

センサーネットワークの標準化について

平成23年6月15日

日本電気株式会社

技術概要及び標準化の概要

技術概要

ネットワークの一部にリンク品質劣化やノードの輻輳があっても、重要なセンサーからの情報を確実に送り届けることが出来る、自律分散型の高信頼性に特徴があるネットワーク技術。本技術を公衆ネットワーク技術と融合させ、災害に強い公衆ネットワークを構築できる。

標準化の概要

- ・ 災害時の変化する状況（その瞬間、直後、復旧期、周辺地域等）に応じた多様な通信ニーズに対して、短いメッセージ通信を優先する等の柔軟な優先制御により、現在の方式よりも輻輳を発生させずに通信を確保するネットワークと端末間のプロトコルの標準化（現在の発信規制の進化版）
- ・ 通常の数十倍の高頻度で発生するトラヒックを処理能力のボトルネックがなく分散する通信ノードが確実に送り届ける公衆ネットワーク方式の標準化（輻輳に強いネットワーク）

国際標準化の状況

関係者の例

- ・ M2M (Machine-to-Machine)、IoT (Internet of Things)等のセンサーネットワークと同類の言葉が登場し、活発化している。
- ・ エリクソン、ノキアシーメンス、ボーダフォン、ベライゾン等が、センサー情報を公衆モバイルネットワーク等に取り込むワイヤレスM2Mプラットフォームの検討を加速しており、標準化団体M2MPPの設立も検討されている。
- ・ 韓国や中国が、デジュール標準の場 (ISO/IEC JTC1) で自国方式を標準化しようとする動きがある。

関係標準化団体

- ・ IEEE802.15.4g
- ・ IETF MANET
- ・ Zigbee Alliance
- ・ HGI、BBF (Broad Band Forum)
- ・ ESTI M2M
- ・ ISO/IEC JTC1 WG7
- ・ M2MPP

国内の官民検討の場

ユビキタスネットワーキングフォーラム

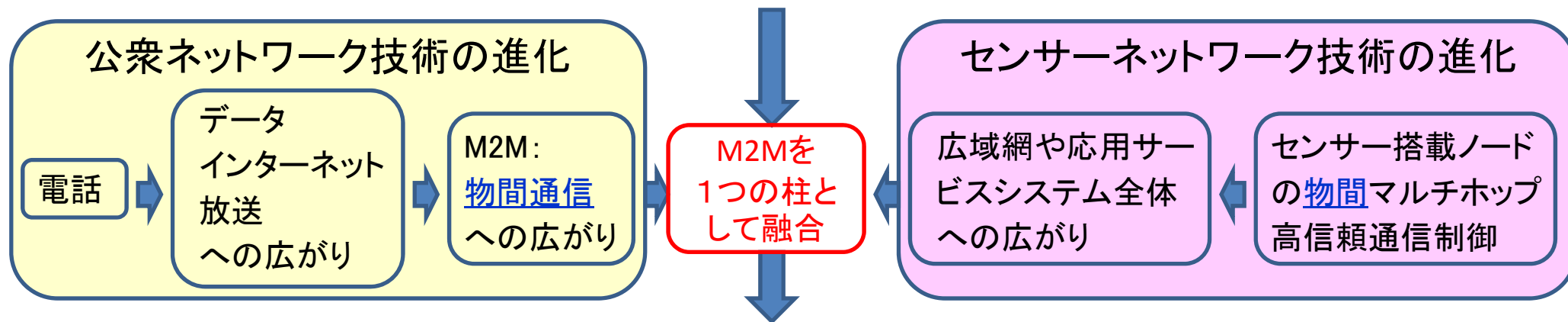
緊急性と必要性

緊急性と必要性

- ・ 大規模災害時に想定されるトラヒックとワイヤレスM2Mが将来想定するトラヒックとは、超高頻度であるところに共通性があり（広帯域・大容量ではない）、大規模災害時の要件を日本から発信し、確実に送り届けるワイヤレスM2Mの標準化を進めていくことで、災害に強い公衆ネットワークを実現できる。
- ・ また、被災国日本としては、安全保障の観点からグローバルに、より進化した製品・サービスを提供し国際競争力を強化できる。
- ・ M2M通信技術は、今後のスマート社会において重要な基盤となっていく。

