

医療機関において安全・安心に電波を使用するための手引きの概要

花田英輔

佐賀大学大学院工学系研究科 知能情報システム学専攻

1. 医療機関での移動体通信の需要

現代医療では、急性期の患者ほどデータの迅速かつ正確な共有が必須となる。亜急性期であっても、1 人の患者に複数の職種が関わる「チーム医療」遂行のために情報共有の重要性は高い。患者情報や医師指示の迅速かつ正確な共有を行うために、今や無線通信は欠かせない技術になりつつある。無線通信を活用する医療機関は数多く、その多くは生体情報モニターあるいは無線 LAN を導入している。また医師による携帯電話の使用も一定の需要がある。

1997 年に発表された携帯電話端末使用に関する指針(以下、旧指針[1])は医療機関内での携帯電話の使用をおおむね認めないものであり、長い間医療機関は携帯電話の電源 OFF をお願いしてきた。しかし、特に療養期に入った入院患者にとっては、社会生活への復帰の一環として、スマートフォンや携帯などを外部との情報交換手段として用いる需要は高い。家族との通信は患者にとって回復への力にもなる。

2. 新しい「手引き」策定の経緯

総務省は旧指針発表後に植込み型医療機器(心臓ペースメーカー等)に対する電磁波の影響を継続的に調べている。2009 年には無線 LAN による影響がほとんど無いことを発表し、2013 年には第二世代携帯電話のサービス終了(2012 年)を受けて、それまでの 22cm であったペースメーカーと携帯電話の間で保つ距離(離隔距離)を 15cm に変更した。

これらの状況に加え、病院内での携帯電話利用を望む声が高まったことを受けて旧指針を改定する機運が高まり、2014 年 8 月に新しく指針「医療機関における

携帯電話端末等の使用に関する指針」(以下、新指針[2])を発表した。これにより旧指針は廃止され、携帯電話の使用制限は緩和された。

このように病院内で無線通信を活用することに対する期待は増してきたが、その一方で無線通信を巡るトラブル事例が報告されており、報告されないトラブルも数多いのではないかと、という危惧も高まっていた。そこで、電波環境協議会は総務省の意を受けて「医療機関における電波利用推進部会」(以下、部会と呼ぶ)を 2015 年 9 月に組織した。部会の構成員は総務省、厚生労働省をはじめ、学識経験者、病院関係者、医療機器業界関係者、移動体通信業界、ネットワーク業界、建築業界などから選出された 24 名からなり、7 回の会合での議論の他、調査、聞き取り、実験等を行い、2016 年 4 月 4 日に部会としての「平成 27 年度報告書」[3]と「医療機関において安全・安心に電波を利用するための手引き」[4]を発表すると共に、総務大臣に提出した。調査の概要を表 1 と表 2 に示す。

表 1 調査概要

調査対象	「病院年鑑 2014 年版」掲載の病院 8,512 施設から病床数規模別に層化して無作為に抽出した全国の 3,000 病院(病院長宛に発送、担当部門による回答を依頼)
実施期間	2015 年 11 月 10 日～12 月 11 日
回収状況	発送数 3,000 件、回収数 1,215 件(紙: 714 件、Web: 501 件)、回収率: 40.5%

表 2 病床規模別回収状況

病床規模	発送数	回収数	回収率
100 床未満	1,101	436	39.60%
100～199 床	966	369	38.20%
200 床以上	933	405	43.40%
不明	-	5	-

今回の手引きは「医用テレメータ」、「無線 LAN」、「携帯電話」の 3 つを主な対象として、発生しうるトラブル例と導入時の対応等をまとめた物である。また、これら以外の無線通信を行う機器についても現状と対応について触れている。

以下、主な対象について概要を述べる。

3. 使用状況、発生しているトラブル事例と対策

3.1 医用テレメータ

医用テレメータは患者ごとのモニタ（ベッドサイドモニタあるいは移動モニタ）が患者の生体信号を受信し、スタッフステーション等に置かれるセントラルモニタに送信する形態であることが多い。その際、無線通信を用いるモニタでは、信号がアナログであることもあり、使用周波数をチャンネルという単位に分け、どのチャンネルを使用するかによってどのモニタの信号であるかを区別する。部会で行った調査の結果によると、回答した病院の半数近くの病院では医用テレメータを導入している。

無線通信を行う医用テレメータに関して発生するトラブルとしては「電波が正しく届かないこと」がある。「正しく届かない」には「電波自体が届かない」「誤って届く」「異なるモニタからの信号が届く」等の事象が挙げられる。これらの要因には電池切れによる出力低下、受信側のアンテナの不備といったもののほかに、電磁ノイズによる信号への干渉、チャンネル管理の不備もしくは近隣の別機関での使用による混信等が考えられる。

このうち、チャンネル管理については、調査の結果、同一病院の中でもチャンネル管理を行っている所は半分程度しかない事がわかっている。同じチャンネルのモニタが 2 つ以上使用されている場合、どの患者の情報を受信しているかが判らず、重篤な事態を見逃す恐れが生じる。ごく近い場所にある近隣の病院と同じ

チャンネルを使用している可能性もある。

これとは別に、3000 番台と呼ばれるチャンネルはクレーンのリモコンや介護病棟の離床センサなどに使われているテレコンテレメータとして使用が認められている周波数と重なっている。この影響を受け、モニタからの信号を正しく受信できない可能性も有る。

また電磁的な干渉源の例として、近年導入が進む LED 照明器具が挙げられている。LED 器具は CISPR15 で放射電磁界の放出(emission)に制限がかかっている。しかし現時点において、その周波数範囲の上限は 300MHz であり、モニタが使用する周波数よりも低い。すなわち、規格に従っている器具であっても、モニタに対して影響がないことは保証されない。

