



ON YOUR SIDE

## グリーントランスフォーメーションの取り組みについて

2024年3月21日  
株式会社クボタ

## ➤ 2050年に向けて環境面からのありたい姿

環境負荷ゼロに挑戦しながら「食料・水・環境」分野でカーボンニュートラルでレジリエントな社会の実現に貢献するために **製品ライフサイクル全体におけるCO<sub>2</sub>排出抑制を進め、同時に、製品やソリューションの提供を通じて社会のGHG（温室効果ガス）排出を抑制しCO<sub>2</sub>排出実質ゼロにチャレンジ**

**電動建機と電動トラクタ**

**130周年コンセプトトラクタ（実物大モデル）**



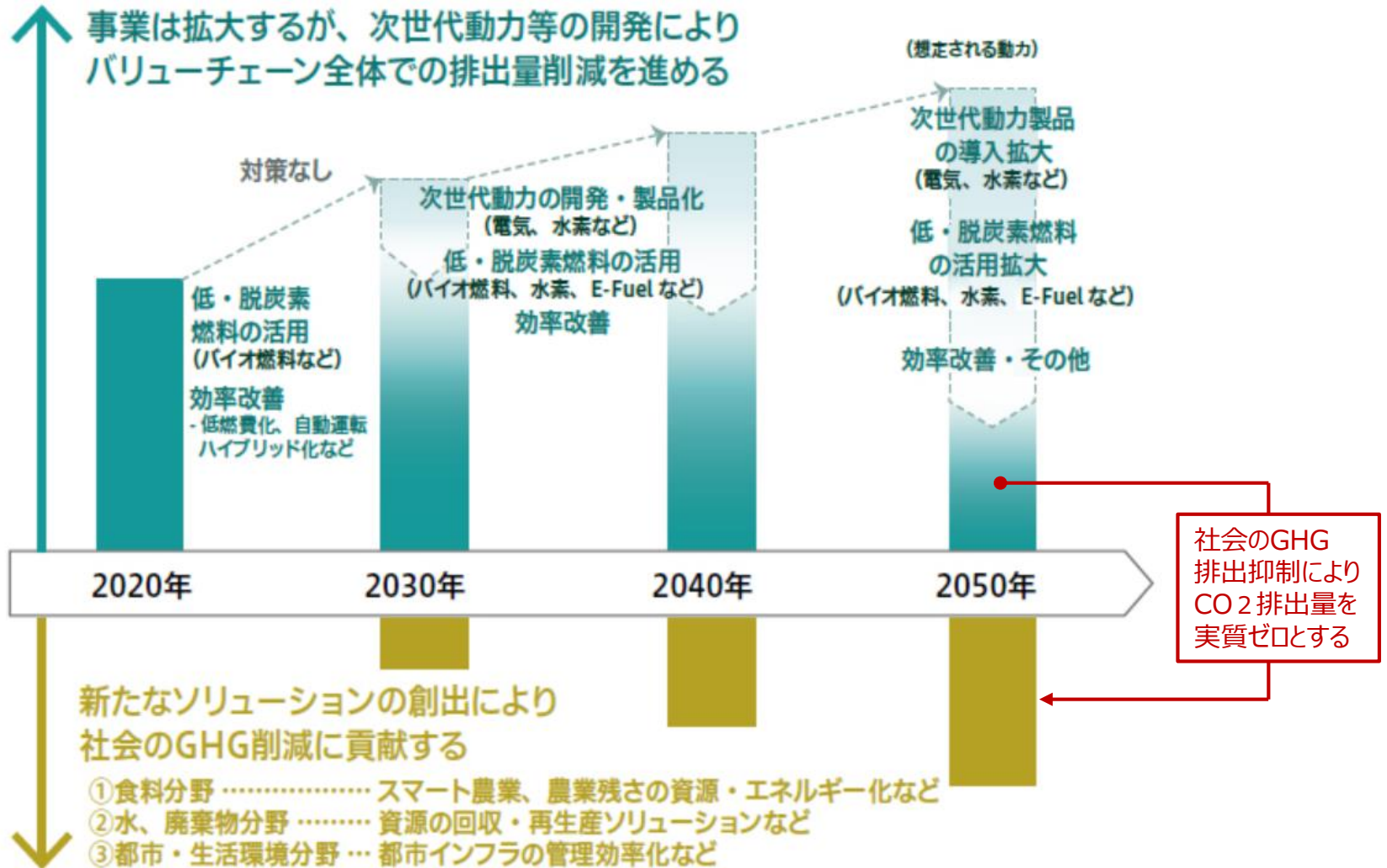
**プラスチック破碎選別施設**



**中国工場の屋根に設置した太陽光発電システム**



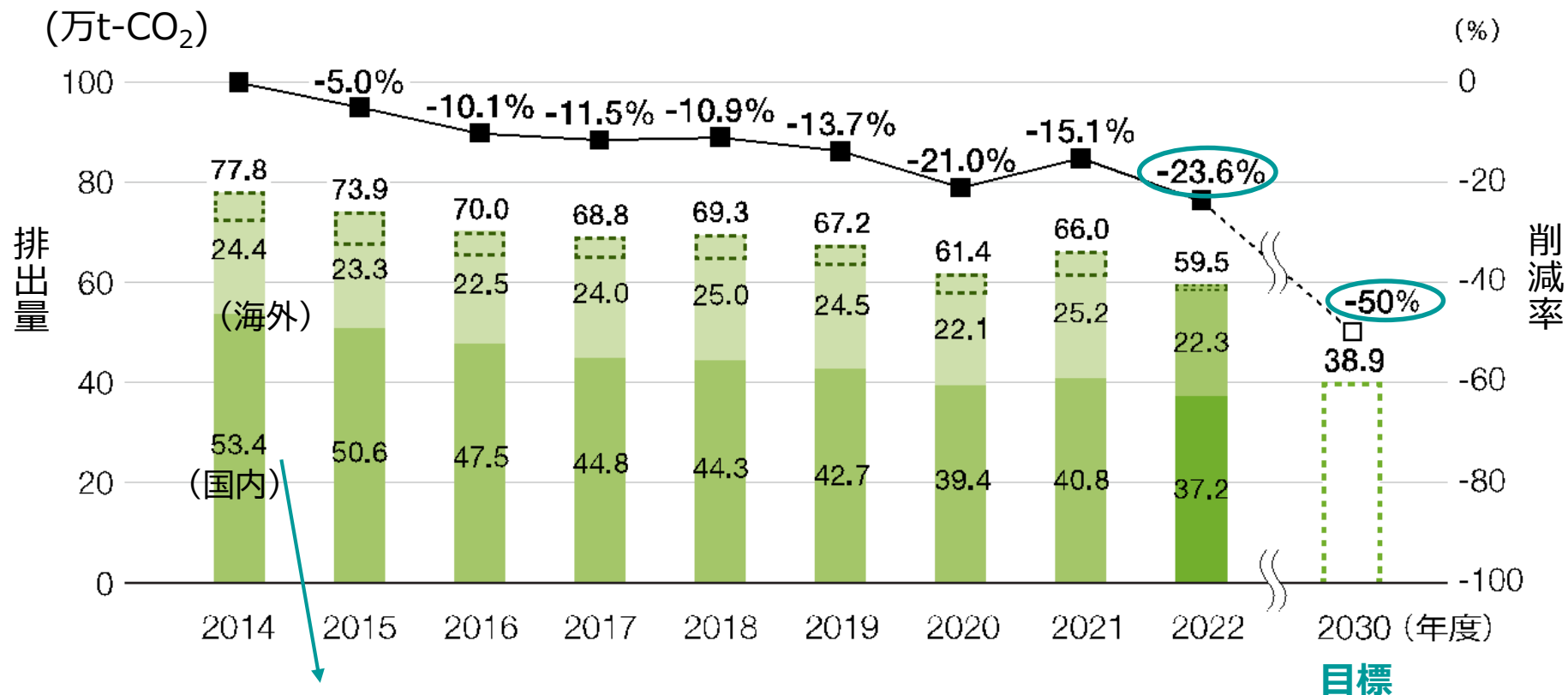
