

途上国における都市開発のステップと  
ステークホルダーの関わりについて  
〈スマートシティに着目した開発プロセスの展開〉

2021年1月22日

日建設計総合研究所

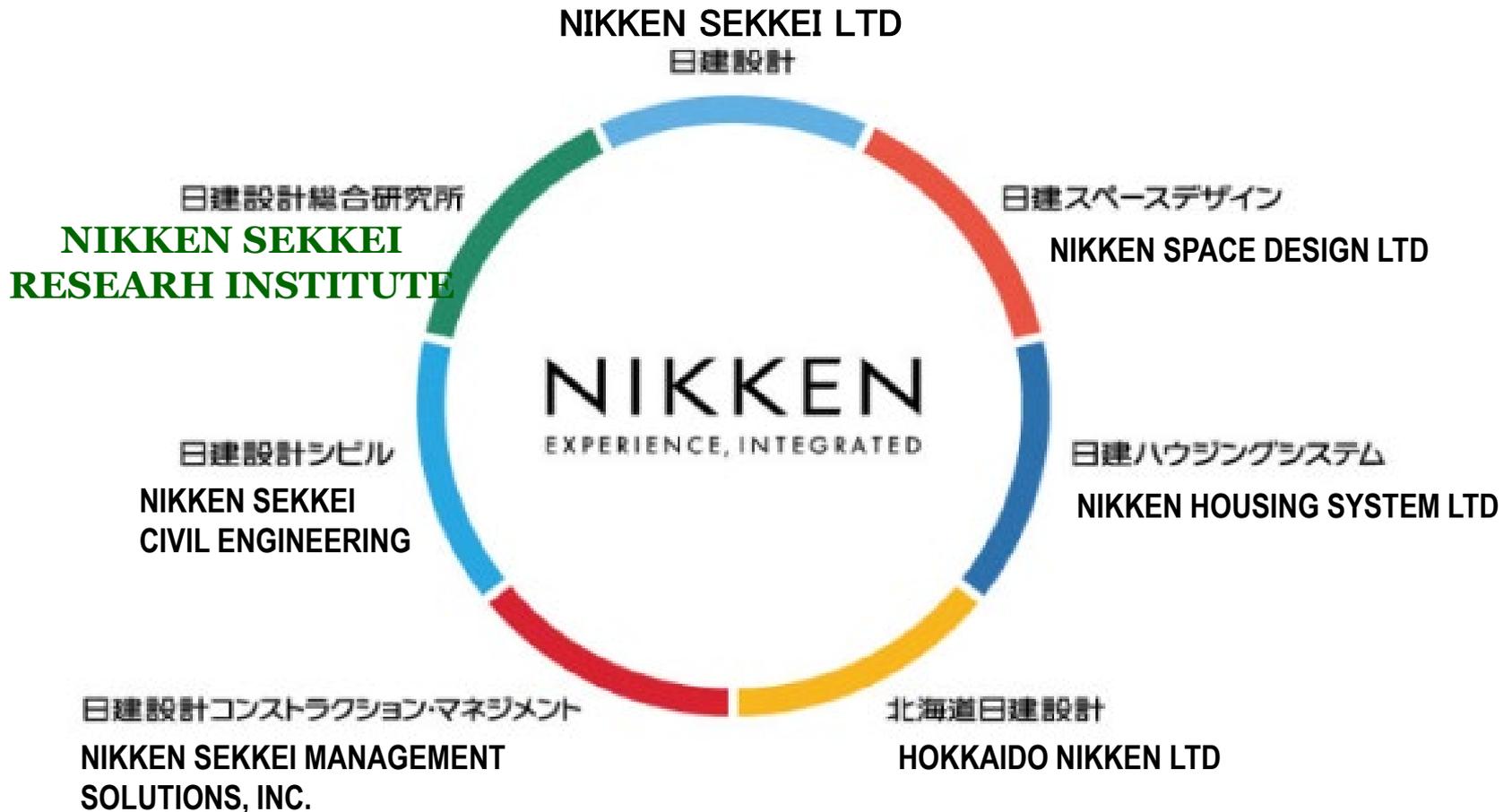
山村真司

NIKKEN

NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE

# 日建設計総合研究所

日建設計総合研究所(NSRI)は、建築・都市、環境・エネルギーに関する総合コンサルタント・シンクタンクとして2007年に設立。関連する政策立案支援から、事業計画、MPなど計画策定、運用支援まで、国内外のプロジェクトに従事。  
現在、専門研究員は約80名超。



# 日建設計総合研究所

## Our Consulting Services

### Low Carbon Building



Support to build a plan and its realization to make the net energy consumption of a building zero

### Energy Management



Suggests a method to evaluate energy performance, find issues, and solve them by examining the current conditions.

### Transit Oriented Development



Creating a system for a comfortable integration of public transportation and city

### Compact City Planning



Solution towards the shrinking cities

### Smart City



Aiming to Realize Human-Centered Smart City

### Mobility Design



Enhancing the Value of City by Transportation

### Policy Making & Realization



Analyze challenges and potentials of the city as well as the creativity for pursuing new possibilities, towards realization of such vision.

### Urban Informatics and Analysis (ICT, IoT)



Visualizing and analyzing cities to serve as a bridge to the future

### Business FS Consulting



Support Business FS for Low Carbon City and Smart City

山村真司 日建設計総合研究所 理事 博士(工学)

日建設計入社後、環境・設備設計に従事、2006年より日建設計総合研究所。

主な作品：明治大学駿河台ビル、さいたまスーパーアリーナ、青山学院大学相模原キャンパス、東京ミッドタウン、旧ソニー大崎ビル環境計画、柏の葉スマートシティ、ロシアPREOBRAZHENSKII KRASNOYARSKスマートシティ、インドネシアBSD-City、APEC LCMT FSシリーズ業務、国交省低炭素ガイドライン策定支援など

