

JAERI - M
91-038

TMI事故に関する大統領委員会勧告の実施状況
—10年間の概括—(NUREG-1355の訳)

1991年2月

鈴木 光弘

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の間合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division
Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-
mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1991

編集兼発行 日本原子力研究所
印刷 いばらき印刷機

TMI 事故に関する大統領委員会勧告の実施状況
— 10年間の概括 — (NUREG-1355 の訳)

日本原子力研究所東海研究所原子炉安全工学部
鈴木 光弘

(1991年2月7日受理)

1979年3月のTMI事故発生から約12年経過した。この間に米国において採られた原子力発電所の安全改善策は、広範な分野に及んだだけでなく、従来の規制行政と施設の安全管理のあり方に抜本的検討を加えるものになった。これは安全研究の分野にも大きな影響を及ぼし、種々の研究プロジェクトを発足させた。これらの安全改善策は、事故発生2週間後に指名された「大統領委員会」(通称、ケメニー委員会)による、包括的調査および勧告に対応して実施されたものであった。1989年、米国原子力規制委員会(USNRC)は、TMI事故後10年間にこの大統領委員会勧告にいかに対応してきたかをまとめ、報告書(NUREG-1355)を出した。

本報はその全訳である。所内のいくつかの分野の研究者に協力して頂き訳の正確さに努めた。過去及び現在の米国における対応措置を知る上で、上記報告書は一定の役割を持つものと考えられるものである。

東海研究所：〒319-11 茨城県那珂郡東海村白方字白根2-4

この訳文はUSNRCのレビューを受けたものではないが、NUREG-1355報告書の翻訳に当っては何ら制限がないことをUSNRCからの手紙により確認した上で本報告書を刊行するものである。

A Translation of NUREG-1355, "The Status of Recommendations
of the President's Commission on the Accident
at Three Mile Island - A Ten Year Review

Mitsuhiro SUZUKI

Department of Nuclear Safety Research
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received February 7, 1991)

Twelve years passed since the TMI accident in March 1979. Actions taken as a consequence of this accident in the United States (U.S.) for better assurance of nuclear power plant resulted in significant changes in nuclear regulation and plant safety management. These actions also resulted in reorientation in nuclear safety research including initiation of new research projects. These actions were taken in response to recommendations made by the President's Commission (named Kemmeny Commission) which was appointed by the President two weeks after the accident initiation. In 1989, the U.S. Nuclear Regulatory Commission (USNRC) issued a report (NUREG-1355) which summarizes its actions taken in response to the recommendations of President's Commission during the ten years after the accident.

This report is a translation of this USNRC report. The translation was made by the collaboration of several engineers at JAERI. It is hoped that this translation would help those who are interested in the past and ongoing actions in U.S.

Keywords: TMI Accident, NRC Report, NUREG-1355, President's Commission, Recommendations, Status of Actions, Translation

The USNRC has not reviewed this translation. This report is published based on a correspondence of the USNRC, which clarified there was no limitation on republication of the NRC report, NUREG-1355.

目 次

訳にあたって	1
1. 抄 録	2
2. 大統領委員会勧告の目次	3
3. 要 約	6
4. はじめに	10
5. 勧告と対応	13
A. 原子力規制委員会(NRC)の組織と管理運営についての勧告	13
B. 事業者及び供給者についての勧告	55
C. 運転員訓練についての勧告	65
D. 技術的評価についての勧告	71
E. 作業者と公衆の保健と安全についての勧告	81
F. 緊急時計画の作成及び対応の改善についての勧告	89
G. 公衆の知る権利についての勧告	98
6. 引用されたNRC技術報告一覧	104
謝 辞	107
参考文献	107
付 録 NRC関連組織名一覧(原子力ポケットブックより引用)	108

Contents

Preface on Translation	1
1. Abstract	2
2. Content of President's Commission Recommendations	3
3. Executive Summary	6
4. Introduction	10
5. Recommendations and Status of Actions	13
A. Recommendations for Nuclear Regulatory Commission (NRC) Organization and Management	13
B. Recommendations for the Utility and Its Suppliers	55
C. Recommendations for the Training of Operating Personnel	65
D. Recommendations for Technical Assessment	71
E. Recommendations for Worker and Public Health and Safety	81
F. Recommendations for Upgrading Emergency Planning and Response	89
G. Recommendations for the Public's Right to Information	98
6. NRC Technical Reports Referenced in This Report	104
Acknowledgment	107
References	107
Appendix NRC Organization Chart (ref. Genshiryoku-Pocket-Book) ...	108

訳にあたって

原研においても、TMI事故から教訓を学び原子炉安全性向上に資するため、この事故の分析や米国における教訓の反映状況について調査が行われてきた（参考文献(1)～(4)）が、1985年以降現在に至る期間においては、炉心損傷の概況に関するものを除くと、総合的、体系的な調査は少ない。この機会にNUREG-1355の全訳を行い、米国における教訓の反映状況に関する全般的な調査の展開に役立つ事を願う次第である。またわが国においても、米国原子力発電所事故調査特別委員会によって提起された52項目の反映すべき事項について、その後の調査や安全研究の進展を踏まえた対応の現状が明らかにされ、今後の課題が明示されることを願うものである。

本報告書には、TMI事故を教訓とした米国における規制措置だけでなく、炉心損傷事故や人的因子、事故管理、その他の研究課題の位置付けと10年間の経過も要約されている。現在、わが国では原子力施設等安全研究年次計画（平成3年～平成7年度）が出されているが、同じ研究課題がUSNRCによってどの様に位置付けされているか、それぞれの課題に含まれるサブテーマは何か、等々を知ることは、課題の展開の方向と意義を考える上で役立つものである。本報告の中で、1章から6章までがNUREG-1355の訳文（6章は原文のまま）である。なお、関連するTMIの資料(6)～(8)を参考文献に示す。訳にあたっては次のことに留意した。

- (1) できるだけ原文に忠実に訳し、要約することは極力避ける。
- (2) 機関名や専門用語は、参考文献(2)～(5)を参考にする。それらに記載されていない用語には訳者の判断で訳語をつけるが、できるだけ脚注に英語名を示して訳語と対応できるようにする。
- (3) 英単語と訳語の対比一覧表をつくり、全範囲に亘ってできるだけ一貫性のある訳語にする。しかし、冗長を避けるために簡略化をはかる。例えば、“Plant”は、ここでは原子力発電所の意味であるが、簡略のために“施設”と訳す場合がある。また、多様な意味に用いられる“Review”については、内容に応じて「審査」、「評価」、「再検討」等に訳し、“Systematic”についても「体系的」又は「系統的」に訳す。訳語が適切かどうか判断しがたい部分が少なくないが、前後の文あるいは原語を参照して理解して頂きたい。
- (4) この報告書（NUREG-1355）では、同一の用語をできるだけ繰り返して使用しない傾向があり、内容の理解には、前後の文を含めて判断しなければならないことが多い。この点については、例えば、NRCを“委員会（The Commission）”や“機関（The Agency）”と呼ぶ場合があるが、それぞれ、大統領委員会やその他の委員会、及びNRC以外の機関から区別できるようにする。
- (5) 勧告の主題は、「…すること」のように統一した命令調にする。NRCがとった対応措置の現況（Status of Actions）は「対応の現状」とする。

1. 抄録

本報告書は、スリーマイル島の事故について大統領委員会が作成した勧告に対応し、1979年3月の事故発生以来10年間に米国原子力規制委員会（USNRC）が実施した諸施策の現況を、まとめたものである。また、1979年11月に出された「TMI事故についての大統領委員会の勧告に関するNRCの見解及び分析（NUREG-0632）」に含まれている大統領委員会の勧告に対するNRCの初期対応を改め、現時点にふさわしいものとしている。完了していない諸施策の進行状況についても参考のために報告する。NRCと産業界の分析を踏まえて大統領委員会は、当時通用していた多くの不適切な、そして改善を要する実例を見出した。その勧告とその他の調査に基づく方向づけにより、事故以来10年間に大幅な変更がなされてきた。本報告は、大統領委員会の勧告とその後の継続した作業に基づいて、改訂された実践及び基準とが現在どのようにNRC及び広く産業界において実施されつつあるかを示すものである。

2. 大統領委員会勧告の目次

A. 原子力規制委員会 (NRC) の組織と管理運営についての勧告

- A.1, A.1.a NRCを再編成して1名の管理責任者 (Administrator) を持つ行政部門とし、5名で構成する委員会を廃止すること
- A.1.b 1名の管理責任者を任命し新機関を統括させること
- A.1.c その管理運営上、重要な自由裁量権限を与えること
- A.1.d 省庁間の連絡を改善すること
- A.2 監督委員会 (An Oversight Committee) を設置すること
- A.3, A.3.a ACRSを継続しその役割を強化すること
- A.3.b 全ての許認可申請に対するACRSの審査義務を取り除くこと
- A.3.c ACRSに規則立案権を認めること
- A.4 安全と費用のつりあい (Safety-Cost Tradeoffs)、及び安全性に係わらない事項の審査責任を設定すること
- A.4.a 運転員と運転長 (Supervisor) の資格要件を向上させること
- A.4.b 安全系と非安全系とを適切に定義すること
- A.4.c 制御室と原子力発電所全体の設計を再評価すること
- A.5 安全に関する設置者の責任と義務について、より高度な基準を施行すること
- A.6 新しい原子力発電所は遠隔地に設置すること
- A.7 事故後の清浄化 (Cleanup) と復旧について計画すること
- A.8, A.8.a 新安全改善策の必要性を検討し、安全基準についての新指針を評価すること
- A.8.b 設置者と運転員の資格を再検討すること
- A.8.c 新許認可用に緊急時計画要件を設定すること
- A.9, A.9.a 規則作成と全般的な安全問題 (Generic Safety Issues) を改善すること
- A.9.b 安全問題の解決に最終期限を設けること
- A.9.c 現存の諸規制を定期的かつ系統的に再評価すること
- A.9.d 規則作成手続きを改善すること
- A.10 安全問題の早期かつ効果的解決を促進するために、許認可手続きを改訂すること
- A.10.a 原子力発電所許認可過程において、諸課題の重複的な検討をなくすこと
- A.10.b 規則作成により、頻発する許認可上の問題を解決すること
- A.10.c 可能な場合には設置許可と運転認可の公聴会を合併すること
- A.10.d 控訴会議 (Appeal Board) 決定への再審査請求を取り上げないこと
- A.10.e 公聴会陳述代理人 (Hearing Counsel) 局を設立すること

- A.10.f 一定期限をつけて、公開された許認可上の問題を解決すること
- A.11,A.11.a 稼働原子炉の体系的評価、査察及び執行に関する注意を強化すること
- A.11.b 稼働原子炉における運転経験の体系的評価のための計画を作成すること
- A.11.c 設置者が安全情報報告を怠った際の重い罰則を検討すること
- A.11.d 事情聴取を改善し、設置者への無通告査察を実施すること
- A.11.e 設置者の履行実績を徹底的に審査すること
- A.11.f 許認可の取り消し、制裁、及び即時原子炉運転停止についての指針を採択すること

B. 事業者及び供給者についての勧告

- B.1,B.1.a 安全性に対する姿勢を改め、明確な安全基準を確立すること
- B.1.b 運転経験を審査、評価すること
- B.2 原子力発電所の運転実績について独自の審査を行うこと
- B.3,B.3.a 設計、建設、運転及び緊急時対応能力についての管理運営及び技術面での資格を向上させること
- B.3.b,c 運転手順書と緊急時手順書の両方について明確に定義された役割と責任を確立すること
- B.4 運転員の資格を向上させること
- B.5,B.5.a,b,c 原子炉手順書の審査と評価を重視し、運転時及び緊急時手順書を改善すること
- B.5.d 原子炉安全性についての疑問点を早期に診断し解決すること
- B.6 料金策定 (Rate-Making) への安全性の関わりを考慮すること

C. 運転員訓練についての勧告

- C.1,C.1.a,b 政府機関による訓練センターを設置すること
- C.1.c,d 定期的に訓練センターを再認定し、志願者に入校要件を満たさせること
- C.2 有資格者の訓練と試験を向上させること
- C.3,C.3.a,b 運転員再訓練計画を開始し、業務上の総合的訓練を行わせること
- C.3.c,d 複雑な過渡事象の診断と制御を重視し、事業者は制御室シミュレーターを利用できるようにすること
- C.4 シミュレーターの研究・開発を改善すること

D. 技術的評価についての勧告

- D.1 制御室設計を改善すること
- D.2 不適切な設計と保守を是正すること

- D.3 原子炉安全上の重要因子を記録すること
 - D.4,D.4.a,b,c,d 事故に関する研究を実施すること
 - D.5 放射性ヨウ素の水中における化学的挙動を研究すること
 - D.6 TMI-2復旧を監視すること
 - D.7 事故や異常事象の調査を行うこと
- E. 作業者と公衆の保健と安全についての勧告
- E.1,E.1.a,b,c,d,e 連邦政府の放射線影響研究を拡充し、適切に調整すること
 - E.2 NRCを監督する保健人事局 (Department of Health and Human Services) を創設すること
 - E.3 州及び地方における保健衛生の専門家と緊急時対応要員とを教育すること
 - E.4,E.4.a,b,c,d 前もって放射線緊急事態に備えること
 - E.5 ヨウ化カリウムを利用できるようにしておくこと
- F. 緊急時計画の作成及び対応の改善についての勧告
- F.1,F.1.a,b,c,d 連邦緊急時管理局 (Federal Emergency Management Agency、FEMA)、州及び地方当局の役割を改善すること
 - F.2 緊急時対応計画を、個々の原子炉特有の想定事故分類に基礎をおかせること
 - F.2.a 多種類のシナリオに基づいて緊急時対応計画を適合させること
 - F.2.b,c 明確になった潜在的危険に基づいて計画を実施すること、及びNRC作成計画の放射線レベル以下になるよう公衆を防護する計画を作成すること
 - F.2.d 新しい計画を準備するための資金と技術支援とを地域社会に提供すること
 - F.3 公衆を放射線から防護する手段についての医学的研究を拡充すること
 - F.4 原子力に関する公衆への情報提供を改善すること
 - F.5 放射線による大量退避の費用を研究すること
 - F.6 支援機関相互の責任を明確にすること
- G. 公衆の知る権利についての勧告
- G.1,G.1.a,b 体系的な公衆への情報伝達計画を作成すること
 - G.2,G.2.a,b,c タイムリーで正確な情報を提供すること
 - G.3,G.3.a,b,c 報道関係者に原子力発電についての理解を向上させること
 - G.4 緊急時放送網を作成すること
 - G.5 日常的に公衆に対して異常放射線計測結果を知らせること

3. 要約

1979年3月28日に、米国商業用原子力発電所における事故としては最も重大な事故が発生した。それはペンシルバニア州のスリーマイル島2号炉(TMI-2)で生じた。事故発生から2週間後に、合衆国大統領は12名から成る大統領委員会を指名して、事故の包括的調査の実施及び「委員会の知見に基づく適切な勧告」の作成に当らせた。

この大統領委員会の勧告に対するUSNRCの初期の対応については、NUREG-0632「TMI事故についての大統領委員会の勧告に関するNRCの見解及び分析」として1979年11月に発行された。この報告(NUREG-1355)はその初期対応を改め、現時点にふさわしいものにするものである。本報は大統領委員会報告の勧告の順序に従っており、適切な所では、NUREG-0632に含まれている公約や同意事項を再録している。進行中で完了していない施策の現状は参考のために報告されている。

大統領委員会は、当時NRCと産業界において通用していた慣行が不適切、かつ改善を要するものであることを見出した。その報告とその他のTMI-2研究の結果により、NRCは多くの新しい計画と提案を設定し、その他の件については修正をした。以下に、大統領委員会の勧告の中で確認された、広範な分野におけるこれらの多くの改善措置をとり上げる。

A. NRCの組織と管理運営

再編成されたNRCは、その管理運営上の責任を強化し、かつ原子炉の安全運転を一層高い優先度で重視するため、いくつかの新方策を採用してきた。NRCはメリーランド州ロックビルの1ヶ所に大部分のスタッフを統合し、より効果的な決定が下せるように、そしてNRC委員と運転安全に責任をもつスタッフ陣とを密接に結びつけるようにした。NRCは許認可と査察の機能を再構成し、建設から運転への原子力産業界の移行に対応させるようにした。また、執行室^{*1}を分離して設置し、執行政策を強力に実行できるようにした。

NRCはまた、設置者の履行実績^{*2}の監督を改善するために、いくつかの新計画を開

*1 Office of Enforcement

*2 Licensee performance

始した。これらには、設置者履行実績の体系的評価*1、診断評価計画*2、及び実績指標計画*3が含まれている。NRCの査察計画は、特に派遣団査察*4の利用及び各々の原子力発電所サイトへの常駐検査官*5の派遣により拡充された。加えて、NRCによる安全研究計画は苛酷事故とリスク研究を一層重視するよう、再度方向付けされた。これらの努力により、NRCの管理運営に原子炉運転特性や日常的運転事象の詳細な知識がもたらされるようになった。

B. 事業者及び供給者

産業界は、原子力発電運転協会*6や原子炉安全解析センター*7、原子力管理・人材協議会*8を設置し、設置者が施設の性能と安全性を改善することを援助できるようにした。NRCと産業界の双方は、運転経験上の教訓、とくに原因究明についてよく理解すること、及びこれらの教訓を国内及び国外の全ての原子炉に伝えることに高い優先度を置いている。NRCは、原子炉運転及び関連した原子炉手順書*9についての責任が、通常時と緊急時の両方の事態に対して明確に定義されていることを確かめた。

C. 運転員*10の訓練

全ての設置者は、運転員の有資格者及び無資格者に対する訓練計画を大幅に改訂してきた。これらの訓練計画の国家認定は、現在NRCの綿密な監視の下で履行されている。訓練の体系的な方法*11は、運転員訓練計画の効果を改善するために設けられた。NRCの運転員試験は、現在、原子炉運転の知識に焦点を当てたものになっており、その合格率は向上している。運転員志願者への更に厳重な事前選考と医学的評価とが設定された。設置者には、シミュレーター装置を備えることと、考えられる原子炉異常事象や事故事象の診断及び復旧についての包括的訓練を実施することが求められた。

-
- | | |
|--|---|
| *1 Systematic assessment of licensee performance program | *7 Nuclear Safety Analysis Center (NSAC) |
| *2 Diagnostic evaluation program | *8 Nuclear Management and Resources Council (NUMRC) |
| *3 Performance indicator program | *9 Plant procedures |
| *4 Team inspections | *10 Operating Personnel (Operator) |
| *5 Resident inspectors | *11 Systems Approach to training |
| *6 Institute of Nuclear Power Operations (INPO) | |

D. 技術的評価

TMI-2事故以来、制御室の計装と配置は事故を緩和するための機能に関して見直され、原子炉は必要に応じて改造された。不適切な設計及び構造物については是正された。安全因子表示システム*1が原子炉安全上の重要因子*2に対して設置され、運転員が原子炉安全性の現況を理解しやすいように改善された。詳細かつ包括的な研究が、苛酷事故と炉心溶融事象や、原子炉の装置特性と信頼性、及び人的パフォーマンス*3に対して行われ、かつ継続して行われようとしている。詳細なリスク評価の研究と活動により、潜在的な安全上の問題が特徴づけられた。運転上の事象についての口頭又は文章での報告について、NRCの要求事項（要件）*4は大幅に改訂され、包括的な運転経験の評価及び教訓の反映計画*5が開始された。最後に、TMI-2事故復旧計画は、事故のモデル化及び改良原子炉の設計研究に役立てるために、慎重かつ完全に文書化を行いつつ実施されてきた。

E. 作業員及び公衆の保健と安全

公衆の保健と安全を更に重視するために、NRCは連邦政府の放射線影響についての研究を調整し、州及び地方の緊急時対応要員への適切な訓練を実施し、更に設置者と州及び地方の放射線緊急時対応能力*6を向上させるために活動した。連邦政府の放射線影響についての研究と関連事項とは、現在、政府機関内放射線研究・政策調整委員会*7で企画されている。設置者には緊急時対応要員を訓練することが義務付けられ、NRCと連邦緊急時管理局はそれらの職員に対して付加的な訓練を直接行う。更に、TMI-2事故以来、NRCの緊急時防備規則*8は大幅に改訂された。施設の改造が求められ、定期的な緊急時対応演習が評価され、また定常的に設置者の緊急時計画や施設、訓練、設備が検査されている。全ての設置者は、現在、サイト内の緊急時作業員用の放射線防護用医薬品*9を保持している。

*1 Safety Parameter Display System

*2 Critical plant parameters

*3 Human performance

*4 Requirements

*5 Feedback program

*6 Radiological emergency response capability

*7 Committee on Interagency Radiation
Research and Policy Coordination
(CIRRPC)

*8 Emergency preparedness regulations

*9 Radioprotective drugs

F. 緊急時計画及び対応

NRCの規則と手引きは、多種類の事故により良く対処できるよう改訂され発行された。州及び地方の当局は緊急時計画と設備、訓練を改善し、設置者と2年に1度の対応実地訓練に参加する。公衆への通報様式と情報伝達方法は確立し試験されている。責任と他機関との協力手順は明文化され、設置者側の組織と連邦・州・地方の担当者が参加した2度の連邦実地訓練によって実証された。

G. 公衆の知る権利

緊急事態について迅速でかつ正確な情報を提供するために、将来のいかなる事故に対しても、そのサイトの近くに合同公報センター^{*1}が設置されるであろう。これらのセンターには報道を支援する必要設備があり、連邦政府と州、地方の担当者及び事業者の代表が配置され、緊急事態についてそれぞれが代表として話すものである。緊急放送システムを通じて情報提供のための発表が行えるよう、準備が完了している。公衆は緊急事態ではない場合には公開の会議と広報資料を通して知らされるし、また、NRCの制限値を越える放射性物資の環境放出についても知らされる事をNRCは保証する。情報伝達の訓練は、原子力の安全性及び関連する課題について行われる。

まとめると、TMI-2事故以来、NRC及び産業界の組織と実践において重要な変更と改善が行われてきた。原子力発電所における訓練、設備、保守は向上した。緊急時計画は強化された。商用原子力発電所に固有な安全裕度の改善において注目すべき進展があった。現在、NRCと原子力産業界には安全性についての認識が高まっているし、この事故によって教えられた経験の教訓について理解が深まっている。

*1 Joint Public Information Center (JPIC)

4. はじめに

1979年3月28日に、米国商用原子力発電所事故としては最も重大な事故が、ペンシルバニア州のスリーマイル島第2発電所で発生した。事故発生から2週間後に、合衆国大統領は12名からなる大統領委員会を指名して、事故の包括的調査の実施及び「委員会の知見に基づく適切な勧告」の作成に当たさせた。大統領委員会が作成した勧告は、米国NRCのスリーマイル島対応計画への主要な基礎を形成した。その計画に対応して実施された作業の結果、許可された原子力事業者にはTMI事故の教訓を反映すべき1連の対応措置をとることが求められた。

本報告は、1979年11月に発行された「TMI事故についての大統領委員会の勧告に関するNRCの見解及び分析(NUREG-0632)」に含まれている大統領委員会の勧告に対するNRCの初期対応を更新するものである。本報告は大統領委員会報告書の勧告の順序に従っている。それぞれの一言一句の勧告には、その勧告から生じたNRCの対応措置と公約(Commitments)の現状についての概要を付記している。適切な所では、NUREG-0632に含まれている公約や同意事項を再録している。完了していない進行中の施策は参考のために報告されている。

大統領委員会は次に示すような広範囲の分野について勧告を行った。

A. 原子力規制委員会

この節の勧告には、NRCの機構についての法令上の変更や、原子炉の安全運転を保証するための主要な法令をどのように履行させるかに関しての政策変更も含まれていた。この節ではまた、規則作成や、特定のケースについての安全問題の裁決、及びNRCの査察・執行機能についての変更も勧告された。

B. 事業者及び供給者(Suppliers)

この節では、原子力発電所の設計、建設及び運転を改善する方法を勧告した。これらの3点は当然ながら人的要因を含んでいた。勧告は、物事を正確に実施する基準の設定や、問題分野の検出、及び発生した問題点の是正に焦点を当てた。特に勧告には、姿勢を変更することや、明確な安全目標と基準を設定すること、運転経験を共有すること、

技術的能力を維持すること、品質を保証すること、運転員資格を強調すること、及び原子炉手順書を向上させること、についての項目が含まれていた。

C. 運転員の訓練

この節では訓練のいくつかの見方について言及した。いくつかの勧告は、運転員や運転長の訓練センターの合格認定や、適切に訓練された運転員を保証する上での設置者と規制当局の役割に関係していた。勧告は、運転員訓練は継続的課題であり、研究によって原子力発電所運転の動的シミュレーションを更に現象の理解と現実的予測に基づくものにする必要があることを指摘していた。

D. 技術的評価

この節には、原子炉運転員の事故防止及び事故対処の能力を改善するための、制御室内の情報の種類、配置、及び表示についての勧告が含まれていた。別の1つの勧告には、TMI事故に対処する上で使われた特定の計装が適切でないことが論じられていた。それはまた、炉心溶融に至るかもしれない種類の事故を含め、事故研究が継続されるべきと勧告した。関連した1つの勧告では、重大な損傷を受けたTMI炉心から可能な範囲でデータを得て安全研究に役立てるべきことを指摘した。これらの研究結果は、発電所設計上の望ましい変更点を見出すことのために使われる予定であった。大統領委員会は、TMIにおいて残存している公衆の保健と安全にとっての危険性を認識し、除染と事故からの復旧についての綿密な監視を続けることを勧告した。それはまた、原子炉運転経験の体系的な評価も勧告した。

E. 作業員及び公衆の保健と安全

この節では、電離放射線の健康上の影響についての科学的理解に不確かさがあること、NRCの活動を監督する公共保健機関が必要であること、及び州と地方、事業者の緊急時防備に欠陥があること、について大統領委員会が憂慮したことを述べた。

F. 緊急時計画及び対応

この節は、州の緊急時対応計画の再検討と承認、州及び地方当局の計画評価の基本についての評価、事業者と地方当局担当者との調整、州計画の改善、及び連邦緊急時管理局（FEMA）の役割に関連している。それはまた、緊急時対応計画の作成と具体化のために事故シナリオを活用することや、現行計画で要求されているレベル以下に公衆を放射線より防護すること、及び地方のレベルで緊急時対応計画を作ることに對する資金の利用可能性についての項目を含んでいる。公衆への教育、大量退避の利益とインパクトについての研究の必要性もまた言及された。

G. 公衆の知る権利

この節には、連邦及び州政府の機関と原子力発電所を運転している事業者とが、体系的な公衆通知計画を適切に準備することを重視する勧告が含まれている。大統領委員会はまた、公衆への情報が、理解されうる形で、タイムリーに、かつ正確に提供されねばならないことも強調した。

本報告書は大統領委員会勧告の現状についてのNRCの最新情報を示し、TMI事故に関する多くの研究において得られた知見と勧告を活用するための、NRCの全体的な努力における新たな一歩を示すものである。継続して追求する活動の全ての範囲は、「TMI-2事故の結果より作られたNRC活動計画^{*1}」(NUREG-0660)にまとめられた。設置者と建設許可保有者が実施すべき要件は、「TMI対応計画要件の明細^{*2}」(NUREG-0737)に編集された。最後に、個々の活動計画提案についての現状は、今後ともNRCの定期報告書「安全問題の優先順位^{*3}」(NUREG-0933)において監視されるものである。

*1 NRC Action Plan Developed as a Result of the TMI Accident

*2 Clarification of TMI Action Plan Requirements

*3 A Prioritization of Safety Issues

5. 勧告と対応

A. 原子力規制委員会（NRC）の組織と管理運営についての勧告

A.1, A.1.a NRCを再編成して1名の管理責任者（Administrator）をもつ行政部門とし、5名で構成する委員会を廃止すること

大統領委員会の勧告

原子力規制委員会は、行政部門（Executive Branch）における新しい独立機関に改組されるべきである。現在の5名委員会は廃止されるべきである。

対応の現状

大統領委員会は、設置されていた5名委員による原子力規制委員会（NRC）が原子力安全目標の効果的遂行に必要な組織及び管理運営上の能力を持っていないと結論づけ、それは廃止されるべきと勧告した。その代わりに、大統領委員会は、大統領によって指名され、大統領が満足するように尽くす1人の管理責任者によって統括される、新しい行政部門の機関を設置するよう求めた。

当時任にあった5名のNRC委員のうち4名は、1名の管理責任者を置くことの法制化を支持しないだろうと指摘した。その代わりに、機関の管理運営を強化するために、委員達はおだやかな法制化により、NRC内部の実践と手続における委員会主導の是正と併せて、NRC議長の権限を明確にすることを望んだ。大統領委員会報告書の発行の後、大統領は議会に（NRC）議長の権限を強化するよう提案した。議会がこれに不同意しなかった時点で、1980年の再編成案No. 1が法律となった。この法律の制定後、委員会は追加的な権限を議長と運営総局長に付与した。

1988年に、上院は1名の管理責任者による機関を設置する法案を通過させた。下院はこの法案を採択しなかった。1名の管理責任者による法案は今年の第101議会で採択されるものと期待される。現在のNRC委員のうち3名はある種の資格を持つ1名の管理責任者の法案を支持しているが、2名はそのような法案を支持していない。

