

福島原子力事故の総括および 原子力安全改革プラン

2013年3月29日
東京電力株式会社

目次

1.	全体概要	6
2.	福島原子力事故等の振り返り	10
2. 1	過酷事故の想定と対策	10
(1)	経緯	
(2)	根本原因分析の結果	
(3)	まとめ	
2. 2	津波高さの想定と対策	16
(1)	経緯	
(2)	根本原因分析の結果	
(3)	まとめ	
2. 3	事故対応から学ぶべきこと	20
2. 3. 1	福島第一原子力発電所の事故対応からの教訓	20
(1)	1号機非常用復水器の機能停止	
(2)	2号機注水機能の喪失	
(3)	3号機注水機能の喪失	
(4)	各号機の大きな転換点に関する振り返りのまとめ	
(5)	事故時の広報対応	
(6)	事故時の対応に関わるその他の課題	
2. 3. 2	福島第二原子力発電所の事故対応からの教訓	26
(1)	プラント状況の推移	
(2)	事故対応の経緯	
(3)	福島第一原子力発電所の被災状況との差	
(4)	事故対応における成功要因	
(5)	今回の事故の経験を踏まえた課題	
2. 4	これまでの組織上の課題と取り組み	30
(1)	原子力部門等の主な動き	
(2)	OSART ¹ 、WANO ² および JANTI ³ ピアレビュー並びに原子力品質監査の取り組み	
(3)	これまでの改革活動の取り組み	
①	風土改革	
②	原子力再生活動	
③	品質マネジメントシステムの導入、強化	
④	部門交流人事	
⑤	保全業務プロセスの改善活動	
⑥	安全文化の組織全体への浸透活動	
(4)	原子力広報の状況について	
(5)	まとめ	
2. 5	事故の備えが不足した負の連鎖	50

¹ Operational Safety Review Team (運転管理評価チーム、IAEAの組織の一つ)

² The World Association of Nuclear Operators (世界原子力発電事業者協会)

³ Japan Nuclear Technology Institute (一般社団法人 日本原子力技術協会)

3.	原子力安全改革プラン【設備面・運用面の安全対策】	53
3. 1	福島原子力事故対応で問題となった点	53
	(1) 設備面で問題となった点	
	(2) 運用面で問題となった点	
3. 2	安全設計の基本的な考え方	53
	(1) 安全確保の考え方の見直しに際しての事実と教訓	
	(2) 問題点を踏まえた原子炉安全確保の基本方針	
	(3) 既設炉における安全性向上のアプローチ	
3. 3	各発電所で進めている具体的対策	57
	(1) 福島第一原子力発電所	
	(2) 福島第二原子力発電所	
	(3) 柏崎刈羽原子力発電所	
4.	原子力安全改革プラン【マネジメント面の安全対策】	59
4. 1	経営層からの改革	62
	(1) 経営層の安全意識向上	
	(2) 原子力リーダーの育成	
	(3) 安全文化の組織全体への浸透	
4. 2	経営層への監視・支援強化	67
	(1) 内部規制組織の設置	
	(2) ミドルマネジメントの役割の向上	
	(3) 原子炉主任技術者の位置付けの見直し	
4. 3	深層防護提案力の強化	70
	(1) 深層防護を積み重ねることができる業務プロセスの構築	
	(2) 安全情報を活用するプロセスの構築	
	(3) ハザード分析による改善プロセスの構築	
	(4) 定期的な安全性の評価のプロセス改善	
	(5) 業務のエビデンス偏重の改善	
	(6) 原子力安全に関わる業績評価の一元管理	
	(7) 組織横断的な課題解決力の向上	
	(8) 部門交流人事異動の見直し	
4. 4	リスクコミュニケーション活動の充実	76
	(1) リスクコミュニケーターの設置	
	(2) リスクコミュニケーションの実施	
	(3) SC (Social Communication) 室の設置	
	(4) 規制当局との対話力の向上	
4. 5	発電所および本店の緊急時組織の改編	81
	(1) 緊急時組織の改編 (ICS ⁴ 導入)	
	(2) 緊急時対応の運用面の強化	
4. 6	平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化	94
	(1) 平常時の発電所組織の見直し	
	(2) 緊急時対応のための直営作業の拡大	

⁴ Incident Command System (災害時現場指揮システム)

4. 7	各種報告書からの提言等と原子力安全改革プランの整合性	99
5.	原子力安全改革プランの実施	100
	(1) 原子力安全改革プランの理解活動	
	(2) 実施および進捗状況のモニタリングと公表	
	(3) 原子力安全改革プランの見直し、レベルアップ	
	(4) 原子力安全改革プランを形骸化させないために	
6.	私たちの決意	102
7.	添付資料	
添付資料 1-1	福島第一原子力発電所の安全性に対する総括	
添付資料 1-2	B.5.bは どうしたら知り得たか	
添付資料 1-3	事故当初における当社の公表／通報内容および官邸・政府の公表内容	
添付資料 2-1	2011年3月までの主な出来事	
添付資料 2-2	根本原因分析図（過酷事故の想定と対策）	
添付資料 2-3	根本原因分析図（津波高さの想定と対策）	
添付資料 2-4-1	根本原因分析図（1号機 非常用復水器運転状態把握）	
添付資料 2-4-2	根本原因分析図（2号機 代替注水および原子炉格納容器減圧）	
添付資料 2-4-3	根本原因分析図（3号機 高圧注水系から低圧注水系への切り替え）	
添付資料 2-4-4	事故時の対応に関わるその他の課題	
添付資料 3-1	安全確保の考え方に基づく設備対策	
添付資料 3-2	福島第一原子力発電所 安全対策	
添付資料 3-3	福島第二原子力発電所 安全対策	
添付資料 3-4	柏崎刈羽原子力発電所 安全対策	
添付資料 4-1	福島原子力事故対応における弾力性を持った対応例	
添付資料 4-2	緊急時組織における各機能のミッション、役割、要件および要員規模	
添付資料 4-3	資機材調達運用改善案の具体例	
添付資料 4-4	運転保全部門の育成ローテーション（例）	
添付資料 4-5	各種報告書の提言等への対応状況	
添付資料 4-6	「福島第一」事故検証プロジェクト提言対応状況整理表	
添付資料 5-1	原子力安全改革アクションプラン工程表	

本書の構成

本書は、福島原子力事故を総括し、原子力部門を中心とする原子力安全改革プランを示したものです。福島原子力事故に関するこれまでの調査・分析によって、事故の進展および原因については、解明を進め多くの事項が判明したと考えています。しかしながら、残された記録や現場調査は未だ限定的であり、東北地方太平洋沖地震発生以降の事故の進展に伴う損傷箇所、程度、原因等について未確認・未解明な事項も残されています。したがって、当社としては引き続き計画的な現場調査やシミュレーション解析によって事故時の原子炉の挙動等を把握することに努め、必要な対策を講じて参ります。また、除染、損害賠償、廃炉等の取り組みについては他の開示資料をご参照ください。

2. 福島原子力事故等の振り返り

2.1～2.3 福島原子力事故の振り返りによる背後要因の洗い出し

- ①過酷事故の想定と対策
- ②津波高さの想定と対策
- ③事故対応から学ぶべきこと

2.4 原子力での組織上の課題と取り組みに対する振り返りによる背後要因の洗い出し

2.5 背後要因に基づく事故の備えが不足した負の連鎖の分析



- ・事故に至る主たる3つの問題点と過去の組織上の課題の振り返りから背後要因を洗い出し
- ・振り返り後の対策検討へ

原子力安全改革プラン

3. 発電所の安全性向上対策の強化 【設備面・運用面の安全対策】

4. 当社組織内の問題解消のための対策 【マネジメント面の安全対策】

- 4.1 : 経営層からの改革
- 4.2 : 経営層への監視・支援強化
- 4.3 : 深層防護提案力の強化
- 4.4 : リスクコミュニケーション活動の充実
- 4.5 : 発電所および本店の緊急時組織の改編
- 4.6 : 平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化



5. 原子力安全改革プランの実施

- ・原子力安全改革プランの実施、評価、改善
(3. 発電所の安全性向上対策の強化は、すでに実施中。実施状況を適宜公表)

1. 全体概要

当社は、2012年6月20日に「福島原子力事故調査報告書」（以下、社内事故調報告書）を取りまとめ公表しました。社内事故調報告書は、事故前後の状況について事実関係を詳細に調査した結果を整理しているものの、事故を防げなかった原因に関して十分な分析結果が示されておらず、社内調査を中心とした自己弁護に終始した報告書であるとの厳しいご批判をいただきました。このようなご批判を踏まえ、2012年9月から「原子力改革特別タスクフォース」を設置し、「原子力改革監視委員会」の監督の下、福島原子力事故の技術面での原因分析に加えて事故の背景となった組織的な原因についても分析を進めて参りました。その結果を以下、「福島原子力事故に対する反省」とこれを踏まえた対策である「原子力安全改革プラン」として取りまとめました。

(1) 福島原子力事故に対する反省

福島原子力事故の総括として、当社は以下の2点について深く反省します。

反省1：原子力発電所設備面の不備について

当社は、福島第一原子力発電所の設置の許可を得るために、1966年7月に原子力発電設備の仕様や安全設計方針、安全解析の結果を記載した設置許可申請書を国に提出しました。そこでは、事故が生じた際には多重の安全設備が確実に機能して、原子炉の停止、冷却、放射性物質の放出防止が図られることを説明しています。しかしながら、2011年3月11日の地震と津波により、安全設備のほとんど全てが機能喪失しました。このような事態に至ってしまったのは、設計段階から外的事象（地震と津波）を起因とする共通原因故障への配慮が足りず、全電源喪失という過酷な状況を招いたことが原因です（添付資料1-1参照）。

更に、運転開始後にも米国のテロ対策（B. 5. b⁵）に代表される海外の安全性強化策や運転経験の情報を収集・分析して活用したり、新たな技術的な知見を踏まえたりする等の継続的なリスク低減の努力が足りず、過酷事故への備えが設備面でも人的な面でも不十分でした（添付資料1-2参照）。

以上のことから、当社は、設計段階の技術力不足、更にその後の継続的な安全性向上の努力不足により、炉心溶融、更には広域に大量の放射性物質を放出させるという深刻な事故を引き起こしたことを深く反省します。

反省2：事故時の広報活動について

2011年3月11日の事故発生以降、広報活動全般が、迅速さとの確さを欠いていました。特に炉心溶融が生じていることを公表したのは、5月24日と大幅に遅れました。この遅延の原因は、

⁵ 米国のセーフガードとセキュリティに関する暫定的補償措置命令におけるB. 5. b項。航空機衝突事象を含む事象による大規模火災及び爆発により施設の大部分が喪失する状況でも炉心冷却能力、格納容器の閉じ込め機能、使用済燃料プール冷却能力を維持・復旧できる緩和策を策定するよう要求するもの

- a. 状況を誤って認識していたこと
- b. 迅速に公表するという積極的な姿勢が不足していたこと
- c. 外部との調整に時間を要したこと

にありました（添付資料1-3参照）。

広報活動の迅速さとの確さを欠いた結果、当社が立地地域のみならず、全国・全世界の方々の不安や不信を招いてしまったことを深く反省します。

（２） 原子力安全改革プラン

以上の反省を踏まえて、従来の安全対策に対する過信と傲りを一掃し、当社組織内にあった問題を明らかにして、安全への取り組みを根底から改革します。具体的には、発電所の安全性向上対策の強化と当社組織内の問題解消のための対策を以下の通り実施します。

I：発電所の安全性向上対策の強化

当社の原子力改革監視委員会の監視・監督による安全性向上対策の強化のほか、国会、政府、民間の事故調査報告書や米国原子力発電協会報告書で提言されている安全性向上対策の強化についても、順次実施していきます。

また、福島原子力事故の経過の分析結果や現場の事故対応の体験を踏まえ、当社自身も安全設計の考え方を見直すべきと考え、

- ・ 深層防護⁶の各層に対して、従来の多重性による信頼性確保から多様性や位置的分散を重視
- ・ 深層防護の充実の観点から、恒久設備・可搬設備の優位性を考慮

の2点を柱にして、システム全体としてバランスの取れた有効性の高い安全設計を追求し、設備面および運用面における種々の安全性向上対策の強化を迅速に実施することとします。

II：当社組織内の問題解消のための対策

津波に限らず、様々な起因事象による過酷事故を防ぐためには、事故に対する事前の備えが不足した当社組織内に内在する問題を明らかにし、それらを解決する必要があります。事故の根本原因分析から、事故の背後要因として「安全意識」、「技術力」、「対話力」の不足という問題があり、原子力部門は「安全は既に確立されたものと思い込み、稼働率等を重要な経営課題と認識した結果、事故の備えが不足した」との結論に至りました。このような組織における本質的な問題を解消するために、以下の6つの対策を講じます。

⁶ 安全対策を重層的に施し、いくつかの対策が破られても、全体としての安全性を確保するという考え方。具体的には、①異常の発生防止、②事故の拡大防止、③炉心損傷の防止、④炉心損傷の影響緩和、⑤発電所外の緊急時対応の5つの層がある。

対策1：経営層⁷からの改革

経営層は、原子力の特別なリスクを強く認識し、原子力の運転事業者が安全に対する責任を負うことを自覚し、組織全体の安全意識を高めるためにリーダーシップを発揮し、人材の育成にも努めなければならない。これらを満たすために、経営層に対し、

- ・ 原子力安全意識の向上のための研修を実施する。
- ・ 原子力安全意識に関する定期的かつ客観的な評価を実施し、継続的な改善に活用する。

また、組織が一体として安全意識を高めるため、組織を横断して重層的に安全に関する議論を継続する仕組みを構築する。

対策2：経営層への監視・支援強化

取締役会の原子力安全に関するリスク管理強化の目的で、取締役会直轄の内部規制組織である原子力安全監視室が設置される。原子力安全監視室は、執行側から独立した第三者の専門的知見を効果的に活用しつつ、執行側の原子力事業の運営を独立かつ直接的に評価し、取締役会に報告する。執行側は、原子力安全監視室から原子力安全に関する監視・助言を受ける。

対策3：深層防護提案力の強化

残余のリスクを社会的に許容可能なレベルまで低減していくために、継続的に安全性向上対策の強化を積み重ねていくことが必要である。このため、深層防護に則った費用対効果の高い安全性向上対策の強化を迅速に提案するための技術力を育成する仕組みを構築する。また、全世界で発生した事故やトラブルは、自らの発電所でも発生するという意識を持ち、海外や他産業を含む運転経験情報を適切に活用する仕組みを構築する。

対策4：リスクコミュニケーション活動の充実

新たに明らかになったリスクを表明すると立地地域や規制当局から過剰な対策を求められ、更には長期間の原子炉停止を余儀なくされるという「思いこみによる思考停止」に陥っていた。今後はその思考停止状態から脱却するために、会社全体の一致した見解として「原子力に絶対安全（ゼロリスク）⁸はない」という考えの下で、積極的にリスクを公表し、更にリスクを低減するための対策について立地地域や社会、規制当局と意思疎通して信頼関係を醸成するリスクコミュニケーションを推進する。このリスクコミュニケーションを確実に実施するために、社内の広報部門と立地地域部門の中に、高い技術面の知見を有し、一定の教育訓練を受けたリスクコミュニケーターを専門職として配置し、リスクコミュニケーション活動に従事させる。

また、リスクコミュニケーションにあたっては、原子力安全に関するリスクコミュニケーションにとどまらず、広く会社全体（特に原子力部門）の考え方や判断の尺度が社会とズレていないかを絶えず確認し、これを是正しながら、これらを通じて組織および

⁷ 原子力安全改革プランにおける「経営層」とは、執行役全員を指す。

⁸ 単に「安全」という場合は、受容できない（許容不能な）リスクがないことをいう。

個人を啓発していく。このため、SC (Social Communication) 室を社外の専門家を交えて設置し、一元的に広くリスク情報の収集・分析を行い、組織的な相談窓口となるとともに必要な対応指示を行う。この SC 室は、リスクコミュニケーターを活用して、法令遵守だけでなく社会の尺度に適合する対応ができるよう、まず原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を日常的に行う。

対策 5：発電所および本店の緊急時組織の改編

福島原子力事故の対応において、現場対応が混乱した要因は、

- ・指揮命令系統が不明確であったこと
- ・情報共有が円滑に行えなかったこと 等

である。これは緊急時組織の設計が、実際の過酷事故や複数号機の同時被災に対応できるものではなかったためと考える。このため、米国の消防組織等で導入されている ICS (Incident Command System) に倣い、以下の特徴を持つ緊急時対応組織に改める。

- ・一人の監督者の管理する人数を制限
- ・指揮命令系統の明確化
- ・役割分担の明確化
- ・災害規模に応じて縮小、拡張可能な柔軟な組織構造
- ・全組織で情報共有を効率的に行うための様式やツールの準備と活用
- ・技量や要件の明確化と教育訓練の徹底

また、本緊急時組織自身や安全性向上対策が、実際に有効に活用できるように訓練を積み重ねていく。

対策 6：平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化

発電所における原子力安全に関する俯瞰機能の強化等を図るために、原子力安全センターを設ける。また、緊急時に必要な電源車、消防車や仮設機器の設置等の作業ができる要員を増強する。更に想定外の状況に対応するため原子炉の安定的な冷却等に関わる重要設備の損傷状況を的確に把握し、迅速に対処できる応用力を養成するために従来は協力企業が全面的に実施していた業務から能力向上に効果的な作業を抽出し、直営で実施、技術力を強化する。

(3) 結言

原子力発電という特別なリスクを有する設備運転の責任を有する事業者は、一般産業をはるかに上回る高い安全意識を基礎として、世界中の運転経験や技術の進歩に目を開き、確固たる技術力を身に付け、日々リスクの低減の努力を継続しなければならない立場にあります。したがって、巨大な津波を予想することが困難であったという理由で、今回の事故の原因を天災として片づけてはならず、人智を尽くした事前の備えによって防ぐべき事故を防げなかったという結果を真摯に受け入れることが必要と考えます。

以上のとおり、当社は防ぐべき事故を防げなかったことを深く反省し、改めて事故で大変なご迷惑をお掛けした立地地域のみなさま、全国・全世界の方々に対し、心からお詫び申し上げます。今後は、原子力発電所の安全性向上対策の強化や当社組織の改革に、不退転の決意で取り組んで参ります。

2. 福島原子力事故等の振り返り

原子力改革特別タスクフォースは、今後の原子力安全改革プランに資するために、以下の3つの観点について根本原因分析（RCA：Root Cause Analysis）を行い、背後要因を含めて今回の事故を防げなかった組織運営面での原因を明らかにする。

（1）過酷事故の想定と対策

過酷事故対策が2002年に完了したが、それ以降も過酷事故対策を継続的に強化していれば、事故の影響を少しでも緩和できたのではないか？

（2）津波高さの想定と対策

事故以前の津波高さの評価の見直しの際等に、事故の影響を少しでも緩和するために何らかの対策が取れたのではないか？

（3）事故対応から学ぶべきこと

過酷事故や複数号機の同時被災を想定し、実践的な訓練や資機材の準備をしていれば、福島第一の事故の影響を少しでも緩和できたのではないか？ また、放射性物質の放出に至ることなく、冷温停止を達成した福島第二の対応と何が違ったのか？

これらに加えて、これまでの原子力部門の課題と取り組みの振り返りを行なった。振り返りを行うにあたり、2011年3月までの主な出来事を添付資料2-1に示す。

2. 1 過酷事故の想定と対策

（1）経緯

当社は、「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて（1992年5月 原子力安全委員会決定）」を受けた通商産業省（当時）からのアクシデントマネジメント整備要請（1992年7月）に基づき、1994年から2002年にかけて格納容器ベントシステムや非常用ディーゼル発電機の号機間融通等のアクシデントマネジメント策を整備した。

しかし、その後は以下の理由から、新たなアクシデントマネジメント策を取り入れることよりも、日々の安全確保のための活動を積み上げることが重要という認識であった。

- ・シビアアクシデントに関する新たな知見が見あたらず、現状のアクシデントマネジメント策により十分安全性は確保されていると認識していた。
- ・定期安全レビュー⁹（PSR:Periodic Safety Review）において炉心損傷のリスク評価を実施した結果、海外の既設炉に比べても遜色ないことを確認していた。

しかしながら欧米諸国では、外的事象（1999年 仏・ルブレイエ原子力発電所での洪水）やテロ（2001年 米9・11テロ）等を契機として、アクシデントマネジメント策を進めていた。もし、2002年以降にこれら海外の動向に遅れることなくアクシデントマネジメント策を継続的に進めていれば、起因事象は津波とテロという相違はあっても、長期全交流電源喪失や最終ヒートシンク喪失への共通で有効な対策となり、事故をより迅速的確に緩和できた可能性がある。

ここでは当時の組織の考え方、行動を振り返り、何を“問題点”として捉えるの

⁹ 定期的（10年毎）に運転経験や最新知見の取り込み状況等を評価する活動

か、その問題点にはどのような背後要因が潜んでいるのか、またどのような改善を行えば適切な行動が取れたのか、という視点にたって根本原因分析を行なった（添付資料 2-2 参照）。

（２）根本原因分析の結果

シビアアクシデント対策が海外に比べて遅れてしまっていた原因として、以下の 3 点を切り口として根本原因分析を行って明らかにする。

- a) アクシデントマネジメント策の強化が継続しなかった点
 - b) 米国では実施されていたテロ対策が未実施であった点
 - c) 過酷事故の予兆となる運転経験（OE：Operation Experience）情報を十分に活用できなかった点
- a) アクシデントマネジメント策の強化が継続しなかった点
内的事象¹⁰に対するアクシデントマネジメント策終了後、原子炉安全担当者は内的事象に比べて外的事象は影響が大きいことを予想していたが、10 年経っても外的事象に対する目立った対策は行わなかった。

問題点(過酷一①)：旧原子力経営層¹¹は、過酷事故の発生を経営リスクと捉えず、継続的に安全性を高めていく活動を重要な経営課題として明示していなかった。

（背後要因）

- 旧原子力経営層に、原子力発電は特別なリスクを内包する事業であるとの強い認識が不足していた。
- 旧原子力経営層は、原子力安全は既に十分なレベルに達しているとの考えから、リスク管理上は安全対策を過剰なコスト負担としての経営リスクに分類していた。
- 重要な経営課題としては主に「稼働率」に直結する事項（例えば、応力腐食割れ対策、高経年化対策、原子燃料サイクル等）を選定し、予算も大きく割り当てていた。

問題点(過酷一②)：アクシデントマネジメント策を規制要件とすることに対し、当社を含む電気事業連合会は、国に対し強く反対していた。

（背後要因）

- 四国電力伊方発電所の設置許可取消訴訟の議論を受け、新たに安全対策を規制要件化することは、訴訟において不利になると恐れていた。
- リスクを、社会に開示する必要性を感じていなかった。

¹⁰ 地震、津波といった自然現象を起因とするものを外的事象ということに対して、配管破断、非常用ディーゼル発電機の故障といった設備の故障等を起因とするものを内的事象という。

¹¹ 「旧原子力経営層」とは、2012 年 6 月の委員会設置会社移行前の社長および原子力関係取締役を指す。

- 規制化されコストに見合わない対策として求められることを恐れていた。
- 規制当局と安全に関する議論をオープンな場で実施する技術力・コミュニケーション力が不足していた。

問題点(過酷-③)：発電所における原子炉安全に関する組織が弱くなっていた。

(背後要因)

- 90年代後半に福島第一の技術グループが内部溢水・火災を対象とした対策工事を立案していたが、その後の実施状況をフォローする力が十分でなかった。
- 2002年トラブル隠し後の組織改編で技術グループの機能の一部を安全管理グループ、運転評価グループに移管した際、発電所内に原子炉安全全体を俯瞰する機能が消失した。
- 現在は、保全部各グループが個別に原子炉安全に関する対策工事を提案しているが、1～4号機-5/6号機間の電源融通策のようなアクシデントマネジメント策は、希頻度事象としてリスク管理表上の優先順位が低く、予算確保が難しい状況であった。

問題点(過酷-④)：外的事象に対する確率論的リスク評価 (PRA:Probabilistic Risk Assessment) の手法開発に時間が掛かった。

(背後要因)

- 不確実性が大きな外的事象（地震、津波、火災）のPRA開発は、技術的に難しい課題であった。
- 安全設計を担当する部門は、信頼できるPRA手法が完成しないと、多額の費用が掛かる設備対策に対する合理的な説明ができず、社内合意を得ることは難しいと考えた。

b) 米国では実施されていたテロ対策が未実施であった点

米国では9・11テロ以降、2002年に米国原子力規制委員会 (NRC: Nuclear Regulatory Commission) よりテロ対策を実施するよう命令が出された。今回の事故対応において現場で緊急に行われた消防車による注水、仮設バッテリーによる水位計や主蒸気逃がし安全弁の機能回復等の作業は、テロ対策で要求された対策と極めて類似したものであった。したがって、もし当社においても予め同様の対策が実施されていれば、事故の進展を少しでも緩和できた可能性がある。

問題点(過酷-⑤)：テロ対策関連の情報を捉えることができなかった。

(背後要因)

- 当社ワシントン事務所の原子力部門担当者や、本店や発電所からの視察者が、米国内原子力発電所を訪問した際に、テロ対策を講じていることに気付かなかった。
- 米国議会、NRC、米国電力研究所 (EPRI: Electric Power Research Institute) 等の発行するレポートの中に、テロ対策を示している情報があったが、その重要性に気付かなかった。
- 当社は世界原子力事業者協会 (WANO) 会員であり定期的にピアレビューを受

- けていたが、情報を受け取ることはできていなかった。
- 2009年にNRCが航空機衝突影響評価を要請した際、原子炉安全担当マネージャーが疑問を抱き、原子力安全・保安院に聞きに行ったが、情報は得られなかった。

問題点(過酷⑥)：9・11テロを見て、自ら対策を実施するに至らなかった。

(背後要因)

- テロ対策について原子力安全・保安院の指示に基づき、警備の強化を行なったが、米国等が実施したような影響緩和策までは行わなかった。
- テロ対策の国際的相場感が欠落または不足し、日本ではテロは起こりえないと思いこんでいた。
- 規制当局の判断や規制要求だけに応えることで満足し、テロが原子力発電所に与える脅威を自ら想像して解決する安全意識、技術力が不足していた。

問題点(過酷⑦)：深層防護の観点での対策の発想がなかった。

(背後要因)

- 航空機落下事故の検討において、燃料プールが健全との結果が出た後は、偶発的な航空機落下事故の発生確率は小さいとして、検討を終了してしまい、深層防護の後段の対策強化につながらなかった。

c) 過酷事故の予兆となる運転経験情報を十分に活用できなかった点

以下の3つの事故について何らかの対策が実施されていたならば、今回の事故を少しでも緩和できた可能性がある。

○1999年12月 ルブレイエ原子力発電所(フランス)

ルブレイエ原子力発電所では、洪水により3プラントの建屋内に水が浸入し、電源喪失事故に陥っている。洪水防止壁は最大潮位を考慮していたが、これに加わる波の動的影響を考慮していなかったために防止壁が押し流されたことが原因であり、国内の施設の設計では津波、高潮等について最も過酷と考えられる条件を考慮していることを確認していた。この分析では、事故が生じた原因のみに着目し、洪水が全電源喪失を容易に引き起こすという結果、そしてどのような対策が実施されたのかに着目していなかった。

また、日本では長時間の全電源喪失が発生する確率が十分に低いという安全審査指針の考えに捉われ、同様の事態が自社プラントで生じた際の全電源喪失が発生する可能性について自ら考え直してみるという姿勢が不足していた。更に背景には以下のような懸念があったために、消極的な調査姿勢になってしまったと考えられる。

- ・追加対策によってコスト負担が増加すること
- ・設計基準を超えた状態が発生する可能性があることを認めることにより、設置許可の取り消しや長期運転停止につながることを恐れたこと
- ・対策を実施することが新たな仕事を増やすこと

○2001年3月 馬鞍山原子力発電所（台湾）

馬鞍山原子力発電所で、送電線事故により外部電源喪失事故が発生し、更に非常用ディーゼル発電機の起動失敗が重なったため、全電源喪失事故となった。当社は当時、「適切に点検・保守管理を行なっていることから、同様の事態が発生する可能性は極めて小さく、また発生しても早期に対応可能」として検討を終了している。原子力安全委員会と原子力安全・保安院からも検討・確認指示があったが、上述の内容を確認・報告し了承されて検討終了となった。

この例でも、事故が生じた原因のみに着目し、全交流電源喪失が発生した場合の影響や採られた対策に着目しなかった。背後要因も、ルブレイエ原子力発電所の分析結果と同様である。

○2004年12月 マドラス原子力発電所（インド）

スマトラ島沖地震によって発生した津波によってマドラス原子力発電所の海水ポンプが浸水した。海水ポンプを除いてプラント被害がなく、INES¹²レベル0の事故であることから注目されず検討の対象とならなかった。また、当時「原子力発電所の津波評価技術」による津波高さの評価結果が十分保守性を有していると考えていたため直ちに対策は実施されず、長期的な対応としてポンプ・モーターの水密化の検討に取り組んでいた。しかしながら、本情報については海水ポンプの機能喪失という原因だけへの対策ではなく、最終ヒートシンクの喪失という結果への対策という観点から着目すべき事故であった。

問題点(過酷-⑧)：海外の運転経験の調査を、的確に安全性の向上対策に活かすことに消極的であった。

(背後要因)

- 追加対策によってコスト負担が増加することを敬遠した。
- 対策を実施することが社会的に現状の安全性への不安を招き、設置許可取消訴訟への影響や長期運転停止につながりかねないことを心配し、対策を不要とする意識が働いていた。
- 上記については、旧原子力経営層の同様な意識が組織全体に反映されていたものと考えられる。
- 影響ありと判断し対策を実施することになると、新たな仕事を増やすことにつながるため消極的な調査になっていた。
- 原子力部門内の原子力品質・安全部、原子力運営管理部等でスクリーニング、調査、協力依頼、報告書作成を行なっていたため、消極的な意識が働きやすかった。

¹² 国際原子力機関（IAEA）等で策定した原子力事故・故障の評価の尺度（INES: International Nuclear Event Scale）

問題点(過酷－⑨):運転経験情報検討手順が教訓を拾い上げにくいプロセスになっていた。

(背後要因)

- 事故が生じた原因のみに着目した評価になっており、事故が生じた場合に発生する影響や、当該事業者が採った対策に着目していなかった。
- 初期スクリーニングの段階で上位職者が関与しなかったため、大局的な視点からの検討に至らなかった。この点では上位職者が適切なマネジメントを行っていなかったことが問題と言える。

問題点(過酷－⑩):規制当局の判断に依存し、自ら深く考察して問題を発見する姿勢が不足していた。

(背後要因)

- 自らの力で問題を発見しようという安全意識や発見するための技術力が不足していた。

(3) まとめ

(2) の分析から得られた根本原因は以下のとおり。

根本原因：

過去の判断に捉われて全電源喪失等により過酷事故が発生する可能性は十分小さく、更に安全性を高める必要性は低いと思い込んだ結果、過酷事故対策の強化が停滞した。

分析の結果、問題点としてあがった項目を「安全意識」「技術力」「対話力」の観点から以下のとおり整理した。

【安全意識の問題点】

- ・「稼働率」が経営課題と位置づけられて組織に浸透しているのに対し、「継続的に安全性を高めること」は重要な経営課題として位置づけられていなかったため、組織全体の共通認識となっていなかった。
- ・これまでに実施したアクシデントマネジメント策でシビアアクシデント対策は十分と過信し、コストに見合わない対策を求められることを恐れて、規制当局がこれを規制事項とすることに強く反対した。
- ・上記の旧原子力経営層の意識が現場での対策の立案や実施のプロセスに影響し、予算の確保や的確な実施が難しくなっていた。

【技術力の問題点】

- ・海外の運転経験やテロ等の情報を見ても、外的事象（自然現象やテロ）によって全電源喪失が発生し過酷事故に至るリスクが無視できないものであると考えることができなかった。
- ・海外情報や他発電所の運転経験情報から自らの力で問題を見つけ出し、更に有益な対策を見つけ出す技術力が不足した。
- ・外的事象のPRAの手法開発にこだわり、具体的な対策の提案が遅れた。

- ・限られたリソースの活用や短期間で合理的な安全対策を考える力が不足した。
- ・対策の提案は新たな仕事を増やすことにつながるため消極的な調査になっていた。

【対話力の問題点】

- ・過酷事故対策の必要性を認めると、現状の原子力発電所が十分に安全であることを説明することは困難になり、設置許可取消訴訟等に悪影響があると考えた。
- ・リスクを社会に開示する必要性を感じていなかった。
- ・規制当局と安全に関する議論をオープンな場で実施するコミュニケーション力が不足していた。

2. 2 津波高さの想定と対策

(1) 経緯

福島第一原子力発電所での津波高さの想定は、設置許可の申請段階においては、明確な基準もなかったことから、既往の最大津波としてチリ津波を設計条件として想定（小名浜港工事基準面（O.P.）+3.122m）した。1970年に「軽水炉についての安全設計に関する審査指針」が策定されたが、過去の記録を参照して予測される自然条件のうち、最も過酷と思われる自然力に耐えることとなっており、チリ津波による設計条件はこの指針を満たすものであった。このため、設置許可における設計条件は現在まで変わっていない。

1993年北海道南西沖地震（津波）、1995年兵庫県南部地震を契機に、各方面で防災の強化の気運が高まった。津波に関しても、原子力発電所の一層の安全性向上の観点から1999年土木学会にて津波高さの予測評価手法の検討を開始し、2002年2月、「原子力発電所の津波評価技術」を定めた。この評価手法は、既往最大の津波を参照にしつつ津波予測の過程で介在する種々の不確定性を設計の中に反映することができ、その結果、既往最大の津波高さの約2倍の評価結果が得られる程度の保守性を有するものと考えられた。この手法を用い、福島第一では、従来0.P.+3.122mの設計条件を0.P.+5.4～5.7mに見直し、ポンプのかさ上げ、建屋の水密化等必要な対策を実施した。なお、「原子力発電所の津波評価技術」は決定論に基づく津波評価手法を示したものであり、過去に大規模な津波が発生した記録がないこと等から福島県沖の日本海溝沿いに津波波源を想定していなかった。

2002年7月、国の地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という）が「地震発生の可能性の長期評価」を公表し、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いのどこでもM8.2級の地震が発生する可能性があるとの見解を出した。したがって、津波についても同様であることを意味することとなり、過去に津波が発生していない領域である福島県沖の日本海溝沿いも含めて津波が発生する可能性があるというこれまでと異なる新しい見解であった。福島県沖海溝沿いで大きな津波が発生するとなれば、福島第一、福島第二原子力発電所の設計条件となる津波高さが増すことは容易に想像され、より高度な津波高さの予測方法を得ることが必要と考え、2003年から確率論的津波評価手法の検討を行うこととしていた土木学会にて長期評価の見解を取り扱うこととしたと思われる。

土木学会では、2003年から津波の確率論的評価手法の検討を開始した。この手法のもとでは、従来、決定論的に扱っていた津波波源モデルについても確率論的に扱うこととなるが、確率論的評価では、津波波源を推定するためのデータが少ないという限界が

あり、確率論的評価では、専門家による投票の結果を考慮した方法が考案された。しかしながら、この場合も専門家の選び方によって評価結果に大きな差が生じてしまい、実際の津波推定で用いるには課題が残った。

