

## 病院内における携帯電話電波強度測定

○藤岡友美<sup>1)</sup>、遠藤哲夫<sup>1)</sup>、石田 開<sup>2)</sup>、藤崎哲史<sup>3)</sup>、吉野涼二<sup>3)</sup>、廣瀬 稔<sup>4)</sup>

1) 大成建設株式会社 技術センター 建築技術開発部

2) 東京医療保健大学 医療保健学部 医療情報学科

3) 株式会社環境調査事務所 4) 北里大学 医療衛生学部 医療安全工学

### 1. はじめに

携帯電話などの無線機器による植込み型ペースメーカー等の医療機器への影響、医療機関における電磁環境に関する調査研究は、過去にも多く行われてきた[1-3]。しかし、近年、携帯電話の普及、院内における無線LAN環境の整備、患者や医療従事者によるWi-Fi・Bluetooth機器の持ち込み、小型化が進むスイッチングレギュレータを搭載した電子機器・医療機器によるノイズ問題など、医療現場を取り巻く環境は大きく変化している。また、6月30日には電波環境協議会により新しく「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針(案)」が取りまとめられ、院内での携帯電話使用が緩和される方向にある[4]。

本研究では、病院の運用開始前後における外乱および施設内設置機器による電磁環境への影響を把握することを目的とし、平成26年2月に北里大学新病院において携帯電話の電磁環境調査を行った。測定時、新病院は開院準備期間中であり、医療機器や通信設備などは稼働しておらず、建物内への出入りも限られており、電波は原則外来波（外乱）のみであると考えられた。本報告では、医療機器や電子機器類の搬入以前で医療従事者、入院患者などの出入りも何もない稼働前の状態における院内携帯電話電波環境の測定をおこなった測定結果について述べる。

### 2. 測定方法

測定は図 1 に示す北里大学病院(神奈川県相模原市)の新病院の地下 1 階(放射線区域)、1 階(外来)、4 階(手術室・集中治療室)、12 階(病室)

にて行った。各階において、エリアテスタを用いて RSCP(希望波受信電力: Received Signal Code Power)<sup>注1)</sup>の測定を行った。また、RSCP と電界強度との関係を明確にするため、スペクトラムアナライザを用いて電界強度を測定した。表 1 に測定装置の仕様を示す。表 1 の測定装置を用いて各階の同点でそれぞれ同時に測定を開始し、同時刻における RSCP と電界強度の比較を行った。なお、測定周波数帯は 2.13GHz ~2.15GHz とした。



図 1 北里大学新病院外観

表 1 測定装置仕様

	装置名	製造元	型番
RSCP 測定	エリアテスタ	アンリツ	ML8780A
	アンテナ	アンリツ	Z1212A
電界強度測定	スペクトラムアナライザ	アンリツ	MS2713E
	アンテナ	アンテナテクノロジー	AT1223

<http://www.khp.kitasato-u.ac.jp/newhospital/gallery/index.html>

### 3. 測定結果

図 2～図 5 に RSCP と電界強度の測定結果を示す。各図の(a)が RSCP、(b)が電界強度の結果であり、図中の各色の丸印が各測定点における受信強度を表しており、青色が受信強度の強い点、赤が弱い点、黒色が受信不可であることを表している。

各図の RSCP と電界強度の分布を比較すると、どの階においても受信強度の分布状態が概ね一致していることがわかる。電界強度が  $20\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  以下となる受信不可の点では RSCP も受信不可もしくは  $-120\text{dBm}$  程度とごく弱い

状態であることから、電界強度  $20\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  が受信限界であると考えられる。

