

# KOBELCO

*“ KOBELCO ESG DAY ”*

## KOBELCOグループ エンジニアリング事業の取組みについて

2023年9月27日  
株式会社 神戸製鋼所

---

1. **エンジニアリング事業の概略**
2. エンジニアリング事業の位置づけ
3. 低炭素製鉄分野における取組み
4. 下水道・廃棄物分野における取組み

## KOBELCOグループ 売上高/経常利益 見通し

### 機械系事業

■ 売上高 8,470億円  
■ 経常利益 430億円

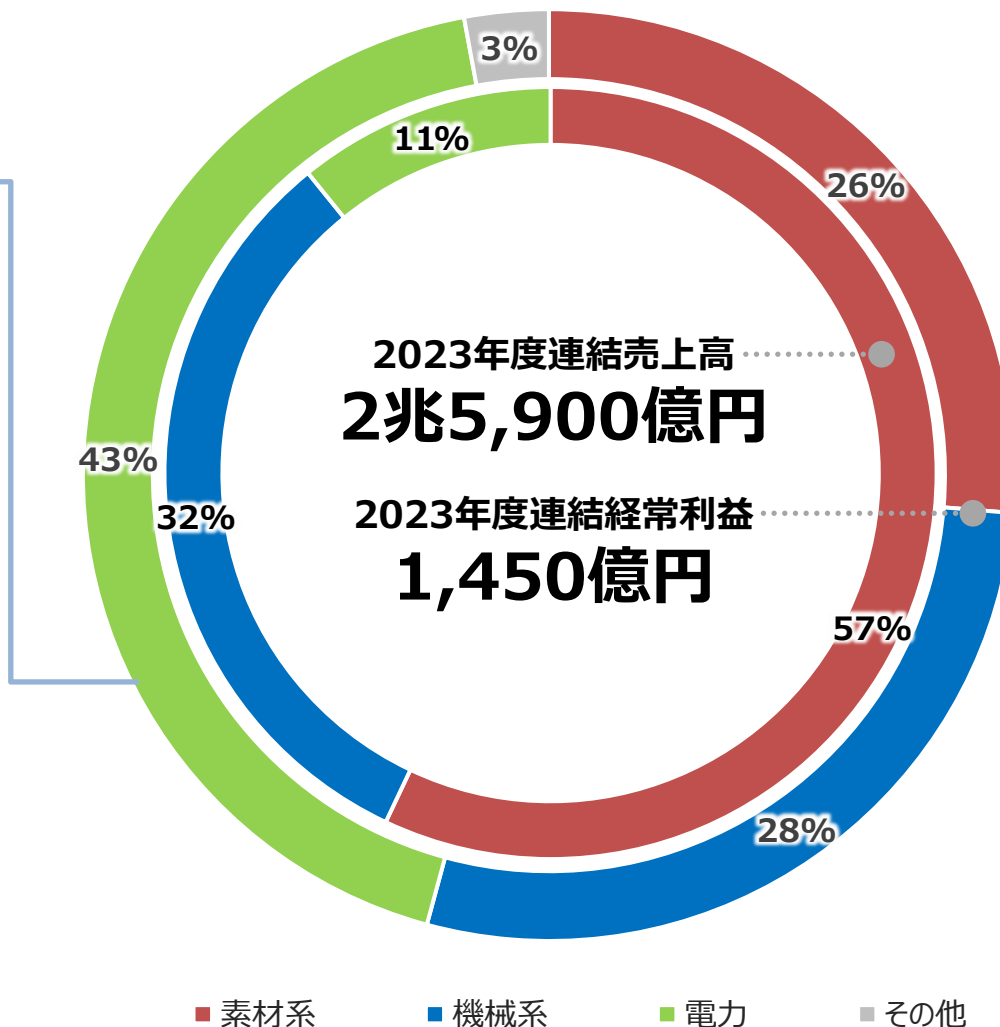
- ・機械
- ・エンジニアリング
- ・建設機械

### エンジニアリングセグメント

売上高  
**1,700 億円** (全体の約6%)

経常利益  
**80億円** (全体の約5%)

エンジニアリング事業部門  
神鋼環境ソリューション  
コベルコE&M プラント事業部  
を中心に構成



## エンジニアリングセグメントが保有する主なメニュー

### エンジニアリング事業部門

- **MIDREX® プロセス**（低炭素製鉄ソリューション）
  - 世界の還元鉄生産量の80%（天然ガスベースの直接還元鉄）、90基超の納入実績
- **新交通システム**
  - 国内8路線のうち6路線に納入
- **原子力・震災復興関連等**
  - エンジの原子力関連技術と神鋼環境ソリューションの廃棄物処理技術の融合により震災復興に貢献。



