

米国の加速器駆動核変換技術開発計画 (ATW計画) について

平成12年1月28日

日本原子力研究所

1. 米国における加速器駆動核変換技術開発の経緯

- 1960 年代に、大電流陽子加速器を用いた核燃料増殖の検討が行われた。
- 1980 年代には、原研が提案したマイナーアクチノイド核変換処理のための専焼炉概念や加速器駆動核変換概念(ADS)に触発され、BNL が ADS 概念設計を行った。この動きをとらえ、加速器開発の経験が豊富な LANL が ATW (Accelerator Transmutation of Waste)研究を開始した。
- クリントン政権の下、新たな原子力研究開発は行われなくなり、ATW 研究も LANL の自己予算の内で行われてきた。
- 1997 年に、上院予算委員長ドメニチ上院議員が米国における原子力再生の必要性を訴え、その技術開発の対象の一つとして ATW を掲げた。高レベル廃棄物ユッカマウンテン最終処分場での処分実施に役立つ技術として ATW を提案した。
- これを受けて、上院は 1999 年度歳出決議において、4M\$を計上し、エネルギー省に ATW についての検討と開発指針 (Road Map) 策定を求めた。DOE は ATW 開発指針 検討の第一歩として国際的専門家 (World Experts) を集め会議を開催した。
- その後、国内の原子力研究者を集め報告書を作成し、昨年 1 1 月 1 日に DOE 民間放射性廃棄物管理局長代理名で連邦議会に提出した。
- 報告書の議会提出を機に、本件担当局は民間放射性廃棄物管理局から原子力・科学・技術局に移行した。また、2000 年度予算としては9M\$が認められている。

2. ATW 計画と原研計画との関係

1) 目的の相違

ATW 計画

- ATW の目的は、2030 年頃までの軽水炉運転に伴う使用済み燃料が約 9 万トン発生するのに対してユッカマウンテン処分場の軽水炉使用済み燃料受け入れ容量が 63,000 トンしかない。そこで、使用済み燃料を分離し、プルトニウム、マイナーアクチノイド (Np, Am, Cm 等) や長寿命核分裂生成物を核変換することにより、ユッカマウンテン処分場のみで全高レベル廃棄物処分を可能にするというものである。
- ATW により使用済み燃料中のプルトニウムを消費してしまうことによる将来の悪用の可能性を無くすることができる。
- ATW 計画は、このような目的を達成する技術に関する研究開発を当面 6 年間、国際協力も活用して行う計画である。

原研計画

- 原研のオメガ計画では、再処理高レベル廃液からマイナーアクチノイドや長寿命核分裂生成物を分離し、加速器駆動未臨界システムを用いて核変換する技術の開発を目指している。従って、プルトニウムは分離変換の対象としていない。
- 大強度陽子加速器計画における加速器駆動未臨界システムに関する研究は、未臨界システムを加速器により駆動する技術の基礎的な実証のためである。

2) 技術の相違

- ATW 計画では使用済み燃料の分離（再処理）には湿式法を用いる。燃料はプルトニウムを含む金属燃料を用い、その処理には乾式法を用いる。
- 原研のオメガ計画では、再処理後の濃縮高レベル廃液の湿式法による分離を行う。燃料はプルトニウムを含まないマイナーアクチノイドを主成分とする窒化物燃料を用い、その処理には乾式法を用いる。

3. 国際協力の視点から

- ATW 開発指針報告書においては、ヨーロッパ及び日本における既存の計画との強固な国際協力等を勧告している。

米国にとっての国際協力推進の利点として、以下を掲げている。

- ATW 技術の研究開発を進めることで、米国が核不拡散、安全性、廃棄物管理などの国際協力に参加または影響を与えることができる。
- 国際協力により研究開発のコストとスケジュールにプラスとなる。また、米国にない実験施設が使える。

原研の対応方針

米国の ATW 計画とは、目的ならびに再処理法等異なる部分もあるが、共通技術については研究開発の状況に応じ、適切な研究協力の実施を考えていきたい。

米国の加速器駆動核変換技術開発計画 (ATW計画) について

(追加資料)