2004年12月にスマトラ島沖でM9.1の地震による巨大津波が発生した。この津波は、

- ・ 広域に亘る断層運動が生じたこと
- ・ 太平洋の西側では巨大津波が発生し難いとの従来の見解に疑問が生じたこと
- ・ インドのマドラス発電所の海水ポンプが浸水するという影響があったこと

等から、もっと慎重に検討されるべきであった。しかしながら、当時は土木学会の評価手法が定まって間もない時期でもあり、当該手法は十分な保守性を有しているとして、具体的な対策の検討はされなかった。

2006年1～7月、原子力安全・保安院は米国での内部溢水の検討やスマトラ島沖津波の知見を受けて、溢水勉強会が開催され、当社もオブザーバとして参加した。この時期本店に駐在した研修生が溢水勉強会も踏まえ、福島第一原子力発電所5号機を代表として想定を超える段階的な津波高さに応じた影響と対策について評価した。対策の中には現在の視点からも有効なものが含まれていたが、土木学会の評価手法は十分な保守性を有していると考えていたために、これらの対策は真剣に検討されることはなかった。

2006年9月、耐震指針の改訂に伴い耐震安全性評価（耐震バックチェック）が開始された。耐震バックチェックとは、新しい指針に従って設計基準地震動の見直しを行い、新たな地震動に対して地盤、建屋、機器が健全であるかどうかを確認するものである。2007年7月には中越沖地震が発生し、その影響で耐震バックチェックの作業は一時滞ったが、新たに中越沖地震の知見も加えて耐震バックチェックは進められた。耐震バックチェックの最終報告書では、津波についても最新の知見を踏まえた評価を行うことが求められていた。

2008年3～7月、耐震バックチェック実施の過程で、地震本部の「三陸沖北部から房総沖の海溝沿いのどこでもM8.2級の地震が発生する可能性がある」という見解を踏まえた社内検討として、明治三陸沖地震の津波波源モデルを使用した試算を行なったところ、最大で15.7mの津波高さ（解析値）を得た。同年6～7月、津波を防ぐための防潮堤の建設費用（数百億円）や周辺地域への影響等が検討された。試算の結果の信頼性についても議論され、技術的な妥当性が確認できないとして、想定すべき津波波源モデルについて土木学会へ審議を依頼（2009年6月）した。

津波高さの試算から2年後の2010年8月に、土木学会の審議結果を待つからでは対策が遅れることを懸念した担当者の提言により、原子力部門内に津波対策ワーキンググループが設けられ、津波の影響を低減するための対策の本格的な検討に着手した。

以上の通り、発電所建設後も新たな知見を踏まえて一定の改善が図られてきているが、2002年の土木学会の津波評価技術が定まった以降、津波に対して有効な対策を検討する以下の様な機会があった。

- ① 2002年に地震本部から「三陸沖から房総沖の海溝沿いのどこでもM8.2級の地震が発生する可能性がある」という見解が出された時
- ② 2004年のスマトラ島沖津波が発生した時

③ 2006年の溢水勉強会に関連して津波影響を評価した時

④ 2008年の福島県沖に津波波源を置いて試算を実施した時

土木学会の検討だけに頼らず、自ら必要な対策を考えて電池室の止水や予備電源の準備等の対策が実施されていれば、今回の東北地方太平洋沖地震津波に対しても一定の影響緩和が図られ、大量の放射性物質の放出という最悪の事態を防げた可能性がある。

過酷事故の想定と対策と同様に、当時の組織の考え方、行動を振り返り、何を“問題点”として捉えるのか、その問題点にはどのような背後要因が潜んでいるのか、またどのような改善を行えば適切な行動が取れたのか、という視点にたって根本原因分析を行った（添付資料2-3参照）。

（2）根本原因分析の結果

根本原因分析から得られた問題点と背後要因の整理を以下のとおり行なった。

問題点(津波－①)：津波という不確かさが大きな自然災害に慎重に対処するという謙虚さが不足した。

（背後要因）

- 津波評価担当部門は、東日本の太平洋における津波の調査期間は400年程度であるが、再来周期がそれよりも長い津波について評価手法の保守性の余裕でカバーできると考えていた。しかしながら、津波についての知見は他の自然災害に比較して少ないこと等から、不確実性が大きく、津波高さの評価結果だけに依存せず、それぞれの部門の視点で対策すべきことを伝えていなかった。
- 安全担当部門は、原子力の安全設計において一般に無視して良い事象の発生頻度は100万年に1回以下であるのに対し、建設直前の1960年に発生した津波を最大と想定していることを課題と認識して過去の津波の発生を積極的に調査するよう津波評価担当部門に依頼しなかった。
- 設備設計担当部門は、想定を超える津波が来襲した場合、直ちにヒートシンク喪失（号機によっては全電源喪失）等の深刻な事態に陥り、炉心熔融につながるかねない事態に至る（クリフエッジ事象である）ことを軽視した。
- 旧原子力経営層は、土木や建築部門を対象に原子力リスクや過酷事故の教育を行っておらず、津波評価担当部門が自身の評価の不確定さがどの程度原子炉安全に影響するかを理解する機会が付与されなかった。
- 旧原子力経営層は、巨大津波が発生するか否かに傾注してしまい、災害として発生した際の影響度が大きい（クリフエッジ事象である）ことを踏まえて迅速に対策を実施するという意識が不足した。

問題点(津波－②)：法令や規格・基準を満たしていれば十分とし、規格・基準を超えて自ら慎重にリスクを検討する力が欠けていた。

（背後要因）

- 安全及び設備設計担当部門は、土木学会の「原子力発電所の津波評価技術」は福島県沖の海溝沿いには津波波源はないとの見解を保証したものではないことを認識していなかった。
- 安全及び設計担当部門は、土木学会の「原子力発電所の津波評価技術」は、波源モデルの設定によって評価結果が大きく変わることには注意が足りなかった。
- 旧原子力経営層は、自社内の試算だけでは対策につなげる根拠は弱いとして、

- 土木学会の専門家に検討を依頼し、迅速な対策は実施されなかった。
- 旧原子力経営層は、対外的な説明をするにあたり、社内検討としての結果より、学会等の手法に基づき実施している方が理解されやすいと考えた。
 - 旧原子力経営層を初め原子力の組織全体が、法令上の要求事項や規制当局による指示に対処する機会が多く、その対応だけで十分と考えるようになりがちであった。

問題点(津波一③)：原子力の設計では保守的に判断することが一般的であるが、新しい知見・見解の取り入れに対しては消極的であった。

(背後要因)

- 地震本部の見解も多数の専門家が集まって出した結論であり、土木学会だけに頼らず、真摯に提言に耳を傾ける姿勢が旧原子力経営層に不足した。
- 旧原子力経営層は、土木学会の中にも想定以上の津波発生の可能性について言及する者がいたが、少数意見だったため取り入れていなかったことを慎重に考慮するべきであった。
- 旧原子力経営層は、高い安全意識を持って自然災害が原子力災害につながるリスクを慎重に考え、深層防護に則った対策を実施するべきであった。

問題点(津波一④)：防潮堤による津波防止対策は考えるが、原子力災害が発生した後の緩和策という柔軟な考えに至らず、実効性があり迅速に適用できる対策を採用できなかった。

(背後要因)

- 原子力部門は、防潮堤等の津波防止対策には多額の費用を要することから、その必要性に関する技術検討や対外説明が十分でないと予算の確保が難しいと考えた。
- 安全、設備設計及び津波評価担当部門は、津波を完璧に防ぐ対策を基本とし、影響緩和対策（深層防護の第3層、第4層）の発想が乏しかった。
- 津波高さの検討は土木部門に依存し過ぎており、土木部門が設計条件として津波高さを決めなければ、他の設計部門は対策の検討を開始できないという姿勢であった。
- 対策を検討する設備設計担当部門は、自ら課題を設定し解決するという安全意識や技術力が不足し、津波評価担当部門以外は旧原子力経営層からの指示がなければ積極的に検討に加わらなかった。

問題点(津波一⑤)：完璧に津波の影響を封じることができる対策でないと、立地地域及び規制当局のみなさまに納得してもらえないと思ひこんだ。

(背後要因)

- 設備設計担当部門は、津波対策が必要ということ自体が、その時点で発電所が安全ではないということになり、その結果、立地地域及び規制当局のみなさまから過剰な対策を求められると思ひこんだ。
- 原子力災害リスクがゼロという説明ができないと、想定を超える津波が来襲する可能性が残っていることを積極的に社外に対して説明することを躊躇した。

(3) まとめ

(2) の分析から得られた根本原因は以下のとおり。

根本原因：

知見が十分とは言えない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性は低いと判断し、自ら対策を考えて迅速に深層防護の備えを行う姿勢が足りなかった。

分析の結果、問題点としてあがった項目を「安全意識」「技術力」「対話力」の観点から以下のとおり整理した。

【安全意識の問題点】

- ・ 旧原子力経営層は、自然現象の記録は限られていて不確実さが大きいことを認識した上で、安全性を重視して積極的に対策を実施する姿勢が不足した。
- ・ 旧原子力経営層は、津波高さの計算の信頼度に傾注し、防潮堤等の深層防護の第1層対策の検討にとどまり、発生の可能性が低くても可搬式の電源や注水機能等の深層防護の第3層や第4層の対策を講じるという姿勢が足りなかった。
- ・ 旧原子力経営層は、福島県沖を含め三陸沖北部から房総沖の海溝沿いにおいて大地震（即ち大津波）の発生は否定できないとの地震本部の専門家の意見を軽視した。

【技術力の問題点】

- ・ 旧原子力経営層は、土木学会の判断に依存し過ぎ、自ら検討を深めて判断する姿勢が不足した。
- ・ 安全及び設備設計担当部門は、「原子力発電所の津波評価技術」が福島県沖の海溝沿いに津波波源はないと保証するものではないと考えなかった。
- ・ 安全及び設備設計担当部門は、土木学会の「原子力発電所の津波評価技術」は波源モデルの設定によって評価結果が大きく変わることには注意が足りなかった。
- ・ 安全及び設備設計担当部門は、費用対効果が大きく、短期間で実施可能な対策を立案する柔軟な発想が足りなかった。
- ・ 土木や建築部門を対象に原子力リスクや過酷事故の教育を行っておらず、津波はクリフエッジ的に影響が拡大する事象であることに対する危機感が津波評価部門に不足した。

【対話力の問題点】

- ・ 合理的な津波対策を規制当局に説明する技術力が足りず、過剰な対策を強いられると考えた。
- ・ 過剰な対策を求められることを恐れて、津波対策の必要性について、立地地域や規制当局とコミュニケーションを図る姿勢が不足した。

2. 3 事故対応から学ぶべきこと

2. 3. 1 福島第一原子力発電所の事故対応からの教訓

今回の福島原子力事故では、事故現場の所員は極限の努力をもって事態の収拾に当たったが、不十分な体制・資機材の下では対応に限界があり、1～3号機の炉心溶融、それに続く大量の放射性物質の外部への放出を防ぐことはできなかった。

ここでは、過酷事故や複数号機の同時被災を想定し、実践的な訓練や資機材の準備

をしていれば、事故の影響を少しでも緩和できたのではないかとの問題意識から、各号機毎に事故の進展の大きな転換点を振り返り、どのような備えが必要であったかという意味での問題点を抽出する。

(1) 1号機非常用復水器の機能停止

1号機では、津波到達以降、短時間で炉心溶融へと進展している。全電源喪失の状態では原子炉の冷却を担う設備のうち、非常用復水器（IC: Isolation Condenser¹³）の状態は事故の進展に大きな影響を与えた。ここでは「なぜ非常用復水器（IC）に対して最優先で状態の確認や再起動等の対応作業を行わなかったのか」について振り返りを行なった（添付資料2-4-1参照）。

問題点(事故一①)：発電所緊急時対策本部は、ドライウエル圧力が異常に高いことを確認した3月11日深夜までの間、非常用復水器は作動していると考えていた。

- －津波到達前、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が作動しているとの情報が入っていた。
- －津波到達後、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が停止したとの情報は入らなかった。
- －津波到達後、発電所緊急時対策本部に非常用復水器が作動していることを推測させる以下のような情報が入っていた。
 - ・16時44分、発電所緊急時対策本部発電班の要員が原子炉建屋壁面にある非常用復水器の蒸気配管の状態を確認し、蒸気がモヤモヤと出ていると報告した（写真等もなく口頭での報告であり、運転状態にあるとの誤解を生みやすい状況にあった）。
 - ・18時17分、中央制御室からの弁を開いたという報告が発電班を経由する中で「注入開始」として発電所緊急時対策本部に伝わった。
 - ・18時25分、中央制御室からの弁を閉じたとの報告が発電所緊急時対策本部の幹部メンバーには伝わらなかった。
 - ・21時半、水位計の指示が回復し、誤った指示値ではあったが、他に比較するものがなくこの値を信じてしまった。
- －非常用復水器が作動していないことを示す情報も入っていたが、発電所緊急時対策本部で十分に共有されなかった。
 - ・非常用復水器からほとんど蒸気が出ていないということを見た人はいるものの、その状況が発電所緊急時対策本部で明確に伝わるように、非常用復水器の動作状況を目的として写真を撮るなどの組織的な情報収集までは行われなかった。
 - ・16時42分から17時にかけて、一時的に回復した水位計の指示が低下していることが確認された。
 - ・上記の水位の低下傾向を元に、技術班が18時頃に水位が炉心頂部まで低下すると予測した。
- －矛盾する情報が錯綜する中で、発電所緊急時対策本部の幹部メンバーの多くは、「非常用復水器は動力電源が不要のため、電源が失われた状況でも作動し続けて

¹³ 原子炉の圧力が上昇した場合に、原子炉の蒸気を導いて水に戻し、炉内の圧力を下げするための装置（福島第一1号機のみ）に設置）

いるのではないかと推測していた。背景としては、以下のような理由があげられる。

- ・発電所緊急時対策本部の幹部メンバーの多くが、ICの機能の細部を把握していなかった。
- ・非常用復水器の機能の細部を理解する者は、発電所緊急時対策本部の幹部から離れたところで執務していた。

問題点(事故②)：発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは1号機よりも2号機の方が危機的状況にあると考えていた。

- －2号機原子炉隔離時冷却系¹⁴ (RCIC: ReaCtor Core Isolation Cooling System)の作動状況および原子炉水位が把握できなかった(津波到達時に直流電源が失われており、原子炉隔離時冷却系がひとたび停止したら再度起動できない状況であることが明らかであった)。

問題点(事故③)：発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは、各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。

- －1～6号機が同時並行で事故が進展していた。
- －発電所長を筆頭に、本来であればプラント復旧に注力すべき要員が、通報対応や本店を含む外部からの問い合わせの処理に忙殺され、集中できない状況にあった。

問題点(事故④)：発電所緊急時対策本部長は、高圧注水が可能なほう酸水注入系の電源復旧を最優先と考えた。

- －全電源喪失に伴い機能を失った注水設備の電源を活かすことでその復旧を期待していた(直流電源も失っていたため、減圧操作ができず、高圧の注水設備の復旧が必要)。

(2) 2号機注水機能の喪失

2号機では、津波襲来後に直流電源が喪失したものの、津波襲来前に起動した原子炉隔離時冷却系(RCIC)が作動し続けていた。その後、3月14日13時過ぎ頃、原子炉隔離時冷却系(RCIC)が機能喪失したと判断し、低圧注水系への移行を試みたが、その移行に時間がかかり、約6時間半にわたって注水が途切れた。そこで、「なぜ2号機注水機能が喪失したのか」について振り返りを行なった(添付資料2-4-2参照)。

問題点(事故⑤)：RCIC機能喪失から代替注水(消防車)開始まで時間がかかった。

- －3号機の水素爆発で敷設済みホースが損傷し使用不能になった。
- －3号機の水素爆発の影響による非常に困難な作業環境の中で、原子炉減圧のための主蒸気逃し安全弁¹⁵ (SRV: Safety Relief Valve)を開くための駆動電源(バッテリー)は事前につなぎこんであったが、しばらくの間、主蒸気逃し安全弁を開くことができなかった。原因として、つなぎ込んだ電池のつなぎ込み部の接触

¹⁴ 交流電源が失われた事態を考慮して、炉心の崩壊熱で発生する蒸気を使用したタービンによってポンプを駆動する注水設備(福島第一2号機以降に設置)

¹⁵ 原子炉圧力が異常に上昇した場合、压力容器保護のため蒸気を圧力抑制室に逃がすための弁

- 抵抗等が考えられるが、現時点では特定できていない。
- －格納容器ベントと原子炉減圧のいずれを優先するか判断にあたって、本店とのテレビ会議での議論に時間を要した。

問題点(事故－⑥)：消防車による注水を開始したと考えていたが、燃料切れで停止していた。

- －消防車の状況を継続監視できなかったため、燃料切れで自動停止した。
- －現場の放射線量が高く、給油の際のみ現場出向していた。
- －定期的に燃料を入れておけば燃料切れは起こさないと考えていた。

(3) 3号機注水機能の喪失

3号機は、津波到達後も直流電源が使用可能であったことから、初めに原子炉隔離時冷却系(RCIC)による原子炉冷却、次に高圧注水系¹⁶(HPCI: High Pressure Core Injection System)による原子炉冷却が行なわれていた。しかし、高圧注水系(HPCI)は3月12日深夜に以下の通り、注水が継続できない状態になった。

- ・タービン回転数が運転範囲を下回り、更に低下傾向を示していたことから、タービンが損傷して原子炉蒸気が漏えいする可能性があった。
- ・原子炉圧力と高圧注水系(HPCI)吐出圧力がほぼ同程度であり、原子炉へ注水していない状況となった。

更に、主蒸気逃し安全弁(SRV)の状態表示灯が点灯しており、操作可能(開可能)で原子炉を減圧できると考えられた。

このため高圧注水系(HPCI)を停止して、ディーゼル駆動消火ポンプ¹⁷(D/D FP: Diesel/Driven Fire Protection Pump)による原子炉注水を実施しようとした。しかしながら、この切り替え操作に時間がかかり約7時間にわたって注水が途切れた。そこで、「なぜ3号機注水機能が喪失したのか」について振り返りを行なった(添付資料2-4-3参照)。

問題点(事故－⑦)：HPCI以外の高圧注水設備(ほう酸水注入系)が復旧できなかった。

- －1号機の水素爆発の影響によって、非常に困難な作業環境であった。

問題点(事故－⑧)：HPCIを手動停止した。

- －中央制御室では、運転状態が不安定なHPCIを早く停止し、HPCIの損傷による原子炉蒸気の漏えいを防止したかった。
- －中央制御室では、HPCIによる注水が困難なレベルまで原子炉圧力が低下し、HPCIを作動させていても意味がないと考えた。
- －中央制御室では、HPCI停止後、主蒸気逃し安全弁(SRV)によって減圧し、ラインナップされたD/D FPへ注水源を切り替えることができると判断した。

問題点(事故－⑨)：低圧注水(D/D FP または消防車)に移行するまでに時間がかかった。

- －原子炉減圧のための主蒸気逃し安全弁(SRV)を開くための駆動電源(バッテリー

¹⁶ 蒸気タービン駆動の高圧ポンプで、原子炉に冷却水を注入する装置

¹⁷ 消火系に設置されたディーゼルエンジン駆動のポンプ

一) を準備するのに時間を要した。

問題点(事故一⑩)：発電所緊急時対策本部の幹部メンバーは、各号機の必要な復旧活動の計画とその対応状況の把握に追われ、落ち着いて考える余裕がなかった。

- －1号機と同様1～6号機が同時並行で事故が進展していた。
- －発電所長を筆頭に、本来であればプラント復旧に注力すべき要員が、通報対応や本店を含む外部からの問い合わせの処理に忙殺され、集中できない状況にあった。

(4) 各号機の大きな転換点に関する振り返りのまとめ

以上(1)～(3)において、各号機の事故の進展の大きな転換点の振り返りを行なったが、共通的な状況としては、以下のように整理できる。

- ・ 全電源喪失時の代替手段が十分に準備されていなかった。
- ・ 津波によるがれきや原子炉建屋の水素爆発等によって事故の対応そのものが困難を極めた。
- ・ 緊急時の復旧に必要な作業を原子力部門の職員自らの手で行う準備ができておらず、個々の対応に時間を要した。
- ・ 炉心の状況を推定するために必要な情報を各所から効果的に集めるように促すことや、手元にある断片的な情報をうまく活用して状況を的確に予測することができなかった。
- ・ 発電所緊急時対策本部においては、過酷事故および複数号機の同時被災を処理するには組織上の無理(監督限界数の超過等)があった。
- ・ 非常用復水器(IC)のような重要な機器の状態に関する情報共有が図れず、また情報の重要度にかかわらず、様々な情報が発電所緊急時対策本部に情報共有として引き出された結果、迅速的確な意思決定が阻害され指示命令が混乱した。

(1)～(3)の分析をまとめると、根本原因は以下の通り。

根本原因：

過酷事故や複数号機の同時被災が起こればと考えていなかったため、現場の事故対応の訓練や資機材の備えが不十分であった。その結果、重要なプラント状態の情報の共有や迅速的確な減圧操作等ができなかった。

分析の結果、問題点としてあがった項目を「安全意識」「技術力」「対話力」の観点から以下のとおり整理した。

【安全意識の問題点】

- ・ 過酷事故は起こらないとの思い込みから、訓練計画が不十分であり、訓練が形式的なものとなっていた。
- ・ 同様に、必要な資機材の備えが不足した。

【技術力の問題点】

- ・ 緊急時に必要な作業を自ら持つべき技術として設定していなかったことから、当該作業を自ら迅速に実行できなかった(2号機問題点(事故一⑤)「注水開始に時間がかかった」等)。

- ・ 過酷事故時においても計器類からプラント状態の情報が入手可能という想定であったため、情報が無い状況におけるプラント状態の推定、それを踏まえた対策の迅速な立案ができなかった（1号機問題点(事故-①)「注水状況の誤認」等）。
- ・ 情報共有の仕組みの準備と訓練が不十分で、円滑な情報共有が図れなかった。
- ・ 本店は、外部からの問い合わせや指示を調整できず、発電所の指揮命令系統を混乱させた。
- ・ 本店は、資材の迅速な準備、輸送、受け渡しで十分な支援ができなかった。

【対話力の問題点】

- ・ 事故の進展状況を迅速的確に関係機関や地元自治体に連絡できなかった。

(5) 事故時の広報対応

福島第一原子力発電所の事故直後の状況（原子炉の状況、環境への影響、事故対応状況等）に関する発表内容を確認した。当時、原子力事故以外の対応もあり広報関係者の業務が輻輳していたこと、更に原子力事故に関しても、全電源喪失に伴い、確認できるプラントデータが限定されていたことを考慮しても、情報公開の迅速さとの確さを欠いており、このことを当社としては猛省するとともに、大変重く受け止めている。広報活動の迅速さとの確さを欠いた原因としては、

- a. 状況を誤って認識していたこと
- b. 迅速に公表するという積極的な姿勢の不足していたこと
- c. 外部との調整に時間を要したこと

にあった。

以下にこれらの原因別に事故直後の報道内容の一例を挙げる（添付資料 1-3 参照）。

- ・ 1号機の炉心溶融について、津波襲来後も非常用復水器が継続的に稼働中との誤った認識を持っていたため、水位監視が回復した時点での表示水位を信じ、炉心が冷却されていると誤認識してしまい、事実と異なる内容で公表してしまった。〈原因 a〉
- ・ 1号機で観測された放射線量の公表について、3月11日21時51分に原子炉建屋内放射線量の上昇が確認され、原子炉建屋内立ち入りが禁止されたが、当社はそのことを認識したにもかかわらず、通報・プレスともに実施しなかった。〈原因 b〉
- ・ 炉心溶融状況の推定の公表について、当社は2011年9月末頃を目標に公表すべく準備を進めていたが、炉心溶融状況の推定内容について、原子力安全・保安院への説明に時間を要したために、実際の公表は同年11月30日となった。〈原因 c〉

今回の整理から課題として浮かび上がってくるのは、大きく分類すると、以下の3点である。

- ①情報の受け取り手が事故の状況を深刻に受け取ることを考慮するあまり、はっきり事実として断定できることしか公表・説明を行わないこと（発表文だけでなく、対外説明時等全体を通じてそうした意識が働いていることが散見され、特に「炉心溶融」「水素爆発」に関して端的に表れている。）
- ②事故に関する情報を本来お伝えしなければならない地域住民のみならず、国民のみならず、官邸や原子力安全・保安院への配慮、情報提供を最優先としていること（「通報は行なったが、プレス発表は行っていないもの」、「官邸から注意を受けた後の社長指示」等）

③(①②とも関連して)発本文や説明内容に齟齬や矛盾が生じているにも関わらず、チェック機能が働かず、誤った内容のまま対外公表を行なっていること(原子力災害対策特別措置法(以下「原災法という」)第15条通報後の第一報において、全号機冷却しているかのような発表を行なっていること、12日早朝に1号機を実態よりも安定しているかのように公表を行なっていること、等)

そして①～③の結果、地域住民のみなさま、国民のみなさまに、全ての情報が明らかにされることなく、しかも公開された情報にも一部誤りがあるなかで、次から次へと事故が進展・深刻化し、当社の公開内容に対して疑問を抱かせ、当社に対する不信感が醸成されていったと考えている。

また、関係自治体への情報提供については、地震等により通信手段が不調であったこと、また、事故による混乱のなか、プラントの状況把握も容易ではなく、入手できる情報が限定的であったこと、更には、一部の自治体へは発電所事故直後に社員の帯同に至っていないこと等もあり、初動時に十分な対応ができなかった。当社としては関係自治体の方々にご迷惑をおかけしたことを猛省するとともに、こうした事態を招かないよう、衛星回線等を使用した、より信頼性の高い通信設備の活用等の対策を講じていく。

(6) 事故時の対応に関わるその他の課題

ここまで、各号機の事故対応において、実際に大きな転換点となった状況について、振り返りを行なったが、その他の事項についても課題を抽出した。

- － 今回の事故対応において、原因とはならなかったものの、処理が滞る等の問題が発生し、改善が必要なもの
 - ・ 資機材・要員の輸送が滞りがちであった。
 - ・ 注目すべきパラメータをタイムリーに確認し、迅速に加工できなかった。
 - ・ 全面マスクを着用した状態では、トランシーバー等の通信機器が使いづらかった。
- － 今回の事故対応では問題とならなかったが、状況によっては事故対応をより困難にする可能性があるもの
 - ・ 平日午後の事故発生であり、初動要員が確保されていた。
 - ・ 免震重要棟の電源(1系統のみ、予備系なし)が確保されていた。
 - ・ テレビ会議システムや社内LAN、社内電話(免震重要棟～中央制御室を除く)は確保されていた。

抽出された課題及び対策を添付資料2-4-4に示すが、いずれも、解決のための対策は実施済み、またはその実行計画を決定済みである。

2. 3. 2 福島第二原子力発電所の事故対応からの教訓

(1) プラント状況の推移

- ①1～4号機は、定格熱出力運転中のところ、3月11日の地震により原子炉は自動停止し未臨界となった。
- ②福島第二の外部電源設備は4回線あるが、地震後は1回線のみによる受電が継続した(点検停止で1回線は停止中、地震後2回線が停止)。

③3号機については、南側海水熱交換器建屋にある非常用機器冷却系（B）は使用可能であったことから、残留熱除去系（B）が使用可能な状態であり、これにより原子炉の注水・冷却を実施し、3月12日には原子炉を冷温停止するに至った。

④1/2/4号機については、津波の影響により海水熱交換器建屋にある全ての非常用機器冷却系が使用不能となり、原子炉除熱機能喪失（原災法第10条該当事象）に至ったが、原子炉隔離時冷却系（RCIC）によって原子炉水位を維持しつつ、主蒸気逃がし安全弁（SRV）で原子炉圧力の制御（減圧操作）を行うことができた。原子炉減圧後は、原子炉への注水をRCICから復水補給水系（MUWC：Make-Up Water system Condensate）による代替注水に切り替えたが、原子炉除熱機能が喪失したままであったため、圧力抑制室水温の上昇（100℃以上）を招き原災法第15条該当事象と判断した。その後、所員及び残留してくださった一部の協力企業の方々による復旧活動により、3月14日には一部の非常用機器冷却系を使用可能な状態とし、その結果、喪失していた原子炉除熱機能を回復させ、最終的に3月15日には全ての原子炉を冷温停止するに至った。

（2）事故対応の経緯

①津波後のウォークダウン¹⁸による被害状況の確認

多くの機器が損傷している状況で、短時間で効率的に除熱機能を回復できるか検討し、機器復旧の優先順位を定めた。

- ウォークダウンを行い、設備の破損状況を確認
- ウォークダウン結果を緊急時対策本部で集約、共有
- 復旧の優先順位を決定（非常用機器冷却系（B）をモーターの交換、電源車等から仮設ケーブルを用いた給電によって機能回復）

②復旧機材の緊急調達

- 交換用のモーター、電力ケーブル、電源車、軽油、移動用変圧器を緊急調達（本店と発電所の連絡が奏功）
- モーターはメーカー工場から空輸と、柏崎刈羽原子力発電所からトラックによる搬送を実施

③仮設電源の供給とモーターの交換

- 廃棄物処理建屋電源盤から1号機及び2号機海水熱交換器建屋、各号機海水熱交換器建屋間に仮設電力ケーブルを敷設し電源を供給
- 総延長約9kmの仮設電力ケーブルの大半を約200名によって1日で敷設
- 電源車及び変圧器を設置し、非常用ディーゼル発電設備冷却系モーター（1号機、4号機）へ電源供給

④冷却系復旧による原子炉冷温停止

- 原子炉をより効果的に冷却するため、緊急冷却手順を決定し、新たなループ経路（圧力抑制室→残留熱除去系ポンプ→同熱交換器→原子炉注水→SRV→圧力抑制室）を形成

¹⁸ 現場で設備を、手順に従って観察、調査をして、その結果を評価する一連の作業

(3) 福島第一原子力発電所の被災状況との差

- ①外部電源が1回線受電可能であり、高起動変圧器を介して全号機への給電が可能であったことにより、一部を除いた機器・電源の使用が可能であり、従前の手順に基づいた事故対応操作を行うことができた。また、計器（パラメータ）の監視・情報把握（緊急時対応情報表示システム¹⁹の活用）が可能であったことと、一部エリアを除いて通信手段（ページング、保安電話）や照明が使用可能であったことで、緊急時対策本部・中央制御室・現場間の連絡手段を維持することが可能であった。これにより、緊急時対策本部においてプラント状況を現場と共有でき、その後の事故対応を比較的スムーズに進めることができた。
- ②最終ヒートシンクとなる海水冷却系ポンプ・モーターの被害が比較的小さく、緊急に交換する必要があったモーターが3台（非常用ディーゼル発電設備冷却系（1号機）、残留熱除去冷却系（1号機、4号機）にとどまり、比較的早期に全号機を冷温停止することができた。
- ③事務本館の損傷が比較的軽微であり、継続して使用が可能であった。これにより、必要書類の探索が比較的容易であり、所員の執務スペースや休憩スペースを確保することが可能となった。一方、津波により免震重要棟の電源設備が被災したため、仮設電力ケーブルで復旧した。

(4) 事故対応における成功要因

福島第一原子力発電所と異なり一部の電源、冷却機能が残ったことを活かし、福島第二では発電所長のリーダーシップの下、所員一丸となって復旧活動を展開した。主な成功要因を以下のとおり整理した。

- ①徴候ベース事故時運転操作手順書、アクシデントマネジメント策の活用・応用による事故進展の緩和
 - MUWCでの代替注水による炉心冠水維持
 - 可燃性ガス濃度制御系冷却器排水ライン経由でのサプレッションプール注水、MUWCによる格納容器代替スプレイによる原子炉格納容器温度・圧力上昇緩和
- ②被災現場の状況把握に基づく復旧戦略の優先順位付け
 - 津波警報が継続する中、更なる津波に備え、所員の緊急避難態勢を含む安全対策を講じた上でウォークダウンを実施し、被害状況を特定
 - 多くの機器が損傷している中、どれを優先に復旧すれば短時間で効率的に除熱機能を回復できるか検討し、最優先で取り組む復旧計画を決定
- ③堅固な組織運営（リーダーシップ、コミュニケーション、プロフェッショナリズム）
 - 明確な目標提示、具体的な指示、設備及び組織の状況把握と対応等、発電所幹部及び各機能班リーダーがリーダーシップを発揮

¹⁹ 東京電力が所有するシステム（通称 SPDS: Safety Parameter Display System）。他に原子力安全・保安院の緊急時対策支援システム（通称 ERSS）、文部科学省の緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（通称 SPEEDI）がある。

- 中央制御室に運転経験者を連絡要員として派遣し、当直長以下が運転・監視に専念できるよう、緊急時対策本部とのコミュニケーションを維持
- 家族が被災する状況かつ福島第一原子力発電所の状況が悪化する中でも、大多数の所員が発電所に残留して復旧活動に従事するとともに、発災時に出張や休暇で所外に居た所員も地震と津波で寸断された道路を歩いて発電所に参集

④復旧資材の緊急調達・輸送の成功による機動的復旧

- 交換用のモーター、電力ケーブル、電源車、移動用変圧器を緊急調達（本店と発電所の連携が奏功）
- モーターはメーカー工場から自衛隊ヘリコプターによる空輸と、柏崎刈羽からトラック輸送を実施
- 電力ケーブル敷設の機材が不足する状況で、総延長約 9km の仮設電力ケーブルを約 200 人の人力で 1 日のうちに敷設
- 配電部門からの強力な応援

⑤災害対応継続のための後方支援活動

- 当初数日分の活動を支える設備、備蓄しか無かったが、厚生班を中心に、地下水の配水、シャワー、食料供給、寝具確保等の後方支援活動を発災直後から展開して、長期の災害対応を継続実施
- 復旧資機材の輸送が混乱し（国道寸断、迂回誘導不備、携帯電話不通）、更に輸送者に対応していただけなかったことにより、避難区域内の直営輸送を実施

（５）今回の事故の経験を踏まえた課題

福島第二の事故対応においては、「（３）福島第一原子力発電所の被災状況との差」で述べたような初期状態の差が大きく、福島第二の事故が収束できたのは、福島第一の所員には無い何か特別の要素が福島第二の所員にあったわけではなかった。すなわち、仮に福島第一と福島第二の所員が入れ替わったとしても、福島第二の所員なら福島第一の事故をより一層緩和できたというものではなかったし、福島第二の初期状態であれば福島第一の所員は今回と同様に事故を収束できたものと考えられる。

ただし、福島第二の事故対応においても、冷温停止を達成したものの、福島原子力事故と同様の課題を抱えていたのは事実であり、これを再確認しておく。

①設備設計上の課題

安全上重要な設備を設置している建屋内は、内部溢水防護、火災防護の観点では安全区分毎に物理的分離が行われているが、今回の津波で設計基準の条件を超えた時点で複数の安全機能が同時に損傷し、対応を困難にさせた。外的事象については、ある想定条件を超えた時に多数の設備が同時に被害を受ける可能性があるというのが今回の教訓であり、外的事象を考慮した物理的分離、安全設備の多重性のみならず多様性の確保が必要となる。

②事故対応上の課題

以下のような、特殊機器や特殊技能が早急に必要となる場合に対応できるよう方策を予め確立しておく必要がある。将来的には、緊急時に必要な対応は協力企

業に頼るのではなく直営で実施できるように、平常時から直営作業や実践的な訓練を行い、技術・技能を維持・向上させる必要がある。

- がれき撤去や作業に必要な重機の配備及びその運転
- ポンプ・モーターの交換時のセンタリング調整やケーブルの端末処理等
- 電源車の配備、その運転及び接続
- 代替注水用の消防車の配備、その運転及び接続
- 予備のポンプ、モーター、電源盤、電力ケーブル、バッテリー等の高台配備
- 計測機器への電源供給や予備計器への交換
- 作業環境の確認のための放射線測定技術の確保
- 通信インフラ損傷時の復旧対応技術の確保

