

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

(V) 無線システムの性能検証

Wireless System with Controlling Electromagnetic Wave Distribution in Nuclear Power Plant

(V) Performance Evaluation for Wireless Control System

*黒田 英彦¹, 代田 孝広¹, 池田 芳朗¹, 小川 純平², 西川 浩行²,
長谷川 健¹, 小田 直敬¹, 浅野 直樹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適用する場合には設備への電磁ノイズ干渉及びセキュリティへの対策が求められる。無線通信におけるセキュリティ対策時の通信時間を評価し、解析及び試験を実施して目標の通信時間を満足できる見込みを得た。

キーワード：情報端末, IoT センサ, ワイヤレスセンサ, 無線通信, 情報管理, 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点検保守作業の効率化、端末の位置情報に基づく作業管理、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、設備の監視診断用データの拡充など無線技術を適用することで各種効果が期待できる^[1]。セキュリティ対策として、電波を不要な領域へ拡散させないことに加え、無線機器の認証、通信データの暗号化及び改竄検知を行う。無線端末のデータはマルチメディア情報を扱うことから大容量を伝送でき、各種無線センサデータは一定の時間間隔で確実に伝送できることが望まれるがセキュリティ処理に時間がかかる。ここでは通信時間に関する性能検証について報告する。

2. 通信時間の検討

無線通信システムは無線端末や無線センサが個別にアクセスポイントと通信するインフラストラクチャモードとする。無線基板を送受信に用い、共通鍵暗号でデータ暗号化して認証及び改竄検知を行った場合の解析結果及び実際の測定結果例を表1に示す。受信側（復号化）の処理は送信側（暗号化）と異なり負荷が大きいことから各々の処理時間を評価した。実際の測定結果はデータサイズ約400Bの場合に11.0msecとなり、監視系モニタの信号に求められる1秒間隔の通信が可能であることが確認できた。またデータサイズ1kBの場合でも15.8msecとなる解析結果が得られた。なお、受信側において、データサイズに反して測定結果が解析結果と比べて時間が長くなる結果が得られているが、受信側サーバの負荷変動による誤差範囲と評価した。

表1 処理時間の評価結果

単位:msec

項目	解析結果 (データサイズ1kB)	測定結果 (データサイズ約400B)
送信側(暗号化)	0.7	0.1
受信側(復号化)	5.8	6.2
通信時間	15.8	11.0

3. 結論

通信時間を解析と試験で評価を行い、約400Bのデータを11.0msecで無線通信できることを確認できた。また1kBのデータにおいても15.8msecで無線通信できる見込みである。監視系モニタの信号に求められる1秒間隔で通信できる見込みが得られた。引き続き、無線端末の通信時間を評価して性能検証を進める。

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, Yoshiro Ikeda¹, Jumpei Ogawa², Hiroyuki Nishikawa², Takeshi Hasegawa¹, Naotaka Oda¹ and Naoki Asano¹. ¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, ²Toshiba Corporation.