

## 原子力規制委員会殿

# ホルテック社及び技術の概要

リチャード M スプリングマン 博士  
上級副社長 国際プロジェクト担当



**Holtec社 アンカー固定方式HI-STORM  
ディアボロキャニオン原子力発電所**



**Holtec社 HI-STORM UMAX  
サンオノフレ原子力発電所**

# Holtec International Company Overview

- ホルテック社は、総合製造能力を有する技術開発・プロジェクト管理の会社です
- ホルテック社は、新技術開発、エンジニアリング、プロジェクト管理、先進製造能力をグローバルに拡大し、国際規模で将来に投資しています
- コアビジネスの注力分野
  - ✓ 使用済核燃料と廃棄物管理
  - ✓ 原子力発電所の廃止措置
  - ✓ 熱交換器と空冷コンデンサー
- 将来の成長に向けての技術開発
  - ✓ 米国のHI-STORE集中貯蔵施設
  - ✓ 小型モジュール炉 SMR-160
  - ✓ 高度な溶接・製造



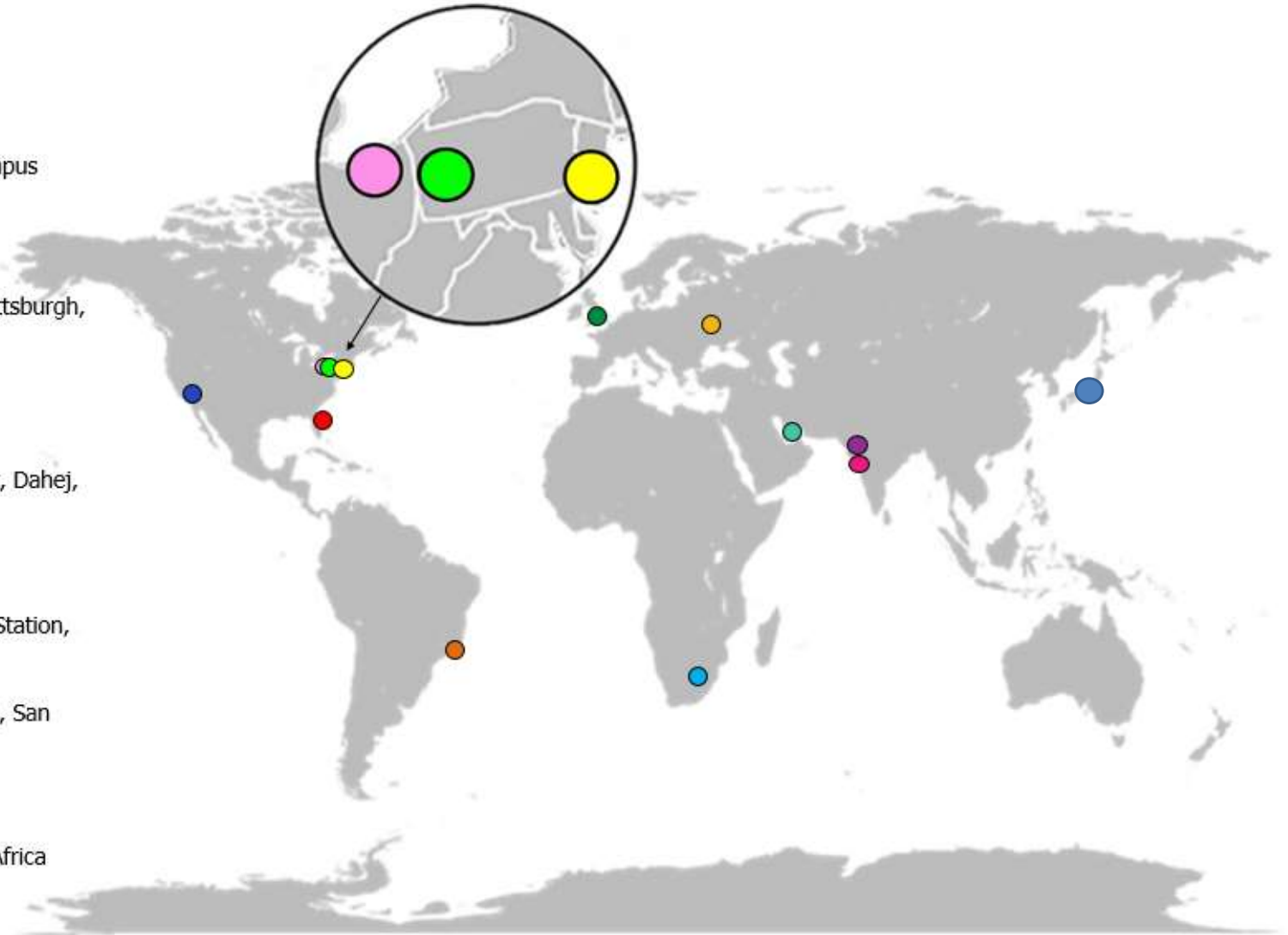
新しいホルテック技術センター (HTC) が2017年に米国ニュージャージー州カムデンにオープン