図 2 より、地下階では既存棟との連絡通路がある東の外壁側が他点より強い傾向があるが、ほとんどが受信不可もしくはごく弱い状態であることがわかる。

図 3 より、1 階部分の外壁周りでは受信強度が高く、中央部分では外壁付近より弱くなる傾向を示したが、ほぼすべての点で受信が可能であった。

図 4 より、4 階の外壁周りは受信強度が高いが、中央部分では弱い点が 1 階よりも多いこと

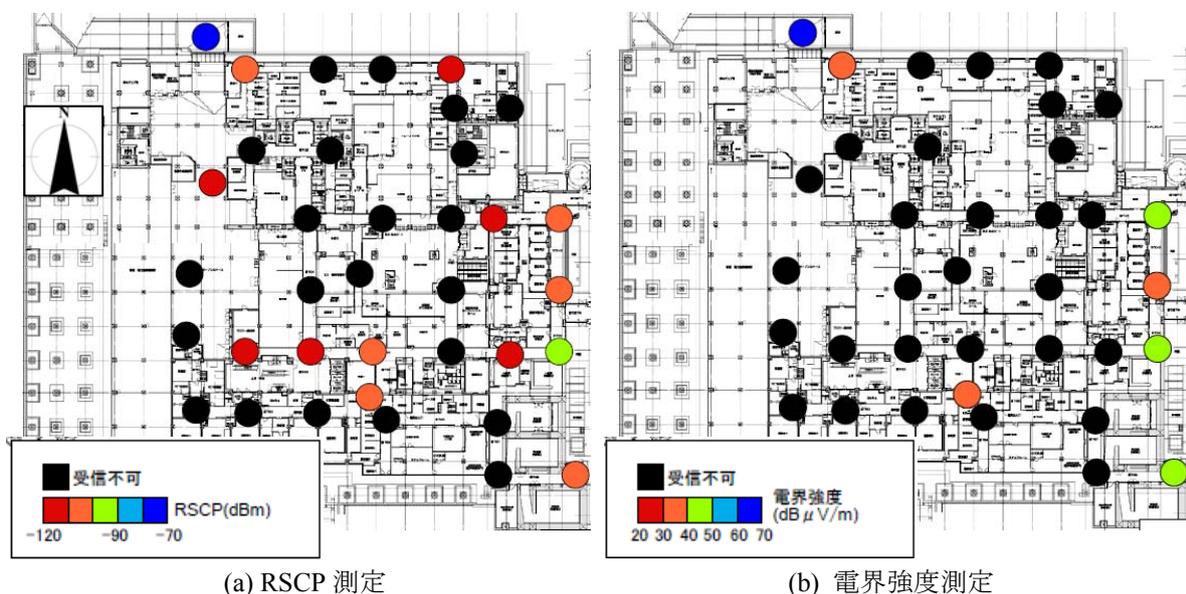


図 2 地下 1 階測定結果

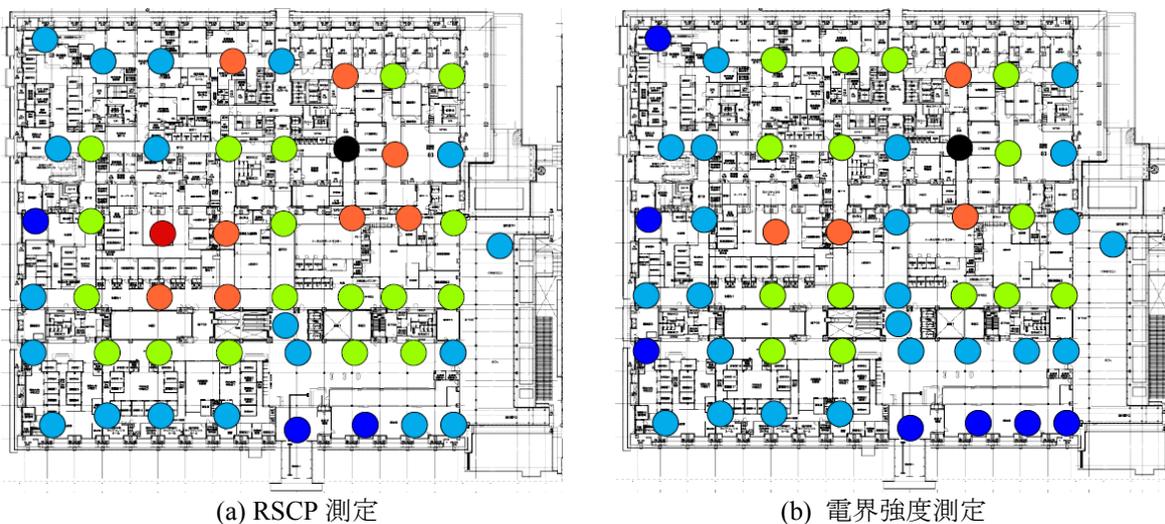


図 3 1 階測定結果

がわかる。これは、4 階には手術室などがあるため廊下を仕切る扉があり部屋数も多いため、電波の減衰が大きいためと考えられる。

好な受信環境が得られた。これは病院の周囲に高層の建物がなく、どの測定点も外壁からの距離が比較的近いためと考えられる。

図 5 より、12 階では階段室以外の測定点で良

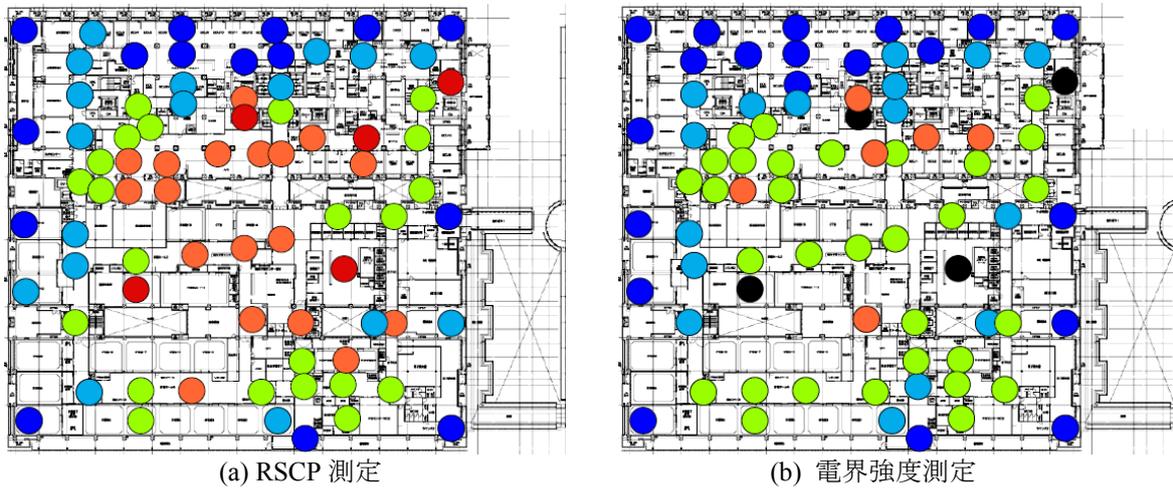


図 4 4 階測定結果

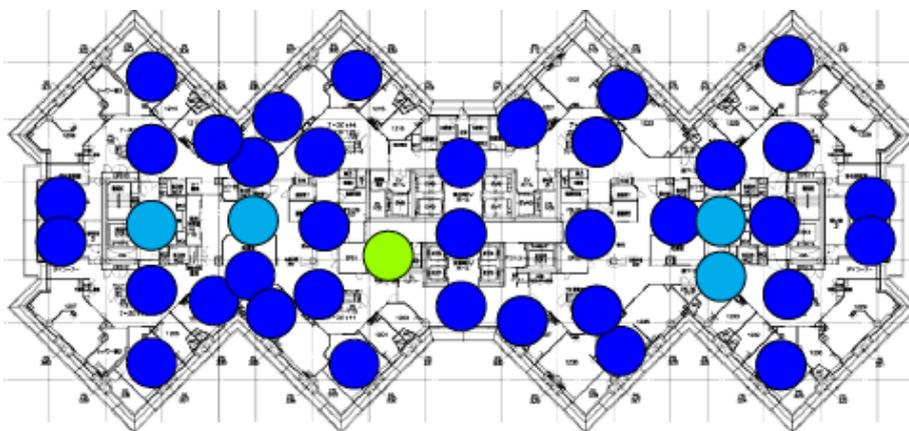
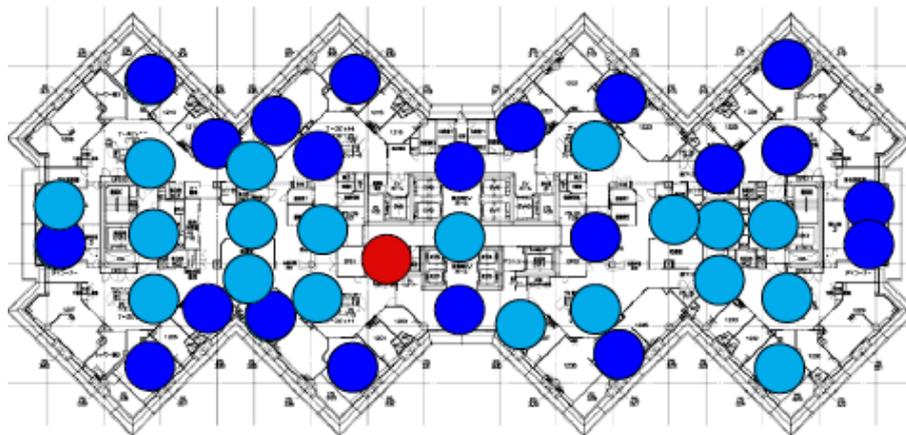


図 5 14 階測定結果

#### 4. まとめ

本研究では、北里大学新病院において、医療機器や電子機器類の搬入以前で医療従事者、入院患者などの出入りも何もない稼働前の状態における携帯電話の電磁環境調査を行った。

