

M2Mビジネスイノベーションの 最新動向2014

[oneM2M/3GPP-MTCから海外ビジネストレンド、M2M企業へのヒアリング調査結果まで]

M2M Business Innovation Trends 2014

稲田 修一 / 三本松 憲生 / 山崎 徳和 / 藤本 真吾 /
SmartGrid ニュースレター 編集部 [著]
MCPC モバイルM2M委員会 [協力]

SAMPLE

掲載データの取り扱いについて

■CD-ROMの内容

本報告書のCD-ROMには以下のファイルを収録しています。

- M2Mビジネスイノベーションの最新動向2014.pdf
本報告書の本文PDFです。
- ReadMe.txt
ファイルのご利用に際しての注意事項を書いたテキストファイルです。ご利用の前にこのファイルをお読みください。

■データの利用にあたって

データの利用に関し、以下の事項を遵守してください。

- (1) 社内文書などに引用する場合、著作権法で認められた引用の範囲内でご利用ください。また、その際、必ず出所を明記してください。
例:「M2Mビジネスイノベーションの最新動向2014」(株式会社インプレスビジネスメディア発行)
 - (2) 雑誌や新聞などの商業出版物に引用される場合は、下記までご一報ください。
株式会社インプレスビジネスメディア
〒102-0075 東京都千代田区三番町20
電話 03-5275-9040 / FAX 03-5275-8089
im-info@impress.co.jp
 - (3) 紙面、データ、その他の態様を問わず、本報告書に掲載したデータを利用して本製品と同一または類似する製品を製作し、頒布することを禁止します。
 - (4) 本製品(およびその複製物を含む)を、当社の書面による承諾なしに第三者に譲渡、転売、貸与または利用許諾することを禁止します。
 - (5) お客様が法人である場合、その法人内に従事する者のみ使用できます。
- ※なお、株式会社インプレスビジネスメディアは本データの利用により発生したいかなる損害につきましても、一切責任を負いません。

■商標などについて

本報告書に登場する商品名・サービス名は、一般に各社の商標または登録商標です。
本文中は™マークまたは®マークは明記していません。
掲載したURLは2014年6月6日現在のものです。サイトの都合で変更されることがあります。
あらかじめご了承ください。

はじめに

2014年2月、シスコシステムズが発表した最新のモバイルデータ予測によれば、IoT（モノのインターネット）はM2Mの急速な普及などを背景に進化し、2014年はIoE（すべてのモノがインターネットにつながる）へさらに進化する市場の転換の年（元年）になるという。

この中で、世界で急速に普及拡大しているM2Mの接続数については、2013～2018年の間に6倍も増加し、さらにモバイル対応デバイスとM2M接続の総数は、この5年間に70億台から100億台（パーソナルモバイルデバイスが80億台、M2M接続が20億台）に増加する見通しであると発表している。

また世界のモバイルデバイスのタイプ別増加予測では、M2Mデバイスは5%から20%へと5倍も増加し、さらに日本のM2Mの増加予測においては、12%から42%へと3.5倍増加するとも発表している。

このような背景の下、M2Mは、これまで通信や情報システムが適用されてこなかったさまざまな分野、例えば自動車、農業、スマートグリッド、医療などのあらゆる分野で活用されることが期待されている。一方でユーザー企業に対しては、その活用方法や導入による効果などが十分に周知できていない状況も見受けられる。また、いくつかの阻害要因によって期待されるほどの急成長が妨げられている状況も指摘されている。

本書では、国内外の事例を中心にM2M導入のメリットやビジネスモデルなどとともに、M2Mを支える最新の技術動向や国際標準化の動向も見ていく。

第1～3章ではM2M導入のメリットと海外事例に見るビジネスイノベーション、さらに具体的な導入のポイントなどを紹介する。続く第4～6章ではoneM2Mや3GPPにおける国際標準化の最新動向をレポートし、最後の第7章では、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(MCPC)と共同で、M2M企業へのヒアリング調査を行い、その報告書を元に再編集し掲載している。

具体的には、第1章では、M2Mシステムの価値とビジネスイノベーションの関係について考察している。何が「価値」なのか、またイノベーションの原点に立ち戻り、産業や社会、あるいは顧客が抱えている課題を観察し、技術だけでなく、ビジネスモデル、マーケティング、インタフェース、デザイン、さらにはデータ活用などさまざまな観点から価値創造に挑戦することが必要であることを説き、日本発のイノベーションが起こることに期待している。

第2章では、前半で近年注目が集まりつつあるM2M/IoTについて、その定義や各社が予想・公表するM2M/IoTの普及台数や市場規模の数値など、M2M/IoT市場の全体像に関して紹介している。また後半では、海外で導入されているM2M/IoTのサービスやトレンドについて、すでに大きな動きのある、自動車分野、フィットネス・ヘルスケア分野、スマートホーム分野について具体例を交えて紹介している。

第3章では、組込みソフトウェア開発事業とITサービス事業を合わせた「M2M」ビジネスを推進し拡大している、日本システムウェア(NSW)の取り組みと製品について紹介している。そのビジネスの要となっているのが米国ThingWorx社のM2Mプラットフォームをベースに日本向けにローカライズ

した「Toami」（トアミ）である。同社の「Toami」のベースとなった「ThingWorx」を紹介するとともに、M2M 活用の事例や経費削減効果、導入のメリットについて見ていく。

第4章では、M2M の国際的な標準組織である「oneM2M」の最新動向について解説している。前半で oneM2M の活動目的や背景、標準化の範囲（範囲）やこれまで策定されてきた文書（Deliverable、成果物）などを中心に解説する。後半では、現在、oneM2M で取り組んでいる、2014 年 6 月の完成に向けて Stage2（ステージ2）となる「アーキテクチャ仕様書」、2014 年 8 月の完成に向けて Stage3（ステージ3）となる「プロトコル仕様書」の策定などのアーキテクチャやプロトコルを中心に、その標準化動向を詳説する。

第5章では、移動通信システムの国際標準化団体である「3GPP」（スリージーピーピー）で標準化が行われている「MTC」（Machine Type Communication）の最新の標準化動向を解説する。M2M 通信に関しては、同団体では MTC という名称で標準化が行われている。この標準化では間もなく、標準技術仕様書「リリース 12」が完了する。

第6章では、シスコシステムズが 2014 年 2 月に発表した「モバイルデータ予測：Cisco Visual Networking Index（VNI）」について、同社バイスプレジデントのロバート・ペッパー（Robert Pepper）氏の記者会見の一部をまとめている。同氏は、同社がこれまで推進してきた IoT（Internet of Things、モノ同士が接続されるインターネット）は、M2M の急速な普及などを背景に進化し、2014 年は IoE（Internet of Everything、すべてのモノがインターネットにつながる）の時代に突入するとし、世界で急速に普及拡大している M2M の接続数やその応用分野などについても語っている。

第7章では、M2M に取り組んでいる事業者を対象として、その市場性や活用事例、課題、今後の可能性などについて、2013（平成 25）年 10 月～2014（平成 26）年 3 月、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム（MCPC）のモバイル M2M 委員会と共同でヒアリング調査を行い、その調査結果を元に加筆・修正したものを掲載している。

本書は、2013 年 10 月以降に行われた M2M/IoT に関するセミナー等の取材を中心に文章化し、再編集したものであるが、本書の内容が、M2M ビジネスを推進する企業の皆様の参考となり、今後のビジネス拡大・発展への一助となれば幸いである。

最後に、ご多忙にもかかわらず、原稿に加筆・修正していただいた執筆者の皆様、また取材や調査にご協力いただき、内容の確認をしていただいた各企業の皆様、さらに共同調査をしていただいたモバイルコンピューティング推進コンソーシアムの関係の皆様に、心より感謝を申し上げます。

2014 年 6 月

株式会社インプレスビジネスメディア

SmartGrid ニューズレター編集部

目次

M2M ビジネスイノベーションの最新動向 2014

はじめに	3
第1章 M2M システムの価値とビジネスイノベーション	15
1.1 時代に合わせることの重要性	17
1.2 少なくなった「日本発のイノベーション」	18
1.3 「前提条件の設定」に課題：例1. 日本のスマートグリッド	19
1.3.1 「バーチャルパワープラント」(VPP：仮想発電所)	20
1.3.2 制度的・経済的な検討と技術開発の同期	21
1.4 「前提条件の設定」に課題：例2. 予防医療	21
1.4.1 米国で予防医療への取り組みが強い理由	21
1.4.2 日本で予防医療への取り組みが弱い理由	22
1.4.3 予防医療に対する解決策	23
1.5 間違っている日本のイノベーションの定義	23
1.5.1 イノベーションの本来の定義	23
1.5.2 イノベーションのトレンドの変化	24
1.5.3 何が変わったのか	25
1.5.4 途上国で人気がある低額の携帯電話サービス	26
1.5.5 マーケティングがイノベーションにつながる	26
1.6 M2M がイノベーションのドライビングフォースへ	26
1.6.1 トラフィックのセンシング(計測・判別)	26
1.6.2 モバイルバンキング/モバイルヘルスケア	27
1.6.3 日本のM2M システムの課題	27
1.7 M2M システムの本当の価値は何か	28
1.7.1 データをビジネス生かせるようにする	28
1.7.2 一気通貫で生まれる価値(バリュー)	29
1.7.3 価値創造の視点で変わる価値(バリュー)の大きさ	30
1.8 NTT データの橋梁モニタリングの事例	30
1.8.1 東京ゲートブリッジは価値創造の途中段階	30
1.8.2 M2M システムでわかる橋の挙動	31
1.8.3 安全性の推定が今後の課題	31
1.8.4 M2M システムの価値創造への示唆	32

1.8.5	M2Mアーキテクチャの標準化動向.....	32
1.8.6	標準化だけでは不十分.....	35
1.9	小規模 M2M システムをどうしたら効率的に提供できるのか.....	36
1.10	エコシステムの例①：アプリケーション領域.....	37
1.10.1	EnOcean（エンオーシャン）社のエコシステム.....	37
1.10.2	EnOcean 社が行ってきた 2 つの活動.....	38
1.10.3	エコシステムが M2M システム発展の推進力.....	39
1.11	エコシステムの例②：プラットフォーム領域.....	39
1.11.1	Talend（タレンド）社のエコシステム.....	39
1.11.2	オープンソース・コミュニティを活用して開発を推進.....	40
1.11.3	オープンイノベーションの典型例.....	41
1.12	エコシステムの例③：ゲートウェイ領域.....	41
1.12.1	多種・多様なカスタマイズが求められる領域.....	41
1.12.2	ゲートウェイ領域をネットワーク的に表現.....	42
1.12.3	インターネットと M2M システムの違い.....	43
1.13	今後の ICT の発展方向：M2M システムの価値と利益の出し方.....	44
1.13.1	ICT の発展方向と価値（バリュー）の源泉変化.....	44
1.13.2	M2M システムと利益の出し方.....	45
	〔1〕大規模な M2M システムの場合.....	45
	〔2〕小規模な M2M システムの場合.....	45
1.13.3	何がビジネス上の競争力になるのか.....	45
1.14	ユーザー主導による M2M システムの事例①：シスメックスの例.....	46
1.14.1	M2M システムで医療機器の遠隔管理.....	46
1.14.2	顧客の血液検査装置を遠隔監視.....	47
1.15	ユーザー主導による M2M システムの事例②：コマツの例.....	47
1.15.1	付加価値は全体最適：「配車計画」や「作業計画」.....	47
1.15.2	最適時期に部品の交換が可能.....	48
1.15.3	情報化施工によって安全性の向上、生産コストの削減.....	49
1.16	M2M システムの発展のために.....	50
1.16.1	顧客起点に発想を変える.....	50
1.16.2	データ、情報、知識の性質を認識する.....	50
1.16.3	価値を見極める.....	51
1.16.4	イノベーションの源泉を広く考える.....	51
1.16.5	協働を推進する.....	52
1.16.6	カスタマイズの戦略的実現と仕組みづくり.....	52
1.16.7	一番重要なのは経営者のリーダーシップ.....	52

