



NIEレビュー
1997



財電力中央研究所
原子力情報センター



NICレビュー 1997



原子力情報センターの概要	2
主な業務内容	3
1. 情報の収集・伝達	4
§ 1 国内情報	5
§ 2 国外情報	6
§ 3 原子力動向調査	8
2. 情報の分析・評価	9
§ 1 原子力発電所運転指標の収集・分析	9
§ 2 日米原子力発電所の故障・トラブル情報の比較	10
§ 3 運転・保守データの分析	12
§ 4 原子力機器信頼性データの分析	14
3. 情報システムの運用・開発	16
§ 1 原子力発電情報システム (NICS)	16
§ 2 次期NICSの開発	17
4. 国際協力	18
§ 1 INPO (米国原子力発電運転協会) への加盟	19
§ 2 WANO (世界原子力発電事業者協会) への加盟	21
§ 3 原子力発電所運転管理等国際研修 (千人研修)	22
今後の予定	23

原子力情報センターの概要

1979年のTMI事故の教訓に基づき、日本においても原子力発電の情報、技術、マンパワーのさらなる高度化の検討が行われた。そのひとつとして、情報の高度化に関連し、故障・トラブル情報をはじめとする原子力発電の運用情報の最大限の活用を図るため、電気事業者の共通データバンクとして1983年6月、電力中央研究所内に原子力情報センター（NIC）が設立された。

以来、国内外の原子力発電所の運転や保守に係わる情報の収集・伝達、情報の高度活用のための分析・評価、効率的な情報活用のためのシステム開発・運用を行ってきた。

1997年現在の職員数は、電力各社の出向者19名を含め34名（INPO駐在技術者を除く）である。

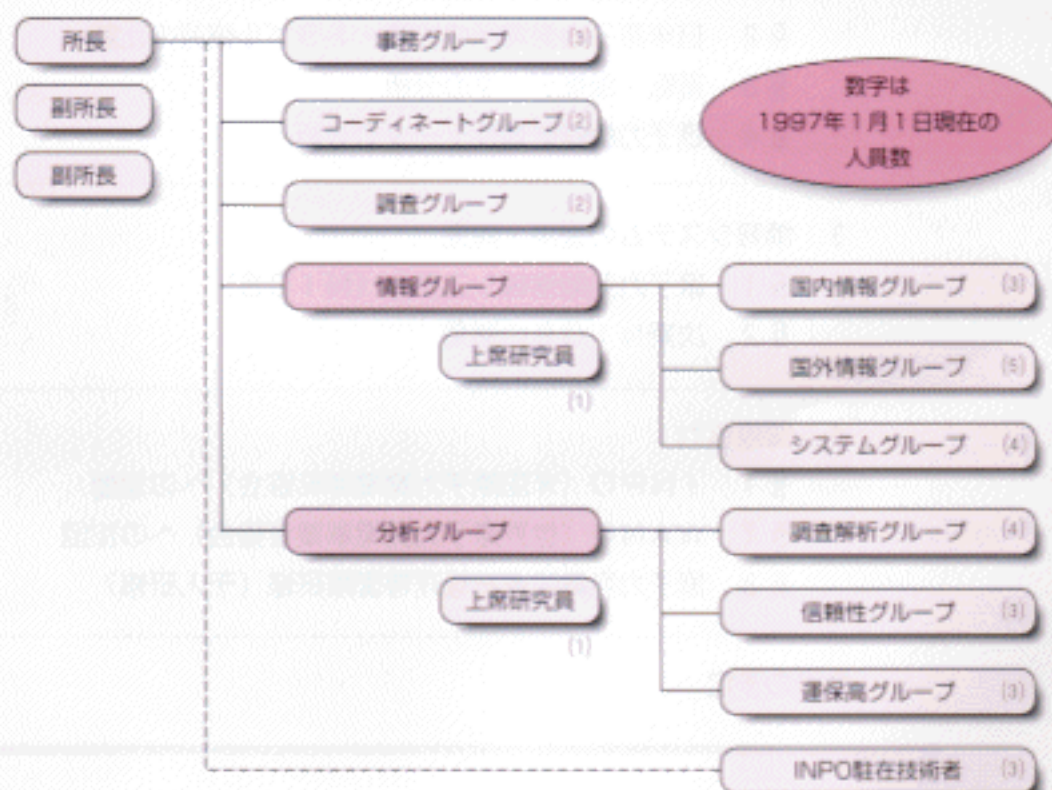


図1 業務推進体制

主な業務内容

1 情報の収集・伝達

収集した国内発電所の故障・トラブル情報について、速報、週報、月報、年報として電力各社に送付するとともに、重要事象についてはINPO（米国原子力発電運転協会）およびWANO（世界原子力発電事業者協会）にも伝達している。また、国外情報についてもINPOおよびWANOから入手した情報を検討整理し、速報、週報、隔週報、月報として電力各社へ伝達している。

2 情報の分析・評価

海外の故障・トラブル情報から重要事象を抽出・分析し、国内プラントへの教訓事例を提供するとともに、原子力機器信頼性データシステムによる機器故障率の整備、運転・保守データ等高度活用システムによる機器の検査・保守の最適化分析を行っている。

3 情報システムの運用・開発

国内外情報や機器信頼性データ、運転・保守データをデータベースに登録し、電力各社の本店や発電所とオンラインで結ぶ原子力発電情報システム（NICS）により情報提供を行っている。また、近年のOA化や通信技術の進展に対応した、オンライン情報ネットワークシステム（次期NICS）の開発も行っている。

4 国際協力

INPOおよびWANOの会員として、情報の交換を始めとして各種交流を行っている。INPO関連では、技術交換訪問や駐在員の派遣を、WANO関連ではWANO情報の分析や運転指標値の分析等、WANO東京センター業務の支援を行っている。また、旧ソ連、東欧、中国の原子力技術者を対象とした「千人研修」にも協力している。

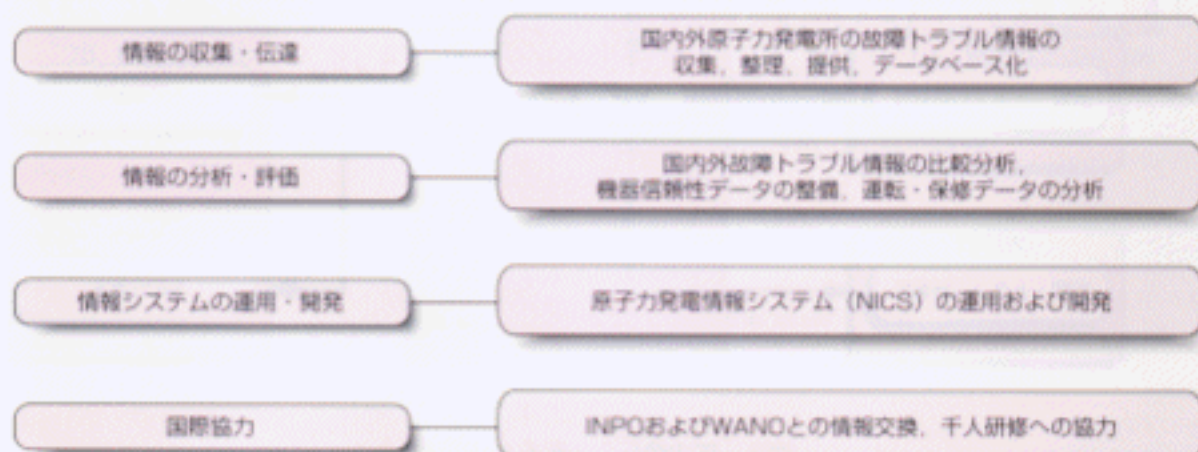


図2 原子力情報センターの主要業務

1 情報の収集・伝達

§ 1 国内情報

国内の原子力発電所等[※]で発生した故障・トラブル等の情報を収集し、電力各社等へ速やかに伝達するとともに、以降の検索が可能なようにNICSに登録している。一方、運転計画や各社のプレス情報から国内の原子力発電所の運転状況を把握・整理し、週報、月報、年報として電力各社に送付している。

また、INPOおよびWANOの原子力発電ネットワークへも、国内の主要な故障・トラブル情報やプラントの運転状況等を随時入力し、国際間の原子力情報交換として国外への情報提供も行っている。図3に国内情報の収集および伝達ルートを示す。

