

欧州におけるネットワーク融合の状況および
未来のネットワーク構築に向けた取り組み
に係る動向調査

NICT パリ事務所

委託先

シュールキューブテクノロジーズ

2009 年 9 月 30 日

目次

欧州におけるネットワーク融合の状況および未来のネットワーク構築に向けた取り組みに係る動向調査.....	I
序論	1
第1章 欧州における FMC サービスと FMS サービスの現状.....	1
第1節 固定通信と移動通信の融合の諸形態	2
第2節 欧州におけるデュアルモード携帯端末を用いる FMC サービスの現状	6
デュアルモード携帯端末を用いる <i>FMC</i> サービスの概要.....	6
スマートフォンの市場動向.....	7
欧州主要国（英仏独）における固定通信事業者が提供する <i>FMC</i> サービスの現状	11
英国	11
フランス	13
ドイツ.....	16
第3節 欧州における FMS サービスの現状	16
<i>FMS</i> サービスの概要（ホームゾーンサービス）	16
欧州主要国における <i>FMS</i> サービスの現状.....	17
英国	17
フランス	18
ドイツ.....	18
第4節 欧州におけるフェムトセルの動向	20

フェムトセルの概要.....	20
フェムトセルの問題点.....	24
欧州主要国におけるフェムトセルの開発動向.....	26
英国.....	26
フランス.....	30
ドイツ.....	31
参考 ヒアリング.....	32
ヒアリング議事録 IDATE 社 (仏).....	32
ヒアリング議事録 フランスの通信事業者.....	37
第 5 節 その他の FMC サービスの現状.....	45
携帯端末向けスカイプ.....	45
ブイグテレコム — ビジネスサンクロ —.....	51
第 2 章 欧州における未来のネットワーク構築の取り組み状況.....	52
第 1 節 欧州における NGN の標準化・開発動向.....	52
NGN の定義.....	52
NGN の標準化動向.....	56
ITU における NGN の標準化活動.....	56
ETSI における NGN の標準化活動.....	57
GSMA の RCS プロジェクトの概要.....	59
欧州主要国における NGN の開発・普及動向.....	60
英国.....	61
フランス.....	65

ドイツ	69
参考 ヒアリング	71
ヒアリング議事録 IDATE 社 (仏)	71
第 2 節 欧州におけるポスト NGN のネットワーク構想と研究開発の動向	74
ドイツ	75
フランス	76
EU の第 7 次枠組計画におけるポスト NGN のネットワークの研究開発の方向性	77
2009 年～2010 年度作業プログラムにおけるポスト NGN 研究開発の方向性.....	78
4WARD プロジェクトの概要	88
参考 ヒアリング	90
ヒアリング議事録 LIP6	90
まとめ	100

序論

本報告書では、欧州における 2 つの通信ネットワーク技術開発・普及動向を報告する。1 つは移動通信と固定通信の融合（Fixed-Mobile Convergence：FMC）であり、もう 1 つは未来のネットワークである。

現在、欧州におけるネットワークサービス等の特徴として、移動通信と固定通信の効果的な接続などネットワーク融合の進展が挙げられる。まず、本報告書ではその先進的な例として、スマートフォンの市場動向を確認するとともに、FMC によるサービスの現状や発展動向およびフェムトセルの展開動向を調査する。ついで、次世代の融合サービスを提供可能にするという NGN の動向、そしてその延長線上にあるポスト NGN など未来のネットワーク構築について、EU および欧州各国政府はどのような考え方・戦略を持ち、またその取組みを開始しているのかについて調査を行う。フランス政府が 2009 年に行なった未来のインターネットについての一般意見聴取では、アメリカの GENI プロジェクトの他、NICT の AKARI プロジェクトが未来のインターネットプロジェクトの参考例として挙げられており、欧州は NICT の動きにも注意を払っていることがわかる。欧州の未来のネットワークプロジェクトを報告することは、逆に現在 NICT が進めている新世代ネットワークプロジェクトの参考になるだろう。

なお我々は IDATE 社、フランスの通信事業者、パリ第 6 大学教授と上記のテーマについてヒアリングを行なった。参考として、それらの議事録を報告書に収録する。

第 1 章 欧州における FMC サービスと FMS サービス

の現状

第1節 固定通信と移動通信の融合の諸形態

固定通信と移動通信の融合（コンバージェンス）は、FMC（Fixed-Mobile Convergence）と一般的に呼ばれている。まず本論に入る前に、FMCとは、一体どのような事態を指すか、そしてどのようなサービスを提供するものか、英国の電気通信と放送部門の国立規制機関オフコム（Ofcom）の定義を基にして確認したい。オフコムが発表している国際市場年次報告書では、FMCとは「同じ端末を使用し、ユーザーの場所と使用可能なネットワークに応じて、ネットワークに接続し、音声およびデータ通信を行なう」こととされている。そして、オフコムの報告書では、次の5つのサービスがFMCのサービスとして挙げられている。

1. 移動通信網とWiFi網両方への接続機能を持つデュアルモード携帯端末を使用するサービス
2. WiFi網に接続できるWiFiフォンのサービス
3. 無料通話を可能にするスカイプアプリケーションを内蔵した携帯電話のサービス
4. ホームゾーンのサービス
5. フェムトセル

1.のデュアルモード対応携帯端末を利用するFMCサービスは、最も有名なものである。自宅やオフィスではゲートウェイを介して、また屋外ではWiFi公衆ホットスポットを通して、WiFi網に接続して通話し、それ以外の場所では第二世代、あるいは第三世代携帯電話網に接続して通話する。主に固定回線通信事業

者がこのサービスを提供し、このサービスによって固定電話の契約者減少に対して巻き返しを図ることを狙っている。また、WiFi 接続機能が搭載された多機能携帯電話、いわゆるスマートフォンは、自宅やホットスポットなどで WiFi 網を介したデータ通信を可能にし、一種の FMC サービスを実現していると言えるだろう。そして、スマートフォンに 3. のスカイプアプリケーションを装備すれば、音声通信も可能になる。

4. のホームゾーンと呼ばれるサービスは、主に移動通信事業者が提供するサービスであり、固定電話通信と携帯電話通信に一つの端末しか使用しないという点では、FMC サービスの一つであると言える。このサービスは、自宅近辺等、一定の場所からの携帯端末による通話料金を固定電話の通話料金並に抑え、携帯電話によって固定電話を代替する (substitution) サービスである。このサービスによって、移動体通信事業者は固定電話利用者を囲い込むことが可能になる。このサービスは FMS (Fixed-Mobile Substitution) サービスと呼ばれ、デュアルモード対応携帯端末を利用する FMC サービスと区別して考えることができる。

5. のフェムトセルは、超小型携帯電話基地局であり、これを自宅などに設置することによって、携帯電話を固定電話の代わりに使用することを可能にする。これも FMC サービスの一形態であるが、実際には FMS サービスに近いと考えられる。

さらに、これらのサービスに加えて、IP 網をベースとする NGN (Next Generation Network) は、IMS (IP Multimedia subsystem) の技術を利用し、固定通信と移動通信を融合させ、次世代の FMC サービスを提供すると言われて

いる。そして、ポスト NGN の新世代ネットワーク (New Generation Network) においては、FMC がさらに進化し、新しいサービスが提供されると考えられている。

本報告書では、主に FMC サービスと呼ばれることの多い上記の 1、3、4、5 のサービスを扱い、他のサービスについては補足的に適宜触れる。もちろん FMC とはより広い現象で、多くの視点から論じることが可能であるが、本報告書では以上の FMC サービスの調査に限定した。1 のサービスをスマートフォンの市場動向とともに次節で扱い、4 のホームゾーンのサービスを FMS サービスとして第 3 節で論じ、5 のフェムトセルについては第 4 節で扱う。また 3 の携帯端末向けスカイプや法人向けの FMC サービスに関しては、第 5 節で扱う。そして、第二章において、NGN の現状とポスト NGN のネットワーク融合の研究開発の動向を探る。

○FMCA (Fixed-Mobile Convergence Alliance)

欧州の FMC サービスの現状を記す前に、世界各地のステークホルダーが集まって結成されたアライアンスである FMCA について見ておきたい¹。

FMCA はアメリカで 2004 年 6 月に結成され、2006 年 8 月に非営利事業者団体として組織されている。FMCA は固定通信と移動通信の融合を進展させ、消費者のニーズに合わせたシームレスなサービスの提供を行なうことを目指す。そのため、世界の主要な標準化機関とも共同し、製品やサービス要件に関わる

¹ <http://www.thefmca.com/>

FMCAの標準規格を流通させることが活動の一つである。FMCA自体は標準化機関ではなく、標準規格を策定することはない。FMCAの活動は、むしろ一定の標準規格の採用を促すことにより、FMCに関わる技術をよりスピーディーに世界に行き渡らせることを目的としている。

FMCAは特に次の三つの活動を行なう。

- FMCに関わる製品の使い易さを向上させる
- 国際的な産業標準規格を広く採用させ、顧客経験価値を高める
- 展開が激しい通信産業界のため、メンバーが相互に学習できるプラットフォームを提供する

FMCAのメンバーは、通信事業者とコンバージェンスに関わる製品やサービスを提供する事業者からなる。例を挙げると、ベルガコム（ベルギー）、ブラジルテレコム（ブラジル）、BT（英）、チャイナテレコム（中）、ドイツテレコム（独）、ジェムアルト（蘭）、モトローラ（米）、NEC（日）、NTTコミュニケーションズ（日）、スイスコム（スイス）、インテル（米）等がFMCAのメンバーである。

特に欧州との関連で言えば、FMCAは2008年6月に欧州電気通信標準化機構（ETSI）との密接な関係のもと、ETSIの本拠地であるフランスのソフィア・アンチポリスで通信事業者、製造メーカー、サービス事業者を集めて、インターオペラビティテストを行なっている。FMCAはETSIと、FMCAで規定された技術要件定義を使って試験的な技術仕様を策定するため密接に連携している。

第 2 節 欧州におけるデュアルモード携帯端末を用いる

FMCサービスの現状

デュアルモード携帯端末を用いるFMCサービスの概要

携帯電話と WiFi の二つの機能を有する携帯端末を用いる FMC サービスには、現在主に二つのアプローチが存在する。

- スマートフォンによる FMC サービス（通常は携帯電話として利用し、ホットスポット等では WiFi 網を経由してデータ通信を行う。あるいはスカイプアプリケーションを装備すれば、WiFi 網を通して通話が可能になる。これに関しては第 5 節で扱う）
- 固定通信事業者が提供する FMC サービス（通信事業者は、電話と WiFi 両方の接続機能を持つデュアル携帯端末と、WiFi 機能が着いたインターネットモデムの二つを消費者に提供する。消費者は、外では携帯電話網を使用して通話し、モデムが設置された自宅・オフィス、あるいは WiFi ホットスポット等では WiFi 網を利用して通話する。WiFi 網を利用した通信の場合、通信料が無料か、低く抑えられることが消費者にとって魅力となる。現在このサービスは、欧米、日本、韓国などの多くの固定回線通信事業を持つ事業者によって提供されている。なお、自宅で WiFi 網を介して通話を開始し、通話を続けながら自宅の外へ出て WiFi 網圏内から出る場合、通話は WiFi 網ではなく携帯電話網を介して通話が途切れることなく続けられなければならない。ハンドオーバーと呼ばれるこの切り替えを可能するのが、UMA (Unlicensed Mobile

Access) という技術である²⁾

以下に、まずスマートフォンの市場動向を概観し、ついで、2のFMCサービスの動向を見ていく。

スマートフォンの市場動向

米調査会社ガートナーの英国支部は、2008年12月に世界のスマートフォン市場動向を発表している。それによると、2008年第3四半期におけるスマートフォン端末のエンドユーザーに対する売上げ台数は3650万台に及び、2007年の同時期と比べて11.5%上昇した。ガートナーによれば、2008年から始まった経済危機が端末の売上げ数に影響を及ぼしており、今後スマートフォンの売上げ数は伸び続けるものの、低いペースに留まる見込みである。世界の主要通信事業者はスマートフォンへの投資に力を入れているものの、端末の値段を下げるために、2年間の月額料金プランと端末をセットにして販売している。だが月額料金プランはまだ多くのユーザーにとっては高いままである。

図版 1 端末ベンダー毎のスマートフォン売上台数

機器ベンダー名	2008年第3四半期売上台数	2008年第3四半期市場シェア率	2007年第3四半期売上台数	2007年第3四半期市場シェア率	2007年第3四半期から2008年第3四半期にかけての売上げ伸び率

²⁾ <http://www.umatoday.com/index.php>

ノキア	15472	42.40%	15964	48.70%	-3.1%
RIM	5800	15.90%	3192	9.70%	81.7%
アップル	4720	12.90%	1104	3.40%	327.5%
HTC	1656	4.50%	1315	4%	25.9%
シャープ	1239	3.40%	1535	4.70%	-19.3%
その他	7626	20.90%	9643	29.40%	-20.9%
合計	36.515	100%	32.753	100%	11.5%

出典 ガートナー

端末ベンダー毎のスマートフォン売上台数に関しては、2008年第3四半期に、ノキア（芬）が市場の42.4%を占め、トップに立っている（図版1参考）。しかし、同社は初めて前年比割れを記録し、去年の同時期と比べて3%売上げ台数がダウンしている。gartnerによれば、これはスマートフォン市場の競争が高まっていることに由来する。ノキアに比べ、RIM（Research In Motion）（加）は、ブラックベリーシリーズで前年比81.7%売上台数を伸ばし、アップルはiPhoneの売上げを前年比で320%以上伸ばした。

図版 2 スマートフォン向け OS 毎のスマートフォン売上台数

					2007年第3 四半期から 2008年第3 四半期にか けての売上
OS名	2008年第3 四半期 売 上数	2008年第3 四半期 市 場シェア率	2007年第3四 半期 売上数	2007年第3 四半期 市 場シェア率	

					げ伸び率
シンビアン	18179	49.80%	20664	63.10%	-12%
RIM	5800	15.90%	3192	9.70%	81.7%
マック OS X	4720	12.90%	1104	3.40%	327.5%
ウィンドウズモ バイル	4053	11.10%	4180	12.80%	-3%
リナックス	2622	7.20%	2884	8.80%	-9.1%
パルム OS	780	2.10%	383	1.20%	103.3%
その他	361	1%	345	1.10%	4.6%
合計	36515	100%	32753	100%	

出典 ガートナー

ついで、2008 年第 3 四半期のスマートフォン向けOS別に見たスマートフォン売上数を見ると（図版 2 参考）、シンビアンは 49.8%の市場を占めるに留め、初めて 50%を割った。gartnerによれば、シンビアンが搭載されるノキアのスマートフォン売上数が伸び悩んだことと、シンビアンが日本のスマートフォン端末市場に入り込んでいないことに由来する。またシンビアンは 2009 年においてはまだ市場を大幅に占め続けるが、その後段々とその地位を失っていくことが予想される。マック OS Xは、iPhoneの売上数が伸びるとともに、スマートフォンOS市場を大きく占め始め、初めてウィンドウズモバイルを超えて、3 位に着けている。また、gartnerによれば、魅力的で、競争力のあるウィンドウズモバイルOS搭載の端末が登場しないことが、同OSの売上数が伸びない理由

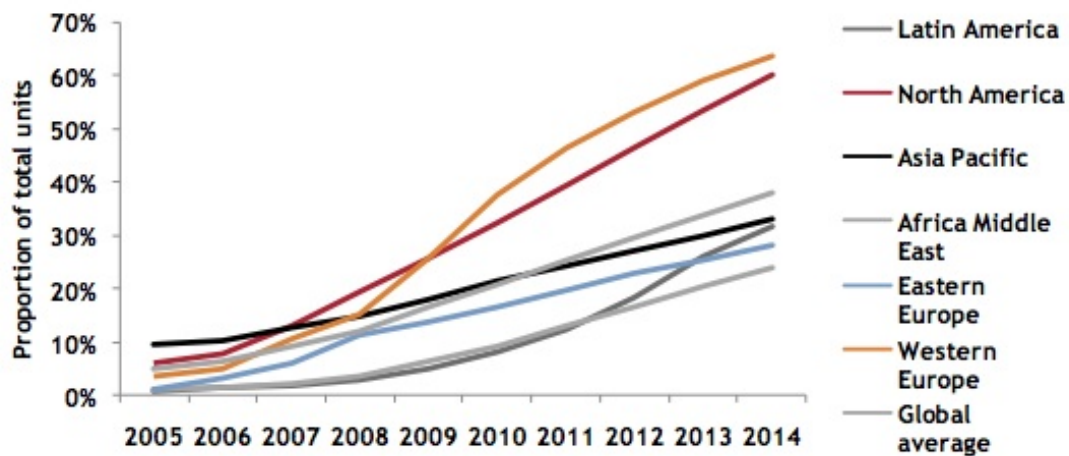
であると考えられる。なおアップルのアップストア等のアプリケーション購入システムは、2009年スマートフォン市場の重要な戦略の1つであり、端末の売上げ以外の収益をもたらさうとガートナーは指摘している³。

まとめると、世界のスマートフォン市場は徐々に拡大しているものの、2008年に始まった世界的な経済危機が原因で、そのスピードは決して早いものと言えない。またRIMやアップル社の製品の健闘で、市場は大きく変わりつつあると言えることができる。

ついで、欧州のスマートフォン市場の動向を簡単に記していく。米調査会社ピラミッドリサーチの2009年8月の発表によると、2008年に欧州で販売された携帯電話端末台数の14%がスマートフォンであった。これは、2008年に全世界で販売されたスマートフォン台数の約24%を占め、欧州は北米、アジア諸国と並んで、主要なスマートフォン市場の1つであることがわかる。だが、2009年には経済危機の影響で、西欧のスマートフォン売上げ数は前年比で20%減少、そして中欧・東欧では25%減少することが予想されている。

図版 3 地域別携帯電話端末全売上数に対するスマートフォンの占める割合の推移と予想

³ <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=827912>



出典 ピラミッドリサーチ

またピラミッドリサーチの報告によれば、今後全世界で携帯電話端末総売上数のうちスマートフォン売上げ数が占める割合は、段々と増加していくと見られているが、特に西欧と北米で顕著である（図版3参考）。

欧州主要国（英仏独）における固定通信事業者が提供するFMCサービスの現状

英国

以下に、英国のFMCサービスの現状を確認するために、ブリティッシュ・テレコム（BT）の「フュージョン」というサービスの概要と現状を記す。なお英国では、ケーブル事業者バージンメディアが、仮想移動体通信事業を展開しており、ブロードバンドインターネット、テレビ、固定電話、携帯電話を組み合わせるクアドロプルプレイサービスを提供しているが、フュージョンのようなFMCのサービスの提供は行っていない。

BT Fusion

英国では、2005年半ばから「BTフュージョン」というFMCサービスを試験的

に開始した。消費者は同じ携帯端末を利用して、外では携帯電話網を介し通信ができ、自宅やオフィスなどでは、BTホームハブと呼ばれるゲートウェイを介して通信可能である。サービス開始当初は BluetoothでBTホームハブに接続したが、2006 年末よりWiFiに対応した端末も追加された。またWiFi対応端末によって、屋外の「オープンゾーン」と呼ばれるBTのホットスポットで通話できる。BTは2001年に移動体通信部門であったO2をテレフォニカ（西）に売却しており、移動通信事業を持たず、ボーダフォンUKの携帯電話網を仮想移動体通信事業者として借り、フュージョンのサービスの提供が可能になった。

