



工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

Compelling Edge Computing Applications in the 5G Era

Tzi-cker Chiueh 闕志克

Information and Communications Labs

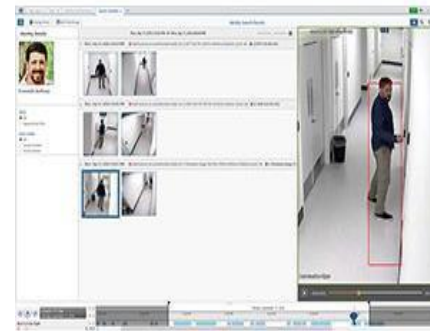
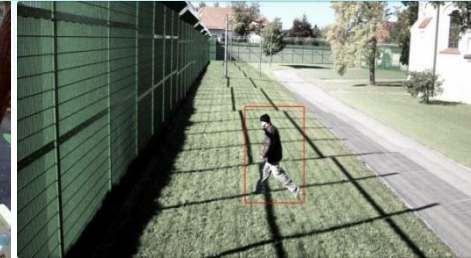
資訊與通訊研究所





Application 1: Intelligent Video Surveillance

- Every surveillance camera is equipped with real-time video analysis capability
- Virtual border control and policing
- Parking lot metering and management
- Patrol for buildings and open space
- Children/elder activity monitoring, e.g. fall detection
- Police body camera



Application 2: Next-Generation Retail Store

- Benefits:
 - Unmanned retail store: automated checkout
 - Optimize shoppers' offline shopping/consuming experiences
 - Capture offline shopper-merchandise interactions so as to combine them with on-line shopping behaviors
- Capture whatever can be captured in an on-line store in a physical retail store and integrate them across stores
 - How many shoppers?
 - Each shopper's trajectory?
 - What merchandise is touched?
 - Does she like/dislike it?

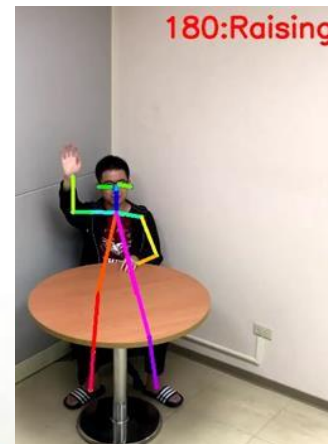
Unmanned Store



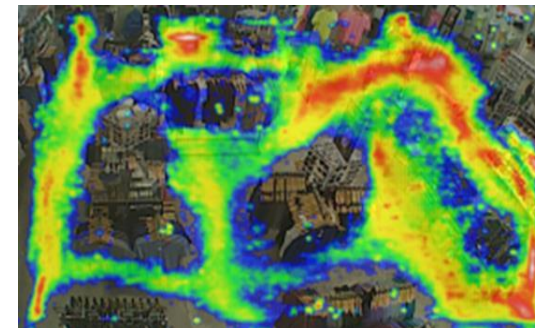
Profile/ID
Registration



Wave for Service



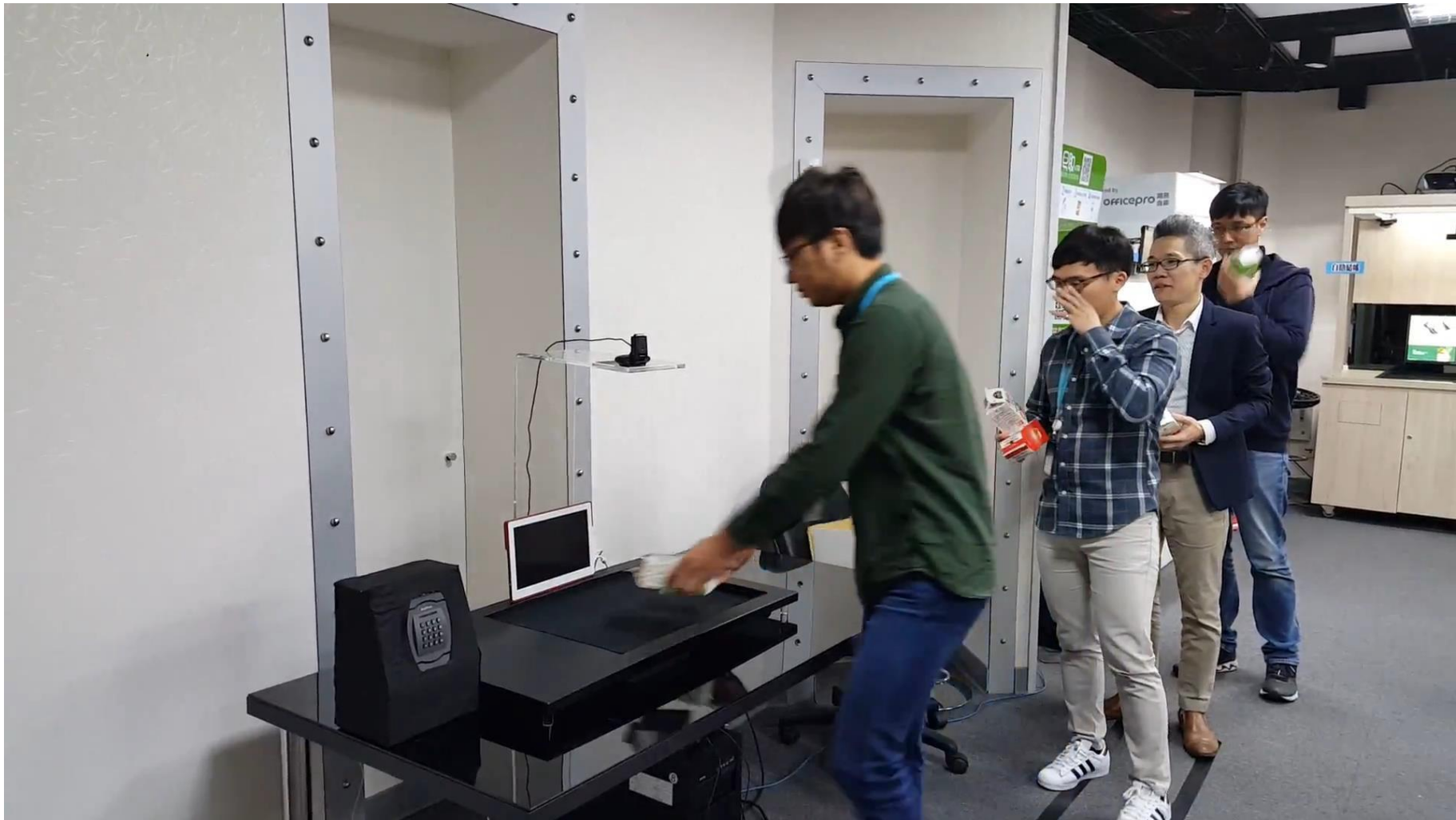
Physical Store
Shopping Analytics



Shopper Re-identification and Behavior Tracking

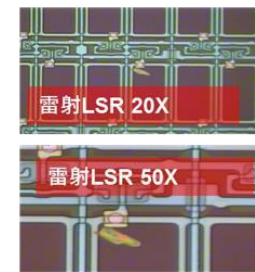
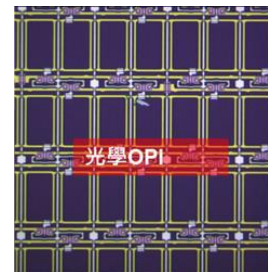
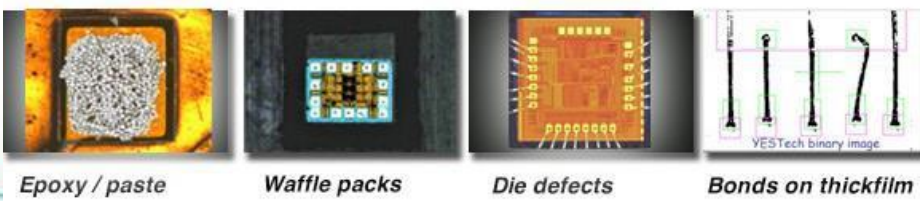
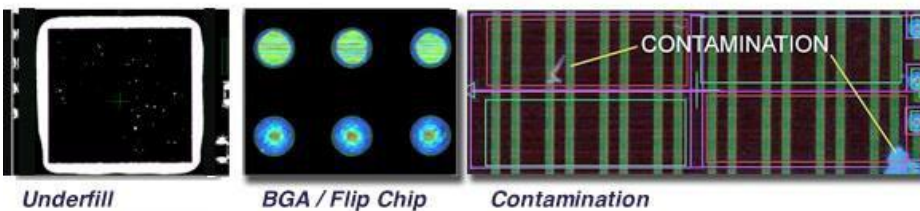
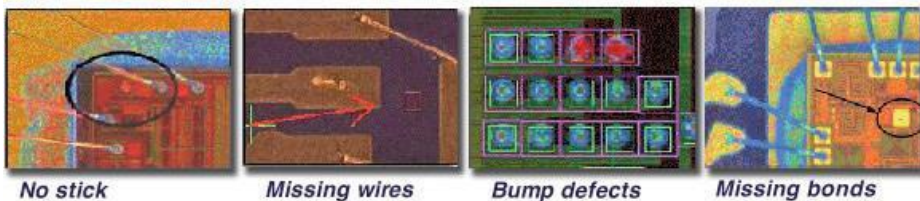
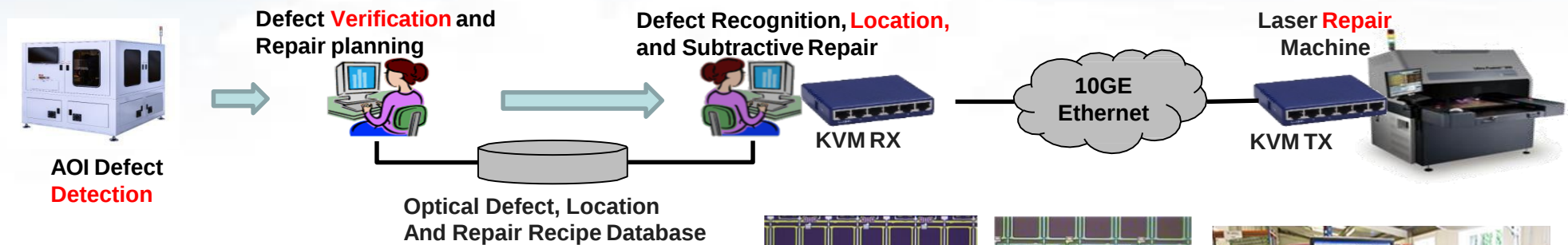


Fast Checkout During Peak Business Hours



Application 3 : Smart Manufacturing

Cloud/Edge-based AOI: Decoupling of imaging HW from image analysis SW



Case A	Manual Inspection	AOI Throughput : 300000 images/day * 4 human inspectors= 1,200,000 images/day False negative rate : 5%
	DNN Inspection	False negative rate: <0.01%, manual inspection load: 5% Throughput : 1.2 M images/day → 14.4 M images/day
Case B	Manual Inspection	AOI Throughput : 300000 images/day * 10 human inspectors= 3,000,000 images/day False negative rate : 12.9%
	DNN Inspection	False negative rate: <1%, manual inspection load: 10% Throughput : 3 M images/day → 8.6 M images/day



Application 4: Competitive Drone Racing

- Competitive gaming form of drone racing
- Provide one or multiple drone pilots a digital real-time first-person-view (FPV) control of her drone
 - Low-latency high-bandwidth video streaming and interactive command control
- Replace physical barriers with virtual barriers: MR
 - Flying through a **virtual Forbidden City**
 - Real-time precision collision detection
 - Collision impact emulation
 - Real-time AI-based video analysis
- Dogfighting among competing drones
 - Physical collision among drones
 - Virtual missile

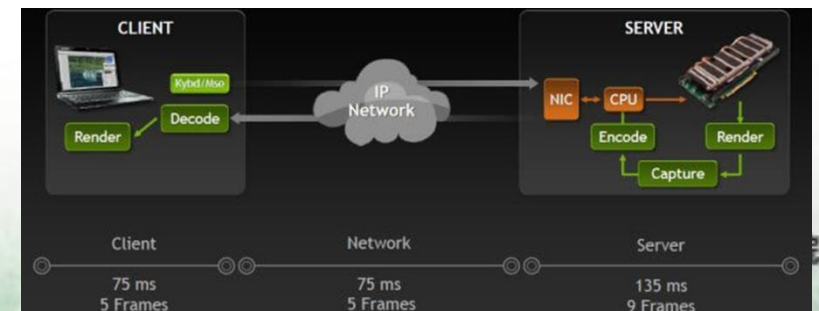


Killer Application: Cloud Gaming

- Cloud gaming service: Google **Stadia**, Sony's **PlayStation Now** and Microsoft's **Project xCloud**
- Original motivations
 - **Thin** gaming console
 - Enable use of more powerful gaming HW in the cloud
- Specialization of **Desktop/Device as a service**
 - Parsec
 - Shadow
 - LiquidSky
- Smartphone game streaming service
 - Hatch (Finland) and Redfinger (China)
- **Interactive latency** or **lag** is a key concern
➔ **edge computing** could come to rescue



HATCH REDFINGER



APP Streaming

❖ Vision: One APP for all (Android) APPs in the world

- Unmodified APPs run in the cloud, experience all sensors in a user's smartphone, and stream their outputs to the smartphone's audio/video devices.
- Container-based and/or Serverless computing model that supports on-demand virtual resource allocation and de-allocation
- Technical objective: Attain the same interactivity and usability as local APP execution with unmodified APPs



- ❖ Access enterprise data via remote app invocation
 - Enterprise data stays within enterprise: insurance
 - Keep app bytecode private: banking
- ❖ Tracking and maintenance of per-user app state
- ❖ Client device independence: iOS and Android
- ❖ Works even better with 5G edge computing



Business Models

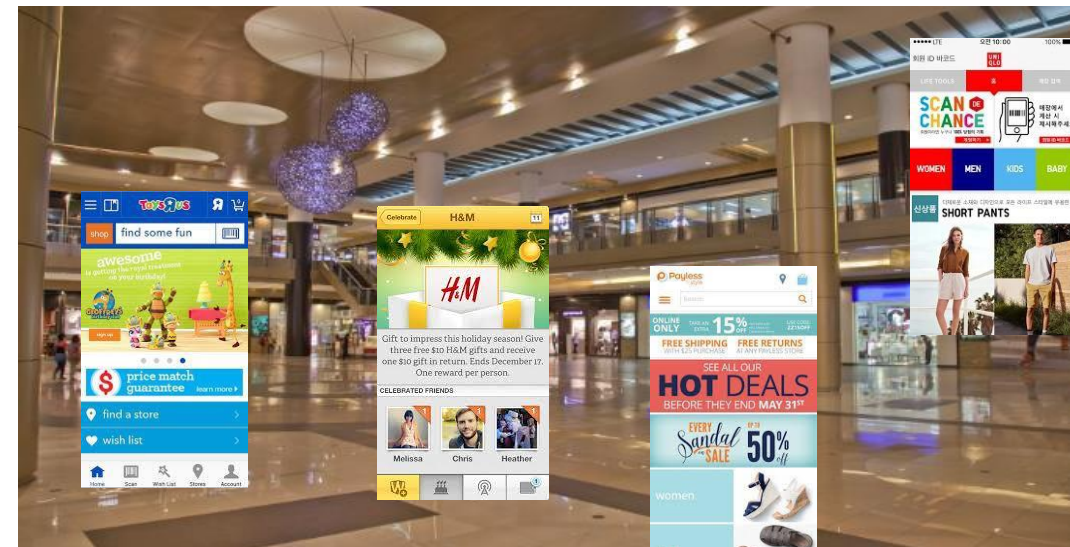
❖ An enterprise app delivery strategy addressing BYOD security

- Gives each employee a virtual smartphone for running enterprise apps
- Keeps enterprise data staying inside its data center
- Target users: TSMC, Bank of America, Pin An Insurance, etc.



❖ An alternative consumer-facing app market that supports both download and in-place execution of apps

- Reduces app development cost
- Enables effortless app trial/promotion
- Supports location-based invocation of long-tail apps
- Target users: AT&T, Verizon, and Softbank, which could host such a new app market

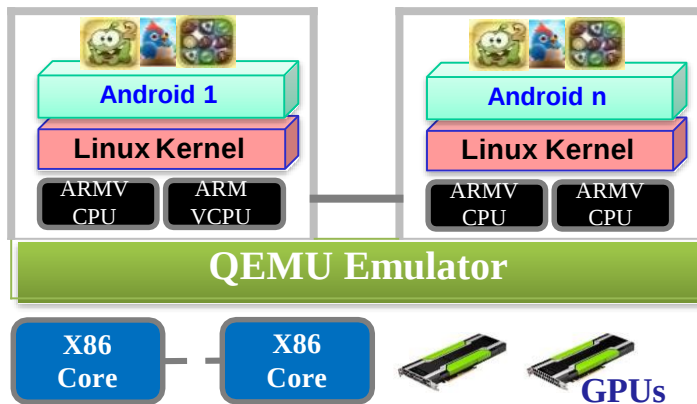


Comparison of APP Streaming Platforms

Poor

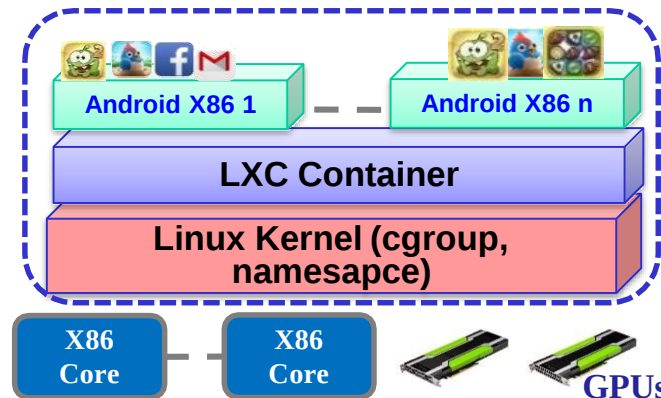
Good

Perfect



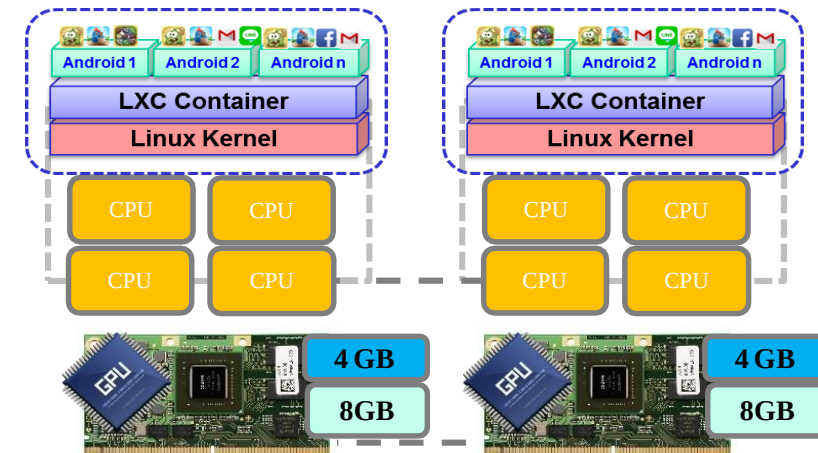
X86 Server Machine

- Android/iOS Emulator
- Hypervisor-based virtualization



X86 Server Machine

- Containerization + Android X86
- Sharing of GPU

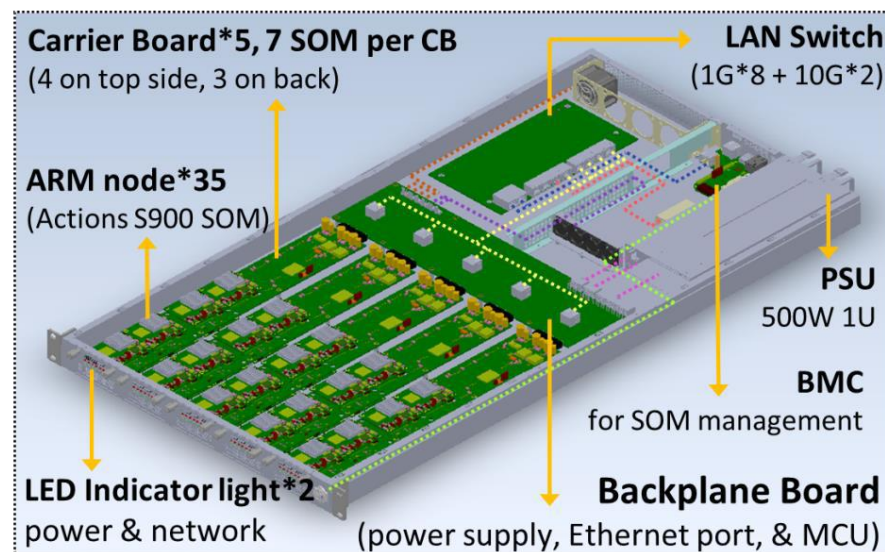


Smartphone SOC Cluster

- Containerization + Android Framework
- Sharing of GPU and Audio/Video encoder / decoder HW
- Run smartphone APPs **natively**

Comparison of APP Streaming Platforms

	APPs Compatibilities	Per Android Instance Cost	Per Android Instance Power Consumption
X86 + Android Virtual Machine	~ 60%	< \$240 NTD	< 30W (average)
X86 + Android Container	~ 70%	< \$120 USD	< 15W (average)
Smartphone SOC Cluster + Android Virtual Machine	> 90%	< \$100 USD	< 5W
Smartphone SOC Cluster + Android Container	> 90%	< \$30 USD	< 2.5W



