

医療機関の開院前における電波環境測定

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

1) 東京医療保健大学 医療保健学部 医療情報学科

2) 大成建設株式会社 技術センター 建築技術開発部

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

医療機関における電磁波は、医療機関の中で発生するものと、外から侵入してくるもの(外来波)に大別される。前者には、医療機器から発せられる副次的なものや、診療補助用の無線通信設備などが挙げられる。後者には、放送波や携帯電話基地局などに加え、患者や出入り業者などが持ち込む無線機器からの電波がある。特に、後者のうち無線機器(とりわけ携帯電話)の持ち込みは以前より、医療機器や院内通信設備への影響が問題視されていた。これらの対策には、機器の使用・持込の禁止が行われてきたが、昨今の無線通信技術の進歩や医療機器の安全性の向上、患者や家族の要望などから使用解禁の流れにある[1]。しかし、実際に無線機器の電波による影響は完全に払拭できたわけではなく、電磁両立性の確保のためには、医療機関ごとの詳細な現状把握による適切な対応が必要と考えられる。

医療機関における電磁環境の調査については、幾つかの報告[2-4]があるが、その多くは病院が稼動している状態でおこなったものがほとんどである。従って、評価の際には医療機器や通信機器の稼動、患者の携帯電話の持ち込みなどの影響を考慮しなければならない。医療機関においては、病院が稼動してしまうと機器の稼動や持ち込みを制限することは難しい。よって、電磁環境の正確な評価をおこなうためには、医療機関の開院前におこなうことが重要であ

る。

今回、大学新病院の竣工後から開院前の時期において、病院内各部位代表点の電磁環境を測定する機会を得たため、可能な限り、設置・準備中の医療機器の稼動や業者等の持ち込み機器の影響を除いた条件での現状調査を実施したので、以下にその結果を報告する。

2. 方法

1) 測定対象

測定対象は、北里大学病院(神奈川県相模原市)の新病院である。当該施設は地下 1 階・地上 14 階建て、延床面積は 92,776m²、病床数は 757 床であり、手術室 20 部屋、救命救急・災害医療センター、および屋上にヘリポートを有する。測定対象と隣接施設の周辺写真を図 1 に、測定階と部屋の詳細および測定点を表 1 に示す。



図 1 測定対象の周辺位置関係

表 1 測定箇所

測定階	部屋詳細	測定点
14 階	個室病室	11 箇所
12 階	一般病室	18 箇所
4 階	手術室・集中治療室	16 箇所
3 階	外来・透析室	4 箇所
2 階	外来	10 箇所
1 階	外来	11 箇所
地下 1 階	放射線区域	3 箇所

2) 測定方法

スペクトラムアナライザ(MS2721B/Anritsu)を用いて、120kHz から 3GHz の電波を測定した。測定帯域とアンテナの組み合わせ、分解能帯域幅(RBW)とビデオ帯域幅(VBW)およびアンテナの偏波、測定方向について表 2 に示す。受信アンテナを、床から 1.5m の高さに調節した三脚に設置し、シールドケーブルを介してスペクトラムアナライザと接続した。測定は各場所・各条件において、最大値と 10 回の平均値でおこなった。

表 2 測定方法詳細

測定帯域	使用アンテナ	RBW	VBW	測定方向
120k-30MHz	MLA 101 (Micro wave factory)	10kHz	10kHz	垂直・水平(南北・東西)
30-300MHz	ARA01 (York EMC Services)	100kHz	100kHz	垂直・水平(南北・東西)
400-460MHz	AT1222 (ANTTEC)	30kHz	30kHz	垂直・水平(南北・東西)
800-900MHz	AT1222 (ANTTEC)	30kHz	30kHz	垂直・水平(南北・東西)
300-1000MHz	AT1222 (ANTTEC)	100kHz	100kHz	垂直・水平(南北・東西)
1-3GHz	AT1223 (ANTTEC)	1MHz	1MHz	垂直・水平(南北・東西)
2.13-2.15GHz	AT1223 (ANTTEC)	30kHz	30kHz	垂直
2.4-2.5GHz	AT1223 (ANTTEC)	30kHz	30kHz	垂直

3. 結果

測定結果の一例として、図 1～3 に 14 階南側の中央ラウンジの結果を示す。

30～300MHz 帯では、70～85MHz 付近の FM 放送帯、207～220MHz 付近のマルチメディア放送帯、および 280MHz の防災無線波が確認できる。126.3MHz のピークは近隣の米軍飛行場の情報放送業務(ATIS)だと考えられる(図 1 参照)。300～1000MHz 帯では、500～560MHz 帯に地上デジタル放送の電波が、800MHz 帯には携帯電話の基地局電波が確認できる(図 2 参照)。1-3GHz 帯では、1.5GHz、1.8GHz、2.1GHz 帯に携帯電話の基地局電波が確認できる。また、