なお、このフュージョンにはUMA（Unlicensed Mobile Access）という技術が使用されている。UMA技術はユーザーがいる場所に応じて、WiFi網と携帯電話網（GSM網）の接続切り替え（ハンドオーバー）を自動的に行なうことを可能にする。例えば、ユーザーは屋外のWiFiホットスポットで通話を開始し、そのまま移動してWiFi圏外に出たとしても、自動的にGSM網に接続して通話が途切れることがない。

さて、上記のようなBTのフュージョンは世界初のFMCサービスとして、サービス開始当初非常に注目を浴びていた。だが、2008年9月2日以来、BTはフュージョンを新規顧客向けに提供することを止めている。オフコムによれば、後述するフランステレコム（FT）のFMCサービス「ユニーク」と同じく、BTはフュージョンの契約者数を思うように増やせず、2007年末の利用者数は3万5000人に留まった。オフコムはその理由として、専用のデュアル携帯端末があまり出回

っていないこと、バッテリーの寿命が短いこと、料金設定が高く電話料金の節約にあまりならないことを挙げている⁴。

フランス

フランスでは、最大手通信事業者のフランステレコムではなく、自社回線を持つインターネットサービスプロバイダー (ISP) であるヌフ・セジェテルが、移動体通信事業者であるSFRから移動網を借りて、FMCサービスを国内で初めて提供した。その後、ヌフ・セジェテルを追うようにして、フランステレコムが「ユニーク」というFMCのサービスを提供している。他の動向としては、2009年中に仏電気通信規制機関であるARCEPが新たに移動通信事業免許を交付する予定で、ヌフ・セジェテルと同じく自社回線を持つISPであるフリーはその第一候補と言われており、割当の動向に注目が集まっている⁵。また移動体通信事業者のブイグテレコムは2008年9月よりISP事業も開始し、ユーザーはBBOXと呼ばれるゲートウェイを自宅等に設置する。BBOXにより、ADSL網による高速インターネット接続（最大 20Mbps）、IPテレビ、固定電話のトリプルプレイサービスが可能になったが、これに携帯電話サービスを加えて、「イデオ」と呼ばれるクアドロプルプレイサービスを提供している⁶。このサービスに契約すれば、ユーザーは携帯電話とトリプルプレイサービスに別々に契約するよりも通信料金を減らすことができるが、これは一般的にはFMCのサービスとは言われてい

⁴ <http://www.ofcom.org.uk/research/cm/icmr08/>

⁵ フランスでは現在、フランステレコム、SFR、ブイグテレコムの3社が移動通信事業をおこなっている。

⁶ <http://www.ideo.bouyguestelecom.fr/>

ない。

以下に、FMC サービスである TWIN とユニークの概要と動向について記す。

ヌフ・セジェテル — TWIN —

フランスでは、まずヌフ・セジェテルが 2006 年 6 月に「TWIN」というFMC サービスを開始した。ヌフ・セジェテルは、ヌフというブランド名でインターネットプロバイダーとしてサービスを提供していたが、SFRから移動通信網を借りて、ヌフモバイルという名前でMVNOとして移動体通信事業に乗り出し、TWINサービスの提供を開始した。このサービスによって、携帯電話機能とWiFi接続機能の両方を有するデュアルモード端末を用い、屋外ではSFRの携帯電話網を利用するか、WiFi公衆ホットスポットではWiFi網に接続して通話し、戸内ではヌフボックスと呼ばれるWiFi対応のゲートウェイを通して WiFi経由で通話が可能であった。ヌフは、これ以前にADSL網で、高速インターネット、固定電話、IPテレビのトリプルプレイサービスを提供していたが、そこに携帯電話を加えたクアドロプルプレイサービスを開始したのだった。なお、TWINにはUMAの技術は使用されていなかった。

さて、2008 年秋にヌフ・セジェテルは移動体通信事業者SFRに買収され、現在ヌフというブランド名もヌフボックスというゲートウェイにしか残っていない⁷。SFRは買収前からヌフ・セジェテルに多額の資本参加をしていたのだが、この買収の結果、SFRはTWINサービスの新規顧客向けの提供を停止しており、今後再開されるかどうかは不明である。SFRは後述する「ハッピーゾーン」と

⁷ <http://www.sfr.fr/sfr-neuf-cegetel.jsp>

呼ばれるFMSサービスを展開しており、そちらへ一本化されるか、新たにフェムトセルを展開する可能性がある。だが、ハッピーゾーンのサービスの契約者が増加していないため、フェムトセルを展開する可能性が高い。

フランステレコム — ユニーク —

2006年10月、フランステレコムは携帯電話機能とWiFi接続機能の両方を有するデュアルモード端末を使用したFMCサービス「ユニーク」の提供を開始した。自宅などでは「ライブボックス」と呼ばれるゲートウェイを介してWiFi網にアクセスして通話し、外では携帯電話網（GSM網）か、WiFi公衆ホットスポットを介して通話する。ちなみに、ライブボックスやフランステレコムのWiFiホットスポットに接続して通信する場合、固定電話とフランステレコムの携帯電話ユーザーに対しての通話料は無料である。なお、ユニークにはUMA技術が使用されており、WiFi圏とGSM圏の間でハンドオーバーが実現されている。フランステレコムのライブボックスは、以前からIP電話、高速インターネット、IPテレビのトリプルプレイを提供していたが、ユニークによってクアドロプルプレイサービスが可能になった。また、オレンジはフランスだけでなく、英国、ポーランド、スペインでもユニークのサービスを提供している。英BTのフュージョンとの違いは、フランステレコムは移動体通信網も所有することであり、例えば、WiFi圏内であれば、フランステレコムと契約している携帯電話との通話が無料になる等のサービスを提供できる。

オフコムの調べでは、2007年末のユニークの契約者数はフランス、英国、ポーランド、スペインを合わせて47万人であり、フランスではサービス開始から6

カ月で 10 万 7000 人が契約したが、それ以降は契約者数が伸び悩んでいる⁸。この理由にはBTフュージョンの場合と同じく、対応端末の機種が少ないこと、バッテリーの消費が早いこと、料金設定が高めに見積もられ、割安感が少なかったことが挙げられる。

ドイツ

ドイツテレコム — T-One —

2006 年夏、ドイツテレコム系列のTコム (T-COM) は、フュージョンやユニークに類似するFMCサービス、Tワン (T-ONE) を開始した⁹。だが、2007 年 3 月にTワンサービスは中止されている。契約者数が伸びなかったのがその理由であるが、料金が高く見積もられていたことにその原因があると言われている。

第3節 欧州におけるFMSサービスの現状

FMSサービスの概要（ホームゾーンサービス）

ついで、FMS (Fixed-Mobile Substitution) サービスについて見ていきたい。FMS サービスとは、携帯電話を自宅やオフィス周辺などで使用する際の通話料金を固定電話並みに低く設定し、携帯電話を固定電話の代わりに消費者が利用できるようにするサービスである。前述の FMC サービスのように携帯電話機能と WiFi 接続機能の両方を持ったデュアルモード携帯端末を使用する必要はな

⁸

<http://www.orange.fr/bin/frame.cgi?u=http://mobile.orange.fr/0/accueil/Retour?SA=NPV2GE OFFRESBOUTIQUE>

<http://www.currentanalysis.com/n/fmc/reports/cir-24415.asp>

⁹ <http://www.telekom.com/dtag/cms/content/dt/en/403440>

く、一般的な携帯電話一つでこのサービスを利用できる。固定電話と携帯電話を融合させ、一つの端末と一つの電話番号しか消費者は持たなくて良いという点では、FMS サービスも FMC サービスの一つであると言えるが、このサービスは移動通信事業者が固定電話契約者を取り込むことを可能にするので、BT のフュージョン等のサービスとは競合すると言える。なお、以上の FMS サービスはホームゾーンと呼ばれることが多く、特にドイツで非常に普及している。ポータフォンのように移動体通信事業と ISP 事業を合わせて持つ通信事業者が、旧国営の固定通信事業者に対抗して、ホームゾーンのサービスと ADSL 網によるトリプルプレイサービスと組み合わせてサービスを提供する場合も多い。以下に欧州主要国における主な FMS サービスを見ていく。

欧州主要国におけるFMSサービスの現状

英国

02 — フェイバリット・プライス —

O2UKはFMSサービスの一種として、「フェイバリット・プライス」というサービスを提供している¹⁰。このサービスの契約者は一定の地域を選択し¹¹、その地域にいる時に、O2 の携帯電話から英国の標準的な固定電話およびO2 に契約した携帯電話へ電話した場合、通話料が 500 分まで無料になる（契約料：10 ユーロ/月から）。なお一カ月毎に、選択する地域を変更することができる。

¹⁰ http://shop.o2.co.uk/tariffs/PAY_AND_GO/benefits/Favourite_Place#Favourite_Place
<http://favouriteplace.o2.co.uk/>

¹¹ ユーザーは地域の郵便番号を選択する。

フランス

SFR — ハッピーゾーン —

2007年3月に、通信事業者SFRは「ハッピーゾーン」と呼ばれるFMSサービスの提供を開始した¹²。契約料は一カ月9.9ユーロで、自宅および自宅近くからSFRの携帯電話で固定電話に電話する際の料金が無料になる。またハッピーゾーンの圏内から通話を始めれば、通話をしながら、そこから出たとしても料金は無料である。このサービスは当時固定通信網を持たないSFRが、固定電話契約者を取り込むことを狙い、提供開始したもので、これにより実際に携帯電話しか持たないユーザーが増加した。しかし、その後ISP等がフランスで低料金のトリプルプレイサービス（約30ユーロ/月：テレビ、インターネット、固定電話）を提供し始めたため、逆に固定電話契約者が増加し、携帯電話のみを持つユーザーは減少した。だが、SFRはISPのヌフ・セージェテルを傘下に置き、固定通信事業を開始し、自らトリプルプレイサービスを提供しており、固定通信事業者を取り込むという当初の戦略は変更されている。

ドイツ

ドイツテレコム — Tモバイル@ホーム —

2006年1月に、ドイツテレコムの移動通信部門Tモバイルは、「Tモバイル@ホーム」というホームゾーンサービスを開始した¹³。このサービスの契約者は、自宅やオフィスとその近く（2km圏内）から、携帯電話で固定電話に通常よりも

¹² <http://www.sfr.fr/options/happyzone.jsp>

¹³ <http://www.telekom.com/dtag/cms/content/dt/en/16674>

<http://www.telekom.com/dtag/cms/content/dt/en/523540>

低料金で通話できる。契約料は毎月 4.95 ユーロである。また家族向けサービスもあり、同じ世帯の各人がサービス圏内にいる時においてのみ通話可能となる共通の電話番号を 1 つ受け取ることができる。2007 年末の契約者数は約 140 万人で、フュージョンやユニーク等のサービスに比べると非常に多い。

ボーダフォン — アットホーム —

ボーダフォンは、「アットホーム」という名称でホームゾーンサービスをドイツで 2005 年夏から提供しており、2007 年 3 月には約 200 万人の契約者がいる。ホームゾーンの圏内は自宅とその近辺 2km 圏内であり、そこからサービス契約料月 5 ユーロで固定電話料金並みの料金で電話することができる。このホームゾーンサービスをバージョンアップしたのが、アットホーム・ファミリーというサービスである。このサービスの契約者には固定電話番号を与えられ、その番号の保持者がホームゾーン圏内にいる時に、その番号に電話すれば、固定料金並みの料金で通話できる。つまり、この場合は、サービス圏内にいる契約者に対して、固定電話並みの料金で他の人が通話できる。

なお現在、ボーダフォンは「スーパーフラットオールネット」というプランを提供しており、54.95 ユーロ/月（契約 3 カ月後から 74.95 ユーロ/月）で、携帯電話からドイツ国内の固定電話と携帯電話への通話が時間無制限で無料になり、このプランを選択すればアットホームサービスを契約する必要はない¹⁴。また、スーパーフラットオールネットにインターネット接続サービスを合わせた「インターネットスーパーフラットオールネット」というサービスも 84.95 ユーロ/月

¹⁴ <http://www.vodafone.de/privat/tarife/alle-superflat-tarife.html>

(契約 3 カ月後から 104.95 ユーロ/月) で提供している。

第 4 節 欧州におけるフェムトセルの動向

ついで、欧州におけるフェムトセルの動向について見て行きたい。

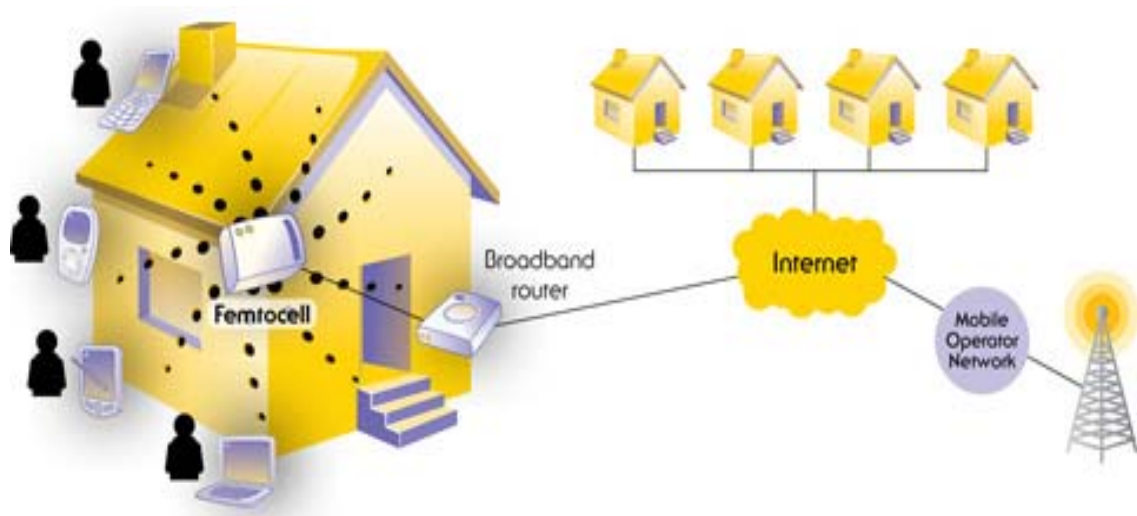
フェムトセルの概要

フェムトセルとは、契約者宅に設置される小型無線基地であり、契約者はそこから発せられる電波を通して携帯電話のネットワークに接続し、通話やデータ通信ができる。契約者はフェムトセルを介した通話の際には、通話料が低く抑えられる¹⁵。フェムトセル自体は、DSL、ケーブル、光ファイバ等の固定回線に接続し、移動体通信事業者のネットワークに接続する(図版 4 参考)。対応する携帯電話の標準規格に関しては、CDMA、GSM、UMTS、LTEなど様々な規格が考えられている。なおフェムトセルは携帯電話によって固定電話を代替することが可能であるので、FMSサービスの一種であると言える。

フェムトセルの技術仕様としては、3GPPが 2009 年春にホーム・ノードB(Home Node B : HNB) という名前で第三世代携帯電話(3G)に対応するフェムトセルの技術を標準化している。

図版 4 フェムトセルのアーキテクチャ

¹⁵ http://www.kineto.com/php/technology_overview.php
http://www.kineto.com/php/ask_what_is_hnb.php



出典 フェムトフォーラム

フェムトセルの利点としては、次のことが挙げられる。

- WiFi 網への接続は必要ないので、ユーザーはデュアルモード携帯端末を持つ必要がなく、現在使用している携帯端末をそのまま使用可能である（だが、もちろん 3G 対応のフェムトセルであれば、3G 携帯端末が必要になる）
- 建物内は携帯電話網から外れてしまい通信圏外になることがあり、また圏外でなかったとしても動画ダウンロードなどの高速データ通信は難しいことがあるが、フェムトセルを屋内に設置することによって、建物内でも高速通信が可能になる
- 以上のようにして、携帯電話網のカバー率をフェムトセルによって増加させることができる。これは屋外に設置するマクロセル等の無線基地局によってカバー率を増加させることよりも、通信事業者にとって費用がかからなくて済む。同様に、屋外であっても電波の届きにくい

高層ビルの間などにフェムトセルを置き、ネットワークを拡大できる。

- 通信事業者がフェムトセルを利用して、新しいバンドルサービスを提供することが可能になる（例えば、フェムトセルのゲートウェイにインターネットのモデムや WiFi 機能が合わせて装備されて、消費者に届けられる）
- フェムトセルを通して通話する場合、携帯電話の電池の消費が少ない（携帯端末が無線基地に接近しているため）

フェムトセルを利用した新しいサービスに関しては、後述するフェムトフォーラムによって、例として次のものが挙げられている。

- 固定電話を解約した後でも、契約した家族全員で一つの電話番号を共有する仮想固定電話番号サービス。これによって、この番号に電話がかかってきた時には、契約者の自宅内にある全ての携帯電話が鳴る。
- 子供が学校に行く時、また着いた時に、それを知らせるため SMS のアラートを外で働いている親に送信するサービス。
- 契約者が自宅にいる時、ソーシャルネットワーキングのウェブサイトには、自動的に自分が自宅にいることを知らせるプレゼンス機能を利用したサービス。

ところで、フェムトセルの市場動向予想について、フランスの調査会社のIDATEが2009年6月に発表している¹⁶。それによると、全世界で2013年までにフェ

¹⁶ http://www.idate.fr/2009/pages/?all=f_actualite&id=371&idl=21

この発表の責任者マチュー・リムジ氏に我々は電話で取材を行なった。本節末にそのヒアリン

ムトセル市場は、970万個のフェムトセルを出荷し、フェムトセルの事業者に8億7500万ユーロの収益をもたらす。もっとも大きなフェムトセルの市場はアメリカで、2013年末に出荷されるフェムトセルの50%を占める。アジアと西ヨーロッパが26%、23%の市場をそれぞれ占めることが予想される。

○フェムトフォーラム

欧州主要国におけるフェムトセルの開発動向を見る前に、世界中の通信事業者、関連企業が参加するフェムトフォーラムについて簡単に記しておきたい¹⁷。

フェムトフォーラムは、2007年7月にエアバーナやIPアクセスなど主にアメリカと英国企業によって設立された。フォーラムを主導するボードメンバーは、現在、エアバーナ（米）、アルカテル・ルーセント（仏）、AT&T（米）、IPアクセス（英）、コムキャスト（米）、NEC（日）、ノキア・シーメンス（芬・独）、ピコチップ（英）、ソフトバンク（日）、ユビキシス（英）、ボーダフォン（英）であり、特に欧州からは英国企業が積極的に参加していることがわかる。他には世界中の通信事業者、通信機器製造業者などが数多く参加している。

フォーラムの大きな目的は、フェムトセルの技術を建物内に携帯電話網を拡げる手段として広く認知させ、世界中に普及させることである。そして、特に以下の二つ活動を行なっている。

