

や消耗品の交換を行ったうえで、キャスク仮保管設備に搬入し、他の乾式キャスクと同様に管理する。

(実施計画：Ⅱ-2-13-4)

Ⅱ.14.⑦ 運転員操作に対する設計上の考
慮への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

14. 設計上の考慮

⑦運転員操作に対する設計上の考慮

運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計であること。

措置を講ずべき事項への適合方針

キャスク仮保管設備は，運転員の誤操作を防止するための適切な措置を講じた設計とする。

対応方針

○ 運転員操作に対する設計上の考慮

運転員の誤操作を防止するため，盤の配置，操作器具等の操作性に留意するとともに，計器表示及び警報表示により施設の状態が正確，かつ，迅速に把握できるものとする等，適切な措置を講じた設計とする。また，保守点検において誤りを生じにくいよう留意したものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

具体的な設計及び措置

キャスク仮保管設備は基礎が拡張され，各設備が増設されるが，各設備の仕様は既設と同一であり，輸送貯蔵兼用キャスクの取り扱いも既設と同様であるため，運転員の誤操作防止については添付資料-3-1を引用することとする。(別紙-1参照)

~~○ 異常時の評価~~

~~「I. 全体工程及びリスク評価について講ずべき措置」の「2 異常時の評価」表~~

~~1. 1-1 異常事象の抽出」を参照。~~

~~(実施計画：II-2-13-添3-1-244～246)~~

構造強度及び耐震性について（既設 65 基）

（中略）

3 異常時の評価

3.1 異常事象の抽出

3.1.1 想定すべき異常事象の抽出

乾式キャスクの取扱い及び仮保管時の作業の際に想定される異常事象の発生原因として、図 3.1-1 に示すように機器の破損、誤操作等の内部事象に起因するもの及び地震、火災等の外部事象に起因するものに分け、以下に示すような設計／運用による対応等を考慮して、選定された異常事象の選定結果の妥当性を確認し、安全評価において想定すべき異常事象として抽出する。

- ① 設計／運用による対応の有効性
- ② 事象の結果の大きさ（影響度）
- ③ 原子炉施設の安全評価事象との包絡性

3.1.2 評価条件の設定

乾式キャスクの取扱い時及び仮保管時の各作業における、以下の諸条件を考慮して、抽出された異常事象の評価条件を設定する。

- ① 乾式キャスクの取扱いに係る機器の仕様，状態
- ② 乾式キャスクを取扱う際の位置
- ③ 移送用機器の仕様，状態
- ④ 仮保管に係る設備の仕様，状態

3.1.3 安全評価基準

乾式キャスクの輸送，保管等の取扱いは構内にて行われることからキャスク仮保管設備の安全評価における各安全機能の評価基準は，専門部会報告書「原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵について（平成 4 年 8 月 27 日原子力安全委員会了承，平成 18 年 9 月 19 日一部改訂）」に基づき，以下のとおりとする。

(1) 除熱

想定される異常事象に対して，乾式キャスク各部の温度の異常な上昇を防止できること。

具体的評価にあたっては，乾式キャスクの温度解析を行い，各部の温度が密封，遮蔽及び臨界防止のために設定する温度制限を上回らず，各安全機能を確保するために

支障のない温度であることを確認する。

(2) 密封

想定される異常事象に対して、必要とされる漏えい率が維持できること等乾式キャスクの密封機能を維持できること。

具体的評価にあたっては、乾式キャスク本体及び一次蓋が破損しないこと、一次蓋締め付けボルト及び密封シール面に塑性変形が生じないこと並びに金属ガasket等のシール部温度が密封健全性を維持できる温度を上回らないことを確認する。

(3) 遮蔽

想定される異常事象に対して、遮蔽機能を維持できること。

具体的評価にあたっては、荷重、温度上昇等が遮蔽材に及ぼす影響を考慮した上で乾式キャスクの線量率を評価し、乾式キャスク表面より 1m の点において 10mSv/h 以下であることを確認する。

(4) 臨界防止

想定される異常事象に対して、乾式キャスクに収納される使用済燃料が臨界に達しないこと。

具体的評価にあたっては、乾式キャスク本体、バスケット、使用済燃料等に及ぼされる形状変形等の影響を考慮した上で実効増倍率を評価し、計算誤差等を考慮しても、実効増倍率が 0.95 を上回らないことを確認する。

3.1.4 異常事象の抽出

図 3. 1-2 及び図 3. 1-3 に示すハンドリングフローに基づき、乾式キャスクの取扱い及び仮保管時までの各作業において想定される起因事象に着目し、発生防止対策を考慮して異常事象の発生の可能性を検討し、想定すべき異常事象を抽出した。異常事象の抽出結果を表 3. 1-1 に示す。なお、共用プールの燃料取扱設備は震災前と同等に復旧する予定であり、共用プールからキャスク仮保管設備に乾式貯蔵キャスクを搬入する手順等は通常の発電所内と同等である為、乾式貯蔵キャスクの異常事象はキャスク仮保管設備での取扱いを対象にしているが、輸送貯蔵兼用キャスクは福島第一発電所構内で取扱った実績がないことから念のため、異常事象は共用プールでの取扱い、構内輸送、キャスク仮保管設備での取扱いを対象にしている。

抽出した異常事象は以下のとおりである。

- ・ 乾式貯蔵キャスクを支持架台が装着された状態で吊り下げる際に、クレーンの誤操作が原因で、支持架台が基礎コンクリートに異常着床する。
- ・ 輸送貯蔵兼用キャスクを搬送台車架台に吊り下げる際に、クレーンの誤操作が原因となって、輸送貯蔵兼用キャスクが搬送台車架台に異常着床する。
- ・ 輸送貯蔵兼用キャスクを輸送架台に吊り下げる際に、クレーンの誤操作が原因となって、輸送貯蔵兼用キャスクが輸送架台に異常着床する。

- ・ 輸送貯蔵兼用キャスクを支持架台に吊下げる際に、クレーンの誤操作が原因となって、輸送貯蔵兼用キャスクが支持架台に異常着床する。

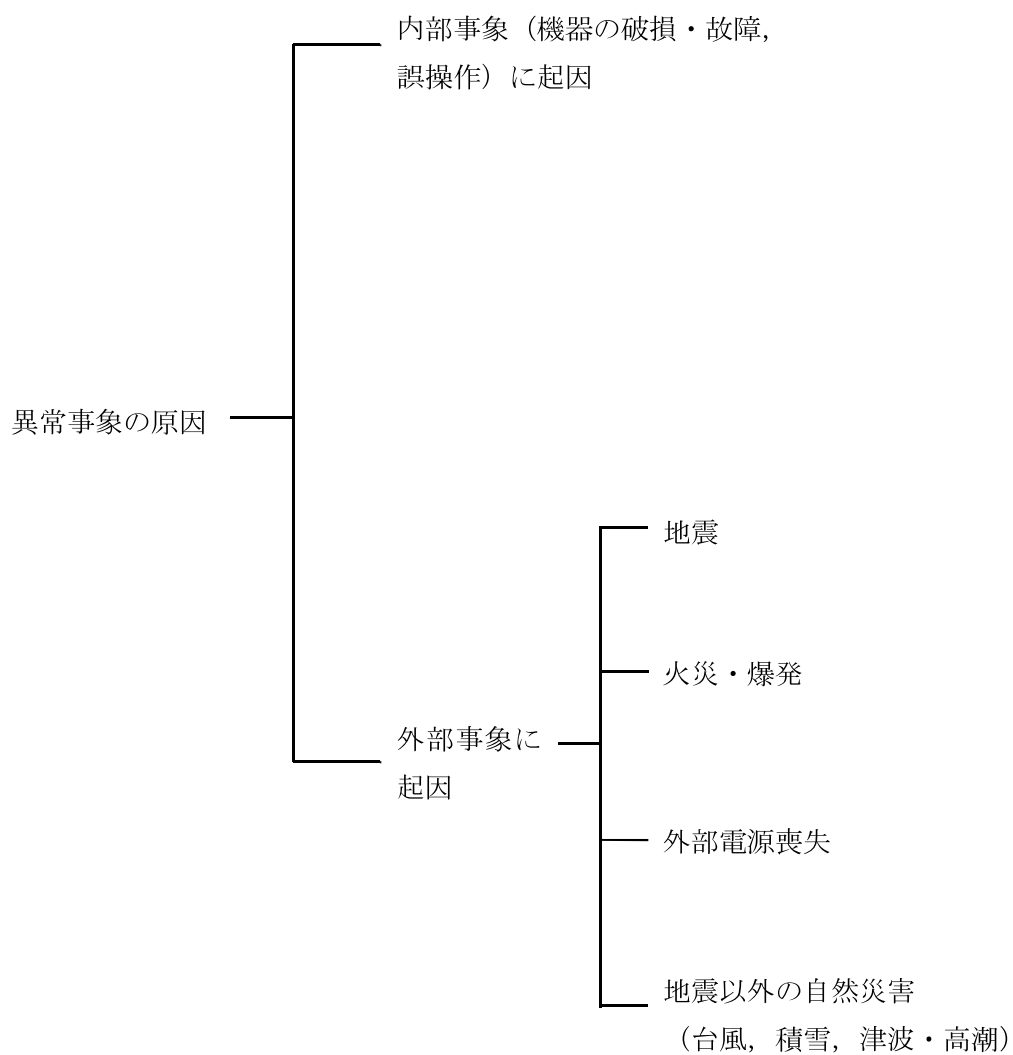


図3. 1-1 異常事象の発生原因

(中略)

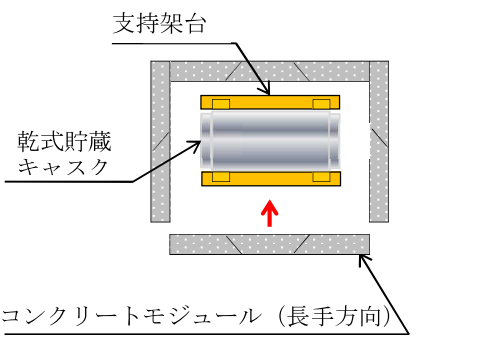
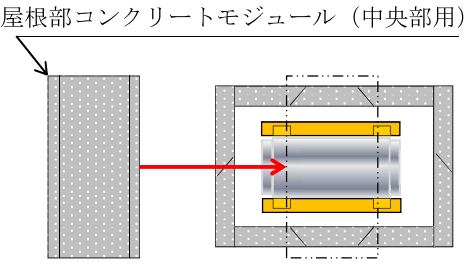
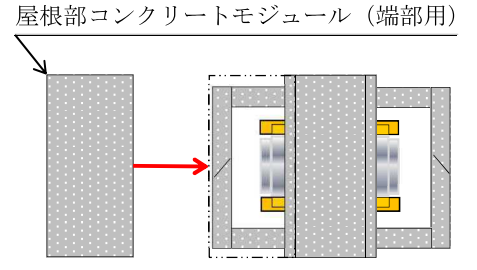
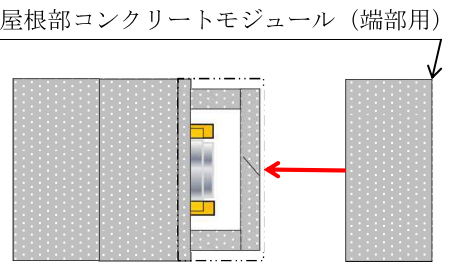
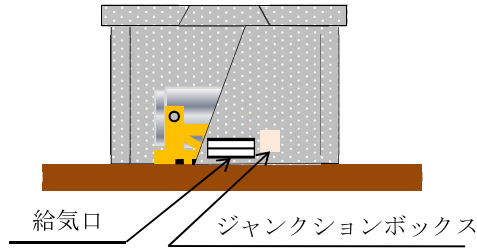
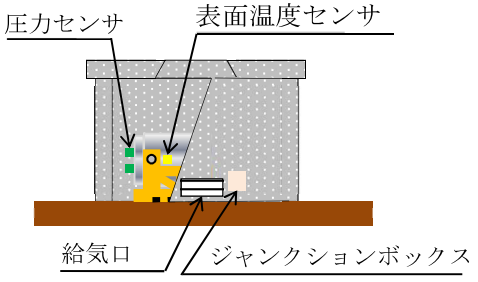
No.	取り扱いモード	No.	取り扱いモード
1-13	<p>コンクリートモジュールの長手方向の残り1面を立てて、先に組み立てたコンクリートモジュールに固定する。</p>  <p>(図は平面図を示す)</p>	1-14	<p>中央部用の屋根のコンクリートモジュールをクレーンで吊って、組み立てたコンクリートモジュールの短手側から載せる。</p>  <p>(図は平面図を示す)</p>
1-15	<p>端部の屋根のコンクリートモジュールをクレーンで吊って、短手側から載せて固定する。</p>  <p>(図は平面図を示す)</p>	1-16	<p>もう一方の端部の屋根のコンクリートモジュールをクレーンで吊って、短手側から載せて固定する。</p>  <p>(図は平面図を示す)</p>
1-17	<p>コンクリートモジュールの長手方向の1面に、ジャンクションボックスを取り付ける。</p> 	1-18	<p>乾式貯蔵キャスクに監視用センサ（圧力用2個、表面温度用1個）を取り付ける。</p> 

図3. 1-2 乾式貯蔵キャスクのハンドリングフロー (3/4)

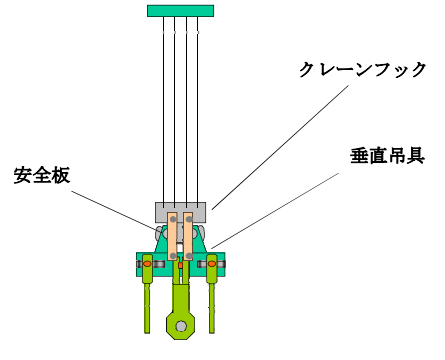
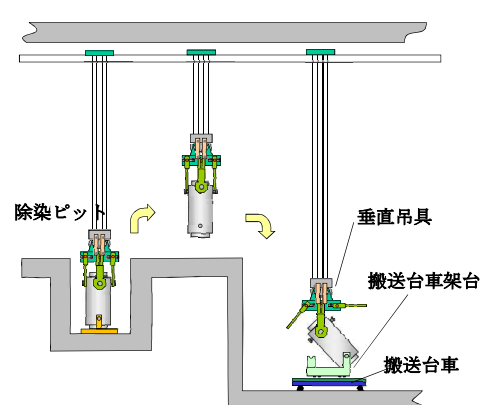
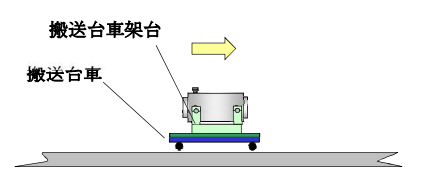
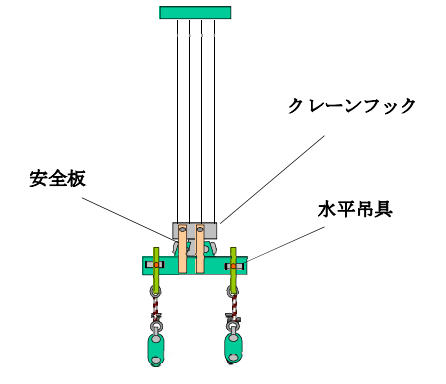
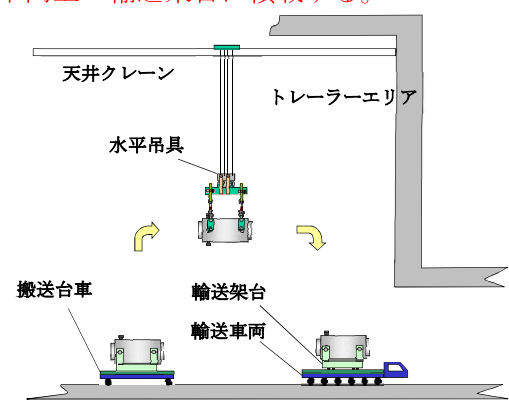
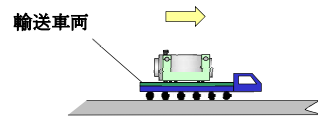
No.	取り扱いモード	No.	取り扱いモード
2-1	<p>垂直吊具をクレーンフックに取り付ける。</p> 	2-2	<p>輸送貯蔵兼用キャスクを共用プール除染ピットから垂直吊具で吊上げ、搬送台車上の架台に積載する。</p> 
2-3	<p>搬送台車でトレーラーエリアに移動させる。</p> 	2-4	<p>水平吊具をクレーンフックに取り付ける。</p> 
2-5	<p>トレーラーエリアで搬送台車から輸送貯蔵兼用キャスクを水平吊具で吊上げ、輸送車両上の輸送架台に積載する。</p> 	2-6	<p>輸送車両でキャスク仮保管設備へ構内輸送する。</p> 

図3. 1-3 輸送貯蔵兼用キャスクのハンドリングフロー (1/3)

