

# ユーザーの立場から考えた 核融合実用化研究

## 背景

核融合エネルギーは将来の代替エネルギー源候補の1つと考えられています。現在、その実用化を目指して実験炉—発電実証炉—実用炉という3段階での開発シナリオが検討され、実験炉としてITER（国際熱核融合実験炉）計画が進行中です。当所では、将来のユーザー（電気事業）の立場を考慮し、核融合炉の経済性、保守・運用性の評価を行ってきました。その評価結果を用いて今後開発目標とすべき核融合実用炉とその実用化シナリオを検討し、将来、核融合エネルギーが使いやすかつ、受入れやすいエネルギー源になるための研究ならびに提言を行っております。

## これまでの研究と主な成果

ユーザーの立場から見て最低限達成すべき経済性、保守・運用性を備えた核融合実用炉CREST（Compact REversed Shear Tokamak）を提案し、原子力委員会において日本が目指すべき核融合開発の目標の一つとされております。さらに実用炉CRESTへの見通しを得るための核融合実証炉Demo-CRESTの概念設計を行い、ITER計画と整合する具体的な核融合開発シナリオを世界で初めて構築しました。この開発シナリオでは、ITER計画の成果をもとにできるだけ早い時期（2030年代）に発電実証を行うことを提案しております。

## 今後

これまで検討した概念検討・開発シナリオを基に、各開発段階での具体的な開発要素とその数値目標を評価し、核融合開発を効率的に推進し、かつ将来のユーザー（電気事業）が使いやすい社会受容性のある電源となるための開発ガイドラインを作成します。

