

あと施工アンカーの施工実績による実施計画の変更に関する補足説明

1. 概要

- 原子炉建屋は剛構造（短周期）であり，長周期の燃料取り出し用構台と地震時の揺れ方が異なるため，2棟の相対変位を制御するとともに，構台上部の変形を制御するために，オイルダンパー（以下，「棟間ダンパー」という）を棟間に計4台設置する計画である。（図1，2）
- 棟間ダンパーは，原子炉建屋南側外壁のオペフロより下がった位置で，あと施工アンカー（M30 及び M60 の2種類）を用いて壁面に固定されたベースプレートと接続している。
- 今回，あと施工アンカーの施工実績（本数，ピッチ変更）により，実施計画の表4.3.8-4の検討結果に見直しが生じたため，現在申請している「2号機燃料取り出し用構台設置に伴うランウェイガード挿入箇所の施工について」の中で，本件についても変更申請する。

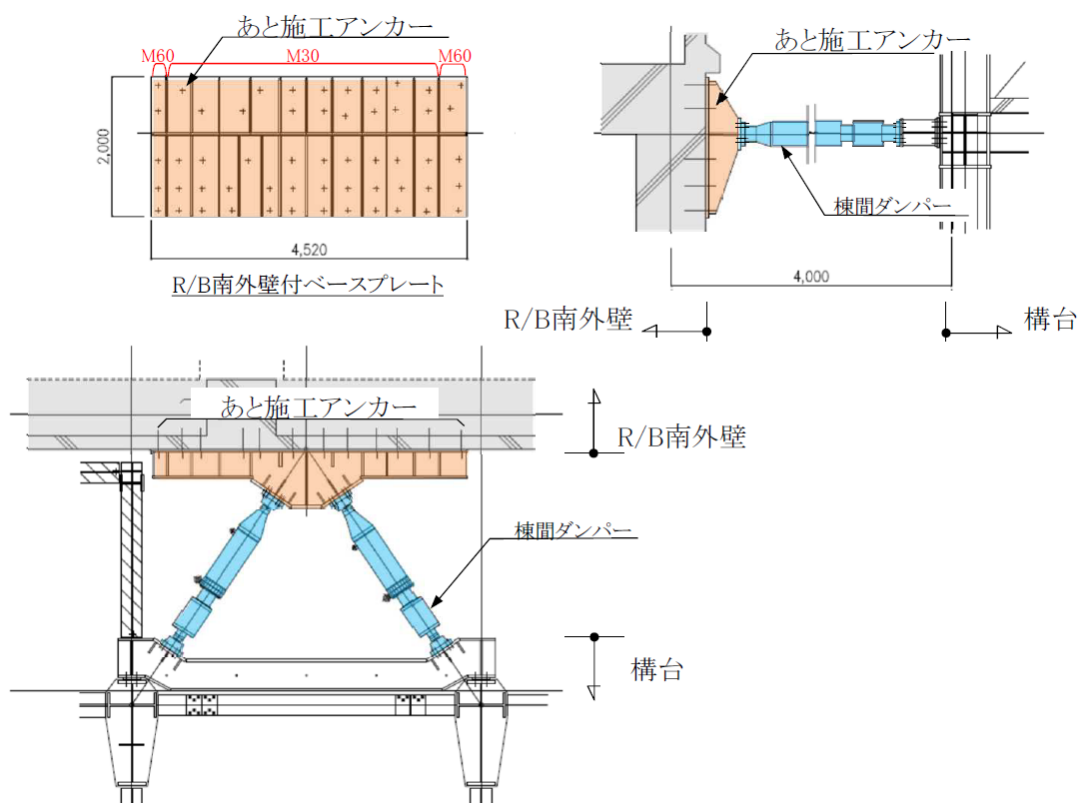


図1 棟間ダンパー接続図

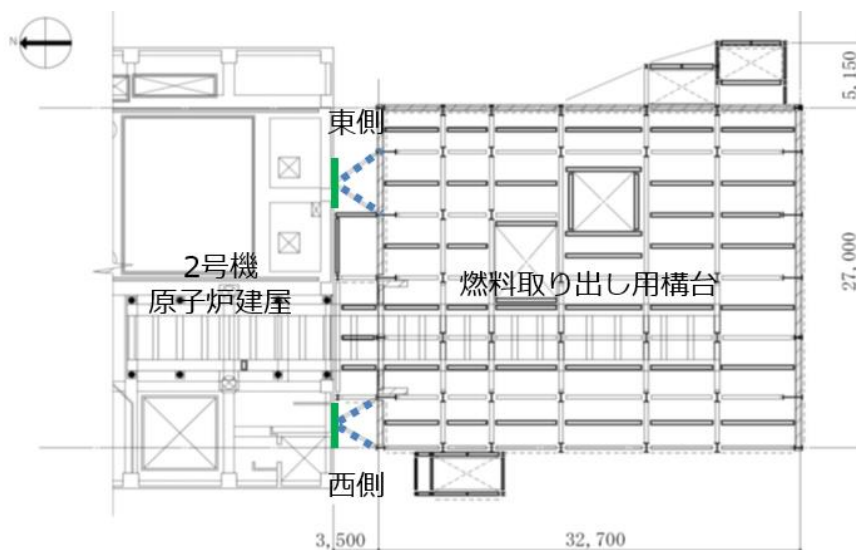


図2 前室床伏図 (G.L.+29,420)

