

## (5) IP化に関する 標準化・技術検討協調動向

本特集で報告した移動通信網のIP化に関するアーキテクチャ・各種技術に関する標準化・技術検討協調、および今後の検討の推移見通しと想定される対応事項について関連組織の概要・状況とともに紹介する。

やぶさき まさみ  
藪崎 正実  
こしみず たかし  
輿水 敬

すぎやま たけし  
杉山 武志  
さわだ まさひろ  
澤田 政宏

### 1. まえがき

第3世代移動通信 (IMT-2000: International Mobile Telecommunications-2000) のネットワーク技術の検討・標準化が1993年に本格的に開始され[1], 2001年FOMA

(Freedom Of Mobile multimedia Access) として世界に先駆けて第3世代システムとして商用サービスが開始された[2]。ネットワーク研究所では、第3世代システムの検討から引き継ぐ将来ネットワークの研究としてIP<sup>2</sup> (IP based IMT network Platform) を提案し[3], 主としてネットワークの将来構成と各種の将来網におけるコア・コンピタンス的な構成技術, それらのシステム化について本特集でこれまで報告した内容について検討を行っている。

網間相互接続・国際ローミング, マルチベンダ化を含め, 今後実際の網に対して役立てていくことと, 個々の要素技術検討をシステム化していくことを考えると, ドコモにおいて研究開発する技術内容や既存技術への追加変更などの国際標準化の考慮も必要である。

本稿では, 特集内で報告しているシステムアーキテクチャの技術内容の標準化を今後進める際に関連する各種標準化団体・組織の動向, 相互関係, 位置付けについて, ネッ

トワーク的な側面から社団法人電波産業会（ARIB：Association of Radio Industries and Businesses）/社団法人情報通信技術委員会（TTC：the Telecommunications Technology Committee）、国際電気通信連合・電気通信標準化部門（ITU-T：International Telecommunication Union - Telecommunication standardization sector）と3GPP（3rd Generation Partnership Project）、IETF（Internet Engineering Task Force）についてまとめる（2章）。また、技術検討協調動向としてWWRF（Wireless World Research Forum）とWWI（Wireless World Initiative）に代表される国際協調動向について触れる（3章）。そして、想定する対応内容（標準化活動への貢献、協調）についても記述（4章）、まとめとして今後の検討推移見通しについて述べる（5章）。

## 2. 関連組織における検討動向・相互関係、位置付け

第3世代までの標準化の経緯と今後の想定標準化ロードマップを図1に、IP<sup>2</sup>の関連する標準化団体・組織と相互関係、ドコモ内の現在の寄与主体を図2にそれぞれ示す。

IMT-2000は当初、FPLMITS（Future Public Land Mobile Telecommunication System）としてITUで検討が始まり、現在、ITU-TではQ.1711（機能モデル）をはじめ表1に示す勧告群がすでに勧告化・出版を待っている状態である。

IMT-2000以降の方向性も議論が進んでおり、PDNRs（Preliminary Draft New Recommendations）として議論され

ているQ.1702（表1）がITU-Tで勧告化、「Vision, framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000」が国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R：International Telecommunication Union - Radio communication sector）WP8Fにて完成し、SG8へ勧告案として送付された。ITUでのこれらの勧告（勧告案）は今後の各標準化機関や団体における検討の方向性やハイレベル要求条件に関する指針となる。

以下、図2に基づき各標準化団体・組織に関する相互関係、検討の動向・位置付けについてまとめる。

### 2.1 ARIB/TTC

ARIB/TTCでは、合同で昨年からLong-term All-IP Conferenceを設けている。そして、配下にIP<sup>2</sup>アドホック（IP based IMT Platform adhoc）を置き、無線とネットワークのエキスパートが集めた場として昨年から技術要求条件、デザインコンセプト、アーキテクチャについて議論を進めており（議長：ドコモ）、参加メンバーは国内外からベンダ・オペレータにわたっている。これまでに4回ドラフト文書を親会へ報告しており、内容として技術的な要求条件、ネットワークアーキテクチャを含んでいる。

