

東京六稜倶楽部

スマート・コミュニティの光と影

2013年11月20日

辻 孝夫

taktsuji@air-r.nir.jp

概要

- **スマート・コミュニティとは？**
 1. 地球が抱える問題
 2. スマート・コミュニティの概念
 3. スマート・コミュニティ関連市場

- **スマート・コミュニティ開発事業**
 1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況
 2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況

- **総合商社の取組**
 1. 総合商社の機能と役割
 2. 総合商社の取組事例

- **スマート・コミュニティ開発事業の「光」と「影」**
 1. 海外展開総合戦略
 2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題
 3. 日本の新たな取組み

スマート・コミュニティとは

1. **地球が抱える問題**
2. スマート・コミュニティの概念
3. スマート・コミュニティ関連市場

1. 「地球」が抱える問題(1)

□人口爆発

- 世界人口が70億人に到達し、その50%が都市部に集中
- 2050年には90～100億人に増加し、その70%が都市部に集中すると予測される
- 人口増加は発展途上国で顕著であり、生活水準が年々向上

□資源問題

- 発展途上国(新興国)の生活水準向上により消費拡大
- 全世界が日本水準になると「地球」2個分の資源が必要



資源の有効活用が不可欠

Reduce

“3R” Reuse

Recycle

1. 「地球」が抱える問題(2)

□交通渋滞問題

- 米国では年間42億時間の交通渋滞
⇒ 経済損失780億ドル
⇒ 渋滞時に110億リットルのガソリンを浪費
⇒ 大気汚染
- 日本では年間38億時間の交通渋滞
⇒ 経済損失12兆円

(国土交通省算出)

□食糧問題

- 全世界で約10億人が飢餓状態
- 日本の食糧消費は年間約9100万トン(含輸入約5800万トン)
- 約1900万トンを廃棄(内500~900万トンは賞味期限内) ⇒ 約11兆円(農水業生産額と同等)
- 処理費用は約2兆円

(経産省資料)

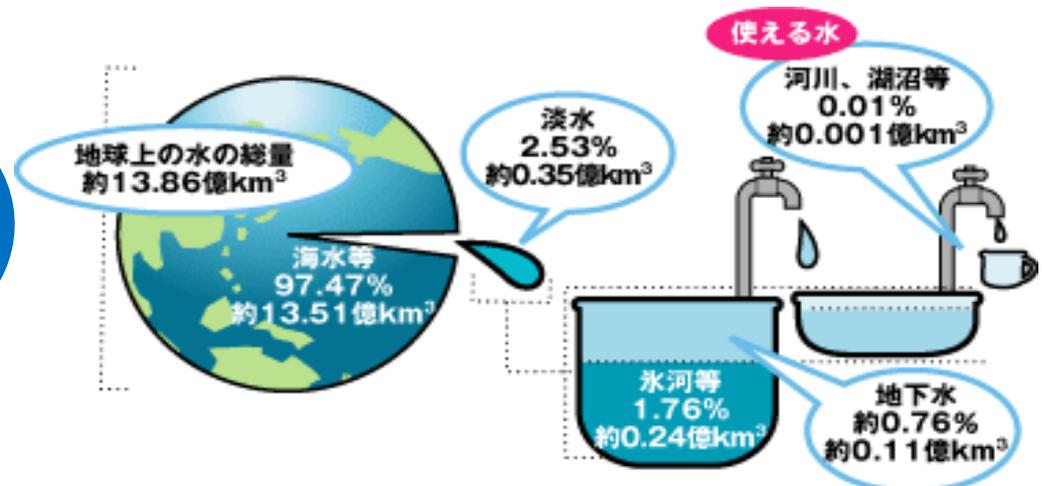
1. 「地球」が抱える問題(3)-1

□ 水問題

- 水資源約13.9億Km³(内淡水は約35百万Km³=約2.5%)
⇒ 2/3は北極・南極の氷、1/3は地下水
- 河川・湖等地表淡水は僅か0.008%(約10.5万Km³)
- 有史以来、数千年経過し、水使用量が1,000Km³に到達(1935年頃)
- 1960年に2,000Km³、1980年に3,000Km³に増加、
現在約4,000Km³を使用(内約2/3がアジアで消費)
- 日本の水使用量は約90Km³

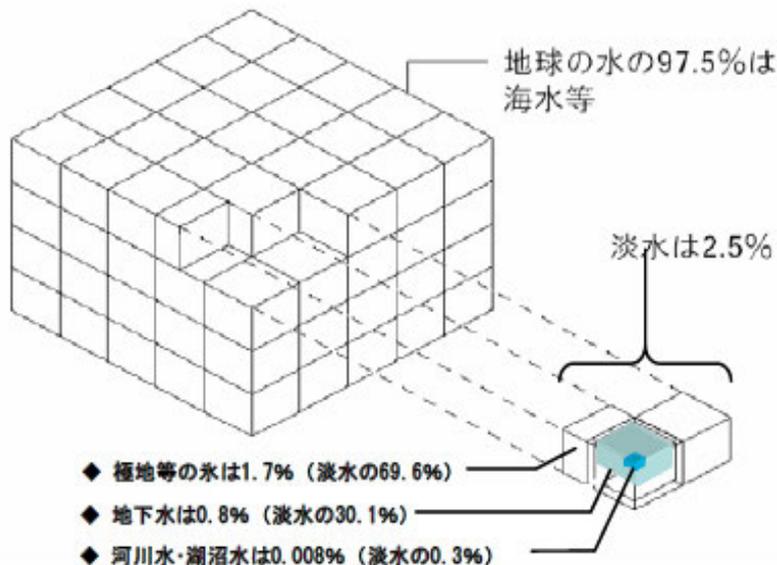
注) 1Km³=10億立方米

— 水道水が飲める国 —
日本, Belgium, Denmark,
France, Italy, Singapore,
Spain, Sweden, Swiss,
UK, USA, etc 約20か国



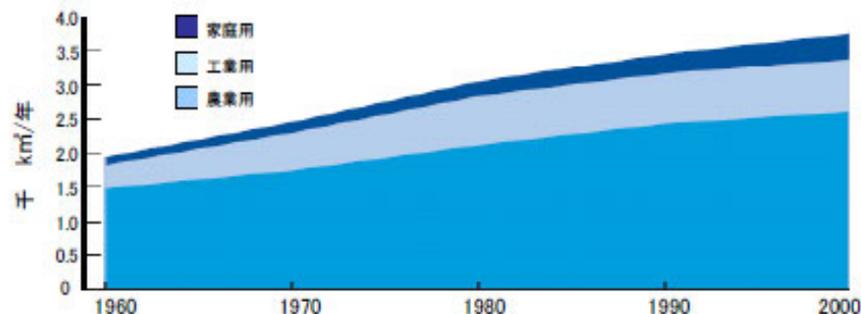
1. 「地球」が抱える問題（3）-2

□ 地球上の水



資料：国土交通省「日本の水資源」（平成18年度版）

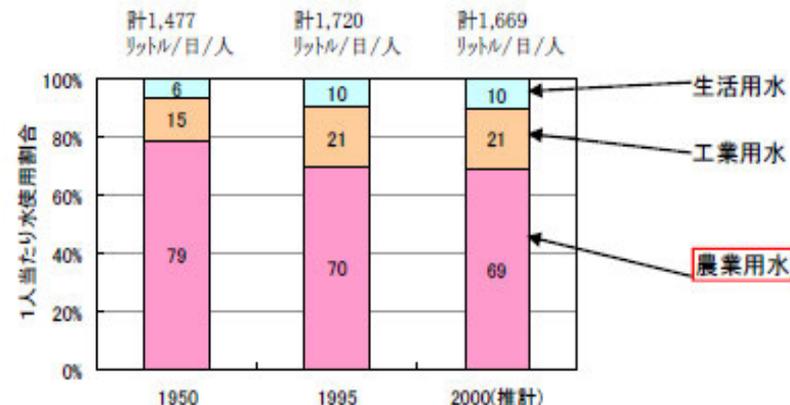
□ 目的別の世界の水使用量の推移(1960～2000)



資料：WWF「Living Planet Report 2006」

〔I.A.Shiklomanov, WORLD WATER RESOURCES AND THERE USE〕(1999年)

□ 世界の目的別1人当たり水使用割合



資料：「I.A.Shiklomanov, WORLD WATER RESOURCES AND THERE USE」(1999年)

1. 「地球」が抱える問題(3)-3

□「仮想水(Virtual Water)」の考え方

- 消費する最終製品を製造する過程での水消費を集計
- 主要農産物(1Kg)生産に必要な水量(リットル)

● 牛肉	15,977
● 豚肉	5,906
● チーズ	5,288
● 卵	4,657
● 鶏肉	2,828
● 米	2,656
● 大豆	2,300
● 小麦	1,150

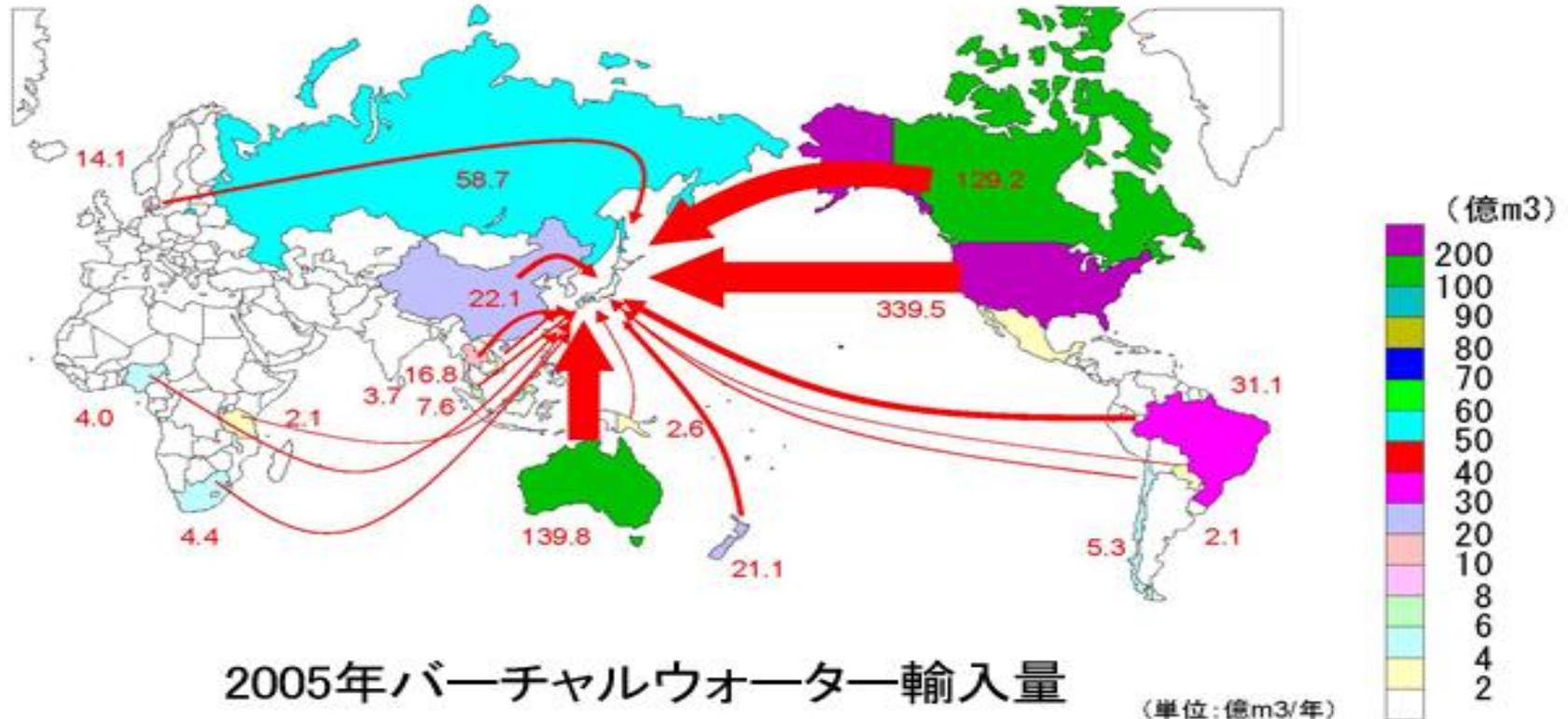
牛丼一杯約1,890リットル



**CDP Water
Disclosure**

1. 「地球」が抱える問題(3)-4

年間800億立方メートルの仮想水を輸入
 ～日本の水の直接使用量は年間900億立方メートル～



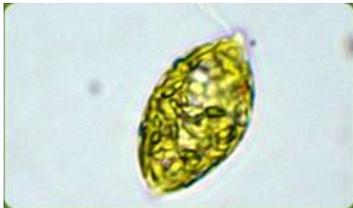
出所：輸入量 工業製品 通商白書（2005年）
 農畜産物 JETRO貿易統計（2005年）、財務省貿易統計（2005年）
 水消費原単位 工業製品 三宅らによる2000年工業統計の値を使用
 農産物 佐藤による2000年の日本の単位収量からの値を使用
 丸太 木材需給表等より算定した値を使用

1. 「地球」が抱える問題(4) - ①

□ 食料不足への対応

➤ 新たな栄養添加物の開発

● ミドリムシ(Euglena) (全59種類の栄養素を含有)



- ビタミン類** : α -カロテン、 β -カロテン、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、
ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK1、ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、葉酸
- ミネラル類** : マンガン、銅、鉄、亜鉛、カルシウム、マグネシウム、カリウム、リン、ナトリウム
- アミノ酸類** : バリン、ロイシン、イソロイシン、アラニン、アルギニン、リジン、アスパラギン酸、
グルタミン酸、プロリン、スレオニン、メチオニン、フェニルアラニン、ヒスチジン、
チロシン、トリプトファン、グリシン、セリン、シスチン
- 飽和脂肪酸** : DHA、EPA、パルミトレイン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、エイコサジエン酸、
アラキドン酸、ドコサテトラエン酸、ドコサペンタエン酸、ジホモ γ -リノレン酸
- その他** : パラミロン(β -グルカン)、クロロフィル、ルテイン、ゼアキサンチン、GABA、
スペルミジン、プトレッシン

● ミジンコウキクサ(Wolffia)

- ・ 繁殖率が高い
- ・ ミネラル、ビタミン類を豊富に含有
- ・ 炭水化物(パン、パスタ等)への添加物として実証中



1. 「地球」が抱える問題(4)- ②

□ 食料不足への対応

- 「虚肉(人造肉)」の開発 ⇒ 米国Beyond Meat社
 - “Beyond Meat”というスタートアップが開発した“フェイクの肉”
 - 大豆を原料としているものの、食感も味も“鳥肉”
 - 誰もそれがフェイクだとは思えないという自信作！？
 - 2012年から発売開始
- 何故「虚肉」？
 - 現在、世界で約10億人強が飢餓状態
 - 人口爆発により90億人レベルとなり、生活水準が向上した際食糧資源(特に栄養素に係る副食)が不足

主要農産物 (1Kg) 生産に必要な穀物飼料

・ 牛肉	11Kgs
・ 豚肉	7Kgs
・ 卵	3Kgs
・ 鶏肉	4Kgs

スマート・コミュニティとは

1. 地球が抱える問題
2. スマート・コミュニティの概念
3. スマート・コミュニティ関連市場

2. スマート・コミュニティの概念 (1)

～ 産業革命からの都市形態の変遷 ～



19C
ビクトリア時代の英国都市
from Towards an urban renaissance



1908
T型フォード発売開始
<http://www.samurai-chopshop.com/parts3/history/rekisi.html>



1990
公共交通優先(TOD)都市クリチバ
From IPPUC, Rabinovitch and Hoehn, 1993 and Creating a Linear City with a Surface Metro, R. Cervero, UC Berkeley, 1995



20C初頭
LEITCHWORTH
IN THE FIRST GARDEN CITY
田園都市 英国レッチワース
from Sustainable urban design



