

## 次世代移動体通信ネットワーク (NMN) にて実現されるネットワーク付加価値サービス (NVAS) —サービスプロトタイプとイネーブラのユースケース—

NVAS (ネットワーク付加価値サービス) とは、通信事業者網のコアサービス上に構築され、より高度で多様なサービスをユーザに提供するものである。例えば、チャットやインスタントメッセージといった従来のテキストメッセージサービスのマルチメディア化やパーソナル化、および、一般に普及しているソーシャルサービスとモバイルの統合による新たなサービスが挙げられる。NVASにより、ユーザの端末利用を促進させ、それに伴う移動体通信事業者のARPUの大幅な増加が期待される。本稿では、ドコモ欧州研究所におけるNVASに関する研究活動について、実用化での利用方法を想定して試作したテストベッドの概要とともに解説する。

ドコモ欧州研究所 Michael Fahrmaier  
Matthias Wagner  
Roman Katz  
Rami Ajaj  
Tim Weiss

### 1. はじめに

移動通信市場は、激しい競争と急速な変化を伴う環境の中で、新たなサービスをタイムリーに提供することを強く求められている。この高い要求に応じるため、ドコモ欧州研究所のネットワーク付加価値サービス (NVAS: Network Value-added Services) 関連の研究では、ドコモのネットワーク上に、新たなモバイルサービスを早期に実現することができる多目的な技術およびイネーブラ<sup>\*1</sup>に重点を置いている。具体的には、すでにあるサービスや商品に対し、新たに重要な付加価値をもたせるためのイネーブリング技術を開発し、

同時に、ユーザへの新サービス導入を促進することを目的としている。この目的を達成するため、ドコモ欧州研究所では、各種イネーブラ技術を汎用のサービスイネーブラネットワーク (SEN: Service Enabler Network) に実装し、IMS (IP Multimedia Subsystem)<sup>\*2</sup>やwebサービスなどの既存のプラットフォームへ統合することを検討している[1]。

ドコモ欧州研究所では、GSMA (GSM Association)<sup>\*3</sup>ワーキンググループによるRCS (Rich Communication Suite)<sup>\*4</sup>[2]の成果を受け、NVASを、通信事業者網のコアサービス上に構築され、より高度で多様なサービスをユーザに提供するものである

と考えている。またNVASにより、ドコモネットワーク内の個々のイネーブラおよび機能のさらなる活用が実現される。これにより生まれる新たな付加価値サービスは、加入者の端末利用頻度を大規模に促進し、ひいてはARPU (Average monthly Revenue Per Unit)<sup>\*5</sup>および収益の増大につながると期待する。

新たな付加価値サービスとして、例えばチャットやインスタントメッセージ<sup>\*6</sup>といったテキストベースのコミュニケーションサービスのマルチメディア技術を適用したリッチコミュニケーションの実現、およびweb上の一般的なソーシャルサービスとモバイルを統合させるスマート

メディア処理などが想定されている。

本稿では、ドコモ欧州研究所の NVAS 研究として、リッチコミュニケーションおよびスマートメディア処理について解説する。

## 2. リッチコミュニケーションとスマートメディア処理

NVAS の基本構成を図1に示す。主要なサービスイネーブラを柔軟に組み合わせることにより、イネーブラネットワーク上に、独自の個別サービスを構築する。この SEN は、柔軟性が高くスケーラブルな展開に適した汎用的なものとし、同時に、個別のイネープリング技術および機能から形成され、サービスに競争力と付加価値を与えるものである。

現在、NVAS イネーブラは、サービスへの価値の付与を主な目的として検討を行っているが、それ以外の web またはインターネットへの拡張も可能である。この目的を達成するため、マルチメディア技術に焦点を当て、リッチコミュニケーションとスマートメディア処理に重点をおいている。特にマルチメディアサービスの拡充・拡張により、ユーザは直感的で楽しい、自然なコミュニケーションが行えるとともに、シンプルですぐに利用できる利便性を得られると考えている。