2.46GHz にもやや小さめのピークが確認できる(図 3 参照)。

4 階の手術室 13 番では、一部内装業者の携帯電話の電波の周波数が確認されたが、外来波の検出はほとんど無かった。

隣接する既存の病棟(1 号館)の付近の窓際において、病棟からのものと考えられる無線 LAN や医用テレメータなどの電波が幾つか検出された。また、床面積の小さい(東西約 100m × 南北約 100m)高層階においては、多くの電波が高い強度で検出された。一方床面積の大きい低層階(東西約 100m × 南北約 50m)においては、窓際では比較的電波の検出も多かったが、外部

からの伝播距離が大きくなる建物の中心付近では電波の検出は少なかった。また、手術室や放射線区域のように周りを多くの金属材料で囲まれた場所も同様であった。

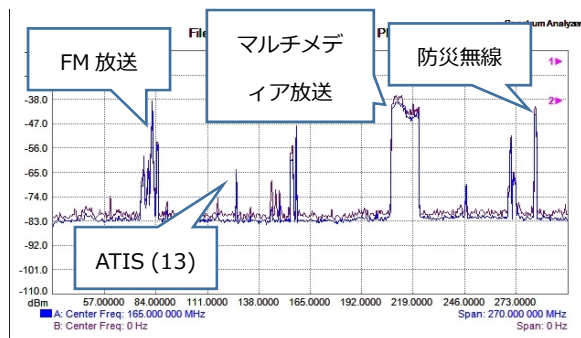


図 1 14 階南側の 30-300MHz 帯の測定結果

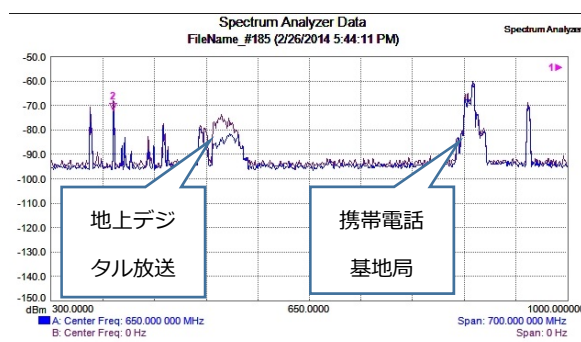


図 2 14 階南側の 300-1000MHz 帯の測定結果

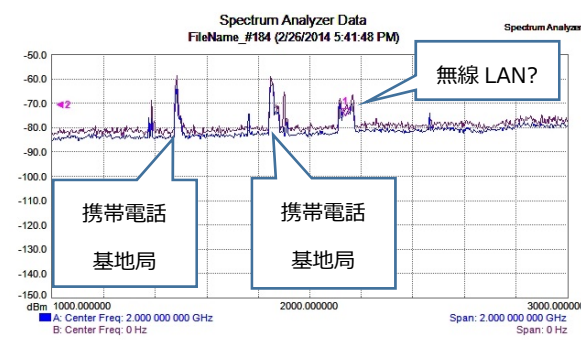


図 3 14 階南側の 1-3GHz 帯の測定結果

4. 考察およびまとめ

計測をおこなった病院は、大学と同じキャンパスの敷地内にあり、研究室も多数存在する。

また、東側の道路を挟んだ向かいに中規模の療養型病院も隣接している。無線 LAN や医用テレメータの干渉などは病院が稼動してみないと分からないが、今回の結果からは、際立って大きな外来波は検出されなかった。しかし、携帯電話の基地局の電波については、患者や家族が出入りする一部の箇所ではほとんど検出できない場所が見られた。この場合、携帯電話の発信出力は大きくなるので、医療機器への影響を考慮すると、これらの場所での携帯電話の使用に関する検討が必要になると考えられる。

今回の結果は、病院の開院前に、一部を除いて純粋な外来波のみの測定をおこなったものである。今後は、開院後の医療機器や無線通信設備の稼動、携帯電話やモバイルルータなどの持込みによる影響について、同様の測定を実施し、両者の比較をおこなう予定である。

参考文献

- [1] 花田英輔, 工藤孝人, 高杉紳一郎, ほか: 医療機関における携帯電話使用の解禁手順と手法. 医療情報学, 第 25 巻 4 号: 239-247, 2005.
- [2] 稲毛 博, 渡辺 敏: 病院の電磁環境の実地測定. EMC, 第 3 巻 2 号: 83-95, 1990.
- [3] 小島一彦, 渡辺 陽, 杉本正樹, ほか: 医療施設における電磁環境の計測と評価. 金大医保紀要, 第 24 巻 1 号: 121-126, 2000.
- [4] 川瀬隆治: 医療施設における電磁環境測定. EMC, 第 19 巻 3 号: 36-54, 2005.