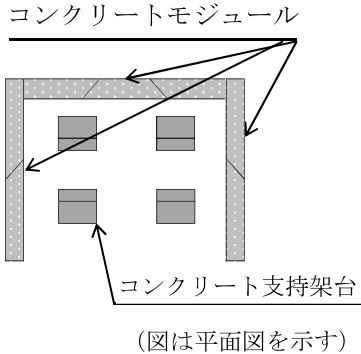
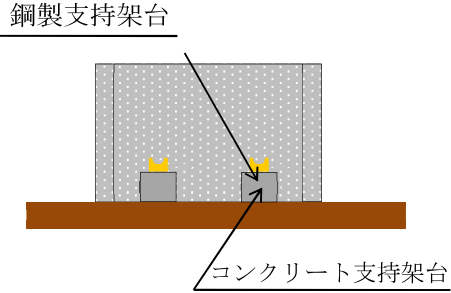
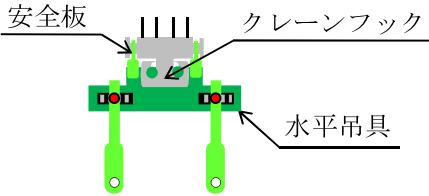
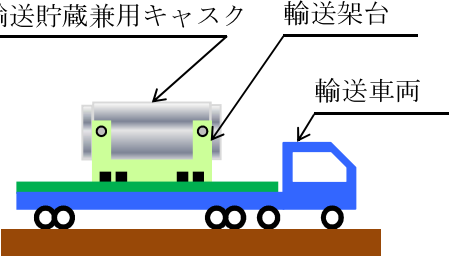
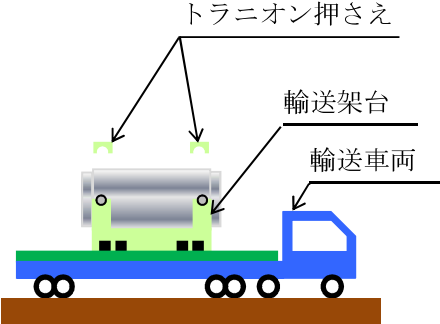
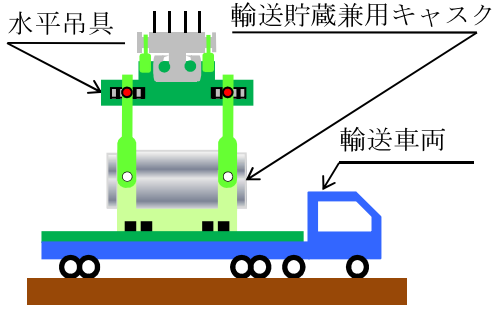
No.	取り扱いモード	No.	取り扱いモード
2-7	<p>コンクリート支持架台を設置し、コンクリートモジュールの3面を立てる。 (事前に実施する)</p>  <p>(図は平面図を示す)</p>	2-8	<p>鋼製支持架台をコンクリート支持架台に取り付ける。 (事前に実施する)</p> 
2-9	<p>水平吊具をクレーンフックに取り付ける。</p> 	2-10	<p>輸送車両で輸送貯蔵兼用キャスクを搬入させる。</p> 
2-11	<p>輸送架台の上部と下部のトラニオン押さえを取り外す。</p> 	2-12	<p>輸送車両上の輸送貯蔵兼用キャスクに水平吊具を取り付ける。</p> 

図3. 1-3 輸送貯蔵兼用キャスクのハンドリングフロー (2/3)

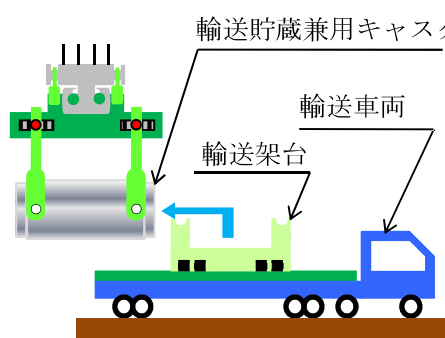
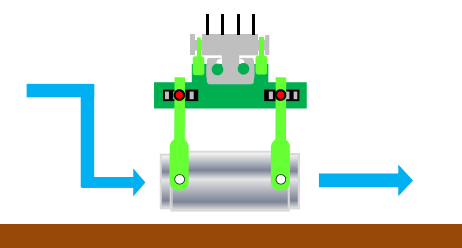
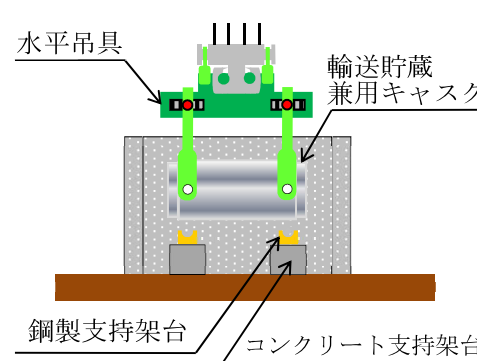
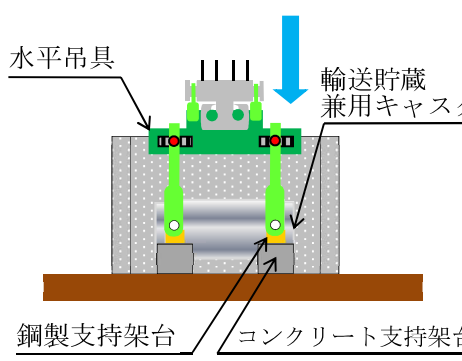
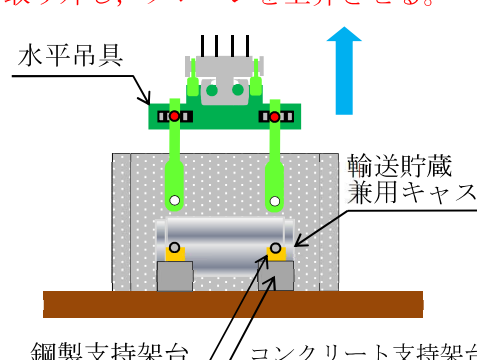
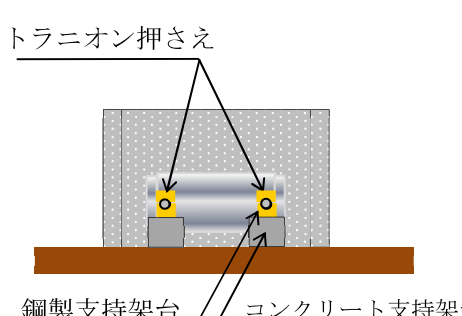
No.	取り扱いモード	No.	取り扱いモード
2-13	<p>トラニオンが輸送架台をかわすまで輸送貯蔵兼用キャスクをクレーンで吊上げた後、水平に移動する。</p> 	2-14	<p>輸送貯蔵兼用キャスクを保管場所までクレーンで移動する。</p> 
2-15	<p>輸送貯蔵兼用キャスクを鋼製支持架台の上まで移動する。</p> 	2-16	<p>クレーンを下降させて、輸送貯蔵兼用キャスクを鋼製支持架台に載せる。</p> 
2-17	<p>輸送貯蔵兼用キャスクから水平吊具を取り外し、クレーンを上昇させる。</p> 	2-18	<p>トラニオンをトラニオン押さえで支持架台に固定する。</p>  <p>(以降、乾式貯蔵キャスクの 1-13～1-19 と同じ手順)</p>

図 3. 1 - 3 輸送貯蔵兼用キャスクのハンドリングフロー (3/3)

表3. 1-1 異常事象の抽出 (1/3)

起回事象 (ハンドリングフローNo.)	原因	異常事象発生の可能性	発生の 要否	想定シナリオ	抽出の 要否
乾式キャスクの落下 (1-4~1-10) (2-2~2-16)	固定ボルトの取付け不良	乾式キャスクは、輸送車両に複数の固定ボルトで固縛されていることを確認する。また、乾式キャスクは輸送車両で徐行して輸送すること、輸送経路は輸送に関する人、車両以外の立入を制限することから落下しない。	×		×
	固定ボルトの取付け不良	輸送貯蔵兼用キャスクは搬送台車に複数のボルトで固縛されていることを確認する。また、搬送台車はレール上を走行し、走行範囲インタローック及び障害物検知装置を有していることから他の構造物等に衝突はしないため、落下しない。	×		×
	吊具の取り付け不良	吊具の二重化、始業前の吊具点検、取付け後の外れ止めを施すため、乾式キャスクは落下しない。	×		×
クレーン取扱い時の落下	ワイヤロープの切断	ワイヤロープの二重化、始業前のワイヤロープ点検を行うため、乾式キャスクは落下しない。	×		×
	ブレーキの故障	移動前に移動経路に障害物がないことを確認し、乾式キャスクと移動経路の芯あわせを行い、走行の両輪及び横行それぞれにインバータによる停止機能に加えてブレーキによる停止機能により二重化しているため、乾式キャスクは他の構造物等へ衝突しない。	×		×
	操作員の誤操作	クレーンの横行範囲に制限機構を設ける。また、移動前に移動経路に障害物がないことの確認、乾式キャスクと移動経路の芯あわせを行うため、乾式キャスクは他の構造物等へ衝突しない。	×		×
乾式キャスクの衝突 (1-7~1-10) (2-2, 2-5, 2-13~2-16)	ブレーキの故障	巻き上げ装置ブレーキを二重化しているため、乾式貯蔵キャスクは架台基礎コンクリートへ衝突（異常着床）しない。	×		×
	クレーンでの吊下げ時の衝突（異常着床） (1-10) (2-2, 2-5, 2-16)	巻き上げ装置ブレーキを二重化しているため、輸送貯蔵兼用キャスクは搬送台車架台、輸送架台及び支持架台に衝突（異常着床）しない。	×		×
	操作員の誤操作	吊下げ時の誤操作により、支持架台を装着した状態で乾式貯蔵キャスクは吊下げ速度で架台基礎コンクリートに異常着床する可能性がある。	○	クレーンの最大吊下げ速度 1.5m/min で、支持架台を装着した状態で乾式貯蔵キャスクは、架台基礎コンクリート上に異常着床する場合は異常事象として抽出する。	○
		吊下げ時の誤操作により、輸送貯蔵兼用キャスクは吊下げ速度で搬送台車架台、輸送架台及び支持架台に異常着床する可能性がある。	○	クレーンの最大吊下げ速度 1.5m/min で、輸送貯蔵兼用キャスクは、搬送台車架台、輸送架台及び支持架台に異常着床する場合は異常事象として抽出する。	○

表3. 1-1 異常事象の抽出 (2/3)

起回事象 (ハンドリングフローNo.)	原因	異常事象発生の可能性	発生の 要否	想定シナリオ	抽出の 要否
コンクリートモジュール側壁部の転倒 (1-13)	固定具取り付け不良	コンクリートモジュールはコの字形状に接合されているために自立すること、複数個の固定具で基礎に固定されていることから、1個の固定具が取り付不良であっても、コンクリートモジュールは転倒しない。	×		×
	吊具取り付け不良	始業前に吊具の点検を行い、吊具は外れ止め防止金具を取り付けたため、コンクリートモジュール（長手方向）は落下しない。	×		×
コンクリートモジュール（長手方向）の 落下 (1-14~1-16)	ワイヤーロープの切断	始業前にワイヤーロープの点検を行い、ワイヤーロープは二重化しているため、コンクリートモジュールは落下しない。	×		×
	操作員の誤操作	コンクリートモジュール（長手方向）の移動前に、 <u>コンクリートモジュール（長手方向）と移動経路の芯あわせを行い、荷振れ対策としてガイドロープを使用するため、コンクリートモジュール（長手方向）は乾式キヤスクへ落下しない。</u>	×		×
乾式キヤスクへの 重量物の落下 (1-13~1-16)	吊具取り付け不良	始業前に吊具の点検を行い、吊具は外れ止め防止金具を取り付けたため、天板コンクリートモジュールは落下しない。 天板コンクリートモジュールは矩形に組んだ側板コンクリートモジュールに比べて迫出した形状であり、天板コンクリートモジュールの移動前に側板コンクリートモジュールとの接合位置がうまく芯あわせするため、仮に天板コンクリートモジュールが落下したとしてもキヤスク上には落下しない。	×		×
	ワイヤーロープの切断	始業前にワイヤーロープの点検を行い、ワイヤーロープは二重化しているため、天板コンクリートモジュールは落下しない。	×		×
屋根部コンクリート モジュールの落下	操作員の誤操作	天板コンクリートモジュールは矩形に組んだ側板コンクリートモジュールに比べて迫出した形状であり、天板コンクリートモジュールの移動前に、 <u>側板コンクリートモジュールとの接合位置がうまく芯あわせを行い、荷振れ対策としてガイドロープを使用するため、天板コンクリートモジュールは乾式キヤスクへ落下しない。</u>	×		×
	異物の付着	異物の飛来により給気口の閉塞が想定される。	○	給気口の閉塞により、除熱機能への影響が懸念されるものの、日常の巡視点検により閉塞の有無を確認できる。また、乾式キヤスク表面温度は免震重要棟で連続監視し、所定の設定温度で警報を発報するため事前に異常を検知できる。なお、温度センサーの断線により、データが採取されない場合にも警報を発報する。	×
コンクリートモジュール給排気口の閉塞	積雪	積雪による閉塞がないような設計対応及び日常の巡視等の運用対応により、給排気口が閉塞することはない。	×		×

(中略)

3.2 異常事象の評価

(中略)

(2) 輸送貯蔵兼用キャスクの異常事象の評価

1) 評価方針

輸送貯蔵兼用キャスクがクレーンの最大吊下げ速度 (1.5m/min) のまま搬送台車架台、輸送架台及び、支持架台に衝突した場合に、輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度を算出する。概念図を図3.2-2～4に示す。

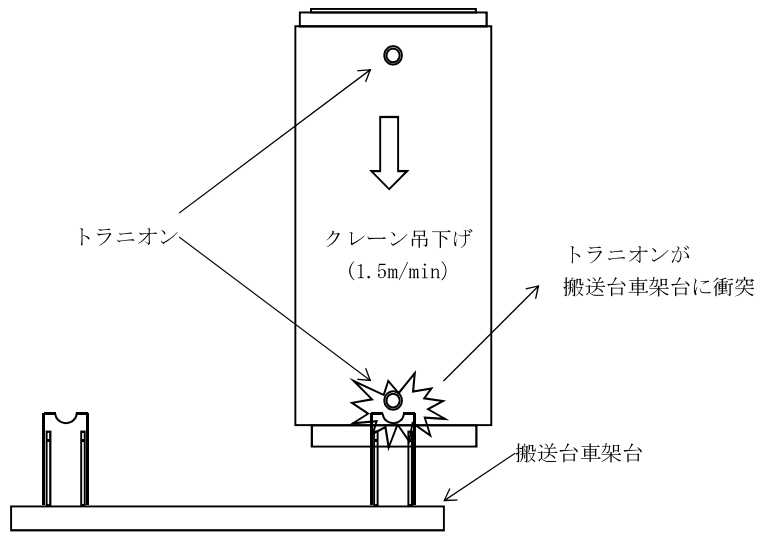


図3. 2-2 異常着床概念図 (搬送台車架台への衝突)

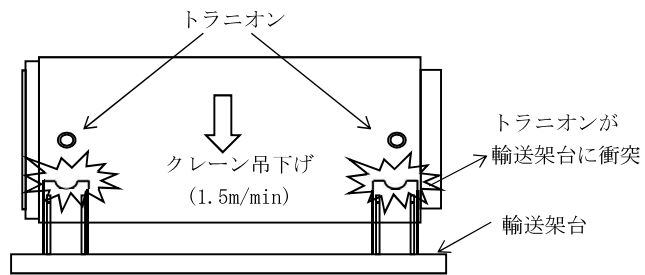


図3. 2-3 異常着床概念図 (輸送架台への衝突)

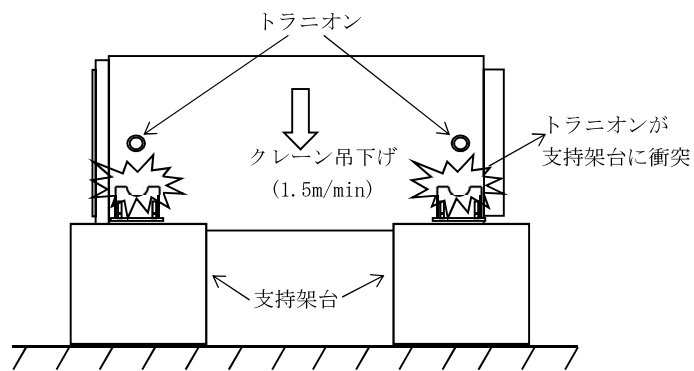


図3. 2-4 異常着床概念図 (支持架台への衝突)

2) 輸送貯蔵兼用キャスクの評価条件および方法

輸送貯蔵兼用キャスクが搬送台車架台，輸送架台，支持架台に衝突する際に生じる衝撃加速度の計算条件は以下のとおりである。

- ・搬送台車架台，輸送架台，支持架台の弾性により輸送貯蔵兼用キャスクの運動エネルギーを吸収する。
- ・輸送貯蔵兼用キャスク本体（トラニオン含む）を剛とする。
- ・搬送台車架台，輸送架台，支持架台の自重は無視する。

a. 衝撃加速度の算出式

エネルギー保存則によりキャスクに生じる衝撃加速度を算出する。

$$\frac{1}{2}m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot \delta = \frac{1}{2}K \cdot \delta^2$$

ここで，

- m : 輸送貯蔵兼用キャスク質量
輸送貯蔵兼用キャスク B : 1.186×10^5 (kg)
- v : クレーン巻下定格速度 = 1.5 (m/min) = 0.025 (m/s)
- g : 重力加速度 = 9.80665 (m/s²)
- δ : 架台の最大変形量 (m)
- K : 架台のばね定数 (N/m)

