

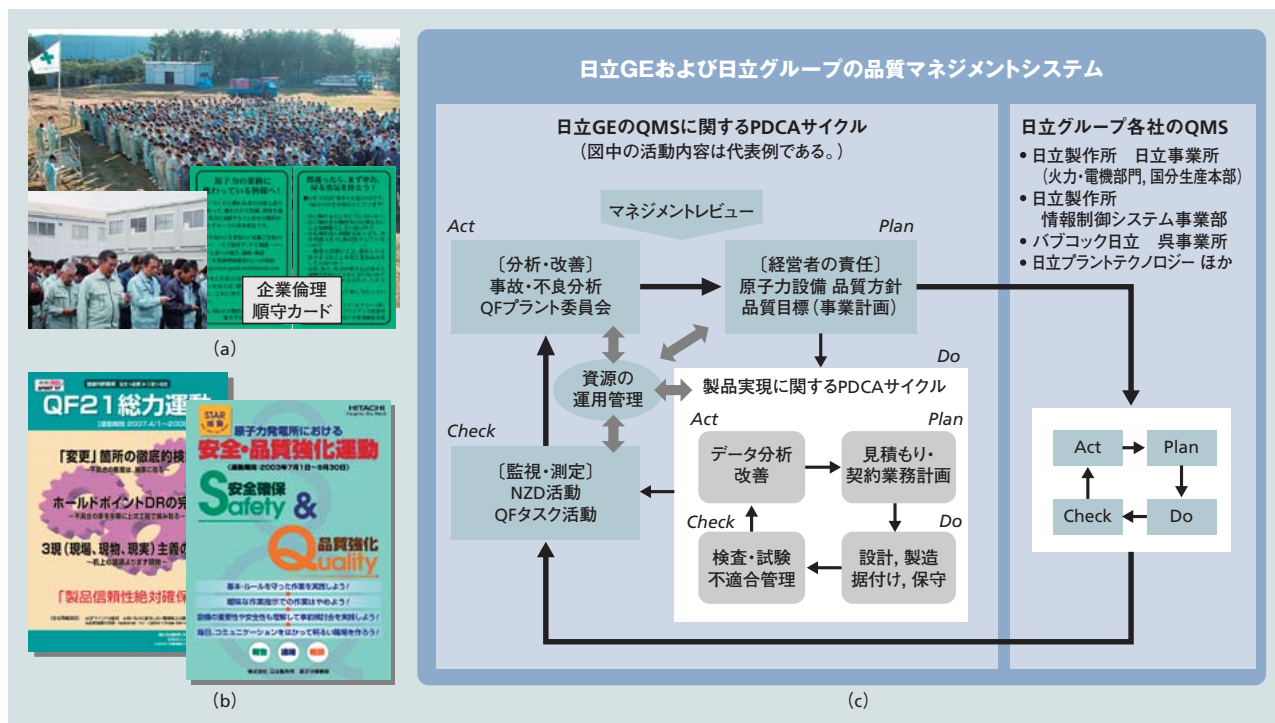
# 原子力安全確保のための品質保証活動

Quality Assurance Activity Focused on Achieving Nuclear Safety

小嶋 真作 Shinsaku Kojima

風間 英明 Hideaki Kazama

三村 靖 Yasushi Mimura



注:略語説明 QMS(Quality Management System:品質マネジメントシステム), NZD(Nuclear Zero Defect:原子力設備事故撲滅), QF(Quality First:品質第一), QFタスク活動(QFプラント委員会を構成する各タスクチームの活動), PDCA(Plan, Do, Check, and Act:計画—実施—評価—改善)

図1 原子力設備の品質マネジメントシステムおよび品質保証活動の概要

定期検査現地における朝礼時の企業倫理順守カード読み合わせ風景を(a)に、安全・品質管理徹底運動などのポスターを(b)に、日立GEおよび日立グループの総合的な品質マネジメントシステムを(c)にそれぞれ示す。

