

第2回 ICT街づくり推進会議検討部会

諸外国の動向について

2013年2月14日

株式会社三菱総合研究所

情報通信政策研究本部

ICTスマートタウンに関する評価指標

国及び都市を対象にした評価指標・ランキングの例

- 国だけでなく都市(街)レベルにおいても様々な評価指標が提案されている。

【例】



QOL Ranking
City Infrastructure
Ranking



Resilient Cities
(low-carbon
economy)



Blue Book of
Urban
Competitiveness



Innovation
Cities™ Index



Intelligent
Community
Indicators



Smart Cities
Model

SIEMENS

The Green City
Index

ERICSSON

Networked
Society City
Index



Digital Cities
Survey Questions

※黄色網掛けの指標は以降のスライドで紹介

City & Town

Country

【例】



World
Competitiveness
Yearbook



Global
Competitiveness
Index



ICT
Development
Index

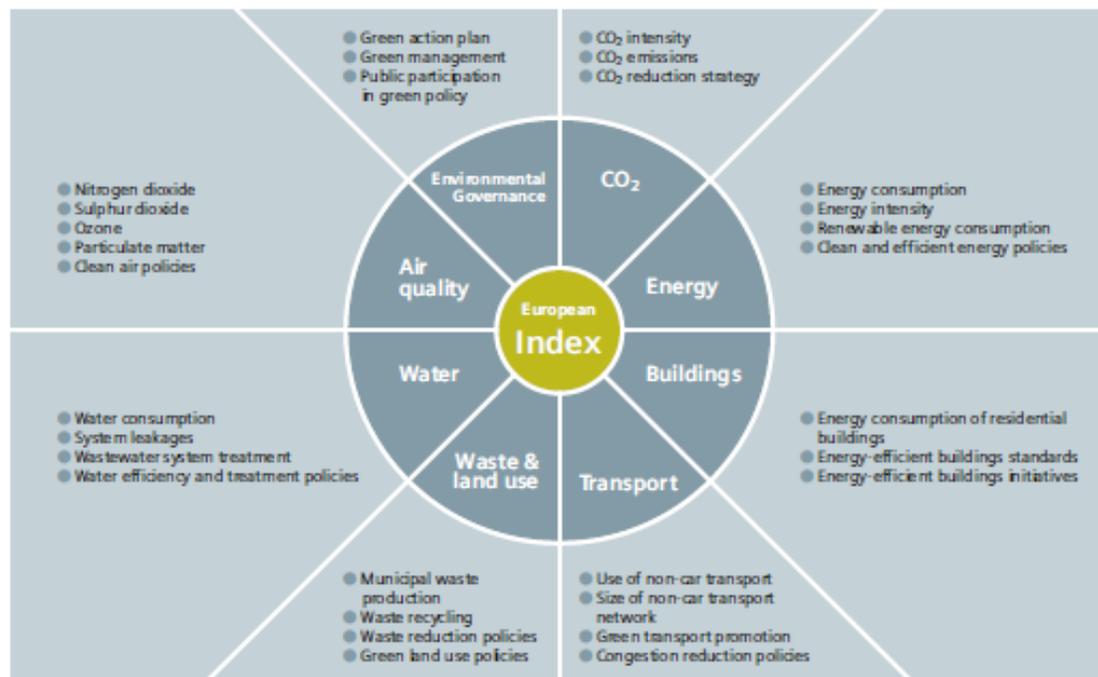
The
Economist

E-readiness
Index

街の”スマートさ“の評価指標(1) ～ 首都/大規模商業都市 ～

■ The Green City Index (<http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>)

- EIU(Economist Intelligence Unit)がシーメンスと協同で構築した指標であり、主に首都や商業上重要な大規模都市を対象として、16の定量的/14の定性的指標に基づき、都市の評価を行なっている。指標は主に都市環境に基づくものであり、環境施策、大気/水環境、建物/交通、エネルギー/CO2排出量等の指標に基づき、評価がなされている。
- 地域別(欧州、北米、南米、アジア、アフリカ)に評価も行われており、アジアではシンガポールが1位となっている。東京や横浜、大阪は地域平均より上位に位置付けられている。
- ICT的な側面は、評価軸には設定されていない。



Green City Indexの評価軸

Rank	City	Score	Rank	City	Score
1	Copenhagen	87.31	16	Warsaw	59.04
2	Stockholm	86.65	17	Budapest	57.55
3	Oslo	83.98	18	Lisbon	57.25
4	Vienna	83.34	19	Ljubljana	56.39
5	Amsterdam	83.03	20	Bratislava	56.09
6	Zurich	82.31	21	Dublin	53.98
7	Helsinki	79.29	22	Athens	53.09
8	Berlin	79.01	23	Tallinn	52.98
9	Brussels	78.01	24	Prague	49.78
10	Paris	73.21	25	Istanbul	45.20
11	London	71.56	26	Zagreb	42.36
12	Madrid	67.08	27	Belgrade	40.03
13	Vilnius	62.77	28	Bucharest	39.14
14	Rome	62.58	29	Sofia	36.85
15	Riga	59.57	30	Kiev	32.33