上式を変形すると

$$\delta = \frac{m \cdot g}{K} + \sqrt{\frac{m^2 \cdot g^2}{K^2} + \frac{m \cdot v^2}{K}} \quad (\delta \geq 0)$$

また，輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度は次式で算出する。

$$\alpha = \frac{F}{m}$$

$$F = K \cdot \delta$$

ここで，

- α : 輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度 (m/s²)
- F : 輸送貯蔵兼用キャスクに作用する衝撃力 (N)

以上より，輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度は次式のとおりとなる。

$$\alpha = g + \sqrt{g^2 + \frac{K \cdot v^2}{m}}$$

b. 架台のばね定数

架台のばね定数は、搬送台車架台，輸送架台，支持架台の鉛直方向の弾性から算出した。

- ・搬送台車架台のばね定数 : 1.36×10^{10} (N/m) (2脚分)
- ・輸送架台のばね定数
 輸送貯蔵兼用キャスク B 用 : 4.0×10^{10} (N/m) (4脚分) *1
- ・支持架台のばね定数
 輸送貯蔵兼用キャスク B 用 : 4.56×10^{10} (N/m) (4脚分)

*1：輸送貯蔵兼用キャスク B 用の輸送架台は設計中のため計画値

3) 評価結果

輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度を表 3. 2-2 に示す。表 3. 2-2 より設計事象Ⅱの衝撃加速度は、「1.1 乾式キャスクの構造強度」における構造強度評価で用いている衝撃加速度，横姿勢：3G，縦姿勢（キャスク，バスケット）：5G，縦姿勢（トラニオン）：2.5G に包絡されており，輸送貯蔵兼用キャスクの安全機能は維持されることを確認している。

表 3. 2-2 輸送貯蔵兼用キャスクに生じる衝撃加速度

異常事象	キャスクタイプ	支持架台の ばね定数 K (N/m)	衝撃加速度 α	
			(m/s ²)	(G)
搬送台車架台への衝突 (縦姿勢)	輸送貯蔵兼用キャスク B	1.36×10^{10}	22.8	2.33
輸送架台への衝突 (横姿勢)		4.0×10^{10}	27.4	2.80
支持架台への衝突 (横姿勢)		4.56×10^{10}	28.2	2.88

Ⅱ.14.⑧ 信頼性に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

14. 設計上の考慮

⑧信頼性に対する設計上の考慮

- ・安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計であること。
- ・重要度の特に高い安全機能を有するべき系統については，その系統の安全機能が達成できる設計であるとともに，その構造，動作原理，果たすべき安全機能の性質等を考慮して，多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であること。

措置を講ずべき事項への適合方針

キャスク仮保管設備は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得る設計とする。

対応方針

○ 信頼性に対する設計上の考慮

- ・安全機能や監視機能を有する構築物，系統及び機器は，十分に高い信頼性を確保し，かつ，維持し得るものとする。
- ・重要度の特に高い安全機能を有する系統については，その構造，動作原理，果たすべき安全機能の性質等を考慮し，原則として多重性又は多様性及び独立性を備えたものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

2.13 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備

2.13.1 基本設計

(中略)

2.13.1.3 設計方針

キャスク仮保管設備は，乾式キャスク及びこれを収納するキャスク仮保管構築物，揚重機，監視装置，障壁等で構成し，使用済燃料が核分裂性物質及び核分裂生成物等を内包し，放射線を発生し，崩壊熱を伴うことを考慮し，周辺公衆及び放射線業務従事者の安全を守る観点から，以下に示すとおり，除熱，遮蔽，密封及び臨界防止の安全機能を有する設計とするとともに，必要な構造強度を有する設計とする。

(1) 除熱機能

乾式キャスク及びキャスク仮保管構築物について、使用済燃料の健全性及び安全機能を有する構成部材の健全性が維持できるように、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去できる設計とする。

(2) 密封機能

乾式キャスクについて、周辺公衆及び放射線業務従事者に対し、放射線被ばく上の影響を及ぼすことのないよう、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込める設計とする。

(3) 遮蔽機能

乾式キャスク及びキャスク仮保管構築物について、周辺公衆及び放射線業務従事者に対し、放射線被ばく上の影響を及ぼすことのないよう、使用済燃料の放射線を適切に遮蔽する設計とする。

(4) 臨界防止機能

乾式キャスク及びキャスク仮保管構築物について、想定されるいかなる場合にも、使用済燃料が臨界に達することを防止できる設計とする。

(5) 構造強度

乾式キャスク及びキャスク仮保管構築物について、除熱機能、密封機能、遮蔽機能、臨界防止機能を維持するために必要な構造強度を有する設計とする。

(6) 落下防止対策

キャスク仮保管設備は、乾式キャスクの落下防止及び乾式キャスク相互の衝突防止等の適切な対策を講ずる。

(7) 耐震性

キャスク仮保管設備は、2022年11月16日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方を踏まえ、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の公衆への被ばく影響を考慮した上で、適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に対し(1)～(4)に示す安全機能が維持される設計とする。

ただし、2022年11月16日以前に認可された設備については、基準地震動Ss（最大加速度600gal）を考慮しても、(1)～(4)に示す安全機能が維持される設計とする。

具体的な設計及び措置

増設するキャスク仮保管設備の信頼性について、具体的な設計及び措置を表1に示す。

表1 具体的な設計及び措置

設計項目		具体的な設計及び措置
安全機能※	除熱機能	まとめ資料Ⅱ.5において示す。
	密封機能	
	遮蔽機能	
	臨界防止機能	
構造強度※		まとめ資料Ⅱ.14.②において示す。
落下防止対策		
耐震性		

※輸送貯蔵兼用キャスクは「使用済燃料乾式キャスクの基数変更及び収納可能燃料の追加」（令和5年3月15日申請，令和6年1月15日認可）の申請範囲であり，本申請の申請範囲外であるため除外する。

○ ~~キャスタ仮保管設備の信頼性~~

~~キャスタ仮保管設備の信頼性については、輸送貯蔵兼用キャスタ、支持架台、コンクリートモジュール、クレーン及びコンクリート基礎が十分な構造強度を有することを評価する。なお、輸送貯蔵兼用キャスタ、支持架台、コンクリートモジュール及びクレーンは既設設備と構造強度が同一または同等であることを下記の通り確認する。~~

~~1 構造強度~~

~~1.1 輸送貯蔵兼用キャスタ~~

~~評価項目及び評価項目に対する既設 65 基と増設 30 基の比較を表 1.1-1 に示し、構造強度評価フローを図 1.1-1 に示す。~~

~~表 1 より既設 65 基と増設 30 基の構造強度評価は同一であるため、増設 30 基で要求される構造強度を有している。~~

表1. 1-1 既設 65 基と増設 30 基の評価項目に対する比較

項目		既設 65 基と増設 30 基の比較	
仕様	使用済燃料	重量	・BJ, STEP II, RJ の重量は同等であるため既設 (BJ) と増設 (BJ, STEP II, RJ) は同等
		寸法	・BJ, STEP II と RJ では燃料被覆管のジルコニウム内張の有無による内径の差はあるが、応力評価への影響はないため既設 (BJ) と増設 (BJ, STEP II, RJ) は同等
	輸送貯蔵兼用 キャスク	重量	・既設と増設は同一仕様
		材料	
解析条件	キャスク本体、一次蓋、一次蓋締付けボルト等	圧力荷重	・既設と増設で同一設備を使用した同一手順によるキャスク取扱いであり、設計事象も既設と増設で同一であるため、生じる圧力荷重及び衝撃荷重も同一
		衝撃荷重	
		熱荷重	
	バスケット	衝撃荷重	・キャスク本体等と同様に、既設と増設は同一または同等
		熱荷重	
	トランニオン	衝撃荷重	
		熱荷重	
	二次蓋	圧力荷重	
	支持架台	自重	・既設キャスクと増設キャスクは同一仕様であるため自重は同一
	解析モデル	構造解析モデル	・既設と増設は同一仕様であるため解析モデルも同一
構造解析	解析コード	・評価する場合、既設と増設で同一の解析コード ABAQUS を使用	
	応力評価式	・既設と増設で同一設備を使用した同一手順によるキャスク取扱いであり、設計事象も既設と増設で同一であるため用いる応力評価式も同一	

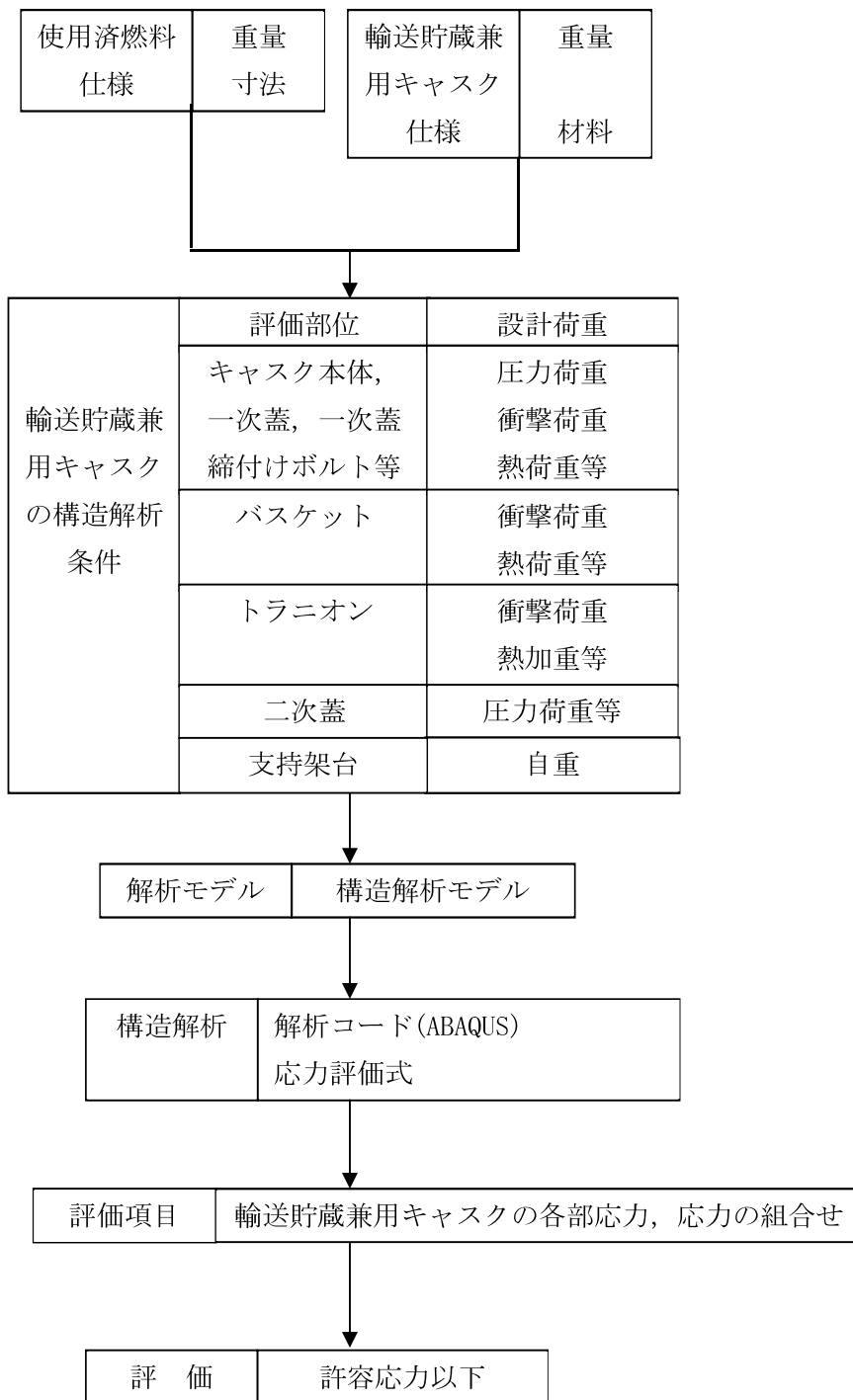


図1. 1-1-1 輸送貯蔵兼用キャスクの構造強度評価フロー
 (実施計画：II-2-13-添3-1-32)

1.2 輸送貯蔵兼用キャスタ用支持架台

評価項目及び評価項目に対する既設 65 基と増設 30 基の比較を表 1. 2-1 に示し、構造強度評価フローを図 1. 2-1 に示す。

表 1. 2-1 より既設 65 基と増設 30 基の構造強度評価は同一であるため、増設 30 基で要求される構造強度を有している。

表 1. 2-1 既設 65 基と増設 30 基の評価項目に対する比較

項目		既設 65 基と増設 30 基の比較	
仕様	輸送貯蔵兼用 キャスタ	重量	・既設と増設は同一仕様
		寸法	
	支持架台	重量	・既設と増設は同一仕様
		材料	
解析条件	鋼製支持架台、基礎ボルト、コンクリート支持架台	機械荷重	・既設と増設で同一設備を使用した同一手順によるキャスタ取扱いであり、設計事象も既設と増設で同一であるため、生じる機械荷重も同一
解析モデル	構造解析モデル		・既設と増設は同一仕様であるため解析モデルも同一
構造解析	応力評価式		・既設と同一設備を使用した同一手順によるキャスタ取扱いであり、設計事象も既設と同一であるため用いる応力評価式も同一

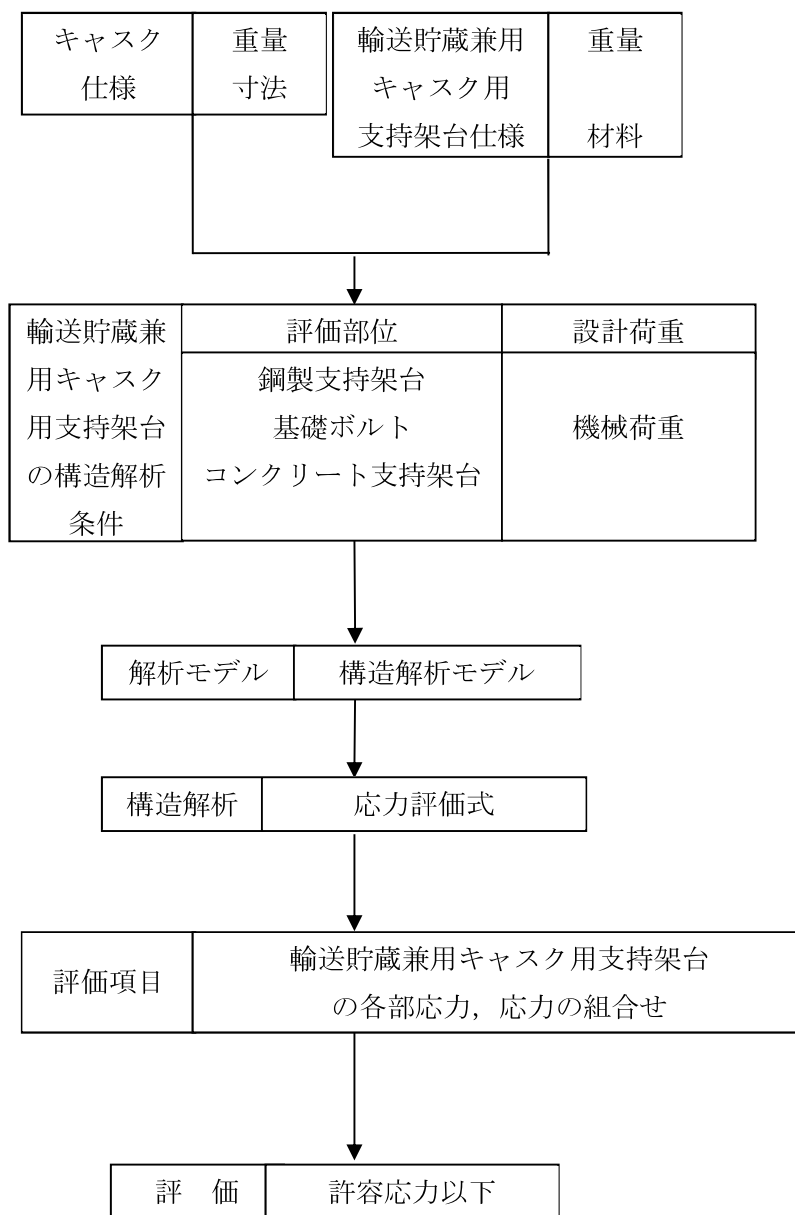


図1. 2-1 輸送貯蔵兼用キャスク用支持架台の構造強度評価フロー
 (実施計画: II-2-13-添3-1-51)

1.3 輸送貯蔵兼用キャスタ用コンクリートモジュール

評価項目及び評価項目に対する既設 65 基と増設 30 基の比較を表 1.3-1 に示す。

表 1.3-1 より既設 65 基と増設 30 基の構造強度評価は同一であるため、増設 30 基で要求される構造強度を有している。

表 1.3-1 既設 65 基と増設 30 基の評価項目に対する比較

項目			既設 65 基と増設 30 基の比較
仕様	コンクリート モジュール	重量	・既設と増設は同一仕様
		寸法	
		材料	
荷重条件	固定荷重		・既設と増設は同一仕様であるため荷重も同一
	積載荷重		
	積雪荷重		・既設と同様に建築基準法を適用
	風圧力		
解析モデル	3次元 FEM モデル		・既設と増設は同一仕様であるため解析モデルも同一
構造解析	解析コード		・評する価場合、既設と増設は同一の解析コード NASTRAN を使用