また、緊急対応時には、発電所に残る所員や協力企業作業員、資機材、備蓄品だけでは対応することが不可能だったため、発電所への物資の輸送や交替要員の確保等が必要となる。このため、発電所への人員・物資輸送に関する中継場所を選定するとともに、警戒区域への入域方法、周辺住民の避難情報の把握、発電所からのプラント情報の集約等、混乱が生じると想定される初期対応について、警察・地元自治体等関係箇所との事前調整をしておく。

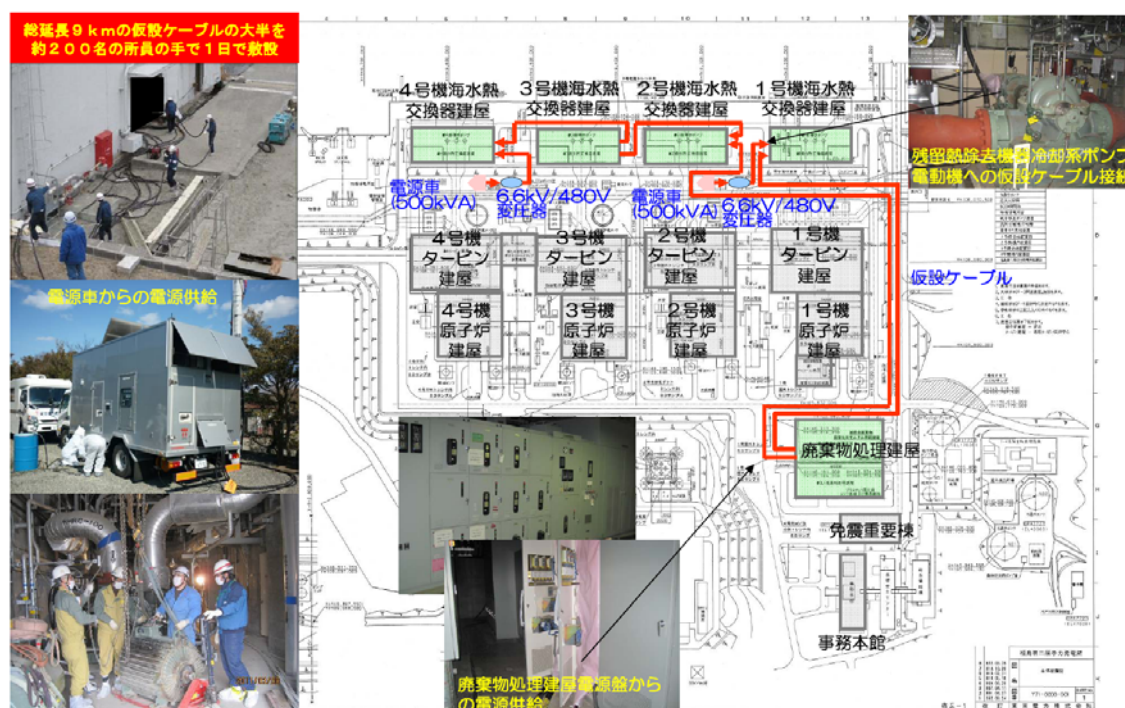


図 2-1 仮設電源の供給とモーターの交換

2. 4 これまでの組織上の課題と取り組み

これまでの当社における組織上の原子力に関する課題が直接、福島原子力事故の原因となったわけではないが、原子力部門が持つ組織的な背後要因について分析する。

(1) 原子力部門等の主な動き

①福島第一原子力発電所の完成まで（～1971年3月）

当社原子力部門の歴史は、1955年11月に「原子力発電の基礎的調査と研究の推進」

を目的とし、社長室に原子力発電課を新設したことに端を発する。火力発電所や日本原子力発電（株）等で運転・建設経験をベースとして、米国の軽水炉技術を吸収し、福島第一1号機は1967年1月に着工した。数々の初期トラブルに悩まされたものの、1971年3月に運転を開始した。本プロジェクトはGE社のターンキー（一括発注：設計～営業運転開始まで全責任を負う）方式での納入であったが、ベンダーとして東芝・日立が機械電気関係の工事を担当した。これに伴い、原子炉炉心設計技術、関連機器のノウハウを含む技術援助契約が締結され、2号機以降の国産化の道筋をつけた。

②改良標準化計画（1975年～1986年）

当社福島第一原子力発電所ほか、我が国における黎明期の商業用軽水型原子力発電所は、米国より技術導入して建設が進められた。技術導入後の10余年においては、建設・運転の経験を積み重ね、鋭意国産化を進めて来たが、1975年頃までは導入技術の消化に力点が置かれていた。

一方、軽水型原子力発電所の機器の製作、建設及び運転保守を通じて我が国としての経験を積み重ねるなかで、沸騰水型原子炉（BWR:Boiling Water Reactor）の応力腐食割れ（SCC）や加圧水型原子炉（PWR:Pressurized Water Reactor）の蒸気発生器伝熱管の損傷といったトラブルや運転保守上の不具合も目に付くようになり、稼働率も所期の値が得られていない状況であった。軽水炉が安定的かつ経済的な長期的エネルギー源としての役割を果たすために、従来の経験を踏まえて「機器の自動化」「被ばく低減対策」等の改良を行い、我が国の国情に適した軽水炉の技術を確立することが重要な課題と考えられた。このような改良とこれを通じた標準化を推進することにより、プラントの信頼性、経済性の向上及び許認可手続の効率化が期待された。そこで、1975年度に「第一次軽水炉改良標準化計画」が、1978年度に「第二次軽水炉改良標準化計画」が官民一体となりスタートし、BWRでは80万kW級及び110万kW級を対象として計画が進められた。当社においては、改良標準化の成果が、福島第二原子力発電所2号機以降に順次取り入れられている。

改良標準化によって信頼性・作業性の向上や被ばく線量の低減が図られたものの、基本的にはGE社基本設計の範疇にとどまっており、改善には限界が感じられた。改良標準化が進められていた1970年代後半から並行して、当社は全世界のメーカーの独創的アイデアを結集し、当時考え得る最も優れたBWRプラントを目指した技術開発が必要と判断し、メーカー各社との共同研究を開始した。以降実施された一連の研究を通じ、炉心熔融確率を下げる等のプラント概念の開発といったところに立ち返って技術開発が進められ、この成果は第三次改良標準化（1981年度～1986年度）として織り込まれた。

③受動的安全炉の開発（1980年代後半～）

一方、TMI（スリーマイルアイランド発電所）事故の教訓等を踏まえて、安全性が高く、かつ運転・保守のしやすい原子炉への関心が高まり、米国GE社は、単純型BWR（SBWR:Simplified Boiling Water Reactor）として670MW級プラントの設計開発を行っていた。更に、チェルノブイリ事故（1986年）の影響もあり、受動的安全設計の全面採用や自然循環炉心の採用等、設備、機器及び構造物の単純化、簡素化により安全性を向上させたものになっていった。日本においては、米国設計をベースに大容量化も視野にいたった研究が進められたが、実際のプラントの設計・建設に結びついていかなかった。

④ABWR の開発・建設（1980 年代後半～1997 年 7 月）

第三次改良標準化（1981 年～1986 年）の成果を受け、当社は 1987 年に柏崎刈羽原子力発電所 6/7 号機に対し ABWR の採用を決定した。初号機に対する許認可プロセスを経て、1991 年に 6 号機が着工、初期トラブルを経験しつつ、1996 年に 6 号機、1997 年に 7 号機が営業運転開始した。その後、いくつかのトラブルを経験したものの、2000 年代には良好な運転実績を残しており、信頼性・経済性の向上を達成した。

⑤次世代炉開発への取り組み（1990 年代後半～2000 年代前半）

ABWR 建設の見通しが立ちつつあった 1990 年代後半より、更なる改良を目指した次世代炉開発が開始され、当社としても ABWR-II の開発研究に参画している。ABWR-II は既に確立しつつあった ABWR の技術をベースに、ABWR の次を担う大容量軽水炉として研究開発が進められた。コアキャッチャーや受動的格納容器冷却システム（PCCS：Passive Containment Cooling System）等の受動的な安全設計を取り入れ、ABWR と同等以上の安全性向上を図っているが、開発の最たる目的は経済性向上であった。燃料集合体・制御棒の大型化、機能別制御棒駆動機構の導入、安全弁の大型化による弁数削減等により、物量低減を図りつつ、プラント出力を増加させることに主眼を置いたものであり、安全設計に関する既設原子炉へのバックフィットは、ほとんど検討されなかった。

⑥ABWR 建設以降の技術開発の停滞（1990 年代後半～）

柏崎刈羽原子力発電所 6/7 号機以降の新規プラントの建設については、柏崎刈羽 6/7 号機の設計を踏襲する形で、福島第一原子力発電所 7/8 号機および東通原子力発電所 1/2 号機のプロジェクトが進められた（東通原子力発電所 1 号機以外は未着工）。しかしながら、「外的環境によるプロジェクトの遅延」に加え、「強いコストダウン要求」、「外部要求に基づく設計変更」等の要因が重なり、以下のように安全性の更なる向上に対する技術的検討を深化させるという環境ではなかった。

- ・コストダウンに徹した時代

1990 年代半ば「次期原子力発電所の建設費用は、ACC（Advanced Combined Cycle：改良型コンバインドサイクル発電）火力との価格競争に勝たないと建設できない」とまで言われ、原子力建設部あげてコストダウンに取り組んでいた。「設計の標準化、先行号機のコピー」といった設計変更の回避や、「競争発注」、「分離発注」等の調達方法の工夫を行っていた。このため、安全確保を前提としながらも技術検討の柱はコストダウンであり、物量低減が検討の中心であった。この時代、安全性を向上させるための設備の増強について自ら積極的に深く追求しなかった。

- ・許認可の長期化による設計の硬直化

東通原子力発電所では 2000 年に環境影響評価方法書を国に提出し、この時点で敷地形状、整地高さ、炉心位置、主要建屋配置、取放水位置、港湾形状等を決めている。その後、外部環境等により 2011 年 1 月の着工まで 11 年を要し、許認可に長期間と多大な労力を有した。その結果「ここは、許認可対象だから変更できない」、「ここで変更申請したら認可までにまた何年もかかる」という意識が働き、新たな知見を積極的に取り入れていこうとしなかった。

なお、かかる状況においても「経験に学ぶ」という観点から、新潟県中越沖地震の知見反映として原子炉建屋の構造を変更し、東通原子力発電所に対して許認可レベルを上回る耐震裕度を持たせる設計に変更している。

⑦大型改良工事の実施

プラント建設の終了と前後して、福島第一原子力発電所を中心に「集中環境施設の建設」、「シュラウド²⁰交換」、「非常用ディーゼル発電機の増設」、「使用済燃料プールの増設」等を行っている。しかしながら、「シュラウド交換」（1998年、世界初の工事を福島第一3号機で完了し、その後、福島第一2、5、1号機で実施）以外は単発工事であり、「当社の技術力向上」への効果は、建設工事に比べると低いものであった。また、技術的検討課題への取り組みとしては、以下も挙げられるが、「海外先行事例の延長」、「説明性を上げるための追加評価」であり、「技術力向上」への効果は限定的であった。

- ・ プルサーマルの導入（2010年福島第一3号機で初導入）
- ・ 定格熱出力一定運転の導入（2002年5月柏崎刈羽原子力発電所2/5号機で初運用）
- ・ 長期サイクル運転（福島第二原子力発電所での導入を目指すも未実施）
- ・ 高経年化技術評価（PLM: Plant Life Management）の導入（1999年以降義務化）
- ・ 定期安全レビュー（PSR）の実施（資源エネルギー庁要請に基づき、1994年より実施）

しかしながら、これらの取り組みにおいても、マネジメント次第で「自ら課題を設定し、解決していく」ための機会として認識し、積極的に「技術力向上」に寄与することができたと考えられる。

⑧運転開始後経験した主なトラブル（2002年のトラブル隠しまで）

当社原子力部門の技術力および対話力は、上述の「プラント建設」に加え、運転中に経験した「不具合対応」により影響を受けた部分も大きい。主なトラブル（他社含む）を以下に示す。

a) 応力腐食割れ（SCC）

応力腐食割れ（SCC）は、1974年米国で確認され、国内でも多くの事例が確認された。SCCの原因は、材料・応力・環境の3条件が重なった場合に発生すると考えられたため、当時はその対策として、材料の変更による対応で十分であると認識し、SUS304系部材をSUS316L系部材に順次置き換えを行う方針を採用した。この材料変更は、主に炉内構造物や原子炉再循環系配管を対象としていたことから、大規模な工事となりプラントの長期間停止を余儀なくされ、1975年度の当社原子力発電所の設備利用率は約19%まで低下していた。

しかしながらその後、SUS316L系部材においてもSCCが確認されたため、SCC対策について再考され、材料面だけでなく、応力面や環境面での対策の重要性が認識された。そのため、SCC発生メカニズムの解明に関する研究や対策技術の開発が数多く行われることとなった。現在においては、材料・応力・環境に対する対策を並行して進めることにより、SCCを原因とする損傷事例の報告は非常に少なくなっている。なお、このSCCについては、発見すれば規制当局から必ず設計時の性能を維持する対策を求められ、その対策を実施するためにプラントの長期間停止を余儀なくされた。このため、2002年のトラブル隠しの背後要因の一つとなったものである。これを契機として、経年変化を考慮して破壊力学の知見を反映した維持基準が2003年に認められ、その後の合理的な

²⁰ 炉心支持構造物の一つで、炉心の下から上への水の流れと、炉心の外側の上から下への流れを分離する。

保全活動につながっていったものの、SCC 対策を実施することによる稼働率の低下は、引き続き大きな経営課題の一つと認識されていた。

b) TMI (スリーマイルアイランド発電所) 事故 (1979 年、INES レベル 5)

運転員のミスや設計上の不備により炉内の一次冷却材が減少し、炉心が露出し燃料が損傷した事故である。事故後、国内原子力発電所の総点検が実施され、同種事故の国内発生の可能性はないことを確認しているが、一層の安全確保のため、運転員に対する教育訓練等を強化した。また、原子力安全委員会が設置した調査特別委員会が安全確保対策に反映すべき事項を摘出しており、その後の安全基準や安全審査、安全設計、運転管理等に反映することとなった。

c) チェルノブイル事故 (1986 年、INES レベル 7)

設計上の欠陥や複数の運転規則違反により、出力が急上昇し、燃料破損、水素爆発、黒煙火災に至り、大量の放射性物質が大気放出された。我が国と異なり、原子炉そのものに自己制御性(出力が上昇すると、自ら核分裂反応が抑制される)を有していないこと、格納容器がないこと等、設計面の差が国内原子炉とは大きく異なっていた。しかしながら、この事故を機に原子炉の設計、建設、運転、保守等のあらゆる場面における「安全文化」の重要性に関する議論がわき起こり、安全文化の浸透を推進するために「世界原子力事業者協会(WANO)」が結成された。

d) 福島第二原子力発電所 3 号機 PLR ポンプ水中軸受けの損傷 (1989 年、INES レベル 2)

水中軸受けリングが運転中に破損し、その他複数部品が損傷、損傷部品や金属粉が炉内に流出した。また、破損発生後 6 日間運転継続していたことも問題であった。「軸受構造の改善」、「運転マニュアルの見直し」、「異常徴候対応の強化」、「安全管理の徹底」等の対策を実施し、1990 年 11 月に再起動した。

e) 福島第一原子力発電所 1 号機海水系配管破断による建屋内海水漏えい (原子炉手動停止) (1991 年、INES レベル 0)

タービン建屋地下 1 階電動駆動給水ポンプ室床面より海水の湧水があり、電線管ピットから電線管を通じ、タービン建屋補機冷却系熱交換器エリア、シャワードレン受タンクエリア、原子炉建屋三角コーナー及び 1/2 号共通非常用ディーゼル発電機室等、広範囲に海水が浸入した。ディーゼル発電機は、浸水により機能喪失し、工場に持ち出し修理が必要な状況であった。原因は、電動駆動給水ポンプ室床下に埋設されている補機冷却水系海水配管の腐食減肉貫通部からの漏洩であった。再起動まで 2 か月を要した。内的事象と外的事象の違いがあるが、溢水による設備損傷という福島原子力事故に似た事故が現実には起きた事故であった。

f) 福島第一原子力発電所 2 号機原子炉水位低による自動スクラム (1992 年、INES レベル 1)

原子炉運転中に、待機中の高圧復水ポンプ電源盤の点検を実施していたところ、仮設の試験用治具の取り外しを忘れたまま復旧操作を行なった結果、高圧復水ポンプが全台停止し、全給水喪失となった。この結果、原子炉水位の低下により原子炉が自動スクラムするとともに、非常用炉心冷却系の一つ (HPCI) が作動した。手順書がない状況での作業実施、関係者間の引き継ぎ不足等、ヒューマンエラーにより非常用炉心冷却系の起動に至ったことから、大きな社会的関心を呼んだ。

g) JCO ウラン燃料加工施設工場での臨界事故（1999年、INES レベル 4）

高速実験炉用燃料の加工工程において、作業時間短縮のため、規則に反した手順により硝酸ウラニルを取り扱った結果、臨界に至り従業員 2 名が死亡、施設周囲の住民に一時退避勧告が出された。事故の背景として「臨界に対する認識不足」、「人材配置や教育等、事業者のマネジメントに問題」といった点が挙げられた。この事故を契機として、「安全文化・風土の共有」の観点から、原子力業界の 36 の企業からなる「ニュークリア・セイフティ・ネットワーク (NS ネット)」が設立され、ピアレビュー、安全文化浸透活動、安全情報発信等の役割を担うこととなった。その後、2005 年 3 月に電力自由化の進展、原子力における新たな安全規制の導入、そして当社のトラブル隠しにより社会からの信頼が揺らぐ等、原子力を取り巻く環境は大きく変化する中で、原子力産業界全体が総力を結集して自主保安活動の更なる向上、安全・安定運転の確保、社会からの信頼の回復に取り組むために、NS ネットを吸収する形で日本原子力技術協会 (JANTI) が設立された。JANTI は、NS ネットで実施していたピアレビューのほかに、民間規格の整備の役割も担った。

h) 当社トラブル隠し

2002 年 8 月 29 日、当社はトラブル隠しの存在を公表した。GE 社より申告のあった 2 件を元に 29 件の自主点検作業記録に関連する案件について調査し、設備の安全上問題はないが、16 件はその取り扱いが不適切、13 件は不適切な扱いとは認められないとする調査報告書を同年 9 月に公表した。また、同年 10 月には、これとは別に福島第一原子力発電所 1 号機第 15/16 回定期検査における格納容器漏えい率検査の不正に関する報告を公表した。国の検査で実際に不正が行われたことを受け、1 号機は原子力安全・保安院より 1 年間の運転停止処分を受けた。その後、当社全号機の格納容器漏えい率検査の再検査を行うため、原子炉を順次停止、2003 年 4 月 15 日には全号機が停止した状況となった。

このため当社は、自主点検作業記録について原子炉圧力容器および炉内構造物は過去 10 年間の記録、それ以外は至近の本格点検の記録が、協力企業報告書の記録と齟齬がないことを確認する総点検を約 5 か月間にわたって、のべ約 14,800 人をかけて実施し、2003 年 2 月末に総点検最終報告書を公表した。このトラブル隠しにおいては、社長以下 5 人の役員が辞任したほか、社会、特に立地地域での信用を失い、各原子力発電所では、立地地域の全戸へお詫び訪問を行なった。原子炉はその後、2003 年 5 月より順次再起動していくが、地域対応は引き続き厳しく、福島第一原子力発電所 3 号機および柏崎刈羽原子力発電所 3 号機のプルサーマル導入計画は、白紙撤回することとなった。

また、3 年後の 2006 年 11 月、柏崎刈羽原子力発電所 1/4 号機海水温度データ改ざんについて公表することとなった。当時、会社全体で同様な事例がないか徹底的に洗い出し、2007 年 4 月に不適切事例の調査結果および 2002 年の総点検で顕在化しなかった理由・再発防止対策を公表した。再発防止対策としては、2002 年のトラブル隠しの対策である「しない風土」と「させない仕組み」に加え「言い出す仕組み」が新たに対策として加えられている。これらの対策により、法令遵守、企業倫理活動、透明性確保等の強化が図られたが、マニュアル至上主義といった風潮を助長し、現状を抜本的に変えて改善に積極的に取り組むことにつながらなかった。

⑨福島第一原子力発電所の安全設計

福島第一原子力発電所の設置許可申請書の事故対策と今回の福島原子力事故を比較すると、事故時に作動すると説明していた安全設備が、外的事象起因とする共通要因故障の防止に対する熟慮が足りなかったことから、津波後そのほとんど全ての機能を失い、炉心溶融、更には広範囲にわたり大量の放射性物質を放出させるという深刻な事故を起こしてしまった。

一方、福島第一原子力発電所1号機の建設以降の後続号機では、順次様々な改良が加えられてきたが、最新の基準にあわせて設備等を更新していくこと（バックフィット）はほとんど実施されなかった。例えば、非常用系の電源設備は福島第一原子力発電所6号機以降、建設時点で安全系の区分ごとに分離独立して設置されているが、それ以前の号機では設置場所の分離は実施されていないままになっていた。その理由は、設備形成・維持に携わる者の多くが、設置場所の分離を行うためのスペースが耐震強度を有する建屋内にはなく、新たに建屋を建設しケーブルを引き回すような改造工事には膨大な費用を要するためそこまでして工事を行う必要はない、としたと推定される。

⑩原子力部門の組織の変遷

原子力部門の組織は、トラブル隠しや環境の変化に応じて以下のように変遷している。

<本店組織>

1965年12月	原子力開発本部が発足（原子力部、原子力開発研究所で構成）
1974年6月	原子力部を原子力保安部、原子力建設部、原子力管理部の3部に改編
1981年6月	3部を原子力業務部、原子力管理部、原子力建設部、核燃料部、保健安全センターに改編
1985年6月	原子力本部へ改編（原子力業務部、原子力発電部、原子力建設部、核燃料部、保健安全センターで構成）
1996年6月	保健安全センターを廃止し、原子力計画部、原子力管理部、原子力技術部、原子燃料部、原子力技術センターに改編
2002年10月	原子力品質監査部（原子力本部から独立した監査部門）を設置
2004年6月	原子力・立地本部に改編（原子力・立地業務部、原子力技術・品質安全部、立地地域部、原子力運営管理部、原子燃料サイクル部で構成）
2007年4月	原子力技術・品質安全部を原子力品質・安全部と原子力設備管理部に改編

<発電所組織>

1995年1月	当直に訓練直を導入、6班化
1995年3月	保全業務のうち、系統、設備毎に定期検査の工事監理や検査を行う保修部を設置し、号機別に日常保全業務、調達関係を行うユニット管理グループを発電部に設置。また、保安課を号機別に放射線管理と環境化学に改編
2004年1月	品質安全部を設置し、保修部を保全部（ユニット管理機能を保全部に集約）に改編。保全部を第一保全部、第二保全部に分割（福島第一及び柏崎刈羽）。技術部の安全に関する業務を品質安全部に移管
2004年7月	ユニット所長を設置し、運転および保全に加えて、燃料・保安・プラント状態監視等の技術部業務をユニット所長管理下に変更。また発電

部を、第一運転管理部、第二運転管理部に分割（福島第一及び柏崎刈羽）。

2008年1月 当直を3交替勤務から2交替勤務に変更し、作業管理グループを設置

このような組織改編の経緯が、今回の事故の原因になったとは言えないが、2002年のトラブル隠しを発端として、組織や要員を増大させているにもかかわらず、業務の繁忙感から解放されず、モチベーション向上や改善活動の活性化につながっていない。また、発電所から見た本店側のカウンターパートがはっきりしないという新たな課題が発生した。

⑪技術的観点からのまとめ

このように当社原子力部門の技術力は、プラント建設工事を中心（本項①～④）に⑤および⑥研究開発、⑦大型改良工事、⑧事故トラブル対応、⑨安全設計や⑩原子力部門の組織の変遷を通じて培ってきたが、以下のような問題があったと考えられる。

問題点(組織－①)：自社において福島第一原子力発電所よりも優れた安全設計を持つ福島第二や柏崎刈羽発電所の安全対策（例．非常用電源装置の物理的分離）を福島第一原子力発電所に反映するという安全性向上の取り組みを、「実現には多額の費用がかかる」との考えが原子力部門の大勢を占め、実施しなかったと推定される。

問題点(組織－②)：柏崎刈羽原子力発電所7号機以降、建設プラントが途絶えた状況となり、技術力の低下が懸念されたが有効な対策が講じられなかった。
例：ABWR 建設のための技術習得について、他電力から発電所駐在者を受け入れたものの、当社から他電力の建設現場に駐在させたことはほとんどなかった（中国電力島根3号機の建設にあたり、短期的な駐在を行なったのみ）。また、この問題を認識した以降、保全業務の直営化、設備診断技術の習得等コア技術を設定したが、検討等に時間を要し、十分な成果が上がるまでに至っていない。

問題点(組織－③)：事故トラブル対応においては、膨大なリソースを投じ「総点検」、「再発防止対策」、「水平展開」を実施したものの、事故トラブルの再発防止に重点が置かれており、深層防護の積み重ねのような安全性の向上につながらず、ただ業務の負担の増大となった。

問題点(組織－④)：大型改良工事や事故トラブル対応においては、メーカーと相談し、自ら考え設計しようとする意欲が小さく、また上司もメーカーに確認したかと指示することがあり、メーカー依存が進んだ。

問題点(組織－⑤)：トラブル隠しや環境の変化に応じて組織を見直してきたが、組織改編によるメリットよりもデメリットの方が目立つ結果となった。特に、本店組織は所管する業務の拡大に伴って6部体制に拡大した結果、かえって組織横断的課題への取り組みの遅延、発電所側から見た本店カウンターパートが不明確等のデメリットが発生した。

(2) OSART、WANO および JANTI ピアレビュー並びに原子力品質監査の取り組み

原子力発電所に対する外部レビューについては、IAEA による OSART、WANO によるピアレビュー、JANTI によるピアレビューが挙げられる。今回の事故が発生する前までに、当社の原子力発電所はこれらの外部レビューを以下のとおり受審している（フォローアップは除く）。

福島第一原子力発電所	IAEA : 0 回、WANO : 2 回、JANTI : 2 回
福島第二原子力発電所	IAEA : 1 回、WANO : 1 回、JANTI : 2 回
柏崎刈羽原子力発電所	IAEA : 1 回、WANO : 2 回、JANTI : 0 回
本 店	WANO : 1 回（コーポレートピアレビュー）

当社は、これらの外部レビューにおいて運転、保全、放射線管理を中心に様々な改善事項を得ており、個々の改善事項に対する対策を実施してきたところである。しかしながら、これらの外部レビューの対応においては、放射線管理関係の改善であれば放射線管理関係者内だけにとどまり、そのような改善を成功事例として認識し、問題となった背後要因を探ったり、改善のプロセスを探ったり等、自ら学んで改善することが原子力部門全体の共通意識となっていなかった。

また、2002 年のトラブル隠し「当社自主点検記録に関する不正問題（シュラウド点検記録の改ざん等）」の反省として原子力部門から独立した内部監査組織である原子力品質監査部を設置し、安全・品質に関する内部レビューを実施してきた。この内部レビューは業務品質の監査を行うとともに、テーマを決めて個別に切り込む監査も実施していた（例：原子炉主任技術者の職務遂行状況、組織改編（ユニット所長制）の状況）。これらの監査の中では、マニュアル等に基づく運転中・定期検査中の品質・安全の確保の観点から監査が行われており、過酷事故を扱うような設計や事前の備えまで立ち戻った監査は行われなかった。また、監査結果においても、「なぜ、その状態になっているのか」、「なぜ、その状態が解消されないままなのか」といった旧原子力経営層の問題点をあぶり出すような本質的なマネジメントの問題に切り込んだ内容とはなっていなかった。

一方、監査される側の原子力・立地本部にとっては、何らかのレビューや監査が絶えず実施されているような状態になり、そのため外部レビュー結果や原子力品質監査部の監査結果をどこまで真剣に受け止め、改善を図ってきたか疑問が残る。また、指摘事項に対するフォローアップが通常業務を圧迫するように感じられたため、指摘事項を通じて改善を図るよりも指摘事項を受けないようにすることに注力し、実際に指摘された事項があった場合には何とかうまく処理しようとしてきた姿が見られた。したがって、監査を通じて安全に関する議論を深めたり、外部からの指摘に対して真摯に受け止めたりする姿勢が欠けていた。

問題点(組織-⑥)：社外のレビューや監査等を通じて、自ら積極的に学び、改善しているという姿勢が不十分だった。

(3) これまでの改革活動の取り組み

①風土改革

当社は、「原子力発電所配管溶接データ改ざん問題（1997 年）」、「使用済燃料輸送容

器データ改ざん問題（1998年）」が相次いだことを背景に、1998年に常務を委員長、関連する部門の役員・部長等で構成する「風土改革検討委員会」を設置した。風土改革検討委員会では企業体質・風土にまで踏み込んで問題点を把握し、背景の分析と対策を検討し、1999年4月には、企業風土の改革を行うための全社的なアクションプランとして「風通しをよくする」、「社会の声を聴く」、「自らの襟を正す」、「全員が参加する」の4点を掲げた。更に、1999年4月と2000年5月には風土改革キャンペーンを実施し、経営層と社員が直接語ることのできる環境の整備や研修等による社員一人ひとりのモラル・マナーの徹底等に取り組んできた。なお、この風土改革については、「不断の意識改革が必要」との観点から、2001年3月に当社が目指すべき方向を示すべく制定した「経営ビジョン」（2001年3月29日発表）の「行動原則（感じる、考える、実践する）」に発展的に組み入れられた。

こうした取り組みにも関わらず、2002年にはトラブル隠しが発覚しており、これについては、2002年9月に公表した社内報告書において、以下のように記載されている。

「全社的には一定の効果을上げており、また、原子力部門においても、例えば、福島第一原子力発電所1号機の炉心スプレイスパーージャに関する事案のように、これまで伏せていたひびの存在を公表して修理するという判断を行う動機となったという点で効果があった（同号機のシュラウドは次回定期検査において取り替えを行うこととなっており、従来の発想であれば公表しなかった）ともいえるが、一方で、それでも過去の経緯を全て公表するには至らなかった。」

したがって、1998年に行われた「風土改革」は、一部成果はあるものの、かけ声だけでは、根本からの改革に結びつかなかったと考える。これは、根本的な原因や悪さ加減等の深掘りが不十分だったため、改善策が広く一般的な対象で、かつ当たり前のものとなったため、理想論を押し付けただけで実際の改革につながらなかったと推定される。

②原子力再生活動

原子力再生活動は、2002年のトラブル隠し「当社自主点検記録に関する不正問題（シュラウド点検記録の改ざん等）」の際に、再発防止対策の浸透を図ること、世界レベルの優れた原子力事業者になることを目的として開始した。この取り組みは、変革の土台となる個々の意識改革を進める「リーダーシップ開発研修（LDE:Leadership Development Exchange）」と、組織横断的に活動し3発電所共通のプロセス構築を目指した「業務プロセス改善活動（ピア活動）」の2つを中心に進められた。

LDEは、変革を遂行する上で必要なスキル（コミュニケーションスキルと課題解決手法）を提供し受講生の意識変革を図ることを目的として、通常業務から1～2週間程度離れてOff-JTとして実施されていた。この研修は、3・11前まで継続的に実施され、受講生へのアンケートによれば受講生の満足度は高く、研修そのものとしては、質の高いものであったと考えられる。更に、受講生が本研修で学んだコミュニケーションスキルやリーダーシップの要件等は、一定期間を経た現時点においても学んだ内容をリフレッシュする機会を設け、再活用を促す働きかけを行うことによって、再び変革の道具の一つとして活用することが可能であると考えられ、それだけ価値の高いものであったと評価できる。このように、LDE自身は非常によいトレーニングプログラムに仕上がっていたが、年月の経過とともに旧原子力経営層は視察に来ることがほとんどなくなり、強くサポートしていくには至らず、また受講生の具体的な活用も十分でなかった。

次に、ピア活動であるが、この活動は、保全、運転等の業務に関して、各業務の海外等の事例を参考にしながら、3 発電所共通の業務プロセスを見直して、当該業務を世界レベルまでに引き上げることを目的としたものである。これにより、定期検査の工程や安全処置計画等の定期検査の準備を計画的に行うことができるようになり、線量が高い作業・エリアでの重点的な作業管理による被ばく低減、ヒューマンエラーの分析を通じた不適合の低減等、一定レベルの成果を残した。ただし、その検討の実態は、各発電所間、各部門、各グループ間の組織間調整に多くの時間を要するケースがほとんどであり、世界レベルの業務プロセスを再定義し、それを実行するという目標とのギャップに苦労することとなった。各発電所が、自分たちの踏襲してきたプロセスに固執するよりも、他発電所のプロセスを積極的に採用し、共通化や実行に重点を置く発想がもう少し強調されても良かったのではと振り返ることができる。これに加え、「改善活動の実施計画書の承認がなかなか得られず実行に移せない」、「承認するが、その前後では改善活動の検討グループに任せきりにした」、「原子力経営層が途中から出席しなくなった」等、旧原子力経営層同士がプロセスの共通化といった基本方針を十分に共有せず、かつ旧原子力経営層からピア活動の推進者に対して積極的かつ継続的で、目に見える形のスポンサーシップとコミットメントがなかったことも問題点として挙げられる。

また、これらの取り組みを進めながら、原子力再生活動のビジョン「世界最高水準の安全性と品質レベルを有する、信頼される原子力発電所を目指します」を設定したことと合わせて、経営ビジョンに沿って集中的に取り組むべき対象（リスク管理、計画的な業務遂行、的確な不適合管理、地元との良好な関係）も設定し、その対象毎の具体的な業務を原子力部門内の業務計画に織り込み、どの業務が何を指すのかを明確にした。更に、それぞれの対象に目指すべきゴールを示し、その成果を計測する指標を設定して、その進捗を定期的に確認することで継続的に改善を図る活動を行ってきた。各発電所で月 1 回継続的に実施してきたパフォーマンスレビュー会議がその実行主体であり、これについても一定レベルの成果があったと評価できる。

このように、原子力再生活動を通じて、個々の変革の意識を高めながら（LDE）、業務プロセスの改善を行い（ピア活動）、その進捗を監視し全体最適を図るマネジメントの仕組み（パフォーマンスレビュー会議）を構築することにより、一定レベルの成果が得られた一方、「LDE 受講者の活用」「LDE やピア活動で見られた原子力経営層の関与のあり方」に問題点も認められた。

更に、これらの活動は長期にわたるものとなったが、この背景としては、原子力再生活動の発端となったトラブル隠し等により、国による安全管理審査や保安検査等の規制が強化されたことで業務量が増えたことに対して、当該業務の合理的な進め方の検討や他の業務のスクラップ等が進まず、それが改善活動にしわ寄せされ、十分なリソースが投入されなかった。

問題点(組織一⑦) : LDE 受講生等の変革意欲の高い者を積極的に活用したり、組織の縦割りを打ち破り組織横断的な課題の改善のスピードを加速するようなマネジメントが不十分であった。