## 企業情報

- 1986年に設立
- 1400人以上の従業員
- 米国および国際基準を満たす、実証済みの品質保証および原子力安全文化プログラム
- 優れた財務力
  - 受注残: 80億ドル以上
  - 優れた期限内納入実績
  - 長期債務の履歴なし
  - 自己資金による成長
  - 最高の産業信用格付け[D&B-5A1]

# Holtec社は国際的な会社です

-  Holtec International Corporate Headquarters, Jupiter, Florida
-  Krishna P. Singh Technology Campus (Corporate Technology Center, Holtec Manufacturing Division), Camden, New Jersey
-  Holtec Manufacturing Division, Pittsburgh, Pennsylvania
-  Orrvilon Manufacturing Center, Orville, Ohio
-  Holtec Asia Manufacturing Center, Dahej, India
-  Holtec Asia, Pune, India
-  Sizlon Limited, Sizewell B Power Station, Suffolk, United Kingdom
-  Air Cooled Systems Project Office, San Diego, California
-  Holtec Ukraine, Kiev, Ukraine
-  Holtec Africa, Honeydew, South Africa
-  Holtec Arabia, Dubai
-  Holtec Brazil, Rio de Janeiro, Brazil
-  Holtec Japan



## 世界における製造・建設のパートナー

- |      |         |         |
|------|---------|---------|
| - 米国 | - カナダ   | - インド   |
| - 韓国 | - ポーランド | - ブラジル  |
| - 中国 | - 南アフリカ | - スロベニア |

## • 原子力安全文化プログラム

- 企業マニュアル CD-019 (原子力安全プログラム)
- INPO 12-012 に基づく (原子力安全衛生文化の特徴)
- QAの教育と年次リフレッシュートレーニング、年次自己評価、安全文化向上計画の一環として含まれる

## • 標準安全プログラム

- 米国労働安全衛生局 (OSHA) 規則に準拠
- ホルテックは、お客様のサイトでホルテックが実施するプロジェクトにフィールドサービス産業安全プログラムハンドブック (HSP-600) を、そして製造部門には安全マニュアルを、頻繁に会社により更新され電子的に配布される安全速報 (ブリテン) の形で、同様に活用しています。

## • 品質保証プログラム

- 以下に準拠：
  - ISO 9001:2015
  - 10CFR50 Appendix B
  - 10CFR21
  - 10CFR71, Subpart H
  - 10CFR72, Subpart G
  - NQA-1, ASME Section III NCA-3800 & NCA-4000\*, ASME Section VIII
  - 当社は米国規制委員会NRC, 原子力調達問題公社NUPIC, 原子力産業評価会社NIAC, 及び顧客による、法令に基づく監査を受けております
- ホルテック社はNRCに承認された品質保証計画に準拠することを法律的に要求されています!

# 品質保証の認定

- 10CFR71、サブパートH(承認番号0784)への準拠のためにNRCによって承認されたホルテックの品質保証プログラム
- ISO 9001:2015 登録
- ISO 3834:2005 登録 (金属材料の融着溶接の品質要求)
- ホルテックの製造施設は、ASMEセクションIII&セクションVIII認定を維持
  - ✓ “N” (N-2918 有効期限 2022年6月23日)
  - ✓ “NPT” (N-2919有効期限2022年6月23日)
  - ✓ “N3” (N-3150有効期限2022年6月23日)
  - ✓ “NS” (N-4575 有効期限 2022年6月23日)
  - ✓ “NR” (NR-106 有効期限2022年9月27日)
  - ✓ “U” (29,232 有効期限 2022年5月17日及び2020年10月4日)
  - ✓ “R” (R-6137 有効期限 2022年5月17日及び2020年10月4日)