神戸情報大学院大客員教授、名古屋大非常勤講師、西安交通大学客員教授、青島理工大学客員教授、浙江大学客員教授

著書：スマートシティはどうつくる、Develop The Smart City

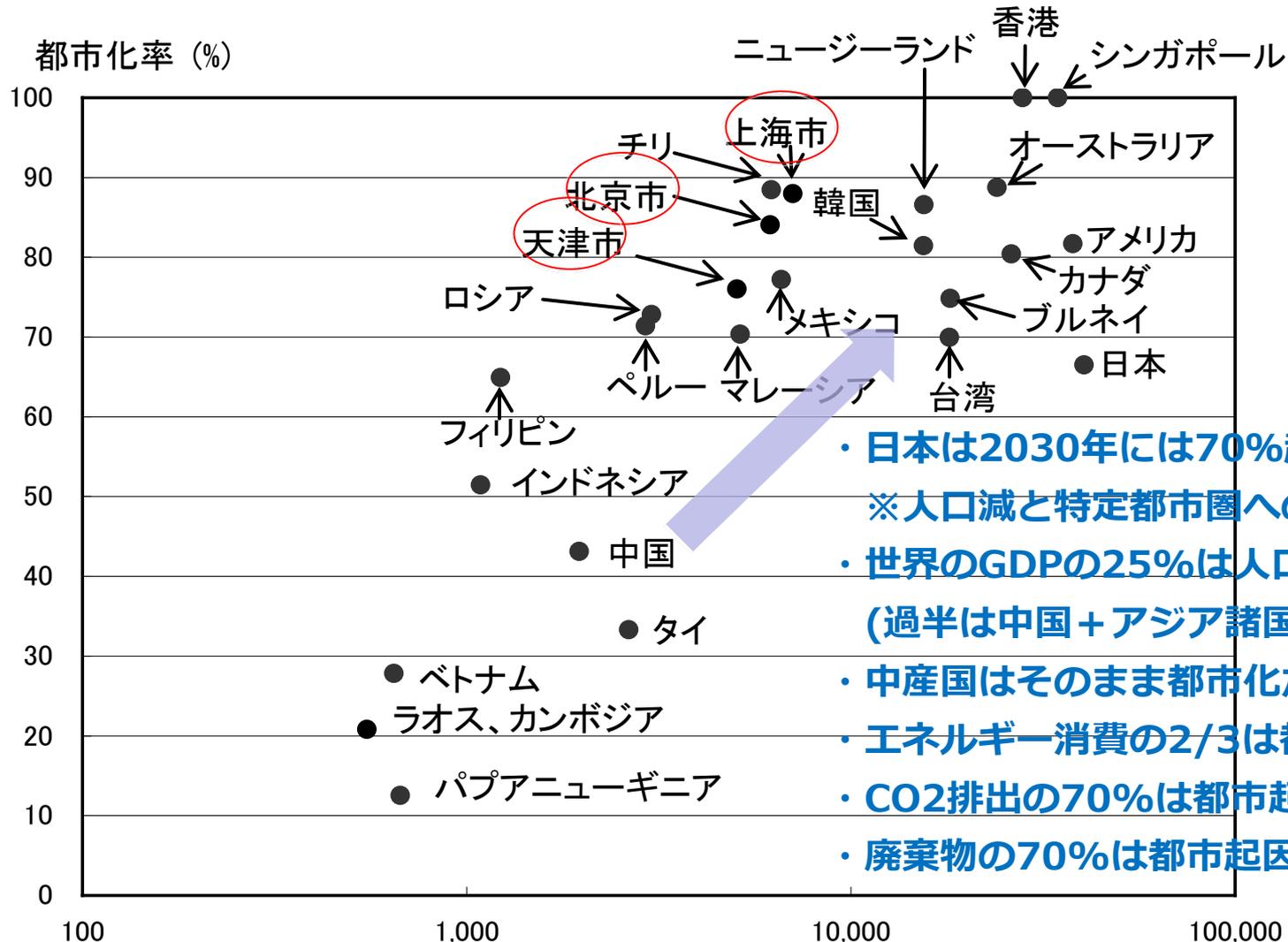
# NSRIの海外スマートシティ関連プロジェクト

12か国、24地域 (2017 -2019)

● : スマート化直接業務  
● : 関連業務



2030年には世界人口の2/3（約50億超）は都市居住！



- ・ 日本は2030年には70%超に
- ※人口減と特定都市圏への集中の同時進行
- ・ 世界のGDPの25%は人口上位10数都市で (過半は中国+アジア諸国の都市に)
- ・ 中産国はそのまま都市化だけが進む
- ・ エネルギー消費の2/3は都市起因となる
- ・ CO2排出の70%は都市起因
- ・ 廃棄物の70%は都市起因

出典: "APEC Energy Statistics 2008", Energy Working Group, November 2010.より作成

## 日本の現状は明日の途上国の課題

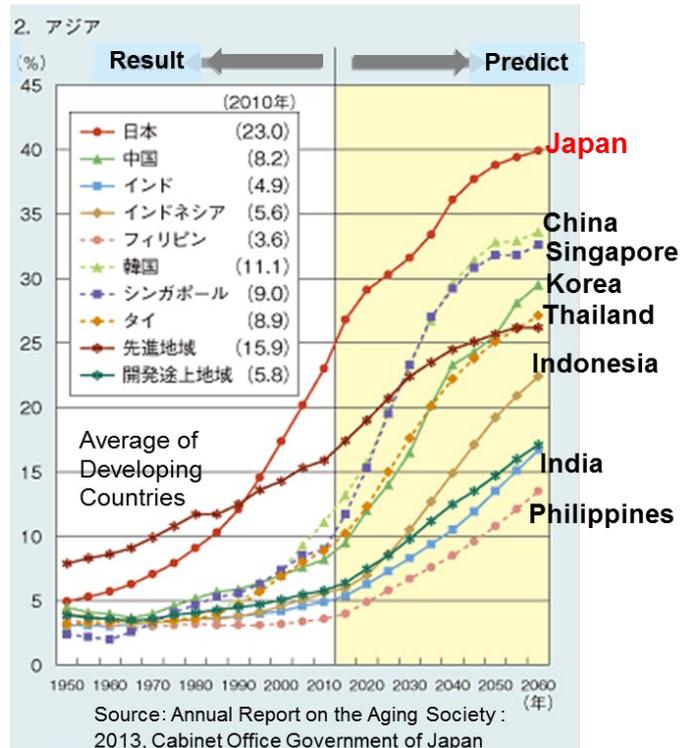
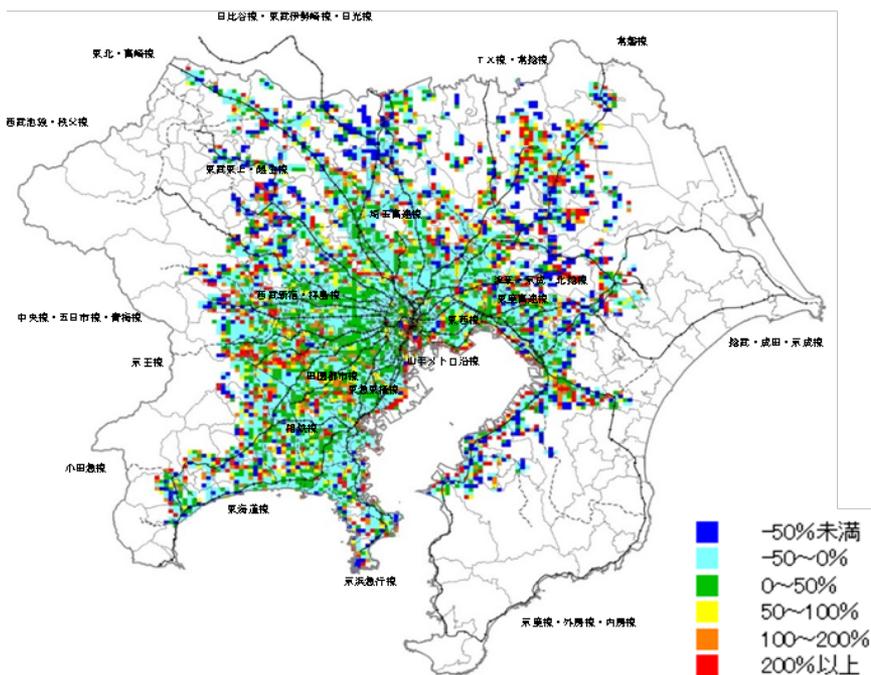
### 都市スプロールと人口縮退、長寿命化が同時に

**長寿命化**：わが国では2060年、2.5人に1人が65歳超に、アジア諸国でも人口増ののち直ちに高齢化

**郊外の人口縮退**：1975-2005年に人口が増加しスプロール化した地域から縮退(2005-2035年)

**エネルギーコストの増加**：3.11 以来エネルギー消費増が止まらない。アジアでは2030年にCO<sub>2</sub> 排出の2/3は都市から

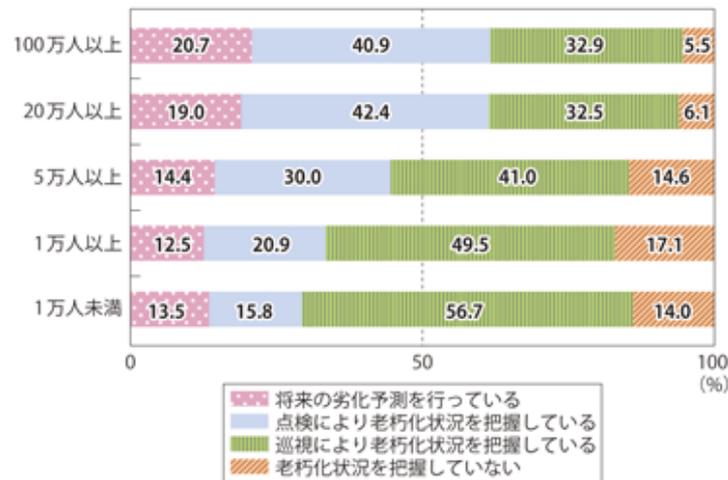
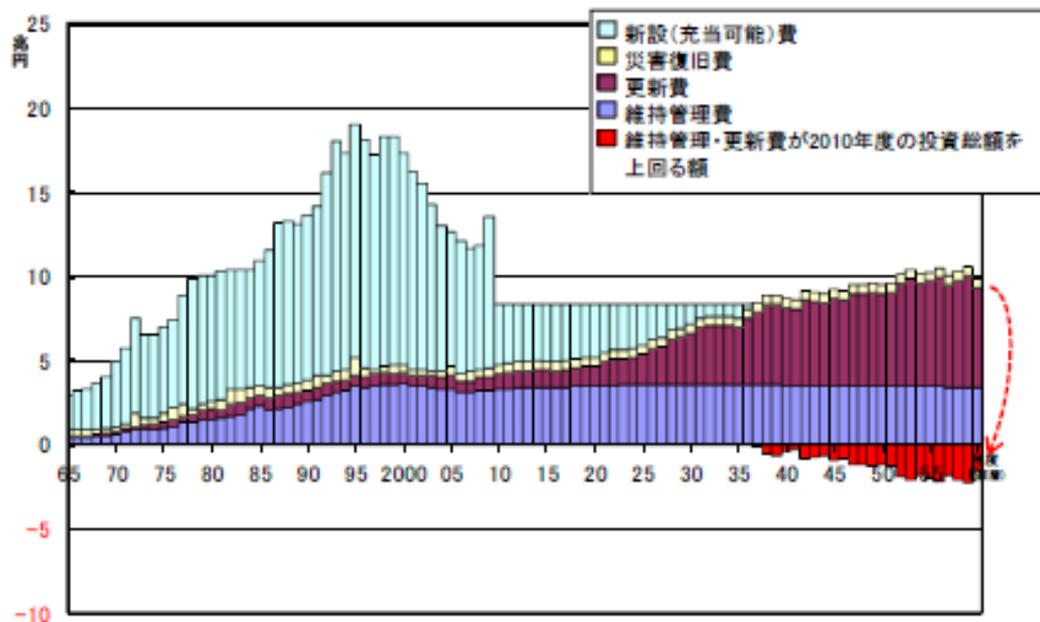
(2035 - 2005) / 2005