問題点(組織一⑧) : 原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せず、改善活動を強力に推進できなかった。また、改善活動のスケ

ジュールや成果等が目標どおりにいってなくても、責任を取ることがなかった。

③品質マネジメントシステムの導入、強化

2002年のトラブル隠し「当社自主点検記録に関する不正問題（シュラウド点検記録の改ざん等）」が発覚し、これら一連の問題を踏まえた再発防止対策として、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則が改正され、品質マネジメントシステム（QMS:Quality Management System）に基づく保安活動が義務付けられることになった。当社はこれを踏まえ、業務プロセスを運転、保全、放射線管理等のプロセスに整理し、JEAC4111（原子力発電所における安全のための品質保証規程）に則って、要求事項を満たしていることをマニュアル上で判断できるよう、マニュアルの整備を行なった。

このとき、品質保証上の要求事項を満たすことに加え、不正問題を踏まえた業務の厳格化の観点から、詳細なプロセスやエビデンスまで定め分厚いマニュアルができあがった。具体例としては、不適合管理のマニュアルでは、発生したことや発見したことを何でも管理して公表するという、事故トラブルの軽重によらない同一レベルの管理プロセスを構築した。その結果、安全上の問題ではなく応急処置だけで十分な不適合に対して過剰なリソースを投入することとなった。

一方、QMSが保安規定の中に取り込まれたため、QMSの確認に重点を置いた保安検査を年4回受検することとなった。保安検査では、個々のマニュアルを文書審査し、その履行状況から原子力発電所の保安状況を評価することが行われた。この評価においては、QMSを規定するJEAC4111の記載が定性的であったため、QMSを評価するための基準が明確となっていないことと相まって、保安検査官の裁量により、現場の業務に対して、事業者側から見れば安全性の重要度が低いケースと考えられる多くの指摘・指導を頂くこととなった。これは、一つ一つの品質保証の問題を改善することにより、より大きな安全上の問題を防ぐという考え方について、規制当局と十分な議論が行なわれていなかったためであり、事業者側が十分に納得した上でリソースを効果的に投入することには至らなかった。

当社は上述のような状況にあっても、自らの技術力を向上させ、安全を高めていなければならないが、保安規定上の指示・指導は法令要求にも直結することから、当社の対応も品質保証上の対応として、マニュアル整備やエビデンス作成に傾注するようになった。更に、QMSでは顧客の設定を行っており、「国民の付託を受けた原子力安全規制」を「原子力発電所の顧客」と位置付けていることもあり、保安検査官の指摘に従うこと、すなわち規制の要求さえ満足していれば十分という風潮を生むこととなった。

問題点(組織一⑨)：QMSの取り組みは、トラブル隠し等を契機として導入され信頼回復に重点が置かれていた。特に、個々の不適合処理を厳密に実施することで安全性向上を図ってきたものの、多くのリソースが当該業務に割かれ、今回の事故を防ぐ、または緩和するような安全性の向上にはつながらなかった。

問題点(組織一⑩)：規制当局と議論できる技術力が十分でなかったことから、規制当局との真剣な議論を避け、QMSの重さの問題（ルールやエビデンスの

量が多いものの、その量に対して業務品質の向上度合いが低いこと)に気付きながら、有効な改善が実施されなかった。一方、マニュアルどおりに業務を行なえば良いという風潮を生んだ可能性がある。

④部門交流人事

部門交流は、2002年のトラブル隠しの反省により、透明性確保を目的として原子力部門と他部門の人事交流を積極的に行なってきた。当時の社外発表は次のとおり。

<p>人材交流を積極的に行い、原子力だけに偏らないバランスのとれた人材を育成する(2002年～)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力部門の管理職のキャリアパスとして、原子力部門以外の業務経験を全員に義務づけ(当面、3年間で新任管理職に占める他部門経験者の比率を50%、将来的に100%を目指す。) ・原子力部門と火力・工務部門等との間で、中堅層から管理職層を対象に技術系人材の交流異動を実施 ・本店においては原子力管理部と原子力技術部の間、発電所においては保守・発電・技術等の各部門との間で、全職位を対象として人材交流を実施 ・若年層の原子力技術者には、入社3年以内に営業第一線職場等お客さまとの接点業務での研修を義務付け
--

この結果、新任管理職に占める他部門経験者の比率は、2002～2004年平均で15.3%、2002～2010年平均で39.8%(2008年に最大62.9%)となっている。この他、部門交流成果については交流人数で評価していく状態であり、福島原子力事故前までの実績は2002～2010年合計で207名にのぼった。

- ・原子力→他部門： 94名(工務35名、配電25名、火力25名、その他9名)
- ・他部門→原子力： 113名(工務48名、配電35名、火力30名)

各階層で、原子力だけに偏らないバランスのとれた人材を育成することで、原子力部門の閉鎖性を打破し、風通しのよい企業風土を構築することを狙っており、交流者からは、仕事や組織について表2-1に示すような感想が述べられている。

表2-1 部門交流者の感想

原子力部門から他部門へ異動した者が、他部門に対して感じたこと	他部門から原子力部門へ異動した者が、原子力部門に対して感じたこと
(△) 手順書が少ない。	(△) コストダウンの意識が低い。
(△) おおざっぱな感じがする。	(△) 技術力より調整力を指向。
(○) コスト管理が徹底している。	(△) メーカーに任せきり。
(○) 現場に行く機会が多い。	(○) マニュアルがしっかりしている。
(○) 直営が多いので、技術力がしっかりしている。	(○) 本店と発電所の2階層なので意思疎通ははっきりしている。

このように、交流者個人にとって、「自部門以外の知見が高まり、視野が広まった」、「他部門社員が入ることで、原子力部門の社員は、以前より他部門に関心を持つ機会が増えた」といった効果があったと言える。しかしながら、交流者が個人レベルで原子力

部門の閉鎖性を打破し、企業風土を変革していくことは、年間数人の交流者では難しく、たとえ部長級の役職者であっても、自分の専門外の組織についての的確な指示を行うことに限界を感じていた。なお、部門交流の当初の目的であった透明性確保については、現時点において、原子力部門に内在していた隠す風土は払拭されていると考えられるが、これは部門交流の効果というよりも、新たに採用した不適合管理システムが定着したことが大きく寄与していると考えられる。

部門交流者のインタビューによると、異動発令時に上位職から特にミッションを与えられることはなく、かつ、交流期間中のフォローアップもなかったと話している。それでも各個人は、転出元の「他部門でがんばってくるように」との激励に応えるべく、新しい業務を覚え自部門の業務経験を生かす努力をしていた。一方、受け入れ側の組織では交流者が未経験であるため、なんとか実業務を習得できるよう各職場でOJTを行っていた。しかしながら、原子力から他部門に配置されたある社員は、「原子力部門から2～3年間離れると、原子力エンジニアのキャリアのロスになる」、「資料作成スキルが落ちるのではないかと不安を感じていた」とも語っており、交流の意味合いを十分消化しきれていない例もあった。

2002年のトラブル隠しを受けて、他部門の人を受け入れることにより原子力部門側が気付きを得ることが主な狙いだったとすると、一部のメンバーによる少数の交流では、組織全体に与える実際の効果は限定的だったと想定される。また、表2-1に示すような感想は、発電所を中心に原子力部門内で吸い上げられていたが、これらに対して特段の対応がとられることはなかった。一方、自分の専門分野とは異なる不慣れな業務に各グループ一人ずつ配置された状況では、発言力も発信力も弱かった。

問題点(組織-⑪):透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現された一方で、交流によって原子力部門の改善につなげようという目的が曖昧もしくは十分に徹底されないまま交流人事が行われており、組織として対応(改善)することができなかった。

2003年7月、透明性確保の一環として、発電所のキーポストである旧技術部長に他部門の有能な特別管理職を登用した。旧技術部長は、原子炉安全、トラブル対応や海外情報を担当する技術グループのほか、燃料技術グループ、放射線管理グループ等、総勢約200名の部下を有していた。旧技術部長の位置付けは、原子炉主任技術者が専任でなかった時期は、その選任にあたって第一候補者となるような原子炉安全の要とも言うべき要職であった。このような中、有能な特別管理職とはいえ他部門からの部門交流者に、人身安全や作業安全とは次元の異なる原子力安全の的確な指示ができるとは考えにくい。事実、当該部長経験者のインタビューにおいても、後述する組織改編前は「管理しきれるとは思えなかった」と懐述している。

その翌年の2004年7月にユニット所長を新設し、プラントの運転と保全の権限を集中させる組織改編を行なった。このタイミングで、技術グループの原子炉安全に関する機能の一部を品質安全部安全管理グループに、トラブル対応に関する機能を運転管理部運転評価グループに移管し、技術グループはその他の業務を引き継ぐ形となった。これにより、旧技術部は技術総括部と名称変更され総勢約80名となり、部門交流者の管理スパンは軽減された。これは業務プロセス毎の組織編成を念頭に改編したものであるが、

書類等のエビデンスはないものの「透明性確保を意図して他部門からの部門交流ポストとして技術総括部長を迎えるため、プラント管理や原子炉安全に直接携わる重要な機能を技術総括部から外した」と原子力部門内で語られることが多い。これにより、原子炉安全に関する機能や、大型案件を扱う機能が分散・消失し、発電所内に原子炉安全全体を俯瞰する機能が弱くなった可能性がある。

問題点(組織-⑫):透明性の確保という当初の目的が不適合管理システムの定着によって実現されたため、部門交流人事を実施すること自体が目的化し、それによって安全を司る機能の弱体化を招いた。

⑤保全業務プロセスの改善活動

保全業務プロセスについては、2002年のトラブル隠しを起因とする原子力再生活動に併せ、発電所運営の基本として現場・現物を中心とする保全の実現に向け、これまで改善活動を行なってきた。このとき、取り上げた改善すべき重要なポイントは以下の3点である。

a)RCMを機軸としたエンジニアリング機能の強化

従来の時間計画保全(定期的な分解点検)を基本にした当社の保全方式を、設備・機器の故障等によるプラントへの影響評価をベースに決定した重要度に基づき、時間計画保全(点検間隔の変更を含む)、状態監視保全、事後保全等から最も適切な保全方式を選定するRCM(Reliability Centered Maintenance)方式に転換することを目指した。

まず、状態監視保全技術の導入及び評価を行う専門のエンジニアリングチームを発電所に設置し、設備・機器の信頼性維持のための要求事項を規定したガイドラインを策定する専門のエンジニアリングチームを本店に設置した。設備・機器の運転状態のモニタリング結果や点検手入れ前データ(As Found Data)を基にした評価を行い、その結果を常に保全計画に反映していくプロセスを構築して、現在、評価を実施しているところである。

b)現場中心の運営方式

当社の保全組織を、点検計画や調達を中心に業務を行うチームと工事監理チームに分け、工事監理チームは、当社と協力企業(従来の元請会社)が一体になって、これまで机上業務の割合が高かった定期検査時の工事監理を、現場中心の運営方式に改善することを目指した。工事監理チームは、サービス建屋に設置された定期検査管理センター(OCC:Outage Control Center)に常駐し、点検関連情報をここで一元集約し、現場の機器の状況や工事の実施状況を現場で直接的に監理、把握し、実績工程、工事实績記録、品質記録等を確実に採取し、改善を図っていくものである。

c)業務を支援するITの導入

RCMを確実に実施していくためには、膨大な状態監視保全データを効率よく収集し評価することが重要であるため、基本となる機器マスターデータベースの整備と、マスターデータベースと連携の取れた点検履歴データベース等の構築・整備を目指した。

a)については、設備・機器の運転状態のモニタリング結果や点検手入れ前データ(As Found Data)の蓄積は進んでいるものの、時間計画保全から最も適切な保全方式への変

更が実施され、点検物量の低減となったような具体的成果にはつながっていない。その原因の一つとして、当初計画では、保全重要度の低い機器についてRCM評価を行い、保全内容を最適化する中で点検物量の低減を図ろうとしていたが、国の検査制度の見直しに伴い保全重要度の高い機器について行うこととなったことがあげられる。b)、c)については、プロジェクトを進めるにあたって旧原子力経営層からのコメントが多岐にわたり、そのプロジェクト自体が長期間にわたって続いた。

また、時間の経過とともに成否評価があいまいになり、かつプロジェクトのリーダー並びに推進者の人事異動等に伴い責任箇所が不明確になったことから、協力企業と一体となった工事監理の試行や部分的なシステム導入にとどまっている。このため、検討を開始してから10年近く経過しているが、現状は当時目指していた将来像からは遠く離れており、改善が進んでいるとは言えない状況である。

問題点(組織-⑬)：保全業務プロセスの改善活動については、目標達成時期および途中のマイルストーンの設定がそもそも悠長な上に、組織横断的なプロジェクト管理においては責任が不明確になりがちで、しかも目標達成のためのマネジメントが十分でなかったため、計画の遅延を招くとともに、当初計画した成果が十分に得られていない。

問題点(組織-⑭)：原子力部門の本店各部や各発電所がバラバラで、一定の方向性を示せないため、議論がまとまらず、それぞれの思いが a)～c)に対して指示されたため、少しずつでも改善を進めるといふより、まずスタートするのに時間と労力を要し、改善活動を強力に推進できなかった。

⑥安全文化の組織全体への浸透活動

安全文化の組織全体への浸透活動は、2008年9月のWANOコーポレートピアレビューで「安全文化の組織全体への浸透に改善の余地有り」と指摘を受けたことが起因となっている。その後、2009年に東京電力の安全文化の基本理念(安全文化7原則²¹⁾)を定め、浸透に向け組織的に取り組んできている。以下に取り組みの内容を例示する。

- ・安全文化7原則とその行動基準(いかに振る舞うかの事例)の説明活動
- ・意見交換会や朝礼での安全文化7原則の唱和活動
- ・安全文化の浸透に関する取り組みの振り返りや評価 等

また、保安規定に基づき、安全文化の醸成のための活動に関わる評価が行われ、年1回は社長まで報告されていた。福島原子力事故以前の報告状況を確認した結果、安全文化7原則に照らした発電所の保安活動を評価し、軽微なものであっても顕在化した事象があれば対応していた。しかし、問題となった事象発生の背景となる組織全体の安全文

²¹ 原則1：全ての職員が原子力安全に関与していることを自覚する
原則2：リーダーが自ら安全文化の原則を率先垂範する
原則3：社内外の関係者の間に信頼関係を醸成する
原則4：原子力安全を最優先した意思決定をする
原則5：原子力発電に固有のリスクを強く認識する
原則6：常に問いかける姿勢を維持する
原則7：日々組織的に学習する

化の劣化については「安全文化の劣化の傾向はない」との評価にとどまり、業務全体の進め方からの課題抽出といった取り組みには至っていなかった。こうした状況から、これまでの安全文化の醸成に対する取り組みはいわゆるキャンペーン的な内容にとどまっており、また評価や取り組むべき対策については、深掘りが足りなかったと考える。

IAEA の国際原子力安全諮問グループ (INSAG) のレポート INSAG13 および 15 にある「安全文化の劣化の度合い」を表 2-2 に示す。本表は、現象から見た安全文化の劣化度合いを推測したものである。劣化は本来段階的に進行するものと思われるが、あくまで現象と兆候の関係は推測であり、必ずしも実態を定量的に評価するものではない。あらためて、上述の状態並びにこれまでの事故の振り返りに照らしてみると、

- ・ 第 1 段階 (過信) →安全はすでに確立されたものとの思いこみ
- ・ 第 2 段階 (慢心) →不安全行動やルールの背景の理解不足等軽微な事象が顕在化
- ・ 第 3 段階 (無視) →地震本部の長期評価 (2002 年) が公表されてから津波高さの試算を実施するまで 6 年経過
- ・ 第 4 段階 (危険) →過酷事故対策の規制化に対する反論
- ・ 第 5 段階 (崩壊) →2002 年ならびに 2006 年の原子力不祥事発覚

等、劣化の兆候を示す現象は以前から顕在化しており、当社の安全文化は決して良い状態ではなかったにも関わらず、これまでの自己評価では「安全文化の劣化の傾向はない」とし、そのため安全文化の取り組みを改善し向上させる機会を逸してきたものとする。

表 2-2 安全文化の劣化の度合い (INSAG13・15 による)

劣化の兆候		現 象
第1段階	過 信	良好な過去の実績、他からの評価、根拠のない自己満足から生まれる。
第2段階	慢 心	軽微な事象が起こり始める。「監視」機能が弱まり、自己満足から改善が遅れまたは見逃される。
第3段階	無 視	多くの軽微な事象とともに、重要性の高い事象も起こり始める。しかし、それらは独立な特殊事象と扱われ内部監査での指摘が無視される。また、改善計画が不完全のままで終わる。
第4段階	危 険	潜在的に過酷な事象が幾つか起きても、組織全体が内部監査や規制者等外部の批判を「妥当でない」として対応しない。
第5段階	崩 壊 (組織事故発生)	規制当局等外部機関による特別検査が必要になる。経営管理層の退陣等が出てくる。修復、改善に多大なコストが必要となる。

安全文化とは組織の風土であり、すなわち、いかなるマネジメントが行われているかを示していると言える。また、INPO や WANO 等海外の安全文化を提唱している組織の発信しているメッセージ等には、安全文化醸成の基礎はトップのリーダーシップであることと、その重要性が繰り返し語られている。安全文化の劣化に気づかず、改善に向けた活動が不足していた状況は、旧原子力経営層がリーダーシップを発揮しきれなかったことに端を発していると考えられる。

(4) 原子力広報の状況について

今回の事故の結果から振り返ると、想定外の津波来襲リスクについて公表しておくべきであり、併せて様々な安全対策を積み上げても過酷事故が起きる可能性はゼロではないことを伝え、事故の影響を緩和する対策の必要性を説明すべきであったと考える。このようにリスクに関して説明ができなかった背景には、

- －経営層および原子力リーダーがリスクの存在を認識していない、または、リスクを認識しても、リスク公表を現場任せにし、そのリスクを地域や社会にどのように伝えるのかという方針を明確に示さなかった。
 - －想定外の津波来襲の「リスク」を公表すると津波の影響を完璧に防ぐ万全の対策が求められるとともに、対策完了までの間、運転停止を余儀なくされることを懸念した。
 - －「ゼロリスクではない」ということを、立地地域の方々に対して、責任を持って説明する覚悟とそれだけの対話力・技術力が不足した。この点では立地担当者と原子力技術者の連携が不足した。
 - －また、これまでの「しない風土」、「させない仕組み」、「言い出す仕組み」により法令遵守に関する企業体質は改善されているものの、社会のみなさまの目線に立って行動できるような企業体質にまで至っていない。すなわち、立地地域や社会の皆さまの心情への感度が、原子力部門だけでなく会社全体に不足し、社会と誠実に向き合う姿勢が足りなかった。更に、経営層も原子力部門を中心に関連する部門に対し、社会のみなさまの目線に立った行動を十分に促せなかった。
- という問題があったと考えている。以下、分野ごとに当時の原子力広報の状況を振り返る。

①原子力部門の状況

これまでの原子力広報活動を振り返ると、特に2002年のトラブル隠し以降、公表基準に基づいて全ての不適合事象等（起こったこと）を全て公表してきた反面、起こっていないこと、例えば原子力リスク情報の公表の必要性について、原子力部門自らが深く考察することが十分でなかった。

また、これまで発生したトラブル以外の事象の公表に関する事例として、柏崎刈羽原子力発電所の海域活断層の再評価(2003年)の事例がある。以下に再発防止策を併せて振り返ると、当時、当社は海域の7つの断層について「活断層の可能性はある」と評価し、原子力安全・保安院に報告していたものの、立地地域の住民のみなさま・自治体への説明を行わず、立地地域、社会の多大な不信を招いたという出来事があった。社内の意識としては、新潟県中越沖地震の震源となったこの断層（F-B断層）を安全上問題ないと判断したため、原子力安全・保安院の報告以外にあえて社外への公表を行わなかったものであった。「問題ない」と判断した事例については、公表しなければならないということには思い至らず、公表の判断について、地域の方々の目線・立場に立って考えることができていなかった。

F-B断層の事例から、地域の方々の目線にたったリスク情報の公表の必要性を認識し、2007年12月には地域の視点に立って活動するために設置していた「技術・広報担当」の役割・権限の一層の強化等の対策を挙げている。しかしながら、2008年6月に15.7mという想定を超える津波来襲の試算結果について社内で議論された際には、当時の部長指示で技術・広報担当が同席していたにも関わらず、当該リスクは公表されなかった。

原子力部門として「安全上のリスクである」と判断をしなかったり、リスク情報であっても起こっていないことは公表しないという意識があったりする中で、リスク情報を発信することは極めて困難であった。また、“地域の皆さまの目線に基づき会社としての方針策定やリスク認識を提言する”ための仕組みも、技術・広報担当の権限が不明確、監視の仕組みの不足等から十分に機能しなかった。更に、公表しなかった大きな背景の

一つには、不確定なリスク情報を公表することにより立地地域の方々の不安を招き、稼働率低下を招くということを懸念する旧原子力経営層のリスク認識が根底にあったと考えられる。

また、安全上のリスクを地域目線でお伝えすることの重要性について認識し、公表・説明していくことは、リスクコミュニケーションの単なる前提条件に過ぎず、これまでの地域や社会に対する信用を失ってしまった出来事を振り返ると、公表するかしないかという以前の当社の活動そのものが社会の尺度からズレているのではないかという問題がある。原子力部門および会社全体において、専門性の高さを理由に原子力部門に任せておけばよいという意識から、このズレに気が付かず是正もできなかったため、社会に対して不誠実な対応をしてしまうことがあった。福島第一1号機原子炉建屋4階非常用復水器（IC）付近を調査したいという国会事故調に対して、虚偽説明を行なったのではないかという問題²²が明らかになったが、この背後要因には「国権の最高機関である国会から任命された委員」に対し、「自ら積極的に現場をお示ししようとする姿勢に立つ」という社会の尺度とのズレがあったのではないかと考える。本件については、第三者検証委員会から、以下の3つの改善要望を受けている。

- a) 対外的な折衝に当たる従業員教育を充実させること
- b) 社員間の協力体制、支援体制が組織化されていること
- c) 東電としての姿勢を対外的に示さなければならない事案については、上層部の指示が全社員に浸透し、社員が早い段階から上層部に相談することができる組織構築が確立されること

原子力改革特別タスクフォースとしては、検証結果報告書にあるとおり「単に従業員個人の資質だけに起因するものではなく」、これらの改善要望が記載された背景には、社会の考え方や判断の尺度とのズレに気が付かず是正もできなかった会社全体の組織の体質の問題からのものと真摯に受け止めている。

また、2013年3月18日に発生した福島第一の停電事故においては、原子炉への注水は異常なかったこと、使用済燃料プール水温が保安規定で定める制限値に達するまでに時間的余裕があったこと等から、使用済燃料プールの冷却が停止したことの通報連絡および公表が遅れ、停電およびプール冷却の復旧までに2日を要した。これも、使用済燃料プールの冷却ができないという事態に対して、社会のみならず、特に立地地域のみなさまの心情への感度が著しく鈍く、当社の考え方や判断の尺度が、社会とズレていた。

②原子力PA（Public Acceptance）活動の状況

原子力PA活動は、広報部および立地地域部を中心にPA方針を策定し、これらの部門に加えて主に営業部門が、方針に基づき原子力発電所等の原子力関連施設へのご案内を中心とした活動を展開してきた。「原子力は危ないものであるので、危なくないようにコントロール（安全対策）しなければいけない」と説明をするように方針を明示し、スクリプト²³も整備していた。一方で、会社方針として具体的なリスクを積極的に公開しようとする姿勢ではなかったため、相手には「一連の安全対策実施済み＝概ね安全」と

²² 国会事故調への東京電力株式会社の対応に関する第三者検証委員会「検証結果結果報告書（2013年3月13日）」参照

²³ お客さまと対話をする際に各担当者の応対を均質化するための台本。相手の反応を想定した上で、お答えについて、正確な情報を話し言葉の形で記したもの

いうことしか伝わらず、徐々に安全神話が形成されたと推測される。

また、原子力 PA の担い手に関して見ると、「視察キャンペーン（2001 年電事連・各電力会社による原子力発電所視察ご案内 100 万人キャンペーン）」によるご案内機会の増加等を受け、広く他部門の社員が担い手となっており、これらの活動に関わった社員から、今回の事故以降、「絶対安全ですと言ってしまったことを後悔している」という声が聞かれる。このように、担い手が広がったときに、いかに説明方針の徹底を図るかも課題であり、今後、リスク公表を前提とした活動をするにあたっては、方針の浸透度合いや、実態を定点で把握し方法や体制を見直していくマネジメントの強化が必要である。

③緊急時の情報公開の体制上の課題

「2. 3. 1 (5) 事故時の広報対応」で述べたように、今回の事故時の発表内容そのものに迅速さや的確さを欠いた事例が見られたが、広報体制上の課題もあった。新潟県中越沖地震時の対応の反省から、社会的影響の大きい事故トラブルの発生時に、広報部等と連携して迅速適確な情報提供を行うために、各所にスポークスパーソンを設置している。今回の事故時にこの仕組みが有効に働かなかった原因としては、

- －スポークスパーソンは専任ではないため、事故時には所属の業務が優先となり、広報対応時に不在となる場合があった。
- －スポークスパーソンは各所に所属のため、指示ルートが複雑で、迅速に指示が通らなかった。
- －事故時の難しい対応のためには、スポークスパーソンは日常からマスコミ等とのコミュニケーションの経験を積むことが必要であった。

ことがあげられる。また、このようにスポークスパーソンの役割等を含め、本店・各発電所広報部、立地地域部の役割分担、指揮命令系統が明確でなかったため、今回の事故時には、統一した指示に基づかない形で、それぞれが情報入手等のために連絡を取り合い、肝心の復旧活動の妨げとなるような場面も見られた。更に、今回のように社会的影響が大きい事故の発生時には、立地地域・マスコミへの対応以外にも、当社サービスエリアのお客さまからの問い合わせへの真摯な対応も求められたが、原子力部門からの必要な支援がタイムリーに得られず、お客さまの信頼を損なう場面もあった。

問題点 5-⑮：原子力部門が、公表基準に定められているトラブル情報以外の原子力災害リスク情報（起こっていないこと）を社外に出すことをしなかった。

問題点 5-⑯：地域目線に基づき「会社としての方針策定やリスク認識を提言」するための仕組みも、権限が不明確であること、監視の仕組みの不足等から、十分に機能しなかった。

問題点 5-⑰：事故対応中、発電所本部にいる発電所長、各班長が社外プレス対応に時間を取られ、復旧活動を阻害する事象が起きた。

問題点 5-⑱：各広報部の役割分担や広報担当者の役割分担（緊急時の動き方）が不明確であり、また広報関係の指揮命令系統の一元化が図られていなかった。

(5) まとめ

これまでの原子力不祥事の際には、経営トップの引責辞任や原子力部門トップへの他部門からの起用等を実施した。また、原子力部門においても、多くの改革活動を実施し、一定の効果を挙げた試みがあった。しかしながら、今回の福島原子力事故を防げなかったことについて、原子力改革特別タスクフォースでは、その原因を次のように整理した。

- a) 原子力の安全は既に十分に達成されていると認識し、原子力不祥事を安全文化劣化の兆候とは捉えず、コミュニケーションスキルや課題解決手法の不足と捉えたため、組織的に安全意識を向上させる対策が不十分であった。
- b) 「安全意識」については旧原子力経営層が率先して不転の決意で自ら率いる組織の安全意識を向上させるべきだったにもかかわらず、不祥事の原因が中間管理層や現場組織の問題であるとの認識のもと、旧原子力経営層に対する具体的な改革案が無かった。
- c) 緊急時に組織の権限と責任の不明瞭さが顕在化した。が、平常時においても同様にマネジメントの権限と責任は曖昧さが目立っている。

2. 5 事故の備えが不足した負の連鎖

2. 1～2. 3の根本原因分析により整理された「安全意識」、「技術力」、「対話力」の問題点及び2. 4の問題点のつながりや構造を明らかにすべく、更なる深掘り分析を行なった。なぜなら、これまでの旧原子力経営層の誰一人として「安全最優先」としなかった者はいなかったが、「安全最優先をビジョンとして掲げた組織が、なぜ今回の福島原子力事故を防げなかったのか」ということが問題の本質と考えられるからである。

電気事業を取り巻く経営環境はここ十数年の間に大きく変化しており、当社の場合は一連の不祥事、更に、2007年の新潟県中越沖地震という稼働率に大きく影響を与えた災害が発生しており、経営層からの原子力部門に対する稼働率向上の要請は極めて強くなっていった。一方、「安全最優先」をビジョンと掲げていても、現実に頻発した人身災害や火災といった安全問題にリソースを割いており、一定の過酷事故対策を実施した後には安全は確立されたものと思込み、稼働率等を重要な経営課題と認識した。このため、業務の優先順位を決めるリスクマップでは、原子炉停止期間の長期化の回避（稼働率の向上）が評価軸の一つとして作成され、過酷事故対策のように、その対策による効果が評価しにくいものは、先送りされることとなった。例えば、ひびの発見が長期停止を余儀なくされる可能性があったシュラウドについては、安全性の向上にはあまり寄与しないものの数百億円をかけて交換を実施した一方、プラントの稼働率に直接貢献しないバッテリー室の水密化対策等は実施されなかった。

そのような状況下で、SCCや地震対策のように過剰なコストをかけても稼働率が向上すればそのコストを回収できるとして、稼働率維持・向上を確実なものとする対策を実施し、メーカー依存が進んだことで、当社の技術力低下、高コスト体質となっていった。更に、稼働率さえ向上すれば多少の高コストは回収できるという原子力の特性がこの連鎖を助長したものと考えられる。そして、この技術力低下は、規制当局と純粋に技術論を議論する能力や、原子力の残余のリスクを開示する能力の低下の一因となり、リスクコミュニケーションを躊躇することで、対話力低下に拍車がかかった。

また、2002年のトラブル隠しへの対応として、QMSを導入し、原子力安全・保安院による保安検査も相まってマニュアルの整備等による業務品質の向上に積極的に取り組

ト等)、個人情報保護の強化等、当社が抱えるリスクが多様化するなか、2006年の会社法改正により内部統制（業務の適正を確保するための体制）の整備が義務づけられた。こうした状況を踏まえ、平常時における当社グループ全体のリスクを総括的に認識し管理していくため、全社的リスク管理の基本方針を定め、グループ全体のリスク管理体制を整備した。原子力部門においても、全社的なリスク管理体制の強化にあわせ、2007年6月に、部門における平常時のリスク管理状況を一元的に総括するための会議体として「原子力リスク管理会議」を設置した。

このような全社的なリスク管理体制の中で、「設計基準事象を超えるシビアアクシデント」に関しては、原子力リスク管理会議（2010年11月）において以下の通りのリスクシナリオが提示されている。

『設計基準事象を超えるシビアアクシデントを規制の対象とする動きが原安委、NISA内にある。規制化の内容によっては、コストに見合わない設備要求や既設炉へのバックフィット、設置許可取り消し訴訟の再燃等多くの局面で多大な対応を余儀なくされる。』

上述の通り、設計基準事象を超えるシビアアクシデントについては、規制化のリスクとして捉え、実際に「設計基準事象を超えるシビアアクシデント」が生じた場合のリスクシナリオは提示されなかった。

更に原子力部門から上記リスクシナリオの提示を受けた「リスク管理委員会（2011年2月）」においても、原子力部門が検討したリスクシナリオの深掘りや別の視点からの再評価が十分でなく、「設計基準事象を超えるシビアアクシデント」により原子力事故につながるリスクシナリオを描くことはできず、原子力災害のような重大リスクへの対応の妥当性について議論されることはなかった。

今後は経営層全体で、原子力部門から独立した第三者の専門的知見等を効果的に活用し、原子力部門による原子力安全リスク（原子力災害等）の管理状況の監視・監督機能を改善・強化していく。

3. 原子力安全改革プラン【設備面・運用面の安全対策】

3. 1 福島原子力事故対応で問題となった点

「2. 3 事故対応から学ぶべきこと」に基づき、事故対応で問題となった点を設備面及び運用面で以下のとおり整理した。

(1) 設備面で問題となった点

- ・想定を超える津波に対する防護(①)が脆弱であった。
- ・全ての電源を喪失(②)した場合や、その後の手段として高圧注水(③)、減圧(④)、低圧注水、除熱、燃料プールへの注水、水源確保等が十分に準備されていなかった。
- ・炉心損傷後の影響緩和の手段(⑤)(格納容器損傷防止、水素制御、溶融炉心落下対策、環境への放射性物質の大量放出防止等)が整備されていなかった。
- ・照明や通信手段が限られたほか、監視・計測手段も喪失しプラント状況が把握できなくなった。
- ・大きな余震及び余震に伴う津波の恐れ、瓦礫等の散乱による現場のアクセシビリティ・作業性低下等、著しい作業環境の悪化が事故の対応を困難にしていた。

(2) 運用面で問題となった点

- ・想定を超える津波に対する訓練や資機材の準備が不十分であった。
- ・複合災害、複数プラントが同時に被災したこと等による態勢の混乱が生じた。
- ・停電等に伴い連絡手段に制約がかかり、状況を共有することが困難になったことにより、円滑にプラント状態を把握・共有できなくなった。
- ・地震・津波による発電所内外の被害により、事故収束対応のための資機材の迅速な輸送、受け渡しができなかった。
- ・汚染の拡大や不十分な放射線管理体制が事故の対応を困難にしていた。
- ・事故時の公表、情報伝達が十分でなかった。

3. 2 安全設計の基本的な考え方

(1) 安全確保の考え方の見直しに際しての事実と教訓

当社の原子力発電プラントの安全確保に関する考え方を見直すにあたり、3. 1 で示した問題点のうち特に重要な問題点とその教訓について整理する。

1) 外的事象に対する深層防護の充実(前節の問題点①に対応)

福島原子力事故では、知見が十分とはいえない津波に対し、想定を上回る津波が来る可能性が低いと判断し、深層防護の考え方に基づいた備え(想定を上回る津波への備え)を行わなかったため、設計の想定を超えた津波の襲来により原子炉停止機能を除く安全機能(常用系を用いた原子炉の安定的な冷却達成手段も含む)を同時に喪失した。その結果、津波の直後からその場で考えながらの対応を余儀なくされるとともに多くの困難に直面した。福島原子力事故以前も深層防護の考え方にに基づき、原子炉の安全確保を図ってきたが、その前提としていた事象は、プラントの内部でランダムに生じる故障を発端とした事象(いわゆる内的事象)に事実上限られていた。ランダムに発生する故障の発生確率が低ければ、それが同時に発生する可能性は更に小さくなるため、信頼性の高い設備を複数準備することで深層防護の充実を図っていた。²⁴

²⁴ 設計段階においては保守的な条件設定と高い品質管理に基づく材料選定・設計・施

今回の事故において、内の事象を対象に充実を図っていた深層防護が、外的事象に対しては機能しなかったとの反省を踏まえ、多数の設備に同時に作用する外的事象の特徴を考慮し、対応手段の多様化を中心に深層防護の各層の機能を充実することで、たとえ設計の想定を超える状況に至ったとしても容易には次の層に移行させないようにする。

2) 全交流電源喪失を前提とした高圧注水機能、減圧機能の強化（前節の問題点②、③、④に対応）

福島原子力事故では、1号機は非常用復水器（IC）が期待通りには機能せず、高圧注水系も機能喪失した。2号機、3号機は原子炉隔離時冷却系（RCIC）のみに長時間依存するとともに、冷温停止に移行するのに必要な原子炉減圧に大きな困難を伴った。

