

平成22年7月5日
UQコミュニケーションズ株式会社

〇周波数割当に対する基本的な考えに関する質問への回答

〇700/900MHz 帯の割当について、以下の①～⑥について、「そう思う」「そう思わない」のいずれかを選択した上で、ご回答された理由を説明して下さい。

- ①今後5年以内に日本が世界各国の中でかつて経験したことが無いほどの無線通信によるトラフィック量や多様なサービスを提供する、先導的な状況となりうるため、それを念頭においた施策をとるべきである。（そう思う・~~そう思わない~~）

A: 過去のトラフィック量の増加傾向や、最新端末の主力機器が従来の端末以上に情報を取り扱える高機能端末に移行していることから、今後のトラフィックの伸びは現状の増加速度を大きく上回ることが想定されます。

既存のネットワークでこれらのトラフィック量を賄うことは困難と考えられることから、もし今般の周波数割当にて、世界の先導的な状況を念頭においた施策を早期に実施しなければ、トラフィックの規制など利用者や、アプリケーション開発者への負の要因が発生することが懸念されます。

日本における成長戦略を維持・発展させるためにも、その基盤なるブロードバンドインフラを構築することが出来る周波数割り当て施策が必要と考えます。

- ②既存の周波数利用者の移行は、提案のプラン（再編プランを提示された会社においては自社のプラン、再編をすべきではないとお考えの会社においては他社が提案したプラン）によって完了できる。（そう思う・~~そう思わない~~）

※前提条件が必要とお考えの場合は条件を明記して下さい。

A: 弊社提案のプランでは既存周波数利用者の移行には言及していないが、今後のワイヤレスブロードバンド基盤の構築のためには、当該周波数帯における適切な周波数再編プランが必要であり、地上デジタル放送への移行と同様の国策として実施することにより可能になると考えられます。

なお、国策としての周波数移行を行う場合、財政措置を担保することが必要であることから、現行電波利用料での負担や、再編後の周波数利用者からの特別徴収による財源の捻出といった施策が必要と考えます。

③新市場創出が遅れることによる損失は大きい。(そう思う・~~そう思わない~~)

A: ガラパゴス化と評される我が国のこれまでの携帯電話等の普及と技術の進展においても、世界に先立ちメールの高度化、電子カメラ・電子マネー決済機能の組み込み、高機能アプリケーションの開発・導入などで大きな成果を上げており、世界市場への貢献において多大なるものがあったと考えます。

今後も世界市場において日本の技術やサービスが影響力を持ち続けるためにも、適時適切な周波数再編により新市場の早期の創出が推進されることが必要と考えます。

④700MHz帯と900MHz帯をペアで利用する方法は、700MHz/900MHz帯をそれぞれペアで利用する方法に比べて技術的に克服することが困難な課題が大きい。

(そう思う・そう思わない)

A: 弊社はTDDシステムへの割当を希望しておりますので、本問にはコメントを控えさせていただきます。

⑤この時期に国際的なハーモナイズが行われないことは、日本の国際競争力において致命的な損失となる。
(~~そう思う~~・そう思わない)

A: 周波数利用の国際的なハーモナイズが行われることは、流通する端末の開発や利用者の利便性向上、経済的負担の軽減において一定の効果はあると考えますが、諸事情により国際的なハーモナイズに合致できない状況においても、複数周波数帯域に対応する端末等の導入により、実態上の対応は可能であることから、日本の国際競争力において致命的な損失となるとまでは言えないと考えます。

⑥700/900MHzの割当は、その後続く第4世代携帯電話用の周波数の割当を考えれば、ある程度理想的な状況から離れてでも、2012年に割当ができることを優先すべき。
(そう思う・~~そう思わない~~)

A: 最も優先して考えるべき項目にて回答

○上記①～⑥の項目の中で最も優先して考えるべき項目はどれとお考えか。理由を付してご回答願いたい。

A: ⑥が最も優先して考えるべき項目と考えます。

先にも触れましたが今後のトラフィックの伸びは現状の増加速度を大きく上回ることが想定されますので、利用者の利便性を確保し、安定した通信を提供する上でネットワークの増強は喫緊の重要課題であります。従って新たな周波数割り当てを先送りすることは避けるべきと考えます。

