

# IEEE国際標準化の活動の経験からみた 今後の標準化戦略

平成28年2月16日

京都大学大学院 情報学研究科 教授

IEEE Dyspan Standards Committee 議長

IEEE802.15.4g, 802.15.4m, 1900.4 副議長

TIA TR-51 副議長

原田博司

# 標準化とは

- 標準化とは

- ▶ 多くの会社により開発ができる共通仕様を定義することにより、商用品の価格の低廉化, 小型化が促進
- ▶ その結果, 大きな市場を構築し, 市場が大きくなることにより, さらに, その商用品を用いた関連事業, 異業種との協業も含めて市場が巨大化できる

- 標準化における“良い標準化”と“悪い標準化”

- ▶ 良い標準化

- ▷ “各企業がもつ知的財産をそれぞれが共有し, 最もよい特性が得られることができ, かつ参加した企業が適切な対価で知的財産を共有できる仕組みを有する”標準化

- ▶ 悪い標準化

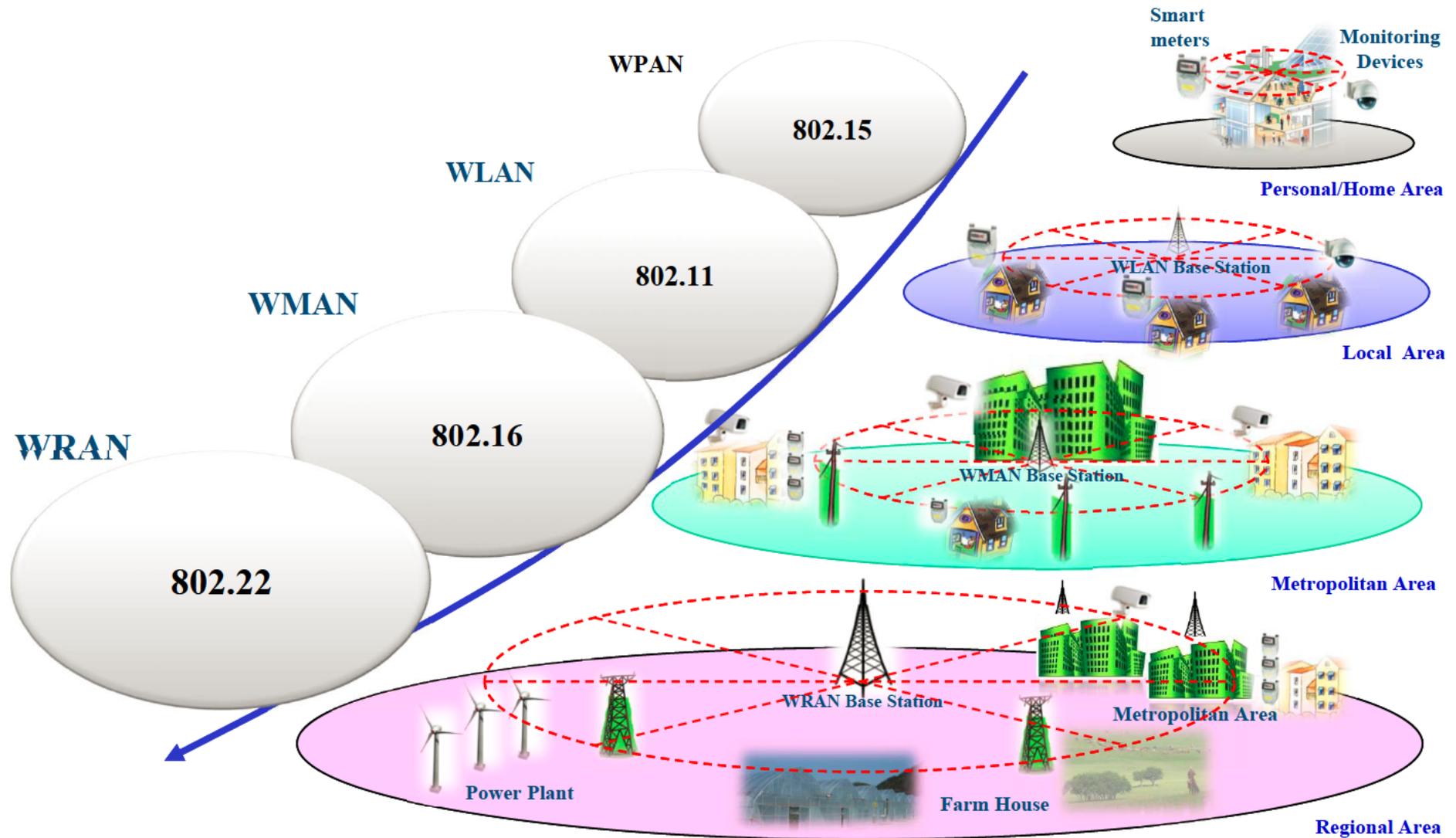
- ▷ “一社もしくは一国が独占してすべてを支配的に決めてしまい, 標準化された知的財産も特定のもののしか利益を得ることができない”標準化