1 情報の収集と伝達

原子力情報センターは、当該発電所の故障・トラブル情報および定期検査実施状況を、プレス文や故障・トラブル状況報告等により収集し、電力各社へ速やかに伝達するとともに、利用し易いように要旨の作成およびキーワード付けを行い、データベースに登録している。これらの情報は電力各社の本店や発電所等に設置してある原子力発電情報システム（NICS）の端末から常時取り出せるようになっており、電力会社は類似トラブルの再発防止や予防保全に役立てている。

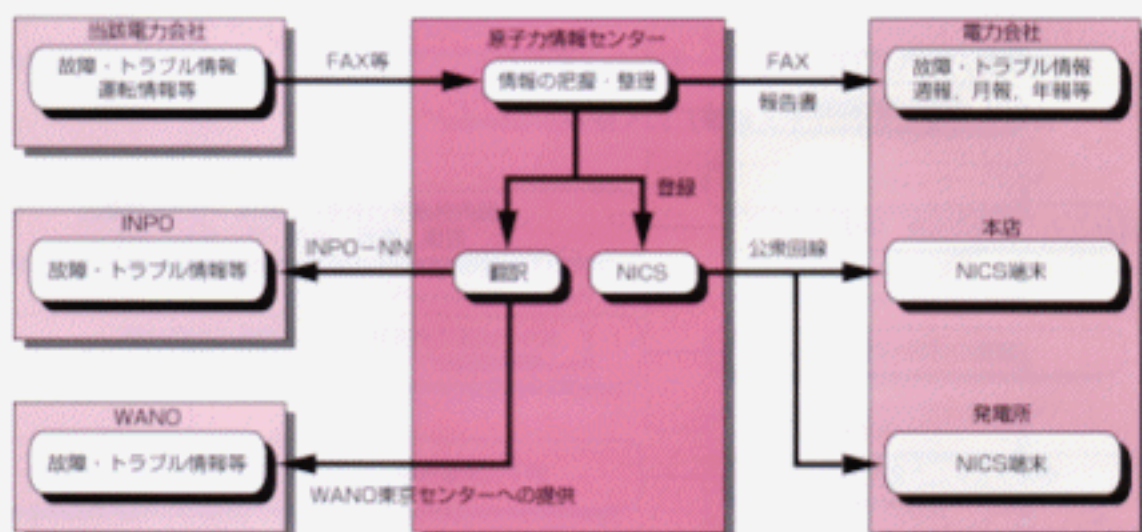


図3 国内情報の収集および伝達ルート

[※]国内原子力発電所等 国内電力会社、中部（中部電力）、近畿（関西電力）、日本原電（原研サイクル＆エナジー）

2 国外への情報発信

国内原子力発電所のトラブル情報のうち主要な事象について、英文に翻訳してINPOのNN（ニュークリアネットワーク）経由で情報を提供している。またWANOに対しても、INPOに提供している情報と同様の内容を提供している。

国外からはNNを介して原子力発電所の運転、保守等に関する多くの質問が寄せられており、原子力情報センターは、情報交換推進の観点から電力各社の協力を得て国内の現状を調査し、回答している。

3 故障・トラブル報告件数の推移

図4に1975年度以降の故障・トラブル報告件数の年度別推移を示す。最近の法律に基づくトラブル報告件数は、1993年度以降の3年間でみると年間14～17件で、原子力プラント1基当たりの件数でみると0.3件前後と低いレベルで推移している。

これらは、国内の原子力発電所がトラブル情報を効果的に活用しトラブルの未然防止のため、計画的かつ継続的に予防保全対策を実施している結果であると考えられる。

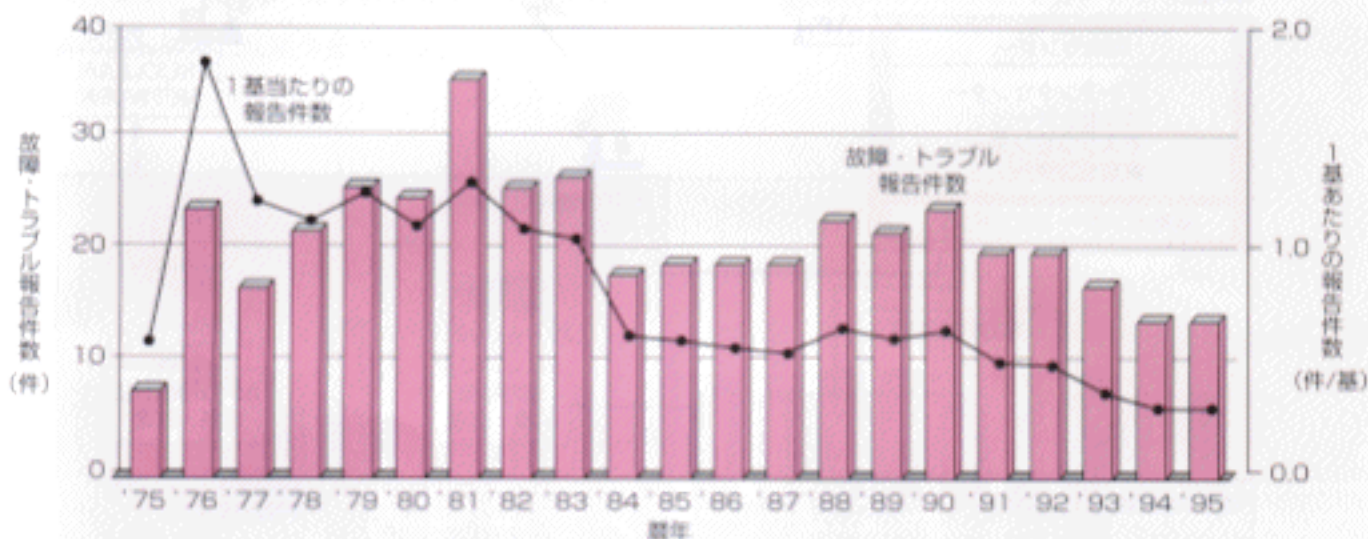


図4 国内原子力発電所の故障・トラブル報告件数の年度別推移
(法律に基づく報告)

§ 2 国外情報

国外原子力発電所の運転や保守に関する情報を、国内原子力発電所での故障・トラブルの未然防止や運営・管理の向上に役立てることは重要である。そのため、INPOおよびWANOを通じて、国外情報を迅速に収集している。収集した情報は内容を検討後、報告書として取りまとめて電力各社に配付するとともに、NICSにも原文およびキーワード付きの訳文を入力し、電力会社の活用に使っている（図5）。

1 INPO-NN情報

①運転経験情報

INPO-NNを通じて入手している情報は34項目に分類されるがその主なものを紹介する。緊急情報（HL）および運転経験情報（OE）は発電所機器の異常や故障等の情報を、米国では当該電力会社が、

