

参考資料

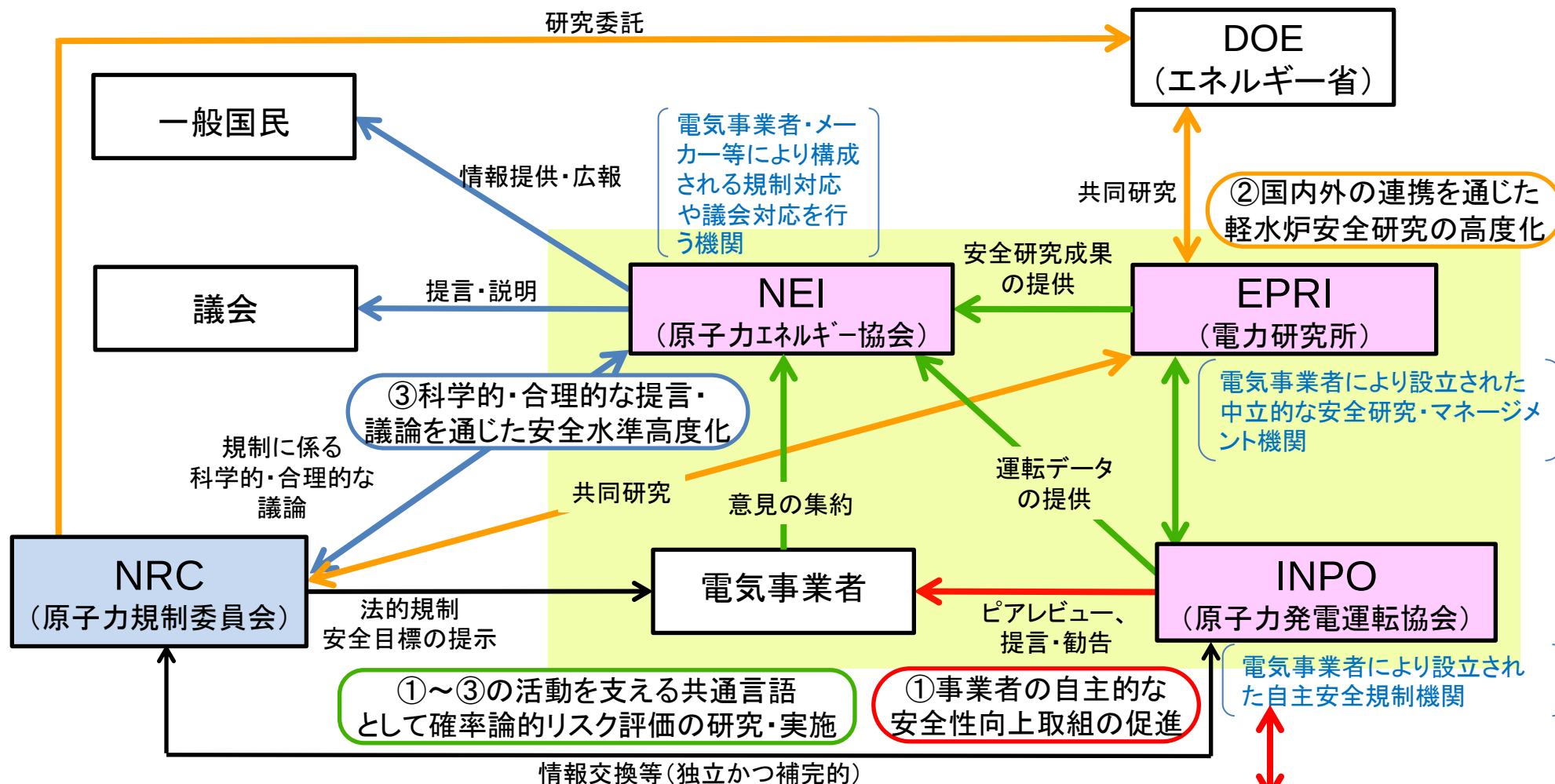
— 諸外国（米国、仏国、国際）における —
原子力の安全性向上のための仕組み

2013年12月
資源エネルギー庁

米国における原子力の安全性向上のための仕組み

産業界による自主的かつ継続的な安全性向上に必要な仕組み(米国の例)