グ議事録を収録する。

¹⁷ <http://www.femtoforum.org/femto/index.php>

<http://www.femtoforum.org/femto/pressreleases.php?id=86>

<http://www.ngmn.org/>

<http://www.femtoforum.org/femto/pressreleases.php>

- 標準化・規制・インターオペラビティ：フォーラムは、世界中の通信事業者がフェムトセルの技術を採用し展開することができるように、産業界で広く使われている技術標準や共通のアーキテクチャやインターオペラビティを取り入れ、展開させることを支援する。
- マーケティングとプロモーション：フォーラムは、フェムトセルの認知度を高め、そしてフェムトセルによって提供可能になるサービスの可能性を探求するために、イベント・キャンペーンを行なう（フェムトフォーラムは、フェムトフォーラム・ワールドサミットと呼ばれる毎年大規模なイベントを行っており、フェムトセル産業に貢献した企業などに賞を送っている）

なお、フェムトフォーラムは、現行の第二世代携帯電話や第三世代携帯電話の技術から、LTE やモバイル Wimax などの次世代無線通信技術への移行に関わる問題について協議する NGMN アライアンス（Next Generation Mobile Network Alliance）と提携し、フェムトセルと LTE や WiMAX を組み合わせる技術やサービスについて協力して活動している。

フェムトセルの問題点

ところで、以上のような機能を持つフェムトセルは、価格の問題の他に、幾つかの技術的な課題を抱えており、欧州でも日本のように多くの通信事業者が本格的な商用サービスを開始できない状態にあることが指摘されている。特に、電波の干渉、ハンドオーバー、セキュリティの問題が課題として挙げられるこ

とが多い¹⁸。

電波の干渉

フェムトセルと屋外基地局との間およびフェムトセルの間で、電波の干渉が起こる場合があります、予想よりも設備メーカーはこの問題をクリアするのに時間がかかっている。

ハンドオーバー

ハンドオーバーの問題とは、ユーザーがフェムトセル圏内にいる時に、屋外基地局につながってしまう可能性があることである。なお日本では、キャンブオン問題とも呼ばれている。

セキュリティ

WiFiのように、フェムトセルには契約者の近隣の住民が無断で接続できる可能性があり、そのためのセキュリティ機能が必要となる。前述したフランステレコム社の FMC サービス「ユニーク」には、UMA という技術が使われており、サービスを受けるためには専用の端末を手に入れる必要があるため、上記のような問題はない。だが、フェムトセルは従来の端末で使用できるようにすることを目標としているため、セキュリティの問題が発生する。

18

<http://www.generation-nt.com/dossier-presentation-femtocell-3g-cellule-reseau-domestique-article-128581-4.html>

<http://www.analysismason.com/About-Us/News/Insight/Vodafones-femtocell-indoor-voice-and-a-little-bit-more/>

<http://www.fiercewireless.com/europe/story/femtocells-3g-interference-issues-can-be-solved/2009-06-10>

http://www.unstrung.com/document.asp?doc_id=172660

後述するように、欧州ではボーダフォンがフェムトセルの商用サービスを開始しており、上記の問題がクリアされたはずであるが、やはりまだ電波干渉の問題は完全に解決されていないのではないかと指摘する人々もいる。

欧州主要国におけるフェムトセルの開発動向

ついで、欧州主要国（英仏独）におけるフェムトセル開発動向を見て行きたい。現在ほとんど全ての通信事業者がフェムトセルのトライアルを行なっていると考えられるが、その結果はあまり公表されていない。なおフェムトセルの商用サービスは、ボーダフォンが英国で初めて開始している。以下に、欧州主要国におけるフェムトセルのトライアル等主な動向を紹介する。

英国

O2

2008年2月にバルセロナで開催された移動体通信事業の展示会「モバイルワールド कांग्रेस」で、移動通信事業者O2は、英国でNECと英ユビキシスと提携して、フェムトセルのトライアルを行なうことを発表した¹⁹。2009年内にフェムトセルの商用サービスを開始することを目指している。

ボーダフォン

2009年7月より、ボーダフォンは英国で3G対応フェムトセルの商用サービスを開始した。屋内での携帯電話網のカバー率と容量を向上させることが主な利点として提供されているだけで、通話料金を低く設定する等の特別な通話プラ

¹⁹ http://www.o2.com/media/press_releases/press_release_14135.asp

ンは提供されていない。IDATE研究員のマチュー・リムジ氏によれば²⁰、欧州の携帯電話ユーザーはフェムトセルの通話料金プランに関心を持っており、ポータフォンのフェムトセルが今後どれほど普及するかは不透明である。

ポータフォンのフェムトセルは以下の特徴を持つ。

- フェムトセルを通して 4 人まで同時に通話、データ通信できる²¹
- 3G 端末ならどれでも使用可能である
- フェムトセルにつなぐため 1Mbit/s 以上のブロードバンド網に契約している必要がある
- 購入価格は 160 ポンドで、購入しない場合は月毎に使用料として 5 ポンドをユーザーは払わなければならない
- フェムトセルの機器はアルカテル・ルーセントのものが使用されている

図版 5 ポータフォンのフェムトセル

²⁰ 本節末にマチュー・リムジ氏とのヒアリングの議事録を収録した。

²¹

http://www.vodafone.com/start/media_relations/news/group_press_releases/2007/vodafone_group_trials.html

http://www.vodafone.com/start/responsibility/mpmh/mobiles_health/masts_health/femtocells.html

http://online.vodafone.co.uk/dispatch/Portal/appmanager/vodafone/wrp?nfpb=true&pageLabel=templateCCLamp&pageID=PPP_0061



出典 ポーダフォン

英国のフェムトセル機器ベンダー

英国にはフェムトセルを開発している機器ベンダーが幾つかあり、それを下記に列挙する。

ユビキシス

ユビキシスは、2008年1月からフェムトセルの開発のため、ノキアシーメンス（芬・独）と提携している²²。

図版 6 ユビキシスの開発したフェムトセル

²² <http://www.ubiquisys.com/ub3b/about.php>
<http://www.ubiquisys.com/ub3b/zonegate.php>
http://www.nokiasiemensnetworks.com/global/Press/Press+releases/news-archive/Nokia_Siemens_Networks_and_Ubiquisys_Cooperate_on_3G_Femto_Home_Access_Solution.htm



出典 ユビキシス

*IPアクセス*²³

図版 7 IP アクセスが開発したフェムトセル（名称 オイスター3G）



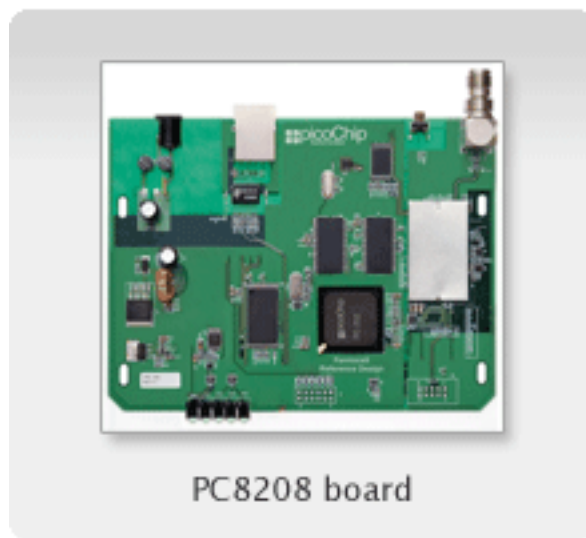
出典 IP アクセス

²³ <http://www.ipaccess.com/femtocells/oyster3G.php>

ピコチップ

ピコチップはフェムトセル向けの部品を製造している半導体メーカーで、ユビキタスと提携している²⁴。

図版 8 ピコチップの開発したフェムトセル向け半導体部品



出典 ピコチップ

フランス

本節末に収録した仏通信事業者とのヒアリングで明らかになったように、フランスではまたフェムトセルの商用サービスは開始されていない。フランステレコム、SFR、ブイグテレコムのどの通信事業者もフェムトセルのトライアルを行なっていると思われるが、その具体的な内容は公表されておらず、確かな状況は分かっていない。

²⁴ <http://www.picochip.com/pr/industry-first-lte-femtocell--home-enodeb--reference-design>

フェムトセルに関係のある動きとしては、前述のようにSFRがISPのヌフ・セージェテルを2008年に買収し、固定通信事業を始め、ADSLあるいは光ファイバの固定通信サービスとフェムトセルを組み合わせ提供する可能性があることが挙げられる。ISPのフリーも移動通信事業が許可されれば、フェムトセルのサービスを開始することも不可能ではない。

またフランスでは、アルカテル・ルーセントがフェムトセルを開発している²⁵。

図版 9 アルカテル・ルーセントの開発したフェムトセル



出典 アルカテル・ルーセント

ドイツ

フランスと同様に、ドイツにおいても、まだフェムトセルの商用サービスは開

25

<http://www1.alcatel-lucent.com/products/productssummary.jsp?productNumber=tcm:228-1303921635>

始されておらず、またトライアルの状況も公表されていない。

他のフェムトセルの動向としては、ドイツテレコムベンチャーキャピタル部門Tベンチャーによって運営されているTモバイル・ベンチャーファンドが、英ユビキシスのフェムトセル事業に戦略的投資をすることを2008年3月に決定していることが挙げられる²⁶。

参考 ヒアリング

以下に、欧州におけるフェムトセルの動向等について、IDATE（イー・ダット）とフランスの通信事業者とヒアリングを行なった際の議事録を収録する。

ヒアリング議事録 IDATE社（仏）

日程

2009年6月19日

場所

シュークルキューブ事務所（電話インタビュー）

出席者

先方（○）：マチュー・リムジ氏（IDATE研究員）

当方（△）：小野浩太郎（シュークルキューブ研究員）

動機

欧州で有名な調査会社IDATE（イーダット）で、フェムトセルの動向調査を担当しているマチュー・リムジ氏に動向を聞いた。

²⁶ <http://www.ubiquisys.com/ub3b/pressreleases.php?id=61>
http://www.t-venture.com/en/press/archiv/080303_PR_TMVF_Ubisquisys_engl?template=default&show_list_start=0&searchTerm=femtocell

概要

先方の専門分野

(△) まず、あなたの専門分野を教えてください。

(○) 私が専門とする分野はネットワークのインフラであり、現在フェムトセルの動向を調査しており、先月、私が書いたフェムトセルの報告書が出版されたところである。また、私は今度ロンドンで開催されるフェムトフォーラムにも参加し、研究発表する予定である。

欧州における通信事業者のフェムトセルへの関心

(△) 欧州諸国の通信事業者は、どんな関心をフェムトセルに対して持っているか。例えば、3Gの通信エリアの拡張や新サービスの導入などが挙げられると思うが。

(○) フェムトセルへの関心はおおよそ2つのカテゴリーに分けられる。それは、あなたがおっしゃるように、屋内の3G通信エリアの拡張と新サービスの導入である。私の考えでは、欧州で通信事業者が持つフェムトセルへの最大の関心は、新サービスの導入であり、とりわけ移動通信と固定通信の融合により、ユーザーに低価格の料金プランを提供することである。このサービスでは、フェムトセルユーザーが自宅のフェムトセル圏内から携帯電話によって通話する際には、通話料が固定電話の通話料金並みの料金に割引される。このサービスによって、移動通信事業者は顧客を増やすことができ、またユーザーはより低価格な通話料で通話が可能になるだろう。もちろん、このようなサービスは固定通信事業と競合するものであると言える。

(△) フェムトセルによる3Gの通信エリアの拡大は、欧州の通信事業者にとつ

て主要な関心とはならないのか。

(○) あくまでも私の考えではあるが、欧州では 3G 網はすでに十分に展開されており、通信事業者はフェムトセルによって屋内の 3G 通信エリアを拡大させることに、それほど大きな関心を寄せていないだろう。それに、確かにフェムトセルによって屋内の 3G 通信エリアを改善すれば、消費者はより質の高いサービスを受けることができるようになるが、そのために消費者がフェムトセルにお金を払うとは思えない。そもそも消費者はフェムトセルを使わなくても屋内で高速データ通信のサービスを楽しむことができると思って、毎月携帯電話の使用料を支払っているのではないだろうか。このような欧州の状況は、例えば北米とは大きく異なるだろう。北米では、フェムトセルによって屋内の通信エリアを拡大することが、通信事業者の最大の関心である。もちろん、3G 通信エリアの拡大に欧州の通信事業者が関心を持っていないというわけではないが、先に述べたような通話料割引サービスによって顧客を増やすことに最も関心があるだろう。

欧州におけるフェムトセルの展開状況

(△) 欧州でフェムトセルの商用サービスはすでに開始されているか、あるいはトライアルの段階であるか。

(○) 欧州ではフェムトセルの商用サービスは始まっておらず、トライアルの段階である²⁷。トライアルは様々な通信事業者によって実施されているが、有名などころとしては、ボーダフォン、テレフォニカ、オランジュ、Tモバイル等を

²⁷ このインタビューの直後、ボーダフォンはフェムトセルの商用サービスの開始を発表している。

挙げることができる。なお、現状ではこれらの通信事業者が、すぐにフェムトセルの商用サービスを開始する兆しは見られない。

また欧州には 3G通信エリアの拡大のために、通常の基地局と同じ扱いでショッピングセンター等に、フェムトセルを設置している通信事業者はいない。欧州では、不感領域にピコセルを設置するのが普通だ。ちなみに、北米ではフェムトセルを屋内の不感領域対策に使用している。

(△) 欧州では、どのような目的で、またどのようなしかたでフェムトセルのトライアルを行なっているのか。

(○) フェムトセルをテスターの家に配布するのが一般的だ。目的としては、機器がうまく働くか確認すること、そしてフェムトセルの機能の効果を測定し、評価することを挙げることができるだろう。

またフェムトセルを代替する技術や機器のテストも現在行なっている。例えば、通信エリアの拡大に関しては、中継局（リピータ局）の技術に関するテストも行なっている。中継局は通信エリアの拡大を可能にするものであるが、これはフェムトセルよりも簡単に、また経済的に 3Gの通信エリアを拡張する。よって、中継局の技術の改良によって、3G通信エリアの拡大のためにフェムトセルが必要なくなる可能性もないわけではない。また中継局とフェムトセルとは補完し合う関係にもあるから、通信事業者はこれらを同時に展開することも考えている。

フェムトセルと携帯電話の通信方式

(△) 現在欧州において、どの携帯電話の通信方式に対応したフェムトセルのトライアルが行なわれているか。

(○) 欧州では、現在のところW-CDMAとHSPAに対応するフェムトセルのトライアルがされており、つまり3Gのフェムトセルが開発されている。なお北米では2Gのフェムトセルのトライアル、また商用サービスが行なわれている。何故なら、北米では2G網のカバー率に問題があるからである。

(△) 今後どの通信方式に対応するフェムトセルが登場するだろうか。

(○) LTE 対応のフェムトセルについては、すでに準備段階に入っている。今回のフェムトフォーラムでも、LTEについて多くの議論がなされるだろう。通信事業者がフェムトセルによってのみLTE網を展開するという噂もあるようだが、私見では、このようなLTE網の展開の仕方には問題があるだろう。何故なら、ユーザーは自宅だけでなく、屋外でもLTE網によって超高速データ通信を楽しみたいと思うのが普通だからである。

フェムトセルによる新サービスの提供

(△) フェムトセルによって、今後新しいサービスとしてどのようなサービスが提供される可能性があるか。

(○) 通話料金割引以外の新サービスについては、通信事業者ではなく、むしろフェムトセル関連機器メーカーによって研究開発されている。例としては、次のようなサービスを挙げることができるだろう。フェムトセルが設置されたショッピングセンターに顧客が入り、その携帯電話がフェムトセルに接続した時、そのショッピングセンターの広告がSMSかMMSによって顧客に配信される。またスマートフォンと家庭内の他の電化製品を、フェムトセルによって接続するサービスも考えられる。その他、携帯電話を持ったユーザーが自宅に戻った時に、フェムトセルがそれを感知し、帰宅を他の人に自動的にSMS等で知らせ

るサービスもある。

だが、私の考えでは、以上のオプションサービスはいわゆる「キラーアプリケーション」ではなく、直ちにこれらが普及するとは考えられない。つまり、現在、欧州の携帯電話ユーザーがこれらのサービスに対して、簡単にお金を支払うとは思えない。さらに言えば、確かにデータ通信やスマートフォンの利用者の増加は著しいが、以上のようなオプションサービスの市場は決して大きいものではない。フェムトセルを利用するには固定インターネット網へのアクセスが必要であり、そして、フェムトセルのオプションサービスを利用するには携帯電話でデータ通信を行なうことに慣れている必要があるだろう。ところで、以上の条件を満たすのは、プリペイドカードではなく、月額使用料を支払う料金プランで携帯電話を利用している人口の8～15%である。これはフランスの場合であるが、欧州の他の国についてもほぼ同様で、いずれの国でも15%を超えることはない。

ヒアリング議事録 フランスの通信事業者

日程

2009年6月26日

場所

NICT パリ事務所

出席者

先方（○）：フランスの通信事業者のマーケティング部門担当者²⁸

²⁸ 先方の要望により、先方の名前等の情報は公表できない。特定の通信事業者の意見を聞くの

当方 (△) :

藤田清太郎 (NICT パリ 事務所 所長)

キム・リへ (NICT パリ 事務所)

小野浩太郎 (シュークルキューブ 研究員)

動機

フランスの通信事業者のマーケティング部門担当者に、フランスの移動体通信の市場状況の他、フェムトセル等 FMC のサービスの動向を聞いた。

概要

第 3 世代携帯電話の利用者状況

(△) フランスにおける第 3 世代携帯電話 (3G) の利用者状況を教えて欲しい。

(○) フランスでは携帯電話を利用する人々は全人口の 80% を占め、ほとんどすべてのフランス国民が携帯電話を利用している。3G 端末の利用者は全利用者数の約 4 分の 1 である。フランスでは 2004 年から 3G のサービスが始まったが、普及には時間がかかっている。その主な理由としては、とりわけサービス開始当初に、(1) 携帯端末が高価であったこと、(2) ネットワークに問題が生じ 3G のサービスをうまく提供できないことがあったこと、(3) 多くのユーザーが 3G 端末のデザインを評価していなかったことが挙げられる。

(△) 何が 3G 市場を牽引するだろうか。

(○) 第一に、携帯端末によるインターネット接続サービスが 3G 市場を拡大する要因の 1 つになるだろう。特にアップルの iPhone やグーグルの携帯端末のよ

ではなく、フランスの通信事業者の一般的な意見を聴取することを目的とした。

うな人間工学の観点から見て非常に優れた携帯端末は、ユーザーがインターネットへ接続する方法を簡便化し、結果的に 3G 市場を牽引する要因になる。第二の要因は、料金定額制プランの導入である。アクセス時間が無制限の定額制プランによって、ユーザーは料金と時間を気にせず携帯電話でインターネットに接続できる。第三の要因としては、ネットブック等の小型ノート型パソコンの普及が挙げられる。これによって、パソコンに差し込んで使用するタイプの USB フラッシュメモリ型 3G 端末の利用者が増加するだろう。

