

ヒューマン・マシン・システム研究

No.12

2002年4月発行

目次

1. 巻頭言	北村正晴	1
2. 第12回「ヒューマン・マシン・システム研究セミナー」報告		2
3. 活動報告 「マンマシンシステム研究調査委員会」		
第40回マンマシンシステム研究調査委員会		6
第41回マンマシンシステム研究調査委員会		12
原子力学会誌連載講座「ヒューマンファクター」の執筆について		14
2002年春原子力学会講演会		17
4. 新刊書籍紹介		22
5. 部会Webサイトリニューアルのお知らせ		24
6. 編集後記		25
7. 会員名簿		26

巻頭言

原子力ヒューマンファクタ研究の進むべき道

部会長 北村正晴（東北大）

ほぼ満開の桜が震災から目覚しい復興をしつつある町並みを祝福するように咲き誇る神戸での原子力学会春の年会在終了した。原子力分野も相当な大震災（？）にゆさぶられている今日であるが、その事情を反映してか今回の学会では、社会的合意形成やリスクコミュニケーションに関する話題が多く見られた。本ヒューマン・マシン・システム（HMS）部会でも「メディアと原子力分野のヒューマン・コミュニケーション」というタイトルの総合講演を主催したが、社会環境部会のチェインディスカッションやYGNの企画セッションでも共通性の高い内容の講演や討論がなされている。原子力技術が社会から受容されなくなることは原子力学会にとって最大の問題であるから、この話題をめぐるセッションが多くなることは最近の社会的情勢を考えれば当然のことともいえよう。しかし社会的受容の問題はさておいて、本部会固有の課題についての討論内容にはあまり熱気が感じられない印象をもったのは筆者だけであろうか？

チェルノブイリ事故の後ではヒューマンファクタ研究の充実が広く求められ、NUPEC、電中研、原研などでヒューマンファクタを担当する研究部門が新しく設置され、いくつかの大学でもそのような研究が活性化した。研究分野の広がりとしても、認知工学やメンタルモデル応用、プラントインタフェース設計や手順書の適切化、自動化のレベル、人間・機械協調問題解決、自律分散型システムと創発、第2世代HRAなど、色々興味深いテーマが展開してきた。しかし、原子力業界に吹く逆風の一層の高まり、産業界における構造不況の継続、政府関係研究予算の見直し、新しい研究分野の拡大、などの諸要因もあって、HMS研究の活性度は相当に低下しているのが現実ではあるまいか。

いうまでもないことであるが、原子力学会においてHMS部会がカバーすべき技術領域は減少してなどいない。上にあげた諸テーマはまだまだ解決されているわけではないし、原子力施設の高経年化、保守保全作業の支援技術、熟練の継承、ITやVR/AR技術の現場導入、設計・管理・運用におけるリスクベース意思決定、オフサイトセンター、組織管理と危機管理など、HMS専門家が積極的に参画し発言することが必要な分野はむしろ格段に増大している。問題はこれらの多様な現実問題に直面した場合に、明快な切り口や解決策を即座には提示しにくいという人間関連分野に共通した難しさにあるのかもしれない。しかし、難しさがあるからといってこれらの分野での現実問題解決に取り組むことに対し、HMS専門家が消極的になっていては、上記の重要問題解決がヒューマンファクタ抜きで進められることになってしまう。そのような人間軽視の問題解決が十分な実効性を持ち得ないことは、おそらく間違いなく、結果は研究資金や人的リソースの無駄になるだけでなく原子力界全体の信頼のさらなる失墜ももたらしかねない。ここはやはりHMS分野の専門家集団が機会あるごとに声をあげて、自分たちが担っている分野の識見が原子力のような大規模システムの設計や運用管理に本質的な重要性を有すること、そして当面する課題の解決に対しHMS専門家の視点を重視した実際的な提案は十分できることを訴えるべきであろう。大競争時代の今日、自己の専門領域が独自の高い存在価値を有することをアピールできない集団は、いずれ周辺領域に吸収されてしまうことは疑いない。逆に積極的なアピールと実際の貢献ができる集団にとっては成長の機会は大いといえよう。このような認識を踏まえての会員諸兄弟のご活躍を切に祈る次第である。人間を常に忘れない、いうなればヒューマンファクタ指向の現状改善努力の蓄積を通じてこそ、国民からの支持のゆらぎという大震災からの復興ははじめて可能になるはずである。幸い強力なアピールの一環として、本部会幹事長の古田先生はじめ会員有志の方々のご努力により、近く原子力学会誌に連載講座「ヒューマンファクター」の掲載が始まる。まずは魅力と説得力にあふれた記事の実現を目指して、執筆ご担当の方々に積極的な取り組みをお願いする次第である。

2001年7月22, 23日(山形県・ZA0センタープラザ・サンハイム)

第12回ヒューマン・マシン・システム研究部会夏期セミナーは、山形県蔵王温泉ZA0センタープラザ・サンハイムにおいて、2001年7月22-23日両日に行われた。一般参加者36名と講師7名でのセミナーで、活発な討論が行われた。

今年度の原子力学会ヒューマン・マシン・システム部会の夏期セミナーにおいては、「人と機械」、「人と技術」、そして「人の組織」という三つの観点からのテーマを設定し、多角的な議論の場を提供することを目的に掲げ、講師の先生方にお話をお願いした。

最初のセッション「ユニバーサルデザインと実世界指向」では、社会における人間と機械のありかたをユニバーサルデザインというキーワードを切り口に考えるために三件の講演を頂いた。

最初に、(株)ユーディット代表取締役の関根千佳氏より、ユニバーサルデザインの基本的な概念についてのご講演の頂いた。ユニバーサルデザインとは、健常者・障害者の区別なく利用されることを前提とした設計の枠組みである。これに似た言葉にバリアフリーという言葉があるが、ユニバーサルデザインでは、バリアをなくすという考えではなく、最初から女性、子供、高齢者、障害者などができるだけ使えるようにデザイン段階から考慮することを主眼に置いている。関根氏は実際に多くの障害を持たれる方との交流を通じて、ユニバーサルデザインの重要性を実感し、日本でのその取り組みの遅れを指摘している。講演では、様々なユニバーサルデザインの実例の紹介を通じて、その重要性を指摘され、そして一見関係のなさそうに見えるプラントのインタフェース等についても重要な示唆を含むことを指摘された。最後に、米リハビリ508条(アメリカ連邦政府のIT調達において、障害者にアクセシブルなものしか「買っていけない」という法律)に関する言及があり、日本の対応の遅れを危惧するという指摘があった。