このような状況は全ての交流電源が喪失すること（全交流電源喪失）で生じるが、従前、全交流電源喪失は、所外からの電源（外部電源）、非常用ディーゼル発電機、蓄電池（直流）の信頼性が高いことから発生するおそれが小さいと認識していた。また、交流電源を喪失しても主蒸気逃がし安全弁とRCICにより、約30分程度原子炉の冷却が可能であることや、多数基立地のメリットを活かし、隣接号機から高圧・低圧の交流電源を融通するための設備及び手順を準備する等、全交流電源喪失に対する一定の対策を講じていた。

しかしながら、今回の事故において、全交流電源喪失に対するこうした認識や一定の対策が機能しなかった経験を踏まえ、全交流電源の喪失を仮定し、それが生じないよう更に電源を強化するとともに、全交流電源が喪失しても原子炉の冷却等の重要な安全機能は失われないよう対策を講じていく。また、事故初期に必要な高圧注水機能と、冷温停止への移行に不可欠な主蒸気逃がし安全弁の長期にわたる機能維持について重点的に対策を講じる。

3) 炉心損傷後の影響緩和を目的とした格納容器設計要件の明確化（前節の問題点⑤に対応）

福島原子力事故では、炉心損傷後、過温状態となった格納容器が破損した結果、環境中に放射性物質を制御できない形で放出した。格納容器とその付帯設備は冷却材喪失事故に基づく要件で設計しており、炉心損傷を前提とした対策としては、過去に整備したアクシデントマネジメントの一環として、スプレイ機能やペDESTALへの注水機能を強化したものの、現有設備の有効活用の枠内での対策にとどまり、炉心損傷を前提とした影響緩和機能に対する具体的な要件を検討するには至らなかった。

今回の事故において、放射性物質を制御できない形で放出した反省を踏まえ、格納容器とその付帯設備を対象に、炉心損傷後の影響緩和機能に求める要件を明確にした上で、必要な対策を講じていく。

工・検査等により、運転段階においては定期的な機能確認や入念な保全等により、設備の信頼性を高め、それを複数設置することで、ランダム故障の同時発生を抑制している。

(2) 問題点を踏まえた原子炉安全確保の基本方針

(1) に示した教訓から、原子炉安全確保の基本方針を以下とする。

1) 深層防護の強化

多重故障が生じることを前提に、多様性、位置的な分散を重視した対策を講ずることで深層防護を強化する。

深層防護の各層における重要な安全機能（「異常発生防止」、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」）が、外的事象に顕著な共通原因で喪失することを防ぐために、従来の多重性による信頼性確保から、多様性や位置的分散を重視した信頼性確保にシフトし、深層防護を強化する。対策のグレードは、設計基準の一部に追加的な要件を課した設計ベースの対策と、同一の層内で更に信頼性を向上させるために設計ベースを超える分類（設計拡張状態、DEC：Design Extension Condition）の対策にわけて設定することで、複数の多様な対応手段の選択肢を確保する。当社の深層防護の枠組みを表 3-1 に示す。

表 3-1 当社における深層防護の再構築

層	目的 (重要機能)	設計ベースとしての要件	DECとしての要件(後述のフェーズドアプローチに基づき対策を選定する)
第1層	異常の発生防止 (異常防止)	津波の例:設計津波に対し SBO の発生を防止し、後段各層の安全機能の喪失を防ぐこと	津波の例:対津波用の設備の異常を考慮し、ある程度の建屋内浸水があっても、重要区画内の設備が機能喪失しないこと 重要区画からの排水ができること
第2層	事故への拡大防止(止める)	従来から変更なし (反応度値が最大の制御棒 1 本が挿入できないときでも原子炉を未臨界にできること。常用系で原子炉を冷却できること)	従来から変更なし (制御棒以外の設備により原子炉を未臨界にできること。制御棒による停止機能の信頼性を向上させること)
第3層	炉心損傷の防止(冷やす)	冷却:SBO に対し、動的機器の単一故障を想定しても、注水により原子炉を冷却できること 減圧:SBO に対し、動的機器の単一故障を想定しても、原子炉の減圧ができること	冷却:長期の SBO に対し、多様または多重の設備によって、注水による原子炉の冷却、ヒートシンクによる原子炉の冷却ができること 減圧:長期の SBO に対し、多様または多重の設備によって、原子炉の減圧ができること
第4層	炉心損傷後の影響緩和、放出抑制 (閉じ込める)	格納容器とその付帯設備の機能とを合わせて長期にわたる土地汚染を防ぐこと 制御できない放射性物質放出を防ぐこと	

新たにDECとして追加した領域

欧州で従来からのDEC領域

2) フェーズドアプローチの採用

時間余裕に応じて対策の選択肢と要求する信頼性が変わることを踏まえ、対策を選定する。

福島原子力事故では本設の設備の大半が機能を喪失する中で、消防車や電源車等可搬設備による対応を余儀なくされたが、事象の進展に応じて柔軟な対応を可能とする可搬設備は手順を含めた事前対応をしっかり行えば大きな利用価値がある。一方、恒設設備には運搬や据え付けの時間が不要であることや、対応の時間余裕がないときには自動起動にも対応できる等可搬設備にはない利点がある。このように、どのような対策を講じるかについては、対応の時間余裕がどれくらいあるか、他の代替的な手段をとれるかどうか、といった観点から選定すること（フェーズドアプローチ²⁵）が極めて重要である。フェーズドアプローチの概念を図 3-1 に示す。各安全機能の強化にあたっては、フェーズドアプローチを適用し多様な対策を講じることで、深層防護の充実をより実効的なものとする。

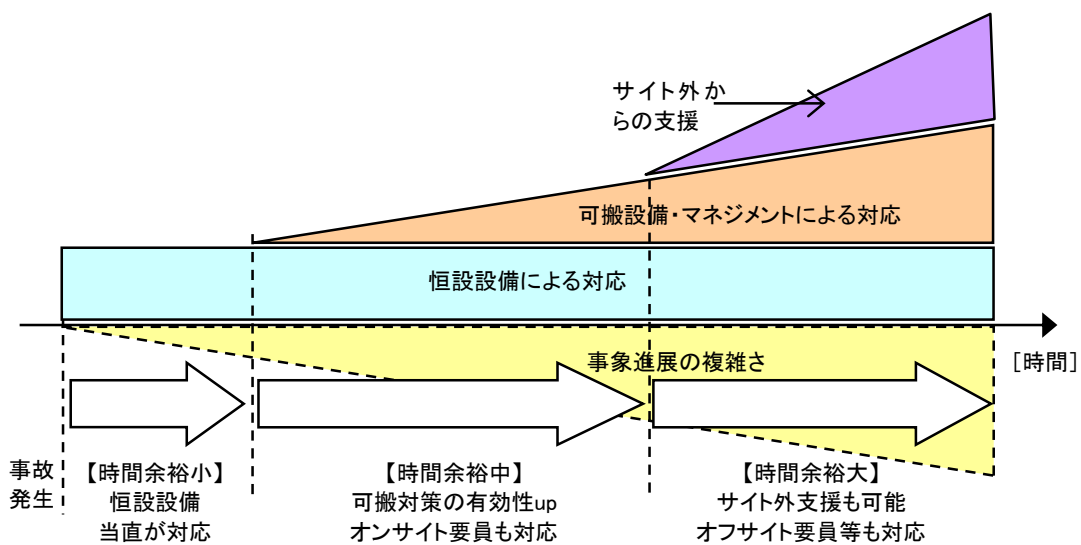


図 3-1 フェーズドアプローチの概念

3) 炉心損傷後の影響緩和と放射性物質の放出抑制を目的とした格納容器の設計要件

炉心損傷後に格納容器とその付帯設備に期待する要件を明確にし、対策を講じる。

格納容器は、設計基準においても、格納容器スプレイ系や可燃性ガス濃度制御系等とともに原子炉格納施設を構成し、格納容器単体で閉じ込めの機能を達成することを想定

²⁵ 事故初期の対応は時間余裕や要員も限られることから恒設設備で対応、事故後期の対応は事象の進展に応じて柔軟な対応も可能となる可搬設備の運用も含めた多様な対応手段、更にサイト外からの支援が期待できるようになると、設備の復旧等更に多様な対応手段を採り得る。

していない。²⁶ 炉心損傷後の影響緩和と放射性物質の放出抑制を目的とした格納容器に対する要求も付帯設備（代替スプレイ、ペDESTAL注水、ウェットウェルベント、フィルタベント等）との相互関係の中でとらえて設定し、性能目標は評価に基づいて設定する。

（3）既設炉における安全性向上のアプローチ

（2）に示した深層防護の充実、フェーズドアプローチに基づいて対策を講じていくが、既設炉に対しては、既に燃料が装荷されており、迅速に実効的な安全性向上を図る必要性が高いことから新設炉とは異なるアプローチをとる場合もある。安全性向上対策の強化の選択肢としては、恒設設備を新規で追加することから手順の改善に至るまでいくつかの選択肢が考えられるが、既設炉においては、現有設備とのとりあいや、特に外的事象で顕著となるサイト固有の条件を考慮して対策を選定する。

また、各種基準に完全には適合できなかったとしても、特に外的事象に対しては多様な対策を講ずることによって安全性を確実に向上させることから、多様性や位置的分散を重視した対策を迅速に講じていく。更に、講じた対策により実現される安全レベルに安住することなく、一層高い安全をめざし継続的に改善していく。この考え方にしたがって整理した安全対策（例：柏崎刈羽 1, 7 号機）を添付資料 3-1 に示す。

3. 3 各発電所で進めている具体的対策

（1）福島第一原子力発電所

福島第一は、『特定原子炉施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について』に基づき策定した実施計画²⁷に則り、1号機から4号機については廃炉に向けたプロセスの安全性の確保、溶解した燃料（燃料デブリ）の取出し・保管を含む廃止措置をできるだけ早期に完了すること、5号機及び6号機については冷温停止を安定的に維持・継続することに関して、特定原子力施設事業者として講ずべき事項を定め、それに基づく安全対策を順次進めている（添付資料 3-2 参照）。

（2）福島第二原子力発電所

福島第二は、原子力事業者防災業務計画に基づき策定した復旧計画に則り、プラントの冷温停止維持に係わる設備等の復旧を進めている。福島第二では、自発電所被災経験の教訓及び福島原子力事故の教訓を受け、当面の安定した冷温停止を目的とした安全対策をとっている（添付資料 3-3 参照）。

（3）柏崎刈羽原子力発電所

柏崎刈羽は、安全性向上のための対策を講じているところである（添付資料 3-4

²⁶ BWR の格納容器は、設計基準 LOCA 時には、1 次系から流出する蒸気によって、格納容器内の圧力・温度が上昇するが、短期的にはサプレッションプールによる圧力抑制により、長期的には格納容器スプレイ冷却系を通じた最終ヒートシンクへの除熱により、圧力・温度上昇を抑制する。また、燃料被覆管の酸化反応や水の放射線分解により水素、酸素が発生することが想定されるが、格納容器雰囲気の不活性化と、事故時の可燃性ガス濃度制御系の作動により、水素の燃焼を防止する。

²⁷ 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画（2012 年 12 月東京電力株式会社） http://www.tepco.co.jp/cc/press/2012/1223522_1834.html

参照)。

なお、福島原子力事故対応において、当社はいままで類を見なかったレベルの経験をしている。東北地方太平洋沖地震発生以降の事故の進展に伴う損傷箇所、程度、原因等について未確認・未解明な事項も残っているため、当社としては引き続き計画的な現場調査やシミュレーション解析によって事故時の原子炉の挙動等を把握することに努める。また、今回の事故の国際的責務を考えると、この経験を積極的に海外にも伝え、共有することで貢献していく。

4. 原子力安全改革プラン【マネジメント面の安全対策】

原子力安全改革プランの実行にあたっては、経営層自らが、

- ・リーダーシップの発揮
- ・各プランの具体方策の妥当性検証
- ・進捗把握と改善指南
- ・遂行に際しての内部統制システムの継続的検証

などに注力して進めていく。

2章で述べたように福島原子力事故を防げなかった背後要因は、事故の備えが不足した負の連鎖が強固に組織内に定着していたものであり、これを解消するために複数箇所、同時に断ち切る対策を実施する。図 2-2 に示した負の連鎖図に対し、それを断ち切る 6 つの対策を「ハサミ」で図 4-1 に図示し、その概要を表 4-1 に示す。

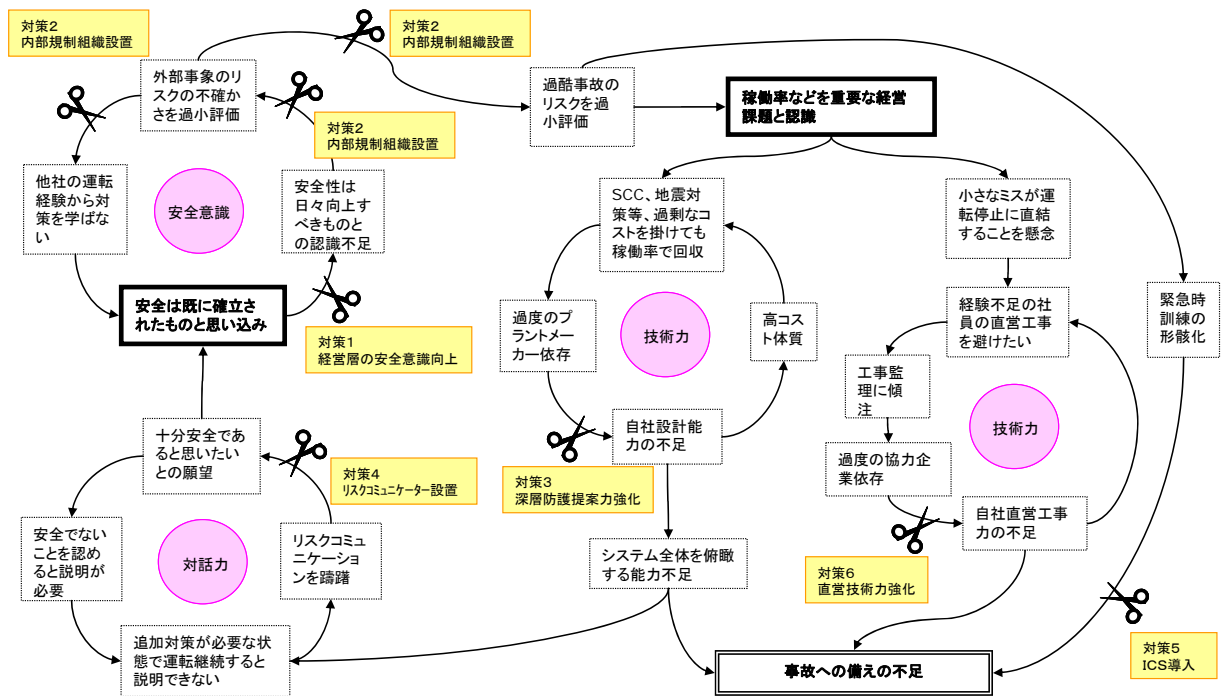


図 4-1 負の連鎖の遮断

表 4-1 マネジメント面の安全対策の概要

	アクションプラン	アクションプランのポイント
対策 1. 経営層からの改革	対策 1-1 経営層の安全意識向上	原子力安全意識の向上のための研修プログラムを作成・実施し、安全文化醸成のスタート地点とする。
	対策 1-2 原子力リーダーの育成	リーダーの育成にあたって、安全に関する行動指標を策定し、その体现の程度を評価、フィードバックする。あわせて、育成のためのプログラムを充実する。
	対策 1-3 安全文化の組織全体への浸透	安全文化の浸透は経営層のミッションと定め、トップのリーダーシップで取り組みを推進する。安全文化の浸透には、安全文化に関する議論が重要であり、この議論を階層ごと、組織間等で重層的かつ継続的に実施する仕組みを構築する。
対策 2. 経営層への監視・支援強化	対策 2-1 内部規制組織の設置	執行側から独立した内部規制組織である原子力安全監視室からの監視を受け、執行側で確実に安全を確保する。
	対策 2-2 ミドルマネジメントの役割の向上	既存の教育カリキュラムの一部を見直すとともに、原子力部門のミドルマネジメントについても行動指標の体现程度について人事考課で評価する。
	対策 2-3 原子炉主任技術者の位置付けの見直し	今後設置する原子力安全監視室の発電所駐在メンバーと連携して活動を行うとともに、幹部級人材から選任する。
対策 3. 深層防護提案力の強化	対策 3-1 深層防護を積み重ねることができる業務プロセスの構築	迅速に安全性を向上させる提案を積極的に奨励し、かつ実現する仕組みを構築する。
	対策 3-2 安全情報を活用するプロセスの構築	外的事象からの教訓反映の弱さを鑑み、海外や他産業を含む安全情報からの知見等を安全性向上の観点から適切に抽出する仕組みを構築する。
	対策 3-3 ハザード分析による改善プロセスの構築	クリフエッジ性が高いハザードに対する対策について、ハザード分析を通じて関係グループ間で問題点を共有し、迅速に改善する仕組みを構築する。
	対策 3-4 定期的な安全性の評価のプロセス改善	原子力安全に関する活動結果を高頻度でレビューし、原子力安全に係る弱みを把握し、改善し、フォローアップする仕組みを構築する。
	対策 3-5 業務のエビデンス偏重の改善	過剰な QMS を改善することにより、業務量の削減を図り、安全向上に必要な時間の捻出を図る。

	アクションプラン	アクションプランのポイント
	対策 3-6 原子力安全に関わる業績評価の一元管理	安全性向上の取り組み・成果を総括管理することにより、適切に評価する。また、人材育成の観点から、人材配置の適切性を総括管理する。
	対策 3-7 組織横断的な課題解決力の向上	プロジェクト体制の責任と権限を組織のトップから明示することにより、技術課題の早期解決を図る。また、責任を人事考課と連動させ、評価する。
	対策 3-8 部門交流人事異動の見直し	目的を「業務改革の気づき」と明確化し配属先を見直す。
対策 4. リスクコミュニケーション活動の充実	対策 4-1 リスクコミュニケーターの設置	社会の目線から、会社としての「リスクの認識、リスクの説明方針策定」について提言を行い、その方針に基づき、リスクコミュニケーションを行う専門職（リスクコミュニケーター）を設置する。
	対策 4-2 リスクコミュニケーションの実施	リスクを公表し、そのリスクに対する安全性向上対策の強化について説明・対話を行い、一定の合意形成を得るためのコミュニケーションを推進する。
	対策 4-3 「SC 室」の設置	SC (Social Communication) 室を設置し、徹底したリスクマネジメントを通じて、社会の尺度や目線についての啓発活動を行い、まずは原子力部門からの体質改善を促す。
	対策 4-4 規制当局との対話力の向上	事業者として安全を重点においた対応を行うための対応方針を整備し、規制当局との対応でも一貫した態度で取り組む。
対策 5. 発電所および本店の緊急時組織の改編	対策 5-1 緊急時組織の改編 (ICS 導入)	統一的な指揮命令系統のもと、管理限界や情報の共有等を組み込んだ緊急時組織を導入する。
	対策 5-2 緊急時対応の運用面の強化	新しい緊急時組織の導入を踏まえた、教育・訓練の充実・強化等を行う。
対策 6. 平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化	対策 6-1 平常時の発電所組織の見直し	発電所における原子炉安全に関する俯瞰機能の強化、システムエンジニアの養成をすることができる組織に見直す。あわせて、キャリアアップのための人事ローテーションプラン作成を行う。
	対策 6-2 緊急時対応のための直営作業の拡大	事故発生後 72 時間は、社外支援が得られないことを前提に社員による緊急時作業を実施できる体制を整える。

4. 1 経営層からの改革

(1) 経営層の安全意識向上

福島原子力事故前は、安全は既に確立されたものと思いきみ、原子力発電所の稼働率低下をリスクと捉えていた。しかし、今後は「安全が第一」という基本を徹底し、リスクに対する姿勢を変える必要があり、「経営層からの改革」の出発点は「経営層自身の改革」である。経営層は、「原子力の特別なリスクを強く認識し、その責任を負うことを深く自覚する」という、原子力に関して高い安全意識を持たなければならない。また、安全意識を高めるために、組織構築や人材育成を行うことも経営層の責務である。

これらを踏まえ、経営層に対して、原子力安全意識の向上のための研修を実施する。

- ・ 福島原子力事故の原因と対策

福島原子力事故がどのようにして進展していったのか、また、どのような対応を当社はしていたのかを理解するとともに、それを踏まえた設備面および運用面の安全対策にどのようなものがあり、どこまで整備されているのかを理解する。

- ・ 原子力の安全設計の基本原則、安全文化

原子力の基本となる安全設計の考え方（例. 設置許可、安全設計審査指針）を理解する。更に、原子力安全の考え方とはどういったものか、安全文化等の考え方をもとに理解する。

- ・ 他社事例に学ぶ 等

他産業も含め、安全文化醸成やリスクコミュニケーションの実例等をもとにディスカッションを行う。

研修プログラムの構築にあたっては、表 4-2 に示す米国の幹部向け研修コースを参考にしつつ、順次実施していくとともに、継続的に内容の改善・強化を図っていく。

表 4-2 米国の幹部向け研修コースの例

コース名	対象者	日数	概要
Goizueta 幹部講習会 (Goizueta Director Institute)	原子力のバックグラウンドを持たない外部取締役	2 日間	エモリー大学にて実施。発電技術の基本、最近の産業界の課題に関するパネルディスカッション等
原子炉技術コース (Reactor Technology Course)	原子力のバックグラウンドがなく CEO となる可能性のある経営層	3 週間	マサチューセッツ工科大学にて実施。発電技術の基本や過去の教訓に基づく保守的で慎重な意思決定の必要性等、理解を深める。
上級幹部セミナー (Senior Executive Leadership Seminar)	原子力本部長 (CNO)	1 週間	米国原子力エネルギー協会 (NEI) にて実施。政治の関わり、銀行・アナリストとの議論等もあり。
上級原子力幹部セミナー (Senior Nuclear Executive Seminar)	発電所長級	2 日間	年 2 回、INPO にて実施。直近の原子力ビジネスの課題等を議論
上級プラントマネジメントコース (Senior Nuclear Plant Management Course)	ユニット所長、発電所部長級	5 週間	INPO にて実施。安全文化、規制当局・法律事務所等とのミーティング等

(2) 原子リーダーの育成

①行動指標の策定

原子リーダー²⁸も経営層と同様、原子力の特別なリスクを強く認識し、その責任を負うことを深く自覚し、以下の行動指標を定める。

1. 継続的な安全性の向上を最優先の経営課題に位置付ける。
2. 設計は想定どおりにならないことを前提とし深層防護の備えを奨励する。
3. 自然現象のリスクに謙虚に向き合い、それを過小評価しない。
4. 安全性を向上させる技術力育成に努め、新規にチャレンジしたことは失敗しても評価する。
5. 原子力の残余のリスクを社会に誠実に伝え、安易に安心を押しつけない。

原子リーダーは、この5つの行動指標を体現するように行動すべきであり、このような人物を育成、登用し、その意識を継続して持ち続けていくような仕組みが必要である。

②原子リーダーの評価軸の見直し

経営リソースを最適配分し、会社業績の安定、向上を目指すことが、経営マネジメントの評価の基軸である。このため、過酷事故が経営に対して大きな影響を及ぼすことになる以上、原子リーダーたる人物の経営マネジメントは、先に示した行動指標通りに実行されているかどうかという観点から、定期的に評価される必要がある。

このため、原子リーダーに対しては、四半期に1回、以下の項目についてトレンド評価を行い、行動指標と本人意識のギャップを認識するよう本人へフィードバックする。

- a) 深層防護を含めた安全性向上策の実績
- b) 360度評価（上司、同僚、部下からの評価。協力企業や立地地域の方々からのご意見）

なお、安全文化を醸成する活動の一つとして、360度評価で気づいたことや組織的なトレンドを基に定期的に議論する場を設定し、振り返りから改善すべき点を抽出、次の対応に繋げていく。

③原子リーダーの育成プログラムの充実

今後は行動指標を体現できる原子リーダーをより効果的に選抜できるようにするため、実業務を通じた能力向上に加え、原子リーダーに登用する前から必要な教育を実施し育成していく。育成にあたっては、原子リーダーの候補者を発電所の実際の業務に精通した者で、原子炉主任技術者（または原子力安全監視室）および後述するリスクコミュニケーターの職務経験を有する者から数名選抜し、これまでの管理職向け研修に加えて、以下に示す5つの項目について習得させる。これらは、職級の段階に応じて適用する。

- a) 福島原子力事故の原因と対策
経営層向けと同様
- b) 原子力の安全設計の基本原則、安全文化

²⁸ 原子力安全改革プランにおける「原子リーダー」とは、原子力担当執行役・執行役員、原子力発電所長・建設所長、本店原子力関係部長および同等以上の職位の者を指す。

経営層向けと同様

c) 運転訓練センター上級コース等のプラント運転の基本知識

- ・プラントが様々な状態に応じてどのような挙動を示すかを運転訓練用のシミュレータ等を用いて体験することにより、原子力発電の原点を確認する。

d) 過酷事故の進展と対策

- ・過酷事故（シビアアクシデント）とは、どのような事態に対して起こりどう進展するのか、を理解するとともに、そのための各段階での対策としてどのようなものが準備されているのかを理解する。

e) 最新知見の習得

- ・規制・基準の変更や、海外を含めた原子力事業者の事例、学協会や技術開発の最新動向（他産業を含む）等、常に新しい知見を取り入れる。

f) ウォークダウン

- ・発電所状況（現場のどこに何があるか等）を熟知する。

なお、当面の対応として、現在の原子力リーダーに対しても本育成プログラムの適用を順次行う。

（3）安全文化の組織全体への浸透

当社は、安全意識の負の連鎖を断ち切り、安全文化を再構築していくために、改めて基本理念に立ち返る。あわせて、安全文化の醸成と浸透の取り組みを、キャンペーン的であったこれまでの取り組みから、議論し、気づき、実践・行動に移すという安全文化の連鎖を回すものに改めていく。

原子力発電に関わる構成員一人ひとりに安全文化が浸透し、社会のみなさまから信頼していただくために、表4-3の取り組みを実施する。この取り組みの基本的な考え方は、「安全文化に関する徹底的な議論によって一人ひとりの安全文化に関する理解を深めること」がスタートポイントであるという点であり、次に実際の業務を通じて安全文化7原則を体現していくことである。また、到達すべき姿は、「上司から部下に『それでいいのか？』、部下から上司に『こうした方が良いと思うがどうか？』とお互いに問いかける（Challengeする）姿勢」をもった組織となり、その結果として日常の業務を通じて原子力安全が確保できていることである。

表4-3 安全文化を浸透させるための議論の進め方

ステップ1	<p>安全文化の浸透を経営層のミッションとして定め、トップのリーダーシップにより推進する。</p> <ul style="list-style-type: none">・原子力リーダーは、福島原子力事故の総括について徹底的に議論し、誰もがブレることなく、原子力発電所が存在する限り「事故の備えが不足した負の連鎖」を断ち切り続ける。・原子力リーダーは各事故調の報告書および本原子力安全改革プランを読み込み、自分自身の思いをイントラに公表する。・原子力リーダーの意識合わせにより、安全文化7原則に関する認識・考え方を再確認・再統一し、その浸透をミッションとして定め、リーダーシップを発揮して推進する。・原子力リーダーは、外部機関による安全文化アセスメント等を活用し、定期的に安全文化の浸透状況の客観的把握に努め、原子力リーダーのセルフチェックおよびリーダー間の議論を行う。
-------	---

<p>ステップ 2</p>	<p>原子力安全に関する議論を階層ごと、組織間等で重層的かつ継続的に実施する（図 4-2 参照）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・意識合わせを階層別（原子力リーダー→管理者層→メンバー層）に実施し、安全文化 7 原則に関する認識・考え方を統一する。 ・〈私たちの決意〉（後述）について徹底的に、全員で、議論を行う。 ・安全文化に関するアンケート結果や OE 情報、社内外の取り組み好事例等をインプット情報とし、セルフアセスメントや議論を重ね、改善すべき点をあぶり出し実際の業務につなげていく。 <ul style="list-style-type: none"> 例えば、グループマネージャー（GM）であれば、 <ul style="list-style-type: none"> - セルフアセスメント - グループ内議論 - 部内・発電所内等の同一職位間の議論 - 部長級以下部内（もしくは組織内）の管理職間の議論 - 本店カウンターパートに当たる組織の GM 間の議論 <p>等、階層ごと、組織間で議論を重ねる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・議論の機会は、安全文化をテーマにしたものだけを対象とするのではなく、各種委員会や毎朝・夕に行うグループミーティング等の日々の様々な機会を全て活用する。その際には、「上司から部下に「それでいいのか?」、部下から上司に「こうした方が良くと思うがどうか?」とお互いに問いかける（Challenge する）姿勢」を実践する。 ・この議論においては、お互いに Challenge し合うことで現状認識の共有や改善策の決定というアウトプットを必ず出し、次の議論に結びつけ、決して議論だけで終わらせない。
<p>ステップ 3</p>	<p>取り組みを活性化する仕組みを構築する（図 4-3 参照）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上述 1 および 2 の議論を活性化し、有意義なものとするためには、議論の題材の準備、ソフトスキルの付与、議論の結果の活用方法、INPO、WANO、原子力安全監視室、原子力品質監査部等によるレビューといった仕掛けが必要となる。 ・議論の題材については、安全文化が比較的強く影響すると思われる指標、例えば意識を聞く各種アンケートの結果、不具合事象・トラブルや改善提案の定量・定性情報に関するトレンドや変化の度合い、前回のレビュー結果を分析したものを用いる。重要な点は、得られた数値の高い低いを議論することではなく、前回と比較して上昇したのか下降したのかというトレンドや変化の度合いから、組織や個人に何が起きているのかを分析することにある。 ・議論におけるソフトスキルの付与については、原子力安全を確保するためのリーダーシップの発揮や、本音を引き出し参加者に納得感をもたらす議論の進め方等について、個人の属性（性格等）に帰すことなく、組織として能力付与の取り組みを行う。効果をあげている取り組み事例、評判のよい研修等の良好事例を参考に、具体的な安全への取り組みプログラムを構築し、実施・改善のサイクルを回していく。この取り組みについては、実りある会議（議論）を実施するためのファシリテイト等を必要に応じ設ける。 <p>なお、本取り組みで得られた意見、知見、取り組みの実施状況などについては、部門内だけでなく社内外とも共有するとともに、得られたアドバイス等を活用し改善を重ねることで、より良い取り組みとする。</p>

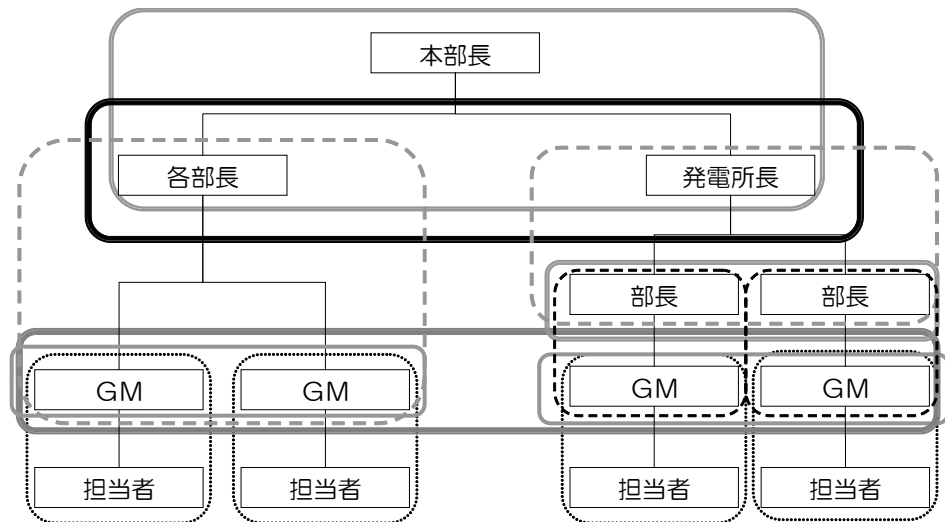


図 4-2 議論を行う単位 (イメージ)

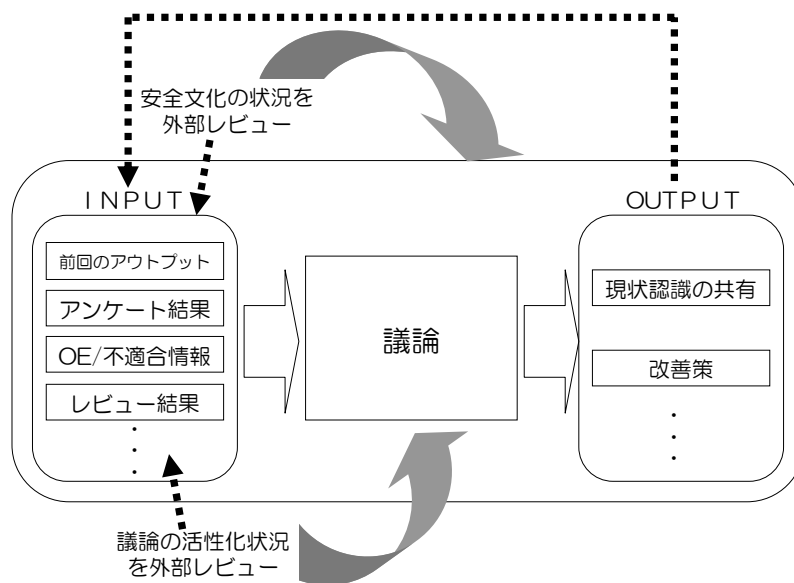


図 4-3 取り組みのイメージ

原子力部門が達成すべき安全文化とは、全社的に共通な「業務に携わる人や設備の安全を保つこと」に加え、「地域社会のみなさまの安全を保つこと」すなわち、「原子力発電所を安定的に運営し、放射性物質を漏洩させないこと」の両面を持つため、原子力部門で定めている「安全文化7原則」は、部門を問わず共通な項目と、原子力部門に固有な項目とで構成されている。したがって、安全文化を原子力部門内に浸透させていくにあたって、上述の原子力安全に関する階層ごと、組織間等で重層的な議論を中心とした取り組みからスタートするが、更に安全文化の性格に応じて取り組む(表 4-3、図 4-2、図 4-3 参照)。

共通的な項目、例えばリーダーの率先垂範、信頼の構築、問いかける姿勢、学習する

組織、といったものについては、全社で取り組んでいる人身・設備に対する安全対策や知識・意識の向上策や社内他部門や社外（同業種・異業種とも）での取り組みなどを積極的に参照して、自らの取り組みを向上させていく。また、原子力部門に固有の項目や、固有の条件が大きく影響する項目については、国内外の原子力関係組織の取り組みを参照しながら改善していく。

4. 2 経営層への監視・支援強化

(1) 内部規制組織の設置

原子力発電という特別なリスクを扱う企業として、最高経営責任機関としての取締役会の原子力安全に関するリスク管理強化の目的で、取締役会直轄の内部規制組織である原子力安全監視室が設置される。原子力安全監視室は、執行側から独立した第三者の専門的知見を効果的に活用しつつ、執行側の原子力事業の運営を独立かつ直接的に評価し、取締役会に報告する。執行側は、原子力安全監視室から原子力安全に関する監視・助言を受ける（図4-4参照）。

