



WoTセッション1: WoT仕様と標準化の最新動向

慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科 特任教授

W3C Staff Contact for Web of Things and Media&Entertainment, W3C Project Specialist, Smart Cities Champion

芦村和幸

2022年3月11日

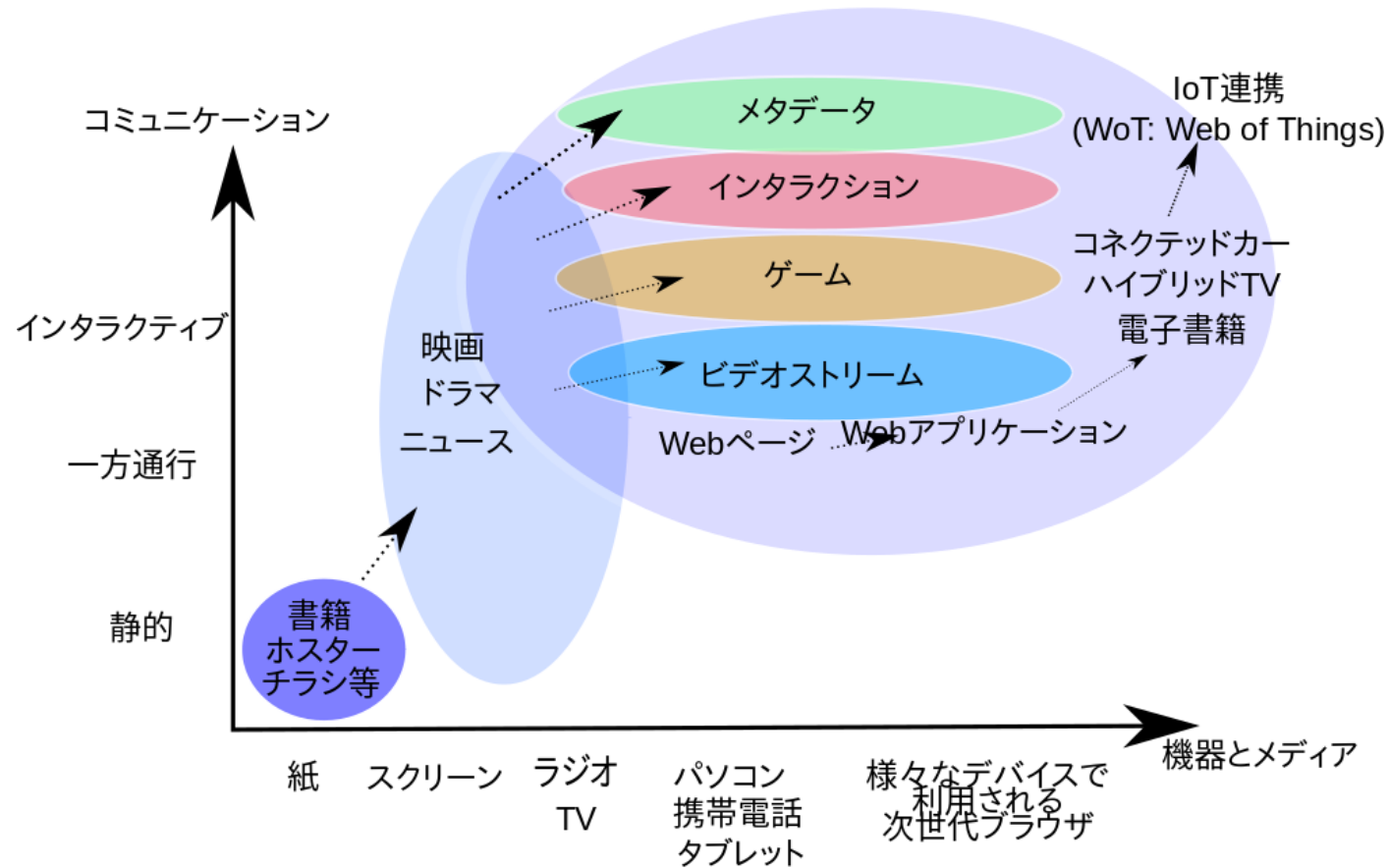
Webの産業応用

Web技術の産業応用



Webの変遷

ページ配信⇒各種メディア配信⇒データ流通とアプリ開発のプラットフォーム
 特徴：機器やOSに非依存で、どこでも動く！



W3C (World Wide Web Consortium) 概要

W3CによるWeb国際標準化

Lead the Web to its full potential!

(Webの潜在能力をフルに引き出す)

- 1994年、Tim Berners-Leeにより設立
- Webの相互接続性確保に取り組む国際的会員コンソーシアム
- HTML5をはじめとする各種W3C勧告(Recommendation)策定

**⇒ W3Cは、Web発明者Tim Berners-Leeが設立した、
唯一無二のWeb技術国際標準化団体！**

4つのホスト機関による共同運営



米国：MIT



ヨーロッパ：ERCIM



日本：慶應義塾大学（1996年設立）



中国：北京航空航天大学（Beihang）

2022-03-11

W3C会員

- 国際的参加：
 - 464団体・企業等（ブラウザベンダ、Webサービス、家電メーカー、通信、出版等）
 - US系：GAFA, Microsoft, IBM, Adobe, Airbnb, Akamai, Amex, Apache, AT&T, Bank of America, Boeing, Cisco, Comcast, Dolby, Espial, Intel, Mastercard, Mozilla, Netflix, OASIS, Oracle, Thomson Reuters, Verizon, Visa, Walt Disney, Wikimedia等
 - 中国/韓国系：360, Alibaba, Baidu, Huawei, Tencent, Xiaomi / Samsung, LG等
 - 欧州系：BBC, CERN, Deutsche Telekom, Ericsson, EBU, Fraunhofer, GS1, JLR, SAP, Shopify, Siemens, Viacom, Volkswagen, Volvo
- 日本会員：
 - 41団体
 - ACCESS, Alfasado, BPS, データ社会推進協議会, 電通, Design Inc, デジタルコミック協議会, EdMuse, 電書協, FLUX, 富士通, FTL, Gardenia, 日立製作所, Ierae Security, インターネットアカデミー, IRI, JPRS, JCB, Kadokawa, KDDI, 慶應義塾大学, 講談社, LINE, Media Do, 三菱電機, ミツエーリンクス, NEC, ニューフオリア, NHK, NTT, 楽天, 小学館, 集英社, SIVIRA, ソフトバンク, ソニーグループ, 民放連, 東芝, ボイジャー, Yahoo! Japan

