

## 設工認（その8）耐震補強工事に係る注記適用について

### 1. 概要

原規規発第 2103054 号にて認可を受けた原子炉施設（放射性廃棄物の廃棄施設）の変更に係る設計及び工事の計画の認可申請（その8）（以下「設工認」という。）のうち、減容処理棟の梁の増し打ち補強（No. 1）において、設工認添付図に記載の注記を適用し、一部の個所について、施工方法をフレア溶接からあと施工アンカーによる施工に変更したいと考えております。

### 2. 減容処理棟における設工認の注記適用について

減容処理棟の梁の増し打ち補強（No. 1）については、設工認において、既設の鉄筋（あばら筋）にフレア溶接することとしておりますが、施工時の作業安全性に係るリスク低減の観点から、今回補強する大梁のうち小梁と接続する部分のみ、あと施工アンカーを施工し、あと施工アンカーに補強鉄筋をフレア溶接する施工に変更したいと考えております。（詳細は別紙1参照）

本変更については、設工認に記載している注記「既存部材の据付状態等により、本図のとおりにより工事できない場合、新設部材の据付状態を変更することがある。この場合、同等以上の耐力を確保した施工とする。」を適用しての変更該当するものと考えます。本図のとおりにより工事できない（＝施工方法を一部変更する）理由を補足説明資料1に、同等以上の耐力を確保した施工の根拠を補足説明資料2に示します。

また、本変更に伴う、設工認における使用前事業者検査の項目及び方法の記載については変更不要です。

本件に関しましては、一部の個所について、施工方法をフレア溶接からあと施工アンカーに変更しますが、補足説明資料2のとおり、同等以上の耐力を確保した施工とすることから、試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則第6条第1項への適合性に影響を与えるものではありません。

よって、これまでの注記適用の前例（本資料 参考を参照）も踏まえ、同注記適用の範囲として、工事を進めさせて頂きたいと考えております。

## 参考

設工認に係る軽微な変更の届出及び設工認申請書に記載の注記適用の前例について、以下に示します。

### 【軽微な変更の届出の事例】

#### ● JRR-3の耐震改修工事 事例①

実験利用棟の耐震改修において、新設基礎梁で図面の不整合（寸法）があったため、図面の寸法の修正を行っている。

これについては、図面上の不整合の修正であり、申請書添付計算書の寸法に変更はないことから、試験研究用等原子炉施設の保全上支障のない変更に該当するため、軽微な変更の届出により記載を改め、工事を実施している。

#### ● JRR-3の耐震改修工事 事例②

実験利用棟の耐震改修において、スリット施工予定個所にある既存設備等との取り合いのため、現状のスリット施工予定個所で施工することが困難なことが判明した。そのため、設工認申請書の当該仕様及び図中に注記を新たに付け加える変更を行っている。

これについては、耐震評価上問題ないことを確認したうえで、軽微な変更の届出により注記を追記し、工事を実施している。

#### ● JRR-3の耐震改修工事 事例③

排気筒の耐震改修において、鉄筋に係る記載が申請書の記載事項と添付計算書とで不整合があったため、修正を行っている。

これについては、材料の仕様の変更のみであり、形状及び寸法等は変更しない。また、添付計算書の材料に変更はないことから、試験研究用等原子炉施設の保全上支障のない変更に該当するため、軽微な変更の届出により記載を改め、工事を実施している。

### 【注記適用の事例】

#### ● JRR-3の耐震改修工事 事例①

実験利用棟の耐震改修において、壁の増し打ちを実施するため、当該部の階段及び天井等を撤去したところ、階段踊場部分に受梁があることが判明したことから、一部図面の変更を行った。

これについては、耐震壁の増し打ち補強であり、受梁があるものの、補強に影響はなく、添付計算書への影響もないことから、注記適用の範囲として軽微な変更の届出等の手続きは不要とし、工事を実施している。

#### ● 放射性廃棄物処理場（第2廃棄物処理棟）の耐震改修工事 事例②

第2廃棄物処理棟の耐震補強工事において、新設PLに新設鉄骨ブレースを高力ボルトにて締め付け固定する際に、工具と既存鉄骨の干渉のおそれがある等の理由から、新設PLの形状変更等を行っている。

これについては、耐力に影響を与えるものではないことから、同注記適用の範囲として軽微な変更の届出等の手続きは不要とし、工事を実施している。

減容処理棟の梁の増し打ち補強 (No. 1)

