

核融合の実用化を目指し 炉心構造物を創りあげる

原子力部 核融合グループ

〒136-8588 東京都江東区南砂 2 6 5
東京設計事務所 2 号館
電話：03-3615-5147
FAX：03-3640-9497

当社の核融合部門

川崎重工と核融合開発の関わりは 1970 年代半ばからで日本原子力研究所殿の国内次期装置（FER 等）や IAEA 主催の INTOR といったトカマク核融合実験炉、及び原型炉の設計研究への参加にさかのぼります。当初はトリチウム増殖ブランケット設計とそれに関連した増殖材料やトリチウム取扱い技術の開発が主題でした。1990 年代からの核融合実験炉建設の機運の高まりとともに、炉心構造物設計製作全般、遠隔保守技術、安全性等扱うテーマと関連する人員が次第に拡大して現在に至っています。現在は国際熱核融合実験炉（ITER）機器の設計製作を最重点課題に日々の開発作業に邁進しています。さらに核融合科学研究所殿の大型ヘリカル装置（LHD）計画や日本原子力研究所殿の JT-60 計画にも積極的に参加しています。

当社における核融合開発推進の役割はパワープラント事業部に所属する我々核融合グループが担っていますが、プラント・機器設計や各種解析技術（核・熱・構造）については原子力部門及び開発部門の各専門グループからの支援を受けています。その他製造・検査等の基盤技術開発に関しては本社部門（技術研究所や開発センター等）と協力して開発を進めています。

製品紹介

1. ブランケット関連

ITER の遮蔽ブランケット設計製作技術の完成を目指し、オーステナイト鋼と各種銅合金やベリリウムとのHIP（Hot Isostatic Pressing）接合を適用した製作技術を開発中です。写真 1 は日本原子力研究所殿に納入した ITER 遮蔽ブランケットの部分スケールモデルです。また低放射化フェライト鋼を構造材とする原型炉用トリチウム増殖ブランケット向けにもHIP法を適用した製作を試行しています。



写真 1 原研殿向け ITER 遮蔽ブランケット

さらに第1壁冷却材圧力境界の寿命・健全性を検査・予測するためのマイクロマシンを使用した非破壊検査技術(ハードとソフト両面)も重要課題と考えています。

2. ダイバータ関連

ITER ダイバータの設計・試作、高熱負荷試験体製作、LHD ヘリカルダイバータ設計製作を中心とした業務を展開しています。写真2は核融合科学研究所殿に納入したダイバータの外観です。3次元CADを駆使して複雑な形状をしたヘリカルダイバータの設計を行っています。銅合金のヒートシンクにアーマー材の炭素複合材やタングステンをロウ付けする技術に大きな経験を有しています。



写真2 核科研殿向けヘリカルダイバータ

3. トリチウム取扱い関連

ITER のトリチウム取扱い設備の設計やトリチウム分離膜、トリチウム増殖ブランケットの増殖材製造、廃水からトリチウム分離回収等の開発を行っています。また数多くのトリチウム取扱い設備やトリチウム

増殖ブランケットの炉外・炉内試験設備の設計製作を手掛けています。写真3は富山大学殿に納入したトリチウム実験装置の外観です。

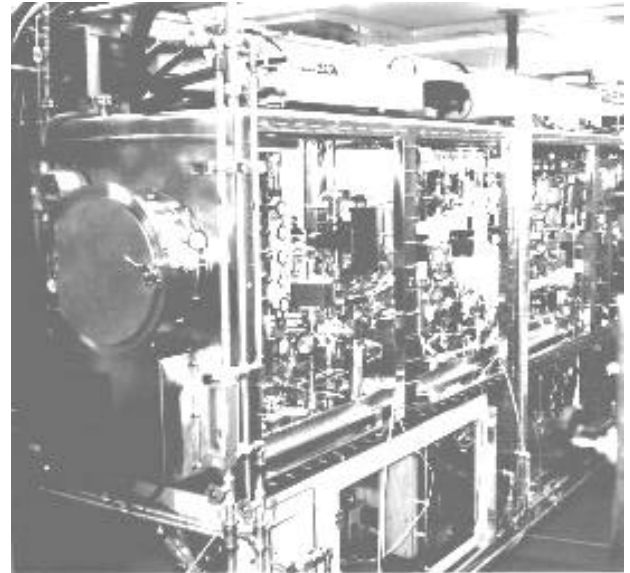


写真3 富山大学殿向けトリチウム実験装置

4. 遠隔技術

核融合炉遠隔保守システムの検討と遠隔機器の要素技術の開発を行なっています。ロボットとレーザーを組み合わせた第一壁・ダイバータ表面損傷の3次元自律計測システムや真空容器ポート部に設置される遮蔽プラグ等の数十トンに達する大型重量構造物の遠隔・高精度取扱技術等を重要課題としています。

おわりに

核融合開発は息の長い仕事で、民間企業がこれに継続参加していくのはなかなか大変です。開発した技術の世代間の伝承も我々に課せられた重要なテーマであり、実験炉 - 原型炉といった開発ステップと世代の交代がうまく対応して行くのが理想です。さらに最近では核融合プロジェクトで開発された技術を他分野に応用することも真剣に検討しています。

(文責 森清治、mori.s@khi.co.jp)