Transfer of the rate of aging (over 65)

## 段階を踏まない場当たりの整備 & 脆弱な都市インフラの維持が困難に

- 日本は2030年に都市インフラの維持管理費が不足。人件費削減による人手不足などにより維持管理の質を保つことができなくなる恐れがある。
- 東南アジア等途上国では、インフラの新設と更新の両方が今後同時に発生する。



(注) 調査対象の地方公共団体が多いインフラ5分野（道路・河川・下水道・公営住宅・公園）について、各分野でそれぞれの種類の取組みを行う地方公共団体の割合を平均したもの。  
資料) 国土交通省 地方公共団体に対するアンケート調査結果 (2012.12月) より作成

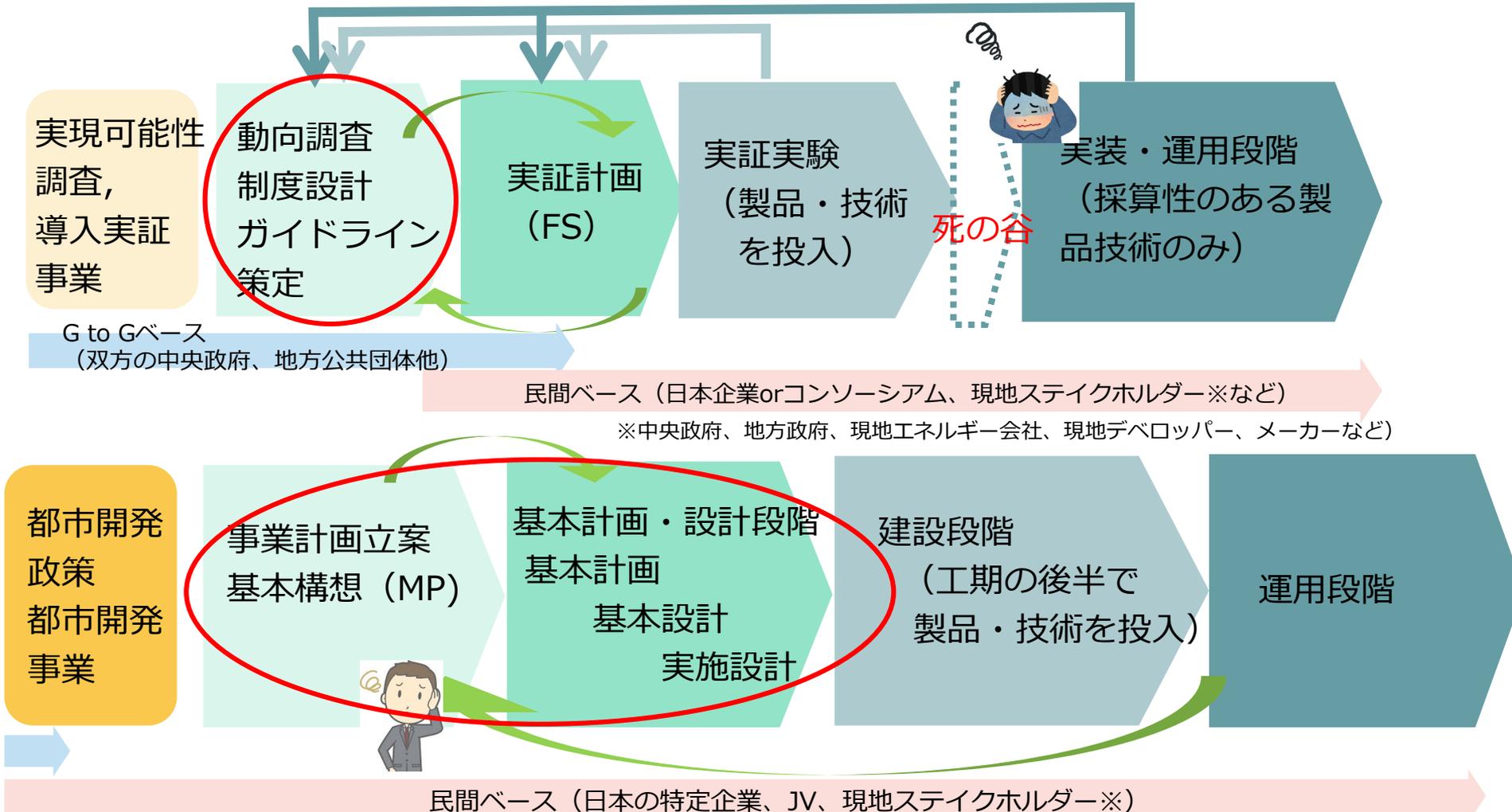
- 国土交通省所管の社会資本（道路、港湾、空港、公共賃貸住宅、下水道、都市公園、治水、海岸）の、国及び地方公共団体の事業を対象に推計。
- 将来の新設（充当可能）費は、投資総額から維持管理費、更新費、災害復旧費を差し引いた額であり、新設需要を示したものではない。
- 今後の予算の推移、技術的知見の蓄積等の要因により、推計結果は変動しうる。

出典：国交省, 2012

# 環境インフラ導入事業と都市開発事業の流れ

～海外で日本の技術を活かすためには？ そのタイミングは？～

※都市開発事業は一方通行（最初に計画が反映できないと川下で導入は困難）



# 地域差を考慮した課題抽出と計画提案にむけて

## ① 社会・経済的背景の相違

- 同じ都市規模・類似する土地利用構成あるいは同規模GDPでも、地域社会毎に求められるニーズは異なる
- 地域社会の構造、文化・宗教、体制及び経済活動などを勘案したone by oneのソリューション提示が差別化に繋がる（例：同じイスラム教でも地域差があるインドネシア）

## ② 地域的課題とグローバル課題のバランス（現地Gの引き込み）

- 地域課題の解決と地球規模の課題解決のバランスをどうとるか（SGDs、カーボンニュートラルほかアピールできる施策）

## ③ 技術は重要であるがニーズではない

- 技術オリエンテッドでは持続可能なスマート化（サステイナブルスマート）の実現は困難
- 導入後の運用レベルまで見据えた最適な導入技術レベルの検討が必要

## ④ 日本側の期待と対象国・地域要望のミスマッチ

- 途上国では最先端を必要とする国・地域はむしろ少ない、日本側の期待と対象国・地域ニーズとのミスマッチに気づかない例が多い

## ⑤ 日本側のミスマッチング（B&B戦略の共有）

- 国内連携、都市開発側と製品ベンダー企業との期待・タイミングがうまく合わない

# “都市パッケージと環境プラスアルファ”で考える 〈サステイナブルスマート〉

## これまでの都市（及び都市インフラ）開発シナリオ



## 持続可能なスマート化都市のための開発シナリオ

# “サステイナブルスマート”による都市開発のKGI

## 負荷削減と生活の質向上の最大化

建築や都市、環境が抱える様々な課題を解決し、Q（質向上）／L（負荷削減）の最大化を目指す

**Q (Quality) 質向上**

健康、賑わい、生産性、ライフスタイル 等

**L (Load) 負荷削減**

エネルギー消費量、環境負荷、コスト 等

=



# “サステイナブルスマート”シティはどうつくるべき？

負荷削減と生活の質向上の“一体的な取り組みが重要”