近年、原子力設備に対する安全・安心がますます強く求められるようになり、それとともにプラントメーカーの果たす役割がますます重要になってきている。

説明性・透明性の高い業務遂行の下、最上級の安全性、信頼性を備えた原子力設備を供給するために、日立GEニュークリア・エナジー株式会社では、製品の開発から、設計・製造・据付け・試運転・点検保守に至る各段階を通して、日立グループが一体となった計画的・体系的な品質保証活動を展開すべく、総合的な品質マネジメントシステムを構築・運用してきた。

今、新たに原子力安全文化の向上・劣化防止にかかわる取り組みを強めることによって、品質マネジメントシステムの有効性の継続的改善、そして原子力設備のさらなる安全性・信頼性向上をめざしている。

## 1. はじめに

日立GEニュークリア・エナジー株式会社(以下、日立GEと記す。)は、原子力設備の安全性確保・信頼性確保を確実に達成するために、製品の開発から、設計、製造、据付け、試運転、点検保守に至る各段階を通して、QMS(Quality Management System:品質マネジメントシステム)の国際規格ISO9001:2000( JIS Q 9001:2000「品質マネジメントシステム—要求事項」)(以下、ISO9001と記す。)を基本としたQMSを構築し、計画的かつ体系的な品質保証活動を行っている。

また、優れた安全文化の醸成と効果的な品質保証活動の実施は不可分な関係にあると考え、安全文化・組織風土の劣化防止にかかわる活動をQMSに取り込み、どんなことでも報告できる職場風土の醸成・コミュニケーション向上・コンプライアンス推進などの活動を、今後さらに計画的・体系的に実施していくことをめざしている。

ここでは、原子力安全確保のための日立GEおよび日立グループにおける原子力設備にかかわるQMSの特徴と、その有効性の継続的改善への取り組みについて述べる(図1参照)。

## 2. 品質マネジメントシステム

日立GEは、ISO9001を基本として、社団法人日本電気協会電気技術規程原子力編 JEAC4111-2003「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(以下、JEAC4111と記す。)を参考にして、原子力設備にかかわる特有の要求事項を加味し、原子力設備を対象とする標準的なQMS(以下、原子力QMSと記す。)を構築し、運用している。

また、原子力ビジネスのグローバル化への対応として、輸出製品に適用するQMSに米国連邦規則第10章パート50(10CFR50)付属書B「原子力発電所および燃料再処理施設のための品質保証基準」の要求事項を取り入れるとともに、米国機械学会ボイラおよび圧力容器規格セクションⅢに基づく原子力発電用機器の製造資格認証(通称「Nスタンプ認証」)を取得し、維持している。

## 3. 原子力QMSの特徴と運用の実態

原子力QMSの特徴は、「原子力安全の重視」であり、JEAC4111を参考にし、経営者の責任として「原子力安全を最優先に位置づけ、トップマネジメントは、業務に対する要求事項が決定され、満たされていることを確実にすること」を規定している。

原子力安全の確保のためには、まず品質を確保すること、そして品質を確保するためには経営トップから現場の第一線の担当者までが、原子力安全の重要性を認識し、原子力安全の確保を組織の目的として共有することが肝要である。

### 3.1 経営者の責任(原子力設備品質方針):Plan

日立GEの原子力設備品質方針では、1999年に起きたウラン加工工場臨界事故をかんがみ、原子力安全の確保を最優先として行動すること、QMSプロセスを順守し、要求事項への適合を確実にものとすることを定め、関係者への周知徹底を図ってきた(図2参照)。

また、2007年12月に経済産業省原子力安全・保安院から設置者に対し、「規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドライン」が通知されたことを踏まえ、2008年4月に安全文化の醸成に努めることを追加で定めた。