## 自社のCO<sub>2</sub>排出抑制（スコープ1, 2 排出量の削減 + スコープ3 排出量の抑制）



## 社会のGHG排出抑制への貢献（製品やソリューションの提供）

**2030目標** 2030年に、クボタグループのCO<sub>2</sub>排出量を2014年度比で**50%削減**する

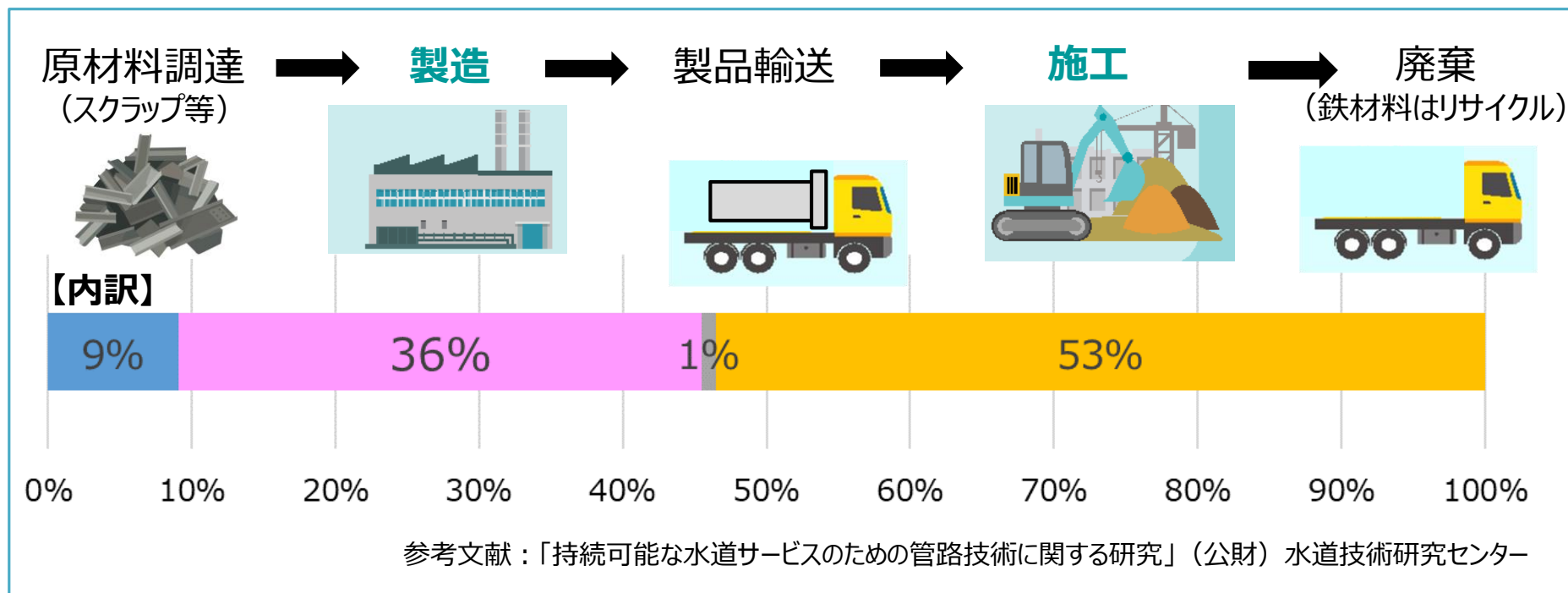
**実績** 2022年度は、クボタグループのCO<sub>2</sub>排出量を2014年度比で**23.6%削減**した



- 阪神工場（尼崎市）の溶解炉「キュポラ」では、コークス燃焼に伴い大量のCO<sub>2</sub>を排出、コークスの燃料転換を図ることで大幅なCO<sub>2</sub>削減が実現できる
- 2021年より溶解炉「キュポラ」の電気炉化に着手
- 2030年度の目標 **44%削減**（2014年比）
- 2030年クボタグループの削減目標に対する阪神工場の寄与率は9%