W3C標準化グループ

- Working Groups

- Web標準仕様(W3C勧告)の策定に取り組む

- Interest Groups

- 仕様策定に必要なユースケースや要件を洗い出す

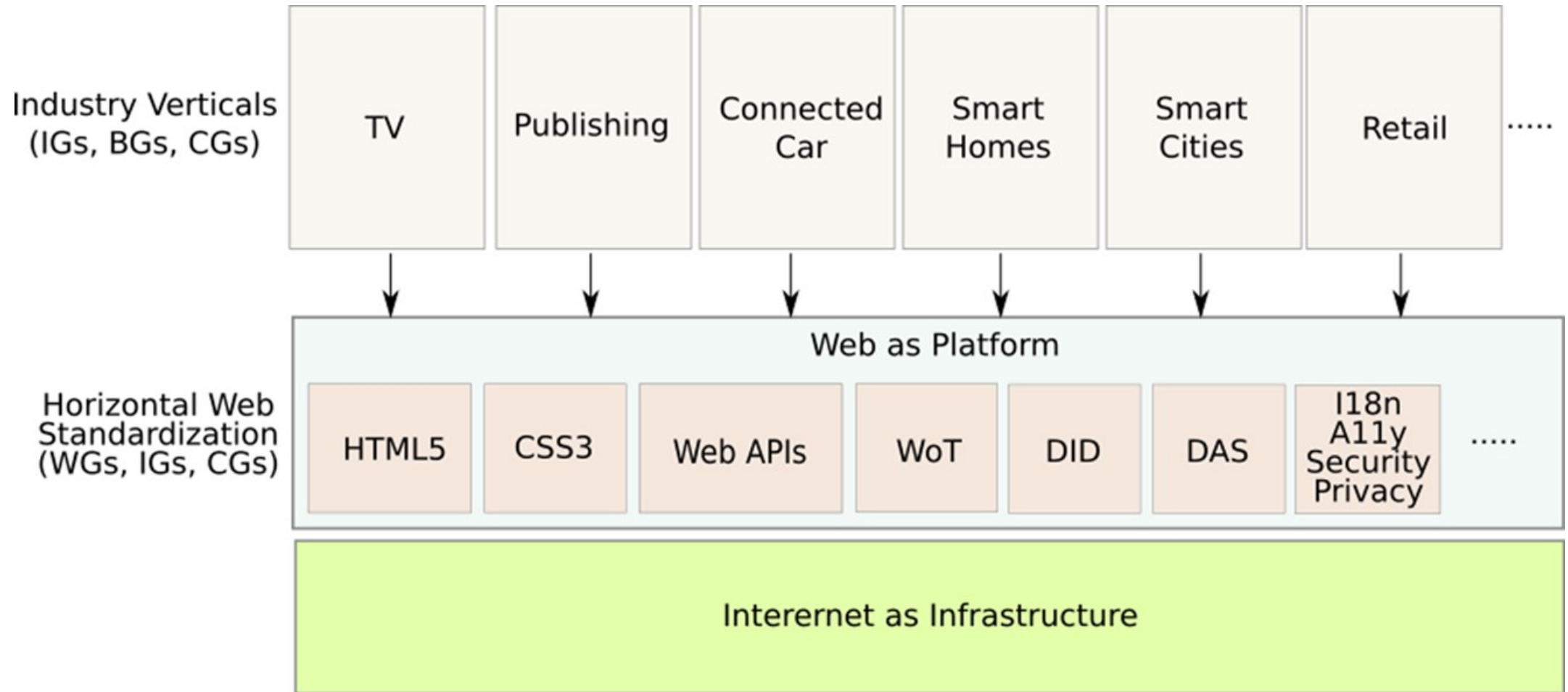
- Business Groups

- 様々な産業界へのWeb応用についてビジネスケースの観点から議論

- Community Groups

- 将来的なWeb標準化の弾込めとして、様々なテーマについて議論
(W3C会員でなくとも参加可能)