二番目のご講演では、神奈川県総合リハビリテーションセンターの伊藤英一氏より、「ユニバーサルアクセス」というタイトルで、障害者の身体機能とアクセシビリティ、そしてそれらに対するIT技術側からの支援についてお話しいただいた。障害者の方の障害にもいろいろな種類があり、それぞれに情報機器との関わりにおいて異なった視点からの対応が必要である。そのためには入出力機器やインタフェース等のデザインにおいて、障害者の利用を前提とする必要がある。講演ではこのような障害者への支援を通じユニバーサルアクセスを実現するための様々な機器の具体例についてお話頂いた。IT技術の発展に伴い、このようなユニバーサルアクセス

を実現するための環境は整いつつあるが、コスト的な面での問題は依然として大きいという。

三番目のご講演では、(株)東芝 ヒューマンインタフェースラボラトリーの土井美和子氏から、「実世界指向インタフェース技術とその応用」というタイトルでお話頂いた。空間を情報化するという考え方で、実体・物体の強化、拡張、環境の強化・拡張、そしてウェアラブルコンピュータなどによる人間の強化、拡張などが、その中心となる概念である。講演では、具体的な開発の事例を通じて、これらの実世界指向インタフェースの概念を分かりやすくお話頂いた。

次のセッション「原子力と社会の関わり」では、「人と技術」の関係に焦点を当てて、社会における科学技術の在り方、受け入れられ方を、実態調査に基づく解析と、遺伝子組み替え技術に関するコンセンサス会議の経験に関してお話し頂いた。

最初の講演では「リスク認知の実態とその示唆するもの」というタイトルで、電力中央研究所の土屋智子氏に、一般の人と専門家のリスク認知の違いという観点からの研究に関してお話し頂いた。ダイオキシン、バイオテクノロジー、そして原子力発電という三つのキーワードに対してリスク認知に関する調査研究を行い、一般の人と専門家の間で、自分自身のリスク認知と、相手のリスク認知に関して特徴的な傾向が観察されたことが述べられた。これらの調査を通じて専門家の果たすべき役割、そしてコミュニケーション改善の必要性、そして相互信頼の重要性が指



摘された。

二番目の講演では、南山大学の小林傳司氏より「科学技術と社会 コンセンサス会議の経験から」というタイトルでご講演頂いた。最先端の科学技術が一般の人々にとって理解しがたいものとなっている現在、科学技術にかかわる広い意味での政策的議論の場に、素人市民が関わる可能性を模索する動きが生まれ、その代表的な試みが「コンセンサス会議」という手法である。コンセンサス会議とは、政治的、社会的利害をめぐって論争状態にある科学的もしくは技術的課題に関して、素人からなるグループが専門家に質問し、専門家の答えを聞いた後で、この話題に対する合意を形成し、最終的に彼らの見解を記者会見の場で公表するためのフォーラムである。講演では、小林氏が自らファシリテーターをつとめた「遺伝子組み替え農作物を考えるコンセンサス会議」の経験を中心にお話を頂き、コンセンサス会議がメタな意味での合意形成に有効な手段となりうるということが指摘された。このコンセンサス会議の考え方を原子力の分野へ適用する可能性については、必ずしも容易なことではないが試みる価値は十分にあるのではないかと考えられる。

最後のセッション「組織管理とノレッジマネジメント」では、「人の組織」という観点から、組織管理と安全文化、そして極めて現実的なビジネスの世界での知識管理と危機管理に関してのお話を頂いた。

最初の講演では、関東学院大学 / 労働科学研究所の井上枝一郎氏に、組織管理と安全文化というタイトルでご講演いただいた。事故を防ぎ安全を確保するためには、人間にだけ焦点をあわせた対策では不十分であり、安全管理、機械、環境、仕事全てにわたる対策が必要である。様々な事故の事例の分析を通じて、事故の多くは人間と環境、システムなどの間のギャップから発生していることを示された。「エラーをゼロにすることはできないが、管理することは可能である。」という指摘や、組織における安全文化は常にリスクを検出できる体制にかかっているという指摘は大変興味深かった。

二番目の講演では、(株)リクルートの荒井尚英氏より、ビジネスの分野でのノレッジマネジメントについてお話を頂いた。情報を主な商品とするリクルートでは知識はビジネスの根源である。ご講演では、ネットワークビジネスにおけるリクルートの取り組み、更には個人の利益と会社の利益が同じベクトルを向くような会社組織の運営の在り方について、具体的な取り組みの例を交えながらご紹介頂いた。会社としての効率を最大限に追求しながらも、それが社員のやる気にもつながっていくという組織運営の在り方は、安全を追求することが重要な組織においても重要な示唆を含むんでいると考えられ興味深かった。

今回、セミナー終了後に参加者の方にアンケートにご協力頂いた。印象に残った講演としては、セッション1の「ユニバーサルデザイン」とセッション2の「コンセンサス会議」の二つが多かった。特にコンセンサス会議に関しては、分かりやす

いお話と相まって多くの方が感銘を受けていたようである。全体の構成として原子力のみに関連する講演がなく、企画側としては若干の不安があったが、アンケートの結果を見る限り多様な領域の講演を聞いたという意味で大変好評であった。但し、異分野の講演者を交えた突っ込んだディスカッションをする時間がなかった点が反省点として挙げられる。

全般的には、参加者の方からも、講演者の方からも、楽しく有意義なセミナーだったという感想をいただき、主催者側としてはたいへん嬉しく思っております。七月末の全国的猛暑のため、普段は肌寒いほどの蔵王でも汗ばむほどの気候で、これだけは予想外の事態でしたが、懇親会も大いに盛り上がりセミナーは成功裏に終了させていただきました。来年は、九州大学の工藤先生が幹事となり北九州地区での開催の予定です。

(文責 高橋 信)

< 第 4 0 回委員会 >

日時：平成 1 3 年 5 月 2 5 日（金） 1 3 : 3 0 ~ 1 6 : 2 0

場所：日本原子力学会会議室（港区新橋 2-3-7 新橋第二中ビル 3 F）

出席者：（敬称略）

橋詰（講演者・岡山大） 古田（東大） 北村（東北大） 黒田、河野（東電）
古濱（東電） 後藤（中部電力） 古川（筑波大） 高野（電中研） 津下（電中研）
川島（BTC） 氏田（NUPEC） 牧野（NUPEC） 松野（三菱重工） 渡邊（三菱重工）
大塚（東芝） 内藤（東芝） 佐久間（東芝） 大賀（日立） 上野（三菱総研）
五福（岡山大）

議事：

1 . 講演

「医療事故防止システムについて」

橋詰 博行先生（岡山大学医学部医学科整形外科学）

講演概要

横浜患者取り違え事故以来、医療事故のニュースがマスコミを賑わせている。本講演でのシステムは、体制づくりと考えていただきたい。本講演では、まず、整形外科の診療内容を説明し、その後、リスクマネージャの創設などの医療防止の動きを紹介したい。

