

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（Ⅱ）

- 無線システムの性能検証 -

WIRELESS SYSTEM FOR CONTROLLING ELECTROMAGNETIC WAVE DISTRIBUTION IN
NUCLEAR POWER PLANT (Ⅱ)

- PERFORMANCE TEST FOR WIRELESS CONTROL SYSTEM AND APPLICATIONS -

*黒田 英彦¹, 代田 孝広¹, 小川純平¹, 高仲徹¹, 西川浩行¹, 大島 朋美¹, 高倉 啓¹,
久米 直人¹, 林光伸¹, 池田芳朗¹, 小田中 滋¹, 長谷川 健¹, 小田 直敬¹

¹株式会社 東芝

無線技術を原子力プラントで使用する場合、他設備への電磁ノイズ干渉、電波漏えいによる情報傍受が懸念される。本システムでは無線の電波分布を一定に制御し、他設備への電波放射及び計画外領域への電波漏えいを防止する。さらに無線端末の位置が特定でき、作業員の行動把握や工程管理などが可能となる。

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

1. 緒言

原子力プラントでは、無線化によるケーブル物量の削減、無線端末を用いた点検作業の効率化、さらには端末の位置情報に基づく作業員及び工程の管理など、無線応用技術で各種効果が期待できる^[1]。しかし、無線技術を適用するには電磁ノイズ干渉や電波漏えいが懸念される。これを解決するため、通信領域の電波分布を電波伝搬解析から決定して電波強度を監視制御することで電波分布を維持し、設備での電波強度を常に目標値（約 24dBm）より低く抑える無線システムを開発している。これまでに原理検証を行い、5dB 未満の誤差で電波強度を設定できることを確認した。ここではシステム機能の 1 つである端末位置の特定性能を報告する。

2. システムの性能確認試験

電波分布の制御アルゴリズムを図 1 に示す。電波伝搬解析から電波分布を設定して 11m×10m の領域の四隅にアクセスポイントを配置した。そして、電波強度を監視制御した状態で電波強度によってアクセスポイントから端末までの距離を求め、3つのアクセスポイントからの距離を用いて位置を特定する 3点測位で端末位置を測定した。測定結果を図 2 に示す。電波強度は端末位置での値である。-69dBm 以上の電波強度での測位誤差が 0.9m となることを確認できた。

3. 結論

遮蔽や反射がない 11m×10m の領域において、制御アルゴリズムを用いて -69dBm 以上の電波強度に制御することで端末位置を 0.9m の誤差で特定できる見込みを得た。引き続き、端末位置の情報を用いた無線応用技術を検討する。

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 Ogawa¹, Tooru Takanaka¹, Hiroyuki Nishikawa¹, Tomomi Oshima¹, Kei Takakura¹, Naoto Kume¹, Mitsunobu Hayashi¹, Yoshiro Ikeda¹, Shigeru Odanaka¹, Takeshi Hasegawa¹ and Naotaka Oda¹

¹Toshiba Corporation

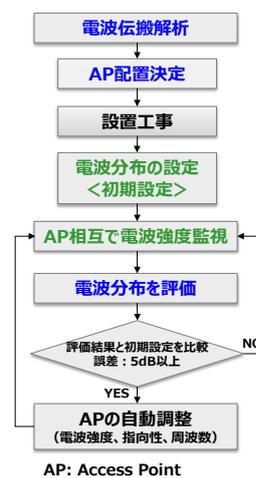


図 1 制御アルゴリズム

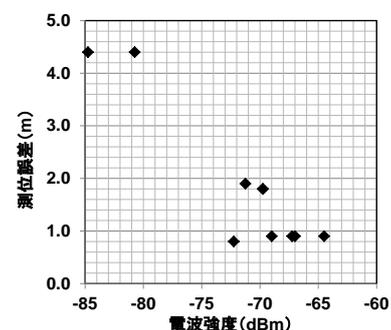


図 2 測位誤差の確認試験