第 3 世代携帯電話から第 4 世代携帯電話へ移行

(△) フランスでは、第 4 世代携帯電話 (4G) の技術として、どの通信技術が使用される可能性があるか。

(○) フランスでは、4G の通信技術には WiMAX ではなく、LTE が使用される可能性が高い。

(△) フランスでは、LTE への移行はどのようにして行なわれるだろうか。

(○) LTE への移行にはまず周波数の問題がある。現在の周波数の使用状況からして、LTE を展開するためには、新しく周波数割当を行なう必要がある。現在フランスでは、2 つの帯域が LTE に割り当てられる可能性がある。1 つは 2.6GHz 帯であり、もう 1 つはデジタル・デビデンドと呼ばれる地上波デジタルテレビ放送への移行によって再割当が可能になる帯域 (800MHz 帯) であり、それぞれ次のような長所と短所を持つ。2.6GHz 帯には多くの周波数が空いている。だが、これは高い帯域であるから、この帯域でネットワークを展開するには多くの基地局を必要とする。デジタル・デビデンドの帯域は低いため、ネットワークの展開に 2.6GHz 帯よりも少ない数の基地局で済む。だがこの帯域に

は、割当可能な周波数は少ない。電気通信部門の周波数割当は、ARCEP（電気通信・郵便規制機関：Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes）が担当するが、現在の予定では上記の2つの帯域に関して、2010年上半期に候補者を募り、2010年末に割当を行なう。なお本格的なLTEの展開は2012年になるだろう。

第二に、LTEの通信技術が、できるだけ早く成熟し、商用サービスを問題なく提供できるレベルに達しなくてはならないだろう。ところで、現在多くの人がLTE向けの周波数割当予定は、技術の成熟度という観点から見て早すぎると考えている。2010年末の時点では、まだLTEの通信技術は十分に成熟しておらず、実際のネットワークの展開に支障をきたす恐れがある。なお2010年の時点では、LTEは2G、3Gと共存し、複数のネットワークの1つとして存在することになるだろう。

第三に、新しい通信技術によって、どのようなサービスが可能になるかを考える必要がある。だが、現在までのところ、新しいサービスが登場する見込みはなく、LTEの技術によって通信速度が向上し、現在提供されている携帯端末サービスのバージョンアップが期待されているのみである。

（△）フランスの通信事業者はHSPAからLTEに移行するだろうか、それともその間にHSPA+を展開するだろうか。

（○）HSPA+を展開してからLTEに移行するか、直接HSPAからLTEへ移行するかの選択はまだされていないと思われる。まずこの選択は、HSPA+のネットワークを展開するのにどのくらい費用がかかるかによる。ついで、これはLTEの技術が成熟するスピードにもよるだろう。LTEの技術の開発が遅れるような

ら、HSPA+のネットワークを展開する可能性があるだろう。なお現在フランスではまだHSPA+の商用サービスは開始されていない

FMCの定義

(△) 近年来、固定通信と移動通信の融合が話題になることがしばしばあり、総称してFMC (Fixed-Mobile Convergence) と呼ばれている。だが、FMCという言葉をめぐる、実際には様々な事柄が問題になり、実体がかみにくい。結局、FMCとはどのようなことを指すとあなたは考えるか。

(○) まず、フランスの通信事業者の状況を確認したい。フランスには現在ISPとケーブル事業者を含めた4つの固定通信事業者(フランステレコム、SFR、フリー、ニューメリカーブル)が存在する。それに対して、移動通信事業者は3社(フランステレコム、SFR、ブイグテレコム)であり、この他に仮想移動体通信事業者(MVNO)がある。よって、固定通信事業と移動通信事業を両方有するフランステレコムとSFRには、FMCが可能であると一般には言われている。

ところで、複数の観点から、FMCについて考えることができる。第一の観点は技術に関するものであり、第二の観点はマーケティングに関するもの、第三の観点はテレビやビデオ等の放送および動画配信と通信の融合に関するものである。私はマーケティングが専門なので、特に第二の観点からお話したい。

マーケティングの観点から見て、FMCに関して次の幾つかの動きがある。

(1) フランステレコムは、ユニークというWiFiを利用するFMCサービスを提供している。これにより自宅等でWiFi網を通して音声通話が可能になり、専用端末を外で携帯電話として利用することができる。

(2) フェムトセルも **FMC** のサービスとして挙げるができる。

最近ボーダフォンは、英国で 2009 年 7 月 1 日からフェムトセルの商用サービスを開始することを発表した。これは屋内での携帯電話のカバーを改善することを目的としている。だが、ボーダフォンのフェムトセルがどれくらいユーザーを集めるかはわからない。何故なら、フェムトセルは無料でユーザーに配布されるわけではなく、販売され、しかも安価なもの（160 ポンド）でないからである。購入しない場合、ユーザーはフェムトセルの使用料として毎月 5 ポンド支払わなくてはならない。なおフランスでは、まだどの通信事業者もフェムトセルの商用サービスを開始していない。

(3) **SFR** はハッピーゾーンという **FMC** のサービスを提供している。このサービスの契約者は、自宅および自宅の近くから携帯電話で電話する場合、固定電話料金並みの料金で通信できる。ところで、当初このサービスにより自宅の固定電話の契約を打ち切り、携帯電話しか持たない人が増加した。これは移動通信によって固定通信の代わりをするサービスであり、**FMS** (**Fixed-Mobile Substitution**) と呼ばれ、このサービスを開始した当初、**SFR** はまだ固定通信事業を行っていなかった。ところで、**SFR** がこのサービスを提供開始した後、インターネットプロバイダー (**ISP**) 等がインターネット、固定電話、**IP** テレビのトリプルプレイのサービスを始めた。このサービスは非常に人気があり、結果として固定電話を使う人の数が増え、携帯電話しか持たない人の数は逆に減少した。毎月約 30 ユーロという低価格で、時間無制限の国際電話も可能にするトリプルプレイはユーザーにとって非常に魅力的だったのである。

(4) **WiFi** 網に接続することが可能なスマートフォンのユーザーが増えている

ことにも注目する必要がある。スマートフォンによって、3G 網だけでなく、自宅等で WiFi 網を通してデータ通信を行なうことが可能になった。これを多くの人が評価している。一般的には言われていないかもしれないが、WiFi は固定無線通信の技術であるから、これも FMC のサービスと 1 つといえるだろう。

フェムトセルへの関心

(△) フランスの通信事業者はフェムトセルにどのような関心を持っているか。

(○) フェムトセルは、携帯電話ユーザーがデータ通信を固定網で行うことを可能にする。よって、移動体通信事業者はフェムトセルによって、通常の移動網のデータ転送量を減らすことができる可能性がある。もちろん、ユーザーにとっては、フェムトセルによって低料金での通話が可能になることが関心の一つである。ユーザーは自宅に設置されたフェムトセルを通して通話する場合、通常よりも低い料金で通話できる。だが、忘れてはならないのは、このようなサービスはフェムトセルでなくとも提供可能であり、SFR のハッピーゾーンのサービスと基本的には同様のものだ。フェムトセルの新サービスについては、これから多くの研究を行わなければならないだろう。

フェムトセルとLTE

(△) LTE、そして 4G のネットワークの展開に、フェムトセルは使用されるだろうか。

(○) 確かに、LTE の展開にフェムトセルを使用する研究がなされている。だが、やはりフェムトセルおよびピコセルだけではネットワークの展開に不十分であり、マクロセルが必要となる。もし、データ通信が自宅あるいは LTE のホットスポットだけで可能であったら、ユーザーは満足しないだろう。ユーザー

はどこでもモバイルインターネットが利用できることを望んでいる。

フェムトセルのトライアル状況

(△) フランスにおけるフェムトセルのトライアル状況について教えてほしい。

(○) フランスでは、現在全ての移動体通信事業者がフェムトセルのトライアルを行っていると思われるが、公式の発表はない。

NGNと移動体通信

(△) 現在展開が進められている固定網、NGN (Next Generation Network) に対して、移動体通信事業者はどのような反応を示しているか。

(○) NGN とは、IP 網をベースとして、IMS (IP Multimedia Subsystem) を用いるネットワークのことであろうか。

(△) そうだ。

(○) 次世代ネットワークと呼ばれる NGN や新世代ネットワーク (New Generation Network) は名前が似ていて非常に分かりにくい。

IMS に関しては、フランスの 3 つの移動体通信事業者が GSMA (GSM Association) にある RCS (Rich Communication Suite) と呼ばれるワーキンググループに参加している。このワーキンググループでは、IMS の技術に基づいて、移動通信向けのより質の高いマルチメディアサービスの開発に取り組んでいる。例えば、IMS の技術によって、移動体通信事業者で共通のアプリケーションやサービスが可能になる。つまり、現在同じ通信事業者の契約者間でのみ可能であったサービスが、どの事業者の契約者の間でも可能になる。最終的に、IMS の技術に基づいて開発された移動通信向けサービスは、固定通信でも使用できるようになり、FMC を実現するだろう。

コグニティブ無線について

(△) フランスでは、通信事業者はコグニティブ無線の研究に着手しているだろうか。

(○) いや、多くの通信事業者はまだコグニティブ無線の研究には取り組んでいないだろう。現在各通信事業者は一定の周波数を割り当てられているが、コグニティブ無線によって、それ以外の周波数も使用できるようになれば、周波数の使用方法が非常に混乱してしまうのではないだろうかという疑問がある。またコグニティブ無線が通信事業者にとってどのような利害をもたらすものなのか、対応するビジネスモデルはどのようなものになるかがまだ分かっていない。

第5節 その他のFMCサービスの現状

固定電話と携帯電話の融合し、一つの携帯端末で双方の通信を可能にする FMC サービス、そして FMS サービスを見てきた。これらのサービスは通話料金を低く抑えることができること、また電話番号を固定と携帯で二つ持たなくて良いなど幾つかの利点が検証された。

第5節では、携帯端末向けスカイプと法人向け FMC サービスについて俯瞰する。

携帯端末向けスカイプ

無料通話を可能にするソフトウェア「スカイプ」を内蔵した携帯端末が発売され、またスカイプのアプリケーションが携帯端末にダウンロードできるようになり、スカイプを利用して無料あるいは低料金での通話が可能になった。このサービスは、上記で見てきたような FMC サービスとも FMS サービスとも異なる

り、固定通信事業者とも移動体通信事業者とも対立しうる独自のサービスであると言える。何故なら、このアプリケーションは通話を無料にしてしまうからである。以下に、簡単にそのサービス内容と普及動向について記したい。

携帯端末向けスカイプの使用には 3 つの形態がありうる。1 つはスカイプがあらかじめ内蔵されているスカイプフォン、2 つ目は通常版スカイプの対応携帯端末へのダウンロード、3 つ目は軽量版スカイプのダウンロードである。

1) スカイプフォン

まず、スカイプフォンについて見て行きたい。スカイプ内蔵型携帯端末を見てみると、その代表としてスリースカイプフォンが挙げられる²⁹。この携帯電話は、スカイプ社と英国の移動通信事業者スリー (3) との提携で生まれたものであり、スカイプ機能を最優先に考慮されている。スカイプを起動させるためには携帯電話のスカイプボタンを押すだけでよく、スカイプユーザーとの通話が無料である。

スカイプフォンが販売されている国は現在限られており、現時点ではスウェーデン、英国、オーストラリア、イタリア、香港、デンマーク、オーストリア、アイルランドといった国々となっている。なお、この携帯電話は、クアルコムオブリュー (BREW) と呼ばれるプラットフォームを使用して開発したものである。

またスカイプ内蔵型携帯電話には WiFiフォンもあり³⁰、これはWiFi網経由のみ

²⁹ <http://www.skype.com/intl/fr/allfeatures/3skypephone/>

³⁰ <http://www.skype.com/intl/en/allfeatures/wifiphones/>

での通信が可能となっている。

2) 通常版スカイプのダウンロード

次に、通常版スカイプの携帯端末へのダウンロードについて見てみよう。

まずダウンロードの仕方であるが、パソコン等でインターネット上のスカイプのソフトウェアダウンロード専用ページに行き、そこに携帯電話番号を入力するか、もしくは携帯電話からスカイプホームページに行き直接ダウンロードする必要がある³¹。

現在までのところ、通常版スカイプをダウンロードできる携帯端末の種類は限られている。例えば、ノキアN800・N810 インターネットタブレット³²はスカイプ対応型携帯電話の最新モデルであり、スカイプのソフトウェアダウンロードにはワイヤレスインターネット接続、10メガバイト以上の空き容量が必要である。この携帯端末はWiFi網経由、3G網経由のどちらからでもスカイプにサインインすることが可能である。

同じくWiFi網、3G網の双方からの利用が可能なウィンドウズフォンにはスカイプ 3.0 バージョンが提供されており³³、新たにスカイプユーザー間で様々な種類のファイル無料送受信やSMSをスカイプから送信することができるようになった。なおノキアでもウィンドウズフォンでも、WiFi網経由でのスカイプの利用は無料だが、3G網経由になると料金が課される。

また米アップル社のiPhoneとiPodタッチもスカイプアプリケーションに対

³¹ <http://www.skype.com/intl/fr/mobile/>

³² <http://www.skype.com/download/skype/nokia/>

³³ <http://www.skype.com/download/skype/windowsmobile/>

応しているが、こちらは 3G 網経由では利用できず、WiFi ゾーンのみでスカイプの使用が可能である³⁴。

iポッドタッチのように、ヘッドセットなどの付属機器を購入すればスカイプ機能を使える携帯電話以外の端末も存在する。それがソニーのPSP-2000（プレイステーションポータブル 2000 シリーズ）である³⁵。なおヘッドセットの他、スカイプの利用には最低 1 メガバイト以上の空き容量のあるメモリスティック Duo が必要になる。接続はWiFiゾーンにおいて、スカイプユーザー間の通話は無料、他の固定、携帯電話への通話料金は、前もって購入するスカイプクレジットによる支払いになっており、スカイプ専用の電話番号も購入することができる。

3) 軽量版スカイプ

軽量版スカイプ、正式名称スカイプライト (SkypeLite) も商用サービスが開始されている³⁶。スカイプライトはTモバイルG1 などのグーグルが開発したアンドロイドと呼ばれるOSを内蔵した端末の他に、5 大携帯電話製造企業 (LG、モトローラ、ノキア、サムスン、ソニー・エリクソン) の 100 以上のジャバ対応携帯電話にダウンロードすることができる。その他、カナダのリサーチ・イン・モーション社 (Research In Motion、通称RIM) のスマートフォン、ブラックベリー (BlackBerry) もスカイプライトへの対応を開始している。まず手始めに 2009 年 5 月、ブラックベリーボールド (BlackBerry Bold) とブラックベリーカーブ (BlackBerry Curve) の 2 モデルに対応するスカイプライトが発表さ

³⁴ <http://www.skype.com/intl/en/download/skype/iphone/>

³⁵ <http://www.skype.com/intl/en/download/skype/psp/>

³⁶ http://about.skype.com/2009/01/skyp_launches_on_android_plat.html

れている³⁷。今後ほかのブラックベリーモデルでも利用可能となるほか、英語以外の対応言語の追加が予定されている。

スカイプライトは他のスカイプユーザーとの通話機能、インスタント・メッセージの送受信、固定および携帯電話への低料金での通話、スカイプ用電話番号による着信、コンタクト・リストに登録したスカイプユーザーのオンライン状況の表示など、通常版スカイプで提供される主な機能を備えている。

2009年1月時点でスカイプライトがダウンロードできる国は、アメリカ、イギリス、ポーランド、ブラジル（リオデジャネイロとサンパウロのみ）、スウェーデン、デンマーク、フィンランド、エストニア、オーストラリア、ニュージーランドの10カ国に限られている。

なお、この軽量版スカイプの使用に関しては、携帯端末で通常通話できる場所ではどこでも使用でき、WiFi網、3G網への接続は必要ないが、スカイプユーザー同士での通話が無料になるわけではない。スカイプ登録者への通話には市内または長距離通話料金が課され、海外の固定または携帯電話への通話は、市内または長距離通話料金を、スカイプからの固定、携帯電話への基本通話料金が上乗せされる³⁸。

最後にスカイプ用電話番号について触れておきたい。プレイステーションポータブルの項ですでに言及したが、通常の固定・携帯電話から、スカイプユーザーへの通話を安価に済ませるために、スカイプ用電話番号の購入ができる³⁹。ス

³⁷ http://about.skype.com/2009/03/skype_coming_to_blackberry_sma.html

³⁸ <http://www.skype.com/intl/en/download/skype/skypelite/>

³⁹ <http://www.skype.com/intl/fr/allfeatures/onlinenumber/>

カイクユーザーが番号を購入すれば、その番号への固定・携帯電話からの通話が、そのスカイクユーザーが海外にいたとしても、通常料金になる。

現在25ヶ国で購入が可能となっているが、その料金はフランスを例にあげると、3ヶ月で15ユーロ、1年で50ユーロとなっている。

ところで、無料通話を可能にするスカイクは通信事業者にとって、悩ましいアプリケーションであることは容易に想像できる。欧州では、ドイツ最大手の通信事業者ドイツテレコムTモバイルが、同社のネットワーク上でスカイクアプリケーションを使用することを禁止した。これにより、Tモバイルに契約したユーザーは3G網経由でもWiFi網経由でもスカイクによって通話することができなくなった。Tモバイルは禁止の理由を技術上問題があるからとしているが、スカイク側はそれに反論している⁴⁰。結局2009年6月にはTモバイルはスカイクの使用禁止を解除すると発表した。スカイク等のVoIPアプリケーションによる通話に、月額9.95ユーロの通話料を課している⁴¹。

Tモバイルの反応とは逆に、先に見た英国の移動通信事業者スリーは積極的にスカイクアプリケーションを取り入れようとしている。携帯電話会社がインターネットを通じた無料通話可能にするサービスを提供するのは過去に例のないことであり、更にはこれから2億4600万人のスカイク登録者がこのスカイクフォンに興味を示す可能性があるという意味で、今までの考えを覆す試みと言える⁴²。スカイク社代表取締役のマイケル・ファン・スワイは、スカイクのシンプルな

⁴⁰ http://share.skype.com/sites/en/2009/04/is_deutsche_telekom_playing_an.html

⁴¹ http://share.skype.com/sites/en/2009/06/you_touch_my_skype_you_touch_m.html

⁴² http://about.skype.com/2007/10/3_skypephone_delivers_free_sky.html

機能とそのモバイル機能を強くアピールするとともに、伝統的考えに挑戦するスリーを高く評価している。

また、スリーの戦略を次のように理解している人々もいる⁴³。

- 1) 大多数の携帯電話にスカイプが搭載されるような状況になるまでは、スカイプによる無料通話が事業に大きな痛手を与えることはない
- 2) スカイプアプリケーションの実装により、同事業者をモバイルインターネットプロバイダーとして大きく宣伝し、サービス料金が必要な他のモバイルインターネットサービスの使用を増加させることが可能である。

ブイグテレコム — ビジネスサンクロ —

ブイグテレコム（仏）は、法人向けにビジネスサンクロというサービスを提供している⁴⁴。このサービスは、IP網によるインターネット接続サービスと固定電話サービスに、携帯電話サービスを付け加えたもので、全体の通信料金が低く抑えられ、インターネット、固定電話、携帯電話の通信料金の請求書が1つになる他、固定電話と携帯電話に同じ電話番号が割り当てられる。これも一種のFMCサービスの1つと言われている。

43

http://www.fiercewireless.com/europe/story/mobile-skype-calls-free-strange-true/2009-04-24?utm_medium=nl&utm_source=internal

44

http://www.entreprises.bouyguestelecom.fr/bte/entreprises/fixe_mobile_internet/telephonie_sur_ip/telephonie_mobile
[http://www.institutionnel.bouyguestelecom.fr/notre_entreprise/communiques_de_presse/\(no_deID\)/9298](http://www.institutionnel.bouyguestelecom.fr/notre_entreprise/communiques_de_presse/(no_deID)/9298)