付加価値向上や事業性改善に繋がり、ひいては持続可能な社会の発展に貢献



快適性・利便性



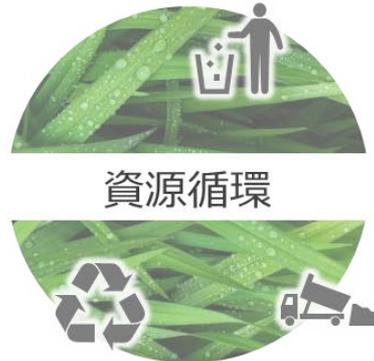
サービス性能



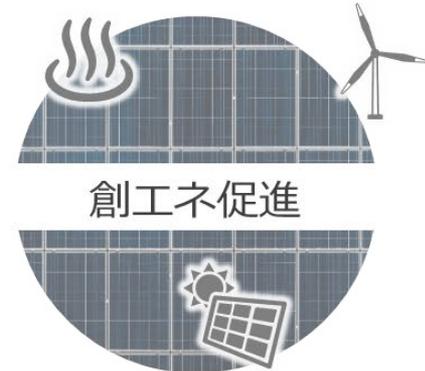
安心・安全



省エネ・省資源



資源循環



創エネ促進

# Q/L最大化に向けた統合化されたソリューション提供

## ①付加価値の高い技術を洗練化

- 他の競合国がマネしにくい付加価値の高い技術の組み合わせ
- 日本が得意とするアッセンブルが必要な複雑体系化された技術は他に先行している
- 途上国でも環境配慮 & スマートが都市開発のブランディングになりつつある

## ②我が国が長年洗練させた都市開発のノウハウ

- コンパクトで高効率（経済的にも有効）な都市開発に関連するノウハウは他国ではまねできない（Ex：東京駅周辺開発、渋谷駅周辺開発、大丸有、品川など）

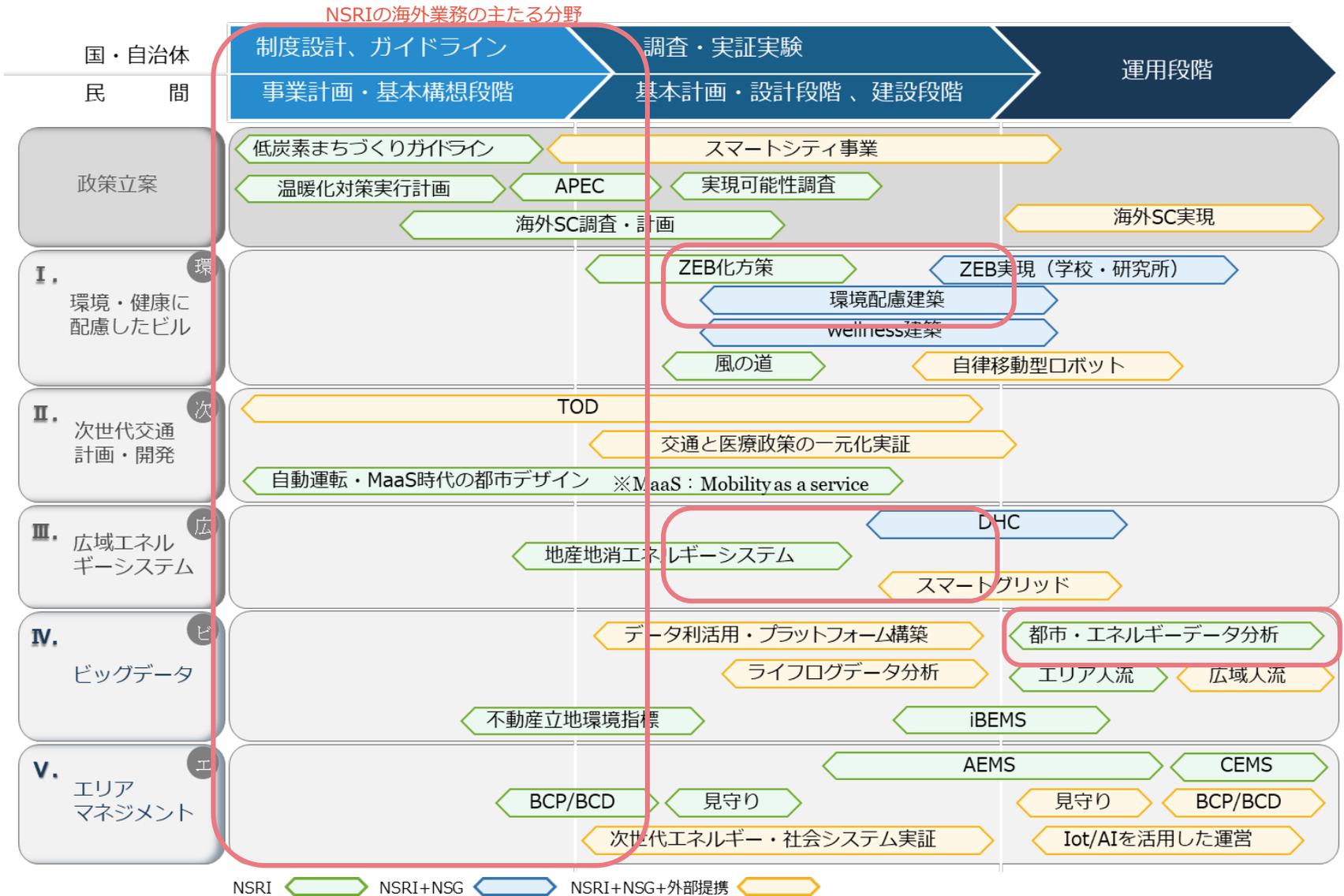
## ③単体で売りこまない、複合化・パッケージ化で差別化

- エネルギーと交通、Maasとライフスタイルなど複合化・体系化

## ④持たざる者のためにスマート化を工夫する

- 単体で最先端かつ高価格な売り込みは容易でない、安易かつ低価格な技術でも複合化し、ICT & AIで効率活用化が幅広い分野で適用が可能  
（例：石炭火力の制御効率化、老朽化バスの運用最適化など）