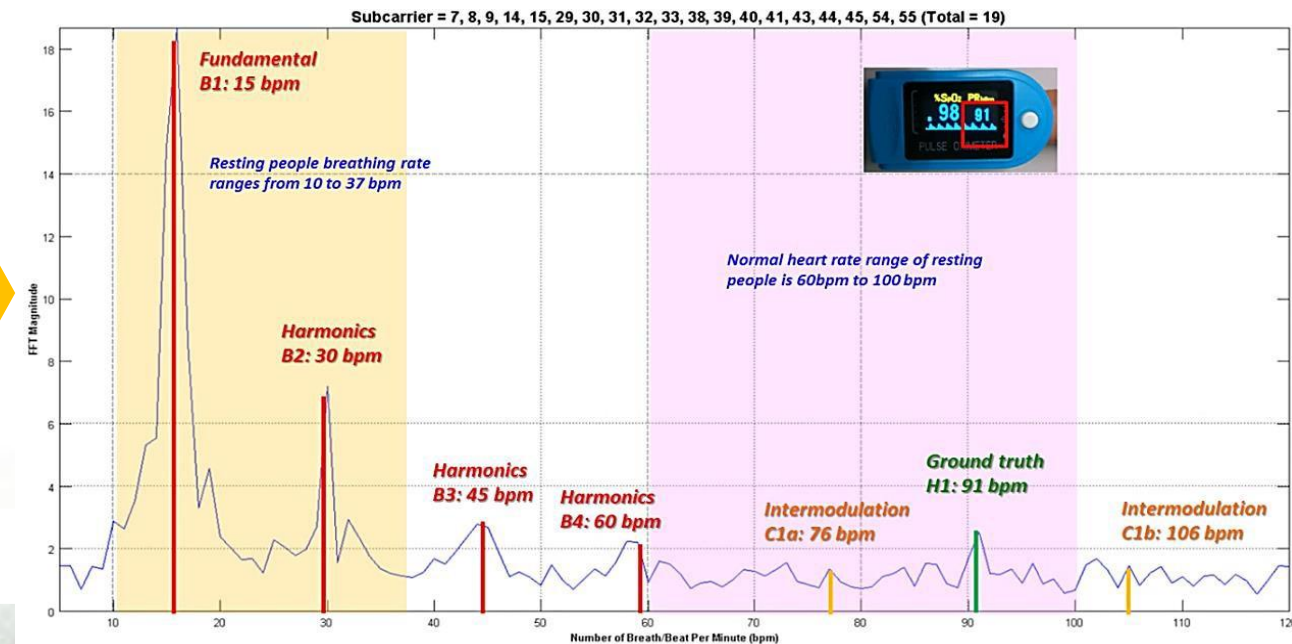
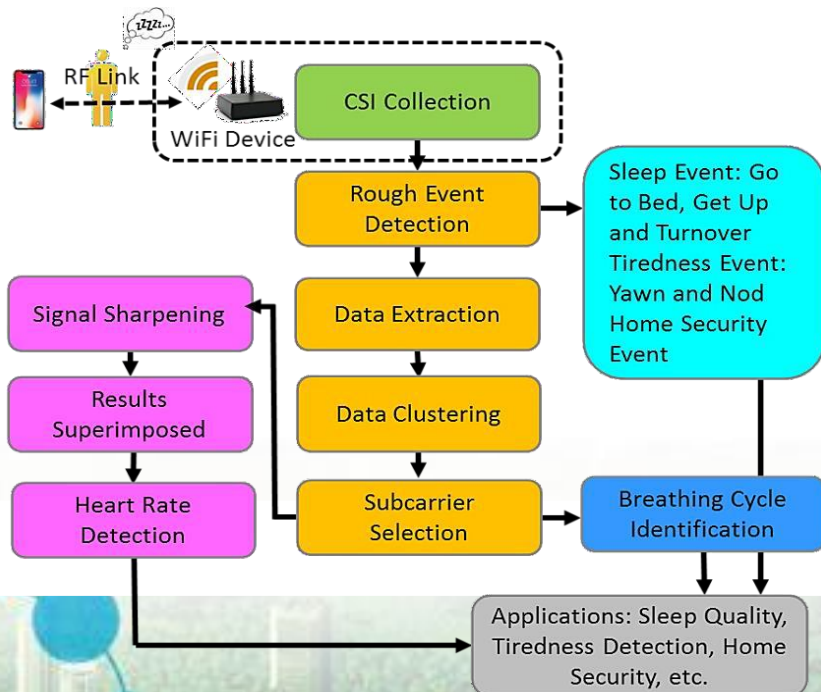
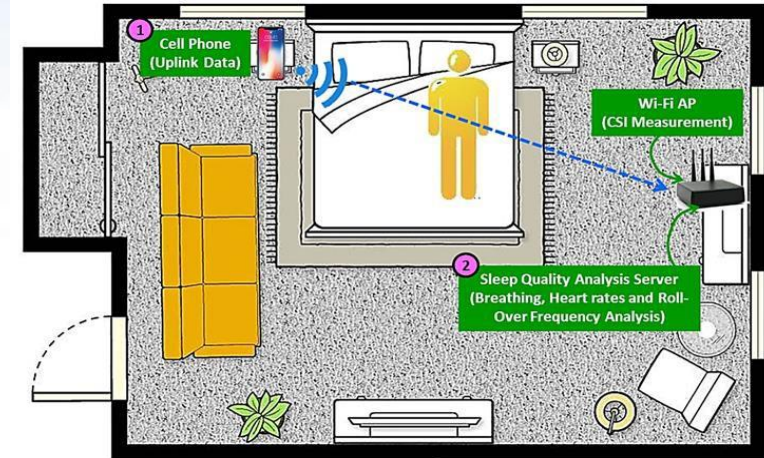
Competitive Edges

- ❖ Running Android apps on an X86-based cloud computing infrastructure
 - Front-end app, and back-end deployment, streaming, management, and operation support infrastructure
- ❖ Android containerization technology
 - Android meets Linux container
 - Next stop: container ➔ function (e.g., AWS's Lambda)
- ❖ Smartphone SOC cluster as an efficient and scalable app streaming infrastructure
 - Custom-designed server using smartphone SOCs

Two Other Cool 5G Applications

WiFi-based Breathing/Heart Rate Measurement

- Wireless signals, particularly **channel state information (CSI)**, are affected by object motion in the environment, including chest movements due to breathing and skin vibrations due to heart beating.
- The accuracy of **breathing** and **heartbeat** rate predictions are **95%** (5 meters) and **80%** (1 meter), respectively.
- Equally applicable to 4G/5G communications

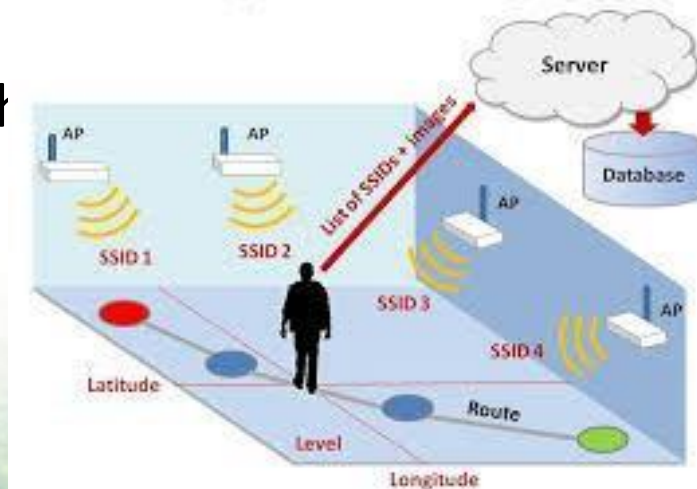
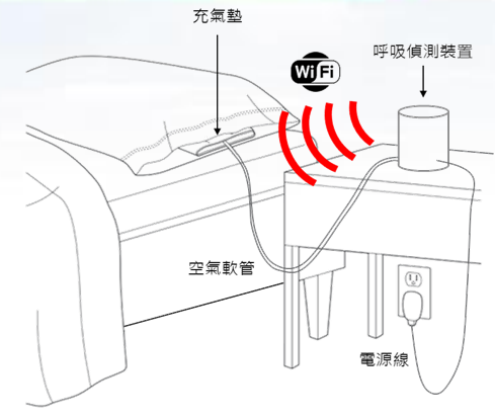


WiFi-based Breathing Rate Measurement

受測者1以**趴躺**姿勢使用**10bpm**的頻率呼吸
受測者2以**正躺**姿勢使用**15bpm**的頻率呼吸

Commercial Applications

- Sleep quality measurement without wearable sensors
- Apnea (睡眠呼吸中止症) solution (Kickstarter, Q4/2019)
 - Breathing rate measurement
 - Pillow adjustment mechanism
 - Implementation cost < \$2,000 NTD
- Drowsiness detection embedded into seatbelt (Denso)
- Sleep state tracking
 - Target memory consolidation during deep sleep state
 - Quality and length enhancement of certain sleep states
- Augment WiFi AP router or small cell base station with indoor positioning capability: ~60 cm accuracy
 - Real-time positioning for equipment, personnel and patients in hospitals
 - Comprehensive retail analytics for offline shoppers



Clerkless Situational Dressing Room

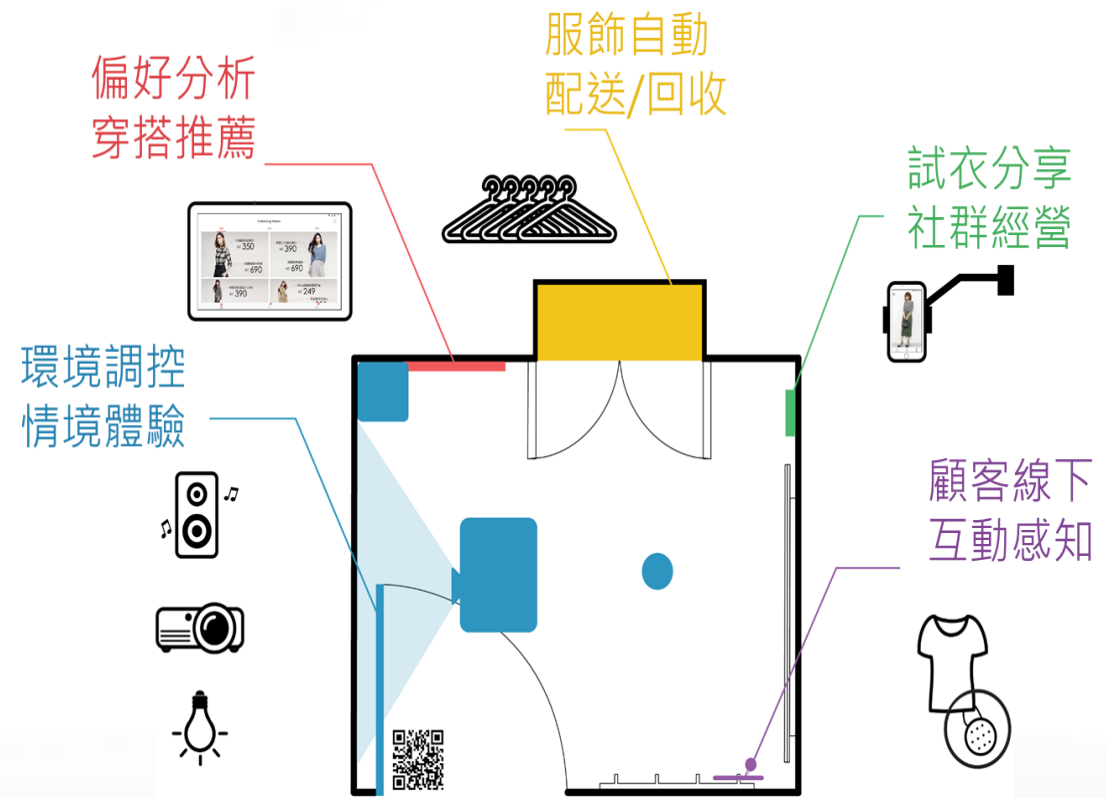
情境無店員試衣間

- **Importance of high-quality dressing rooms for apparel stores**
 - When a customer enters the fitting room, sales conversion rate jumps from **10%** to **67%**.
 - **97%** of customers that entered the fitting room and subsequently walked out empty-handedly did so because of wrong size/color of the tried-on items in the fitting room.
 - Returned merchandise costs retailers \$270B every year, and online apparel return rates due to misfit are around **70%**!
- **Design objective:** Provide users the world's best & most fun “try on” experience
- **Unique experiences:**
 - Situational try-on
 - Background image, lighting, sound
 - Dynamically personalizable closet
 - No need to interact with clerks
 - AI-based recommendation for dress collocation
 - Support for collaborative shopping



Business Benefits

- Optimizes the fitting room experiences of apparel stores and thus increases sales
- Encourages consumers to spend as much time in fitting rooms as possible, to collect as detailed feedback on individual apparel products as possible.
- Makes the best of online and offline world, and reduces the cost of offline store operation, such as check-out, reverse logistics, and inventory check



Demo Video





Thank You!

Questions and Comments?

tcc@itri.org.tw



NETCenter

次世代 IT Infra管理プラットフォーム

SYSCOM 専務執行役員 蕭 烱森

発表内容

SYSCOMの紹介

NETCenterのご紹介

- NETCenterの優位性
- NETCenterの革新的なサービスによる
メリット

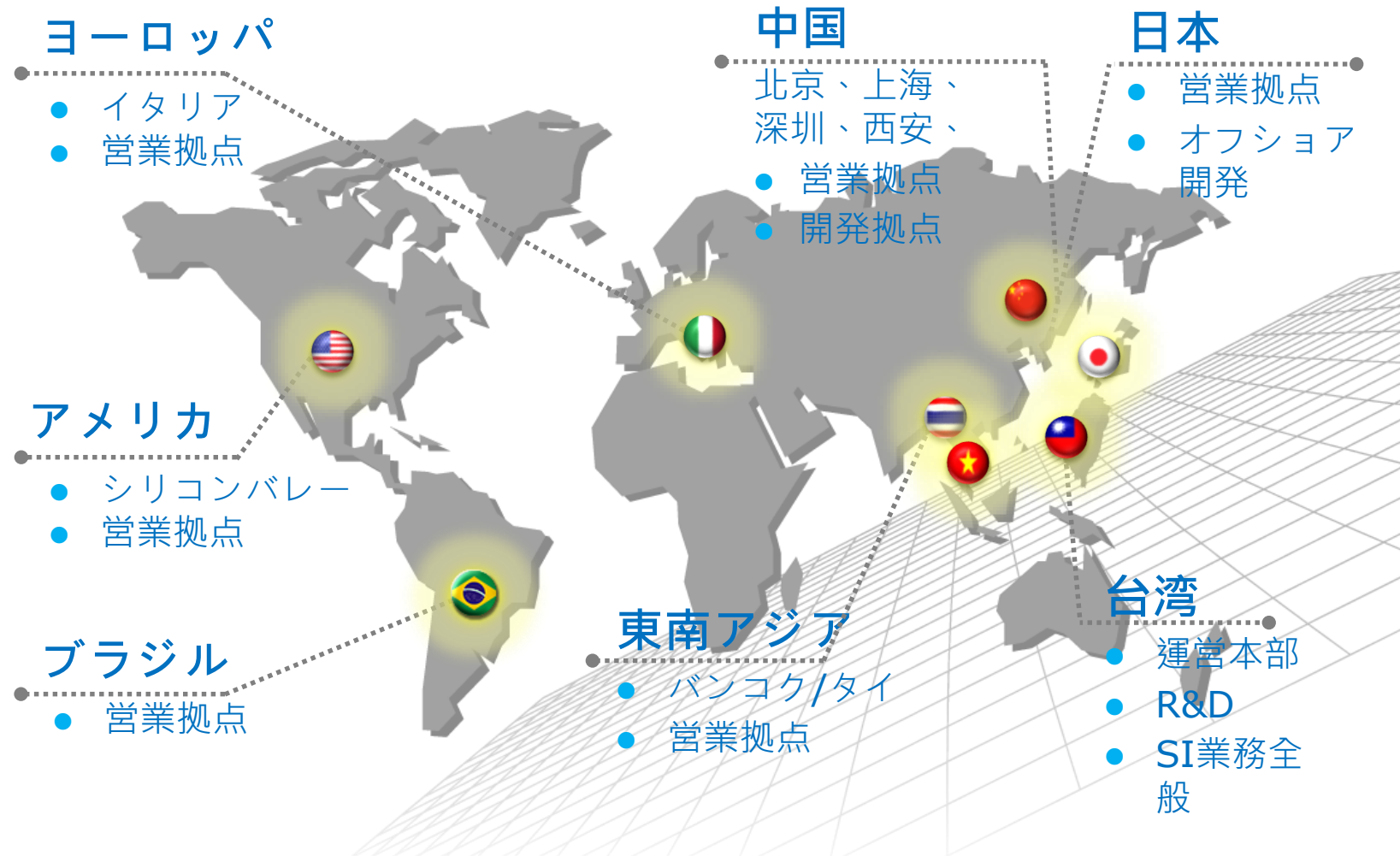
NETCenterの成功事例

SYSCOMについて

- 創 立：1975年
- 上 場：2001年
- 社 員 数：1600人
- 主な業務
 - システムインテグレーションと専門的なサービス
 - IT コンサルティングと教育トレーニング
 - ソフトウェア、ハードウェアの販売と保守サービス
 - 電子商取引と情報セキュリティのソリューション
 - 大型ネットワーク及びワイヤレスネットワークシステムの構築と統合
- 業 界：金融, 官庁, 通信, 医療, 製造, 流通



SYSCOMグループグローバルレイアウト



NETCenterのご紹介

WELCOME TO NETCENTER

101010110101

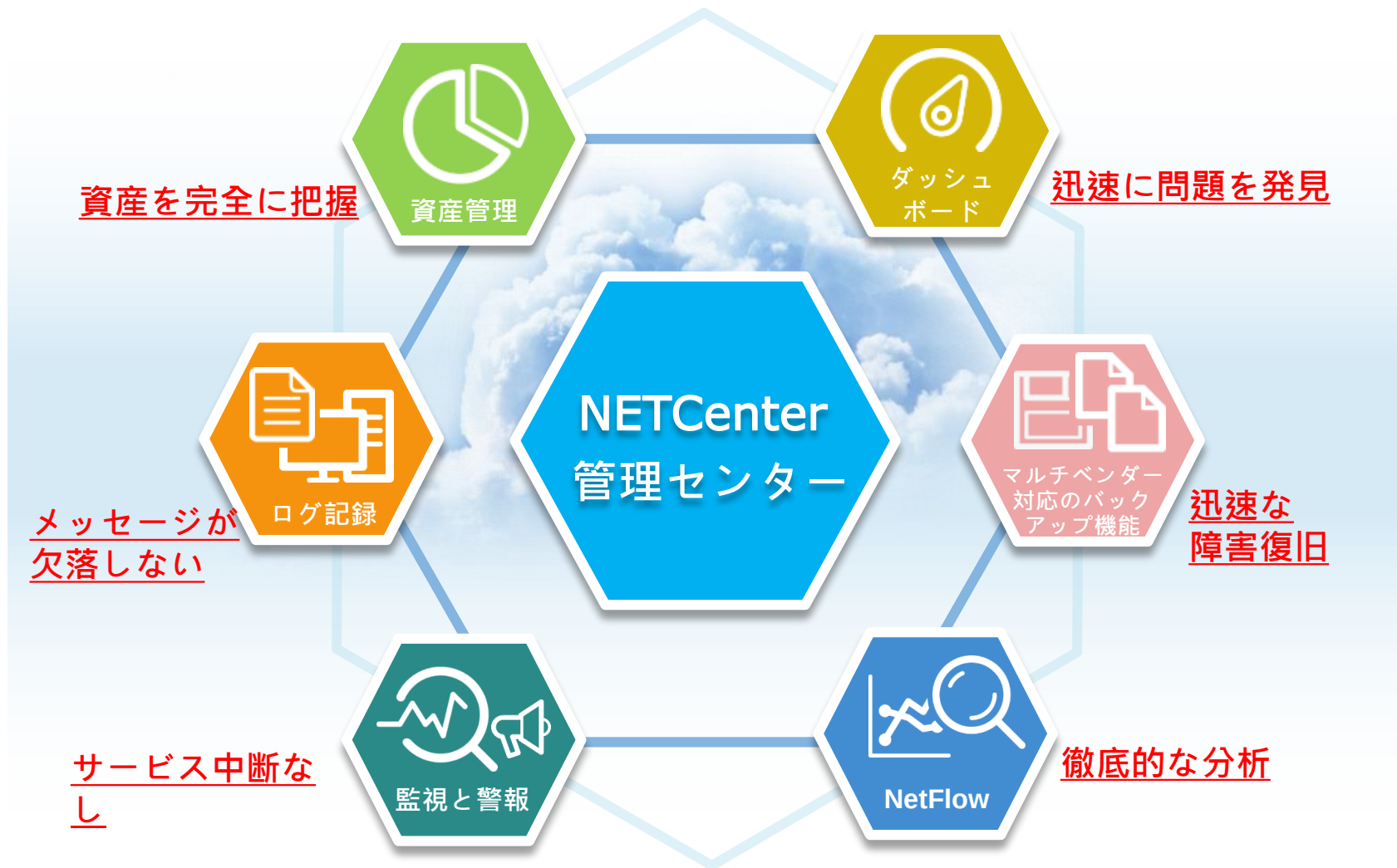
1011010101010110101

ネットワーク管理の課題

企業の全員が500を超えるIT機器を管理しています



NETCenter の六大特色



ダッシュボード



Global View



Service View

インターフェース監視

各セグメントをダッシュボードにより一目瞭然に監視できる

レベルに分けて権限を付与、異なるセグメントは異なる権限の設定で監視することが可能

イベント相関解析により、迅速に問題の原因を見つける

監視と警報



自動的にネットワーク環境を検出して、ネットワークトポロジ図を描く



設備の性能、回線負荷及びインターネットの伝送品質などをリアルタイムで監視と判断



性能情報のオリジナルデータの統計分析

ログ記録



ログを記録して、監査の要求を柔軟に対応できる

検索機能によりログデータの検索で問題を診断

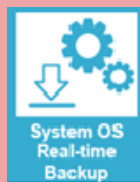
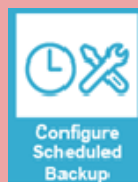
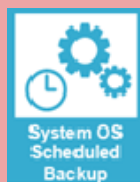
SYSLOGのカスタマイズが可能。
SYSLOGを設定してキーワードを定義することにより、問題を検出又はアラーム通報を行うことができる

システムの操作履歴は全て記録される

資産管理



マルチベンダ対応のバックアップ機能



CLIモードでファイルをバックアップ
するので、マルチベンダに対応できる

差分バックアップを行い、変更された
項目がオンラインでチェックが可能

バックアップに対する指令を全て記録
される

NetFlow



パケットの統計情報によって問題の
根源を発見



トラフィックのダブルカウントを回
避して分析の正確度を向上

ホワイトリストを設定、不審なIPア
ドレス又は異常な通信量などを検出

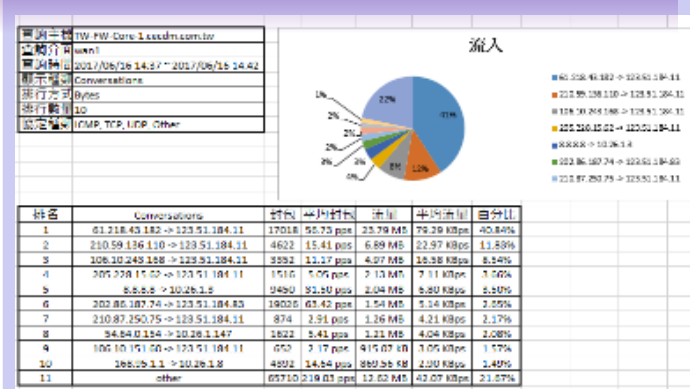
NETCenter - 手軽に使用できる

直感的なインターフェース

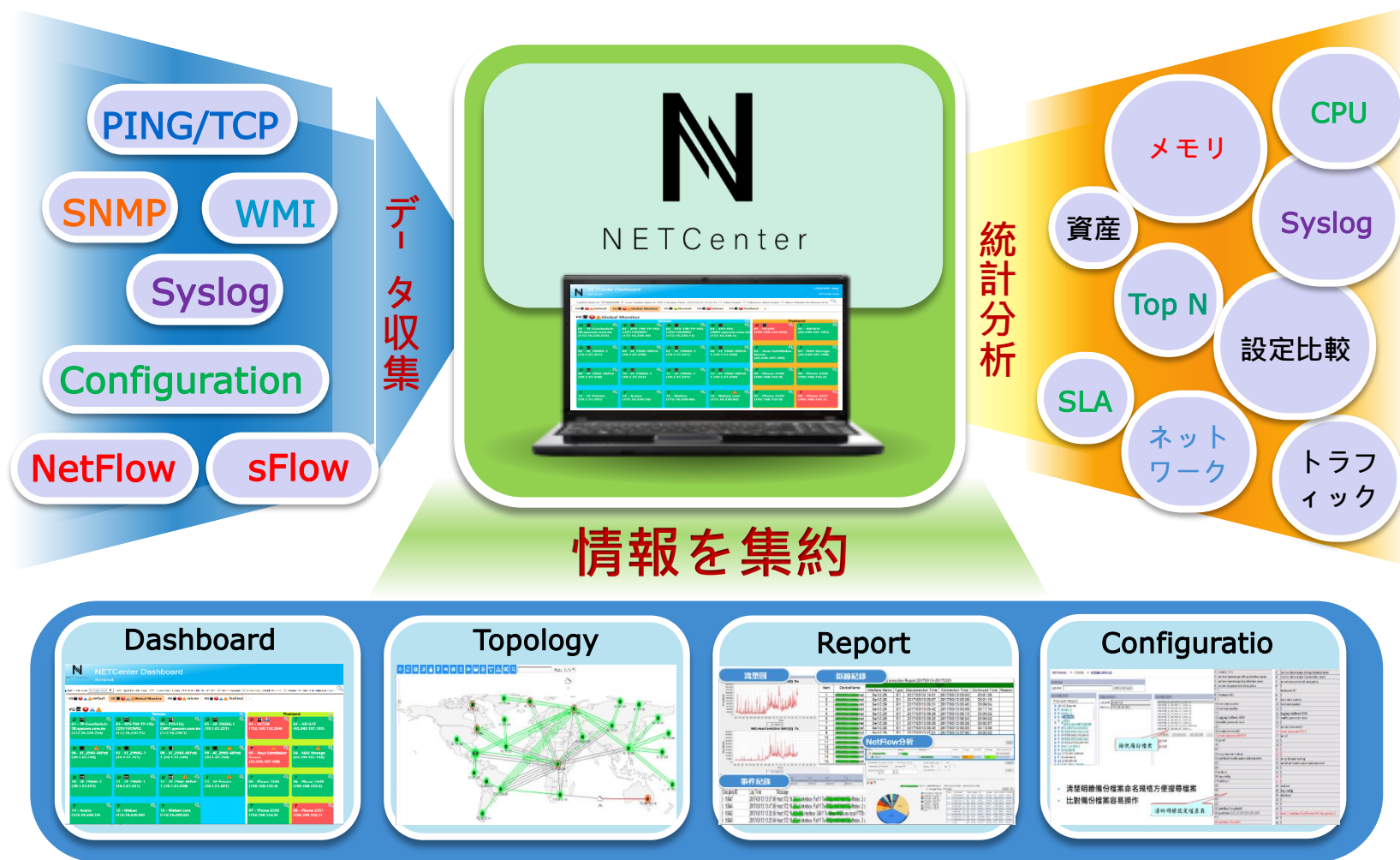
自動的にレポートを出力

线路断続統計表 20120812-20120818

項次	設備	介面	類型	断続時間	恢復時間	持續時間	原因
1	[分行Router]	Fa0/0	adsl	2012/08/15 09:21	2012/08/15 17:50	8:29:39	
2	[分行Router]	Fa0/0	adsl	2012/08/17 09:15	2012/08/17 10:52	1:36:52	
3	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/15 09:37	2012/08/15 09:40	0:3:0	
4	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/15 11:21	2012/08/15 11:22	0:0:59	
5	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/15 17:28	2012/08/15 17:32	0:4:0	
6	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/15 09:37	2012/08/16 09:38	24:0:59	
7	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/16 11:14			
8	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/16 11:14	2012/08/16 11:26	0:12:0	
9	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/16 11:51	2012/08/17 09:09	21:18:31	
10	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/17 09:43	2012/08/17 09:46	0:3:0	
11	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/17 09:58	2012/08/17 10:01	0:3:0	
12	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/17 11:13	2012/08/17 11:22	0:9:0	
13	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/17 11:34	2012/08/17 13:36	2:1:57	
14	[總行Router Active]	Fa0/1	adsl	2012/08/17 14:25	2012/08/17 14:27	0:2:0	

