

将来炉開発への取組み

饗 場 洋 一

三菱重工業株式会社

概 要

1. 商業用原子炉の建設費低減

- 取組み方針
- 次世代大型炉: APWR+
- 次世代中型炉: AP1000
- 次世代小型炉: PBMR、一体型モジュラー軽水炉

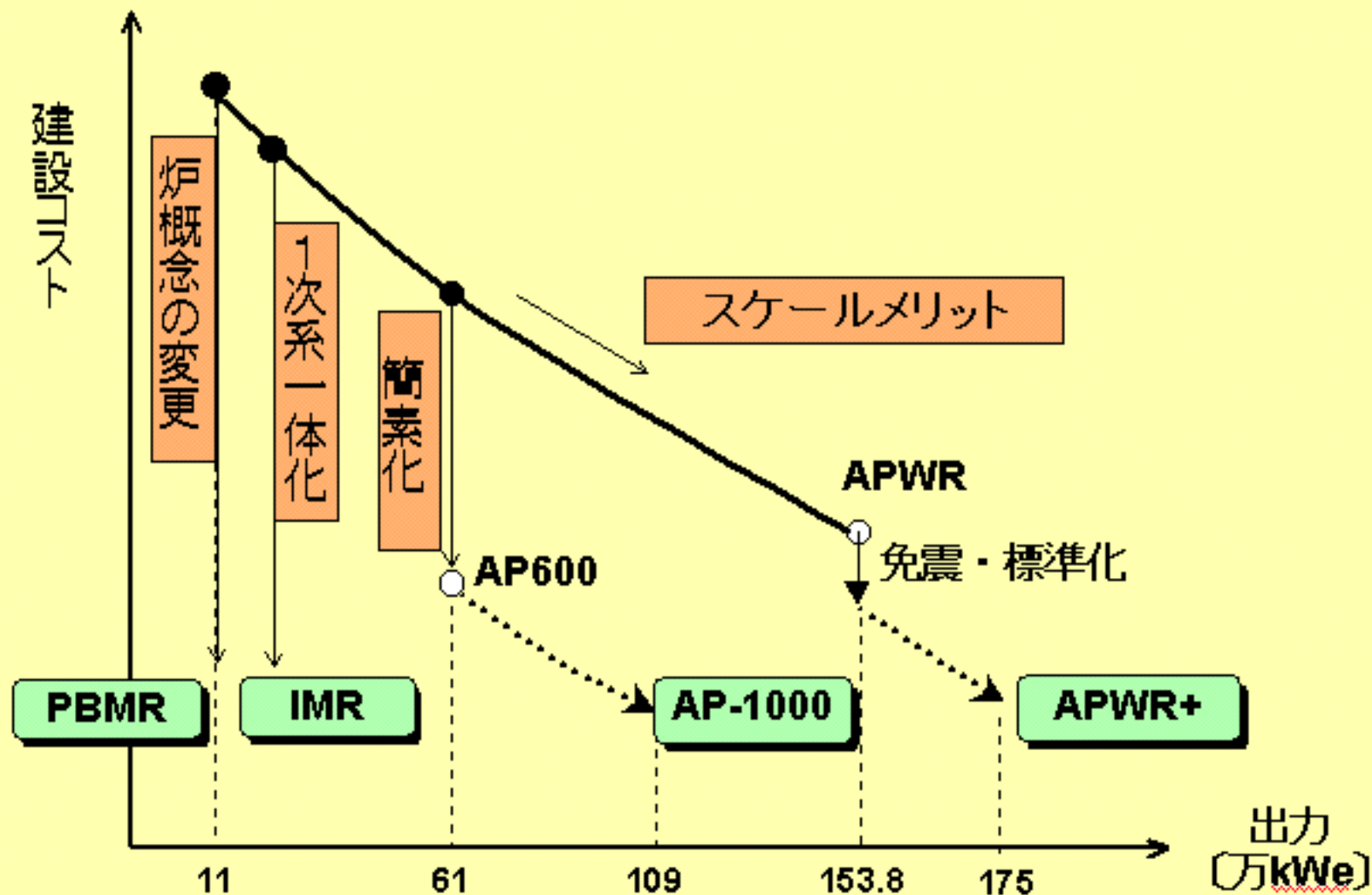
2. 環境負荷低減、ウラン資源有効利用のための開発

- 開発のねらい
- 炉概念: FBR、リサイクル型PWR (RPWR)

取組み方針(1/2)