標準化グループの位置づけ



WoT (Web of Things) 概要

様々なIoTプラットフォーム



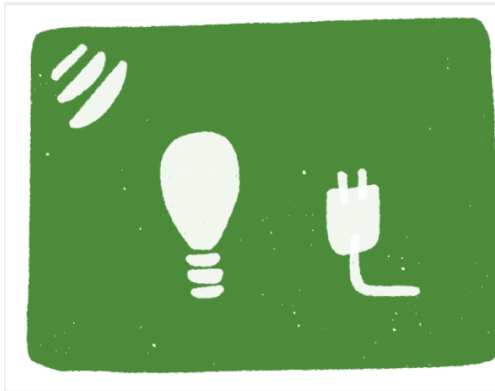
Smart Homes



Wearables



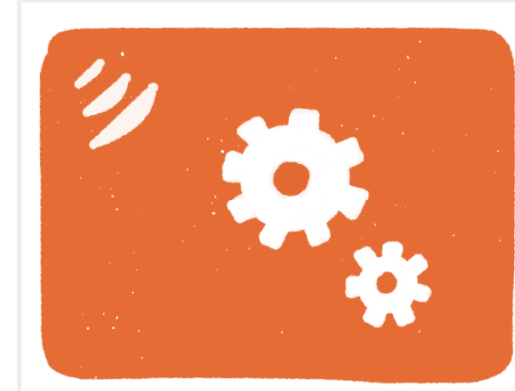
Healthcare



Power & Environment

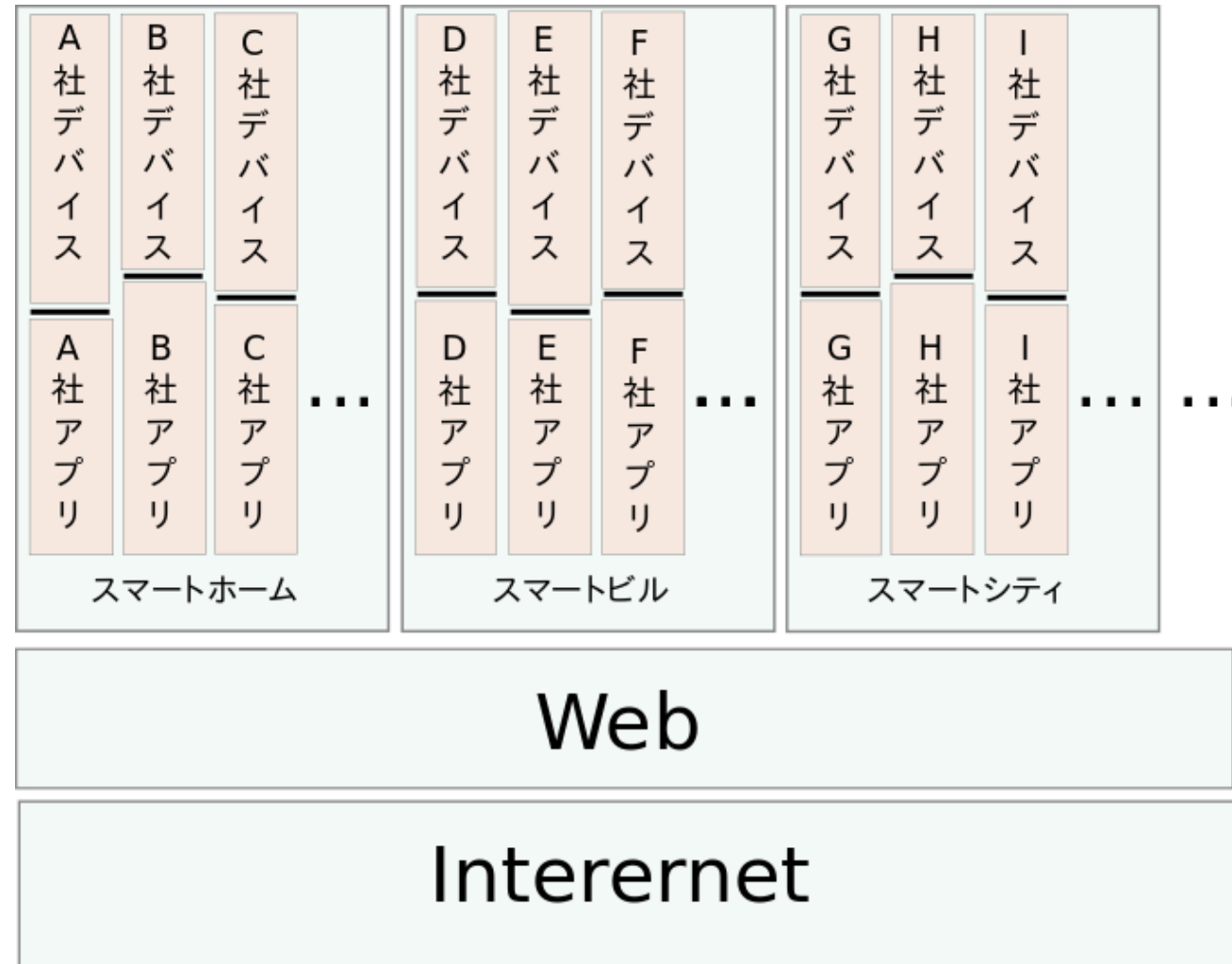


Smart Cities

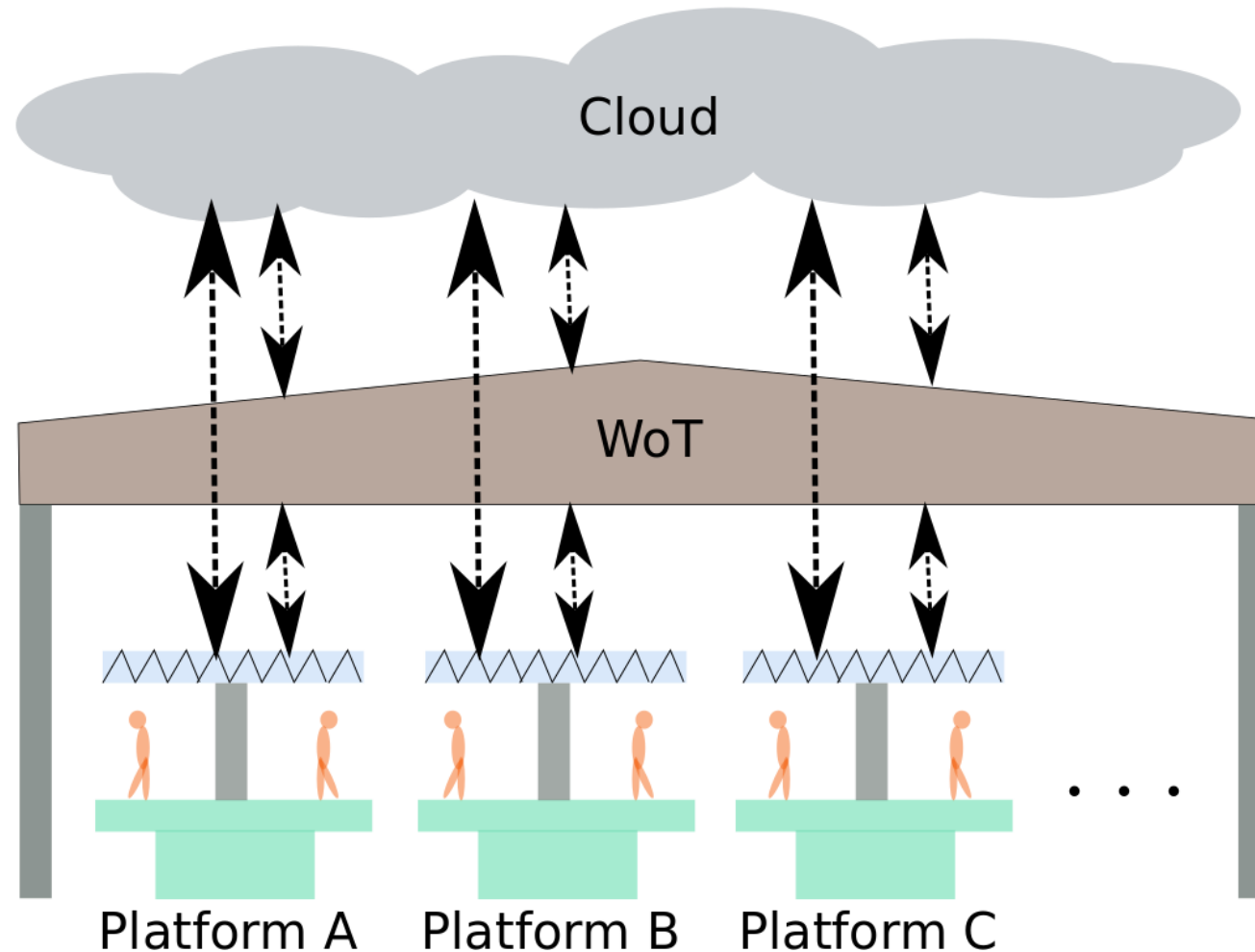


Manufacturing

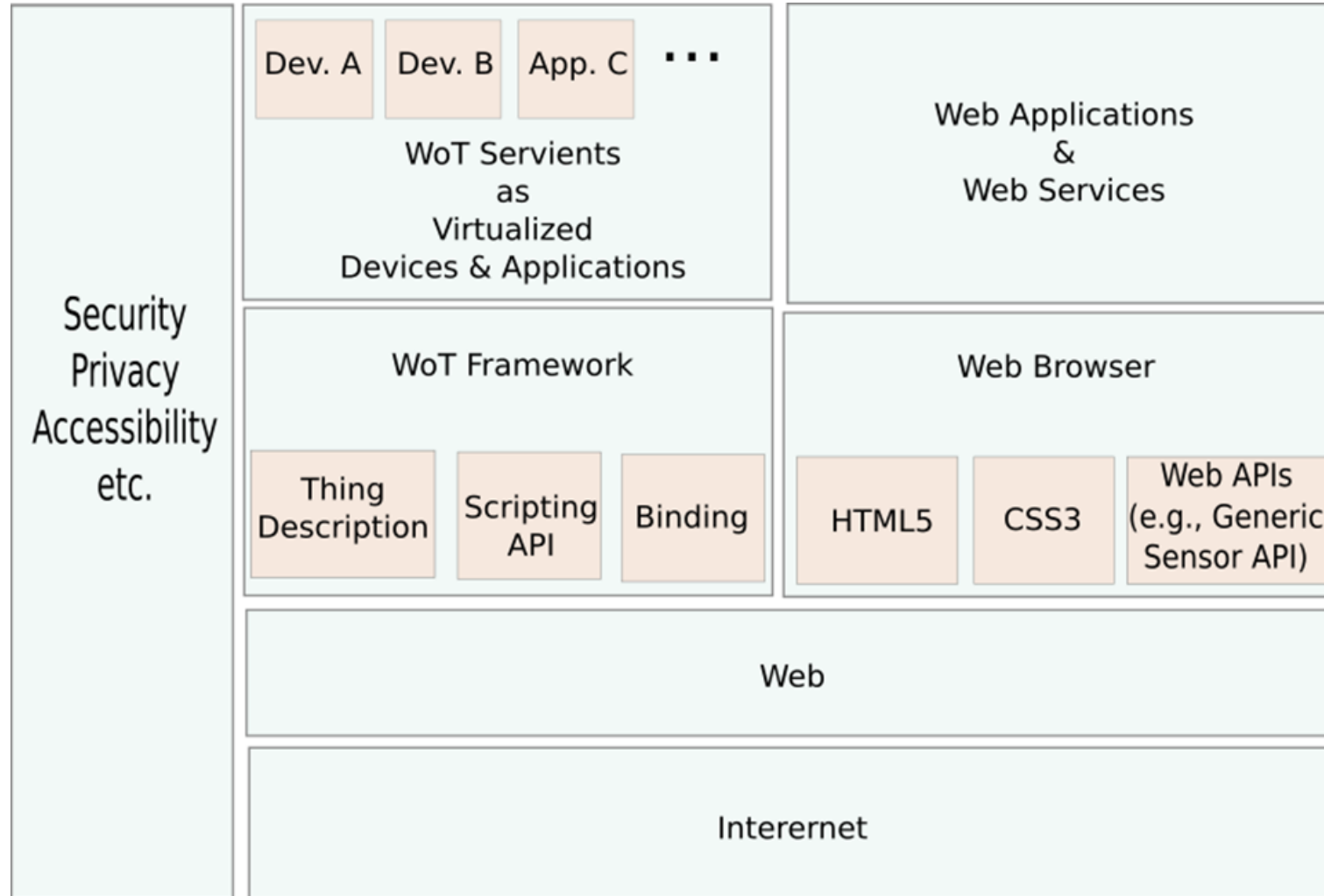
IoTサイロ化の問題



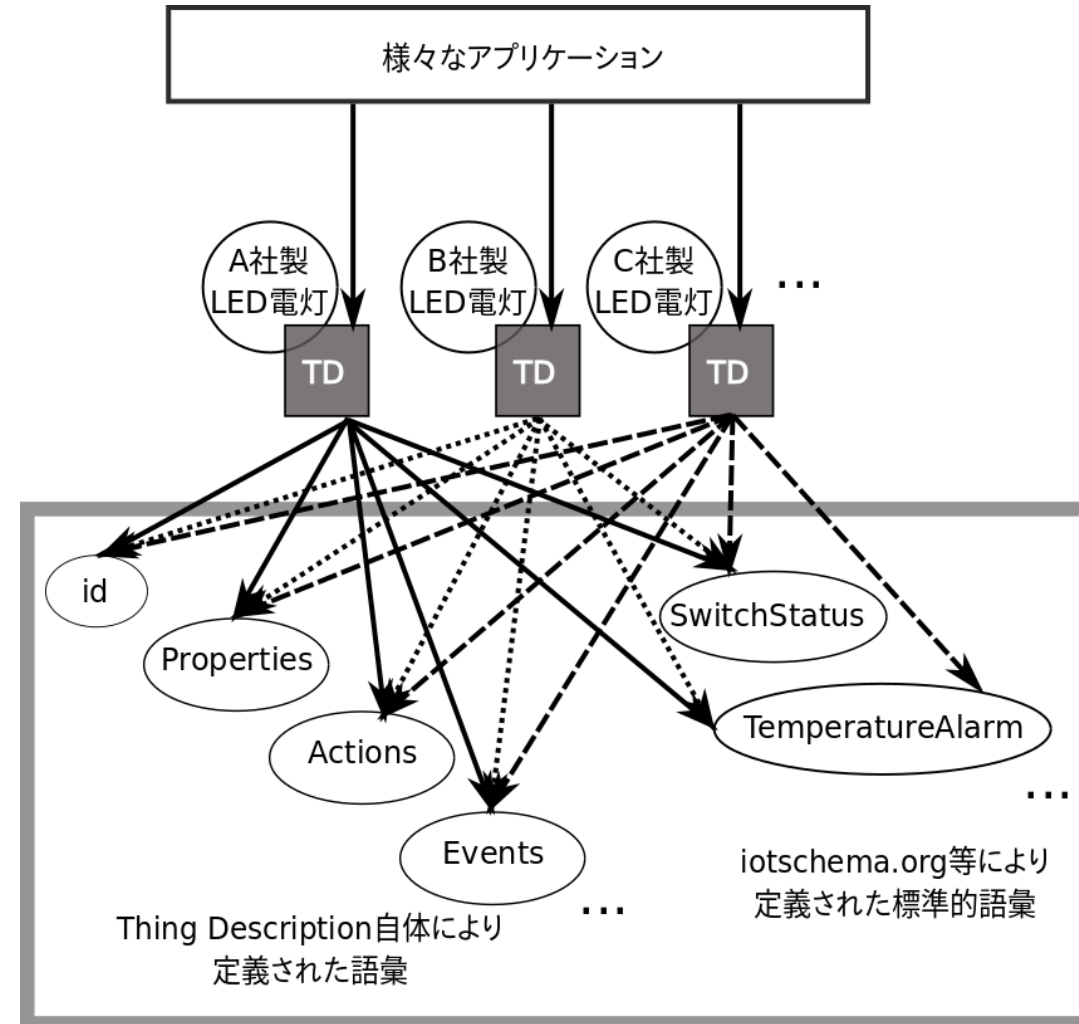
WoTはIoTプラットフォーム全体の屋根



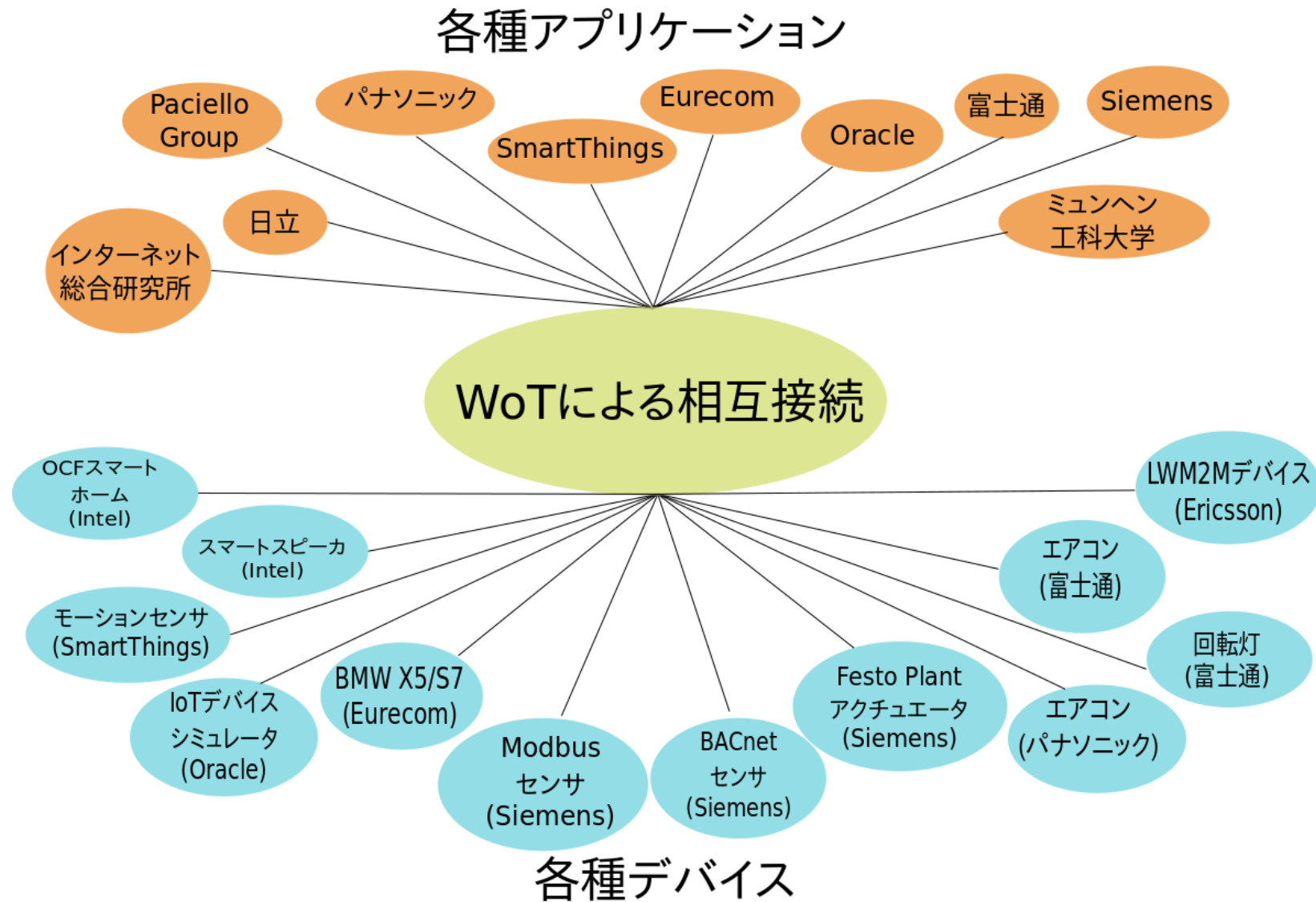
WoT: WebによるIoTの相互連携



Thing Descriptionによる統一的な語彙参照



PlugFest: 相互接続実証実験 (Proof-of-Concept)



TPAC2021 (W3C技術総会) でのPlugFest

- リモートPlugFest:
 - SoftEther VPNによりローカル環境をエミュレート
 - LinkSmart等のmDNSベースの機器発見サービス
- 参加者
 - VPNによる仮想ローカルネット
 - **ECHONET: LED照明、エアコン、温度センサー、照度センサー**
 - 富士通: プロキシサービス、各種センサー (加速度、明るさ、近接、人感、温度、湿度、気圧)
 - 日立: Raspberry Pi接続LED、NodeREDアプリ
 - NHK: デバイスエミュレータ、各種仮想デバイス (スマートスピーカ、スマートディスプレイ、スマートまな板)
 - RIOT OS: BLEプロトタイプ
 - VPN外のネットワーク (インターネットおよびプロキシ経由での接続)
 - TUM: Remote Lab (ベルトコンベヤ、HUE LED、赤外線センサー、ロボアーム、コーヒーマシン等)
 - Siemens: ディレクトリサービス、多言語カウンター、コーヒーマシン、TestThing、太陽光発電、ブラウザUI
 - Intel: プロキシサーバ、Webcam、音声合成 (Amazon Echo)
 - UNIBO: WoT Farmエミュレータ (センサおよび散水器)

標準化の進捗状況

- REC Track (=W3C仕様書)

- WoT Architecture:
 - Ver 1.0: <https://www.w3.org/TR/2020/REC-wot-architecture-20200409/> (勧告化済み)
