

# IEEE802.15.4gの標準化動向

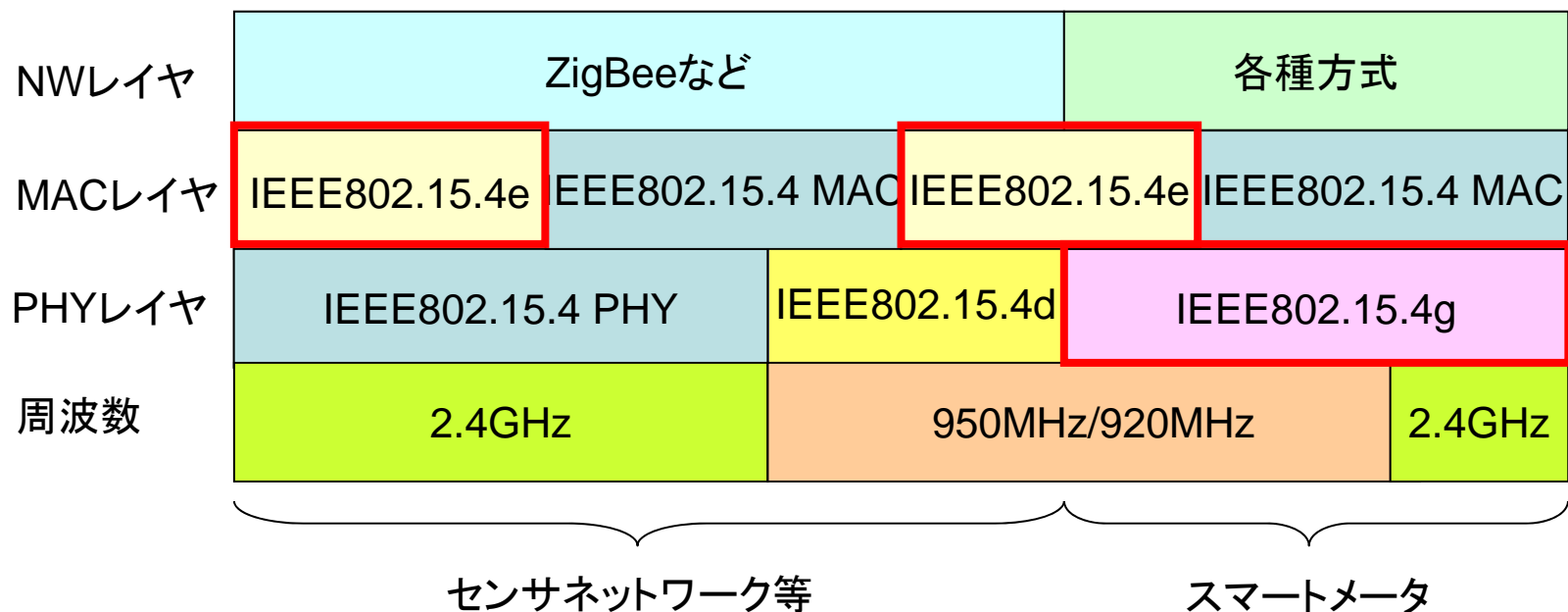
ユビキタスネットワーキングフォーラム  
電子タグ高度利活用部会 無線通信専門委員会  
UHF帯電子タグシステム標準化WG

2011年3月8日

沖電気工業株式会社

## はじめに

- スマートメータ間通信のPHY修正規格として、サブギガバンドを対象として審議が進められているIEEE802.15.4gを紹介する。
- 並行して審議が進められているMAC修正規格IEEE802.15.4eも合わせて紹介する。



## IEEE802.15.4gの標準化動向

- 米国NIST\*からの要請で審議が開始され、**2011年12月**に標準化完了の予定
- **SUN\*\***用に**MR\*\*\*-FSK, MR-O-QPSK, MR-OFDM**の3種類の変調方式が規定される予定