第2章 欧州における未来のネットワーク構築の取 り組み状況

本章では、欧州における次世代（Next Generation）、あるいは新世代（New Generation）と呼ばれる未来のネットワークの展開および開発状況を概観する。なお新しい電気通信サービスのネットワークに関して、本報告書第1章で扱った固定通信と移動通信の融合（FMC）のバージョンアップが主要な関心の1つになっている。

まず欧州に置ける次世代ネットワーク（NGN：Next Generation Network）と、そのコアネットワークを形成するIMS（IP Multimedia Subsystem）の展開・開発状況を見て、ポスト NGN のネットワークへの取り組み状況を示す。

第1節 欧州におけるNGNの標準化・開発動向

NGNの定義

まず、NGN という語が実体として何を指すかという問題に触れておきたい。一般的に言って、NGN という語の定義については、まだコンセンサスが形成されていないと言える。経済開発協力機構（OECD）の2008年6月に発表された NGN に関する報告書によれば、この語は、1) 高速データ通信を可能にする高速通信網への移行、2) 公衆交換電話網から IP 網への移行、あるいは 3) 多様なサービスを 1 つのネットワークへの統合を指すために使用されることが多く、しばしば 1 つのビジョン、あるいはコンセプトを表現する言葉として頻繁に使

われている⁴⁵。

だが、NGNの標準化を進めている国際電気通信連合（ITU）の技術的な観点から見たNGNの定義は、より具体的なものである⁴⁶。

ITU-T（ITUの電気通信標準化部門）の勧告では、次のようにNGNは定義されている。

「NGN とは、電気通信サービスをユーザーに提供し、高品質なブロードバンド転送技術を活用するパケット通信網である。なおこの通信網においては、サービスに関連する機能がデータ転送に関連する基礎技術から独立している。NGNは、複数のネットワーク、競合するサービスプロバイダーおよび希望するサービスへ、ユーザーが制約なくアクセスすることを可能にする。またNGNは、一貫性のあるユビキタスなサービスをユーザーに提供する拡張された移動通信をサポートする」

そして、以下の基本的特性が挙げられている。

- パケット転送
- ベアラー能力、呼/セッション、アプリケーション/サービスからの制御機能の分離
- サービスの提供とデータ転送の分離およびオープン・インターフェースの提供
- サービス・ビルディング・ブロック（リアルタイム/ストリーミング/ノンリアルタイム・サービスを含む）に依拠した広範囲のサービス、

⁴⁵ http://www.oecd.org/searchResult/0,3400,fr_2649_37441_1_1_1_1_37441,00.html

⁴⁶ <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/definition.html>

アプリケーションおよびメカニズムのサポート

- エンド・トゥ・エンドの QoS と透明性を持つブロードバンドの性能
- オープン・インターフェースを経由してレガシー・ネットワークと協働
- 移動体通信サービスの普遍的拡張
- 異なるサービス・プロバイダーへのユーザーによる制約のないアクセス
- IP ネットワーク上でのルーティングのために、IP アドレスが多様な認証方式を可能にする
- ユーザーに同一のサービスであると受け止められるように統一されたサービスの性格
- 固定網と移動網を融合させたサービス
- 基礎となるトランスポート技術から独立したサービス関連機能
- 複数の異なるラスト・マイル技術をサポートしていること
- 緊急通信、セキュリティ、プライバシーなどの全ての規制要件への適合

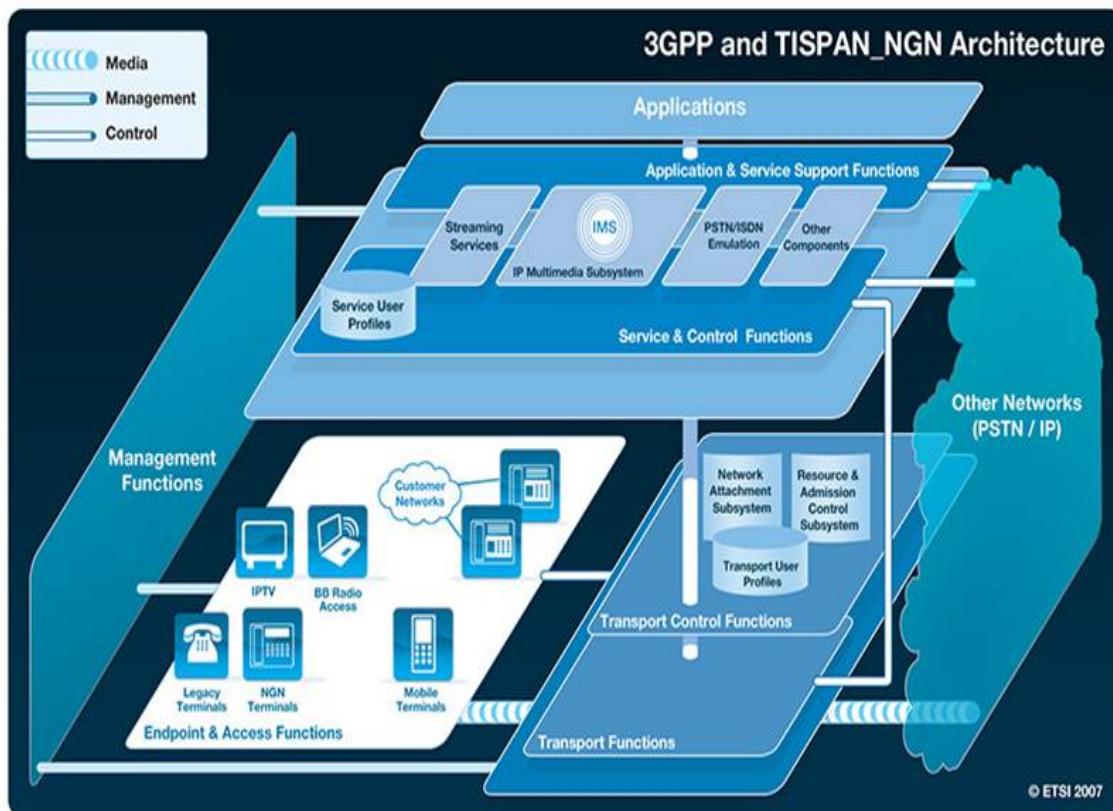
ITU が標準化している NGN の基本的特性の 1 つに、固定通信と移動通信の融合が挙げられていることに注目できるだろう。NGN とは、固定回線通信と移動回線通信の融合を可能にする次世代の通信網である。NGN ではサービス関連機能とトランスポート関連機能が分離され、どの端末・アクセス手段からでも音声や映像など同じ通信サービスを利用できるようになる。これは、IMS (IP Multimedia Subsystem) と呼ばれるサービスプラットフォームが NGN に使用

されていることに由来する。IMS は NGN のコアネットワークを形成して、様々なサービス・アプリケーションをサポートし、そこには移動通信、固定通信を問わずアクセスできる。よって、NGN を IMS が形成するコアネットワークと理解する専門家も存在する。

また、技術的な観点から言って、以上のような NGN のコアネットワークとアクセス網（光ファイバ、ADSL、無線通信技術など）は区別される。例えば、2009 年 1 月に公表されたデジタルブリテン中間報告書巻末の語彙集では、NGN は「IP ベースのコアネットワーク」として定義され、次世代のアクセス網は「次世代アクセスネットワーク（NGA：Next Generation Access networks）」と呼ばれている。なお IMS は当初携帯電話向けに製作されたものであるが、後に NGN のプラットフォームとして使用されることが決定した。

また、NGN では、放送サービスを電気通信サービスに融合させることも可能になり、IP を利用したインターネットテレビ（IPTV）、固定電話、インターネットのトリプルプレイサービス、そしてそこに携帯電話を合わせたクアドロプレイサービスの提供が可能になる。

図版 10 NGN のアーキテクチャ



出典 ETSI

NGNの標準化動向

NGN に関わる技術仕様の標準化については、国際電気通信連合 (International Telecommunication Union : ITU) と欧州電気通信標準化機構 (European Telecommunications Standards Institute : ETSI) で並行して行なわれている。

ITUにおけるNGNの標準化活動

ITUにおけるNGNの標準化動向を振り返ると、2003 年にNGNに関係する問題に取り組むワーキンググループ「JRG-NGN」が結成され、NGNの一般的なりふランスモデル、機能要件、アーキテクチャに関する勧告を公表した⁴⁷。その

⁴⁷ <http://www.itu.int/ITU-T/ngn/introduction.html>

後、JRG-NGNの活動を引き継ぐため、2004年5月にFGNGN (Focus Group on NGN) が新たに設立され、2005年11月まで活動が続けられた。FGNGNの活動は7つの作業グループに分かれ、最終的にNGNの基礎となる構成要素を規定したリリース1に結実した。7つの作業グループはそれぞれ以下のテーマを取り扱った。

- サービスと能力
- 機能アーキテクチャとその技術要件
- QoS
- ネットワーク管理
- セキュリティ
- 現行のネットワークから NGN への移行
- 未来のパケットベースネットワークの技術要件

現在、NGN 関連の活動は、ITU-T の NGN-GSI (NGN-Global Standards Initiative) というグループによって行なわれている。NGN-GSI の目標としては、NGN の標準規格に対するマーケットの要求を考慮すること、NGN の包括的な標準規格を作成すること、様々な標準化機構の中での ITU-T の地位を強化すること等が挙げられている。

ETSIにおけるNGNの標準化活動

ETSI では、タイSPAN (TISPAN : Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) という団体が

2003年に結成され、NGNの技術仕様の標準化に取り組んでいる⁴⁸。2005年12月に発表されたNGNの技術仕様リリース1では、SIPベースのアプリケーション向けの3GPPのIMS標準を採用し、またSIPがベースではないアプリケーションを操作するためのファンクショナル・ブロックとサブシステムをそこに付け加えた。なお以上のタイスパンのNGNリリース1は、発表後、ほぼそのままITUにも採用されている。

2008年初頭のリリース2では、SIPベースのIPTV向けの技術仕様とSIPがベースではないIPTV向けの技術仕様を、ユーザーのホームネットワークとデバイスの技術仕様とともに発表した。これらのタイスパンのIPTVの技術仕様は、トリプルプレイサービス、クアドロプルプレイサービスなど市場の要求に答えるものである。

なおタイスパンのIPTVに関するアプローチは2つ存在する。

- 既存のIPTVのサービス提供手段をNGNへ統合させる
- TV放送サービスを他のテレコミュニケーションサービスと融合させるIMSを利用する

ホームネットワークに関しては、タイSPANは、NGNへ接続するためのゲートウェイのアーキテクチャやそのリファレンスポイント等を定めており、IMSをベースとするIPTVサービスを提供するためのホームネットワークアーキテクチャを規定している。

現在リリース3を策定中であり、特にIPTV、IPネットワークの相互接続、セ

⁴⁸ <http://www.etsi.org/tispan/tispan.htm>

<http://www.3gpp.org/article/ims>

セキュリティ、QoS 制御の強化に焦点が当てられている。

GSMAのRCSプロジェクトの概要

欧州主要国におけるNGNおよびIMSの研究開発動向を見て行く前に、世界中の企業が集まって、IMS技術をベースに新サービスを開発することを目的とするプロジェクト「RCS (Rich Communication Suite)」の概要を見て行く⁴⁹。

このプロジェクトは、2007年5月からAT&T、フランステレコム、テレコムイタリア、テレフォニカ、テリアソネラ、エリクソン、ノキア・シーメンスネットワークス、ソニー・エリクソン、ノキア、サムソンによって開始された。その後、参加企業が増え、IMSを用いたサービスのビジネスモデル、作業ガイドライン、技術レフェランスのより安定したフレームワークを作る必要性が出たため、2008年8月にGSMA (GSM Association) に統合され、GSMAにワーキンググループが結成された。

現在 60 以上の全世界の大手通信事業者、機器ベンダーなどが参加している。欧州の主な参加企業としては、ベルガコム (白)、ブイグテレコム (仏)、エリクソン (瑞)、フランステレコム (仏)、ノキア (芬)、ノキアシーメンスネットワーク (芬・独)、SFR (仏)、スイステレコム (瑞西)、テレコムイタリア (伊)、テレフォニカO2 (西)、テリアソネラ (瑞)、Tモバイル (独) 等が挙げられる。日本からは、イー・モバイル、富士通、日立、KDDI、NEC、NTT、NTTドコモ、ソフトバンク、ソニー・エリクソン、東芝が参加している。このプロジェクトの主な目的は、IMS技術を使用する新しいサービスとアプリ

⁴⁹ http://www.gsmworld.com/our-work/mobile_lifestyle/rcs/index.htm

ケーションを開発することである。まずは移動通信を対象に開発し、後にそれらのサービスとアプリケーションを固定通信にも使用できるようにするとしている。

2009年には、新サービスとアプリケーションの第一弾を発表する予定で、新しい電話帳アプリケーション、通話サービス（通話のあいだに写真や動画を送受信できる）、メッセージサービス（複数のメッセージサービスの統合）を提供することが見込まれている。

なおフランスでは、フランステレコム、SFR、ブイグテレコムの3大通信事業者が、2009年後半にRCSの成果に基づく新しいサービスのユーザーテストを行なうことを2009年2月に共同で発表している⁵⁰。

欧州主要国におけるNGNの開発・普及動向

ついで、欧州主要国（英仏独）におけるNGNの展開状況と取り組みを見ていこう。全体的に言って、通信機器ベンダーとの提携についてはよく話題になるものの、ブリティッシュテレコム以外の通信事業者のNGN開発・普及動向はあまり公表されておらず、はっきりしない場合が多い。ブリティッシュテレコムに関しても、NGNの普及が当初の計画よりも遅れているようで、今後の動向が明瞭でない。

50

http://www.institutionnel.bouyguestelecom.fr/notre_entreprise/communiqués_de_presse/%28offset%29/110/%28nodeID%29/17754

英国

BT 21世紀ネットワーク計画

21CNの概要

英国では、ブリティッシュテレコム（BT）が2004年6月という早い段階に各国に先駆けて、21世紀ネットワーク計画（21st Century Network:21CN）というNGNの普及計画を発表している⁵¹。通信網の名前としては、NGNではなく、「21CN」という言葉が使われている。BTは、2009年末までに3000万回線を21CNへと移行させるため、5年間で100億ポンドを投資すると発表している。だが、米調査会社ライト・リーディングによれば、BTの21CN展開計画は当初の予定よりも非常に遅れており、今後の動向は読みにくい⁵²。

なおBTは英国以外でも通信インフラを展開しており、21CNのプラットフォームは世界172カ国でも展開可能である。

目標

BTは、以下の三つの目標を挙げている。

1. 顧客経験価値（customer experience）の増大
2. 新しいサービスの提供を加速すること
3. BTのコストを削減すること

⁵¹ <http://www.btplc.com/21CN/index.htm>

⁵²

http://www.lightreading.com/document.asp?doc_id=176244&pid=182073#msg_182073

提携パートナー

BTはアルカテル、ルーセント、シエナ、シスコ、エリクソン、富士通、ハーウェイ、シーメンスを 21CNの機器ベンダーとして選んでいる⁵³。

コンサルト 21

BTは「コンサルト 21」という 21CNに係る協議プログラムを作り、通信事業者、機器ベンダー、顧客、政府機関等と 21CNの展開について、広く協議している。

21CNの技術と機能

BTによれば、21CNとはIP網をベースとし、IMSの技術を用いて従来の多様なサービス（音声通話、データ通信、インターネット、動画配信）とともに、次世代のサービスを導入することを可能にするネットワークである。つまり、従来の公衆交換電話網では音声通話サービスだけしか提供できないが、21CNでは音声通話サービスは数あるサービスの1つになる⁵⁴。

なお、音声通話に関して補足すると、21CNではMPLS（Multi Protocol Label Switching）という技術が用いられ、従来の固定電話と同程度の質で通話が可能になる。また 21CNによる音声通話サービスとスカイプなどのIP技術に立脚する音声通話サービスの違いは、両者ともIP技術が使われているが、後者では一般のインターネット網が使用されるが、前者には固有のIP網が使用され、より

⁵³ 2006年にアルカテルとルーセントは企業合併している。

⁵⁴ BTは現在IPTVサービス「BTビジョン」を提供しているが、将来的にはこのサービスも21CNを使って提供されるものと思われる。BTビジョンは、インターネット接続機能によってインタラクティブティーを実現している。

高品質で、セキュリティの高い通話を可能にすることにあるとされる。

音声通話サービスの展開状況

英国では、南ウェールズで 21CN による音声通話サービスが 2006 年 11 月に初めて一般向けに提供された。南ウェールズでは現在 7 万 5000 以上の人々が、公衆交換電話網による音声通話サービスから 21CN での同サービスに移行しており、2010 年より他の地域でも展開を始める予定である。

法人向けサービスの展開状況

BT はホールセールブロードバンドコネクとホールセールイーサネットというホールセールサービスも行なっている。以下にその展開状況を記す。

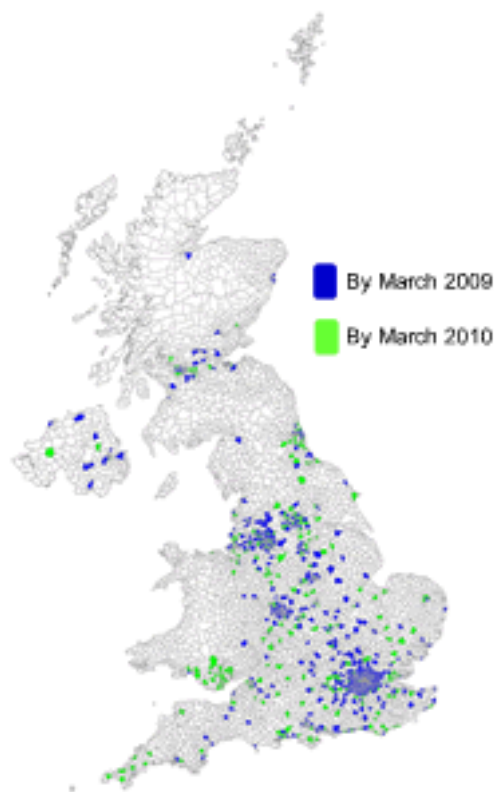
ホールセールブロードバンドコネク : WBC

BT は 21CN のホールセールブロードバンドサービス、「ホールセールブロードバンドコネク (WBC : Wholesale Broadband Connect)」を 2008 年 4 月から開始した。これは BT の 21CN によるホールセール型次世代ブロードバンドサービスである。これにより ISP 等の事業者は、21CN を借り受け、エンドユーザーに諸々のブロードバンドサービスを提供することができる。

WBC は、アクセス網としては主に ADSL2 を使い、24Mbit/s (理論最大値) のインターネット接続サービスを提供する。現在約 10 万の家庭とビジネスオフィスで 21CN に接続して、ブロードバンドに接続可能であり、2010 年春までには英国の人口の 55% をカバーする予定である。なお、すでに数千の人々が 21CN ブロードバンド関連のサービスを受けている。現在、オックスフォード、ブライトンでは、全ての BT の回線がブロードバンドサービスに対応しており、ケンブリッジ、シェフィールドでは 90%、ロンドン、エクスターでは 85%、そして

