

# 電波政策ビジョン懇談会 (第11回)

総務省

2014年9月8日

## 諸外国における周波数オークション等の 最新動向

飯塚留美 電波利用調査部  
一般財団法人 マルチメディア振興センター

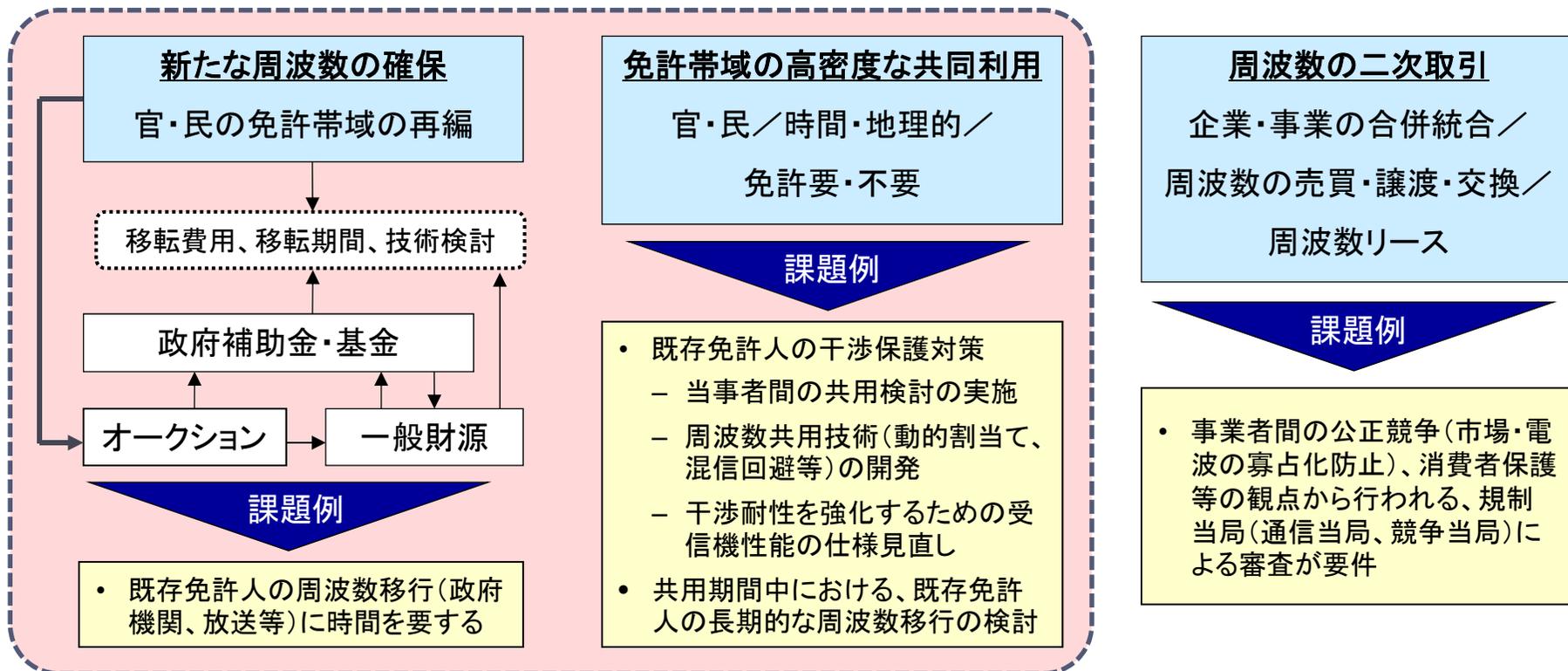
- オークションの位置づけ
- 周波数オークションの最新動向
- 周波数保有の寡占化の防止策
- 周波数の共同利用をめぐる動き

# 電波の最適な配分・利用をめぐる取組み

国際的な周波数調整、電波利用ニーズの高まり、新たな商用周波数の必要性

電波の逼迫

周波数アクセス機会の極大化に向けた、電波の有効利用をめぐる取組み



【官民の周波数共用を前提とした排他的免許の新規割当て】

【新規割当ての補完】

# オークションを介した政策目標の実現

市場原理とコマンド&コントロールの組合せによる周波数管理  
オークション(二次取引含む)後の市場環境が、競争的であり、かつ、消費者利益にかなうことを担保するために、各市場に応じた電波割当て上の要件や義務等が課せられる