医学は、これまで、個々の医師の技量に負っていた。しかしながら、医療の高度化により、個々の医師の技量の向上だけでは対応できなくなっている。整形外科のニーズは、画像診断、生体材料、手術器具の開発である。コンピュータシステムが導入された整形外科では、匠の技術を持った外科のみ生き残る。医師と患者は電子カルテにより、また、病院間はネットワークにより結び付けられる。さらに、遠隔診断や手術も可能となる。整形外科におけるコンピュータ支援医学には、病体把握、手術計画、手術、評価法がある。医学は科学性よりも芸術性（匠的要素）が強い。21世紀の整形外科と遠隔医療としては、遠隔診断、遠隔手術、遠隔指示（マルチメディア医療指令室）があり、総合監視システム、地域要介護者データベース管理システムも考えられる。

最近行ったマイクロサージェリーの例として、前腕分節離断術を紹介する。医学の高度化には、最先端の技術だけでなく平均的な技術レベルの向上が必要である。医療制度改革には、DRG（包括医療）介護保険の導入、EBM（根拠に基づいた医療）がある。科学的根拠のためには prospective study により成績を比較すべきだが、

なかなかできない。治療には、症状を減らす治療と根本を絶つ治療がある。

一方、大学病院での医師の役割には、Clinical practice、Research、Educationがある。新技術の開発には、有効性、安全性、経済性が問題となる。医学と工学のチームワークが必要であり、21世紀の医療の在り方には、理念、知識、技術が関わる。21世紀医療の問題点には、省エネルギー、人に優しいこと、環境に優しいことが挙げられる。医学が工学に望むものには、インターネット、データベース、遺伝子工学がある。

次に医療業務と事故について述べる。元来、医学界はギルドであった。医師が常に意識すべきこととして、注射に関して一度入れた薬は戻ってこないことがある。医療過誤の歴史に関連して、ハムラビ法典、医者は害をなさないというヒポクラテスの誓いがある。また、ローマの大プリニウス医学に不信を抱いていた。医師には完璧の脅迫観念がある。医療ギルドはとかく同業者の権益の保護のためにある。医者も間違ふことから、フェイルセーフの対策が採られるようになった。医療事故の系統的防止のためには、医療事故（警鐘的事例）の報告制度、個人の不注意のみを責めない、根本原因を分析、医療のシステムプロセスの欠陥の改善が重要である。従って、Brain free system であることが必要である。

チーム医療においては、医師の指示が絶対というカルチャーは医療過誤を生み出す。コンピュータに入力されたものはいかにも正しく見える。医療過誤防止対策には、誤りから学ぶ、国レベルの情報体制、沈黙文化を打破することが必要である。医療機関の過誤訴訟恐怖心があるが、資料を法廷に提出しない、whoよりwhyが肝要である。End result 主義の考えも必要であろう。ここでは、先端医療の成功例の報告ではなく、1年後の成績を成功例と失敗例に分け、失敗例の分析を行う。医師個人の心得としては、continuous quality improvement、Accountabilityと情報開示、権威主義と年功序列制への対処、自分の教師ではなく生徒に認められることが大切と思われる。個人、組織、社会には危機の相似性がある。リーダーシップに関連して、リスクマネジメントと危機管理はリーダーに必須である。基本的考え方は、ヒューマンエラー、クオリティマネジメント、患者中心である。

事故防止体制には、病院内組織、報告制度、教育・研修、相互チェックシステム、情報開示がある。安全性の向上のために、医師の診療体制、クリティカルパス・インフォームドコンセントと患者の参加、電子カルテ、オーダリングシステム、輸血事故防止、医療IT活用による事故防止システムがある。また、医事紛争を防ぐリスクマネジメントも大切である。医療事故発生時の対応には、リスクマネジメントとクライシスマネジメントがある。危機管理の4段階のノウハウは、予知・予測（情報システム）、予防・回避・事前の諸準備、対応（被害局限処置）、再発防止である。リスクは起こりうる結果の変動と考える。医療現場でのリスク環境には、良質の医療、インフォームド・コンセント、医療事故、医事紛争、院内感染、医療廃棄物、PL法がある。患者の立場に立った医療行為を目指したい。

質疑応答

Q：プラントには手順書がある。医師にもある？

A：機器の使用のマニュアルはあるが、手術については手順は教えられていない。個人の能力の戦いになっている。

Q：医療の世界はエラーの起こりやすい世界と思われる。エラーの発生しないように教えられているか？

A：手術ではポイントが師匠から教えられる。全分野をカバーしているかどうかはわからない。

Q：カルテは情報を伝達する観点からは書かれていないのでは？

A：現状は全くできていない。言語も異なる。

Q：カルテはコミュニケーションの視点が欠けているのでは？

A：現状はその通り。カルテの書く内容も医師によってまちまち。従って、後で活用できない。

Q：電子カルテはまだあまり実用化されていない。統一的な見解がないからか？

A：その通り。統一化はなかなかできない。我々も電子カルテを作っている。私は最近ではカルテを詳しく書くように努力しているが、メモとなっている場合も多い。

Q：ヒヤリ、ハットの報告を活用していると思うが、どの程度取り組んでいるか？また、どう利用しているのか？

A：病院長に報告するようになっている。報告は大分行われるようになってきている。

Q：利用は？

A：小病院は何かあると潰れるので報告は大病院で行われる。大病院では掛け声はあるが実施はされていない。しかしながら、個人の意識レベルは上がってきている。

Q：組織の外へは情報がでている？

A：まだでていない。

Q：ニアミスの報告制度は始まっている？

A：始まってはいるが、次の事故防止にはつながっていない。

Q：国のレベルでは？

A：文科省は報告を要求するだろうが、まだ始まっていない。マネージャ制度があり、マネージャは通常副院長が兼務する。

Q：ほとんどの病院で始まっているか？

A：通達が4月であったので、まだ少数と思う。マネージャは4～5人。

Q：リスクマネージャは専任？

A：米国は専任。

Q：専任にして経営的に成り立つ？

A：成り立たないと思う。日本の場合は実務があまりない副院長クラスが適任と思う。

Q：報告制度は防止システムとして働くか？ 分析を十分して役に立つと思う。単なる報告では役に立たない。どんなリスクマネージャかの像が示されていない。同じことをして事故が発生していない事例の利用がない。

A：貴重なご意見。報告制度は起こったことに対して分析して対策する場という意味ではいいと思う。しかし、そのような体制もへたをするとすぐに墮落する。リスクマネージャの権限をよく考える必要がある。

Q：現場での事故は減っている？

A：増えていると思っている。原因は仕事量が増えていることである。また、新しい機械、薬がどんどん入ってきている。コンピュータに得意でない人がいやいや使っていることもある。もう少しゆったりとできる医療環境が望ましい。リスクマネージャを超えたことも考える必要があるのでは。