1920
分散型都市 ロサンゼルス USA
http://www.photodiary.org/ph_e_1167.shtml



2020
Zero Emissions の時代
Masdar City, Abu Dhabi, UAE



<http://theirearth.com/index> 日建設計シビル資料を引用

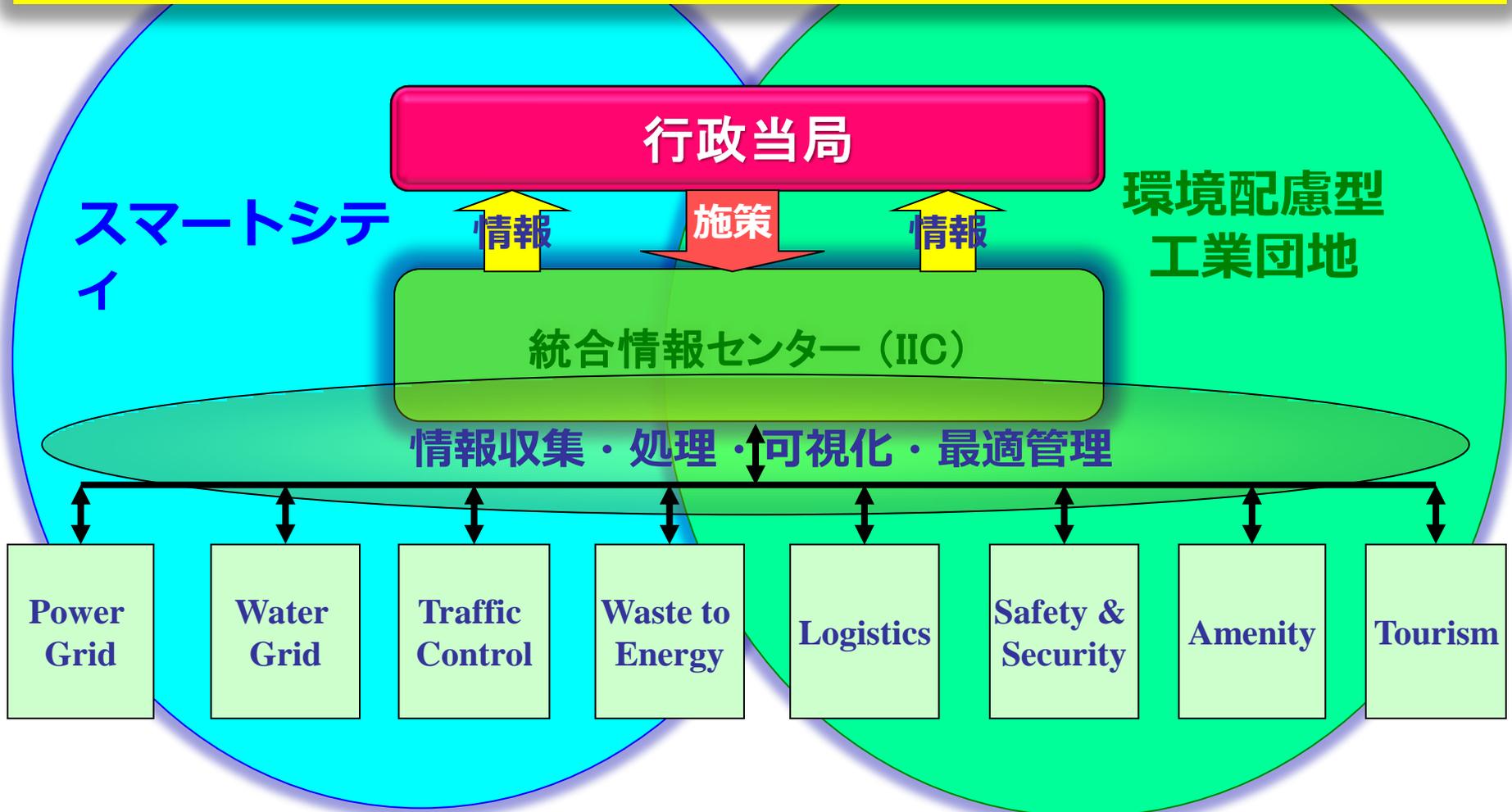
2. スマートコ・ミュニティの概念(2)

～ 基本コンセプト ～

- 理念：
災害に強く、水と緑に溢れ、働きやすく、住んで快適、数百年間
価値が向上し続ける環境配慮型のコミュニティ
- ICT活用により現状把握（⇒ 情報処理・分析・可視化）
 - 膨大なセンサー網
 - ビッグデータ処理・分析 ⇒ データセンタ(可視化)⇒ 統合情報センター(Integrated Information Center="IIC")
- 行政当局は、IICから得られる適切な情報を元に「全体最適」
の観点より正しい方策を策定
- 適切な投資を適切なタイミングで行い費用対効果の良い
都市開発・運営（⇒Smart Development）
 - 全体最適を追求する“Smart Infrastructure”
 - 最小限の仕組みを事前に構築することにより、将来拡張のコスト削減
 - 最適保守の徹底によりインフラ寿命を延命(総コストの削減)

2. スマートコ・ミュニティの概念(3)

災害に強く、水と緑に溢れ、数百年間価値が向上する環境配慮型コミュニティ



2. スマート・コミュニティの概念(4)

～ 情報統合センター(IIC)の背景 ～

アウストラロピテクス
(420万～250万年前)

ホモ・エレクトゥス
(180万～25万年前)

ホモ・ネアンデルタールensis
(23万～3万年前)

ホモ・サピエンス
(16万年前から現代まで)



Encarta Encyclopedia, Dorling Kindersley

- ・ 人類の進化の過程で、その頭脳は約3倍に拡大しました。それは、生存、また生活を維持・改善する為の必要な変化でした。
- ・ 現代人の脳の重量は体重比約2%ですが、安静時に全エネルギー消費量のうちの18%を脳が占めています。塾考時の消費量は30%近いとも言われています。これが、現代人の実態であり最適値です。
- ・ 電気エネルギーは、最も効率の良いエネルギーと云われていますが、日本では、電力消費量の約5%がICT(情報通信=頭脳・神経・触覚)で消費されています。ICTを駆使することにより全体最適を追求し、資源効率の良い「スマート・コミュニティ」が実現することになります。

これには **統合情報センター (IIC)** が不可欠です

スマート・コミュニティとは

1. 地球が抱える問題
2. スマート・コミュニティの概念
3. スマート・コミュニティ関連市場

3. スマート・コミュニティ関連市場(1)

■ 45兆円/2010年 ⇒ 180兆円/2020年 ⇒ 累計3100兆円/2030年

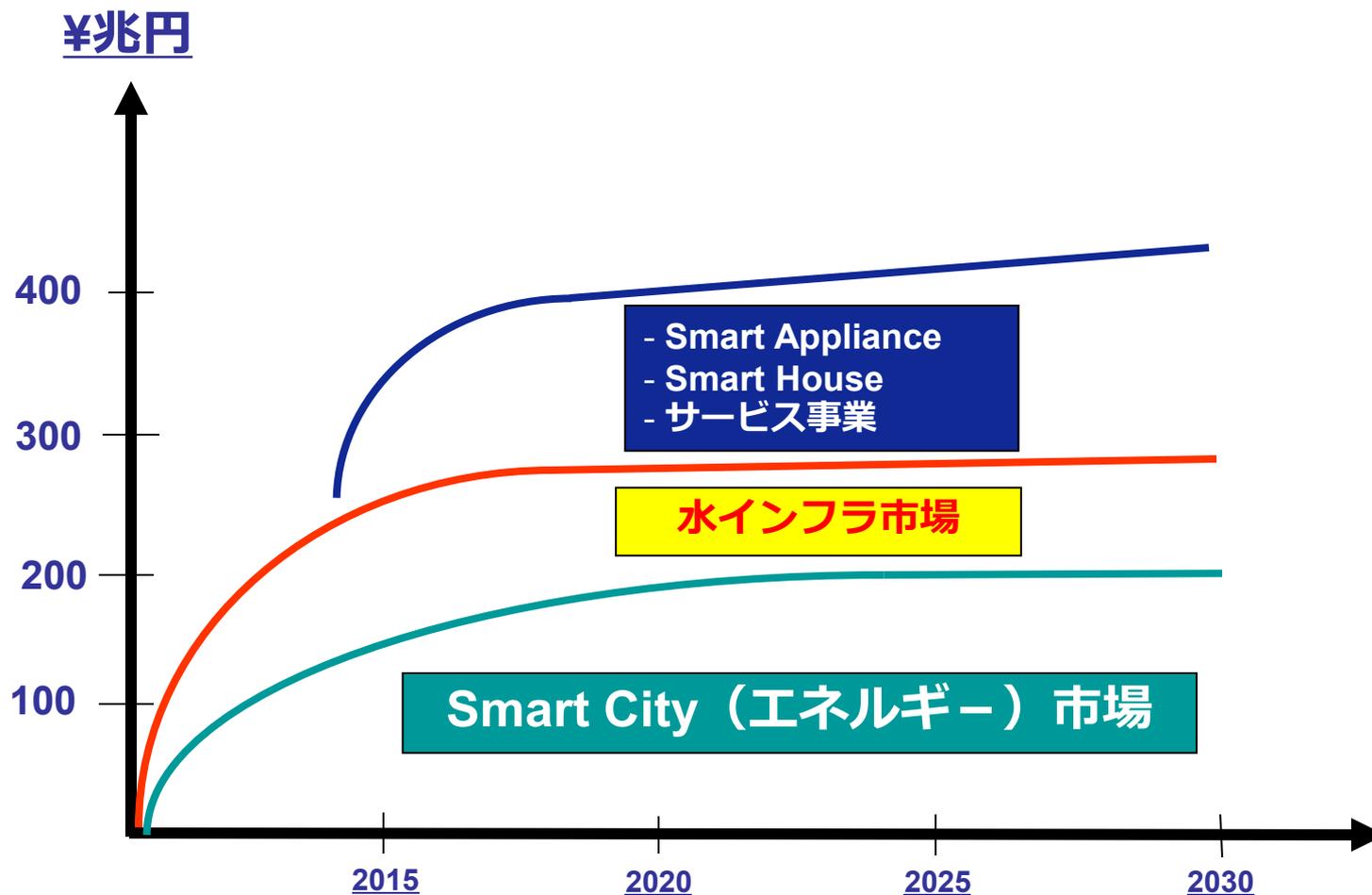
構成要素は

- 蓄電(エネ)装置 (Battery、Capacitor、CAES、Fly Wheel等)
- 送配電設備投資
- 次世代自動車(EV)
- 風力発電、太陽光発電
- IT投資  広義のIICとして全ての要素に波及
- その他再生可能エネルギー

■ 水インフラ市場は20年間の累計で約2000兆円

■ スマートアプライアンス市場が2015年頃より更に上積
(累計約1000兆円程度と推定)

3. スマート・コミュニティ関連市場(2)



日経BP主催スマートシティ国際会議資料を引用

スマート・コミュニティ開発事業

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況
2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況(1)

～世界に於けるプロジェクトと主要プレイヤー～

- 現状IBMとGEが突出し全世界の1/2を占有
 - IBM ~ Smarter Planet Concept
 - 全世界で約150のプロジェクトを手掛ける
 - 全世界100都市に対し、@US\$400Kを援助(人的支援)
 - GE ~ Ecomagination (Ecology, Economy + Imagination)
 - GE Energy & GE Wind Energy
 - BEMS、HEMS、Smart家電
 - その他 (Smart Grid関連)
Itron (Smart Meter)、Silver Spring Network (WiFi)、GridPoint、Cisco (Cisco Smart Grid Solution)、Google (Google PowerMeter)、Landis+Gyr (Smart Meter: 東芝が買収)
- Master Planは海外勢が多くを受注
 - Accenture
 - ARUP
 - IBM (ICTインフラ)
 - ERNST & YOUNG
 - Cisco (ICT インフラ)
 - Grontmij
- 日本企業は要素技術を持つもプロジェクト遂行上プレゼンス低い
 - 新エネルギー関連特許の55%を保有
 - 「個別最適」アプローチ
 - プロジェクト構築・管理運営能力の欠如
⇒ 下請契約、部品・個別システム供給

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況(2)

～ マスダールシティ(Masdar City) ～

- 場所 : アラブ首長国連邦、アブダビ首長国マスダール市
- 主体 : アブダビ未来エネルギー公社
- 目的 : 最先端のエネルギー技術を駆使した未来都市建設
- 時期 : 2006年～2015年
- 規模 : 面積6.5Km² (人口5万人)
- 予算 : 約220億ドル (約1兆7000億円)
- 中心企業 : 米GE、独Siemens、英BP、米Shell、三菱商事、三井物産
- 特徴
 - 必要エネルギーは、再生可能エネルギーで賄いCO₂排出ゼロ
 - すべての建屋の屋根に太陽光パネルを設置
 - ガソリン車は市内から締め出し、次世代路面電車とPRTを活用
 - 廃棄物ゼロ (Waste to Energy)
 - 海水淡水化プラントにより市内に上水を供給
 - 排水を再処理し、灌漑並びに緑化に使用
 - 人材を集める為に無税・無関税の「経済特区」また「マスダール科学技術研究所」を設立

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況(3)

～ Sweden Stockholm Royal Seaport ～

- 場所 : スウェーデン、ストックホルム・ロイヤルシーポート (236ha)
- 構想 : 工業地域を「環境配慮型スマートコミュニティ」に転換
- 主体 : Fortum (北欧電力会社)、ABB (スイス重電会社)
- 目標 : CO2削減 (2020年迄に排出量を4t/人から1.5t/人に削減)
電力消費量55 KWh/m²-年
- 時期 : 2010年～2025年
- 規模 : 1万世帯+3万事業所を新たに建設
- 予算 : 500億SEK (約6000億円)
- 中心企業 : Fortum社、Ericsson社、ABB社、王立工科大学
- 特徴 :
 - CPDP (Climate Positive Development Program) 16プロジェクトの一つ (CPDPはClinton Climate Initiativeのサポートプロジェクト)
 - 土壌改良、スマートグリッド、地域発電 (地産・地消)、廃棄物地下集積システム、イノベーションセンター設立
 - 再生可能エネルギー、効率的な交通システム、廃棄物リサイクル確立
 - 建築物は2010年から、住宅は2011年から建設開始。 バイオガス・バス、トラム、地下鉄、地域温熱供給システムも計画

歴史的背景としてのオランダ型アプローチ

■ “When I think of Holland”

- 「そして、水の音がいたるところで聞こえ、戦慄が走った」
- 1953年、Zeeland州（「海之地」）とSouth Holland州の大半が浸水
- 最大の脅威の「水」との共生の為の「統合的アプローチ」が成功
 - 農産物の輸出高世界第二位
 - 暮らしやすく、働きやすく、余暇も充実
 - 観光立国

