

携帯インフラ早期復旧に真価を発揮した衛星通信

島崎 良仁

ソフトバンクモバイル株式会社
技術統括 モバイル・ソリューション本部
yoshimaz@bb.softbank.co.jp

1. はじめに

2011年3月11日14時46分、東京汐留ビルディングの23階、「ドン」という大きな音と共に、今まで経験したことのない大きな揺れが長い間続いた。東日本大震災である。すぐに、震源地の確認、家族への連絡と普段の地震後とそう変わらず行動したが、そのときはまだこれほどの大震災になるとは夢にも思わなかった。やがて、尋常じゃない津波のニュース、一方では関東圏内は帰宅難民化と1日は過ぎていった。

翌日、朝の通勤に何時間もかけ、ようやく到着すると、インフラの被害状況が想定を超えるものだと判明し、これから述べる衛星通信の真価を発揮させるための準備で泊り込みの毎日が始まった。

2. 田園地域への適用

当社は既に2009年にIPSTAR社の衛星通信とフェムトセル基地局(屋内向け)、及びIP基地局(屋外向け)の接続を開始していた。目的は田園地域での利用である。デジタル・ディバイドという言葉で代表される田園地域では携帯インフラに必要なアクセス回線の確保に膨大なコストと時間を要する。一方では、加入して頂けるユーザが少ないことを鑑みると、携帯基地局設置コストを抑える必要があった。

従来、衛星通信は運用コストが高かったが、当社で強く推進してきたフェムトセル基地局のアーキテクチャにより、運用コストを抑えることが可能となり、衛星通信の利用がクローズアップされた。

コスト面では問題をクリア出来たが、技術的に携帯インフラに適合出来るかを確認する必要があり、そのために当社では、大きく以下の2つの評価(“衛星回線+フェムトセルのシステム評価”、“衛星回線品質評価”)を行った。

2-1. 衛星通信+フェムトセルのシステム評価

システム評価では

- ・QoS機能実装の評価
- ・通話品質の評価(PESQ・遅延)
- ・接続品質の評価
 - フェムトセル ⇄ マクロセル(シングルホップ)
 - フェムトセル ⇄ フェムトセル(ダブルホップ)
- ・フェムト機能(IP Timing同期など)の評価

の4項目を行った。

2-2. 衛星通信品質評価

衛星通信の品質評価では

- ・衛星通信回線稼働率
- ・コンターエッジの性能確認
- ・台風の影響確認
- ・太陽雑音の影響確認
- ・降雪の影響確認

の5項目を行った。

その結果、技術・品質共に実運用に十分に耐えられるという結果が得られ、2010年より商用展開を開始していた。

3. 携帯インフラ復旧への適用

東日本大震災で被害を受けた基地局は3,786局であり、その内訳は、停電が70%、倒壊や水没が5%、中継伝送路の切断が10%、その他が15%となった。一時的であれ携帯通信インフラを早期に復旧させるために、当社は衛星通信をアクセス回線として移動基地局、既存局、臨時屋内局、臨時屋外局の4ソリューションに適用した。

3-1. 移動基地局への適用

被災者の方々は、まず安否確認が最重要事項であり、1秒でも早く被災地での通信手段を確保することが、我々通信事業者の使命である。

この観点から言えば、衛星通信回線を搭載した移動基地局が威力を発揮する。当社では、道路が寸断された場合でも車重が軽いため比較的小回りが利くタイプ(図1-1)と、大容量でアンテナ指向性があり、大きなエリアを確保出来るタイプ(図1-2)の2種類を用意している。衛星アンテナは自動追尾型を搭載しており、到着してから最短で20分で開局出来る。



図1-1 移動基地局



図1-2 移動基地局

3-2. 既存局への適用

一方で鉄塔局やビル局などの既存局では、交換局自体が津波に襲われ、アクセス網が寸断された。津波によって基地局自体が流されなかった場合は、急遽衛星アンテナを設置することで早期に復旧を図った(図2)。

3-3. 臨時屋内局

東日本大震災では、岩手県、宮城県に膨大な数の避難所が開設された。殆どが津波の被害を受けた近くであり、基地局自体が流されており、交換局自体も破壊されている。しかも、避難所では保守が殆ど不要なものを提供する必要があることから、フェムトセル基地局を屋内基地局として採用した。

フェムトセル基地局は、電源を入れたあとは何も手間が要らない基地局(オートコンフィギュレーション機能)である。また低消費電力であることから、バッテリーも小型のもので賄える。