表1に、ドコモ欧州研究所のテストベッド上に統合されたリッチコミュニケーションとスマートメディア処理分野のサービスイネーブラの実

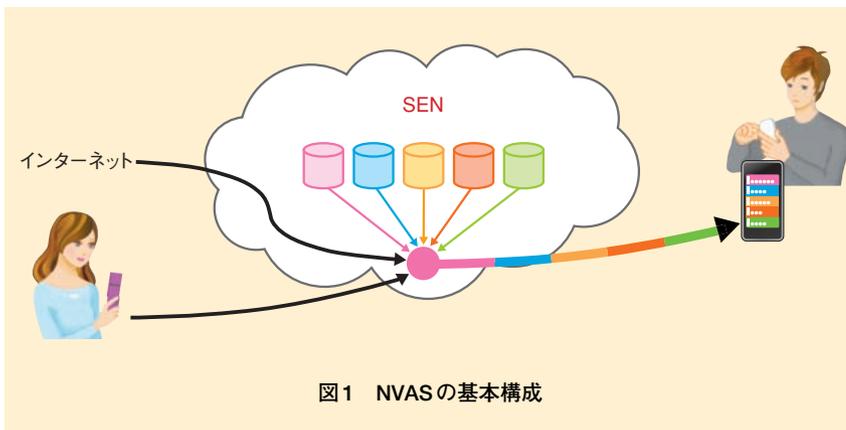


図1 NVASの基本構成

例を示す。これらのイネーブラは、現在、ドコモ欧州研究所の NVAS テストベッド上で動作可能である。

特に、コミュニケーションを基盤とした利用事例は、社会に受け入れられつつあり、適切なイネープリング技術によって新規の技術メディアへの移行を行えば、ユーザ体験が向上し、ユーザも容易にかつ楽しんで、新規メディアへ移行していくことが予想される。ドコモ欧州研究所では、例えばテキストメッセージに声や手書き文字などの個人的な属性を付与する、といったユーザ間のコミュニケーションを大いに向上させるイネーブラ群に重点をおいている。さらに、コンテンツ認識や自動画像操作といった新たなコンセプトを統合することで、写真やビデオ共有などの既存のサービスに対して、ユーザが感じるサービス利用への心理的負担を、総合的に軽減することも目指している。

## 3. NVAS 利用事例：リッチコミュニケーション

NVAS の利用事例として、Mobile

World Congress 2011 で発表された、パーソナルビデオサービスを図2に示す。本サービスでは、通信事業者網内のサービスイネーブラを用いることで、シンプルなテキストメッセージに付加価値を与え、受信者に対してより視覚的、感情的に魅力ある内容を提供するために、メッセージが受信者により受信される前に、3つの個別の技術要素が用いられる。第1段階では、web ベース（外部）の翻訳イネーブラを用いて、オリジナルのテキストメッセージを英語から日本語、または日本語から英語に変換することができる。次に、手書き文字イネーブラにより、メッセージがパーソナライズされる。ユーザ固有の手書き文字フォントを選択し、メッセージを手書き風に表現することができる。最後に、メッセージがユーザのアバター<sup>\*7</sup>により配信される。このアバターは、例えば、事前にある人物の写真から生成されたものであり、3次元 (3D) 顔モデリング技術を適用し、口元の動きや、顔の表情を付与することができる。

\*2 IMS：3GPP で標準化された、固定電話ネットワークや移動通信ネットワークなどの通信サービスを、IP 技術やインターネット電話で使われるプロトコルである SIP で統合し、マルチメディアサービスを実現させる通信方式。

\*3 GSMA：携帯電話事業者を代表する世界的な業界団体。  
\*4 RCS：Presence・IM・Contents Sharing を用いた電話・メールに次ぐ基本コミュニケーションサービス群。  
\*5 ARPU：1契約当りの月間平均収入、オペ

レータの収益性をみるうえで有用な指標。  
\*6 インスタントメッセージ：ネットワーク上のユーザに対し、ユーザがメッセージを送ることができるサービス。  
\*7 アバター：自分の分身として画面上に表示するキャラクター。

