

2GHz 帯等を用いた衛星移動通信システム等の在り方及び技術条件に関する提案

平成 25 年 4 月 26 日

提案者： クアルコムジャパン株式会社
代表者： 代表取締役社長 クリフォード フィック
所在地： 〒107-0062 東京都港区南青山 1-1-1 新青山ビル西館 18 階
連絡先： 城田 雅一 (mshirota@qti.qualcomm.com)

1. 提案の概要

- 東日本大震災を機に災害に強い衛星通信に対する関心が高まっているが、衛星通信システム委員会での報告にもあるように北米では事業として成り立たないケースも見受けられ、移動衛星業務に割り当てられている 2 GHz 帯の周波数利用については事業性も含め慎重に議論する必要がある。
- 一方、地上系移動通信システムのトラヒックは増加の一途をたどっており、更なる周波数の割り当てを必要としている。
- 上記の 2 つのニーズを同時に満たすシステムとして、衛星系のシステムに EGAL (Enhanced Geostationary Air Link) を用いた地上系システム (3G/LTE) とのハイブリッドシステムを提案する。ハイブリッドシステムの導入により周波数の有効利用を実現すべきである。
- EGAL はすでに標準化されている無線インターフェース¹であり、北米においてハイブリッド運用の衛星系の技術として検討されている。また、欧州では継続的に MSS/ATC 事業者との共同検討が行われており、既存端末を流用できるハイブリッドシステムのリファレンスソリューションとして認知されている。
- 日本においてもハイブリッドシステムに関する北米、欧州など世界の動向に注視し、可能な限り共通のシステムの導入を目指すべきと考える。

2. EGAL の概要

- 静止衛星の通信環境 (大きな伝播ロス及び遅延) に最適化
- 3G/LTE と同じ周波数帯での同時運用を前提に設計
- 出来る限り既存の地上系携帯電話無線インターフェースを流用

¹ TIA-1185 (3GPP2: C.S0098-0 v1.0)

- 地上系携帯電話通信チップへのインテグレーションが容易
 - 地上系携帯電話端末と同じ Form factor（アンテナ、フィルタ、アンプ等）で動作できるよう設計（専用端末を必要としないため、商用化されている 3G/LTE 端末と同等の実装でサポートが可能）
 - 音声通信（2 kbps の Vocoder）及び、データ通信が可能
 - 衛星への上りリンクは地上系携帯電話端末と同じ送信電力で静止衛星との通信を可能とするため Narrow band FDM の専用設計（6.4 kHz または 12.8 kHz）
 - 衛星からの下りリンクは 1.25 MHz の 3G (1xEV-DO) の仕様を流用
- ・ 技術の実現の可能性について
 - 弊社の一部商用チップでサポート済み
 - プロトタイプ端末で衛星との通信を実証済み

3. EGAL と 3G/LTE のハイブリッド運用

- ・ 同じ周波数帯における EGAL と 3G/LTE とのハイブリッドシステムでは、システム間で周波数共用に関するコーディネーションを必要とせずに運用が可能となる。
 - 3G/LTE のカバレッジエリア内では、3G/LTE の信号が支配的になり衛星からの信号が検出できなくなるため、端末は 3G/LTE を使用する。（図 1 の青色のエリア）
 - 3G/LTE のカバレッジ外では、衛星からの信号が検出できるようになり、端末は EGAL の無線インターフェースを使用する。（図 1 の黄色のエリア）
 - どちらかの無線インターフェースに接続するため連続したカバレッジを構築することが可能となる（通信中のハンドオーバーはサポートされていない）