1.17	まとめ：M2M ビジネスを成功させるために	53
第2章 海外にみる M2M のビジネストレンドとイノベーション		
2.1	M2M/IoT の定義とこれらの最近のトレンド	57
2.1.1	IoT と M2M の言葉の定義	57
2.1.2	Google トレンドに見る M2M と IoT の動向	58
2.1.3	ガートナー (Gartner) のハイプサイクル	59
2.2	M2M/IoT の市場規模：①シスコ (Cisco) の試算	61
2.2.1	IoT の金額／接続台数：2020 年に世界で 19 兆ドル／500 億台	61
2.2.2	99% のモノがインターネットに接続されていない	62
2.2.3	シスコが Web 上に「接続カウンター」を公開：現在の接続数「約 120 億台」 ..	63
2.3	M2M/IoT の市場規模：②ガートナー (Gartner) による試算	64
2.4	M2M/IoT の市場規模：インテル (Intel) の試算	65
2.5	海外の企業における M2M の導入意向に関する調査結果	65
2.5.1	ボーダフォン (Vodafone) の調査結果：80% 以上が M2M に関心	65
2.5.2	地域別ではアジアが、産業別では自動車がトップ	66
2.5.3	M2M の導入に関する推進の要因	67
2.5.4	M2M 導入が今後期待される産業分野	68
2.6	M2M の海外事例とビジネスモデルのトレンド	69
2.6.1	M2M や IoT に関連するプレイヤーの例	69
2.6.2	3 つにジャンルから見た M2M/IoT への参入事業者	69
2.7	自動車分野での M2M/IoT の活用	70
2.7.1	自動車部門での活用- スマートカー実現に向けた動き	70
2.7.2	CES2014 の展示で目立ったスマートカーに関する展示	71
2.7.3	通信事業者や IT プレイヤーの自動車分野での提携	71
2.7.4	自動車部門での活用- アマゾン (Amazon) の動向	72
2.7.5	グーグル (Google) の動向	74
2.7.6	自動車部門での活用- 自動車保険業界での活用	75
2.7.7	自動車部門での活用- 駐車場での活用	75
2.7.8	自動車部門での活用- P2P でのレンタカーに活用	77
2.8	フィットネス・ヘルスケア分野での活用	78
2.8.1	Fitbit	80
2.8.2	ウェアラブルデバイスの例- Google Glass	81
2.8.3	フィットネス・ヘルスケア分野の現状と課題	83
	〔1〕現状の分析	83
	〔2〕現在の課題	83
2.9	スマートホーム分野での M2M/IoT の活用	83

2.9.1	注目されるグーグルのスマートホーム分野への動き	83
2.9.2	グーグルにとって重要な家庭内の情報収集	84
2.9.3	スマートホームビジネスへの取り組みを見せる通信事業者	85
2.9.4	AT&T とベライゾン のスマートホームサービス	85
2.9.5	今後の展望：期待される「介護の分野」へ M2M/IoT の展開	86
第3章 ～米国の最新事例から導入におけるポイントまで		
	～トータルサポートベンダがすすめる M2M システムの導入	89
3.1	注目の高まる M2M ビジネス	91
3.1.1	M2M に取り組む日本システムウエア	91
3.1.2	M2M の関連市場と経済価値	93
3.1.3	ICT 成長戦略に見る M2M の可能性	94
3.2	M2M 分野における取り組み	95
3.2.1	M2M の共通プラットフォーム	95
3.2.2	ThingWorx プラットフォーム	97
3.2.3	SIer と他業種企業との協業により実現した「橋梁維持管理システム」	97
3.3	さまざまなパートナー企業とのコラボレーションを目指す	101
3.4	M2M/IoT 向けプラットフォーム ThingWorx	102
3.4.1	ThingWorx と PTC	102
3.5	M2M/IoT の価値を生み出すアプリケーション	104
3.5.1	500 億個のデバイスを制御する	104
3.5.2	従来のアプリケーション開発に足りなかったもの	104
3.5.3	M2M/IoT のために設計された ThingWorx プラットフォーム	105
3.6	ThingWorx の事例	107
3.6.1	先進の農業システム：OnFarm 社	107
3.6.2	医療情報の有効利用	109
3.7	M2M 関連企業としての日本システムウエア	110
3.7.1	ワンストップサービスの強み	110
3.7.2	デバイス事業	111
3.7.3	M2M プラットフォーム「Toami」(トアミ)	112
3.8	コストの問題	113
3.8.1	コスト削減に期待が集まる	113
3.8.2	コストに存在する 4 つのポイント	114
3.8.3	コスト削減のためには	115
3.9	Toami の特徴と活用	117
3.9.1	トータルサポートを実現する Toami	117
3.9.2	Toami の特徴	117

3.9.3	Toami の適用例	119
3.9.4	Toami での開発	120
3.9.5	優れた接続性.....	120
3.9.6	Toami が真価を発揮する IoT 分野.....	121
3.10	今後の展開.....	122
3.10.1	水平統合型に加えて垂直統合型サービスも	122
3.10.2	顧客企業と共同で新たなサービスを	124
3.10.3	他社との連携の重要性	124
3.11	NSW のアプローチ	125
第 4 章 完成間近の oneM2M の国際標準化動向		
	＝スコープからアーキテクチャ、プロトコルまで＝	127
4.1	oneM2M の設立の目的と活動	129
4.2	oneM2M の組織構成	130
4.3	oneM2M のメンバー構成	131
4.3.1	5 つに分類された参加メンバー.....	131
	〔1〕 パートナータイプ 1 (PT1 : Partner Type1)	131
	〔2〕 パートナータイプ 2 (PT2 : Partner Type2)	132
	〔3〕 アソシエイト・メンバー	133
	〔4〕 個別企業のメンバー	133
4.4	M2M 技術の 6 つのレイヤ構造と oneM2M の標準化対応	134
4.4.1	M2M アプリケーション層.....	134
4.4.2	M2M プラットフォームの標準化.....	135
	〔1〕 M2M ビジネスへの参入の障壁を下げる標準化	135
4.4.3	ホリゾンタルズとバーティカルズ	135
4.4.4	ネットワーク層 (広域ネットワーク)	136
4.4.5	ゲートウェイ (相互接続装置)	136
4.4.6	M2M エリアネットワーク.....	137
4.4.7	M2M デバイス	137
4.5	oneM2M の標準化のスコープ (標準化の範囲)	137
4.5.1	5 つのワーキンググループの役割分担.....	138
4.5.2	オープンな姿勢で標準化へ	138
4.6	oneM2M における標準化作業の流れ	139
4.6.1	ユースケースや要求条件技術仕様書を完成	139
4.6.2	ステージ 2 : M2M アーキテクチャは 2014 年 6 月に完成へ	140
4.6.3	イニシャルリリースの次は?	140
4.7	日本国内の活動 : TTC と ARIB における oneM2M 組織	141

4.8	M2M のユースケース (事例)	142
4.8.1	ユースケース例：街灯オートメーション (シスコ提案)	143
4.8.2	ユースケース例：HEMS (富士通/KDDI)	143
4.9	ユースケースに基づく「要求条件仕様書」の策定	146
4.9.1	ユースケースから抽出される要求条件の例	146
4.9.2	要求条件の例：HEMS の場合	147
4.10	oneM2M イニシャルリリース-2014年8月に予定-	148
4.10.1	oneM2M の最終的なスケジュール：初期リリースの完成時期	148
4.10.2	M2M 向けプラットフォーム機能：セキュリティや遠隔デバイス管理	149
4.11	oneM2M のアーキテクチャは3階層構成	150
4.11.1	3階層：AE、CSE、NSE	150
4.11.2	想定されるシステム構成	151
4.11.3	oneM2M 中での標準化のスコープ (範囲)	152
4.12	oneM2M のアーキテクチャの特徴	153
4.12.1	M2M 中間ノードにおける Mca の存在	153
4.12.2	プラットフォーム・システムの構築・運用コストの削減策	153
4.12.3	13 個定義された CSF (共通サービス機能) のモジュール群	154
4.13	ステージ2 (Stage 2)：アーキテクチャの検討	155
4.13.1	ステージ2：2014年4月に作業完了へ	155
4.14	oneM2M のアーキテクチャの設計	156
4.14.1	M2M のアーキテクチャ TS (技術仕様書) の特徴	156
4.14.2	セキュリティアーキテクチャの設計	157
4.14.3	RESTful アーキテクチャ：oneM2M では RoA を選択	157
	[1] SoA か RoA か	157
	[2] RoA の考え方	158
4.14.4	M2M デバイス管理	159
4.14.5	oneM2M 中の2つのリソース	160
4.15	ステージ3 (Stage 3)：プロトコル・バインディングの検討	162
4.15.1	プロトコル・バインディングの3つの対象	162
4.15.2	プロトコル・バインディングの利用例	163
4.16	oneM2M はいつ使えるようになるか	165
4.16.1	パターン1：ラッパー (Wrapper) 型	165
4.16.2	パターン2：ローミング型	165
4.16.3	パターン3：外部製品利用型	166
4.17	oneM2M の TP (技術総会) の開催状況・スケジュール	166
	第5章 3GPP における MTC (Machine Type Communication) 標準化の最新動向	169

5.1	MTC デバイスに関する標準化の審議開始（リリース 10）	171
5.1.1	オーバーロードに対する制御メカニズム	171
5.1.2	MTC デバイス通信が急速に増大	171
5.2	シスコシステムズが	
	「日本の M2M デバイスのシェアは 5 年後に 42%へと拡大へ」と発表	172
5.3	「リリース 10」で標準化された MTC のメカニズム（仕組み）	174
5.3.1	国際的に大きな M2M 市場へのビジネス機会の到来	174
5.3.2	「リリース 10」の標準化されたシンプルな仕組み	174
5.4	「リリース 11」の標準化：ネットワークへアクセスする前にストップ！	175
5.4.1	報知情報を全 MTC デバイスに送信	175
5.4.2	報知情報の仕組み：0 から 9 までの数字をランダムに	175
5.4.3	「リリース 10」と「リリース 11」の違い	176
5.5	「リリース 12」の標準化：4 つの方針をベースに標準化	178
5.5.1	リリース 12①：消費電力を少なくする	178
5.5.2	リリース 12②：小さなデータを頻度少なく通信	178
5.5.3	リリース 12③：ローコストデバイス（低価格化）	179
5.5.4	リリース 12④：カバレッジ（通信可能範囲）の拡張	180
5.6	今後の展望：oneM2M 標準と MTC デバイスの相互接続	181
第 6 章 M2M の急速な拡大普及で IoT から IoE の時代へ		
	—シスコの 2014 年版「モバイルデータ予測（Cisco VNI）」—	183
6.1	M2M 接続の増大と IoT から IoE への発展	184
6.1.1	IoT から IoE への発展	184
6.1.2	Cisco VNI と 4 つの促進要素	184
6.2	世界と日本の M2M 接続数の動向	186
6.2.1	世界の M2M 接続数の動向	186
6.2.2	日本の M2M 接続数の動向	187
6.3	世界の接続型ウェアラブルデバイスの台数とトラフィック	188
6.3.1	世界の接続型ウェアラブルデバイス：台数の動向	188
6.3.2	世界の接続型ウェアラブルデバイス：トラフィックの動向	189
6.4	M2M のどのようなビジネスが有望か	189
第 7 章 グローバル M2M 企業、国内企業へのヒアリング調査結果		
7.1	グローバル M2M 企業	198
7.1.1	エリクソン	198
	〔1〕 M2M への取り組み概要	198
	〔2〕 事業者が想定する市場規模	201

[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	202
[4] 代表的な事例	203
[5] 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	205
7.1.2 Telenor Connexion (テレノールコネクション)	206
[1] M2M への取り組み概要	206
[2] 事業者が想定する市場規模.....	209
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	209
[4] 代表的な事例	210
7.1.3 ボーダフォン・グループ	211
[1] M2M への取り組み概要	211
[2] 事業者が想定する市場規模.....	213
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	214
[4] 代表的な事例	216
[5] 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	216
7.1.4 株式会社NTT ドコモ	218
[1] M2M への取り組み概要	218
[2] 事業者が想定する市場規模.....	221
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	221
[4] 代表的な事例	222
[5] 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	228
7.1.5 KDDI 株式会社	229
[1] M2M への取り組み概要	229
[2] 事業者が想定する市場規模.....	231
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	232
[4] 今後の展望・ロードマップ.....	232
7.1.6 富士通株式会社.....	234
[1] M2M への取り組み概要	234
[2] 事業者が想定する市場規模.....	236
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	237
[4] 代表的な事例	237
[5] 今後の展望・ロードマップ.....	239
7.1.7 日立システムズ.....	240
[1] M2M への取り組み概要	240
[2] 事業者が想定する市場規模.....	242
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	242
[4] 代表的な事例	243

[5] 今後の展望・ロードマップ.....	244
[6] 日立グループのサービス展開分野.....	244
7.1.8 日本電気株式会社 (NEC)	246
[1] M2M への取り組み概要.....	246
[2] 事業者が想定する市場規模.....	248
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	249
[4] 代表的な事例	249
[5] 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	251
7.1.9 クアルコム.....	252
[1] M2M への取り組み概要.....	252
[2] M2M 開発プラットフォームの提供.....	252
[3] 医療向けプラットフォーム「2net プラットフォーム」	253
[4] 近傍 Peer-to-Peer 通信「AllJoyn」	256
7.2 M2M 活用企業.....	259
7.2.1 Akisai (富士通株式会社)	259
[1] サービス概要	259
[2] ビジネスモデル	262
[3] 市場	264
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	265
7.2.2 アグリノバ (栽培プロセス制御利用による流通までの高生産性農業事業化) .	266
[1] サービス概要	266
[2] ビジネスモデル	268
[3] 市場	270
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	271
7.2.3 ドコモビジネストランシーバ (NTT ドコモ/富士通テン/モバイルクリエイト)	272
[1] サービス概要	272
[2] ビジネスモデル	274
[3] 市場	277
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	278
7.2.4 NEXDRIVE (bbc 株式会社)	279
[1] サービス概要	279
[2] ビジネスモデル	281
[3] 市場	283
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	283
7.2.5 三井住友海上火災保険	285

