

東海第二発電所 設置変更許可申請書の審査資料における燃料有効長頂部の寸法値に係る対策及び水平展開について

1. 概要

平成29年11月に提出した東海第二発電所新規規制基準に基づく設置変更許可申請書の安全審査資料における燃料有効長頂部（以下「TAF」という。）に係る原子力規制庁からの指摘により、同申請書及び安全審査資料に記載しているTAFに係る一部の記載に誤りがあることを確認した事案については、調査の結果、原子炉圧力容器に係る第2種図面に本来とは異なるTAFの値が記載されており、この値が同申請書及び安全審査資料の一部に用いられたためであることが判っている。

上記の調査結果、それに基づく事象の原因特定及び水平展開の方針（平成30年2月13日審査会合にて報告）を踏まえ、本報告では、平成26年5月に申請した設置変更許可申請書、平成29年11月に提出した補正書及び審査資料（以下「申請書等」という。）に対して、対策（本来と異なるTAFの値に係る記載及び関連する記載の適正化）及び水平展開を実施した結果に基づく、申請書等の信頼性について示す。

2. 申請書等における記載の適正化

(1) 原子炉水位計（燃料域）の水位設定根拠書等の適正化

今回の事象の調査において抽出された、原子炉水位計（燃料域）の水位設定根拠書、製作メーカ図面及び非常時運転手順書Ⅱについては、適正な記載に直す。

(2) 本来と異なるTAFの値が記載されている申請書等の適正化

申請書等において、本来と異なるTAFの値が用いられている、又は、今後、原子炉水位計（燃料域）の校正に伴い記載の適正化が必要な文書は28文書（内訳、同申請書：9文書、安全審査資料：19文書）あることを確認した。このうち、20文書（内訳、同申請書：5文書、安全審査資料：15文書）についてはTAFの値の適正化のみであることを確認している。

(3) 本来と異なるTAFの値が記載されており再評価を要する申請書等への対応

上記(2)における記載の適正化が必要な28文書のうち、8文書（内訳、同申請書：4文書、安全審査資料：4文書）については再評価が必要と判断した。

これらの8文書については、いずれも運転停止中の有効性評価における遮蔽計算に係るものである。運転停止中の有効性評価における遮蔽計算について適正化した条件で再評価した結果、表-1のとおり、必要な遮蔽を維持できる水位までの時間余裕等への影響は小さく、対策の有効性に影響がないことを確認した。

表-1 運転停止中の有効性評価に係る解析結果

事象	必要な遮蔽を維持できる水位までの時間余裕		TAF到達までの時間余裕		対策の有効性への影響
	適正化前	適正化後	適正化前	適正化後	
崩壊熱除去機能喪失	4.5時間	同左	6.3時間	同左	事象発生後2時間後の注水（残留熱除去系（低圧注水系））の有効性に影響なし
全交流電源喪失	4.5時間	同左	6.3時間	同左	事象発生後25分の起動（低圧代替注水系（常設））、注水の有効性に影響なし
原子炉冷却材の喪失	2.3時間	同左	3.5時間	同左	事象発生後2時間後の注水（残留熱除去系（低圧注水系））、流出箇所との隔離の有効性に影響なし

3. 本事象の原因と水平展開の考え方

前述のとおり、既報告「東海第二発電所設置変更許可申請書及び審査資料における燃料有効長頂部の寸法値に係る原因分析結果」において、以下の2つ観点から本事象の原因を特定し、それに基づく水平展開の考え方を示した。

- ① 2つのTAFの値が存在したこと
- ② 2つのTAFの値があることが現在まで見逃されてきたこと

①の原因として、a)建設時における設置変更許可の燃料寸法の変更情報が関連するグループに適切に共有されなかった、及びb)共有されていたとしても、関連する部門において、業務に支障のない情報として、使用する図面の修正に至らなかったことが挙げられた。

現在の保守管理業務においては、工事計画検討段階から工事竣工時まで、工事担当グループは、関係グループと協議し、当該設備の変更に関わる情報及び関連情報を共有する。

このため、QMS規程「設備変更通知書作成運用手順書」に基づいて、工事竣工時に変更された第1種図面が関係グループのマネージャーに通知された際には、関係グループのマネージャーは、設備変更通知書が通知される段階で既に変更内容を把握しているため、必要な対策を実施することから、上記a)及びb)の状況に至らない。

