

秋田県透析施設災害ネットワークにおける 衛星電話の利用について

小林浩悦、金 辰徳、駒ヶ嶺 健、平塚広樹、佐藤慎吾、千葉一幸、齋藤 満*
公益社団法人秋田県臨床工学技士会 災害対策委員会、秋田腎不全研究会*

Evaluation of the satellite phone in the akita dialysis facilities disaster network

Kouetsu Kobayashi, Tatsunori Kon, Ken Komagamine, Hiroki Hiratsuka,
Shingo Sato, Kazuyuki Chiba, Mitsuru Saito*

Akita Association for Clinical Engineers Anti-Disaster Measures Committee
Akita Association of Nephrology, Dialysis, and Transplantation*

<緒言>

現在、秋田県において大規模な災害が発生した場合、秋田県透析施設災害ネットワーク（以後、災害ネットワーク）のマニュアルに則り、透析施設間での連絡、対応を行う事としている。

災害ネットワークは、秋田腎不全研究会により「災害発生時の透析医療を円滑に行う、県内透析施設の支援機関」として2009年に発足し、公益社団法人秋田県臨床工学技士会が連携して活動している。

災害ネットワークは事務局を秋田大学医学部腎泌尿器科に置き、秋田県内を地域別に9ブロックに分け、災害発生時は各ブロックの「地域別本部」が中心となり対応する。その際の通信手段にはメーリングリストを使用する事としている。メーリングリストには各施設の医師および臨床工学技士・看護師長らが登録しており、登録者全員で情報を共有できる（図1）。

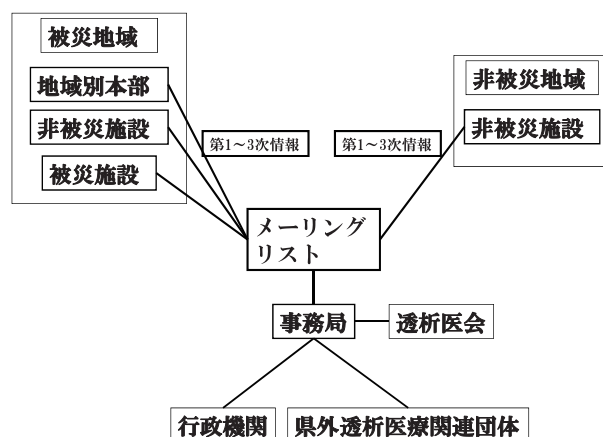


図1 秋田県透析施設災害ネットワークにおける災害発生時の連携システム

しかし災害ネットワークの発足時には、ネット環境が破綻した場合の代替通信手段として決定的に有効な手段を策定するに至らず、現時点（2015年現在）では複数の通信手段を使用して状況の報告を行うこととしている。2011年3月11日の東日本大震災発生時には停電やサーバーダウンにより、約2日間、メーリングリストによる情報共有が不可能な状態となり、各施設や個人で携帯電話や固定電話、公衆電話などを利用し連絡を取り合った、とされている。

メーリングリストの代替手段としては、MCA無線、災害時優先電話、公衆電話、携帯電話など通信手段はいくつかあるが、①通話エリアが広域である、②通信に衛星を使用しているため地上の災害の影響を受けず安定した通信状態を維持できる、また衛星を管制する基地局が複数ある、③既に基幹病院には設置されておりD-MATでも使用されている、④秋田県総合防災情報システムにおいて光ファイバーによる有線通信で関係各所とネットワークを作っており、通信網が破綻した場合のバックアップ回線として衛星電話を採用している、など、他の通信手段よりも実用性と信頼性において有利であると考えられる「衛星電話」に着目し、代替通信手段として利用可能かどうかを検証した。

<対象と方法>

衛星電話の種類には通信に使用される衛星により、ワイドスター、インマルサット、イリジウムがある。

ワイドスターはNTTドコモがN-STAR静止衛星を利用し日本の領海・領土向けに提供している国内電話であり、端末Aより発射された電波が衛星を経由して地上基地局へ届き、再度同じ衛星を経由して端末Bへ接続され通話が可能となる（図2）。

