



デジタルライフライン全国総合整備実現会議 インフラ管理DXワーキンググループ 第2回

2023年12月



経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry



Digital Architecture
Design Center

第2回 インフラ管理DXワーキンググループ（WG）における論点

- 1 デジタルライフライン全国総合整備計画を通底するコンセプトである、10年後を見据えた全国津々浦々での実装の考え方について、アーキテクチャWGでの議論を通じて具体化したところ、御意見を頂きたい。
- 2 上記コンセプトを踏まえてアーリーハーベストPJに関する仕様や運営主体、計画について御意見を頂きたい。
- 3 アーリーハーベストに続く実装計画のロードマップ及び地域選定の要件等を検討しているところ、考え方について御議論頂きたい。

第1回インフラ管理DXWGにおける主な御意見

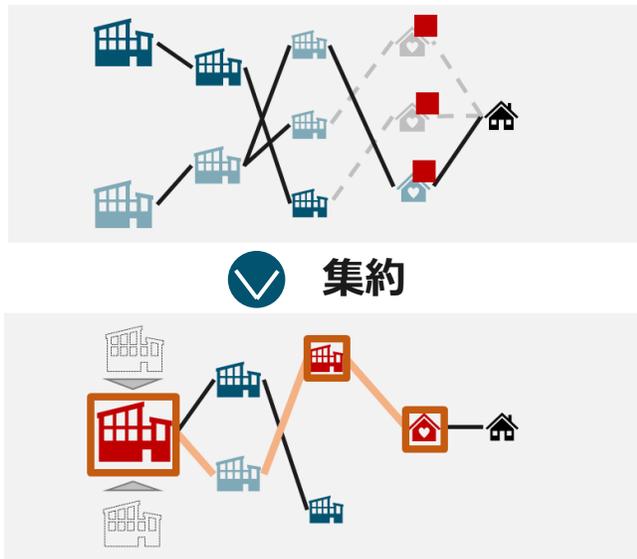
議論のテーマ	委員コメント
先行地域	<ul style="list-style-type: none">・横展開しやすい規模の政令指定都市として<u>さいたま市や八王子市が考えられる</u>・全国展開には<u>石川県のような地方部の実状</u>（インフラ管理の人材不足が深刻）を踏まえた進め方が必要なので配慮いただきたい。<u>ニーズが高い部分を考慮しマーケットインの発想</u>も含めるべき。
標準化、協調領域	<ul style="list-style-type: none">・<u>持続的に維持管理するためには位置情報基盤を共通化することが重要</u>・分散された膨大なデータ（静的・動的）を統合管理することで平時・有事の両面で迅速な対応が可能
データ信頼性	<ul style="list-style-type: none">・設備データは<u>非常に機微な情報であり、多段構造になっているのでデータ主権の確保が重要。</u>
災害時対応	<ul style="list-style-type: none">・情報連携による<u>レジリエンス向上に関して、どんな情報をどのタイミングで共有すれば、その目的に資するのか</u>を検討する必要がある・通信環境に依存しない仕組みが必要。NTN（非地上系ネットワーク）が有効ではないか。
ビジネスモデル、スキーム	<ul style="list-style-type: none">・コストの観点からも個社単体では困難であり、データ共有含めた連携が重要。
運営主体、公益DPF	<ul style="list-style-type: none">・次のステップも見据えた<u>電鉄、物流等の幅広い都市機能関係企業との連携が重要。</u>・<u>インフラ事業者間の連携の適切な在り方（JV設立等）</u>も要検討
その他	<ul style="list-style-type: none">・設備データの更新：<u>情報の鮮度</u>を保つ仕組みが重要・性能、拡張性、新技術適用の観点：今後10年間を考えると三段階の先行地域においても、新技術を適用するなど協調領域の継続的なシステム拡張を行うべき。

デジタルライフラインの目指すべき姿：社会の変化に伴うサービス限界への対応

- 日本は、人手不足により、生活必需サービスの継続的な提供が徐々に困難になる時代に突入。サービスを継続して提供し続けるためには、デジタル技術を活用しながら、**これまで競争的に取り組んでいた領域について、産官学で協調的に整備することで、投資の方向性を分散させないことが必要**。特に、
 - ①デジタル時代の変革期にどうシステムに移行するか分からないものの、デジタル中心となるよう、一定の仮説に基づいて戦略的に整備する必要。**その際、整備のための新規投資が過剰にならないように、ダウンサイジングを念頭に置きながら、デジタルでの代替を進めることが重要**。
 - ②安全性の議論は避けて通れないものの、デジタル技術の導入を加速するために、**事後的なフィードバックや制度論も含め、未知なる安全リスクを社会全体で最小化する仕組みを整える必要**。