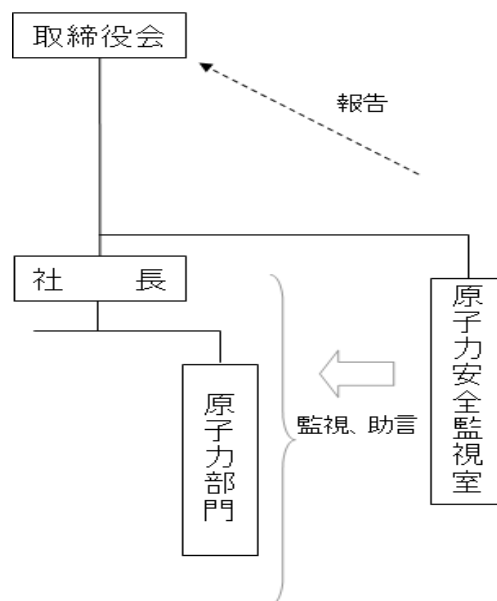


図4-4 原子力安全監視室のイメージ

執行側の原子力部門は日常的に、また、社長は定期的および緊急的に原子力安全対策が必要な時に監視・助言を受ける。なお、原子力安全監視室の取締役会への報告は、定期的及び緊急的な原子力安全対策が必要な時に行う。

原子力安全監視室の機能・構成は以下のとおりとし、社内の原子力安全に関わる情報、会議等へのフリーアクセス権を確保する。

- ①社長及び原子力リーダーに対する監視・助言
 - ・社長及び原子力リーダーの安全意識
 - ・メッセージ発信・浸透状況
 - ・マネージメントレビュー、パフォーマンスレビュー
 - ・原子力安全レビュー委員会（仮称、新規設置）の開催
- ②業務プロセス及びその成果の監視・助言

- ・原子力安全向上に資する業務プロセス及びその成果
 - デザインレビュー、不適合管理、マネジメントレビュー
 - リスク管理、定期安全レビュー、ストレステスト
- ・マネジメントオブザベーションを活用した業務プロセス

③安全文化醸成活動の監視・助言

- ・安全文化の浸透状況
- ・安全文化のセルフアセスメントの状況
- ・安全文化の議論の有効性を高めるための方策

④①～③を実施するための情報分析

- ・原子力安全の監視・助言活動の基礎となる最新知見の収集・分析
 - 国内外の原子力事業者／機関の原子力安全への取り組み状況
 - 国内外の原子力規制の動向
 - 国内外の原子力関連研究機関から発信される情報
 - 国内外の運転経験（OE）情報、他産業トラブル情報

原子力安全監視室の室長は、社外（海外を含む）から招聘する。上述の機能を実施するため、室長以下合計 20 名程度（1/4 社外、3/4 社内）の要員とし、うち各発電所には 2 名程度ずつ駐在させる。この発電所駐在者は、原子炉主任技術者と連携して活動する。

（２）ミドルマネジメントの役割の向上

原子力リーダーに対しては、4. 1 で述べたように、責任の自覚を促し、それを果たすことができるように改革を進めるものの、ミドルマネジメント（部長級・課長級）においても、安全に対する自己の責任を十分に自覚し、原子力リーダーに対してその責任を徹底的に果たそうとする意識と実行力が必要である。

仮に原子力リーダーが安全を軽視、またはむやみに結論を先延ばしするような態度を示唆したときには、ミドルマネジメントは進言しなければならない。その場の空気を読み、上位職の意向をうのみにしたり、波風立てないような沈黙があったりしてはならず、必要な判断材料を経営層に適時適切に提供しなければならない。ある企業では、安全に資する地震対策のための設備投資の必要性について 4 年間警鐘を鳴らし続け、実現にこぎ着けたミドルマネジメントがいた。同じ説明の繰り返しではなく、常に最新の知見も取り入れながらリスクを極小化しようとする進言は、経営層の意思決定を適切に導いたと考えられ、その結果、今回の東北地方太平洋沖地震での被害は最小限にとどめられたという。また、当社においても、例えば、東通原子力発電所の設計にあたり、新潟県中越沖地震の知見に学び、原子炉建屋について許認可レベル以上の耐震裕度を持たせる設計に変更することを繰り返し提案し、計画変更して耐震性を高めた事例もある。

ミドルマネジメントには、ライン上の職責（業務分掌・職務権限）を過小認識せず積極的に提言していくことが重要で、その姿を部下にも示すことが次世代を担うことにもつながるといふ基本的な役割がある。このようなミドルマネジメントになるためのポイントを以下に示す。

- ①高感度、高安定： 常に問題意識を持ち世界中の情報に敏感になる。また、専門知識・経験を深く持つとともに、自身の業務の前工程・後工程を理解することでマネジメントの安定性を高める。
- ②日々の自己鍛錬： 管理職になったことをゴールとせず、日々、前の日より少

しずつ前進するよう、自ら学び実行し続ける。

③周囲への好影響： 社内外のコミュニケーションを活性化し、常に周囲に対して安全確保に向けた好影響を与え続ける。

これらの結果、「他の人より多くの物事が見え、他の人より遠くの物事が見え、他の人が見るよりも先に物事が見える」状態に近づいていけば、原子力リーダー候補に相応しい人材となる。

また、ミドルマネジメントは、部下への指揮命令とフォローアップの役割も持つ。特に、安全については原子力システム全体を見渡すことによって、自分の所属部署だけの部分最適を目指す業務思考にとどまらないよう注意が必要である。例えば、過酷事故(炉心溶融)における自らの業務の位置づけについて、過去の失敗も参照しつつ新たな知見や経験をどん欲に取り入れ、定期的に全体像を描いて報告する機会を設け、部下や上司と議論することも有用である。また、これらを定着させるために、自ら課題を設定し解決するという安全意識・技術力向上に資する取り組みについて、積極的な課題設定や取組プロセスを重視し、結果偏重主義に陥ることのないよう業績評価を行っていく。具体的には、業績評価において企業倫理と同様に行動指標5項目の評価を実施するとともに、上位職、下位職、同級職者から行動指標5項目についての体現の程度の360度評価を行う。

(3) 原子炉主任技術者の位置付けの見直し

2006年のデータ改ざん問題後に行政命令(2007年5月7日 保安規定変更命令、経済産業大臣)を受け、原子炉主任技術者を原子炉保安担当として専任化し、発電所長とは独立した立場で社長に報告できる体制とした。それまで原子炉主任技術者の選任にあたっては、技術部長、発電部長、品質・安全部長、副所長等の幹部級の中から有資格者を兼務で選任し、有資格者が不足する場合に限り、技術グループマネージャー、燃料グループマネージャーを主とした課長級を兼務で選任していた。兼務の時代は一人で1~2プラントを担当していたが、専任化後は2~4プラントを担当していた。ラインの部長級等と兼務で選任された場合は、原子炉保安担当として専任化された場合と比べると繁忙感があったことや、発電所長からの独立性が担保し切れなくなるというデメリットがあるものの、ラインの部長級等が選任されていることにより原子炉主任技術者が強い発言力を有するというメリットもあった。

しかしながら、原子炉保安担当として専任化されたことで、部下や予算を持たない状況となり、専任化前に比べ発電所内で発言力を保つことが難しくなった面がある。原子炉主任技術者は法令で選任が義務付けられている制度である一方、期待する機能が原子炉施設の保安の監督という原子炉安全上重要なポストであることから、その人事・任用は原子力リーダーの原子炉安全に対する意識が反映され、発電所所員はそれを敏感に感じ取ることになる。更に、最近の原子炉主任技術者試験(社内選抜試験含む)の受験状況(図4-5参照)を見ると、当社の合格者数・受験者数は減少しており、若手にとって魅力はなくなっているものと考えられる。

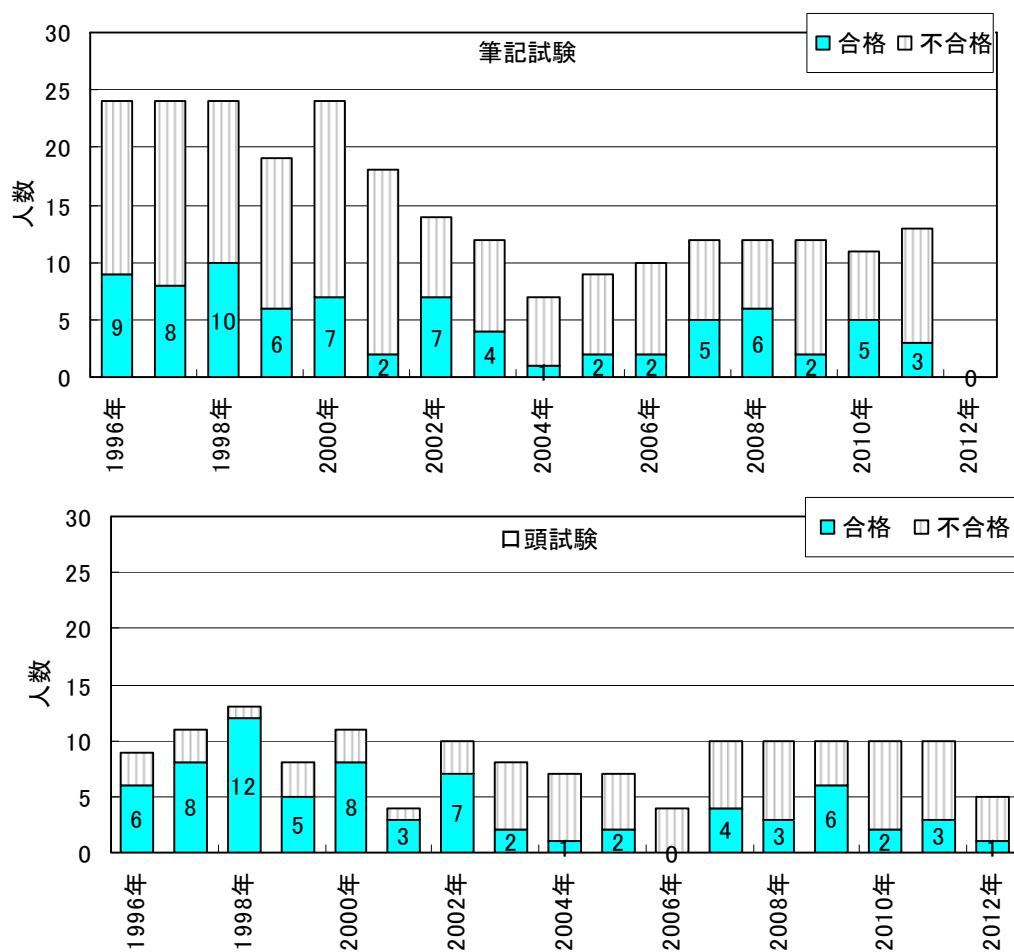


図 4-5 当社における原子炉主任技術者資格試験受験・合格状況

以上を踏まえ、経営層支援機能や発言力を強化する観点から、今後設置する原子力安全監視室の発電所駐在メンバーと連携して活動を行うとともに、原子炉主任技術者は明確に幹部級人材（原則としてユニット所長または副所長経験者や、その候補者（部長級））から選任する。

4. 3 深層防護提案力の強化

(1) 深層防護を積み重ねることができる業務プロセスの構築

経営層のリーダーシップや安全文化の浸透活動により、原子力部門で日常的に安全性向上対策の強化を進めていくことに加え、多角的観点から安全対策を検討した上で費用対効果の大きい安全対策を提案し実現する技術力の強化を図ることを目的として、「安全性向上コンペ」を行う。これにより、組織横断の提案も促進しつつ、安全対策の立案、実行が日常の業務として定着することを目指し、優れた改善提案は必ず実現するという成功体験によって、原子力部門全体に安全性向上の意識を持ち続けさせる。

[安全性向上コンペのプロセス]

① 深層防護の強化対策提案

通常予算枠とは別に、迅速に安全性を向上させる案を積極的に募集する。様々な安全性向上のためのレビュー結果（定期的な安全性の評価）からの改善提案やOE情報からの改善提案、その他あらゆる気づきからの改善提案を行う。

提案内容は、設計基準を超える事態への対策（炉心損傷防止／緩和策、緊急時対応の改善等）とし、対策実施に要する期間、費用を検討しながら、まずは成功体験を積み重ねていくことに重点をおく。提案の主な対象としては、アクシデントマネジメント策（深層防護第4層）であるが、深層防護第5層も含む緊急時対応策も対象とすることから、提案者は技術系社員に限らず、全原子力部門所属者を中心に実施していくが、広く他部門からも提案を募る。

②優良提案の選抜

上述の提案の中からコンペにより、優良提案を選抜し（件数に制限なし）、表彰と公表を実施する。コンペは年2回程度実施し、継続的に安全性向上を図る。なお、コンペは予算計上時期を考慮して行うこととし、安全性向上に対する予算に上限があるかのような誤解を避けるため、予め予算を確保しておくことはしない。

③詳細設計の実施

採用となったものについては、原子力部門内関係者、研究所、グループ企業と協力し（プロジェクトチーム等を編成し）、直営で詳細設計を実施する。

④工事の実施

グループ企業、協力企業から、工事实施パートナーを選定し実施する。

（2）安全情報を活用するプロセスの構築

事故を未然に防ぐための活動の中でも、国内外のOE情報／規制情報／学協会 の動向／他産業の安全情報の活用は特に重要となる。OE情報等の検討手順が教訓を拾い上げにくいプロセスになっていたために、ルブレイエ、馬鞍山、マドラス原子力発電所のトラブルといった福島原子力事故を少しでも緩和できた可能性がある情報を見逃してしまっていた。世界中のどこかで起こったことは、当社の発電所でも起こり得るという視点に立ち、安全情報を活用するプロセス（図4-6参照）を構築する。

[安全情報活用のプロセス]

①インプットとなる情報の収集

- 図4-6に示すとおり、インプットとなる情報は膨大に存在する。現状の業務プロセスを調査したところ、必ずしも各情報の責任所掌が明確になっているとは言えなかったことから、インプットとなる情報を整理し、責任所掌を明確にする。
- 今後はOE情報に触れる関係部署が多岐に渡るため、効率的に情報をアップデートし、検索・ダウンロードできる仕組みを不適合管理システムの活用等によって構築する。

②スクリーニング

- 設備を設計、運用している本店および発電所の各グループ（当直を含む）は、安全情報が入力されたデータベースから何らかの対策を行う必要がある案件を抽出するスクリーニングを実施する。
- 原子力品質・安全部は、発電所全体を見渡し、安全情報が入力されたデータ

ベースから何らかの対策を行う必要がある案件を抽出するスクリーニングを実施する。

- 2週間に1度程度、スクリーニング会議を開催し、スクリーニング結果に漏れが無いか相互に確認する。スクリーニングにあたっては、事象の原因とその防止のみならず、その原因によって生じた結果と同じ結果が発生する可能性についても考慮する。また、スクリーニング会議は、グループマネージャークラス、部長クラスと多層的に実施する。
- スクリーニングに関する本店および発電所の各グループ（当直を含む）並びに原子力品質・安全部の活動の状況および有効性を監査する。

③影響評価書作成、対策検討

- 原子力品質・安全部は、スクリーニングの結果得られた案件について、発生可能性、クリフエッジ性、採り得る対策のオプション、対策しなかった場合のシナリオ、所管箇所を検討し、影響評価書を作成する（後述「(3) ハザード分析による改善プロセスの構築」参照）。
- 作成された影響評価書をもとに、当該案件は原子力安全に関するリスクマップ（またはハザードマップ）に記載され、原子力部門としてリスク管理を行う。
- 影響評価書に関する原子力部門の活動の状況（特に、スクリーニングから影響評価書作成までの期間、影響評価書作成から対策完了までの期間）および有効性を監査する。

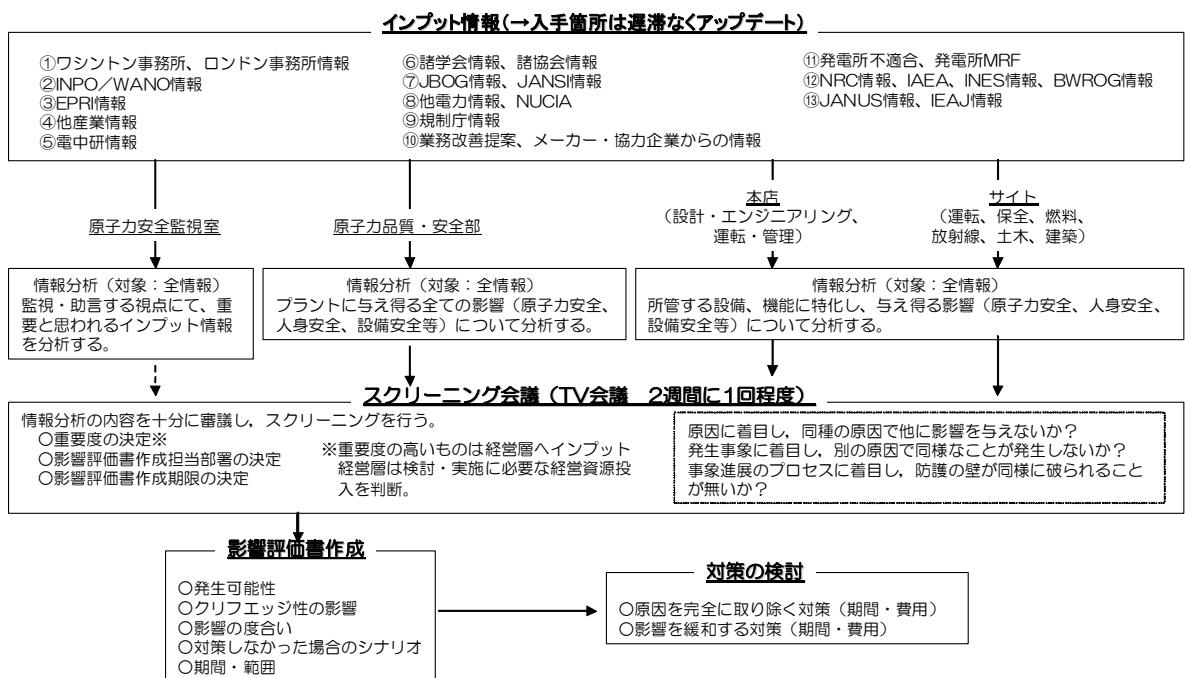


図 4-6 安全情報を活用するプロセス (イメージ)

(3) ハザード分析による改善プロセスの構築

「2.1 過酷事故の想定と対策」及び「2.2 津波高さの想定と対策」の根本原因分析から、巨大津波のように発生頻度の不確かさが大きく、クリフエッジ性が高い事象(重大影響となる外的事象)に備える考え方、仕組みが不足して

いたことが明らかとなった。そのため、重大影響となる外的事象に対する対策について、ハザード分析を通じてより多くの関係グループと連携して問題点を共有し、事象の発生を前提とした対策を含め、早期に実施可能な改善を行うためのプロセスを構築する。

[ハザード分析のプロセス]

①クリフエッジ性の確認

原子力品質・安全部は、本店および発電所の各グループからの情報を基に各外的事象に対する現状の評価手法、設計基準等を整理し、それに基づき評価手法における発生頻度の不確かさの扱い、設計手法における設計裕度、安全設備等が機能喪失となる事象の強度等を整理し、各グループとの安全に対する議論を踏まえてクリフエッジ性が高いハザードを分析・選定する。

②対策検討

本店および発電所の各グループは、選定されたクリフエッジ性の高いハザードに対し、

- a) 科学的、技術的な知見からの予測には限界があること
- b) 定量的な評価が出揃わなくても、事象の発生を前提に実施可能な対策を速やかに実現することが重要であること
- c) 設計基準を延長するという対策（例．津波であれば防潮堤の嵩上げ）と異なる対策も取り得ること 等

に留意し、改善計画を立案し実行する。

(4) 定期的な安全性の評価のプロセス改善

これまで原子力部門で行ってきた原子力安全を向上させる活動として、

- 不適合管理
- OE 情報の活用
- 外部機関によるレビュー（IAEA による OSART、WANO や JANTI によるレビュー、原子力品質監査）結果のフィードバック

等があり、これらは定期安全レビュー（PSR：Periodic Safety Review）においてその実施状況を確認してきたが、原子力安全の観点でのレビューの視点やレビュー頻度が十分ではなく（PSRは10年に1回）、原子力安全を自ら積極的かつ継続的に向上するという活動のレビューになっていなかった。

今後は、原子力安全に関する活動のレビューを高い頻度で実施し、単に懸案事項や指摘事項が適切に処理されているかどうかという観点にとどまらず、処理の過程における組織的な弱点を把握し、改善し、フォローする。具体的には、不適合管理、OE 情報の活用、外部レビューの対応等に加え、プラントウォークダウン等による原子力安全向上に関する活動結果を、原子力安全向上の視点から年1回総合的にレビュー（セーフティレビュー）し、原子力安全に係わる弱みを抽出・把握し、改善方針、責任者、対応期限等を明確にし実施する。

(5) 業務のエビデンス偏重の改善

品質マネジメントシステム(QMS)の構築に関しては、やらされているという感覚に陥りがちであり、導入された経緯（2.4(3)③参照）からも、自ら改善を進めるという意識になりにくかった。更に規制当局からの要求を満たすためのQMSという構図に自

らも陥ってしまった。

当社の QMS の主な課題は、ルールやエビデンスの量が多いものの、その量に対して業務品質の向上度合いが低いことにある。ルールの重さは、これまでも、マニュアル自体を要求事項のみとし、それを達成するために必要な手順はガイド化（例．標準的な方法として定める）する取り組みを推進している。今後は、プロセスの合理化を達成し、業務量の削減が達成できるよう、継続していく。エビデンス（記録）の重さは、マニュアル同様、法令上の要求事項等の観点から、必要なレベルを満たしているか、という点に留意して合理化を進める。

この改善策の実行にあたっては、すでに柏崎刈羽の変革改善活動の中で業務負荷を低減する活動が行われており、今回の主旨も含め実効的、かつ、迅速に実施することが効果的である。また、このように発電所が主体的に実施する一方、基本ルールを所管する本店側においても、本店の役割に応じて実行（例．法令要求を満たしつつ、記録の量、記録を作成する作業量は最低限とする検討）する。なお、現状を踏まえ、これまでは3つの発電所の調整のもと業務の標準化を行なっていたが、今後は柏崎刈羽が中心となって業務の最適化を図り、その結果を福島第一および福島第二に適用する（福島第一は業務形態が異なるため内容に応じて適用する）。本店は柏崎刈羽が実施する業務の最適化を支援する役割とする。

なお、これまでも発電所駐在の保安検査官を含めた規制当局から、安全上の基準や要求事項ではなく、ルールやエビデンスの作成に関する具体的な要求があったが、今回の主旨を踏まえ、当社としての考え方として、安全への寄与度を柱として、技術面や合理性に基づき判断し、適切な対応・説明を行なっていく。

（6）原子力安全に関わる業績評価の一元管理

深層防護を積み重ねていくためには、安全性向上に資する業務改善を促す動機付けが重要であり、改善へのチャレンジやその成果について積極的に評価する必要がある（4.2（2）参照）。ここでは特に、原子力・立地本部の人事育成担当管理職が、本店および発電所を含めたトータルで業績評価と人事ローテーションを一元管理し、安全性向上に資する優れた取り組み・成果をあげた個人が大組織に埋没してしまわないような評価の仕組みの構築や、人材育成を考慮した人事ローテーションを行なっていく。

なお、一人の人間の監督できる数には限界があり（4.5（1）参照）、これは業績評価についても言えるものである。すなわち、部長やグループマネージャーが数十人の部下を評価している現状は、きちんと対象者を観察し評価しているとは言い難い。したがって、今後の人事考課においては、監督限界数を意識した評定者および被評定者の設定を行う（実際の業務をよく見ている者に評定の権限を委譲し、上位職はその結果を確認する）。更に、組織横断的な課題に対するプロジェクトが発足した場合においても、適宜評定者および被評定者の設定を行い、実際の組織の所属とプロジェクト体制が異なる場合でも対象者を観察し得るようにする。

（7）組織横断的な課題解決力の向上

原子力部門においては、これまでも様々な組織横断的な課題が発生した際には、プロジェクト体制を立ち上げ解決に取り組んできたが、2.4（3）で述べたように必ずし

も所定の成果をあげているとは言えない。この原因として、プロジェクト体制の立ち上げ、プロジェクトリーダーの職務配分、プロジェクトの期限設定等の不足が考えられるため、今後は、以下の方針で実施する。

- 原子力リーダーは、組織横断的な課題が発生した場合、プロジェクト体制（本店部長、発電所長権限で実施可能なグループ編成を含む）を構築し、プロジェクトリーダー（部長またはグループマネージャー）を指名するとともに、イントラネット等を活用し責任と権限、目標や期待する成果、期限等を明示する。
- プロジェクトリーダーは、原則専任することとし、当該プロジェクトの組織長自らが必要なリソースを配分する。
- プロジェクトリーダーは、組織長の代理として課題解決を行いプロジェクトを完遂することを責務とする。なお、これまで事故トラブル等の影響で未達成の場合があったが、事故トラブル等の発生は起こり得るものとして未達成の理由にしない。
- プロジェクトの進捗は、組織長へ定期的に報告するのみならず、当該組織内で共有し、必要に応じて他のグループからの支援を求めたり、プロジェクトの進捗が思わしくない場合には、組織長はリソースの再配分を実施したりする。

この方針に従って行うプロジェクトは、組織長の判断により決定するが、特に保全部門とシステム部門、本店と発電所が横断的に進めていかなければならない「業務を支援する IT（maximo フェーズⅡ）の導入」は保全業務の合理化を推進する上での最重要課題であり、最初の実例として取り組む。

（８）部門交流人事異動の見直し

2. 4（3）で触れたとおり、部門交流は個人レベルでの勉強にはなったが、組織的な成果が見だしにくく目的も曖昧だった。このため、今後の部門交流にあたっては、その目的を「業務改善に対する気付き」および「社外目線の習得」と明確化して、これまでの交流に加え、以下のとおり取り組む。また、発電所長等の上位職は、積極的に交流者の意見・提言をくみ取り、採用あるいは改善の実施の可否について判断し、組織として改善を促進していく。

<原子力部門から他部門へ派遣する者>

- ①お客さま相談室やカスタマーセンター等お客さまと直接接する部門へ派遣し、問い合わせ等に対して適切にお答えしつつ社外目線を習得する。
- ②他部門の責任あるポストや、原子力と異なる背景を持つ設備系部門に派遣し、設備管理やリスク管理に対する視野を拡げ、原子力部門に反映する。

<他部門から原子力部門へ派遣する者>

- ①原子力関係の深い専門知識よりも一般的な電気系・通信系知識が求められるグループまたはチームを設置し、工務・通信系社員を業務単位毎に一定規模まとめて配置する。これにより得意分野での専門実務能力を最大限発揮するとともに、組織的な取り組みにより、当該実務における業務の仕組みの改善と、発電所内の他グループへの影響波及を期待する。
- ②原子力安全全体を直接俯瞰する機能を弱体化させないことに留意し、業務計画や

人材育成等原子力部門の責任あるポストに配置することで、他部門の取り組みやマネジメントを原子力部門に反映する。

なお、この他の技術系若手人材育成交流については、現行の全社方針に則り、幹部候補者を中心とした人事交流を並行して継続実施する。

4. 4 リスクコミュニケーション活動の充実

残余のリスクを社会的に許容可能なレベルまで低減していくためには、深層防護を積み重ねていくことを実現したいと考えている。しかし、リスクを表明すると規制当局や立地地域から過剰な対策を求められ、原子炉停止を余儀なくされるという「思いこみによる思考停止」があるとすれば、今後はその思いこみを断ち切るために、原子力リーダー自らが「原子力に絶対安全（ゼロリスク）はない」という考えの下で、リスクを公表し、その安全対策等について立地地域や社会の理解を得ていくリスクコミュニケーションを推進していく。

また、事故の当事者として、今後はリスクを公表し、対策を広く社会に伝える義務があり、原子力災害のリスクを正確に伝え、社会のみなさまの疑問や不安を共有し、誠実に向き合っていかなければならない。これらのコミュニケーションを通じて、当社が気付いていないリスクに関して有益な情報を得たり、極めて発生確率は低いながらも仮に発生した場合は重大な影響が生じるリスク²⁹への対策のあり方や、社会的に許容可能なリスクレベルを共有したりすることも可能になると考える。

また、リスクコミュニケーションにあたっては、原子力安全に関するリスクコミュニケーションにとどまらず、広く会社全体（特に原子力部門）の考え方や判断の尺度が社会とズレていないかを絶えず確認し、これを是正しながら、これらを通じて組織および個人を啓発していく。このため、SC（Social Communication）室を社外の専門家を交えて設置し、一元的に広くリスク情報の収集・分析を行い、組織的な相談窓口となるとともに必要な対応指示を行う。このSC室は、リスクコミュニケーターを活用して、法令遵守だけでなく社会の尺度に適合する対応ができるよう、まず原子力部門における社員間、組織間の協力・支援を日常的に行う。

基本方針

- ・ 原子力安全に関するリスクを公表する。経営層や原子力リーダーが率先してリスクの公開を支持し、その目的と必要性を部門全体に浸透・徹底を図る。
- ・ 当社を取り巻く現状をしっかりと理解し、考え方や判断の尺度が社会とズレを生じないように、体質改善を確実に実施する

(1) リスクコミュニケーターの設置

上記基本方針の実現のために、経営層や原子力リーダーに近い立場で、リスクコミュニ

²⁹ ただし、極端と考えられるリスクについても、対策を講じるべきだということが社会全体の一致した要請となれば、発電所閉鎖も含めて検討する。

コミュニケーションを実施する専門職「リスクコミュニケーター」を設置する。リスクコミュニケーターは、経営層や原子力リーダーに対し、社会目線に基づき、リスク認識や、公表に伴う対策の立案やその限界についての説明方針策定を提言するとともに、方針に従いリスクコミュニケーションを行う。経営層や原子力リーダーは、重要な経営判断を行う場合にはリスクコミュニケーターの意見を求めるとともに、リスクコミュニケーターが立地地域や社会および規制当局の要請を汲んで行う提言を受けて、確実に対応（社内関係箇所への働きかけ等）する。

リスクコミュニケーターは、原子力部門の情報を中心に常にこれらを把握し、地域や社会の目線にたったリスクコミュニケーションを推進し、会社が認識し公表すべきリスクを経営層等に提言する役割を有する。したがって、リスクコミュニケーターの任用にあたっては、以下のように人物像を定め、選定する。

- ・原子力部門の複数の技術系の業務経験を有し³⁰、豊富な人的ネットワークを有する。
- ・情報収集能力が高く、社内外の方々との対話を通して常に学ぶことのできるマインドを持っている。
- ・経営層や原子力リーダーに対して、根拠に基づき論理的に提言を行うことができる。

具体的な配置については、リスクコミュニケーターとして職位発令した24名は、後述の社長直下のチームに所属し、それぞれ、福島地域（福島復興本社、安定化センター、福島第一、福島第二）に10名、新潟地域（柏崎刈羽、新潟事務所）に10名、本店（立地地域部）に4名ずつ配置される。

リスクコミュニケーターは、原子力に関する各分野の幅広い知識と経験が必要とされるため、今後は定期的な任用のために、将来のリスクコミュニケーター候補者に対して計画的な人事ローテーションを行う。原子力リーダーは、リスクコミュニケーター候補者の育成・評価およびリスクコミュニケーター任用解除後の発電所幹部への登用等について責任を持つ。加えて、配置先の広報部門では、社会目線の体得促進や対外対応スキルの育成を行い、スキルについては、定期的に社外者の評価を受けることとする。なお、原子力部門の技術者からリスクコミュニケーターを定期的に任用していくことで、対話スキルが高い層が増加し、原子力部門全体が地域・社会の目線で考察できるようになる。

（２）リスクコミュニケーションの実施

リスクコミュニケーターは全てのステークホルダーに対し、原子力広報全般を行う。全てのステークホルダーへの対応を経験するために、適宜業務ローテーションを行う。特に、福島県内では、広報・立地担当者と連携して、復興活動や除染・賠償の現場でも福島第一の状況等について説明を行う。また、各発電所においては、協力会社の作業員の方々とも技術的なコミュニケーションを行い、事実関係の正確な理解を求める。

リスクコミュニケーションの目的は、「リスクを公表し、そのリスクに対する原子力発電所の安全性向上対策の強化について説明・対話を行い、対策内容について一定の理

³⁰ 原子力部門の要員に限定するものではなく、他部門技術系や事務系要員においても適性があると見込める者については計画的に原子力技術系の業務経験を積ませる。

解を得ること」であるが、実施のためには、当社と立地地域・社会との間の信頼感の醸成が不可欠である。そのため、リスクコミュニケーションの基本的なプロセスとしては、以下の手順を踏みながら実施する。

i. 情報の開示

まず相手と向き合う。相手の声に耳を傾け、疑問・不安に共感・理解する。



ii. 説明実施

安全対策や放射能・放射線のリスク等について、相手の生活環境・知識等を踏まえた正確で丁寧な説明を実施する。



iii. 意思疎通

相手の望むところと当社側の考えを双方が理解する。



iv. 信頼関係構築

信頼関係に基づき、対話を継続する。

過酷事故を起こしてしまった現状から、一度失った信頼を取り戻すのは容易ではないことを認識し、立地地域・社会のみなさまのお考え・お気持ちを理解し、真摯に説明・対話を継続していくことが必要である。地域の方々へのきめ細かいご説明・対話や、マスメディアへの適時適切な情報提供、協力企業とのコミュニケーション等、あらゆる場面を通じて相手（社会）の声に耳を傾けながら地道に継続していく。

リスクコミュニケーターには、原子力リーダーの考え方を理解し、リスクの公表や対策の立案等に関する説明方針を提言するために、発電所内のあらゆる情報をインプットする。また、日頃から社内委員会の参加等を通じて、原子力リーダーおよび原子力部門と意思疎通・情報共有を図る。更に、本店・発電所間や個人のばらつき防止や課題・ナレッジ共有のための仕組み（本店・発電所間の駐在等）も整備し、特に緊急時の対応のためにもリスクコミュニケーター・チームとしての力を高めておく。

リスクコミュニケーターは、コミュニケーションの専門職としての心構えや覚悟を有し、異なる立場・環境の相手のお話を「聴き」、わかりやすく明確に、確実にお答えし、緊急時には適切にクライシスコミュニケーションを行うことが求められる。このようなスキルを養成し、立地地域や社会のみなさまと良いコミュニケーションを行うために、リスクコミュニケーターは、日常の対話活動の実践から常に学び続けるとともに、外部の専門家等の指導・助言を仰ぎながら、緊急時に冷静な対応を行うための状況付与型の訓練等を実施する。なお、これまでの「技術・広報担当」や「広報スポークスパーソン（原子力部門）」の役割・機能は、リスクコミュニケーターの制度に発展的に取り込み、質・量ともに強化する（表 4-4 参照）。