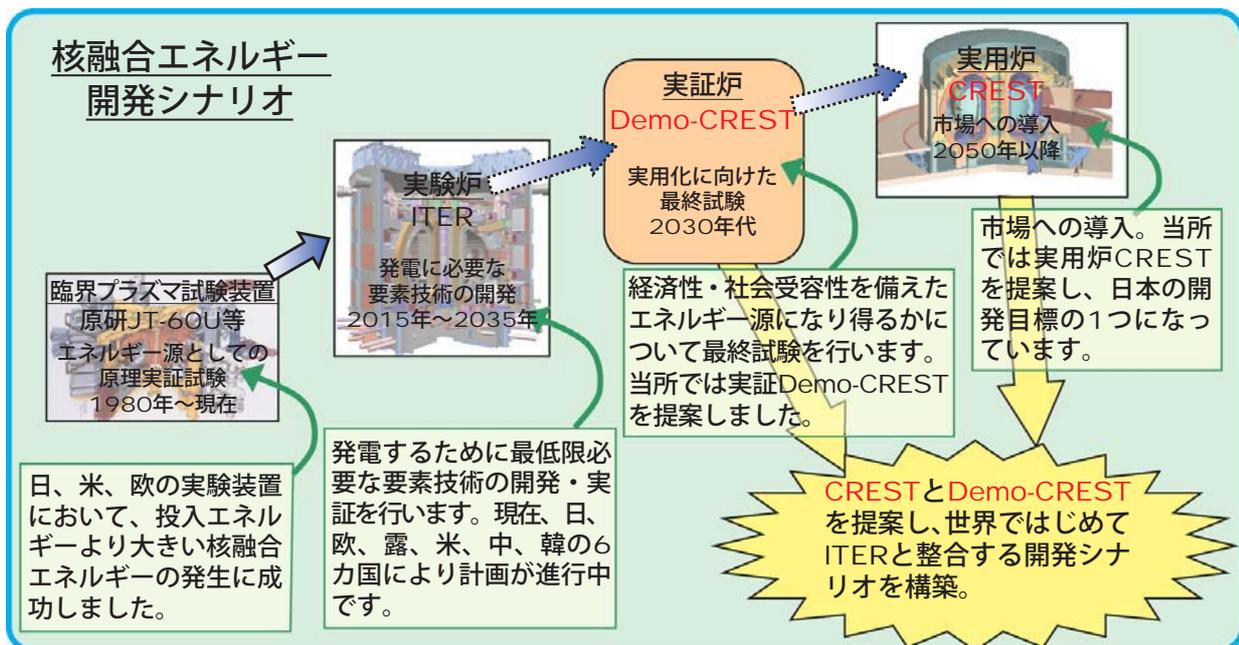


図1 核融合開発シナリオの概要と当所が提案している実証炉Demo-CREST、実用炉CRESTの位置付け

表1 核融合エネルギー開発シナリオと送電端電気出力の向上

		工学技術の進展			
		実験炉	実証炉		実用炉
		ITER	Demo-CREST		CREST
			発電実証期間 熱効率30%	性能向上期間 熱効率40%	
↓ プラズマ性能の進展	ITER 標準プラズマ	発電計画無し (核融合プラズマの実証)	0万kW (熱出力100万kW)		
	ITER 高性能プラズマ	(発電に必要な高性能プラズマの開発)	50万kW	90万kW	
	CREST 高性能プラズマ			110万kW	120万kW 発電原価目標 60mill/kWh

実験炉ITERでは核融合プラズマの実証と発電に必要な高性能プラズマの開発を行います。実証炉Demo-CRESTでは、発電実証期間にITERの高性能プラズマを用いて50万kW程度の発電実証を行います。性能向上期間ではブランケットの交換によるプラズマ性能・熱効率の向上により送電端での電気出力100万kW以上を目指し、実用炉CRESTへの見通しを得ます。

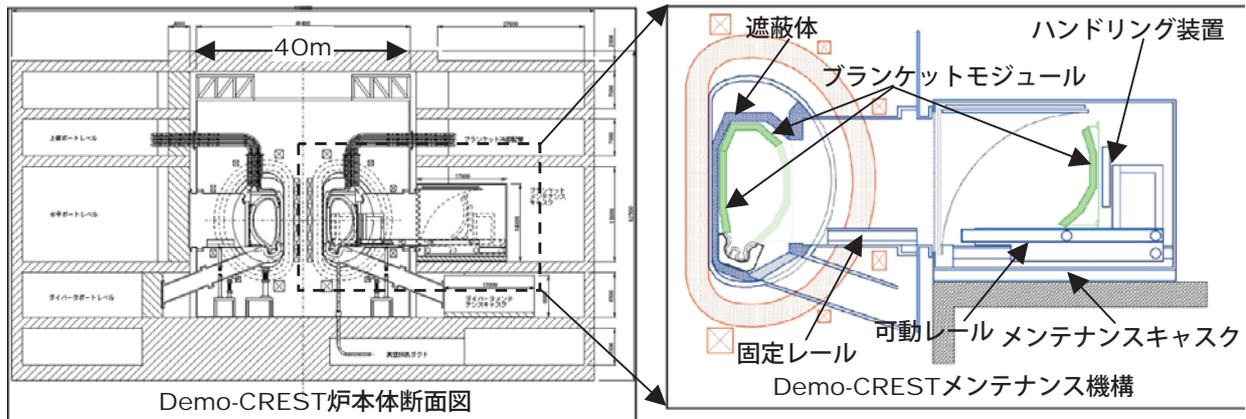


図2 実証炉Demo-CRESTの炉本体断面図とメンテナンス機構

メンテナンスキャスク中の可動レールが固定レールと結合し、そのレール上をハンドリング装置が動くことによって3分割されているブランケットモジュールの交換作業を行います。(ブランケット：熱エネルギー取り出しならびにトリチウム燃料生産の役割を担う。Demo-CRESTでは図2に示すように3つのモジュールに分割してメンテナンスの効率化を図っています。)

お問い合わせ先

財団法人 電力中央研究所

原子力技術研究所 新型炉領域 上席研究員 岡野 邦彦、主任研究員 日渡 良爾  
電話：(03)3480-2111(代表) FAX：(03)3480-2493