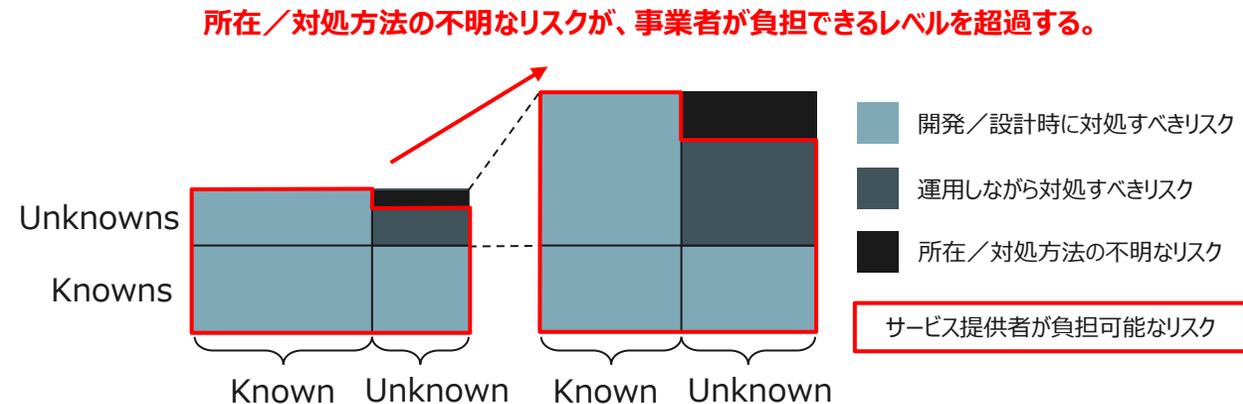
人口減少社会に適合するため、インフラのダウンサイジングが必要

- ✓ 人口減少下では、維持に係るコストを支払う余力のないインフラが多数存在。いずれは、インフラの維持が難しくなり、サービスが提供できない地域も発生し始める恐れ。戦略的に集約することが必要。



未知なる安全リスクを社会全体で最小化する仕組みが必要

- ✓ 自動運転をはじめ、SoS (System of Systems) を前提とした技術の実用化に向けた実証が進んでいるが、個社が個別に収集するデータからの学習のみでは増大する所在／対処方法の不明なリスクに対応できない。
- ✓ 事業者のリスクを負担可能な範囲に留めつつ、社会実装に求められる安全水準に迅速に達するために、インフラ側からの情報取得を含めた、デジタルツインによる現象のデータ化や、責任論の見直し等、社会全体でリスクを最小化する持続的な仕組みの整備が必要。

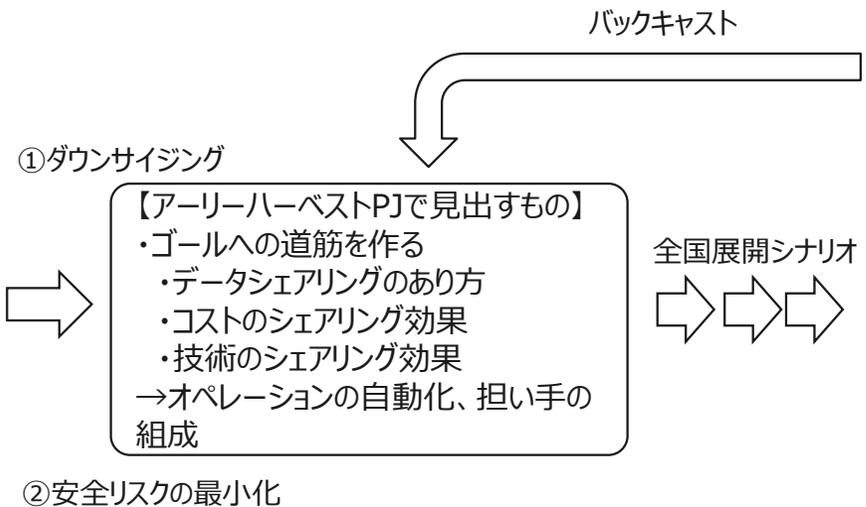


インフラ管理DXが目指すゴールイメージ

10年後に目指す姿として、3Dデジタル化したインフラ設備データを活用した多数のアプリケーションによりインフラ管理に関連する様々なオペレーションをデジタル完結、リモート完結して自動化させるところをゴールイメージとする。

