資料2

高浜発電所1号炉及び2号炉
外部しゃへい建屋の変更概要について

平成27年7月30日

関西電力株式会社

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

本日の説明内容

○設置変更許可申請における変更の概要

・ 高浜発電所１･２号炉の既設外周コンクリート壁の上部にドーム状の遮蔽（上部遮蔽）を設置する改造工事を実施する。
・ 上部遮蔽の設置により、重大事故時に原子炉格納容器からのスカイシャインガンマ線を低減し、屋外作業における被ばく低減を図る。
・ 改造工事に伴い、設備名称を「外周コンクリート壁」から「外部しゃへい建屋」に変更する。

○目次

１．外部しゃへい建屋変更の概要
２．外部しゃへい建屋改造工事の留意点
３．留意点への対応方針
４．まとめ

1. 外部しゃへい建屋変更の概要[1/6]

(1)外部しゃへい建屋の概要

【改造工事の内容】

既設の外部遮蔽壁の上部にドーム状の上部遮蔽を設置する大規模な改造工事

・扁平ドーム形状の鉄筋コンクリート造の遮蔽(厚さ0.3m)及び鉄骨梁を設置

・円筒部のうち、上部は外側の鉄筋追加による補強、下部は内側に鉄筋追加及び壁増厚による補強を実施

【施設区分】

設計基準対象施設として

・耐震重要度分類Sクラスの施設

・Sクラスの施設の間接支持構造物

重大事故等対処施設として

・常設耐震重要重大事故防止設備の間接支持構造物

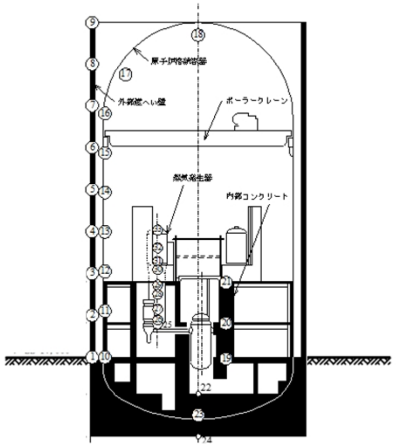
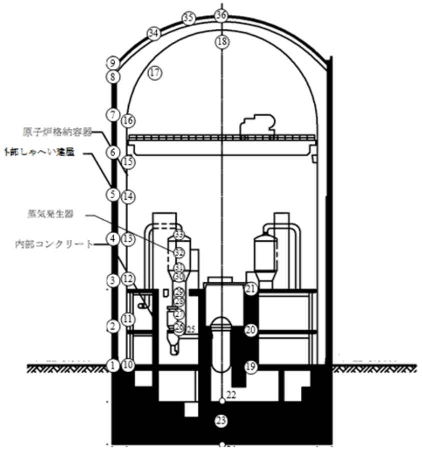
・常設重大事故緩和設備の間接支持構造物

【特徴】

・原子炉格納容器、内部コンクリートとともに原子炉格納施設を構成する。

・原子炉格納容器と同一基礎上に配置されているが、上部構造体は独立しており、上部遮蔽の荷重は原子炉格納容器に直接影響を与えない。

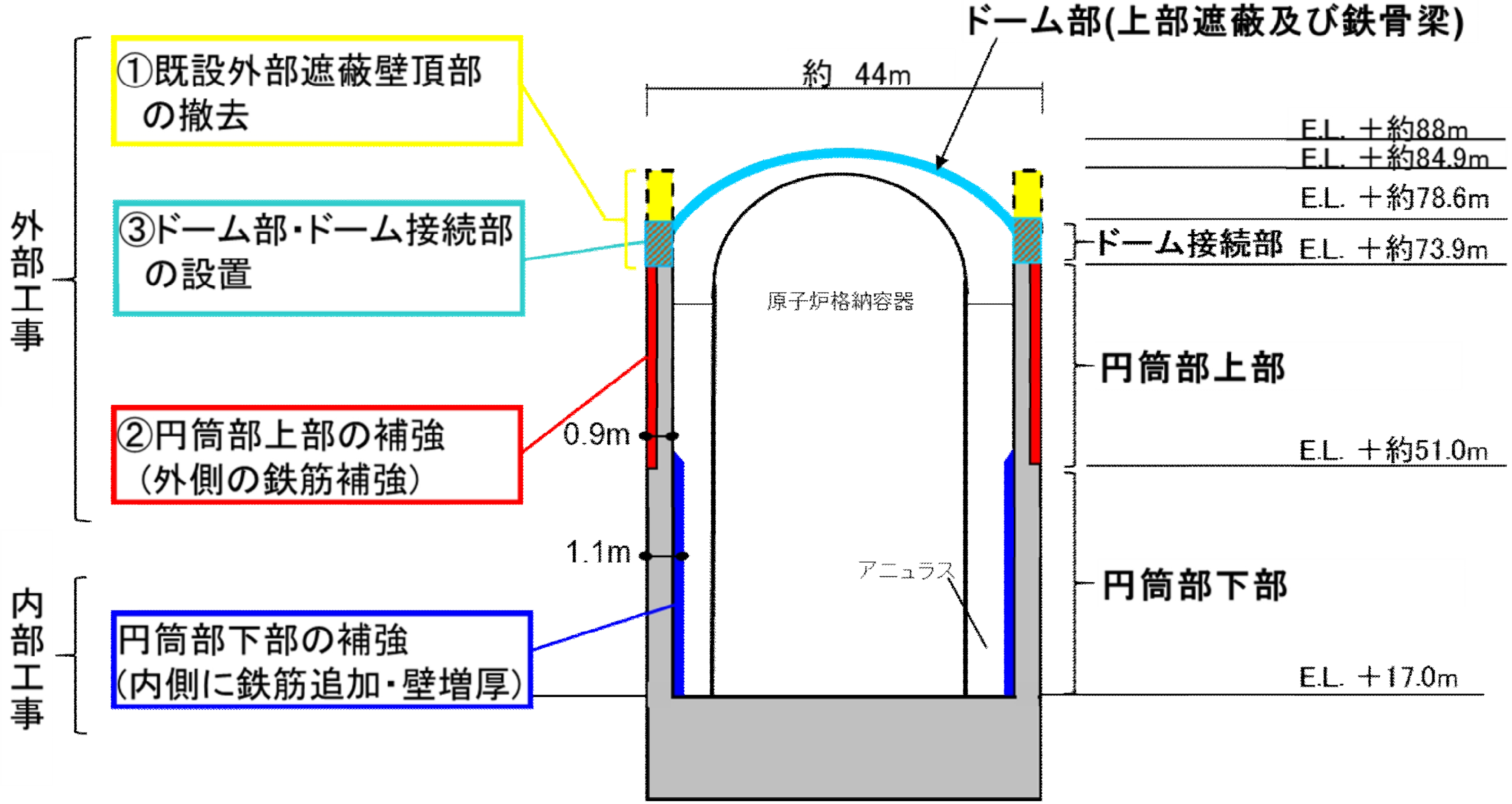
【現状との比較】

	外周コンクリート壁	外部しゃへい建屋
構造	外径　約44m 高さ　約85m	外径　約44m 高さ　約88m
	円筒形の鉄筋コンクリート構造物	上部に扁平ドームをもつ 円筒形の鉄筋コンクリート構造物
	原子炉格納容器、内部コンクリートを同一の円形基礎上に独立して配置	同左
概略図		

1. 外部しゃへい建屋変更の概要[2/6]

(2)工事の概要[1/3]

	内容	目的
外部工事	ドーム部・ドーム接続部の設置	重大事故時のスカイシャインガンマ線を低減
	既設外部遮蔽壁頂部の撤去	ドーム部の重量増による地震力増加の抑制
	円筒部上部の補強(外側の鉄筋補強)	円筒部の耐震性の確保
内部工事	円筒部下部の補強(内側に鉄筋追加・壁増厚)	円筒部の耐震性の確保



1．外部しゃへい建屋変更の概要[3/6]

(2)工事の概要 [2/3]

【外部工事① 既設外部遮蔽壁頂部の撤去】

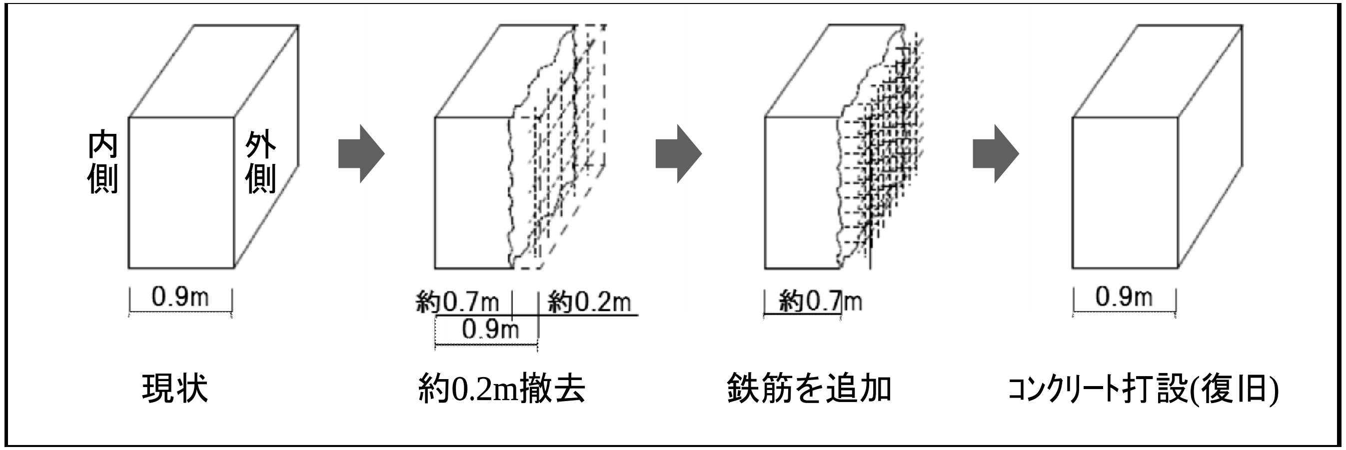
ドーム部の重量増加を抑制する目的と、ドーム接続部を構築するために、外部遮蔽壁頂部から約11mの範囲を撤去する。

