

原子力開発利用推進にあたって心すべきこと¹

原子力委員会委員長 近藤駿介

1. はじめに

この「原子力立国計画」と題する報告書は、原子力政策大綱に示された、1) 我が国としてはエネルギーの安定供給と地球温暖化対策に貢献している原子力発電には2030年以後も総発電電力量の30～40%以上の供給を担わせる、2) 安全の確保や核不拡散の確保を含む国際社会における原子力利用インフラの整備に協力しつつ、優れた原子力発電技術を輸出する、3) 将来において世界標準となるべき新しい原子力発電技術の研究開発を進める、という原子力発電分野の目標を実現するための具体的取組を示し、「終わりに」において、「この報告書の内容を広く国民に届け、今後の取組についてのご理解とご協力を得ていくことも大切。」としているものであり、このような包括的な内容の報告書の取りまとめに当たられた関係者のご尽力に心から敬意を表します。原子力委員会はこの報告書の報告を受けて、8月29日に、「ここに示された取組は適切であり、今後関係者がその着実な実施に取り組むことを強く期待する。」旨の見解を公表しました。委員長として公式に述べるべきことはこの見解に示されたところに尽きるのですが、せっかくの機会ですから、以下では、私見ではありますが、この取組を推進するに当たって関係者が心すべきと考えるところを、計画地平の切り口及び社会との関わりの観点からいくつか述べさせていただきます。

2. 計画地平の切り口からみた取組のあり方

(1) 短期的取組

原子力政策大綱に示された目標の実現を目指すため第一に取り組むべきことは、原子力発電システムという、先人が今日まで立地地域の住民をはじめとする国民の皆様と共に多くの苦勞をして築き上げてきた財産を今後とも最大限に有効活用できるよう、その前提条件となる、安全の確保、平和の目的への限定、人材の育成、国民・地域社会との共生のための取組といった原子力利用に係る基盤的取組を絶えず見直し、その品質を向上させながら、既存プラントの運転や新規プラントの建設をできるだけ効率的に行っていくことです。我が国は、ウラン資源を有効利用し、放射性廃棄物処分場規模をなるべく小さくする観点から、使用済燃料を再処理して有用成分を回収し、当面はそれをプルサーマルで利用すること、発生する高レベル放射性廃棄物は地層処分することを基本方針にしていますので、これに向けてプルサーマルの実施や六ヶ所再処理工場の安全・安定な運転、高レベル放射性廃棄物の処分場候補地のタイムリーな決定に向けての活動を着実に進めることもこれに含まれます。

この報告書にはこれらのための取組のあり方が適切に示されているところ、これらのいわば短期的取組は、その良否が直ちに実務の成否・評価に現れますから、担当者は、これを成し遂げんとする強い決意のもと不屈の精神で、細部に至るまで気配りを怠らずにリスク管理を徹底してこれを推進することが肝要です。

¹ 経済産業省 資源エネルギー庁編 「原子力立国計画 日本の選択」 2006年 に寄稿

（２）中期的取組

これと並行して取り組むべきは、プロセスイノベーションを目指す活動、即ち、原子力を取り巻く経済的及び社会的条件が変化しても、原子力利用システムが引き続き高い付加価値を生み出し、競争力を維持していくことができるよう、この技術の特性及びこれを供給・利用する事業並びにこれを規制・誘導する施策を革新していくことです。技術や事業の革新の面では、電力市場の自由化という新しい環境においても公益を有する原子力発電が引き続き利用されていくよう、軽水炉の機器、構築物、システムの設計、建設方法、運転方法を革新していくことが大切です。規制・誘導策の革新の面では、自由化により市場リスクが高まり、回収に長期間を要する大きな投資を電気事業者が避けたがるにも関わらず、経済性の高い大型原子力発電施設の建設が継続されるよう、共同建設、広域運営を誘導する施策や原子力発電の有する公益が市場において正当に評価される工夫を導入していくこと、我が国原子力産業がグローバル化の進行する国際市場において競争力ある供給者に自己変革することを誘導する一方、彼らが国富の増大に貢献できるよう輸出環境を整備することが重要です。

