



「米国における TV ホワイトスペースの制度化及び規格化の状況の調査」
最終報告書

平成 26 年 2 月 28 日

独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT)

目次

概要.....	1
第1章 TV ホワイトスペースの夜明け.....	2
1 全米ブロードバンド計画.....	2
(1) 「2009年アメリカ復興・再投資法 (ARRA)」	2
(2) 概要	2
(3) インセンティブ・スペクトラム・オークション	4
(4) TV ホワイトスペース.....	5
2 重要課題としてのモバイル・ブロードバンド.....	7
3 管轄権限	10
第2章 TV ホワイトスペースの開放までの道筋.....	12
1 FCCの動向	12
2 IT企業の協力.....	13
3 TV放送業界の反対.....	14
第3章 TV ホワイトスペースの実現化.....	16
1 FCCの動向	16
2 企業の反応.....	21
(1) 企業による製品化の開始.....	21
(2) Google社.....	22
(3) Microsoft社	23
付録：TV ホワイトスペースに関する企業団体及びロビー団体.....	26

概要

「モバイル・ブロードバンド」はアメリカの国家戦略の要であり、「TV ホワイトスペース」と「インセンティブ・スペクトラム・オークション」は、その大きな柱となっている。「モバイル・ブロードバンド」「TV ホワイトスペース」及び「インセンティブ・スペクトラム・オークション」に関する国家計画の作成・実施は、アメリカの政府（大統領、議会、裁判所）やIT企業・通信企業等を巻き込んだ、大きな経済の流れを生み出している。

アメリカにおける「モバイル・ブロードバンド」「TV ホワイトスペース」及び「インセンティブ・スペクトラム・オークション」に関する国家計画の作成・実施は、以下のような4段階の時間的な流れとして大きく捉えることができる。

- | |
|---|
| 段階1：国家計画の作成及び連邦通信委員会（FCC）の役割・権限の定義 |
| 段階2：「TV ホワイトスペース・スペクトラム」の開放及び「TV ホワイトスペース技術」の開発 |
| 段階3：「TV ホワイトスペース技術」のトライアル及びその商用開始 |
| 段階4：「インセンティブ・スペクトラム・オークション」の計画・実施 |

アメリカでは、国家計画の作成及びFCCの役割・権限の定義が完了している。また、TV ホワイトスペースに関する政治的・技術的課題もかなり解決されており、TV ホワイトスペースの商用開始はもはや時間の問題となっている。したがって、現時点で段階1及び2が完了し、段階3が終わりつつあり、段階4に入ろうとしているところである。

本報告書は、アメリカにおける「モバイル・ブロードバンド」「TV ホワイトスペース」及び「インセンティブ・スペクトラム・オークション」に関する一連の流れを、国家計画の作成・実施及びTV ホワイトスペースに焦点を合わせてまとめるものである。

第1章 TV ホワイトスペースの夜明け

本章では、概要で述べた段階1におけるアメリカの政府・企業の動向、すなわち、モバイル・ブロードバンド国家計画がどのようにして作成されたのか、「TV ホワイトスペース」と「インセンティブ・スペクトラム・オークション」が国家計画においてどのような位置を占めているのか、また、国家計画の作成に当たり、どのような懸念事項があったのかをまとめる。

1 全米ブロードバンド計画

(1) 「2009年アメリカ復興・再投資法 (ARRA)」

「2009年アメリカ復興・再投資法 (The American Recovery and Reinvestment Act of 2009 : ARRA) ¹」は、2009年2月に議会で可決され、2月17日にバラク・オバマ現大統領が署名をした法令であり、7兆870億ドルに上る大規模な経済刺激効果をもたらすことが期待されている。同法令では、以下のことが決められている。

- 7兆870億ドルのうち、72億ドルをブロードバンド用に割り当てる。
- 1年以内に、連邦通信委員会 (Federal Communications Commission : FCC) がブロードバンドに関する国家計画を作成する。

ARRA は、FCC に対してブロードバンドに関する国家計画の策定を指示しているが、策定した国家計画を実施する権限や、1996年に制定された「電気通信法 (The Telecommunications Act of 1996)」のユニバーサル・サービスに関する規定を変える権限を与えてはいない。このため、アメリカ議会において FCC の権限が問題となった (後述)。

(2) 概要

ARRA にもとづき、FCC は「全米ブロードバンド計画 (The National Broadband Plan) ²」を策定し、2010年3月14日に公開した。「全米ブロードバンド計画」では、アメリカ全国民に高速インターネットを提供するために、いくつかの提案がなされている。

¹ “The American Recovery and Reinvestment Act of 2009.” :

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-111hr1enr/pdf/BILLS-111hr1enr.pdf>

² FCC, “The National Broadband Plan, the executive summary.” :

<http://download.broadband.gov/plan/national-broadband-plan-executive-summary.pdf>

FCC, “The National Broadband Plan.” :

<http://download.broadband.gov/plan/national-broadbandplan.pdf>

「全米ブロードバンド計画」の目的

「全米ブロードバンド計画」の目的は、以下のとおりである³。

- 2020年を目途に、ダウンロード実効速度 100 Mbps 以上、アップロード実効速度 50 Mbps 以上（のインターネット回線）を、少なくとも1億以上のアメリカの家庭に対して、安価に提供すること。
- 世界最大・最速のワイヤレスネットワークを構築し、世界のモバイル技術をリードすること。
- アメリカ全国民がブロードバンドサービスに安価かつ容易にアクセスできること。
- アメリカ全国民が学校・病院・政府機関などに 1 Gbps 以上のブロードバンドサービスを使ってアクセスできること。
- アメリカ全国民の安全確保のために、すべての災害・安全第一次対応者（first responder；警察、消防、緊急医療など）がワイヤレス・ブロードバンドを使って国家規模の災害・安全用ネットワークにアクセスできること。
- アメリカがクリーンエネルギーの分野で世界のリーダーとなるため、アメリカ全国民がブロードバンドを使って、リアルタイムでエネルギー消費量をモニタリングできること。

「全米ブロードバンド計画」の重要課題

「全米ブロードバンド計画」では、モバイル・ブロードバンドの容量増加が重要課題となっている。これは、以下のような目的のためである。

- モバイル・ブロードバンドに対する将来のトラフィックの増加への対応。
- モバイル・ブロードバンドの安価かつ容易な提供。
- 災害第一次対応者用のブロードバンド災害・安全用ネットワークの構築。

「全米ブロードバンド計画」の提言

モバイル・ブロードバンドの容量増加を達成するため、「全米ブロードバンド計画」は、アメリカ議会が FCC に以下のような管轄権限を与えることを提言している。

- 効率的利用の可能なスペクトラム（例えば、TV ホワイトスペース）を特定する権限。
- 「インセンティブ・スペクトラム・オークション」を行う権限。
 - TV 放送局等のライセンスの所有者から、スペクトラムを自主的に変換し

³ FCC, “The National Broadband Plan: Connecting America.” : <http://www.broadband.gov/>