表 4-4 これまでの課題を踏まえたリスクコミュニケーションの推進体制

	技術・広報担当	広報スポークスパーソン	リスクコミュニケーター
設置時期	<ul style="list-style-type: none"> データ改ざん後(2007.3～) FB断層調査結果公表以降役割強化 	中越沖地震後 (2008.12～)	福島第一原子力発電所事故後 (2013.2月処～)
形態	常設	緊急時対応のみ	常設
役割	<ul style="list-style-type: none"> 地域の視点でプラント運営に関する情報を分かり易く伝える 本店と発電所が連携して適切に地域へ情報提供する”要”となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会的影響の大きな危機発生時、広報部等と連携し迅速・適切な情報提供を行う 	<役割> >左記の内容をさらに強化 <課題> >経営層・原子力リーダーが率先してリスク公表を支持 >経営に対しての提言実施の権限の明確化と監視の仕組み >平常時は、業務内容に踏み込んで情報を収集し、社会の皆さまのお考え・お気持ちへの感度の重要性について認識・共有する啓発活動を行う。 >緊急時は、本店広報班長の指揮命令系統下に属す
問題点	<ul style="list-style-type: none"> 過酷事故に至る可能性があるリスクも非公表とされた 「技術・広報担当」の権限が、不明確(具体化されず)。 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時は所属の職務優先で不在 指示ルートが複雑 	
克服すべき点	<ul style="list-style-type: none"> リスク公表の原則の明示 役割権限明確化・人員強化 	<ul style="list-style-type: none"> 常設化(日頃の訓練含む) 指揮命令系統一本化 	

(3) SC (Social Communication) 室の設置

2. 4 (4) ①で述べたように、これまで原子力部門および会社全体は、社会に対して“その場を収める”対応を是とし、社会の物差しで誠実に行動し、社会と共有すべき情報について深く考えてコミュニケーションする姿勢に欠けていた。国会事故調の委員への対応においても、不誠実な対応によって社会のみなさまのご不安を招くということの問題と認識できない体質があった。したがって、これらの体質改善を実施しなければ、リスク情報等が適切に共有できず、前述のリスクコミュニケーターを設置しても、有効に機能しないことが懸念される。

社会に対して原子力リスク等に関する誠実なコミュニケーションを推進するためにも、原子力部門の体質的な問題に踏み込んで、改善を図ることが、喫緊の課題である。これまでの改善活動が体質の根深い部分まで踏み込むことができなかつたことを反省し、今回は社外者を招聘し、迅速に強力に社会との尺度のズレを是正し、同時に社会に適合するリスクコミュニケーションの推進する体制を整える。

具体的には、社長直轄の「SC (Social Communication) 室」(10名程度)を設置し³¹、その室長は社外から招聘する。SC室は、徹底したリスクマネジメントを通じて、社会の尺度や目線に関する啓発活動を行い、まずは原子力部門からの体質改善を促す。

ー社内への啓発活動³²

- ・リスクコミュニケーターを活用して業務内容に踏み込んでリスク情報を収集しておくとともに、立地地域や社会の皆さまの心情への感度の重大さについて啓

³¹ 第三者検証委員会改善要望 b)に対応

³² 第三者検証委員会改善要望 a)に対応

発活動を行う。

ー活動状況に関する情報収集、改善指示³³

- ・収集したリスク情報を分析、社会の尺度に照らして潜在／顕在リスクそれぞれに必要な対応策を指示。

ー改善指示事例の社内での共有

- ・指示の内容は、社内に広く共有し、会社全体の体質改善とリスク管理を図る。

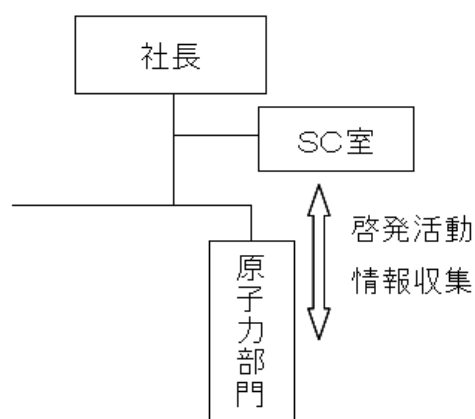


図 4-7 SC 室のイメージ

リスクコミュニケーターは、SC 室に所属し、以下の役割を果たす。

ーSC 室へのインプット

- ・原子力部門の情報や日常の社外対応から、経営に重大な影響を及ぼす可能性があると思われるリスクについて、経営で管理すべきリスクとして提言する。
- ・リスクコミュニケーターは、原子力部門が抱えるリスク、対外対応上の懸念事項について管理し、SC 室およびリスクコミュニケーター全体で共有する。

ーリスクコミュニケーターからのアウトプット

- ・SC 室からの重要案件に関する公表方針の提示を受け、トーキングポイントを作成し、各現場で自らリスクコミュニケーションを実施する。
- ・日常の原子力コミュニケーション業務を通じて、社会目線を身に付けるとともに、原子力部門に対して自らも啓発活動の一端を担う。

(4) 規制当局との対話力の向上

これまで規制当局とは、既存の法令上の要求・基準への適合性や、新規の技術基準の検討、国内外のトラブル対応等、多岐にわたって技術的な説明・議論を行ってきた。基本的には安全性に関する議論を行ってきたが、プルサーマル、長期運転サイクル、オンラインメンテナンスの導入等、当初は技術的な議論であったとしても、地域や社会の関心が高いと思われる事項については、必ずしも技術的な議論だけとはならなかった。更に、品質マネジメントシステムを導入した以降は、安全上の要求・基準の議論から、安全性とは密接な関わりのない品質保証上の要求・基準への適合性に議論が偏る傾向がみられた。それに伴い、規制当局からの要求というだけで判断し、自ら技術的な意味合いを考えずに対応したり、議論の労力を惜しんで技術的な対話を怠ったりすることが増

³³ 第三者検証委員会改善要望 c) に対応

え、安全の向上につながらないルールやエビデンスの作成等の取り組みに労力を割くようになった。

今後は、「規制当局の要求だから」と技術的に納得しないまま業務をこなしたり、マニュアルやエビデンスを中心とした品質保証上の議論に偏ったりせず、技術的な根拠に基づいて安全性を向上させる観点から、安全を軸にした対話を続け、実践していく。そのためには、我々の安全に対する技術力を向上させ、自らの対話力を向上させることを基本とする。この実践にあたっては、原子力リーダーから実務者までが、規制当局と適切に対話を行うことの重要性を共通認識することが求められる。特に本店原子力部門は、規制当局との対応を行うことが業務の大部分を占めるため、部長および部長代理をリスクコミュニケーターと位置づけ、上述の対話を推進する。

4. 5 発電所および本店の緊急時組織の改編

(1) 緊急時組織の改編 (ICS 導入)

①改編のねらい

福島原子力事故の対応の際に現場が混乱し、迅速・的確な意思決定が出来なかった要因として、「発電所本部の情報共有と指揮命令が混乱したこと」があげられる。この状況は、複数号機の同時被災を想定した備えが充分でなく、組織体制が柔軟性に欠けていたこと、を背景として発生しており、具体的には以下のような現象が発生した。

- ・ 情報共有を図るためのシステムが電源喪失に伴い使用不能となった。
- ・ 発電所長からの権限委譲が適切でなく、ほとんどの判断を発電所長が行う体制となっていた。
- ・ 事故の状況や進展が個別の号機毎で異なるにもかかわらず、従前の機能班単位で活動した。

今後は、徹底した設備対応を実施することと併せて、事故が発生してしまった際の対応においても、過酷事故に至らせない、あるいは事故の影響を緩和するための組織的対応が可能な状態を整える必要がある。

a) 弾力性をもった組織の構築

これまで原子力部門では、一定の想定に基づいて被害を予測し、それに対する事前準備を充実させることで、強固 (ロバスト) なシステムを構築するという手段により安全対策をとってきた。しかしながら、この手段には「想定をしていない被害については準備がなされず、対応できない」という限界があり、今回の福島原子力事故対応では、まさにこの限界が課題となった。今後は、想定し準備してもなお起こりうる、対応範囲を超えた事態となった場合でも、システム崩壊を起こして取り返しのつかない状態に陥ることなく、正常な平衡状態に復元するような対応が必要となる。

このような「システムの対応範囲を超える極度の不利な状況に直面しても、システムを正常な平衡状態に維持、あるいは復元することができる能力」をレジリエンス (resilience)³⁴ と言い、これを本報告書では「弾力性」と定義する。また、この能力

³⁴ レジリエンス (resilience) とは、元々はストレス (stress) とともに物理学の用語で ストレスは「外力による歪み」、レジリエンスはそれに対して「外力による歪みを跳ね返す力」を意味し、心理学や精神医学の分野で使われてきた。現在では激甚災害等の被害からの復興といった意味にも使われている。

を活かした対応を「弾力性を持った対応」と定義する。弾力性を持って対応できる組織であるためには、組織に所属する者が常に変化する物事へ対応する姿勢と警戒心を有し、変化への対応を可能な限り素早く実施できる能力を持ち、決定的な破局を回避することを大目的とし、当初の目的にこだわらない運用が可能であることが求められる。

組織体制に問題があったとはいえ、福島原子力事故対応の中でも、中央制御室当直長は現場出向時のルールを状況に応じて設定する等、上述の能力を発揮し柔軟な対応を行なった事例があった（添付資料 4-1 参照）。このような対応は極限に近い状況下で行われており、事前の幅広い備え、すなわち対応すべきリスクを幅広く想定し、作業環境を整え、訓練等により経験を付与しておくことができているれば、更なる確かつ被害を減らせる対応が可能となったことが想定される。

上述のような要因を鑑み、緊急事態発生時に弾力性を持った組織的対応を行うために、米国で標準化された緊急時対応組織体制である Incident Command System(ICS)を導入する。

b) Incident Command System (ICS)の基本的考え方

ICSとは、米国における非常事態対応のために標準化された組織体制である。ICSは、対応する事案の大小を問わず適用できる非常に柔軟性の高いシステムであり、現在では多くの政府・行政機関や、軍／消防／警察／医療等の機関で採用されている。主な特徴は以下のとおり。

<組織構造上の特徴>

・ 監督限界の設定（3～7名程度まで）

Incident Commander（現場指揮官）を頂点に、直属の部下は3～7名の範囲で収まる構造を大原則とする。本構造の持つ意味は、一人の人間が緊急時に直接指揮命令を下せる範囲は経験的に7名まで（望ましくは5名まで）であることに由来している。

・ 災害規模に応じて縮小・拡張可能な組織構造

基本的な機能として、Command（指揮）、Operation（現場対応）、Planning（情報収集と計画立案）、Logistics（リソース管理）、Finance/Administration（経理、総務）がある。可能であれば現場指揮官が全てを実施してもかまわないが、対応規模等必要に応じて独立した班を組織する。規模の拡大に応じて、組織階層構造を深くする形で組織を拡張する。

<組織運用上の特徴>

・ 直属の上司の命令にのみ従う指揮命令系統の明確化

自分の直属の組織長からブリーフィングを受けて各組織のミッションと自分の役割を確実に理解する。善意であっても、誰の指示も受けず勝手に動いてはならない。反対に、指揮命令系統上にいない人物からの指示で動くこともしてはならない。

・ 決定権を現場指揮官に与える役割分担の明確化

最終的な対応責任は現場指揮官にあたえ、たとえ上位組織・上位職者であっても周辺はそのサポートに徹する役割を分担する（米国の場合、たとえ大統領であっても現場指揮官に命令することはできない）。

- ・ 全組織レベルでの情報共有を効率的に行うための様式やツールの活用
縦割りの指揮命令系統による情報伝達の齟齬を補うために、全組織で同一の情報を共有するための情報伝達・収集様式の統一や情報共有のためのツールを活用する。
- ・ 技量や要件の明確化と維持のための教育・訓練の徹底
日本の組織体制では、役職や年次による役割分担が一般的だが、ICS では各役割のミッションを明確にし、そこにつく者の技量や要件を明示、それを満たすための教育／訓練を課すことで「その職務を果たすことができる者」がその役職に就く運用となっている。

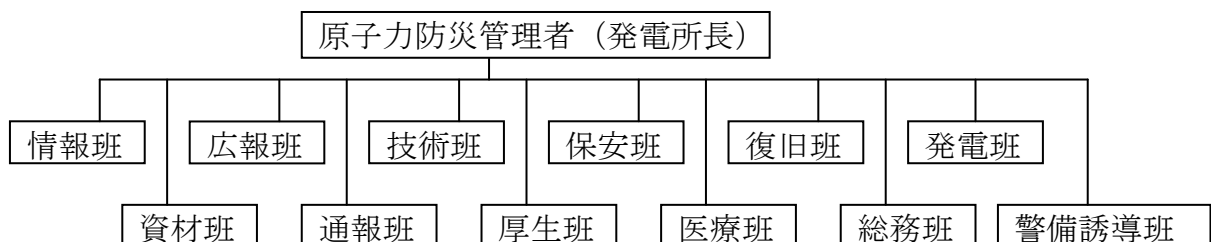
以上のような特徴を持つことから、ICS は例え想定を超えるような事態を迎えても、柔軟に対応し事態を收拾することを目的とした弾力性を持ったシステムであり、今回検討している緊急時組織の目標に合致している。なお ICS の導入にあたり、米国の原子力発電所における緊急時体制を調査した。その結果を踏まえ、以下を反映する。

- ・ 発電所緊急時組織は、機能毎に整理し、執務場所の分離を考慮する。例えば、技術的課題の対策検討を行う部署は、外乱のない状況で検討に専念できるよう、執務エリアを対外対応の部署と分離する。
- ・ 緊急時要員の要件を定め、交替可能な体制とする（米国では、緊急時要員が参集し初期の状況把握後、必要最少人数に抑制し交替制を敷いていた）。
- ・ システムを使った情報共有を最大限活用する（米国では、テレビ会議を使用せず、基本はシステムで情報共有し、必要に応じて電話を使う。室内での発話は全体会議・重要イベント発生時のみのため、喧噪感はない）。なお、システムが使用不能な場合の準備も事前に行なっておく（米国では、所定書式のホワイトボードをあらかじめ準備）。
- ・ 訓練の頻度および内容を充実させる（米国ではシナリオを伏せた総合的な訓練を年に複数回実施）。

② 発電所の緊急時組織の改編

a) 緊急時組織全体の考え方

福島原子力事故対応時の組織体制を図 4-8 に示す。



原子力防災管理者（発電所長）の下に 12 の機能班を有する

図 4-8 これまでの緊急時組織

今回の福島原子力事故対応の振り返りを踏まえ、ICS の仕組みを取り入れた緊急時組織を以下の通り検討した。なお、以下、b)～g) 項については、柏崎刈羽原子力発電所を例に記載する。

b) 新しい緊急時組織

ICS の基本的特徴、導入事例等を勘案し、柏崎刈羽原子力発電所の緊急時組織を図 4-9 のとおりとする。なお、この組織図は、全号機（7 基）の同時被災を想定しており、事故の規模や進展の状況に応じて適宜再編する必要がある。

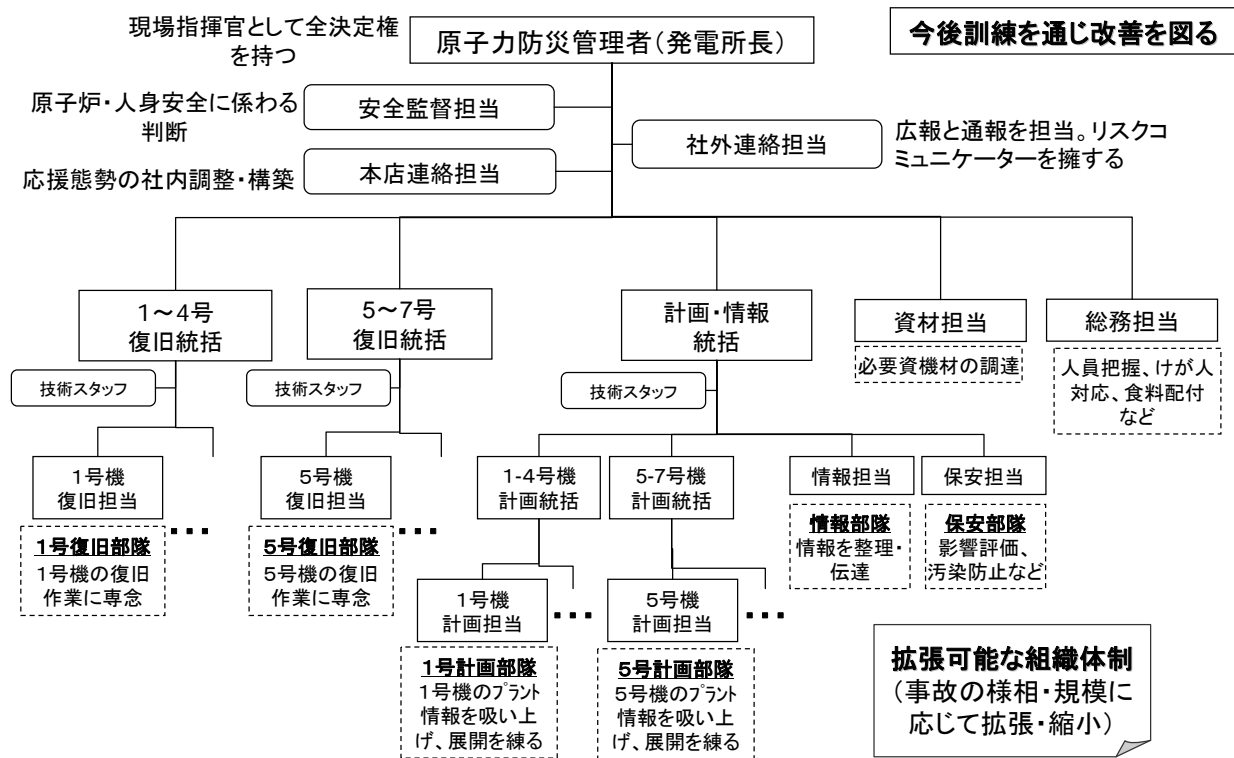


図 4-9 原子力発電所の緊急時組織（柏崎刈羽原子力発電所の例）

この緊急時組織では、発電所長は、事故対応における総責任者であり、その指示または要請にしたがって全ての事故対応が実施される。発電所長が実際に指示命令を行うのは、実務と後方支援を担う機能単位の長、すなわち 1～4 号復旧統括、5～7 号復旧統括、計画・情報統括、資材担当、総務担当の 5 人となる。安全監督担当、本店連絡担当、社外連絡担当は、発電所長のスタッフとしてその判断や活動をサポートするために活動する。加えて、発電所長の要請に応じ、本店等から支援を受ける。

本組織における各機能単位やスタッフ等のミッション、役割、要件を添付資料 4-2 に示す。現在の当社の緊急時組織における各ポジションは、平常時の役職（部長、グループマネージャー等）で割り振られているが、当該要件に見合った力量を持った人物かどうかについては評価されることはこれまでなかった。一方、米国の原子力発電所においては、各ポジションの責任・権限が定められており、かつ、各ポジションが必要な力量（知識）ならびにその評価方法も定められている。よって今回の配置にあたっては、米国の状況を参考に、要件に合致する者を各ポジションに配置していくこととし、当面は訓練の中で相当する力量があるかを確認する。これに加え、3 年以内を目途に人材育成および人事ローテーション等により、必要な要員数を維持していく。

あわせて、この体制による訓練を繰り返すことで、各人の能力向上を図るとともに、組織構造の弱点が見つかった場合は改善する。

c) 夜間・祝祭日を考慮した事故発生時の初動対応

【緊急時組織を設計するための基本的な条件】

大規模な自然災害を起因事象とし、24 時間 365 日同一レベルで事故の対応にあたることを条件（例：年末年始の早朝、大型連休の日中）とし、以下の時間的推移を仮定する。基本的な考え方としては、以下の条件を前提として緊急時組織を構成する（表 4-5 参照）。

- ① 事故発生から 3 時間までは発電所にいる要員（交替勤務者および宿直者）で対応する。
- ② 事故発生 3 時間後から発電所に集まってきた要員を合わせて対応する。
- ③ 事故発生 72 時間（3 日）後から、外部機関からの支援を期待する。

表 4-5 事故対応における時間的推移の仮定

	発電所 中央制御室	発電所免震重要棟 (発電所緊急時対策本部)	本店（緊急時対策本部） その他外部機関
事故発生から 3 時間後まで 【目標：除熱のために、速やかに原子炉水位を有効燃料頂部以上に確保すること】	当直員のみによる復旧対応	宿直者により以下を実施 ・ 緊急時対策本部設置と緊急時対策要員召集指示 ・ 情報収集と復旧方針検討 ・ 情報発信（通報、広報） ・ 現場要員による復旧活動（注水開始、ガスタービン発電機車起動等による電源復旧、瓦礫撤去 等）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時対策本部設置 ・ 緊急時非常対策要員召集 ・ 情報収集
3 時間後から 72 時間後まで 【目標：発電所を迅速かつ安全に安定化させること（初動対応処置の信頼性向上）】	発電所緊急時対策本部等からの支援を受けながら対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 召集された緊急時対策要員による発電所安定化のための対応開始* 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所への支援開始* ・ 外部機関への支援要請開始* ・ 記者会見開始*
72 時間後以降	【継続】	【継続】	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部機関から全面的な支援を受けられる時期の目安*

※：準備が整い次第、次フェーズに移行、各対応の前倒しはあり得る。

福島原子力事故は、平日午後に発生したため、多数の緊急時対策要員を確保することができた。しかしながら、今後は、事故が休日や夜間に発生することも想定し、交替勤務をしている運転員と宿直者によって初動対応ができるような体制を整える。初動対応の想定および目標は以下のとおりとする。

- ・ 初動対応の対象は、運転中の原子炉とする。
 - － 停止中の原子炉や使用済燃料プールの冷却は、時間的余裕があるため、初動対応では扱わない。
- ・ 以下の状態が同時発生する条件を想定する。
 - － 基準地震動相当の地震の発生
 - － 高さ 15m 程度の津波（福島原子力事故での津波と同程度）による瓦礫の散乱
 - － 全交流電源の喪失
- ・ 事故発生後速やかに注水を再開し、原子炉水位を有効燃料頂部以上に確保することを目標とする。
 - － 原子炉隔離時冷却系（交流電源不要）を含む全注水設備を喪失した場合には、1 時間以内にガスタービン発電機から電力供給を受けて低圧炉心スプレイ系（LPCS）による注水を行う。
 - － ガスタービン発電機が使用不能でも、電源車による給電、消防車による注水、これら作業に伴う瓦礫撤去・給油を速やかに開始する。

【事故発生直後の対応】

事故発生時（原災法第 10 条通報時）には、宿直責任者（原子力防災管理者代行者）により第 1 次緊急時態勢を発令し、緊急時対策本部を宿直者で設置する。運転中の原子炉を 2 基とした場合における上述の想定および目標に基づく宿直者の規模を表 4-6 に示す。

表 4-6 初動対応に必要な宿直者の規模（運転中の原子炉が 2 基の場合）

ポジション	要員数
1. 発電所緊急時対策本部での対応要員 ・ 責任者（原子力防災管理者クラス） ・ 計画・情報要員 ・ 復旧要員（とりまとめ者） ・ 広報・通報要員 ・ 保安要員 ・ 総務・資材要員	20 名程度
2. 現場での対応要員（電源復旧等）	10 名程度
宿直者 合計	30 名程度

なお、要員数については、設備の改造や増強によって信頼性、多重性が向上した場合等状況の変化に応じて見直していく。また、緊急時対応訓練の結果により、初動対応の想定および目標も見直していく。また、運転員は、交替勤務であり、その時の要員で初

動対応を行う。柏崎刈羽原子力発電所の場合、福島原子力事故以前は、7基運転中には常時41名以上が交替勤務についた。福島原子力事故後には、1班あたり1～3名（各中央制御室が管理する設備により異なる）の強化を実施し、更に今後、事故後の現場把握や応用操作、設備の応急処置等に対応するため、順次1班あたり3名を強化し、7基運転中には常時71名以上が交替勤務につくこととする。この強化により以下を達成する。

- ・強化する補機操作員クラス（2名）と従前に配置済みの者と合わせて、事故時に2名1チームとして、3チームを現場対応に出向可能とする。
- ・強化する当直副長（または主任）クラス1名は、保全の業務経験を積んだ者から任用し、事故時に設備の損傷の程度や復旧の方法等を発電所緊急時対策本部（以下、発電所本部という）へ伝達し、発電所本部からの支援を効果的に実施する。

【発電所本部要員の召集】

発電所本部は、原災法第10条通報時（地震の際は震度6弱以上の地震発生時）に発電所本部要員として登録された者（柏崎刈羽原子力発電所の場合、650名程度）の召集を行う。初動対応は、運転員と宿直者で電源復旧や瓦礫除去を進めることから、その他の要員は、3時間以内に参集し、設備の復旧等を進め事故を収束させる。発電所本部要員は参集後、適宜宿直者から引継ぎを行なった上で、原子力防災管理者（発電所長）または代行者の指揮の下で活動を開始する。ICSに基づく体制で復旧活動、通報連絡、後方支援等を円滑に進めるために添付資料4-2をもとに必要な要員数を算出し、表4-6に示すが、その必要な規模はプラント運転台数により変化する。事故対応が長期化することも想定し、発電所長以下全要員が交替制により対応することを前提として要員の確保を行う。このプラントの状況に応じた必要な要員が召集可能かどうかを夜間・祝祭日も含めて管理する。また、交通手段が制限された場合も考慮しながら召集訓練を行っていく。

表4-7 緊急時組織の要員規模

	プラント運転台数	
	2台運転の例	7台運転の例
要員規模 (運転員を除く)	約160名	約310名

※ 緊急時訓練等で確認しながら適宜見直す。

なお、発電所の備蓄食糧や被ばく管理等の問題が生じるため、事故の規模や進展等により必要な要員以外の者は発電所内に滞在させないことを原則とし、一旦帰宅させるか、交替要員として待機させる。

d) 新しい緊急時組織の運用

緊急時組織は、その設計を変更すれば機能を発揮できるわけではなく、設計の背景、すなわちICSの特徴であるシンプルな指揮命令系統、責任と権限の明確化等を活かした運用を行うことが必要である。今回の事故対応では、発電所本部に全ての機能班が集まって対応する設計となっていたことで、発電班、復旧班等復旧活動を行う機能班の本来の活動を阻害されることとなった。したがって、米国の事例も参照し、技術的検討・実

行に関わる復旧統括以下と中央制御室が一体となった復旧部隊と、復旧に関する情報収集・周知や復旧の方針立案を行う部隊、対外対応等を行う部隊の執務エリアをある程度分離し、それぞれの部隊が外乱のない環境下で事故収束に向けた活動に専念させる。

e) 情報伝達と共有

今回の事故対応においては、発電所長が全ての班を管理するフラットな体制で緊急時対応を行なっていたために、あらゆる情報が本部に引き出され、情報が輻輳し混乱した。また、計器の電源を喪失していたことでプラントパラメータを読み取ることができない、つまりデータがない状況を共有しきれず、関係箇所から問い合わせが重複して入ってくる結果を招いた。これらの問題は ICS を導入することにより、発電所長をはじめとする各責任者の監督範囲が小さくなるともに、指揮命令系統が明確となることで解消するが、監督限界を小さくすることにより、階層が深くなる。したがって、情報の伝達と共有については、多層化の悪影響、すなわち情報のダブリ、漏れ、遅延、誤り等が発生することを前提に、その影響を最小限にとどめるための工夫が必須となる。

これらの課題に対応するため、発電所と本店双方の緊急時対策本部でアクセス可能な共通のデータベース（共通 DB）に情報を集約することにより、継続的に情報共有を図る。また、情報共有にあたっては、従前の SPDS だけでなく、事故の進展を予測するために必要な情報を入手できるツールや図書管理システムを最大限活用する。なお、共通 DB が使用できない、あるいは期待している機能を発揮できない場合にも対応できるよう、紙を使って情報共有する方法（情報テンプレート）を準備する。また、これまでは主に口頭で行われてきた指示・命令については適切に要員を配置し、

- ・ 情報の変質の防止
- ・ 指示内容と実施内容を一元管理

を目的に、口頭で発信された内容についても記録する。

f) 通報連絡および広報

福島原子力事故時には、本来復旧活動を最優先で実施しなくてはならない役割の要員が、対外的な広報や通報の最終的な確認者となり、復旧活動と対外情報発信活動の両立を高いレベルで求められる状況に置かれていたために、情報が輻輳し混乱した。その結果、復旧活動要員は復旧活動への専念が困難となったことで作業に支障が生じ、一方では公表の遅延、情報の齟齬、関係者間での情報共有の不足等が生じ、立地地域・社会の当社への信頼を著しく失ってしまった。今後は、緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることなく、正確な情報を迅速に把握・共有し、公表する仕組みとし、社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーターを配置する。発電所では立地地域を中心とした社外対応を実施する責任者として社外連絡担当を置き、リスクコミュニケーターが自治体対応（通報連絡）や地元メディアとの対応（広報）を行う。

上述への対応方策として以下の通報連絡および広報の機能別原則を定め、手段の設計・準備を実施するとともに、その実効性を訓練によって確認、改善を行う。

< 通報連絡 >

- ・ 通報連絡については、当初は発電所長の責任で発信するが、その権限を社外連絡担当に委譲し、事前に定めた通報連絡のルールにしたがって実施する。

通報連絡文作成等の実務は、社外連絡担当の配下にいるリスクコミュニケーターが実施する。今回の事故対応のように、発電所本部で防災管理者および各班長の了解を得る作業は実施せず³⁵、社外対応担当の責任において発信する。その発信内容や実績については、共通 DB にて共有するとともに社外連絡担当より本店や本部に報告する。

- ・ 第 10 条、第 15 条通報を行う事態では、放射性物質の放出等による住民の避難検討が必要なため、自治体や国と同時に情報を共有する手段を整える。例えば、オフサイトセンター等（自治体や国の担当者が在席）と、発電所社外連絡担当や本店官庁連絡担当・広報担当との間をテレビ会議システムで結び、随時、情報共有する（図 4-10 参照）。

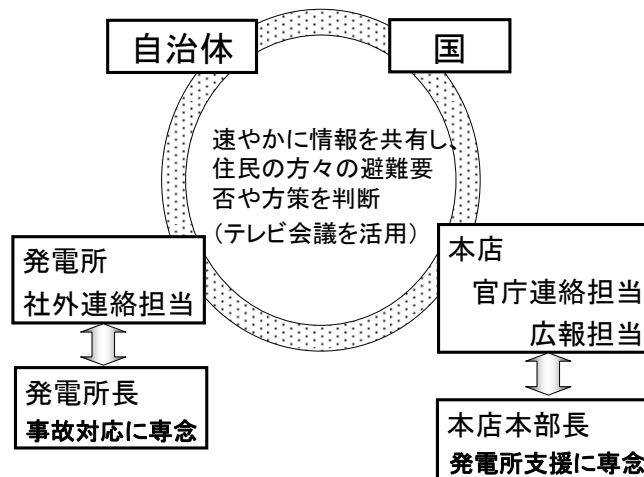


図 4-10 本店と発電所の緊急時組織の関係

< 広報 >

- ・ 一定規模以上の事故の際には、広報対応は発電所から切り離し、本店で一元的に対応することとし、発電所は事故の収束に専念する。
- ・ 広報対応は、主にリスクコミュニケーターおよび広報部のスタッフが担い、発信内容については本店で定めた全社統一方針や戦略に基づき、リスクコミュニケーターが判断していく。プレス文や質疑応答要領については、共通 DB 等を活用しながらリスクコミュニケーターが作成にあたる。また、立地地域への説明対応は、発電所のリスクコミュニケーターが本店と連携を取りつつ行う。

g) 資機材調達の体制

今回の事故では、事故対応に必要な資機材が発電所内に十分になかったために、発電所外からの調達が必要な事態となった。今後は、深層防護の考え方にしたがって、発電所内における資機材の備蓄を進めるが、それでも新たな資機材が必要になった場合に備えて、資機材調達の仕組みについて見直し、訓練等を通じて改善していく。なお、今回の事故対応においては、地震および津波によって発電所近隣の道路や通信設備等が壊滅

³⁵ 当直長からの連絡により、本部は原災法第 10 条、第 15 条の事態になっていることの情報共有は行われている。

的な打撃を受けたこと、加えて炉心溶融に伴い放射性物質が放出されたこと等により、資機材の輸送が滞る、あるいは運送会社に対応いただけでない等の状況に陥ったことも考慮する。体制例を図 4-11 に、運用の具体例を添付資料 4-3 に示す。

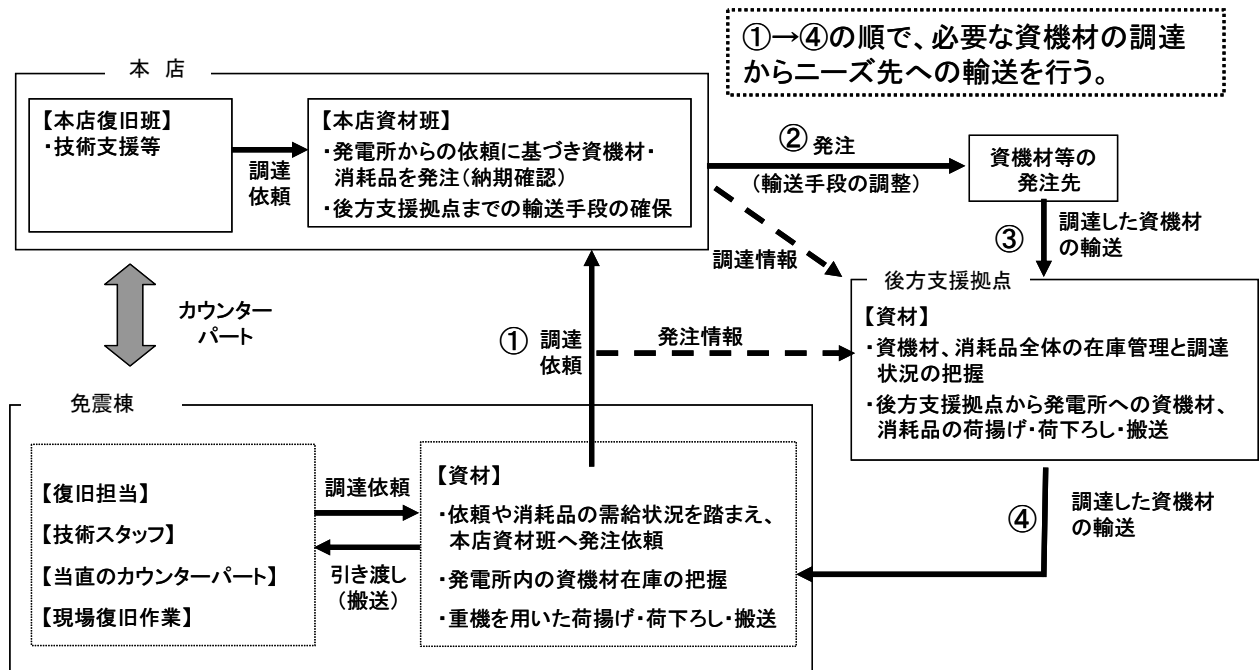


図 4-11 資機材調達の体制 (例)

③本店の緊急時組織の改編

今回の福島原子力事故対応において、本店の問題点として「外部からの問い合わせや指示を調整できず、発電所の指揮命令系統を混乱させた」ことがあげられる。したがって、発電所の緊急時組織を ICS の考え方に則り変更することにあわせ、この問題点を改善する組織体制に変更する (図 4-12 参照)。

a) 本店緊急時組織の考え方

原子力災害発生時における本店の役割は、ICS の考え方に則り、事故の収束に向けた発電所の活動の支援に徹すること、現地の発電所長からの支援要請に基づいて活動することを原則とし、今回のような事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わない。あわせて、今回の事故対応時のような、外部から直接発電所長に問合せが入り発電所長が対応を強いられたり、外部からの問い合わせを発電所が回答準備したりする事態とならないよう、本店は情報を捌く役割を果たす。

b) 本店緊急時組織の構成

原子力災害発災時の本店の緊急時組織は、発電所の緊急時組織に合わせ、発電所側とカウンターパート³⁶を決めて事故対応にあたる。発電所の緊急時組織に合わせ、現在の 9 班構成から、本店対策本部長以下 4 班＋スタッフ体制とし、発電所とのカウンターパ