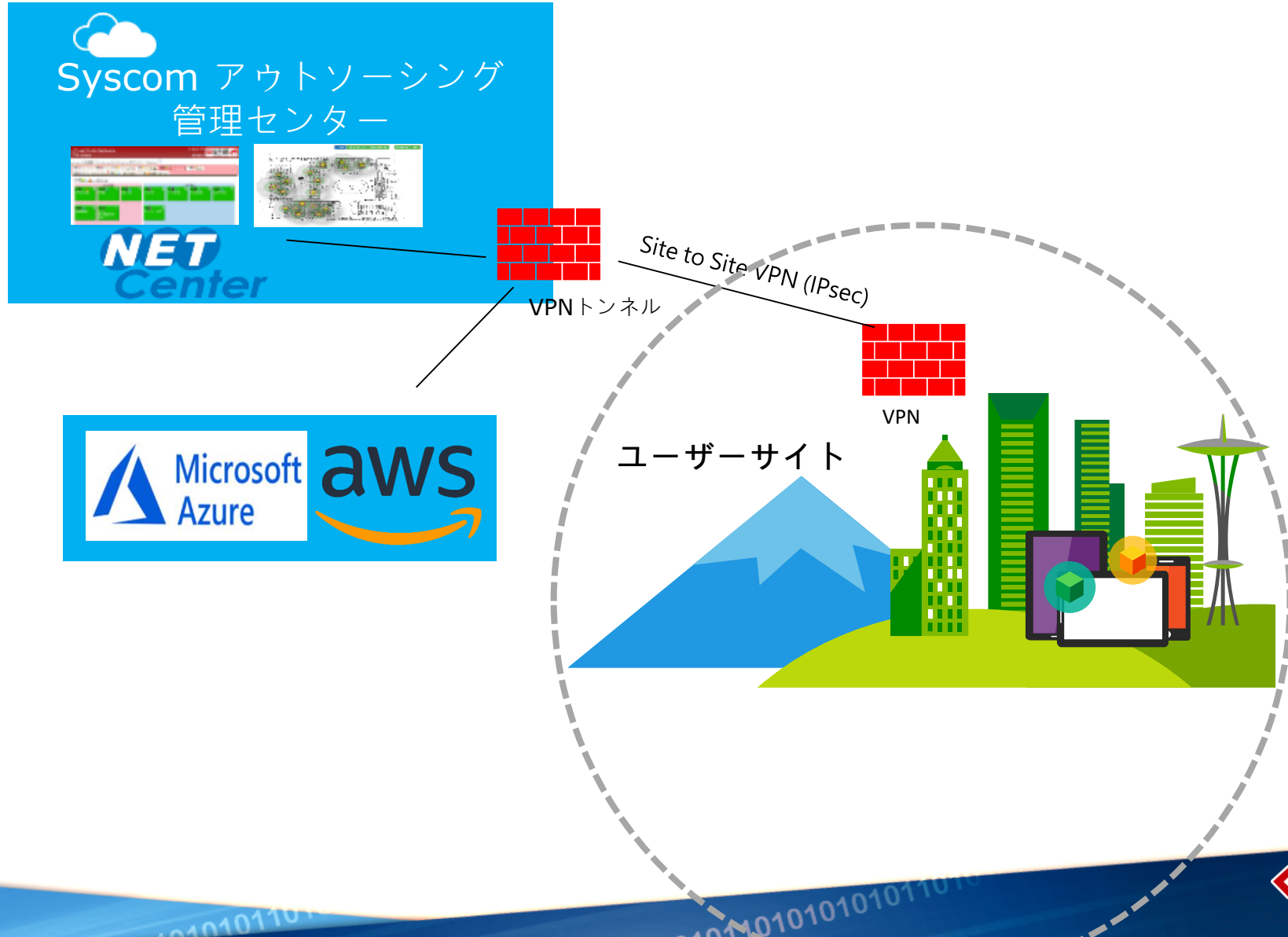


NETCenter トータル監視サービス



NETCenter

ハイブリッドクラウド管理サービス



NETCenterによる総合的なメリット



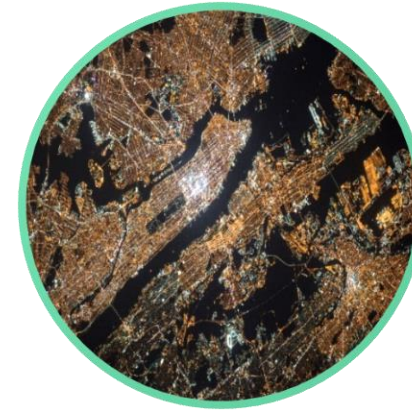
IT 担当者

サービスを活用することにより、増加する顧客との関係性を強化する



IT 部門

人件費を削減
スタッフの作業効率を向上



企業全体のコスト

ROIを高める
ITインフラのランニングコストを下げる

NETCenterの成功事例

WELCOME TO NETCENTER

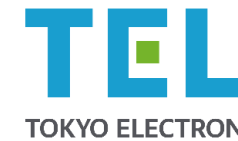
101010110101

1011010101010110101

NETCenter海外實績



金融、通信



製造業

NETCenter台灣實績



司法院
JUDICIAL YUAN



交通部公路總局
Directorate General of Highways MOTC



交通部高速公路局
FREEWAY BUREAU, MOTC



國立空中大學
National Open University



TAIWAN
STOCK EXCHANGE
臺灣證券交易所



政府教育



玉山銀行
E.SUN BANK



元富證券
MasterLink Securities



新光人壽
Shin Kong Life



元富理財網
MasterLink Securities Corporation



三井住友海上集團
明台產物保險
MSIG



上海銀行
Bank of Shanghai



遠雄人壽
Farglory Life



康和綜合證券
Concord Securities Co., Ltd.



德信綜合證券
Reliance Securities Co., Ltd.



瑞興銀行
TaipeiStarBank



南山人壽



大慶證券

金融保險

NETCenter X 三井アウトレットパーク



NETCenter x 電信

概要

利用者: Technology Manufacturing

拠点: 世界で30ヶ所の拠点

サービスモデル:

MPLSネットワーク環境検知&リアルタイムの異常警告

NETCenter 管理・監視:

ダッシュボード警告

サービス状態の検知

Netflowによりデータフローの検知

資産監査のレポートと分析

ご清聴ありがとうございます。

www.syscom.com.tw



2019 Cloud Computing Day Tokyo

自律移動型サービスロボット

AYUDA のご紹介

アユダ

2019年10月29日

株式会社 CIJ

発表内容

- 1 ・ CIJの紹介
- 2 ・ **AYUDA**のご紹介
- 3 ・ **AYUDA**ができること
- 4 ・ 導入事例
- 5 ・ 今後の展開

1 : CIJの紹介

1・1 CIJの概要



株式会社 CIJ

[英語 : Computer Institute of Japan, Ltd.]

- **設立** : 1976年1月7日
- **本社所在地** : 神奈川県横浜市西区平沼1-2-24 横浜NTビル
- **資本金** : 22億70百万円 (2019年6月30日現在)
- **株式** : 東証一部上場 証券コード : 4826
- **代表取締役社長** : 坂元 昭彦
- **従業員数** : 単体852名、連結1,603名 (いずれも2019年6月30日現在)
- **事業拠点** : 横浜 (本社) 、北海道、東京、名古屋、京都、大阪、福岡
- **グループ企業** : 株式会社CIJネクスト、ビジネスソフトサービス株式会社、
株式会社カスタネット、株式会社JFE
- **事業内容** : システム開発及びシステム開発に関連するサービス
 - 1) システム開発
 - 2) コンサルテーション及び調査研究
 - 3) システム / パッケージ・インテグレーション・サービス
 - 4) インターネット・サービス
 - 5) オフショア開発 他



1・2 CIJのビジネス領域



公共分野

内閣府や各種省庁、地方自治体等の公共系のシステム開発は、得意分野です。人々の生活を支える社会インフラにおいて、CIJの技術が活かれています。



金融分野

銀行、証券、保険、クレジットなど、金融業界において長年のノウハウを活かし、基盤システムから業務アプリケーション開発・運用までサポート。



製造分野

製造業における業務効率化に向けた各種システムの開発を行っています。特に大規模システムのマイグレーションには豊富な実績を有しています。



通信分野

モバイル端末向けの基地局等におけるインフラ構築やシステム開発を行っています。現在利用されているほとんどの通信規格に対するソフトウェア開発の実績があります。



環境エネルギー分野

スマートシティやスマートコミュニティの実現に向けて、エネルギー管理システム（EMS）等の開発を行っています。



研究開発分野

最先端の技術を用いた開発や検証を行っています。CIJの高度な技術は新しいサービス・ソリューションの創出にも寄与しています。



福祉分野

社会福祉施設・事業所/社会福祉協議会向け総合システム「SWING」と自治体向け総合システム「SwanR」を提供しています。



その他産業分野

旅行会社やホテル、サービス産業、空運や海運等の運輸業、教育機関等、業務分野を限定せず、幅広い産業分野へITサービスやソリューションを提供しています。

◆ 独立系のソフトウェア開発企業。
だから、いつでも最適な提案を。

2 : AYUDAのご紹介

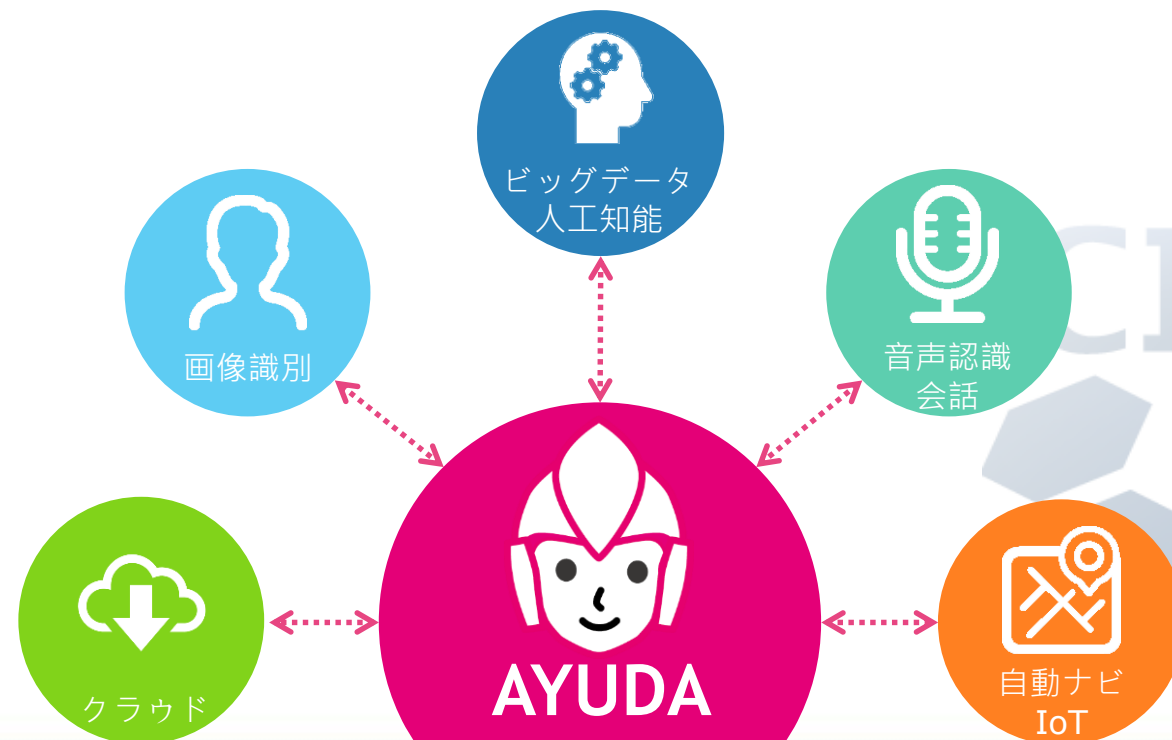
1・1 AYUDAについて

自律移動型サービスロボット

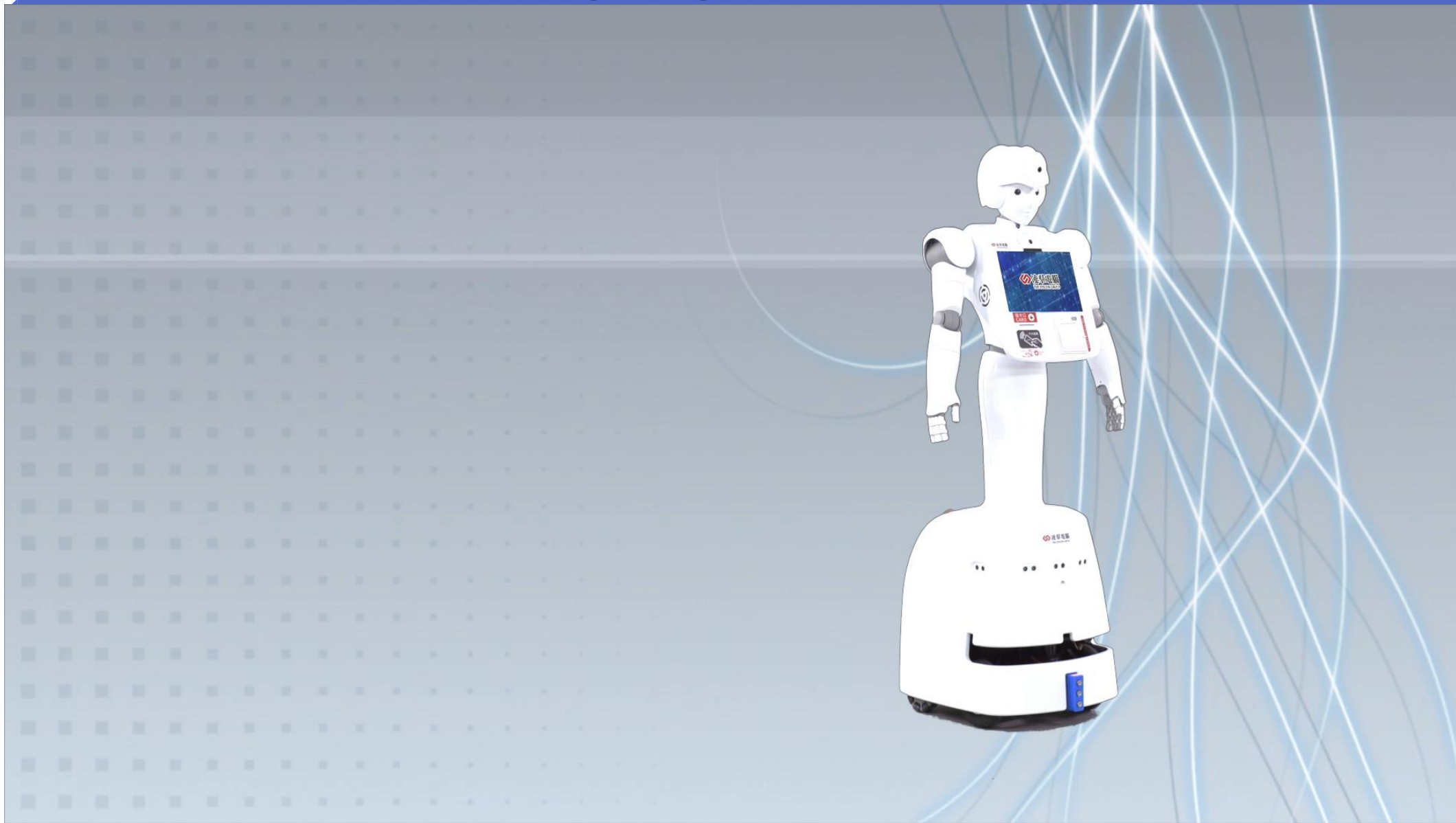
AYUDA

アユダ

AYUDAは、**SYSCOM**社と**C I J**が共同開発した自律移動型のサービスロボットです。



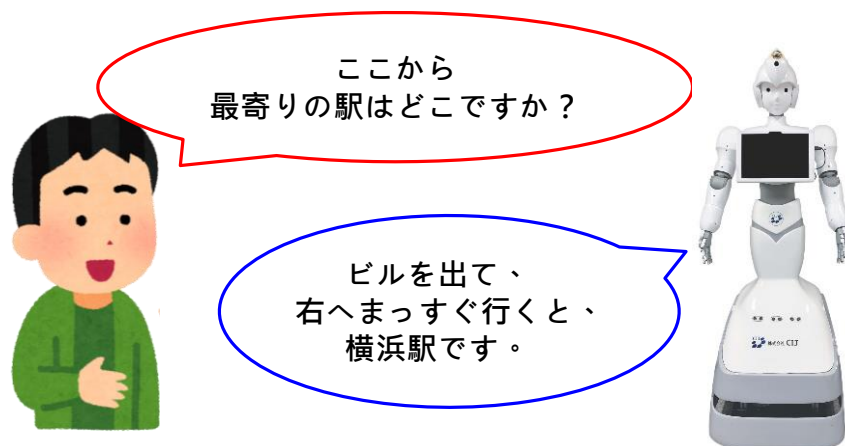
1・2 AYUDAのご紹介(動画)



3 : AYUDAができること

3・1 対話機能

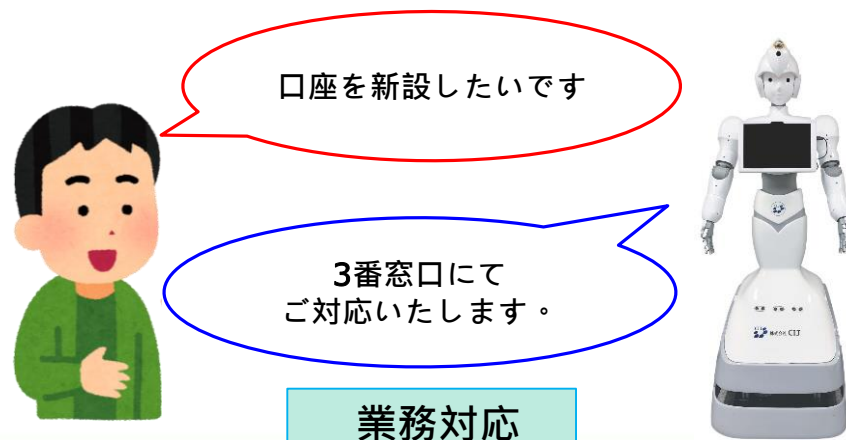
AYUDAは**AI**で適切な対話が可能です。
現在**3言語**（日、英、中）に対応しており、
今後**8言語**に拡張する予定です。



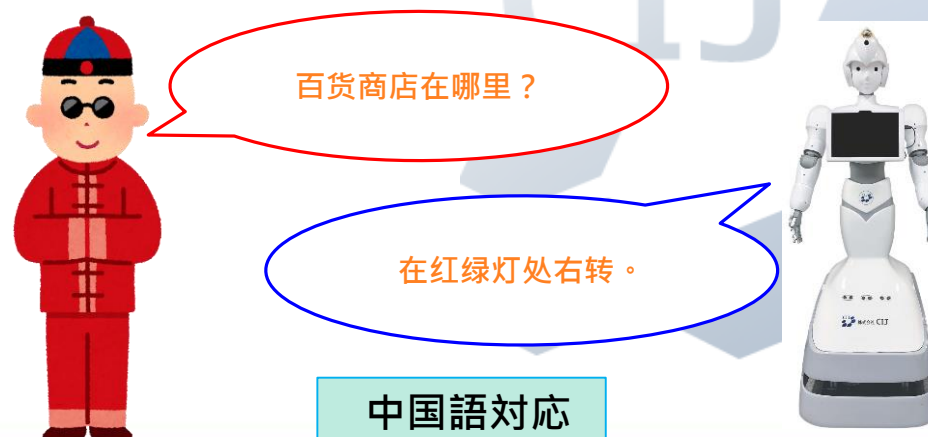
日常会話



英語対応



業務対応



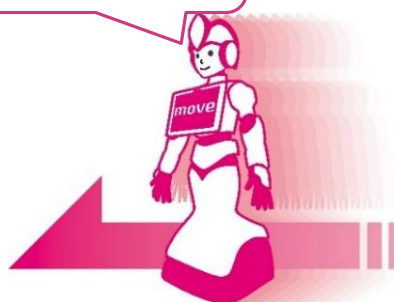
中国語対応

3・2 自律走行機能

AYUDAは周囲の地図(※)を持ち、周囲の状況に応じて**自律的に走行します**

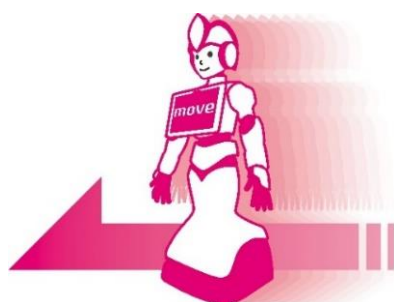
※ 事前に低速走行させることで、自動マッピングにより周囲の地図を作成します。

ご案内します。



口座開設のための
窓口はどこですか？

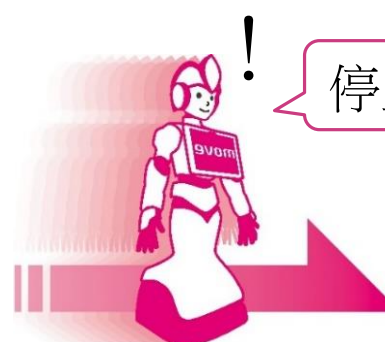
お客様ご案内
(目的地までの先導)



定期巡回
(警備・備品チェック等)

!