この報告書がこれらの革新について、関係者の責任と役割を意識しつつ、具体的に述べていることを高く評価しますが、同時に、これらの革新の実現には、政府にしる、民間にしる、革新のビジョンを明確にし、その実現に関する適切な目標とその達成のための工程を定め、それに向けての取組を、それなりの経営資源や行政資源を投入して、リスクをとって企画・推進していくことが重要と念押ししたいと思います。例えば、電気事業者は稼働率を向上できるように規制環境を革新することを要望しますが、これは、そのことが可能になるように技術基準体系を革新する科学技術活動を自ら資源を投じて企画・推進し、その成果を添えて提案することによって初めて実現されるのであり、京都議定書を遵守するための地球温暖化対策にしても、政府が決意を持って適宜な規制と誘導を行うべく行政資源を投入しつづけることによって始めて効果を持ち始めるからです。

（３）長期的取組

プロダクトイノベーションを目指す取組、即ち、新しい市場を産み、国富の増大に貢献できる可能性のある革新的技術を開発していくことは、短期、中期の取組と並行して、長期的視点に立った取組として行われるべきものです。大綱は、エネルギー研究開発は、新技術の研究開発が成功してエネルギー市場において相当のシェアを占めるに至るには半世紀を要することも珍しくない、大変に時間が掛かるものであることを念頭に、この取組の対象としては今後１０年程度の目標が、１）革新技術の原理を実証することにあるもの、２）核融合のように実証された原理に基づく技術システムの実現可能性を実証することにあるもの、３）高速増殖炉のように実現可能性が実証された技術システムを実用化活動の候補にまでに成長させることにあるもの、４）次世代軽水炉のように実用化活動の候補を実用化することにあるものなど、開発段階の異なるいくつかの課題を並行して、つまり開発課題のポートフォリオを合理的に組んで開発を進めることが大切としています。

この報告書がこれらのうちから高速増殖炉や次世代軽水炉の研究開発に焦点を当てて具体的な取組について検討しているのは分担事務の観点から適切です。そう申し上げた上で、念のため、こうした活動の基盤となる基礎・基盤研究・人材育成に対す

る投資がいずれの段階にある研究開発活動においても必須であること及びこうしたプロジェクト型の活動には緻密な想像力と技術的大胆さを備えた人材をリーダーに据えていくことが重要であることを強調したいと思います。後者については、開発段階が進む毎に所要費用は増大し、リスク管理が重要になり、前段階ほどには大きなリスクを賭しての個性ある取組は許されなくなることや政府のプロジェクトにおいては卓越したリーダーを据えることは難しいとの指摘もあります。しかし、歴史に残る技術突破はそのような才能を備えたリーダーの名を冠して言及されることや、ごく最近も、ITERプロジェクトの首席副機構長に欧州が44才の科学者を送り込んできたことから、このことへの配慮の重要性は自明でしょう。

3. 社会との関係において心すべき事項

(1) リスク管理

この数年、原子力施設のトラブルが多数報告されました。その結果、発電所の立地地域からは、依然として国民の信頼を損ねる事故・トラブル等が相次いでおり、国の安全確保の仕組みが未だ十分に機能しているとは言えないのではないかと、との指摘がなされることがあります。勿論、大きなハザード要因を内在する原子力施設にあっては、「人は誤り、機械は故障する」ことを避けられない現実として受け入れ、深層防護の考え方にに基づき信頼できる安全確保策を厚くすることによって、この現実にも関わらず公衆と従業員のリスクを小さくするようにしているわけですから、人が誤り、機械が故障することをもって直ちに安全の確保の仕組みが十分に機能していないとするのは論理的に正しくはありません。

