

JT-60SA計測用タイミングシステムと高速ネットワークの構築 Construction of timingsystem and high-speed network for JT-60SA diagnostic

○大島貴幸、坂田信也、山崎莉穂、末岡通治、戸塚俊之、川俣陽一、鈴木隆博
+Takayuki OSHIMA, Shinya SAKATA, Riho YAMAZAKI, Michiharu SUEOKA, Toshiyuki TOTSUKA,
Yoichi KAWAMATA, Takahiro SUZUKI

量研 那珂
QST Naka

1. はじめに

現在建設中の JT-60SA の 2020 年運転開始に向けて、計測用データ収集設備の構築を進めている。JT-60SA の統括制御設備を起点に多種多様な計測器に起動トリガーとクロックを論理電気信号で与える計測用タイミングシステムを構築した。また、LAN 回線で計測器に放電シーケンス情報を配信する設備間インターフェイスシステムを開発した。さらに放電時には膨大な量の収集データが想定されるため、幹線を 10Gbps に高速化した上でセキュリティ対策用のファイアウォールを構築した。

2. 構築内容

(1) 計測用タイミングシステムは、JT-60SAの統括制御設備を起点に、最長約600m離れた計測器との間に両設備を同期する機能として配置され、トリガーおよびクロックを光伝送するものである。

計測用タイミングシステムは、親機と子機から構成され、起点の統括制御タイミングシステムから配信される計測に必要なタイミング信号を親機がコード化を行い、子機へ光伝送し、各計測器群へ論理電気信号を出力する（下図参照）。

機能としては、計測器への各種トリガーと可変が可能な最大40MHzの高速クロックを配信できる。従来は計測設備間のみで同期を取っていたクロックを今回は上流側の統括制御設備から基準クロックを取入れることで、全体の設備と同期が取れる有効なシステムの構築ができた。

(2) 設備間インターフェイスシステムは、LAN回線を使って統括制御設備とメッセージ交換を行うとともに、タイミング信号を取込んで計測器へメッセージを配信するものである。「NSEQ(Network SEQUENCE)」と呼ばれる通信機

能より、各計測器がメッセージを受信してソフトウェアや機器の起動タイミング信号として利用する。設備間インターフェイスシステムは、組込型PC(compactPCIバス規格)とDIOボード、Linux OSで構成される。従来2台のPCで動作していた処理機能を今回JT-60SAに合わせて1台のPCにまとめることにより、システムの簡略化を図る再構築ができた。

(3) 計測設備では、JT-60SA運転において大容量データの発生が予想されるため、今回計測系幹線を10Gbps対応の光ファイバケーブル(SM OS1)で起点となるJT-60SA計算機室から、計測器がある建屋間約400mまで増設した。主として計測データ収集用計算機等を設置する計測系ネットワークは、上流側入口にファイアウォールを設け、他のセグメントからの通信を抑制し、セキュリティを保つように構成した。想定されるデータ収集量は、放電1秒あたり約1.2GBになり、転送ツールでスループットを測定した結果約1GByte/s(8Gbps)であった。これは放電時間と同程度の時間でデータサーバへ転送できる。

3. まとめ

計測用タイミングシステム、設備間インターフェイスシステムともに統括制御設備との個別リンケージ試験においてすべての機能が正常動作することを確認できた。高速ネットワーク化(10Gbps)は実用上有効であると考えられる。