バーミンガムでは 77%の回線が対応している。

図版 11 ホールセールブロードバンドコネクットの提供地域



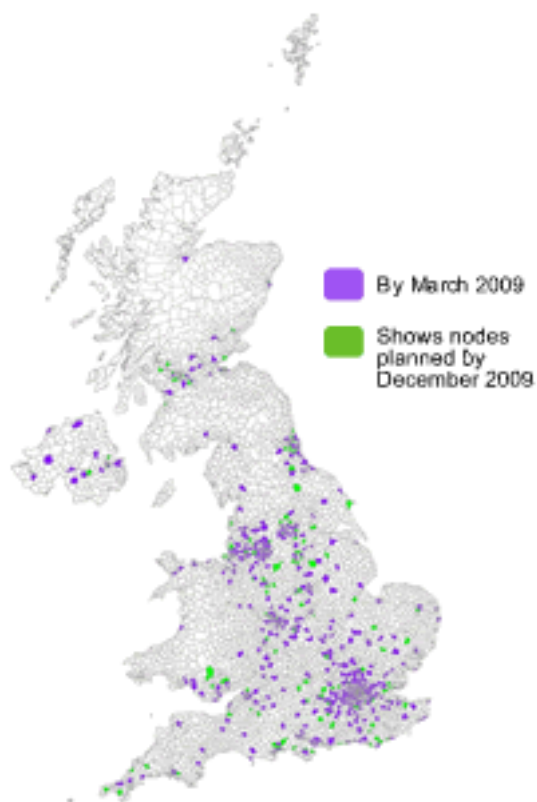
出典 BT

ホールセールイーサネット

BT は、「ホールセールイーサネット」という 21CN のサービスも提供している。

これは法人向けのサービスで、21CN によって従来のデータ通信・管理サービスを補完、あるいは新しいものに取り替えるサービスである。

図版 12 ホールセールイーサネットの提供地域



出典 BT

フランス

フランステレコム

フランスでは、フランステレコムがIMSを使い、FMCを実現するNGNの研究開発を行なうことが2007年に発表されており、2008年以降NGNの開発が進められている。例えば、前章で見たFMCサービスであるユニークを新しいネットワークで提供すること等が見込まれている。だが、BTとは違って、NGN普及計画の具体的な内容は公表されていない。

ところで、フランステレコムは2006年から2008年にかけて、「ネクスト (NExT : Nouvelle Expérience des Télécoms)」というグループ全体の事業戦略を展開していたが、2009年から新たに「オレンジ 2012」という事業計画を開始している。そこではNGNの展開計画について具体的に言及してはいないも

のの、その動向に注目が集まっている⁵⁵。

ネクスト

ネクスト戦略は主に次の4つの活動に立脚した。

1. ネットワークとサービスの融合
2. インターネットへの移行とそれに伴うサービスの展開（インターネット網を利用する固定電話やテレビへの移行）
3. 成長しつつある新しい分野の開拓（インターネットコンテンツ、オンライン広告など）
4. オレンジのブランド名でグループの活動を国際化させる

この戦略により、2008年にはフランステレコムは80億ユーロを超えるキャッシュフローを生み出し、2005年末にあった480億ユーロの債務を2008年末には360億ユーロにまで減らした。この結果から、フランステレコムはネクスト戦略は大成功であったとしている。

オレンジ 2012

ネクスト戦略に引き続き、オレンジ 2012 戦略では、次の3つの目標が立てられている。

1. 顧客経験をよりシンプルなものにする（製品およびサービスの開発の際に、シンプルさ、人間工学、デザインに力を入れる。例：製品の使用方法を単純なものにする。製品のデザインと人間工学に取り組むチームを作る。製品の試験を一般化する。コールセンターの手続きを改

⁵⁵ http://www.orange.com/fr_FR/groupe/strategie/reussite_next/

http://www.orange.com/en_EN/press/press_releases/cp090304en2.jsp

- 善する。カスタマーケアと製品のバックアップを開始する)
2. 事業を開始し、展開する際のスピードをアップさせる（事業をより合理化し、製品の商用化を加速させ、ビジネスチャンスを実証にする。また光ファイバ、HSDPA、LTE 等の新しいネットワークインフラについては、規制機関の動きを考慮し、市場への導入のタイミングを見計らいつつ展開する)
 3. 国際化によって広がった事業を収斂させ、統合するための投資を積極的に行なう（各地のネットワーク、情報システム、プラットフォームを将来的に共有するとともに、さらに市場を開拓し、オレンジのブランド名を広める)

財政目標に関しては、2009年から2011年にかけてのキャッシュフローを2008年と同レベル（80億ユーロ）に保ち、投資は収益の12%から13%になる予定である。またコストと投資金額に関しては、15億ユーロ削減される予定である。

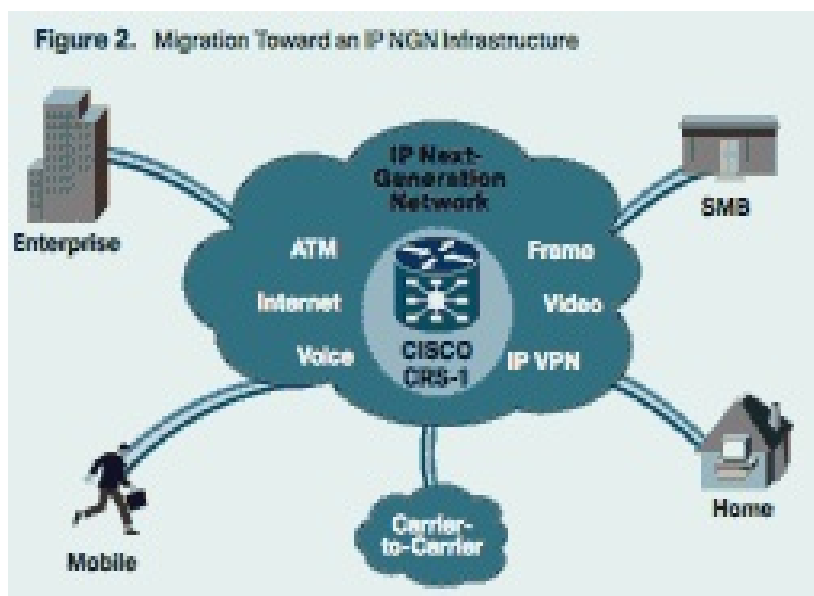
フリー

米シスコ社の発表によれば、フランスではイリアドグループ傘下の固定網事業者フリーが、2006年末に同社のNGNインフラの導入を発表し、2009年5月末にはさらに同社のNGNインフラを展開して行くことを発表している⁵⁶。フリーは2012年末までに400万世帯にFTTH（Fibre-To-The-Home）を敷設する大規模な光ファイバ網事業計画を展開しつつあり、リヨン、ストラスブール、ボ

⁵⁶ http://newsroom.cisco.com/dlls/2009/prod_052709e.html
http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns524/ns562/ns577/case_study_C36-454892.html

ルドーでの展開にはシスコ社のCRS-1 キャリア・ルーティングシステムが使われている。このルーティングシステムはIPベースのNGNへの移行を可能にするもので、フリーは光ファイバ網事業だけでなく、NGNの事業も視野に入れていることがわかる。さらに、フランスでは2009年8月から4つ目の3G免許の公募が開始されており、フリーはその最有力候補と言われている。もしフリーがこの公募で3G免許を獲得すれば、移動体通信事業を行うことが可能になり、新たにFMCサービスを提供する可能性がある。

図版 13 シスコの NGN インフラ



出典 シスコ

SFR

シスコによる2007年6月の発表によれば、固定通信事業者ヌフ・セジェテルがフリーと同様に、シスコのNGNインフラを採用し、3年契約で7600シリーズおよびCRS-1 キャリア・ルーティングシステムの導入を決定し、展開を開始し

た⁵⁷。翌年 2008 年にヌフ・セジェテルはSFRに買収され、SFR は移動体通信事業と固定通信事業の両方を展開することになり、NGNによるFMCサービスの開発に注目が集まる。

ブイグテレコム

アルカテル・ルーセントによれば、通信事業者のブイグは、前述のRCSによるマルチメディアサービス向けに、アルカテル・ルーセントのIMSネットワークを試験的に利用することを 2009 年 5 月に決定している⁵⁸。ブイグテレコムは 2008 年 7 月より固定通信事業も始めていることから、移動体通信向けに使用するIMSネットワークが固定網事業とどのような関係を結んで行くか動向に注目が集まる。

ドイツ

ドイツテレコム

ドイツにおいても、英国、フランスと同じように旧国営の通信事業者がNGNを展開している。ドイツ最大の通信事業者ドイツテレコムは、2012 年までに同事業者のネットワークをNGNに完全に移行すると 2005 年に発表した⁵⁹。2007

⁵⁷ http://newsroom.cisco.com/dlls/2007/prod_061107.html

⁵⁸

http://www.alcatel-lucent.com/wps/portal/NewsReleases/Detail?LMSG_CABINET=Docs_and_Resource_Ctr&LMSG_CONTENT_FILE=News_Releases_2009/News_Article_001582.xml&lu_lang_code=fr_WW

⁵⁹ 2007 年 2 月の IBM の発表によれば、ドイツテレコムは NGN への移行のために、同社と提携している。IBM は同社のサーバー技術に対応する新しいソフトウェアを開発し、NGN への移行に貢献するとしている。

http://www-05.ibm.com/de/worktogether/ngncc/en/res_press.html

年 3 月に近未来の経営戦略で⁶⁰、理事会会長レネ・オーバーマンは、以下の 4 つの目標を掲げている。

1. ドイツにおける競争力を強化する具体的な方策を規定する
2. 海外において、可能なら企業買収によって、移動通信事業を拡大する
3. WEB 2.0 の流れに対応する
4. 戦略的パートナーとともに、ICT ビジネスを発展させる

そして、第一の目標を実現するために、コスト削減を可能にする手段の 1 つとして、NGNへの移行、より生産性の高いITインフラの完成、移動体通信事業規模の拡大を挙げている。これにより、2007 年には 20 億ユーロのコスト削減を目指し、2010 年には 2005 年度と比べて 42 億から 47 億ユーロのコスト削減が見込まれている。

また 2008 年 2 月からドイツテレコム全ての部門に関わる「ネクストジェネレーションIT (NG IT)」というプロジェクトを始動させた⁶¹。これはドイツテレコムグループ全体の発展を目指すもので、特にアーキテクチャレベルの技術の開発に力を入れるとしている。既存のネットワークプラットフォームをIPベースのシステムに切り替えることは、このプロジェクトの主要な要素であり、固定通信と移動通信の両方をサポートするIPプラットフォームを長期的に展開するとしている。

ボーダフォン

2007 年 7 月のエリクソンの発表によれば、ボーダフォンはIMS技術のため同社

⁶⁰ <http://www.deutschetelekom.com/dtag/cms/content/dt/en/254002>

⁶¹ <http://www.telekom.com/dtag/cms/content/dt/en/36094>

と提携している⁶²。これにより将来的にボーダフォンはFMCのサービスを提供できると発表は結論している。

O2

2009年7月のエリクソンの発表によると、O2はドイツでIMSコア・システムとIMSをベースとするVoIPアプリケーションサーバーのため同社と提携している⁶³。エリクソンは、IMS技術に立脚するVoIPを展開させる予定である。

参考 ヒアリング

我々は欧州におけるNGNの動向を調査するために、仏調査会社IDATEとヒアリングを行なった。以下にその議事録を収録する。

ヒアリング議事録 IDATE社 (仏)

日程

2009年6月19日

場所

シュエクルキューブ事務所 (電話インタビュー)

出席者

先方 (○) : ロラン・モンテーニュ氏 (IDATE研究員)

当方 (△) : 小野浩太郎 (シュエクルキューブ研究員)

動機

欧州の有名な調査会社IDATE (イーダット) で、欧州における固定網、特に光ファイバ網の調査を担当し、NGNについても詳しいロラン・モンテーニュ氏に

⁶² <http://www.ericsson.com/ericsson/press/releases/20070717-1139952.shtml>

⁶³ <http://www.ericsson.com/ericsson/press/releases/20090622-1323753.shtml>

動向を聞いた。

概要

先方の専門分野

(△) まず、あなたの専門分野を教えてください。

(○) 私の専門分野は、固定アクセス網、特に光ファイバ網である。光ファイバ網の技術的な問題の他、ビジネスモデルや規制の問題に関心がある。私はNGNについても調査をおこなっているが、特にNGNとアクセス網の技術との関連に主な関心がある。なお、私はIDATE研究員として、欧州FTTH委員会のために光ファイバ網に関するレポートを作成している。

欧州におけるNGNへの関心

(△) 欧州においてNGNへの関心は、主にどこにあるだろうか。

(○) 複数の関心が考えられる。私の考えでは、まず、固定アクセス網の刷新である。つまり、FTTH、FTTB等の光ファイバ網や、場合によってはADSL網へアクセス網を切り替えることである。二つ目は、移動通信と固定通信の融合(FMC) サービスを提供することであり、IP網への移行である。その他、NGNにより固定通信事業者は、固定網事業運営費を削減することが可能になることを挙げるができる。

(△) 固定アクセス網の刷新というのは、固定電話網を刷新することだろうか。

(○) いや、そうではない。ブロードバンドのアクセス網の切り替えが問題である。メタル回線をFTTH、FTTBの光ファイバ網へ移行させることである。

欧州におけるNGNの展開状況

(△) 欧州では、どの通信事業者がNGNの展開を進めているか。

(○) 有名な事業者で言えば、まずブリティッシュテレコムを挙げることができよう。その他、スペインのテレフォニカ、イタリアのテレコムイタリア、ドイツのドイツテレコム、フランスのフランステレコムなどを挙げることができる。欧州諸国は各々NGNの計画を持っており、主に旧国営の固定通信事業者が主導している。また移動通信事業者のボーダフォンもNGNを展開する予定で、固定網事業者にとって初めての競合者となるだろう。

(△) 各国でのNGNの展開は順調と言えるか

(○) 展開が迅速であるとは言い切れないが、今のところは順調である。光ファイバ網の展開が早まれば、NGNの展開も加速するだろう。

(△) いつごろまでに欧州ではNGNの展開が終了するだろうか。

(○) 国によってそれぞれ異なるが、特に展開の早い国では 2013 年から 2015 年ぐらいと言われている。

ISPとNGN

(△) インターネットプロバイダー (ISP) は、NGNに対してどのような反応を示しているか。

(○) ISPの反応はどちらかと言えば好反応であると言えよう。なぜなら、ISPはレガシーネットワークを持っておらず、NGNによってIP網への移行が早まるからである。

NGNと光ファイバ

(△) 日本でもすでにNGN網の展開が開始されているが、光ファイバ網をアクセス回線として使用することが前提となっている。欧州ではNGNを展開する際、

光ファイバ網は主要なアクセス回線であるか。

(○) もちろんそうだ。ちなみに光通信技術のFTTCは、Fiber To The CurbあるいはFiber To The Cabinetの略であり、これらは基本的に同じアーキテクチャを持つ。ユーザー宅の近くまで光ファイバを敷設し、その後はメタル回線のVDSLをつなぐ。

第2節 欧州におけるポストNGNのネットワーク構想と研究開発の動向

本節では、欧州におけるポスト NGN のネットワーク構想と研究開発の動向について見て行きたい。前節で見たように、英国を筆頭に欧州主要国は ITU が標準化を進めている NGN 標準を採用し、ネットワークを展開し始めているが、現在すでに NGN の次の世代のネットワークに注目が集まっている。それは一般に新世代ネットワーク (New Generation Network) と呼ばれており、NGN が IP をベースにしたネットワークアーキテクチャであるのに対して、前者は IP にとられない新しいアーキテクチャを持つネットワークであることが見込まれている。

幾つかの先進国では新世代ネットワークへの取り組みが開始されており、例えばアメリカでは、GENI という新世代ネットワークのプロジェクトが全米科学財団 (NSF) の下で勧められている。欧州に目を向けるならば、EU の第 7 次枠組計画では未来のインターネットの開発に重点が置かれ、新しいネットワークアーキテクチャの開発が進められる予定である。また各国レベルでは、特にドイツ政府が G-LAB という未来のインターネットに係るプロジェクトを支援

している他、フランスでは世界各国の動向を見つつ、政府が一般意見聴取を行なっていることに注目できる。まず、ドイツ、フランスの動向を俯瞰し、ついで、EU の第 7 次枠組計画におけるポスト NGN に関する研究開発の動向を見て行きたい。

ドイツ

ドイツでは、G-LAB というプロジェクトが政府の援助の下で進められている。基本的な問題意識は、EU の第 7 次枠組計画と共通である。以下にその概要を記す。

G-LAB の概要

プロジェクトの正式名称 G-LAB : National Platform for Future Internet Studies

予算・期間

2008 年 10 月～2011 年 9 月 (3 年間)

予算全体 1200 万ユーロのうち連邦教育研究省 (BMBF) の拠出金は 380 万ユーロ

参加団体

ヴェルツブルグ大学 (コーディネーター)

ベルリン工科大学

ダルムシュタット工科大学

ミュンヘン工科大学

カールスルーエ大学

問題意識・目標等

既存のインターネットは、1970～1980年代に作られたメカニズム、アルゴリズムに支えられており、新しいサービス、アプリケーション、ビジネスモデル（音楽・動画のダウンロード、医療サービス、ビデオ会議など）に対応できるように作られていない。G-LABプロジェクトの目標は、このような問題を乗り越える新しいインターネットアーキテクチャ、プロトコルを開発することである。安全性といった問題には特に重点を置き、G-LABプロジェクト用の新たな実験施設を整備・運営していく。。

フランス

フランスでは、アメリカのGENI、日本のAKARI（NICT）、上記のドイツのG-LAB等の取り組みを踏まえて、未来のインターネットに係る政府の行動指針を作成するために、2009年5月20日に政府が未来のインターネットについて、大学、研究機関、関係企業（大企業・中小企業を問わない）等を対象に意見聴取を行なった⁶⁴。このために、高等教育・研究省大臣バレリー・ペクレスと消費産業担当長官リュック・シャテル、デジタル経済担当長官ナタリー・コシュエス・モリゼらが記者会見しており、複数の省庁がこれに関わっている。なお意見聴取の内容はインターネット上で誰でも手に入るように公開されていたが、2009年7月24日に終了し、現在集められた意見を精査している途中であると考えられる。具体的な内容は、未来のインターネットのコンセプトに必要な研究・技術・サービス（コアネットワーク、アクセス網等）を特定すること、研

64

<http://www.telecom.gouv.fr/rubriques-menu/organisation-du-secteur/textes-reglementaires/consultations-appels-candidatures/consultations-ouvertes/internet-du-futur-2103.html>

究機関の組織運営方法、複数の実験プラットフォームの協同運営方法等についての質問からなる。

EUの第7次枠組計画におけるポストNGNのネットワークの研究開発の方向性

EUの研究開発・技術革新の財政支援方策である第7次枠組計画におけるポストNGNのネットワークにかかる取り組みを見て行きたい。

第7次枠組計画は、2007年から2013年までの7年間を対象とし、「提携協力 (Cooperation)」、「アイディア (Idea)」、「人材 (People)」、「キャパシティ (Capacities)」の4活動から構成されており、各部門毎に公募を行っている。情報通信技術部門に関しては、特に「提携協力」の活動で大きく予算が割かれている(90億5000万ユーロの予定)。2007年度と2008年度に関しては、公募の基準を設定した作業プログラムを発表、公募の後現在は、実際に研究開発が進められている。そして2009年度と2010年度へ向けた作業プログラムが2008年11月に発表されており、随時更新されている⁶⁵。

