

当社は、多くの技術課題を解決して技術の蓄積を進め、21世紀に向けた軽水炉として改良型沸騰水型原子炉 (ABWR: Advanced Boiling Water Reactor) を完成させた。さらに、今後も長期にわたって軽水炉が原子力発電の主役を占めると考えられることから、さらなる信頼性と経済性の向上を図った次世代軽水炉の開発、より高度な保全技術の開発に努めるとともに、燃料サイクルの自立化に向けての基盤技術の開発に取り組んでいく。

With the benefit of Toshiba's leading-edge technologies and know-how resources, the advanced boiling water reactor (ABWR) has been accomplished as a light water reactor (LWR) toward the 21st century in which LWRs will be a leading power source.

We will make further efforts to develop an advanced nuclear power plant that is superior in both reliability and economy, as well as advanced maintenance technologies for operating plants and fundamental technologies to complete the nuclear fuel cycle.

■ たゆみない技術開発・改良

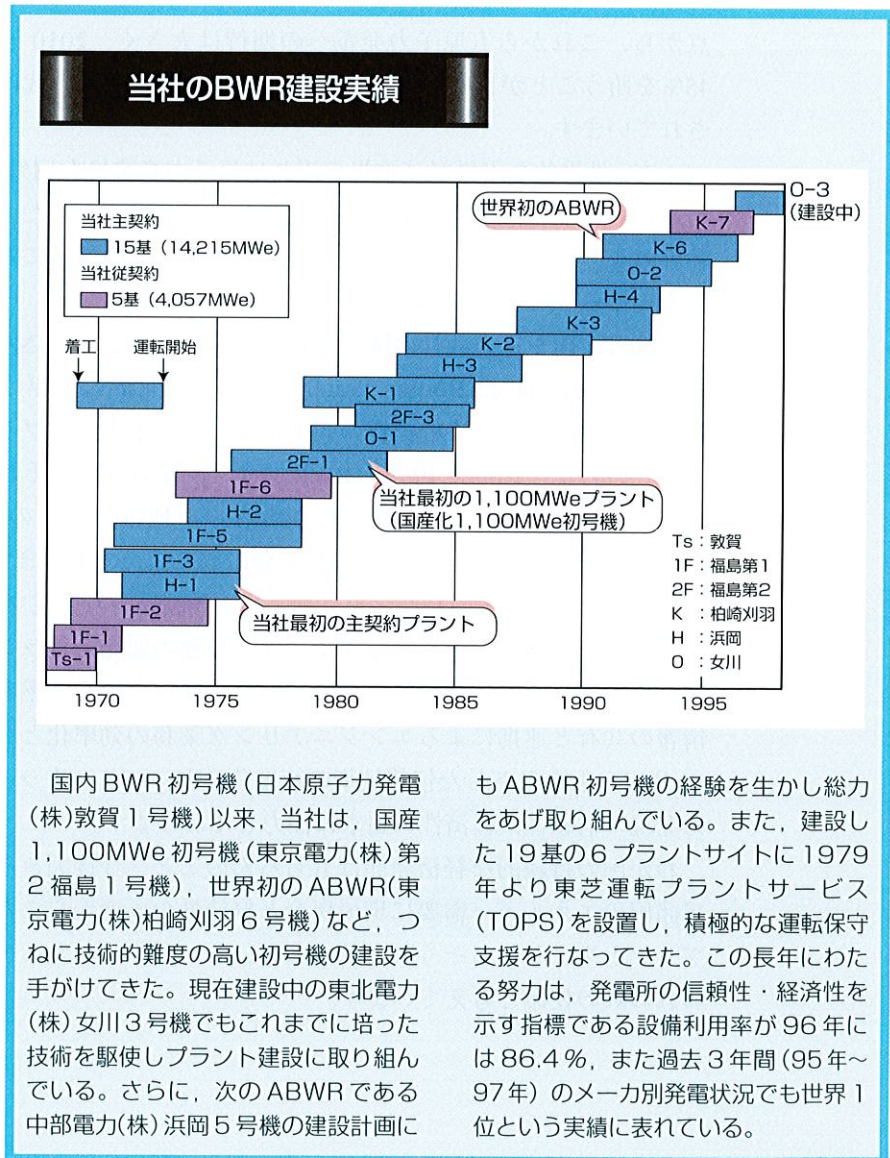
当社は原子力プラントメーカーとして、安全性、信頼性、経済性の高い原子力発電プラントの技術開発・改良に取り組み建設を行ってきた。BWR (沸騰水型原子炉) では、一昨年に、BWR技術の集大成とも言えるべき ABWR (Advanced BWR) (注1) を完成させ、現在順調に運転中である。