停止します。



時速1キロ程度の速度で自律移動します。
経路上に障害物(通行人など)を検知した
場合、回避・停止します。

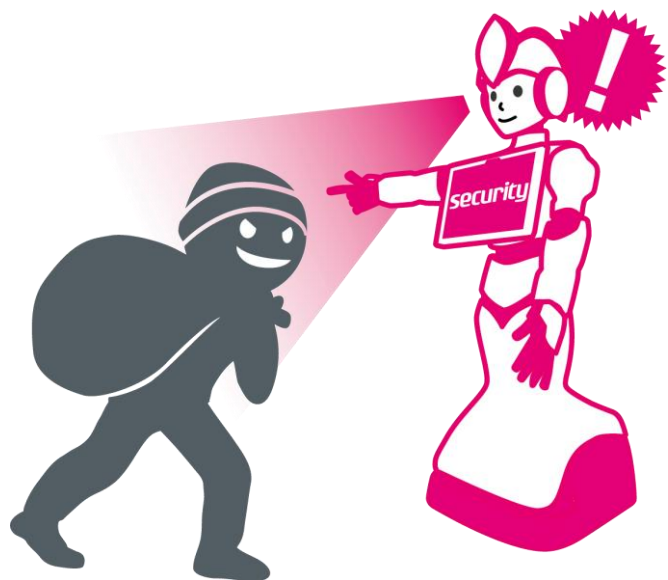
障害物検知
(人や一時的に配置された荷物等)

3・3 顔認識機能

AYUDAは人の表情から**年齢**や**性別**、**感情**を読み取れます。
また、**顔認証**が可能で人物の特定で特別なサービスも可能です。

デモ
①

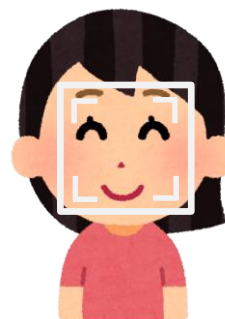
⊖人間を検知します



不審者を発見したら
通報することも可能です

⊖表情から得た情報を元にお客様に 合わせたサービスが提供できます。

登録済みユーザ



名前：山田 花子
性別：女性
年齢：20歳
感情：嬉しい

VIP用特別情報のご案内や
予約済み席への誘導等のサー
ビスの提供

未登録ユーザ



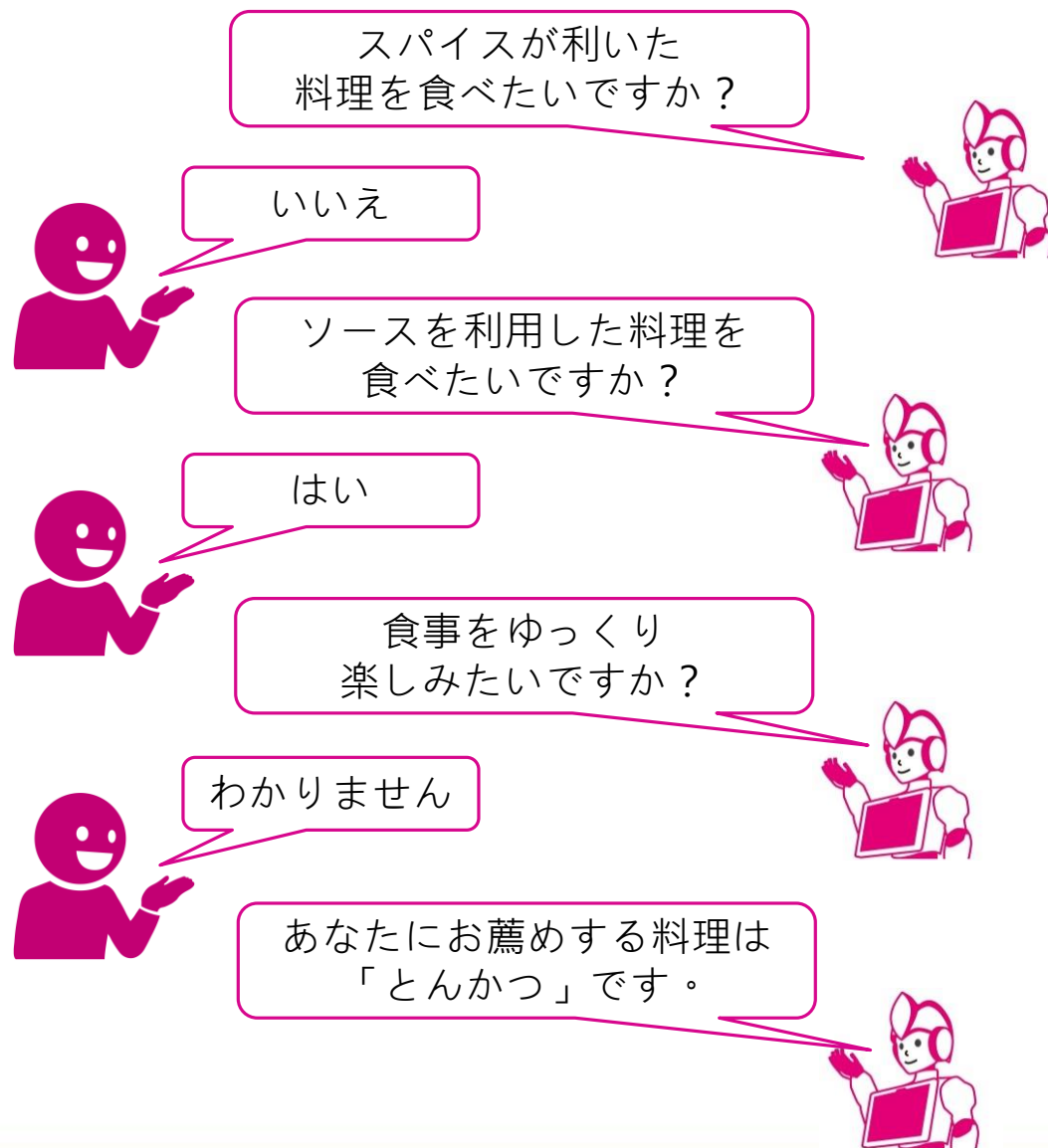
名前：不明
性別：男性
年齢：35歳
感情：困っている

困っているユーザ向けのアナ
ウンスや、サービスの提供、
Informationへの誘導

3・4 レコメンド機能

デモ
②

AYUDAはC I Jの独自AIを活用して、レコメンドシステムを提供します。



C I Jレコメンドシステムは、**少ない質問数**に対し「**はい、いいえ、わからない**」の**3つの選択肢から回答**するだけで**おすすめの料理を紹介**してもらえます。

【C I Jレコメンドシステムの特徴】

- ⊖ 回答すべき質問数が少ない
- ⊖ 選択肢は3つのみ
- ⊕ バタフライ効果を再現

3・5 外部システム連携、オリジナル機能追加

AYUDAはお客様のご要望に合わせ、外部システムへの連携やオリジナル機能の追加といった自由度の高い提供ができます。

【外部システム連携】



SNSサービスや各種クラウドサービス等、ご希望の外部システムと連携させることが可能です。

【オリジナル機能追加】

当施設のスマホアプリに表示されるQRコードを私に読み込ませてください。以下のサービスが受けられます。

- ・ 駐車場無料サービス
- ・ 焼肉屋〇〇飯店で割引サービス
- ・ ポイント加算サービス
- ：

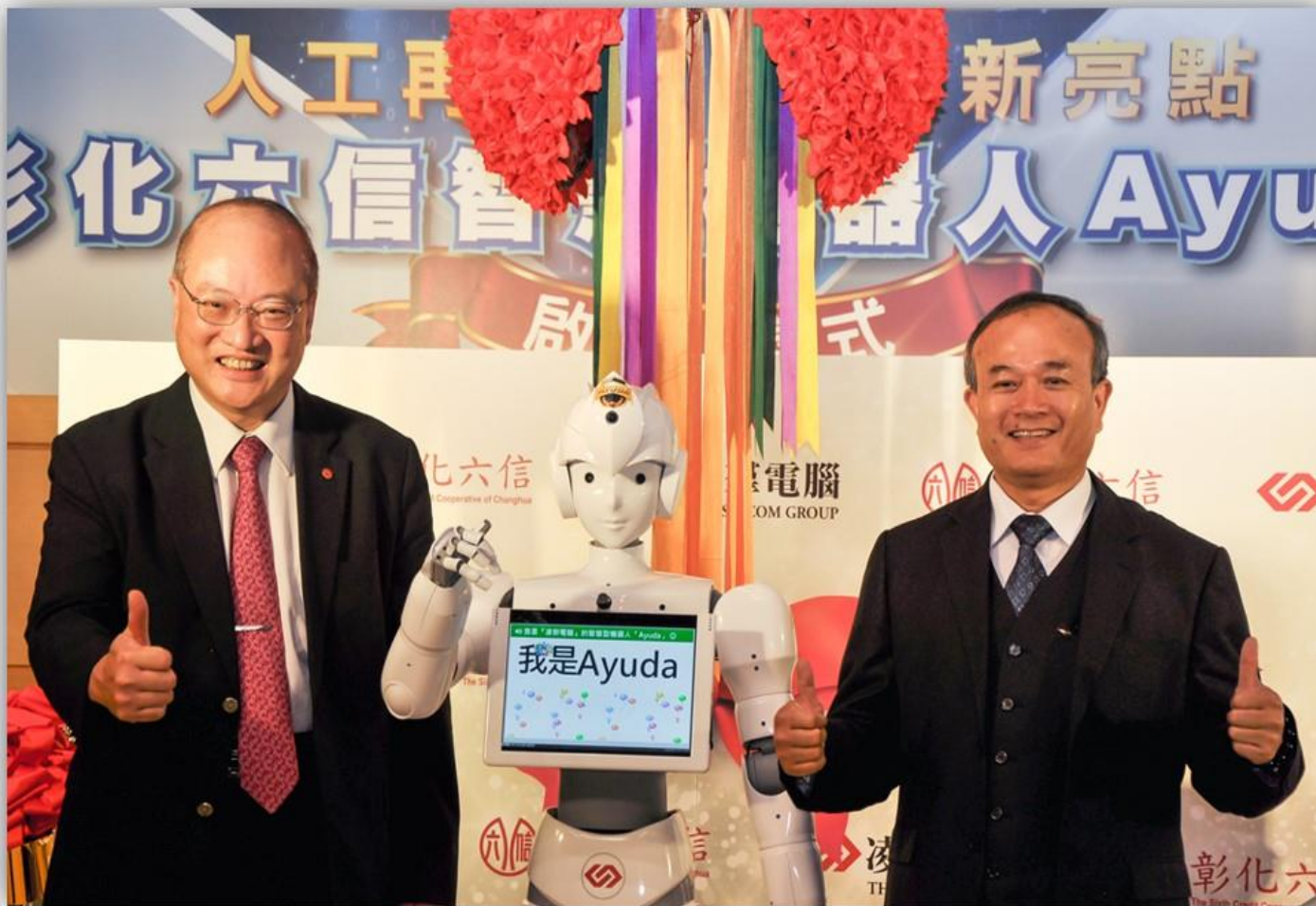
ご希望に応じて **AYUDA** に備わっていない機能を追加することが可能です。
必要に応じてWebシステムやスマホアプリも合わせて開発することも可能です。

C I Jはお客様のご要望を、**AYUDA**を含むシステム全体 **S I**として提供が可能です。

4 : 導入事例

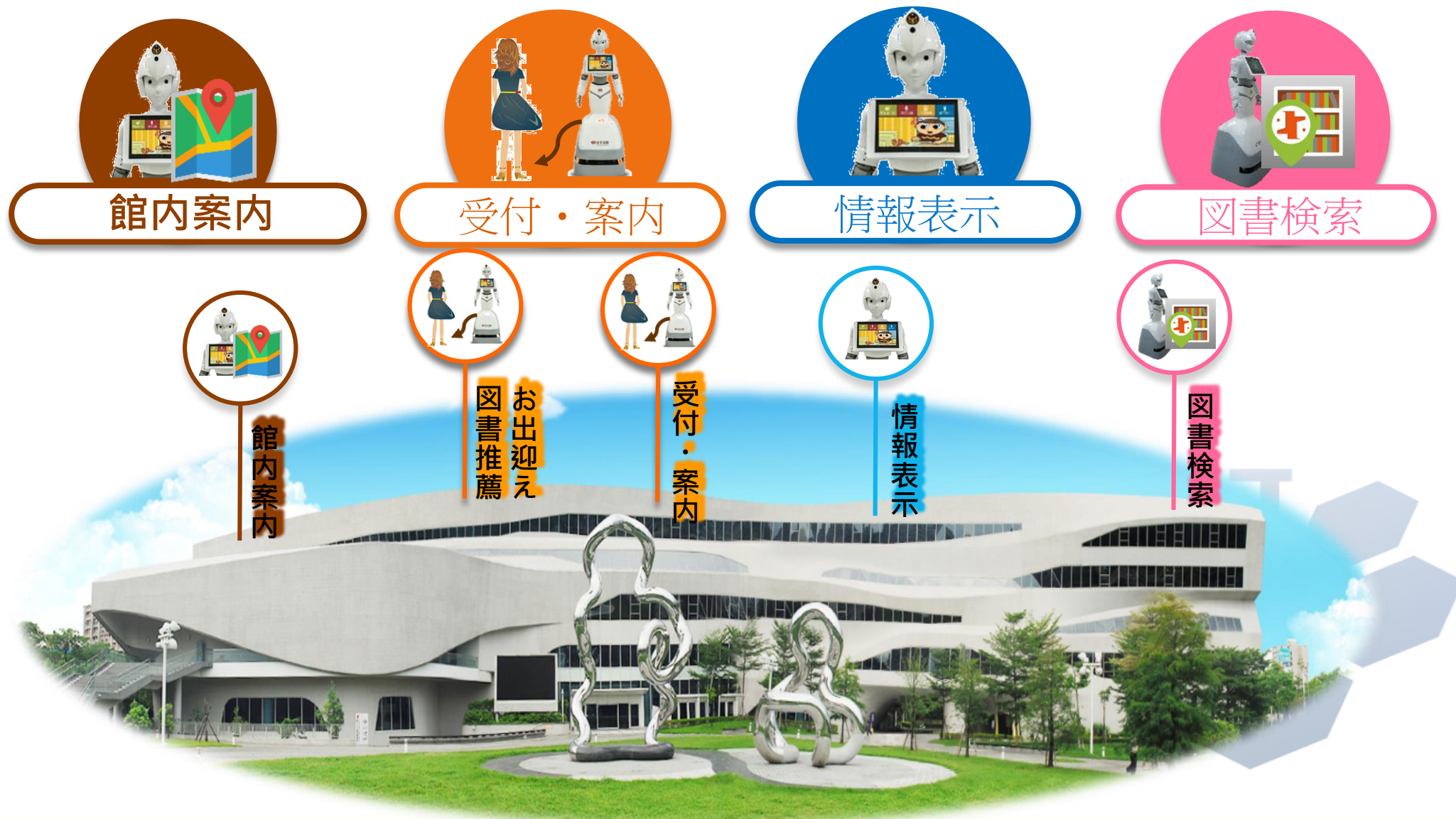
4・1 導入事例1：銀行

台湾の彰化六信銀行でAYUDAが導入されています。



4・2 導入事例2：図書館

台中の**国立公共資訊圖書館**にて**AYUDA**が活躍しています。



4・3 導入事例3：病院

台湾の**花蓮國軍病院**では、受付やサービス案内業務に**AYUDA**が従事しています。



4・4 導入事例4：市役所、交番

新台北市市役所のサービス案内、新北市警察署の無人交番への設置等で
AYUDAが従事しています。



4・5 導入事例5：株主総会、CEATEC2019展示

AYUDAをCIJの株主総会、CEATEC2019に展示しました。



5. 今後の展開

5・1 ロボット共生社会推進事業への参画

AYUDAがロボット共生社会推進事業として、辻堂駅周辺で展開されるロボットの体験空間「かながわロボタウン」で活躍するロボットに選出されました。実証実験を2019年11月に実施する予定です。

「かながわロボタウン」で生活支援ロボットの実証実験を行います！

ー「ロボット共生社会推進事業」ー

県では「さがみロボット産業特区」を中心に、生活支援ロボットの実用化や普及・活用を進めることで、ロボットが社会に溶け込み、いのちや生活を支えるパートナーとして活躍する「ロボットと共生する社会」の実現に向けた取組を推進しています。

この取組の一つとして、ロボットが活躍することでその効果を実感できるモデル空間「かながわロボタウン」を、昨年度から辻堂駅周辺で展開しています。

このたび、このモデル空間「かながわロボタウン」において、次の実証実験を行いますので、お知らせします。

◎実施概要

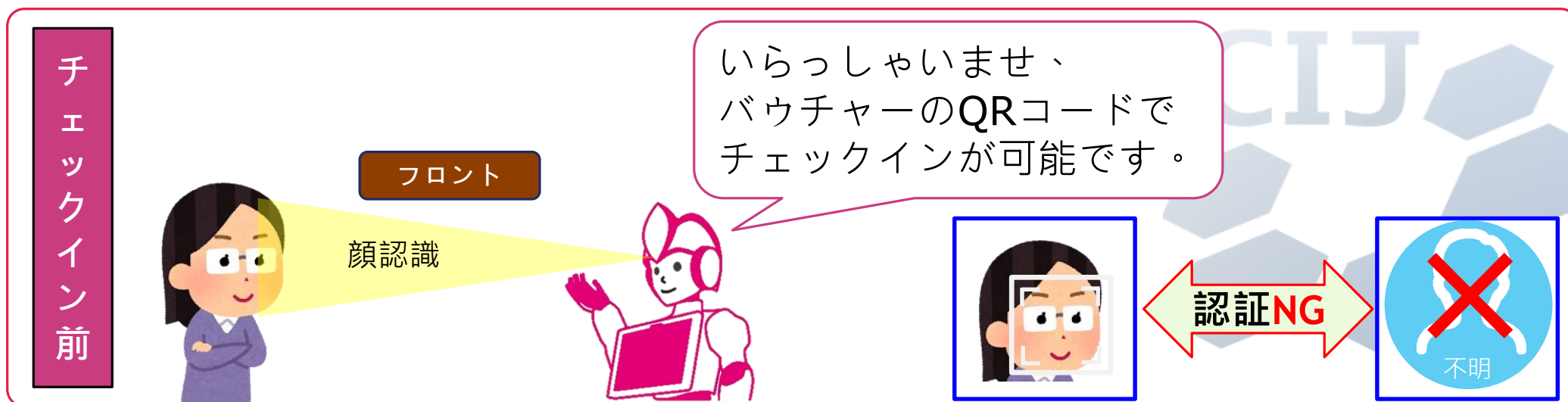
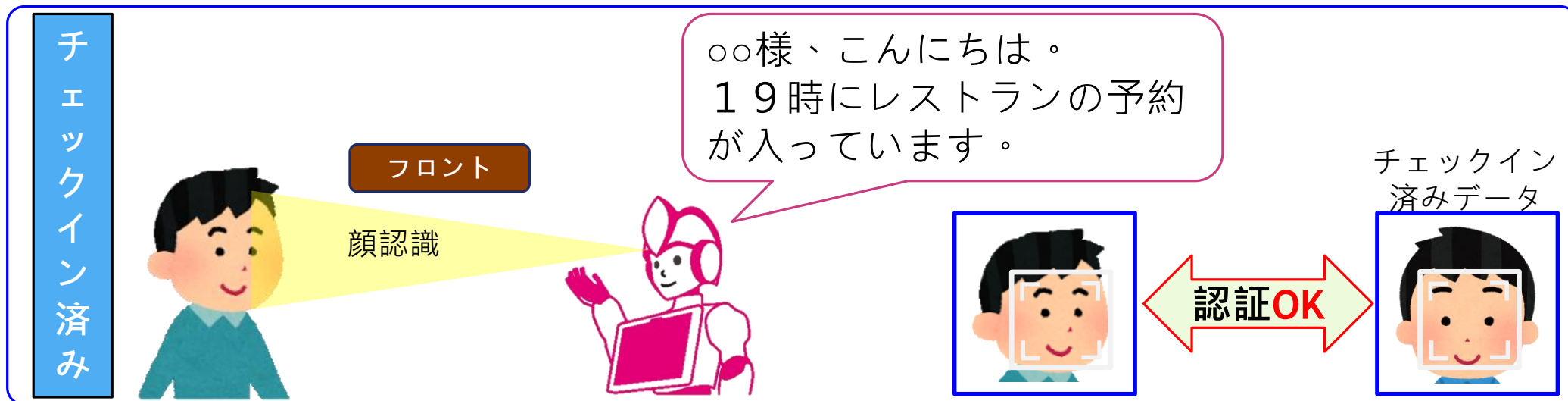
【実証実験】ショッピングモールにおける自律移動型案内ロボット

(実施関係機関:株式会社CJ/テラスモール湘南)

ロボットの概要	 		AYUDAは、音声対話や顔認識にAIを駆使し、モール内の店舗情報提供や誘導も行える自律移動型サービスロボットです。 女性の平均身長と同じ160cmの大型でお客様と同じ目線の高さでサービスの提供が可能です。 (画像提供:株式会社CJ)
	日時等	令和元年11月1日(金曜日)から11月11日(月曜日)まで(予定) 公開 見学・取材が可能です。取材を希望される場合は事前に問合せ先にご連絡ください。	
実証実験の概要	場所	テラスモール湘南(藤沢市辻堂神台1丁目3-1)	
	内容	AYUDAが音声やディスプレイで、テラスモール湘南開館前(朝10時まで)における映画館までのルート案内やテラスモール湘南ポイントカードのサービスの一つであるビットエコの説明を行います。	

5・2 これからの**AYUDA**Ⓟ (ホテル向け実装予定)

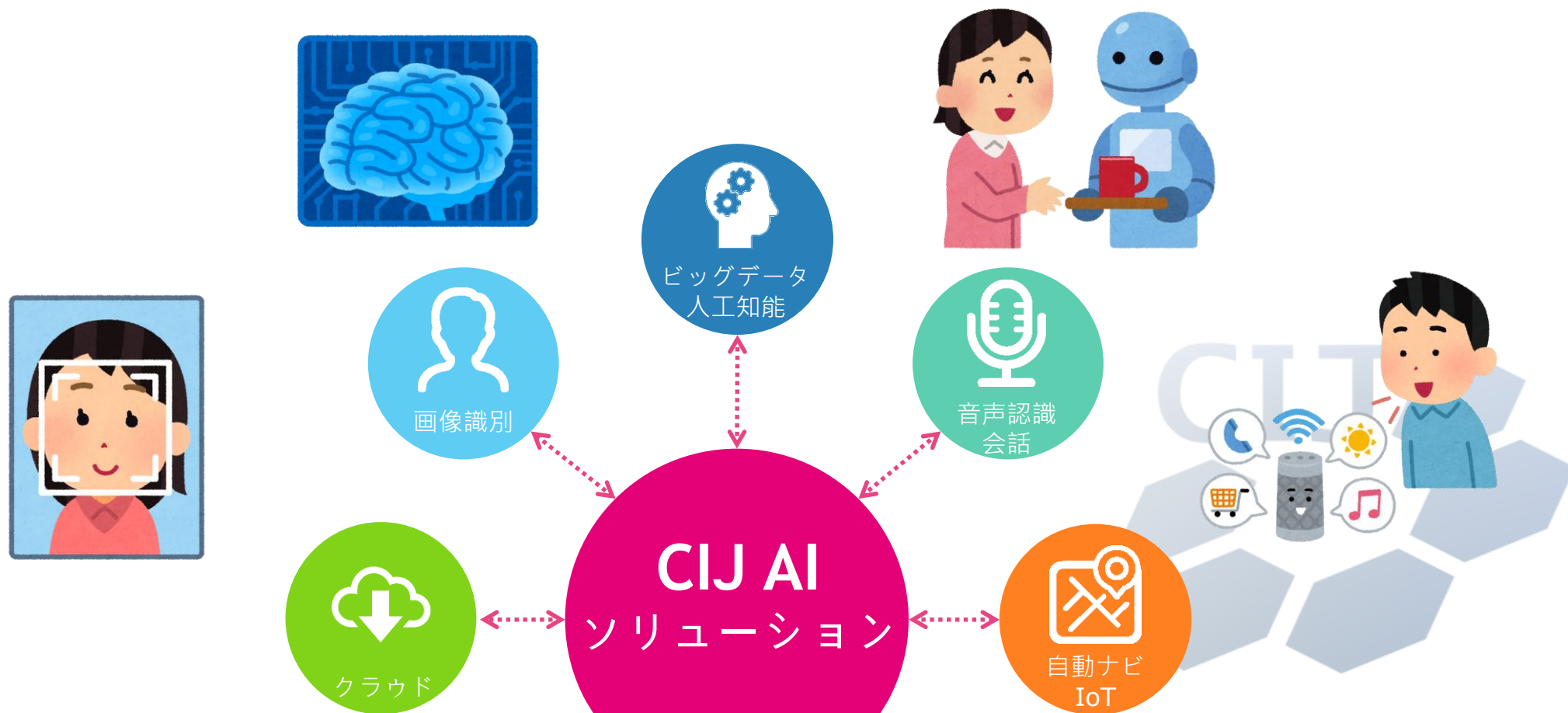
ホテルのフロントに**AYUDA**を配置し、顔認識を利用して入館されたお客様のチェックイン有無を判断し、未チェックイン者にチェックインを促します。



5・3 これからの**AYUDA**® (AIソリューション提供)

CIJでは**AYUDA**により得られたAIの知見を用いたAIソリューションを提供します。

AYUDAに用いられている顔認証や音声認識、音声対話等のAI技術を用いて、お客様のご要望に応じた **AYUDA** に限らないシステム開発が可能です。





AYUDAをよろしくお願いします。



Inventec FPGA Solution and 5G Plan

Jonz Lee (李仲智)

Oct. 29th, 2019

創新

Innovation

品質

Quality

虛心

Open Mind

力行

Execution

Inventec

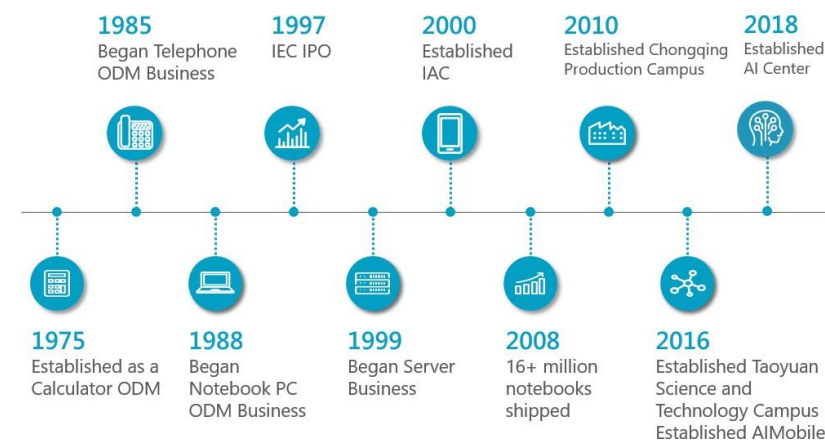
Company Introduction

Inventec Group at a Glance



Inventec founded 1975 in Taipei, Taiwan.

