



OpenFog リファレンスアーキテクチャ解説 (概要編)

Part-I: OpenFogリファレンスアーキテクチャの成り立ちとこれから

2017年7月

OpenFogコンソーシアム 日本地区委員会

下堀 昌広 (インテル株式会社)



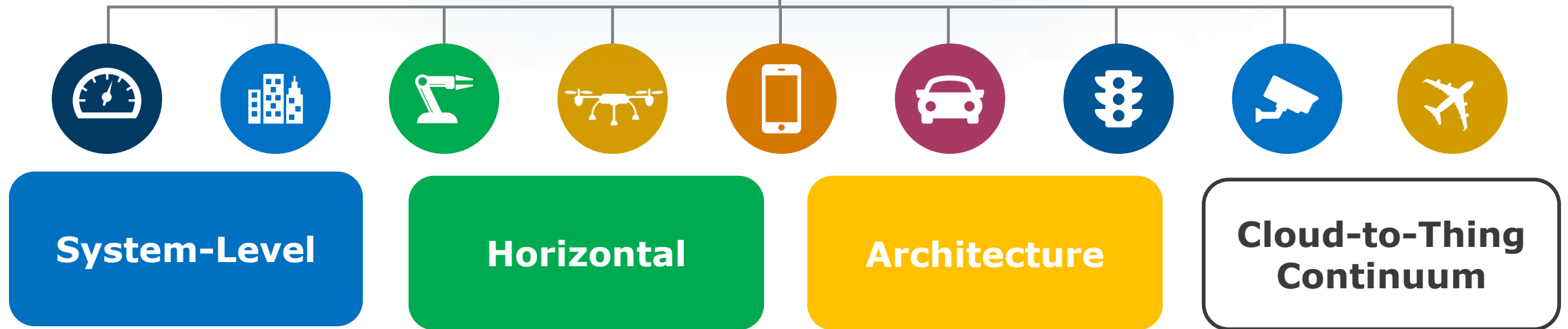
フォグコンピューティング

フォグコンピューティングとは？

クラウド

フォグコンピューティング

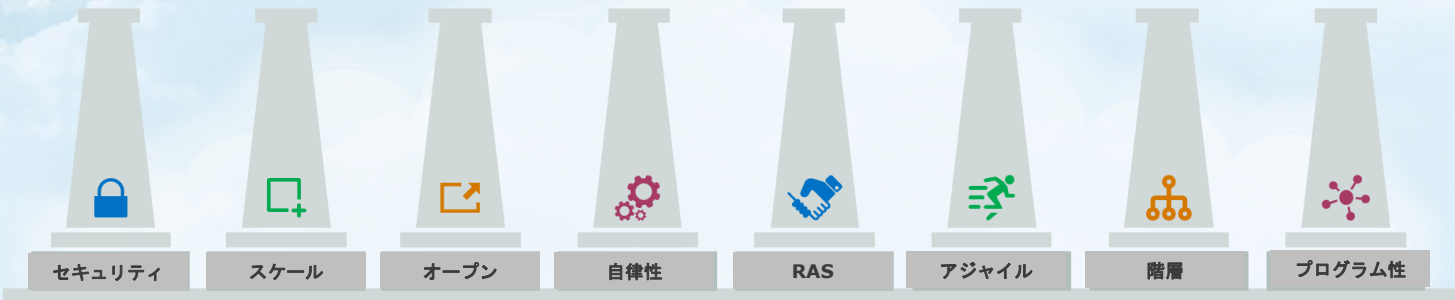
コンピューティング、ストレージ、そしてネットワークなどを、
クラウドからモノへと連続してあらゆるところに届けていく、
システムレベルの水平アーキテクチャ



OpenFog

リファレンスアーキテクチャ (RA)

