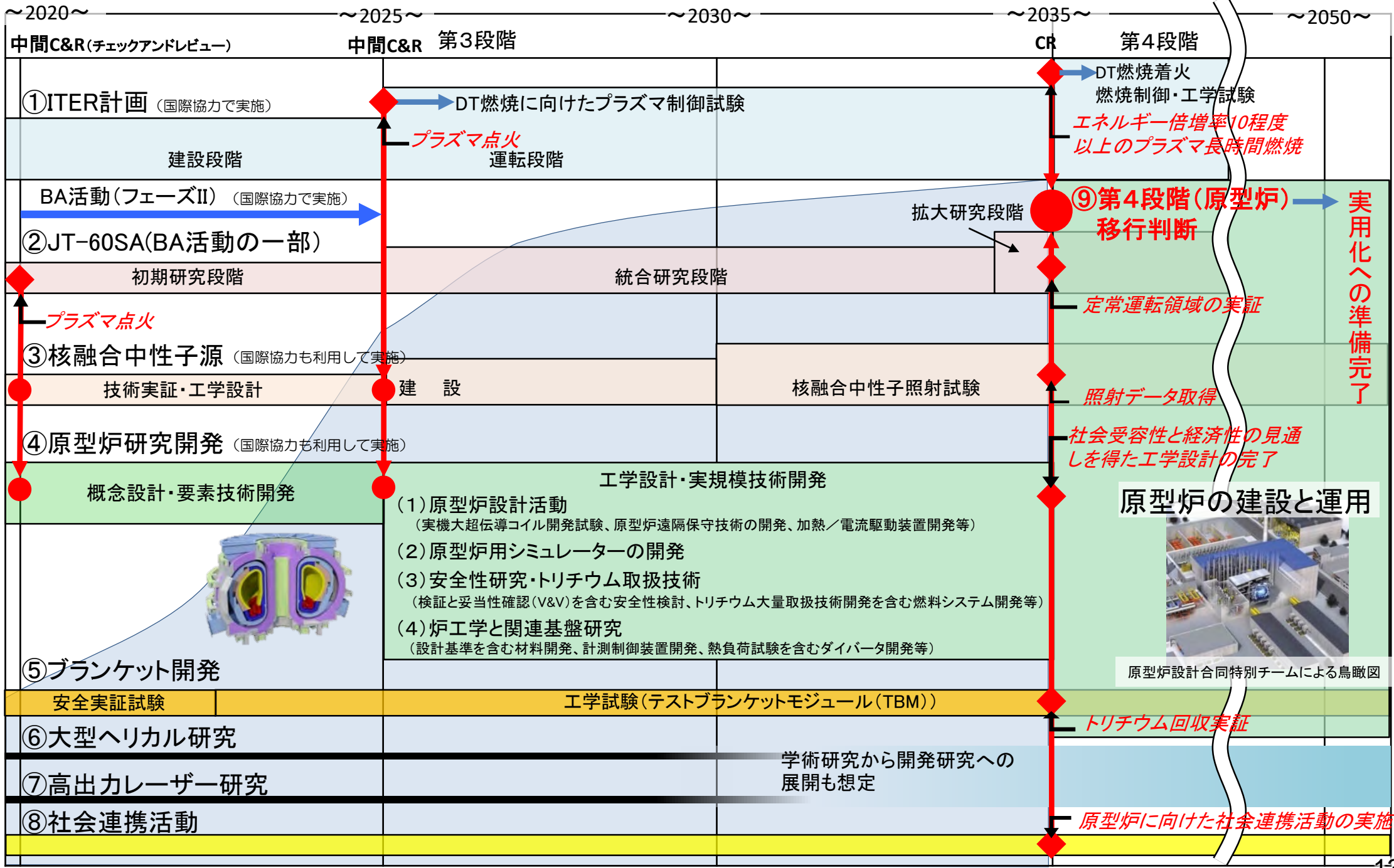


「原型炉研究開発ロードマップ」

凡 例
 ◆ 目標達成が求められる時点 ⬆ 達成すべき目標
 ● 次段階への移行判断が求められる時点
 例 〓 ロードマップ遂行に必要なアクティビティの指標

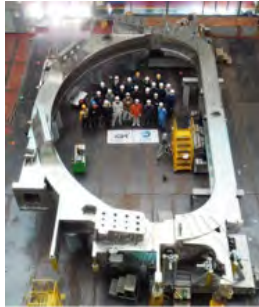


核融合技術の産業展開事例

核融合研究開発で培われた技術成果は医療、環境関連産業や各製造業等の産業基盤として様々な分野で応用

高精度加工技術：従来にない高精度で大型加工が可能な汎用技術を確立

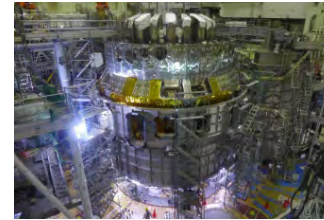
- 超大型のITER超伝導コイル(14mx9m、300トン)を1mm以下の高精度で製作する技術を開発。
- 電子ビームによるひずみの非常に少ない溶接方法、高精度の3次元曲げ加工：三菱重工、東芝などで開発
- 大型構造物(宇宙船の外壁、海洋調査船の耐圧殻、軽水炉のタンク等)の精密加工が可能に。