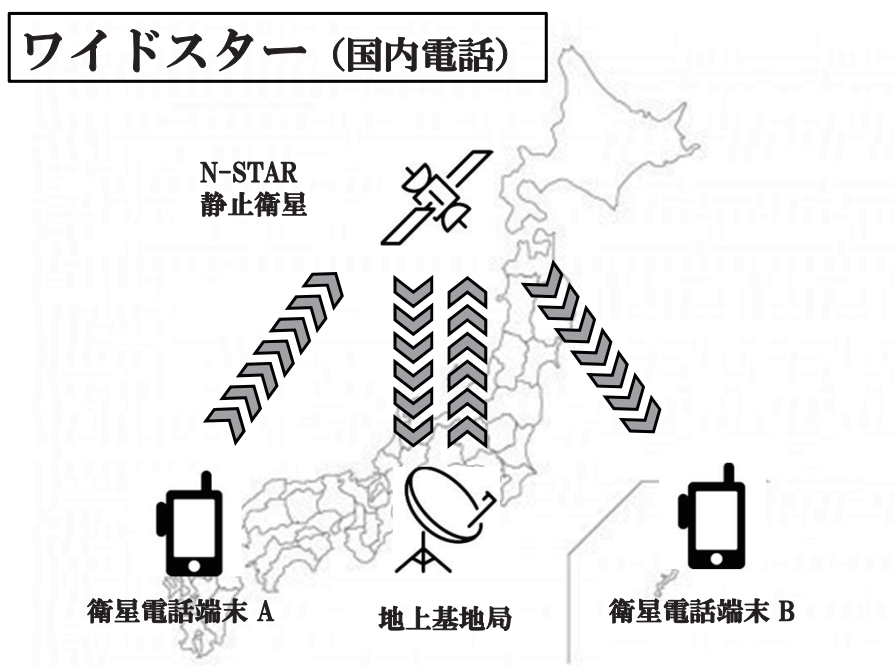


図2 ワイドスター衛星電話の仕組み

インマルサットはINMARSAT社の静止衛星を利用した衛星電話で国際電話である。地球上を3エリア計11基の衛星でカバーしており、端末Aより発射された電波が衛星を経由して地上基地局へ届き、同エリアであれば再度同じ衛星を経由して端末Bと接続される。別エリアの端末へは地上基地局から別エリアの衛星を経由することで、国外など遠方の端末と通話が可能となる（図3）。

インマルサット（国際電話）

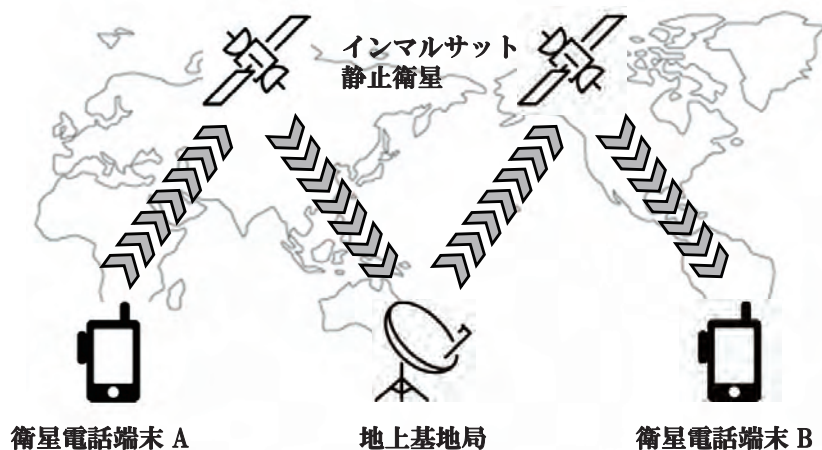


図3 インマルサット衛星電話の仕組み

イリジウムはIRIDIUM LLC社の非静止衛星を利用した衛星電話でインマルサット同様、国際電話である。地球上を66基の衛星でカバーしており、端末Aより発射された電波が地上基地局を経由せず複数の衛星同士を経由して端末Bへ接続されるため、国外など遠方との通話が可能となる（図4）。

