

東海第二発電所
ペDESTALの対策施工に伴う
床スラブの補強について

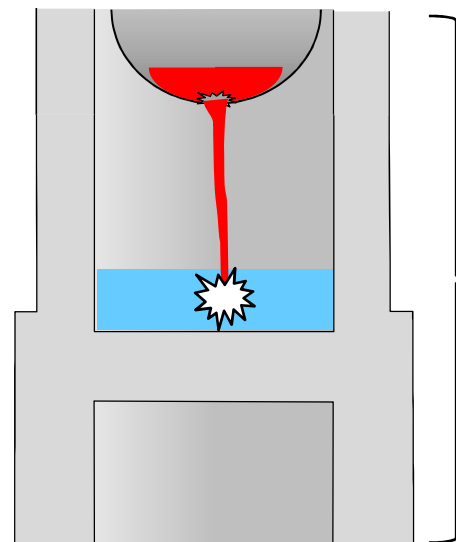
平成30年6月22日
日本原子力発電株式会社

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補強について

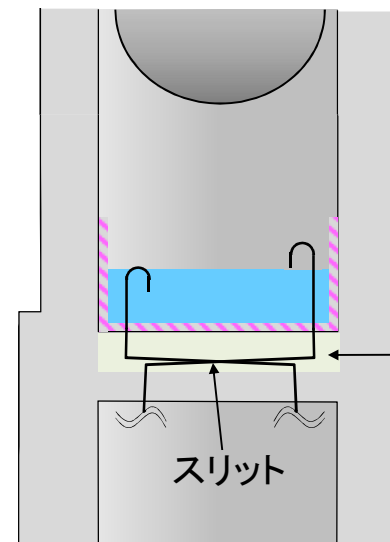
1. 床スラブの補強について

- 実機では、原子炉圧力容器(以下「RPV」)外での大規模な水蒸気爆発(Steam Explosion :SE)の発生可能性は十分に小さいが、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
⇒ペDESTAL健全性評価用の解析では、ペDESTAL全体のコンクリートを一体としてモデル化
- 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研り、再度打継ぐこととしているが、この際の床スラブの補強内容について説明する



SE解析モデルイメージ図

ペDESTAL全体の
コンクリートを一体
としてモデル化



対策後のペDESTAL概要図

コンクリートを研り、
再度打継ぐ範囲

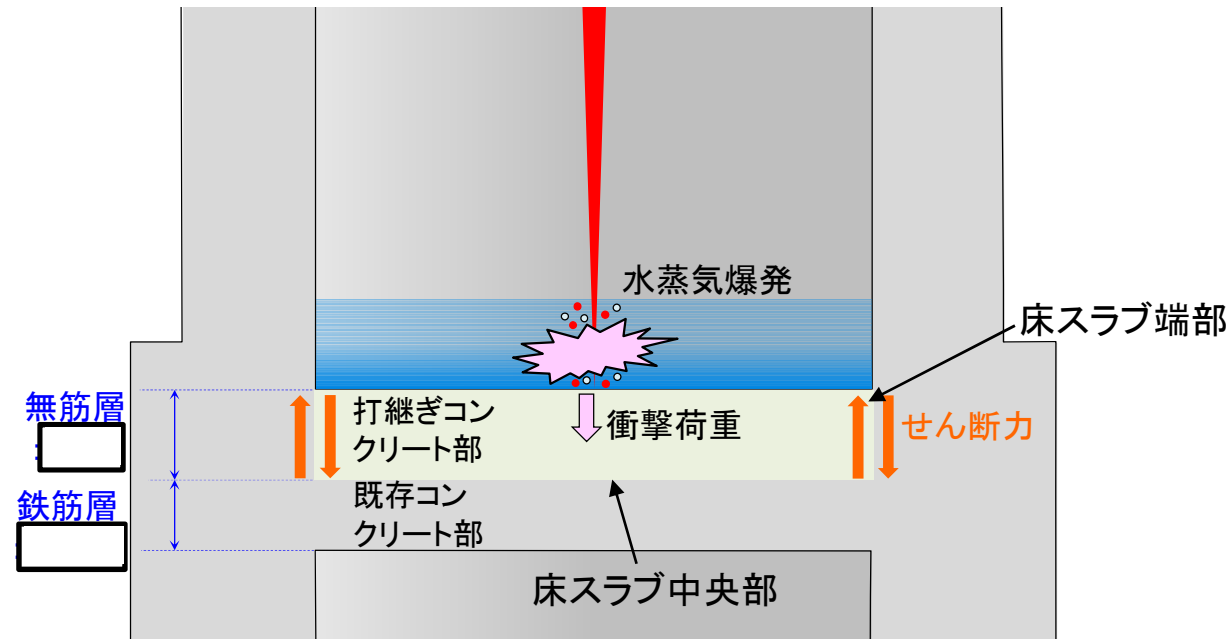
スリット

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの補強について

2. 床スラブの補強の考え方

- ペDESTAL対策施工によっても、既存コンクリートと同等の一体性を確保するため、打継部に必要量の差筋を追加※
 - 更に、SE発生時のせん断力に対するせん断耐力の裕度が小さい床スラブ端部については、念のためSE発生時のせん断力を負担可能な差筋量を追加※
- ⇒以上により、対策施工後のペDESTALの強度は対策施工前に比べて同等以上であり、過去の審査会合にて示したSE評価結果よりも裕度は向上する

