

東海第二発電所 ペDESTALの対策施工に伴う 床スラブの強度維持について

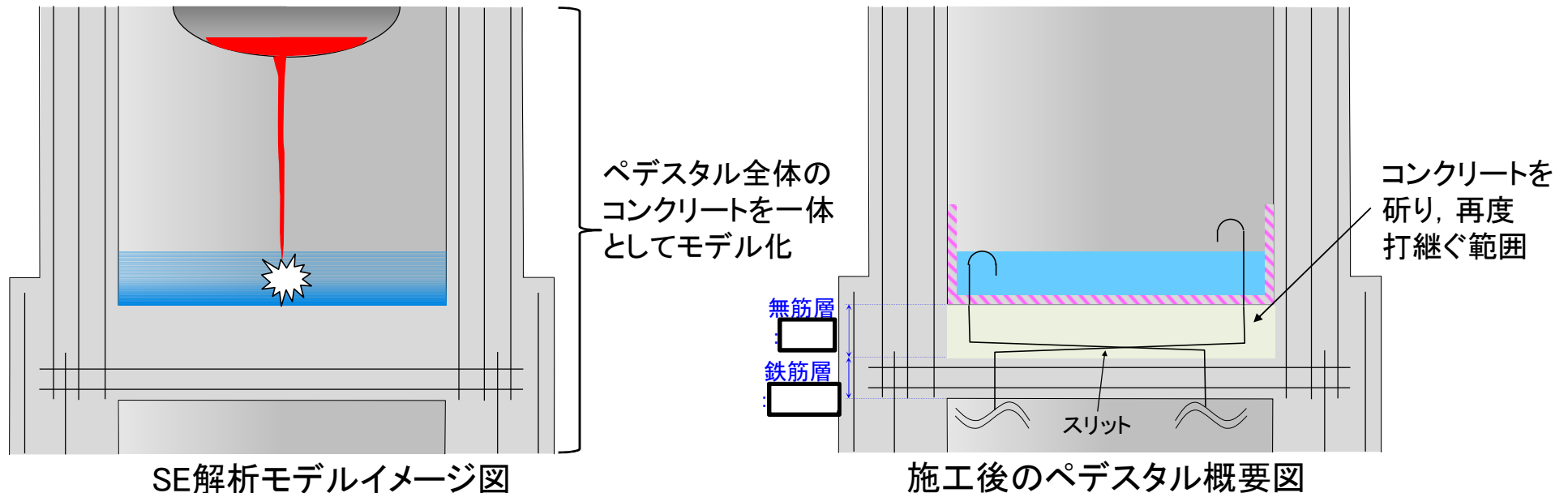
平成30年6月26日
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、☐ は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの強度維持について

1. 床スラブの強度維持について

- これまでの知見から、実機において水蒸気爆発(Steam Explosion: SE)に至る可能性は極めて小さいと考えられるが、第465回審査会合(2017年4月27日)において、万が一のSEの発生を想定したペDESTAL健全性を参考に説明済
- 一方で、溶融炉心・コンクリート相互作用(Molten Core Concrete Interaction: MCCI)の対策として、スリット等の設置のために床スラブ上部コンクリートを斫り、再度打継ぐこととしている
- ペDESTALの対策の設計進捗を踏まえ、打継ぎ後(以下、「施工後」という。)においても、コンクリートを斫る前(以下「施工前」という。)と同等の強度を維持するための方針について説明する



