

IEEE802.22 802におけるWireless IoTに 資する標準化推進と動向の調査研究

2022年3月4日

室蘭工業大学

北沢 祥一

Agenda

- 調査概要
- 今年度の成果サマリ
- IEEE802について
 - IEEE-SA
 - IEEE 802
- IEEE 802Working Groupの概要
 - 802.11WG
 - 802.15WG
 - 802.19WG
- 今後の予定とまとめ

※ 本講演内容は個人の見解によるもので、IEEE-SAやIEEE802の公式な見解ではありません

調査の概要

調査機関: IEEE802.15 Working Group(WG)及び802.19 WG

調査対象とその重要性: WirelessIoTに使用する無線システムの標準化動向。

調査の技術分野: Wireless IoTにむけた周波数有効利用および無線共存

調査者名: 北沢 祥一

出席した会合:

Session	Type	開催時期
187	Interim	May 10-19
188	Plenary	July 12-22
189	Interim	September 13-21
190	Plenary	November 8-17
191	Interim	January 17-26

今年度の成果サマリ

IEEE 802.19WG

- Sub-GHz帯におけるIEEE 802.11ahとIEEE 802.15.4gの無線システムの共存を議論するIEEE 802.19 TG3の成果は、「IEEE Standard 802.19.3-2021 – IEEE Recommended Practice for Local and Metropolitan Area Networks–Part 19: Coexistence Methods for IEEE 802.11 and IEEE 802.15.4 Based Systems Operating in the Sub-1 GHz Frequency Bands」として2021年4月に発行
- これに関連してIEEE802のAwardでCertificate of Appreciation授与された。

IEEE 802.15WG

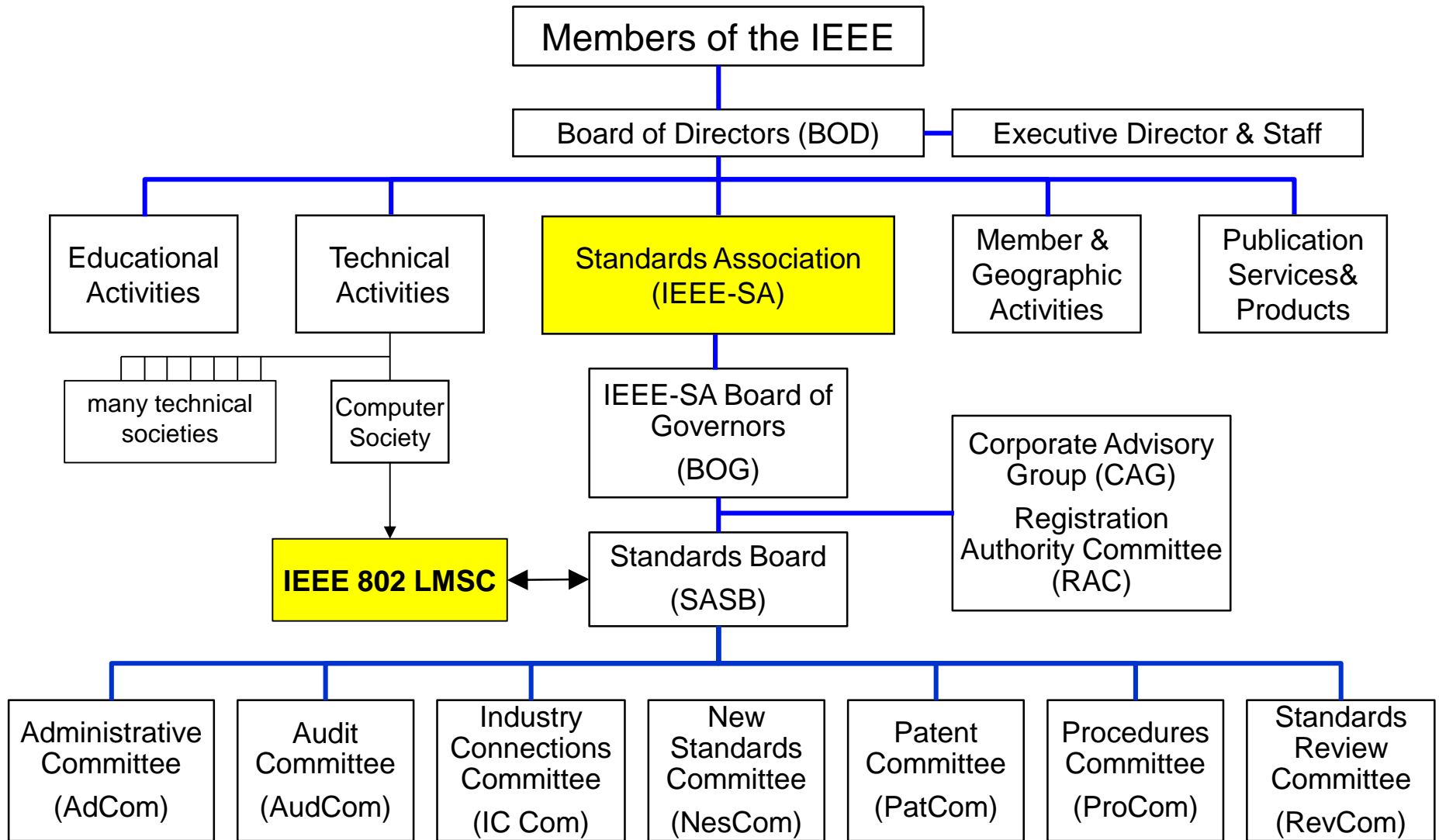
- IEEE 802.15.4-2020の作業も終わり、委員としての活動はないため、各グループの動向を調査した。
- ミリ波、テラヘルツ波帯での規格を決めるSG3maやSC THzの会議にも参加し、Motionの際のSecondとしてMotionの採決に寄与した。