1.4 クレーン

評価項目及び評価項目に対する既設 65 基と増設 30 基の比較を表 1.4-1 に示す。

表 1.4-1 より既設 65 基と増設 30 基の構造強度評価は同一であるため、増設 30 基で要求される構造強度を有している。

表 1.4-1 既設 65 基と増設 30 基の評価項目に対する比較

項目			既設 65 基と増設 30 基の比較
仕様	クレーン	重量	・既設クレーンを増設設備でも使用
		寸法	
		材料	
荷重条件	垂直動荷重	・既設クレーンを使用するため荷重条件は同一 ・既設評価と同様にクレーン構造規格を適用	
	垂直静荷重		
	水平動荷重		
	熱荷重		
	風荷重		
	地震荷重		
	衝突荷重		

~~1.5 コンクリート基礎~~

~~(1) 評価方針~~

~~長期荷重時のコンクリート基礎に対する要求性能は、キャスタ支持架台とコンクリートモジュールを支持するとともに、基礎の傾斜がクレーンの許容傾斜量を下回ることである。ここでは、コンクリート基礎の構造強度評価を行い、基礎が要求性能を有していることを確認する。~~

~~評価の方法は、長期荷重時に対する梁モデルによる構造計算を行い、コンクリート基礎の応力度の照査、地盤改良体強度の照査、地盤の支持力度の照査を行うこととする。~~

(2) 評価方法の概要

1) 構造図面

図1.5-1～図1.5-4にキャスク配置図，基礎平面図，基礎断面図及び地盤改良断面図を示す。

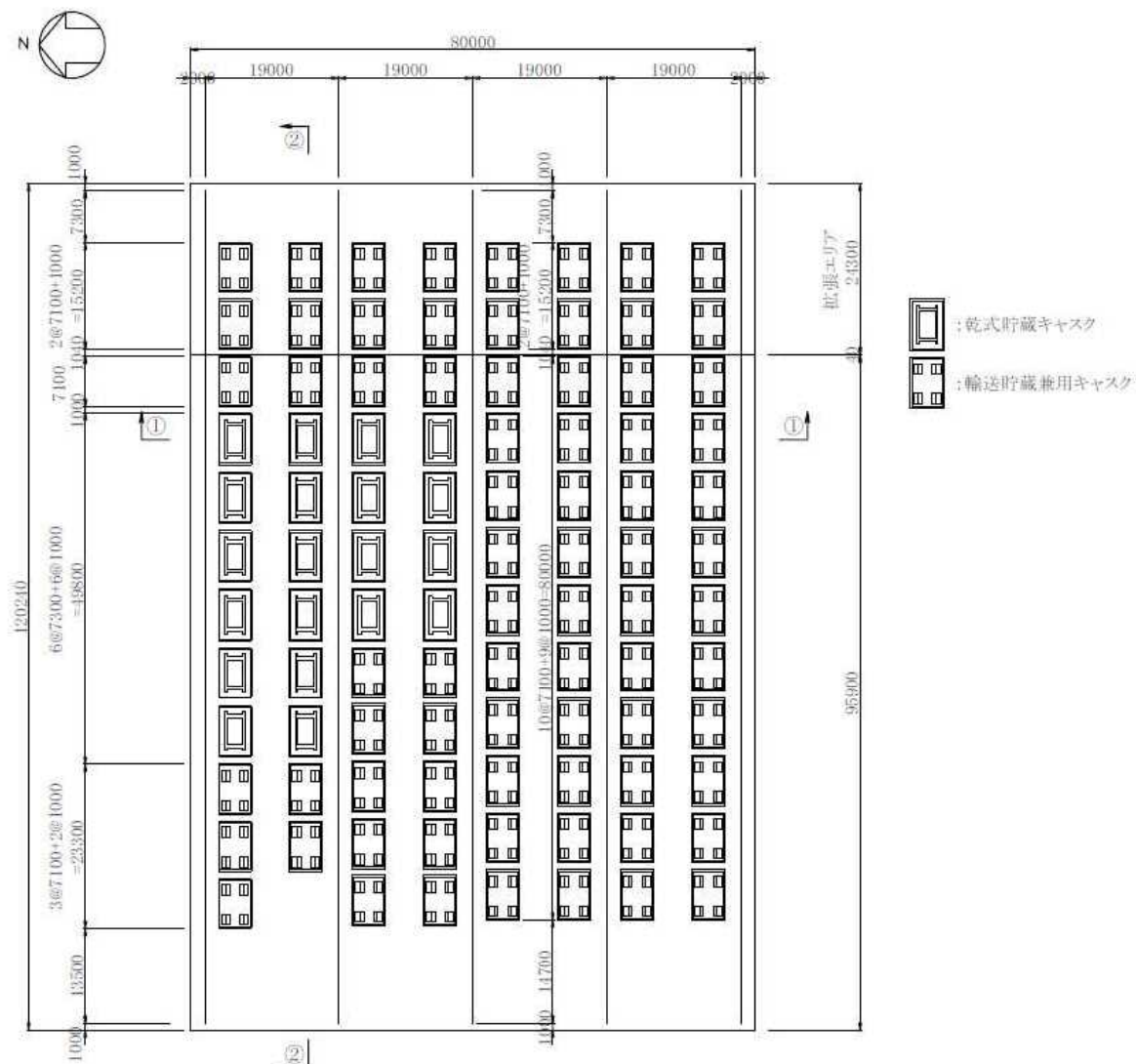


図1.5-1 キャスク配置図 (単位: mm)

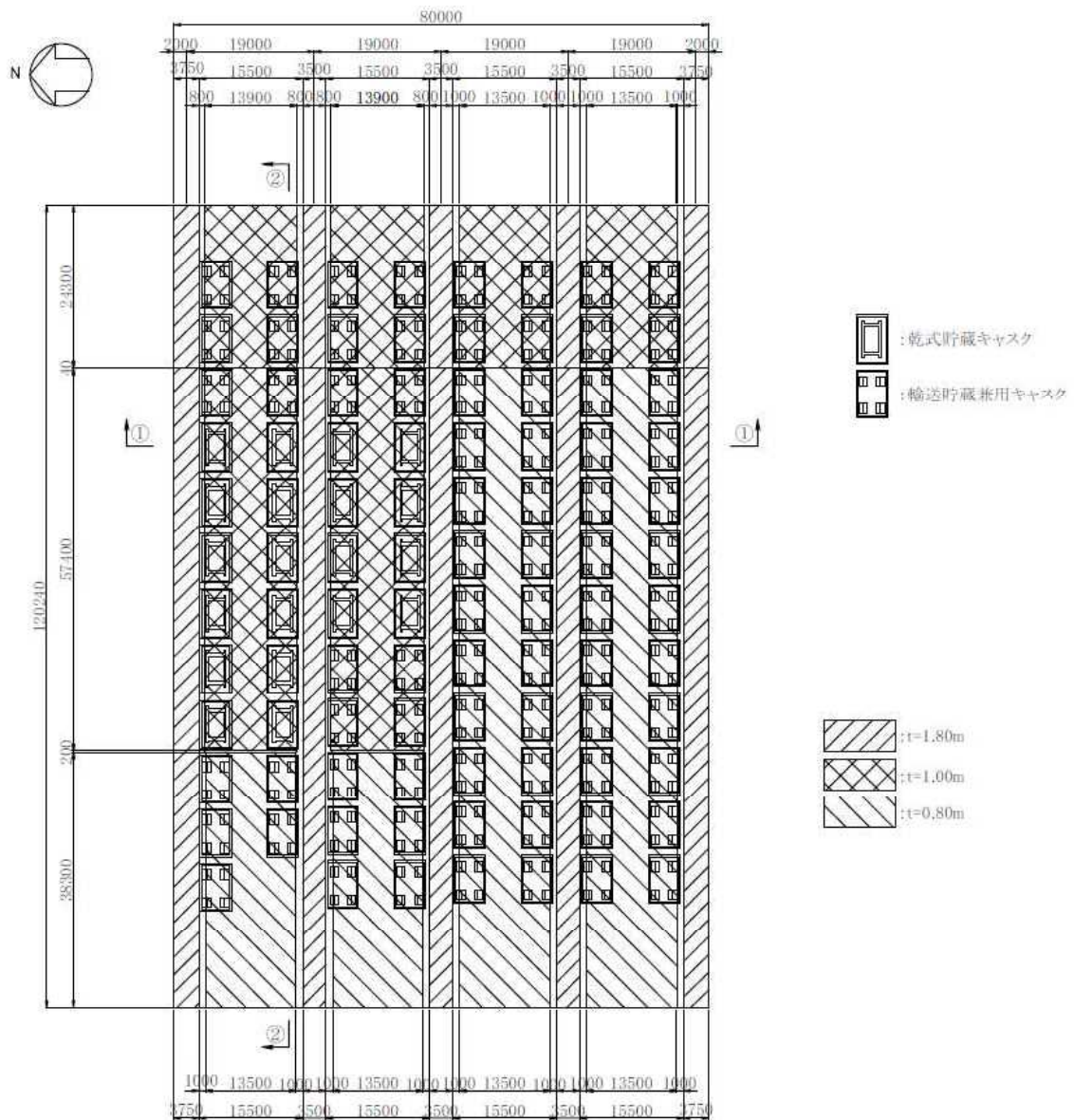
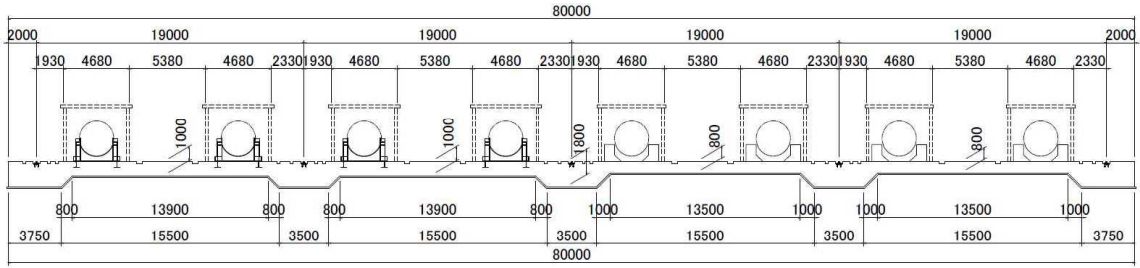


図1. 5-2 基礎平面図 (単位: mm)

①-①断面 (NS方向)



②-②断面 (EW方向)

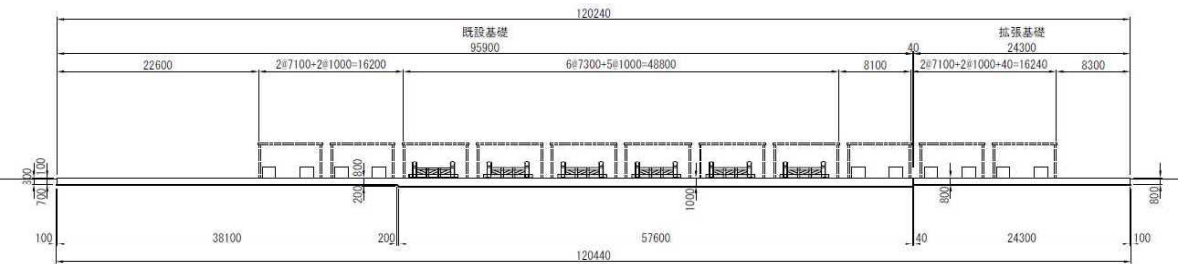
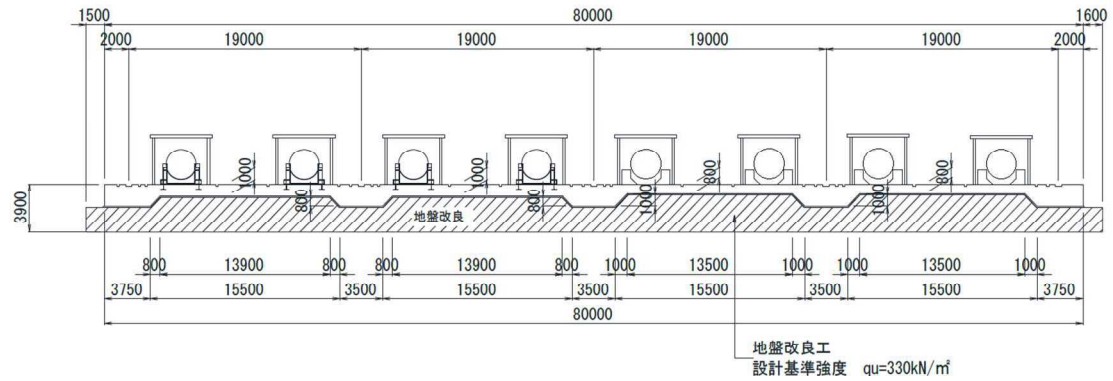


図 1. 5 - 3 基礎断面図 (単位 : mm)

①-①断面 (NS方向)



②-②断面 (EW方向)

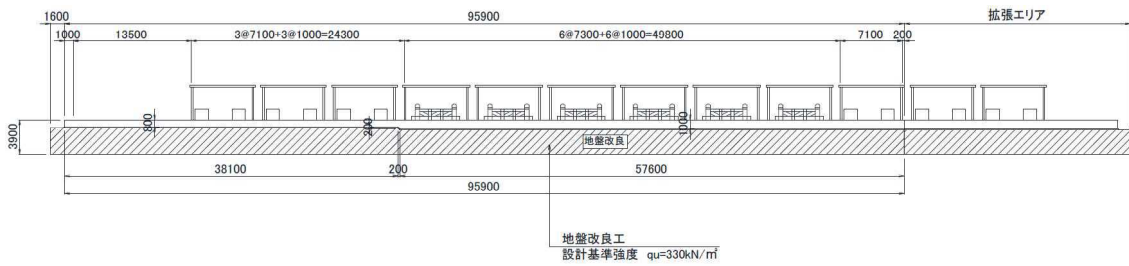


図 1. 5 - 4 地盤改良断面図 (単位 : mm)

2) 検討フロー

コンクリート基礎の構造強度の検討フローを図1.5-5に示す。

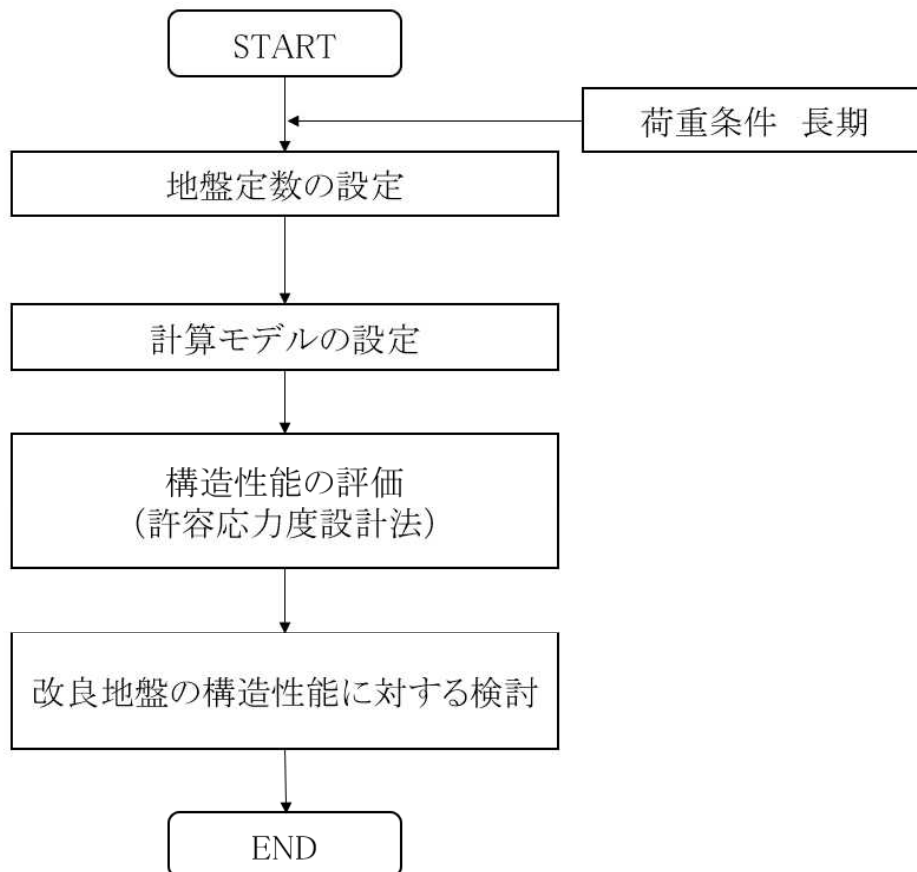


図1.5-5 キヤスタ仮保管設備コンクリート基礎の構造強度の検討フロー

3) ~~準拠規準~~

~~コンクリート基礎の検討は、以下の法規及び規準類に準拠して行う。~~

- ~~① 原子力発電所耐震設計技術規程—JEAC4601-2008—(社)日本電気協会~~
- ~~② 乾式キャスタを用いる使用済み燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程—JEAC4616-2009—(社)日本電気協会~~
- ~~③ コンクリート標準示方書—設計編(2007)—(社)土木学会~~
- ~~④ コンクリート標準示方書—構造性能照査編(2002)—(社)土木学会~~
- ~~⑤ 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震設計に関する安全性照査マニュアル(1992)—(社)土木学会~~
- ~~⑥ 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル(2005)—(社)土木学会~~
- ~~⑦ 道路橋示方書・同解説—I 共通編—IV 下部構造編—(社)日本道路協会(平成14年)~~
- ~~⑧ 道路橋示方書・同解説—I 共通編—V 耐震設計編—(社)日本道路協会(平成14年)~~