ただし、この深層防護の第1は誤りや故障が発生し難いようにすることですから、これらが発生した際には、そのための努力が合理的に行われていたかどうか、これらの再発可能性を減じる合理的な改善策は何か、等が検討され、説明されたはずですが、それにも関わらずこのような指摘がなされるとすれば、こうした検討経緯を含めて、リスクを十分低く抑制するという社会的責任を果たしていることを利害関係者に正確に説明する努力が不足しているのかもしれませんが、大綱においてはこの種のコミュニケーションの重要性を特に強調したところです。関係者には、この活動に、改良・改善を加えつつ、確実に取組み続けることを改めてお願いしたいと思います。

あるいは、最近、安全確保活動の品質保証活動や維持基準のような配管の傷が発見された場合の措置の基準についても明文規定が整備され、その結果として、安全確保活動における欠陥が発見された場合に、それが有意な欠陥か否かの判断を行うことから対策の立案・実施に至るまでの活動の推進・チェック・説明の仕組みも明確化されました。その結果として、こうした欠陥が相次いで発見されている印象が社会に生じているのかもしれませんが、しかし、この現象は過去に同様の措置を行った国においても見出されたことですから、トップマネジメントは、これに動揺することなく、こうした新しい安全確保の取組を着実に推進し、その経緯を立地地域社会等に説明していくべきです。

同時に、最近のトラブル事例には、透明度が高まったために報告された古い欠陥ばかりではなく、現場における内外関連情報を含む最新の知見の収集分析作業や作業設計におけるリスク分析作業が不十分なためのトラブルではないか、つまり、トップマネジメントのリスク管理に対するリーダーシップの影が現場に薄いために発生した

のではないかと思わざるを得ないものもあります。原子力発電施設は数百万点といわれる部品から構成されており、数千万の故障モードが内在していることを認識して安全を確保するべく設計がなされているものです。電気事業のトップマネジメントは、内外の最新の知見やトラブル情報を運転者の観点を加味したリスク管理の観点から評価し、世界の専門家の批判に耐える対応策を実施していくことは、こうしてなされた当該施設の安全性・信頼性設計を今日的視点から再評価し、これを最も効率的に利用していくために必須の活動と認識するべきであり、同業者とも相互裨益の観点から協力して、これに真摯に取り組むべきです。

なお、リスク管理の質は、失敗をもたらす原因となる可能性をできるだけ多数、できるだけ多面的に検討することにより向上します。この最新の知見に、施設の安全性に関係する気象学や地震学、材料学の学会における新知見、従事者の気質の変化といった情報が含まれるべきというまでもありません。この検討の深さや多面性を担保するのが外部評価（第三者評価）です。運転管理や研究開発活動に関する評価に組織外の人々を含め、あるいは海外組織に評価を依頼するのもこの所以です。研究開発から運転管理まで、組織のトップマネジメントは、業務のリスク管理の質の高さこそが経営の質を支配することを片時も忘れず、外部評価等を有効に活用していくべきと考えます。

原子力施設を用いて事業を行っている企業が、こうした技術経営の面で優れた実績を上げ、高度技術を利用して付加価値を生み出している企業群のなかでエクセレントカンパニーに位置付けられることを心から期待します。

（２）国と事業者と立地自治体の関係

原子力政策大綱は、地方公共団体が住民安全に責任を有することから、国の規制活動や事業者の活動を理解する必要があることを踏まえて、国や事業者に対して、特に安全に関わる取組の決定に際しては、それが全国一律に適用されるものであっても、直接の利害関係者である立地地域社会や地方公共団体に対して、これのリスク管理の考え方を含みリスクコミュニケーション活動を十分に行い、地方公共団体がその責任を有する防災活動に係る判断・評価にその内容を効果的に活用できるようにしていくべきとしています。