イリジウム（国際電話）



図4 イリジウム衛星電話の仕組み

ワイドスターからインマルサットまたはイリジウムへ電話をかける場合、国内電話から国際電話への接続となるのでワイドスター側の国際電話プランの加入が必要となる（図5）。

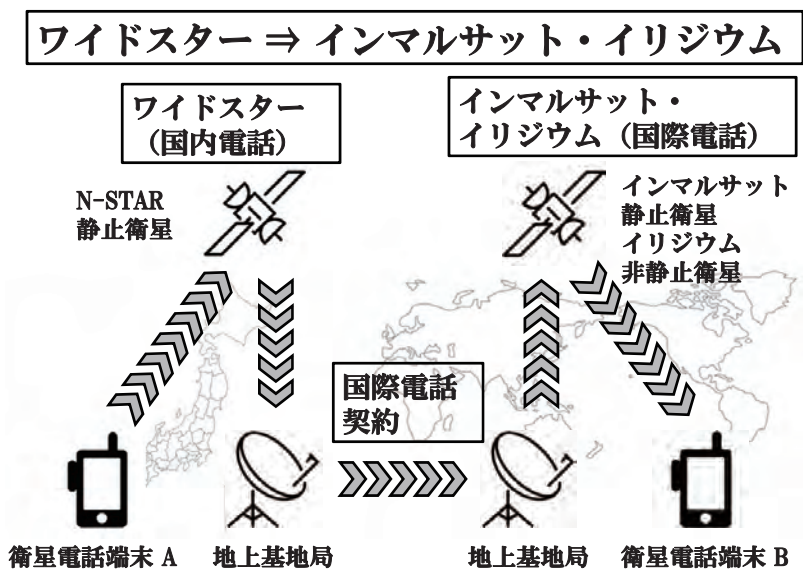


図5 ワイドスター衛星電話からインマルサット・イリジウム衛星電話への接続について

2014年に秋田県内の42透析施設に対しアンケートによる衛星電話の現状調査を行い、そのうち、衛星電話を設置している14施設で実際に衛星電話を使用した通信テストを行った。また通信テスト後にアンケート調査を行い、その結果から代替通信手段としての衛星電話の利用について検討した。

<結果>

衛星電話を設置しているのは42施設中14施設（33.3%）であり、そのほとんどが基幹病院であった（図6）。設置していない施設のうち、設置の検討をしているのは28施設中13施設（46.4%）と約半数であった。その他、設置を予定している施設が1施設であった（図6）。

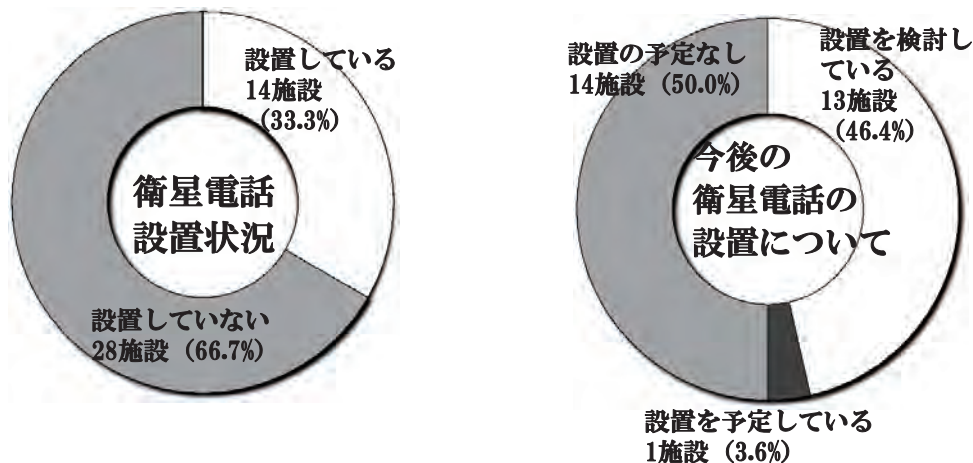


図6 衛星電話設置状況と今後の設置について

衛星電話を設置している14施設中、半数以上の8施設（57.1%）でドコモワイドスターを設置していた（図7）。ドコモワイドスターを設置している8施設のうち、国際電話プランに加入をしていると回答があったのは3施設（37.5%）であった（図7）。