4) ~~評価方法~~

~~構造強度の評価方法を表1.5-1に示す。~~

表1.5-1 ~~構造強度の評価方法~~

評価対象	評価方法	準拠基準
鉄筋コンクリート	コンクリート及び鉄筋の発生応力度が許容応力度を下回ることを確認する。	④
改良地盤	改良地盤に作用する地盤反力度、せん断応力度が、改良地盤の許容圧縮応力度、許容せん断応力度を下回ることを確認する。	②
支持地盤	改良体下面に作用する地盤反力度が、許容地盤反力度を下回ることを確認する。	②及び⑦
基礎の沈下	クレーンレール部基礎の沈下に伴うレールの傾斜が許容値を下回ることを確認する。	—

5) 使用材料及び許容応力度

使用材料の仕様、物性値及び設計強度を表1.5-2及び表1.5-3に示す。

表1.5-2 コンクリートの材料定数、許容応力度及び鉄筋の許容応力度

コンクリートの材料定数

—	記号	単位	長期
ヤング係数	E	(N/mm^2)	2.50×10^4
単位体積重量	γ	(kN/m^3)	24.0

コンクリートの仕様

—	記号	単位	長期
設計基準強度	f'_{ck}	(N/mm^2)	24.00
許容圧縮応力度	σ_{cc}	(N/mm^2)	9.00
許容せん断応力度	τ_{ct}	(N/mm^2)	0.45

鉄筋の仕様

—	記号	単位	長期
品質	—	—	SD345
降伏強度	f_{yk}	(N/mm^2)	345
使用径	—	—	D13~D32
許容引張応力度	σ_{st}	(N/mm^2)	196

表 1. 5 - 3 改良地盤、支持地盤の物性値、許容応力度
並びにクレーンレールの許容傾斜量

改良地盤の物性値、設計強度

	記号	単位	設計強度
設計圧縮強度	f_{cc}	(N/mm ²)	548
設計基準強度	F_{cc}	(N/mm ²)	329
変形係数	E	(kN/mm ²)	32900
許容圧縮応力度(長期)	f_{cc}	(N/mm ²)	110
許容せん断応力度(長期)	f_{cc}	(N/mm ²)	22
せん断強度	f_{cs}	(N/mm ²)	109.6

支持地盤の許容支持力度

	記号	単位	設計強度
許容支持力度	q_a	(kN/m ²)	667

クレーンの許容傾斜量

	記号	単位	長期
許容傾斜量	i	—	1/800

(3) 本設備の設計荷重とコンクリート基礎のモデル化

1) 設計荷重

設計で考慮する荷重を以下に示す。

・鉛直荷重 (VL)

コンクリート基礎自重による鉛直方向の荷重で、基礎及び支持架台の鉛直荷重を対象とする。表1.5-4に鉛直荷重を示す。

表1.5-4 鉛直荷重

—		奥行き方向幅	部材高	鉛直荷重
		(m)	(m)	(kN/m)
レール支持梁(EW方向)	レール部スラブ	3.50	1.80	151
NS方向スラブ	レール部スラブ	8.30	1.80	359
	キャスク部スラブ	8.30	1.00	199
	キャスク部スラブ	8.30	0.80	159
	支持架台	1.50×0.72×1.185		70
EW方向スラブ	キャスク部スラブ	5.17	1.00	132
	キャスク部スラブ	5.17	0.80	111
	支持架台	1.50×0.72×1.185		70

・クレーン荷重 (CL)

クレーンによる荷重を表1.5-5に示す。

表1.5-5 クレーン荷重

—1輪当たり

—	状態	フック寄り	走行車輪荷重					
			走行給電側			反走行給電側		
			鉛直方向	横行方向	走行方向	鉛直方向	横行方向	走行方向
			(UD方向)	(NS方向)	(EW方向)	(UD方向)	(NS方向)	(EW方向)
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
長期	定格荷重(150t)	走行給電側	622	62	93	262	26	39

・キヤスタ荷重(CAL)

キヤスタによる荷重を表1.5-6に示す。

表1.5-6 キヤスタ荷重

乾式貯蔵キヤスタ			1基当たり
—	項目	単位	長期
NS方向	鉛直力	-(kN)	1280
	水平力	-(kN)	0
	モーメント	-(kN・m)	0
EW方向	鉛直力	-(kN)	1280
	水平力	-(kN)	0
	モーメント	-(kN・m)	89

輸送貯蔵兼用キヤスタ			1脚当たり
—	項目	単位	長期
NS方向	鉛直力	-(kN)	320
	水平力	-(kN)	0
	モーメント	-(kN・m)	105
EW方向	鉛直力	-(kN)	320
	水平力	-(kN)	0
	モーメント	-(kN・m)	0

・モジュール荷重(MJL)

モジュールによる荷重を表1.5-7に示す。

表1.5-7 モジュール荷重

				1基当たり	
—	—	—	単位	NS方向断面	EW方向断面
乾式貯蔵キヤスタ	長期	鉛直方向	-(kN)	576	576
		水平方向	-(kN)	0	0
輸送貯蔵兼用キヤスタ		鉛直方向	-(kN)	565	566
		水平方向	-(kN)	0	0

~~・風荷重(WL)~~

~~コンクリート基礎に対しては、風荷重は考慮しない(コンクリート基礎が扁平な形状であり大部分が地中構造物のため)。~~

~~・積雪荷重(SL)~~

~~積雪荷重については、考慮しない。~~

2) ~~コンクリート基礎のモデル化~~

~~コンクリート基礎は梁バネモデルにより解析する。検討モデルは荷重と基礎形状の特性により、表1. 5-8に示す3タイプについてモデル化する。~~

表1. 5-8 ~~検討タイプ~~

検討タイプ	考慮する設備荷重	形状特性
レール支持梁(EW方向)	クレーン	幅3.5m、厚1.8mの一定形状
NS方向基礎	キャスタ、モジュール	厚1.8m、1.0m、0.8m
EW方向基礎	キャスタ、クレーン、モジュール	厚1.0m、0.8m

~~3タイプの検討位置を図1. 5-6に、解析モデルを表1. 5-9に示す。~~

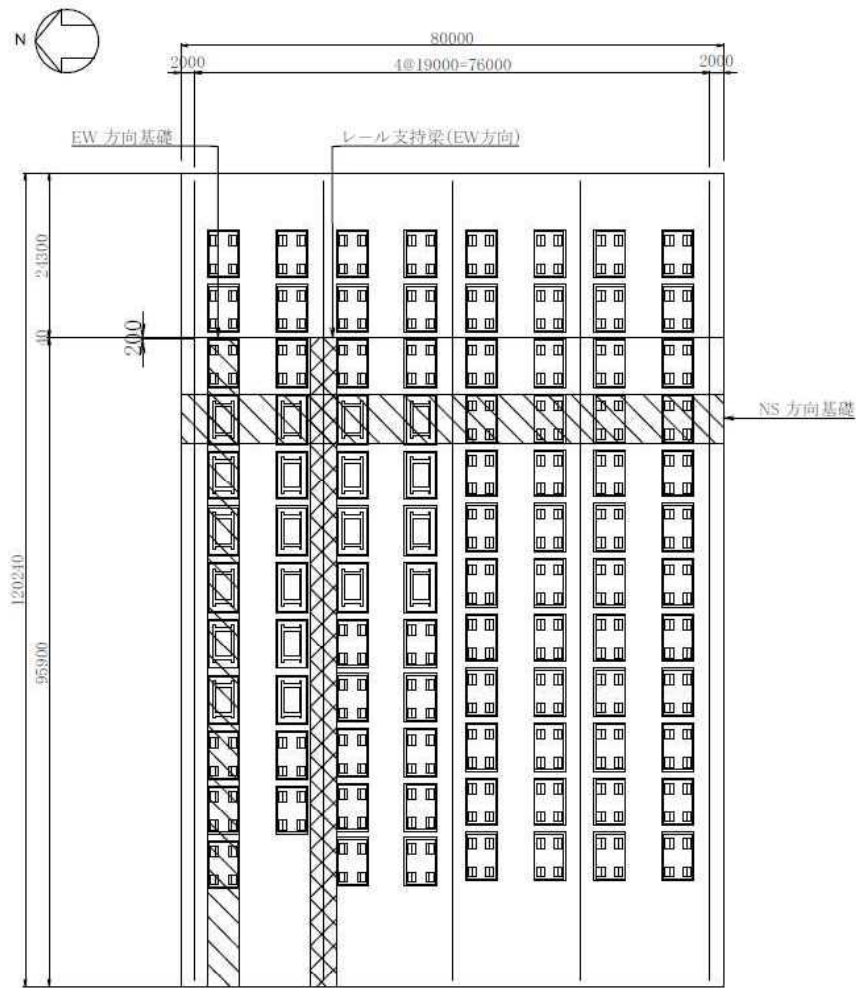


図1. 5-6 ~~検討タイプ (単位: mm)~~

表1. 5-9 検討タイプの形状とモデル図

<p>レール支持梁</p>	
<p>N S 方向基礎</p>	
<p>E W 方向基礎</p>	

(単位:mm)

3) 荷重の組合せ

荷重組合せを表1.5-10に示す。

表1.5-10 コンクリート基礎の荷重組合せ

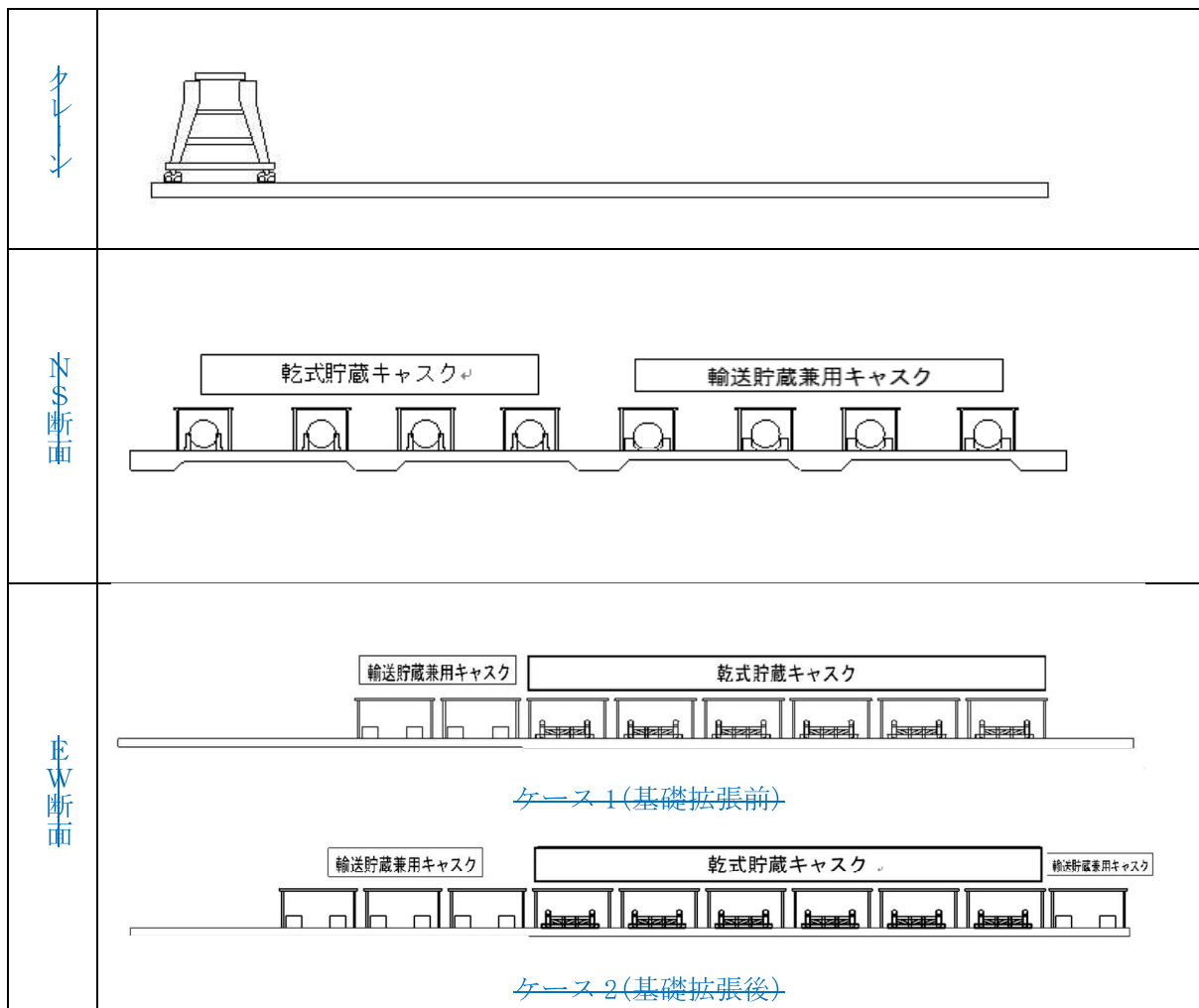
	—	荷重組合せ内容
レール支持梁	長期	—VL+CL
NS 方向基礎		—VL+CL+CAL+MJL
EW 方向基礎		—VL+CAL+MJL

4) 基礎への載荷位置

解析時のクレーン及びキャスク・モジュールの載荷位置を表1.5-11に示す。

クレーンについては待機位置への載荷とし、EW 断面のキャスク・モジュールについては基礎拡張前と基礎拡張後の2ケースについて検討を行う。

表1.5-11 載荷位置一覧



5) 設計断面力

各断面について最大値（負の値は最小値）を抽出し、設計断面力とする。

(4) 構造強度の評価

構造強度の評価は次式に示すように応力度が許容応力度を下回ることを確認する。

曲げ応力度の照査

$$\sigma_e \leq \sigma_{ea}$$

$$\sigma_s \leq \sigma_{sa}$$

ここに、

σ_e ： コンクリートの曲げ圧縮応力度（N/mm²）

σ_{ea} ： コンクリートの許容曲げ圧縮応力度（N/mm²）

σ_s ： 鉄筋の引張応力度（N/mm²）

σ_{sa} ： 鉄筋の許容引張応力度（N/mm²）

せん断応力度の照査

$$\tau \leq \tau_a$$

ここに、

τ ： コンクリートのせん断応力度（N/mm²）

τ_a ： コンクリートの許容せん断応力度（N/mm²）

断面検討結果を表 1.5-12～表 1.5-20、図 1.5-7～図 1.5-8 に示す。断面検討の結果、すべての検討箇所において応力度が許容応力度以下であることを確認した。

表1.5-1.2 断面諸元 (レール支持梁 (EW 方向))

項目		記号	単位	レール支持梁	
部材	部材幅	b	(mm)	3500	
	部材高	h	(mm)	1800	
鉄筋	1 段目	位置	d	(mm)	525
		鉄筋	=	=	D25
		断面積	=	(cm^2)	5.067
		本数	=	(本)	24.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	121.61
	2 段目	位置	d	(mm)	866
		鉄筋	=	=	D25
		断面積	=	(cm^2)	5.067
		本数	=	(本)	6.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	30.40
	3 段目	位置	d	(mm)	1658
		鉄筋	=	=	D32
		断面積	=	(cm^2)	7.942
		本数	=	(本)	24.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	190.61
	せん断	鉄筋	=	=	D22
断面積		=	(cm^2)	3.871	
本数		=	(本)	4.000	
配置間隔		S_s	(mm)	450	

表1.5-1.3 断面力 (レール支持梁 (EW 方向))

項目		記号	単位	長期
上側 引張	曲げモーメント	M_d	($\text{kN} \cdot \text{m}$)	-1797
	軸力	N_d	(kN)	142
	せん断力	V_d	(kN)	0
下側 引張	曲げモーメント	M_d	($\text{kN} \cdot \text{m}$)	414
	軸力	N_d	(kN)	90
	せん断力	V_d	(kN)	260
せん断力 最大	曲げモーメント	M_d	($\text{kN} \cdot \text{m}$)	249
	軸力	N_d	(kN)	88
	せん断力	V_d	(kN)	-695

表1. 5-14 照査結果 (レール支持梁 (EW 方向))

項目		記号	単位	長期	
上側引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	-1797
		軸力	N_d	(kN)	142
		せん断力	V_d	(kN)	0
	コンクリート	圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	2.34
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00
		$\sigma_c / \sigma_{ca} \leq 1.0$		=	0.26
		判定	—	=	OK
	鉄筋	引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	107
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196
		$\sigma_s / \sigma_{sa} \leq 1.0$		=	0.55
		判定	—	=	OK
	下側引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)
軸力			N_d	(kN)	90
せん断力			V_d	(kN)	260
コンクリート		圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	0.41
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00
		$\sigma_c / \sigma_{ca} \leq 1.0$		=	0.05
		判定	—	=	OK
鉄筋		引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	12
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196
		$\sigma_s / \sigma_{sa} \leq 1.0$		=	0.06
		判定	—	=	OK
せん断力		断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)
	軸力		N_d	(kN)	88
	せん断力		V_d	(kN)	695
	せん断応力度	τ	(N/mm ²)	0.137	
	許容せん断応力度	τ_a	(N/mm ²)	0.450	
	$\tau / \tau_a \leq 1.0$		=	0.30	
	判定		=	OK	