# ホルテック社は15か国以上の広範囲の国々で、国際許認可の取得実績を有しています

## ■ ホルテックは社内で、広範囲なエンジニアリング及び設計能力を有しています

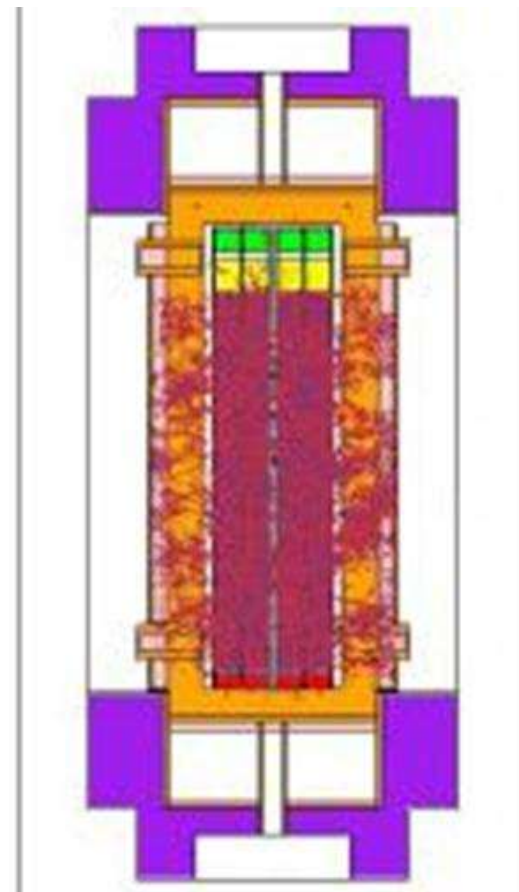
- ✓ 原子力工学
- ✓ 流体工学及び伝熱工学
- ✓ 固体力学及び土質工学
- ✓ 設計及び製品開発
- ✓ プロジェクト支援サービス

## ■ 最新のエンジニアリング解析ツール (広範囲の実験的検証とQA実証)

- ✓ 構造のインパクト解析における3D LS-Dyna models
- ✓ 流体同解析におけるFLUENT
- ✓ 有限要素解析ANSYS
- ✓ MCNP 原子力コード
- ✓ Visual Nastran

## ■ 広範囲の国際許認可実績 (北アメリカ、南アメリカ、アジア、東ヨーロッパ)

- ✓ 湿式貯蔵ラック許認可
- ✓ 乾式貯蔵及び輸送許認可
- ✓ 異なった規制要求に対する適合



MCNP 計算モデル  
HI-STAR 輸送キャスクの解析  
した粒子の軌跡を示す

# ホルテック社の使用済燃料貯蔵に対する典型的な 安全解析書の目次

## 一般 SAR の目次 (NUREG-1536)

第 1 章: 一般的な説明

第2章: 設計基準

第3章: 構造評価

第4章: 熱評価

第 5 章: 遮蔽評価

第6章: 臨界性評価

第7章: 密封評価

第8章: 材料評価

第 9 章: 操作手順

第10章: 受入基準と保守プログラム

第11章: 放射線防護

第12章: 事故解析

第 13 章: 操作の制御と制限

第14章: 品質保証プログラム





# ブラジルAngraの乾式貯蔵プロジェクト概要

## 主要な作業項目（“ターンキープロジェクト”の典型例）

### ■ 設計、エンジニアリング、許認可

- ✓ あらゆる設備の設計、エンジニアリング
- ✓ サイト固有の PSAR/FSAR (NUREG-1567対応)
- ✓ ブラジル原子力委員会 CNEN 1.04条対応の許認可活動
- ✓ 環境認可における ETN社支援
- ✓ プラント設計変更パッケージ (DMP's)の準備

### ■ 認可設備の提供

- ✓ HI-STORM FW METCON™ 貯蔵モジュール
- ✓ 多目的キャニスター (MPC's)
- ✓ HI-TRAC VW 移送カスク

### ■ 付帯設備供給

- ✓ カスク輸送車
- ✓ 特殊クレーン
- ✓ 吊具及び取り扱い設備
- ✓ 免振措置
- ✓ 強制ガス乾燥システム(FGD)
- ✓ 溶接除去システム
- ✓ その他必要なプロセス用 / 取り扱い用付帯設備

### ■ プラント改造

- ✓ Angra 1号機クレーンの単一故障対策 (SFP)
- ✓ Angra 2号機クレーンの単一故障対策実証 (天井クレーン及びガントリークレーン)