共通のゴール: 原子力の安全性向上



※INPO : Institute of Nuclear Power Operations
NEI : Nuclear Energy Institute
EPRI : Electric Power Research Institute
NRC : Nuclear Regulatory Commission
PRA : Probabilistic Risk Assessment

原子力発電運転協会(INPO)①

1. 名称: Institute of Nuclear Power Operations (INPO)
2. 設立: 1979年3月に発生したスリーマイル島(TMI)原発事故の調査のためにカーター大統領の指示で設置されたケメニー委員会の勧告を受け、1979年12月、業界内で監視評価及び支援を行う組織として設立。
3. 理念: 商用原子力発電所の運転における最高レベルの安全性と信頼性の推進、つまり、エクセレンスを推進すること。
4. 会員: 米国原子力発電事業者25社を中心に、メーカー25社、原子力安全推進協会(JANSI)を始めとした米国外産業界の25機関が参加。
5. 主な役員等:
 - President and CEO: Robert F. Willard (元海軍 太平洋軍司令官)
 - 理事長: Thomas Farrell (President and CEO of Dominion)
 - 副理事長: Gary Gates (President and CEO of Omaha Public Power District)
6. 組織:
 - 事務局には約440名の職員が在籍。電気事業者からの出向に加え、事業者、海軍出身が多くを占め、ベンダー出身も少数ではあるが在籍。
 - 役員会は25の米国原子力発電事業者の内、14のCEOによって構成。年に6回開催される会合で、各発電所の審査結果についてレビュー。
7. 予算: 1億1,560万ドル(約116億円)(2013年)

8. 主要業務:

- プラント評価: プラント職員の知識とパフォーマンス、系統と機器の状態、プログラムと手順の質、プラント管理の有効性等に着目してプラント運転の安全性、信頼性について評価(5段階)を行い、年に1度開催される非公開のCEO会議でINPOのCEOが事業者CEOに直接報告。
- 訓練と資格認定: INPOの原子力トレーニングアカデミーは、原子力発電専門家のための訓練と支援を提供。
- 事象解析と情報交換: 発電所で発生した重要事象の評価の支援を行い、原子力産業界における教訓と最善のプラクティスを会員間で共有。
- 支援: 発電所の要請に基づき、発電所における技術的または管理上の具体的問題について支援。

9. 他組織との関係:

- 米国原子力規制委員会(NRC)とは相補的な関係。運転データ(EPIX)、検査及び評価活動、訓練活動、NRCの事故調査チームへのINPOの参画等について、NRCと同意書を結んでおり、これに基づいてNRCに情報を提供。また、INPOとNRCは相互の活動状況を報告するために年1回会合を開催する他、電話やメール等、インフォーマルなコミュニケーションによる情報交換は活発。
- INPOのプラント評価の結果が良い場合、原子力発電共済保険(NEIL)の保険料が減免される。
- 世界原子力発電運転者協会(WANO)アトランタセンターの運営を支援。

原子力エネルギー協会 (NEI) ①

1. 名称: Nuclear Energy Institute (NEI)
2. 設立: 1994年、規制対応を行う原子力管理人材協議会 (NUMARC)、議会对応を行う米国原子力協議会 (ANEC) 及びエジソン電気協会 (EEI) の原子力部門、広報活動を行う米国エネルギー啓発協議会 (USCEA) を統合し、産業界における唯一の政策対応組織として設立。
3. 理念: 米国と世界における原子力エネルギーと原子力技術の有益な利用を推進する政策が形成されること。
4. 会員: 米・原子力発電事業者 (25社) に加え、17ヶ国350会員以上 (電力事業者、メーカー、建設エンジニアリング会社、燃料製造会社、サービス会社、大学、研究所等)
5. 主な役員等:
 - President and CEO: Marvin S. Fertel
 - 理事長: John F. Young (President and CEO of Energy Future Holdings Corporation)
 - 副理事長: Christopher M. Crane (President and CEO of Exelon Corporation)
6. 組織:
 - ・ 事務局には約150名の職員が在籍し、出向者約5名を除き全てプロパー職員。
 - ・ 役員会は25の米国原子力発電事業者CEO、INPO、ERRI、メーカー、エンジニアリング会社、核燃料サイクル関連企業の幹部49名。
7. 予算: 非公表