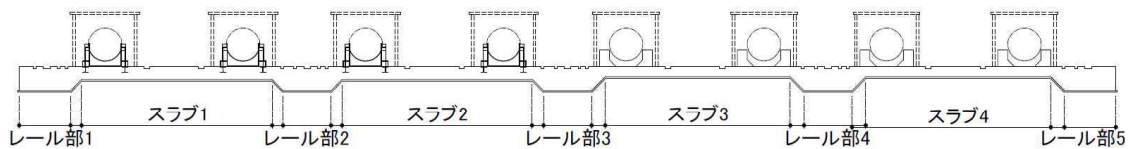


図1. 5-7 NS 方向基礎検討位置図

表 1. 5-15 断面諸元 (NS 方向基礎レール・スラブ)

項目		記号	単位	レール部1	レール部2	レール部3	レール部4	レール部5	
部材	部材幅	b	(mm)	8300	8300	8300	8300	8300	
	部材高	h	(mm)	1650	1650	1650	1650	1650	
鉄筋	1段目	位置	d	(mm)	350	350	350	540	540
		鉄筋	=	=	D25	D25	D25	D32	D32
		断面積	=	(cm ²)	5.067	5.067	5.067	7.942	7.942
		本数	=	(本)	110.000	55.000	55.000	55.000	55.000
		鉄筋量	A _s	(cm ²)	557.37	278.69	278.69	436.81	436.81
	2段目	位置	d	(mm)	1540	1540	1540	1540	1540
		鉄筋	=	=	D32	D32	D32	D32	D32
		断面積	=	(cm ²)	7.942	7.942	7.942	7.942	7.942
		本数	=	(本)	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000
		鉄筋量	A _s	(cm ²)	436.81	436.81	436.81	436.81	436.81
	せん断	鉄筋	=	=	D16	D16	D16	D16	D16
		断面積	=	(cm ²)	1.986	1.986	1.986	1.986	1.986
		ピッチ	=	(mm)	600	600	600	600	600
		本数	=	(本)	13.833	13.833	13.833	13.833	13.833
		配置間隔	S _s	(mm)	900	900	900	900	900

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4	
部材	部材幅	b	(mm)	8300	8300	8300	8300	
	部材高	h	(mm)	850	850	650	650	
鉄筋	1段目	位置	d	(mm)	350	350	100	100
		鉄筋	=	=	D25	D25	D25	D25
		断面積	=	(cm ²)	5.067	5.067	5.067	5.067
		本数	=	(本)	110.000	55.000	55.000	110.000
		鉄筋量	A _s	(cm ²)	557.37	278.69	278.69	557.37
	2段目	位置	d	(mm)	740	740	540	540
		鉄筋	=	=	D25	D25	D32	D32
		断面積	=	(cm ²)	5.067	5.067	7.942	7.942
		本数	=	(本)	55.000	55.000	55.000	55.000
		鉄筋量	A _s	(cm ²)	278.69	278.69	436.81	436.81
	せん断	鉄筋	=	=	D16	D16	D16	D16
		断面積	=	(cm ²)	1.986	1.986	1.986	1.986
		ピッチ	=	(mm)	600	600	600	600
		本数	=	(本)	13.833	13.833	13.833	13.833
		配置間隔	S _s	(mm)	600	600	600	600

表1. 5-16 断面力 (NS方向基礎レール・スラブ)

※：レール部2,3,4,5では上側引張が発生しない。

項目		記号	単位	レール部 1	レール部 2	レール部 3	レール部 4	レール部 5	
上側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=385	※				
	軸力	N_d	(kN)	116					
	せん断力	V_d	(kN)	=251					
下側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	622	1453	1043	1200	563	
	軸力	N_d	(kN)	=5	76	82	41	12	
	せん断力	V_d	(kN)	604	347	=638	=657	=80	
せん断力 最大	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	560	1453	1043	1200	550	
	軸力	N_d	(kN)	120	76	82	41	9	
	せん断力	V_d	(kN)	=640	347	=638	=657	=289	

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4
上側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=2242	=1160	=1025	=960
	軸力	N_d	(kN)	99	107	65	25
	せん断力	V_d	(kN)	0	0	0	0
下側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	1005	1336	1055	1200
	軸力	N_d	(kN)	80	120	53	41
	せん断力	V_d	(kN)	166	317	641	=657
せん断力 最大	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	813	1336	=137	1200
	軸力	N_d	(kN)	88	120	59	41
	せん断力	V_d	(kN)	1045	=963	644	=657

表 1. 5-17 (1) 照査結果 (NS 方向基礎レール)

項目		記号	単位	レール部1	レール部2	レール部3	レール部4	レール部5	
上側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=385	※			
		軸力	N_d	(kN)	116				
		せん断力	V_d	(kN)	=251				
	コンクリート	圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	0.16				
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00				
		$\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$	=	0.02					
		判定	=	OK					
	鉄筋	引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	5				
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196				
		$\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$	=	0.02					
		判定	—	OK					
	下側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)				
軸力			N_d	(kN)	=5	76	82	41	12
せん断力			V_d	(kN)	604	347	=638	=657	=80
コンクリート		圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	0.25	0.59	0.42	0.51	0.24
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
		$\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$	=	0.03	0.07	0.05	0.06	0.03	
		判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	
鉄筋		引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	10	23	16	19	9
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196	196	196	196	196
		$\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$	=	0.05	0.12	0.08	0.1	0.05	
		判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	
せん断力		断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	560	1453	1043	1200
	軸力		N_d	(kN)	120	76	82	41	9
	せん断力		V_d	(kN)	641	347	638	657	290
	せん断応力度	τ	(N/mm ²)	0.057	0.031	0.057	0.059	0.036	
	許容せん断応力度	τ_a	(N/mm ²)	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	
	$\tau/\tau_a \leq 1.0$	=	0.13	0.07	0.13	0.13	0.08		
	判定	=	OK	OK	OK	OK	OK		

※：レール部 2, 3, 4, 5 では上側引張が発生しない。

表1. 5-17 (2) 照査結果 (NS 方向基礎スラブ)

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4	
上側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	-2242	-1160	-1025	-960
		軸力	N_d	(kN)	99	107	65	25
		せん断力	V_d	(kN)	0	0	0	0
	コンクリート	圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	4.83	3.17	2.29	1.66
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00
		$\sigma_c / \sigma_{ca} \leq 1.0$		=	0.54	0.35	0.25	0.18
		判定		=	OK	OK	OK	OK
	鉄筋	引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	94	93	75	37
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196	196	196	196
		$\sigma_s / \sigma_{sa} \leq 1.0$		=	0.48	0.47	0.38	0.19
		判定		=	OK	OK	OK	OK
	下側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	1005	1336	1055
軸力			N_d	(kN)	80	120	53	41
せん断力			V_d	(kN)	166	317	641	657
コンクリート		圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	1.71	2.23	2.13	2.17
		許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00
		$\sigma_c / \sigma_{ca} \leq 1.0$		=	0.19	0.25	0.24	0.24
		判定		=	OK	OK	OK	OK
鉄筋		引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	47	65	51	59
		許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196	196	196	196
		$\sigma_s / \sigma_{sa} \leq 1.0$		=	0.24	0.33	0.26	0.30
		判定		=	OK	OK	OK	OK
せん断 力		断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	813	1336	1137
	軸力		N_d	(kN)	88	120	59	41
	せん断力		V_d	(kN)	1045	964	644	657
	せん断応力度		τ	(N/mm ²)	0.194	0.179	0.120	0.122
	許容せん断応力度		τ_a	(N/mm ²)	0.450	0.450	0.450	0.450
	$\tau / \tau_a \leq 1.0$		=	0.43	0.40	0.27	0.27	
	判定		=	OK	OK	OK	OK	

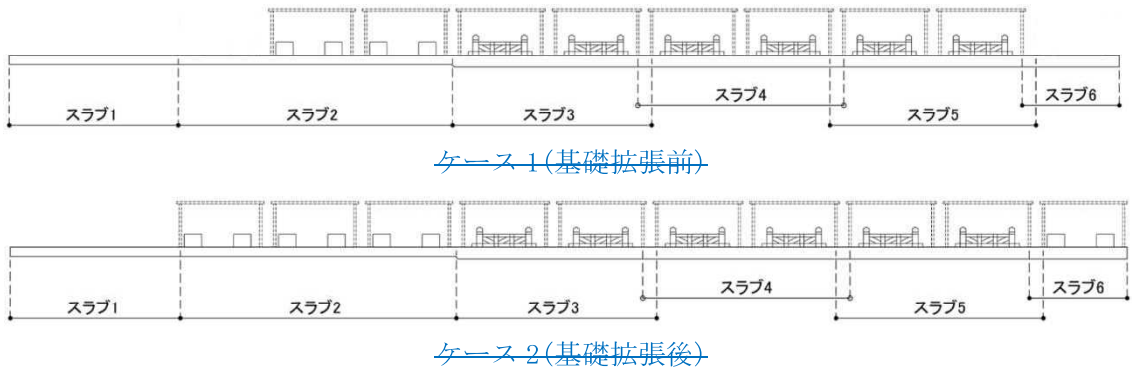


図1.5-8 EW方向基礎検討位置図

表1.5-18 断面諸元 (EW方向基礎)

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4	スラブ5	スラブ6	
部材	部材幅	b	(mm)	5170	5170	5170	5170	5170	5170	
	部材高	h	(mm)	800	800	1000	1000	1000	1000	
鉄筋	1段目	位置	d	(mm)	113	113	113	113	113	113
		鉄筋	=	=	D13	D13	D13	D13	D13	D13
		断面積	=	(cm^2)	1.267	1.267	1.267	1.267	1.267	1.267
		本数	=	(本)	17.000	17.000	14.000	14.000	14.000	14.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	21.54	21.54	17.74	17.74	17.74	17.74
	2段目	位置	d	(mm)	275	275	525	525	525	525
		鉄筋	=	=	D25	D25	D25	D25	D25	D25
		断面積	=	(cm^2)	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067	5.067
		本数	=	(本)	28.000	28.000	32.000	32.000	32.000	32.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	141.88	141.88	162.14	162.14	162.14	162.14
	3段目	位置	d	(mm)	661	661	866	866	866	866
		鉄筋	=	=	D25	D25	D22	D22	D22	D22
		断面積	=	(cm^2)	5.067	5.067	3.871	3.871	3.871	3.871
		本数	=	(本)	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000	34.000
		鉄筋量	A_s	(cm^2)	172.28	172.28	131.61	131.61	131.61	131.61
	せん断	鉄筋	=	=	D16	D16	D16	D16	D16	D16
		断面積	=	(cm^2)	1.986	1.986	1.986	1.986	1.986	1.986
		ヒツ手	=	(mm)	600	600	600	600	600	600
		本数	=	(本)	8.617	8.617	8.617	8.617	8.617	8.617
		配置間隔	S_s	(mm)	600	600	600	600	600	600

表1. 5-19 断面力 (EW方向基礎)

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4	スラブ5	スラブ6	
長期 ケース1	上側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=651	=730	=123	=123	※	=66
		軸力	N_d	(kN)	0	0	=2	=2		0
		せん断力	V_d	(kN)	=60	0	0	0		0
	下側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	※	906	326	293	1160	856
		軸力	N_d	(kN)		=3	=3	0	=2	=2
		せん断力	V_d	(kN)		468	=273	235	0	=235
	せん断力 最大	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=524	721	326	180	678	678
		軸力	N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	0	0
		せん断力	V_d	(kN)	=76	=618	=273	241	=378	=378

項目		記号	単位	スラブ1	スラブ2	スラブ3	スラブ4	スラブ5	スラブ6	
長期 ケース2	上側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=606	=365	=74	=76	=181	=522
		軸力	N_d	(kN)	0	=3	=2	=2	=2	=3
		せん断力	V_d	(kN)	0	0	0	0	0	0
	下側 引張	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	431	892	114	59	32	56
		軸力	N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	=2	=3
		せん断力	V_d	(kN)	481	468	=225	=122	=128	183
	せん断力 最大	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	431	719	114	8	=84	56
		軸力	N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	=2	=3
		せん断力	V_d	(kN)	481	=612	=225	188	212	=527

※ケース1 スラブ1 では下側引張が、スラブ5 では上側引張が発生しない。

表1.5-20(1) 照査結果 (EW方向基礎ケース1)

項目		記号	単位	スラブ 1	スラブ 2	スラブ 3	スラブ 4	スラブ 5	スラブ 6			
長期 ケース 1	上側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=651	=730	=123	=123	※	=66	
			軸力	N_d	(kN)	0	0	=2	=2		0	
			せん断力	V_d	(kN)	=60	0	0	0		0	
		コンクリート	圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	2.61	2.93	0.49	0.49		0.26	
			許容曲げ圧縮応 力度	σ_{cs}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00			9.00
			$\sigma_c/\sigma_{cs} \leq 1.0$		=	0.29	0.33	0.05	0.05			0.03
			判定		=	OK	OK	OK	OK			OK
		鉄筋	引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	113	127	29	29		16	
			許容引張応力度	σ_{ss}	(N/mm ²)	196	196	196	196			196
			$\sigma_s/\sigma_{ss} \leq 1.0$		=	0.58	0.65	0.15	0.15			0.08
			判定		=	OK	OK	OK	OK			OK
		下側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	※	906	326		293	1160
	軸力			N_d	(kN)	=3		=3	0	=2	=2	
	せん断力			V_d	(kN)	468		=273	235	0	=235	
	コンクリート		圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	2.84		0.71	0.64	2.53	1.87	
			許容曲げ圧縮応 力度	σ_{cs}	(N/mm ²)	9.00		9.00	9.00	9.00	9.00	
			$\sigma_c/\sigma_{cs} \leq 1.0$		=	0.32		0.08	0.07	0.28	0.21	
			判定		=	OK		OK	OK	OK	OK	
	鉄筋		引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	87		25	22	87	64	
			許容引張応力度	σ_{ss}	(N/mm ²)	196		196	196	196	196	
			$\sigma_s/\sigma_{ss} \leq 1.0$		=	0.44		0.13	0.11	0.45	0.33	
			判定		=	OK		OK	OK	OK	OK	
	せん断 力		断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)		=524	721	326	180	678
		軸力		N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	0	0	
せん断力		V_d		(kN)	76	619	274	242	378	378		
せん断応力度		τ	(N/mm ²)	0.032	0.207	0.070	0.062	0.096	0.096			
許容せん断応力度		τ_s	(N/mm ²)	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450			
$\tau/\tau_s \leq 1.0$		=	0.07	0.46	0.16	0.14	0.21	0.21				
判定		=	OK	OK	OK	OK	OK	OK				

※ケース1スラブ1では下側引張が、スラブ5では上側引張が発生しない。

表1.5-20(2) 照査結果 (EW方向基礎ケース2)

項目			記号	単位	スラブ 1	スラブ 2	スラブ 3	スラブ 4	スラブ 5	スラブ 6	
長期 ケース2	上側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	=606	=365	=74	=76	=181	=522
			軸力	N_d	(kN)	0	=3	=2	=2	=2	=3
			せん断力	V_d	(kN)	0	0	0	0	0	0
		コンクリート	圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	2.43	1.46	0.30	0.30	0.72	2.07
			許容曲げ圧縮応 力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
			$\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$	=	0.27	0.16	0.03	0.03	0.08	0.23	
			判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		鉄筋	引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	105	63	18	18	43	124
			許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196	196	196	196	196	196
			$\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$	=	0.54	0.32	0.09	0.09	0.22	0.63	
			判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		下側 引張	断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	431	892	114	59	32
	軸力			N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	=2	=3
	せん断力			V_d	(kN)	481	468	=225	=122	=128	183
	コンクリート		圧縮応力度	σ_c	(N/mm ²)	1.35	2.80	0.25	0.13	0.07	0.12
			許容曲げ圧縮応 力度	σ_{ca}	(N/mm ²)	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
			$\sigma_c/\sigma_{ca} \leq 1.0$	=	0.15	0.31	0.03	0.01	0.01	0.01	
			判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	鉄筋		引張応力度	σ_s	(N/mm ²)	41	85	9	5	2	4
			許容引張応力度	σ_{sa}	(N/mm ²)	196	196	196	196	196	196
			$\sigma_s/\sigma_{sa} \leq 1.0$	=	0.21	0.43	0.04	0.02	0.01	0.02	
			判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	せん断 力		断面力	曲げモーメント	M_d	(kN・m)	431	719	114	8	=84
		軸力		N_d	(kN)	0	=3	=3	=2	=2	=3
		せん断力		V_d	(kN)	481	612	226	189	213	528
		せん断応力度	τ	(N/mm ²)	0.203	0.205	0.058	0.048	0.054	0.135	
		許容せん断応力度	τ_a	(N/mm ²)	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	
		$\tau/\tau_a \leq 1.0$	=	0.45	0.45	0.13	0.11	0.12	0.30		
		判定	=	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