典型的な貯蔵施設設計

### ● 貯蔵施設の設計・建設

- 地盤評価 / 解析
- 土木 / 電気 / セキュリティ + 中央制御室への接続
- 貯蔵パッド
- セキュリティ管理棟
- 補助棟

### ● キャスク装荷サービス

- 装荷の規制対応実証
- Angra 2号機 装荷作業
- Angra 1号機 装荷作業

# 参考例 ホルテック社乾式貯蔵施設

ホルテックはすべてのタイプの乾式貯蔵及び輸送技術を提供いたします



ドレスデン原子力発電所



ハッチ原子力発電所



ディアボロキャニオン原子力発電所



キャラウェー原子力発電所



プンボルベイ原子力発電所

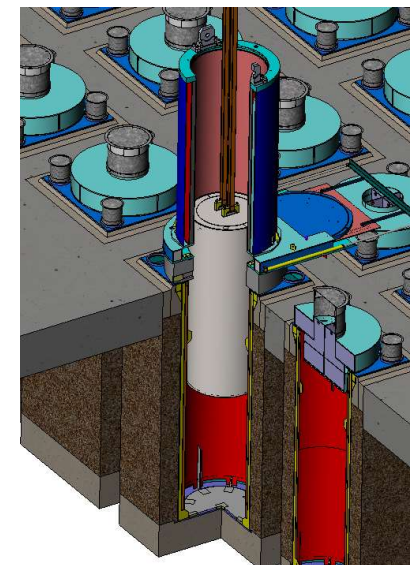
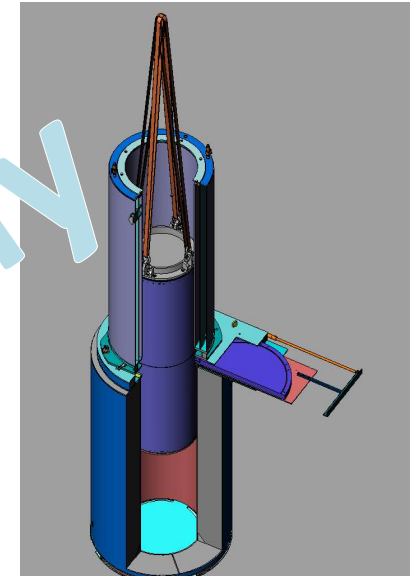
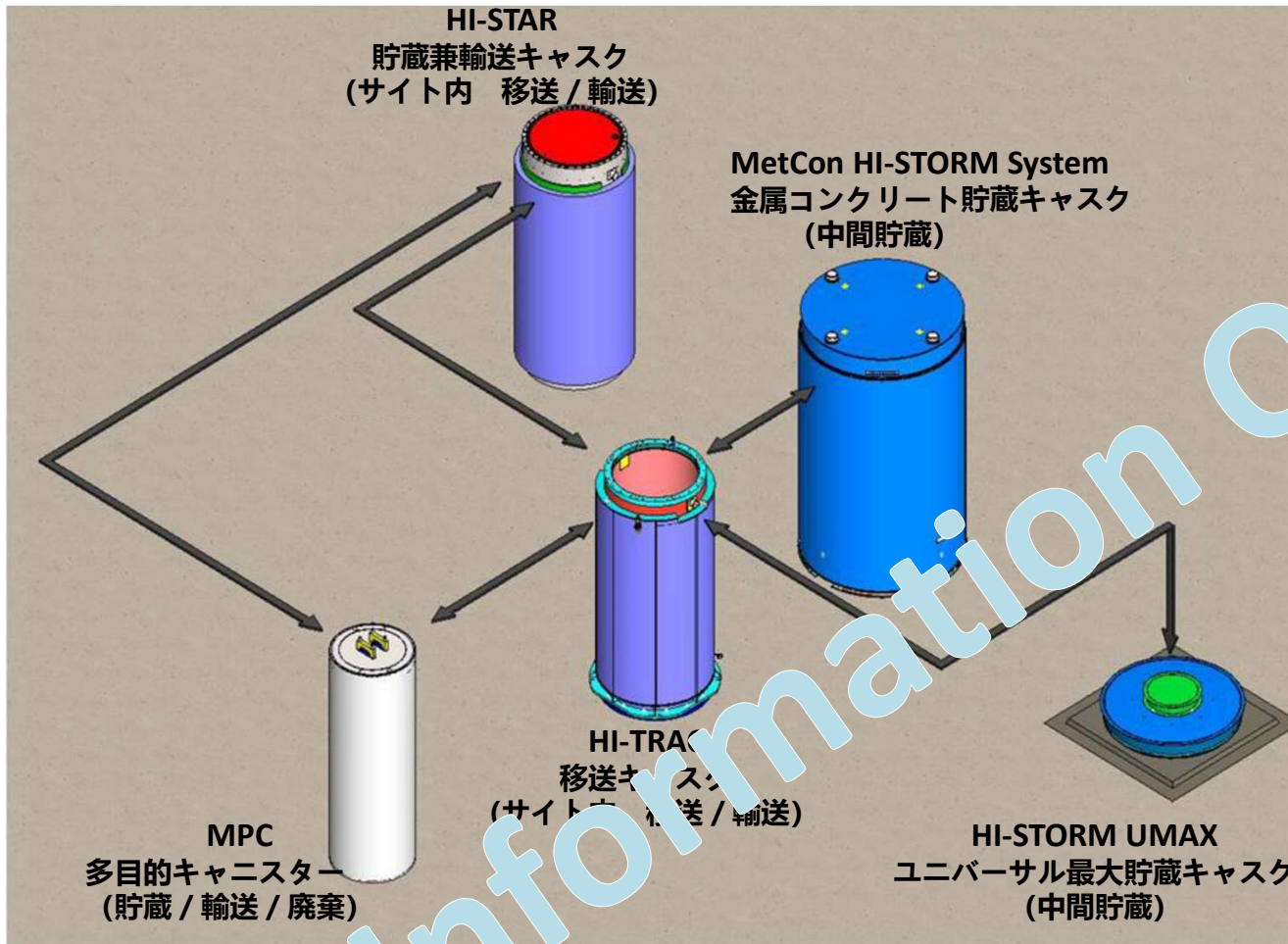


