

# 5G時代のアプリケーション開発に向けて

## - ネットワークの発展とソフトウェア開発の進化 -

---

March 9, 2017

Gota Iwanami



# 5G時代に向けたアプリケーションの検討

2G, 3G, 4Gではなく5G時代のアプリケーション開発に向けて

限られたデジタルデバイス  
SmartPhone, Tablet, PC 等



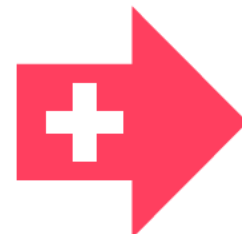
多種多様なデジタルデバイス  
IoT → Smart Artifacts ?

メッセージタイプ  
コンテンツタイプ



コントロールタイプ

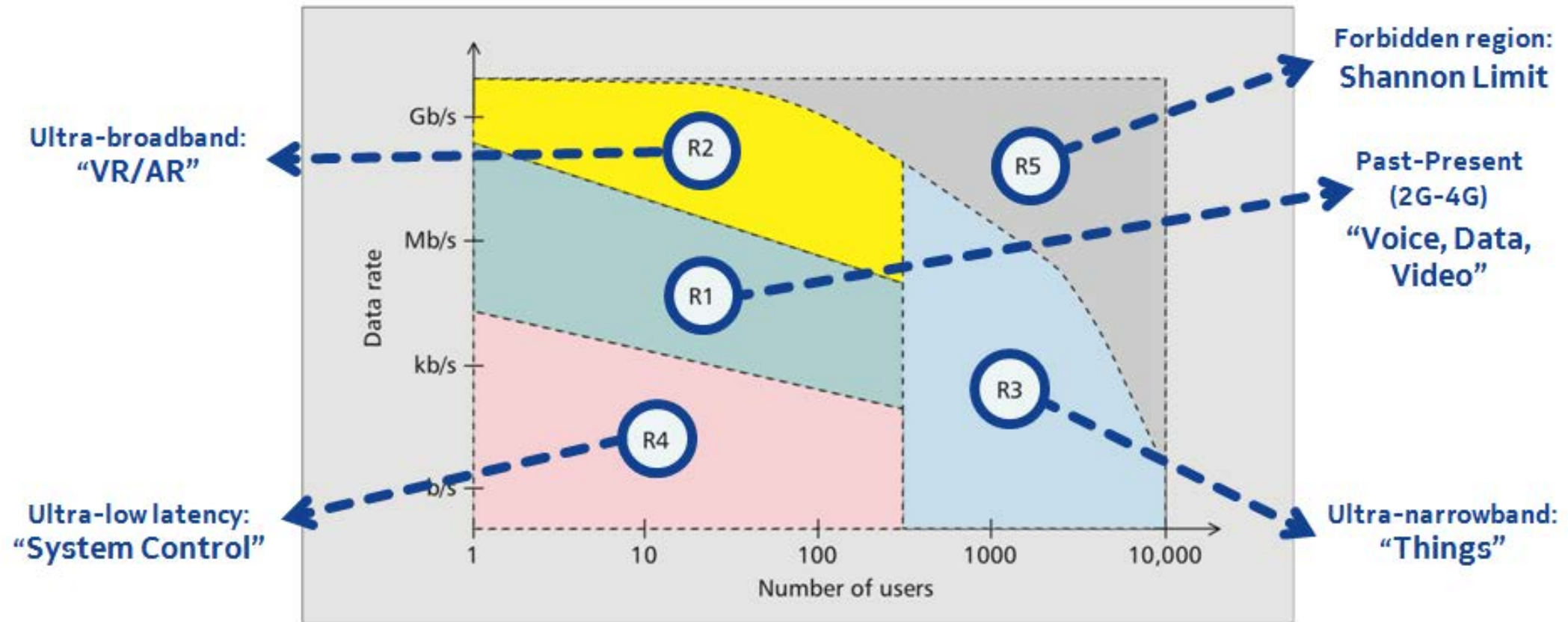
主として人間が対象



機械や環境そのものも対象

# 5Gネットワークの新しい価値

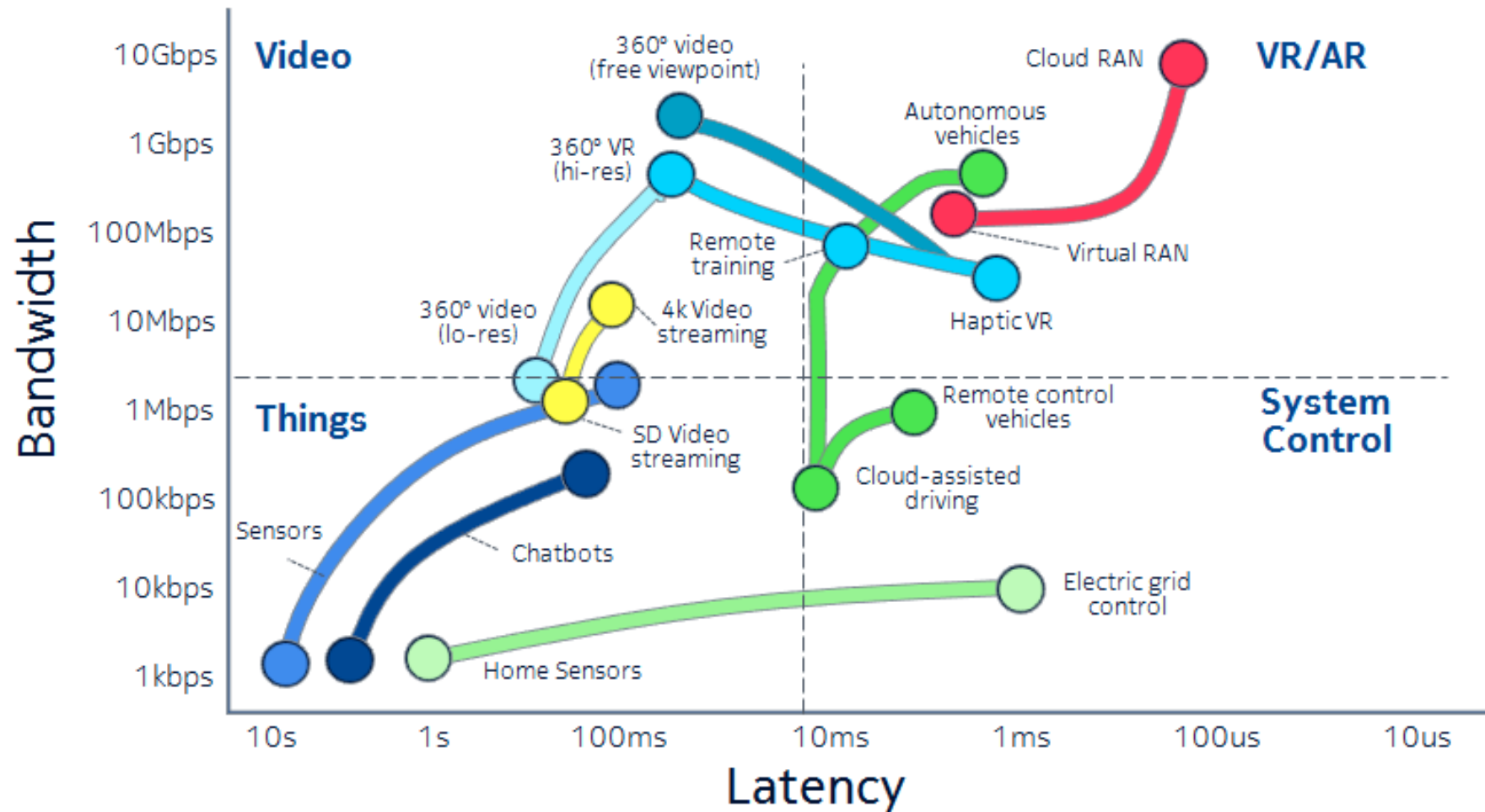
The essential new value proposition of 5G networks



Source: Bell Labs (Adapted from F. Boccardi, T. Marzetta et al, IEEE Comms. Magazine, 201402)

# 新たな4領域における5Gネットワーク帯域と遅延の関係

Illustration of the different domains of new value underpinned by new requirements in BW and latency



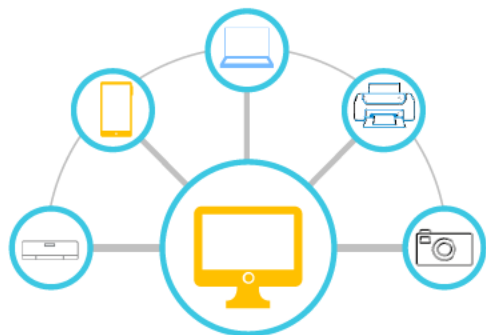
# アプリケーション開発者から見た5Gへの期待



デジタルアーキテクチャの飛躍的拡大  
(開発対象の拡大)