(5) 改良地盤の構造強度に対する検討

1) 検討方針

検討は「JEAC 4616-2009」に準拠し、長期荷重により発生する荷重に対して許容応力度を満足することを確認する。

改良地盤の許容応力度は、改良地盤の設計圧縮強度、圧縮応力度及びせん断応力度に対する安全率に基づき設定する。

支持地盤の許容支持力度は、支持地盤の極限支持力度に対する安全率に基づき設定する。

2) 検討モデル

改良地盤の範囲は、コンクリート基礎下面から G.L. -3.90m までである。図 1. 5-9 に地盤改良平面図、図 1. 5-10 に 1-1 断面を示す。

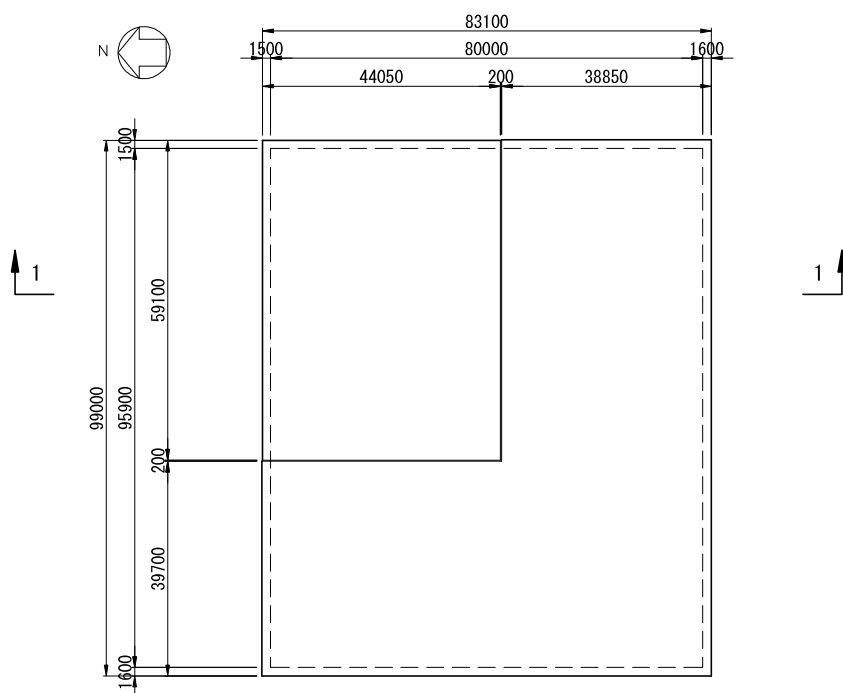


図 1. 5-9 地盤改良平面図 (単位: mm)

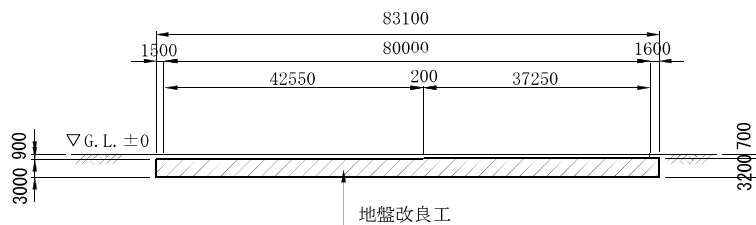


図 1. 5-10 1-1 断面 (単位: mm)

3) 改良地盤に生じる地盤反力度に対する検討

改良地盤に生じる地盤反力度に対する検討は、改良地盤に発生する最大地盤反力度（梁バネモデルにより算出するバネ反力度）が改良地盤の許容圧縮応力度を下回ることを確認する。

$$q_{max} \leq f_{cc}$$

ここに、

q_{max} ： 最大地盤反力度（ kN/m^2 ）

f_{cc} ： 改良地盤の許容圧縮応力度（ kN/m^2 ）

長期 $f_{cc} = 110$ (kN/m^2)

安全率の検討結果を表 1.5-2.1 に示す。検討結果より改良地盤に発生する最大地盤反力度が改良地盤の許容圧縮応力度を下回ることを確認した。

表 1.5-2.1 改良地盤の地盤反力度に対する検討結果（基礎下面）

—		最大地盤 反力度 q_{max} (kN/m^2)	改良地盤の 許容圧縮応力度 f_{cc} (kN/m^2)	検定値 q_{max}/f_{cc} —	判定 —
レール支持梁	長期	103	110	$0.94 < 1.0$	OK
NS 方向スラブ	長期	83	110	$0.75 < 1.0$	OK
EW 方向スラブ	長期	76	110	$0.69 < 1.0$	OK

4) 改良地盤に生じるせん断応力に対する検討

改良地盤に生じるせん断応力に対する検討は、改良地盤に発生する最大せん断応力度が許容せん断応力度を下回ることを確認する。

$$\tau_{max} \leq f_{ss}$$

$$\tau_{max} = \kappa \cdot \tau$$

$$f_{ss} = 1/5 \cdot f_{sc}$$

ここに、

τ_{max} ： 最大せん断応力度 (kN/m²)

f_{ss} ： 改良地盤の許容せん断応力度 (kN/m²)

κ ： 形状係数 ($\kappa = 1.2$)

τ ： 平均せん断応力度 (kN/m²)

f_{sc} ： 改良地盤の許容圧縮応力度 (kN/m²)

長期 $f_{sc} = 110$ (kN/m²)

$f_{ss} = 1/5 \cdot 110 = 22$ (kN/m²)

長期 $\tau = 0.046$ (kN/m²) $\tau_{max} = 0.046 \times 1.2 = 0.055$ (kN/m²)

せん断応力度の検討結果を表 1.5-2.2 に示す。検討結果より改良地盤に発生する最大せん断応力度が許容せん断応力度を下回ることを確認した。

表 1.5-2.2 改良地盤のせん断応力度に対する検討結果

—	最大せん断 反力度 τ_{max} (kN/m ²)	許容せん断 応力度 f_{ss} (kN/m ²)	検定値 τ_{max}/f_{ss}	判定
長期	0.055	22	0.003 < 1.0	OK

5) 支持力の検討

改良地盤直下の支持地盤については、改良体下面に作用する設計地盤反力度が許容支持力度を下回ることを確認する。

$$q_{max} \leq q_a$$

ここに、

q_{max} : 最大地盤反力度 (kN/m²) 長期 $q_{max} = 99.7$ (kN/m²)

q_a : 支持地盤の許容支持力度 (kN/m²) 長期 $q_a = 667$ (kN/m²)

支持力の検討結果を表 1.5-2.3 に示す。検討結果より改良体下面に作用する設計地盤反力度が許容支持力度を下回ることを確認した。

表 1.5-2.3 支持力に対する検討結果

—	設計地盤 反力度 q_{max} (kN/m ²)	支持地盤の 許容支持力度 q_a (kN/m ²)	検定値 q_{max}/q_a	判定
長期	99.7	667	0.15 < 1.0	OK

6) 基礎の沈下に対する検討

レール支持梁において、梁の傾斜量が許容値を下回ることを確認する。傾斜量は梁モデルの隣接格点の沈下差を要素長で除して求める。基礎の沈下の検討結果を表 1.5-2.4 に示す。検討結果より梁の傾斜量が許容値を下回ることを確認した。

表 1.5-2.4 基礎の沈下に対する検討結果

—	傾斜量	許容傾斜量	判定
長期	1/1075	1/800	OK

(実施計画：II-2-13-添3-2-2~30)

Ⅱ.14.⑨ 検査可能性に対する設計上の考慮への適合性

措置を講ずべき事項

II. 設計，設備について措置を講ずべき事項

14. 設計上の考慮

⑨検査可能性に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計であること。

措置を講ずべき事項への適合方針

キャスク仮保管設備は，それらの健全性及び能力を確認するために，適切な方法によりその機能を検査できる設計とする。

対応方針

○ 検査可能性に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物，系統及び機器は，それらの健全性及び能力を確認するため，その安全機能の重要度に応じ，必要性及び施設に与える影響を考慮して適切な方法により，検査ができるものとする。

(実施計画：II-1-14-2)

~~○ キャスク仮保管設備に係る確認事項について~~

~~キャスク仮保管設備に係る検査における輸送貯蔵兼用キャスクの確認事項について，「気密漏えい確認」を使用済燃料収納前と収納後，それぞれ実施することを明記するよう記載を変更する。これに伴い，使用済燃料収納前の確認は工場で，収納後の確認は現地で行うことから，他の確認項目も検査場所を明記し，それぞれの確認項目が工場，現地又は両方で行われることを明確化する。変更する検査項目は下記の通り。~~

表 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク）(1/2)

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	検査場所
構造強度・耐震性	材料確認※	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。	工場
	強度・漏えい確認	耐圧・漏えい確認※ 確認圧力(水圧 1.25MPa)で保持した後、確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から著しい漏えいがないこと。	工場
構造強度・耐震性 遮蔽機能	構造確認	寸法確認※ 実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。	工場
	外観確認※	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。	工場 現地
	据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。	現地
除熱機能	機能確認	伝熱確認 容器内部に使用済燃料を模擬するヒータを挿入して発熱させ、温度を確認する。	周囲温度を補正した温度が最高使用温度以下であること。	工場
密封機能	機能確認	気密漏えい確認 使用済燃料収納前、ヘリウムリーク法等により、漏えい率を確認する。	基準漏えい率以下であること。	工場
		使用済燃料収納後、ヘリウムリーク法等により、漏えい率を確認する。		現地
臨界防止機能	機能確認	未臨界確認 バスケットの材料特性及び主要寸法が、実施計画の評価の前提条件となっている値を満足していることを確認し、バスケットの外観に異常のないことを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 設計の材料特性に適合し、寸法が許容範囲内であること。 有意な変形、破損等の異常がないこと。 	工場
取扱機能	機能確認	吊上荷重確認 キャスクの吊上げ時重量の2倍以上の荷重をトラネオンに負荷し、トラネオンの外観に異常のないことを確認する。	トラネオンの外観に有害な変形がないこと。	工場
		模擬燃料集合体挿入確認 代表5セルについてバスケットへ模擬燃料集合体の挿入、取出しを行い、支障がないことを確認する。	バスケットへの模擬燃料集合体の挿入、取出しが支障なく行えること。	工場
監視	機能確認	密封監視機能確認 検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。	現地
		除熱監視機能確認 検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。	現地

※旧炉規制法第四十三条の九に則って使用前検査を実施しているときは、これをもって確認とする。

表 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク）(2/2)

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	検査場所	
構造強度・耐震性	溶接確認 [※]	材料確認	溶接に使用する材料が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書のとおりであること。(設計仕様のとおり又は相当の材料であること)	工場
		開先確認	開先面の状態、開先形状及び各部寸法等を確認する。	・有意な欠陥がないこと。 ・計画書のとおりであること。	工場
		溶接作業確認	溶接規格等に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。	計画書、溶接規格のとおりであること。	工場
		溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が計画書及び溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書及び溶接規格等に適合するものであること	工場
		非破壊確認	溶接部について非破壊確認を行い、その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること	工場
		機械確認	溶接部について機械試験をおこない、当該溶接部の機械的性質が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること	工場
		耐圧・外観確認	規定圧力*で耐圧確認を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。 *：容器内部：水圧 1.25MPa ——一部蓋及び二次蓋の蓋間部： —————気圧 0.5MPa	規定圧力に耐え、かつ、漏えいがないこと。	工場

※旧炉規制法第四十三条の十に則って溶接の方法及び検査に係る認可や検査を実施しているときは、これをもって確認とする。

—(実施計画：II-2-13-添11-4～5)—

具体的な設計及び措置

輸送貯蔵兼用キャスク，支持架台及びコンクリートモジュールは点検長期計画に基づき，1年に1回の頻度で目視にて外観点検を実施する。

クレーンは労働安全衛生法（クレーン則）に基づき，1年に1回の頻度で年次点検を実施する。また，2年に1回の頻度でボイラ・クレーン安全協会立会いの下，性能検査を実施する。

Ⅲ 特定原子力施設の保安のために措置を 講ずべき事項への適合性

措置を講ずべき事項

Ⅲ. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

運転管理，保守管理，放射線管理，放射性廃棄物管理，緊急時の措置，敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより，「Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し，かつ，作業員及び敷地内外の安全を確保すること。

特に，事故や災害時等における緊急時の措置については，緊急事態への対処に加え，関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備等を行うこと。

また，協力企業を含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い，その技量や能力の維持向上を図ること。

措置を講ずべき事項への適合方針

キャスク仮保管設備は，運転管理，保守管理，放射線管理，放射性廃棄物管理，緊急時の措置，敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより，「Ⅱ. 設計，設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し，かつ，作業員及び敷地内外の安全を確保する。

対応方針並びに具体的な設計及び措置

○ 1号炉～4号炉の使用済燃料の貯蔵

1. プール燃料取り出しプログラム部長は，1号炉，2号炉，3号炉又は4号炉の使用済燃料を貯蔵する場合は，次の事項を遵守する。
 - (1) 表1に定める貯蔵可能な使用済燃料貯蔵施設の使用済燃料プール，使用済燃料共用プール又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵すること。使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵する場合には，使用済燃料乾式貯蔵容器又は使用済燃料輸送貯蔵兼用容器に収納されていることを確認すること。
 - (2) 3号炉の使用済燃料プールにおいては，燃料取扱機を使用し，4号炉の使用済燃料プールにおいては，クレーン又は燃料取扱機を使用し，使用済燃料共用プールにおいては，天井クレーン又は燃料取扱装置を使用すること。
 - (3) 使用済燃料共用プールにおいて燃料が臨界に達しない措置を講じること。
 - (4) 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備において燃料が臨界に達しない措置が講じられていることを確認すること。
2. プール燃料取り出しプログラム部長は，使用済燃料輸送貯蔵兼用容器に1号炉，2号炉，3号炉又は4号炉の使用済燃料を収納する場合は，次の事項を遵守する。
 - (1) 福島第一炉規則第15条第2項第2号に基づき，使用済燃料を選定すること。
 - (2) 使用済燃料について，貯蔵の終了まで密封し，健全性を維持するよう容器に封入すること。

3. プール燃料取り出しプログラム部長は、使用済燃料共用プール及び使用済燃料乾式キャスク仮保管設備の目につきやすい場所に貯蔵上の注意事項を掲示すること。
4. 当直長は、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵している使用済燃料乾式貯蔵容器並びに使用済燃料輸送貯蔵兼用容器の密封性能及び除熱性能が保持されていることを監視するとともに、その結果、異常が認められた場合にはプール燃料取り出しプログラム部長に連絡し、プール燃料取り出しプログラム部長は必要な措置を講じる。ただし、密封性能及び除熱性能の監視を行うための監視設備が設置されるまでの間は、プール燃料取り出しプログラム部長は密封性能及び除熱性能が保持されていることを確認するとともに、その結果、異常が認められた場合には必要な措置を講じる。

表 1

各号炉の使用済燃料	貯蔵可能な使用済燃料貯蔵施設
1号炉	1号炉の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}
2号炉	2号炉の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}
3号炉	3号炉の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}
4号炉	4号炉の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}

※1：使用済燃料共用プールには、使用済燃料プールで19ヶ月以上冷却した燃料を貯蔵する。

※2：使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵する使用済燃料乾式貯蔵容器には、使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで既設については4年以上、増設については13年以上冷却され、かつ運転中のデータ、 SHIPPING 検査等により健全であることを確認した使用済燃料（8×8燃料、新型8×8燃料及び新型8×8ジルコニウムライナ燃料）を収納する。ただし、使用済燃料乾式貯蔵容器に収納した燃料を使用済燃料共用プールに貯蔵した燃料と入れ替える場合は、使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで13年以上冷却された燃料を使用済燃料乾式貯蔵容器に収納する。使用済燃料輸送貯蔵兼用容器には、使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで既設については18年以上、増設については使用済燃料のタイプに応じて18年以上、22年以上又は28年以上冷却され、かつ運転中のデータ、 SHIPPING 検査等により健全であることを確認した使用済燃料（新型8×8ジルコニウムライナ燃料、高燃焼度8×8燃料及び新型8×8燃料）を収納するとともに、使用済燃料のタイプ、燃焼度に応じた配置とする。

(実施計画：Ⅲ-1-36-1～2)

○放射線計測器類の管理

各GMは、表2に定める放射線計測器類について、同表に定める数量を確保する。ただし、故障等により使用不能となった場合は、修理又は代替品を補充する。

表2

分類	計測器種類	所管GM	数量 ^{※1}
1. 被ばく管理用計測器	ホールボディカウンタ	保安総括GM	1台
2. 放射線管理用計測器	線量当量率測定用サーベイメータ	保安総括GM	7台
	汚染密度測定用サーベイメータ	保安総括GM	7台
	退出モニタ	保安総括GM	2台
	試料放射能測定装置	分析評価GM	1台 ^{※2}
	集積線量計	保安総括GM	1式
3. 放射線監視用計測器	モニタリングポスト	保安総括GM	8台
	エリアモニタ	燃料計装設備GM	7台 ^{※3}
		燃料計装設備GM	14台 ^{※4}
4. 環境放射能用計測器	試料放射能測定装置 ^{※5}	分析評価GM	1台 ^{※2}
	積算線量計測定装置	保安総括GM	1台