OpenFog リファレンスアーキテクチャの 8 重点領域



領域	概要
	プライバシー、匿名性、完全性、信頼、証明、検証、測定などセキュリティに必要な特性をシステム内、システム間全域で確保 信頼されたハードウェアによって実装されるセキュリティ機能を活用し、電源投入時からアクセス制御と暗号化などを実現
	パフォーマンス、アプリ/モノ/ユーザ/オブジェクトなどのサイズ、信頼性、セキュリティ、ハードウェア、解析アプリ/インフラ/マネジ メント/オーケストレーションなどで自在な組み合わせを実現するソフトウェアなどにおけるスケーラビリティを実現
	アプリ/サービスなどのインスタンスを生成する際の組み合わせ自由度、ディスカバリ/実行時におけるセキュアな相互運用性、エッジ近 傍でのリソースシェアリングを実現するコミュニケーション、各地域における最適なサービス接続、などのオープン性
	リソースのディスカバリ、オーケストレーションとマネジメント、セキュリティ、運用などを、クラウドへの接続が確保できない場合に もエッジ近傍やフォグ間で自律的に実現することで事業やインフラの持続性を確保。必要なデータのみクラウドに共有
	RAS: Reliability（信頼性）Availability（可用性）Serviceability（有用性）をハードウェア、ソフトウェア、セキュリティ、ネット ワークのデザインによって実現。障害の予兆を察知した自律的な自己修復機能も含む
	大量のデータがエッジ近傍で意味のある背景を構成した時点で実行可能なインサイト（洞察）に変換し、事業運営における柔軟で迅速な 判断を実現。また、ダイナミックな性質をもつフォグの実装や変更に対する即時対応を実現
	フォグは必ずしも階層を必要としないが、多くの実装では引き続き階層が存在。例：デバイス（センサーや制御装置など） - 監視・制御 - 運用支援 - 事業支援 - 事業基幹システムといった階層（下層から上層に向かってスコープが拡大）が垂直・水平・メッシュ階層で接続
	ソフトウェアとハードウェアにプログラム性を導入し、フォグ単体やフォグの集合に対するタスクの再設定が可能。このことにより、事 業変化に柔軟なインフラ、資源効率性の高い実装、マルチテナント、無駄のない運用、セキュリティの改善を実現

RA構成要素（ISO/IEC/IEEE 42010:2011）

1 OpenFog Architecture Description

Fog node instance概要の記述。フォグコンピューティングのビジネスバリューチェーンにおけるステークホルダーを特定するための複数のView（以下参照）で構成される

2 Viewpoint

システムを具体的に理解するための観点を定義する。初版RAでは機能の観点、実装の観点でのシステム要件を記載している

3 View

アーキテクチャをひとつまたは複数の構造的な解釈として表現。初版RAではSoftware view, System view, Node viewを定義している（後述）