【現状】
 <インフラ管理が抱える社会課題>
 ・労働人口減少
 ・設備の老朽化
 ・災害時のライフライン影響増大

<インフラ事業者の業務形態の課題>
 ・事業者間のオペレーション・リソースの重複
 ・企業単体の業務改善の限界
 ・アナログ、現地対応、危険作業

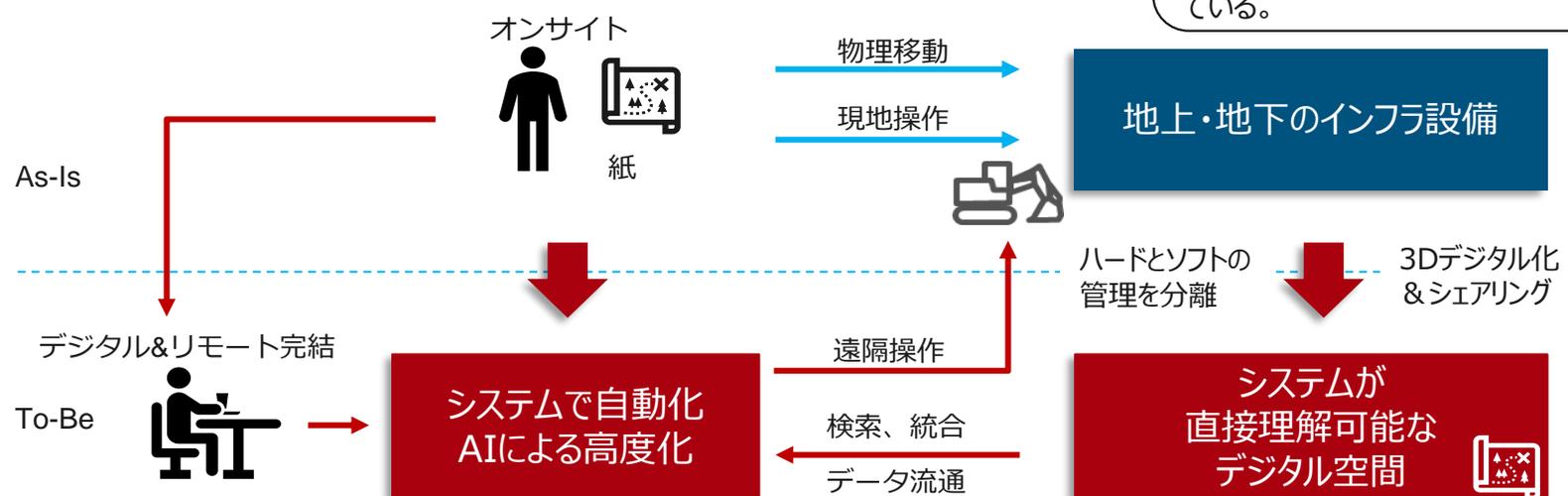


【10年後のゴールイメージ】

<デジタルツイン>
 Society5.0においてあらゆる実世界の情報がデジタル化される中、官・民が保有する**全国のインフラ設備情報**がシェアリングの考え方の下で**3Dデジタル化**される。

<データ連携基盤>
 協調領域として**空間情報基盤**が提供され、各社が保有する**機微な設備データの主権は確保**される。

<アプリによるオペレーション自動化>
 同時に通信環境も整備され、**平時も有事もこの基盤から提供される3次元空間情報**を利用した**競争領域のアプリケーション**が多数創出され、**オペレーションはデジタル完結、リモート完結し、自動化**されている。



インフラ管理DXにおけるアーキテクチャ構成要素

インフラ管理DXにおいては、インフラ設備の3Dデジタル化による協調領域のデータシェアリングの上に、コスト・技術のシェアリングを狙った競争領域のアプリケーションが多数創出されるアーキテクチャの構築を狙う。

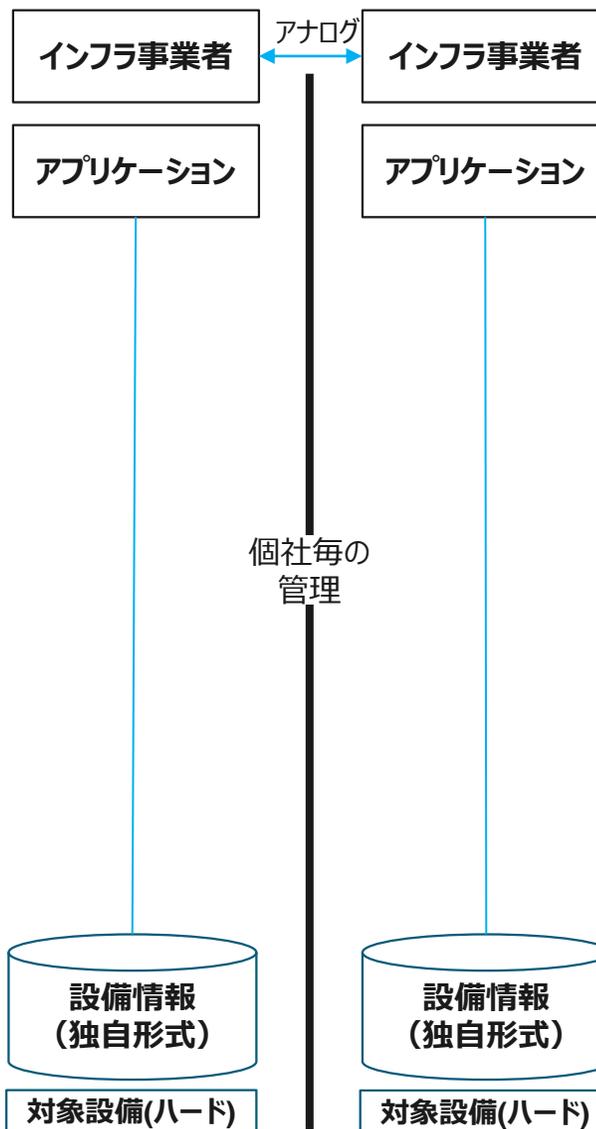
	アーキテクチャ設計の狙い	対応方針	主な実施事項	官民の役割	
①人口減少社会に適合するのインフラのダウンサイジング	コストのシェアリング	インフラ管理事業者間のオペレーション共通化	インフラ事業者の共通業務アプリケーション開発 例)埋設物照会、点検情報共有、行政手続き	競争	【民】 ・収益化 【官】 ・初期の開発支援 ・収益化が難しい公益性の高いアプリケーション支援（災害対応など）
		オペレーションの自動化と多能工化	インフラ関連事業者の応用アプリケーション開発 例)マシンガイダンス、遠隔操作		
②未知なる安全リスクを社会全体で最小化する仕組み	技術のシェアリング	AIや統合分析による高度化	異業種間の連携アプリケーション開発 例)災害対応	協調	【官】 ・データの整備へのエンフォースメント ・競争領域を生み出す協調領域の仕様・ルール整備 ・初期の開発支援 ・初期のデータ整備支援
		3Dデジタル化	機械可読可能な空間情報基盤の整備 地上・地下設備の3Dモデル整備		
③デジタル社会において根幹となるデータの持ち方	データシェアリング	シェアリング対象の明確化とデータ主権の確保	シェアするデータの生成、提供	競争	【民等※】 ※自治体含む ・マスタ設備DBの収集/更新
	インフラ設備管理情報のデジタル化		シェアしないデータ、ハードの管理		