(万t-CO <sub>2</sub> )	2014 年度 実績	2030 年度 目標値	2014年→2030年		
			削減量	削減率	寄与度
阪神工場	8.1	4.5	▲ 3.6	<b>44%</b>	9%
阪神工場以外の クボタグループ	69.7	34.4	▲ 35.3	51%	91%
クボタグループ 合計	77.8	38.9	▲ 38.9	50%	100%

- 製品ライフサイクルとCO<sub>2</sub>発生量の内訳（呼び径150×延長100mの例）  
製造と施工で、全CO<sub>2</sub>発生量の約9割（89%）を占める



**【製造】** 製造のCO<sub>2</sub>排出量の中では、**キュポラを用いた溶解工程**で約4割のCO<sub>2</sub>を排出。

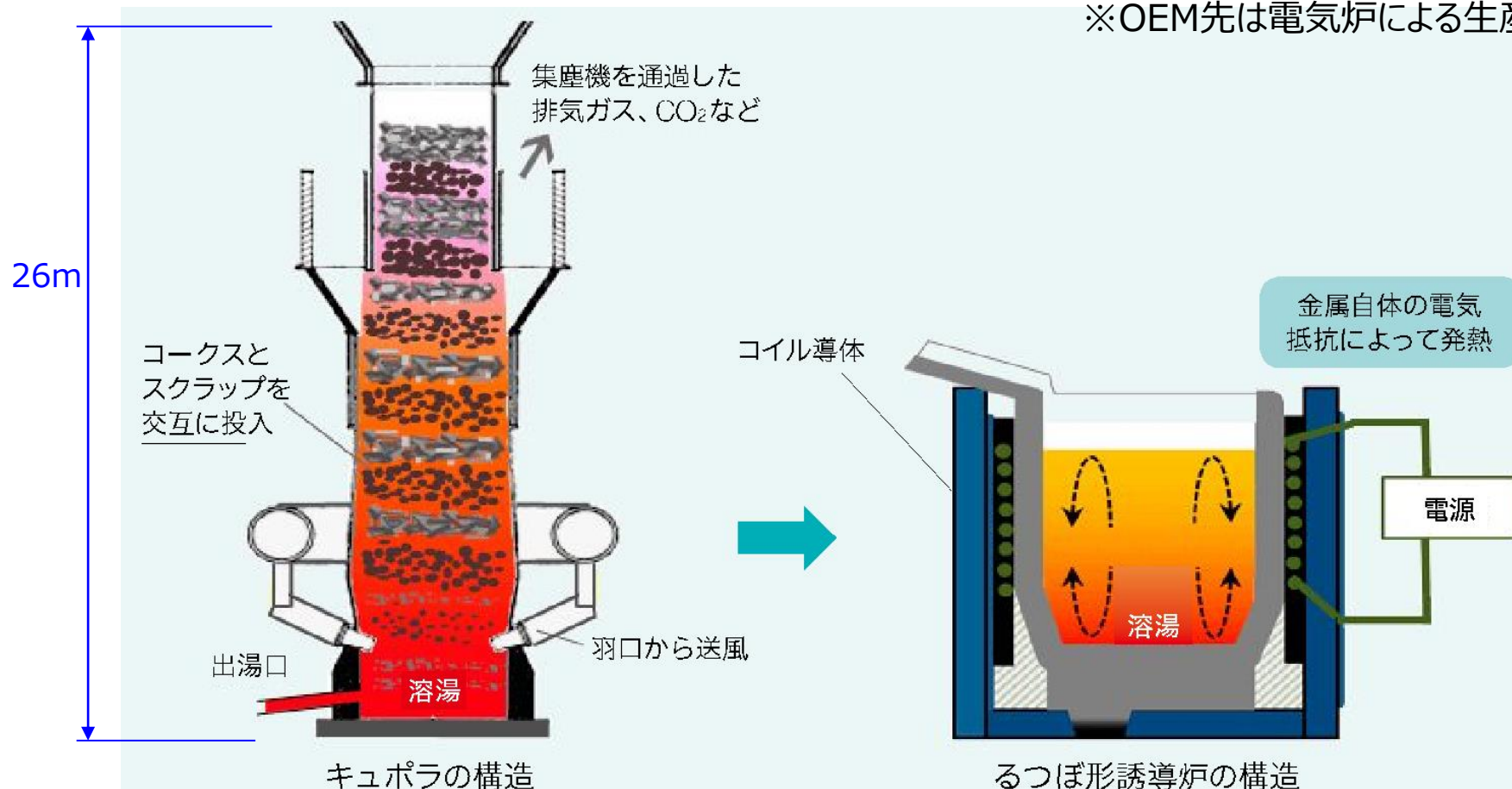
## 【施工】

- ✓ 施工材料では、ダクトイル鉄管（直管）以外の、**その他材料（バルブ等）**を含めている。
- ✓ 施工工種では、**約5割は発生土処理工**。発生源は発生土を再生プラントまで輸送する**トラック**と、土砂掘削及び積込みの**バックホウ**が発生源。

製品ライフサイクル	取り組み中の内容
製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>溶解炉「キュポラ」をコークスから燃料転換し電気炉化</b></li> <li>➤ <b>生産性向上活動、機器の高効率化などの設備対策</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産性向上（不良率改善など）、ムダ取り、運用改善などの省エネ活動</li> <li>・加熱炉電化などの燃料転換</li> <li>・廃熱や廃動力などの廃エネルギー回収利用</li> <li>・建築物や設備の断熱性向上</li> <li>・生産拠点の移設や再編時の省エネ仕様の織り込み</li> </ul> </li> </ul>
製品輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>輸送効率化のための同一拠点からの複数製品の配送</b></li> </ul>
施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>製品の長寿命化（GX形ダクトイル鉄管の普及促進）</b></li> <li>➤ <b>水道工事・維持管理の効率化（管路ソリューション：KSIS PIPEFULの普及促進）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「水道管路の老朽度評価技術」を用いた漏水事故の未然防止・漏水率削減</li> <li>・「水道管路の状態監視システム」を用いた効率的な配水管理</li> <li>・「残留塩素濃度管理システム」を用いた残塩管理排水量の削減</li> <li>・「スマート水道工事システム」を用いた配管工事の省力化・時間短縮</li> </ul> </li> </ul>