また、早期の広帯域の周波数割り当てにより世界に先駆けてワイヤレスブロードバンドの環境を構築出来れば、新たな技術・コンテンツ等が発展し、世界をリードする技術等が日本から海外に向け発信されることとなり、景気回復、雇用確保等我が国の抱える課題克服への貢献も図れるものと考えられます。

○周波数の割当てを海外と完全に一致させなければハーモナイズを本当に確保できないのか。おおまかな周波数配置、通信方式、上り下りの周波数間隔等が一致していれば良いのではないか。

A: 周波数の割り当てを海外と完全に一致させることは非常に困難であり、一定の周波数帯域を類似の利用用途で統一することにより、国際的ハーモナイズを確保していると言えると考えます。

国際的端末の流通(端末の物流や通信のローミング等)への障壁としては、通信方式(技術的条件)の違いによることの影響の方が大きく、多少の周波数の割り当ての違いは、技術開発(ソフトウェア無線等)により吸収できるものと考えます。

弊社は700MHz帯でTDD割り当てを提案しております。TDDの場合は、上り下りの周波数間隔という要素が無い分、より容易に国際的な整合性を担保しやすいといえます。

○周波数移行を図るための方策に関する質問への回答

○周波数移行を行わせるための具体的な措置(スキーム)をお示しいただきたい。

A: 弊社の提案は、既存周波数利用者の移行を伴わないものとなっておりますことから、コメントは差し控えさせていただきます。

○周波数再編に伴う移行促進を図るために必要となる費用について、誰がどのように負担するのが適切とお考えか。移行後の周波数を利用する免許人が一切の負担を負うべきとお考えか。また、どこまでの負担(負担すべき範囲及び金額)が妥当とお考えか。

A: 現在の電波利用の基本的な考え方は、電波は国民共有の財産であるとの立場から、周波数再編に当たっては電波を利用するもの全体にて公平に負担することが良いと考えます。この観点から、電波利用料の一部にて負担することが適当と考えます。

但し、周波数再編後に利用するものにおいて、再編にともなう利用制限期間の短縮などを希望する場合は、追加負担に係る費用については、当該免許人が負担をすることが適当と考えます。(当該帯域に複数の事業者が参入する場合は、複数免許人にて負担を分担)

0700/900MHz 帯それぞれでペア利用すべきとの提案に関する

質問への回答

A 700MHz 帯・900MHz 帯に共通する質問への回答

0700/900MHz 帯において、2012 年末までに周波数割当が決着しているのが望ましいと考えるか。以下の中から最も近いと思われる選択肢を選んだ上で説明していただきたい。また、2012 年ではなく別の目標時期をお考えの場合もその時期をなるべく具体的にお示した上で同様にご回答願いたい。

- a. 完全に国際的なハーモナイズが確保された状態
- b. 対応端末の市場投入や基地局の整備などが、少なくとも主要都市圏で完了して、サービスが開始されている状態。
- c. a.とb.両方が実現している状態
- d. その他(具体的に記載して下さい。)

A: bが適当と考えます。

700/900MHz帯の周波数割り当てそのものについては、今後のトラフィックの増加を想定した場合、2012年末までには、決着していることが望ましいと考えます。

弊社においては、700/900MHzの電波の特性を利用し、2.5GHz帯でカバーできない不感地(ビル陰、屋内等)をカバーするために700MHz帯の周波数が必要と提案しております。早期に周波数割り当てが実現することにより、既存のサービスを補完するとともに、更なるサービスの充実により、日本国民への公共の福祉の増進が図れるものと考えております。

但し、具体的な基地局の整備については、各事業者の実情や戦略を考慮頂く必要があると考えます。

○上記質問においてa又はcを選択された場合、ハーモナイズの対象地域として特に挙げられる地域はどこか具体的に示していただきたい。

A: (bと回答)