4 Perspectives

アーキテクチャの横断的関心事を示す

リファレンスアーキテクチャの想定利用者

ステークホルダー



1

半導体製造者

2

システム製造者

3

システムインテグレーター

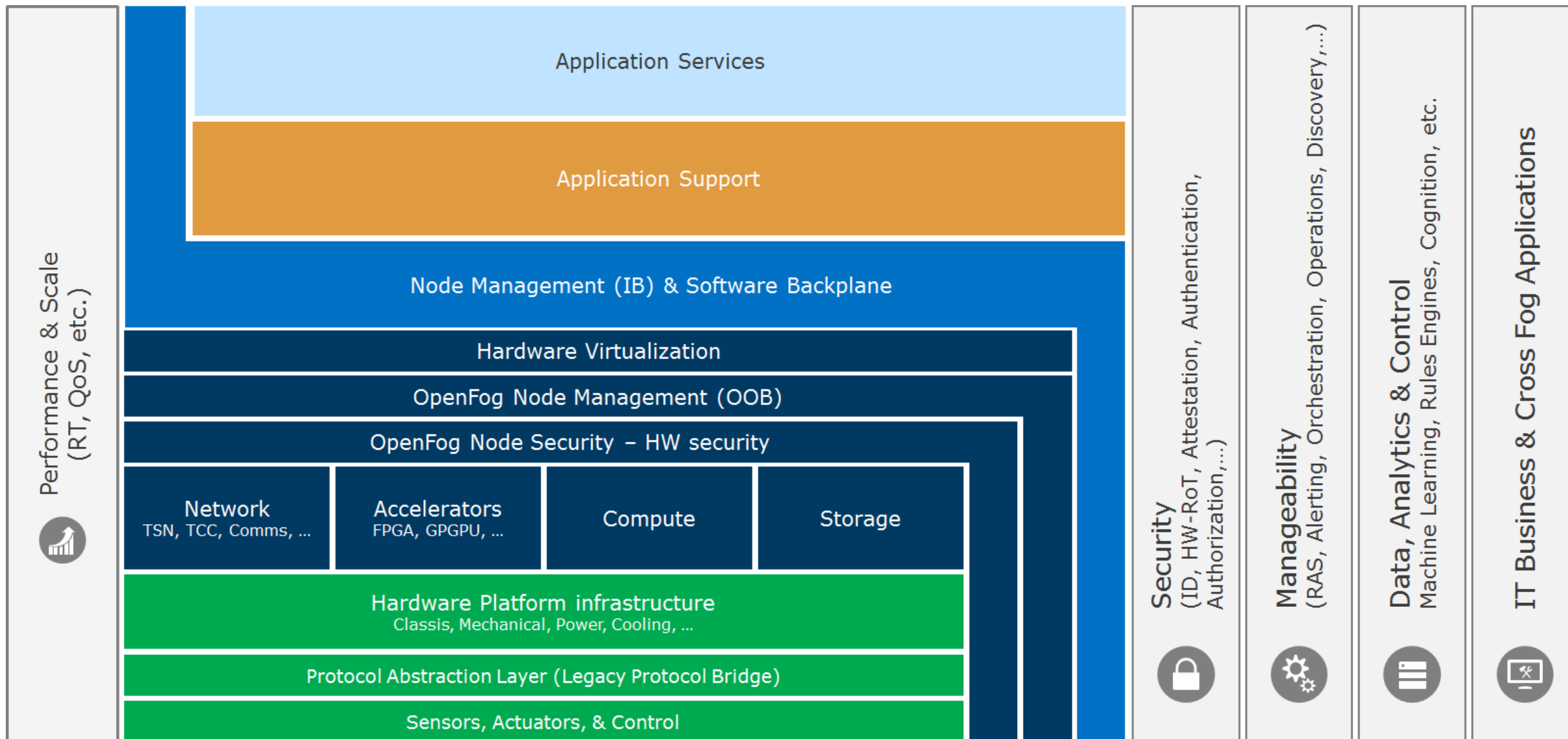
4

ソフトウェア製造者

5

アプリケーション開発者

リファレンスアーキテクチャ概要



低遅延

Time critical Computing, TSN, Network time protocol

リファレンスアーキテクチャ概要

ソフトウェア
(アプリ、サポート層、バックプレーンなど)

仮想化されたシステム
(CPU、メモリー、ストレージ、GPU/FPGA、
ネットワークなど)

ノード (センサー、制御など)

Hardware Virtualization

TSN

Sensors, Actuators, & Control

エンド・ツー・エンド
Data integrity

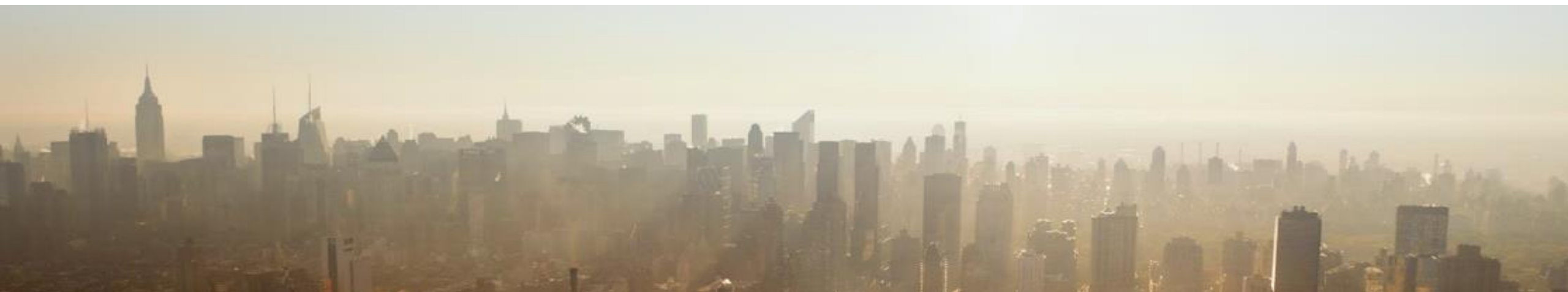
管理・運用
RAS, DevOps, etc.