[1] 自動車保険への適用可能性.....	285
[2] 運転診断等の安全運転啓発活動への適用可能性.....	286
[3] 日本版 e-CALL について	286
索引	288
執筆者紹介	296

第1章

M2M システムの価値とビジネスイノベーション

1.1	時代に合わせることの重要性.....	17
1.2	少なくなった「日本発のイノベーション」.....	18
1.3	「前提条件の設定」に課題：例1.日本のスマートグリッド.....	19
1.3.1	「バーチャルパワープラント」(VPP：仮想発電所).....	20
1.3.2	制度的・経済的な検討と技術開発の同期.....	21
1.4	「前提条件の設定」に課題：例2.予防医療.....	21
1.4.1	米国で予防医療への取り組みが強い理由.....	21
1.4.2	日本で予防医療への取り組みが弱い理由.....	22
1.4.3	予防医療に対する解決策.....	23
1.5	間違っている日本のイノベーションの定義.....	23
1.5.1	イノベーションの本来の定義.....	23
1.5.2	イノベーションのトレンドの変化.....	24
1.5.3	何が変わったのか.....	25
1.5.4	途上国で人気がある低額の携帯電話サービス.....	26
1.5.5	マーケティングがイノベーションにつながる.....	26
1.6	M2Mがイノベーションのドライビングフォースへ.....	26
1.6.1	トラフィックのセンシング(計測・判別).....	26
1.6.2	モバイルバンキング/モバイルヘルスケア.....	27
1.6.3	日本のM2Mシステムの課題.....	27
1.7	M2Mシステムの本当の価値は何か.....	28
1.7.1	データをビジネス生かせるようにする.....	28
1.7.2	一気通貫で生まれる価値(バリュー).....	29
1.7.3	価値創造の視点で変わる価値(バリュー)の大きさ.....	30
1.8	NTTデータの橋梁モニタリングの事例.....	30
1.8.1	東京ゲートブリッジは価値創造の途中段階.....	30
1.8.2	M2Mシステムでわかる橋の挙動.....	31
1.8.3	安全性の推定が今後の課題.....	31
1.8.4	M2Mシステムの価値創造への示唆.....	32
1.8.5	M2Mアーキテクチャの標準化動向.....	32
1.8.6	標準化だけでは不十分.....	35
1.9	小規模M2Mシステムをどうしたら効率的に提供できるのか.....	36
1.10	エコシステムの例①：アプリケーション領域.....	37

1. 10. 1	EnOcean (エンオーシャン) 社のエコシステム	37
1. 10. 2	EnOcean 社が行ってきた2つの活動	38
1. 10. 3	エコシステムがM2Mシステム発展の推進力	39
1. 11	エコシステムの例②：プラットフォーム領域	39
1. 11. 1	Talend (タレンド) 社のエコシステム	39
1. 11. 2	オープンソース・コミュニティを活用して開発を推進	40
1. 11. 3	オープンイノベーションの典型例	41
1. 12	エコシステムの例③：ゲートウェイ領域	41
1. 12. 1	多種・多様なカスタマイズが求められる領域	41
1. 12. 2	ゲートウェイ領域をネットワーク的に表現	42
1. 12. 3	インターネットとM2Mシステムの違い	43
1. 13	今後のICTの発展方向：M2Mシステムの価値と利益の出し方	44
1. 13. 1	ICTの発展方向と価値(バリュー)の源泉変化	44
1. 13. 2	M2Mシステムと利益の出し方	45
	[1] 大規模なM2Mシステムの場合	45
	[2] 小規模なM2Mシステムの場合	45
1. 13. 3	何がビジネス上の競争力になるのか	45
1. 14	ユーザー主導によるM2Mシステムの事例①：シスメックスの例	46
1. 14. 1	M2Mシステムで医療機器の遠隔管理	46
1. 14. 2	顧客の血液検査装置を遠隔監視	47
1. 15	ユーザー主導によるM2Mシステムの事例②：コマツの例	47
1. 15. 1	付加価値は全体最適：「配車計画」や「作業計画」	47
1. 15. 2	最適時期に部品の交換が可能	48
1. 15. 3	情報化施工によって安全性の向上、生産コストの削減	49
1. 16	M2Mシステムの発展のために	50
1. 16. 1	顧客起点に発想を変える	50
1. 16. 2	データ、情報、知識の性質を認識する	50
1. 16. 3	価値を見極める	51
1. 16. 4	イノベーションの源泉を広く考える	51
1. 16. 5	協働を推進する	52
1. 16. 6	カスタマイズの戦略的実現と仕組みづくり	52
1. 16. 7	一番重要なのは経営者のリーダーシップ	52
1. 17	まとめ：M2Mビジネスを成功させるために	53

SAMPLE

ICT 分野で、日本発のイノベーションが少なくなっている。原因のひとつは「やらなければいけないこと」ではなく、「やれること」をやっているからである。また、前提条件を十分に考察することなく、技術開発を行っていることもネガティブに働いている。このようなやり方では、世の中の潜在ニーズを開拓できないのである。

この状況を変えるには、イノベーションの原点に立ち戻り、産業や社会、あるいは顧客が抱えている課題を観察し、技術だけでなく、ビジネスモデル、マーケティング、インタフェース、デザイン、さらにはデータ活用などさまざまな観点から価値創造に挑戦することが必要である。このような挑戦をサポートするツールのひとつとして M2M システムやデータ分析がある。

我が国の ICT の専門家は、M2M システムやデータ分析の活用を近視眼的にとらえ、これらの活用に関する具体的手法や方法論に終始する傾向がある。しかし、そのような考え方では、イノベーションを起こすことはできない。物事を広い視野でとらえ、何が「価値」なのか、突き詰めて考えることが必要である。その作業の一助になればと考え、M2M システムの価値とビジネスイノベーションの関係について、本稿で大胆な考察を行ってみた。筆者にとっては、考察が生煮えの部分もあり、ある種のチャレンジでもある。拙稿を読んで下さった方の率直なコメントを期待している。

1.1 時代に合わせることの重要性

筆者は現在、33 年余りの役人生活を振り返り、細かな詰めはよく考えていたなと思う反面、時代の大きな変化に合わせた仕事の進め方のように、根本的なところは十分には考えていなかったかもしれない、との思いを深くしている。

それに気付いたのは、マーケティングの世界第一人者であるフィリップ・コトラー氏 [Philip Kotler、1931 年生まれ。米国の経営学者 (マーケティング論)] の書籍を読んでいた時である。コトラー氏には多くの著作があるが、それは時代の変化に合わせて新しいマーケティングの考え方を次々に提示しているからである。マーケティング理論という「学問の最適化」を実行していたのである。

時代に合わせて、考え方や仕事のプロセスを見直すことは重要である。ICT (情報通信技術) の進化によるコミュニケーション手段の変化、意思決定プロセスにおけるデータ活用の進展など多くのイノベーションが進行中であり、それらについて十分理解していたにもかかわらず、「社会の最適化」という考えには思い至らず、自分の仕事の進め方については少し保守的だったかもしれない、と筆者は反省しているのである。

「時代に合わせた最適化」という思考様式や価値観は、変革の時代である現在に求められる考え方である。そうした観点から、M2M の付加価値とビジネスイノベーションの関係について考えてみたら、これまでとは少し違った側面が見えてきたので、ここで整理してみる。

1.2 少なくなった「日本発のイノベーション」 SAMPLE

ビジネスの価値に関係する最近のキーワードの中で、重要なもののひとつに「イノベーション」という言葉がある。ICT分野で日本発のイノベーションは、現在、ほとんどなくなっている状況であるが、その理由のひとつはチャレンジをしなくなったからである。

現在、筆者が所属している東京大学先端科学技術研究センターには、いろいろな企業の方が相談に来られる。彼らとの議論のなかで感じたのは、「やらなければいけないこと」ではなく、「やれること」をやっているということだ（図 1-1）。

耳の痛い話かもしれないが、筆者が企業の方々に「こういうことをやらなければいけないのではないか」と問うと、「いやー、それはちょっと」とか「それはかくかくしかじかの理由で難しい」という答えが返ってくることが多い。別のアイデアがあるのであれば構わないのであるが、それがないから相談に来ているはずなのに、考え方が後ろ向きなのである。この意味するところは、よほど美味しい話か楽にできることを除き、現状を変えたくないということである。チャレンジ精神が失われているのである。

図 1-1 日本発のイノベーションが少ない理由

◆ ICT分野で日本発のイノベーションが少ないのは何故だろう。



- ◆ 「やらなければならないこと」ではなく、「やれること」をやっているのでは。
- ◆ 製品・サービスの開発に当たっての前提条件の設定が間違っているのでは。

〔出所：筆者作成〕

このような思考を招いている原因のひとつは、PDCA サイクル [Plan (計画)、Do (実行)、Check (点検・評価)、Act (処置)] の実施である。計画を立てさせ、その計画どおり実行できないと評価が悪くなる仕組みである。実行すべきことが事前に計画可能なオペレーションの領域では、これは正しいやり方である。しかし、この仕組みを新しいものを生み出さなければならないイノベーションの領域に適用することは最悪である。ほとんどの人が「やることのできるプラン」を書いてしまい、「やら

第2章

海外にみる M2M のビジネストレンドとイノベーション

2.1	M2M/IoT の定義とこれらの最近のトレンド	57
2.1.1	IoT と M2M の言葉の定義.....	57
2.1.2	Google トレンドに見る M2M と IoT の動向.....	58
2.1.3	ガートナー (Gartner) のハイプサイクル	59
2.2	M2M/IoT の市場規模：①シスコ (Cisco) の試算	61
2.2.1	IoT の金額/接続台数：2020 年に世界で 19 兆ドル/500 億台.....	61
2.2.2	99% のモノがインターネットに接続されていない	62
2.2.3	シスコが Web 上に「接続カウンター」を公開：現在の接続数「約 120 億台」 ..	63
2.3	M2M/IoT の市場規模：②ガートナー (Gartner) による試算	64
2.4	M2M/IoT の市場規模：インテル (Intel) の試算	65
2.5	海外の企業における M2M の導入意向に関する調査結果.....	65
2.5.1	ボーダフォン (Vodafone) の調査結果：80% 以上が M2M に関心	65
2.5.2	地域別ではアジアが、産業別では自動車がトップ	66
2.5.3	M2M の導入に関する推進の要因.....	67
2.5.4	M2M 導入が今後期待される産業分野.....	68
2.6	M2M の海外事例とビジネスモデルのトレンド	69
2.6.1	M2M や IoT に関連するプレイヤーの例.....	69
2.6.2	3 つにジャンルから見た M2M/IoT への参入事業者.....	69
2.7	自動車分野での M2M/IoT の活用.....	70
2.7.1	自動車部門での活用- スマートカー実現に向けた動き	70
2.7.2	CES2014 の展示で目立ったスマートカーに関する展示.....	71
2.7.3	通信事業者や IT プレイヤーの自動車分野での提携	71
2.7.4	自動車部門での活用- アマゾン (Amazon) の動向	72
2.7.5	グーグル (Google) の動向	74
2.7.6	自動車部門での活用- 自動車保険業界での活用	75
2.7.7	自動車部門での活用- 駐車場での活用	75
2.7.8	自動車部門での活用- P2P でのレンタカーに活用.....	77
2.8	フィットネス・ヘルスケア分野での活用.....	78
2.8.1	Fitbit.....	80
2.8.2	ウェアラブルデバイスの例- Google Glass	81

2.8.3 フィットネス・ヘルスケア分野の現状と課題 83

 〔1〕現状の分析 83

 〔2〕現在の課題 83

2.9 スマートホーム分野での M2M/IoT の活用 83

2.9.1 注目されるグーグルのスマートホーム分野への動き 83

2.9.2 グーグルにとって重要な家庭内の情報収集 84

2.9.3 スマートホームビジネスへの取り組みを見せる通信事業者 85

2.9.4 AT&T とベライゾンスマートホームサービス 85

2.9.5 今後の展望：期待される「介護の分野」へ M2M/IoT の展開 86

第2章前半では、近年注目が集まりつつある M2M/IoT について、定義や各社が予想・公表する M2M/IoT の普及台数や市場規模の数値、M2M/IoT の導入意向に関する調査を紹介し、M2M/IoT 市場の全体像に関する紹介を行う。

後半では、海外で導入されている M2M/IoT のサービスやトレンドについて具体例を交えて紹介を行う。今回着目した分野は、すでに大きな動きのある、自動車分野、フィットネス・ヘルスケア分野、スマートホーム分野である。