## 【実現可能な政策目標】

- ▶ 事業者間の公正競争
  - ▶ 電波の公平割当て・寡占化防止
- ▶ 電波の効率的な利用
  - ▶ 電波の最適な配分・再編促進
  - ▶ 周波数の共同利用
- ▶ 公共性・公益性の確保
  - ▶ 小規模事業者の優遇
  - ▶ オークション収入を活用した公共政策支援
  - ▶ デジタル・デバイドの解消

## 【行政管理上のメリット】

- ▶ 割当て手続きの透明性
  - ▶ 行政の裁量による割当ての回避
- ▶ 電波の経済的な価値の評価
  - ▶ 電波利用料・免許価値の算定

## 【オークション実施の前提】

- ▶ 新たな電波の確保
  - ▶ 官民からの電波の回収・再編
  - ▶ 共用可能な免許帯域の特定



# 周波数オークションの最新動向：米国

## AWS-3オークション (1.7/2.1GHz)

2014年11月13日 開始予定

- ▶ オークション対象となる周波数帯
  - ▶ アンペアバンド: 1695-1710MHz (連邦政府帯域①)
  - ▶ ペアバンド: 1755-1780MHz / 2155-2180MHz (連邦政府帯域② / 商用帯域③)

帯域	官民の既存免許人の保護	
① 1695-1710MHz	既存ユーザー	連邦政府の気象観測衛星地球局レシーバー(47基)
	事前調整	27か所の「プロテクションゾーン」内で、移動又はポータブル局の通信を管理する基地局は、運用開始前に、既存ユーザーと事前の調整が必要
② 1755-1780MHz	既存ユーザー	国防総省の小型無人航空システム、戦術目標捕捉ネットワーク技術等や、その他省庁のビデオ監視システム等
	周波数移転	既存ユーザーは、1780-1850MHzの連邦政府帯や、2025-2110Hzの商用帯 (Broadcast Auxiliary Service (BAS) 等が主に使用) への移転が想定されているが、これら帯域に収容できない一部ユーザーは引き続き留まる見込み
	費用負担	「移転計画」で承認された移転費用は、「商用周波数促進法」が設置した「周波数移転基金」によって賄われ、AWS-3オークション収入が充当される
③ 2155-2180MHz	既存ユーザー	2110-2180MHzで運用する商用の固定マイクロ波免許人及びブロードバンド無線サービス免許人
	事前調整	固定又は基地局により運用を開始するすべてのAWS免許人は、同一または隣接するチャンネルを用いる既存ユーザーとの周波数使用の調整が必要
	費用負担	既存ユーザーの保護措置に要する共用又は移転に係る費用は、AWS免許人が負担



# 周波数オークションの最新動向：米国

## 市民ブロードバンド無線サービス (3.5GHz)

### 最終規則を検討中

- ▶ 対象となる周波数帯
  - ▶ 3550-3650MHz: 連邦政府機関との共用
  - ▶ 3650-3700MHz: 無線インターネットサービスプロバイダー(WISP)との共用
- ▶ 想定される用途
  - ▶ キャリア主体のスマートフォン、バックホール回線、固定無線ブロードバンド等
- ▶ 使用上の地理的制限
  - ▶ 3.5GHz帯を使用する、艦載用海軍レーダーが配備されている沿岸地域(人口の約60%が居住)での使用を制限(「排他的ゾーン」)(制限緩和を検討中)
- ▶ 優先アクセス免許(PAL)の割当て(検討中) [\[14頁参照\]](#)

割当て方法	競争入札。入札者が1社のみの場合は、当該免許を競争入札から除外し、非排他的な免許申請を検討
免許件数	7万4,000件(2010年国勢調査の人口調査標準地域に基づく)
チャンネル幅	10MHzで、一地域の最大割当て幅は3チャンネル(30MHz)
動的割当て	割り当てられるチャンネルは、周波数アクセスシステム(SAS)管理者によって、動的に変化
免許期間	1年間で自動的に失効。使用継続可能期間は最大5年間
▶ 6 未使用PAL	SAS管理者は、未使用PALを、一般認可アクセス(GAA)に割当て可能