- 目的

- ▶ できるだけ良い標準化を生むために, 筆者が経験したIEEE802/1900での15の標準化の例をもとにして, 標準化の意義・必要性, 各標準化の特徴, 標準化に採用されるための方策, 標準化参加の企業の評価基準についてまとめる



# IEEE802標準化



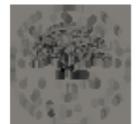
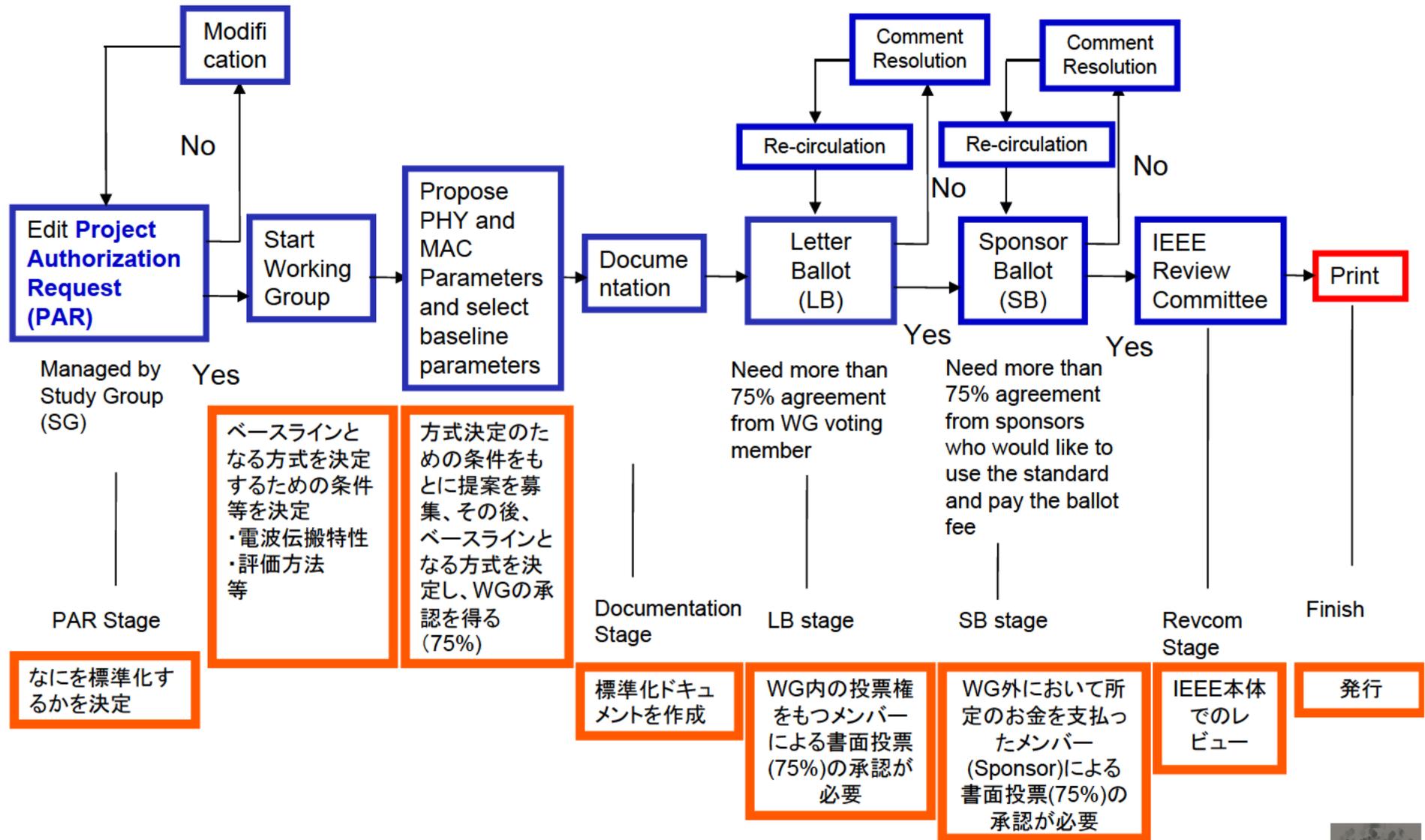
Ref. IEEE802.22-11/73r2をもとに修正



