

JT-60 トカマクの解体完遂 Disassembly of JT-60 Tokamak machine

岡野文範¹、池田佳隆¹、逆井 章¹、花田磨砂也¹、JT-60チーム¹、
渡辺 隆²、大胡康彦²、細金延幸³、青砥三男³

Fuminori OKANO¹, Yoshitaka IKEDA¹, Akira SAKASAI¹, Masaya HANADA¹, JT-60Team¹,
Takashi WATANABE², Yasuhiko DAIGO², Nobuyuki HOSOGANE³, Mitsuo AOTO³

¹原子力機構、²(株)日立製作所、³日本アドバンステクノロジー(株)

¹JAEA ²Hitachi, Ltd. ³NAT

臨界プラズマ試験装置(JT-60)の本体解体(総重量として約 6100 トン)は、H21 年度から着手し今年度(H24 年 10 月)に完遂した。JT-60 は、日欧共同で進めるサテライト・トカマク計画として、長パルス化と高圧力プラズマを目指した超伝導核融合実験装置 JT-60SA に改修するため、JT-60 トカマク本体及び周辺設備を解体・撤去する必要がある。

JT-60 は、18 年間の重水素実験で発生した中性子(積算 1.5×10^{20} 個)により放射化している。そのため、解体作業は放射線障害防止法に基づいて実施し、作業毎に放射線測定を行うことにより放射化した切断粉や切断片等の飛散を防止し、さらに、解体した機器等は放射化物の保管規則に従って管理記録し、管理区域内に保管した。一方、JT-60 本体は強力な電磁力に耐えるように主要構造物(例えばトロイダル磁場コイル構造体)は超硬材である高マンガン鋼からなり、更にそれらの構造体は狭隘部で溶接補強を行っていることから、超硬材の狭隘部での切断が課題であった。このため、解体にあたっては、単に組立手順の逆を行うのではなく、作業時の被ばく管理や解体品の保管場所までの流れを考慮した、解体手順を構築するとともに、その解体手順を実現するための切断方法を見出す必要があった。加えて安全作業体制を構築し、作業の安全実施に注力した。

実際の JT-60 本体解体においては、トロイダル磁場コイル(TFC)の補強溶接部の切断と真空容器の 2 分割が以下に述べるように工程的、技術的に大きな課題であった。

TFC(約90トン/個、全部で18個)は、電磁力や転倒力により掛かる力を抑えるために2個1組で上下2箇所の狭隘部を補強溶接している。TFCの解体にはこの補強溶接部を切断する必要がある、このため、狭隘な場所で難削材の高マンガン鋼を切断するため、小型で且つ分解して持込み狭隘部で組立て可能な専用のフライス加工機を開発し、この課題を解決した。TFCを撤去した真空容器は、高マンガン鋼材で固定されたポロイダル磁場コイル(PFC)が一体構造となっている。建屋クレーンの荷重制限から、この真空容器、ポロイダル磁場コイル(PFC)の一体構造を2分割とする必要があった。真空容器は、難削材のインコネル、PFCは無酸素銅、高マンガン鋼であり、2分割のためには、異種金属を同時に切断する必要があった。R&Dを実施した結果、冷却水を用いない乾式ダイヤモンドワイヤソーにより、一括切断が可能であることを見出し、この2分割を実現した。なお、このダイヤモンドワイヤソーは、直径約10mmのワイヤーを通すことができれば、作業員は遠隔操作で切断可能であり、安全性も高い工法である。これらの解体工法を用いて解体作業を進め、TFCの吊り出し(図1)、真空容器の吊り出し(図2)と進み終了することができた。本講演では、JT-60本体装置を中心に解体の詳細について報告する。

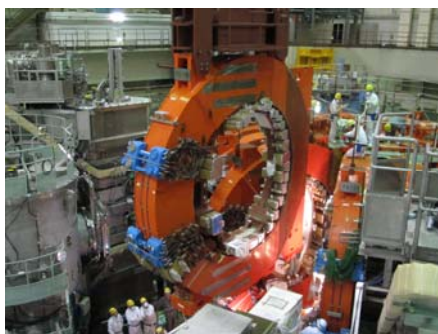


図1. TFCの吊り出し(H23年度)



図2. 真空容器の吊り出し(H24年度)