

平成 13 年 度
原子力発電施設等緊急時対策技術
に関する報告書

平成 14 年 3 月

独立行政法人 原子力安全基盤機構
(財団法人 原子力発電技術機構)

H13.10.1

本報告書は、財団法人原子力発電技術機構が経済産業省資源エネルギー庁原子力安全・保安院の委託を受けて実施した平成13年度原子力発電施設等緊急時対策技術（システム開発費、システム運用費、地域防災体制検討費、防災研修費、現地対応体制強化費、理解増進活動費、オフサイトセンター設備整備、緊急時連絡システム設備整備等）に関する報告書の成果をとりまとめたものです。

本報告書の複製、転載、引用等には、経済産業省資源エネルギー庁原子力安全・保安院の承認が必要です。

目次

1. 事業目的	1-1
2. 事業概要	
2.1 緊急時対策支援システムの運用試験	2-1
2.1.1 情報収集システムの運用試験	2-1
2.1.2 判断・予測支援システムの運用試験	2-2
2.1.3 解析予測システムの運用試験	2-2
2.1.4 緊急時対策支援システムの総合運用試験	2-2
2.2 緊急時対策基本データベースの整備	2-2
2.2.1 緊急技術助言組織用資料の整備	2-3
2.2.2 基本データベースの整備	2-3
2.2.3 報告書及び参考資料の整備	2-3
2.3 緊急時対策支援システムオフラインパラメータのオンライン化調査検討	2-3
2.3.1 情報収集システムの改良	2-3
2.3.2 判断・予測システムの改良	2-3
2.3.3 解析予測システムのプログラム変更	2-3
2.3.4 シミュレーションデータ発生装置のプログラム変更	2-4
2.3.5 伝送パラメータの充実に伴う防災資料の整備	2-4
2.3.6 伝送パラメータの充実に伴う防災資料の整備	2-4
2.4 防護対策地域検索システム	2-4
2.5 緊急事態応急対策拠点施設の維持管理	2-4
2.5.1 オフサイトセンター等保守運営支援業務	2-5
2.5.2 SPEEDIネットワークシステム保守運用支援業務	2-5
2.5.3 緊急時対応センター衛星通信設備運用業務	2-5
2.6 原子力防災訓練	2-5
2.6.1 チェックリスト作成	2-5
2.6.2 広報訓練用方案作成	2-5
2.6.3 訓練の評価	2-5
2.7 現地対応体制強化	2-6

2. 7. 1	机上訓練用教材作成(その1)	2-6
2. 7. 2	原子力防災専門官現地研修用の教材作成 訓練記録	2-6
2. 7. 3	オフサイトセンター設備操作マニュアル作成	2-6
2. 8	防災研修の実施	2-6
2. 9	海外情報の収集	2-6
2. 9. 1	MAAPユーザー会議	2-6
2. 9. 2	米国防災訓練調査	2-6
2. 10	その他	2-6
3.	緊急時対策支援システムの運用試験	
3. 1	情報収集システムの運用試験	3-1-1
3. 1. 1	情報収集システムの運用試験	3-1-2
3. 1. 2	運用試験結果に基づく改良のための要求仕様の検討	3-1-2
3. 1. 3	情報収集システムの保守	3-1-6
3. 1. 4	「運用マニュアル-ERSS画面の見方-」の作成	3-1-6
3. 2	判断・予測支援システムの運用試験	3-2-1
3. 2. 1	判断・予測支援システムの保守	3-2-2
3. 2. 2	運用試験結果に基づく改良のための要求仕様の検討	3-2-3
3. 2. 3	判断・予測支援システムの保守	3-2-8
3. 3	解析予測支援システムの運用試験	3-3-1
3. 3. 1	解析予測システムの運用試験	3-3-2
3. 3. 2	環境被ばく解析コードSIROCCO_CDの整備	3-3-6
3. 3. 3	SPEEDIとのオンライン化	3-3-6
3. 3. 4	ハンドブックの作成	3-3-7
3. 3. 5	解析予測システムの保守	3-3-7
3. 4	緊急時対策支援システムの総合運用試験	3-4-1
3. 4. 1	ERSSのシステム構成	3-4-2
3. 4. 2	プラントシミュレーターの整備	3-4-3
3. 4. 3	ERSSの総合運用試験	3-4-5

4.	緊急時対策基本データベースの整備	
4.1	緊急技術助言組織用資料の整備	4-1
4.2	基本データベースの整備	4-1
4.3	報告書及び参考資料の整備	4-2
5.	緊急時対策支援システムオフラインパラメータのオンライン化調査検討	
5.1	情報収集システムの改良	5-1-1
5.1.1	伝送パラメータの把握・検討	5-1-2
5.1.2	パラメータの受け渡し/受け取り方法の検討	5-1-2
5.1.3	情報表示装置画面表示機能および表示画面の検討	5-1-4
5.1.4	情報収集システムの改造	5-1-5
5.2	判断・予測システムの改良	5-2-1
5.2.1	パラメータの受け取り方の検討	5-2-2
5.2.2	判断・予測支援システムの検討	5-2-6
5.2.3	判断・予測支援システムの構築及び改造	5-2-11
5.3	解析予測システムのプログラム変更	5-3-1
5.3.1	オンライン化対応仕様	5-3-2
5.3.2	伝送データ受信プログラムの改良	5-3-2
5.3.3	APSメニュー対応	5-3-3
5.3.4	伝送パラメータ内容変更への外部設定ファイル対応	5-3-4
5.3.5	伝送パラメータ内容変更の際のAPS外部ファイル変更手順	5-3-5
5.3.6	プログラム及び外部ファイルの機能検証	5-3-6
5.4	シミュレーションデータ発生装置のプログラム変更	5-4-1
5.4.1	プログラム変更箇所及び方法の検討	5-4-2
5.4.2	伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うシステム変更	5-4-3
5.4.3	伝送パラメータのSI単位化に伴うシステム更新	5-4-4
5.4.4	確認試験用模擬伝送データの作成	5-4-5
5.5	伝送パラメータの充実に伴うERSSの運用に係る作業	5-5-1
5.6	伝送パラメータの充実に伴う防災資料の整備	5-6-1

6. 防護対策地域検索システム	6-1
7. 緊急事態応急対策拠点施設の維持管理	
7.1 オフサイトセンター等保守運営支援業務	7-1-1
7.1.1 対象設備	7-1-1
7.1.2 業務内容	7-1-1
7.1.3 業務実施企業	7-1-2
7.1.4 実施結果	7-1-2
7.2 SPEEDIネットワークシステム保守運用支援業務	7-2-1
7.3 緊急時対応センター衛星通信設備運用業務	7-3-1
8. 原子力防災訓練	
8.1 チェックリスト作成	8-1-1
8.1.1 チェックリスト作成(その1)	8-1-1
8.1.2 チェックリスト作成(その2)	8-1-5
8.1.3 チェックリスト作成(その3)	8-1-9
8.2 広報訓練用方案作成	8-2-1
8.2.1 広報関連資料収集	8-2-1
8.2.2 広報訓練用方案作成	8-2-1
8.2.3 事前訓練の助勢	8-2-1
8.2.4 総合訓練の助勢	8-2-4
8.3 訓練の評価	8-3-1
8.3.1 事前訓練の評価	8-3-2
8.3.2 アンケートのとりまとめ	8-3-2
8.3.3 総合訓練の評価	8-3-3
9. 現地対応体制強化	
9.1 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 記事洋訓練用教材作成(その1)	9-1-1
9.1.1 研修カリキュラムの策定とテキスト作成	9-1-1
9.1.2 机上訓練助勢	9-1-4
9.2 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 訓練記録	9-2-1

9. 2. 1 集約版用の教材の製作	9-2-1
9. 2. 2 要素訓練用教材の製作	9-2-2
9. 3 オフサイトセンター設備操作マニュアル作成	9-3-1
9. 3. 1 設備操作マニュアル作成	9-3-1
9. 3. 2 操作説明会の実施	9-3-1
10. 防災研修の実施	10-1
11. 海外情報の収集	
11. 1 MAAPユーザー会議	11-1-1
11. 2 米国防災訓練調査	11-2-1
11. 2. 1 調査概要	11-2-1
11. 2. 2 防災体制確立のための知見	11-2-3

表リスト

- 表3. 1. 1 運用試験対象プラント及び事故シナリオ(東芝型BWR)
表3. 1. 2 運用試験対象プラント及び事故シナリオ(日立型BWR)
表3. 1. 3 運用試験対象プラント及び事故シナリオ(PWR)
表3. 1. 4 摘出した改善ポイント(1/5)
表3. 1. 4 摘出した改善ポイント(2/5)
表3. 1. 4 摘出した改善ポイント(3/5)
表3. 1. 4 摘出した改善ポイント(4/5)
表3. 1. 4 摘出した改善ポイント(5/5)
表3. 1. 5 SI単位系移行パラメーター一覧(東芝型BWR)
表3. 1. 6 SI単位系移行パラメーター一覧(日立型BWR)
表3. 1. 7 SI単位系移行パラメーター一覧(PWR)
表3. 1. 8 データポイントライブラリ修正に伴う表示画面の変更確認試験結果
- 表3. 2. 1 運用試験実施工程(BWR/PWR)
表3. 2. 2(1/3) 参画した運用試験の事故シナリオ(日立型BWR)
表3. 2. 2(2/3) 参画した運用試験の事故シナリオ(東芝型BWR)
表3. 2. 2(3/3) 参画した運用試験の事故シナリオ(PWR)
表3. 2. 3(1/3) 判断・予測システム 運用試験チェックリスト
表3. 2. 3(2/3) 判断・予測システム 運用試験チェックリスト
表3. 2. 3(3/3) 判断・予測システム 運用試験チェックリスト
表3. 2. 4(1/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWR)例
表3. 2. 4(2/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWR)例
表3. 2. 4(3/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWR)例
表3. 2. 4(4/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWR)例
表3. 2. 5(1/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWR)例
表3. 2. 5(2/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWR)例
表3. 2. 5(3/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWR)例
表3. 2. 5(4/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWR)例
表3. 2. 6(1/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例
表3. 2. 6(2/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例
表3. 2. 6(3/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例
表3. 2. 6(4/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例
表3. 2. 7(1/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ(BWR/PWR)
表3. 2. 7(2/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ(BWR/PWR)
表3. 2. 7(3/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ(BWR/PWR)
表3. 2. 8 データポイントライブラリ変更に伴うロジックおよび小型解析コード修正の例

表3. 3. 1 平成13年度検証プラント及びAPS指摘項目

表3. 3. 2 APS予測精度

表3. 3. 3 事象設定ファイル内容

表3. 3. 4 SPEEDI設定内容と伝送項目の対応

表3. 3. 5 APSとSPEEDIのインターフェイス

表3. 3. 6 SI化伝送データ項目(主要部分)

表3. 4. 1(1) BWRプラントにおける事故進展比較(TQUV事象)

表3. 4. 1(2) BWRプラントにおける事故進展比較(TQUX事象)

表3. 4. 1(3) BWRプラントにおける事故進展比較(TB事象)

表3. 4. 1(4) BWRプラントにおける事故進展比較(TW事象)

表3. 4. 1(5) BWRプラントにおける事故進展比較(TC事象)

表3. 4. 1(6) BWRプラントにおける事故進展比較(AE事象)

表3. 4. 1(7) BWRプラントにおける事故進展比較(S₂E事象)

表3. 4. 2(1) PWRプラントにおける事故進展比較(TMLB事象)

表3. 4. 2(2) PWRプラントにおける事故進展比較(S₂HF事象)

表3. 4. 2(3) PWRプラントにおける事故進展比較(ADC事象)

表3. 4. 2(4) PWRプラントにおける事故進展比較(AHF事象)

表3. 4. 2(5) PWRプラントにおける事故進展比較(SGTR事象)

表3. 4. 2(6) PWRプラントにおける事故進展比較(TMLF事象)

表3. 4. 3 APSの評価結果(BWRプラント)

表3. 4. 4 APSの評価結果(PWRプラント)

表4. 1 (1/2) 資料別受入状況一覧表

表4. 1 (2/2) 資料別受入状況一覧表

表5. 1. 1 (1/7) パラメーター機能整理(PWR) (1/4)

表5. 1. 1 (2/7) パラメーター機能整理(PWR) (2/4)

表5. 1. 1 (3/7) パラメーター機能整理(PWR) (3/4)

表5. 1. 1 (4/7) パラメーター機能整理(PWR) (4/4)

表5. 1. 1 (5/7) パラメーター機能整理(BWR) (1/3)

表5. 1. 1 (6/7) パラメーター機能整理(BWR) (2/3)

表5. 1. 1 (7/7) パラメーター機能整理(BWR) (3/3)

表5. 1. 2 (1/3) ERSS伝送パラメータ点数一覧(PWR)

表5. 1. 2 (2/3) ERSS伝送パラメータ点数一覧(日立型BWR)

表5. 1. 2 (3/3) ERSS伝送パラメータ点数一覧(東芝型BWR)

表5. 1. 3 (1/2) 異常事態連絡様式(PWR)

表5. 1. 3 (2/2) 異常事態連絡様式(BWR)

- 表5. 1. 4 オンラインーオフラインの特徴
- 表5. 1. 5 (1/3) プラントデータ一覧表の例(大飯3号機)(1/3)
- 表5. 1. 5 (2/3) プラントデータ一覧表の例(大飯3号機)(2/3)
- 表5. 1. 5 (3/3) プラントデータ一覧表の例(大飯3号機)(3/3)
- 表5. 1. 6 伝送パラメータ充実にもなう表示画面の変更確認試験結果
-
- 表5. 2. 1(1/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)
- 表5. 2. 1(2/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)
- 表5. 2. 1(3/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)
- 表5. 2. 2(1/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)
- 表5. 2. 2(2/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)
- 表5. 2. 2(3/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)
- 表5. 2. 3 オンライン/オフラインパラメータの取り扱い方針(判断・予測支援システム)
- 表5. 2. 4(1/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討
- 表5. 2. 4(2/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討
- 表5. 2. 4(3/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討
- 表5. 2. 4(4/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討
-
- 表5. 3. 1 受信データのオンライン化に伴う変更部分(代表プラント例)
-
- 表5. 4. 1 伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うライブラリ・テーブル変更例(美浜3号機)
- 表5. 4. 2 伝送パラメータのSI単位化に伴うライブラリ・テーブル変更例(浜岡2号機)
-
- 表5. 5. 1 事象把握タイミングの比較例
-
- 表5. 6. 1 原子力発電施設等周辺の防災情報地図の対象施設一覧
- 表5. 6. 2 入手資料一覧
-
- 表6. 1 北海道泊原子力発電所サイトの地区名表示例
-
- 表7. 1 各拠点設備数量
- 表7. 2 オフサイトセンター設備維持管理企業
- 表7. 3 維持管理実績
-
- 表8. 1. 1 (1/2) 北海道原子力防災センター編の訓練シナリオ
- 表8. 1. 1 (2/2) 北海道原子力防災センター編の訓練シナリオ
- 表8. 1. 2 北海道原子力防災センター用機能班の役割の例
- 表8. 1. 3 北海道原子力防災センター用訓練イベントチェックリストの例

- 表8. 1. 4 緊急時対応センター編の訓練シナリオの例
- 表8. 1. 5 緊急時対応センター用機能班の役割の例
- 表8. 1. 6 緊急時対応センター用訓練イベントチェックリストの例
- 表8. 1. 7 東京会議進行表の例
- 表8. 1. 8 現地会議進行表の例
- 表8. 1. 9 東京会議進行要領の例
- 表8. 1. 10 現地会議進行要領の例

表8. 2. 1 作成したプレス文一覧

- 表8. 3. 1(1/4) 平成12年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況
- 表8. 3. 1(2/4) 平成12年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況
- 表8. 3. 1(3/4) 平成12年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況
- 表8. 3. 1(4/4) 平成12年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況

参考資料8. 3. 1:平成13年度原子力総合防災訓練におけるアンケート用紙のサンプル

表9. 1. 1 研修カリキュラム

表9. 1. 2 机上訓練の事故シナリオ

図リスト

- 図3. 1. 1 福島第二原子力発電所1号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 2 柏崎刈羽原子力発電所6号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 3 浜岡原子力発電所1号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 4 浜岡原子力発電所2号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 5 浜岡原子力発電所3号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 6 浜岡原子力発電所4号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 7 島根原子力発電所1号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 8 島根原子力発電所2号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 9 美浜発電所3号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 10 大飯発電所1号機 発電所情報画面
- 図3. 1. 11 大飯発電所2号機 発電所情報画面

- 図3. 2. 1 データポイントライブラリ変更に伴うシステム修正(画面例)

- 図3. 3. 1 APSメインメニューレイアウト変更画面
- 図3. 3. 2 解析条件内容編集画面
- 図3. 3. 3 回復条件設定画面
- 図3. 3. 4 SPEEDIフォーム表示画面
- 図3. 3. 5 SIROCCO_CD起動画面(サンプル)
- 図3. 3. 6 SPEEDI送信ファイル選択画面
- 図3. 3. 7 SI化プラント予測解析結果と伝送データの重ね合わせ表示

- 図3. 4. 1 ERSSのシステム構成図
- 図3. 4. 2 ERSSのサブシステム関連図
- 図3. 4. 3 原災法第10条通報直後のプラント情報表示装置:発電所情報表示画面
- 図3. 4. 4 原災法第15条通報直後に実施したAPSの解析結果と伝送データの比較(原子炉圧力)
- 図3. 4. 5 炉心溶融後の判断・予測支援システム表示画面
- 図3. 4. 6 炉心溶融後に実施したAPSの解析結果と伝送データの比較(原子炉圧力)
- 図3. 4. 7 圧力容器破損後のプラント情報表示装置:オンライントレンド表示画面
- 図3. 4. 8 原災法第10条通報直後のプラント情報表示装置:発電所情報表示画面
- 図3. 4. 9 原災法第15条通報直後に実施した解析予測システムの解析結果と伝送データの比較
- 図3. 4. 10 SPEEDIへのデータ提供フォーマット
- 図3. 4. 11 炉心溶融後の判断・予測支援システム表示画面
- 図3. 4. 12 格納容器破損判断後のプラント情報表示装置画面(格納容器圧力等)
- 図3. 4. 13 格納容器破損判断時のプラント情報表示装置画面(モニタリングポスト値)

図5. 1. 1 情報収集装置—情報表示装置間のインターフェイスの考え方

図5. 1. 2 発電所情報画面案(PWR)

図5. 1. 3 発電所情報画面案(日立型BWR)

図5. 1. 4 発電所情報画面案(東芝型BWR)

図5. 1. 5 発電所情報画面案(主蒸気系弁状態ポップアップ) (BWR)

図5. 1. 6 発電所情報画面案(電源関連ポップアップ) (BWR)

図5. 1. 7 通報連絡情報画面案

図5. 1. 8 オンライン化後発電所情報画面 (美浜1号機)

図5. 1. 9 オンライン化後発電所情報画面 (美浜2号機)

図5. 1. 10 オンライン化後発電所情報画面 (美浜3号機)

図5. 1. 11 オンライン化後発電所情報画面 (高浜1号機)

図5. 1. 12 オンライン化後発電所情報画面 (高浜2号機)

図5. 1. 13 オンライン化後発電所情報画面 (高浜3号機)

図5. 1. 14 オンライン化後発電所情報画面 (高浜4号機)

図5. 1. 15 オンライン化後発電所情報画面 (大飯1号機)

図5. 1. 16 オンライン化後発電所情報画面 (大飯2号機)

図5. 1. 17 オンライン化後発電所情報画面 (大飯3号機)

図5. 1. 18 オンライン化後発電所情報画面 (大飯4号機)

図5. 2. 1 通報連絡情報の呼び出し機能概念図

図5. 2. 2 判断ロジックの構築例(BWR:格納容器注水作動)

図5. 2. 3 判断ロジックの構築例(PWR:格納容器注水作動)

図5. 2. 4 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例:ミスマッチの告知(1)

図5. 2. 5 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例:ミスマッチの告知(2)

図5. 2. 6 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例:関連ロジック呼び出し

図5. 2. 7 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例:関連ロジックのオーバーライド

図5. 2. 8 オーバーライドされたデータの受信履歴表示機能

図5. 2. 9 オーバーライドされたデータのロジックツリーへの伝播の様子

図5. 2. 10 ロジック仕様書の例

図5. 3. 1 データ伝送の流れ

図5. 3. 2 オンライン化プラントの予測結果表示画面

図5. 4. 1 シミュレーションデータ発生装置のデータベース構成と主要機能における参照関係

図5. 4. 2 作成した模擬伝送データの一部(美浜3号機AHFシーケンス)

図5. 6. 1 防災情報地図(例)

図6.1 画面表示例

図8.1.1 北海道原子力防災センター用訓練イベントフローの例

図8.1.2 北海道原子力防災センター用アクションプランの例

図8.1.3 緊急時対応センター用訓練イベントフローの例

図8.1.4 緊急時対応センター用アクションプランの例

1. 事業目的

本事業(原子力発電施設等緊急時対策技術事業(システム開発費、システム運用費、地域防災体制検討費、防災研修費、現地対応体制強化費、理解増進活動費、オフサイトセンター設備整備、緊急時連絡システム設備整備等))は、原子力発電所において緊急事態が発生した場合、経済産業省が実施すべき災害防止対策を支援するために必要な情報伝達・表示、炉内状況予測、放射性物質放出予測及び緊急時判断を行う機能を有する緊急時対策支援システムの確立を図る。また、原子力防災対策の実効性向上を図るため、防災関係機関等の職員に対する原子力防災研修の実施、原子力発電施設等立地地点において実施される原子力防災訓練の支援、さらに防災対策の拠点となるオフサイトセンターに係る設備の維持管理を行うとともに、防災対策を支援することを目的とする。

2. 事業概要

昭和62年度以来昨年度までに、緊急時対策支援システム(ERSS)として個別プラントに対応可能な情報収集システム、判断・予測支援システム、解析予測システム及び基本データベースシステムを計算機上に構築し、模擬伝送データを使用したシステム間の組み合わせ試験、全システムを接続して連続運転する総合運用試験、電気事業者間と経済産業省のデータ伝送初期接続試験及び定期接続試験を行ってきた。

平成13年度は、平成12年度に引き続きERSSの総合運用試験、電気事業者と経済産業省間のデータ伝送定期接続試験、各システムが適切に機能することの確認と要員の訓練、これまでの運用試験結果に基づくシステムの改良やシステムの保守、プラントのアクシデントマネジメント整備に対応した改良検討、基本データベースの更新等を行った。

また、原子力防災対策の実効性向上を図るため、消防団員に対し、原子力防災の知見を身につけるための原子力防災研修を実施するとともに、原子力発電施設立地地点において国が実施する原子力防災訓練の支援等、防災対策の支援を行った。

さらに、今年度から国によって指定された緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター)に係る維持管理業務を開始した。

本年度の各事業内容を以下に示す。

2. 1 緊急時対策支援システムの運用試験

2. 1. 1 情報収集システムの運用試験

- (1) 電気事業者システムと経済産業省の情報収集システム間のデータ伝送定期接続試験を行い、データ伝送システムの健全性を確認した。
- (2) これまでの運用試験結果に基づくシステムの改良のために必要な事項を要求仕様としてまとめた。
- (3) SI単位系に移行された原子力発電プラントについてデータポイントライブラリの修正等、保守を行った。
- (4) 代表PWRプラント及び代表BWRプラントについての「運用マニュアルーERSS画面の見方」をベースに、平成12年度に実施した「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面等の高度化」で開発したシステムの画面を利用して全プラントについて運用マニュアルを作成した。

2. 1. 2 判断・予測支援システムの運用試験

- (1) 国内PWR及びBWRプラントの事故を模擬した運用試験を実施し、「ERSSのパーソナルコンピューター化に伴う提供画面の高度化で行った機能拡張が、原子力災害対策特別措置法(原災法)に基づいた事故対応を行う上で適切であることを確認するとともに更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定した。
- (2) 運用試験によって更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定した項目に対し、策定した解決策に関する要求仕様をまとめた。

2. 1. 3 解析予測システムの運用試験

- (1) 「ERSSのパーソナルコンピューター化に伴う提供画面の高度化」の内容が、原子力災害対策特別措置法(原災法)に基づいた事故対応を行う上で適切であることを確認するとともに更なる機能向上のために必要な事項を抽出した。
- (2) APSが予測した放射能放出予測結果を、SPEEDIシステムへ送信できるように整備を行った。

2. 1. 4 緊急時対策支援システムの総合運用試験

- (1) 伝送パラメータのSI単位化、オフラインパラメータのオンライン化、解析予測システム(APS)の予測結果のSPEEDIへのオンラインでのデータ提供のための改良等により、ERSSの支援能力の強化を行なった。
- (2) 実運用を想定したERSSの訓練及び検証を実施するためのプラントシミュレータ用のデータを、BWR、PWRそれぞれ6プラントを対象に作成した。
- (3) 上記プラントシミュレータを使用して、原子力安全・保安院緊急時対応センター及びNUP-ECに設置されているERSSの全システムを連動して試験を行い、下記の試験結果を得た。
 - ① 全システムを連動して使用できることを確認した。
 - ② 各システムを状況の変化に応じて適宜操作できることを確認した。
 - ③ ERSSのプラント状態把握能力、予測等の支援能力を確認した。

2. 2 緊急時対策基本データベースの整備

緊急技術助言組織用資料(防災関連資料)のファイリング整備を行うとともに最新版入手状況の把握を調査した。

また、防災関連資料のうちERSSとして必要なものを基本データベースに入力した。

2. 2. 1 緊急技術助言組織用資料の整備

原子力発電所情報をドキュメント番号分類リストに基づき、分類し、(1)資料のファイリング整備及び(2)防災関連資料リストの整備を実施した。

2. 2. 2 基本データベースの整備

平成13年度よりERSSがエンジニアリング・ワークステーションからパーソナルコンピューターへ更新されたことから、基本データベースシステムも新たなシステムのもとでの運用を開始した。また、従来の磁気テープによるバックアップをDVD-RAMに変更した。

2. 2. 3 報告書及び参考資料の整備

平成13年度に納入された報告書、参考資料のうち緊急時対策技術室に関連する資料について、付番等を行い整備した。

2. 3 緊急時対策支援システムオフラインパラメーターのオンライン化調査検討

2. 3. 1 情報収集システムの改良

- (1) 伝送パラメータのオンライン化を行うにあたって、パラメーターの機能について整備し、各プラントの伝送内容を具体的に把握した上で、情報収集装置及び情報表示装置への影響を検討した。
- (2) ERSSへの伝送パラメータの充実に対応して、システム間のパラメータ伝送が円滑に行える情報の受け渡し及び受け取り方法を検討した。
- (3) ERSSへの伝送パラメータの充実に伴うプラント情報の表示方法・内容について検討を行い、PWR/BWR間で整合が取れた画面構成を構築した。
- (4) 平成13年度に電気事業者において伝送パラメータの充実が行われるプラントについて情報収集装置及び情報表示装置の設計・改造及び試験を行った。

2. 3. 2 判断・予測システムの改良

- (1) オフラインデータのオンライン化に伴い、判断・予測支援システムについて、情報収集装置からのデータの受け取り方法の検討及び共通機能の検討、判断ロジックの検討を行った。
- (2) 上記の検討結果に基づき、平成13年度に伝送パラメータの変更が行われるプラントについて、システム共通機能の構築及び改造を行った。

2. 3. 3 解析予測システムのプログラム変更

- (1) オンライン化に伴う解析予測システム(APS)のプログラム改良及びインターフェイス仕様

の検討を行った。

(2) オンライン化に伴い、伝送データ受信プログラムの改良を行った。また、今後のオンライン化プラントの増加に対応するため、新しく外部ファイルを作成し、オンライン化プラントかどうかの判定を可能とした。

2.3.4 シミュレーションデータ発生装置のプログラム変更

(1) 伝送パラメータの追加・オンライン化及びSI単位化に伴い、必要となるシミュレーションデータ発生装置のプログラムの変更箇所及び変更方法の検討を行った。

(2) 上記の検討結果に基づき、シミュレーションデータ発生装置のプログラム変更を実施した。

(3) ERSS全体の確認試験で使用する模擬伝送データを、データベースを更新したシミュレーションデータ発生装置を用いて作成した。

2.3.5 伝送パラメータの充実に伴うERSSの運用にかかわる作業

オフラインデータのオンライン化が原子力災害対策特別措置法に基づいた事故対応を行う上で適切なものであることを、システムの運用により確認し、更なる機能向上のために必要な項目の検討を行った。

2.3.6 伝送パラメータの充実に伴う防災情報の整備

ERSSから得られる事故の状況、進展予測等の情報を受けて、住民の避難・退避及び医療行為に係わる対象地域の行動を把握するための各種防災を記録した防災情報地図を作成した。

2.4 防護対策地域検索システム

住民の退避・避難が必要になった場合に、対象地区名のリストを迅速に提示することが必要となる。これらの地区情報を統一的に整備し、退避・避難対象地区リストを迅速に提示できるシステムの作成を行った。

2.5 緊急事態応急対策拠点施設の維持管理

緊急事態応急対策拠点施設(以下オフサイトセンターという)は原子力施設に係る緊急時対応の拠点として活動を行うために、緊急時対応支援システム(ERSS)、緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)、各種データ処理・表示装置、大型映像表示システム、TV会議システム等多くの設備・機器が設置されており、整備した各設備を活用できるようにするため、日常保守点検、定期保守点検、防災訓練支援、運用試験支援等の保守及び運営支援に関する契約を拠点毎に、拠

点近傍に事業所等を有する企業と結び、業務を実施している。

2. 5. 1 オフサイトセンター等保守運営支援業務

原子力発電技術機構が、オフサイトセンター、自治体及び原子力安全保安院緊急時対応センターに設置した設備について、日常点検、定期保守点検、運用試験支援等を各サイトに最適な業者を選定した上で、実施した。

2. 5. 2 SPEEDIネットワークシステム保守運用支援業務

各オフサイトセンターに設置されている緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)の設備維持及び設備運用の支援業務を行った。

2. 5. 3 緊急時対応センター衛星通信設備運用業務

各拠点の衛星通信ネットワーク運用、監視、制御を行うため、原子力安全・保安院緊急時対応センターに設置されている衛星通信設備地球局(センター局)に無線従事者を配置した。

2. 6 原子力防災訓練

2. 6. 1 チェックリスト作成

平成13年度原子力総合防災訓練(平成13年10月27日(土)に北海道電力(株)泊原子力発電所1号機を対象として実施)を実施する上で必要となる北海道原子力防災センター用のチェックリスト、経済産業省緊急時対応センター用チェックリスト及び会議に係わるチェックリストを作成し、訓練の助勢を行った。

2. 6. 2 広報訓練用方案作成

経済産業省が原子力防災訓練の広報訓練を実施する上で必要な訓練の事前準備作業、及び総合訓練における広報訓練の助勢を行った。具体的な実施項目は、以下のとおりである。

- ① 広報関連資料作成
- ② 広報訓練用方案作成
- ③ 事前訓練の助勢
- ④ 総合訓練の助勢

2. 6. 3 訓練の評価

平成13年度原子力総合防災訓練について、原子力災害対策特別措置法に基づく原子力防災体制の実効性及び新たに設置されたオフサイトセンターの機能等を確認するとともに、今後改善が必要と考えられる箇所の摘出を行った。具体的な作業項目は、以下のとおりである。

- (1) 事前訓練の評価

(2) アンケートのとりまとめ

(3) 総合訓練の評価

2.7 現地対応体制強化

2.7.1 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 机上訓練用教材作成(その1)

原子力防災専門官に要求される初動操作を解説する机上訓練用教材及び初動以降の原子力防災専門官が中心となる総括班の運営要領について解説する教材を作成した。

2.7.2 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 訓練記録

原子力防災専門官現地研修の教材として、平成13年度原子力総合防災訓練の記録をビデオにまとめた。

2.7.3 オフサイトセンター設備操作マニュアル作成

原子力施設の緊急事態において、防災専門官等が緊急時対応の手眼に必要なオフサイトセンター設備操作を迅速かつ円滑に行うための簡易的な設備操作マニュアルを作成した。

2.8 防災研修の実施

消防団員に対する原子力防災研修の実施を希望した14道府県(19箇所)において、防災研修を実施した。

2.9 海外情報の収集

2.9.1 MAAPユーザー会議

5月10日(木)～5月11日(金)米国シカゴ市で開催されたMAAPユーザー会議へ出席し、発表を行うとともに、各国との情報交換を行った。

2.9.2 米国防災訓練調査

米国アーカンソー州のアーカンソー1原子力発電所を中心に、2002年3月27日実施された原子力防災訓練の視察及び緊急時対応関連の情報収集並びにウラン燃料加工工場における安全管理の方法について調査した。

2.10 その他

2.10.1 緊急時対策支援システム運用方策検討委員会の状況

(1) 委員会設置の目的

本委員会は、緊急対策支援システムの運用にあたり、システムの運用試験結果等に基づいて、システムの運用方策に関する事項について検討することを目的に設置された。

(2) 委員会の開催状況

第4回 緊急時対策支援システム運用方策検討委員会

開催日 平成13年11月19日(金)

時間 13時～15時

場所 (財)原子力発電技術機構 5階 第1会議室

検討内容

- ・緊急時対策支援システム(ERSS)の運用について
- ・緊急時対策支援システム(ERSS)のパラメータのオンライン化について
- ・SPEEDIとのオンライン接続について
- ・緊急時対策支援システムの運用試験について
- ・緊急時事故解析支援システムの試験運用について
- ・緊急時対策支援システムの現状と今後の検討課題について

第5回 緊急時対策支援システム運用方策検討委員会

開催日 平成13年1月29日(火)

時間 13時～15時

場所 (財)原子力発電技術機構 5階 第1会議室

検討内容

- ・緊急時対策支援システム(ERSS)の運用について
(長時間運用試験結果と運用コンセプト(案)の作成)
- ・緊急時対策支援システム(ERSS)のパラメータのオンライン化について
- ・SPEEDIとのオンライン接続について
- ・緊急時事故解析支援システム等のデモンストレーション

(3) 委員名簿(敬称略)(平成13年9月現在)

委員長 近藤駿介 東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻教授

委員 吉川榮和 京都大学大学院 エネルギー科学研究科教授

委員 能澤正雄 (財)高度情報科学技術研究機構顧問

委員 市川龍資 元 放射線医学総合研究所

委員 戸根孝義 東京電力(株)原子力管理部防災グループマネージャー

委員 西川峰之 関西電力㈱原子力事業本部保安管理グループチーフ
マネージャー

委員 庄司 卓 中部電力㈱原子力管理部運営グループ長

委員 武藤直人 日本原子力発電㈱発電管理室プラント運営管理グループ
マネージャー

委員 藤井 浩 電気事業連合会原子力部副長

3. 緊急時対策支援システムの運用試験

3. 1 情報収集システムの運用試験

要 約

情報収集システムは、万一、原子力災害特別措置法（以下、原災法）第10条の特定事象が発生した場合に、当該原子力発電所からの事故関連パラメータを受信し、模式的な系統図や配置図及び時系列のトレンドグラフ等で画面上に表示して事故状態を把握、監視するためのシステムである。

平成13年度は以下の項目について検討を行うとともに保守を実施した。

- (1) 原子力プラントの事故を模擬したデータによる運用試験を実施し、現行の情報収集システムが原災法に基づき事故状態を把握する上で適切なものであることを確認するとともに、更なる機能向上のために必要な事項を抽出した。
- (2) 運用試験で抽出された項目に関して検討を行い、システム改良のために必要な事項を要求仕様としてまとめた。
- (3) 以下のプラントで単位系がS I単位系に移行されたのに伴い、データポイントライブラリ（DPL）の変更及び表示画面の変更等、保守を行った。
 - ・東京電力 福島第二原子力発電所1号機
 - ・東京電力 柏崎刈羽原子力発電所6号機
 - ・中部電力 浜岡原子力発電所1号機／2号機／3号機／4号機
 - ・中国電力 島根原子力発電所1号機／2号機
 - ・関西電力 美浜発電所3号機
 - ・関西電力 大飯発電所1号機／2号機
- (4) BWR及びPWRの代表プラントについて作成済みの「運用マニュアル－ERSS画面の見方－」をベースに、平成12年度の「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面等の高度化」で開発された画面を使用し、さらに、プラント概要、概略系統図及びポンプ等の主要な機器の基本仕様をまとめたものを追加して、個別プラントごとの「運用マニュアル－ERSS画面の見方－」を作成した。

3. 1. 1 情報収集システムの運用試験

原子力プラントの事故を模擬したデータによる運用試験を実施し、平成12年度の「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面等の高度化」で開発した現行システムが、原災法に基づいて事故の状態を把握する上で適切なものであることを以下の観点から検討した。

運用試験の対象としたプラント及び事故シナリオを表3. 1. 1～表3. 1. 3に示す。

①原災法に基づく事故状態の把握対応への適合性について

- ・原災法第10条の特定事象の確認が適切に行えるか
- ・原災法第15条の原子力緊急事態への移行期間中の監視が適切に行えるか
- ・原災法第15条の原子力緊急事態の確認が適切に行えるか
- ・その他必要なプラント状態が適切に把握できるか

②発電所情報画面及び環境パラメータ画面について

- ・表示する情報量は適切か
- ・装置状況の表示は適切か
- ・トレンドグラフのポップアップ表示は使い易いか

③トレンドグラフ画面について

- ・原災法第10条の特定事象、第15条の原子力緊急事態への移行を監視、確認するためのパラメータが適切に登録されているか
- ・パラメータ選択、登録、スケール変更等が使い易いか

④パラメータリスト画面及び時系列表示画面について

- ・任意時刻設定、パラメータ登録等が使い易いか

運用試験の結果、現行の情報収集システムは事故の状態を把握する上で概ね適切なものであるといえるが、更なる機能向上のための改善も必要であることが判明した。抽出した改善ポイントを表3. 1. 4に示す。

なお、起因事象の特定に関しては、電気事業者からの『特定事象発生通報（第1報）』及び『異常事態連絡（第2報以降）』の通報に基づく運用が適切と判断した。

3. 1. 2 運用試験結果に基づく改良のための要求仕様の検討

運用試験で更なる機能向上のために必要な事項として抽出した項目に関して検討を行い、以下にシステム改良のために必要な事項を要求仕様としてまとめた。

(1) 事故状態把握のための支援情報の拡充

事故状態を把握する上で、当該プラントの概要、主要機器の仕様、主要パラメータの平常値及び異常と判断するためのしきい値等の情報を表示することが重要であることが判明した。これらの支援情報をデータベース化し、ガイダンスとして表示することにより、事故状態の把握機能の向上を図る。

具体的な支援情報の例を以下に示す。

- ・プラント概要（出力／プラント型式／格納容器型式等）
- ・主要機器仕様（ポンプ定格流量／タンク容量等）
- ・自動起動／停止機器の設定値
- ・出力運転状態における原子炉冷却材圧力、温度等の値
- ・環境モニタの平常値
- ・ECCS等の安全システムを中心とした事故状態の把握のために必要な概略系統図
- ・原災法第10条特定事象の内容及び第15条原子力緊急事態の内容

(2) パラメータ伝送のオンライン化

現状の情報表示画面は、オンライン伝送パラメータとオフライン伝送パラメータが混在している。オンライン伝送とオフライン伝送ではデータの更新間隔に差があるため情報間に不整合が生じ、事故状態を把握する上で支障をきたす可能性がある。また、オフライン伝送パラメータは、ERSSの操作員が手動にて入力する必要があり誤入力の可能性もある。従って、パラメータの伝送方式をオンライン化し情報の不整合及び誤入力を防ぎ、事故状態の把握に支障のないように改善する。

(3) 警報表示機能の改良

情報表示装置は、事故状態の把握の一助としてパラメータが設定値になった場合に表示色の変更、フリッカ、可聴音発信を行う警報機能を設けている。その警報設定の考え方は以下の通りである。

- ・原災法第10条事象相当の値を設定値とし、設定値になった場合は特定事象の発生として黄色に変色表示する。
- ・原災法第15条原子力緊急事態相当の値を設定値とし、設定値になった場合は原子力緊急事態への移行として赤色に変色表示する。

- ・警報は、単一のパラメータで設定し複数のパラメータの組合せ（ロジック構築）による設定は行わない。

しかしながら、ERSSの起動は原則として原災法第10条の事象発生以後であり、第10条事象に対する警報は不要と思われること、また、単一のパラメータのみにより警報を設定することは適切でないこと（ECCSの機能喪失の同定はポンプ流量が単に「0」であるだけではなく、起動命令信号の有無との組合せが必要等）が判明したため、警報の考え方を以下に示す考え方に変更し、再設定する。

- ・原則として、ERSSの起動は原災法第10条の事象発生以後であることより、第10条事象相当での設定を削除し、原災法第15条原子力緊急事態への移行確認及び移行後のプラント状態（炉心露出等）の把握に限定する。
- ・事故状態の把握、確認は第一義的には電気事業者が行うことを考慮し、情報表示装置の警報は注意喚起のためのものと位置付け、黄色への変色表示に統一する。

(4) トレンドグラフのポップアップ表示機能の改良

発電所情報画面及び環境パラメータ画面には、パラメータ表示ボタンにタッチすることにより、そのパラメータのトレンドグラフをポップアップ表示する機能を有している。ポップアップ表示した場合は、その範囲の発電所情報画面又は環境パラメータ画面が覆い隠されるため、同時にポップアップ表示できるのを1グラフに限定しているが、事故状態を把握する上では複数のグラフを同時表示させることが有効であることが判った。そのため、以下を考慮して複数のグラフをポップアップ表示することを可能とする。

- ・複数のグラフを表示させる場合は、重ね合わせ表示を許容するとともに各グラフをマウス等により任意の位置に移動可能とする。
- ・詳細なトレンド表示機能は、別画面として設定しているトレンドグラフ画面の機能とし、ポップアップトレンドグラフの表示面積を必要十分な最小面積に縮小する。

(5) トレンドグラフ表示機能の改良

①初期登録パラメータグループの追加／見直し及び内容表示

トレンドグラフ表示パラメータは、必要に応じてその都度有効なパラメータを

個々に登録、表示するのではなく、予め、状態監視のために有効なパラメータをグループ化して登録しておき、そのグループを選択画面より選択して表示するものとしている。

しかし、そのグループ化は、原災法第10条特定事象及び第15条原子力緊急事態を確認することが中心となっており、原子力緊急事態へ移行するか否かの監視や移行後の状態(炉心露出、熔融等)把握の観点からは不十分であることが判明した。そのため、この観点からのグループの追加/見直しを行う。

また、登録したグループに含まれるパラメータ名等を選択画面にポップアップ等により表示させ、グループ選択の容易化を図る。

②トレンドグラフ表示パラメータの登録操作の簡素化

トレンドグラフ画面に表示するパラメータの登録/変更は、トレンドグラフ画面からトレンド選択画面を表示し更にトレンド登録画面を表示して行うため、ある程度の時間を要する。以下のような機能を追加して簡素化し、より迅速な対応を可能とする。

- ・トレンドグラフ画面上部のパラメータ名称をプルダウンすることにより直接パラメータを選択できる機能を追加する。
- ・現状のスケール変更ウィンドウにパラメータ変更機能を追加する。

(6) 画面表示パラメータの見直し

発電所情報画面上部にある各装置状況の表示は主としてオフライン伝送パラメータを表示しているが、一部オンライン伝送パラメータに類似のものがおりこれらのパラメータも同画面に表示させ有効に活用する。

- ・「制御棒」の装置状況に類似するオンライン伝送パラメータ
「制御棒全挿入」
- ・「外部電源」の装置状況に類似するオンライン伝送パラメータ
「母線電圧」
- ・「ディーゼル発電機」の装置状況に類似するオンライン伝送パラメータ
「ディーゼル発電機受電遮断機」
- ・「格納容器」の装置状況に類似するオンライン伝送パラメータ
「格納容器隔離信号」
- ・「主蒸気管」の装置状況に類似するオンライン伝送パラメータ
「各主蒸気隔離弁状態」

3. 1. 3 情報収集システムの保守

ERSSへの伝送パラメータは、電気事業者のプロセス計算機、緊急時情報伝送システムを通じてERSSの情報収集システムに伝送される。情報収集システムでは、伝送量の最小化を図るためパラメータの単位、上下限值等の情報をデータベースとして保有するデータポイントライブラリ（DPL）を作成するとともに、表示画面には各パラメータの値と合わせて単位を表示している。

従って、パラメータのSI単位化等、電気事業者側のシステムが変更された場合は、情報収集システムもDPL及び表示画面の変更を行い、電気事業者との接続試験を行って変更個所が適切に表示されるか確認する必要がある。

平成13年度は、下記の11プラントでパラメータの単位がSI単位系へ移行されたことに伴い、DPLの変更及び経済産業省、(財)原子力発電技術機構及び福島／柏崎刈羽／浜岡／美浜／大飯／島根各オフサイトセンターの情報表示装置の表示画面を変更した。

DPLの変更内容を表3. 1. 5～表3. 1. 7に、また、表示画面の変更を図3. 1. 1～図3. 1. 11に示す。

- ・東京電力 福島第二原子力発電所1号機
- ・東京電力 柏崎刈羽原子力発電所6号機
- ・中部電力 浜岡原子力発電所1号機／2号機／3号機／4号機
- ・中国電力 島根原子力発電所1号機／2号機
- ・関西電力 美浜発電所3号機
- ・関西電力 大飯発電所1号機／2号機

これらの変更については、工場単体試験、組合せ試験及び電気事業者との接続試験により正常に表示できることを確認した。

各試験の内容及び結果を表3. 1. 8に示す。

3. 1. 4 「運用マニュアル－ERSS画面の見方」の作成

平成12年度は、BWR及びPWRの代表プラントについて「運用マニュアル－ERSS画面の見方」を作成した。

平成13年度はそれらをベースに、「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面等の高度化」で開発した画面を使用し、さらに、プラント概要、概略系統図及びポンプ等の主要な機器の基本仕様をまとめたものを追加して、以下の52プラン

トについて作成した。

<BWR>

東北電力（株）女川原子力発電所1号機、2号機及び3号機

東京電力（株）福島第一原子力発電所1号機、2号機、3号機、4号機、5号機
及び6号機

東京電力（株）福島第二原子力発電所1号機、2号機、3号機、及び4号機

東京電力（株）柏崎刈羽原子力発電所1号機、2号機、3号機、4号機、5号機、
6号機、及び7号機

中部電力（株）浜岡原子力発電所1号機、2号機、3号機及び4号機

北陸電力（株）志賀原子力発電所1号機

中国電力（株）島根原子力発電所1号機及び2号機

日本原子力発電（株）東海第二発電所、敦賀発電所1号機

<PWR>

北海道電力（株）泊発電所1号機及び2号機

関西電力（株）美浜発電所1号機、2号機及び3号機

関西電力（株）高浜発電所1号機、2号機、3号機及び4号機

関西電力（株）大飯発電所1号機、2号機、3号機及び4号機

四国電力（株）伊方発電所1号機、2号機及び3号機

九州電力（株）玄海原子力発電所1号機、2号機、3号機及び4号機

九州電力（株）川内原子力発電所1号機及び2号機

日本原子力発電（株）敦賀発電所2号機

また、作成したマニュアルを前述の運用試験で使用し、活用できることを確認した。

表 3. 1. 1 運用試験対象プラント及び事故シナリオ (東芝型BWR)

対象プラント	事故シナリオ
福島第一原子力発電所 5号機	全交流電源喪失 (TB)
敦賀発電所 1号機	給水喪失+崩壊熱除去系不作動 (TW)
女川原子力発電所 2号機	給水喪失+高圧・低圧ECCS不作動+自動減圧系不作動 (TQUX)
浜岡原子力発電所 2号機	給水喪失+高圧・低圧ECCS不作動 (TQUV)

表 3. 1. 2 運用試験対象プラント及び事故シナリオ (日立型BWR)

対象プラント	事故シナリオ
島根原子力発電所 1号機	給水喪失+高圧・低圧ECCS不作動 (TQUV)
福島第一原子力発電所 4号機	全給水喪失+スクラム失敗 (TC)
柏崎・刈羽原子力発電所 7号機	大LOCA+全ECCS注入失敗 (AE)
福島第二原子力発電所 4号機	全交流電源喪失 (TB)

表 3. 1. 3 運用試験対象プラント及び事故シナリオ (PWR)

対象プラント	事故シナリオ
高浜発電所 1号機	大破断LOCA+高圧/低圧ECCS及び格納容器スプレイ起動失敗 (ADC)
泊発電所 1号機	小破断LOCA+ECCS片系起動+格納容器スプレイ作動+再循環失敗 (S2HF)
玄海原子力発電所 3号機	全交流電源喪失+RCPシールLOCA (TMLB)
大飯発電所 1号機	蒸気発生器細管破断+全交流電源喪失+RCPシールLOCA (SGTR)

表3. 1. 4 抽出した改善ポイント (1/5)

画面	改善ポイント
<p>(1) 発電所情報画面及び環境パラメータ画面</p>	<p>① PWRの場合、再循環モードへの切替の失敗は事故解析上ECCS機能喪失の原因としては他と比較的して高い割合を占めており、切替のタイミングに注目して監視することが有効であるが、関連パラメータである燃料取替用水タンク水位がオフラインパラメータであり再循環切替のタイミングが予測し難い。</p> <p>② 同様に、炉心溶融は主に炉心出口温度とCV内高レンジエリアモニタにより監視するが、これらもオフラインパラメータであり、炉心溶融による値の上昇の検知が遅れる。</p> <p>③ またBWRの試験にて、装置状況表示のECCS作動状況は「未作動」(FAXが来た時点では炉水位が作動水位に達していないため、ECCSは作動していなかった)だが、その後水位が下がり、オンラインでは炉心スプレイポンプが作動して注水したが、FAX情報のECCS作動状況は「未作動」のまま、というアンマッチが発生した。このような時間的な遅れもしくはズレは解消すべきと考える。</p> <p>④ 「全交流電源喪失+RCPシールLOCA」シナリオによる試験時、交流電源の喪失を、装置状況の外部電源「受電無」表示及びディーゼル発電機「受電無」表示により確認したが、母線電圧値およびディーゼル発電機の受電しゃ断器の状態がオンライン伝送されており、これらを発電所情報画面に追加表示すれば有効活用が図れる。</p> <p>⑤ ポップアップトレンドは、時間スケールはウインドウ消去時、デフォルトのスケール(30分)に戻す仕様となっている。しかしながら、事象が進展するにつれ、長い時間幅での確認の必要が生じる。このような場合、毎回ウインドウを開くたびにスケールの設定をし直す必要があるが、事故の監視のためには前回設定したスケール保持にすることが有効である。</p>

表3. 1. 4 抽出した改善チェックポイント (2/5)

画面	改善ポイント
<p>(1) 発電所情報画面及び環境パラメータ画面 (続き)</p>	<p>⑥環境パラメータ画面で放出点の風下方向にモニタリングポストが2つあり、両方の傾向を同時に監視したいことがあった。この場合、一つのポップアップ表示を閉じてから別のポップアップトレンドを表示させる必要がある。事故状態の把握のためには2つ以上のポップアップトレンドを同時に表示できた方が良い。</p> <p>⑦現状、弁の開閉やポンプの起動停止は、シンボル絵の塗りつぶしや色替えで行っているが、文字による「開」「閉」等の表記があれば動作がより明確になる。</p> <p>⑧10条関連は黄色表示による警報、15条関連は赤色表示による警報を単一のパラメータにより設定している。単一のパラメータによる設定ではECCS機能喪失(15条事象)のようにポンプ流量「0」のみでは判断できない(起動命令信号との組合せが必要)ものもあること、また、ERSSの起動が原則として10条事象の発生後であることを考慮し警報という位置付けではなく注意喚起程度のものにし、15条関連に限定して設定するほうが混乱を回避できる。</p> <p>⑨モニタリングポスト値の近傍に平常値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p> <p>⑩ポンプ流量の値の近傍に定格値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p> <p>⑪格納容器圧力の近傍に最高使用圧力の表示があれば、事故状態の把握に有効である。⑩自動起動機器の設定に使用しているパラメータの近傍に設定値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p>

表3. 1. 4 抽出した改善チェックポイント (3 / 5)

画面	改善ポイント
(2)トレンドグラフ画面	<p>①トレンドグラフ選択画面はトレンドブロック名称を参考にブロックを選択する仕様であるが、どのブロックにどのパラメータが登録されているか表示されないため、選択が試行錯誤的になった。選択画面にどのパラメータが登録されているか表示することで必要なトレンドを選択する際の時間を短縮することができる。</p> <p>②「10条蒸気発生器給水喪失事象」のブロックは2ループプラントであれば主給水流量2点+補助給水流量2点の計4点が対象のため1ブロックで監視ができるが、4ループプラントでは計8点登録するため2ブロック監視する必要がある。このようにPWRの場合は一つのパラメータがループの数だけトレンド登録されることが多く、一つの事象のトレンドが複数のブロックに亘りやすい。その場合、隣のブロックに移動するときその都度選択画面に戻って選択し直すのでは時間がかかる。</p> <p>③トレンド登録で将来におけるパラメータ追加に対応した「将来追加」のブロックが非常に多く、トレンド選択をやり難くしていた。</p> <p>④トレンド登録パラメータは10条/15条事象の確認用として選定したが、原則として、10条事象の発生後にERSSを起動すること及び、トレンドグラフは事象の状態確認よりも傾向監視に有効であることより、10条事象の確認用に替えて15条への移行途中段階及び移行後の段階での必要パラメータ登録にする必要がある。</p> <p>⑦モニタリングポストのトレンドグラフに平常値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p> <p>⑧ポンプ流量のトレンドグラフに定格値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p> <p>⑨格納容器圧力のトレンドグラフに最高使用圧力の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p> <p>⑩自動起動機器の設定に使用しているパラメータのトレンドグラフに設定値の表示があれば、事故状態の把握に有効である。</p>

表 3. 1. 4 抽出した改善チェックポイント (4 / 5)

画 面	改善ポイント
(3) パラメータリスト画面	特に無し。
(4) 時系列表示画面	特に無し。
(5) その他	<p>① 支援情報として画面上に表示することが望ましいものとして抽出されたポイント。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 法〇条〇項に相当する確認画面（事象確認のガイダンス画面）またはメッセージを作成したらどうか。 ・ 補助給水流量がどれくらいあれば除熱可能なのか分からない。冷却機能を維持できる最低流量を画面上で表示したほうがよいのではないか。 ・ 表示しているデータのしきい値、基準値等を表示できるようにする。 ・ 伝送パラメータの上下限值一覧画面の作成。 ・ 10条、15条の確認を行うにあたって高圧、低圧ECCSそれぞれが作動水位に達しているかどうかのポイントとなるが、ECCSの作動水位の情報は画面上には表示されていない。10条、15条の判断にかかわる原子炉水位位置の情報を画面で確認できるようにしたほうが良い。 <p>② モニタ値等が平常値から上昇を始めた場合に、注意喚起が表示されると、見落としの危険も無く、迅速な対応が可能。</p> <p>③ BWRプラントにおける原子炉水位バーチャートの設定値表示は、全てチャートの左側に表示しているが、水位表示の位置関係に対応させ、広帯域水位の設定値は左側に、燃料域水位の設定値は右側に表示した方がわかりやすい。</p>

表3. 1. 4 抽出した改善チェックポイント (5 / 5)

画面	改善ポイント
(5)その他 (続き)	<p>④任意の時刻指定のまま表示しているとオンライントレンドと異なり定期的に更新されないため、オンライントレンドの時刻が更新されていないと勘違いする可能性がある。</p> <p>⑤任意時刻を選択して表示した時、画面に指定した時刻が表示されていない。同様に印字にも、任意指定時刻がどこにも出力されない。その都度プリンタにて時刻記入等をした場合、対応に遅れをとる恐れがある</p>

表3. 1. 5 S I 単位系移行パラメータ一覧 (東芝型BWRプラント)

プラント	パラメータ説明	変更前			変更後		
		単位	上限値	下限値	単位	上限値	下限値
		東京電力 福島第二原子力 発電所1号機	原子炉圧力	kg/cm ² g	85.0	0.0	MPa
東京電力 柏崎刈羽原子力 発電所6号機	ドライウエル圧力 (W/R)	kg/cm ² a	5.00	0.00	kPaabs	500	0
	サブプレッショチェーン圧力	kg/cm ² a	5.00	0.00	kPaabs	500	0
中部電力 浜岡原子力発電 所1号機	原子炉圧力 (広帯域) BV	kg/cm ² g	100.0	0.0	MPa	10.00	0.00
	ドライウエル圧力 (広域)	kg/cm ² a	5.00	0.00	kPaabs	500	0
	サブプレッショチェーン圧力 (最大)	kg/cm ² a	5.00	0.00	kPaabs	500	0
中部電力 浜岡原子力発電 所2号機	ドライウエル圧力 (広帯域) (最大)	ATG	100.0	0.0	MPa	10.00	0.00
	ドライウエル圧力 (広域)	ATA	6.00	0.00	kPa [a]	600.0	0.0
	S/C	ATA	6.00	0.00	kPa [a]	600.0	0.0
中部電力 浜岡原子力発電 所3号機	原子炉圧力 (広域)	ATG	100.0	0.0	MPa	10.00	0.00
	ドライウエル圧力 (広域)	ATA	6.00	0.00	kPa [a]	600.0	0.0
	S/C	ATA	6.00	0.00	kPa [a]	600.0	0.0
中部電力 浜岡原子力発電 所4号機	原子炉圧力 (W/R)	KGg	120.0	0.0	MPa	12.00	0.00
	ドライウエル圧力 (W/R)	KGA	6.000	0.000	kPa [a]	600.0	0.0
	S/C 最大	KGA	6.000	0.000	kPa [a]	600.0	0.0
備考	原子炉圧力 (W/R) (PBV)	kg/cm ² g	120.0	0.0	MPa	12.00	0.00
	ドライウエル圧力 (W/R) (BV)	kg/cm ² a	6.000	0.000	kPa [a]	600.0	0.0
	S/C (最大)	kg/cm ² a	6.000	0.000	kPa [a]	600.0	0.0

・単位については電気事業者からの伝送単位に合わせている。

・kg/cm²gからMPaおよびkPaへの換算は以下の通り。

$$1 \text{ kg/cm}^2 \text{g} = 9.80665 \times 10^{-2} \text{ MPa} = 9.80665$$

表 3. 1. 6 S I 単位系移行パラメータ一覧 (日立型BWRプラント)

プラント	パラメータ説明	変更前			変更後		
		単位	上限値	下限値	単位	上限値	下限値
中国電力 島根原子力発電 所 1 号機	排気筒低レンジモニタ (A c h)	c p s	1.000E+05	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+05	1.000E-01
	排気筒低レンジモニタ (B c h)	c p s	1.000E+05	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+05	1.000E-01
	タービン建屋排気筒低レンジモニタ (A c h)	c p s	1.000E+05	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+05	1.000E-01
	タービン建屋排気筒低レンジモニタ (B c h)	c p s	1.000E+05	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+05	1.000E-01
	原子炉圧力	k g / c m ² g	1 0 0. 0	0. 0	M P a	1 0. 0 0	0. 0 0
	ドライウエル圧力 (広域)	k g / c m ² g	4. 0 0	0. 0 0	k P a	5 0 0	0
	トーラス入口圧力	k g / c m ² g	0. 1 5 0	0. 0 0 0	k P a	1 5. 0	0. 0
	排気筒低レンジモニタ (A c h)	c p s	1.000E+06	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+06	1.000E-01
	排気筒低レンジモニタ (B c h)	c p s	1.000E+06	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+06	1.000E-01
	S G T S 低レンジモニタ (A c h)	c p s	1.000E+06	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+06	1.000E-01
中国電力 島根原子力発電 所 2 号機	S G T S 低レンジモニタ (B c h)	c p s	1.000E+06	1.000E-01	S ⁻¹	1.000E+06	1.000E-01
	原子炉圧力	k g / c m ² g	1 0 0. 0	0. 0	M P a	1 0. 0 0	0. 0 0
	ドライウエル圧力 (広域)	k g / c m ² g	6. 0 0	0. 0 0	k P a [abs]	5 0 0	0
	トーラス入口圧力	k g / c m ² g	6. 0 0	0. 0 0	k P a [abs]	1 5. 0	0. 0
備考	・単位については電気事業者からの伝送単位に合わせている。 ・k g / c m ² g から M P a および k P a への換算は以下の通り。 $1 \text{ k g / c m}^2 \text{ g} = 9. 8 0 6 6 5 \times 1 0^{-2} \text{ M P a} = 9. 8 0 6 6 5 \times 1 0^1 \text{ k P a}$						

表3. 1. 7 S I 単位系移行パラメータ一覧 (PWRプラント)

プラント	パラメータ説明	変更前		変更後			
		単位	上限値	下限値	単位	上限値	下限値
関西電力 美浜発電所 3号機	冷却材圧力 (広域)	kg/cm ² g	210.0	0.0	MPa	20.60	0.0
	A主蒸気圧力	kg/cm ² g	100.0	0.0	MPa	9.800	0.000
	B主蒸気圧力	kg/cm ² g	100.0	0.0	MPa	9.800	0.000
	A主蒸気圧力	kg/cm ² g	100.0	0.0	MPa	9.800	0.000
	格納容器圧力	kg/cm ² g	5.000	0.0	kPa	490.0	0.0
	RCS圧力 (広域)	kg/cm ² g	210.0	0.0	MPa	20.60	0.00
関西電力 大飯発電所 1号機	A蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	B蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	C蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	D蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	格納容器圧力	kg/cm ² g	1.000	-0.000	kPa	98.00	-10.00
	RCS圧力 (広域)	kg/cm ² g	210.0	0.0	MPa	20.60	0.00
関西電力 大飯発電所 2号機	A蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	B蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	C蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	D蒸気発生器蒸気圧力	kg/cm ² g	85.00	0.00	MPa	8.300	0.000
	格納容器圧力	kg/cm ² g	1.000	-0.100	kPa	98.00	-10.00
	RCS圧力 (広域)	kg/cm ² g	210.0	0.0	MPa	20.60	0.00

・単位については電気事業者からの伝送単位に合わせている。

・kg/cm²gからMPaおよびkPaへの換算は以下の通り。

$$1 \text{ kg/cm}^2 \text{g} = 9.80665 \times 10^{-2} \text{ MPa} = 9.80665 \times 10^1 \text{ kPa}$$

備考

表 3. 1. 8 データポイントライブラリ修正に伴う表示画面の変更確認試験結果

	試験項目	試験内容	結果
1	工場単体試験	<ul style="list-style-type: none"> ・固定画確認 発電所情報画面のハードコピーを採取し、CRT画面仕様書と比較して構成を確認する。 	良好
		<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータアサイン確認 模擬情報収集計算機にて模擬データを設定し、情報表示装置において設定値どおりデータ表示していることを確認する。 	良好
2	組合せ試験	<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータアサイン確認 情報収集計算機にて模擬データを設定し、情報表示装置において設定値どおりデータ表示していることを確認する。 	良好
3	接続試験	<p>電気事業者と経済産業省間の通信回線を接続し、電気事業者側から模擬データを設定後、経済産業省側にて受信したデータが情報表示装置にて正常に画面表示されることを確認する。また伝送データを2パターン以上送信し、送信データと受信データの整合性を確認する。</p>	良好

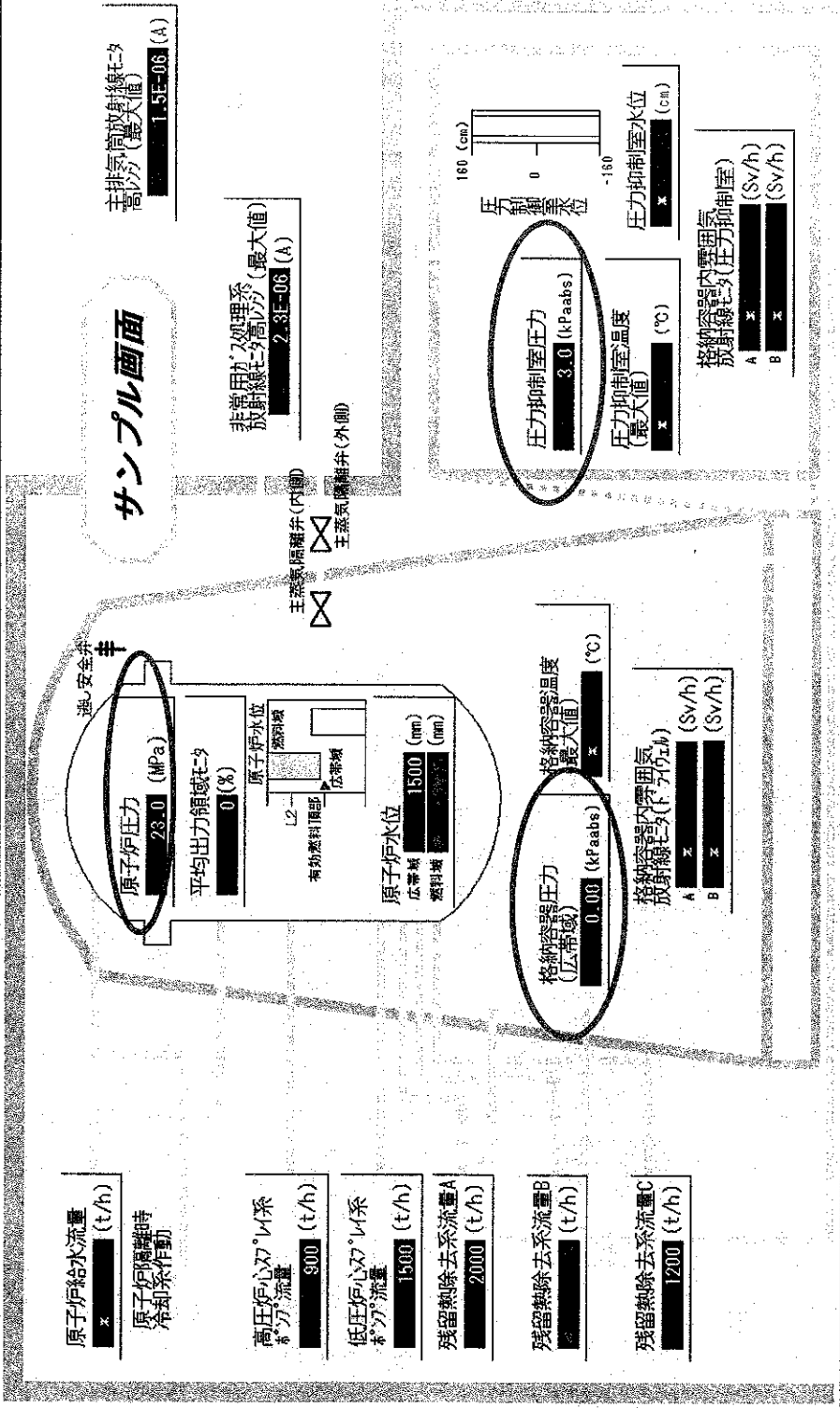
東京電力
福島第二原子力発電所1号機

現在時刻
2002年02月09日 16時14分

発電所情報

原子炉停止時刻

全制御棒挿入	主系気管開	格納容器隔離	外部電源受電有	原子炉発電機	高圧ECCS	低圧ECCS	自動減圧系未作動
--------	-------	--------	---------	--------	--------	--------	----------



オンラインデータ伝送時刻 2002年02月09日 16時14分 FAXデータ時刻

データ受信中

終了

発電所情報

環境パラメータ

ネットワーク

パラメータ表示

時系列表示

図 3. 1. 1 福島第二原子力発電所 1 号機 発電所情報画面

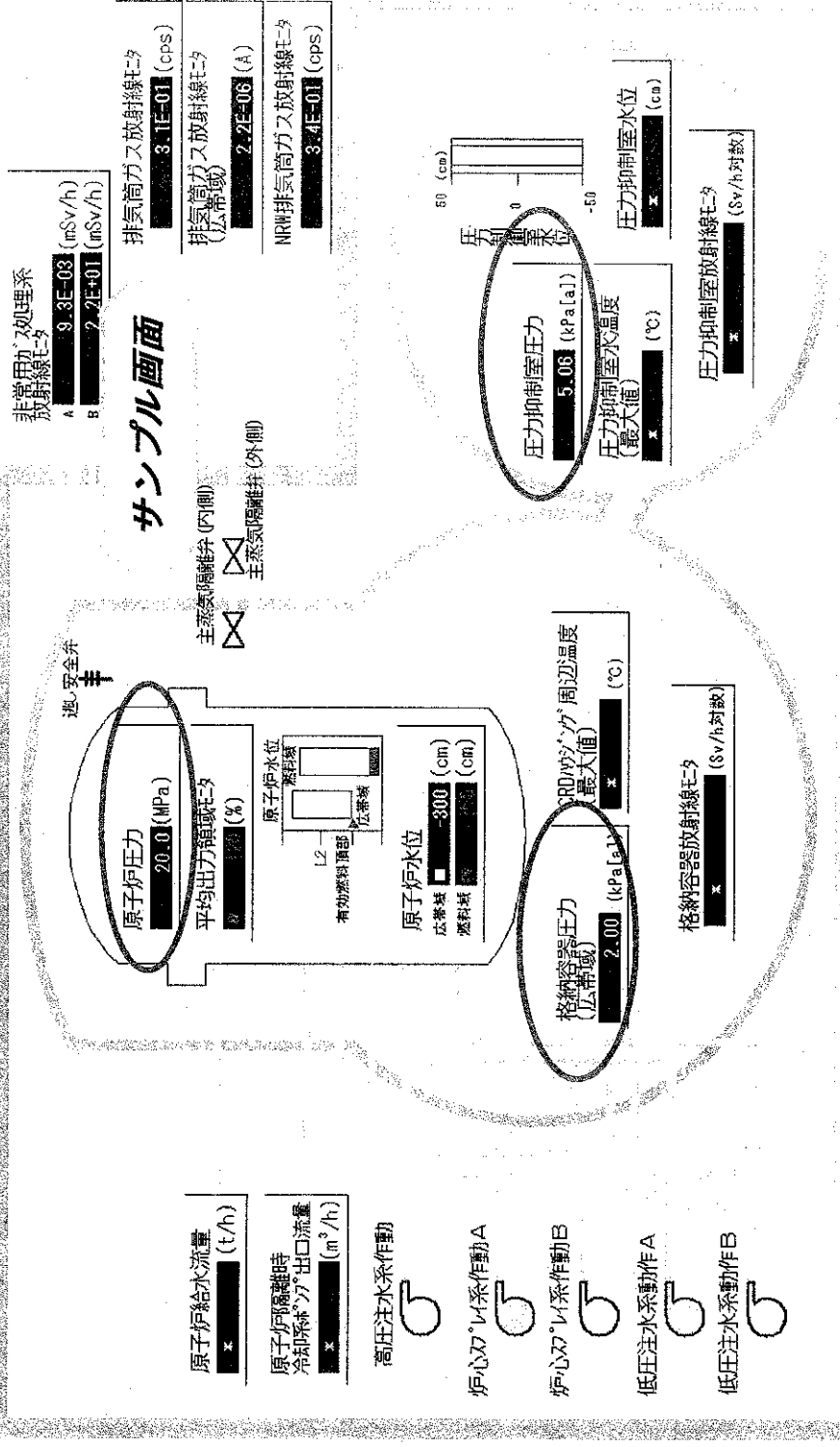


変更部

発電所情報

現在時刻 原子炉停止時刻

全制御棒	未挿入	格納容器	非隔離	外部電源	受電有	高圧ECCS	低圧ECCS	自動減圧系	未作動
主蒸気管	閉	格納容器	非隔離	外部電源	受電有	高圧ECCS	低圧ECCS	自動減圧系	未作動