# 現在までの標準化のアクティビティ

標準化団体	グループ	プロジェクトの内容	講演者がマネージメントをしていたグループでついていた役職
(Sponsor IEEE Computer Society)	802.22	54MHzから862 MHzまでのVHF/UHF帯のTV用周波数における固定利用の可搬型端末と専門家によって設置された基地局とのpoint-to-multipoint型の無線地域ネットワーク(WRAN)を実現するための無線通信方式の標準化	Vice chair、Secretary
	802.22b	22の拡張、センサー等のモニタリングアプリケーションへの拡張に関する標準化	Chair、Secretary
	802.11af	TVホワイトスペース周波数帯における802.11の物理層およびMAC層に関する標準化	Vice chair、Secretary
	802.11ad	ミリ波周波数帯における802.11無線LANの物理層およびMAC層に関する標準化	
	802.15.3c	ミリ波周波数帯における802.15無線PANの物理層およびMAC層に関する標準化	Vice chair、Secretary、Technical Subeditor
	802.15.4g	スマートユーティリティネットワークを実現するためのIEEE802.15.4をベースにした物理層に関する標準化	Vice chair、Technical subeditor
	802.15.4e	各種アプリケーションに対応した802.15.4のMAC層の修正に関する標準化	
	802.15.4m	802.15.4システムを各国で定められているTVホワイトスペース周波数帯で運用できるようにするための物理層/MAC層に関する標準化	Vice chair、Technical subeditor
	802.16n	高信頼性のあるアプリケーションに対応させる802.16規格の修正に関する標準化	Technical subeditor
	802.19.1	異なる独立したTVBD (TV Band Device)ネットワーク及び異なるTVBDデバイス間の共存方式に関する標準化	Chair、Technical editor
IEEE Dyspan Standards Committee (1900.x) Sponsor chair	1900.7	1900.4および1900.6との接続性をもつホワイトスペース周波数帯における物理層/MAC層の標準化	Chair、Secretary
	1900.6	センシング情報の取得、交換等を行う際のインターフェース規格	Secretary
	1900.4 (entity)	ヘテロジニアス型ワイヤレスネットワークにおける無線リソースの最適化を実現するためにネットワーク側、端末側に具備する機能を標準化	Vice chair、Secretary
	1900.4a (entity)	1900.4規格をホワイトスペース周波数でもも利用できるようにした標準化	Vice chair、Secretary
	1900.4.1 (entity)	1900.4のネットワーク側、端末側機能間の通信インターフェース、プロトコルの規定	Vice chair、Secretary

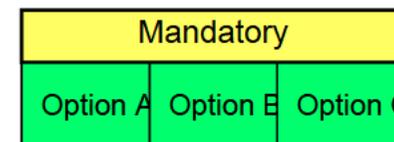
# IEEE委員会における標準化 標準化の手順



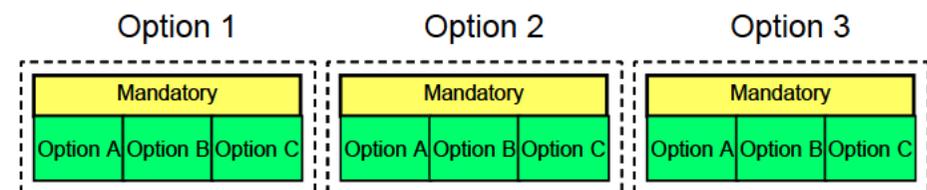
## IEEE委員会における標準化 ドキュメントのパターン

- **タイプA**
  - ▶ 強制(マンドトリ)規格部分をベースにして、それに足す形でいくつかのオプション部分がある(一番の理想)
- **タイプB**
  - ▶ その標準化の中に、複数のタイプAがあるというものである。それぞれの仕様の中に、マンドトリ部分と、オプション部分がある
- **タイプC**
  - ▶ 複数の大きなオプション群があり、その中もオプションのみで構成されているもの(これは非常に広がりがありをみせることは難しい)
- 各企業担当者はこのあたりを見極める必要がある。