本アドホックは国内での横断的検討に加え、3章で述べるWWRFへの寄与により各種要求条件・デザインコンセプト・アーキテクチャの検討方向性を国際的に整合させること、および3GPP系への対応に関する国内コンセンサス形

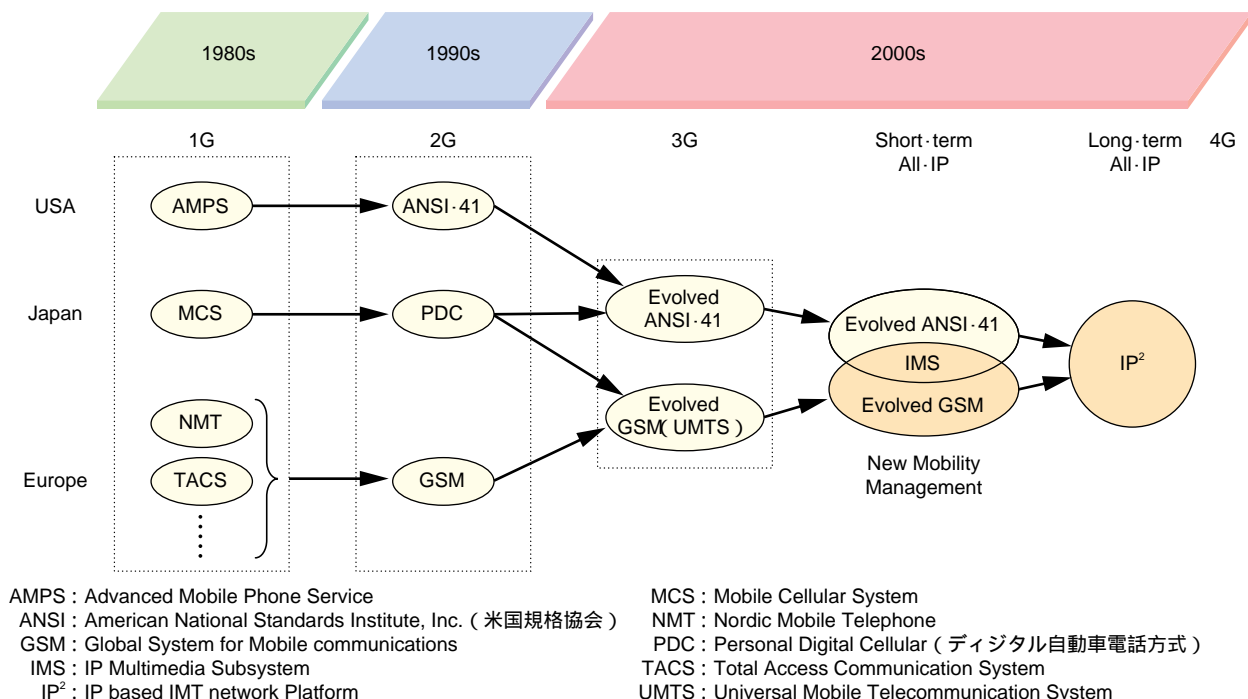


図1 標準化ロードマップ

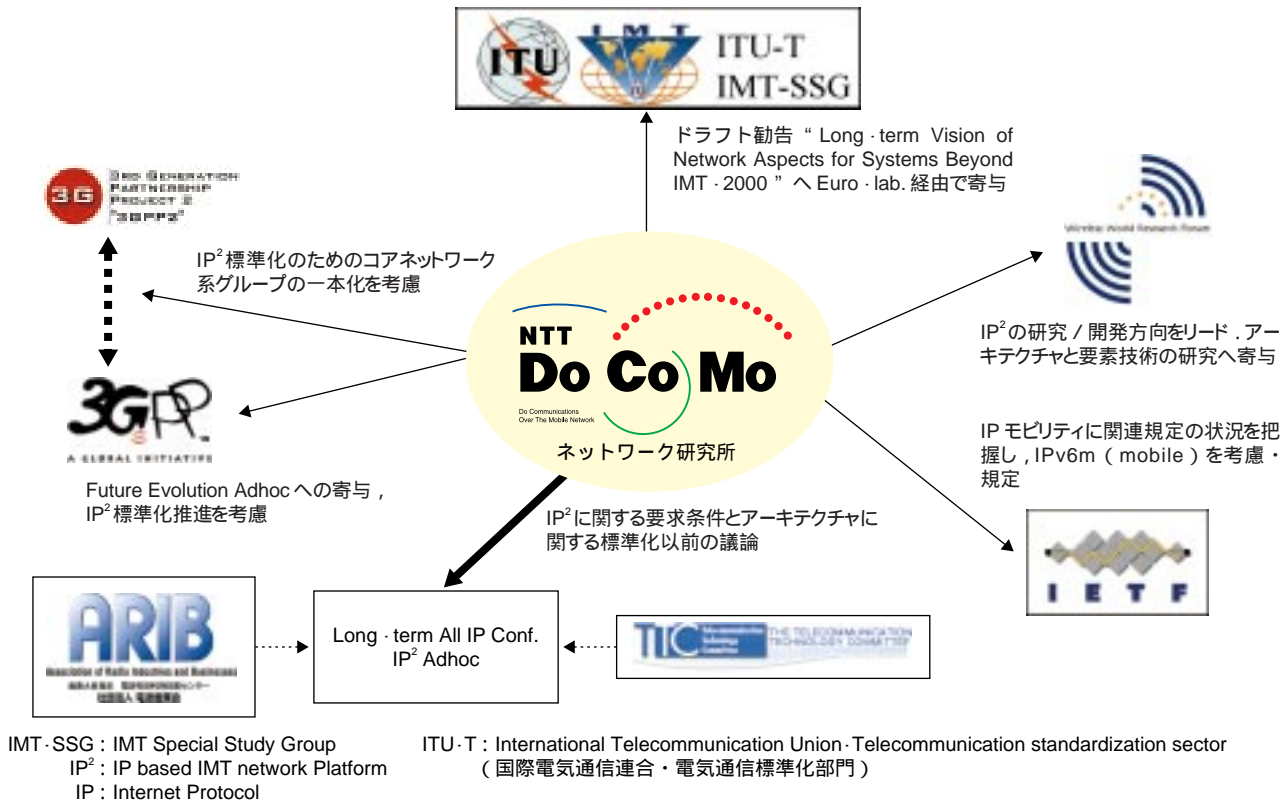


図2 IP<sup>2</sup>の関連する標準化団体・組織と相互関係, ドコモ内の寄与と主体

表1 Q1700シリーズ報告群 (in force and pre-publish)

Q.1701 ( 1999/3 )	Framework for IMT-2000 networks
Q.1702 ( 2002/6 )	Long-Term Vision of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000
Q.1711 ( 1999/3 )	Network functional model for IMT-2000
Q.1721 ( 2000/6 )	Information flows for IMT-2000 capability set 1
Q.1731 ( 2000/6 )	Radio-technology independent requirements for IMT-2000 layer 2 radio interface
Q.1741.1 ( 2002/4 ) ( pre-publish )	IMT-2000 references to release 1999 of GSM evolved UMTS core network with UTRAN access network
Q.1751 ( 2000/6 )	Internetwork signaling requirements for IMT-2000 capability set 1

GSM : Global System for Mobile communications  
 IMT-2000 : International Mobile Telecommunications-2000 ( 第3世代移動通信 )  
 UMTS : Universal Mobile Telecommunication System  
 UTRAN : UMTS Terrestrial Radio Access Network

成の場として活用されることが期待され, WWRF 向けの部分は研究の方向性にかかわることから, すでに積極的な対応が行われている. 詳細は4章でふれる.