8. 主要業務:

- 規制課題対応: 被規制者ではない独立組織として、アドバイザリー委員会 (NSIAC) で規制に対する事業者のポジション・対応方針を25電力CNOの投票により意思決定 (80%以上の同意が必要)。産業界のワンボイスとして、連邦議会、NRC等に原子力産業界を代表して働きかけ。
- 専門家のフォーラム: 意思決定に先立ち、産業界の技術およびビジネスの課題を解決するためのフォーラムとして、業者以外にもメーカー、コンサルタント等が参加する約100の専門家会合で重要課題を検討。
- コミュニケーション: メンバー、政策立案者、ニュースメディア及び公衆に対し、原子力産業に関する正確でタイムリーな情報を提供する。

9. 他組織との関係:

- 産業界のワンボイスとして、連邦議会、NRC等に原子力産業界を代表して働きかけ。NRCとのコミュニケーション方式として、①公開ミーティング、②ドロップイン (通常、NRC委員、NEI幹部により実施される少人数による面談) がある。
- NEI、INPO、EPRIの3者で交わした非公開の覚書 (MOU) に基づき、例えばINPOの管理する運転データベース (EPIX) からNEIがデータを入手。
- EPRIやこの電気事業者から技術課題を検討する際に必要な技術的な情報や見地について支援を依頼。
- DOEとはシニアレベルで研究開発等について情報交換を実施。

(参考) シリンレポート

- ・原子力発電事業者監視委員会 (UNPOC) はTMI事故に対応するための産業界組織として1980年に設立された。
- ・1985年、UNPOC は原子力発電所の運転パフォーマンスを最高水準に高めること、NRCと建設的な関係を築くこと及び産業界が原子力規制の問題解決のリーダーシップをとるようになることを産業界の課題と認識し、解決策を検討する委員会を立ち上げ、1986年、産業界への提言をまとめた報告書(通称:シリンレポート)をまとめた。
- ・報告書をまとめるに当たって、米国の電力事業者に質問状を送付し、連邦／州政府の規制当局、産業界組織、ベンダー、金融業会、米国外の原子力産業界から聞き取り調査を行った。

シリンレポートの主な提言:

- ・原子力界がNRC及び公衆の信頼を得るためには、産業界が率先して原子力発電所のパフォーマンス向上に努め、規制要求を満足するだけでなく産業界として「エクセレンス」を目指すことが不可欠である。このような意識の重要性は、本タスクの活動中にチェルノブイリ事故が発生して一層高まった。
- ・INPOの評価活動は重要である。評価結果は、(中略)5段階で表し、自分の発電所が産業界全体の中でどの位置にあるかわかるようにして、結果を事業者の経営陣に伝え、また、産業界全体のパフォーマンスを定期的にメンバーに報告すべきである。
- ・事業者の代表組織としてNUMARCが活動を開始したが、まだ十分とは言えない。事業者だけでなく、アーキテクト・エンジニア、ベンダー、サプライヤ等も一体となって産業界の統一見解をNRCに伝える必要がある。特に職務適正、訓練及び資格認定、SBO、保守、セキュリティ、バックフィット、Tech. Spec.改定、強制措置などの規制課題に協力して取り組むことは有益である。
- ・これらの活動を通して産業界が率先してパフォーマンスを改善する。さもないと、NRCは多くの分野で規範的な規制をかけてくることが予想され、対応コストは膨大になりかねない。
- ・産業界を代表する新組織が設立され一定の機能を果たすようになるまで、UNPOCは原子力産業の調整役を果たす必要がある。