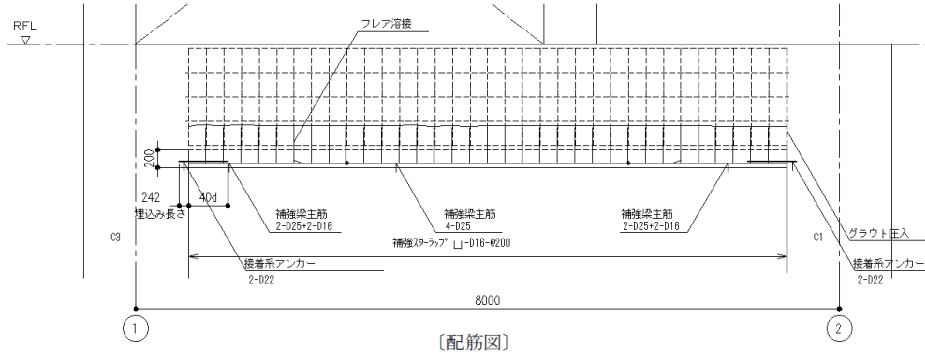


図1 コールド機械室の梁の増し打ち補強 (No. 1) 変更前  
 設工認より抜粋

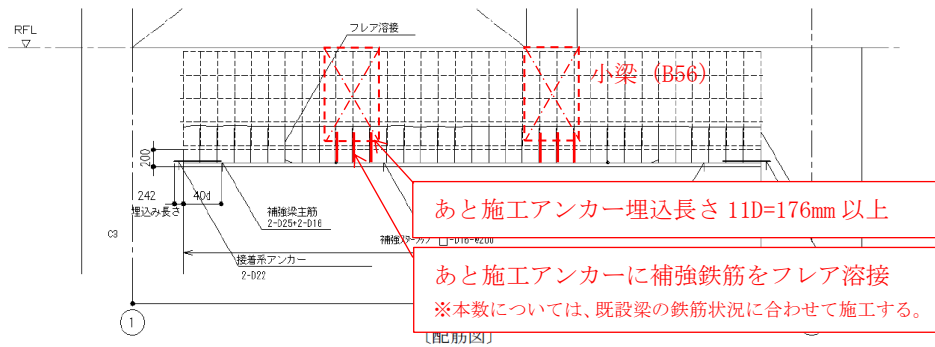


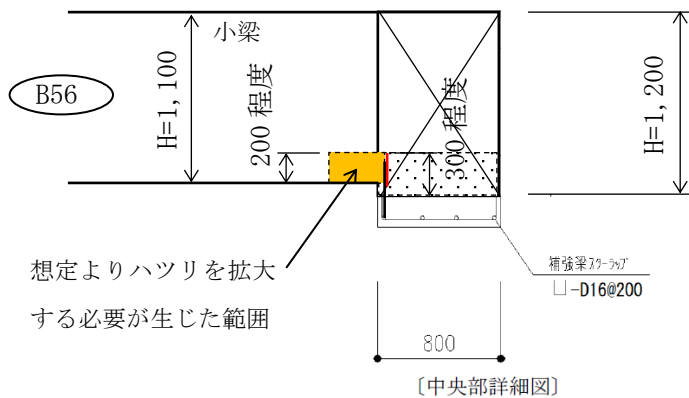
図2 コールド機械室の梁の増し打ち補強 (No. 1) 変更後  
 設工認より抜粋、加筆

設工認の添付図のとおりには工事ができない  
(施工方法を一部変更する) 理由について

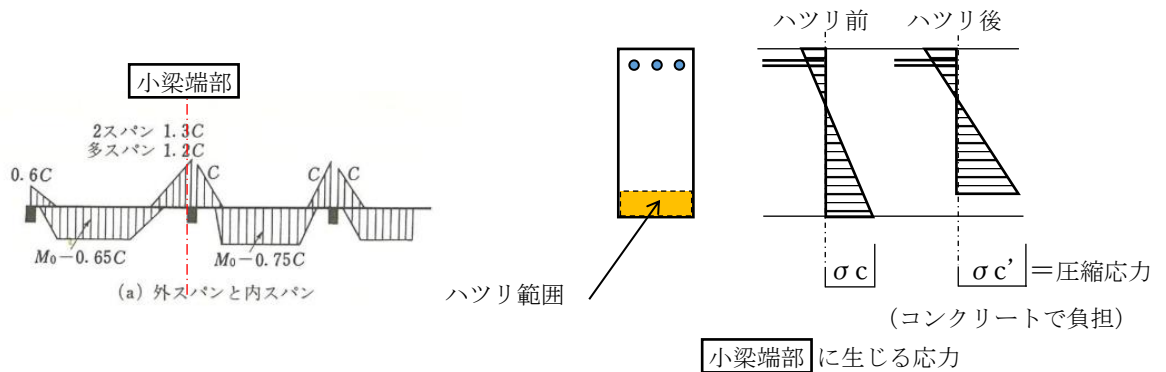
梁下の増し打ち補強は既設のあばら筋をハツリ出し、あばら筋にフレア溶接で接合する計画であるが、既設の小梁と接続する部分については、フレア溶接長さを確保するため小梁の下端 ( $12D=12 \times 16=192\text{mm} \rightarrow 200\text{mm}$ ) までハツリ出す必要がある。(補足図1参照)

本補強個所については、高所であることに加え、梁下に複数のダクト等が敷設してあり、詳細設計の段階における鉄筋探査等が困難であったため、現在進めている工事の中で、施工段階における詳細な鉄筋探査等の調査を実施した。その結果、小梁との取り合い部は配筋が密に入っており、フレア溶接を行うためには、今回、補強の必要がない小梁側のはつり範囲を設計段階の想定より拡大する必要があることが判明した。