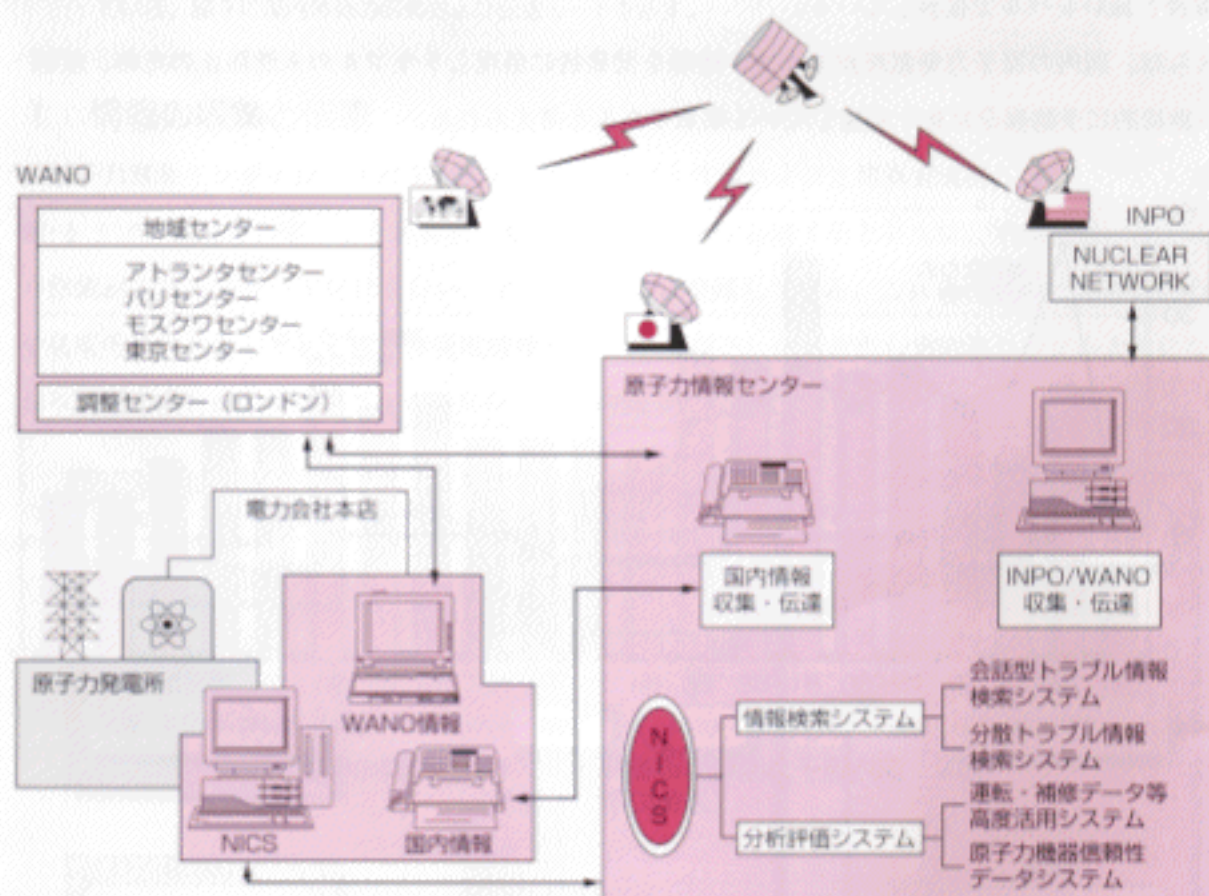


図5 国内外情報の収集伝達

国際プログラム参加者はその代表機関（日本は電力中央研究所）が自主的にNNに入力している。

重要事象情報（SER）および運転保守注意メモ（OR）は、NRC報告対象事象（LER）やOE等から重要な事象または運転や保守上の留意すべき注意事項を取捨選択し、検討したものである。運転情報交換（OP）、保守情報交換（MI）や各種情報交換（EM）等は、電力会社および発電所間での様々な質問とそれに対する回答や各種情報交換に利用されている。

また、米国原子力発電所運転日報（PS）にはNRCに報告されたスクラムや異常等の情報が、米国規制情報（RI）にはNRCの規制情報が入力されている。これらのNN情報は毎日確認して、国内の電力会社に速やかに伝達している。

なお、これらの原文情報約21万件（1997年1月現在）をNICSに格納し、電力会社の利用に供している。図6はNN情報を全訳して隔週報として電力会社に伝達した件数の推移を示したものである。

②重要事象評価報告書（SOER）

SOERは、INPOがSEE-INプログラムに基づいて、米国内の原子力発電所で発生した異常事象を対象に分析し、特に重要と判断される事象について詳細調査を行い、重要性を指摘した上で改善策を勧告しているものである。原子力情報センターは電力会社とともにSOERの分析検討を行い、わが国の発電所の運転管理に反映させている。

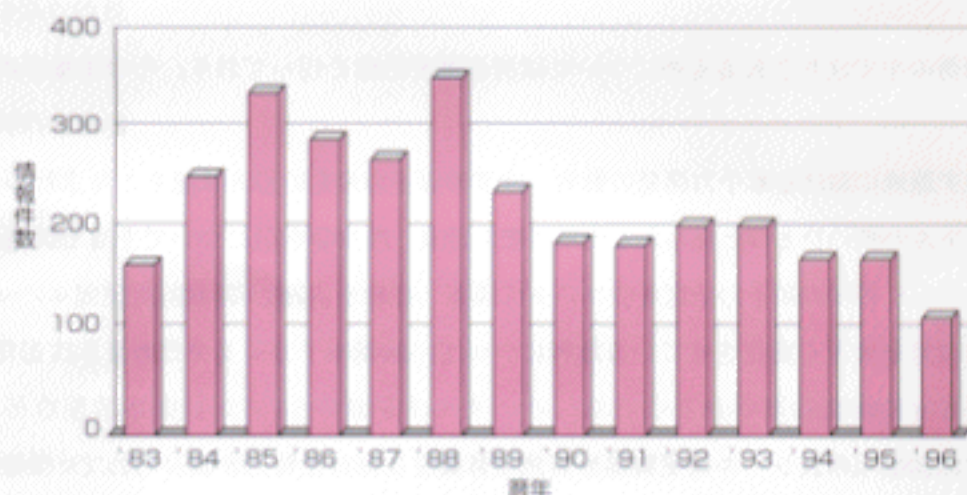


図6 INPO—NN情報の伝達実績

SER: INPO Significant Event Report
OR: INPO Operations and Maintenance Reminders
LER: Licensee Event Report
OP: Operations Information Exchange
MI: Maintenance Information Exchange
EM: Exchange of Miscellaneous Information

PS: NRC Daily Plant Status Report
RI: Regulatory Information Transmittal
NRC: Nuclear Regulatory Commission
SOER: Significant Operating Experience Report
SEE-IN: Significant Event Evaluation and Information Network

2 WANO故障・トラブル情報

WANOは調整センター（ロンドン）と4地域センター（アトランタ、モスクワ、パリ、東京の各センター）から構成されている。電力中央研究所はWANO東京センターの会員であり、原子力情報センターは東京センターの業務の技術支援も行っている。

WANOの故障・トラブル情報としては、事象速報（ENR）／事象詳報（EAR）、類似事象報告（ETR）およびその他の事象報告（MER）がある。

1996年1月より12月までに各地域センターから入力されたENR、EAR、ETRおよびMERの合計は177件である。その内訳は、アトランタセンター38件、モスクワセンター47件、パリセンター57件、東京センターが35件である。

§ 3 原子力動向調査

所内での情報活用を目的に、内外の新聞、雑誌、専門誌等を情報源とする原子力動向情報を取りまとめ、提供している。主な対象分野は次のとおりである。

- | | |
|-----------------|------------------|
| ○ 原燃サイクル | ○ 国民の合意形成 |
| ○ 国際協力・支援 | ○ 軽水炉の効率的利用 |
| ○ 原子力発電の経済性 | ○ 新型炉の開発（FBRを含む） |
| ○ 原子力に関する技術開発動向 | ○ 核不拡散関連動向 |

動向情報の中で注目されるものについては別途調査活動を行っており、その主なものは次のとおりである。

- ① 東アジア地域における原子力開発の動向、欧米の原子力産業の参入状況を取りまとめるとともに、アジアの核のひとつと見られる使用済燃料貯蔵、廃棄物貯蔵について予測を実施している。
- ② 米国を中心に各国の原子力発電所のコストの調査、比較を実施している。
- ③ 原子力政策を大きく変化させている欧州について、欧州原子力産業がどのように変化しているか調査を行っている。
- ④ 日本では2000年の高レベル廃棄物処分実施主体設立に向けた努力が続けられているが、これをふまえて欧州において処分政策の着実な進展がみられるフランスについて調査を進めている。



2 情報の分析・評価

§ 1 原子力発電所運転指標の収集・分析

他の原子力発電所の運転実績との比較により、自発電所の運用管理目標値の改善、系統的な問題点の抽出、設備改善策の立案と運用方法や設備の改善効果の評価を行う際の基礎データとして、運転指標データを取りまとめている。世界的には、1990年からWANOLレベルで10項目の統一指標を定め、運転実績の国際比較が実施されている。

1 WANOL運転指標プログラム

これまでINPOで実施されていた原子力発電所の運転指標の国際比較が、1989年のWANOL設立に伴い、原子力発電所の安全性／信頼性を表わす指標として、次の10項目の国際統一指標が定められた。

- ①ユニット利用可能率
- ②計画外利用損失率
- ③臨界7000時間当たりの計画外自動スクラム
- ④安全系の性能
- ⑤熱的性能
- ⑥燃料の信頼性
- ⑦化学指標
- ⑧集積線量
- ⑨低レベル放射性固体廃棄物量
- ⑩作業に支障をきたすような人身事故の割合

各国の原子力発電事業者はWANOL地域センターへこれらの運転指標値を報告するとともに、WANOL運転指標値に関する情報交換を行い、運転実績や改善状況をモニタしたり、他プラントとの比較を行い、動向把握や自国プラントの運転実績向上に役立てている。