終了 発電所情報 環境パラメータ ネットワーク パラメータ表示 時系列表示

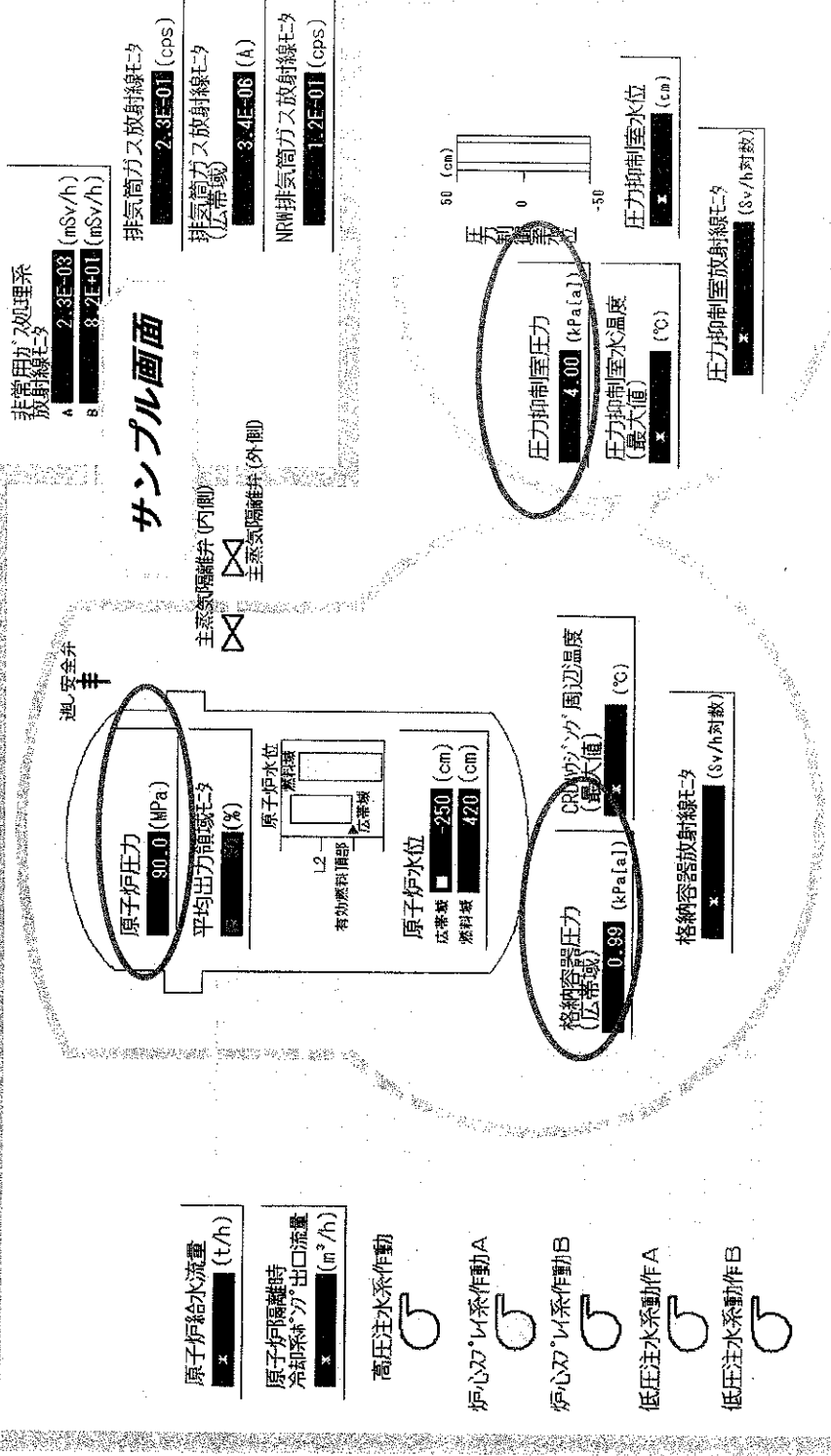
図3.1.3 浜岡原子力発電所1号機 発電所情報画面



: 変更部

発電所情報

現在時刻 原子炉停止時刻	高圧ECCS	低圧ECCS	自動減圧系
格納容器 非隔離	外部電源 受電有	主蒸気管 閉	未作動
全制御棒 未挿入	格納容器 非隔離	主蒸気管 閉	自動減圧系 未作動
主蒸気管 閉	外部電源 受電有	主蒸気管 閉	自動減圧系 未作動
主蒸気管 閉	外部電源 受電有	主蒸気管 閉	自動減圧系 未作動



終了	発電所情報	環境パラメータ	ND/グラフ	パラメータ表示	時系列表示
----	-------	---------	--------	---------	-------

図 3. 1. 4 浜岡原子力発電所 2 号機 発電所情報画面



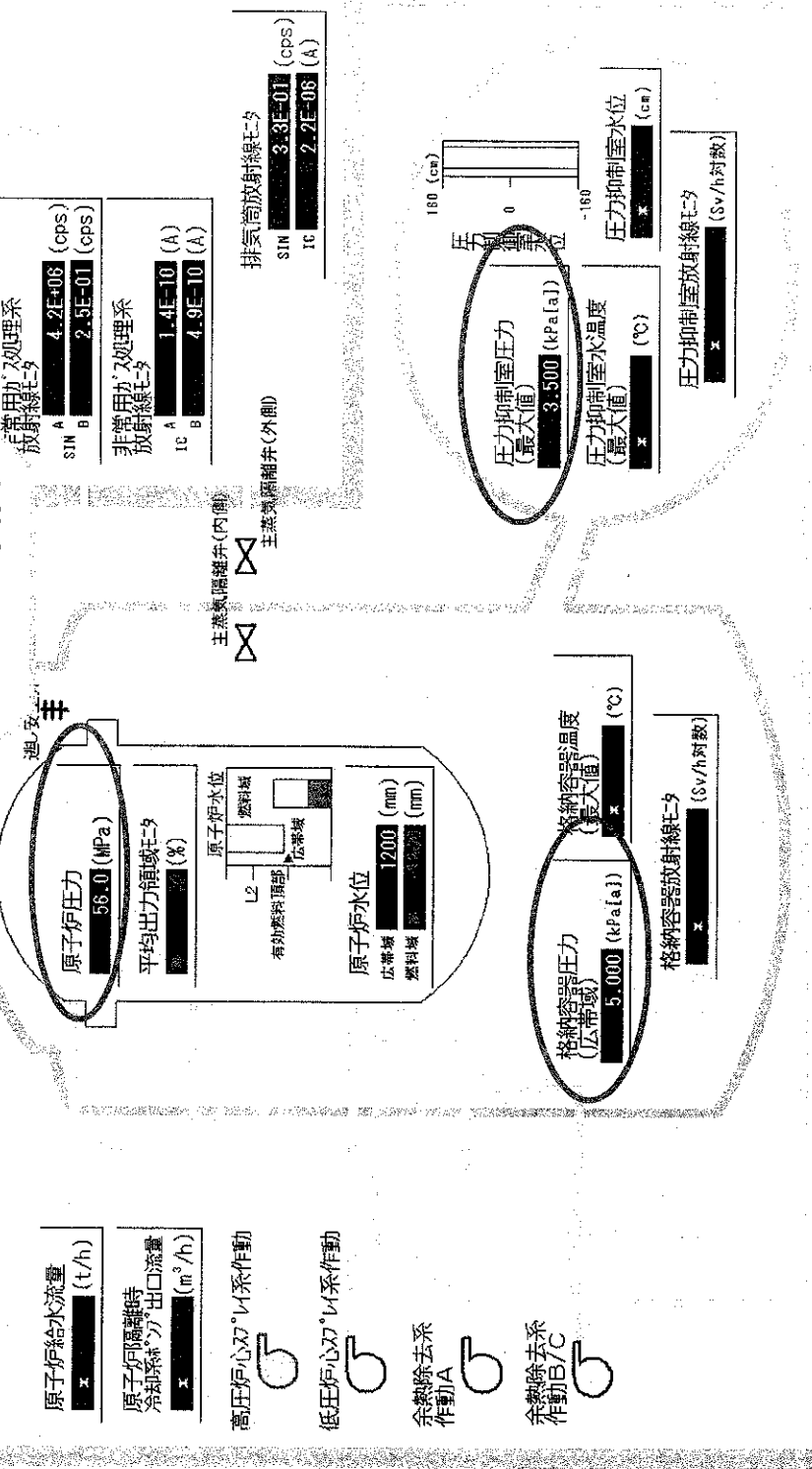
: 変更部

発電所情報

現在時刻 原子炉停止時刻

全制御棒挿入	主蒸気管閉	格納容器隔離	外部電源受電有	ディゼル発電機受電有	高圧ECCS	低圧ECCS	自動減圧系作動
--------	-------	--------	---------	------------	--------	--------	---------

サンプル画面



終了	発電所情報	環境パラメータ	トレンドグラフ	パラメータ表示	時系列表示
----	-------	---------	---------	---------	-------

図 3. 1. 5 浜岡原子力発電所 3 号機 発電所情報画面 : 変更部

発電所情報

全制御棒

主蒸気管

格納容器

外部電源

ディーゼル発電機

高圧ECCS

低圧ECCS

サンプル画面

原子炉給水流量 0 (t/h)

原子炉隔離時冷却系流量 0.0 (t/h)

高圧注水系統流量 0 (t/h)

炉心L1系流量A 0 (t/h)

炉心L1系流量B 0 (t/h)

残留熱除去系流量A 0 (t/h)

残留熱除去系流量B 0 (t/h)

原子炉圧力 0.0 (MPa)

平均出力領域 0.0 (%)

原子炉水位 320.0 (cm)

燃料棒 0 (cm)

格納容器圧力 (広帯域) 0.00 (kPa)

格納容器温度 (平均値) 0.0 (°C)

格納容器内雰囲気放射線 (L1帯域) 1.000E-02 (Sv/h)

非常用処理系放射線モニタ高圧 1.000E-03 (mSv/h)

非常用処理系放射線モニタ低圧 1.000E-03 (mSv/h)

主排気筒放射線モニタ高圧 1.000E-03 (mSv/h)

主排気筒放射線モニタ低圧 1.000E-01 (S⁻¹)

1.000E-01 (S⁻¹)

圧力抑制室圧力 0.000 (kPa)

圧力抑制室温度 0.0 (°C)

圧力抑制室水位 -65.0 (cm)

格納容器内雰囲気放射線 (圧力抑制室) 1.000E-02 (Sv/h)

終了

発電所情報

環境パラメータ

トレンドグラフ

パラメータ表示

時系列表示

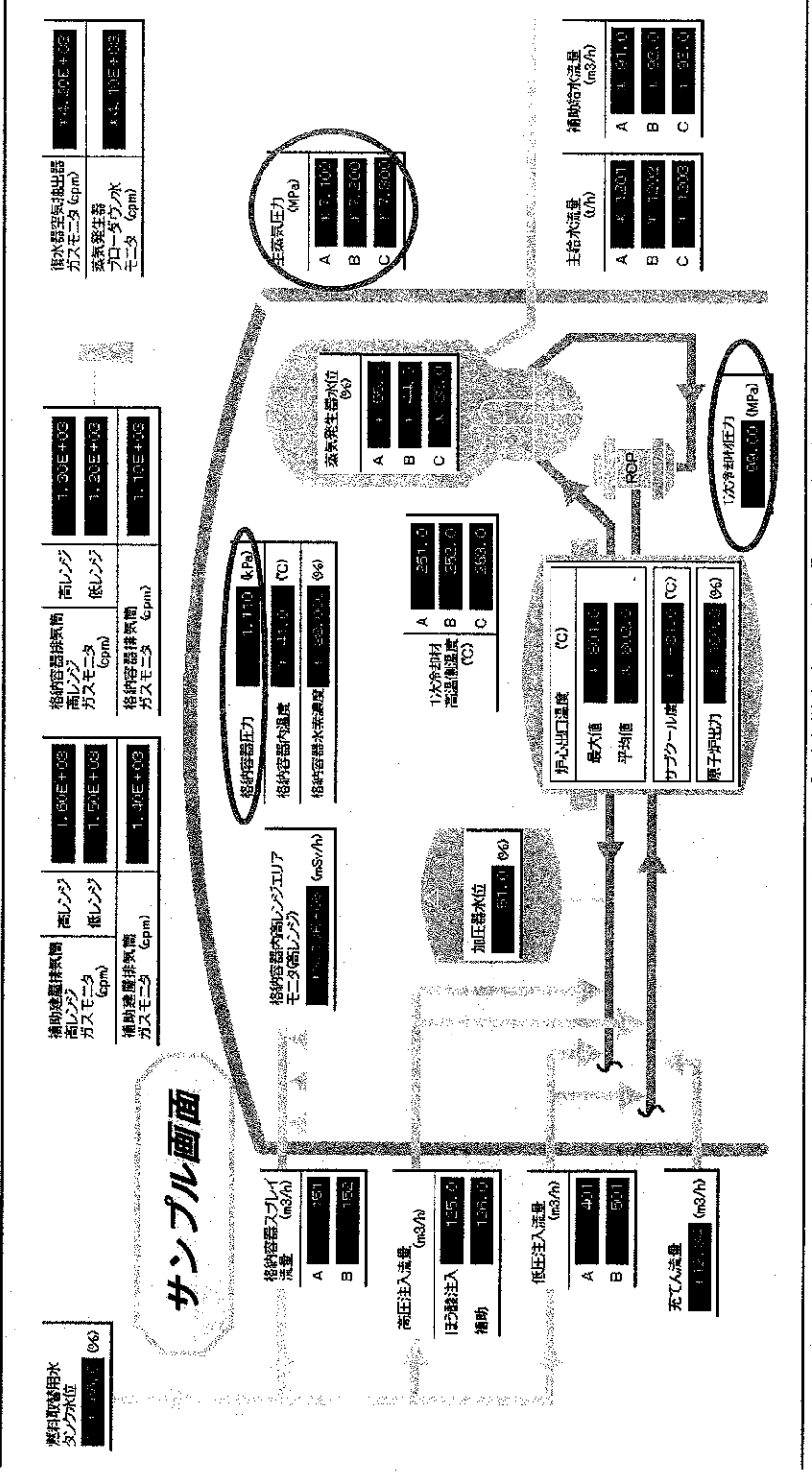
図3. 1. 7 鳥根原子力発電所1号機 発電所情報画面



変更部

発電所情報

全制御棒 未挿入*	外部電源 受電有*	ディーゼル発電機 受電有*	高圧ECCS 作動*	低圧ECCS 作動*	格納容器 隔離*	格納容器スレイ 作動*
--------------	--------------	------------------	---------------	---------------	-------------	----------------



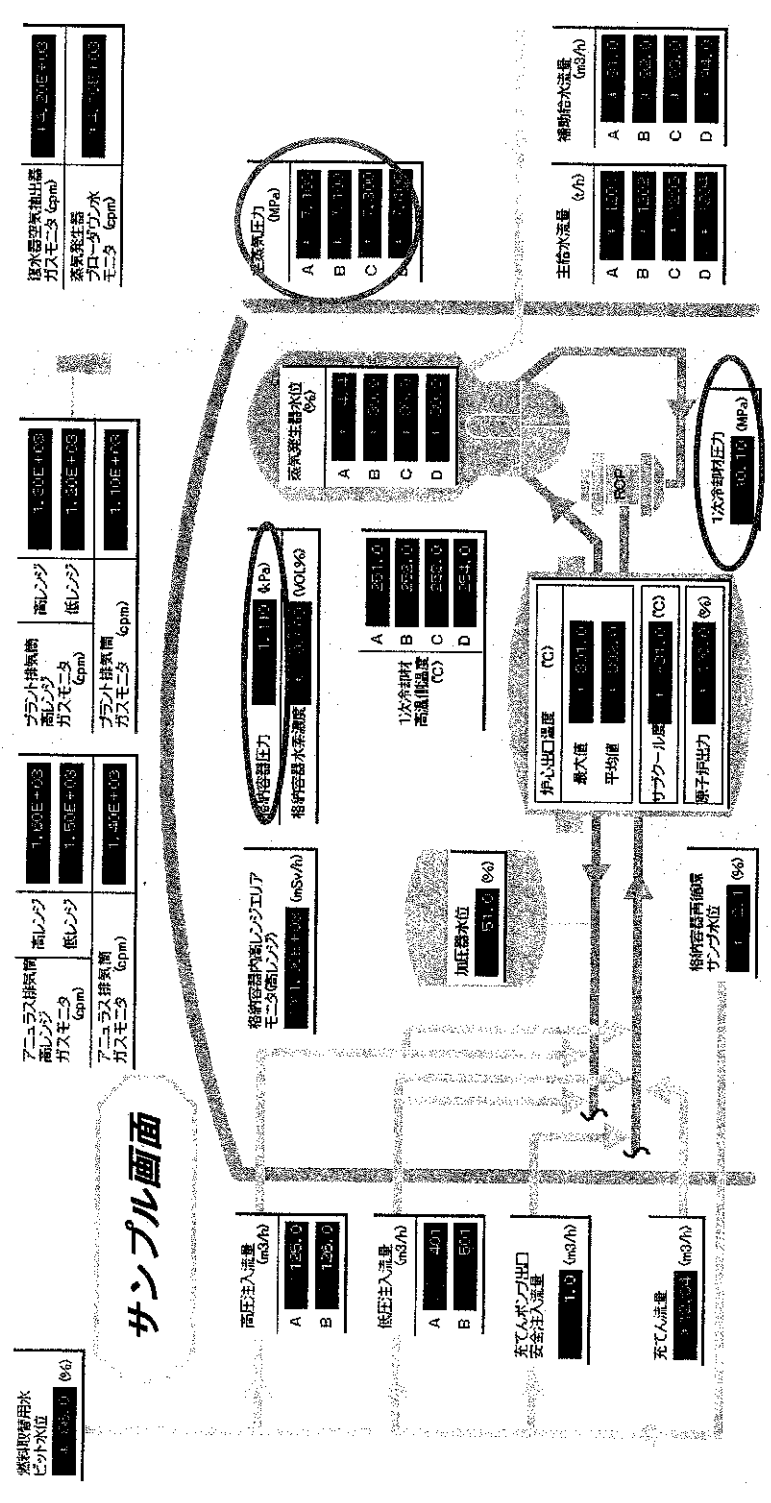
メニュー	発電所情報	環境パラメータ	レポート	パラメータ表示	時系列表示
------	-------	---------	------	---------	-------

図 3. 1. 9 美浜発電所 3 号機 発電所情報画面

変更部

発電所情報

全制御棒 挿入*	外部電源 受電無*	ディーゼル発電機 受電無*	高圧ECCS 未作動*	低圧ECCS 未作動*	格納容器 隔離*	格納容器スレイ 未作動*
-------------	--------------	------------------	----------------	----------------	-------------	-----------------



終了	発電所情報	操作パラメタ	レポート	パラメタ表示	時刻表示
----	-------	--------	------	--------	------

図 3. 1. 10 大飯発電所1号機 発電所情報画面

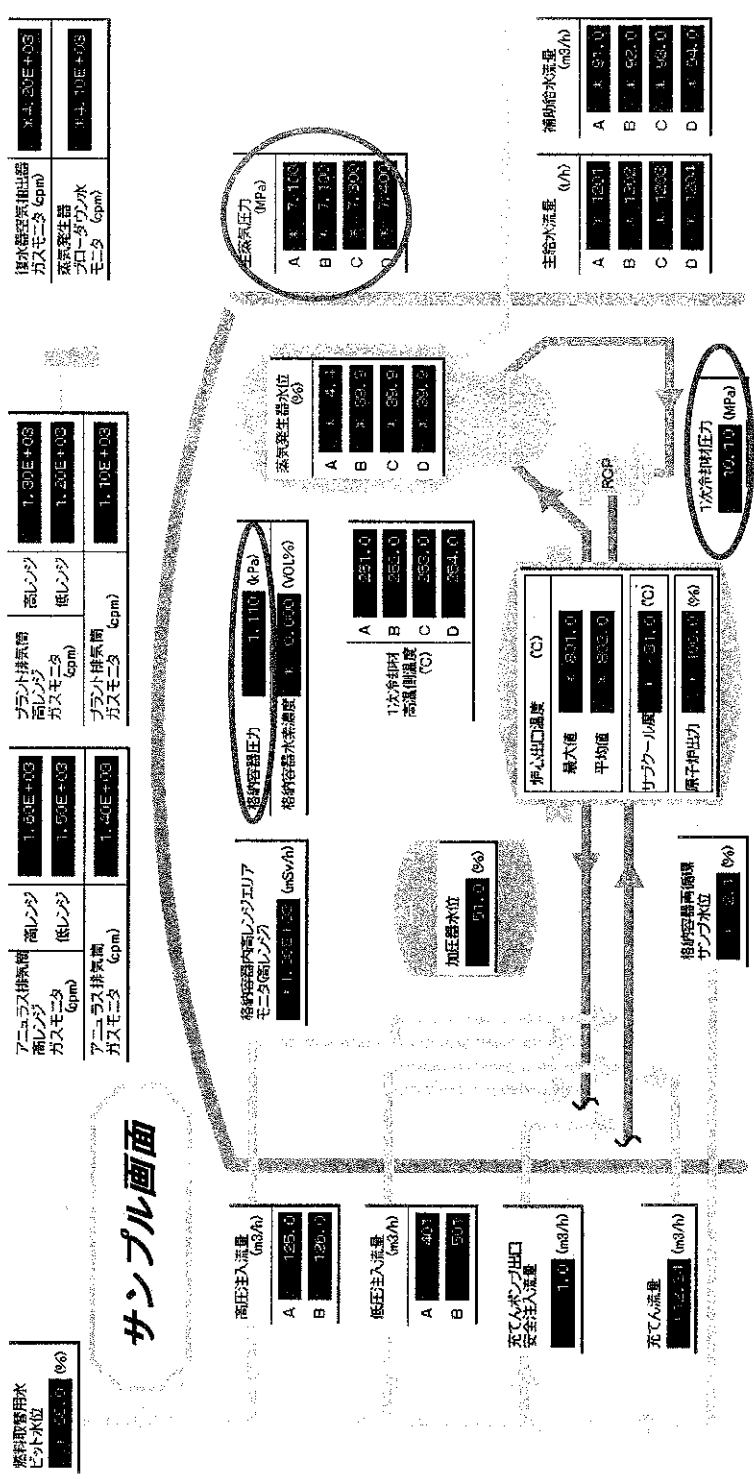
変更部

関西電力
大飯発電所2号機

発電所情報

現在時刻 2002年01月09日 11時19分
原子炉停止時刻 2002年01月09日 10時00分*

全制御棒 挿入*	外部電源 受電無*	ディーゼル発電機 受電無*	高圧ECCS 未作動*	低圧ECCS 未作動*	格納容器 隔離*	格納容器スロー 未作動*
-------------	--------------	------------------	----------------	----------------	-------------	-----------------



オンラインデータ伝送時刻 2002年01月09日 11時19分 F A Xデータ時刻 2002年01月09日 11時00分*

終了	発電所情報	環境パラメータ	NDTグラフ	パラメータ表示	時系列表示
----	-------	---------	--------	---------	-------

図 3. 1. 1. 1 大飯発電所 2 号機 発電所情報画面

変更部

3.2 判断・予測支援システムの運用試験

要約

判断・予測支援システムは万一のシビアアクシデントに備え、当該原子力発電所からの事故関連パラメータを情報収集システム経由で受信し、内蔵している知識データベースと比較することにより、事故の状態を判断・予測するシステムである。

平成13年度は平成12年度に引き続き、以下の項目について検討・構築を実施した。

- (1) 運用試験のうち国内PWRおよびBWRプラントの事故を模擬した運用試験において、平成12年度の「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面の高度化」で行った機能拡張が、原子力災害対策特別措置法(原災法)に基づいた事故対応を行う上で適切であることを確認するとともに更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定した。
- (2) 運用試験によって更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定した項目に対し、策定した解決策に関する要求仕様をまとめた。
- (3) SI単位系への移行に伴い実施したデータポイントライブラリの改訂を知識データベースに反映した。

3. 2. 1 判断・予測支援システムの運用試験

(財)原子力発電技術機構が実施する運用試験のうち国内PWRおよびBWRプラントの事故を模擬した運用試験において、判断・予測支援システムを運用することにより、平成12年度の「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面の高度化」で行った機能拡張が、原災法に基づいた事故対応を行う上で適切なものであることを確認するとともに、更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定した。

(1) 運用試験

国内PWRおよびBWRプラントの事故を模擬した運用試験を実施した。また、この運用試験の一部に開発担当メーカーも参画した。参画対象とする運用試験のプラントは、国内PWRおよびBWRプラントについて型式の異なるものとした。表3. 2. 1に参画した運用試験の実施工程を示す。また、運用試験で模擬する事故シナリオを表3. 2. 2のとおり選定した。

運用試験において、平成12年度の「ERSSのパーソナルコンピュータ化に伴う提供画面の高度化」で行った機能拡張が、原災法に基づいた事故対応を行う上で適切なものであることを確認するとともに、更なる機能向上のために必要な事項を抽出し、解決策を策定するために、表3. 2. 3に示すチェックリストを使用し、チェックを実施した。

(2) 機能向上のために必要な事項の抽出

平成12年度に実施した判断・予測支援システムの高度化の内容を確認するとともに、更なる機能向上のために必要な事項の抽出を行った。表3. 2. 4～表3. 2. 6に運用試験に参画して実施したチェック結果の例を示す。これらチェック結果をもとに、更なる機能向上のために必要な事項を抽出した。抽出した事項を表3. 2. 7に示す。

3. 2. 2 運用試験結果に基づく改良のための要求仕様の検討

運用試験において実施したチェック結果をもとに、更なる機能向上のために必要な事項として抽出した項目に対し、策定した解決策に関する要求仕様案を以下にまとめた。

① ナビゲーション情報窓におけるオーバーライド結果の扱い

現状、安全機能状態把握機能や放射能防壁状態把握機能の判断ロジックが成立すると、「総合画面」のナビゲーション情報窓に判断した内容をメッセージ表示している。

判断ロジックが成立し、メッセージ表示している状態で、ユーザが手動オーバーライドにて判断ロジックの「成立」を「未成立」へ変更しても、ナビゲーション情報窓のメッセージの表示を維持する。

改良事項として、ナビゲーション情報窓のメッセージの表示／非表示／消去機能について見直す必要がある。

具体的な方策として、ユーザによるオーバーライド操作でクリアされた判断結果については、ナビゲーション情報窓の該当メッセージを消去する機能を追加するなどがある。

② 総合画面におけるプラント挙動を把握する上で参考となる情報表示の追加

総合画面の放射能防壁状態ネットワーク図は、「一次冷却材」「炉心水位」「燃料被覆管」「炉心」「圧力容器」「格納容器」「原子炉注水」「格納容器注水」の状態を表示する。

この表示機能は、ある条件を満たした場合(判断ロジックが成立した場合)に色替えや文字情報によって判断した内容を表示しているが、その判断ロジック成立に至る過程を示す情報は表示していない。この機能を特に用意していなかったのは、情報表示装置のトレンド機能を用いて、原子炉水位や格納容器圧力等の変化を確認することが可能であるからである。

改良のため、情報表示装置のトレンドを確認せずに、事象の推移が推定できるような区切りとなる情報((例)CV最高使用圧力の1.5倍、2倍等)を報知する機能を追加する。

具体的な方策として、格納容器の最高使用圧力到達や格納容器の最高使用温度到達を示す情報や、原子炉水位や格納容器圧力、格納容器温度、排気筒モニタなどの傾向を示す情報、プラント挙動を把握する上で参考となる情報などを追加する。

③ 「原子炉注水」、「格納容器注水」へのオーバーライド機能／音声告知機能／履歴機能の追加

現状、判断ロジックでオフラインパラメータが使われている場合、オフラインパラメータが未伝送であれば、判断が保留される機能を有している。

このため、伝送開始直後など、オフラインパラメータの入力がされていない場合に、オフラインパラメータを使用している「原子炉注水」「格納容器注水」の判断ロジックが判断を保留することとなる。このような状態で、仮に注水の情報が入手できた場合にオーバーライド機能がないためシステムへの情報の反映ができない。

改良事項として、オフラインパラメータを使用している系統について、系統毎にオーバーライドする機能を追加する。

また、音声告知に関しては、「原子炉注水」「格納容器注水」の未作動や不作動時に音声告知はされていない。履歴に関しても、「原子炉注水」「格納容器注水」の未作動や不作動時には履歴に表示していない。

改良事項として「原子炉注水」「格納容器注水」の未作動や不作動時の音声告知の追加や、判断履歴への出力を追加する。

④ プラント状態が安全側に移行した場合の音声告知等情報提供の追加

現状のシステムでは、事象が拡大する方向に進展し、プラント状態がより悪化した場合に、音声告知機能により注意喚起の警報および音声メッセージを出力している。しかしながら、事象が収束の方向あるいは安全側（例えば、炉心水位が露出状態から再冠水した場合など）に推移した場合には音声告知を行っていない。

改善事項として、事象が安全側へ推移する場合も音声告知する。ただし、「危険側」と「安全側」の音声告知内容が明確に区別できるように、「危険側」と「安全側」とで注意喚起のための警報の音色を変える。また、小康状態のような一時的に「安全側」に推移する場合や「危険側」と「安全側」の推移を繰り返すような状況で音声告知した場合には却って混乱を招く恐れがあるので、項目の選択は慎重に行う必要がある。

⑤ 放射能放出量計算機能に関する改良

「放射能放出量計算機能」のうち、モニタリングポスト値を用いた計算機能では、計算実行時点でのモニタリングポストのオンライン値でしか計算できない。したがって、将来の放射

能放出を想定した放射能放出量の予測計算をすることはできない。

具体的な方策として、他の小型解析機能と同様に、モニタリングポスト値を含めた計算条件をユーザ設定(手入力)するためのユーザインタフェースを追加する。

⑥ パラメータ変化率の履歴機能の追加

放射能防壁状態の判断ロジックでは、関連パラメータの変化率を用いて判断を行っている場合がある。システムの判断結果を確認する場合、情報表示装置にてパラメータのトレンドグラフを参照することが多く、グラフの傾きから変化率を読み取ることが可能である。しかしながら、パラメータの変化率の履歴を直接確認する表示は用意されていない。

改善項目として、判断ロジックを構成する個々のノードの判断に用いる数値(パラメータの値そのもの、パラメータの変化率)の履歴を表示する。

具体的な方策として、判断ロジックを構成するノードから、関連するパラメータの変化率の履歴を直接表示するインタフェースを追加する。ただし、情報表示装置のトレンドグラフ表示機能との役割分担を明確にする必要がある。

⑦ 訓練用機能の追加

現状のシステムは、実運用時の動作を想定したモードでのみ実行される。しかしながら、国や地方自治体の防災訓練では、異常事態を部分的に模擬している。システムではこのような訓練に適した動作モードは用意されておらず、運用で対処する必要がある。

改善項目として、防災訓練等を想定したシステム動作モードの導入する。

具体的な方策として、訓練シナリオに沿ってシステム内の時間を容易に変更(時間を飛ばす/早回しする)できるような「訓練モード」を導入する。

⑧ 「10条前」判断の表示抑制

「第10条、15条情報」において、現状、第10条あるいは第15条相当の事象が発生していない場合、「10条前」と判断し、「10条前」判断を示す赤色の■を表示している。「赤」は異常/危険を連想させる色であるため、「10条前」の表示にはそぐわない。

具体的な方策として、「10条前」の表示を赤色ではなく、第10条あるいは第15条相当の事象が発生した状況に比べ安全側であることを示すため緑色で表示することが考えられる。

⑨ ナビゲーション画面からの情報収集システムのトレンドブロック参照方法

ナビゲーション画面から情報収集システムのトレンドブロック参照方法について、情報収集システムでのトレンドブロックの見直しと協調し、参照方法を検討する。

⑩ 事象リストの運用

「事象リスト」の削除を検討する。

⑪ 判断ロジックの考え方の変更

現状の判断ロジックは、伝送されるデータによって構築可能なロジックのみを使用しており、伝送されたデータを使用することで人間の判断を経ないロジック判断結果を画面表示している。

改善項目として、判断ロジックの考え方を変更して、人間が判断を行う上でのチェックリスト的な機能を持たせる。

具体的な方策として、判断ロジックには、伝送データにとらわれず、人間がプラント挙動についての判断を行うにあたり考慮する事項を全て盛り込んでおき、伝送データから自動で判断出来ない事項に関しては手入力で設定する構造とする。このことにより、人間が判断を行う際のチェックリストの機能を実現する。ただし、この機能の運用面からの実現性については机上検討を行う必要がある。

⑫ 総合画面への判断結果表示への人間の介在

現状、放射能防壁状態把握の判断ロジックが成立すると、自動的に総合画面のネットワーク図では赤色へ色替えして状態を文字で表示する。このため、解析予測システムの予測結果との比較や電気事業者への確認が行なわれる前に判断結果を総合画面表示している。

改良事項として、総合画面への放射能防壁状態把握の判断結果の表示については、ユーザ確認の手入力による確認ステップを追加するよう見直す。

具体的な方策として、放射能防壁状態把握の判断ロジックについて、成立時に赤色表示させず、判断ロジック成立で黄色、ユーザ確認の手入力で赤色にするような機能を追加する。

⑬ 総合画面の改良

運用試験における知見をもとに、原災法を考慮した、更なる機能向上を計る。

⑭ 総合画面のオフサイトセンターへの伝送方法の改良

現状、判断・予測支援システム上でのユーザによる操作途中の画面がオフサイトセンターへ伝送されている。

改善項目として、判断・予測支援システム本体とは別に、オフサイトセンターへの画面伝送対象用の計算機を用意し、その計算機上にオフサイトセンターへ伝送するための画面を表示することとする。更に、判断・予測支援システム本体の画面は伝送対象外とする。このことにより、判断・予測支援システム本体の表示、および画面伝送対象計算機の表示のそれぞれが対象とする使用者を限定することが可能となるため、より適切な情報提供が可能となる。

3. 2. 3 判断・予測支援システムの保守

(1) データポイントライブラリの変更に伴う修正

平成13年度は、以下のプラントのデータポイントライブラリに関して変更があり、判断・予測支援システムのロジックおよび内蔵プログラムに反映した。変更内容の例を表3. 2. 8に、また画面例を図3. 2. 1に示す。また、判断・予測支援システムにインストールし、接続試験を行い適切に画面表示されることを確認した。

データポイントライブラリ変更のあったプラント

福島第二原子力発電所 1号機

柏崎刈羽原子力発電所 6号機

浜岡原子力発電所 1号機～4号機

女川原子力発電所 1号機～3号機

島根原子力発電所 1号機、2号機

美浜発電所 3号機

大飯発電所 1号機、2号機

表3. 2. 1 運用試験実施工程 (BWR/PWR)

BWR/PWR	試験回数	試験日	対象プラント		炉型/格納容器	事象シーケンス
			プラント名			
日立型 BWRプラント	第1回	平成13年10月 2日 (火)	島根1号機		BWR3/Mark-I	全給水喪失+全ECCS使用不能
	第2回	平成13年11月13日 (火)	福島第一4号機		BWR4/Mark-I	全給水喪失+ATWS
	第3回	平成13年12月26日 (水)	柏崎刈羽7号機		ABWR/RCCV	大LOCA+全ECCS使用不能
	第4回	平成14年 1月22日 (火)	福島第二4号機		BWR5/Mark-II改	全交流電源喪失
東芝型 BWRプラント	第1回	平成13年10月30日 (火)	福島第一5号機		BWR4/Mark-I	全交流電源喪失
	第2回	平成13年11月 6日 (火)	敦賀1号機		BWR2/Mark-I	全給水喪失+崩壊熱除去系不動作
	第3回	平成14年 1月 8日 (火)	女川2号機		BWR5/Mark-I改	全給水喪失+高圧注水可能システム喪失+自動減圧系作動不能
	第4回	平成14年 1月31日 (木)	浜岡2号機		BWR4/Mark-I	全給水喪失+全ECCS使用不能
PWRプラント	第1回	平成13年 9月25日 (火)	高浜1号機		3ループ/鋼製CV	大LOCA+ECCS注入失敗+CVスプレー注 入失敗
	第2回	平成13年10月16日 (火)	泊1号機		2ループ/鋼製CV	小LOCA+ECCS再循環失敗+CVスプレー 再循環失敗
	第3回	平成13年11月20日 (火)	玄海3号機		4ループ/PCCV	全交流電源喪失
	第4回	平成14年 1月 9日 (水)	大飯1号機		4ループ/アイスコンデ ンサ	SGTR+全交流電源喪失

RCCV: Reinforced Concrete Containment Vessel

PCCV: Prestressed Concrete Containment Vessel

表3. 2. 2(1/3) 参画した運用試験の事故シナリオ(日立型BWRプラント)

試験回数	事故シナリオ	事象概要
1	全給水喪失 +全ECCS使用不能	<p>原子炉への注水が不能となり、炉心露出、炉心溶融発生。また、RHR系統も使用不可であり、格納容器健全性維持もできないケース。</p> <p>第10条要件:原子炉給水喪失 第15条要件:ECCS機能喪失</p>
2	全給水喪失+ATWS	<p>全給水喪失により原子炉スクラムに至るも、制御棒の全挿入に失敗。ほう酸水注入も失敗し、崩壊熱は逃し安全弁を介して、圧力抑制室へ放出されるため、格納容器内圧が上昇するケース。</p> <p>第10条要件:トリップ失敗(スクラム失敗) 第15条要件:原子炉停止機能喪失</p>
3	大LOCA +全ECCS使用不能	<p>LOCAにてMSIV閉となり全給水喪失し、全ECCS注入失敗にて炉心露出、炉心溶融発生に至るケース。</p> <p>第10条要件:原子炉冷却材の漏えい 第15条要件:ECCS機能喪失</p>
4	全交流電源喪失	<p>外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電器も起動失敗する。</p> <p>全ECCS機能喪失で、さらにRCICも使用不能となり、炉心露出、炉心溶融、格納容器破損に至るケース。</p> <p>第10条要件:全交流電源喪失 第15条要件:原子炉冷却機能喪失</p>

表3. 2. 2 (2/3) 参画した運用試験の事故シナリオ(東芝型BWRプラント)

試験回数	事故シナリオ	事象概要
1	全交流電源喪失	<p>外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電器も起動失敗する。 全ECCS機能喪失で、さらにRCICも使用不能となり、炉心露出、炉心溶融、格納容器破損に至るケース。</p> <p>第10条要件:全交流電源喪失 第15条要件:ECCS機能喪失</p>
2	全給水喪失 +崩壊熱除去系不作動	<p>全給水喪失により原子炉スクラムに至る。 RHR不作動により崩壊熱除去機能が喪失。崩壊熱によって発生した蒸気は逃し安全弁を介して、圧力抑制室へ放出されるため、格納容器内圧が上昇し格納容器破損に至る。 このとき原子炉への注入はあるため炉心損傷には至っていないケース。</p> <p>第10条要件:原子炉除熱機能喪失 第15条要件:格納容器内圧上昇</p>
3	全給水喪失 +高圧注水可能システム喪失 +自動減圧系作動不能	<p>高圧で注入可能な系統(RCIC、HPCI)が機能喪失し、原子炉水位が低下。自動減圧系が作動不能となり、低圧系統での注水が不可となり、炉心露出、炉心溶融に至る。 ただし、RHR系統は格納容器スプレイが使用可であるので、格納容器健全性維持はできるケース。</p> <p>第10条要件:原子炉給水喪失 第15条要件:炉心溶融</p>
4	全給水喪失 +全ECCS使用不能	<p>原子炉への注水が不能となり、炉心露出、炉心溶融発生。 また、RHR系統も使用不可であり、格納容器健全性維持もできないケース。</p> <p>第10条要件:原子炉給水喪失 第15条要件:ECCS機能喪失</p>

表3. 2. 2(3/3) 参画した運用試験の事故シナリオ (PWRプラント)

試験回数	事故シナリオ	事象概要
1	大LOCA +ECCS注入失敗 +CVスプレイ注入失敗	起回事象は大LOCAであり、ECCSの注入に失敗、更にCVスプレイの注入にも失敗するケース。 第10条要件:原子炉冷却材の漏えい 第15条要件:ECCS機能喪失
2	小LOCA +ECCS再循環失敗 +CVスプレイ再循環失敗	起回事象は小LOCAであり、ECCSとCVスプレイの再循環モードへの移行に失敗するケース。 第10条要件:原子炉冷却材の漏えい 第15条要件:ECCS機能喪失
3	全交流電源喪失	全交流電源喪失し、更にタービン動補助給水も失敗し、原子炉トリップ後、高圧ECCS作動信号が発生するが全電源喪失により起動に失敗するケース。 第10条要件:原子炉冷却材の漏えい 第15条要件:ECCS機能喪失
4	SGTR +全交流電源喪失	SGTRが起き、それと同時に全交流電源喪失するケース。 第10条要件:全交流電源喪失 第15条要件:原子炉冷却機能喪失

表3. 2. 3 (1/3) 判断・予測支援システム 運用試験チェックリスト

試験回数	日程	プラント名	炉型/格納容器	シナリオ

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
1	原子力災害対策特別措置法施行に基づく判断・予測支援情報の妥当性		
(1)	全体		
(a)	原災法に則した判断項目となっているか？		
(b)	プラントの実挙動に則した判断ロジックとなっているか？		
(2)	ナビゲーション情報提供機能		
(a)	10条/15条をロジック判断した際に、参考となる情報は適切に提供されているか？		
(b)	10条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか？		
(c)	10条事象到達時、15条への事象進展の可能性についての情報は適切に提供されているか？		
(d)	15条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか？		

表3. 2. 3 (2/3) 判断・予測支援システム 運用試験チェックリスト

項目	チェックポイント	チェック結果／具体的内容	解決策
(e)	放射能防壁状態ロジックが判断した内容を確認するための情報は適切に提供されているか？		
(f)	放射能防壁状態ロジック判断時、次の防壁喪失に備えるための情報は適切に提供されているか？		
(3)	総合画面への情報表示内容		
(a)	総合画面の画面構成は分かりやすいか？		
(b)	画面に表示される情報は原災法に則した判断・予測を支援するものとして適切か？ <ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーション情報 ・第10条、15条情報 ・放射能防壁状態 ・オンラインデータ/FAXデータ時刻 ・原子炉停止時刻 ・事象リスト ・放射能放出判断ロジック 		
(4)	第10条/15条ロジック判断、FAX情報入力機能		
(a)	10条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？		
(b)	15条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？		

表3. 2. 3 (3/3) 判断・予測支援システム 運用試験チェックリスト

項目	チェックポイント	チェック結果／具体的内容	解決策
2	トレンドグラフ、警報等情報収集システムの共有情報との整合性		
(1)	情報収集システムの共有情報との整合性は運用面からみて適切か？		
3	情報表示機能の高度化		
(1)	不信頼データ処理機能は運用面で適切に機能しているか？		
(2)	未判断データ処理機能は運用面で適切に機能しているか？		
(3)	履歴機能は運用面で適切に機能しているか？		
(4)	音声告知機能は運用面で適切に機能しているか？		
(5)	放射能放出判断機能は運用面で適切に機能しているか？		
(6)	放射能放出量計算結果の避難等助言支援システム用ファイル出力機能は運用面で適切か？		
4	その他		
(1)	運用面において不足している機能はあるか？		
(2)	その他、指摘事項はあったか？ (ソフトウェアの不具合事項は除く)		

表3. 2. 4 (1/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWRプラント)例

試験回数	日程	プラント名	炉型/格納容器	シナリオ
第1回	2001/10/2	島根1号機	BWR3/Mark-I	全給水喪失+全ECCS使用不能

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
1	原子力災害対策特別措置法施行に基づく判断・予測支援情報の妥当性		
(1)	全体		
(a)	原災法に則した判断項目となっているか?	<input type="radio"/>	
(b)	プラントの実挙動に則した判断ロジックとなっているか?	<input type="radio"/>	
(2)	ナビゲーション情報提供機能		
(a)	10条/15条をロジック判断した際に、参考となる情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(b)	10条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(c)	10条事象到達時、15条への事象進展の可能性についての情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(d)	15条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	

表3. 2. 4 (2/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
(e)	放射能防壁状態ロジックが判断した内容を確認するための情報は適切に提供されているか?	○	
(f)	放射能防壁状態ロジック判断時、次の防壁喪失に備えるための情報は適切に提供されているか?	「一次冷却材流出」から「格納容器破損」の間で、ゆっくりにした事象だと変化が少ない。 原子炉水位や格納容器最高使用圧力到達を示す情報を出す等の工夫が必要。	プラント挙動を把握する上で参考となる情報を追加することを検討する。 例えば、格納容器の最高使用圧力到達など。
(3)	総合画面への情報表示内容		
(a)	総合画面の画面構成は分かりやすいか?	○	
(b)	画面に表示される情報は原災法に則した判断・予測を支援するものとして適切か? ・ナビゲーション情報 ・第10条、15条情報 ・放射能防壁状態 ・オンラインデータ/FAXデータ時刻 ・原子炉停止時刻 ・事象リスト ・放射能放出判断ロジック	○	
(4)	第10条/15条ロジック判断、FAX情報入力機能		
(a)	10条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か?	○	
(b)	15条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か?	○	

表3. 2. 4 (3/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
2	トレンドグラフ、警報等情報収集システムの共有情報との整合性		
(1)	情報収集システムの共有情報との整合性は運用面からみて適切か?	○	
3	情報表示機能の高度化		
(1)	不信頼データ処理機能は運用面で適切に機能しているか?	— (不信頼データ発生なし)	
(2)	未判断データ処理機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(3)	履歴機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(4)	音声告知機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(5)	放射能放出判断機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(6)	放射能放出量計算結果の避難等助言支援システム用ファイル出力機能は運用面で適切か?	○	

表3. 2. 4 (4/4) 運用試験参画による判断・予測支援システムのチェック結果(日立型BWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
4	その他		
(1)	運用面において不足している機能はあるか?	○	
(2)	その他、指摘事項はあったか? (ソフトウェアの不具合事項は除く)	ADSが島根1号機では伝送なしであり、通報内容と照合できない。	判断・予測支援システムではADSはロジックで使用していないが、情報表示装置でも表示していないので、ADS起動状態を伝送追加して、情報表示装置に表示する。

ADS:Automatic Depressurization System

表3. 2. 5 (1/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムの結果(東芝型BWRプラント)例

試験回数	日程	プラント名	炉型/格納容器	シナリオ
第3回	2002/1/8	女川2号機	BWR5/Mark-I改	全給水喪失+高圧注水可能システム喪失+自動減圧系作動不能

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
1	原子力災害対策特別措置法施行に基づく判断・予測支援情報の妥当性		
(1)	全体		
(a)	原災法に則した判断項目となっているか?	<input type="radio"/>	
(b)	プラントの実挙動に則した判断ロジックとなっているか?	<input type="radio"/>	
(2)	ナビゲーション情報提供機能		
(a)	10条/15条をロジック判断した際に、参考となる情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(b)	10条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(c)	10条事象到達時、15条への事象進展の可能性についての情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(d)	15条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	

表3. 2. 5 (2/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
(e)	放射能防壁状態ロジックが判断した内容を確認するための情報は適切に提供されているか？	<input type="radio"/>	
(f)	放射能防壁状態ロジック判断時、次の防壁喪失に備えるための情報は適切に提供されているか？	<input type="radio"/>	
(3)	総合画面への情報表示内容		
(a)	総合画面の画面構成は分かりやすいか？	<input type="radio"/>	
(b)	画面に表示される情報は原災法に則した判断・予測を支援するものとして適切か？ <ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーション情報 ・第10条、15条情報 ・放射能防壁状態 ・オンラインデータ/FAXデータ時刻 ・原子炉停止時刻 ・事象リスト ・放射能放出判断ロジック 	放射能防壁状態のそれぞれのロジック判断項目(一次冷却材流出、炉心露出、燃料被覆管破損、炉心溶融、圧力容器破損、格納容器破損)の間における状態変化が分からない。	放射能防壁状態に関連するパラメータとして、原子炉水位、格納容器圧力の値や変化傾向の表示追加を検討する。
(4)	第10条/15条ロジック判断、FAX情報入力機能		
(a)	10条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？	<input type="radio"/>	
(b)	15条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？	<input type="radio"/>	

表3. 2. 5 (3/4) 運用試験参面による 判断・予測支援システムのチェック結果 (東芝型BWRプラント) 例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
2	トレンドグラフ、警報等情報収集システムの共有情報との整合性		
(1)	情報収集システムの共有情報との整合性は運用面からみて適切か?	○	
3	情報表示機能の高度化		
(1)	不信頼データ処理機能は運用面で適切に機能しているか?	— (不信頼データ発生なし)	
(2)	未判断データ処理機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(3)	履歴機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(4)	音声告知機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(5)	放射能放出判断機能は運用面で適切に機能しているか?	○	
(6)	放射能放出量計算結果の避難等助言支援システム用ファイル出力機能は運用面で適切か?	モニタリングポスト値を用いた計算では、現状、実行時のオンライン値による計算しかできないが、この値を手入力できるようにしたい。	手入力インタフェースの追加を検討する。

表3. 2. 5 (4/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムのチェック結果(東芝型BWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
4	その他		
(1)	運用面において不足している機能はあるか?	<p>全判断項目にオーバーライド機能を導入すべきとのコメントあり。</p> <p>判断に用いた全てのパラメータの履歴が確認できるようにしたい。</p> <p>判断・予測支援システムに訓練モードを付加して欲しい。</p> <p>(長期にわたる事象の途中をとばして、対策立案に重要なポイントに絞った訓練を実施できるようにしたい。現状は、一旦中断するとそれまでの判断結果は失われてしまう。)</p>	<p>システム全体のバランスを考慮してオーバーライド機能の追加を検討する。</p> <p>変化率トレンドの追加検討を行う。</p> <p>訓練モードの導入を検討する。</p>
(2)	その他、指摘事項はあったか? (ソフトウェアの不具合事項は除く)	○	

表3. 2. 6 (1/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例

試験回数	日程	プラント名	炉型/格納容器	シナリオ
第2回	2001/10/16	泊1号機	2ループ/鋼製CV	小LOCA+ECCS再循環失敗+CVスプレイ再循環失敗

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
1	原子力災害対策特別措置法施行に基づく判断・予測支援情報の妥当性		
(1)	全体		
(a)	原災法に則した判断項目となっているか?	<input type="radio"/>	
(b)	プラントの実挙動に則した判断ロジックとなっているか?	<input type="radio"/>	
(2)	ナビゲーション情報提供機能		
(a)	10条/15条をロジック判断した際に、参考となる情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(b)	10条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(c)	10条事象到達時、15条への事象進展の可能性についての情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	
(d)	15条事象を確認するためのナビゲーション情報は適切に提供されているか?	<input type="radio"/>	

表3. 2. 6 (2/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
(e)	放射能防壁状態ロジックが判断した内容を確認するための情報は適切に提供されているか？	○	
(f)	放射能防壁状態ロジック判断時、次の防壁喪失に備えるための情報は適切に提供されているか？	○	
(3)	総合画面への情報表示内容		
(a)	総合画面の画面構成は分かりやすいか？	○	
(b)	画面に表示される情報は原災法に即した判断・予測を支援するものとして適切か？ <ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーション情報 ・第10条、15条情報 ・放射能防壁状態 ・オンラインデータ/FAXデータ時刻 ・原子炉停止時刻 ・事象リスト ・放射能放出判断ロジック 	○	
(4)	第10条/15条ロジック判断、FAX情報入力機能		
(a)	10条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？	○	
(b)	15条通報をもとに、システムに情報を入力する機能は適切か？	○	

表3. 2. 6 (3/4) 運用試験参画による 判断・予測支援システムのチェック結果(PWRプラント)例

項目	チェックポイント	チェック結果/具体的内容	解決策
2	トレンドグラフ、警報等情報収集システムの共有情報との整合性		
(1)	情報収集システムの共有情報との整合性は運用面からみて適切か？	○	
3	情報表示機能の高度化		
(1)	不信頼データ処理機能は運用面で適切に機能しているか？	- (不信頼データ発生なし)	
(2)	未判断データ処理機能は運用面で適切に機能しているか？	○	
(3)	履歴機能は運用面で適切に機能しているか？	○	
(4)	音声告知機能は運用面で適切に機能しているか？	○	
(5)	放射能放出判断機能は運用面で適切に機能しているか？	○	
(6)	放射能放出量計算結果の避難等助言支援システム用ファイル出力機能は運用面で適切か？	- (未実施)	

表3. 2. 6 (4/4) 運用試験参面による 判断・予測支援システムのチェック結果 (PWRプラント) 例

項目	チェックポイント	チェック結果／具体的内容	解決策
4	その他		
(1)	運用面において不足している機能はあるか？	○	
(2)	その他、指摘事項はあったか？ (ソフトウェアの不具合事項は除く)	<p>訓練用の機能を付加してはどうか。訓練では実際の運用とは異なる使用方法をする場合がある。</p> <p>例： 今回の訓練ではCVスプレイ作動設定圧力に達する部分の伝送が省略され、再伝送が始まった後CVスプレイが停止したタイミングで不作動となるべきが未作動となった。これは、伝送の省略によるデータ欠落に因るものである。</p> <p>「原子炉注水」、「格納容器注水」にオーバーバード機能、音声告知、履歴追加した方がよい。</p>	<p>訓練モードの導入を検討する。</p> <p>オーバーバード機能の追加を検討する。 音声告知／判断履歴への出力を見直す。</p>

表3. 2. 7 (1/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ (BWR/PWR)

項番	摘出項目	摘出内容	解決策	対応チェックシート
1	ナビゲーション情報窓におけるオーバーバイド結果の扱い	<p>現状、安全機能状態把握機能や放射能防壁状態把握機能の判断ロジックが成立すると、「総合画面」のナビゲーション情報窓に判断した内容をメッセージ表示している。</p> <p>判断ロジックが成立し、メッセージ表示している状態で、ユーザが手動オーバーバイドにて判断ロジックの「成立」を「未成立」へ変更しても、ナビゲーション情報窓のメッセージの表示を維持する。</p> <p>(平成12年度の検討において、オーバーバイドしてクリアした場合のクリアメッセージは出さない仕様としていたため)</p>	<p>ナビゲーション情報窓のメッセージの表示／非表示／消去機能を見直す。</p>	<p>日立 第3回 4(1)</p>
2	総合画面におけるプラント挙動を把握する上で参考となる情報表示の追加	<p>総合画面の放射能防壁状態ネットワーク図の表示機能は、判断ロジックが成立した場合に色替えや文字情報によって判断した内容を表示しているが、その判断ロジック成立に至る過程を示す情報は表示していない。</p> <p>(この機能を用いて、原子炉水位や格納容器圧力等の変化を確認することが可能であるからである。)</p>	<p>圧力容器や格納容器の健全性を確認するためキーとなるパラメータの表示を見直す。</p> <p>放射能放出に関するキーとなるパラメータの表示を見直す。</p>	<p>日立 第1回 1(2) (f) 東芝 第2回 1(1) (a) 三菱 第1回 1(1) (a) 三菱 第3回 4(2)</p>
3	「原子炉注水」「格納容器注水」へのオーバーバイド機能／音声告知機能／履歴機能の追加	<p>現状、判断ロジックでオフラインパラメータが使われている場合、オフラインパラメータが未伝送であれば、判断が保留される機能を有している。このため、伝送開始直後など、オフラインパラメータの入力がされない場合に、オフラインパラメータを使用している「原子炉注水」「格納容器注水」の判断ロジックが判断を保留することとなる。このような状態で、仮に注水の情報が入手できた場合にオーバーバイド機能がないためシステムへの情報の反映ができない。</p> <p>音声告知に関しては、「原子炉注水」「格納容器注水」の未作動や不作動時に音声告知はされていない。</p> <p>履歴に関しては、「原子炉注水」「格納容器注水」の未作動や不作動時には履歴に表示していない。</p>	<p>系統毎にオーバーバイドする機能を検討する。</p> <p>音声告知／判断履歴への出力を見直す。</p>	<p>日立 第2回 4(1) 東芝 第1回 4(1) 三菱 第2回 4(2)</p>

表3. 2. 7 (2/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ (BWR/PWR)

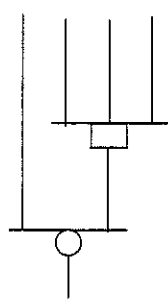
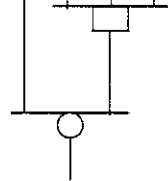
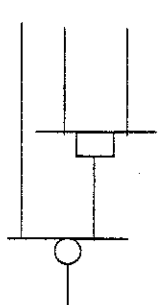
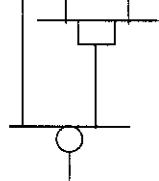
項番	摘出項目	摘出内容	解決策	対応チェックシート
4	プラント状態が安全側に移行した場合の音声告知等情報提供の追加	現状のシステムでは、事象が拡大する方向に進展し、プラント状態がより悪化した場合に、音声告知機能により注意喚起の警報および音声メッセージを出力している。しかしながら、事象が収束の方向あるいは安全側(例えば、炉心水位が露出状態から再冠水した場合など)に推移した場合には音声告知を行っていない。	安全側へ推移する場合も音声告知の追加を検討する。	東芝 第2回 3(4)
5	放射能放出量計算機能に関する改良	「放射能放出量計算機能」のうち、モニタリングポスト値を用いた計算機能では、計算実行時点でのモニタリングポストのオンライン値でしか計算できない。したがって、将来の放射能放出を想定した放射能放出量の予測計算をすることはできない。	ユーザ設定(手入力)インタフェースの追加を検討する。	東芝 第3回 3(6) 東芝 第4回 3(6)
6	パラメータ変化率の履歴機能の追加	放射能防壁状態の判断ロジックでは、関連パラメータの変化率を用いて判断を行っている場合がある。システムの判断結果を確認する場合、情報表示装置にてパラメータのトレンドグラフを参照することが多く、グラフの傾きから変化率を読み取ることが可能である。しかしながら、パラメータの変化率の履歴を直接確認する表示は用意されていない。	判断ロジックを構成する個々のノードの判断に用いる数値の履歴の表示範囲を見直し、変化率の履歴を追加することを検討する。	東芝 第3回 1(3) (b) 東芝 第3回 4(1) 東芝 第4回 1(3) (b) 三菱 第1回 4(1)
7	訓練用機能の追加	現状のシステムは、実運用時の動作を想定したモードでのみ実行される。しかしながら、国や地方自治体の防災訓練では、異常事態を部分的に模擬している。システムではこのような訓練に適した動作モードは用意されておらず、運用で対処する必要がある。	防災訓練等を想定したシステム動作モードの導入を検討する。	東芝 第3回 4(1) 東芝 第4回 4(1) 三菱 第2回 4(2)

表3. 2. 7 (3/3) 共通機能に関する改良事項のまとめ (BWR/PWR)

項番	摘出項目	摘出内容	解決策	対応チェックシート
8	「第10条、15条情報」における「10条前」判断の表示抑制	「第10条、15条情報」において、現状、第10条あるいは第15条相当の事象が発生していない場合、「10条前」と判断し、「10条前」判断を示す赤色の■を表示している。「赤」は異常/危険を連想させる色であるため、「10条前」の表示にはそぐわない。	「10条前」の表示方法を見直す。	東芝 第2回 1 (3) (b) 三菱 第1回 1 (3) (b)
9	ナビゲーション画面からの情報収集システムのトレンドブロック参照方法	ナビゲーション画面から参照している情報収集システムのトレンドブロック番号のシステム間での整合がとれていない。	情報収集システムでのトレンドブロックの見直しと協調し、参照方法を検討する。	三菱 第1回 1 (1) (a)
10	事象リストの運用	「事象リスト」が使用されていない。	「事象リスト」の削除を検討する。	三菱 第1回 4 (1)
11	判断ロジックの考え方の変更/総合画面への判断結果表示への人間の介入	判断ロジックには、伝送データにとらわれず、人間がプラント挙動についての判断を行うにあたり考慮する事項を全て盛り込んでおき、伝送データから自動で判断できない事項に関しては手入力で設定する構造とならないか。このことにより、人間の判断を経ない判断結果がオフサイトセンターに画面伝送されることを抑制することととも、人間が判断を行う際のチェックリストの機能を実現できる。	以下の2つの観点から検討を行う。 ロジックの考え方の変更 総合画面への判断結果表示への人間の介入	三菱 第3回 4 (2) 日立 第1回 1 (3) (b)
12	総合画面の改良/総合画面のオフサイトセンターへの伝送方法の改良	「安全機能」が分かり難い。	以下の2つの事項について、運用試験における知見をもとに、原災法を考慮した、さらなる機能向上を計るための検討を行う。 総合画面 総合画面のオフサイトセンターへの伝送方法	三菱 第1回 1 (3) (a)

表3.2.8 データポイントライブラリ変更に伴うロジックおよび小型解析コード修正の例

ロジック修正例

安全機能状態把握	修正後	修正前	備考
<p>格納容器健全性維持機能異常</p>  <p>格納容器圧力 $\geq 261.0\text{kPa}$ 格納容器圧力 $\geq 118.0\text{kPa}$ A格納容器スプレイ流量 $\leq 0\text{m}^3/\text{h}$ B格納容器スプレイ流量 $\leq 0\text{m}^3/\text{h}$</p>	<p>格納容器健全性維持機能異常</p>  <p>格納容器圧力 $\geq 2.660\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ 格納容器圧力 $\geq 1.200\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ A格納容器スプレイ流量 $\leq 0\text{m}^3/\text{h}$ B格納容器スプレイ流量 $\leq 0\text{m}^3/\text{h}$</p>	<p>SI単位系へ変更 SI単位系へ変更</p>	
<p>格納容器健全性維持機能注意</p>  <p>格納容器圧力 $\geq 118.0\text{kPa}$ 格納容器隔離信号(発生)=1 格納容器隔離状態(非隔離) $\neq 1$</p>	<p>格納容器健全性維持機能注意</p>  <p>格納容器圧力 $\geq 1.200\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ 格納容器隔離信号(発生)=1 格納容器隔離状態(非隔離) $\neq 1$</p>	<p>SI単位系へ変更</p>	

小型解析コード修正例

コード名	修正の内容	備考
除熱可能量計算	<p>1次冷却材圧力の単位 $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ → MPa への変更を反映した。 CV広域圧力の単位 $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ → kPa への変更を反映した。</p>	<p>SI単位系へ変更</p>
水素燃焼に伴うCV内圧計算	<p>CV広域圧力の単位 $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ → kPa への変更を反映した。</p>	<p>SI単位系へ変更</p>

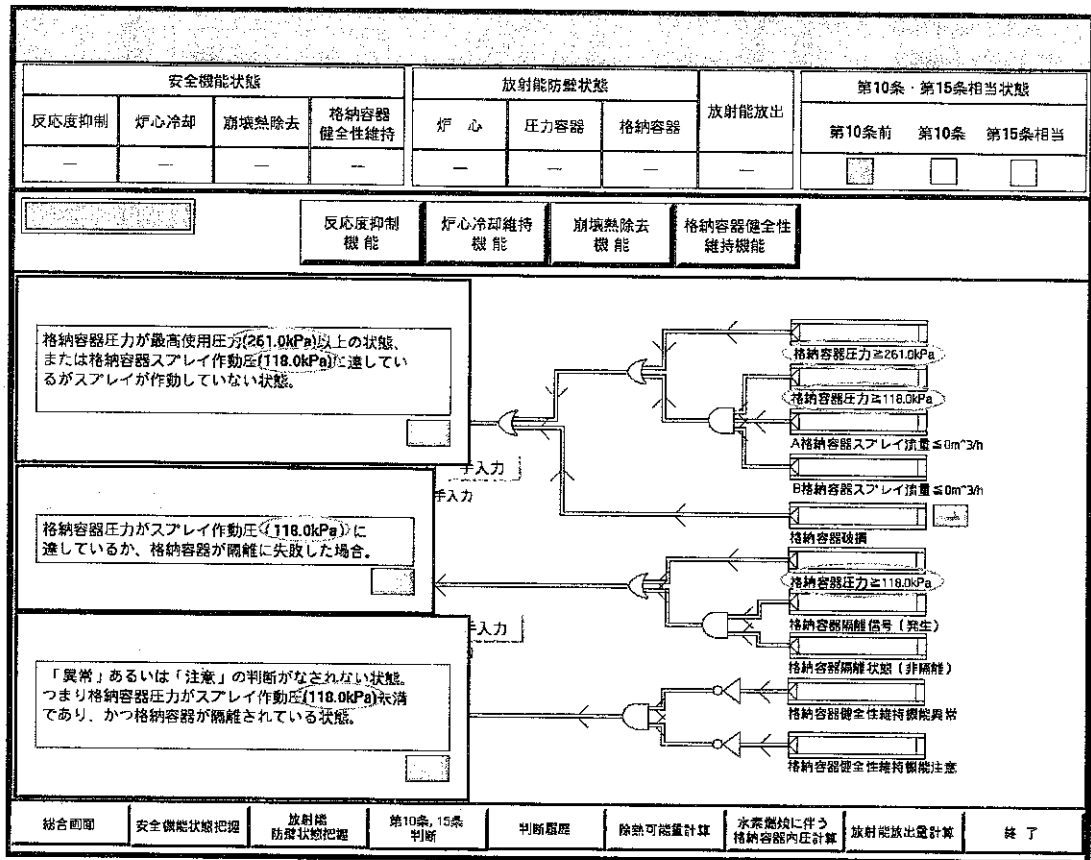


図3. 2. 1 データポイントライブラリ変更に伴うシステム修正(画面例)

3. 3 解析予測システムの運用試験

要 約

解析予測システム (Analytical Prediction System: APS) は、プラントからの伝送データを基に、シビアアクシデント評価コードであるMAAPコードを用いた高速予測解析を行うものである。APSは、不確定性解析メニュー (MAAP based Uncertainty analysis System: MUS) 及び被ばく線量評価解析コードであるSIROCCOコードを連動して実行することで緊急時における助言、支援を行う。

平成13年度は、平成12年度に実施した「ERSSのパーソナルコンピュータ (以下PC) 化に伴う提供画面等の高度化」によるPC版のAPSを用いて国内プラントを模擬した試験を行い、APSの検証を含めた機能・環境の整備確認を行った。検証結果を検討し、APSの運用の高度化をはかるとともに、SPEEDIシステム (緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム) とのオンライン接続を行うことで、緊急時における情報連携の強化を行った。

さらに、最新版として入手した環境被ばく解析コードSIROCCO_CDの調査を行い、PC上でSIROCCO_CDメニューが起動する環境の整備を行った。

(1) 解析予測システムの運用試験

平成12年度に実施した「ERSSのPC化に伴う提供画面等の高度化」の内容が、原子力災害対策特別措置法 (以下「原災法」という) に基づいた事故対応を行う上で適切なものであることをERSSの運用試験に参画することにより確認するとともに、更なる機能向上のために必要な事項を抽出した。

また、抽出された項目について検討を行い、システム高度化作業を随時実行した。

(2) 環境被ばく解析コードSIROCCO_CDの整備

環境被ばく解析コードSIROCCO_CDの整備を行った。また、整備した結果に基づきSIROCCO_CDのマニュアルの作成を行った。

(3) SPEEDIとのオンライン化

APSが予測した放射能放出予測結果を、原子力安全技術センター殿が管理するSPEEDIシステムへ送信できるように整備を行った。SPEEDIシステムへの接続はAPSの親機のみが行うため、被ばく予測結果はAPS、PBSともにAPS

の親機へ必要に応じて転送できるものとして作成した。

(4) ハンドブックの作成

APSはERS S確立期からの知見を蓄えたシステムであり、使用するにはある程度の経験が必要である。PC化により操作性の向上が行われたが、MAAPコードの修正等にはまだ専門的な知識が必要である。そのため、これまでの使用経験をまとめ、具体的な事例の対処方法をハンドブックとして作成し、運用を行う操作員が適時参照できる様にした。

(5) 解析予測システムの保守

本年度は、いくつかのプラントでSPDSのパラメータの単位系がSI単位に変更されたため、それに対応したAPSの設定ファイルの変更を行った。変更した内容は、接続試験を行って適切に画面表示されることを確認した。

3. 3. 1 解析予測システムの運用試験

平成13年度は、平成12年度にPC化システムとなったAPSを用い、国内の実プラントを模擬したプラントシミュレータデータを伝送データとして運用試験を行い、APSの精度検証及びAPS使用時の改良点、問題点等の抽出を行った。

検証を行ったプラントと、実施時に抽出された項目を表3. 3-1にまとめる。

運用試験時における代表的なAPSの予測精度を表3. 3-2に示す。本年度は、PC化ERS Sの検証に重点を置き、基本事象を中心に運用試験を行ったことから、APSの初期化精度及び予測精度は非常に優れた結果が得られている。

また、検証時には基本事象をたどると同時に、回復が行われた場合、故障が起こった場合等の将来予測を考慮した、様々な場合における事象の予測を行った。PC化により回復等の操作を簡易に指定できるシステムを開発したため、それぞれの予測について効率よく予測結果を報告することができている。

抽出項目については検討を行い、適時APSの高度化を実施した。検討及び高度化内容を以下に示す。以下の実施項目番号は、表3. 3-1中の「対応」欄の番号と対応する。高度化を行った後のAPSメニュー画面を図3. 3-1に示す。

(1) ハードディスク使用容量の効率化

APSでは、MAAPコードを実行するための基本ファイルとして、プラント及び事象個別の事前解析リスタートファイルを用意している。それぞれが10～100Mb

(メガバイト) のサイズであるため、全てをインストールした状態ではかなりのディスク容量を必要とする。

APSメニューにてこれらのファイルを使用する場合は、伝送が行われている1つのプラントのみであるため、普通の状態では圧縮したファイルとして保存しておき、伝送開始時に解凍を行う仕組みを追加した。APSメニューの終了時には、解凍を行ったファイルの自動削除を行う。

また、MAAPコードによる解析を実行した際には、同様に大容量のファイルを複数出力する。これらのうち、APSが結果を出力するために必要なもの、参照としてアクセスする可能性があるものを残し、その他のファイルはAPS終了時に削除することで、ハードディスク使用容量の効率化を図った。

一度解析を行ったケースは、過去解析履歴として再度表示できるようにするため、解析を行ったプラントディレクトリ配下に自動的にその日の日付のディレクトリを作成し、保存を行うものとした。

(2) 解析条件表示方法の高度化

PC化に伴い、APSでは解析実行を行った際の解析条件を詳細に表示する方法を採用した。しかし、事象の解析条件にはかなりの項目が付随しており、煩雑な内容として表示されることとなった。

これを見やすくまとめるため、基本事象であればその大項目（「大破断再循環失敗」等）のみを表示し、付随する項目（「高圧・低圧ECCS注入成功」「格納容器スプレイ起動」「再循環失敗」等）は解析時の条件が変更された場合のみ表示するものとした。

また、項目が長くなると表示画面からはずれてしまうため、ツールチップ（マウスに対応した簡易表示機能）を設定し、マウスカーソルをあわせることで全解析条件が見える機能を作成した。

実行を行った解析条件は前述の通り自動で設定されるが、場合によっては解析者にわかりやすい表現とすることが望ましいため、PC化に伴い解析条件内容は編集できる仕様としている。このときの編集方法は、メイン画面上で直接行う仕様となっていたが、編集時に全体の内容が見えない等の不都合があったため、ダブルクリックにより別枠ウィンドウが起動する仕様とした。解析条件内容編集画面を図3.3-2に示す。

(3) 解析条件選択時のレイアウト変更

解析条件部分には、基本事象の詳細内容が表示され、その内容をクリックすることで解析条件を変更することができる。(例「格納容器スプレイ失敗」←(マウスクリック)→「格納容器スプレイ作動」) また、その他条件は直接入力することにより変更を行うことができる。

詳細内容の表示では、表現方法等が変更となった場合でも素早く対応できるようにするため、事象に応じた表示内容を外部ファイルとして設定した。また、MAAPコードのイベントを別ファイルとしてリンクすることにより、事象内容に応じたイベントの変更が容易に作成できるものとした。設定ファイルの内容例を表3. 3-3に示す。

これにより、表現内容の変更だけでなく、最初に表示する事象に応じた条件項目の追加、さらに事象の追加にも対応できるものとなった。

その他条件の変更を行う場合、変更数値を直接入力する必要があるため、表示された内容を全て編集できるものとして設定していたが、変更が行える部分のみを別枠とすることでわかりやすく表示・編集できるものとした。

(4) 回復機能入力方法の変更

回復機能は、指定された時間に指定された条件変更を行うためのシナリオを、MAAPコードに受け渡す機能である。これは、将来の事故回復、または故障を予想し、その仮定に基づいた解析を行うためのものである。これまではインプットファイルを直接編集していたが、PC化によりメニュー上からマウス選択できる仕様として作成した。

本年度は、設定・入力をより簡易にするために、回復・故障条件の一覧を別ウィンドウにて表示し、選択できるように高度化を行った。また、一度入力した条件の取消し、変更も簡単な操作で行えるものとし、編集することの多い回復・故障の予測時刻は、一覧を表示しなくても編集できる仕様とした。回復条件設定画面を図3. 3-3に示す。