Q：米国は看護婦が多い。しかし、事故も多い。ワークロード以外の点も考えないといけないのでは？

A：病院の体制の基準は国が決める。ペイするには患者数を増やさないといけない。限界に近づいている。

Q：フェイルセーフの具体例があれば。

A：二重チェックがある。伝票だけではなく患者や主治医に確認する。

Q：遠隔医療とホームドクターの関連を含めた未来像は？

A：患者と医者との触れ合いと知識のカバーを両立させるようにできればよいと思う。ホームドクターは回る必要のある患者のみ回ればよい。遠隔医療ではホームドクターが主体的に問い掛けもできる。

Q：遠隔医療実現のインフラは？

A：直接患者は無理だが、病院間のコンサルティングはできると思う。テレビ会議も可能である。光ファイバが普及すれば、コミュニケーションもできる。

Q：患者個人、医局、病院経営それぞれのレベルの話だったと思う。よいレベルで触れていくことができる？

A：医者間の連携はすぐできるが、閉鎖的。直接患者と触れ合うことは大きなうねりとなる。ネット情報は見る側に責任があるので、ネット情報によって医者の評価がされることも将来はあるであろう。

Q：ジャーナリストへの不信と不安がある。ジャーナリズムとの繋がりとは？

A：積極的に宣伝するわけではないが、地元の新聞社との繋がりがある。ジャーナリズムへ正確な情報を伝えるために繋がりをつけておくべき。

Q：卒業後の教育・訓練の機会はある？

A：学会には専門医制度がある。そこでは、継続的な学習が求められる。学生時代よりはよく勉強する。ただし、目先の事に囚われることもある。

Q：手術の経験はOJT？

A：大学によって異なるが、簡単な手術は執刀できる場合もある。中程度以上の手術では助手として立ち会う。新しい術式では献体により徹底的に訓練する。

Q：カルテは日本語ではない？

A：最近は日本語で書くようにしている。患者が多いので単語や記号になる場合も多い。専門用語が多いことも問題。

Q：医師の自浄装置は？

A：自浄では難しいかも。例えば、外部評価の利用が考えられる。医師会は自己防衛組織的な面がある。もたもたしているとインターネット情報ですべて自己責任となるかもしれない。その場合には自己責任を国民がどこまで受け入れるかが問題である。

Q：若い医者があんなに努力しなくてもと思うが。

A：実動が多いのは事実である。

Q：経営から医学を考える動きは？

A：急速にそういう時代になってきている。健全化を図らないと生き残れない。

Q：高度な機器の導入が経営を圧迫している。効率と経営と考える分野はあるか？

A：医療経営学がある。末期の患者にも高額医療が現状。

Q：一部の患者では自宅で息を引き取ることを望む場合があるが。

A：専門家が最終責任は取らないといけないと思う。そういう社会の方が健全と思う。

Q：日本の場合は告知の問題もある。

A：なかなかドライな状況にならない。

Q：患者の希望を踏まえた医療はエビデンスによる医療と関連？

A：それは別の概念。試験的医療と呼ぶ方がわかり易い。

Q：日本の医療で問題を起こしているのは日本の権威勾配があると思うが、かなり変わってきていると思ってよいのか？

A：かなり変わってきていると言える。日本は案外平等。若手医師は年配看護婦に意見を求める場合も多い。

Q：小さな病院の事故は？

A：隠蔽はされていないと思う。小さい病院では間違ってもあまり影響のない診療が多いのでは？ 技量が足りなかったことを日本ではミスとは言わないことが多い。小さい病院ではたいしたことを扱っていない。技量が上がれば大事件となることがある。

2. 今後の進め方

アンケートを近々とり、今後の進め方の参考にさせていただきたい。

高野副主査担当。

分野：マンマシンシステム

高度情報処理

安全

他分野

講演いただきたい講師についても。

メールアドレスの変更は連絡いただきたい。

次回：7月上旬を予定。

主査からテキスト執筆の提案があった。自由討論を行ったところ、この委員会で何らかの形で情報発信をしようとの意見が多かった。

3. その他

北村委員から7月の蔵王での夏期セミナーについてのアナウンスがあった。

< 第 4 1 回委員会 >

日時：平成 1 3 年 11 月 14 日（水）1 4 : 0 0 ~ 1 7 : 0 0

場所：社会技術研究システム会議室

東京都港区愛宕 2 丁目 5 番 6 号（愛宕グリーンヒルズ MORI タワー 18 階）

出席者：（敬称略）

古田主査（東大）、鈴木（工学院大）、清野（保安院）、内藤、吉村（東芝）、
牧野、門田（NUPEC）、福田（日立）、八木（社会安全研究所）、
田辺、横林、山口（原研）、Owre、Bye、Jonson（ハルデンプロジェクト）

議事：

（ 1 ）ハルデン国際プロジェクトにおけるマンマシンシステム研究の成果と 今後の計画

Dr.Owre（ハルデンプロジェクト・副プロジェクトマネージャー；
ノルウェー）

ハルデン原子炉計画(以下、「ハルデン計画」)は、OECD/NEA の国際協力研究計画として 1958 年より実施されており、燃料及び材料照射研究とマンマシンシステム研究とがその中核となっている。加盟国は 3 年を 1 期とし、各国を代表する機関(以下、「加盟機関」)の分担金支出をもってこれに参加する。我が国では原研が加盟機関となり、1967 年より現在の第 12 期(2000 年 1 月～)まで、継続的に参加している。マンマシンシステム研究については、1960 年代後半頃から合同計画として計算機応用研究が実施されてきたが、その一環として原子力プラントの計算機制御に関する研究が実施されていた。1979 年の TMI 事故を契機に、この研究は、制御における人間の役割をも考慮した本格的なマンマシンシステム研究として実施されるようになった。近年は、自動化レベルやインタフェースの妥当性等を人的因子の観点から評価するための実験的研究、制御室の高度化、プラント運転支援の高度化、ソフトウェアを含むシステムの安全評価手法の開発が主な課題となっている。多様な原子炉シミュレータ（PWR、BWR 及び VVER）を備えた新たなマンマシンシステム実験施設 HAMMLAB2000（HAlden Man-Machine LABoratory）を整備し、研究の発展を図っている。次期 3 年計画（2003～2005）では、よりスコープを発展させて MTO（Man, Technology and Organization）研究ととらえて、計画の提案がなされている。

（ 2 ）社会技術研究イニシアティブについて

田辺文也（日本原子力研究所）

日本原子力研究所（理事長 村上健一）及び科学技術振興事業団（理事長 沖村憲樹）は、社会における新たなシステムの構築をめざして、我が国の社会が抱える問題を解決するための技術（技術的根拠 / 知識体系）を確立することを目的とした社会技術研究イニシアティブに着手しました。社会技術研究イニシアティブは、ミッションプログラム、公募型プログラム及び社会技術研究フォーラムの三つのプログラムにより実施されます。これらのプログラムを連携協力して取り組む体制として社会技術研究システム（システム統括：加藤康宏文部科学省顧問）を平成13年7月5日に発足させました。ミッションプログラムは「安全性に係わる社会問題解決のための知識体系の構築」を目的として研究を行っています。公募型プログラムにおいては、13年度は3つの領域（社会システム / 社会技術論、循環型社会、脳科学と教育）で開始されようとしています。ミッションプログラム「安全性に係わる社会問題解決のための知識体系の構築」においては以下の研究が遂行されています。

