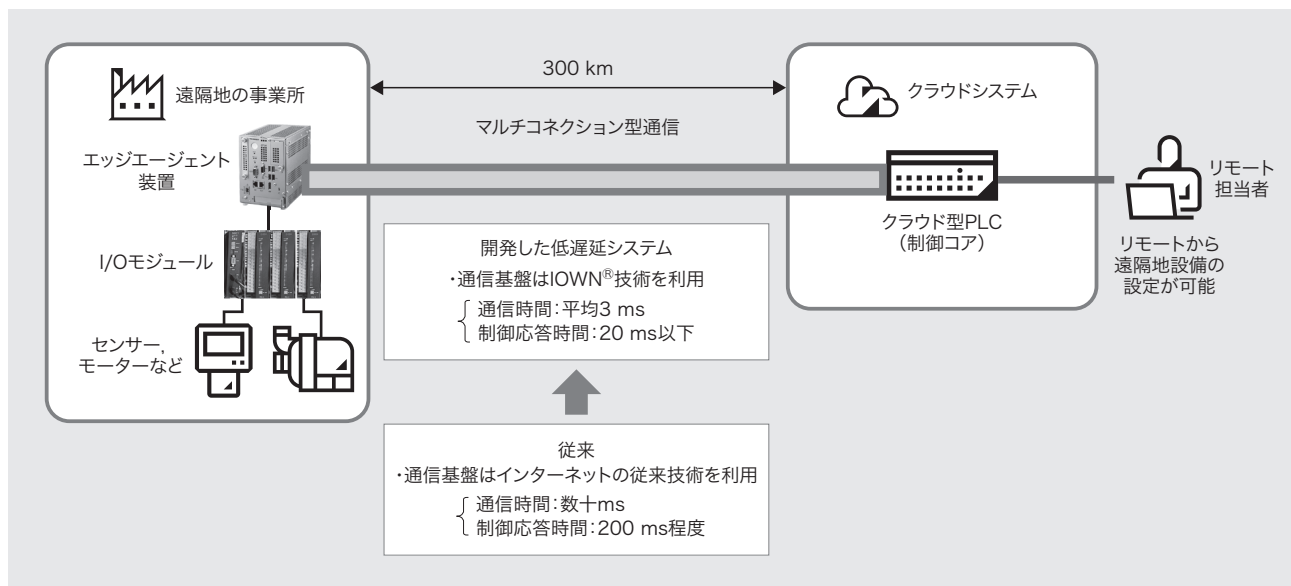


現場同等のリアルタイム性能を確保した遠隔制御

Low-Latency Remote Control Ensuring Real-Time Performance with Accuracy Comparable to On-Site Operation



IOWN®を適用したクラウド型PLCの低遅延システムの構成

Architecture of low-latency system with cloud-based programmable logic controller (PLC) applying Innovative Optical and Wireless Network (IOWN) technologies proposed by NTT, Inc.

製造業では近年、人手不足や技能継承の難しさが顕在化しており、現場担当者の最少化が求められている。従来のPLC (Programmable Logic Controller) は、制御演算機能及びI/O (インプット／アウトプット) 制御機能が現場装置側に実装されていることが多く、現場での設定・変更作業に熟練担当者の関与を要する。そこで東芝は、制御演算機能をクラウドシステム側へ移行したクラウド型PLCを提案してリモートからの設定を可能にし、保守性の向上と現場担当者の最少化を実現してきた。しかし、インターネットを介した遠隔制御では、通信遅延やパケットロス時の再送処理の影響により遅延が増大し、制御応答時間が200 msを超える場合がある。このため、制御応答時間20 ms以下といった高いリアルタイム性が求められる制御領域への適用は困難であった。

そこで、通信基盤としてオールフォトリックネットワークであるIOWN®を適用し、低遅延化を図った。具体的には、主要なデータセンターと現場間の接続を想定した距離300 kmの遠隔環境で、往復通信遅延を平均3 msまで低減した。更に、遅延ばらつきの要因となるパケットロスによる再送処理を抑制するため、同一パケットを複数のコネクションで事前送信するマルチコネクション型通信を適用した。加えて、工場設備の制御では外部からの改ざん・盗聴を回避する必要

があるため、TLS (Transport Layer Security) による暗号化・相互認証を適用し、通信の機密性及び完全性を確保した。これらにより、クラウドシステム上での制御演算を含めたエンドツーエンドの制御応答時間として20 ms以下を実現し、300 km離れた設備に対しても、現場同等のリアルタイム制御が可能であることを示した。また、現場環境の無線通信として、将来的にローカル5G (第5世代移動通信システム) の適用を想定し、無線区間の通信安定性向上のため、通信品質劣化をリアルタイムに検知して適切なパラメーター設定を行う手法を確立した。

今後は、更なる低遅延化技術の検討に加え、フィールドバスへのIOWN®適用による拠点間をまたいだ現場機器の連携制御に向けた検討を進めるとともに、IOWN®適用のクラウド型PLCの実用化及び適用領域の拡大を図る。

・IOWN®は、NTT株式会社の商標又は登録商標。

田代 太一 TASHIRO Taichi

総合研究所 インフラシステムR&Dセンター システム制御・ネットワーク技術開発部

中谷 博司 NAKATANI Hiroshi

総合研究所 インフラシステムR&Dセンター システム制御・ネットワーク技術開発部

岡部 基彦 OKABE Motohiko

スマートマニュファクチャリング事業部 計測制御機器部