### コベルコE&M プラント事業部

- **総合エンジニアリング**  
石油化学・一般化学、樹脂・合成ゴム、ファインケミカル、LNG関連プラント等

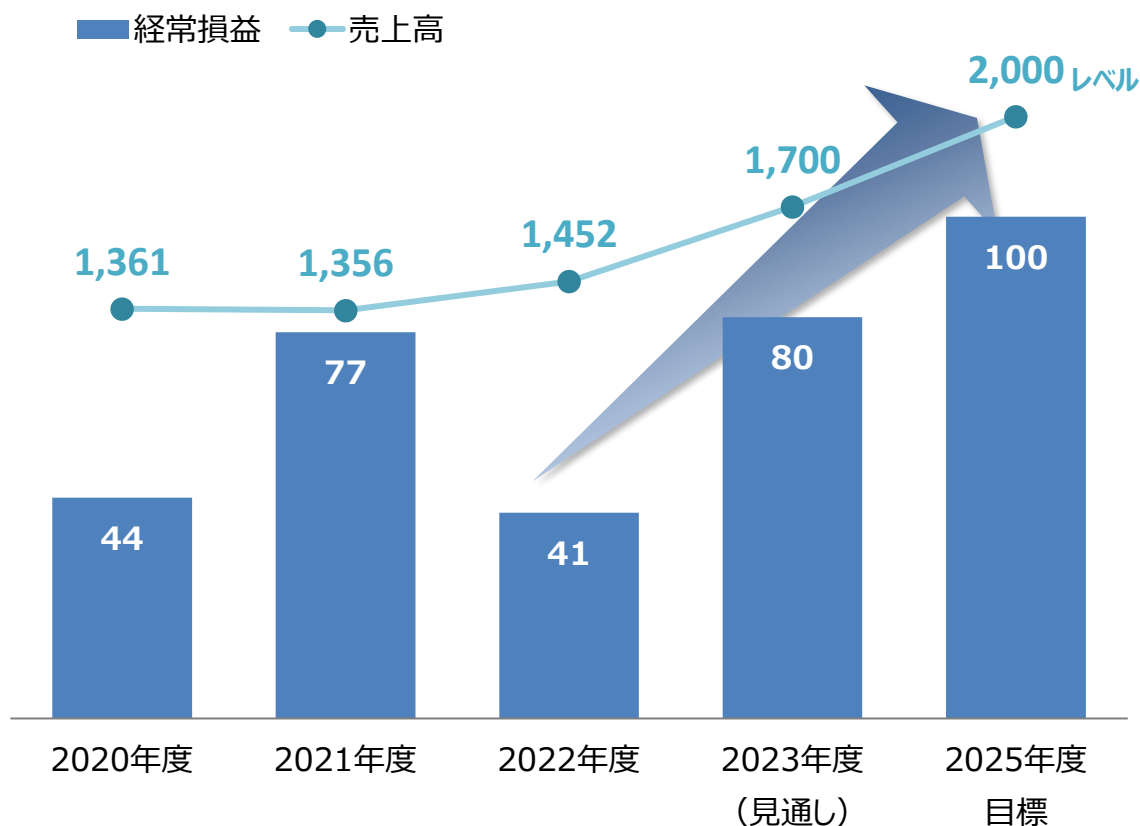
### 神鋼環境ソリューション（SKS）

- **水処理関連事業**
  - 下水処理プラント受注は国内トップ3
- **廃棄物処理関連事業**
  - 日本一のエネルギー回収率を実現した「流動床式ガス化燃焼炉」のトップメーカー
  - 国内トップクラスの稼働日数を誇る木質バイオマス発電事業を保有
- **医療・ファインケミカル機械事業**
  - グラスライニング製機器のトップメーカー
- **水素事業（HHOG）**
  - 水素発生装置の中小型市場においてトップシェア



低炭素（CO<sub>2</sub>削減）・環境・エネルギー分野を中心に、保有する多数の環境貢献メニューと総合力で収益最大化を目指します。

エンジニアリングセグメント 売上高・経常損益 推移 (億円)