ワイヤーソー施工例

切断後の取出し例

【外部工事② 円筒部上部の補強(外側の鉄筋補強)】

円筒部上部(E.L.＋約51.0m～約73.9m) について、外側の鉄筋を追加し補強する。
→放射性廃棄物の低減を図るため、円筒部外側で補強を行う。

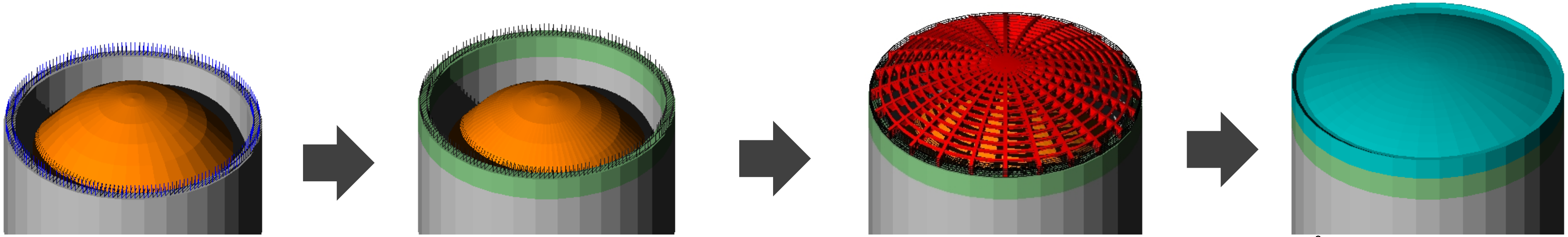


1. 外部しゃへい建屋変更の概要[4/6]

(2)工事の概要 [3/3]

【外部工事③ドーム部・ドーム接続部の設置】

ドーム部は鉄筋コンクリート造の上部遮蔽と鉄骨梁からなる構造であり、下図の手順でドーム部及びドーム接続部を構築する。



頂部撤去後の既設外部遮蔽壁

ステップ1
鉄筋組立、鉄骨梁アンカーボルト設置、コンクリート打設

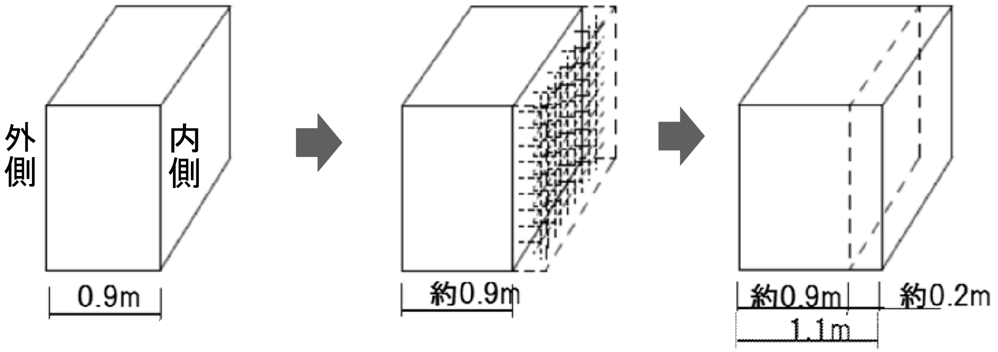
ステップ2
鉄骨梁架設

ステップ3
デッキプレート敷込み、鉄筋組立、コンクリート打設

【内部工事円筒部下部の補強(内側に鉄筋追加・壁増厚)】

円筒部下部(E.L. ＋17.0m～約51.0m)について、内側に厚さ約0.2mの鉄筋コンクリート壁を構築し、壁厚さ1.1mに増厚する。

→円筒部下部は周辺建屋が隣接しており、外側での補強ができないため、内側に鉄筋コンクリート壁を増厚する。



現状　鉄筋を追加　コンクリート打設(増厚)

1. 外部しゃへい建屋変更の概要[5/6]

(3)設計方針[1/2]

【地震応答解析による評価における許容限界】

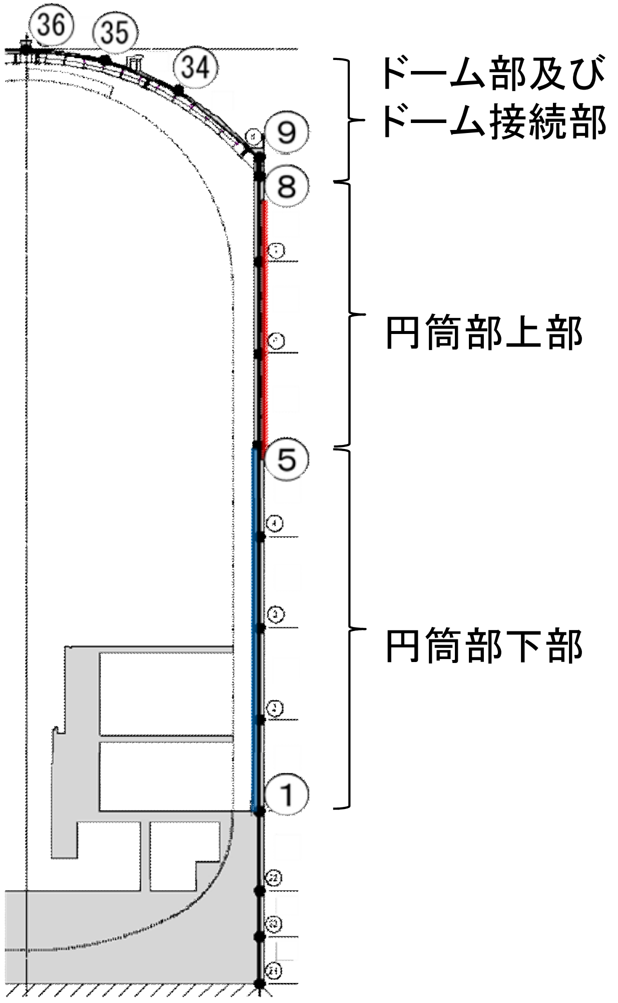
地震力	部位	許容限界
Sd地震時	円筒部 ドーム接続部	耐震壁の最大せん断ひずみが 概ね弾性状態に留まること
Ss地震時	円筒部 ドーム接続部	耐震壁の最大せん断ひずみが 2.00×10^{-3}を超えないこと
保有水平耐力	構造物全体	必要保有水平耐力に対して 妥当な余裕を有すること

【地震応答解析モデル】

地盤との相互作用を考慮した剛基礎を原子炉格納容器及び内部コンクリートと共有する並列多質点系の曲げせん断棒モデル

・ドーム部、ドーム接続部及び円筒部を一体としてモデル化

・円筒部については、既設部と補強部を一体とし、鉄筋の追加や壁厚の増加による補強効果を考慮して、剛性評価、復元力特性の設定に反映



地震応答解析モデル図
*外部しゃへい建屋部分のみ抜粋

1. 外部しゃへい建屋変更の概要[6/6]

(3)設計方針[2/2]

※1「発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格 2003((社)日本機械学会)」

【応力解析による評価における荷重組合せと許容限界】

外力の状態		部位	荷重の組合せ	許容限界
長期		円筒部、ドーム部、ドーム接続部	G+$S_{長期}$	長期許容応力度
			G+$S_{長期}$+T	
短期	Sd地震時	円筒部、ドーム部、ドーム接続部	G+$S_{地震時}$+Kd	短期許容応力度
	Sd地震時+温度		G+$S_{地震時}$+Kd+T	短期許容応力度
Ss地震時		ドーム部	G+$S_{地震時}$+Ks	上部遮蔽:CCV規格※1の荷重状態Ⅳの許容値 鉄骨:短期許容応力度

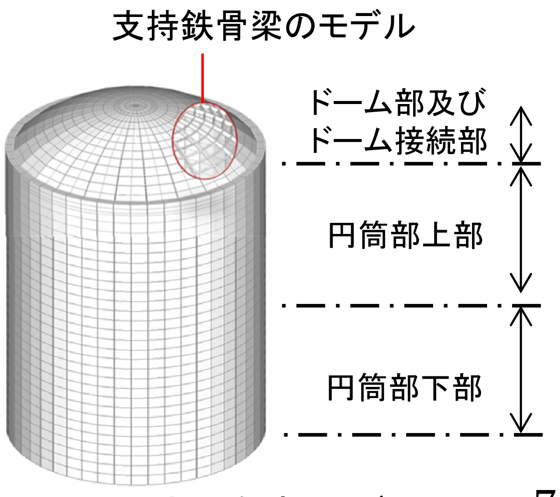
G :固定荷重
Kd :弾性設計用地震動Sdによる動的地震力及び静的地震力
Ks :基準地震動Ssによる動的地震力

$S_{地震時}$:地震時積雪荷重
$S_{長期}$:長期積雪荷重
T :運転時温度荷重

【応力解析モデル】

３次元FEMモデル

- ドーム部、ドーム接続部及び円筒部を一体としてモデル化
- ドーム部の鉄筋コンクリート部はシェル要素、鉄骨部は梁要素としてモデル化
- 円筒部については、既設部と補強部を一体とし、シェル要素としてモデル化

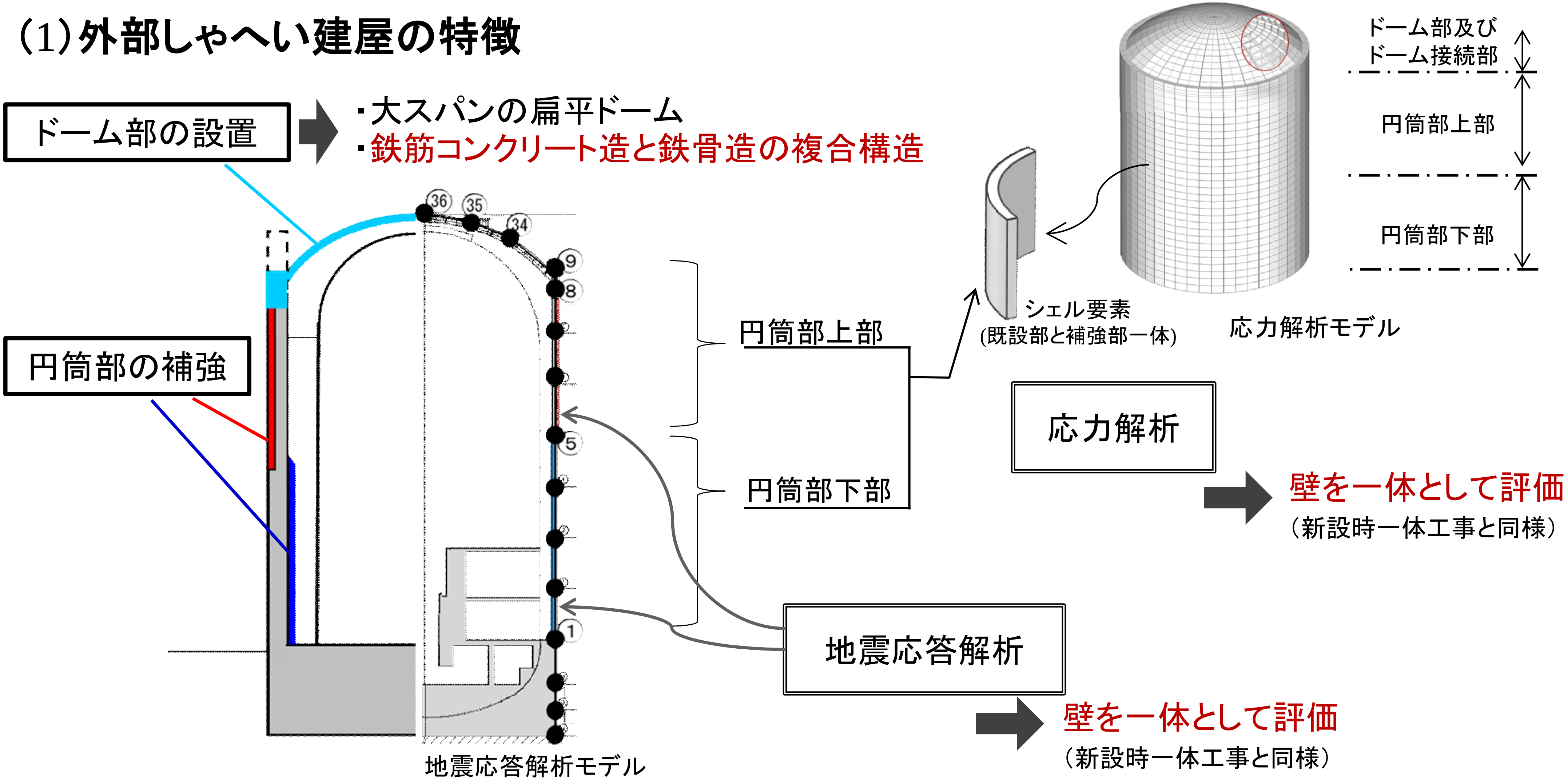


応力解析モデル

2. 外部しゃへい建屋改造工事の留意点[1/3]