要点

大震災を踏まえた「安全保障の国：日本」発の新要求条件



標準化項目

- ・災害時の変化する状況(その瞬間、直後、復旧期、周辺地域等)に応じた多様な通信ニーズに対して、短いメッセージ通信を優先する等の柔軟な優先制御により、現在の方式よりも輻輳を発生させずに通信を確保するネットワークと端末間のプロトコルの標準化(現在の発信規制の進化版)
- ・通常の数十倍の高頻度で発生するトラヒックを処理能力のボトルネックがなく分散する通信ノードが確実に送り届ける公衆ネットワーク方式の標準化(輻輳に強いネットワーク)

災害に強いネットワーク

国際競争力の向上

従来からのセンサーネットワークの特徴

社会や人のために、環境、人、物の情報をセンシングし、ネットワークと情報システムを使ってデータを集めて加工し、社会や人に有効な情報を提供するもの。

応用領域

● 医療・健康、防犯・セキュリティ、防災、農業、電力の見える化、等の多岐の分野に渡る。

標準化の状況

● センサーは多様であるが、ネットワーク方式は共通化が可能であり、相互接続性を確保すべく、無線通信、通信層・情報流通層のプロトコル、管理プロトコルの標準化が進められている。

従来センサーネットワークは、公衆ネットワークとは別のネットワークであり、センサーが接続される末端ネットワークというイメージが強かったが、M2Mでは一体化の動きがある。



センサーネットワーク標準化団体の例

- ・IEEE802.15.4g・・・無線マルチホップ
 - ・IETF MANET・・・無線マルチホップ
 - ・Zigbee Alliance・・・無線～プラットフォーム
 - ・HGI・・・ホームへの適用
 - ・BBF・・・センサーノード管理
 - ・**ETSI M2M・・・欧州の物間の通信**
 - ・ISO/IEC JTC1・・・機器標準
 - ・**M2MPP・・・グローバルな物間の通信**
- (M2M:Machine-to-Machine)

大規模災害時のネットワークの課題と今後の方向性

今回の震災において、数十倍のトラフィックにより**固定電話、携帯電話は輻輳や停電で使えない状況が発生**。一方、**ツイッター、P2P**等の通信手段は比較的活用できたと言われる。

このため様々な産業のビジネス継続や国民生活に支障をきたし、避難・復旧を統括する現場の行政機能も維持できず、**今後の情報社会のライフラインとしての期待**に応えられなかった。

今後の解決の方向性として以下を提案する。

- ネットワークの一部にリンク品質劣化やノードの輻輳があっても、重要なセンサーからの情報を**確実に送り届ける**ことが出来る、自律分散型の**高信頼性**に特徴がある**センサーネットワーク技術**を公衆ネットワーク技術と融合させ、災害時に人と人との強い絆を確認できる**災害に強い公衆ネットワーク**を構築する。

	従来の公衆ネットワーク技術 (今後のセンサーネットワーク技術を融合する過程で解決していける可能性がある。)	センサーネットワーク技術 (従来M2M通信専用の高信頼通信)
基本方式	・複雑な状態管理(コネクション管理、端末状態の管理)により 輻輳を発生しやすい	・ 自律分散型の経路制御、輻輳制御 により、輻輳を発生しにくい
電話や放送等トラフィックの扱い	リアルタイム＝低遅延時間を要求するトラフィックを高優先(先に転送)で扱う。	リアルタイムトラフィックの転送には向いていない 。遅延時間よりも確実にデータを送り届けることを優先
データトラフィックの扱い	優先度を低く扱う	DTN(Disruption Tolerant Network)技術 により 確実に送り届けることが可能
想定トラフィック	最繁忙時トラフィックを想定。 災害時は例外で、発信規制により重要通信のみを確保	分散する通信ノードに処理を分散させることにより、対応可能な想定トラフィックを高めることが容易

