

解析コード開発等を含む広い意味での「核解析」の分野に関して、日本とアメリカ、EU、(ロシアは?)と多少事情が異なると思われる点が一つあります。日本では核解析の仕事の需要が少ないとなると、大方の核解析者および解析コード開発者が他の仕事に移り、また新しくこの分野の仕事に初める人もなく、研究所、大学では誰もいなくなってしまうという状況が見られます。解析コード開発はストップし、必要となった核解析の仕事は企業に外注されることになっているようです。一方アメリカ、EUは解析コード開発者だけは研究所、大学に温存しており自国国内でも「競争」が成立する程度の規模を保っています。すなわち、ペースは落ちて、やはり「進歩」があるのです。これはまた核解析の仕事が再度必要になった時、大きな力の差になって現れるような気がします。実際 ITER でもその気配が見えるのです——。

(* VHTP 客員設計者)

材料関連 R & D データバンク

ITER 国際共同設計チーム
核解析材料ユニット内材料グループ

田中 茂

私は、材料グループの一員として、ITER 真空容器内機器(ダイバータ、第一壁、ブランケット、真空容器等)構成材料に関する ITER 工学 R & D で得られる実験生データを蓄積し、設計活動に有効利用するため、「ITER 材料関連 R & D データバンク」を構築している。プラズマ対向材料であるベリリウム、タングステンおよび炭素系材料、また構造材である銅合金、ステンレス鋼等の単体材料の熱機械的特性(中性子照射効果を含む)に加えて、これらの材料間(Be/Cu, W/Cu, CFC/Cu, Cu/SS, Cu/Cu, SS/SS)で各種接合法(ろう付け, HIP, 爆着, 摩擦接合, プラズマブレー等)によって得られる接合体の熱機械的特性(中性子照射効果を含む)、さらにこれらの接合法を用いて製作された強制水冷模擬試験体の高熱負荷繰り返し疲労試験結果を集積している。またプラズマ対向材のプラズマ壁相互作用(スパッタリングおよびディスラプション時熱負荷による損耗、水素同位体の吸蔵放出)および各種伝熱促進体(スワール管, スクリュー管, ハイパーペーパーパトロン, 等)の限界熱流束、圧力損失に関する実験データも収集している。

これらの実験データは、各タスクの年間報告書、四半期報告書やガルヒンクで頻繁に開催される ITER 関連の各種作業部会、タスク関連会合などで各極から発表されるビューグラフのコピーから収集している。このような

実験データ収集作業をしていると、各極の事情や得手不得手が見えてきて結構面白いものである。たとえば、御存知のようにロシアは国内経済が依然として混乱し、また国家財政も窮乏しているため、ITER 中央チームで割り振った R & D を完全実施してくれるか危惧されているが、中にはロシアしかできない R & D やロシアが多数の実験データを提出している分野がある。それは、プラズマガンを用いたディスラプション損耗模擬試験と構造材料、特に、銅合金の中性子照射試験である。プラズマガンは、米国のニューメキシコ大学やノースキャロライナ州立大学、日本では姫路工大などにもあるが ITER とは契約関係にない、ロシアでは、多分、ソ連時代に軍事研究用にプラズマガンを開発していたのであろう。私も実際に出張時に見学したのであるが、サンクトペテルスブルグ(旧レニングラード)にあるエフレモフ研究所やモスクワ郊外にある TRINITI 研究所にはそれぞれ 2~3 台のプラズマガンがあり、それらを用いてプラズマ対向材料のディスラプション損耗の実験的かつ理論的研究を実施して ITER に貢献している。一方、中性子照射の方は、米国では核融合予算削減のあおりを受けて材料試験炉が相次いで停止されたため、当初予定していた中性子照射試験データが一部得られない事態となっているのに対し、ロシアでは、原研大洗の JMTR と比較して約 1 桁高い(照射時間が 1/10 でよい)中性子束をもつ SM-2 という速中性子炉が順調に稼働しており、他四極の試験体までも受け入れて中性子照射試験を実施している。またロシアでは、その他にも、BOR-60, RBT-6, MR などの原子炉があるが、最近、やはり国家財政窮乏のあおりで運転そのものの資金不足という話も聞く。

プラズマ核融合学会誌では、最近、特集「ITER 設計報告」(Vol.73 増刊, 1997)を出しているが、その中に載っている R & D の結果は、主に日本国内で実施したものである。他 3 極で得られる R & D の結果も同じ土俵に乗せて評価し、ITER 実験用に材料選定や製作技術選定を行うのも ITER 中央チームの仕事の一つであり、大きい責任を感じるものである。

ガルヒンク・サイト便り

ITER 国際共同設計チーム
真空容器・ブランケット部長

伊尾木公裕

私がここに赴任してはや 4 年経ちました。その間にガルヒンクの ITER 中央チーム(JCT)は発展を遂げ、総員 91 名を数えるに至っています。現在プロフェッショナル