インフラ管理DXで何が変わるか

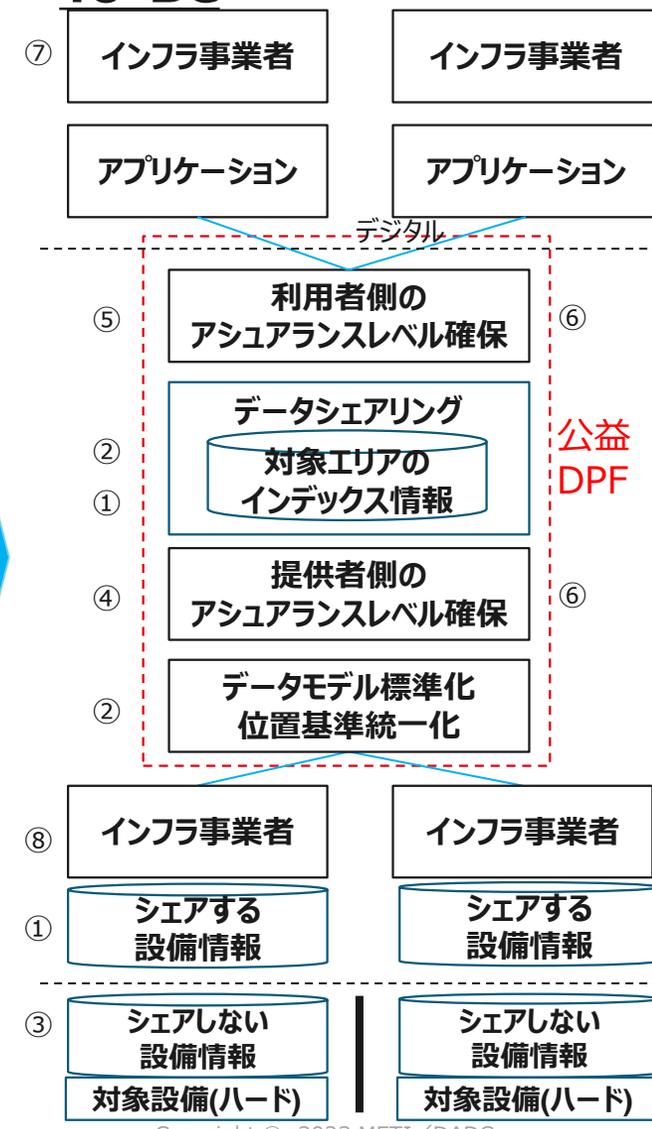
インフラ管理DXの変革ポイント

- ① **シェアする情報**
現地に行けば目視で見える、あるいは地下を掘削すれば見える設備の形状や位置、一部の属性に関する空間情報は個社に閉じた管理からインフラ事業者間でシェアする情報となる。
- ② **シェアする情報の形式**
シェアする情報は人間が目で見える情報の形式ではなく、機械可読可能な形式にすることでアプリケーションやAI等による判断が可能となり、デジタル完結処理が実現する
- ③ **情報の持たせ方（ハード・ソフト分離）**
これまではハードとしての設備管理とソフト（データ）としての設備管理が一体となっていたが、ハードとソフト（データ）、さらにシェアするデータとしないデータが分離して管理される
- ④ **提供者側のアシュアランスレベル確保**
設備データを自社利用する範囲においてこの概念は無いが、情報がシェアされることによる提供者の真正性、提供されるデータの真実性等を認定する仕組みが実装される
- ⑤ **利用者側のアシュアランスレベル確保**
設備データを自社利用する範囲においてこの概念は無いが、利用者の真正性および利用者の利用目的に基づくアクセス制御の仕組みが実装され、データ主権が確保される
- ⑥ **インフラ情報に対するセキュリティの確保**
電力、ガス、通信、水道等の経路の情報は重要インフラ情報として考えられるため、情報の内容および重ね合わせによって意味を持つ情報に対し、適切なサイバーセキュリティ対策が必要となる
- ⑦ **利用者の拡大**
エリアの拡大に伴い、利用者となるインフラ事業者、インフラ関連事業者、異業種の企業や自治体が増え、各社が利用するアプリケーションも多数創出される
- ⑧ **提供者の拡大**
エリアの拡大及び利用者側のアプリケーションの拡大に伴い、提供者となるインフラを保有するインフラ事業者、自治体の参加者が増え、提供する情報の内容もアプリケーションの要求に応じて追加される