以下にまず、最新版の2009年～2010年度作業プログラム(以下WP09-10と略)におけるポストNGNのネットワーク研究開発の方向性を記す。ついで、パリ第6大学教授とフランステレコム技術顧問を兼任するギィ・ピュジョル氏と行なったヒアリングの議事録を収録する。ピュジョル氏は、電気通信ネットワークの研究開発が専門で、2007年～2008年度作業プログラムで採用され、現在開発が進められているポストNGNのプロジェクト「4WARD」に参加している。

⁶⁵ 我々が参照したのは2009年7月29日にアップデートされたものである。

我々は 4WARD を紹介していただくとともに、フランスにおける電気通信ネットワーク一般の事情についても話を伺った。

2009 年～2010 年度作業プログラムにおけるポストNGN研究開発の方向性

WP09-10 の概要

WP09-10 においては、2009 年～2010 年に締め切られる公募のための優先順位と評価基準が記されている⁶⁶。トピックの優先順位と評価基準は、主にISTAG (Information Society Technology Advisory Group)⁶⁷、ETP (European Technology Platforms)⁶⁸および主なステークホルダーに主導されるワークショップ等の活動の情報や経験を反映している。また作業プログラムは、知識経済の実現を目指すEUの政策「i2010ー成長と雇用のための欧州情報社会」で規定されたICT政策も背景として決定されている。なお、この作業プログラムで公募されるプロジェクトの結果は、実際の市場に 2015 年から 2020 年頃に反映されると考えられている。

また WP09-10 では、以下の 3 つの事柄に特に力を入れるとされている。

⁶⁶ http://cordis.europa.eu/fp7/ict/istag/home_en.html

http://cordis.europa.eu/fp7/ict/programme/home_en.html

⁶⁷ ISTAG は枠組計画の ICT 政策について、欧州委員会に助言・勧告を行なう機関である。機関のメンバーは、欧州各国の公的研究機関、大手通信事業者、機器ベンダーの研究者から構成されている。

http://cordis.europa.eu/fp7/ict/istag/home_en.html

⁶⁸ ETP とは、特定の技術分野を対象にした民間主導の研究団体である。研究開発のテーマの優先順位、スケジュール、行動計画などを規定することを目的としており、枠組計画の内容およびその実施に強い影響力を与えている。各 ETP には、欧州各国の公的研究機関、通信事業者、機器ベンダーが参加している。

http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html

1. 未来のインターネットの開発（現在のインターネット網に代わる新しいネットワークとサービスインフラの研究開発）
2. ICT 構成部品とシステムに使用される新しい素材と技術の開発（ナノスケールの統合、新しい素材、フォトニクス、有機的電子部品に基づく ICT によって、新しいタイプの端末およびインテリジェントシステムを開発する）
3. ICT による持続可能な発展（超低電力でも働く端末や機器を開発するとともに、ICT を用いることによって、照明や交通等の分野のエネルギー効率を高し、二酸化炭素の排出量を減少させる）

上記の 1 は将来的に市場に現れるネットワークの研究開発に直接関わるから、WP09-10 では新しい電気通信ネットワークの研究開発に重点が置かれていることがわかる。

WP09-10 の資金供与方式

WP09-10 で支援される研究は、主に以下の 3 つの方式によって資金援助される。

1. 共同研究プロジェクト（**Collaborative projects : CP**）：新しい知識、技術、製品、成果発表、研究のためのリソース共有を目的とし、異なる国々の参加者で構成されるコンソーシアムによって、実施される研究プロジェクトを支援する。なお、CP は小中規模研究である **STREP**（small or medium-scale focused research actions）と大規模な統合型プロジェクトである **IP**（large-scale integrating projects）の 2 タイプのプロジェクトを支援する。
2. ネットワーク・オブ・エクセレンス（**Networks of Excellence : NoE**）：

複数の組織によって実施され、それらの当該分野における活動を統合することを目的とする共同活動プログラム（Joint Programme of Activities）を支援する。なお共同活動プログラムは、長期的な共同作業を視野に入れた研究チームによって実施される。

3. **調整・支援活動（Coordination and Support Actions : CSA）** : 複数のプロジェクト間の連絡、国際的な研究インフラへのアクセス、研究成果の発表などの活動と方針を調整し、支援することを目的とする活動を支援する。なお CSA は CA (Coordination Actions) と SA (Specific Support Actions) の 2 タイプの研究を支援する。

さて、作業プログラムは、ICT のテーマ毎に 7 つの課題と FET (Future and Emerging Technologies)、水平支援アクションによって構成されているが、ポスト NGN の研究開発プロジェクトが公募されているのは、第一の課題「広く普及しかつ信頼できるネットワーク及びサービスインフラ」である。そして、この課題は以下の 6 つの目標に細分化される。

1. 未来のネットワーク
2. インターネットのサービス、ソフトウェア、仮想化
3. モノのインターネットと企業環境
4. 信頼された ICT
5. ネットワークメディアと 3D インターネット
6. 未来のインターネットの実験施設と実験研究

特に本報告書で問題となる未来のネットワーク研究開発は、1. 未来のネットワークが深く関わる。以下に、まず第一の課題「広く普及しかつ信頼できるネッ

トワーク及びサービスインフラ (Pervasive and Trustworthy Networks and Service Infrastructures) 」の問題意識と 6 つのテーマを記し、ついで、1. 未来のネットワークの概要をさらに詳しく紹介したい。

作業プログラム「課題 1」の問題意識と 6 つのテーマの概観

以下に WP09-10 の問題意識と 6 つのテーマの概要を要約して記す。

課題 1 では、エネルギー効率に考慮しつつ、「未来のインターネット」の研究開発を中心に行なう。方法としては、既存の技術やアーキテクチャに依存しない全く新たなアプローチで開発を進めるか、既存のものを発展させるか、あるいはそれらを組み合わせるかが検討される。

1. 未来のネットワーク

未来のインターネットの研究開発で重要なのは、既存のインターネットアーキテクチャを再検討することである。既存のアーキテクチャは、多様性を意識してデザインされておらず、つまり、多くのアプリケーション、ビジネスモデル、端末、他のネットワークを考慮してアーキテクチャは設計されていない。新しいインターネットアーキテクチャは、これらの問題を解決するとともに、ネットワークのラストマイル部分に新しい無線技術を統合することや、3D 仮想環境のような新しいマルチメディアアプリケーションをサポートすることを可能にするものでなくてはならない。また、この新しいアーキテクチャは柔軟でアド・ホックな管理能力とともにインターネットサービスを提供することができなければならない。なお新しい無線通信網とともに光ファイバのネットワークがアーキテクチャの構成要素となる。

2. インターネットのサービス、ソフトウェア、仮想化

新しいネットワークアーキテクチャが提供するサービスに係るソフトウェアエンジニアリングの方法と諸々のアーキテクチャの研究開発が進められる。サービス指向アーキテクチャやユーザーとコミュニティのインターフェイスとしてのフロントエンドサービスの発展が目指される。またネットワークのサービスを基盤のプラットフォームから独立して提供することを可能にする仮想化の技術は、重要な地位を占める。

3. モノのインターネットと企業環境

RFID 技術を利用し、企業やビジネスの環境を刷新していくことが問題となる。タグ、センサー、アクチュエーター等によりモノのインターネットを開拓し、仮想的な世界と物理的に存在する世界とを結ぶ新しいアプリケーションを生み出すことを目的とする。

4. 信頼されたICT

インターネットの信頼性を高めることが重要な目標となる。特に以下の点が問題となる。

- 攻撃や操作ミスが起きた際の安全性、確実性、回復のスピード
- サービスの質の保証
- ユーザーのデータ保護
- プライバシーの保護の強化、ユーザーに安全性を高めるツールの提供

5. ネットワークメディアと3Dインターネット

現在非常に注目されているマルチメディアコンテンツやユーザー生成コンテンツにアクセスするための要件が研究される。例えば、3D 技術の発展はゲームや

仮想世界における新しいアプリケーションを生み出す可能性があるが、これはネットワークプラットフォームに新しいタイプのトラフィック要求や制限を生じさせ、情報の表示、フィルタリング、ネットワーキングのための新しい要件を生み出す。つまり、新しい検索ツールやID管理、また使用権のようなデジタルオブジェクトの所有権、取引に対する要求が生まれ、それに対応するシステム等が開発される。

6. 未来のインターネットの実験施設と実験研究

このテーマでは、長期的視野の下での研究と大規模な実験を行なうため、個人の小規模なテストベッドを超えて、大規模な実験施設を作ることが特に目指される。課題1への参加者は、FIRE (Future Internet Research and Experimentation) と呼ばれる実験施設の使用すること、そして個々のプロジェクトのテストベッドをこの施設と連合させることが勧められている。

未来のネットワークの概要

以上FP7『提携協力』課題1の6テーマを順番に見てきたが、次に、本章で主題となる新しい電気通信ネットワークの取り組み状況を調べるため、より詳しく第一の目標「未来のネットワーク」の概要を以下に記す⁶⁹。なお、「未来のネットワーク」には、ETPのeMobilityとISI (The Integral Satcom Initiative) が関与している。

未来のネットワークの4テーマ

未来のネットワークでは、A) 未来のインターネットアーキテクチャとネットワ

⁶⁹ http://cordis.europa.eu/fp7/ict/future-networks/home_en.html

ーク技術、B) 未来のネットワークの周波数効率の高い無線アクセス技術、C) 未来のネットワークをサポートする融合インフラ、D) 調整・支援活動とネットワーク・オブ・エクセレンスの4つのテーマが特に対象となる。

A) 未来のインターネットアーキテクチャとネットワーク技術

アプリケーション、端末、ネットワークのラストマイル部分向け通信技術の多様化による、既存のインターネットアーキテクチャの構造的な限界を乗り越えるため、1) 新しいインターネットアーキテクチャと技術、そして2) 柔軟でコグニティブな管理、操作フレームワークの開発が進められる。なお、日本やアメリカ等の第三国と提携することが適切であるとプロジェクト提案者が判断した場合でも、作業プログラムにおいて優先される研究課題等は第三国にも当てはまるとされている。

- 1) 多様なユーザーの資格、アプリケーション等に対応できる新しいインターネットアーキテクチャを開発する。特に新しいアーキテクチャは、パーソナライズされリッチなメディアネットワーク、ワイヤレスセンサーネットワーク、ネットワークへのアドホックな接続等を可能にする技術に対応していなければならない。また、無線技術へより適合すること、移動通信を前提とすること、周波数とエネルギー効率の高さを追求すること、全光ファイバ化による超高速通信をサポートすること、そして、ルーティングと場所に依存しないアドレスリングあるいはネーミング、ダイナミックなピアリング、シグナリング、リソースの仮想化、エンド・トゥ・エンドコンテンツ配信技術等も課題となる。
- 2) ネットワークを管理し、操作するための新しい技術、アーキテクチャが開発される。管理アーキテクチャに、自己組織・自己回復作動システム、協同する

ネットワーク構成、通信事業者とビジネス分野を横断するサービスサポートとシームレスな互換性等を持たせることが課題となる。

B) 未来のネットワークの周波数効率の高い無線アクセス技術

1) 次世代移動無線通信技術の開発、2) コグニティブ無線とネットワーク技術、3) 新しい無線網が研究開発の対象となる。

1) 低コストで、周波数とエネルギー効率が高い、高性能無線移動通信技術の開発が課題となる。キーとなる技術としては、適応符号化、符号化法、マルチプルアンテナ、ユーザー探知システム、クロスレイヤーデザイン、低遅延伝送方式が挙げられる。またこれらの技術は、基地局および端末レベルの技術によって補完される。

2) コグニティブ無線の技術によって、複数の無線アクセス技術に対応する周波数管理の複雑さを減少させ、またシームレスなサービス提供を目指す。またこの技術は、周波数の環境を認知し、自分で考え、学習可能な移動通信端末の開発をサポートする。なお、これらの端末は周波数の環境との相互作用に基づいてパラメーターおよびプロトコルを変化させることができる。

3) 徹底的にコストを削減し、エネルギー効率を高めることを可能にする新しい無線網アーキテクチャの開発が課題となる。フェムトセルや交通車両向けの小規模のアクセス網から、地上および衛星通信の大規模アクセス網まで対象となる。

C) 未来のネットワークをサポートする融合インフラ

1) 超高容量の光ファイバアクセス網、2) 異なるアクセス網で提供される融合サービスの可能性が研究開発の対象となる

1) 最先端フォトニクス技術に基づく超高容量光ファイバ網を開発することが課題となる。同様に、複数のドメインと複数の通信事業者をまたいで、柔軟にネットワークを管理することを可能にする管理水準の開発にも取り組む。

2) シームレスでユビキタスなブロードバンドサービスを提供するため、有線および無線、固定通信および移動通信技術を、衛星通信網を含むハイブリッドなアクセス網へと統合することが課題となる。なお、以上はいかなるアクセス網、ドメイン、場所、端末からでも、サービスネットワークインターフェイスを通して、同一のサービスを享受することを可能にする。

D) 調整・支援活動とネットワーク・オブ・エクセレンス

- 第三国も含めた国際的な研究を支援する。（標準化活動や欧州主導の未来のインターネットを導く新しいコンセプトの採用とそのテストの支援）
- 衛星通信と地上通信の統合システムの支援（公共サービスと民間の通信事業両方をサポートすることに焦点をおく）
- 研究ロードマップ、技術および政策に関するイベントの実施、戦略と政策の定式化の支援
- 学際的な研究チームによる新しいトピックに対する研究の支援

研究開発の期待される結果

次に、未来のネットワークが将来的に引き起こすと考えられるインパクトを記す。

- 未来のインターネットの技術における欧州産業の地位を高め、移動通信および無線ブロードバンドシステム、光ファイバ網、コグニティブ

ネットワークの管理等の技術分野における欧州のリーダーシップを強化する。

- コストと通信速度に関して、アクセスインフラの経済的効果を高める。
- グローバルスタンダード、インターオペラビリティ、一貫性のあるロードマップへの対応
- 融合による新しいタイプのアプリケーションで市場を拡大すること
- 新世代のネットワークおよびサービスインフラの開発を加速させること

目標 1「未来のネットワーク」の資金供与方式

2009 年 7 月末現在、WP09-10 では公募 4 と公募 5 について記されている⁷⁰。

公募 6 については、今後発表される予定である。

公募 4 は、上記に見た B) 未来のネットワークの周波数効率の高い無線アクセス技術、C) 未来のネットワークをサポートする融合インフラのテーマに関するプロジェクトを募集する。資金は IP と STREP の方式で、1 億 1000 万ユーロが支援される予定である (1 億 1000 万ユーロのうち、IP で 50%以上、STREP で 30%以上が支援される)

公募 5 は、A)未来のインターネットアーキテクチャとネットワーク技術、D) 調整・支援活動とネットワーク・オブ・エクセレンスに関わるプロジェクトを募集する。資金は A) に関して、IP と STREP の方式で 7100 万ユーロが支援される予定である (7100 万ユーロのうち、IP で 50%以上、STREP で 30%以上を

⁷⁰ 2007～2008 年度作業プログラムで、公募 1、公募 2、公募 3 が行なわれて、公募 4、公募 5 という呼び方は WP07-08 からの連続性を示している

支援する)。

D) に関しては、NoE で 600 万ユーロ、CSA で 300 万ユーロを支援する。

4WARDプロジェクトの概要

以下に、簡単に 2007 年～2008 年度作業プログラム (以下 WP07-08 と略) で支援されているプロジェクト「4WARD」の概要を紹介し、ついで、パリ第 6 大学教授ギイ・ピュジョル氏にヒアリングを行なった際の議事録を収録する。

なお、WP07-08 では、WP09-10 と同じように、「課題 1 広く普及しかつ信頼できるネットワーク及びサービスインフラ」の「目標 1 未来のネットワーク」で新しい電気通信ネットワークに関するプロジェクトが公募され、46 プロジェクトが採用された。4WARD はそのうちの 1 つである。

概要

4WARD (略称)

タイトル 未来のインターネットのためのアーキテクチャとデザイン

正式名称 Architecture and design for the future Internet

予算・期間

全体予算 2325 万ユーロのうち FP7 拠出分は 1445 万ユーロ

2008 年 1 月 1 日から 2009 年 12 月 31 日までの 24 ヶ月間

コーディネーター

ERICSSON AB (スウェーデン)

参加団体一覧

ERICSSON CANADA INC	カナダ
RUTGERS, THE STATE UNIVERSITY OF	アメリカ

NEW JERSEY	
NOKIA SIEMENS NETWORKS OY	フィンランド
NOKIA SIEMENS NETWORKS GMBH & CO. KG	ドイツ
SIEMENS PROGRAM AND SYSTEM ENGINEERING SRL	ルーマニア
UNIVERSITATEA TEHNICA CLUJ-NAPOCA	ルーマニア
TECHNION – ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY	イスラエル
UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE – PARIS 6	フランス
WATERFORD INSTITUTE OF TECHNOLOGY	アイルランド
UNIVERSITAET BREMEN	ドイツ
DEUTSCHE TELEKOM AG	ドイツ
ALCATEL – LUCENT FRANCE	フランス
ALCATEL LUCENT DEUTSCHLAND AG	ドイツ
THE UNIVERSITY OF SURREY	英国
FUNDACION ROBOTIKER	スペイン
OY L M ERICSSON AB	フィンランド
GROUPE DES ECOLES DES TELECOMMUNICATIONS	フランス
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS	フィンランド
TELEKOMUNIKACJA POLSKA S.A.	ポーランド
LANCASTER UNIVERSITY	英国
KUNGLIGA TEKNISKA HOGSKOLAN	スウェーデン
FRANCE TELECOM SA	フランス
NEC EUROPE LTD	英国
ERICSSON GMBH	ドイツ
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR	ドイツ

FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V.	
UNIVERSITAET PADERBORN	ドイツ
UNIVERSITAET KARLSRUHE (TH)	ドイツ
TELECOM ITALIA SPA	イタリア
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	フランス
SICS, SWEDISH INSTITUTE OF COMPUTER SCIENCE AB	スウェーデン
PORTUGAL TELECOM INOVACAO SA	ポルトガル
TELEFONICA INVESTIGACION Y DESARROLLO SA UNIPERSONAL	スペイン
UNIVERSITAET BASEL	スイス
TECHNISCHE UNIVERSITAET BERLIN	ドイツ
INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	ポルトガル

参考 ヒアリング

ヒアリング議事録 LIP6

日程

2009年6月22日

場所

パリ第6大学情報通信学研究所 (Laboratoire Informatique de Paris 6 : LIP6)

出席者

先方 (○) : ギィ・ピュジョル氏 (パリ第6大学教授・フランステレコム科学
技術顧問)

当方 (△) :

藤田清太郎 (NICTパリ事務所所長)

キム・リへ (NICTパリ事務所)

小野浩太郎 (シュークルキューブ研究員)