■ Resilient（しなやかな）システム

- 「防災」と「減災」の明確な仕分け
- 再現性20,000年の災害は「減災」を基本
- 再現性500/200/100年の災害は「防災」を基本

■ Delta Commissioner

- 権限を集中
- 長期的な指揮権及び資金を移譲

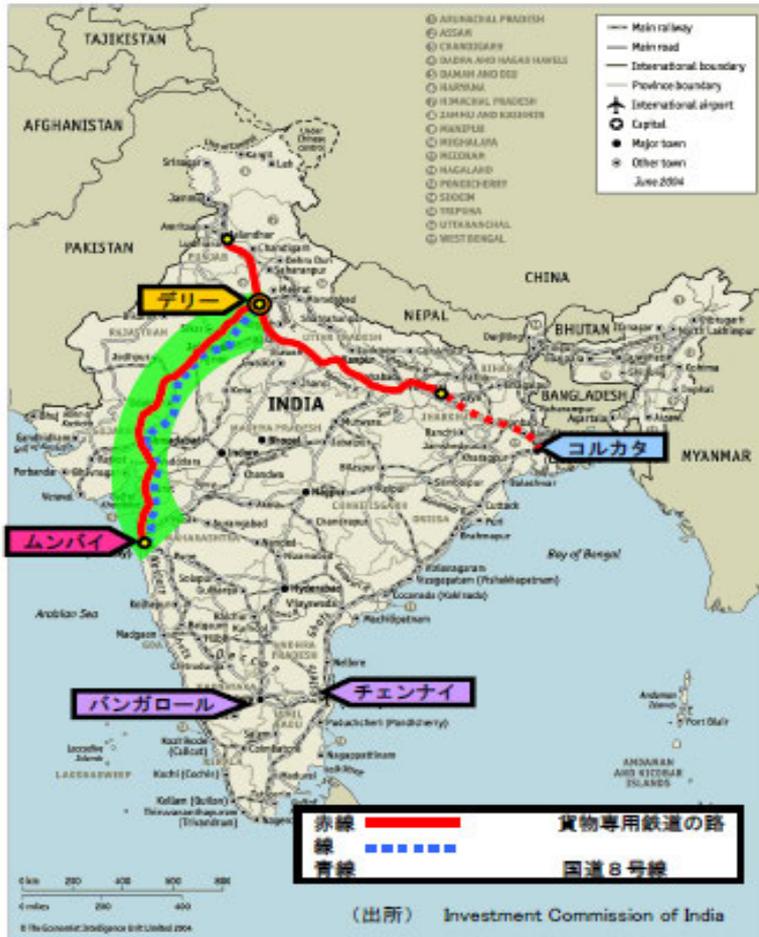
1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況(5)

～ 中国天津エコシティ ① 概要 ～

- 場所 : 中国天津市
- 主体 : 中新天津生態城投資開發有限公司 (資本金40億人民幣)
- 目的 : 「持続発展が可能な都市」、「三和」(人・人、人・經濟、人・自然の調和)、並びに「三能」(実行・複製・普及が可能)
- 時期 : 2008年～2020年(開発期間最大15年)
- 規模 : 開発面積30Km²、建築面積1,440万m²、人口35万人
- 予算 : 未定(現状77億人民幣が投下)
- 参画企業(海外) : Keppel、SIEMENS、日立製作所、パナソニック、三井不動産、PHILIPS他多数
- 特徴 :
 - エコシティ要件として26のKPIを策定、内22を2020年までに達成
 - 20%を再生可能エネルギーで賄う(⇒都市全体のエネルギー管理)
 - 飲料水の50%を海水淡水化により供給
 - 資源循環率60%以上

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況(6) ~ DMIC (Delhi Mumbai Industrial Corridor) プロジェクト ~

主要都市と主要幹線道路・鉄道



プロジェクト概要

- デリーとムンバイの間に、貨物専用鉄道(円借款4500億円)を敷設。周辺に、工業団地、物流基地、発電所、道路、港湾、住居、商業施設などのインフラを民間投資主体で整備する日印共同の地域開発構想。
- 06年12月、シン首相訪日時に、日印首脳間で構想推進に合意。首脳合意を受け、経済産業省とインド工業省の間でこれまでに8回の次官級DMICタスクフォース開催。
- 09年12月、鳩山前総理訪印時に、①プロジェクト開発ファンドへのJBIC融資契約(7500万ドル)と、②スマート・コミュニティの推進に関するJETROとデリームンバイ開発会社によるMOUを締結。
- 10年10月、シン首相訪日時に、共同声明において、①日印官民政策対話の設立を合意、②DMIC-PPP推進協議会の設立を合意、③スマート・コミュニティの更なる進展を歓迎。

目標

(今後5年間で)

- 雇用潜在力 2倍
- 工業生産量 3倍
- 輸出量 4倍

実施方法

指定した24のノード(クラスター)を2つのフェーズに分けて開発。
 (フェーズ1:12のノード)

経済産業省WEBより引用

スマート・コミュニティ開発事業

1. 世界に於けるスマート・コミュニティ開発状況
2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況

2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況(1)

～ 実証実験 ～

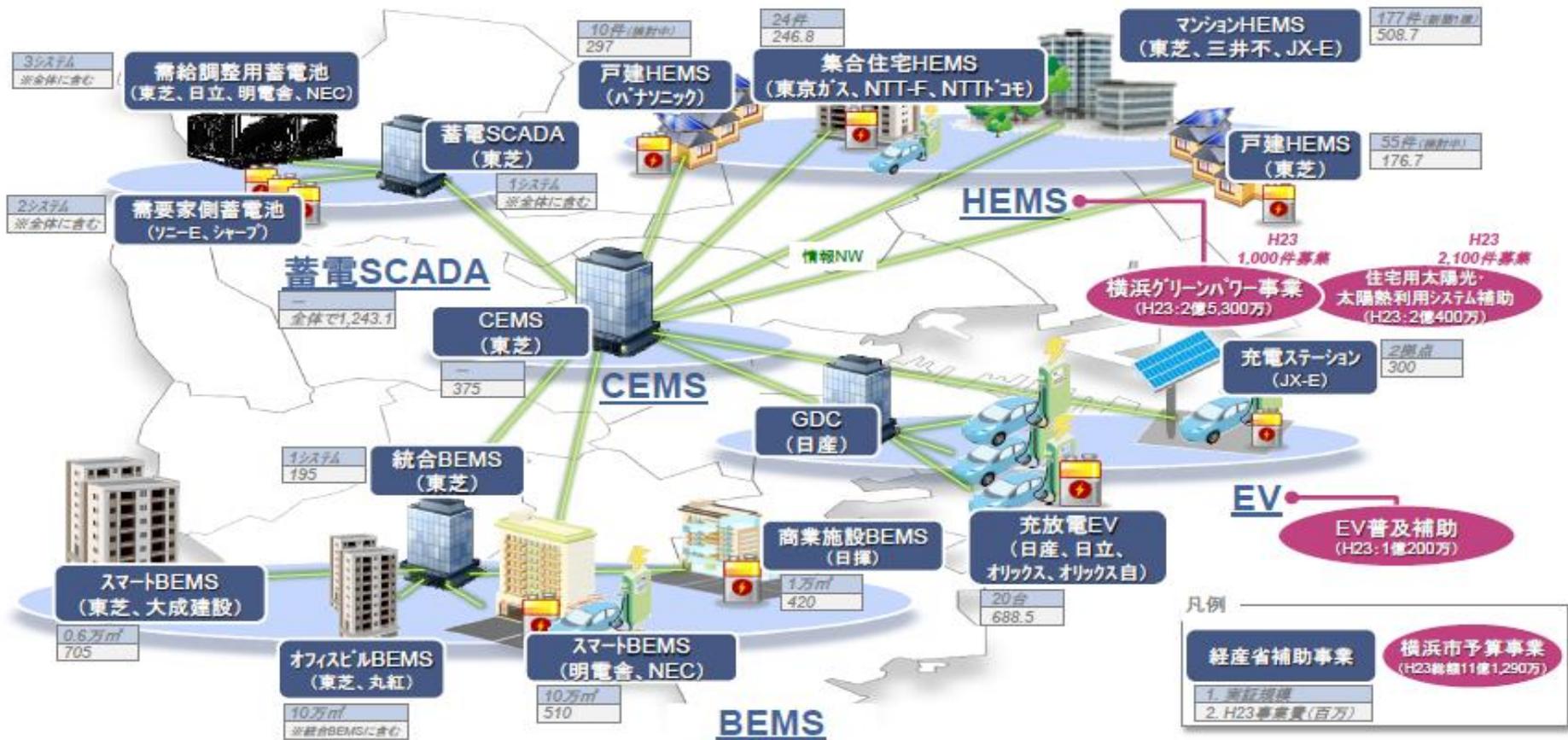
- **対象地域** : 横浜市、北九州市、豊田市、関西文化学術研究都市（けいはんな）の京都エリア（4カ所での実証実験）
- **内容** : 対象各地域の一般家庭・企業を送電網で接続し、再生可能エネルギー（太陽光発電など）の大規模導入を推進する
※日本国内でのスマートグリッドの実証実験は、既に沖縄県宮古島で開始されているが、
 - ・次世代交通システムの普及
 - ・都市の構築等社会システムまで含む規模の実証実験
- **総事業費** : 約1000億円
- **期間** : 2010年から5年間
- **特色** : 各地域が持つ特色（都市部、工業地帯など）を実験に反映させ、地元企業（トヨタ自動車や新日本製鉄等）が協力

2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況(2)

～ 横浜スマートシティプロジェクト(YSCP) ～

1. 実証事業の全体像(抜粋イメージ)

“大規模既成市街地を舞台にした、地域エネルギーマネジメントの開発・導入実証”



H26年度までの導入目標: PV27MW HEMS4,000件 EV2,000台

横浜市WEBを引用

2. 日本に於けるスマート・コミュニティ開発状況(3)

～ 北九州スマート・コミュニティ創造事業 ～

北九州市の低炭素社会への取組み

北九州次世代エネルギーパーク

～エネルギーの総合フロンティアゾーン～

太陽光・風力・石炭の高度利用など、次世代を担うさまざまなエネルギー関連施設が集積



200年街区の形成

先進モデル街区の形成イメージ

『市街地のゼロ・カーボン街区目指して』

～次世代普及技術を取り込んだ200年街区を先導的に実現～

200年輝く
低層住宅ゾーン

低炭素に配慮した
再生住宅ゾーン

緑と眺望を活かした
エコ回廊ゾーン

次世代技術を集めた
集合住宅ゾーン

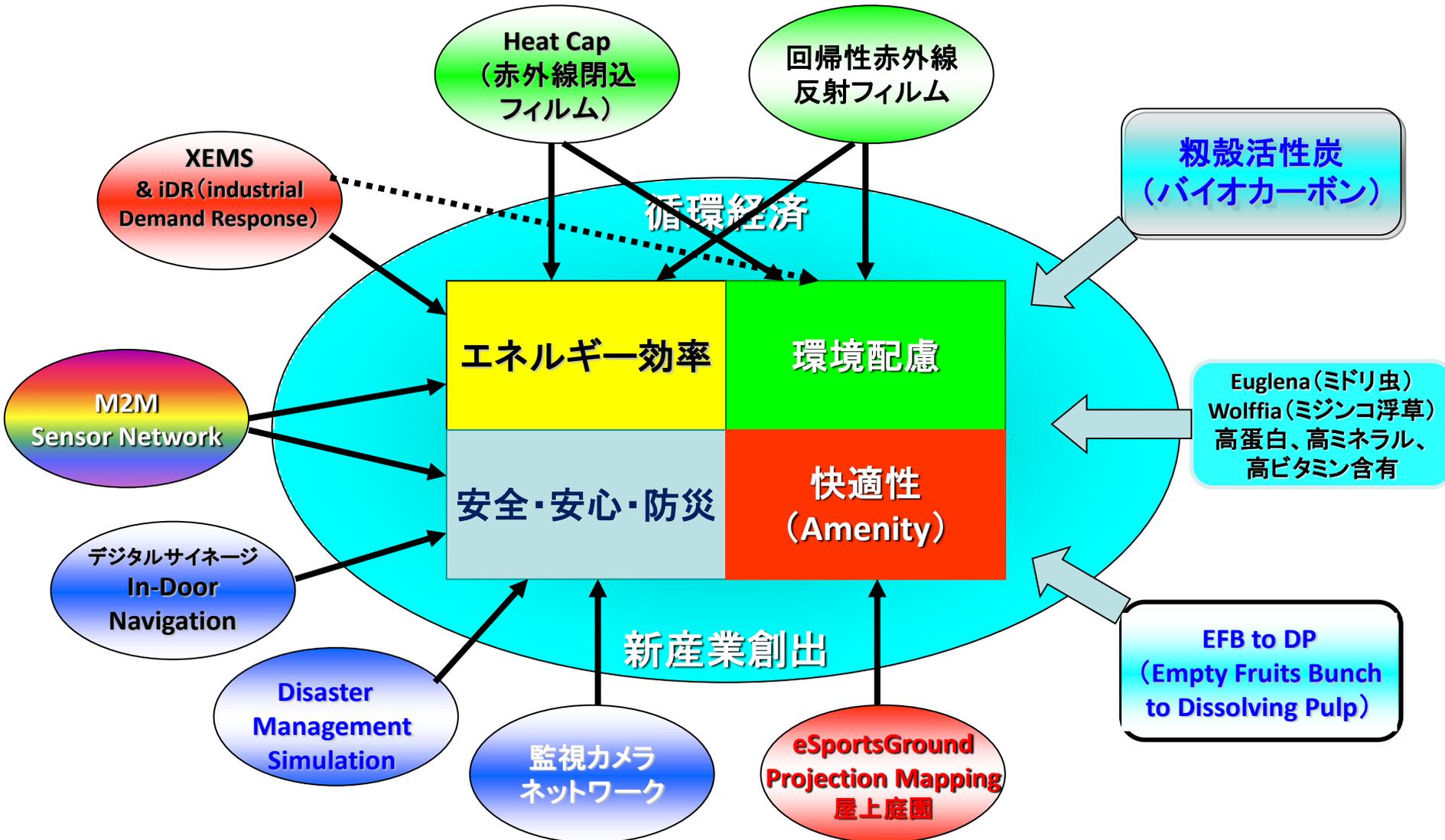
便利で楽しく利用
できるターミナル
ゾーン

エコ生活を支える
生活支援ゾーン



北九州市WEBより引用

新しい街造りに有効なICT新技術



粃殻による新産業創出(日本)

- 米の生産量年間約8百万トン⇒粃殻約2百万トン発生
- 粃殻を再利用するも、約50万トンの処理に苦心
- 廃棄物を原料として高性能バイオカーボン(活性炭)を生産
- バイオカーボンとは
 - ・粃殻の自然構造を活かし、特異な「細孔構造」を持つ炭素材料
 - ・粃殻を炭素化⇒シリカ除去⇒賦活処理:バイオカーボン
 - ・従来の活性炭と比較し、次の特徴あり
 - ① 巨大分子の吸着、担持が可能
 - ② 高速吸着に優れる
 - ③ 高濃度ガス吸着に優れる
(ヤシガラ活性炭の3-4倍の能力)
- 50万トンの粃殻から3.5万トンのバイオカーボンの生産が可能

快適な「水生活」への転換

- 上質な水道水
 - ・「水道水」＝「飲料水」
 - ・蛇口をひねれば美味しく飲める水
- 必要な条件
 - ・良質な水源の確保
 - ・高性能の浄水場の建設・維持
 - ・高品質の配水管網 (Water Grid) の建設・維持
 - ⇒ 社会インフラとしての長期的な取組 (膨大な投資と期間)
- 迅速な解決策
 - ・セントラル方式「全浄水」システムにより水道水を全て「飲料可能水」として家庭内すべてに供給 (⇒「全浄水」)
 - ・飲料、料理、食材・食器洗浄に「全浄水」を使用
 - ・入浴、洗顔、洗髪、衣類洗濯に「全浄水」を使用
 - ・家庭菜園にも「全浄水」適用により
- ナノバブル水
 - ・超微細気泡 (100nm前後) を1億個程度含有する殺菌力の強い水

セントラル方式「全浄水」システムによるQOLの向上

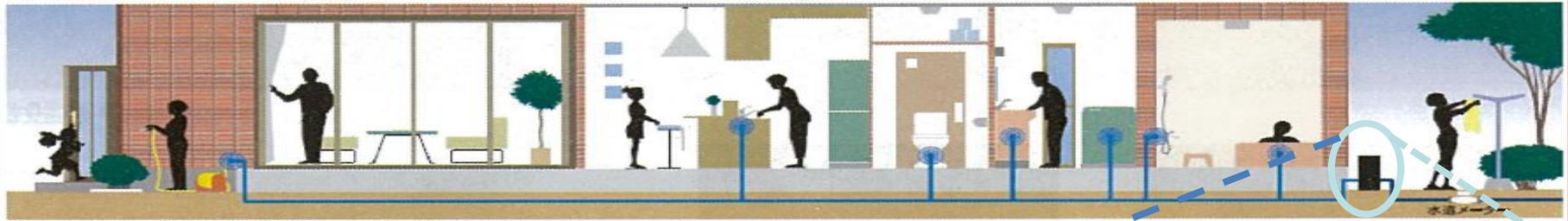
セントラル方式「全浄水」システムにより、家庭内に「飲料可能浄水」を供給。キッチン
は勿論、風呂や洗面所、トイレで使う家庭内
全ての水や湯を浄水します。飲料は勿論、
料理、食材・食器洗浄、入浴、洗顔、洗濯に
「飲料可能浄水」を使用。