電力研究所(EPRI)①

1. 名称: Electric Power Research Institute (EPRI)
2. 設立: 1972年、米国北東地域の停電を契機に、中立的な立場から研究開発を行い、電力業界が直面する課題を解決するために設立。
3. 理念: 米国と世界における原子力エネルギーと原子力技術の有益な利用を推進する政策が形成されること。
4. 会員: 原子力分野においては、米・原子力発電事業者(25社)等に加え、米国外の20カ国の組織が会員
5. 主な役員等:
 - President and CEO: Dr. Michael Howard
 - 理事長: Kimberly S. Greene (President and CEO of Southern Company Services)
 - 副理事長: Denis P. O'Brien (CEO of Exelon Utilities)
6. 組織:
 - 事務局には約200名の職員が在籍。
 - 役員会は23の米国原子力発電事業者CEOに加え、米国外の発電事業者3社、送電会社等の幹部33名で構成。
7. 予算: 原子力部門は、1.5億ドル以上(150億円以上)(※任意加盟の会員による会費で運営。会費は保有発電施設の総出力を基本パラメータとして計算。)

8. 主要業務:

- 研究計画策定: INPOやNEI、会員等と連携し、産業界のニーズにタイムリーに合致した5年後、10年後の研究計画を策定。原子力関連では、8割が既存炉に係る研究開発で、2割が先進原子炉(第4世代、核融合等)に係る研究開発。
- 研究管理: 研究テーマ毎に世界から最適な研究機関を選定し、研究開発を実施。専門家を迅速に動員できる国内外の研究機関とのネットワークを構築・維持する。任意加盟会員による会費で運営される組織であるため、研究成果は数年、会員限定でアクセス可能(有料、無料あり)なものもあるが、即時公開されるものもある。
- その他: 訓練コース、ワークショップやセミナー、リスク・化学・燃料関連のソフトウェアへのアクセス等の会員への提供

9. 他組織との関係:

- DOEを始め、専門家を迅速に動員できる国内外の研究機関とのネットワークを構築・維持。
- NRCの研究部門と共同研究を実施する等、緊密に連携。
- NEIが技術課題を検討する際に必要な技術的な情報や見地について支援。(前述)
- NEI、INPO、EPRIの3者で交わした覚書(MOU)に基づき、シニアレベルで緊密に連携。(前述)

(参考) 福島対応調整委員会(FRSC)

- ・福島第一原子力発電所の事故を受けて、NEI、INPO及びEPRIは共同で産業界の対応枠組みをまとめた報告書「進むべき道：福島第一原子力発電所事象への対応における米国産業界のリーダーシップ」を2011年6月8日付で公表。
- ・この中で、「緊急時対応能力により全交流電源喪失(SBO)後に燃料損傷に至らないような即時性を有すること」「米国原子力産業界が米国内の重大事象に効率的に対処でき、必要に応じて国際的な事象を支援できること」等の戦略目標を達成するために、米国産業界のリーダーシップモデルとして福島対応調整委員会(FRSC: Fukushima Response Steering Committee)を設置することが示された。

- 部門1 既存プラントの優れたパフォーマンスの維持(INPO)： 米国原子炉の継続的なパフォーマンス向上を行う。
- 部門2 福島事象による教訓の策定及び発行(INPO)： 福島事象の包括的な分析を行い、教訓を米国原子力産業界に適用し、WANOと共有する。
- 部門3 国際的な原子力事象への米国産業界の対応能力の有効性改善(INPO／NEI)： 福島事象の米国産業界対応により特定された教訓を受け、今後の事象により有効で統合的な対応がとれるようにする。
- 部門4 戦略的コミュニケーション計画の策定及び実施(NEI)： 原子力に対する政策立案者や公衆の支持を得るよう、産業界の戦略的コミュニケーション及びアウトリーチ・キャンペーンの管理を行う。
- 部門5 産業界による規制対応の策定及び実施(NEI)： 産業界の規制機関とのやりとりや、事象による規制問題の解決を管理する。
- 部門6 国際組織との関与及び協力(INPO／EPRI)： 国際的な調査による結果が認知され、他の構成要素でのアクションに有効に反映されるようにする。
- 部門7 技術支援及び研究開発調整の提供(EPRI／炉型毎のオーナーズグループ)： 勧告されたアクションに対処するため必要な既存の技術的解決や研究開発活動、その成果物を扱う。