IEEE802について

IEEE 802 LMSC

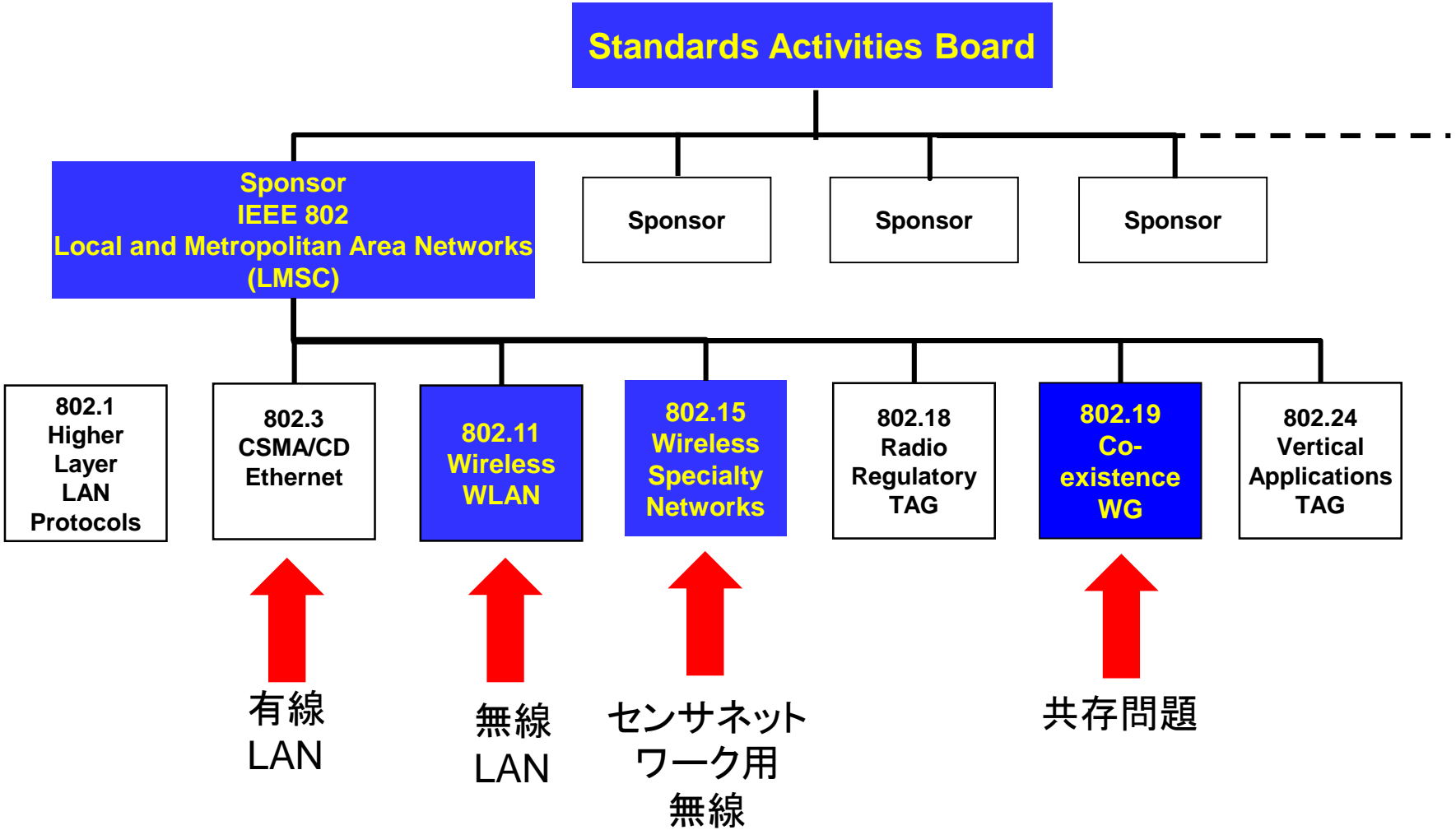
- IEEE(The Institute of Electrical and Electronic Engineers)の標準化部門のIEEE Standard Association (SA)傘下でありLocal/Metropolitanネットワークの標準化策定を目的として設立
- 正式名称は IEEE Project 802, LAN/MAN Standards Committee(P802 LMSC)

IEEE Organization



Structure of IEEE802 LMSC

IEEE SAでLocal/Metropolitanネットワークの標準化を策定



Working Group

WG	担当分野
802.1	Bridging and Architecture
802.3	Ethernet
802.11	Wireless LAN (WLAN)
802.15	Wireless Specialty Networks (WSN)
802.18	Radio Regulatory TAG
802.19	Coexistence
802.24	Vertical Applications TAG

IEEE802 会議

3月、7月、11月にPlenary会議、1月、5月、9月にInterim会議

Session	Type	開催時期
187	Interim	May 10-19
188	Plenary	July 12-22
189	Interim	September 13-21
190	Plenary	November 8-17
191	Interim	January 17-26

現在の会議

オンラインとなりアメリカ東海岸時間で開催

EST	PST	Wednesday 12-Jan	Friday 14-Jan	Tuesday 18-Jan	Wednesday 19-Jan	Thursday 20-Jan	Friday 21-Jan	UTC	Sunday 23-Jan	Monday 24-Jan	Tuesday 25-Jan	Wednesday 26-Jan	JST	
5:00	2:00							10:00					19:00	
6:00	3:00							11:00					20:00	
7:00	4:00				TG13	AM0	TG13	AM0	TG3ma	AM0			21:00	
8:00	5:00							12:00		TG13	TG3ma	TG13	AM0	22:00
9:00	6:00							13:00						23:00
10:00	7:00							14:00		TG7a	TG4ab	TG7a	TG6a	0:00
11:00	8:00	802.15 CAC	802 Wireless Opening					15:00						
								16:00		AM2	AM2	SC IETF		1:00
12:00	9:00							17:00						2:00
13:00	10:00							18:00		TG15	PM1	TG4ab	PM1	3:00
14:00	11:00							19:00						4:00
15:00	12:00							20:00		TG14	TG16t	TG4cor1	PM2	5:00
16:00	13:00							21:00						6:00
17:00	14:00							22:00		TG4ab	EV1	EV1	EV1	7:00
18:00	15:00							23:00						8:00
19:00	16:00							0:00		EV2	EV2	EV2	EV2	9:00
20:00	17:00							1:00						10:00
21:00	18:00							2:00						11:00
22:00	19:00							3:00						12:00
23:00	20:00							4:00						13:00

802.15WGの2022年1月会合のスケジュール

Plenary会議のスケジュール例 (F2F)

- 会期中は午前2スロット、午後2スロットのミーティング
 - Evening Sessionも場合より開催

802.11 Agenda R6		Hilton Waikoloa, Kona, HI, USA																										
		November 10-15, 2019																										
		The graphic below describes this session of the IEEE P802.11 Working Group																										
TIME	Sunday	Monday 2019-11-11					Tuesday 2019-11-12					Wednesday 2019-11-13					Thursday 2019-11-14					Friday 2019-11-15						
07:00-08:00		Editors' Meeting																										
08:00-08:30		BE	BE	AZ	BB			WNG/BE	AX	BA					AX	BA	AY	BB	ARC			BE	BD	AZ		RCM TIG	.18	802.11 Working Group Closing Plenary
08:30-09:00																												
09:00-09:30																												
09:30-10:00																												
10:00-10:30		Break					Break					Break					Break											
10:30-11:00		802.11 Working Group Opening Plenary					AX	AANI	AY	BC	PAR	.18	802.11 Working Group Mid-Week Plenary					AX	SENS	BD	BA	PAR	19S1G					
11:00-11:30																												
11:30-12:00																												
12:00-12:30		Lunch Break					Lunch Break					Lunch Break					Lunch Break											
12:30-13:00																												
13:00-13:30		BE	BA	NM	BB	MD	.19	BE	BE	AZ	BB	RCM TIG	JTC1 19S1G	AX	BD	BD	Coex	BC			BE		AZ	Coex	RCM TIG	.24		
13:30-14:00		Break					Break					Break					Break											
14:00-14:30																												
14:30-15:00																												
15:00-15:30		Break					Break					Break					Break											
15:30-16:00																												
16:00-16:30	Wireless Chairs Meeting	AX	SENS	AZ	BC	PAR	.19	AX	BD	AZ	SENS	ARC	.24	BE	BE	BA	BB	AZ	.24	AX	BA	AZ	BC		.19			
16:30-17:00		Dinner Break/Tutorial(s)					Dinner Break					Dinner Break					Dinner Break											
17:00-17:30																												
17:30-18:00																												
18:00-18:30																												
18:30-19:00	CAC																											
19:00-19:30																												
19:30-20:00																												
20:00-20:30		BE	BE					BE	BE				RCM TIG	Nend ica	Social					CAC								
20:30-21:00																												
21:00-21:30																												
21:30-22:00																												
22:00-22:30																												