A.1.b 1名の管理責任者を任命し新機関を統括させること

大統領委員会の勧告

新機関 (New agency) は、上院の助言と同意の下に、大統領により指名される唯一人の管理責任者によって統括されるべきである。そしてこの人には、連続性の期待を持たせるために相当の期間勤めさせる (大統領の任期と同じ期間ではない) が、大統領が必要と思えば解任させることができるようにして大統領が満足するようにするものである。その管理責任者は現在の機関外の人物から採用すべきである。

対応の現状

NRCを1名の管理責任者が統括する機関とする法案は、今年の議会の会期中に採択されるものと期待される。現在の3人のNRC委員は、ある種の資格を持った1名の管理責任者の法案を支持しているが、他の2人はそのような法案を支持していない。

A.1.c その管理運営上、重要な自由裁量権限を与えること

大統領委員会の勧告

管理責任者は、新機関内部の組織と管理運営に重要な自由裁量権を持つべきであり、現在のNRCから新しい機関への職員人事異動についてもその権限を持つべきである。現在のNRCの配置と異なって、管理責任者と多くのスタッフ集団は同一の建物か建物群にいるようにすべきである。

対応の現状

前述のように、大統領の1980年再編成計画は、NRC委員の中で議長の権限を強化することに役立った。例えば、議長は公式見解表明者であり、委員会の主要な実権者であるし、また議長に全ての事項を報告する運営総局長 (EDO) に対して、種々の任務を指揮し付与するものである。委員会は政策の明確化や、規則制定、命令、裁決についての責任を保持している。議長は委員会の同意を得て、EDOやEDO直属の主要な計画担当部局の長を含めて、委員会直属の部局の長に対して人事配置を決定する。議長は全ての管理機能と、業務の配分、再編成提案と予算評価の準備、財政割りあてや、主要計画担当部局に関係するものと委員会直属のある種の部局とを除く部門の人事を、EDOの責任下に置き指揮するものである。規定された緊急事態に関する委員会の緊急時対応機能もまた、議長に移管された。

EDOの立場も部局のスタッフに対して相対的に強化された。例えば、全ての計画担

当部局と地方事務所はEDOに直属する。EDOは計画担当部局と地方事務所に係わる実施事項について相談を受けるようになっている。EDOは議長を通じて情報が完全にかつ速かに委員会に伝えられるように求められている。

独立した規制機関としての発足以来、NRCは本部スタッフをワシントンDC地区に統合するよう努めてきた。TMI-2事故の結果、この取り組みは一層重視された。過去においてなされたNRCと一般公務管理局(GSA)の上級職員間の議論に基づき、両機関は統合の便益を承認し、短期及び長期の居住問題の解決に役立てる代替案を考案することに同意した。1986年11月に、GSAはNRCの統合先の建物として、18階建てのビル(メーランド州、ロックビル、11555 ロックビルパーク、ワン・ホワイトフロント・ノース)を買うことをホワイトフロント・ノース合資会社と交渉することを結論づけた。この建物は現在、全員入居済みであり、スタッフ効率が大幅に改善された。

ワン・ホワイトフロント・ノースの購入契約には、同じ大きさでワン・ホワイトフロント・ノース敷地に隣接して建設される予定の第2ビルを賃貸する選択権が含まれていた。政府はこの選択権を実施し、必要な州及び地方の許可に従って建設は開始され、1991年春から入居できる予想である。ホワイトフロントの第2ビルの完成により、始めて全NRC本部スタッフと委員会部局が1つの場所に完全統合される。

A.1.d 省庁間の連絡を改善すること

大統領委員会の勧告

管理責任者の主要な役割は、機関内(Agency)の部局が十分よく連絡し合い、研究、運転経験及び査察と執行が、機関の全体としての機能に効果的であるように保証することではなければならない。

対応の現状

NRCは1名の管理責任者によって統括される機関としては再編成されていないが、この勧告の意志は、NRC管理運営の機構と運営の改善として反映された。この再構成は主に、本部部局の統合を通じて、NRCスタッフの仕事を強化し改善する方法により実施された。

例えば、1987年4月には、NRC本部部局の大規模な再編成により、許認可と稼働原子炉の査察に関するNRCの責任機関が事実上1つの部門に統合された。また、原子炉以外の分野のNRCの活動を1つの部門に集め、運転経験の評価の優先度を高め、全般的な安全問題(GSI)とその他の研究活動に適用されるNRC人材を1つの部門に

まとめ、執行機能を1つの新しい局とし、以前には公共業務局や、議会の業務局、州計画局と国際的計画局に分れていた部門の代りに、新しい1つの政府公共業務局 (Office of Governmental and Public Affairs) を作ったことである。

1989年1月には、EDOをより一層支援し、スタッフの活動の統合を促進し、かつEDO部門の重い業務負担を軽減するために、1名の次席副運営総局長が指名された。この指名に関して、次席の副運営総局長の座は2年以上の空白期間の後に満たされた。現時点では、1名の副運営総局長は、原子炉規制と地方事務所（原子炉以外の要件を除く）及び研究の部門に責任をもち、新しく指名された副担当は核物質安全・保障措置 (NMSS) と、調査、執行、統合、運営及び情報資源管理に責任をもっている。

A.2 監督委員会*1を設置すること

大統領委員会の勧告

原子炉の安全性に関する1つの監督委員会が設立されるべきである。その目的は、継続的基盤の上に、NRCと原子力産業界の履行実績を調べることにある。それは原子力発電所の建設・運転に伴って生じる重要な公衆の安全問題を取り上げて解決し、原子力全般のリスクを調査するためである。

その委員会のメンバーは15人を越えない範囲とし、大統領によって任命され、次の人が含まれるべきである。それは、公衆の保健や、環境保護、緊急時計画立案、エネルギー工学と政策、原子力発電及び原子力安全に精通した人と、1名又はそれ以上の州知事、及び複数名の一般公衆である。その委員会は、独自のスタッフの協力を得て、大統領及び議会に対して少なくとも1年に1回報告をすべきである。

対応の現状

NRCは、TMI-2事故が発生する以前に、原子力事故を調査する独立した会議*2の必要性について考慮した。1978年8月に、NRC議長は議会から提起された原子力事故会議についての一連の質問に対応した。TMI-2事故の後、大統領は1980年3月、執行命令*3 12202による原子力安全監督委員会を設立した。アリゾナ州知事ブルース・ラビットが中心となったこの委員会は、1981年7月23日に原子炉許可の現状についての報告書を出した。報告後この委員会は廃止された。

1984年に議会は、NRCが許可した施設における安全上の重大事象を調査する

*1 An Oversight Committee *2 Independent board *3 Executive Order

責任をもつ、独立した組織の必要性和実行可能性をNRCが検討するよう指示した。これに対応して、NRCは研究を実施するためにブルックヘブン国立研究所(BNL)と契約した。BNLの最終報告は1985年2月にNRCに提出された。

BNLは、NRC委員会直属の責任者によって統括される、原子力安全に関する法令上の部門を設立するよう勧告した。しかしその報告は、運転上の事象の調査をNRCは既に「熟達して、かつ技術的に十分な」方法により実施していたと述べた。運転上の事象を調査する上でいくつかの改善をBNLは示唆したが、これらの改善は当時のNRC組織機構の中でも概ね実行できたものであると述べた。BNLが勧告した大部分の改善点は、NRCの事故事例調査計画の中に採用された。BNL報告とその他の調査に対する委員会の検討を踏まえて、委員会は、NRCの事故事例調査計画には、独立した部会又は部局の設立を正当化するような重大な欠陥はなく、更に、必要な独立した監督と評価は、NRCの運転データ分析評価室^{*1}(AEOD)によって与えられうると信ずる、と述べた。この部局(AEOD)は、TMI-2事故に対応して1979年に設立されたものであり、原子炉規制局や核物質安全・保障措置局から組織的に独立しており、EDO直属である。

NRCはかなりの量の外部からの監督を継続して受けとっている。多くの議会委員会による監督に加えて、原子炉安全諮問委員会(ACRS)や最近設置された核廃棄物諮問委員会等のようないくつかの諮問委員会から、独立に助言を得ている。

A.3, A.3.a ACRSを継続しその役割を強化すること

大統領委員会の勧告

原子炉安全諮問委員会(ACRS)はその役割を強化して維持されるべきであり、安全事項の技術チェックを独立に行うことを継続すべきである。その委員会のメンバーは非常勤の被任命者であるべきである。連邦政府の常勤公務員にすると、ACRSの独立性とメンバーの高度の資質とが犠牲になるかもしれない、と当委員会は信じている。当委員会は次の変更を勧告する。

ACRSのスタッフは、独立した解析能力を増大させることによって強化されるべきである。特に、公衆の保健に関する分野でACRSの能力を向上させることが検討されるべきである。

*1 Office for Analysis and Evaluation of Operational Data

対応の現状

NRCは大統領委員会報告書に対応したACRSの役割強化を支持した。これに関して、ACRSは安全事項に対する独立した技術評価を継続しており、委員会直属の諮問機関としての能力において重要な役割を果たしてきている。更に、ACRS委員はまだ非常勤の被任命者で構成されており、メンバーの高度の資質を保証することが重視されている。

現在、ACRS委員は最大11名に制限されており、(原子力法で設立された)最大15名の以前の状態からは削減されている。この変化は、廃棄物管理の分野で必要な助言を与えるために設置された、独立の4人の諮問委員会に関連している。機関の人員減少の結果として、ACRSスタッフの規模は1980年代初頭以来、減少してきている。

特定の一般的問題や原子力安全性に関連した項目の審査を自らの発議において行うACRSの権限は、NRC規則(10CFR 1.20)において1978年7月に成文化された。

A.3.b 全ての許認可申請に対するACRSの審査義務を取り除くこと

大統領委員会の勧告

ACRSは、個々の許認可申請(License application)審査を義務付けられるべきではない。ACRSが許認可申請審査を選択する時には、一つの当事者として公聴会にかかわる法律上の権限を持つべきである。特にACRSは、許認可手続きにおいていかなる安全問題も提起し、審査の理由と議論を提供し、かつACRSのいかなる提案に対してもNRCの公的対応を求める権限を与えられるべきである。ACRSのどのメンバーも公聴会に出席して証言する権限を与えられるべきであるが、しかし、以前に任意に出席したことの無い許認可手続きや、個人的な書面での提案をしたことの無い許認可手続きに対しては、召喚命令を免除されるべきである。

対応の現状

NRCとACRSは、ACRSが全ての許認可申請を審査するという重荷から開放されるべきであるとする大統領委員会の勧告について、共に同意した。このような提起はNRCから出されたいくつかの立法化提案に含まれていたが、新しい許認可申請が提出されていないために不要であるとして却下されてきた。NRCもACRS委員も、ACRSの独立した大学人的な機能を低下させる役割をもつことになるということを考慮して、ACRSが公聴会の場で公的に争う役割を担うことには同意しなかった。こうして、そのような役割はACRS委員に対しては、一切設定されてこなかった。

A.3.c ACRSに規則立案権を認めること

大統領委員会の勧告

ACRSは規則作成手続きにおける同様の権利を持つべきである。特に、明確になった全般的な安全問題(GSI)を機関が解決する前に、規則作成手続きを開始する権限を持つべきである。

対応の現状

ACRSは、原子力法の規定と一貫性を持って、提案された重要な安全関連規則と規則変更に対して、検討と評価を行っている。更に、ACRSがNRC規則や政策事項、手引き作成の初期の段階において関与しうる手続きは完備している。

NRCの規則は、ACRSが委員会(NRC)に規則作成を勧告することができ、委員会は90日以内に実施、調査又は実施延期する旨を文章化して対応することを保証している(パラグラフ2.809が、1981年4月17日に政令記録番号^{*1}発行によって、連邦規制基準^{*2}のタイトル10、パート2に加えられた)。委員会がその勧告を拒否する時には、或いは実施を延期する時には、その理由を述べなければならないことになっている。

A.4 安全と費用のつりあい^{*3}、及び安全性に係わらない事項の審査責任を認定し、説明すること

大統領委員会の勧告

機関(Agency)の全般にわたる本質的義務に含まれるべきことは、安全と費用のつりあいを設定し説明を要求することである。付加的な安全上の改良が明確には評価コストを上まわっていない場合には、安全上の変更により有利な推定がなされるべきである。NRCからの法的管轄権^{*4}の移動については、安全性に密接な関係がない不要な責任(管轄権)を見出しそれを取り除くよう、前もって審査されなければならない。新機関の安全上の活動と他機関の関連する活動との関係も重視されるべきである。(勧告E.2とF.1.6参照)

対応の現状

NRCは、安全性に有利となるように安全・費用つりあいの推定がなされるべき、と

*1 Federal Register

*3 Safety-Cost Tradeoffs

*2 Code of Federal Regulations (CFR)

*4 Statutory jurisdiction

する勧告に完全に同意する。NRCは追補した遡及に関する規則^{*1}において安全・費用つりあいの課題を記述した(10CFR 50.109)。そこでは、経済上の費用が原子力発電所の遡及条件において考慮される場合を明確に規定している(1988年6月6日、53政令記録番号 20603)。規則の背景において記述されているように、原子力法は委員会(NRC)が、原子力発電所が公衆の健康と安全を適切に防護することを保証するよう明確に規定している。この法令上の適切な防護の基準を明確にし、再度明確にし、或いは実施するに当って、委員会は経済的費用を考慮しないかもしれないし、しないであろう。しかし委員会は原子力法の161節において、適切な防護に必要とされる以上の付加的安全要件を付与でき、その際の経済的費用を考慮するよう法的に権限を与えられている。

安全性に係わらない事項の責任免除についてのNRCの立場は、NUREG-0632で提起されてから基本的に無変更のまま残っている。NRCは、依然としてこのような変更を支持していない。NRCから安全性に係わらない事項の責任を免除することは(国内的な安全防護^{*2}責任は保持されると仮定している)、米国議会の立法措置を必要とするであろう。1978年の核不拡散法の立法化において、議会は、原子力輸出は独立した機関によって一貫した審査の下に置かれるべきであるとする、確たる信念を表明した。更に、NRCの原子力法の下での独占禁止審査責任を免除し、国家環境政策^{*3}法とその他の環境保護の連邦政府法律の下での環境に関する義務を免除することは、連邦政府レベルの規則に深刻なギャップを残すことになるであろう。

NUREG-0632の提起以来、NRCは安全上の権限と他機関の関連事業との関係を重視してきた。数多くの覚え書が、連邦緊急時管理局や労働省、エネルギー省、法務省、環境保護局、職業健康安全管理局^{*4}のような機関及びいくつかの州との間で署名がなされた。1987年に、NRCの主要な改組により政府公共業務局^{*5}が新設された。これは、連邦政府及び州政府の他の機関と計画及び調整上の焦点を明確にした。それらの機関の関心はNRCのそれと同様である。

A.4.a 運転員と運転長^{*6}の資格要件を向上させること

大統領委員会の勧告

機関(Agency)は運転員と運転長への資格認可機能を向上させるよう努めるべきである。これらは、資格を得る志願者が終了しなければならない訓練センターの合格認

*1 Backfitting rule

*2 Safeguard

*3 National Environmental Policy Act

*4 Occupational Health and Safety Administration

*5 Office of Governmental and Public Affairs

*6 Supervisor

定を含むべきである。訓練センターは適格な教官を雇い、緊急事態やシミュレーター訓練を行い、かつ原子炉科学の基礎理論、原子炉の安全性、放射線の危険性を教えるようにすべきである。機関はまた、運転員資格と背景調査*1の指針を設定すべきであり、志願者に彼らが運転する予定の特定の原子力発電所について厳格に試験を行うべきである。機関は定期的に全ての訓練計画と資格更新者とを、最新の原子炉運転経験の情報に基づいて審査し、更新認定すべきである。(勧告C.1,C.2参照)。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。TMI-2事故後、NRCは運転員資格認可の向上と強化をはかる多くの対応を開始した。結果として、原子力施設訓練計画は現在「訓練の体系的方法*2」に基づいており、各々の発電所特有の運転員訓練計画は原子力発電運転協会(INPO)で合格認定されている。各々の志願者はその計画をNRC資格試験を受ける適格条件の一部として完了しなければならない。志願者の訓練に当る教官は、訓練計画の合格認定に先立って、彼らの能力と資格を保証するためにNRCの試験を受け証明を受けた。NRCフォーム398「個人資格申告*3」は、志願者の訓練と経験を綿密に審査し、NRC資格試験を受ける適格性を決定できるように発展させられた。NRCはまた、産業界によって設定された更に厳密な事前志願者選考と医学的評価を採用した。「原子力施設運転員の知識及び能力目録*4」が、試験内容を有効なものとし、特定のPWRやBWRについて施設運転員を試験するための合格指針として有効なものとするために、INPOの多大な貢献により開発された。

加えて、NRCは原子炉運転員(RO)と上級原子炉運転員(SRO)の訓練及び資格要件を向上させるために指針を改訂した。NRC試験の管理に対する適格要件は、経験と訓練の要件の形で明確にされ、明示された。初期資格訓練計画は以下のことを含むように修正された。(1)熱伝達、流体の流れ及び熱力学についての実際的な応用、(2)炉心が過度に損傷を受けるような事故を制御又は緩和するために、施設に設置された装置を用いること、及び(3)原子炉と施設の過渡事象を一層重視すること、である。

NRCは原子炉運転員(RO)と上級原子炉運転員(SRO)の資格に対する試験の範囲と合格指針を改訂し、これらの試験を完了する上での制限期間を付加した。SRO資格の志願者は、筆記試験と運転試験とに合格することが求められた。また、全ての志願者は、筆記試験と施設巡視口頭試験*5に加えて、シミュレーター試験を受けることが求められた。

*1 Background investigations

*2 Systems Approach to Training

*3 Personnel Qualifications Statement

*4 Knowledge and Abilities Catalog for
Nuclear Power Operators

*5 Plant Oral Walkthrough Tests

資格更新計画^{*1}の内容は、熱伝達と流体の流れ、熱力学、及び炉心損傷事故の緩和方法を教示するよう拡充された。合格水準は新資格交付の指針と同一レベルに上げられ、計画は現在、特定の反応度制御作業の実施経験を必要としている。またNRCは施設の資格更新計画を定期的に評価し、現在の有資格者に対する資格更新試験を監督している。

全てのRO及びSRO資格志願者については、資格の必要性と個人的適格性及び資質に関する所属施設の最上位経営者による証明が要求されている。

資格要件における規制の向上は、10CFRパート55「運転員の資格」の改訂により開始され、次の点で追補された。(1) 運転員資格発行の規則を明確にする。(2) シミュレーション装置の要件を含むように筆記及び運転試験の範囲を改訂する。(3) NRCによる資格更新試験の執行(Administration)を成文化する。(4) 資格申請の形式と内容を記述する。(5) 現有資格者に対しては、資格更新に先立って1つのNRC試験の執行を求める。

「運転員資格試験官基準^{*2}」(NUREG-1021)が、NRCの試験官への手引きとして、また、10CFRパート55に従ったNRC資格に対する志願者の試験及び資格交付手続きを設定するために、作成された。(本報のC.1, C.2節を参照)

A.4.b 安全系と非安全系^{*3}とを適切に定義すること

大統領委員会の勧告

機関(Agency)は、安全事項の全範囲を完全に考慮すべく、安全関連事項についてより広い定義を採用するよう指導されるべきである。その安全事項は、それらだけに限定しないが、現在特別な注目を集めている「安全関連」項目を含むべきである。

対応の現状

TMI-2事故の後この勧告に対応して、NRCスタッフは施設の非安全系装置に特に注目してきた。この結果、多くの非安全系の信頼性の改善により、現在は安全に原子炉停止が遂行されるという保証が著しく改善されている。従来、安全関連系を定義する際にスタッフは、大破断冷却材喪失事故の緩和を重視していたが、これらの改善はこのような目的には必要とされない系統に対してなされた。急速原子炉停止の数と、安全系の作動件数が低減された。

*1 Requalification Program

*2 Operator Licensing Examiner Standards

*3 Nonsafety Systems, 日本ではプロセス系という。

TMI 事故以降の、非安全系装置及びシステムを含めた改良と対応は次のことを含んでいる。

- ・ 加圧器のヒーターとパイロット弁付逃し弁への補助電源を非常用ディーゼル発電機母線から供給する^{*1}。
- ・ 事故時にもポンプを使用できるように改良するため、原子炉冷却ポンプ (RCP) のシール水流量を適切に保持できるよう格納容器建屋隔離の設計を変更する。
- ・ 急速原子炉停止の失敗を伴う過渡事象の確率と影響とを軽減するために、A T W S (スクラムの失敗を伴う予期過渡事象^{*2}) 規則を設定する。この規則は、一般通知^{*3} 83-28 と共に、急速原子炉停止系の信頼性を高め、緩和能力の多様性を増す結果をもたらしている。
- ・ 加圧器逃し安全弁の作動頻度を軽減するために、主給水流量低で原子炉停止を生じさせるよう、予期できる急速停止 (トリップ) の能力を加える。以前には、原子炉圧力上昇に対する防護は、一般に原子炉冷却系の圧力高トリップによって行われており、逃し安全弁の作動を伴っていた。
- ・ 全施設を試験して、計装空気系の信頼性と設計基準、及び空気品質や訓練・保守手順書の妥当性を証明するよう要望する。同様にサービス水系^{*4}に対しても要望する。
- ・ BOP 検査^{*5}により、職員の安全又は安全関連装置へ及ぶかもしれない影響を評価する。この検査手順は現在、NRC の検査手順書に加えられている。
- ・ 非安全系に起因する急速原子炉停止事象が解析された。BOP 検査手順は、この解析の結果により是正される見込みである。
- ・ B & W 社の原子炉に対する再評価計画で、主給水や主タービン、タービンバイパス、計装用空気等のような非安全系の改良について多くの勧告を出した。これらの勧告は急速原子炉停止の頻度を低減し、BOP システムの故障により原子炉停止後の事象が複雑化することの頻度を軽減することが目的となっている。これらの多くの勧告は既に B & W 原子炉において実施されている。

BOP 装置は、通常安全関連系とは見なされないが、確率論的リスク安全評価の一部として、リスク上の重要度の評価を継続中である。更に、人的因子計画は人的パフォーマンスの全ての面について焦点を当てており、安全系に関するパフォーマンスだけを対象としてはいない。改訂された規制指針と組織の強化により、安全関連および非安全関連施設の設計と人的パフォーマンスに関する全ての問題は綿密な検討を受けてきた。

*1 これは安全系への格上げになる。

*4 Service Water System

*2 Anticipated Transient without Scram

*5 Balance-of-plant (BOP) Inspection

*3 Generic Letter

Nuclear system 以外の部分が対象

A.4.c 制御室と原子力発電所全体の設計を再評価すること

大統領委員会の勧告

その他の安全上の強調点には次のことが含まれるべきである。

- (i) 施設全体の設計と特性についての技術検査。これには主要設備間の相互作用と多重故障の可能性に対する注意を喚起することを含む。
- (ii) 制御室設計の審査と認可。機関 (Agency) は、計装系追加の必要性和、施設の現状を理解する上で役立つような設計全体の変更、特に緊急事態への対応に関しての必要性を考慮すべきである (勧告D.1参照)。
- (iii) 公衆の保健に関連する問題を含む、広範な範囲に及ぶ安全性研究能力の増大。特に、科学的知見を原子力産業界において最大限に活用することを保証するための努力として、規制の過程と対応した研究を進めることが必要である。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。そしてその結果として、多くの重要な研究と提案を行った。例えば機関は、原子炉規制に信頼性及びリスク評価手法を適用し、洞察を加えるため1つの分離した部門を設けた。特定の原子炉について、確率論的安全評価手法を用い、各々の設計の研究、施設の視察^{*1}、及び運転経験の解析を通して、広範囲に亘り調べた。多くの研究と計画がNRCにより支援され、事故の起因事象と施設における多重故障との評価に関する技術水準を進展させた。システム相互作用事象に関する包括的な研究が完了し、その他のシステム及び機器の信頼性に関する多くの研究も完了した。これらの解析により、ハードウェア上の変更や手順書の改良、施設全体の相互作用や依存性、システムと機器の信頼性についての理解が増大した。これらの研究により、施設の変更や手順書の改良が行われ、NRC報^{*2}と一般通知における実施要望に反映され、NRCの苛酷事故計画と全ての運転中の原子炉に対する個別施設調査に組み入れられた。

更に、全ての設置者と申請者は詳細な制御室設計再評価を行った。これは、それらの制御室が、事故を防ぎ或いは事故に対応する上で、全ての運転員に十分な情報を与えるかどうかを決定するために行ったものである。このための手引きとして、NRCは「制御室設計審査基準」(NUREG-0700)を1981年に発行した。これは基本的な人的因子解析手法、及び一般に認められている人的因子設計原理と指針とを記述している。加えて、「標準審査計画」(NUREG-0800)の18章「人的因子工学^{*3}」が発行され、設置者と

*1 Plant Walkdowns

*2 NRC Bulletins

*3 Human Factors Engineering

申請者に提供された。この章に示す指針は、NRCスタッフが主制御室及び制御室外の制御センターの設計を評価する際に用いられるものである。

設置者と申請者のこの努力の一部には、運転員にはどのような課題を遂行することが期待されるか、及びどのような情報と制御能力とがそれらを遂行する上で必要とされるか、を決定する機能と課題の分析が含まれていた。これらの情報と制御に関する要件は、必要な計測が適切に行なわれているかを判断するために制御室の制御・表示と比較された。加えて、各々の制御室は、制御室のレイアウト、可聴・可視警報系の有用性、情報の記録・再現能力、及び制御室環境が、一般に認められた人的因子原理の要件から逸脱があるかどうかを調査された。各々の設置者及び申請者は、実施すべき変更とスケジュールの提案を要約した報告書を提出した。その報告書には、改善されず或いは部分的に改善されて残る安全上重要な、人間工学的欠陥に対する正当性も示された。

いくつかの重要な設計上の変更を含む制御室改良の実施は、現在進行中である。NRCは、改善されない設計上の重大な欠陥はないことを確認している。

公衆の保健に関する問題の研究調整に関しては、NRCは、政府機関内放射線研究・政策調整委員会^{*1} (CIRRPC) の積極的な一員である。CIRRPCは、放射線の疫学調査、放射線生物学、及び線量計測の研究を含む健康影響の分野における活動を支援し、調整し、審査している。CIRRPCは、連邦政府が支援した1981年と1985年の研究活動を叙述し比較している「1985年度、低線量の生物学的影響に関連する連邦電離放射線研究成果録^{*2}」を発行した。また、CIRRPCは、低線量放射線影響についての米国科学アカデミー (NAS) の包括的報告書 (1980年) の更新を直接支援した。この更新は電離放射線の生物学的影響に関するNAS委員会 (BEIR) により準備されている。これはBEIR V報告書として知られており、1989年春には利用できるものと期待されている。

NRCの電離放射線の生物学的影響の研究に対する予算は、この分野に関する連邦政府歳出の約3%である。NRCの支援は、他の機関によっては支援されないような、自らの責任分野に直接適用されるプロジェクトに限定されている。NRCプロジェクトの例には、放射性核種を誤って吸入した場合の早期死亡率と罹病率のモデルの開発や、原子炉事故の健康影響評価モデルの開発、分子レベルや細胞レベルでの放射線影響の研究を通じて低線量放射線のリスクを適切に特徴づける可能性の研究、などがある。

*1 Committee on Interagency Radiation Research and Policy Coordination

*2 The Federal Ionizing Radiation Research Agenda Related to Low Level Biological Effects: FY 1985

電離放射線の健康への影響に関する疫学研究を支援するデータベースの開発は、現在委員会に提起されている機関の規則（10CFRパート20）の改訂に含まれる要件から生じると期待される。その提起された要件は、国立ガン研究所（NCI）の要望や、NCIスタッフ、産業界のグループ、労働組合及びその他との会議の結果作られたものである。このデータベースには、原子力発電所の作業者と原子力産業のその他の職員を含む予定である。

A.5 安全に関する設置者の責任と義務について、より高度な基準を施行すること

大統領委員会の勧告

設置者は、事故中の施設の保全を含む原子力発電所の安全運転についての責任と義務を、あらゆる条件下において負うべきである。それ故、設置者がこのような責任を遂行するのに十分な能力を持つことを保証する必要がある。このような能力を保証するために、また、メトロポリタン・エディソン社に関する我々の調査結果に鑑みて、我々は、機関（Agency）が設置者に対してより高度な組織上および管理上の基準を確立し実施させるよう勧告する。特に次のような点について注意を払うべきである。即ち、原子力発電所を建設ないしは運転することを認可された、いかなる組織においても、意志決定の集中をはかること；その組織内で持たねばならない種々の専門的力量；財政的能力；品質管理計画；運転員と運転長の訓練および定期的再評価；施設の検査と保守の実行；及び異常事象の解析・報告の要件、についてである。

対応の現状

NRCは全くこの勧告に同意し、将来重大な事故の起こる可能性を最小限にとどめるために、事故後短期間に組織上、管理上、および緊急時の運転手順書のような技術上の能力を向上させるようにした。さらに、必要ならば設置者の重役会（Boards of Directors）とのミーティングを含む委員会とそのスタッフの訪問及び会合を増やすことにより、運転中の原子炉と設置者の管理運営能力に、より一層の注意を払った。

勧告への数多くの対応の中で言及したように、原子力産業界はスリーマイル島の事故以後重要な進歩を示した。安全な原子炉運転のための、より高い責任感と義務感が得られている。原子力発電運転協会（INPO）のような産業界の組織が、より高度な組織上および管理上の基準作成を積極的に助成してきた。加えて、NRCは設置者に対して数多くの提案を出し、認可基準を高めてきた。その結果、産業界およびNRCの両者において、原子炉安全運転の重要性について認識が高まり、安全運転要件からの逸脱に関し更に敏感に対応するようになった。