大綱のこのことに関する審議の際に脳裏に去来したのは、山岸俊男氏の著書「信頼の構造」にある「安心を求める集団主義は信頼を破壊する」という刺激的なステートメントです。信頼は信頼について判断する情報を得る機会を増やし、不信は信頼の検証を妨げ、それに整合する現実を創り出して不信を合理化するので、特に信頼すべき理由がなくても、信頼を信頼し、不信を信じるなかれ（Trust trust and distrust）というのが弁証法的エートスの支配する西欧社会の共同体ルールですが、我が国社会は安心願望が満ちあふれ、さらには、地方公共団体が、関係者を信頼していればこそ原子力施設の運転を受け入れているにも関わらず、事業者が安全協定に基づく新たな取組の説明を用意すると、それに耳を傾けるまでの安心感が地域にはないとしてこの説明に耳を傾ける機会をもつことを回避したり、説明意図を挫いたりする状況が現れることすらあります。私は、これを最近研究が進められている信頼の節約現象の一つと整理しているのですが、その講釈は措いておいて、「我が国は、一般的信頼と社会的知性が共進化する社会の実現を目指すことが重要な時期にきている」と

いう著者の認識に導かれて、関係者間で絶えざる知的コミュニケーションが行われるようにすることにより、関係者が知に働き、集団主義の流れに棹を差すことを控えても角の立たない社会の実現を目指すことが重要と考えて、この努力を行うことを重要な取組とする決定をいただいたのです。

この報告書においても、大綱を踏まえてこのコミュニケーションの重要性が指摘され、この観点からの具体的取組が示されていますが、関係者には、信頼について判断する情報を得る機会の制度化という、社会的知性の産物ともいえるべき安全協定の本質を生かしていくために、社会的知性の向上に貢献するリスクコミュニケーションの充実を重ねてお願いする次第です。

（３）立地地域社会の持続的発展に向けて

国は電源立地交付金制度を通じて、公益性のある電源の立地を受け入れる地域の社会インフラの整備を支援してきました。そのこともあって、事業者が新たな取り組みを行う機会に、これらの自治体が地域の持続的発展を目指したいと考えるようになってきていると感じます。他方で、平成の大合併で基礎自治体の構造が変貌を遂げたところ、この動きはなお続くと言われています。さらに、地方の時代と言われながら、現実には人口の収縮が始まっていることから、各基礎自治体は生き残りをかけて、地域再生計画等の仕組みを活用して、地域の持続的発展に向けてしのぎを削っている状況もあります。

昨年末以来、全国の各立地自治体の首長の方々と短時間ではありましたが懇談させて頂いて、原子力施設を立地して、エネルギーの安定供給や地球温暖化対策という公益の実現に貢献しつつ、地域社会の持続的発展を追求する場合の新しい事業モデルを打ち出してはどうかという思いを持つに至りました。これら自治体が当該自治体のみのことを考える構想から脱して、ネットワーク社会のもたらす利益を享受できる拡がりのある構想を持った方がこの目標を達成しやすいのではないかと感じたからです。

調べてみますと、90年代に停滞経済から成長経済に転じることができた英国では、地域再生や地域の生活の質の向上に関する取組が様々に展開されたのですが、その成功事例を分析すると、再開発の目的を個別区域の経済力強化に留めず、教育や保育・医療サービスも包括した広域の総合的活性化に拡大したことや、推進母体をNPOなど地域住民の代表と政府と民間企業からなる三位一体型パートナーシップにして、多様なニーズに応えることができたこと、補助金制度の一本化や目標の達成度合いに応じた補助金給付など、制度の弾力化と規律の厳格化によって事業の推進力が強化され、プロジェクトの円滑な進展が促進されたこと等が指摘できるとされています。

そこで、立地地域を含む社会が自己実現を目指す取組に原子力施設が所在することを効果的に活かしていくために、国と広域自治体と事業者をパートナーとして、各種制度を柔軟に、しかも競争を通じて規律を内在化させつつ活用し、基礎自治体の壁を越え隣接自治体とも連携した広域の総合的活性化を追求していくモデル事業の推進も、この原子力立国計画の具体化の主要プログラムの一つとして検討されてはと考えるものです。

