

脱炭素に向けた原子力事業の取組み

常務執行役員

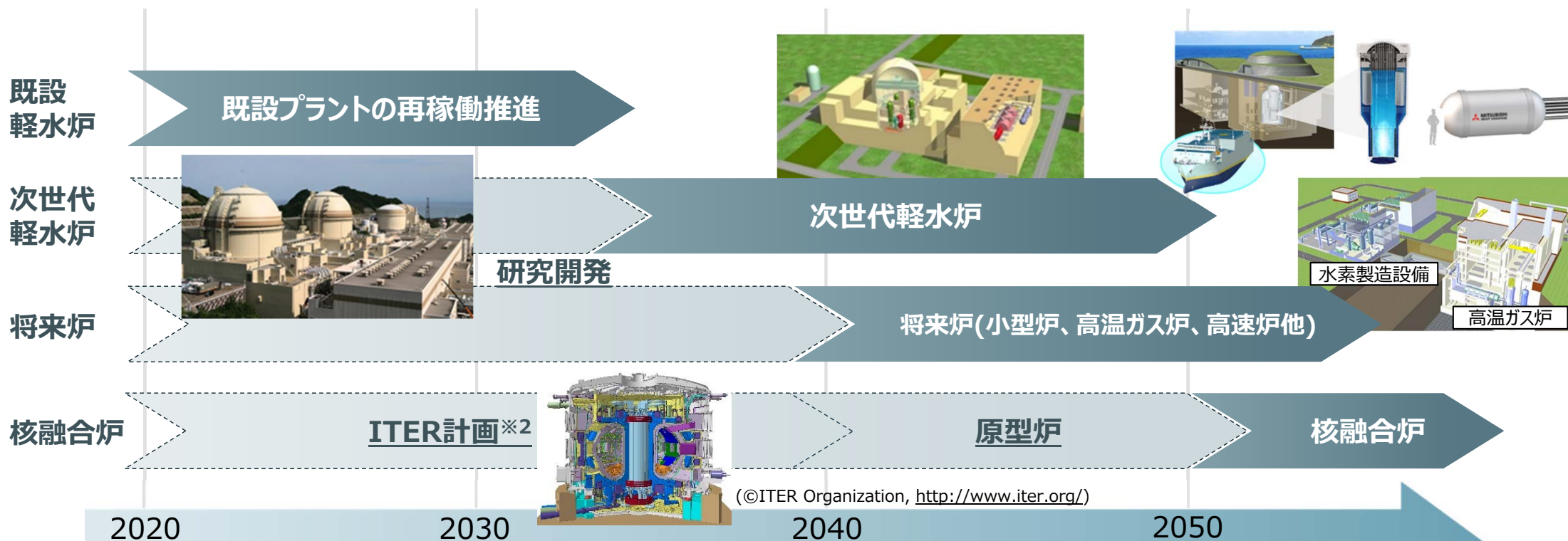
原子力セグメント長

加藤 顕彦

脱炭素に向けた原子力事業の取組み

原子力はカーボンフリーかつ大規模・安定電源であり、エネルギーセキュリティ上の観点も含め重要なベースロード電源。2050年カーボンニュートラルの達成に向け、将来に亘って原子力の活用は必須

- 既設プラント(PWR、BWR)の再稼働/特重※1設置の推進、更に次世代軽水炉により発電分野のCO₂排出を大幅削減
- 多様化する社会ニーズに応じて小型炉、高温ガス炉、高速炉等を開発・実用化
- 恒久的な“夢のエネルギー源”である核融合炉の実用化へ挑戦



※1 特定重大事故等対処施設（特重）：プラントとは完全に独立し、航空機衝突やテロ等の際に安全に運転停止できる大規模施設
 ※2 ITER計画：核融合炉実験炉実現に向け7極(日、EU、米、露、中、韓、印)政府により進められている大型国際プロジェクト