As-Is



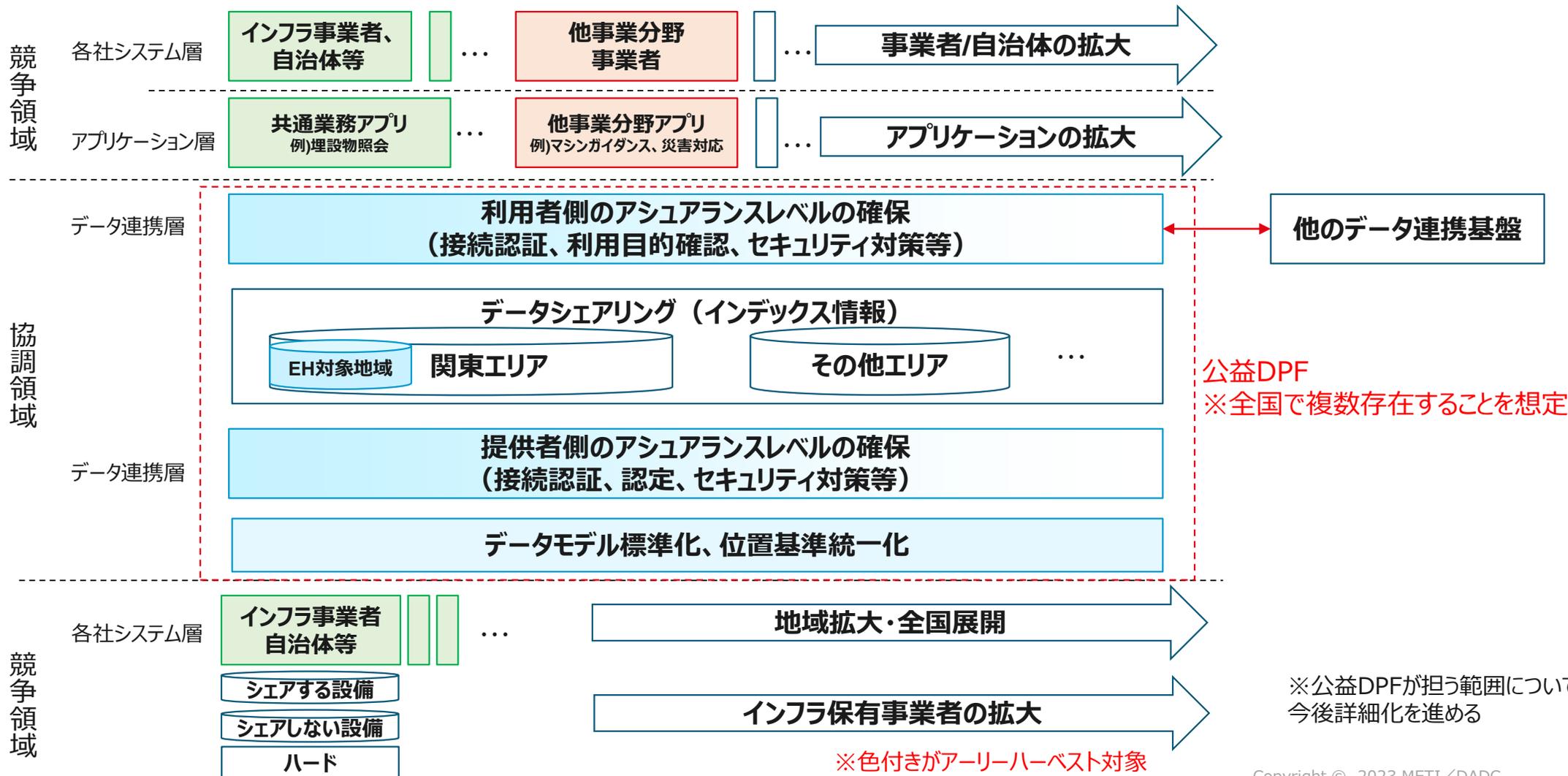
To-Be



※公益DPFが担う範囲については今後詳細化を進める

インフラ管理DXのシステム全体像

対象地域の拡大、アプリケーションの拡大に伴い、全国の事業者、自治体が公益DPFが提供するサービスを利用する形となる。アーリーハーベストPJでは、そのうちの一部を先行的に実証・実装する。