2 原子力情報センターの技術支援

原子力情報センターはWANOL技術支援として、電力会社から提供されたデータをWANOL運転指標の定義に合った形式にとりまとめ、WANOL東京センターに報告している。また、東京センターに所属するアジア地域の原子力発電所の運転指標値の統計的な分析も行っている。

§2 日米原子力発電所の故障・トラブル情報の比較

米国原子力発電所の法律対象となる故障・トラブル報告書であるLER（1984年以降）を取り上げて、米国と国内で発生した原子力発電所の主要システムの故障・トラブルについて、比較分析を行い、頻発事象や特異事象を抽出し、故障・トラブル防止上の教訓などの成果を電力各社の参考として提供している。

1 LER情報の分析と国内事象との比較

年度毎にプラントの主要システムを順次選定し、それに該当する故障・トラブルをINPOのLERデータベースから抽出する。次にトラブル機器、プラントへの影響、状況、原因、対策、重要度等の分類項目毎にキーワードを付け、系統別および機器別に分類してデータベース化し、以下の分析を行っている。

①統計分析

データベースの分類項目について、LERと国内故障・トラブルとを統計的に比較分析する。

②重要事象の分析

LER事象の中から頻発事象や特異事象等の重要事象を抽出・分析し、国内故障・トラブルとあわせて得られる教訓等を明かにする。

③故障・トラブルマップの作成

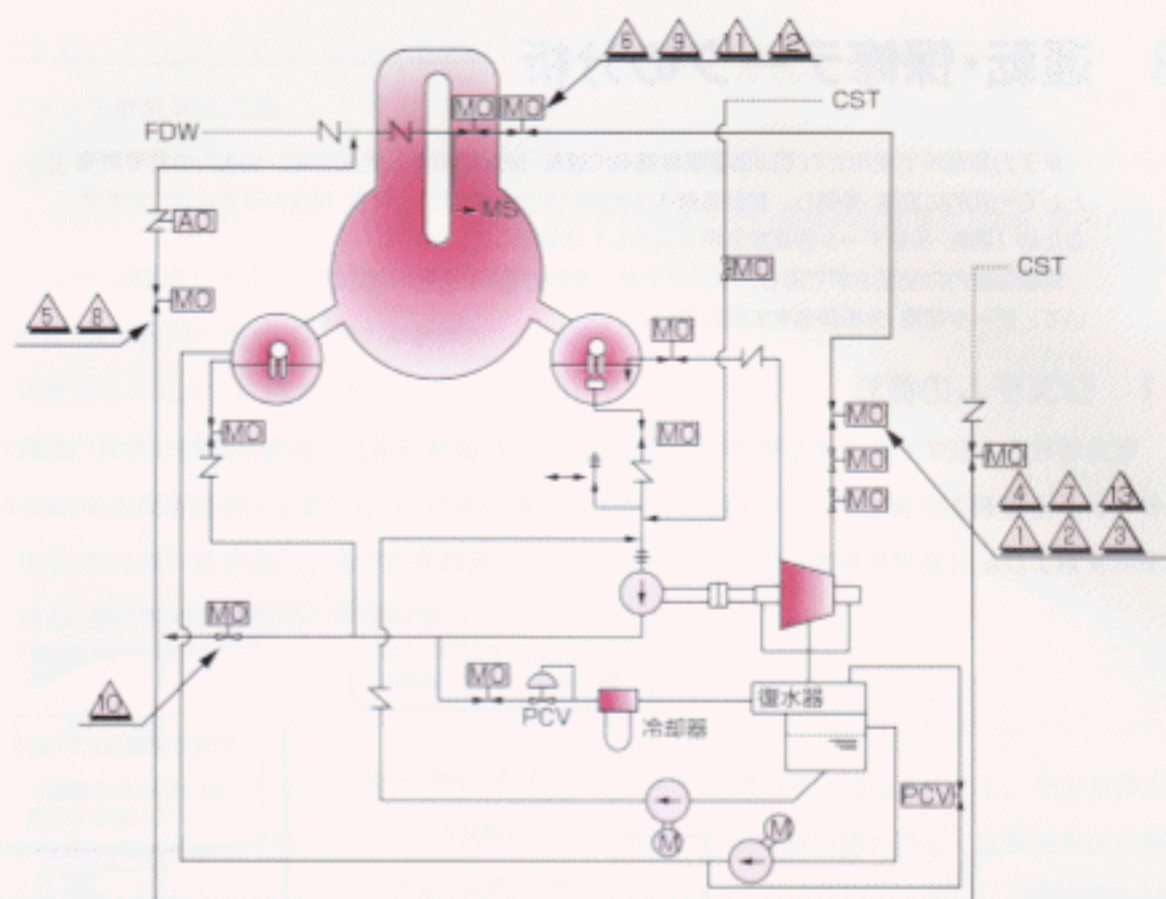
重要事象の発生ポイントを系統図上に表示し、当該系統の事象の発生状況が一目で分かるようにする。図7にトラブルマップの一例を示す。

2 これまでの成果

これまで、表1の系統について分析を行い、1996年にはこれらを総合的に評価して「故障・トラブル調査報告 米国規制情報と国内事象報告の比較調査」としてとりまとめた。

表1 分析した系統と件数（LER情報）

実施年度	BWR		PWR	
	系統名	分析件数	系統名	分析件数
1991	非常用炉心冷却系	580	非常用炉心冷却系	140
1992	再循環系	180	一次冷却系	300
1993	主蒸気系/給水系	320	主蒸気系/主給水系	340
1994	原子炉補助系	360	原子炉補助系	400
1995	非常用電源系/原子炉保護系	390	非常用電源系/原子炉保護系	350



No.	弁名称	状況	原因
1	タービン蒸気入口弁	遮断器トリップ	トルクスイッチの調整不良
2	タービン蒸気入口弁	グランドリーク	自然劣化
3	タービン蒸気入口弁	電動機短絡による動作不能	不明
4	タービン蒸気入口弁	駆動部の不調により通常より早く動作	不明
5	注水井	開動作不能	トルクスイッチの調整不良
6	タービン蒸気隔離弁	開動作不能	弁体と弁座の熱的固着
7	タービン蒸気入口弁	開動作不能	不明
8	注水井	動作不能	運転不良による過電流発生に伴う電動機短絡
9	タービン蒸気隔離弁	遮断器トリップ	トルクスイッチの調整不良
10	ポンプ出口弁	開動作不能	トルクスイッチのカム固着
11	タービン蒸気隔離弁	グランドリーク	自然劣化
12	タービン蒸気隔離弁	サーマルトリップ	弁棒ナット間の異物蓄積による過負荷
13	タービン蒸気入口弁	トルクスイッチ動作不能	スプリングバックの設計不良

系統図は代表的な例を記載しており、各プラントによって相違する場合がある。

図7 故障・トラブルマップの一例（原子炉隔離時冷却系電動弁）

§3 運転・保守データの分析

原子力発電所で使用されている主要な機器の運転・保守に関するデータを、全電力の共有財産として一元的に収集・整備し、統計処理手法を用いて分析を行い、検査・保守の最適化等に活用するため「運転・保守データ等高度活用システム」を開発した（図8）。

対象は国内の全軽水炉であり、ポンプや弁、電動機等のBWR18機器およびPWR19機器について、データ収集・分析評価を実施している。

1 システムの概要

電力各社から収集した主要な機器の「機器（部品）仕様データ」、「検査・保守データ」および「運転データ」を整理し、NICS上で一元的に管理する。電力各社のNICS端末から公衆電話回線を経由し、データおよび統計処理結果等を得ることができる。