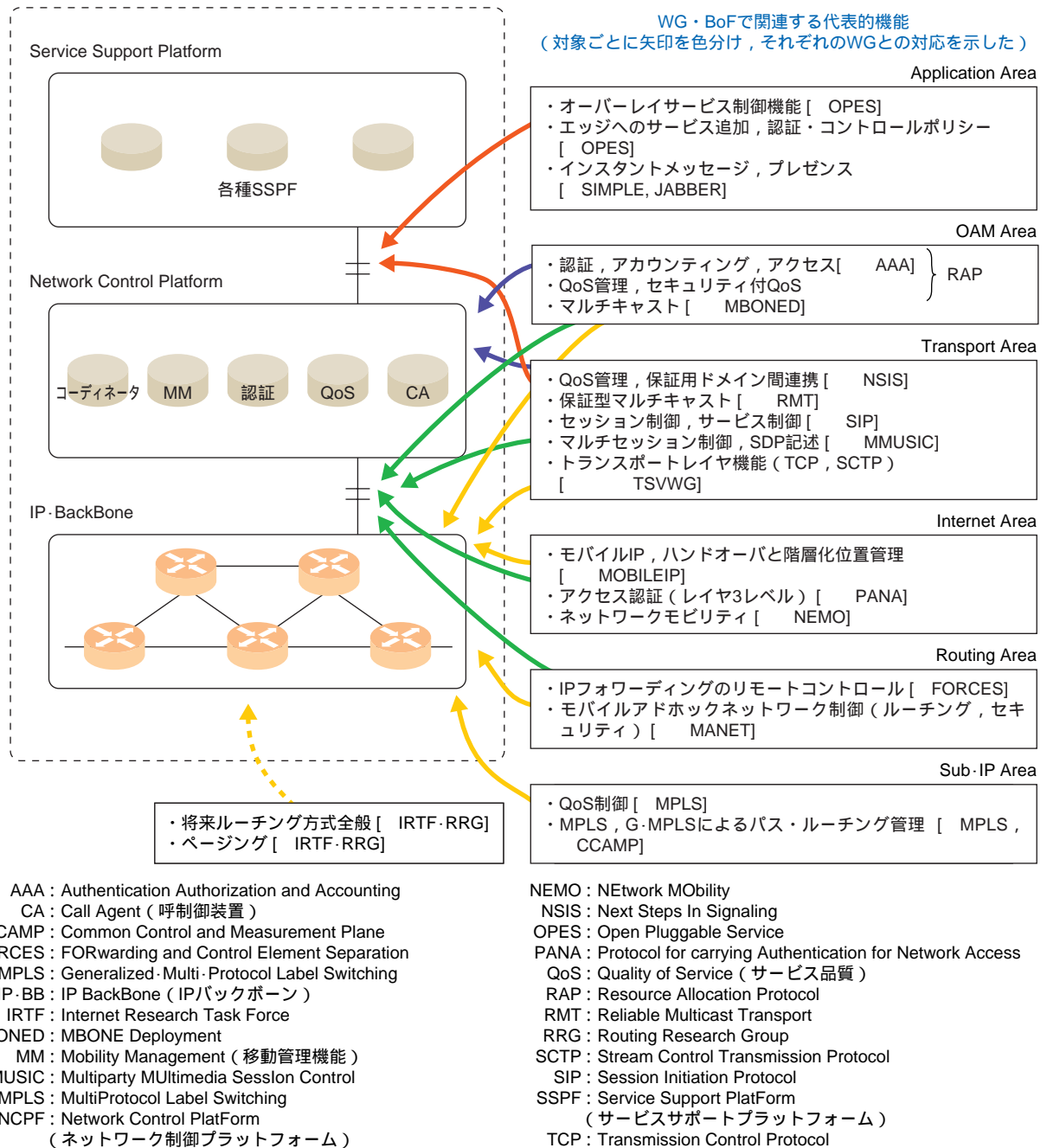
## 2.2 3GPP系

3GPP系では, All-IP化の第1段階として3GPPにおけるIMS ( IP Multimedia Subsystem ) の検討, 3GPP2における検討 ( MMD ( Multi-Media Domain ) ) がこれまでに行われている. これらの検討では, 利用トランスポートを第3世

代システムからの発展性のために流用形式としている点が特徴である. 3GPPでは, IETFで規定されるSIP ( Session Initiation Protocol ) をベースに移動網に必要なAir区間の帯域管理などの拡張を考慮したセッション制御・位置管理を規定している. これらの拡張は, 3GPPとIETF間でのリエゾン関係により, 少しずつIETF側RFC ( Request For Comments ) に盛り込まれている状況であるが, 公衆網特有の発番号通知などSIP系ではこれまで考慮されていない内容が主な内容となっている. 3GPP2でもインターネット標

準を取り入れているため, 2001年よりAll-IP系のハーモナイゼーションを目指したワークショップが3GPP, 3GPP2参加メンバーにより開催され, IMSをベースとして以下の項目について共通化を図ることが確認されている.

