

JT-60SAにおける設備監視データ管理システムの開発と諸外国装置との比較 Development of the plant data management system for JT-60SA and comparison with that of overseas fusion devices

山崎莉穂 1)、坂田信也 1)、浦野創 1)
YAMAZAKI Riho 1), SAKATA Shinya 1), URANO Hajime 1)

量研
QST

核融合装置の運転において、真空排気設備やマグネット設備といった各設備の運転状況を監視することは、装置の安全な制御や管理を行う上で非常に重要である。設備監視データはそれらの運転設備の監視を目的として常時収集されるデータであり、放電実験中に異常が発生した際の原因究明にも利用される。設備監視データは放電に同期して収集されるデータ（放電データ）とはデータ構造や収集系が根本的に異なるため、それぞれ独立したフォーマットおよびシステムの方が管理しやすいといえる。一方で、データ利用者の観点からは、複数のDBシステムを統一されたフォーマットおよびシステムで利用できる方が良いのは明らかである。そこで、大型トカマク装置JT-60SAの設備監視データ管理システムでは、設備監視データと放電データを統一的に扱うことを目的として独自のDBシステムを開発した。さらに、JT-60SAの設備監視データ管理システムにおける特長を明らかにするために、諸外国の核融合装置におけるDBシステムとの比較を行った。

JT-60SAでは、収集されたすべての実験データを1つのサーバ上で管理することで、システム運用及びデータ提供の一元化を行った。各運転設備で収集された設備監視データは、データの較正や物理量への変換等の加工処理が行われた後、独自のデータフォーマットに変換され、実験データサーバに転送される。実験データサーバ上では、データ収集日とデータ識別番号（PID番号）によるツリー構造で設備監視データが管理されており、データの更新に伴う履歴管理も行うことができる。実験データサーバに格納されたデータは、解析サーバ上にあるJT-60SA専用のデータアクセスツールを介することで参照できる。各運転設備からのデータ収集、利用者へのデータ提供を一元的に管理することで、システム運用を容易に行えるようにした。

JT-60SAで収集される実験データのフォーマットを共通化するために、ヘッダ部と実データ部からなる独自のデータフォーマットを採用した。ヘッダ部には実データ部の構造やデータの生成過程に関する情報がテキスト形式で記述されており、これらの情報を参照することで、利用者は実データ部のバイナリデータを数値に変換することができる。

さらに、世界のトカマク型核融合装置における設備監視データ管理システムについて調査し、JT-60SAのデータ管理システムとの比較を行った。EASTでは、設備監視データの管理にMySQLを用いており、放電データと比較できるよう、24時間ごとに放電データと同じDBシステムに保存する方法を採用している。また、DIII-Dでは運転制御・データ収集システムSCADA上で設備監視データを管理しており、これらのデータは通常、装置の運転状態の監視にのみ利用されるため、放電データとは異なるDBで管理されている。このように、多くの核融合装置では、設備監視データと放電データを独立したシステムで管理しており、データ管理における利便性を重視しているといえる。一方、JT-60SAのデータ管理システムでは、実験データサーバ上ですべてのデータを管理し、利用者が設備監視データと放電データにシームレスにアクセスできるようにした。また、独自のデータフォーマットを採用することで設備監視データと放電データのフォーマットを共通化させた。これにより、データ利用者が両データを統一的に扱えるため、データ解析において利便性を向上させた。本システムは設備監視データと放電データを区別なく参照・解析するために、データ利用における利便性を重視した設計を行っており、JT-60SAのプラズマ実験におけるデータ解析に適しているという特色を明確にした。