サンオノフレ原子力発電所



南アフリカ・エスコム原子力発電所

# ホルテックのキャニスター方式システム

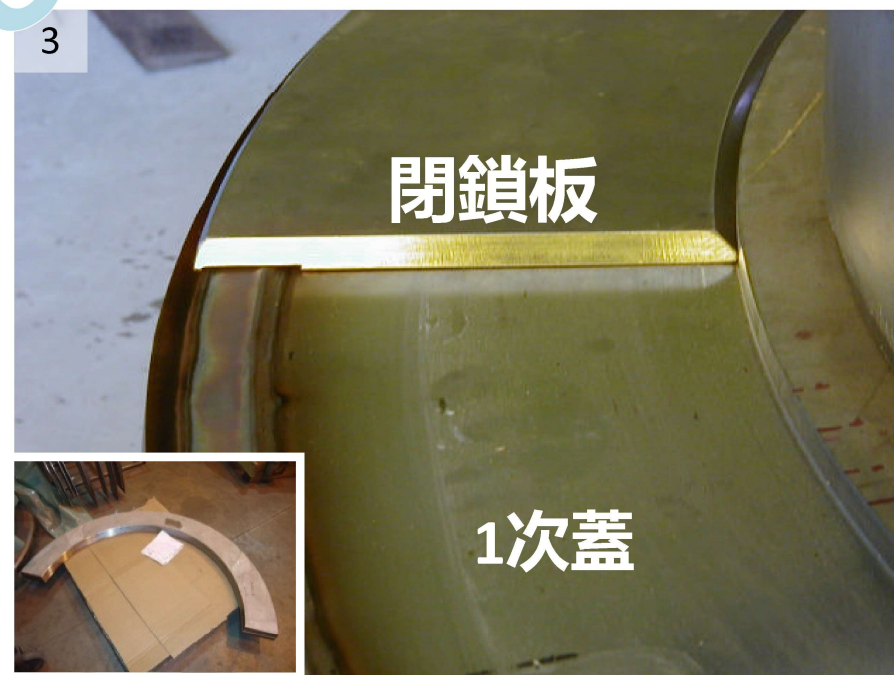
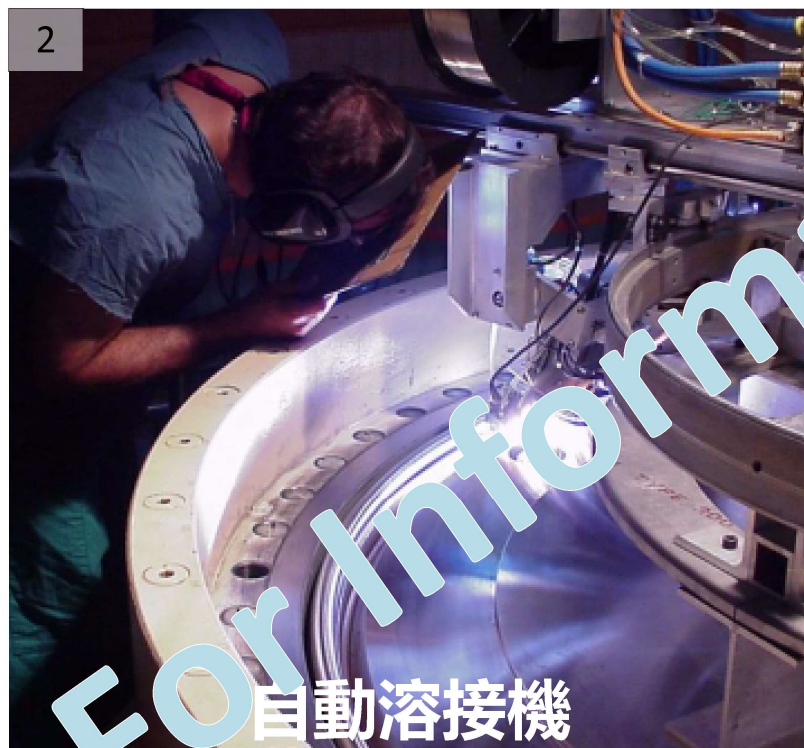