自動車分野では自動車メーカーの取り組みだけではなく、IT プレイヤーである Amazon や Google などの動きも紹介する。またフィットネス・ヘルスケア分野については、ウェアラブルデバイスを紹介するとともに、その課題について示す。最後のスマートホーム分野では、米国の通信キャリアの取り組みや Google が買収を完了した Nest の事例を紹介・解説する。

最後に M2M/IoT 分野の期待される分野や今後の展望について述べる。

2.1 M2M/IoTの定義とこれらの最近のトレンド

2.1.1 IoTとM2Mの言葉の定義

最初に、現在、IoT² (Internet of Things) あるいはM2M³ (Machine to Machine) をめぐる市場の動向はどうなっているのか、その現状を見てみよう。米国の調査会社であるIDCは、IoTとM2Mについて、次のように定義している (図 2-1)。

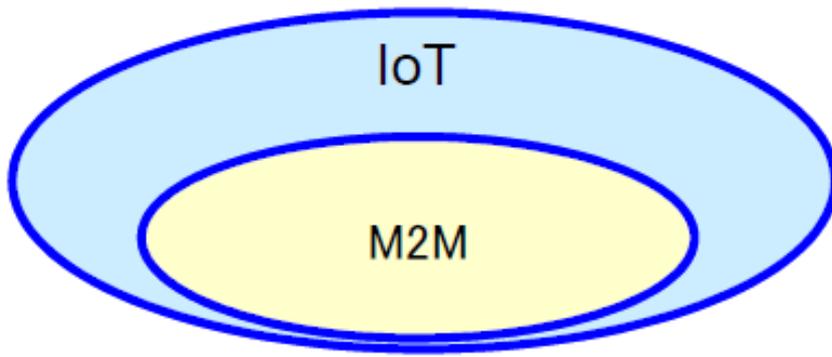
すなわち、M2M は人間を介在しない機械同士の通信、例えば、センサーとパソコン (サーバ) のような通信がイメージされる。一方、IoT は M2M よりもカバー範囲が広く、人間と機械の通信 (M2H : Machine to Human)、機械と機械の通信 (M2M : Machine to Machine) さらに人と人 (P2P : Person to Person、SNS 等) の通信を含めて IoT と呼ばれる。

最近では、IoT がさらに進化・発展した形としてシスコシステムズは、IoE (Internet of Everything、すべてのモノがインターネットにつながる) というコンセプトを打ち出しており、2014 年は、IoE 元年と位置付けられている。

² IoT の定義 : IoT とは、世の中に存在するさまざまなモノがネットワークを介してつながることによって実現されるすべてのサービスを指しており、それに関わるデバイス、ネットワーク、データ分析基盤、アプリケーションなどあらゆる市場を包含したものを IoT 市場と定義。

³ M2M の定義 : IoT (あるいは IoE) の類義語として知られている M2M (Machine to Machine) 市場に関しては、IoT 市場内 (IoT が M2M を包含する関係) の数として、とくに機械同士が自動的に通信を行うことによつて生み出される付加価値の市場であると定義。

図 2-1 M2M を包含する IoT



〔出所：IDC 資料〕

2.1.2 Googleトレンドに見るM2MとIoTの動向

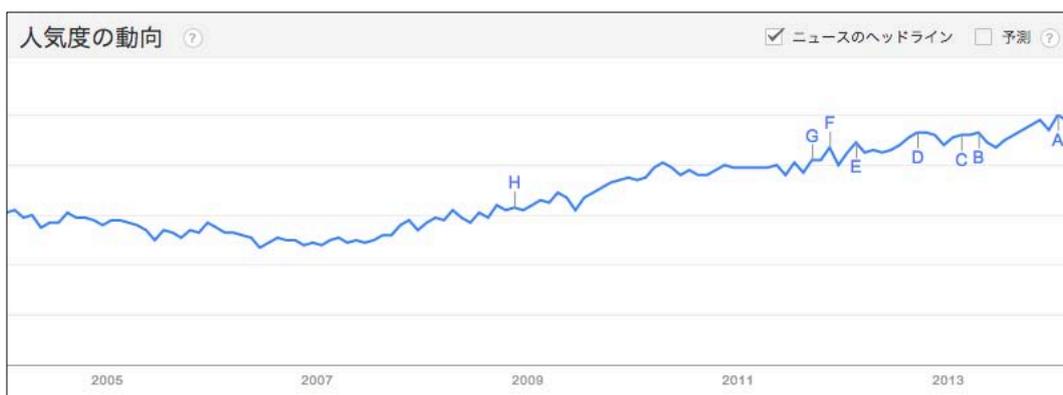
また、Google トレンドで、Machine to Machine (M2M) や Internet of Things (IoT) という用語を検索すると、これらの用語について最近の Web 上での検索回数の変化（注目度）を見ることができる。Google トレンドとは、Google が提供しているキーワード検索に関するサービスで、Web 上の検索において、ある特定のキーワードに関する検索回数が、時間とともにどのように変化しているかをグラフによって見ることができる。具体的には、

■<http://www.google.co.jp/trends/>

という URL の画面の窓に、キーワード（例：Machine to Machine）を入力して検索する。

この Google トレンドを用いて、M2M や IoT の検索の結果（2014 年 2 月 27 日）は、具体的に、図 2-2、図 2-3 のようになった。

図 2-2 【Machine to Machine】をキーワードとした場合の検索結果



〔出所：Google Trends (<http://www.google.com/trends/>) / IDC 「～第3のプラットフォーム—市場支配への挑戦、そして生き残りへの戦略～2014年 国内 IT 市場の主要10項目を発表」(2013年12月18日)〕

第3章

～米国の最新事例から導入におけるポイントまで～トータルサポートベンダがすすめる M2M システムの導入

3.1	注目の高まる M2M ビジネス.....	91
3.1.1	M2M に取り組む日本システムウエア.....	91
3.1.2	M2M の関連市場と経済価値.....	93
3.1.3	ICT 成長戦略に見る M2M の可能性.....	94
3.2	M2M 分野における取り組み.....	95
3.2.1	M2M の共通プラットフォーム.....	95
3.2.2	ThingWorx プラットフォーム.....	97
3.2.3	SIer と他業種企業との協業により実現した「橋梁維持管理システム」.....	97
3.3	さまざまなパートナー企業とのコラボレーションを目指す.....	101
3.4	M2M/IoT 向けプラットフォーム ThingWorx.....	102
3.4.1	ThingWorx と PTC.....	102
3.5	M2M/IoT の価値を生み出すアプリケーション.....	104
3.5.1	500 億個のデバイスを制御する.....	104
3.5.2	従来のアプリケーション開発に足りなかったもの.....	104
3.5.3	M2M/IoT のために設計された ThingWorx プラットフォーム.....	105
3.6	ThingWorx の事例.....	107
3.6.1	先進の農業システム：OnFarm 社.....	107
3.6.2	医療情報の有効利用.....	109
3.7	M2M 関連企業としての日本システムウエア.....	110
3.7.1	ワンストップサービスの強み.....	110
3.7.2	デバイス事業.....	111
3.7.3	M2M プラットフォーム「Toami」（トアミ）.....	112
3.8	コストの問題.....	113
3.8.1	コスト削減に期待が集まる.....	113
3.8.2	コストに存在する 4 つのポイント.....	114
3.8.3	コスト削減のためには.....	115
3.9	Toami の特徴と活用.....	117
3.9.1	トータルサポートを実現する Toami.....	117
3.9.2	Toami の特徴.....	117

3.9.3 Toami の適用例	119
3.9.4 Toami での開発	120
3.9.5 優れた接続性	120
3.9.6 Toami が真価を発揮する IoT 分野	121
3.10 今後の展開	122
3.10.1 水平統合型に加えて垂直統合型サービスも	122
3.10.2 顧客企業と共同で新たなサービスを	124
3.10.3 他社との連携の重要性	124
3.11 NSW のアプローチ	125

SAMPLE

日本システムウェア（NSW）では、組込みソフトウェア開発事業と、IT サービス事業を合わせた「M2M」ビジネスを推進・拡大している。そのビジネスの要となっているのが米国 ThingWorx 社の M2M プラットフォームをベースに日本向けにローカライズした「Toami」（トアミ）である。

本章では、同社の「Toami」のベースとなった「ThingWorx」を紹介するとともに、M2M 活用の事例や経費削減効果、メリットについて見ていく。

なお、本章の内容は、同社主催の「M2M DAY 2014」（2014 年 2 月 13 日開催）から、同社および ThingWorx 社の講演内容を編集部がまとめたものである。

3.1 注目の高まるM2Mビジネス

3.1.1 M2Mに取り組む日本システムウェア

日本システムウェア（以下 NSW、表 3-1）は、1966 年の創業以来、システム開発や情報処理サービスなどの事業を行っており、1990 年代後半よりデータセンターの構築・運営事業にも携わっている。また、創業当初から LSI 設計をはじめとするデバイス関連の開発にも力を入れており、家電製品や産業機器の各機能を制御する組込みソフトウェアの開発なども手掛けてきた。

2000 年以降、デバイスを活用した IT ソリューションや、センサーから集まる情報を IT に組み込むといった M2M 関連の技術が注目され始め、同社では、デバイス・組込み開発事業と、従来型の IT サービス事業という 2 本の柱を合わせた「M2M」に大いに注目し、推進・拡大しつつある（図 3-1）。

表 3-1 日本システムウェアの会社概要

商号	日本システムウェア株式会社 NIPPON SYSTEMWARE CO., LTD.
企業ブランド名	NSW
企業理念	Humanware By Systemware
設立	1966 年 8 月 3 日
本社	東京都渋谷区桜丘町 31-11
資本金	55 億円
代表取締役	執行役員社長 多田 尚二 執行役員専務 桑原 公生
事業内容	IT ソリューション、プロダクトソリューション
上場市場	東京証券取引所市場第一部（証券コード：9739）
従業員数	連結 1,926 名 単独 1,557 名（2014 年 3 月末現在）

SAMPLE

図 3-1 NSW の事業変革と M2M への道



〔出所：M2M DAY 2014～米国の最新事例から導入におけるポイントまで～ 2014. 2. 13 日本システムウェア株式会社 ITソリューション事業本部 クラウドサービス部 竹村大助氏資料より〕

図 3-2 M2M とは？

- ▶ Machine to Machine(機械同士のコミュニケーション)の略称
- ▶ 機械や電子機器等の中で自動でデータ(マシンデータ)のやり取りをしたり計測するためのシステム



〔出所：M2M DAY 2014～米国の最新事例から導入におけるポイントまで～ 2014. 2. 13 日本システムウェア株式会社 ITソリューション事業本部 クラウドサービス部 竹村大助氏資料より〕

M2M (Machine to Machine) は、一般的には、マシン同士のコミュニケーションによって自律的な制御

第4章

完成間近のoneM2Mの国際標準化動向＝スコープからアーキテクチャ、プロトコルまで＝

4.1	oneM2M の設立の目的と活動	129
4.2	oneM2M の組織構成	130
4.3	oneM2M のメンバー構成	131
4.3.1	5 つに分類された参加メンバー	131
	[1] パートナータイプ 1 (PT1 : Partner Type1)	131
	[2] パートナータイプ 2 (PT2 : Partner Type2)	132
	[3] アソシエイト・メンバー	133
	[4] 個別企業のメンバー	133
4.4	M2M 技術の 6 つのレイヤ構造と oneM2M の標準化対応	134
4.4.1	M2M アプリケーション層	134
4.4.2	M2M プラットフォームの標準化	135
	[1] M2M ビジネスへの参入の障壁を下げる標準化	135
4.4.3	ホリゾンタルズとバーティカルズ	135
4.4.4	ネットワーク層 (広域ネットワーク)	136
4.4.5	ゲートウェイ (相互接続装置)	136
4.4.6	M2M エリアネットワーク	137
4.4.7	M2M デバイス	137
4.5	oneM2M の標準化のスコープ (標準化の範囲)	137
4.5.1	5 つのワーキンググループの役割分担	138
4.5.2	オープンな姿勢で標準化へ	138
4.6	oneM2M における標準化作業の流れ	139
4.6.1	ユースケースや要求条件技術仕様書を完成	139
4.6.2	ステージ 2 : M2M アーキテクチャは 2014 年 6 月に完成へ	140
4.6.3	イニシャルリリースの次は?	140
4.7	日本国内の活動 : TTC と ARIB における oneM2M 組織	141
4.8	M2M のユースケース (事例)	142
4.8.1	ユースケース例 : 街灯オートメーション (シスコ提案)	143
4.8.2	ユースケース例 : HEMS (富士通/KDDI)	143
4.9	ユースケースに基づく「要求条件仕様書」の策定	146
4.9.1	ユースケースから抽出される要求条件の例	146