このため、申請書等に対する①の水平展開においては、過去の設置変更許可申請から、その変更内容が申請グループ以外のグループに係る事案を抽出し、現在の図面管理の運用に照らして、関連する他図面に異なる数値が存在しない（必要な情報が他図面にも適切に反映されていること）ことを確認する。

また、②の原因として、a)図面から数値を引用する際に、REF. とその他の数値を区別して使用する慣習及びルールがなかったため、REF. を正しいものとして使用を継続したことが挙げられた。これより、申請書等に対する②の水平展開として、REF. の数値を用いていないことを確認するとともに、REF. の数値の使用を確認した場合は、当該数値の根拠を改めて確認（複数図書によるチェック、メーカへの再確認等）する。

4. 水平展開の実施要領及び実施結果

4.1 「2つのTAFの値が存在したこと」に対する水平展開

(1) 対象申請（設備）の抽出と考慮すべき事項

東海第二発電所では、運転開始から18回の設置変更許可手続きを実施しており、**設備変更の有無及び他機器等への影響の可能性の観点から、5申請（設備）を抽出した。**また、抽出した申請件名について、関連する図面・図書への反映の有無を、図1に沿って確認する。

表2 抽出した申請（設備）における要点・考慮すべき項目

	形状の変更による影響	設計変更に伴う評価パラメータの変化による影響
新燃料の採用	・燃料型式の変更は、チャンネルボックス内での変更のみであり、他設備との取合い部は、燃料型式の変更による変化なし。	・燃料集合体最高燃焼度等の安全設計や安全評価条件に変更あり。安全設計及び安全評価条件による影響を受ける可能性のある機器等の抽出とその影響評価
新型制御棒の採用	・中性子吸収体をB ₄ CからHfに変更 ・スピードリミット形状を変更しているため、制御棒の取り合いのある危機の記載を確認	・中性子吸収能力や制御棒落下速度を変更 ・制御棒誤引抜きや制御棒落下による安全評価を行っている。
起動領域計装の採用	・SRM(4個)とIRM(12個)をSRNM(8個)に変更 ・	・変更時に、中性子束高のスクラム設定を変更している。 ・安全評価条件及びこれに関連する図書(原子炉トリップ線図など)の記載を確認する。
使用済燃料貯蔵施設の貯蔵能力の増強	・使用済燃料プールの形状は変化ないが使用済燃料ラックの構造は変化するため、燃料の所在を示した資料等を確認す	・使用済燃料プールの内貯蔵容量が増加するため、未臨界性、遮蔽性及び除熱性への影響を評価する。
使用済樹脂及び廃スラッジの焼却処理方法の追加	・固体廃棄物の処理方法の変更(放射能の減衰後に雑固体廃棄物焼却設備で焼却し、焼却灰を雑固体廃棄物とする処理要領を追加)	・設備変更はないことから、これに関する図書等の変更がないことを確認する。
燃料有効長の変更に伴う影響	(今回事案) ・燃料有効長の変更に伴って原子炉水位計(燃料域)の設備仕様または運用を変更する必要があった。	・設備仕様または運用を変更する可能性がある機器として制御棒ストローク及び中性子計装の軸方向位置について、その運用状況が適切に機能を果たすことを確認する。