エネルギー省(DOE)①

1. 名称: Department of Energy (DOE)
2. 設立: 1946年に原子力法が制定され、原子力関連の「規制」と「研究開発」の両方を担う原子力委員会(AEC)が設立された。1974年に制定されたエネルギー再編成法によって、AECはNRCと旧エネルギー研究開発庁(ERDA)に分割され、さらに1977年DOE組織化法により、ERDA他複数の省庁等に分散していたエネルギー関連部門が統合され、DOEが発足。
3. 理念: 革新的な科学及び技術的解決策を通してエネルギー、環境及び核問題に取り組むことにより、米国のセキュリティと繁栄を保証すること。
4. 会員: なし
5. 主な幹部等:
 - DOE長官: Ernest J. Moniz
 - DOE副長官: Daniel B. Poneman
6. 組織:
 - 本部及び世界各国に15,000人以上の職員が在籍。
 - 米国全土に12の国立研究所を擁する。
7. 予算: 270億ドル(約2兆7000億円)の内、原子力エネルギー関連は約9億ドル(約900億円)(2013年度予算)

※その他、原子力全体としては、核兵器関連が約76億ドル(約7600億円)、海軍原子炉関連が約11億ドル(約1100億円)等

8. 主要業務(原子力関連):

- 原子力軍事利用・安全保障: 核兵器管理、核不拡散対策、海軍原子力艦船管理、国家安全保障管理等。
- 基礎科学研究・新技術開発: 原子核物理に関する研究活動も含む各種エネルギー関連の基礎科学研究や、原子力エネルギーの新技術開発を推進。多くの国立研究所の運営は、DOEが直接実施するのではなく、DOEが契約した大学、企業、非営利団体等が実施
- 施設閉鎖後管理: 閉鎖されたDOE所管施設で長期的管理(浄化、検査、保守、利用制限等)。
- 環境回復: 核兵器関連プロジェクトや原子力エネルギー関連研究等で汚染されたサイトの環境を回復。

9. 他組織との関係:

- DOE国立研究所は、DOEから基礎科学や技術開発の委託された研究だけではなく、NRCから委託された安全規制のための研究を行うこともある。
- 国立研究所、大学、EPRIなどに研究開発費用を拠出し、研究を委託。
- NEIとはシニアレベルで研究開発等について情報交換を実施。(前述)

原子力規制委員会(NRC)①

1. 名称: Nuclear Regulatory Commission (NRC)
2. 設立: 1946年に原子力法が制定され、原子力関連の「規制」と「研究開発」の両方を担う原子力委員会(AEC)が設立された。1974年に制定されたエネルギー再編成法によって、AECはNRCと旧エネルギー研究開発庁(ERDA)に分割され、NRCは民生利用に対する許認可及び安全規制を担当する独立した規制機関として発足。
3. 理念: 原子力及び放射線の民生利用を認可、規制することで、公衆の健康と安全を守り、防衛及びセキュリティを強化し、環境を保護すること。
4. 会員: なし
5. 委員会の構成:
 - 委員長: Allison M. Macfarlane
 - 委員: Kristine L. Svinicki
 - 委員: George Apostolakis
 - 委員: William D. Magwood
 - 委員: William C. Ostendorff
6. 組織:
 - 3,976人(2012年度)の職員が在籍。
7. 予算: 10億ドル(約1000億円)(2012年度総予算)

8. 主要業務:

- 原子力・放射線の民生利用に対する許認可・安全規制: 商用原発等を対象とした規制規則や指針の作成、各種申請の審査、検査の実施、規制違反に対する強制措置等。
- 原子力安全研究: 原子力安全の維持をするための原子力規制に関する研究の実施。
- コミュニケーション: 例えば、毎年、サイトまたはその周辺で、事業者、公衆、メディア、その他の関係者が参加する公開会議等を開催し、各ステークホルダーがNRCの原子炉監視プロセス(ROP)※の結果についてコメントを述べる機会を設ける。

※発電所のパフォーマンス指標(PI)及び検査指摘事項の重要度決定プロセス(SDP)の評価結果をリスク情報を活用して4段階に色分けして、その後の措置を決定する。

9. 他組織との関係:

- INPOと同意書に基づいて情報交換。(前述)
- NEIと規制課題等について意見交換。(前述)
- EPRIと安全規制のための共同研究を実施。(前述)
- DOE国立研究所に安全規制のための研究を委託し実施。(前述)