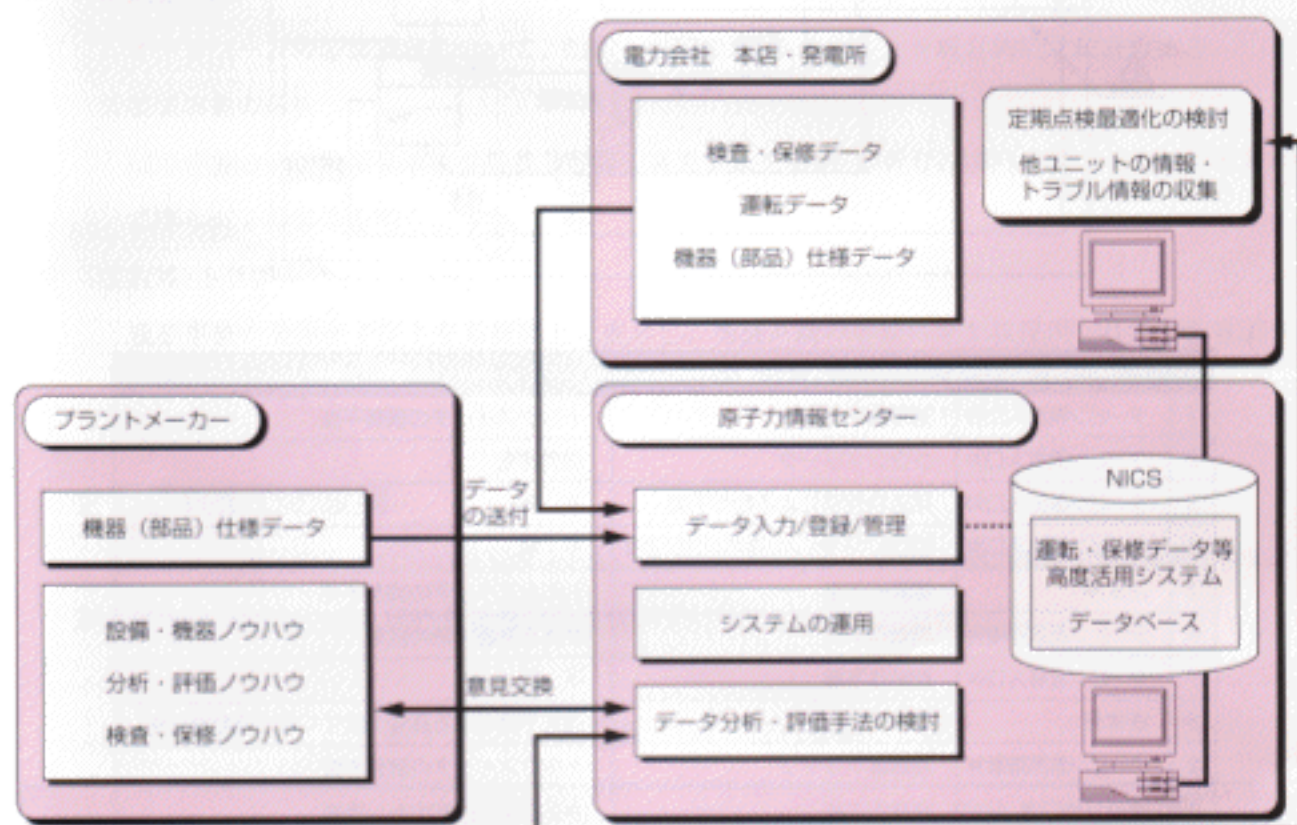


図8 運転・保守データ等高度活用システムの概要

2 システムの活用

運転・保守データの活用分野として、検査・保守の最適化及び経年変化等の把握を通じての予防保全の推進、長期サイクル運転技術の確立等の支援を想定している。

データ項目を適宜選択して分類・集計を行うことにより、以下のような業務の支援となる出力を得る

ことができる。

①各プラント個別対応支援

- a) 当該プラントの運転・保修理歴、他プラントの類似事象等の調査
- b) 入力されている運転・保修理データのうち任意データの検索とその結果の分類集計（作表・作図処理）

②検査・保守の最適化支援

- a) 点検・取替周期の適正化に関する検討
- b) 検査項目の見直しに関する検討
- c) 機器の保守に係わる状況、故障統計

③経年変化等の把握支援

- a) 機器・型式別の異常発生件数の年度推移
- b) 機器・型式別の点検間隔の年度推移

3 分析例

本システムを利用した分析のひとつとして、機器・型式別に故障の多い部品を抽出し、その故障形態の特定を行っている。分析項目として、①故障の多い部品とその故障形態の特定、②故障原因の特定、③故障の多いユニットの特定、④故障の年度推移の把握がある。

一例として、BWRの制御棒駆動水ポンプにおける部品毎の故障発生状況を第9図に示す。

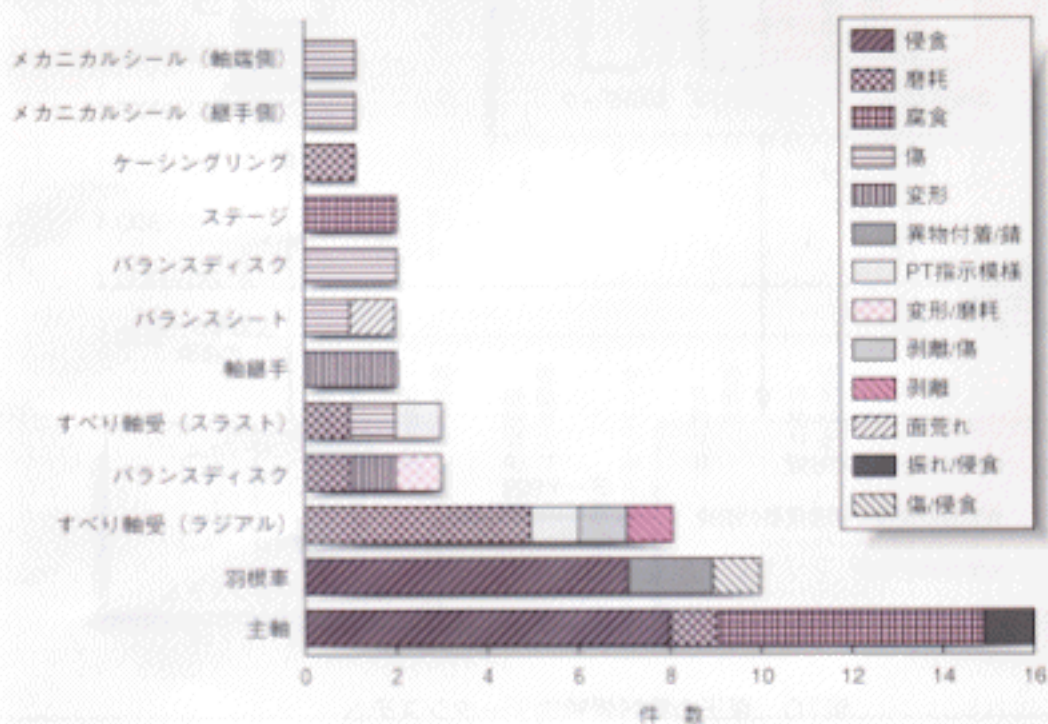


図9 制御棒駆動水ポンプ（故障が発生する部品とその故障形態）

§4 原子力機器信頼性データの分析

原子力発電所の信頼性評価に役立てるため、主要機器の故障・トラブル等のデータ、機器仕様データを長期にわたって収集・処理し、機器故障率等の信頼性データを算出・集計する「原子力機器信頼性データシステム」を開発し、国内データを整備した。これにより機器別の故障率やその件数、モード別の比率等を分析し、統計的処理によって原子力機器の信頼度が把握できる。

1 システムの概要

電力会社から収集した原子力発電所の故障・トラブル情報、運転履歴情報および機器の主要仕様データを基に、故障データ、プラントの運転データ、機器仕様データ等を整理し、データベースに蓄積するとともに、これらのデータから対象機器、故障モード等の計算条件に従った機器故障率を算出する。