アーリーハーベストPJのシステム構成概要

各社が保有する設備情報を、標準化・位置基準を統一・3Dモデル化したうえで、空間情報基盤にて設備が埋設されている場所をインデックスとしてデータ主権の制御を行いながら各社の業務をシェアリング可能にし、インフラ管理のDX促進を図る。また設備の空間IDを、各インフラ事業者が認可する事業領域に共有することで、新たなビジネスモデルを創出を目指す。

設備埋設位置をキーにした共通業務案

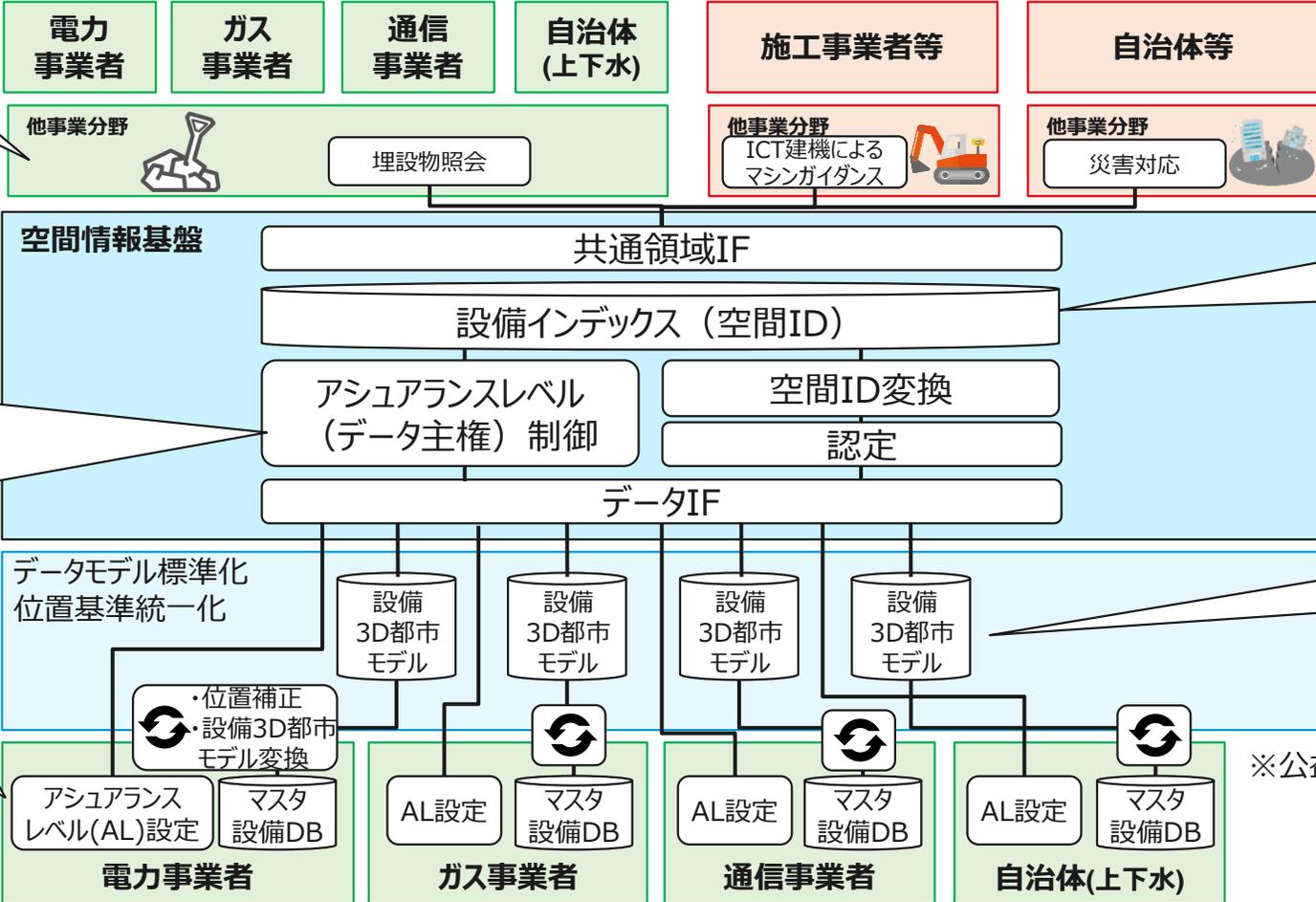
設備位置をキーにした新たなビジネスモデル案

データ主権の制御
あらかじめ設定したアシュアランスレベルに従って、接続する主体・利用目的に応じて接続制御を行う。また提供される空間IDのレベルおよび促成項目について制御される。

設備の存在位置を特定のサイズのボックスで扱い、空間IDをインデックスとして管理する

データ主権の定義
各社のマスターデータは、各社に配置し、また提供するデータの取扱いについては、各社にて決める。

各インフラ事業者の設備情報を設備3D都市モデルに変換し、共通的に参照可能にする



アーリーハーベストPJのユースケース

アーリーハーベストPJでは、コストのシェアリング、技術のシェアリングを目指す10年後を見据えたファーストステップとして、先行地域において、効果を確認しやすいと考えられる3つのユースケースを対象としている。