測定の結果、電界強度 20dB $\mu$ V/m が受信限界であると考えられる。また、地下階はほとんどの点で受信不可もしくはごく弱い状態であり、手術室・集中治療室がある 4 階では中央の広い範囲で受信強度が弱いことが明らかになった。一方、外来のある 1 階では中央部で強度が外壁付近より弱くなるが概ね受信可能であった。また、病室がある 12 階ではどの点においても良好な電波環境が得られることが明らかになった。

以上より、患者などが多く出入りする部分では比較的良好的な電波環境であるが、地下階など一部では受信電力が弱いため、携帯の出力電波の医療機器へ影響が懸念される。また、今後、医療従事者に対して院内における携帯電話使用を可能とする場合、手術エリアなどでは医療機器への影響や通信環境の不安定性による連絡不備などが懸念される。

今後は、開院後の電波環境を測定し、設備導入による影響について開院前と比較・検証をおこなっていききたい。

#### 参考文献

- [1] 不要電波問題対策協議会「～医用電気機器への電波の影響を防止するため～携帯電話端末等の使用に関する調査報告書」1997
- [2] 遠藤哲夫、加藤崇、加納隆 「医用 PHS を利用した屋内電波環境設計に関する実験・理論検討」 第 37 回日本医療福祉設備学会, 予稿集 一般演題 No.43, 2008
- [3] 遠藤哲夫、加納隆 「シミュレーションを利用した病院内電波環境評価技術の検討」 第 42 回日本医療福祉設備学会, 予稿集 一般演題 No.56, 2014
- [4] 電波環境協議会「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針(案)」 2014 年 6 月

#### 注

注 1): 移動端末で測定される信号の受信電力。移動端末の受信感度を表す指標の 1 つ。