安全な原子炉運転の重要性について産業界の認識が高まり、NRCも常に注意を払ってきたため、意志決定機能の集中化や、原子炉運転に関するスタッフ専門能力の向上、より積極的かつ包括的な品質管理計画の実施、及び運転員と運転長の業務に著しい改善を生み出してきた。特に、保守業務の改善と設置者による原子炉異常運転報告の要件向上が強調されてきた。

1980年に体系的設置者履行実績評価(SALP)計画^{*1}が設定された。NRC査察計画もまた拡充され、より積極的に改訂された。例えば、TMI-2事故後まもなく常駐検査官計画が設定され、今では、あらゆる原子炉サイトに常駐検査官が駐在している。1987年に、選ばれたプラントで管理運営能力と原子炉実績を深く調査する診断評価計画^{*2}が、NRCにより設定された。実績指標計画^{*3}は、各原子炉の実績を評価するための追加手段として始められた。最後に、多くの評価計画の結果を総合する目的でNRCの上級管理者達^{*4}は、原子炉実績を解析し、規制上の注意を追加する必要のある原子炉を見極めるために、1986年から、年2回のミーティングを開始した。これらの努力の全てが、管理運営とスタッフの著しい強化、及び全ての原子力発電所で安全認識を高めることに貢献してきた。

A.6 新しい原子力発電所は遠隔地に設置すること

大統領委員会の勧告

加えて安全へ寄与するために、機関(Agency)は、実行可能な最大限の範囲で、新たな原子力発電所を人口密集地より離れた場所に設置するよう要求されるべきである。サイトの決定は、低放射線量の放出を含めて、起こると思われるいろいろなクラスの事故の技術的評価に基づくべきである。(勧告F.2参照)

対応の現状

TMI-2事故後、NRCは、改良型原子炉の立地に向けてその立地政策を再検討してきた。原子力発電所のサイト選定に関する基本的な規則(10CRF、パート100)は、大統領委員会勧告の発行以来修正されていないが、NRCの政策は、原子力発電所は人口の密集した地域から適度な距離だけ離れて設置されるべきである、という立場をとっている。新しい立地規則に関する技術的解析は1980年代の早い時期になされたが、それは、NRCの現在の規制と指針(規制基準^{*5}4.8)が、適切に離れた原子力発電所

*1 Systematic Assessment of Licensee Performance (SALP) Program

*2 Diagnostic Evaluation Program

*3 Performance Indicator Program

*4 Senior NRC managers

*5 Regulatory Guide (RG)

サイトの選定をもたらすものであることを指摘した。新しい立地規則に関する仕事は、苛酷事故研究計画の結論が得られるまで中断している。

委員会（NRC）が現在完成させつつある規則（10CRF、パート52）の最大の目的は、サイト許可を早期発行することである。この規則は、承認済みの標準化設計の原子力発電所を立地申請する際に適用される手続きと手続き要件を定めるであろう。その規則の目的は、原子力発電所に関連した環境問題および許認可安全問題を、建設が始まる前に早く決着させることにある。

その規則では、申請者は、以前の立地審査に含まれてきたサイトや施設、環境、地域及び人口についてのパラメータを含む、許可に影響する数多くの決定要因を考慮することを要求されるだろう。環境報告書には、想定されるサイトと原子炉パラメータの範囲内に特性が収まる原子力発電所について、その建設と運転による環境への影響を明記することが要求されるだろう。

加えて、申請者は、早期にサイト許可を得るために、サイト周辺の地域が、緊急時計画に従うことを証明することが要求される。この要件は、サイト内での放射線緊急事態に対して適切な防護対策をとることができ、さらにそれらの対策には、周辺の公衆と環境に対する苛酷事故と設計基準事故の潜在的影響評価を含めて、十分確立された事故解析技術を用いるということ、合理的に保証するものである。

A.7 事故後の清浄化 (Cleanup) と復旧について計画すること

大統領委員会の勧告

機関 (Agency) は、汚染した原子炉の清浄化と復旧を含む、事故影響緩和の計画を許認可要件の一部に含めるよう指示されるべきである。機関は、現時点の許認可を再検討し、必要なすべての改善策に対して完了期限を定めるように指示されるべきである (勧告 D2, D4 参照)。

対応の現状

NRC は、全体としてこの勧告の推進に同意した。そして1980年の3月に、炉心の重大な損傷を起こすような事故を制御し、或いは緩和するために取り付けられたシステムの使用に関する教育を含ませるために、既に許可された運転員訓練計画を変更するよう、全ての原子力発電所設置者に要求した。そのような原子炉のシステムは、安全装置を保護し必要な領域へ接近できるための遮蔽設備の付加と、事故後のサンプリング能力、及び原子炉冷却系ベントを含んでいた。さらに、苛酷事故の可能性についてより正

しく理解し、適切に処理し、かつ最小限にするよう広範囲の活動がなされてきた。この関連の活動は今日まで続いており、それは、訓練計画、特定の原子炉の調査、炉心溶融事故の進行と緩和に関する研究、及び設計上の弱点を捜し出し取り除くための確率的リスク評価（PRA）技術の利用を、含んである。

NRCは、苛酷事故現象とその不確かさについての主要な研究を指導してきた。それらの研究は、（１）水素と酸素の発生を伴う過度の燃料破損挙動、（２）水、コンクリートおよび炉心支持体と燃料の相互作用のもとでの溶融炉心の挙動、（３）格納容器構造の健全性に対する、起こりうる水素の燃焼および爆発、またはそのどちらかによる影響、などである。この計画の水素制御の面での活動は、NRCによって承認された水素制御規則*1を生み、1985年1月25日に政令記録番号（FR）として発布された。

苛酷事故については1983年4月に、設計基準事故を越える、より苛酷な原子炉事故に関係した安全問題を解決するために、規則作成とその他の規制行為を実施する旨の委員会の意志を述べた政策声明（48 FR 16014）によって論述された。ある種の苛酷事故関連の技術的課題は、政策声明に記述されNUREG-1070の中でより詳細に述べられている手続きおよび進行中の苛酷事故計画を通して、将来と現在の原子炉に対して取り扱われるであろう。

さらに1985年8月、委員会は、原子力発電所の苛酷事故に関する政策声明（50 FR 32138）の中で、各設置者が苛酷事故に対する施設特有の弱点を明らかにするため、その施設ごとの体系的な調査をするよう求めることを提案した。個別施設調査計画*2（IPE）とよばれているこの施設毎の調査は、1988年11月23日の一般通知*3 88-20の中で要望されている。それは、リスクまたは苛酷事故に対する弱点を明らかにするため、運転中の全ての原子炉に評価を課したものであり、運転中の原子炉の苛酷事故リスクは評価され始めている。これらの研究は、すでにリスクに対して重要であることが明らかにされている部分に焦点を当てており、十分に包括的なものになろう。この再評価は、PRA（またはPRAに基礎を置いている）技術を用い、流体システムと電気システム、および格納容器の特性と能力を含むものとなろう。各事業者によって明らかにされた弱点は、何らかの改善計画と共にスタッフに報告されるだろう。そのスタッフは1989年2月に、IPE計画の手法と報告要件を審査するため、運転中の全ての原子力発電所の代表者と会った。その計画を遂行するための最終的な技術手引きは、1989年の中頃までに産業界に対して送付されるだろう。全ての運転中の原子力発電所における内的事象*4に関するIPE研究は、その時点から3年以内に完了するものと期待されている。

*1 Hydrogen Control Rule

*3 Generic Letter

*2 Individual Plant Examination Program

*4 Internal events

ある苛酷事故に対して十分耐えられるようにする上で、いくつかの軽水炉（LWR）の格納容器建屋の能力について大きな不確実性が示された、最近のNRCの原子炉リスクについてのドラフト段階の研究調査結果から、NRCは、原子炉格納容器建屋の能力について新たな審査に着手した。格納容器性能改善計画^{*1}（CPI）とよばれるこの審査は、沸騰水型原子炉（BWR）マークI格納容器の全般的審査として、1987年に始められた。この審査の目的は、設計基準を超える事故に対応した格納容器建屋の性能を決めることにある。そこでは、炉心が溶融し、原子炉圧力容器が破壊され、炉心の溶融物がドライウエル内壁に当たる場合のように、格納容器構造物へ達する可能性のあるシーケンスを評価することが必要になる。スタッフは1989年1月に、NRCにマークI格納容器建屋についての勧告を提出した。それらの勧告の強調点は、マークI格納容器建屋は適切な程度に安全であるが、安全性の改善に連がる経済効率のよい安全対策が可能、としたことである。委員会はそれらのスタッフ勧告を目下検討中である。スタッフは、来年以降、他の型の格納容器の審査に関する調査結果をNRCに報告するであろう。

TMI事故以後、タイムリーな清浄化と除染^{*2}についての困難の1つは、そのような大仕事に対する適正な費用調達を予測できないことであった。設置者は、事故後清浄化に使える資産保険額として3億ドルだけしか持っていなかった。それ故、NRCは、1982年に暫定規則を發布して、各原子炉設置者に対して、利用しうる最大限の資産保険額をかけるように要求した（小さな原子炉については免除する）。最終的な資産保険の規則^{*3}は原子炉規制局長の審査と同意を得て1987年に發布され、サイト毎の保険金は10.6億ドル得られるようにすること、さらに優先的に除染資金を確立することを設置者に求めた。

設置者と保険会社から請願が出され、除染条項の性格を明らかにし、あるいは変更することが要求された。それ故、そのような請願に対応する規則作りがなされている。NRCは、現行規則における公衆防護を弱めることは期待していない。

最後に、TMI-2での事故後の調査と復旧計画は、高度に汚染した廃棄物の清浄化と廃棄に関する有用な教訓を生み出した。例えば、TMI-2でロボットの開発と利用の経験が、人間の被曝を最小限にとどめるような除染と検査のための効果的な技術を生み出した。TMI-2の復旧計画は、系統的に展開され、かつ良く記録されており、事故の復旧に対する課題と可能な対応を明らかにすることに役立っている。（本報告書のD.6参照）

*1 Containment Performance Improvement Plan *3 Final property insurance rule
*2 Cleanup and decontamination

A.8,A.8a 新安全改善策の必要性を検討し安全基準についての新指針を評価すること

大統領委員会の勧告

影響を受ける住民をより良く保護できる安全確保の方法は、この報告書の中で勧告されている原子炉の高い安全基準から導き出せるので、NRC 或いはその後任者は、新しい建設許可 (Construction Permit) や運転認可 (Operating License) を発行する前に、それぞれの場合に応じて、この報告書の勧告と NRC および産業界の研究の中から新しい安全改善策を導き出す必要性を評価すべきである。

対応の現状

NRC は、この勧告に同意した。スリーマイル島 (TMI) 2号炉の事故の後すぐに、委員会 (NRC) は、安全改善策についての新しい指針が確立されるまで、許認可の一時停止 (モラトリアム) を課した。新しい許認可の指針は、TMI 事故の「教訓」に基づく研究から得られた。これらの研究から、TMI 対応計画 (NUREG-0660) が導かれた。これには、原子力発電所の安全性を改善する包括的、総合的計画が示されていた。NUREG-0660 の中の特定の項目は、NUREG-0737 の中で、運転中の原子炉および許認可申請中の原子炉に実施することが、委員会により認められた。委員会は後に規則 10CFR 50.34(f) のなかで、中断していた建設許可申請に係わる、追加の受理指針を確立した。

委員会は、以前の原子炉建設の経験の教訓も研究した (NUREG-1055)。結果として、設計業務の査察と、設計段階での管理方法の適正さを重視することが追加された。

1985年8月に、委員会は苛酷事故に関する政策声明を発表し、今後全ての建設許可 (CP) 申請に適用される指針を確立した。その政策では、次のような指針と手続き要件に合致すれば、原子力発電所の新しい設計は苛酷事故に対応できるものと認可する、ということが述べられた。すなわち、

建設許可規則 (10CFR 50.34(f)) の中に反映された新しい原子炉に対するスリーマイル島事故からの要求事項を含み、現行委員会の規制の手続き要件と指針に従っていることの明示；

崩壊熱除去システムの信頼性、および AC と DC の両電源システムの信頼性確保に特に焦点を当てることを含め、適用され得る全ての未解決安全問題 (USI) および中・高優先度の全般的な安全問題 (GSI) を技術的に解決することの明示；

公衆の健康と安全に対して、過度のリスクとならないことを保証することを見通した、

確率論的リスク評価（PRA）研究の完了と、PRAが明らかにする苛酷事故に対する弱点への考慮；および

PRAによって補われた決定論的な工学的解析と工学的判断に重きを置く手法を使って、安全上許容できるという結論を得たスタッフの設計審査の完了。

A.8.b 設置者と運転員の資格を再検討すること

大統領委員会の勧告

この報告書で述べている勧告を考慮し、原子力発電所を管理する上で予想される設置者の能力、および運転員の訓練計画の妥当性を審査すること。

対応の現状

NRCは、この勧告の趣旨に同意した。原子力発電所を管理する上で予想される設置者の能力を確保し、運転員訓練計画の妥当性を確保する要件は、新しく運転する原子炉と将来の改良原子炉の許認可に対して適用されてきた。

この課題に関していくつかの政府機関の文書が書かれ、多くの提案が出された。例えば、現在の査察計画では、新しい設置者と長期にわたり停止をしていた原子炉を運転開始する設置者に対する、施設運転準備状況についての評価を含んでいる。これらの検査要件は、普通、新しい原子力発電所の建設評価と運転準備状況に関する評価チームの検査を含む、異なるチームの検査によって満たされる。これらの検査では、建設の適否、管理能力、および建設管理から運転管理への移管過程を綿密に調べる。施設を安全に運転すべき新しい管理の準備状況は全般的に評価され、またそこには運転能力のセンスを得るためのスタートアップ観察に対する詳細な要件を含んでいる。

産業界もまた、新しい施設の試験と運転の開始にあたって、能力向上の必要性について一層敏感になってきた。そして広範囲にわたる運転開始時の教訓に学ぶ情報交換計画を始めた。この努力は部分的には、原子力発電運転協会（INPO）や原子力事業者管理・人材協議会*1、個々の事業者の提起、および原子力蒸気供給系ベンダーのような産業界の支援グループによってなされた。（この報告書のB.3.b,cの項参照）

産業界とNRCの両者は、運転員に対する設置者の訓練計画の妥当性について、評価するための計画を開始した。新しい施設を運転するための運転員の準備を保証すること

*1 Nuclear Utility Management and Resources Council

は、主として、我が国のほとんどの施設に既に設置され、または発注されている施設特有のシミュレーターによって遂行されている。さらに事業者は、多くの異なる分野での広範囲の訓練計画を設定しており、その審査と十分性の実証の上にそれらの計画の合格認定を得ている。運転員訓練とNRC試験の過程もまた向上してきた。(この報告書のC.1, C.2, およびC.3参照)

A.8.c 新許認可用に緊急時計画要件を設定すること

大統領委員会の勧告

州および地方当局の緊急時計画に対する審査と承認を許認可条件にすること。

対応の現状

NRCは、この勧告に同意した。運転認可された全ての原子力発電所に対し、改訂された緊急時計画の要件(1980年11月3日)の発効日以降、NRCは、全出力運転に先立って州および地方当局のサイト外の計画および防備(Preparedness)が、実施に当って適切かつ十分であるという公式の認可、または暫定的見解のいずれかを、連邦緊急時管理局(FEMA)に要求し、かつ、そこからそれらを受け取っている。この日以前に許認可を受けた施設に対しては、同じFEMAの見解は、主として野外実地訓練の間になされる観察と、改善された計画の存在とに基づいて出されている。

州政府および地方当局が、その計画に協力することを拒否するような状況では、事業者はサイト外の緊急時対応計画を作成し、NRCに対してそれを提出できる。それらの計画では、州および地方当局の人材(Resources)の代りに事業者の人材を代用する。それら事業者のサイト外緊急時対応計画の評価においては、NRCは、州および地方の当局が、実際の場合、緊急時に対応して公衆の健康と安全を防護するために彼らの最善の努力をし、かつ一般には事業者の計画に従うであろう、と想定するであろう。もし事業者のサイト外計画と「現実性」とが全ての緊急時計画要件に良く合わないならば、FEMAは、執行命令によって、事業者の計画はNRCの許認可要件に十分に合致することを保証するため連邦政府の支援と援助を受ける、という規則を作った。

州および地方当局が苛酷な放射線事故に対応して適切な支援が受けられることをさらに強く保証するために、包括的な連邦放射線緊急時対応計画(FRERP)が作られている。この計画は1985年に最終的な形で発効しており、州および地方当局を支援するために、調整されたやり方で連邦政府の人材を組織する方策を提供するものである。

A.9, A.9.a 規則作成と全般的な安全問題 (GSI) を改善すること

大統領委員会の勧告

安全に係わる一般規則を作ることについての機関の権限 (Authorization) については、規則作成に係わる日程表の公開を要件とすべきである。

対応の現状

NRCは、この勧告に同意した。そして執行命令12044によって要求されたように、重要な規則作成の行為について、年2回発行される日程表を設定した。1981年の10月に開始したこの規制の日程表はNUREG-0936として発行され、さらに日常的に政令記録番号により知らされた。この日程表は、各規則の必要性和法律的根拠を記述しており、最終的な規則の公布までの日程表 (または以前に発行された日程表) における各規則の状況を示すものである。

A.9.b 安全問題の解決に最終期限を設けること

大統領委員会の勧告

安全に係わる一般規則を作ることについての機関 (Agency) の権限は、一般的な安全問題を解決するための最終期限を設けることを要件とすべきである。

対応の現状

TMI-2事故後まもなく、NRCは、その時に存在した未解決の安全問題 (USI) の解決と、施設毎の改良について最終期限を定めた。NRCは、このような最終期限の設定は、それらの重要な仕事へのスタッフと産業界の参加を保証するために重要である、ということに同意した。未解決の安全問題は、全般的な許認可上の課題における最も重要なサブカテゴリーである。各々の全般的な許認可問題は、安全上の重要度評価に従ってランク付けされ、すでに解決された課題については全般的な対応が設置者に命じられてきた。

安全問題の早期の検出、評価、及び解決は、NRC内では高い優先順位の仕事として続いている。それらの問題が解決され、施設の改良がなされている一方、新しい問題が、国内および外国の運転経験の評価、設計と安全解析の審査、及び研究計画を通して明らかにされつつある。新しい全般的な問題がそれらの安全上の重要さに関して正しく定義され、さらに優先順位の高い問題がタイムリーな施設改良を通して解決されるのを保証するため、1987年4月にNRCはそれらの全てを全般的課題解決副責任者 (Deputy

Director for Generic Issue Resolution)のもとで原子力規制研究局に集めた。このような再構成の強力な動機は、全般的な課題がNRC上級管理者の積極的な関心を呼び、各々の課題の解決の道が注意深く明確にされ、委員会の審査に適するようになることを保証することにあった。なお、優先度の高い課題の解決の状況と予定を議論するための委員会の会議は定期的に持たれている。

A.9.c 現存の諸規則を定期的かつ系統的に再評価すること

大統領委員会の勧告

安全に係わる全般的な規則を作ることについての機関 (Agency) の権限は、現存する規則の定期的かつ系統的な再評価を要件とすべきである。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意し、その規則が前後関係とその構成について審査されるのを保証するために、対応を開始した。これにより、執行命令12044が出され、現存する規則の定期的かつ系統的な再評価、及び規則が平易な英語で書かれていることが求められた。NRCは、内容、質、明快さについて規則の審査を開始し、スリーマイル島の事故によって影響される分野の規則に一番の優先順位を置いた。

NRCの規則で最も直接的にTMI事故の問題と結び付いたものは、運転員訓練、緊急時計画作成、環境モニタリング、放射線防護、水素制御、および燃料被覆管の破損によって放出された核分裂生成物に対する一貫した対処のしかたを含んでいる。これらの分野の規則は審査され、必要とされる処理がとられてきた。その他の規則の系統的な審査もまた遂行され、或いは機関のいくつかの計画に関しては進行中である。

加えるに、NRCの原子力規制研究局 (RES) は、選ばれた規制要件のリスク効果に関する審査計画を1984年に開始した。この審査の結果は、2巻の報告書 (NUREG/CR-4330の1巻と2巻) にまとめられて1986年に発行された。第1巻は、安全に対してさほど重要でないと思われる規制要件を明らかにするための調査結果をまとめ、第2巻は、3つの規制分野で想定された要件変更についてのリスク、線量、および費用に関する詳細な評価結果を提供した。規則の変更は適切に始められている。

もう一つの計画が、1984年にNRCの運営総局長によって、安全保障措置規則^{*1}、規制基準、査察手順書、許認可指針、及びその他のNRC手引の間における、矛盾点を明らかにするために始められた。この努力は、安全保障措置内部評価グループ^{*2}によ

*1 Safeguard (Security) Regulations

*2 Safeguard Interoffice Review Group

てなされた。このグループは、明らかにされた軽度の矛盾点に対応するスタッフの活動を文書にした一連の報告書を発行した。

施設毎の技術仕様書を系統的に審査し修正するために1985年に一つの計画が始められ、施設の効率と効果を改善する方法を示した。それらの仕事は、原子炉規制局人的因子技術課、技術仕様調整部門^{*1}によって進められている。

このようにして、現存規則を系統的に評価し、重複、矛盾、または不必要とわかった規則を削除或いは訂正するための適切な対策を行うために、NRCの多数の計画が設定され進行中である。

A.9.d 規則作成手続きを改善すること

大統領委員会の勧告

安全に係わる一般規則を制定する機関（Agency）の権限は、関心をもつ人々による有意義な参加の機会を準備し、機関によって採用される規則の注意深い検討と説明を保証し、そして現存する原子力発電所に新しい規則を適用するための適切な準備を含むような、プロセスを作るために考慮された規則制定手順を定めることを、要件とすべきである。機関は特に次の点をすべきである。

提出される新しい規則には、それらが提起する課題の解析を加え、適切な技術資料を明示すべきである；関心を持つ人々に対し、機関が用いた資料や、またはその他の人達が提出する資料を評価し、反論するための十分なる機会を準備すべきである；提出された規則に対し、公衆やACRSその他の政府機関より出された主要なコメントに対応することを含めて、その最終的な規則について十分に説明すべきである；必要ならば、安全上の一般規則制定により影響を受ける運転中の施設に対して、特別の暫定的な安全防護策を課すべきである；そして、新しい安全要件の遡及的適用^{*2}の必要性を評価するために、運転中の施設の系統的な審査を行うべきである。

対応の現状

NRCは、関心を持つ人々が規則制定活動に有意義に参加することを保証するために、数多くの手続きを実施してきた。NRCは審議中の規則制定に関する日程表を発表し、コメントを集めるために、提出された規則制定について前もって告知し、提出された規則を発表している。提出された規則へのコメントの分析と、それらの解決のための議論

*1 Technical Specification Coordination Branch

*2 Retroactive application

は公表される。公開ヒヤリングや会合は、特別な関心と重要性を持つ規則制定活動に関して行われており、重要な規則制定活動は、NRCの公開会議で議論される。また、規則の発布や、訂正、又は撤回をNRCに陳情することを公衆に保証している。

検討のためにNRC委員に送られる、提案された規則及び最終的な規則は、その問題点が明示され、その提案された対応に対する代替案が提起され、それぞれの代替案の価値と影響が議論され、受け付けたコメントとそれらの解決策（最終案）がまとめられたスタッフ文書を伴っており、これによって、NRCが採用する規則は、注意深い考察と説明に基づいていることが保証される。

規則制定の方法もまた、重要な安全問題を解決することに適切に集中し、かつ、その手続きが明瞭で、理解しやすく、効率的であり、かつ十分文書化されることを保証するように審査された。運営総局長へいくつかの規則制定の権限を委譲することを通じて、委員会の規則制定の努力を促進するためのいくつかの方策が、補足1を含むNUREG-0499に示された。加えるに、原子力規制研究局は、進行中の活動として、そのプロセスへの可能な変更を調査し、評価する責任を任されてきた。

新しい要件が系統的な方法で、運転中の原子力発電所に適用されることを保証するため、NRCはそのバックフィットに関する規則^{*1}（10CFR 50.109）を改訂し、そして施設毎のバックフィット（NRC手引 第0520章）実施上の指示と手引きを得るための計画を設定し、発効前に産業界全体に及ぶ要件を徹底的に審査することを保証するため、1981年に全般的要件評価委員会^{*2}を設立した。

A.10 安全問題の早期かつ効果的解決を促進するために許認可手続きを改訂すること

大統領委員会の勧告

許認可手続きにおいては、建設にかかわる財政上の重大な行為^{*3}が生じる以前に、安全問題の早期かつ有意義な解決を援助すべきである。許認可において安全が第一義的に重視されることを保障するために、かつ手続き中にいくつかの課題が繰返し考慮されることをなくすために、当委員会は以下の対応を勧告する。（次節A.10.a-A.10.f参照）。

対応の現状

*1 Regulation on Backfit

*2 Committee to Review Generic Requirements

*3 Major financial commitments in construction

大統領委員会によってこれらの勧告がなされる以前においても、NRCは建設許可および運転認可申請者に、立地（10CFR パート2のF項ならびに10CFR パート50の付則Q）および設計（10CFR パート50の付則M,NおよびO）の問題の早期解決を求める機会を与える多くの適切な規則を持っていた。

当勧告に応えるために、NRCはその「迅速有効」手続き（10CFR 2.764）を改訂し、運転前に本質的かつ重要なTMI関係課題が解決されることをNRC委員が確認する機会を有するまでは、いかなる運転許可も効力を持たないようにした。加えて、建設許可および運転認可を合せた許認可を発行する権限を含め、課題の早期解決をさらに遂行する明確な権限を機関（Agency）に与えるためには、当初、規則制定が必要であると考えられていた。その後NRCは、以上の許認可を発行する十分な権限をすでに自ら有しているものと結論した。また、建設認可とは独立に発行される立地許可、標準設計の保証、そして建設許可と運転許可の同時発行、これらはすべて財政上の重大な行為が生じる以前に安全問題を極めて早期かつ有意義に解決することを目標とされたものであるが、以上の許認可を可能にする最終規則案を、NRC委員は現在手中にしている。

A.10.a 原子力発電所許認可過程において、諸課題の重複的な検討をなくすこと

大統領委員会の勧告

ひとつの発電所の許認可手続きのさまざまな段階において特定の課題が重複して検討されることは、可能な限り特定の論点（例えば電力の必要性）を手続きの唯一の段階に位置づけることによって、短縮されるべきである。

対応の現状

本勧告が大統領委員会により行われて以来、NRCは、諸課題の重複的検討の適正な制限を行うべく考えられた一連の規則を公布してきた。例えば、10CFR 51.106項は運転認可公聴会における電力必要性あるいは代替立地の検討を防止し、10CFR 2.734項は公聴会再開に関するNRCの規則を編纂整備し、バックフィット規則である10CFR 50.109項は、公衆の健康及び安全の適切な保護に必要なバックフィットが検討中であっても、許認可措置が進行することを保証している。

結論として、標準化と同時許可（10CFR パート52）の最終規則案は、立地許可と設計保証（Certification）の形で、諸課題の最終的解決を与える。一般に、これらの課題は許可または保証の期間において、適切な保護が許可あるいは保証の項目に何らかの変更を要求しないかぎり、再検討されることはないであろう。まれな場合を除いて、立地許可または設計保証を参照する建設許可または運転許可の申請者は、その許可または保

証のなかで解決ずみの問題の、重複した検討に立ち向かうことはないであろう。

A.10.b 規則作成により、頻発する許認可上の問題を解決すること

大統領委員会の勧告

多くの許認可段階において頻発する問題は、規則作成により一掃されるべきである。

対応の現状

NRCは本勧告に同意した。実際、この手続きは1979年の慣行であり、現在においても継続していることを指摘した。機関（Agency）の努力の大部分は安全問題の全般的解決の進展に向けられた。大統領委員会の勧告以後に公布された全般的解決の銘記すべき例は、火災防護に関するNRC規則、電気設備の耐環境性の向上、スクラム失敗予期過渡事故からのリスクの低減、ならびに外部電源喪失からのリスクの低減等である。もし委員会で採択されるならば、標準化と同時許可の最終規則は、全般的解決の過程に役立つものとなろう。全般的解決にただひとつ障害となることは合衆国の商用原子炉にみられる設計の多様さにある。この障害は広範な標準化設計の採用で低減されよう。

A.10.c 可能な場合には建設許可と運転認可の公聴会を合併すること

大統領委員会の勧告

建設許可段階で計画が十分に完全に作成されているならば、建設許可と運転認可に関する公聴会を合併するように機関（Agency）は権限を与えられるべきである。

対応の現状

NRCは当勧告に同意した。しかしながら、そのような許認可を発行するNRCの法的権限に関して、及び建設以前に設計完了する技術的可能性について共に当初は疑問を抱いた。

今日、しかし、機関は自身の権限と建設前詳細設計完了の実行能力を設計者が有していることに共に確信を持っている。最終規則案（10CFR パート52）はNRCの手元であり、これは建設許可と運転認可を同時にひとつの免許で与えるものである。規則案の本文は、原子力法の161h節はこのような合併許認可を発布する権限が機関にあり、また同法の他の節でこれを否定するものはないことを記している。この規則案は、同時許認可申請者が完全な設計情報を早い時期に持つことを義務付けている。同時許認可は、

