

原子力発電所内の無線適用に向けた電波分布制御手法の開発

(Ⅳ) 無線システムの機能検証

Wireless System for Controlling Electromagnetic Wave Distribution in Nuclear Power Plant

(Ⅳ) Function Test for Wireless Control System and Application

*黒田 英彦¹, 代田 孝広¹, 小川 純平², 高仲 徹², 西川 浩行², 池田芳朗¹, 小田中 滋¹,
長谷川 健¹, 小田 直敬¹

¹東芝エネルギーシステムズ株式会社, ²株式会社 東芝

無線機器を原子力プラントで使用する場合、設備への電磁ノイズ干渉、通信傍受への対策が課題となる。電波分布をオンライン制御することで指定設備への電磁放射及び計画領域外への電波漏洩を防止し、さらにデータの容量や伝送周期の要求から最適な暗号処理を行い、通信傍受へのセキュリティを強化する。

キーワード: 情報端末、ワイヤレスセンサ、無線通信、通信傍受、情報漏えい、サイバーセキュリティ

1. 緒言

原子力プラントでは、無線端末による保守点検作業の効率化、さらには端末位置に基づく作業管理、ワイヤレスセンサを適用することでのケーブル物量の削減や計測データの拡充など無線技術で各種効果が期待できる^[1]。通信傍受は電波分布をオンライン制御して計画領域外へ拡散させないことに加え、通信データを暗号化して防止する。無線端末のデータは100MB程度の容量になることがあり、ワイヤレスセンサのデータは1秒間隔で定期的に伝送する必要がある。このため、暗号処理に作業員が許容できないほどの時間がかかる場合や、要求時間内に処理できない場合があり、暗号処理の最適化が必要である。ここでは原子力プラントで想定される通信データの容量や伝送周期から検討したセキュリティ処理について報告する。

2. 暗号処理時間の検討

通信データの伝送時間について、ワイヤレスセンサは多くの監視系モニタの仕様である1秒、無線端末は作業員が許容できる60秒を目標とする。信頼性が高い暗号手法には共通鍵及び公開鍵等の方式があり、データ容量で処理時間が異なる。

そこで模擬データに対する暗号処理時間を試験で評価した結果を図1に示す。監視系モニタの信号は1KB未満の固定長データであり、1秒以内を満足する共通鍵方式のうち、その特性からブロック式が適する。無線端末では100MB程度の図書データを伝送する可能性があり、いずれのデータ容量でも処理時間が最小であるストリーム式の共通鍵方式が適する。

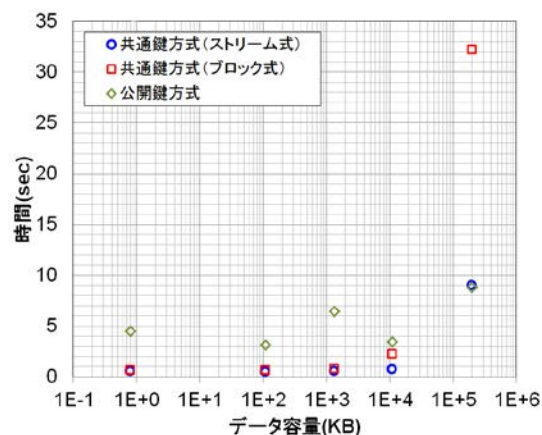


図1 暗号処理の時間

3. 結論

無線システムの暗号方式について、1KB未満の容量である監視系モニタの信号にはブロック式の共通鍵方式が適し、100MB程度のデータを伝送する無線端末にはストリーム式の共通鍵方式が適する。引き続き、この結果に基づいてワイヤレスセンサ及び無線端末へ暗号処理を実装し、試験で伝送時間を検証する。

参考文献

[1] H. M. Hashemian et al., "Wireless Sensor Applications in Nuclear Power Plants", Nuclear Technology Vol.173, No1, P8-16, (2011).

*Hidehiko Kuroda¹, Takahiro Shirota¹, Jumpei Ogawa², Tooru Takanaka², Hiroyuki Nishikawa², Yoshiro Ikeda¹, Shigeru Odanaka¹, Takeshi Hasegawa¹ and Naotaka Oda¹ ¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, ²Toshiba Corporation