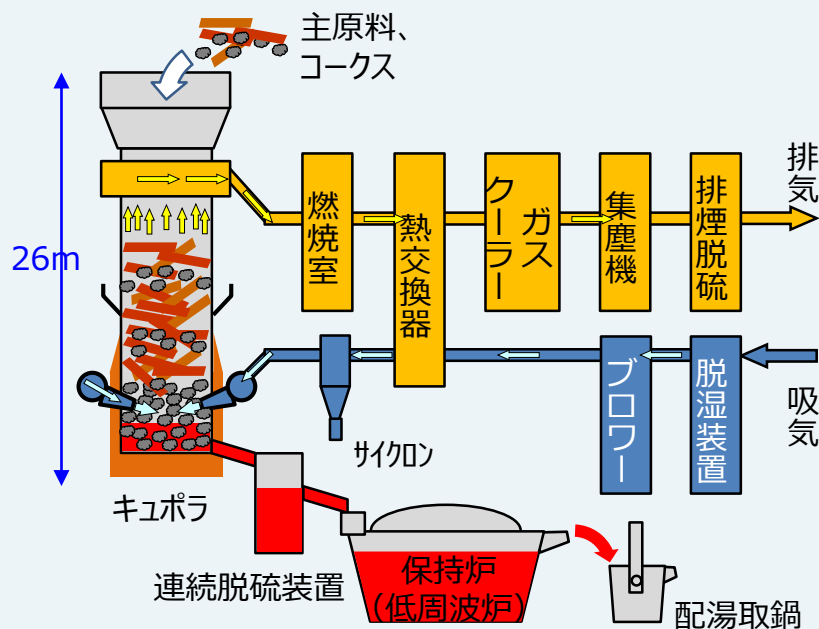
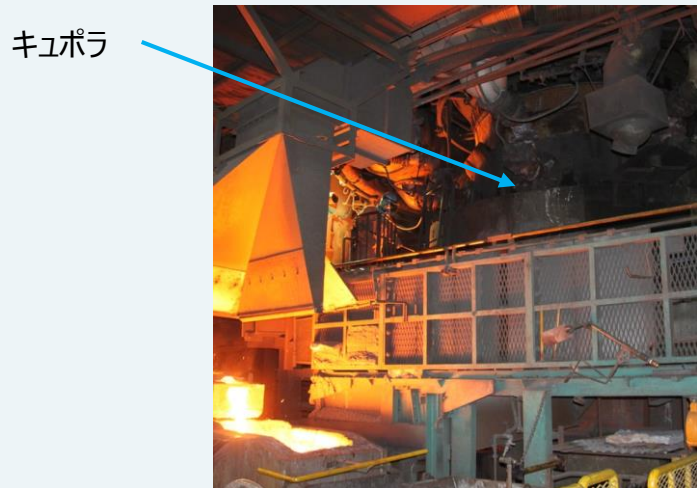
- 阪神工場（尼崎市）：2023年12月に電気炉稼働。  
2017～2019排出量実績比で：**▲2.4万 t-CO<sub>2</sub>（キュポラの3割減）**
- 京葉工場（船橋市）：2026年末にキュポラ生産停止。OEM生産に切り替え。

※OEM先は電気炉による生産

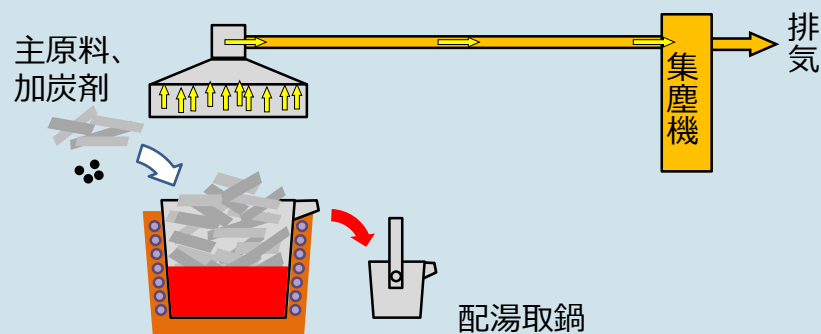




## キュポラ



## 電気炉



【メリット】 ※キュポラと比較した場合

- 環境負荷低減 (CO<sub>2</sub>排出量を2~3割削減)
- 品質向上 (溶湯温度・成分、溶解速度の微調整が可能)
- コンパクト設備(保持炉、脱硫関連設備等が不要)



工場・事業場における  
先導的な脱炭素化  
取組推進事業



【令和5年度予算額 3,685百万円 (3,700百万円)】

【令和4年度第2次補正予算額 4,000百万円】



工場・事業場における脱炭素化のロールモデルとなる取組を支援します。

## 【補助要件】

- 設備更新補助（補助率:1/3）
- 主要なシステム系統で下記の全てを満たす「脱炭素化促進計画」に基づく設備更新の補助（補助上限5億円）
  - i) 電化・燃料転換
  - ii) CO<sub>2</sub>排出量を4,000t-CO<sub>2</sub>/年以上削減
  - iii) CO<sub>2</sub>排出量を30%以上削減

製品ライフサイクル	取り組み中の内容
製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 溶解炉「キューポラ（石炭コークスを燃料）」を電気炉化</li> <li>➤ 生産性向上活動、機器の高効率化などの設備対策           <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産性向上（不良率改善など）、ムダ取り、運用改善などの省エネ活動</li> <li>・電化などの燃料転換</li> <li>・廃熱や廃動力などの廃エネルギー回収利用</li> <li>・建築物や設備の断熱性向上</li> <li>・生産拠点の移設や再編時の省エネ仕様の織り込み</li> </ul> </li> </ul>
製品輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 輸送効率化のための同一拠点からの複数製品の配送</li> </ul>
施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>製品の長寿命化（GX形ダクトイル鉄管の普及促進）</b></li> <li>➤ <b>水道工事・維持管理の効率化（管路ソリューション：KSIS PIPEFULの普及促進）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「スマート水道工事システム」を用いた作業効率化・施工品質向上</li> <li>・「水道管路の状態監視システム」を用いた効率的な配水管理</li> <li>・「残留塩素濃度管理システム」を用いた残塩管理排水量の削減</li> <li>・「水道管路の老朽度評価技術」を用いた漏水事故の未然防止・漏水率削減</li> </ul> </li> </ul>



