

マシン通信システム向けセルラ技術標準化活動

Standardization Activity on Cellular-Based Machine-to-Machine Communication

池田新吉* 阿相啓吾*
Shinkichi Ikeda Keigo Asou

ユーザーの判断を必要とせず、機器間の自律的なコミュニケーションによりサービスを実現するマシン通信システムに関し、その相互接続性の確保と利便性の向上を目的とするセルラシステムの標準化が進められている。本解説では、マシン通信に適用されるセルラ技術のグローバル標準化動向を説明するとともに、マシン通信デバイスのグループ化によるリソース効率化技術など、当社が標準化提案を進めている開発技術の概要を説明する。

In order to ensure interoperability in Machine-to-Machine Communication systems utilizing cellular systems, several standardization bodies have shown good progress on standard communication technology. In this paper, we provide an outline of the most relevant standardization activities, and our contributions to the standards progress.

1. マシン通信システムの特徴

通信機器の低コスト化に伴い、ユーザーの判断を介することなく機器間の自律的なコミュニケーションによりサービスを実現する、マシン通信（Machine-to-Machine Communication）に関する技術開発が進められている。

第1表に示すように、マシン通信の用途は多岐に渡り、既に市場導入されているものを含め、関連するサービスや機器の市場拡大に期待が寄せられている。特に広範な通信エリアを有するセルラシステムを利用したマシン通信システムが着目されている。

セルラシステムを利用したマシン通信システムの具体的な応用事例の1つにスマートグリッドがある。スマートグリッドは、電気やガスなどのライフラインを効率的に供給するインフラシステムであり、各家庭に配備されるスマートメーターと中央サーバの間でマシン通信を実施

第1表 マシン通信の用途例[1]

Table 1 Application of machine type communication[1]

サービス分類	用途
セキュリティ	監視システム,地上回線のバックアップ, 入退室管理,車両監視
追跡監視	交通管制,受注管理 資産管理, 自動車保険(Pay as you drive),ナビゲーション, 交通情報提供,自動料金収受,流量最適化・誘導
課金	POSシステム,自動販売機, 娯楽施設
健康医療	生体管理,遠隔医療 高齢者・障害者支援システム
遠隔監視・制御	センサシステム,照明システム,エレベータ監視, 自動販売機の管理,自動車の保守
ライフライン制御	電力,ガス,水道,熱供給などを扱うグリッドシステムの制御
民生デバイス	デジタルフォトフレーム,デジタルカメラ,電子書籍

POS: Point Of Sales

* 東京R&Dセンター 次世代モバイル開発センター
Next-Generation Mobile Communications Development Center,
Tokyo R&D Center

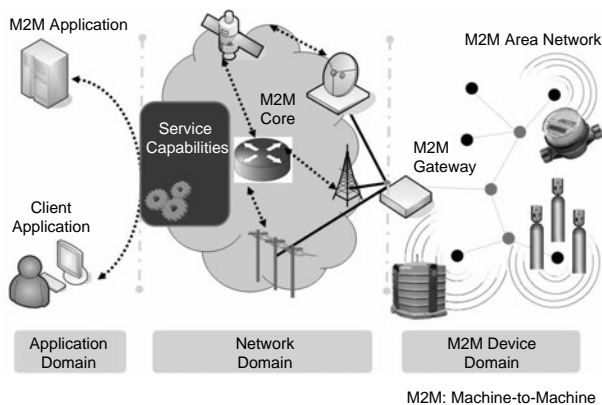
して、自律的かつ効果的に資源の需給バランスを調整する。他の事例として、物品管理や遠隔医療などのためのモニタリングシステム、自動販売機の在庫や課金の遠隔管理などがある。

本稿では、広域セルラシステムを利用するマシン通信技術の標準化動向と、関連する当社開発技術について解説する。

2. 標準化動向

欧州の電気通信産業に関する標準化機関である欧州電気通信標準化機構ETSI（European Telecommunications Standards Institute）では、マシン通信システム向け通信技術の標準化を2009年に開始した。

第1図に示すように、ETSIが定義するマシン通信システムの参照モデルは、3つのドメインで構成される（Application Domain, Network Domain, Device Domain）。特にNetwork Domainでは、広範なカバレッジを特徴とし、グローバル標準である3GPP（Third Generation Partnership Project）の規定にもとづくセルラシステムの



第1図 マシン通信システムの参照モデル[2]

Fig. 1 Reference model of machine type communication system[2]

採用が有力とされる。

3GPPにおけるマシン通信はMTC (Machine Type Communication) と称され、マシン通信用のセルラシステム最適化に関する標準化を2009年に開始した。多様なサービスに対応するため、第2表に示す共通要件ならびに機能モデルを構築し、詳細方式の検討を進めている。

第2表 3GPPマシン通信の主な共通要件と機能[1]

Table 2 Common requirements and features for 3GPP MTC[1]

主な共通要件

要件	概要
Overload Control	アクセス網やコア網の輻輳の回避あるいは緩和
Security	通信のセキュリティ対策
Subscription Control	M2M向け契約情報の策定
Roaming Support	ローミング対応
Identifiers, Addressing	無数のデバイスに割り当てるIDならびにアドレス体系の検討
Charging	デバイス動作によって生じた無数かつ小サイズの課金データへの対応

主な機能モデル

機能	概要
Time Controlled	限定された時間のみ通信を許可することで、リソース利用見通しの精度向上
Monitoring	不意の切断やSIMカード抜き取りなど、特定イベントに関してデバイスを監視
Group-based Control	デバイス群単位でアドレス、システムポリシー、通信リソースを割り当てる
Low Mobility	固定装置、局所移動しかしないデバイスを対象に、移動管理の簡略化によるシグナリングコスト低減
Small Data Transmission	SMSなどの小データ送信に対するシグナリング最適化とリソース効率化