Bathroom & Shower Face Washing

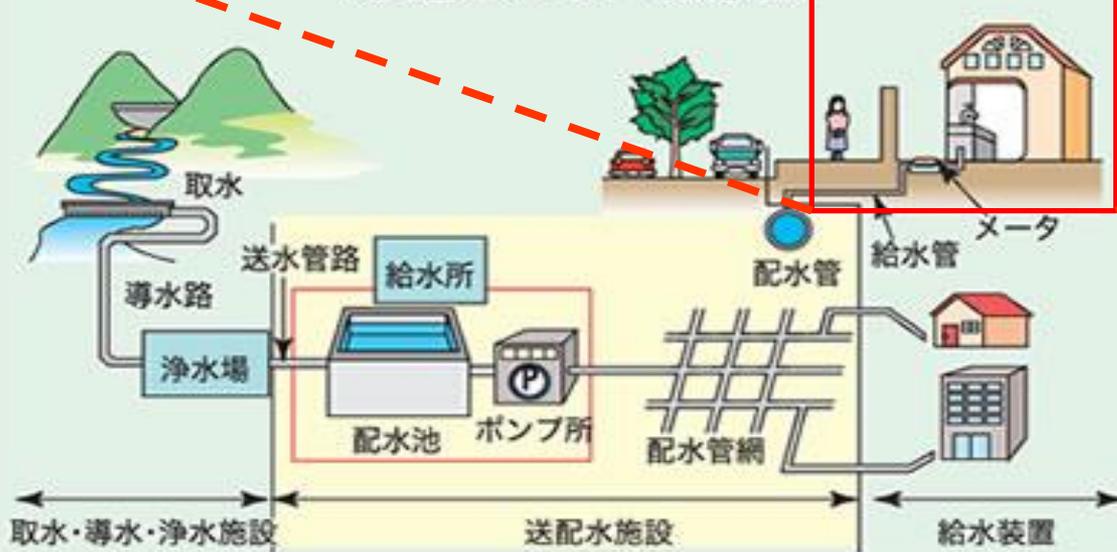
浴室・シャワー



Cooking in Kitchen



水道システム概念図

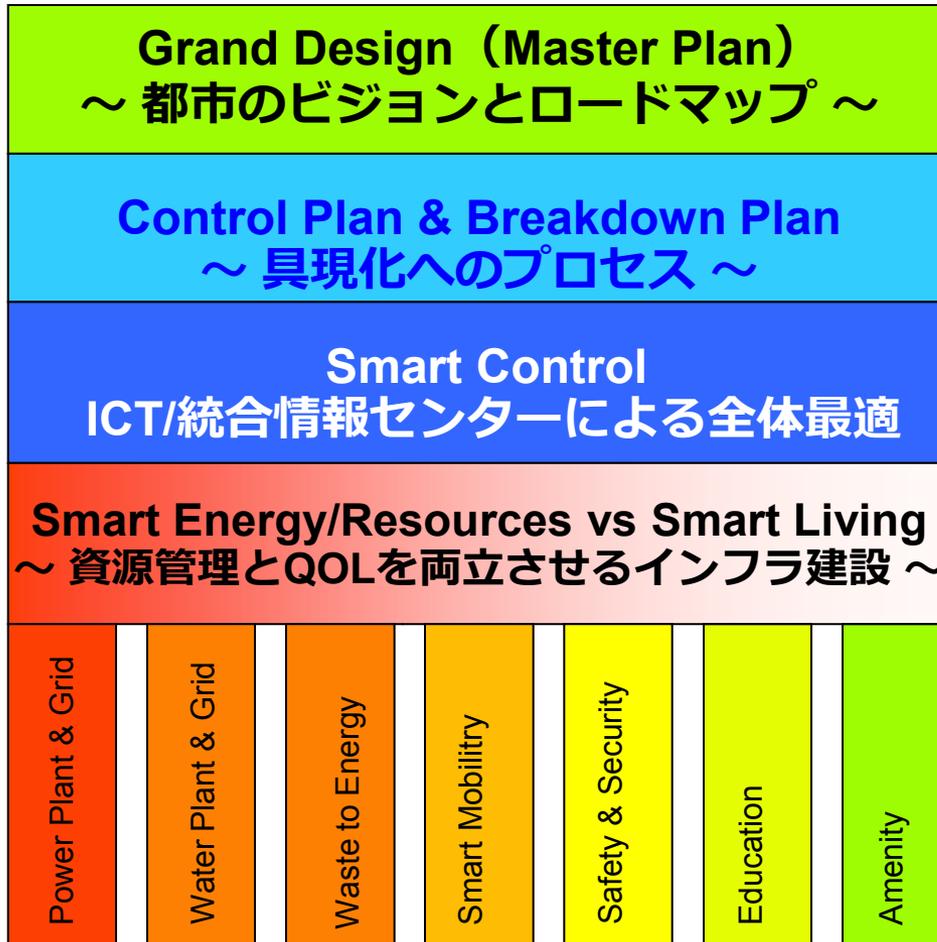


総合商社の取組

1. 総合商社（双日）の機能と役割
2. 総合商社（双日）の取組事例

1. 総合商社の機能と役割 (1)

～スマート・コミュニティ開発事業取組の基本方針 (双日)～

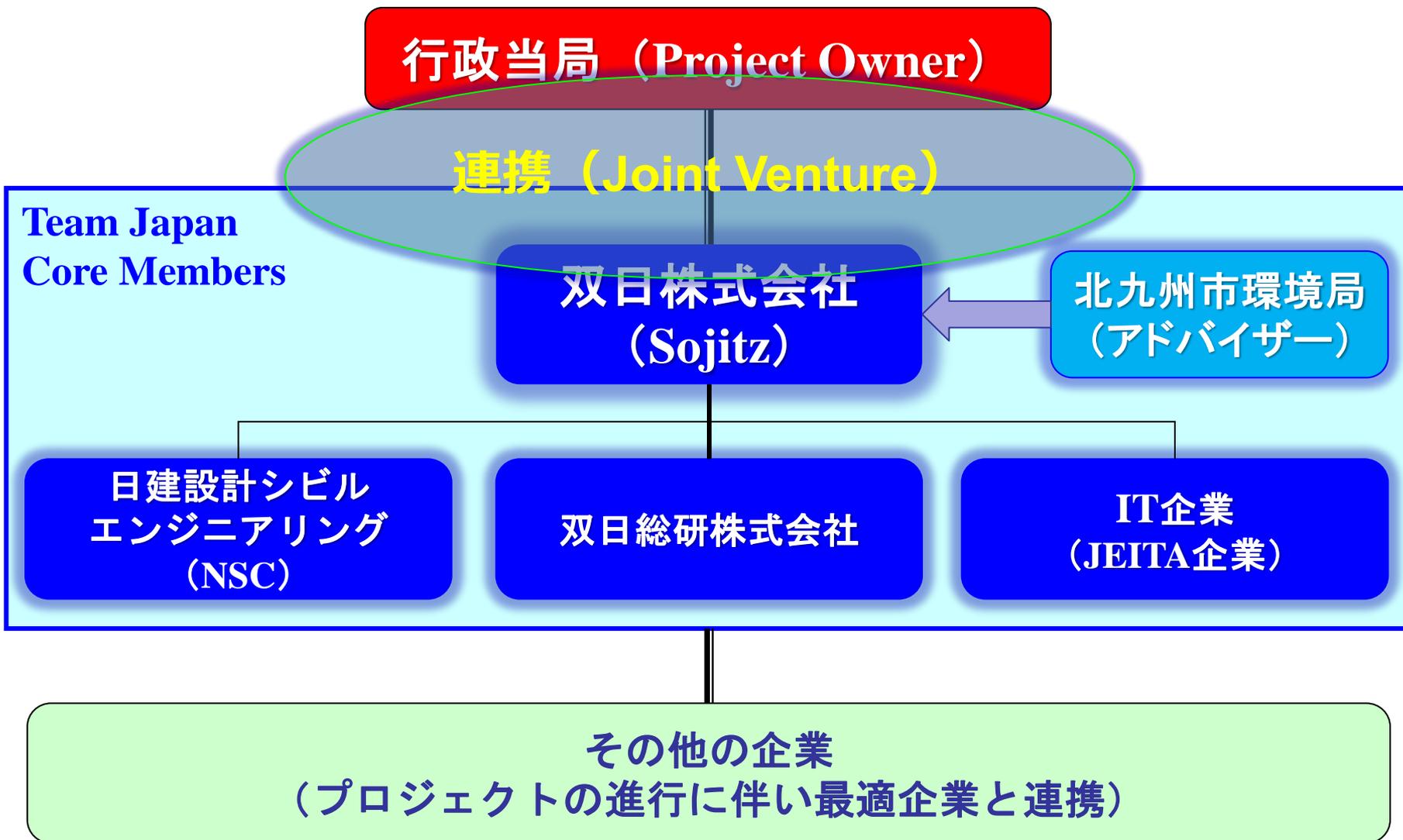


- 循環型環境都市のビジョン+ロードマップを作成：
 - ・都市の成長戦略策定（含む歳入・歳出計画）
 - ・基幹産業の設定並びに誘致
 - ・区画レイアウトの設計
 - ・他都市との差別化と価値向上
- 都市・産業の各機能を連携制御し
- 全体最適を達成
- 省資源を実現するエネルギー・ICTを駆使し各都市機能状況の消費と再資源化+QOLの維持
 - ・再生可能エネルギーの活用
 - ・省エネ、廃棄物処理と再資源化
 - ・人に過度な負担を掛けない交通網の構築
 - ・快適な環境（緑化と清潔さ）
 - ・安全安心な環境（治安、医療、福祉、災害予防）
 - ・教育及び娯楽
 - ・住んで楽しく、快適に働ける環境



1. 総合商社の機能・役割(2)

～ 双日が編成するチーム日本(基本構成) ～



総合商社（含双日）の取組

1. 総合商社（双日）の機能と役割
2. 総合商社（双日）の取組事例

2. 総合商社の取組事例（1）

～ 鉄道駅を起点とした街づくり“TOD”（Transit-Oriented Development）～

ハードの供給からソフトの提供へ、“豊かな街づくり”への貢献

- ・ 公共交通、特に軌道交通は環境負荷低減に貢献
 - ・ 駅と連結した商業施設（駅ウエ、駅ナカ）
- ・ 高齢化社会への対応（医療施設、福祉施設への接続）
 - ・ 空間の有効活用（コンパクトシティ）
- ・ 『住』 『職』 『憩』 を機能的に接続する事による QoL の向上



都市計画・開発提案

システム設計・建設

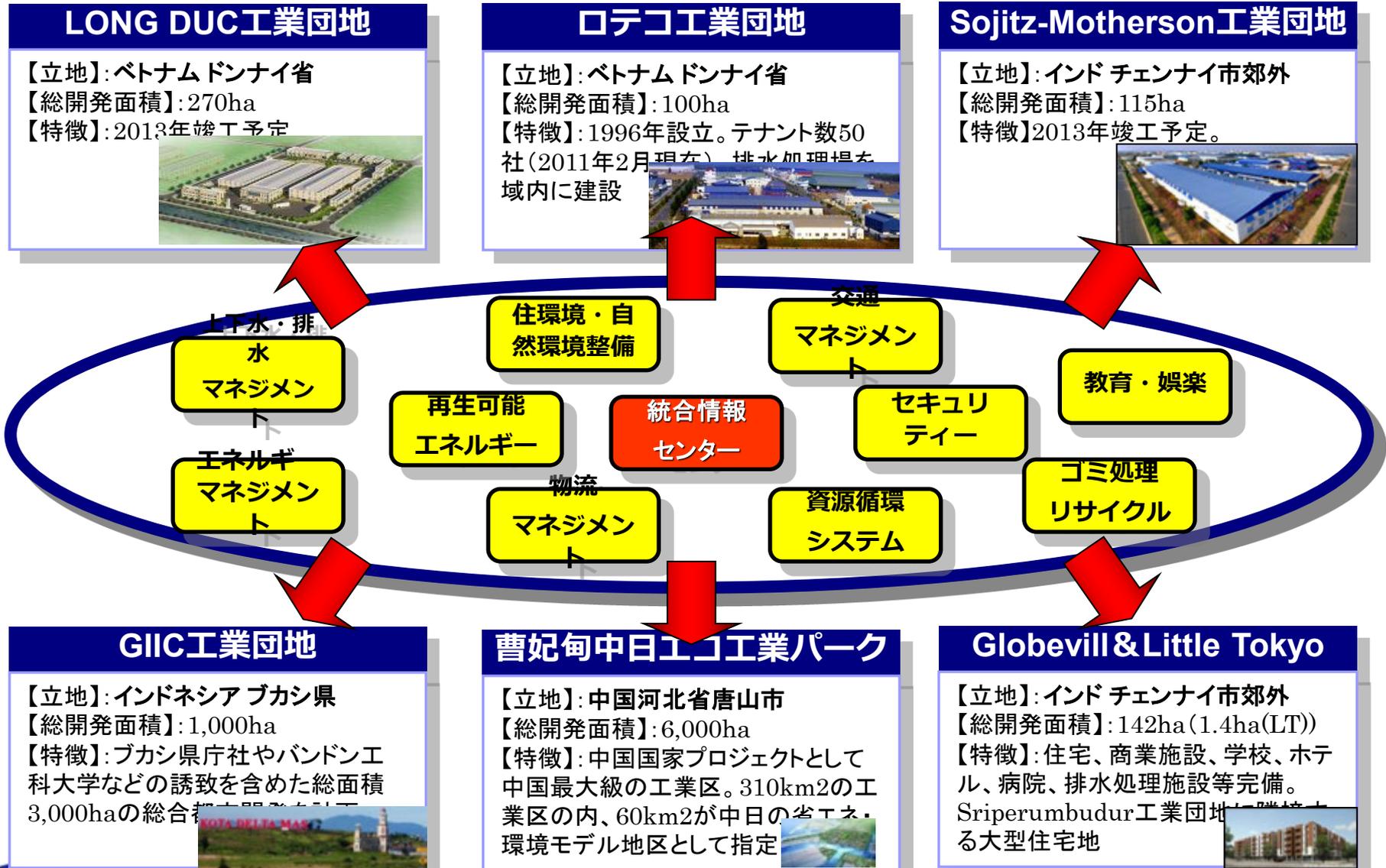
システム維持・管理(O&M)

駅・路線周辺の開発支援



2. 総合商社の取組事例（2）

～ 双日による海外工業団地開発と運営 ～



2. 総合商社の取組事例（3）

～ 長崎県ハウステンボスに於ける実証実験 ～

- 場所 : 長崎県佐世保市「ハウステンボス」
- 主体 : 双日株式会社（+協力企業15社）
- 目的 : ICTを駆使したライフスタイル変化喚起による電力需要抑制
- 時期 : 2010年～2013年
- 予算 : 約15億円
- 中心企業 : 双日、米国PeoplePower、CTC、沖電気等15社
- 特徴 :
 - スマートタップ等を駆使した定量情報（電力使用量）と、ユーザー調査による定性情報（生活行動パターン等）を解析し、電力消費に至った行動とその動機を関連付ける「分類アルゴリズム」を米国スタンフォード大学にて考案
 - この「分類アルゴリズム」を“ツール”として活用し、日本特有の電力消費行動や生活パターン等に基づいた分析結果から、特有の行動変化による電力需要抑制を実現する、ESP（Energy Service Platform）システムを構築する。