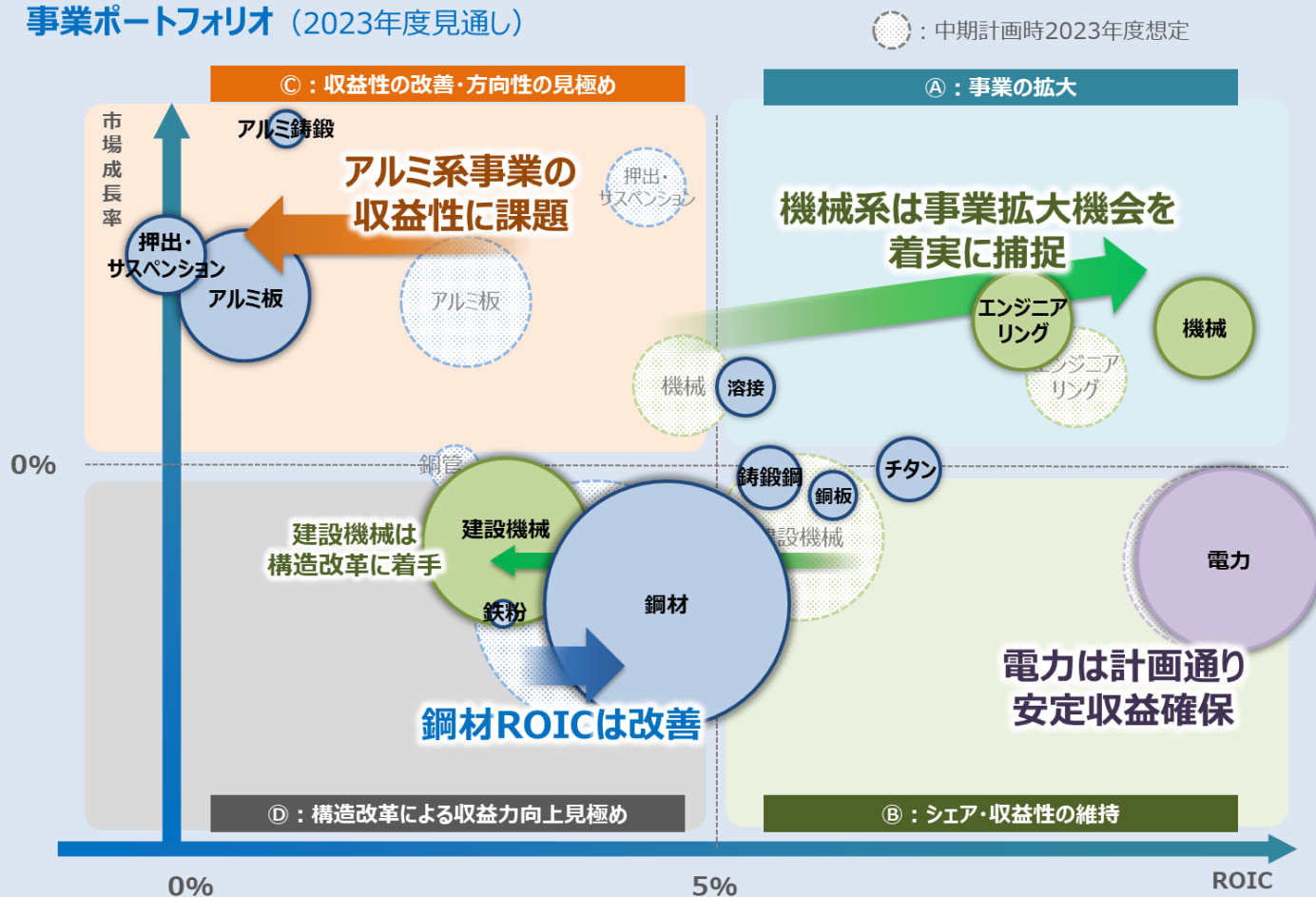


1. エンジニアリング事業の概略
2. エンジニアリング事業の位置づけ
3. 低炭素製鉄分野における取組み
4. 下水道・廃棄物分野における取組み

## エンジニアリング事業／事業ポートフォリオにおける位置付け

エンジニアリング事業は、CO2削減や環境負荷低減に繋がる技術・製品・サービスで、環境や社会への貢献を果たす将来性のある事業。

事業ポートフォリオ（2023年度見直し）



## 安定収益基盤の確立に向けた 5つの重点施策

1 鋼材事業の収益基盤強化

2 新規電力プロジェクトの  
円滑な立上げと安定稼働

3 素材系事業  
戦略投資の収益貢献

4 不採算事業の再構築

5 機械系事業の収益安定化  
と成長市場への対応

■ 環境貢献メニューの拡充と  
グループ内連携の強化

■ 建設機械事業の収益構造変革

## 環境貢献メニューによる収益最大化

- ① MIDREX®ビジネスの拡大
- ② 鉄鋼、電力、神鋼環境ソリューションとの連携によるグループ総合力の発揮

### 収益安定化

- **低炭素製鉄分野における取組み**  
MIDREX H2™とMIDREX Flex™でそれぞれ世界初となる商業機を受注
- **下水道・廃棄物分野における取組み**  
バイオマス資源である下水汚泥燃料化の大型案件、廃棄物処理関連事業における複数の大規模改修 工事案件など堅調な受注

### 成長市場への対応

- 保有する複数の環境貢献メニューで成長市場の需要を捕捉

**MIDREX、神鋼環境ソリューションの  
環境貢献メニューで受注堅調、着実に進展**



1. エンジニアリング事業の概略
2. エンジニアリング事業の位置づけ
3. **低炭素製鉄分野における取組み**
4. 下水道・廃棄物分野における取組み

## MIDREX®プロセスとは？

当社米国100%子会社 Midrex Technologies, Inc.が展開する直接還元製鉄法

### ①製造プロセス

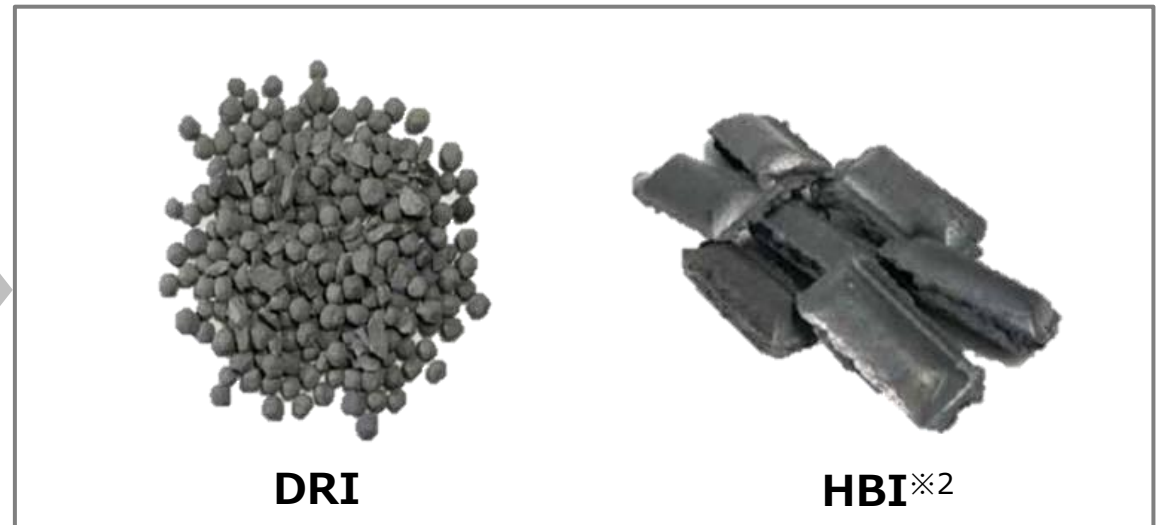
天然ガスを改質した還元ガス（水素リッチ）や水素で鉄鉱石を直接還元することで、鉄鋼原料である還元鉄（DRI：Direct Reduced Iron）を製造するプロセス