安全性に係わる個別の研究の取りまとめと知見の体系化

- ・ 体系化されたニーズ、構造化された知、明示化された事実に関する社会コミュニケーションに関する研究
- ・ 会話型知識プロセスの構築と実証に関する研究
- ・ 安全性確保に係わる法システムの横断的分析と再構築に関する研究
- ・ 大都市域における地震リスクと防災・危機管理技術に関する研究
- ・ 化学プロセス施設の安全性に係わる社会的合意形成に関する研究
- ・ 医療の有効性・安全性評価システムによる知識の体系化及び医療安全の向上に関する研究

失敗学の構築と失敗学習型社会システムの提示に関する研究

安全性拡充のための社会心理学的装置 / 技術の開発に関する研究

原子力安全システムの総合的設計に関する研究および安全確保のためのコミュニケーションシステムの開発に関する研究

（尚、社会技術研究システムの情報発信のために <http://www.ristex.jp> が用意されています。）

活動報告

原子力学会誌連載講座「ヒューマンファクター」の執筆について

主査 古田一雄

1. 企画までの経緯

今年度のヒューマンマシンシステム研究調査委員会の第1回会合において、活動方針をどうすべきかについての意見交換を行った。その際、北村部会長より保守保全の委員会で報告書をまとめる作業がよい経験になったので、従来の勉強会形式の活動もよいが関連の研究成果を報告書や本にまとめる作業を行うことも有意義ではないかという提案が行われた。また、ヒューマンファクター(HF)はとかく成果が見えないと言われることが多く、これは分野外に対する情報発信の努力が足りないせいではないかという意見もあった。

ちょうど同じ頃、学会誌編集委員会から部会長あてに学会誌の連載講座を企画する部会がないか問い合わせがあった。ご存知のように、連載講座は学会誌がリニューアルされた際に創設された誌面で、これまでに原子炉物理や核データの連載が終っており、現在は加速器・ビーム科学の連載が行われている。以上の経緯を受けて、昨年、北海道大学で開催された原子力学会秋の大会の部会総会でHF関係の書籍出版あるいは連載講座への執筆を提案して賛同が得られたため、連載講座への執筆を提案したところ立候補した3部会のうちで最初に採用された。そこで、部会員に呼びかけて有志によるワーキンググループ(WG)を組織し、執筆方針や内容構成を検討した。なお、連載講座は過去の経緯から6回シリーズ、1回あたり最大12ページという制約がある。

2. 執筆方針

第1回WG(10月23日)において執筆方針を決定した。当初、HFの一般書籍の出版も視野に入れていたが、学会内への情報発信を主目的とする観点から連載講座を優先し、出版には当面こだわらないこととした。想定読者はHFの専門家ではなく非専門家とし、運用、開発、設計、規制を区別することなく原子力技術者全般を対象とするとした。すなわち、HFについての問題意識のある読者には問題解決の具体策を提示すること、問題意識のない読者にはHFの重要性について啓蒙を行うことが連載の目的である。したがって、最新の研究成果を紹介するというよりも具体的な事例を参照しながら現場の問題解決の方法を示し、規制分野を含む原子力技術者が最低限心得ていて欲しいHFのポイントを提示するという方針で臨むこととした。

3. 連載の内容構成

最初はHFのトピックスを教科書風に整理して構成を練ることを考えたが、非専門家にもわかりやすくすること、また現場の問題解決に役立つことを印象付けることを狙い、HFのポイントを少数の原則という形で簡潔に表現するという案が浮上した。

そこで古田が原案を作り、メール討論を経て第2回WG(11月27日)で以下のような1大原則+10原則の形にまとめた。

大原則

「安全確保においてはハードとソフトの双方による安全防護障壁を考慮に入れたシステムズ・アプローチを実施せよ」

組織管理および集団作業

原則1 「経営から現場までが一体となって安全管理に努めよ」

原則2 「インタフェース設計や教育訓練の工夫によって円滑なチーム協調を促進せよ」

教訓の反映および教育訓練

原則3 「エラーの根本原因まで分析し、教訓を活用するシステムを確立せよ」

原則4 「実効的な教育・訓練プログラムを用意し、効果を持続させるシステムを確立せよ」

システム設計

原則5 「人間中心設計に則り、組織、チーム、人間、認知の順に概念設計せよ」

原則6 「システムの安全評価においては人間信頼性を考慮せよ」

タスク設計

原則7 「人間、機械の各々に期待する役割と特性を明確にしてタスクを割り当てよ」

原則8 「作業負荷が適正範囲になるようにタスクを設計せよ」

ヒューマンインタフェース設計

原則9 「人間の身体能力や作業性に配慮して機器・道具・作業環境などを設計せよ」

原則10 「情報の重要度とユーザのメンタルモデルに基づいてインタフェースを設計せよ」

HF10原則は2つずつをまとまりとして5つのグループから成り、それぞれが組織管理および集団作業、教訓の反映および教育訓練、システム設計、タスク設計、ヒューマンインタフェース設計の5つのテーマに関する原則となっている。そしてできる限り、各原則の解説に続いてその原則の必要性が認識されるに至った経緯、背景となる学説や理論、実践のための具体的手法、具体的適用事例の順に述べることにより、学術的な基礎知識と、現実の問題解決のための方法論の両者が同時に理

解できるよう配慮する。ただし、紙数が限られているので理論や方法論の概要を示すことに止め、詳細は参考文献に委ねることとした。

4. 今後の予定

第1回でHFの定義、歴史的経緯、HF研究の目標、連載の趣旨、大原則について解説し、その後は10原則を毎回2つずつとりあげる。現在のところ学会誌8月号から連載開始の予定であり、執筆分担も決定した。執筆を分担いただくWGメンバーの皆様にはご協力をご感謝する。編集委員会による査読前に、WGメンバーに原稿を回覧してコメントを反映する体制で臨む予定であるが、他の部会員各位にも内容についてのフィードバックをお寄せいただければ幸いである。

活動報告

2002年春原子力学会ヒューマン・マシン・システム研究部会企画
総合講演「メディアと原子力のヒューマンコミュニケーション」報告

北村正晴（東北大学）

1. 企画の背景

原子力技術の社会的な受け入れが難航している。このような現状をもたらした要因はむしろ単一ではない。しかし大きな要因としてマスコミの報道が挙げられる事については異論はないであろう。多くのアンケート調査でも、原子力に関する印象や知識の形成はマスコミを通じてなされている割合が高いことが共通して見出されている。また情報の出所として何を信頼するかという問いかけに対しても、マスコミ報道を信頼するという回答が専門家の発言より大きな割合を占めている。原子力業界の内部ではマスコミが必要以上に原子力批判を行うので反原子力の風潮が強まるのだという不満の声もしばしば聞かれる。ヒューマンコミュニケーションを視野に入れる本部会として、この問題について正面から討論することは時宜を得た企画と考えて本講演会の準備を進めた。講演は最終日3月29日の午後という時間帯に設定されたため聴衆の数は60～70名程度であったが、それでも部会員外の参加者も多く、講演、質疑を通じて充実感と緊張感のある時間を共有することができた。