ここではこれらの実績 (右囲み記事) を踏まえ、21世紀のBWR発電プラントから燃料サイクルの自立化にいたる当社の取組みについて述べる。

■ BWR 発電プラントの展開

■ 次期 ABWR プラントに向けて

今後も当面の間軽水炉時代が続くと予想されることから、海外進出も視野に入れ、経済性・信頼性の向上を目ざし ABWR 機器の改善に努めている。また、経済性の高いプラント建設を目ざしたエンジニアリング体制の構築と、情報処理技術活用によるエンジニアリングの高度化も積



国内BWR初号機 (日本原子力発電 (株) 敦賀 1号機) 以来、当社は、国産1,100MWe初号機 (東京電力 (株) 第2福島1号機)、世界初のABWR (東京電力 (株) 柏崎刈羽 6号機) など、つねに技術的難度の高い初号機の建設を手がけてきた。現在建設中の東北電力 (株) 女川 3号機でもこれまでに培った技術を駆使しプラント建設に取り組んでいる。さらに、次のABWRである中部電力 (株) 浜岡 5号機の建設計画に

もABWR初号機の経験を生かし総力をあげ取り組んでいる。また、建設した19基の6プラントサイトに1979年より東芝運転プラントサービス (TOPS) を設置し、積極的な運転保守支援を行ってきた。この長年にわたる努力は、発電所の信頼性・経済性を示す指標である設備利用率が96年には86.4%、また過去3年間 (95年~97年) のメーカー別発電状況でも世界1位という実績に表れている。

極的に進めている。多様なプラント情報の管理と業務プロセスを電子情報によって統合的にシステム化する NUPDM™ (NUclear plant Product Data Management system) がその一例である。ベンダーや電力会社との情報ネットワークを構築し、これをとおして設計図書などの電子的な授受も開始しようとしている。

また、次世代 ABWR のプラントコンセプトの構築や要素技術開発にも注力する。その開発目標は、標準 ABWR より 30% の経済性向上をねらい、より使いやすく、いっそうの安全性・信頼性向上を図り、かつ燃料サイクルに柔軟に対応できるプラントである。これらは、プラントの大出力化、大型燃料、機能別制御棒駆動機構、安全系の高度化などを新技術採用も含め、達成するものである。