建設費低減方針

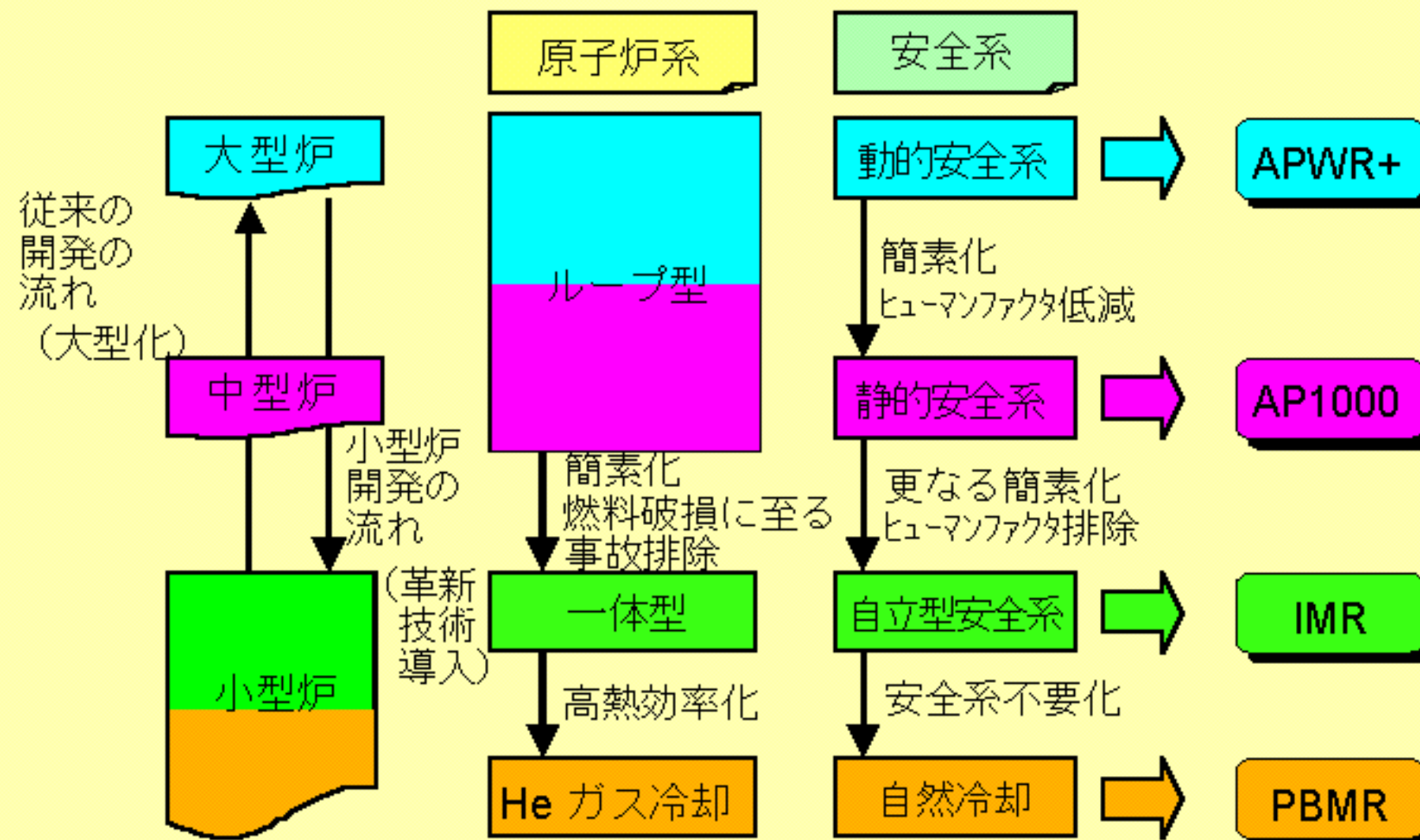
現状の建設コスト対出力線図より1段低い建設費の実現を図る



取組み方針(2/2)