てもらう見返りとして、オークションの利益の一部をライセンス所有者に還元する権限。

- ライセンス所有者が現在使用しているスペクトラムを再利用する権限。

(3) インセンティブ・スペクトラム・オークション

スペクトラムの確保

モバイル・ブロードバンドの容量増加のために、「全米ブロードバンド計画」は以下のことを提言している。

- モバイル・ブロードバンド用のワイヤレス・スペクトラム（ライセンスが必要又は不要）を5年以内に300 MHz、10年以内に500 MHzを確保する。
- 電話サービスの補助金を目的とした、80億ドルに上るユニバーサル・サービス・ファンド（Universal Service Fund : USF）を拡張し、ブロードバンドに対する補助金が含まれるようにする。

スペクトラムの調達

「全米ブロードバンド計画」では、225 MHz から 3.7 GHz の間のスペクトラムを対象として、5年以内に、以下のスペクトラムをモバイル・ブロードバンド用に再利用することが検討されている。

- 120 MHz : TV 放送用のスペクトラム。
- 90 MHz : 衛星通信サービス用のスペクトラム。
- 20 MHz : 政府機関用のスペクトラム。

「インセンティブ・スペクトラム・オークション」

TV 放送用のスペクトラム（120 MHz）を再利用するために、「全米ブロードバンド計画」では、「インセンティブ・スペクトラム・オークション」によってスペクトラムの再割当を行うことを提言している。

- 現在使用されていない TV 放送用のスペクトラムを自主的に返還してもらい、その見返りとして、オークションの利益の一部を還元する。
- 使用されていないスペクトラムの返還が完了した時点で、TV 放送局のスペクトラムの再割当を行い、TV 放送局を VHF 及び UHF の低域のスペクトラムに移行させる。

現在のアメリカの TV 放送局は、チャンネル 2 (54 MHz) からチャンネル 51 (698 MHz) までを使用している。FCC の計画では、オークションとスペクトラムの再割当によって、チャンネル 31 から 51 までを空け、それをモバイル・ブロードバンド用に使用することとしている。

なお、UHF スペクトラムの「インセンティブ・スペクトラム・オークション」によって、およそ 250 億ドルの利益が見込まれている。

「インセンティブ・スペクトラム・オークション」は「全米ブロードバンド計画」の大きな柱となっているが、前述のように、本報告書では、「全米ブロードバンド計画」と「TV ホワイトスペース」に焦点を合わせて、アメリカの動向を見ていく。

(4) TV ホワイトスペース

TV ホワイトスペースの概説

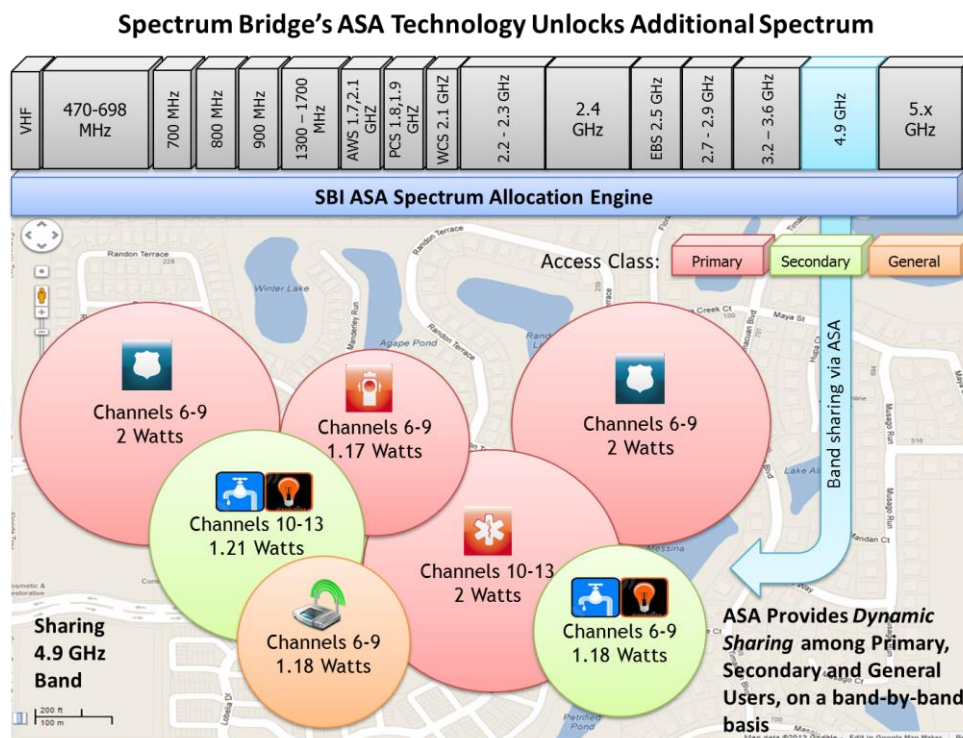
「TV ホワイトスペース」とは、チャンネル間の電波干渉を防ぐために設けられた TV 放送用チャンネル間のスペクトラムのことである。アメリカでは、TV ホワイトスペースのスペクトラムは、VHF (54~216 MHz) 及び UHF (470~698 MHz) バンドが該当する。TV ホワイトスペースは、TV 放送用には使用されていないスペクトラムであり、モバイル・ブロードバンドサービス⁴用として免許不要で使用することが可能である。

TV ホワイトスペースは、他のエリアでは免許を取得して TV 放送用に使用されているが、使用しようとしている別のエリアでは TV 放送用に使用されていないスペクトラムも含む。

例えば、図 1 においてある色で塗られた円は、それに対応するスペクトラムの保護エリア（電波の伝播範囲）を示している。つまり、同円内では、それに対応するスペクトラムを使用している TV 放送局が存在し、もし他の者が当該スペクトラムを使って通信した場合には TV 放送との干渉が発生してしまう。しかし、同円外の白いエリア（ホワイトスペース）では、当該スペクトラムは使用されておらず、TV ホワイトスペースを免許不要で使用することが可能である。

⁴ “Super Wi-Fi” や “Wi-Fi on Steroids” などと呼ばれることが多い。

図 1 空間的 TV ホワイトスペースの説明図



出典：Spectrum Bridge 社のウェブページ⁵。

TV ホワイトスペースの重要特性

TV ホワイトスペースは、Wi-Fi などと比較してより低周波数の電波を使うため、以下のような特性がある。

- ①電波が遠くまで伝播し、また、障害物を容易に通り抜ける。
- ②利用可能な TV ホワイトスペースのスペクトラム量は、地域によって異なる。

TV ホワイトスペースは、①の特性により、ネットワーク構築に必要となるベースステーションの数も少なく済み、モバイル・ブロードバンドサービスを安価で提供できる手段として注目されている。

また、②の特性により、都市よりも遠隔地・僻地のほうが利用可能な TV ホワイトスペースのスペクトラム量が多いため、TV ホワイトスペースはアメリカ全土をカバーするネットワークではなく、特定地域のみをカバーする地域ネットワークの構築に適している。

⁵ Spectrum Bridge, “Technology.” : <http://www.spectrumbridge.com/Technology/Technology.aspx>

TV ホワイトスペースの免許不要性

TV ホワイトスペースは、使用に際して免許が必要とされないスペクトラムである。このため、企業にとっては、ビジネスモデルを構築しやすく、また、構築したネットワークの保全も容易であるという利点がある。この点に関して、インターネット企業の Google 社の共同創業者にして最高経営責任者（CEO）の Larry Page 氏は、以下のように述べている⁶。