(5) レイアウトの変更

以下の項目について、レイアウトの変更を行った。

a APS実行時刻指定の表記

変更前：「MAAP初期化指定時刻」

変更後：「予測開始時刻（伝送開始から） ____分」

b APSメインメニューとプロット表示時の現在時刻レイアウト

プロット表示の現在時刻表記にに合わせて、APSメインメニューのレイアウトを変更した。

c ボタンレイアウトの変更

メニュー右下の「解析条件・解析履歴」部位のボタン配置を検討し、よく使用する「解析条件編集」をクリックしやすい位置へ移動した。

d バックカラーの見直し

グラデーション、パターン表示を少なくすることで、画面伝送負荷を軽くするものとした。

また、FAXを送った際に数値がわかるようにするため、SPEED Iフォームのバックカラーを淡い色に統一した。SPEED Iフォーム表示画面を図3.3-4に示す。

(6) メッセージ表示の見直し

APSメニューでは、様々な内容をメッセージウィンドウで表示することで、情報及び入力支援等が行える仕様となっている。そのうちいくつかは不要であったり、メッセージウィンドウを閉じる操作をすることが煩わしいものがあったため、訓練による実際の使用を通じて、メッセージを見直し、以下の変更を行った。

a 実行中の解析条件編集時の確認メッセージを削除

b SIROCCOコード終了時の確認メッセージを削除

c MAAPコード終了時の確認メッセージを削除

d スクラム時刻取得時のメッセージを確認から表記のみに変更

(7) 過去履歴、他APSマシン解析条件の反映

APSでは、基本事象の諸条件に加え、初期化時のタイミング、回復操作等の様々な条件を設定し、予測を開始する。基本事象に加える条件は、すべて初期化の際に入力及び設定を行うものである。これらの追加条件は、一度実行を行ったものに対して一部条件を変更する場合が多く、同一PC上で実行した条件はそのまま使用できるものとして作成した。

これを拡張し、他機PC上で予測を行った入力条件および同一プラントタイプの過去解析時の入力条件をそのまま反映し、編集して予測が開始できる機能を追加し

た。

3. 3. 2 環境被ばく解析コード SIROCCO_CD の整備

SIROCCO_CD は、Windows 上で実行できる SIROCCO コードである。これを A P S マシン上で実行できる環境として整備し、実行を行うためのマニュアル作成を行った。

A P S による予測結果を用いて実行する場合には、A P S メニューにある SIROCCO ボタンを実行し、解析用の中間ファイルを作成する。同時に、SIROCCO_CD メインメニューの起動を行う。

SIROCCO_CD 起動画面を図 3. 3-5 に示す。

一連の手順は、メニューバーを用いて行う。A P S 予測結果はファイル `siroccoout.sie` という固定ファイルに書き出されるため、これを読み込む。さらに、計算実行を行うためにはこの計算条件を保存する必要がある。計算終了後、テキストによる結果表示を行うことができる。

3. 3. 3 S P E E D I とのオンライン化

A P S 及び P B S が、M A A P コードを用いて予測を行った希ガス・よう素の環境への放出量をファイル化し、S P E E D I システムへ予測状況を送信する機能の開発を行った。

M A A P コードを実行した際に出力される環境への放出量は、拡張子 D 6 4 ファイルに出力される。ファイル中には全放出量が積算して出力されているため、これを正時 1 時間毎に区切って差分を計算し、S P E E D I フォームに表示を行う。この際、S P E E D I フォームでは指定された時刻からの放出量を再表示することができる。ここで表示された結果を元に、S P E E D I 送信用のファイルを作成する。

S P E E D I が入力が必要とするデータと、A P S から送信する内容の対応を表 3. 3-4 に、S P E E D I 送信ファイルの命名規則及び内部フォーマットを表 3. 3-5 に示す。

S P E E D I システムへ送信する一連の手順を以下に示す。

- ① 解析予測結果をメニューから選択し、S P E E D I フォームの表示を行う。
- ② S P E E D I フォーム上で計算結果を表示し、ファイル作成ボタンを押す。

この時点で、APS親機の指定ディレクトリ上にSPEED I送信用ファイルが作成される。

- ③ APS親機のメニュー上にあるSPEED I送信ボタンを押す。
- ④ ディレクトリ上に表示された一覧リストから、送信を行うファイルを選択する。
- ⑤ 送信ボタンを押す。

正常に送信された場合は、送信確認のメッセージが表示される。SPEED I送信ファイル選択画面を図3. 3-6に示す。

3. 3. 4 ハンドブックの作成

APS運用に関わるハンドブックの作成を行った。内容は、APS起動から終了までの手順を示し、その中で考えられる不具合点、特殊操作が必要な点を書き出し、それぞれの場合に応じた対処方法を、実例に沿って記載した。

APS運用中の様々な場合に適した内容で作成しており、トラブル時だけでなく、訓練中一時的にスクラム時刻を変更する等の特殊な使用方法にも対応を行えるように記している。

3. 3. 5 解析予測システムの保守

本年度は、一部プラントの伝送データがSI化されたため、それに対応したAPS環境を整え、実行の確認を行った。

APSは、伝送データをMAAPコードが使用する単位に変換し、その値を用いて解析を実行する。また、予測解析結果出力時には、伝送データとの比較を行うため、MAAP出力を伝送データに合わせた変換を行う。

SI化されたプラントからの伝送項目の主要な部分を表3. 3-6に示す。SI化により圧力単位がパスカル（絶対圧：Pa abs または相対圧：Pa Gauge）と変更されたため、APSでは、次の2つのファイルを変更して対応を行った。

(1) 伝送パラメータ内容設定ファイルの変更

このファイルを参照することにより、伝送データの単位をMAAPコードの単位にあわせ、APS予測実行時にMAAPコードの初期化数値として使用することができる。

(2) MAAPコード解析結果出力用ファイルの変更

MAAPコードの出力時に、単位変換を行う計算式を記入している。MAAPコードは内部でこの式を読みとり、出力時に伝送データ単位にあわせた変換を行う。

これにより、MAAPコードの解析結果をリアルタイムで伝送データと重ね合わせ表示することができる。

SI化されたプラントの解析結果表示画面を図3. 3-7に示す。

表3. 3. 1 平成13年度検証プラント及びAPS指摘項目

運用試験実施日	試験プラント	事象	指摘項目	対応
2001年 5月22日	BWR4		初期化用ファイルでハードディスクが少なくなる 全データを保存するとハードディスクが少なくなる	(1)
5月29日	2ループ	AHF	実行中の解析条件をわかりやすくする 表示された解析条件の編集方法がわかりにくい	(2)
6月12日	BWR5改	TB	解析条件、その他条件表示を詳細にする その他条件は入力部分のみを別枠とする	(3)
6月19日	BWR4	TQUV	メニューとプロット表示の時刻レイアウトを統一 MAAP初期化指定時刻の表記がよくわからない ボタンレイアウトの変更	(5)-b (5)-a (5)-c
6月26日	3ループ	TMLF	他機解析条件を新規解析条件に反映する 過去解析条件を新規解析条件に反映する	(7)
7月5日	3ループ	S2DC		
7月10日	BWR5改	TQUV		
7月31日	BWR2	S2E	不要メッセージを検討する 煩わしいメッセージを検討する	(6)
8月7日	アイスコンデンサ			
8月14日	BWR5改	S2E	回復機能を別Windowとしてリストアップする 回復機能と機能喪失を見やすく表示する	(4)
8月21日	BWR4	TB	SPEEDIフォームのカラー変更	(5)-d
8月28日	2ループ	AHF	レイアウトカラーの見直し	(5)-d
9月11日	2ループ	AHF		
9月18日	BWR5	S2E		
9月25日	3ループ	ADC		
10月2日	BWR3	TQUV		
10月9日	2ループ	小破断		
10月16日	2ループ	小破断		
10月30日	BWR4	TB		
11月6日	BWR2	TW		
11月13日	BWR4	TC		
11月20日	4ループ	TMLB		
12月25日	3ループ	TMLF		
12月26日	ABWR	AE		
2002年 1月8日	BWR5改	TQUV		
1月9日	アイスコンデンサ	SGTR		
1月10日	3ループ	S2HF		
1月11日	3ループ	S2HF		
1月22日	BWR5改	TB		
1月31日	BWR4			

表 3. 3. 2 APS 予測精度

代表PWRプラント

事象 : 給水喪失+ECCS注入失敗

解析条件	RV 破損時間 (時間)	CV 破損時間 (時間)	原子炉圧力 (kg/cm ² g)	
			伝送 / 初期化	格納容器圧力 (kg/cm ² g)
伝送データ	6.9	32.5	-	-
(1)給水喪失+ECCS 注入失敗	6.5 (-5.8%)	32.1 (-1.2%)	161.44 / 159.41	0.06 / 0.03
(2)給水喪失+低圧 ECCS 作動	破損せず	破損せず	160.5 / 163.39	0.06 / 0.02
(3)給水喪失+全 ECCS 作動	破損せず	破損せず	160.5 / 163.39	0.06 / 0.02
(4)給水喪失+ECCS 注入失敗	6.3 (-8.7%)	31.6 (-2.8%)	0.6 / 0.61	0.63 / 0.64
(5)再循環成功+低圧 ECCS・CVS 回復	6.1 (-11.6%)	破損せず	0.6 / 0.61	0.63 / 0.64

代表BWRプラント

事象 : 全交流電源喪失+バッテリー4時間

解析条件	RV 破損時間 (時間)	CV 破損時間 (時間)	原子炉圧力 (kg/cm ² g)	
			伝送 / 初期化	格納容器圧力 (kg/cm ² g)
伝送データ	11.6	23.5	-	-
(1)バッテリー4時間	11.8 (1.7%)	23.2 (-1.3%)	68.08 / 66.76	1.15 / 1.15
(2)バッテリー2時間	8.9 (-23.2%)	17.8 (-24.3%)	68.08 / 66.76	1.15 / 1.15
(3)バッテリー4時間	11.6 (0.0%)	23.2 (-1.3%)	75.44 / 75.46	1.48 / 1.48
(4)10時間後電源回復	破損せず	破損せず	75.49 / 75.47	1.48 / 1.48

表 3. 3. 3 事象設定ファイル内容

メインイベントファイル (事象毎の動作内容設定ファイル)

ファイル内容	内容説明
大破断再循環失敗	事象表示用タイトル
- ahf	- に続き、事象インプットファイル名を設定
+ 高圧注入系作動,0,0 + 低圧注入系作動,0,1 + 格納容器スプレイ作動,0,2 + 再循環失敗,1,3 + 格納容器ファン不作動,1,7	+ に続き、解析条件を設定 ・解析条件内容(日本語) ・解析条件番号 ・動作フラグ
++ 破断面積,0.16,m2,ABB ++ 高温:3 低温:7.3,側破損,FBB : 以下、事象毎に内容設定	++ に続き、その他条件内容を設定 ・その他条件内容(日本語) ・標準数値 ・単位 ・対応するMAAP変数名

サブイベントファイル (動作毎のMAAPコード対応ファイル)

ファイル内容	内容説明
#0	# に続き、解析条件番号
>高圧注入系作動,高圧注入系不作動	> に続き、解析条件を設定 ・動作時解析条件(日本語) ・停止時解析条件(日本語)
+HPI SWITCH NO FORCED OFF +HPI SWITCH: AUTOMATIC ON/OFF	+ に続き、動作時MAAP設定内容 (複数行入力可能)
-HPI FORCED OFF	- に続き、停止時MAAP設定内容 (複数行入力可能)
#1 >低圧注入系作動,低圧注入系不作動 +LPI SWITCH NO FORCED OFF +LPI SWITCH: AUTOMATIC ON/OFF -LPI FORCED OFF : 以下、MAAPイベントに対応して設定	回復・故障条件の設定にも対応する。

表 3. 3. 4 S P E E D I 設定内容と伝送項目の対応

項目	ERSS処理	送信形式
サイト情報	オンラインによりサイト番号を取得 例：泊1号→0101	サイト番号(I4)を送信 受信側(SPEEDI)で対応テーブルを用意
放出高	格納容器破損判定によりスタック放出と地表放出を区別する	サイトごとのデフォルト値を使用 送信項目としない
燃焼度	指定できず	送信項目としない
原子炉停止日時	オンラインにより取得	YYYY/MM/DD/tt:mm
予測開始日時	予測結果による放出開始日時(下段)の分単位を丸めたもの	YYYY/MM/DD/tt:00 予測開始は放出開始以前の時刻設定とする。
放出開始日時	予測結果による	YYYY/MM/DD/tt:mm
予測時間幅	指定なし	送信項目としない
出力間隔	1時間単位での変動放出となる(固定)	1時間固定とする 送信項目としない
放出継続時間	回復を想定しない予測では長期の放出となる 予測範囲内での全1時間値を出力する	放出継続時間として特に伝送項目としない 放出源情報は、ERSS計算結果を1時間間隔ですべて出力する
核種	希ガス・ヨウ素のみ	希ガス・ヨウ素固定のため、 送信項目としない
放出量	予測開始日時から1時間間隔での放出量を希ガス、ヨウ素の順で羅列する。 エネルギー換算なしデータとする	NN (予測時間数) 9.999E+99, 9.999E+99 (固定フォーマット) : 変動放出に反映する
核種組成	プラントごとに指定された炉心内蔵量から計算	送信項目としない 組成比は標準燃焼度から特定するものとする
その他	送信時刻(現時刻) 最新データの判断用	YYYY/MM/DD/tt:mm

表3. 3. 5 APSとSPEEDIのインターフェイス

ファイル命名規則

ERSS内部でのファイル作成規則	マシン名+ファイル作成日付・時刻. txt APS1__NPによる作成例: 2002年3月22日9時30分作成 APS1_NP200203220930.txt
APS-SPEEDI送信ファイル名規則	ERSS+送信日付・時刻. txt 例: 2002年3月22日10時00分送信 ERSS200203221000.txt

送信ファイルフォーマット (例)

行番号	データ	データ内容 []内はフォーマットを示す
1行目	APS予測条件: 主給水停止、ECCS全停止	コメント [A120] コメント無しの場合は「*」(半角) 送信時に内容編集可能
2行目	2002/03/22/09:30	予測結果作成時刻 [YYYY/MM/DD/tt:mm] 以下、「時刻」は年月日時分を示す
3行目	1031	プラント番号 [I4]
4行目	2002/ 3/22/00:00	原子炉停止時刻 [YYYY/MM/DD/tt:mm]
5行目	2002/ 3/22/15:00	予測開始時刻 [YYYY/MM/DD/tt:00]
6行目	2002/ 3/22/15:25	放出開始時刻 [YYYY/MM/DD/tt:mm]
7行目	6	放出継続時間 [I3] 以下のデータ数と対応
以下 データ数	1.135E+13,7.938E+10 1.475E+13,1.072E+11 1.295E+13,9.380E+10 1.315E+13,9.060E+10 2.106E+17,6.983E+14 1.630E+18,2.698E+15	放出割合(左: 希ガス、右: ヨウ素) [1PE9.3, ', ,1PE9.3] (Bq/h)

表3. 3. 6 SI化伝送データ項目 (主要部分)

変数名	日本語名称	単位	レンジ上限	レンジ下限
BAAA	排気筒排気放射能(IC)(最大)	A	1.00E-06	1.00E-13
BABA	SGTS排ガス放射能(IC)(最大)	A	1.00E-06	1.00E-13
BBCA	風向	DEG	540	0
BBDA	風速	m/s	60	0
BBEA	大気安定度A-F	-	6	1
BCFA	モニタリングポスト1H	NG/H	1.00E+10	1.00E+00
BCFB	モニタリングポスト2H	NG/H	1.00E+10	1.00E+00
BCFC	モニタリングポスト3H	NG/H	1.00E+10	1.00E+00
BDGA	原子炉圧力(広帯域)(BV)	MPaGauge	10	0
BDHA	炉水温度 PBV	°C	300	0
BDIA	HPCF(B)系統流量	m ³ /h	1000	0
BDIB	HPCF(C)系統流量	m ³ /h	1000	0
BDIC	LPFL(A)作動状態	DIGITAL	ON	OFF
BDIF	ADS A 作動	DIGITAL	ON	OFF
BDIH	RCIC系統流量	m ³ /h	1500	0
BDIZ	ECCS作動	DIGITAL	作動	未作動
BDJA	RHR(A)系統流量	m ³ /h	1500	0
BDJZ	RHR機能維持	DIGITAL	正常	異常
BDKA	原子炉水位(広帯域)PBV	mm	3500	-3200
BDKB	原子炉水位(燃料域)PBV	mm	1300	-4000
BDLA	APRM平均値	%PWR	125	0
BDLZ	原子炉出力	%PWR	-	-
BDMA	全制御棒全挿入	DIGITAL	ON	OFF
BENA	ドライウェル圧力(広帯域)(最大)	kPaabs	500	0
BEOA	サプレッションチェンバ圧力(最大)	kPaabs	500	0
BEPZ	格納容器隔離	DIGITAL	隔離	非隔離
BEQA	MSIV閉(内側)	DIGITAL	ON	OFF
BEQB	MSIV閉(外側)	DIGITAL	ON	OFF
BEQZ	主蒸気隔離弁閉鎖	DIGITAL	閉	開
BERZ	格納容器スプレイ作動	DIGITAL	作動	未作動
BFSZ	外部電源状態	DIGITAL	受電有	受電無
BFTZ	非常用D/G状態	DIGITAL	受電有	受電無
BGWA	S/P水温度(最大)	°C	150	0
BGXA	サプレッションプール水位 BV	mm	2000	-6200
BGAA	原子炉給水流量	t/h	9000	0
BGBA	RCIC動作状態	DIGITAL	オン	オフ
BGCZ	逃し安全弁開閉状態	DIGITAL	閉	開
BGDZ	PCVスプレイ弁開閉状態	DIGITAL	閉	開
BGEZ	LPCI注入弁開閉状態	DIGITAL	閉	開
BHFZ	高圧ECCS作動	DIGITAL	作動	未作動
BHGZ	低圧ECCS作動	DIGITAL	作動	未作動
BHHZ	原子炉停止時刻	-	-	-

解 析 予 測 シ ス テ ム ** 訓練中 **

現在時刻 2000年03月23日01時30分

プラント名 _____

スクラム時間 2000年03月23日 00時35分 HELP
ON OFF
C C

(緊急停止時刻)

解析(2)の条件

- 大破断LOCA
- ECCS再循環失敗
- スプレイ再循環失敗

基本事象

解析実行状況

(1) 大LOCA+ECCS再循環失敗+スプレイ再循環+系列失敗

(2) 大LOCA+ECCS+スプレイ再循環失敗

(3) 大LOCA+再循環失敗+低圧再循環回復

トレンドグラフ

後ばく予測

強制中止

削除

その他の条件

破断面積 0.16 m²

予測開始時刻 23日01時00分

伝送データ情報 2000年03月23日

最新受信時刻 00:50

原子炉圧力 18.0 kg/cm²g

ドライウェル圧力 0.0 kg/cm²g

ドライウェル内温度 OFF

高圧ECCS OFF

低圧ECCS OFF

解析入力データ表示

伝送データ再読み込み

他機情報表示

他機 自機 他機

条件表示・エディット・解析履歴

計算条件モデル情報 過去解析履歴

解析条件エディット

終了

APSメインメニュー レイアウト変更前

APS 解析予測システム Help
ON OFF

Analytical Prediction System

現在時刻: 2001年12月18日 16時31分

スクラム時刻: 2001年12月18日 14時15分

プラント名: _____

基本事象選択

- 大破断全ECCS注入失敗
- 小破断全ECCS注入失敗
- 全交流電源喪失
- 制御棒全挿入失敗
- 給水喪失+高圧ECCS注入失敗+

解析実行状況

(1) 給水喪失+高圧ECCS注入失敗+減圧成功+低圧ECCS注入失敗

(2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《MUS安全側》

(2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《標準解析》

(2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《MUS危険側》

トレンド表示

後ばく予測

強制終了

削除

状態表示

解析データ種類: MUS解析

予測開始時間(伝送開始から) _____ 分

解析データ種別: _____

伝送データ情報

最新受信時刻 16:31 時:分

原子炉圧力 0.6 kg/cm²g

ドライウェル圧力 0.4 kg/cm²g

ドライウェル内温度 79.2 C

高圧ECCS OFF

低圧ECCS OFF

解析入力データ表示

伝送データ再読み込み

他機情報

APS1(自機) APS2(他機) APS3(他機)

解析条件・解析履歴

解析条件編集 MUS解析条件編集

主要設定情報表示 過去解析履歴表示

終了

APSメインメニュー レイアウト変更後

図3.3.1 APSメインメニューレイアウト変更画面

APS 解析予測システム

Analytical Prediction System

Help
ON OFF

プラント名:

現在時刻: 2001年12月18日 16時36分

スクラム時刻: 2001年12月18日 14時15分

解析(2)の条件

- 主蒸気隔離弁閉
- 低圧注入系全不作動
- 高圧注入系全不作動
- 原子炉隔離時冷却系不作動
- 原子炉圧力減圧成功

その他の条件

-
-
-

予測開始時間 (伝送開始から) 3分

解析データ種別: 信頼データ使用

解析実行状況

事象表示

- (1) 給水喪失+高圧ECCS注入失敗+減圧成功+低圧ECCS注入失
- (2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《MUS安全側》
- (2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《標準解析》
- (2) 給水喪失+減圧成功+低圧ECCS注入失敗《MUS危険側》

トレンド表示

被ばく予測

強制終了

削除

状態表示

回復機能

解析実行状況

給水喪失+高圧ECCS注入失敗+減圧成功+低圧ECCS注入失敗
《標準解析》

解:

変更 閉じる

伝送データ情報

最新受信時刻	16:36	時:分
原子炉圧力	0.6	kg/cm ² g
ドライウエル圧力	0.4	kg/cm ² g
ドライウエル内温度	79.2	℃
高圧ECCS	OFF	
低圧ECCS	OFF	

解析入力データ表示

伝送データ再読込



解析条件・解析履歴

解析条件編集

MUS解析条件編集

主要設定情報表示

過去解析履歴表示

終了

図 3. 3. 2 解析条件内容編集画面

APS 解析予測システム

Analytical Prediction System

Help
ON OFF

プラント名:

現在時刻: 2001年12月18日 16時33分

スクラム時刻: 2001年12月18日 14時15分

回復機能設定

- 《 回復条件追加 》

事象表示

条件表示

スクラムから [] 分後

MUS解析

予測開始時間(伝送開始から) [121 分

解析データ種別:

伝送データ情報

最新受信時刻	16:33 時:分
原子炉圧力	0.6 kg/cm2g
ドライウェル圧力	0.4 kg/cm2g
ドライウェル内温度	79.2 C
高圧ECCS	OFF
低圧ECCS	OFF

解析入力データ表示

伝送データ再読込

回復条件設定

高圧炉心スプレイ系作動
低圧炉心スプレイ系作動
原子炉隔離時冷却系作動
高圧注入系作動
低圧注入系作動
低圧注入ループ1作動
低圧注入ループ2作動
CRD(制御棒駆動)ポンプ作動
格納容器ファン作動

回復 故障

スクラムから [] 分後

登録 閉じる

低圧ECCS注入失

MUS安全側

標準解析

MUS危険側

トレンド表示

被ばく予測

強制終了

削除

状態表示

他機情報



解析条件・解析履歴

解析条件編集

MUS解析条件編集

主要設定情報表示

過去解析履歴表示

終了

図 3. 3. 3 回復条件設定画面

ADC 解析予測システム

Help
ON OFF

プラント名:

解析(2)の条件

- 主蒸気隔離弁閉
- 低圧注入系全不作用
- 高圧注入系全不作用
- 原子炉隔離時冷却系不作用
- 原子炉圧力減圧成功

その他の条件

-
-
-

予測開始時間(伝送開始から)

解析データ種別: 信頼データ使用

伝送データ情報

最新受信時刻

原子炉圧力

ドライウェル圧力

ドライウェル内温度

高圧ECCS

低圧ECCS

計算条件

プラント名: _____

スクラム時刻: 2001年12月18日 14時15分

放出開始時刻(予測): 2001年12月18日 14時58分

放出率計算開始時刻: 2001年12月18日 14時00分

予測時間隔: 6時間

出力間隔: 1時間

放出率継続時間: 6時間

放出核種名及び放出率

ページ数: 1 / 2

時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
時間: 全希ガス	_____ Bq/h	全ヨウ素	_____ Bq/h
24時間合計: 全希ガス	_____ Bq	全ヨウ素	_____ Bq

解析データ種別: 信頼データ使用

ファイル作成 **計算実行** 閉じる

2001年12月18日 16時38分
2001年12月18日 14時15分

被ばく予測モード

SPEEDI様式出力

DOSEデータ送信

戻る



MUS解析条件編集

終了

図 3. 3. 4 SPEEDIフォーム表示画面

Titre **cas familles**

Attention : le symbole "." (virgule) entraîne un dysfonctionnement

Site..... BELLEVILLE BELLEVILLE

Nom de l'installation.....

Type de l'installation..... REP 1300

Nom du point de rejet..... REACTEUR1 REACTEUR1

Coordonnées du point de rejet

Latitude 47 30 35 N Longitude 002 52 34 E Date 02/04/2000 Heure 12:00
 ex: 44 19 56 N ex: 004 43 50 E JJ/MM/AAAA hh:mm

Coeficient d'argissement du panache

1 1 : rejet durant moins d'une heure

Aide

Distance maximum d'observation

30 Km

Description des d'its

Tapet:

F = Historique coeur ou Familles
 I = Isotopes

Dimensions des b'iments

Largeur (m) 0 Hauteur (m) 0

Valider Fermer

図 3. 3. 5 SIROCCO_CD 起動画面 (サンプル)

APS 解析予測システム

Analytical Prediction System

Help
ON OFF

プラント名:

現在時刻: 2002年01月22日 11時16分

スクラム時刻: 2002年01月22日 10時30分

解析(1)の条件

- 主蒸気隔離弁閉
- 全交流電源喪失
- 高圧炉心スプレイ系不動作
-
-

その他の条件

- パツル継続 秒
-
-

予測開始時間(伝送開始から)

解析データ種別: 信頼データ使用

伝送データ情報

最新受信時刻	11:
原子炉圧力	73
ドライウェル圧力	1.1 KGA
ドライウェル内温度	73.7 C
高圧ECCS	OFF
低圧ECCS	OFF

解析実行状況

実行状況 (1) 全交流電源喪失+パツル継続時間(標準解析)

SPEEDIデータ

APSD200201221115.txt

APS2_NP200201221115.txt

内容表示 送信 閉じる

被ばく予測モード

SIROCCO実行

空間線量積分実行

SPEEDI様式出力

SPEEDIデータ送信

DOSEデータ送信

戻る

解析条件・解析履歴

解析条件編集

MUS解析条件編集

主要設定情報表示

過去解析履歴表示

終了

図3.3.6 SPEEDI送信ファイル選択画面

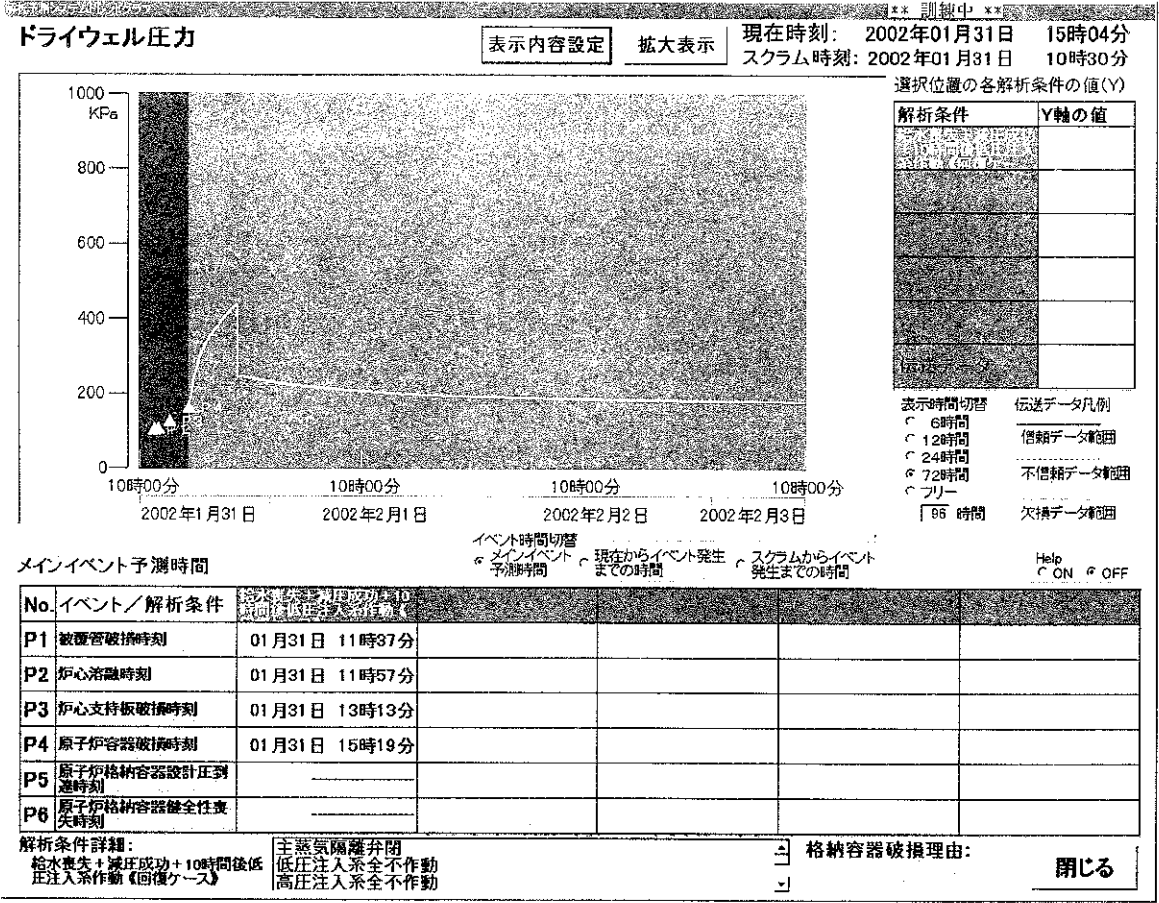


図 3. 3. 7 S I 化プラント予測解析結果と伝送データの重ね合わせ表示

3.4 緊急時対策支援システムの総合運用試験

要約

3.1節から3.3節まではERSSの個々のシステムについて実施した運用試験の結果を示した。本節では実運用を想定したERSSの総合運用試験の結果を示す。

(1) ERSSのシステム構成

平成13年度は、伝送パラメータのSI単位化、オフラインパラメータのオンライン化、解析予測システム(APS)の予測結果をSPEEDIへオンラインでデータを提供するための改良等により、ERSSの支援能力の強化を行った。

(2) プラントシミュレータの整備

実運用を想定したERSSの訓練及び検証を実施するため、平成8年度よりプラントシミュレータを整備している。平成13年度はBWR、PWRそれぞれ6プラントを対象にプラントシミュレータデータを作成した。対象事象についてはBWRは7事象、PWRは6事象とした。プラントシミュレータデータを作成するためのプラントの事象推移計算にはMAAPコードを使用した。

(3) ERSSの総合運用試験

(2)のプラントシミュレータを使用して、緊急時対応センター及び(財)原子力発電技術機構(以下「原子力機構」という)に設置されているERSSの全システム(情報収集システム(ICS)、判断・予測支援システム(DPS)、解析予測システム(APS))を連動して試験を行った。試験の結果を以下に示す。

- ① 全システムを連動して使用できることを確認した。
- ② 各システムを状況の変化に応じて適宜操作できることを確認した。
- ③ ERSSのプラント状態把握能力、予測等の支援能力を確認した。

3.4.1 ERSSのシステム構成

ERSSは経済産業省緊急時対応センターに設置された2台のワークステーションと5台のパーソナルコンピュータ及び原子力機構に設置された1台のワークステーションと15台のパーソナルコンピュータで構成されている。図3.4.1にERSSのシステム構成図を、図3.4.2にERSSのサブシステム関連図を示す。以下にERSSの概要を示す。

緊急時に電気事業者からDDX-P(Digital Data Exchange Packet)回線を介して伝送されてくるプラントパラメータは、緊急時対応センターに設置されている情報収集計算機で受信する。情報収集計算機は受信したパラメータを緊急時対応センターに設置されているプラント情報表示装置に送信し、同時に専用回線を介して原子力機構に設置されているプラント情報表示装置、DPS、APSに送信する。

プラント情報表示装置は発電所情報を表示する。DPSでは受信したデータをもとに事故状態を判断予測する。APSでは受信したデータをもとにシビアアクシデントの挙動を定量的かつ高速に予測解析する。解析によって得られた放射能放出量は、SPEEDIに円滑にデータ提供を行えるように表示される。プラント事故挙動データシステムではデータベースとして蓄積された解析コードの入力データ、解析結果を迅速に検索・実行・表示し、緊急時のプラント状態の把握を支援する。

各サブシステムはその支援情報をそれぞれの計算機の画面に表示する。原子力機構ではこれらの支援画面を大型スクリーンに表示することができる。原子力機構に設置されているサブシステムが出力した支援画面は専用回線を介して緊急時対応センターに設置されているERSS画面表示用計算機に伝送される。

3.4.2 プラントシミュレータの整備

実運用を想定したERSSの訓練及び検証を実施するため、平成8年度よりプラントシミュレータを整備している。平成13年度はBWR、PWRそれぞれ6プラントを対象にプラントシミュレータデータを作成した。

(1) 平成13年度に整備したプラントシミュレータ

平成13年度は以下の軽水炉プラントを対象にプラントシミュレータデータを作成した。

BWR:

- BWR3/Mark-I型格納容器プラント
- BWR4/Mark-I型格納容器プラント
- BWR5/Mark-I改良型格納容器プラント
- BWR5/Mark-II型格納容器プラント
- BWR5/Mark-II改良型格納容器プラント
- ABWR/RCCV型格納容器プラント

PWR:

- 2ループ鋼製円筒形型格納容器プラント(2プラント)
- 3ループ鋼製円筒形型格納容器プラント(2プラント)
- 4ループアイスコンデンサ型格納容器プラント
- 4ループコンクリート製PCCV型格納容器プラント

(2) プラントシミュレータで対象とする事故事象

プラントシミュレータで対象とする事故事象は、以下の事象である。

BWR:

- TQUV (過渡事象+炉心注水失敗+減圧成功)
- TQUX (過渡事象+炉心注水失敗+減圧失敗)
- TB (全交流電源喪失)
- TW (過渡事象+格納容器除熱失敗)
- TC (過渡事象+原子炉未臨界確保失敗)
- AE (大LOCA+炉心注水失敗)

S2E (小LOCA+炉心注水失敗+減圧失敗)

PWR:

TMLB (全交流電源+タービン動補助給水ポンプ故障)

S2HF (小LOCA+再循環時炉心注水失敗及び再循環時格納容器冷却失敗)

ADC (大LOCA+炉心注水失敗及び格納容器冷却失敗)

AHF (大LOCA+再循環時炉心注水失敗及び再循環時格納容器冷却失敗)

SGTR (SG伝熱管両端破断+全交流電源喪失+電源回復+格納容器スプレイ回復)

TMLF (主給水喪失+補助給水喪失+炉心注水失敗+再循環時格納容器冷却失敗)

(3) プラントシミュレータデータの作成

(1)のプラントに対しそれぞれ(2)の事象を想定してプラントシミュレータデータを作成した。プラントシミュレータデータのうちプラント状態及び周辺の放射線量を示すパラメータを作成するために、MAAPコードを使用した。MAAPコードは米国産業界で開発されたものである。

BWRでの事故進展比較を表3.4.1(1)～(7)に、PWRでの事故進展比較を表3.4.2(1)～(6)に示す。

3.4.3 ERSSの総合運用試験

3.4.1項のプラントシミュレータを使用して、緊急時対応センター及び原子力機構に設置されているERSSの全システムを連動して試験した。試験の着目点を以下に示す。

- ① 全システムがスムーズに連動していること。
- ② 各システムが状況の変化に応じて適切に対応できること。
- ③ プラントの状態把握能力、予測等の支援能力が十分発揮できるか。

(1) 試験方法

① ERSSへのデータの入力方法

各プラントにおいてオンライン伝送されるパラメータについては、プラントシミュレータを使用して原子力機構から緊急時対応センターに設置されている情報収集計算機へ1分毎に更新されるオンライン伝送した。またオフラインで通報されるパラメータは、15分間隔の情報を約10分の遅れをもって緊急時対応センターにFAXで送信した。緊急時対応センターでは受信したオフライン情報を運用管理端末より手入力した。

② 試験データの取得方法

原子力機構に設置されているプラント情報表示装置、DPS及びAPSは緊急時対応センターに設置されている情報収集計算機に入力されたデータを、専用回線を介して1分間隔で受信し、それぞれの支援情報を画面に表示する。これら各サブシステムが画面に表示した支援情報をハードコピーで取得した。

(2) BWRプラントに対する総合運用試験内容

BWR4/Mark-I型格納容器プラントに対しTQUV事象を想定して実施した試験結果について説明する。本プラントに対するプラントシミュレータデータの作成にはMAAPコードを使用した。ERSSの各サブシステムの精度はプラントシミュレータデータと比較することにより評価した。

① 原災法10条通報直後

原子力発電所において原災法10条通報相当事象が発生した場合に、電気事業者は、緊急時対応センターに原災法10条通報を送信する。原災法10条通報は事故後5分で行われたものとし、原災法10条通報を受けて緊急時対応センターに設置されているERS

Sを起動し、その後オンラインデータ伝送及びオフラインデータ伝送を開始するものとして試験を行った。

原子力機構では、データ伝送開始直後の初動対応でERSSの支援として実施すべき項目として、以下のことを想定している。

1. 当該発電所に関する資料(原子炉設置許可申請書、保安規定、周辺地図、等)を用意する。
2. 電気事業者からのデータ伝送が開始された場合、プラント情報表示装置及びDPSに表示された各種データ及び支援情報からプラント状態を把握し、原災法10条通報の内容確認を行う。

図3. 4. 3にオンラインデータ伝送開始直後にプラント情報表示装置に表示された発電所情報を示す。この図から、原子炉スクラムが成功して原子炉出力が0[%]となっていること、炉内圧はまだ高いこと、炉水位は高圧ECCS作動水位(L2)以下であるが高圧ECCSが作動していないこと、非常用ガス処理系放射線モニタ値や排気筒ガス放射線モニタ値は高い水準にないこと等が読み取れる。

② 原子炉減圧後＝原災法15条通報直後

プラント情報表示装置の発電所情報表示画面より、事故後35分に自動減圧系の手動起動に成功し、炉内圧は低下したものの、低圧ECCSによる炉心注水に失敗していることを確認した。電気事業者は、全ECCSが作動失敗した場合、原災法15条相当事象と判断して緊急時対応センターに通報を行うこととなっている。本事象では、原災法15条相当事象の通報は事故後40分に行われた。

この時点で、APSによる解析を実施した。図3. 4. 4に原子炉圧力についての解析結果と伝送データの比較をそれぞれ示す。この解析ケースでは、実際の事故進展(赤のライン)と解析結果(白のライン)の進展はほぼ一致している。

③ 炉心溶融直後

事故後1. 1時間に格納容器エリア放射線モニタ値の上昇し、DPSが「燃料被覆管破損」及び「炉心溶融」を判断した。図3. 4. 5に炉心損傷後の事象進展状況を示す。

APSは、事象進展に合わせて解析を断続的に実行する。図3. 4. 6に、炉心溶融後の伝送データを使用して解析を行ったAPSによるTQUV事象のドライウェル圧力について

の解析結果と伝送データの比較をそれぞれ示す。この解析ケースにおいても、実際の事故進展(赤のライン)と解析結果(白のライン)の進展はほぼ一致している。

④ 圧力容器破損後

DPSは、ドライウェルの温度変化を検知して、事故後5.0時間で圧力容器破損を判断した。図3.4.7に、両パラメータを含むプラント情報表示装置のオンライントレンドを示す。

⑤ 格納容器破損後

DPSは、格納容器圧力と環境モニタリングポスト値の変化を検知して、事故後13.7時間で格納容器破損を判断した。プラント情報表示装置のオンライントレンド画面でも、同様に格納容器圧力の急減及び環境モニタリングポスト値の急上昇を確認した。

⑥ APS評価結果

本運用試験でのAPSの評価結果のまとめを表3.4.3に示す。この結果から、本運用試験でのAPSの評価結果は最適ケースにおいて最大で32.3%(解析開始タイミング:炉心露出後、解析評価時点:格納容器破損時)ずれていることがわかる。

(3) PWRプラントに対する総合運用試験内容

3ループ鋼製円筒型格納容器プラントに対しS2HF事象を想定して実施した試験結果について説明する。本プラントに対するプラントシミュレータデータの作成にはMAAPコードを使用した。ERSSの各サブシステムの精度はプラントシミュレータデータと比較することにより評価した。

① 原災法10条通報直後

図3.4.8にオンラインデータ伝送開始直後にプラント情報表示装置に表示された発電所情報を示す。この図から、原子炉トリップし格納容器再循環サンプへ水が流入していること、加圧器水位がほぼ失われていること、高圧ECCSが作動していること、格納容器排気筒ガスモニタ値や補助建屋排気筒ガスモニタ値は高い水準にないこと等が読み取れる。

② 非常用炉心冷却系の機能喪失＝原災法15条通報直後

プラント情報表示装置の発電所情報表示画面より、事故後1.5時間に燃料取替用水タンク(RWST)が格納容器再循環サンプへの切替水位に到達するも切替に失敗、非常用炉心冷却系が全て停止していることを確認した。電気事業者は、全ECCSが作動失敗した場合、原災法15条相当事象と判断して緊急時対応センターに通報を行うこととなっている。本事象では、原災法15条相当事象の通報は事故後1.6時間に行われた。

この時点で、APSによる解析を実施した。図3.4.9に格納容器圧力についての解析結果と伝送データの比較を示す。この解析ケースでは、実際の事故進展(赤のライン)と解析結果(白のライン)の進展はほぼ一致している。

このAPSの解析結果から得られた放射能放出量をSPEEDIにデータ提供を行うためのフォーマットを表示したものを図3.4.10に示す。

③ 炉心溶融直後

事故後4.4時間に格納容器エリア放射線モニタ値の上昇し、DPSが「燃料被覆管破損」及び「炉心溶融」を判断した。図3.4.11に炉心損傷後の事象進展状況を示す。

④ 原子炉容器破損後

原子炉容器破損時の事故後約7.9時間では、すでに一次系圧力が低い状態になっていたために一次系圧力変化を検知することができずDPSは原子炉容器破損を判断しなかった。

また、APSは、事象進展に合わせて解析を断続的に実行する。

⑤ 格納容器破損後

DPSは、格納容器圧力と環境モニタリングポスト値の変化を検知して、事故後36.9時間で格納容器破損を判断した。図3.4.12～13に示すプラント情報表示装置のオンライントレンド画面でも、同様に格納容器圧力の急減及び環境モニタリングポスト値の急上昇を確認した。

⑥ APS評価結果

本運用試験でのAPSの評価結果のまとめを表3.4.4に示す。この結果から、本運用試験でのAPSの評価結果は最適ケースにおいて最大で2.5%（解析開始タイミング：事故後0.3時間、解析評価時点：原子炉容器破損時）ずれていることがわかる。

(4) ERSSの評価

- ① 全システムがスムーズに連動して運用できることを確認した。
- ② 状況の変化に応じるためAPSでは予測する事象発生時刻に不確定幅を持たせることで、予測情報の信頼性を高めている。
- ③ プラント情報表示装置のパラメータを見ることによりプラントの状況を確認したうえで、DPSで事故の状態を判断し、APSで事故の予測を行うとともに放射能放出量予測をし、SPEEDIに手渡すフォーマットを作ることにより、ERSSの支援機能を確認することができた。

表 3. 4. 1 (1) BWRプラントにおける事故進展比較 (TQUV事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
炉心露出	0.43	0.48	0.35	0.44	0.44	0.31
被覆管破損	0.66	0.79	0.87	0.77	0.77	0.63
炉心溶融	1.32	1.46	1.58	1.44	1.44	1.07
支持板破損	2.82	2.71	2.78	3.02	3.02	2.57
圧力容器破損	5.06	4.85	5.52	6.09	6.10	5.69
格納容器破損	15.99 (過温)	13.54 (過温)	37.50 (過圧)	22.67 (過圧)	28.47 (過圧)	17.31 (過圧)
(圧力容器破損から格納容器破損までの経過時間)	10.93	8.69	31.98	16.58	22.37	11.62

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表3.4.1(2) BWRプラントにおける事故進展比較 (TQUX事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
炉心露出	0.50	0.48	0.35	0.44	0.44	0.34
被覆管破損	1.09	0.97	1.25	0.89	0.89	0.85
炉心溶融	1.51	1.39	1.70	1.31	1.32	1.28
支持板破損	4.01	2.86	3.25	3.23	3.23	3.16
圧力容器破損	4.33	3.30	3.61	4.15	4.14	4.62
格納容器破損	15.35 (過温)	11.60 (過温)	23.63 (過温)	4.56 (過温)	9.11 (過温)	14.83 (過圧)
(圧力容器破損から格納容器破損までの経過時間)	11.02	8.30	20.02	0.41	4.97	10.21

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表 3. 4. 1 (3) BWRプラントにおける事故進展比較 (TB事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
炉心露出	10.84	9.56	9.14	10.39	10.53	9.25
被覆管破損	12.02	10.58	11.06	11.40	11.55	10.38
炉心溶融	12.78	11.29	11.79	12.11	12.25	11.13
支持板破損	18.74	13.98	14.47	15.52	16.03	14.33
圧力容器破損	20.83	14.44	14.85	16.54	17.04	15.96
格納容器破損	30.77 (過温)	26.78 (過温)	43.12 (過温)	16.91 (過温)	24.31 (過温)	15.96 (過圧)
(圧力容器破損から格納容器破損までの経過時間)	9.94	12.34	28.27	0.37	7.27	0.00

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表 3. 4. 1 (4) BWRプラントにおける事故進展比較 (TW事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
格納容器破損	49.99 (過圧)	45.45 (過圧)	46.50 (過圧)	25.86 (過圧)	34.78 (過圧)	23.23 (過圧)
炉心露出	23.34	13.67	49.40	28.65	37.78	25.66
被覆管破損	40.02	31.66	52.62	29.96	39.22	27.12
炉心溶融	41.12	32.65	54.12	30.86	40.18	28.07
支持板破損	49.64	39.87	66.39	36.90	48.53	32.38
圧力容器破損	49.99	40.34	66.57	37.05	48.96	34.46
(格納容器破損から圧力容器破損までの経過時間)	0.00	-5.11	20.07	11.19	14.18	11.23

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表 3. 4. 1 (5) BWRプラントにおける事故進展比較 (TC事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
格納容器破損	8.73 (過温)	18.66 (過圧)	2.14 (過圧)	1.54 (過圧)	17.40 (過温)	2.06 (過圧)
炉心露出	0.93	0.18	0.09	0.23	0.04	0.10
被覆管破損	1.08	0.26	2.25	1.33	0.18	0.30
炉心溶融	1.18	0.32	2.31	1.61	0.50	0.46
支持板破損	1.44	0.45	2.42	1.76	1.95	0.60
圧力容器破損	1.84	11.15	2.70	2.29	2.20	3.57
(格納容器破損から圧力容器破損までの経過時間)	-6.89	-7.51	0.56	0.75	15.2	1.51

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表3.4.1(6) BWRプラントにおける事故進展比較 (AE事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
炉心露出	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.03
被覆管破損	0.06	0.07	0.09	0.10	0.10	0.37
炉心溶融	0.48	0.49	0.54	0.52	0.52	0.75
支持板破損	1.62	1.46	1.47	1.75	1.75	2.09
圧力容器破損	3.63	3.31	3.98	4.67	4.76	5.27
格納容器破損	11.44 (過温)	8.29 (過温)	31.42 (過温)	26.73 (過圧)	31.94 (過圧)	12.89 (過圧)
(圧力容器破損から格納容器破損までの経過時間)	7.81	4.98	27.44	22.06	27.18	7.62

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表3.4.1(7) BWRプラントにおける事故進展比較 (S2E事象)

使用コード	MAAPコード					
	BWR3/ Mark I	BWR4/ Mark I	BWR5/ Mark I 改	BWR5/ Mark II	BWR5/ Mark II 改	ABWR/ RCCV
炉心露出	0.35	0.42	0.34	0.43	0.43	0.36
被覆管破損	0.65	0.73	0.88	0.75	0.76	0.74
炉心溶融	1.33	1.39	1.57	1.40	1.41	1.36
支持板破損	2.71	2.65	2.79	3.06	3.08	2.89
圧力容器破損	3.20	3.31	4.41	3.11	3.12	4.76
格納容器破損	17.78 (過温)	9.60 (過温)	21.18 (過温)	25.54 (過圧)	38.61 (過圧)	15.75 (過圧)
(圧力容器破損から格納容器破損までの経過時間)	14.58	6.29	16.77	22.43	35.49	10.99

(表中の数値は事象発生後の経過時間 (単位は時間))

表3. 4. 2(1) PWRプラントにおける事故進展比較(TMLB事象)

使用コード	MAAPコード					
	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント	4ループコン クリート PCCV 型格納容器 プラント
炉心露出	0.50	1.60	0.73	0.82	0.86	1.00
被覆管破損	4.05	3.41	1.05	1.14	1.17	1.32
炉心溶融	4.23	3.58	1.15	1.24	1.27	1.42
支持板破損	5.63	5.32	3.22	2.22	2.17	2.43
原子炉容器 破損	7.25	6.93	6.35	5.04	3.22	4.21
格納容器破 損	37.54	51.87	78.32	72.58	15.08	75.26
(炉心溶融か ら格納容器破 損までの経過 時間)	33.31	48.29	77.17	71.34	13.81	73.84

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3. 4. 2(2) PWRプラントにおける事故進展比較(S₂HF事象)

使用コード	MAAPコード					
	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント	4ループコン クリート PCCV 型格納容器 プラント
炉心露出	2.54	5.14	3.18	2.33	1.20	3.63
被覆管破損	3.10	5.92	3.88	3.05	1.66	4.39
炉心溶融	3.27	6.12	4.07	3.27	1.81	4.67
支持板破損	4.70	7.70	5.96	7.50	2.76	6.22
原子炉容器 破損	-	-	7.88	9.32	4.56	-
格納容器破 損	81.62	99.38	36.74	29.80	16.98	57.47
(炉心溶融か ら格納容器破 損までの経過 時間)	78.35	93.26	32.67	26.53	15.17	52.80

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3. 4. 2(3) PWRプラントにおける事故進展比較(ADC事象)

使用コード	MAAPコード					
	プラント	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント
炉心露出	0.13	0.08	0.05	0.08	0.08	0.09
被覆管破損	0.39	0.35	0.22	0.27	0.24	0.25
炉心溶融	0.49	0.46	0.33	0.36	0.33	0.33
支持板破損	1.30	1.35	1.01	0.96	0.94	0.97
原子炉容器 破損	2.19	2.16	2.07	1.85	1.83	1.98
格納容器破 損	41.82	64.65	75.23	67.99	10.86	41.42
(炉心溶融か ら格納容器破 損までの経過 時間)	41.33	64.19	74.90	67.63	10.53	41.09

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3. 4. 2(4) PWRプラントにおける事故進展比較(AHF事象)

使用コード	MAAPコード					
	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント	4ループコン クリート PCCV 型格納容器 プラント
炉心露出	0.59	0.63	0.47	0.57	0.32	0.59
被覆管破損	0.90	0.94	0.75	0.86	0.64	0.83
炉心溶融	1.02	1.08	0.86	0.97	0.74	0.94
支持板破損	1.87	2.28	1.66	1.75	1.51	1.75
原子炉容器 破損	-	-	3.35	3.19	3.04	2.77
格納容器破 損	87.55	81.17	35.22	28.61	14.02	37.71
(炉心溶融か ら格納容器破 損までの経過 時間)	86.53	80.54	34.36	27.64	13.28	36.77

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3.4.2(5) PWRプラントにおける事故進展比較(SGTR事象)

使用コード	MAAPコード					
	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント	4ループコン クリート PCCV 型格納容器 プラント
炉心露出	5.23	5.36	3.12	3.35	3.54	4.30
被覆管破損	6.15	6.22	4.03	4.29	4.48	5.28
炉心溶融	6.42	6.48	4.28	4.51	4.68	5.50
支持板破損	8.01	8.60	5.89	6.10	5.74	6.73
原子炉容器 破損	8.96	9.37	8.30	7.26	6.66	7.79
格納容器最 高使用圧力 到達	-	-	-	-	8.85	-
(炉心溶融か ら電源回復ま での経過時 間)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3. 4. 2(6) PWRプラントにおける事故進展比較(TMLF事象)

使用コード	MAAPコード					
	プラント	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントA)	2ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントB)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントC)	3ループ鋼製 円筒型格納 容器プラント (プラントD)	4ループアイ スコンデンサ 型格納容器 プラント
炉心露出	1.91	1.81	3.54	2.77	2.87	1.62
被覆管破損	2.57	2.70	2.75	2.02	2.23	2.08
炉心溶融	2.98	3.34	3.11	2.32	2.44	2.35
支持板破損	3.04	3.92	5.65	5.00	5.29	3.22
原子炉容器 破損	-	4.11	7.32	6.90	-	3.32
格納容器破 損	49.01	41.19	40.76	32.45	24.04	45.75
(炉心溶融か ら格納容器破 損までの経過 時間)	46.03	37.85	37.65	30.13	21.60	43.40

(表中の数値は事象発生後の経過時間(単位は時間))

表3. 4. 3 APSの評価結果 (BWRプラント)

BWR4/Mark-I型格納容器プラント TQUV事象

解析開始のタイミング	ケース	シミュレータデータと比較した予測時刻の誤差			
		圧力容器破損		格納容器破損	
		(分)	(%)	(分)	(%)
事故後0.6時間 (炉心露出後)	上限	-141	-48.5	-401	-49.4
	最適	+5	+1.7	-262	-32.3
	下限	+23	+7.9	+178	+21.9
事故後1.1時間 (炉心溶融後)	上限	-	-	-	-
	最適	-2	-0.7	0	0.0
	下限	-	-	-	-
事故後13.0時間 (格納容器破損直前)	上限	-	-	-	-
	最適	-	-	+7	+0.9
	下限	-	-	-	-

表3. 4. 4 APSの評価結果 (PWRプラント)

3ループ鋼製円筒型格納容器プラント S₂HF事象

解析開始のタイミング	ケース	シミュレータデータと比較した予測時刻の誤差			
		原子炉容器破損		格納容器破損	
		(分)	(%)	(分)	(%)
事故後0. 3時間	上限	-	-	-	-
	最適	+12	+2. 5	+1	+0. 3
	下限	-	-	-	-
事故後1. 8時間 (炉心溶融後)	上限	-113	-24. 0	-467	-21. 2
	最適	+8	+1. 3	+3	+0. 3
	下限	+7	+1. 3	+611	+27. 8
事故後8. 3時間 (原子炉容器破損後)	上限	-	-	-373	-16. 9
	最適	-	-	+35	+1. 6
	下限	-	-	+590	+27. 0

原子力機構

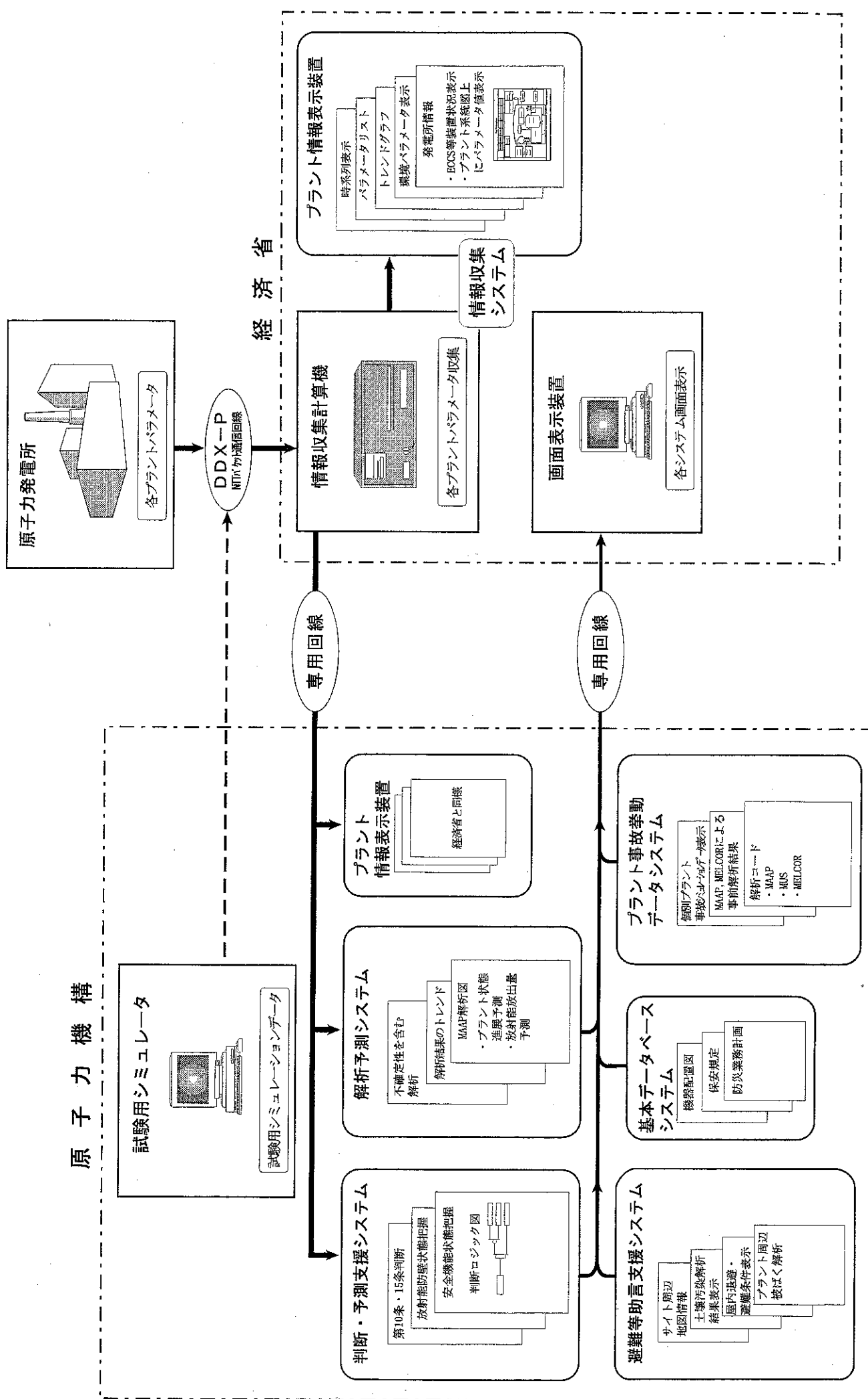


図 3. 4. 2 ERSSのサブシステム関連図

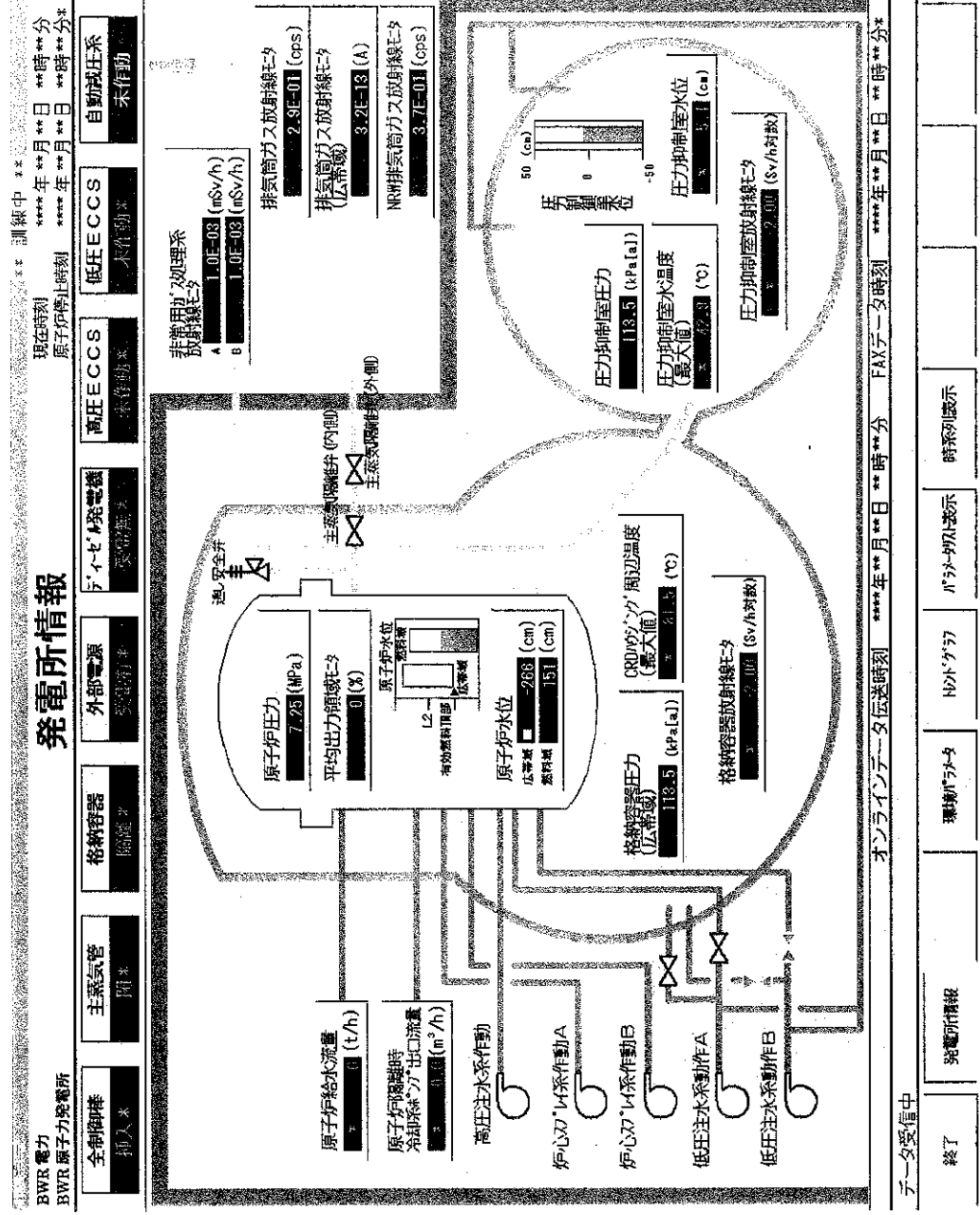


図 3. 4. 3 原災法第 10 条通報直後のプラント情報表示装置：発電所情報表示画面

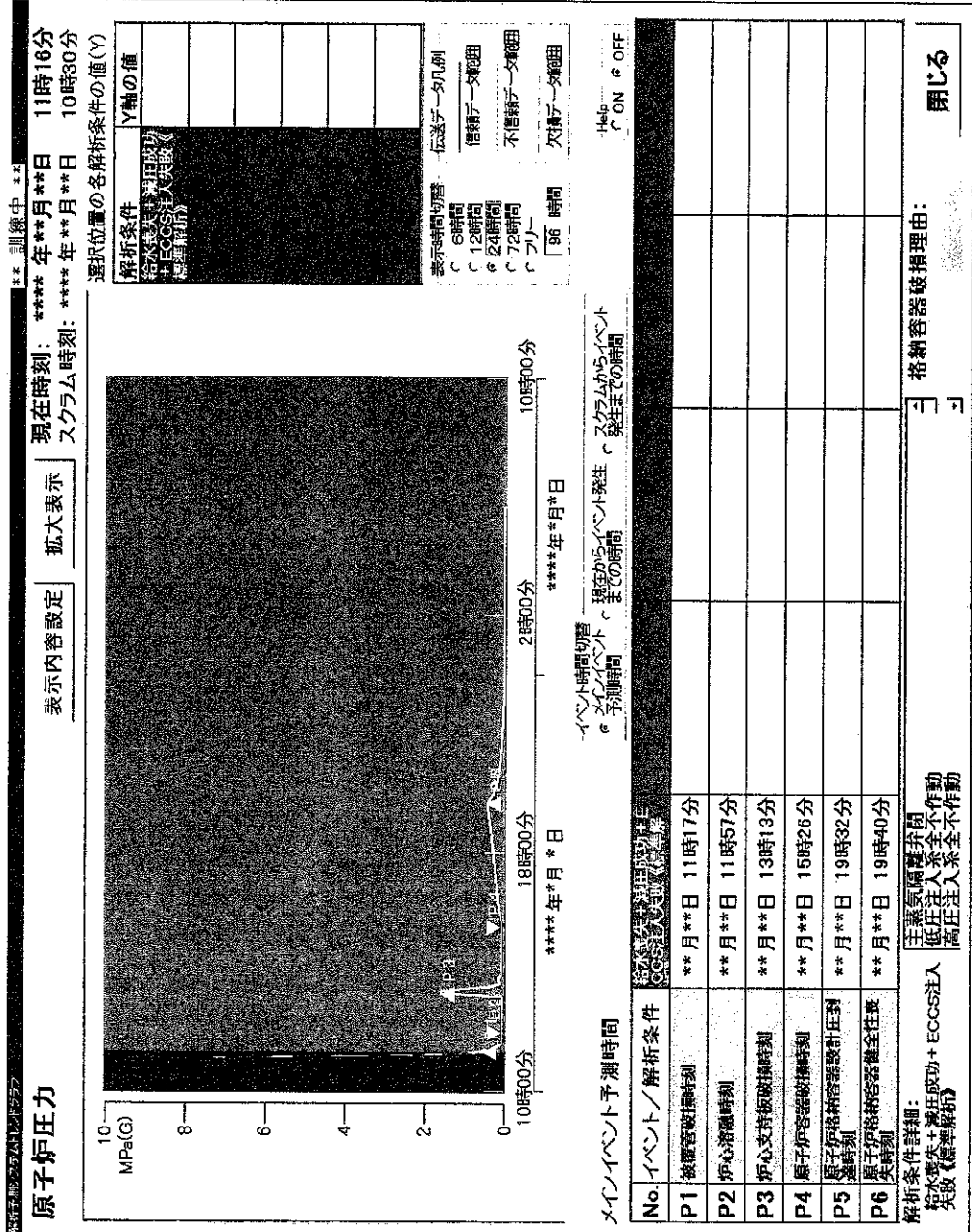


図 3. 4. 4 原災法第 15 条通報直後に実施した A P S の解析結果と伝送データの比較 (原子炉圧力)

BWR電力 炉心溶融予断システム

安全機能状態		放射能防壁状態		放射能放出	
反応度抑制	炉心冷却	炉心	圧力容器	格納容器	なし
正常	異常	溶融	健全	健全	
格納容器健全性維持	注意				

第10条 第15条相当状態

第10条前 第10条 第15条相当

第10条 15条情報

第10条

■ 原子炉給水喪失 [発生時刻: ****年**月**日**時**分]

第15条

■ ECCS運転喪失 [発生時刻: ****年**月**日**時**分]

事象リスト

(システム判断時刻) ****年**月**日**時**分:

- ◇ 炉心溶融ありを判断しました。
- 「炉心溶融あり」判断履歴のため、情報表示装置の以下のパラメータが参考になります。
- ◀ 炉心溶融あり(燃料棒) / 格納容器放射線モニタB
- ◀ 原子炉水位(燃料棒) / 格納容器放射線モニタB
- 「圧力容器破損」に達するため、情報表示装置の以下のパラメータが参考になります。
- ◀ 原子炉水位(燃料棒) / 格納容器放射線モニタB / 格納容器圧力 / 格納容器温度 (MAX)

オンライントラック時刻: ****年**月**日**時**分

* FAXデータ時刻 * : ****年**月**日**時**分

判断時刻: [****年**月**日**時**分]

格納容器注水 未作動

圧力容器 健全

格納容器 健全

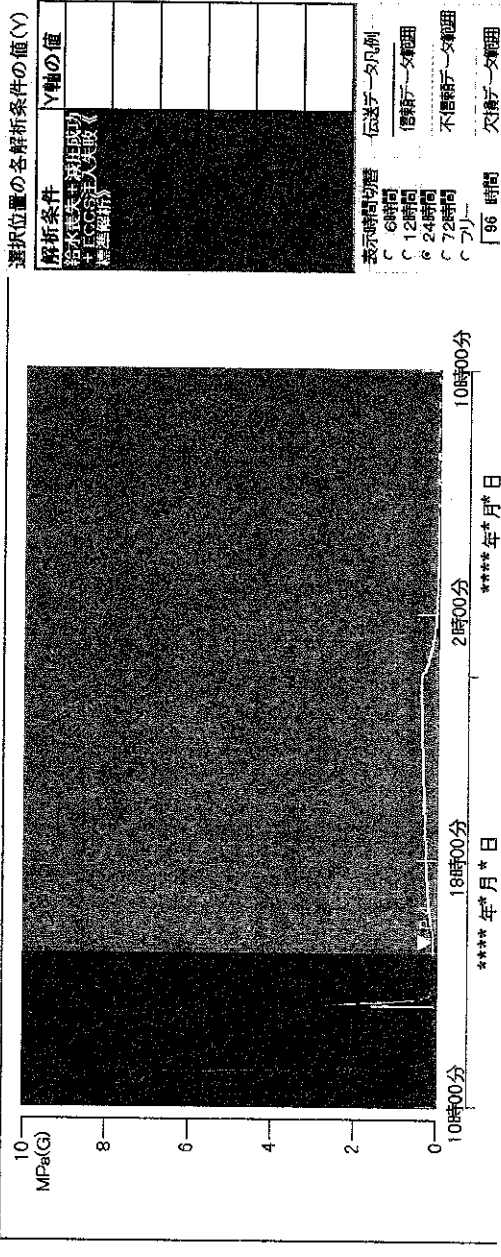
原子炉停止時刻: ****年**月**日**時**分

放射能放出判断ロジック

総合画面	安全状態監視	放射能監視	放射能放出監視	放射能放出計算	終了
	安全状態監視	放射能監視	放射能放出監視	放射能放出計算	終了

図 3. 4. 5 炉心溶融後の判断・予測支援システム表示画面

原子炉圧力 表示内容設定 拡大表示 現在時刻: ****年**月**日 14時55分
 スケラム時刻: ****年**月**日 10時30分



イベント時間切替
 イベント発生「スクラムからイベント発生」までの時間
 イベント発生「スクラムからイベント発生」発生までの時間

No.	イベント / 解析条件	発生時刻	予測時刻
P1	破損管破損時刻	**月**日 11時37分	
P2	炉心溶融時刻	**月**日 11時57分	
P3	炉心支撐板破損時刻	**月**日 13時13分	
P4	原子炉容器破損時刻	**月**日 15時19分	
P5	原子炉格納容器設計圧到達時刻		
P6	原子炉格納容器健全性喪失時刻	**月**日 00時02分	

解析条件詳細:
 給水喪失+高圧成功+ECCS注入失敗(線路断折)
 主蒸気隔離弁閉
 低圧注入系全不動作
 高圧注入系全不動作

格納容器破損理由: 過温破損 閉じる

図 3. 4. 6 炉心溶融後に実施したAPPSの解析結果と伝送データの比較 (原子炉圧力)

原子炉圧力容器破損 (1)

1	30KC	原子炉水位 (優先)
2	30CA	原子炉圧力 (広域)
3	8ENA	ドライウェル圧力 (広域)
4	8CVA	CRDハウジング周辺温度 (最大)
5		