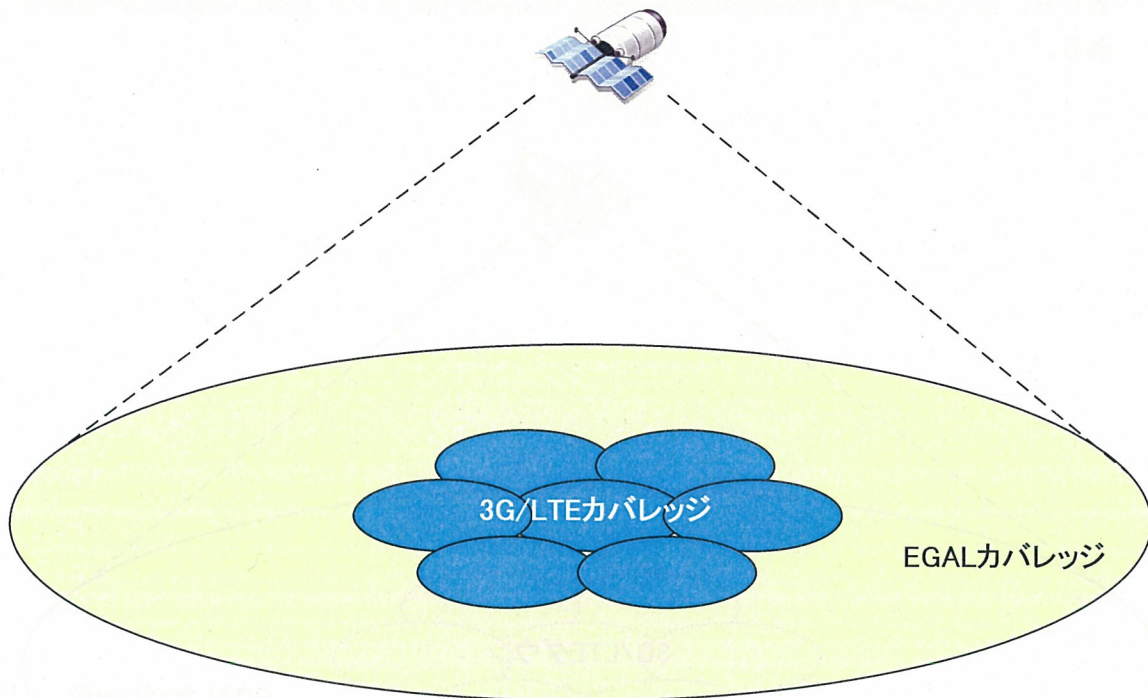


図1 EGAL-3G/LTE ハイブリッド運用

4. EGAL と 3G/LTE 間の干渉

- ・ 3G/LTE 上りリンク（地上系システムの移動局送信）による衛星への干渉は衛星上りリンクの受信機の Noise floor を 1-2 dB 上昇させる結果となるが、EGAL の上りリンクはこの程度の干渉には耐えられるよう設計されている。
- ・ 衛星下りリンクからの 3G/LTE 下りリンク（地上系システムの移動局受信）に対する干渉は 0.5 dB 以下の雑音指数の劣化となるが、3G/LTE のシステムパフォーマンスに与える影響としては無視できるレベルとなる。

5. 非常時・災害時における運用

- ・ 災害時に地上系の基地局が運用できなくなった場合には、地上系の基地局からの信号を停止することにより、EGAL で補完することが可能。（図2）
- ・ 地上系携帯電話のカバレッジ以外の場所でも通信手段を確保することが可能。
- ・ 衛星通信の専用端末を必要とせず、既存の地上系携帯電話端末をそのまま使用できるこ

とから、多くのユーザが緊急時の通信手段として利用できるシステムとなることが期待される。

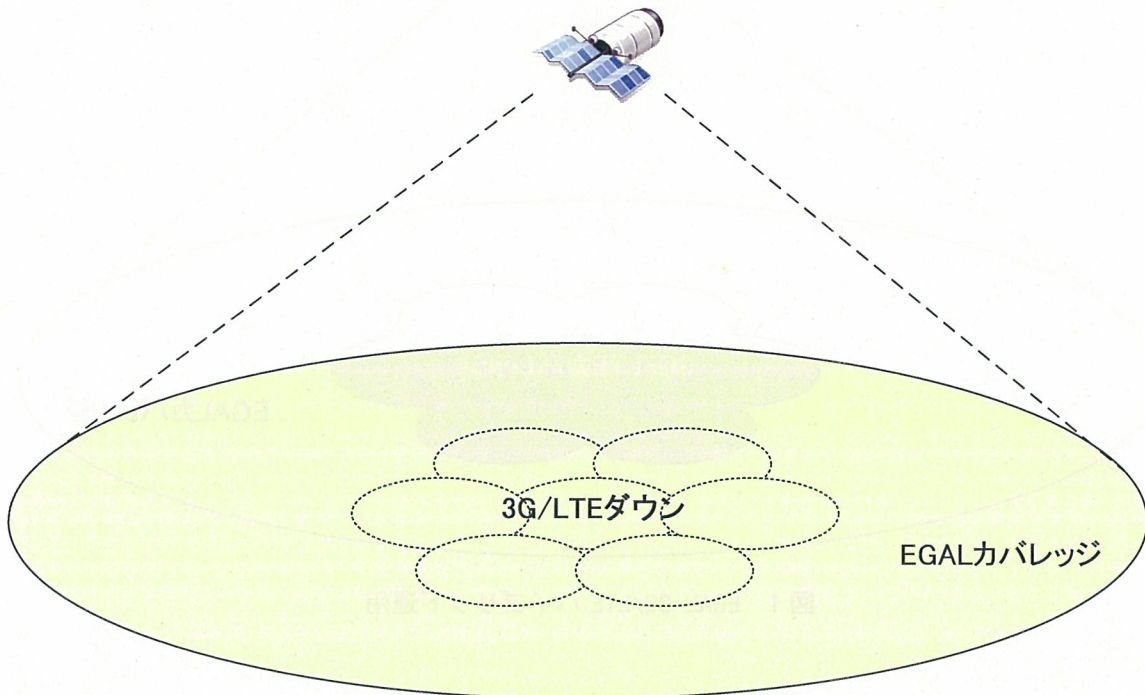


図2 3G/LTE システムダウンのケース