

設計及び工事の計画「工事の方法」の記載に係る基本的考えについて

1. はじめに

新検査制度の運用開始に向け、改正された核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「新原子炉等規制法」という）の施行並びに関連規則等の改正・施行を踏まえ、設計及び工事の計画（以下「設工認」という）に係る「工事の方法」をプラント全体の施設・設備に対して申請し、認可が得られるように調整・検討を進めてきている。「工事の方法」の雛形を添付資料－1に示す。

本書は、2020年4月の新検査制度施行に伴い申請する設工認のうち、「工事の方法」の記載に係る基本的考えを示すものである。

2. 「工事の方法」の記載事項

設工認において、「工事の方法」には、工事の手順並びに使用前事業者検査の項目及び方法、工事中に特に留意すべき事項について記載する。

具体的には、工事の手順として、材料受入、加工、組立、据付等の各工事の工程を、使用前事業者検査の項目及び方法として、工事の工程に応じて実施する検査項目、検査場所、検査方法、判定基準等を、特に留意すべき事項として、修理の方法や特別な工法を採用する場合の当該工事の施工方法に加え、工事に伴う放射線障害から従事者及び公衆を防護するための放射線管理の方法など従事者及び公衆の安全確保のために必要な措置、並びに工事中に想定される事象（工事用の資機材の破損、倒壊等を含む。）に伴う既設の安全上重要な機器等への悪影響防止対策などを記載する。

また、工事の手順及び検査との関係を明確にしたフローチャートを記載する。

3. 「工事の方法」の記載に係る基本的考え

(1) 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムとの棲み分けについて

設計及び工事に係る品質マネジメントシステム（以下「品質マネジメントシステム」という）では、使用前事業者検査の実施に係る基本方針として、独立性の確保を含めた検査の計画、管理、実施の基本プロセス、検査項目選定の考え方、確認の視点を記載し、「工事の方法」では、「品質マネジメントシステム」を基に、検査時期毎の検査項目、検査方法及び判定基準を記載する。

これらは一体的に適用することを明確にするため、「工事の方法」には「品質マネジメントシステム」との繋がりを記載する。

(2) 基本設計方針との棲み分けについて

基本設計方針には「〇〇巻き付ける。」「〇〇実施する。」「〇〇固定する。」といった施工に関する記載内容があるが、いずれも施設・設備の設計段階における、技術基準規則の要求事項を満たすための設計上の考慮事項としての前提を与えるものであり、設計要求条件に該当する。

このため、施工に関する内容であっても設計要求条件に関する内容については、基本設計方針に記載するとともに、使用前事業者検査では、基本設計方針検査で適合性を確認することとなる。

(3) 工事の方法の記載方針について

工事の方法は、材料の受入から組立・据付までの基本的な手順（普遍的な手順）、工事の工程に応じて実施する使用前事業者検査の項目、場所、方法、判定基準等、及び工事上の留意事項を示すとともに検査のタイミング（工事手順と検査との関係性）が分かるように工事フローを記載する。また、この工事の方法には、一般的な改造工事、修理工事及び撤去工事も含める形で記載する。

なお、プラント全体の施設・設備に対して申請する設工認（以下「設工認（全体）」という）の認可後に実用炉規則の別表第1に該当する工事を実施する際、設工認（全体）の工事の方法から変更がない場合は、当該設工認の「工事の方法」は「変更なし」として認可・届出申請を行うこととする。

(4) 工事上の留意事項の記載方針について

設置又は変更の工事は、既設の安全上重要な機器等近傍での作業等による既設の安全上重要な機器等への悪影響や放射線環境下での作業による被ばく等が考えられることから工事管理上（施工計画、品質管理、工程管理等）、特に気に留め、気を付けておかなければならない事項として既設の安全上重要な機器等への悪影響防止措置や放射線管理等について記載する。また、修理を行う場合の方法や特別な工法を採用する場合の施工方法については、技術基準規則に適合するよう、その内容及び安全性及び信頼性が検証等により十分確認された方法で実施すること等も併せて記載することとする。

保安規定の施設管理では、新たに第N条の3として作業管理を規定し、原子炉施設の工事を行う場合の、原子炉施設の安全を確保するための方針を定めることとしている。

「工事の方法」の工事上の留意事項では、具体的な作業管理等の手順を定める二次文書での体系的な管理に繋がられるよう、保安規定との繋がりを持たせ、工事上の留意事項としての目的を記載する。