### ②CO<sub>2</sub>削減

20~40% 削減（「還元鉄・電炉」と「高炉・転炉」の比較、MIDREX NG™の場合）

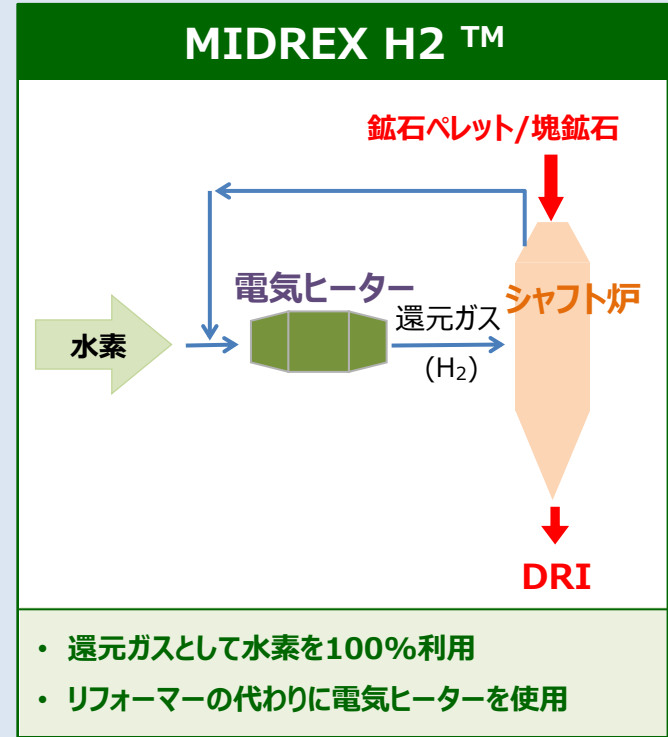
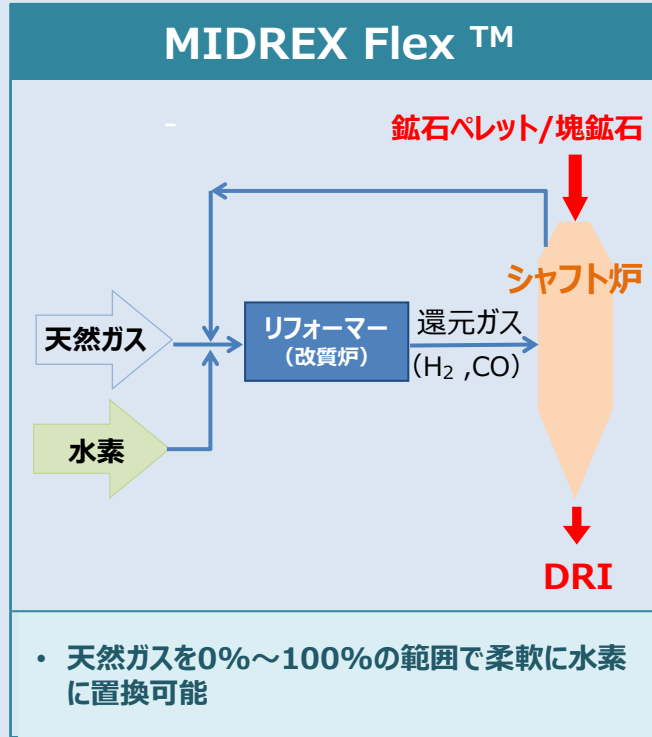
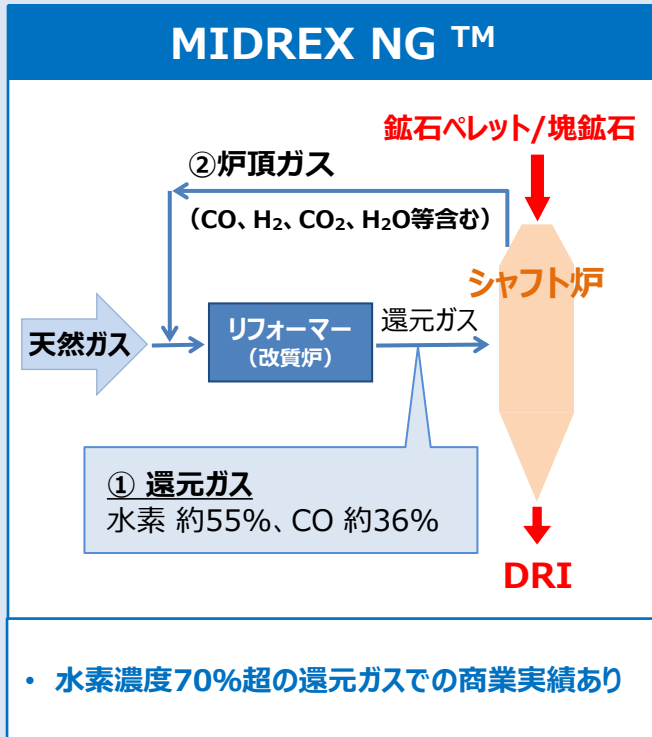
### ③豊富な実績