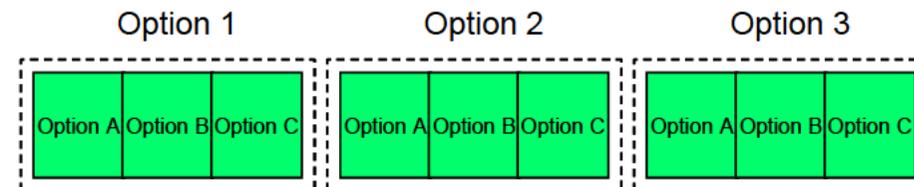
標準化ドキュメントに反映されたと発表しても強制規格なのかオプション規格なのか企業のマネージャはきちんと評価すべき。多くの標準化が早期終了のために各提案をオプション規格として標準化ドキュメントに入れている場合がある。



(a) タイプA



(b) タイプB



(c) タイプC



## 自分の技術提案が採用されるには

- “良い標準化になりそうな標準化”を選びましょう
  - ▶ 多くの興味がある、多くのチップベンダが興味があるもの
- 提案を行う。標準化への“参加”は技術提案を行うことである。
  - ▶ ウオッチだけではだめ
- きちんとプロジェクトチームを作って参加したほうがよいと思います。
  - ▶ シナリオをつくるべき
  - ▶ 人が多ければよいと言うわけではない
- 提案戦略を、SG時もしくはWGで審議がスタートをして、標準化技術提案募集が出る前に立てておく。
- パートナーとなる企業、自身の提案に賛同してもらえる企業をできるだけ早く、多く、日本国外から見つける。日本だけで固まってもグローバルスタンダードにならない
- SGから貢献をし、役職を手に入れる。また、技術貢献を多くし、WG内のメンバーから信用を得、役職につく。そして標準化のスケジュールを無理のないものに自分で制御する。
- 都度見直しをし、“良い標準化”“タイミングの悪い標準化”にならない傾向にあれば撤退も考える



# マーケットが出来る標準化とは？

1. 欧米の大手チップベンダーが対象標準化の主要提案者の中に複数入っていること
2. 標準化終了予定の3年後に“複数のチップベンダー”対象標準方式のチップを“商用レベル”“低価格”で開発できる予測を立てることができること
  - 3年後にできていないと次の標準化が開始され、興味がそちらの方向に向かってしまう。
3. WG/TG内が米国, 欧州, アジアがまんべんなく参加しているかを見極める。(特に企業からの参加)
  - 日本仕様だけ決めるものはあまり広がりを見せない。(なぜIEEEで日本だけでつかえる仕様をつくる必要性がある?)
4. 標準化終了後、規格認証、相互接続性仕様策定団体のサポートを得ることができること