4.9.2	要求条件の例：HEMS の場合.....	147
4.10	oneM2M イニシャルリリース-2014年8月に予定-.....	148
4.10.1	oneM2M の最終的なスケジュール：初期リリースの完成時期.....	148
4.10.2	M2M 向けプラットフォーム機能：セキュリティや遠隔デバイス管理.....	149
4.11	oneM2M のアーキテクチャは3階層構成.....	150
4.11.1	3階層：AE、CSE、NSE.....	150
4.11.2	想定されるシステム構成.....	151
4.11.3	oneM2M 中での標準化のスコープ（範囲）.....	152
4.12	oneM2M のアーキテクチャの特徴.....	153
4.12.1	M2M 中間ノードにおける Mca の存在.....	153
4.12.2	プラットフォーム・システムの構築・運用コストの削減策.....	153
4.12.3	13 個定義された CSF（共通サービス機能）のモジュール群.....	154
4.13	ステージ2（Stage 2）：アーキテクチャの検討.....	155
4.13.1	ステージ2：2014年4月に作業完了へ.....	155
4.14	oneM2M のアーキテクチャの設計.....	156
4.14.1	M2M のアーキテクチャ TS（技術仕様書）の特徴.....	156
4.14.2	セキュリティアーキテクチャの設計.....	157
4.14.3	RESTful アーキテクチャ：oneM2M では RoA を選択.....	157
	[1] SoA か RoA か.....	157
	[2] RoA の考え方.....	158
4.14.4	M2M デバイス管理.....	159
4.14.5	oneM2M 中の2つのリソース.....	160
4.15	ステージ3（Stage 3）：プロトコル・バインディングの検討.....	162
4.15.1	プロトコル・バインディングの3つの対象.....	162
4.15.2	プロトコル・バインディングの利用例.....	163
4.16	oneM2M はいつ使えるようになるか.....	165
4.16.1	パターン1：ラッパー（Wrapper）型.....	165
4.16.2	パターン2：ローミング型.....	165
4.16.3	パターン3：外部製品利用型.....	166
4.17	oneM2M の TP（技術総会）の開催状況・スケジュール.....	166

この章の前半では、M2M の国際的な標準組織である「oneM2M」の活動の目的や、oneM2M が設立された背景、その標準化のスコープ（範囲）や組織構成、さらにこれまでどのような文書がデリバラブル（Deliverable、成果物）として策定されてきたかを中心に解説する。

後半では、現在、oneM2M で取り組まれている、2014 年 6 月の完成に向けて Stage2（ステージ 2）となる「アーキテクチャ仕様書」、2014 年 8 月の完成に向けて Stage3（ステージ 3）となる「プロトコル仕様書」の策定などのアーキテクチャやプロトコルを中心に、その標準化動向を詳しく説明する。

なお、本原稿は、一般社団法人情報通信技術委員会（TTC¹⁰）が開催した「oneM2M・次世代ホームネットワークシステム合同セミナー」（2014 年 2 月 5 日）のうち、「oneM2M 標準化動向—その 1 とその 2」の 2 講演をベースにまとめたものである。

4.1 oneM2M の設立の目的と活動

世界の 7 つの標準化団体（SDO：Standard Development Organization）によって、oneM2M という組織が設立されたのは 2012 年 7 月である。oneM2M の実質的な活動は 2013 年に入ってからとなったため、現在（セミナー当日の 2014 年 2 月時点）は、実質的に 1 年余経過したところである。

この間、oneM2M では、M2M に関して図 4-1 に示すように、M2M サービス層におけるサービス要求条件や機能アーキテクチャをはじめ、プロトコル/API（アプリケーション・プログラミング・インタフェース）、セキュリティ、管理・抽象化などを中心に標準化が検討されてきた。

また、ユースケース（M2M の活用事例）やアーキテクチャに関する技術報告書（TR: Technical Report）も完成させてきた。

さらに、2013 年 10 月には、Stage1（ステージ 1）として、oneM2M として、初の技術仕様書となる「要求条件の技術仕様書」（Requirements Technical Specification）を完成させ、現在、

- (1) 2014 年 6 月の完成に向けて、Stage2（ステージ 2）となる「アーキテクチャ仕様書」
- (2) 2014 年 8 月の完成に向けて、Stage3（ステージ 3）となる「プロトコル仕様書」

の策定などが行われている。

一方、oneM2M は、2014 年から組織として参加費を有料化（それまでは無料）したこともあり、メン

¹⁰ TTC：電気通信全般に関する標準化と標準の普及を行う標準化機関として、1985 年 10 月に社団法人電気通信技術委員会（TTC：The Telecommunication Technology Committee）を設立。2002 年 6 月には事業内容を「情報通信ネットワークに係る標準化」等とするとともに、「社団法人情報通信技術委員会」と名称変更、2011 年 4 月 1 日には現在の「一般社団法人情報通信技術委員会」へと移行した。現在、ITU-T 標準化への対応を中心に、IoT（Internet of Things）/M2M（Machine to Machine）、スマートグリッド、ITS（Intelligent Transport Systems）、e ヘルス、クラウドコンピューティング、災害に強い通信ネットワークおよび SDN（Software Defined Networking）等の新規分野の課題に対して、迅速かつ柔軟な標準化の検討を行っている。特に、M2M のサービスレイヤ共通仕様の検討においては、世界の主要な標準化機関と連携する新たな組織「oneM2M」の設立団体の一つとして標準化を推進している。

メンバー数は、実質的には 255 会員から 174 会員に減少したが、oneM2M に関するアクティブなメンバーはほとんど変更（減少）はなかったため、今後、oneM2M を運営していくうえで支障がない状況である。

図 4-1 oneM2M 標準化に向けた概略的な活動の概要

- 実質的な標準化活動を開始してから概ね1年経過（メンバー数: 255 から174(2014年登録)に減少、参加費の有料化）
- M2Mサービス層の要求条件、機能アーキテクチャ、プロトコル/API、セキュリティ、管理・抽象化等を中心に標準化を検討
- 5つのWG(WG1－WG5)の設立、Device Aspect(装置面)に関する取り扱いが課題
- 既存外部仕様(3GPP/3GPP2、OMA、BBF)の利用と協調
- 当初は、各国SDOからの標準化成果がベース(欧米中心)
- Vertical Industry SegmentからのPT2参加/寄与(Continua、HGI)
- Use Caseやアーキテクチャに関するTR(技術報告書)が完成
- ‘13年10月にRequirements仕様書(Stage1)完成(初の技術仕様書)
- Stage2(アーキテクチャ仕様書)作業に遅れ⇒2014年6月完成予定
- Stage3(プロトコル仕様書)’13年末完成予定だったが、’14年8月リリースに変更(Initial Release)
- Subsequent Releaseの方法は議論中(議長団はpoint releaseを意図)
- 2014年からの参加費有料化に伴い脱退メンバーが増えたが、アクティブなメンバーの顔ぶれに変化なく、活動・運営に支障なし。

4.2 oneM2Mの組織構成

図 4-2 に、現在の oneM2M の組織構成を示す。トップに位置する運営委員会 (Steering Committee) の下に、技術総会 (TP : Technical Plenary、実質的な仕様書の承認を行う) があり、その中に、次のような 5 つのワーキンググループ (WG : Working Group) が設置されている。

- (1) WG1 : REQ (Requirements、要求要件)
- (2) WG2 : ARCH (Architecture、アーキテクチャ)
- (3) WG3 : PRO (Protocol、プロトコル)
- (4) WG4 : SEC (Security、セキュリティ)
- (5) WG5 : MAS [Management, Abstraction and Semantics、管理、抽象化¹¹とセマンティックス¹²(意味論的に解釈)]

¹¹ 抽象化 (Abstraction) : M2M デバイスの種類や機能の違いを吸収するために、一般化 (モデル化) すること。

第5章

3GPPにおけるMTC (Machine Type Communication) 標準化の最新動向

5.1	MTC デバイスに関する標準化の審議開始 (リリース 10)	171
5.1.1	オーバーロードに対する制御メカニズム	171
5.1.2	MTC デバイス通信が急速に増大.....	171
5.2	シスコシステムズが	
	「日本の M2M デバイスのシェアは 5 年後に 42%へと拡大へ」と発表	172
5.3	「リリース 10」で標準化された MTC のメカニズム (仕組み)	174
5.3.1	国際的に大きな M2M 市場へのビジネス機会の到来	174
5.3.2	「リリース 10」の標準化されたシンプルな仕組み.....	174
5.4	「リリース 11」の標準化：ネットワークへアクセスする前にストップ！.....	175
5.4.1	報知情報を全 MTC デバイスに送信	175
5.4.2	報知情報の仕組み：0 から 9 までの数字をランダムに.....	175
5.4.3	「リリース 10」と「リリース 11」の違い	176
5.5	「リリース 12」の標準化：4 つの方針をベースに標準化.....	178
5.5.1	リリース 12①：消費電力を少なくする.....	178
5.5.2	リリース 12②：小さなデータを頻度少なく通信.....	178
5.5.3	リリース 12③：ローコストデバイス (低価格化)	179
5.5.4	リリース 12④：カバレッジ (通信可能範囲) の拡張.....	180
5.6	今後の展望：oneM2M 標準と MTC デバイスの相互接続	181

「M2M」(Machine to Machine) 通信に関して、移動通信システムの国際標準化団体である「3GPP」(スリージーピーピー、表 5-1 参照) では「MTC」(Machine Type Communication) という名称で標準化が行われている。この MTC デバイスの標準化は、間もなく(2014 年 9 月)、標準技術仕様書「リリース 12」が完了する。ここでは、2014 年 2 月に発表されたシスコシステムズのモバイルデータ予測「Cisco Visual Networking Index」(VNI) で紹介された M2M 市場の最新動向を見ながら、その標準化動向を解説する。

なお、本記事は、クアルコム ジャパン プリンシパルエンジニア 北添正人(きたぞえ まさと)氏への取材をもとにまとめ、『インプレス SmartGrid ニュースレター』2014 年 3 月号に掲載した記事に、一部加筆修正を加えたものである。

WCDMA や LTE などの標準化で有名な移動通信システムの国際標準化団体「3GPP」では、MTC (Machine Type Communication、M2M のこと) という名称で、リリース 10、リリース 11、リリース 12 と標準化が行われてきたが、いよいよ MTC に関して締めくくりとなるリリース 12 の標準化が、大詰めを迎えており、2014 年 9 月には標準化が完了する。

この 3GPP の MTC の標準化に対する基本的な考え方は、ローモビリティ (移動が少ない) な以下のようなデバイスを前提に標準化が進められている。

- (1) 小さいデータ (例えば数百バイトから千バイト) を、頻度が少なく通信するデバイス。
例えば 30 分おきとか、1 時間おきというように、データを発信するデバイス。
- (2) 通信の内容は概ね優先順位が低い、あるいは遅延時間に寛容なアプリケーションを搭載するデバイス。
- (3) ローモビリティ (移動が少ない、あるいは移動速度が遅い) デバイス。

最新のリリース 12 では、次の 4 つのような要求条件のもとに行われている。

- (1) 1 つ目は、デバイスがローパワー (低消費電力) であること。すなわち、バッテリーでの動作に耐えられる (バッテリーを長もちさせる) ようなデバイスであること。
- (2) 2 つ目は、デバイスの数が多くなったときでも、通信システムに負荷を与えず収容できること。
- (3) 3 つ目は、ローコスト (低価格) であること。これによって、コストを安くして、MTM (Mobile to Mobile) サービスに対して利用者が、MTC デバイスを数多く運用できるようにしようということ。
- (4) 4 つ目は、カバレッジ (通信可能範囲) を拡張すること。これは、地上はもとより、欧州などで地下室に設置された各家庭のガスメーターや水道メーター (スマートメーター) などとも通信可能になるように、通信範囲を拡張すること。

表 5-1 3GPP のプロフィール

項目	内容
3GPP	Third Generation Partnership Project。第3世代移動通信パートナーシッププロジェクト。欧州のGSMの発展系を採用して、WCDMAやHSPA、LTE等のモバイル通信(セルラー)の標準仕様の策定を目的とする国際標準化組織。
設立	1998年12月設立(オフィス: 仏・ソフィアアンティポリス)
構成メンバー	基本的に、次の世界各国・地域の6つのSDO(Standards Development Organization、標準化機関)で構成される。 (1) ARIB (日本: 電波産業会) (2) TTC (日本: 情報通信技術委員会) (3) ATIS (米国: 電気通信産業ソリューション連盟) (4) ETSI (欧州: 電気通信標準化機構) (5) TTA (韓国: 電気通信技術協会) (6) CGSA (中国: 通信標準化協会 1999年6月より参加)
技術仕様の策定	各SDOに参加している個別のメンバー企業(IM: Individual Member)が直接参加する「技術仕様化グループ」で技術仕様の策定を行う。
リリース (Release)	3GPPでは、リリース(Release)と呼ばれる機能セット単位でリリース番号を付与して、標準技術仕様書が発行される。例: リリース10、リリース11、リリース12