# 5G Mobile Networkの時代へ

Local Network



Internet



Internet



➡ 5Gへ

## ▶ デジタル・ハブの変遷

- Personal Computer
- Internet Cloud
- Internet Cloud + SmartPhone

## ▶ SmartPhoneのハイスペック化

- 3,4年前のデスクトップ機、6,7年前のサーバ機

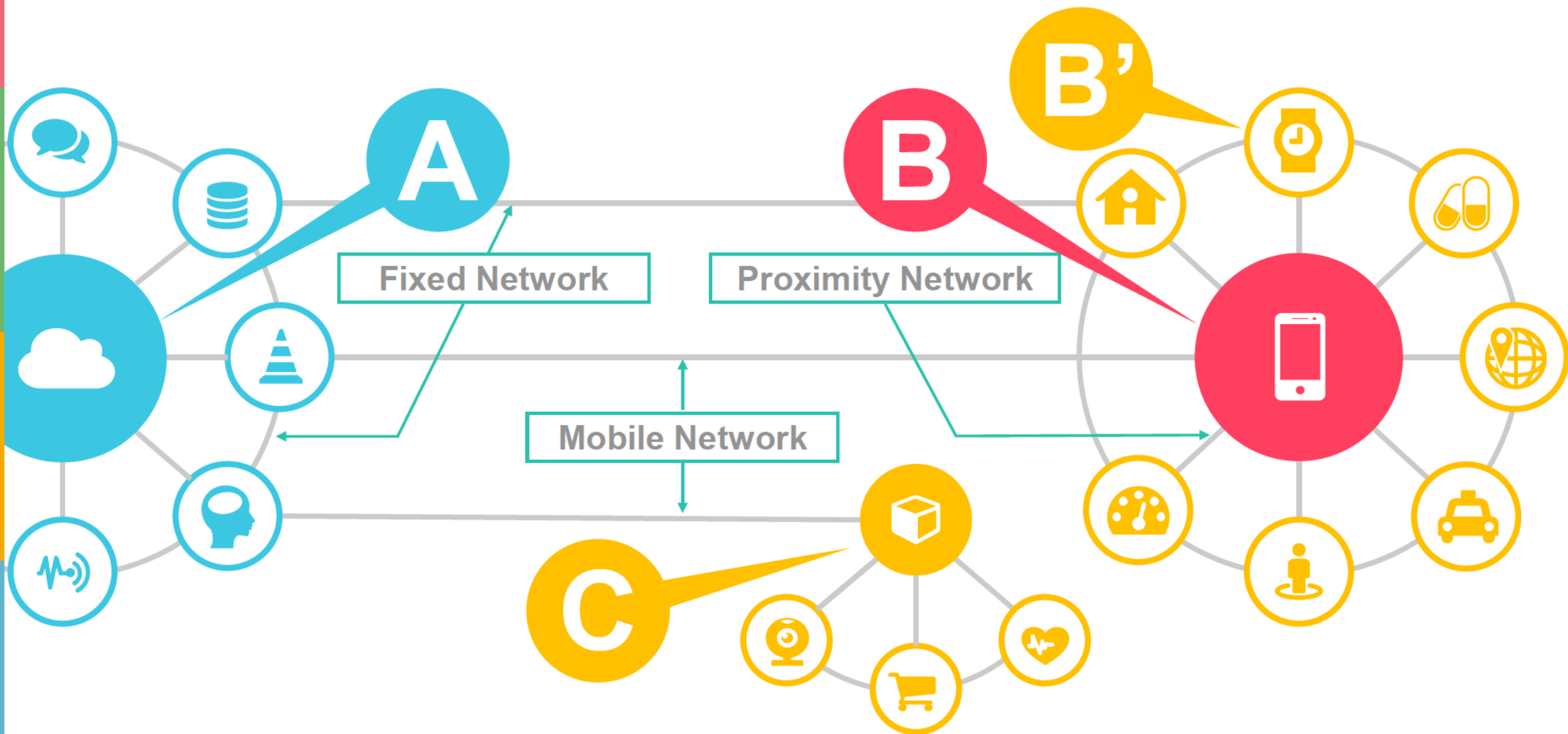
## ▶ Proximity Networkの拡大

- SmartPhoneをハブとした近接通信



Proximity Network

# 5G Mobile Networkのイメージ



# Mobile Edge Computing Business Benefits



A new value chain and an energized ecosystem, based on Innovation and business value

Mobile operators, application developers, content providers, OTT players, network equipment vendors, IT and middleware providers can benefit from greater cooperation

Flexibility and agility

Operators can open their Radio Access Network (RAN) edge to authorized third-parties, allowing them to flexibly and rapidly deploy innovative applications and services

New Market Segments

New innovative applications and services towards mobile subscribers, enterprises and vertical segments