キャニスター - 放射性物質の密封  
 移送キャスク - 装荷作業中及び発電所内移動中のキャニスターの遮蔽及び物理的防護  
 貯蔵オーバーパック - 貯蔵中のキャニスターの遮蔽及び物理的防護  
 輸送キャスク - 10 CFR 71 and IAEA SSR6に基づく公道輸送中のキャニスターの遮蔽及び物理的防護

UMAXシステムでの  
キャニスター装填

# キャニスターの溶接で強力な密封性能

- 自動溶接機を使用
- 実証済みのキャニスター建造、溶接、試験で気密性担保
- 1400体以上のキャニスターに装荷一試験不合格ゼロ、漏洩ゼロ
- 漏洩監視無し（希望があれば設置可能）



# キャニスターの内容物は実証済み溶接除去設備を使って取り出し可能です

- 内容物の再取り出し機能は米国NRCの要求事項であり、キャニスター蓋の溶接除去は幾度も実証されています
- 再処理工場で溶接除去することで将来再処理することが可能になります  
(大変少額の投資です)



自動溶接除去システム

ホルテック社のキャニスターシステムはモジュール方式または連続式のオーバーパック内での貯蔵で認可されています

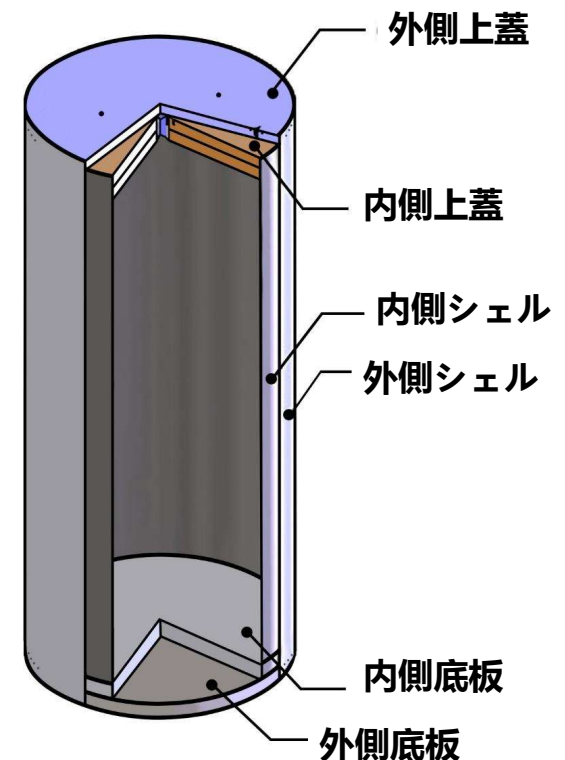
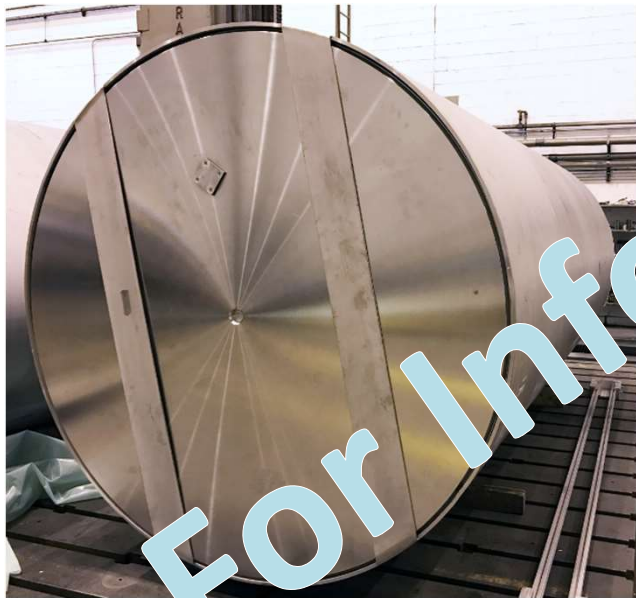