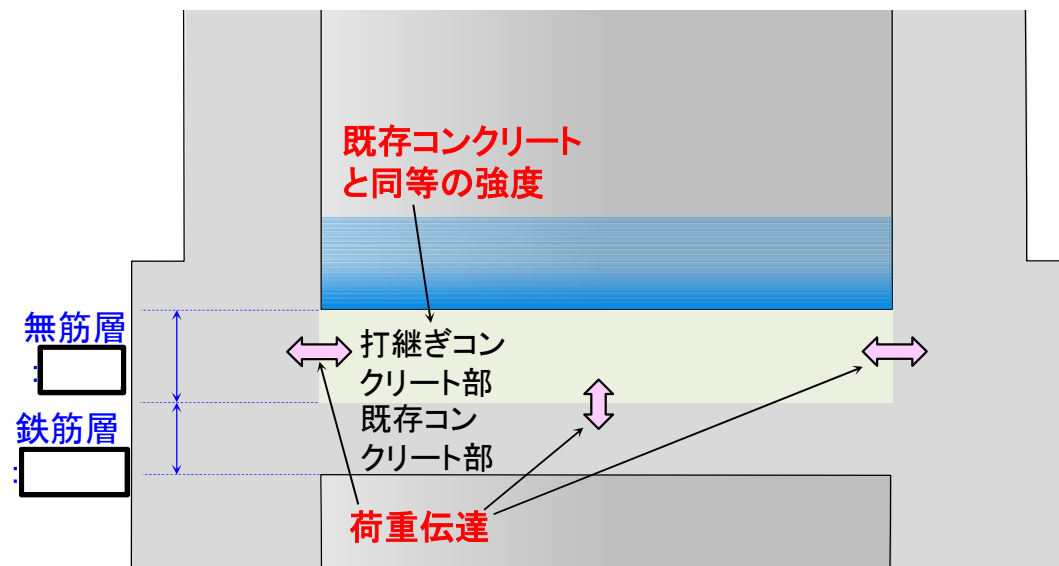
ペデスタルの対策施工に伴う床スラブの強度維持について

2. 床スラブの強度維持の方針

- 施工後においても施工前と同等の強度を維持し、過去の審査会合にて示したSE評価結果(別紙参照)を適用可能とするための必要な事項及び対応方針は、下記表のとおり

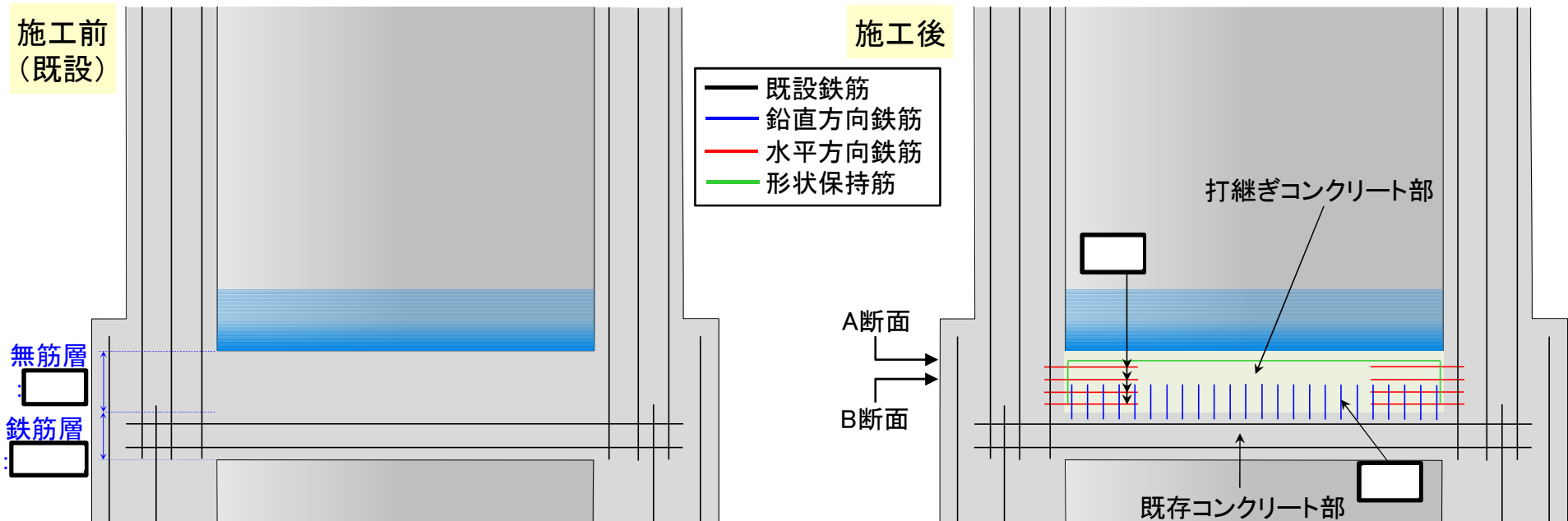
No.	必要事項	対応方針
①	打継ぎコンクリートと既存コンクリート間は、施工前と同様に荷重が伝達されること	施工前と同様に荷重伝達するため、鉄筋を追加※
②	打継ぎコンクリートの強度は、既存コンクリートと同等の強度を確保	既存コンクリートと同等の設計基準強度を有するコンクリートを選定