建設中の「保全計画」については、法改正により定めが無くなったが、保管・点検等の実施内容は、保安規定の施設管理において、保全の実施（設計及び工事の計画）としての供用前点検を新たに規定し、その目的は設工認の工事上の留意事項に記載し、具体的な取り組みは二次文書で定めるよう、体系的な整理

を行うこととしたい。

ただし、「なお従前の例による」により使用前検査が継続する場合、使用前検査申請書に添付している保全計画も継続して添付するが、その記載内容は、上記の体系的な整理を踏まえ、必要に応じて記載の適正化を図ることとしたい。

4. その他

(1) 具体的な「工事の方法」の記載方法について

設備別記載事項となる「工事の方法」は、原則、原子炉本体に代表して記載し、その他の施設・設備については、原子炉本体と共通した内容であることから施設・設備毎に書き分けは行わず、原子炉本体の工事の方法を呼び込む記載とする。

なお、原子炉本体以外の施設・設備に対する工事の方法は、該当しない燃料体に関する部分を除く記載とするとともに、常用電源設備、非常用取水設備、敷地内土木構造物及び緊急時対策所においては、技術基準規則における主要な耐圧部の溶接部を有さない設備であるため、溶接部に関する部分を除く記載とする。

(2) 「工事の方法」に対する使用前事業者検査について

2020年4月の新検査制度施行に伴い申請する設工認(全体)は、工事の方法、品質マネジメントシステムについて、プラント全体に対する認可事項となるよう申請するものである。また、これに併せて、法令改正に伴う検査名称の変更を踏まえ、基本設計方針の記載の適正化を行うものである。

設工認(全体)の申請に対する位置付けとしては、工事や使用前事業者検査に対する要件を与えるもののみであるため、この認可のみでは新原子炉等規制法第43条の3の11の使用前事業者検査として、工事が今回の設工認に従って行われたことを確認する対象がない。

また、具体的な工事に対する認可ではないため、新原子炉等規制法第43条の3の14の技術基準への適合を確認する対象がない。

よって、工事の方法、品質マネジメントシステムの設工認に対する使用前事業者検査は実施不要とする。

以上

9 原子炉本体に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
	<p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事における工事の方法として、原子炉設置（変更）許可を受けた事項、及び「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則」（以下「技術基準」という。）の要求事項に適合するための設計（基本設計方針及び要目表）に従い実施する工事の手順と、それら設計や工事手順に従い工事が行われたことを確認する使用前事業者検査の方法を以下に示す。</p> <p>これらの工事の手順及び使用前事業者検査の方法は、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に定めたプロセス等に基づいたものとする。</p> <p>1. 工事の手順</p> <p>1.1 工事の手順と使用前事業者検査</p> <p>発電用原子炉施設の設置又は変更の工事における工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図1に示す。</p> <p>1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事手順と使用前事業者検査</p> <p>主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図2に示す。</p> <p>1.3 燃料体に係る工事手順と使用前事業者検査</p> <p>燃料体に係る工事の手順を使用前事業者検査との関係を含め図3に示す。</p> <p>2. 使用前事業者検査の方法</p> <p>構造、強度及び漏えいを確認するために十分な方法、機能及び性能を確認するために十分な方法、その他発電用原子炉施設が設計及び工事の計画に従って施設されたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を図1、図2及び図3のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。</p> <p>また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じて、立会い、抜取立会い、記録確認のいずれかとするを要領書で定め実施する。</p> <p>2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査</p> <p>構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表1に示す検査を実施する。なお、表1に示す検査は工事完了時に検査の実施が可能である場合は、2.2.3 工事完了時の検査として実施することができる。</p>

変更前

変更後

表1 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体を除く）*1

検査項目	検査方法		判定基準
「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、当該工事における構造、強度又は漏えいに係る確認事項として次に掲げる項目の中から抽出されたもの。 ・材料検査 ・寸法検査 ・外観検査 ・組立て及び据付け状態を確認する検査（据付検査） ・状態確認検査 ・耐圧検査 ・漏えい検査 ・原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査 ・建物・構築物の構造を確認する検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	設工認に記載されている主要寸法の計測値が、許容寸法を満足すること。
	外観検査	有害な欠陥がないことを確認する。	健全性に影響を及ぼす有害な欠陥がないこと。
	組立て及び据付け状態を確認する検査（据付検査）	組立て状態並びに据付け位置及び状態が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりに組立て、据付けされていること。
	状態確認検査	評価条件、手順等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること。
	耐圧検査*2	技術基準の規定に基づく検査圧力で所定時間保持し、検査圧力に耐え、異常のないことを確認する。耐圧検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。	検査圧力に耐え、かつ、異常のないこと。
	漏えい検査*2	耐圧検査終了後、技術基準の規定に基づく検査圧力により漏えいの有無を確認する。なお、漏えい検査が構造上困難な部位については、技術基準の規定に基づく非破壊検査等により確認する。	著しい漏えいのないこと。
	原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	地盤の地質状況が、原子炉格納施設の基盤として十分な強度を有することを確認する。	設工認のとおりであること。