「FCC が TV ホワイトスペースの免許を不要としたことには、大きな意義がある。Wi-Fi も免許が不要だったおかげで、今年 1 年で 10 億個もの Wi-Fi チップが製造されるほどに成長した。TV ホワイトスペースも、Wi-Fi と同様の成長が見込めると思う。」

2 重要課題としてのモバイル・ブロードバンド

FCC はモバイル・ブロードバンドを「全米ブロードバンド計画」の目的達成のための重要課題とみなしている。モバイル・ブロードバンドの重要性は、以下のような理由からも明らかであるとしている。

- モバイル・ブロードバンドは、スペクトラムに対して非常に大きな需要を生み出している。
- モバイル・ブロードバンドは、情報インフラに対するユニバーサル・アクセスを安価に達成できる。
- モバイル・ブロードバンドは、経済エコシステム、ひいては雇用を生み出すことができる。

上記の点をさらに詳細にみていくと、以下のようなことがわかる。

モバイル機器が生み出すスペクトラムに対する需要

スマートフォン、タブレット等のモバイル機器が普及したことの影響により、スペクトラムに対する需要が指数関数的に増加しつつある。そのため、何らかの方法でスペクトラムを増やさないかぎり、現状のネットワークでは対応できなくなることが予測されている。

- 移動通信事業者の AT&T 社は、2007 年に iPhone サービスを導入して以来、データ通信量が増加し続けており、2010 年には従来の 8,000 倍にまで増加した

⁶ Larry Page, “A vote for broadband in the white spaces,” November 4, 2008. : <http://googleblog.blogspot.com/2008/11/vote-for-broadband-in-white-spaces.html>

7。

- コンピュータネットワーク機器開発会社の Cisco Systems 社は「モバイル・データは、2010 年の 1 年間で 2.6 倍になり、過去 3 年続けて毎年 3 倍近い増加率を示している」と報告している⁸。その原因は、スマートフォン、タブレット等のモバイル機器、及びモバイル機器用のアプリケーションの増加としている。

2012 年 2 月にアメリカ大統領行政府の大統領経済諮問委員会（Council of Economic Advisers : CEA）が発表した報告書では、2010 年から 2015 年までの 5 年間でモバイル・データの量は 20 倍に伸びると予測されている⁹。

FCC や IT 企業は、今後数年間のうちにスペクトラムを増やさない限り、モバイル・データの増加に対応できなくなると主張している。2012 年 1 月に開催された Consumer Electronics Show において、FCC 議長（当時）の Julius Genachowski 氏は、以下のように述べている¹⁰。

「スペクトラムの不足という危機が迫っている。スマートフォン、タブレット、(モバイル) 機々間通信の影響により、スペクトラムに対する需要は非常に速い速度で増大しているが、スペクトラムの供給は一定のままである。」

⁷ Marguerite Reardon (CNET), “Is AS&T a wireless spectrum hog?” April 29, 2011. : http://news.cnet.com/8301-30686_3-20058494-266.html

⁸ Cisco Systems, “Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2013–2018,” February 5, 2014. :

http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html

⁹ Executive Office of the President, Council of Economic Advisers, “The Economic Benefits of New Spectrum For Wireless Broadband,” February, 2012. :

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/cea_spectrum_report_2-21-2012.pdf

¹⁰ Larry Downes (CNET), “At CES, FCC chair warns of mobile 'spectrum crunch'--for the third time,” January 12, 2012. :

http://www.cnet.com/8301-33363_1-57357611/at-ces-fcc-chair-warns-of-mobile-spectrumcrunch-for-the-third-time/

International CES, “2013 Innovation Policy Summit: FCC Chairman Genachowski,” December 31, 2012. : <http://www.youtube.com/watch?v=JJ--qcSX-d8>

TV 放送によるスペクトラムに対する需要

アメリカでは、電波配信による無料の TV 放送を視聴しているのは、国民の 1 割程度に留まる。2010 年 2 月には、FCC 議長（当時）Julius Genachowski 氏が、典型的な TV 放送の視聴者は 100 万人以下であり、36 MHz 程度のスペクトラムが使われているにすぎず、多くてもスペクトラムの半分程度が使われているにすぎない、と指摘している¹¹。

モバイル・ブロードバンドによるユニバーサル・アクセスの実現

モバイル・ブロードバンドによって、地域モバイル・ブロードバンドサービスを構築し、数多くのモバイル機器に対応することや、遠隔地・僻地にインターネットサービスを提供することが可能となる。また、ケーブル TV や電話回線を使った従来のサービスをブロードバンドサービスに置き換えることや、モバイル・ブロードバンドを使用して災害第一次対応者のブロードバンド災害・安全用ネットワークを構築することも可能となる。

モバイル・ブロードバンドによる経済エコシステムの実現

FCC 議長（当時）の Julius Genachowski 氏は、免許不要の TV ホワイトスペースによって「新しい分野を生み出すことが目標である」と述べている。同氏は、TV ホワイトスペースを、同様に免許不要であった Wi-Fi と比較して、TV ホワイトスペースが生み出す新しいモバイル・ブロードバンドサービスを“Wi-Fi on Steroids”と呼び、Wi-Fi よりも大きな経済エコシステムを作り出す可能性を認めている。また、Wi-Fi は年間 40 億ドルもの経済効果を生み出しているが、同氏は、2010 年に Microsoft 社が報告したように、TV ホワイトスペースは年間 39 億～73 億ドル程度の経済効果を生み出すものと考えている。

図 2 は、モバイル・ブロードバンドが生み出す経済エコシステムの例として、モバイル機器間通信の場合に可能な経済エコシステムを描いたものである。

¹¹ Harry A. Jessell and Kim McAvoy (TVNewsCheck), “Ganachowski To TV: Take It Or Leave It,” March 17, 2010. : <http://www.tvnewscheck.com/article/40712/genachowski-to-tv-take-it-or-leave-it>

図2 モバイル機器間通信における経済エコシステムの例



出典：Axeda 社のウェブページ¹²。

3 管轄権限

上述のように、“2009年アメリカ復興・再投資法（ARRA）”が施行された時点では、FCC に対してブロードバンドに関する国家計画を実施する権限や、1996年に制定された「電気通信法」のユニバーサル・サービスに関する規定を変える権限は与えられていなかった。そのため、FCCの権限に関する幾つかの問題を解決する必要があった。すなわち、FCCに対してアメリカ議会が「全米ブロードバンド計画」を実施する権限を与えているのかどうか、また、ARRAが同計画を策定する権限を与えているのはFCCに対してのみなのかどうか問題となった¹³。

- 競合キャリア協会（Competitive Carriers Association : CCA）¹⁴は、2011年4月18日にFCCに提出したコメントのなかで、FCCはユニバーサル・サービス・ファンド（USF）を変更する権限を持っていない可能性があることを指摘し、議会の指示を仰ぐことを要求した。

¹² Axeda, “Axeda Solutions,” : <http://www.axeda.com/node/623>

¹³ CCA, “CCA Questions FCC Authority to Shift High-Cost Support, Encourages Statutory Clarification,” April 18, 2011. : <https://competitivecarriers.org/press/rca-press-releases/rca-questions-fcc-authority-to-shift-high-cost-support-encourages-statutory-clarification/914753>