# 周波数オークションの最新動向：米国

## インセンティブオークション (600MHz)

2015年後半 実施予定

- ▶ 放送局が自主的に返上する電波を再編し、移動業務へ割当て
  - ▶ オークションで、①放送廃止、②VHF帯への移行、③他社とチャンネル共用、のいずれかを選択する放送局は、その対価として金銭的補償を得る
  - ▶ 再編に伴い、UHF帯の放送を継続する放送局の利用チャンネルを、必要に応じて変更(リパッキング)
  - ▶ ガードバンドは免許不要に割当て(最大34MHz)
- ▶ 全国事業者による入札・二次取引を制限し、中小規模事業者の参入を促進
  - ▶ 各市場(地域免許)で一定量の周波数(最大30MHz)を、中小規模事業者向けに確保(「リザーブ免許」)[\[11頁参照\]](#)
  - ▶ 600MHz帯の周波数二次取引を、一定の条件の下に、免許付与後、6年間(人口カバレッジ40%達成の義務期間)凍結[\[11頁参照\]](#)
  - ▶ 小規模事業者、マイノリティ、ルーラル電話会社は、指定事業者(Designated entities: DE)の資格を得ることで、落札額の割引が適用
  - ▶ 全国事業者によるコンソーシアム等を通じた共同入札を制限することを検討中
- ▶ オークション収入の用途
  - ▶ ①電波を返上する放送局への金銭的対価、②放送継続局の周波数移行に係る費用の補償、③公共安全LTEブロードバンド網(FirstNet)の構築\*、④公共安全通信網構築に向けた地方政府支援プログラム、⑤高度公共安全無線通信に関する研究開発、⑥次世代911の展開費用、⑦国家予算赤字の補てん

\* 我が国では防災等の用途向けにLTE方式による共同利用型ネットワークの構築を推進



# 周波数オークションの最新動向：独国

## GSM帯域オークション（900MHz、1800MHz）

「プロジェクト2016」(2013年7月)： GSM帯域の再割当て

- 2016年末に免許期限が切れる900MHz及び1800MHzの再割当て、700MHz(694-790MHz)及び1.5GHz(1452-1492MHz)の新規割当てを、オークションによって実施
- サービス継続性の観点から、900MHzの2×5MHzを、既存の4事業者に確保

### ▶ テレフォニカのE-Plus買収に伴う900MHz、1800MHzの扱い(2014年7月)

#### ▶ 早期返還(検討中)

- ▶ **免許期限の前倒し**： 通信規制当局(BNetzA)の提案では、テレフォニカ及びE-Plusの900MHz、1800MHzの免許期限を2015年末に前倒し、2014年末までに、オークションによる再割当て手続きを開始
- ▶ **必要最低限の周波数量**： テレフォニカ/E-Plusの合併会社にとって、2016年以降、必要最低限の周波数量は、2025年末が免許期限となっている、900MHzの2×5MHz、1800MHzの2×10MHz
- ▶ **返還帯域**： 返還が要請されるのは、900MHzの2×5MHz、1800MHzの2×34.8MHz(最大)で、政府の合意が得られれば、700MHzもオークションに含める

#### ▶ オークションを通じた電波の最適配分

- ▶ 新規参入者(Liberty Global等)による落札が期待されているが、合併会社は、返還した帯域を、オークションを通じて買い戻すことができる

- ▶ 各事業者ネットワークマイグレーションに伴う周波数戦略の再考を促す観点から、オークションを通じた電波再編を効率的に進める



# 周波数オークションの最新動向：英国

## 国防省周波数オークション（2.3GHz、3.4GHz）

### 政府による公共セクターの周波数開放政策

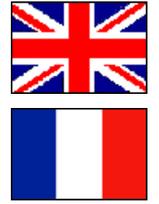
英国財務省は2010年10月、包括的歳出削減策（「Spending Review 2010」）において、政府資産売却の一環として、公共セクターが保有する5GHz以下の周波数のうちの少なくとも500MHzを、商用向けに開放する計画を発表

- ▶ 国防省の周波数返還
  - ▶ 190MHz幅を通信規制当局（Ofcom）を通じて民間に売却する方針を表明（2012年12月）
- ▶ オークション対象帯域
  - ▶ 2.3GHz（2350-2390MHz）、3.4GHz（3410-3600MHzの間の150MHz）
- ▶ 免許条件等（検討中）