（４）世界標準になるべき技術開発

インドは2020年までに電気出力50万KWの高速増殖炉を4基運転することを

計画し、既にその第1号機の建設に着手しているのだから、我が国も高速増殖炉の実用化を急ぐべきという意見があります。しかしながら、様々な技術開発を経験してきた先進国は、実用に供することができそうな革新技術が生まれたとしても、それが市場の選択する技術になるには、その技術の潜在競争力を駆動力として、関連技術インフラがその技術を支えられるように変化し、市場参加者がそれを使えるように企業体質を変化させ、関連行政制度や社会システムがそれを受け入れるように変化していく必要があることを知っています。この変化の期間は革新技術が成熟する期間であると同時にそれが潜在競争力の弱さの故に淘汰される期間でもありますから、「ダーウインの海」もしくは「死の谷」と形容されることがあります。高速増殖炉の研究開発はまさにこの期間にあります。

この期間においては、高い経済性を実現するための要素技術候補が確かに利用可能なものであることの確信を高め、プルトニウム含有量が高く、燃焼度も高い使用済燃料を再処理できる技術の候補を絞り込んで実証していくこと、こうした炉とサイクル施設の立地のあり方について検討を深めていくこととともに、この技術を多くの国が利用できるためには、その燃料サイクル技術が核拡散抵抗性の高いこと、具体的には、例えば、放射能が十分高いマイナーアクチニドを含んだプルトニウムのみが回収できる再処理技術、そうしたプルトニウムを燃料にできる技術、こうした燃料を使える高速増殖炉、こうした使用済燃料を再処理できる技術を総合的に実現するものであることが望ましいのではないかと問題提起にも応えていく必要があります。さらに、この技術によって長期にわたって原子力利用を続けていくなれば、併せて、高レベル放射性廃棄物処分場の所要面積をより小さくできるよう、再処理工程で発熱性放射性核種を分離する技術の開発も進めるべきとの意見もあります。

我が国においてこれまで行われてきた高速増殖炉実用化戦略調査研究は、こうした要請を満たすための要素技術の候補を絞り込む活動であったわけです。今後は、これらの候補の実用性を計算機科学の力も借りつつ実証し、その成果を踏まえて絞り込みを掛け、実用化活動の対象となるシステムに統合していく必要があります。この段階は研究開発費用が格段に大きくなることを覚悟する必要がありますが、「失敗は成功のもと」と知りつつ、知のリスク管理を徹底して大きな失敗を避けつつこの海を航海し、彼岸に達することなくしては、実用化は有りません。先進各国がこの企てに力を合わせて取り組もうとしているのはこの所以です。

なお、核燃料サイクルサービス供給の在り方を巡って、一国で閉じた核燃料サイクルを成立させることに経済合理性が成立しないよう、国際化したこれらのサービス供給事業が規模の経済を通じて市場を支配することを妥当とする意見が先進国を中心に唱えられています。この考え方が原子力にエネルギー安全保障の拠り所を見出したいとする国々に対して説得力を有するかどうかは、国際化の在り方も含めて今後の検討課題と考えますが、今後の高速増殖炉とその燃料サイクル技術の研究開発に当たっては、こうした考え方が将来、国際標準となる可能性も念頭におき、国際世論や世界各国における革新技術の開発の進展状況等を絶えず客観的に分析するなどしてリスク管理活動を徹底し、技術の実用化過程において進化の袋小路に入り込むことを避けつつ、実証段階にこぎ着ける強い意志を持ち続けることが大変重要と思う次第です。

4. おわりに

原子力立国計画という大変刺激的な報告書に啓発され、そこにある取組が効果的に実施される要件と思うところをいくつか私見として述べさせて頂きました。なお、原子力委員会は、現在、政策評価部会を設置して、原子力政策大綱に示した基本的考え方に基づく各方面の施策の推進状況をお聴かせ頂いて、この基本的考え方の妥当性を検証する作業を進めています。そこでは、この報告書にある取組の実施状況についてもご報告いただく予定であることを申し添えます。