5.1 MTCデバイスに関する標準化の審議開始(リリース10)

5.1.1 オーバーロードに対する制御メカニズム

このようなMTCデバイスに関する標準化の審議は、3GPPのリリース10(2011年6月完了)の頃から開始されている。

最初の標準化の審議では、数多くのMTCデバイス(M2Mデバイス)が同時にネットワーク(基地局)にアクセスする場合、ネットワークではオーバーロード(過負荷)が起こる。このため、そのオーバーロードに対して制御するメカニズムを策定するために、3GPPではリリース10から本格的な標準化が開始された。

例えば、あるMTMアプリケーションによって、ネットワークへアクセスする時間が限定されている場合などでは、数千のMTCデバイスが同時にネットワークにアクセスし、ネットワークがふく轄(混雑)してしまう。このため、それを避けるために、トラフィックを制御する必要がある。

5.1.2 MTCデバイス通信が急速に増大

前述したように、これまで3GPPでは、WCDMAやHSPA、LTEなどのモバイル(セルラー)系の標準化を中心に推進してきた。しかし、3GPPが、最近これらのセルラーの標準化とともに、MTC(M2M)デバ

第6章

M2Mの急速な拡大普及でIoTからIoEの時代へ—
シスコの2014年版「モバイルデータ予測(Cisco
VNI)」—

6.1	M2M 接続の増大と IoT から IoE への発展	184
6.1.1	IoT から IoE への発展.....	184
6.1.2	Cisco VNI と 4 つの促進要素.....	184
6.2	世界と日本の M2M 接続数の動向.....	186
6.2.1	世界の M2M 接続数の動向	186
6.2.2	日本の M2M 接続数の動向	187
6.3	世界の接続型ウェアラブルデバイスの台数とトラフィック	188
6.3.1	世界の接続型ウェアラブルデバイス：台数の動向	188
6.3.2	世界の接続型ウェアラブルデバイス：トラフィックの動向	189
6.4	M2M のどのようなビジネスが有望か	189

シスコシステムズ（以下：シスコ）は、2014年2月、「モバイルデータ予測：Cisco Visual Networking Index (VNI)」を発表。シスコシステムズ バイスプレジデントのロバート・ペッパー（Robert Pepper）氏（元FCC、写真6-1）が、その全容を披露した。ペッパー氏は、シスコがこれまで推進してきたIoT（Internet of Things、モノ同士が接続されるインターネット）は、M2Mの急速な普及などを背景に進化し、2014年はIoE（Internet of Everything、すべてのモノがインターネットにつながる、）の時代に突入するとし、例えば、「世界のM2M接続数は5年間で6倍へ増加する」ことなどを発表した。ここでは、記者会見の内容および質疑応答の一部を紹介する。

6.1 M2M接続の増大とIoTからIoEへの発展

6.1.1 IoTからIoEへの発展

すでにシスコは、『世の中に存在するもののうちの「99%は、インターネットに接続されていない』という衝撃的な発表（2012年10月の記者会見）』を行っている。

このような背景のもとで、よりスマートなエンドユーザー機器とM2M接続は急速に増加し、これに対応してIoT（Internet of Things、モノのインターネット）もより成長・発展を続けてきた。その結果、現在このIoTはさらに大きなネットワーク接続へと飛躍しはじめ、新たなステージとなるIoE（Internet of Everything、すべてのモノがつながる）へと移行している。

このIoEによって、具体的には、これまで以上に、人、プロセス（仕事の処理手順）、データ、モノなどがつながるようになり、ネットワーク接続は格段に大きなスケールとなり、新しい価値を創造しはじめている。

6.1.2 Cisco VNIと4つの促進要素

発表された「Cisco VNI (Visual Networking Index) Forecast 調査」（モバイルデータ予測調査）は、シスコが世界のデータトラフィックの増加について予測する継続的で先進的な調査である。この調査は、消費者および企業のモバイルデータトラフィックと、それらを増加させる主要な促進要素にフォーカスして調査が行われている。

記者会見に登場した、ロバート・ペッパー（Robert Pepper）氏は、世界のモバイルデータトラフィックの促進要素として図6-1、表6-1に示す、

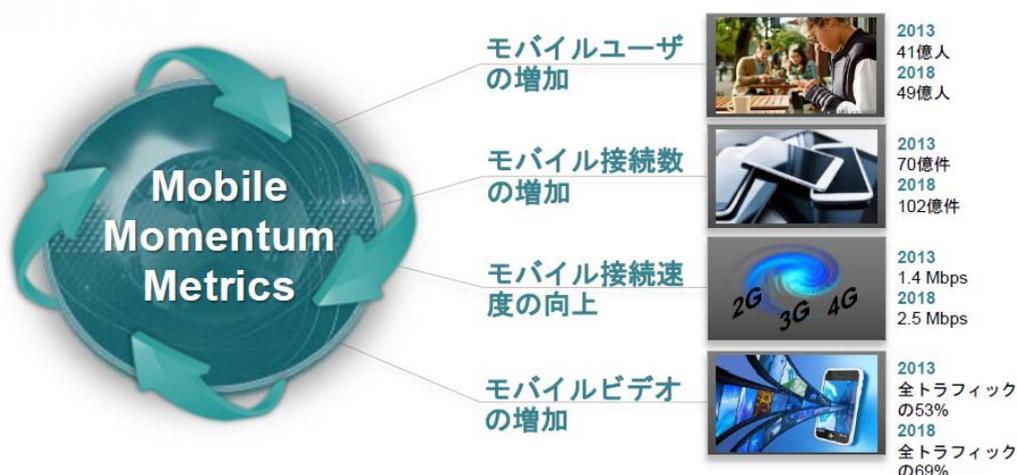
- (1) モバイルユーザーの増加
- (2) モバイル接続数の増加
- (3) モバイル接続速度の向上

SAMPLE

(4) モバイルビデオの増加

という4つの促進要素を挙げて説明した。例えば、モバイル接続数の増加は、2013年の70億件から、2018年には102億件（内訳：パーソナルモバイルデバイスが82億件、M2M接続は20億件）に到達するなど、急速に成長すると発表した²¹。

図 6-1 世界のモバイルデータトラフィックの4つの促進要素



[出所：Cisco VNI Global Mobile Data Traffic Forecast, 2013-2018]

表 6-1 世界のモバイルデータトラフィックの4つの促進要素

4つの促進要素	2013年	2018年
(1) モバイルユーザーの増加	41億人	49億人
(2) モバイル接続数の増加	70億件	102億件
(3) モバイル接続速度の向上	1.4Mbps	2.5Mbps
(4) モバイルビデオの増加	全トラフィックの53%	全トラフィックの69%

²¹ ここでは、M2Mとウェアラブルデバイスの動向を中心に紹介する

第7章

グローバル M2M 企業、国内企業へのヒアリング
調査結果

7.1	グローバル M2M 企業.....	198
7.1.1	エリクソン.....	198
	〔1〕 M2M への取り組み概要.....	198
	〔2〕 事業者が想定する市場規模.....	201
	〔3〕 普及にあたっての阻害要因や課題.....	202
	〔4〕 代表的な事例.....	203
	〔5〕 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	205
7.1.2	Telenor Connexion (テレノールコネクション).....	206
	〔1〕 M2M への取り組み概要.....	206
	〔2〕 事業者が想定する市場規模.....	209
	〔3〕 普及にあたっての阻害要因や課題.....	209
	〔4〕 代表的な事例.....	210
7.1.3	ボーダフォン・グループ.....	211
	〔1〕 M2M への取り組み概要.....	211
	〔2〕 事業者が想定する市場規模.....	213
	〔3〕 普及にあたっての阻害要因や課題.....	214
	〔4〕 代表的な事例.....	216
	〔5〕 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	216
7.1.4	株式会社 NTT ドコモ.....	218
	〔1〕 M2M への取り組み概要.....	218
	〔2〕 事業者が想定する市場規模.....	221
	〔3〕 普及にあたっての阻害要因や課題.....	221
	〔4〕 代表的な事例.....	222
	〔5〕 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	228
7.1.5	KDDI 株式会社.....	229
	〔1〕 M2M への取り組み概要.....	229
	〔2〕 事業者が想定する市場規模.....	231
	〔3〕 普及にあたっての阻害要因や課題.....	232
	〔4〕 今後の展望・ロードマップ.....	232
7.1.6	富士通株式会社.....	234

[1] M2M への取り組み概要	234
[2] 事業者が想定する市場規模.....	236
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	237
[4] 代表的な事例	237
[5] 今後の展望・ロードマップ.....	239
7.1.7 日立システムズ.....	240
[1] M2M への取り組み概要	240
[2] 事業者が想定する市場規模.....	242
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	242
[4] 代表的な事例	243
[5] 今後の展望・ロードマップ.....	244
[6] 日立グループのサービス展開分野.....	244
7.1.8 日本電気株式会社 (NEC)	246
[1] M2M への取り組み概要	246
[2] 事業者が想定する市場規模.....	248
[3] 普及にあたっての阻害要因や課題.....	249
[4] 代表的な事例	249
[5] 戦略・今後の展望・ロードマップ.....	251
7.1.9 クアルコム.....	252
[1] M2M への取り組み概要	252
[2] M2M 開発プラットフォームの提供.....	252
[3] 医療向けプラットフォーム「2net プラットフォーム」	253
[4] 近傍 Peer-to-Peer 通信「AllJoyn」	256
7.2 M2M 活用企業.....	259
7.2.1 Akisai (富士通株式会社)	259
[1] サービス概要	259
[2] ビジネスモデル	262
[3] 市場	264
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	265
7.2.2 アグリノバ (栽培プロセス制御利用による流通までの高生産性農業事業化) ..	266
[1] サービス概要	266
[2] ビジネスモデル	268
[3] 市場	270
[4] 今後の展望 (ロードマップ)	271
7.2.3 ドコモビジネスランシーバ	
(NTT ドコモ/富士通テン/モバイルクリエイト)	272

SAMPLE 272

〔1〕 サービス概要	272
〔2〕 ビジネスモデル	274
〔3〕 市場	277
〔4〕 今後の展望（ロードマップ）	278
7.2.4 NEXDRIVE（bbc 株式会社）	279
〔1〕 サービス概要	279
〔2〕 ビジネスモデル	281
〔3〕 市場	283
〔4〕 今後の展望（ロードマップ）	283
7.2.5 三井住友海上火災保険	285
〔1〕 自動車保険への適用可能性	285
〔2〕 運転診断等の安全運転啓発活動への適用可能性	286
〔3〕 日本版 e-CALL について	286

M2M はこれまで通信や情報システムが適用されてこなかったさまざまな分野での活用が期待されているが、一方でユーザー企業に対しては、その活用方法や導入による効果などが十分に周知できていない状況である。また、いくつかの阻害要因によって期待されるほどの急成長が妨げられている状況も指摘されている。

そこで、M2M の先進的で広範な新規市場の創出につなげるため、「日本市場発」でグローバル市場でも注目される M2M サービスの普及促進に向けた活動の参考とすることを目的として、M2M に取り組んでいる事業者を対象として、その市場性や活用事例、課題、今後の可能性などについてヒアリング調査を行った。

調査は、2013（平成 25）年 10 月～2014（平成 26）年 3 月の期間、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム（MCPC）モバイル M2M 委員会と共同で行い、本章はその調査結果を元に一部加筆・修正して再掲載したものである。

調査概要は下記のとおりである。

■対象市場

農業、医療ヘルスケア（見守り含）、流通、自動車（自転車、バイク、バス含）、スマートハウス（スマートメーター含）、白物家電（セキュリティ含）の 6 分野を中心に調査を行った。

■調査フェーズと調査対象事業者

調査は二段階に分けて実施し、フェーズ 1 ではグローバルな M2M サービスを提供するネットワーク事業者や国内キャリア、ベンダ・SIer を対象とした（表 7-1）。

フェーズ 2 では国内において M2M を活用したサービスを提供している事業者を対象とした。

表 7-1 ヒアリング対象事業者

	区分	事業者名
フェーズ 1	グローバルネットワーク	・ エリクソン ・ ボーダフォン ・ テレノールコネクション
	国内キャリア	・ NTT ドコモ ・ KDDI
	ベンダ・SIer	・ 富士通 ・ 日本電気（NEC） ・ 日立システムズ
	無線通信技術開発	・ クアルコム
フェーズ 2	農業	・ Akisai（富士通） ・ アグリノバ
	交通	・ 富士通テン／NTT ドコモ／モバイルクリエイト ・ bbc
	損害保険（自動車保険）	・ 三井住友海上火災保険