外部しゃへい建屋改造工事における留意すべき事項を抽出する。

(1)外部しゃへい建屋の特徴



地震応答解析モデル

(2)抽出の着眼点

Ⅰ. 新設時一体工事と同様の設計の適用性

Ⅱ. 他プラント(PWR)の外部しゃへい建屋と異なる点

Ⅲ. 改造工事固有の考慮すべき事項

2. 外部しゃへい建屋改造工事の留意点[2/3]

設計・施工上の各プロセスごとに、着眼点にもとづいて留意すべき事項の抽出を行う。

	着眼点 設計・施工のプロセス	Ⅰ.新設時一体工事と同様の設計の適用性	Ⅱ.他プラント(PWR)の外部しゃへい建屋と異なる点	Ⅲ.改造工事固有の考慮すべき事項
設計	ドーム部及びドーム接続部の構造計画	-	①複合構造の構造計画 (大スパンであるドーム部が鉄筋コンクリート造と鉄骨造の複合構造※)	-
設計	地震応答解析	③既設部と補強部の一体性の確保	②複合構造のモデル化	-
設計	設計用地震力の設定	-	-	-
設計	応力解析・断面算定	③既設部と補強部の一体性の確保	②複合構造のモデル化	-
施工	外部遮蔽壁頂部の撤去工事	-	-	④既設部分への影響 (施工中の既設の耐震性に留意)
施工	円筒部上部の補強工事 ・既設壁厚さ約0.2m撤去 ・鉄筋を追加 ・鉄筋コンクリート壁の復旧	③既設部と補強部の一体性の確保	-	③既設部と補強部の一体性の確保 ④既設部分への影響 (施工中の既設の耐震性に留意)
施工	ドーム部及びドーム接続部の設置	-	-	④既設部分への影響 (残留応力が発生しないよう留意)
施工	円筒部下部の補強工事 ・鉄筋を追加 ・鉄筋コンクリート壁の増厚	③既設部と補強部の一体性の確保	-	③既設部と補強部の一体性の確保 ④既設部分への影響 (施工中の既設の耐震性に留意)

抽出した留意点

① 複合構造の構造計画　③ 既設部と補強部の一体性の確保
② 複合構造のモデル化　④ 既設部分への影響

※ 他プラントは鉄筋コンクリート造

2. 外部しゃへい建屋改造工事の留意点[3/3]

設計面・施工面での留意点を抽出し、対応方針を検討した。

抽出した留意点	対応方針		
①複合構造の構造計画（ドーム部）	上部遮蔽と鉄骨梁が一体で地震荷重を負担し、ドーム接続部への応力伝達を図る。	ドーム部の構造計画 ドーム接続部の構造計画	p11
②複合構造のモデル化（ドーム部）	上部遮蔽と鉄骨梁及びドーム接続部の構造計画を耐震性評価モデルに反映する。	地震応答解析モデル 応力解析モデル	p12
③既設部と補強部の一体性の確保	既設鉄筋との重ね継手、シアコネクタ及びあと施工による定着工法により、既設部と一体化を図る。	鉛直方向の接合面 円筒部上部の鉄筋端部 円筒部下部の鉄筋端部	P14～16
④既設部分への影響	既設部分へ与える影響に配慮した、施工手順等を設定する。	外部工事の工事手順 外部工事の工区割 内部工事の工区割	P18～20

○ 参考資料の適用規格・基準に基づき、設計及び施工を実施する。

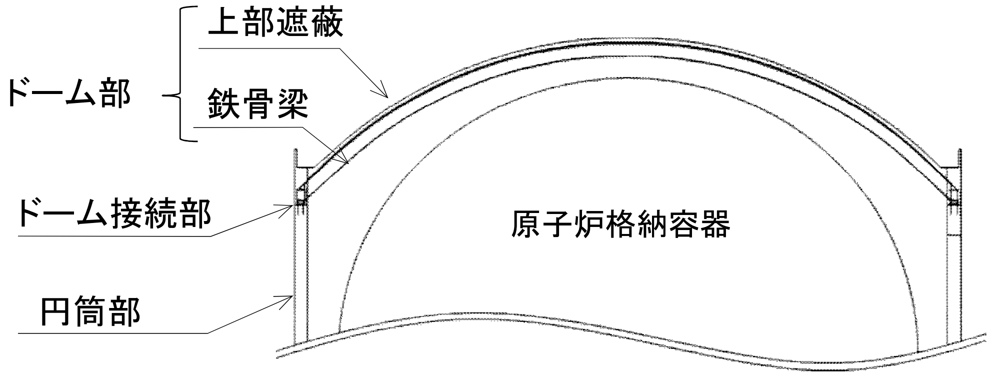
3．留意点への対応方針[1/10](設計面)

① 複合構造の構造計画

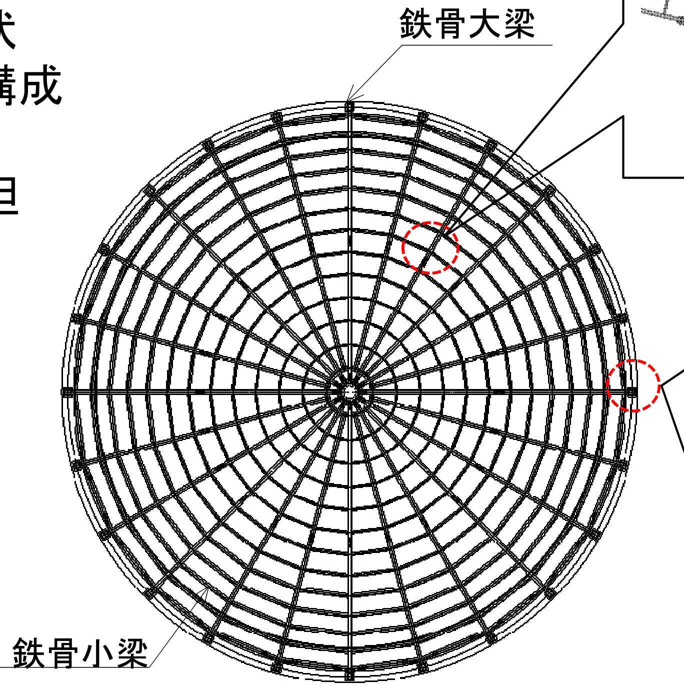
上部遮蔽と鉄骨梁が一体で地震荷重を負担し、ドーム接続部への応力伝達を図る。

【ドーム部の構造計画】

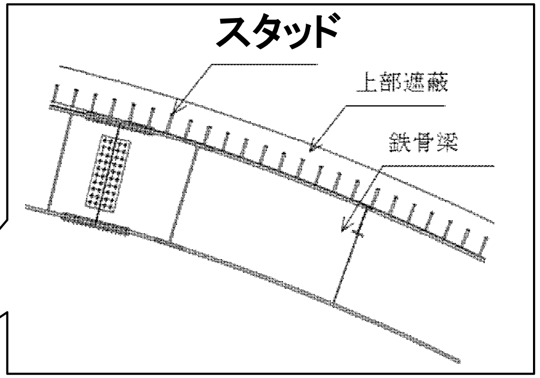
- 上部遮蔽　:鉄筋コンクリート造の扁平ドーム形状
- 鉄骨梁　　:鉄骨造の半アーチ状大梁と小梁で構成
- 上部遮蔽と鉄骨梁 :スタッドを介して一体化
- 上部遮蔽と鉄骨梁の剛性比率に応じ外力を負担

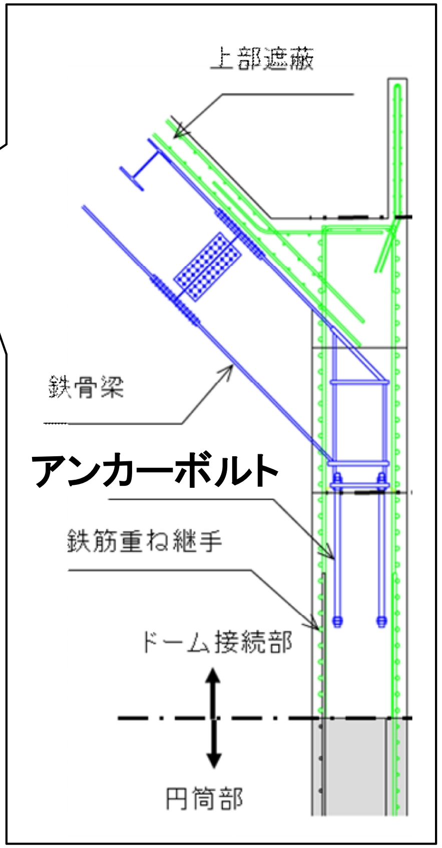


ドーム部断面図



ドーム部鉄骨平面図





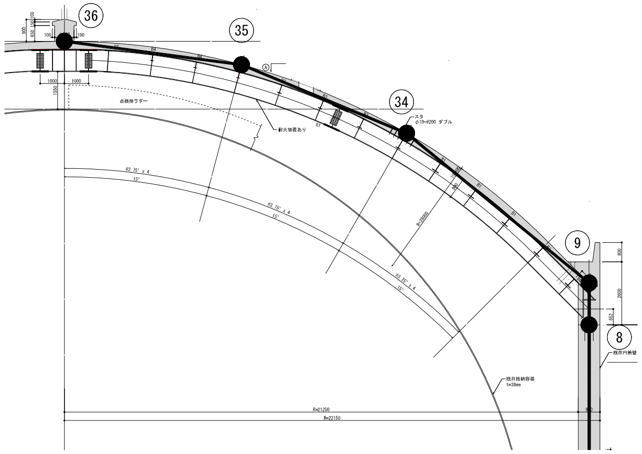
【ドーム接続部の構造計画】

- 上部遮蔽:ドーム接続部の鉄筋コンクリート部に直接に接続し、上部遮蔽で負担される応力は円筒部に伝達
- 鉄骨梁　:ドーム接続部に埋め込まれたアンカーボルトを介し、鉄骨梁で負担される応力は円筒部に伝達