発電所がその許認可に合致して建設されたことを明確に示す試験と検査とを包含するだろう。また建設以前に緊急時計画の問題が解決されていなければならない。規則案の中では、関係する公衆がその建設は許認可内容と合致しないことを示す確実な証拠^{*1}をあげない限り、また行政手続法^{*2}の条項によって裁定免除されないことを示さない限り、建設と運転との中間で公聴会は行わないものとされる。その条項は、明快な試験と検査に基づく法的裁定を免除するものである。

NRC提案の10CFR パート52は、安全および環境問題の早期かつ有意義な解決を援助し、原子力発電所設計の安全性に主要な関心をはらい、さらに早期立地、標準化設計の設計保証規則作成^{*3}および同時許認可発行の条項を通して、課題の重複的検討を一掃するであろうと信ずる。

A.10.d 控訴会議^{*4}決定への再審査請求を取り上げないこと

大統領委員会の勧告

許認可申請の一次裁定^{*5}及び控訴会議への請求に関して、管理責任者に再審査請求しないことを決定する条項があるべきである。一次裁定者と控訴会議は共に、当事者によって提起されるか否かに係わらず、如何なる安全問題も追求する明確な職権を持つべきである。

対応の現状

大統領委員会によってこれらの勧告がなされる以前にも、控訴会議の決定に対するNRCの再審査を求める当事者の権利に関しては大幅に制限する規則、すなわち、10CFR 2.786(b)(4)をNRCは公布していた。然しながら、1979年のこれらの勧告に対応して、NRCはすべての機関の再審査を拒否することに関して重大な疑問を表明した。当時においても、また現時点においても機関の信ずることは、もし本勧告が実施されるならば原子力規制の重要な分野からNRC委員を引き揚げることとなろう、ということである。

また、1979年ならびに今も、「いかなる安全問題も追求する明確な職権」を機関の裁定者^{*6}に付与することにNRCは抵抗している。この勧告は安全を強調する勧告

*1 Prima facie

*2 Administrative Procedures Act

*3 Design certification rulemaking

*4 Appeal Board

*5 Initial Adjudication

*6 Agency Adjudicator

A. 10と一貫しているように見えるが、同じ勧告の中で許認可手続きにおける課題の重複的審議を一掃することを強調する点とは相反するものである。1979年に機関(Agency)は、「重大な問題」でない、すべての論議の余地のない問題を、裁定者が追求することを引きつづき制限すべきであるという要望を表明したが、一方、この自発的*1権限は「控え目」に、かつ「異常状態」においてのみ行使されるべきとした、規則のなかの用語の取消しを決定したことも述べた。この用語は1979年後半に削除された(例えば、10CFR 2.7609参照)。1981年6月30日に、NRCは機関の裁定手続きにおいて、自発的問題提起に関する文書を許認可及び控訴パネル*2に出した。NRCが言明したことは、もし運転認可手続き中に自発的な問題を、許認可もしくは控訴パネルが提出するならば、それは必要な決定の別個の命令を発し、かつ問題を提起する理由を簡潔に表明すべきである、というものである。かかる命令のすべての写しは、NRCに対し裁定問題の助言を与える法制室*3に提出されることになる。もし、提起された問題が裁定過程以外の場で最適に解決され得るとNRCが決定するなら、その問題を処理する代替方策を提起する命令を発するであろう。

A.10.e 公聴会陳述代理人局*4を設立すること

大統領委員会の勧告

NRCに公聴会陳述代理人局を設立すべきである。この機関は、多くの場合建設許可の正式公聴会に先立って開かれる、他のスタッフと申請者の非公式折衝には関与すべきでなかろう。そうではなく、この機関は、重大な安全問題が追求され、かつ解決されることを保証するように努める客観的団体として、正式公聴会に参加すべきであろう。この機関は管理責任者に直属すべきであり、かつ控訴会議に対して、許認可会議*5による安全性に反するいかなる決定に関しても、控訴する権限を付与されるべきである。

対応の現状

NRCは、原子力安全への公衆の関心を、付加的に代表するとみなされ得る独立の行政機関の必要性を検討した。加えて、NRCは反対者基金*6計画試案を考慮することに関わった。

その結果としてNRCは、NRC手続きへの反対者に公聴会の写しを提供するための

*1 Sua sponte

*2 Licensing and Appeal Panels

*3 Office of the General Counsel

*4 Office of Hearing Counsel

*5 Licensing Board

*6 Intervenor Funding

出資に関する限定計画を作成した。議会は、1981年に始まった毎年の支出立法化において、NRC手続きにおける反対者への費用、または他の補償をNRCが支払うことを制限する条項を含める、という対応をした。NRCの公開された規制手続き及び公衆参加の機会があることにより、公聴会陳述代理人局の設置は必要でないものと判断された。

A.10.f 一定期限をつけて、公開された許認可上の問題を解決すること

大統領委員会の勧告

許認可手続きにおいて公開されたいかなる特定の安全問題も最終期限をつけて解決されるべきである。

対応の現状

1979年、NRCは、許認可時に未解決な、各々の原子炉毎の安全問題は、それぞれの許認可において条件とされる最終期限までに解決すべきものと同意した。

NRCはまた、各々の運転認可において、当該原子炉の設計に適用される未解決安全問題^{*1} (USI) の期限付きの解決及び実施を条件とすべきか否か、考慮することに同意した。かかる許認可条件は実施されなかったが、NRCは多数の段階をもって、USI及び他の全般的な安全問題の解決途中で許認可された原子炉が、公衆の健康と安全に適切な保護を与えることを保証するようにした。大統領委員会の報告以前にも、議会は作業日程表を含むUSI解決のための計画提案をNRCが行うよう要請した(PL95-209, 210節, 1977年12月13日付)。USIが解決されるに伴い、各々の原子炉毎の問題解決期限が設定されている(例えば、新「発電所停電」規則、10CFR 50.63)。これらの問題解決を途中にして、NRCは、現行規制がこれらの問題に照らして適正な保護を与えるか否か(NUREG-0649参照)、また建設中の各炉に対するNRCスタッフの安全評価報告が各USIの当該原子炉に対する影響を注意深く考慮しているかを、念入りに評価した。

将来の原子炉に関しては、NRCの方針は原子炉苛酷事故に関する方針表明(50政令記録番号32138、1985年8月8日付)に述べられている。すなわち、すべての新規設計は、技術的に適用可能なUSI事項と中及び上位の優先順位をもつ全般的問題について、各々の原子炉設計に対応した解決策をもたねばならない。標準化と一括許認可^{*2}に関する最終規則案は、申請者すべてに対する設計保証と同時許認可^{*3}の要件として、この方針を組み入れている。

*1 Unresolved Safety Issues *2 One-step licensing *3 Combined licenses

A.11,A.11.a 稼働原子炉の体系的評価、査察、及び執行に関する注意を強化すること

大統領委員会の勧告

機関 (Agency) の査察および執行 (Enforcement) 機能は大いに重視され、以下の要件を含んだ管理運営の改善を受けねばならない。

すなわち、現行の要件との整合性を評価し、他の原子炉に遡及可能な新しい要件を作成する必要性を評価し、さらに新規の安全問題を明確にするために、現在稼働中の炉の体系的な安全評価計画の改善が必要である。

対応の現状

TMI-2 事故当時に、NRC は適切な体系的評価計画^{*1} (SEP) を持っていた。SEP は 1977 年に NRC により開始され、これは古くから稼働中の原子力発電所の設計を審査し、その安全性の再確認と記録を行うためのものであった。この審査は、(1) 安全問題についての現行の技術レベルと、ある特定の原子炉が認可されたときに存在する技術レベルの間に大きな差異があるか否かの評価、(2) 施設全体の審査において、これらの差異がどのように解決されるべきかを決定する根拠、ならびに (3) 施設の記録文書化^{*2}した安全性評価、を与えるものであった。

SEP による各施設の調査は、137 の個別の技術分野について現行の審査指針と建設時の設計とを比較した。これらの指針は NUREG-0820 の付録 A で定義された。その審査は原子力発電所の設計のいくつかの部分が現行指針と異なっていることを明らかにした。これらの差違はその発電所の総合評価のなかで考慮された。この総合評価は、原子力発電所の安全性のためバックフィットが必要かどうかを決定するために、現行設計指針からの差違について、それらの安全上の重要性及び他の要因を評価することで構成された。これらの決定に至るために、工学的判断と、限定した範囲での確率論リスク評価研究が用いられた。

1982 年から 1984 年までに、10 基の対象施設のうちの 9 基について、SEP 審査と勧告を文書化し、NUREG-0820 から NUREG-0828 の勧告を発行した。(最後の SEP 対象原子力発電所の報告 NUREG-0829 は、長期の施設停止のあとで 1986 年に発行された)。NRC は SEP 研究から得られた経験を分析し、調査された施設の多くに現行許認可指針から何らかの相違がある、27 の技術的分野が存在することを結論付けた。SEP 最終段階は、全原子力発電所を、これら 27 の技術分野について評価することであった。

*1 Systematic Evaluation Program

*2 Documented

1980年に、議会は公法^{*1}96-295を立法化した(1980年会計年度のNRC認可法案)。この法律の110節は、稼働中の原子力発電所の体系的な安全評価の計画をNRCが作成することを求めた。提案された計画は、SEPを拡張し、設置者に原子力発電所設計をNRCの「標準審査計画」(NUREG-0800)の認可基準^{*2}と比較することを要求するという提案もありえたであろうが、このような計画は稼働中の原子力発電所には適用されなかった。NRCが決定しかつ議会が同意したことは、その計画の範囲が稼働中の原子力発電所の安全性を有効に評価するのに余りにも広すぎたことであつた。議会が次の認可法案(Authorization bills)で規定したのは、予算費用はその計画を実施するために使用されてはならないというものであつた。然しながら、これらの諸措置は、稼働中の原子力発電所の体系的な安全評価の必要性和困難さに関心を集めたという点で有意義であつた。というのは、この必要性和困難さは、たえず変化する技術と規制要件の範囲の増加とに依存しているからである。

TMI-2の事故により、NRCは学び得た安全性の教訓からTMI対応計画(NUREG-0660)をまとめた。この計画は稼働中の原子力発電所で実施すべき多数の是正事項を明確にした。1981年、NRCの上級管理者達は、明確にされた多くの新しいTMI関連要件が稼働中の原子力発電所の安全性に逆効果を及ぼしうるやり方で適用されていることを、憂慮するようになった。彼らは、新規の要件をランク付けして課する改善された方法が必要であると決論をだした。NRCは、1981年10月に全般的要件評価委員会^{*3}(CRGR)を設置してこの問題を委任した。CRGRはすべての新規の全般的要件をきびしく審査した^{*4}。この新過程は、新規の全般的要件に関して安全上の相対的重要度と、または、費用対効果のより秩序立った、かつ徹底的な評価を与えることにより次のことを明らかにした。即ち、(1)安全に必要な改良のより迅速な実施を保証すること、及び(2)適切な安全性のためには必要でないが、しかし稼働中の原子力発電所におけるリスクを大幅に低減する改良を実施することに、設置者とNRCの両者の有限な人材をより効率的に適用すること、である。原子炉毎の措置に関する同様の手続きも作成され、NRC手引0514章の発行により実施された。1985年に、NRCはその時点までに実際に有効性が明らかとなつていた、改善されたバックフィット規制過程を成文化するために、新しいバックフィット規制規則^{*5}10CFR 50.107を承認した。

TMI対応計画はまた暫定信頼性評価計画^{*6}(IREP)を開始させ、このなかでNRCの「原子炉安全研究」(WASH-1400)の経験を補足するために、原子炉毎の確率論的リスク評価研究(PRA)を実施するものとされた。

*1 Public Law
*2 Acceptance criteria
*3 Committee to Review Generic Requirements

*4 Imposed a disciplined review
*5 Rule for control backfitting
*6 Interim Reliability Evaluation Program

SEPならびにIREPから引き出された最も重要な結論のひとつは、原子力発電所の安全性に関連する問題は、総合的な原子炉毎の審査において、より効果的かつ効率的に解決されうるということである。加えて、SEPから学んだ経験は、一連の現行許認可指針のうち、稼働中の原子力発電所の評価に適用されるべきものを絞りこむことに役立った。IREPの経験は、原子炉毎^{*1}のPRAを実施するのに用いる方法論を明確にし、その結果、施設の全体的安全性評価を促進する、一貫した相互比較の可能な結論が得られるようになった。

歴史的に見ると、許認可課題は全般的観点から評価されてきたし、また必要ないかなる是正措置のガイドラインもすべての原子力発電所に一様に適用されてきた。この方法はこれらの課題の解決に有効なやり方を与えてきたとは云え、一般的実施は、全ての必要な原子炉改良に一つの一般的計画というような関係で、原子炉毎の特性に十分な注意を払うものではなかった。この原子炉毎の特性は是正措置の適切さと、課題の相対的重要性について直接的な関連をもつものである。ある場合には、原子炉毎の特性に着眼することによって、安全性の等価あるいはより大きい達成を、しばしば設置者のより少ない費用負担で、与えるような代替是正措置を見出した。

結果としては、NRCはSEPとIREPの総合経験をもとにして、2基の稼働している原子力発電所の総合評価を行うための試験的計画を1985年に開始した。総合的安全評価計画^{*2} (ISAP) と呼ばれるこの計画は、稼働中の施設の決定論的、確率論的かつ運転経験的な評価から成る包括的なものを目指していた。この評価の際に提起された問題は、すべての継続中の許認可措置や、未解決の全般的問題および設置者が開始した施設改良と結びつけられた。ISAPの最終成果は、これらの問題点の総合的な実施計画であり、これは設置者の運転認可に記録されているISAP方法論を用いて、定期的に更新されるであろう。

1987年及び1988年に、NRCは稼働中の全原子力発電所を比較する計画を作成するために、ISAPの試験的計画の経験を審査した。ISAPの試験的計画の成果は次のことを含んでいた。すなわち、(1) 個別の審査項目中の共通要素を見出し、単一の総合的な解決策を提起したこと、(2) 原子炉毎の継続中の要件を提起したこと、(3) 安全上重要性が低い課題は検討継続から除外したこと、及び(4) 安全上高い重要性を有する施設改造の実施を早い日程で行ったこと、である。

ISAPに継続する総合安全評価は、NRCの苛酷事故計画個別施設調査^{*3} (IPE、一般通知88-20) のなかに組み入れられ、設置者の選択項目になった。

*1 Plant-specific

*2 Integrated Safety Assessment Program

*3 NRC's Severe Accident Program
Individual Plant Examination

A.11.b 稼働原子炉における運転経験の体系的評価のための計画を作成すること

大統領委員会の勧告

異常事象のパターンを発見することに特別の重点を置いて、稼働中の原子力発電所における運転経験を体系的に評価する計画があるべきである。この体系的評価に基づいた全般的な品質保証検査・報告システムを開発し、次のことを可能にすべきである、(1) 安全性における全体的な改善または低下のめやす、及び(2) 欠陥を是正し安全性を向上することを目標とした個別計画の基礎。設置者は報告に関する要件についての明確な説明と、他の原子炉での運転経験の教訓をまとめた明確な情報伝達を受けねばならない。

対応の現状

NRCは当勧告に強く同意した。その結果として、組織上および計画の多くの重要な要件は、運転経験を収集し、評価し、かつ普及するための体系的かつ包括的なプロセスを確立するように変更された。

1979年半ばにNRCは、運転経験を評価するためにNRCの主要な計画部局内に、広範囲でかつ調整された計画を開始する運転データ分析評価室^{*1}(AEOD)を創設した。これは、設置者の運転経験利用の改善に向う、委員会の最初の重要な段階の一つであり、運転経験に含まれる安全上の意味において問題を明らかにし、かつ解決するためのものであった。AEODの主要な対象と役割は、許認可、査察および執行に関連する日常的規制活動とは独立に、運転経験分析に関する強力な能力を提供することであり、またNRC、原子力産業(国内および海外)ならびに公衆に対して、得られた教訓を普及することにある。AEODは、外部の機関や同じような業務を遂行している外国の機関との交流における集中点として役立っている。

1989年までにAEODは、事故対応、調査および診断評価計画に加えてNRCの技術訓練センター(TTC)に対しても責任を有するまでに発展した。これらの分野はすべて、運転経験を評価し、かつ学んだ教訓を応用することに関連している。

1979年以来のAEODの主要な業績のいくつかは次のものを含んでいる。

1. 35件の事例研究^{*2}、180件の技術評価、24件の特例研究および117件の技術審査の報告発行を通しての、運転経験から修得した教訓の反映。モータ駆動バルブの問題、空気系統の問題および崩壊熱除去機能喪失に関するような事例研究は、

*1 Office for Analysis and Evaluation of Operational Data

*2 Case studies

NRCと設置者による運転の安全性を確認するための活動を相当に高めることに役立った。これらの文書は、NRCの部局、産業界及び公衆に広く配布されている。

2. 適切な規制措置に重点を置くため、重要性の低い事例^{*1}の報告を省略し、安全関連事例の報告範囲と内容を拡大した事例報告要件の立法化。これらの改訂要件（10 CFR 50.73）は、一連の報告（NUREG-1022及び補足1と2）で設置者に明確に伝達され、多数の研究会で討議された。
3. 緊急原子炉停止、工学的安全施設の作動、技術仕様書違反、及び安全系の故障というような運転経験の傾向とパターンの評価。個々の原子炉、全体としての原子力産業界、そして個々のベンダーからのデータに日常的に注意が払われている。原子炉の異常な事象^{*2}は4半期毎に議会へ報告される。加えて、新規の原子力発電所（すなわち、運転経験24ヶ月以内のもの）にみられる諸傾向に対しては特別の関心が払われる。この教訓は、続いて建設される新規施設、および長期停止後に運転復帰する原子炉に対して反映するものである。
4. 傾向と類型用の特殊化したデータベースおよび性能指標の開発、並びに設置者事例報告書^{*3}に記載される情報の蓄積および呼び出しに関する新技術（すなわち、ある事例を構成する一連の発生事象のシーケンス・コーディング^{*4}）の使用。これらの活動は、規制上注意すべき分野を明らかにするNRCの能力を向上させると同時に、産業界の全般的改善または悪化^{*5}のめやすを与える。
5. 外国の運転経験の評価を強化し、合衆国原子炉の運転安全性を高めるため、または保証するための措置の開始。さらに、国際事故報告体制の発足と実施に活発に参加すること。これは世界的規模の情報ベースに合衆国の経験を大幅に寄与させることを含む。
6. 事故とそれらの根源原因に関する知見の完全な報告を含めた、安全上最も重要な稼働原子炉事故例についてのチーム評価法による調査。現在まで、このようなチーム調査は3例行われている。
7. 原子炉安全に悪影響を及ぼす設置者実績^{*6}の根源原因を明らかにするための、安全関連枠組みにおける設置者実績の診断的評価。これまで、このような評価は4例行われた。ここでは、得られた教訓が他者に通知され、様々な関係者（例えば、設

*1 Events *2 Abnormal plant occurrences *3 Licensee Event Reports
 *4 Coding of Sequences *5 Decline *6 Performance

置者、NRC地方事務所、またはNRCの計画部局)により適切な是正措置が実施された。

A E O Dの活動に加えて、他のNRC関係者、とくに原子炉規制局と地方事務所により、運転事象の審査と評価が重視され、多数の人員が投入された。即時通知報告書^{*1} (10CFR 50.72)は、潜在的な全般的憂慮事項や、追加的な規制上の注意と継続的監視を要する重要な各々の原子炉固有の事項を明らかにするために、毎日及び週毎に慎重に調査される。この努力はNRC内で調整され、その結果はA E O Dによって実施される長期的研究に組み込まれている。さらに、全般的な運転実績の傾向と、事例追跡及び問題解決の適正さは、体系的設置者履行実績評価^{*2} (SALP) 過程の一部として評価される。これらの定期的SALP報告書は、約15カ月毎に稼働原子炉の全容と7つの機能区分における評価^{*3}を提示するものである。

産業界もこれらに対応する活動を開始し、原子力安全解析センター(NSAC)が設立された。これは、入手可能な原子力発電所事例報告書とデータを系統的に検討することや、事故の前兆である可能性のある事例、傾向および問題分野を明らかにすること、故障分析を行うこと、及び明らかにされた問題分野について事業者が継続して追求すること、を行うためである。電気事業者は原子力発電運転協会(INPO)を設立した。その設立趣旨には、原子力発電所運転経験を分析し、事業者へ反映させるために審査すること、この審査から修得した教訓を訓練計画に組入れること、及び、報告および解析を他機関と調整すること、がうたわれている。各原子炉メーカーも運転安全性と施設利用率を向上させるために、また、彼らの計画を他の組織の計画と総合化させるために、運転経験の検討と反映のための計画を改善した。

運転経験から修得した教訓の体系的評価と反映にNRCが強い関心を持ち、同様の故障の再発を低減させるためにとられる実施措置を大いに強調することは、疑いもなく業界全体の改善を示す最近の傾向に寄与している。この傾向は、緊急原子炉停止頻度の低下および他の報告義務事例の減少、及びオンライン実績の著しい改善を示している。

A.11.c 設置者が安全情報報告を怠った際の重い罰則を検討すること

大統領委員会の勧告

新しく規定された「安全性関連」情報の報告についての設置者の違反、または不安全とすでに知られている行為や条件を定めた規則への違反に対して、重い罰則を与え

*1 Immediate notification reports *3 Overall perspective and rating

*2 Systematic Assessment of Licensee Performance (A.11.e 参照)

るようにNRCは権限を与えられ、また指導されるべきである。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。TMI事故の時点で、民事罰金^{*1}を課するNRCの権限は、原子力法により1日1件の違反(per-violation-per-day)に対して5,000ドル、また30日間以内の違反すべてに対して最大25,000ドル以内の罰金に制限されていた。1954年発布の原子力法はその後、NRCの要請により改正され、最大限度をなくし、1日1件当り10万ドルまでの罰金を課するものとなった。

民事罰金の法定額引上げに加えて、委員会は1つの執行方針を採用した。事故当時、スタッフは執行手引きを作成したが、委員会はこの手引きを明確には承認しなかった。1980年、委員会は「執行措置の方針および手順^{*2}」を公布した。それ以来、これは方針を適用するに当たっての経験を反映させて定期的に改訂され、NRC規則の10CFRパート2、付録Cとして成文化されている。この方針は、8つのテーマ区分において、原子炉運転、輸送、保健物理、安全保障措置、及び緊急時計画などを含む具体例を示して、違反範囲を厳格に分類する手引きを提示している。この方針ではまた、召喚状や、民事罰金、または命令に関する発行時期、及び罰金賦課に含まれる重要事項を提示している。ここには違反発見者、是正措置の規模、事故以前のすべての関連実績、事前の違反認知可能性、該当する事例の数、ならびに違反行為の期間を含んでいる。これらを適用することで、程度の悪い対応に対しては高額な民事罰金となり、逆に、違反を直ちに検出し是正した設置者への罰金は低減されることになる。設置者の報告違反、および可能性のある安全条件に対応しないことに対しては、民事罰金が課されることがある。

TMI-2事故以来、罰金は件数と金額ともに増加している。例えば、1977年には原子炉に関し4件、罰金総額にして58,000ドル、1987年には52件、総額にして3,585,500ドルの罰金が、NRCにより賦課された。

A.11.d 事情聴取を改善し、設置者への無通告査察を実施すること

大統領委員会の勧告

機関(Agency)は、執行担当者に要求して、設置者の規則厳守に関して行う査察および事情聴取を改善するように、また、特定の原子力発電所の大規模で無通告の現場査察も行うように、指導されるべきである。

*1 Civil penalties *2 Policy and Procedures for Enforcement Action

対応の現状

TMI-2事故以降、NRCの査察と執行活動は大幅に拡張、強化され、さらにより積極的になった。過去10年に亘り、すべての原子炉サイトに常駐検査官(RIs)が配置された。事実、ほとんどのサイトには1名以上の検査官がいる。RIはNRCの耳目であり、NRCと原子力発電所担当者に対して安全問題になり得る事柄に警告を発し、更に、NRC規則が厳守される保証を与えている。さらに、許認可活動上の査察及び事情聴取は、チーム査察を採用することにより大きく拡充された。最終的に、NRCはその執行機能を独立した執行室に移行させた。

様々な専門分野の人員で構成した査察チームの採用は、設置者の計画や体制の有効性を評価する現場査察を強化してきた。NRCは原子力発電所において、以下に述べるような様々なチーム査察を、実施してきた。

1. 安全系機能検査^{*1} (SSFI) 原子炉系統、構成機器および、それらの補助系統についての設計形状、保守、試験、及び運転についての詳細な技術評価。この検査は、ある特定の安全系の「縦断的^{*2}」審査を行い、発見事項における潜在的な一般的重要性を他の原子炉施設系統に波及させるものである。
2. 安全系運転停止改善検査^{*3} (SSOMI) 個々の原子力発電所の運転停止期間中に、安全系に施される改善に関して安全上の影響調査を目的とする、システム機能性の詳細な技術評価。この検査は、これらの改善が本来の設計思考や安全余裕度にもどのような変化を与えたか、また、改善システムの設置作業の質の観察結果、及び改善システムの全機能試験の適正さ、に重点を置いている。
3. 運転安全性チーム検査^{*4} (OSTI) 原子力発電所運転計画の詳細な審査で、これは保守、運転、監視試験^{*5}、是正措置、管理業務の監視、及び安全性評価を含む。この検査は、原子炉制御室の操作および監視活動に重点を置いて、通常約72時間にわたる原子力発電所内の活動範囲^{*6}を対象としている。この検査の範囲には、適当と考えられるならば、SSFI検査の数項目が加えられることがある。
4. 運転準備評価^{*7} (ORA) 原子力発電所を運転する設置者の準備状況をみる公式な評価。これは設計、建設および稼働前活動に関する設置者計画の包括的評価で

*1 Safety System Functional Inspection

*2 "Vertical Slice"

*3 Safety Systems Outage Modifications
Inspection

*4 Operational Safety Team Inspection

*5 Surveillance testing

*6 72 hours of round-the-clock in-
plant coverage

*7 Operational Readiness Assessment

あり、従って課題と問題はタイムリーに明らかにされる。

5. 緊急時運転手順 (EOP) チーム検査^{*1} 地方事務所および原子炉規制局の合同チームが行うものであり、設置者の緊急時運転手順書が技術的に適正か否か、さらにスタッフにより施設内で遂行し得るか否かを決定する検査である。EOP チーム検査は26施設について完了している。この実施に査察人員を増強する必要があるか、さらに設置者のEOP手引きを更新する必要があるか、を決定するために上記の検査結果を現在調査中である。
6. 規制有効性審査^{*2} (RER) 稼働原子力発電所での物理的防護方策^{*3}の実際の有効性を評価するために、米国陸軍特殊部隊^{*4}担当者の支援によりNRCスタッフが実施する計画。これは、設置者の物理的防護システムの試験的实施^{*5}を含む。
7. 大規模査察チーム (AIT) 重大な運転事故例についての体系的かつ徹底的な検査。AITの目的は、当該事故に関連する諸原因、条件および環境を決定するために事故例毎の診断を行い、かつNRC管理者に対して発見事項と、安全上憂慮する問題^{*6}及び勧告を伝えることにある。
8. 事故調査チーム^{*7} (IIT) 調査する特定の原子力発電所について、以前に許認可および査察活動に重要な係わりを持たなかった技術専門家集団により構成されるチーム。このチームはNRC上級管理者の指揮の下に、重大な運転事故例の詳細な調査を行う。このチームは、NRCの運営総局長 (EDO) に直属し、地方および本部管理部門から独立している。
9. 診断評価チーム^{*8} (DET) NRC手引き0520章に記述されているように、診断評価計画はEDOにより指揮され、毎年2、3の選ばれた許可原子炉施設の診断評価を実施するものである。この計画が適用されるときは、DETの活動は、地方事務所におけるサイト毎の検査計画に組み入れられ、全体の原子炉査察計画を補うことに役立てられる。DETは、許可原子炉施設に対してNRCが管理運営上で明らかにした問題について、独立した様々な分野で追跡評価を行うものである。これは、明らかにされた、あるいは感知された問題分野と結びつけた、技術および管理運営面の詳細な調査であり、弱点または問題分野に関する根源原因の確定に重点を置くものである。DETの全体的目標は、設置者の実績と公衆の

*1 Emergency Operating Procedures (EOP) Team Inspection

*2 Regulatory Effectiveness Review

*5 Challenges

*6 Safety concerns

*3 Physical security measures

*7 Incident Investigation Team

*4 U.S. Army Special Forces

*8 Diagnostic Evaluation Team

健康および安全を向上させることにある。

10. 保守チーム検査*¹ (MTI) この検査は、特定の対象分野がチーム検査の焦点に選ばれる基本査察計画*²の中であって、強制的チーム査察計画*³の1部をなすものである。この計画は現在、各サイトで1回実施されている。MTIは、施設の保守の補助あるいは実施にかかわる、設置者の組織のすべての構成部分に焦点を当てるものである。これは、安全な原子炉運転を確保するために、全体的な企業経営の実践とそれらの有効性の評価を意図している。