³⁶ 共同作業を進める際の、互いに対等な地位にある対応相手

ートを設定する。その上で、それぞれのカウンターパート以外のやり取りは原則として行わないこととする。なお、本店緊急時組織は原子力災害の規模や当社サービスエリアの被害状況に応じて、適宜組織や指揮命令系統を変更していく。

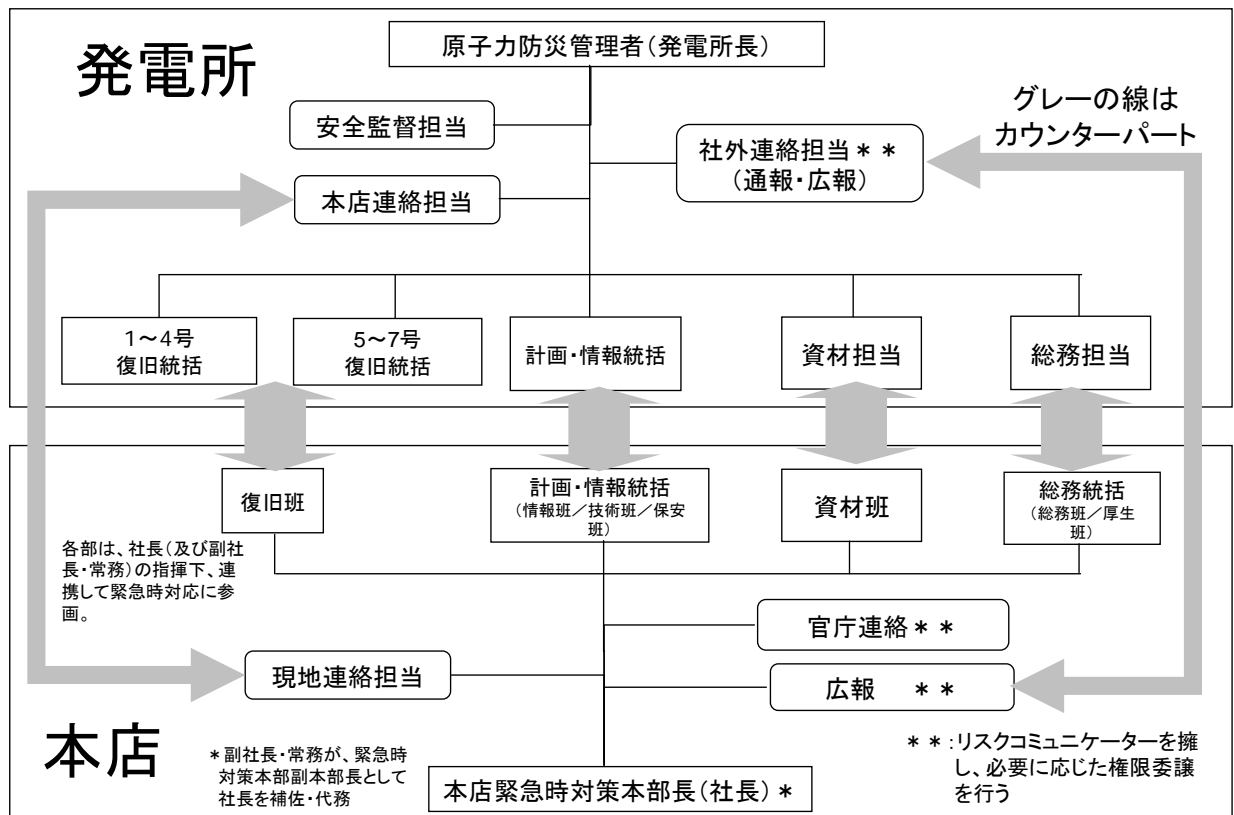


図 4-12 本店と発電所の緊急時組織の関係

広報対応は発電所から切り離し、本店で一元的に対応するが、本店広報責任者は、全社的な観点から広報方針等を立案し実施していくことになり、社会の目線による原子力特有の状況を加味した判断も求められるため、発電所の社外連絡担当と同等の要件を満たすようにする。

(2) 緊急時対応の運用面の強化

① 緊急時対応訓練の充実・強化および訓練を通じた改善

今回緊急時組織の見直しを実施するが、重要なことは緊急時対応訓練を通じて、事故の対応が可能であることを確認し、必要に応じて改善を図ることである。訓練による確認の前提として、緊急時組織がどのような理念で設計され、そこを構成する要員に何が期待されているのかについての知識と認識を共有しておく必要がある。これまでは、こうした基礎的知識の共有については「当たり前」のこととしておざなりにされてきたきらいがある。しかしながら、国内他業種で ICS を導入しようとして失敗した事例についてヒアリングを行なったところ、この当たりの基礎知識の共有がなされていないことが、導入失敗の共通的な原因の一つとなっている。

したがって、発電所長や各機能単位の長のみならず、緊急時組織に属し活動する全ての要員（個人）に対しては、訓練と並行して、当面は米国連邦緊急事態管理庁

(FEMA:Federal Emergency Management Agency of the United States) で準備している ICS 教育用オンライン教材等を受講させ、ICS の基礎知識を共有する。また、緊急時対応をスムーズに行うために、ポジション毎に必要な力量(知識)の付与、および緊急時の人間行動特性等緊急時対応の一般的な知識付与、必要に応じて緊急時の指揮命令等、必要な知識を教育するためのプログラムも、あわせて構築していく。

また、緊急時対応にあたり、個々の機能に応じて、共有すべき情報および抜けを防止するための基本的な実施事項(自らのミッション、役割、指揮者、命令を下す先やカウンターパート、連絡先、初期対応に必要な情報を含む)を整理し、ハンドブックとしてまとめる。

緊急時組織による訓練についても、毎年1回の総合防災訓練に加え、それぞれの機能がもつ役割、責任を果たすための各班単位の訓練や密接に関わる複数の機能による連携訓練等をこれまでよりも頻度と訓練時間を増やして実施する。また、現状限定的にしかな行われていないシナリオを伏せた訓練を計画的に実施していくこととする。訓練種類及び頻度の見直し案を、表4-8に示す。なお、訓練においては、外部機関によるレビューも含め、訓練後の評価・フィードバックを行うことで、組織としての緊急時対応能力を向上させるとともに、訓練の内容をより充実させていく。

表 4-8 緊急時対応訓練の種類と頻度

	個人	各機能単位	連携訓練	総合防災訓練
内容	緊急時要員としての基礎教育受講 <ul style="list-style-type: none"> ICS/緊急時対応の基礎的知識の習得 緊急時の人間行動や指揮命令についての教育 	機器操作や仮設備接続等各機能の役割・責任を果たすための訓練	<ul style="list-style-type: none"> 複数の機能単位や発電所と本店間の連携確認のための訓練 全体の指揮命令システムを確認するための図上演習 	各訓練項目を適宜組み合わせた総合的な演習
頻度	1回/年(所定のカリキュラムを修了すること)	※技量確認等	計 4回/年 かつ 人事異動の都度	1回/年

※:それぞれの機能で求められる要件を満たすために必要な訓練頻度については、緊急時に確実に任務を果たせるよう十分なものとする。技量維持・向上が必要なものについては、要員に求められる要件を満足するよう訓練計画を立て、技量確認は実務を通じて行う。

各機能単位の訓練は、必要な知識向上と技術・技量の習得・維持に大きく分けられる。知識向上については、例えば資機材の設置場所の確認等であり、これは適切なインターバルを定めて実施する。技術・技量の習得と維持については、実際に必要な対応が必要な質を維持した上で時間内でできること、が主眼となる。例えば電源車の設置、接続運転等に作業・操作が伴うものであり、取扱方法、設備の健全性確認から始まり、実際に緊急時に要員が集合場所に参集し、運転開始までの所定の作業を確実にを行う。また、運

転開始後に定期的に行う燃料貯蔵箇所からの燃料運搬、給油作業を含めて、事前に設定する基準時間内に完了できる技術・技能が維持されていることの確認を行う。これらは、宿直者を含む緊急時対応要員の役割分担ごとに参集対象となっている要員全てに対して行う必要があり、年間計画として、最低実施回数と実施時期を定めて実施する。当然のことながら定めた頻度で技術・技能の習得維持が不十分と判断された場合には、当人に対して再訓練を実施し技術・技能の確認を行うとともに、訓練頻度の見直しや訓練内容の見直しを行う。

また、各機能班単位の訓練の一環として、実際の非常時以外に動作状況を確認する機会がない機器について、原子炉の安全性を損なわない範囲で作動状況を確認する。例えば、代替注水の際の建屋内部でのラインナップや非常用電源の通電を行う際にも、実際に想定している機能（原子炉への注水、停電状態からの非常用電源による給電など）を発揮できることを確認する。

組織間連携訓練では、それぞれの機能単位が密接に協力をしながら対応を進めるものについて、連携がスムーズに行えるよう訓練する。

例えば、以下のような組織間連携訓練を実施する。

- ・ 資材調達（発電所－本店）
 - － 本店への調達依頼時における仕様・数量・荷降し場所、重量物の場合の荷下ろし手段（クレーン等）と操作者確保等について、確実な情報伝達が可能かを確認
- ・ 情報の共有（発電所－本店）
 - － 共通 DB における情報共有や不明情報を確認する際のコミュニケーション等、有効かつ確実に情報共有が可能かを確認
- ・ 記者会見（本店、発電所）
 - － 共通 DB を活用して、広報すべき事項を抽出し、計画・情報班に頼らないでプレス文や質疑応答要領を作成
 - － 模擬記者会見を実施し、記者等の目線の確認や追加質問に対応
- ・ カスタマーセンターへの情報提供（発電所－本店－カスタマーセンター）
 - － カスタマーセンターやお客さま相談室等も訓練範囲に含め、単にプレス文と質疑応答要領を配付するのではなく、カスタマーセンターやお客さま相談室等の立場に立ったか作成支援までを確認
- ・ 大規模災害時の全社連携
 - － 東日本大震災のように原子力発電所と当社サービスエリアで同時に被災したような場合に備えて、原子力部門と他部門の連携を確認

②事故時の対応に関わるその他の課題についての改善

a) 緊急時における現場把握のための監視カメラの設置

複数号機の同時過酷事故の際には、水素爆発や線量の上昇等高いリスクが想定されるため、現場状況の確認が困難となることが想定される。そのため、的確な復旧計画の策定に必要な情報を収集するため、発電所内の外回り、建屋周辺、原子炉建屋内部、タービン建屋内部、中央制御室内等要所に監視カメラを設置し、画像情報を発電所本部（免震重要棟）、本店緊急時対策本部および中央制御室で監視可能とする（図4-13参照）。

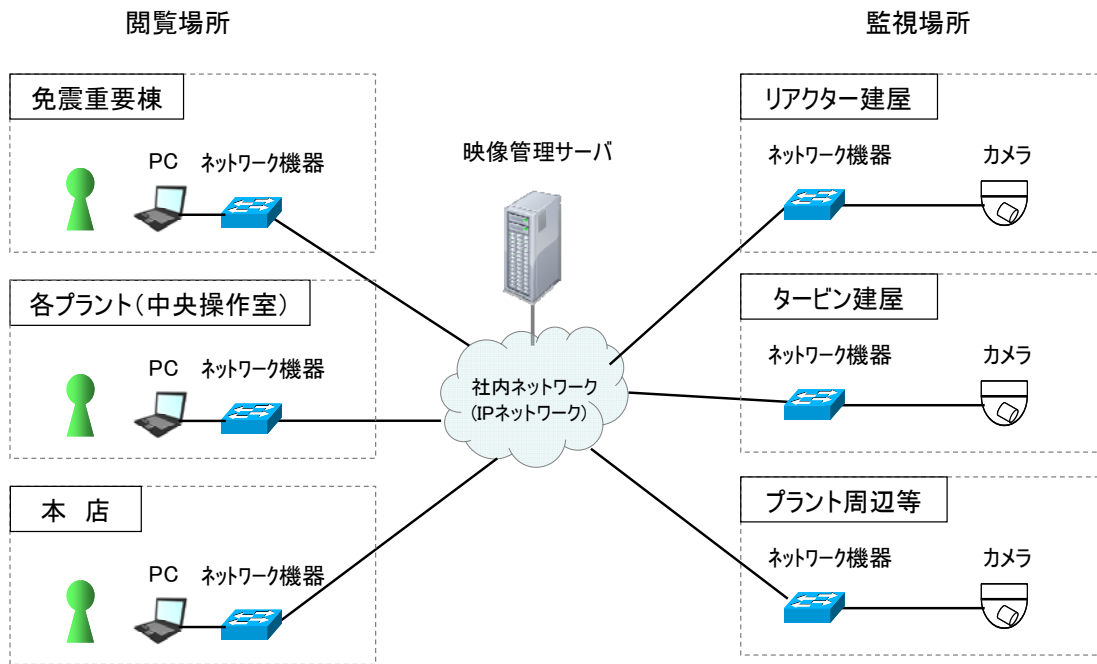


図4-13 監視カメラネットワーク設備概要

b) 協力企業との役割分担の改善

当社の直営技術力を補うため、協力企業には、今回の事故対応における現場のがれき除去や消防車の運転等、初動対応において多大なご協力をいただいた。このため今後は、過酷事故発生後 72 時間程度は、協力企業の支援が得られなくても対応可能な体制および技術力を構築することを目標として検討を進めてきた。しかしながら、協力企業の方が早く確実にかつ効率的に実施できる状況もあり得ること等から、必要な支援はお願いすることとし、協力企業と事前の備えに関する手続きを講じる。

ただし、最も重要な点は、協力企業との信頼関係である。そのため、協力企業従業員の方々と発電所長をはじめとする発電所所員との日常のコミュニケーションの充実を図り、直営作業等を通じて、ともに考え働きながら醸成していく。

4. 6 平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化

(1) 平常時の発電所組織の見直し

平常時の発電所組織については、原子力安全を確保するための組織構成およびリスクコミュニケーターの設定の観点から見直す。

- i. 2. 3. 1 (1) 問題点(事故-③)で示したとおり、情報が錯綜するなか、安全上重要な技術的判断(1号機非常用復水器動作状況の認識など)を適切に実施できていなかった。
- ii. 2. 4 (3) 問題点(組織-⑫)で示したとおり、2002年トラブル隠し後の発電所における部門交流人事やそれに関連する組織改編に伴い、原子炉安全を司る機能が弱体化していると考えられる。
- iii. 4. 4 (1) に示したとおり、リスクコミュニケーションの重要性を認識し、リスクコミュニケーターを配置する。

また、組織改編にあたっては、上述の3点および後述する直営技術力の強化に関する

課題解決が目的ではあるものの、現状の要員の力量と今後の要員育成を踏まえた体制を構築することが必要であり、その観点も踏まえて計画的な組織改編を行なっていくこととする。組織改編の考え方を以下に示す（図 4-14 参照）。

- 原子炉安全に関し発電所全体を俯瞰する機能として、現在の品質・安全部安全管理グループと技術部技術総括グループの関連機能および放射線安全、防災安全を原子力安全センターとして一括管理し、ユニット管理（発電、保全）と安全面で補完しあう。
- 緊急時組織の内、計画・情報統括以下の組織は、復旧の方針を立案する部署であり、原子炉安全関係の知見を有する要員が必要となることから、平常時組織に原子炉安全関係の要員を束ねる部署を設置する。
- 緊急時組織においては、プラントを迅速かつ安全に安定化させるため、今回の津波などプラントのおかれた状態を理解し、工学的安全施設の状況を類推し、復旧活動を進めることが重要となる。このため、冷却系統等の重要な系統について設計、許認可、運転、保守等に精通しているシステムエンジニアリングの機能・技術力を強化し、緊急時組織における復旧統括を補佐する技術スタッフとして配置する。この機能は、平常時に、これらの系統の設計等の技術力を基盤として、信頼性向上に向けた保全計画立案の機能を持たせる。なお、この機能・技術力をもとに、不適合や系統内の各機器の技術検討について保全部内の安全面からのサポートも実施していく。
- 業務計画、設備計画、人材育成と連動した人事ローテーション計画、技能訓練等リソースの適正な配分を取りまとめる部署として原子力計画部を設置する。特に、人事に関しては発電所所員全体の要員構成を把握し、人材育成に連動した人事ローテーションとして総務部と協働して一元管理する。
- 今後、ユニット管理（設備の運転、保全）、原子力安全センター（品質、安全の向上）、原子力計画部（業務や予算の計画、人材育成）が、お互いに補完しあいながら、三位一体となって発電所を運営していく。
- 現在は 2 部にまたがって配置されている、保安検査及び安全管理審査のとりまとめを行う機能については、規制当局の意見を聞きながら発電所全体をとりまとめる観点から原子力安全センターに配置する。

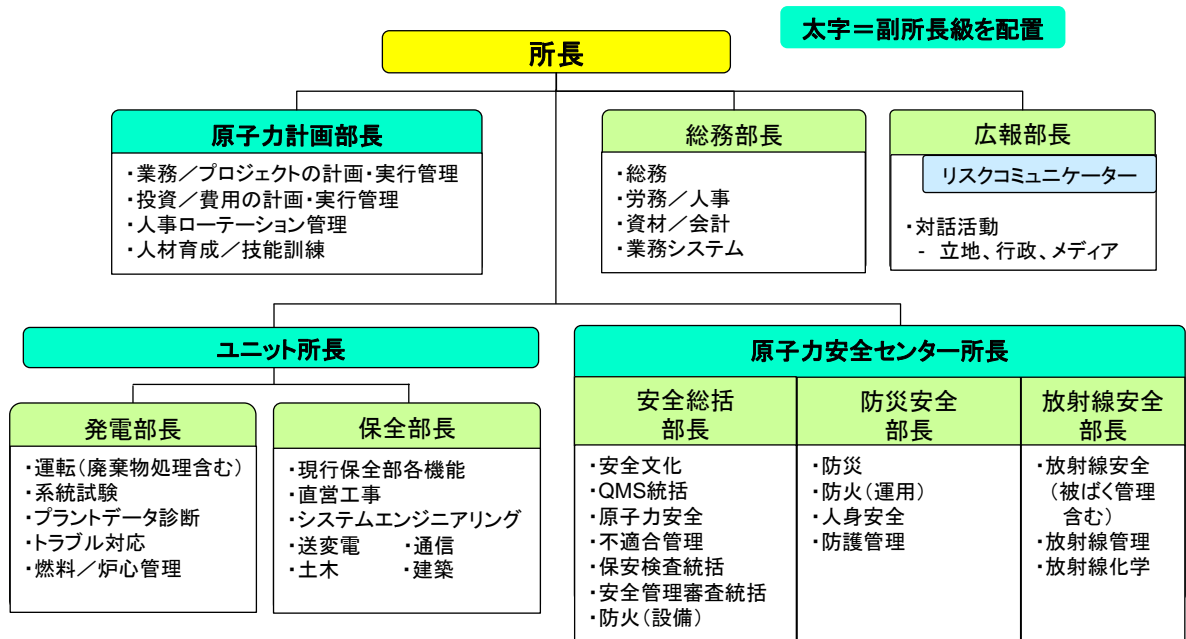


図 4-14 発電所の組織改編案

また、緊急時組織の各ポジションの要件を確保するために、中長期の人事ローテーションの枠組みを構築する。緊急時対応上多くの要員を必要とする技術スタッフや復旧担当は、計画的に保全や運転業務を経験させ、技術を付与する（添付資料 4-4 参照）。

（２）緊急時対応のための直営作業の拡大

これまで発電所内の設備保全等の現場工事（作業実施）は、協力企業またはメーカーへの請負などを基本として実施してきたが、今回の福島原子力事故の教訓として、事故発生後 72 時間は当社発電所所員により責任をもって緊急時作業を実施できる体制を整えることとした。このため、直営の拡大では、まず運転員および宿直者で実施する 1 時間を目標とした原子炉注水再開や、電源および最終ヒートシンクの復旧をそれぞれの役割に応じて今後の訓練等で徹底的に習得する。しかしながら、事故は想定どおりに進行するとは限らないので、事故対応者にとっては応用力も必要となる。そこで、応用力を実践的に身につけるため、現場の直営作業を通じて養成する（図 4-15 参照）。

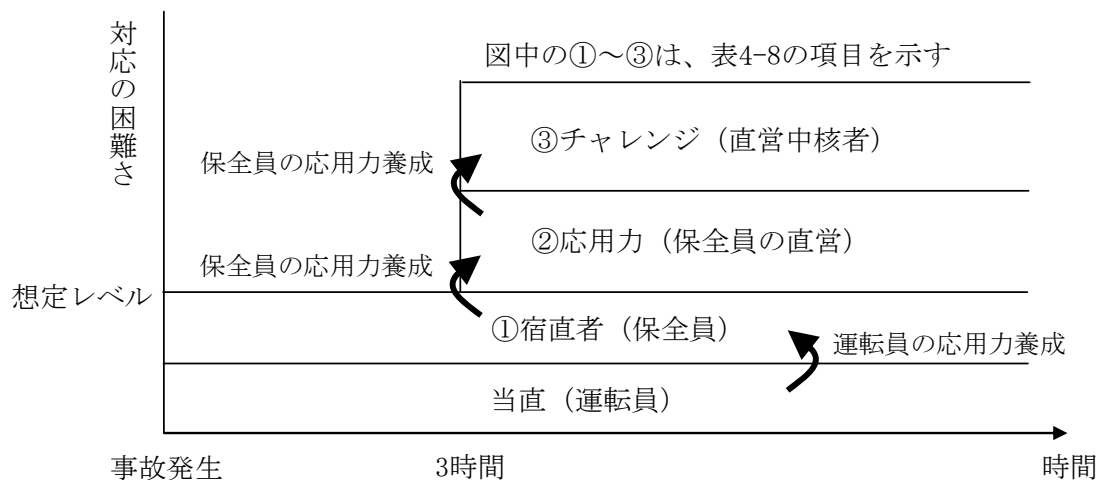


図 4-15 緊急時対応のための直営作業の拡大 (イメージ)

<運転員>

運転員の応用力は、復旧部隊が受け持っている緊急時作業の中から、その作業を実施する担当者の負傷等に備えて、彼らの作業をバックアップできるようにする観点から、電源車および消防車の運転および接続等の訓練を通じて養成する。

また、緊急時対応のための運転員の強化に伴い、当直業務を日常の保守作業³⁷や設備診断業務（データ採取、簡易診断等）も行うことができるようにし、これに伴って現場作業や設備知識に関する更なる応用力の拡大を図っていく。

<保全員>

福島原子力事故の経験を踏まえて抽出した緊急時作業を参考に、保全部内に直営作業を行う組織（チーム）を編成し、直営作業を通じた事故時の応用力養成を行う。約3年間で保全員の約20%が、直営作業に必要な重機、工具、計測器等の取扱いおよび緊急時対応に必要な現場機器修理ができるようになる実施計画を立案し、約6か月間ポンプおよびモーター、計器等を組み合わせたシステムとしての分解等を実施していく（表4-9参照）。組織編制にあたっては、保全部内に数名の中核者を配置し、実施計画の立案のほか、直営作業の準備（手順書の作成、協力企業への応援依頼等）、実際の直営作業チームのリーダーとして指導・助言等を行う。なお、中核者の配置や約6か月の訓練期間の捻出については、業務のスクラップや効率化、組織的な要員の手当て等で対応する。

また、直営作業を進めるにあたっては、初期段階では技能訓練センターも活用するが、積極的に実機も活用する。実機の活用においては、時に失敗するかもしれないが、その失敗からPDCAを回すことが重要であって、失敗によってこの直営

³⁷ グランド増し締め、グリスアップ・潤滑油補給、ストレーナ清掃、補修塗装、メガー測定、サーベイ・核種分析等（技術の習得に応じて、対象作業を更に拡大していく。）

作業の取り組みを中止するようなことはしない。

当面の3年間は初期の要員育成となるが、その後は継続的な取り組み（新規および反復）により、当該直営実務経験者を分厚く配置できるようにしていく。また、この直営作業を通じて、作業安全等に関する工事監理力の向上や現場作業に関する改善提案力の向上等が期待できる。そのため直営の取り組みで高い力量を修得したものは、その後の部下指導等においてもリーダーシップを活かせるチームリーダーやグループマネージャーとして配置していく。

運転員および保全員とも直営作業については、実施計画に基づいて技術習得に努めていくが、到達目標はあえて設定せず、各班・各グループ、各部、各発電所で

- ・ どの技術レベルまで達成しているか
- ・ その人数が何人いるか

といった点を競争しながら、更なる高みを目指して取り組む。

表 4-9 直営作業の整理

	福島原子力事故を踏まえたアクシデントマネジメント手順書による対応訓練・直営作業	アクシデントマネジメント手順書を超えた想定外事故に備えた応用力養成
運転員	事故時運転操作基準による運転監視・操作、現場対応等	<p>運転員の応用力として、復旧要員（保全員）の担当する緊急時作業①をバックアップできるようにする。</p> <p>【今回強化】</p> <p>①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空冷式ガスタービン発電機、電源車の起動・接続 ・ 消防車等の運転・接続 電源が復旧されるまでに使用する主要計器への仮設バッテリー接続 ・ 空気作動弁の操作用仮設バッテリーやコンプレッサー接続 ・ 代替熱交換器車の設置・接続 ・ 仮設監視装置設置（デジタルレコーダー、WEBカメラ）等
	①	②
保全員	<p>①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空冷式ガスタービン発電機、電源車の起動・接続 ・ 消防車等の運転・接続 電源が復旧されるまでに使用する主要計器への仮設バッテリー接続 ・ 空気作動弁の操作用仮設バッテリーやコンプレッサー接続 ・ 代替熱交換器車の設置・接続 ・ 仮設監視装置設置（デジタルレコーダー、WEBカメラ）等 	<p>②</p> <p>福島原子力事故の教訓から、抽出した緊急時作業例（※）を参考に、応用力養成を行う。</p> <p>（※）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧・低圧ケーブルの運搬／敷設／送り出し／端末処理／接続／受電操作 ・ 電源遮断器の入替 ・ 海水系水中ポンプ及びホースの設置 ・ 配管修理（フランジ手入、修理） ・ チェンブロック取り付け ・ ユニク車運転、荷下ろし ・ 重機運転操作 等 <p>【今回強化】</p> <p>③応用力強化のため、常に高いレベルを目指して、直営作業に取り組む</p>

ここで、運転員および保全員のいずれにおいても、最初からいきなり直営作業を実施するのは困難であり、現在実際に作業を実施している協力企業から以下のような協力を仰ぐ。

- ・ 技術指導員を派遣してもらい、その指導の下で直営作業を行う。
- ・ 当社社員が協力企業に出向し、実際の作業を協力企業の下で共に行う（協力企業と共に考え働くことで信頼関係の醸成も図る）。
- ・ 実際に当社が実施したい直営作業の質および量とのバランスによるが、協力企業作業員を直接当社が雇用する。

また、これまで保全部は、グループマネージャー制（タイムリーな対応、意思決定の迅速化を目的として、グループマネージャー以下はチームリーダーとメンバーの3階層のフラット化した組織体制）を採ってきたが、今回保全部内に編成する直営工事を行う組織においては、人身ならびに設備の安全確保を行うため、フォアマン職場³⁸のように指揮命令系統と指揮命令者（責任者）を明確にして活動する。あわせて、緊急時対応を実施する上でも、平常時から指揮命令系統を意識した業務運営が必要であり、直営工事に関わる以外のグループも職場での意識付けのため、例えば、グループマネージャー（GM）、チームリーダー（TL）に加え、主任の「腕章」での表示や、文書の確認印欄に主任欄を設ける等を組み合わせた運営を検討、実施する。なお、フォアマン制の副次的効果として、責任ある部下の育成、業務品質の向上（グループマネージャー、チームリーダー任せにしない）等が期待できる。

4. 7 各種報告書からの提言等と原子力安全改革プランの整合性

今回の事故に対しては、当社の社内事故調報告書以外にも、以下に示すような報告書が公表されており、これらの中には当社が取り組むべき有益な提言が含まれていると認識している。

- ・ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告（政府事故調）
- ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（国会事故調）
- ・ 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（原子力安全・保安院）
- ・ 「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告書（大前研一）
- ・ Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (INPO)
- ・ 福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書（民間事故調）

そのため、ここに原子力安全改革プランを取りまとめたが、現在、各発電所で実施中の事故の対策と合わせて、各報告書の提言がここに網羅されていることを確認した（添付資料 4-5、4-6 参照）。今後、当社は、原子力安全改革プランを着実に進め、原子力設備の安全性を継続的に向上させていく。

³⁸ フォアマン職場では、グループマネージャー以下、チームリーダー、班長、副班長、担当と階層ごとの職位を設ける。

5. 原子力安全改革プランの実施

(1) 原子力安全改革プランの理解活動

原子力安全改革プランの実施にあたっては、経営層自らが先頭にたって、東京電力社員、特に原子力部門に対し改革プランの目的を理解させ実施させることが肝要である。併せて、原子力改革特別タスクフォース事務局も理解活動を行う。理解活動にあたっては、福島原子力事故の総括を通じて改革プランが立案された背景と期待するところを説明することにより、その目的、すなわち「二度と過酷事故を起こさないために深層防護を積み重ねていくこと」を共有する。ここでは通常の説明会に加え、イントラネットを利用した双方向の議論の場を設ける等の工夫を行い、様々な手法を駆使して、その浸透度を増していく。なお、組織的に継続的に改革を進めていくために、理解活動に続いて、進捗状況のモニタリングや随時レベルアップの検討も進めていく。

(2) 実施および進捗状況のモニタリングと公表

原子力安全改革プランは、責任箇所となっている組織長の責任のもと、必要な検討を行い実施していく。実施にあたっては、適宜関係箇所と協議し、定められた計画に従い実施する（添付資料 5-1）。

原子力部門は、各プランの進捗状況について期待している成果に照らし合わせて、どこまで進捗・達成しているかを3か月に1回確認する。とりまとめの機会を通じて、計画の見直しの要否を確認し必要に応じてその見直しを行う。ここでは、単なる工程管理ではなく、遅延が発生した場合はその原因を追及し、必要な改善をあわせて実施する。この改革プランのモニタリングおよびフォローアップは、当面、原子力改革特別タスクフォース事務局があたり、その進捗状況について経営層に報告する。また、経営層は率先して、ここで報告された内容を社内全体に情報発信し共有するとともに、速やかに公表する。

(3) 原子力安全改革プランの見直し、レベルアップ

原子力安全改革は、各組織が自ら実施すべきことを考え実行することが不可欠である。各組織の役割によっては、直接的に設備や安全に関する検討・改善を行う部門もあれば、間接的にサポートする部門もあり、それぞれが改革プランを更に良くするという観点から、半期に1度、見直すべき点の有無を検討し、異なる視点でのプランの追加も含め、更なる改善を図る。

また、当面は原子力安全改革プランの実行に精力的に取り組むことになるが、やがては原子力安全改革プランということ意識せず、当たり前のこととして実行できるような状態を目指す。ただし、ややもすると、原子力安全改革プランの実行だけが自己目的化することになるため、常に原子力安全改革プランが策定された原点、すなわち「2. 福島原子力事故等の振り返り」に立ち返って、見直しおよびレベルアップを図る。

(4) 原子力安全改革プランを形骸化させないために

① 事故の象徴的な建屋・設備等の保存

福島原子力事故の教訓を風化させないように、発電所の安定化と同時に形に残る物を保存し、原子力安全改革プランを意味あるものとして継続する。具体例としては、次の取り組みをもとに実施する。

- ・福島第一原子力発電所の現物保存³⁹および緊急時対応訓練で活用
- ・これまでの映像・写真によるメディアライブラリや掲示用パネルの制作
- ・他産業での風化させない取り組みを学び展開

②形骸化させないための組織、人が変わってもやり続ける仕組み

当面の間は、原子力改革特別タスクフォース事務局にて、原子力安全改革プランのモニタリングを実施し、最終的に全社のミッションの一つとして定着するよう運用していく。また、以下に示すような形骸化させない取り組みを行う。

- ・原子力事故が多大な影響を与えることを強く認識し続けるため、当社社員（特に原子力部門で働く社員）は、一定の期間、福島での復興に向けた取り組み等に参加し、事故の象徴的な建屋・設備を含めた福島の状態を自分の目でみて、感じる⁴⁰によって、原子力安全改革の啓発の一助とする。
- ・3月11日を「福島原子力事故の日」として定め、この日はたとえ休日であったとしても、原子力部門は毎年午前中から事故の振り返り⁴¹および福島原子力事故の実際の事故対応者との対話を行う。また、毎年3月に福島原子力事故の経過をベースとし、経営層が参加する緊急時対応訓練⁴²を実施する。
- ・発電所の運営は、自衛隊や警察、消防のような常に緊急時に備えた組織ではなく、基本的に運転や保守等の平常時の運営に重点がある。したがって、緊急時組織や緊急時対応に重点を置き過ぎると、平常時の業務のリソース不足を招き、かえって形骸化しやすくなると考えられる。緊急時と平常時のバランスについて、継続的に検証と改善を図る。
- ・原子力部門以外からも、原子力改革の取り組み状況について、必要な意見を出せるよう、イントラネット等を活用できるようにする。

³⁹ 逆洗ピット内に逆さまに突き刺さっている自動車のような津波の威力を示す物や、建屋の折れ曲がった鉄骨のような水素爆発の凄さを示す物等

⁴⁰ エスコート者の被ばく線量の問題等があるため、具体的な実施計画は別途定める。

⁴¹ 事故の振り返り用の資料として、事故の映像や写真、報道状況、関係者の証言等によるビデオ（DVD）を制作する。

⁴² 適宜、夜間訓練も実施し、発電所の備蓄している食糧等を実際に食すること等によって、福島原子力事故当時の対応状況に思いを馳せる。

6. 私たちの決意

私たちは、福島原子力事故の総括を通じ、原子力事業者として立地地域のみなさま並びに社会のみなさまからの信頼を取り戻すべく、以下のとおり決意する。そして、私たちは、二度と過酷事故を起こさないために、この決意の下で原子力安全改革プランを着実に推し進めるとともに、この事故の教訓を世界に発信し共有する。

<私たちの決意>

福島原子力事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる。

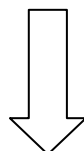
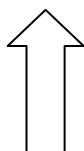
以上

<参考：原子力改革の体制>

原子力改革監視委員会

委員長	Dale E. Klein：デール・クライン (元米国原子力規制委員会委員長)
副委員長	Barbara Judge：バーバラ・ジャッジ (英国原子力公社名誉会長)
委員	櫻井 正史 (元国会東京電力福島原子力発電所事故調査委員会委員、 元名古屋高等検察庁検事長)
委員	大前 研一 (株) ビジネス・ブレイクスルー代表取締役社長)
委員	下河邊 和彦 (東京電力 (株) 取締役会長)
事務局長	鈴木 一弘 (国際原子力エネルギー協力フレームワーク燃料供給ワーキング 共同議長、原燃輸送 (株) 代表取締役社長)

報告



監視
監督

原子力改革特別タスクフォース

タスクフォース長	廣瀬 直己 (取締役 代表執行役社長)
タスクフォース長代理	相澤 善吾 (代表執行役副社長、原子力・立地本部長)
事務局長	姉川 尚史 (原子力設備管理部長)
事務局メンバー	35 名