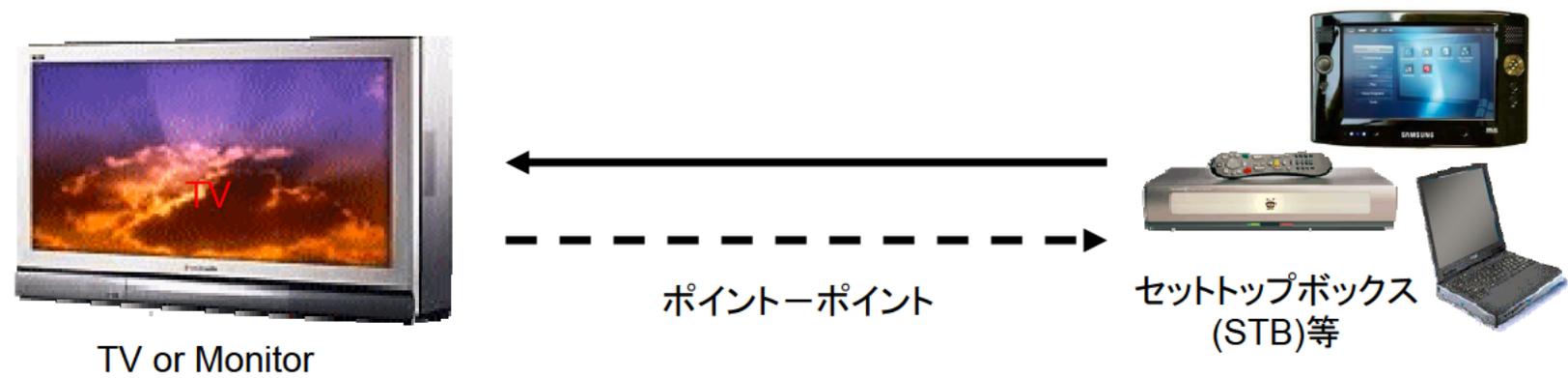


# 標準化ケーススタディ 1

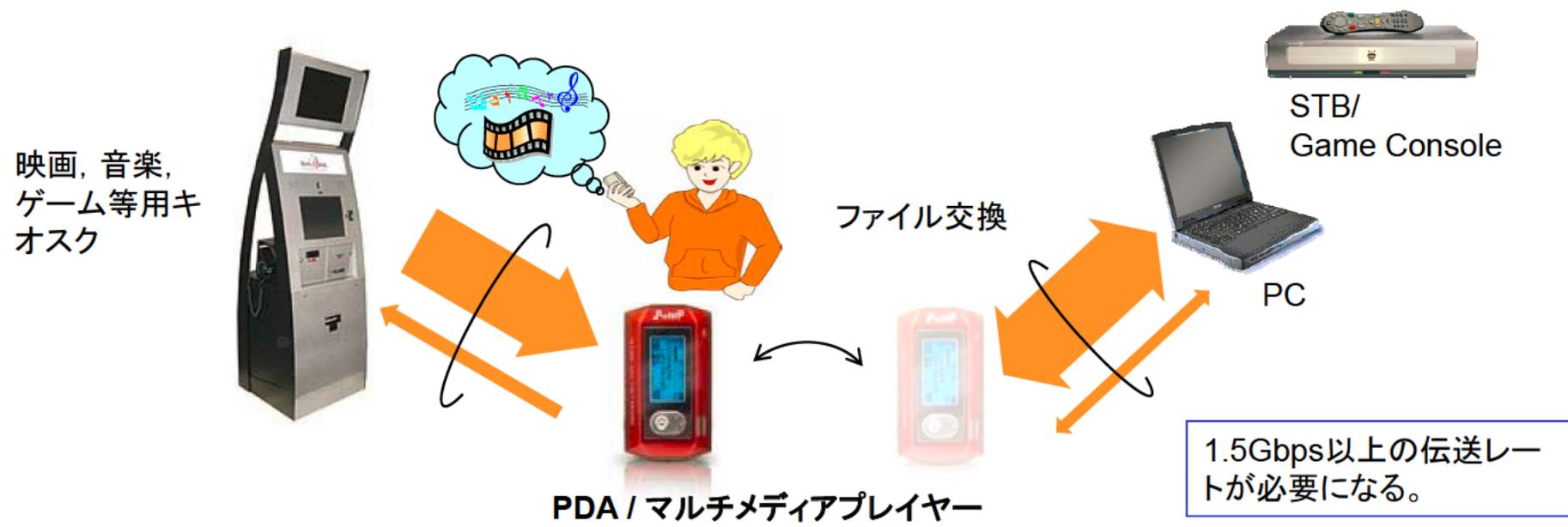
## IEEE802.15.3c

### (タイプB型,type B)

# ミリ波スーパーブロードバンド通信技術 利用モデル



(a) ポイント-ポイント型非圧縮映像伝送(UM1)

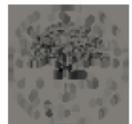


(b) キオスクファイルダウンロード(UM5)



## 標準化の経緯

- 2003年7月: ミリ波WPANのIG(Interest Group)が設立
- 2004年3月: ミリ波WPANのSG(Study Group)が設立
- 2005年3月: PARが承認
- 2005年5月: ミリ波WPANのTG(Task Group)が設立
- 2007年1月: 提案方式の募集開始
- 2007年5月: 提案方式の〆切 16社提案
- 2007年9月: 9社提案に集約
- 2007年11月: **2社提案に集約(日本NICT, Tensorcom, Sibeam)**  
Baseline方式の決定、ドキュメントの作成開始
- 2008年5月: ドラフトドキュメントの完成
- 2008年7月: 1回目レターバロット(WG内での承認)
- 2008年11月: 2回目のレターバロット
- 2008年1月: 3回目のレターバロット
- 2008年3月: レターバロット終了、スポンサーバロットへ
- 2009年9月: 標準化完全終了



# 標準化チェックシート(802.15.3c)

項番	評価基準	評価
1	欧米の大手チップベンダーが対象標準化の主要提案者の中に複数入っていること	ベンチャーチップ会社はあるが、大手のチップベンダーは提案者の中にはいない
2	標準化終了予定の3年後に“複数のチップベンダー”対象標準方式のチップを“商用レベル”“低価格”で開発できる予測を立てることができること	標準化終了時、商用レベルのチップは一切なし
3	WG/TG内が米国, 欧州, アジアがまんべんなく参加しているかを見極める。(特に企業からの参加)	参加している
4	標準化終了後、規格認証、相互接続性仕様策定団体のサポートを得ることができること	サポート団体はなし、Wireless HDという団体はあるが、チップベンダー主体のアライアンスなので総合接続性はなし