単位	現在値	カーソル位置
CM		
MPa	0.10	
kPa[e]	136.4	
°C	130.0	

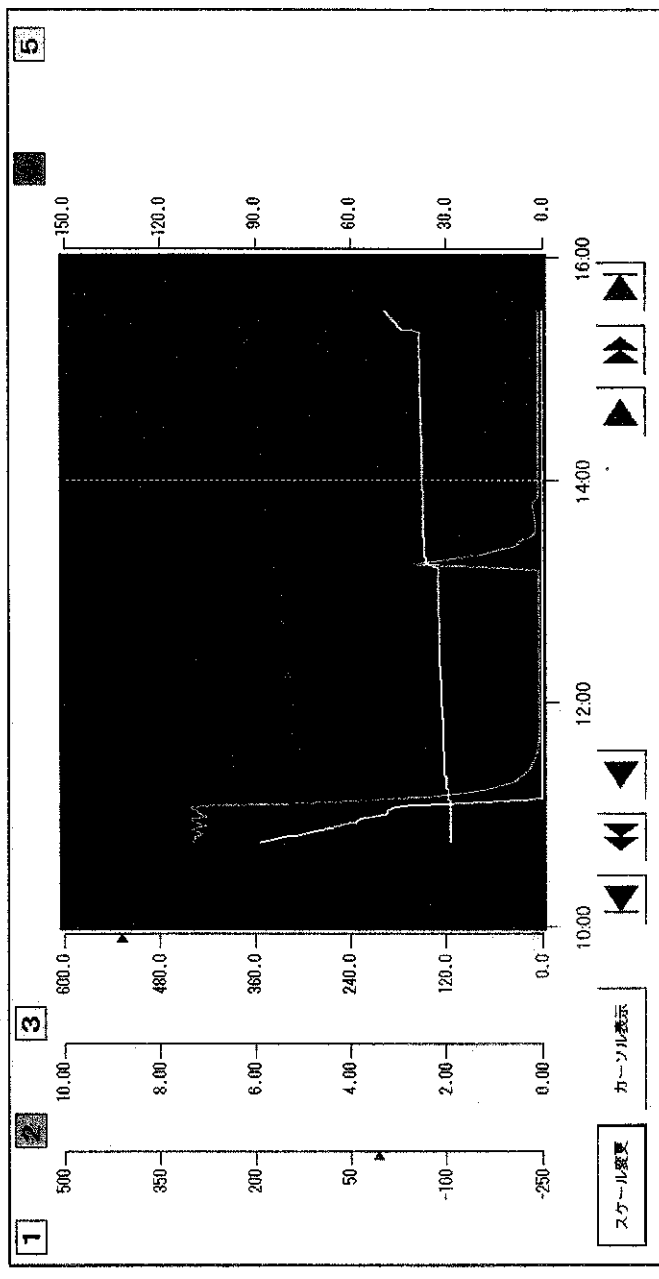


図 3. 4. 7 圧力容器破損後のプラント情報表示装置：オンライントレンド表示画面

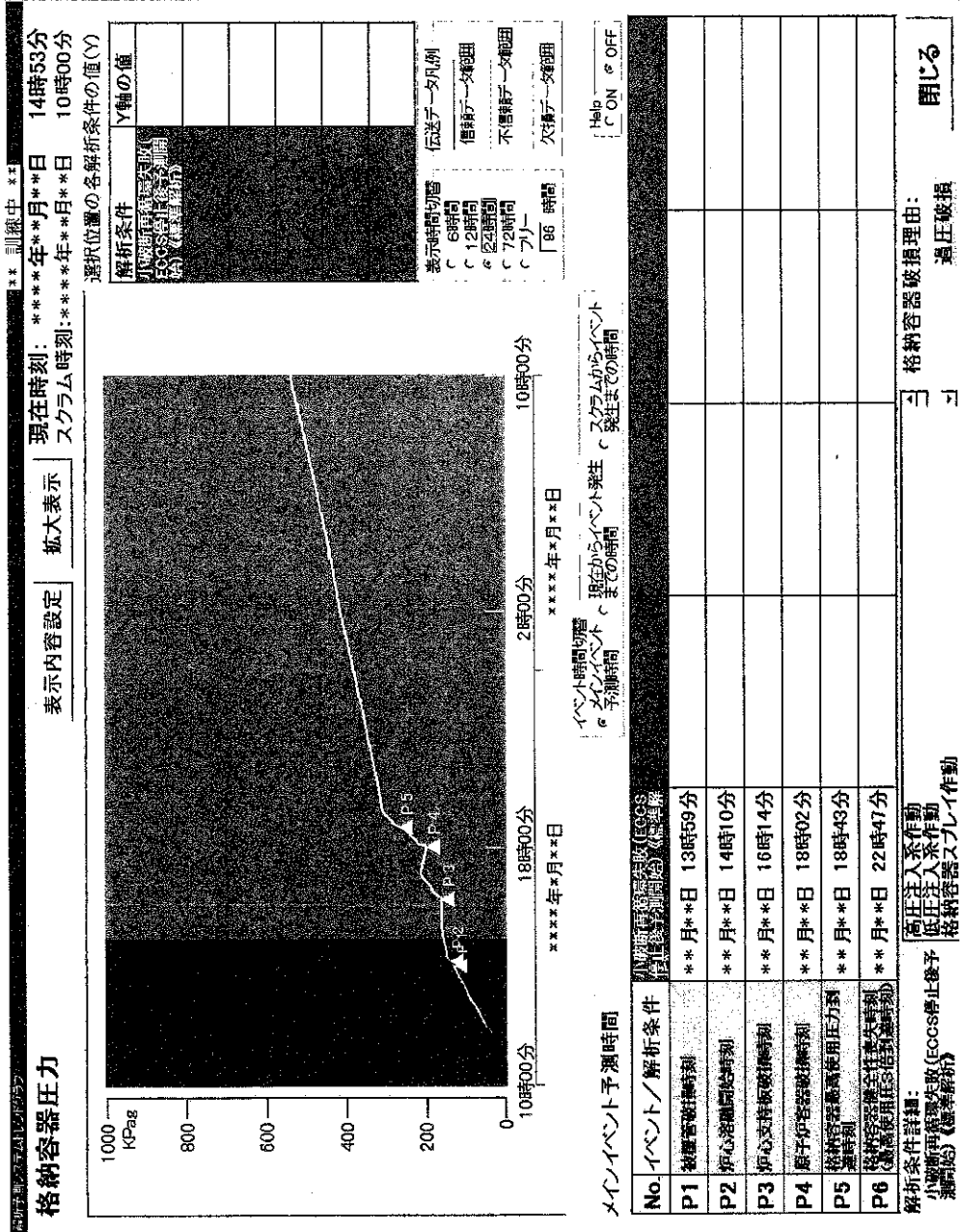


図 3. 4. 9 原災法第 1 5 条通報直後に実施した解析予測システムの解析結果と伝送データの比較

ADC 解析予測システム

Help
ON OFF

年**月**日**時**分
年**月**日**時**分

計算条件

プラント名: PWR電力 PWR発電所

スクラム時刻: ****年**月**日**時**分

放出開始時刻(予測): ****年**月**日**時**分

放出率計算開始時刻: ****年**月**日**時**分

予測時間隔: 6時間

出力間隔: 1時間

放出率継続時間: 6時間

ページ数: 1 / 2

放出核種名及び放出率

0~1時間: 全希ガス	1. 128E+18 Bq/h	全ヨウ素	2. 305E+15 Bq/h
1~2時間: 全希ガス	2. 124E+18 Bq/h	全ヨウ素	4. 071E+15 Bq/h
2~3時間: 全希ガス	6. 000E+17 Bq/h	全ヨウ素	9. 740E+14 Bq/h
3~4時間: 全希ガス	1. 330E+17 Bq/h	全ヨウ素	1. 740E+14 Bq/h
4~5時間: 全希ガス	1. 500E+16 Bq/h	全ヨウ素	0. 000E+00 Bq/h
5~6時間: 全希ガス	0. 000E+00 Bq/h	全ヨウ素	0. 000E+00 Bq/h
24時間合計: 全希ガス	3. 995E+18 Bq	全ヨウ素	7. 720E+15 Bq

解析データ種別: 標準データ使用 ファイル作成 計算実行 閉じる

プラント名: PWR 型

- 解析(4)の条件**
- 高圧注入系作動
 - 低圧注入系作動
 - 格納容器スプレイ作動
 - 再循環失敗
 - 格納容器ファン不動作

その他の条件

破断面積 m²

高温3 極温7 働

予測開始時間(伝送開始から)

解析データ種別: 標準データ使用

- 伝送データ情報**
- 最新受信時刻
 - 1次冷却材圧力
 - 格納容器圧力
 - 格納容器内温度
 - 高圧ECCS
 - 低圧ECCS

被ばく予測モード

SPEEDI実行

標準モード実行

SPEEDI様式出力

DOSEデータ送信

戻る



MLS解析条件編集

標準解析条件実行

終了

図3. 4. 10 SPEEDIへのデータ提供フォーマット

10-02
10-01

予測情報

安全機能状態		放射能防壁状態		放射能放出		第10条・第15条相当状態	
反応度抑制	炉心冷却	炉心	圧力容器	格納容器	放射能放出	第10条前	第15条相当
正常	異常	冷却	健全	健全	なし	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

事象リスト

（システム判断時刻） 年 月 日 時 分
 ◇ 第15条発生に該当する格納容器内放射線量の上昇と炉心出口温度の上昇を確認しました。
 ○ 情報表示装置の以下のパラメータが異常になります。
 ◀ 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）/炉心出口温度最大値

第10条

■ 原子炉冷却材漏えい
 [発生時刻: 年 月 日 時 分]

第15条

■ ECCS機能喪失
 [発生時刻: 年 月 日 時 分]

オンライントラック時刻: 年 月 日 時 分
 * FAXデータ時刻: 年 月 日 時 分

判断時刻: [**/** **:]

原子炉停止時刻: 年 月 日 時 分

放射能放出判断ロジック

安全機能状態把握	燃料棒防壁状態把握	放射能放出計算	終了
----------	-----------	---------	----

第10条, 15条判断	判断履歴	熱量可能量計算	放射能放出量計算
燃料棒防壁状態把握	放射能放出計算	格納容器内圧計算	終了

図 3. 4. 1. 1 炉心溶融後の判断・予測支援システム表示画面

格納容器監視

- ① PDGA 1次冷却材圧力 (広域)
- ② PENB 格納容器圧力
- ③ PGVA 格納容器内高レベルエリアモニタ (高レンジ)
- ④ PGUZ 格納容器水素濃度
- ⑤ PGWA 格納容器温度

単位
 MPa
 kPa
 mSv/h
 %
 °C

現在値

1.47
488.7
1.17E-04
3.17E-02
1.17E-02

カーソル指定時刻値

スケール変更 カール表示 10:40 11:00 11:20 11:40

▲▲▲▲

データ受信中

オンラインデータ伝送時刻 ***年**月**日 **時**分 FAXデータ時刻 ***年**月**日 **時**分 *

終了 発電炉情報 操作カメラ H/Wソフト ガラゲリ/表示 時系列表示 H/W選択

図 3. 4. 1 2 格納容器破損判断後のプラント情報表示装置画面 (格納容器圧力等)

環境モニタ値監視

単位	現在値	カーソル指定時刻値
1 POFA モニタポストNo. 1線量値選択値	4.00E+03	
2 PCFB モニタポストNo. 2線量値選択値	2.67E+07	
3 PCFC モニタポストNo. 3線量値選択値	8.00E+05	
4 PCFD モニタポストNo. 4線量値選択値	4.00E+03	
5 PCFE モニタステーション線量値選択値	1.00E+08	

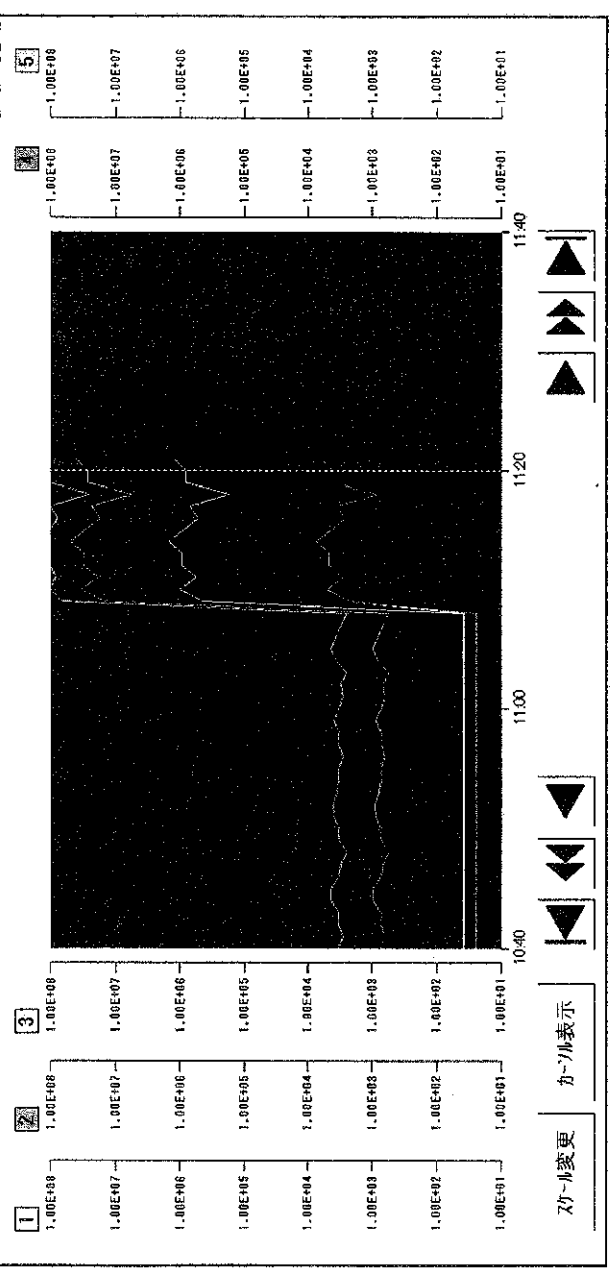


図3. 4. 1.3 格納容器破損判断時のプラント情報表示装置画面 (モニタリングポスト値)

4. 緊急時対策基本データベースの整備

要 約

緊急技術助言組織用資料（防災関連資料）のファイリング整備を行うとともに現状の保管状況（各資料の最新版入手状況の把握）を調査した。

また、防災関連資料のうち緊急時対策支援システム（ERSS）として必要なものを基本データベースシステムに入力した。そのほか、緊急時対策関連の報告書、参考資料の整備を行った。

4. 1 緊急技術助言組織用資料の整備

原子力発電所情報をドキュメント番号分類リストにもとづき分類し、以下の作業を実施した。

(1) 資料のファイリング整備

ファイリング作業をするにあたり、利用の簡便さおよび現在使用中の什器を考慮しファイリングサプライは原則として、ボックスファイルと個別フォルダーを使用して整備を実施した。

受け入れた資料を個別フォルダーにファイルし、上記リストの分類ごとに色分けしたラベルを貼付のうえ、発電所別ボックスファイルに収納した。そしてそれぞれの旧資料の廃棄を行った。

(2) 防災関連資料リストの整備

- ① 受け入れた資料は、分類コード、タイトル、受入年などをデータベースに追加し、「防災ファイルリスト」として発電所別に整備した。
- ② 防災関連資料の受入状況を把握するため、発電所、号機別の「資料別受入状況一覧表」を作成した。表 4. 1 に資料別受入状況一覧表を示す。

4. 2 基本データベースの整備

(1) 平成13年度よりERSSがエンジニアリング・ワークステーションからパーソナルコンピュータへ更新され、基本データベースシステムも新たなシステムのもとで運用を開始した。各電気事業者の図面などを入力し、検索できるように整備した。

(2) 以前のシステムでは光磁気ディスクにデータを格納しテープにバックアップをとって

いたが、新システムではデータはハードディスク内に格納し、1ヶ月に1回DVD-RAMにバックアップをとるようにした。

(3) 防災資料のうち、基本データベースにどれが格納されているかわかりやすいように「資料別格納リスト」を作成した。

4. 3 報告書および参考資料の整備

平成13年度納入された報告書、参考資料のうち緊急時対策技術開発室に関連するものについて、受入番号を付番し、受入年度別カラーラベル貼付のうえ、所定の什器に配架した。保管、廃棄管理を円滑に進めるためそれらの文書名、著者名および発行元などの主要項目をデータベースに入力した。

また、保管期限が満了になったものについて保管期限の延長または廃棄を行なった。

5. 緊急時対策支援システムオフラインパラメータのオンライン化調査検討

5.1 情報収集システムの改良

要 約

情報収集システム(Information Collection System:ICS)は万一のシビアアクシデント時に、当該原子力発電所から事故関連パラメータを受信するが、現在、オフライン(FAX)伝送されているものの大半がオンライン伝送に変更されること、および新たにオンライン伝送パラメータが追加されることを受けて、ICSに対して以下の検討および装置の改造・試験等を行った。

- (1) 伝送パラメータのオンライン化を行うに当たって、パラメータの機能について整備し、各プラントの伝送内容を具体的に把握した上で、情報収集装置および情報表示装置への影響を検討した。
- (2) ERSSへの伝送パラメータの充実に対応して、システム間のパラメータ伝送が円滑に行える情報の受渡しおよび受取り方法を検討した。
- (3) ERSSへの伝送パラメータの充実により、現状に比べて伝送パラメータの数量・構成・意味合いが大幅に変更になることに対応するため、プラント情報の表示方法・内容について検討を行い、PWR/BWR間で整合がとれた画面構成を構築した。また、代表プラント(大飯3号機/福島第一4号機/福島第二1号機)に対してシステム仕様、画面仕様の作成等基本設計を行った。
- (4) 平成13年度に電気事業者において伝送パラメータの充実が行われる以下のプラントについて情報収集装置および情報表示装置の設計・改造および試験を行った。

関西電力 美浜発電所1号機、2号機および3号機

関西電力 高浜発電所1号機、2号機、3号機および4号機

関西電力 大飯発電所1号機、2号機、3号機および4号機

5. 1. 1 伝送パラメータの把握・検討

(1) 伝送パラメータに関する基準の作成

ERSSへの伝送パラメータの充実を行うに当たって、現状のパラメータについて各パラメータの使用目的を整理し表5. 1. 1にまとめた。更にその使用目的に合致したオンラインパラメータを併記し、オンライン化後のパラメータの機能を明確にした。

(2) ERSSへの影響検討

(1)項の検討に基づき、全プラントについて以下の観点から具体的入力点を抽出し、これを伝送パラメータ入力点リストとしてまとめた。

- ・各プラントの系統構成との整合
- ・信号種別および検出点の相違(例;ポンプの動作状態が起動命令、遮断器の動作状態で異なる場合など)
- ・多重測定系の選択方法(チャンネル選択)
- ・プラント固有の特殊仕様の反映

この具体的入力点の点数を表5. 1. 2に示す(一部電気事業者と協議中のため HOLD あり)。この入力点数を元に情報収集装置、情報表示装置およびシステム使用回線への影響を検討した結果、各ディスク容量、画面更新に係わる応答性および回線負荷(情報収集—表示間)等には十分に余裕があり情報収集装置、情報表示装置およびシステム使用回線への影響について問題がないことを確認した。

5. 1. 2 パラメータの受渡し/受取り方法の検討

ERSSへの伝送パラメータの充実に伴う画面構成の改善や運用方法の変更等に対応できるよう、情報収集装置—情報表示装置間のインターフェイスを検討した。

インターフェイスの検討に先立ち、オンライン化後のパラメータをその特性により5つのタイプに分類し、以降この分類にしたがって検討を進めることとした。

【分類①:オンラインパラメータ】

- ・既にオンライン伝送されているパラメータ。
- ・元はオフラインパラメータであったが、同等なパラメータがオンライン化されるもの。

【分類②:オンラインと同等な通報連絡情報】

- ・オフラインパラメータが同等なパラメータにオンライン化(もしくは既存オンラインパラメ

ータを適用)されるもの。しかし、この場合の従来のオフラインパラメータは電気事業者からの通報連絡情報であり人為的な判断が介在することから必ずしも「同等」にならない可能性も考えられる。

【分類③:オンラインを補完できる通報連絡情報】

- ・オンラインパラメータを電気事業者からの通報連絡情報で補完することにより、より確度の高い情報提供が可能となるもの。

【分類④:独立な通報連絡情報】

- ・どのオンラインパラメータとも関係ないものの、今後もFAX情報として入手可能なことから有効利用が可能と考えられるもの。

【分類⑤:オフラインパラメータ】

- ・本来オンライン化すべきパラメータであるが、プラントに連続監視設備が無いためFAX伝送にて対応せざるを得ないもの。
- ・最終的にはオンライン化されるものの、電気事業者側の設備改造工程の都合上、一定期間FAX伝送が継続されるもの。

なお、上記分類中の②、③、④における「通報連絡情報」とは異常事態連絡様式(第2報以降)を用いて電気事業者から通報される情報を指す。(プラントの装置の状況に関するフォーマットを表5. 1. 3に示す)

これを受け、情報収集システムは以下のインターフェイスを新たに設けることとした。

(1) 情報収集装置追加機能1:オンラインパラメータのオーバーライド機能

前記の分類②、③についてはオンラインパラメータと、それと同等または補完する通報連絡情報が同一システム上に構築される。これが何らかの理由により互いに矛盾する表示を行った場合に、必要に応じて運用管理端末から手入力にてオンラインパラメータをオーバーライド(上書き)できる機能を設けた。また、オーバーライドされたパラメータにはオーバーライドされたことを示すステータスを付与して各システムに配信する。

(2) 情報収集装置追加機能2:通報連絡情報個別通報時刻付与機能

現状のERSSではオフラインデータ時刻は1つであった。しかし今後、電気事業者からの通報連絡情報が必ずしも同時刻に一式すべて得られるとは限らなくなるため、各通報連絡情報毎に通報時刻を付与する機能を設けた。

(オンライン化工事は全プラント同時実施ではないため、情報収集装置では既存のインターフェイスに新インターフェイスを追加し、プラント識別コードにより使い分けるものとした。(図5. 1. 1 参照))

(3) 情報表示装置追加機能:オーバーライドパラメータの特殊表示機能

上記(1)のオーバーライド機能に対応し、オーバーライドステータスが付与されたパラメータを受信した場合には、色替え、プレフィクス付与等の方法を用いて通常のオンラインパラメータと明確に区別できるよう表示機能を構築した。

5. 1. 3 情報表示装置画面表示機能および表示画面の検討

ERSSへの伝送パラメータの充実により現状に比べて伝送パラメータの数量・構成・意味合いが大幅に変更になることに対応するために、オンラインパラメータおよびオフラインパラメータの特徴を明確化した。(表5. 1. 4参照)

これを受け、以下の情報表示装置改造方針を定め、代表プラント(大飯3号機/福島第一4号機/福島第二1号機)に対して具体的な表示画面の検討を行った。

<情報表示装置改造方針>

(1) 発電所情報画面および環境パラメータ画面には事故を監視する上で必要なパラメータを表示する。また、表5. 1. 4に示すようにオンライン/オフラインパラメータはそれぞれ性質の異なるものであり、本オンライン化工事では事故を監視する上で必要なパラメータはすべてオンライン化することが目標となっている。よって、5. 1. 2項における分類⑤のように止むを得ない場合を除き、原則として発電所情報・環境パラメータ画面はオンラインパラメータを優先して使用する構成とする。

(2) オンライン/オフラインパラメータが持つ共通要素(5. 1. 2項における分類②、③に相当)と各々が持つ長所を緊急時対応に有効に活用するため、通報連絡情報と関連オンラインパラメータを併記した画面を新規に設ける。

===>通報連絡情報画面の追加

(3) 個々のパラメータの表示方法については従来の体系を踏襲する。すなわちプラント情報は発電所情報画面に、環境情報は環境パラメータ画面の中で構築する。レイアウトの都合上1画面にて収まらない場合は複数画面に分割することも考慮するが、ポップアップ、補助画面等を用いて1画面表示を優先する。

===>発電所情報画面の再構築

再構築された発電所情報画面案を図5. 1. 2から図5. 1. 6に示す。また、新規追加の通報連絡情報画面案を図5. 1. 7に示す。

5. 1. 4 情報収集システムの改造

(1) データポイントライブラリ(DPL)の作成

平成13年度に、電気事業者の安全パラメータ表示システム(SPDS)からERSSへの伝送パラメータの充実が行われる下記のプラント(11プラント)について、各パラメータの位置付けおよび意味合い、発信元(SPDS)とのインターフェイス(単位、上下限值等)を考慮して電気事業者と協議の結果、オンライン伝送の内容は表5. 1. 5に示す通りとなった。(表は代表例)また、これを元に通報連絡情報等も考慮し、情報収集装置のデータポイントライブラリ(DPL)を作成した。

関西電力 美浜発電所1号機、2号機および3号機

関西電力 高浜発電所1号機、2号機、3号機および4号機

関西電力 大飯発電所1号機、2号機、3号機および4号機

(2) 情報収集装置/情報表示装置の仕様の作成

平成13年度にSPDSからの伝送パラメータの充実が実施されるプラントについて、5. 1. 1項から5. 1. 3項までの検討を踏まえ、情報収集装置および情報表示装置のシステム仕様および画面仕様の作成を行った。

a. オーバーライドの指定

オンラインデータのオーバーライドを行う場合には、運用管理端末よりオンラインパラメータに対するオーバーライドの指定、解除を行う。

オーバーライドは、要求した時点のデータから手入力されたデータに変更され(オンラインデータより手入力データが優先)、解除要求された時点よりオンラインデータに戻る。

b. パラメータの受け渡し方法追加

パラメータの受け渡し方法の検討結果に基づき、各システムとのインターフェイスを追加し

た。

・オーバーライドステータスへの対応

オーバーライドのステータスとして下記の3種を追加し、オーバーライドされたデータであることが区別できるようにした。

6:オーバーライド(正常)

7:オーバーライド(欠損)

8:オーバーライド(異常)

・オフライン更新時刻の個別抽出

情報収集装置では、従来オフラインパラメータ時刻は全パラメータが同じ時刻を持っていたが、オンライン化によりパラメータ毎に入力した時間を自動的に記録して、各システムに受け渡すインターフェイスを追加した。

c. 画面仕様作成

再構築された画面レイアウトに基づき、平成13年度に改造を行うプラントについて個別画面仕様を作成した。

(3) 情報収集装置／情報表示装置の改造および試験

平成13年度に、電気事業者のSPDSからERSSへの伝送パラメータの充実が行われるプラントについて、電気事業者からの情報とERSSのパラメータを関連付けるデータポイントライブラリ(DPL)の追加・変更を経済産業省および(財)原子力発電技術機構の情報収集装置に反映するとともに、5. 1. 1項から5. 13項に示す検討結果に基づき情報収集装置の改造を実施した。

同様に情報表示装置についても画面の新規追加、レイアウト変更等を実施し、経済産業省、(財)原子力発電技術機構および美浜／大飯／高浜各オフサイトセンターの情報表示装置の画面改造を行い、模擬情報収集装置、模擬情報表示装置を使用した工場単体試験、情報収集装置との組合せ試験(オフサイトセンターの中央対向試験を含む)、電気事業者のSPDSとの接続試験をそれぞれ実施した。改造後の発電所情報画面を図5. 1. 8から図5. 1. 18に示す。また工場単体試験、組合せ試験、接続試験の内容および結果を表5. 1. 6に示す。

いずれの試験においても結果は良好で問題のないことを確認した。

表5. 1. 1 (1/7) パラメータ機能整理 (PWR) (1/4)

パラメータ名称	必要理由	現状 オン/オフ	オンライン化後パラメータ名称	備考
原子炉出力	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	中間領域中性子束	追加オンライン伝送 (臨界から定格出力まで幅広くカバー)
出力領域中性子束	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 	オン	出力領域中性子束	
全制御棒挿入	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 	オン/オフ	制御棒全挿入	
原子炉停止時刻	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 事象の発生時刻の把握に必要 	オン	オフラインのまま	発電所の計算機に取り込まれて なく、オンライン化困難。事故発 生時に通報され、その後変化する ことがない。
1次冷却材圧力	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	1次冷却材圧力	敦賀2号機のみ追加オンライン 伝送
1次冷却材高温側温度	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	1次冷却材高温側温度	
高圧注入流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	高圧注入流量	
低圧注入流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	低圧注入流量	
加圧器水位	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	加圧器水位	
非常用母線電圧	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	非常用母線電圧	
D/G遮断器	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	D/G遮断器	
高圧ECCS作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	高圧注入ポンプ 高圧注入流量	高圧注入ポンプは追加オンライ ン伝送
低圧ECCS作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	低圧注入ポンプ 低圧注入流量	低圧注入ポンプは追加オンライ ン伝送
ECCS作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1.0条、1.5条の判断に必要 	オン	伝送不要	高圧ECCS作動及び低圧ECC CS作動をあわせたものである。

表5. 1. 1 (2/7) パラメータ機能整理 (PWR) (2/4)

パラメータ名称	必要理由	現状 オンライン/オフライン	オンライン化後パラメータ名称	備考
余熱除去系の状態	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	低圧注入ポンプ 低圧注入流量	低圧注入ポンプは追加オンライン伝送
外部電源状態	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	非常用母線電圧 DG遮断器	「DG遮断器」および「母線電圧」で受電状態は判断可
非常用D/G状態	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	DG遮断器	「DG遮断器」で受電状態は判断可
1次冷却材サブクール度	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オンライン	1次冷却材サブクール度	追加オンライン伝送
格納容器再循環サンプ水位 (広域)	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	格納容器再循環サンプ水位 (広域)	美浜3号機のみ追加オンライン伝送
燃料取替用水ピット水位	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 格納容器健全性の把握に必要 	オンライン	燃料取替用水ピット水位	追加オンライン伝送
充てん水流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オンライン	充てん水流量	追加オンライン伝送
蒸気発生器水位 (広域)	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オンライン	蒸気発生器水位 (広域)	追加オンライン伝送
蒸気発生器補助給水流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	蒸気発生器補助給水流量	追加オンライン伝送
蒸気発生器主給水流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	蒸気発生器主給水流量	追加オンライン伝送
主蒸気圧力	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オンライン	主蒸気圧力	追加オンライン伝送
炉心出口温度 (最大、平均)	<ul style="list-style-type: none"> 燃料の状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	炉心出口温度 (最大、平均)	追加オンライン伝送
格納容器内高レベルエリアモニタ (高レベル)	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 燃料の状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	格納容器内高レベルエリアモニタ (高レベル)	追加オンライン伝送
格納容器圧力 (広域)	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オンライン	格納容器圧力 (広域)	
格納容器スプレイ流量	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 	オンライン	格納容器スプレイ流量	
格納容器スプレイ作動	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 	オンライン	格納容器スプレイポンプ 格納容器スプレイ流量	格納容器スプレイポンプは追加オンライン伝送
格納容器水素濃度	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 	オンライン	格納容器水素濃度	大飯1/2号機のみ追加オンライン伝送

表 5. 1. 1 (3/7) パラメータ機能整理 (PWR) (3/4)

パラメータ名称	必要理由	現状 オンライン/オフライン	オンライン化後パラメータ名称	備考
格納容器内温度	・格納容器の状態の把握に必要	オンライン	格納容器内温度	追加オンライン伝送
排気筒ガスモニタ	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	排気筒ガスモニタ	
排気筒高レンジガスモニタ (低)	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	排気筒高レンジガスモニタ (低)	
排気筒高レンジガスモニタ (高)	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	排気筒高レンジガスモニタ (高)	
格納容器隔離信号	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	格納容器隔離信号	
格納容器隔離状態	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	オフラインのまま	・隔離弁の数が多く伝送は困難。 ・既に格納容器隔離信号(T信号)やCV圧力がオンライン伝送されている ・ペネの状態等もCV隔離状態を判断する要素であり、METI通報時はこれらを総合的に判断してCV隔離状態を報告する。
復水器空気抽出器モニタ	・放射能隔離の状態の把握に必要 ・1次系からの放射性質物質漏洩の把握に必要	オンライン	復水器空気抽出器モニタ	追加オンライン伝送
蒸気発生器ブローダウン水モニタ	・放射能隔離の状態の把握に必要 ・1次系からの放射性質物質漏洩の把握に必要	オンライン	蒸気発生器ブローダウン水モニタ	追加オンライン伝送
風向	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	風向	
風速	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	風速	
大気安定度	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	大気安定度	
モニタリングポスト	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	モニタリングポスト	
SI 信号	・10条、15条判断に必要。 (LOCAで「ECCS作動信号あり+ECCS不動作」であれば、15条と判断できる)	—	SI 信号	追加オンライン伝送

表5. 1. 1 (4/7) パラメータ機能整理 (PWR) (4/4)

パラメータ名称	必要理由	現状 オンライン/オフライン	オンライン化後パラメータ名称	備考
原子炉水位	<ul style="list-style-type: none"> 炉心露出判断のために必要。 	-	原子炉水位	原子炉水位計は炉心冷却状態を監視する補助的パラメータであることから、ERSSの「プラント情報表示装置」のみに表示し、判断ロジックや解析予測の初期等に用いないこと、並びに情報表示装置に表示する際、炉心のどの部分における水位であるかを明示すること。
原子炉格納容器空気再循環設備の作動状態が分かるパラメータ (美浜1/2号機)	<ul style="list-style-type: none"> CV除熱のために設けられた工学的安全施設の一つであり、CV除熱機能の監視のために必要。 	-	再循環ファンの作動信号	追加オンライン伝送
エアリタンファンの作動を確認できるパラメータ (大飯1/2号機)	<ul style="list-style-type: none"> アイスコンデンサにより冷却された空気をCV内で循環させCV内圧上昇を抑制するための工学的安全施設であり、CV内水素ガス混合の促進等の監視のために必要。 	-	エアリタンファンの作動信号	追加オンライン伝送

表5. 1. 1 (5/7) パラメータ機能整理 (BWR) (1/3)

パラメータ名称	必要理由	現状 オン/オフ	オンライ化後パラメータ名称	備考
原子炉出力	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	APRM (平均出力領域モニタ)	APRMで原子炉出力を判断可能
APRM (平均出力領域モニタ)	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	APRM (平均出力領域モニタ)	
全制御棒挿入	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン/オフ	全制御棒挿入	
原子炉停止時刻	<ul style="list-style-type: none"> 炉心反応度状態の把握に必要 事象の発生時刻の把握に必要 	オン	オフラインのまま	発電所の計算機に取り込まれておらず、オンライン化困難。事故発生時に通報され、その後変化することがない。
原子炉水位 (W/R, F/R)	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 原子炉一次系状態の把握に必要 	オン	原子炉水位 (広帯域) 原子炉水位 (燃料域)	
原子炉圧力	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉一次系状態の把握に必要 	オン/オフ	原子炉圧力	
原子炉冷却材温度	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉一次系状態の把握に必要 	オン	炉水温度/再循環ポンプ入口温度	
給水流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	原子炉給水流量	追加オンライン伝送
R C I C 作動及び流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	R C I C ポンプ作動 R C I C 流量	追加オンライン伝送
H P C I (H P C S、H P C F) 作動及び流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	H P C I (H P C S、H P C F) ポンプ作動 H P C I (H P C S、H P C F) 流量	(現状はポンプ作動か流量がオンライン伝送されているが、今後、両方をオンライン化する。)
C S (L P C S) 作動及び流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	C S (L P C S) ポンプ作動 C S (L P C S) 流量	(現状はポンプ作動か流量がオンライン伝送されているが、今後、両方をオンライン化する。)
R H R (C C S) 作動及び流量	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	R H R (C C S) ポンプ作動 R H R (C C S) 流量	(現状はポンプ作動か流量がオンライン伝送されているが、今後、両方をオンライン化する。)
R H R 機能維持	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 10条、15条の判断に必要 	オン	R H R ポンプ作動 R H R 流量	(現状はポンプ作動か流量がオンライン伝送されているが、今後、両方をオンライン化する。)

表 5. 1. 1 (6 / 7) パラメータ機能整理 (BWR) (2 / 3)

パラメータ名称	必要理由	現状 オン/オフ	オンライン化後パラメータ名称	備考
L P C I (L P C F) 注入弁	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	L P C I (「 L P C F 」 注入弁開	追加オンライン伝送
高圧 E C C S 作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	H P C I (H P C S、H P C F) ポンプ作動 H P C I (H P C S、H P C F) 流量	左記パラメータにより判断
低圧 E C C S 作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	C S (L P C S) ポンプ作動 C S (L P C S) 流量 R H R (C C S) ポンプ作動 R H R (C C S) 流量	左記パラメータにより判断
E C C S 作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	伝送不要	高圧 E C C S 作動と低圧 E C C S 作動を合わせたもの
逃がし安全弁	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オン	逃し安全弁開	追加オンライン伝送
A D S 作動	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却状態の把握に必要 	オン	A D S 作動	
6. 9 k V 母線電圧	<ul style="list-style-type: none"> 炉心冷却の状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	母線電圧	
非常用ディーゼル発電機状態	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時使用機器の受電状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン/オフ	D / G 遮断器	追加オンライン伝送
外部電源状態	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時使用機器の受電状態の把握に必要 1 0 条、1 5 条の判断に必要 	オン	母線電圧 D / G 遮断器	追加オンライン伝送
格納容器放射線モニタ	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の健全性の把握に必要 	オン	格納容器内放射線 (D / W)	追加オンライン伝送
圧力抑制室放射線モニタ	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の健全性の把握に必要 	オン	格納容器内放射線 (S / C)	追加オンライン伝送
格納容器圧力	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 	オン	ドライウェル圧力 (高レンジ)	一部プラントでセンサレンジ見直し
格納容器温度 (M A X)	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の健全性の把握に必要 	オン	D / W 温度 (M A X)	追加オンライン伝送
圧力抑制室圧力	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の状態の把握に必要 	オン	圧力抑制室圧力	
圧力抑制室温度 (M A X)	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の健全性の把握に必要 	オン	S / P 水温 (M A X)	追加オンライン伝送
圧力抑制室水位	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器の健全性の把握に必要 	オン	S / P 水位	追加オンライン伝送

表5. 1. 1 (7 / 7) パラメータ機能整理 (BWR) (3 / 3)

パラメータ名称	必要理由	現状 オンライ/オフライン	オンライン化後パラメータ名称	備考
格納容器スプレイ弁	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	格納容器スプレイ弁開	追加オンライン伝送
格納容器スプレイ作動	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	RHRポンプ作動 RHR流量 格納容器スプレイ弁開	左記パラメータにより判断
格納容器水素濃度	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	格納容器内水素濃度 (D/W)	追加オンライン伝送
圧力抑制室水素濃度	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	格納容器内水素濃度 (S/C)	追加オンライン伝送
格納容器酸素濃度	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	格納容器内酸素濃度 (D/W)	追加オンライン伝送
圧力抑制室酸素濃度	・格納容器の健全性の把握に必要	オンライン	格納容器内酸素濃度 (S/C)	追加オンライン伝送
主蒸気管隔離状態	・原子炉冷却系の隔離状態の把握に必要	オンライン	主蒸気隔離弁 (8 弁)	追加オンライン伝送
格納容器隔離状態	・外部への放射性物質放出の把握に必要	オンライン	伝送せず	格納容器の隔離成否の判断は相当数の弁状態の把握が必要であることから伝送困難。 PCIS信号等で代替。
主排気筒放射線モニタ高レンジ	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	主排気筒放射線モニタ高レンジ	
非常用ガス処理系放射線モニタ高レンジ	・放射能隔離の状態の把握に必要	オンライン	非常用ガス処理系放射線モニタ高レンジ	
風向	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	風向	
風速	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	風速	
大気安定度	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	大気安定度	
モニタリングポスト	・周辺環境への影響把握に必要	オンライン	モニタリングポスト	
追設された非常用D/Gの状態	・緊急時使用機器の受電状態の把握に必要 ・10条、15条の判断に必要	-	D/G遮断器	一部プラントについてオンライン追加伝送
主排気筒放射線モニタ低レンジ	・放射能隔離の状態の把握に必要	-	主排気筒放射線モニタ低レンジ	一部プラントについてオンライン追加伝送
非常用ガス処理系放射線モニタ低レンジ	・放射能隔離の状態の把握に必要	-	非常用ガス処理系放射線モニタ低レンジ	一部プラントについてオンライン追加伝送

表5. 1. 2 (1/3) ERSS伝送パラメータ点数一覧 (PWR)

プラント名	現状			オンライン化後 (予想概算値)			備考
	オンライン パラメータ 点数	オフライン パラメータ 点数	合計	オンライン パラメータ 点数	オフライン パラメータ 点数	合計	
泊1号機	37	30	67	62	14	76	
泊2号機	37	30	67	62	14	76	
美浜1号機	32	30	62	69	14	83	
美浜2号機	35	30	65	69	14	83	
美浜3号機	36	33	69	73	14	87	
高浜1号機	35	34	69	73	14	87	
高浜2号機	35	34	69	73	14	87	
高浜3号機	35	34	69	66	14	80	
高浜4号機	35	34	69	66	14	80	
大飯1号機	38	37	75	79	13	92	
大飯2号機	38	37	75	79	13	92	
大飯3号機	34	38	72	72	14	86	
大飯4号機	34	38	72	72	14	86	
伊方1号機	34	30	64	62	14	76	
伊方2号機	34	30	64	62	14	76	
伊方3号機	35	34	69	65	14	79	
玄海1号機	32	30	62	58	14	72	
玄海2号機	32	30	62	58	14	72	
玄海3号機	31	38	69	69	14	83	
玄海4号機	31	38	69	69	14	83	
川内1号機	35	34	69	66	14	80	
川内2号機	35	34	69	66	14	80	
敦賀2号機	44	38	82	79	14	93	

表5. 1. 2 (2/3) E R S S伝送パラメータ点数一覧(日立型BWR)

プラント名	現状				オンライン化後(予想概算値)			備考
	オンライン パラメータ 点数	オフライン パラメータ 点数	合計	オンライン パラメータ 点数 (※1)	オフライン パラメータ 点数 (※2)	合計		
福島第一 原子力発電所1号機	64	28	92	82	12	94		
福島第一 原子力発電所4号機	71	28	99	91	12	103		
福島第二 原子力発電所2号機	56	27	83	94	12	106		
福島第二 原子力発電所4号機	55	28	83	94	12	106		
柏崎・刈羽 原子力発電所4号機	59	28	87	98	12	110		
柏崎・刈羽 原子力発電所5号機	59	28	87	98	12	110		
柏崎・刈羽 原子力発電所7号機	66	28	94	99	12	111		
志賀 原子力発電所1号機	66	49	115	99	12	111		
島根 原子力発電所1号機	48	28	76	81	12	93		
島根 原子力発電所2号機	64	38	102	92	12	104		
東海第二発電所	63	53	116	107	12	119		

※1 オンライン化後の各パラメータ点数については、発電所の計算機改造時まで含めた最終形の概算点数である。
また、データポイントラリベースではなく、電気事業者との合意内容に基づく予想概算値である。

※2 オンライン化後のオフラインパラメータは、異常事態連絡様式に記載の11点(アナログ値以外) + 原子炉停止時刻1点。

表5. 1. 2 (3/3) ERSS伝送パラメータ点数一覧(東芝型BWR)

プラント名	現状				合計	オンライン化後(予想概算値)			備考
	オンライン パラメータ 点数	オフライン パラメータ 点数	合計	オフライン パラメータ 点数		オンライン パラメータ 点数 (※1)	オフライン パラメータ 点数 (※2)	合計	
女川1号機	61	35	96		88	16	104		
女川2号機	70	42	112		96	16	112		
女川3号機	70	42	112		96	16	112		
福島第一2号機	70	28	98		90	16	106		
福島第一3号機	70	28	98		90	16	106		
福島第一5号機	70	28	98		90	16	106		
福島第一6号機	70	28	98		97	16	113		
福島第二1号機	79	16	95		94	16	110		
福島第二3号機	79	16	95		94	16	110		
柏崎刈羽1号機	83	16	99		98	16	114		
柏崎刈羽2号機	85	16	101		100	16	116		
柏崎刈羽3号機	85	16	101		98	16	114		
柏崎刈羽6号機	80	15	95		99	16	115		
浜岡1号機	50	30	80		72	16	88	調整中	
浜岡2号機	50	30	80		72	16	88	調整中	
浜岡3号機	50	34	84		83	16	99	調整中	
浜岡4号機	50	34	84		83	16	99	調整中	
敦賀1号機	44	31	75		73	16	89		

※1 オンライン化後の各パラメータ点数については、発電所の計算機改造時まで含めた最終形の概算点数である。

また、データポイントラリベースではなく、電気事業者との合意内容に基づく予想概算値

※2 オンライン化後のオフラインパラメータは、異常事態連絡様式に記載の15点+原子炉停止時刻1点

表5. 1. 3 (1/2) 異常事態連絡様式 (PWR)

【別紙1：原子炉の運転に関するパラメータの例〔PWRの場合〕】

2.装置の状況

装置の状況	確認時刻 (日 時 分)
1次冷却系圧力及び圧力の変化	(kg/cm ² g・Pa [gage]) 上昇・下降・安定
1次冷却系の温度(ホットレグ)	°C
加圧器水位	%
外部電源	受電有・無
非常用ディーゼル発電機運転	受電有・無
余熱除去系の機能維持	正常・異常
ECCSの作動・高圧系	作動・未作動
ECCSの作動・蓄圧系	作動・未作動
ECCSの作動・低圧系	作動・未作動
全ての制御棒挿入	挿入・未挿入
ボロン添加	添加・未添加
主蒸気隔離弁の閉止	閉・開
格納容器の隔離状態	隔離・非隔離
格納容器圧力	(kg/cm ² g・Pa [gage])
格納容器スプレイ作動	作動・未作動
その他の特記事項	

※上記項目については、情報が得られたものから記入し、迅速に連絡することとする。

(原子力安全委員会 安全審査指針集『原子力施設等の防災対策について』より)

表5. 1. 3 (2/2) 異常事態連絡様式 (BWR)

【別紙1：原子炉の運転に関するパラメータの例 [BWRの場合]】

2.装置の状況

装置の状況	確認時刻 (日 時 分)
1次冷却系圧力及び圧力の変化	(kg/cm ² g・Pa [gage]) 上昇・下降・安定
1次冷却系の温度(ホットレグ)	°C
原子炉水位	cm
外部電源	受電有・無
非常用ディーゼル発電機運転	受電有・無
余熱除去系の機能維持	正常・異常
ECCS の作動・高圧系	作動・未作動
ECCS の作動・低圧系	作動・未作動
全ての制御棒挿入	挿入・未挿入
ボロン添加	添加・未添加
主蒸気隔離弁の閉止	閉・開
格納容器の隔離状態	隔離・非隔離
格納容器圧力	(kg/cm ² g・Pa [gage])
格納容器スプレイ作動	作動・未作動
その他の特記事項	

※上記項目については、情報が得られたものから記入し、迅速に連絡することとする。

(原子力安全委員会 安全審査指針集『原子力施設等の防災対策について』より)

表5. 1. 4 オンライン-オフラインの特徴

オンラインパラメータ	オフライン (FAX) パラメータ
<ul style="list-style-type: none"> ・連続データである ・計測値である ・異常データの可能性 <ul style="list-style-type: none"> －通信回線の異常 －発信元設備の故障 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・不連続データである ・人間の総合的判断が含まれる ・異常データの可能性 <ul style="list-style-type: none"> －FAX回線の異常 －FAX記載・データ入力ミス 等

表5. 1. 5 (1/3) プラントデーター一覧表の例 (大飯3号機) (1/3)

連番	名称	7707 / デバ ブル	on-line/off-line		名称	単位	下限値		上限値		小数点桁	APシンボル
			現状	改訂案			ON 時名称	OFF 時名称				
1	PAAA	A	ON	ON	排気筒ガスモニタ	c p m	1. 00E+01	1. 00E+07	2	R21A or R21B 選択		
2	PAAB	A	ON	ON	排気筒高レンジガスモニタ (低レンジ)	c p m	1. 00E+01	1. 00E+07	2	R80A		
3	PAAC	A	ON	ON	排気筒高レンジガスモニタ (高レンジ)	c p m	1. 00E+01	1. 00E+07	2	R80B		
4	PBCA	A	ON	ON	10分間最多風向方位番号 (E L 8 0 m)	-	1	16	0	U7101		
5	PBDA	A	ON	ON	E L 8 0 m 風速 (平均風速)	m / s	0. 00	50. 00	2	X14200AWAC		
6	PBEA	A	ON	ON	大気安定度	-	1	6	0	(計算)		
7	PCFA	A	ON	ON	モニタボストNO. 1線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9802		
8	PCFB	A	ON	ON	モニタボストNO. 2線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9803		
9	PCFC	A	ON	ON	モニタボストNO. 3線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9804		
10	PCFD	A	ON	ON	モニタボストNO. 4線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9805		
11	PCFE	A	ON	ON	モニタボストNO. 5線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9806		
12	PCFF	A	ON	ON	モニタステーション線量率	n G y / h	8. 7E+00	8. 7E+07	1	Y9807		
13	PDGA	A	ON	ON	ループ1次冷却材圧力	M P a	0. 00	20. 60	2	P420A or P430A 選択		
14	PDHA	A	ON	ON	Aループ1次冷却材高温側温度 (広域) (I)	°C	0. 0	400. 0	1	T410A		
15	PDHB	A	ON	ON	Bループ1次冷却材高温側温度 (広域) (I)	°C	0. 0	400. 0	1	T420A		
16	PDHC	A	ON	ON	Cループ1次冷却材高温側温度 (広域) (I)	°C	0. 0	400. 0	1	T430A		
17	PDHD	A	ON	ON	Dループ1次冷却材高温側温度 (広域) (I)	°C	0. 0	400. 0	1	T440A		
18	PDIA	A	ON	ON	A高圧注入流量 (I)	m 3 / h	0. 0	400. 0	1	F962B		
19	PDIB	A	ON	ON	B高圧注入流量 (II)	m 3 / h	0. 0	400. 0	1	F963B		
20	PDIC	A	ON	ON	A余熱除去流量 (III)	m 3 / h	0	1300	0	F604B		
21	PDID	A	ON	ON	B余熱除去流量 (IV)	m 3 / h	0	1300	0	F614B		
22	PDIE	D	-	ON	A高圧注入ポンプ	-	運転	停止	-	S1P1A52X 1=運転, 0=停止		
23	PDIF	D	-	ON	B高圧注入ポンプ	-	運転	停止	-	S1P1B52X 1=運転, 0=停止		
24	PDIG	D	-	ON	A余熱除去ポンプ	-	運転	停止	-	R1P1A52X 1=運転, 0=停止		
25	PDIH	D	-	ON	B余熱除去ポンプ	-	運転	停止	-	R1P1B52X 1=運転, 0=停止		
26	PDJA	-	ON	-	-	-	-	-	-	PDIC と同一のため伝送しない		
27	PDJB	-	ON	-	-	-	-	-	-	PDID と同一のため伝送しない		
28	PDKA	A	ON	ON	出力領域平均中性子束チャンネル平均値	%	0. 0	120. 0	1	U0200		
29	PKB	A	-	ON	中間領域中性子束 (I)	A	1. 00E-11	5. 00E-03	2	N35A		

表 5. 1. 5 (2/3) プラントデータ一覧表の例 (大飯3号機) (2/3)

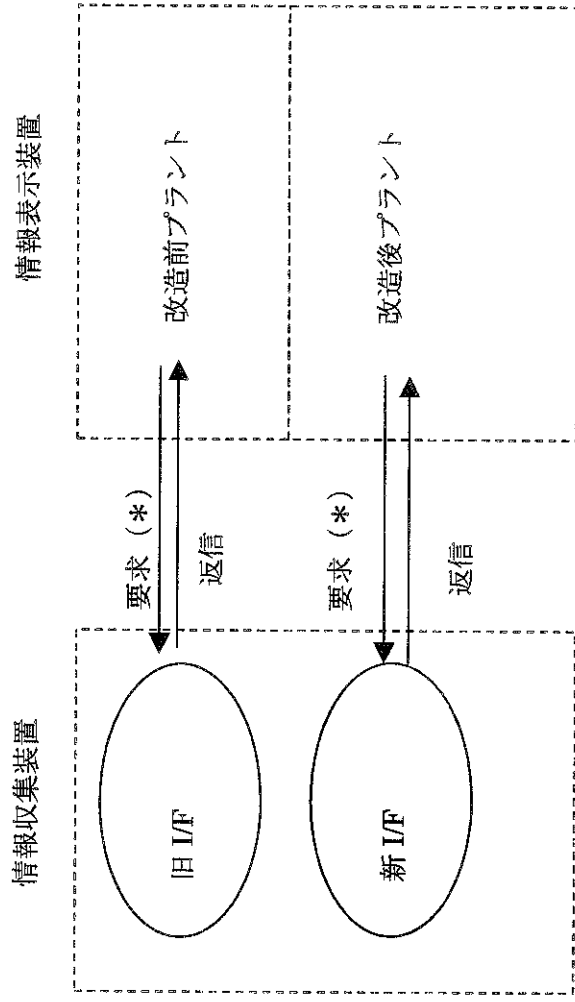
連番	名称	名称	単位	下限値		上限値		小数点桁	APシンボル
				ON時名称	OFF時名称	ON時名称	OFF時名称		
30	PDKC	A	中間領域中性子束 (II)	A	1.00E-11	5.00E-03	2	N36A	
31	PDLA	D	全制御棒全挿入	-	全挿入	引抜	-		1=全挿入, 0=引抜
32	PDMA	A	加圧器水位	%	0.0	100.0	1	L451A or L452A	選択
33	PENA	A	格納容器圧力 (広域)	KPa	-50.0	450.0	1	P952A or P953A	選択
34	PEOA	D	格納容器隔離 (T信号)	-	発生	復帰	-		X1CVIT 1=発生, 0=復帰
35	PEPA	A	A格納容器スプレイ流量	m ³ /h	0	1700	0	F1914A	
36	PEPB	A	B格納容器スプレイ流量	m ³ /h	0	1700	0	F1924A	
37	PEPC	D	A格納容器スプレイポンプ	-	運転	停止	-		CPP1A52X 1=運転, 0=停止
38	PEPD	D	B格納容器スプレイポンプ	-	運転	停止	-		CPP1B52X 1=運転, 0=停止
39	PFQA	A	4-3 A母線電圧	kV	0.00	9.00	2	E3980	
40	PFQB	A	4-3 B母線電圧	kV	0.00	9.00	2	E3981	
41	PFRA	D	A D/Gしゃ断器	-	入	切	-		X143AEG 1=遮断器入, 0=遮断器切
42	PFRB	D	B D/Gしゃ断器	-	入	切	-		X143BEG 1=遮断器入, 0=遮断器切
43	PGSA	A	炉心出口温度 (最大) (T/Cマップ用)	°C	40.0	1300.0	1	T4P	
44	PGSB	A	炉心出口温度 (平均)	°C	40.0	1300.0	1	T3P	
45	PGTA	A	1次冷却材サブクール度 (T/C)	°C	-200.0	200.0	1	T403E	
46	PGUZ	A	格納容器水素濃度	%	-	-	-		オフライン伝送 (注)
47	PGVA	A	格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)	m S v / h	1.00E+03	1.00E+08	2	R91B or R92B	選択
48	PGWA	A	格納容器内温度	°C	0.0	220.0	1	T1990B or T1991B	選択
49	PGXA	A	格納容器再循環サンプ水位 (広域)	%	0.0	100.0	1	L972A or L973A	選択
50	PGYA	A	燃料取替用水ピット水位	%	0.0	100.0	1	L1402A or L1403A	選択
51	PGZA	A	充てん水流量	m ³ /h	0.00	70.00	2	F138A	
52	PGAA	A	復水器空気抽出器ガスモニタ	c p m	1.00E+01	1.00E+07	2	R43	
53	PGAB	A	蒸気発生器プロダウンスモニタ	c p m	1.00E+01	1.00E+07	2	R55	
54	PGBA	A	A蒸気発生器水位 (広域) (I)	%	0.0	100.0	1	L464B	
55	PGBB	A	B蒸気発生器水位 (広域) (II)	%	0.0	100.0	1	L474B	
56	PGBC	A	C蒸気発生器水位 (広域) (III)	%	0.0	100.0	1	L484B	
57	PGBD	A	D蒸気発生器水位 (広域) (IV)	%	0.0	100.0	1	L494B	
58	PGCA	A	A蒸気発生器補助給水流量 (II)	m ³ /h	0.0	210.0	1	F3716B	
59	PGCB	A	B蒸気発生器補助給水流量 (III)	m ³ /h	0.0	210.0	1	F3726B	

表5. 1. 5 (3/3) プラントデーター一覧表の例 (大飯3号機) (3/3)

連番	名称	770 / デ ィ ン グ ル	on-line/off-line		名称	単位	下限値		上限値		小数点桁	APシンボル
			現状	改訂案			ON 時名称	OFF 時名称	ON 時名称	OFF 時名称		
60	PGCC	A	OFF	ON	C 蒸気発生器補助給水流量 (IV)	m ³ /h	0.0	210.0			1	F3736B
61	PGCD	A	OFF	ON	D 蒸気発生器補助給水流量 (I)	m ³ /h	0.0	210.0			1	F3746B
62	PGDA	A	OFF	ON	A 蒸気発生器主給水流量	t/h	0	2000			0	F460E or F461E 選択
63	PGDB	A	OFF	ON	B 蒸気発生器主給水流量	t/h	0	2000			0	F470E or F471E 選択
64	PGDC	A	OFF	ON	C 蒸気発生器主給水流量	t/h	0	2000			0	F480E or F481E 選択
65	PGDD	A	OFF	ON	D 蒸気発生器主給水流量	t/h	0	2000			0	F490E or F491E 選択
66	PGEA	A	OFF	ON	A 主蒸気圧力	MPa	0.000	9.000			3	P467A or P468A 選択
67	PGEB	A	OFF	ON	B 主蒸気圧力	MPa	0.000	9.000			3	P477A or P478A 選択
68	PGEC	A	OFF	ON	C 主蒸気圧力	MPa	0.000	9.000			3	P487A or P488A 選択
69	PGED	A	OFF	ON	D 主蒸気圧力	MPa	0.000	9.000			3	P497A or P498A 選択
70	PIIA	D	—	ON	安全注入作動	—	発生	復帰			—	XYSIS 1:発生 0:復帰
71	PIJA	D	—	ON	原子炉水位 (レベル1)	—	水位無	水位有			—	LB572B 1:水位無 0:水位有
72	PIJB	D	—	ON	原子炉水位 (レベル2)	—	水位無	水位有			—	LB572D 1:水位無 0:水位有
73	PIJC	D	—	ON	原子炉水位 (レベル3)	—	水位無	水位有			—	LB572F 1:水位無 0:水位有
74	PIJD	D	—	ON	原子炉水位 (レベル4)	—	水位無	水位有			—	LB572H 1:水位無 0:水位有
75	PIJE	D	—	ON	原子炉水位 (レベル5)	—	水位無	水位有			—	LB572K 1:水位無 0:水位有
76	PIJF	D	—	ON	原子炉水位 (レベル6)	—	水位無	水位有			—	LB572M 1:水位無 0:水位有

表5. 1. 6 伝送パラメータ充実にともなう表示画面の変更確認試験結果

	試験項目	試験内容	結果
1	工場単体試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定画確認 発電所情報画面のハードコピーを採取し、CRT画面仕様書と比較して構成を確認した。	良好
		<ul style="list-style-type: none"> ・ パラメータアサイン確認 模擬情報収集計算機にて模擬データを設定し、情報表示装置において設定値どおりデータ表示していることを確認した。	良好
2	組合せ試験	<ul style="list-style-type: none"> ・ パラメータアサイン確認 情報収集計算機にて模擬データを設定し、情報表示装置において設定値どおりデータ表示していることを確認した。	良好
3	接続試験	電気事業者と経済産業省間の通信回線を接続し、電気事業者側から模擬データを設定後、経済産業省側にて受信したデータが情報表示装置にて正常に画面表示されることを確認した。また伝送データを2パターン以上送信し、送信データと受信データの整合性を確認した。	良好



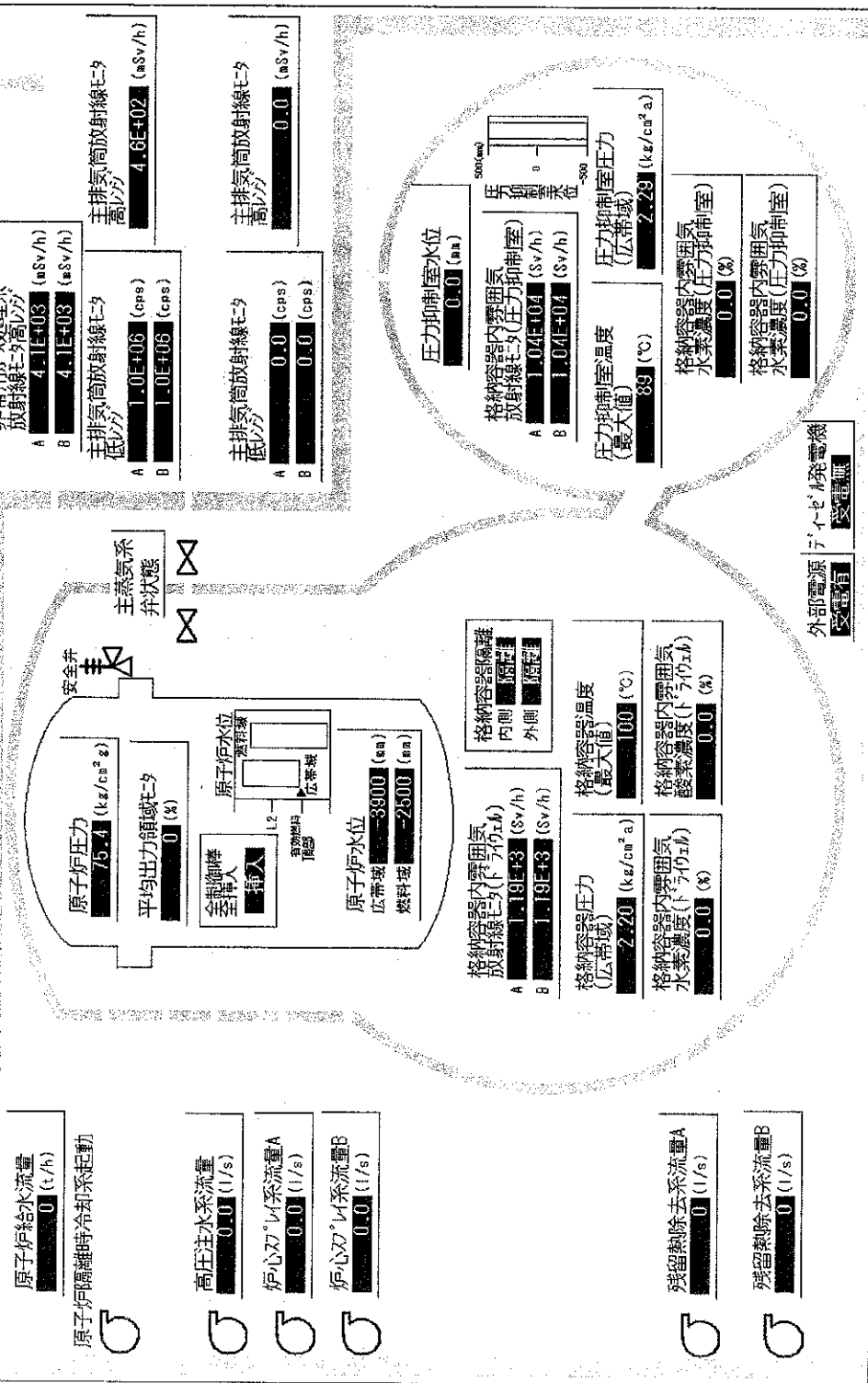
* 実際には、伝送ヘッダにつける識別コードで区別する。

図 5. 1. 1 情報収集装置—情報表示装置間のインターフェイスの考え方

東京電力
福島第一原子力発電所4号機

発電所情報

現在時刻 2002年02月13日 18時14分
原子炉停止時刻 2002年02月13日 15時46分*



オンラインデータ伝送時刻 2002年02月13日 17時53分 FAXデータ時刻 2002年02月13日 17時47分*

データ受信中

終了

発電所情報

環境パラメータ

バックグラウンド

時刻系列表示

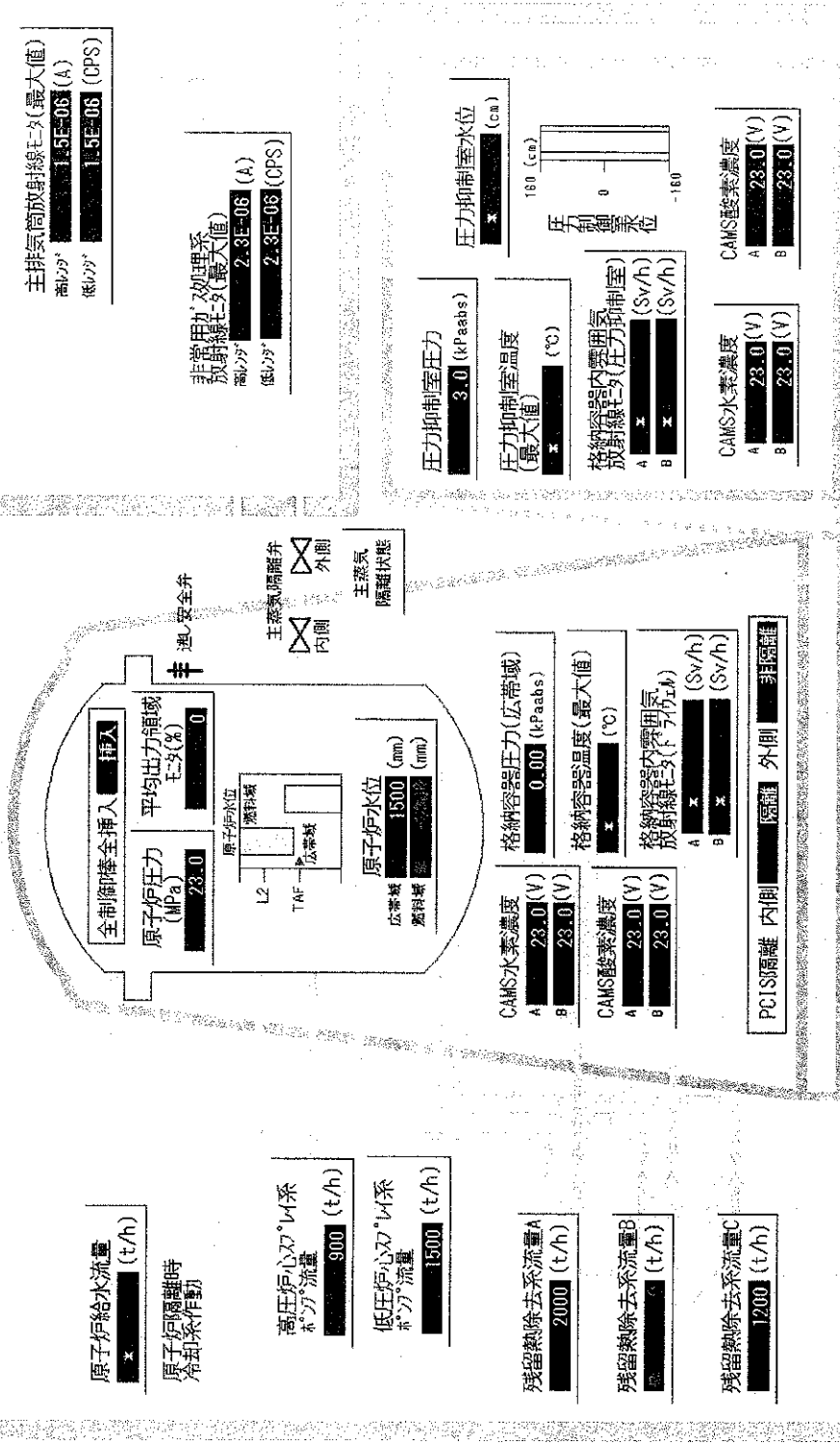
時系列表示

図 5. 1. 3 発電所情報画面案内 (日立型 BWR)

発電所情報

東京電力
福島第二原子力発電所1号機

現在時刻 2002年02月14日 21時27分
原子炉停止時刻 *



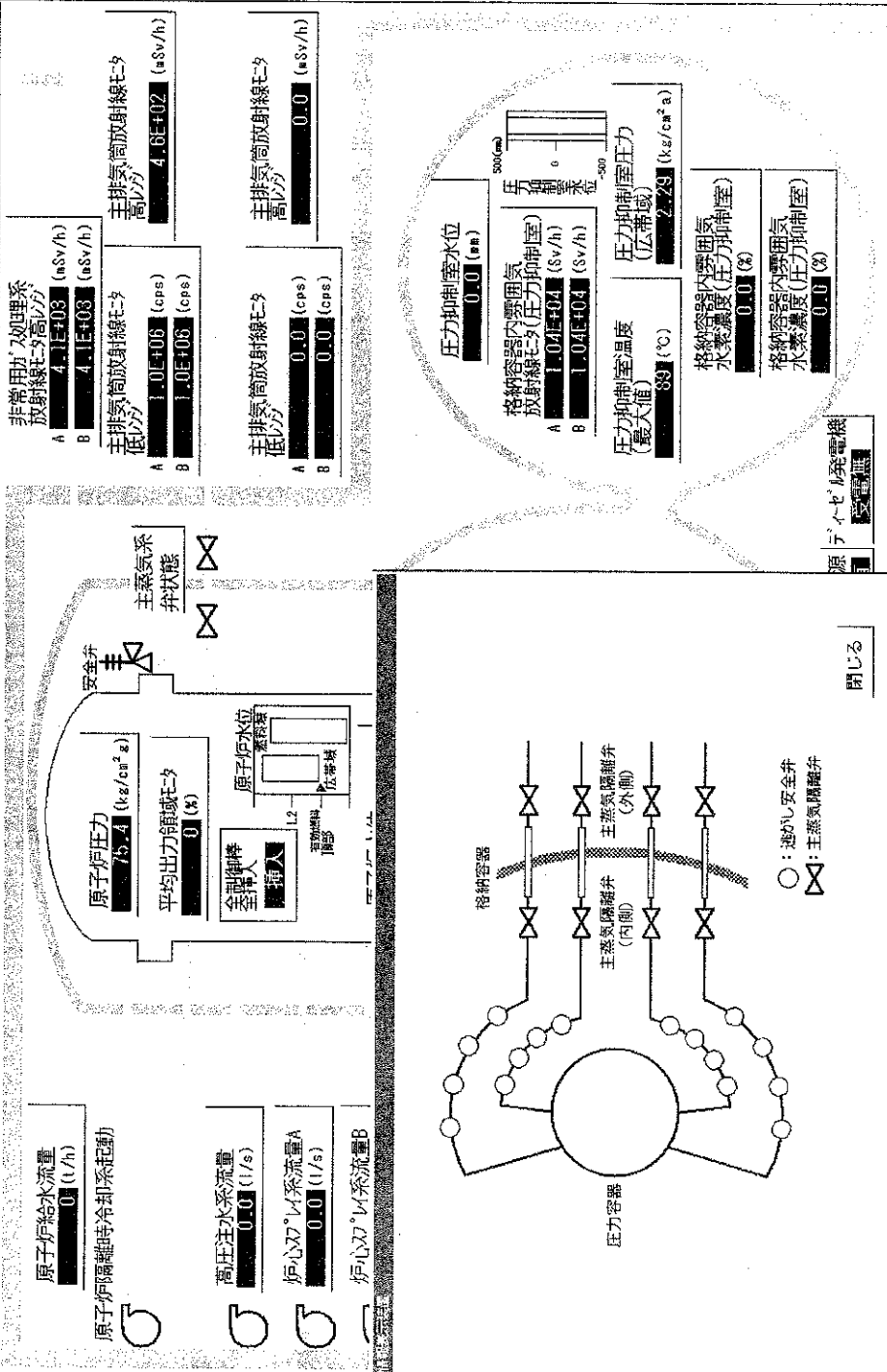
データ受信中
オンラインデータ伝送時刻 2002年02月14日 21時20分 FAXデータ時刻 *

終了	発電所情報	環境パラメータ	トリトウム77	パラメータ表示	時系列表示
----	-------	---------	---------	---------	-------

図 5. 1. 4 発電所情報画面 (東芝型 BWR)

発電所情報

東京電力 福島第一原子力発電所4号機 現在時刻 2002年02月13日 17時58分
 原子炉停止時刻 2002年02月13日 16時46分*



17時49分 FAXデータ時刻 2002年02月13日 17時47分*

データ受信中

終了	発電所情報	環境アラート	トリップアラート	パラメータ表示	時系列表示
----	-------	--------	----------	---------	-------

図 5. 1. 5 発電所情報画面案(主蒸気系弁状態ポップアップ) (BWR)