原子力機器信頼性データシステムの概要を図10に示す。電力会社ではNICS端末を介して機器故障率等のデータを得ることができる。

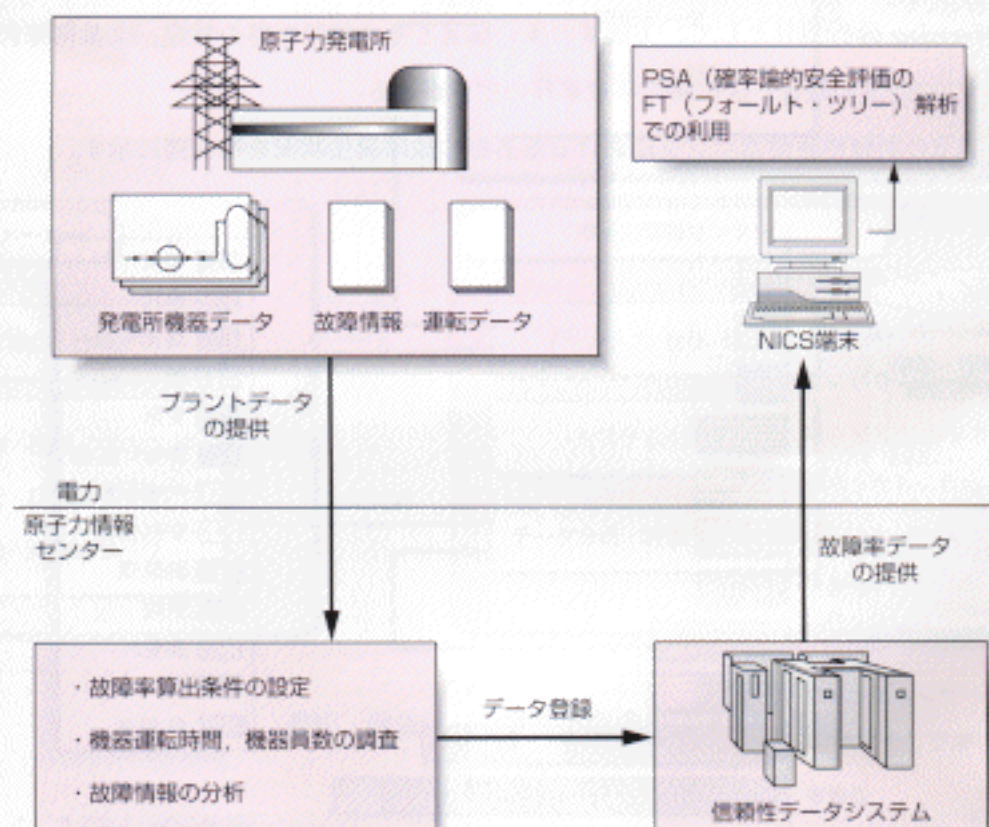


図10 原子力機器信頼性データシステム

2 対象機器

故障率算出の対象機種の範囲は、原子力発電所の安全系（非常用）および主要な常用系から選定する。現在データ整備済み、および整備中の対象は、非常用D/G、ポンプ、弁、ファン/ブローア、MGセット、熱交換器、変圧器等の機械品38機種と、リレー、トランスミッタ、変換器、演算器、スイッチ、検出器等の計装品21機種の計59機種の時間故障率と、これらの中で定期的に起動試験が実施されている15機種のデマンド故障率（作動要求当たりの故障確率）である。

3 PSA用故障率データの整備

原子力発電所の安全性を総合的・定量的に評価する確率論的安全評価（PSA）は、WASH-1400（ラズムッセン報告^{*}）以来、各国で様々な研究が行われ、わが国においても電力会社、メーカー、研究機関等で検討を行っている。特にTMI事故を契機としてPSAを用いたシビアアクシデントの評価に関心が高まっている。

これまで、PSAに使用される機器故障率データの多くは国外のデータ等を参考にしていたが、現実的な安全評価のため、国内の機器故障率データ算出のための分析評価を実施した。

算出した国内の機器故障率は、米国の同様な運転経験に基づくデータ（LER故障率）と比較し、大部分の機器で1オーダーかそれ以上低い値である（図11）。

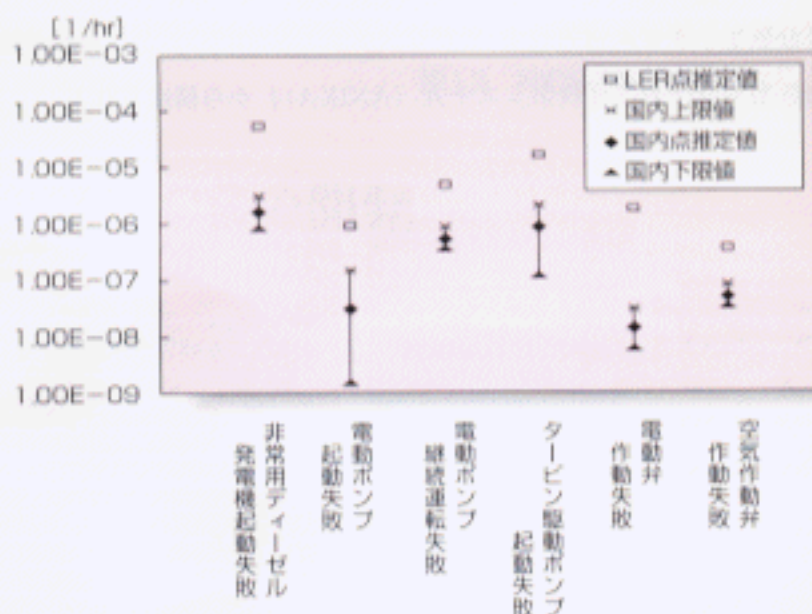


図11 国内原子力発電所主要機器の故障率算出例

PSA: Probabilistic Safety Assessment

^{*}ラズムッセン報告: 1975年にNRCが発表したFTA (Fault Tree Analysis) の手法を用いて事故の確率と人的被害および財産被害を評価している報告書。ラズムッセン氏がリーダー。

3 情報システムの運用・開発

§1 原子力発電情報システム（NICS）

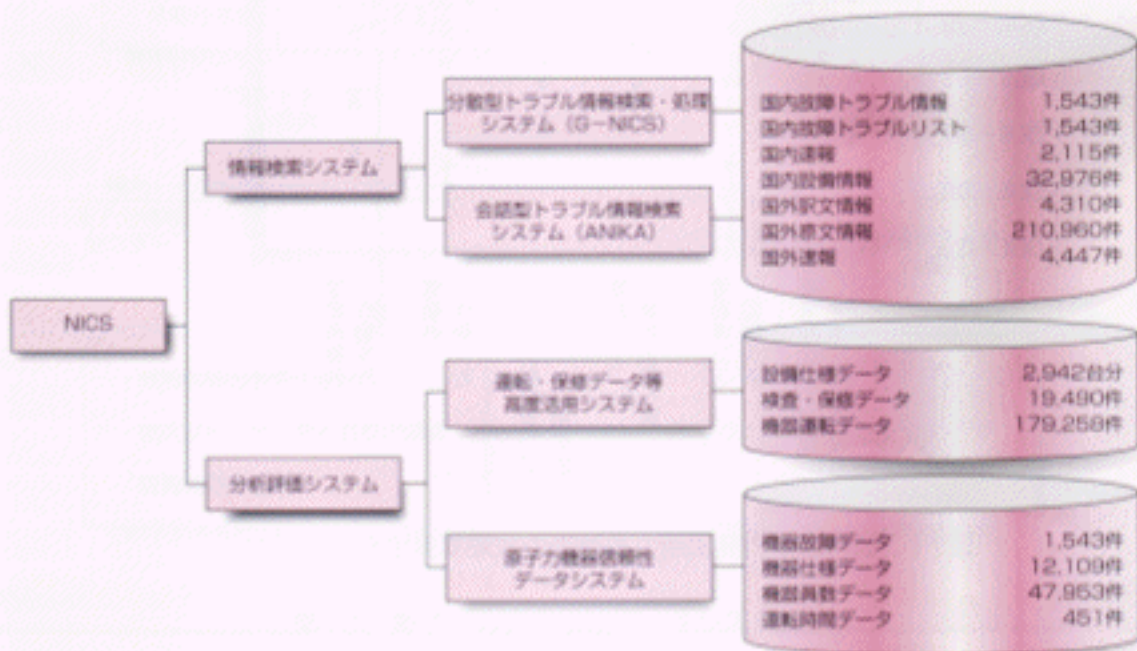
国内外の原子力発電所の故障・トラブル等に関する情報を収集してデータベース化した原子力発電情報システム（NICS）を開発し、1984年10月より電力各社への運用を開始した。

以来、NICSは電力会社の要望を取り入れ、開発・改良・拡充を重ね、1993年度より新システムとなった。NICSは国内外の故障・トラブル情報の分析・評価を支援するシステムとして有効に活用されている。

1 システムの概要

1993年4月から運用を開始したNICSの構成図を図12に示す。NICSは「情報検索システム」と「分析評価システム」から構成され、このうち分析評価システムは前述の「運転・保修データ等高度活用システム」と「原子力機器信頼性データシステム」から構成される。

情報検索システムは、国内および国外の故障・トラブル情報の検索に用いるもので、定められたキーワードで検索を行う「分散型トラブル情報検索・処理システム（G-NICS）」と、自然言語により会話しながら検索を行う「会話型トラブル情報検索システム（ANIKA）」から構成される。



（件数は1996年12月現在）

図12 NICSの構成とデータ量

2 NICSの運用

NICSは電力各社の本店および発電所の端末（現在30端末）と公衆回線で接続され、故障・トラブルの類似事象の分析、機器故障の原因や対策の検討等に有効に活用されている。図13は旧NICSの運用開始（1984年）からの年間利用回数の推移を示したものである。最近では毎月の利用回数は約300回となっている。