表1 ドコモ欧州研究所のテストベッド上に統合されたサービスイネーブラの実例

イネーブラ名称	内容	利用事例
手書き文字	少数の文字サンプルから手書き文字フォントを合成する	E-Mailなどの標準テキストから手書き文字を生成し、人の温かみを加える
顔および物体検知	画像および動画中の人物の顔を検知する	収集されたビデオ中の人物のトラッキング、ビデオコンテンツの自動タグ付け
ビデオ生成	複数のソースから単一ビデオストリームの生成、テキスト、画像、音楽ビデオの抜粋を作成	標準テキストメッセージを、動きのあるパーソナルビデオメッセージに変換
テキスト意味解析および感情検知	内容に基づきテキストを意味論的カテゴリに分類し、書き手の感情を検知	テキストメッセージを分類し、メッセージの内容に合致する音楽を流すなどの補足的なアクションを取る
パーソナルボイス	少数の音声サンプルから人物の声を合成する	e-mailなどの標準テキストから話者の声によるメッセージを生成し、人の温かみを加える
ボイスサーチ	音声サンプルによる音声検索	単一のイベントに関連する類似した複数の音声クリップを集めるなど、多量のマルチメディア音源から類似する複数の音声クリップを取得する
動画編集	単一のビデオクリップからの自動ノンリニアビデオ編集（ムービーの作成）	誕生日パーティーや休暇など特定のイベントで撮影されたビデオや写真から、ムービーを自動生成する
ビデオ同期（時間）	複数のビデオクリップの同期（純粋にビデオの内容に基づく、クロックの詳細は不要）	収集された複数のビデオを単一の視聴体験へと編集する
ビデオ同期（場所）	センサーおよび位置情報を用いた複数のビデオクリップの同期	収集された複数のビデオを、高さや方向などの3D情報を持つ単一の視聴体験へと編集する
オーディオ同期	複数のマルチメディアクリップの同期（純粋にオーディオの内容に基づく）	収集された複数のマルチメディアクリップを単一の視聴／聴取体験へと編集する
3D顔アニメーション	単一の人物画像から、顔の完全な3Dモデルを生成する	カメラ付端末で撮影した単一の写真から、動きや表情のあるユーザの-avatarを作成する
デジタルメイキャップ	3D顔モデルを用いて、人物写真に笑顔などの微細な変化を加える	プロフィール画像の印象を向上させ、状況に応じた修正を加える
バックグラウンド除去	静止画および動画の背景の詳細を除去する	ビデオチャット参加者の居所を仮想的なものとし、洗練された、またはプライバシーに配慮した背景とする
ビデオ要約	ビデオクリップの内容に基づく要約	長時間のイベントのハイライトのみを上映するなど、ビデオコンテンツを短縮されたクリップへと自動編集する
高速ストリームスイッチング	複数のビデオストリームをクライアント側で、プレバッファリングなしに、シームレスかつ超高速に切り替える	単一のイベントに対する複数視点からの映像、またはモバイルTVチャンネル間のストリームの即時切替え

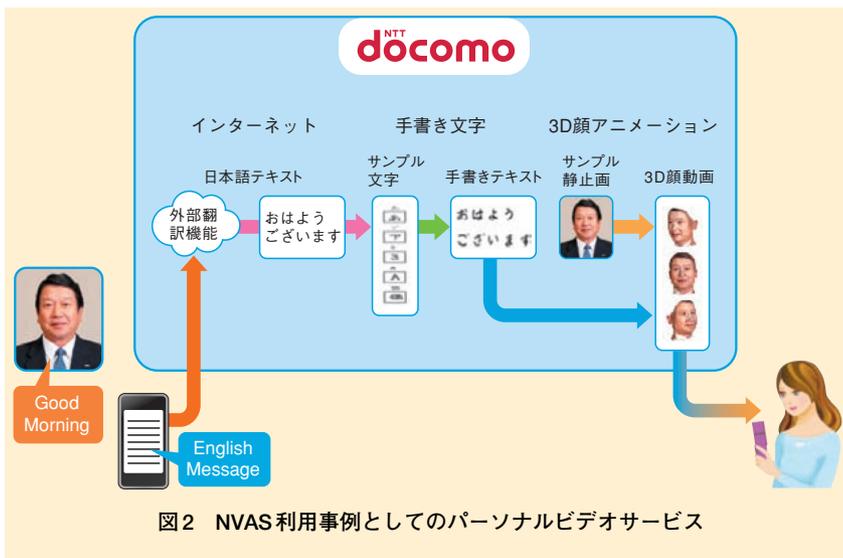


図2 NVAS利用事例としてのパーソナルビデオサービス

本サービスを使用するため、デモンストレーション用のアプリケーションを試作開発した。このアプリケーションでは、メッセージの内容をより豊かにするためのサービスイネーブラを、個別に選択することが可能である。パーソナルビデオメッセージアプリケーションのスクリーンショットを図3に示す。クライアント画面の右下で、サービスイネーブラを選択することができる。シンプルなテキストメッセージは、メッセージボードを経由してやり取りされる。「Hand writing」が選択されてい