一般的な方針としてNRCは、地方を基盤とした、かつ現場の常駐検査官による、無通告査察*⁴を実施してきている。査察手引きの章*⁵ (IMC) 0300、すなわち「無通告査察」は、そのNRC方針を記述するために1983年1月1日に公布された。これについてNRCは、最近有効な無通告査察を実行できるように、規則(10CFR 50.70)を改訂した。しかしながら、施設の実績に基盤を置いた特殊な、かつ強制的なチーム査察*⁶の出現により、設置者は通常、実際の査察が行われる以前にチーム査察に気がつくようになり、従って施設担当者は、チーム査察係員の特定の関心の分野に対応する準備を行えるようになってきている。この査察は詳細を極めるものであり、常駐または地方の定常的査察のいずれをも超える人数の査察担当者を含むものとなっている。従って、実際のチーム査察に先立って設置者側に通告することにより設置者側の情報および担当者の活用を確保することが、時間と費用の観点から言って、より効率的となっている。IMC 0300は、査察方針におけるかかる変更を反映するために、現在改訂中である。

A.11.e 設置者の履行実績を徹底的に審査すること

大統領委員会の勧告

各設置者は、許認可と適用すべき規則の要件に従って、その履行実績の徹底的かつ公開の審査を定期的に受けるべきである。

対応の現状

TMI事故以降、NRCは、企業法人と原子力発電所の健全な管理運営の重要性に注

*1 Maintenance Team Inspection

*2 Fundamental Inspection Program

*3 Mandatory Team Inspection program

*4 Unannounced inspection

*5 Inspection Manual Chapter

*6 Performance-based specialized and mandatory team inspections

目してきた。その結果、設置者の履行実績を審査する、より積極的な方法をNRCは採用した。1980年、NRCは体系的設置者履行実績評価(SALP)計画を開始した。SALPは、設置者実績の原因を評価し、かつ深く理解するために、その施設に関してNRCが入手し得る洞察、データ、および他の情報を、組織的に集め解析するNRCの総合的作業である。SALP計画は、設置者の活動の質とその程度、即ち、設置者が優れた実績に専念している程度、を評価する1つの仕組みである。

この計画の下で、各稼働中原子力発電所は、約15カ月毎に次の7つの特定の機能区分について評価される。

- ・施設の運転
- ・放射線の管理
- ・保守及び監視
- ・緊急時防備 (Emergency preparedness)
- ・物理的防護
- ・工学的および技術的支援
- ・安全評価および品質保証

例えば、工学的および技術的支援組織は、それらの活動が運転スタッフに結びつけられていること、また、施設運転に影響する諸問題を検出し解析する上で方向づけと人材が適切であること、を確保するために念入りに評価される。

NRCによるSALP評価書提出のあとで、設置者の経営者とそれを討議する会合もたれる。これらの会合は州および地方当局の担当者、さらに公衆に公開されている。

加えて、いくつかの選ばれた施設における実績の詳細な検査^{*1}を行うために、診断評価計画(DEP)をNRCは新設した。工学やシステム機能上の能力、緊急時運転手順書および施設の保守といった分野を、大幅に増員されたチーム査察で分析するものである。NRCの査察計画は現在、安全指向^{*2}と同時に実績指向^{*3}であり、設置者がその原子力発電所をいかに良好に運転しているかを診断するものとなっている。

設置者の履行実績のより客観的な目安を得るために、NRCは、稼働中の各原子力発電所の実績を評価するもう1つの方法として、実績指標計画^{*4}を1986年に設定した。これらの指標は、別の側面から設置者の実績に関する情報を提供する。これらを合せ、NRCの規制計画の方向および有効性の程度をNRCが評価することに役立っている。

*1 In-depth probes

*3 Performance-oriented

*2 Safety-oriented

*4 Performance Indicator Program

これらの評価計画の結果を総合するために、NRC上級管理者は、実績レベルの低い施設と指摘されるか、又はそのように感じられる原子力発電所の分析を行うために、半年毎の会議を1986に開催し始めた。これらの会議の結果、いくつかの施設が追加的な規制を受けるために選抜される。そのあとで、それらのトップ経営者は、このようなNRCの重大な関心の程度を知らされる。この方法と、結果として生じる設置者の対応措置は、施設の実績に良い結果をもたらしている。

A.11.f 許認可の取り消し、制裁、及び即時原子炉運転停止^{*1}についての指針を採択すること

大統領委員会の勧告

機関 (Agency) は、許認可の取消し、保護観察状態のような取り消しに達しない制裁、および即時原子炉運転停止、または他の運転上の安全防護を必要とする安全違反行為の範囲、に関する指針を採択するように指導されるべきである。

対応の現状

NRCは、どのような場合に召喚状や、民事罰金、または命令を出すべきか、に関する手引きを含む特別の執行方針を承認した。例えばある命令は通常、運転安全上の憂慮を理由とする即時原子炉運転停止を行うしくみになるものである (A.11.c参照)。

経験を通じてNRCは、この執行方針やそれに関連する手順に含まれる以上の付加的指針は必要ないということを見出している。全範囲の制裁を含む執行活動^{*2}は、特定の施設条件および状況^{*3}を基礎として日常的に行われている。加えて、SALP指摘事項、実績指標および査察結果と合わせて、実施活動は、レベルの低い実績の施設と、査察強化及び規制人員増加を必要とする施設を明らかにする、NRC上級管理者の半年毎の会議で考慮されている。これらの会議の中間期間において^{*4}、安全運転の妥当な保証を有する施設のみが運転継続するということを保証する必要がある場合には、命令と確認措置通知^{*5}が発行される。

さらにNRCの執行計画を管理するために、独立した執行室が設置された。執行に係わる人員は、TMI-2事故以来大幅に増強された。地方および原子炉規制局の上級管理者は、一貫性のあるNRC全体の決定を保証するために、執行活動に日常的に携わ

*1 Immediate Plant Shutdowns *3 Situations *5 Confirmatory Action Letters
*2 Enforcement actions *4 In between

っている。執行*1は、安全上の要件に従って改善するために日常的に用いられる、本質的規制の方法である。

B. 事業者及び供給者についての勧告

B.1, B.1.a 安全性に対する姿勢を改め、明確な安全基準を確立すること

大統領委員会の勧告

我々が調査した複数の産業団体が原子力産業全体を代表している限りにおいて、原子力産業界は、安全性と規制に対する姿勢を劇的に*2変えなければならない。当委員会は、新しい規制機関が厳格な基準を定めるよう勧告する。同時に、当委員会は、単に政府の規制要件に合致するというだけでは安全性は保証されない事を認識している。従って、原子力産業界もまた、原子力発電所の効果的管理と安全運転とを確実にするために、優れた自分自身の基準を設け、管理しなければならない。

原子力産業界は、管理と品質保証、運転手順書とその実施を含む適切な安全基準を明確にする計画を確立すべきである。最近設立された原子力発電運転協会（INPO）やその他同様な組織は、この計画を確立し実施する適切な手段となりうるものである。

対応の現状

大統領委員会以降の経過において、原子力産業界は、管理や品質保証、運転、及び独自の評価に関する適切な安全基準を明らかにする計画について更新するとりくみを何度か行ってきた。産業界の原子力発電運転協会（INPO）は、その設立趣意書*3の中で、原子力発電所の運転経験を分析し事業者へ反映させるための評価や、それらの検討を通して得られた教訓を訓練計画に組み入れること、及び他の組織との間で報告と分析の調整*4を行うこと、を明らかにしているが、特に運転、保守、及び訓練の分野において活躍している。産業界はまた、原子力発電所事例報告とデータを体系的に検討し、前兆となる事例を明確にし、故障の分析を行い、かつ事業者と共に明示された問題分野を継続して追及するために、原子力安全解析センターを設立した。INPOとNRCの間の相互理解の声明*5が署名され、両組織は、原子力発電所の安全性向上のための共通目標を持ち、独立に活動を行っている。

*1 Enforcement

*3 Charter

*5 A statement of understanding

*2 Dramatically

*4 Coordination

NRCは、設置者の技術面及び管理運営面支援の能力や、運転員資格化^{*1}と訓練、有資格運転員の運転直への配置、及び品質保証機能の活用に関する要件を改訂した。公衆の安全が確保されるために、NRC内部と全ての原子力発電所において、高度の安全認識が引き続き必要であるということについてNRCに異論はないであろう。原子力には、勤勉さと用心深さ、高度の修練、及び専門的かつ体系的な方法^{*2}が必要とされる。産業界において、運転記録の特筆すべき改善が見られるが、安全性に対する用心深さと注意は持続されねばならない。

B.1.b 運転経験を審査すること

大統領委員会の勧告

運転経験に関する情報を関係団体に速やかに流布するために、産業界の国際情報伝達網と結びつけて、全ての原子力発電所の運転経験を体系的に収集し、審査し、分析すべきである。もしその結果、設計もしくは運転の変更が必要となれば、その変更を現実的な最終期限を設けて実施させるべきである。

対応の現状

NRCと産業界は共にこの勧告に強く同意した。その結果、運転経験の教訓を体系的に収集し、フィードバックを評価しかつ対応する、広範囲の努力が払われてきた。

TMI事故に対応してNRCが採った最初の措置の1つは、NRCの中に運転データ分析評価室(AEOD)を設立することであった。AEODは次の事項を明確にするために運転経験を審査し、評価するものである。即ち、(1)、重要事象^{*3}とその安全上の憂慮事項及び根源原因^{*4}、(2)、重要事象から明らかになる傾向とパターン、(3)、安全上の憂慮事項に向けて採られた是正措置の妥当性、(4)、当該事象と憂慮事項の他の原子力発電所への一般的適用性、である。

AEODと他のNRC部局、及び原子力産業界はこれまで、運転事象が特にその根源原因に関連して徹底して理解されることを保証し、かつ、それらの事象の教訓を、同様の状態を経験するかもしれない外国及び国内における全ての原子力発電所に対して情報伝達することに、高い優先度を位置付けてきた。運転経験の調査を通して、設計、製作及び建設上の弱点が引き続き明らかにされている。確率論的リスク評価(PRA)やその他の解析的安全評価の結果と結合させて、これらの知見は、原子力発電所の信頼性と全

*1 Operator qualification

*3 Significant events

*2 Systematic approach

*4 Safety concerns and root causes

体的な安全性を大巾に改善することに役立っている。

運転経験を評価する体系的計画はまた、原子力発電運転協会を含む産業界の諸組織や、原子炉ベンダー、電力研究所 (EPRI)*1、及びオーナーズグループによっても設定された。これらの努力は、NRCの計画と合わせて、運転経験普及に関する包括的な全産業規模のシステムを構成している。更に、国際協力により、運転経験から明らかにされる安全上の憂慮事項についての知識の増大を可能にしてきている。IAEAと原子力機関 (NEA)*2とは、運転経験の全般的分析計画を拡充してきた。NRCは、これらの国際的協力の積極的な構成員である。

加えて、適切な運転経験を評価しかつ報告するための技術スタッフ能力を全ての設置者が設立するよう、NRCは要求している。運転経験が原子炉運転員と施設技術支援スタッフにより利用され、分析され、記録され、そして理解されることを保証する各設置者の計画によって、NRCと産業界及びベンダー側の評価計画が補われ、かつ総合されることが、NRCの意図する所である。

B.2 原子力発電所の運転実績について独自の審査を行うこと

大統領委員会の勧告

当委員会は、安全性に対する責任はその原子力発電所の組織全体にあると考えるが、我々は各原子力発電所会社が、上級経営者直属の1つの独自の安全グループを設けるよう勧告する。そのグループの仕事は、安全性の見地から手順書と施設運転全般を定期的に評価すること、品質保証計画を評価すること、及び継続する安全計画を作成することである。

対応の現状

NRCは、安全上の要件に合致して運転されることを保証するために、施設の運転実績を評価する独立した安全審査グループが必要であることに同意した。

その結果、TMI-2事故以降に発行された運転認可に対してNRCは、現場の独立した安全工学グループ*3 (ISEG)を設置して施設運転を独自に審査するよう要求した。その主要な役割は、施設の運転特性やNRCの指示、許認可情報作業への助言*4、及び

*1 Electric Power Research Institute *3 Independent safety engineering group

*2 Nuclear Energy Agency

*4 Licensing information service advisories

施設の安全改善分野を指摘しうるその他の設計・運転経験に関する適切な情報源を調べることにあつた。ISEGは、保守や改造、運転上の問題及び運転分析を含む原子力発電所の業務を独立して評価し、監査するものであり、これは発電所の業務に対して計画される要件の設定に役立つものである。ISEGは、改訂手順書や設備の改造のような事項について、会社の経営者に対して詳細な勧告を作り提示する。それはまた、施設の運転と保守の事業を継続して監視しており、これらの活動が正しく実施され、かつ人的ミスが現実的に可能な範囲で低減されることを独立に確認できるようにしている。

B.3, B.3.a 設計、建設、運転及び緊急時対応能力についての管理運営及び技術面での資格を向上させること

大統領委員会の勧告

この産業全体について、あらゆる段階の管理責任の統合化が首尾一貫して達成されなければならない。原子力発電所の運転に1つの最適管理機構はないかもしれないが、必要な専門的能力を持ち、設計や建設、運転、及び緊急時対応機能に関して統合された管理責任をとる、1つの責任ある組織がなければならないし、それらを遂行しうる組織実体を持っていなければならない。そのような適格性が実証されない限り、原子力発電所運転会社が運転認可を得る資格はないようにすべきである。

これらの目標は設計段階において、次により達成してもよい。即ち、(1)、ベンダー又はアーキテクト・エンジニア^{*2}が完全に運転可能な原子力発電所の契約を提供し、かつ全ての計画、建設及び改造を監督する「ターン・キー」施設として契約すること、又は(2)、設計過程を統合する能力のある専門的力量^{*3}を組み込むこと、である。どちらの場合においても、施設の設計及び建設を通して得られた知識と専門的力量が、その施設の運転責任母体に有効に伝達されることが決定的なことである。

対応の現状

この勧告の主要な点にNRCは強く同意した。NRCは、事業者-設置者が、1つの責任ある組織として、設計、建設、運転及び緊急時対応機能についての統合された管理責任をとるために、必要な専門的力量を持たねばならないと確信している。

新指針の下でNRCは、事業者と、各々の原子力発電所のNSSSベンダー^{*4}とアー

*1 Programmatic requirements

*2 Architect-engineer

*3 Expertise

*4 Nuclear steam supply system vendor

キテクト・エンジニアを含む主要な契約者について、会社法人レベルの管理経営と技術面の組織を審査している。原子力発電所の設計、建設、試験及び運転を支援する上で利用可能な技術能力もまた評価される。事業者の緊急時計画及び対応能力は、NRC規則に合致するかどうか評価される。

その目的は、会社法人の経営者が原子力施設の安全設計、建設、試験及び運転に係わり、それらの情報を得て、かつそれらに専念することを保証することにある。更にその目的に合致するよう、これまでも、現在も、また将来も十分な技術能力が確保されることを保証することにある。

最近新しい原子力発電所建設に関わることがないため、事業者は「ターン・キー」施設を契約する機会や、設計過程を統合する能力を持つ専門的力を組み入れる機会を得ていない。しかし、NRCによって現在審査されている、改良型の、標準化された軽水炉設計がある。事業者は、電力研究所と共同して、将来の標準的原子力発電所設計についての設計要件のリストを準備している。

B.3.b,c 運転手順書と緊急時手順書の両方について、明確に定義された役割と責任を確立すること

大統領委員会の勧告

責任の所在と円滑な情報伝達を確保するために、運転手順書とその実施についての明確に定義された役割と責任が設定されていなければならない。

我々の勧告の下では、緊急時の運転操作責任の所在は設置者が負うことになるので、設置者は、危機的事象 (Event of a crisis) における経営者の役割と責任を定義する明確な手順書を用意しなければならない。

対応の現状

NRCは、明確に定義された役割と責任の必要性に関する大統領委員会勧告に強く同意した。稼働中の原子力発電所の設置者は、1980年1月1日までに通常時と緊急事態の両方について、定義され明確に表現された運転操作指令責任^{*1}と改善された管理手順書^{*2}及び統制手段を作成するために、自らの実施状況を審査し是正するよう要求された。

*1 Operations command responsibility

*2 Improved administrative procedures

特に、設置者の安全解析報告書（SAR）は、通常運転時、異常時、及び緊急時の活動が安全に行われることを保証するために、運転組織（施設のスタッフ）によって活用される運転手順を記述することになっている。SARはまた、施設の運転と保守のために設立された現場組織の機構、機能、責任及び権限をも含むことになっている。

申請者と設置者はまた、彼らのSARの中において次の個々の情報を組織図の形で提示するよう求められる。その図には、職位^{*1}の名称、各職位毎の最小人数、運転直員の数、及び原子炉運転員と上級原子炉運転員の資格を必要とする職位が示される。機能と責任、及び施設の重要な職位の権限について記述が求められる。申請者／設置者は、SARに示されているサイト外の職員又は職位と交信^{*2}する必要のある職位を記述することが求められる。これらの記述は、機能上又は情報伝達上の系統と同様に、報告責任の明確な系統を含んでいなければならないし、予期しない偶発的事象の際における施設運転の権限と責任体制の系統や、運転員や運転長に委任されるかもしれない代理権限を含んでいなければならない。（緊急時運転手順書は本報告のB.5.a,b,c節において議論されている。緊急時演習はE,F章で議論されている。）

苛酷事故のリスクを更に低減するために、NRCは、現有装置と人材を苛酷事故防止及び影響緩和用に最も有効に活用することを促進する目的で、事故管理措置計画^{*3}を作成している。この計画では、個別施設調査^{*4}の実施を通して得られる情報を評価し、苛酷事故時運転操作手順書を準備し、かつ実施し、更に、これらの手順書に沿って運転員と管理者を訓練する枠組みが得られることが期待されている。また、緊急時における意志決定に関する役割と責任を再評価することにより、権限と情報伝達の系統や、重要決定^{*5}の責任、及び緊急時における手順変更と装置変更の権限及び基準が明確になり、うまく設定される、ということも併せて確保されるであろう。

B.4 運転員の資格を向上させること

大統領委員会の勧告

優秀な人材が上級運転員や運転長の職位に魅力を感じるようにする事は重要である。そのような志願者を魅きつけるように、賃金レベルは十分高くすべきである。

対応の現状

NRCは、優秀な人材が上級運転員（SRO）や運転長（Supervisor）の職位に魅力を

*1 Position

*3 Accident Management Program

*5 Key decisions

*2 Interaction

*4 Individual Plant Examinations

感じることは重要であり、そのような志願者を魅きつける十分高い賃金レベルにすべきであるということに同意した。

初期の対応として、NRCは、上級運転員資格に対して、より厳しい訓練要件を課した。同時に、NRCによる資格試験の範囲を広げ、合格基準を高めた。こうして事業者には、NRCの上級運転員資格をうまく取得することができるような、一層優秀な志願者を募集することが求められた。NRCは事業者の志願者募集を奨励し、また、資格保有の技術者には、もし上級原子炉運転員(SRO)が適当な学位^{*1}を持っているならば、SROと運転直技術顧問^{*2}(STA)の職位を合せ持つことを事業者に許可することによって、励ましている。

B.5, B.5.a, b, c 原子炉手順書の審査と評価を重視し、運転時及び緊急時手順書を改善すること

大統領委員会の勧告

原子力発電所の手順書を作成し、見直し、監視^{*3}することに、一層重要な注意と配慮が向けられねばならない。

手順書の用語は明確で簡潔でなければならない。

手順書の内容は、工学的考察と運転上の実効性^{*4}の両方を反映するものでなければならない。

手順書の様式は、特に異常状態と緊急時を扱うものについては、特段に明瞭でなければならない。運転員が直面している個別の異常状態を特定できるよう、明確な診断的指示を含むものでなければならない。

対応の現状

NRCはこれらの勧告に同意した。TMI事故のあと、NRCは、まず最初に緊急時運転操作手順書(EOP)に焦点を当てて、施設手順書をより適切なものにするよう、設置者に対する要件を設定した。これらの要件は、一般通知82-33「NUREG-0737、緊急時対応能力に対する要件への補遺1」に示されており、それは1982年

*1 Appropriate degree

*3 monitoring

*2 Shift Technical Advisor

*4 Practicalities

12月に発行された。それ以来、産業界とNRCは原子力発電所手順書、特に緊急時手順書を改善してきた。

1980年代の初期に、4つのNSSSベンダーとそれらのオーナーズグループ、申請者及び設置者は、改善された手順書を準備するために原子力発電所の過渡事象と事故を再度解析し、施設の技術的或いは工学的根拠を明らかにした。TMIの手順書は運転員の初期事象診断とその後の是正手順選択に依存していたものであるが、改善された、すなわち前兆を基本にした手順書はそれらとは異なっている。前兆を基本にした手順書は、その代わりに、運転員の関心をまず施設の安定かつ安全な状態に保持することに集中させ、次いで個別の事故又は故障の診断に集中させるものである。

産業界が緊急時運転操作手順書の技術的根拠を改訂する一方で、NRCは全施設の手順書改善の長期計画を作成しつつあった。原子力発電所の運転における人的因子要素に注意を向ける必要性に対応して、1982年8月、NRCはNUREG-0899「緊急時運転操作手順書作成の手引き」を発行した。この文書は、産業界に対して、手順書の作成、改訂及び維持、更に運転員訓練のために使用する人的因子指針を提示した。

手順書の様式を更に改善するため、NRCは最近産業界に対して1つの報告書を発行した。それは、旧来のテキスト形式より種々の利点があると実証されている、フローチャート様式でEOPを作成する技術を可能にするものであった。原子力発電運転協会(INPO)もまた、手順書作成の手引き書を作成した。

EOPの適正さに関する技術的憂慮事項を解決するスタッフの方策は、シミュレータと手順書の審査に関する現場査察、及び施設の巡視点検を行うことであった。

この初期の改善措置の実施以来、ブラウズ・フェリーの1, 2, 3号機とフォート・セント・ブレインを除く全ての原子力発電所は、NRCに対して手順書の改善計画を提出した。(ブラウズ・フェリーの1, 2, 3号機は長期に亘って停止しており、フォート・セント・ブレインの設置者は、NRCに対してこの炉を1990年以降永久に停止する計画であることを通知している。)

施設手順書改善の長期計画を継続して追求するために、NRCは1986年に全稼働施設の緊急時運転操作手順書の査察を開始した。この査察の焦点は、手順書の技術的正確さと運転員の実行能力、及び手順書作成の技術的及び形式に関する手引きの妥当性にあり、これらは、設置者がEOPを適正なレベルで作成し実施できるためのものである。

このEOP改善の努力に加えて、スタッフは、通常運転、異常時及び保守の手順書のような他の手順書との関わりで生じる問題を調べた。これらの研究の結果、「原子力発

電所の保守手順書の作成、使用及び管理：問題点と勧告」(NUREG/CR-3817)と、「原子力発電所運転手順書の調査：実際と問題点」(NUREG/CR-3968)がスタッフから発行された。これらは他の施設手順書の改善に対する手引きとなるものである。

NRCや原子炉安全諮問委員会の人的因子小委員会、及びINPOやオーナーズグループ等の種々の産業界のグループとの協力を通して、設置者側は有効な手順書を作成するための広範な手引きを入手している。その結果、原子力発電所手順書は大巾に改善され続けている。

B.5.d 原子炉安全性についての疑問点を早期に診断し解決すること

大統領委員会の勧告

事業者と供給者両方の経営者は、原子力発電所の運転中に発生する安全上の疑問点について、早期に診断し解決することを強調しなければならない。彼らはまた、達成期限を設定し、そうした期限への違反に罰則を課し、また、診断の結果とそれに基づく全ての手順変更の提起とを、それらを知る必要がある人々に確実に普及しなければならない。

対応の現状

NRCは、事業者が施設運転から生じる安全上の疑問点について、またそのような憂慮事項の適切な普及と解決について、優先的に注意する必要があることに同意した。

従って設置者は、事業者組織の内外で発生した施設安全関連の運転情報が絶えず運転員や他の職員に提供され、また訓練及び再訓練計画に組み入れられることを保証すべく、手順書を作成するよう要求された。設置者への要件は次のとおりである。

1. 関係する職員が、通常の訓練及び再訓練計画において紹介される前に、待つべきでない十分重要的情報だと気がつき、理解することを保証する方策を可能にすること。
2. 施設の職員が、運転経験に関して無関係かつ重要でない情報を、優先度が不明確になったり或いは全体的業務遂行や熟達を妨げるような量で日常的に受けとることがないように保証すること。
3. 混乱した或いは矛盾した情報が、解決される前に運転員や他の職員に伝えられないことを保証する、適切なチェック方式を用意すること。

4. 反映計画*1が全てのレベルで有効に機能することを保証するために、定期的な内部監査*2を行うこと。

NRCは、TMI-2事故当時稼働していた全ての原子力発電所に対して、(TMI対応)実施後審査*3を行った。加えて、TMI-2事故後に運転認可を受けた施設に対しては、審査は許認可過程の1部として実施された。

B.6 料金策定 (Rate-Making) への安全性の関わりを考慮すること

大統領委員会の勧告

事業者料金策定機関*4は、新しい安全対策の費用を事業者料金側に含めることが遅れたり、或いは含められなかったりすると、その対策の実施が抑制されることがあることを認識すべきである。当委員会はそれ故、各州の料金策定機関が「安全関連」変更に基づく費用を考慮する際には、料金策定における安全性の意味あいに明確な注意を払うよう勧告する。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。そして、新しい安全対策の実施に関して、事業者料金策定機関が受けるかもしれない逆効果の可能性について更に考慮するよう、見解を出した。この逆効果は、州の(料金策定)機関が、それらの対策の費用を事業者料金側に含めることに失敗することから生じるかもしれない。

1984年にNRCは、事業者と公益事業委員会*5(PUC)の料金策定事業について、それらが原子力安全問題にどの程度影響するか、包括的な調査を実施した。この調査は、PUC及び原子力事業者との討議、更に国家的規模での料金策定事業の調査を含んだ。この調査により、NRCが申請者と設置者に関わる新しい財政資格規則*6を発布するための基礎が形成された(49政令記録番号 35747、1984年9月12日)。この規則作成の中でNRCは例外的な場合を除いて、料金策定過程により事業者が原子力発電所の安全運転に対して適切な財源を得るように決定した。

*1 Feedback program

*2 Internal audits

*3 Post-implementation review

*4 Utility rate-making agency

*5 Public utility commission

*6 Financial qualification rule

主に高い建設費用の結果として、またそれらの費用が料金支払者に及ぼす影響についてのPUCの憂慮から、多くの原子炉は経済的圧迫を受け続けている。多くの場合、PUCは一定の建設費用を認めなかった。しかしNRCは、施設の安全運転を確保する上で資金不足であるような例は見えていない。

1983年以来NRCは、PUCが設定する経済的な実績誘因^{*1}が安全性にどの様に影響するかを調査してきた。そのような経済的な実績誘因は州毎に大きく異なるが、典型的には、設定水準以上又は以下に応じて収益上の報酬又は罰金をもたらすものである。実績の共通の尺度は最大容量指数^{*2}である。事業者が報酬を増すために原子力発電所の最大容量指数の制限を高める方向に「押し上げる」場合には、施設の安全性に影響がありえただろう。そのような安全性への影響がありうる場合にはNRCは原子力事業者とPUCに対して憂慮の意を表明してきた。過去において、NRCはPUCを支援して、新しく設定された経済的な実績誘因が安全性に否定的影響をもたらすかどうか、評価させてきた。NRCは、最近の国内の経済的な実績誘因の調査結果をまとめ、「州の公益事業委員会による原子力発電所の誘因規制^{*3}」(NUREG-1256)を刊行した。

C. 運転員訓練についての勧告

C.1, C.1.a, b 政府機関による訓練センター^{*4}を設置すること

大統領委員会の勧告

当委員会は、運転員とその直接の運転長に対する、政府機関によるいくつかの訓練センターを設置することを勧告する。これらのセンターは高度の資格を持つ教官を持つべきであり、その教官は高度の基準を維持し、原子力発電所の基本的事項と原子力の健康への可能な影響について理解することに力点を置き、そして運転員を緊急事態に対応させるよう訓練すべきである。(勧告 A.4.a 参照)

これらのセンターは、国家規模のものでも、地域的なものでも、また個々の原子力発電所毎のものでもよい。

*1 Economic performance incentives

*2 Capacity factor

*4 Agency-Accredited Training
Institution

*3 Incentive regulation of Nuclear Power
Plants by State Public Utility
Commissions

原子炉運転員には、合格認定を受けた訓練センターを卒業することが要件とされるべきである。例外は、志願者が同等な訓練を既に受けたという明確な記録上の証明がある場合に限られるべきである。

対応の現状

大統領委員会の勧告に沿って、有資格及び無資格の運転員に対する、全ての原子力発電所設置者による訓練計画の国家認定システムが、原子力発電運転協会（INPO）によって設置された。加えて、保守技術者（計装や制御、機械、電気、化学及び放射線防護について）と技術障管理者^{*1}の訓練計画が、同じ認定の下で綿密な吟味の対象になっている。この合格認定の過程はINPOにより監督^{*2}され、NRCによって監視^{*3}されている。更に、NRCスタッフは、抜きとり検査的に、原子炉運転員志願者が指定された訓練計画を成功裏に完了したかどうかを評価し、各々の志願者の試験を通して訓練計画の妥当性を評価している。

全ての設置者運転訓練計画は合格認定されている。認定の第二段階が現在進行中であり、これは全ての設置者の計画に関して、最新性^{*4}と改善されたことを保証するものである。教官の最新性と能力^{*5}（の評価）は認定過程の一部に入っている。認定を受ける施設としては、実績を基礎とした訓練又は訓練の体系的な方法（SAT）として参照されているものを実施しなければならない。NRCでは、実績を基礎とした訓練として、次に示す5つの要素がこれらの計画に重要であると考えている。