関西電力 大盛発電所 3号機 通報連絡情報 (装置の状況) 現在時刻 2001年10月01日 15時50分 原子炉停止時刻 2001年10月01日 15時20分 *

装置の状況	通報内容	関連オンラインパラメータ	装置の状況	通報内容	関連オンラインパラメータ
全ての制御棒挿入	挿入 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	全制御棒 全挿入	ECCSの作動・ 高圧系	作動 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	安全注入番号 発生 高圧注入ポンプ A 0.0 m3/h B 0.0 m3/h
ボロン添加	添加 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在		ECCSの作動・ 低圧系	作動 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	安全注入番号 発生 低圧注入ポンプ A 0 m3/h B 0 m3/h
1次冷却系圧力の 変化	安定 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	1次冷却系圧力 1.75 MPa	主蒸気隔離弁の閉止	閉 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	格納容器隔離 (T種等) 発生
外部電圧	受電音 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	非常用高圧母線電圧 A 9.00 kV B 9.00 kV	格納容器の異常状態	異常 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	格納容器スプレイ ポンプ A 0 m3/h B 0 m3/h
非常用ディーゼル 発電機運転	受電音 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	非常用ディーゼル 発電機受電遮断器 A 入 B 入	格納容器スプレイ 作動	作動 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	
系統系系の機軸 維持	正常 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在	安全注入番号 発生 低圧注入ポンプ A 0 m3/h B 0 m3/h			
ECCSの作動・ 高圧系	作動 * XXXX年XX月XX日 XX時XX分*現在				

データ受信中

オンラインデータ時刻 2001年10月01日 15時50分 F A Xデータ時刻 2001年10月01日 15時45分 *

環境パラメータ 通報連絡情報 トレンドグラフ ハラメータ表示 時系列表示

終了

図 5. 1. 7 通報連絡情報画面案

発電所情報

燃料取扱用水タンク水位	92.0 (%)
格納容器排気筒ガスモニタ	1.80E+03
補助燃焼排気筒ガスモニタ	1.50E+03
格納容器排気筒ガスモニタ	1.46E+03
格納容器排気筒ガスモニタ	1.30E+03
格納容器排気筒ガスモニタ	1.20E+03
格納容器排気筒ガスモニタ	1.16E+03

安全注入信号	発生
格納容器スプレイ流量	A: 151.0 (m3/h) B: 132.0
高圧注入流量	A: 127.0 (m3/h) B: 126.0
低圧注入流量	A: 401.0 (m3/h) B: 402.0
充てん流量	40.00 (m3/h)

格納容器格納率 (1号機)	満
格納容器内高圧シフトモニタ (高圧シフト)	1.00E+05 (mSv/h)
格納容器内温度	120.0 (°C)
格納容器圧力	1.0 (kPa)
格納容器循環ファン	A 停止 B 運転 C 運転 D 停止
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト

格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト
格納容器排気筒	高圧シフト 低圧シフト

格納容器排気筒	高圧シフト	1.00E+05 (mSv/h)
格納容器排気筒	低圧シフト	120.0 (°C)
格納容器排気筒	高圧シフト	1.0 (kPa)

格納容器排気筒	高圧シフト	50.0 (%)
格納容器排気筒	低圧シフト	30.0 (%)

格納容器排気筒	高圧シフト	11.00 (MPa)
格納容器排気筒	低圧シフト	351.0 (°C)
格納容器排気筒	高圧シフト	352.0 (°C)

格納容器排気筒	高圧シフト	90.0 (%)
格納容器排気筒	低圧シフト	90.0 (%)

図 5. 1. 9 オンライン化後発電所情報画面 (美浜2号機)

発電所情報

関西電力
 美浜発電所3号機

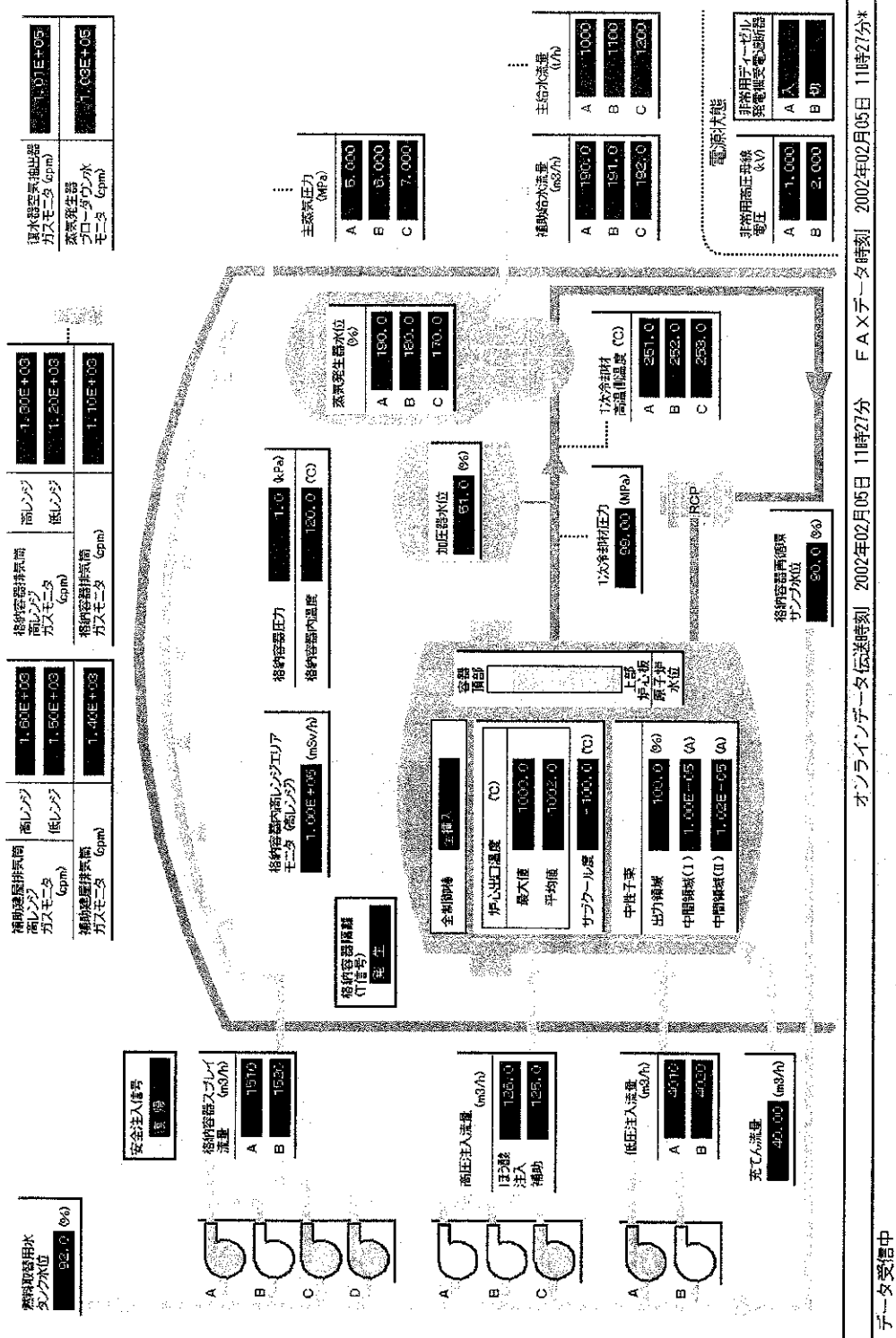
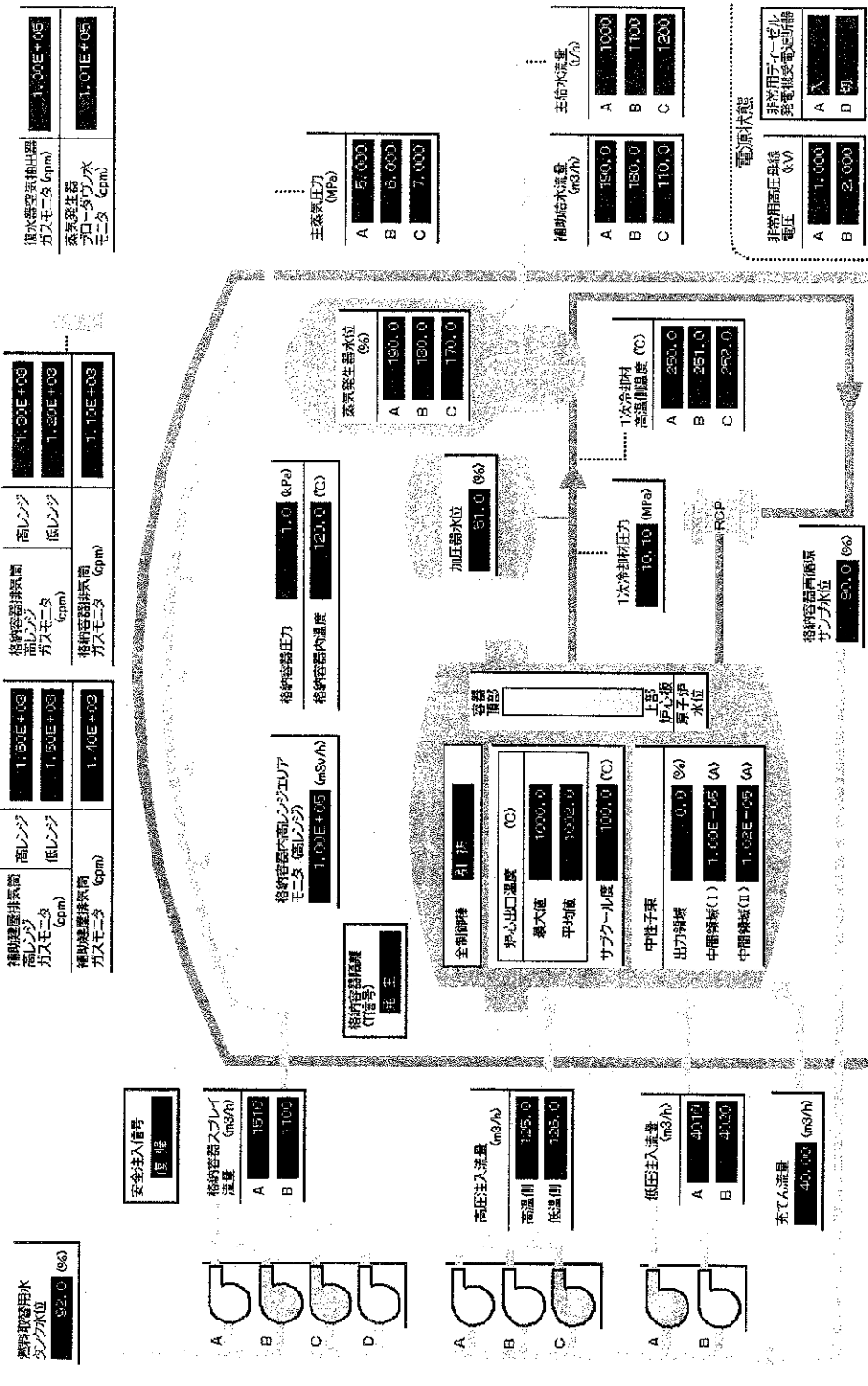


図5. 1. 1. 0 オンライン化後発電所情報画面 (美浜3号機)

発電所情報



終了 発電所情報 環境パラメータ 通報連絡情報 NLDソフト パラメータ表示 時系列表示

図 5. 1. 1. 2 オンライン化後発電所情報画面 (高浜 2号機)

発電所情報

燃料取扱用水タンク水位 (%)	86.7
安全注入流量 (m³/h)	発生
高圧注入流量 (m³/h)	A: 125.0, B: 126.0
低圧注入流量 (m³/h)	A: 123.1, B: 123.1
至6号ボイラ出口安全注入流量 (m³/h)	127.0
充てん流量 (m³/h)	12.34

燃料取扱用水タンク水位 (%)	86.7
安全注入流量 (m³/h)	発生
高圧注入流量 (m³/h)	A: 125.0, B: 126.0
低圧注入流量 (m³/h)	A: 123.1, B: 123.1
至6号ボイラ出口安全注入流量 (m³/h)	127.0
充てん流量 (m³/h)	12.34

アミノラス排気筒ガスモニタ (gpm)	高レンジ: 1.90E+03, 低レンジ: 1.20E+03
アミノラス排気筒ガスモニタ (gpm)	1.70E+03
プラント排気筒ガスモニタ (gpm)	高レンジ: 1.80E+03, 低レンジ: 1.90E+03
プラント排気筒ガスモニタ (gpm)	1.90E+03

格納容器内高レンジエアリアモニタ (高レンジ)	3.10E+05 (mSv/h)
格納容器内高レンジエアリアモニタ (低レンジ)	発生
格納容器内高レンジエアリアモニタ (停止)	発生

格納容器圧力 (kPa)	0.21
格納容器内温度 (°C)	150.0
格納容器水素濃度 (VOL%)	6.0000

格納容器内高レンジエアリアモニタ (高レンジ)	155.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (低レンジ)	114.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (停止)	133.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (発生)	112.0

格納容器内高レンジエアリアモニタ (高レンジ)	155.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (低レンジ)	114.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (停止)	133.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (発生)	112.0

格納容器内高レンジエアリアモニタ (高レンジ)	155.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (低レンジ)	114.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (停止)	133.0
格納容器内高レンジエアリアモニタ (発生)	112.0

燃料取扱用水タンク水位 (%)	86.7
安全注入流量 (m³/h)	発生
高圧注入流量 (m³/h)	A: 125.0, B: 126.0
低圧注入流量 (m³/h)	A: 123.1, B: 123.1
至6号ボイラ出口安全注入流量 (m³/h)	127.0
充てん流量 (m³/h)	12.34

燃料取扱用水タンク水位 (%)	86.7
安全注入流量 (m³/h)	発生
高圧注入流量 (m³/h)	A: 125.0, B: 126.0
低圧注入流量 (m³/h)	A: 123.1, B: 123.1
至6号ボイラ出口安全注入流量 (m³/h)	127.0
充てん流量 (m³/h)	12.34

格納容器圧力 (MPa)	A: 7.100, B: 7.200, C: 7.800, D: 7.400
--------------	--

補助給水流量 (m³/h)	A: 97.0, B: 92.0, C: 93.0, D: 94.0
主給水流量 (t/h)	A: 1207, B: 1202, C: 1209, D: 1204

電圧源状態	非常用ディーゼル発電機受電電圧研時電圧
非常用ディーゼル発電機受電電圧研時電圧 (kV)	A: 1.000, B: 2.000

燃料取扱用水タンク水位 (%)	86.7
安全注入流量 (m³/h)	発生
高圧注入流量 (m³/h)	A: 125.0, B: 126.0
低圧注入流量 (m³/h)	A: 123.1, B: 123.1
至6号ボイラ出口安全注入流量 (m³/h)	127.0
充てん流量 (m³/h)	12.34

終了
発電所情報
探検パラメータ
通報連絡情報
レポートグラフ
パラメータ表示
時系列表示

図5. 1. 16 オンライン化後発電所情報画面 (大飯2号機)

発電所情報

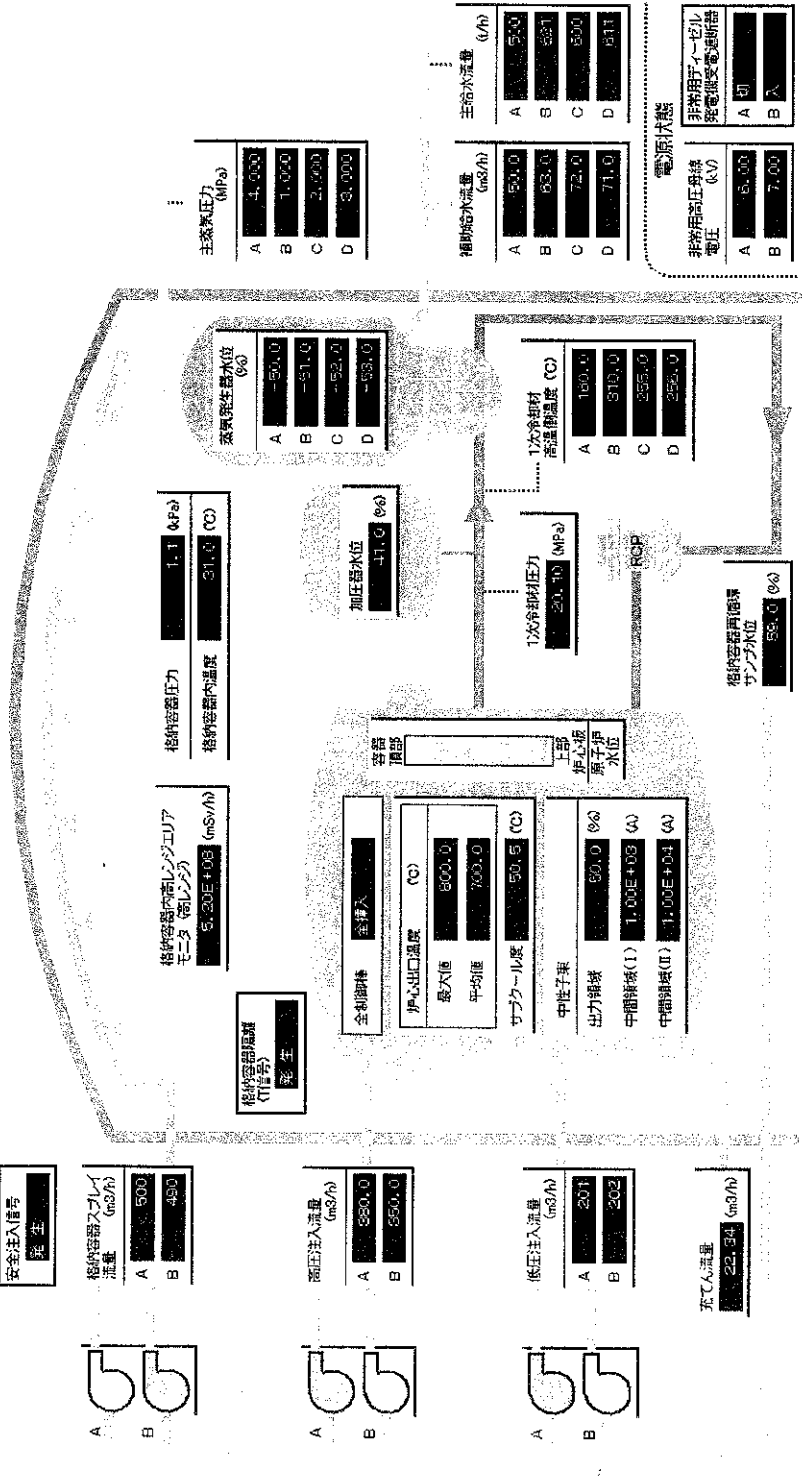
現在時刻

2002年02月05日 11時21分

原子炉停止時刻

2002年01月07日 12時00分*

排気筒 高レンジ ガスモニタ (gpm)	高レンジ 低レンジ	1.30E+03 1.20E+03	1.30E+03 1.20E+03
排気筒 ガスモニタ (gpm)	排気筒 ガスモニタ (gpm)	1.10E+03	1.10E+03
格納容器再循環 ガスモニタ (gpm)	格納容器再循環 ガスモニタ (gpm)	4.35E+01	4.45E+01



データ受信中

オンラインデータ伝送時刻 2002年02月05日 11時20分

オンラインデータ時刻 2002年02月05日 11時20分*

発電所情報	環境パノラマ	通報連絡情報	Niトクワ7	パノラマ切/入表示	時系列表示
-------	--------	--------	--------	-----------	-------

図 5. 1. 17 オンライン化後発電所情報画面 (大飯 3 号機)

5.2 判断・予測システムの改良

要 約

平成13年度よりERSSの入力パラメータのうち、電力からFAXで送られてくるデータ(オフラインデータ)の大半がオンライン伝送に変更される。また、新たにオンライン伝送パラメータが追加される。これらの変更を受けて、ERSSのシステムの1つである判断・予測支援システムについて、情報収集装置からのデータの受け取り方法の検討および共通機能の検討、判断ロジックの検討を行った。

また、先の検討結果に基づき、H13年度に伝送パラメータの変更が行われるプラントについて、システム共通機能の構築及び改造を行った。

5. 2. 1 パラメータの受け取り方法の検討

ERSSへのオフラインパラメータのオンライン化およびオンラインパラメータの追加による充実に伴い、判断・予測支援システムにおける情報収集装置からのデータの受け取り方法について検討を行った。

(1) パラメータの分類

伝送パラメータは、オンラインパラメータとオフラインパラメータがあるが、平成13年度からオフラインパラメータのオンライン化を図ることとなった。

オフラインパラメータは、原子力災害対策特別措置法による「異常事態連絡様式【別紙1: 原子炉の運転に関するパラメータの例】」(参 5.2.1.1)の「2. 装置の状況」に記載される安全機能の状態に関わるパラメータ(以下、「通報連絡情報パラメータ」と称する)とオンライン化せずにオフラインのままのパラメータに区別できる。(通報連絡情報パラメータは、電気事業者から経済産業省へFAX等により伝送される。)

更に、「通報連絡情報パラメータ」には、オンラインパラメータと同等またはオンラインパラメータの代替となるパラメータも存在するので、パラメータの分類を明確にする必要がある。これらを踏まえ、判断・予測支援システムでは、伝送パラメータについて、以下のように5つに分類して取り扱うこととした。

【オンラインパラメータ】

① オンラインパラメータ

- ・従来よりオンライン伝送であるパラメータ。
- ・オンライン化の際に新規に追加されるパラメータ。
- ・従来オフラインであったものが同等のパラメータでオンライン化されるパラメータ。

【通報連絡情報パラメータ】

② 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータと同等なパラメータ)

オンラインパラメータと同等な通報連絡情報パラメータ。

③ 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータの代替となるパラメータ)

オンラインパラメータの代替となる通報連絡情報パラメータ。

(参 5.2.1.1) 「原子力安全委員会安全審査指針集」(<http://nsc.jst.go.jp/anzen/sisin2/sisinkai.f.htm>)—「第2部専門部会報告等」—「5 防災・環境に係るもの」—「原子力施設等の防災対策について(2/9)」—「付属資料(付属資料1)」—「異常事態連絡様式(第2報以降)」—「【別紙1: 原子炉の運転に関するパラメータの例】」

④ 通報連絡情報パラメータ(通報連絡情報独自のパラメータ)

どのオンラインパラメータとも関係ない通報連絡情報パラメータ。

【オフラインパラメータ】

⑤ オフラインパラメータ

プラントに監視設備がないため、FAX等で別途送られてくるオフラインパラメータ。(通報連絡情報に要求されていないパラメータ)

この分類にしたがってパラメータをグループ分けした結果を表 5.2.1.1 および表 5.2.1.2 に示す。

(2) 情報収集装置への要求事項の検討

情報収集装置と協調のとれたシステムとするため、情報収集装置に対する要求事項の検討を行った。

通報連絡情報の位置付けの変更^(注 5.2.1.1)に伴い、特にオンラインパラメータに同等なパラメータが存在する通報連絡情報パラメータについては、同等なオンラインパラメータと一致しない場合が考えられる。しかしながら、システムではどちらが正しいか判別ができない。

このため、必要に応じてユーザの判断により、オンラインパラメータを手入力にて書き換えるオーバーライド(上書き)機能が必要である。プラントから送信された伝送パラメータは、情報収集装置で受信後、判断・予測支援システムを含む各システムに伝送されるため、ERSSとして統一した扱いを行うためには、オーバーライド機能は、情報収集装置に設ける必要がある。

これらのことを踏まえて、情報収集装置に対する要求事項を以下のとおりとした。

- ① 通報連絡情報中の情報は全て判断・予測支援システムへ伝送パラメータとして伝送すること。
- ② ①の各情報には、データ時刻およびステータス情報^(注 5.2.1.2)を付加すること。
- ③ 特に、「オンラインパラメータ(通報連絡情報にも同等なパラメータが存在)」については、

^(注 5.2.1.1) 通報連絡情報パラメータをデータポイントライブラリ(パラメータの信号名称一覧)に追加登録したこと。また、通報連絡情報パラメータに対応するロジック(通報連絡情報に対応するオンラインパラメータで構築)が存在する場合、双方の状態比較が可能となったこと等を指す。

^(注 5.2.1.2) 信号の状態を表す情報(【例】0:正常、1および2:不良または除外、3:手入力(正常)、4:欠損、…等。)

オーバーライド時にオーバーライドのステータスを設定すること。

(オーバーライドを判断できるようなコード等を設けること。)

(3) 通報収集装置からのデータの受け取り方法

通報連絡情報の位置付けの変更に伴い、情報収集装置にてオンラインパラメータがオーバーライドされた場合への対応が必要である。このことを踏まえ、オフラインパラメータのオンライン化に伴い、オンラインパラメータ、オフラインパラメータの受け取り方法の検討を行った。

情報収集装置から伝送されるプラントパラメータは、従来と同様にファイルに一括格納した形式で判断・予測支援システムに伝送される。このため、判断・予測支援システムでも従来と同様の形式で受け取ることとした。受け取ったプラントパラメータは、従来どおり判断・予測支援システムで読み込めるようにデータフォーマットの変換を行い、専用のデータファイルに格納する。ただし、この専用のデータファイルに格納する際に、新たに追加する“オーバーライド”ステータスも識別して格納できるように改造することとした。

次に、(1)で分類したパラメータ毎に情報収集装置からのデータの受け取り方法を検討した結果を以下に示す。

① オンラインパラメータ

従来と同様に、オンラインパラメータとして扱うものとする。

また、情報収集装置にてオーバーライドされた場合は、当該パラメータのステータスが“オーバーライド”ステータスとなるので、オーバーライドされたオンラインパラメータであることを識別して受け取ることとする。

② 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータと同等なパラメータ)

従来と同様に、オフラインパラメータとして扱うものとする。

情報収集装置の管理端末^(注 5.2.1.3)で入力したものを、従来のオフラインパラメータと同様の形式(“オフライン”ステータス)で受け取ることとする。

③ 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータの代替となるパラメータ)

従来と同様に、オフラインパラメータとして扱うものとする。

情報収集装置の管理端末で入力したものを、従来のオフラインパラメータと同様の形式(“オフライン”ステータス)で受け取ることとする。

(注 5.2.1.3) 情報収集装置を操作するための端末。

④ 通報連絡情報パラメータ(通報連絡情報独自のパラメータ)

従来と同様に、オフラインパラメータとして扱うものとする。

情報収集装置の管理端末で入力したものを、従来のオフラインパラメータと同様の形式(“オフライン”ステイタス)で受け取ることとする。

⑤ オフラインパラメータ

従来と同様に、オフラインパラメータとして扱うものとする。

情報収集装置の管理端末で入力したものを、従来のオフラインパラメータと同様の形式(“オフライン”ステイタス)で受け取ることとする。

5.2.2 判断・予測支援システムの検討

判断・予測支援システムの共通機能および判断ロジックの検討結果について述べる。

(1) 判断・予測支援システムの共通機能の検討

① 伝送パラメータの充実に伴う共通機能検討方針

判断・予測支援システムでのオンラインパラメータおよびオフラインパラメータの取り扱い方針は以下のとおりとした。

a オンラインパラメータ

従来と同様に、オンラインパラメータを使用する。

情報収集装置の管理端末において、ユーザの判断により必要に応じオンラインパラメータがオーバーライドされた場合は、判断・予測支援システムでは伝送されてきたデータをそのまま用いることとする。

b 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータと同等なパラメータ)

通報連絡情報パラメータと同等なオンラインパラメータが存在するため判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。

c 通報連絡情報パラメータ(オンラインパラメータの代替となるパラメータ)

通報連絡情報パラメータに対応するオンラインパラメータが存在するため判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。

d 通報連絡情報パラメータ(通報連絡情報独自のパラメータ)

判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。

e オフラインパラメータ

従来と同様に、オフラインパラメータを使用する。

a～e の方針とその詳細について検討を行った結果を表 5.2.2.1 に整理する。

② 伝送パラメータ充実に伴う共通機能の変更点抽出

①の方針に従い、既存機能の見直しを行い、変更点を抽出した。表 5.2.2.1 に基づき、機能毎に検討した結果を表 5.2.2.2 に示す。

表 5.2.2.2 は、判断・予測支援システムの各機能について、パラメータの充実による影響の有無および共通機能の検討結果、判断ロジックの検討結果を示すものである。共通機能の検討結果は、表 5.2.2.2 の 4 列目に示している。これを整理すると、次の2つの機能に集約できる。

a 通報連絡情報の呼び出し機能

オフラインパラメータのオンライン化およびそれに伴うパラメータ項目の見直しが完了すれば、判断・予測支援システムの機能を実現するために必要な実用上十分な情報はオンラインで取り込まれることになる。しかしながら、プラントの設備上の都合等によりオンライン伝送されないものが一部存在する。また、実運用時に伝送ラインの問題等によりデータが欠損する可能性もある。

“5.2.1-(1)”で述べたように、通報連絡情報パラメータは判断・予測支援システムのオンラインパラメータやそれを用いた判断結果とオーバーラップする部分が多く、上記状況において補助/補完情報として活用できる可能性がある。

この目的のために、通報連絡情報パラメータの一覧を表示できるようにし、この一覧画面から通報連絡情報パラメータに対応するロジックを呼び出す機能の追加を行うこととした。また、通報連絡情報パラメータの状態と対応するロジックの状態が異なる場合、ユーザに告知した方が良くと考えられることから、色替え等による告知を行う機能を設けることとした。通報連絡情報は、「安全機能状態把握画面」に設けることとした。

b オーバライド対応機能

オーバライドステータスの追加により、情報収集装置からデータを受信し、データをロジックツリーで使用するまでの様々な局面で、オーバライドステータスを識別し、適当な処理を施す必要がある。このため、オーバライド対応機能は必須となる。

③ 変更仕様の検討

②の変更点抽出を受けて、仕様が変更となる機能について、仕様検討を行った。各項目の仕様の概要を以下に示す。

a 通報連絡情報の呼び出し機能

以下に要求仕様を列挙し、図 5.2.2.1 に概念図を示す。

- ・安全状態機能把握画面に、通報連絡情報パラメータの一覧表示画面の呼び出しボタンを設けること。
- ・この呼び出しボタンの名称は、「通報連絡情報(装置の状況)」等の呼び出す画面にふさわしい名称とすること。
- ・通報連絡情報パラメータによる情報とオンラインパラメータによる判断結果にミスマッチが起こった場合、先の呼び出しボタンの色替え等によりミスマッチの発生の告知を行うこと。
- ・通報連絡情報パラメータの一覧表示画面には、それぞれのパラメータの値を表示すると

もに、ミスマッチの発生している項目を色替え等で示すこと。

- ・通報連絡情報パラメータに対応するロジックが存在する場合、一覧の各項目からそれぞれに対応するロジックを呼び出すためのボタンを付加すること。
- ・通報連絡情報パラメータに対応するロジックにはそれぞれオーバーライド用のインタフェースを用意すること。また、判断ロジックをオーバーライドした場合には、ミスマッチの告知がリセットされること。

b オーバライド対応機能

情報収集装置でオンラインパラメータがオーバーライドされた場合、情報収集装置から伝送されてくるデータ情報に含まれるステータス情報は、以下の値となる。

オーバーライド(正常):6

オーバーライド(欠損):7

オーバーライド(異常):8

ここでは、情報収集装置でオンラインパラメータがオーバーライドされた場合の判断・予測支援システムにおける情報収集装置からのデータ情報の取り扱いについて、仕様検討を行った。

・G2制御プログラム(g2_cntl.exe)

オーバーライド(正常)のデータは、通常の正常なデータと同等の処理を行うこととし、オーバーライド(欠損)、およびオーバーライド(異常)のデータに関しては、従来の不信頼ステータスのデータ受信時の処理^(注5.2.2.1)と同様の処理を行うこととした。

^(注5.2.2.1) 判断・予測支援システム本体が読み込むためのデータファイルに異常値(欠損、異常等)用の形式で出力する処理。

・オーバーライドされたデータの受信履歴表示

オーバーライドされたデータの受信履歴を従来の不信頼値の受信履歴と同様に履歴画面に表示することとした。

また、同時にオーバーライド(欠損)、およびオーバーライド(異常)を受信した場合は、従来の不信頼ステータス受信時と同様に、不信頼値を受信した旨の履歴も不信頼値の受信履歴に出力することとした。

・オーバーライドされたデータのロジックツリー上の扱い

オーバーライド(正常)で受信された値は、そのまま推論に用いることとした。ただし、オーバーライドされた値は、連続的な変化を期待出来ないため、変化率を用いる処理については、オーバーライドの影響範囲内において、不信頼データとして扱うこととした。ここで、変化率を求める処理へのオーバーライドの影響範囲は以下とした。

オーバーライド開始時点～

(オーバーライド終了時点+変化率を求める時間幅)

(2) 判断ロジックの検討

“(1)-①”と同一の方針および以下に示す「判断ロジックの検討方針」に従い、判断ロジックについて検討した結果を表 5.2.2.2 に示す。

【判断ロジックの検討方針】

① 伝送パラメータのオンライン化および追加に伴う判断ロジックの検討

- a 新たに追加されるパラメータについてロジックへの反映を行い、ロジックの充実を図る。
- b オンライン化及び追加されるパラメータの時間的な変動を考慮して判断ロジックへ組み入れる。

(従来は、オフラインパラメータの変化率等を推論に用いているため、推論結果への影響を考慮してオフラインデータの入力間隔を意識した処理となっている場合があった。すなわち、ロジックツリー中で、判断にオフラインデータの変化率の値を用いる場合、傾きを求める時間幅および傾きのしきい値の調整を行っていた。オフラインパラメータのオンライン化により、傾きの値が逐次更新され、よりタイムリーな判断が可能となった。)

② 通報連絡情報パラメータに対応する判断ロジックの組み込み方法の検討

- a 通報連絡情報の呼び出し機能のロジック呼び出しインタフェイスから呼び出すロジックについて、ロジック階層の整理を行う。
 - b 呼び出し対象のロジックにオーバライド機能を付加する。
- ③ PWRシステム、日立型BWRシステム、東芝型BWRシステムの間で整合のとれた判断・予測支援システムの標準化の確認
- ②で述べたオーバライド機能の付加およびロジックの整理に関して、PWR、BWRで系統の位置付けが異なる部分は有意な違いとして扱う等、各社のシステム間で整合がとれるよう標準化の確認を実施する。

表 5.2.2.2 は、判断・予測支援システムの各機能について、パラメータの充実による影響の有無および共通機能の検討結果、判断ロジックの検討結果を示すものである。判断ロジックの検討結果は、表 5.2.2.2 の 5 列目に示している。これを整理し、以下のロジックについて、パラメータの充実に伴う判断ロジックの見直しを行った。

【パラメータの充実に伴い見直しを実施した判断ロジック】

- ・安全機能状態判断ロジック(安全機能状態把握画面)
- ・放射能防壁状態判断ロジック(放射能防壁状態把握画面)
- ・第 10 条／第 15 条成立判定ロジック(第 10 条／第 15 条状態画面)

特に、安全機能状態把握画面に関しては、通報連絡情報パラメータに対応するロジックについてロジック呼び出しのインタフェイスを考慮し、ロジックの整理を行った。検討結果を反映した判断ロジックの例について、図 5.2.2.2 にBWRの例を、図 5.2.2.3 にPWRの例を示す。

5.2.3 判断・予測支援システムの構築および改造

(1) システム共通機能の構築

判断・予測支援システムの共通機能についての検討結果を受けて、以下の機能についてシステムの構築を行った。

① データ受信機能

データ収集装置のデータ伝送仕様の変更に合わせて、データ受信機能の変更を行った。

データ収集装置のデータ伝送仕様の変更では、「オーバライドステイタス」の追加が行われたため、これを正しく受信できるように改良した。

② 通報連絡情報の呼び出し機能

“5.2.2-(1)-③-a”での検討に基づき、通報連絡情報パラメータに対応するロジックを呼び出すインタフェイス機能の構築を行った。

構築したロジック呼出のインタフェイス機能の画面例を図 5.2.3.1 に示す。

通報連絡情報パラメータによる情報とオンラインパラメータによる判断結果にミスマッチが起こった場合、図 5.2.3.1 に示すように、安全機能状態把握画面右側にある「通報連絡情報(装置の状況)」ボタンを黄色で表示することによりミスマッチの発生を告知する。

また、このボタンをクリックすることにより、図 5.2.3.2 に示すように通報連絡情報の一覧が表示される。ここでは、それぞれのパラメータの値を表示するとともに、ミスマッチの発生している項目を黄色枠で囲んで示す。各項目の右下の矢印ボタンからはそれぞれに対応する判断ロジックが表示できる。

図 5.2.3.3 は、「格納容器スプレイ作動」に対応した判断ロジックを表示した例である。ここで表示される判断ロジックにはそれぞれオーバライドインタフェイスを用意し、通報連絡情報の正当性が確認された場合には、図 5.2.3.4 に示すように判断ロジックをオーバライドすることが可能となっている。この際、ミスマッチの告知表示はリセットされる。

③ オーバライド対応機能

“5.2.2-(1)-③-b”での検討に基づき、オーバライド対応機能の構築を行った。

オーバライドされたデータの受信履歴表示機能の画面例を図 5.2.3.5 に示す。

また、オーバライドされたデータのロジックツリーへの伝播の様子(正常なデータとして取り扱っている例、および不信頼データとして取り扱っている例)を図 5.2.3.6 に示す。

(2) システムの改造

平成13年度に電気事業者の安全パラメータ表示装置(SPDS)からの伝送パラメータの充実が実施されるプラントについて、判断・予測支援システムの共通機能および判断ロジックの改造を行った。

① 判断ロジック仕様の作成

H13年度に以下のプラントにおいてSPDSからの伝送パラメータの充実が実施される。電気事業者との協議の結果、決定したデータポイントライブラリを反映してロジック仕様書を作成した。

作成したロジック仕様書の例を図 5.2.3.7 に示す。

関西電力(株)美浜発電所1号機、2号機および3号機

関西電力(株)高浜発電所1号機、2号機、3号機および4号機

関西電力(株)大飯発電所1号機、2号機、3号機および4号機

② 判断・予測支援システムの改造

平成13年度に伝送パラメータの充実が実施されるプラントについて、(1)の共通機能の構築および①で作成したロジック仕様(安全機能状態把握ロジック/放射能防壁状態把握ロジック/第10条・第15条事象判定ロジック)に従った判断ロジックの改造を行った。また、代表プラントについて模擬データを用いて、ロジックが正常に動作することを確認した。

表5. 2. 1(1/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)

分類	パラメータ	備考
①オンラインパラメータ	主排気筒放射線モニタ高レンジ	
	主排気筒放射線モニタ低レンジ	
	非常用ガス処理系放射線モニタ高レンジ	
	非常用ガス処理系放射線モニタ低レンジ	
	平均出力領域モニタ (APRM)	
	原子炉水位 (W/R)	
	原子炉水位 (F/R)	
	原子炉冷却材温度	
	給水流量	
	原子炉隔離時冷却系作動	
	原子炉隔離時冷却系流量	
	低圧注水系注入弁	
	逃がし安全弁	
	ADS作動	
	格納容器放射線モニタ	
	圧力抑制室放射線モニタ	
	格納容器圧力	
	格納容器温度(最大値)	
	圧力抑制室圧力	
	圧力抑制室温度(最大値)	
	圧力抑制室水位	
	格納容器水素濃度	
	圧力抑制室水素濃度	
	格納容器酸素濃度	
	圧力抑制室酸素濃度	
	風向	
	風速	
	大気安定度	
モニタリングポスト		

注1) APRM : Average Power Range Monitor (平均出力領域モニタ)

注2) W/R : Wide Range

注3) F/R : Fuel Range

注4) ADS : Automatic Depressurization System (自動減圧系)

表5. 2. 1 (2/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)

分類	パラメータ	備考
①オンラインパラメータ	全制御棒全挿入	
	主蒸気隔離弁	
	原子炉圧力	
	母線電圧	
	D/G遮断器	
	低圧注入系流量	
	低圧注入系作動	
	低圧スプレイ系流量	
	低圧スプレイ系作動	
	高圧注入系流量	
	高圧注入系作動	
	PCIS隔離信号	
	格納容器スプレイ弁	
②通報連絡情報パラメータ (オンラインパラメータと同等 なパラメータ)	全ての制御棒挿入	関連するオンラインパラメータ 「全制御棒全挿入」
	主蒸気隔離弁の閉止	関連するオンラインパラメータ 「主蒸気隔離弁」

注1)D/G : Diesel Generator(ディーゼル発電機)

注2)PCIS : Primary Containment Isolation System(格納容器隔離設備)

表5. 2. 1 (3/3) パラメータのグループ分け結果(BWR)

分類	パラメータ	備考
③通報連絡情報パラメータ (オンラインパラメータの代替 となるパラメータ)	1次冷却系圧力の変化	関連するオンラインパラメータ 「原子炉圧力」
	外部電源	関連するオンラインパラメータ 「母線電圧」、「D/G遮断器」
	非常用ディーゼル発電機運転	関連するオンラインパラメータ 「D/G遮断器」
	余熱除去系の機能維持	関連するオンラインパラメータ 「低圧注入系流量」、 「低圧注入系作動」
	ECCSの作動・高圧系	関連するオンラインパラメータ 「高圧注入系流量」、 「高圧注入系作動」
	ECCSの作動・低圧系	関連するオンラインパラメータ 「低圧注入系流量」、 「低圧注入系作動」、 「低圧注水系注入弁」、 「低圧スプレイ系流量」、 「低圧スプレイ系作動」
	格納容器隔離状態	関連するオンラインパラメータ 「PCIS隔離信号」
	格納容器スプレイ作動	関連するオンラインパラメータ 「低圧注入系流量」、 「低圧注入系作動」、 「格納容器スプレイ弁」
④通報連絡情報パラメータ (通報連絡情報独自のパラメータ)	原子炉停止時刻	
	ボロン添加	
⑤オフラインパラメータ	なし	

注1) D/G : Diesel Generator (ディーゼル発電機)

注2) ECCS : Emergency Core Cooling System

注3) PCIS : Primary Containment Isolation System (格納容器隔離設備)

表5. 2. 2(1/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)

分類	パラメータ	備考
①オンラインパラメータ	中間領域中性子束	
	出力領域中性子束	
	1次冷却材高温側温度	
	安全注入信号	
	原子炉水位	
	加圧器水位	
	1次冷却材サブクール度	
	格納容器再循環サンプル水位	
	燃料取替用水ピット水位	
	充てん水流量	
	蒸気発生器水位 (広域)	
	蒸気発生器補助給水流量	
	蒸気発生器主給水流量	
	主蒸気圧力	
	炉心出口温度 (最大、平均)	
	格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)	
	格納容器圧力 (広域)	
	格納容器水素濃度	
	格納容器内温度	
	原子炉格納容器再循環ファン	
	エアリターンファン	
	排気筒ガスモニタ	
	排気筒高レンジガスモニタ (低)	
	排気筒高レンジガスモニタ (高)	
	格納容器隔離信号	
	復水器空気抽出器モニタ	
	蒸気発生器ブローダウン水モニタ	
	風向	
	風速	
	大気安定度	
	モニタリングポスト	
	全制御棒挿入	
	1次冷却材圧力	

表5. 2. 2(2/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)

分類	パラメータ	備考
①オンラインパラメータ	非常用母線電圧	
	D/G遮断器	
	高圧注入流量	
	高圧注入ポンプ	
	低圧注入流量	
	低圧注入ポンプ	
	格納容器スプレイ流量	ただし、大飯1.2号以外。
	格納容器スプレイポンプ	
	格納容器隔離 (T信号)	
②通報連絡情報パラメータ (オンラインパラメータと同等なパラメータ)	全ての制御棒挿入	関連するオンラインパラメータ 「制御棒全挿入」
③通報連絡情報パラメータ (オンラインパラメータの代替となるパラメータ)	1次冷却系圧力の変化	関連するオンラインパラメータ 「ループ1次冷却材圧力」
	外部電源	関連するオンラインパラメータ 「母線電圧」、「D/G遮断器」
	非常用ディーゼル発電機運転	関連するオンラインパラメータ 「D/G遮断器」
	ECCSの作動・高圧系	関連するオンラインパラメータ 「高圧注入流量」、 「高圧注入ポンプ」
	ECCSの作動・低圧系	関連するオンラインパラメータ 「低圧注入流量」、 「低圧注入ポンプ」
	格納容器隔離状態	関連するオンラインパラメータ 「格納容器隔離 (T信号)」
	格納容器スプレイ作動	関連するオンラインパラメータ 「格納容器スプレイ流量」 「格納容器スプレイポンプ」

注1) D/G : Diesel Generator (ディーゼル発電機)

注2) ECCS : Emergency Core Cooling System

表5. 2. 2(3/3) パラメータのグループ分け結果(PWR)

分類	パラメータ	備考
④通報連絡情報パラメータ (通報連絡情報独自のパラメータ)	原子炉停止時刻	
	ボロン添加	
	主蒸気隔離弁閉止	
	余熱除去系の機能維持	
	ECCSの作動・蓄圧系	
⑤オフラインパラメータ	格納容器水素濃度	ただし、大飯1.2号以外。 大飯1.2号については、オンラインパラメータを伝送する。

注) ECCS : Emergency Core Cooling System

表5. 2. 3 オンライン/オフラインパラメータの取り扱い方針(判断・予測支援システム)

パラメータのグループ	判断・予測支援システムの方針	詳細
①オンラインパラメータ	<p>従来と同様に、オンラインパラメータを使用する。</p> <p>情報収集装置の管理端末において、ユーザの判断により必要に応じオンラインパラメータがオーバーライドされた場合は、判断・予測支援システムでは伝送されてきたデータをそのまま用いることとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データ受信機能、およびロジック処理機能において追加パラメータに対応するとともにオーバーライド可能なようにする。 ・オーバーライドされたパラメータが伝送されてきていることを履歴画面に表示する。
②通報連絡情報(オンラインパラメータと同等なパラメータ)	<p>通報連絡情報パラメータと同等なオンラインパラメータが存在するため、判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データ受信機能、およびロジック処理機能において追加パラメータに対応するとともにオーバーライド可能なようにする。(判断に用いない場合でも、伝送されてくるパラメータに変更があった場合は、対応が必要)
③通報連絡情報(オンラインパラメータの代替となるパラメータ)	<p>通報連絡情報パラメータに対応するオンラインパラメータが存在するため、判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データ受信機能、およびロジック処理機能において追加パラメータに対応するとともにオーバーライド可能なようにする。(判断に用いない場合でも、伝送されてくるパラメータに変更があった場合は、対応が必要) ・通報連絡情報パラメータに対応するロジック(通報連絡情報に対応するオンラインパラメータで構築)が存在する場合、当該ロジックを呼び出すための機能を追加し、その結論部にオーバーライド用の機能を用意する。 ・通報連絡情報パラメータの状態表示を行い、対応する判断ロジックの判断結果と異なる場合、告知を行う。
④通報連絡情報パラメータ(通報連絡情報独自のパラメータ)	<p>判断ロジックには使用せず、参考データとして取り扱う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データ受信機能、およびロジック処理機能において追加パラメータに対応するとともにオーバーライド可能なようにする。(判断に用いない場合でも、伝送されてくるパラメータに変更があった場合は、対応が必要) ・通報連絡情報パラメータの状態表示を行う。
⑤オフラインパラメータ	<p>従来と同様に、オフラインパラメータを使用する。</p>	<p>—</p>

表5. 2. 4 (1/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討

機能名称	機能の説明	パラメータ充実に伴う影響	判断・予測支援システムの共通機能の検討	判断ロジックの検討
総合画面	<p>ナビゲーション情報を表示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射能防壁ロジックの成立時メッセージ ・第10条/第15条入力時メッセージ ・信頼データの受信時メッセージ ・事象リストの表示 <p>第10条/第15条状態を表示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロジックによる判定時メッセージ ・第10条/第15条入力時メッセージ <p>放射能防壁ネットワーク図を表示する。 判断時刻を表示する。</p> <p>データ時刻・FAXデータ時刻を表示する。</p>	影響なし	—	—
安全機能状態把握画面	<p>安全機能の状態をロジックにより判断する。</p> <p>安全機能の各ロジックツリーの判断結果を表示する</p>	<p>影響なし</p> <p>パラメータの充実に伴う判断ロジックの見直し</p> <p>影響なし</p>	—	<p>パラメータの充実に伴う判断ロジックの追加または削除を行う。</p> <p>—</p>

表5. 2. 4 (2/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討

機能名称	機能の説明	パラメータ充実に伴う影響	判断・予測支援システムの共通機能の検討	判断ロジックの検討
安全機能状態把握画面	通報連絡情報パラメータの一覧の表示を行う。(新規)	パラメータの充実に伴う機能追加	<ul style="list-style-type: none"> 通報連絡情報パラメータに対応するロジックの呼び出し機能、通報連絡情報パラメータの状態と対応するロジックの状態が異なる場合の告知機能の追加を行う。 呼び出し対象ロジックにオーバライド機能の付加を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ロジックへの論理的な影響はなし。 ロジック呼び出しのインタフェースを考慮したロジックの整理を行う。
	通報連絡情報パラメータの状態と対応するロジックの状態が異なる場合、色替え等による告知を行う。(新規)			
放射能防壁状態把握画面	放射能防壁の状態をロジックにより判断する。	パラメータの充実に伴う判断ロジックの見直し	—	パラメータの充実に伴う判断ロジックの追加または削除を行う。
	放射能防壁の各ロジックツリーの判断結果を表示する。			
第10条/第15条状態画面	第10条/第15条の入力状態を表示する。	影響なし	—	—
	第10条/第15条に関するFAX情報を入力する。			
	判断ロジックによる第10条/第15条の成立を判定する。			
	事象リストを表示する。	影響なし	—	—

表5. 2. 4 (3/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討

機能名称	機能の説明	パラメータ充実に伴う影響	判断・予測支援システムの共通機能の検討	判断ロジックの検討
判断履歴画面	各判断ロジックの判断した履歴を表示する。 不信頼データの受信履歴/回復履歴を表示する。 履歴をファイル出力する。 除熱可能量を計算する。	影響なし 通報連絡情報の位置付けおよび取り扱い方法の変更に伴う影響あり 影響なし	— オーバーライドされたパラメータが伝送されてきていることを履歴画面(不信頼値の表示領域)に表示する。 —	
除熱可能量計算		影響なし	—	
水素燃焼に伴う格納容器内圧計算 (PWRのみ)	PWRにおいて、水素燃焼に伴う格納容器内圧を計算する。	影響なし	—	
放射能放出量計算	各モニタ値から放射能放出量を計算する。	影響なし	—	
ロジック処理機能	ロジックツリー中の真偽値の伝播処理を行う。 オーバーライド入力を行う。	影響なし 影響なし	— —	

表5. 2. 4(4/4) パラメータの充実に伴う判断・予測支援システムの変更点検討

機能名称	機能の説明	パラメータ充実による影響	判断・予測支援システムの共通機能の検討	判断ロジックの検討
ロジック処理機能	伝送データ読み込み処理を行う。(注)	オーバーライド対応機能の追加	情報収集装置でオンラインパンパラメータがオーバーライドされた場合の判断・予測支援システムにおける情報収集装置からのデータ情報の取り扱いの詳細について検討する。	
音声告知機能	安全機能状態把握機能・放射能防壁状態把握機能・放射能放出判断機能のロジック成立時に音声にて告知する。	影響なし	—	
自動ログイン機能	電源投入時、Windows/NT へ自動ログインする。	影響なし	—	—
データ受信機能	情報収集装置からデータを受信する。	データ書式の変更に伴う改造	データ書式の変更に伴う改造を実施する。	
	停止時、受信データの移動/廃棄を選択する。	影響なし	—	
	停止時、自動シャットダウンするか選択する。			

(注) 伝送されてきたパラメータのステータスから伝送されてきた値が正常か異常か判別し、正常な場合は、パラメータの値や傾きとロジック

ツリー中に記述された条件を比較し、ロジックツリーに真偽値を設定する。また、異常な場合は、ロジックツリーに「不信頼」を設定する。

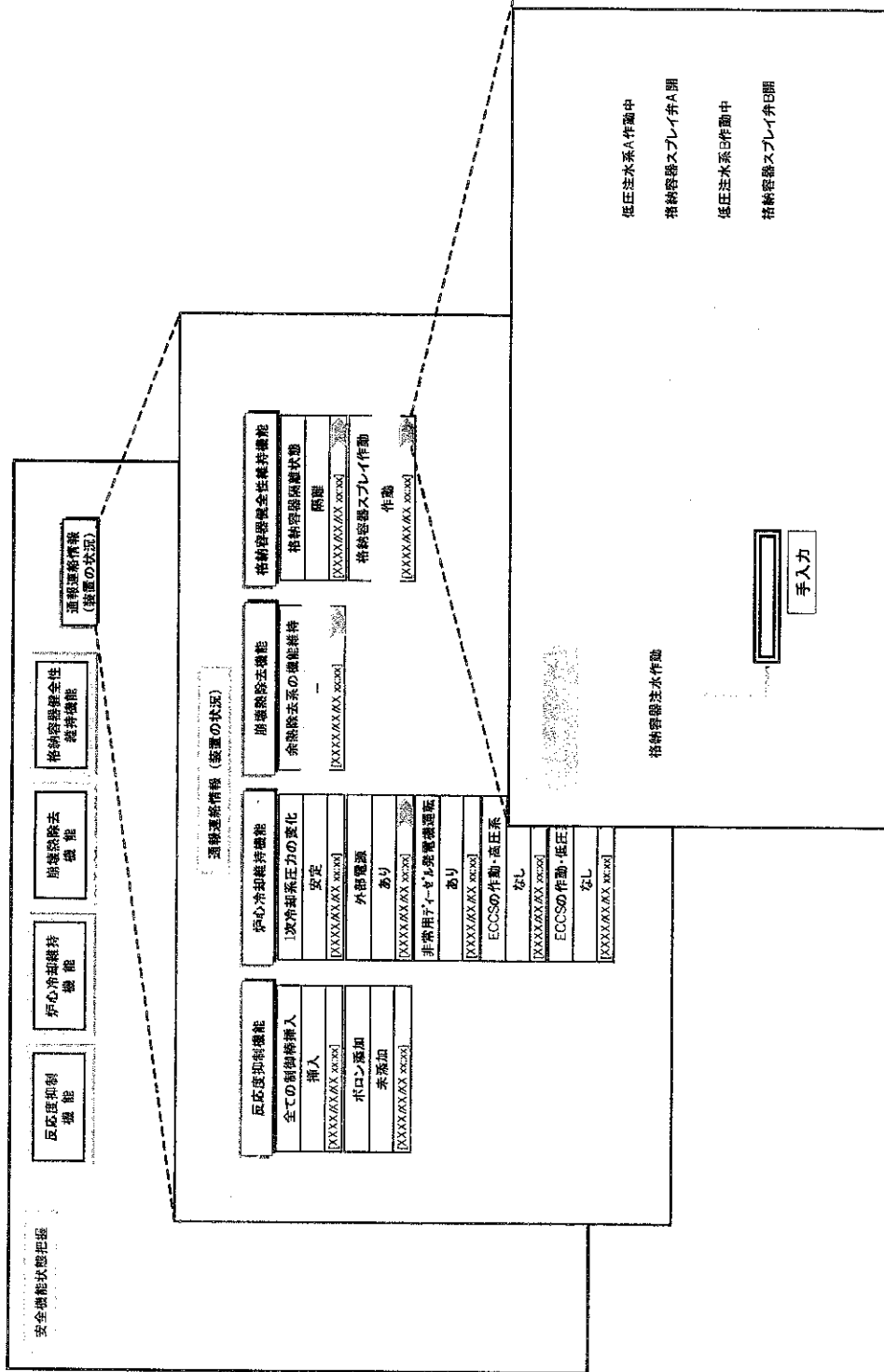
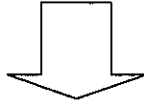
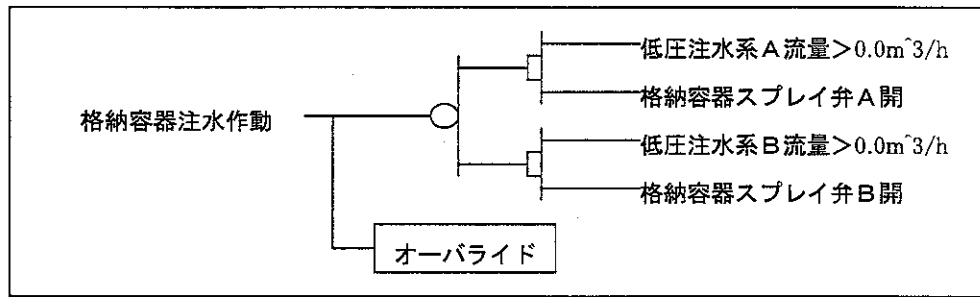


図5.2.1 通報連絡情報の呼び出し機能概念図

従来の判断ロジック例



伝送パラメータの充実に伴う判断ロジックの構築例

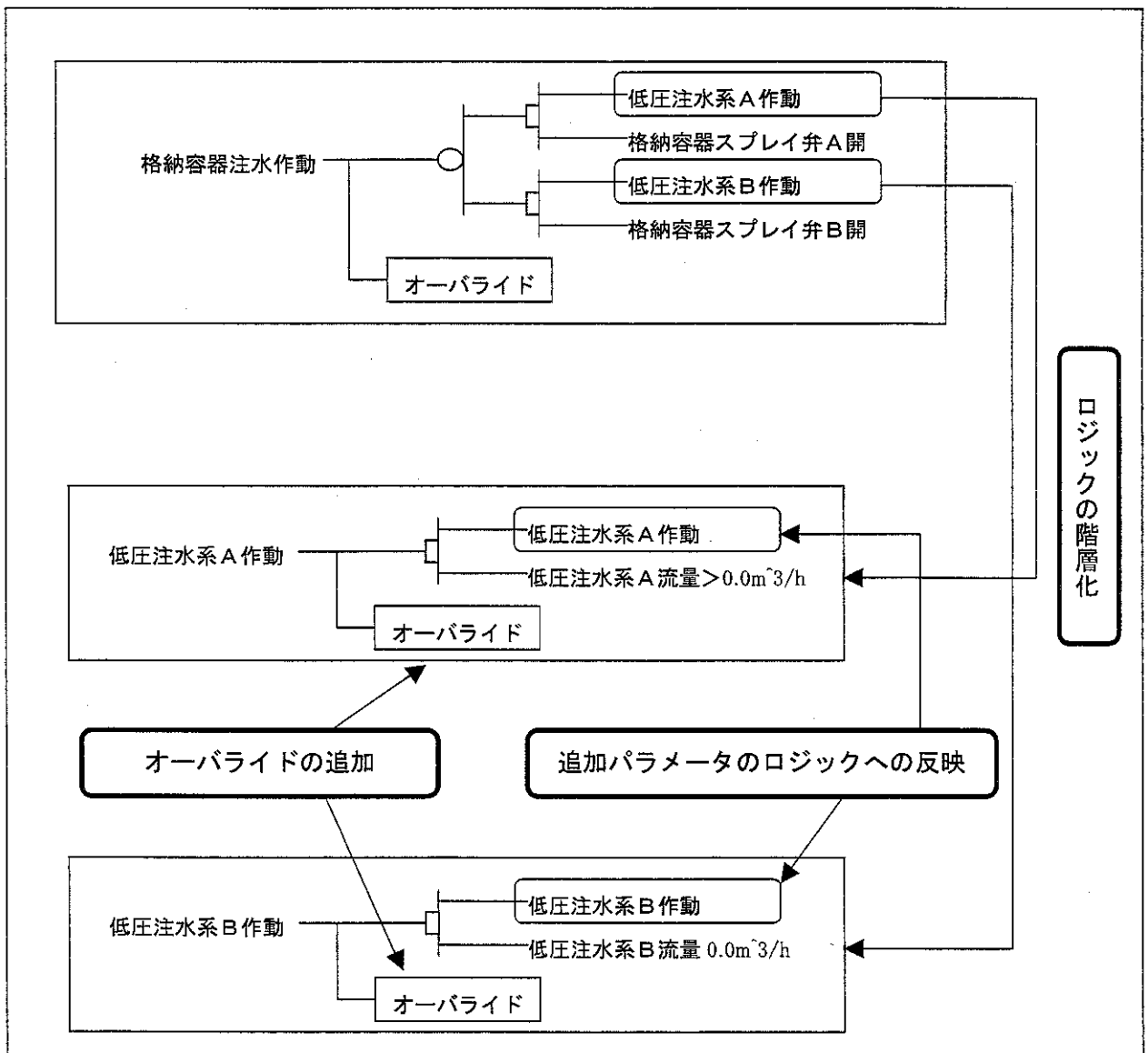
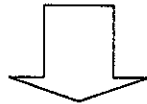
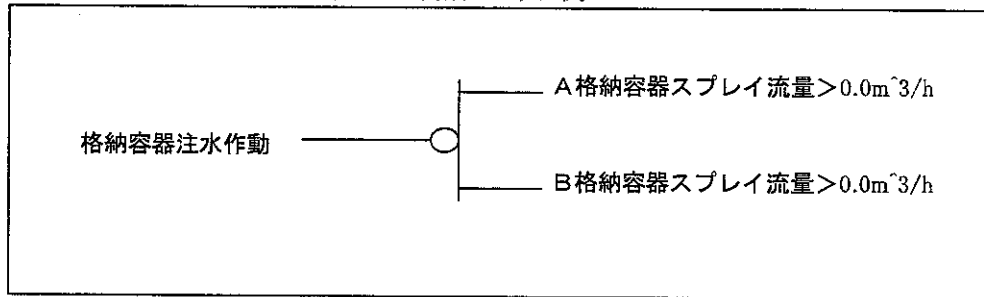


図5. 2. 2 判断ロジックの構築例(BWR:格納容器注水作動)

従来の判断ロジック例



伝送パラメータの充実に伴う判断ロジックの構築例

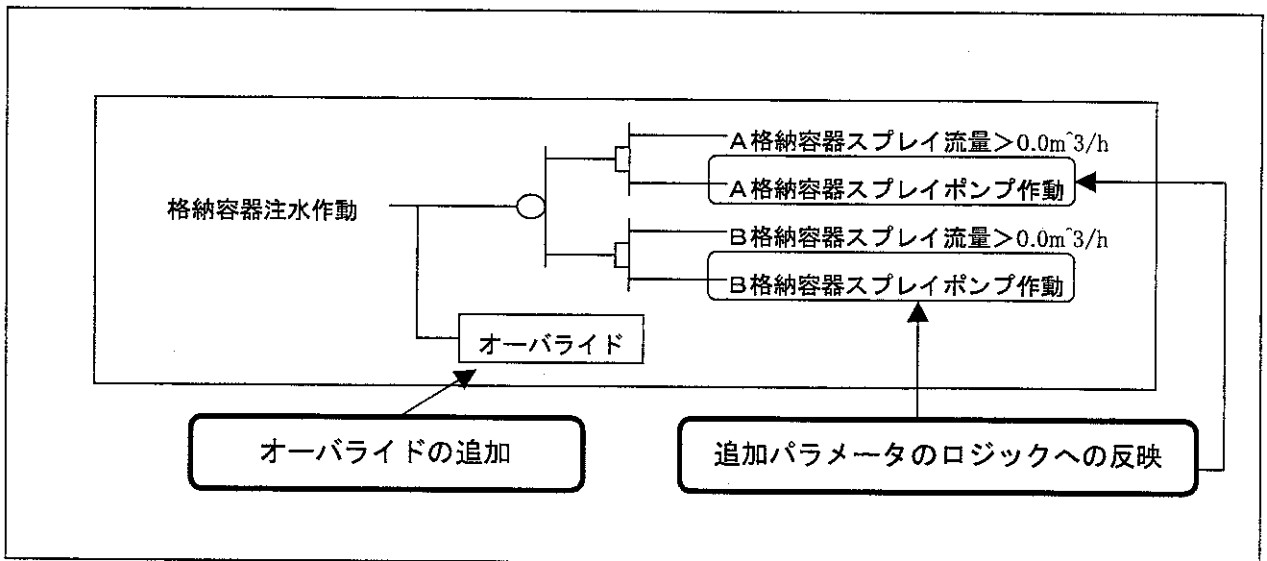


図5. 2. 3 判断ロジックの構築例(PWR:格納容器注水作動)

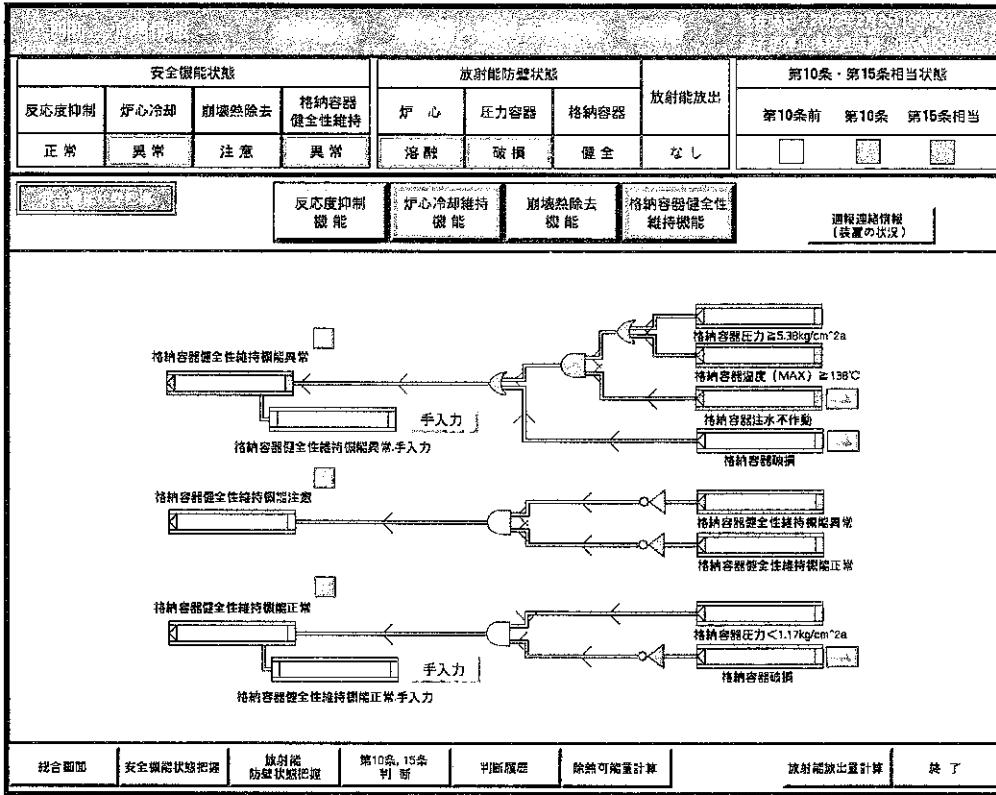


図5. 2. 4 ロジック呼び出しインタフェース機能画面例:ミスマッチの告知(1)

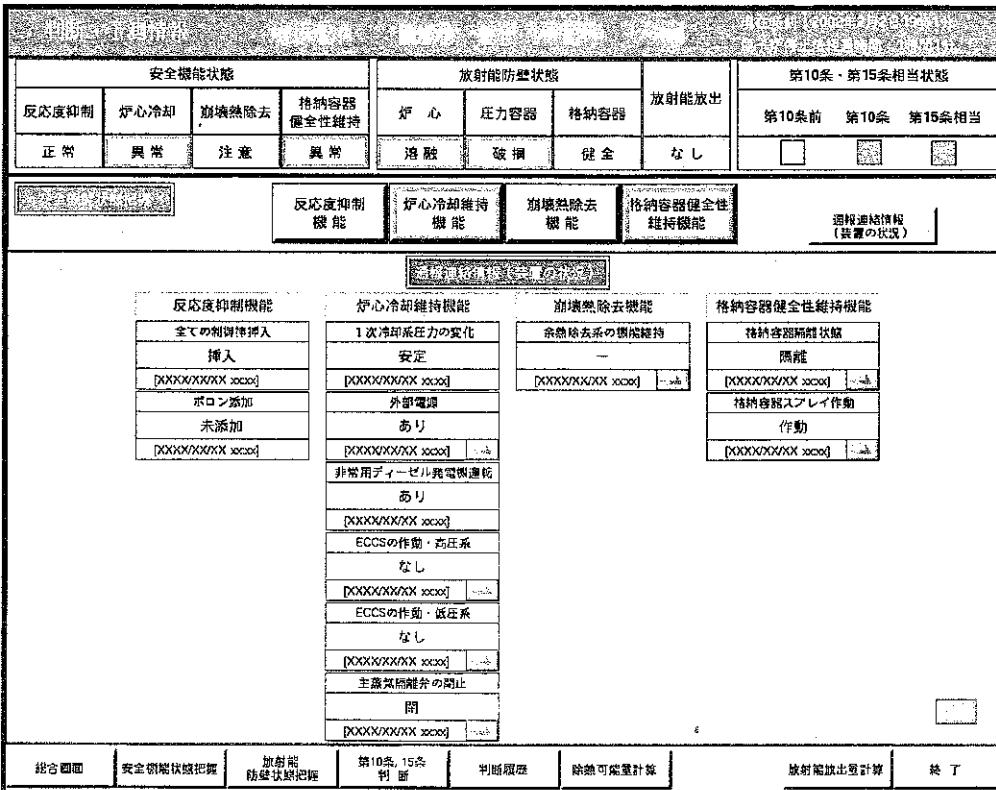


図5. 2. 5 ロジック呼び出しインタフェース機能画面例:ミスマッチの告知(2)