ホルテック社の自立方式または固定方式の HI-STORM システム

ホルテック社の低線量で高地震地域向けの HI-STORM UMAX

# ホルテック社は二重壁キャニスターにより多層閉じ込めを実現

- **ホルテック社は二重壁キャニスターの特許を所有 (DWC's)**
  - チェルノブイリ乾式貯蔵プロジェクトに230体の二重壁キャニスターを納入中
  - ウクライナの中央貯蔵プロジェクトに200体以上の二重壁キャニスターを納入予定 (一部納入)
  - 英国サイズウェルBに140体の二重壁キャニスターを納入予定 (11体を納入済み)
- **貯蔵した使用済燃料に完全独立の二つの密封境界を提供**
- **長期貯蔵中の腐食を多層で防護**



# 技術概要

## ■ 代表的な表面線量率

- ✓ 金属キャスク ~ 1,000  $\mu\text{Sv/hr}$
- ✓ MetCon システム ~ 100  $\mu\text{Sv/hr}$
- ✓ MetCon システム(高密度コンクリート) ~ 10  $\mu\text{Sv/hr}$  [HI-STORM METCON™構造]
- ✓ UMAX システム ~ 1  $\mu\text{Sv/hr}$

## ■ 代表的な地震 基準

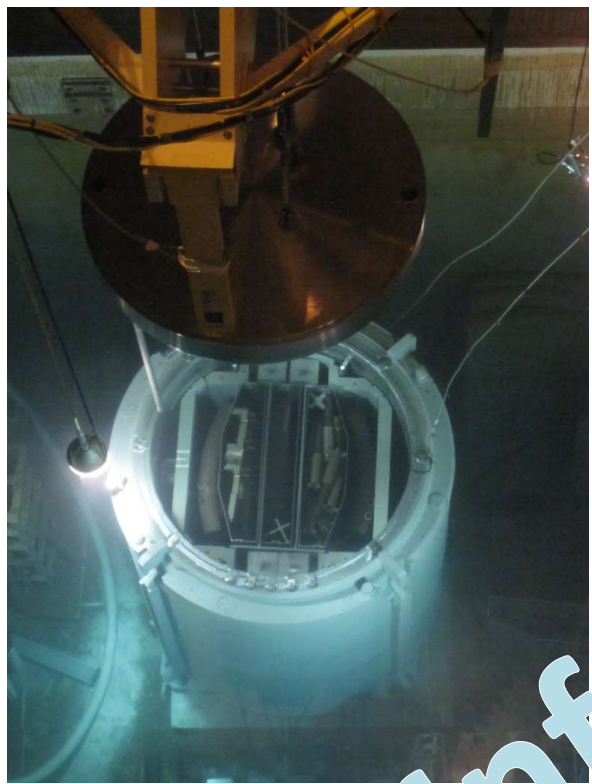
- ✓ 金属キャスク ~ 0.1 ~ 0.5 g
- ✓ MetCon システム ~ 1.2 g
- ✓ MetCon システム アンカー固定 [オーバーパックの金属パックが重要な要素] ~ 2.2 g
- ✓ UMAX システム ~ 2.5 g

## ■ 密封性能

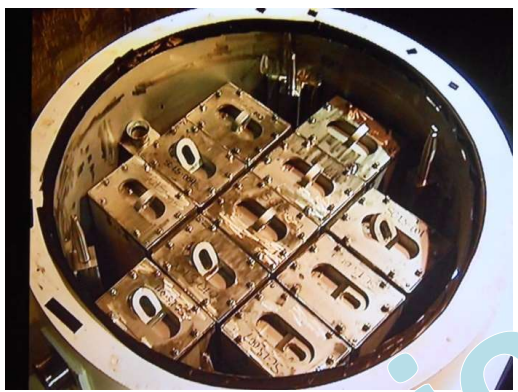
- ✓ 金属キャスク ~連続圧力監視付き金属シール
- ✓ MetCon/UMAX システム ~二重蓋付き溶接キャニスター、二重壁キャニスターオプション、モニタリングオプション