○周波数を統一した場合と各国の周波数割当に合わせた場合とでは、携帯端末及び基地局のコストそれぞれにどの程度の差が生じるのか。

A: 当社が利用を想定している端末及び基地局は、世界標準仕様となっており、世界各国の周波数への対応を前提としていることから、コスト面での差異は概ね生じないものと考えております。

○700MHzと900MHzをペアにして割り当てる場合には、端末及び基地局における技術面及びコスト面で克服困難な課題が生じ、供給が困難になるほどの問題となるのか。吸収できないほどの本質的な問題(端末・基地局コスト、ローミングの制約等)が生じるのか否か明確に説明してほしい。

A: 当社の提案においては、700MHz帯をTDDにて利用することから、上記問題は発生しないものと考えます。

なお、WiMAX Forumでは、Band Class 7. Aとして、700MHz帯のTDDが既に定義されております。

B 700MHz帯に関する質問への回答

○ITSとのコモナリティとは具体的にどのようなイメージか。

A: 700MHz帯のITS向けには、802.11pによるWAVE(Wireless Access in Vehicular Environments)方式の適用が検討の中心となっております。車車間通信のためには、CSMAベースの技術が適切と考えられているためです。一方、路車間通信では、802.11系のようなCSMAベースよりセルラーやBWA系の技術がより効率的であります。車車間と路車間を同一方式とするためWAVE方式を同じく適用する方向となっております。

しかし以下の2つの課題があり、これに対して考察を加えますと、TDD WiMAXとのコモナリティが浮かび上がってきます。

① 路車間通信に関しては、路側のインフラ整備母体とそのコストが実現阻害要

困っております。

- ② CSMA はトラヒック増や隠れ端末に従い急速にスループットが劣化します。
レートは低いものの Slotted 系技術の方が隠れ端末耐性に高く、安全運転支援においてより適しているとの見解もあります。

課題①に対しては、路車間(の一部)を公衆電気通信インフラサービスに重畳させる方策があります。この場合、802.11 系と共通性の高い TDD WiMAX が有力であります。PC における WiMAX/Wi-Fi 同梱と同様の車載機となります。

車には GPS の搭載がほぼ常識であるため、今後 Slotted 系技術が有力になるかもしれません。その場合、隣接バンドの TDD 方式と同期を取ることで、干渉を低減できます。(隣接 TDD 方式と ITS を同時使用する車両における送受干渉が ITS の GB 所要量の決定要素であるため。)

C 900MHz 帯に関する質問への回答

○ 900MHz 帯を希望されないのは何故か。

A: 弊社は、WiMAXの高速化及びサービスエリア拡大を目指して2.5GHz帯及び700MHz帯の周波数割当てを希望致しておりますが、当該周波数帯については、国際的な整合性が取れた周波数帯域となっております。

※WiMAX ForumにおけるProfileではWiMAX用周波数として

・Class3: 2,496MHz～2,690MHz

(スキャンリストに各チャンネルの中心周波数が定義済)

・Class7A: 698MHz～862MHz

が規定されており、当社割当希望案の周波数帯域はこの範囲内に入っています。

一方、900MHz帯FDDとしては、

・Class7G: UP:880MHz～915MHz、DN:925MHz～960MHz

が規定されておりますが、これはGSMのメインバンドとなります。

以上の状況を踏まえ、希望する周波数の選定を実施したことから、900MHz帯については希望しておりません。

Oその他質問事項への回答

○若手研究者・技術者の育成が重要との指摘であるが、現状での課題・問題点があれば挙げていただきたい。

A: 若手研究者・技術者においては、既存の枠組みに囚われない自由な発想ができる可能性があると考えます。

しかしながら、これら若手において自由な発想を実現化するための挑戦をする環境が現状においては必ずしも構築されていないことから、こうした希望をもつ人々（組織）へ安価で利用が可能な環境（研究特区など）を全国複数個所に開設することが望まれます。

再追加質問に対する回答提出について

〇トラヒック急増への対策に関する質問への回答

〇これまでにトラヒックの増加に対して具体的にどのような対策を講じてきたか具体的に述べて欲しい。(セル半径の縮小、干渉軽減技術、MIMO技術、帯域制御、料金体系など)