自律性実現のためのローカルナリティクス
Actuation/Control at the correct tier or location

マルチ・ベンダー アプリケーション
Migration & proper operation at any level of fog deployments

リファレンスアーキテクチャでSCALE(スケール)を実現

OpenFogリファレンスアーキテクチャは フォグ-クラウド および フォグ-フォグ のインターフェースを実現し、次のようなビジネス上のユーザ利便を提供：



Security
セキュリティ

Cognition
認知・認識

Agility
アジャイル

Latency
低遅延

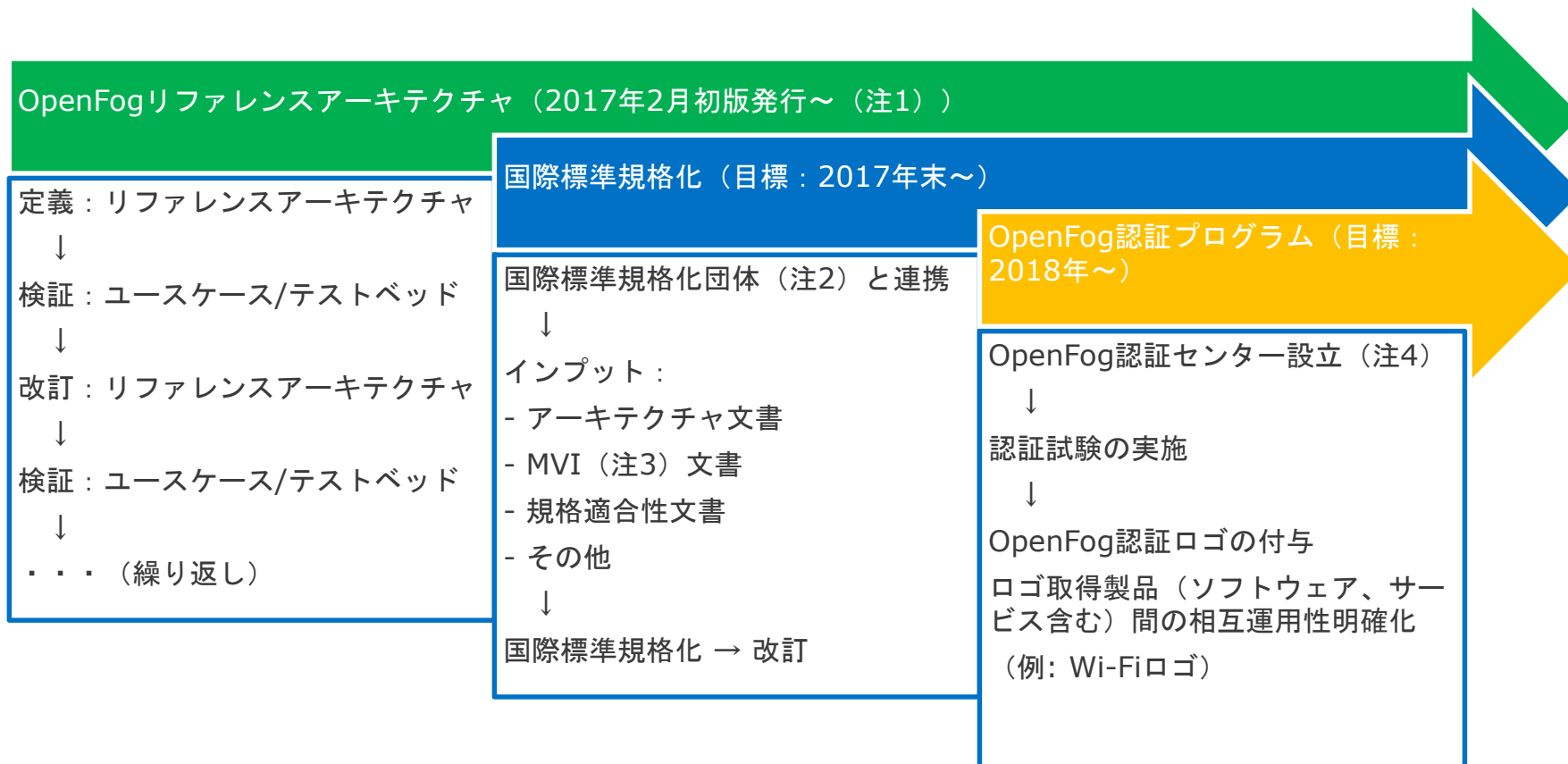
Efficiency
効率性



OpenFog

リファレンスアーキテクチャ
国際標準規格化連携

フォグコンピューティング相互運用性の実現



注1: 2017年内に第二版発行を目標

注2: アーキテクチャについてはIEEE ComSocと連携し、IEEE SAで国際標準規格化を協議中

注3: Minimal Viable Interfaces – フォグ内、フォグ間のインターフェース要求事項 (API要求事項)

注4: 日本、北米、中国、ヨーロッパに設立予定

オープンな相互運用性の継続的な確保と改善・拡充



www.OpenFogConsortium.org