Regular Session Hours

Extra Attendance Credit is given for:
 Sunday CAC
 Monday morning (if meeting as an ad-hoc)
 Monday evening *
 Tuesday Editors' Tuesday evening *
 Thursday CAC

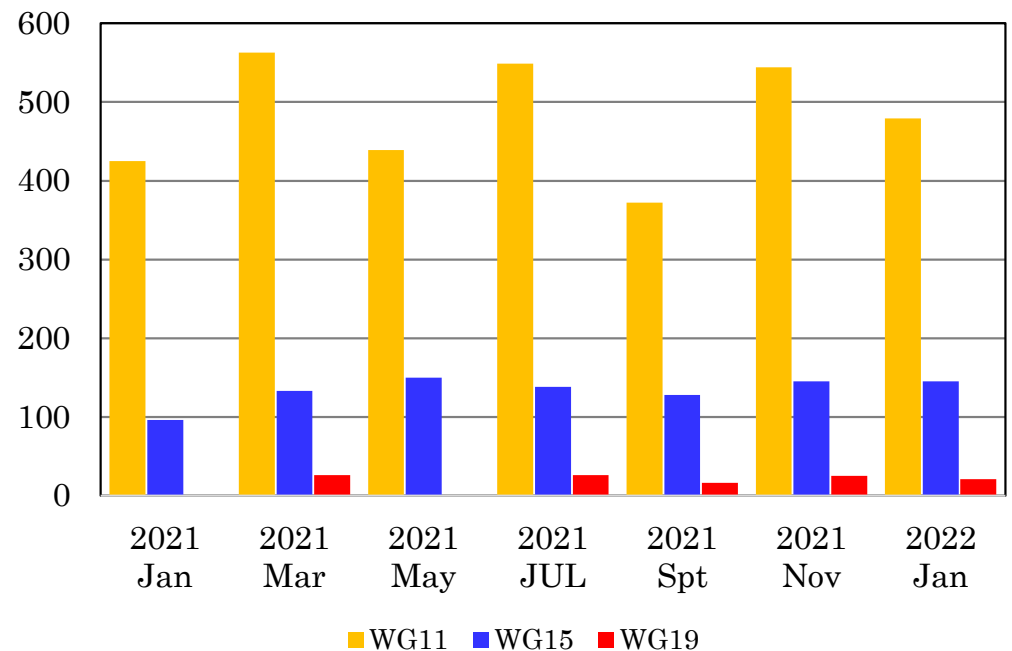
** Any meetings marked thus are subject to confirmation based on

WG Agenda November 2019, IEEE 802.11-19-1736r6

Virtual会議への参加者推移

Electronicになり参加者は増加

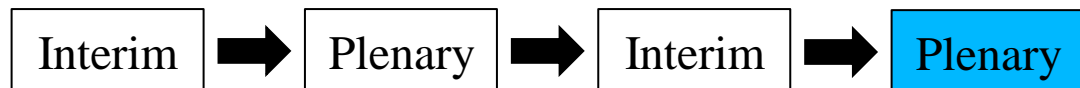
Session	WG11	WG15	WG19
2021 Jan	425	96	--
2021 Mar	563	133	26
2021 May	439	150	--
2021 Jul	549	138	26
2021 Spt	372	128	16
2021 Nov	544	145	25
2022 Jan	479	145	22
Voter数	485	129	51