¹⁴ 付録を参照。

- 州政府や有識者らも同様に、FCC の USF に関する管轄権限に関して懸念を表明し、遠隔地・僻地での電話料金や携帯電話料金を据え置いたまま、「全米ブロードバンド計画」を実行することができるのかどうかを不安視していた¹⁵。

FCC の管轄権限に対するフレームワーク

FCC は当初、モバイル・ブロードバンドを “information service” として捉え、FCC の管轄下にあるとし、「全米ブロードバンド計画」の実施に際して、FCC がさまざまな規制を課すことができると主張していた。

しかし、2010 年 4 月に連邦裁判所（United States Court of Appeals）は、そのような主張は誤りであると指摘した。

そのため、Julius Genachowski 氏は、モバイル・ブロードバンドを “common carrier” として再定義し、公共道路のように、すべてのトラフィックがモバイル・ブロードバンドに同等にアクセスできるようにしようと試みた。例えば、ブロードバンドの提供者に対して、競合相手にもその回線を利用させるように規制を課そうとした。

これに対して、共和党議員やケーブル会社・電話会社などは、「行き過ぎた規制」であるとして反発した。

¹⁵ Sean Manget (Juneau Empire), “Parnell concerned about broadband plan,” July 12, 2010. : http://juneauempire.com/stories/071210/sta_675033357.shtml

United States Cellular Corporation, “Comments of United States Cellular Corporation,” April 18, 2011. : <http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view?id=7021239409>

The USA Coalition, “Comments of the USA Coalition,” April 18, 2011. : <http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view?id=7021239718>

第2章 TV ホワイトスペースの開放までの道筋

本章では、概要で述べた段階2における FCC の動向、すなわち、TV ホワイトスペースの開放に向けて FCC が辿った道筋、企業がそれにどのように対応して TV ホワイトスペースの技術を開発していったのかについてまとめている。

非常に長い期間にわたり、IT 企業が FCC に対して TV ホワイトスペースを開放するよう働きかけてきた一方で、TV 放送局は放送との電波干渉を理由に TV ホワイトスペースの開放に強く反対してきた。

しかし、FCC は、2008 年 11 月に、TV 放送業界の反対を押し切る形で、TV ホワイトスペースを免許不要で使用できるように開放した。

1 FCC の動向

「全米ブロードバンド計画」にもとづき、FCC は TV ホワイトスペースの開放に向けて、活動を進めた。

第1フェーズ：TV ホワイトスペース用試作機器のテスト

FCC は、TV ホワイトスペース用試作機器のテストを 2007 年春と 2008 年冬（1月）の2回にわたって実施した。テストの目的は、既存の TV 放送と干渉せずに、TV ホワイトスペースが使用できることを確認することであった。

第1回テスト（2008 年春）では、FCC の工学技術局（Office of Engineering and Technology : OET）が、White Space Coalition¹⁶によって提出された試作機器をテストした。テストは 2007 年夏に終了し、その結果が 2007 年 7 月 31 日に公表された。それによると、Microsoft 社の試作機器はデジタル TV 信号を検知できずに失格し、Philips Electronics 社の試作機器は検知して合格したという。

第2回テストは、2008 年 1 月 24 日に開始され、Microsoft 社、Adaptrum 社、Motorola 社、Philips Electronics 社の試作機器をテストした。なお、Google 社はテスト用の試作機器を提出する代わりに、自社で行ったテスト結果を 2007 年 12 月に FCC に提出した。

第2フェーズ：TV ホワイトスペースの開放

2008 年 11 月に FCC は、TV ホワイトスペースを免許不要で使用できると決議を全会一致

¹⁶ Microsoft 社などが加入している。付録を参照。

(5対0の投票結果)で可決し、TV ホワイトスペースを使用する機器に関する規則¹⁷を公表した。

同規則には、機器の開発に際してクリアしなければならない課題が含まれている。すなわち、FCC が指定したデータベースにアクセスして所与の地域でどのチャンネルが利用可能かを判断すること(ジオロケーション技術)、既存のワイヤレスマイクやビデオ等の通信が行われていないことを確認するために毎分1回の頻度でスペクトラムのモニタリングを行うこと(スペクトラム・センシング技術)の計2点が規定されている。もし、競合する通信が検知された場合には、競合する通信が検知されたチャンネル全域(6MHz)において通信を差し控えなければならないとされる。

2 IT企業の協力

Google社、Motorola社、Microsoft社、Dell社といった大手IT企業はWhite Space Coalitionを結成し、議会やFCCに対して、免許不要でTV ホワイトスペースを使用できることを求め、長期間にわたりロビー活動を行ってきた。IT企業は、TV ホワイトスペースの開放は経済的・技術的に高い効果を生み出すと考えている。

IT企業は、TV ホワイトスペースを免許不要で使うことを許可すると定めた、2008年11月4日のFCCの決定を歓迎した。決定同日に、Google社CEOのLarry Page氏は以下のよう述べている¹⁸。

「FCCは、TV ホワイトスペースをワイヤレス・ブロードバンドのために開放することを正式決定した。すべてのインターネットユーザー、より快適なワイヤレス通信を望むユーザーにとって、大きなメリットをもたらしたと思う。」

「放送業界は何年にもわたるロビー活動を行い、TV ホワイトスペース技術に関して誤った情報を広げようとしてきた。」

「Google社は他社と共に、TV ホワイトスペース開放に向けて努力してきた。TV ホワイトスペースの開放は、より高速で効率的なインターネットの新時代をもたらすものであると信じている。今後、TV チャンネル間の使われていない周波数のパワーレベルを計算する方法を最終決定することに対して、FCCへの協力を惜しまないつもりである。」

¹⁷ FCC, “In the Matter of Unlicensed Operation in the TV Broadcast Bands, Additional Spectrum for Unlicensed Devices Below 900 MHz and in the 3 GHz Band. FCC Adopted Rules For Unlicensed Use of Television White Spaces Documents”, November 14, 2008.

http://transition.fcc.gov/Document_Indexes/Engineering_Technology/2008_index_OET_RO.html

¹⁸ Larry Page, “A vote for broadband in the white spaces,” November 4, 2008. :

<http://googleblog.blogspot.com/2008/11/vote-for-broadband-in-white-spaces.html>

また、同氏はTV ホワイトスペースの開放が技術革新につながるとも述べている。

「“Wi-Fi on Steroids”の時代が間近に迫っている。TV ホワイトスペースのスペクトラム信号はWi-Fiよりも遠くに伝播するため、少ない基地数で、すなわち、安価にブロードバンドが構築できる。」

「すべての人が、どこからでも、ワイヤレス・ブロードバンドにアクセスできるようになると思う。」

3 TV 放送業界の反対

TV 放送業界、芸能界、プロスポーツ界、ワイヤレスマイク業界、教会、そして多くの国会議員などが、TV ホワイトスペースの開放に対して反対してきた。なかでも、TV 放送業界は、TV ホワイトスペースの使用がTV 放送と干渉するとして、強く反対してきた。全米放送事業者協会(The National Association of Broadcasters:NAB)¹⁹の副会長であるDennis Wharton氏は、以下のように述べている²⁰。