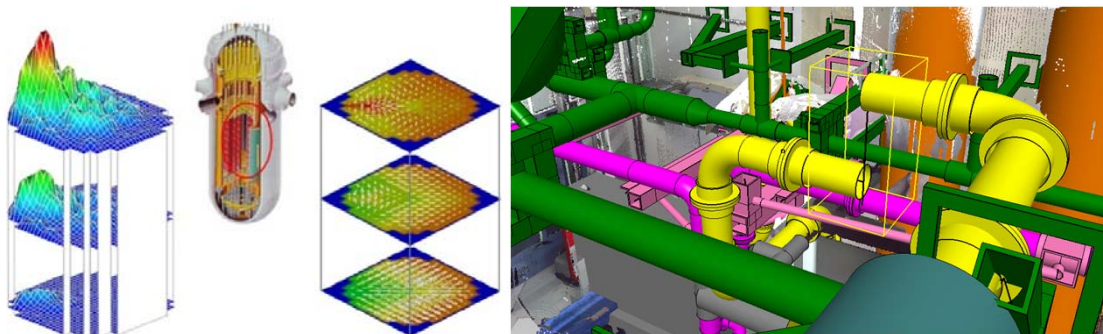
原子力に係る当面の取組み

既設プラント再稼働/特重設置の推進

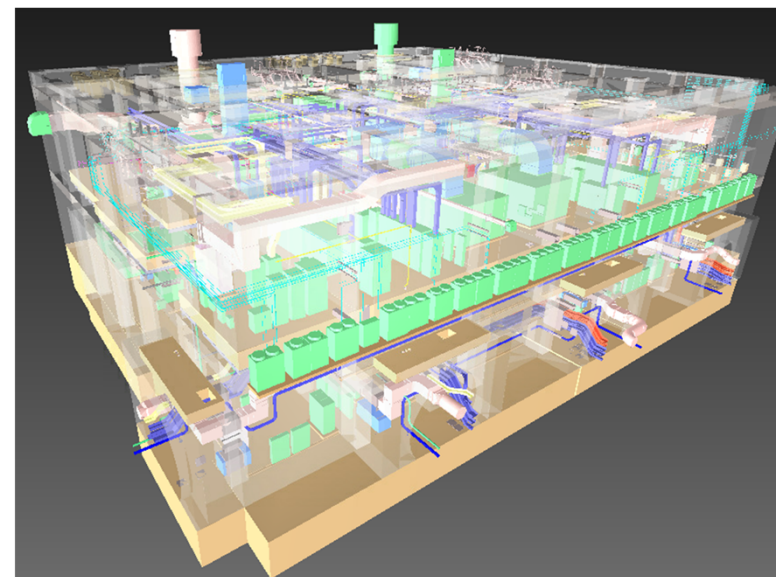
- 世界最高水準の国内新規制基準に適合させるべく、各種解析・評価・試験等により電力事業者を支援
- PWR(当社建設プラント)のみならずBWRも含め、再稼働に向け多数の安全対策※工事、特重設置を推進中

※安全設備/電源設備の強化、自然ハザードに対する耐性強化(耐震補強、竜巻対策)等

【解析例(安全解析/耐震評価(配管))】



【特定重大事故等対処施設(イメージ)】



【試験例(耐震試験)】



【安全対策例(電源強化)】



非常用ガスタービン発電機

PWR: Pressurized Water Reactor

BWR: Boiling Water Reactor

原子力に係る当面の取組み

既設プラント再稼働後の保全

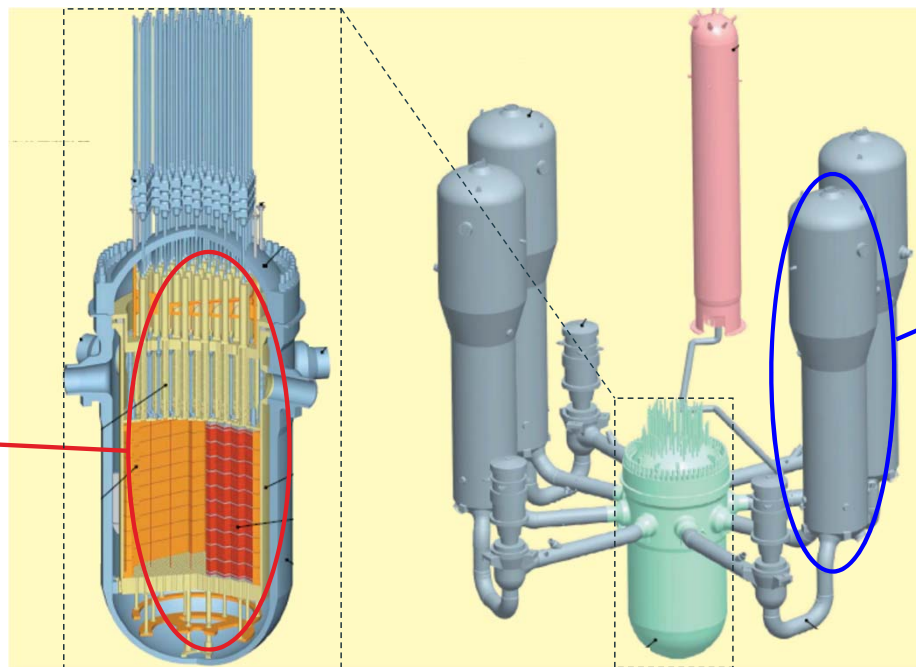
- 再稼働後の60年運転を見据え、**大型保全工事(SGR,CIR,CBR他*)**を計画的に実施
- 更に、**継続的な安全性向上に向けた評価や最新知見/技術を取り入れた保全等**を実施