内外情報

ル・スタッフ56名, CAD, コンピュータ・スタッフ, 秘書など35名が所属し, R・パーカー氏(アメリカ)をサイトの長として2つの部(及び1ユニット), 10グループで構成されています。JCT ガルヒンクの主たる所掌は真空容器及び容器内機器(第一壁/ブランケット, ダイバータ, 計測器, RF 加熱装置, 炉心給排気設備など)の設計にあります。さらにダイバータ物理, 増殖ブランケット, 核解析や材料に関する事項も JCT ガルヒンクの所掌です。また各国のホームチームで実施している7大R&Dプロジェクトのうち, 4プロジェクト(真空容器, ブランケット, ダイバータ, ダイバータ遠隔操作)をガルヒンクで推進しています。JCT ガルヒンクのプロフェッショナル・スタッフの構成は, ヨーロッパ(39%), 日本(27%), ロシア(11%), アメリカ(23%)で, 現在日本人スタッフ15名が活躍中です。日本の核融合分野におけるシステムや機器の製造技術・設計技術は諸外国からも高い評価を受けており, 今後も日本の貢献に大きな期待が寄せられています。なお, ガルヒンクはミュンヘンの北側に近接する人口約1万人の町で, ここには南欧州天文台, ミュンヘン工科大などが所在し, JCT はマックス・プランク研究所内にあります。

『当り前のことを喜びとし, 思いがけぬ事に喜ばされる』。ITER JCT のようなインターナショナル・プロジェクト・チームでは実に様々な能力と価値観をもった人達が集まってきており, 共通の目標であるITERの建設を目指して働いています。とはいえ, 異なった考え方を持っていると思っていた人達と一緒に仕事をしていると, 基本的な所では皆同じと思えるようになるのは不思議です。各人の個性を尊重しつつ, 同一の考え方を共有できれば, 素晴らしい喜びとなるでしょう。

『よく働き, よく遊ぶ』。仕事の達人は遊びの達人でもあります。ミュンヘンといえば, まずスキー。2時間圏内にワールドカップやオリンピックでお馴染みのスキー場がそこそこに, そして少し足を延ばせば氷河スキーも。こちらではアルペンスキーはもちろん, クロスカントリー・スキーも盛ん。次にサッカー観戦。名門バイエルン・ミュンヘン, 今年はブンデス・リーグで優勝。ホームのオリンピック・スタジアム(定員63,000人)の平均観客数は60,000人。つまり, ほとんど毎試合満員。そして音楽。バイエルン国立歌劇場(1753年開場)。ミュンヘンで初演されたものは, モーツァルト「イドメネオ」, R. シュトラウス「カプリッチョ」, R. ワグナー「マイスタジンガ」「トリスタンとイゾルテ」「ラインゴルド」「ワルキューレ」などなど。ミュンヘンのオペラ・

フェストは7月。時としてそのモダンな演出には驚かされますが……。そして昨年まことに残念にも他界した“幻の指揮者”チェリビダッケが率いていたミュンヘン・フィル。彼は音だけに頼り, ブラームス, ベートーベン, チャイコフスキーの大作を暗譜で練習を重ね, たっぷり2倍の時間をかけました。「音楽が響きを作るのではなく, 響きが音楽を作る。」ところでミュンヘンと言えばやはりビールとオクトバー・フェスト。10月最初の日曜日を最終日とする16日間と定められているので, 大半は9月中です。16日間に消費されるビールは500万リットル。その起源は1810年バイエルンの皇太子ルードヴィヒとザクセンの王女テレゼとの結婚を祝して競馬が行われたことによります。ナポレオンの全盛期, 神聖ローマ帝国が消滅し, バイエルンが王国に昇格した直後であった。いつの頃にか国王によりビールが振る舞われるようになり, そしてビール祭りとなってゆきました。約30haの敷地には10以上の大テント, 700以上の屋台, ジェットコースターなどの遊園地が所狭しと人を集める。「まるでブリューゲルとヒエロニムス・ボッシュの絵を合わせたような光景だ。」

『次世代に残せるものを考えてこそ, 初めて真の勝者と成り得る』。話はITERに戻りますが, 現在進行中のブランケット, ダイバータ, 真空容器のR&Dでは革新的な技術開発も数多く含まれています。レーザーや電子ビームを使った従来にない溶接方式による薄板2重容器の開発, 複雑な冷却流路を有するブロック状ステンレス鋼構造物に対して固体HIPのみならず, 粉末HIPや鋳造を使った製造技術の応用, 定常高熱負荷(3~20 MW/m²)に耐える異種材料接合体の製作, 炉内機器の保守・交換等を目的とした遠隔操作機器の開発などが例えばあげられる。こうしたR&D技術開発とシステム/機器の設計が両輪となってITERプロジェクトは進められている。今後はITERの建設に向かって経験豊富な人達, また将来を担う若手の参加が大いに期待されます。

(1997年9月10日受理)

お問い合わせ等は下記までお寄せ下さい。

〒311-01 茨城県那珂郡那珂町

日本原子力研究所・那珂研究所

ITER 開発室 関 昌弘

Tel: 029-270-7477

Fax: 029-295-0481

Email: sekim@fusion.naka.iaeri.go.jp