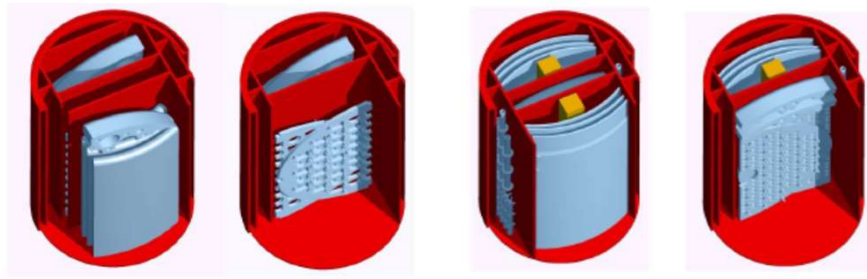
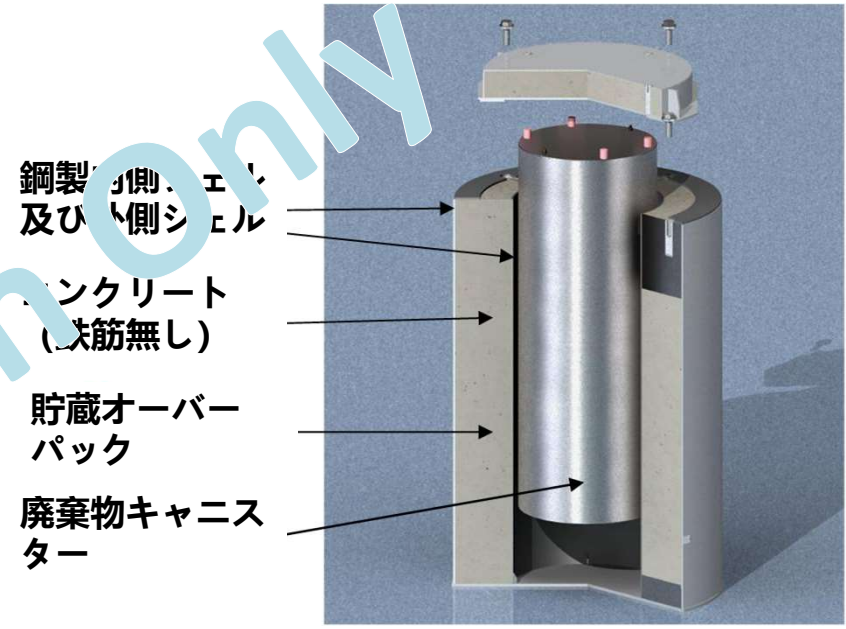
## HI-SAFE 非燃料廃棄物貯蔵システム



スペインの Jose Cabrera 原子力発電所で廃止措置中の切断了原子炉炉心機器を HI-SAFE に装填



Lasalle, Dresden, and Quad Cities 原子力発電所で制御棒ブレードを HI-SAFE に装荷



CANISTER RVI-1

CANISTER RVI-2

キャニスターはホルテック社の HI-SRAR 100 Type B(U)F 輸送キャスクに入れて輸送可能 (スペインにて認可取得済)

# 廃止措置の最新情報

- ホルテックは積極的にオイスタークリークとピルグリム原子力発電所の廃止措置を実施しています
- Holtecの「コアサービス」により、放射能の97%以上を3年以内に工場から取り除き、貯蔵および/または処分の処置を実施

- ✓ 使用済燃料の取出し
- ✓ 原子炉内部と原子炉圧力容器の分割
- ✓ 他の高度に放射化された機器の分割

## ■ オイスタークリークの最近の進捗

- ✓ すべての遮蔽、ドライウェルヘッド、および燃料取替フロア上の圧力容器蓋、油圧制御ユニットバンク、スチームドライヤー、トランスフォーマー等を取り外し
- ✓ 現在、湿分分離器の分割中
- ✓ 使用済燃料プールからの燃料取出しは今年10月に始まり、2021年に完了



## ■ ピルグリムの最近の進捗

- ✓ 使用済燃料プールからの燃料取出しが進行中
- ✓ 燃料フロアですべての遮蔽、ドライウェルヘッド、圧力容器蓋を取り外し
- ✓ スイッチヤードの修正が進行中
- ✓ 廃棄物物流の構築デモが今月開始



お時間とご清聴  
ありがとうございました

*Thank You for Your  
Time and  
Attention*