- OSA ( Open Service Architecture ) / Parlayベースサービス向けAPIs ( Application Programming Interfaces )
- 3GPP, 3GPP2・IMS間インターオペラビリティ, ローミングの確保
- アクセス非依存およびIP transport非依存 ( 継続中 )

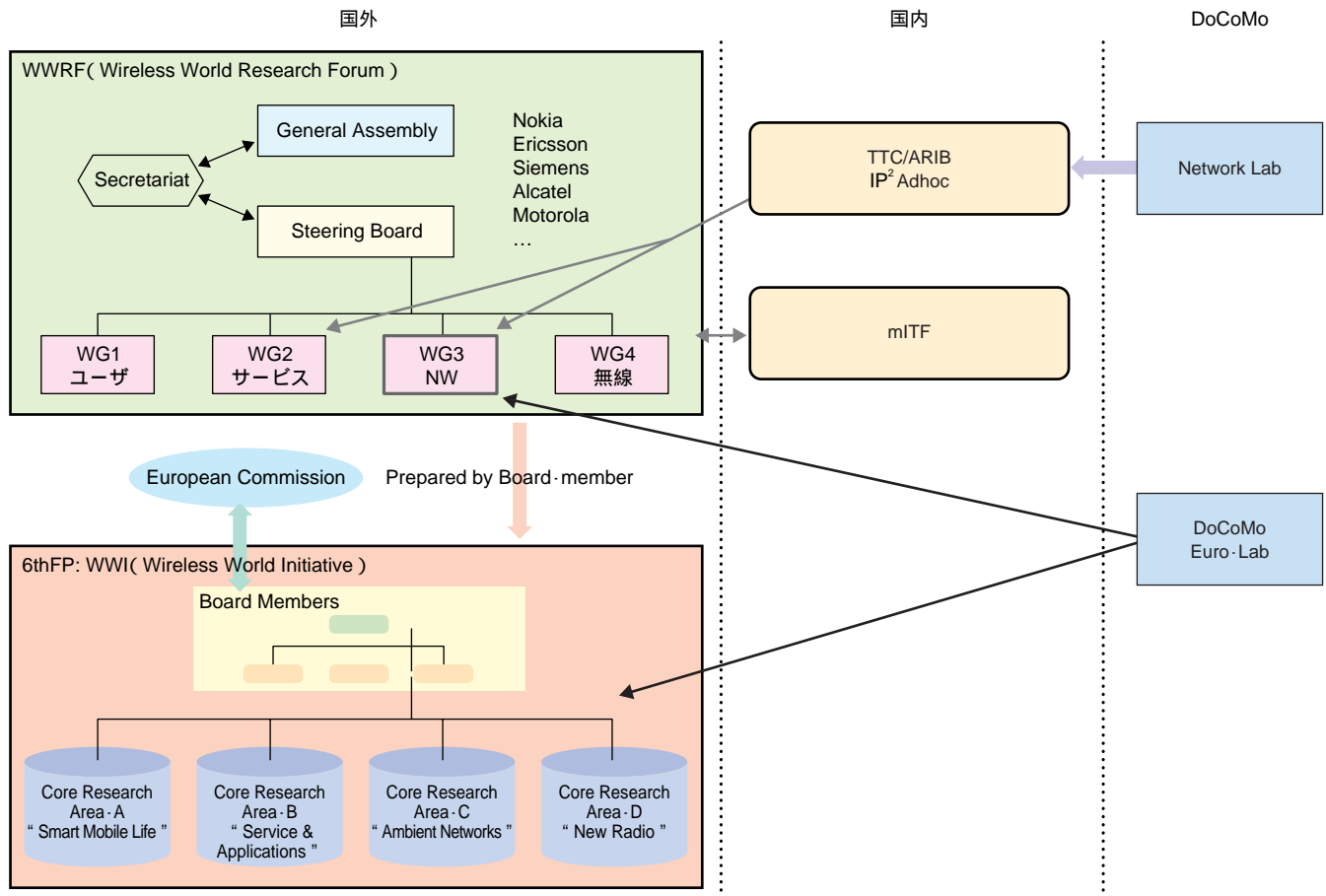
図3 IP<sup>2</sup>の関連する IETF WG と BoF ( 54th 会合時点 )