※1：5号炉及び6号炉の放射線計測器類と共用で確保する数量（エリアモニタを除く。）

※2：表43の試料放射能測定装置と共用

※3：使用済燃料共用プールにおけるエリアモニタの合計の台数（エリアモニタが復旧していない場合には、未復旧のエリアモニタを除いた台数とする。）

※4：使用済燃料乾式キャスク仮保管設備におけるエリアモニタ、2号炉燃料取り出し用構台におけるエリアモニタ、3号炉原子炉建屋5階におけるエリアモニタ及び4号炉原子炉建屋5階におけるエリアモニタの台数

※5：福島第二原子力発電所と共用

（実施計画：Ⅲ-1-61-1）

○5・6号炉の使用済燃料の貯蔵

1. プール燃料取り出しプログラム部長は、5号炉又は6号炉の使用済燃料を貯蔵する場合は、次の事項を遵守する。
 - (1) 表3に定める貯蔵可能な使用済燃料貯蔵施設の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵すること。使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵する場合には、使用済燃料乾式貯蔵容器又は使用済燃料輸送貯蔵兼用容器に収納されていることを確認すること。
 - (2) 使用済燃料プールにおいては燃料取替機を使用し、使用済燃料共用プールにおいては燃料取扱装置を使用すること。
 - (3) 使用済燃料プール及び使用済燃料共用プールにおいて燃料が臨界に達しない措置を講じること。
 - (4) 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備において燃料が臨界に達しない措置が講じられていることを確認すること。
2. プール燃料取り出しプログラム部長は、使用済燃料輸送貯蔵兼用容器に5号炉又は6号炉の使用済燃料を収納する場合は、次の事項を遵守する。
 - (1) 福島第一炉規則第15条第2項第2号に基づき、使用済燃料を選定すること。
 - (2) 使用済燃料について、貯蔵の終了まで密封し、健全性を維持するよう容器に封入すること。
3. プール燃料取り出しプログラム部長は、5号炉及び6号炉の使用済燃料プール、使用済燃料共用プール並びに使用済燃料乾式キャスク仮保管設備の目につきやすい場所に貯蔵上の注意事項を掲示すること。
4. 1/2/3/4号炉の当直長は、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵している使用済燃料乾式貯蔵容器並びに使用済燃料輸送貯蔵兼用容器の密封性能及び除熱性能が保持されていることを監視するとともに、その結果、異常が認められた場合にはプール燃料取り出しプログラム部長に連絡し、プール燃料取り出しプログラム部長は必要な措置を講じる。ただし、密封性能及び除熱性能の監視を行うための監視設備が設置されるまでの間は、プール燃料取り出しプログラム部長は密封性能及び除熱性能が保持されていることを確認するとともに、その結果、異常が認められた場合には必要な措置を講じる。

表 3

各号炉の使用済燃料	貯蔵可能な使用済燃料貯蔵施設
5号炉	5号炉の使用済燃料プール，使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}
6号炉	6号炉の使用済燃料プール，使用済燃料共用プール ^{※1} 又は使用済燃料乾式キャスク仮保管設備 ^{※2}

※1：使用済燃料共用プールには，使用済燃料プール又は炉内で19ヶ月以上冷却した燃料を貯蔵する。

※2：使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に貯蔵する使用済燃料乾式貯蔵容器には，使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで既設については4年以上，増設については13年以上冷却され，かつ運転中のデータ， SHIPPING 検査等により健全であることを確認した使用済燃料（8×8燃料，新型8×8燃料及び新型8×8ジルコニウムライナ燃料）を収納する。ただし，使用済燃料乾式貯蔵容器に収納した燃料を使用済燃料共用プールに貯蔵した燃料と入れ替える場合は，使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで13年以上冷却された燃料を使用済燃料乾式貯蔵容器に収納する。使用済燃料輸送貯蔵兼用容器には，使用済燃料プール又は使用済燃料共用プールで既設については18年以上，増設については使用済燃料のタイプに応じて18年以上，22年以上又は28年以上冷却され，かつ運転中のデータ， SHIPPING 検査等により健全であることを確認した使用済燃料（新型8×8ジルコニウムライナ燃料，高燃焼度8×8燃料及び新型8×8燃料）を収納するとともに，使用済燃料のタイプ，燃焼度に応じた配置とする。

(実施計画：Ⅲ-2-85-1～2)

○線量の評価方法

・線量評価点

施設と評価点との高低差を考慮し、各施設からの影響を考慮した敷地境界線上の最大実効線量評価地点における直接線及びスカイシャイン線による実効線量を算出する。

・評価に使用するコード

MCNP 等、他の原子力施設における評価で使用実績があり、信頼性の高いコードを使用する。

・線源及び遮蔽

線源は各施設が内包する放射性物質質量に容器厚さ、建屋壁、天井等の遮蔽効果を考慮して設定する。内包する放射性物質質量や、遮蔽が明らかでない場合は、設備の表面線量率を測定し、これに代えるものとする。

対象設備は事故処理に係る使用済セシウム吸着塔保管施設、廃スラッジ貯蔵施設、貯留設備（タンク類）、固体廃棄物貯蔵庫、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備及び瓦礫類、伐採木の一時保管エリア等とし、現に設置あるいは現時点で設置予定があるものとする。

(実施計画：Ⅲ-3-2-2-2-1)

○線量評価

使用済燃料乾式キャスク仮保管設備については、線源スペクトル、線量率、乾式キャスク本体の寸法等の仕様は、工事計画認可申請書又は核燃料輸送物設計承認申請書等、乾式キャスクの設計値及び収納する使用済燃料の収納条件に基づく値とする。なお、乾式キャスクの線量率は、側面、蓋面、底面の3領域に分割し、ガンマ線、中性子線毎にそれぞれ表面から1mの最大線量率で規格化する。乾式キャスクの配置は、設備の配置設計を反映し、隣接する乾式キャスク等による遮蔽効果を考慮し、敷地境界における直接線及びスカイシャイン線の合計の線量率を評価する。

貯蔵容量：95基(乾式貯蔵キャスク20基及び輸送貯蔵兼用キャスク75基)

エリア面積：約80m×約121m

遮蔽：コンクリートモジュール 200mm(密度2.15g/cm³)

評価点までの距離：約350m

評価結果の種類：MCNPコードによる評価結果

線源の標高：T.P.約38m

評価結果：約 5.69×10^{-2} mSv/年

(実施計画：Ⅲ-3-2-2-2-31～32)

敷地境界における直接線・スカイシャイン線の評価結果

敷地境界 評価地点	評価地点 の標高 「m」	敷地内各施設からの 直接線・スカイシャイン線 「単位:mSv/年」	敷地境界 評価地点	評価地点 の標高 「m」	敷地内各施設からの 直接線・スカイシャイン線 「単位:mSv/年」
No.1	T.P.約4	0.06	No.51	T.P.約32	0.02
No.2	T.P.約18	0.11	No.52	T.P.約39	0.04
No.3	T.P.約18	0.10	No.53	T.P.約39	0.16
No.4	T.P.約19	0.18	No.54	T.P.約39	0.17
No.5	T.P.約16	0.29	No.55	T.P.約39	0.04
No.6	T.P.約16	0.29	No.56	T.P.約33	0.01
No.7	T.P.約21	0.53	No.57	T.P.約39	0.02
No.8	T.P.約16	0.31	No.58	T.P.約39	0.04
No.9	T.P.約14	0.17	No.59	T.P.約39	0.09
No.10	T.P.約15	0.09	No.60	T.P.約41	0.05
No.11	T.P.約17	0.18	No.61	T.P.約42	0.03
No.12	T.P.約17	0.14	No.62	T.P.約38	0.02
No.13	T.P.約16	0.14	No.63	T.P.約44	0.04
No.14	T.P.約18	0.15	No.64	T.P.約44	0.07
No.15	T.P.約21	0.13	No.65	T.P.約41	0.14
No.16	T.P.約26	0.12	No.66	T.P.約40	0.52
No.17	T.P.約34	0.16	No.67	T.P.約39	0.30
No.18	T.P.約37	0.10	No.68	T.P.約37	0.41
No.19	T.P.約33	0.04	No.69	T.P.約36	0.26
No.20	T.P.約37	0.04	No.70	T.P.約35	0.54
No.21	T.P.約38	0.04	No.71	T.P.約32	0.55
No.22	T.P.約34	0.02	No.72	T.P.約29	0.48
No.23	T.P.約35	0.02	No.73	T.P.約29	0.23
No.24	T.P.約38	0.03	No.74	T.P.約35	0.10
No.25	T.P.約39	0.03	No.75	T.P.約31	0.08
No.26	T.P.約32	0.02	No.76	T.P.約31	0.12
No.27	T.P.約31	0.02	No.77	T.P.約15	0.40
No.28	T.P.約39	0.04	No.78	T.P.約19	0.46
No.29	T.P.約39	0.12	No.79	T.P.約19	0.28
No.30	T.P.約39	0.13	No.80	T.P.約19	0.11
No.31	T.P.約39	0.04	No.81	T.P.約35	0.23
No.32	T.P.約31	0.02	No.82	T.P.約38	0.34
No.33	T.P.約33	0.02	No.83	T.P.約40	0.21
No.34	T.P.約38	0.02	No.84	T.P.約41	0.10
No.35	T.P.約38	0.02	No.85	T.P.約37	0.05
No.36	T.P.約39	0.06	No.86	T.P.約33	0.06
No.37	T.P.約39	0.14	No.87	T.P.約26	0.08
No.38	T.P.約39	0.13	No.88	T.P.約22	0.16
No.39	T.P.約39	0.04	No.89	T.P.約20	0.34
No.40	T.P.約32	0.01	No.90	T.P.約20	0.47
No.41	T.P.約31	0.02	No.91	T.P.約20	0.31
No.42	T.P.約39	0.04	No.92	T.P.約21	0.47
No.43	T.P.約39	0.12	No.93	T.P.約20	0.49
No.44	T.P.約39	0.12	No.94	T.P.約28	0.37
No.45	T.P.約39	0.04	No.95	T.P.約21	0.25
No.46	T.P.約30	0.02	No.96	T.P.約19	0.14
No.47	T.P.約32	0.01	No.97	T.P.約15	0.06
No.48	T.P.約39	0.03	No.98	T.P.約23	0.08
No.49	T.P.約39	0.03	No.99	T.P.約25	0.03
No.50	T.P.約35	0.02	No.100	T.P.約-1	0.02

(実施計画：Ⅲ-3-2-2-2-添4-1)

VIII 実施計画に係る検査の受検

措置を講ずべき事項

VIII. 実施計画に係る検査の受検

実施計画における施設、保安のための措置及び特定核燃料物質の防護のための措置について、法第64条の3第7項に基づく検査を受けること。

措置を講ずべき事項への適合方針

実施計画における施設、保安のための措置及び特定核燃料物質の防護のための措置について、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第64条の3第7項に基づく、原子力規制委員会が実施する検査を受検する。

(実施計画：VII-1)

対応方針並びに具体的な設計及び措置

キャスク仮保管設備は、添付資料-11に記載の確認事項に基づき使用前検査及び溶接検査を受検する。

キャスク仮保管設備に係る確認事項について

キャスク仮保管設備の設置工事および溶接に係る主要な確認項目を表 1～1 1 および表 1 4 に示す。

尚、寸法許容範囲については製作誤差等を考慮の上、確認前に定める。

(中略)

表 6 確認事項（乾式キャスク支持架台（輸送貯蔵兼用キャスク分））

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。	
	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
		員数確認	固定ボルトの本数	1箇所につき7本あること
		据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。

表 7 確認事項（コンクリートモジュール）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	
構造強度・耐震性	材料確認	実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。	
	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
		員数確認	ベースプレートのアンカーの本数の確認	1つのプレートにつき3本あること
		据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
除熱機能	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている給気口の寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
		外観確認	コンクリートモジュールの外観、給気口について確認する。	実施計画の通りに施工されていること。

表8 確認事項（クレーン）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認		実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
		外観確認	クレーンの外観について確認する。	実施計画の通りに施工されていること。
		据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
性能	機能確認	容量確認	容量及び所定の動作について確認する。	横行、走行、巻き上げ、巻き下げが可能なこと。

表9 確認事項（エリア放射線モニタ）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
監視	構造確認	外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
		据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
	機能確認	警報確認	設定値通り警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。
	性能確認	線源校正確認	標準線源を用いて線量当量率を測定し、各検出器の校正が正しいことを確認する。	基準線量当量率に対する正味線量当量が、許容範囲以内であること。
		校正確認	模擬入力により、監視装置に各校正点の基準入力を与え、その時の監視装置の指示値が正しいことを確認する。	監視装置の各指示値が許容範囲以内に入っていること。

表 1 0 確認事項（地盤）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	構造確認	寸法確認	地盤改良範囲を確認する。	地盤改良範囲が、実施計画に記載されている寸法に対して、許容値を満足すること。
		強度確認	地盤改良強度を確認する。	地盤改良強度が、実施計画に記載されている設計強度に対して、J E A G 4616-2009に記載の基準を満足すること。

表 1 1 確認事項（基礎コンクリート）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認		実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	各寸法が、実施計画に記載されている寸法に対して、許容値を満足すること。
		強度確認	コンクリート強度を確認する。	コンクリート強度が、実施計画に記載されている設計強度に対して、コンクリート標準示方書に記載の基準を満足すること。

(中略)

表 1 4 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク（増設））（1/2）

確認事項	確認項目		確認内容	判定基準
構造強度・耐震性	材料確認※ ¹		実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。
	強度・漏えい確認	耐圧・漏えい確認※ ¹	確認圧力(水圧 1.25MPa)で保持した後、確認圧力に耐えていることを確認する。 耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。 また、耐圧部から著しい漏えいがないこと。
構造強度・耐震性 遮蔽機能	構造確認	寸法確認※ ¹	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。
		外観確認※ ¹	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。
		据付確認	機器の据付位置、据付状態について確認する。	実施計画の通りに施工・据付されていること。
除熱機能	機能確認	伝熱確認	容器内部に使用済燃料を模擬するヒータを挿入して発熱させ、温度を確認する。	周囲温度を補正した温度が最高使用温度以下であること。
密封機能	機能確認	気密漏えい確認	使用済燃料収納前後、ヘリウムリーク法等により、漏えい率を確認する。	基準漏えい率以下であること。
臨界防止機能	機能確認	未臨界確認	バスケットの材料特性及び主要寸法が、実施計画の評価の前提条件となっている値を満足していることを確認し、バスケットの外観に異常のないことを確認する。	・設計の材料特性に適合し、寸法が許容範囲内であること。 ・有意な変形、破損等の異常がないこと。
取扱機能	機能確認	吊上荷重確認	キャスクの吊上げ時重量の2倍以上の荷重をトラニオンに負荷し、トラニオンの外観に異常のないことを確認する。	トラニオンの外観に有害な変形がないこと。
		模擬燃料集合体挿入確認	代表5セルについてバスケットへ模擬燃料集合体の挿入、取出しを行い、支障がないことを確認する。	バスケットへの模擬燃料集合体の挿入、取出しが支障なく行えること。
監視	機能確認	密封監視機能確認	検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。
		除熱監視機能確認	検査用計器により指示値を変化させ、設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認する。	許容範囲以内で警報及び表示灯が作動すること。

※1 旧炉規制法第四十三条の九に則って使用前検査を実施しているときは、これをもって確認とする。

表 1 4 確認事項（輸送貯蔵兼用キャスク（増設））（2/2）

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	
構造強度・耐震性	溶接確認※1	材料確認	溶接に使用する材料が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書のとおりであること。（設計仕様のとおり又は相当の材料であること）
		開先確認	開先面の状態，開先形状及び各部寸法等を確認する。	・有意な欠陥がないこと。 ・計画書のとおりであること。
		溶接作業確認	溶接規格等に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接士により溶接施工しているかを確認する。	計画書，溶接規格のとおりであること。
		溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が計画書及び溶接規格等に適合するものであることを確認する。	計画書及び溶接規格等に適合するものであること
		非破壊確認	溶接部について非破壊確認を行い，その試験方法及び結果が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること
		機械確認	溶接部について機械試験をおこない，当該溶接部の機械的性質が溶接規格等に適合するものであることを確認する。	溶接規格等に適合するものであること
		耐圧・外観確認	規定圧力*で耐圧確認を行い，これに耐え，かつ，漏えいがないことを確認する。 *：容器内部：水圧 1.25MPa 一部蓋及び二次蓋の蓋間部： 気圧 0.5MPa	規定圧力に耐え，かつ，漏えいがないこと。

※1 旧炉規制法第四十三条の十に則って溶接の方法及び検査に係る認可や検査を実施しているときは，これをもって確認とする。

表 1 5 輸送貯蔵兼用キャスク B (増設) の溶接概要

適用基準	「使用済燃料貯蔵施設の溶接に関する技術基準を定める省令の解釈(内規)」 (平成 21・02・26 原院第 7 号制定, 平成 24・03・30 原院第 1 号改正)
機器の区分 【設備区分】	容器 【使用済燃料貯蔵設備本体】
溶接施工法 ^{注)}	J, J+A*, ST (クラッド) +T _B (クラッド) (2 種類), ST+ST+T _B (2 種類), M+T _B , A+A, T _B (2 種類), ST (クラッド), T _B (クラッド) *: 補修溶接が必要となった場合のみ適用。

注) 溶接施工法の略称については発電用原子力設備規格 溶接規格 JSME S NB1-2007

第 2 部 溶接施工法認証標準による。

(実施計画: II-2-13-添 11-1, 6~9, 11~13 一部改訂)