1. 実施されるべき業務の体系的な分析
2. 分析結果から導かれ、訓練後に望まれるパフォーマンスを記述する学習目的
3. 学習目的を基礎にした訓練の立案と実施
4. 訓練を通しての、目的についての訓練生の熟達度評価、及び
5. 設定業務における被訓練者のパフォーマンスに基づいた、訓練の評価と改訂

最後に、全ての設置者は原子力訓練国立アカデミー^{*6}のメンバーであり、このアカデミーは合格認定過程と連携して高い基準を保持する責任を有している。

C.1.c,d 定期的に訓練センターを再認定し、志願者に入校要件を満たさせること

大統領委員会の勧告

*1 Technical staff managers

*4 Currency

*5 Competence

*2 Administered

*3 Monitored

*6 National Academy for Nuclear Training

訓練センターは、改組されたNRCによって、審査と再合格認定を定期的に受けるべきである。

訓練センターへの志願者は、カリキュラムに見合った入校要件にかなうようにしなければならない。

対応の現状

他の部分の対応においても示しているように、NRCは合格認定の過程を審査し、原子炉運転員に実施される試験を通して訓練の妥当性と完全さを監視続けている。運転員志願者についての指針はNRCの要件の中に含まれており、合格認定の過程の1部に入っている。

INPOは、訓練と資格化計画^{*1}についてパフォーマンス中心^{*2}の評価を続けており、4年毎に各々の施設の訓練計画を審査し再認定している。

C.2 有資格者の訓練と試験を向上させること

大統領委員会の勧告

個々の事業者は、認定された訓練センターの卒業生である運転員に対して、個々の発電所運転の詳細についての訓練に責任を持つべきである。これらの運転員は改組されたNRCによって試験され、資格を与えられるべきである。資格を与えられるためには、運転員は試験の全部に合格しなければならない。運転長(Supervisor)は最低、運転員と同じ訓練を受けていなければならない。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。この結果、訓練と運転員試験の改善が、1987年5月から効力を持った改訂規則(10CFR¹⁰-155)により実施された。全ての設置者は、訓練の体系的な方法(SAT)を基礎とした包括的訓練計画を監督する責任を持っている。NRC運転員資格への全ての志願者は、10CFRパート55によるNRCの包括的筆記試験と運転試験の全課目に合格しなければならない。試験では業務と課題分析を通して明らかにされた、安全関連分野における知識と能力に焦点が当てられている。筆記試験の合格基準を80パーセントに、個々の課目では70パーセントに高めた。合格基準は、選ばれた運転員の能力の満足すべき実績に裏づけられている。上級原子炉運転員は原子炉運転員の監督(Supervision)に責任を持ち、原子炉運転訓練に加えて、増大する安

*1 Qualification program

*2 Performance-oriented

全上の責任を伴う業務を遂行する上で必要とされる付加的訓練を受ける。

NRCは全ての初期 (Initial) 資格試験を監督しており、資格更新の全ての志願者には、NRCが監督する資格更新試験に合格することを求めている。

C.3.C.3.a,b 運転員再訓練計画を開始し、業務上の総合的訓練を行わせること

大統領委員会の勧告

運転員が資格を得た時をもって訓練を終了させるべきではない。

運転員の知識レベルを高く維持するために、包括的な継続的訓練が定期的に行われるべきである。

これらの訓練は、恒常的に運転経験を取り入れたものにされるべきである。

対応の現状

NRCはこれらの勧告に同意し、次の点に更に力点を置いて訓練計画要件の改訂を行った。即ち、発電所の運転と特性に関する高度の知識を発展させ維持すること、及び運転している発電所又は同種の発電所で生じた運転事象についての運転員の知識と技能、に力点を置いた。

設置者はNRC規則によって運転員有資格者への包括的訓練を行うことが求められている。これには、その発電所についての運転員の最新性 (Currency) と能力を保証するための筆記試験と年1回の運転テストが含まれている。資格更新計画は許認可要件の訓練の一部であり、SATに基づいたものである。資格更新計画は連続24ヶ月を越えてはならず、直ちに別の資格更新計画へと引き継がなければならない。これらの訓練計画は大巾に改訂され、SAT過程の1部として改善された。

TMI-2事故によって、NRC規則 (10CFR part 55) は改訂され、全ての設置者はNRCによって承認されたシミュレーション装置を持つか、または設置者がNRCに保証した施設固有の (Plant-reference) シミュレーターを持たねばならなくなった。全ての施設は1991年3月までにこの規則に従わなければならない。産業界は現在これに対応中である。

シミュレーター訓練に不可欠な点は、現実的な設定条件の下で運転事象と可能な施設状態を反映することであり、これは運転を志向した (Oriented) 訓練にし、かつ、可能

な過渡事象の診断とそこからの復旧についての包括的訓練を行うためのものである。

C.3.c,d 複雑な過渡事象の診断と制御を重視し、事業者は制御室シミュレーターを利用できるようにすること

大統領委員会の勧告

複雑な過渡事象の診断と制御、及び原子炉の安全性についての基本的な理解に力点が置かれなければならない。

事業者は制御室シミュレーターに迅速にアクセスできるようにすべきである。運転員と運転長はそのシミュレーターで定期的に訓練されるよう要求されるべきである。運転員の資格保持はシミュレーター特性に付随したものであるべきである。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。主たる力点が複雑な過渡事象の診断と制御におかれ、かつ運転員訓練計画に現実性が保証されるために、シミュレーター訓練は全ての原子炉運転員訓練計画の中で基本的、かつ中心的存在になってきた。

NRCは、運転員資格試験を実施する上で適切なシミュレーション装置が、原子力発電所の許認可要件となるように改めた。これは、1987年5月に発効した改訂規則(10CFRパート55)に含まれている。NRCはまた、規制基準(RG)1.149を作成した。これはシミュレーション装置の保証に関する規則に従うための承認された方法を記述するものであり、また、ANSI/ANS規格3.5-1985において設定されていた適用可能な要件を記述するものである。この規格は「運転員訓練用原子力発電所シミュレーターについての米国規格」である。この規格は、運転員訓練に用いる制御室シミュレーターに必要とされる機能要件を明記しており、かつ、シミュレーターが再現すべき運転と誤動作のタイプを記述している。

シミュレーション装置を上記要件について審査する必要性から、NUREG-1258「10CFRパート55で確認されるシミュレーション装置の評価手順」が作成された。検査手順の1つは、NRC職員がシミュレーション装置評価計画の実施に用いる、手引きの続編として作成中である。

ほぼ全ての設置者が、正常時、過渡時及び事故時の発電所状態を模擬するような、施設固有のシミュレータを証明することを公約している。

C.4 シミュレーターの研究・開発を改善すること

大統領委員会の勧告

シミュレーションとその装置を改善するための研究開発が遂行されるべきである。これは、(a) 過渡事象を含めて運転員訓練に高度の現実性を与え、それを維持するためであり、(b) 原子力発電システムの診断及び全般的知見を改善するためである。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意し、シミュレーターとその診断能力を改善するための多くの対応策を実施した。

過去10年間に、シミュレーターを改良する相当の研究開発が行われた。TMI事故のあと、個々の原子力発電所にサイト固有のシミュレーターを設置することを促進する提案が行われた。この世代のシミュレーターは、ある種の事象のシナリオに対する訓練と表示についての対応力(Flexibility)を増大させるために、一部改造された。

産業界によるシミュレーター性能向上の提案は、1991年春までに産業規格により使用者のシミュレーターが保証されるよう求めている。その保証指針^{*1}は、ANSI/ANS-3.5-1985「運転員訓練用原子力発電所シミュレーター」と、規制基準(RG)1.149「運転員資格試験用原子力発電所シミュレーション装置」に明記されている。関連した審査指針は、NUREG-1258「10CFRパート55により証明されたシミュレーション装置の評価手順」にある。これらの産業界の提起により、シミュレーター販売者やその他の関係者は、現在のシミュレーターや近いうちに現われるシミュレーターに対して、計算コード改良を促進することになった。

シミュレーター保証には、大部分の場合、かなりの量のシミュレーター性能向上が必要である。というのは、個々のシミュレーターは実際に起こる事象を模擬しなければならないからである。こうして、第1世代のシミュレーターによる現存のものよりも、一層複雑化されたシミュレーターのモデル化が発展してきた。例えば、シミュレーター研究は工学的計算コードや最適評価過渡解析、モデルパラメーターにおける運転員のとりうる変化の巾、等の分野において改良をもたらしている。これらの改良は、ANSI/ANS 3.5規格の将来の改訂に組み入れられていく見込みである。

NRCは、NRC職員訓練用として技術訓練センター^{*2}(TTC)にある3つの完全な

*1 Certification criteria

*2 Technical Training Center

原子炉シミュレーターを賃貸借売買契約^{*1}によって入手した。これらは、この時点で使用可能になる第3世代に比べて、第1ないし第2世代に典型的なシミュレーターである。NRCはこのシミュレーターの性能向上を開始した。これは進んだ訓練や診断を行えるようにするためである。加えて、シミュレーターの使用時間とTTCスタッフによる操作上の専門的力が、シミュレーター研究プロジェクトに利用可能になった。このプロジェクトはシミュレーター評価試験や、チーム能力と挙動評価^{*2}、及び制御室警報装置の改良可能性^{*3}に対する価値-効果評価^{*4}に関連している。

D. 技術的評価についての勧告

D.1 制御室設計を改善すること

大統領委員会の勧告

機器 (Equipment) は、運転員に対し、事故を防ぎ、また事故発生時にはそれに対処する手助けになるような情報を与えるという観点から、見直しされるべきである。たとえば、平常時及び異常時の原子炉容器内のフルレンジに亘る温度の計測や弁の実際の位置の指示のような、適切な警報及び診断情報を与えることができる計器である。コンピュータ工学は、運転員及び運転直長 (Shift Supervisor) に対して事故状態の診断的な警報とともに、事故状態に関する重要な計測を明確に表示するために用いられるべきである。

TMI及び類似の原子力発電所では暫定的に、指定された運転員が利用する単一パネル上に出る明瞭な警報信号を含めて、これらの重要な計測をまとめることを要件とするよう検討すべきである。また、運転直長室にこれらの重要な計測・警報についての同一のパネル^{*5}を設置することも要件として考慮されるべきである。

対応の現状

NRCは、改善された制御室及び計測系の必要性についての勧告に強く同意した。その結果、全設置者は、その制御室が事故を防ぎ、または事故に対処できるように、運転員に十分な情報を与えているかどうかをきめる、詳細な制御室設計の再検討を行うよう要求された。この設計再検討の手引きとして、NRCは「制御室設計審査基準 (NUREG-0700)」を発表した。この文書は、基礎的な人的因子分析手法と、一般に認められた人

*1 Lease-purchase agreement *3 Potential upgrades *5 Duplicate panel
*2 Behavior evaluation *4 Value-impact assessment

的因子設計原理及び指針を提示している。加えて、NUREG-0800「標準審査計画^{*1}」の18章「人的因子工学」では、設置者及び申請者に対して、主制御室及び主制御室外の制御センターをスタッフが審査する際の指針を提示している。

各設置者及び申請者による努力の一部には、運転員が行うと期待される作業、及びその作業を成し遂げるに要する情報と制御能力を決めるための機能と課題の分析が含まれていた。これらの情報と制御の要件は、計測系の実用性と十分性を決定するために制御室の制御及び表示と比較された。さらに、各制御室は、一般に認められた人的因子原理からの逸脱の程度を、制御室のレイアウト、可聴・可視警報系の有用性、情報の記録及び再現能力、並びに制御室環境について明確にするため調査された。それから各設置者と申請者は、提案された実施すべき変更点とスケジュールを要約した報告書をNRCへ提出した。その報告書にはまた、改善されず残されたり、あるいは部分的に改善されて残る、安全上重要な人間工学的欠陥に対する正当性も提示された。

事故発生後に運転員に役立つ計測系は、TMI-2事故以後著しく強化されてきた。規制基準(RG)1.97の手引きに基づき、計測系の信頼性及び能力は全原子力発電所で改善されてきた。最重要な安全パラメータについての計器は、現在、単一のパネルに設置され、また想定事故の範囲によっては発生すると考えられる苛酷な環境に耐えるよう求められている。この事故後監視計測系は、運転員に対して、全ての安全系が確実に正常に動作していることを保証し、また機器の故障に対応して必要な行動がとれるように、必要な情報を与えるであろう。

いくつかの重要な設計変更を含め、制御室の改善の実施はまだ進行中である。スタッフは、その後に修正できないような、安全上重要な設計における重大な欠陥はないことを明らかにしている。

D.2 不適切な設計と保守を是正すること

大統領委員会の勧告

TMIで示された不適切な機器の設計及び保守については、事故の影響(Consequences)を軽減する観点から再検討されなければならない。以下に示す不適切な事項は是正されるべきである：ヨウ素フィルタ、水素再結合器、ベントガス系、格納容器隔離、格納容器エリア内の水位の読み、格納容器建屋の放射線モニタリング、格納容器内空気及び各所の水の試料採取及び迅速な分析の能力(勧告A.7参照)。

*1 Standard Review Plan

対応の現状

NRCは、これらの不適切事項が是正されることに同意した。7項目のうち6つはTMI対応計画要件^{*1} (NUREG-0737) によって出された。しかし、これらの要件のうちいくつかは、改善が相当難しいことがわかり、1981年1月1日以降に最終期限が延長されなければならなかった。この要件は現在は実施されている。それゆえ、全ての運転中の発電所は（停止期間を延長しているブラウンス・フェリーは除く。この炉では各ユニットの再開以前にこれらの活動を完了する）、現在、例えば格納容器建屋内の安全グレードでかつ高測定範囲の放射線モニターや、格納容器建屋隔離の強化及び必要なら水素再結合器を使用する能力を有している。

格納容器建屋空気及び原子炉冷却水試料の迅速測定能力についての勧告は、事故後サンプリングシステム^{*2} (PASS) についての要件で実施された。PASS要件はかなり困難であることがわかったが、各設置者は、現在は原子炉冷却水及び格納容器建屋内空気の試料の採取及び測定的能力を有している。これらのサンプルは、(a) 炉心損傷の範囲、(b) 水及び空气中に放出された放射能、(c) 格納容器建屋空気中の可燃性ガスの濃度、に関する情報を与える。

ヨウ素除去系については、問題の複雑さのため、また他の問題の方がより安全上重大と見なされていたため、不適切事項を是正する進行は遅い。必要な研究が行われるとともに、除去用媒体（原子力グレードの活性炭）の適切な試験方法が決められた (EGG-CS-7131)。この分野でのNRC手引き (RG 1.52) は、運転システムにおいて報告された問題点に基づいて改訂されつつある。

D.3 原子炉安全上の重要因子^{*3}を記録すること

大統領委員会の勧告

監視系計装及び記録機器は、原子炉安全上重要な全ての計測及び施設の状態を連続的に記録できるものでなければならない。

対応の現状

NRCは、原子炉の初期因子 (Initial plant parameters) の監視及び記録に関するこの勧告に完全に同意した。その結果設置者は、安全因子表示システム^{*4} (SPDS) を全

*1 TMI Action Plan Requirement

*2 Post-Accident Sampling System

*3 Critical Plant Parameters

*4 Safety Parameter Display System

での発電プラントの制御室に設置するように要求された。SPDSの目的は、原子炉の安全に関する状態を制御室の運転員が素早く、そして確実に決定できるようにするために、原子炉安全上の重要因子の簡潔明瞭な表示を提供することである。SPDSに関する7つの基本的な要件は次のように明確にされている。

- ・ 原子炉安全上の重要因子を簡潔に表示すること
- ・ 制御室運転員に便利のように配置されていること
- ・ 原子炉の安全に関する状態を連続的に表示すること
- ・ 高度な信頼性を維持すること
- ・ 安全系から分離されていること
- ・ 一般に認められた人的因子原理を組み入れること
- ・ 次の機能について、原子炉安全性を決めるのに十分な最小限の情報を提供すること
 - － 反応度の制御
 - － 炉心冷却及び除熱
 - － 原子炉冷却系の健全性
 - － 格納容器の状態
 - － SPDSが有るとき、及び無いときの行動手順書と訓練

1981年、スタッフは「緊急時対応施設の機能指針^{*1}」(NUREG-0696)を発表した。これにはSPDSに関する章もある。加えて、「標準審査計画」(NUREG-0800)18.2章の「安全因子表示システム」は、スタッフのSPDS審査指針の手引きを与える目的で発行された。SPDSは全ての原子力発電所の制御室に設置されている。例外は設置計画中の3つのシステムと例外的に認可された1つの設置者^{*2}である。

D.4, D.4.a, b, c, d 事故に関する研究を実施すること

大統領委員会の勧告

当委員会は、原子力発電所の事故の確率及びメルトダウンを含めたその影響(サイト内、外)について、徹底した継続的な研究が始められるよう勧告する。

これらの研究には、人的過誤^{*3}に特に注意を払って、種々の小破断冷却材喪失事故及び多重故障事故^{*4}が含まれるべきである。

*1 Functional Criteria for Emergency Response Facilities

*2 “の施設”の意味か *3 Human failures *4 Multiple-failure accidents

研究成果は、大事故後の復旧や清浄化の計画立案に役立たせるべきである。

これらの研究から、事故を防ぎ、またその影響を緩和するのに役立つ、施設設計についての望ましい変更が明らかになるだろう。例えば、

- (i) 原子炉冷却系から、水素ガスの制御された安全な排出が容易にできる機器について考慮すべきである。
- (ii) 格納容器建屋への戻りガスのオプションがある抽出/充填系について、全体的にガス漏れのない閉じたシステムになるよう考慮すべきである。

このような研究は、産業界及び他の適切な組織により行われるべきであり、改組されたNRC及びその他の連邦機関によって支援されるかもしれない。

対応の現状

TMI事故の結果として、及びこれらの勧告への素早い対応の結果、NRCは研究計画を拡充し、位置付けし直した。計画は次の点に焦点をあてるよう変更された。

- 多重故障によって比較的起こりうる過渡事象
- 小破断による冷却材喪失事故 (SBLOCA) についての実験と解析
- 苛酷事故及び炉心溶融事象
- 発電所全体に及ぶ設計だけでなく、補助給水系のような個々の系も含む確率論的リスク評価技術
- 水素発生とその影響
- システム間相互作用の研究
- 機器の信頼性研究及び主要な故障原因の評価
- 非常用炉心冷却系の性能と設計基準内での信頼性^{*1}
- 原子炉停止時の熱除去の要件

加えて、高い優先順位で人的パフォーマンスに関する研究を位置付けた。この分野での活動は以下の研究を含んでいる。

- (1) 運転中の原子力発電所内での保守や機器校正の作業における人間の信頼性について、現場で収集されたデータの完全な解析
- (2) 異常事象報告、設置者事例報告^{*2}、及び人的パフォーマンスの信頼性が低い分野を明らかにするためのサービス報告^{*3}についての評価
- (3) 複合的な人的ミス^{*4}の頻度 (Error rates) を予見する確率論的モデルの開発
- (4) 試験・保守及び運転員パフォーマンスと関連した、人的ミスの頻度についての類型化と基本的関連因子の特定

*1 Design-basis reliability

*3 Compliance Report

*2 Licensee Event Report

*4 Human errors

小破断及び過渡事象研究の主要な目的は、通常でない事象における運転員のパフォーマンス^{*1}を改善することにある。解析法の開発と評価に関する研究は、現在のコンピュータコードの改良や、小破断冷却材喪失事故や他の事故解析に対する改良コンピュータコードの開発及び適用、また運転員にとって正確で十分な情報が提供できるような、迅速かつ容易に使用できる工学解析能力^{*2}の開発に向けられている。改良制御室と診断用計装がLOFT試験^{*3}に用いられた。その試験は、冷却材喪失事故と過渡事象の影響を緩和する際の運転員のニーズを評価する、運転員能力強化計画の一部である。

NRCはまた、炉心溶融事故現象に関連するTMI-2からのデータを入手し、記録し、研究するため、エネルギー省、EPRIそしてGPU^{*4}と共同研究を行っている。その成果は、非常に起りにくい大事故において、復旧や清浄化^{*5}のための計画を援助することに用いられるだろう。

改定された研究計画には、金属-水反応や冷却水の放射線分解、腐食金属から原子炉内への水素生成について理解を深めるため、また圧力-時間経過及び水素爆発の面から見たその影響を結論づけるため、広い範囲にわたって水素の研究を行うことが含まれている。この作業にはまた、現行方法を改良する勧告と共に、以下の項目が含まれる。

- (1) 原子炉の安全性に影響を与える水素に関連した情報の概論の作成
- (2) 事故状態下での放射線分解についての解析
- (3) 水素の試料採取及び分析方法の再検討
- (4) 原子炉容器材料の水素脆化についての研究
- (5) 事故時発生水素の取扱い方策の評価

これらの研究の成果は、未解決安全課題^{*6} (USI) A-48「水素制御方法、及び安全設備に対する水素燃焼の影響」に役立てられた。水素効果についての付加的研究が「苛酷事故リスク：5つの米国原子力発電所についての評価」(NUREG-1150)の解析の一部として行われてきた。

1975年のNRC「原子炉安全性研究」(WASH 1400)に述べられているリスク評価を改訂するため、また施設毎の弱点を特定するため、並びに施設設計と苛酷事象事象についての現時点でのリスク見通しを得るため、NRCは確率論的リスク評価(PRA)手法により、5つの異なる原子力発電所の設計について一大評価を行った。NUREG-1150で知られるこの評価は、以下のものについての見通しを与えている。

*1 Operator performance

*4 General Public Utility

*2 Engineering analyzer capability

*5 Cleanup

*3 Loss of Fluid Test

*6 Unresolved Safety Issue

- ・ 苛酷事故の頻度、影響及びリスクに係る課題
- ・ 今後一層研究する価値のある、リスクの不確かさ
- ・ リスク低減に役立つ苛酷事故管理計画の潜在的成果

NUREG-1150のドラフトは、考えうる安全問題の順位づけとその関連研究を支援する、PRAモデルのセットとその成果を与えている。米国全ての原子力発電所についてのリスク評価ではないが、NUREG-1150は重要なNRC当局の資産的文書^{*1}である。それは、要になる苛酷事故シーケンスや安全上の改善が最も求められている場所の調査方法、可能な施設改造の価格効率、全般的な安全問題の重要性、及び研究対象の5つのプラントでとりあげられた問題に対するリスク感度について、量的質的なPRA情報を与えている。スタッフは、NUREG-1150ドラフトに対して受けたコメントを解決しつつあり、最終報告書を1989年に出す予定である^{*2}。

D.5 放射性ヨウ素の水中における化学的挙動を研究すること

大統領委員会の勧告

TM I-2事故で大気への微量な放射性ヨウ素の放出をもたらした、水中での放射性ヨウ素の化学的挙動と大量の保持について研究がなされるべきである。この情報は他の小破断事故の影響に関する研究でも考慮されるべきである。

対応の現状

NRCは、ヨウ素及び他の放射性核種と、著しく損傷した原子炉の一次系における化学物質の現実的挙動について、さらに情報が必要であることに同意した。従って、TM I事故の直後に、NRCは原子力発電所内でのFP（いわゆるソースターム）の移行と滞留に特に力点をおいて苛酷事故研究計画を開始した。

特に、放射性ヨウ素の挙動と、その原子炉冷却系表面及び格納容器建屋内のプール水中での滞留能力に関して注意が払われた。この問題を委ねられたグループは、研究を遂行するため1983年に設立され、1986年「ソースターム評価のための技術的根拠の再評価」（NUREG-0956）を発表して作業を完了した。

この研究は原子力分野の研究者仲間、米国物理学会の自主的研究グループ及び一般公衆により広く検討された。

*1 Resource documents

*2 1989年には2nd Draftが出された

この研究計画は、ソースタム・コードパッケージと呼ばれる解析ツールのセットを作成した。これはごく最近では、NUREG-1150研究の中で用いられてきた。この研究やその他の苛酷事故研究計画の面からの成果は、苛酷事故問題の終結に至る努力に関して技術的根拠を与えている。これらは、NRC委員会へのレポートに記録されている苛酷事故問題の終結に向けてのNRCの総合計画に従って行われたものである（SECY-88-147）。

ヨウ素除去系の不適切事項は、問題の複雑さと、より重要な安全上の意味があるとみられる他の問題とにより、十分には解決されていない。ろ過媒体の原子力グレード・チャコールのテストに関する適切な原案が作成され（EGG-CS-7131）、手引き（RG1.52）は、運転中のシステムで明らかになった問題点に対応して改訂されつつある。

D.6 TMI-2復旧を監視すること

大統領委員会の勧告

商用原子力発電所の中で始めて行われる清浄化と廃棄プロセスに関しては、健康上の危険がまだ存在するため、当委員会はTMIでの清浄化プロセス及び大量の放射性物質の輸送・廃棄の綿密な調査を勧告する。将来の安全解析に役立つように、格納容器建屋内の状況についてできるだけ多くのデータが保存・記録されるべきである。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。1979年以降、この勧告の完全かつ適切な実施を保証するため多くの活動を行ってきた。サイトでは、ピーク時には約25人の専門家からなるNRCスタッフが、設置者の清浄化及び復旧作業を監視^{*1}・監査^{*2}し、また評価^{*3}した。今日では、サイト駐在の検査官と他のNRCの技術専門家の支援を受けた2人のプロジェクト・エンジニア（一人はサイト）が、廃棄物の処分を含めたTMI-2関連の活動について評価及び認可の作業にかかわっている。

過去10年以上、数多くの施設清浄化作業の工程が実施された。300,000ポンドと推定されている燃料及びデブリのうち約75%がキャスクに収納され、アイダホのエネルギー省（DOE）の施設へ輸送された。1990年末までに施設は復旧計画の中で燃料取り出し・監視保管段階に入るとみられる。その時点では、炉心は燃料が取り去られ、放射性の水も捨てられ、重要な原子炉系と主な建屋について除染が基本的に完了するであろう。これまでサイト外での放射能モニタリングが環境保護庁、ペンシルベニ

*1 Monitor

*2 Audit

*3 Review

ア州、NRC及び設置者によって行われてきた。清浄化の全作業における公衆のかかわりは、広範な公開の会議を通して、また地域市民、役人及び原子力科学者で構成されるTMI-2顧問会^{*1}の設置によって、容易に進められてきた。

清浄化、輸送及び放射性廃棄物の廃棄を通して、NRCは清浄化の各ステップで、計画的で体系的なアプローチが保証されるよう綿密な注意を払ってきた。公衆の健康と安全防護、及び原子炉と補助系の状態の記録に優先的な注意が払われてきた。

既にわかっている状態、除染のプロセス及び支援解析は次の文書に記録されている。

- (1) GENDレポートシリーズ (GPU, EPRI, NRC, DOEの意見を反映するもの)
- (2) 多数のNRC技術報告 (広範囲にわたる環境影響声明 (Statement) (NUREG-0683及び補足) を含む)
- (3) 多数の技術論文及び講演
- (4) 包括的な事業者報告と記録 (清浄化作業の大量のビデオテープを含む)。

1988年11月に、米国原子力学会はTMI-2の特別技術会議 (Special Technical Meeting) を主催した。そこには、事故や事故シナリオ、復旧プログラムについての100を超える論文が提出された。このようにTMI-2事故からの技術データ及び経験的な教訓は、進行中の安全解析、事故モデル作成及び改良炉の設計研究に有用になるよう十分に記録されてきた。

TMI-2事故から得られた知識及び経験的な教訓が広く確実に普及されるように、TMI-2復旧プログラムはまた、関心あるテーマについて国際的な協力をもって進められてきた。例えば、1984年に事業者は、資金上の寄与及び長期の技術者の作業従事を含めて日本との協定下に入った。さらにNRCは、TMI-2原子炉圧力容器下部から部分的に溶融した燃料の試料を採取し分析特定するための包括的プログラムについて、10にのぼる他の国との協同作業に入った。この後者の作業の成果は、NRCの安全性へのアプローチを妥当と評価することに有益であるとともに、米国原子炉の現行の安全裕度について理解を深めるであろう。加えてベルギー、イタリア、台湾などの多くの国からエンジニアが約6ヶ月間作業に従事し、また、多くの国の代表がTMI-2サイトを訪れ、復旧プログラムについて情報を入手していった。

D.7 事故や異常事象の調査を行うこと

*1 TMI-2 Advisory Panel

大統領委員会の勧告

当委員会は、公式の安全性保証計画の一部として、全ての事故あるいは新たな異常事象が注意深く選別されるよう勧告している。そして適切な場合には現在のシステムの設計やシステムの計算機モデル、機器の設計と品質、運転、運転員の訓練、運転員訓練のシミュレータ、施設手順書、安全系、緊急時対策、管理運営及び規制要件との関連を評価するため、厳密に研究されるべきである。

対応の現状

TMI-2事故後、NRCは運転事象の報告受理、選別、分析及び徹底的調査のための包括的計画を設定した。

この計画の最初の要素は、NRC運転センター*1を含めたNRC事故対応計画*2である。運転センターは設置者の報告を1日24時間、1年365日受理し、緊急事態に対応し、潜在的な重要事象については選別のため他のNRCスタッフ組織へ情報を転送する。委員会の規則10CFR50.72と50.73は、最重要事象についての報告を要求するため改訂された。これらの規則は、設置者に対し、専用電話により即刻運転センターへ通報すること、及び報告できる事象を追跡調査した上で設置者事例報告を30日以内に提出することを要求している。この計画が確立して以来、NRC運転センターの設備、スタッフ、訓練及び手続きは全て向上した。スタッフは日常的に設置者とNRC地方事務所、その他と、いつでも対応できるように訓練を実施している。