呼び径 : 75~250mm

コスト縮減

施工性  
向上

長寿命

耐震性能

長寿命

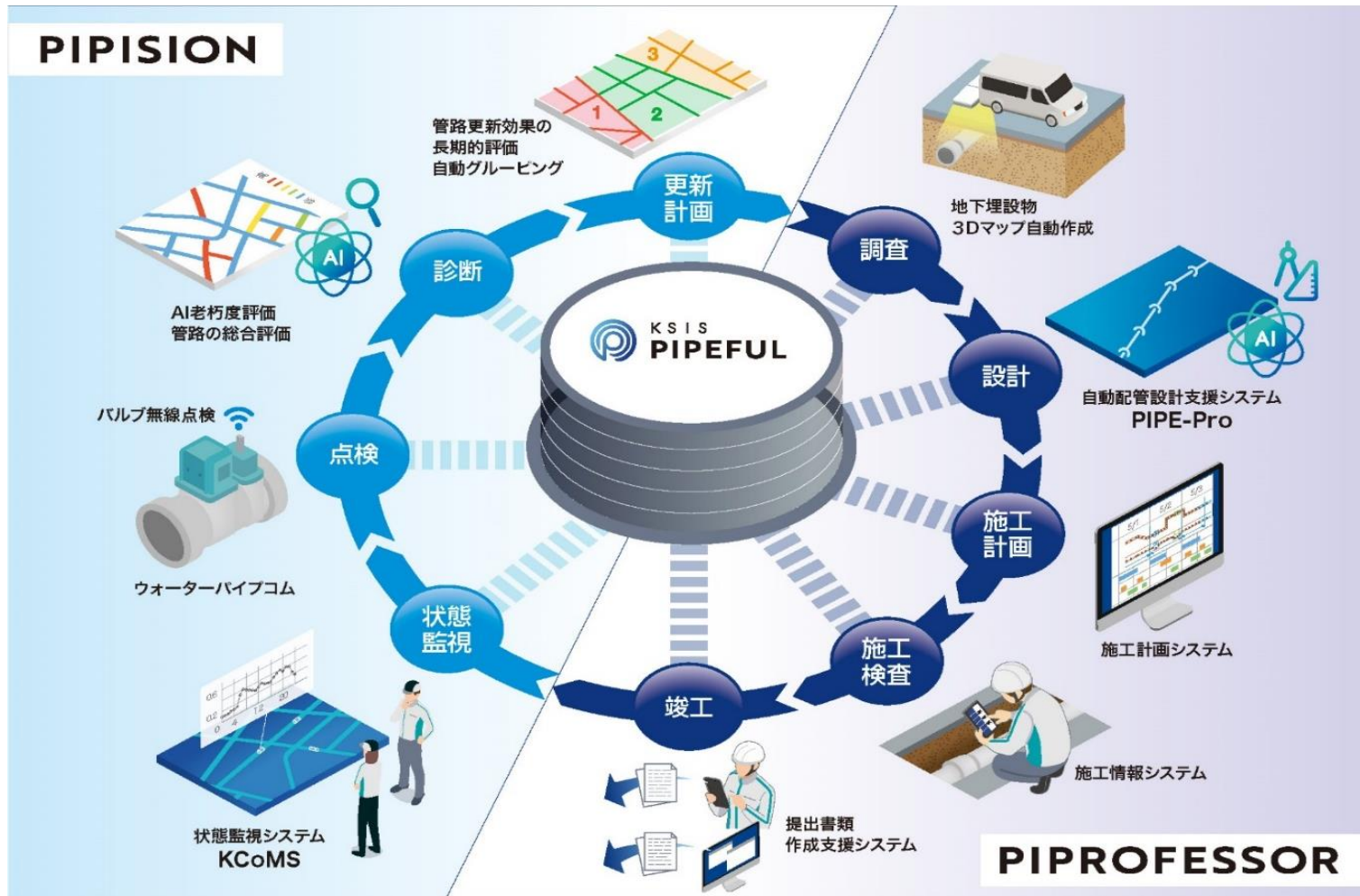
新しい外面耐食仕様により長寿命を実現

- ・ 外面には亜鉛合金溶射に封孔処理を施した**耐食層**を形成
- ・ 部分的に鉄部が露出しても耐食層の**自己防食**により防食機能を維持
- ・ 山地を除く国土の95%で**100年以上の期待ができる防食設計**  
(上水道の場合)

製品ライフサイクル	取り組み中の内容
製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 溶解炉「キュポラ（石炭コークスを燃料）」を電気炉化</li> <li>➤ 生産性向上活動、機器の高効率化などの設備対策               <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産性向上（不良率改善など）、ムダ取り、運用改善などの省エネ活動</li> <li>・電化などの燃料転換</li> <li>・廃熱や廃動力などの廃エネルギー回収利用</li> <li>・建築物や設備の断熱性向上</li> <li>・生産拠点の移設や再編時の省エネ仕様の織り込み</li> </ul> </li> </ul>
製品輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 輸送効率化のための同一拠点からの複数製品の配送</li> </ul>
施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 製品の長寿命化（GX形ダクトイル鉄管の普及促進）</li> <li>➤ <b>水道工事・水道管路維持管理のDX支援（管路ソリューション：KSIS PIPEFULの普及促進）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「スマート水道工事システム」を用いた作業効率化・施工品質向上</li> <li>・「水道管路の状態監視システム」を用いた効率的な配水管理</li> <li>・「残留塩素濃度管理システム」を用いた残塩管理排水量の削減</li> <li>・「水道管路の老朽度評価技術」を用いた漏水事故の未然防止・漏水率削減</li> </ul> </li> </ul>