# 日本のこういった技術が海外で活かせるか？ ～体系的かつパッケージ化して提案することで差別化を～



# 都市間連携 (G to G) からビジネスモデル構築に向けて

## 脱炭素に向けたスマート化ビジネスモデル構築のための整理

建築・都市開発におけるスマート関連ビジネスを以下の4象限で整理

### A) 市場の規模 :

#### 対象空間・インフラのスケール

- ・空間レベル：都市レベル～コミュニティレベル～建物レベル
- ・インフラレベル：上下水、ゴミ、鉄道～バス～自家用車など

### B) サプライチェーンマネジメント※の視点 :

#### SCM化されたプロセスにおける時期

- ・制度設計段階
- ・製品化～商品化段階
- ・設計段階
- ・運用段階

※ここでいうSCMとは情報やエネルギーなども含めた流れを示す

- ・自治体スマート化施策、事業者スマート戦略の策定

- ・自動運転
- ・省エネルギー
- ・人流データサービス

- ・プロフィット向上
- ・効率化（経費削減）
- ・人的資源支援

- ・自治体情報PF・オープン化

- ・保育
- ・介護
- ・農業

- ・公共サービス向上
- ・顧客満足度
- ・事業者側
- ・国内／海外 など

### C) 経営・財務改善 :

#### 最大化・最適化する対象

### D) 顧客層 :

#### サービスの受け手(受益者)

○ : PPP, PFIによる事業構築の対象にしやすい項目

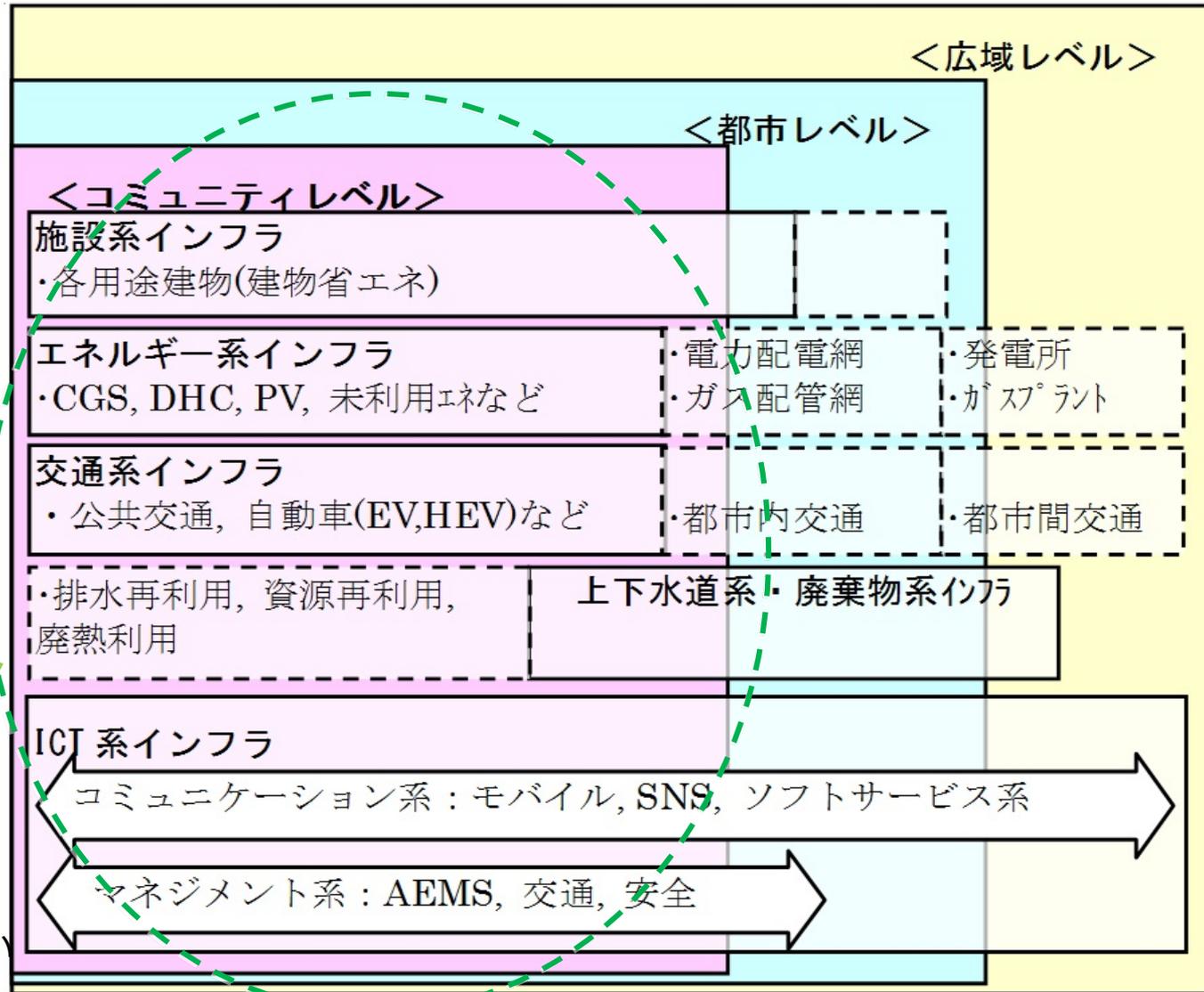
# ビジネスモデル構築に向けて検討ポイント

## 対象空間・市場スケール

## 対象領域の設定と適切なインフラ導入計画

### 都市構造とインフラの変遷傾向、持続可能性を踏まえて

- “大集中型インフラ ⇒ **分散型インフラ**” として再構成
- 組合せることにより、事業機会を拡大
- ICT活用でより低予算で事業化可能性が向上



### 事業化対象にしやすい範囲

- ・ 妥当な地域スケール
- ・ エネルギー絡みはまだ収益先が確保しやすい
- ・ サービスの商品化は難しい

出典：スマートシティはどうつくる？2015年

# ロシア初・寒冷地初スマートシティ(住宅街)開発

## Preobrazhenskiy Smart Residence クラスノヤルスク市、ロシア ロシア初のスマート住宅街区+TOD+市のスマート化ガイドライン策定 “Reasonable and Easy Smartization”

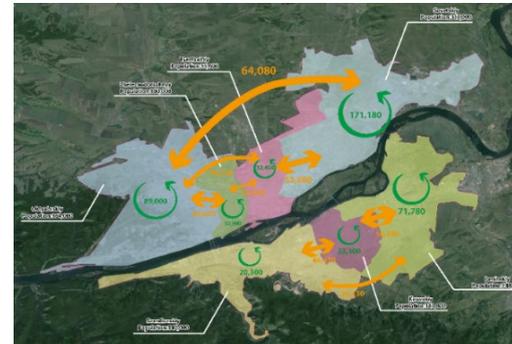
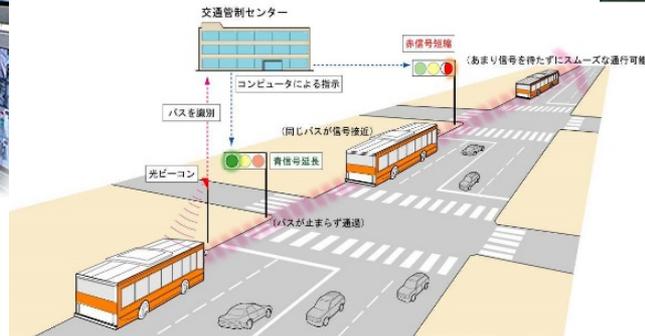
### 〈住宅街AEMS〉

- ・省エネ生活支援
- ・電気料金支払い支援



### 〈循環バス最適化システム〉

- ・バスは数十年もの
- ・人流センサをバスに取付
- ・最小限運用でサービス性向上



### 〈市のスマートシティガイドライン〉

**КРАСНОЯРСК**  
Основные принципы создания «умного города»

Умная среда  
Умное передвижение  
Умное жильё  
Умное управление  
Умная экономика  
Умные люди

Категория качества (Q quality)

### КАТЕГОРИИ

С целью реализации поручения вашего коллегиального «умного города» или проекта умной городской среды, разработкой на 6 месяцев или более.

Категории: Smart City, Smart Home, Smart Living, Smart Work, Smart Play, Smart Move, Smart Share, Smart Care.

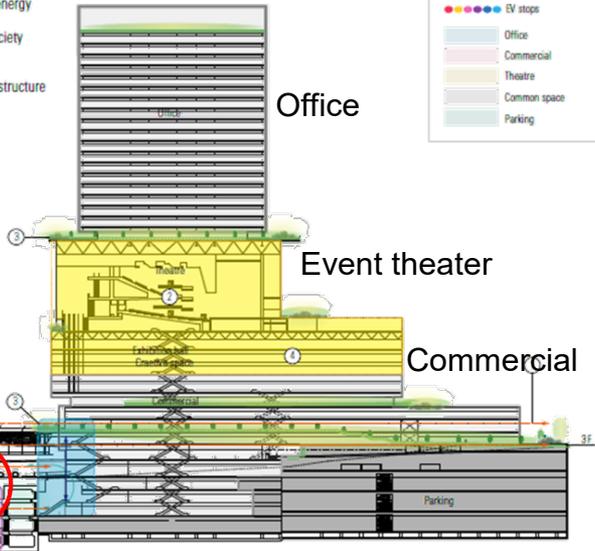


# 我が国のコンパクト & Transit Oriented Development (TOD) 型開発手法の輸出

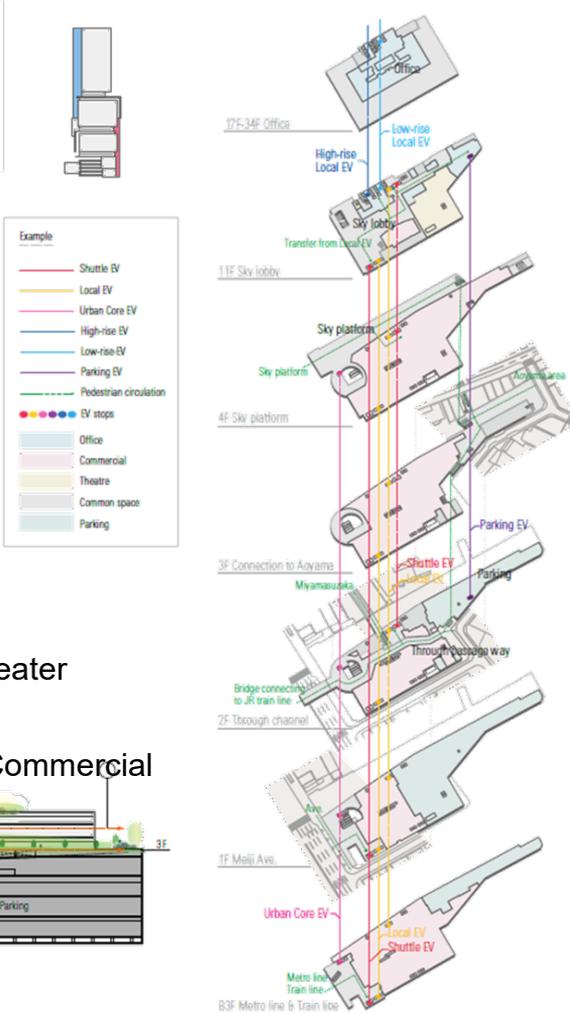
## 渋谷ヒカリエのTOD型開発



- ① Multi-layered pedestrian network
- ② Cultural communication space
- ③ Environmental load-reducing green energy
- ④ Construction of a secure and safe society
- ⑤ Comprehensive implementation of chain developments and urban infrastructure