図2 既存局への衛星アンテナ適用例

図3は1システム構成を、図4はフェムトセル基地局の仕様を示す。

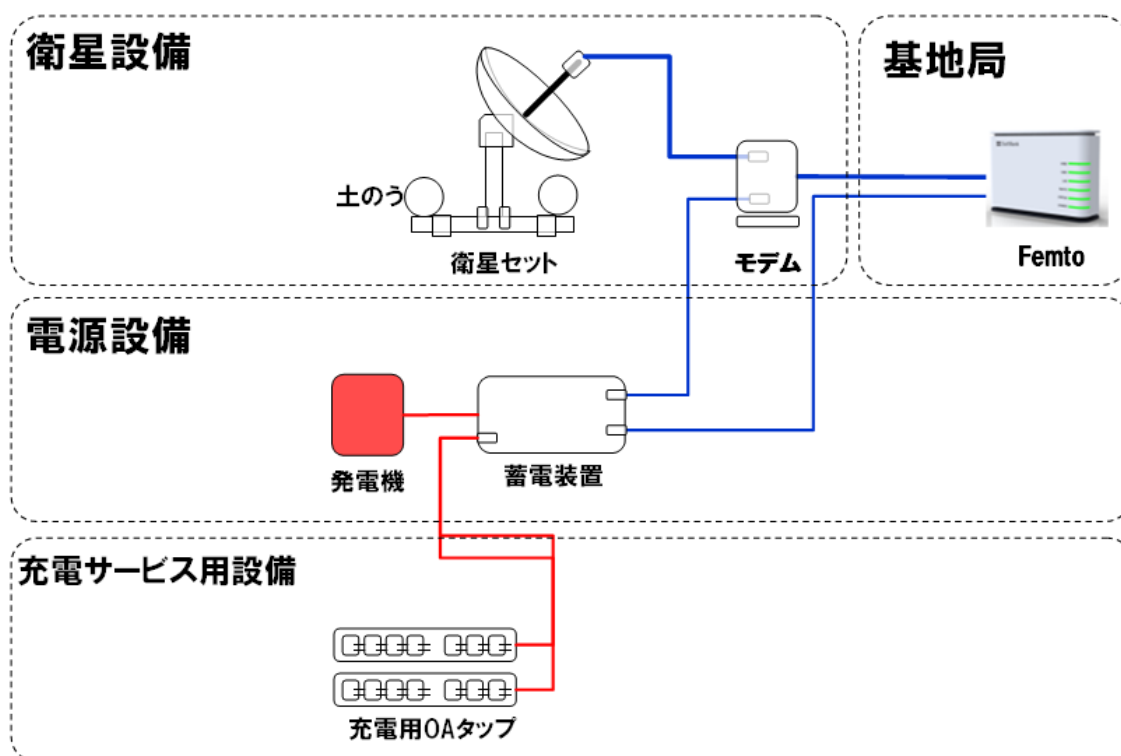


図3 システム構成



	フェムトセル基地局
同時通話数	8calls
最大在圏数	100 subs
HSDPA	14.4Mbps
HSUPA	5.76Mbps
セル半径	500m
最大送信出力	10mW
寸法(含スタンド) W×H×D	133.5×112.9×6 4.35
重量(本体)	180g

図4 フェムトセル基地局の仕様



図5 フェムトセルを利用した避難所例

このような小さなサイズのもので、図5のような大きさの避難所をカバー出来る。

3-4. 臨時屋外局

避難所に避難されていた被災者の方々は、日が経つにつれ行動範囲が広がってくる。その行動範囲でも安心して行動して頂くために、我々は屋内から屋外へとそのエリアを拡大することにした。臨時屋外局としては、出力を上げ、アンテナ高を6mにした。通常は携帯基地局のアンテナ高が数十m必要なため、鉄塔局やビル局として設置することとなるが、避難所は高台に設置されていることが多く、6m程度のアンテナ高でも十分なセル半径を得ることが出来た(図6)。

また、先に述べた移動基地局で開局した避難所では、開局後は非常に激しいトラヒックが発生する

が、1日程でトラヒックはある程度収束してくる。その後は、移動基地局を次の被災地に移動させるために、この臨時屋外局を設置した。このようにして移動基地局は次の避難所へ移動し、多くの避難所をエリア化するという連携を行った。

4. むすび

非常時の携帯通信インフラ早期普及の鍵として、衛星通信を携帯基地局のアクセス回線に適用した4つのソリューションについて説明した。

衛星通信は、携帯の通信インフラのアクセス回線として、普段は初期投資コストや運用コストを抑えることが望ましい田園地域への適用が出来、非常時には被災地に移動させて容易に利用することが出来るという早期の移動配置可能なことが、今回の大震災によって示された。

二度とこのような大災害が起こらないことを祈りたいが、早期移動配置可能な通信インフラとして活躍が期待される。■



図6 臨時屋外局(アンテナ高6m)