**Translates local context, agility, rapid response time and speed into value**



Consumer-oriented  
Services

Internet of Thing (IoT)  
Services

Operator Services

Third-party Services

Network-performance  
Services

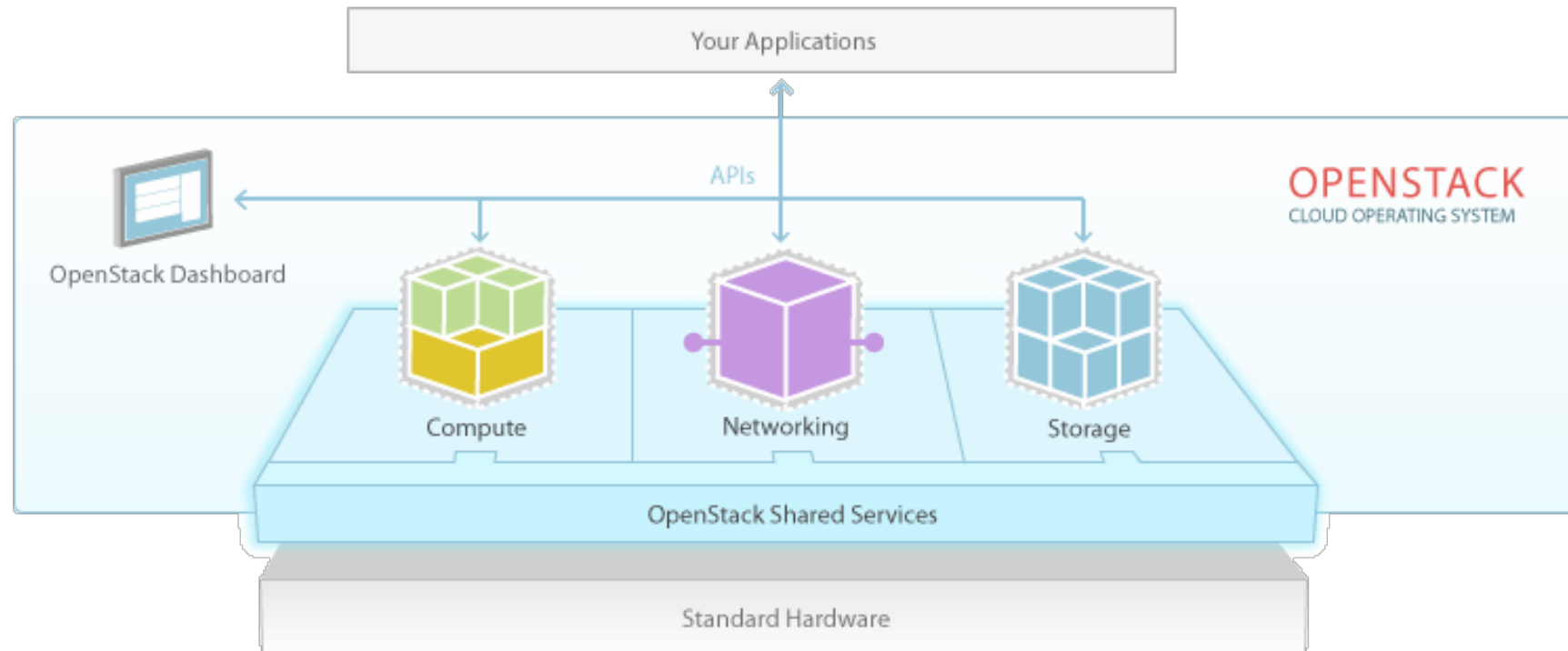
**5Gモバイルネットワーク時代に向けて**

**ソフトウェア開発トレンド**

# OpenStack

## ▶ オープンソースのクラウドオペレーティングシステム

- IaaS (Infrastructure as a Service)を実現するコンポーネント
  - IaaS : 仮想マシン、仮想ネットワーク、仮想ストレージなどのインフラをサービスとして提供
  - AWSやVMware等のベース部分に相当するコードを有志で作るオープンソース運動
- 現在、世界中から多数の開発者がコミュニティに参加し絶賛開発中!

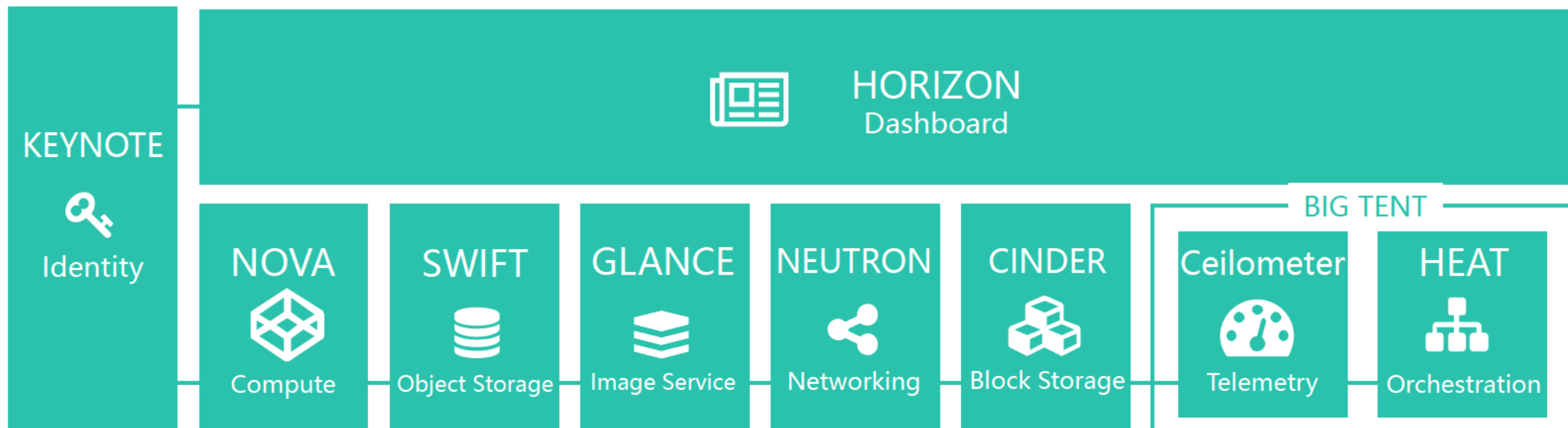


- SDNやNFVとの親和性が高く、仮想化によるコスト削減と提供スピードの高速化が可能

# OpenStack Architecture

## ▶ OpenStackの主なコンポーネント

- コア部分（特に利用度の高いコンポーネント）とそれ以外のBig Tent部分で成り立つ
  - Big Tent部分は既に80を超えるコンポーネントが存在する



- Modular architecture
- Design to easily scale out
- Based on (growing) set of core services

# OpenStack Architecture

<https://www.openstack.org>

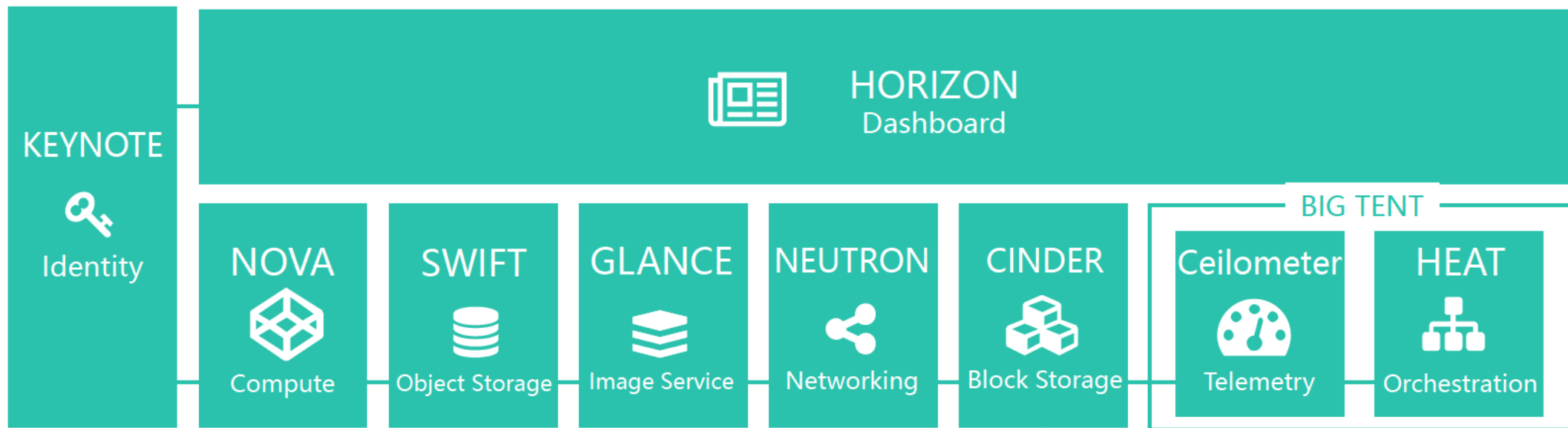
## ▶ 主なコンポーネントの機能概要

### Keystone

OpenStack資源の情報操作を行うための権限管理及び認証機能

### Horizon

OpenStackを操作するためのダッシュボード



**Nova**  
仮想マシンの管理

**Glance**  
VMのOSとなるイメージ資源等の管理

**Swift**  
オブジェクトストレージ等の管理

**Neutron**  
仮想スイッチ/仮想ルータ等ネットワーク資源の管理

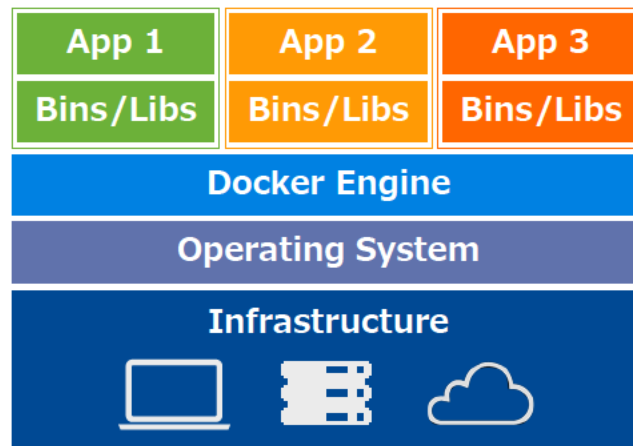
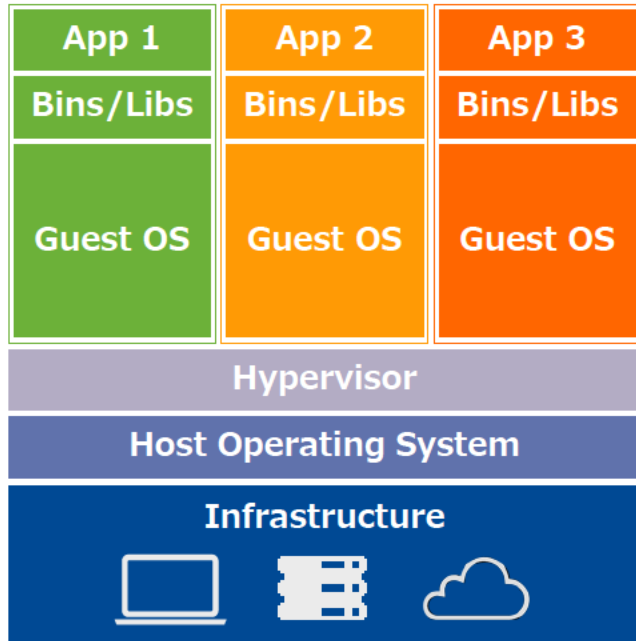
**Cinder**  
外部ストレージ資源等の管理

**BIG TENT**  
多様な拡張機能

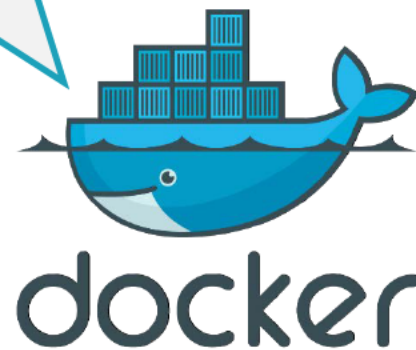
# Docker – 仮想化→コンテナ化

## ▶ Docker : Docker, Inc. が開発するオープンソースのLinuxコンテナ管理ツール

- 2013年、dotCloud社がPaasのコア部分をDockerとして公開 → Docker, Inc. に
- Dockerを活用したアプリケーション開発
  - ローカルの開発環境を利用しながら、多数の開発者に同一の開発環境を提供  
→ テストサーバーにも同じ環境を提供することで、「環境差異による問題発生」を防止
  - Dockerfileからイメージを自動作成するので、イメージの修正・変更・再配布が容易  
→ 開発コードのように、実行環境を「バージョン管理」可能に



Applicationが詰まった  
コンテナイメージを  
好きなところに運んで実行！



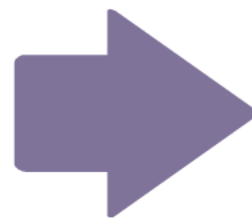
# Microservices Architecture - マイクロサービス化

## ▶ Microservices Architecture (MSA)

- 独立したシンプルなシステムを連携させることで構成するアーキテクチャ



Monolithic Architecture



Network

メッセージで連携

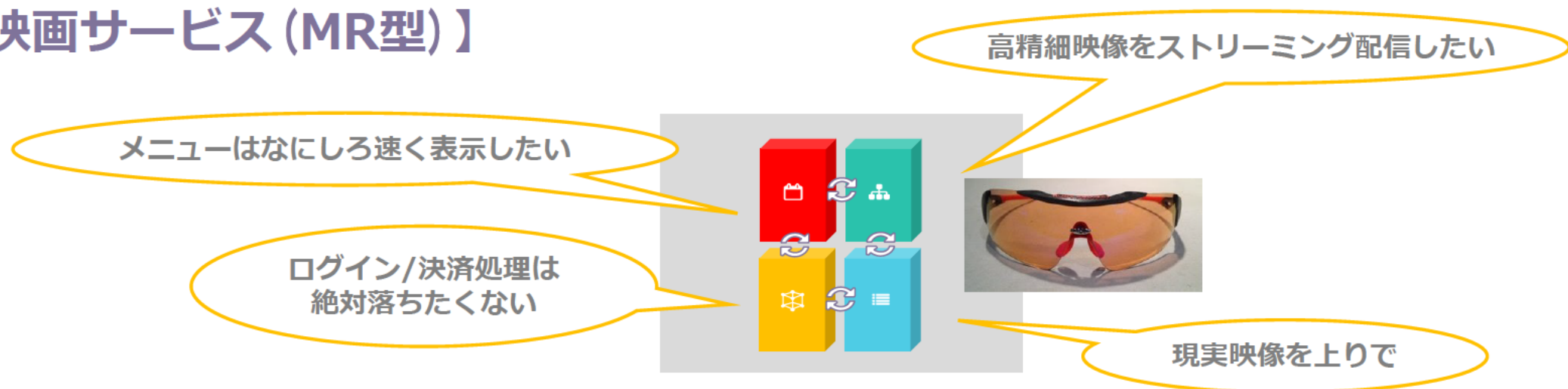


Microservices Architecture

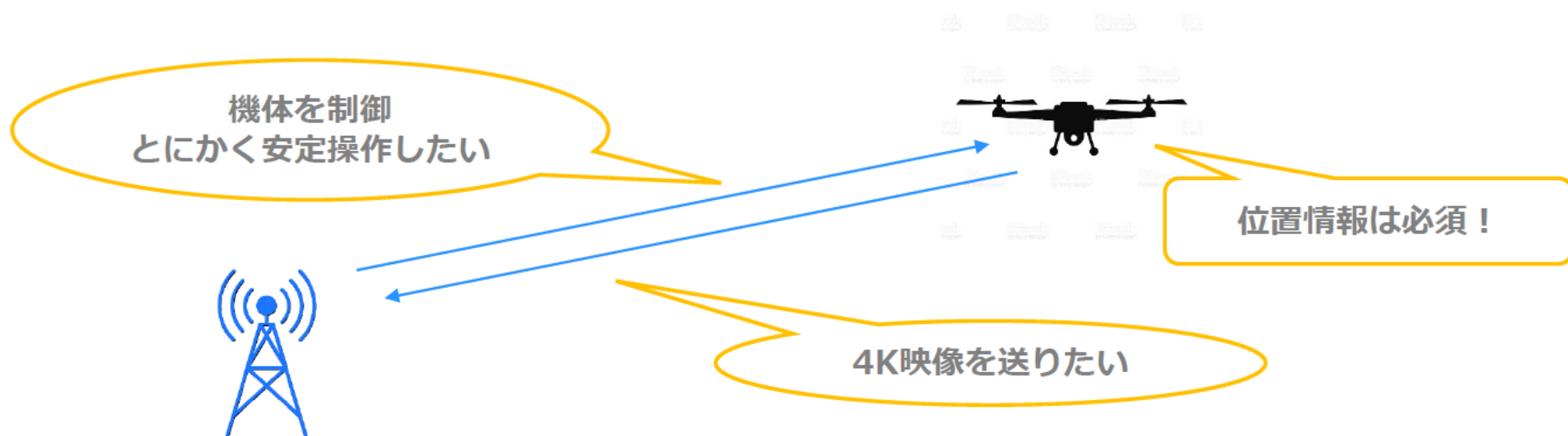
# ネットワークに対する要求

▶ひとつのアプリケーションでも異なる性質のネットワークを要求

【例:映画サービス (MR型)】

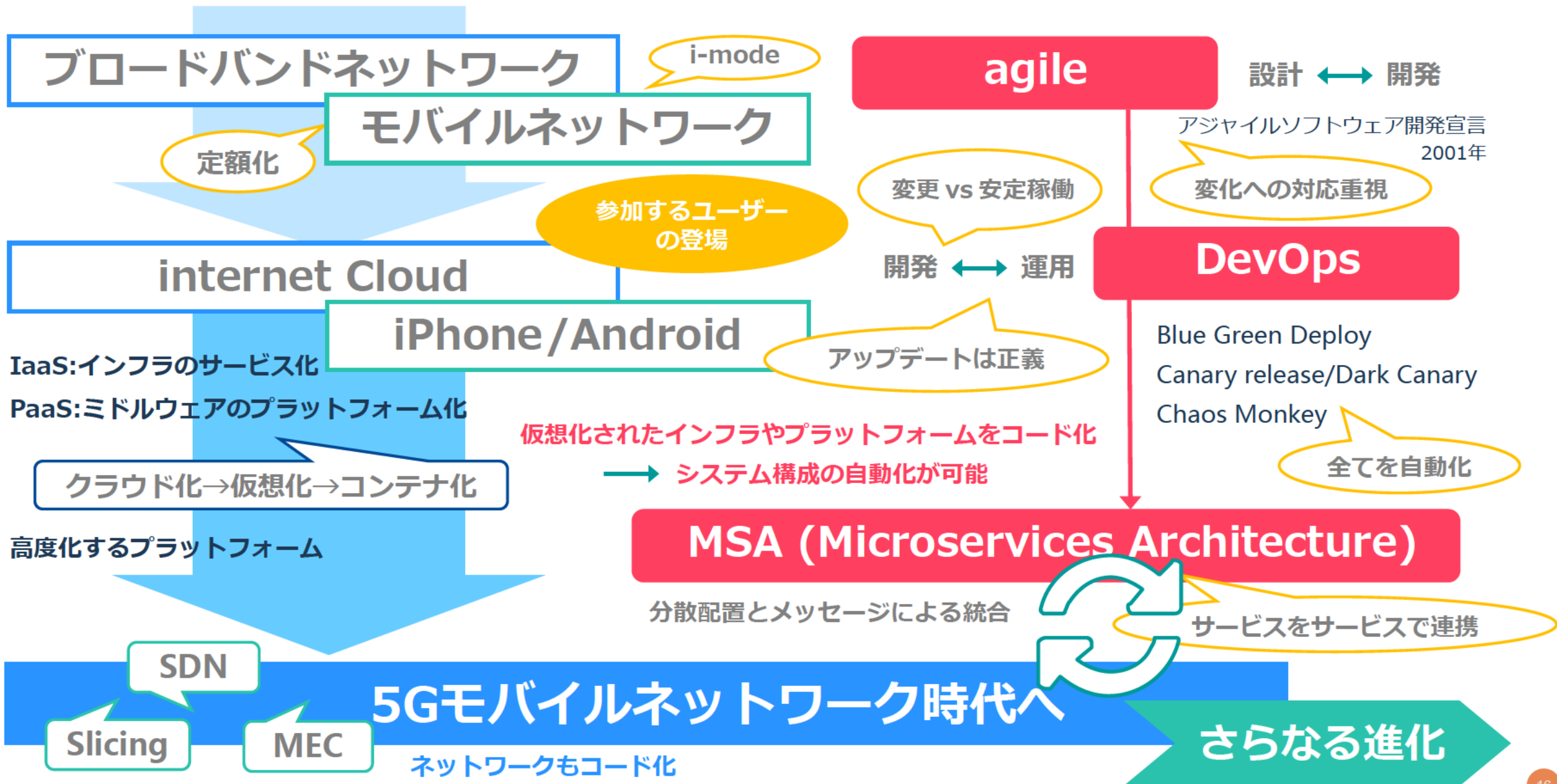


【例:ドローン】

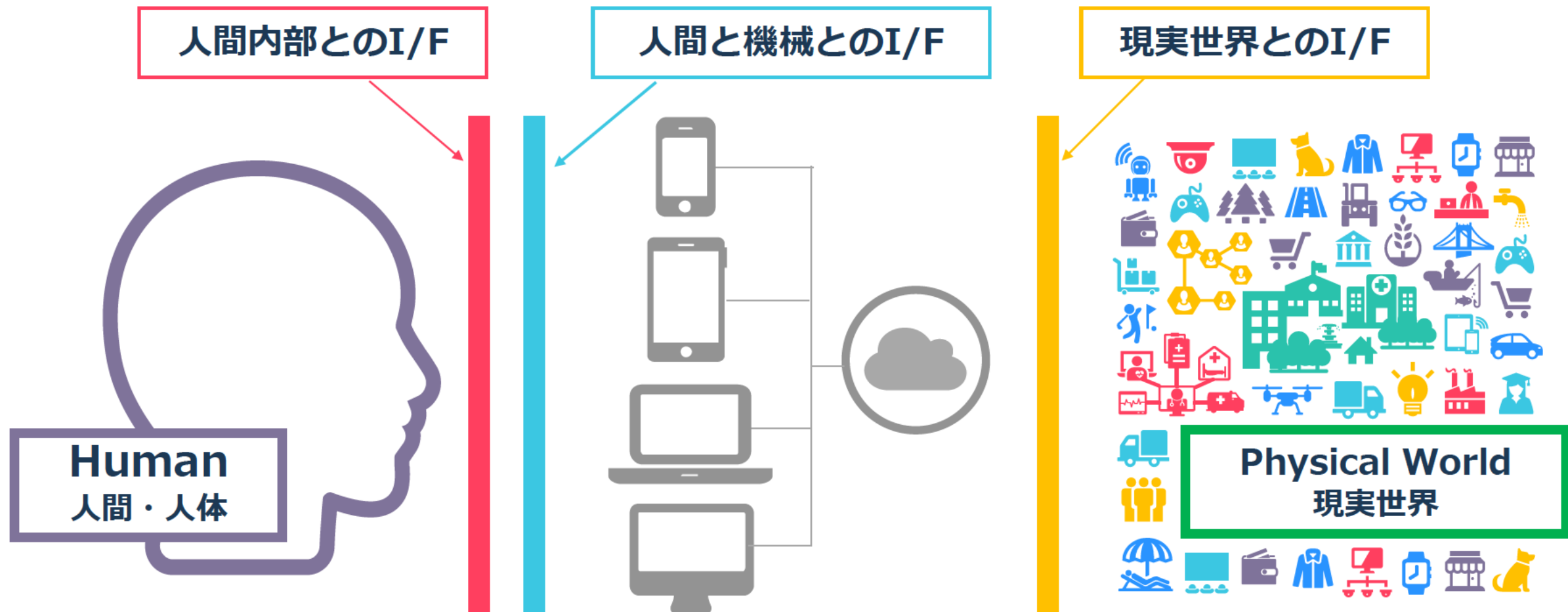




# ネットワークの発展とソフトウェア開発の進化



# 異分野の産業 × 技術革新 × 5G = 新サービス



これまでにない新サービス・新産業

# 次世代モバイルサービスの利活用

(i) スポーツ(フィットネス等)



(ii) エンターテインメント  
(ゲーム、観光等)



(iii) オフィス/ワークプレイス



(iv) 医療(健康、介護)



(v) スマートハウス/ライフ  
(日用品、通信等)



(vi) 小売り(金融、決済)



(vii) 農林水産業



(viii) スマートシティ/スマートエリア  
(施工管理・メンテナンス等)



(ix) 交通(移動、物流等)





# *Smart Society*

---

Smart Society by 5G Mobile Communications



Thank you !!