Station for 6 lines



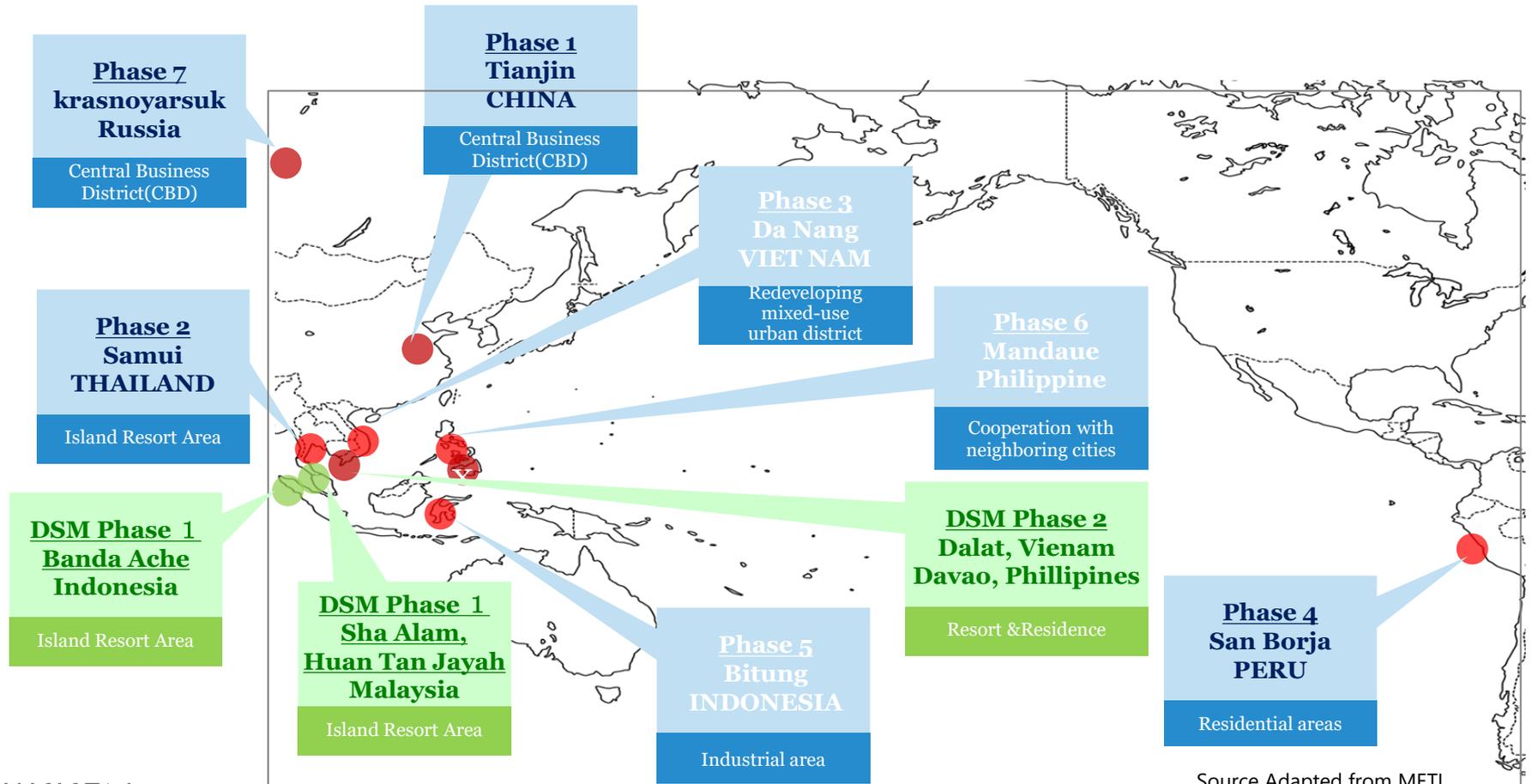
タイ、バンコクのBTSマッカサン  
駅周辺再開発の例  
出典：タイ自由ランド  
<https://www.jiyuland3.com/>



# 包括的低炭素都市提案

## APEC Low Carbon Model Town Project since 2011

- ・2010年:APEC Low Carbon Model Town (LCMT Phase1に天津于家堡金融区が採択(APECエネルギー大臣会合、2010年7月)
- ・2011年:APEC LCMT Phase1 FS 天津于家堡金融区(NSRI受託)
- ・2013年:LCT-Index(低炭素都市評価指標)をLCMT Task forceにて策定開始、WG46 & 47(2013年11月ダナン、5月昆明)にて報告
- ・2019年:Phase7として、ロシアクラスノヤルスク市(NSRI受託)



Source Adapted from METI  
NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE

- 7年間実施された「Low-Carbon Model Town」のポスト事業として、2018年度から「**低炭素の事業化**」策定業務である「Low-Carbon Model Town Dissemination」が実施。
- 対象都市は、Banda Aceh (インドネシア)、Shah Alam (マレーシア)、Hang Tuah Jaya (マレーシア) の3都市。
- LMCT Disseminationは、各都市の実態と実情を踏まえ、低炭素化のために実現可能な事業モデルの提案を行うことが、本プロジェクトの特徴

Banda Aceh



Banda Aceh City, Indonesia

Shah Alam



Shah Alam City Center, Section 14, Malaysia

Hang Tuah Jaya, Malaysia

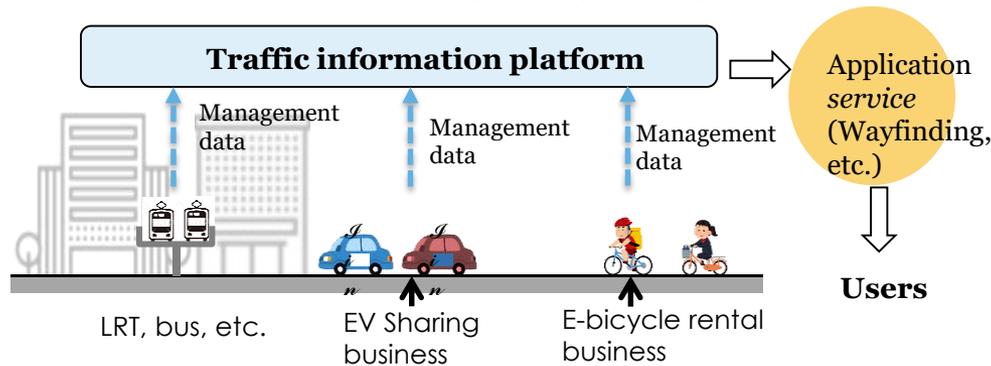
Hang Tuah Jaya



# BUSINESS SCHEME OF THE BANDA ACEH

## Transportation: Area-based MaaS (Mobility as a Service)

- Public sector or management body runs traffic information platform at the designated area
- Management body effectively collaborates the existing business such as Grab, etc.
- More incubator business happens by utilizing the platform



エムシードゥコー社設置の広告付きバス停留所上屋「B-Stop®」

青枠は基本仕様、赤枠はオプション

### Our Solution – The Netflix Of Transportation

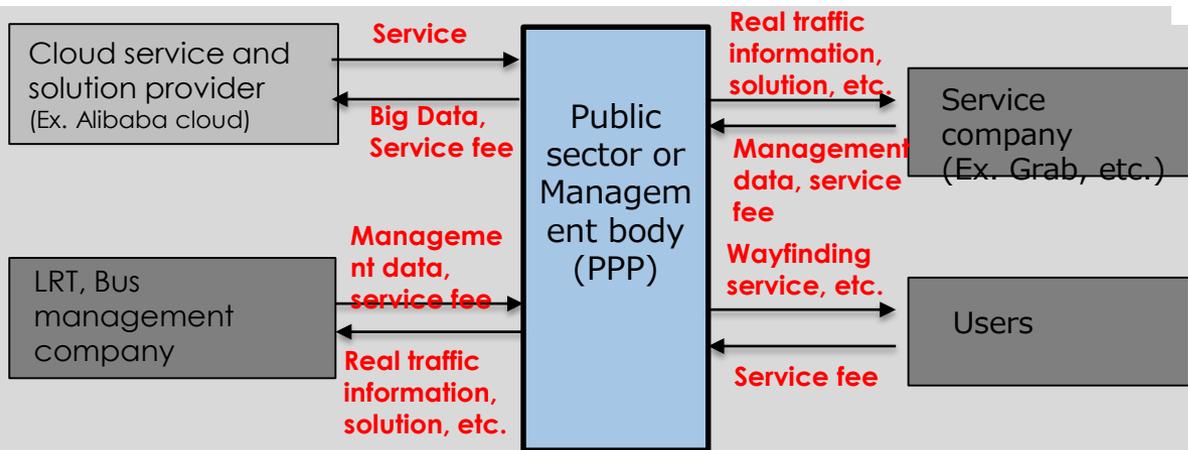
What if all transportation was converged...