変 更 前	変 更 後		
—	建物・構築物の構造を確認する検査	主要寸法, 組立方法, 据付位置及び据付状態等が工事計画のとおり製作され, 組み立てられていることを確認する。	設工認のとおりであること。
	<p>注記 *1: 基本設計方針について実施可能な検査を含む。</p> <p>*2: 重大事故等対処設備の耐圧検査及び漏えい検査の方法について, 表1によらない場合, 基本設計方針の共通項目として定めた「耐圧試験等」の方針によるものとする。</p> <p>2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査</p> <p>主要な耐圧部の溶接部に係る使用前事業者検査は, 以下の(1)及び(2)の工程ごとに検査を実施する。</p> <p>(1) あらかじめ確認する事項</p> <p>次の①及び②については, 発電用原子炉施設の溶接をしようとする前に, 「日本機械学会 発電用原子力設備規格 溶接規格 (JSME S NB1-2007) 又は (JSME S NB1-2012/2013)」(以下「溶接規格」という。)第2部 溶接施工法認証標準及び第3部 溶接士技能認証標準に従い, 表2-1, 表2-2に示す検査を行う。その際, 以下のいずれかに該当する特殊な溶接方法は, その確認事項の条件及び方法の範囲内で①溶接施工法に関することを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成12年6月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令(昭和45年通商産業省令第81号)第2条に基づき, 通商産業大臣の認可を受けた特殊な溶接方法。 ・平成12年7月以降に, 一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験により適合性確認を受けた特殊な溶接方法。 <p>① 溶接施工法に関すること</p> <p>② 溶接士の技能に関すること</p> <p>なお, ①又は②について, 既に, 以下のいずれかにより適合性が確認されているものは, 発電用原子炉施設の溶接をしようとする前に表2-1, 表2-2に示す検査は要さないものとする。</p> <p>① 溶接施工法に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成12年6月30日以前に電気事業法(昭和39年法律第170号)に基づき国の認可証又は合格証を取得した溶接施工法。 ・平成12年7月1日から平成25年7月7日に, 電気事業法に基づく溶接事業者検査において, 各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 ・平成25年7月8日以降, 核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号)に基づき, 各設置者が技術基準への適合性を確認した溶接施工法。 		

変更前

変更後

- ・前述と同等の溶接施工法として、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）における他の施設にて、認可を受けたもの、溶接安全管理検査、使用前事業者検査等で溶接施工法の確認を受けたもの又は客観性を有する方法により確認試験が行われ判定基準に適合しているもの。ここで、他の施設とは、加工施設、試験研究用等原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、特定第一種廃棄物物理施設、特定廃棄物管理施設をいう。

② 溶接士の技能に関すること

- ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準によって認定されたものと同等と認められるものとして、技術基準解釈別記-5に示されている溶接士が溶接を行う場合。
- ・溶接規格第3部 溶接士技能認証標準に適合する溶接士が、技術基準解釈別記-5の有効期間内に溶接を行う場合。

表 2-1 あらかじめ確認すべき事項（溶接施工法）

検査項目	検査方法及び判定基準
溶接施工法の内容確認	計画している溶接施工法の内容が、技術基準に適合する方法であることを確認する。
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。
溶接作業中確認	溶接施工法及び溶接設備等が計画どおりのものであり、溶接条件等が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。
外観確認	試験材について、目視により外観が良好であることを確認する。
溶接後熱処理確認	溶接後熱処理の方法等が技術基準に基づき計画した内容に適合していることを確認する。
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面における開口した欠陥の有無を確認する。
機械試験確認	溶接部の強度、延性及び靱性等の機械的性質を確認するため、継手引張試験、曲げ試験及び衝撃試験により溶接部の健全性を確認する。
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。
判定	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接施工法は技術基準に適合するものとする。