2. 講演の要旨

起こってしまった事故への対応

金盛正至氏（JNC）からは、JNCの広報担当者ならびにJCO事故時の対処活動協力者としての経験をもとにした講演があった。JCO事故の際には情報がそもそも把握できない、国・自治体で情報が共有できていない、その結果として情報が的確に発信できないなどの問題点があったこと、その根本原因としては専門家でも臨界事故の発生などはなかなか想像できなかったことがあるとの説明がなされた。また住民が感じた不安や欲しかった情報（放射線の影響、風評被害の心配、避難や除染方法など）と提供された情報の間には大きなギャップがあったことが指摘された。さらに改善策として、事故時コミュニケーションにおける重要項目をハード、ソフト、ルートに分けて現時点での改善策に関する説明がなされた。ハードとしては防災管理を担当する組織のオフィスと各種情報提供システム、オフサイトセンターなどがあるが、それらを準備しただけではだめでありソフトとして原子力事業者防災業務計画を含め、連絡や提携のあり方、情報発信基本要素（いつ、だれが、何を、どこで、どのようにして、発信するのか）などを事前に検討しておくことが重要であることが指摘された。またルートとして、監督官庁や地方自治体だけでなくマスコミやWEBなども適切に活用することの重要性が強調された。

リスクコミュニケーションとクライシスコミュニケーション

田中正博氏(電通パブリックリレーションズ)は、まず平常時のリスクコミュニケーションについての分類案について述べ、コミュニケーションのタイプを知識を伝える理の広報、イメージを伝える情の広報、その中間である社会的意義を伝える理と情の広報に分類し、それぞれが重要な意味を持つことを強調した。そして、これまでの原子力の広報は理の広報が中心でありその結果として非専門家も比較的知识は持っていること、しかし情の広報がまったく不足であり今後は見直しが必要であることを指摘した。ついで、企業や組織が社会的に決定的なダメージを受けるのは起こした事故やトラブルによってではなく、それらに対する対応の拙劣さによること、したがって事故の予見や未然防止に関わるリスクコミュニケーションに加えて、起こった事故に対応するクライシスコミュニケーションが重要であると述べた。その上で、東京湾でのダイヤモンドグレースによる原油流出事故では、当初ナホトカ号による日本海原油汚染以上の被害になると予測された原油流出規模推測量が10分の1以下に下方修正されたにもかかわらず住民への通報が遅れ、現場は5時間にわたって混乱が続いた事例が紹介され、行政の住民に対する心配りが不適當であったことが指摘された。また、対照的な事例として、目薬に毒物を混入すると脅迫された参天製薬が潜行捜査を行うので情報は公開しないで欲しいとの大阪府警の要請にあえて逆らい、250万個もの製品の自主回収を行った事例が紹介された。自主回収の結果、同社は10億円を超えとも言われる損失を甘受せざるを得なかったが、公表の結果としてユーザー被害は生じなかったし公開捜査によって犯人がスピーディに逮捕されたという直接的な好結果だけでなく、ユーザー重視の誠実な姿勢やメディアへの適確な対応という意味でも雪印社などとはまったく異なる印象を与えた良好事例といえるとの指摘があった。

メディア側から見た原子力

菊地卓司氏(NHK)は、従来から原子力分野の人間とも積極的に交流して貴重な意見を表明しているユニークなテレビ記者である。自分の基本的スタンスが、複数の原子力立地点での勤務経験を持ち、ある程度原子力に関する知識も得ているが、あえて常に素人の視点での取材を心がけている記者である(このような素人としての視点は記者として必要と思っている)という説明をした上で、以下のような現状認識を述べた。

(1)サイトでも記者クラブでも生きた原子力情報が得られにくく、気軽に接触してくれるのは圧倒的に反対派である。

(2)事故発生時に事業者は調査中のため回答できないと言うが、メディアとしては限定条件をつけて出してくれればいい。記者は裏を考えることが習慣になっていることもあって、なかなか情報が出てこない場合にはまず情報操作の可能性を疑う傾向があることを認識されたい。

(3)平常時からの情報提供、意見交換を通じて、メディアと事業者の「相場観」のギャップをなくすことが大切である。その際に、不利な情報もあえて提示しているかどうか信頼感醸成の上で大きな要因である。

(4)記者はしばしば十分には理解できぬままに記事をまとめてしまうことがある。勉強用の資料を提供するとか相手の理解度を確認するなどのきめ細かい情報提供も重要である。

(5)現状のオフサイトセンターの多くでは、プレスや部外者が隔離される構造になっており、何が起きているかわからない。このような外部者隔離型の構造は信頼感の低下をもたらしてしまう。

などの指摘があった。

合意形成への新しいアプローチ

鈴木達治朗氏（電中研）は、原子力政策の特徴は、歴史的に「国策民営モデル」であって二重の意思決定機構になっていること、また原子力リスクの認知については専門家と一般市民のギャップが大きいこと、を指摘し、これらが合意形成を困難にしている主要な原意であると述べた。また日本では原子力の必要性に限って見れば、肯定的意見は7～8割になっていて合意形成は得られていること、つまり田中氏の言葉を借りれば「理の広報」による情報は受け取られているが信頼が欠けていることこそ問題であることを強調した。この困難解消の手段として、欧米で試行されているコンセンサス会議などの新しい合意形成方式に向けた取り組みが持つ可能性についての説明がなされた。コンセンサス会議にはいくつかのバリエーションがあること、市民参加レベルだけでなく国会レベルや組織トップレベルでの類似方策もありうること、デンマークのコンセンサス会議は政治システムの中に組み込まれている点で、日本との単純な比較はできないことなどが説明された上で、このようなシステムの導入は、参加者には満足感、政策側には問題点の発見につながる可能性があることなど重要な指摘がなされた。

3 . 討論の概要

講演に引き続き講師相互間、およびフロアとの意見交換がなされた。本邦のパネル討論会ではパネリストの講演だけで時間がなくなってしまい実質的かつ緊迫感ある討論は見られないことが多い。その点今回の企画では約30分の討論時間を確保できたため、不十分とはいえある程度の意見交換は可能であった。講師ならびにフロアから出された主な意見、コメントは以下の通りである。

(金森氏から菊地氏へ)オフサイトセンターがマスコミを排除しているというが、オフサイトセンターによって違いがある。また、大事故の場合にマスコミが随時かつ任意に発信するのは住民安全の確保上もやはり問題がある。いろいろな情報が整理されないままで発信されることになれば住民は混乱し、避難、屋内退避などの措置を適確に進めることが難しくなる。