「TV ホワイトスペースの使用が引き起こすTV 放送との干渉は、大きな問題である。干渉を引き起こす可能性のあるTV ホワイトスペースを開放する前に、アナログTV からデジタルTV への移行を完了させるべきである。」

2008年11月4日にFCCがTV ホワイトスペースの開放を決定するまで、TV 放送業界及びワイヤレスマイク業界は、FCCに対して、民間の意見を幅広く聞くことを要求していた。したがって、TV 放送業界やワイヤレスマイク業界が、同決定に反発したのは、自然な流れであった。Dennis Wharton氏は、以下のように述べている²¹。

「現在まで干渉のないTV 放送を楽しんできたすべてのアメリカ人は、本日のFCCの決定を憂慮すべきである。」

「TV 放送の将来にとって重要なこの懸念事項に関して、民間の意見を十分に聞かずにFCCがこのような決定をしたことは残念なことである。」

2009年2月27日に、NABとテレビサービス協議会(Association for Maximum Service Television:MSTV)は、連邦裁判所に対して、免許不要のTV ホワイトスペース機器がTV

¹⁹ 付録を参照。

²⁰ Marguerite Readon (CNET), “White-space spectrum debate rages,” August 16, 2007. : http://news.cnet.com/White-space-spectrum-debate-rages/2100-1034_3-6202753.html

²¹ Marguerite Readon (CNET), “FCC opens free 'white space' spectrum,” November 8, 2008. : <http://www.cnet.com/news/fcc-opens-free-white-space-spectrum/>

放送と干渉することは明らかであり、その使用を許可した FCC の決定は根拠がなく、法律違反に当たるとして、FCC の決定を棄却するよう要求した²²。しかし、2012 年 5 月に、NAB は訴訟を取り下げている。

²² MSTV and NAB, “Petition for review,” February, 2009. : <http://lasarletter.net/docs/nabpet4review.pdf>

第3章 TV ホワイトスペースの実現化

本章では、概要で述べた段階3における FCC の動向、すなわち、FCC はどのようにして TV ホワイトスペースを実現化しているのか、TV ホワイトスペースの実現に向けて IT 企業はどのようなフィールド実験を行っているのかについてまとめている。

1 FCC の動向

TV ホワイトスペースの開放後、FCC はその実現化に向けて活動を進めた。

フェーズ3：TV ホワイトスペース使用に関する最終規則の決定・公表

2010 年 9 月 23 日に、FCC は全会一致で TV ホワイトスペース使用に関する最終規則 (Second Memorandum Opinion and Order)²³ を決定・公表した。これは、前回 2008 年 11 月に公表した規則 (脚注 17 参照) を補うものである。

最終規則の決定がなされたため、IT 企業は TV ホワイトスペース用の製品やサービスの本格的な提供を開始した。

TV ホワイトスペース使用に関する最終規則の主な内容は、以下のとおりである。

- スペクトラム・センシング技術を規則から削除した。
 - スペクトラム・センシング技術が必要事項から外された。スペクトラム・センシングは、TV 放送や TV ホワイトスペースを使用している既存の機器との干渉を防ぐための技術であり、機器の位置情報にもとづくチャンネルの割当を行うためのものであった。
 - White Spaces Coalition が提案した、非常に厳格な電波送信の規則²⁴を採用したため、IEEE 802.11 (Wi-Fi) は使えないとされた。
- データ送信前にデータベースにアクセスする。
 - 使用されていないスペクトラムを確認するために、TV ホワイトスペースを免許不要で使用する機器 (TV ホワイトスペース機器) は、自らの位置情報を取得でき、なおかつインターネットを介してデータベースにアクセスして使用しようとしている TV ホワイトスペースがすでに使用され

²³ FCC, “Second Memorandum Opinion and Order,” September 23, 2010. : http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-174A1.pdf

²⁴ Scott B. Harris et al. (Harris, Wiltshire & Grannis LLP), “Reply Comments of Dell Inc., Google Inc., The Hewlett-Packard Co., Intel Corp., Microsoft Corp., and Philips Electronics North America Corp.,” March 2, 2007. : <http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view?id=6518909731>

ているかどうかを確認できるものとする。

- ▶ データベースは、TV ホワイトスペース機器からの問い合わせがあった際には、その機器の現在の位置で使用できるチャンネルのリスト、すなわち、未使用の TV チャンネルのリストを返信するものとする。
- ワイヤレスマイクの保護。
 - ▶ データベースは、ワイヤレスマイクや低電力機器が使われている場所やチャンネルに関する情報を含むものとする。これは、TV ホワイトスペース機器とワイヤレスマイク等の干渉を防ぐためのものである。

IT 企業は、データベースを使った方法は一般的な方法であり、適切であると主張している。例えば、インターネット上で TV ホワイトスペース用データベースを提供している Spectrum Bridge 社の最高執行責任者（COO）である Joe Hamilla 氏は、以下のように述べている²⁵。

「TV ホワイトスペースではデータベースを用いて干渉を防いでいるが、この方法は他のワイヤレスのスペクトラムにも応用できる。例えば、700 MHz 周波数帯の D ブロックを政府関係者用と商業用で共有するような場合にも用いることができる。」

「火事・地震・台風などの緊急時には、データベースを用いて、災害第一次対応者以外は特定のチャンネルを使えないようにすることも可能である。」

フェーズ 4 : TV ホワイトスペースデータベース管理者用ガイドの公表

2010 年 9 月 23 日に決定・公表された、TV ホワイトスペース使用に関する最終規則（脚注 23 参照）では、FCC が TV ホワイトスペース用のデータベースを管理する企業を数社指定して契約することが規定されており、その際の契約期間は 5 年間であるとしている。

これを受け、FCC は『TV ホワイトスペース用データベース管理者用ガイド²⁶』を発表し、Google 社や Spectrum Bridge 社など、数社がデータベースの管理を行う意思を示した。

データベースは 54～698 MHz の TV 用周波数帯域で未使用の周波数帯域を記録するためのものである。したがって、TV ホワイトスペースを免許不要で使用する機器は、データ送信前に同データベースに問い合わせる必要がある。これは、TV ホワイトスペースを免許不

²⁵ Marguerite Reardon (CNET), “FCC officially frees TV white space spectrum,” September 23, 2010. : http://news.cnet.com/8301-30686_3-20017435-266.html

²⁶ FCC, “White Space Database Administrators Guide.” : <http://www.fcc.gov/encyclopedia/white-space-database-administrators-guide>

要で使用する機器と、免許を取得している既存サービス（TV 放送など）の干渉を防ぎ、後者の提供者の権利を守るためのものである。

TV ホワイトスペース用データベースは、FCC の（免許を取得している既存サービスのための）既存のデータベースからデータを読み込むため、後者のデータベースにすでに登録している TV 放送局が新たに登録する必要はない。

一方、ワイヤレスマイクや低電力機器は免許不要であるため、既存の FCC のデータベースには登録していない。したがって、少なくとも 1 箇所の TV ホワイトスペース用データベースに登録する必要がある。なお、1 箇所の TV ホワイトスペース用データベースに登録すると、他のデータベースとデータが共有されるため、他のデータベースに登録する必要はない。