凡 例

- : 棟間ダンパー
- : ベースプレート

2. 施工実績を踏まえたあと施工アンカーの検討結果

- 当初、アンカーピッチ 400mm にてアンカーの許容強度（引張）を設定していたが、施工箇所である原子炉建屋躯体の鉄筋と干渉することが判明したため、干渉する鉄筋を避けた箇所へアンカー位置を見直した。
- アンカー位置の見直しに伴い、アンカーピッチの変更が生じたため、各種合成構造設計指針に基づき評価したアンカー許容強度（引張）に見直し。
- 見直し後の検討結果についても、耐力比が1以下（作用応力<許容耐力）となることを確認。

表 4.3.8-4 オイルダンパ（水平棟間）反力に対するあと施工アンカーの検討結果
一般あと施工アンカー及びFM ボルトの許容耐力

種 類	径	有効埋込長	短期許容強度	
一般あと施工アンカー	M30	300 mm	107 kN/本	引張
FM ボルト	M60	265 mm	329 kN/本	せん断
検討結果				
種 類	作用応力 (kN)	許容耐力 (kN)	耐力比	判定
引張	3203	5350	0.60	0. K.
せん断	2219	3290	0.68	0. K.

73kN/本

3285

0.98

※「2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備 添付資料-4-2 燃料取り出し用カバールの構造強度及び耐震性に関する説明書 4.3.8 原子炉建屋接触部の耐震性に対する検討 (II-11-添4-2-194)」より抜粋

【変更箇所】

〈東側〉

- ・アンカーピッチ：400mm → 330, 370, 310mm
- ・埋込長さ：300mm → 変更なし
- ・許容強度：107kN/本 → 73kN/本
- ・アンカー本数：50本 → 45本
- ・許容耐力：107kN/本×50本=5350kN
→ 73kN/本×45本=3285kN
- ・耐力比：0.60 → 0.98

〈西側〉

- ・アンカーピッチ：400mm → 360, 310, 300mm
- ・埋込長さ：300mm → 変更なし
- ・許容強度：107kN/本 → 70kN/本
- ・アンカー本数：50本 → 49本
- ・許容耐力：107kN/本×50本=5350kN
→ 70kN/本×49本=3430kN
- ・耐力比：0.60 → 0.94

→耐力比がより厳しくなる〈東側〉の評価結果を実施計画へ反映（変更）する。

〈評価式（各種合成構造設計指針より一部抜粋し、下記に記載する）〉

既存コンクリート中に定着された接着系アンカーボルト1本当たりの許容引張力 P_a は、(20)式及び(21)式で算定られる値のうち、小なる値とする。

$$P_{a1} = \phi_1 \times \sigma_{pa} \times s_c a \quad \dots (20)$$

$$P_{a3} = \phi_3 \times \tau_a \times \pi \times d_a \times l_{ce} \quad \dots (21)$$

P_a ：接着系アンカーボルト1本当たりの許容引張力

P_{a1} ：接着系アンカーボルトの降伏により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張力

P_{a3} ：接着系アンカーボルトの付着力により決まる場合のアンカーボルト1本当たりの許容引張力

ϕ_1 , ϕ_3 ：低減係数で表4の値を用いる。

表 4 低減係数

	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3
長期荷重用	2/3	1/3	1/3
短期荷重用	1.0	2/3	2/3

$s\sigma_{pa}$: 接着系アンカーボルトの引張強度で, $s\sigma_{pa}=s\sigma_y$ とする。ただし,
アンカーボルトの降伏を保証する場合の上限引張力を算定するとき
は, $s\sigma_{pa}=a_{yu}\times s\sigma_y$ とする。

$s\sigma_y$: 接着系アンカーボルトの規格降伏点強度

a_{yu} : 接着系アンカーボルトの材料強度のばらつきを考慮した規格降伏点強
度に対する割増係数であり 1.25 以上を用いる。

sca : 接着系アンカーボルトの断面積で, 軸部断面積とねじ部有効断面積の
小なるほうの値とする。

d_a : 接着系アンカーボルトの径

l_{ce} : 接着系アンカーボルトの強度算定用埋込み長さで, $l_{cs}=l_e-2d_a$ とする。

l_e : 接着系アンカーボルトの有効埋込み長さ

τ_a : へりあきおよびアンカーボルトのピッチを考慮した接着系アンカーボ
ルトの引張力に対する付着強度で(22)式による。

$$\tau_a = a_1 \times a_2 \times a_3 \times \tau_{bavg} \quad \dots (22)$$

a_n : へりあきおよびアンカーボルトのピッチによる付着強度の低減係数であ
り, (23)式による ($n=1, 2, 3$)。もっとも小さい寸法となる 3 面までを考
慮する。

$$a_n = 0.5 (c_n / l_e) + 0.5 \quad \dots (23)$$

τ_{bavg} : 接着系アンカーボルトの基本平均付着強度

c_n : へりあき寸法, または, アンカーボルトピッチ a の $1/2$ で $c_n = a_n / 2$ (n
 $=1\sim 3$) とする。もっとも小さい寸法となる 3 面までを考慮する。

○今後の作業スケジュール

2023 年 9~11 月 : ベースプレート製作, アンカー固定

2024 年 1 月 : 使用前検査予定