➡ **プラントの安全・安定運転**に貢献

【大型保全工事例】 ※ SGR：蒸気発生器取替工事、CIR：炉内構造物取替工事、CBR：中央制御盤取替工事



**【炉内構造物取替工事】
(CIR)**



**【蒸気発生器取替工事】
(SGR)**



**【中央制御盤取替工事】(CBR)
最新デジタル制御技術の適用**

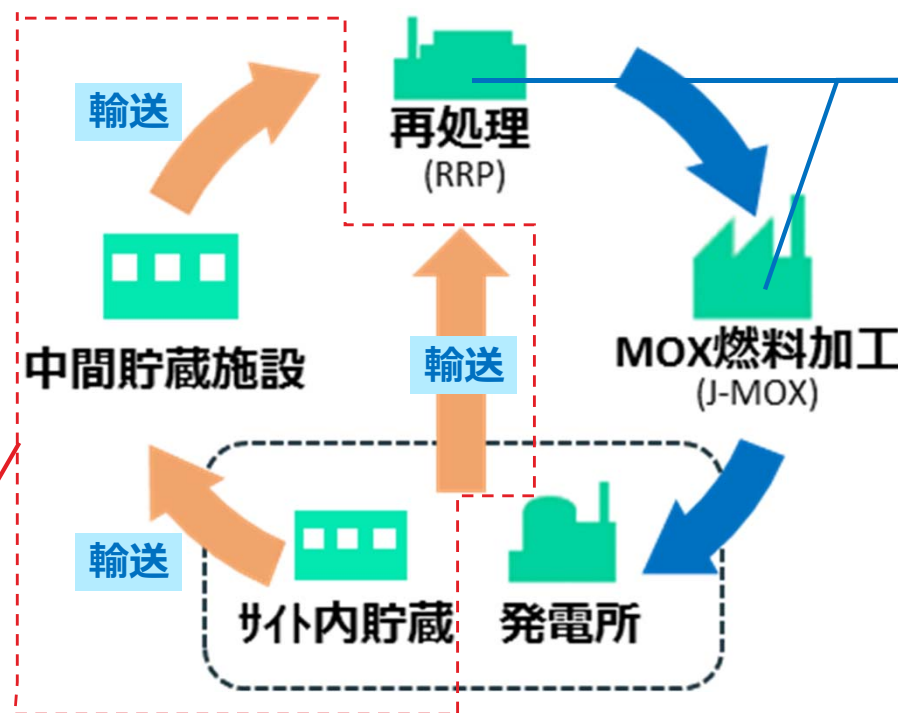
原子力に係る当面の取組み

燃料サイクル確立

- 燃料サイクル確立が重要であり、六ヶ所再処理工場(RRP)、MOX燃料加工工場(J-MOX)の早期竣工に向け、主幹会社として工事推進中
- 使用済燃料の再処理までの中間貯蔵対策として、輸送・貯蔵兼用キャスク(設計/製造他)も積極的に対応
⇒六ヶ所施設竣工後の安全・安定運転も支援するべく、竣工後の保全計画策定を推進



- 型式証明/指定取得済
- 実機製造(量産準備完了)