2. 総合商社の取組事例（4）

～ 曹妃甸の概要 ～



曹妃甸新区の概要：

- 中国初の重化学工業発展+循環経済モデル地区として国家認定された国家級開発区
- 北京オリンピックを契機に首都鋼鉄が移転（高炉2基）
- 150km²の居住区（『生態城』：第一期+二期で74km²、人口80万人、最終人口100万人）。全体マスタープランは、SWECOが担当（Sweden Marmo市がモデル）
- 4.92km²は中日エココミュニティ（日本設計が設計を担当）
- 310km²の工業区（内60km²は、中日エコ工業パーク）
- 高速道路が曹妃甸まで開通済。北京まで220キロ（高速道路利用で約2時間半）、天津まで120キロ（高速道路利用で約1時間半）
- 唐山市は重工業都市として省エネ・排出削減圧力が大きく省エネ環境保護・新エネルギー市場の潜在力あり
- また、北京の産業構造転換による産業の移転・補完、及び環渤海経済圏が発展していくことによる波及効果を期待



中日唐山曹妃甸エコ工業パーク：

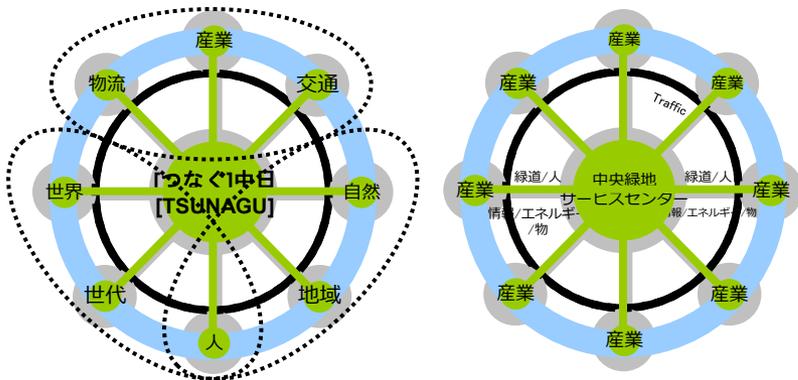
- 工業区内60Km²に「中日唐山曹妃甸エコ工業パーク」を開発し、日系企業を招聘
- 「中日唐山曹妃甸エコ工業パーク」のマスタープランを双日+日建設計シビルが策定（河北省許可取得済）
- 今後、コントロールプラン並びにブレイクダウンプランの策定を期待
- 某日系自動車メーカーが進出を検討中

中日唐山曹妃甸エコ工業パーク マスタープランについて



双日が日建設計シビルと共同で受注し策定した、マスタープランとは、開発区の、産業発展計画と空間構造のコンセプトを規定するものです。今回は、中国・清華大学が策定した産業発展計画を基盤に、日本総研によるインフラ検討等を加味し、日建設計シビルが空間構造を策定しました。

「つなぐ」という言葉をキーワードに、日本と中国の文化、産業、物流、交通、世界、自然、世代、人、地域をつなぎ、そこで働くことに誇りを持てる都市づくりを提案しています。



計画コンセプト： 「つなぐ」

中央に緑地を配置し、各機能区、各産業区を緑地と運河でつなぐ、水と緑にあふれる自然豊かな工業パーク

各機能区、各産業区においてエネルギー、資源、水、物流をつなぎ、それらの情報を集約管理することにより、パーク全体をひとつの工場と見立てた最適化、最大効率化

パーク全体での最適化を図る一方で、万一の災害時には影響を最小限とし、単独で稼働可能な状態にある工場が単独操業できるようなインフラ構築による、災害に強い都市

空間構造コンセプト

中央核心を囲んで、円心形の環状都市構造を形成する。

【中央核心】

中央緑地、行政センター、情報センター、都市総合避難センター等管理制御センターなどの核心エリアサービス施設。

【区域核心】

区域センター緑地、区域交流センター、再生エネルギーセンター、教育研究など区域核心施設。

緑道で中央核心と区域核心を接続する。

【園内付近の産業パーク】

幹線道路で各産業パークと接続するので、中の快適さと穏やかさが保たれる。

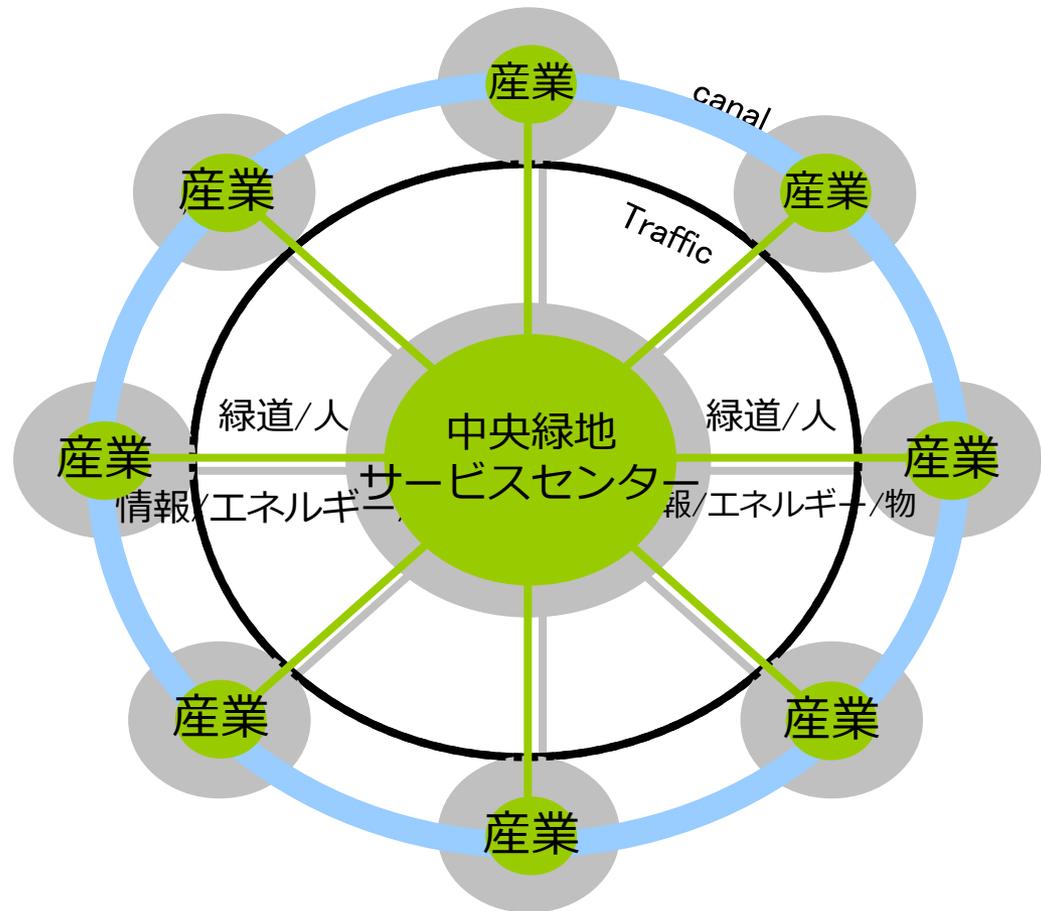
【運河循環】

多様な生物が共生する多自然川、川沿いにエネルギー施設、インフラを配置。

公共交通-

公共交通等により、人の動線をつなぐ。

このような工業パーク構造により、園内付近のスムーズな生産活動及び中の落ち着いた生活を確保することができる。



産業計画・ゾーニング

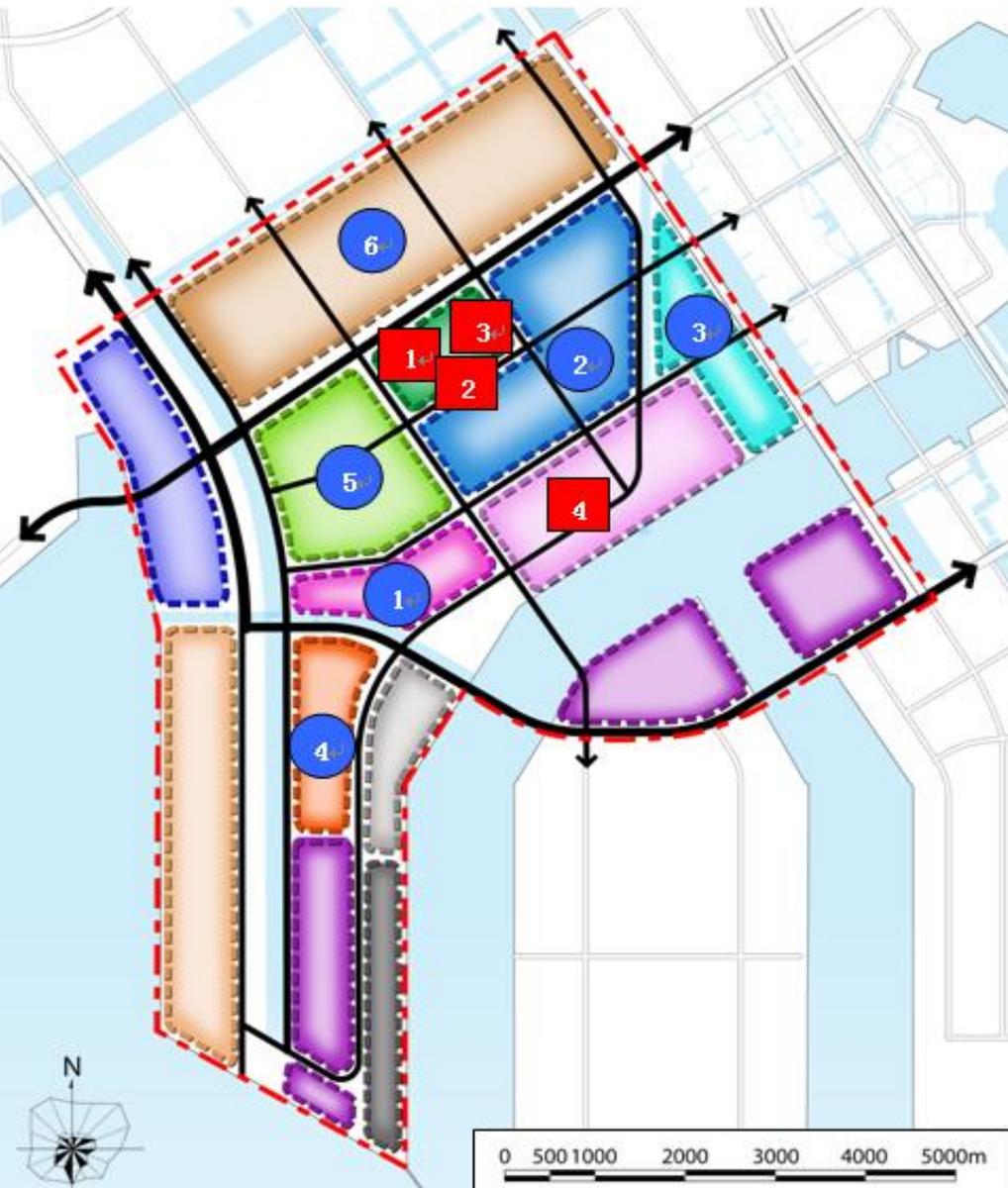
6大基地、4大センター

◇6つの基地

- ① 資源循環産業基地
- ② 省エネ・IT技術・装備製造基地
- ③ ハイテク技術産業基地
- ④ 総合物流基地
- ⑤ エコ製品生産基地
- ⑥ 新エネ・新エネ自動車産業基地

◇4つのセンター

- ① 中日エコイノベーションセンター
- ② 総合管理センター
- ③ エコ工業観光センター
- ④ 研究開発/インキュベーションセンター



中央サービス機能エリア、中央緑地①

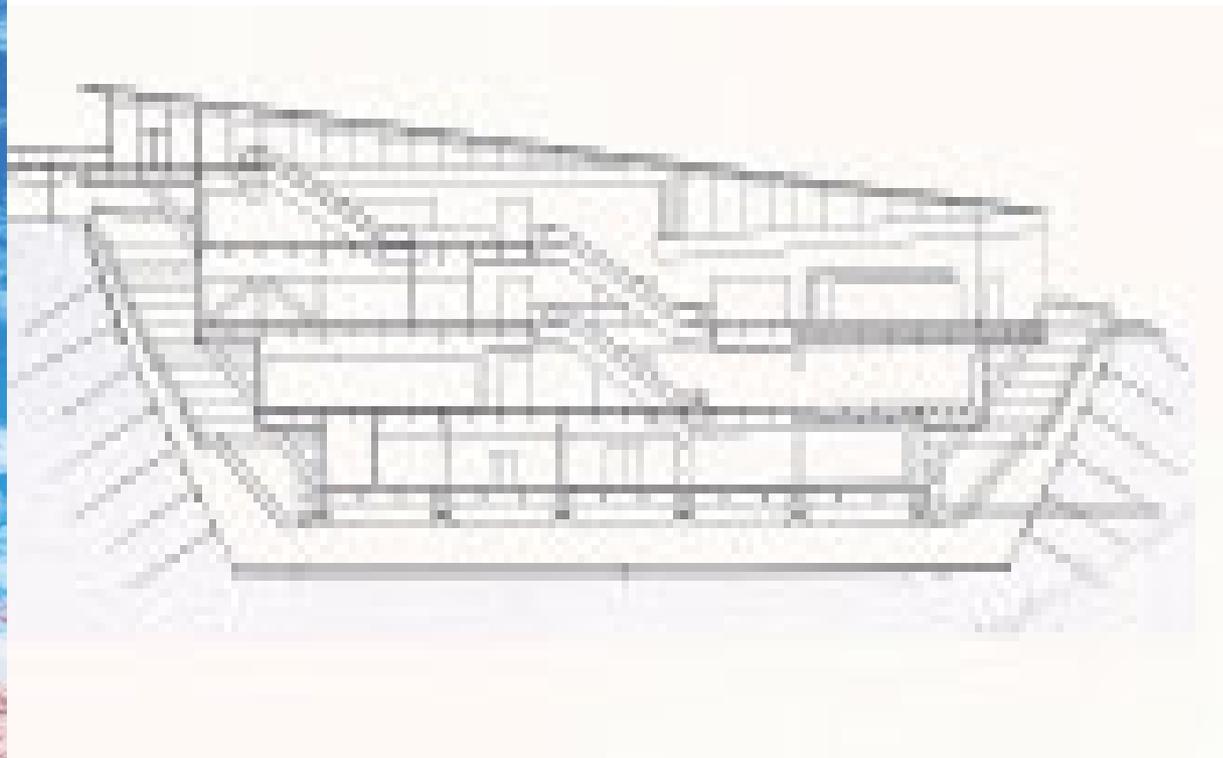
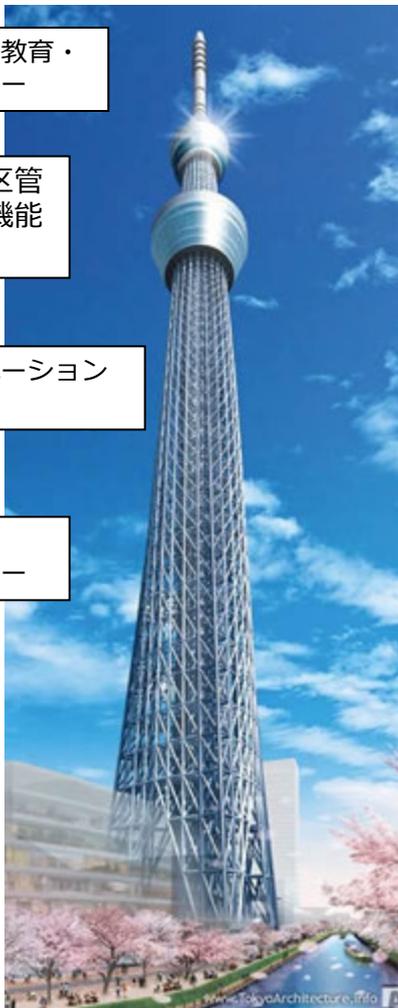
- (1) まとまったグリーンコアを整備し、景観の向上とともに、都市のシンボル性を強調し地域のブランディング確立を目指す。
- (2) 大規模な公共緑地を広域避難空間として利用し、都市の防災機能を向上させる。
- (3) 都市情報・エネルギー制御センター、SMART CITYの核心機能の集約。

エコ宣伝・教育・
展示センター

パーク地区管
理委員会機能
エリア

エコイノベーション
センター

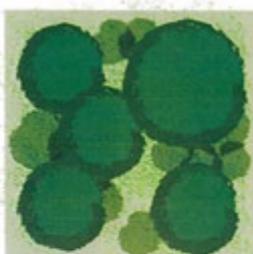
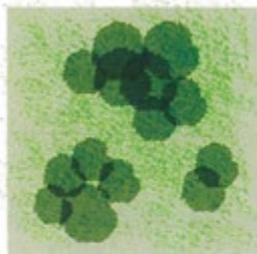
エコ工業
観光センター



中央サービス機能エリア、中央緑地②

中央に「森」を作るメリット

同じ面積でも、芝生と樹木では容積に大きな違いがある



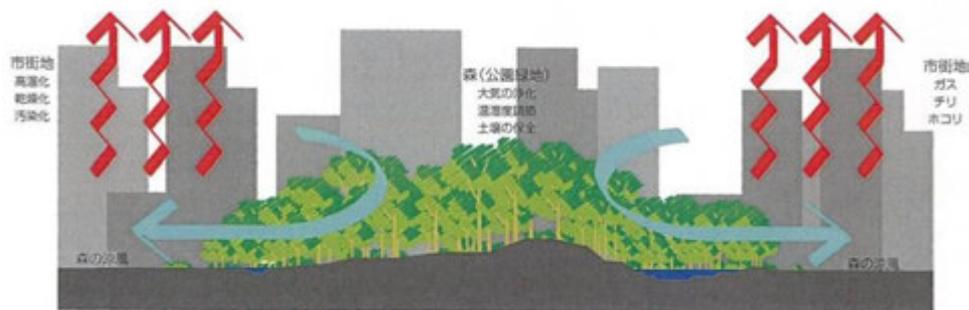
森の立体構造は、緑の容積を高める



芝のみを植えた緑地

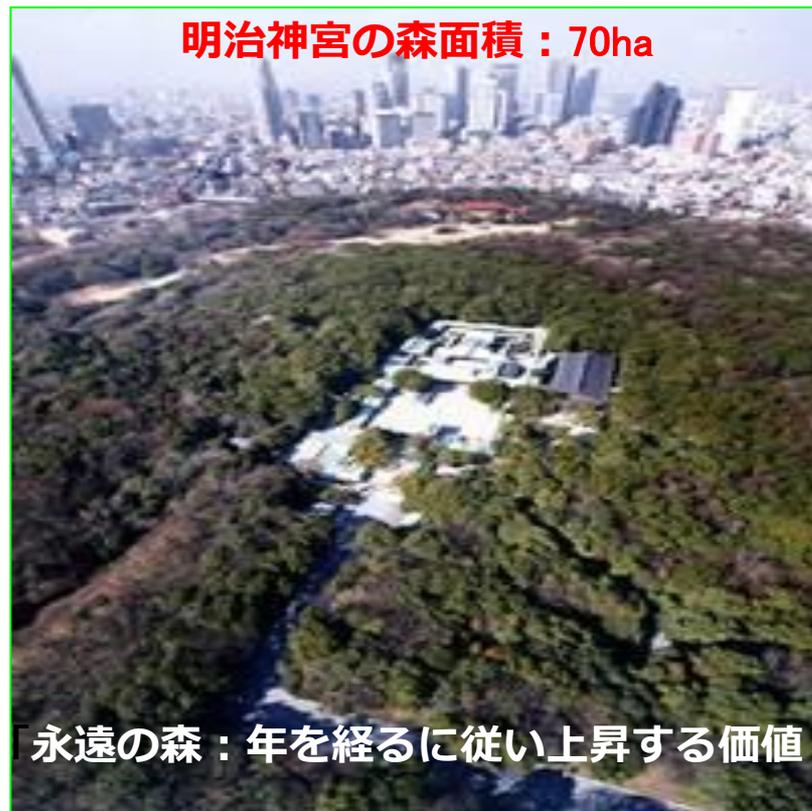
芝生に低木を植えた緑地

高木、低木、下草を立体的に配置した森

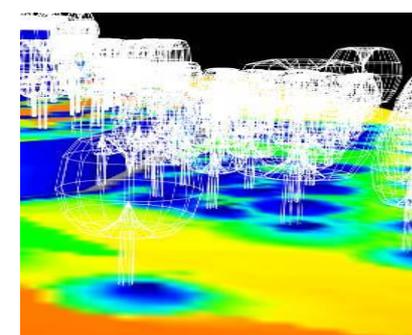
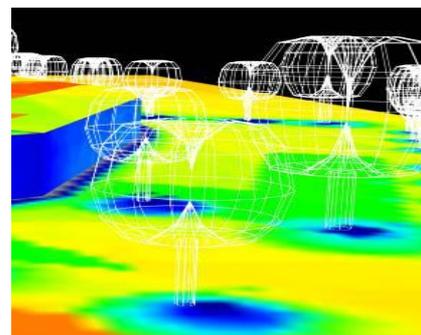


森で浄化される空気を工業園區に流れ込み、環境改善効果。

明治神宮の森面積：70ha



永遠の森：年を経るに従い上昇する価値



夏季のクールアイランド効果

公園、避難地、避難拠点、避難路による防災計画



□設置基準

1.都市防災公園

規模：50ha以上、サービス人口：50万～150万

2.広域避難地

規模：10ha以上

避難範囲圏人口に対して、2㎡/人以上確保

サービス範囲：2km

□機能

大規模な災害が発生した場合に、広域地区に
対象となる復旧・救援活動の拠点とする

□規模及びサービスエリア

産業ゾーンの中央に1箇所設置し、規模は70ha
生態工業パーク全体にサービスすると位置づける

□設置要点

広域防災拠点は、救援活動の利便性を考慮し、
主要幹線道路沿いに設置する

□施設

1 総合避難センター、2 放送、3 地下倉庫

4 耐震貯水タンク、5 緊急物資供給基地

6 緊急電源、7 再生エネルギー供給、

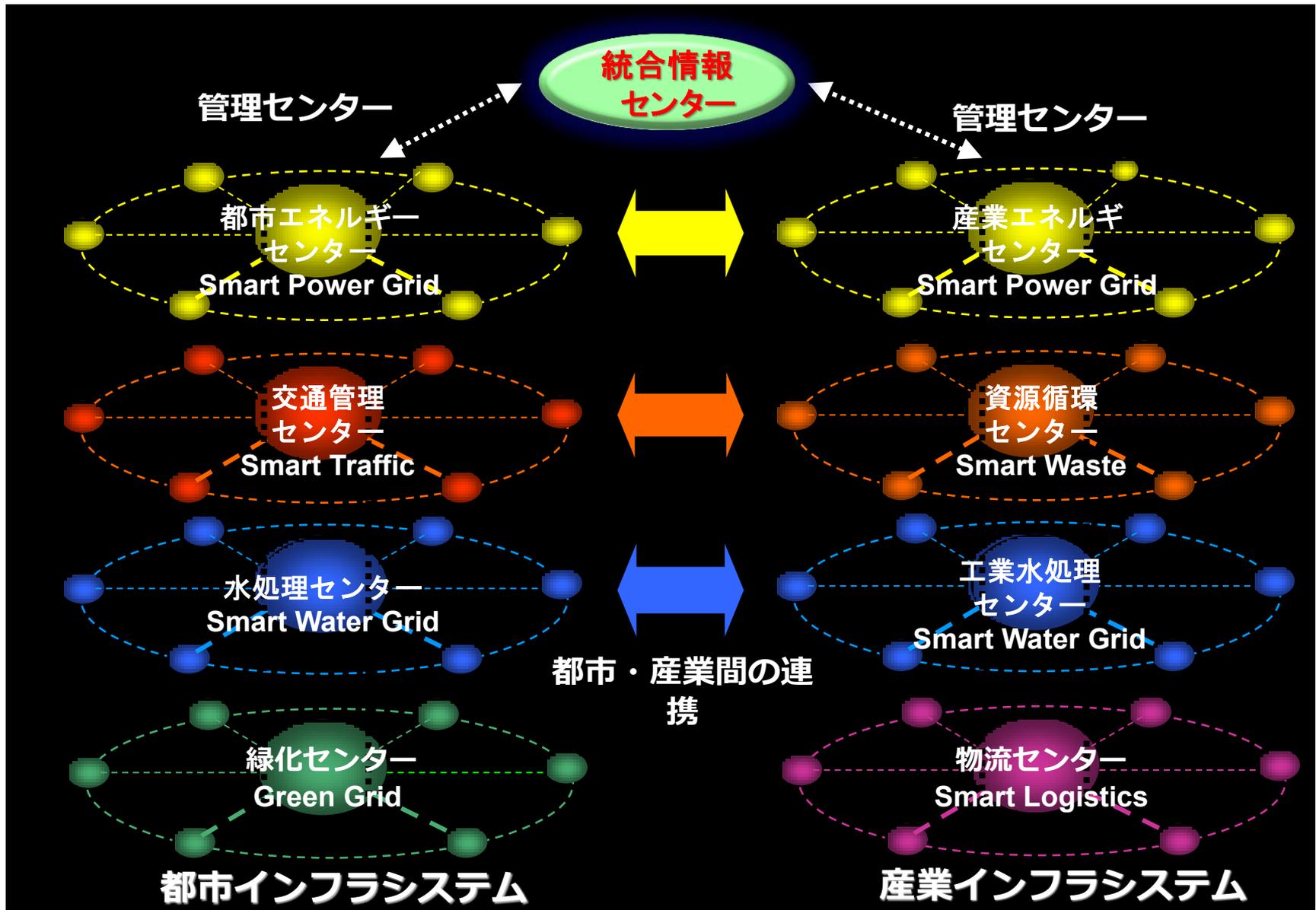
8 臨時トイレ、9 緊急救助車両駐車場、

10 緊急救助ヘリ発着場、20m以上の防火隔離帯
となる樹林、緑地、水面を設置



スマートグリッドの構築

都市と産業の同時スマート化によるスマート・コミュニティを実現



スマート・コミュニティ開発事業の 「光」と「影」

1. 海外展開総合戦略
2. スマートコミュニティ開発事業の課題・問題点
3. 日本の新たな取組み
4. あらたな脅威

1. 海外展開の総合戦略(1)

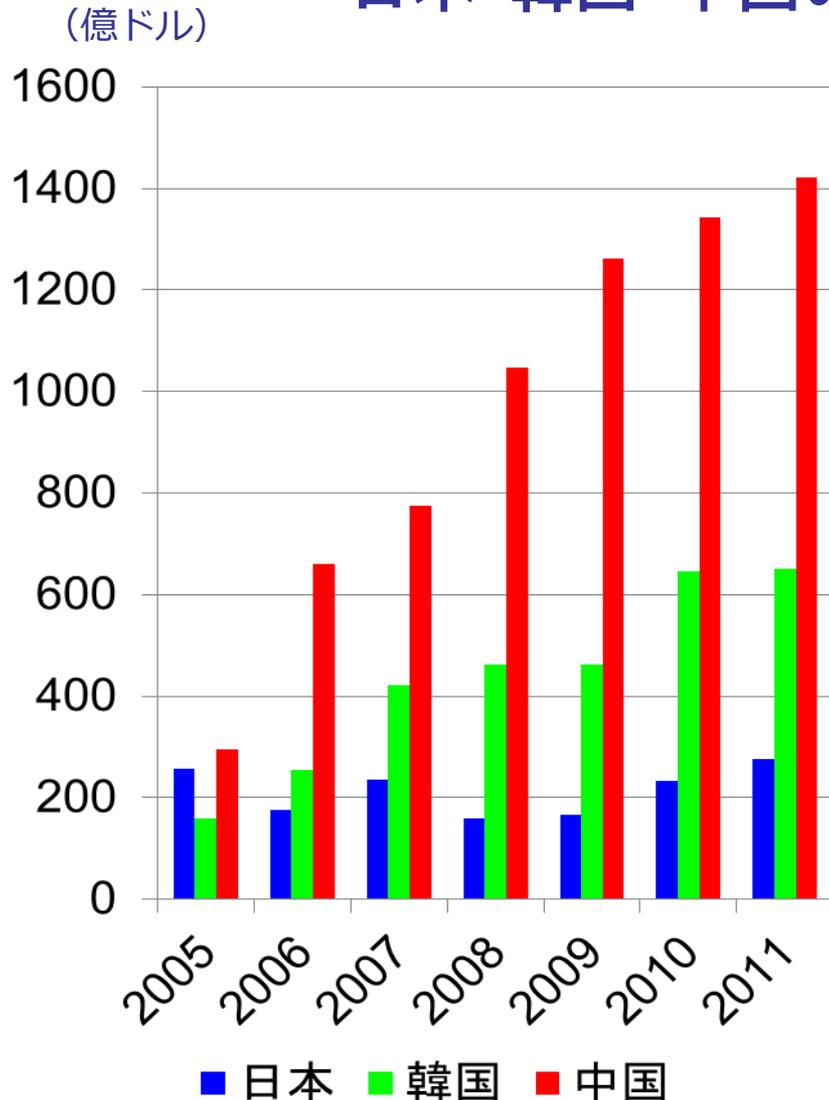
～ 急拡大が見込まれる世界のインフラ需要 ～

<u>領域</u>	<u>2007年</u>	<u>2020年</u>
■ 水	36兆円	73兆円
■ 鉄道	16兆円	22兆円
■ 廃棄物処理 +リサイクル	16兆円	33兆円
■ 情報通信	300兆円	600兆円
■ 都市開発 +工業団地	230兆円	360兆円

経済産業省資料を引用

1. 海外展開の総合戦略(2)

～ 日本・韓国・中国のプラント輸出(成約高) ～



- ・ 2011年度の実績は274.9億ドルとなり過去最高の実績となった(2005年度が255.9億ドル)。
- ・ 成約額上位3地域はアジア(116.4億ドル、9.7%増)、大洋州(73.6億ドル、164.6%増)、アフリカ(42.6億ドル230%増)。アジアは2年連続100億ドルを超過。
- ・ 成約額上位3機種は、発電プラント(103.5億ドル、61%増)、エネルギープラント(85.8億ドル8.8%増)、化学プラント(26.2億ドル、36.4%増)となった。
- ・ 大型案件は40件で、合計220.6億ドルとなった。大型案件が8割以上となったのは過去初めて。
- ・ 成約上位3か国はオーストラリア、台湾、エジプト。上位10か国が成約額に占める割合は79.4%。
- ・ 海外調達比率は47.4%で、大洋州では91.8%となっている。
- ・ 業種別成約実績(輸出者名義)は、商社が38.8%エンジニアリング専業35%、メーカー25.7%。
- ・ 韓国、アメリカ、中国の外国勢も順調に成約を伸ばしている。
- ・ 日本、韓国はエネルギー・化学・電力プラントが大半を占めているが、中国はその他が60%以上を占めている。

日本機械輸出組合資料を引用

スマート・コミュニティ開発事業の 「光」と「影」

1. 海外展開総合戦略
2. スマートコミュニティ開発事業の課題・問題点
3. 日本の新たな取組み

2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題点(1)

■ 行政当局（開発業者）の「建前」と「本音」

- 「志（理念）」の継続
(⇒ 行政・住民・産業 = 企業の継続的連携が必要)
- 多くの（推進の）障害（企業・住民のエゴ、民主主義の弊害）
- 担当責任者の「出世志向」（短期間での成果が問われる）

■ 事業性

- 資金調達問題
- 費用対効果
- どうやって儲けるのか？

■ 国際標準

- 日本は標準化が苦手
- 海外が上位層を提案（現状）
- 「全体最適」 vs 「部分最適の積上」
i.e. 「システム」 vs 「部品」)

