

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

WIRELESS CONTROL SYSTEM FOR ELECTROMAGNETIC WAVE DISTRIBUTION IN NUCLEAR POWER PLANT

*黒田 英彦¹, 久米 直人¹, 大島 朋美¹, 高倉 啓¹, 小田中 滋¹, 長谷川 健¹, 小田 直敬¹

¹株式会社 東芝

無線応用製品を原子力プラントへ導入する場合、安全系機器への電磁ノイズ干渉、電波傍受による情報漏えいが懸念される。無線応用製品の適用を目的として、安全系機器への電波放射及び目的外への電波漏えいを防止する電波分布の制御手法を開発する。

キーワード：無線通信，無線 LAN，携帯端末，電磁ノイズ干渉，EMC，情報漏えい，情報セキュリティ

1. 緒言

無線技術はインターネット、携帯電話やモバイル端末の発展を通じて急激に普及し、産業分野でも設備のコスト削減や作業の効率化から導入が進んでいる。原子力プラントでも無線技術の適用によりケーブル物量の大幅な削減が期待でき、また定期検査では無線端末で点検作業の効率化が可能となる^[1]。しかし、原子力プラントでは機器への電磁ノイズ干渉や電波漏えいが懸念され、無線技術の導入が進んでいない。そこで、プラント建屋内に設定した通信領域に対して電波伝搬解析で電波分布を決定し、電波強度を監視制御して電波分布を常に一定以内に維持することで原子力プラントに適用可能な無線システムを実現する。

2. 電波制御アルゴリズムと設定精度の検証試験

電波分布の制御アルゴリズムを図1に示す。レイトレース法による電波伝搬解析から電波分布を求め、アクセスポイント配置を決定する。そしてアクセスポイント相互に電波強度を監視し、5dB以上の電波強度差が生じた時にはアクセスポイントの電波出力を調整することで電波分布を常に初期設定した分布に維持する。これによって機器への電磁放射及び目的外への電波漏えいを防止する。

電波強度の設定精度を検証するため、11m×10mの範囲内に4つのアクセスポイントを設置して電波分布を設定した。任意の各場所における電波強度の設定値とその場所の実測値を図2に示す。設定値の誤差は5dB未満であり、制御アルゴリズムを実現できる見込みを得た。

3. 結論

制御システムを用い、11m×10mの範囲内において5dB未満の誤差で電波強度を設定できることがわかった。今後、電波出力の自動制御を行い、電波分布の制御アルゴリズムの成立性を試験で検証する予定である。

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, Naoto Kume¹, Tomomi Oshima¹, Kei Takakura¹, Shigeru Odanaka¹, Takeshi Hasegawa¹ and Naotaka Oda¹

¹Toshiba Corporation

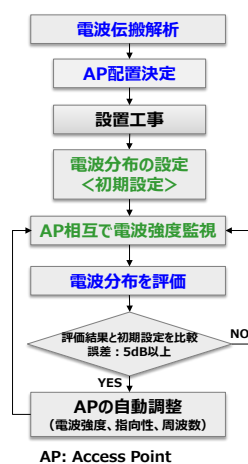


図1 制御アルゴリズム

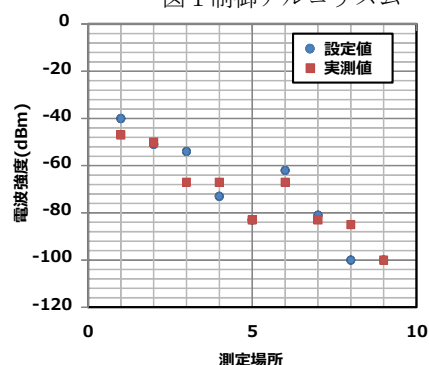


図2 設定精度の検証試験