3. 留意点への対応方針[2/10](設計面)

② 複合構造のモデル化

上部遮蔽と鉄骨梁及びドーム接続部の構造計画を耐震性評価モデルに反映する。



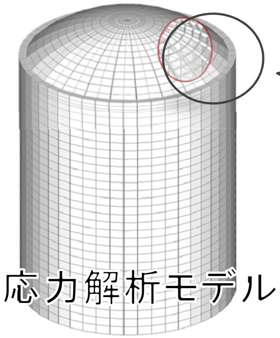
ドーム部の質点系のモデル化概要図

【地震応答解析モデル】

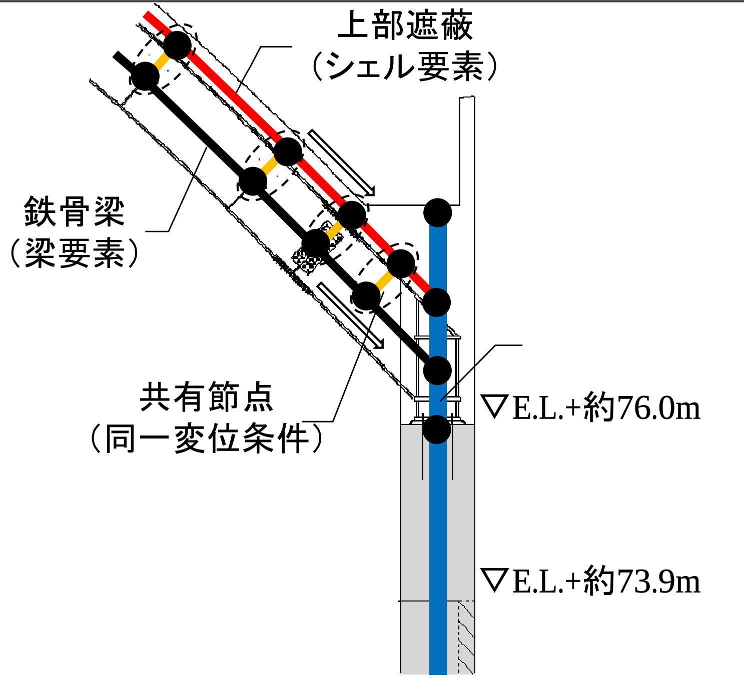
- 新設ドーム部の位置、形状を考慮して質点を追加
- 鉄筋コンクリート造の上部遮蔽と鉄骨梁の複合構造を考慮して剛性、減衰等の振動特性に反映

【応力解析モデル】

- 上部遮蔽をシェル要素、鉄骨梁を梁要素としてモデル化
- 上部遮蔽:ドーム接続部に取り付く位置に節点を設け、上部遮蔽の負担 した応力が円筒部に伝達されるようモデル化
- 鉄骨梁 :ドーム接続部に取り付く位置に節点を設け、鉄骨梁の負担した応力がアンカーボルトを介して円筒部に伝達されるようモデル化



応力解析モデル



応力解析モデルにおける接点の構成

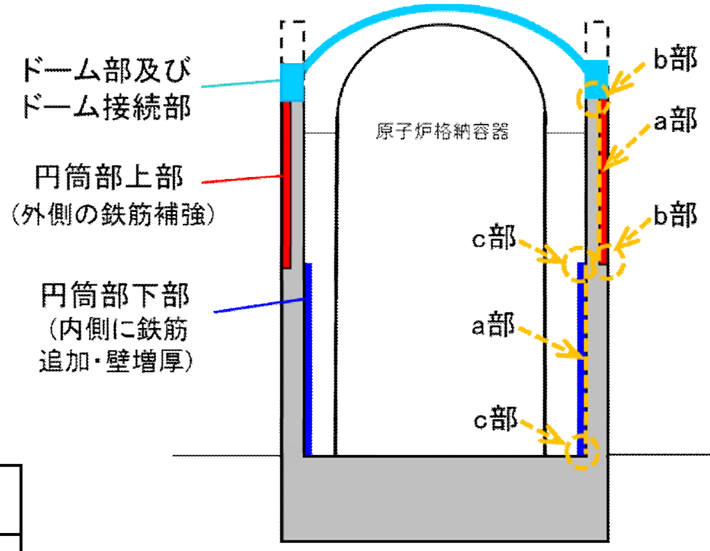
3. 留意点への対応方針[3/10](設計面)

③ 既設部と補強部の一体性の確保[1/4]

既設鉄筋との重ね継手、シアコネクタ及びあと施工による定着工法により、既設部と一体化を図る。

【選定した工法】

- 鉛直方向の接合面(a部) ………シアコネクタの設置
- 円筒部上部の鉄筋端部(b部) …通常の接続方法(重ね継手)
- 円筒部下部の鉄筋端部(c部) …あと施工による定着



【工法選定の考え方】

部位に要求される構造上の機能に応じた工法を選定

部位	構造上の機能	工法
鉛直方向の接合面	躯体断面の一体性の確保	シアコネクタの設置
鉄筋端部の接続	鉄筋による引張力の伝達性能の確保	

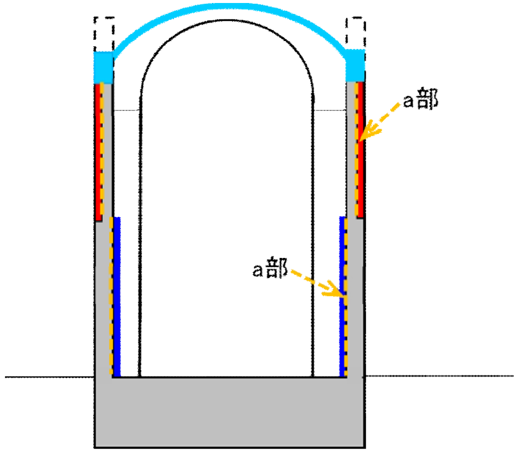
鉄筋端部の接続は、既設部分への影響を考慮した工法を選定

部位	既設部分への影響		工法
円筒部下部	通常の接続方法では既設躯体の撤去範囲が大 ・施工中の構造体欠損による影響 ・躯体撤去に伴う放射性廃棄物の発生量増加	撤去を行わずに定着が可能な工法を選定	あと施工による定着

3. 留意点への対応方針[4/10](設計面)

③ 既設部と補強部の一体性の確保[2/4]

下記の規格・基準を参考に許容値を設定
※1:「各種合成構造設計指針・同解説((社)日本建築学会, 2010改定)」



Key plan

【鉛直方向の接合面(a部)】

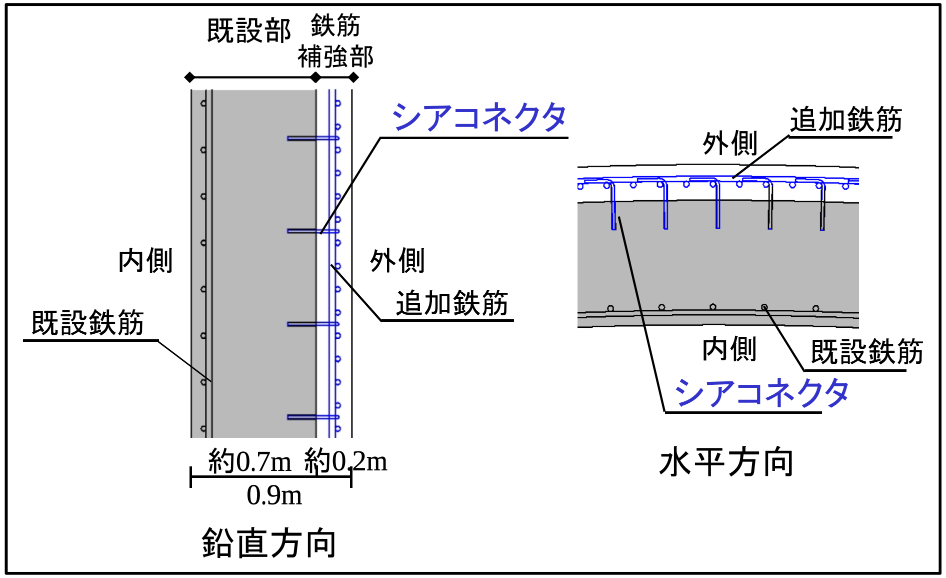
シアコネクタ(あと施工アンカー鉄筋)により一体性を確保

○設計方針

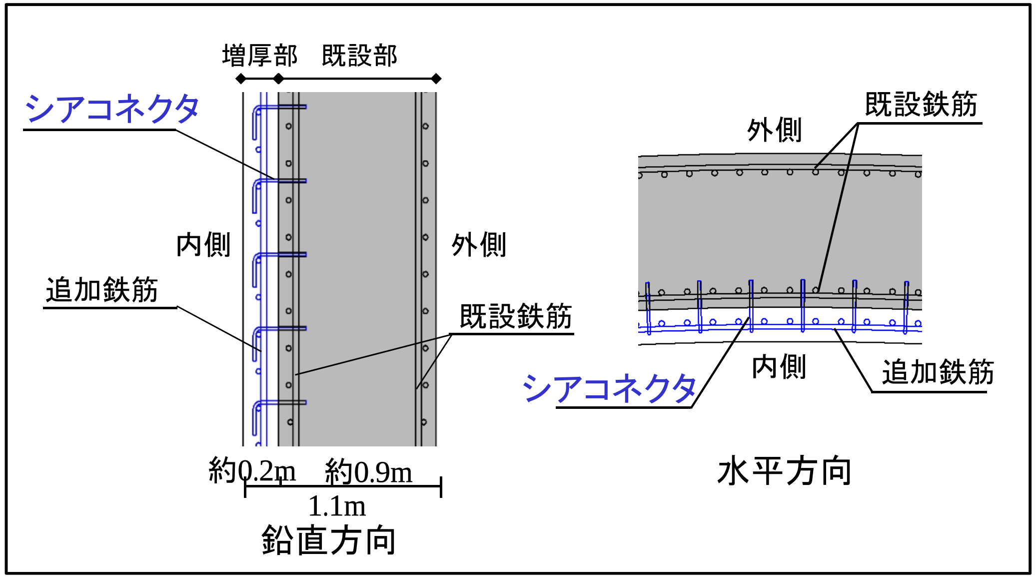
- 接合面に生じるせん断力に対し、コンクリート間の伝達には期待せず、保守的にシアコネクタのせん断強度のみで負担
- 全ての荷重組合せに対し発生する応力をシアコネクタの短期許容せん断力※1以下

○材料・工法

- シアコネクタは、異形棒鋼(JIS G 3112)に適合する鉄筋を使用
- シアコネクタの設置には、既設躯体との間に隙間が生じない接着系アンカーを使用
- 接着系アンカーに使用する充填材は、セメントを成分とした無機系のものを使用