平成12年1月28日

日本原子力研究所

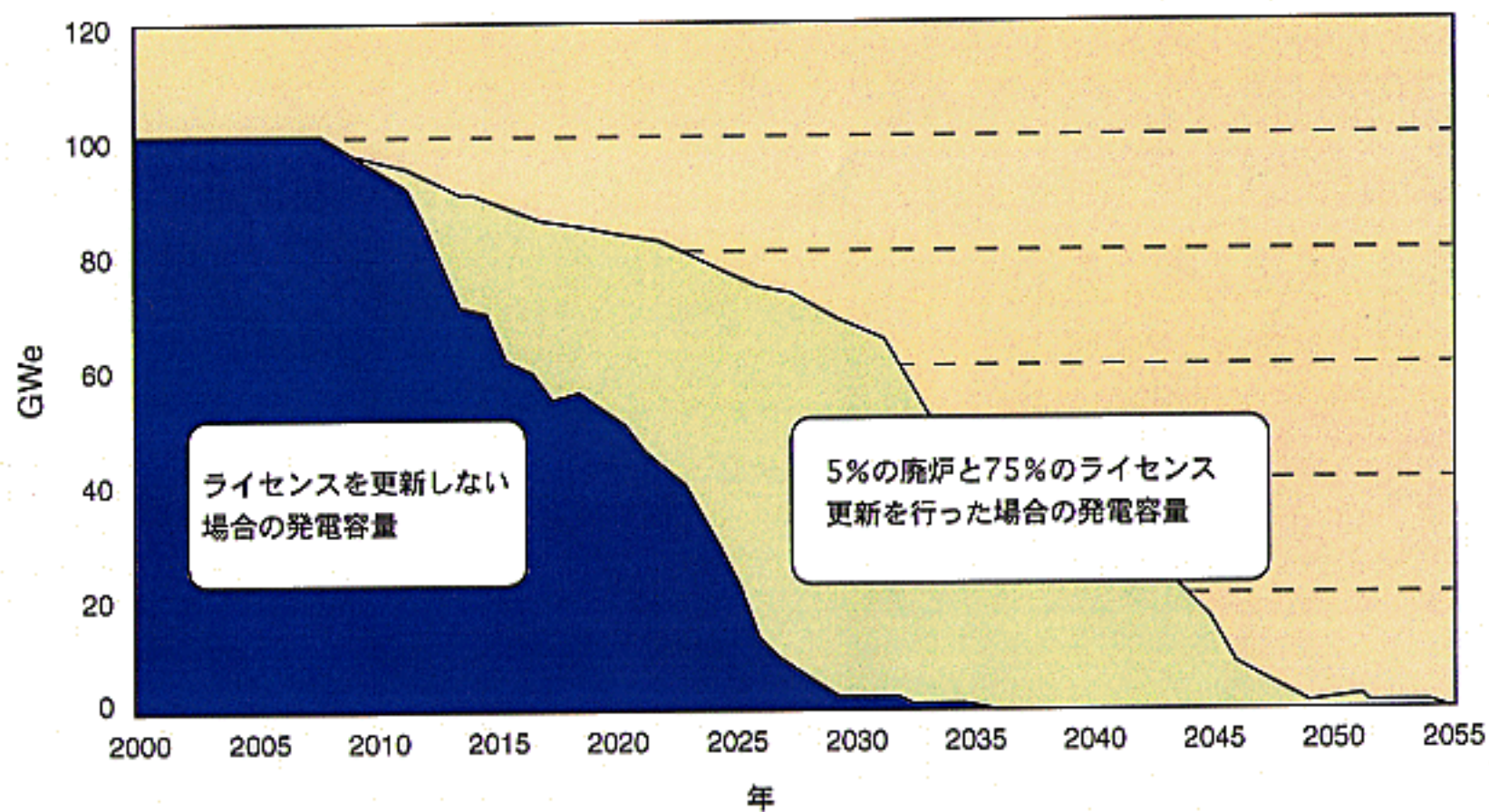
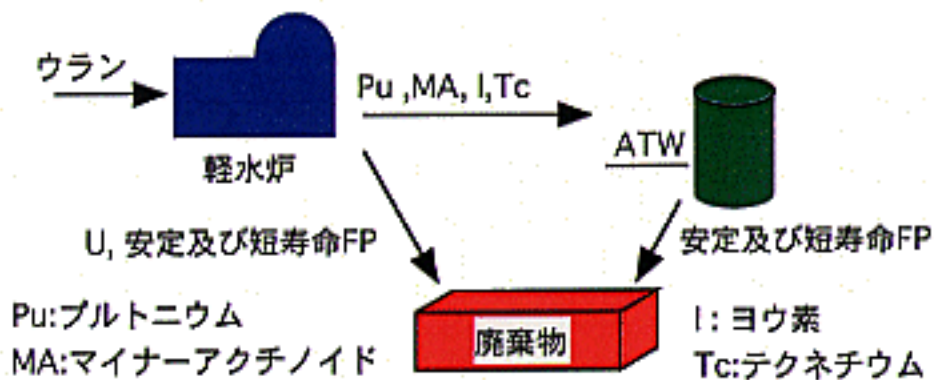
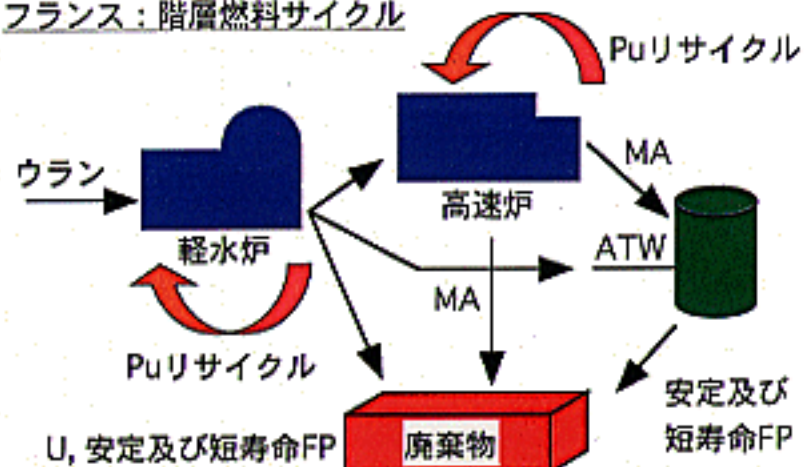