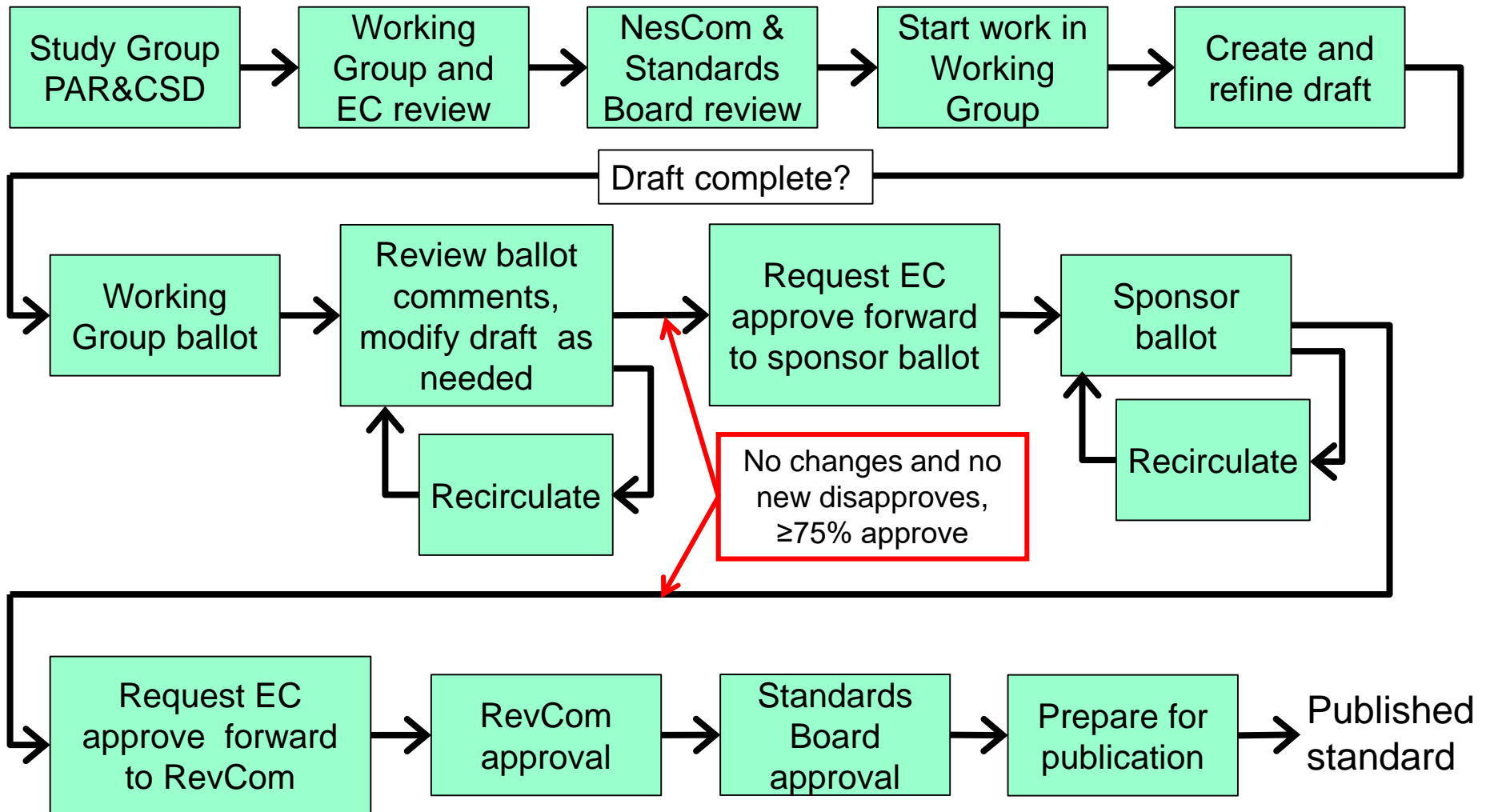
Voting Right

動議(Motion)等での意思決定にはVoting Rightが必要

- IEEE802では個人にVoting Rightが与えられる
 - Regular sessionの75%以上の出席が必要
- 4回の連続するPlenary meetingで3回の出席でVoting Right獲得
 - 3回のうち1回はInterim meetingで代替可能
 - 投票権の付与はPlenaryのみ
- Voting Rightの維持には直近4回のPlenaryのうち2回(1回はInterimで代替可)の出席が必要



IEEE 802での標準化の流れ



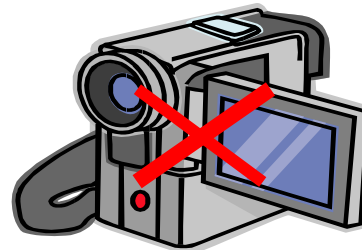
EC: Executive Committee, NesCom: New standards Committee, RevCom: Review Committee

PAR&CSD

- **Project Authorization Request (PAR)**
 - Requesting document that, once approved, authorizes work on a standardization Project
 - Developed as a Request, typically within a WG
 - Reviewed in formal LMSC procedure at a Plenary Session
 - Authorization of the Request is ultimately an SASB decision
 - Authorization assigns the Project to a Sponsor and a WG
- **Criteria for Standards Development (CSD)**
 - An 802-specific document required to accompany a PAR and more fully describe the project
 - Includes Five Criteria (5C)
 - Broad Market Potential, Compatibility, Distinct Identity, Technical Feasibility, Economic Feasibility

会議でのルール

- 会合は年6回開催
- 議事運営はRobert's Rules of Orderによる
- Voting Right保持者によるMotionとLetter Ballotで意思決定
 - 技術は75%、その他は50%以上の多数決で決定



IEEE 802WORKING GROUPの概要

IEEE 802.11WG

無線LANの標準化を推進

特徴

- 使用する周波数は900MHz帯、2.4GHz帯、5GHz帯、60GHz帯に加え光でも検討中
- IEEE 802.11a, IEEE 802.11ac等は検討グループの名前
- 現在TGaxで次世代の規格、IEEE 802.11axを策定中

現在のWGの主なOfficer

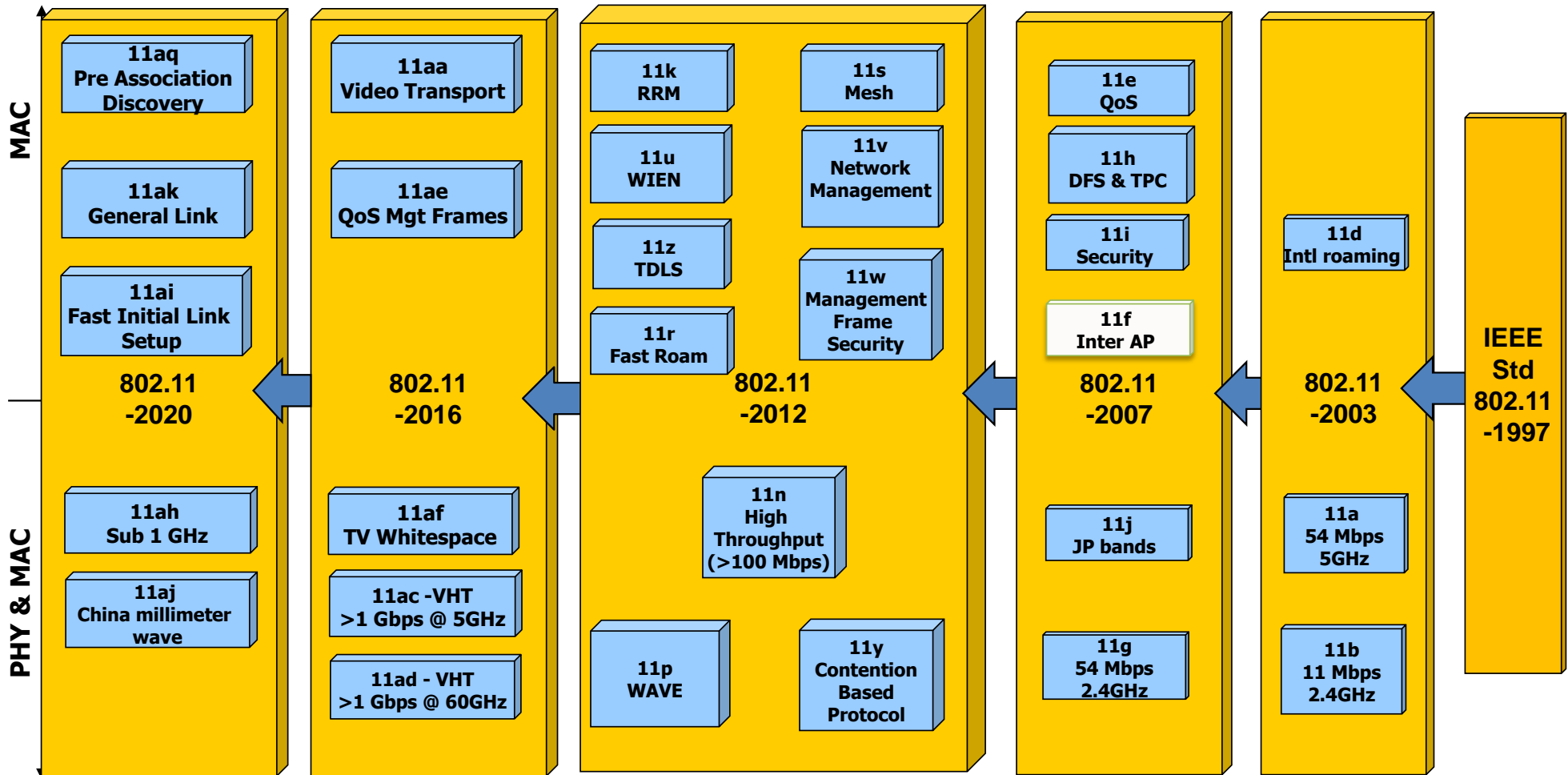
Chair: Dorothy Stanley

1st Vice Chair: Jon Rosdahl

2nd Vice Chair: Robert Stacey

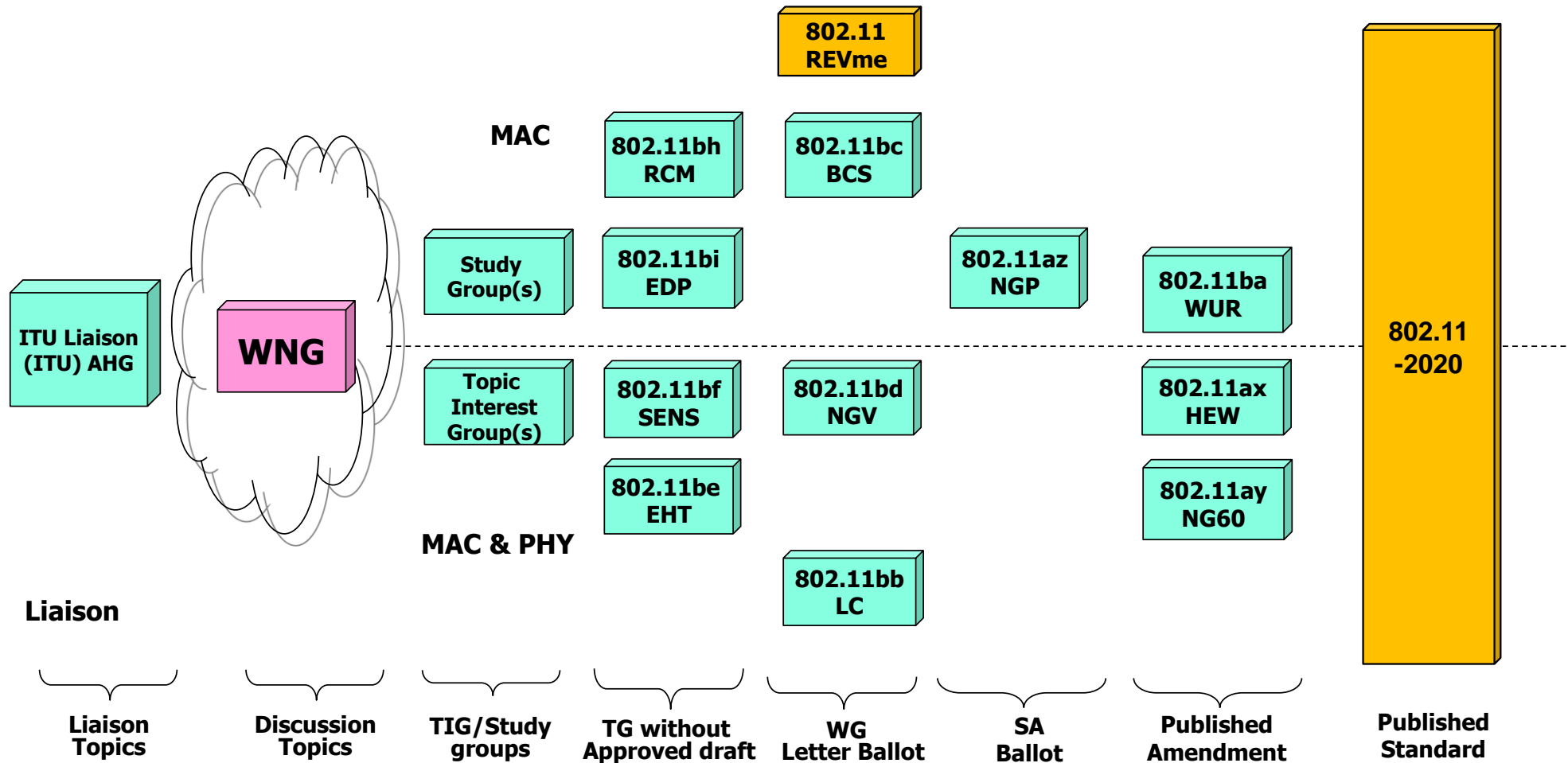
Secretary: Stephen McCann

IEEE 802.11のRevision



IEEE 802.11-21/0006r1

IEEE 802.11の現在のステータス



IEEE 802.11-21/0006r1

802.11内のSub Groupの活動状況

Subgroup		Status	Memo
TGaz	Next Generation Positioning (NGP)	SA ballot	無線LANを使った測位
TGba	Wake-up Radio (WUR) Operation	Published	無線LANによるWake UP
TGbb	Light Communication (LC)	WG Letter Ballot	光通信でのLAN。
TGbc	Enhanced Broadcast Services (BCS)	WG Letter Ballot	無線LANでのブロードキャスト
TGbd	Enhancements for Next Generation V2X (NGV)	WG Letter Ballot	D3.0でLB
TGbe	Extreme High Throughput (EHT)	Drafting	TGaxの次の高速化。6GHz帯も使用
TGbf	WLAN Sensing (SENS)	Drafting	WLANを使ったセンシング
TGbh	Randomized and Changing MAC addresses (RCM)	Drafting	MACアドレスのランダム化
TGbi	Enhanced Data Privacy (EDP)	Drafting	ユーザのプライバシー保護を強化
TGme	Maintenance/Revision	Drafting	802.11-2020のメンテナンス

IEEE 802.15WG

Wireless Specialty Networks (WSN)の標準化グループ

特徴

- Activities are diverse and varied
 - Data rates from **2kbps to 100Gbps**
 - Ranges from **meters to kilometers**
 - Frequencies from **160MHz to 800THz**
 - Predominantly **non TCP/IP** applications
- Only 802 Working Group with **multiple MACs**



現在のWGの主なOfficer

802.15 WG Chair: Pat Kinney Kinney Consulting

802.15 Vice Chair: Rick Alvin, Linespeed

802.15 Vice Chair: Clint Powell, Meta

802.15 Vice Chair: Phil Beecher, Wi-SUN Alliance

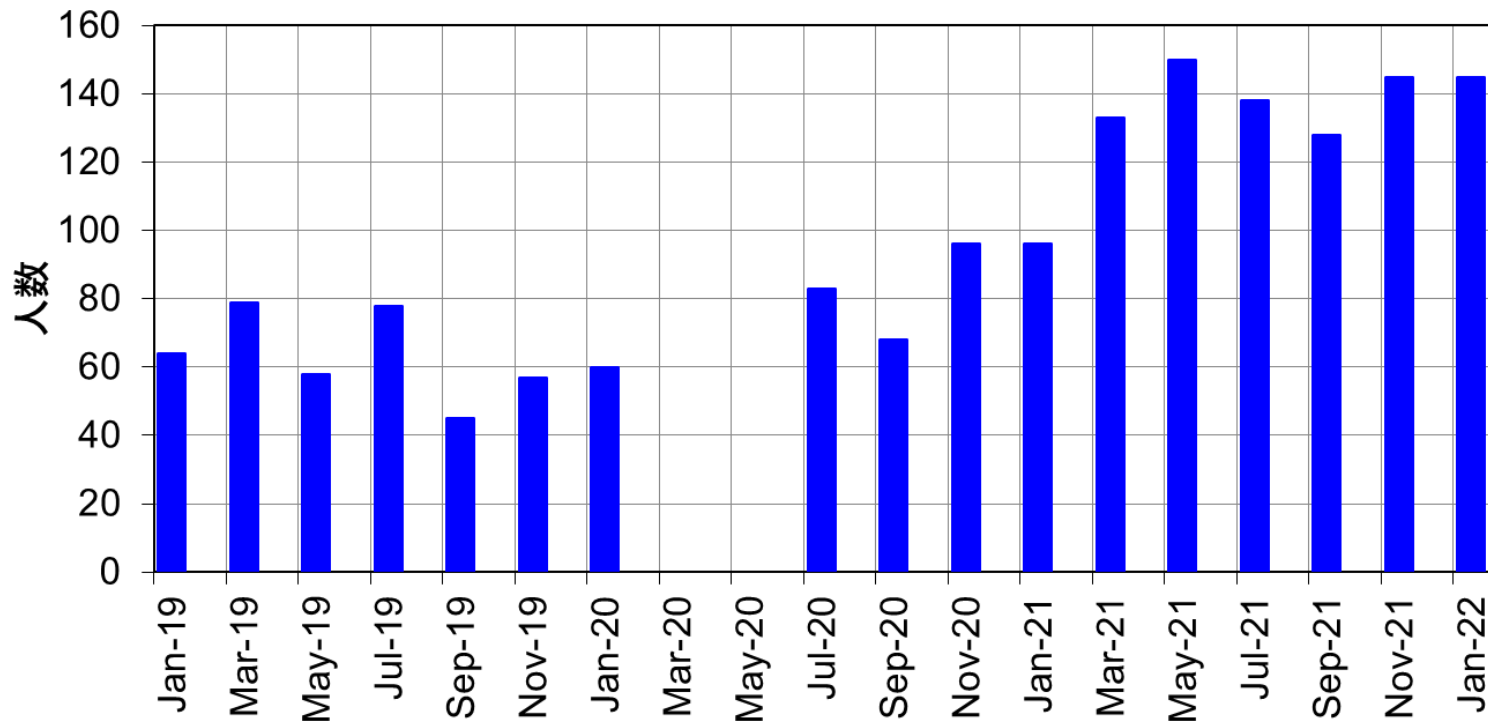


来週からの3月会合で選挙
Pat Kinney, Rick Alvin は
出馬しない。

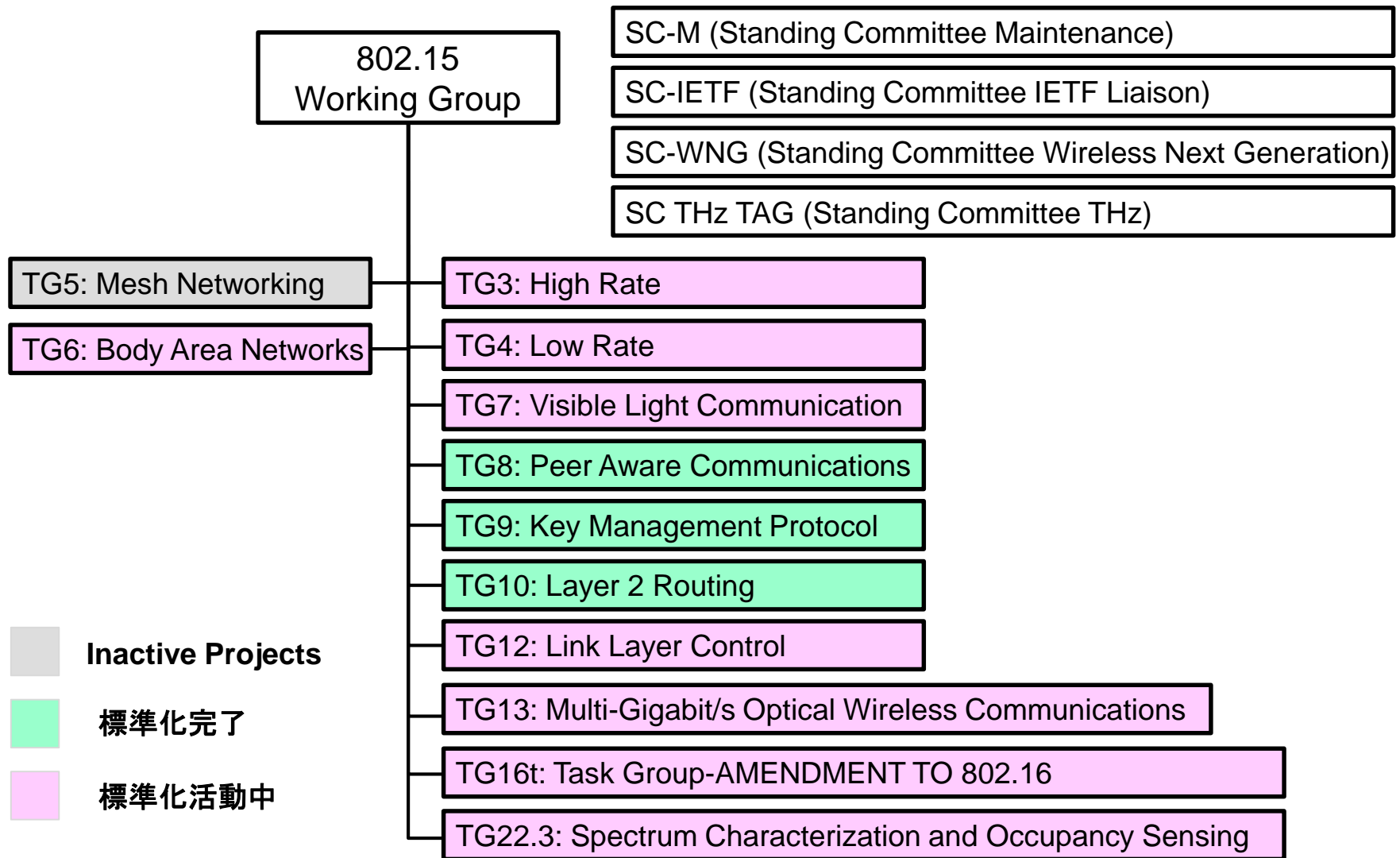
802.15WGの参加者推移

昨年から100名を超える参加者

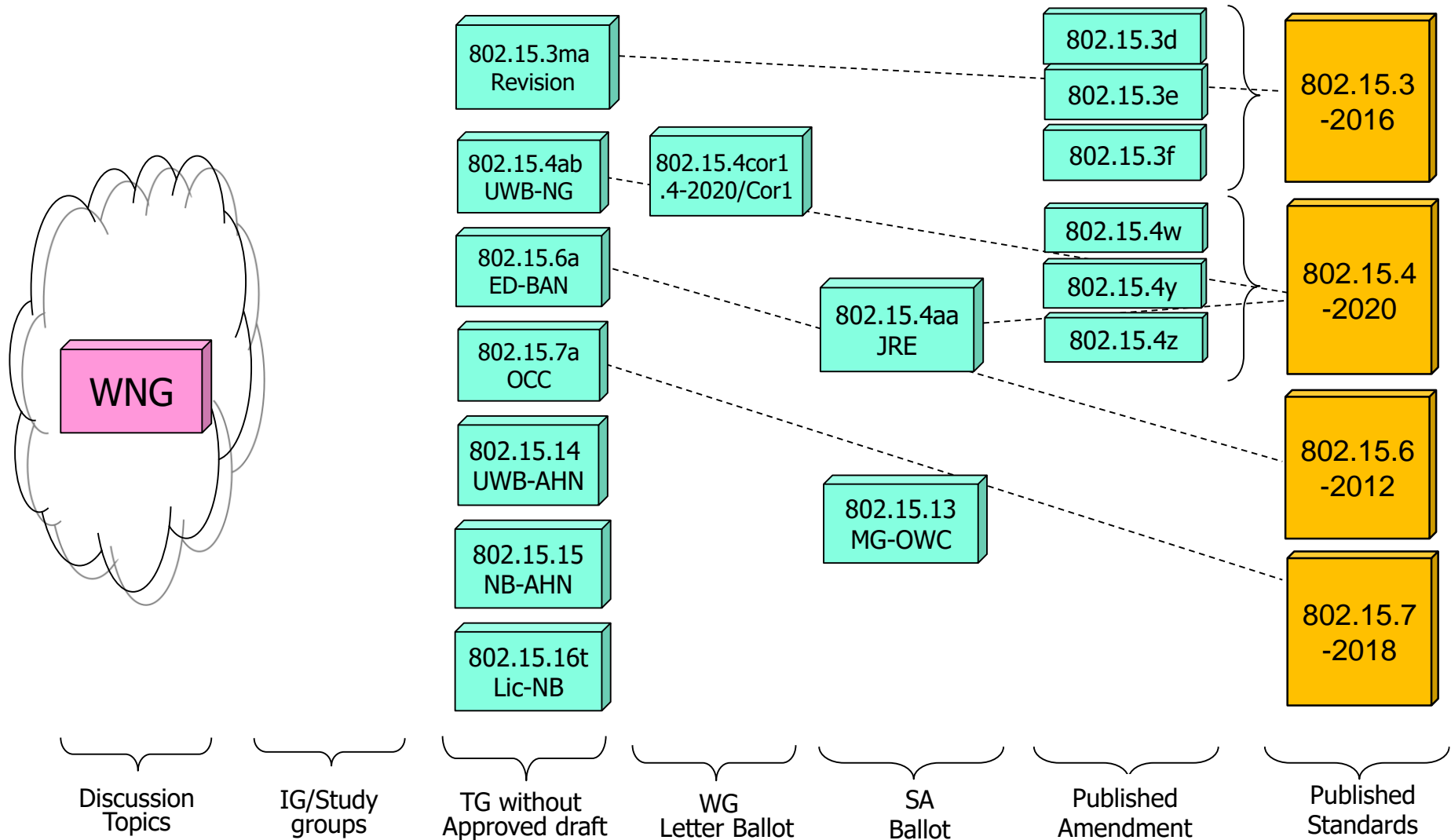
- 過去に100名を越えたのは2014年7月
- Electronicになり、参加費も無料～\$50と安価だった



IEEE 802.15WGの構成



802.15WGの標準化状況



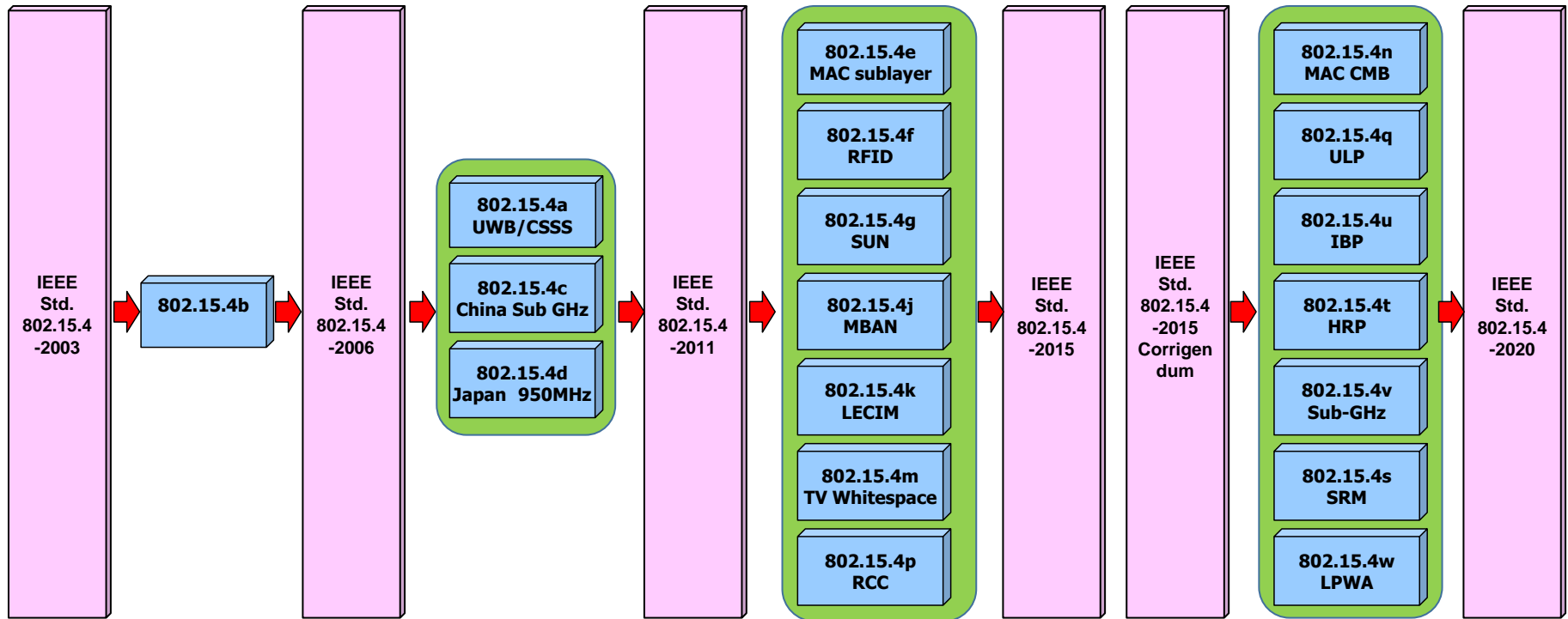
15-22-0013-01-0000-jan-2022-opening-report-for-802-15