円筒部上部断面図

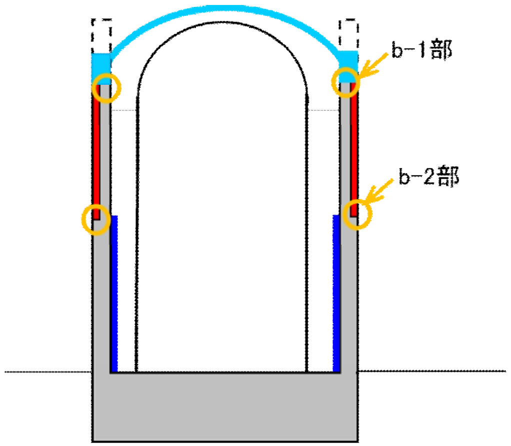


円筒部下部断面図

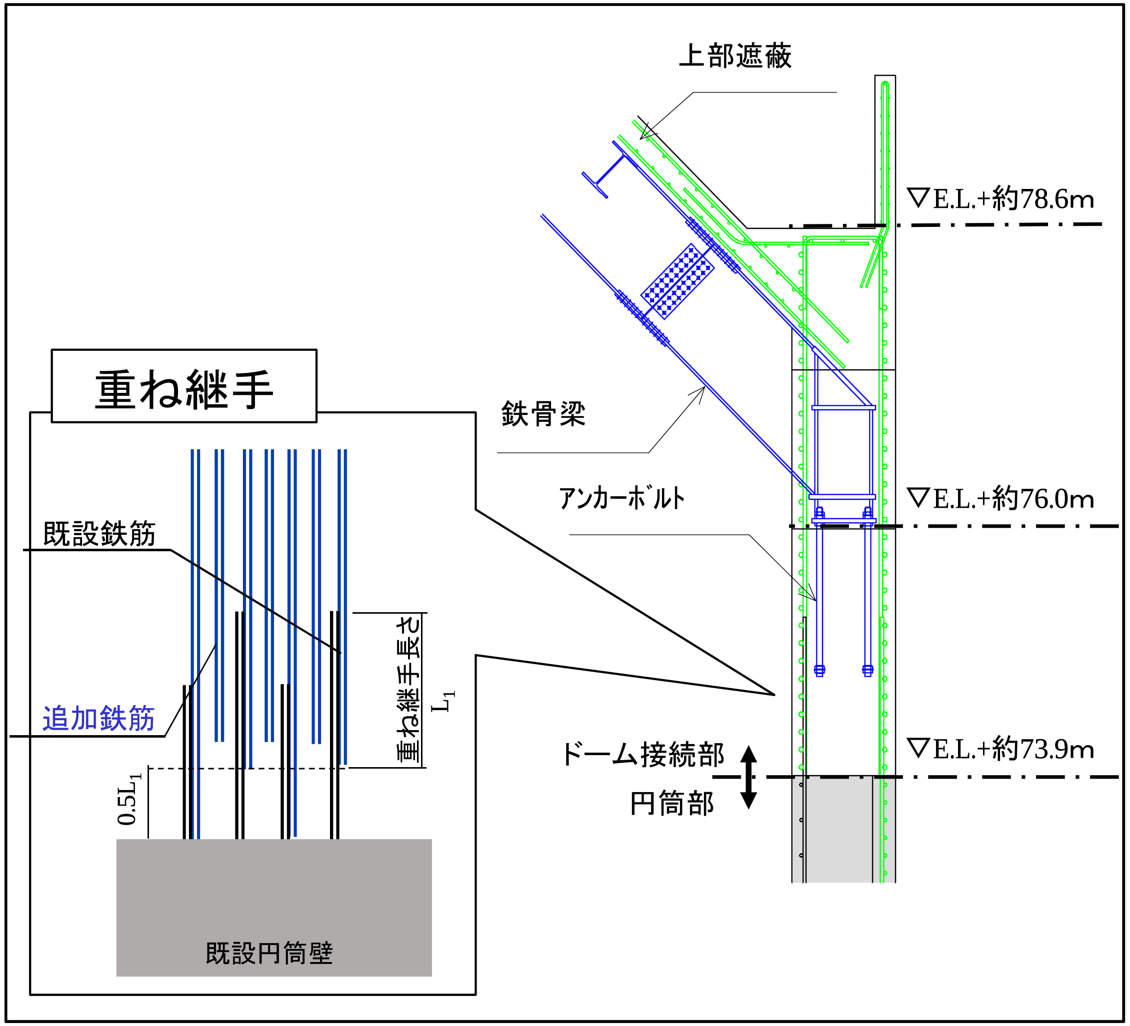
③ 既設部と補強部の一体性の確保[3/4]

【円筒部上部の鉄筋端部(b部)】

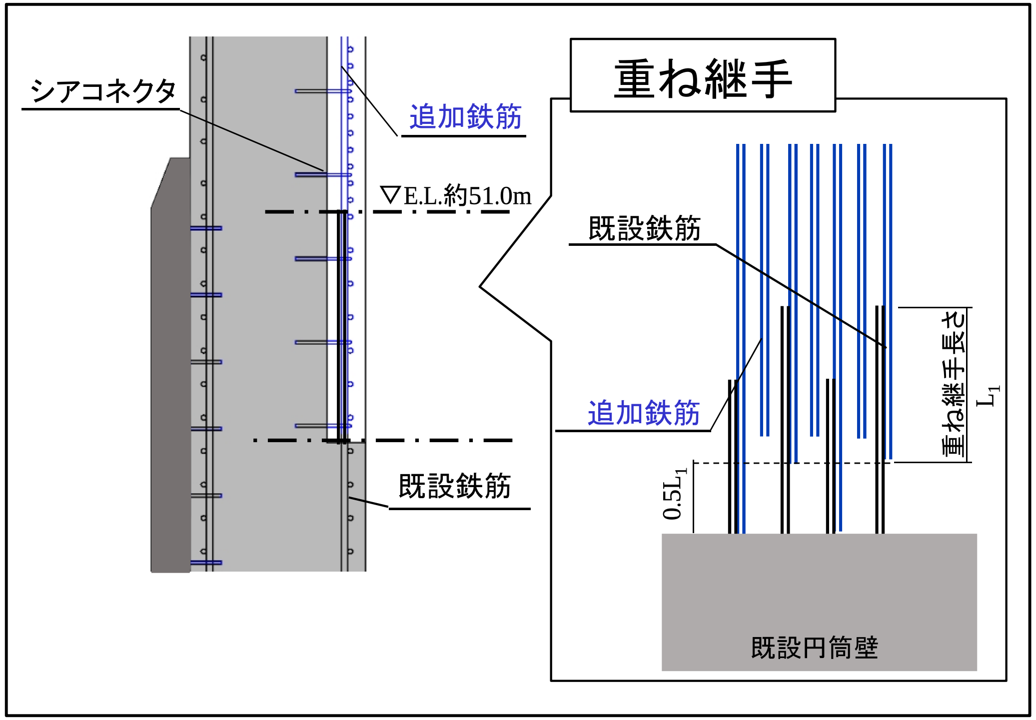
追加する鉄筋と既設鉄筋を重ね継手を用いて接続することにより一体性を確保



Key plan



鉛直方向断面図(b-1部)



鉛直方向断面図(b-2部)

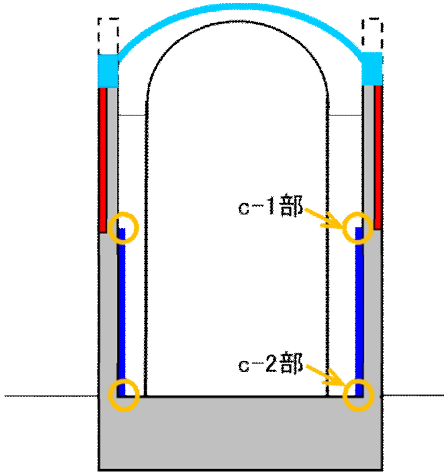
③ 既設部と補強部の一体性の確保[4/4]

※1 評定書は、建築基準法における鉄筋の定着と同等の性能があると評価されたものであり、「設計指針」として設計方針、定着部の設計及び構造規定等が、また「施工指針」として標準施工手順及び検査項目等が規定されている。

【円筒部下部の鉄筋端部(c部)】

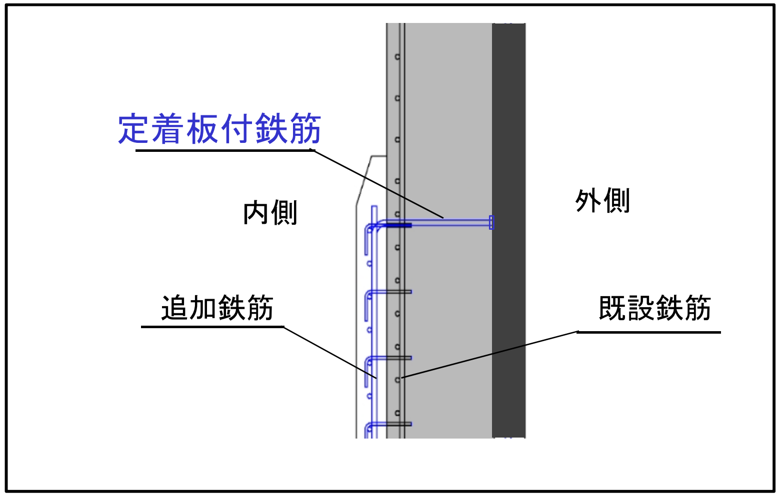
あと施工による定着工法を用いて一体性を確保

〇あと施工による定着工法
- 既設コンクリート躯体に削孔後、充填材を充填し、孔内に定着板付鉄筋を挿入して定着する挿入型鉄筋定着工法
- 定着板付鉄筋の定着長さは、当該工法の評定書※1に基づいて設計