コストのシェアリングの実現

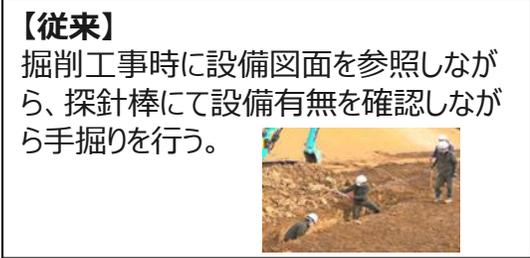
埋設物照会ユースケース



将来的な拡張
埋設物照会の利用範囲の拡大
埋設物照会の自動判定を進めることで設備照会業務のDXを促進するとともに、利用対象の拡大を進め、都市全般の設計段階におけるインフラ設備の安全施工を推進する。

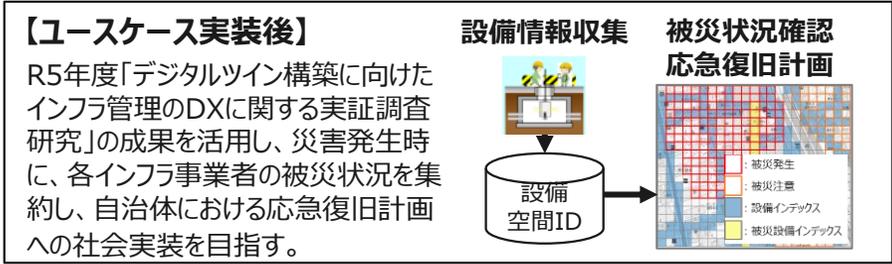
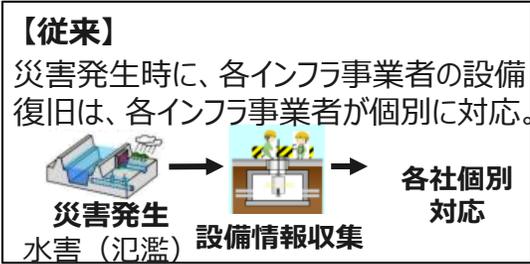
技術のシェアリングの実現

マシンガイダンスユースケース



将来的な拡張
ICT建機の拡大
建設機械のリモートコントロールにおける、遠隔地のオペレータにより正確な現地状況の共有をおこなうことで、ICT建機の安全性・利便性を高め、リモートコントロール建機の普及の促進につなげる。

災害対応ユースケース

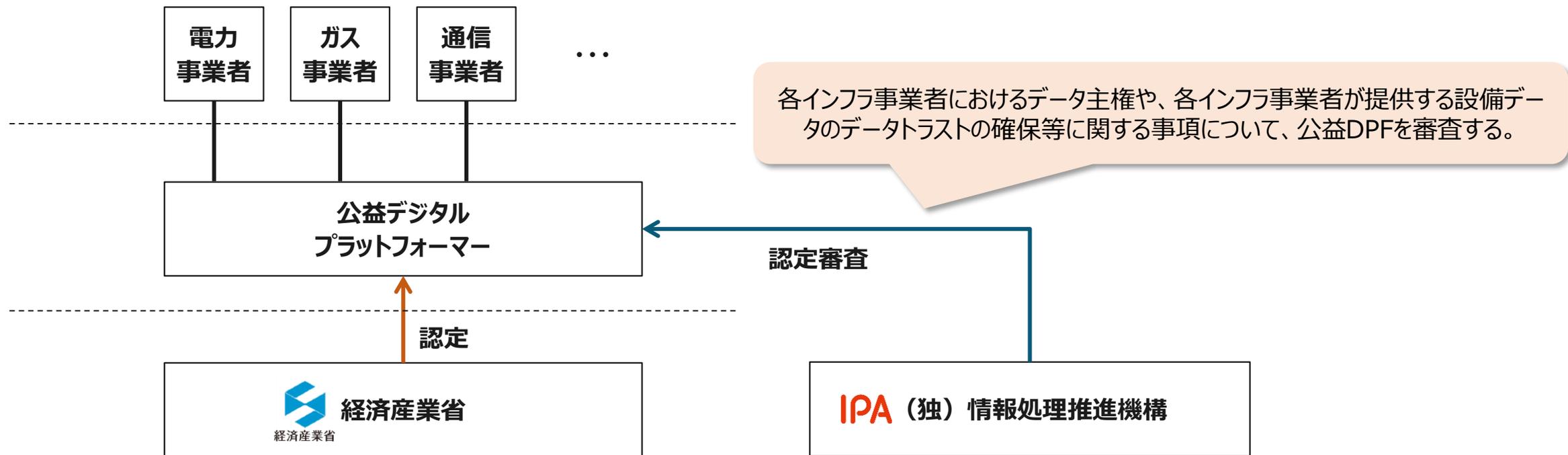


将来的な拡張
インフラ設備の総合災害対応
総合防災情報システムなどに、インフラ事業者のデータを提供することで、様々な災害情報との統合的な管理を行い、大規模災害に対して、よりの確な災害対応を行う。