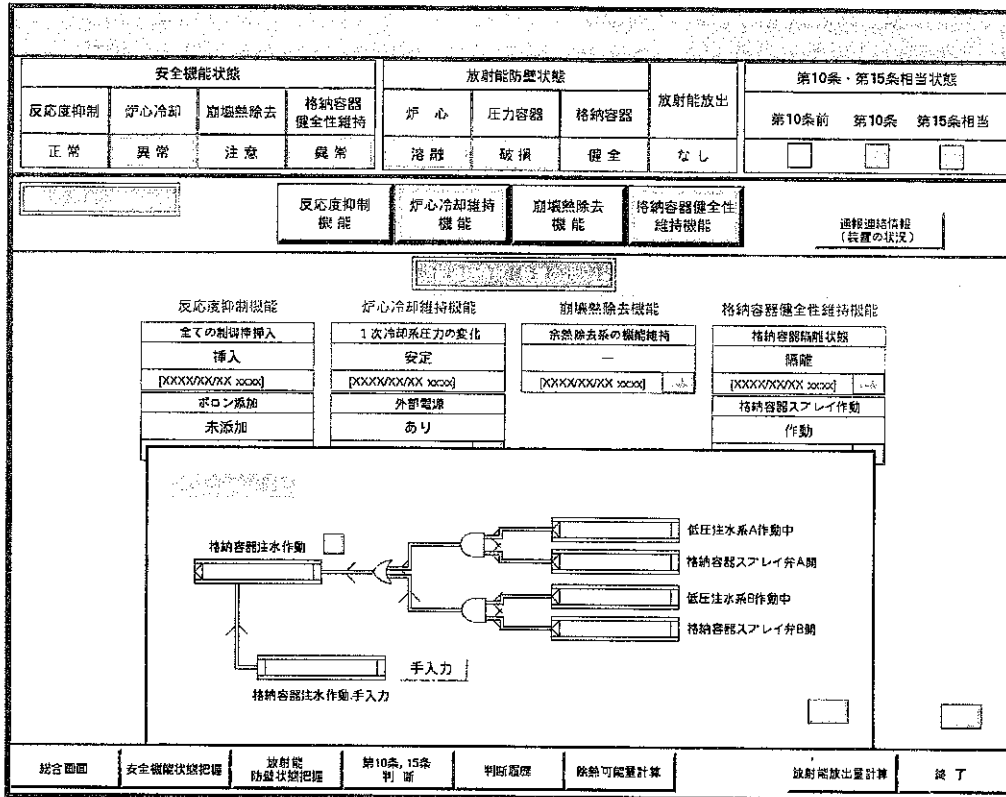


図5. 2. 6 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例: 関連ロジック呼び出し

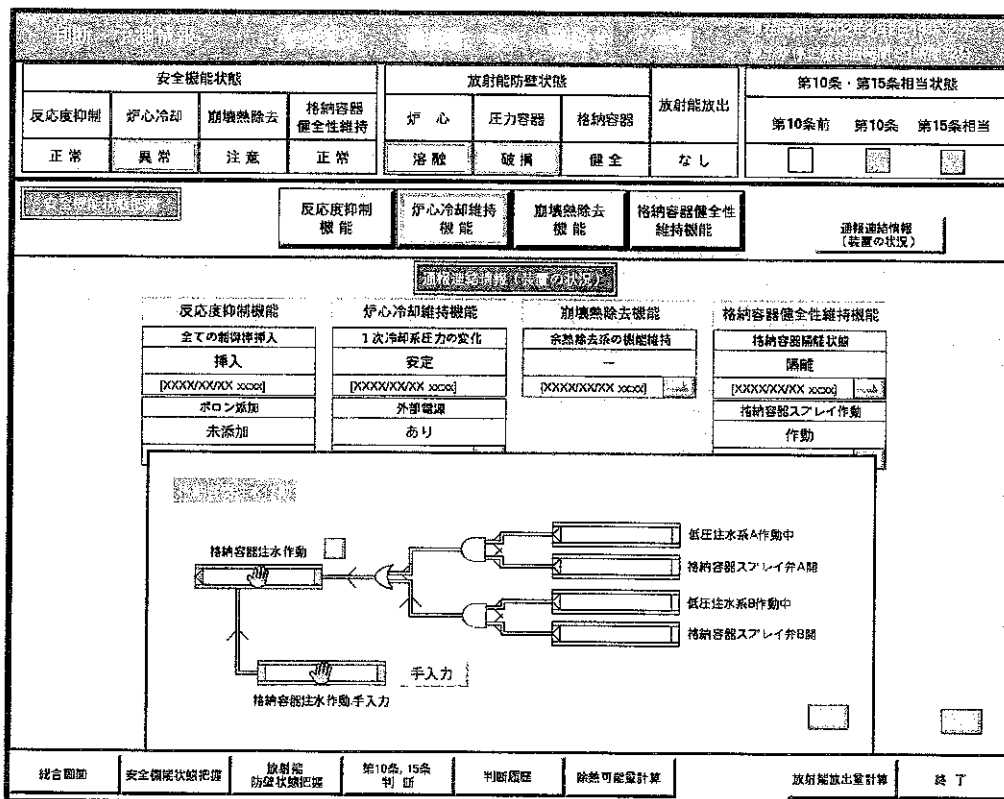


図5. 2. 7 ロジック呼び出しインタフェイス機能画面例: 関連ロジックのオーバーライド

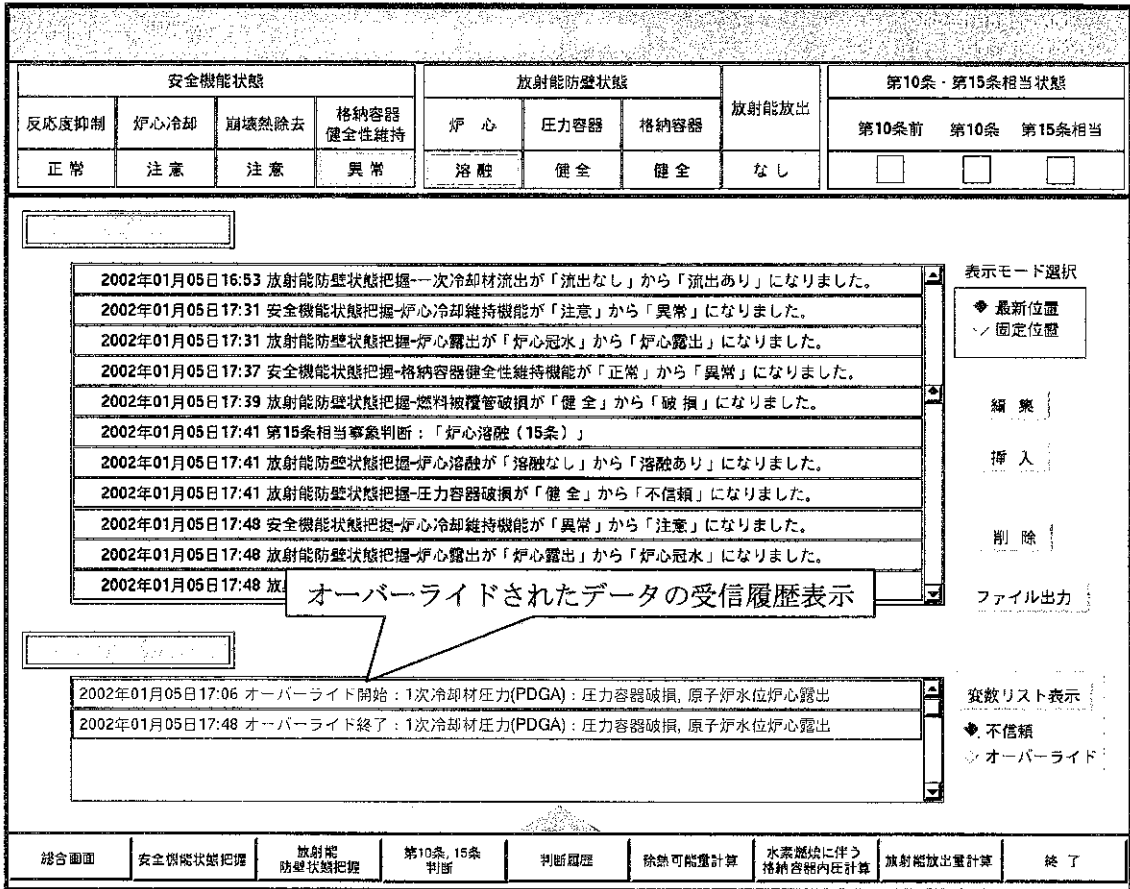


図5. 2. 8 オーバーライドされたデータの受信履歴表示機能

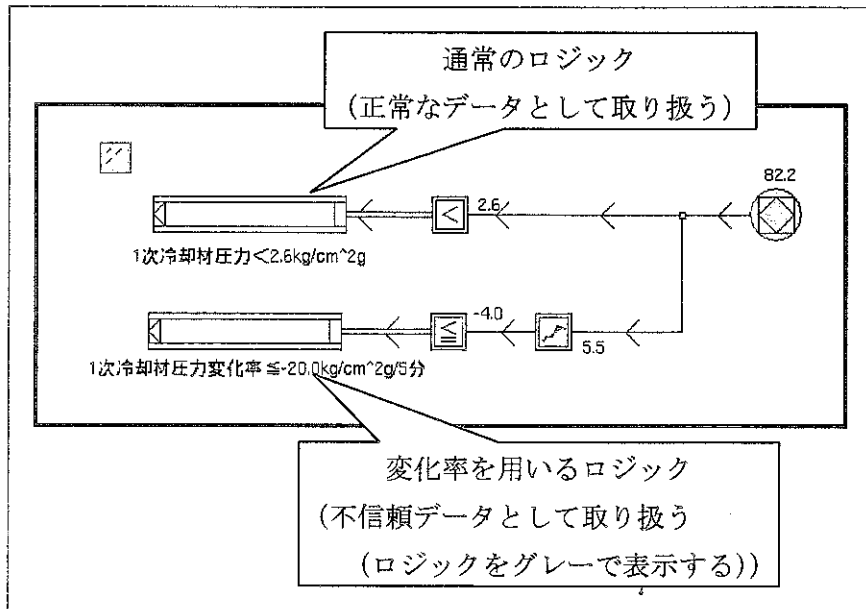


図5. 2. 9 オーバーライドされたデータのロジックツリーへの伝播の様子

行先シートNo	判断結果	図案の名称: 号数	判断内容	入力点名称	燃焼名称: 共用プログラム	判定値	DFI家数	申込シートNo
ST-3	A格納容器スプレイ作動			A格納容器スプレイ作動	A格納容器スプレイ作動	> 0.0m ³ /h	PEPA	
				A格納容器スプレイ作動	A格納容器スプレイ作動	= 運転	PEPD	
ST-3	B格納容器スプレイ作動			B格納容器スプレイ作動	B格納容器スプレイ作動	> 0.0m ³ /h	PEPB	
				B格納容器スプレイ作動	B格納容器スプレイ作動	= 運転	PEPD	
				判断内容説明				
				A系、B系共、格納容器スプレイ流量が0.0m ³ /hでなく、かつポンプが運転中の場合、格納容器作動とする。				
				判定値の根拠				
								シートNo ST-6

図5. 2. 10 ロジック仕様の例

5. 3 解析予測システムのプログラム変更

要 約

解析予測システム（以下「APS」という）は、事象発生後の事故通報及び伝送データをもとに、実現象に先んじて事故進展を解析し、予測結果や放射能放出源情報を予測するシステムであり、本作業では、本年度から始まるERSSへの伝送パラメータのオンライン化及び追加に伴い、APSが参照するパラメータ内容を更新するとともに、これに対応できるようにプログラムの変更を行った。また、新旧のパラメータ項目がプラント個別に混在する期間があるため、これに対応した外部参照ファイルの作成を行った。

(1) オンライン化対応仕様

オンライン化に伴い、受信時のステータスフォーマットおよび受信項目が変更となったため、APSではプログラムの改良およびインターフェイス仕様の検討を行った。

(2) 伝送データ受信プログラムの改良

オンライン化されたプラントの伝送状態問い合わせ番号およびステータス番号が変更となり、これにあわせて伝送データ受信プログラムの改良を行った。また、今後はオンライン化プラントが増えていくことから、新しく外部ファイルを作成し、オンライン化プラントかどうかを判定するものとした。

(3) APSメニュー対応

APSメニューにおいて、プラントタイプ毎に共通で用いていた伝送データ表示に関して、プラント個別に対応させるためのプログラム変更を行った。このとき、現在運用しているファイルはそのまま使用し、変更が行われたプラントにのみ個別ディレクトリに新規ファイルを設定し、これを認識するものとした。

(4) 伝送パラメータ内容変更への外部設定ファイル対応

追加ファイル、およびその他インターフェイスファイルについて、内容の変更を行い、オンライン化データへの対応を行った。

(5) 伝送パラメータ内容変更の際のAPS外部ファイル変更手順

本年度の改良を受け、伝送パラメータ内容が変更された際に設定する外部ファイル変更手順を明記することで、今後の他プラントでのオンライン化に即時に対応できるものとした。

(6) プログラム及び外部ファイルの機能検証

オンライン化による伝送データ変更による変更処理が、間違いなく行われることを確認するための検証作業を行った。

5. 3. 1 オンライン化対応仕様

APSは伝送データを受信し、データ内容表示及びMAAPコードの入力データへの反映を行う。また、MAAPコードによる予測結果と伝送データを、同時にトレンドグラフとして表示することが出来る。これらの機能を実現させるため、APSはプラント毎に異なる伝送パラメータ内容を認識し、単位の変換、変数名の統一等の操作を行うための外部ファイルを保持している。

オンライン化に伴い、伝送データ要求及びデータ受信時のステータスフォーマットが変更となったため、APSではデータ受信プログラムを改良し、これらの新規フォーマットに対応できる仕様の検討を行った。

受信データのオンライン化に伴う変更部分（代表プラント例）を、表5. 3. 1に示す。

また、メインメニューにおけるデータ伝送内容表示のための参照ファイル（以下、表示項目ファイルと記す）については、プラント共通で使用しているため、一部プラントのオンライン化が行われた際に整合が取れなくなる。本年度の伝送パラメータのオンライン化及び追加では、一部のプラント（PWR）が先行して変更されるため、その他オンライン化がされていないプラントとの並行運用が必要となる。そのため、表示項目ファイルに関してはプラント個別の取り扱いが可能となるように検討を行い、APSメニューから個別参照できる仕様とした。

図5. 3. 1に、APSが用いるインターフェイスとデータの流れを示す。

5. 3. 2 伝送データ受信プログラムの改良

APSは、メインプログラム起動とともにデータ受信プログラムが常駐し、メインプログラムはデータ受信プログラム実行の監視を行う。

データ受信プログラムは、起動時に伝送状態問い合わせを行い、回線状態、プラント番号、最古データ保存時刻を取得する。その後データ送信要求を行い、最古時刻のデータから順に現在時刻までのデータを取得し、現在時刻からは1分おきの最新デー

タを取得する。伝送状態問い合わせ、データ送信要求は、通信エラー等の状態となった場合には3回（合計3分間）の再接続を試み、全てに失敗した場合プログラムを終了する。

オンライン化に伴い、伝送状態問い合わせの問い合わせ番号が変更となり、さらに、オンライン化された場合のステータス番号も増えたため、受信プログラムをこれに対応できる様改良を行った。

変更分は、オンライン化を行うプラントのみに適応し、今後はオンライン化プラントが増えていくことから、すでにオンライン化されているプラントかどうかを判定する必要がある。そのため、新しく外部ファイルを作成し、オンライン化を認識するものとした。ファイルにはオンライン化されたプラント番号を記すのみにとどめ、データ受信プログラムはプラント問い合わせ後、ファイル中の番号と比較を行い、オンライン化されたプラントかどうかを判定するものとした。

5. 3. 3 APSメニュー対応

APSインターフェイスファイルのうち、表示項目ファイルに関してはプラントタイプ別の共通ファイルとして使用していたため、プラント毎のパラメータ変更に対応ができていない。これをプラント個別に対応させるため、以下の検討を行った。

本年度のオンライン化では、一部のプラントが対象となり、その他オンライン化を行っていないプラントとの並行運用が必要である。プログラムの観点からみると、現在参照しているファイルをプラント個別に認識するために全プラントディレクトリ上に展開する方法が最も簡単である。しかし、運用上、現在共通して使用しているプラントに対して一部の表記等を変更するために、数多くのプラント個別ファイルを変更する必要が生じ、そのための入力ミス・設定ミス等が起こる可能性がある。

これらのミスを極力抑えるため、現在運用しているファイルはそのまま使用し、変更が行われたプラントにのみ個別ディレクトリに新規ファイルを設定するものとした。

プログラム上では、プラントが認識された場合にまずそのプラント上の個別ファイルを参照に行く。ファイルが存在しない場合には今まで通りの共通ファイルを参照することで処理が行えるものとした。

これにより、オンライン化の変更が行われるプラント毎に、順次変更分が対応でき

るものとなり、その他のプラントに対しては現状の処理が間違いなく継続して行われるものとなった。

5. 3. 4 伝送パラメータ内容変更への外部設定ファイル対応

前述追加ファイル、およびその他インターフェイスファイルについて、内容の変更を行い、オンライン化データへの対応を行った。

(1) 伝送パラメータ内容設定ファイル（以下、内容設定ファイルと記す）の対応

ファイル名：「MP」 + 「(プラントコード番号)」

プラント個別に D:¥ERS\$¥APS\$¥MP\$ ディレクトリに存在。

ファイル中にはプラントごとの伝送項目・変数名・単位・データ有効範囲を記す。

また、MAAPコード変数との対応を記す。

このファイルについて、オンライン化プラントファイルのパラメータ名変更の反映を行った。

(2) 表示項目ファイルの変更

ファイル名：「Online」 + 「(PWR または BWR)」 + 「.txt」

プラントタイプ共通のファイルは D:¥ERS\$¥APS\$¥設定\$ ディレクトリに存在。

受信した伝送データ内容（格納容器圧力等）を表示するためのファイル。MAAP

Pコードへ引き渡すデータ内容の変更にもこのファイルを用いる。

本年度のプログラム変更に伴い、オンライン化プラントディレクトリ上に同一フォーマットのファイルを作成し、オンライン化パラメータの反映を行った。

(3) MAAPコード解析結果出力用ファイル（以下、MAAP出力用ファイルと記す）

ファイル名：apsadd.txt

プラント個別のディレクトリ上に存在。

オンライン化に伴い、伝送データの単位の見直しが行われたため、このファイル内容を変更し、MAAPコードの解析結果を伝送データの単位に合わせる対応を行った。

本年度オンライン化が行われるプラントの仕様に沿って、オンライン化が行われるタイミングにてそれぞれの変更を行ったが、今後もデータ伝送仕様に変更がある毎に上記ファイルの変更処理を行っていくものである。変更方法については、次章 5. 3.

5に示す。

5. 3. 5 伝送パラメータ内容変更の際のAPS外部ファイル変更手順

本年度のプログラム変更により、伝送パラメータ内容が変更された際には設定ファイル内容を変更することで対応ができるものとなった。以下に、パラメータ内容変更の際の外部ファイル変更手順を示す。

(1) 伝送パラメータ項目の追加

内容設定ファイルに、追加パラメータ内容（伝送変数名・単位・上下限值）を記入し、対応するMAAP変数がある場合はその変数名と変換係数を入力する。

追加項目をAPS画面上に表示する場合には、表示項目ファイルに伝送変数名、表示用日本語名称を記入する。

対応するMAAP変数がある場合は、MAAP結果出力用ファイルに単位変換式および出力変数を追加する。

(2) 伝送パラメータ項目の削除

内容設定ファイル、表示項目ファイル、MAAP出力用ファイルにおいて、削除となった項目をファイル内容から消去する。

(3) 伝送データ変数名の変更

内容設定ファイル中の変数名を変更する。

APS画面上に表示する項目であった場合は、表示項目ファイルの伝送変数名を変更する。

(4) 単位の変更

内容設定ファイル中の単位表記を変更する。また、対応するMAAP変数への変換係数を変更する。

対応するMAAP変数がある場合は、MAAP出力用ファイルの単位変換式を変更する。

(5) その他の変更

データ上下限值が変更になった場合は、内容設定ファイルを変更する。

日本語名称が変更となり、APS画面上に表示する項目であった場合は、表示用項目ファイルの日本語名称を変更する。

5. 3. 6 プログラム及び外部ファイルの機能検証

オンライン化による伝送データ変更による変更処理が、間違いなく行われることを確認するため、保存後の受信データのパラメータ名、変換係数等を様々変更し、間違いなく対応が取れていることを確認した。オンライン化されたプラントの予測結果表示画面を図5. 3. 2に示す。

表5. 3. 1 受信データのオンライン化に伴う変更部分 (代表プラント例)

伝送変数名	名称	単位	下限値	上限値	変更内容(*1)
PDGA	ループ冷却材圧力(広域)	MPa	0.00	20.60	名称 単位 設定
PDHA	Aループ冷却材高温側温度(広域)(CH1)	℃	0.0	400.0	名称
PDHB	Bループ冷却材高温側温度(広域)(CH1)	℃	0.0	400.0	名称
PDIC	Aループ余熱除去流量	m3/h	0.0	600.0	名称
PDID	Bループ余熱除去流量	m3/h	0.0	600.0	新規
PDIE	A高圧注入ポンプ	-			新規
PDJA	×				削除
PENA	格納容器圧力	KPa	0.0	290.0	単位 設定
PEOZ	格納容器隔離	-			設定
PEPA	内部スプレ流量	m3/h	0.0	700.0	名称
PFRA	A D/Gしゃ断器	-			設定
PFRB	B D/Gしゃ断器	-			設定
PGEA	A主蒸気ヘッダ入口圧力	MPa	0.000	8.300	単位 設定
PGEB	B主蒸気ヘッダ入口圧力	MPa	0.000	8.300	単位 設定
PGSA	炉内T/C最高値(瞬時値)	℃	0.0	1350.0	名称
PGSB	炉内T/C平均値(瞬時値)	℃	0.0	1350.0	名称
PGWA	格納容器循環ファン入口空気温度	℃	0.0	320.0	名称

* 1 変更内容は以下を示す

- 名称 : 日本語名称の変更
- 単位 : 単位の変更
- 設定 : その他設定内容の変更
- 新規 : 新規パラメータ
- 削除 : パラメータ削除

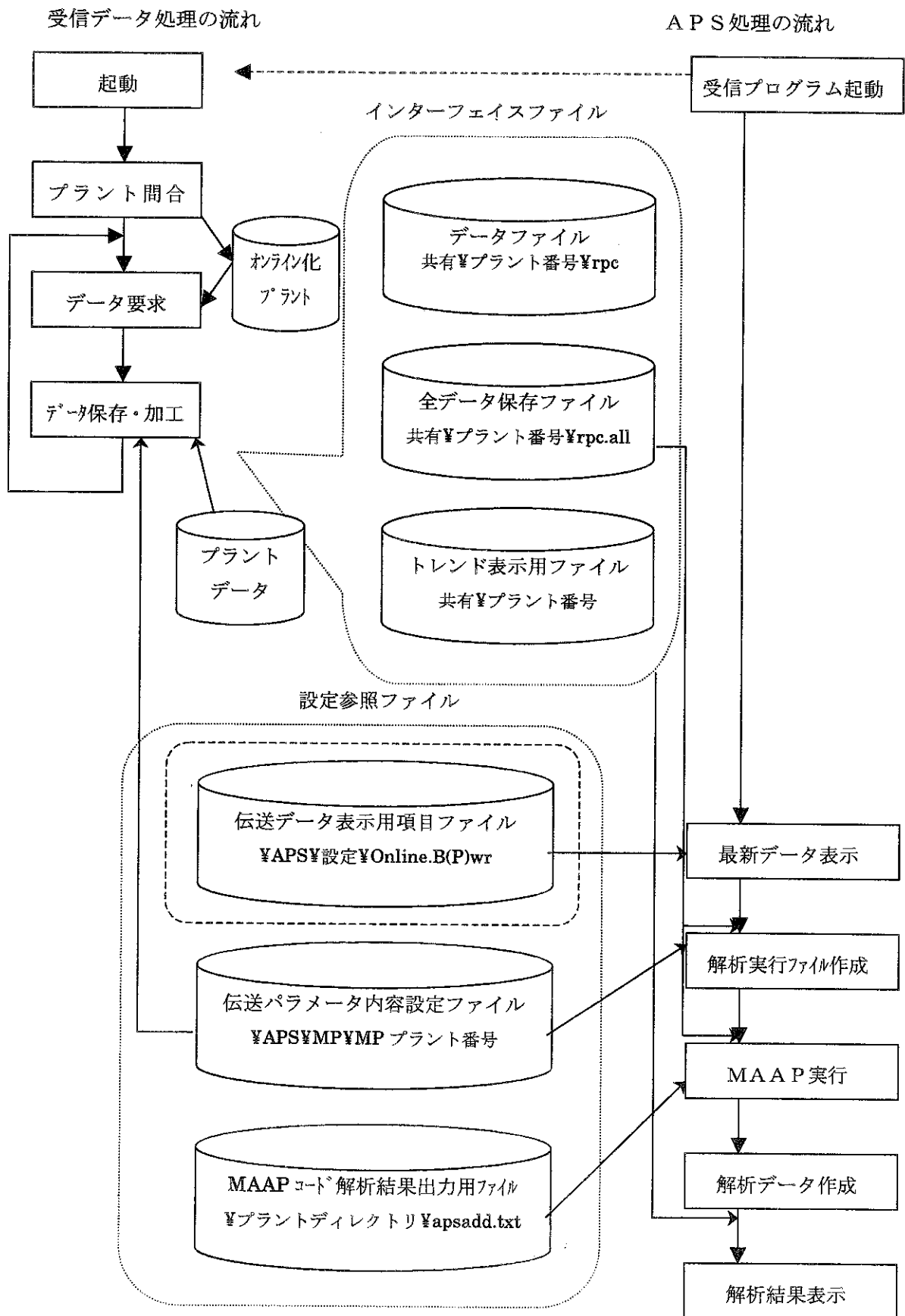


図5. 3. 1 データ伝送の流れ

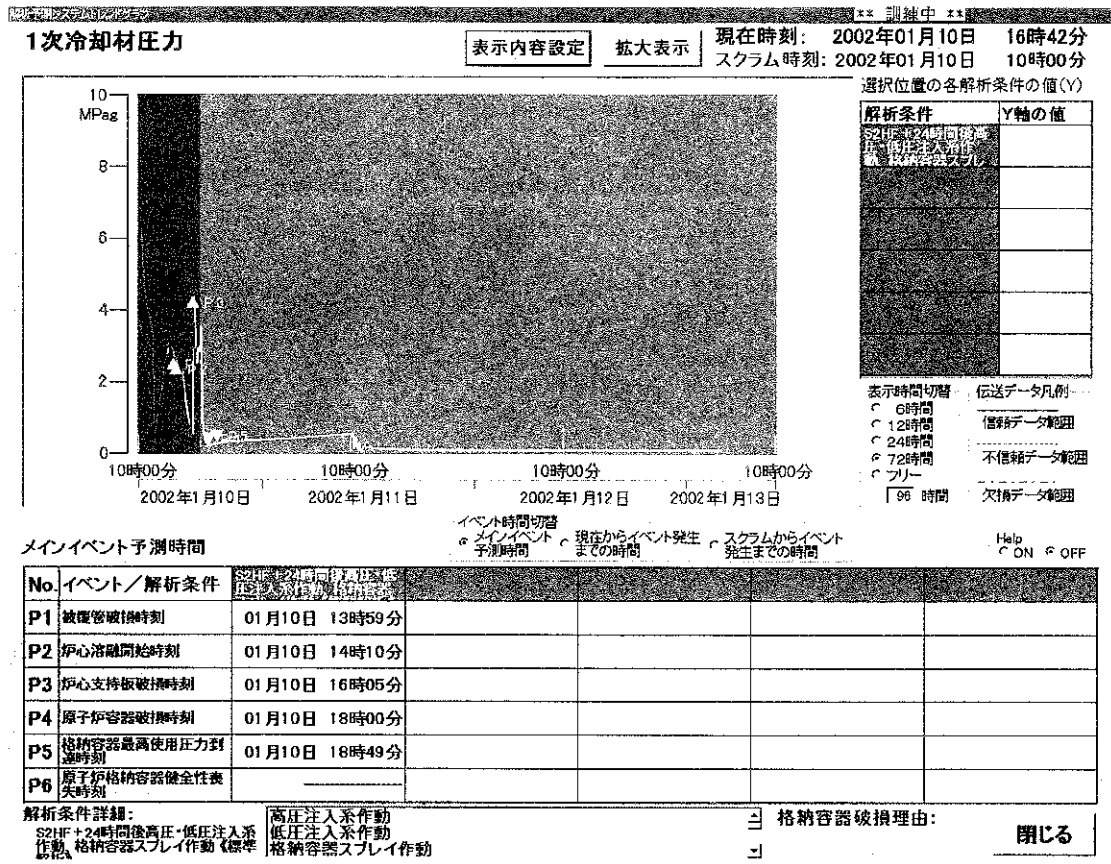


図 5. 3. 2 オンライン化プラントの予測結果表示画面

5. 4 シミュレーションデータ発生装置のプログラム変更

要 約

本節では、E R S S への伝送パラメータのオンライン化及び追加に伴い、シミュレーションデータ発生装置における諸機能（模擬データ作成、データ伝送、オフラインデータ出力）で参照するデータベースを更新し、プログラムの変更を行った結果を示す。

(1) プログラム変更箇所及び方法の検討

伝送パラメータの追加・オンライン化及びS I 単位化に伴い必要となるシミュレーションデータ発生装置のプログラムの変更箇所及び変更方法の検討を行った。

(2) 伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うシステム更新

(1) の検討結果に基づき、伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うシミュレーションデータ発生装置のプログラム変更を実施した。

(3) 伝送パラメータのS I 単位化に伴うシステム更新

(1) の検討結果に基づき、伝送パラメータのS I 単位化に伴うシミュレーションデータ発生装置のプログラム変更を実施した。

(4) 確認試験用模擬伝送データの作成

伝送パラメータの追加・オンライン化に伴って必要となるE R S S 全体の確認試験で使用する模擬伝送データを、データベースを更新したシミュレーションデータ発生装置を用いて作成した。

5. 4. 1 プログラム変更箇所及び方法の検討

(1) シミュレーションデータ発生装置の概要

シミュレーションデータ発生装置は、E R S Sの運用試験や訓練等で使用するプラント事故情報の模擬データを作成し、N T T回線を介して経済産業省・緊急時対応センターに設置された情報収集計算機に対し、模擬伝送データを伝送する役割を持つシステムである。

図5. 4. 1にシミュレーションデータ発生装置のデータベース・テーブル構成と、主な機能におけるテーブルの参照関係概要を示す。

(2) プログラム変更箇所の検討

伝送パラメータのオンライン化及び伝送データの追加に係る変更は以下の項目である。

- ・伝送パラメータの種類、数
- ・オンライン/オフラインの区分

また、S I単位化に伴う変更は、単位及び上下限值である。したがって、データベースとして修正が必要となるのはこれらデータに関連のあるライブラリ・テーブルということになる。

一方、シミュレーションデータ発生装置のプログラム部分については、図5. 4. 1に示したように、

- ・模擬データ作成機能
- ・データ伝送機能
- ・オフラインデータ出力機能
- ・オフラインデータ一括送信機能

がライブラリ・テーブルに関連した機能である。シミュレーションデータ発生装置のシステム設計に基づき検討した結果、新規に模擬伝送データを作成、伝送等を行うことについては、データベース・テーブルを変更してもこれら諸機能は影響を受けないことはない。しかしながら、既にシステムに登録済みの模擬伝送データのうち、オンライン化・追加またはS I単位化が施されたプラントの古いD P Lに基づいて作成されたデータについては、そのまま伝送またはオフラインデータの一括送信を

しようとした場合には、情報収集計算機との間で通信エラーが発生することが予想される。古いDPLに基づいて作成された模擬データは、基本的には削除し再作成することが必要となるが、削除忘れ等の事態も予想されることから、既に登録済みのデータのうち、これらのデータを伝送または一括送信の対象とした場合に、処理を中断する機能を設ける必要があると考えられる。

(3) プログラム変更方法の検討

(2) の検討結果に基づき、変更が必要な箇所の変更方法を検討した。

① ライブラリ・テーブルの変更

ライブラリ・テーブルの変更については、オンライン化・追加及びS I単位化とともに、新DPLに基づいてテーブル内容を修正することで変更可能である。シミュレーションデータ発生装置のデータベースは Microsoft Access で作成されているが、データの管理がしやすいように、ライブラリ・テーブルのデータ内容はまず Microsoft Excel を用いてプラントごとに作成し、最終段階で Microsoft Access 形式に変換する方法を用いることとした。

② 伝送機能、一括送信機能における旧データの扱い処理に係わる変更

旧DPLに基づいて作成され、シミュレーションデータ発生装置に登録済みのデータを伝送または一括送信しようとした際に、処理を中断する機能をプログラム化した。この処理中断機能については、模擬伝送データとDPLの整合性をチェックするプログラムを新たに作成し、整合性がとれていない場合には「伝送または一括送信ができないこと」をユーザに通知する画面を表示後、処理を中断する方法でプログラム変更することとした。

5. 4. 2 伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うシステム更新

5. 4. 1 節での検討結果に基づき、伝送パラメータの追加・オンライン化に伴うライブラリ・テーブルの更新を行った。更新対象プラントは今年度伝送パラメータの追加・オンライン化が実施された下記の11プラントとした。

・関西電力（株）美浜発電所1号機～3号機

- ・関西電力（株）高浜発電所1号機～4号機
- ・関西電力（株）大飯発電所1号機～4号機

データベースの更新項目は以下に示す通りである。

- ・パラメータ名（コード）
- ・アナログ／デジタル種別
- ・オンライン／オフライン種別
- ・パラメータ名称（日本語名称）
- ・単位
- ・下限値
- ・上限値
- ・小数桁
- ・表記
- ・変換元変数名（コード）
- ・変換乗数値
- ・変換加算値

表5. 4. 1に変更を行ったライブラリ・テーブルの例として関西電力美浜3号機のテーブルを示す。

5. 4. 3 伝送パラメータのS I単位化に伴うシステム更新

5. 4. 1節での検討結果に基づき、伝送パラメータのS I単位化に伴うライブラリ・テーブルの更新を行った。更新対象プラントは今年度伝送パラメータのS I単位化工事が完了する下記9プラントとした。

- ・九州電力（株）玄海1、2号機
- ・東京電力（株）福島第二1号機
- ・東京電力（株）柏崎刈羽6号機
- ・中部電力（株）浜岡1～4号機
- ・中国電力（株）島根1号機

データベースの修正項目を以下に示す。

- ・ 単位
- ・ 下限値
- ・ 上限値
- ・ 小数桁
- ・ 表記
- ・ 変換乗数値
- ・ 変換加算値

表 5. 4. 2 に変更を行ったライブラリ・テーブルの例として中部電力浜岡 2 号機のテーブルを示す。

5. 4. 4 確認試験用模擬伝送データの作成

伝送パラメータの追加・オンライン化に伴って E R S S 全体の確認試験が必要となる。そこで、データベースを更新したシミュレーションデータ発生装置を用いて確認試験用の模擬伝送データを作成した。

模擬伝送データ作成の対象プラントは、伝送パラメータのオンライン化・追加対象プラントである関西電力大飯 3 号機とした。想定した事故シナリオは以下の通りとした。

AHF 大 LOCA + 再循環時炉心注水失敗及び再循環時格納容器冷却失敗

上記事故シナリオは、原災法 10 条から 15 条状態に段階的に移行する代表的なシビアアクシデント事象であり、他の E R S S サブシステム (判断予測支援システム等) のロジック検証において適当な事象進展を示すことから選定した。

模擬伝送データ作成に使用した解析コードは MAAP4.0.4 コード及び MAAP4-DOSE コードとした。

図 5. 4. 2 に模擬伝送データの一部を示す。

表5. 4. 1 伝送パラメータの追加・オンライン化に伴う

ライブラリ・テーブル変更例 (美浜3号機)

番号	名前	モード	オンライン	名称	単位	下限	上限	小数部	表記	モード変数	変数	加算
1	PAAA	A	ON	格納容器排気筒ガスモニタ	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PAAA, MAAP4	1	0
2	PAAB	A	ON	格納容器排気筒高レンジガスモニタ(低)	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PAAB, MAAP4	1	0
3	PAAC	A	ON	格納容器排気筒高レンジガスモニタ(高)	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PAAC, MAAP4	1	0
4	PABA	A	ON	補助建屋排気筒ガスモニタ	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PABA, MAAP4	1	0
5	PABB	A	ON	補助建屋排気筒高レンジガスモニタ(低)	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PABB, MAAP4	1	0
6	PABC	A	ON	補助建屋排気筒高レンジガスモニタ(高)	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PABC, MAAP4	1	0
7	PBCA	A	ON	10分間最大風向方位番号(山頂)	-	1	16	0	I	TOP, DUM	0	13
8	PBDA	A	ON	風速10分間平均値(山頂)	m/s	0.00	60.00	2	F	TOPV, DUM	0	5
9	PBEA	A	ON	大気安定度	-	1	6	0	I	ATSTA, DUM	0	4
10	PCFA	A	ON	モニタポストNo.1	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	1.35E+12	0
11	PCFB	A	ON	モニタポストNo.2	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	4.50E+10	0
12	PCFC	A	ON	モニタポストNo.3	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	9.00E+07	0
13	PCFD	A	ON	モニタポストNo.4	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	4.50E+09	0
14	PCFE	A	ON	モニタポストNo.5	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	9.00E+09	0
15	PCFF	A	ON	モニタステーション	nGy/h	1.00E+01	1.00E+08	2	E	DRTOSH, SIM	4.50E+09	0
16	PDGA	A	ON	ループ冷却材圧力(広域)	MPa	0.00	20.60	2	F	PPS, MAAP4	1.00E-06	0
17	PDHA	A	ON	A冷却材高温側温度CHI	C	0.0	400.0	1	F	TGBH, MAAP4	1	-273.15
18	PDHB	A	ON	B冷却材高温側温度CHI	C	0.0	400.0	1	F	TGUH, MAAP4	1	-273.15
19	PDHC	A	ON	C冷却材高温側温度CHI	C	0.0	400.0	1	F	TGUH, MAAP4	1	-273.15
20	PDLA	A	ON	補助安全注入流量	m3/h	0.0	225.0	1	F	WESFCL, MAAP4	3.6	0
21	PDIB	A	ON	安全注入流量	m3/h	0.0	225.0	1	F	WESFCL, MAAP4	3.6	0
22	PDIC	A	ON	A余熱除去クローラ出口流量	m3/h	0	1000	0	F	WESFCL, MAAP4	0	0
23	PDDA	A	ON	B余熱除去クローラ出口流量	m3/h	0	1000	0	F	WESFCL, MAAP4	0	0
24	PDEI	D	ON	A充てん/高圧注入ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
25	PDFI	D	ON	B充てん/高圧注入ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
26	PDIH	D	ON	A余熱除去ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
27	PDIH	D	ON	B余熱除去ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
28	PDIH	D	ON	A余熱除去ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
29	PDIH	D	ON	B余熱除去ポンプ	DIGITAL	0	1	0	I			
30	PDIZ	D	OFF	ECCS作動	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(187), MAAP4	-1	1
31	PDIZ	D	OFF	余熱除去系の状態	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(203), MAAP4	1	0
32	PDKA	A	ON	出力領域中性子束チャンネル平均値	%	0.0	120.0	1	F	QDECA, DUM	0	0
33	PDKB	A	ON	中間領域中性子束CH1	A	1.00E-11	5.00E-03	2	F			
34	PDKC	A	ON	中間領域中性子束CH2	A	1.00E-11	5.00E-03	2	F			
35	PDKA	A	OFF	原子炉出力	%	-	-	-	F	QDECA, DUM	0	0
36	PDLA	D	ON	全制御棒全挿入	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(13), MAAP4	1	0
37	PDLB	D	ON	全制御棒全挿入	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(13), MAAP4	1	0
38	PDLZ	D	OFF	全制御棒全挿入	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(13), MAAP4	1	0
39	PENA	A	ON	加圧器水位	%	0.0	100.0	1	F	ZWPZ, MAAP4	7.75	0
40	PENA	A	ON	格納容器圧力	KPa	0.0	490.0	1	F	PRB(3), MAAP4	1.00E-03	0
41	PEGA	D	ON	格納容器隔離A(1信号)	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(156), MAAP4	0	1
42	PEGB	D	ON	格納容器隔離B(2信号)	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(156), MAAP4	0	1
43	PEPA	A	ON	A内部スプレッダー出口流量	m3/h	0	1000	0	F	WSPTA, MAAP4	3.6	0
44	PEPB	A	ON	B内部スプレッダー出口流量	m3/h	0	1000	0	F	WSPTA, MAAP4	3.6	0
45	PEPC	D	ON	A内部スプレッダー	DIGITAL	0	1	0	I			
46	PEPD	D	ON	B内部スプレッダー	DIGITAL	0	1	0	I			
47	PEPE	D	ON	C内部スプレッダー	DIGITAL	0	1	0	I			
48	PEPF	D	ON	D内部スプレッダー	DIGITAL	0	1	0	I			
49	PEPZ	D	OFF	格納容器スプレイ作動	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(187), MAAP4	-1	1
50	PFQA	A	ON	4-3C 母線電圧	kV	0.000	9.000	3	F	PFQA, DUM	1	0
51	PFQB	A	ON	4-3D 母線電圧	kV	0.000	9.000	3	F	PFQB, DUM	1	0
52	PFQZ	D	OFF	外部電源状態	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(205), MAAP4	0	1
53	PFRA	D	ON	A D/G Lチャ断器	DIGITAL	0	1	0	I	PFRA, DUM	0	0
54	PFRE	D	ON	B D/G Lチャ断器	DIGITAL	0	1	0	I	PFRE, DUM	0	0
55	PFRE	D	ON	B D/G Lチャ断器	DIGITAL	0	1	0	I	PFRE, DUM	0	0
56	PFRE	D	ON	B D/G Lチャ断器	DIGITAL	0	1	0	I	PFRE, DUM	0	0
57	PFRE	D	ON	B D/G Lチャ断器	DIGITAL	0	1	0	I	PFRE, DUM	0	0
58	PGSA	A	ON	炉内T/C最高値(瞬時値)	C	0.0	1300.0	1	F	TGCR, MAAP4	1	-273.15
59	PGSB	A	ON	炉内T/C平均値(瞬時値)	C	0.0	1300.0	1	F	TGCR, MAAP4	1	-273.15
60	PGTA	A	ON	1次冷却材サブクール度(T/C)	C	-200.0	200.0	1	F	TWSUB	1	0
61	PGUZ	A	OFF	格納容器水素濃度	%	-	-	-	F	NFHZRB(3), MAAP4	100	0
62	PGVA	A	ON	格納容器内高レンジニアモニタ(高)	mSv/h	1.00E+03	1.00E+08	2	E	RNTOT_1_1_2A, DOS	3.60E+06	0
63	PGWA	A	ON	格納容器内空気温度	C	0.0	150.0	1	F	TGRB(3), MAAP4	1	-273.15
64	PGXA	A	ON	格納容器再循環ポンプ広域水位	%	-	-	-	F	ZWRB(2), MAAP4	0	0
65	PGYA	A	ON	燃料取替用水タンク水位	%	0.0	100.0	1	F	ZWRWST, MAAP4	14.4	0
66	PGZA	A	ON	売てん流量	m3/h	0.00	30.00	2	F	WESFCL, MAAP4	0	0
67	PGAA	A	ON	復水器空気抽出器ガスモニタ	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PGAA, DUM	1	0
68	PGAB	A	ON	蒸気発生器ブローダウン水モニタ	cpm	1.00E+01	1.00E+07	2	E	PGAB, DUM	1	0
69	PGBA	A	ON	A-SG 広域水位	%	0.0	100.0	1	F	ZWBS, MAAP4	4.762	0
70	PGBB	A	ON	B-SG 広域水位	%	0.0	100.0	1	F	ZWUS, MAAP4	4.762	0
71	PGBC	A	ON	C-SG 広域水位	%	0.0	100.0	1	F	ZWUS, MAAP4	4.762	0
72	PGCA	A	ON	A補助給水流量	m3/h	0.0	180.0	1	F	WWFWBS, MAAP4	3.6	0
73	PGCB	A	ON	B補助給水流量	m3/h	0.0	180.0	1	F	WWFWUS, MAAP4	1.2	0
74	PGCC	A	ON	C補助給水流量	m3/h	0.0	180.0	1	F	WWFWUS, MAAP4	1.2	0
75	PGDA	A	ON	A給水流量	t/h	0	2000	0	I	PGDA, DUM	0	0
76	PGDB	A	ON	B給水流量	t/h	0	2000	0	I	PGDB, DUM	0	0
77	PGDC	A	ON	C給水流量	t/h	0	2000	0	I	PGDC, DUM	0	0
78	PGEA	A	ON	A主蒸気圧力	MPa	0.000	9.800	3	F	PBS, MAAP4	1.00E-06	0
79	PGEB	A	ON	B主蒸気圧力	MPa	0.000	9.800	3	F	PUS, MAAP4	1.00E-06	0
80	PGEC	A	ON	C主蒸気圧力	MPa	0.000	9.800	3	F	PUS, MAAP4	1.00E-06	0
81	PHFZ	D	OFF	高圧ECCS作動	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(187), MAAP4	-1	1
82	PHGZ	D	OFF	低圧ECCS作動	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT(187), MAAP4	-1	1
83	PHHZ	T	OFF	原子炉停止時刻	-	-	-	-	F	STIME, DUM	0	00002030800
84	PIIA	D	ON	安全注入動作	DIGITAL	0	1	0	I			
85	PIJA	D	ON	原子炉水位(レベル1)	DIGITAL	0	1	0	I			
86	PIJB	D	ON	原子炉水位(レベル2)	DIGITAL	0	1	0	I			
87	PIJC	D	ON	原子炉水位(レベル3)	DIGITAL	0	1	0	I			
88	PIJD	D	ON	原子炉水位(レベル4)	DIGITAL	0	1	0	I			
89	PIJE	D	ON	原子炉水位(レベル5)	DIGITAL	0	1	0	I			
90	PIJF	D	ON	原子炉水位(レベル6)	DIGITAL	0	1	0	I			

表 5. 4. 2 伝送パラメータの S I 単位化に伴う

ライブラリ・テーブル変更例 (浜岡 2 号機)

番号	パラメータ名	カテゴリ	状態	名称	単位	下限	上限	小数位	表記	コード変数	乗数	加算
1	BAAA	A	ON	排気筒ガス放射線モニタ	CPS	1.00E-01	1.00E+06	1	E	STACKUS.MAAP4	3.00E+02	2.90E-01
2	BAAB	A	ON	排気筒ガス放射線モニタ (広域)	A	1.00E-13	1.00E-06	1	E	STACKUS.MAAP4	4.00E-15	3.20E-13
3	BAAC	A	ON	NRW排気筒ガス放射線モニタ	CPS	1.00E-01	1.00E+06	1	E	dummy	0	3.70E-01
4	BABA	A	ON	S/G T S放射線モニタ A	m S / H	1.00E-03	1.00E+01	1	E	DRNTOT_1_1_1_5A.DOSI	3.60E+06	0
5	BABB	A	ON	S/G T S放射線モニタ B	m S / H	1.00E-03	1.00E+01	1	E	DRNTOT_1_1_1_5A.DOSI	3.60E+06	0
6	BBCA	A	ON	風向	DEG	0.00E+00	5.40E+02	1	F	dummy	0	190
7	BBDA	A	ON	風速	M / S	0	60	1	F	dummy	0	1
8	BBEA	A	ON	大気安定度	-	1.00	6.00	0	I	dummy	0	1
9	BCFA	A	ON	モニタリングポスト A	n G / H	10	100000000	1	E	DRTOSH (1).DOSE	1.61E+11	23
10	BCFB	A	ON	モニタリングポスト B	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	3.40E+11	72
11	BCFC	A	ON	モニタリングポスト C	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	3.60E+12	44
12	BCFD	A	ON	モニタリングポスト D	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	2.30E+11	19
13	BCFE	A	ON	モニタリングポスト E	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	1.90E+10	63
14	BCFF	A	ON	モニタリングポスト F	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	1.90E+09	37
15	BCFG	A	ON	モニタリングポスト G	n G / H	1.00E+01	1.00E+08	1	E	DRTOSH (1).DOSE	1.90E+08	55
16	BDGA	A	ON	原子炉圧力 (広域)	MP a	0.00	10.00	1	F	PPS.MAAP4	1.00E-06	0
17	BDHA	A	ON	再循環ポンプ入口温度 A	°C	0.0	300.0	1	F	TWSH.MAAP4	1	-273.15
18	BDHB	A	ON	再循環ポンプ入口温度 B	°C	0.0	300.0	1	F	TWSH.MAAP4	1	-273.15
19	BDIA	D	ON	HPC1 作動	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	IHFCSIUS.MAAP4	1	0
20	BDIB	D	ON	C/S 作動 (A)	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	IHFCSIUS.MAAP4	1	0
21	BDIC	D	ON	C/S 作動 (B)	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	ILPCSIUS.MAAP4	1	0
22	BDID	D	ON	A/B S系動作	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (402).MAAP4	1	0
23	BDIE	D	ON	LPC1系 (A) 動作	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR1US.MAAP4	1	0
24	BDIF	D	ON	LPC1系 (B) 動作	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR2US.MAAP4	1	0
25	BDIZ	D	OFF	ECCS 作動	DIGITAL	0	1	0	I	IECCSIUS.MAAP4	1	0
26	BDJA	D	ON	RHR 作動 A 1	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR1US.MAAP4	1	0
27	BDJB	D	ON	RHR 作動 A 2	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR1US.MAAP4	1	0
28	BDJC	D	ON	RHR 作動 B 1	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR2US.MAAP4	1	0
29	BDJD	D	ON	RHR 作動 B 2	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR2US.MAAP4	1	0
30	BDJZ	D	OFF	RHR機能維持	DIGITAL	0	1	0	I	IRHRUS.MAAP4	1	0
31	BDKA	A	ON	原子炉圧力 (狭域)	CM	0.0	150.0	1	F	XWSH.MAAP4	1.00E+02	-1275.1
32	BDKB	A	ON	原子炉水位 (広域) (優先)	CM	-3.90E+02	1.50E+02	0	I	XWSH.MAAP4	1.00E+02	-1275.1
33	BDKC	A	ON	原子炉水位 (燃料域) (優先)	CM	-2.50E+02	5.00E+02	0	I	XWSH.MAAP4	1.00E+02	-876.1
34	BDLA	A	ON	A.P.R.M (優先)	% PWR	0	125	0	I	QPOWERUS.MAAP4	6.28E-08	0
35	BDLZ	A	OFF	原子炉出力	%	-	-	-	I	QPOWERUS.MAAP4	6.28E-08	0
36	BDMA	D	ON	制御棒全挿入	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (64).MAAP4	1	0
37	BDMZ	D	OFF	全制御棒全挿入	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	IEVNT (64).MAAP4	1.00E+00	0
38	BENA	A	ON	ドライウェル圧力 (広域)	k P a	0.0	600.0	2	F	PRB (2).MAAP4	1.00E-03	0
39	BEOA	A	ON	S/C 圧力	k P a	0	600	2	F	PRB (4).MAAP4	1.00E-03	0
40	BEPA	D	ON	格納容器隔離 (内側)	DIGITAL	0	1	0	I	dummy	0	1
41	BEPB	D	ON	格納容器隔離 (外側)	DIGITAL	0	1	0	I	dummy	0	1
42	BEPP	D	OFF	格納容器隔離	DIGITAL	0	1	0	I	dummy	0	1
43	BEQA	D	ON	主蒸気隔離弁 閉 (内側)	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (62).MAAP4	1	0
44	BEQB	D	ON	主蒸気隔離弁 閉 (外側)	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (62).MAAP4	1	0
45	BEQC	D	OFF	主蒸気隔離弁閉鎖	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (62).MAAP4	1	0
46	BERA	D	ON	RHR 作動 A 1	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR1US.MAAP4	1	0
47	BERB	D	ON	RHR 作動 A 2	DIGITAL	0	1	0	I	IRHR1US.MAAP4	1	0
48	BERC	D	ON	RHR 作動 B 1	DIGITAL	0.000	1.000	0	I	IRHR2US.MAAP4	1	0
49	BERD	D	ON	RHR 作動 B 2	DIGITAL	0.000	1.000	0	I	IRHR2US.MAAP4	1	0
50	BERZ	D	OFF	格納容器スプレイ作動	DIGITAL	0	1	0	I	ISPUS.MAAP4	1	0
51	BFAA	A	ON	母線電圧 2A	V	0	9000	0	I	IEVNT (250).MAAP4	6900	0
52	BFSB	A	ON	母線電圧 2B	V	0	9000	0	I	IEVNT (250).MAAP4	6900	0
53	BFSC	A	ON	母線電圧 2S	V	0	9000	0	I	IEVNT (250).MAAP4	6900	0
54	BFSD	A	ON	母線電圧 2E	V	0.0	9000.0	0	I	IEVNT (250).MAAP4	6900	0
55	BFSE	A	ON	母線電圧 2F	V	0.0	9000.0	0	I	IEVNT (250).MAAP4	6900	0
56	BFSZ	D	OFF	外部電源状態	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	IEVNT (250).MAAP4	1	0
57	BFTA	D	ON	非常用ディーゼル発電機 (A)	DIGITAL	0	1	0	I	IEVNT (251).MAAP4	1.00E+00	0
58	BFTB	D	ON	非常用ディーゼル発電機 (B)	DIGITAL	0.00E+00	1.00E+00	0	I	IEVNT (251).MAAP4	1	0
59	BFTZ	D	OFF	非常用 D/G 状態	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	IEVNT (251).MAAP4	1	0
60	BGUA	A	OFF	D/W放射線モニタ	LS	-2	5	2	F	DRNTOT_1_1_2A.DOSI	1	3.5563
61	BGUB	A	OFF	S/C放射線モニタ	LS	-2.0	5.0	2	F	DRNTOT_1_1_3A.DOSI	1	3.5563
62	BGVA	A	OFF	C/R Dハウジング周辺温度 (最大)	°C	0.00	150.00	1	F	TGRB (2).MAAP4	1	-273.15
63	BGWA	A	OFF	S/C水温度 (最大)	°C	0.00E+00	1.00E+02	0	I	TWRB (4).MAAP4	1	-273.15
64	BGXA	A	OFF	サブプレッションプールレベル	cm	-5.00E+01	5.00E+01	1	F	ZWRB (4).MAAP4	100	-322
65	BGYA	A	OFF	S/C D/W 水素濃度モニタ A	%	0.0	100.0	2	F	NFHZRB (2).MAAP4	100	0
66	BGYB	D	OFF	CAMS D/W S/C測定切替 A	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	dummy	0	1
67	BGYC	A	OFF	S/C D/W 水素濃度モニタ B	%	0.0	100.0	2	F	NFHZRB (4).MAAP4	100	0
68	BGYD	D	OFF	CAMS D/W S/C測定切替 B	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	dummy	0	0
69	BGZA	A	OFF	S/C D/W 酸素濃度モニタ A	%	0.0	100.0	2	F	NFQZRB (2).MAAP4	100	0
70	BGZB	D	OFF	CAMS D/W S/C測定切替 A	DIGITAL	0.0	1.0	0	I	dummy	0	1
71	BGZC	A	OFF	S/C D/W 酸素濃度モニタ B	%	0	100	2	F	NFQZRB (4).MAAP4	100	0
72	BGZD	D	OFF	CAMS D/W S/C測定切替 B	DIGITAL	0	1	0	I	dummy	0	0
73	BGAA	A	OFF	給水総流量	T / H	0	6000	0	I	WFW.MAAP4	3.60E+00	0
74	BGBA	A	OFF	E/C I Cポンプ出口流量	m 3 / H	0.000	150.000	1	F	WVRCI.MAAP4	3.60E+03	0
75	BGCA	D	OFF	S/R弁 開	DIGITAL	0.000	1.000	0	I	ISSVUS.MAAP4	1.00E+00	0
76	BGDA	D	OFF	P/CVスプレイ弁開閉状態	DIGITAL	0.000	1.000	0	I	ISPUS.MAAP4	1	0
77	BGEA	D	OFF	LPC1注入弁開閉状態	DIGITAL	0	1	0	I	ILPVUS.MAAP4	1	0
78	BHFZ	D	OFF	高圧ECCS作動	DIGITAL	0	1	0	I	IHECCSIUS.MAAP4	1	0
79	BHGZ	D	OFF	低圧ECCS作動	DIGITAL	0	1	0	I	ILECCSIUS.MAAP4	1	0
80	BHHZ	T	OFF	原子炉停止時刻	-	-	-	-	I	dummy	0	1.9991E+11

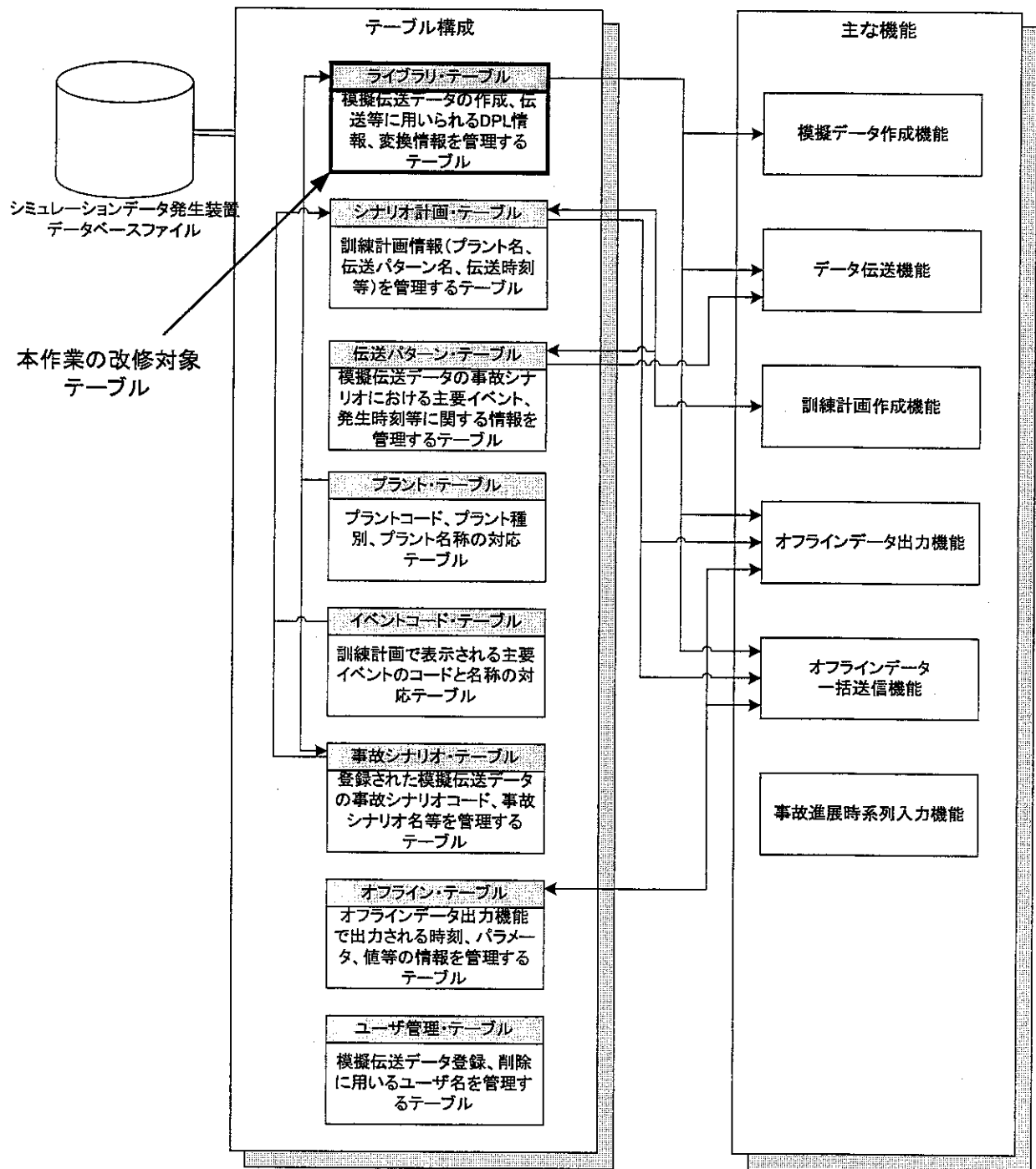
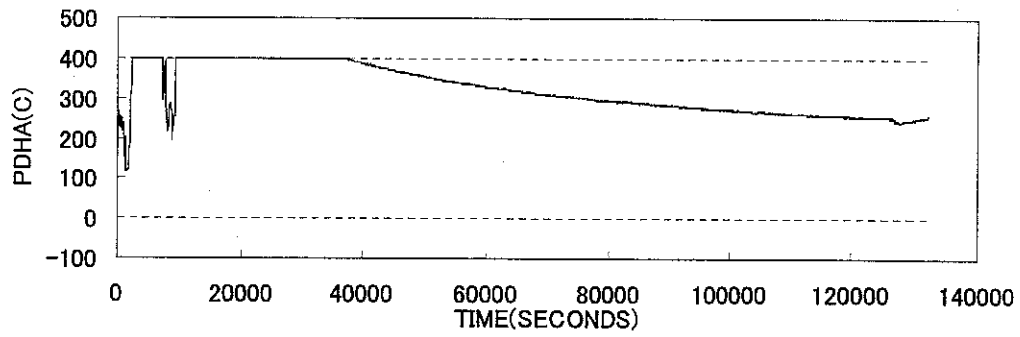
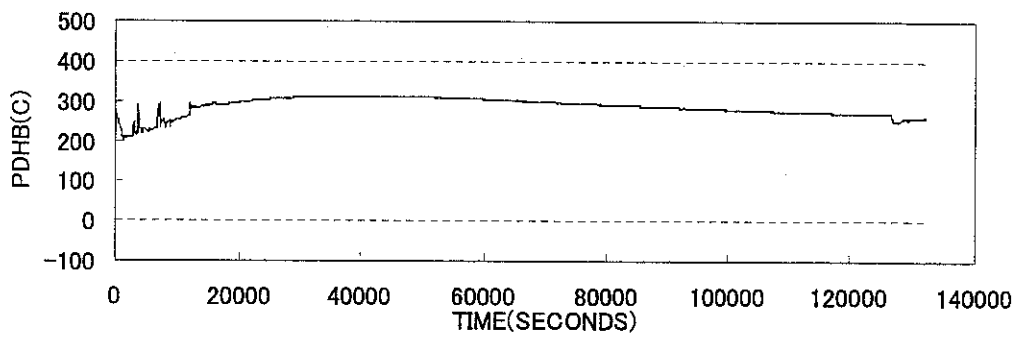


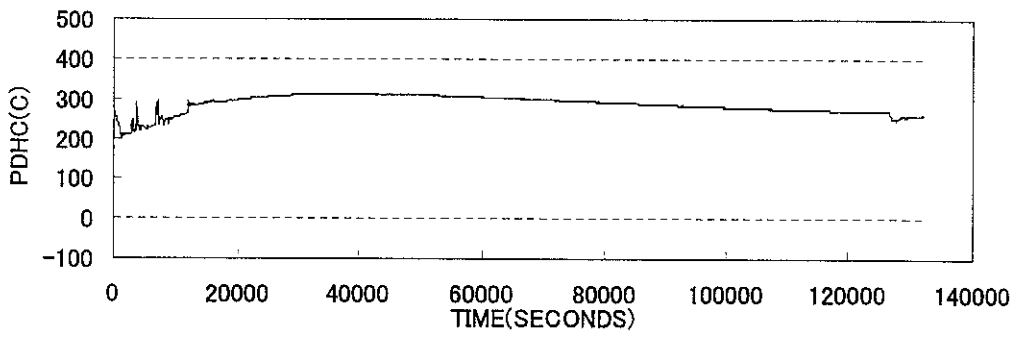
図 5. 4. 1 シミュレーションデータ発生装置のデータベース構成と
主要機能における参照関係



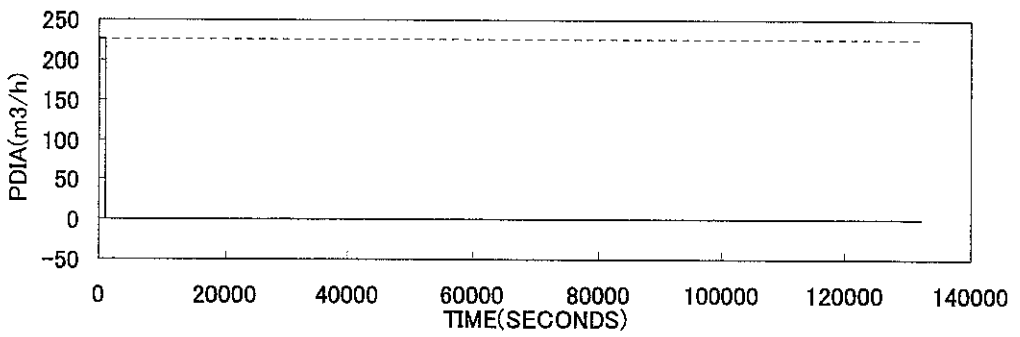
A冷却材高温側温度CHI



B冷却材高温側温度CHI



C冷却材高温側温度CHI



補助安全注入流量

図5. 4. 2 作成した模擬伝送データの一部 (美浜3号機AHFシーケンス)

5.5 伝送パラメータの充実に伴うERSSの運用に係る作業

ERSSへの伝送パラメータを充実させ、事故対応判断等をより適切なものとするために、平成13年度より電気事業者からERSSへ伝送されてくるオフラインパラメータの一部をオンライン化し、また新たにオンラインパラメータ/オフラインパラメータを追加する作業を一部プラントについて実施した。

本節では、実施した内容が、原子力災害対策特別措置法(以下原災法という)に基づいた事故対応を行う上で適切なものであることを、システムの運用試験に参画することにより確認した結果と、更なる機能向上のために必要な項目について記述する。

平成12年度までのERSSへの伝送パラメータの構成を以下に示す。

・BWRプラント[29プラント]

:パラメータ総数 :平均 94.3点、最大 116点、最小 73点

オンラインデータ:平均 62.6点、最大 73点、最小 44点

オフラインデータ:平均 31.8点、最大 55点、最小 27点

・PWRプラント[23プラント]

:パラメータ総数 :平均 68.7点、最大 82点、最小 62点

オンラインデータ:平均 35.1点、最大 44点、最小 31点

オフラインデータ:平均 33.5点、最大 38点、最小 29点

現在の訓練時及び実運用時の想定によれば、オンラインデータが1分毎に伝送されてくることになっているのに対して、オフラインデータは15分毎にFAXで送付されることとなっている。このため、オフラインデータによって判断や検知を行う事項については、発電所によるFAXへの記入時間や、送付されたFAXからシステムにデータを手入力する時間を考慮すると、最大で30分程度の遅れが生じる可能性がある。

平成12年度までのオフラインパラメータの中で、現状把握や事故進展予測に有用であると考えられる伝送項目には以下のものがある。

BWRプラント

- ・ドライウェル雰囲気温度、圧力抑制室水温、圧力抑制室水位、RCIC流量、主蒸気逃がし弁の状態、格納容器スプレイ系の状態

PWRプラント

- ・炉心出口温度、1次冷却材サブクール度、格納容器再循環サンプ水位、燃料取替用水タンク水位、蒸気発生器水位、補助給水流量

BWR/PWRプラント共通

- ・格納容器エリアモニタ、主給水流量

平成13年度は、上記の有用と考えられるオフラインパラメータの多くがオンライン化される見通しとなり、また新たにオンライン／オフラインデータが追加された。

これらの変更および追加によって、以下のような改善点が確認された。

- ①プラントの現状把握については、時間遅れが少なくなった。従来から判定が遅れ気味、もしくは他のオンラインパラメータによって代替的に判断していた炉心露出(PWR)、燃料被覆管破損／炉心溶融(BWR/PWR)現象等の把握が短時間で行えるようになった。同一プラントの同一事故シーケンスを用いた訓練において、オンライン化前後の事象把握タイミングの比較を表5. 5. 1に示す。この結果より、オフラインパラメータを主要な判断に用いていた事象の判断時期が最大30分程度早くなっていることが分かる。
- ②追加パラメータによって、プラントの状態がより詳細に把握できるようになった。加えて、事象進展予測のための諸解析ツールへの入力が増えたため、解析精度が向上した。

今後、以下の改善により、さらに現状把握、事故進展予測精度の向上が期待できる。

- ①現在、系統もしくはポンプの状態のみが伝送されてくることが多い「ECCS系の状態」(BWR/PWR)および「RCIC系の状態」(BWR)について、状態ではなく「系統流量もしくはポンプ出口流量」、および「注入流量」がオンラインパラメータとして伝送されることによって、炉心冷却の可能性等をより詳細に把握することが可能となる。
- ②現在は全く伝送されていない「アクシデント・マネジメント(AM)関係のパラメータ」(例:代替注水系の流量、格納容器ベントの状態、格納容器代替冷却手段の状態、等)が伝送されることによって、事故進展予測解析を現実に即して実施できる。
- ③電気事業者が保有する敷地境界以外の環境モニタリングポスト値が伝送されることによって、放射能放出量予測精度が向上し、かつ環境影響評価解析結果の検証が行える。

表5.5.1 事象把握タイミングの比較例

	シミュレータ		オンライン化前：判断時刻		オンライン化後：判断時刻		差異
	スクラム後 経過時間	判断指標	スクラム後 経過時間	判断指標	スクラム後 経過時間	判断指標	
10条相当事象発生 (ECCS注入開始)	0分	ECCS流量 (オンライン)	0分	ECCS流量 (オンライン)	0分	ECCS流量 (オンライン)	0分
15条相当事象発生 (再循環切替失敗)	1時間30分	燃料取替用水 タンク水位 (オフライン)	1時間50分	燃料取替用水 タンク水位 (オフライン)	1時間30分	燃料取替用水 タンク水位 (オンライン)	20分
炉心露出	3時間11分	炉心出口温度 (オフライン)	3時間42分	炉心出口温度 (オフライン)	3時間11分	原子炉水位 (オンライン)	31分
被覆管破損	3時間53分	格納容器放射線 モニタ (オフライン)	4時間08分	格納容器放射線 モニタ (オフライン)	3時間53分	格納容器放射線 モニタ (オンライン)	15分
圧力容器破損	7時間53分	格納容器温度 (オフライン)	8時間16分	格納容器温度 (オフライン)	7時間53分	格納容器温度 (オンライン)	23分

5.6 伝送パラメータの充実に伴う防災資料の整備

平成13年度より電気事業者からERSSへ伝送されてくるパラメータがオンライン化及び追加により充実された。ERSSから得られる事故の状況、進展予測等の情報が迅速化及び信頼性向上することを受けて、原子力発電施設等周辺の退避関係情報を整備し、ERSSと相まって原子力防災に関する支援情報の充実を図ることとした。本節では、整備した防災資料について述べる。

本年度は、ERSSから得られる事故の状況、進展予測等の情報を受けて、住民の避難・退避および医療行為に係る対象地域の行動を把握するための各種防災を記載した防災情報地図を作成した。

ベースとなる電子地図については、ERSSとの連携を図る意味から、避難等助言システム(EGS)と同じ電子地図を使用した。

防災情報地図に記載する情報としては、避難・退避の対象者と、避難・退避先および医療行為実施場所を明確にする意味から、以下の通りとした。

- a. 当該原子力関係施設
- b. 当該オフサイトセンター位置
- c. 当該原子力関係施設を中心とした16方位等分割線と同心円
 - ・表示範囲が10km円である場合 → 同心円は10kmと5km
 - ・表示範囲が5km円である場合 → 同心円は5km
 - ・表示範囲が2km円である場合 → 同心円は2km
- d. 学校(幼稚園、小学校、中学校、高等学校)および保育園の名称と児童・生徒・園児数
- e. 医療機関
- f. 福祉施設
- g. 避難・退避施設

表示範囲は、当該施設種類のEPZ等を勘案して、以下の通りとした。

- a. 発電所[全16サイト]については、基本的には10kmと5kmの2種類の地図を作成した。
- b. 核燃料加工施設[全6サイト]については、2km地図を作成した。
- c. 核燃料再処理施設[全2サイト]については、5km地図を作成した。

表5. 5. 1に本年度作成した防災情報地図の種類と対象施設の一覧表を掲げる。

使用した情報は以下の通りとした。

- a. 当該原子力施設の所在地である都道府県が作成する「地域防災計画(原子力編)」を入手することができた施設については、そこに記載されている情報を使用した。「学校・保育園」、「医療機関」、「福祉施設」、「避難・待避施設」の4区分の施設がそれぞれ分類されて記載されている場合はそれに従った。分類のない施設については、他の分類の記載中から可能な限り抜粋した(例:「福祉施設」という分類が無い場合、「医療機関」中に【**特別養護老人ホーム医務室】という記述があった場合は「福祉施設」として抽出した)。
- b. 上記資料が入手できなかった施設については、市販の地図、インターネット等で情報を収集した。インターネット等で明確に「避難・退避施設」と指定されている施設以外は「避難・退避施設」として採用しなかった。その他の「学校・保育園」、「医療機関」、「福祉施設」については名称に基づいて判断した。学校・保育園の児童・生徒・園児数については記載しないこととした。

表5. 5. 2に、資料の入手状況の一覧を示す。

地図上での位置特定方法は以下の通りである。

- a. 市販の地図、インターネット、地図作成に使用したデジタル地図において、建物位置(建屋)が特定できる場合は、当該位置に記入した。
- b. 詳細な住所が不明であったり、当該地域の地図の縮尺が粗いなどの理由で建物位置が特定できない場合は、おおよその位置に記入し、施設名称の先頭に「？」を付加した。