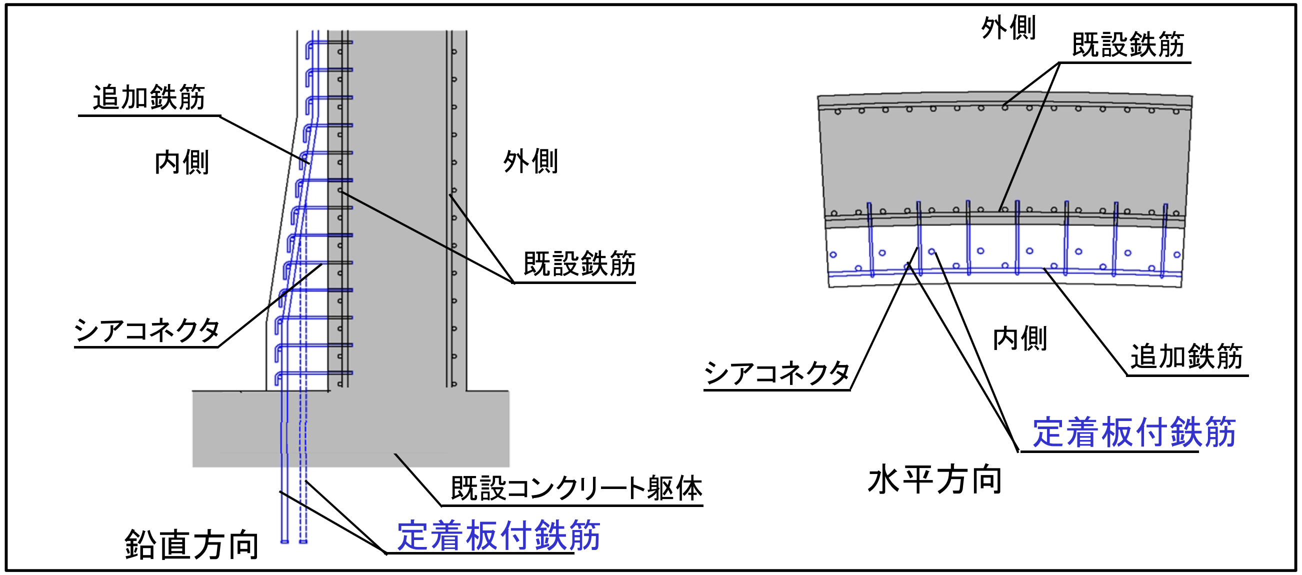


Key plan

〇材料・工法
- 定着板付鉄筋は、異形棒鋼（JIS G 3112 ）に適合する鉄筋及び炭素鋼鋼材(JIS G 4501）に適合する定着板を使用
- 充填材は、セメントを成分とした無機系のものを使用



鉛直方向断面図(c-1部)



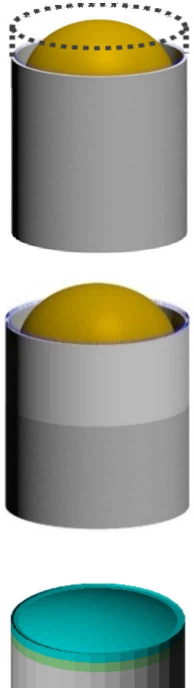
鉛直・水平方向断面図(c-2部)

３．留意点への対応方針[7/10](施工面)

④ 既設部分への影響[1/4]

既設部分へ与える影響に配慮した、施工手順等を設定する。

工事の手順



外部工事	内部工事
①既設外部遮蔽壁頂部の撤去	
↓	
②円筒部上部の補強	円筒部下部の補強
↓	
③ドーム部・ドーム接続部の設置	

○外部工事　：　施工中の耐震安全性等を考慮して施工手順を決定

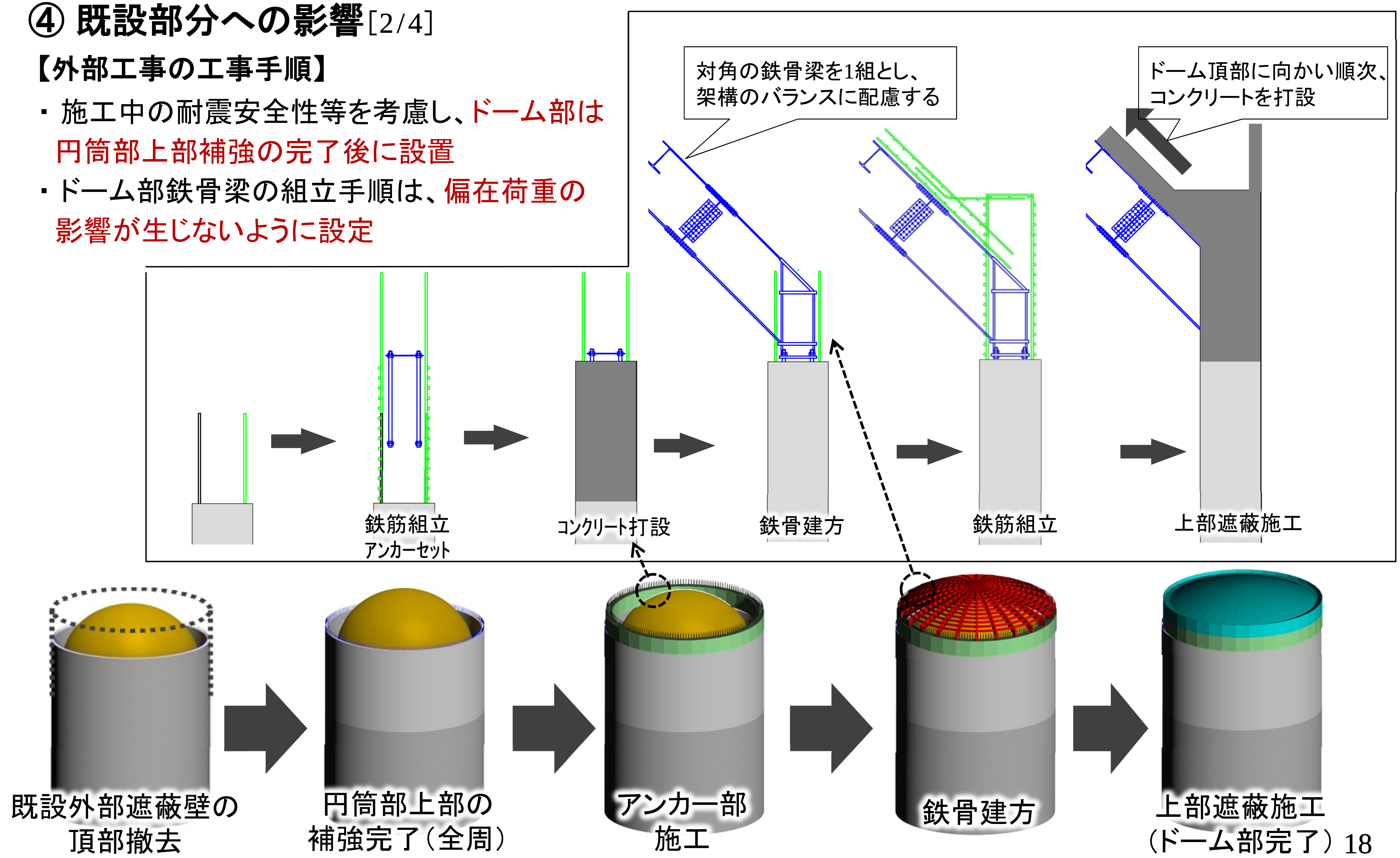
○内部工事　：　外部工事から独立して施工可能なため、並行して施工

3. 留意点への対応方針[8/10](施工面)

④ 既設部分への影響[2/4]

【外部工事の工事手順】

- 施工中の耐震安全性等を考慮し、ドーム部は円筒部上部補強の完了後に設置
- ドーム部鉄骨梁の組立手順は、偏在荷重の影響が生じないように設定



3．留意点への対応方針[9/10](施工面)

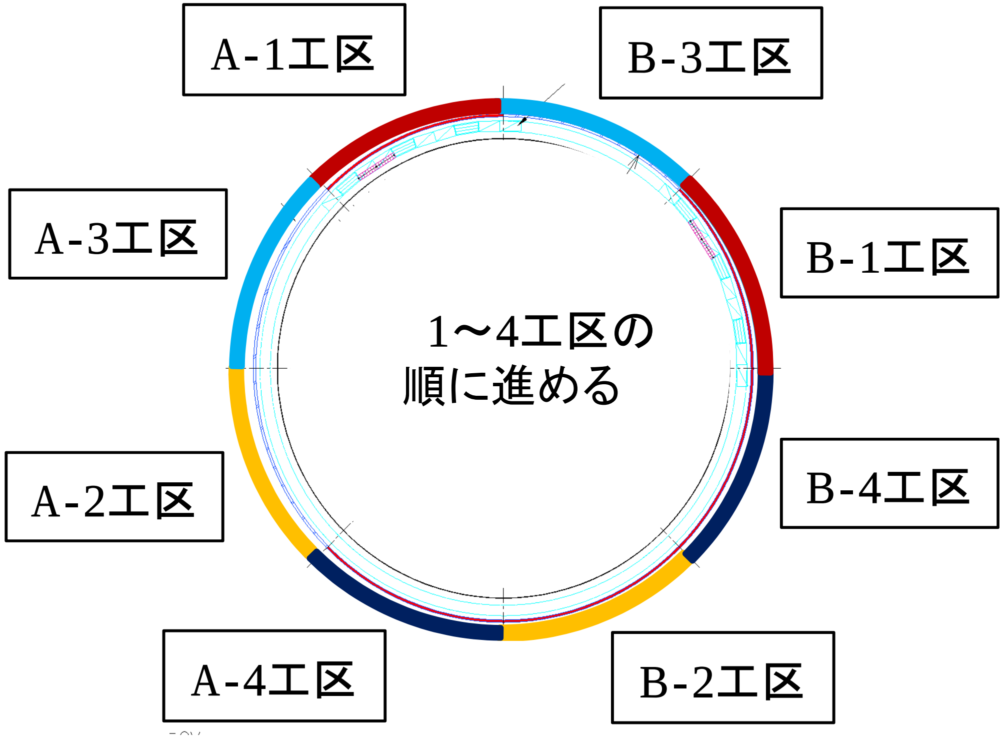
④ 既設部分への影響[3/4]

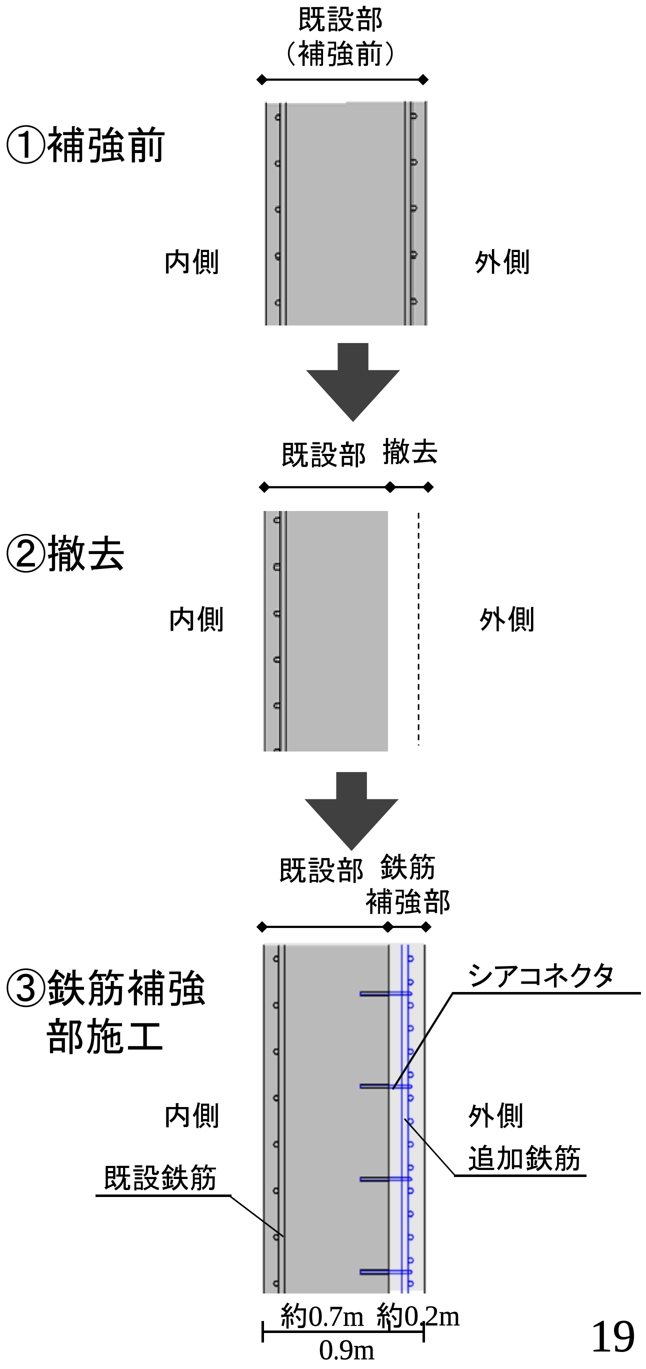
【外部工事の工区割】

円筒部上部の補強工事における壁面一部撤去時の耐震安全性等を考慮

○円筒部上部の補強の工区割

- 円周方向に8分割したものを1工区とし、2班（A，B班）同時で施工
- 既設壁の外側約0.2mを一時的に撤去することから、同時施工となる2工区が90°の角度をなすよう設定