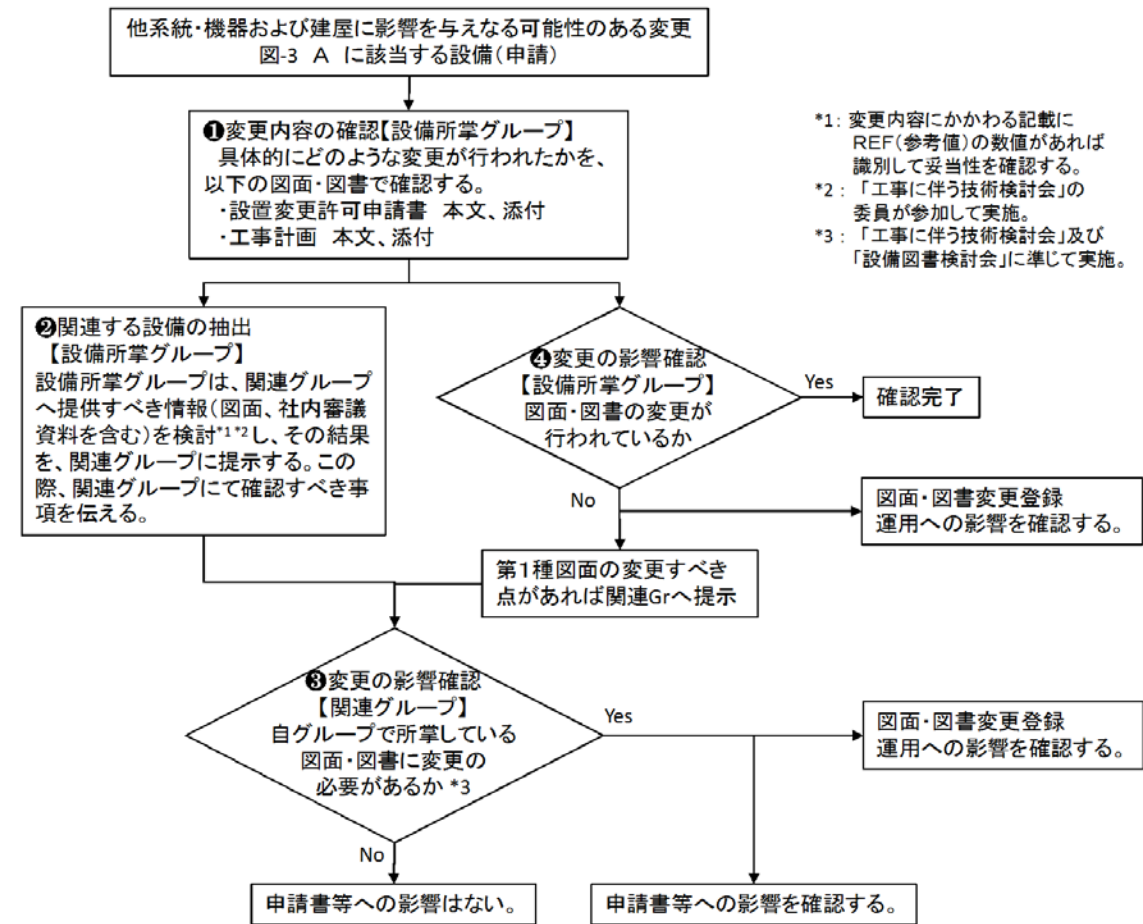


図1 関連する図面・図書の確認フロー

(2) 変更に伴う影響確認結果

前述(1)に基づき調査・検討した結果、**設置変更許可による図面・図書への反映が不十分なものが以下の3件について確認された。**いずれの事案についても、当該の文書・図の記載上の適正化の範疇であり、申請書等の記載内容への影響がないことを確認した。

① 燃料の採用

- 第2種図面として登録されている原子炉水位計(燃料域)の水位設定根拠書におけるTAFの値が変更申請前の7×7燃料の寸法であった。しかし、この図書は申請書等において評価に用いる安全解析に用いられていないことから、申請書等の記載内容への影響はない。
- 第2種図面として登録されている原子炉压力容器断面図におけるTAFの値(REF.)が変更申請前の7×7燃料の寸法であった。これによる申請書等への影響評価の結果は「1.概要」及び「2.申請書等における記載の適正化」に記載のとおり。

② 起動領域計装の採用

- 第1種図面として登録されている原子炉压力容器内部構造物 R-3(変更前の設備

状態)における検出器配置が、変更前の状態であった。しかし、この図書は申請書等において評価の安全解析に用いていないことから申請書等の記載内容への影響はない。

4.2 「2つのTAFの値があることが現在まで見逃されてきたこと」に関する水平展開

(1) 申請書等の根拠値の信頼性に係る確認の方法

水平展開としては、申請書等に記載のある数値について、TAF以外の数値にも図面等のREF.(参考値)を用いていないことを確認するとしている。しかしながら、今回の対策調査において、非常時運転手順書の図を引用し、その図中のTAF値が誤っていた事例に鑑み、申請書等に記載のある数値の根拠の信頼性を確保するために、図2に示すとおり、REF.(参考値)に限らず、申請書等の記載の全数値を対象にその妥当性を確認する。

また、4.1「2つのTAFの値が存在したこと」に関する水平展開で抽出された不整合の図面・図書を、申請書等に記載のある数値の根拠としているかを確認する。

(2) 申請書等における調査結果

図2 水平展開調査フローの②の確認の結果、**申請書等の数値が本来の数値と異なることを確認としたものは30文書(申請書11文書, 審査資料19文書)**であった。