- : 使用済燃料の動き
- : MOX燃料の動き



【再処理工場】

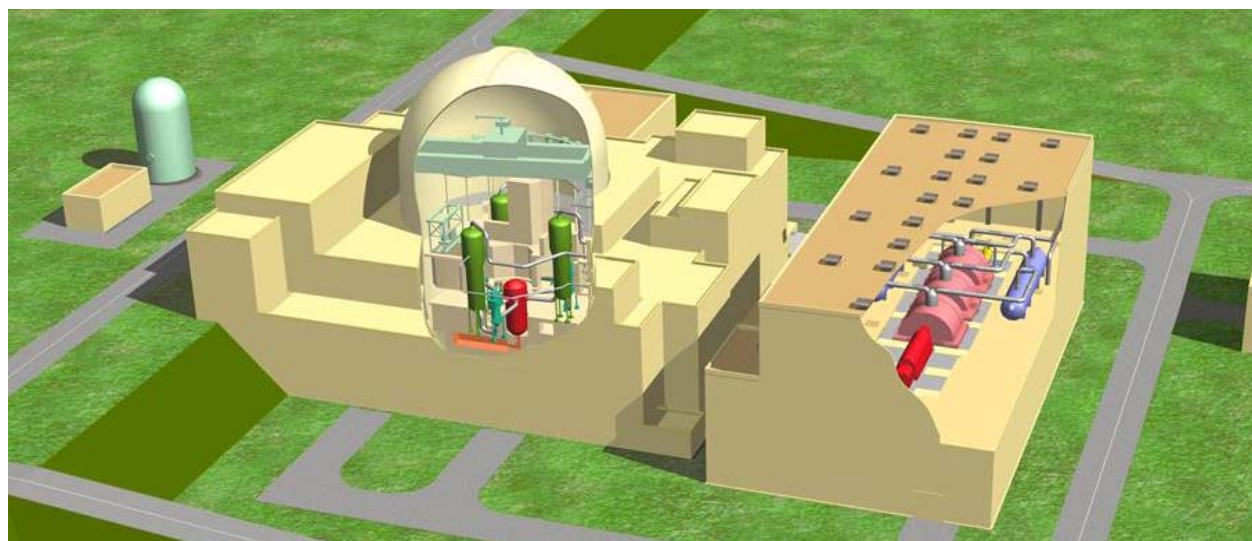


【MOX燃料加工工場】

- 早期竣工対応
- サイクル施設の安全・安定運転

次世代軽水炉プラント(世界最高水準の安全炉の実現)

- 原子力は、将来に亘って、**カーボンフリーかつエネルギーセキュリティの観点から必要とされる**と認識
- **高い経済性**に加え、**革新技术の適用による世界最高水準の安全炉**の研究開発を推進中
(2030年代半ばの実用化を目標)



- 福島第一事故を踏まえ、あらゆる災害に対する安全性を強化
 - 最新の知見や革新技术を導入し、従来にない新しい安全コンセプトを実現
⇒例：住民避難の不要化
 - 国内の原子力産業基盤の維持・活用
- ➡ **世界最高水準の安全炉**

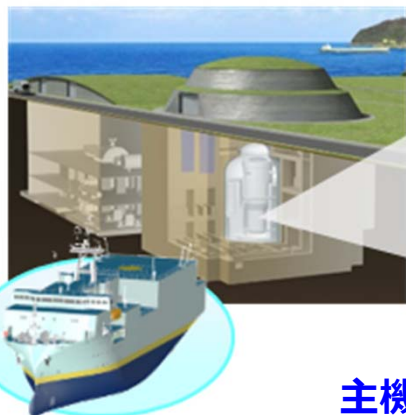
原子力に係る将来に向けた取組み

将来炉(多様化する社会ニーズへの適用)

- 原子力エネルギーは発電のみならず、熱利用、僻地/離島/宇宙開発等へのエネルギー供給等、**多くのポテンシャルを保有**
- 当社も**多様化する社会ニーズへの適用**を見据えた将来炉の研究開発を推進中

小型炉/マイクロ炉(多目的電源)

- 発電炉に加え、災害地/僻地/離島/宇宙開発等へのエネルギー供給も可能とするモバイル炉を検討



主機一体型原子炉
(原子炉容器と蒸気発生器を一体化)

災害地 僻地/離島 宇宙開発等
エネルギーセキュリティ(備蓄)



宇宙

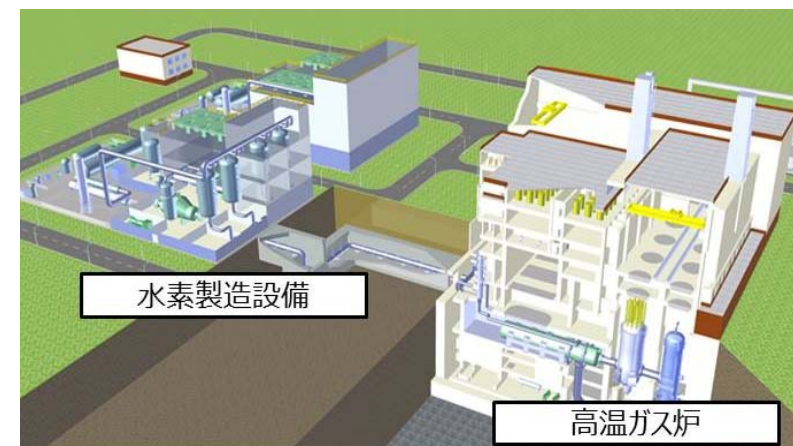
僻地/極地

【軽水小型炉(発電炉/船用炉)】

【マイクロ炉(コンテナ収納型)】

高温ガス炉(水素製造)