標準化は日本主導で終了したが、商用レベルの調達のタイミングが合わずビジネス展開ができなかった。その後IEEE802.11adという新しい標準化が立ち上がり、標準化が再スタート、現在商用にむけた検討が進められている



# 標準化ケーススタディ 2

## IEEE802.15.4g

(タイプB型,type B)

# スマートユーティリティネットワークの標準化 IEEE802.15.4g/4e

## IEEE802.15.4

- 低消費電力・低伝送速度のサービスを提供するための物理層及びMAC層の標準化を行った標準化グループ
- 策定された標準規格は、868MHz、902MHz、及び2.4GHz帯を用いて、それぞれ20kbps、40kbps、及び250kbpsまでの伝送速度を実現する物理層仕様と、PANと呼ばれる無線機群を形成し、TDMAあるいはCSMAによるアクセス制御を行うMAC層仕様を規定している。

## IEEE802.15.4g

- SUN実現のために、既存のIEEE 802.15.4の物理層仕様をスマートメータ用途に変更仕様を策定しているグループ。主な変更点として、国内スマートメータ用割当ての追加のほか、変調方式の追加、周波数帯の拡張、フレームフォーマットの変更、誤り訂正等が収録。
- 主要参加企業は30社以上

## IEEE802.15.4e

- 標IEEE 802.15.4の物理層仕様の変更に伴い、必要となるMAC層仕様の変更を策定しているグループ。IEEE 802.15.4gに関連するMAC層変更点として、間欠型省電力通信動作の詳細規定等が収録

周波数(日本)	920 MHz帯
送信電力	20mW
主要変調方式	2GFSK
伝送速度	50kbps、100kbps、200kbps
最大データ長	2047octets
通信距離	約500m



IEEE STANDARDS ASSOCIATION IEEE

IEEE Standard for  
Local and metropolitan area networks—

Part 15.4: Low-Rate Wireless Personal Area  
Networks (LR-WPANs)

Amendment 3: Physical Layer (PHY) Specifications for Low-  
Data-Rate, Wireless, Smart Metering Utility Networks

IEEE Computer Society

Sponsored by the  
LAN/MAN Standards Committee

IEEE  
3 Park Avenue  
New York, NY 10016-5997  
USA  
27 April 2012

IEEE Std 802.15.4g™ 2012  
Amendment to  
IEEE Std 802.15.4™ 2011

**Philip E. Beecher, Task Group 4g Chair**

**Hiroshi Harada, Task Group 4g Co-vice Chair**

Clinton C. Powell, Task Group 4g Co-vice Chair

Monique B. Brown, Task Group 4g Co-editor

Kuor-Hsin Chang, Task Group 4g Co-editor

Stephen P. Pope, Task Group 4g Secretary

**Jana van Greunen, Task Group 4g Secretary (past)**

**Chin-Sean Sum, Coexistence Assurance Contributing Editor**

Alina Liru Lu, Task Group 4g Assistant Secretary

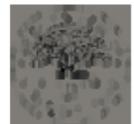
Benjamin A. Rolfe, Task Group 4g Assistant Secretary

Kunal Shah, Task Group 4g Assistant Secretary

# 標準化チェックシート (802.15.4g)

項番	評価基準	評価
1	欧米の大手チップベンダーが対象標準化の主要提案者の中に複数入っていること	参加している。(ADI、TI、Silab) +、Lapis (日本)
2	標準化終了予定の3年後に“複数のチップベンダー”が対象標準方式のチップを“商用レベル”“低価格”で開発できる予測を立てることができること	標準化終了時、商用レベルのチップは4社程度開発済み
3	WG/TG内が米国, 欧州, アジアがまんべんなく参加しているかを見極める。(特に企業からの参加)	参加している
4	標準化終了後、規格認証、相互接続性仕様策定団体のサポートを得ることができること	Wi-SUNアライアンスがサポート