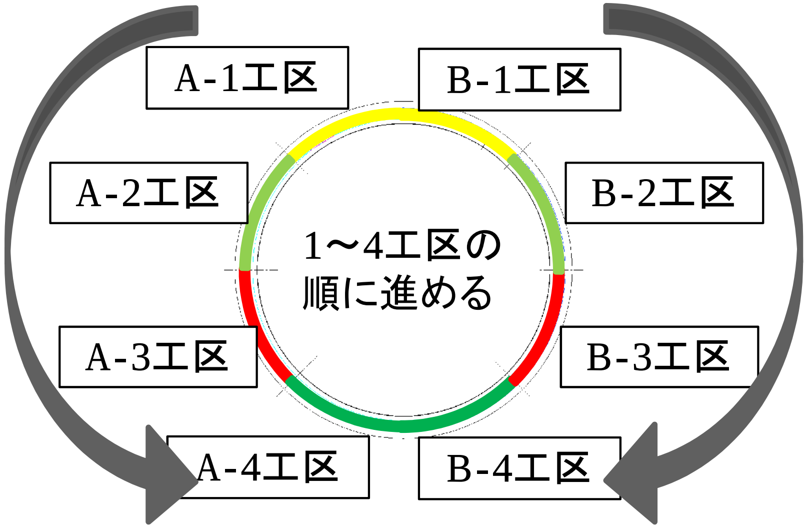


3. 留意点への対応方針[10/10](施工面)

④ 既設部分への影響[4/4]

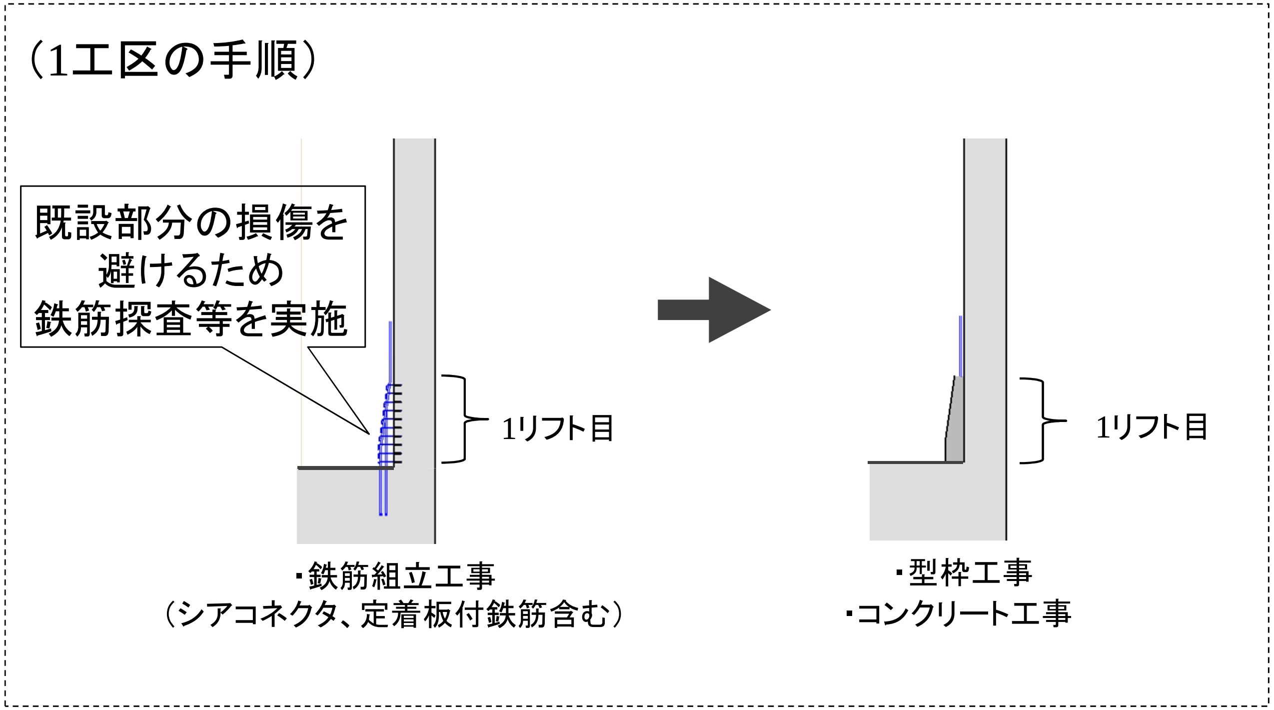
【内部工事の工区割】

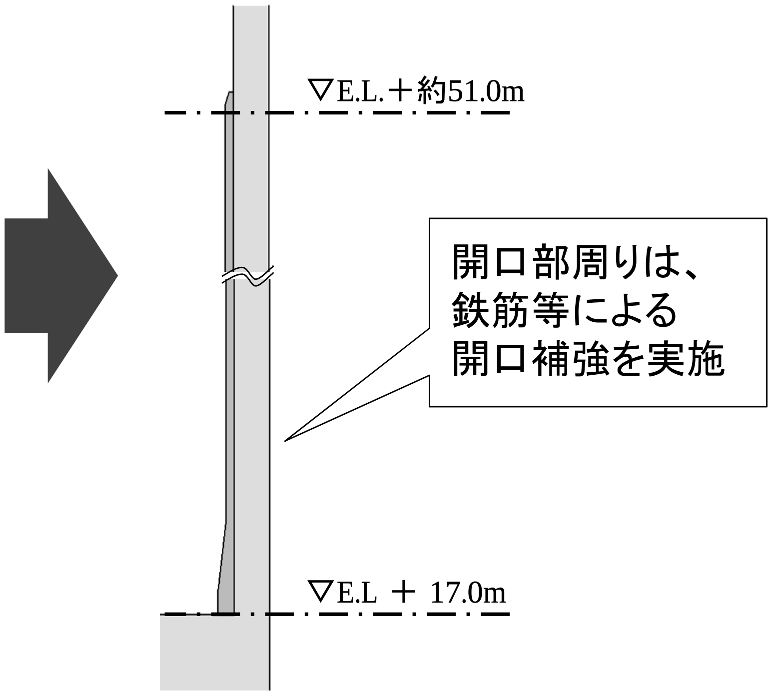
外部工事から独立して施工可能なため、並行して施工



○円筒部下部の補強の工区割

- 円周方向に8分割したものを1工区とし、2班(A, B班)同時で施工
- 作業エリアが狭隘なため、作業員や資機材運搬の動線が交錯しないよう設定





同じ手順を繰り返し、順次上方に向って作業を進める。

４．まとめ

　外部しゃへい建屋の改造工事の特徴を踏まえ、基本設計段階における、本工事の成立性に係る留意点を抽出し、今後の詳細設計につながる基本的な対応方針を検討した。

【留意点】		【対応方針】
①複合構造の構造計画	➡	上部遮蔽と鉄骨梁が一体で地震荷重を負担し、ドーム接続部への応力伝達を図る。
②複合構造のモデル化	➡	上部遮蔽と鉄骨梁及びドーム接続部の構造計画を耐震性評価モデルに反映する。
③既設部と補強部の一体性の確保	➡	既設鉄筋との重ね継手、シアコネクタ及びあと施工による定着工法により、既設部と一体化を図る。
④既設部分への影響	➡	既設部分へ与える影響に配慮した、施工手順等を設定する。

参考資料

(1)使用材料一覧

		使用材料	規格
ドーム部及びドーム接続部	鉄筋コンクリート	ｺﾝｸﾘｰﾄ :Fc=[redacted] Fc=[redacted]	ﾚﾃﾞｨｰﾐｸｽﾄｺﾝｸﾘｰﾄ(JIS A 5308)
		鉄筋 :[redacted]	鉄筋(JIS G 3112)
	鉄骨	鉄骨 :[redacted]	構造用鋼材(JIS G 3136) 構造用鋼材(JIS G 3106) 構造用鋼材(JIS G 3101)
		高力ﾎﾞﾙﾄ :[redacted]	高力ボルト(JIS B 1186)
		構造用ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄ :[redacted]	ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄ(JIS B 3138)
		ｽﾀｯﾄﾞ :頭付ｽﾀｯﾄﾞ	ｽﾀｯﾄﾞ(JIS B 1198)
円筒部(上部及び下部)	鉄筋コンクリート	ｺﾝｸﾘｰﾄ :Fc=[redacted]	ﾚﾃﾞｨｰﾐｸｽﾄｺﾝｸﾘｰﾄ(JIS A 5308)
		鉄筋 :[redacted]	鉄筋(JIS G 3112)
		シアコネクタ :[redacted]	鉄筋(JIS G 3112)
		定着板付鉄筋 :[redacted]（異形棒鋼） （定着板）	鉄筋(JIS G 3112) 機械構造用炭素鋼鋼材(JIS G 4501)

[redacted]

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。

(2)適用規格・基準(設計面)[1/3]

<table>
<tr><th></th><th>部材</th><th>使用材料・材料定数</th><th>地震力以外の荷重</th><th>許容限界(Ss)</th><th>許容限界(Sd)</th><th>構造設計手法・モデル</th><th>Ssに対する
耐震設計</th><th>Sdに対する
耐震設計</th><th>保有水平耐力</th></tr>
<tr><td rowspan="4">ドーム部</td><td>鉄骨部</td><td>・建築基準法・同施行令
・S規準※1</td><td rowspan="4">・JEAG4601※5
温度荷重
・建築基準法・同施行令
固定荷重
積載荷重
積雪荷重</td><td rowspan="4">・JEAG4601※5
・CCV規格※6
→荷重状態Ⅳ
・S規準※1
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">・建築基準法・同施行令
・RC規準※3
・RC-N規準※4
→短期許容応力度
・S規準※1
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">・JEAG4601※5
→3次元FEMモデルを用いた弾性応力解析</td><td rowspan="4">・CCV規格※6
→荷重状態Ⅳ
・S規準※1
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">・RC規準※3
・RC-N規準※4
→短期許容応力度
・S規準※1
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">－</td></tr>
<tr><td>スタッド</td><td>・各種合成指針※2</td></tr>
<tr><td>鉄筋</td><td>・建築基準法・同施行令
・RC規準※3
・RC-N規準※4</td></tr>
<tr><td>コンクリート</td><td>・建築基準法・同施行令
・RC-N規準※4</td></tr>
</table>