図1 米国の原子力発電容量

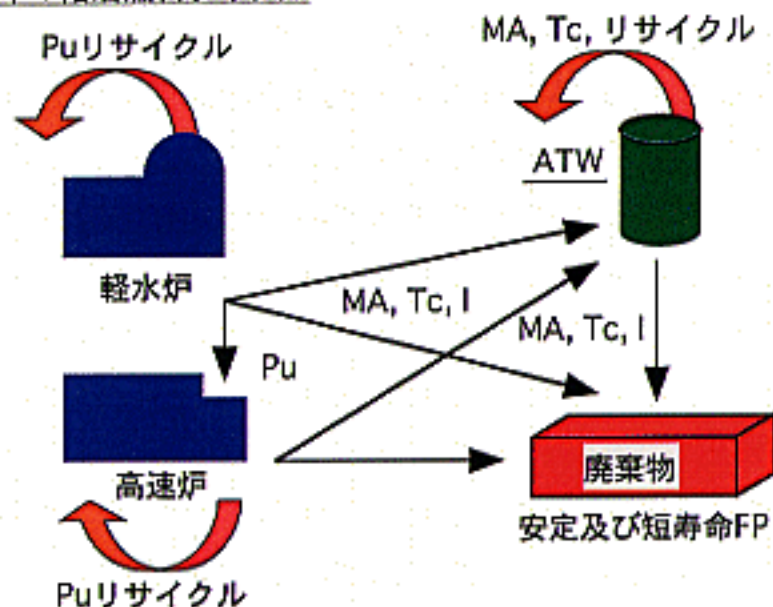
米国：ワンスルー燃料サイクル



フランス：階層燃料サイクル



日本：階層燃料サイクル



CERN：スペイン、イタリア...最小限度シナリオ