このうち、**28文書**については、TAFに係る記載(前述2.(2)及び(3)と同じ)であり、申請書等の記載内容に影響はないことを確認した。

残り**2文書**については、一つは、技術的能力(1.0.2)でのアクセスルートに係るか否かの確認及び段差量評価において、本来の数値と異なる数値の入力を一部に確認した。この適正化により、説明の拡充は必要になるものの、これまでの対策方針に変わりはない。もう一つは、58条(計装設備)で計測装置の計測範囲の説明において、起動領域計装系の自動切替レンジの値に本来の数値と異なる数値を記載していた。

また、申請書等は「4.1(3) 変更に伴う影響確認結果」で抽出した図書を根拠としていないことを確認した。

5. まとめ

平成29年11月に提出した東海第二発電所新規規制基準に基づく設置変更許可申請書の安全審査資料において、本来とは異なるTAFの値を記載していた事案については、原因の特定に基づく、対策及び水平展開を実施した。その結果を踏まえ、記載の適正化を必要とする文書が確認されたことから、今後、適正化を行う。しかし、記載の適正化に伴う申請書の記載内容への影響はなく、申請書等の信頼性は確保されていることを確認した。

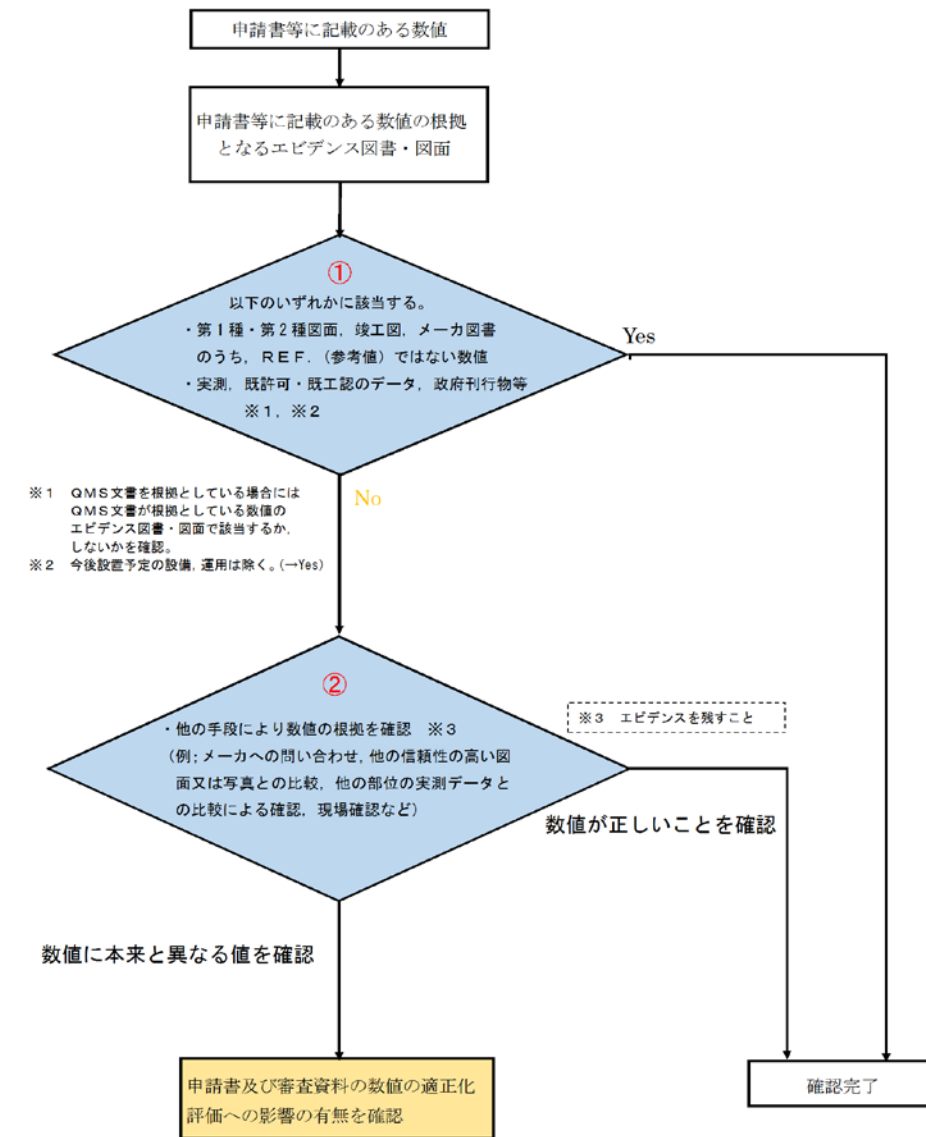


図2 申請書等に記載のある数値根拠の妥当性を確認するフロー