802.15内のSub Groupの活動状況

Subgroup		Status	Memo
TG3ma	Maintenance Revision	Drafting	802.15.3での適用周波数帯を300GHzまで拡張とその他関連の改定
TG4aa	Japanese Rate Extension (JRE)	出版へ	日本用の15.4gの高速化規格
TG4ab	Enhanced UWB Features	Drafting	UWBのPHY MACの拡張を議論
15.6a	BAN Enhanced Dependability	Drafting	人体や車でのBody Area Network
15.7a	Higher Rate, Longer Range Optical Camera Communications (OCC)	Drafting	カメラを用いた低速の光通信の方式完了 P-P, P-MPでの100Mbpsまでの
15.12	Link Layer Control	Drafting	15.4のUplayer Layer Interfaceを議論 2022年1月のWGにて廃止を議決
15.13	Multi-Gigabit/s Optical Wireless Communications	SA ballot	最大10Gbps、距離200mまでの光通信
15.14	New Standard - Ultra Wide-Band (NS-UWB)	Drafting	impulse radio UWBの拡張 TG4abに統合へ
15.15	New Standard - Narrow Band (NS-NB)	Drafting	NBのAd Hocネットワークに関して議論
15.16t	Licensed Narrowband	Drafting	802.16の規格ベースのライセンス系システム 802.15で議論
TG4Cor	15.4 2020 Revision 1	WG LB	802.11-2020のメンテナンス 3月にSA Ballotへ

IEEE 802.15.4のRevision

数年ごとに規格の統合を実施



IEEE 802.19WG

無線システムの共存に関する規格の標準化

特徴

802内での共通問題について検討する部会で特に異種無線システム間の共存に関する規格を策定

WG Officer

役職	氏名	所属
Chair	Steve Shellhammer	Qualcomm
Vice Chair	Tuncer Baykas	Istanbul Medipol University

Task Group

- TGTG1a - Amendment to 802.19.1 for geo-location capable devices operating under general authorization
- TG2 - Wireless Automotive Coexistence
- **TG3 - Sub-1GHz Coexistence** → 2021年4月に文書発行で活動完了

TG3 の活動内容 (1/2)

2019年1月からTGとして活動、Recommended Practiceを策定

- 900MHz帯でのIEEE802.11ahとIEEE802.15.4gの Coexistenceに関する問題提起(2017年9月)

- 15.4g(SUN)でのメータシステムがすでに展開
- 無線LAN規格の802.11ahが同じ周波数で運用することによる共存問題

802.15 TG4sでは2013年に900MHz帯での802.11、802.15間の干渉問題について議論

- Officer

Chair: Ben Rolfe

Recording secretary: TBD

Vice Chair: Shoichi Kitazawa

Technical Editor(s): Jianlin Guo

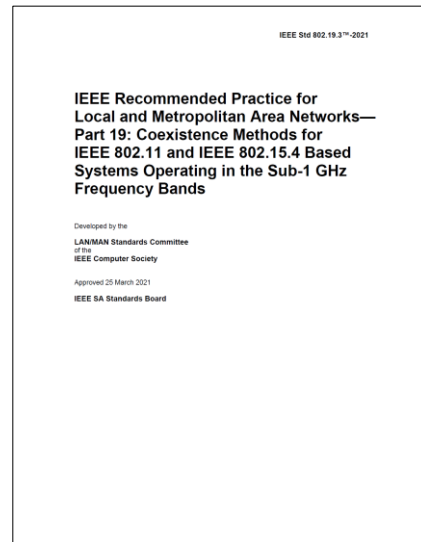
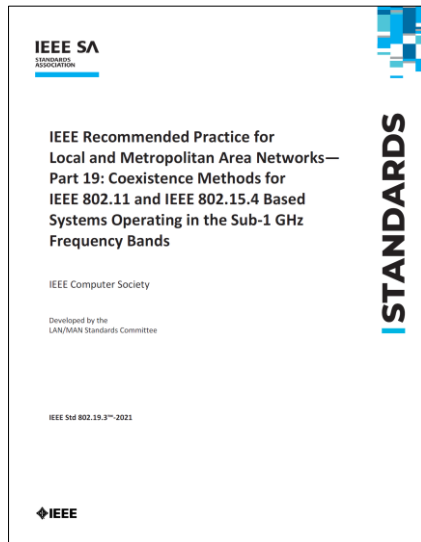
TG3 の活動内容 (2/2)

議論の内容

- ネットワークシミュレーションを使った干渉によるパフォーマンスの劣化
- 日本やヨーロッパでのスペクトラムの状況調査
 - Use case :
 - Technical criteria and guidance:
 - Actual deployment descriptions (802.15.4g):
 - CSMA and CCA differences between 802.11 and 802.15.4

文書の発行とAward受賞

IEEE Standard 802.19.3-2021 – IEEE Recommended Practice for Local and Metropolitan Area Networks—Part 19: Coexistence Methods for IEEE 802.11 and IEEE 802.15.4 Based Systems Operating in the Sub-1 GHz Frequency Bands



2021年4月 文書発行

今後の予定とまとめ

今後の会議予定

会議の種別	開催期間	開催場所
Plenary Session	March 4-18, 2022	Electronic
Wireless Interim Session	May 8-13, 2022	Warsaw, Poland (Hybrid)
Plenary Session	July 10-15, 2022	Montreal Canada
Wireless Interim Session	September 11-16, 2020	Waikoloa, HI, USA
Plenary Session	November 13-18, 2022	Bangkok, Thailand
Wireless Interim Session	January 15-20, 2023	Baltimore, MD, USA,

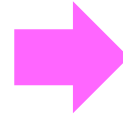
- 3月は会議参加費が\$400
- 今後Hybridで開催の際は、現地参加者よりもリモート参加者は参加費が高くなる
 - \$800~\$1000程度？

※ 2011年9月 沖縄で開催

Electronic会議について

利点

- 移動を伴わない、費用が安い
- 日本からの参加者も増加



今後、毎回F2Fでは無くても良いのでは？という議論も

欠点

- 会議は昼夜逆転するが日中の業務もあるため早朝から深夜までの長時間勤務(15,6時間を超える勤務時間)
- F2Fのような、ちょっとした情報交換ができない
- 開催期間が8日程度と長期化

まとめ

- WirelessIoTに使われる802.11WG, 802.15WGや、両無線システムの共存を議論す802.19WGの動向を調査
 - 802.11WGすでに次々世代の無線LAN規格の提案始まる
 - 802.15.4に関連しUWBの議論とNarrow Bandシステムなどの議論が盛んに。
 - 寄書のインプットを計画していたTGは廃止が決定し、インプットできず

今後の計画

- IEEE 802.15
 - IEEE 802.15.4に関連する提案
 - IEEE 802.19TG3で解決できなかった部分
- IEEE 802.19
 - Coexistenceに関して引き続き議論に参加

興味を持たれた方はぜひ一度IEEE802会合に参加を。

3月会合は7日からスタート。直前なので参加費\$800ですが。。

Useful Links

- IEEE GET Program (標準規格出版の半年後から無料ダウンロード可能)
 - <https://ieeexplore.ieee.org/browse/standards/collection/ieee>
- IEEE-SA
 - <https://standards.ieee.org/>
- IEEE802LMSC
 - <http://www.ieee802.org/>
- IEEE802.11WG
 - <http://www.ieee802.org/11/>
 - <https://mentor.ieee.org/802.11/documents>
- IEEE802.15WG
 - <http://www.ieee802.org/15/>
 - <https://mentor.ieee.org/802.15/documents>
- IEEE802.19WG
 - <http://www.ieee802.org/19/>
 - <https://mentor.ieee.org/802.19/documents>