小梁は床からの常時荷重等を負担しており、大梁との接続部分の応力は上端引張、下端圧縮側となる曲げモーメントが生じている。(補足図2参照) 一般に鉄筋コンクリートは、引張は鉄筋、圧縮はコンクリートで負担しており、当該施工位置の小梁下端は圧縮が常時作用している。したがって、施工段階における作業安全上のリスクを低減する観点から、常時圧縮力を負担しているコンクリートを想定より拡大してハツリ出し、フレア溶接で施工する補強方法ではなく、小梁と接続する部分のみ、フレア溶接と同等以上の耐力を確保することが出来るあと施工アンカーで施工する補強方法に変更したい。



補足図1 小梁下をフレア溶接する場合



補足図2 小梁の応力図のイメージ

## フレア溶接と同等以上の耐力を有する施工（あと施工アンカー）について

## 1. 概要

フレア溶接の代わりにあと施工アンカーにした場合に、同等以上の耐力を有することを説明する。

片面 10d 又は両面 5d のフレア溶接継手は、継手部分で破断しないよう規定されたものであるため（母材で破断する）、同等以上の耐力の確認として、アンカーの埋込長さ 10d の場合において、アンカー筋自体の降伏により引張耐力が決まることを確認する。

（出典：2001 年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針同解説）

## 2. 耐力評価

①アンカー筋の降伏による引張耐力  $T_{a1}$ 

$$T_{a1} = \sigma_y \times a_0 = 295 \times 199 = 58,705 \text{ N}$$

ここで、 $\sigma_y$ ：鉄筋の規格降伏点強度 (N/mm<sup>2</sup>) →SD295 より 295 N/mm<sup>2</sup>

$a_0$ ：アンカー筋の公称断面積 (mm<sup>2</sup>) →D16 より 199mm<sup>2</sup>

②コーン破壊による引張耐力  $T_{a2}$ 

$$T_{a2} = 0.23\sqrt{\sigma_B} \times A_c$$

ここで、 $\sigma_B$ ：既存部のコンクリートの圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>) →24 N/mm<sup>2</sup>

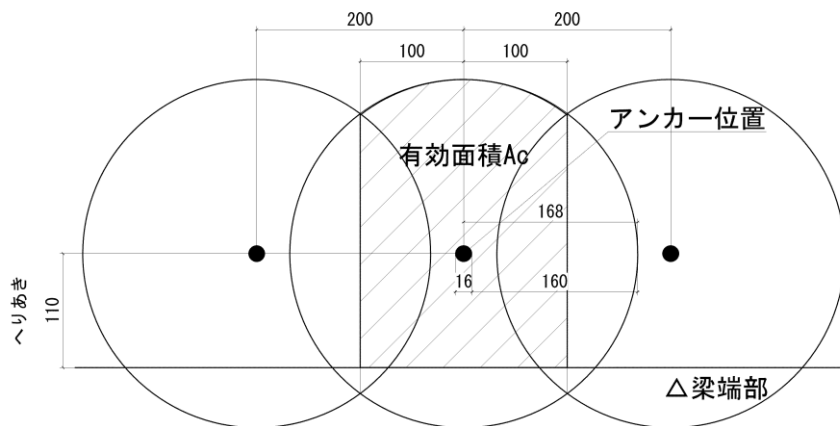
$A_c$ ：既存コンクリート躯体へのコーン状破壊面のアンカー1 本当たりの有効水平投影面積 (mm<sup>2</sup>)

## 【埋込長さ 10d（へりあき 110mm）のとき】

10d の時の有効面積は、下図のとおりとなり、

$$A_c = 53,475 \text{ mm}^2$$

$T_{a2} = 0.23\sqrt{24} \times A_c = 60,254 > 58,705 = T_{a1}$  母材耐力より大きくなる。  
=耐力は母材耐力で決まる。



補足図 3 コーン面積  $A_c$

3. フレア溶接からあと施工アンカーに変更した場合の耐力比較結果

変更前 (フレア溶接)	変更後 (あと施工アンカー)
<p>耐力 : <b>58,705 N</b> (母材 SD295A D16 の耐力)</p> <p>フレア溶接継手は、継手部で破断しないための規定であるため、片面 10 d 又は両面 5 d とすることで、母材の引張耐力と同等以上の耐力を確保した施工となる。</p>	<p>耐力 : <b>58,705 N</b> (母材 SD295A D16 の耐力)</p> <p>アンカー筋の母材の引張耐力は、フレア溶接と同等 (材質、呼び径が同じ) であるため、アンカー施工によるコーン破壊の引張耐力が母材の引張耐力を上回るよう施工 (埋込長さ 10 d 以上) すれば、同等以上の耐力を確保した施工となる。</p> <p>埋込長さ 10 d とした場合のコーン破壊による引張耐力 : 60,254 N</p>