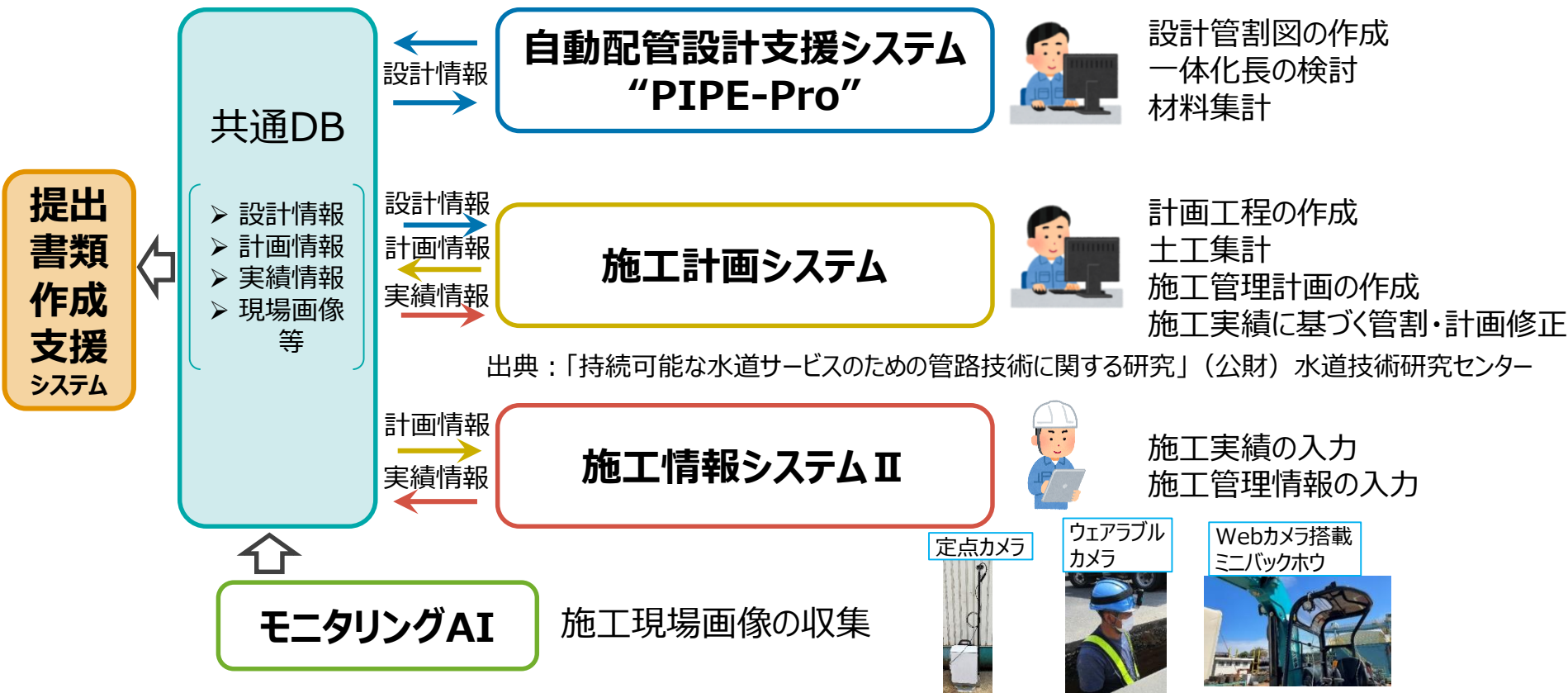
# 管路ソリューション KSIS PIPEFULの概要

- 水道管路の**ライフサイクル**の各段階において**DX支援**を推進
- 各種の管路ソリューションを提供し、施工品質向上による漏水事故削減、状態監視による水運用効率化、管路の延命化等を通じて**水道管路のGX**に貢献



スマート水道工事システム(PIPROFESSOR)を用いた作業効率化・施工品質向上

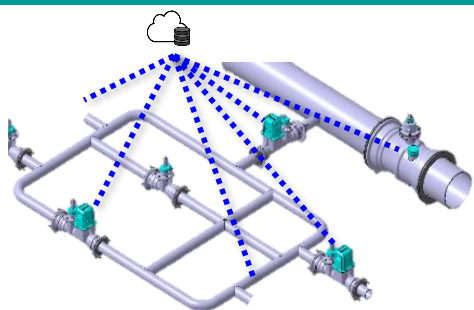
- 配管設計・施工計画：設計ルールや過去実績に基づいた管割図や工程表を短時間で作成
- 施工管理：アプリに必要項目を入力することで正しい手順の施工管理が簡単に実現
- 提出書類作成：3システムの連携によって、間違いのない提出書類を効率的に作成可能  
 ⇒ 施工不良による漏水事故を未然に防ぐことで、脱炭素化に貢献



## 水道管路の状態監視システムを用いた効率的な配水管理

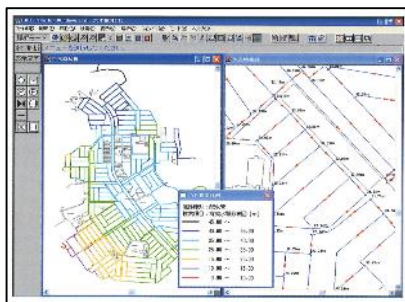
- 管路内の**水圧、流速等のデータ**をセンシング機器により**遠隔監視**
- センシングデータと管網解析の**データ連携**により**管網全体の状態を高精度**に予測
- 将来的には、過去のデータベースを活用したAI分析を行い、**維持管理業務や水運用の効率化による脱炭素化**に貢献