- Paid-Up Capital USD1.2Bn
- Annual Revenue USD16.8Bn (2018)
- Global Employees over 45,000
- Engineers Exceed 7,000



Inventec

Inventec Confidential

Inventec Group



Global Scale

Headquarter

Taiwan

Production Campus

Taiwan
Shanghai
Nanjing
Chongqing
Czech/Brno
Mexico/Juarez

Regional Office

Silicon Valley
Austin Houston
Tokyo
Beijing
Nanchang
Tianjin
Xian



CTO&BTO
Taiwan/ 87100m²
→ PC



CTO&BTO
Shanghai/ 590000m²
→ Server



CTO&BTO
Nanjing/ 120000m²
→ Handheld



CTO&BTO
Chongqing/ 765000m²
→ PC

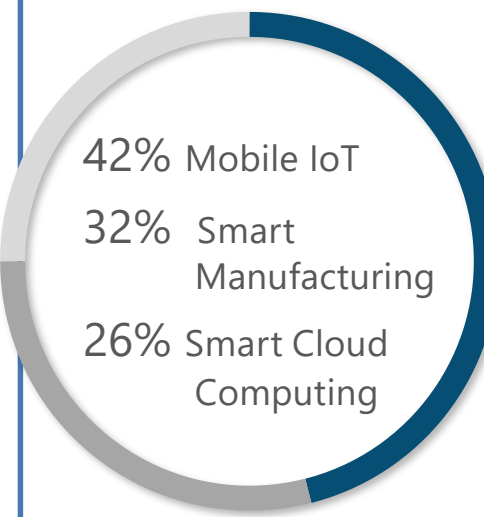
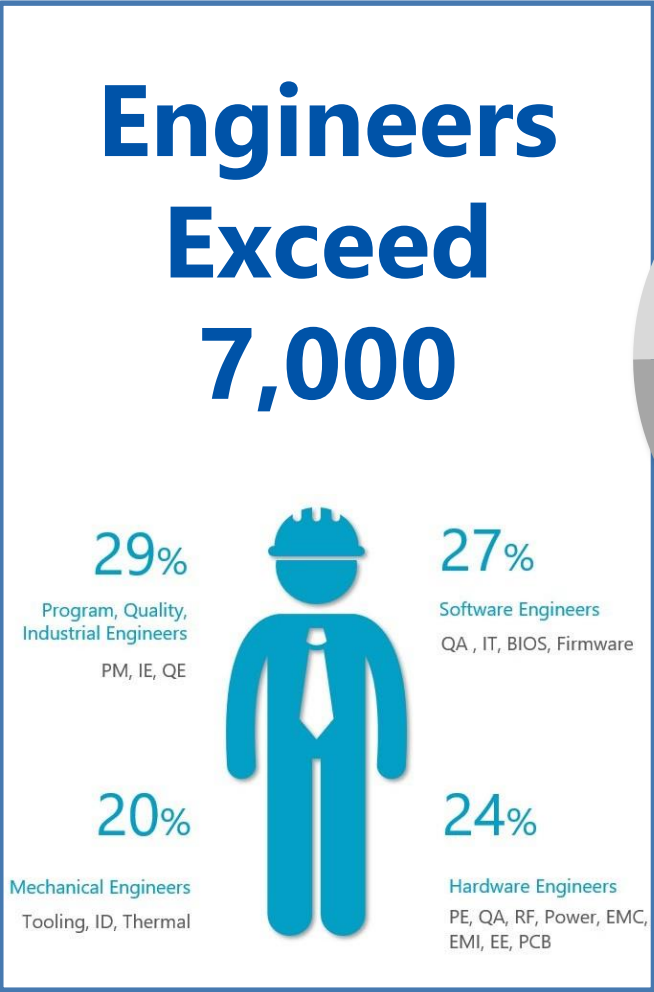


CTO&BTO
Czech/Brno/ 22900m²
→ Server



CTO&BTO
Mexico/Juarez/ 22900m²
→ Server

Innovation & Patent Portfolio



- Top 10 Taiwan Invention Patent Applicants for over 18 consecutive years
- Top 3 Patent proprietors among Taiwan ODM companies in China for over 12 consecutive years
- Top 1000 US Patent Proprietors(2018)
- Top 500 in PwC 2018 Global Innovation Study(2018)

World Class Confidence & Manufacturer

Real-time Analysis, Rapid response



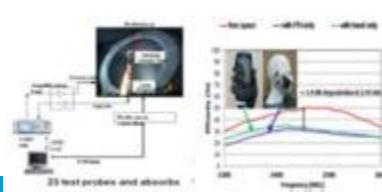
Electromagnetic interference testing(10m/3M)



Anechoic room



OTA(Over the Air) Measurement Lab



3D Electromagnetic Lab



RoHS Lab



Wireless speaker characteristics test



RF Testing laboratory

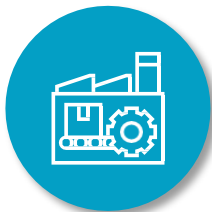


Protocol testing laboratory

- FT-IR Analysis
- Energy Dispersive Spectrometer(EDS)
- ICP Optical Emission Spectrometer
- Xray computed tomography

World Class Manufacturing

Manufacturing Excellence



- Collaborative Design
- Diverse Products
- Flexible Processes
- Lean Production
- Automated Testing
- Carbon Reduction

Value-Focused Supply Chain



- Vertical Integration
- Consolidated Purchasing
- Global Logistics
- Strategic Alliances

- Green Management
- Intelligent Management
- Quality Management
- E Management

Inventec

Inventec Confidential

Enterprise Business Group (EBG)

Server

- Intel/AMD/ARM platforms
- ODM/OTS models
- Rackmount /Blade /Pedestal



Rack Solutions

- Open specs
- RSD Infrastructure



Storage

- Hot/Cold /Warm Storage
- RAID card



AI Solution

- Nvidia/AMD GPU
- FPGA



Switch

- Programmable
- Open Source/Whitebox
- 1G/10G/25G/100G/400G



Network Solution

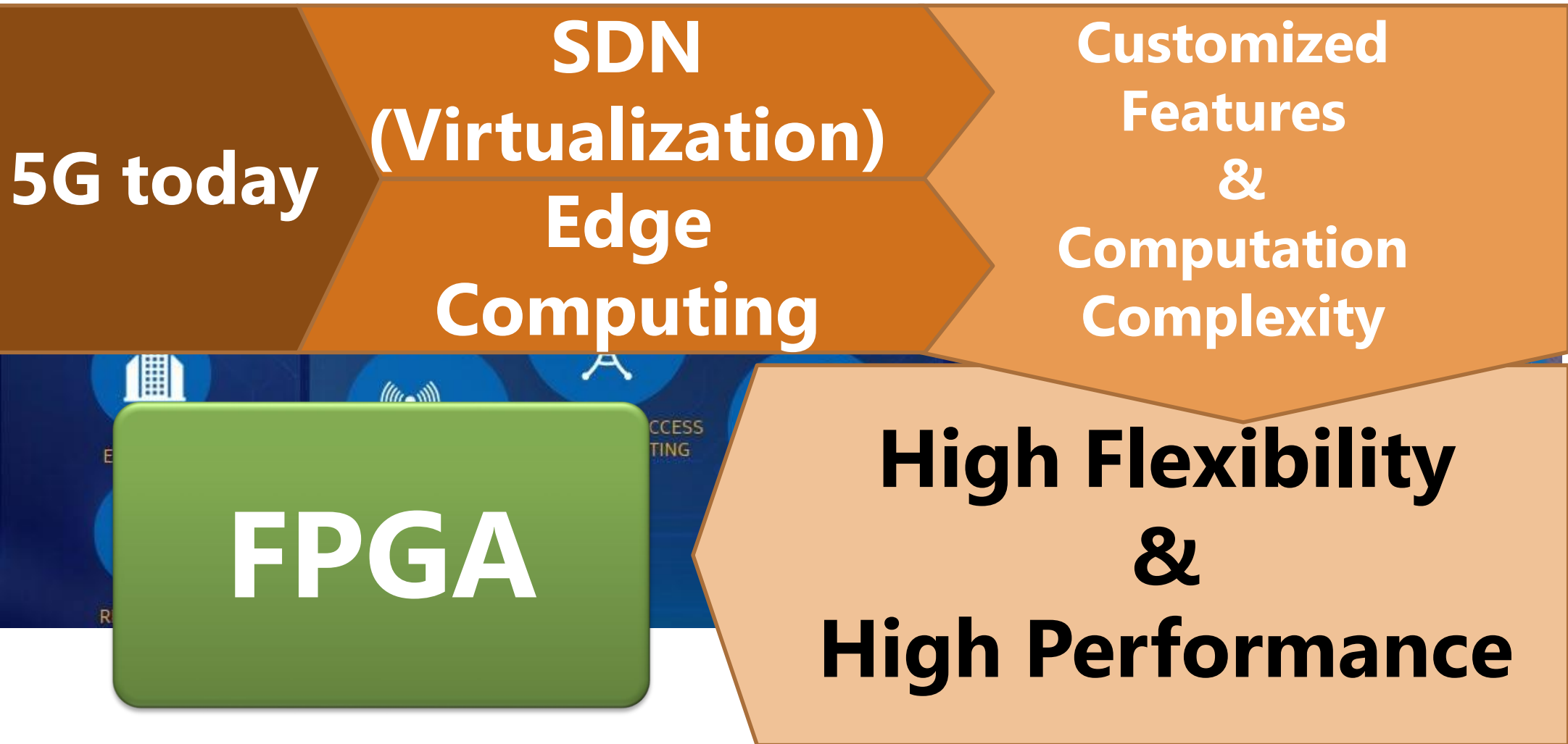
- CORD
- SDN/NFV
- 5G
- SONiC
- Telemetry
- Orchestration



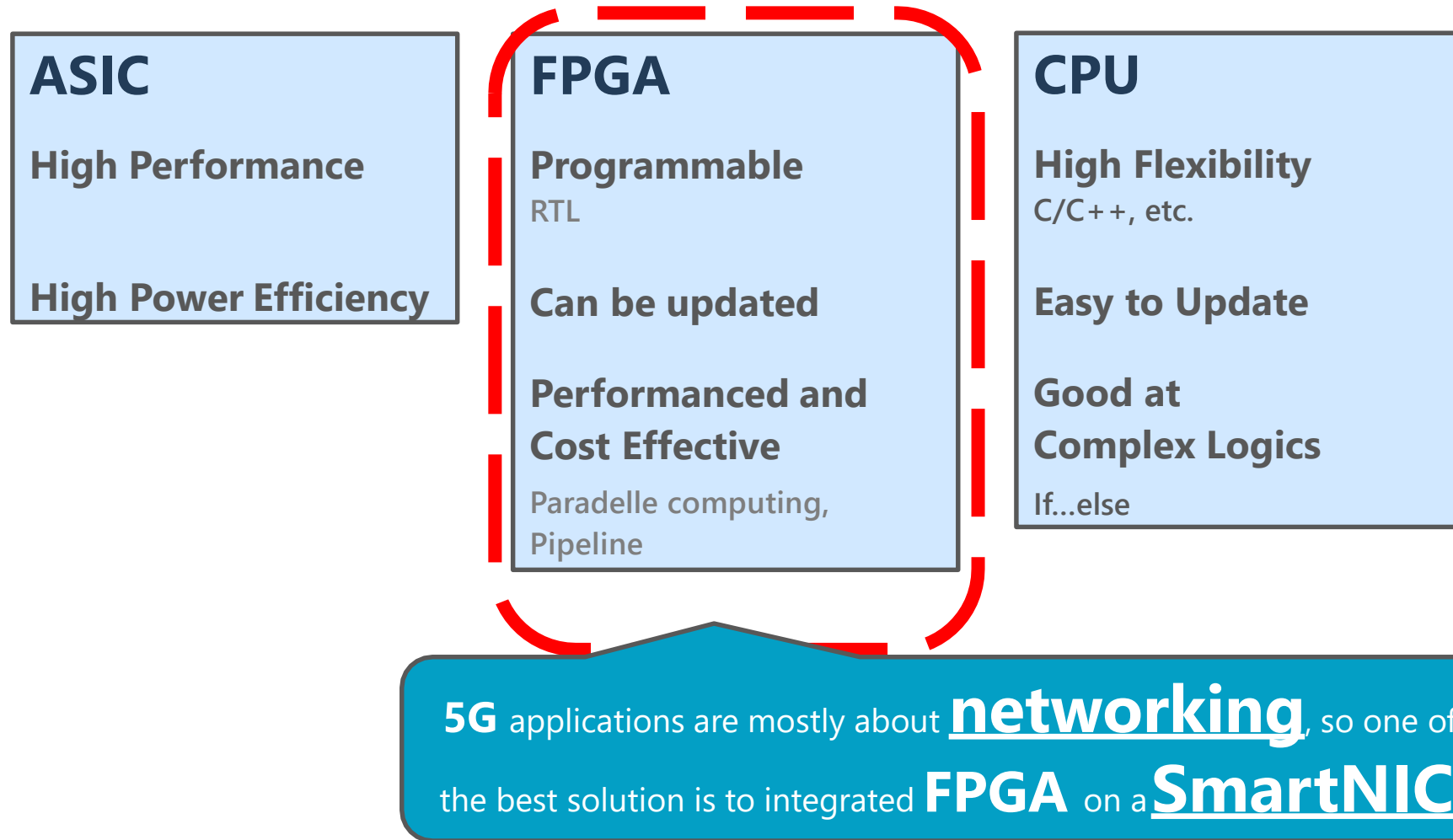
From ODM/OEM/JDM/CM to pick up model, **complete off-the-shelf** products can be provided.

FPGA in 5G

FPGA in the coming 5G world



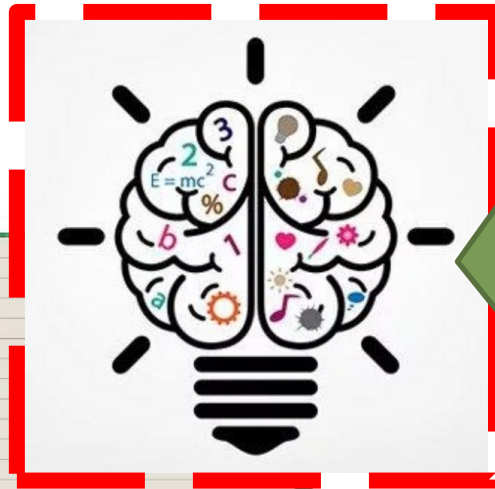
Comparison: ASIC, FPGA, & CPU



Inventec

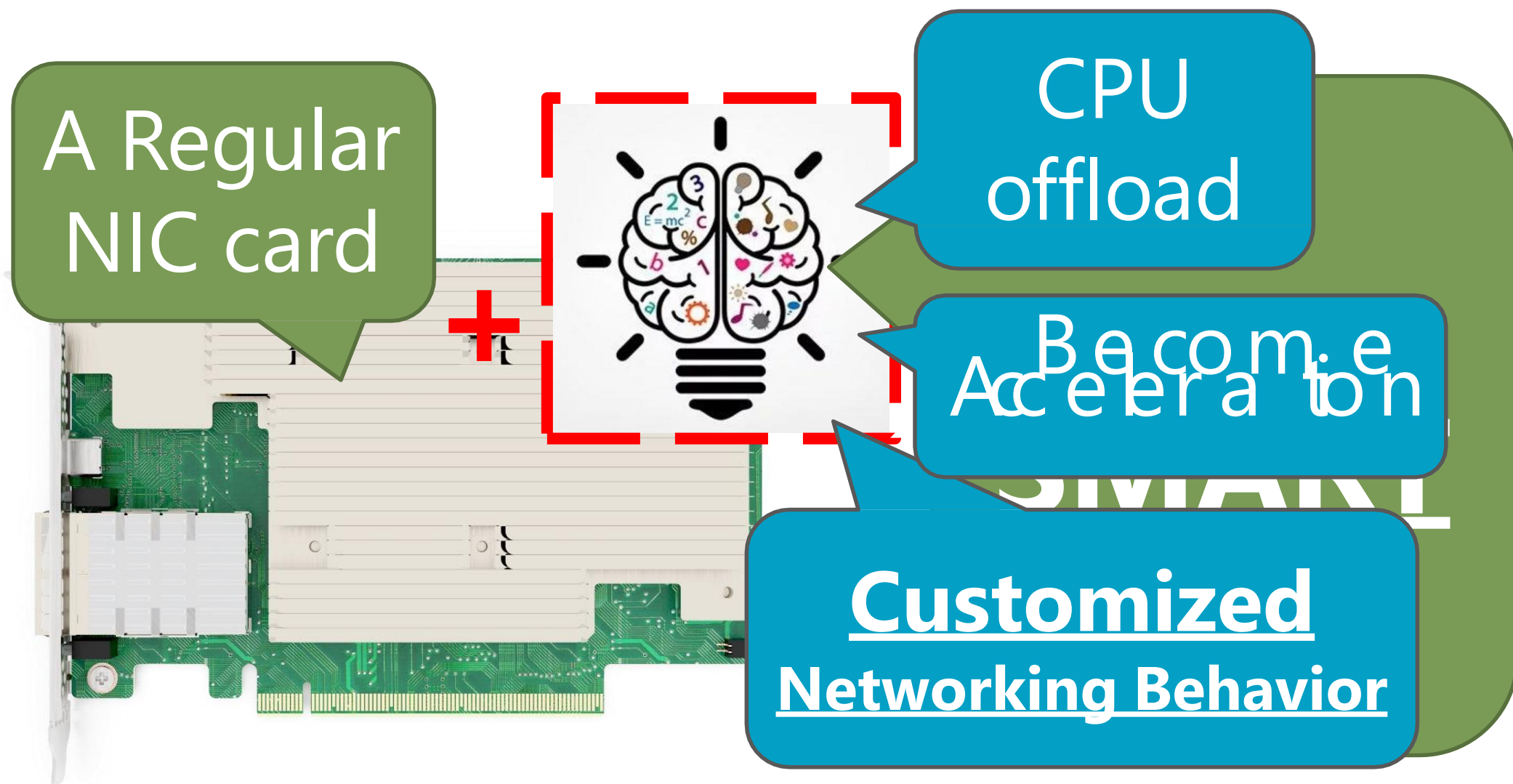
What is a SmartNIC?

A Regular
NIC card



to become
SMART

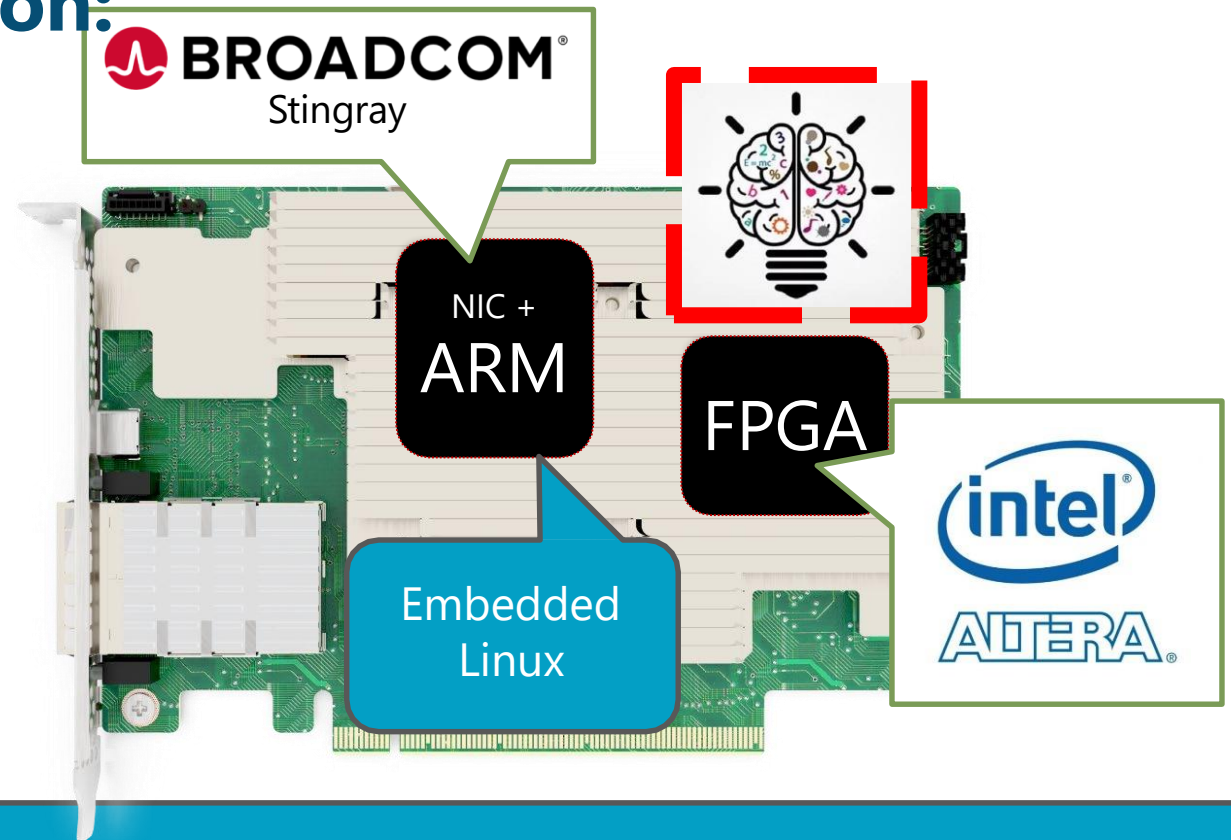
What is a SmartNIC?



Inventec SmartNIC solution:

NIC + ARM + FPGA

Inventec X250



Exclusive !!!

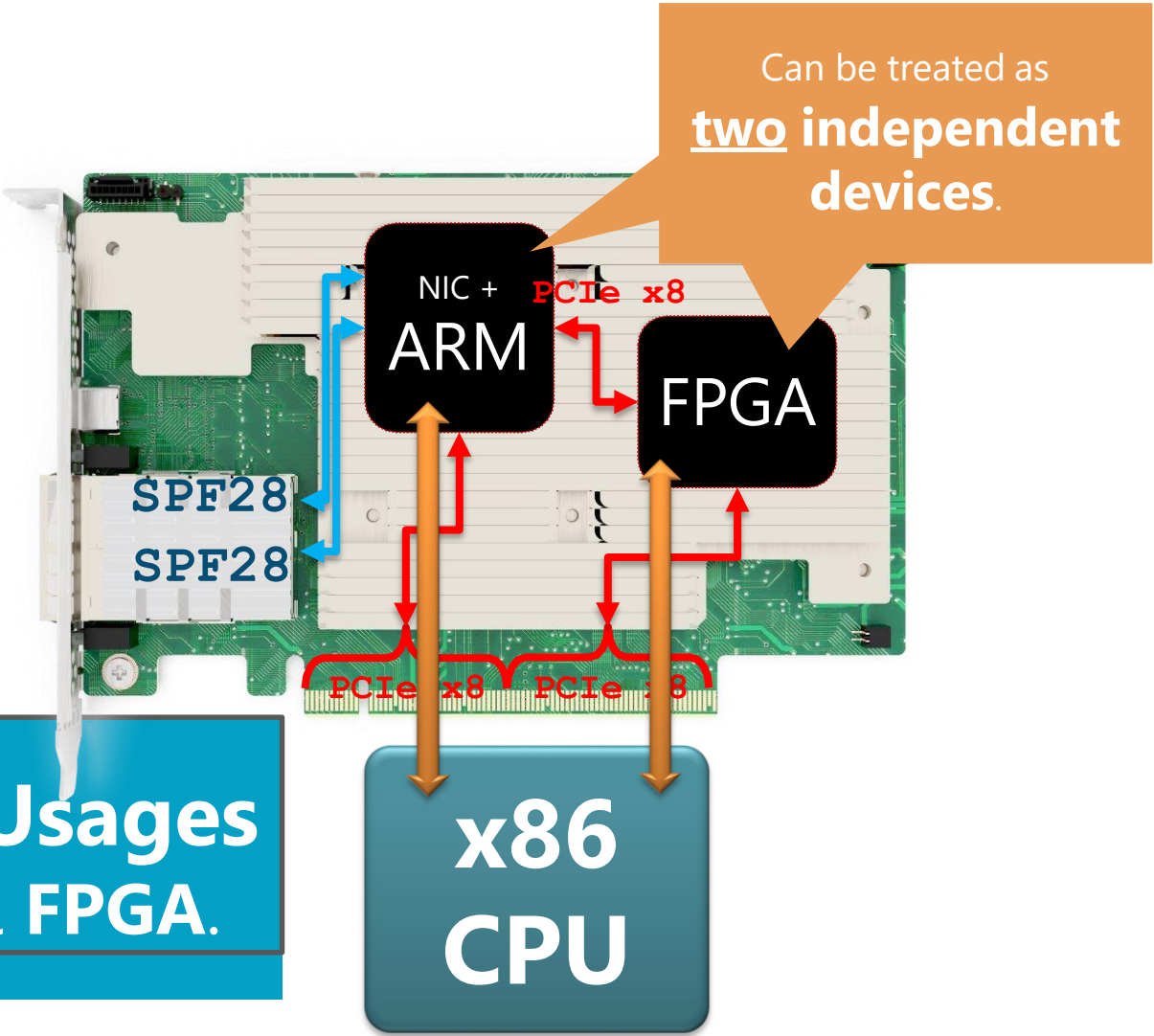
No the same product in the market.

Inventec SmartNIC solution: a close look

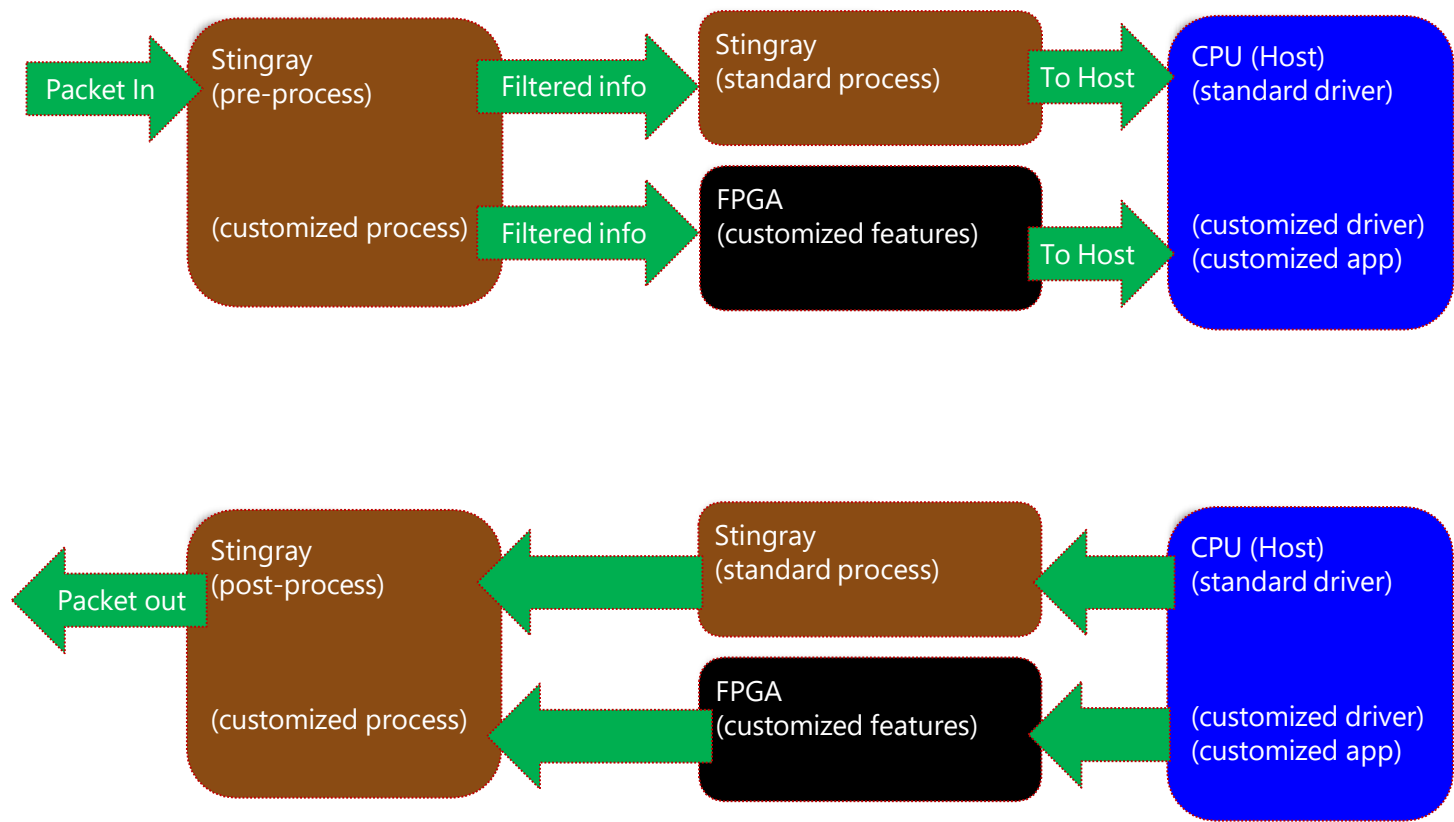
How smart we can be?

Inventec
X250

Design for Multiple Usages
Programmable in ARM & FPGA.



Inventec SmartNIC: a process flow example

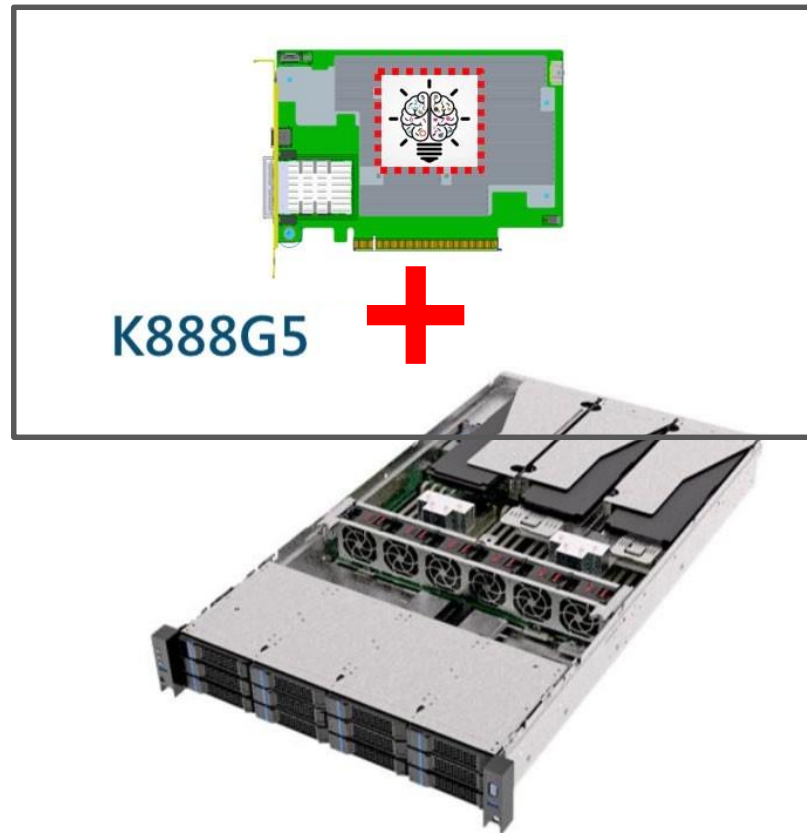


Use case 1. Customized Features

for General Servers

Standard HHHH PCIe form factor, can be installed into any standard 1U/2U servers.

- (1) Customized **encryption/decryption** functions.
- (2) The logic inside **can be updated to grow with your business.**
- (3) **Prototyping.** FPGA validation might still be time consuming, but you can build it in the ARM with, says C/C++, then migrate it into FPGA

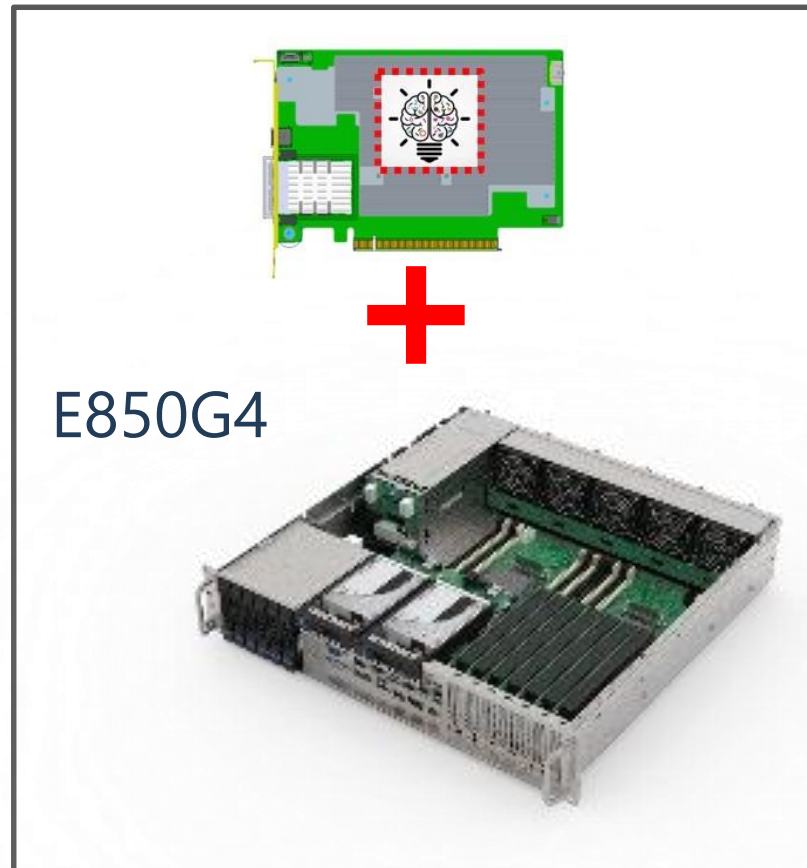


Use Case 1. 5G RAN/Edge Computing Application – OTII

5G OTII, and General Servers

In Edge, we can do customized DPI features to sniff the header or even payload.

- (1) To do networking offload.
- (2) Possible to do AI acceleration.
(extra DDRs might be required)
- (3) An embedded Linux to do anything you want (prototyping)

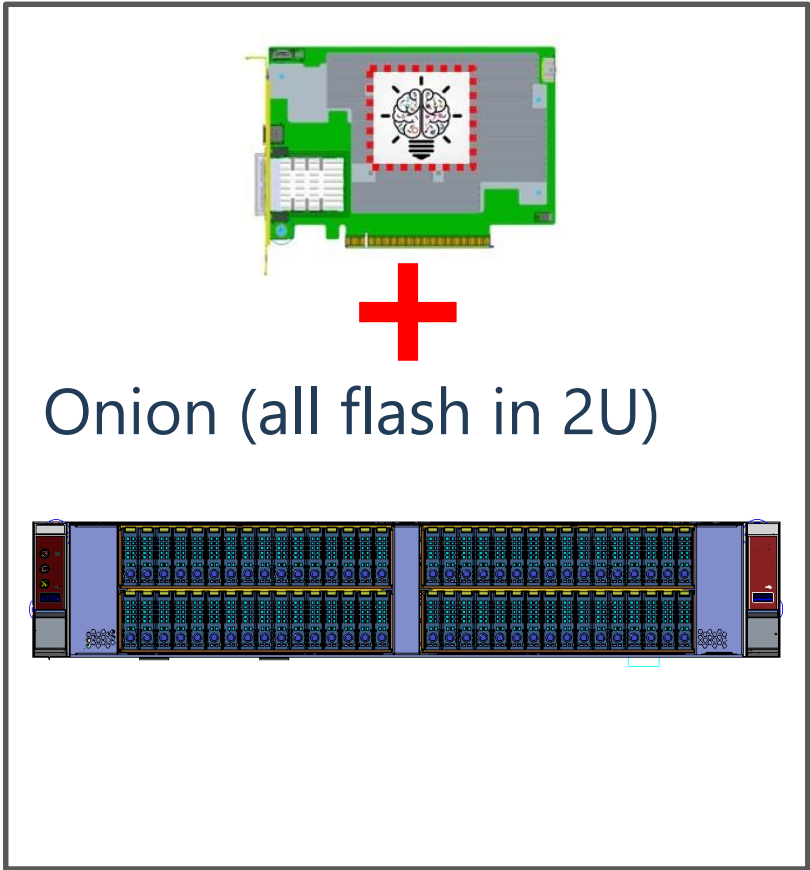
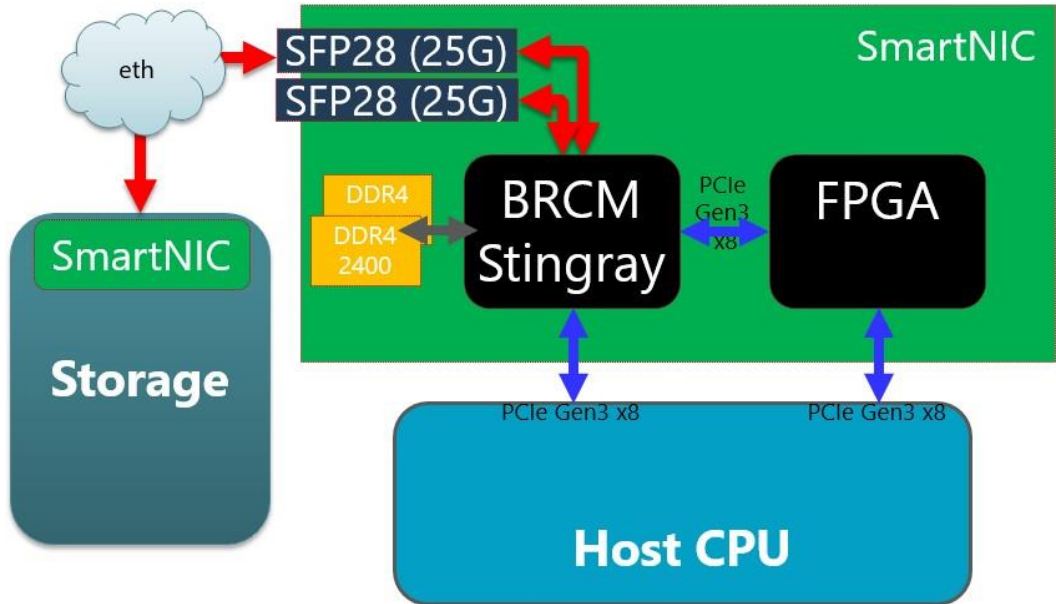


Inventec

Use Case 3. Storage Acceleration

General Server with All NVMe drives

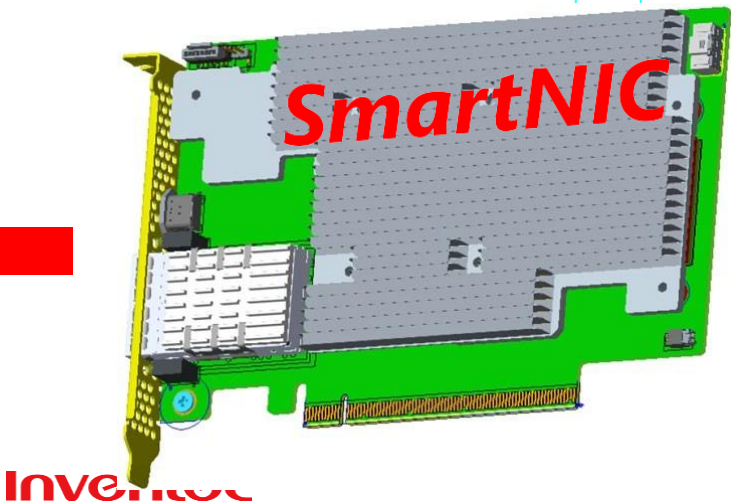
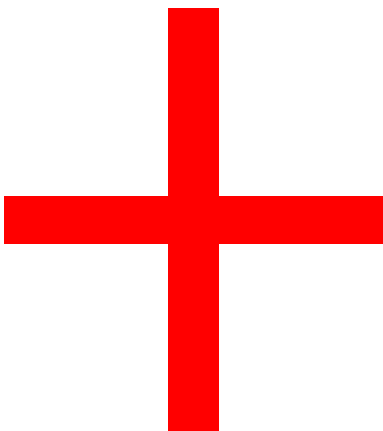
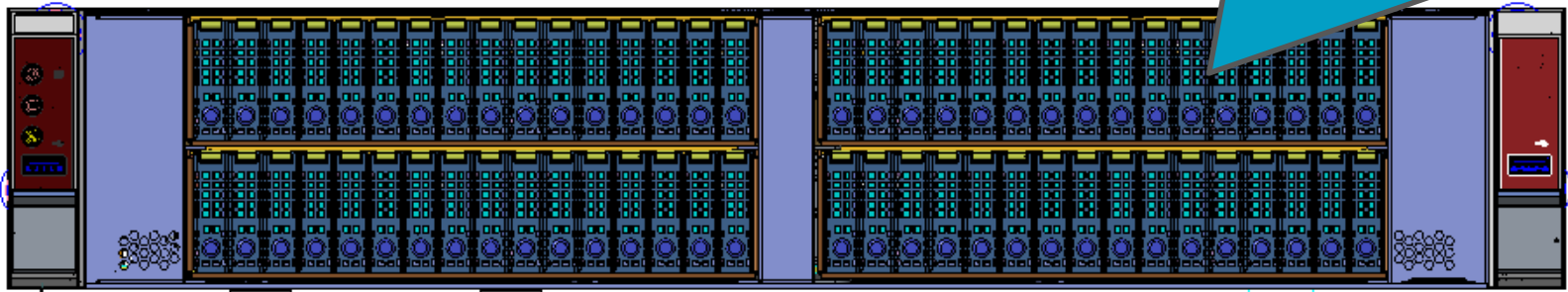
NVMe over Ethernet is becoming popular, and we can have this SmartNIC to accomplish the shared storage feature.



Use Case 3. Storage Acceleration

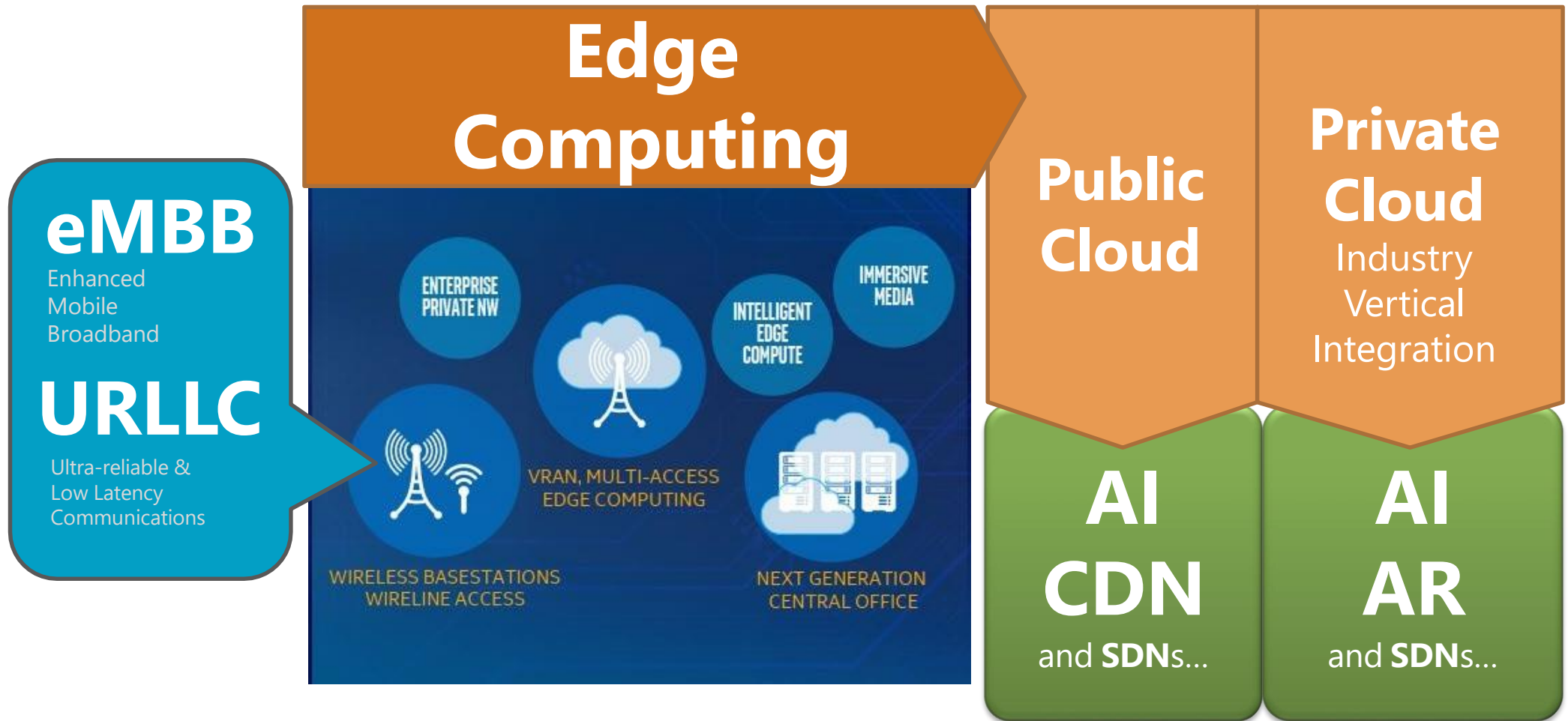


Share NVMe drives as part
of pool storage!!



Edge in 5G

Technologies in 5G Edge



Inventec

5G Edge with Inventec Full Product Line Support

eMBB
URLLC

Streaming

Gaming

AI Applications

AR Applications

ACCESS/EDGE

Server

- Intel/AMD/ARM platforms
- ODM/OTS models
- Rackmount /Blade /Pedestal



Rack Solutions

- Open specs
- RSD Infrastructure



Storage

- Hot/Cold /Warm Storage
- RAID card



AI Solution

- Nvidia/AMD GPU
- FPGA



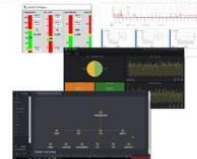
Switch

- Programmable
- Open Source/Whitebox
- 1G/10G/25G/100G/400G



Network Solution

- CORD
- SDN/NFV
- 5G
- SONiC
- Telemetry
- Orchestration



vRAN

450mm Short
Chassis servers

vCPE

Edge Computing

GPU Server

SmartNICs

Storage

SDN

Edge Computing

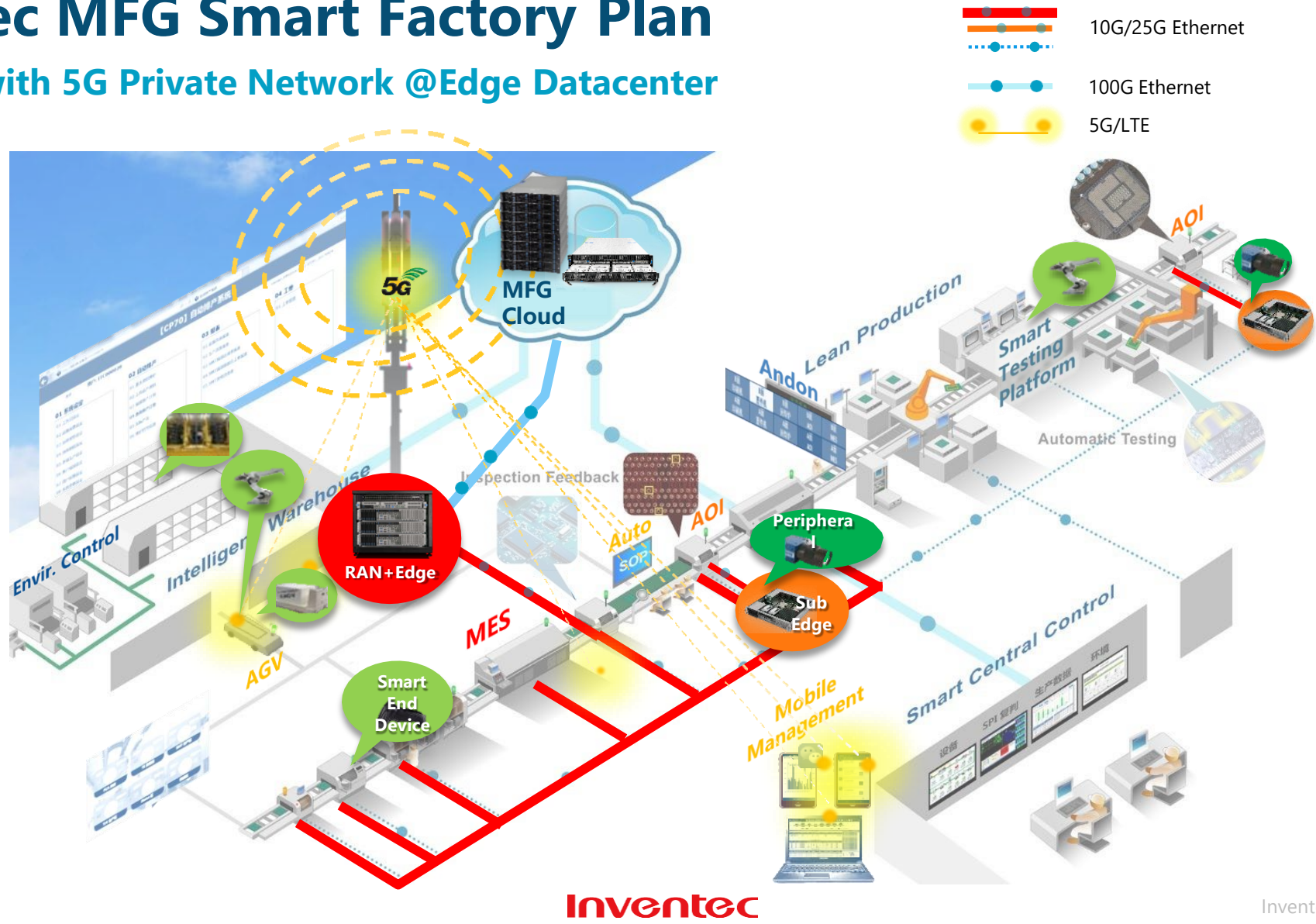
General 19"
servers

Inventec

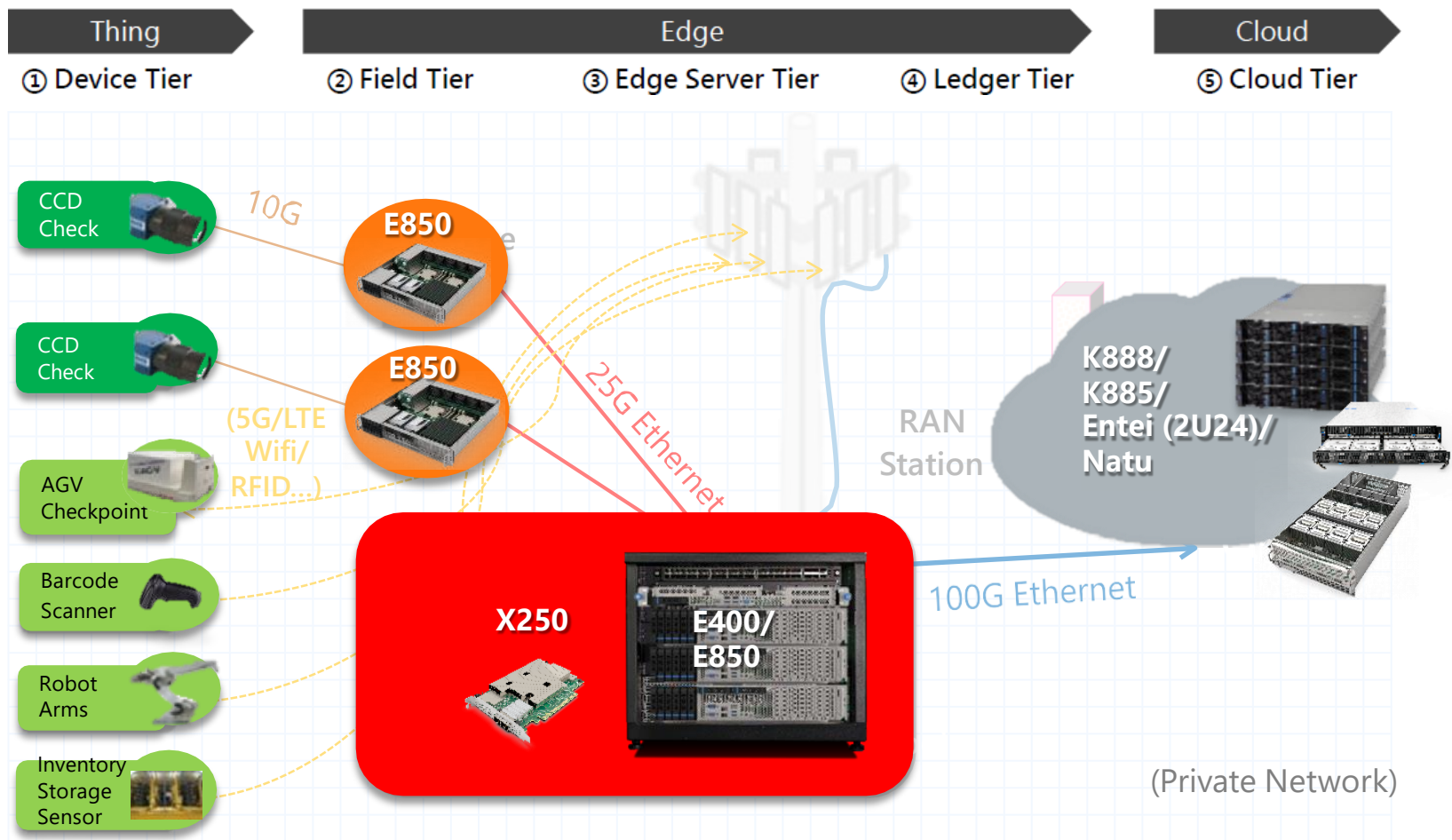
5G Lab in Inventec

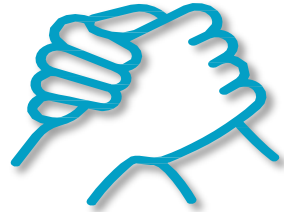
Inventec MFG Smart Factory Plan

PCA Line with 5G Private Network @Edge Datacenter



Inventec 5G Lab @Private Edge Datacenter





Thank you!

Jonz Lee
Lee.jonz@inventec.com

Inventec

5G時代の新しいサービスを提供する為の インフラ技術をご紹介します

プラットフォーム技術部
加藤 真人

自己紹介



KDDI株式会社
プラットフォーム開発本部
プラットフォーム技術部

加藤 真人



KDDI入社以来インフラ系サービスの開発を担当。

これまでに、お客様のシステムを監視するサービスや

KCPSの前身であるバーチャルデータセンターなどを開発。

その後、KCPS(KDDIクラウドプラットフォームサービス)の開発を初期メンバーとして参加し、現在は数千台のサーバを支えるインフラ設計業務を担当。ODM機器の採用や、Open Compute Projectへの参加など積極的にインフラのコモディティ化を推進してる。

5Gによって描く「未来のライフデザイン」

自動運転社会



安心・安全なモビリティの実現に向け、通信×AIを活用した自動運転社会の創出

ICT施工



建機における遠隔施工の品質を向上し、作業員がいなくても現場状況を遠隔から正確に把握※

ドローン空撮



ドローンからリアルタイムに詳細情報を提供。イベントや防犯・防災など多様なソリューションを実現※

テレグジスタンス



遠隔のロボットをあたかも自分の分身として操作。人の能力の拡張・補助・生活支援シーンの拡大

※総務省の技術試験事務における「5G総合実証試験」として実施しています。

新しいスポーツ視聴体験を5Gで提案



自由視点

スタジアムエンターテインメント実現に向けた これまでの5G技術実証



国内初の
5Gタブレット導入



28GHz帯アンテナ

沖縄セルラースタジアム那覇の観客席をエリア化

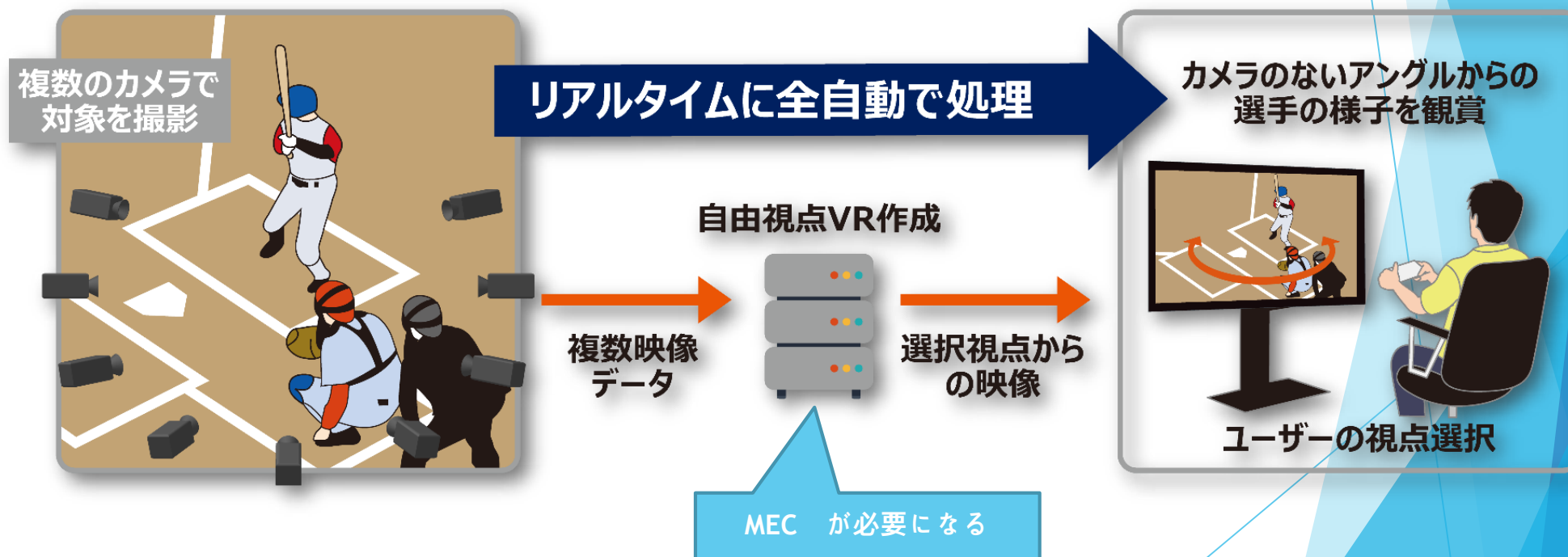
※総務省の技術試験事務における「5G総合実証試験」として実施しています。 5

動画紹介

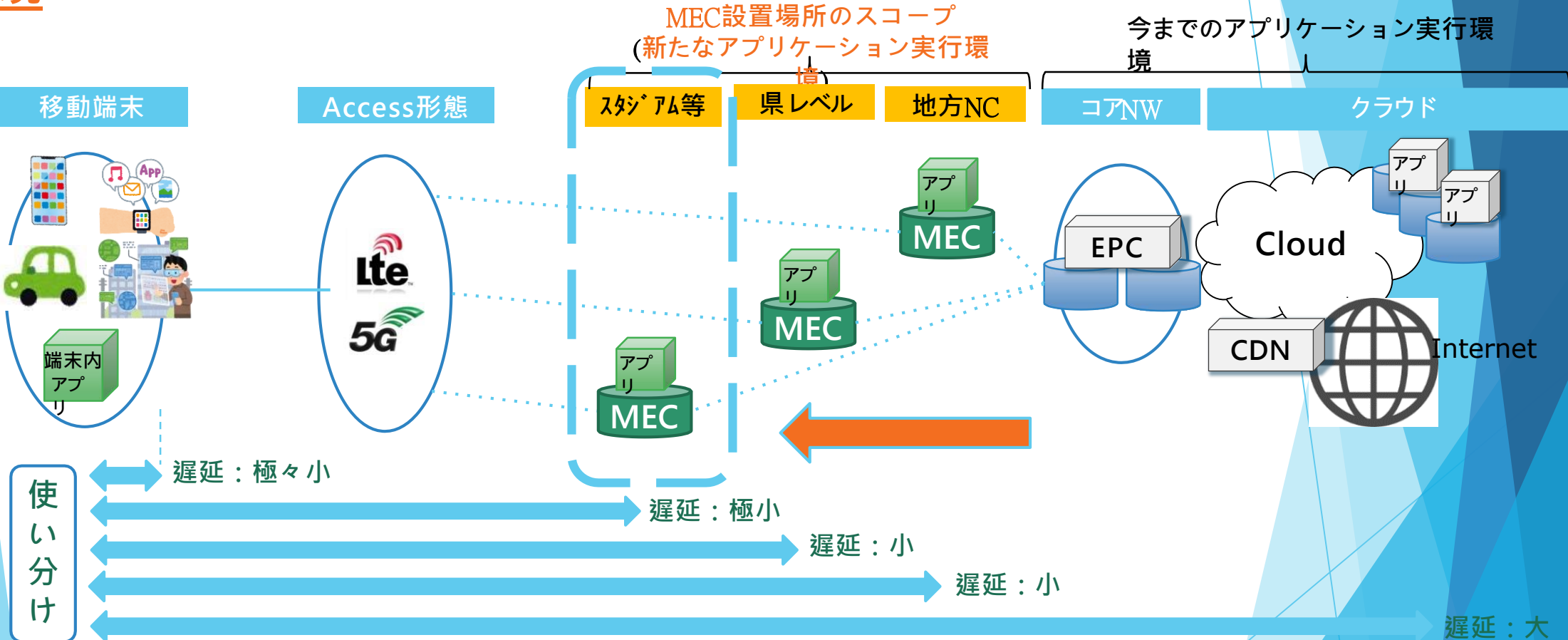
<https://youtu.be/eeZ9NJEKFT8>

リアルタイム 自由視点VR

「ユーザーがお好みのアングルからの映像」を「リアルタイムに」作成
眼前の試合をユーザーの好きな角度から鑑賞可能に



移動端末近傍(エッジ)に設置された、新たなアプリケーション実行環境



MEC(Multi-Access Edge Computing)

MECを支えるインフラ技術

①新技術への対応

GPU、ML/AI、大容量データ

これまでのインフラデバイスに加え、新しい技術へ対応する新しいデバイスが必要になる。スペース、省電力、発熱の課題に加えて、セキュリティへの考慮もプラスされる。

②アプリの特性

リアルタイム系アプリ

利用状況の変化に柔軟に対応し、瞬時に必要なアプリケーションを提供するため、アプリケーション要求単位でのデプロイが可能なコンテナ技術の活用。

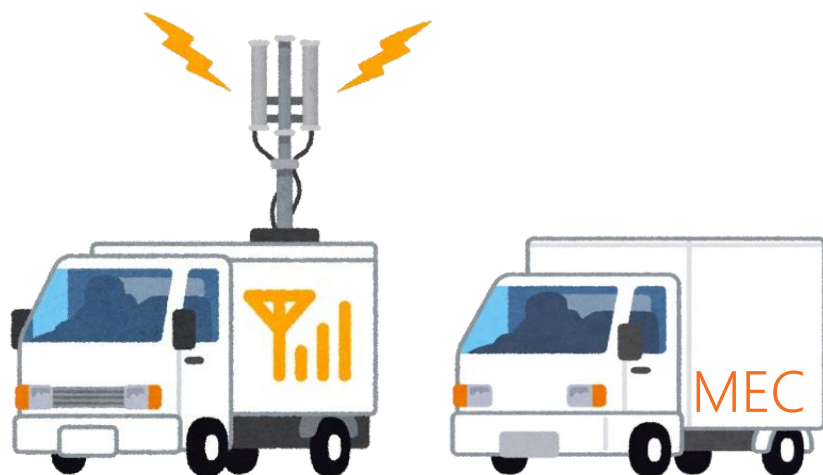
③リソース管理

リソース自動割り当て・開放

限られたHWリソースを有効活用するため、HWリソースレイヤーでの割り当て、開放などのリソース管理を提供し、管理対象機器が増加する。

MEC環境における 様々なワークロード が生まれる

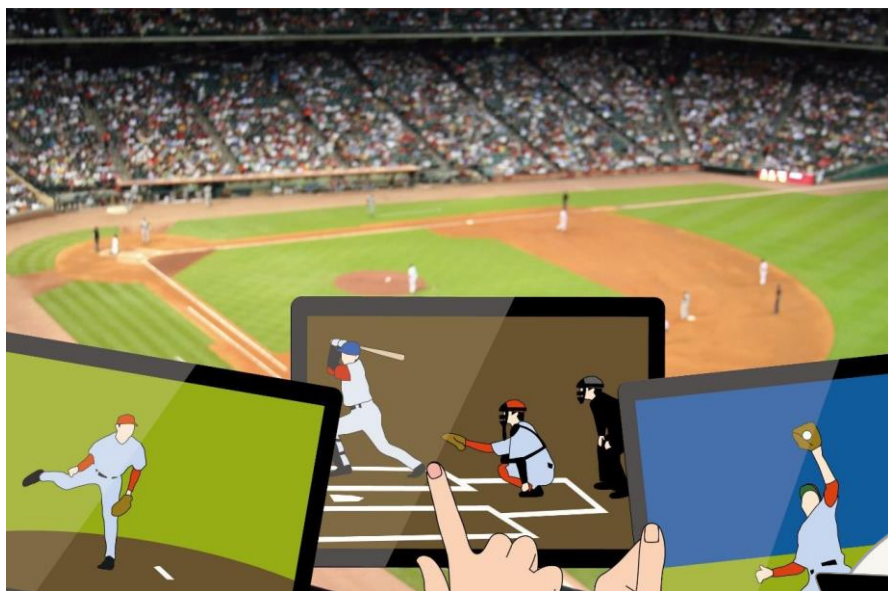
車載型基地局も考えないといけない



- ① 急激な温度変化
- ② 超高温、超高温放置・動作
- ③ 耐震・振動
- ④ 省エネ、発熱、スペース
- ⑤ 盗難、セキュリティー

DCとは全く環境も条件も違った製品選定

5G時代の新しいスポーツ 視聴体験、今後も続々



様々な最新技術と組み合わせ
新たな野球観戦体験



野球以外のスポーツへ展開



Addressing GSMA 5G Climate Impacts Disclosure with Supernico Resource Saving Architecture™

Tau Leng, Ph.D.
SVP, Technology

10/29/2019

WeKeep IT Green™



GSMA Announcement (September, 2019)

“Today’s announcement marks the start of a collaborative action by the mobile industry to tackle the climate emergency...”

...include the development of an industry-wide plan to achieve net-zero GHG emissions by 2050 in line with the Paris Agreement.”

Menu

- Press Releases
- GSMA Intelligence
- GSMA Blog
- Resources
- Events 
- Contact the GSMA
- RSS Feeds

PRESS RELEASES



FOLLOW



Latest News



GSMA and Pakistan Government Work Together to Harness the Power of Mobile to Deliver Digital Transformation in Pakistan

GSMA Report Highlights Mobile Broadband Networks Now Cover 80 Per Cent of Pakistan, Representing a Great Opportunity To Deliver ...

[Read More](#)

World’s Leading Mobile Operators to Disclose Climate Impacts as Part of New GSMA-Led Climate Action Roadmap

Monday 16 September, 2019



GSMA-Led Climate Initiative to Develop Decarbonisation Pathway for Mobile Sector



Global System for Mobile Communications Association



Source: GSMA



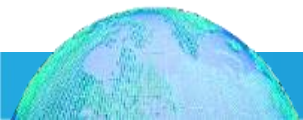
Guiding the mobile industry towards net zero by 2050

*As part of the mobile industry's efforts to support the delivery of the SDGs, it is making a specific commitment on SDG13: Climate Action. This commitment reflects the urgent need to accelerate action **to limit global warming to 1.5°C by 2050.***

How mobile is enabling a low-carbon future



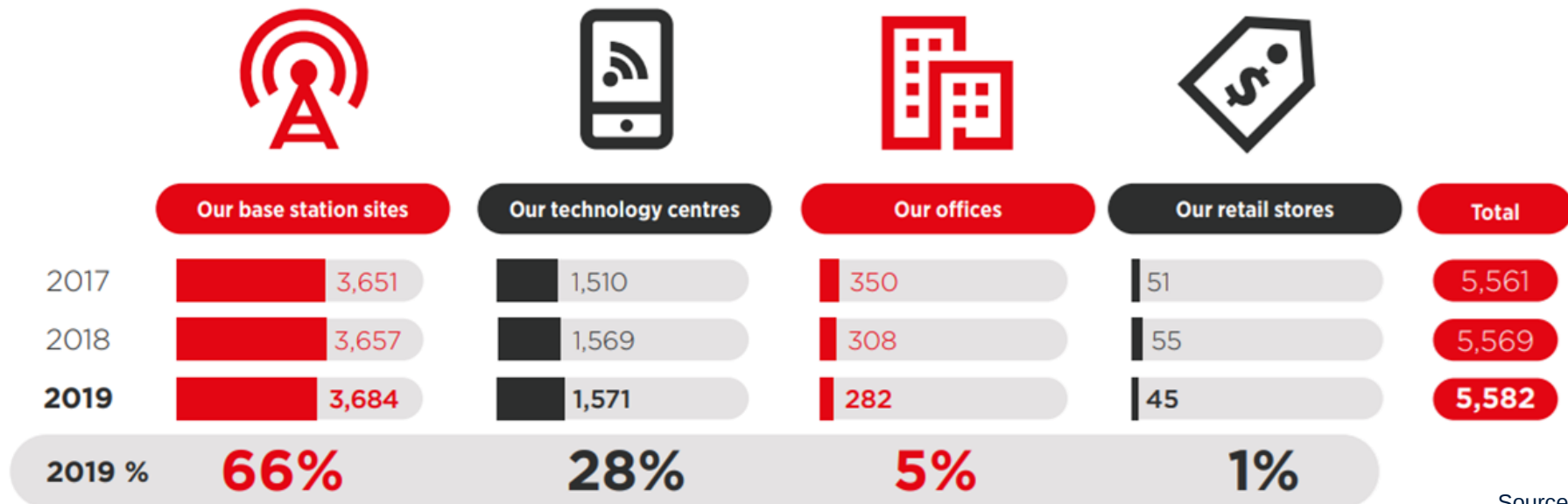
Source: GSMA



Reducing emissions and driving energy efficiency

The latest estimate of the energy footprint of mobile networks is about **130 TWh per year**, with a GHG footprint of about **110 MtCO₂e per year** – this is equivalent to approximately 0.6% of global electricity consumption and 0.2% of global GHG emissions. This is for the network emissions only; including the emissions of mobile phones (including their manufacture and use) brings the total annual footprint to about 200 MtCO₂e, or about 0.4% of global GHG emissions.

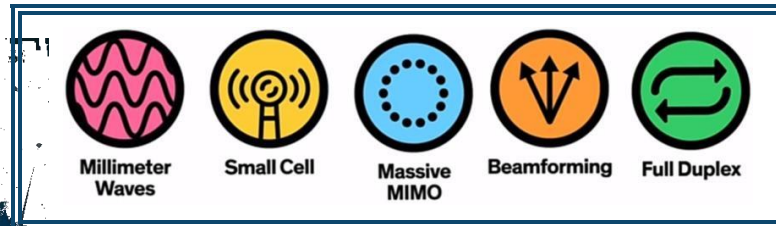
Energy use (GWh) by business area at Vodafone³⁴



Source: GSMA



5G Technologies



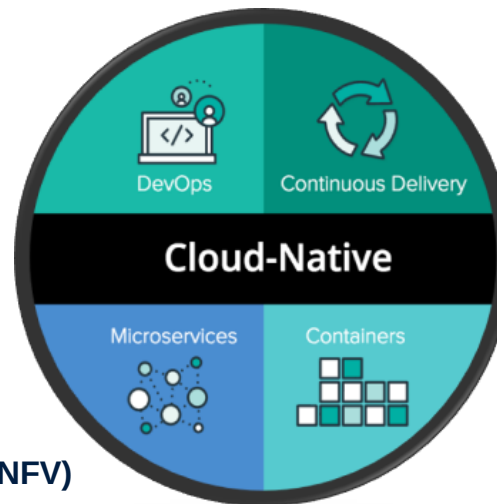
Core Technologies
&
Back-to-back
Enabling Technologies:



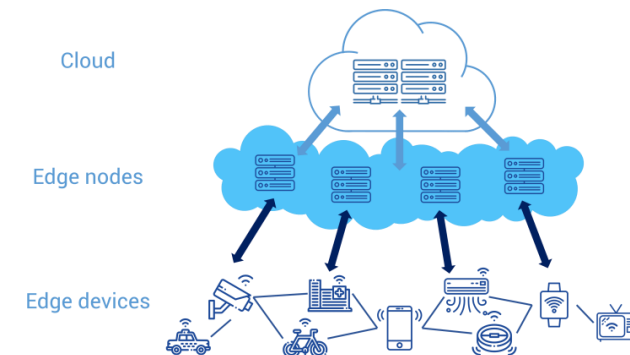
Software Defined



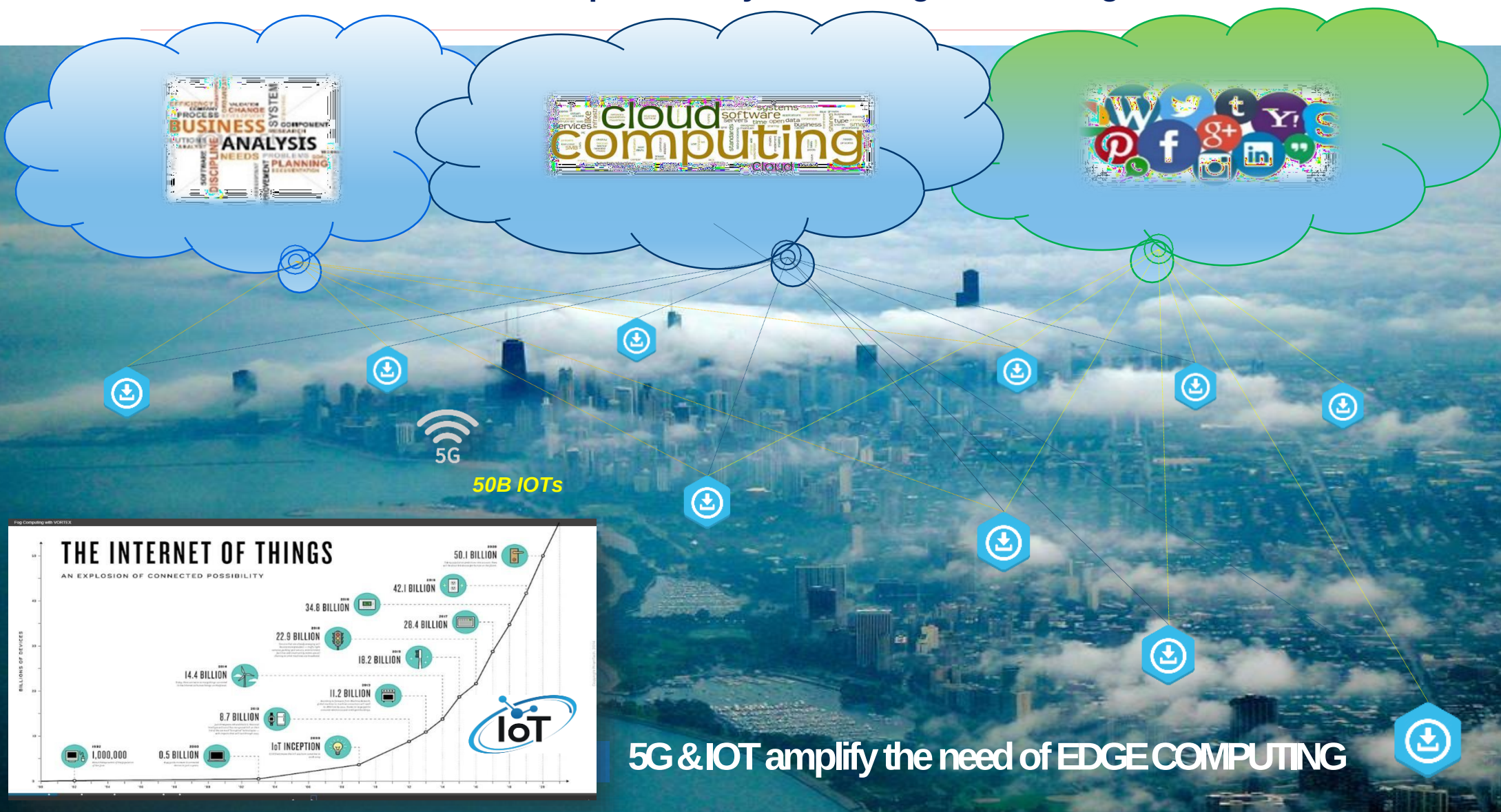
Network Functions Virtualization (NFV)



Mobile Edge Computing



CLOUD & EDGE – Complementary Technologies Enabling 5G & IOTs

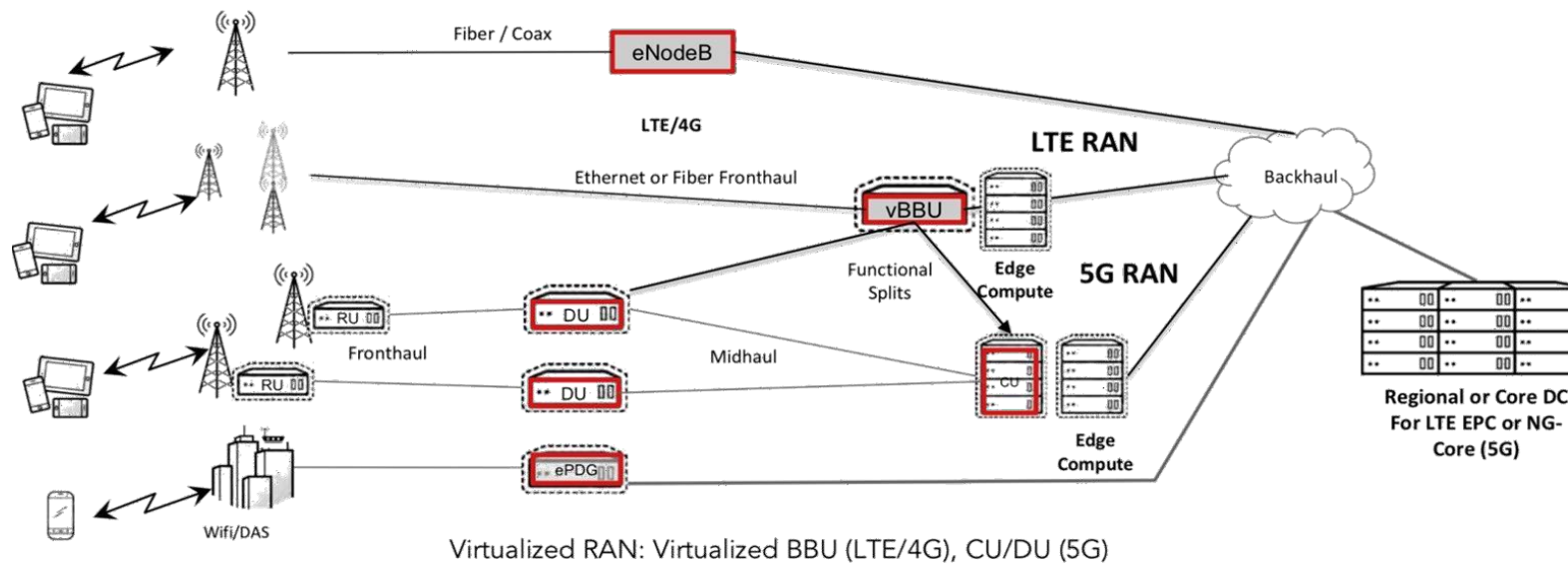


5G & IOT amplify the need of EDGE COMPUTING

Edge Use Case in A Metropolitan Area

vRAN for LTE and 5G

Source: RedHat



Server/Storage Opportunities



Millions

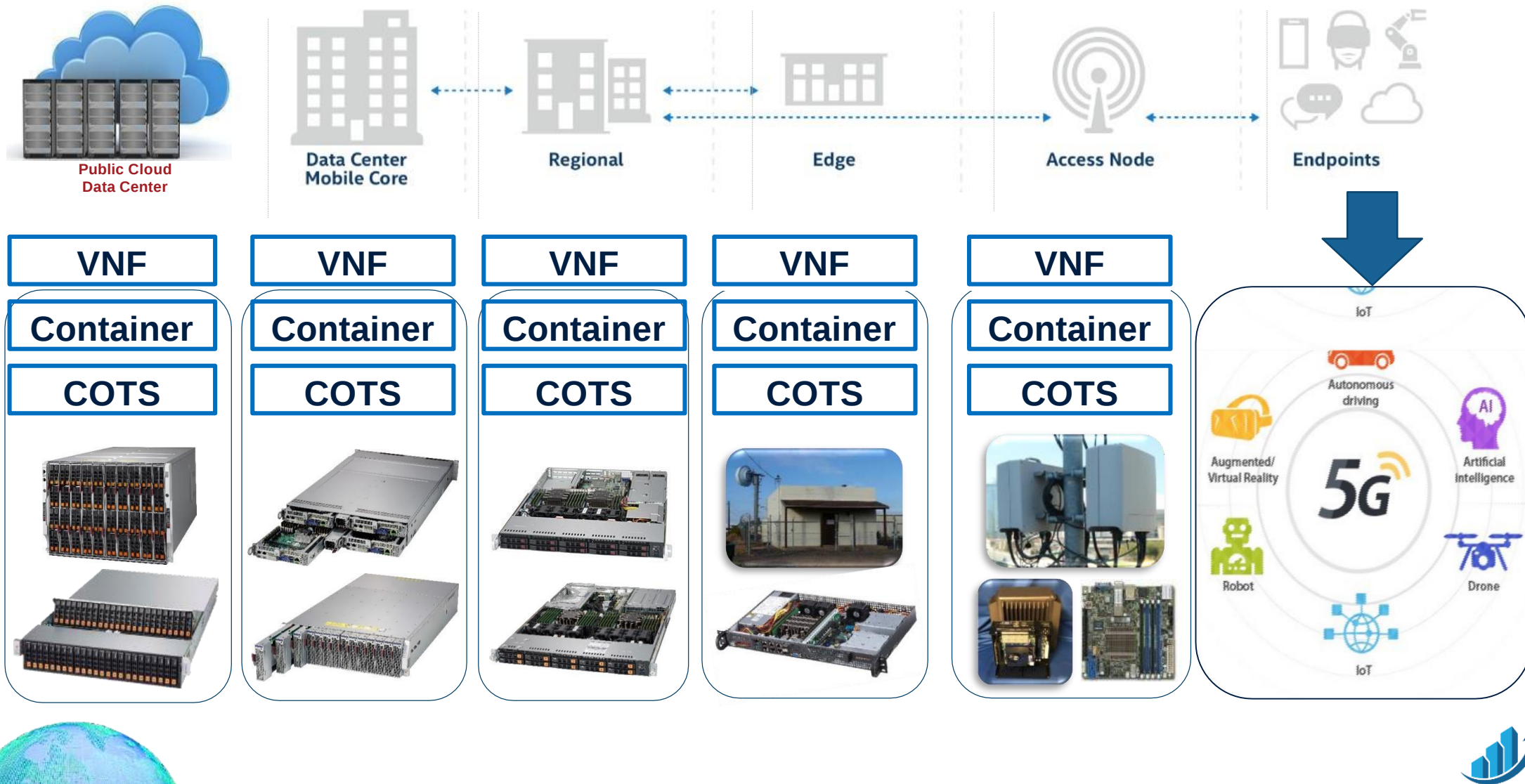
Thousands

Hundreds

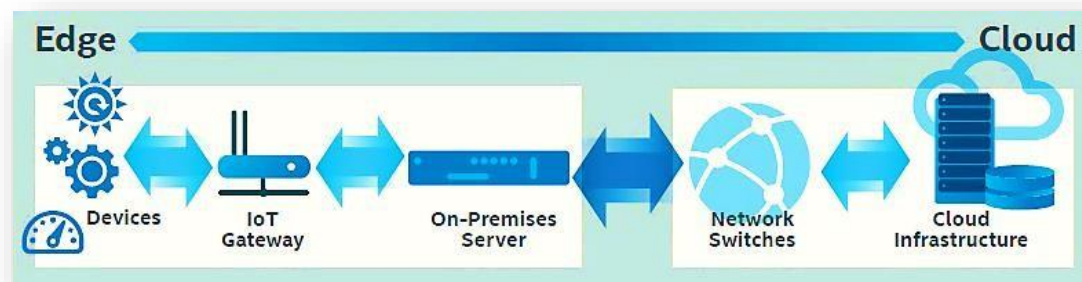
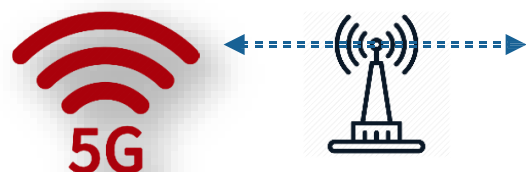
Tens



5G Built on COTS and NFV



From DU/CU, Core EDGE to CLOUD



Edge Computing

End to End

Cloud Infrastructure



IT Industry Impact On The World We Live In

Power Consumption



- Datacenters account for **3 percent** of the global electricity supply
- **2 percent** of total greenhouse gas emissions
- Consume More Power than the **United Kingdom** or the **Airline Industry**

Source: <https://www.independent.co.uk/environment/global-warming-data-centres-to-consume-three-times-as-much-energy-in-next-decade-experts-warn-a6830086.html#gallery>

e-Waste



- **E-waste 2%** of America's trash, **70%** of overall toxic waste ¹
- It takes **530 lbs** of fossil fuel, **48 lbs** of chemicals, and **1.5 tons** of water to manufacture one computer and monitor ²
- E-waste will Grow by another **17 percent** by **2021**

1. <https://www.dosomething.org/us/facts/11-facts-about-e-waste>

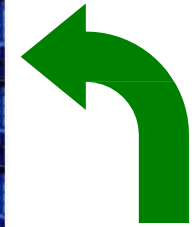
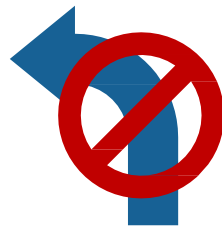
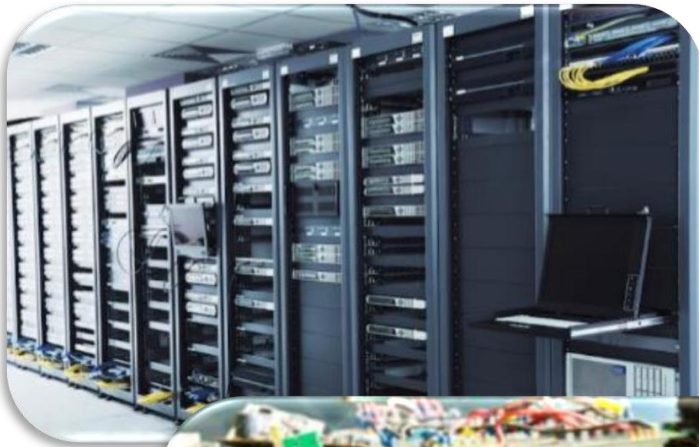
2. According to the Electronics TakeBack Coalition.



Resource Saving Design Reduces TCE & TCO

- Impossible to upgrade traditional data center hardware without generating a massive amount of e-waste

- Resource-Saving Architecture minimized the refresh cycle hardware acquisition cost by using longevity reusable subsystems (on average, 30 to 60%)



Resource Savings

Architecture™



Disaggregated
Server
Architecture



Free Air
Cooling

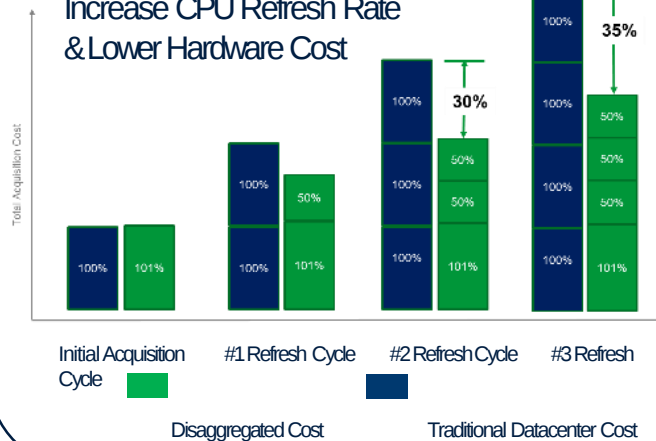


Pooled
Resources

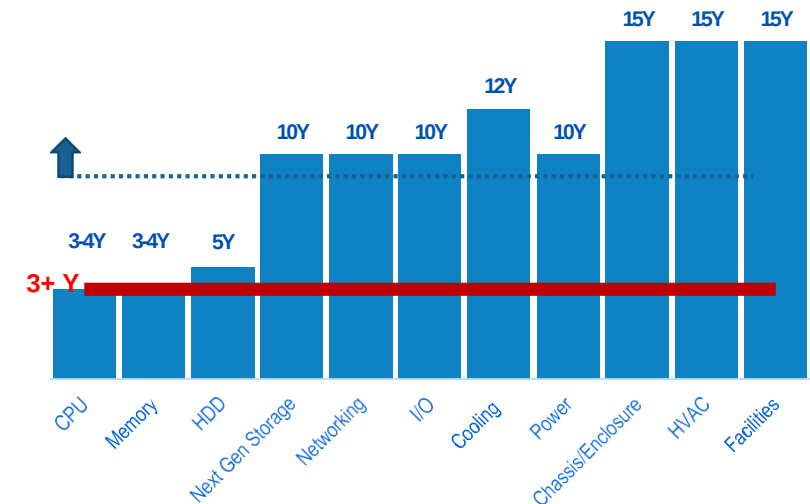


Rack Scale
Design

12yr Longevity Subsystems
Increase CPU Refresh Rate
& Lower Hardware Cost



Optimizing IT Hardware Lifecycle



Minimized the **TCO** (Total Cost of Ownership) and
TCE (Total Impact to the Environment – **E-waste**)

■ Average Subsystem Lifecycle ■ Average System Lifecycle



Resource Savings

Architecture™



Disaggregated
Server
Architecture



Free Air
Cooling



Pooled
Resources



Rack Scale
Design

- ❑ Independently Upgrade CPU, Memory, I/O and Storage
- ❑ Leave Longer Lifecycle Sub-Systems in Place over multiple generations
- ❑ 45%-60% Savings in Hardware Refresh Costs
- ❑ Reduced TCO as well as Initial Acquisition Cost



6U SuperBlade



2U 4-node BigTwin™



CPU / Mem Module

I/O Module

- ❑ Shared Power Improves power supply efficiency and serviceability
- ❑ Advanced airflow and power design supports 40 °C or 104 °F for reduced HVAC Costs
- ❑ Up to 30% PUE Improvement
Up to 60% Savings in HVAC Costs



Resource Savings

Architecture™



Disaggregated
Server
Architecture



Free Air
Cooling

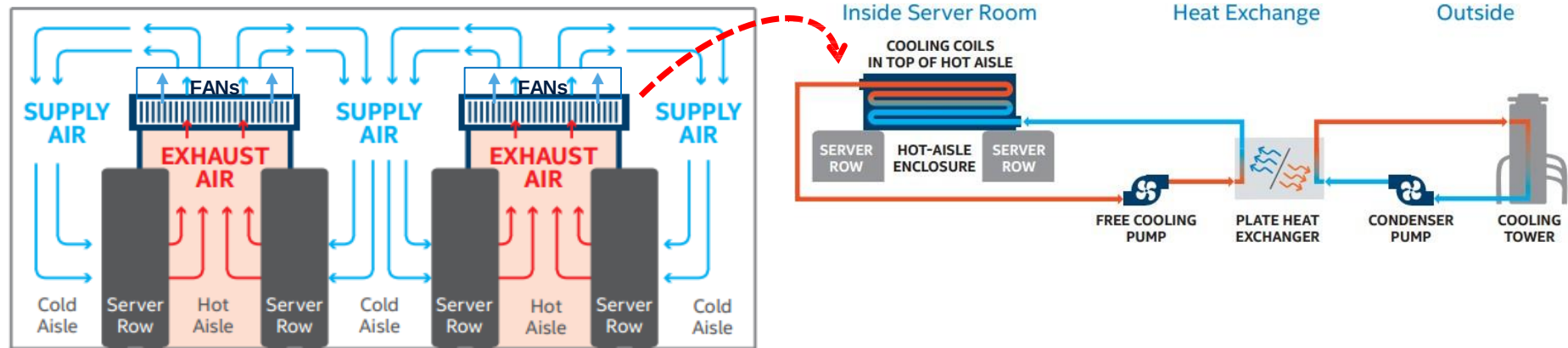


Pooled
Resources



Rack Scale
Design

➤ Free-air Cooling: Evaporative Close Coupled



$$\text{PUE} = 1.06$$



Resource Saving Architecture in Practice



Disaggregated
Server
Architecture



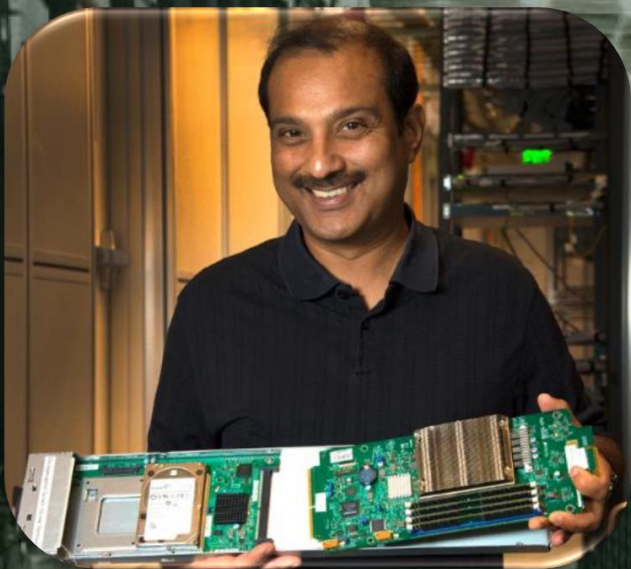
Free Air
Cooling



Pooled
Resources



Rack Scale
Design



Mr. Shesha Krishnapura, Intel Fellow and CTO of IT

With **250,000+ nodes** MicroBlade servers:

- ❖ **35% - 65%** reduced CAPEX costs per refresh cycle
- ❖ **1.06 PUE** – one of the most energy efficient data centers in the world
- ❖ **56%** space utilization improvement rate
- ❖ **Future proof** disaggregated Intel Rack Scale Design (RSD) supported

Applications: EDA (Electronic Design Automation), (Chip Design) – **80%**;
Manufacturing Automation – **15%**; and General IT operation – **5%**



5G / Resource Saving Architecture