...and tailored to your need as monthly packages?



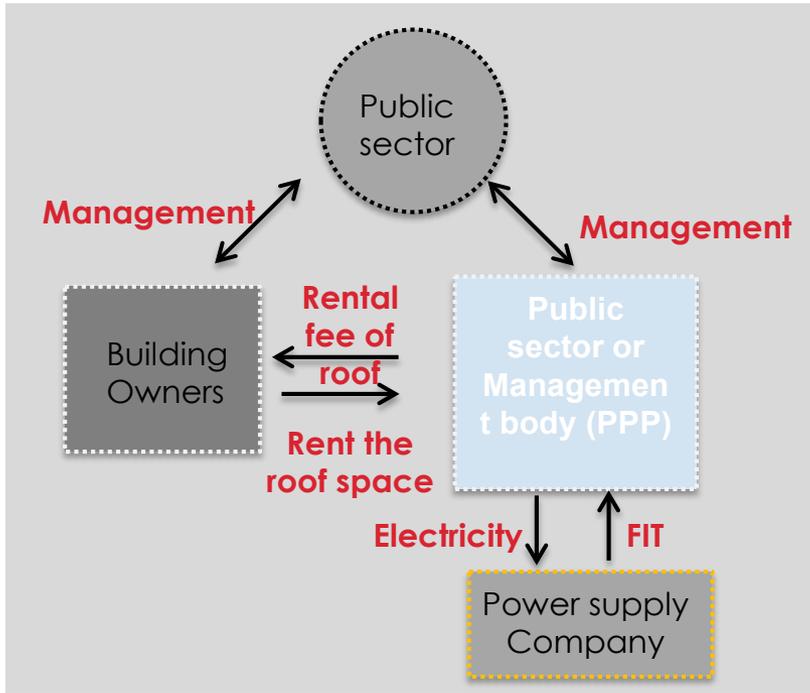
### ヘルシンキ（人口120万）のWhim :

公共交通、タクシー、レンタカー等の交通手段を一つのアプリで移動計画、予約、決済できるサービス。MaaS Globalが2016年6月から運営（技術庁、運輸通産省が助成）。2018年4月にはパーミンガム、年内にはアムステルダム、アントワープ、シンガポールで導入予定

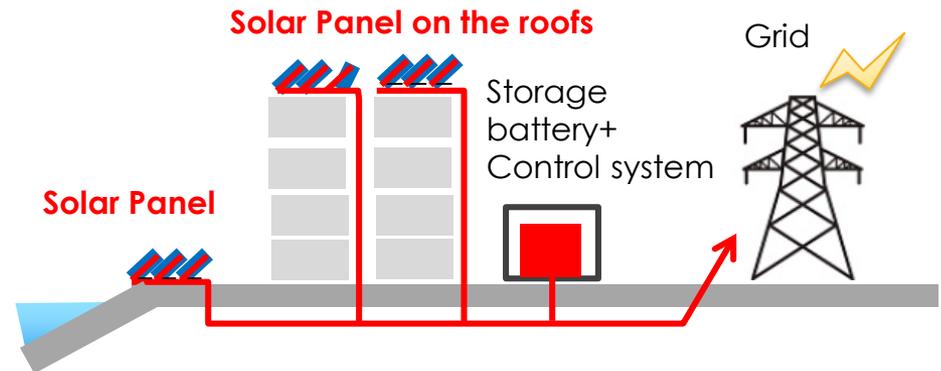


# BUSINESS SCHEME OF THE BANDA ACEH

## Energy: Neighborhood Solar Farm



- Local municipality or area management body installs solar panels by utilization of rooftop of building and unused land / open space within the designated area, and gain an income by selling electricity through the FIT system.
- In case the FIT system is terminated, Virtual PPA should be considered as an alternative scheme.



## Low Carbon Urban Design . . . 併せてまちのブランディング化を行う



Bladeless wind energy system

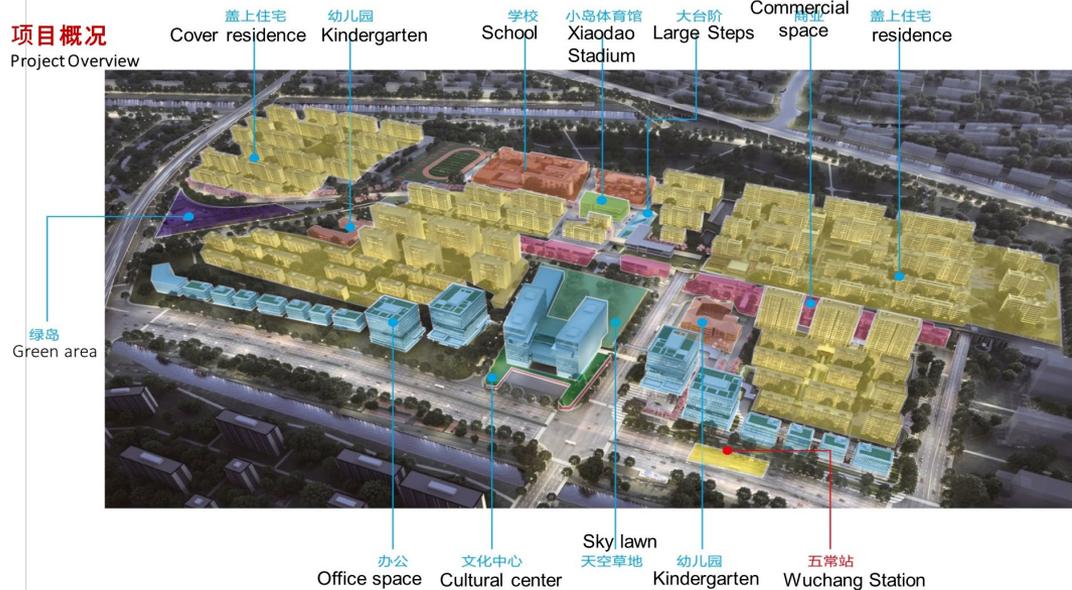


# 中国杭州科技城五常地区 スマート化検討

## プロジェクト概要

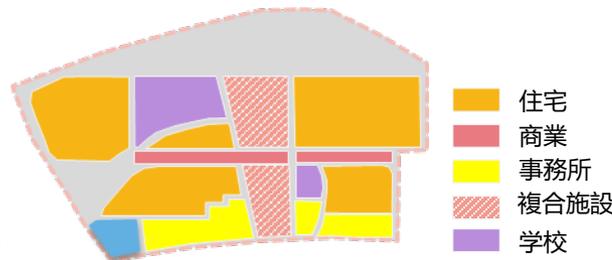
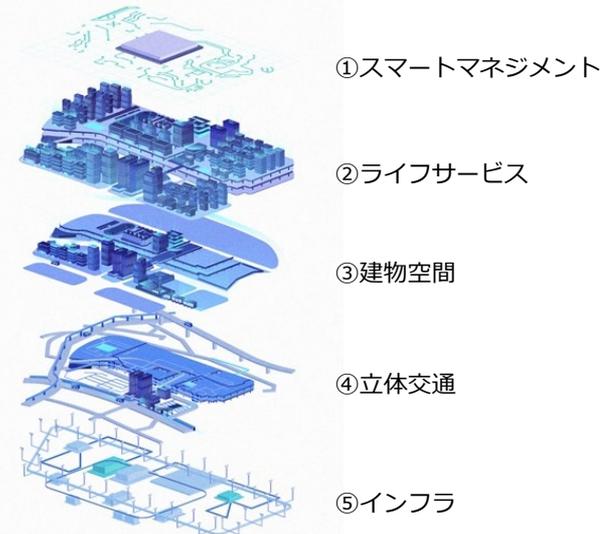
国・地域：中国杭州科技城五常地区 発注者：杭州万科（現地デベ） フェーズ：設計段階  
 業務内容：包括的なスマートシティ開発コンサル **中国初の認証取得（LEED for Community, 2019）**