世界の還元鉄生産量の80%※1、90基超の納入実績（※1天然ガスベースの直接還元鉄）



※2 HBI:Hot Briquetted Iron。海上輸送用

これからカーボンフリー水素の導入が進む地域にもフレキシブルに対応可能であり、  
トランジション期間においても最適なソリューションを提供



#### 低CO<sub>2</sub>排出での還元鉄製造のポイント

- ① 水素リッチな還元ガスの使用
- ② 炉頂排ガスの有効利用 (CO<sub>2</sub>分離不要で改質原料・燃料ガスとして再利用可能)

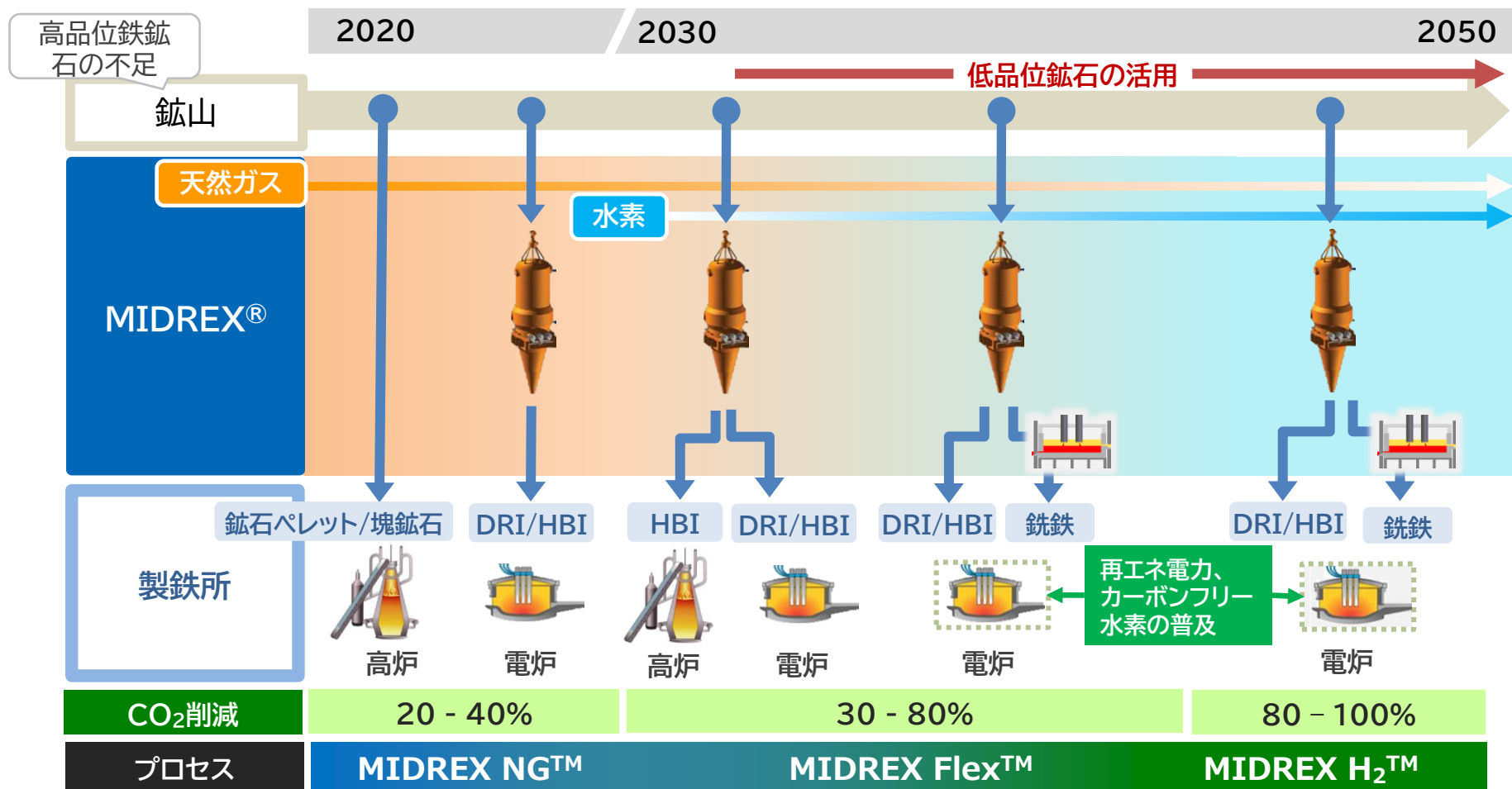
thyssenkrupp社 (ドイツ)  
向けに受注

年産能力: 250万トン

H2グリーンスチール社 (スウェーデン)  
向けに受注

年産能力: 210万トン

カーボンニュートラル達成に向けて、短中期～長期 のいずれのステージにおいても  
CO<sub>2</sub>削減ソリューションを提供可能



※1 CO<sub>2</sub>削減量は、導入設備・使用原料等、固有の環境により変化する可能あり ※2 DRI:Direct Reduced Iron ※3 HBI:Hot Briquetted Iron

# オマーン国における低炭素鉄源の事業化検討について

MIDREX<sup>®</sup>プロセスを活用した直接還元鉄HBIの製造・販売の事業化(低炭素鉄源の事業化)について、三井物産株式会社(以下、三井物産)と共同で検討