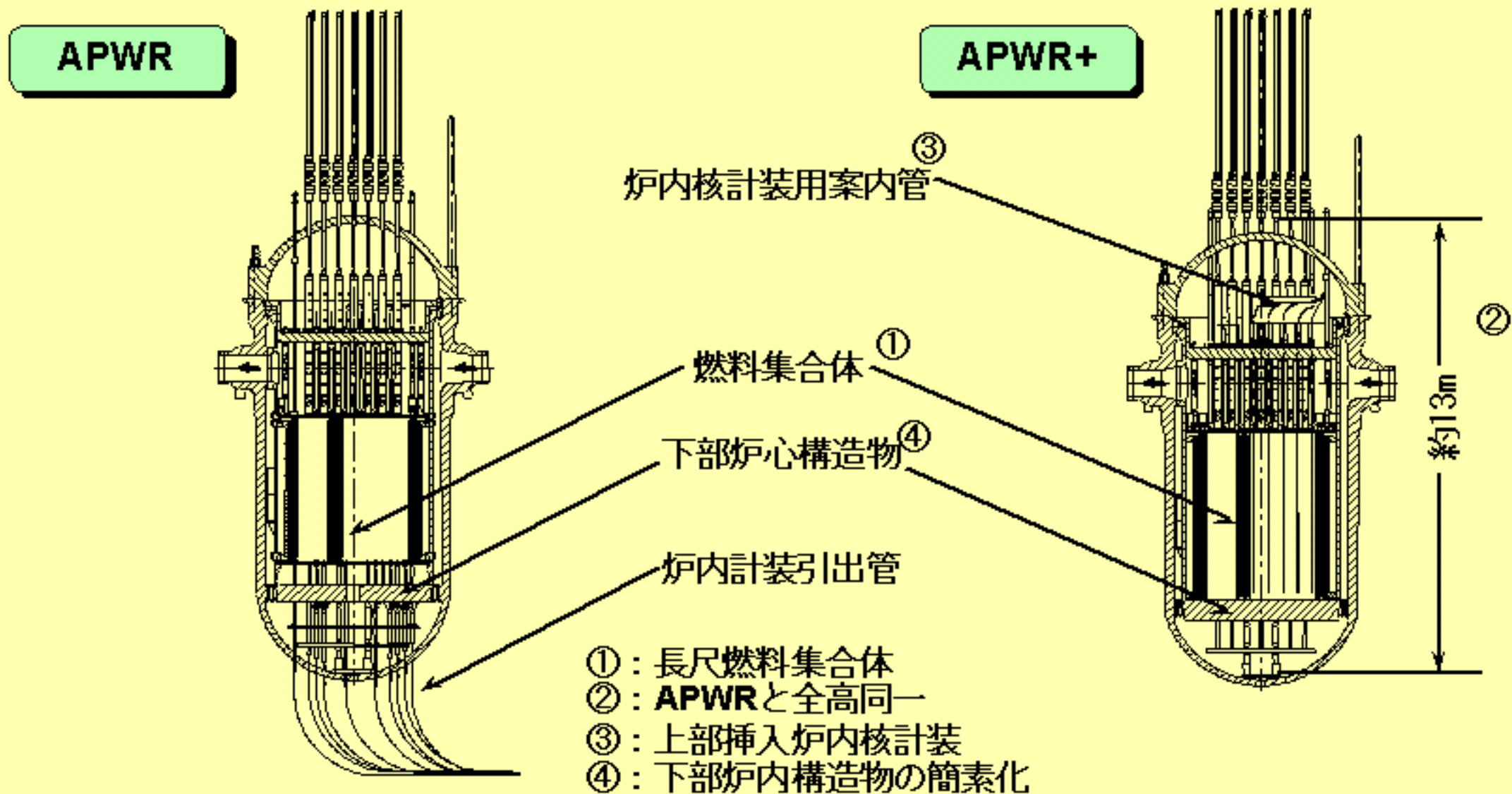
革新技術適用方針

出力が小さいほど革新的な技術を適用し、設備簡素化を図るとともに大型軽水炉では実現困難な付加価値をつける。



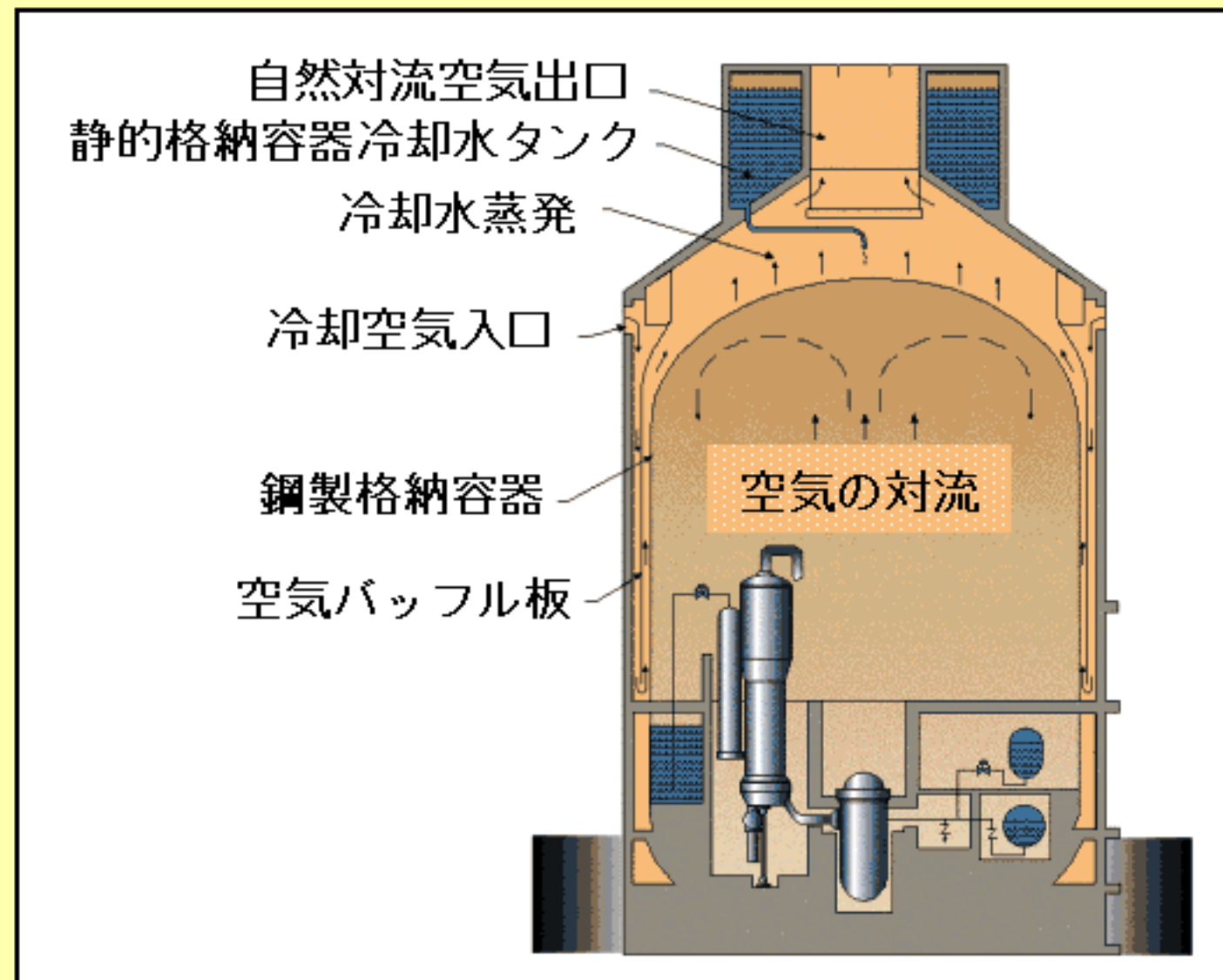
次世代大型炉: APWR+

- APWRをベースとして、更なるスケールメリットを狙った175万kW級の大型炉。