■調査内容

主な調査内容は表 7-2 のとおりである。

表 7-2 ヒアリング内容

	調査内容
フェーズ 1	M2M への取り組み概況 <ul style="list-style-type: none"> ・ サービス概要 ・ サービスの特長、強み ・ 提携事業者 ・ 活用分野
	事業者が想定する市場規模 <ul style="list-style-type: none"> ・ グローバル市場規模 ・ 日本国内市場規模
	普及にあたっての阻害要因・課題 <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本市場とグローバル市場の違い（文化的要因や法的措置、商習慣との違い等） ・ その他
	代表的な事例
	戦略・今後の展望・ロードマップ
フェーズ 2	サービス概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ 概要 ・ 背景 ・ システム構成 ・ 差別化ポイント・強み ・ データ種別
	ビジネスモデル <ul style="list-style-type: none"> ・ 料金 ・ お金の流れ・商流 ・ 費用対効果
	市場 <ul style="list-style-type: none"> ・ M2M サービス市場規模 ・ 導入企業・導入数・実績 ・ 競合状況
	今後の展望（ロードマップ）

■調査期間

2013（平成 25）年 10 月～2014（平成 26）年 3 月。

アルファベット索引

■ 数字・記号

<mgmtCmd>.....	161
<mgmtObj>.....	160
<mgmtObj>.....	160
3GPP.....	133, 171
3GPP2.....	133
4つの促進要素.....	184, 185
5つのワーキンググループ.....	138
7つのSDO.....	34, 35, 132

■ A

ABR-002.....	147
ABR-003.....	147
Act (処置).....	18
ADN.....	152
AE.....	150, 151
Akisai.....	259
Amazon.....	73
ANT+ (省電力型).....	137
ANT+アライアンス.....	137
AP (M2M アプリケーション) 層.....	32
Apple.....	71
Architecture.....	130
ARIB.....	132, 141
ASN.....	152
AT&T.....	85
ATIS.....	132

■ B

bbc 株式会社.....	279
BBF (Broadband Forum).....	133, 137, 153
Bluetooth.....	137, 188
Bluetooth SIG.....	137
Boston Dynamics.....	74

■ C

Call Flow.....	155
CCSA.....	132
Check (点検・評価).....	18
Cisco Systems.....	93

Cisco VNI.....	184
CoAP.....	163
CoAP Binding.....	163
Common Service Functions.....	154
Continua Health Alliance.....	132
Create.....	158
CRUD.....	155
CRUD+Notify (通知).....	159
CSE.....	150, 151, 154, 159
CSF.....	154

■ D

DELETE.....	158
Digital Life.....	85, 86
DMG.....	159
Do (実行).....	18
DOT.....	133

■ E

eHealth.....	134, 144
EnOcean.....	37
EnOcean アライアンス.....	38
Enterprise Resource Planning.....	121
Ericsson.....	71
ERP.....	121
ETSI.....	34, 132
EU 20-20-20 Targets.....	20
EU (欧州連合).....	19
EU マンデート.....	20, 21

■ F

FIT.....	21
Fitbit.....	79, 80

■ G

GET.....	158
Google.....	58, 71, 74, 81
Google Glass.....	81, 82, 83

■ H

HGI (Home Gateway Initiative)	132
Horizontals	135
HTTP	158
HTTP-REST Binding	163
HUGHES Telematics	71
Hype Cycle	59

■ I

ICT の発展方向	44
ICT 成長戦略	94
IEEE 802.11	137
IN-CSE	150, 152
Indigogo	83
Innovation	23
Intellectual Property Right	133
IoE (Internet of Everything)	57, 62, 93, 184, 190
IoT (Internet of Things) ..	57, 60, 94, 184
Internet of Things の接続台数	62
iOS in the Car	71
IoT の市場規模	61
IoT の定義	57
ITS	134
IT プレイヤー	71, 72

■ J

JSON	162
------------	-----

■ K

KDDI 株式会社	229
Kickstarter	83
Kolibree	79
KOMTRAX	47, 48

■ L

LTE	179, 186
-----------	----------

■ M

M/441	20
M2H (Machine to Human)	57
M2M (Machine to Machine) ..	26, 57, 92, 170
M2M/IoT の活用	70, 83
M2M/IoT の市場規模	61, 64, 65
M2M/IoT の定義	57
M2M/IoT への参入事業者	69, 70
M2M/IoT 向けプラットフォーム	102
M2M アーキテクチャ	32, 33, 140

M2M アプリケーション層	34
M2M インフラストラクチャ CSE	152
M2M エリアネットワーク	137
M2M ゲートウェイ	118
M2M サービス導入コスト	115
M2M システム	17, 26, 28, 30, 96, 159
M2M システムと利益	45
M2M システムにおけるイノベーション	29
M2M システムの価値創造	32
M2M システムの事例①: シスメックスの例 ..	46
M2M システムの事例②: コマツ	47, 49
M2M システムの水平展開	33, 34
M2M システムの配備シナリオ	151, 152
M2M システムの発展	50
M2M システムの標準化動向	35
M2M システムの本質	51
M2M ソリューション	112, 113
M2M データの収集	190
M2M データを分析	190
M2M デバイス	38, 135, 137, 159, 174
M2M デバイス層	32
M2M トータルソリューション	111
M2M に関する「要求条件の技術仕様書」 ..	146
M2M ネットワーク層	32
M2M の6つのレイヤ構造	136
M2M のアーキテクチャ TS	156
M2M のユースケース	142
M2M の海外事例	69
M2M の関連市場と経済価値	93
M2M の共通プラットフォーム	95
M2M の導入・検討状況	66, 67
M2M の導入意向	65
M2M の標準化	34, 36
M2M ビジネス	91
M2M プラットフォームの要求条件	138
M2M プラットフォーム層	32
M2M へのシステム投資	114
M2M リソースと操作プリミティブ	158
M2M リソースを介したゲートウェイ処理 ..	164
M2M 関連の主要な5業界	65
M2M 機器ノード	152
M2M 技術の6つのレイヤ構造	134
M2M 向けプラットフォーム機能	149
M2M 接続	186
M2M 中間ノード CSE	152
M2M 中間ノード	153, 159
M2M 通信	192
M2M 導入	68, 69, 116
M2M 導入に向けた要因	68
M2M 普及状況調査レポート 2013	65
M2M 分野でのコラボレーション	98
Management, Abstraction and Semantics ..	130
MAS	149
Mc	151

Mca	151, 153
Mcc	151, 159
Mcn	151
mc インタフェース	159
MGR-002	147
MN-CSE	150, 152
MO	160
MQTT	163
MQTT Binding	163
MSIP	133
MTC (Machine Type Communication)	170
MTC リリース 10	171, 174, 176
MTC リリース 11	175, 176, 177
MTC リリース 12	170, 178
MTC デバイス通信	172, 175
MTC のためのシステムの改善	177
MTC のメカニズム	174
MTC の標準化	170
MTM (Mobile to Mobile)	170
MTM サービス	179

■ N

NEC	246
Negative Watt	20
Nest	84
NEXDRIVE	279
NIST	133
NSE	150, 151
NSW の M2M トータルソリューション	126
NTT ドコモ	272
NVIDIA	71

■ O

OASIS	163
OMA (Open Mobile Alliance)	132, 137, 153
OMA-DM	157
oneM2M	34, 35, 129
oneM2M アーキテクチャの構成要素	150
oneM2M イニシャルリリース	148
oneM2M デバイス管理アーキテクチャ	157
oneM2M における標準化作業の流れ	139
oneM2M の TP (技術総会)	166
oneM2M のアーキテクチャ	150, 153
oneM2M の組織構成	130, 131
oneM2M の標準化のスコープ	137
oneM2M の標準化	134, 148
oneM2M 関連の国内活動	141
oneM2M 専門委員会	141
oneM2M 対応 WG	141
oneM2M 標準と MTC デバイスの相互接続	181
oneM2M 標準の活用のパターン	166
one-to-one	162

OnFarm	107, 108
Open Automotive Alliance	71
OpenFlow	42

■ P

P2P	77, 78, 86
P2P (Person to Person)	57, 77, 86
P2P レンタカー	77
PDCA サイクル	18
Plan (計画)	18
POST	158
Prime Air	72
Progoressive	75
Protocol	130
PT1 (Partner Type1)	131
PT2 (Partner Type2)	132
PTC	103
PUT	158

■ Q

Quark	65
-------	----

■ R

Representational State Transfer	155
Requirements	130, 139
Requirements Technical Specification	129
REST	120, 155
RESTful アーキテクチャ	157
Retrieve	158
RoA	157
RTS	146

■ S

SDN (Software Defined Network)	42, 43
SDO	129
Security	130
SFpark	75
SIM カード	175, 176
Smart Grid	19
Snapshot	75
SoA	157
Stage 1	129
Stage 2	140
Stage 3	140, 162
Steering Committee	130

■ T

Talend	39
Talend 社のエコシステム	40

Technical Plenary	130
Telenor Connexion	206
ThingWorx	97, 102, 103
ThingWorx の事例	107
ThingWorx プラットフォーム	97, 105, 106, 109
TIA	132
Toami	97, 112, 117
Toami サーバ	118, 120
Toami システム	121
Toami の適用例	119
Toami の特徴	117, 119
TP	130
TR 0001	140
TR 0004	140
TR 0005	140
TR-069	153, 157
TS	140
TS 0002	140
TTA	132
TTC	132, 141
TTC と ARIB の役割	142

■ U

UE (UserEquipment)	174
Update	158

■ V

Verizon	85
Verizon Home Monitoring & Control	85
Virticals	135
Virtual Power Plant (VPP)	20
VPP	20

■ W

WG1	148
WG1 : REQ	130
WG1 のワークプラン	140
WG2	148
WG2 : ARCH	130
WG3	148
WG3 : PRO	130
WG4	150, 158
WG4 : SEC	130
WG5	149
WG5 : MAS	130
WG 間のコラボレーション	149
Wi-Fi	137, 188

■ X

XML Schema	162
------------	-----

■ Z

ZigBee アライアンス	137
---------------	-----

日本語索引

■ あ

アーキテクチャ	130, 156
アクセスクラス	175, 176
アグリノバ	266
アソシエイト・メンバー	131, 133
アプリケーション開発	95
アプリケーション層	150
アマゾン	24, 72

■ い

移動機	174, 179
移動通信ネットワークの基本構成	177
イニシャルリリース	140, 148
イノベーション	18, 23
イノベーションの源泉	51
イノベーションの定義	24
イノベーションのトレンド	24, 25
医療	46, 174
医療情報の有効利用	109
医療ビッグデータ	22

インセンティブ（動機）	22
インターネットと M2M システムの違い	43
インディゴゴー	83
インテルの試算	65
インフラストラクチャドメイン	151

■ う

ウェアラブルデバイス	78, 79, 81, 82, 83, 87, 188
運営委員会	130

■ え

エコシステム	36, 37, 39, 166
エコシステム構築	43
エコシステムの例①:	
アプリケーション領域	37
エコシステムの例②:	
プラットフォーム領域	39
エコシステムの例③: ゲートウェイ領域	41
エスエフパーク	75
エヌビディア	71
エネルギー・気候変動政策パッケージ	20
エリクソン	71, 198
エンオーシャン	37
遠隔デバイス管理	149, 153, 157, 159

■ お

欧州電気通信標準化機構	34
オープンイノベーション	41
オープンソース・コミュニティ	40

■ か

ガートナーによる試算	64
ガートナーのハイプサイクル	59
カイザーパーマネンテ	22
外部製品利用型	166
改良型イノベーション	25, 26
カスタマイズの戦略的実現	52
ガスメーター	180
仮想発電所	20
価値（バリュー）	29, 30, 44
価値創造	28, 29, 30
活用事例	139
カバレッジ	170, 180
カバレッジの拡張	180, 181
株式会社 NTT ドコモ	218
簡易 LTE	179, 180
間欠受信	178
管理、抽象化とセマンティックス	130

■ き

技術革新	23
技術仕様書	140, 156
技術総会	130
キックスターター	83
共通機能のモジュール化	154
共通基盤	135
共通サービス	135
共通サービスエンティティ	154, 159
共通サービス機能	154
共通データモデル	162
共通の M2M プラットフォーム	135
協働を推進	52
橋梁維持管理システム	97
橋梁の高齢化	99
橋梁モニタリング	30, 31
近距離通信網	137

■ く

グーグル	24, 71, 81, 84
クアルコム	252
クオーク	65
クラッド	156
グラフ理論	24
グローバル M2M 企業	198
グローバル M2M 企業、 国内企業へのヒアリング調査結果	193

■ け

経営者のリーダーシップ	52
携帯電話サービス	26, 28
ゲートウェイ	136
ゲートウェイ領域	42
ゲスト	131
健康	134
健康管理サービス	21, 30
検索エンジン	24

■ こ

広域ネットワーク	136
航空機	190
行動履歴情報	24
高度交通システム	134
小売りの分野	190
国際標準化団体	132
コスト	114
コスト削減	113, 115
固定網のマネジメント	137
コネクテッド・カー	71
ごみの収集	192