仏国における原子力の安全性向上のための仕組み

フランス電力(EDF)①

1. 名称: Electricite de France (EDF)
2. 設立: 1946年国有企業として創設。発送配電を一貫して実施していたが、2005年以降、部分民営化(国が85%の株式保持)されるとともに、送電部門、配電部門が子会社化された。
3. 理念: エネルギーの獲得及びエネルギーの環境効率を促進する、等。
4. President and CEO: Henri Proglio
5. 組織: 16万人の職員(内、約6万名は英国)が在籍(R&Dは2000人以上、30%が原子力関連)。役員会理事18名の内、6名は株主が指名、6名は政府の代表、6名は従業員によって選任。
6. 予算: 440億ユーロ(約6兆円)(2012年度)、R&D部門は約5億ユーロ(700億円)(内、原子力は約40%)

7. 主要業務(原子力関係):

- 原子力発電事業: 仏国内に58基の原子力発電プラントを擁し、仏国における唯一の商用原子力発電事業者として、発電事業を行う。
- 一社体制で安全評価: EDFのCEO直属の原子力総合安全監察官とそのチームが自社の運転、放射線防護、事業リスク等について評価を行い、必要に応じて幹部に勧告を行う。また、毎年報告書を作成して公開。
- 原子力利用研究・研究計画策定: 研究開発の短期的計画につける予算はビジネス部門が拠出し、計画もビジネス部門とすり合わせる。長期的計画につける予算はEDFのコーポレートファンドから拠出し、実施内容についてはR&D Directorが責任を持つ。

8. 他組織との関係(原子力関係):

- 規制内容については、独立した規制機関であるASNと密にコミュニケーション。
- CEA、EDF、AREVAの三者のパートナーシップ合意に基づき、原子炉分野の研究開発計画について定期的に意見交換。CEA、EDF、IRSNの三者パートナーシップ合意も存在。IRSNから技術支援を受けることもある。
- CEAとは発電所設計、運転に関する共同研究を実施し、頻繁に意見交換。

原子力・代替エネルギー庁(CEA)①

1. 名称: Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)
2. 設立: 1945年の大統領令により設立され、現在は原子力を中心にした研究開発機構で、工業大臣の原子力許認可業務の技術支援機関。高等教育・研究省及び国防省の指示も受ける。
3. 理念: フランスの重要な研究開発機関として、研究を行い、低炭素エネルギー(原子力と再生可能エネルギー)、ITと医療の技術、大規模件家祐施設、防衛とセキュリティーの分野において、業界を支援する役目を果たす。
4. 議長: Bernard Bigot
5. 組織: 16,000人の職員が在籍。原子力部門を含む10の研究センターを有する
(民間向けセンター5、軍事向けセンター5)。
6. 予算: 原子力分野は12億ユーロ(約1700億円)(2011年度)

7. 主要業務(原子力関係):

- 原子力利用研究: 原子炉研究、燃料サイクル研究、基礎研究(材料、熱水力等)を実施。
- 研究計画策定: 第四世代炉開発等について研究開発ロードマップの策定。

8. 他組織との関係:

- 仏国内の原子力研究開発全般をコーディネートするハイレベルの原子力エネルギー委員会があり、CEA長官、省庁幹部(経済財務省予算局長等)他、必要に応じてEDF、AREVA、ASN等が参加。
- 政府の研究機関であるが、産業界にとって必要な研究は産業界がCEAに資金を拠出する。
- CEA、EDF、AREVAの三者のパートナーシップ合意に基づき、原子炉分野の研究開発計画について定期的に意見交換。
- IRSNとはシビアアクシデント等の分野において共同研究を実施。規制者の立場上、施設を保有することが出来ないため、IRSNはCEAの施設を利用。
- EDFとは発電所設計、運転に関する共同研究を実施し、頻繁に意見交換。

放射線防護原子力安全研究所(IRSIN)