オマーン国ドゥクム特別経済地区での事業用地確保、天然ガスの割当確保と  
現地関係者の協力体制確立に目途

※1:正式名称:Public Authority for Special Economic Zones and Free Zones

# オマーン国における低炭素鉄源の事業化検討について

## オマーン国

- 天然ガスが豊富に産出
- OmanVision2040に基づき再生可能エネルギーやグリーン水素の供給がエネルギー政策の柱の一つとなっている。

→今後のグリーン化の観点からも低炭素鉄源事業に理想的な立地



## MIDREX®プロセス

- 還元剤として天然ガス～水素への移行も視野に入れた直接還元製鉄プロセス。
- トランジション期間での対応も可能な、今後のグリーン化に最適な製鉄プロセス

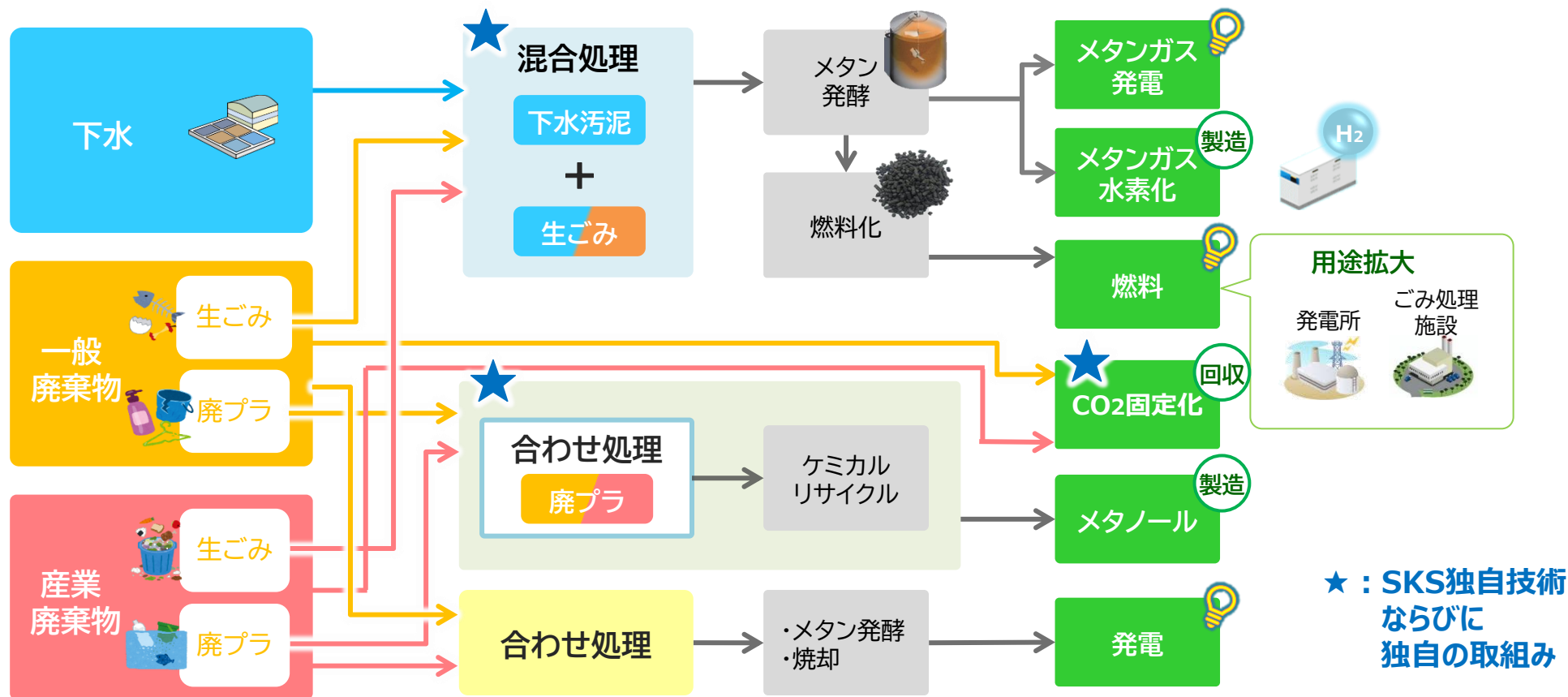
MIDREX®プロセスによる年産500万トンの直接還元鉄製造を検討しており、今後、当社および三井物産はオマーン国での低炭素鉄源事業の本格的な検討を加速