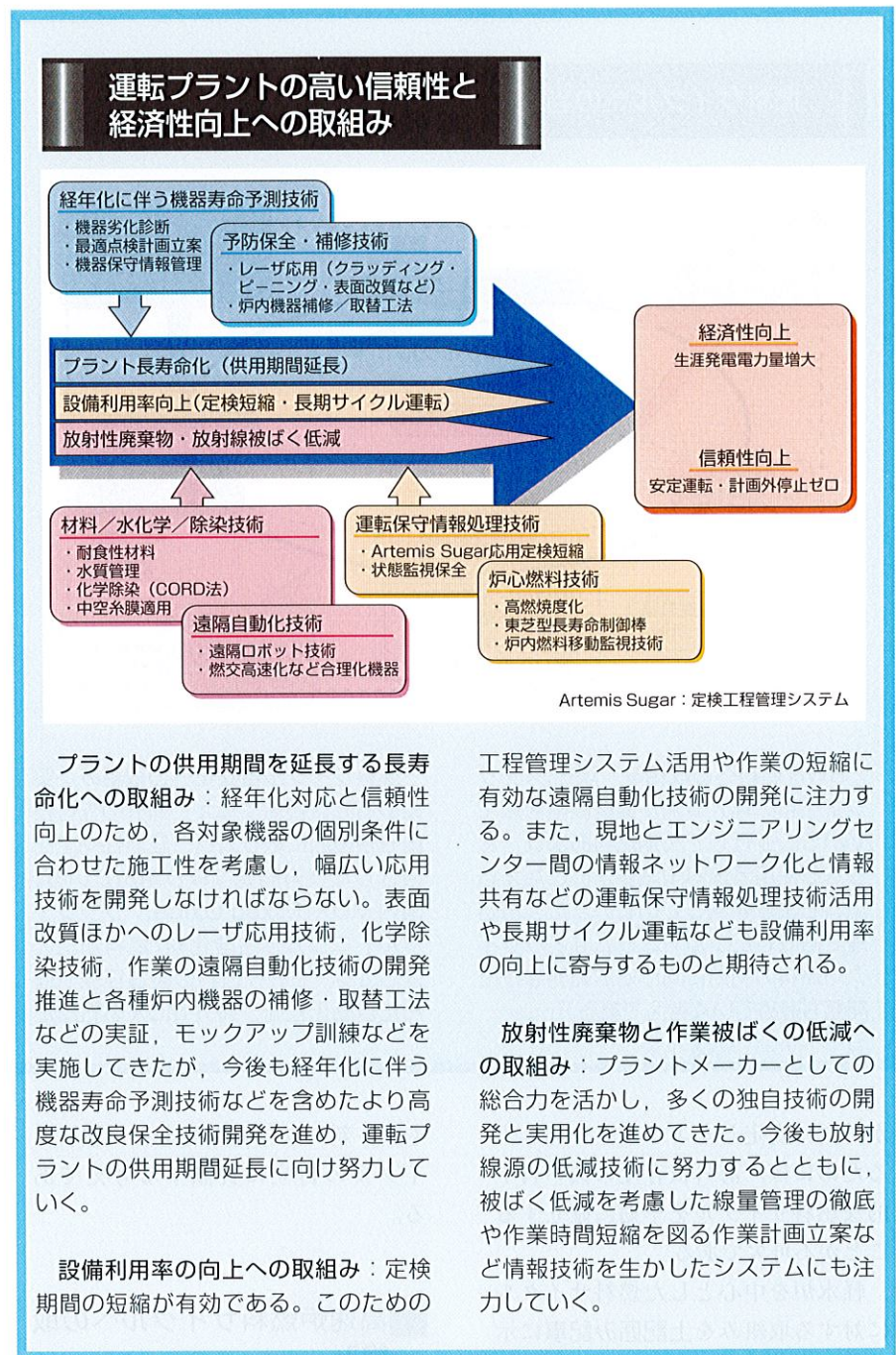
■ 運転中のプラントの経済性・信頼性向上の実現に向けて

軽水炉時代の長期化を考えた場合、現在稼働中の発電所に対し、よりいっそうの信頼性・経済性の維持向上が望まれる。具体的には、右囲み記事に示すように、プラントの長寿命化へ向けての経年化対応、設備利用率の向上に向けての定期検査(定検)短縮と長期サイクル運転、さらに原子力に特有な廃棄物低減と被ばく低減であり、技術開発も含め今後も積極的に推進していく。

■ 将来の廃止措置に向けて

運転を終了した原子力発電所はできるだけ早い時期に解体撤去しその跡地を再利用する(廃止措置)。

廃止措置では、解体前除染、解体技術、解体廃棄物処理、建屋残存放



プラントの供用期間を延長する長寿命化への取組み：経年化対応と信頼性向上のため、各対象機器の個別条件に合わせた施工性を考慮し、幅広い応用技術を開発しなければならない。表面改質ほかへのレーザー応用技術、化学除染技術、作業の遠隔自動化技術の開発推進と各種炉内機器の補修・取替工法などの実証、モックアップ訓練などを実施してきたが、今後も経年化に伴う機器寿命予測技術などを含めたより高度な改良保全技術開発を進め、運転プラントの供用期間延長に向け努力していく。

設備利用率の向上への取組み：定検期間の短縮が有効である。このための

工程管理システム活用や作業の短縮に有効な遠隔自動化技術の開発に注力する。また、現地とエンジニアリングセンター間の情報ネットワーク化と情報共有などの運転保守情報処理技術活用や長期サイクル運転なども設備利用率の向上に寄与するものと期待される。

放射性廃棄物と作業被ばくの低減への取組み：プラントメーカーとしての総合力を活かし、多くの独自技術の開発と実用化を進めてきた。今後も放射線源の低減技術に努力するとともに、被ばく低減を考慮した線量管理の徹底や作業時間短縮を図る作業計画立案など情報技術を生かしたシステムにも注力していく。

射能評価など種々の要素技術が必要となる。長寿命化に向けた改良保全技術は、このような廃止措置の基盤技術として期待される。当社は、各要素技術の開発・実用化と、これらの要素技術を適切に組み合わせ、廃止措置を合理的に実施するシステム