動機

パリ第 6 大学教授で、フランス最大手通信事業者フランステレコム(Orange)の技術顧問を兼任するギィ・ピュジョル氏に、彼が参加しているFP7 のプロジェクト「4WARD」を紹介してもらおう。それとともに、LTE、Wimax、4G等次世代無線技術やNGN、ポストNGNについて話を伺う。

概要

先方の専門分野

(△) まず、あなたの専門分野を教えてください。

(○) 私の専門はネットワークアーキテクチャー一般であり、移動網、固定網両方にまたがる。私の研究室の専門分野はポストIPネットワークである。現在の研究は 10〜20 年後に実現される予定で、長期間に渡って研究が進められる。

なおポストIPネットワークは、新世代ネットワーク (New Generation Network) と呼ばれているが、この研究には 2 つの方向がありうる。1 つ目の方向は既存のインターネット網と併用できるネットワークの研究であり、2 つ目は既存のインターネット網と併用できない、全く新しいネットワークの研究である。私の研究は後者に属する。だが実際のところ、目標となる新しいネットワークはまだ完成されておらず、研究開発の途中である。

(△) 確認になるが、ポストIPのネットワークとは、NGN以後のネットワークだろうか。

(○) そうだ。NGNはすでに部分的に展開されているが、私の研究室の研究はその先に展開されるものだ。特に 4 つの分野が研究対象となり、それはセキュリティ、自動自己修復システム、仮想化、コグニティブ無線である。

4WARDについて

(△) あなたの研究室が関わっているFP7のプロジェクト「4WARD」について教えて欲しい。

(○) 4WARDは、ポストIPネットワークの研究で、10年、15年後に結果が市場に現れるだろう。この研究は、現在のIP網を超えた全く新しいネットワークを開発することを目的としている。

このプロジェクトは巨大なプロジェクトで、37の研究機関、企業が一緒に活動しており、エリクソンやフランステレコムなど欧州の大企業がこのプロジェクトに参加している。特にフランステレコムの研究開発は、将来的に 4WARDによって導かれる可能性がある。

4WARDの研究内容

(△) 4WARDの研究内容について教えて欲しい。

(○) 4WARDでは、複数の技術研究を並行して進める。

1 知識平面

このプロジェクトは全く新しいネットワークアーキテクチャの構築を目指しているが、新しいアーキテクチャにおいては、既存の水平方向の階層化されたストラタム（これらの層はそれぞれルーティングなど 1 つの機能を持つ）に、これまで存在していなかった垂直方向の層（「知識平面」と呼ばれる）が付け加えられる。例えば、我々が開発責任者である管理統制する機能を持つ垂直方向

の平面は、水平方向のストラタム全てに関わり、それら全体を管理・統制し機能させる。

産業界の多くが 4WARD を支持しているが、アルカテル・ルーセント等、このプロジェクトを支持していない企業も存在する。何故なら、彼らによると、このプロジェクトはあまりにも複雑で実現が難しいからである。確かに、我々が開発している新しいアーキテクチャはシンプルなものではない。だが垂直方向の知識平面により、水平方向の階層化されたストラタムの 1 つ 1 つは互いに交流することが可能になり、全体的により柔軟でダイナミックなアーキテクチャが実現される。以上が、4WARD の研究の 1 つである。

2 仮想化

ついで、第 2 の軸となる技術は仮想化である。仮想化の技術は、将来的に非常に重要なものである。この技術は、複数の通信事業者が同一のアクセスポイントを共有することを可能にし、結果として、WiFi のゲートウェイ等物理的に存在する機器は家庭内に 1 つしか必要なくなる。例えば、家庭にフェムトセルを 1 つ置けば、それをオランジュ、ブイグ等の通信事業者が共有できるようになる。つまり、仮想化によって、同一のフェムトセルを通して、すべての通信事業者のネットワークにアクセス可能になり、例えば家族の成員が異なる通信事業者と契約していても、物理的には同一のフェムトセルしか必要ない。

以上のためには、1 つ 1 つのネットワークが完全に独立したものであることが条件になる。例えば、1 つのネットワークが攻撃を受けたとしても、他のネットワークに何の損傷も与えてはならない。

なお仮想化の技術によって、将来的には我々は好きなだけ多くのネットワーク

を持つことが可能になり、各ユーザーが1つのネットワークを持つことができるようになるだろう。だがまだ以上のようなビジョンの実現の見通しは立っていない。

(△) 以上のように、仮想化が徹底されたネットワークを実現させるためには、通信事業者は、同一の機器を共同で使用することに同意しなければならないのではないか。

(○) もちろんそうだ。通信事業者は、同一の機器を共有して使用するに互いに同意しなければならないだろう。これはインフラの共有化の一種である。またネットワーク毎に管理の仕方が異なることも問題の1つになるだろう。

さて、通信事業者が共通の機器を共有することに同意しなかった場合どうすべきか。われわれは次のような解決策を提案したい。例えば、フランステレコムに契約し、フランステレコムのゲートウェイ「ライブボックス」が家庭にある場合、仮想化を可能にする第二の機器をライブボックスに接続する。このような方策をオランジュは法的に拒否することはできないだろう。以上のようなビジョンの下、私は特にWiFiアクセスポイントやフェムトセルの研究をしている。

ところで、人体への電磁波の影響という観点から、将来的にフェムトセルは重要なものとなるだろう。なぜなら、フェムトセルによって屋外に設置されるアンテナの数が減少するからである。よって、もちろん補足的なアンテナや屋外基地局は必要となるものの、4G網は基本的にフェムトセルを中心に展開されるだろう。

(△) 4WARDプロジェクトの新しいネットワークにおいても、フェムトセルは

光ファイバ網と接続されることになるだろうか。

(○) そうだ。フェムトセルを使用するためには、ユーザー宅で固定網につながる必要がある。よって、フェムトセルから 4WARDのネットワークにアクセスするためには、ADSLの他、光ファイバが必要となるだろう。

3 ジェネリックパス

第 3 の技術は、ジェネリックパスである。この技術は、例えば我々が同時にWiFi、3G、WiMAXの 3つのネットワークに接続し、これら 3つのネットワークを同時に使用して通信を行なうことを可能にする。つまり、この技術によって、複数のネットワークを同時に使用して通信を行ない、より多くの情報伝送量を確保することができる。そして、これにより 1つのネットワークにかかる負荷が軽減されるだろう。また、複数のネットワークの間で、最も経費のかからないネットワークを選択して通信を行なうことも可能にする。要するに、ジェネリックパスによって、複数のネットワークのうちのどれか 1つに接続して通信を行なうのか、それとも複数のネットワークに同時に接続して通信を行なうのか、またどのネットワークに接続するのかを選択し決定することが可能になる。そして、これによりネットワークの負荷のバランスが保てる。

4 ネットワーク管理・コントロール

第 4 の技術は、ネットワークの管理とコントロールに関わる。現在のネットワークの管理統制は、ネットワークの外側にある大きな中枢システムによってなされており、結局そのマシーンの中にネットワークの全ての情報を見出すことができる。そうではなく、未来のネットワークにおいては、ネットワークを構成する要素そのものに管理システムが内在的に分配され、各要素は他の要素の

情報を利用して自ら判断する。つまり、1つ1つの要素は自らを管理しコントロールし、何かを決定する際に、必要な全ての情報をネットワークの他の要素から引き出すことが可能になる。こうして、飛行機の自動操縦のように、各要素は自身のコントロールを自動的にこなす。ポストIPのネットワークにおいては、以上のような集合的知性が、管理・コントロールのために非常に重要な役割を果たすだろう。だが、もちろん個々の要素が一定の同じ方向に動かなければ、諸要素間に調和が存在しえない。この問題を解決するには、一種の「政治」システムが必要であり、これについて現在研究の過程にある。なお以上のために、我々が先に述べた垂直方向の知識平面が使用される。

LTEとWiMAXについて

(△) LTEは4WARDにおいてどのような役割を果たすか。

(○) 確かにLTEは4Gの一要素であり、非常に重要な技術であるが、実際のところ、LTEは4WARDにおいて大きな役割を担わないだろう。なぜなら、LTEは再来年ごろに商用化されるから、10年、20年の長期的視野の下で進められる4WARDプロジェクトでは重要な役割を持たない。

だが一般的に言って、LTEは欧州において重要な通信技術であることには変わりない。なぜなら、3G網を展開するよりも少ない経費でLTE網を展開することができるからである。2G網の展開にもかなり費用がかかっているが、それ以上に3G網の展開には非常に多くの資金が必要となる。一方で、LTEの技術は2G、3Gとは根本的に異なり、LTEにはCDMAではなく、OFDMAとIPの技術を使用するから、コストが少なくて済む。よって、通信事業者にとって、できるだけ早くLTE、そしてLTEのバージョンアップである4Gに移行することが非常に

重要であるのだ。なお欧州ではLTE網の本格的展開は 2012 年ごろになるだろう。

ところで、4Gに関して、欧州が今一番気にかけているは中国の動向である。なぜなら、中国はLTEの研究を非常に熱心に行っているからである。中国は 3G網の展開を飛ばして、一気にLTE網を展開するつもりであるように思える。

(△) 4Gの通信方式には、LTEが発展した技術が使用されるだろうか。

(○) そうだ。LTEは 4Gの技術の一部分である。WiMAXを 4Gに使用することも可能であるが、現在までのところ欧州ではモバイルWiMAXは展開されていない。現在フランスでは、モバイルWiMAXの展開は禁止されている。

(△) なぜモバイルWiMAXはフランスで展開が禁止されているのだろうか。

(○) 通信事業者が、フランスの電気通信部門の規制機関であるARCEPに働きかけ、モバイルWiMAXの展開を禁止させることに成功したからである。よって、WiMAX事業者は現在モバイルWiMAXの機器を購入しているが、それを固定用に使用する権利しか持たない。事情は欧州の多くの国で同様である。これは非常に憂慮すべき問題であるといえるだろう。新しいモバイルWiMAX (IEEE802.16m) の技術は、1、2 年LTEよりも先に完成し、より少ないコストで展開されうるが、実際に欧州で展開するには現在難しい状況にあると言えるだろう。

(△) 欧州委員会は、このような状況を打開するために欧州各国の政策に介入できないのだろうか。

(○) 可能だ。だが、欧州では通信事業者の力が強いため、実際に介入するかはわからない。こうして欧州では、WiMAXは固定向けに展開されており、ADSL

に代置される技術として考えられている。

(△) WiMAXの技術はインターネットの技術から派生したものであるから、通信事業者はその展開をよく思っていないのだろうか。

(○) その通りだ。モバイルWiMAXはLTEと競合する技術である。だが、両者はアーキテクチャが異なるものの、多くの点では非常に類似している。

コグニティブ無線について

(△) 日本では、周波数不足の問題が生じており、そのためにコグニティブ無線の技術を展開しているという事情があるが、フランスではどうか。

(○) フランスも同様に、周波数の使用効率がとても悪い。このような状況はどの国でもほとんど同じだと思う。特にテレビと軍事関係に割り当てられた周波数はうまく使われていない。もちろん、法的問題、すなわち誰が使用されていない周波数を使用する権利を持つのかという問題が存在するが、将来的には周波数の使用効率を改善する方策を取らなければならないだろう。コグニティブ無線の技術はこの問題を解決する有効な手段である。またこの技術は知的アンテナの技術とともに、通信速度を最大で現在の100倍から1000倍のスピードに超高速化することを可能にするだろう。フランスでは光ファイバ網は、莫大なコストを必要とするので、主に建物間の距離が短い都市部で展開されているが、それ以外の地域では無線技術が使用され、その際コグニティブ無線は非常に有用な技術となるだろう。

なお現在展開されているWiFiは第3世代であるが、第5世代のWiFiの研究をすでに我々は着手しており、コグニティブWiFiと呼ばれている。これはコグニティブ無線の一種である。

私自身、コグニティブ無線に大きな関心を寄せており、特に混信を防ぐために、ゲーム理論を使って電波に優先順位を付けるメカニズムについて研究している。

(△) フランスには、コグニティブ無線を研究している研究者は多いのだろうか。

(○) だんだんと増えてきており、特にコグニティブ無線に使用される周波数の物理的な層の研究に関しては、機器ベンダーで開発が進んでいる。一方で、大学等の研究機関ではネットワークの部分に関して研究が進められており、有効に周波数を利用するためにどのようにコグニティブ無線の技術を使用するかが問題となっている。

(△) 通信事業者のあいだでは研究は進んでいないのだろうか。

(○) フランスではフランステレコムが研究を始めたところで、研究開発が進んでいるとはいえない。

(△) 日本では、通信事業者はコグニティブ無線にそれほど関心を持っていないが、NICTにはコグニティブ無線の研究開発を行なっている研究者がいる。

(○) それは非常に理解できる。コグニティブ無線技術はここ十年間でもっとも重要な発見といえるもので、今後開発を進める必要がある。確かに、4Gに関して中国の動向は気になるところであるけれども、中国はコグニティブ無線の研究に関しては、欧州、日本、そしてアメリカに比べるとかなり遅れているという印象を持つ。よって、中国は一気に4G網を展開しようとしており、注目すべきではあるが、実際の研究にはそれほど技術的な面で新しさを見出すことができない。またわれわれはコグニティブ無線の他には、複数の周波数帯のあいだで、アクセス先を変えるハンドオーバーの技術にも注目している。

4Gが可能にする新しいアプリケーションとサービス

(△) どのような新しいアプリケーションやサービスが、4G網によって提供されるだろうか。

(○) アプリケーションは私の専門ではないので詳しく述べることはできないが、私の考えでは、本当に新しいアプリケーションに関してはまだ開発が進んでいない。通信速度が格段に上がるので、動画配信等のサービスの質は上がるが、新型のアプリケーションやサービスのアイデアはまだ存在しておらず、既存のサービスのバージョンアップが現在のところ考えられているのみである。

まとめ

以上、我々は欧州におけるネットワーク融合の状況および未来のネットワーク構築に向けた取り組みを概観した。

第一章では、欧州におけるネットワークの融合状況を、デュアルモード端末を使用する FMC サービス、FMS サービス（ホームゾーンサービス）、フェムトセル、携帯端末向けスカイプなどに特化して調査した。

デュアルモード端末を使用する FMC サービスに関しては、数年前に BT、フランステレコム等がこのタイプのサービスを開始し、非常に注目を集めた。だが、結局のところ現在はユーザー数が増加せず、BT フェュージョンにいたっては、新規ユーザーへのサービスが打ち切られており、先細りしている印象は否めない。フランステレコムは、将来的に同じサービスを NGN で提供しようと考えているようだが、実際のところそれがいつの予定であるからは告げられておらず、詳しい動向は分からない。

FMS サービスに関しては、欧州主要国（仏独英）でそれぞれ通信事業者がサービスを提供しているが、特にドイツでの展開が著しい。フランスの SFR のように、初め移動通信事業者として固定電話利用者を取り込むためにこのサービスを提供したが、後に固定通信事業も開始し、当初の戦略を変更した通信事業者もある。また、ボーダフォン（独）のように定額料金で無制限に通話できるプランを提供し、FMS サービスを必要としないケースもあることに注意したい。フェムトセルに関しては、欧州の多くの通信事業者が関心を持ち、現在トライアルを行なっている最中であるが、ついに欧州で初めてボーダフォンが英国で商用サービスを開始している。だが、購入価格 160 ポンド、あるいは月 5 ポンドのレンタル料金がかかり、今後ユーザーが増加するかどうかはわからない。

WiFi 網経由でインターネットに接続し無料通話を可能にしてしまうスカイプアプリケーションの登場は固定通信事業に衝撃を与えるものであったが、携帯端末にも装備可能となり、モバイルインターネットの使用者数が欧州でも増加しさえすれば、移動通信事業にも大きなインパクトを与える可能性を秘めている。今後ビジネスモデル等に関して、通信事業者がどのような反応を示して行くか注目が集まると考えられる。

まとめると、確かに欧州において FMC 関連のサービスが近年来積極的に提供されてはいるが、ドイツにおけるホームゾーンサービス以外のサービスに関しては、実際に多くのユーザーを集めているわけではないことがわかる。結局のところ、通話料金を低く抑えられるという FMC/FMS の利点が最も消費者を引きつけているようだ。よってフェムトセルに関しても、我々が取材した IDATE のリムジ氏が指摘するように、欧州では消費者の関心は主にフェムトセルが可能

にする低料金の通話プランに向かう可能性が高い。

また本文では詳しく扱うことが出来なかったトピックの 1 つに、ネットブックと 3G データ通信端末がある。ネットブックとは安価で小型軽量ノート型パソコンのことであり、移動時等にメインで使うパソコンを補完するものとして注目を集め、近年流行しつつある。そして、ネットブックに USB に差し込むタイプの 3G データ通信端末をつなげれば、携帯電話網を利用してインターネットに接続できる。これも一種の FMC と行うことができるだろう。何故なら、元来パソコンは有線および無線の固定通信網を介してインターネットに接続していたが、この場合、移動通信網を通して接続できるからである。今後超高速通信を可能にする HSPA+、LTE 等の通信技術の登場により、ネットブックの普及はさらに広まるだろう。

なお世界一の携帯電話端末製造メーカーとして知られるノキア（芬）が、「ブックレット 3G」と呼ばれるネットブックを開発し、販売予定であることを 2009 年 8 月に発表している⁷¹。このネットブックは、従来の WiFi 網に加えて、3G および HSPA の通信技術が使われており、これらのネットワークを介してインターネットに接続できる。なお、このネットブックでは、ノキアの携帯電話向けに作られていたインターネットサービスである OVI サービスを利用することができる。またノキアとは逆に、ノート型パソコンやネットブックの製造メーカーがスマートフォン等の端末を今後製造開始する可能性もある。

第 2 章では、未来のネットワーク、NGN とポスト NGN の普及状況および取り

⁷¹ <http://www.nokia.com/press/press-releases/showpressrelease?newsid=1336683>

組み状況を調べた。NGN に関しては、FMC という言葉と同じように言葉が先歩きし、様々な意味合いで理解されることがしばしばあるが、標準化をおこなっている ITU の技術的な定義はより一貫したものである。また NGN は次世代の FMC サービスを提供するものであるとされていることが明記されていることに注意したい。

NGN の展開状況について言えば、BT の 21CN 計画以外のプロジェクトの詳細は公表されておらず、不透明である。また 21CN 計画についても明確な展開予定が呈示されているわけではなく、実際に今後どのように進められて行くかは定かではない。また旧国営の固定通信事業者だけでなく、移動通信事業者や ISP 等が NGN のコアネットワークである IMS 技術とシステムを取り入れていることも注目される。

欧州におけるポスト NGN の取り組み状況に関しては、EU の第 7 次枠組計画の他に、ドイツ政府が支援する G-LAB プロジェクトがある。そして、フランス政府はアメリカの GENI、日本の AKARI、ドイツの G-LAB 等を意識して、新しいインターネット像について一般意見聴取を行なったところである。国レベルでも未来のネットワーク、あるいはより広い意味で未来のインターネットへの取り組みはようやく端緒が開けたところであると言えよう。また第 7 次枠組計画の 2009～2010 年度作業プログラムでは、未来のインターネットに重点を置かれることが明記され、それに対応するネットワークの研究開発にも力が入れていることを確認した。なお報告書末に参考として、パリ第 6 大学教授ギイ・ピュジョル氏にインタビューした際の議事録に収録したが、同氏のコグニティブ無線への関心は日本での研究開発の必要性を裏付けるものではないだろ

うか。