現在は、この原子力設備品質方針にのっとり、安全文化醸成のための活動を、日常の品質保証活動の中で実践できるように努めている。

これまでもコンプライアンス活動を中心として、安全文化・組

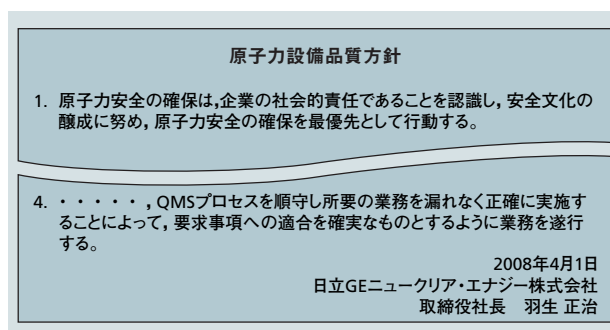


図2 原子力設備品質方針

日立GEは原子力設備品質方針にのっとり、日常の品質保証活動において安全文化醸成活動を実践している。



図3 安全文化醸成活動推進連絡委員会

日立製作所および日立グループ各社で運営する安全文化醸成活動推進連絡委員会の会議風景と組織図を示す。

組織風土の劣化防止にかかわる活動を実施しており、その例としては、企業倫理順守カードの配付と読み合わせによる倫理意識の高揚(図1(a)参照)、毎月定例の基本と正道徹底集会での順法教育やコンプライアンス意識徹底のための幹部による講演会開催、基本と正道を最優先の判断基準として業務を実践するための予防倫理学習(テスト)の実施、日立グループ各社との安全文化醸成活動推進連絡委員会の運営などがある(図3参照)。

### 3.2 製品実現:Do

JEAC4111などを参考にして、原子力QMSの各プロセスにおいて、原子力設備にかかわる特有の要求事項を追加で規定し運用することによって、原子力安全の確保をより確実なものとしている(表1参照)。

これらの原子力特有の要求事項を含め、製品実現などにおけるQMSプロセスの妥当性・有効性について、製品の検査および試験、内部監査、是正処置・予防処置活動などを通じて、PDCA(Plan, Do, Check, and Act)サイクルを回し、継続的に改善を図っている。

**表1 原子力設備にかかわる特有の要求事項の例**

原子力安全を確保するため、原子力QMSの各プロセスにおいて追加で規定し運用している特有の要求事項の例を示す。

| プロセス        | 要求事項                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| 顧客関連のプロセス   | 品質に影響を与えるような無理な工程になっていないかといった配慮など、顧客と円滑に連絡調整する。        |
| 設計・開発       | 特殊材料・新技術採用時、十分に検討・情報交換する。<br>設計・開発の検証は原設計者以外の者が実施する。   |
| 調達          | 社内調達の場合も、調達管理要求事項を適用する。                                |
| 製造およびサービス提供 | 新工法について、妥当性を適切な方法で確認する。<br>溶接など特殊工程作業にかかわる要員の資格を明確にする。 |
| 検査・試験       | 検査・試験を実施する要員の独立の程度を定める。                                |

### 3.3 監視、測定、分析および改善:Check and Act

原子力設備の安全性・信頼性を継続的に向上させていくうえで、蒸気タービン、発電機、中央制御盤などを製作する日立製作所の各事業部門のほか、非常用炉心冷却系の主要ポンプを製作する株式会社日立プラントテクノロジー、原子炉圧力容器を製作するパブコック日立株式会社呉事業所などの日立グループ各社の品質保証活動に日立GEがかかわっていくことが重要である〔図1(c)参照〕。

原子力QMSの下で、NZD(Nuclear Zero Defect:原子力設備事故撲滅)活動およびQF(Quality First:品質第一)プラント委員会活動を展開することによって、日立GEが製作を担当する製品だけでなく、グループ各社が担当している製品についても、いっそうの品質向上を図り、その成果を原子力設備全体の安全性・信頼性の向上につなげていくことをめざしている。

#### (1) NZD活動

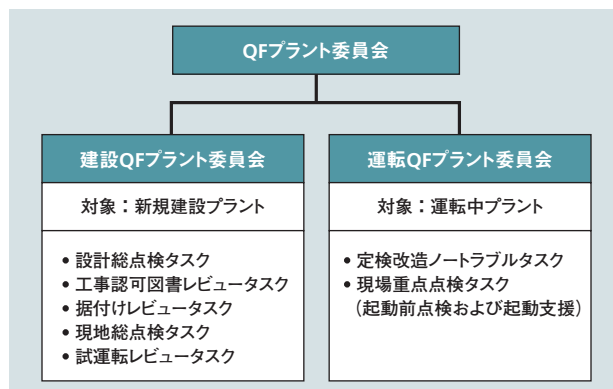
国内外の原子力設備の不適合情報を収集・分析して、不適合の再発防止と水平展開および必要な業務プロセス改善を確実に実行するためにNZD活動に取り組んでいる。