エンジニアリング技術にも積極的に取り組んでいる。

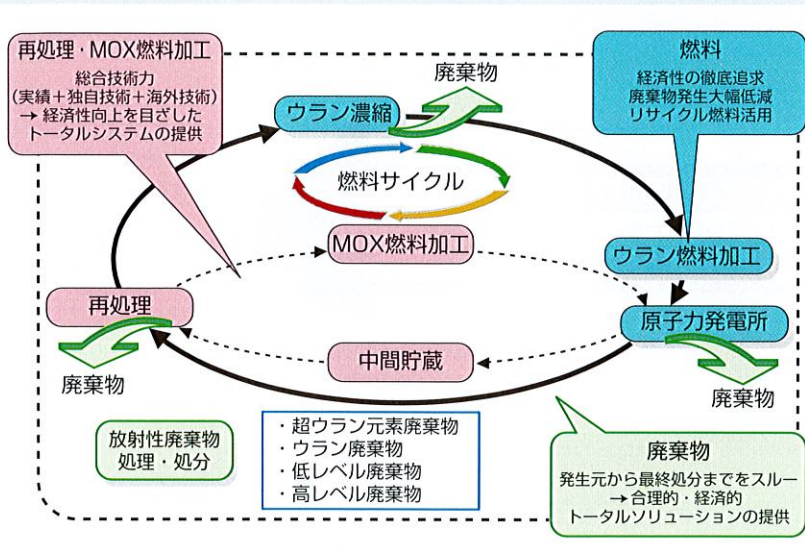
■ 燃料サイクルへの取組み

現在、原子力発電所は基軸エネルギーとしての役割を果たしている

(注1) ABWR：改良型沸騰水型原子炉

世界の沸騰水型原子炉の優れた実証技術と運転実績を集大成し、国際協力のもとに開発された原子炉。原子炉内蔵型再循環ポンプ、改良型制御棒駆動機構、3区分の非常用炉心冷却系、鉄筋コンクリート製原子炉格納容器などによってさらに信頼性・安全性を確保している。また、効率的な大容量再熱タービン・発電機設備や廃棄物発生量の徹底的低減を旨とした廃棄物処理設備など、数々の新技術を採用している。

燃料サイクルへの当社の取組み



BWR 燃料への取組み：現在、ステップⅢ燃料の導入準備が最終段階を迎えている。並行して次期燃料および、さらなる使用済燃料削減要求にこたえる燃料も鋭意開発している。また、再処理で回収したプルトニウムなどリサイクル燃料の利用に向けて広範囲な技術開発も進めていく考えである。

燃料サイクル自立化への取組み：実績ある独自技術に加え、海外の先行技術も積極的に取り入れ、経済性向上を旨とした技術開発に取り組んでいる。国内MOX(Mixed Oxide：ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料加工に関しては、BWR燃料の製造経験や進んだ自動化技術、海外MOX燃料認定

作業での豊富な経験を生かし、施設建設に参加していきたいと考えている。使用済燃料の中間貯蔵に関しては、経済性に優れた乾式貯蔵技術の開発に取り組んでいる。また、より合理的な“臨界安全設計による燃料貯蔵設備の簡素化”技術を電力会社と共同開発している。第2再処理工場の構想については採用技術の選定に向け、乾式再処理、振動充填法による燃料製造などの革新的要素技術を開発中である。

廃棄物処理・処分への取組み：現在、処分概念の検討が進められている超ウラン元素廃棄物やウラン廃棄物の検討に参加し、廃棄物の処分と整合のとれた最適な管理システムを提供していく考えである。さらに、今後の発電所廃止措置による廃棄物の処理処分でも、発生側の条件を熟知している立場にあり、積極的に取り組んでいく。高レベル廃棄物についても関連技術の開発という立場で協力する考えである。

が、真に安定したエネルギー源とするためには、海外依存度の低い自主的な燃料サイクルを早期に確立することが不可欠である。

軽水炉を中心とした燃料サイクルに対する取組みを上記囲み記事に示す。

当社は、BWR燃料加工技術開発と製造については当初より取り組み、BWR燃料を供給するとともに、その改良を継続的に推し進めている。

ウラン濃縮、使用済み燃料の再処理、放射性廃棄物処理・処分などについては、日本原子燃料(株)の六ヶ所燃料サイクル施設に関する技術開発・設計・プラント建設を推し進めてきた。今後も、残りのサイクル施設完成に向け、継続的に注力すると

もに、新たな技術開発も行い燃料サイクルの自立に貢献する考えである。

■高速炉燃料サイクルへの取組み

将来的には、高速炉を中心とした燃料サイクル技術の開発が、核燃料サイクル開発機構を中心に行われようとしており、環境への負荷低減を目ざして、高速炉を用いた消滅処理も期待される。高速炉の技術開発では、“もんじゅ”の早期立上げに対して注力する。

■21世紀に向けて

きたる21世紀も、当面の間、軽水

炉が原子力発電の柱として期待されている。当社は、これまで培ってきた多岐にわたる経験を踏まえ、安全性・信頼性を確保しつつ、よりいっそうの経済性向上を旨とした新技術の開発と技術改良に取り組んでいく。

関係各位のさらなるご指導、ごべんたつをお願いする次第である。



森 宣征
MORI Nobuyuki

エネルギー事業本部 原子力技師長
Energy Systems Group