運転センターに受理された事象の選別は一連の作業に関わっている。最初の選別は、本部運転担当官*3により行われる。HOOは、事象をできる限り完全に記述し、かつ適切な通知を出せるような、広範囲の訓練を受けた学位を持った技術者*4である。

次いで、運転センターに受理された事象は、毎朝2つのNRC計画部局の間で協議通話*5され選別される。協議を通して、事象が施設固有のものか、一般的に重要な意味があるものか、の指定がなされる。またNRC地方事務所も、事象が運転センターに受理された後、直ちにその評価を行う。さらに毎週、原子炉規制局*6と他のNRCの部局の間でその週の重要事象について評価するために協議通話*5がもたれる。この評価の結果によっては、次の追跡活動が設定されるかもしれない。

この計画の別の要素である事象の解析は、また別の一連の作業を伴っている。運転センターへの緊急通知に基づく短期間の解析が本部のNRRによって行われ、また、地方

*1 Operations Center

*2 Incident Response Plan

*3 Headquarters' Operations Officer (HOO)

*4 Degreed engineer

*5 Conference call

*6 Nuclear Reactor Regulation (NRR)

の検査官による現場での評価を通して行われる。運転データ分析評価室*1によってなされる、より長期の解析は、次のような多くの形態をとる。即ち、技術的事例調査、傾向及びパターン解析、実績指標調査*2、及び種々の公衆や議会、技術的専門家向けの報告。そのような解析は、情報の通知、報告、一般通知、公式のNRC技術報告の形をとって、しばしばスタッフや設置者への重要な情報の普及をもたらす。

最後の要素、事故調査計画*3 (IIP) は、特別に養成された調査チームを活動させ、特に重要な事象に対応するものである。IIPは、重要事象の調査がタイムリーに、完全に、よく方向づけされ、公式にとり行われるように、1985年にNRCによって設定された。NRCは、その計画の詳細手順を作成して実施し、種々の適切な技術的訓練から最も適任とみられるチームメンバーを選抜しており、調査上の技術及び方法について特別な訓練活動を行っている。IIPの対象範囲には、NRCに認可された原子炉及び原子炉以外の事業に関わる、重要な運転事象の調査が含まれる。IIPの主な目的は、事象が体系的にかつ技術的に堅実な方法で調査されることを保証し、その事象の原因に関する全ての有力な情報を集め (NRCの活動を含めて)、そしてNRC、産業界及び公衆へ、事象の教訓を適切にフィードバックすることにある。

E. 作業者と公衆の保健と安全についての勧告

E.1, E.1.a, b, c, d, e 連邦政府の放射線影響研究を拡充し、適切に調整すること

大統領委員会の勧告

当委員会は、保健に関連する放射線影響の研究を拡充し、適切に調整して設定することを勧告する。この研究には、これらに限られるものではないが、次の項目が含まれるべきである。

- ・ 低レベル電離放射線の生物学的影響
- ・ 一般公衆および作業者に対する電離放射線被曝の容認レベル
- ・ モニタリングおよび監視方法の開発 —— これには、作業者を含む種々の集団グループの放射線被曝の影響を測定し、確定するための疫学調査も含まれる
- ・ 電離放射線被曝に起因する有害な健康影響を軽減するための方法の開発

*1 Office for Analysis and Evaluation of Operational Data (AEOD)

*2 Performance indicator study

*3 Incident Investigation Program

- ・個人の有害影響の感受性が增大する素因となる、遺伝的もしくは環境的要因

この研究努力は、改組したNRCの特定要求に応じるための研究予算の一部を委託することをふくめて、米国保健研究所*1の下で — 研究活動の日程表を作成するために関連連邦機関の省庁間委員会も加わって — 調整されるべきである。

対応の現状

NRCはこれらの勧告に同意した。1978年から1979年の間、NRCのスタッフは、保健教育福祉省*2が議長をしてまとめた省庁間会議に加わって作業をし、支援もした。そこでは、この大統領委員会勧告と同じ結論に到達した。結果として、米国保健研究所を議長とする、政府機関内放射線研究委員会が1979年始めに設置された。その委員会にNRCは再び参加した。

この政府機関内放射線研究委員会*3の職務は、その後、政府機関内放射線研究・政策調整委員会*4 (CIRRPC) が代って受け入れた。この調整委員会は、科学技術政策局*5のもとで1984年4月9日に設置され、科学・工学・技術に関する連邦調整審議会*6に許可された。CIRRPCは、前任の政府機関内放射線研究委員会の責務を引き継ぐことに加えて、先の放射線政策審議会*7の責務も割り当てられ、更に政府機関内放射線政策委員会*8の代りに置き換わった。この委員会の全体の任務は、政府機関間にまたがる放射線問題を調整し、放射線研究を評価し、放射線政策の立案に関して助言をおこなうことである。現時点で、18のCIRRPCメンバー機関があり、その内の14機関は、CIRRPC科学研究パネル*9のメンバーでもある。これら各々の機関は、放射線の分野における研究、運営、政策に重要な機能を有している。

CIRRPCは、放射線の疫学調査や放射線生物学及び線量計測の研究を含む、放射線の健康影響に関する研究活動を支援し、調整し、審査してきた。「低線量の生物学的影響に関連する連邦電離放射線研究成果録：1985年度」の報告書は、重要な成果の一つである。この報告書では、1981年と1985年に連邦政府が支援した研究成果が詳細に記述され、比較されている。またCIRRPCは、米国科学アカデミー (NAS) が低レベル放射線の影響に関する1980年総括的報告書を改訂することに対して、直

-
- | | |
|--|---|
| *1 National Institutes of Health | *5 Office of Science and Technology Policy |
| *2 Department of Health, Education and Welfare | *6 Federal Coordinating Council for Science, Engineering and Technology |
| *3 Interagency Radiation Research Committee | *7 Radiation Policy Council |
| *4 Committee on Interagency Radiation Research and Policy Coordination | *8 Committee on Interagency Radiation Policy |
| | *9 CIRRPC Science Panel |

接的な支援を行っている。この改訂はNASの「電離放射線による生物学的影響に関する委員会」(BEIR)によって準備されている。それは「BEIR V」報告書として知られており、1989年*1の春には利用できる見込みである。

電離放射線の生物学的影響に関する研究のためのNRC予算は、この分野における連邦政府歳出の約3%に相当している。NRCによる支援は、他の機関からは支援されないものであって、自らの任務に直接適用可能なプロジェクトに限定されている。NRCが支援したプロジェクトの例としては、事故時の放射性核種の吸入によってひきおこされる早期死亡と罹病率に関するモデルの実験による開発や、原子炉事故の健康への影響を評価するコンピューターコードのモデル開発、それに、分子や細胞レベルにおける放射線影響研究を用いた、低レベル放射線リスクにおける不確かさの低減可能性についての研究、があげられる。

電離放射線の健康影響を知る一助となる疫学研究に役立つデータベースは、目下委員会で改訂中の10CFRパート20に含まれる要件によって、作成される見込みである。提案されているそれらの要件は、米国癌研究所*2(NCI)や、その後もたれたNCIスタッフ、産業グループ、労働組合やその他の人達が参加する会議での要請の結果として作成されたものである。このデータベースには、原子力発電所の作業員その他に関するものが含まれる予定である。

E.2 NRCを監督する保健人事局*3を創設すること

大統領委員会の勧告

原子炉立地問題を含め、放射線に関連する保健問題の最も有効な評価を保証するために、改組したNRCのその分野における政策声明あるいは規則は、保健人事局長官によって、必須条件として見直されコメントを受けねばならない。その見直しの期限は、見直しが可及的速やかに実行されるように設定されるべきである。

対応の現状

NRCは、公衆の保健に影響を及ぼすNRCの活動を連邦政府機関が監督する意義について同意した。NRCは、大統領によって設置された連邦放射線政策審議会*4(FRPC)がより効果的かつ釣合のとれた監督の役目を備えていると信じていた。しかし、その後、

*1 実際に「BEIR V」は1990年に発行された。 *3 Department of Health and Human

*2 National Cancer Institute

Services

*4 Federal Radiation Policy Council

そのFRPCの職務が環境保護庁*1 (EPA)に移譲された。1987年に、EPAは、大統領承認の「職業被曝に関する連邦政府機関のための放射線防護指針*2」を発表した。これらの勧告は、EPAの監督を受けつつ、NRCの代表も加わった省庁間作業グループで作成された。そこには、国際放射線防護委員会によって展開された新しい概念が織込まれた。NRCは、目下、委員会で大改訂を検討中の規則、10CFRパート20「放射線防護基準」の中に、この大統領承認の手引きを組み入れている。

これらに加えて、NRCの活動に対する監督は、政府機関内放射線研究委員会によってもおこなわれた。この委員会は1979年初めに設置され、米国保健研究所の代表が議長を務めた。その後、この委員会の職務は、政府機関内放射線研究・政策調整委員会(CIRRPC)に移管された。この調整委員会は、科学技術政策局のもとで1984年4月9日に設置され、科学・工学・技術に関する連邦調整審議会によって許可された。NRCはこの委員会に一員として参加している。

E.3 州及び地方における保健衛生の専門家と緊急時対応要員とを教育すること

大統領委員会の勧告

当委員会は、州および地方当局の責務として、原子力発電所近隣において保健衛生の専門家および緊急時対応要員を教育訓練する、さらに拡充した計画をもつことを勧告する。

対応の現状

NRCは、この勧告に同意した。大統領委員会は、この勧告を州および地方当局の責務として遂行するよう述べているが、NRC自身もこの勧告を実行するための手引きと援助を提供している。特にNRCは、州が緊急時対応計画を準備する際にすでに利用可能になったNRC-環境保護庁の手引き作りを援助してきたし、今後、原子力発電所緊急時に対応する職員に必要な、教育訓練に関するより詳細な手引きを提供するであろう。加えてNRCは、州が緊急時対応計画を立案し、あるいはそれを改良するに際して、技術的援助をすることも継続している。

委員会(NRC)は、設置者、州および地方における放射線緊急時対応能力を向上させることについても積極的に実行してきた。この向上は、連邦緊急時管理局(FEMA)との密接な共同作業で、規則作成や手引きを通して遂行された。特に、その規則や手引きで

*1 Environmental Protection Agency

*2 Radiation Protection guidance to Federal Agencies for Occupational Exposure

は、放射線を伴う緊急時の対応活動に参加すると思われる全ての職員に対して、訓練計画が事業者、州および地方当局によって準備されるべきことを要求している。これらの活動に参加する個人については、各組織の放射線緊急時対応計画の中で明確にされている。訓練には、教室での講義、現場における説明、講義、セミナー、問題演習および実地訓練が含まれる。2年毎に、各事業者は、州および地方自治体の職員を含めて緊急時防備訓練 (Emergency preparedness exercise) を行う。これらは主要な訓練手段であって、緊急時対応計画に組み入れられている全てのものの「最終試験」の役割りを果たしている。訓練後、各参加組織は彼ら自身の訓練の実績を評定する。またその結果について、NRCとFEMAによる評定が加えられる。

NRCは、原子炉事故への対応に関してNRC職員を訓練するために用いてきたマニュアルの写しを、全ての設置者と州のために準備し、配布してきた。これらのマニュアルでは、原子炉から生じる危険の種類、適切な対応の範囲およびそれらの根拠が示されている。さらにNRCは、州および地方自治体の事故対応要員のためのFEMAの訓練コースを支援してきた。この支援の内容は、原子炉システム、原子炉事故、および公衆の防護活動に関するコースのために訓練用教材を作成し、講師団を提供することであった。NRCは、また、FEMAの自宅学習コースのための原子炉事故に関する教材「放射線事故の取扱い^{*1}」を作成した。この教材は、FEMAを通して公衆や事故対応要員に利用可能である。さらに、NRCは、ハーバード大学の「原子力緊急事態に対する計画立案^{*2}」の講座や、FEMAが後援して開催される州のワークショップ——これは、全ての事故対応組織が原子炉の苛酷事故の基本をよく理解し、それらに適切に対応できることを目的にしたものであるが——のような、現在進行している種々の活動にも支援をしてきた。また、NRCはFEMAと共に、州および地方自治体の事故対応関係者のために訓練コースを作り、それを更新する目的で、連邦放射線防備調整委員会の教育訓練小委員会^{*3}に参加している。さらに、NRC地方事務所は、州と地方自治体の担当者、設置者および地方の連邦政府機関担当者と共に、苛酷事故の対応を検討するためのワークショップを行っている。

規制上の要件としての訓練に加えて、NRCとFEMAは、州および地方自治体の職員を直接に訓練することも行っている。NRCは、放射線保健衛生の専門家用に放射線安全の基礎に関する5週間の総合教育課程を設けている。一方FEMAは、放射線緊急時対応要員のために、緊急時対策の基礎技術に関し、教室における授業と現場における訓練の両者による幾つかのコースを設けている。過去10年間に、これらの教育計画を通して、NRCは約400人の、FEMAは約3400人の州および地方自治体の職員

*1 Radiological Emergency Management *3 Education and Training Subcommittee of
 *2 Planning for Nuclear Emergency the Federal Radiological Preparedness
 Coordinating Committee

の教育訓練を実施した。

E.4, E.4.a, b, c, d 前もって放射線緊急事態に備えること

大統領委員会の勧告

事業者は、緊急事態を緩和するために、前もって次のような十分な準備をしなければならない。

- ・ 通常運転時におけるモニタリングに、事故レベルと同様な放射線モニタを備えるべきである。
- ・ 緊急時に使用される保健物理活動のための緊急時管理センターと試料分析室が、汚染されてない空気の供給と適切な遮蔽を備えた区域に配置されるべきである。
- ・ 通常および緊急時の両者のために、保健に関連する装置、呼吸保護具やその他の機材必需品を備えねばならない。
- ・ これら全ての保健関連の機材について、適切な保守の計画を有する必要がある。

対応の現状

NRCはこの勧告に同意した。事業者は、適切な緊急時の前準備を確実に遂行させるために、TMI事故以後、NRCの緊急時防備規則の大幅な改訂がなされた。運転認可が発行される前においては、放射線緊急事態が発生する場合に適切な防護対策がとられる合理的保証をするために、NRCは、事業者が、詳細なサイト内外での緊急時計画と対応設備を作り、実行することを求めている。

設置者は、規則やNUREG-0696, NUREG-0396、およびNUREG-0654/FEMA-REP-1とその改訂版1と補遺1に示されている、緊急時防備計画に関する手引きや要件に従った緊急時防備計画書^{*1}を作成しなければならない。これらの計画書は、NRCの承認を受けなければならない。計画書の提出に加えて、設置者はこれらの計画を実行するために必要な設備、機材、要員および教育訓練を準備しなければならない。定期的に緊急時対応の問題演習と実地訓練をすることも求められており、その範囲は、限定されたサイト内における演習といったものから、連邦政府や地方自治体の全ての緊急時対応組織を組み入れた形での大規模な実地訓練にまで及ぶものが必要である。

設置者は、多種多様の緊急時状態の各々に対応した緊急時活動レベル^{*2} (EAL) を設

*1 Emergency Preparedness Plan

*2 Emergency Action Level

定し、かつ、そのEALや他の要因に基づく防護活動勧告を作成することを求められている。

各設置者の緊急時防備計画の整備の程度と妥当性は、その計画の実地訓練中においてNRC職員によって、通常の立入り検査時においては、NRCの地方および本部職員によって、各々評価される。さらに、連邦政府および州の他の機関から訓練に参加している職員によっても評価を受ける。

新しく認可を受けた各施設には、NRCの標準審査計画(NUREG-0800)の手引きに準拠したエリアとシステムの放射線モニタリング装置が備えられる。各施設の設計と配置については、これらのモニタを、放射性の廃液、ガスおよび粒子状物質の放出が起りそうなところに配置する観点から、NRCの職員が審査をおこなう。これらのモニタは日常的な機能をはたすだけではなく、原子炉停止系または警報系のような、事故を緩和する機能を有するものになるかもしれない。

さらに、NRCは、各原子力発電所において考えられる事故後の状態を測定・監視するために、原子炉格納容器内に高レンジの放射線モニタを設置することを要求してきた。それらモニタの設置と整備はNRCによる通常の査察で確認される。放射線モニタリングの性能に関するその他の要件は、産業界の中でも実施されてきており、それには、排出希ガス放射線モニタ¹の設置や、事故後に放出されるヨウ素および粒子物質の試料採取能力が含まれる。原子力発電所がこれらの要件に合致するように、NRCが検査してきた。

またNRCは、事故の管理と緩和に極めて重要な区域が、一定期間滞在可能となる条件、すなわち、これらの区域において職員達が定められた線量基準²の範囲内で彼等の任務を遂行することができる条件に、合致することを求めている。保健物理管理センター(Health Physics Control Center)は、サイト内の技術支援センターの一部として、換気空気の清浄化、線量率および空气中放射能濃度のモニタリング、警報および原子炉停止機能を含む、これらの要件に合致するものでなければならない。緊急時操作施設(Emergency operations facility)のように、事故の進展につれて緊急時作業が移されるかもしれない他の保健物理管理センターについても、緊急時に適切な警報と原子炉停止の機能を備えて線量率と空气中放射能を測定・監視できることが求められている。施設の緊急時防備計画は、事故の管理と緩和にきわめて重要な区域がNRCの指針に合致していることを確かめるために、NRCによって日常的に検査される。

事故後の試料分析に使用される原子力発電所の分析室は、NUREG-0737に定

*1 Noble gas effluent radiological monitor

*2 Dose guidelines

められた遮蔽、滞在時間、及びサンプリング時間に関する制限条項に合致していなければならない。これらの分析室では、低バックグラウンド計測ができる区域が必要であり、サンプリングと分析の工程において「合理的に達成できる限り低い」線量になるよう考察することが必要である。

通常時および緊急時に必要とされる装備、呼吸保護具やその他の機材が適切に供給・配置されているかは、許認可審査の段階で評価され、その後の査察の段階で確かめられる。

保健関連の機材を適切に保守することについては、規則（10 CFR 50.47と10 CFR Part 50, Appendix E）に規定されており、さらに、NUREG-0696, NUREG-0396, NUREG-0654で検討されている。保守計画は、地方および本部NRCによる緊急時対応計画審査の一部であり、放射線防護、緊急時防備、機器およびその他の分野については、日常的な査察によって確認される。

E.5 ヨウ化カリウムを利用できるようにしておくこと

大統領委員会の勧告

人間に投与されるヨウ化カリウムのような、放射線防護用医薬品^{*1}（甲状腺ブロック剤）を、放射線緊急事態によって影響を受ける一般住民および作業員に対して配布するために、地域的に利用できるようにすべきである。

対応の現状

NRCは、作業員および施設に収容された人達に対するこの勧告に同意した。NRCと連邦緊急時管理局は、原子力発電所を運転している設置者と、州および地方当局に対して手引き（NUREG-0655/FEMA-REP-1）を発行した。この手引きは、緊急事態の間、緊急時作業員および予定された人達^{*2}のために放射線防護用医薬品^{*3}を備蓄し、配布することについての勧告である。緊急時に、サイト内に残り、もしくは入ってくる緊急時作業員のために、ヨウ化カリウム（KI）を供給できるよう原子力発電所の設置者が準備していることを、NRCは緊急時計画実施検査で確認してきた。

連邦政府は、一般公衆が服用するためにKIを前もって配布したり、或いは備蓄しておく必要がないとの見解に立っている。KIの使用に関して正当な反論があるかもしれ

*1 Radiation protective agent

*3 Radioprotective drugs

*2 Institutionalized persons

ないが、一般公衆が使用するために全国的規模でK Iを前もって配布したり備蓄する要件は、価値がないであろうというのが大方の情報である。この結論は、一般住民の退避計画と全国的規模の計画における費用効果分析に基づいて導き出された。これはNRCとエネルギー省国立研究所で分析された(NUREG/CR-1433)ものである。K Iの使用は、ある状況下では、明らかに防護を付加するものであるけれども、K Iの有効性の評価や他の防護対策の有効性、それにそれらを実行する上での問題点等から、K Iを使用する(及び、あるいは、他の防護対策にする)ことの意味決定は州政府が行うべきであり、もし適切な場合があるなら、発電所サイトの特殊性を考慮した上で、地方当局によってなされるべきである。この見解は、1985年7月24日付政令記録番号(50 FR 30258)に発表されている政策声明に反映された。

F. 緊急時計画の作成及び対応の改善についての勧告

F.1, F.1.a, b, c, d 連邦緊急時管理局*1 (FEMA)、州及び地方当局*2の役割を改善すること

大統領委員会の勧告

緊急時計画は、放射性物質の放出による発電所外の放射線被曝の事態において、公的機関の担当者と事業者が取るべき行動を明確かつ首尾一貫して詳述してなければならない。よって当委員会は次のように勧告する。

- ・事業者が新原子力発電所の運転認可を得る前に、立地される州は、FEMAが評価し承認する緊急時対応計画を作成しなければならない。FEMAは、州及び地方当局の計画を評価し、その計画を実施する能力を判定するために、そこで用いられている指針と手順書を審査すべきである。FEMAは必要に応じて、各州にまたがる計画作成のため、適切な準備をしておかなければならない。
- ・放射線緊急時計画における連邦政府の責任は、放射性物質の放出に対処する計画も含めて、FEMAが負うべきである。このため、FEMAは改組されたNRCや適切な保健及び環境関連の機関を含めて、他の省庁と協議を行うべきである。(勧告A.4参照)
- ・州は、事業者及び発電所がある地域の担当者の協力を得て、緊急時計画を実効ある

*1 Federal Emergency Management Agency

*2 Governments

ものにしなければならない。

- ・すでに発電所が運転されている州では、緊急時計画をF E M Aが示した要件に合致するよう改善しなければならない。これを達成するための期限をきびしく定めるべきである。

対応の現状

N R Cはこの勧告に同意し、F E M Aと密接に協議した結果、正式な合意文書を作成した。それによれば、(1)F E M Aは、放射性物質の放出に対処する緊急時計画において、連邦政府レベルでの指導的役割をもつべきであり、(2)F E M AとN R Cは共に、N R Cが運転認可を出す前に、州の緊急時対応計画に対し同意しなければならない。

1979年末、大統領は発電所外の緊急時計画の作成と対応について主責任はF E M Aにあることを指示した。しかしながら、この指示はN R Cの許認可過程におけるF E M Aの役割を明示してはいなかった。1980年1月14日、大統領の指示を実効あるものとするため、N R CとF E M Aは一つの覚え書^{*1} (MOU) にサインし、原子力発電所における緊急時防備を改善するための各々の責任を明らかにした。このMOUは1980年11月1日と1985年4月18日にそれぞれ改定され、現状に即したものとなっている。

この文書によれば、F E M Aの責任は、州及び地方の緊急時計画が適切かつ実行可能であるかどうか調査し認定することを含んでいる。州及び地方の計画について、認可申請からF E M Aによる承認までの手続きは、すでに連邦規制基準 (44 CFR Part 350) に定められており、1982年6月24日に検討及び暫定使用のために提示され、1982年8月19日に最終的な規則として公布された。44 CFR Part 350による正式な承認には長い時間が必要であり、かつ、これはN R Cの許認可手続き外のF E M Aの行政手続きによるものであることを考慮して、N R Cは合意文書に、N R Cの許認可過程の支援要請に対してF E M Aが調査と認定結果をタイムリーに提出すること、との条項を加えた。44 CFR Part 350に基づいて行われる調査と認定は「正式な」調査と云われるものであり、これに対してMOUの条項によりN R Cの要請で行われた結果は「暫定的な」調査とされている。

1980年11月3日以降に運転認可が与えられたすべての発電所について、N R CはF E M Aに要請を行い、発電所外の緊急時計画は適切であり全出力運転前に実行可能である、との正式な承認又は暫定的な調査結果を得ている。1980年11月3日以前に運転認可が下りた発電所に対しては、F E M Aの調査は主として実地訓練の査察と改

*1 Memorandum of Understanding

善計画の作成とに関するものであった。

計画の作成に当って州と地方の当局が協力を拒否する状況においては、事業者が発電所外の緊急時計画を作成しNRCに提出することになる。この場合、計画では州と地方の当局の人材^{*1}の代りに事業者の人材を使用する。事業者の作成した発電所外の緊急時計画の評価を行うに当って、NRCは、州と地方の当局が實際上、緊急時においては公衆の健康と安全を確保するために最善をつくし、一般的には事業者の作成した計画に従うであろうと考えている。事業者の発電所外の計画と「現実主義的」想定とが緊急時計画のすべての必要事項を満たしていない場合に備えて、FEMAは規則を作成し、事業者の計画がNRCの許認可要件に十分合致するよう、連邦政府の協力と援助が執行命令^{*2}によって得られるようにした。

さらに、苛酷な放射線事故において州と地方の当局が十分な支援を受けられるように、総合的な連邦放射線緊急時計画が作成された。この計画は1985年に成文として公布されたが、州と地方の当局を支援するために、調整された方法で連邦政府の人材を使用する方策が示されている。

F.2 緊急時対応計画を、個々の原子炉特有の想定事故分類に基礎をおかせること

大統領委員会の勧告

発電所外への放射性物質放出事故から公衆を防護するための計画は、該当する発電所において可能性のある、さまざまなクラスの事故の技術的評価に基づかなければならない。

対応の現状

NRCは本勧告に同意した。これにより、原子力発電所周辺における住民の健康と安全を確保するための緊急時計画作成の役割を公的に検討した結果、NRCは緊急時計画作成の規則(45 FR 55402)を改訂した。改訂規則においては、放射性雲からの被曝を考慮した半径約10マイルの緊急時計画作成地帯^{*3}(EPZ)と、食物摂取による被曝を考慮した半径約50マイルのEPZを設定することが要求されている。またその改訂規則は、設置者の発電所内緊急時計画と、州および地方の発電所外計画とが取り入れなければならない、16種類の緊急時計画作成基準を明示した。改訂された規則による緊急時計画作成のための手引きは、NUREG-0654/FEMA-REP-1, 改定版1「放射線緊急時対応計画の準備と評価、及び原子力発電所支援の準備状況^{*4}について

*1 Resources *2 Executive Order *3 Emergency Planning Zones *4 Preparedness

の指針」として1980年11月に公布された。

原子力発電所に係るEPZは、事故時に公衆を防護するため、その計画によって迅速かつ効果的な対策を確実に実施することが必要な地帯として定義されたものである。EPZの大きさの選択は、適切な対応を確保するために実施されるべき詳細計画を判断した結果である。ある緊急時においては、防護対策(Protective actions)はEPZの小さな限定された部分になるかもしれない。一方事故状況が必要とする場合には、10及び50マイルEPZ内で設定された防護対策は拡大できるものであり、またそうされるであろう。

EPZの大きさを定義するプロセスと、その範囲内における計画作成及び防護対策を定めた主たる技術文書は、NUREG-0396/EPA 520/1-78-016、「軽水型原子力発電所を支援するための州および地方当局の放射線緊急時対応計画作成の立案基準^{*1}」(1978年12月)とNUREG-0654/FEMA-REP-1である。

F.2.a 多種類のシナリオに基づいて緊急時対応計画を適合させる^{*2}こと

大統領委員会の勧告

固定された範囲と対応に基づくどのような単一の計画も不十分である。計画の作成には、さまざまな放射線被曝の可能性をもつ多様な事故を考慮すべきである。それぞれの事故シナリオに対して、さまざまな範囲における適切な防護対策の指針を明示すべきである。そこには、個々人が一定時間屋内に留ることの指示や、特殊な薬剤を準備すること、又は退避を命令することなどが含まれる。

対応の現状

NRCはこの方法^{*3}に同意した。NRCと環境保護庁(EPA)で組織したタスクフォースの結論は、緊急時対応計画の目的は、種々のスペクトルの事故^{*4}において、発電所外における被曝が防護基準^{*5}(PAGs)を超えることがないようにすることであった(NUREG-0396)。各事故はその性格や程度において多様な結果をもたらすものであるから、事故過程は1つたりとも除外せずに計画作成に用いた。さらに、計画の基礎となる選択の範囲は広く、発電所外において重大な放射線被曝は起り得ず計画作成は不必要となるものから、発生頻度は極端に低い最悪の事故を想定して計画作成を行うことまで、を含む。

*1 Planning basis

*2 Tailor

*3 Approach

*4 A spectrum of accidents

*5 Protective Actions Guides

NRCとEPAのタスクフォースは、事故過程を単一としたり、限られた数の過程だけを取り上げることはしなかった。むしろ、種々の事故において想定される影響や時間経過、放出特性の知識に基づいて、推奨する計画のパラメーターを明らかにした。選択された計画作成の基準に特定の事故過程だけによるものではなく、手引き作成にあたっては、「原子炉安全研究」(WASH-1400)の炉心溶融事故による放出を含めて、多くの事故形態が取り上げられた。

F.2.b,c 明確になった潜在的危険に基づいて計画を実施すること、及びNRC作成計画の放射線レベル以下になるよう公衆を防護する計画を作成すること

大統領委員会の勧告

同様に、対応計画は可能性のある多様なシナリオに適合させ、事故の性格や潜在的危険が明確になった時には実効性のあるものにしなければならない。

NRC作成の現行計画における放射線レベルよりも低い線量で公衆を防護する計画が作成されるべきである。

対応の現状

緊急時計画の作成に係る規則では、設置者に対し、基準となる緊急事態の分類と対応するレベルのシステムを作成するよう定めている。事態の深刻さが増加する順に緊急事態を分類した基準体系(Standardized scheme)が確立されている。緊急事態を4種に分類しており、その内容を以下に述べる。