\*NIST: National Institute of Standards and Technology

\*\*SUN: Smart Utility Network

\*\*\*MR: Multi-rate and multi-regional

### ■ 目的

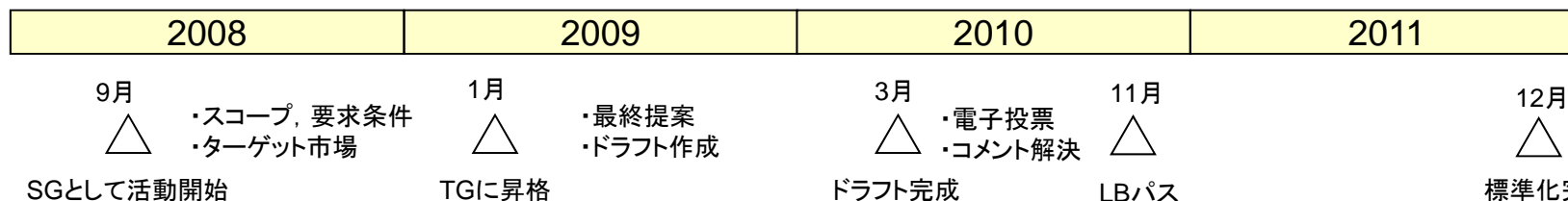
- 低速無線を**スマートユーティリティネットワーク(SUN)**へ適用するため、既存のIEEE802.15.4のPHY, MACを修正 (スマートメータ間通信の無線方式の実現)

### ■ 概要

- 周波数: 400MHz ~ 1GHz, 2.4GHz帯
- データレート: 5kbps ~ 800kbps
- PHYフレームサイズの拡張: 2048オクテット (従来のIEEE802.15.4は128オクテット)  
⇒ Etherフレーム / IPパケットを考慮
- 屋外スマートメータ環境下でのリンクマージンの最適化  
⇒ 1ホップで数kmの到達距離を目指した変調方式の採用

### ■ スケジュール

SG: Study Group  
TG: Task Group  
LB: Letter Ballot



## (参考) IEEE802.15.4gで規定される予定の周波数帯

■ サブギガバンドが主な対象であり、日本では現950MHz帯\*が規定される予定

\*920MHz帯への周波数移行に際して、修正提案を行なう必要がある

周波数	対象地域
450-470MHz	米国 (FCC Part 90)
470-510MHz	中国
779-787MHz	中国
863-870MHz	欧州
896-901MHz	米国 (FCC Part 90)
901-902MHz	米国 (FCC Part 24)
902-928MHz	米国
917-923.5MHz	韓国
928-960MHz	米国
950-958MHz	日本
1427-1518MHz	米国, カナダ
2.4-2.4835GHz	Worldwide (ISM)

## (参考) IEEE802.15.4gの各変調方式のビットレートとチャネル幅(1/3)

周波数	変調方式	ビットレート	チャネル幅	チャネル数	対象地域
450-470MHz	Filtered 2FSK	4.8kbps	12.5kHz	1599/1597	米国
	Filtered 4FSK	9.6kbps	12.5kHz	1599/1597	
470-510MHz	Filtered 2FSK	50kbps	200kHz	199	中国
		100kbps	400kHz	99	
	Filtered 4FSK	200kbps	400kHz	99	
	OFDM Option4	50-300kbps	200kHz	199	
	OFDM Option3	50-600kbps	400kHz	99	
	OFDM Option2	50-800kbps	800kHz	49	
	OFDM Option1	100-800kbps	1200kHz	32	
O-QPSK	6.25-50kbps	400kHz	99		
779-787MHz	Filtered 2FSK	50kbps	200kHz	39	中国
		100kbps	400kHz	19	
	Filtered 4FSK	200kbps	400kHz	19	
	O-QPSK	31.25-500kbps	2MHz	4	
863-870MHz	Filtered 2FSK	50kbps	200kHz	34	欧州
		100kbps	400kHz	17	
	Filtered 4FSK	200kbps	400kHz	17	
	OFDM Option4	50-300kbps	200kHz	34	
	OFDM Option3	50-600kbps	400kHz	17	
	OFDM Option2	50-800kbps	800kHz	8	
	OFDM Option1	100-800kbps	1200kHz	5	
	O-QPSK(868-870)	6.25-50kbps	-	3	