 - Ver 1.1: <https://www.w3.org/TR/2020/WD-wot-architecture11-20201124/> (FPWD)
- WoT Thing Description (TD):
 - Ver 1.0: <https://www.w3.org/TR/2020/REC-wot-thing-description-20200409/> (勧告化済み)
 - Ver 1.1: <https://www.w3.org/TR/2022/WD-wot-thing-description11-20220311/> (WD)
- WoT Discovery: <https://www.w3.org/TR/2021/WD-wot-discovery-20210602/> (WD)
- WoT Profile: <https://www.w3.org/TR/2020/WD-wot-profile-20201124/> (FPWD)

将来展望

WoT 1.1に向けて

— マルチベンダが相互連携したユースケース

- 今までは
 - WoT WGにおける「WoT Architecture仕様書のための議論」の位置づけ
- 2020年度は
 - WoT WG参加者に加え、WoT IG参加者からもアイデア入力

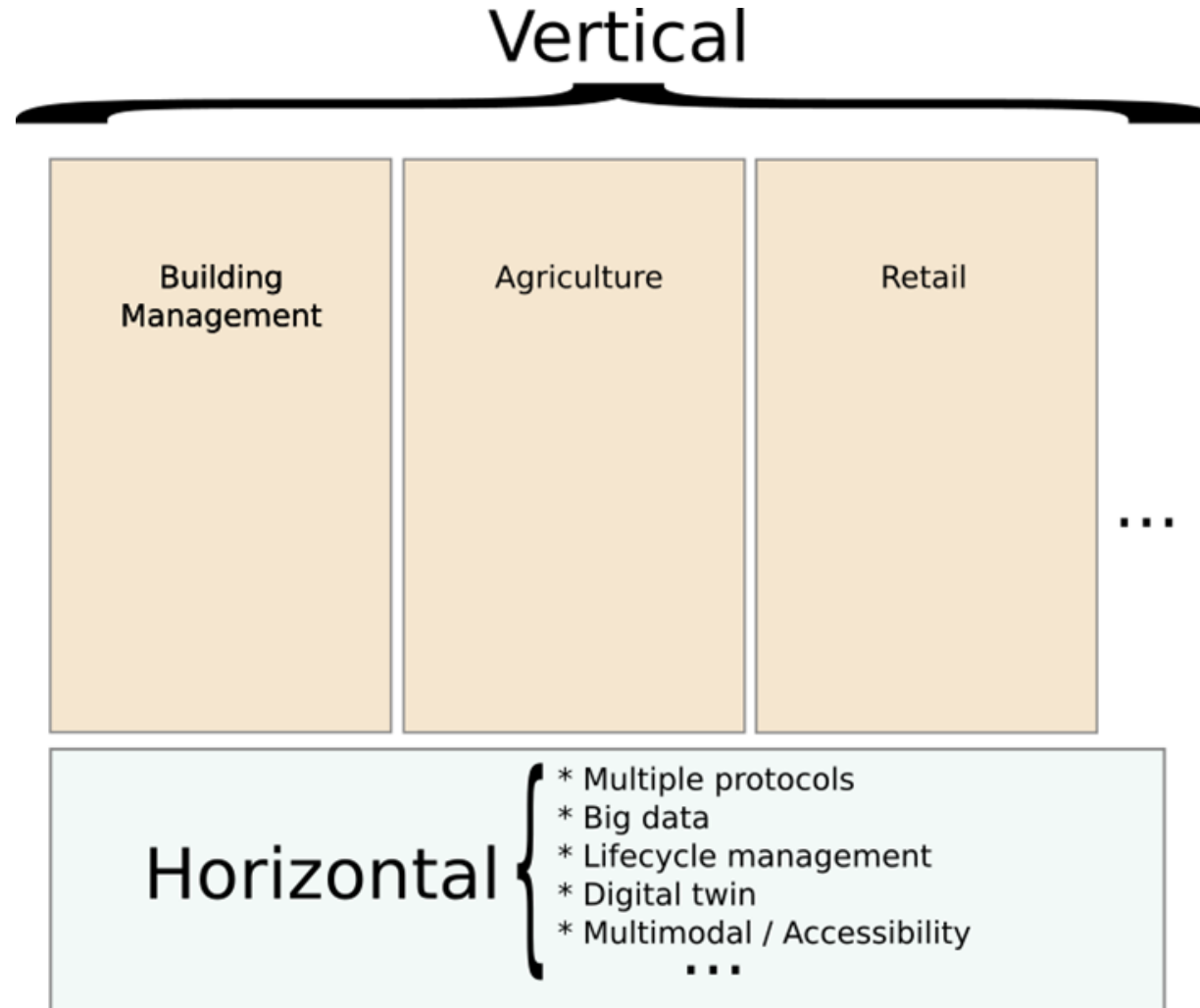
作業領域:

<https://github.com/w3c/wot-architecture/tree/master/USE-CASES>

公式なユースケース文書として取りまとめ公開:

<https://www.w3.org/TR/2022/NOTE-wot-usecases-20220307/>

ユースケースのカテゴリ分類



ユースケース事例 – 産業バーチャルごと

- スマート農業
 - ビニールハウス: <https://github.com/w3c/wot-architecture/blob/master/USE-CASES/smart-agriculture.md>
 - 農場管理: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/smart-agriculture-openfield.md>
- スマートシティ:
 - 位置情報管理: <https://github.com/w3c/wot-architecture/blob/master/USE-CASES/smartcity-geolocation.md>
 - 健康管理: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/smartcity-health-monitoring.md>
- スマートビル
 - 環境管理: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/smart-building.md>
 - 維持管理: <https://github.com/w3c/wot-architecture/blob/master/USE-CASES/connected-building-energy-efficiency.md>
- **スマートホーム**
 - TV番組連携: <https://github.com/w3c/wot-architecture/blob/master/USE-CASES/nhk-device-tv-sync.md>
 - おでかけと帰宅管理: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/main/USE-CASES/processed/wot-usecase-echonet.md>
- その他: スマートスーパー、交通、スマートグリッド、教育、医療等

ユースケース事例 – 共通ホリゾンタル展開

- デジタルツイン: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/digital-twin.md>
- AR/VR: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/processed/vr-ar-imaging.md>
- マルチプロトコル連携: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/X-Protocol-Interworking.md>
- ビッグデータ利用: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/big-data.md>
- ライフサイクル管理: <https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/device-lifecycle.md>
- マルチモーダル連携:
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-1-1_audiovisual-devices-as-smartphone-extensions.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-1-2_unified-smart-home-control-and-status.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-2-1_smart-car-configuration-management.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-3-1_interactive-public-spaces.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-3-2_meeting-room-event-assistance.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-4-1_health-notifiers.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-5-1_multimodal-recognition-support.md
 - https://github.com/w3c/wot-usecases/blob/master/USE-CASES/mmi-5-2_enhancement-of-synergistic-interactions.md
- その他: AI services、 Edge computing、 IoT Orchestration

