

## 意見提出フォーマット

意見提出元	九州工業大学、電気通信大学、株式会社トヨタIT開発センター
-------	-------------------------------

意見項目	意見内容
(2) ワイヤレスブロードバンドを実現するための課題(周波数の確保、国際標準化・研究開発の推進、利用環境の整備)	<p>米国 NSF が 2009 年 3 月に開催したワークショップでは、現在、世界中で使用されている無線機器は 30 億台超(無線機器の密度は、10～100 台/km<sup>2</sup>、大半は携帯電話とモバイル・コンピュータ)であり、2025 年までに、約 1,000 億台(1,000～10,000 台/km<sup>2</sup>)にまで指数関数的に増加すると予測されています。このような 2～3 桁の需要増に対応できる無線能力を実現する、飛躍的な技術革新、新制度が必要です。特に、無線通信に好適な 6 GHz 以下の周波数帯域の確保が極めて困難になるものと思われます。</p> <p>このような観点から、無線周波数資源を動的に再利用可能とするコグニティブ無線技術についての研究開発の推進及び実用化が極めて重要と考えます。(参考資料1～3 参照)</p>
(3) 関連する国内外の動向と課題	<p>コグニティブ無線技術の実用化に向けては、欧米をはじめとする世界各国で検討が進められており、特に、米国及びシンガポールでは、政府主導により、グローバルな市場を見据えた実用化への取り組みが進められています。コグニティブ無線技術の実用化は、近い将来において、WiFi に匹敵するインパクトとなる可能性があり、日本としても実用化に向けた研究開発に取り組むことが急務と考えます。(参考資料4 参照)</p>



# 参考資料

平成22年6月14日

九州工業大学  
電気通信大学  
株式会社トヨタIT開発センター



無線周波数資源を動的に再利用 ⇒ より多くの無線利用者に周波数提供

### ◆ 時間的・空間的に使用されていない周波数帯を活用

- 必要な時に必要な分(帯域)だけを臨機応変に再利用
- 固定的な無線周波数割当よりも実効的利用効率が向上

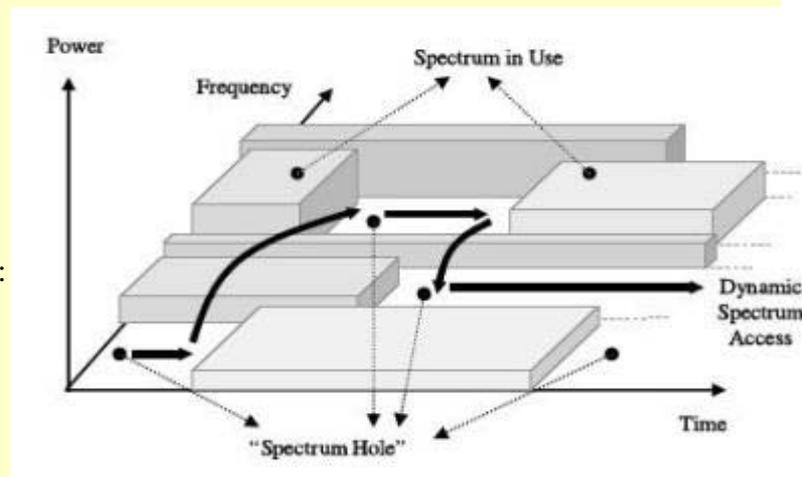
✓ 任意の用途や無線通信方式  
に対応できる技術

### 出典

I. F. Akyildiz, W. Y. Lee, M. C. Vuran, and S. Mohanty. Next generation/dynamic spectrum access/cognitive radio wireless networks: a survey. Elsevier Computer Networks, 50(5):2127-2750, Aug. 2006.

### ◆ 本技術の効果的活用シーン

- 常時接続の必要性がない場合
- 必要とする通信帯域が状況・時間・空間によって大きく変化する場合
- 多種多様かつ大量のトラヒックが混在する場合
- 緊急時等における重要な通信を優先して確保する場合