アーリーハーベストPJにおける担い手の検討

公益デジタルプラットフォーマー（公益DPF）が、データ主権およびデータトラストといった、安全性・信頼性、相互運用性、事業安定性を満たしていることを制度的に担保することが重要であり、そのために認定制度の創設を行う。

公益DPFは、各インフラ事業者をまたいだ設備データの共有を促進する役割を担っており、その運営にあたっては、設備データの重要性を認識し、かつ特定の企業や分野に偏らない高い公益性が求められることから、当該設備データの主権者であるインフラ事業者が共同運営する体制が望ましい。ただし、公益DPFが運営するシステムについては、各エリア毎にアプリケーションの変更が生じないようにするなど社会コストを最小化にすることが重要。



地域の考え方

2024年度の先行地域にてユースケースの実装、ビジネスモデルの確立を行い、25年度以降に下記計画を原案として各事業者・自治体への声かけ、全国への展開を進める。

2024年度からの先行地域の運営の担い手については、2024年度からサービス提供できるよう、**第3回実現会議までに関東エリアのインフラ事業者（東京電力PG、東京ガスNW、NTT東日本）にて検討し、具体策を提示**いただきたい。

短期・中期

長期

地域展開計画案

社会
受
容
性

事業者（自治体含む）それぞれがインフラ管理のDX についての重要性を理解している地域

3つのシェアリングの観点で特に難易度の高い地域で課題をクリアし全国展開への障壁を下げるアプローチ

経
済
性

電力・ガス・水道・通信の地下管路が輻輳しており業務コストが高い地域

地下管路が疎な地域

デジタル社会において根幹となるデータの持ち方を明確にしたうえで、データシェアリング・コストのシェアリング・技術のシェアリングを確立し、大規模都市における持続性のある運用を可能にする

短期・中期の取組を全国規模に展開

	目標	地域	考え方
アーリーハーベスト	<ul style="list-style-type: none"> デジタル社会において根幹となるデータ整備の基礎技術の確立 上記に加え、データシェアリング、コストシェアリングの基礎技術の確立 	さいたま市 八王子市	政令指定都市のさいたま市とそうではない八王子市(両都市ともインフラ事業者間のデータシェアリング未実施)で、デジタル社会において根幹となるデータ整備の基礎技術の確立・データシェアリング・コスト低減の検証を行う
短期・中期	<ul style="list-style-type: none"> デジタル社会において根幹となるデータの持ち方を確立 上記に加え、持続的運用を可能にするビジネスモデルや、ユースケースの拡張を可能にする、AIや統合分析などの技術のシェアリング確立 	大規模都市等	アーリーハーベストの検証結果を踏まえて詳細は決定するが、例えば政令指定都市のような、効果の発現が高いと見込まれる、業務コストが高い地域等において、事業者(自治体含む)の合意が得られた所から展開し、デジタル社会の根幹となるデータの持ち方を確立する
長期	<ul style="list-style-type: none"> 都市規模に応じたデータ利活用が可能 上記に加え、都市規模に応じたビジネスモデルの確立や、都市に適したユースケースの拡張による安定的で持続可能な運用の確立 	全国	短期・中期の取組を参考に、全国を対象にデジタル社会において根幹となるデータを、様々なユースケースにおいて利活用し、都市毎に適したレベルでの安定的で持続的な運用を実現する

インフラ管理DXのロードマップ案

インフラ管理DXの展開シナリオ

アーリーハーベスト

短・中期

長期

- ・アーリーハーベストPJを通じて大規模都市におけるインフラの空間情報基盤の活用による「技術検証やビジネス実証」を行い、将来的な「空間情報基盤活用の在り方の具体化」や「空間情報基盤を運営する事業者の設立」に繋げる。デジタル社会に向け、すべての都市において根幹となるデータの持ち方を確立し、政府がデータ整備へのエンフォースメントをかけることで、対象地域の拡大と対象ユースケースの拡張を順次行い、より便益の高いプラットフォームとすることで利用価値を高め、自律化を促進する

インフラ管理DXの対象ユースケース

		災害対応+その他
災害対応 マシンガイダンス 埋設物照会	災害対応+その他 マシンガイダンス+遠隔操作 埋設物照会+その他	災害対応+その他 マシンガイダンス+遠隔操作 埋設物照会+その他

- ・アーリーハーベストPJでインフラ事業者、インフラ関連事業者、異業種の代表的なユースケースで効果を確認し、対象を増やしていく。

電力・ガス・水道・通信の対象設備

地下設備	地下+地上設備	地下+地上設備
------	---------	---------

公益DPFの担い手

先行担い手 (電力事業者、ガス事業者、通信事業者)	アーリーハーベストの実証結果を踏まえて整理 (運営主体の見定め/条件取り纏め)	
------------------------------	--	--

対象地域の拡大

先行地域 さいたま市、八王子市	大規模都市等	全国
--------------------	--------	----

政策

検証・実証支援	導入支援 (支援割合は段階的に減少・支援総額は段階的に拡大)	自律化促進 (支援からの卒業へ)
---------	-----------------------------------	---------------------