以上の方針と入手資料に基づき、防災情報地図を作成した。防災情報地図の例を図5. 5. 1に掲げる。

作成した地図については印刷物にするとともに、汎用のパソコンであれば参照可能なビットマップ形式の電子ファイル化してCD-ROMに格納した。

表5. 6. 1 原子力発電施設等周辺の防災情報地図の対象施設一覧

対象都道府県	オフサイトセンター	施設名称	施設種類(※3)
北海道	泊(※1)	北海道電力:泊原子力発電所	○
青森県	六ヶ所	日本原燃:再処理事業所	☆
		日本原燃:濃縮・埋設事業所	▲
宮城県	女川	東北電力:女川原子力発電所	○
福島県	福島	東京電力:福島第一原子力発電所	○
		東京電力:福島第二原子力発電所	○
茨城県	茨城	日本原子力発電:東海第二原子力発電所	○
		原子燃料工業:東海製造所	▲
		核燃料サイクル開発機構:東海事業所再処理施設	☆
		三菱原子燃料:燃料工場	▲
神奈川県	横須賀	日本ニュークリア・フュエル:燃料工場	▲
新潟県	柏崎刈羽	東京電力:柏崎刈羽原子力発電所	○
静岡県	浜岡	中部電力:浜岡原子力発電所	○
石川県	志賀	北陸電力:志賀原子力発電所	○
福井県	敦賀	日本原子力発電:敦賀原子力発電所	○
		核燃料サイクル開発機構:ふげん発電所	
		核燃料サイクル開発機構:もんじゅ発電所	
	美浜	関西電力:美浜原子力発電所	○
京都府	大飯	関西電力:大飯原子力発電所	○
		高浜	関西電力:高浜原子力発電所
大阪府	熊取	原子燃料工業:熊取製造所	▲
島根県	島根	中国電力:島根原子力発電所	○
岡山県	上斎原	核燃料開発サイクル機構:人形峠環境技術センター	▲
愛媛県	伊方(※2)	四国電力:伊方原子力発電所	○
佐賀県	玄海	九州電力:玄海原子力発電所	○
長崎県			
鹿児島県	川内	九州電力:川内原子力発電所	○

※1:北海道原子力防災センター

※2:愛媛県オフサイトセンター

※3:施設種類の記号の意味は以下の通りである。施設は全部で24サイトである。

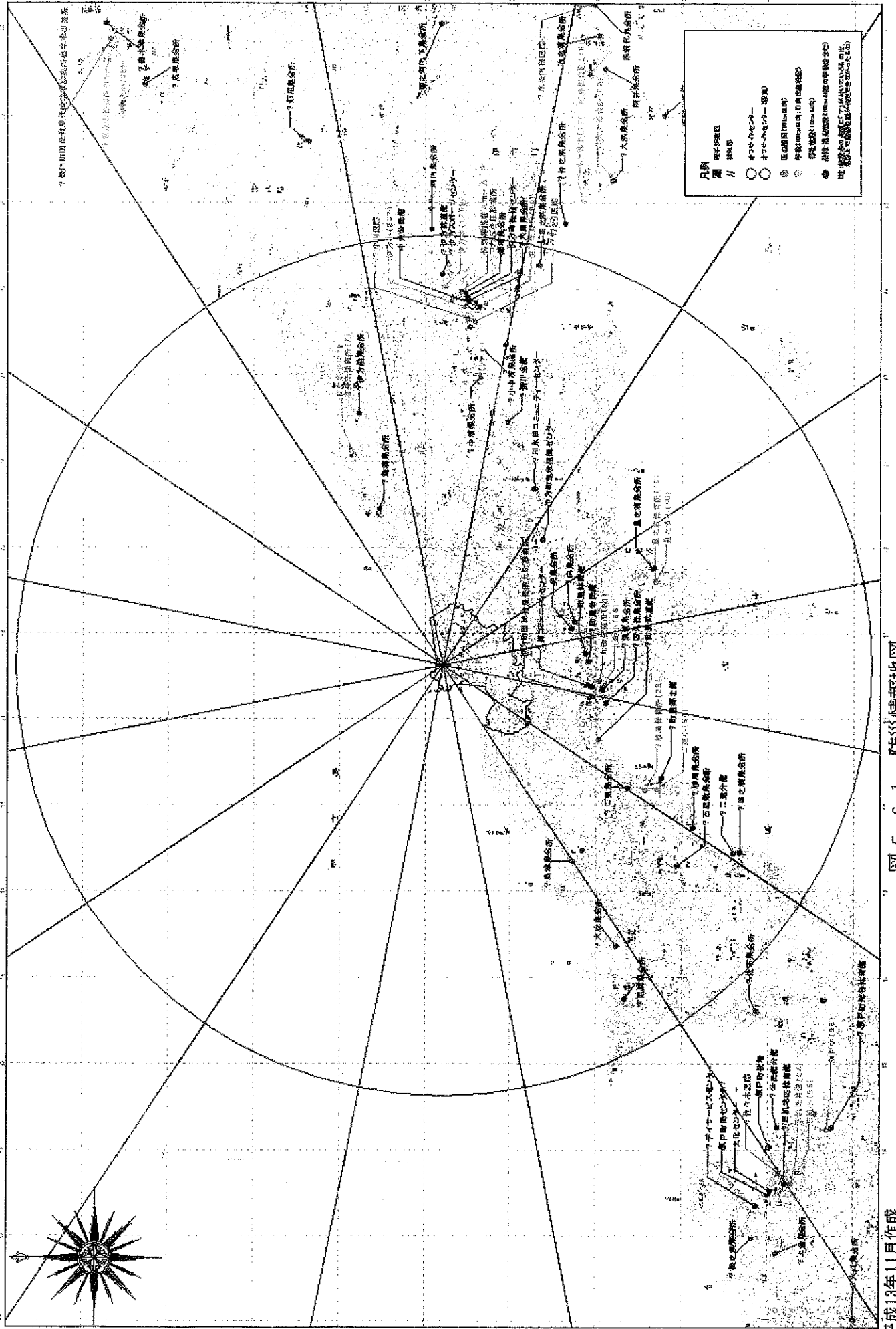
○:発電所[全16サイト]

▲:核燃料加工施設[全6サイト]

☆:核燃料再処理施設[全2サイト]

表5.6.2 入手資料一覧

地点	軽水炉	他発電	燃料加工	再処理	道府県	防災計画	市販地図		
							北海道スーパーマップル	北海道都市地図	
泊	○				北海道	H12/3版	北海道スーパーマップル	北海道都市地図	×
六ヶ所村			○	○	青森県	×	青森県マップル	青森県都市地図	×
女川	○				宮城県	H11/3修正	宮城県マップル	宮城県都市地図	石巻市
福島第一	○				福島県	H08版	福島県マップル	福島県都市地図	×
福島第二	○								
東海第二	○		○×2	○	茨城県	×	茨城県マップル	茨城県都市地図	ひたちなか市、日立市
横須賀			○		神奈川県	×	×	×	横須賀市
柏崎刈羽	○				新潟県	H13/3/22(案)	新潟県マップル	新潟県都市地図	柏崎市
浜岡	○				静岡県	H12版	静岡県マップル	静岡県都市地図	×
志賀	○				石川県	H13版	石川県マップル	石川県都市地図	七尾市、田鶴浜市
敦賀・ふげん ・もんじゅ	○	ATR FBR							敦賀・小浜市
美浜	○				福井県	H11/3版	福井県マップル	福井県都市地図	×
大飯	○								×
高浜	○								×
熊取			○		京都府	H11/6/7修正	×	×	×
島根	○				大阪府	×	大阪府マップル	×	泉佐野市・熊取・田尻町
人形峠			○		島根県	H13/5版	島根県マップル	島根県都市地図	松江市
伊方	○				岡山県	H13/2版	岡山県マップル	岡山県都市地図	×
玄海	○				愛媛県	H12/10版	愛媛県マップル	愛媛県都市地図	×
	○				佐賀県	H10版	佐賀県マップル	佐賀県都市地図	×
					長崎県	H13/5版	×	×	×
川内	○				鹿児島県	H13版	鹿児島県マップル	鹿児島県都市地図	川内市



1:40000

伊方発電所5km圏

図 5.6.1 防災情報地図

平成13年11月作成

（施設の名前、住所、生徒数は「愛媛県地域防災計画（原子力災害対策部）」から転写）

6. 防護対策地域検索システム

要 約

万一、原子力発電施設で事故が発生し、住民の退避・避難が必要になった場合、「避難又はコンクリート屋内退避」地区の指定や「屋内退避」地区の指定が必要となる。これらの地区単位は、通常の行政地区単位である市町村よりも更に細分化された地区毎に指定され、退避・避難指示の連絡時にはこれら対象地区名のリストを迅速に提示することが必要となる。これらの地区情報を統一的に整備し、退避・避難対象地区リストを迅速に提示できるシステムを作成し、各オフサイトセンター及び経済産業省の緊急時対応センターに設置することを目的として、以下の機能を設計・作成した。

- (1) 発電所施設の任意の号機を選定することにより、その中心から半径 10km 以内の「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲 (EPZ; Emergency Planning Zone)」を表示する。中心点は原子炉中心と排気筒を選択できる。選択した点を表示画面中心として地図情報を表示する。
- (2) EPZ の表示においては、半径 10km 以内の範囲を 16 方位毎、1km 毎の距離で区分し、それぞれの領域を区別できるように表示する。
- (3) EPZ の各区画の1つ、又は複数を指定することにより「避難又はコンクリート屋内退避」範囲と「屋内退避」範囲をそれぞれ指定し、画面上に表示し印刷できる。表示例を図 6.1 に示す。
- (4) EPZ 区画で選択された任意の「避難又はコンクリート屋内退避」範囲と「屋内退避」範囲に含まれる市町村名および地区名を、登録されたデータから検索し、それぞれの対象地区リストを作成し、画面上に表示し印刷する。
- (5) 表示される地区名にはふりがなを表示する。
- (6) 地図上にオフサイトセンター位置、各地区の地区名とその境界範囲を区画表示し印刷する。
- (7) 地区名は、各市町村が指定する退避・避難単位とする。
- (8) 地図表示では拡大・縮小、スクロール、印刷、ファイル保存機能を持つ。
- (9) システムは対象サイトの追加が随時可能なように拡張性を有する。

システムの設計・作成と並行して、原子力発電施設サイト毎に対象範囲の地区名(表 6.1 に表示例を示す)を入手し、システムへの格納を考慮して結果を整理した。対象とするサイトは①北海道泊原子力発電所サイトと②愛媛県伊方原子力発電所サイトとした。データ収集には、道庁及び県庁の担当部署のご協力をいただいて、整備済みのデータを提供いただいた。細部において不足する区画割データについては、現地の市町村の御担当者にご協力いただき収集した。整理した情報はテキストデータとして、システムで読み

込めるようにした。

作成したシステムを当該オフサイトセンターの既存のパソコン2台と、経済産業省緊急時対応センター殿の既存のパソコン2台にインストールし、必要な設定を行った。一連の動作確認試験を実施し、正常に作動することを確認した。

表6. 1 北海道泊原子力発電所サイトの地区名表示例

町村名	屋内退避地区名				
泊村	ほりかつぶ	たきのみぞ・しぶい	かやぬま	うっすべつ	とまり
	堀株	滝の潤・渋井	茅沼	白別	泊
	さかずき	おきしない			
	盃	興志内			
共和町	しもりやむない	きゅういち	きゅうに	きゅうさんにし	にしやちない
	下梨野舞納	旧一	旧二	旧三西	西ヤチナイ
	ひがしやちない	りやむないちゅうおう	りやむないいち	りやむないに	りやむない
	東ヤチナイ	リヤムナイ中央	リヤムナイ一	リヤムナイ二	梨野舞納
	みやおか	かもえがわ	みやおか・はったり	りやむない・みやおか・はったり	はったり・りやむない
	宮丘	神恵川	宮丘・発足	梨野舞納・宮丘・発足	発足・梨野舞納
	はったり	りやむない・まえだ	まえだ	りやむない・まえだ・おいこみ	はったり・みなみほろに・まえだ
	発足	梨野舞納・前田	前田	梨野舞納・前田・老古美	発足・南幌似・前田
	まえだ・おいこみ	ほろに・はったり・みなみほろに・まえだ	ほろに・はったり	ほろに・くにとみ・こざわ	みなみほろに・ほろに・くにとみ・こざわ
	前田・老古美	幌似・発足・南幌似・前田	幌似・発足	幌似・国富・小沢	南幌似・幌似・国富・小沢
	まえだ・おいこみ・みなみほろに	こざわ・わいす			
前田・老古美・南幌似	小沢・ワイス				
岩内町	いわないしがい	のずか	しきしまない	らいでん	
	岩内市街	野束	敷島内	雷電	
神恵内村	かもえない	あかいし	さんない	かわしら	
	神恵内	赤石	珊瑚内	川白	

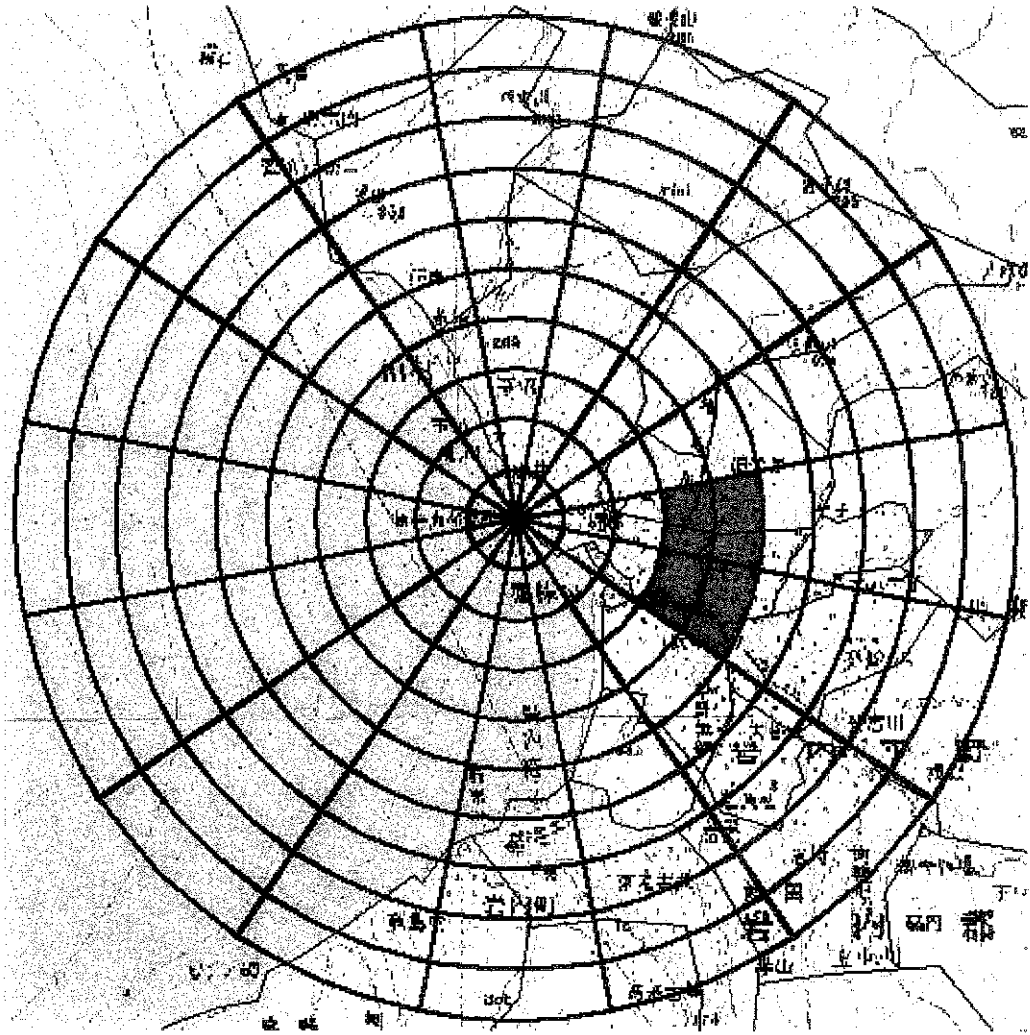


图6.1 画面表示例

7. 緊急事態応急対策拠点施設の維持管理

要 約

緊急事態応急対策拠点施設(以下オフサイトセンターという)は原子力施設に係る緊急時対応の拠点として活動を行うために、緊急時対応支援システム(ERSS)、各種データ処理・表示装置、大型映像表示システム、TV会議システム等多くの設備・機器が設置されており、整備した各設備を活用できるようにするため、日常保守点検、定期保守点検、防災訓練支援、運用試験支援等の保守及び運営支援に関する契約を拠点毎に、拠点近傍に事業所等を有する企業と結び、業務を実施した。緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)については、対象拠点一括で保守及び運用支援の契約を結び、業務を実施した。

また、各拠点の衛星通信ネットワーク運用、監視、制御を行うため、原子力安全・保安院緊急時対応センターに設置されている衛星通信設備地球局(親局)に無線従事者を配置し業務を実施した。

7.1 オフサイトセンター等保守運営支援業務

7.1.1 対象設備

当機構が整備した全ての設備を対象とする。オフサイトセンター、自治体および緊急時対応センターに設置した設備とする。具体的には表7.1のとおりである。

7.1.2 業務内容

定期的な設備の点検、緊急時の立ち上げ支援業務に加え、立ち上げ支援業務が可能なように防災専門官が実施する設備運用の支援や防災訓練の支援もその業務に含めた。また、オフサイトセンターの完成後直ちに体制を取る必要があることから、設備習熟のための期間を考慮して、設備据付調整時から保守運営支援業務を実施した。

業務実施内容は次のとおりである。

(1) 日常保守点検(1回/月)

オフサイトセンター等に整備されている各設備の員数確認、清掃、起動確認等の日常保守点検を実施する。

(2) 定期保守点検(1回/年)

オフサイトセンター等に整備されている各設備の定期点検手入れ(各種法令に基づく定期点検を含む)を実施する。

(3) 運用試験支援(2回/年)

オフサイトセンター等に整備されている各設備の起動確認及び経済産業省 原子力安全・保安院緊急時対応センターとの対向試験時の設備操作を行う。

(4) 防災訓練支援(1回/年)

国及び自治体の主催する原子力防災訓練の準備及び訓練の支援を行う。

(5) 据付検査、調整立会(1回)

オフサイトセンター各設備据付、調整時において、各設備の操作、現場における各種立会を行い、設備の習熟に努める。

(6) 実施要領等作成(1回)

オフサイトセンターと中央間等にて実施する運用試験実施要領、各点検機器の点検記録記載様式を作成する。

7.1.3 業務実施企業

オフサイトセンター設備の点検・修理および緊急時の支援という業務を考慮し、以下の観点から候補企業を選出した。

- ・設備保守の技術力を有する
- ・近傍に事業所を有する
- ・緊急時支援要員動員能力を有する
- ・同一支援要員が長期間常駐
- ・支援体制(事業所、要員)の長期維持継続

オフサイトセンター設備納入企業、原子力プラントメーカー、電力会社関連保守企業、通信サービス企業等の中から上記観点到照し候補企業を選出した。選定に際しては地域性を考慮し、オフサイトセンター拠点毎に選定することとした。

各オフサイトセンターの維持管理企業を表7.2に示す。

7.1.4 実施結果

各地区の維持管理実績を表7.3に示す。

7.2 SPEEDIネットワークシステム保守運用支援業務

各オフサイトセンターに設置されている緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)の設備維持及び設備運用の支援業務を行った。本年度の保守運用支援業務は早期にオフサイトセンターが完成し、定期保守点検を実施した北海道原子力防災センター、愛媛県オフサイトセンターの2拠点を対象とした。

7.3 緊急時対応センター衛星通信設備運用業務

各拠点の衛星通信ネットワーク運用、監視、制御を行うため、原子力安全・保安院緊急時対応センターに設置されている衛星通信設備地球局(センター局)に無線従事者を配置し、衛星通信システム運用における回線及び各オフサイトセンターに設置された地球局の監視制御業務、センター局設備監視業務を実施した。

表7.1各拠点設備数量

設備名	構成機器
MUX	MUX
PBX	PBX
ネットワーク中央監視システム	情報送信装置 回線接続装置 ハブ 情報サーバ 警報表示盤 情報表示端末 プリンタ
長時間録音	長時間録音装置 デジタル時計
無停電電源	無停電電源装置
サーバ	ファイアウォール・プロキシサーバ 広報用サーバ 広報用サーバ・デジカメ 広報用サーバ・ビデオカメラ 専用データサーバ WWWサーバ 電子メールサーバ(専用系) 電子メールサーバ(一般系) ファイルサーバ
LAN	バックボーンLANスイッチ グループLANスイッチ 保守コンソール ルータ(専用系) ルータ(一般系)
衛星通信	衛星用信号分配器 衛星通信システム屋内装置 衛星通信システム屋外装置 衛星通信システム空中線装置
回線暗号	回線暗号装置(1式)
TV会議	TV会議制御装置 多地点制御装置 カメラ 書画カメラ VTR モニタ 卓上マイク ワイヤレスマイク 保守コンソール ホワイトボード

表7.1各拠点設備数量

設備名	構成機器
映像表示装置	大型表示装置(100インチ)
	大型表示装置用スピーカ
	中型表示装置(50インチ)
	中型表示装置用スピーカ
	小型表示装置(15インチ)
	防災専門官室モニタ
	LED表示装置
	制御装置
	ビデオサーバ
	広報班モニタ
	プロジェクタ
	プロジェクタスクリーン
	PC
デスクトップ型	
各種情報システム	放射線監視システム情報変換装置
	放射線監視システムシステムサーバ
	放射線監視システムシステム端末
	放射線監視システム専用プリンタ
	放射線監視システム回線接続装置
	各種情報表示システムシステムサーバ
	各種情報表示システムシステム端末
	各種情報表示システム専用プリンタ
	気象情報システムシステム端末
	気象情報システム専用プリンタ
	緊急時事故解析システム端末
	緊急時事故解析システム専用プリンタ
	緊急時支援情報システム端末
	緊急時支援情報システム専用プリンタ
	ERSS端末
	ERSS専用プリンタ
	大型ディスプレイ
	無停電電源装置
	ERSS用LAN
ERSS用通信機器	
コピー、FAX、プリンタ	コピー装置
	FAX装置
	プリンタ装置
電話	電話Ⅰ型(音声会議対応)
	電話Ⅰ型(アナログ電話+ヘッドホン)
	電話Ⅱ型(一般電話)
放射線測定器	ポケット線量計
	サーベイメータ(α 線)
	サーベイメータ(β 線)
	サーベイメータ(γ 線)
	サーベイメータ(中性子線)
	線量管理システム検出器
	線量管理システムシステム端末
線量管理システム専用プリンタ	

表7. 1各拠点設備数量

設備名	構成機器
可搬型体表面汚染モニタ	体表面汚染モニタ
	データ管理用端末
	専用プリンタ
放射線防護資機材	全面マスク
	半面マスク
	放射性ダスト用フィルタ
	放射性ダスト・ヨウ素用フィルタ
	簡易マスク
	セルフエアーセット
	不織布製防護服
	アノラック
	靴カバー
	ゴム手袋
	ヘルメット
除染キット	
防災対策車	防災対策車
	γ線放射線測定器
	中性子線放射線測定器
	放射性物質除去装置
	画像伝送装置
	デジタルカメラ
	画像受信用パソコン
	電動ウインチ
	スペアタイヤ
	消火器
	スタッドレスタイヤ
	作業灯
	携帯衛星電話(NTT)
携帯衛星設備	携帯衛星電話機
	延長ケーブル
プレス用カメラシステム	プレス用ITV
	プレス用ITVモニター
	プレス用VTR
	プレス用大型画面表示装置
一斉召集	一斉召集連絡システム

表7. 2オフサイトセンター設備維持管理企業

地区名	対象拠点	企業名
泊地区	北海道原子力防災センター、北海道庁、泊村役場	北海道プラントサービス株式会社
六ヶ所地区	六ヶ所オフサイトセンター、青森県庁、六ヶ所村役場	東北発電工業株式会社
女川地区	宮城県原子力防災対策センター、宮城県庁、牡鹿町役場、女川町役場	東北発電工業株式会社
福島地区	福島県原子力災害対策センター、福島県庁、双葉町役場、大熊町役場、富岡町役場、楡葉町役場	株式会社 関電工
柏崎地区	新潟県柏崎刈羽原子力防災センター、柏崎市役所、刈羽村役場、西山町役場	株式会社 関電工
茨城地区	茨城オフサイトセンター、大洗町役場、那珂町役場、東海村役場、旭村役場	原電情報システム株式会社
中央地区	緊急時対応センター、原子力発電技術機構	株式会社 関電工
横須賀地区	横須賀オフサイトセンター、神奈川県庁、横須賀市役所	株式会社 関電工
浜岡地区	静岡県浜岡原子力防災センター、静岡県庁	株式会社シーテック
志賀地区	石川県志賀オフサイトセンター、石川県庁、志賀町役場	北陸電気工事株式会社
敦賀地区	福井県敦賀原子力防災センター、福井県庁、敦賀市役所	原電情報システム株式会社
美浜地区	福井県美浜原子力防災センター、美浜町役場	関電興業株式会社
大飯地区	福井県大飯原子力防災センター、大飯町役場	関電興業株式会社
高浜地区	福井県高浜原子力防災センター、高浜町役場、京都府庁	関電興業株式会社
熊取地区	熊取オフサイトセンター、大阪府庁、熊取町役場	関電興業株式会社
島根地区	島根原子力防災センター、島根県庁、鹿島町役場	中電プラント株式会社
上斎原地区	上斎原村オフサイトセンター、岡山県庁	中電プラント株式会社
伊方地区	愛媛県オフサイトセンター、愛媛県庁、伊方町役場	四国計測工業株式会社
玄海地区	佐賀県オフサイトセンター、佐賀県庁、玄海町役場	西日本プラント工業株式会社
川内地区	鹿児島県原子力防災センター、鹿児島県庁、川内市役所	西日本プラント工業株式会社

表7.3 維持管理実績

地区名		泊地区
会社名		北海道プラントサービス株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年7月
日常保守点検	8	平成13年7月～平成14年2月(1回/月)
定期保守点検	1	平成14年3月
運用試験支援	2	平成13年10月、平成14年3月
防災訓練支援	1	平成13年10月

地区名		女川地区
会社名		東北発電工業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年2月～3月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名		福島地区
会社名		株式会社関電工
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年2月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名		柏崎・刈羽地区
会社名		株式会社関電工
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年3月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名		浜岡地区
会社名		株式会社シーテック
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年3月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名		志賀地区
会社名		北陸電気工事株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年10月
日常保守点検	4	平成13年12月～平成14年3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年1月
防災訓練支援	1	平成14年1月

地区名		敦賀地区
会社名		原電情報システム株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年11月～12月
日常保守点検	2	平成14年2月～平成14年3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		美浜地区
会社名		関電興業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年11月～12月
日常保守点検	3	平成14年1月～平成14年3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	1	平成14年3月

地区名	大飯地区	
会社名	関電興業株式会社	
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年12月～平成14年1月
日常保守点検	2	平成14年2月～平成14年3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名	高浜地区	
会社名	関電興業株式会社	
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年12月～平成14年1月
日常保守点検	2	平成14年2月～平成14年3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名	島根地区	
会社名	中電プラント株式会社	
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年3月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名	伊方地区	
会社名	四国計測工業株式会社	
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年6月
日常保守点検	8	平成13年7月～平成14年2月(1回/月)
定期保守点検	1	平成14年3月
運用試験支援	2	平成13年9月、平成13年11月
防災訓練支援	1	平成13年10月～11月

地区名		玄海地区
会社名		西日本プラント工業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実 績>
据付検査、調整立会	1	平成14年1月
日常保守点検	2	平成14年2月～3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		川内地区
会社名		西日本プラント工業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実 績>
据付検査、調整立会	1	平成14年3月
日常保守点検	1	平成14年3月
定期保守点検	0	
運用試験支援	0	
防災訓練支援	0	

地区名		六ヶ所地区
会社名		東北発電工業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実 績>
据付検査、調整立会	0	
日常保守点検	2	平成14年2月～3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		茨城地区
会社名		原電情報システム株式会社
<作業項目>	<回数>	<実 績>
据付検査、調整立会	1	平成14年2月～3月
日常保守点検	0	
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		横須賀地区
会社名		株式会社関電工
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	0	
日常保守点検	2	平成14年2月～3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		熊取地区
会社名		関電興業株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成14年3月
日常保守点検	0	
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		上斎原
会社名		中電プラント株式会社
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	0	
日常保守点検	2	平成14年2月～3月(1回/月)
定期保守点検	0	
運用試験支援	1	平成14年3月
防災訓練支援	0	

地区名		中央地区
会社名		株式会社関電工
<作業項目>	<回数>	<実績>
据付検査、調整立会	1	平成13年7月
日常保守点検	8	平成13年7月～平成14年2月(1回/月)
定期保守点検	1	平成14年3月
運用試験支援	9	平成13年7月～平成14年3月
防災訓練支援	1	平成13年10月

8 原子力防災訓練

8. 1 チェックリスト作成

平成13年度原子力総合防災訓練を実施する上で、必要な北海道原子力防災センター用のチェックリスト、経済産業省緊急時対応センター用チェックリストおよび会議に係わるチェックリストを作成し、訓練の助勢を行った。

8. 1. 1 チェックリスト作成（その1）

本項では、原子力総合防災訓練の北海道原子力防災センターを対象としたチェックリスト等を作成した。

(1) 訓練イベント表の作成

① 訓練シナリオの作成

平成13年度原子力総合防災訓練の訓練骨子に沿って、次の4区分で北海道原子力センターでの訓練シナリオを検討した。

フェーズ1：初動連携に係る訓練	8：30－10：30
フェーズ2：緊急事態宣言発出に係る訓練	10：30－11：50
フェーズ3：避難等に係る訓練	11：50－15：00
フェーズ4：解除に係る訓練	15：00－15：30

訓練シナリオは、キー時間、訓練項目、実施者および実施の概要で構成し、訓練のアウトラインを示すものである。作成した北海道原子力防災センター編の訓練シナリオの例を表8. 1. 1に示す。

② 訓練イベントの抽出

4フェーズの事故シナリオおよび訓練シナリオに基づいて、「経済産業省防災業務マニュアル 原子力災害対策編」および「原子力災害対策マニュアル（暫定版）」より、各フェーズでオフサイトセンター機能班が実施すべき役割を訓練イベントとして抽出した。

a. フェーズ1

トラブル通報から10条通報後の現地事故対策連絡会議までの初動連携に係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

b. フェーズ2

15条通報から第1回原子力災害合同対策協議会後に至る緊急事態宣言発出

の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

c. フェーズ3

第2回原子力災害合同対策協議会から第3回原子力災害合同対策協議会後の放射性物質放出停止に至る避難等の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

d. フェーズ4

第4回原子力災害合同対策協議会から現地対策本部廃止に至る解除の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

③ 優先度の高い訓練イベントの選定

前項で抽出した訓練イベントを訓練時間内にすべて実施することは不可能であるので、訓練の実効性より各訓練イベントの優先度を考慮して実際に実施する訓練イベントを選定する必要がある。

機能班のスキルアップの点より以下の観点から優先度の高い訓練イベントを選定した。

- a. 通報連絡等の機能班が活動開始のトリガーとなる訓練イベントは実施する。
- b. 住民避難措置、緊急事態解除に係わる機能班活動は最優先訓練項目として実施する。
- c. プラントデータ、モニタリングポストデータ等の重要情報の授受は実施する。
- d. 避難指示文等の重要文書の連絡は実施する。
- e. 会議結果の連絡は訓練の節目となる情報であるので実施する。
- f. 情報収集、情報交換等の繰り返しのルーチンの業務は最低1回は実施するが、適宜、省略する。
- g. プレス発表は訓練骨子により3回実施する。
- h. 報道内容チェックなど訓練上、実施環境が整わない訓練イベントは省略する。
- i. 重要訓練テーマの実施時間を制約しないように優先度の低い訓練イベントは省略する。

選定した訓練イベントの概要を各機能班の役割の訓練説明資料として整理した。作成した北海道原子力防災センター用の機能班の役割の例を表8.1.2に示す。

④ 訓練イベントフローの作成

訓練イベントフローは、平成13年度原子力総合防災訓練において各機能班にどのような訓練イベント（役割）がいつ頃あるかが分かるように訓練をガイドする目的を持つ。このため、訓練イベントフローは、各機能が事態の進展に応じて訓練で実施すべき訓練イベントを時間軸に沿って機能班別に整理したフロー図の形式を取った。

具体的には、横軸は時間軸で、15分刻みの補助線を使用しておおよその時刻が分かるようにした。縦軸は、訓練イベントの主体となる機能班、グループ名を示すため、総括班、プラント班、放射線班、住民安全班、広報班、医療班、運営支援班に区分した。各訓練フェーズの開始となる訓練イベントは、太字表示として強調した。

以上の表記形式を使って、優先度の高い訓練イベントを訓練イベントフローに作成した。なお、訓練で実施しない訓練イベントも参考のため、取り消し線付きの表示で記入した。作成した北海道原子力防災センター用の訓練イベントフローの例を図8.1.1に示す。

(2) チェックリスト作成

① 訓練イベントチェックリストの作成

訓練イベントチェックリストは、平成13年度原子力総合防災訓練において実施すべき訓練イベント（役割）の全ての行動プロセスが分かるように記述し、かつ、その訓練イベントが実施されたかどうかを確認する目的を持つ。このため、訓練イベントチェックリストは、フェーズ、時刻、No.、イベント、発信、受信、アクション、確認、入手情報で構成した。

具体的には、各フェーズの実施すべき訓練イベントに対してのアクションは、主に実施時刻、実施担当（発信、受信）、実施内容を記述し表現する。また、アクションを実施するのに必要不可欠な入手情報を記述し表現する。さらに、アクションが実施されたかどうかを確認するため確認欄を設けた。

以上の表記形式を使い、前項で抽出した4フェーズの各訓練イベントについて、個々のアクションにブレイクダウンして、訓練イベントチェックリストを作成した。優先度の高い訓練イベントを対象にした北海道原子力防災センター用の訓

訓練イベントフローに対応した訓練イベントチェックリストの例を表8. 1. 3に示す。

② アクションプランの作成

訓練イベントフローおよび訓練イベントチェックリストだけでは、総合防災訓練の進行管理が十分ではないので、訓練管理者用に北海道原子力防災トセンターのアクションプランを作成した。

アクションプランは、訓練イベントおよびアクションの流れを事象進展の流れを時間軸として、実施担当、実施項目、実施内容、実施予想時刻を具体的に示すタスクの流れとして表示する形式のものである。このアクションプランで各々の部署で活動者のタスクを特定し、一連のタスクにより目標が達成できる予想時刻を確定し、訓練管理者が訓練の進行具合を判断し易くするものである。

作成した北海道原子力防災センター用のアクションプランの例を図8. 1. 2に示す。

③ 場内アナウンスせりふ集の作成

場内アナウンスを有効に利用することで、オフサイトセンター内での訓練進行状況を訓練プレーヤーや見学者達に知らせることができ、訓練参加意識を高めることができる。そのため、訓練の節目や重要なイベントを場内アナウンスする目的で、場内アナウンスのタイミングとアナウンスせりふを指示する場内アナウンスせりふ集を作成した。

場内アナウンスせりふ集は、フェーズ、No.、アナウンス時刻、場内アナウンスせりふ、確認、備考で構成し、訓練でのアウトラインを示すものである。

④ ステータス・ボード記載例の作成

オフサイトセンターの各機能班は、定型のステータス・ボードを使用して訓練の情報等を記述する。平成13年度原子力防災訓練の訓練骨子に沿って、オフサイトセンターの各機能班が作成するステータス・ボードの記載例を作成した。

(3) 訓練の助勢

訓練前日までに、オフサイトセンターの訓練助勢員が使用する腕章等、訓練で使用するコピーをオフサイトセンターに準備した。訓練当日、訓練助勢として、北海道原子力防災センターに赴き、オフサイトセンターの各機能班の訓練進行を確認し

た。

訓練前日までに、ビデオ制作班に対し、オフサイトセンターの各機能班の訓練目的、訓練目標を説明し、訓練シナリオに沿ったビデオ撮影スケジュールの計画作りを助勢した。訓練当日、北海道原子力防災センターに赴き、オフサイトセンターの各機能班の訓練進行状況を解説し、ビデオ撮影の助勢を行った。

8. 1. 2 チェックリスト作成 (その2)

本項では、原子力総合防災訓練の緊急時対応センターを対象としたチェックリスト等を作成した。

(1) 訓練イベント表の作成

① 訓練シナリオの作成

平成13年度原子力総合防災訓練の訓練骨子に沿って、次の4区分で経済省対策本部事務局での訓練シナリオを検討した。

フェーズ1：初動連携に係る訓練	8：30－10：30
フェーズ2：緊急事態宣言発出に係る訓練	10：30－11：50
フェーズ3：避難等に係る訓練	11：50－15：00
フェーズ4：解除に係る訓練	15：00－15：30

訓練シナリオは、訓練時刻、訓練項目、政府対策本部（官邸）関連事項、経済省対策本部事務局（緊急時対応センター）・関係省庁関連事項、現地対策本部（北海道原子力防災センター）・北海道等関連事項で構成し、訓練のアウトラインを示すものである。作成した緊急時対応センター編の訓練シナリオの例を表8. 1. 4に示す。

② 訓練イベントの抽出

4フェーズの事故シナリオおよび訓練シナリオに基づいて、「経済産業省防災業務マニュアル 原子力災害対策編」および「原子力災害対策マニュアル（暫定版）」より、各フェーズで経済省対策本部事務局機能班が実施すべき役割を訓練イベントとして抽出した。

a. フェーズ1

トラブル通報から10条通報後の関係省庁事故対策連絡会議までの初動連携

の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

b. フェーズ2

15条通報から第1回政府原子力災害対策本部会議後に至る緊急事態宣言発出の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

d. フェーズ4

第4回政府原子力災害対策本部会議から政府原子力災害対策本部廃止に至る解除の係る訓練に対し、訓練イベントを抽出した。

③ 優先度の高い訓練イベントの選定

前項で抽出した訓練イベントを訓練時間内にすべて実施することは不可能であるので、訓練の実効性より各訓練イベントの優先度を考慮して実際に実施する訓練イベントを選定する必要がある。

機能班のスキルアップの点より以下の観点から優先度の高い訓練イベントを選定した。

- a. 通報連絡等の機能班が活動開始のトリガーとなる訓練イベントは実施する。
- b. 住民避難措置、緊急事態解除に係わる機能班活動は最優先訓練項目として実施する。
- c. プラントデータ、モニタリングポストデータ等の重要情報の授受は実施する。
- d. 避難指示文等の重要文書の連絡は実施する。
- e. 会議結果の連絡は訓練の節目となる情報であるので実施する。
- f. 情報収集、情報交換等の繰り返しのルーチンの業務は最低1回は実施するが、適宜、省略する。
- g. プレス発表は訓練骨子により3回実施する。
- h. 報道内容チェックなど訓練上、実施環境が整わない訓練イベントは省略する。
- i. 重要訓練テーマの実施時間を制約しないように優先度の低い訓練イベントは省略する。

選定した訓練イベントの概要を各機能班の役割の訓練説明資料として整理した。作成した緊急時対応センター用の機能班の役割を表8. 1. 5に示す。

④ 訓練イベントフローの作成

訓練イベントフローは、平成13年度原子力総合防災訓練において各機能班にどのような訓練イベント（役割）がいつ頃あるかが分かるように訓練をガイドする目的を持つ。このため、訓練イベントフローは、機能班別に事態の進展に応じて訓練で実施すべき訓練イベントを時間軸に沿って整理したフロー図の形式を取った。

具体的には、横軸は時間軸で、15分刻みの補助線を使用しておおよその時刻が分かるようにした。縦軸は、訓練イベントの主体となる機能班、グループ名を示すため、総括班、プラント班、放射線班、住民安全班、広報班、医療班に区分した。各訓練フェーズの開始となる訓練イベントは、太字表示として強調した。

以上の表記形式を使い、優先度の高い訓練イベントを訓練イベントフローとして作成した。また、訓練で実施しない訓練イベントも参考のため、取り消し線付きの表示で記入した。作成した緊急時対応センター用の訓練イベントフローの例を図8.1.3に示す。

(2) チェックリスト作成

① 訓練イベントチェックリストの作成

訓練イベントチェックリストは、平成13年度原子力総合防災訓練において実施すべき訓練イベント（役割）の全ての行動プロセスが分かるように記述し、かつ、その訓練イベントが実施されたかどうかを確認する目的を持つ。このため、訓練イベントチェックリストは、フェーズ、時刻、No.、イベント、発信、受信、アクション、確認、入手情報で構成した。

具体的には、各フェーズの実施すべき訓練イベントに対してのアクションは、主に実施時刻、実施担当（発信、受信）、実施内容を記述し表現する。また、アクションを実施するのに必要不可欠な入手情報を記述し表現する。さらに、アクションが実施されたかどうかを確認するため確認欄を設けた。

以上の表記形式を使い、前項で抽出した4フェーズの各訓練イベントについて、個々のアクションにブレークダウンして、訓練イベントチェックリストを作成した。優先度の高い訓練イベントを対象にした緊急時対応センター用の訓練イベントフローに対応した訓練イベントチェックリストの例を表8.1.6に示す。

② アクションプランの作成

アクションプランは、平成13年度原子力総合防災訓練において訓練管理者が全体の組織の流れを的確につかむ目的を持つ。このため、訓練イベントチェックリストで示した全体の組織の流れをアクションプランに展開する。

具体的には、事象進展の流れを時間軸とし、行動プロセスの流れをタスクボックスと方向線にて表示する。アクションはタスクボックスに実施担当、実施項目、実施内容、実施時刻を記述し表現する。アクション先へは方向線にて表現し、アクション先の行動は前記のタスクボックスで表現する。このアクションプランで各々の部署で活動者のタスクを特定し、一連のタスクにより目標が達成できる予想時刻を確定し、訓練管理者が訓練の進行具合を判断し易くするものである。

作成した緊急時対応センター用のアクションプランの例を図8.1.4に示す。

③ 場内アナウンスせりふ集の作成

平成13年度原子力総合防災訓練を円滑に執り行なうため、経済省対策本部事務局内における訓練の重要なポイントを各フェーズで場内アナウンスを指示する場内アナウンスせりふ集を作成した。

場内アナウンスせりふ集は、フェーズ、No.、アナウンス時刻、場内アナウンスせりふ、確認、備考で構成し、訓練のアウトラインを示すものである。

④ 派遣者リストの作成

平成13年度原子力総合防災訓練において経済省対策本部事務局内で原子力災害現地対策本部（北海道）へ派遣する派遣者名と移動方法等の把握のため、派遣者リストを整理し、まとめた。

派遣者リストは、No.、氏名、所属、組織名、到着確認、移動方法、備考で構成した。

(3) 訓練の助勢

① 事前訓練（原子力安全・保安院の院内訓練－9月7日実施）

平成13年度原子力総合防災訓練の事前訓練は、原子力安全・保安院の原子力防災関係者が初期対応から緊急事態発生に至る一連の活動についての実務に習熟することにより、原子力安全・保安院の危機管理能力の向上を図るとともに、「経済産業省防災業務マニュアル 原子力災害対策編」および「原子力災害対策マニユ

アル（暫定版）」の点検を行うことを目的に実施した。

本訓練は、初期通報が10条という事故想定で、訓練対象者に事故シナリオを事前には知らせない方式（いわゆるブラインド訓練）で行った。本番の訓練と同様な考え方で事前訓練用資料をまとめた。

事前訓練日当日、訓練の助勢として経済産業省原子力安全・保安院緊急時対応センターに赴き、訓練内容を確認し、その事前訓練の成果を当日訓練（10月27日）に反映した。

② 当日訓練（10月27日実施）

当日訓練日当日、訓練の助勢として経済産業省原子力安全・保安院緊急時対応センターに赴き、JANUS殿の評価員とペアを組む形で担当する機能班の評価を行った。

また、評価の方法は、JANUS殿が用意した評価用の訓練イベントフローおよび機能班の役割を使用して、訓練フェーズ1で機能班に移行後から評価を開始した。なお、訓練終了後、評価に使用した資料をJANUS殿の評価員に手渡した。

8. 1. 3 チェックリスト作成（その3）

本項では、原子力総合防災訓練の会議に係わるチェックリストを作成した。

（1）会議進行表及び会議進行要領の作成

① 会議進行表の作成

平成13年度原子力総合防災訓練の訓練骨子および訓練キー時刻に沿って、東京（政府対策本部、経済省対策本部）会議進行表および現地（現地対策本部）会議進行表を作成した。

東京会議進行表には次の会議を含む。

経済産業省原子力災害警戒本部会議	9：45－9：50
関係省庁事故対策連絡会議	10：05－10：25
経済産業省原子力災害対策本部会議	10：40－10：45
原子力緊急事態宣言及び第一回	
原子力災害対策本部会議	11：00－11：30

第二回原子力災害対策本部会議	12:00-12:20
第三回原子力災害対策本部会議	14:10-14:17
第四回原子力災害対策本部会議	15:00-15:20

現地会議進行表には次の会議を含む。

現地事故対策連絡会議	10:05-10:25
第一回合同対策協議会	11:03-11:30
第二回合同対策協議会	11:50-12:20
(対応方針決定会議を含む)	
第三回合同対策協議会	14:10-14:17
第四回合同対策協議会	15:00-15:20

会議進行表は、時刻、出席者、会議次第から構成し、会議のアウトラインを示すものである。作成した東京会議進行表の例を表8. 1. 7に、現地会議進行表の例を表8. 1. 8に示す。

② 東京（政府対策本部、経済省対策本部）会議進行要領の作成

東京会議進行表に基づき会議進行要領を作成した。会議次第、会議進行要領、会議資料、議事録、議事結果から構成し、会議進行に必要な資料を作成した。会議進行要領は原案を作成した後に各機関の意見および各機関が作成した資料を取り込み修正した。

- a. 経済産業省原子力災害警戒本部会議では、原子力災害特別措置法第10条の通報を受け、経済産業省原子力災害警戒本部を設置し、自衛隊への派遣要請、国の職員、専門家の派遣等必要な措置を指示する。
- b. 関係省庁連絡会議では、原子力災害特別措置法第10条の通報を受け、事故情報の概要、今後の見通し等についての情報の集約及び共有を図るとともに、関係省庁の行う初動についての調整を行う。
- c. 経済産業省原子力災害対策本部会議では、原子力安全・保安院長が行う事故に対する今後の見通しの確認、次いで15条該当の可否についての判断、公示案等の作成、経済産業大臣に対する上申をおこなう。経済産業大臣は上申を受け、経済産業省災害対策本部の設置、公示案等についての協議、内閣総理大臣に対して緊急事態宣言の上申に関する措置を行う。

- d. 原子力緊急事態宣言及び第一回原子力災害対策本部会議では、内閣総理大臣は経済産業大臣の上申を受け、緊急事態宣言の発出および関係自治体への指示、政府の原子力災害対策本部を設置する。会議では、経済産業大臣他関係関係が官邸危機管理センターで各省庁の対応状況を共有するとともに、緊急事態応急対策に関する政府の基本方針を決定する。
- e. 第二回原子力災害対策本部会議では、経済産業大臣、他関係者が経済産業省緊急対応センターで住民避難等に係わる勧告の発出を行う。
- f. 第三回原子力災害対策本部会議では、原子力安全保安院長（内閣総理大臣の代行）他関係者が放射性物質の放出及び避難等に関する情報の共有を図る。
- g. 第四回原子力災害対策本部会議では、現地対策本部から原子力緊急事態を解除できる状態になった旨の上申を受け、原子力安全保安院長（内閣総理大臣の代行）が原子力安全委員会の助言のもとに、原子力緊急事態の解除を行う。

作成した東京会議進行要領の例を表 8. 1. 9 に示す。

③ 現地（現地対策本部）会議進行要領の作成

現地会議進行表に基づき会議進行要領を作成した。会議次第、会議進行要領、会議資料、議事録、議事結果から構成し、会議進行に必要な資料を作成した。会議進行要領は原案を作成した後に各機関の意見および各機関が作成した資料を取り込み修正した。

- a. 現地事故対策連絡会議では、原子力防災専門官が中心となり、初期対応を開始し、関係機関が情報の共有を図る。
- b. 第一回合同対策協議会では、道災害対策本部、町村災害対策本部、原子力事業者が情報を共有する。
- c. 第二回合同対策協議会では、本会議に先立って対応方針決定会議を召集し、住民の避難・退避等の措置について方針を決定し、本会議で具体的な避難範囲、避難地区を検討し、原子力災害対策本部の決定を仰ぐ。
- d. 第三回合同対策協議会では、道災害対策本部、町村災害対策本部、原子力事業者が放射性物質の放出が始まったことおよび住民の避難・退避が完了していること、応急対策を継続すること等について情報を共有

する。

- e. 第四回合同対策協議会では、今後、放射性物質の放出の恐れがなくなった旨の電気事業者からの報告を受け、事故状況と施設周辺のモニタリングの結果等から、原子力緊急事態を解除できる状態になったことを原子力災害対策本部に上申し、了承される。

作成した現地会議進行要領の例を表8. 1. 10に示す。

④ 会議読み下し時間

会議進行要領に従い、会議のセリフの読み下し時間を計った。

(2) 訓練の助勢

訓練前日および訓練当日(10月27日)、訓練シナリオ関連のファイルを管理し、北海道原子力防災オフサイトセンター、東京の緊急時対応センター等で最新資料が必要になった場合に備え待機した。

表8.1.1(1/2) 北海道原子力防災センター編の訓練シナリオの例

番号	時間	訓練項目	実施者	実施の概要
	8:30	泊発電所1号機で事故故障発生	保安検査官A 【自宅】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 発電所からトラブル通報(第1報)を受信(携帯電話) 2) 保安院原子力防災課事故故障班長に受信の確認
			保安検査官事務所長 【自宅】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 保安検査官Aからトラブル通報を受信(携帯電話) 保安検査官Aに発電所に向かうよう指示 2) 保安院原子力防災課事故故障班長に保安検査官の現場派遣を連絡
			保安検査官A 【発電所】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 発電所に到着、現場確認および結果の報告
			保安検査官事務所長 【自宅】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 保安院原子力防災課事故故障班長から小レベル通報の受信(携帯電話)
			保安検査官A 【発電所】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 発電所でトラブル通報(第2報)を受信 2) 保安院原子力防災課事故故障班長に受信の確認 3) 保安検査官事務所長にトラブル通報を連絡
			保安検査官事務所長 【自宅】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 防災専門官に事務所に向かうよう指示 2) 保安検査官Bに事務所に向かうよう指示
			保安検査官事務所長 防災専門官 保安検査官B 【事務所】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 事務所到着
	9:30	原子力事業者(防災管理責任者)からの10条通報の受信	防災専門官 【事務所】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 10条通報を受信 2) 保安検査官事務所長に10条通報受信報告 3) 道および事業所等にオフサイトセンター立ち上げ支援要員および連絡員の派遣要請 4) オフサイトセンターを立ち上げ 5) 経済省警戒本部総括班のオフサイトセンター設置完了を報告
			保安検査官A 【発電所】	<ol style="list-style-type: none"> 1) 発電所で10条通報を受信 2) 保安院原子力防災課事故故障班長に受信の確認

表8.1.1(2/2) 北海道原子力防災センター編の訓練シナリオの例

番号	時間	訓練項目	実施者	実施の概要
			防災専門官 【防災センター】	1) 保安院原子力防災課からERSS立ち上げ完了受信 2) 保安院原子力防災課からSPEEDI立ち上げ完了受信
			保安検査官A 【発電所】	1) 経済省警戒本部プラント班に原子力施設の事故状況(第1回)報告 2) 保安検査官事務所長に原子力施設の事故状況(第1回)報告 3) 道、泊村、共和町、岩内町、神恵内村に原子力施設の事故状況(第1回)報告(FAX)
			防災専門官 保安検査官B 【防災センター】	1) 自治体等の初動対応状況を確認
			保安検査官事務所長 【防災センター】	1) 発電所からプラントデータ送信時刻受信
			防災専門官 【防災センター】	1) 経済省警戒本部放射線・住民安全班からモニタリングポストデータ送付指示受信 2) 北海道原子力環境センターにデータ送付指示 3) 北海道原子力環境センターからデータ送付時刻受信 4) 経済省警戒本部放射線・住民安全班にモニタリングポストデータ送付時刻を連絡
			保安検査官B 【防災センター】	1) 道等の連絡員に現地事故対策連絡会議開催を連絡
	10:05	現地事故対策連絡会議	参照：現地事故対策連絡会議議事次第	
	10:25		保安検査官事務所長 【防災センター】	1) プレス発表(第1回)
			保安検査官B 【防災センター】	1) 現地事故対策連絡会議議事録を配布

表8. 1. 2 北海道原子力防災センター用機能班の役割の例

◇ オフサイトセンター 総括班の役割

I. フェーズ 1 (初動連携に係る訓練 8:30-10:30)

— 機能班に移行前 —

	訓練役割
機能班 移行前 業務	1. 事故故障発生連絡(第1報)受信(保安検査官A、事務所長) 電力からトラブル通報第1報を受信し、連絡先と連絡をとる。
	2. 保安検査官の現場派遣(保安検査官A、事務所長) 現場確認のため、保安検査官を発電所に派遣する。
	3. 北海道からの通報確認受信(保安検査官事務所長) 北海道からトラブル通報受信の確認を受ける
	4. 保安検査官の現場確認(保安検査官A、事務所長) 発電所に到着して現場確認結果を報告する。
	5. 小レベル通報連絡受信(事務所長) 経済省からトラブルレベルの判定結果を受信する。
	6. 事故故障発生連絡(第2報)受信(保安検査官A、事務所長) 電力からトラブル通報第2報を受信し、連絡先と連絡をとる。
	7. トラブル通報連絡(事務所長、防災専門官、保安検査官B) 防災専門官らにトラブル発生を連絡し、事務所出勤を指示する。
	8. 防災専門官ら事務所到着 事務所長、防災専門官、保安検査官Bが保安検査官事務所に着任する。

表8. 1. 3 北海道原子力防災センター用訓練イベントチェックリストの例

フェーズ	時刻	No.	イベント	発信	受信	アクション	確認	入手情報	
			フェーズ1 初動連携に係る訓練						
I	8:30	1	事故故障発生連絡受信(第1報)	北海道電力	保安検査官A【自宅】	事故故障発生連絡(第1報)受信(TEL)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第1報:1次冷却材の漏洩発生	
I		2	事故故障発生連絡受信(第1報)	保安検査官A【自宅】	保安院原子力防災課事故故障班長	事故故障発生連絡(第1報)受信(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		3	事故故障発生連絡受信(第1報)	北海道電力	保安検査官事務所長【自宅】 (事務所不在のため、出勤後に受信確認)	事故故障発生連絡(第1報)受信(Eメール受信)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第1報:1次冷却材の漏洩発生 事務所へEメール送信	
I		4	保安検査官の現場派遣	保安検査官A【自宅】	保安検査官事務所長【自宅】	事故故障発生連絡(第1報)(TEL) 発電所現場確認の指示を受ける	<input type="checkbox"/>		
I		5	保安検査官の現場派遣	保安検査官事務所長【自宅】	保安院原子力防災課事故故障班長	保安検査官現場出勤の報告(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		6	北海道からの通報確認受信	北海道原子力安全対策課	保安検査官事務所長【自宅】	事故故障発生連絡(第1報)受信(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		7	保安検査官の現場到着	保安検査官A【発電所】	-	保安検査官A 泊発電所に到着	<input type="checkbox"/>		
I		8	保安検査官の現場確認	保安検査官A【発電所】	保安院原子力防災課事故故障班長	現場確認結果の報告(TEL, FAX)	<input type="checkbox"/>	トラブル発生場所からの放射性物質の漏洩の有無、放射線の放出の有無 排気筒、排水口からの異常な放射性物質漏洩の有無 周辺モニタリングポスト値の異常の有無	
I		9	保安検査官の現場確認	保安検査官A【発電所】	保安院原子力防災課事故故障班長	現場確認結果の報告(Eメール送信)	<input type="checkbox"/>		
I		10	保安検査官の現場確認	保安検査官A【発電所】	保安検査官事務所長	現場確認結果の報告(TEL)	<input type="checkbox"/>	(同上)	
I		11	小レベルの通報連絡受信	保安院原子力防災課事故故障班長	保安検査官事務所長【自宅】	小レベルの通報連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		12	事故故障発生連絡受信(第2報)	北海道電力	保安検査官A【発電所】	事故故障発生連絡(第2報)受信(口頭)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第2報:1次冷却材の漏洩増加	
I		13	事故故障発生連絡受信(第2報)	保安検査官A【発電所】	保安院原子力防災課事故故障班長	事故故障発生連絡(第2報)受信(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		14	事故故障発生連絡受信(第2報)	保安検査官A【発電所】	保安検査官事務所長	事故故障発生連絡(第2報)(TEL) 発電所現場確認の指示を受ける	<input type="checkbox"/>		
I		15	事故故障発生連絡受信(第2報)	北海道電力	保安検査官事務所長【自宅】 (事務所不在のため、出勤後に受信確認)	事故故障発生連絡(第2報)受信(Eメール受信)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第2報:1次冷却材の漏洩増加 事務所へEメール送信	
I		16	トラブル通報連絡(第2報)	保安検査官事務所長【自宅】	防災専門官【自宅】	事故故障発生連絡(第2報)(TEL) 保安検査官事務所出勤の指示	<input type="checkbox"/>		
I		17	トラブル通報連絡(第2報)	保安検査官事務所長【自宅】	保安検査官B【自宅】	事故故障発生連絡(第2報)(TEL) 保安検査官事務所出勤の指示	<input type="checkbox"/>		
I		18	北海道からの通報確認受信	北海道原子力安全対策課	保安検査官事務所長【自宅】	事故故障発生連絡(第2報)受信(TEL)	<input type="checkbox"/>		
I		19	防災専門官ら事務所到着	所長、防災専門官、保安検査官B【事務所】	-	保安検査官事務所に到着	<input type="checkbox"/>		
I		20	10条通報受信	北海道電力	保安検査官A【発電所】	10条通報の報告(口頭)	<input type="checkbox"/>	原炎法第10条通報:ECCS作動	

表8. 1. 4 緊急時対応センター編の訓練シナリオの例

1. 初動連携に係る訓練

訓練時刻	訓練項目	政府対策本部(官邸)関連事項	経済省対策本部事務局(緊急時対応センター)、関係省庁関連事項	現地対策本部(北海道原子力防災センター)、北海道等関連事項
8:20	[泊トラブル発生] ○輸送訓練開始[別途]			
8:30	トラブル通報受信		経済省はトラブル通報(第1報)を受信し、トラブル対応を実施。	原子力防災専門官はトラブル通報(第1報)を受信。 保安検査官の現場確認
9:20	[ECCS作動]			
9:30	原災法第10条通報受信	内閣官房(安危室、情報調査室)は、10条通報を受信。 【内閣官房】	経済省、内閣府、文科省は10条通報を受信。 【経済省、内閣府、文科省】	原子力防災専門官、北海道、泊村、道警本部、岩内・寿都地方消防組合、第一管区海上保安本部は10条通報を受信。
9:32	関係方面への連絡	内閣官房(安危室、情報調査室)は、経済省からの連絡を受ける。 【内閣官房】	経済省は、 1) 原子力緊急事態を発生すべきか否かの判断を行う。 2) 1)の判断、事象の概要、今後の見通し等について、以下に連絡。 連絡先(FAX, TEL) 内閣官房、内閣府、 原子力安全委員会、文科省、 北海道、北海道警本部 内閣府は、関係省庁へ連絡 経済省は、経済省警戒本部設置 文科省は、原子力災害対策支援本部を設置 警察庁は、警察庁原子力災害対策本部を設置 消防庁は、消防庁災害対策本部を設置 原子力安全委員会は、緊急技術助言組織を召集	原子力防災専門官は、状況確認結果を報告。 経済省は、経済省現地警戒本部設置(この時点では、長は原子力防災専門官)

表8. 1. 5 緊急時対応センター用機能班の役割の例

◇ 緊急時対応センター 総括班の役割

I. フェーズ 1 (初動連携に係る訓練 8:30-10:30)

総括班 : 原子力防災課→経済省警戒本部

訓練役割(フェーズ 1)	
機能班 運営	1. 班内ミーティング(第1回)一責任者/全員【経済省警戒本部】 参加者の確認、機材(電話、FAX、PC、コピー機、ホワイトボード)の確認 役割分担の確認(フェーズ1での訓練イベント実施者の指名、確認)
機能班 業務	(班内ミーティング前) 1. 事故故障発生連絡受信(原子力防災課) 北海道電力からトラブル通報第1報を受信する。 2. 保安検査官の現場出勤報告受信(原子力防災課) 保安検査官事務所長から保安検査官の現場出勤報告を受信する。 3. 事故故障発生内容の助言を受ける(原子力防災課) 規制原課統括安全審査官に事故故障発生内容の助言を受ける。 4. 事故事象レベルを相談・決定(原子力防災課) 原子力防災課長と事故事象レベルを相談し、決定する。 5. 保安検査官の現場確認結果報告受信(原子力防災課) 保安検査官から現場確認結果報告を受信する。 6. 小レベルの通報連絡(原子力防災課) 関係機関等に小レベルの通報を連絡する。

表8. 1. 6 緊急時対応センター用訓練イベントチェックリストの例

フェーズ	時刻	No.	イベント	発信	受信	アクション	確認	入手情報
			フェーズ1 初動連携に係る訓練					
I	8:30	1	事故故障発生連絡受信	北海道電力	保安院原子力防災課事故故障班班長	事故故障発生連絡(第1報)受信(TEL/FAX)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第1報:1次冷却材の漏洩発生
I		2	事故故障発生連絡受信	保安検査官	保安院原子力防災課事故故障班班長	事故故障発生連絡(第1報)受信の確認(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		3	事故故障発生連絡受信	保安院原子力防災課事故故障班班長	保安院原子力防災課事故故障対策室長	事故故障発生事実の連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		4	事故故障発生連絡受信	北海道電力	保安院原子力防災課事故故障班班長	事故故障発生連絡(第1報)受信(Eメール受信)	<input type="checkbox"/>	トラブル通報第1報:1次冷却材の漏洩発生
I		5	事故故障発生連絡受信	保安院原子力防災課事故故障班班長	-	受信した電子情報を専用サーバに格納	<input type="checkbox"/>	
I		6	保安検査官の現場出動報告受信	保安検査官事務所長	保安院原子力防災課事故故障班班長	保安検査官現場出動報告の受信(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		7	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	規制原課統括安全審査官	事故故障発生内容の助言を受ける(TEL/FAX)	<input type="checkbox"/>	
I		8	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	規制原課統括安全審査官	事故故障発生内容の助言を受ける(Eメール送信)	<input type="checkbox"/>	
I		9	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	-	メモ作成後、電子情報を専用サーバに格納	<input type="checkbox"/>	
I		10	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	保安院原子力防災課長	事故故障発生内容を相談・決定(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		11	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	-	メモ作成後、電子情報を専用サーバに格納	<input type="checkbox"/>	
I		12	事故故障発生内容の助言を受ける	保安院原子力防災課事故故障対策室長	保安院原子力防災課事故故障班班長	小レベル判断の通報連絡指示(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		13	保安検査官の現場確認結果報告受信	保安検査官	保安院原子力防災課事故故障班班長	現場確認結果報告の受信(TEL/FAX)	<input type="checkbox"/>	トラブル発生場所からの放射性物質漏洩の有無、放射線放出の有無、排気筒、排水口からの異常な放射性物質漏洩の有無、周辺モニタリングポスト周囲風量の有無
I		14	保安検査官の現場確認結果報告受信	保安検査官	保安院原子力防災課事故故障班班長	現場確認結果報告の受信(Eメール受信)	<input type="checkbox"/>	トラブル発生場所からの放射性物質漏洩の有無、放射線放出の有無、排気筒、排水口からの異常な放射性物質漏洩の有無、周辺モニタリングポスト周囲風量の有無
I		15	保安検査官の現場確認結果報告受信	保安院原子力防災課事故故障班班長	-	受信した電子情報を専用サーバに格納	<input type="checkbox"/>	
I		16	小レベルの通報連絡	保安院原子力防災課事故故障班班長	保安院防災調整官	小レベルの通報連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		17	小レベルの通報連絡	保安院原子力防災課事故故障班班長	保安院原子力防災課企画班班長	小レベルの通報連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		18	小レベルの通報連絡	保安院原子力防災課事故故障班班長	北海道庁総務部総合防災対策室原子力安全対策課	小レベルの通報連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>	
I		19	小レベルの通報連絡	保安院原子力防災課事故故障班班長	保安検査官事務所長	小レベルの通報連絡(TEL)	<input type="checkbox"/>	

表8. 1. 7 東京会議進行表の例

経済産業省原子力災害警戒本部会議

時刻	出席者	会議次第	備考
9:45 -9:50	経済産業省原子力災害警戒本部会議 経済産業大臣[想定] 事務次官[本部長の代行] 資源エネルギー庁長官 原子力安全・保安院長 官房長 資源エネルギー庁電力・ガス事業部長 原子力安全・保安院次長 原子力安全・保安院審議官 (サイクル担当) 原子力安全・保安院首席統括 安全審査官 大臣官房企画課長 大臣官房広報室長 大臣官房参事官(技術担当) 大臣官房防災業務室長 資源エネルギー庁総合政策課長 資源エネルギー庁電力・ガス事業部 政策課長 原子力安全・保安院企画調整課長[想定] 原子力安全・保安院原子力防災課長 原子力安全・保安院原子力 事故故障対策室長[想定]	1. 経済産業省原子力災害警戒本部の設置 (1) 事故状況の報告(原子力・安全保安院長) 10条通報の内容を報告 漏洩発生後、非常用炉心冷却装置の作動 (2) 経済産業省原子力災害警戒本部の設置 (経済産業大臣:事務次官が代行) 2. 経済産業省原子力災害警戒本部会議 (1) 開催の宣言(原子力安全・保安院次長) (2) 事故状況の報告(原子力防災課長) 10条通報の内容を報告 漏洩発生後、非常用炉心冷却装置の作動 (3) 事故対応に係る指示等(経済産業大臣:事務次官 が代行) 万一の原子力緊急事態に備え、万全の警戒態勢を 確立すること。 (4) 閉会の宣言(原子力安全・保安院次長)	[目的] 原災法第10条を受けた時の中央での 情報共有 [議題] 事故対応 [会議の結論] 副大臣等の派遣 万一の原子力緊急事態に備え、万全の 警戒態勢を確立する。

表8. 1. 8 現地会議進行表の例

第3回合同対策協議会

時刻	第3回合同対策協議会 出席者	会議次第	備考
14:10 -14:17	<p>第3回現地合同対策協議会 議長：原子力安全・保安院審議官 (保安院原子力発電検査課長が代行) 議事録：総括班</p> <p>経済産業副大臣(保安院審議官が代行) 北海道副知事(後志支庁長が代行) 原子力安全委員会委員長代理 原子力安全委員 泊村助役 共和町助役 岩内町助役 神恵内村助役 北海道電力副社長 プラント班長 放射線班長 住民安全班長 医療班長 広報班長 総括班長 運営支援班長 内閣府政策統括官付企画官 消防庁防災課広域応援対策官 北海道警察備部専任参事官 第一海保警備救難部企画調整官 陸自北部総監防衛課長</p>	<p>1. 開催の宣言(原子力安全・保安院審議官) 2. 避難等の状況報告(北海道副知事) 3. 各班長からの報告 (1)プラント状況の報告(北海道電力副社長) 現在のプラント状況、復旧状況の報告。 放射線物質の放出状況の報告。 (2)プラント班長 北海道電力の報告と同一の認識である旨、報告。 (3)放射線班長 周辺の線量率観測結果とSPEEDIIによる予測結果を報告。 (4)医療班長 スクリーニング結果、負傷者等の報告。 (5)住民安全班長 立入制限の徹底等報告。 原子力安全委員会からの助言(原子力安全委員) 事故進展は予測範囲内。 防災業務従事者の放射線防護につき言及。 5. 本部長からの指示(経済産業副大臣) 防護対策、復旧作業、モニタリングを継続して 今後の状況変化に備える旨、発言。 6. 広報班長からのプレス発表内容説明 プレス発表要旨の説明。 7. 閉会(原子力安全・保安院審議官)</p>	<p>[目的] 放射線物質放出開始時における現地での 情報共有</p> <p>[議題] 放射線物質の放出開始および避難・退避完了 の確認</p> <p>[会議の結論] ・放射線物質放出開始の確認 ・避難・退避完了の確認 ・応急対策の継続</p>

経済産業省原子力災害対策本部会議進行要領

経済産業省原子力災害対策本部の設置及び公示案指示案の上申

○原子力安全・保安院次長

ただ今から経済産業省原子力災害対策本部の設置等の訓練を行います。

○原子力安全・保安院長（経済省副本部長）

北海道電力株式会社泊発電所一号機の事故については、午前十時三十分に非常用炉心冷却機能が全て喪失し、原子炉の冷却ができない状態となりました。かかる事態は原子力災害対策特別措置法第十五条の原子力緊急事態と判断されます。よって、経済産業省防災業務計画に基づき、直ちに経済産業省原子力災害警戒本部を廃止し、経済産業省原子力災害対策本部を設置する必要があると考えられます。

○経済産業大臣（経済省本部長）

経済産業省原子力災害対策本部及び現地対策本部を設置します。

○原子力安全・保安院長

内閣総理大臣から発出していただく公示及び指示の案はお手元の資料の通りです。

現地事故対策連絡会議進行要領（案）

○原子力防災専門官

只今より、現地事故対策連絡会議を開催します。

私は、原子力防災専門官の安岡です。本連絡会議の議事進行を務めます。なお、出席者は、地元自治体、警察本部、消防本部、海上保安部、陸上自衛隊等関係機関の方々及び北海道電力です。北海道電力から現在までの事故の概要等についてご説明を願います。

○北海道電力連絡員

北海道電力泊発電所の白井です。本日、午前8時20分に発生した、泊発電所1号機の事故状況について報告いたします。

泊発電所1号機は、定格出力57万9千KWで運転中のところ、8時20分に1次冷却材の漏えいが発生したため、停止操作を行い、9時ちよつとに原子炉を停止しました。

その後、漏えいが増加し、9時20分に非常用炉心冷却設備が自動起動しました。

その際、A・B 2系統ある非常用炉心冷却設備のうち、A系統のポンプが故障により起動に失敗しております。

現在、B系統のみで炉心冷却を行なっているところです。

非常用炉心冷却設備の2系統はそれぞれ100%の能力を持っていますので、1系統で炉心冷却が可能です。

系統図で説明します。

- ・漏えい個所は正確にはわかりませんが、監視TVによりBループ側と思われます。

時刻	9:30	10:30	
主要イベント	△10条通報(第1報)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">関係省庁事故対策連絡会議</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">現地事故対策連絡会議</div>	
総括班 <防災専門官>	<ul style="list-style-type: none"> 10条通報受信(特定事象発生通報:第1報) OFC要員の派遣要請 OFC立ち上げ 経済省現地警戒本部設置 関係省庁等10条通報連絡受信(15条有無判断) 関係省庁事故対策連絡会議開催連絡受信 OFC活動状況報告 現地連絡会議開催連絡 ERSS起動受信 SPEEDI起動受信 	<ul style="list-style-type: none"> 機能班に移行 関係省庁事故対策連絡会議 現地事故対策連絡会議 関係省庁事故対策連絡会議開催連絡受信 関係省庁事故対策連絡会議資料の受信 現地連絡会議内容調整 現地事故対策連絡会議開始アナウンス 国の職員、専門家到着時間連絡受信 	<ul style="list-style-type: none"> 現地事故対策連絡会議終了アナウンス 現地事故対策連絡会議議事録送付 関係省庁事故対策連絡会議議事録受信
プラント班 <事務所長>		<ul style="list-style-type: none"> 保安検査官事故現場状況報告 プラントデータ送信開始時刻受信 プラント定期データ受信開始(異常事態連絡様式:第2報)(以後プラントデータ30分間隔) 	
放射線・住民安全班 <防災専門官> (放射線班)		<ul style="list-style-type: none"> モニタリングポストデータ送信指示 モニタリングポストデータ送信開始時刻受信 	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング定期データ受信開始(第1報)(以後30分間隔)
(住民安全班)		<ul style="list-style-type: none"> 自治体等の状況確認 	
広報班 <事務所長>		<ul style="list-style-type: none"> 第3回プレス発表資料受信 	<ul style="list-style-type: none"> プレス発表文の作成 プレス発表文の子承 プレス発表時間の調整 プレス発表および資料送付 【現地事故対策連絡会議結果】 第4回プレス発表資料受信
医療班			
運営支援班			