NZD活動の要となるのがNZD会議である。品質保証部門が選定した不適合について、不適合発生までの経緯・事象・原因・現品処置・再発防止策・水平展開内容や範囲などが、起因元部署によって規定の様式(NZD資料)にまとめられ、NZD会議にて経営幹部がこれらの内容を審議し、最終的な再発防止策と水平展開内容・範囲などを決定する。

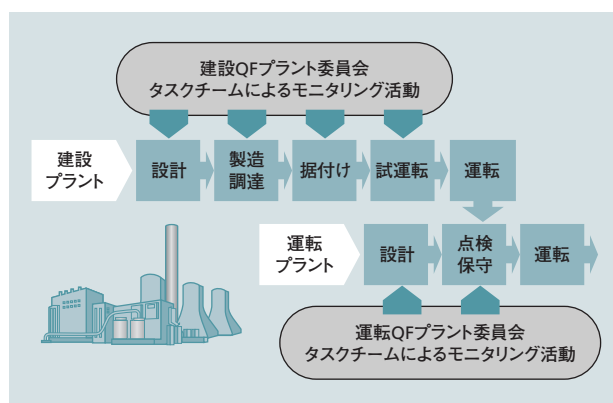
特に、NZD資料では、不適合の直接的原因だけでなく、なぜそのような不適合に至ったかを当事者の心理やその背景などにも着目し、動機的原因として明らかにすることにより、類似不適合を含めた幅広い再発防止の検討を行っており、この動機的原因究明の的確性は、NZD会議における審議ポイントにもなっている。

#### (2) QFプラント委員会

設計、製造から試運転、点検保守に至る各プロセスでの品質作り込みを確実に実施するため、建設QFプラント委員会および運転QFプラント委員会から構成されるQFプラント委員会を

**図4 QFプラント委員会の活動体制**

新規建設プラントを対象とする建設QFプラント委員会、および運転中のプラントを対象とする運転QFプラント委員会から成るQFプラント委員会により、監視活動を行っている。

**図5 QFプラント委員会タスクチームの活動**

各委員会のタスクチームが、各部署の業務内容を審査・チェックする。

組織し、モニタリング(監視)活動を展開している(図4参照)。

それぞれの委員会では、業務の進捗(ちよく)に応じて、品質保証部門やプロジェクト管理部門の技術スタッフ、および技術専門家で構成されるタスクチームが、各部署の業務内容を適宜、審査・チェックしている(図5参照)。

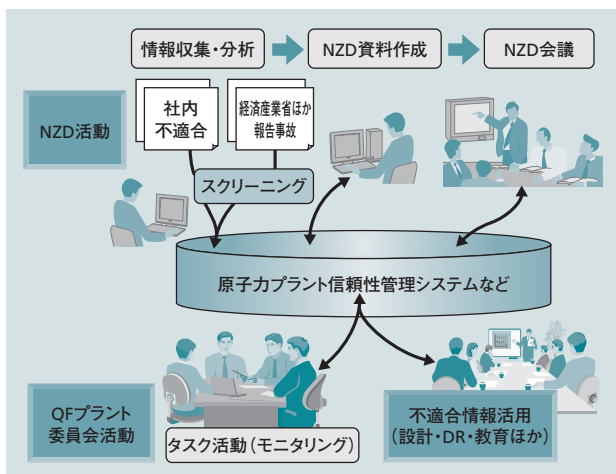
建設QFプラント委員会における設計総点検タスクでは、タスクチームが半年に1回の頻度で、日立GEおよび日立グループ各社の各部署(約40部署)を巡回し、NZD活動で特定された再発防止策や水平展開の建設プラントへの反映状況をはじめ、設計変更点の摘出と検証状況、DR(Design Review:設計審査)会議実施状況、重要業務プロセス順守状況などについてモニタリングしている。

また、運転QFプラント委員会における定検改造ノートラブルタスクでも、各プラントの定期検査実施に合わせて、同様のモニタリング活動を行っている。2007年度実績では、12プラントの定期検査を対象として、約160部署のモニタリングを行った。