### 遠隔監視



データ連携

### 管網解析



管網全体の  
高精度な  
状態予測

AI分析による  
最適な対策・  
計画の把握

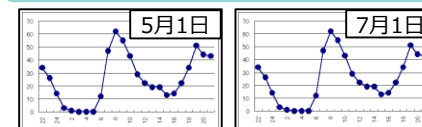


### 実現目標

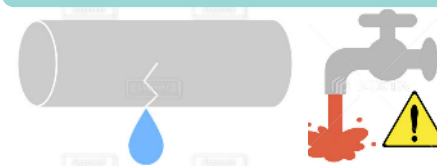
- **無人遠隔監視**  
不具合(漏水濁水等)早期発見
- **維持管理業務の効率化**  
水質改善、管路更新
- **水運用の効率化**  
減圧計画立案支援  
配水計画立案支援

### 過去のデータベース

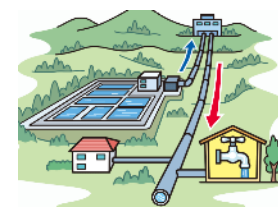
#### 実測データ



#### 不具合情報



#### 水運用のノウハウ

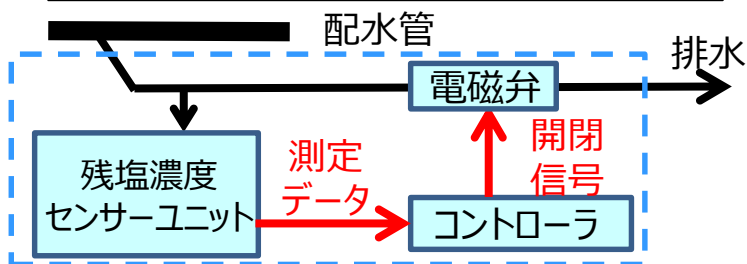




## 残留塩素濃度管理システムを用いた排水量の削減

- 残留塩素濃度の**遠隔監視**が可能(点検業務の省人化)
- 任意に**設定した残留塩素濃度内に収まる**よう排水の開始・停止を**自動運転**
- 常時排水より**大幅な排水量削減が可能**となり、**水道水廃棄削減による脱炭素化**に貢献

### 残留塩素濃度管理システム構成



### 機器外観

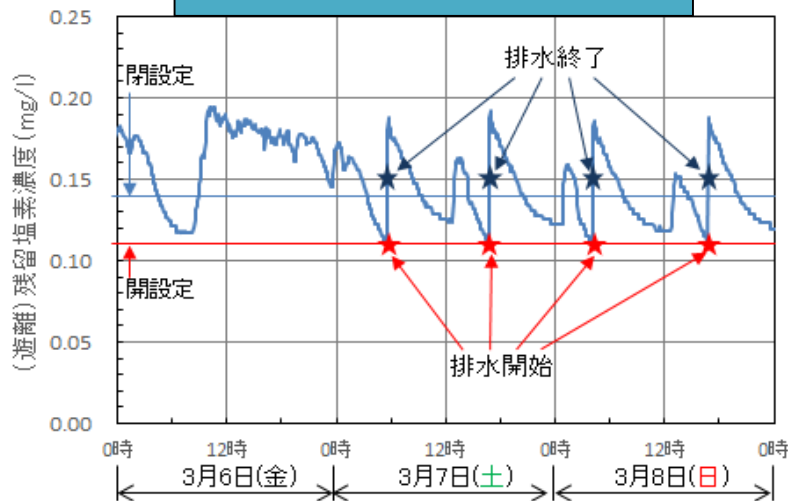
残塩濃度センサー

コントローラ

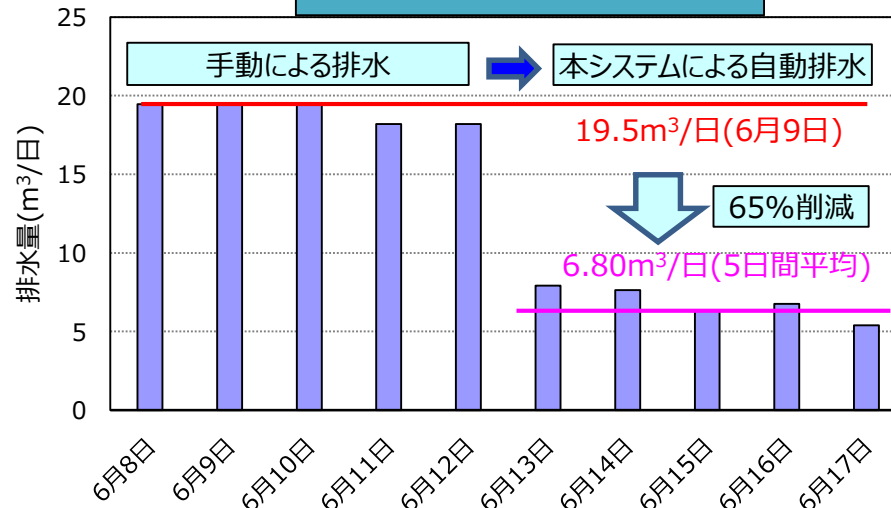


- ・バッテリー式
- ・データ通信機能

### 残留塩素濃度の制御例



### 排水量の削減効果例



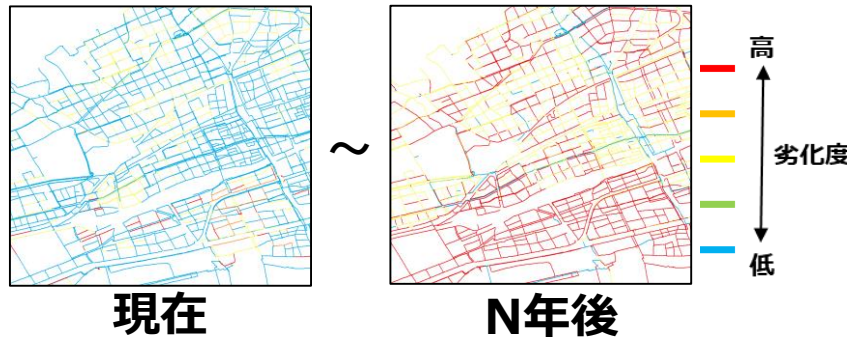
## 管路老朽度評価技術を用いた漏水事故の未然防止

- 老朽度評価：クボタモデルにより**漏水事故の予測精度が向上**
- グルーピング技術：効果の定量的評価により**最適な管路更新計画策定**が可能
- 漏水事故を未然に防ぐことで応急復旧工事を減少させ**施工時の脱炭素化**に貢献

