

テーマ：デジタルでつながる広域化・共同化

「デジタル技術で実現するHappyな下水道」～20年後を目指して～

I Happyな下水道ってどんなこと？

健康確保

…人と地球の生活環境保全・推進

公共下水道サービスの維持・向上

…計画的な維持管理・保全計画

下水道職員のモチベーション向上、技術力確保

…人々からの信用・信頼感、安定的な行政運営

そのためには

II 将来の課題への対応

人口減少

…下水道収入及び職員の減少による負担の増加

地球温暖化

…2050年カーボンゼロに向けた積極的取組による業務拡大

下水道ストックの老朽化

…莫大な資産に対する計画的な保全・更新が必須

さらに自治体間の実務レベルがより顕著になるとも予測

そこで…

未来へのデジタル戦略

デジタルだからこそ出来る、デジタルでつながる「広域化・共同化」により、持続可能な都市づくりを目標とする

III 期待する効果

- 技術力の確保
- 環境保全の推進
- 防災・減災対策の向上

これらは、長期にわたって人々の快適な暮らしを支え、持続可能な生活環境を確保するために必要であり、**デジタル技術を最大限活用し、全国でも展開**することで実現可能になると考える。また、更なる都市部への人口集中に対して、自治体間共同の取組は必須となる。
(地方、都市間の連携・協力)

さらに

IV 具体的行動計画

- 計画・設計・施工・維持の効率化
…施設AI劣化予測、BIM/CIMで資産まで一括管理
- 環境保全へのアプローチ
…AI水質予測、処理場自動制御、GIデジタル指標、下水道カーボンオフセット
- 災害に対する最大の備え
…被災地デジタル支援、AI浸水予測、水位周知

全国レベルで革新的に下水道サービスを維持・向上するため、主に上記の取組みについて、検討を行った。検討結果を次項に紹介する。

破壊的
イノベーション!!
を目指して

BIM/CIMの活用

3次元モデルへの、設計から点検記録まで一切の属性情報の付与と、デジタル調査の実施、そしてメタバースへ

新設（施設・管きよ）は…

調査・計画・設計から3次元モデルでの情報管理

3次元モデル
コンピュータ上で
実物と同様の形状



属性情報

部材等の名称	形状・寸法
物性及び物性値(強度等)	規格 数量
設計時の計算結果・図面	
施工時の品質記録	
維持管理時の点検記録	補修履歴 等

BIM/CIM モデル 国土交通省 BIM/CIMポータルサイトより

既設は各種点検記録も蓄積し…

小口径管用TVカメラ 中口径管用TVカメラ



など

BIM/CIMで一括管理を行う



国土交通省 CIM導入ガイドライン（下水道編）より



通常BIM/CIMで想定しているような設計・積算等の効率化だけでなく…

さらに…!

◎メタバースの活用◎

オンライン上に構築された、人が活動できる仮想空間



TIME & SPACE KDDIより



○VR（仮想現実）ベースの展開

- ・処理場・管きよの**3次元モデルを仮想空間**に反映
- ・**自宅や職場にいながら確認**することも可能
- ⇒**現地での軽微な点検が不要**

○AR（拡張現実）ベースの展開

- ・Googleやタブレットを經由し、**属性情報を現実世界**に拡張
- ・**施工年度や管径、劣化状況をその場で情報を確認**
- ⇒**一律の情報管理が可能に!**

破壊プラン①

◎Meta-ICT△

- ・**現地完成物の視覚化**
⇒ 竣工状態の可視化
- ・**建設機械の運転・自動化**
⇒ 仮想空間で視覚化・管理
- ・**施工管理アバターの配置**
⇒ 仮想空間で現場監督・検査

その他…

- ・温室効果状況・状態の可視化
- ・管内水位などの可視化
など、あらゆるものの可視化が可能
- …そして、隣接・県内・全国自治体へと
広域かつ共同的に実施することが可能!

自治体間共通のAIプラットフォームの活用

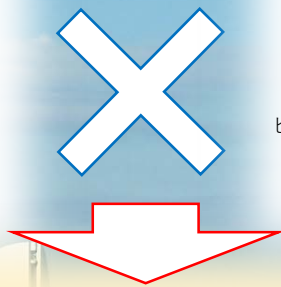
ビッグデータやノウハウの相互活用と都市格差を逆手に取った共同事業の推奨

①

【AI水質予測】

- ・各種条件
(気温・水温・時間・地域・人口・画像など)

ビッグデータ解析 & AI機械学習
→水質異常など事前予測



【AI処理場制御予測】

- ・既存の運転実績データ
- ・操作条件 (晴天・雨天など)

ビッグデータ解析 & AI機械学習
→各施設への**流入出量制御予測**

【AIによる下水道施設の完全自動運転】

- ・水質及び水量予測の精度が人力を超えた段階で**《完全自動運転》**へ向けた段階へ移行。
(判断は各種計器の設置による実績数値確認や省エネ運転状況結果との比較などを想定)
- ノウハウ蓄積後の自治体間相互利用で、流域単位など広域的に実施することも可能**

②

【下水道グリーンインフラ】

- ・GIの**寄与度**を指標化

ex:行政区域外下流域への恩恵分
(流出抑制分、合流改善、脱炭素に対する寄与度)