### 項目概況 Project Overview



## スマートTODの5層モデル

物理層(3層)+サービス層+マネジメント



居住人口1.4万人の住宅をメインとし、商業施設、オフィス、教育施設などの多様な施設も計画。

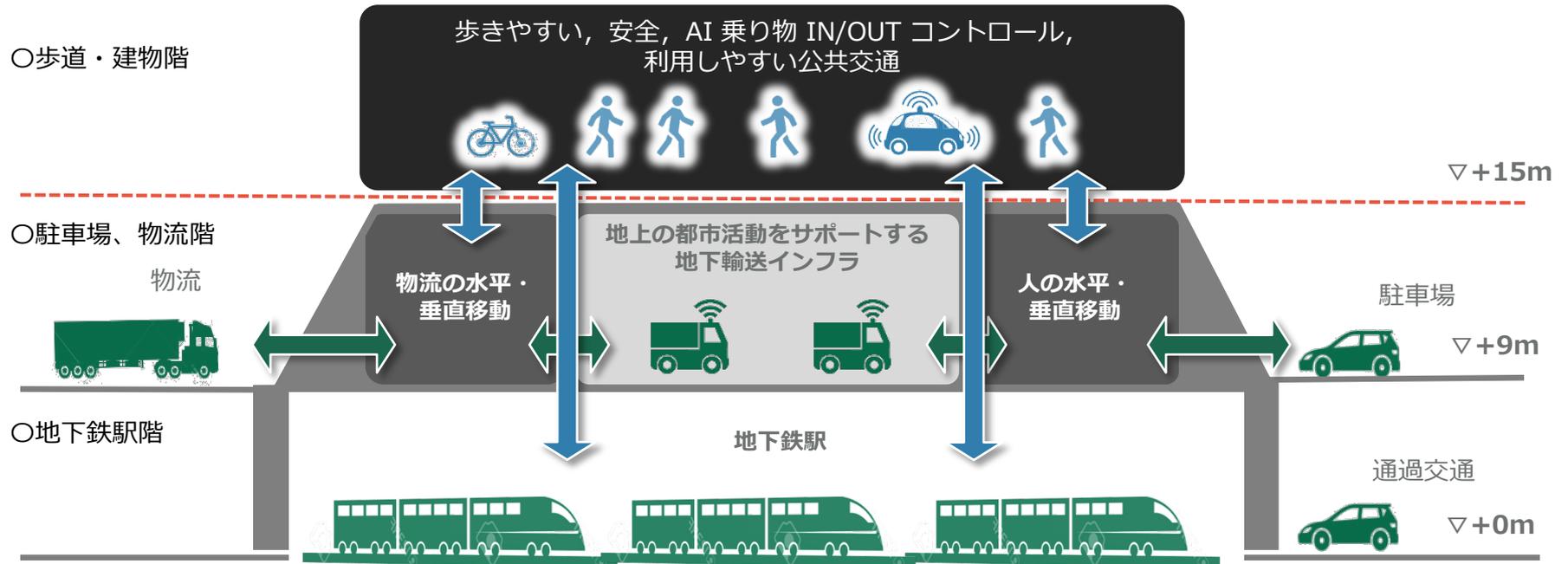
計画用地：58万㎡（うち人口地盤：30万㎡）  
 延床面積：120万㎡

# 中国杭州科技城五常地区 スマート化検討

## プロジェクトの特徴

### 日本のTOD開発ノウハウを活用したスマート交通計画

- +15m：空間は歩行者最優先の空間として、徹底的に歩行者の利便性を向上  
歩行者環境整備のみならず、歩行者の移動をサポートする歩車共存が可能なスローモビリティを導入
- +9m：駐車効率の向上と物流車両の制御することによって、+9mの快適性を向上  
駐車場、物流車両などは+9mのレベルで行うことによって、+15mの完全歩行者空間を実現
- +0m：通過交通の制御  
通過交通を制御することによって、地域周辺の交通渋滞を解決

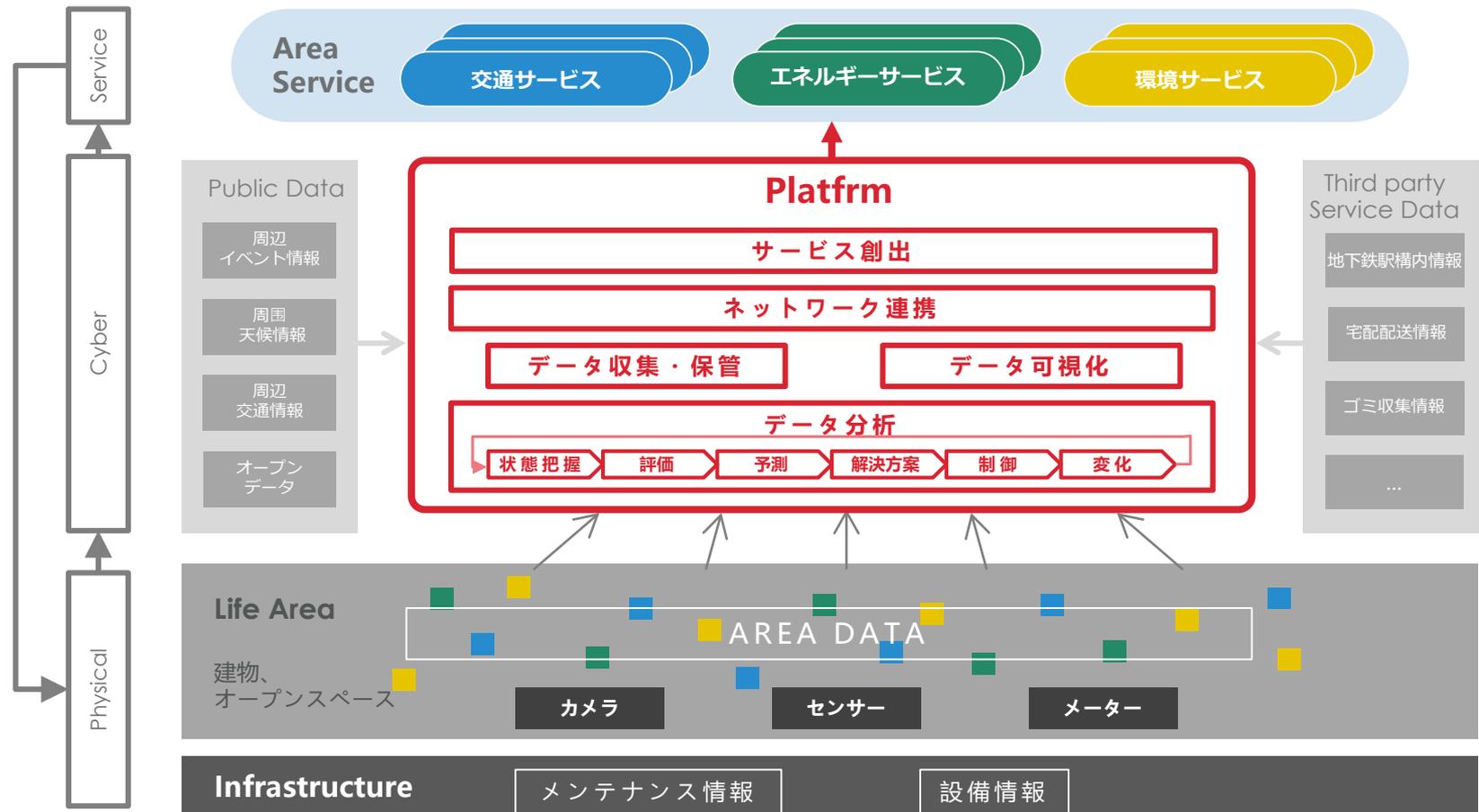


# 中国杭州科技城五常地区 スマート化検討

## プロジェクトの特徴

Area Value Management System (AVMS) の提案

・・・地域のQ/Lを総合的にマネジメントする



NIKKEN  
EXPERIENCE, INTEGRATED