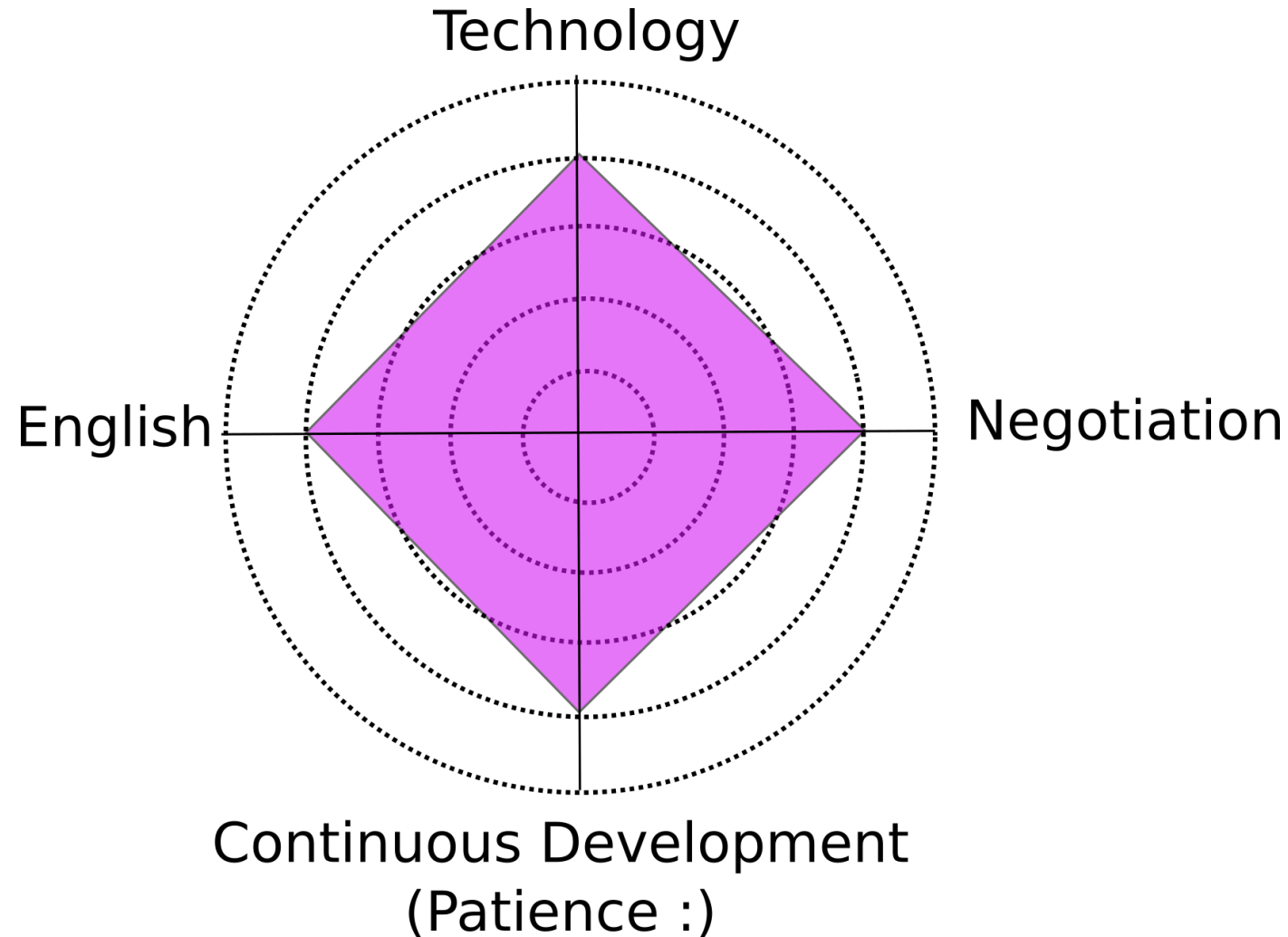


標準化人材育成の課題

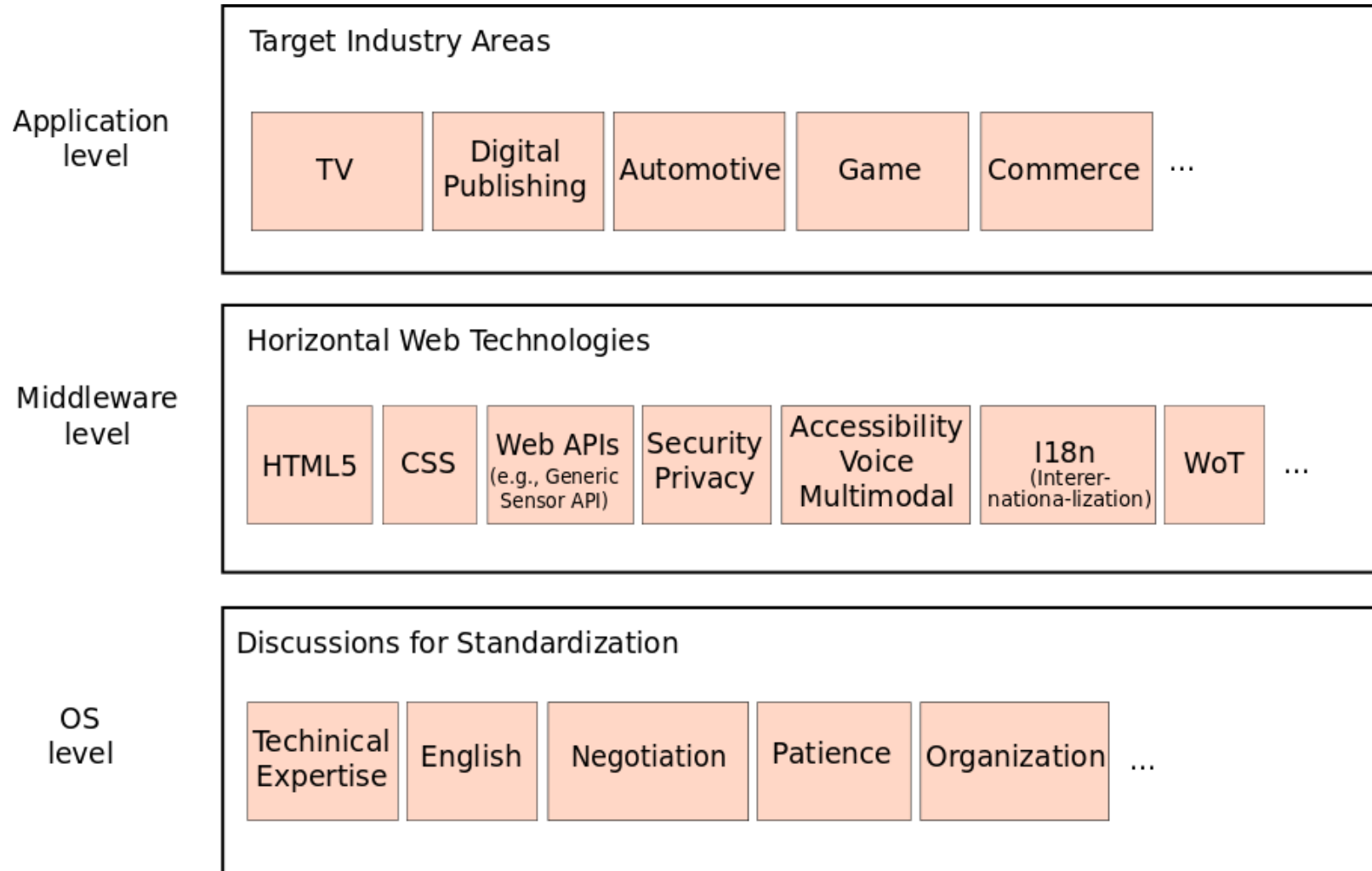
提言: Web国際標準化と社会実装を日本がリードするために ～ 人材育成が重要 ～

- 標準化の必要性理解
 - 海外との標準化活動の位置づけの違い
 - 「標準化活動自体」では儲からないため、企業によっては優先度が低い
 - 一方、欧米や韓国・中国では「標準化部門」や「標準化担当役員」等あり
- 標準化担当人材の評価・処遇改善
 - 国内企業では「研究開発」の一部として取り組まれることも多い
 - 論文発表や製品開発と同様に、標準策定がもたらす「インパクト」の評価も必要
 - 表彰制度は評価改善に有効。更なるインセンティブ向上に向け、チーム表彰や若手についても表彰対象とする等取組が必要
- 人材育成プログラムの必要性
 - 基本的に国際標準化対応はOJT（各自が経験から学ぶ）
 - 必要な資質を整理し、体系的に取り組む必要性
 - チームジャパン（複数企業からなるチーム体制）により、各社で役割を分担しながら標準化活動と社会実装の両輪を同時に推進し、チーム全体で目標達成すべき
 - シャドウコミッティ（日本会員部会として、疑似標準化活動を国内で実施）は効果有


