- 900℃以上の高温の核熱を利用
- 大量かつ安定的に水素を生成、水素還元製鉄によりCO₂発生を防止



水素製造設備

高温ガス炉

高速炉(発電炉)

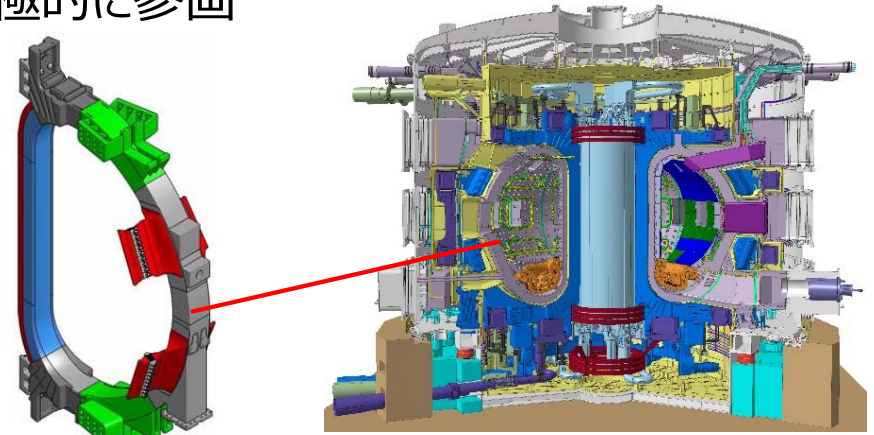
- 高速中性子による核分裂反応をエネルギー源とした発電炉
- 核燃料資源の有効活用や高レベル放射性廃棄物の減容等に利用可能
- 国際協力(日仏/日米協力等)含め開発推進中



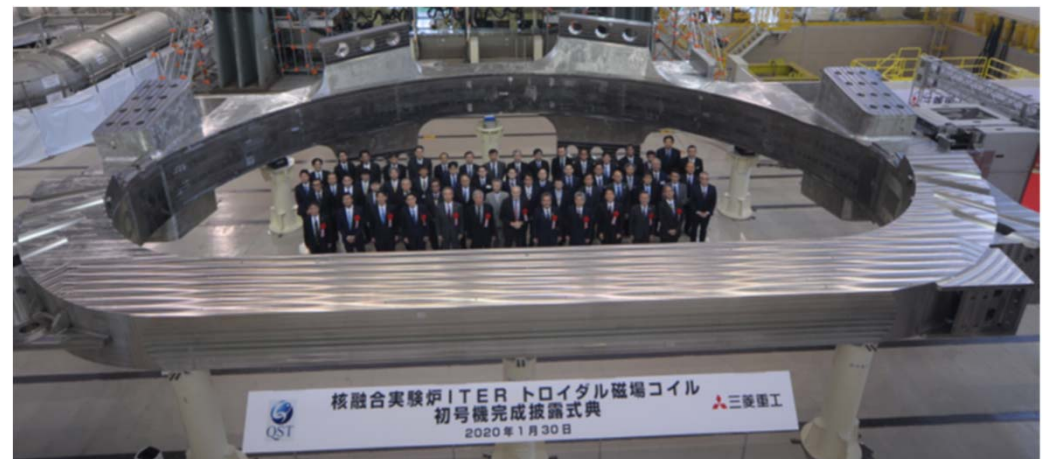
(出典：令和元年度 高速炉の国際協力等に関する技術開発)

核融合(ITER計画)

- 世界に先駆けトロイダル磁場コイル初号機を出荷し、主要機器の製造に貢献
- 核融合実現に向け必要な研究開発等にも積極的に参画



【トロイダル磁場コイル】(©ITER Organization, <http://www.iter.org/>)



MOVE THE WORLD FORWARD

mitsubishi
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP