

目次

1.	はじめに	1
1.1.	本書及び関連文書の使い方	3
1.2.	用語及び定義	5
1.3.	スマートシティリファレンスアーキテクチャで規定する 構成要素の種類	7
1.4.	日本におけるスマートシティへの取組	9
2.	スマートシティリファレンスアーキテクチャ	12
2.1.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義	12
2.1.1.	リファレンスアーキテクチャの意義	12
2.1.2.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義	13
2.2.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像	15
2.2.1.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの策定における基本コンセプト	15
2.2.2.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像	19
2.3.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの構成要素一覧	21
3.	スマートシティ戦略	22
3.1.	スマートシティ戦略の位置付け	22
3.2.	スマートシティ戦略の検討ステップ	23
3.2.1.	スマートシティビジョンの構築	24
3.2.2.	スマートシティ計画の策定	25
3.2.3.	スマートシティの KPI 設定の意義	26
3.2.4.	スマートシティ施策の KPI 設定指針(ロジックモデルを活用した KPI 設定)	27
4.	スマートシティルール	30
4.1.	スマートシティルールの位置付け	30
4.2.	関連法令	31
4.2.1.	パーソナルデータの取扱いに関する法令	31
4.2.2.	オープンデータに関する法令	34
4.2.3.	サービス関連分野の法令	34
4.3.	規約・ガイドライン	36
4.3.1.	ガバナンスに関するルール	36
4.3.2.	データの取り扱いに関するルール	36
4.4.	規制緩和・特区制度活用	43
4.5.	標準	43
5.	都市マネジメント	44
5.1.	スマートシティ推進組織	44
5.1.1.	スマートシティ推進組織の位置付け	44
5.1.2.	ステークホルダー整理のフレームワーク	44
5.1.3.	スマートシティに関連し得るプレーヤー	45
5.1.4.	推進主体の役割及び機能例示	46

5.1.5.	スマートシティ推進に必要とされる人材	52
5.1.6.	スマートシティ推進組織の具体事例	55
5.2.	スマートシティビジネス	61
5.2.1.	スマートシティビジネスの位置付け	61
5.2.2.	基本的なビジネスモデル	61
5.2.3.	費用負担の主な方法	63
5.2.4.	ビジネスモデルの具体事例	65
5.3.	都市経営	71
5.3.1.	都市マネジメントを支える都市経営の主な手法	71
5.3.2.	都市経営の具体事例	75
6.	スマートシティサービス	81
6.1.	スマートシティサービスの位置づけ	81
6.2.	スマートシティサービスの検討方法	83
6.2.1.	スマートシティサービス検討の視点	83
6.2.2.	スマートシティサービス検討のプロセス	86
6.3.	スマートシティサービスの類型	95
6.3.1.	分野別のサービス	95
6.3.2.	データの分野間連携によるサービス	132
6.3.3.	データの地域間連携によるサービス	140
6.4.	スマートシティサービスの地域類型別導入イメージ	143
6.4.1.	大都市圏の都心部の中心業務地区	143
6.4.2.	大都市圏の郊外部のベッドタウン	144
6.4.3.	中小都市の中心市街地	145
6.4.4.	大都市圏・各市町村の単一行政区域	146
6.4.5.	中小都市の単一行政区域	148
6.4.6.	農山漁村の単一行政区域	148
6.4.7.	他の市町村と形成する広域経済・生活圏	149
7.	都市 OS	151
7.1.	都市 OS の概要	151
7.1.2.	都市・地域「内」連携と都市・地域「間」連携	161
7.1.3.	都市や地域の実情にあわせた都市 OS の実装のパターンの例	164
7.1.4.	スマートシティの成長に合わせた都市 OS の成長ステップの例	167
7.2.	都市 OS の機能	168
7.2.1.	都市 OS の構成要素（機能群）	168
7.2.2.	スマートシティの課題解決策と各機能群との関係	172
7.2.3.	サービスマネジメント機能群	173
7.2.4.	データマネジメント機能群	174
7.2.5.	アセットマネジメント機能群	175
7.2.6.	運用支援機能群	176
7.2.7.	セキュリティ機能群	177

7.2.8.	地域内連携支援機能群	179
7.2.9.	地域間・分野間連携機能群	181
7.2.10.	都市 OS 導入のためのモジュール選定と構成例	183
7.3.	地域間・分野間連携方法の事例	187
7.3.1.	オープン API に用いられる個々の標準規格やシステムの事例	187
7.3.2.	海外における連携プラットフォームの事例	193
7.3.3.	海外における都市 OS の連携	196
7.4.	都市 OS とオープンソース	198
7.4.1.	オープンソースの利点	198
7.4.2.	オープンソースの提供	199
7.4.3.	オープンソースのライセンス	200
7.4.4.	都市 OS の機能モジュールにおける標準的なパッケージング手法	200
7.5.	都市 OS と自己主権型アイデンティティ	202
7.5.1.	自己主権型アイデンティティ	202
7.5.2.	検証可能クレデンシャル (VC) とゼロ知識証明 (ZKP) の必要性	203
7.5.3.	今後の展開に向けて	206
7.6.	公共交通データとの連携と NGSI-LD の統合	207
7.6.1.	GTFS-RT と NGSI-LD との連携の必要性	207
7.6.2.	システム構成例	207
7.6.3.	コンテナ化による再利用と移植性の向上	207
7.6.4.	都市 OS における FIWARE と地理空間データ連携基盤との連携	208
7.6.5.	FIWARE と地理空間データ連携基盤との連携による提供機能	208
8.	スマートシティアセットと他システム	209
8.1.	スマートシティアセットの概要	209
8.1.1.	デバイス	209
8.1.2.	ネットワーク	212
8.1.3.	信頼性の高いデータの整備	219
8.1.4.	地理空間情報	221
8.2.	データ整備と管理の仕組み	228
8.2.1.	データモデルの整備	228
8.2.2.	ユニーク ID	234
8.2.3.	コードやタクソノミとコード、統制語彙	234
8.2.4.	重要なオープンデータ等	235
8.2.5.	データのカatalog	236
8.2.6.	データ辞書	236
8.2.7.	データへのアクセス	237
8.3.	データセットの整備	237
8.3.1.	収集、作成	237
8.3.2.	外部データの取得	238
8.3.3.	データの加工	238

8.3.4.	合成コンテンツ	240
8.3.5.	データの公開、販売	240
9.	センサーネットワーク	242
9.1.	都市におけるセンサーの増大と可能性	242
9.1.1.	スマートシティにおけるセンサーネットの役割	242
9.1.2.	センサーデータ活用に必要なアーキテクチャ（Cloud-Edge-IoT）	243
9.1.3.	センサーデータの特徴	245
9.1.4.	センサーデータの収集	245
9.1.5.	センサーデータの可能性	246
9.1.6.	センサーネットワークの留意点	246
10.	デジタルツイン	248
10.1.	都市におけるデジタルツインの役割と可能性	248
10.2.	デジタルツインに影響する技術	248
10.3.	デジタルツインが生み出すビジネスの可能性	249
10.4.	デジタルツイン国際標準化動向	252
10.4.1.	国際標準化機構（ISO）	252
10.4.2.	国際標準化機構・国際電気標準会議合同技術委員会（ISO/IEC JTC1）	252
10.4.3.	国際電気通信連合 国際電気通信標準化局（ITU-T）	252
10.5.	スマートシティ領域でのデジタルツイン国際標準化（ITU-T SG20）	253
10.5.1.	ITU-T SG20 で策定されているデジタルツインの国際標準化	253
10.6.	国際標準化から見えるスマートシティ領域でのデジタルツインの 進化	258
10.6.1.	デジタル空間先行型のスマートシティサービスの開発	258
10.6.2.	デジタル空間のデータ更新の高度化	258
11.	地理空間データ連携基盤（デジタルツイン機能）	259
11.1.	はじめに	259
11.2.	アーキテクチャ	259
11.2.1.	意義	259
11.2.2.	全体構成	260
11.2.3.	データ層	260
11.2.4.	連携層	260
11.2.5.	アプリケーション層	262
11.3.	連携技術：空間 ID と FIWARE	262
11.3.1.	空間 ID と地理空間データ連携基盤	262
11.3.2.	FIWARE と地理空間データ連携基盤	262
11.4.	連携データ	263
11.5.	オープンソース	263
11.5.1.	ベンダーロックインの回避と技術選択の自由度	263
11.5.2.	地理空間データ連携基盤を構成するオープンソース技術	263
11.5.3.	開発資産のオープンソース化による横展開と持続可能性	264
11.6.	事例	264

11.6.1. たかまつマイセーフティマップ	264
11.6.2. 公開型 GIS「スマートマップ焼津」	265
11.6.3. 不動産情報ライブラリ API	265
12. スマートシティリファレンスアーキテクチャの継続的な維持・発展	267
12.1. スマートシティリファレンスアーキテクチャの継続的な維持・発展	267
12.2. 都市 OS としての継続的な維持・発展	268
12.2.1. 都市 OS のエコシステム	268
12.2.2. 都市 OS の継続的な維持・発展の実現	268
APPENDIX.....	1
付録 A. 都市 OS の機能要件一覧	1
付録 B. 海外のスマートシティアーキテクチャ.....	8
付録 C. 都市デジタル化の動向	11
付録 D. アーキテクチャの維持発展を可能とする各種取組	18