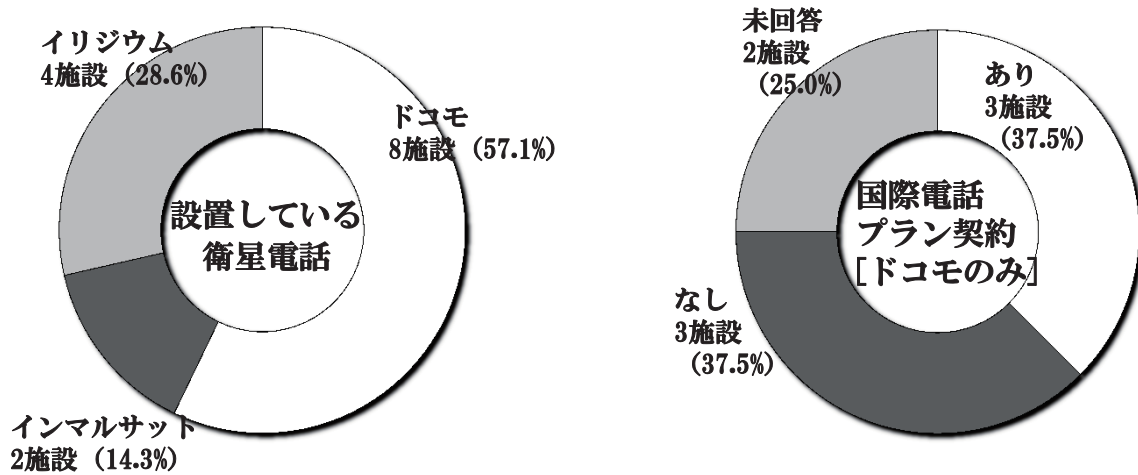


図7 設置している衛星電話と国際電話プラン契約について

通信テストの際、着信から次の施設へ発信するまでにかかった時間は「2分」および「5分」が14施設中4施設（28.6%）であった（図8）。他は「3分」「1分」「不明」とともに2施設（14.3%）であった（図8）。操作に関しては特に難しくないと回答が多く得られた。通信テストの際のトラブルは14施設中3施設（21.4%）より報告があり、繋がりが悪く何度もかけ直した、通話中に音声途切れる、天候による通話状況の変化など、であった（図8）。

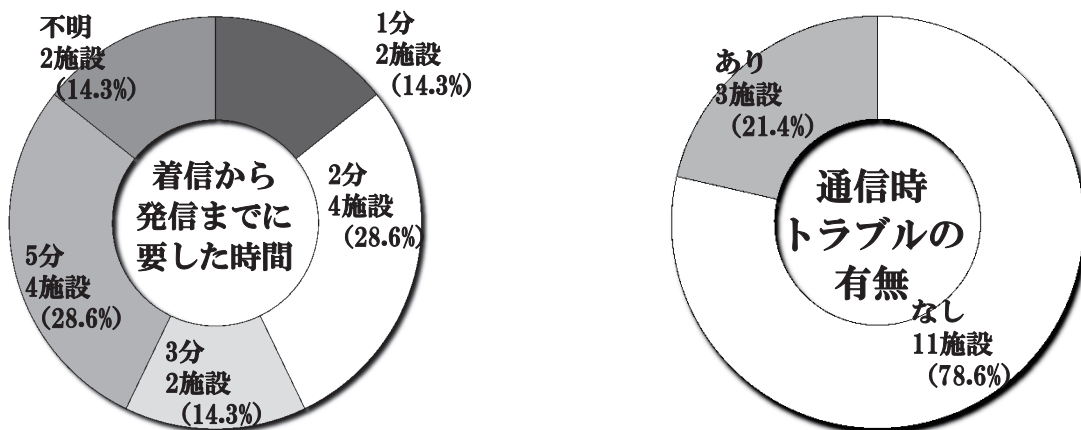


図8 着信から発信までの時間とトラブルの有無について

14施設中13施設（92.9%）で、災害時には透析施設間の連絡にも使用可能であるとの回答であった（図9）。通信テストを行った全施設で、通信テストは有効であったとの回答であった（図9）。