- ・ 異常事象*1: 本分類の緊急事態では、より重大なものに発展する可能性はあるが、さほど重大ではない事象を早期かつ迅速に通報する。ここでは炉内燃料損傷の恐れはなく、技術仕様書に定められた量以上の放射性物質の放出はないものと考えられる。
- ・ 警戒体制*2: 本分類の事象では、原子力発電所における安全性の大巾な低下が実際に起るか、又は想定され、放射性物質の放出は、米国環境保護庁(EPA)が定めた防護基準を大きく下回ると考えられる。
- ・ 発電所内緊急事態*3: 本分類においては、発電所の機能の重大な損傷が実際に起るか、

*1 Unusual Event

*2 Alert

*3 Site Area Emergency

又はその恐れが生じたことを含め、公衆への防護が必要となる事態が起りつつあるか、又は発生した場合である。放射性物質放出による被曝は発電所の境界近くを除けば、EPAの防護基準の被曝レベルを越えることはないであろう。

- ・ 一般緊急事態*1：この分類では、事態は、炉心の重大な損傷又は溶融が実際に起るか、又は切迫した状態になることを含めて、進行中であるか、或いは発生した場合である。隣接地を越えた地帯においても防護基準の被曝レベルを越える危険がかなり高くなる。一般緊急事態においては、発電所の状態は大巾に悪化し、その結果として防護活動が必要となる。

各設置者は、各々の発電所において上記の緊急事態の分類を用い、緊急時の活動レベルを参照した各々の施設計装の設定値*2を準備することが要求される。もし、この設定値の限度を超えていれば、適切な緊急事態を発動することになる。緊急時計画には、重大な炉心損傷事故に対処するようあらかじめ定められた防護活動が含まれなければならない。そこには、放射性雲による被曝の恐れのあるEPZ内の退避行動や、シェルター避難が含まれる。防護活動は、EPAの防護基準の被曝線量レベルに基づき、公衆の被曝線量を最小にするように実施される。

F.2.d 新しい計画を準備するための資金と技術支援とを地域社会に提供すること

大統領委員会の勧告

すべての地域社会は、上記の計画を作成するために適切な資金と技術援助を受けるべきである。

対応の現状

NRCは州と地方当局の資金に対する要求はできない。しかし、事業者が、電力を供給する責任と同様に、自らの関心に基づいて発電所外の緊急時対応組織を援助することに協力する動機を持つかもしれないと、NRCは認識している。これまでの調査によれば、大部分の場合において、事業者と発電所外の組織との協力関係は、人手、機器類、訓練、その他の資材を含んで進展している。

F.3 公衆を放射線から防護する手段についての医学的研究を拡充すること

*1 General Emergency

*2 Specific plant instrument readings

大統領委員会の勧告

公衆を各種、各量の放射線から防護するための医学的手法の研究を拡充すべきである。この研究には、放射線を防護し或いは対抗するような、適切な薬物治療の探究を含むべきである。

対応の現状

この勧告はNRCの権限を超えたものであるが、他の政府機関はこの種の研究を積極的に支援している。例えば、1940年代後半から、放射線防護用化学物質^{*1}の使用に関する大規模な研究計画が、軍事放射線生物研究所^{*2}とウォルター・リード陸軍医学センター^{*3}との共同研究により進められてきた。

1987年3月、両者の後援により「放射線防護の展望」と題するシンポジウムが開催された。大学や病院からの研究者を含む42名の研究発表があった。発表では、放射線防護剤は現実的に可能か、どのような分子レベルの防護が必要か、硫黄化合物による防護、免疫治療剤^{*4}の使用、及び防護の増大、に焦点があてられた。動物実験による研究に加えて、癌患者が放射線治療中に健全な部分の体組織を守るために放射線防護剤を投与されている例があった。いまだ完全に有効な薬剤は開発されていないが、研究はこの分野で活発に進められている。

F.4 原子力に関する公衆への情報提供を改善すること

大統領委員会の勧告

放射線に関連する緊急時の計画作成と対応が効果的なものであるためには、公衆は原子力についてよく知らされていなければならない。当委員会は、どのようにして原子力発電所が運転されているのか、放射線とその健康への影響、及び放射線の防護対策について、公衆を教育する計画を勧告する。緊急時計画で影響を受ける人は、緊急時において要求される行動について明確な情報を持っていなければならない。

対応の現状

NRCは、常に報道界と公衆に対する情報公開に力点を置いており、彼らが問い合わせやNRC文書の調査、会議への出席によって情報を得ることを保証している。公開文書室^{*5}はすべての原子力発電所サイトの近くとワシントンD.C.に設けられている。公

*1 Chemical radioprotectors
*2 Armed Forces Radiobiology
Research Institute

*3 Walter Reed Army Medical Center
*4 Immunotherapeutic agents
*5 Public document rooms

開の会合^{*1}のスケジュールは公表されており、テープによる電話案内でも知ることができる。公開の会合は、安全目標や放射線防護基準^{*2}のような重要なテーマの場合、全国的に開催されている。報道界に対する原子力と放射線のセミナーは各地方において開催され、300名以上のレポーターと編集者が出席した。さらに、NRCは、代表者を学校に派遣したり、NRCの活動を文書にする計画を開始した。この計画には、他の機関の求めに応じて講演者を派遣することも含まれている。

発電所内外の緊急時対応計画では、定期的に公衆がどのように事故について知らされているか、またどのような初期活動がとられるべきかについて、事業者が公衆に情報を提供するように求めている。NRC規則では設置者に対して次のように、公衆への情報提供と教育を行うことを明確に求めている。「公衆に対し、緊急時の通知方法と初期活動のあり方（例えば、地方局の放送を聞くこと、室内に留ること）について定期的に情報が与えられる。緊急時に広報のため報道界と接触する主要な場所（1つ又は複数の具体的な地点を含む）が前もって定められ、公衆への調整された広報の手順が確立している。」（連邦規制基準のタイトル 10,50.47(b)(7)）

以上のように、設置者は公衆に対し、緊急時の通知方法と公衆のとるべき行動について情報を（少なくとも毎年）普及することが求められている。この通知方法は一般的に、10マイルEPZ以内の全住民に対する公報パンフレット^{*3}配布の形態をとっている。このほかにも、電話帳や、事業者から定期的に配布されるビラ、人の集まる場所のポスターで住民は知ることになる。一時的に滞在する人には、標識やその他の手段（例えば、ホテルやモーテル、ガソリンスタンド、電話ボックスに表示されている絵や注意書）でもって、緊急時に役立つ適切な情報が与えられることが知らされる。この注意書では滞留者に電話帳や地域の緊急時情報源を参照するよう述べるとともに、関連するニュースを伝えるラジオやテレビ局についても知らせる。さらに、設置者は少なくとも毎年、報道界にその緊急時計画を知らせたり、放射線に関する情報を広めたり、緊急時に広報源に接する場所を準備したりすることについて、調整した計画を進めている。

F.5 放射線による大量退避の費用を研究すること

大統領委員会の勧告

当委員会の調査によれば、多くの大量退避の状況において、退避命令者^{*4}は負傷や死者といった人間に係るコストを過大評価するかもしれないことが分った。当委員会

*1 Public meetings

*2 Standards for Protection Against Radiation

*3 Public information brochure

*4 Decision-makers

は、放射線関連の大量退避における人間に係るコストと、放射線関連の退避のリスクが他の原因による退避と異なる場合にはその程度について、研究するように勧告する。この研究では、緊急時計画改善の効果、計画作成に関する公衆の関心、及び大量退避に要するコストを考慮すべきである。

対応の現状

本勧告により、NRCは研究を更に促進することに合意した。その結果、大量退避において生じる負傷や死者といった人間に係るコストについての追加研究が完了した。それらはNUREG/CR-4726、「防護活動リスクに関する評価」（1987年6月）にまとめられ、EPAの研究「退避のリスク——1つの評価」を組み入れている。研究によって明らかにされた退避を成功させるための重要な要素は、緊急時計画、良好な情報伝達網と調整、実地演習、明確な権限の系統であった。いくつかの退避研究では、退避の必要を知らせるために緊急放送システム或いはサイレンを使用した。退避中に起こるパニックや交通混乱の報告は非常に少なかった。

被曝予想線量が比較的低い事故や退避リスクが高いような状態（例えば悪天候）においては、退避以外の防護手段、例えばシェルター退避など、における放射線被曝リスクの方が、退避リスクよりも大巾に低くなるかもしれない。被曝線量が一層高い事故の場合には、公衆にとって退避リスクが放射線リスクを上回ることはないであろう。

F.6 支援機関相互の責任を明確にすること

大統領委員会の勧告

連邦政府による、放射線モニタリングなどの技術援助計画には、各支援機関の責任と支援の内容を明記すべきである。現在の連邦政府の支援計画、特に政府機関内放射線援助計画*1と各機関の間の種々の覚え書は、TMI事故の経験を参考にして連邦政府の適切な機関において再検討し改訂を行い、よりよい調整と一層の効率的な連邦政府の支援能力をもたらすようにすべきである。

対応の現状

NRCはこの分野における改善が必要であることに同意し、緊急時支援のための既存の連邦政府省庁間合意事項の再検討と改訂を実施する努力を開始した。

TMI-2事故以降、連邦政府の対応調整の分野で多くのことが達成された。NRC

*1 Interagency Radiological Assistance Plan

もメンバーになっている連邦放射線防備調整委員会*1などの努力によって、連邦政府機関相互の調整は改善された。この結果、NRCが許可を与えた施設に係る事故への連邦政府の対応能力は著しく向上した。1985年11月8日に連邦放射線緊急時対応計画*2 (FRERP) が政府記録番号として公布された。この文書では、管轄権を有する主官庁*3 (CFA) が当該施設の事故に対応する指導的権限を持つという考え方を明確に示している。また、同文書では、対応活動を支援することについて、CFAと他の連邦機関との関係をも規定している。

更に、連邦政府の調整活動は、NUREG-0654/FEMA-REP-1「放射線緊急時対応計画の準備と評価、及び原子力発電所支援の準備状況についての指針」の作成に責任をもっていた。この文書は、許可された施設の事故についての設置者の対応を定めた連邦政府の手引きである。NRCとFEMAとは協同対応手順*4、NUREG-0981「商用原子炉事故に対するNRC/FEMAの協同対応手順」を作成した。これらの手順書により、NRCは2回の連邦実地訓練*5 (FFE) を実施した。これらにはNRCの本部及び地方のスタッフを含む連邦機関のすべてと、州及び地方の担当者が参加し、対応問題についての設置者と州当局及び連邦政府の間の意志の疎通*6が促進されたことにより、連邦政府の対応能力を改善することができた。第1回の訓練は1984年3月、フロリダ州のセントルイス原子力発電所で行われた。もう1回は1987年6月、イリノイ州のザイオン原子力発電所で実施された。2回の訓練とも成功し、FRERPが設置者と州当局の支援により迅速に実施できる機能的な計画であることを示した。さらに訓練から得られた教訓の報告書が作成され、訓練で判明した問題点を確実に是正するために、両方のFFEに対して追跡調査がされた。

G. 公衆の知る権利についての勧告

G.1,G.1.a,b 体系的な公衆への情報伝達計画を作成すること

大統領委員会の勧告

連邦政府及び州の担当機関は、事業者も同様に、放射線関連の緊急事態において、報道関係者と公衆へタイムリーで正確な情報を理解しやすい形で提供することができ

*1 Federal Radiological Preparedness
Coordinating Committee

*2 Federal Radiological Emergency
Response Plan

*3 Cognizant Federal Agency

*4 Response cooperation procedures

*5 Federal Field Exercises

*6 Communications on response issues

るように、公衆への情報伝達計画を適切に準備すべきである。情報の混乱と不正確さを少くするために、伝達情報の信頼性と背景説明^{*1}について、十分な責任をもつ部門を設けるべきである。よって、当委員会は以下の勧告を行う。

事業者は事故を管理する責任をもたねばならないので、発電所の状況について報道関係者と公衆に情報を提供する主要な責任もある。しかし、改組されたNRCも支援する役割を果すべきであり、背景となる情報や技術的説明を提供できるようにすべきである。

州政府は退避を含む防護対策の決定に責任を持つものであるから、指定されている州の機関は、この課題に関連するすべての情報を提供する業務に従事すべきである。またこの機関は、放射能放出による発電所外の放射線量に関する、正確で最新の情報を作成し、普及することに従事する。この情報は適切な情報源から導いたものであるべきである。(F.1 勧告を参照)。この機関は、地方の担当者に事態の進展^{*2}について十分知らせるとともに、退避に関する連邦政府の関与を検討するために背景説明を調整する機構^{*3}を準備すべきである。

対応の現状

TMI事故以前における手順の実態は、NRCの担当者は事故現場において報道関係者を相手にしており、それを支援するためにNRCの公衆対策メンバーが派遣され、一方で事業者は情報活動を行っている、というものであった。しかしながらこの事故時においては、NRCは公衆への報道に責任があった。そして現実に予想されることであるが、州当局と公衆は、連邦規制官が事故展開の予測を権威をもって述べるものと見ていたのである。それぞれの組織の責任や見通しについて、NRCの対応は合同広報センター^{*4}(JPIC)を組織することに努力を集中した。これは連邦政府と州及び事業者の担当者が協力して状況の統一見解^{*5}を出す場であるが、事実そのように機能している。

まとめると、NRCとFEMAは公開情報の調整と普及のために協力し、緊急時計画と手引書の作成及び訓練を行った。すべての参加者が自らの役割と他の人の役割を知ることができるように、研究集会と訓練が行われた。JPICは原子炉サイト近くに設置することが決められ、これにより広報に責任をもつ全ての関係者は協力して活動し、迅速かつ正確な情報を伝えうるようになっている。広報関係者はそれぞれ独立しており、別々に状況について話すことができる。与えられた話題についての発表責任者である主広報官が指名され、全広報関係者に周知される。例えば、発電所の位置づけ^{*6}と状況に

*1 Briefing

*3 Machinery to coordinate briefings

*5 Coordinated view

*2 Developments *4 Joint Public Information Center

*6 Onsite status

については事業者とNRCが第一に責任をもって発表する。一方、州当局は、緊急事態の市民の健康と安全への影響に関する情報に責任を持つものである。JPIC以外では、NRC本部、州本部、議会の公聴会等において情報が公表されるであろう。これらの活動とJPICを結ぶ広域情報システムが作成された。このシステムは、セントルイスとザイオンの両原子力発電所で行われた2回の連邦実地訓練において実施され、実効性が試験された。

G.2.G.2.a,b,c タイムリーで正確な情報を提供すること

大統領委員会の勧告

正確でタイムリーな情報の提供については、公式な情報源は特別な責任を持つ。情報を求める報道関係者の要請には応える努力をしなければならないが、事故処理を行う運転員の能力を阻害^{*1}してはならない。よって当委員会は以下の勧告を行う。

報道関係者に背景説明を行う者は、情報源に直接関与しなければならない。

情報を発表者^{*2}に伝えたり、報道関係者への説明を行う技術陣の人々は、指名されるべきである。

まず第一に公式な情報源が行うべきことは、報道センターを可能な限り発電所の近くに開設するよう計画することである。このセンターは十分な装備を有し、適切な視覚機器や参考資料を準備し、さらに報道関係者に対処できる知識を持った個々人を配置しなければならない。またこの報道センターは、一般緊急事態^{*3}又はこれに類する事態を宣言することについて、迅速に機能するものでなければならない。

対応の現状

TMI-2の経験は本勧告の実施の必要性を明確にした。その結果、あらかじめ指定される合同広報センター(JPIC)は原子炉近くに設置されることになり、一般緊急事態が発令されるような重大な事故時に活動することになっている。JPICには適切な視覚機器と参考資料、及び報道関係者の要請に直ちに応じられるよう情報伝達と複写の機器が設置される。緊急時広報計画によれば、NRC、他の連邦機関、事業者、州当局はそれぞれの組織を代表してJPICで発表を行う、適切な専門知識と権限を持つ報道官^{*4}を持つよう定めている。

*1 Compromizing the ability of operational personel

*4 Spokesperson

*2 Briefers

*3 General emergency

さらに、原子力発電所サイト、J P I C、その他の管理及び支援施設間の情報伝達と情報認可の環^{*1}が設定されるが、これは、実効的にタイムリーで一貫した、正確な情報を保証するためのものである。この情報伝達の環により、確認された情報がそれぞれの組織の主報道官に迅速に伝えられる。また、N R Cは、他の機関と同様に、J P I Cでの助言者及び発表者として携わる技術専門家を選び指名している。

J P I Cとその支援機能は、いくつかの主要な訓練においてその実効性を立証した。訓練においては、予想された報道関係者の要請に対し、事故管理措置^{*2}や他の地点で行われた防護対策の評価活動に過度の影響や干渉を与えることなく、便宜を供することが実際に示された。

G.3,G.3.a,b,c 報道関係者に原子力発電についての理解を向上させること

大統領委員会の勧告

原子力に関する緊急事態の場合には、報道関係者は正確でタイムリーな情報を流すことに特別な責任を持っている。よって、当委員会は以下の勧告を行う。

すべての重要な報道媒体——通信社^{*3}、放送網、ニュース雑誌、都市の日刊新聞——は、原子炉や放射線用語についてこれまで以上に精通している専門家を雇用し、訓練させること。原子力発電所近くのその他のすべての報道機関は、大小に関係なく、同様な知識を獲得するか、さもなければ緊急時にそれを保証できるような計画を作成すべきである。

レポーターは複雑な情報を、公衆が理解できるようにかみ砕き、公衆が自己の健康と安全に関して決定が下せるように報道するため、自らを鍛練すること。

レポーターは、「…ならばどうなるか」の質問^{*4}に対する答えを解釈する時に陥る間違いを認識できるよう自らを教育すること。事故報道を行うものは、情報源が示す不確かさと、種々の可能な危険性の確率を理解できる能力を持つべきである。

対応の現状

N R Cはこの勧告を実施することはできないが、報道関係者に研修する機会を提供す

*1 Information approval links

*3 Wire services

*2 Accident management

*4 "What if" questions

ることにより勧告の目的を援助した。この研修では、原子力発電所の運転操作のしかた、放射線の影響、原子炉安全の原理が対象範囲である。例えば、NRCは定期的に、報道関係者のための一日セミナー「原子力と放射線」を開催している。このセミナーは、テネシー州チャタヌーガにある技術訓練センター^{*1}を含め、全国の主要都市で開かれた。セミナーでは、原子力発電所を扱う報道に有用な基礎知識や用語、その他の放射性物質^{*2}にかかわる話題を提供する。いくつかの事業者は、発電所エリア内で報道関係者向けのセミナーを開催しており、NRCも同様なセミナーを行うよう専門業界^{*3}を奨励している。セミナーの参加者からの指摘では、商用炉の設計と運転、関連する安全見通しに関する正確な情報を提供されて有益であったという。

NRCと事業者はまた、報道関係者を、ある場合には大学のジャーナリズム講座の人達も、緊急時訓練に参加するよう招待した。このことは訓練をより実際的なものとし、参加したレポーターや学生たちに原子力発電所や放射線について学ぶ機会を与えるものである。

G.4 緊急時放送網を作成すること

大統領委員会の勧告

州の緊急時計画には、タイムリーで正確な情報提供を行える緊急時地域放送網の設定を含むべきである。専門的知識を有する発表者に放送させることにより、風聞を打ち消し、発電所の状況を説明できるような準備をすべきである。州担当者と、事業者、及び放送網の間で、退避放送の可能性に対処する事前準備をしておくべきである。

対応の現状

NRCは本勧告の利点を認め、実施するために規則を改定した。その結果、NRC規則(10CFR50.47(b)(5))は次のように記述している。「設置者から州および地方の対応機関への通報、および全ての機関の緊急時要員への通報の手順を定める。各機関と公衆への通報様式も、第一報および続報について定める。放射性雲通過による被曝の危険があるEPZの住民^{*4}に対する早期通知と明確な指示の方策も定める。」

この要件を実行するため、設置者は、公衆への適切な情報普及のために指定した地域放送局による緊急時放送システムを利用して放送するよう、州および地方当局の各機関と共に準備を整えた。風聞を打ち消し発電所の最新状況を伝える情報は、重大な緊急事

*1 Technical Training Center *2 Radioactive materials

*3 Professional societies

*4 The populace within the plume exposure pathway Emergency Planning Zone

態に対処するため発電所近くに設置されるJPICの報道関係者への予定される報道発表でも提供されるであろう。州と地方の担当者もまた、その責任範囲での情報提供のため、JPICに出向くことになる。

G.5 日常的に公衆に対して異常放射線計測結果を知らせること

大統領委員会の勧告

当委員会は、原子力発電所近くの住民は、原子力発電所の正常又は異常運転によるものであれ、TMI-2で行われているような放射能汚染除去作業^{*1}によるものであれ、また、その他の原因によるものであれ、地域の放射線量が正常なバックグラウンド線量を相当量^{*2}越えた場合には、日常的に知らされるべきである、と勧告する。

対応の現状

NRCは本勧告に同意した。NRCが許可した施設から環境へのいかなる放射能放出も、NRCの放射線量基準を越えた場合に公衆に報告することを保証するのは、NRCが実践しているところである。この点につき、NRCの放射線量基準は、報告と評価の目的に支障がないようにするために、平常値よりわずかに高く設定されている。

さらに、NRCは設置者に対し、発電所外への放射線の放出^{*3}や、発電所内での大量放出で従業員への被曝があったり又は予測される場合には、公衆へ通知するよう奨励している。大部分の事業者はこのような報告を実施している。また設置者は、緊急事態を宣言した場合には、直ちに責任ある州および地方当局の機関に通報するよう要求されている。このような緊急事態は、通常では放射能の放出はないが安全性低下の可能性のある異常から、放射能の放出の可能性があるか、または実際に放出したような緊急時の分類のレベルまで及ぶものである。NRCはまた事業者に対し、このような分類された緊急事態宣言を、たとえ放射線の放出がなくても、公衆に知らせるように奨励している。大部分の事業者はこれを実施している。

*1 Radioactivity cleanup operation

*3 Releases of radiation

*2 Appreciably

6. 引用されたNRC技術報告一覧

NRC TECHNICAL REPORTS REFERENCED IN THIS REPORT

- NUREG-0396 - PLANNING Basis for the Development of State and Local Government Radiological Emergency Response Plans in Support of Light-Water Nuclear Power Plants - December 1978
- NUREG-0499 - Preliminary Statement on General Policy for Rulemaking to Improve Power Plant Licensing - December 1978
- NUREG-0632 - NRC Views and Analysis of the Recommendations of the President's Commission on the Accident at Three Mile Island - November 1979
- NUREG-0649 - Task Action Plans for Unresolved Safety Issues Related to Nuclear Power Plants - September 1984
- NUREG-0654/FEMA-REP-1 - Criteria for preparation and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power Plants - February 1980
- NUREG-0660 - NRC Action Plan Developed as a Result of the TMI-2 Accident - May 1980
- NUREG-0683 - Final Programmatic Environmental Impact Statement Related to Decontamination and Disposal of Radioactive Wastes Resulting From the March 28, 1979 Accident at Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2 - March 1981
- NUREG-0696 - Functional Criteria for Emergency Response Facilities - February 1981
- NUREG-0700 - Guidelines for Control Room Design Reviews - September 1981
- NUREG-0737 - Clarification of TMI Action Plan Requirements - November 1980

- NUREG-0737, Supplement 1 - Clarification of TMI Action Plan Requirements:
Requirements for Emergency Response Capability - January 1983
- NUREG-0800 - (NUREG 75/087) - Standard Review Plan for the Review of Safety
Analysis Reports for Nuclear Power Plants - LWR Edition
- December 1977
- NUREG-0820 - Draft: Integrated Plant Safety Assessment, Systematic
Evaluation Program (Palisades Plant) - April 1982
- NUREG-0828 - Integrated Plant Safety Assessment Report, Systematic Evaluation
Program (Big Rock Point Plant) - May 1984
- NUREG-0829 - Integrated Plant Safety Assessment Report, Systematic Evaluation
Program (San Onofre Nuclear Generating Station) - December 1986
- NUREG-0899 - Guidelines for the Preparation of Emergency Operating Procedures
- August 1982
- NUREG-0933 - A Prioritization of Generic Safety Issues - March 1987
- NUREG-0936 - NRC Regulatory Agenda - February 1985
- NUREG-0956 - Reassessment of the Technical Bases for Estimating Source Terms -
July 1986
- NUREG-0981 Rev. 5 - NRC/FEMA Operational Response Procedures for Response to a
Commercial Nuclear Reactor Accident - February 1985
- NUREG-1021 - Operator Licensing Examiner Standards - January 1989
- NUREG-1022 - Licensee Event Report System - September 1983
- NUREG-1055 - Improving Quality and the Assurance of Quality in the Design and
Construction of Commercial Nuclear Power Plants - May 1984
- NUREG-1070 - NRC Policy on Future Reactor Designs - July 1985

- NUREG-1150 - Draft - Severe Accident Risks: An Assessment for Five U.S. Nuclear Power Plants - February 1987
- NUREG-1256 - Incentive Regulation of Nuclear Power Plants by State Public Utility Commissions - December 1987
- NUREG-1258 - Evaluation Procedure for Simulation facilities Certified Under 10 CFR 55 - December 1987
- NUREG/CR-1433 - Examination of the Use of Potassium Iodide (KI) as an Emergency Protective measure for Nuclear Reactor Accidents - October 1980
- NUREG/CR-3817 - Development, use and Control of Maintenance Procedures in Nuclear Power Plants - January 1985
- NUREG/CR-3968 - Study of Operating Procedures in Nuclear Power Plants - Februar 1987
- NUREG/CR-4330 - Review of Light Water Reactor Regulatory Requirements Assessment of Selected Regulatory Requirements That May Have Marginal Importance to Risk -June 1986
- NUREG/CR-4726 - Evaluation of Protective Action Risks - June 1987

謝 辞

昨年4月以降、この翻訳に多大な時間をさいて協力して頂いた研究炉管理部の鶴野晃、青柳長紀の両氏、化学部の田村修三氏、保健物理部の井沢庄治氏、動力試験炉部の助川武則氏に心から感謝する。また、この訳文全体に亘って不適切な部分を指摘し、有益なコメントを付けて頂いた原子炉安全工学部次長飛岡利明氏に厚く感謝の意を表わす。この他数名の方に、訳語について教えて頂き、協力して頂いたことを付記し感謝する。この翻訳許可をUSNRCの運営総局長 V. Stello 氏に求めたが、その後任者である J. M. Taylor 氏より迅速かつ適切な許可に関する手紙を頂いたので、このことについて感謝の意を表わす。最後に、初稿の段階からこの訳文の清書をお願いした日本コンピューター・ビューロー（NCB）の黒沢隆子、菊地美奈子両氏に心から感謝する。

参考文献

- (1) 安全性試験研究センターTMI事故評価タスク・フォース；「TMI事故の技術的検討・評価報告書」、JAERI-M 8373、1979年5月。
- (2) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状」（調査報告）、JAERI Internal Report、1982年5月。
- (3) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状に関する調査報告書」、JAERI Internal Report、1983年5月。
- (4) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状に関する調査報告書」、JAERI Internal Report、1984年。
- (5) 原子力ポケットブック（1990年版）、日本原子力産業会議。
- (6) 早田邦久、TMI原子力発電所2号炉の現状、原子力工業、Vol.30, No.10, 1984年。
- (7) 佐々木貞明、横見迪郎、TMI2号機の現状とその研究成果、原子力工業、Vol.33, No.10, 1987年。
- (8) 渡会慎祐、井上康、梶田藤夫、TMI2号機の調査研究成果、日本原子力学会誌、Vol.32, No.4, 1990年。

謝 辞

昨年4月以降、この翻訳に多大な時間をさいて協力して頂いた研究炉管理部の鶴野晃、青柳長紀の両氏、化学部の田村修三氏、保健物理部の井沢庄治氏、動力試験炉部の助川武則氏に心から感謝する。また、この訳文全体に亘って不適切な部分を指摘し、有益なコメントを付けて頂いた原子炉安全工学部次長飛岡利明氏に厚く感謝の意を表わす。この他数名の方に、訳語について教えて頂き、協力して頂いたことを付記し感謝する。この翻訳許可をUSNRCの運営総局長 V. Stello 氏に求めたが、その後任者である J. M. Taylor 氏より迅速かつ適切な許可に関する手紙を頂いたので、このことについて感謝の意を表わす。最後に、初稿の段階からこの訳文の清書をお願いした日本コンピューター・ビューロー（NCB）の黒沢隆子、菊地美奈子両氏に心から感謝する。

参考文献

- (1) 安全性試験研究センターTMI事故評価タスク・フォース；「TMI事故の技術的検討・評価報告書」、JAERI-M 8373、1979年5月。
- (2) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状」（調査報告）、JAERI Internal Report、1982年5月。
- (3) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状に関する調査報告書」、JAERI Internal Report、1983年5月。
- (4) 日本原子力研究所；「スリーマイル・アイランド原子力発電所2号炉の現状に関する調査報告書」、JAERI Internal Report、1984年。
- (5) 原子力ポケットブック（1990年版）、日本原子力産業会議。
- (6) 早田邦久、TMI原子力発電所2号炉の現状、原子力工業、Vol.30, No.10, 1984年。
- (7) 佐々木貞明、横見迪郎、TMI2号機の現状とその研究成果、原子力工業、Vol.33, No.10, 1987年。
- (8) 渡会偵祐、井上康、梶田藤夫、TMI2号機の調査研究成果、日本原子力学会誌、Vol.32, No.4, 1990年。