対策としては、病院内では使用チャンネルを一元管理することが第一である。この他に、機会を捉えて放射電磁界を測定し、管理外の放射源が無いかを探ることも必要と考えられる。手引きには、その手順及び注意点を掲載している。

3.2 無線 LAN

医療における無線 LAN の利用は、ほとんどの場合は病院情報システム(HIS)の端末と病院内に設置された AP との間の通信である。近年は移動が可能な放射線撮影装置に無線 LAN 機能を搭載し、病室等で撮影の指示を受けると共に撮影した画像を PACS に送信したり、カセットと撮影装置本体の間の通信に用いるものが実用化されている。部会の調査では 75% 近くが導入済あるいは導入予定となっている。また今後は、患者やその家族に対するサービスとして無線 LAN の利用を許可する病院が増えるものと考えられる。

無線 LAN におけるトラブル事例は「通信ができない場所がある」または「期待した通信速度を得られない」がほとんどである。特に無線 LAN のうち 2.4GHz 帯を使用するものは、使用周波数が

ISM(Industry Science Medicine)バンド(産業科学医療向け周波数帯)と同じであり、電子レンジやマイクロ波治療器でも使用される。従って、同じ周波数が使用されている機器が動作している場合は干渉する可能性がある。

これ以外のトラブルの要因として、病院内の壁やドアの材質に対する AP 配置の配慮不足や、AP 間でのチャンネル設定への配慮不足、端末側のローミング設定上の問題も考えられる。

対策としては、既存の病院では電波到達範囲の測定、AP の使用チャンネルの管理が第一である。管理外の AP が無いかなを探ることも必要と考えられる。患者などが持ち込む無線通信機器(Wi-Fi ルータなど)にも注意が必要である。手引きには、放射電磁界の測定手順及び注意点を掲載している。

また無線 LAN 導入時や建物の新築・改修時は特に、設計段階から無線通信への配慮が求められる。

3.3 携帯電話

病院内での携帯電話の利用は、新指針発表により大きく伸びている。このことは調査結果にも現れている。

2005 年に医療電磁環境研究会が行った調査と併せて考えると、一部使用可も含めて病院内で携帯電話を使用できる割合は 2005 年には 46.8%であったものが新指針発表直前の 2014 年に 90.2%になり、2015 年には 95.7%にまで上がっている。

携帯電話使用に関するトラブル事例としては、医療機器への影響だけでなく、病院の外にある基地局からの電波が届かないことが挙げられている。これは病院内に壁の数が多い事や、一部の手術室や生理機能検査室が電磁遮へいされた状態になっていることもある。放射線撮影部門の壁等は、電磁遮へいはなされていないが、電波は到達しにくい。なお携帯電話端末からの出力は、特に音声通信の場

合では端末が受信した信号の強さが弱いほど強くなることが知られている。従って電波が届きにくい箇所で携帯電話を使用すると、規格の範囲内ではあるが、より強い電波が発せられる可能性が高い。

対策としては、病院側のみで行うことはほとんど無く、携帯電話各社と共同でレピータを設置するなどが考えられる。

4. 病院内での電波利用管理体制

手引きは、病院内での電波利用に関する管理体制の構築についても記載している。ただし大規模病院であっても多くの場合は、医用テレメータは医療機器なので医療機器管理部門が、無線 LAN は医療情報部門が、携帯電話は電話等を統括する施設系の電気通信部門が、それぞれ管理していることが多い。チャンネル管理についてはそれぞれで実施することも可能と考えられるが、電波到達範囲や電磁ノイズ源の調査、電波利用のルール作りなどの面では病院全体での調整が必要である。そこで手引きは表 3 のような事項の実施を呼びかけている。

表 3 病院が構築すべき体制

- 医療機関の各部門における電波管理担当者の確保
- 電波利用安全管理委員会(仮称)や窓口(電波管理責任者)の設置
- 医用電気機器、情報機器・各種設備・サービス調達時の連携体制の構築
- 電波環境の管理に関するルールの策定
- 電波管理に関するリテラシー向上
- 関係機関との役割分担と責任の明確化

これらを実現するためにはそれぞれに詳しい専門家が必要となるが、そのすべてに詳しい職員を雇用することは大病院でも難しいと考えられる。したがってそれぞれの専門業者や学識経験者の助けを得ながら安全安心な電様々な波利用環境の構築を図られることが望ましい。

5. 手引きの今後

今回発表された手引きは、必ずしも病

院での電波利用を促進するものではなく、安全安心の確保との両立を図ることを優先している。手引きに書かれたトラブル事例とそれに関する注意点に配慮し、病院全体として取り組むことで、ほとんどの問題は解決でき、両立は可能になると考えられる。今後はこの手引きを様々な手段を講じて全国の病院に周知することが重要である。また通信機器の進化や規格の変更への対応も必要であると共に、知識の啓発も必要であると考えられる。

しかし、この手引きは病院内という環境に特化しているのに対し、近年は在宅医療が推進されている。すなわち医療機器が患者の自宅や施設で使用されることが増えてくることが予想される。家庭環境で医療機器と通信機器が安全に両立して使用できる環境を保つための情報提供を図る必要もあると考えられる。

(本稿は平成 28 年度第 1 回研究会での発表原稿を改訂再掲したものである)

参考文献

- [1] 不要電波問題対策協議会 医療機関における携帯電話端末等の使用に関する指針, 1997
- [2] 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, 2014
- [3] 電波環境協議会 医療機関における電波利用推進部会 平成 27 年度報告書, 2016
- [4] 電波環境協議会 医療機関において安全・安心に電波を利用するための手引き, 2016