フェーズ 5：最初の TV ホワイトスペース機器及びデータベースの認可

FCC は『TV ホワイトスペース用データベース管理者用ガイド』を発表した後、TV ホワイトスペース用の機器やデータベースに対する認可を開始した。

2011 年 12 月 22 日に、FCC は公告（Public Notice）²⁷により、FCC の工学技術局（OET）が Spectrum Bridge 社の TV ホワイトスペース用データベースを認可したことを公表した。これにより、2012 年 1 月 26 日からの同データベースの商用利用が認可された。

OET は、Koos Technical Services（KTS）社の TV ホワイトスペース機器を認可し、こちらは機器に対する認可第 1 号となった。同機器は、ワイヤレスレシーバーで監視用カメラをインターネットに接続するためのものであるが、Spectrum Bridge 社の TV ホワイトスペース用データベースにも準拠しており、干渉を防ぐために同データベースに問い合わせを行う。

ノースカロライナ州ウィルミントン（Wilmington）のワイヤレス地域ネットワークは、FCC が認可した Spectrum Bridge 社の TV ホワイトスペース用データベースと KTS 社の TV ホワイトスペース用機器を実際に使ったネットワークとして初めて構築されたものである。同ネットワークは、エネルギー・高速道路・水位のモニタリングなど、公共目的で使用されるものであり、公園や高速道路に設置した監視カメラなどが接続されている。現状では、TV 放送との干渉は発生していないという。

²⁷ FCC, “Office of Engineering and Technology Announces the Approval of Spectrum Bridge, Inc.’s TV Bands Database System for Operation,” December 22, 2011. : http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DA-11-2043A1.doc

KTS Wireless, “KTS Receives FCC Certification for White Space with Agility Radio,” December 22, 2011. : <http://www.ktswireless.com/kts-wireless-receives-fcc-certification-for-white-space-with-the-agility-data-radio/>

2011 年には、カリフォルニア州のデルノルト郡 (Del Norte County) とハンボルト郡 (Humboldt County) にまたがるユロク族インディアン保留地 (Yurok Tribe of the Yurok Reservation) も、Carlson Wireless 社の機器を用いて、ネットワーク実験を行った²⁸。

2013 年 7 月には、ウェストバージニア大学 (West Virginia University) が、アメリカの大学として初めて TV ホワイトスペースネットワークを使用したワイヤレスインターネットサービスの提供を開始した²⁹。

フェーズ 6 : FCC が TV ホワイトスペースデータベース管理者を認可

FCC は、TV ホワイトスペース用データベースの管理者の認可も開始した。

2013 年 3 月 1 日に、FCC の工学技術局 (OET) は Telcordia Technologies 社及び Spectrum Bridge 社をデータベースの管理者として認可した。なお、この 2 社が管理者に対する認可第 1 号である。

2013 年 3 月 4 日に、Google 社は認可取得のために、45 日間にわたる実験を開始した。実験では、ワイヤレスマイクの使用者や、免許を取得して TV ホワイトスペースを使用している TV 放送局などが、干渉の有無や、データベースが未使用の周波数を把握しているかなどについて調査された。同実験は、2013 年 4 月 17 日に成功裡に終わり、Google 社のデータベースは 2013 年 6 月に認可された。

そのほかにも、2009 年 11 月 25 日の公告に対して、データベースの管理者として申請した企業は計 10 社存在する。表 1 は、その 10 社と認可の状況 (2014 年 2 月 27 日現在) をまとめたものである。

²⁸ Michelle Zilis (Radio Resource Media Group), “California’s Yurok Tribe Takes Advantage of White Spaces Technology (6/14/11).” : http://www.radioresourcemag.com/newsArticle.cfm?news_id=7126

²⁹ West Virginia University, “Nation’s first campus ‘Super Wi-Fi’ network launches at West Virginia University,” July 9, 2013. : <https://wvutoday.wvu.edu/n/2013/07/09/nation-s-first-campus-super-wi-fi-network-launches-at-west-virginia-university>

表 1 TV ホワイトスペースデータベース管理者の一覧

管理者名	連絡先	認可状況
Airity,Inc. (旧 WSdb LLC)		保留
Comsearch	H. Mark Gibson, 19700 Janelia Farm Boulevard, Ashburn, VA 20147 / mgibson@comsearch.com	保留
Frequency Finder, Inc.	Peter Moncure, 8910 Dick's Hill Parkway, Toccoa, GA 30557 / pmoncure@radiosoft.com	保留
Google Inc.	Alan.Norman, 1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, CA 94043 / alannorman@google.com	認可済み
KB Enterprises LLC ・ LS Telcom	Dr. Georg Schöne, Im Gewerbegebiet 31-33, D-77839 Lichtenau, Deutschland / GSchoene@LStelcom.com	保留
Key Bridge Global LLC	Jesse Caulfield, 1600 Tysons Blvd., Suite 1100, McLean, VA 22102 / jesse.caulfield@keybridgeglobal.com	認可済み
NeuStar,	Inc. Brian Rosen, 1775 Pennsylvania Ave., NW, Washington, DC 20006 / brian.rosen@neustar.biz	保留
Spectrum Bridge, Inc.	Peter Stanforth, 1064 Greenwood Blvd, Lake Mary, FL 32746 / peter@spectrumbridge.com	認可済み
iconectiv	John P. Malyar, 1 Telcordia Dr., Piscataway, NJ 08854 / jmalyar@iconectiv.com	認可済み
Microsoft Corporation	Ian Ferrell, One Microsoft Way, Redmond, WA 98052 / ianf@microsoft.com	保留

出典：FCCの「TV ホワイトスペース用データベース管理者用ガイド³⁰」をもとに作成。

³⁰ FCC, “White Space Database Administrators Guide.” :
<http://www.fcc.gov/encyclopedia/white-space-database-administrators-guide>

2 企業の反応

Google 社と Microsoft 社に対するインタビュー候補として、社員や元社員に対してアポイントを試みたが、下記の理由により、インタビューには応じてもらえなかった。

- ①アメリカ企業の厳しい倫理規定に抵触する。
- ②最終目的及び依頼主を明らかにできない。

なお、アメリカ国内の企業では、R&D の成果や進捗について社員が外部に話すことは基本的に禁止されている。今回のインタビュー対象はアメリカを代表する大企業の Google 社と Microsoft 社であり、「秘密保持契約 (Non-disclosure Agreement : NDA)」を締結しなければならないことは明白である。NDA を締結することでインタビューを行うことは可能となるが、その内容を報告することは NDA により制約される。

もっとも、両社はアメリカを代表する民間企業であることもあり、関係会議などにおける発言が公開されている。そのため、デスクリサーチによって、ヒアリングを行った場合に得られる情報と同程度に詳細な情報を多方面から収集し、上記 2 社を含む各企業の TV ホワイトスペースの実現化に対する反応を分析した。

(1) 企業による製品化の開始

2010 年 9 月 23 日に TV ホワイトスペースの使用に関する最終規則が公表される以前から、Microsoft 社、Google 社、Hewlett-Packard 社、Intel 社、Motorola 社などの IT 企業は、TV ホワイトスペース機器の製品化を開始していた。