NICSのサブシステムのうち情報検索システムは24時間運転、分析評価システムは8時～22時までの運転を行っている。国民の祝日およびデータ登録・ホスト計算機保守作業時には停止しているが、この場合にも緊急事態発生時には、直ちに運用できる体制を整えている。

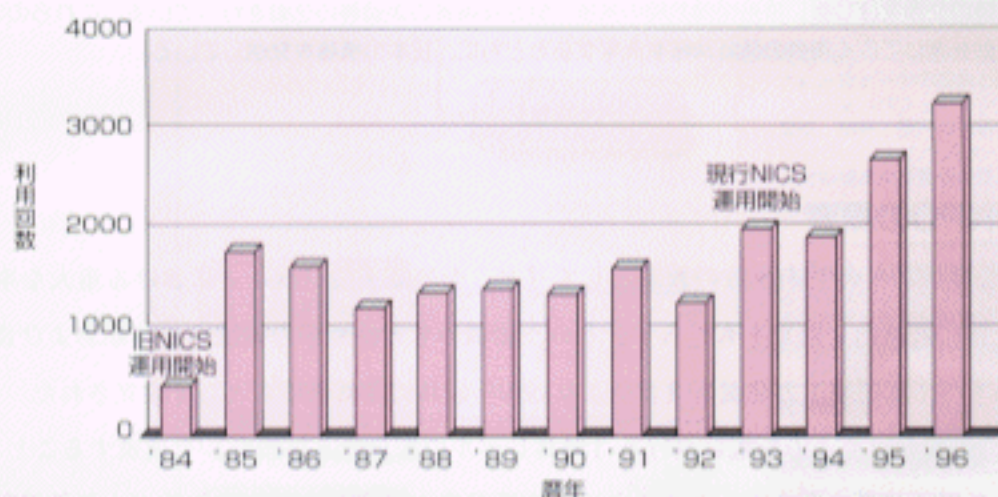


図13 NICSの利用状況

§2 次期NICSの開発

現行のNICSは、データベースを電力中央研究所の大型電算機に持ち通信システムを介し電力会社の特定端末で利用されているため様々な運用面での制約を抱えている。また、近年、計算機のダウンサイジングや電力会社におけるパソコンの急速な普及に伴い、一般パソコンから24時間通年利用できるシステムの開発が要望されている。そこで、1999年の運用開始を目標にワークステーションと電力会社の一般パソコンをインターネット等で結ぶ次期システムの開発を行っている。



4 国際協力

§ 1 INPO（米国原子力発電運転協会）への加盟

電力中央研究所は、米国TMI事故を契機に設立されたINPOに日本の電気事業者を代表して加盟している。原子力情報センターは、INPOの国際参加者プログラムの下に、故障・トラブル情報の交換をはじめ、技術交換訪問の実施、駐在技術者の派遣等の活動を行っている。これらの活動を通じて広く海外の最新情報を入手するとともに、日本の情報を発信している。

1 INPOの概要

INPOは1979年のTMI事故の教訓として「どこかの原子力プラントにおける重大な事故が原子力産業界全体に破滅的な結果をもたらす」という認識のもとに原子力発電所の運転および建設の質の向上を支援すべく米国原子力発電事業者により1979年12月に非営利法人として設立された。

INPOの使命は原子力発電における「最高レベルの安全性と信頼性」を達成することで、このため、原子力発電所運営の質を向上させるための技術基準の策定およびそれに基づく評価活動、運転員、保修員を中心とした発電所技術系社員に対する教育と訓練内容の決定、運転事象の分析・評価および情報交換、発電所に対する各種支援活動を行っている（図14）。

2 国際参加者プログラム

INPOは米国外の電気事業者との交流のため国際参加者プログラムを実施しており、電力中央研究所は1981年に日本の電力会社を代表して加盟している。本プログラムには日本を含む14ヶ国、1地域が加盟している（表2）。本プログラムを通して参加機関からの情報を入手するとともに、日本の種々の知見を提供している。

3 駐在技術者の派遣

国際参加者プログラムには駐在技術者プログラムと呼ばれる制度があり、加盟機関の多くは一定期間INPOに技術者を派遣している。電力中央研究所からもこれまで18名を派遣し、INPOの活動に協力している。また駐在技術者を通して参加機関の運転管理等に関する情報を収集するとともに、日本の状況を広く海外へ紹介することに努めている。

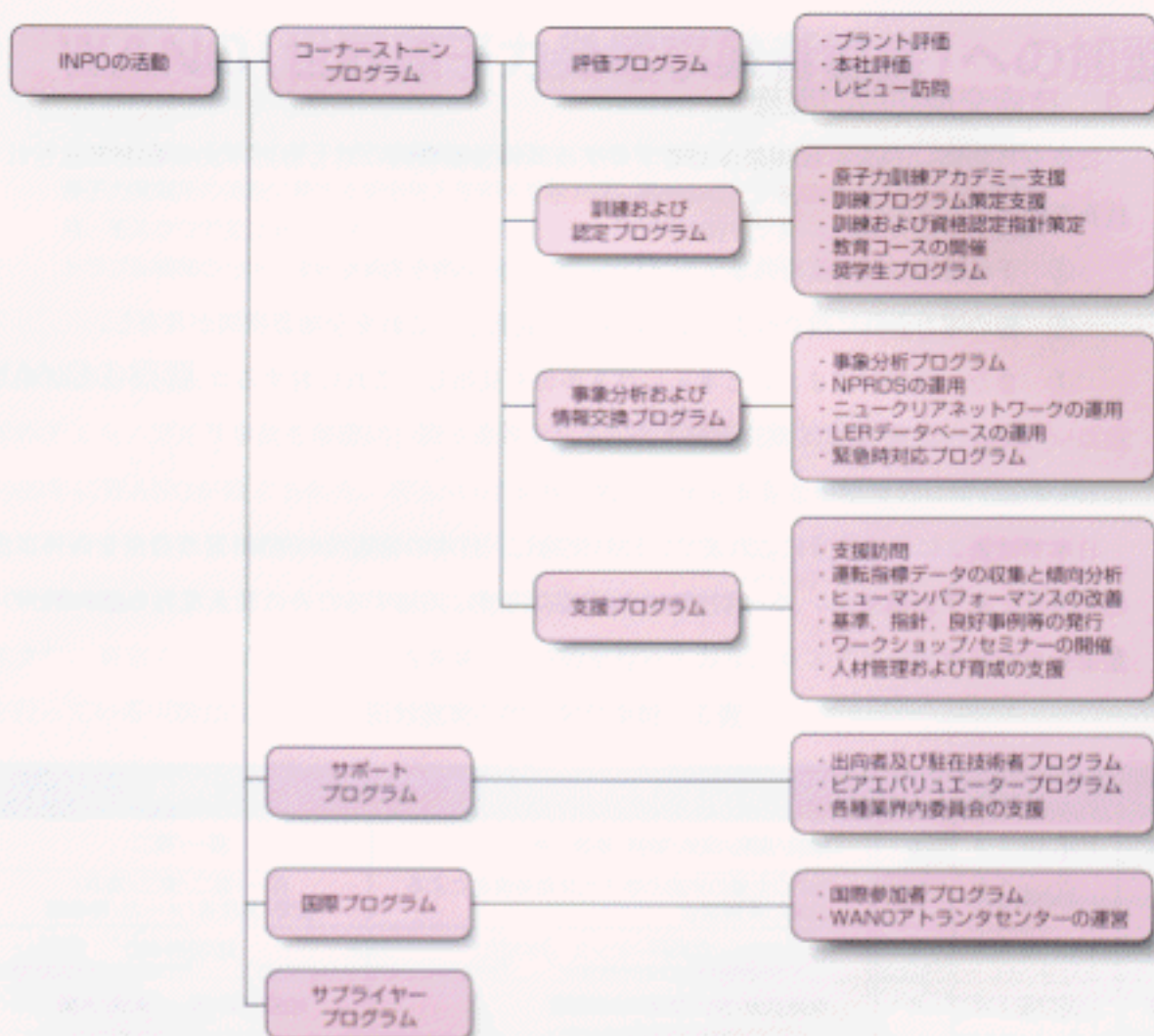


図14 INPOの活動プログラム

表2 INPO国際参加者プログラム参加機関

国・地域	参加機関名
ベルギー	Electronucleaire
ブラジル	FURNAS
カナダ	Ontario Hydro
フィンランド	TVO
フランス	EdF (フランス電力庁)
ドイツ	VGB
日本	CREP (電力中央研究所)
韓国	KEPCO (韓国電力公社)
メキシコ	CFE
スロベニア	NEK (クリシュコ原子力発電会社)
南アフリカ	ESKOM (南アフリカ電力供給公社)
スペイン	UNESA
スウェーデン	KSU
台湾	TPC (台湾電力公司)
英国	Nuclear Electric