2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題点(2)-1

～日本勢はどのように対応すべきか～

- 行政当局(若しくは Project Owner)と「思い」を共有し、街造りに協力すると云う「基本姿勢」が重要
- Team Japan を構成し総合的な対応を基本とする
 - プロジェクト毎に最適チーム(Team Japan)を構成
 - 商社(Organizer)＋総合研究所(社会構造)＆設計会社(空間設計)＋ICT(JEITA企業:ICTインフラ&IIC)
- 取組概要
 - マスタープラン(概念計画)作成(若しくは既存計画の修正)により最上位層からプロジェクトに参画
 - 循環経済型の社会構造
 - 災害に強く、「緑と水に溢れ」価値が継続上昇する空間設計
 - IIC(統合情報センター)による全体最適を追求(ICT マスタープランの策定)
 - Smart Development
 - ⇒ Infrastructure Asset Management(← BIMの進化型)
 - 「見える化」(過去・現在・未来)
 - 行程管理(Design Review)の効率化 ⇒ 工期・工費の抑制
 - 3次元情報(土木・建築)一元管理＋資産情報統合による社会基盤情報資産化
 - 「予防保全」の徹底により社会基盤の延命

2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題点(2)-2

行政による街作りの理念

SMART
Power, Water, Traffic,
Logistics, Security,
Education, Amenity,
& Waste
GRIDS

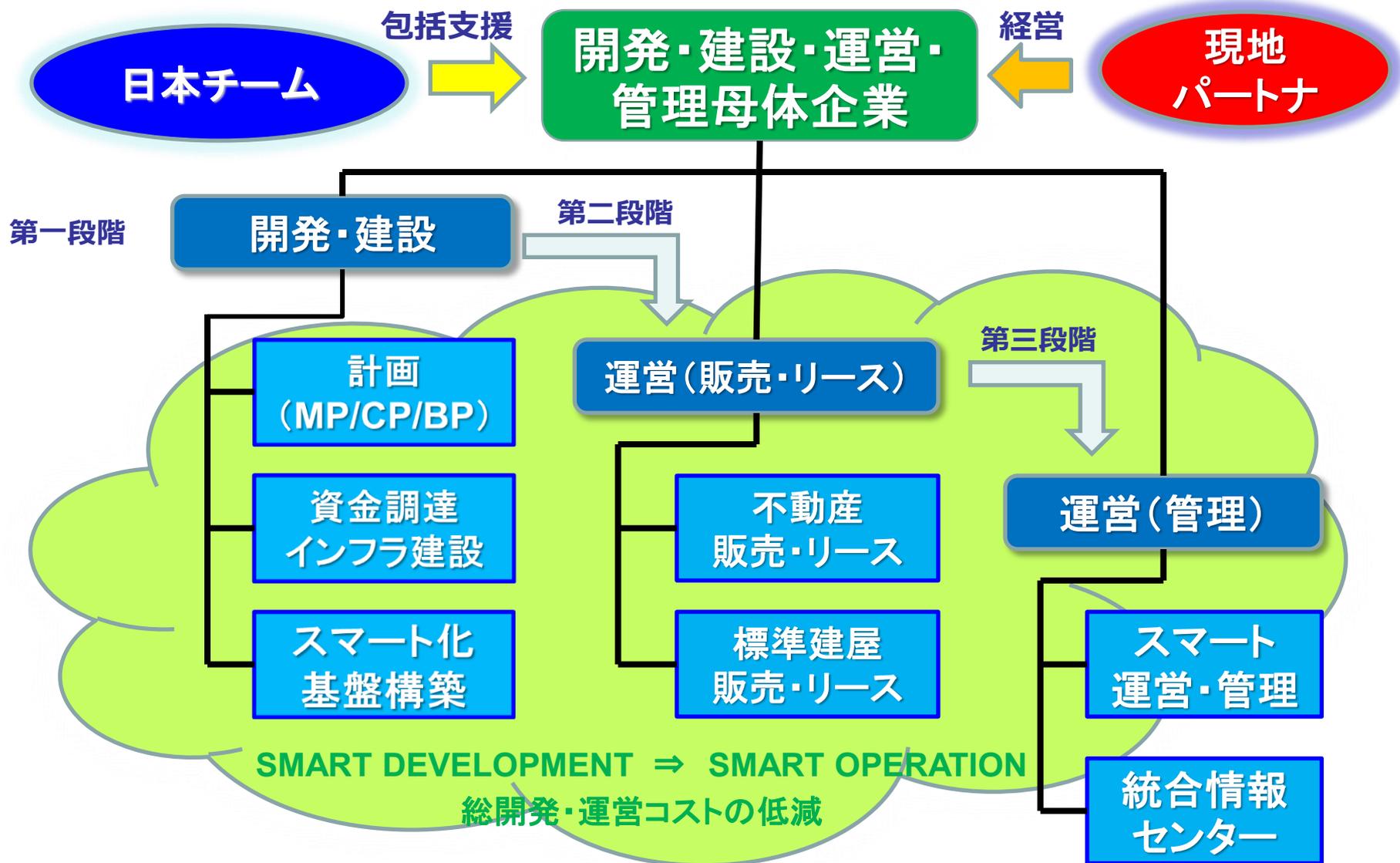
循環経済の為の
産業構造 & 空間設計

SMART
DEVELOPMENT

ICTの活用

社会基盤

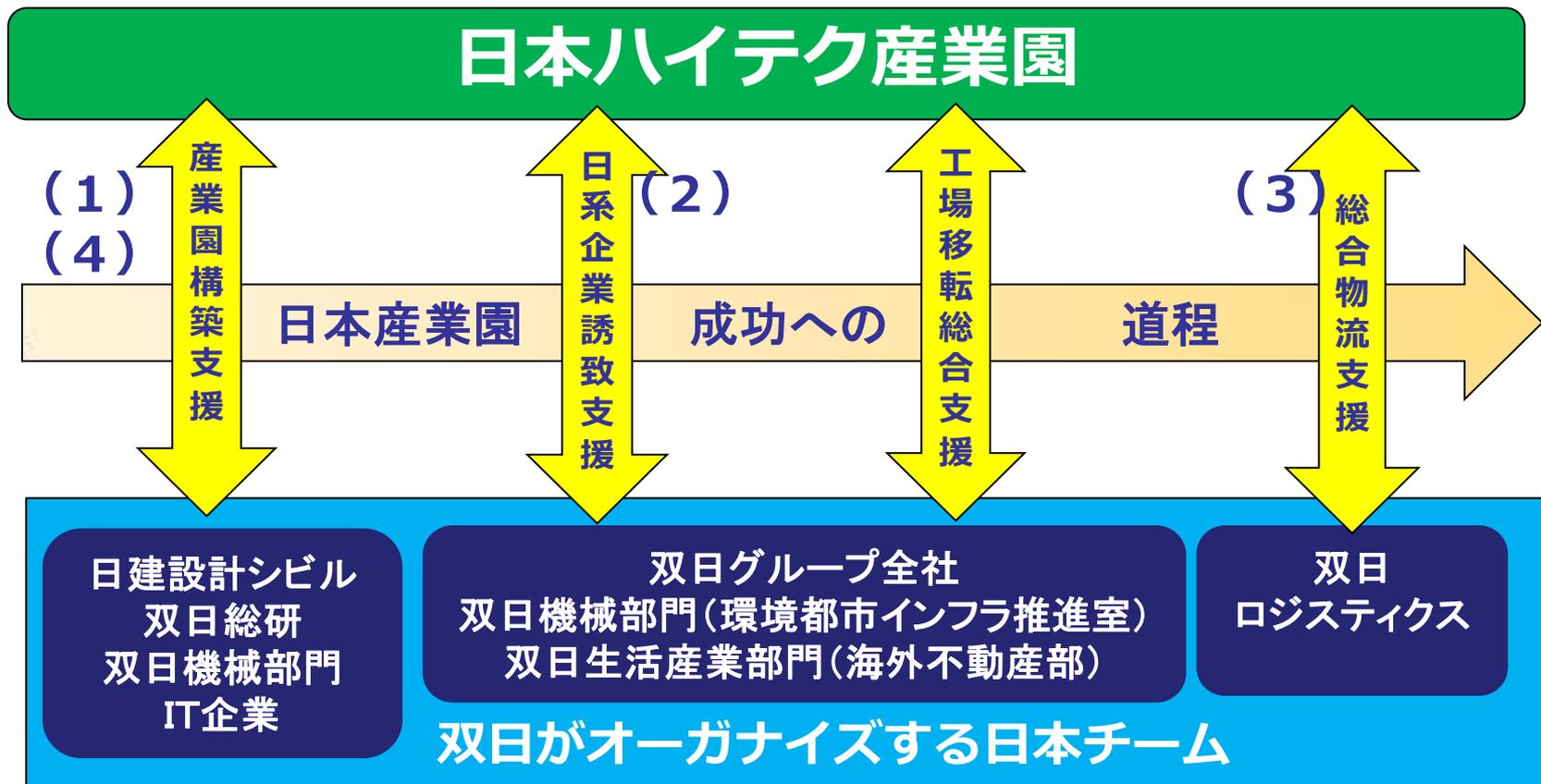
2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題点(2)-3 ～包括連携の概念～



2. スマート・コミュニティ開発事業の課題・問題点(2)-4

■ Organizer とプロジェクト管理

- 行政とビジョンを共有して推進する「まとめ役」が必要
- 日本企業の多くは個別対応アプローチ
- 其々のフェーズでの貢献



スマート・コミュニティ開発事業の 「光」と「影」

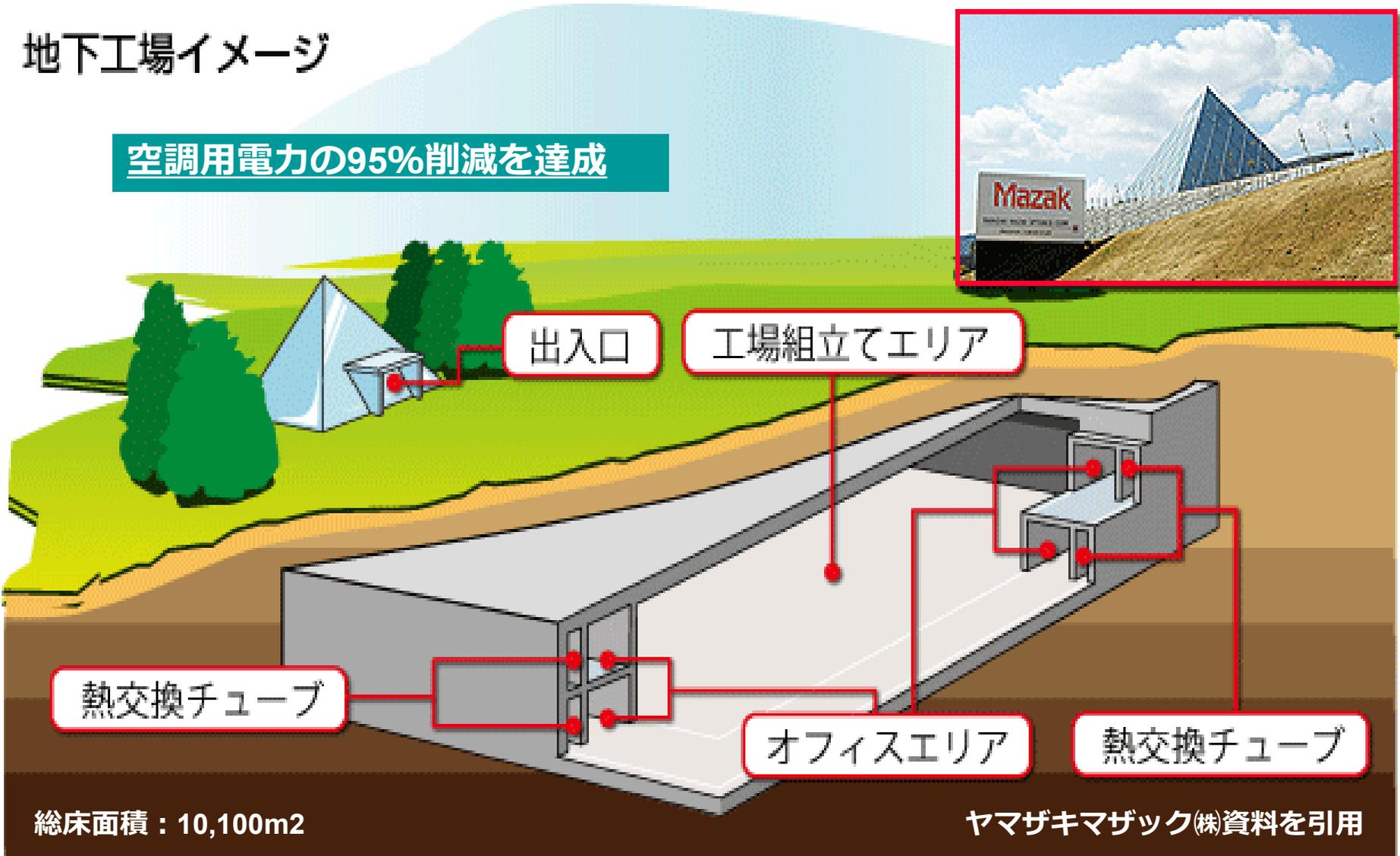
1. 海外展開総合戦略
2. スマートコミュニティ開発事業の課題・問題点
3. 日本の新たな取組み

3. 日本の新たな取組み(1)