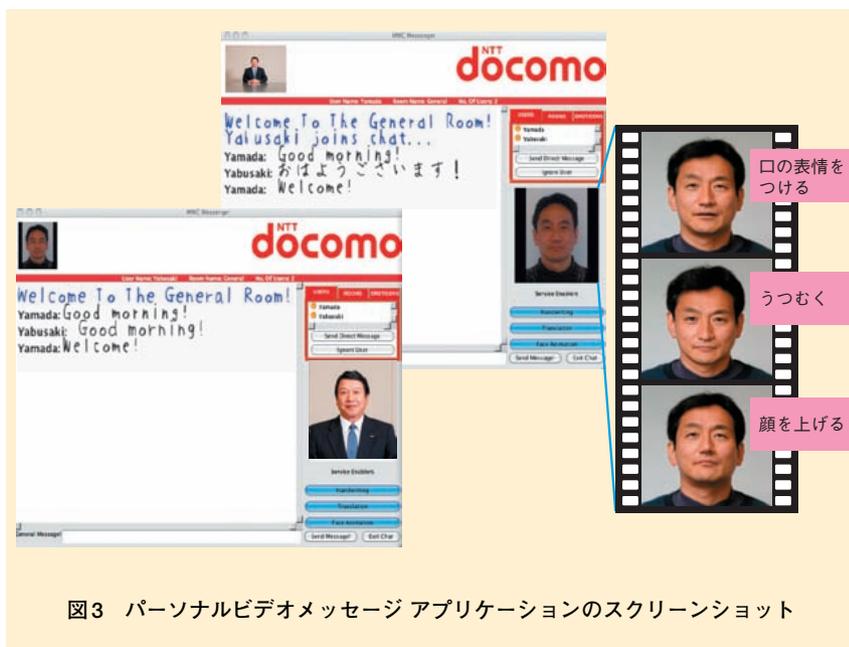


図3 パーソナルビデオメッセージアプリケーションのスクリーンショット

る場合、メッセージの文字列は、各ユーザの個人フォントで表示される。「Translation」を選択すると通信相手の使用言語に応じて、メッセージはネットワーク内で翻訳される。また、「Face Animation」を使用すると、写真の人物の表情がメッセージの内容に応じて変化する。

手書き文字イネーブラを使用する場合、事前にユーザの個人フォントを生成するため、用紙に記入された最低5種類のサンプル文字を登録しておく必要がある。文字セットの写真を携帯電話またはタブレットコンピュータで撮影し、この画像をサーバにアップロードすることで、個人用の手書きフォントがサーバ側で生成される。3D顔モデルの生成も、これに近いアプローチで実現される。単一の2D人物写真を撮影し、サーバにアップロードすることで、自動的に3Dモデルを生成する。3D

データは、口元の動きや表情の変化をつけ、より現実的かつ自然に見えるよう使用される。プロトタイプ実装では、顔の表情は、チャットメッセージのテキストコンテンツ中のエモティコン<sup>\*8</sup>（嬉しい、悲しい）により制御している。

サービスイネーブラを追加することで、既存サービスを強化することも可能である。例えば、テキストスピーチ変換エンジンとリップシンクイネーブラを追加することで、個人のアバターに他の言語でメッセージを発話させることが容易に実現できる。

パーソナルビデオメッセージサービスは、サービスプロバイダのネットワークにおける、複数のサービスイネーブラ技術の組み合わせの一例である。この例は、SENが新たなサービスの概念を創出し、迅速なアプリケーション開発へと導くことを示

している。画像処理や3Dモデル生成などの、処理量の大きい部分は、事業者網内で実行されることを想定している。したがって、ユーザは基盤となる技術を意識する必要がなく、また移動端末のバッテリー残量を気にせずにサービスを楽しむことができる。

## 4. スマートメディア処理

ドコモ欧州研究所では、現在、特に、マルチメディア技術に注力した、スマートメディア処理へのさらなる拡張を検討している。具体的には、マルチメディア分野において、移動端末を用いて撮影され、ユーザにより生成されるコンテンツの普及と、スマートフォンなどのよりパワフルで高性能なデバイスが利用可能となっている現状に注目している[3]。例えば、マルチメディアおよびコンピュータビジョン<sup>\*9</sup>技術へといった新たな技術分野へ展開していくことを検討している。これらの技術は、元々は電気通信技術以外の分野（ロボット工学、機械認知技術、またはビデオ編集技術）から派生した技術である。これらの技術をドコモの電気通信サービスのシナリオに適用するにあたり、新たな課題と要件を明らかにするために、さらなる研究が必要であるが、NVASは、これらのシナリオ上でも動作できる可能性を有している。