4 技術交換訪問の実施

技術交換訪問（TEV）は国際参加者プログラムの加盟機関に対し合計年20回程度実施されている。

技術交換訪問の目的は、

- ① 予め選定された技術的なテーマについて情報交換を行い、
- ② 他の電力会社に役立つような良好事例を見出し、これを全加盟機関が共有し、
- ③ また、改善が望ましいと考えられる事項を見出し、これに対するコメントを当該電力に提供する、

ことである。

日本では表3に示すようにこれまでに15回実施し、日本の発電所の運転・管理技術を海外に広く紹介してきた。原子力情報センターは技術交換訪問を円滑に実施するために受入電力とINPOとの仲介・調整を行っている。

表3 技術交換訪問の実施状況

No	実施年月	日数	テーマ	訪問先	人数
1	1984年4月	5	建設/運転/保守/訓練/事象分析	福一/福二	6
2	1985年6月	12	INPO主催の米国の原子力発電事業者による日本の実地調査	福一/福二/東二/高浜/玄海/通産省/メーカ/電事連	21
3	1987年3月	5	ヒューマンパフォーマンス (HPES)	電中研HFC	5
4	1987年9月	5	保守訓練/設計管理/定検管理	柏崎刈羽/福一/美浜/大飯	6
5	1988年4月	2	ヒューマンパフォーマンス (HPES)	電中研HFC	2
6	1988年5月	11	運転/組織/管理体制	浜岡/川内/敦賀	3
7	1989年8月	1	ヒューマンパフォーマンス (HPES)	電中研HFC	4
8	1989年9月	8	運転/保守/訓練	女川/BTC	6
9	1990年5月	8	運転/保守/訓練/放射線管理	伊方	6
10	1990年11月	9	運転/保守/訓練/放射線管理	島根	7
11	1991年11月	9	運転/訓練/技術支援	泊	6
12	1993年7月	11	訓練 (徴候ベースEOP)	福一/BTC	5
13	1994年9月	11	訓練 (徴候ベースEOP)	大飯/NTC	6
14	1995年11月	8	定期検査時のプラント管理	敦賀	6
15	1996年11月	7	教育・訓練/ヒューマンエラー防止対策	玄海	7

§2 WANO(世界原子力発電事業者協会)への加盟

WANOは、「世界の原子力発電事業者が積極的に情報を交換し、相互の切磋琢磨と交流を行い、原子力発電所の運転に関する安全性と信頼性を最大限に高めること」を目的として、1989年5月、モスクワで設立総会が開かれ、活動を開始した。原子力情報センターはWANOからの故障・トラブル情報の分析や運転指標の分析などの技術支援を行っている。

1 WANOの概要

1986年のチェルノブイリ事故を契機に、旧ソ連等東欧諸国との情報交換と支援・協力の必要性が認識され、1989年にWANOが設立された。WANOは世界の原子力発電事業者が積極的に情報を交換し、原子力発電所の安全性と信頼性を最大限に高めることを目的としている。

現在、世界の35の国と地域から139の原子力発電事業者が参加している。WANOはアトランタ、パリ、モスクワ、東京の4地域センターが各地域での活動を行っており、ロンドンの調整センターが全体調整を行っている(図15)。



図15 WANOの組織

東京センターの会員は、日本からは電力中央研究所と10電力会社および動燃事業団が、また韓国、台湾、インド、パキスタン、中国が加盟している。各センターの活動は原子力発電所の運転や保守に関する情報交換等を行うことであり、以下の活動が実施されている。

- ① WANOニュークリアネットワークによる事象報告
- ② 発電所間の交換訪問
- ③ 国際チームによるピアレビュー
- ④ 良好事例の交換
- ⑤ 運転指標値の交換
- ⑥ セミナー・ワークショップの開催
- ⑦ 会員の支援

2 原子力情報センターの支援

原子力情報センターはこれまでに蓄積した情報の収集・伝達、分析・評価の経験に基づき、以下の業務についてWANO東京センターを支援している。

- ① 故障・トラブル情報の分析
- ② 運転指標値データの分析
- ③ ニュークリアネットワークに関する各種技術支援

§3 原子力発電所運転管理等国際研修（千人研修）

旧ソ連・東欧、中国を対象に、国が実施している「原子力発電所運転管理等国際研修（千人研修）」を通じて国際交流をはかっている。千人研修は1993年から実施されており、1996年度は、中国、ルーマニア、チェコ、ウクライナ、スロヴァキア、ハンガリー、ロシア、リトアニア、ブルガリアの9ヶ国が来所した。1997年度も1996年度程度の受入を予定している。原子力情報センターからは主として日本の原子力発電所運転経験情報の収集・伝達とその活用について紹介している。

今後の予定

原子力情報センターの活動の現状はここに紹介した通りであるが、今後、原子力発電を取り巻く環境はますます厳しくなると予想され、当センターもこれに積極的に対応していく必要がある。

そのため、将来のニーズをチェックして今後の課題を抽出し、原子力推進に貢献できる情報センターを目指していくこととしている。このために、ここ3ヵ年程度は次世代の活動に向けての準備期間として必要な基盤整備を完了させるための課題の処理を行い、それを踏まえて次世代の活動を行う予定である。

1 至近の主要課題

① 国内外情報の整備

- 故障・トラブル情報の類似事象の分析
- これまでの蓄積データ、分析・評価データ、現在取り扱い中の各種データ等の再評価と再整備による次期NICSへの反映
- 原子力政策動向調査

② 次期NICSの開発

- 計算機のダウンサイジングや電力各社のOA化に対応した24時間通念で利用できるシステムの開発

③ 信頼性・経済性情報の整備

- 既存の運転保守データおよび信頼性データシステムの拡充と分析
- 経年対策情報や定検短縮等のコスト低減に関する情報の収集
- 定検報告書やINPO情報からの有用な保守関連情報の収集

④ 国際協力の推進

- アジア諸国および欧州との交流の強化とチャンネルの拡大

2 次世代の活動の方向性

整備された次期NICSにより、継続的に原子力発電の運用情報や経年対策等に関する情報を収集・伝達するとともに、国際協力活動を推進する。また情報の取り扱いについて、関係部門と十分調整のうえで、原子力発電推進における情報の公開・開示や、技術情報の分かりやすい形での提供等の活動に寄与していく予定である。

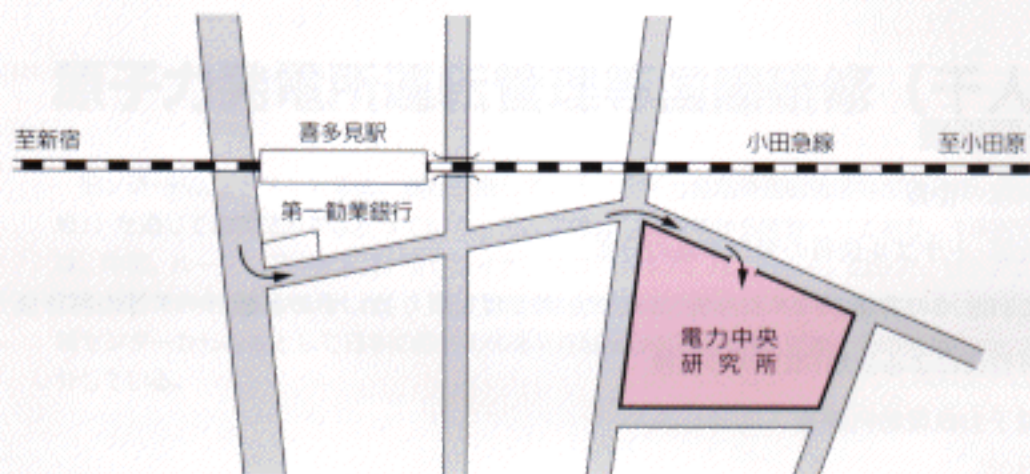
原子力情報センター案内図

〒201 東京都狹江市岩戸北2-11-1

財団法人 電力中央研究所 原子力情報センター

Tel : 03-3480-2111 (代表)

FAX : 03-3480-8893



(小田急線喜多見駅より歩いて7分)