これらの動向に加え、3GPPではTSG SA ( Technical Specification Group - Service and system Aspect ) 配下に Future Evolution Adhocを設立して、2002年9月~2003年6月の期間に将来ロードマップの作成、対象技術分野の Technical Feasibility Studyによる3GPP所掌範囲判定などが進められる予定である ( 設立~本議長選出までの議長として DoCoMoEurope 中村氏 )。本アドホックでは、ITUにおける方向性を考慮しながら、3GPPとしての発展について考慮していく。IP<sup>2</sup>のようにトランスポートを含め、網全体をIP化する議論は3GPP系システムの発展の一部として位

置付けられる可能性があるため、本アドホックと引き続く3GPP内での議論は移動網のIP化検討において考慮すべき範囲となる。詳細は4章でふれる。

## 2.3 IETF

IP系の標準化機関として幅広い活動が行われている IETF では、すでに3GPP系とIP化に向けてさまざまなプロトコル規定の場で相互交流が行われている。本特集で報告されている IP<sup>2</sup>の各種技術領域と IETF の WG・BoF 単位での対応を図3に示す。本図は、IP<sup>2</sup>のこれまでの研究段階での知



ARIB : Association of Radio Industries and Businesses ( 社団法人 電波産業会 )  
 IP<sup>2</sup> : IP based IMT network Platform  
 mITF : mobile IT Forum  
 TTC : the Telecommunications Technology Committee ( 社団法人 情報通信技術委員会 )

図4 IP<sup>2</sup>の関連するIETF WGとBoF (54th 会合時点)

見から関連の可能性として考慮される範囲を参考として示したものである (IETFではプロトコル規定まで扱っているため単純な対応付けが難しい)。

2.2で触れたように機能レベルまでの規定 (ステージ2程度まで) は3GPP系で行い、プロトコルレベルの規定はIETFで実施するという作業分担がIMSなどにおいて行われてきているが、要求条件や問題認識を含め、議論・規定して解決策を模索するIETFの文化との整合を含め、実際の相互関係には今後も改善の余地があると思われる。

## 2.4 その他の組織

キャリアレベルでのノード間情報転送のために必要なプロトコル基盤としてテレコム系では、これまでITU-TにおけるNo.7共通線信号方式のようにネットワークの分散構成を意識・取り込みながら、ノード内や端末のアプリケーション選択、アドレス解決や負荷分散、順序保証、故障時のリカバリーなどが包括的に規定されてきている (SCCP

(Signaling Connection Control Part) アドレッシング、Service Indicator やSub System Number, TCレベルでのオブジェクト識別子などによる)。また、IETFでも、次世代TCP候補であるSCTP (Stream Control Transmission Protocol) のように、No.7機能の取り込みが検討されている。

他方、すでにIP系の転送基盤上に分散構成を意識して包括的な通信サービスを提供するミドルウェア規定としてJini, CORBA (Common Object Request Broker Architecture) などが検討されており、サービス制御のためにOSAの母体であるParlayが、デファクトの呼制御インタフェース実装のためにORB (Object Request Broker) が用いられている実績がある。これらはIP<sup>2</sup>で規定しているサービスサポートプラットフォーム (SSPF : Service Support Platform) とネットワーク制御プラットフォーム (NCPF : Network Control PlatForm) 間の通信基盤として考慮され得るものである。したがって、OMG (Object Management Group) や