1. 名称: Institute de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSIN)
2. 設立: CEAから原子力安全防護研究所を分離し、安全放射線防護関連研究開発を独立させるとともに、放射線防護庁を統合して、行政機関から独立した専門家組織として2002年に設立。国防、環境、健康、産業及び研究の各担当大臣の共同権限下に置かれている。
3. 理念: 公的な原子力及び放射線のリスクの専門研究機関としての役割を果たす。
4. 事務局長: Jacques Repussard
5. 組織: 1,763人の職員が在籍(2012年末時点)。
6. 予算: 3.0億ユーロ(約420億円)(2013年度予算)
7. 主要業務:
 - ・ 規制の技術支援: 原子力と放射線のリスクに関する技術的な支援を提供する。
 - ・ 原子力安全研究: 原子炉安全やシビアアクシデント等の分野において研究を実施。
 - ・ 放射線防護・危機管理: 放射線防護における教育と訓練、監視を行う。危機または放射線防護における緊急事態の場合、対応への支援を実施。
8. 他組織との関係:
 - ・ 年次計画に基づき、原子力安全局(ASN)に対して技術的な支援を提供。
 - ・ 実機に関する知識を得るためEDFやAREVAなどの産業界にも契約に基づき技術を提供をするが、産業界からの独立性を担保するため、ASNを支援する専門家と産業界を支援する専門家を内部で区別する。
 - ・ CEAとはシビアアクシデント等の分野においてCEA施設を利用して共同研究を実施。(前述)

原子力安全局 (ASN)

1. 名称: Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)
2. 設立: 2006年に公表された「原子力の透明性と安全に関する6月13日付法律第2006-686号 (TSN法)」によって、大統領直轄の独立機関として設立。
3. 理念: 政府の代表として、原子力の利用によるリスクから従業員、患者(医療受診者)、国民と環境を保護するために、国内の原子力安全と放射線防護の監視と規制を行う。また、国民への報告に関与する。
4. 委員長: Pierre-Franck Chevet
5. 組織: 最高意志決定を行う5名の委員(委員長を含む3名の委員は、共和国大統領から指名)と471名の事務局職員(2012年末時点)から構成。(2割弱がCEA、IRSN等からの出向)
6. 予算: 7,650万ユーロ(約107億円)(2012年度)
7. 主要業務:
 - 原子力・放射線の利用に対する許認可・安全規制
 - コミュニケーション: 原子力に関する情報を公開し、CLI(地域情報委員会)を支援。
8. 他組織との関係:
 - 規制内容については、独立性を担保しつつも事業者であるEDFと密にコミュニケーション。
 - 技術支援機関としてIRSNを活用。
 - CLI(地域情報委員会)に出資し、CLIによる質問への回答等、その活動にコミット。

原子力の安全性向上のための国際的な仕組み

世界原子力発電事業者協会(WANO)

1. 名称: World Association of Nuclear Operators (WANO)
2. 設立: 1986年のチェルノブイル原発の事故を契機に、1989年、互いの運転経験を交換する原子力事業者による世界的な民間組織として設立。
3. 理念: 会員相互の支援、情報交換及び切磋琢磨を通して、パフォーマンスの評価、ベンチマーク及び向上に協力して取組み、世界の原子力発電所の安全性及び信頼性を最高レベルに高めること。
4. 会員: 世界35ヶ国における130超の原子力事業者
5. 理事長: Jacques Regaldo (元仏国EDF)
6. 組織: 約300名の事務局職員(2013年)から構成。理事会とロンドン事務所に加え、4つの地域センター(アトランタ、モスクワ、パリ、東京)とその地域理事会で構成。
7. 予算: 非公表
8. 主要業務:
 - ・ プラント評価: 世界のベスト・プラクティスに達するにはどうしたらいいか、という視点でピアレビューを実施。
 - ・ 運転経験の共有: 運転経験について重要な事象やトレンドについて情報を提供し、是正するために適切なアクションを取ることを推奨。
 - ・ その他: セミナーや研修、技術支援、パフォーマンス・インディケーターのデータベース
9. 他組織との関係:
 - ・ 会員には日本の原発を有する9電力会社と日本原子力発電、JANSIが参加。
 - ・ WANOアトランタセンターの運営をINPOが支援。(前述)
 - ・ IAEAと覚書を交わし、レビュー等について相互に協力。