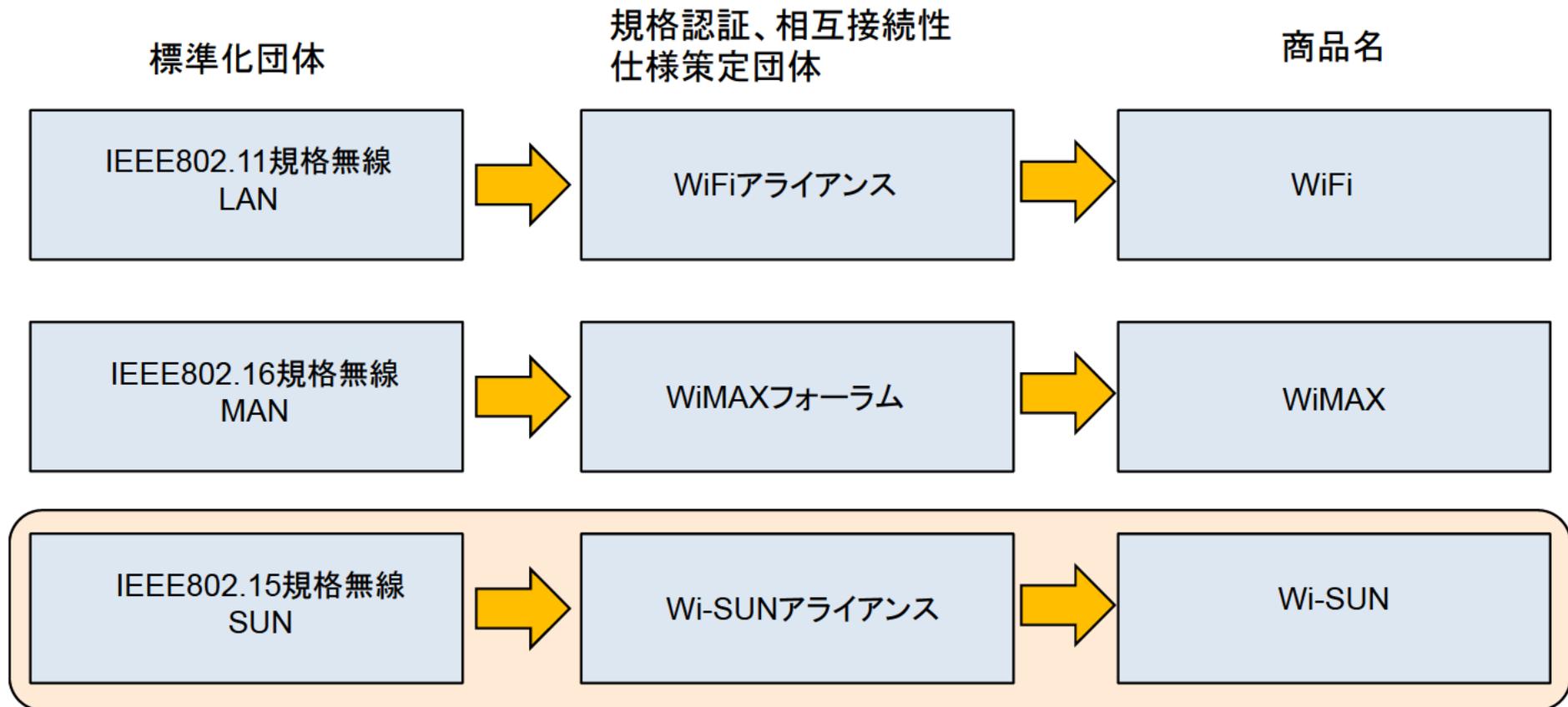
チェックシートはすべてあてはまっている。標準化終了後すぐにビジネスが可能  
⇒ 良い標準化



# 標準化成果をどのようにビジネスにしていくのか アライアンスの存在



米国IEEEで標準化されたシステムはそれ自身で普及することは非常に困難です。理由は標準化資料の中にはオプション規格が多く、どの仕様を実際の無線機に入れていいのかわからないためです。メーカー間での相互接続性のある仕様になるよう、また、IP通信を可能にするため等、さらなる仕様追加が必要です。また普及促進をする団体が必要です。それが「アライアンス」です



## IEEE802.15.4g/4e規格をベースにメーカー間の相互接続可能な規格を策定する「Wi-SUNアライアンス」を創設

ICT産業の国際競争力強化および先端技術の社会還元のため、業界中心の団体「Wi-SUNアライアンス」を立ち上げ、産業界と連携しながら普及促進に取り組んでいます。このアライアンスでは各種利用モデルに応じたメーカー間の相互接続性を保つことができる仕様、試験方式の策定を行います。

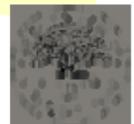
### □ Wi-SUN Allianceとは

- IEEE 802.15.4g 規格を利用する無線機の認証とメーカー間の相互接続性を行う国際的な規格認証団体。無線機の相互互換性を担保して市場拡大
- IEEE802.15.4g の仕様策定を行っていたメンバーが中心となり、2012年1月に設立。NICTは創立メンバーであり、現在、理事会企業および理事会共同議長として寄与
- 参加団体は国内外を問わず増え続けており、メンバー数は90社以上



### □ 現在までの主な活動実績

- 東京電力スマートメータ用公知推奨無線通信規格として選定
- 東京ガスメータ用無線機の相互接続性規格策定を受託
- ECHONET Lite 向け、ホームネットワーク通信インターフェースを定める情報通信技術委員会（TTC）標準「JJ-300.10」にWi-SUN規格が採用
- 各チップベンダーはすでにチップ開発および開発に着手



# 宅内エネルギー管理システムアプリケーション用標準通信プロトコル 「ECHONET Lite」に対応した「Wi-SUN Profile for ECHONET Lite」

- Wi-SUNアライアンスでは第1-5層およびECHONET Liteアプリケーションに対するインターフェースを規定
- 255byte以下のデータ伝送
- IPv6及びUDPのheader compressionを採用(6LOWPAN)
- Single hopネットワークに対応
- Wi-SUN Profile for ECHOENT Liteは英語版のみ
- 日本語版はTTC JJ300.10 方式Aおよび方式Bに記載
- 仕様書および規格認証試験、相互接続性試験ドキュメントが発行

第5~7層	アプリケーション部	[ECHONET Lite]
第4-5層	Wi-SUN インタフェース部	Wi-SUN トラnsポート層 セキュリティ [PANA]
		Wi-SUN トラnsポート層 プロファイル [TCP, UDP]
		Wi-SUN ネットワーク層 プロファイル [IPv6, ICMPv6]
		Wi-SUN アダプテーション層 プロファイル [6LoWPAN]
第3層		
第2層	Wi-SUN MAC 部	Wi-SUN MAC層 プロファイル [IEEE 802.15.4/4e]
第1層	Wi-SUN 物理層部	Wi-SUN 物理層 プロファイル [IEEE 802.15.4g (920 MHz)]



すべての電力会社でWi-SUNシステムが採用されました

4. スマートメーターBルートの通信方法選定

スマートメーター設置者は、本ガイドラインで定める公知で標準的な通信方式※1より、適切な※2通信方式を選択、その選定結果をお客様（需要家）へ知らせる。

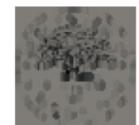
※1：平成25年5月のスマートハウス・ビル標準・事業促進検討会にて決定した「HEMSにおける公知な標準メディアプロトコルスタックの基本図」を参照

※2：「【参考】HEMSの普及に向けた関係事業者の対応について」【平成25年5月8日 HEMS-TF決定事項】を参照

各電力事業者の選定した通信方式（平成26年9月時点）

	主方式	補完方式
北海道電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
東北電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
東京電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
中部電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
北陸電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
関西電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
中国電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
四国電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
九州電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)
沖縄電力	920MHz帯無線 (Wi-SUN方式 (IP))	PLC (G3-PLC方式)

※各電力事業者は原則「主方式」での設置を検討、環境条件等により設置が困難である場合に「補完方式」を選択。



# まとめ

- 現在、IEEE802において標準化に参加し、標準化を作り上げることは日本企業にとって大きなハードルではなくなっている
  - ▶ 2008年まで: 標準化の参加のハードルを下げるフェーズ(積極参加)
  - ▶ 2006-2013年: 標準化のリーダーシップになることのハードルを下げるフェーズ
  - ▶ 2014年以降: 標準化のリーダーシップになるのは普通になりまえ次のフェーズを考える段階(本当にビジネスのできる標準化に)
- 標準化を意味なく、戦略なく山のようにつくるのでは、**時間とお金の無駄**
  - ▶ 標準化のリーダーシップ(議長、副議長、セクレタリ)になることは非常に喜ばしいことであるが、標準化後の戦略も考えて就任、運営すべきである
  - ▶ 場合によっては早期の撤退を考えるべき
  - ▶ 国のお金を使って標準化に参加する場合、**その後厳しい評価を行い、無駄標準であるかの確認をきちんと行うべき**
- 「本当にマーケットを作ることができる標準化」を作ることが重要
  - ▶ 標準化は一本に絞らない“不確定要素の多いもの”になりつつある
  - ▶ アライアンスをきちんと立ち上げアライアンスと協調してマーケットを形成する必要あり