～ 低炭素な鉄源(HBI)の供給により、日本を始めとした鉄鋼業全体の脱炭素化に寄与 ～

1. エンジニアリング事業の概略
2. エンジニアリング事業の位置づけ
3. 低炭素製鉄分野における取組み
4. 下水道・廃棄物分野における取組み

# 下水道・廃棄物分野における取組み ～カーボンニュートラル実現に向けた地域に最適なソリューション～

下水道・廃棄物分野の垣根を越えた処理、産出物の用途の拡大、新規技術によるシナジーを創出

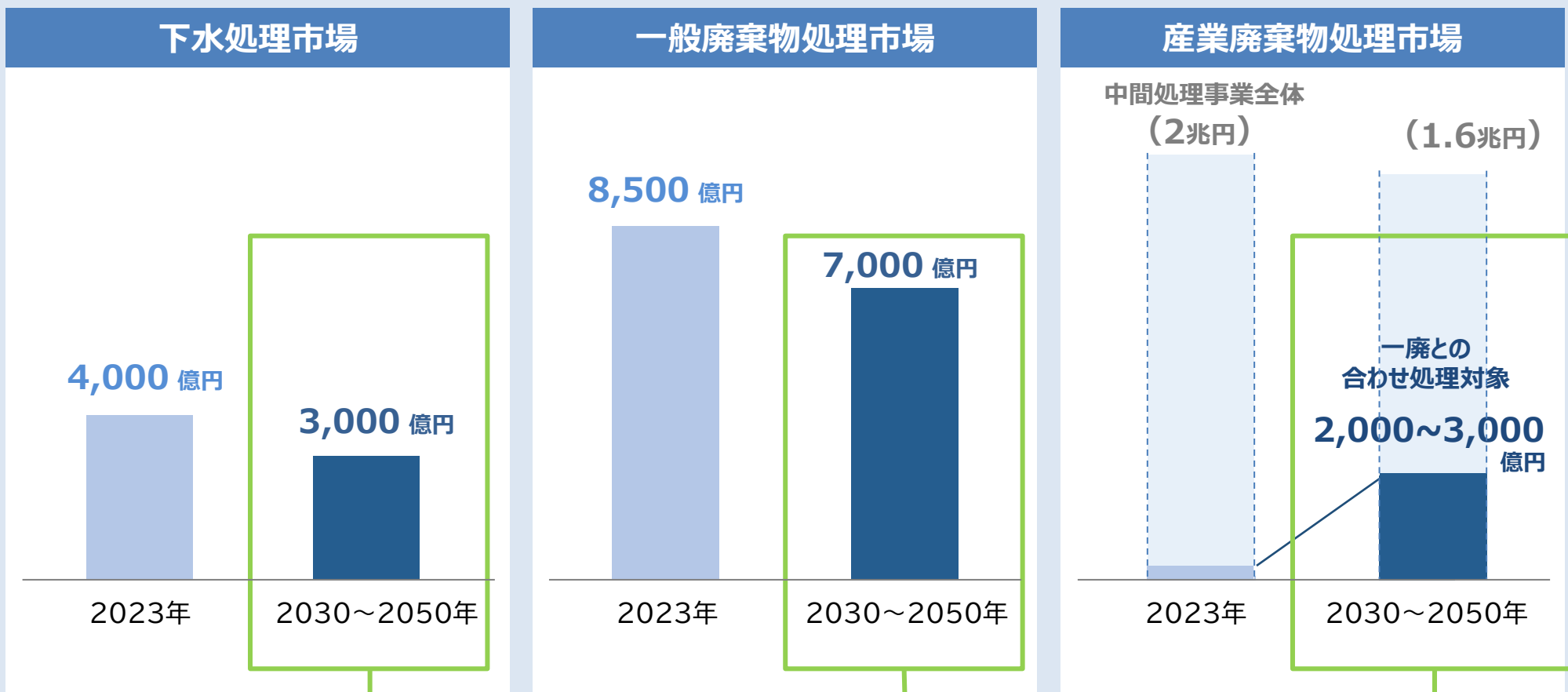


2022年度におけるSKSのCO<sub>2</sub>排出削減貢献量実績 : CO<sub>2</sub>削減量 約200,000 t-CO<sub>2</sub>/年  
(発電量 約440,000 MWh/年)