変 更 前	変 更 後																				
—	<p>表 2-2 あらかじめ確認すべき事項（溶接士）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">検査項目</th> <th style="width: 80%;">検査方法及び判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>溶接士の試験内容の確認</td> <td>検査を受けようとする溶接士の氏名、溶接訓練歴等、及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。</td> </tr> <tr> <td>材料確認</td> <td>試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>開先確認</td> <td>試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>溶接作業中確認</td> <td>溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり、溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>外観確認</td> <td>目視により外観が良好であることを確認する。</td> </tr> <tr> <td>浸透探傷試験確認</td> <td>技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面に開口した欠陥の有無を確認する。</td> </tr> <tr> <td>機械試験確認</td> <td>曲げ試験を行い、欠陥の有無を確認する。</td> </tr> <tr> <td>断面検査確認</td> <td>管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。</td> </tr> <tr> <td>判定</td> <td>以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 溶接施工した構造物に対して確認する事項</p> <p>発電用原子炉施設のうち技術基準第 17 条第 15 号、第 31 条、第 48 条及び第 55 条 7 号の主要な耐圧部について、溶接施工した構造物ごとに表 3-1 に示す検査を行う。</p> <p>また、以下の①及び②に限り、発電用原子炉施設のクラス 1 容器に対してテンパービード溶接を適用することができ、この場合、テンパービード溶接方法を含む溶接施工法の溶接部については、表 3-1 に加えて表 3-2 に示す検査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 平成 19 年 12 月 5 日以前に電気事業法に基づき実施された検査において溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 ② 以下の規定に基づく溶接施工法確認試験において、溶接後熱処理が不要として適合性が確認された溶接施工法 <ul style="list-style-type: none"> ・平成 12 年 6 月以前に旧電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令（昭和 45 年通商産業省令第 81 号）第 2 条に基づき、通商産業大臣の許可を受けた特殊な溶接方法 ・平成 12 年 7 月以降に、一般社団法人日本溶接協会又は一般財団法人発電設備技術検査協会による確性試験による適合性確認を受けた特殊な溶接方法。 	検査項目	検査方法及び判定基準	溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名、溶接訓練歴等、及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。	材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。	開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。	溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり、溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。	外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。	浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面に開口した欠陥の有無を確認する。	機械試験確認	曲げ試験を行い、欠陥の有無を確認する。	断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。	判定	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。
検査項目	検査方法及び判定基準																				
溶接士の試験内容の確認	検査を受けようとする溶接士の氏名、溶接訓練歴等、及びその者が行う溶接施工法の範囲を確認する。																				
材料確認	試験材の種類及び機械的性質が試験に適したものであることを確認する。																				
開先確認	試験をする上で、健全な溶接が施工できることを確認する。																				
溶接作業中確認	溶接士及びその溶接士が行う溶接作業が溶接検査計画書のとおりであり、溶接条件が溶接検査計画書のとおり実施されることを確認する。																				
外観確認	目視により外観が良好であることを確認する。																				
浸透探傷試験確認	技術基準に適合した試験の方法により浸透探傷試験を行い、表面に開口した欠陥の有無を確認する。																				
機械試験確認	曲げ試験を行い、欠陥の有無を確認する。																				
断面検査確認	管と管板の取付け溶接部の断面について、技術基準に適合する方法により目視検査及びのど厚測定により確認する。																				
判定	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接士は技術基準に適合する技能を持った者とする。																				

変更前

変更後

表 3-1 溶接施工した構造物に対して確認する事項

検査項目	検査方法及び判定基準
適用する溶接施工法、溶接土の確認	適用する溶接施工法、溶接土について、表 2-1 及び表 2-2 に示す適合確認がなされていることを確認する。
材料検査	溶接に使用する材料が技術基準に適合するものであることを確認する。
開先検査	開先形状、開先面の清浄及び継手面の食違い等が技術基準に適合するものであることを確認する。
溶接作業検査	あらかじめの確認において、技術基準に適合していることが確認された溶接施工法及び溶接土により溶接施工しているかを確認する。
熱処理検査	溶接後熱処理の方法、熱処理設備の種類及び容量が、技術基準に適合するものであること、また、あらかじめの確認において技術基準に適合していることを確認した溶接施工法の範囲により実施しているかを確認する。
非破壊検査	溶接部について非破壊試験を行い、その試験方法及び結果が技術基準に適合するものであることを確認する。
機械検査	溶接部について機械試験を行い、当該溶接部の機械的性質が技術基準に適合するものであることを確認する。
耐圧検査* ¹	規定圧力で耐圧試験を行い、これに耐え、かつ、漏えいがないことを確認する。規定圧力で行うことが著しく困難な場合は、可能な限り高い圧力で試験を実施し、耐圧試験の代替として非破壊試験を実施する。 (外観の状況確認) 溶接部の形状、外観及び寸法が技術基準に適合することを確認する。
適合確認	以上の全ての工程において、技術基準に適合していることが確認された場合、当該溶接部は技術基準に適合するものとする。