コムトラックス	47
コリブリー	79

■ さ

サービス指向のアーキテクチャ設計	157
再生可能エネルギー	19, 20
作業計画	139
参照	158

■ し

シグナリング	178
シスコシステムズ	93, 143, 172
シスコの試算	61
シスコのインターネット接続カウンター	64
システム構成要素	156
次世代電力網	19
自然エネルギー	20
自動車	86, 174, 190
自動車サービス	86
自動車産業分野	70
自動車のレンタルサービス	86
自動車部門での 活用	71, 72, 73, 75, 76, 77, 78
自動車分野	70, 86
自動車分野での提携	71, 72
自動車保険業界	75
需要側の消費電力を調整	19, 20
主要な5業界	65
シュンペーター	23
小規模 M2M システム	36, 45
消費電力	178
情報の利活用	44
初期リリース	148

■ す

垂直統合型	33, 122, 135
垂直統合型アーキテクチャ	32
垂直統合型のアプローチ	123
水道メーター	180
水平展開型	33
水平展開型アーキテクチャ	32
水平統合型	122, 135
水平統合型のアプローチ	123
水平統合モデル	166
ステージ 1	129, 146
ステージ 2	140, 155, 156
ステージ 3	140, 162
スナップショット	75
スマートカー	71
スマートグリッド	19, 174
スマートグリッドの分野	190

スマートサーモスタット	84
スマートホーム	87
スマートホームビジネス	85
スマートホーム分野	83, 85, 86
スマートメーター	180, 181

■ せ

制御信号	178
世界の M2M 接続数	186, 187
世界の接続型ウェアラブルデバイス	188, 189
世界のモバイルデータトラフィック	185
世界のモバイルデバイス	172, 173
世界のモバイルメディアトラフィック	172
セキュリティ	130, 149
セキュリティ WG	149
セキュリティアーキテクチャ	155, 157
セキュリティワーキンググループ	157
接頭辞	151
セルラー	188
センサー内蔵機器	174
センシング技術	100
センシングによる橋梁維持管理	100

■ そ

相互接続装置	136
想定されるシステム構成	151
ソフトバンクヘルスケア	80

■ た

大規模な M2M システム	45
台数の動向	188
太陽光発電	19
大量のデータ処理	118
他社との連携	124
タレント	39

■ ち

小さなデータを頻度少なく	178
知的財産権	133
駐車場での活用	75, 76, 77
駐車場予約	191

■ つ

通信可能範囲	170, 180
通信事業者	71, 72
通信プロトコル策定	162

■ て

低価格化	179
低消費電力	170
データ分析	17
データモデル	155
デバイス・マネジメント TS	140
デバイス管理アーキテクチャ	160
デバイス管理機能ゲートウェイ	159
デバイス制御	155
デバイス接続の仕組み	115
デバイスタイプ別の平均トラフィック	174
デバイスマネジメント技術仕様書	140
デバイス管理用 API	161
テレノールコネクション	206

■ と

トアミ	97, 112, 117
独立性確保	154
ドコモビジネスストラシーバ	272
トラフィックのセンシング (計測・判別)	26
トラフィックの動向	189
ドローン	72, 73

■ に

日本システムウェア	91
日本電気株式会社	246
日本における oneM2M への対応	142
日本の M2M システムの課題	27
日本の M2M 接続数	187
日本のイノベーションの定義	23
日本のスマートグリッド	19
日本のモバイルデバイス	173

■ ね

ネガワット	20
ネットワーク制御装置	43
ネットワーク層	136, 150
ネットワークにかかるコスト	115

■ の

農業関連	174
農業システム	107
ノンプログラミング	120

■ は

バーチャルパワープラント	20
バーティカルズ	135
ハードウェアコスト	114

パートナータイプ 1	131
パートナータイプ 2	131, 132
ハイブサイクル	59, 60
発見型イノベーション	25

■ ひ

ヒアリング対象事業者	196
ヒアリング内容	197
日立システムズ	240
ビッグデータ分析	26
ヒューズテレマティクス	71
標準化団体	129
標準化のスコープ	138, 152

■ ふ

フィールドドメイン	151
フィットネス	83
フィットネス・ヘルスケア分野	78, 83, 86
フィットネス向け ウェアラブルデバイス	80, 81
フィットビット	79
フィリップ・コトラー	17
風力発電	19
付加価値	190
富士通株式会社	234, 259
富士通テン	272
プラットフォーム	113, 153
プリフィクス	151
プログレッシブ	75
プロトコル	130
プロトコル・バインディング	162, 164
プロトコル・バインディングの 3つの対象	162
プロトコル・バインディングの利用例	163
プロトコル仕様書	148

■ へ

米 AT&T	71
米アップル	71
米国 AT&T	85
米国における予防医療の取り組み	22
ベライゾン	71, 85
ヘルスケアの分野	83, 190
変更	158

■ ほ

報知情報	175
ボーダフォン・グループ	211
ホームゲートウェイ機器 管理プロトコル	153, 157

ボストンダイナミックス	74
ホリゾンタルズ	135

■ ま

マーケット的発想	26
マネジメント・オブジェクト	160
マネジメント・コマンド	161

■ み

三井住友海上火災保険	285
ミドルウェア層	150

■ む

無人輸送機	72, 73
無人流通網の確保	73
無線 LAN	137

■ も

モジュール群	154
モデリング	105
モニタリング	107
モノのインターネット	184
モバイルクリエイト	272
モバイル接続数の増加	184, 185
モバイル接続速度の向上	184, 185
モバイルバンキング	27
モバイルビデオの増加	185
モバイルヘルスケア	27
モバイル網のマネジメント	137
モバイルユーザー数	172
モバイルユーザーの増加	184, 185

■ ゆ

ユースケース	139
ユースケース例：HEMS	144

ユースケース例：街灯オートメンテナンス	43
ユースケース例：健康管理サービス	145
ユースケース例：HEMS	143

■ よ

要求条件	139, 148
要求条件の技術仕様書	129
要求要件	130
予防医療	21

■ ら

ラッパー型	165
-------	-----

■ り

リアルタイム処理	118
リソース指向のアーキテクチャ設計	157
リソースの割り当て	158
利用価値	113

■ れ

レベニューシェア型	124
レンタカー	78

■ ろ

ローコスト／ローパワー	180
ローコストデバイス	179
ローパワー	170
ローミング型	165
ローモビリティ	170

■ わ

ワークプラン	140
ワンストップサービス	110

[執筆]

稲田修一(いなだ しゅういち) [第1章]

東京大学先端科学技術研究センター特任教授。ビッグデータやM2M、センサーネットなどに関する産官学連携を担当。九州大学院 修士課程修了(情報工学専攻)、米コロラド大学院 修士課程修了(経済学専攻)。1979年、郵政省(現総務省)入省。以来、モバイル、コピキタス、セキュリティ、情報流通など情報通信分野の政策立案や技術開発・標準化業務などに従事。2012年に大臣官房審議官で総務省を退官。2012年12月より現職。

三本松 憲生(さんぼんまつ のりお) [第2章]

株式会社情報通信総合研究所 グローバル研究グループ 主任研究員。2006年(株)情報通信総合研究所に入社。欧米を中心に海外の携帯電話サービスやOTT事業者の戦略動向などに関する調査に従事。M2M分野に関してはウェアラブルデバイスの利活用を中心に、新しいビジネスモデルに関する調査を行っている。

インプレスSmartGrid ニュースレター編集部 [第3章]

[取材協力] 日本システムウェア株式会社 (にっぽんしすてむえあかぶしがいしゃ)

1966年創業の独立系ITサービス企業。製造業、金融保険業、流通・物流業向けなど各種システムの構築、運用・保守サービス、自社データセンターでのアウトソーシングサービスをワンストップで提供。また、モバイル・カーエレ分野などの組込みシステム開発、LSIやボードの設計開発も手掛ける。2009年よりクラウドサービスを展開し、2013年より米国ThingWorx社が開発したM2Mプラットフォームを「Toami」ブランドで販売開始。

山崎 徳和(やまさき のりかず) [第4章 4.1 ~ 4.9]

KDDI株式会社 技術開発本部 標準化推進室 担当部長。京都大学工学部(電気)卒、同大学院修士課程修了後、KDDIに入社。衛星通信システムの研究・開発等を経て、ITU-R標準化やKDDI発足後、WAP Forum、OMA、3GPP2標準化業務に従事。2005年から2012年まで3GPP2 TSG-S 議長に就任、その後ARIB、TTC、MCPC等の国内活動、ETSI TC M2M、oneM2M標準化活動に参加。2012年7月 TTC oneM2M 専門委員長、ARIB/TTC oneM2M 合同会合議長。2013年1月 oneM2M Technical Plenary 副議長に就任。

藤本 真吾(ふじもと しんご) [第4章 4.10 ~ 4.17]

株式会社富士通研究所 コピキタスプラットフォーム研究所 コピキタスネットワーク研究部。電気通信大学大学院 修士課程修了(情報工学専攻)。富士通株式会社入社後、富士通研究所へ配属。以来、人とモノを含むIoTコミュニケーション技術の研究・開発、および国際標準化活動に従事。TTC oneM2M 専門委員会委員。2013年8月 oneM2M WG3 プロトコルワーキンググループ副議長に就任。

インプレスSmartGrid ニュースレター編集部 [第5章~第7章]

[協力:共同調査] MCPC モバイルM2M委員会 (委員長 瀬口 弘晴) [第7章]

モバイルM2Mにおける市場の形成、拡大に向けて、標準化を含め各種ビジネスにおいて先進的役割を果たすため、2012年2月20日、MCPC(モバイルコンピューティング推進コンソーシアム)内にモバイルM2Mワーキンググループ(WG)を設立。2013年7月にはモバイルM2M委員会となる。同委員会内には、技術WG、プロモーションWGを組織化し、「日本市場発」でグローバルにおいて注目されるM2Mサービスの普及促進を図るため、日々活発に活動している。

[プロデュース]

インプレスSmartGrid ニュースレター編集部

電力産業やICT産業のみならず、家電産業、半導体産業、住宅・建築産業、自動車産業など複数分野にまたがって発展している「スマートグリッド」に関する最先端の情報を、定期的に提供する日本初の「インプレスSmartGrid ニュースレター」を2012年10月に創刊。主に企業や組織の(1)マーケティング部門(市場動向分野)、(2)戦略部門(ビジネス動向分野)、(3)研究開発部門(技術・標準化動向分野)の方々を読者対象とし、冊子版と電子版の両方を月間で発行する。本誌が、企業や組織を超えた共通の「場」を提供するメディアとなれるよう活動を行っている。

STAFF

◎ AD／デザイン

◎ 本文DTP制作

◎ 編集

◎ 調査

インプレス SmartGrid ニュースレター編集部

インプレス SmartGrid ニュースレター編集部

インプレス SmartGrid ニュースレター編集部

インプレス SmartGrid ニュースレター編集部

インプレス総合研究所

岡田 章志

一島 宏

威能 契

三橋 昭和

東さや香

林 憲

柴谷大輔

[ino@impress.co.jp]

[mihashi@impress.co.jp]

[higashi-s@impress.co.jp]

[hayasi-k@impress.co.jp]

[sibatani@impress.co.jp]

● 本書の内容についてのお問い合わせ先

株式会社インプレスビジネスメディア メール窓口
im-info@impress.co.jp

件名に「『M2Mビジネスイノベーションの最新動向2014』問い合わせ係」と明記してお送りください。

電話やFAX、郵便でのご質問にはお答えできません。返信までには、しばらくお時間をいただく場合があります。なお、本書の範囲を超える質問にはお答えしかねますので、あらかじめご了承ください。

● 商品のご購入についてのお問い合わせ先

インプレスビジネスメディア
〒102-0075 東京都千代田区三番町20
TEL 03-5275-9040
FAX 03-5275-8089
report-sales@impress.co.jp

造本には万全を期しておりますが、万一、落丁・乱丁およびCD-ROMの不良がございましたら、送料小社負担にてお取り替えいたします。「インプレスビジネスメディア」までご返送ください。

M2Mビジネスイノベーションの 最新動向2014

oneM2M / 3GPP-MTCから海外ビジネストレンド、
M2M企業へのヒアリング調査結果まで

2014年6月12日 初版発行

著者 稲田修一／三本松憲生／山崎 徳和／藤本 真吾／
SmartGrid ニュースレター編集部
協力 MCPC モバイルM2M委員会
発行人 中村 照明
編集長 威能 契
発行 株式会社インプレスビジネスメディア [An Impress Group Company]
〒102-0075 東京都千代田区三番町20
<http://www.impressbm.co.jp/>
im-info@impress.co.jp
発売 株式会社インプレスコミュニケーションズ [An Impress Group Company]
〒102-0075 東京都千代田区三番町20

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について株式会社インプレスビジネスメディアから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

印刷 大日本印刷株式会社

©2014 S. Inada, N. Sanbonmatsu, N. Yamasaki, S. Fujimoto, MCPC Mobile M2M
Committee, Impress SmartGrid Newsletter

Printed in Japan