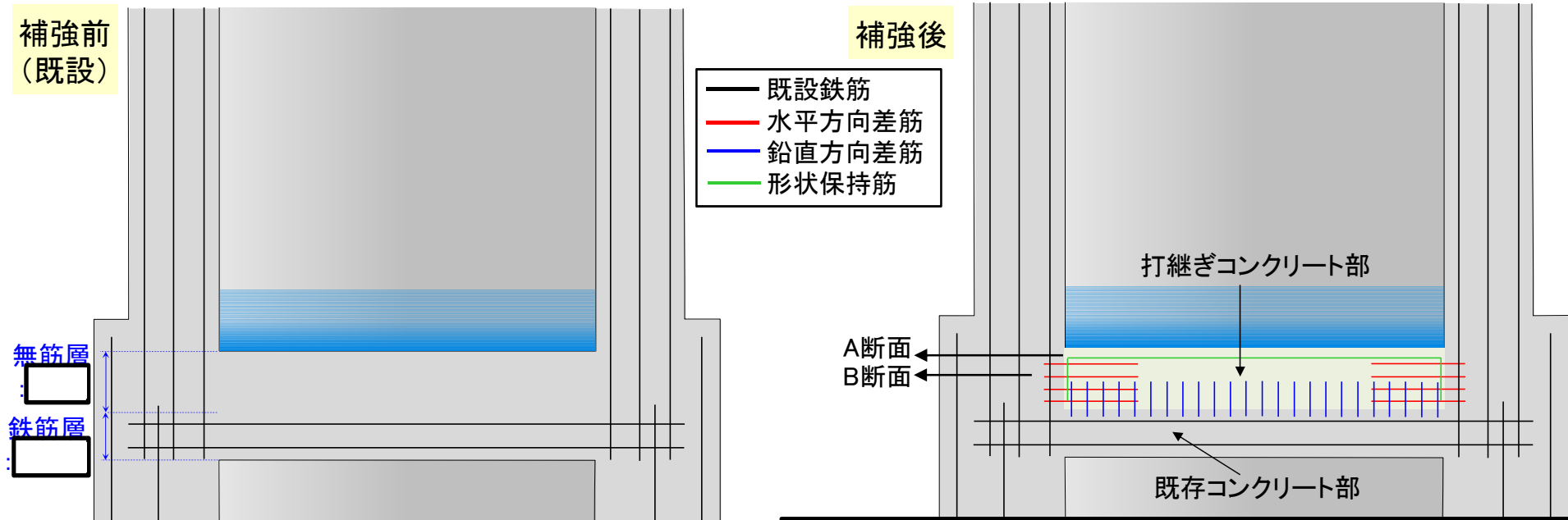
※ 上記の差筋量は、国内の指針類に基づき評価を実施



床スラブ端部に作用するせん断イメージ図

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの補強について

3. 補強前後でのペDESTALの強度の比較



- 鉛直方向差筋の追加により、補強後の無筋層と鉄筋層を含めた床スラブは、補強前と同等の一体性を確保
- 水平方向差筋の追加により、補強後の床スラブ端部のせん断耐力は、補強前よりも向上し、SE発生時のせん断耐力に対する裕度が向上

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの補強について

4. 補強の施工性

- 鉛直方向差筋の埋込長は、床スラブの既設鉄筋深さまで到達しないことから、鉛直鉄筋の削孔は可能。また、ペDESTAL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差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、セメント系アンカー(接着剤)を打設し、差筋を挿入・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、十分施工は可能

5. 補強による影響

- 差筋追加のための既存コンクリート部の削孔箇所には、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セメント系アンカーを打設した上で差筋を挿入し、コンクリートを充てんするため、削孔箇所は補強前と同等以上の強度が確保される
- このため、補強に伴いペDESTALの構造強度が低下する部位は生じず、補強による構造強度への影響はない

ペDESTALの対策施工に伴う床スラブの補強について

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、差筋を追加することにより、ペDESTALの強度を同等以上とすることから、ペDESTAL対策施工後のSE評価は過去の審査会合にて示した評価よりも裕度が向上
- 鉛直方向差筋の追加により、床スラブは補強前と同等の強度を確保。また、SE発生時のせん断力を考慮した水平差筋の追加により、床スラブ端部のせん断耐力は補強前よりも向上
- 既設方向鉄筋の配置を考慮しても、差筋のための削孔等の施工は可能。また、削孔箇所は補強前と同等以上の強度が確保され、悪影響はない

別紙 SEの発生を想定したペDESTAL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DESTALの構造応答を解析【添付10, 11】

<ペDESTAL機能確保評価>

ペDESTAL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	○