注記 *1：重大事故等対処設備の耐圧検査の方法について、表 3-1 によらない場合、基本設計方針の共通項目として定めた「材料及び構造等」の方針によるものとする。

変更前

変更後

表 3-2 溶接施工した構造物に対して確認する事項（テンパービード溶接を適用する場合）

検査項目	検査方法及び判定基準	同種材の溶接	クラッド材の溶接	異種材の溶接	バタリング材の溶接
材料検査	1. 中性子照射 10^{15} nvt 以上受ける設備を溶接する場合に使用する溶接材料の銅含有量は、0.10%以下であることを確認する。 2. 溶接材料の表面は、錆、油脂付着及び汚れ等がないことを確認する。	適用	適用	適用	適用
開先検査	1. 当該施工部位は、溶接規格に規定する溶接後熱処理が困難な部位であることを図面等で確認する。 2. 当該施工部位は、過去に当該溶接施工法と同一又は類似の溶接後熱処理が不要な溶接方法を適用した経歴を有していないことを確認する。 3. 溶接を行う機器の面は、浸透探傷試験又は磁粉探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 4. 溶接深さは、母材の厚さの2分の1以下であることを確認する。 5. 個々の溶接部の面積は650cm ² 以下であることを確認する。 6. 適用する溶接施工法に、クラッド材の溶接開先底部とフェライト系母材との距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。 7. 適用する溶接施工法に、溶接開先部がフェライト系母材側へまたがって設けられ、そのまたがりの距離が規定されている場合は、その寸法が規定を満足していることを確認する。	適用	適用	適用	適用
溶接作業検査	自動ティグ溶接を適用する場合は、次によることを確認する。 1. 自動ティグ溶接は、溶加材を通電加熱しない方法であることを確認する。 2. 溶接は、適用する溶接施工法に規定された方法に適合することを確認する。 ①各層の溶接入熱が当該施工法に規定する範囲内で施工されていることを確認する。 ②2層目端部の溶接は、1層目溶接端の母材熱影響部（1層目溶接による粗粒化域）が適切なテンパー効果を受けるよう、1層目溶接端と2層目溶接端の距離が1mmから5mmの範囲であることを確認する。 ③予熱を行う溶接施工法の場合は、当該施工法に規定された予熱範囲及び予熱温度を満足していることを確認する。 ④当該施工法にバス間温度が規定されている場合は、温度制限を満足していることを確認する。 ⑤当該施工法に、溶接を中断する場合及び溶接終了時の温度保持範囲と保持時間が規定されている場合は、その規定を満足していることを確認する。 ⑥余盛り溶接は、1層以上行われていることを確認する。 ⑦溶接後の温度保持終了後、最終層ビードの除去及び溶接部が平滑となるよう仕上げ加工されていることを確認する。	適用	適用	適用	適用
非破壊検査	溶接部の非破壊検査は、次によることを確認する。 1. 1層目の溶接終了後、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 2. 溶接終了後の試験は、次によることを確認する。 ①溶接終了後の非破壊試験は、室温状態で48時間以上経過した後に実施していることを確認する。 ②予熱を行った場合はその領域を含み、溶接部は磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 ③超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 ④超音波探傷試験又は2層目以降の各層の磁粉探傷試験若しくは浸透探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 ⑤放射線透過試験又は超音波探傷試験を行い、これに合格することを確認する。 3. 温度管理のために取り付けた熱電対がある場合は、機械的方法で除去し、除去した面に欠陥がないことを確認する。	適用	—	—	—

変更前

変更後

2.1.3 燃料体に係る検査

燃料体については、以下(1)～(3)の加工の工程ごとに表4に示す検査を実施する。なお、燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に係る検査を実施する。

- (1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に係る試験をすることができる状態になった時
- (2) 燃料要素の加工が完了した時
- (3) 加工が完了した時

また、燃料体については構造、強度又は漏えいに係る検査を実施することにより、技術基準への適合性が確認できることから、構造、強度又は漏えいに係る検査の実施をもって工事の完了とする。