Microsoft 社や Google 社といった IT 企業は、TV ホワイトスペース技術に関して足並みを揃えているように見受けられる。

例えば、Microsoft 社は、実験では自社のプロトタイプの機器やデータベースを使っているが、自社で TV ホワイトスペース用の機器を製造する計画や、データベースの商用化・管理を行うことは計画していない。その代わりに、同社は、ハードウェアの分野におけるパートナー企業に TV ホワイトスペース技術を携帯電話やノートパソコン等に組み込んでもらうことや、他の企業に TV ホワイトスペース用データベースの商用化・管理を委託することを試みている。

Microsoft 社の技術戦略・計画担当バイスプレジデントである Dan Reed 氏は「情報が自由に共有できるのであれば、何ら懸念はないと思う。Google 社など数社が TV ホワイトスペース用データベースを管理することになるだろう」と見込んでいる。

(2) Google 社

ア White Spaces Database Group の結成

2009年2月に、Google社は、Comsearch社、Dell社、Hewlett-Packard社、Microsoft社、Motorola社、Neustar社など数社のIT企業と共にアライアンスを組み、White Spaces Database Group³¹を結成した。同アライアンスの目的は、TVホワイトスペース用データベースの仕様をFCCに提案することにある。

Google社のワシントン通信・メディア委員会（Washington Telecom and Media Counsel）委員のRichard Whitt氏は、以下のように述べている³²。

「本グループは、TVホワイトスペース用データベースの技術的な面に関して、さまざまな考えや提案をFCCに対して行っていく予定である。オープンで誰もが共有できるデータのフォーマットやプロトコルを提案し、TVホワイトスペース用データベースのオープンな管理を実現していくつもりである。」

イ トライアル

2010年9月には、オハイオ州ローガン郡（Logan County）でTVホワイトスペースを使用したブロードバンドネットワークをSpectrum Bridge社、ホッキングバレー地域病院（Hocking Valley Community Hospital）と共同で構築した。この試みに関して、Google社は以下のように述べている³³。

「非常に画期的なことである。病院でこのような試みを行ったのは私たちが初めてである。ヘルスケア用のブロードバンドでTVホワイトスペースが役に立つことを示したいと思う。新しいヘルスケアのアプリケーション開発にもつながるだろう。」

2011年10月には、南アフリカ共和国においてTVホワイトスペースのトライアルを開始した。これは、南アフリカ独立通信庁（Independent Communications Authority of South Africa : ICASA）、科学産業技術研究評議会（Council for Scientific and Industrial Research : CSIR）のメラカ研究所（Meraka Institute）、南アフリカ高等教育・研究ネットワーク（Tertiary Education and Research Network of South Africa : TENET）、e-Schools' Network、ワイヤレス・アクセス・プロバイダー協会（Wireless Access Providers' Association : WAPA）、Comsol Wireless Solutions

³¹ 付録を参照。

³² Richard Whitt (Google), "Introducing the White Space Database Group," February 4, 2009. : <http://googlepublicpolicy.blogspot.com/2009/02/introducing-white-spaces-database-group.html>

³³ Lary Alder (Google), "Announcing a new white spaces trial in Logan, Ohio," September 14, 2010. : <http://googlepublicpolicy.blogspot.com/2010/09/announcing-new-white-spaces-trial-in.html>

社、Carlson Wireless 社、Neul 社と共同で行ったものである³⁴。ケープタウン市内タイガーバーグ (Tygerberg) に立地するステレンボス大学 (Stellenbosch University) 医学・健康科学部内の 3 箇所に設置されたベースステーションを用いて、市内の 10 の学校をワイヤレス・ブロードバンドで接続した。Google 社のデータベースが使われたが、免許を取得している放送と TV ホワイトスペース機器との間に干渉は観測されず、実験は成功に終わった。

同トライアルによって、電気が供給されていないような遠隔地・僻地にも、TV ホワイトスペースを使用してインターネット接続を提供できることがわかった。同トライアルで使用されたネットワーク機器は太陽光発電を電源としており、TV ホワイトスペースの信号は樹木やビルなどの障害物を通り抜け、遠くまで伝播できた。

上記以外にも数多くのトライアルを行っており、以下のようなものがある。

- 2013 年後半に、イギリスにおいてイギリス情報通信庁 (Office of Communications : Ofcom) がトライアルを行い、Microsoft 社や Google 社など、約 20 社が参加した。TV ホワイトスペースを使用してモバイル・ブロードバンドを構築し、都市や交通状況のモニタリングを行った。
- 2013 年前半に、ニュージーランドにおいて、気球を用いた “Project Loon” トライアルを行った。

ウ Google Spectrum Database

Google Spectrum Database³⁵は、Google 社の TV ホワイトスペース用データベースである。同データベースは、FCC の認可を受けており、FCC の認可を受けた TV ホワイトスペース用機器に対応している。機器の製造者や研究者など誰でも、データベースの API を使って、どの TV ホワイトスペースのスペクトラムが利用可能であるのか調べることができる。データベース及びその API は 2013 年 11 月に公開された³⁶。Google 社のウェブサイトでは、どのようなデータがデータベースに記録されているのかについて、詳しく説明されている。

(3) Microsoft 社

ア Dynamic Spectrum Alliance の結成

Microsoft 社、InterDigital 社、Ruckus Wireless 社、Neul 社、Carlson Wireless 社など、20 以

³⁴ Fortune Mgwili-Sibanda (Google), “TV white spaces trial launches in South Africa,” March 25, 2013. : <http://blog.google.org/2013/03/tv-white-spaces-trial-launches-in-south.html>

³⁵ Google, “Spectrum Database.” : <https://www.google.com/get/spectrumdatabase/>

³⁶ Alan Norman (Google), “Launching Our Spectrum Database To Help Users Dynamically Access TV White Space Spectrum”, November 14, 2013. :

<http://googlepublicpolicy.blogspot.com/2013/11/launching-our-spectrum-database-to-help.html>

上の企業や団体が、Dynamic Spectrum Alliance (DSA)³⁷を結成した。同アライアンスの目的は、TV ホワイトスペース技術の支援のために FCC や議会に働きかけを行うことであり、それについて以下のように述べている³⁸。

「DSA は業界の声として、この革新的な TV ホワイトスペース技術をさらに成長させるような法律・規制の整備を、政府に対して働きかけていく。」

イ トライアル

Microsoft 社による TV ホワイトスペースのトライアルの好例は、“Microsoft 4Africa” イニシアチブの一環として行われたものである。同イニシアチブは、高速ワイヤレス・ブロードバンドを安価で提供することにより、産業、教育、ヘルスケア等を促進し、また、行政サービスをケニア全体に提供していくことを目的としている³⁹。トライアルは、ケニア情報・通信省 (Ministry of Information Communications and Technology) とインターネットプロバイダーの Indigo Telecom 社の協力を得て、ケニアのナンユキ (Nanyuki) 地域で行われた。このトライアルにより、計 5 箇所のサイトが接続された。

- Bururet 病院 (Burguret Dispensary)
- マレ小学校 (Male Primary School)
- マレ中学校 (Male Secondary School)
- ガカワ中学校 (Gakawa Secondary School)
- ライキピア地区公立図書館 (Laikipia District Community Library)