## 水道管路の老朽度評価手法（クボタモデル）の開発

- 鉄管は腐食調査データに環境ビッグデータを加えモデル化（クボタ独自）
- 樹脂管・鋼管は管路データ及び漏水データに環境ビッグデータを加えモデル化

### 老朽度予測



- ✓ 任意な将来の劣化度を予測可能
- ✓ アウトプットは定量的(漏水事故率(件/年/km))
- ✓ モデルに説明性があり市民からの理解が得られやすい

### 予測精度検証結果(鉄管モデル)

残存漏水件数(5年間)		
更新しなかった場合	老朽度の上位20%を更新した場合	
	従来手法	クボタモデル
182件	91件	<b>46件</b>

- ✓ 9つの事業体の漏水事故データで検証
- ✓ 従来手法に比べ漏水を半減させる効果

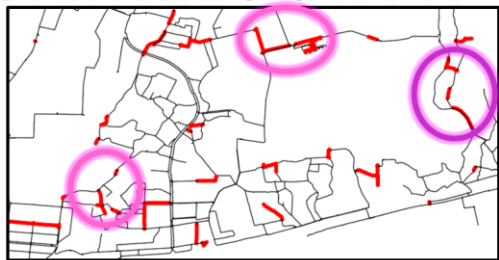
【従来手法(鉄管)】 腐食深さ[mm] =  $k \cdot t^{0.4}$  で管の腐食深さを算出し、老朽度ランクを評価(k: 土壌の腐食性により決まる係数、t: 埋設年数[年])

## 管路のグルーピング技術の開発

- 管路単位の優先順位を**適切な工事発注区間に反映**（従来は人力）
- 工事発注区間の**設定時間を短縮**（10名×2週間の作業を約2時間で実施）
- 様々な条件で管路の**更新効果を定量的に評価し、必要な予算把握が可能**

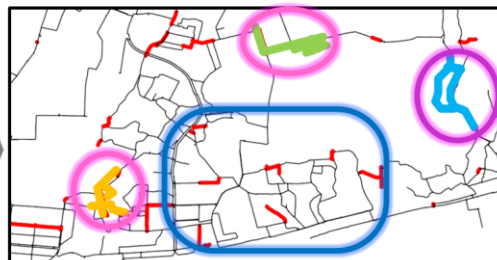
### グルーピング技術

【更新対象管路（—）は点在する】



手間で  
属人的

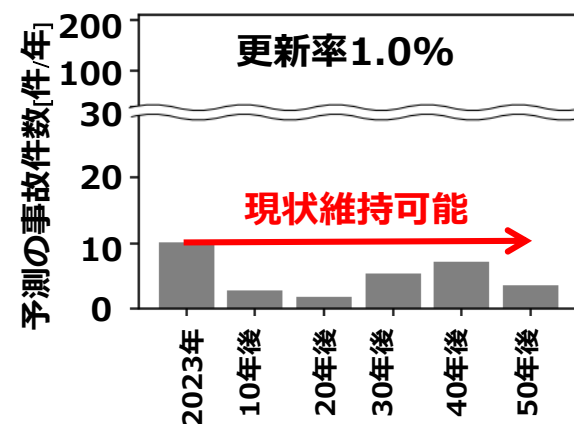
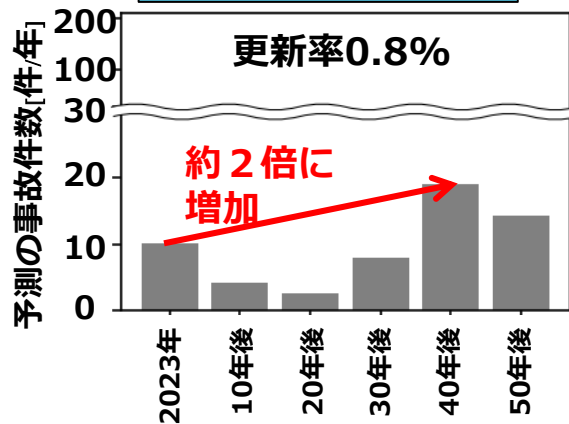
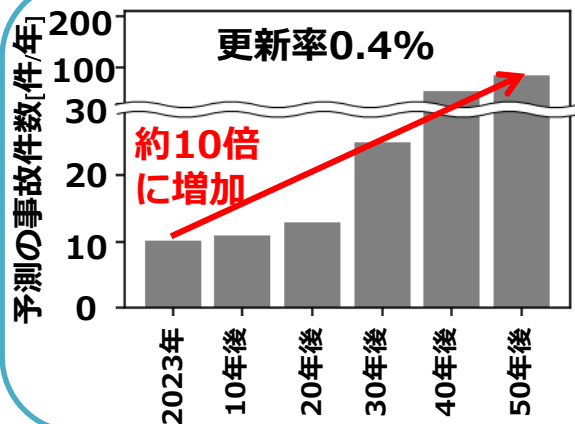
【対象管路をつなげて工事区間を決定】



【対象管路を工事区間に相当する延長に区割り】



### 管路の長期予測例



## 環境保全中期目標2025 (抜粋)

		グローバル生産拠点 (2014年度比)	関連する SDGs			関連する SDGs
CO <sub>2</sub> 排出原単位	<b>25%改善</b>		13 気候変動 の対応	水 使用原単位	<b>21%改善</b>	6 安全な水とトイレ を世界中に
エネルギー 使用原単位	<b>18%改善</b>		7 エネルギー の持続可能な 開発	VOC 排出量原単位	<b>42%削減</b>	12 つくばる につくばる
廃棄物 排出原単位	<b>33%改善</b>		12 つくばる につくばる	エコプロダクツ認定製品※ 売上高比率	<b>70%以上</b>	12 つくばる につくばる



**ON YOUR SIDE**

**ご清聴ありがとうございました**

**For Earth, For Life**

**Kubota**