表4 構造、強度又は漏えいに係る検査（燃料体）*

検査項目	検査方法		判定基準
(1) 燃料材、燃料被覆材その他の部品の化学成分の分析結果の確認その他これらの部品の組成、構造又は強度に係る検査	材料検査	使用されている材料の化学成分、機械的強度等が工事計画のとおりであることを確認する。	設工認のとおりであること、技術基準に適合するものであること。
	寸法検査	主要寸法が工事計画のとおりであり、許容寸法内であることを確認する。	
(2) 燃料要素に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 表面汚染密度検査 四 溶接部の非破壊検査 五 漏えい検査（この表の(3)三に掲げる検査が行われる場合を除く。）	外観検査	有害な欠陥等がないことを確認する。	
	表面汚染密度検査	表面に付着している核燃料物質の量が技術基準の規定を満足することを確認する。	
	溶接部の非破壊検査	溶接部の健全性を非破壊検査等により確認する。	
(3) 組み立てられた燃料体に係る次の検査 一 寸法検査 二 外観検査 三 漏えい検査（この表の(2)五に掲げる検査が行われる場合を除く。） 四 質量検査	漏えい検査	漏えい試験における漏えい量が、技術基準の規定を満足することを確認する。	
	質量検査	燃料集合体の総質量が工事計画のとおりであり、許容値内であることを確認する。	

注記 *：基本設計方針について実施可能な検査を含む。

変更前

変更後

2.2 機能又は性能に係る検査

機能又は性能を確認するため、以下のとおり検査を行う。ただし、改造、修理又は取替の工事であつて、燃料体を挿入できる段階又は臨界反応操作を開始できる段階において全ての機能又は性能を確認できる工事においては、2.2.3 工事完了時の検査は、表7に示す検査を表1、表5又は表6に示す検査に替えて工事完了時の検査を実施することができる。

2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査

発電用原子炉に燃料体を挿入することができる状態になったとき表5に示す検査を実施する。

表5 燃料体を挿入できる段階の検査*

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉に燃料体を挿入する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉に燃料体を挿入するにあたり、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設に係る機能又は性能を試運転等により確認するほか、発電用原子炉施設の安全性確保の観点から、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態において必要な工学的安全施設、安全設備等の機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉に燃料体を挿入するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

注記 *：基本設計方針について実施可能な検査を含む。

2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査

発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になったとき、表6に示す検査を実施する。

表6 臨界反応操作を開始できる段階の検査*

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉が臨界に達する時に必要なものを確認する検査及び工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ実施できない検査	発電用原子炉の出力を上げるにあたり、発電用原子炉に燃料体を挿入した状態での確認項目として、燃料体の炉内配置及び原子炉の核的特性等を確認する。また、工程上発電用原子炉が臨界に達する前でなければ機能又は性能を確認できない設備について、機能又は性能を当該各系統の試運転等により確認する。	原子炉の臨界反応操作を開始するにあたり、確認が必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

注記 *：基本設計方針について実施可能な検査を含む。

変更前

変更後

2.2.3 工事完了時の検査

全ての工事が完了したとき、表7に示す検査を実施する。

表7 工事完了時の検査*

検査項目	検査方法	判定基準
発電用原子炉の出力運転時における発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する検査、その他工事の完了を確認するために必要な検査	工事の完了を確認するために、発電用原子炉で発生した蒸気を用いる施設の試運転等により、当該各系統の機能又は性能の最終的な確認を行う。 発電用原子炉の出力を上げた状態における確認項目として、プラント全体での最終的な試運転により発電用原子炉施設の総合的な性能を確認する。	当該原子炉施設の供用を開始するにあたり、原子炉施設の安全性を確保するために必要な範囲について、設工認のとおりであり、技術基準に適合するものであること。

注記 *：基本設計方針について実施可能な検査を含む。

2.3 基本設計方針検査

基本設計方針のうち「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」では確認できない事項について、表8に示す検査を実施する。

表8 基本設計方針検査

検査項目	検査方法	判定基準
基本設計方針検査	・基本設計方針のうち表1、表4、表5、表6では確認できない事項について、基本設計方針に従い工事が実施されたことを確認する。	「基本設計方針」のとおりであること。

—

変更前

変更後

2.4 品質管理の方法に係る検査

実施した工事が、「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセス, 1. 工事の手順並びに 2. 使用前事業者検査の方法のとおり行われていることの実施状況を確認するとともに, 使用前事業者検査で記録確認の対象となる工事の段階で作成される製造メーカー等の記録の信頼性を確保するため, 表 9 に示す検査を実施する。

表 9 品質管理の方法に係る検査

検査項目	検査方法	判定基準
品質管理の方法に係る検査	・工事が設工認の「工事の方法」及び「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に示すプロセスのとおり実施していることを品質記録や聞取り等により確認する。この確認には、検査における記録の信頼性確認として、基となる記録採取の管理方法の確認やその管理方法の遵守状況の確認を含む。	設工認で示す「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」及び「工事の方法」のとおり工事管理が行われていること。