図8.1.1 北海道原子力防災センター用訓練イベントフローの例

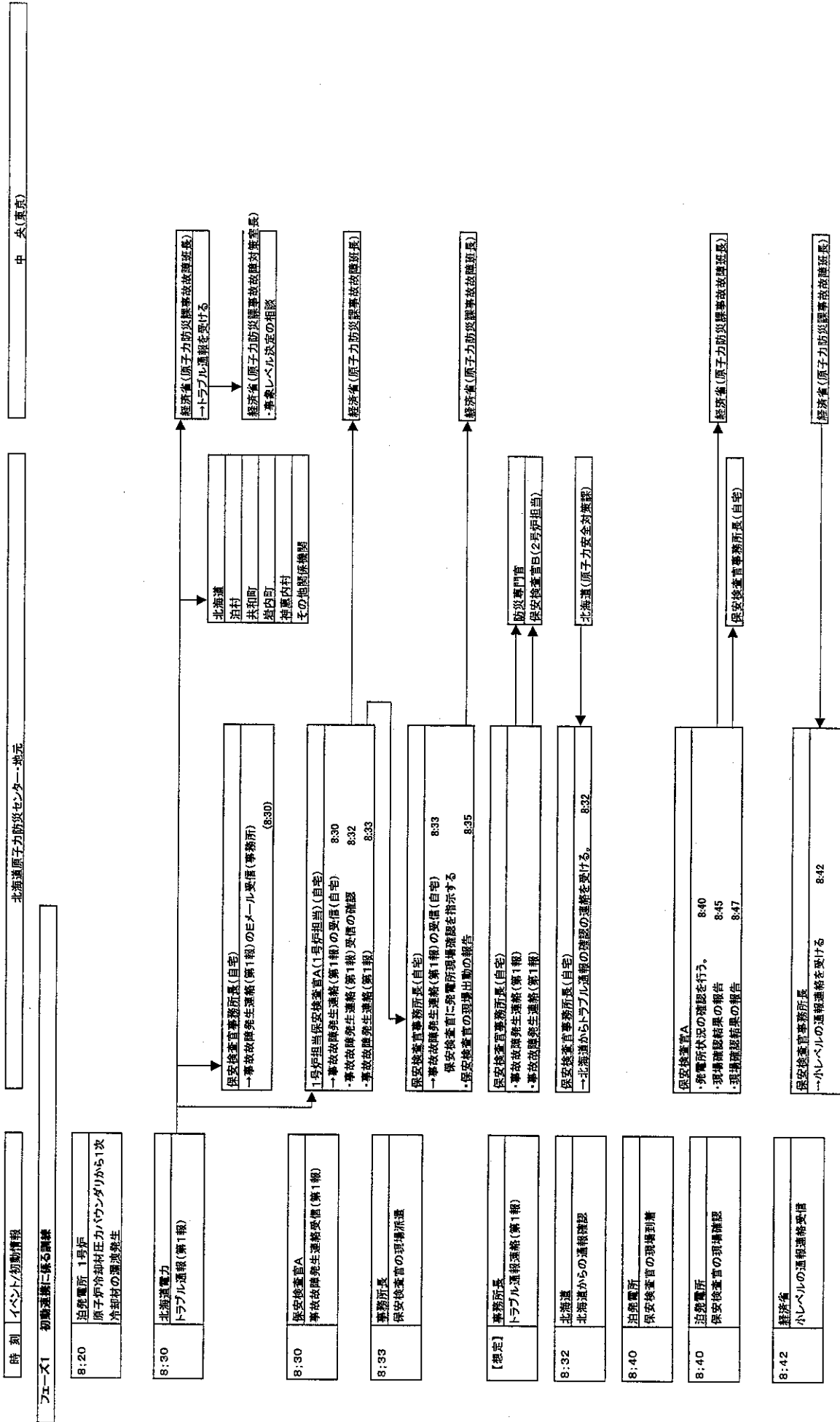


図8.1.2 北海道原子力防災センター用アクションプランの例

時刻	8:30			9:30
主要イベント		△トラブル通報第1報	△トラブル通報第2報	△10条通報
総括班 (原子力防災課含む)		<ul style="list-style-type: none"> ●事故故障発生連絡受信(訓練イベントチェックリストNo. 1) 保安検査官の現場出勤報告受信 事故故障発生内容の助言を受ける 事故事象レベルを相談・決定 <ul style="list-style-type: none"> 保安検査官の現場確認結果報告受信 小レベルの通報連絡 プレス発表文の作成 プレス発表文の子承 プレス発表時間の調整 プレス発表【トラブル通報第1報】 	<ul style="list-style-type: none"> 事故故障発生連絡受信 事故故障発生内容の助言を受ける 事故事象レベルを相談・決定 保安検査官の現場確認結果報告受信 <ul style="list-style-type: none"> 中レベルの通報連絡 10条通報に至る可能性の判断 参集体制の判断 参集指示 <ul style="list-style-type: none"> 経済省職員の派遣要請 プレス発表文の作成 プレス発表文の子承 プレス発表時間の調整 プレス発表【トラブル通報第2報】 	
プラント班				
放射線・住民安全班 (放射線班)				
(住民安全班)				
広報班				
医療班				

図B. 1. 3 緊急時対応センター用訓練イベントフローの例

8.2 広報訓練用方案作成

概要

経済産業省が原子力防災訓練の広報訓練を実施する上で必要な訓練の事前準備作業、および総合訓練における広報訓練の助勢を行った。具体的な実施項目は、以下である。

- ① 広報関連資料収集
- ② 広報訓練用方案作成
- ③ 事前訓練の助勢
- ④ 総合訓練の助勢

8.2.1 広報関連資料収集

PR資料、教育資料(原子力発電は何故必要か?)、用語辞典、原子力図面集などの広報関連資料を収集・整備した。

8.2.2 広報訓練用方案作成

政府対策本部(官邸)、経済省対策本部事務局(緊急時対応センター)及び現地対策本部(北海道原子力防災センター)において行う総合訓練及び事前訓練の広報訓練について、広報訓練用方案を作成した。広報訓練用方案では、広報訓練を実施する上で必要な教育資料・参考資料等を作成し、その実施手順を示した。また広報訓練にて使用するプレス文の準備のほか、事故情報、プレス文作成要領、想定 Q&A、質問シート、質疑応答記録シート、自己評価シートなどを準備した。表8.2-1に作成したプレス文の一覧を示す。

8.2.3 事前訓練の助勢

広報訓練用方案に基づき、経済省が行うプレス対応及び広報連携の一連の動作についての訓練の助勢を行った。訓練項目は以下のとおりである。

① 事故情報や関連情報の収集及び総括

訓練対象者である経済省緊急時対応センター、北海道原子力防災センターの広報責任者および広報班員が、電話、FAX等によりお互いに連携を取りながら、プレス発表に必要な事故情報やプラント情報を、電気事業者、防災専門官および各機能班員等から収集すると共に、各機能班に対して発電所、関係省庁及び機関、地方自治体等の対応状況等を調査・報告させることにより整理しまとめ上げるプロセスの訓練。

② プレス発表文案の作成と関係部署へのレビュー及び調整

収集した情報に基づきプレス発表文案を作成し、中央の関係省庁や関係機関、地方公共団体及び北海道原子力防災センター等の関連部署に送付し了承を得ると共に、プレス発表時間等について関係箇所と調整するプロセスの訓練。また、プレス発表に先立ち、想定される質問項目についてあらかじめ抽出・整理し、想定質問事項に対する回答案の検討と関連資料や補足説明のための資料等を収集・準備するプロセスの訓練。

③ プレス発表及び質疑応答

広報責任者が、プレス会場にて広報機関に対してプレス発表すると共に、質疑応答を行う場面の訓練。また、プレス発表における質問事項と回答要旨等のプレス発表状況についてまとめると共に、訓練後の反省会に資するため、プレス発表に関する問題点、改善事項および要望、その他気づき事項についてまとめる訓練。

a. プレス対応訓練の実施

中央及びオフサイトセンターの広報班が行うプレス対応訓練(プレス文作成、プレス発表、質疑応答)の助勢を行った。また、広報班の要素訓練用ビデオ製作のため、ビデオ制作者に対して訓練目的・訓練目標を明確にし、訓練シナリオに沿った訓練の進行を分からせ、訓練評価結果・訓練の課題を明確にさせた。

b. 連携訓練の実施

中央及びオフサイトセンターの広報班間でのプレス文の起草、承認等の連携訓練の助勢を行った。

c. 事前訓練スケジュール

① 訓練実施日

平成13年9月18日

② 訓練実施場所

三菱重工業株式会社 横浜本社ビル 会議室(5部屋)

会議室は、訓練で登場する組織の活動拠点の模擬を考慮し、次の部屋を割り当てた。

会議室1 : 経済省(原子力防災課およびオペレーションルームの想定)

会議室2 :OFC(保安検査官事務所及び北海道原子力防災センター)

会議室3 :その他(上記以外の組織を1カ所に集積)

会議室4 :プレスルーム

会議室5 :記者控え室

③ 訓練参加者と役割

訓練の実施人員は、26名で計画した。内訳は次のとおりである。

訓練プレーヤ : 9名

訓練サポーター : 17名

d. 事前訓練から識別された課題と今後に向けた提言

広報訓練に関し、課題を以下に示す。

① 広報活動の標準化と簡素化

原子力緊急事態発生時の広報活動について標準化・簡素化し、広報活動に必要なプラント状態の説明図や利用可能な資料、広報文に対する標準的なテンプレート等をあらかじめ準備しておく必要がある。特に原子力事故発生直後の初動時には、十分なスタッフや体制が確立できていないため、少ないマンパワーで的確な広報活動を展開できるようにあらかじめ準備しておく必要がある。

② 広報活動手順のマニュアル化と役割分担の明確化

経済産業省の緊急時対応センター、オフサイトセンターの役割分担や防災活動体制について十分に配慮した上で、原子力緊急事態発生時の広報活動のあり方を事前に検討し、広報発表文の作成からレビューおよび承認までの具体的な手順をマニュアル化しておく必要がある。また、緊急時対応センターおよびオフサイトセンターの各機能班と広報班との役割分担及び連携、及び広報班内部の役割分担を明確化し、今後とも防災訓練の結果や経験等を通して確立していく必要がある。

③ 状況判断訓練の実施

関連する知識の習得、情報等の収集能力やそれらを活用した状況判断および説明能力等を養成するため、広報事前訓練と併行して、状況判断の訓練を実施する必要がある。

また、広報訓練に関する提言は以下である。

今回の広報事前訓練に関する反省会において指摘されたように、原子力事故発生直後の初動時

には十分なスタッフや体制が確立できていないため、少ないマンパワーで的確な広報活動を展開できるようあらかじめ準備しておくと共に、訓練等により確認しておく必要がある。特に、オフサイトセンターにおける初動時の広報訓練は重要であり、今後全国のオフサイトセンターに対して広報訓練を実施していく必要がある。

このためには、広報訓練を標準化するとともに簡素化していく必要があることから、オフサイトセンターにおける広報訓練について、広報事前訓練の実施計画をベースにして、広報訓練の簡素化について検討し、簡素化した広報訓練計画(案)を作成した。

これらの検討結果をベースにし、全国のオフサイトセンターを対象にして、原子力緊急事態発生時の広報活動の標準化、簡素化と広報活動マニュアルの具体化および整備を図りながら、広報訓練を標準化し簡素化していくことを提案する。

8. 2. 4 総合訓練の助勢

総合訓練当日において、経済産業省が行う以下の総合訓練の助勢を行った。

c. プレス対応訓練

事前訓練にて使用したプレス発表時の想定Q&Aを最新化し、総合訓練にて使用するQ&Aを作成した。また、総合訓練時に新たに出されたQ&Aを収集・整備した。

d. 連携訓練

事前訓練にて使用したプレス文を最新化し、総合訓練に使用するプレス文を作成した。

e. 一般への説明

広報訓練では、プレス発表に模擬記者として参加し、訓練助勢を行った。

表8. 2. 1 作成したプレス文一覧

a. 中央プレス文

- ・ 中央第1回プレス発表……トラブル通報(第1報)
- ・ 中央第2回プレス発表……同(第2報)
- ・ 中央第3回プレス発表……10条通報
- ・ 中央第4回プレス発表……関係省庁及び現地事故対策連絡会議結果
- ・ 中央第5回プレス発表……15条通報
- ・ 中央第6回プレス発表……第1回災害対策本部及び第1回現地合同対策協議会結果
- ・ 中央第7回プレス発表……住民避難・屋内退避の開始(第2回災害対策本部及び第2回現地合同対策協議会結果)
- ・ 中央第8回プレス発表……住民避難退避の完了
- ・ 中央第9回プレス発表……第3回災害対策本部及び第3回現地合同対策協議会結果
- ・ 中央第10回プレス発表……第4回災害対策本部及び第4回現地合同対策協議会結果

b. 現地プレス文

- ・ 現地第1回プレス発表……関係省庁及び現地事故対策連絡会議結果
- ・ 現地第2回プレス発表……第1回災害対策本部及び第1回現地合同対策協議会結果
- ・ 現地第3回プレス発表……住民避難・屋内退避の開始(第2回災害対策本部及び第2回現地合同対策協議会結果)
- ・ 現地第4回プレス発表……第3回災害対策本部及び第3回現地合同対策協議会結果
- ・ 現地第5回プレス発表……第4回災害対策本部及び第4回現地合同対策協議会結果

8.3 訓練の評価

概要

北海道電力(株)泊発電所1号機を対象として平成13年10月27日に国が計画して実施した「平成13年度原子力防災訓練」について、平成12年6月に施行された原子力災害対策特別措置法に基づく原子力防災体制の実効性及び新たに設置された緊急事態応急対策拠点施設(以下、「オフサイトセンター」という)の機能等を確認すると共に、今後改善が必要と考えられる箇所の摘出を行った。具体的な作業項目は、以下の通りである。

- (1) 事前訓練の評価
- (2) アンケートのとりまとめ
- (3) 総合訓練の評価

以下、項目別に各作業内容を要約する。

8.3.1 事前訓練の評価

平成13年度原子力総合防災訓練の訓練に先だって平成13年9月18日に実施された広報事前訓練に評価員として参加し、①事故情報や関連情報の収集及び総括、②プレス発表文案の作成と関係部署へのレビュー及び調整、③プレス発表及び質疑応答について評価を行い、改善を要すると考えられる点については、推奨案という形で報告した。

評価すべきポイント(プレス発表文の作成、プレス発表、発表内容等の整理)について予め評価シートを用意し、知見等をメモとして記載し、評価結果をまとめた。

広報事前訓練は、ブラインド方式の訓練(訓練対象者に事前に詳細な情報を与えない訓練)として実施され、目的の1つである「広報班責任者及び広報班員が、原子力防災活動における各自の役割及び活動を理解する」については成果があった。また、実際に発表する資料を作成するため、また、効果的にプレス発表を行うためには、訓練対象者があらかじめ身につけている基礎的な知識や対応能力に依存する部分が大きく、そのための個別訓練の必要性を確認できた。

8.3.2 アンケートのとりまとめ

平成13年度原子力総合防災訓練当日に原子力防災対応の実務の中心となる東京の原子力災害対策本部事務局とオフサイトセンターの原子力災害現地対策本部の各機能班への参集者を対象としてアンケートを実施し、訓練による防災意識と理解度の変化について調査した。アンケート用紙のサンプルを、参考資料8.3-1として添付する。アンケートの着目点は、次の3項目とした。

- ① 過去の原子力防災訓練への参加経験の有無による原子力防災等の理解度の違い
- ② 事前訓練への参加不参加による理解度の違い
- ③ 昨年度のアンケート結果との比較

(1)平成13年度原子力総合防災訓練の当日、昼過ぎから、アンケート対象者(原子力災害対策本部事務局及びオフサイトセンターの各機能班への参集者)に対して、訓練評価員がアンケート用紙を配布し、訓練終了までに記載してもらい、訓練終了時点で評価員に提出してもらうことにより回収した。

- ① 東京の原子力災害対策本部事務局(経済産業省緊急時対応センター)の各機能班に参加したプレイヤーに対するアンケートは、配布数34通に対して回収数30通(回収率88.2%)であった。

② オフサイトセンターでの各機能班に参加したプレイヤーに対するアンケートは、配布数 107 通に対して回収数 84 通(回収率 78.5%)であった。

(2)過去の原子力防災訓練への参加経験の有無(及び参加回数)に関係なく、機能班の活動内容やオフサイトセンター等の活動内容については、約 90%以上が理解できた(よく理解できたまたは大体は理解できた)と回答しており、過去の原子力防災訓練への参加経験の有無(及び参加回数)が原子力防災等の理解度に及ぼす顕著な影響は見られなかった。このことから、訓練を実施すれば、ある程度のことは理解できることがわかった。

(3)事前訓練への参加者は、応急対策業務内容(または参加した機能班の活動内容)やオフサイトセンター等の役割に対する理解度が高く、「あまり理解できなかった」という回答もほとんどなかった。このことによって、事前訓練の効果が大きいことが確認できた。

(4)昨年度のアンケート結果と比べると、以下のような傾向があり、訓練の効果が高いことが理解できる。特に、今年度から新たに実施した事前訓練(原子力安全・保安院の院内訓練、オフサイトセンター参集者対象の機能班別訓練)の効果が大きいものと考えられる。

① 過去に原子力防災訓練への参加経験のない訓練参加者の割合は、70%以上から 40%前後にまで減った。

② 参加した機能班の活動内容等については、昨年度は約 80%が理解できたと回答したが、今年度は 90%以上に上昇している。

③ 緊急時の原子力災害対策本部事務局やオフサイトセンターの役割に対する理解は、昨年度よりも今年度の方が進んでおり、余り理解できなかったという回答が今年度の方は 5%以上少なかった。

8.3.3 総合訓練の評価

平成 13 年度原子力総合防災訓練の当日、評価班として訓練に参加し、政府の原子力災害対策本部事務局やオフサイトセンター等において、平成 13 年度原子力総合防災訓練計画(大綱)に示された訓練重点項目に対する各訓練実施者の行動等に対する評価シートを用いて、第三者として客観的な評価を行った。

(1)総合訓練実施日時:

平成 13 年 10 月 27 日(土) 08:30~15:30

(2)評価場所及び評価員の配置:

評価に際して、評価員を次のように合計で 23 名配置した。オフサイトセンターにおいて

は、各機能班に1名以上の評価員を配置した。

東京:

経済産業省緊急時対応センター: 7名

現地:

オフサイトセンター: 12名

避難所等の現場訓練: 3名

泊サイト(北海道電力)の緊急時対策室 1名

(3) 評価方法:

評価員は、平成13年度原子力総合防災訓練計画(大綱)に示された訓練重点項目に対する各訓練実施者の行動等に対する評価シートを用いて評価し、知見等をメモし、評価結果をまとめた。また、今年度の評価では、訓練における配付資料や送受信したFAX、Eメールの送受信等の記録を評価に利用した。

(4) 平成13年度原子力総合防災訓練では、実際に原子力災害緊急事態応急対策に使用される施設(経済産業省緊急時対応センター、北海道原子力防災センター等)及び設備を使用して、内閣総理大臣から関係閣僚、関係省庁及び公共団体、地方自治体、原子力事業者、地域住民までが参加し、応急対策の一連の流れ(事故発生からの通報から、事故の進展による対策本部等の立ち上げ、応急措置の判断、情報連絡、住民避難、事故の終息による対策本部の解散まで)についての総合的な訓練を実施したことにより、これらの施設及び設備は組織等のソフト面も含めて、原子力災害対策特別措置法及び関係法令の枠組みに従って有効に機能することが確認できた。

(5) 平成13年度原子力総合防災訓練の重点項目に対する総合的な評価を実施した結果、本年度設定された5項目の重点項目全てを概ね適切に実施されたが、具体的な課題がいくつか明らかになった。各重点項目に対する評価結果を以下に示す。

① 新たに設置したオフサイトセンター等の機能確認及び習熟

a オフサイトセンターが完成し、緊急時対応センターの機能も充実した。オフサイトセンターには、国、道、各町村、関係機関等から多くの要員が参集し、また、緊急時対応センターには、国の関係機関等から多くの要員が参集し、各々の業務の訓練を行い、業務内容の習熟を図られた。また、訓練シナリオに沿って概ね予定時間通りに対応を進められ、オフサイトセンター及び東京の緊急時対応センターの基本的な機能を確認できた。

- b 緊急時対応センターの各機能班は、防災業務マニュアルに示されている役割及び行動を訓練の中でほぼ達成できていた。これは、要員の大部分が同じ組織から派遣され、対応マニュアルが整備されており、事前にほぼ同じメンバーで訓練を積んできている成果と考えられる。一方で、オフサイトセンターの各機能班は、国、道、各町村、関係機関等の多くの機関から要員が参集すること、参集者全員が機能班に関する事前訓練を受けているわけではないこと等の理由から、一部の班では期待される機能を十分には発揮できないケースも見られた。
- c 総合防災訓練の中で対応方針決定会議や合同対策協議会を開催し、住民避難地域の決定等の重要事項を協議し決定する部分を模擬したことにより、これら会議の基本的な役割は確認できた。しかしながら、まだ発話集を用いた訓練であり、参加者の見解に基づく重要事項の協議及び判断・決定といった部分については確認できていないため、要素別訓練等で確認する必要がある。

② 情報収集・伝達能力の向上

- a 原子力災害対策本部、原子力災害現地対策本部等における各本部内(機能班)及び各本部間や関係機関との情報伝達、原子力災害合同対策協議会等の全体会議やテレビ会議による情報共有及び連携を確認できた。
- b 総合防災訓練では、重要な事項に対する情報収集及び情報伝達能力は確認できたが、訓練シナリオ上で大幅な時間短縮を行っているため、細部についての情報収集能力については十分に確認できなかった。細部については、今後、要素別訓練等で確認する必要がある。

③ 現場訓練の充実

- a 緊急時環境放射線モニタリング訓練、住民の避難・退避等訓練、緊急時医療活動訓練、住民生活保全訓練、関係町村による広報車等を使用した広報訓練等の現場訓練は、滞りなく実施されたが、現場とオフサイトセンターの連携については住民避難完了の確認・報告の手順等、課題が一部残った。これらの現場訓練を実施するための国、地方自治体、原子力事業者及び防災業務関係者の連絡体制、及び防災業務関係者の配備体制や手順等を確認でき、所期の目的は達せられたものと考えられる。

④ 迅速かつ的確な情報提供のための広報訓練

- a 緊急時対応センターとオフサイトセンターの広報班において、情報を適宜又は直

ちに記者に流すという手順でプレス対応訓練が実施され、情報提供の標準的なプロセスを確認することができた。

- b プレス対応訓練では、実際の記者の代わりに模擬記者が参加し、プレス対応者（広報班長、事業者等）にあらかじめ質問項目を知らせないブラインド形式で訓練が実施された。模擬記者からタイミングよく次々と質問が出て、それに対してプレス対応者が適時返答を繰り返し、広報訓練として効果的であったと考えられる。
- c 住民問い合わせへの対応の試みとして、原子力緊急時支援・研修センターに国の「放射線安全問い合わせ窓口」を設置し、模擬住民・模擬メディアからの放射線安全に関する問い合わせ対応が行われた。これにより、地域住民などの関係者からの問合せ対応、情報伝達の体制づくりの参考となるものと考えられる。
- d 総合防災訓練では、訓練シナリオ上、大幅に時間短縮しているため、プレス発表資料を実際に作成する訓練を行わず、予め用意した資料を用いて発表訓練を実施した。プレス発表資料の作成については、前述のように、別途実施した広報事前訓練の中で行い、作成プロセスが模擬されており、短時間で必要十分な情報を収集整理するためには、ある程度のスキルが必要であることが確認されている。

⑤ 総合防災訓練を通じての原子力防災意識の高揚

- a 平成 13 年度原子力総合防災訓練では、地域住民が参加して、避難・退避等の訓練が実施されるとともに、退避所において事故発生時の注意事項等に関する研修会が実施された。また、オフサイトセンターにおける訓練、現地におけるプレス対応訓練等が一般に公開され、地元住民やマスコミを含め、多くの方が見学した。さらに、実施に先立って、訓練内容に関する情報がチラシにまとめられ、訓練を実施する地域（泊発電所を中心とした概ね半径10キロ以内の地域）を中心に配布された。これらのことから、今回の総合防災訓練は、関係者及び地元住民の原子力防災意識の高揚に効果があったものと考えられる。

(6) 平成 13 年度原子力総合防災訓練では、東京の原子力災害対策本部と現地のオフサイトセンターにおける機能班に対する訓練シナリオが、従来の発話集によるものからチェックリスト方式に変更されたため、訓練シナリオについても評価を実施した。

- ① チェックリスト方式に変更された機能班に対する訓練シナリオが機能班間や関係機関との間の情報伝達を中心としたものであったため、オフサイトセンター内の各機能班では、班内における情報共有や状況把握、判断等のために班内で協議するという

行動が少なかった。それ以外の面では、訓練シナリオは十分に検討されており、訓練は全体的にスムーズに進行した。

② チェックリスト方式の訓練シナリオは、使用方法の習熟が必要となる点と、訓練全体の流れが理解しづらい点がマイナス点と考えられるが、各機能班でのアクションがほぼ時系列で記述されており、各機能班の対応手順を具体的に記述した手順書のベースとなり得る点は評価できる。

③ 総合防災訓練では、訓練シナリオ上、時間が大幅に圧縮されており、機能班内での協議による情報共有や状況の整理、判断等のプロセスを訓練に含めることが難しいので、機能班内の情報共有や状況・判断のための協議のプロセスを確認するためには、要素別訓練を実施する必要があるものと考えられる。

(7) 昨年度の原子力総合防災訓練で抽出された課題(「平成 12 年度原子力防災訓練の実施結果のとりまとめ」に記載された課題)のうち、総合防災訓練で反映すべき課題については、表8. 3. 1に示すように、ほぼ改善されている。

(8) 評価員による評価から得られた所見に加え、訓練参加者のコメント及び訓練を視察した外部有識者の所見から、今後の訓練に反映するための課題を抽出し、抽出された課題を、昨年度の「平成 12 年度原子力防災訓練課題の抽出」と同様の分類項目を参考にして、以下のように分類した。

- ① 通報連絡体制
- ② 政府対策本部事務局等関係
- ③ オフサイトセンターへの参集、現地対策本部事務局関係
- ④ オフサイトセンター合同対策協議会関係
- ⑤ 広報、メディア対応関係
- ⑥ ハードウェア関係
- ⑦ 訓練シナリオ、訓練の実施運営関係
- ⑧ その他事項

(9) 評価の結果として抽出された課題と改善提案を以下に示す。

- ① 通報連絡体制:
 - a 訓練当初において電話及びFAXが一部通じないという事象があり、電話の使用法が全員に十分理解されていなかったことが判明した。電話等の通信機器の使用法が通常と異なる場合(例えば、外線番号に続けて内線番号をかけなければなら

ない場合)には、使用方法を記載したメモを設置するとともに、訓練に先立って、できるだけわかりやすく説明する必要がある。

- b 地元自治体からの避難完了の連絡がなく、オフサイトセンター住民安全班からの避難完了確認も行われなかったため、実際の避難完了から約 1 時間後にオフサイトセンターの住民安全班は避難終了を確認した。避難完了の連絡・確認手順の徹底が必要である。

② 政府対策本部事務局等関係:

- a 避難等の指示に関しては、合同対策協議会の決定を受けて、オフサイトセンター総括班から自治体の連絡員に避難・退避を通知しているが、「公示・指示の変更(正式版)」については東京の事故対策本部総括班から北海道原子力防災センター総括班に FAX で連絡が入ったのみで、自治体への FAX 送信は実施されなかった。マニュアルに沿った行動を訓練でも模擬することが望ましい。

③ オフサイトセンターへの参集、現地対策本部事務局関係:

- a 機能班の立ち上がりについては、班によってかなり差があった。班長、副班長が積極的に班員を掌握しているところとそうでないところでは訓練の当初の活動に大きな差が見られた。機能班の責任者(班長、副班長)に対する機能班の業務に関する個別訓練によって、スキルアップすることが望ましい。
- b 各関係機関からオフサイトセンターに派遣される連絡員の役割を明確にし、機能班に派遣される要員(情報集約の専門家として期待される)とは役割を明確に分ける必要がある。
- c オフサイトセンター参集者の場合、当日、初対面の人間が集まって、一緒に仕事をするためには、各自の役割を明確にし、最低限とるべき行動をまとめた手順書のようなものが必要である。オフサイトセンター運営要領を、オフサイトセンター参集者(各機能班と関係機関ブース等)全ての手順書として整備し、それに基づいた個別訓練を実施することが望ましい。
- d 今回の訓練では、他の地域の防災専門官もオフサイトセンター機能班に配置されて業務を分担しており、本来の機能班員よりも参集した人数が多く、また、訓練を時間短縮して実施していることから想定として実施しなかった業務もあったことから、オフサイトセンターの機能班の役割に対して、参集する機能班員の数が多すぎ、機能班員全てに対して役割が与えられ、活動しているようには見えないケースもあっ

た。

- e 緊急事態解除を検討するために、オフサイトセンターでは班長会議が開催された。合同対策協議会に図る前に、機能班間で情報を共有し、総括班(班長)が情報を整理するためには、効果的な方法と思われる。

④ オフサイトセンター合同対策協議会関係:

- a 重要な判断は原子力安全委員会の判断(助言)を根拠に行うはずであるが、原子力安全委員のところに情報(例:プラント情報やヨウ素剤配布に関する情報)が来ないままシナリオが先に進んでしまう。訓練の中でも原子力安全委員へ十分な情報提供を適時に行い、技術的助言を得ることを模倣することは、重要と考えられる。

⑤ 広報、メディア対応関係:

- a プレス発表は、相手が聞きたいことに簡潔に要点を伝えることが大切である。発表する人によってかなりの差がある。今年度の原子力総合防災訓練に先立って広報事前訓練が実施されたが、広報担当者に対する発表能力に関する個別訓練を進めることが望ましい。

⑥ ハードウェア関係:

- a TV会議システムは、音声は良く聞こえたが、設備容量の関係から画像が荒く、人物の動きがスムーズではなかった。画質が向上することが望ましい。
- b オフサイトセンターにおける原子力安全委員会の作業ブースが合同対策協議会場や機能班と同じ階(2階)になく、1階の専門家ブースで検討会を行っていたが、助言を受けるという立場上、2階(できれば現地対策本部長の近く)に作業ブースを設けた方がよいのではないか。
- c オフサイトセンターの合同対策会議において、会議用のマイクシステムがなかったため、ハンドマイクを使用して会議が進行されたが、会議用のマイクシステムが必要ではないか。また、館内放送のための設備が総括班の中にもないのも不便ではないか。
- d オフサイトセンターに参集する実動機関の中には、通信連絡用のアンテナ等を建屋外に設置する必要のある通信機器を用いている機関もあるが、オフサイトセンター1階にある関係機関ブースには、屋外の機器と接続するための端子(または建屋の機密性を維持しながらケーブル等を通せる設備)がない。そのため、訓練では、ドアを開放してケーブルを屋外まで配線していたが、放射線防護上は好ましくない

のではないか。

- e オフサイトセンター機能班では、Eメール等を含めてパソコンが余り活用されていなかった。パソコン等の設備が最新鋭であっても、使用者が習熟していないために使いこなせない事態や業務で通常使用しているパソコンと機種が異なる等の理由から、緊急時に思いがけないトラブルが生じる可能性がある。個別訓練等を通じて、操作に習熟しておく必要があるのではないか。

⑦ 訓練シナリオ、訓練の実施運営関係

- a 訓練当日のオフサイトセンターにおける訓練計画・運営者(コントローラー)と訓練実施者(プレイヤー)の役割分担が明確でなく、主要な機器の操作やプレス会場準備、全体会議場の準備、マイク運び等、コントローラーが訓練の進行の裏方を務めていた。訓練では実時間よりも圧縮した訓練シナリオを用いているため、時間圧縮した部分についてコントローラー側で準備しなければならないものも一部あると考えられるので、これらの作業は誰が実施するのか事前に決めておき訓練シナリオで分担を明記することが必要ではないか。
- b 今回は、実際のオフサイトセンターの設備を用いた初めての総合防災訓練であったため、オフサイトセンター機能班への研修要員の参加に加えて、各機能班毎にビデオ記録班(各3名)が配置され、訓練会場が手狭となり、訓練中の移動等の妨げとなるケースも見受けられた。今後は、記録班の配置等を検討した方がよいのではないか。
- c 現地における会議だけでも6回開催されている(現地事故対策連絡会議、4回の現地合同対策協議会、1回の対応方針決定会議)。時間の制約を考慮して、会議の数を減らして、各種の説明器材も駆使する等して1回の会議の内容を強化した方がよいのではないか。
- d 想定されたシナリオが十分に検討されていたため、訓練そのものがスムーズに進行し、細部の連携、手続き事項等について十分に検証することができなかったのではないか。ブラインド訓練ほどではなくても、シナリオに伏せた部分を作っておくことも必要ではないか。また、実際の局面では、大小を問わず何らかのトラブルが発生する可能性があるため、将来はトラブル発生を織り込んだ訓練を検討する必要があるのではないか。

⑧ その他事項

- a オフサイトセンターでは、緊急時対応支援システム(ERSS)等の防災支援システムを始め、各種ハードウェアの操作は、全てプレイヤー(機能班参集者)ではなく、各支援組織のスタッフが操作していた。実際に操作するオフサイトセンター参集者が、訓練でも機器類を操作する必要があるのではないかと。
- b また、オフサイトセンターでは、今回の訓練のための各種の事前調整に時間がかかっていたが、実際の事故時の対応の際に、人の招集、テレビ会議システム等の資機材の立ち上げ、運用操作等がスムーズに運ぶための準備体制が、平常時から必要となるのではないかと。

表 8. 3. 1 (1/4) 平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況

平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題	反映状況	備考
1. 通報連絡関係		
(1) 初期通報段階での通報連絡の煩雑さの解消	—	
(2) 通報連絡に当たって、復唱、伝達内容の確認などの基本動作の徹底	△	復唱、伝達内容の確認などが徹底されていない。
(3) オフサイトセンター立ち上げ時の通信機器のチェック	△	一部実施していない。
2. 本部、本部事務局関係		
(1) 事務局長、総括班の責任者の役割を規程類に明記	○	
(2) スタッフィングボードの設置、名札の活用	○	
(3) 総括班が派遣状況を明確に把握する(派遣状況のボードを設定等)	○	
(4) 後方支援業務を担う機能を、総括班にもたせる方向で検討する	○	
(5) 中央、現地の事務局間で双方向に随時情報を共有するよう検討する	○	
3. オフサイトセンターへの参集、機能班関係		
(1) 参集者の参集状況を記載するスタッフィングボードを用意し、記入する	△	一部の機能班が未記入。
(2) オフサイトセンター立ち上げ時の現地と本部事務局との情報共有にあり方の検討	○	
(3) 機能班間の情報及び各機能班が集約した情報(資料等)の総括班に伝達方法の明確化	○	
(4) オフサイトセンター内の機能班の配置	○	
(5) 東京からの派遣要員がオフサイトセンターに参集したときの業務引継ぎの仕方	○	

反映状況) ○:実施済、△:一部未実施、×:未実施または未検討、—:反映事項なし

表 8. 3. 1 (2/4) 平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況

平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題	反映状況	備考
3. オフサイトセンターへの参集、機能班関係(続き)		
(6) 事務局員への情報伝達のための館内放送や表示装置等の活用	○	
(7) オフサイトセンターの入室管理	○	
4. オフサイトセンター合同対策協議会		
(1) 合同対策協議会等への事業者の関与のあり方の検討	○	
(2) 合同対策協議会での実働機関からの説明	△	事故対策協議会では実働機関からの説明を実施したが、合同対策協議会では未実施。
(3) プラント状況説明における平易な表現	△	まだ専門用語が多く、難しい表現がある。
・事故進展予測の説明に当たって、計算の前提、解析条件のより明確な表示	×	今回の訓練では未実施。
5. 緊急事態宣言、避難・退避指示等関係		
(1) 緊急事態宣言発出時の付加的な情報の内容検討	○	
(2) 避難場所の選定における遮蔽効果や密閉性、施設からの離隔等の検討	○	
(3) 避難所における対応手順のあり方についての検討	○	
(4) 原子力緊急事態宣言発出時に登校中の場合等の対応についての検討	—	訓練実施日が、登校日に合わせられない。
(5) 避難の解除、緊急事態解除宣言の発出に係る要素訓練の実施	△	総合防災訓練の中で実施されたが、要素訓練は未実施。

反映状況) ○:実施済、△:一部未実施、×:未実施または未検討、—:反映事項なし

表 8. 3. 1 (3/4) 平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況

平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題	反映状況	備考
6. 現地輸送関係		
(1) 地域ごとの要員輸送に係る計画の検討	○	
(2) 自衛隊機等による輸送が利用できない場合の代替手段の検討	○	
7. 広報、メディア対応関係		
(1) プレス対応訓練の強化	○	
(2) プレス・住民からの問い合わせ対応等の検討	○	
(3) プレス発表文作成訓練を含め、広報訓練のあり方の検討	○	
(4) プレスセンターでの対応における図、パネルの活用 の検討		
(5) 訓練会場内へのプレス取材のあり方についての検討	○	
(6) 報道状況のモニタリング	○	
(7) 広報用にインターネットの利用について検討	△	訓練に関する情報の告知には利用したが、訓練では未使用。
8. ハードウェア関係		
(1) 本部事務局のスペース、設備の増強	○	
(2) オフサイトセンターのスペース、設備の整備	△	実施中。
(3) 本部事務局における画像情報の受信	○	
(4) 本部事務局、オフサイトセンターに電源のバックアップを導入	○	

反映状況) ○:実施済、△:一部未実施、×:未実施または未検討、-:反映事項なし

表 8. 3. 1 (4/4) 平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題の反映状況

平成 12 年度原子力防災訓練で抽出された課題	反映状況	備考
8. ハードウェア関係(続き)		
(5) その他		
・ホワイトボード、ステータスボード等の整備	○	
・オフサイトセンター等への時計の設置	○	
・オフサイトセンターへの地図やプラント資料等の整備	○	
・電話や FAX 機等機器の使用方法の明示	△	使用方法の不徹底によるミスがあった。
・各機関専用のブースの設置及び通信連絡機材の整備	△	関係機関ブースの設備の充実が必要。
9. 訓練シナリオ、訓練の実施運営関係		
(1) 訓練実施者と訓練マネージャーの分離	△	総合訓練では分離が不十分。
(2) 訓練日程(平日に実施)	△	検討されたが、昨年度と同様に土曜日に実施。
(3) 訓練における主要システム故障の想定を検討	×	今回の訓練では想定されていない。
(4) 訓練内容の質的向上(ブラインド訓練の導入)	○	
(5) 各機能班の副責任者、代行者について、規程類に明記	○	
(6) 緊急被ばく医療訓練のあり方についての検討	○	
10. その他事項関係		
(1) 緊急時における原子力施設上空の飛行制限の考え方の明確化	×	緊急時の飛行制限については未検討。

反映状況) ○:実施済、△:一部未実施、×:未実施または未検討、-:反映事項なし

サンプル番号				
A	-			

原子力総合防災訓練に関するアンケート調査表

<オフサイトセンター参集者向け>

平成13年10月27日

<アンケート記入にあたってのお願い>

◆ アンケートの目的

本アンケートは、今後の原子力防災訓練の改善に役立てることを目的に、経済産業省原子力安全・保安院の委託により実施するものです。

◆ 記入方法について

回答の方式は、1つだけ選ぶもの、複数選ぶもの、番号をご記入いただくもの、自由記述をしていただくものがあります。質問文をよくお読みになってご記入ください。なお、選択方式のものは、番号に○をつけてください。

◆ 調査書の取り扱いについて

ご記入いただいた調査表は統計的に処理し、調査以外の目的には利用いたしません。したがって、あなたの回答内容が公表されることは一切ございません。

問1 あなたご自身についておたずねします。

問1-1 年齢

() 才

問1-2 性別

1. 男性 2. 女性

問1-3 ご所属機関

()

問1-4 過去に原子力防災訓練に参加されたことはありますか。

1. ない 2. ある (1回) 3. ある (2~4回程度) 4. ある (5回以上)

問1-5 今回の原子力防災訓練の事前訓練には参加されましたか。参加された方は、どの事前訓練に参加されましたか。

1. 参加していない
2. 参加した
 a. 院内訓練 b. 広報事前訓練 c. 要素別事前訓練 (機能班の訓練)

問2 今回の訓練で実施した活動 (または参加した機能班) は何ですか。(複数回答可)

1. 現地災害対策本部の設置・運営 6. 放射線班
2. 合同対策協議会への参加 7. 医療班
3. 総括班 8. 住民安全班
4. 広報班 9. 運営支援班
5. プラント班 10. その他 ()

問2-1 必要な情報がご自身に十分連絡された、またはご自身から他へ連絡できたと思われ
れますか。

1. そう思う 2. 大体はそう思う 3. あまり思わない 4. そうは思わない

問2-2 参加された機能班内で、情報は十分に共有できたと思われますか (問2で「2.」
～「7.」と回答された方のみご記入下さい。)

1. そう思う 2. 大体はそう思う 3. あまり思わない 4. そうは思わない

問3 今回の訓練で実施したご自身の応急対策業務内容 (または参加した機能班の活動内容) が
理解できましたか。

1. よく理解できた 3. あまり理解できなかった
2. 大体は理解できた 4. 理解できなかった

問4 今回の訓練でご自身に与えられた役割は、十分に果たせましたか。

1. よくできた 3. あまりできなかった
2. 大体はできた 4. できなかった

問4-1 訓練で与えられた役割を果たせなかったと思う理由 (問4で「3.」または「4.」と回
答した方のみご記入ください。) (複数回答可)

1. 業務の内容や役割が不明確 5. 対応マニュアル等の資料が手元にない、
2. 業務が高度に専門的過ぎる または使いにくい (分かり難い)
3. 実施すべきことが多すぎる 6. その他
4. 訓練・経験不足のため自信がない (理由:)

問5 緊急時のオフサイトセンター（現地災害対策本部や合同対策協議会）の役割について理解できましたか。

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. よく理解できた | 3. あまり理解できなかった |
| 2. 大体は理解できた | 4. まったく理解できなかった |

問6 今回の原子力防災訓練で使用された機器や設備（電話、FAX、パソコン等）で不具合や故障がありましたか。不具合等があった場合は、機器・設備名と症状をご記入下さい。

- | |
|----------------|
| 1. 不具合や故障はなかった |
| 2. あった |
| 機器名： |
| 症 状： |

問7 オフサイトセンターの設備、機器、及び備品類は、緊急時対応に十分なものでしたか。不十分と感じた方は、必要と思われる機器・設備とその理由をご記入下さい。

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. 十分であった | 2. だいたい満足できるレベルである |
| 2. 不十分である | |
| 必要な機器： | |
| その理由： | |

問8 実際に今、原子力災害が発生した場合、ご自身が迅速に対応できると思いますか。

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. 対応できる | 3. あまり対応できない |
| 2. 大体は対応できる | 4. 対応できない |

問8-1 迅速に対応できないと思う理由をお聞かせ下さい(問8で「3.」または「4.」と回答した方のみご記入ください。)

理由：

問9 今回の原子力防災訓練を通じて、原子力防災について理解が深まった(または新たに理解できた)ことはありましたか。そういう項目があれば、具体的に御記入下さい。

1. 新たに理解できたことがある 2. 理解が深まった 3. 特になし

具体的な項目：

問10 本日の訓練スケジュールについてお聞きします。防災訓練全体の時間についてどのように感じましたか。

1. 長すぎる 2. 少し長い 3. ちょうど良い 4. 少し短い 5. 短い

問11 今後の原子力防災訓練について要望があれば、ご記入ください。

9. 現地対応体制強化

9.1 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 机上訓練用教材作成(その1)

経済産業省がオフサイトセンターにおける原子力防災体制を確立する上で、原子力防災専門官に要求される初動動作(トラブル通報から事故対策連絡会議開催、記者会見)を解説する机上訓練用教材および初動以降の原子力防災専門官が中心となる総括班の運営要領について解説する教材を作成した。

9.1.1 研修カリキュラムの策定とテキスト作成

本節では、各オフサイトセンターで実施する2日間の原子力防災専門官現地研修用のカリキュラムを検討・作成し、現地研修時に使用するテキストを作成した。

(1) 研修カリキュラムの策定

敦賀原子力防災センター(含む美浜原子力防災センター関係者)、高浜原子力防災センター(含む大飯原子力防災センター関係者)および佐賀県オフサイトセンターで実施する下記の概要の現地研修カリキュラムを策定した。

研修対象： 原子力防災専門官および原子力保安検査官

研修目的： 原子力防災専門官に要求される初動動作および総括班
運営要領

研修期間： 2日間

研修カリキュラムは、平成13年度原子力総合防災訓練(平成13年10月27日、北海道で実施)の成果を活用して具体的な事例を使用した実務的研修項目と初動の防災活動を実際に行ってみる机上訓練の2本立てで構成した。

具体的項目として以下の項目を設定した。

- ・開講挨拶

- ・研修の概要説明

 - 2日間の研修プログラムの概要の説明

- ・平成13年度原子力防災訓練の紹介

 - 平成13年度原子力総合防災訓練の記録ビデオ(トラブル通報から復旧までの訓練状況の記録)の紹介

原子力防災専門官の役割

- ・訓練シナリオの解説

原子力総合防災訓練での行動規範(訓練シナリオの仕組み)の解説

- ・機能班要素訓練ビデオの紹介

平成13年度原子力総合防災訓練でのオフサイトセンター機能班(総括班、広報班、プラント班、住民安全班、医療班、運営支援班)の要素訓練ビデオの紹介

- ・総合訓練の事前準備作業の解説

原子力総合防災訓練を実施する際に、現地側で実施する作業等の解説

- ・机上訓練の準備・調整

机上訓練での役割分担、事前準備作業等

- ・机上訓練

現地職員が中心となる初動連携に係る机上訓練の実施

- ・総括班運営要領の解説

原子力総合防災訓練でのオフサイトセンター総括班の原子力災害合同対策協議会の運営要領の解説

- ・研修結果について意見交換

- ・閉講挨拶

以上の研修項目をカリキュラムとして、表9. 1. 1にまとめた。

(2)テキストの作成

① 行動規範(イベント)の解説

行動規範(イベント)の解説として、「訓練シナリオの解説」テキストを作成した。

訓練シナリオの解説では、平成13年度原子力総合防災訓練で新たな訓練の仕組みが取り入れられたことより、従来の防災訓練との違い、プラント訓練方式の新しい仕組みとしての“訓練イベントフロー”と“訓練イベントチェックリスト”の構成、狙い、使い方を平成13年度原子力総合防災訓練での実例を使って作成した。

テキストは、

- ・訓練シナリオとは

訓練実施の仕組み、訓練実施の基本ルールについて説明

・訓練イベントフロー

訓練イベントフローとは何か、訓練イベントフローの使い方、初動連携におけるオフサイトセンターの訓練イベント例について説明

・訓練イベントチェックリスト

訓練イベントチェックリストとは何か、訓練イベントチェックリストの使い方、初動連携におけるオフサイトセンターのアクション例について説明

の構成でテキストを作成した。

② 事前準備作業と総括班運営要領の解説

a. 事前準備作業の解説

事前準備作業の解説として、「総合訓練の事前準備作業の解説」テキストを作成した。

事前準備作業の解説では、国レベルの原子力総合防災訓練を実施する際の原子力防災専門官、原子力保安検査官および事業者が現地側で実施すべき事前準備の役割について、平成13年度原子力総合防災訓練での実例を使って作成した。

テキストは、

・防災訓練準備段階における現地側の役割

訓練参加組織の役割分担について説明

・現地側で作成、用意する資料、備品

現地会議関係、オフサイトセンター内運営関係、現地インフォメーション関係、オフサイトセンター備品関係に係わる事前準備項目について説明

の構成でテキストを作成した。

b. 総括班運営要領の解説

オフサイトセンター総括班運営要領の解説として、「総括班運営要領の解説」テキストを作成した。

総括班運営要領の解説では、原子力災害現地対策本部総括班が原子力災害合同対策協議会の運営を取り仕切る際の役割について、平成13年度原子力総合防災訓練での実例を使って作成した。

テキストは、

・オフサイトセンター総括班

オフサイトセンター総括班の原子力災害合同対策協議会運営に係わる
役割について説明

・運営要領

訓練前および訓練中における要領として、専用サーバのフォルダ設定、
会議開催準備関係、会議開催関係、会議終了後の関連作業、広報班への
プレス説明資料提示、場内アナウンス、電光掲示板表示について説明
の構成でテキストを作成した。

③ 机上訓練用の事故シナリオ、訓練キー時刻の設定

机上訓練の解説として、「机上訓練の準備・調整」テキストを作成した。

机上訓練の準備・調整では、トラブル通報から事故対策連絡会議開催後のプレス発
表までの初動連携動作を対象とした約2時間の机上訓練の概要および訓練プレーヤ
の役割について、解説した。事故シナリオの概要を表9. 1. 2に示す。

テキストは、

・事故シナリオおよび訓練キー時刻

平成13年度原子力総合防災訓練の初動連携に係る訓練に準拠した1次
冷却材の漏えい発生の第1報から1次冷却材の漏えい増加の第2報、原災
報第10条に至る事故シナリオと訓練での時刻、進行について説明

・役割分担

机上訓練プレーヤとなる原子力保安検査官事務所長、原子力防災専門
官、原子力保安検査官、事業者、関係自治体、経済産業省および模擬記
者の役割分担について説明

・使用資料

机上訓練で使用する資料類について説明

・事前作成資料

机上訓練を実施する上で、時間制約のため、使用する会議進行プラン、
プレス発表文、事故状況報告書、電話・FAXリストの事前作成の説明
の構成でテキストを作成した。

9. 1. 2 机上訓練助勢

(1) 敦賀原子力防災センター

敦賀原子力防災センターで実施される机上訓練に対し、敦賀発電所2号機において1次冷却材喪失事故が発生する想定で、下記の敦賀原子力防災センター用の机上訓練資料を作成した。

- ・訓練イベントフロー
- ・訓練イベントチェックリスト
- ・電話およびFAX番号リスト
- ・事業者FAX
- ・保安検査官事故状況FAX
- ・現地事故対策連絡会議議事次第、進行要領および会議資料
- ・現地事故対策連絡会議議事録および議事結果
- ・現地第1回プレス発表文および添付資料

現地研修が実施された2月5日および6日、敦賀原子力防災センターに赴き、机上訓練で事業者および模擬記者として研修の助勢を行った。

(2) 高浜原子力防災センター

高浜原子力防災センターで実施される机上訓練に対し、高浜発電所3号機において1次冷却材喪失事故が発生する想定で、下記の高浜原子力防災センター用の机上訓練資料を作成した。

- ・訓練イベントフロー
- ・訓練イベントチェックリスト
- ・電話およびFAX番号リスト
- ・事業者FAX
- ・保安検査官事故状況FAX
- ・現地事故対策連絡会議議事次第、進行要領および会議資料
- ・現地事故対策連絡会議議事録および議事結果
- ・現地第1回プレス発表文および添付資料

現地研修が実施された2月18日および19日、高浜原子力防災センターに赴き、机上訓練で事業者および模擬記者として研修の助勢を行った。

(3) 佐賀県オフサイトセンター

佐賀県オフサイトセンターで実施される机上訓練に対し、玄海発電所3号機において1次冷却材喪失事故が発生する想定で、下記の佐賀県オフサイトセンター用の机上訓練資料を作成した。

- ・訓練イベントフロー
- ・訓練イベントチェックリスト
- ・電話およびFAX番号リスト
- ・事業者FAX
- ・保安検査官事故状況FAX
- ・現地事故対策連絡会議議事次第、進行要領および会議資料
- ・現地事故対策連絡会議議事録および議事結果
- ・現地第1回プレス発表文および添付資料

現地研修が実施された2月26日および27日、佐賀県オフサイトセンターに赴き、机上訓練で事業者および模擬記者として研修の助勢を行った。

9.2 原子力防災専門官現地研修用の教材作成 訓練記録

原子力防災専門官現地研修の教材として、平成13年度原子力総合防災訓練の記録をビデオにまとめた。

9.2.1 集約版用の教材の制作

集約版用の教材は、平成13年度原子力防災訓練全体のながれを理解するためのものであり、平成13年10月27日の訓練当日、北海道原子力防災センター、経済産業省緊急時対応センター、官邸および原子力発電技術機構の5ヶ所において、同時進行していく訓練状況をビデオ撮影および現場音声録音をした。

撮影したビデオは、各所で同時進行していく訓練状況を、時系列を追って次々カメラを切り替え、多次的に見せていくことで各部署が有機的に連携しながら情報伝達、指示、任務遂行が的確に行われる様子をドキュメンタリー「平成13年度原子力総合防災訓練の記録」として、編集した。

ビデオの全体構成は、

- ・ プロローグ
- ・ 訓練の概要
- ・ 異常発生
- ・ 緊急事態宣言
- ・ 避難・退避勧告
- ・ 緊急自他解除宣言
- ・ エピローグ

で構成した。

プロローグでは、始めに北海道電力(株)泊発電所のサイト全景を写し、その後、平成13年度原子力総合防災訓練における5つの重点項目を解説と訓練の事故想定を進展をアニメーションで原子力関係者以外にも理解できるように説明する構成とした。

訓練の概要では、初動から解除までの訓練4フェーズの区分および事故シナリオ時間と訓練計画時間の対比を説明する構成でまとめた。

異常発生では、「フェーズ1 初動連携の訓練」のながれを8時20分のECCS作動から10時5分の関係省庁事故対策連絡会議および現地事故対策連絡会議に至る構成でまとめ

た。

緊急事態宣言では「フェーズ2 原子力緊急事態発出の訓練」のながれを、10時20分の経済産業副大臣の現地到着から内閣総理大臣の原子力緊急事態宣言の発出を経て第1回原子力災害合同対策協議会に至る構成でまとめた。

退避・避難勧告では、「フェーズ3 避難等の訓練」のながれを、11時30分の放射性物質放出の恐れから第2回原子力災害合同対策協議会、住民避難、放射性物質の放出を経て14時50分の放射性物質放出停止に至る構成でまとめた。

緊急事態解除宣言では、「フェーズ4 解除の訓練」のながれを、15時0分の第4回原子力災害合同対策協議会から15時20分の原子力緊急事態解除宣言に至る構成でまとめた。

エピソードでは、訓練に参加した人々の様々な表情を写し、訓練の総括をまとめた。

集約版ビデオは、ナレーション、スーパーを和文で作成した日本語版とナレーション、スーパーを英文で作した英語版の2種類を作成した。

9. 2. 2 要素訓練用教材の制作

(1) 広報事前訓練の撮影

平成13年9月18日に三菱重工業(株)横浜ビルで実施された広報事前訓練での経済産業省緊急時対応センターおよび北海道原子力防災センターの広報班の訓練状況をビデオ撮影し、編集した。

(2) 要素訓練用教材の制作

平成13年10月27日の訓練当日、同時進行していく北海道原子力防災センターの現地対策本部の総括班、広報班、プラント班、放射線班、住民安全班、医療班、運営支援班の訓練状況をビデオ撮影および現場音声録音をした。

撮影したビデオは、総括班、広報班、プラント班、放射線班、住民安全班、医療班、運営支援班の各機能班毎に訓練開始から訓練終了までの訓練状況として編集し、各機能班が時系列を追って実施すべき情報伝達、指示、任務遂行等の役割が理解できるように説明する構成とした。ナレーションおよびスーパーは和文で作成した。

9. 3 オフサイトセンター設備操作マニュアル作成

原子力設備に係る緊急時に、防災専門官等保安検査官事務所職員、中央から派遣される国の職員等が緊急時の対応のための設備操作を迅速にかつ円滑に行うために、各設備の緊急時対応のために想定される操作のみを抽出し、操作方法を頭で十分に理解していなくても、結果的に目的の操作が行えるようなOFCの機能要求に限定した操作について、ビジュアルに書かれた簡易的な設備操作マニュアルを作成した。

9. 3. 1 設備操作マニュアル作成

設備操作マニュアルは、TV会議設備、緒方映像装置、各種情報表示システム、放射線監視システム、パーソナルコンピュータFAXについて、各設備毎に作成した。

各設備操作マニュアルの構成は、緊急時に実施することが想定される主要な操作について具体的な操作事項を抽出し、各操作について、操作の流れ（操作順と内容）をフローチャートで表現し、機器外形図や表示画面を示しながら、視覚的に理解できるようにした。マニュアルは、システムの電源投入操作の時点から記載し、画面フリーズ等想定される操作時のトラブル対応方法についても記載した。設備操作マニュアルは、以下の拠点を対象に作成した。

- ・ 緊急時対応センター
- ・ 北海道原子力防災センター
- ・ 宮城県原子力防災対策センター
- ・ 福島県原子力災害対策センター
- ・ 新潟県柏崎刈羽原子力防災センター
- ・ 静岡県浜岡原子力防災センター
- ・ 石川県志賀オフサイトセンター
- ・ 福井県敦賀原子力防災センター
- ・ 福井県美浜原子力防災センター
- ・ 福井県大飯原子力防災センター
- ・ 福井県高浜原子力防災センター
- ・ 島根原子力防災センター
- ・ 愛媛県オフサイトセンター
- ・ 佐賀県オフサイトセンター
- ・ 鹿児島県原子力防災センター

9. 3. 2 操作説明会の実施

9. 3. 1にて作成した設備操作マニュアルについて、各保安検査官事務所職員等を対象に、操作説明会を実施した。説明会はまず、OFC設備構成の概要及び主要設備の機能説

明を行い、その後設備操作マニュアルの記載に従った具体的操作内容について説明を行った。説明会では、参加者自身が具体的操作を実施できるよう実施方法を工夫して行った。

なお、操作説明会は各拠点の完成時期等を考慮して、以下の拠点を対象に実施した。

- ・ 緊急時対応センター
- ・ 北海道原子力防災センター
- ・ 石川県志賀オフサイトセンター
- ・ 福井県美浜原子力防災センター
- ・ 愛媛県オフサイトセンター

表9.1.1 研修カリキュラム

□ H13年度原子力防災専門官現地研修 □

(財)原子力発電技術機構
防災センター

ーカリキュラムー
(1日目)

時間	項目	内容
9:00~9:05	開講挨拶	
9:05~9:15	研修の概要説明	・平成13年度防災専門官現地研修のプログラムの説明
9:15~10:15	平成13年度原子力防災訓練の成果を紹介	・平成13年度原子力防災訓練の記録ビデオの紹介
10:30~12:00	訓練シナリオの解説	総合防災訓練での訓練行動のシナリオの仕組みを解説 (イベントフロー、イベントチェックリストを説明し2日目の机上訓練で実習)
12:00~13:00	昼食	
13:00~14:00	機能班要素訓練ビデオの紹介	・総括班の役割を中心とした機能班の説明
14:15~15:45	総合訓練の事前準備作業の解説	・総合防災訓練を実施する際に、現地側で実施すべき事前準備資料および作業の解説
16:00~17:00	机上訓練の準備・調整	・2日目に実習する机上訓練の役割分担、配置、連絡方法、資料の準備

(2日目)

時間	項目	内容
9:00~12:00	机上訓練	・現地職員が活動主体となる初動連携(トラブル通報から現地事故対策連絡会議後のプレス発表対応まで)の訓練を実施 (平成13年度原子力総合防災訓練フェーズ1相当)
12:00~13:00	昼食	
13:00~15:15	総括班運営要領の解説	・総合防災訓練でのオフサイトセンター総括班の合同対策協議会の運営要領を解説
15:30~16:30	研修結果について意見交換	・問題点や課題等について情報や意見の交換
16:30~16:45	閉講挨拶	

表9. 1. 2 机上訓練の事故シナリオ

□ 事故シナリオおよび訓練キ一時刻

9:30	発電所→保安検査官へトラブル通報(第1報) 9:20 漏えい発見(格納容器サンプ水位の状況に気づく) 充てん流量がわずかに増加 格納容器内パトロールでBループ室で漏えいを確認 原子炉の手動停止決定 発電機出力降下開始(0.5%/min)
10:00	発電所→保安検査官へトラブル通報(第2報) 9:50 漏えい量増加 格納容器サンプ水位上昇率高警報の発信 緊急負荷降下に以降(5%/min) 10:00 原子炉手動停止
10:30	発電所→防災専門官へ10条通報 10:15 漏えい急増 10:20 原子炉圧力異常低ECCS作動 A系統のECCSポンプは起動後すぐにトリップ
11:05頃	現地事故対策連絡会議 現地関係者が集合し第1回の連絡会議を開催し。事故状況、国・自治体・関係機関の初動状況を確認
11:30頃	会議結果のプレス発表 現地事故対策連絡会議結果をプレス発表

10. 防災研修の実施

消防団員に対する原子力防災研修の実施を希望した下記の14道府県（19箇所）において、防災研修を実施した。

(1) 研修カリキュラム

- | | | | |
|-------------------|------------|---|---------------|
| ① 放射線とは | 【60分】 | } | ・・・ 1日目（机上研修） |
| ② 測定器の取扱い | 【20分】 | | |
| ③ 原子力災害時における避難誘導等 | 【70分】 | | |
| ④ 原子力発電施設の概要 | 【50分】 | | |
| ⑤ 施設見学（希望者のみ） | ・・・・・・・・・・ | | 2日目（施設見学） |

(2) 机上研修

実施回	開催日	開催地	参加人数
第1回	平成13年06月06日（水）	茨城県 日立市	104
第2回	平成13年06月10日（日）	茨城県 那珂町	66
第3回	平成13年06月15日（金）	宮城県 女川町	36
第4回	平成13年06月23日（土）	福島県 浪江町	26
第5回	平成13年08月26日（日）	佐賀県 唐津市	66
第6回	平成13年09月01日（土）	島根県 松江市	12
第7回	平成13年09月08日（土）	愛媛県 松山市	23
第8回	平成13年09月18日（火）	鳥取県 三朝町	39
第9回	平成13年10月13日（土）	大阪府 熊取町	60
第10回	平成13年10月21日（日）	福井県 武生市	30
第11回	平成13年10月27日（土）	福島県 富岡町	23
第12回	平成13年11月10日（土）	新潟県 刈羽村	16
第13回	平成13年11月18日（日）	静岡県 浜岡町	25
第14回	平成14年01月27日（日）	青森県 六ヶ所村	21
第15回	平成14年02月03日（日）	福井県 敦賀市	28
第16回	平成14年02月17日（日）	新潟県 柏崎市	27
第17回	平成14年02月24日（日）	石川県 志賀町	34
第18回	平成14年03月02日（土）	北海道 共和町	39
第19回	平成14年03月03日（日）	福井県 小浜市	28
合 計			703

(3) 施設見学

実施回	開催日	開催地	参加人数
第6回	平成13年09月02日(日)	中国電力(株)島根原子力発電所	4
第7回	平成13年09月09日(日)	四国電力(株)原子力保安研修所	15
第9回	平成13年10月14日(日)	原子燃料工業(株)熊取事業所	8
第14回	平成14年01月28日(月)	日本原燃(株)六ヶ所事業所	1
合 計			28

11.1 MAAPユーザー会議

MAAPユーザーの技術力向上及び使用経験の情報交換を目的に、例年、欧米日各国でMAAPユーザー会議が開催されてきたが、今回はMAAPを開発した米国FAI (Fauske & Associates Inc) 社の地元であるシカゴで5月10日(木)～11日(金)に開催された。各国から以下のような発表があった。日本からは、原子力発電技術機構(NUPEC)が「高度化後の新ERSS」について紹介した。

発表日	機関名	発表内容
5月10日	スウェーデン電力	シビアアクシデント対策として、既存の格納容器ベント設備に新たに設置したフィルターの効果についての解析結果が報告された。
	フランスEDF	フランスの90万kWプラント全てに共通の炉軸方向最適コアメッシュ数を感度解析により求めた例が報告された。
	米国 EXELON	EXELON社で多数の原子力発電所を管理していくためリスク解析にMAAP4を使った例が報告された。
	原子力発電技術機構 NUPEC (日本)	原子力災害対策特別措置法の下での新しい原子力防災体制に対応するために高度化された新ERSSの紹介を行った。
	米国 Micro-Simulation Technology	原子力発電所の代表的な事故シナリオ等を簡易にシミュレートできるパソコンが報告された。
	台湾原子力研究所	2001年3月の台湾Maanshan発電所(90万kW級PWR)で発生した外部電源喪失事故の解析結果が報告された。
5月11日	米国 FAI (Fauske & Associates Inc)社	MAAP4をヒューマンエラーへ適用した例が報告された。
	米国 FAI (Fauske & Associates Inc)社	MAAP4を使って実施したウォーターハンマー対策例が報告された。

11. 2 米国の防災訓練調査

期間 2002年3月21日～31日

調査場所 グローバル・ニュークリア・フューエル・アメリカス社

(ノースキャロライナ州ウilmington)

米国原子力規制委員会本部(メリーランド州ロックビル)

Scientech 社(メリーランド州ゲティスバーグ)

米国アーカンソー原子力第一発電所(アーカンソー州ラッセルビル)

米国原子力規制委員会リージョンIV事務所(テキサス州アーリントン)

調査者 原子力安全・保安院原子力防災課 訓練班長: 甲元 孝昌

(財)原子力発電技術機構: 田中 一司、片柳 大二郎、岸 保文

11. 2. 1 調査概要

2002年3月27日(水)～3月28日(木)にアーカンソー原子力第一発電所(ANO-1)を対象に実施されたフルスケール(Plume phase response & Ingestion phase response)の原子力防災訓練を調査した。米国原子力規制委員会(NRC)本部でのブリーフィングも含め、リージョンオフィス及びANO-1の緊急時指令施設(EOF)と合同情報センター(JIC)を訪れ、NRCのメンバーが参加する緊急時防災訓練における訓練の組織体制、マニュアルに沿った判断・対応などの実態を調査した。また別途、グローバル・ニュークリア・フューエル・アメリカス社の調査においては核燃料工場での防災体制について、Scientech 社の調査においては米国での防災訓練等の評価・動向について意見交換を行った。

(1) ANO-1原子力防災訓練

a. ANO-1の EOF

初日の Plume phase response では、事業者の緊急時指令施設(EOF)において、事業者が次々に発生・進展するトラブル・事故に対応して、緊急事態分類等のマニュアルに基づき的確に判断・対応(住民の避難・屋内退避指示)を行った。事故シナリオは LOCA、緊急事態分類の評価基準は NUREG-0654 に記載の内容である。NRC、連邦緊急管理庁(FEMA)、環境保護庁(EPA)、アーカンソー州ヘルス部及び気象庁の職員が EOF に駆けつけ対応をした。EOF では事業者のディレクターの元にその都度、各マネジャー、各スーパーバイザーが状況の説明と対応を報告した。各セクションにはオブザーバーを一人づ

つ付けプレーヤーがマニュアルどおりに実行されているかをチェックした。なお、訓練の総括として、各機能班が訓練目的を達成できたかをチェックリストに沿い、自己評価を行いプレーヤー全員でのレビューを実施した。また、別途 NRC からは、評価者を派遣し各判断・対応を評価した。

翌日の Ingestion phase response では、モニタリング結果などから汚染エリアの決定を行った。汚染エリアでは農産物・畜産物の出荷が停止され、州政府はこの補償のためこれら全てを買い上げる。この判断・対応の責任者は州政府である。アドバイザーグループは、事業者、NRC、アーカンソー州ヘルス部、アーカンソー州環境・モニタリング部及び FEMA である。

b. NRC リージョンIV事務所

今回の訓練はANO-1で行われたため、所轄担当のNRC地方局はアーリントンのリージョン IVとなり、緊急時対策室に Base Team を設置した。各スタッフは事業者のカウンターパーソンからの電話による情報収集を行って、精力的にメモをとるとともに、主要イベントを白板に書き留めていた。また、各スタッフは常にマニュアルを手元に置いて、活動状況が確実に進んでいるか照合していた。特に、原子炉安全のチーフは、事業者からの燃料破損率等の連絡内容について自ら評価しアドバイスをを行うなど、精力的な評価活動を行っていた。また、重要なタイミングでは、事業者、NRC本部と電話会議による協議を行った上で次のステップへの移行を行うとともに館内放送を行っていた。また、NRC リージョン事務所の重要な役割である現地への Site Team の派遣については、随時、Site Team が移動するたびに連絡を受けており、発電所施設に着任した時点で Site Team が現場に密着した情報収集及び事業者への助言・指導を開始した。また、そのことをもって Base Team の訓練を終了した。なお、2日目の Ingestion phase response については、Site Team が主導的役割を果たすことになり、Base Team は、初日の Plume phase response のみを実施した。

(2) グローバル・ニュークリア・フューエル アメリカス社(GNF-A)

同社は六フッ化ウランから二酸化ウラン粉末への転換工程、BWR 型燃料集合体の製造を行っている。転換工程はドライ式で六フッ化ウランから直接二酸化ウランに転換しスラブ管理や円筒管理を工程に適用し臨界事故に備えている。また燃料集合体工程でも同様な管理に加え、一度に扱える量に制限をするバッチ管理でやはり臨界安全対策を実施している。

以下に核燃料工場での防災体制について意見交換を行った。

核燃料工場内で発生する事故事象を異常事象(Unusual Event)、警戒(Alert)およびサイト・エリア緊急事態(Site Area Emergency)に分類して対応する組織を用意している。

- ① 異常事象とは施設のごく一部に限定され外部には拡大しない事象
- ② 警戒とは施設の対応能力を超える火災で、放射性物質、毒物又は危険物の安全管理システムに重大な喪失の可能性が高い爆発が予想される事象
- ③ サイト・エリア緊急事態とは施設外での被ばく可能性を伴う放射性物質、毒物又は危険物の安全管理システムが実際に喪失した事象

以上のように工場内までの緊急事態に対応した防災組織を持ち、工場の運営とは独立したセクション(EHS)が対応している。また施設内で扱う核物質がプルトニウムや使用済燃料ではないため、つまり低濃縮(5%未満)のウランのため発電所ほど嚴重ではない。さらにテロ対策としては爆弾による恐喝を想定しているが、手順は従来からある負傷者対策、火災対策、連邦-政府支援依頼対策(FBI, Fire fighter 等)の組合せで対応している。防災訓練については過去5年間で13回の訓練を実施しているが、2年に1回の頻度でNRCが視察しており輸送時の事故(2回)、焼却炉の火災(1回)の計3回にNRCが立ち会っていた。

(3) Scientech 社

当方からは昨年我が国の泊発電所で実施の平成13年度原子力防災総合訓練の概要及び評価についてプレゼンテーションを行い、Scientech社からは米国での防災訓練等の評価・動向について説明を受け、それぞれの意見交換を行った。特に、NRCが派遣する判断・対応のエキスパートについて情報を入手した。エキスパートは全てNRCの職員にて対応し、外部への委託はないとのことであった。

11. 2. 2 防災体制確立のための知見

今回の調査で得た知見を以下に列挙する。またこれらの知見を今後の日本における原子力防災訓練に反映できる部分を取り入れ、より実効の上がる原子力防災体制の確立のための参考としたい。

(1) 緊急時のマニュアルについて

マニュアルは概説的なものから、各スタッフの手順書まで準備され、常にマニュアルに基づいた訓練が実施されていた。

(2) NRC、事業者、地方政府(州・郡)等の組織について

緊急時対応は基本的に事業者が行い、NRCは職員の派遣、アドバイス、監視、評価を行う。ま

た、住民の避難・屋内退避の権限は地方政府(州・郡)にある。

(3) 緊急事態分類について

マニュアルに緊急事態分類、それに対する事業者の対応が定められており、マニュアルに従った判断を行っている。

我が国においては、10条・15条にて緊急事態が分類され、その基準も省令にて明確に規定されている。

(4) 原子力専門家(エキスパート)の維持について

NRCは長年における経験を積んだ原子力専門家(エキスパート)を維持してきており、今回のような訓練を通じて新人も含め危機対応能力のレベルアップを図っていた。

我が国においては、より実践的な判断・対応のできる原子力専門家(エキスパート)の育成・維持について今後検討が必要と思われる。

(5) 住民への周知について

現場訓練は訓練目的とされていないため、住民への周知等はなかった。但し、合同情報センター(JIC)において、プレス対応訓練を行った。プレス対応訓練での説明内容は、避難エリア・屋内退避エリアの通知、避難ルートの説明である。我が国においてもアーカンソーのようにEPZ内のエリア別避難先及び避難ルートの説明パンフをEPZ内における全家、全宿泊施設に常設すべきと思われる。

(6) 汚染エリアの決定について

汚染エリアと決定されれば農産物・畜産物の出荷が停止され、州政府はこの補償のためこれらを全て買い上げる処置を取られる。今後、我が国においても ingestion phase response の検討及び対応が必要と思われる。