A: 弊社は、2009年2月にWiMAXサービスを開始し、ネットワークを全国に拡大する途上にあります。加入者は6月末時点で20万強であり、当初設計した無線容量を逼迫させる状況になく、当社のエリア展開計画に準じて基地局の増強を進めております。

一方、弊社の提供するモバイルWiMAXは、モバイル端末からのインターネットアクセスをサービスの中心とするビジネスを想定していることから、ネットワークを利用いただくお客様に出来る限りの広帯域サービスを提供するために次のような技術が無線アクセスに適用しております。

(1)64QAMを含む多値変調の適用

弊社のネットワークでは、開業当初から64QAM/16QAMなどの多値変調を下りリンクに適用したシステムを導入して広帯域化(大容量化)を図っております。

また、現在は上りリンクにも64QAM変調を追加することにより、上りリンクの広帯域化の取り組みも進めており、機能の追加開発を実施すると共に、国際標準としても上りリンクに64QAMが適用できるように働きかけを実施するなどの取り組みを進めております。

(2)MIMO技術の標準実装

上記以外に、弊社のネットワークでは2x2 MIMOを標準実装しております。

これにより、最大伝送速度を40Mbpsに、容量についてもSISOに比較して30%以上の増を達成している状況にあります。

(3)基地局セルの狭小化設計

弊社はエリア拡大の推進を図ることのみならず、東京都心部などに代表される高トラヒック領域では、当初から基地局密度を高めたエリア構築を進めています。

これにより、面的な容量の増加を図ると共に屋内においても浸透損失を補って、快適な通信環境の提供に努めております。

○今後のトラヒックの急増に対して、周波数割当の要求以外にはどのような対策を講じていくことを考えているのか。また、その対策を講じる上で、追加の割当てがないとどの時点でどのような支障が生じるのか。具体的に述べて欲しい。

A: 弊社では今後、無線アクセス網の容量増を目的として次のような取り組みを想定しております。

(1) 基地局セルスプリット

既存の1つの基地局をカバーするエリアを狭小化して、局間に新たな基地局を設置して、無線アクセス網の容量拡大を目指しております。

しかし、東京都内などトラヒック密度が高く将来に向けて容量が逼迫する地域では、すでに基地局セルの狭小化を実施していること、OFDMA方式を採用しているモバイルWiMAXでは、セル外干渉の影響がセル容量を阻害する支配的要素になることから、一定以上の狭小化は容量増に繋がらないことも予測しております。

(2) 干渉低減技術の導入

OFDMA方式を用いるアクセスシステムでは、前述のようにセル外干渉がセル容量を阻害する支配的要素になることから、セル外干渉を抑圧する技術としてICIC (Inter Cell Interference Canceller)やDynamic FFRの開発・導入を検討しております。

一方で、ICIC技術やDynamic FFR技術は、ネットワークのロード率が中程度の領域までは、効果が大きくユーザスループットを向上させ、ひいては容量増の効果が得られると評価していますが、容量が逼迫する高負荷状態では、その効果は限定的となることから、標記技術による輻輳時の容量増への期待は限定的であると考えております。

(3) 広帯域化による容量増

上記以外に具体的に容量増の可能性として検討している技術に広帯域化があります。

現在モバイルWiMAXは10MHzの周波数帯域を用いるシステムとして商用サービスを提供しておりますが、20MHzへの周波数帯域の拡張により相対的な容量増の効果が期待できます。

具体的には、ユーザへの無線リソース割り当てをスケジューラにより実現しているモバイル WiMAX では、帯域を拡大することにより割り当てリソースの絶対量を増加させることにより、統計多重効果を得やすい状況を誘引し、結果として周波数利用効率を向上させることが可能となると考えております。

しかし、現在弊社では 30MHz 帯域を 10MHz x3 キャリアとして運用していることから、20MHz システムの導入に新たなスペクトラムの割り当てが必須な状況にあります。