既存免許人の割当て変更	現在UKブロードバンドに付与されている3480-3500MHz及び3580-3600MHzを3560-3600MHzに移行し、3410-3560MHzの150MHz幅を連続したTDDブロックとしてオークションにかける
周波数ブロック	2.3GHzは5MHz単位、3.4GHzは5MHz又は10MHz単位で割当て
免許期間	無期限。最初の免許期間は20年で、それ以降は年間免許料が適用
その他条件	技術中立割当て、カバレッジ義務なし、二次取引可能
オークション時期	2015/16会計年度

(参考)

## 英仏の4G (800MHz、2.6GHz) オークション



### ▶ 英国の4Gオークション(2013年2月)

- ▶ 既存の卸売事業者4社 (EE、Telefonica、Vodafone、3UK) の存続維持
  - ▶ 特定の事業者に周波数が集中しないよう、周波数保有量の上限(「周波数キャップ」)を定める[12頁参照]
  - ▶ 第4の卸売事業者(3UK又は新規参入)に最低限の周波数数量を確保するため、「リザーブ周波数」を設ける[12頁参照]
- ▶ 無線電信免許料の料額への反映
  - ▶ 落札額を踏まえて、900MHz、1800MHz(免許期限のない非オークション帯域)の電波利用料(「無線電信免許料」)の新たな料額を算定する

### ▶ 仏国の4Gオークション(2.6GHz:2011年9月、800MHz:同年12月)

- ▶ オークションと比較審査を組み合わせた総合評価方式
  - ▶ 周波数ブロックへの入札金額の多寡
  - ▶ MVNOへの4Gネットワークの開放意思
  - ▶ ネットワークのエリア整備計画(800MHz帯に適用)
    - 強制義務: ①免許取得後15年間で人口カバー率99.6%を達成、②人口過疎地域である「優先開発地区」(全人口の18%、国土の63%に相当)において、免許取得後5年間で40%、10年間で90%のカバレッジを達成
    - 任意基準: 免許取得後15年間で、全ての県の人口カバー率95%の履行意思

### ▶ ルーラル地域におけるサービス普及の促進

- ▶ 800MHz帯LTE免許に対して、山間部での基地局設置等のコスト負担を軽減するため、ルーラル地域における事業者間のネットワーク設備の共用を承認



# 周波数保有の寡占化の防止策：米国

## 周波数保有量規制の適用

### 「三分の一」トリガー

#### ▶ 二次取引(企業結合時を含む)における周波数スクリーン制度の適用

##### ▶ 個別の案件ごとに、ケース・バイ・ケースで審査を実施

移動通信用の周波数全体の保有量規制	基準となる全体の周波数数量	580.5MHz(AWS-3除く)
	保有上限	194MHz(全体の33%)
周波数保有量にカウントされるケース(例示)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10%を超える持分等がある場合であって(「帰属関係」)、それが支配的関係にあると判断される場合には、出資先の免許人が保有する周波数が、周波数保有量にカウントされる場合がある</li><li>• 長期周波数リース契約で使用している周波数は、周波数保有量にカウントされる</li></ul>	

#### ▶ 1GHz以下の周波数保有制限(600MHz帯インセンティブオークションで適用)

##### ▶ 「リザーブ免許」(最大30MHz)への応札資格

- ▶ 600MHz帯の「リザーブ免許」に応札できるのは、1GHz以下の周波数を45MHz以上保有していない者、又は地域事業者(非全国事業者)
- ▶ 基準となる1GHz以下の全体の周波数数量は134MHz(850MHzセルラー:50MHz、700MHz帯:70MHz、800/900MHz SMR:14MHz)で、45MHzはその約1/3に相当

##### ▶ 600MHz帯の二次取引制限

- ▶ 免許付与後6年間、1GHz以下の周波数保有量が、全体の1/3以上の結果となる、600MHz帯免許の二次取引(移転、譲渡、地域/帯域分割、長期周波数リース)を禁止
- ▶ 免許付与後6年間、600MHz「リザーブ免許」への応札資格のない者に対して、「リザーブ免許」を二次取引することを禁止



# 周波数保有の寡占化の防止策：英国

## 周波数キャップ規則の適用

- ▶ 4G(800MHz、2.6GHz)オークション
  - ▶ 周波数キャップ

移動通信用の周波数 全体の保有量規制	基準となる全体の周波数数量	576.9MHz
	2570-2615MHzを有していない場合の保有上限	210MHz (全体の36%)
	2570-2615MHzを有している場合の保有上限	215MHz (全体の37%)
1GHz以下の周波数 保有量規制	基準となる全体の周波数数量	129.6MHz
	保有上限	55MHz(全体の42%)