- 電力殿と共同でコンセプトについて検討を推進中。



次世代中型炉: AP-1000

- 静的安全技術、モジュール化などの簡素化技術の導入により、低コスト・短建設期間を狙った100万kW級のPWR。
- 主に米国向け、W社と共同で開発中。



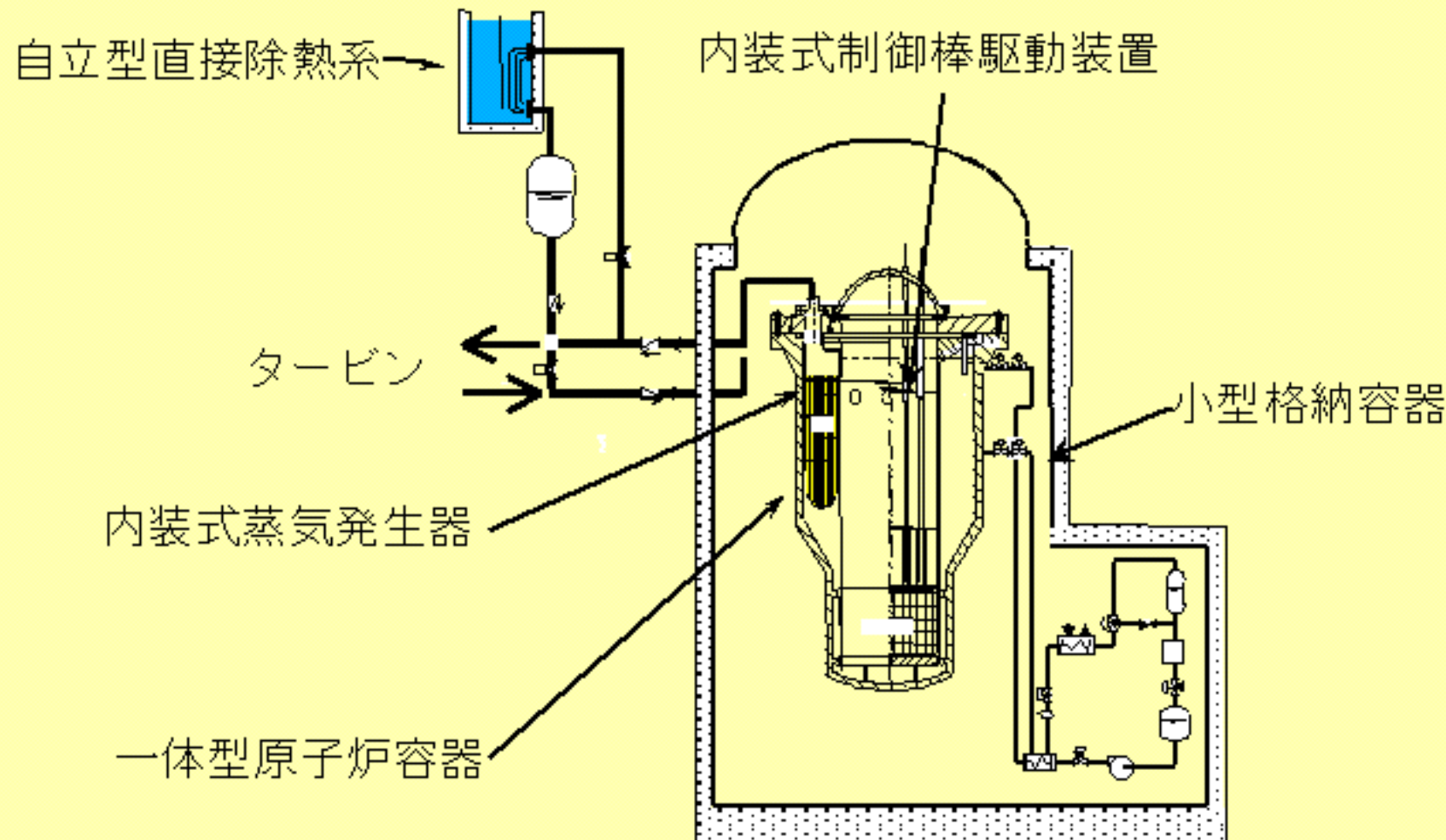