課題解決のための技術・標準化課題

技術(政策)課題	標準化(制度)課題
<p>【政策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模災害やテロに対する通信確保の指針の明確化 <ul style="list-style-type: none"> －重要通信・緊急通報以外のトラヒックの対応方針 －想定通信ニーズと優先通信モードの考え方 	<ul style="list-style-type: none"> ・法制度、技術基準、業界ガイドライン化等を検討 ・リスク、コスト(投資負担)の考え方の整理 <p>標準化中長期戦略を越えた大きな枠組みでコンセンサス作りが必要</p>
<p>【センサーネットワーク技術適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>災害時でも短いメッセージ通信を優先する等の方式により輻輳を発生させず通信を確保するプロトコル</u> ・<u>通常の数十倍の高頻度トラヒックをボトルネックなく分散する通信ノードが確実に送り届ける公衆ネットワーク方式</u> ・災害に強い無線メッシュ網技術の導入(基地局間、端末間) ・基地局や端末系電源の長時間確保の方策(太陽光発電、電力に応じた通信制限等) 	<p>日本発の仕様により有利な状況を構築。詳細実装技術は標準化せずに隠すことが競争力上重要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ← <u>相互接続が標準化課題</u> ← <u>要求条件までを標準化するのが適当</u> ← 相互接続などで必要な部分を標準化 ← 相互接続などで必要な部分を標準化
<p>【センサネットワーク以外の技術適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・衛星活用や代替基地局活用 ・事業者間の基地局相互活用 ・エリアメール等同報通信技術の積極活用 ・クラウドやタブレット端末を活用してビジネス・行政を継続するための技術 	<p>・災害時の通信については、日本は既に「Earthquake and Tsunami Warning System (ETWS)」を国際標準化した実績がある。</p> <p>クラウドは、GICTF(グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム)等におけるユースケースから検討開始可能と思われる</p>

短いメッセージを確実に送り届ける技術とは？

- ・前回会合(5/31)における安田構成員提出資料の参考資料1を用いて説明する。
- ・下図の赤枠のように、面積である総ネットワーク帯域を変えずに、多くの利用ユーザの通信を確保できるように、個々の通信の帯域を制限する方式である。
- ・総帯域は同じでも、接続処理を行うCPUの処理頻度が増加し、処理能力が不足すると輻輳が発生する。従って、輻輳に耐える公衆ネットワーク方式が技術開発および標準化の課題となる。

前回会合(5/31)における 安田構成員提出資料より

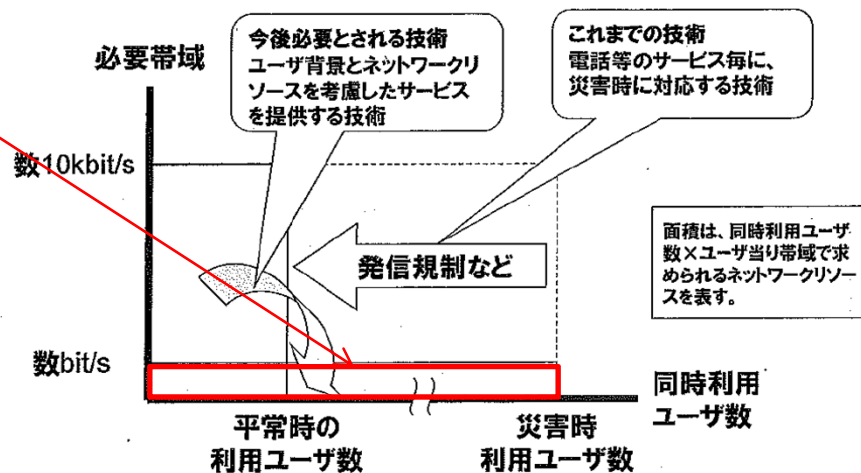
多くの利用ユーザの通信を確保できるように、
個々の通信の帯域を制限する。
例えば、広帯域な動画ダウンロードを制限する
ことで、安否確認メールを流れやすくする。

上記のために広帯域な情報がネットワークに入り込まないようにする輻輳制御プロトコルが**発信規制の進化版**。
また、センサーネットワーク系の自律分散制御やDTN技術を活用するのが**輻輳に強いネットワーク**

参考資料1

フレキシブルなネットワーク

- ▶ 平常時と災害時では、利用するユーザの背景が大きく異なり、通信サービスへ要求条件が変化する。平常時から利用するサービスの延長上で、ユーザの背景を考慮し、ネットワークリソースを有効に使って大多数ユーザのニーズを満たす通信サービスを実現する技術が望まれる。