3. 工事上の留意事項

発電用原子炉施設の設置又は変更の工事の実施にあたっては、発電用原子炉施設保安規定を遵守するとともに、従事者及び公衆の安全確保や既設の安全上重要な機器等への悪影響防止等の観点から、以下に留意し工事を進める。

- a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。
- b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工所用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。
- c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。
- d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。
- e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、管理する。
- f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。
- g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。
- h. 修理の方法は、基本的に「図 1 工事手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断（切削含む）又は取外しを行い、据付、溶

変 更 前	変 更 後
<p style="text-align: center;">—</p>	<p>接（肉盛溶接を含む）又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善（残留応力改善、補強を含む）されたものに取替を行う等、機器の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去（熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付けを含む）や一部撤去の既設端部について閉止板の取付け又は同等の方法により適切な処置を実施する。</p> <p>i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準規則に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。</p> <p>また、燃料体の加工に係る工事の実施にあたっては、以下の注意事項に留意し工事を進める。</p> <p>a. 工事対象設備について、周辺資機材、他の加工施設及び環境条件から波及的影響を受けないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>b. 工事を行うことにより、他の供用中の加工施設が有する安全機能に影響を与えないよう、隔離等の必要な措置を講じる。</p> <p>c. 工事対象設備について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。</p> <p>d. 加工施設の状況に応じて、検査・試験等の各段階における工程を管理する。</p> <p>e. 工事対象設備について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう維持する。</p> <p>f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。</p> <p>g. 放射線業務従事者に対する適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。</p>

変更前

変更後

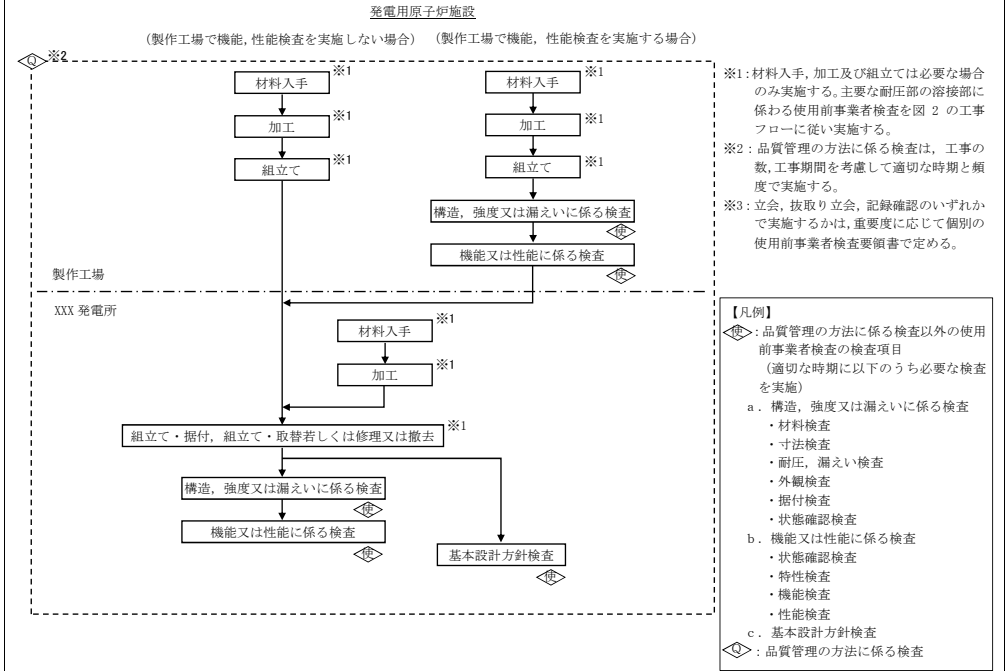


図1 工事手順と使用前事業者検査のフロー (燃料体を除く)