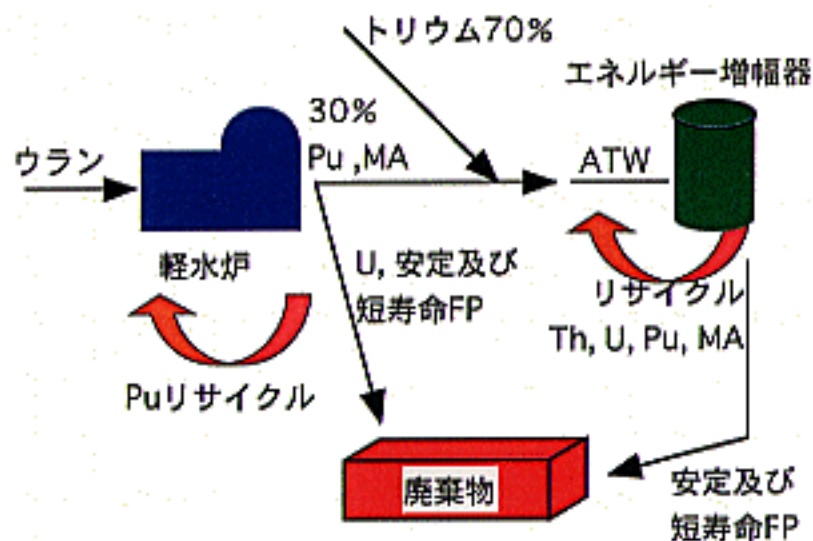


図2 各国のADS計画

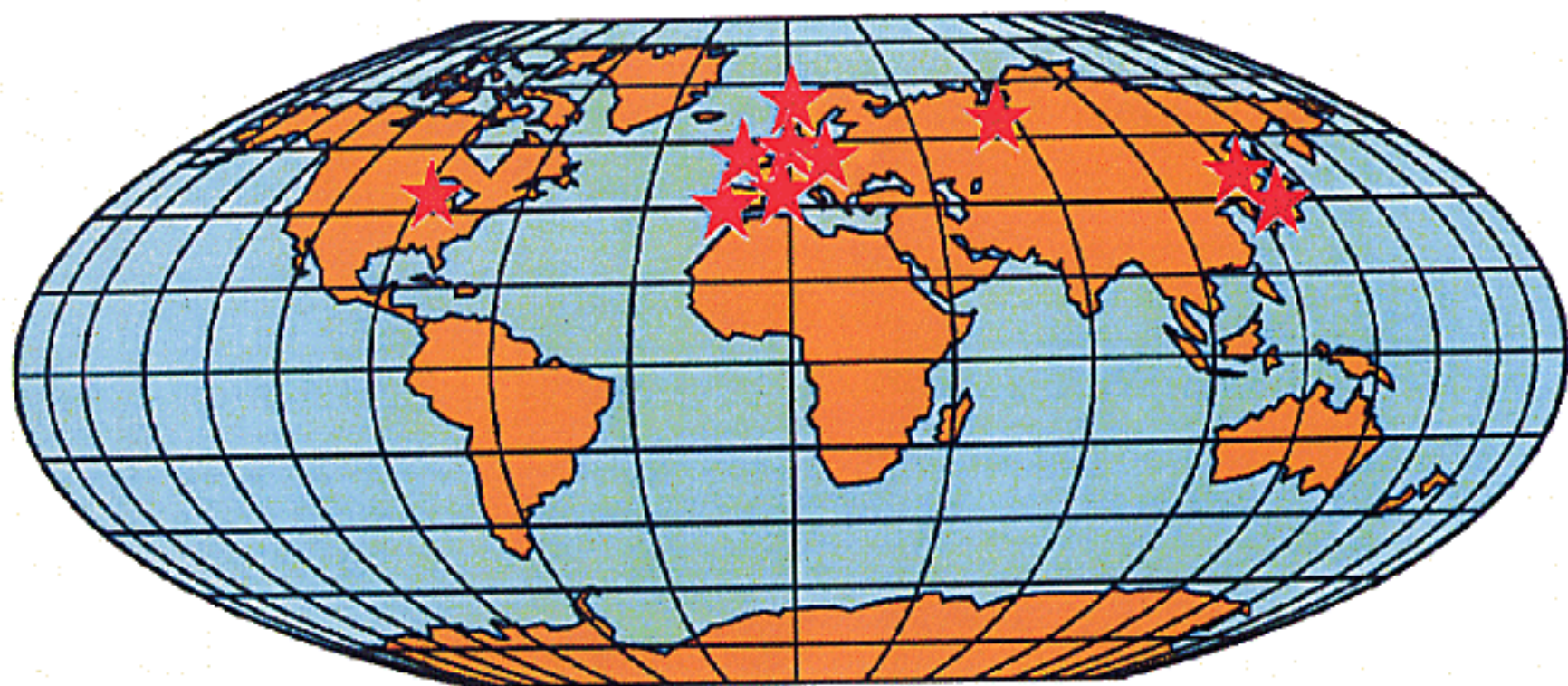


図3 ATW型の計画または技術開発を進めようとしている国

(米国、ロシア、スペイン、イタリア、フランス、スウェーデン、ベルギー、チェコ、韓国、日本)

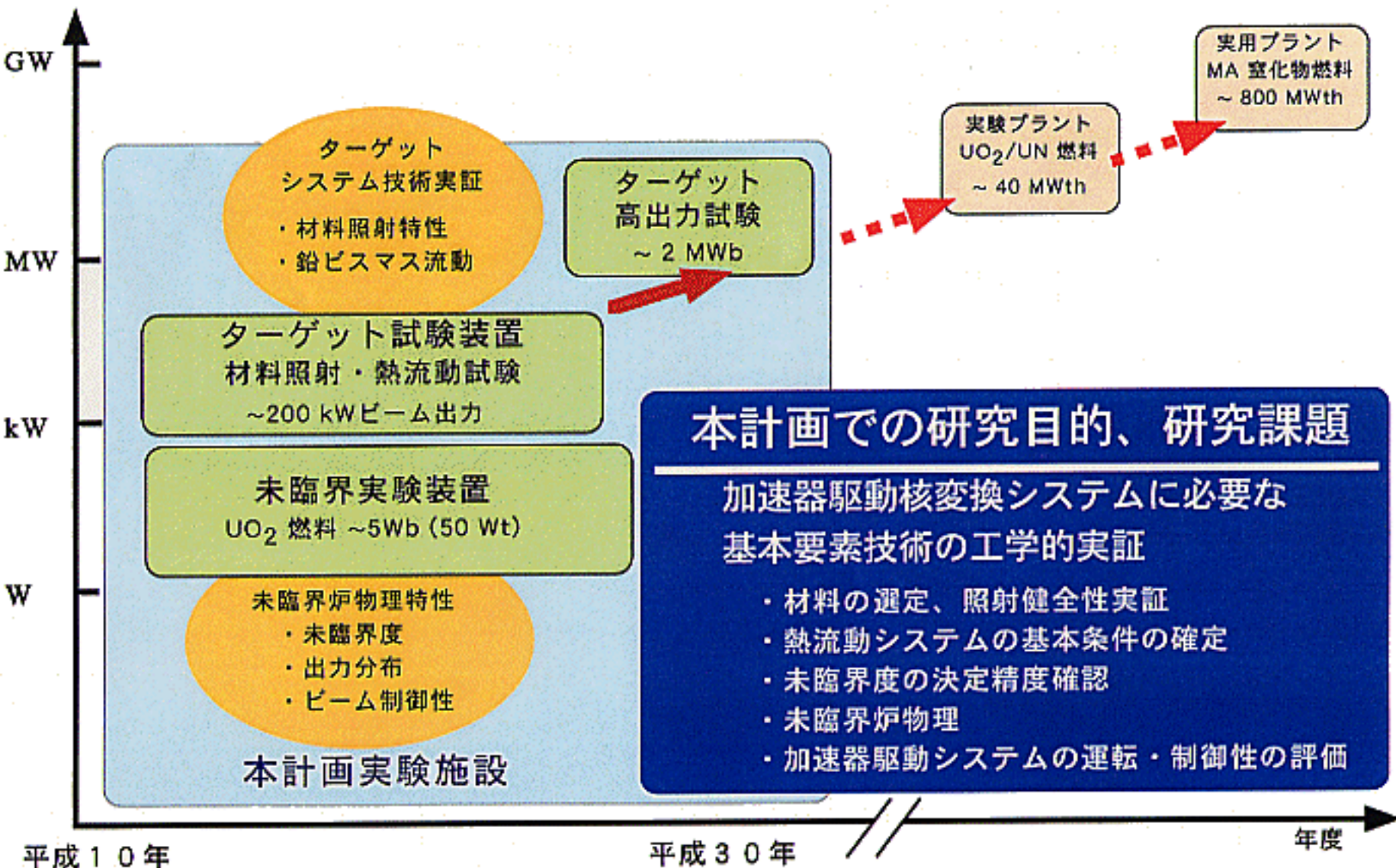
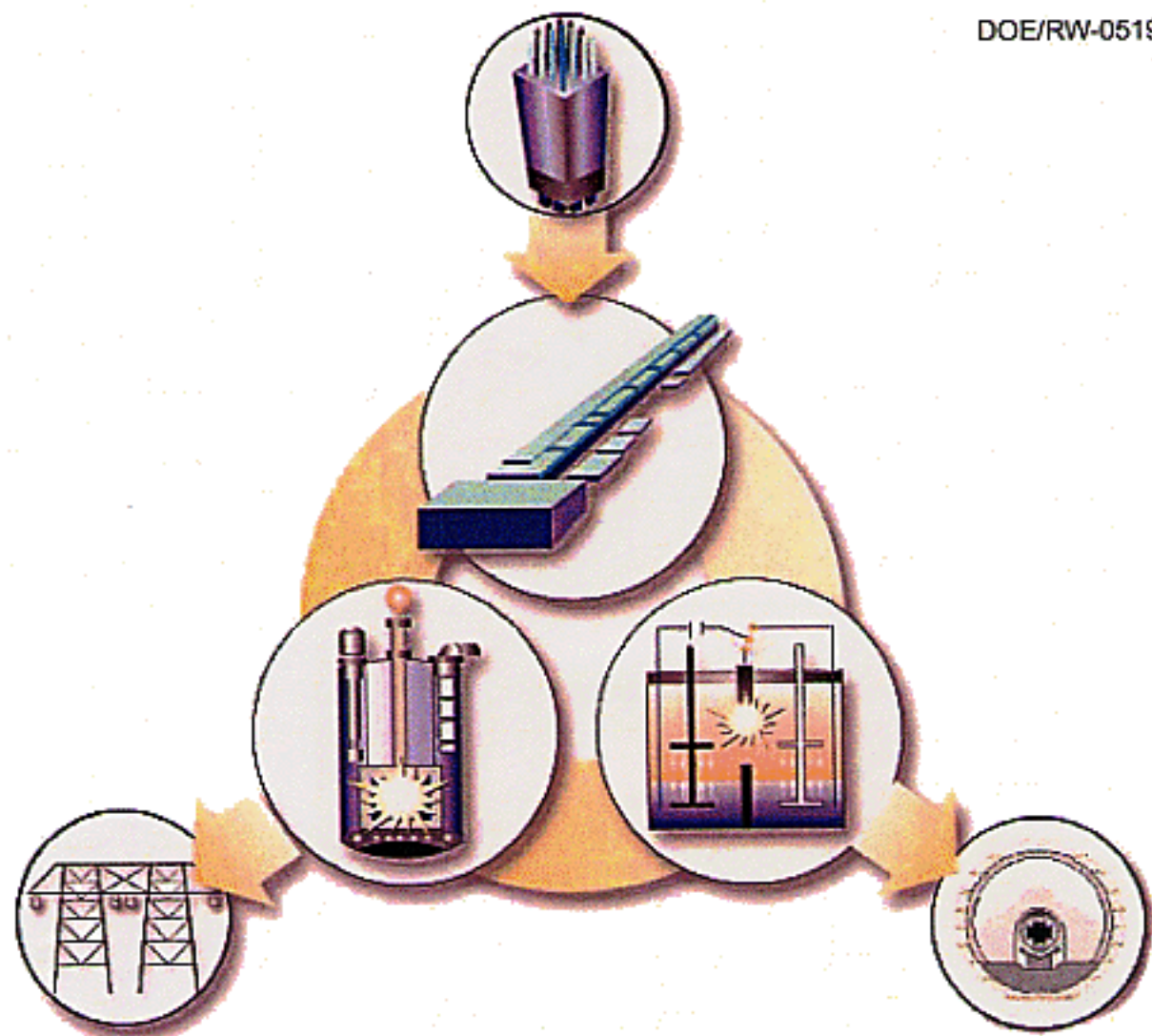


図4 原研における核変換技術開発の進め方



A Roadmap for Developing Accelerator Transmutation of Waste (ATW) Technology



A Report to Congress

October 1999