技術開発・標準化と検討のステップ案

今回の目標：災害に強いネットワークへの変革

 ：国が関与する部分

社会的必要性の検証（広義の標準化（上流工程））：オープン化部分

本WG等

- ・産業の成長、国民の利益の戦略の確認
- ・特に、オープン/クローズ戦略の検証

ユースケースを実現するコンセンサ作りの場の確保

企業としては、過剰品質によりコスト高の製品を開発するリスクがあり、社会的インパクトが強い開発は、国民レベルのコンセンサを得て推進したい。

国の戦略検証
フォロー

技術開発による検証

産学によるオープン/クローズ 両部分
を含めたシステムのR&D

従来センサーネットワーク技術

従来公衆ネットワーク技術

必要技術のR&D（産学独自活動or NP）

- ・輻輳に強い技術
- ・ M 2 M 技術
- ・ その他技術（新世代等も含む）

産業化

開発スピードの競争状況下では、同時進行が必須

技術標準化

オープン化技術を標準化

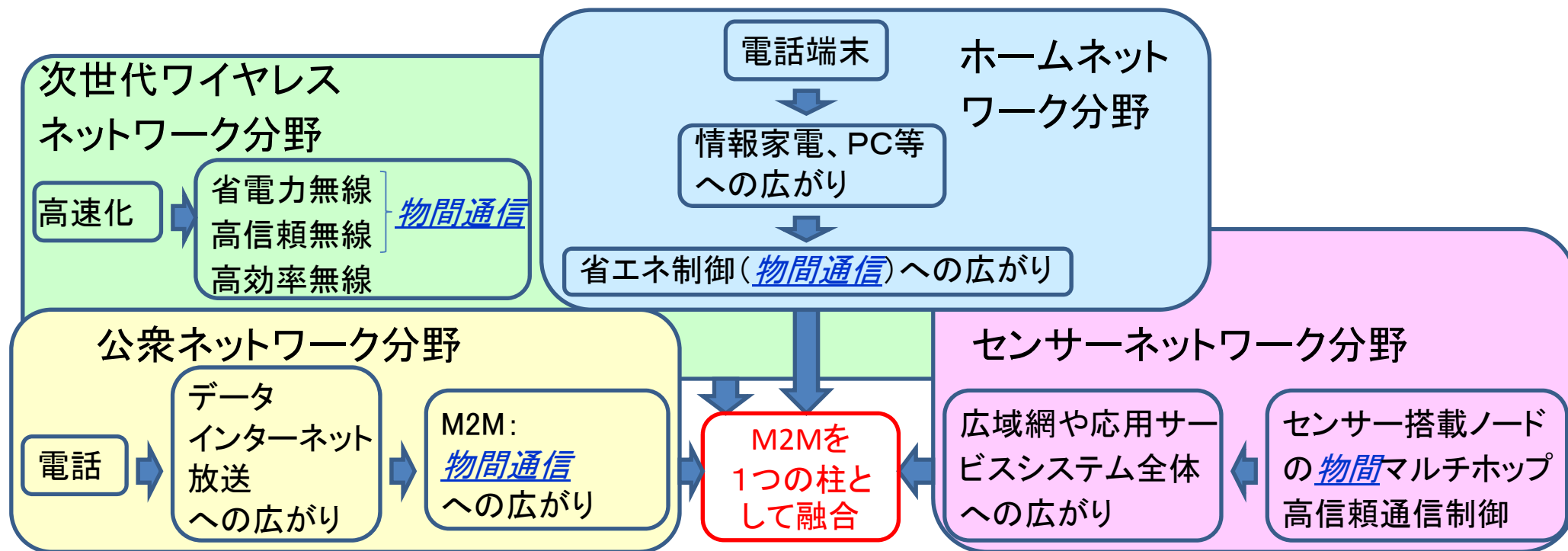
必要技術標準化（民間中心のグローバルな活動）

民間は、具体的な標準化作業

国には、①国の後押し、
②標準化の仲間国作り、
③標準化人材の育成を期待

時間軸

ご参考 M2M (物間通信) は他分野を含めた共通技術



M2Mが関係する技術レイヤと各分野の標準化注力ポイント

アプリ層	スマートグリッド	防災	e-Health	農業	
プラットフォーム層	セキュリティ・プライバシー	管理 (ID, 課金, 無線資源)			ホームネットワーク分野
ネットワーク層	経路制御	輻輳制御	品質制御		センサーネットワーク分野
物理層	無線		有線		次世代ワイヤレスネットワーク分野