※1：鋼構造設計規準－許容応力度設計法－2005改定((社)日本建築学会)
※2：各種合成構造設計指針・同解説2010改定((社)日本建築学会)
※3：鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－1999改定
((社)日本建築学会)
※4：原子力施設コンクリート構造計算規準・同解説2005制定((社)日本建築学会)

※5：「JEAG4601」とは以下の指針をいう。
・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
・原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力度編JEAG4601・補-1984
((社)日本電気協会)
・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1991追補版((社)日本電気協会)
※6：発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格2003 ((社)日本機械学会)

(2)適用規格・基準(設計面)[2/3]

	部材	使用材料・材料定数	地震力以外の荷重	許容限界(Ss)	許容限界(Sd)	構造設計手法・モデル	Ssに対する耐震設計	Sdに対する耐震設計	保有水平耐力
ドーム接続部	鉄筋	・建築基準法・同施行令 ・RC規準※3 ・RC-N規準※4	・JEAG4601※5 温度荷重 ・建築基準法・同施行令 固定荷重 積載荷重 積雪荷重	・JEAG4601※5 →せん断ひずみ 2/1000 ・S規準※1 →短期許容応力度	・建築基準法・同施行令 ・RC規準※3 ・RC-N規準※4 →短期許容応力度	・JEAG4601※5 →3次元FEMモデルを用いた弾性応力解析	・JEAG4601※5 →せん断ひずみ 2/1000 ・S規準※1 →短期許容応力度	・RC規準※3 ・RC-N規準※4 →短期許容応力度 ・S規準※1 →短期許容応力度	・JEAG4601※5 Qu/Qun≧1.5
	アンカーボルト	・建築基準法・同施行令 ・S規準※1							
	コンクリート	・建築基準法・同施行令 ・RC規準※3 ・RC-N規準※4							

※1:鋼構造設計規準ー許容応力度設計法ー2005改定((社)日本建築学会)
※2:各種合成構造設計指針・同解説2010改定((社)日本建築学会)
※3:鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説ー許容応力度設計法ー1999改定((社)日本建築学会)
※4:原子力施設コンクリート構造計算規準・同解説2005制定((社)日本建築学会)

※5:「JEAG4601」とは以下の指針をいう。
・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
・原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力度編JEAG4601・補-1984((社)日本電気協会)
・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1991追補版((社)日本電気協会)
※6:発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格2003 ((社)日本機械学会)

(2)適用規格・基準(設計面)[3/3]

<table>
<tr><th></th><th>部材</th><th>使用材料･材料定数</th><th>地震力以外の荷重</th><th>許容限界(Ss)</th><th>許容限界(Sd)</th><th>構造設計手法･モデル</th><th>Ssに対する
耐震設計</th><th>Sdに対する
耐震設計</th><th>保有水平耐力</th></tr>
<tr><td rowspan="4">円筒部</td><td>鉄筋</td><td>･建築基準法･同施行令
･RC規準※3
･RC-N規準※4</td><td rowspan="4">･JEAG4601※5
温度荷重
･建築基準法･同施行令
固定荷重
積載荷重
積雪荷重</td><td rowspan="4">･JEAG4601※5
→層としてせん断ひずみ
2/1000
･建築基準法･同施行令</td><td rowspan="4">･建築基準法･同施行令
･RC規準※3
･RC-N規準※4
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">･JEAG4601※5
→復元力特性
･建築基準法･同施行令
･応力(FEM)</td><td rowspan="4">･JEAG4601※5
→層としてせん断ひずみ
2/1000</td><td rowspan="4">･RC規準※3
･RC-N規準※4
→短期許容応力度</td><td rowspan="4">･JEAG4601※5
全体として
Qu/Qun≧1.5</td></tr>
<tr><td>コンクリート</td><td>･建築基準法･同施行令
･RC規準※3
･RC-N規準※4
ヤング係数
ポアソン比
線膨張係数
単位容積質量
設計基準強度</td></tr>
<tr><td>シアコネクタ</td><td>･各種合成指針※2</td></tr>
<tr><td>あと施工による定着工法</td><td>･建築基準法･同施行令
･評定書</td></tr>
</table>

※1:鋼構造設計規準ー許容応力度設計法ー2005改定((社)日本建築学会)
※2:各種合成構造設計指針・同解説2010改定((社)日本建築学会)
※3:鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ構造計算規準・同解説ー許容応力度設計法ー1999改定((社)日本建築学会)
※4:原子力施設ｺﾝｸﾘｰﾄ構造計算規準・同解説2005制定((社)日本建築学会)

※5:「JEAG4601」とは以下の指針をいう。
- ・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987((社)日本電気協会)
- ・原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力度編JEAG4601･補-1984((社)日本電気協会)
- ・原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1991追補版((社)日本電気協会)

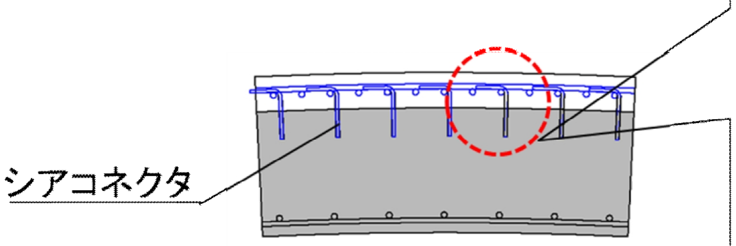
※6:発電用原子力設備規格 ｺﾝｸﾘｰﾄ製原子炉格納容器規格2003 ((社)日本機械学会)

(3)適用規格・基準(施工面)

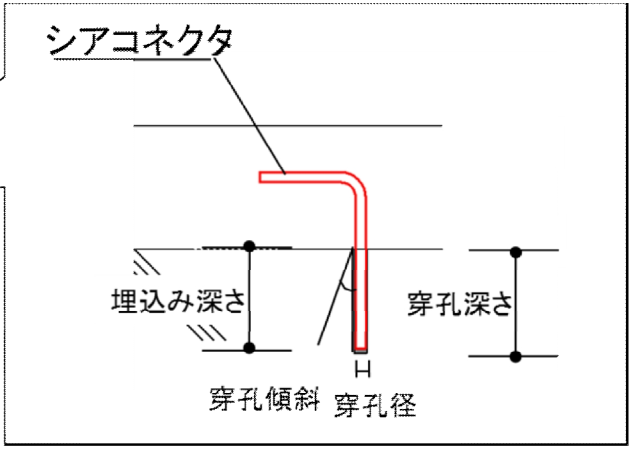
	適用規格
鉄筋コンクリート	・「建築工事標準仕様書・同解説JASS5N原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事((社)日本建築学会2013改定)」
鉄骨	・「建築工事標準仕様書・同解説JASS6鉄骨工事((社)日本建築学会2015改定)
シアコネクタ	・「建築改修工事監理指針平成25年度版((財)建築保全センター)」 ・JASS5N
あと施工による定着工法	・評定書 ・JASS5N

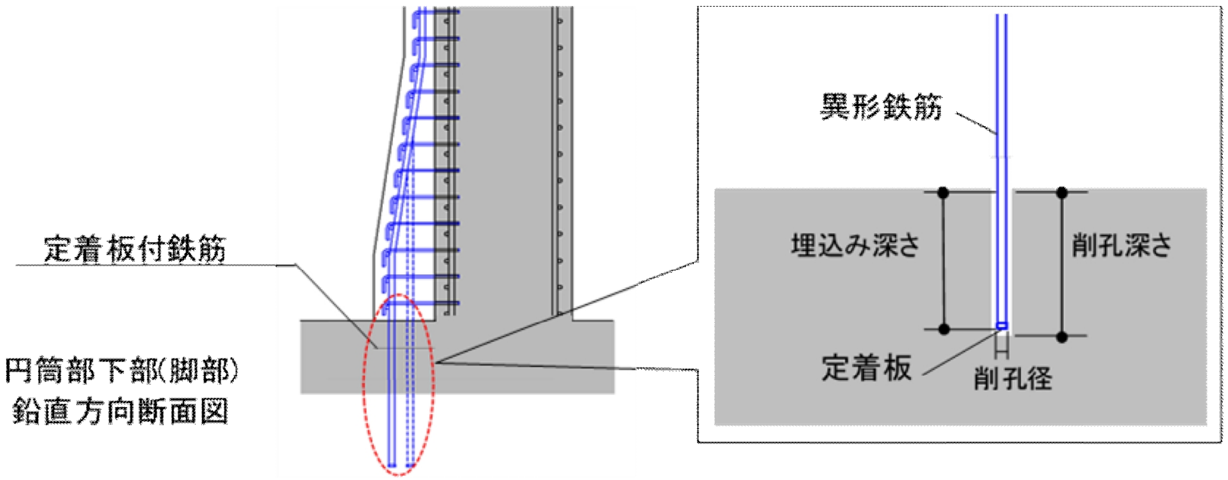
(3)適用規格・基準(施工面):シアコネクタ

	工程	品質管理		使用材料	適用規格・基準類	適用性
		大項目	小項目			
既設部との接合面	シアコネクタ	材料検査	・ミルシートとの照合	SD345:D16	JASS5N	使用材料は左記適用規格・基準類の範囲内
			・納品書との照合	接着系アンカー(無機系)	建築改修工事監理指針	
		構造検査	・本数 ・径	SD345:D16	JASS5N	使用材料は左記適用規格・基準類の範囲内
			・穿孔径 ・穿孔深さ	―	建築改修工事監理指針	―
			・穿孔傾斜 ・埋込み深さ ・養生時間 ・固着状態	―	建築改修工事監理指針	



円筒部水平方向
断面図



(3)**適用規格・基準(施工面)**:あと施工による定着工法

	工程	品質管理		使用材料	適用規格・基準類	適用性
		大項目	小項目			
既設部との接合面	あと施工による定着工法	材料検査	・ミルシートとの照合	SD345: D29,D32	JASS5N	使用材料は左記適用規格・基準類の範囲内
			・ミルシートとの照合	S35C	評定書	
			・スランプフロー ・練り混ぜ水量 ・圧縮強度	充填モルタル	評定書	
		構造検査	・本数 ・径	SD345: D29,D32	JASS5N	使用材料は左記適用規格・基準類の範囲内
			・削孔径 ・削孔長さ ・定着長さ	ー	評定書	ー