※ 必要な追加鉄筋量は、各種合成構造設計指針・同解説((社)日本建築学会, 2010)に基づき評価を実施



ペデスタルの対策施工に伴う床スラブの強度維持について

3. 施工前後でのペデスタル構造の比較



- 鉛直方向鉄筋及び水平方向鉄筋の追加により、施工前と同様に荷重伝達が可能
- 既存コンクリートと同等の設計基準強度を有する打継ぎコンクリートを使用

ペデスタルの対策施工に伴う床スラブの強度維持について

4. 施工の成立性

- 鉛直方向鉄筋()の埋込長は床スラブの既設鉄筋深さまで到達しないことから、削孔は可能。また、ペデスタル側壁の既設鉄筋の最少ピッチは mmであり、床スラブ端部に追加する水平方向鉄筋()の削孔径より十分大きいいため、削孔は可能
- 削孔後は、孔内を清掃したのち、接着剤(セメント系アンカー)を打設し、鉄筋を挿入・固定した上で打継ぎコンクリートを充てんする施工手順であり、施工は可能

5. 削孔箇所の強度

- 鉄筋追加のための既存コンクリート部の削孔後は、耐環境性に優れ、既設コンクリートよりも付着強度や圧縮強度に優れた接着剤を打設した上で鉄筋を挿入し、コンクリートを充てんするため、施工前と同等以上の強度が確保される
- 接着剤としては、耐放射線に優れる無機系(セメント)であり、かつ、200℃においても強度に影響ないものを使用する。また、鉄筋についても放射線影響及び200℃における強度低下はなく、シビアアクシデント時に施工箇所の強度が低下することはない

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの強度維持について

6. まとめ

- MCCI対策として床スラブのコンクリートを研り、打継ぐ際、鉄筋を追加すること等により、施工前と同等の強度を維持するため、施工後においても過去の審査会合にて示したSE評価結果は適用可能
 - ⇒鉄筋の追加等により床スラブの強度は施工前と同等以上になるため、施工前の床スラブ全体の終局面外せん断応力度(4.33N/mm^2)は施工後においても確保される
- 既設鉄筋の配置を考慮しても、鉄筋追加のための削孔等の施工は可能。また、削孔箇所は施工前と同等以上の強度が確保され、シビアアクシデント時に強度が低下することはない

別紙 SEの発生を想定したペデスタル健全性評価について(第465回 審査会合資料抜粋)

<SEの影響評価方法>

- ・事故収束の確実性向上, MCCIの影響抑制の観点を踏まえ, RPV破損時の水位を1mと設定【添付9】
- ・SE解析コードJASMINE及び汎用有限要素解析コードLS-DYNAにより, SE時のペデスタルの構造応答を解析【添付10, 11】

<ペデスタル機能確保評価>

ペデスタル機能確保に関して評価すべき項目について, 判断基準を満足【添付12】

機能	部位	評価項目	判断基準	解析結果	評価
RPV支持機能	コンクリート	変位	変位が増大せず, SE後の進行性の崩壊がない	変位は増大しない	○
		圧縮ひずみ	機能に影響を及ぼす範囲の圧壊(3000 μ)が発生しない	圧壊は側壁に発生しない	○
		面外せん断	終局面外せん断応力度(上部:3.09N/mm ² , 下部:2.65N/mm ²)を超えない	上部:約0.93N/mm ² 下部:約0.77N/mm ²	○
	鉄筋	引張ひずみ	引張ひずみ(5000 μ)を超えない	約184 μ	○
デブリ保持機能	コンクリート	変位	変位が増大せず, SE後の進行性の崩壊がない	変位は増大しない	○
		圧縮ひずみ	機能に影響を及ぼす範囲の圧壊(3000 μ)が発生しない	圧壊は床スラブ上面の僅かな範囲にとどまる	○
		面外せん断	終局面外せん断応力度(4.33N/mm ²)を超えない	約3.70N/mm ²	○
	鉄筋	引張ひずみ	許容ひずみ(5000 μ)を超えない	約364 μ	○