Java\* コンソーシアムとも関連性があることになる。

### 3. 技術検討動向

本章では、将来移動網の研究に関する国際的な技術検討動向として WWRF と WWI について記述する。両者の構成、関係を図4の左側に示す（社内と国内の寄与関連は4章で記述）。

#### 3.1 WWRF

WWRF は、欧州有力ベンダ、オペレータ、移動通信を研究する各種機関・組織・大学などからのメンバー参加により構成され、将来移動システム研究開発の方向性やコンセプト、要求条件の議論を行うための国際的フォーラムである。初回は2001年に開催され、2002年6月には第6回会合開催を数えている。次項で述べる WWI で取り扱う研究テーマの集約・方向性の議論が実質的に行われる場であり、IP<sup>2</sup>のように今後の移動通信網の研究方向性・将来の技術方向性の検討を行っている組織などの間でコンセンサスを得るために適切なフォーラムである。

#### 3.2 WWI

WWI は European Committee の 6th フレームワーク内の IP (Integrate Project) を推進していく組織として位置付けることができ、該当 IP には欧州以外からの参加も期待されている。将来、移動通信システムの研究開発は非常に多岐にわたる技術要素の集合となるため、欧州内を中心とした取り組みが取られているが、国際的協力にも積極的である。なお、実際の IP 提案は WWRF における成果をベースにつくられると想定される。

### 4. 今後の活動・寄与

本章では、今後の検討の進捗により考えられる各機関・団体への寄与内容について説明する。なお、3章で述べたように WWRF は研究に関する方向性などの意識合わせ・議論の場であることから、すでに実質的な活動を実施しており、その具体的な寄与内容について触れた。

#### 4.1 WWRF・WWI

WWRF には技術要求条件として、ネットワークアーキテクチャ、要素技術に結びつく要求条件をすでに WG3 (Working Group) ヘインプットしている。また、WG2 はサービス面とアーキテクチャ面で対外的に寄与を行うべきか

否かが分かれるため、内容検討の段階である。WG3 への寄与では、IP<sup>2</sup> アドホックにおける議論を WWRF 参加メンバーが代理寄与する形式を取っている。なお、DoCoMo EuroLabs からの寄与も考慮されているため、両研究所にて WG3、WG2 に関する進め方などについて情報交換を行っている。

WWI には、ネットワーク研究所として直接のアクションはなく、WWRF への寄与を通じた方向性の一致と DoCoMoEuroLabs (WWI に取り組む予定) 経由での寄与を検討している。

#### 4.2 3GPP

3GPP においては、2003年6月へ向けて2002年9月より検討が開始された Future Evolution Adhoc が主たる寄与先候補となる。IMS からの発展を加味した要求条件、機能モデルの寄与を WWRF における研究方向性とリンクさせて実施することが考えられる。将来網に対する要求条件を踏まえて何を寄与していくか整理を行ったうえで具体的な内容決定、ARIB/TTC での国内コンセンサスを経て提案することを想定しており、ステージ2相当までの議論を意識している。

#### 4.3 IETF

ネットワーク系について IETF では WWRF や 3GPP での議論を考慮しながらも、IP ネットワークに関するプロトコル規定を IETF の立場で実施していくことになる。したがって、要求条件などについて WWRF や 3GPP でコンセンサスを得るように留意しつつ、「All Internet Mobile」を実現するための今後の寄与を、IETF のプロセスに整合した形式で行うことを考慮している段階である。当面の寄与内容として本特集で報告した移動系の所要能力を実現するための提案を意識している。

### 5. あとがき

IP<sup>2</sup> の提案するネットワークアーキテクチャや各要素技術は、今後の実網における世界的な IP 化進展に合わせ、先行して採用・運用される可能性もある。その一方で、2章で報告した将来向け標準策定活動は2002年末から来年にかけて活性化し、商用化可能な標準文書 (Deliverables) をタイムリーに規定していくものと想定している。研究的側面を含め、将来網に対してドコモとして描く各種シナリオに対して柔軟な標準化活動を適切な機関・団体において一貫して進めていくことが必要であり、社内外の関連部署との連携を今後さらに充実させていきたいと考えている。

\* Java : 米 Sun Microsystems 社が提唱しているネットワークに特化したオブジェクト指向型開発環境である。

文 献

- [1] 山縣, ほか: “ IMT - 2000 ネットワーク技術の標準化 ”, 本誌, Vol.6, No.3, pp.52 - 56, Oct.1998 .  
 [2] H.Yumiba, K.Imai, and M.Yabusaki: IP - based IMT Network Platform,

IEEE Personal Communication Magazine, Oct.2001.