例えば、ドコモ欧州研究所と大学との連携研究プロジェクトであるCoopMedia[4]の成果より、電気通信

\*8 エモティコン：文字を組み合わせて作った顔文字。

\*9 コンピュータビジョン：コンピュータを用いて、実世界の動画像情報の取得、認識・識別、処理を行うこと。

サービスに固有の利用事例を、特定の要求条件および技術的な制約を有したまま、電気通信分野以外のまったく新しいソリューションへと展開できることが示されている。ドコモ欧州研究所では、新たなビデオ同期のアプローチを開発した[5]。この同期イネーブラは、ビデオの内容にのみ基づき、追加のクロック同期情報を必要とせずにビデオ同期を可能とする。このため、複数のビデオを一度にまとめて同期するような方法に加え、ポータルに新しいビデオをアップロードする度に、すでに同期済みのコンテンツに合わせて再度同期を行う逐次的な方法にも使用可能である。このイネーブラは、直接利用するだけでなく、関連するビデオ編集およびダイジェスト生成イネーブラの基本コンポーネントとなっている。このビデオ技術の取組みを基に、ドコモ欧州研究所のマルチメディア研究をオーディオベースの同期、ビデオ編集およびダイジェスト生成、視覚認知、および視覚ローカリゼーションサービスに拡張した。NVASのコンセプトに続き、これら

の新たなイネーブラを容易に組み合わせることで、ダイナミックな方法で付加価値サービスを創出することが可能である。

## 5. あとがき

本稿では、リッチコミュニケーションに関するイネーブラを、パーソナルビデオメッセージングサービス<sup>\*10</sup>に統合したプロトタイプを、NVASの特定の利用事例として紹介した。今後は、現在対応している応用分野に補足して、拡張現実などのより高度なマルチメディア技術に立脚し、コンテキストウェア（文脈理解）、および、アンビエントサービス<sup>\*11</sup>に向けた研究を計画している。ドコモ欧州研究所では、これらの分野の革新的なモバイルアプリケーションに加え、持続可能なサービスイネーブラのネットワークの構築およびサポートを継続し、ドコモが市場動向に柔軟に対応しつつ、新たなサービスの先駆者となるよう、研究を推進していく。次号では、次世代移動体通信ネットワーク（NMN）の構成要素のひとつである光モバイ

ルネットワーク（OMN: Optical Mobile network）について解説する予定である。

## 文献

- [1] H. Berndt, ほか:「[スマートイノベーションへの挑戦 —HEART—]の実現に向けたネットワークの要求条件とアーキテクチャ,」本誌, Vol.19, No.3, pp.30-36, Oct. 2011.
- [2] GSMA RCS Working Group: “Rich Communication Suite (RCS) & Rich Communications Ecosystem (RCE),” [http://www.gsmworld.com/our-work/mobile\\_lifestyle/rcs/](http://www.gsmworld.com/our-work/mobile_lifestyle/rcs/)
- [3] S. Hartwig, M. Luck, J. Aaltonen, R. Serafat and W. Theimer: “Mobile multimedia-challenges and opportunities,” IEEE Trans. on Consumer Electronics, Vol.46(4), pp.1167-1178, Nov. 2000.
- [4] F. Schweiger, E. Steinbach, M. Fahrmaier and W. Kellerer: “CAMP: A Framework for Cooperation Among Mobile Prosumers,” In Proc. of the IEEE ICME Workshop on Community driven Mobile Multimedia, Jun. 2009.
- [5] G. Schroth, F. Schweiger, M. Eichhorn, E. Steinbach, M. Fahrmaier and W. Kellerer: “Video Synchronization Using Bit Rate Profiles,” In Proc. of the ICIP’10, Sep. 2010.

\*10 パーソナルビデオメッセージングサービス: Mobile World Congress 2011にてドコモのブースにて展示された。この成果は、ドコモ欧州研究所とネットワーク開発部のコラボレーションの一例である。

\*11 アンビエントサービス: 人を取り巻く環

境にユビキタスサービスが溶け込み、必要な情報などが必要な時に提供されるようなサービス。