NZD活動およびQFプラント委員会活動を支援するための情報化システムを整備・活用することによって、これら活動の有効性を継続的に向上させるように努めている(図6参照)。

NZD会議で決定化された不適合情報は、その他の国内





注：略語説明 DR (Design Review)

図6 原子力プラント信頼性管理システム

NZD活動とQFプラント委員会活動を支援するための情報管理システムを整備・活用することで、活動の有効性を継続的に向上させている。

外の原子力設備の不適合情報とともに原子力プラント信頼性管理システムに登録されており、QFプラント委員会の各タスク活動では、これら不適合情報のほか、新設計情報・DR会議情報・設計変更通知情報などを参照することによって、モニタリング活動の実効を上げている。

モニタリング活動によって洗い出された各部署の業務プロセス上の問題点やそれらの対応策、およびその他QFプラント委員会各タスクの成果は、QFプラント委員会にて1年に1回取りまとめ、該当部門に改善を指示するなどの必要な処置を行ったうえでマネジメントレビューにインプットされている。また、NZD活動の成果についても、品質保証部門にて取りまとめ、同様にマネジメントレビューにインプットされている。

### 3.4 マネジメントレビュー

原子力QMSの適切性・妥当性・有効性を維持するために、1年に1回の頻度で取締役社長によるレビューを行っており、前述したQFプラント委員会やNZD活動から得られた日立グループ全体の品質保証活動状況と品質実績などの情報がインプットされている。そして、原子力設備の運転状況や事故・故障の発生状況・それらの内容などについても審議を行い、原子力設備のさらなる安全性・信頼性向上のための改善方針を策定している。

また、安全文化・組織風土の劣化防止にかかわる取り組み状況についても審議を行っている。2008年度のレビューでは、「規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドライン」に示される安全文化14要素に沿った現状の活動内容の評価結果を踏まえ、安全文化醸成の度合いについてアンケートによる自己評価の実施を決め、PDCAサイクルを回す仕組みの強化を図ることとした(表2参照)。

表2 安全文化14要素

経済産業省原子力安全・保安院「規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドライン」に示される安全文化14要素を示す。

| 番号 | 安全文化の要素           | 番号 | 安全文化の要素             |
|----|-------------------|----|---------------------|
| 1  | トップマネジメントのコミットメント | 8  | コンプライアンス            |
| 2  | 上級管理者の明確な方針と実行    | 9  | 学習する組織              |
| 3  | 誤った意思決定を避ける方策     | 10 | 事故・故障などの未然防止に取り組む組織 |
| 4  | 常に問いかける姿勢         | 11 | 自己評価または第三者評価        |
| 5  | 報告する文化            | 12 | 作業管理                |
| 6  | 良好なコミュニケーション      | 13 | 変更管理                |
| 7  | 説明責任・透明性          | 14 | 態度・意欲               |

### 4. おわりに

ここでは、原子力安全確保のための日立GEおよび日立グループにおける原子力設備にかかわるQMSの特徴と、その有効性の継続的改善への取り組みについて述べた。

原子力設備の安全性・信頼性をいっそう向上させるために、今後も引き続き、経営トップから現場の第一線の担当者までが一体となって品質保証活動を推進していく。また、常にPDCAサイクルを回すことによって、原子力安全の確保のための原子力QMSについて、その適切性・有効性の継続的改善に努めていく。

#### 参考文献

- 1) 経済産業省原子力安全・保安院：規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドライン(平成19・12・03原院第1号)，(2007.12)

#### 執筆者紹介



##### 小嶋 真作

1981年日立製作所入社，日立GEニュークリア・エナジー株式会社 日立事業所 原子力品質保証部 所属  
現在，原子力設備の品質保証活動および品質管理活動全般の取りまとめ業務に従事



##### 三村 靖

1982年日立製作所入社，日立GEニュークリア・エナジー株式会社 日立事業所 原子力品質保証部 所属  
現在，原子力QMSの維持・向上業務に従事



##### 風間 英明

1989年日立製作所入社，日立GEニュークリア・エナジー株式会社 日立事業所 原子力品質保証部 所属  
現在，原子力QMS全体の運営管理業務に従事