

1. 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の発足

2016（平成 28）年 4 月 1 日、日本原子力研究開発機構（原子力機構）の核融合研究開発の業務と量子ビーム研究開発の業務の一部を放射線医学総合研究所（放医研）に移管統合し、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（量研機構、または量研）が発足した。4 月 3 日には量研本部（千葉市）でご来賓の方々の参加のもと、発足記念式典が行われた。

放医研は千葉市稲毛区に拠点をもち、放射線と人の健康に係る総合的な研究開発を行っている国内唯一の研究機関である。統合して設立された量研は、量子科学技術に関する研究開発や放射線の人体への影響、被ばく医療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、量子科学技術と放射線医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。核融合エネルギー研究開発部門（那珂核融合研究所、六ヶ所核融合研究所）、量子ビーム科学研究部門（高崎量子応用研究所、関西光科学研究所）、放射線医学総合研究所（放射線医学研究開発部門）の 3 つの部門、5 つの拠点の研究開発力を統合し、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォームを構築する（図 1）。量研の詳細はウェブサイト(<http://www.qst.go.jp>)を参照いただきたい。

核融合研究では、これまでの原子力機構で行ってきた、ITER 計画の国内機関及び幅広いアプローチ（BA）活動の国内実施機関としての責務を量研が引き続き果たしていくとともに、JT-60SAを活用して進める先進プラズマ研究開発、BA活動で整備した施設を活用・拡充して進める核融合理工学研究開発へと事業を展開することで、「核融合原型炉」への道を拓く核融合研究の国際的中核拠点としての役割を果たしていく。

2. 直流 1 MV 超高電圧発生器の完成

ITER 用中性粒子入射装置（NB）では、世界最大出力となるエネルギー 1 MeV、電流 60 A の負イオンビームを 1 時間連続で発生させることが求められている。このたび、量研機構は、そのビーム加速用電源の一部である直流 1 MV 超高電圧発生器の製作を完了した。

ITER では、この世界に例を見ない高出力 NB の性能を確実にするため、ITER 実機に先駆けて、実機と同一性能である実機試験施設（NBTF）をイタリア・パドバのコンソルツィオ RFX 研究所に建設中である。量研機構は、このうち、ビーム加速用電源の中核装置である、直流 1MV 超高電圧発生器の製作を担当している。これは、昇圧変圧器と整流器を組み合わせで構成され

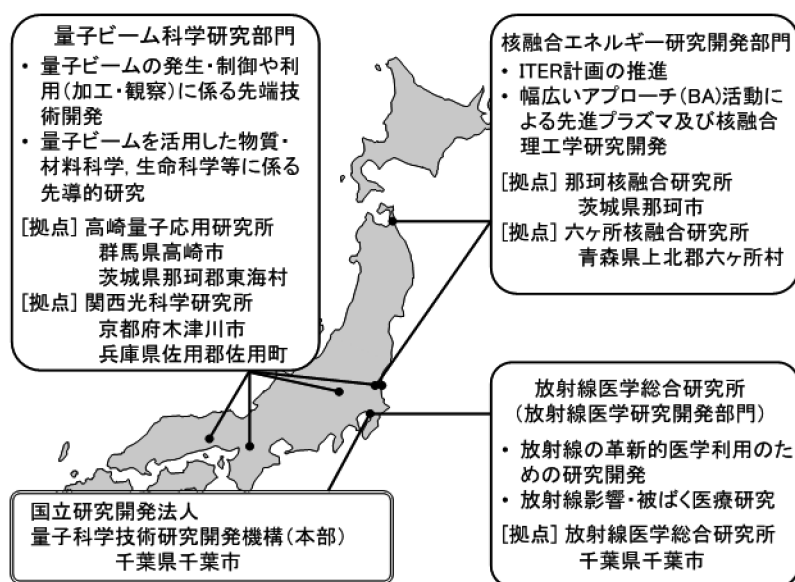


図 1 量子科学技術研究開発機構（量研）の研究拠点。



図2 直流 1 MV 超高電圧発生器：昇圧変圧器（左），及び整流器（右）。

るものであり，欧州が用意するインバータからの低電圧高周波交流（6.5 kV，150 Hz）を受け取り，これを昇圧変圧器で昇圧し，さらに昇圧した交流を整流器で三相全波整流して直流 200 kV を発生させるものである．この高電圧発生器を 5 段直列接続して，全体で 1 MV を発生させる構成である．2015 年 2 月から順次 5 段分の製作を続け，2016 年 3 月，最大電圧を発生する 1 MV 段の機器を完成させた．

図 2(左)に，この 1 MV 段の昇圧変圧器を示す．内部の一次巻線と二次巻線の間には，直流 1 MV の電圧が 1 時間印加される．従来の数十秒の短パルス運転とは異なり，長時間，直流電圧が印加されると，時間と共に絶縁油から巻線周りの紙製の絶縁体に電界が集中する特性があり，絶縁破壊の要因となる．そこで，この電界集中を抑制するよう，絶縁体の厚みや形状を工夫した新たな絶縁構造を考案した．図 2(右)に整流器を示す．高出力で 1 時間連続出力することから，ここに内包されるダイオード整流器素子の冷却と絶縁の両立が実現への課題であった．このため放熱フィンや配置を考慮し，周囲の絶縁ガスである六フッ化イオウ(SF₆)の流れによる冷却効果を解析で求め，同時に電界解析も実施して最適な配置構造を実現した．これらの機器は，ITER の要求値である 1.2 MV，1 時間の耐電圧試験，及び電流通電試験に合格し，予定通り 2016 年 4 月，NBTF に向けて輸送を開始した．

3. 第 22 回 ITER 企業説明会を開催

3 月 2 日，28 団体から 39 名の参加者を迎えて，東京八重洲において第 22 回 ITER 企業説明会が開催された．今回は，仙波秀志文部科学省研究開発戦略官より，ITER 計画，ITER サイトの建設状況等，核融合エネルギー技術の多岐な応用に対する民間企業への期待，



図3 第22回ITER企業説明会の様子。

ITER 機構の職員応募への期待，産業界との連携の重要性について説明いただいた．加えて，本年 4 月から量子科学技術研究開発機構の設立について紹介があった．また，草間義紀那珂核融合研究所副所長からは，ITER 計画における日本分担機器の調達状況，ITER 国内機関としての活動内容及び組織構成，日本が担当する主要本体機器に関して 88% の調達取決めが締結されたことが説明され，現在までの調達状況及び 2020 ～ 2021 年（初プラズマ）までの調達スケジュールのほか，トロイダル磁場コイル構造物の実機製作状況，中心ソレノイドコイル用導体の製作及び米国への輸送，中性粒子入射加熱装置（NBI）の製作，高周波加熱装置（ジャイロトロン及び水平ランチャー）設計製作及びその他の機器の調達活動と 2015 年度の ITER サイトの整備状況，トカマク複合建屋の建設進展，及び全体工程に関する状況が示された．さらに，ITER 計測装置の調達進展，ITER ブランケット遠隔保守装置の調達進展，ITER テストブランケットの開発取決め，ITER トリチウム除去系の共同調達，ITER 品質保証と品質管理の課題やアプローチに関する情報など，様々な分野で機構の各発表者が説明した（図 3）．講演後には参加された企業の方と質疑応答が行われた．

本企業説明会についての詳細是那珂研 ITER ウェブサイト (<http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/>) の「企業説明会の開催について」をご覧ください．

（量子科学技術研究開発機構
核融合エネルギー研究開発部門）