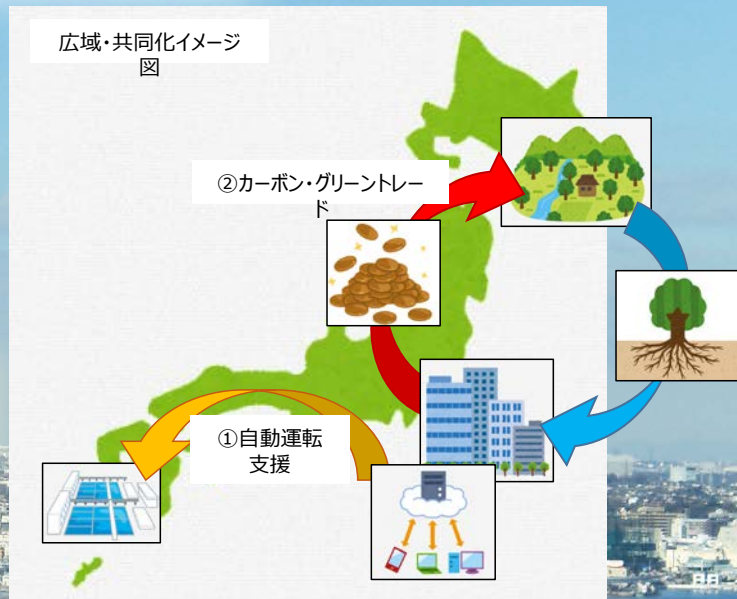
【下水道カーボンオフセット】

- ・CO2削減資産を指標化

ex:処理場内やGIなどで整備した樹木
下水事業によって購入・保有する山林など
→地域の特性を生かし、特に郊外部は余剰分を算定

【指標化された下水道グリーン・カーボンの自治体間トレード】

- ・都市部などの「提供される側」 …指標化や指標、プライシングの管理
- ・郊外部などの「提供する側」 …指標に基づいた**《グリーントレード》《カーボントレード》**の実施
- その後**AI活用**により、さらなる**精度向上とトレード効率アップ**を行い、
ノウハウ蓄積後の自治体間相互利用で流域単位など広域的に実施することも可能



破壊プラン②

D-EX
Digital - Environment Transformation
(ecology)

災害に対する最大の備え ～被災地デジタル支援、AI浸水予測、水位周知等に対する新たな取り組み～

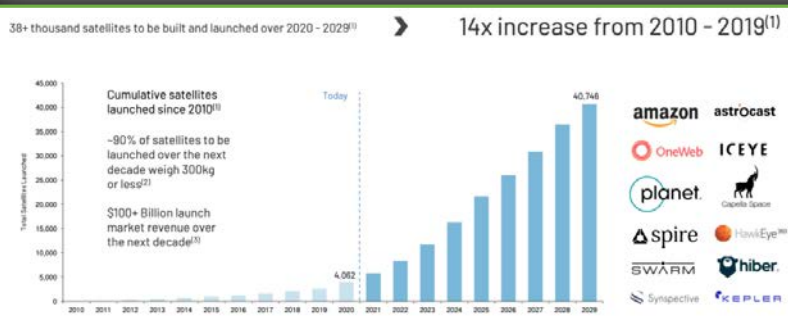
宇宙事業の活用

マーケットシェアは2040年までに1兆\$規模以上と予測され、今後最も拡大していくマーケットの一つである。

(Morgan Stanley, The Goldman Sachs, Bank of America 各レポートより)



【参考】
KDDIはR3.9月イーロンマスクCEO (Tesla社) のSpaceX社と業務提携をし、衛星通信事業を開拓することを発表。



■その中で《人工衛星》に注目！

- ・衛星の打ち上げは2010～2019年にかけて**14倍**に増加
2020年から2029年にかけては**約4万個**以上の衛星が建設され、打上予定 (更に10倍程度)



【Astra Space：小型商業用ロケット打上げ事業】

- ・打ち上げコストは**約250万ドル** (今後さらなるローコスト化へ)
- ・直近ではR3.11.25 打上げ成功
2024年以降は**年間300機以上**の打上げを予定 (Astra Space, Inc HPより)



【Black Sky：衛星画像を用いた地理空間情報提供事業】

- ・衛星画像は1日を通して複数枚得ることが可能 (約十数ドル/枚)
- ・衛星は数分以内に最大20枚の画像を連続撮影可能 (つなぎ合わせることで、車両など動くものも観察可能)

HPでは**羽田空港の利用状況の画像解析**を紹介 (頻繁に利用される駐車場と、ほとんど利用されない駐車場を検知解析)
Black Sky Holdings, Inc HPより

以上より、今後は**衛星サービスの利用が容易**となり、例えば、衛星写真を用いた、リアルタイムかつ詳細な被害状況の把握が可能となる。

【浸水対策】

- 実績の蓄積により
- ・ハザードマップとの整合性の確認
- ・精度の高い浸水実績図
上記実績を積み上げ解析 (AI機械学習)
→より**再現性の高い浸水予測**が可能 (浸水予測、水位周知への展開)

【被災地支援】

衛星写真を活用したリアルタイムでの被災状況が確認できるため、**デジタル被災地支援**が可能となる。



現状の衛星サービスを活用することで、実現までの時間は早まるが、自治体間格差をなくすため、また、将来への期待も含め、**全国自治体共有の衛星を一つ保有**し、災害への備えに対する広域・共同化を実現する。