(座長コメント)事故対策に向けた担当者の実際の動きが見えていれば安心して信用するが、情報がすぐ出てこないと情報操作を疑うメディアと、現状を十分に把握し関係者間で対応策を合意した上で発表したい原子力専門家の間の意識ギャップが根本にある。即効性のある対策はすぐには見当たらないが、少なくとも継続的に両者間で話し合いを行うべきであろう。

(菊地氏から)マスコミに対し事業者はもっと情報提供の場における支配権を握っても良いであろう。例えば記者会見の場でマスコミに対し、あなたはどんな立場で、またはいかなる見解を前提としてこの場にいるのかという逆の問いかけを行うことも時に必要である。

(フロアから)過去の原子力事故ではマスコミが現場事業所の電話を占有してしまったり、自治体首長を質問攻めにしたりして、現場が実務遂行に困る状況もあった。最近では携帯電話が普及しているので同様なことは起こらないであろうが、マスコミ対応と災害現場での事態収拾活動とが衝突しないような工夫は今でも必要であろう。

(菊地氏から)この点に関しても平時からメディアとのコミュニケーションに心がけていただきたい。平時の信頼関係が重要である。

(座長から)何も無いときに特定の技術テーマなどについて説明をしようとしても、マスコミは興味を持たないのではないかと、事実呼びかけたが関心を示されなかった経験もある。

(菊池氏から)課題の設定の仕方にもよる。いずれにしても平常時からそのような姿勢を見せることは対メディア戦略として非常に効果的である。

他にもいくつか討論、コメントはあったが紙面の都合上割愛している。討論のはじめのころは話題の重さもあってか質疑が途切れがちであったが、後半にはまだ時間が欲しいような状況であった。特にクライシスコミュニケーションに関しては、良好事例も紹介されたことで有力なヒントが得られた印象であった。実際に各人がそれぞれ職場でこの問題にどのように向かい合うかを常に考えておくことが、これからの時代にどの組織にとっても重要な課題であろう。今後ともこのようなヒューマンコミュニケーションについての討論機会を企画すること、併せて社会向け発信も積極的に進めることの重要性を強く感じさせられた講演会であった。最後になるが企画と交渉の中心としてご尽力いただいた高野研一氏(電中研)、講演と質疑の記録と整理に多大のご協力をいただいた佐久間正剛氏(東芝)、渡辺幸子氏(当時東北大、現東芝)の皆様には深甚の謝意を表して結びとしたい。

新しい原子力文明へ

- 原子力の技術的安全と社会的安心への道筋 -



編著：日本原子力学会「先端原子力の社会的啓発に関する調査」特別専門委員会

A5版 210頁 定価（本体1,800円＋税）

ISBN4-900622-28-1 C0040

発行：株式会社ERC出版 2001年12月21日初版

申し込み先：

ERC出版

〒107-0062 東京都港区南青山3-13-1

TEL:03-3479-2150 FAX:03-3479-2154

振替 00110-7-553669

本書は、関西支部で活動した「先端原子力の社会的啓発に関する調査」特別専門委員会が、この3年間取り組んだ出版活動の結晶です。この委員会は、原子力における多彩な先端的研究領域を広く調査し、一線の研究者、技術者による講演によって大学や産業界、あるいは一般社会へそれらの原子力の取り組み状況を発信していくことを趣旨としていましたが、講演会では地方行政の責任者、新聞社の論説委員や経済学者、社会心理学者の方も招いて、原子力への社会の見方についても調査してきました。

そのような委員会の活動過程で、原子力の安全について原子力に携わる者の考え方と社会での原子力への見方に大きなギャップがある、そこでこのギャップ、すなわち「技術的安全と社会的安心の乖離」について、自らの問題として真剣に考察して本を出版することが必要だという機運になりました。そこでどのような方針で編集するかを議論しました。国の機関や事業者の広報とは異なった、学会らしい切り口でないといけませんが、それをどうするのかを大変悩みました。その結果、原子力発電の実務に携わる一線の方々に、これまで営々と築いてきた原子力発電の技術的安全確立の根幹となる安全哲学と原子力安全確保への多角的な実践の営みを紹介して戴くとともに、最近、原子力への社会世論を調査分析されている社会学の研究者に「社会的安心」の実相をデータに則して論じていただき、両者のギャップを縮めるには如何にすべきか、を考察するものとなりました。

本書の執筆では、編集幹事の方々には、2年間に渡って原子力揺籃期の資料の

掘り起こしから、裏付けとなる事実の文献調査など、本書の構成方針や執筆者への依頼等の執筆編集以外にも大変な努力を戴きました。そのため、本書を一読されると随所に今まで聞かれなかったような新しい知識をきっと得られることと思います。

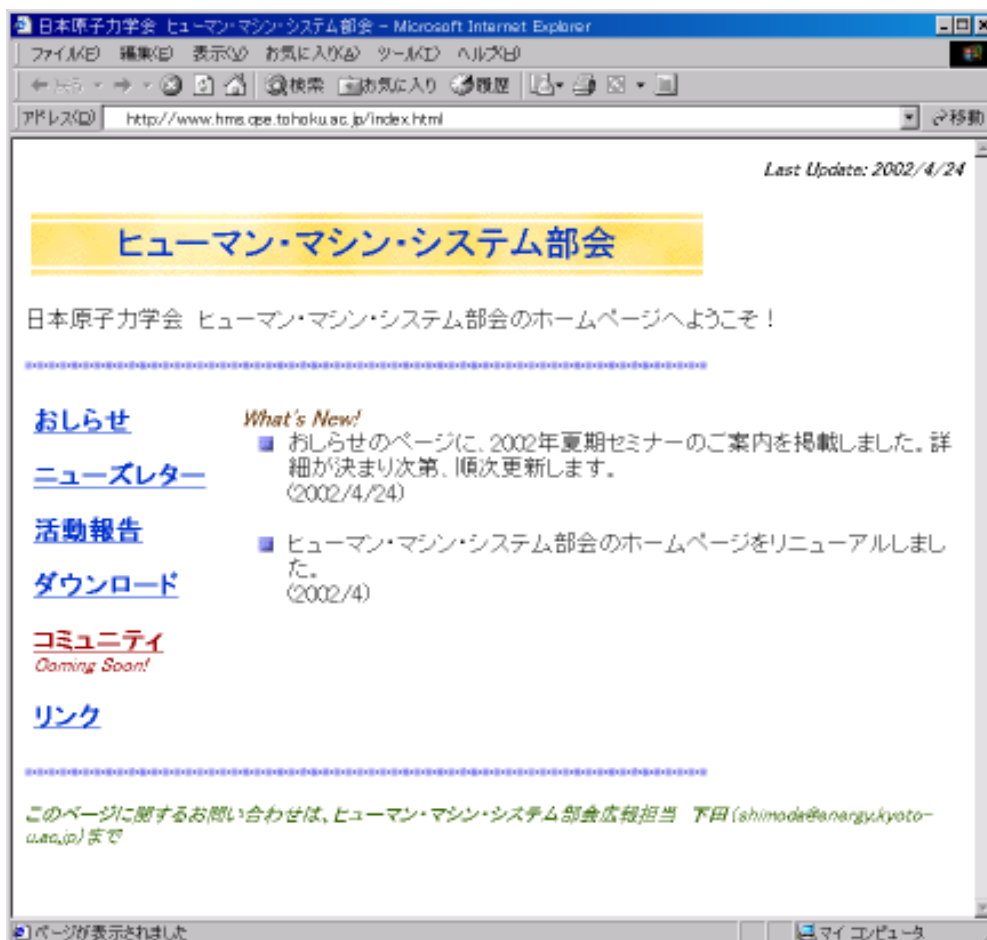
マンマシンシステム分野を専門領域とされる部会員の方には、最近のトレンドとして「社会と技術の関わり」に大きな関心を寄せていられることと思いますが、原子力の技術的安全が社会的安心に応える道を模索する本書から、いささかでも有益なヒントを得られることを念願して止みません。