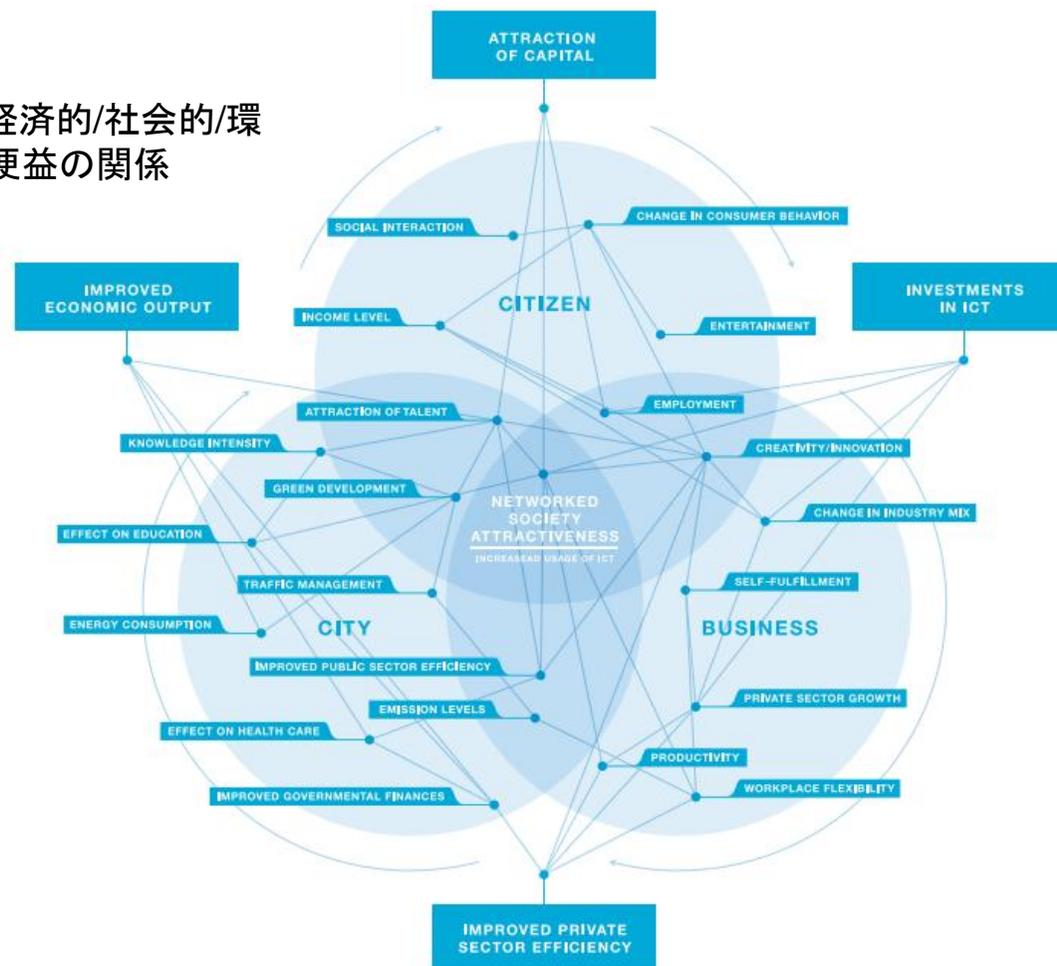
Green City Indexに基づく都市ランキング

街の”スマートさ“の評価指標(1) ～ 首都/大規模商業都市 ～

■ Networked Society City Index (http://www.ericsson.com/thinkingahead/networked_society)

- エリクソンがアーサー・D・リトルと協同で構築した指標であり、ICTの成熟が、都市の経済的、社会的、環境的な便益に寄与するはずという仮説に基づき、ICTの成熟度とICTによる経済的／社会的／環境的な成長の相関関係を評価しようとしている。

ICT成長と経済的/社会的/環境的便益の関係



街の”スマートさ“の評価指標(1) ～ 首都/大規模商業都市 ～

■ Networked Society City Index (続き)

- 評価指標は合計28あり、都市のICT成熟度とICTによる経済的／社会的／環境的便益のそれぞれを評価する指標となっている。
 - ICT成熟度: ICTインフラの可用性/パフォーマンス、ICT利用に係る費用、サービスレベル等の計14指標
 - 経済的／社会的／環境的便益指標: 各領域に対して商業活動の観点から重要と思われる指標を抽出(計14指標)
- これら指標の相関関係から、街を評価。

Economic benefits

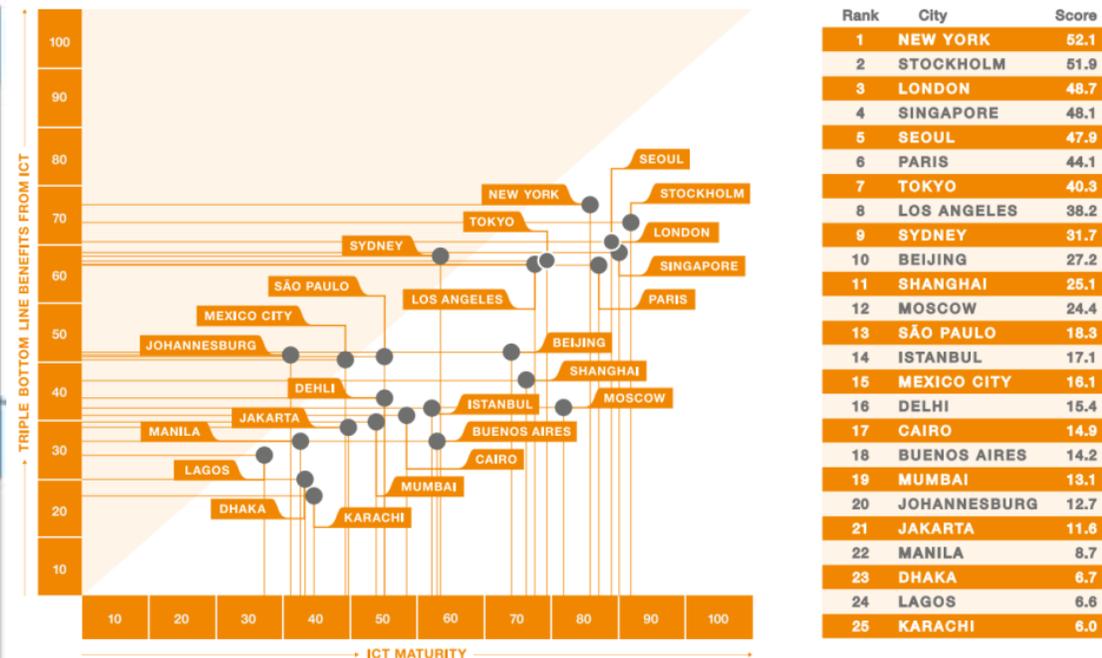
- For every 10 percentage points increase in broadband penetration the isolated economic effect on GDP growth is around 1% of GDP
- For every 1000 additional broadband users, roughly 80 new jobs are created
- Studies on government efficiency conclude that significant savings are made by transforming offline governmental services into on-line services

Social benefits

- Improved pupil attainment and educational performance
- Increased political participation
- Increased social interaction and communication
- Improved health (e.g. reduced infant mortality in developing countries)

Environmental benefits

- Increased energy efficiency
 - E.g. Smart grid development for improved energy efficiency and consumer awareness
- Reduced greenhouse gas emissions, pollutants and traffic congestion
 - E.g. intelligent traffic systems for congestion reduction
 - Improved possibilities for telecommuting

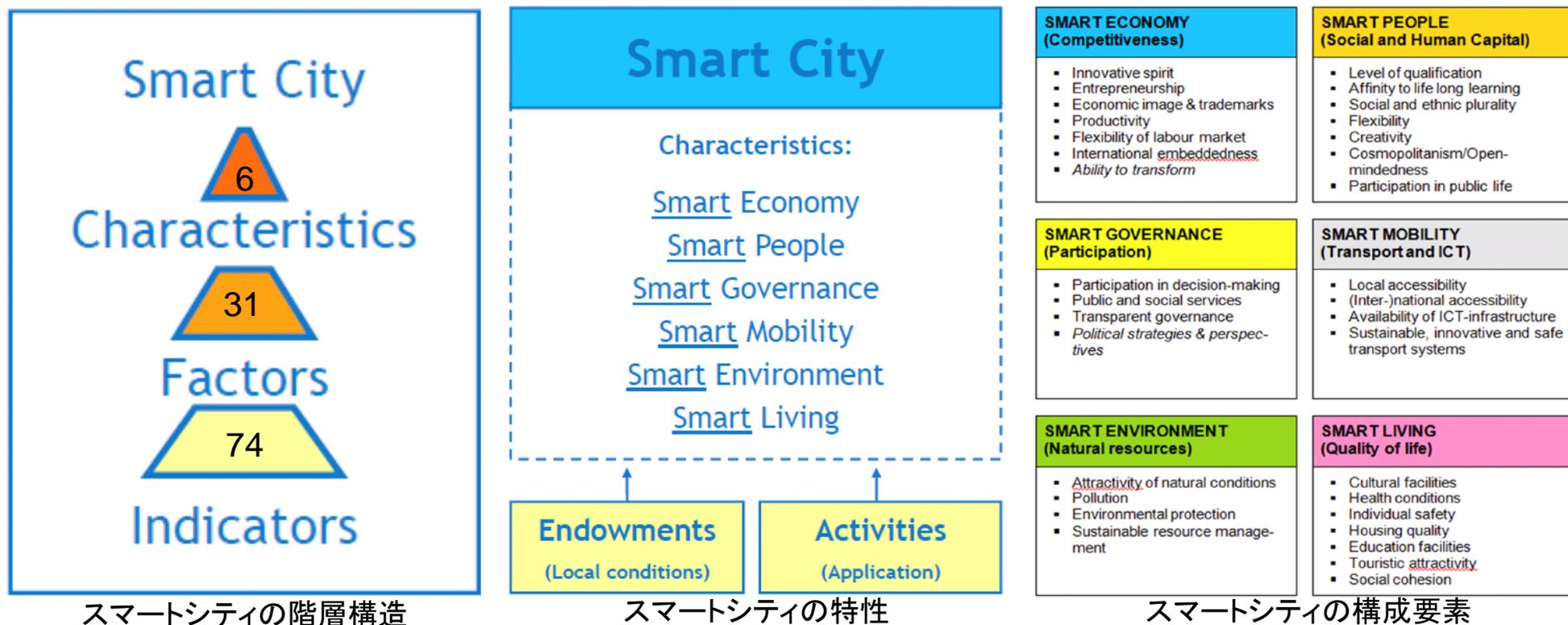


ICTによる経済的/社会的/
環境的便益

Networked Society Indexに基づく都市の評価

街の”スマートさ“の評価指標(2) ～中規模/地域都市～

- Smart cities – Ranking of European medium-sized cities – (<http://www.smart-cities.eu>)
 - 2007年にウィーン大学が中心となり、中規模な街(人口10万～50万、少なくとも1つ以上の大学が存在等の諸条件を満たすもの)のスマートさを評価するための指標を発表。(大都市の場合、グローバル化等別の指標が必要となる。)
 - SmartEconomy, SmartPeople, SmartGovernance, SmartMobility, SmartEnvironment, SmartLivingの6つの評価軸に対して、それぞれ評価項目を設定し、対象となる都市内でそれぞれランキング。項目別のランキングを総合評価し、最終的に街のスマートさを抽出。ランキングを行なっているが、都市毎に強み/弱みを浮き彫りにすることが目的でもある。



街の”スマートさ“の評価指標(3)

■ その他の評価指標に関する事例

Center for Digital Government
— 2012 DIGITAL CITIES SURVEY —

DIGITAL
CITIES
SURVEY

2012 DIGITAL CITIES SURVEY

The Center for Digital Government (Center), and the *Digital Communities* (DC) program have launched the tenth anniversary national Digital Cities Survey!

In 2012, the survey focuses on outcomes - the results achieved through the use of technology.

Digital Cities Survey Questions:

- Question 1. Adaptive Leadership in Information and Communications Technology (ICT) /The Big Picture
- Question 2. Computing
- Question 3. Network
- Question 4. Applications
- Question 5. Data and Cyber Security
- Question 6. Governance, Project Management and Funding
- Question 7. Energy Management
- Question 8. Business Continuity and Disaster Recovery
- Question 9. Performance Benchmark Reporting
- Question 10. Citizen Engagement: Open Government, Citizen Online Services, Mobile Services and Social Media
- Question 11. Innovation
- Question 12. Jurisdictional Differentiators

Intelligent Community Forum
— Intelligent Community Indicators —

(https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gendocs&ref=Research_Intelligent_Community_Indicators&category=Research)

Intelligent Community Indicators

In a study funded by the Province of Ontario, Canada, the Intelligent Community Forum defined five critical success factors for the creation of Intelligent Communities. This list of Intelligent Community Indicators, as the study termed them, provided the first conceptual framework for understanding all of the factors that determine a community's competitiveness in the [Broadband Economy](#). In its work since then, ICF has also identified a number of success factors for Intelligent Communities in both industrialized and developing nations.

[Intelligent
Community
Success
Factors](#)

①. Broadband Connectivity

Broadband is the new essential utility, as vital to economic growth as clean water and good roads. Intelligent Communities express a clear vision of their broadband future and craft policies to encourage deployment and adoption.

②. Knowledge Workforce

A knowledge workforce is a labor force that creates economic value through the acquisition, processing and use of information. Intelligent Communities exhibit the determination and demonstrated ability to develop a workforce qualified to perform knowledge work from the factory floor to the research lab, and from the construction site to the call center or Web design studio.

③. Innovation

For business, broadband has become to innovation what fertilizer is to crops. Intelligent Communities work to build the local innovation capacity of new companies, because these produce all of the job growth in modern economies, and invest in e-government programs that reduce their costs while delivering services on the anywhere-anytime basis that digitally savvy citizens expect.

④. Digital Inclusion

As broadband deploys widely through a community, there is serious risk that it will worsen the exclusion of people who already play a peripheral role in the economy and society, whether due to poverty, lack of skills, prejudice or geography. Intelligent Communities promote digital inclusion by creating policies and funding programs that provide "have-nots" with access to digital technology and broadband, by providing skills training and by promoting a compelling vision of the benefits that the broadband economy can bring to their lives.

⑤. Marketing and Advocacy

Like businesses facing greater global competition, communities must work harder than ever to communicate their advantages and explain how they are maintaining or improving their position as wonderful places to live, work and build a growth business. Effective marketing shares this story with the world, while advocacy builds a new vision of the community from within.

諸外国におけるICTスマートタウンの 実現に向けた取組

諸外国におけるスマートシティの実現に向けた取り組み(1)

- Pike Researchでは、スマートシティを実現するための汎用的なアーキテクチャとしてSCOS (Smart City Operating System)を提唱している。汎用性の高い技術を採用し、相互運用性を高めることにより、ICTによる街づくりの横展開を促進することを目指している。
- 基本的なアーキテクチャは、「ICTスマートタウン」において示されたアーキテクチャと同様に、物理的なインフラ(通信基盤、センサーネットワーク)、センサーネットワークから収集される各種情報(オープンデータも含まれる)、データを利用するためのインタフェース、データを利活用するためのアプリケーションなどから構成される。

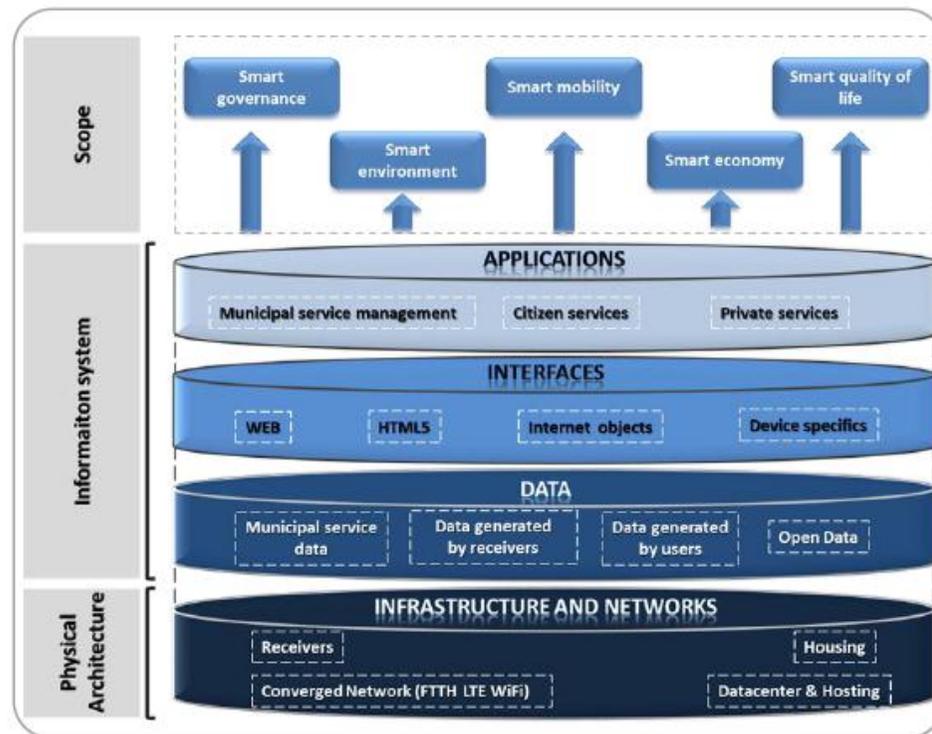
「ICTスマートタウン」の実現



アプリケーション	ICTの総合的な利活用 (例えば、行政、健康、医療、農林水産、環境、エネルギー、交通、観光、教育など)		
	災害対応(防災・減災)		
プラットフォーム	ビッグデータ連携・処理・管理等		
	クラウド	共通ID	外部連携/IF
	セキュリティ	プライバシー
ネットワーク	ブロードバンドネットワーク		
	ワイヤレスネットワーク		
データ	リアルタイムデータ (センサー等)	行政保有データ (地方自治体等)	その他の各種データ (企業保有データ等)

民・産・学・公・官による連携・協働体制
持続可能な街づくりに関する明確な経営戦略

ICT街づくりにおける基本システムアーキテクチャ



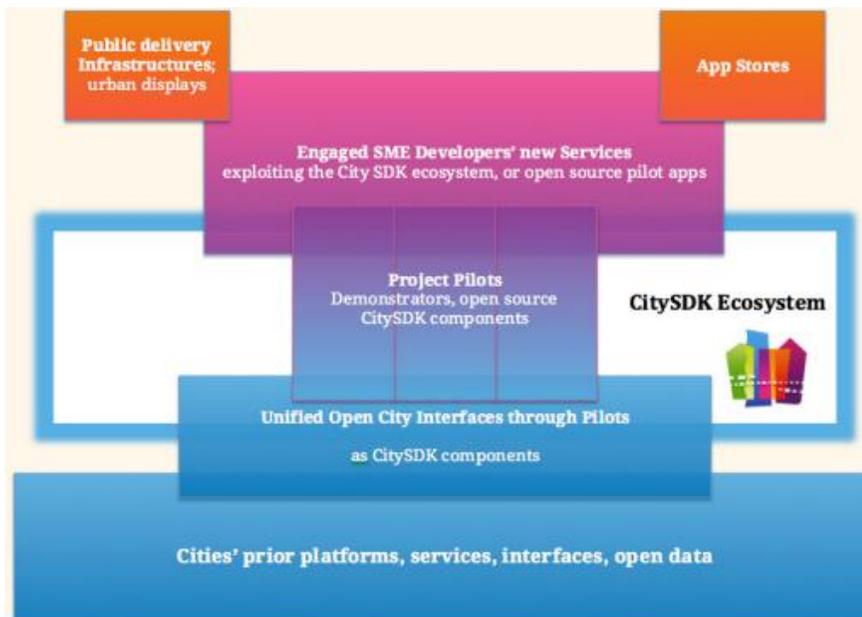
Source: IDATE

Smart Cityのアーキテクチャモデル

諸外国におけるスマートシティの実現に向けた取り組み(2)

■ City SDK (Service Development Kit) (<http://www.citysdk.eu/>)

- 欧州のICT PSP (Policy Support Programme) の一環として実施されており、3.4百万ユーロのプロジェクトとして実施されている。(2012年1月～2014年6月)
- 街においてデジタルサービスを構築するためのツールキットを提供することを目的として、立ち上げられたプロジェクトである。技術の汎用化を行うことで、ある都市で開発されたスマートシティのための各種アプリケーションを別の都市に展開容易にすることを目指している。プロジェクトでは、主にSmart Participation, Smart Mobility, Smart Tourismの3つの領域に焦点を当て、開発が進められている。Smart Participationは市民からのフィードバックを得やすい仕組みの構築を、Smart Mobility/Smart Tourismはリアルタイムな交通情報を活用する仕組みの構築を実現すべく実証が進められている。
- ヘルシンキ、バルセロナ、アムステルダム等のスマートシティプロジェクトと連携しながら進められている。



City SDK の EcoSystem



プロジェクトを協力して進めている都市

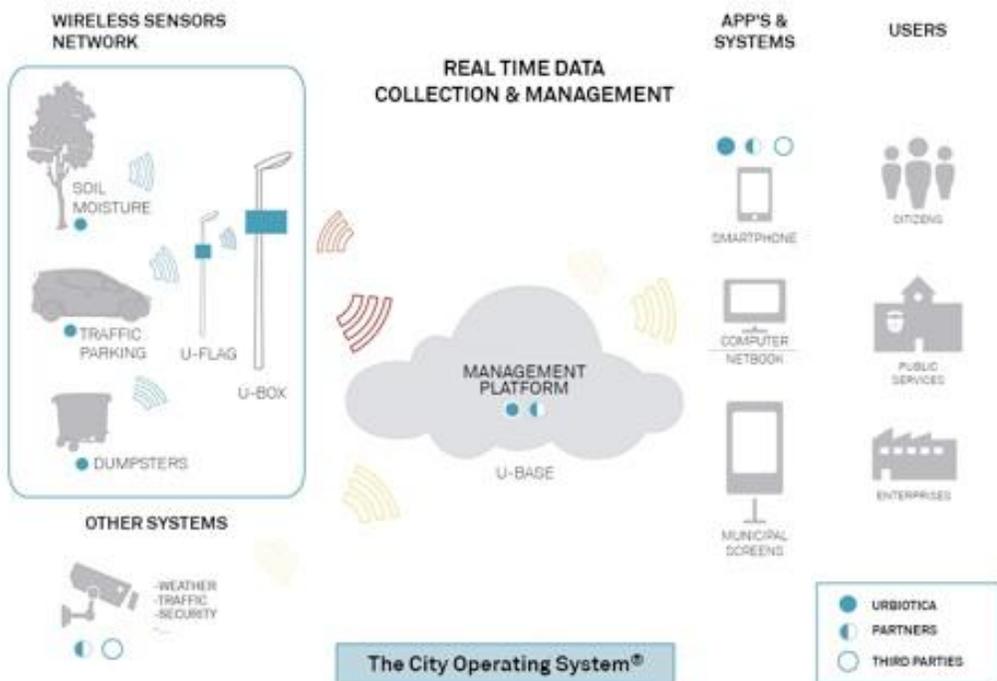
- Amsterdam, Netherlands
- Barcelona, Spain
- Helsinki, Finland
- Istanbul, Turkey
- Lamia, Greece
- Lisbon, Portugal
- Manchester, UK
- Rome, Italy

諸外国におけるスマートシティの実現に向けた取り組み(3)

■ City Operating System© (<http://www.urbiotica.com/>)

■ Urbioticaが提唱しているシステムであり、都市の状況をリアルタイムに把握し、市民に対して最適なサービスを提供するための付加価値を提供することを目指しているシステムである。City Operating Systemは、技術的なプラットフォーム、ソフトウェア及びハードウェアから構成されており、以下に示す機能を提供するものとされている。

- リアルタイムでの情報収集システム
- 計測した各種データの情報システムへの配送
- 都市にある既存の各種情報システムの統合化
- 都市の日々の運用や、中長期の計画策定を目的としたデータの蓄積・処理、公開



City Operating Systemの概念図

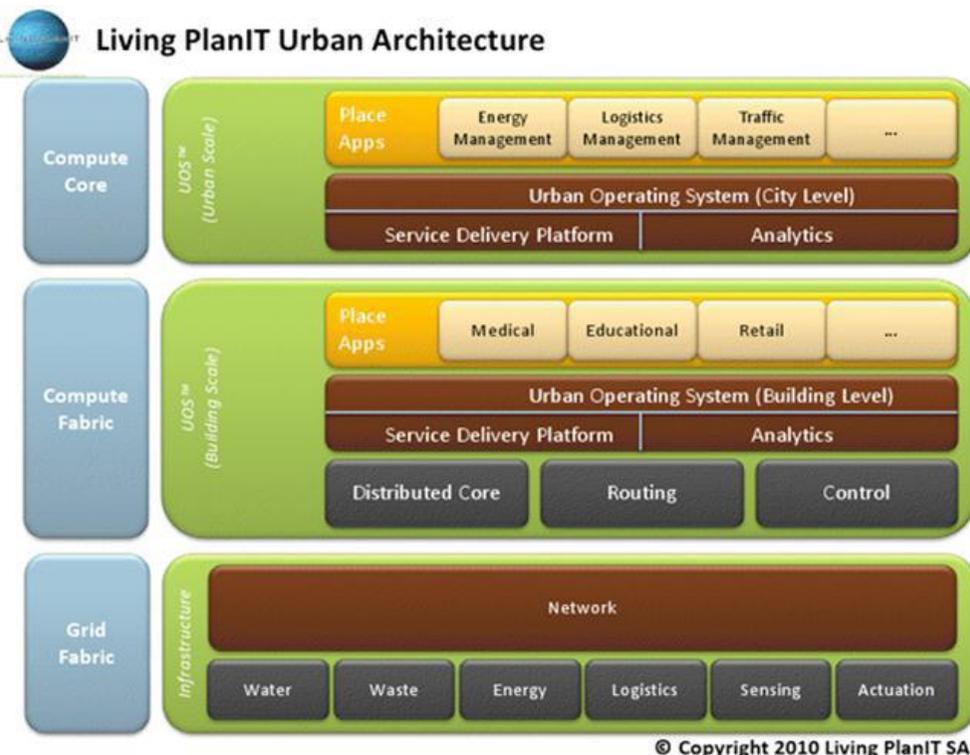
構成機器	機能
U-Box	U-Flagから提供されるセンサー情報等を情報システムに配送するためのシステムであり、wifiやGPRSを介してネットワークに接続される。
U-Flag	センサーから情報を収集し、U-Box間へ情報を配送する。電柱などに設置することが想定されている。
U-Flow	交通情報を収集することを目的としたセンサーであり、流量の他、乗り物の種類やその速度を計測可能。
U-Spot	路上に設置され、センサーが設置された場所における駐車状況を計測する。
U-Dump	ゴミ箱の溜まり具合を計測し、ごみ収集の最適経路選択等に利用される。
U-Environmental	環境センサーであり、気温、湿度、照度等を計測可能。
U-Sensor Platform	センサーやアクチュエータを管理するためのプラットフォームであり、収集した情報の分析やアプリケーションへの提供を行う。
City Service Platform	都市サービスを提供するための各種情報を統合的に処理するためのサービスプラットフォームであり、U-Sensor Platformも同プラットフォーム上に構築される。

City Operating Systemの構成要素

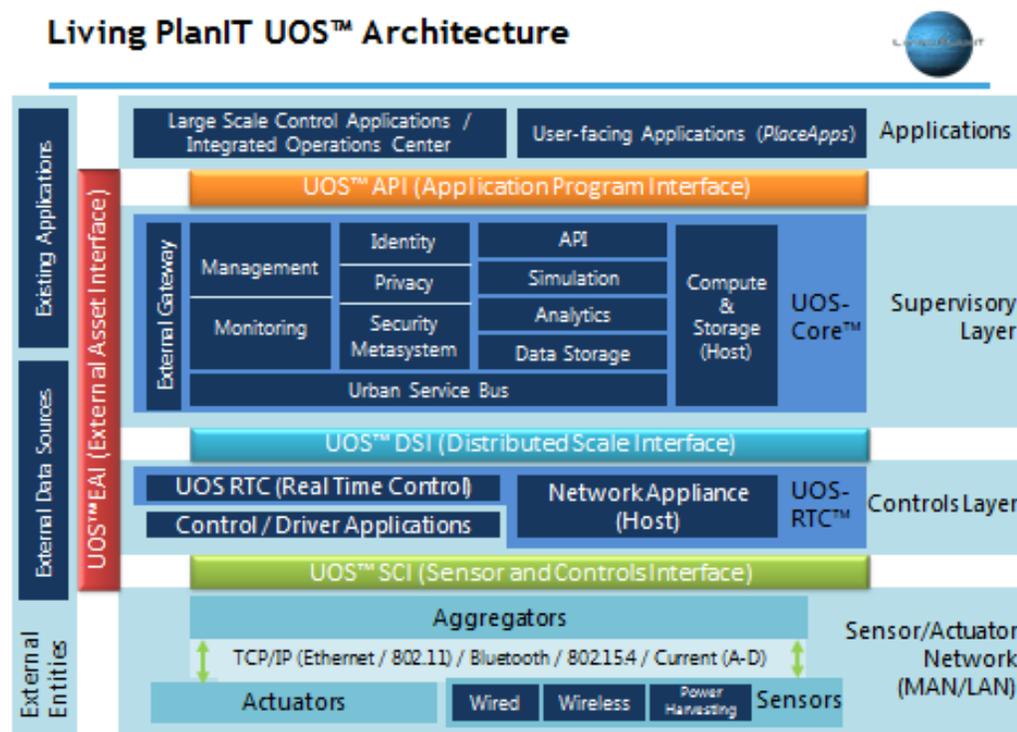
諸外国におけるスマートシティの実現に向けた取り組み(4)

■ Urban Operating System (<http://living-planit.com/>)

- Living PlanIT社が開発しているプラットフォームであり、都市の様々な情報を計測、収集、分析するためのソリューションを開発している。同システムにより、各種センサーから計測／収集される情報をリアルタイムに分析し、フィードバック制御を行うことが可能となる。
- 都市開発とICTの融合によるスマートな都市の実現を目指している。
- ニース他、スペインの複数の都市において、同社によるシステムが構築されている。Microsoftやドイツテレコム、Cisco等と協業している他、日本では日立コンサルティングと連携している。



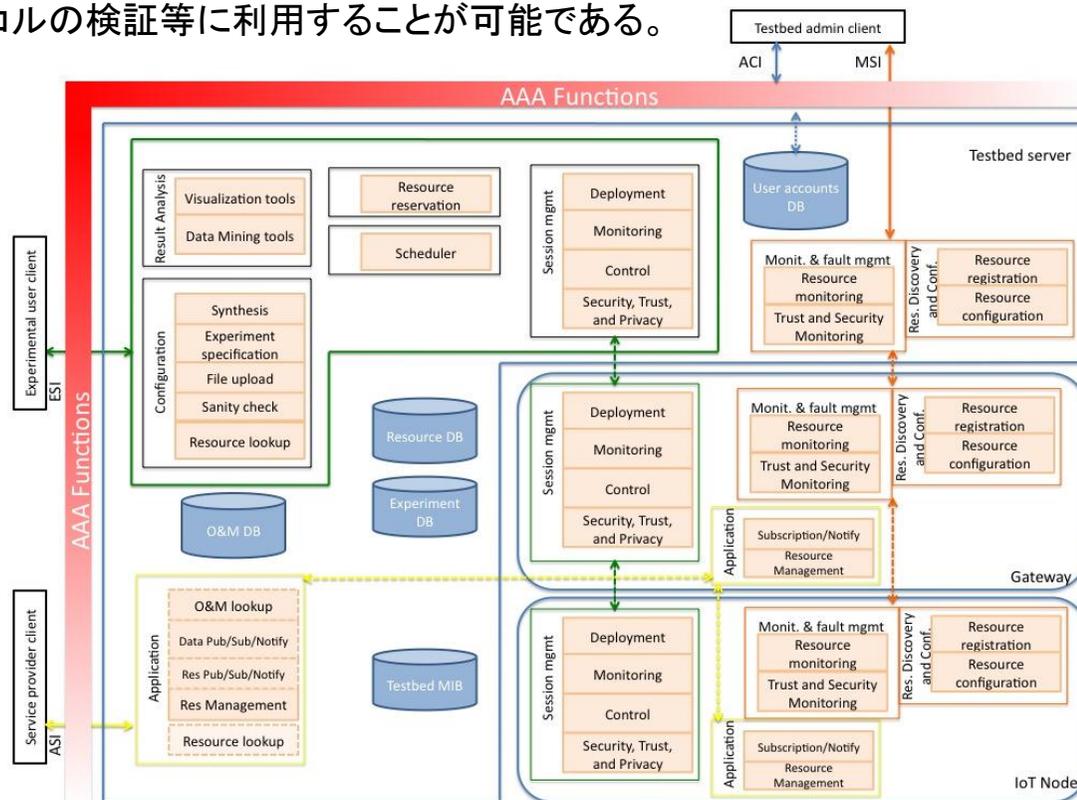
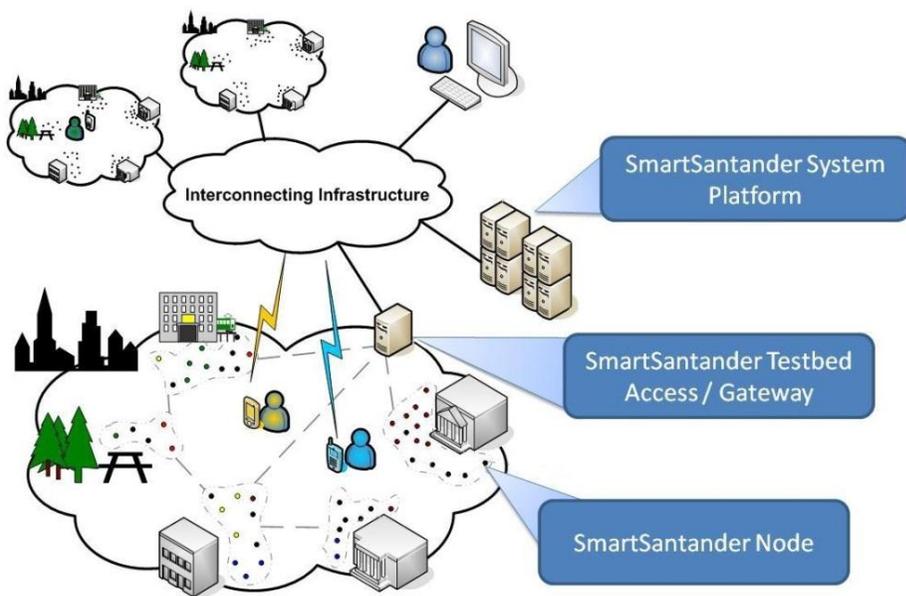
Living PlanIT UOS™ Architecture



諸外国におけるスマートシティの実現に向けた取り組み(5)

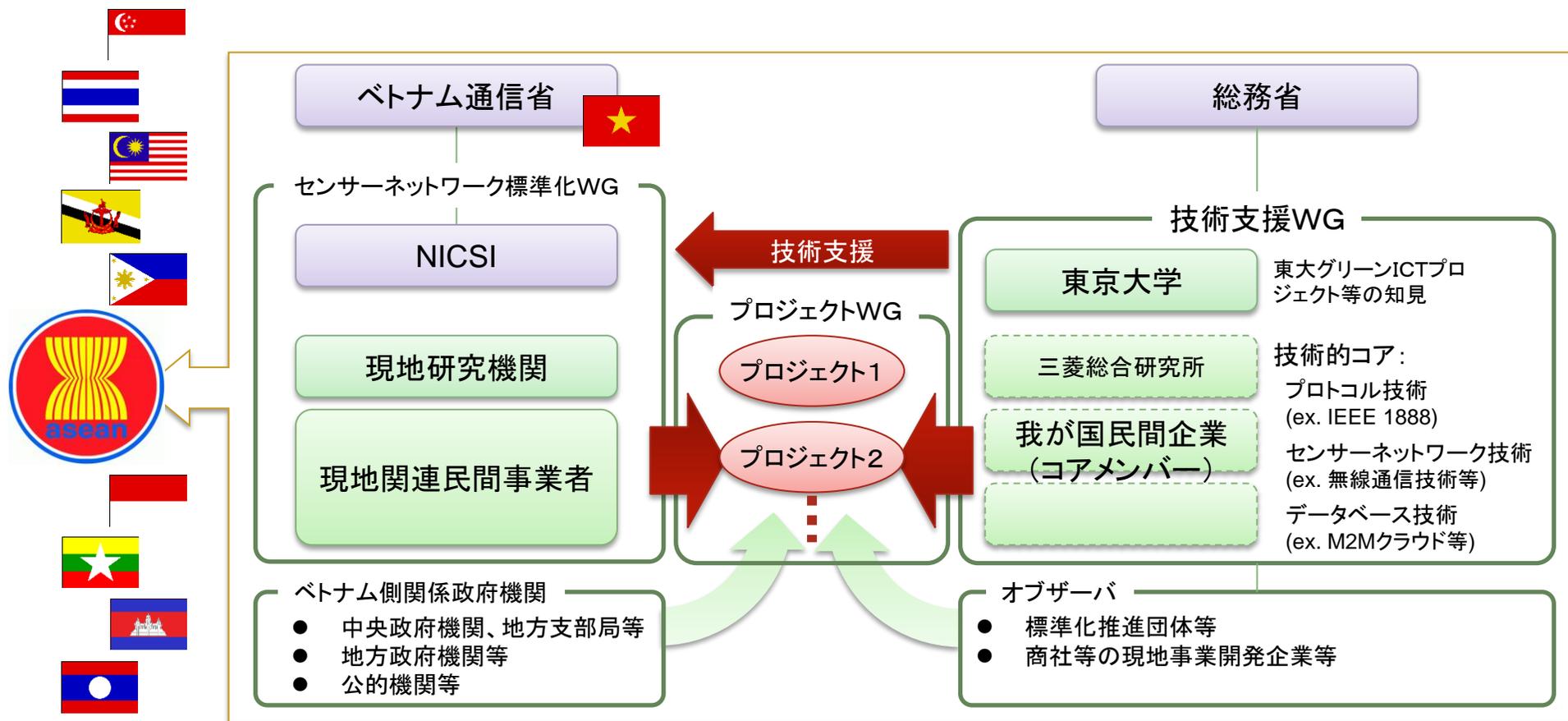
■ Smart Santander (<http://www.smartsantander.eu/>)

- FP7-ICTのFuture Internet Research (FIRE)の資金援助によって実施されている実証プロジェクトであり、スペインのSantanderにおいて約12,000のセンサーやデバイスを設置し、大規模な実証検証を実施している。センサーは、電力、水、ガス、廃棄物処理、建物/家庭、道路、鉄道等の各種施設及び自動車等の乗り物に設置されており、携帯電話網、ワイヤレスメッシュ、ブロードバンド等の通信基盤上でIPを介して接続されている。Santanderの他、Belgrade, Guildford, Lübeck等でも展開されており、のべ20,000以上のセンサー／アクチュエータ、機器が展開されている。
- システムはテストベッドとして提供されており、研究者、一般市民、サービスプロバイダー等が、アーキテクチャの検証や、テストアプリケーションの提供、プロトコルの検証等に利用することが可能である。



ASEAN諸国⇔日本における展開(国際連携)

- ベトナムにおいて、ICT街づくり技術の展開に向けた礎となる以下の体制構築を推進中
- 我が国からの技術支援を踏まえて、現地におけるICT街づくり関連技術の標準化について検討
- ASEAN各国との連携等も踏まえてASEAN地域に展開



ICTスマートタウン実証実験への示唆

ICTスマートタウンの実証展開に向けた示唆

■ プラットフォームとしてのICT基盤

- 街のアクティビティをBig Data処理するためのICT基盤を構築しようとする試みが多い。CitySDKやUrbanOS等は各レイヤにおけるインタフェース(API)を提供したり、通信基盤のモジュール化を進めたりすることにより、多様なセンサー／デバイスからの情報収集を可能とするともに、データアクセスへの汎用性を高めようとしている。

■ 広域での連携

- CitySDKやSmartSantander等の事例にも示したとおり、諸外国の実証では、単一の都市に留まらず、複数の都市において、類似のシステムを実証的に導入することにより、構築するシステムのプラットフォームとしての可能性を検証するという試みがなされている。
- 広域での連携を行うことにより、地域性を考慮しつつも、類似の課題を抱える都市を対象に、汎用性の高いプラットフォームを構築できる。

■ 計測／収集データの”Open Data”化

- SmartSantanderの取り組みに見られるように、実証環境をテストベッドとして開放することで、そこで得られるデータのOpen Data化を進め、研究者や事業者、一般市民等がデータの利活用を協働で行えるようにするという試みがなされている。
- 都市の様々な情報をOpen Data化することにより、新しいデータ利活用方法の発券、新しいビジネスの創出につながる可能性がある。

■ 計画策定や都市運用、アシュアランスに係る標準化動向

- ISO55000(International Standard for Asset Management)がイギリスのリードで進められているほか、2012年には、TC 268 Sustainable development in communitiesがフランスやドイツのリードでスタートしている。
- 都市計画策定手法、都市整備手法等、本来、公共政策が主体だった領域での標準化については、まだ、新たな動きとなって現れていない状況である。

ICTスマートタウンに関する市場規模

Pike Research “Smart Cities”

Infrastructure, Information, and Communication Technologies
for Energy, Transportation, Buildings, and Government

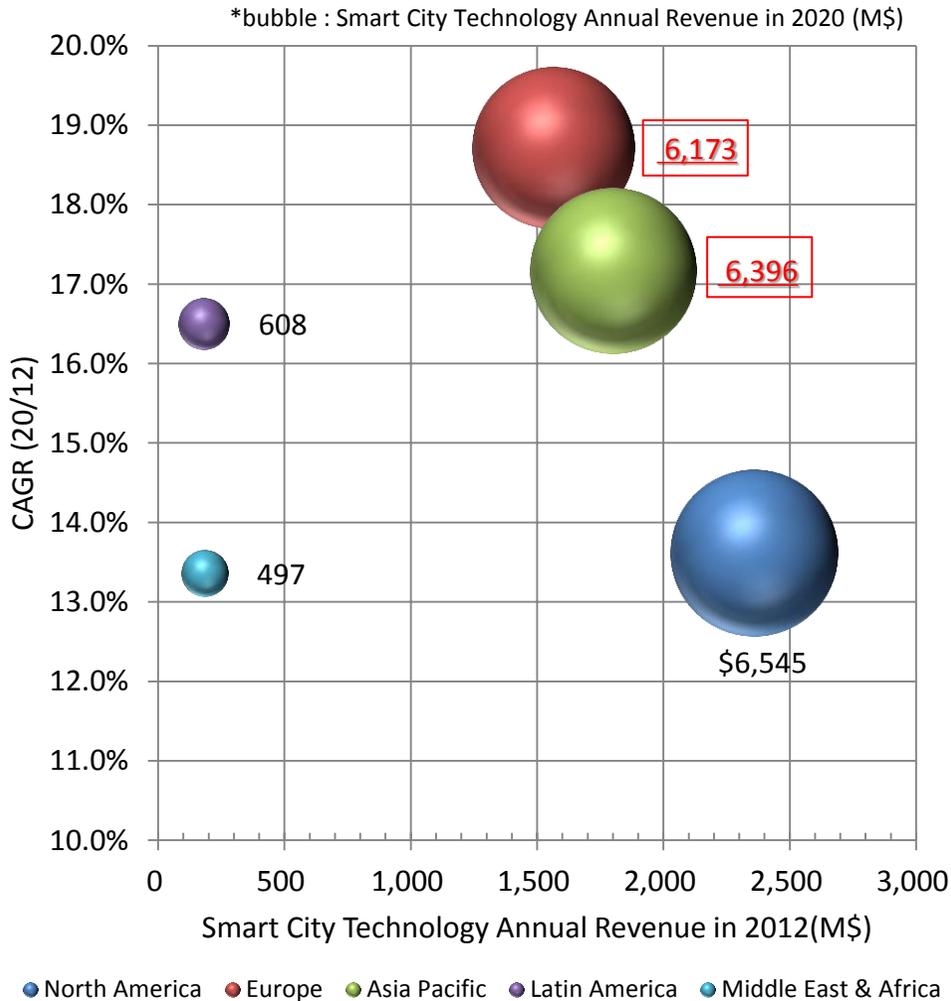
- Pike Researchでは、スマートシティ技術の市場規模を、5つの地域とアプリケーションに分類して予測しており、アジアと欧州の成長性の高さが指摘されている。

Industry/Operational Area	Smart City Applications	Key Technologies	City Examples
Smart Energy	Demand management, EV support, energy efficiency program, renewable energy integration	Smart meters, home energy management, distribution automation, grid analytics, demand response systems	Austin, San Diego, Bilbao, Evora, Friedrichshafen, Lyon, Malaga, Yokohama
Smart Water	Water system upgrades, consumption monitoring, wastewater treatment, environmental safety systems, flood management	Smart water meters, sensor and communication networks, water monitoring and management systems, water system analytics, weather forecasting	Dubuque, Masdar City, Nice, Paris, Washington D.C.
Smart Transportation	Traffic monitoring and management, congestion management, road user charging, emergency response, public information systems, smart parking, integrated traffic light management	ITS, EV charging systems, road use pricing systems, sensors networks, monitoring and management parking, traffic monitoring, predictive analytics, vehicle telematics, public portals and smart apps, open data platforms	Dallas, San Francisco, Stockholm, Amsterdam, Hamburg, Santander, Singapore, Shenzhen, Zhenjiang, Toyota, Rio de Janeiro
Smart Buildings	Public sector energy management programs, grid integration for renewables, EV charging stations, lighting/waste/water management	Building energy management systems, BAMS, energy performance management, grid integration, intelligent lighting systems	London, Amsterdam, Songdo, Tokyo, Yokohama
Smart Government	Public safety, social care, telehealth, e-education, smart street lighting, citizen portals, waste collection	Sensor networks, cloud computing services, data analytics, open data platforms, lighting networks, emergency response systems	Chicago, Houston, New York, Amsterdam, Helsinki, Bristol, Barcelona, Sunderland, Busan, Seoul, Rio de Janeiro

Pike Research “Smart Cities”

Infrastructure, Information, and Communication Technologies for Energy, Transportation, Buildings, and Government

Smart City Technology Annual Revenue by Region, World Markets: 2012-2020



Smart City Technology Annual Revenue by Industry, World Markets: 2012-2020