超大型超伝導コイル用構造物

大型機器組立技術：超高精度組立技術により世界をリード

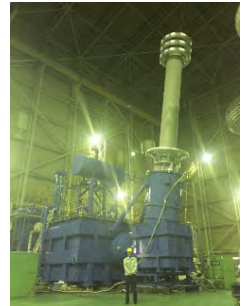
- 18機のJT-60SA超伝導トロイダル磁場コイルの設置を組立精度±1mm(要求値±3mm)という非常に高い精度で実施。
- 組立を担当した東芝に高精度な組立技術のノウハウが蓄積。
- 新興国には真似のできない大型構造物の超高精度組立が可能になり、我が国の産業技術基盤を支える。



組立中のJT-60SA本体

高電圧・大電力技術：電力送電、交通機関の電力施設に応用可能

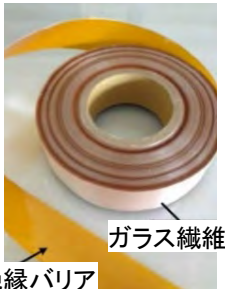
- 100万ボルトの高電圧を絶縁する技術、大電流を5千分の1秒という高速で制御する技術を開発。
- ITER加熱装置用の超高電圧用絶縁変圧器：日立製作所との共同開発
- 半導体素子を用いた大電流高速変調技術：IDXで商品化
- 100万ボルト級直流送電、電車や電力設備等への応用が期待される。



超高電圧用絶縁変圧器

超伝導コイル技術：開発した絶縁テープが欧州でも採用

- ITER超伝導コイル用に従来の10倍の耐放射線特性を有する絶縁テープを開発。
- 同テープの高い性能が国際的に認められ、欧州が製作を担当する超伝導コイルにも採用。共同開発した有沢製作所が受注。
- 核融合分野以外でも、放射線環境下で運転される電気機器の電気絶縁にも応用が期待される。



ガラス繊維
絶縁バリア
開発した絶縁テープ

計測技術：CO₂レーザーモニター装置が商品化

- 常時精密な調整が必要なJT-60SAの長距離(約 240 m)レーザー伝送システムにおいて、レーザー光束モニター法を開発するとともに、その長寿命化に成功。
- 同技術を活用して、サンインスツルメントが波長とビームプロファイルを1台で測定できる装置を商品化。

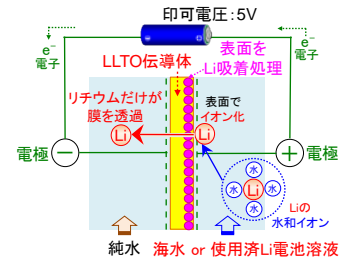


商品化されたCO₂レーザーモニター装置

サンインスツルメント株式会社webページから
<http://www.sun-ins.com/lineup3/co2monitor/>

リチウム回収技術：性能向上とプラント規模の実証を目指す

- イオン伝導体を用いて海水等からリチウム(Li)を回収する世界初の技術を開発。
- イオン伝導体の表面を酸処理することでLi吸着性能が出現。回収速度が大幅向上。
- 社会実装を目指し、民間企業とのQSTアライアンスを設立。
- Li電池リサイクルや、塩湖Li回収の実用化試験を開始。



リチウム回収技術の原理



イオン伝導体

BA活動等を通じた産業展開事例

- BA活動等の研究開発を通じ、一般産業への展開が見込まれる技術成果を創出。**社会実装を見据えた企業との連携が進展。**
- 将来の核融合市場における国際競争力の確保だけでなく、世界規模の社会課題解決につながる技術であり、**これら企業が、国際市場をいち早く確保するためにも、研究開発の推進・加速が必要。**

日本電信電話株式会社
(NTT)

革新的ネットワーク技術の確立

- 核融合実験装置JT-60SAやイーターからは膨大な観測データが発生。
- QSTとの共同研究では、これらの研究環境を活用し、革新的なネットワーク技術の確立を目指す。
- 革新的な光・デジタル技術により核融合炉制御方式を確立。知見を他分野へ応用。

那珂研



JT-60SA



六ヶ所研



スーパーコンピューター

核融合原型炉設計

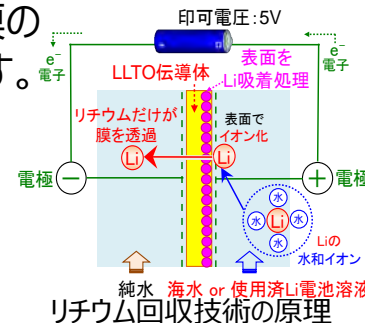
出光興産株式会社
DOWAエコシステム株式会社

リチウム回収技術

- 原型炉では燃料の生成にリチウム (Li) 使用するため、Li資源の安定確保が必要。
- QSTはイオン伝導体を用いて海水等からLiを回収する世界初の技術を確認。社会実装を目指し企業とのアライアンスを設立。
- Li電池リサイクルや、塩湖Li回収の実用化試験を開始。性能向上とプラント規模の実証を目指す。



イオン伝導体



株式会社化研
日本ガイシ株式会社
マイクロ波化学株式会社

レアメタルの省エネ精製技術

- 原型炉では燃料の生成に希少金属であるベリリウム(Be)を使用するため、Be資源の安定確保が必要。
- QSTはBeを常圧・低温かつCO₂排出を抑制し精製する新技術を確認。
- 化研、日本ガイシ等との共同研究により、他の有限鉱物資源へ応用し、鉱物資源の安定供給とリサイクルによる国内の金属資源循環確立を目指す。(JST共創の場形成支援事業採択)
- マイクロ波化学(株)との共同研究により新技術の社会実装を目指す。