次世代小型炉:PBMR

- Heの直接サイクルで高热効率(42%)を特徴とする10万kW級小型炉。
- 固有の安全性を有し、プラントの簡素化が可能。
- 南アのPBMR社より、ヘリウムタービン発電機に関するFS内示を受け、検討中。



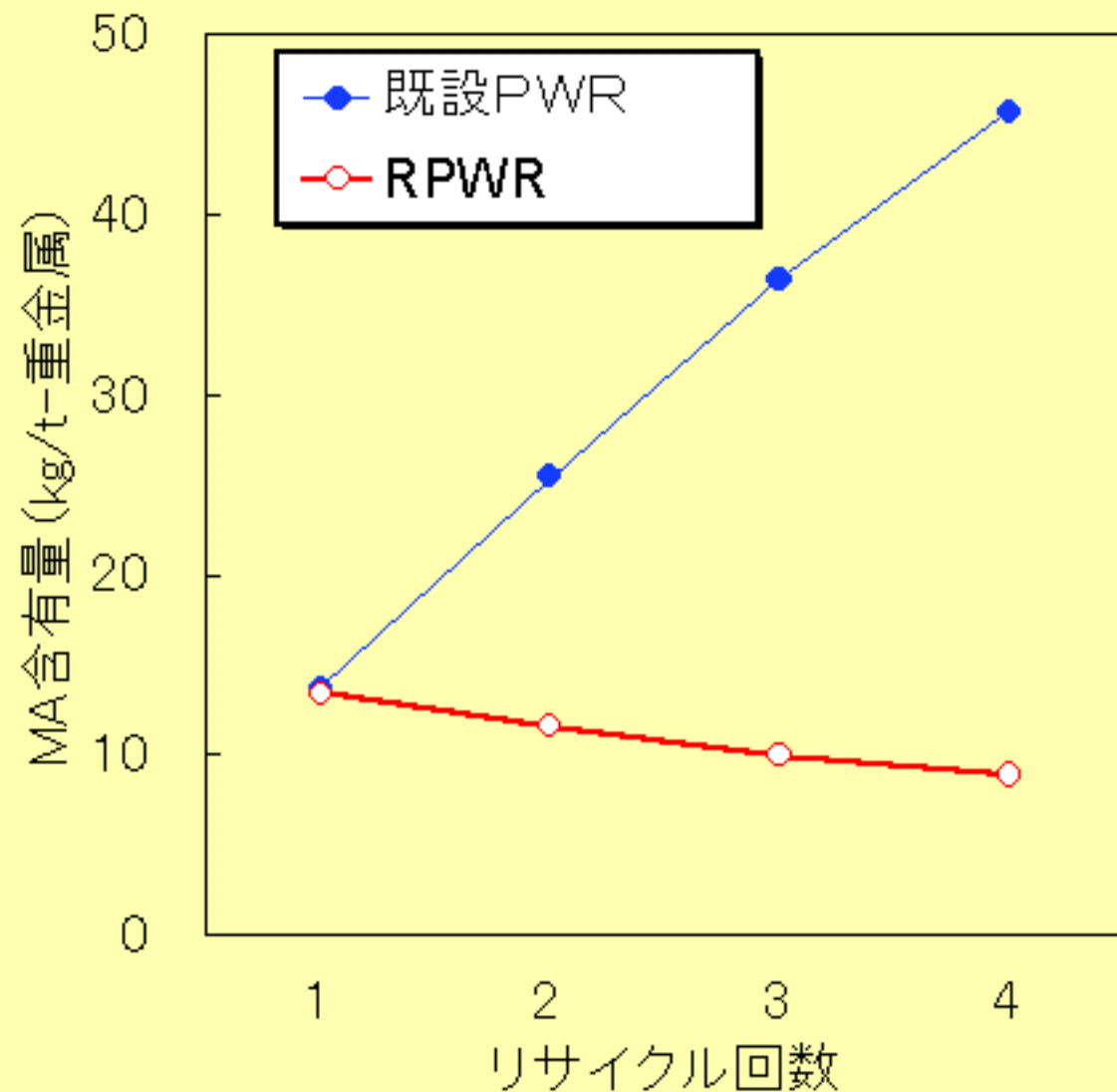
次世代小型炉：一体型モジュラー軽水炉(IMR)

- 日本原電殿と共同で検討、H13年度METI公募で採用。
- 電力の需要の伸びに柔軟に対応可能、投資リスクも小さい。
- ポンプを削除した自然循環型一体炉。安全性の向上とシステムの簡素化を図った30万kW級の小型炉。



開発のねらい(1/2)

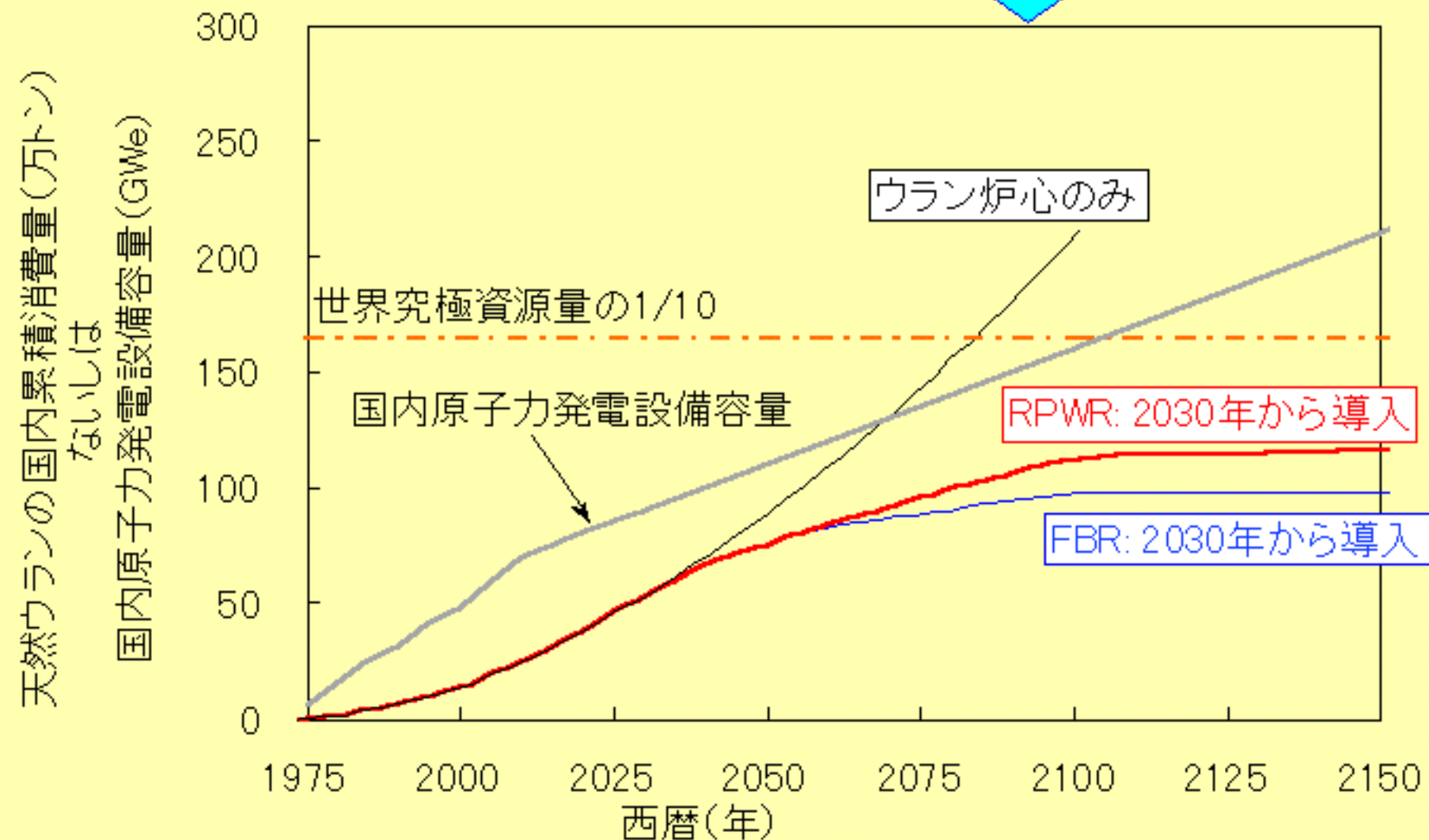
炉心の中性子スペクトルを高速化または低減速化(硬化)することにより、マイナーアクチニドの燃焼促進による環境負荷の低減及び転換比の増大によるウラン資源有効利用を促進する。



中性子スペクトルの硬化によりMAの燃焼が促進され、MAの燃料サイクルない閉じ込めが可能

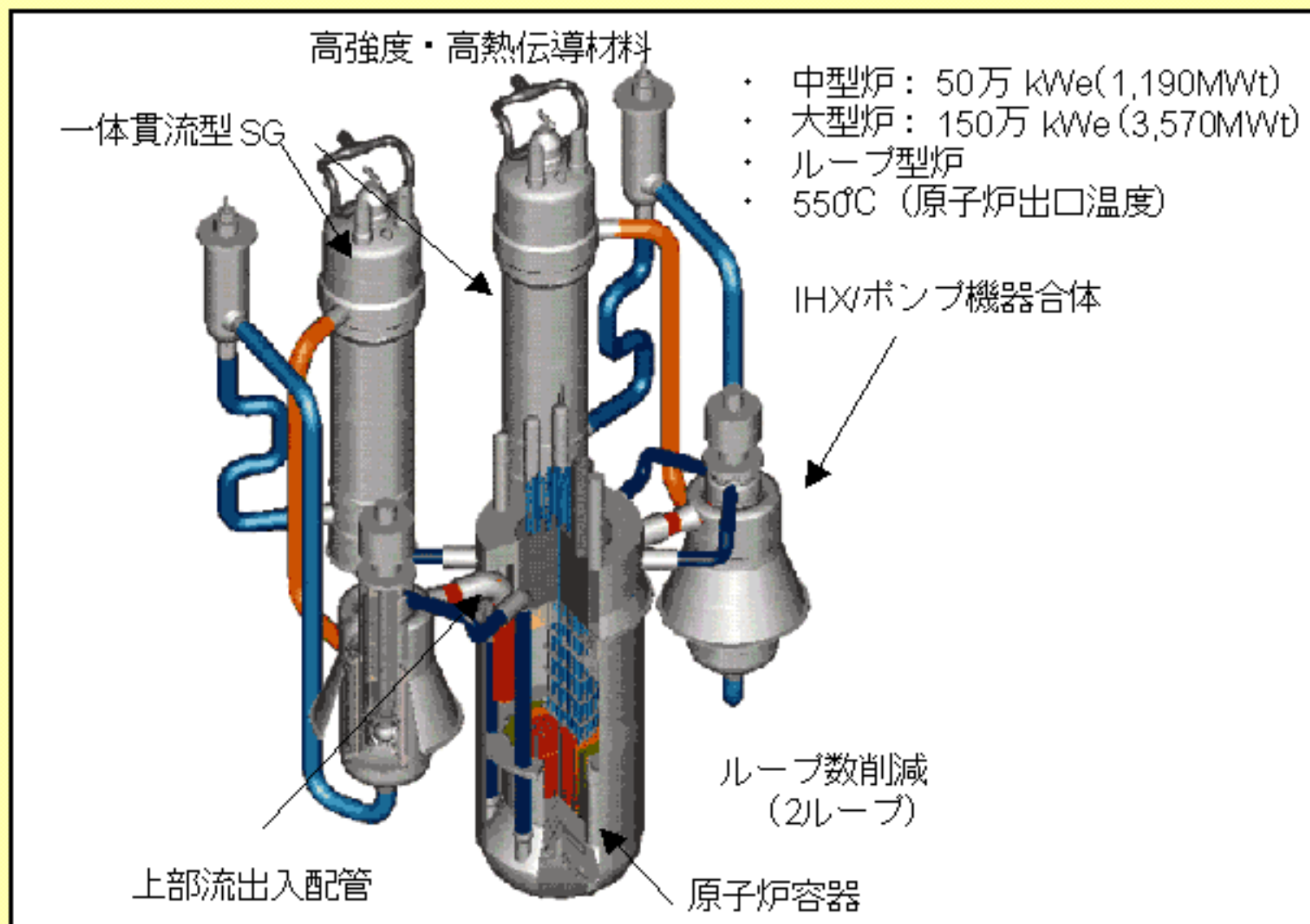
開発のねらい(2/2)

長期的にはウラン資源消費量が大幅に低減される。



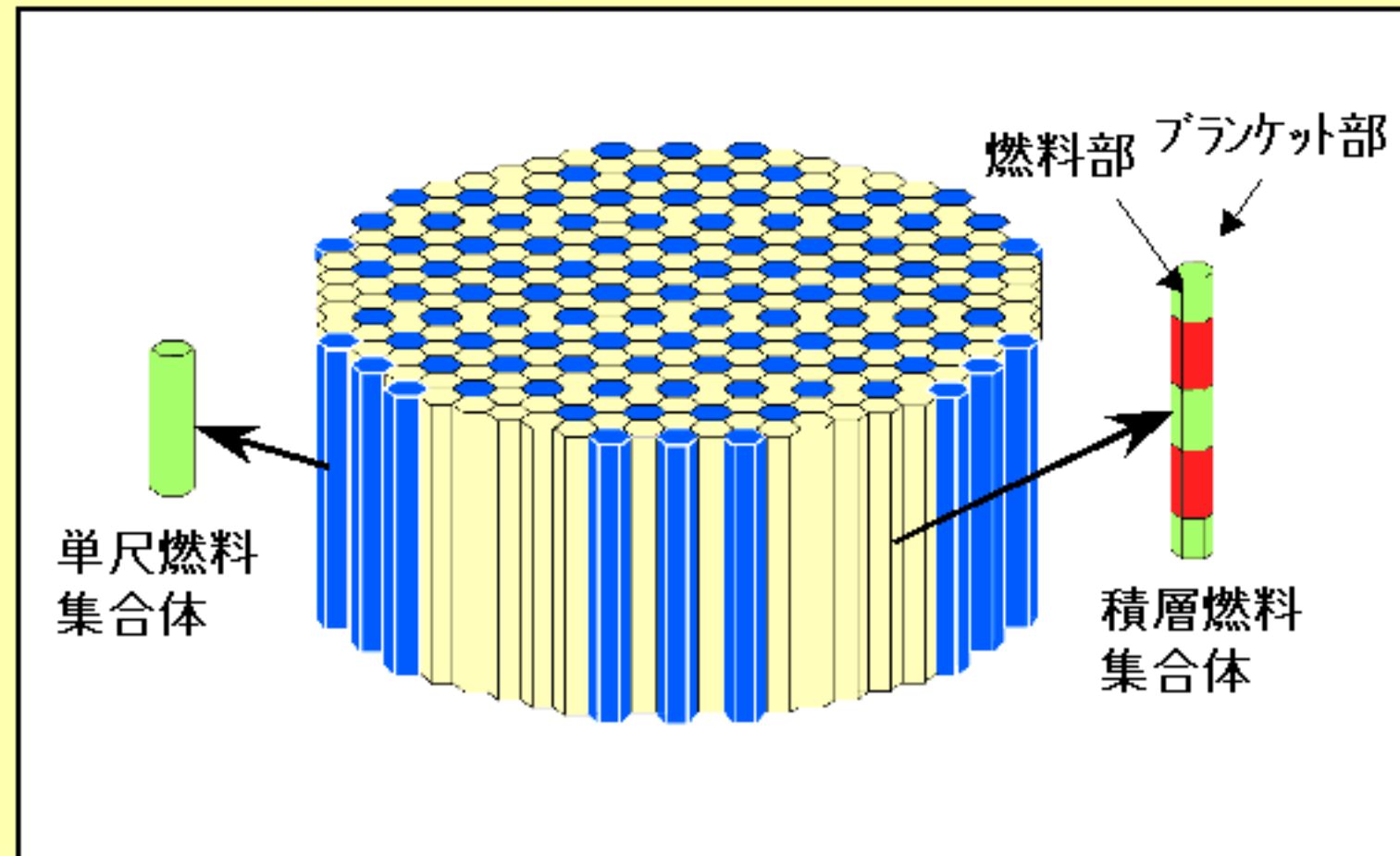
炉概念：FBR

- ループ型で、合理化を図った50万kWe 150万kWe級FBR（「旭」）
- JNVのナトリウム冷却炉候補概念として採用。



炉概念：リサイクル型PWR (RPWR)

- PWR炉心を稠密格子MOX炉心に置き換え、重水冷却材の採用によりFBR並みの転換比を実現
- FBRの導入が遅れた場合、PWR技術に立脚した環境負荷低減型の炉の導入が可能



国/国の研究機関に係わる主な開発課題

原子炉	炉心に係わる開発課題	安全性に係わる開発課題
APWR+	—	・ 新型安全系（S G冷却） の確証試験
IMR	—	・ 自然循環による炉心冷却 性能試験 ・ 自立安全系の確証試験
RPWR	・ 稠密炉心の臨界実験 ・ 稠密炉心の燃焼試験	・ 稠密炉心の冷却性能試験

FBR:JNC主体で実施