## (参考資料2)コグニティブ無線技術に特有の課題



### ◆ 多種多様な無線周波数を切り替えて共用する



一次・二次利用等のための精密な優先度・競合制御が必要

### ◆ 従来の無線通信システムとは異なり、通信の途中で電波の到達範囲及び伝送レートが変化する

- 電波の到達範囲は、送信電力及び符号化方式が同じであれば、低い周波数では広くなり、高い周波数では狭くなる



ネットワークのトポロジの変化を引き起こす

- より低い周波数に切り替えた場合、類似した周波数特性を持つ帯域幅が狭くなるため、広い帯域幅を確保、活用しづらくなり、伝送レートが変化する



通信品質の変化を引き起こす



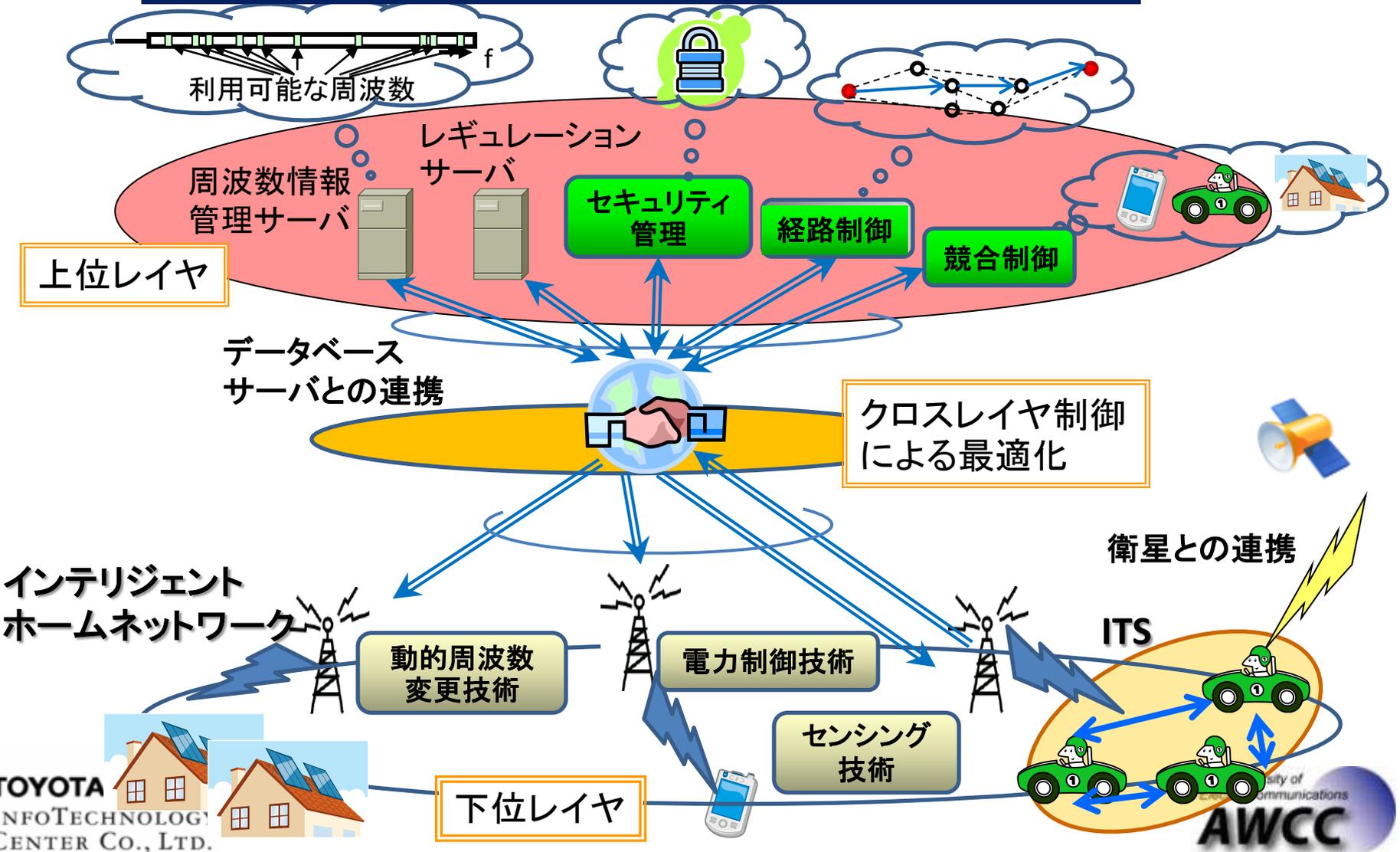
下位レイヤ(物理層、MAC層)に関する物理的条件に加えて、上位レイヤ(ネットワーク層以上)との連携(クロスレイヤ制御)についても技術的条件を検討する必要がある。

# (参考資料3)

## コグニティブ無線技術によるシステム構成



技術的に解決すべき課題は、依然として多い。





政府により、グローバルな市場を見据えた実用化への取り組みが進められている。

## ➤ 米国FCC

- TVホワイトスペースの利用に関して、上位レイヤ、下位レイヤ、周波数データベースの機能をも勘案して、関連規則を制定(2008年11月)
- 公募プロトタイプのパフォーマンス試験を実施(2008年10月)
- 研究開発用の周波数帯(technical “sandbox”)の提供や、周波数データベースの整備、拡張について提言(2010年3月)

## ➤ シンガポールIDA

- 国の研究機関(I2R: Institute of Infocomm Research)が、ホワイトスペース利用のためのプロトタイプ装置を開発し、米国での公募プロトタイプのパフォーマンス試験に参加(2008年10月)
- 上位/下位レイヤの各機能の確認及び周波数データベースへのアクセスを含む公募プロトタイプのパフォーマンス試験を計画中(詳細は2010年7月末に発表予定)

- 
- ◆ 近い将来において、WiFiに匹敵するインパクトとなる可能性あり
  - ◆ 普及のためには、ワンチップ化までをも視野に入れた研究開発が必要