- [3] 弓場, ほか: “ IMT - 2000 ネットワーク方式概要 ”, 本誌, Vol.6, No.4, pp.8 - 13, Jan.1999 .

用 語 一 覧

3GPP : 3rd Generation Partnership Project  
 AAA : Authentication Authorization and Accounting  
 AMPS : Advanced Mobile Phone Service  
 ANSI : American National Standards Institute, Inc. (米国規格協会)  
 APIs : Application Programming Interfaces  
 ARIB : Association of Radio Industries and Businesses  
 (社団法人電波産業会)  
 CA : Call Agent (呼制御装置)  
 CCAMP : Common Control and Measurement Plane  
 CORBA : Common Object Request Broker Architecture  
 FOMA : Freedom of Mobile multimedia Access  
 FORCES : FORWARDING and Control Element Separation  
 FPLMTS : Future Public Land Mobile Telecommunication Systems  
 (次世代移動通信システム)  
 G - MPLS : Generalized - Multi - Protocol Label Switching  
 GSM : Global System for Mobile communications  
 IETF : Internet Engineering Task Force  
 IMS : IP Multimedia Subsystem  
 IMT - 2000 : International Mobile Telecommunications - 2000  
 (第3世代移動通信)  
 IMT - SSG : IMT Special Study Group  
 IP : Integrate Project  
 IP : Internet Protocol  
 IP - BB : IP BackBone (IP バックボーン)  
 IP<sup>2</sup> : IP based IMT network Platform  
 \*読み: アイピースクエア  
 IRTF : Internet Research Task Force  
 ITU : International Telecommunication Union (国際電気通信連合)  
 ITU - R : International Telecommunication Union - Radio Communication  
 sector (国際電気通信連合・無線通信部門)  
 ITU - T : International Telecommunication Union - Telecommunication  
 Standardization Sector (国際電気通信連合・電気通信標準化部門)  
 MBONED : MBONE Deployment  
 MCS : Mobile Cellular System  
 mITF : mobile IT Forum  
 MM : Mobility Management (移動管理機能)

MMD : Multi - Media Domain  
 MMUSIC : Multiparty Multimedia Session Control  
 MPLS : MultiProtocol Label Switching  
 NCPF : Network Control PlatForm  
 (ネットワーク制御プラットフォーム)  
 NEMO : NEtwork MObility  
 NMT : Nordic Mobile Telephone  
 NSIS : Next Steps in Signaling  
 OAM : Operation And Maintenance (保守運用)  
 OMG : Object Management Group  
 OPEs : Open Pluggable Service  
 ORB : Object Request Broker  
 OSA : Open Service Architecture  
 PANA : Protocol for carrying Authentication for Network Access  
 PDC : Personal Digital Cellular (デジタル自動車電話方式)  
 PDNRs : Preliminary Draft New Recommendations  
 QoS : Quality of Service (サービス品質)  
 RAP : Resource Allocation Protocol  
 RFC : Request For Comments  
 RMT : Reliable Multicast Transport  
 RRG : Routing Research Group  
 SCCP : Signaling Connection Control Part  
 SCTP : Stream Control Transmission Protocol  
 SIP : Session Initiation Protocol  
 SSPF : Service Support PlatForm (サービスサポートプラットフォーム)  
 TACS : Total Access Communication System  
 TCP : Transmission Control Protocol  
 TL : Transport Layer  
 TSG - SA : Technical Specification Group - Service and system Aspect  
 TTC : the Telecommunications Technology Committee  
 (社団法人電信電話技術委員会)  
 UMTS : Universal Mobile Telecommunication System  
 WG : Working Group  
 WWI : Wireless World Initiative  
 WWRF : Wireless World Research Forum