- ▶ 「リザーブ周波数」への応札資格
  - ▶ ①900MHz帯を保有しておらず、②1800MHz帯を30MHz以上保有していない者は、「リザーブ周波数」を最低価格で落札できる
- ▶ 2.3GHz、3.4GHzオークション
  - ▶ 周波数キャップ
    - ▶ オークション後の周波数保有量が、移動通信用の周波数全体の36%を超えてはならない
  - ▶ 基準となる全体の周波数数量
    - ▶ 周波数キャップの算定に含める移動通信用の周波数帯域及び総量は、今後検討

# 周波数保有の寡占化の防止策：英国・独国

## 企業結合時の電波返上



- ▶ 英国：T-Mobile UK／Orange UK（現EE）
  - ▶ 欧州委員会による合併条件（2010年3月承認）
    - ▶ 既存事業者4社（EE、Telefonica、Vodafone、3UK）による卸売市場の競争を保証するため、3UKとの間で締結されているインフラ共用合意（サイト及び無線アクセスネットワーク（RAN）の共有）を確実なものにする
    - ▶ 合併により、両社が保有する1800MHz帯は、合計で2×60MHzに及ぶことから、そのうちの25%（2×15MHz）の周波数を返上する
- ▶ 独国：テレフォニカ／E-Plus
  - ▶ 欧州委員会による合併条件（2014年7月承認）
    - ▶ 買収完了前に、合併企業のネットワーク容量の30%までを、固定価格で1社以上（3社まで）のMVNOに販売
    - ▶ 周波数及び特定の資産を、新規参入のMNO又はネットワーク容量を使用するMVNOに売却する
    - ▶ 既存のパートナー（MVNO及びサービスプロバイダー）との卸売契約を延長し、関心を示すプレーヤーに対して4Gの卸売サービスを提供する
  - ▶ 返上される周波数（検討中）
    - ▶ 合併当事者が欧州委員会と合意したと見られる帯域
      - 2.1GHz帯（2×10MHz）、2.6GHz帯（2×10MHz）
    - ▶ BNetzAが2015年末までの返還を提案した帯域
      - 2016年末に期限が切れる900MHz帯（2×5MHz）、1800MHz帯（最大2×34.8MHz）



# 周波数の共同利用をめぐる動き：米国

## 連邦政府用周波数の官民共用（3.5GHz）

- ▶ 官民共用の“周波数スーパーハイウェイ”の創出
  - ▶ 官民による周波数共用帯域を拡大することによって（最大1,000MHz幅）、民間の連邦政府用周波数へのアクセス機会を拡大する（2012年7月の大統領科学技術諮問委員会（PCAST）勧告）
- ▶ 周波数アクセスシステムの導入
  - ▶ 連邦政府用周波数へのアクセスを可能とするため、地理位置データベースを活用し、帯域ごとに使用登録及び使用条件に関する情報を管理する、周波数アクセスシステム（Spectrum Access System: SAS）を導入
- ▶ 周波数アクセスの三層構造

①既存免許人 （連邦政府）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 干渉からの完全な保護</li></ul>
②優先アクセス （Priority Access License: PAL）	<ul style="list-style-type: none"><li>• 既存免許人に干渉を与えてはならないが、GAAからの干渉保護は受ける</li><li>• オークションによる免許割当て（検討中）</li></ul>
③一般認可アクセス（General Authorized Access: GAA）	<ul style="list-style-type: none"><li>• ①既存免許人、及び、②PALへ、干渉を与えてはならない</li><li>• 低出力での運用向けに、一定量の周波数をGAA用に確保</li><li>• GAAユーザーは、運用に際して周波数免許は不要であるが、使用する機器のSASへの登録が義務付け</li><li>• 包含アクセスユーザー（Contained Access Users）資格者は、屋内用途に最大20MHzを確保可能（公共安全機関、地方政府、病院等）</li></ul>