## (参考) IEEE802.15.4gのビットレートとチャネル幅(2/3)

周波数	変調方式	ビットレート	チャネル幅	チャネル数	対象地域
896-901MHz	Filtered 2FSK	10kbps	25kHz	199	米国
		20kbps	25kHz	197	
		40kbps	25kHz	193	
901-902MHz	Filtered 2FSK	10kbps	25kHz	39	米国
		20kbps	25kHz	37	
		40kbps	25kHz	33	
902-928MHz	Filtered 2FSK	50kbps	200kHz	129	米国
		150kbps	400kHz	64	
	Filtered 4FSK	200kbps	400kHz	64	
		OFDM Option4	50-300kbps	200kHz	
	OFDM Option3	50-600kbps	400kHz	64	
	OFDM Option2	50-800kbps	800kHz	31	
	OFDM Option1	100-800kbps	1200kHz	20	
O-QPSK	31.25-500kbps	2MHz	12		
917-923.5MHz	Filtered 2FSK	50kbps	200kHz	32	韓国
		150kbps	400kHz	16	
	Filtered 4FSK	200kbps	400kHz	16	
		OFDM Option4	50-300kbps	200kHz	
	OFDM Option3	50-600kbps	400kHz	16	
	OFDM Option2	50-800kbps	800kHz	8	
	OFDM Option1	100-800kbps	1200kHz	5	
	O-QPSK	31.25-500kbps	2MHz	3	

## (参考) IEEE802.15.4gのビットレートとチャネル幅(3/3)

周波数	変調方式	ビットレート	チャネル幅	チャネル数	対象地域
928-960MHz	Filtered 2FSK	10kbps 20kbps 40kbps	25kHz 25kHz 25kHz	1279 1277 1273	米国
950-958MHz	Filtered 2FSK  Filtered 4FSK OFDM Option4 OFDM Option3 OFDM Option2 OFDM Option1 O-QPSK	50kbps 100kbps 200kbps 400kbps 50-300kbps 50-600kbps 50-800kbps 100-800kbps 6.25-50kbps	200kHz 400kHz 600kHz 600kHz 200kHz 400kHz 800kHz 1200kHz 400kHz	33 16 11 11 33 16 8 5 16	日本
1427-1518MHz	Filtered 2FSK	10kbps 20kbps 40kbps	25kHz 25kHz 25kHz	3639 3637 3633	米国, カナダ
2.4-2.4835GHz	Filtered 2FSK  OFDM Option4 OFDM Option3 OFDM Option2 OFDM Option1 O-QPSK	50kbps 150kbps 200kbps 50-300kbps 50-600kbps 50-800kbps 100-800kbps 31.25-500kbps	200kHz 400kHz 400kHz 200kHz 400kHz 800kHz 1200kHz 5MHz	416 207 207 416 207 97 64 16	Worldwide (ISM)

## (参考) IEEE802.15.4eの標準化動向

- ◆ 産業用途向けにMACの修正が審議されて、**2012年12月**に標準化完了の予定
- ◆ 高信頼、省電力、低遅延等の機能が強化される予定

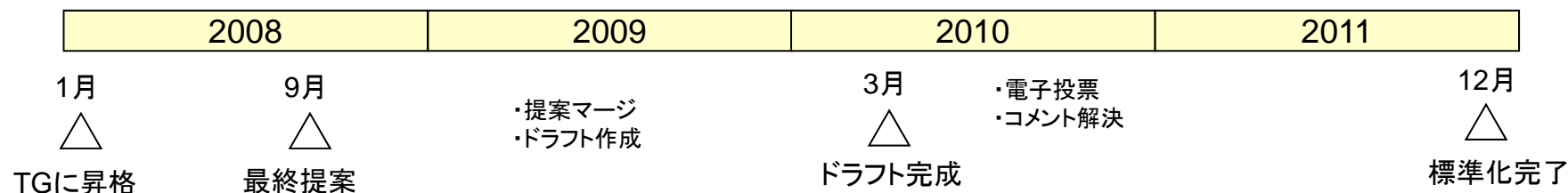
### ■ 目的

- 産業用途のセンサネットワーク向けにIEEE802.15.4のMAC機能を拡張
- TG4g(SUN)で必要な機能も規定

### ■ スコープ

- TDMA、チャンネルホッピング、GTS拡張による高信頼化
- アクセス制御の高度化、省電力化
- エンド端末間通信の低遅延化

### ■ スケジュール



SG: Study Group  
TG: Task Group