変更前

変更後

〇-〇 設工認II R0

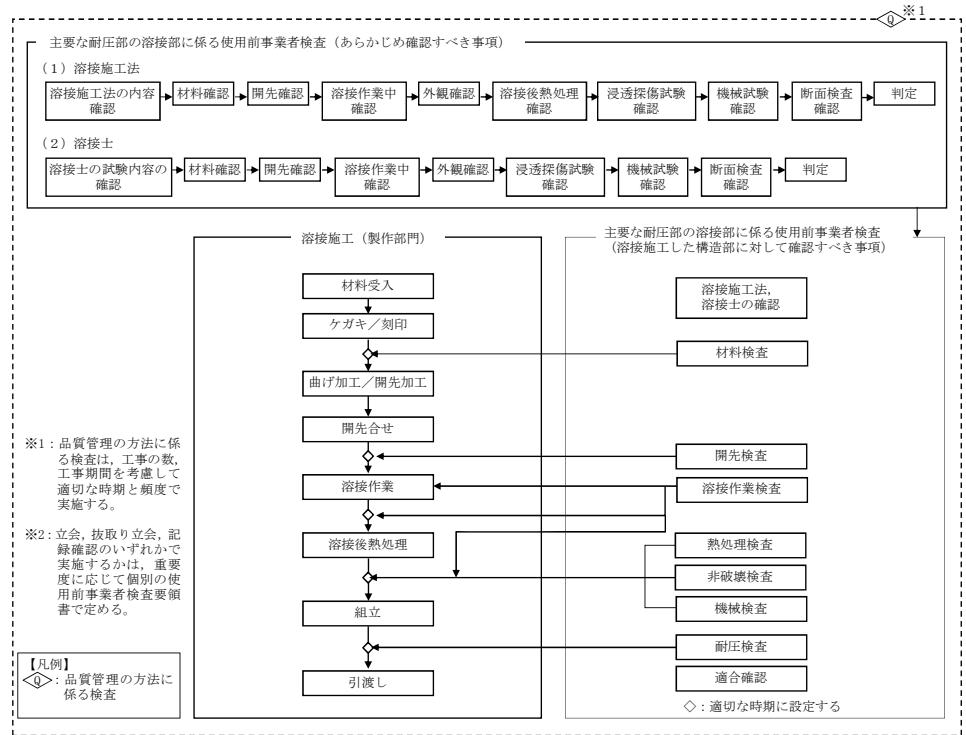
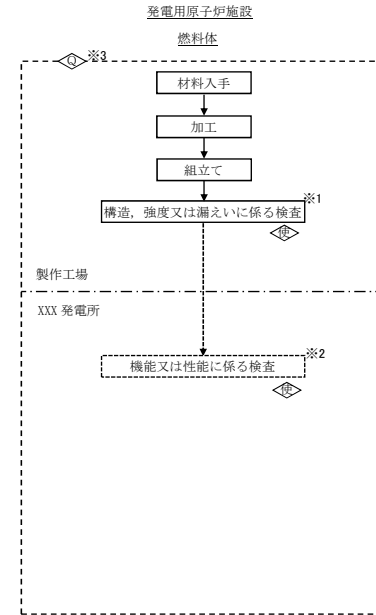


図2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事手順と使用前事業者検査フロー

変更前

変更後

〇-〇 設工認II R0



- ※1: 下記の加工の工程ごとに構造、強度又は漏えいに関する検査を実施する。
①燃料材、燃料被覆材その他の部品については、組成、構造又は強度に関する試験をすることができる状態になった時
②燃料要素の加工が完了した時
③加工が完了した時
- ※2: 燃料体を発電用原子炉に受け入れた後は、原子炉本体として機能又は性能に関する検査を実施する。
- ※3: 品質管理の方法に係る検査は、工事の数、工事期間を考慮して適切な時期と頻度で実施する。
- ※4: 立会、抜取り立会、記録確認のいずれかで実施するかは、重要度に応じて個別の使用前事業者検査要領書で定める。

- 【凡例】
- ◊: 品質管理の方法に係る検査以外の使用
前事業者検査の検査項目
(適切な時期に以下のうち必要な検査
を実施)
 - a. 構造、強度又は漏えいに関する検査
 - ・材料検査
 - ・寸法検査
 - ・外観検査
 - ・表面汚染密度検査
 - ・溶接部の非破壊検査
 - ・漏えい検査
 - ・質量検査
 - ◊: 品質管理の方法に係る検査

図3 工事手順と使用前事業者検査のフロー (燃料体)

12 原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
—	原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）に係る工事の方法は、「原子炉本体」における「9 原子炉本体に係る工事の方法」（「1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査」及び「2.1.3 燃料体に係る検査」を除く。）に従う。

5 常用電源設備に係る工事の方法

変 更 前	変 更 後
—	常用電源設備に係る工事の方法は、「原子炉本体」における「9 原子炉本体に係る工事の方法」（「1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査」, 「1.3 燃料体に係る工事の手順と使用前事業者検査」, 「2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査」及び「2.1.3 燃料体に係る検査」を除く。）に従う。