～地下工場～

地下工場イメージ

空調用電力の95%削減を達成



総床面積：10,100m²

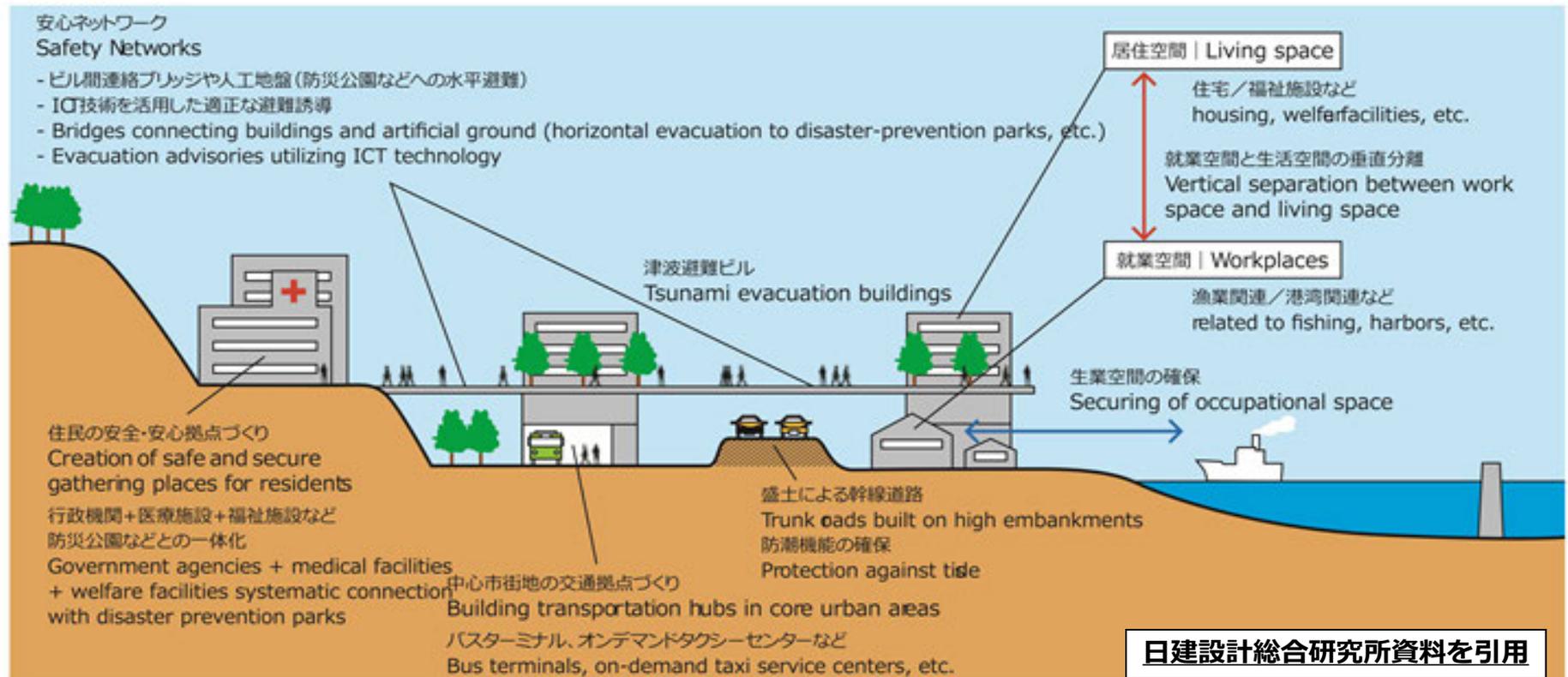
ヤマザキマザック(株)資料を引用

3. 日本の新たな取組み（2）

～防災と減災の調和：費用対効果の大きな空間設計～

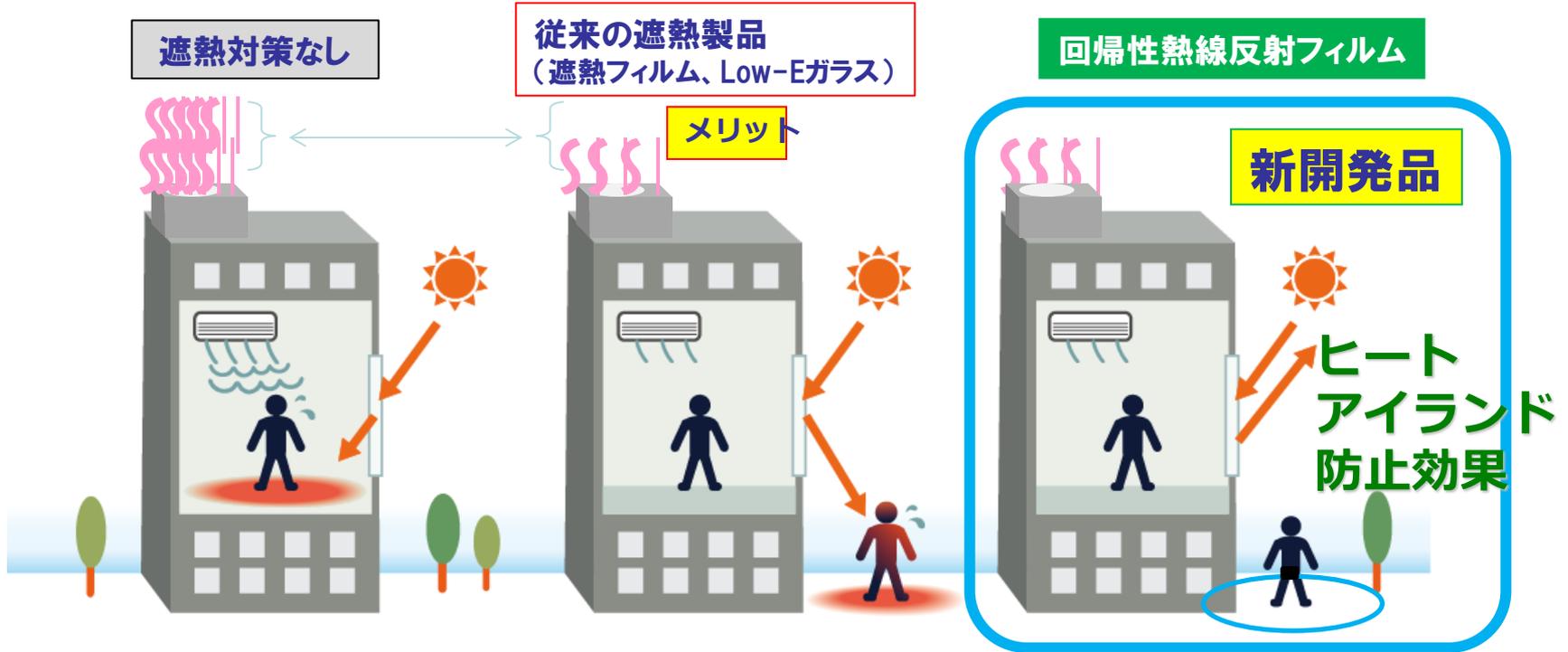
(仮称)ビルネットワークシティ・コア—— 対津波・耐震性の高い建築と共同化まちづくりによる安全安心の中心市街地再生
BuildNet Work City Core (tentative name)

- 建築的解決 —— 仕事の場と生活の場の垂直分離
- まちづくりとしての展開 —— 津波避難ビルのネットワーク化 (垂直・水平避難の確保)
- Architectural solutions: Vertical separation of work place and living space
- Community building: Networking of tsunami-evacuation buildings (securing of vertical and horizontal evacuation)



3. 日本のご新たな取組み (3)

～回帰性熱線反射フィルム～



太陽の熱線で部屋が暖められてしまう

- × 空調費が大きい
- × 街区への空調室外機排熱が大きい

太陽の熱線を地面に反射

- ◎ 空調費節約
- ◎ 室外機の排熱減少
- × 近隣街区が暑くなる
- × 周辺の緑地に悪影響
- × 地面を加熱…夜間に気温を上昇させる熱源となる

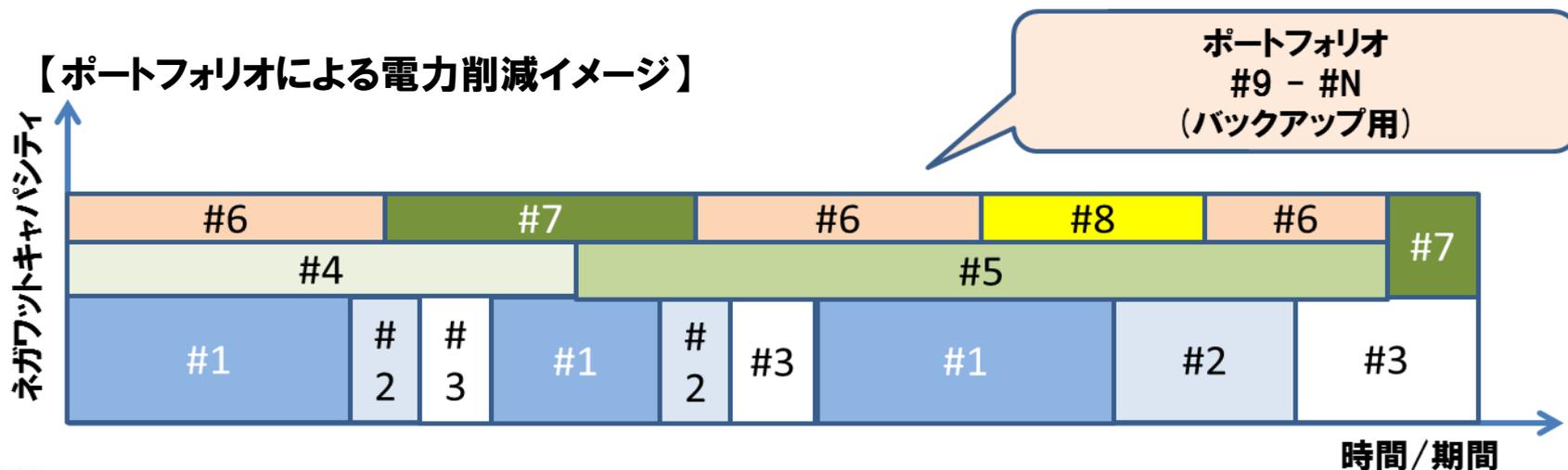
太陽の熱線を上方に反射

- ◎ 空調費節約
- ◎ 室外機排熱減少
- ◎ 近隣街区に熱害が及ばない
- ◎ 周辺緑地も従来通り
- ◎ 反射赤外線が地面を加熱しない

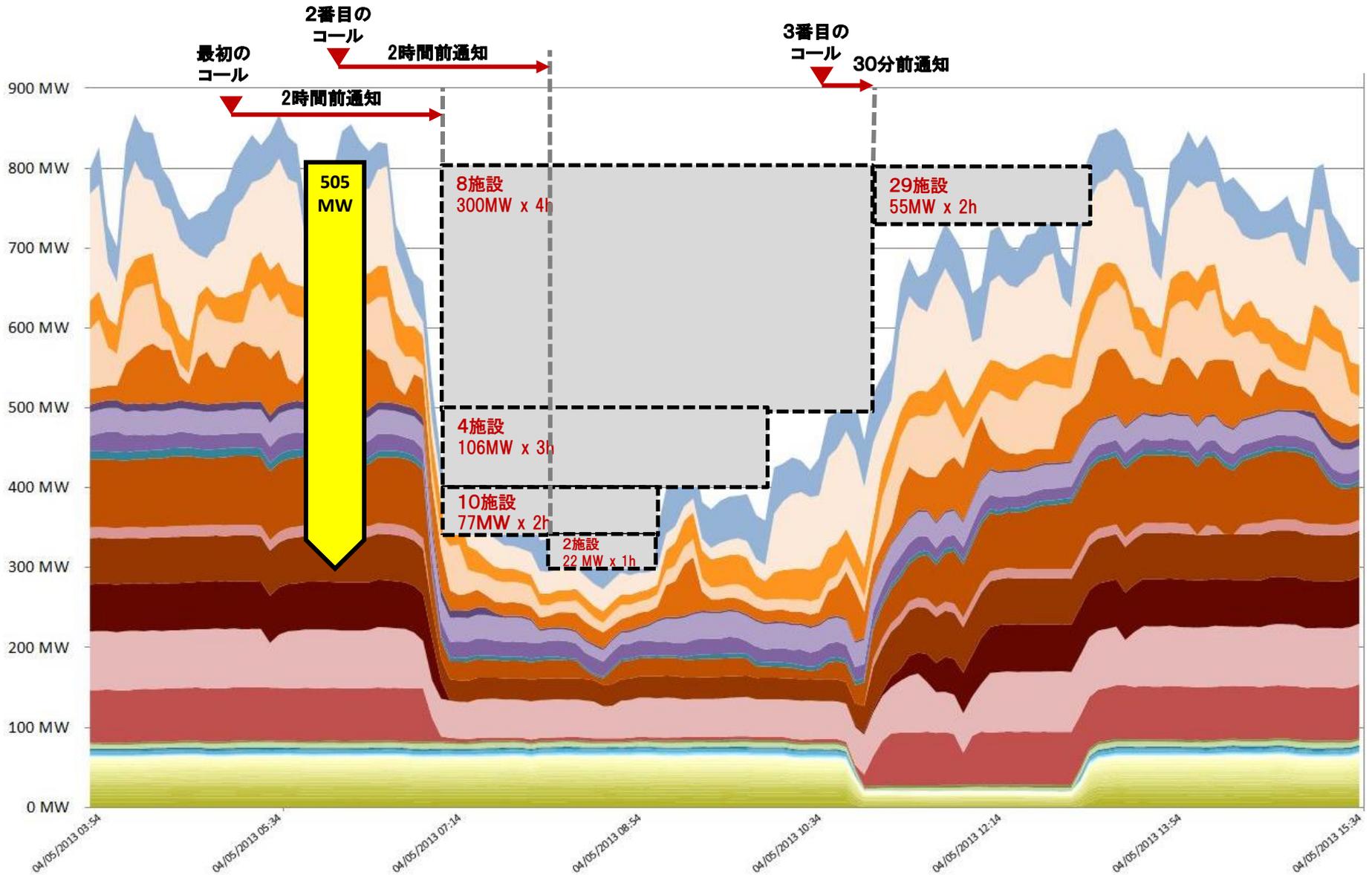
デクセリアルズ株式会社資料を引用

3. 日本の新たな取組み（5）～デマンド・レスポンス～ = 産業用デマンドレスポンス(iDR)とは ① =

- 大口の産業系ユーザーを対象とし、DRアグリゲータの監視センター（NOC）より直接ユーザー機器に制御をかけ、システムの持つポートフォリオ効果により、迅速、柔軟、且つ確実にネガワットを創出(需要を抑制)する仕組みです(⇒新たな価値を創造)。
- iDRは、様々な産業用施設を完全自動で負荷調整をしますが、ストレスがあまりかからぬように各施設用に最適調整された新しいコンセプトのDRです。
- 様々な容量と様々な適用時間の多様な「ネガワット」を適切に組み合わせ、ポートフォリオを構成することで、電力事業者様にとって使いうる大きさのDRを提供します。



510MWネガワット確保の実例 (2013年4月5日@フランス)



(参考資料) 激化するサイバー攻撃 ～世界の事例～

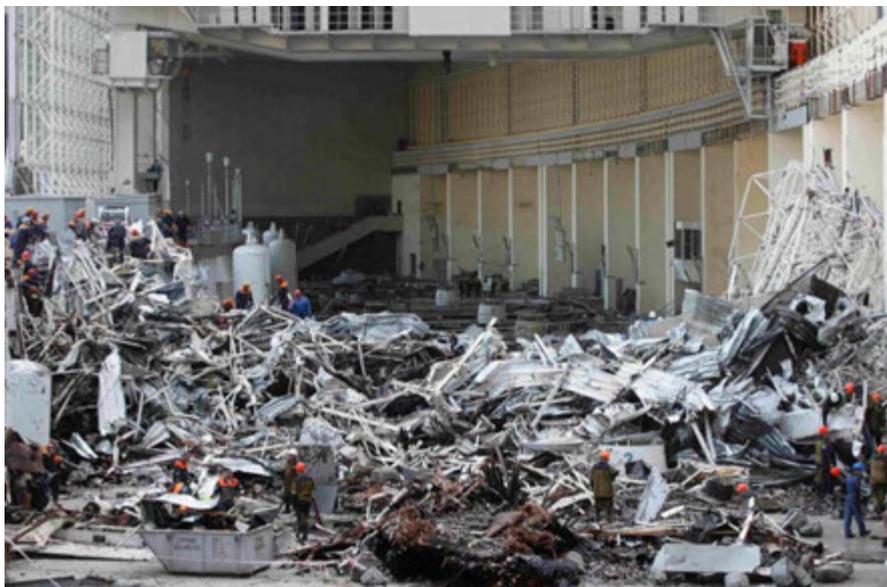
世界では情報の漏洩のみならず、実害を伴う多くの事例がすでに発生している。

- | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000年2月 | オーストラリアで下水排水システムが外部から不正に操作され
広範囲に下水が溢れる(解雇された元従業員による犯行) |
| 2003年1月 | Slammerワームの流行により米国航空会社の運航システムが停止 |
| 2003年8月 | Blasterワームの影響で米国北東地区で大停電発生 |
| 2007年5月 | エストニアに対するサイバー攻撃。行政・金融サービスが数日間停止 |
| 2008年1月 | CIAの分析官が全米の電力網に対するサイバー攻撃で停電に陥った
事件について認める |
| 2008年8月 | ロシアのグルジア侵攻を前に同国で大規模なサイバー攻撃を確認 |
| 2010年4月 | Stuxnetウィルスが原子力関連施設で利用されるシーメンス社
制御システムを攻撃。イランの原子力施設の運営に深刻なダメージとの
報道 |
| 2010年12月 | Anonymous等によるDDoS攻撃が頻発 |
| 2011年4月 | 韓国農協の障害 数日間にわたって停止 |
| 2011年8月 | 香港証券取引所にDDoS攻撃が発生、事実上の取引不能に |

電力プラント 被害例

Sayano Shushenskayaダム爆破事件(2009年8月)

- ◆ ロシア政府はボルトの老朽化が原因と発表
- ◆ 米国防総省、サイバー軍司令ではサイバー・物理攻撃との見方



最後に

**「環境」と「防災」は自然と向合うことが重要
自然の力を過少評価すれば大きな災害が発生
自然の復元力を過信すれば環境破壊が発生**

**問題・課題は多いが、行政・住民・産業界が
「解決する思い」を共有することが重要**

**地球を「よりスマートに（賢く）」し、
次の世代に「美しい地球」を残すことが
我々の使命・責任と考える**

辻 孝夫