同トライアルでは、ネットワーク機器の電力は太陽光によってまかなわれており、TV ホワイトスペースを使用すれば、電気が供給されていないような遠隔地・僻地でもインターネット接続を提供できることを証明している。ケニア情報・通信省 事務次官の Bitange Ndemo 氏は、以下のように述べている⁴⁰。

「今までの結果は非常に良いものがある。このトライアルによって、TV ホワイトスペースが、インターネット構築のコスト削減を実現し、これまでインターネット

³⁷ 付録を参照。

³⁸ Business Wire, “The Dynamic Spectrum Alliance: A New Global Initiative to Help Governments Address Wireless Data Growth and Close the Digital Divide,” June 18, 2013. : <http://www.businesswire.com/news/home/20130618005310/en/Dynamic-Spectrum-Alliance-Global-Initiative-Governments-Address#.U1XwV6IRfj4>

³⁹ Microsoft, “Microsoft 4Africa.” : https://www.microsoft.com/africa/4afrika/white_spaces_project.aspx
Microsoft, “Microsoft Teams With the Government of Kenya and Indigo Telecom to Deliver Low-Cost, Solar-Powered Broadband Access Using Cutting-Edge TV White Space Technology,” February 4, 2013. : <http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2013/feb13/02-04whitespacespr.aspx>

⁴⁰ Rebecca Wanjiku (PCWorld), “Google, Microsoft pilot TV white space projects in Kenya and South Africa,” April 25, 2013. <http://www.pcworld.com/article/2036390/google-microsoft-pilot-tv-white-space-projects-in-kenya-and-south-africa.html>

が使えなかった地域にも安価で導入できるなど、さまざまな面で役に立つことがわかった。」

上記以外にも多くのトライアルを行っており、以下のようなものがある。

- 2013 年後半に、イギリスにおいてイギリス情報通信庁 (Ofcom) が行ったトライアルに参加した (前述)。
- 2013 年前半に、ニュージーランドにおいて、気球を用いた “Project Loon” トライアルを行った (前述)。
- 2011 年 6 月から 2012 年 4 月まで、イギリスのケンブリッジ (Cambridge) で行われたトライアルに、Adaptrum 社、Nokia 社、BSkyB 社、BBC 社、BT 社、Neul 社と共に参加した。
- スコットランドのグラスゴー (Glasgow) においてストラスクライド大学 (University of Strathclyde) 及び企業数社と共にトライアルを行った。
- 南アフリカ共和国、タンザニア、シンガポール、フィリピンなどでトライアルを行った。

ウ Microsoft Spectrum Database

Microsoft Spectrum Database⁴¹は、Microsoft 社の TV ホワイトスペース用のデータベースであり、同データベースを使用することによって特定の地域で利用可能な未使用の TV ホワイトスペース・スペクトラムの情報を取得することができる。地域を指定すると、利用可能な TV チャンネルのリスト及び使用可能なパワーのレベルがわかる。

エ Microsoft Spectrum Observatory

Microsoft 社は、TV ホワイトスペース・スペクトラムの免許を取得した使用者が実際には TV ホワイトスペースをあまり活用していないことを、計測を行って証明しようとしている。

Microsoft Spectrum Observatory⁴²では、世界中の 4 つの地域に配置したセンサーを使用して周波数の使用に関するデータを集めている。配置場所は、2 箇所はアメリカのシアトル (Seattle)、1 箇所はワシントン D.C. (Washington, D.C.) にある自社オフィスの屋上、残りの 1 箇所はベルギーのブリュッセル (Brussels) にある自社オフィスである。集められたデータは、インターネット上にわかりやすい形で表示され、誰でも見ることができる。

⁴¹ Microsoft, “Microsoft Research White Space Finder – a Singapore trail.” : <http://whitespaces.cloudapp.net/>

⁴² Microsoft, “Spectrum Observatory – Home.” : <http://observatory.microsoftspectrum.com/>

付録：TV ホワイトスペースに関する企業団体及びロビー団体

●競合キャリア協会（Competitive Carriers Association：CCA； <http://rca-usa.org/>）

アメリカ国内の遠隔地・僻地及び地方にワイヤレスサービスを提供するプロバイダーの業界団体である。CCA には約 100 社が参加しているが、メンバーは公表されていない。その免許を取得したサービスエリアは、アメリカ全土の 80%をカバーしている。

CCA は参加企業の利益に影響するような重要事項に関して、利益を守るために政府や議会に対して働きかけている。現在、ロビー活動を行っている事項には、スペクトラムに対するアクセス、ネットワークやその機器に対するアクセス、ユニバーサル・サービス・ファンド（USF）の改革、次世代 911 などがある。

●White Space Coalition

大手 IT 企業のアライアンスで、TV ホワイトスペースを免許不要で使用できるようにするためにロビー活動を行っている業界団体である。ロビー活動は、2009 年のアナログ TV からデジタル TV への移行以前から行っており、TV ホワイトスペースが免許不要で使用された場合でも、既存の TV 放送やワイヤレスマイク等と干渉しないことを確認する活動も行ってきた。

FCC による TV ホワイトスペースの開放に際して、White Spaces Coalition のロビー活動が果たした役割は大きいとみられている。

White Spaces Coalition に参加している企業は、以下のとおりである。

- Dell 社
- Earthlink 社
- Google 社
- Hewlett-Packard 社
- Intel 社
- Microsoft 社
- Philips 社
- Samsung Electro-Mechanics 社

●全米放送事業者協会 (The National Association of Broadcasters : NAB ; <http://www.nab.org/>)

営利目的で電波を使用する TV 放送局・関係者による業界団体・ロビー団体である。ラジオ局、TV 局、TV ネットワーク (ABC、NBC、CBS 等) など、合わせて 8,300 社以上の参加企業を代表している。電波を使用し、無料で放送を提供する企業の発展のために、参加企業に情報を提供するとともに、FCC に対してロビー活動を行っている。

●White Spaces Database Group

2009 年に Microsoft 社のイニシアチブにより、TV ホワイトスペース用のデータベースのスペックを FCC に提案するために作られた団体である。

White Spaces Database Group に参加している企業は、以下のとおりである。

- Comsearch 社
- Dell 社
- Hewlett-Packard 社
- Microsoft 社
- Motorola 社
- Neustar 社

なお、団体としての活動はすでに終わっているように見受けられ、かつての参加企業はそれぞれ個別に行動している。

●Dynamic Spectrum Alliance (<http://www.dynamicspectrumalliance.org/>)

スペクトラムの有効利用を促進する法律・規制を整備するためのロビー活動を行っている団体である。世界各国の小・中規模の企業、大学関係者、研究者等が参加している。企業・個人のために、利用できるスペクトラムを増やすため、革新的な技術を生み出す努力をしている。その目的は、デジタルデバイドを無くし、「モノのインターネット (Internet of things)」を実現させ、スペクトラムを枯渇させないことである。

Dynamic Spectrum Alliance に参加しているメンバーは、以下のとおりである。

- 6Harmonics 社
- Adaptrum 社
- Aviacomm 社
- BSkyB 社
- Google 社
- InterDigital 社
- MediaTek 社
- Microsoft 社
- NICT
- SpectralLink Wireless 社