

■会議報告

国際ワークショップ

ITER時代における磁場核融合エネルギーのロードマップ作成

International Workshop Magnetic Fusion Energy Roadmapping in the ITER Era

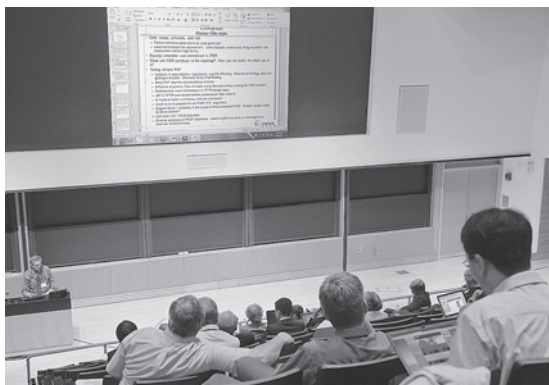
山田弘司（核融合科学研究所）

標記会議が、2011年9月7日から10日まで米国プリンストン大学において開催された。ITER参加7極でもある欧米露日中韓印より約70名が集まり、いわゆる「DEMO」に向けた論点について「ロードマップ」をキーワードに、議論を行った。発表資料はWeb <http://advprojects.pppl.gov/ROADMAPPING> において公開されており、個別の詳細はそちらを参照されたい。

参加者には各極での方針に大きな役割を果たしている方も多く、慎重な扱いを求められる論点についても忌憚のない意見交換がなされた。そのため、以下に述べる極の名前での記述は、あくまで、今回のワークショップへ参加した研究者個人の意見表明であることをあらかじめ断っておかねばならない。また、この会議の目的は国際的な見地での技術的な議論を促進することであり、或るロードマップを支持あるいは取りまとめていくことではない。

まず、欧米はDEMOに向けた議論を戦略的かつ緻密に進めていることをそれぞれ示し、流れを先導してイニシアチブをとろうとする姿勢を暗示させた。これとは対照的に、中国は政府の強い支援のもとに、リスクを取ってでも早急に次ぎの段階に進むことが一番大切であることを主張し、2020年からDEMOの建設を開始することをめざしているという表明があった。韓国では核融合基本法という法律のもとに、許認可の議論を政府・産業界と進めており、この検討は世界をリードしていることを示した。日本では、福島第一原子力発電所事故を受け、期待と信頼に足る科学のありようと、原子力に固有の懸念の両方から、核融合に対する社会の目が変わったことを背景に、核融合研究の自己再検討が重要であり、今後のあり方を自ら鮮明にしていく努力がこれまでになく強く求められることを報告者が提起した。

議論は、展望、技術、統合と最適化、施設という切り口で展開された。以下に、主だった論点を、いくつか大きくくりにして示そう。



プリンストンプラズマ物理研究所のご厚意による。

- 1) ITERと最初の商業炉（First Power Plant）の間にある相当のギャップを埋めるものがDEMOである。このDEMOの役割は何か？一つに統合された施設のことか？あるいは、役割を分担する複数の施設群か？さらには段階的に改修していくものか？
- 2) DEMOの建設をITERおよびIFMIFの結果を十分に見ることなく決断する場合、その決断を合理的かつ社会の信頼を得て行うためには何が必要か？
- 3) 「ロードマップ」の意味するものは何か？スケジュールよりも技術的な検討、課題の同定とその解決に向けた計画の方が重要ではないか？
- 4) DEMOの概念としてはパルス運転トカマク方式、定常運転トカマク方式、ヘリカル方式の3つが選択肢となる。
- 5) DEMOへ進む前に、中性子照射下でのプラズマ壁相互作用などの材料工学上の基礎過程について、実機に近い環境で取り組める施設が必要ではないか？例えば、米国：Fusion Nuclear Science Facility、英国：Components Test Facility、ロシア：Fusion for Neutronsなど。
- 6) DEMOには高い信頼性、稼働率、保守性、診断可能性（いわゆるRAMI: Reliability, Availability, Maintainability, Inspection-ability）が必須となる。定期的な保守以外の修理の要が発生する平均時間（MTBF: Mean Time Between Failures）が保守交換に必要な平均時間（MTTR: Mean Time To Repair/Replacement）よりも十分に長いことが決定的であり、これには寿命評価とともにランダムに発生する不具合等の評価が極めて重要であることに留意しなければならない。

これらの論点には、報告者の偏向があるかもしれないが、

- ・ DEMOが最初の商業炉前の最後の研究装置であること、それはステークホルダーの信頼と支持を得られるものでなければならないこと
- ・ しかしながらそのDEMOの意味は未だ定まっておらず、唯一ではないにしてもそのミッションと要件を定義していくことが本質的に重要であること
- ・ この定義には非常に多種多様な進退両難の状況を解決していかなければならないこと

などは、会議参加者の共有する問題意識であった。

我が国においても、文部科学省の審議会のもとに構成された核融合研究作業部会が核融合研究開発の今後の方向性について議論を進めているところである。先に閣議決定された第4期科学技術基本計画の見直しでは、通常は個別の案件に踏み込まない基本計画にあって「核融合の研究開発については、エネルギー政策や原子力政策と整合性を図りつつ、同時に、その技術の特性や研究開発の段階にも配慮し、これを推進する。」との記載がされた。これに応えるべく、核融合エネルギーの早期実現を目指して、DEMO（原型炉）を軸とした第4段階をどのように構想していくかの議論が様々な場で展開されることが望まれる。このためにも、この会議は他極の動向を適切に眺め、今後のための論点を考える上で重要なイベントであったと思う。

（原稿受付：2011年9月22日）