吉川 榮和(京都大学)

HMS 部会 Web サイトのリニューアル

この度、HMS 部会の Web サイトをリニューアルしました（URL は以前のままです）。現在はまだデザインを変更しただけですが、この Web サイトを活用して、さらなる情報発信や会員間の情報交換ができるコミュニティへと発展させていきたいと考えています。

是非、新しくなった Web サイトをご覧の上、ご意見やご提案をいただきますようお願いいたします。



URL: <http://www.qse.tohoku.ac.jp/index.html>

2002 年夏期セミナーの情報を掲載しています。
Check it now!

編集後記

ヒューマン・マシン・システム部会報第12号をお届けします。東北大学の高橋先生から広報担当幹事を引き継いでから、はじめて部会報を編集いたしました。不備等あると思いますがご容赦下さい。

(ヒューマン・マシン・システム部会 広報担当幹事 下田 宏)

ヒューマン・マシン・システム部会 会員名簿 (機関別)

(財)原子力発電技術機構 門田 一雄 亀田 晃之 木口 高志 鈴木 勝男 氏田 博士 加藤 正美 牧野 眞臣 渡辺 兼秀	(株)テブシステムズ 田畑 信之	大井 忠 藤井 光彦 北村 雅司	樋口 雅久 市原 敦 山上 晶正 徳永 克己
(財)電力中央研究所 高野 研一 吉村 誠一 円満字 大輔	(株)原子力安全システム研究所 丹羽 雄二 作田 博 花房 英光 大橋 智樹 彦野 賢	静岡産業大学国際情報学部 佐野 典秀	日本原燃(株) 下瀬正信
(財)放射線利用振興協会 島崎 潤也	MTA辰星技研 (株)本社 宮田 勝仁	摂南大学工学部 山田 澄	富士電機(株) 渡辺 裕夫
(株)BWR運転訓練センター 鈴木 弘一	アイテル技術サービス (株) 田辺 章 角山 茂章	宇宙開発事業団 河合 潤	未来エネルギー研究協会 若林 二郎
(株)間組 丸山 能生	阿南工業高等専門学校 三木 哲志	海上技術安全研究所 丹羽 康之 松岡 猛 松倉 洋史 三友 信夫 岡崎 忠胤	工学院大学 鈴木 穎二
(株)三菱総合研究所 寺邊 正大 増井 隆雄	旭エンジニアリング (株) 佐藤 信義	原子力安全委員会 松原 純子 須田 信英	社会技術研究システム 横林 正雄
(株)社会安全研究所 八木 絵香 首藤 由紀	岡山大学工学部 五福 明夫 鈴木 和彦	経済産業省資源エネルギー庁 清水 康一	松下電工(株) 小澤 尚久
(株)東芝 長江 博 原田 光宏 兼本 茂 佐久間 正剛 内藤 憲夫 福本 亮 吉村 貞紀 瀧澤 洋二 佐藤 明 宮崎 禎司 伊藤 壽一郎 渡辺 幸子	岡山県立大学情報工学部 山本 倫也	大阪大学産業科学研究所 西嶋 茂宏	神戸商船大学商船学部 長松 隆
(株)日立製作所 杉崎 利彦 有田 節男 大賀 幸治 中原 宏尊 加藤 監治 高橋 文信 山田 直之 湯地 弘幸 久保田 龍治 高島 義衛 松本 雅喜 村田 扶美男 弓立 忠弘 福崎 孝治 高田 将年	核燃料サイクル開発機構 遠藤 昭 素都 益武 玉山 清志 中井 良大 井口 幸弘 戸田 信一 塩谷 洋樹	筑波大学 金野 秀敏 古川 宏	文部科学省 久語 輝彦
(株)関西電力 川辺 康晴	外務省総合外交政策局 吉川 信治	中部電力(株) 渡邊 将人	日本放送協会青森放送局 菊地 卓司
(株)日立エンジニアリングサービス 奥田 直紀	京都大学原子炉実験所 宇根崎 博信 木村 康洋	東京大学 近藤 駿介 古田 一雄 舒 羽非	築城 諒 西原 英晃 黒田 義輝 鈴木 祥布
(株)富士総合研究所 三橋 利玄	京都大学大学院エネルギー科学研究科 吉川 榮和 下田 宏 手塚 哲央 石井 裕剛	東京工業大学原子炉工学研究所 澤田 哲生	賛助機関
	金沢工業大学 鳥居塚 崇	東京電力(株) 藤家 美奈子 磯田 清 古濱 寛 河野 龍太郎	東京電力(株) 中部電力(株) (財)電力中央研究所 (株)原子力安全システム研究所 (財)原子力発電技術機構 (株)BWR運転訓練センター (株)東芝 (株)日立製作所 三菱重工業(株) (株)原子力発電訓練センター 核燃料サイクル開発機構 (財)発電設備技術検査協会 旭エンジニアリング(株) 東電環境エンジニアリング(株)
	九州大学大学院工学研究科 工藤 和彦 洞 昭仁 川崎 泰明	東芝アイティ・ソリューション(株) 畑 孝也	2002年4月24日現在 部会員 139名
	研究産業協会 町田 祐三	東芝システムテクノロジー(株) 小原 司	
	広島国際学院 下桶 敬則	東北大学 北村 正晴 高橋 信 西川 雅章	
	三菱重工業(株) 野村 真澄 渡辺 長深	日本ヒューマンファクトリ研究所(有) 黒田 勲	
	三菱電機(株) 佐々木 和則	日本原子力研究所 小林 健介 田辺 文也 吉田 一雄 鈴木 知明	
		日本原子力発電(株) 長嶺 徹	