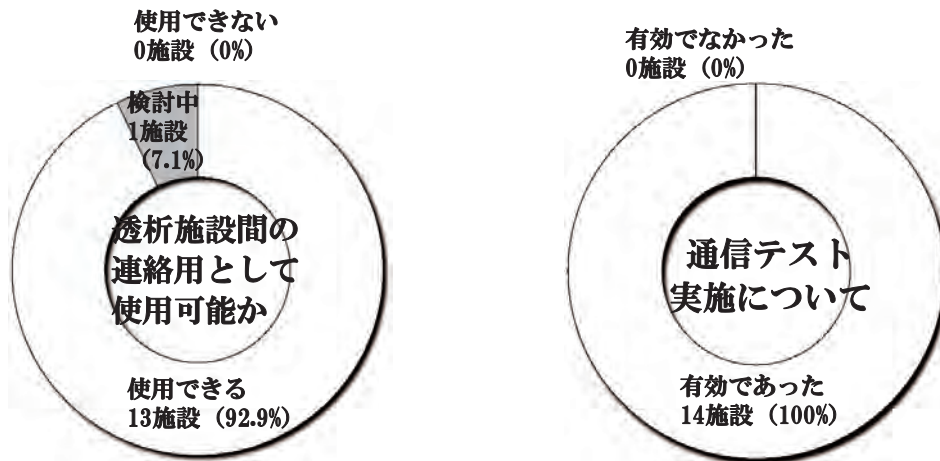


図9 透析施設間連絡用としての可否と通信テスト実施について

<考察>

ドコモワイドスターを使用している施設が多いが、国際電話プランへの加入施設が少なく、災害発生時にインマルサット、イリジウムを使用している施設への連絡が必要となった場合に対応できない。国際電話プランは、通話時には国際電話料金（200～250円/30秒 [2012年12月現在] NTT docomo衛星電話サービス総合カタログより）が発生するが、加入自体は無料であり、国際電話プランへの加入が望ましいと考えられる。

着信を受けてから5分以内に次の施設へ発信している施設が多く、衛星電話の操作自体は困難ではない印象であった。しかしトラブルが数件発生しており、いずれも電波状況による接続不良等、通話困難に関するものであったことから、アンテナの設置場所については電波状況の良好な場所を確認しておく必要があると思われた。

各施設で災害発生時に院内災害対策本部が立ち上がり、基本的に衛星電話は本部が関係各所との連絡用として設置・運用されるが、必要時には透析施設間の連絡用として使用可能であるとの回答を各医療施設側より頂いた。

実際に衛星電話を使用して、設置場所や通話中の通信状態、タイムラグなど、問題点が明らかとなった、など多くの貴重な意見が得られた。また、実際に取り扱いや通信を体験できてよかった、災害時の通信手段の一つとして有効だと思う、との回答があり、諸問題はあるものの「ネット環境が破綻した場合の代替通信手段としての衛星電話の利用」について肯定的な意見が多く寄せられた。

<結語>

現状では、衛星電話はメーリングリストの代替通信手段として、地域別本部間または基幹病院間など、限定的ではあるが利用できると考えられる。

今後は、ネット環境が破綻した場合に地域別本部が収集した情報を共有するために、どのような手順で衛星電話を使用するかなど、詳細な運用について検討しマニュアル改訂を進めていきたい。また、多くの施設で衛星電話の設置が実現すれば、メーリングリストの代替通信手段として更に有効に利用できるものと考えられる。