# 周波数の共同利用をめぐる動き：英国

## 「Use it or lose it」規則（2.3GHz、3.4GHz）

### ▶ 想定される利用

- ▶ 当該帯域は、携帯事業者にとって、カバレッジ拡大よりも、容量を増大することに適している
- ▶ 最初は、容量が不足している、トラフィック高密度のエリアでの利用が想定される
- ▶ そのため、高密度エリア以外は、未使用の状態となる

### 未使用時の措置（検討中）

### ▶ 「Use it or lose it」規則の適用条件

- ▶ 当該帯域を使用して重要な公共政策目的（key public policy objective）が達成される場合であって、かつ、免許人が公共政策目的の達成に従事しない、あるいは達成できず、他のユーザーがそれを達成することができる場合

### ▶ Ofcomの追加的な免許付与権限

- ▶ 干渉リスクの適切な管理に必要なセーフガード措置の下に、これらの周波数の一部又は全ての使用を認める、追加的な免許付与が可能な権限を留保することを提案



# 周波数の共同利用をめぐる動き：仏国

## 免許制による周波数共用（2.3GHz）

- ▶ LSA (licensed shared access) の導入
  - ▶ 現在、フランス軍及びアマチュア無線に配分されている2.3GHz帯で、免許制による周波数の共同利用(LSA)の導入が勧告(「電波政策見直し報告書」2014年7月)
  - ▶ 既存ユーザーの軍がテレメトリーに使用しているが、使用頻度が低く、また、使用エリアがブレスト、ボルドー及びマルセイユの国境周辺と限定的なため、これら3都市を除くエリアでのモバイル利用を認める
  - ▶ 通信事業者による物のインターネット(IoT)の導入実現にも期待
- ▶ 「電波政策見直し報告書」の八つの勧告
  - ① 800MHz帯、900MHz帯での免許不要による小電力機器の使用拡大
  - ② Wi-Fi向けの5GHz帯の拡張と出力レベルの拡大、及び60GHz帯のWi-Fi利用の促進
  - ③ 2300-2400MHzでのLSA導入に向けた技術試験の実施
  - ④ TVホワイトスペースの実用化試験の実施
  - ⑤ 首相への報告義務を負う「電波コミッショナー」の任命
  - ⑥ 周波数管理の透明性の向上
  - ⑦ イノベーション促進を考慮した周波数管理手法の導入
  - ⑧ コネクテッド・デバイスの台頭を見据えた電波利用の効率的な監視
- ▶ 周波数共用技術がイノベーションの源泉
  - ▶ 周波数共用技術が、中長期的な成長を促し、5Gネットワークの不可欠な要素となる
  - ▶ 現行の周波数管理手法が障壁となって、IoT及び5Gの分野で、フランスが遅れをとることがあってはならない



(参考)

## 新たな算定方法が求められるLSAの電波利用料

### ▶ LSAの利用形態

- ▶ 軍等の既存免許人に割り当てられている帯域を、新たなユーザー(携帯事業者等)が、一時的又は地理的ベースで、排他的に利用することを可能とする、周波数を共用する利用形態

### ▶ LSA導入の見通し

- ▶ 欧州では、2.3GHz帯で広く採用される見通しで(現状、ドイツは導入見送り、英国はオークションで排他的に割当て)、米国では3.5GHz帯での導入が検討
- ▶ 現在、ECC(Electronic Communications Committee)周波数管理作業部会FM52が、欧州委員会の指示に従い、2.3GHz帯での周波数共用技術を検討

### ▶ LSA免許の価格設定方法をめぐる議論 \*

- ▶ オークションによる割当ては馴染まないとし、英国で非オークション帯域で導入されている行政管理インセンティブ価格設定(Administered Incentive Pricing: AIP)を応用
- ▶ 電波利用料の算定に、免許人が直面する、“**干渉リスクを考慮した軽減係数**”を組み込み、周波数共用によって生じるLSAの技術的制約や利用上の制限を、ビジネス上の価値に置き換えて評価するもの
- ▶ ただし、公的機関や商用事業者による周波数の使用が補完的ではない場合は、オークションによって周波数を割り当てる余地を残しておく必要がある

\* Gérard Pogorel, Professor, Telecom ParisTech, Erik Bohlin, Professor, Chalmers University, *Valuation and Pricing Of Licensed Shared Access: Next Generation Pricing for Next Generation Spectrum Access*, PRELIMINARY VERSION 30/06/2014

ご清聴ありがとうございました



一般財団法人

マルチメディア振興センター

Foundation for MultiMedia Communications