SMS: Short Message Service

2011年3月に標準化完了したリリース10では、市場からの実現要請が特に高いスマートグリッドなどのマシン通信システムにおける必須機能として、多数のデバイスによるセルラネットワークの過負荷および輻輳の回避を目的とするオーバーロード制御機能と、セキュア通信機能の標準化を行った[3]。

また、次期標準であるリリース11では、追加機能として、マシン通信デバイスのグループ管理 (Group-based Control), マシン通信デバイスの監視 (Monitoring), マシン通信デバイスに対する通信許容時間制御 (Time Controlled), などについて検討が行われている。

3. 当社の標準化への取り組み

当社は、セルラシステムにおける通信端末ならびにシステムの利便性と効率向上を目的として、3GPPにおける標準化活動を行っている。本章では、当社が開発したマ

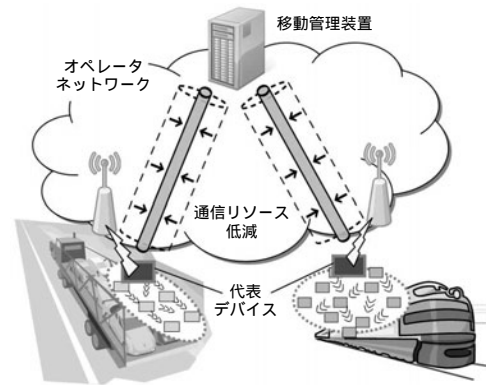
シン通信技術について説明する。

3.1 デバイスグループ向けリソース効率化技術

さまざまな電子制御機器を搭載する電車、飛行機、電気自動車などの移動体において、監視制御のために複数の機器がサーバなどの外部機器とマシン通信を行う利用ケースがある。

従来のセルラシステムでは、通信デバイスが接続する基地局や在圏するオペレータ管理エリア、稼働状態などの管理項目は、通信デバイスがオペレータネットワークに配置される移動管理装置に個別に報告していた。これに対し、自動車に搭載されるセンサや計器のように、同じ移動特性をもつ複数のマシン通信デバイスをグループ化し、代表となるマシン通信デバイスがネットワークに報告する。これにより、セルラシステムにおけるシグナリング量を削減するとともにグループに割り当てる通信リソースを低減し、マシン通信デバイスの電力利用効率およびシステム効率を向上させることができる (第2図)。

本技術は、マシン通信デバイスのグループ管理機能における通信リソース効率化技術として提案を行っている [4]。



第2図 デバイスグループのリソース効率化技術

Fig. 2 Resource efficiency for group of devices

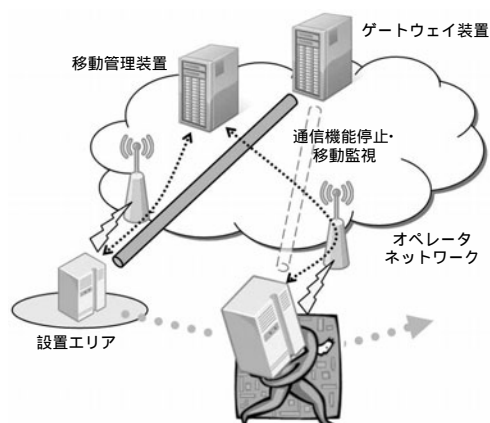
3.2 デバイス監視技術

個人が保有する電子機器の盗難や、自動販売機など設置エリアが限定された機器の移動を検知した場合、機器の通信機能を停止した上で追跡監視を行う利用ケースがある。

オペレータネットワークの移動管理装置は、このような機器に搭載されるマシン通信デバイスの移動を検出すると、移動先ネットワークにおいてマシン通信デバイスに割り当てる通信リソースを抑制して、通信機能を事実上停止させることができる。さらに、マシン通信デバ

イスはセルラシステムに接続した状態を維持することから、システムが管理する在圏位置情報にもとづいて機器の移動を監視することができる(第3図)。

本技術は、マシン通信デバイスの監視機能に関する要件として提案し、合意された[5]。引き続き、リリース11向け機能として詳細方式の提案を行う。



第3図 デバイス監視技術

Fig. 3 Device monitoring

参考文献

- [1] 3GPP Standard, "Service requirements for Machine-Type Communications," TS22.368, ver.10.2.1, Jan. 2011.
- [2] ETSI, "M2M_presentation," http://portal.etsi.org/m2m/M2M_presentation.pdf, 参照 March 5, 2011.
- [3] 3GPP Standard, "System improvements for Machine-Type Communications," TR23.888, ver.1.0.0, Sep. 2010.
- [4] 3GPP Technical Document, "Addition of definition and scenarios and use cases for communication via MTC gateway device," S1-102274, Aug. 2010.
- [5] 3GPP Technical Document, "NIMTC requirements for MTC monitoring," S1-093419, Aug. 2009.

4. 今後の展望

3GPPのリリース11標準化では、デバイス間通信や動態管理など新たな機能要件の検討が開始され、第2表に示したものに加え、多くの標準化項目について検討が必要となる。社会のニーズにタイムリーに応えるため、標準化項目の優先づけなどの議論が行われている。

当社は、先に紹介した技術や通信許容時間制御技術などの優先検討課題、またデバイス間通信など多岐に渡る分野での技術開発を進めている。今後も快適・便利・安全安心な社会の実現に向けて、マシン通信技術の開発と標準化活動を推進する。