国際標準化に必要な資質



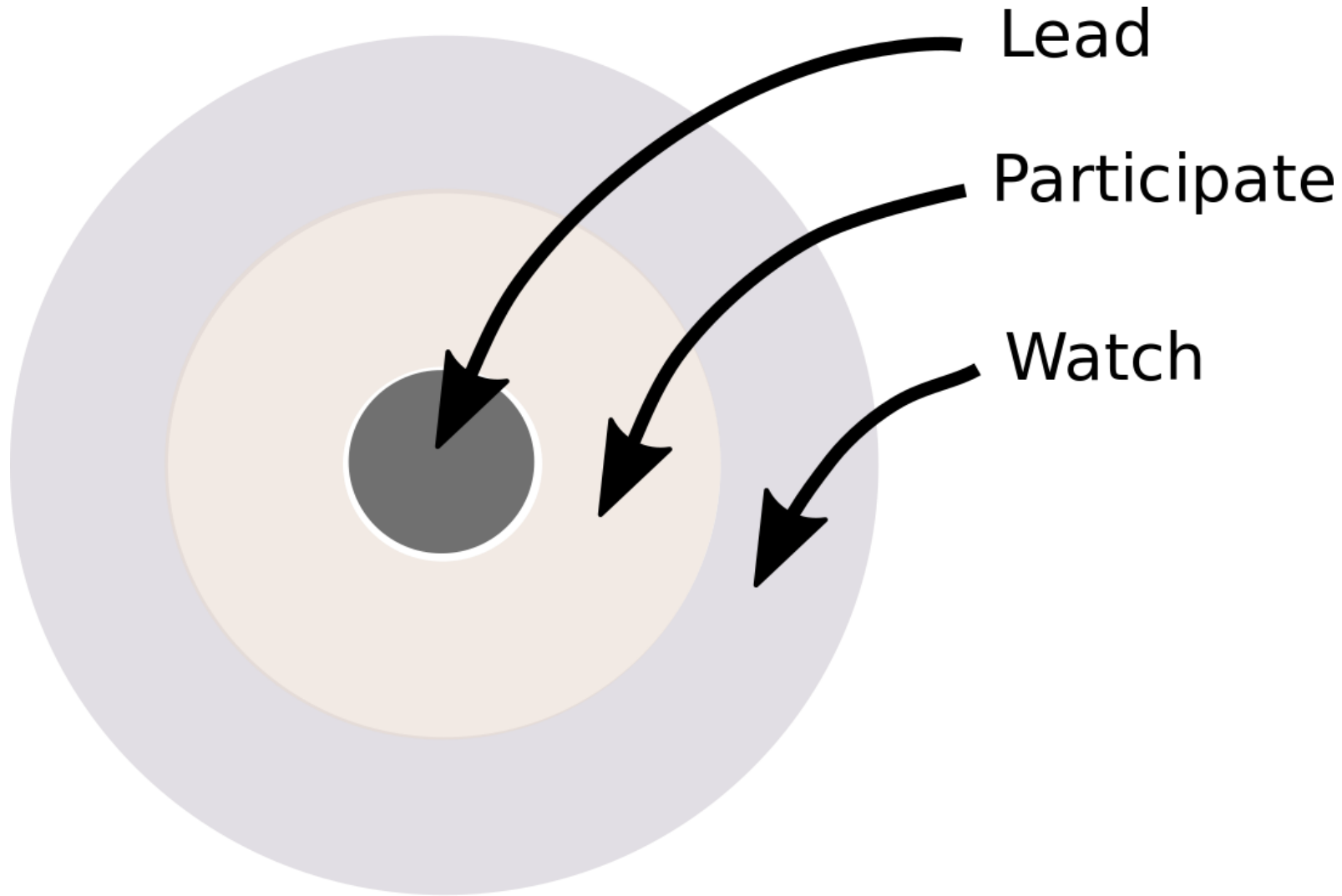
チームでの取組が必要 - レベル分けと役割分担



チームでの取組 – チーム全体での目標達成

Team Member	English	Technical Expertise		Negotiation	Patience and Organization
		Horizontal Web Technologies	Industry Expertise		
A	 +	 +	 +	 +	 +
B	 +	 +	 +	 +	 +
C	 +	 +	 +	 +	 +
D	 +	 +	 +	 +	 +
E	 	 	 	 	
Total Performance	100%	100%	100%	100%	100%

参加者の習熟度に応じた参加形態と支援

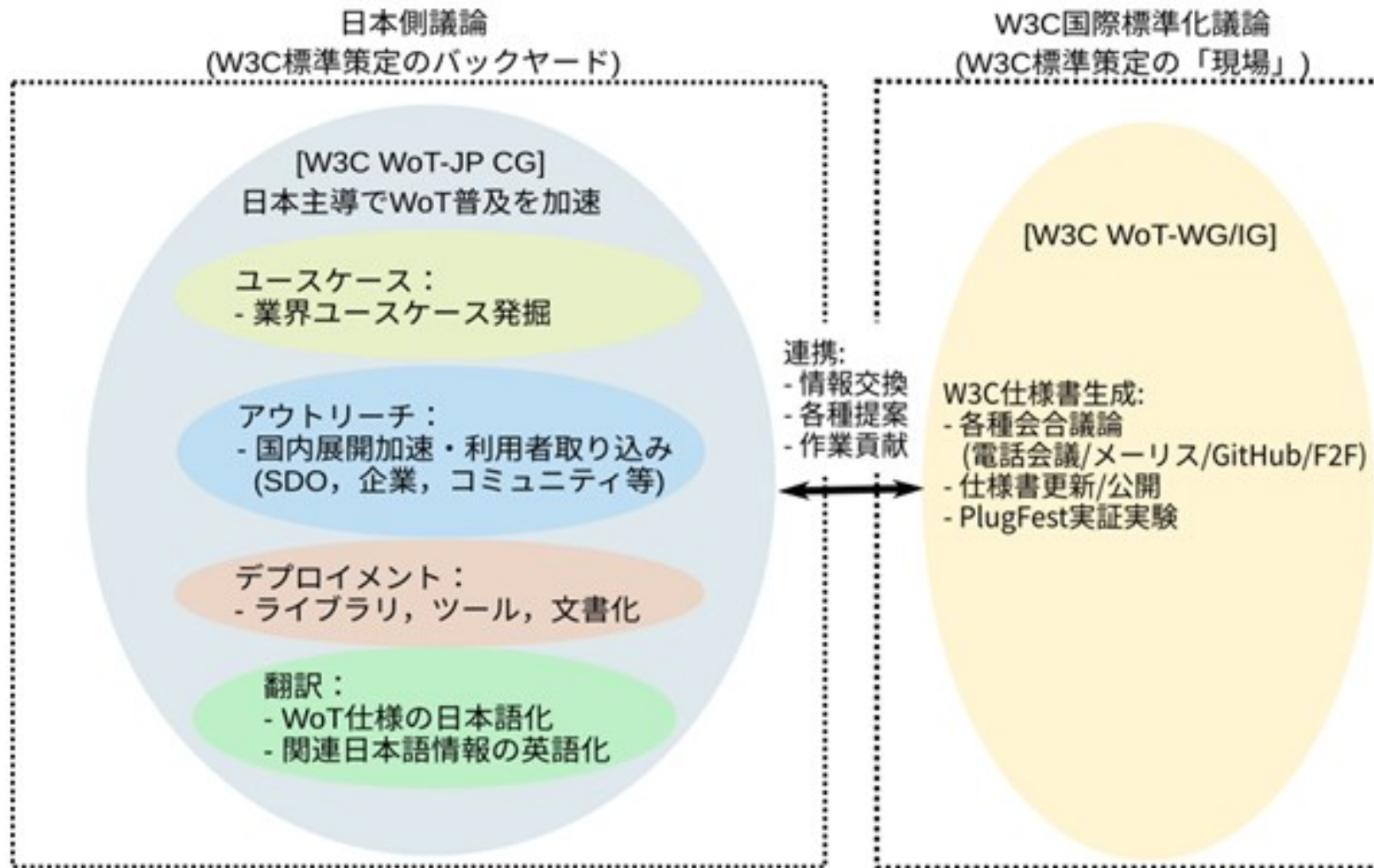


オーケストラにたとえるなら:

- Lead: 議論を主導
 - 指揮者
- Participate: 積極的に参加
 - 演奏家
- Watch: 議論を見守る
 - 観客

各レベルの「プロ」を育てる
⇒「観客のプロ」も重要 😊

WoT-JP CG: 日本側議論の打ち込み支援



W3C標準策定のバックヤード:

- ・ ユースケース
- ・ アウトリーチ
- ・ デプロイメント
- ・ 翻訳

日本人エンジニアに必要とされる、情報、ツール、文書づくり

⇒日本発信の標準化議論 ☺

ご静聴ありがとうございます

Web技術が
世界をよりよくするための
一助になりますように