下水道・廃棄物市場の将来動向（想定）

従来市場(下水/一廃)は人口減等により縮小するが、垣根を越えた処理(産廃の合わせ処理等)の市場は拡大



市場規模：約1.3兆円

※当社Gr.想定

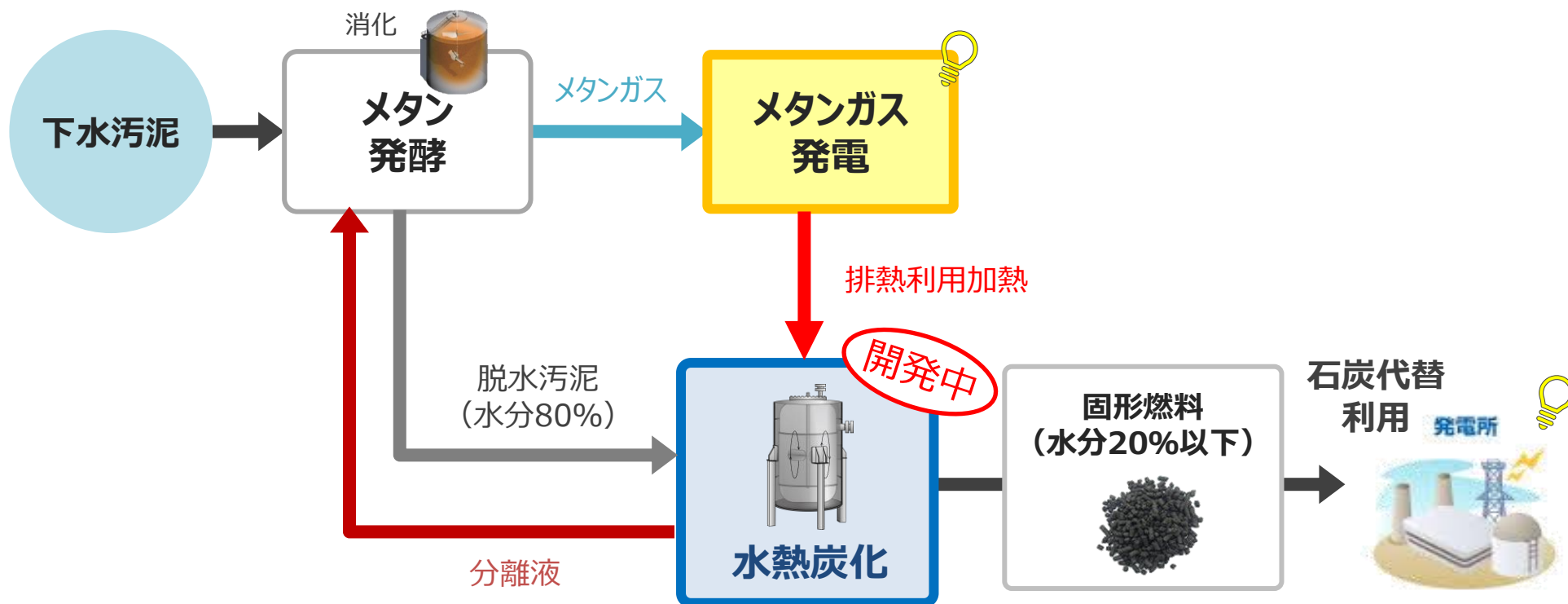
## 事業スケジュール

		(年度)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
①	【開発中】水熱炭化						実証実験		実用化				
②	【開発中】廃プラスチックガス化					実証実験 (環境省補助)		実証実験		○	← 実用化	○	
③	高速炭酸化技術			実証実験		受注	★				稼働	●	→
④	水電解水素発生装置 (HHOG)		225基の受注 (2023年8月時点)										
⑤	下水汚泥 エネルギー化	鋼板製消化槽						受注(18基目)	★				
⑥		汚泥燃料化				受注	★	★	受注	★			
⑦	食品廃棄物の エネルギー化	下水汚泥+ 食品廃棄物						受注	★				
⑧		産業廃棄物+ 一般廃棄物							事業開始	★	事業開始	★	
⑨	高効率エネルギー回収・発電		竣工	★						→			
				→ 運転稼働中									

# 水熱炭化技術 [開発中]

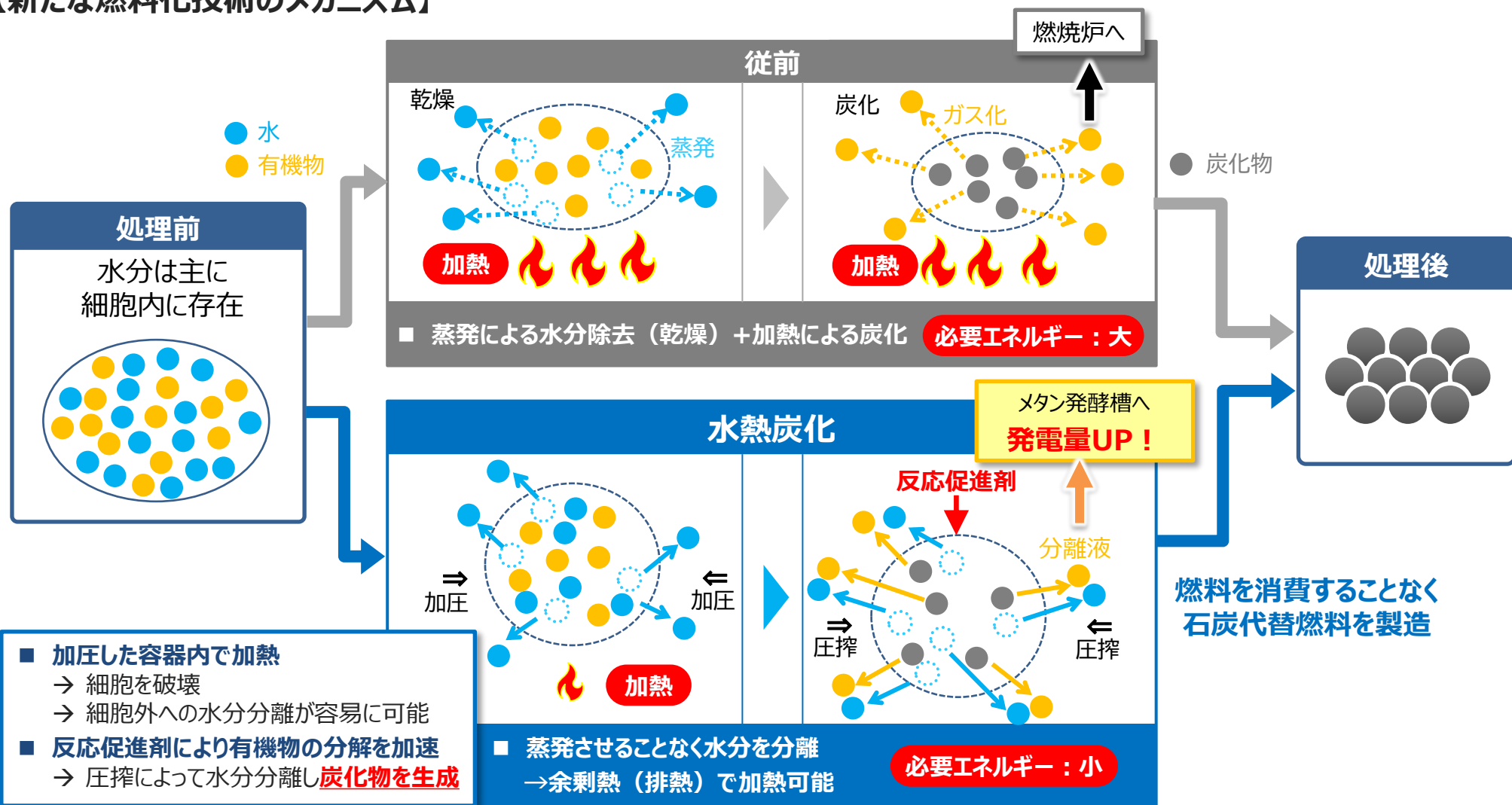
① 下水汚泥エネルギー化（開発中の燃料化）

『下水処理のカーボンニュートラル実現』に貢献する新たな燃料化技術を開発中



① 下水汚泥エネルギー化（開発中の燃料化）

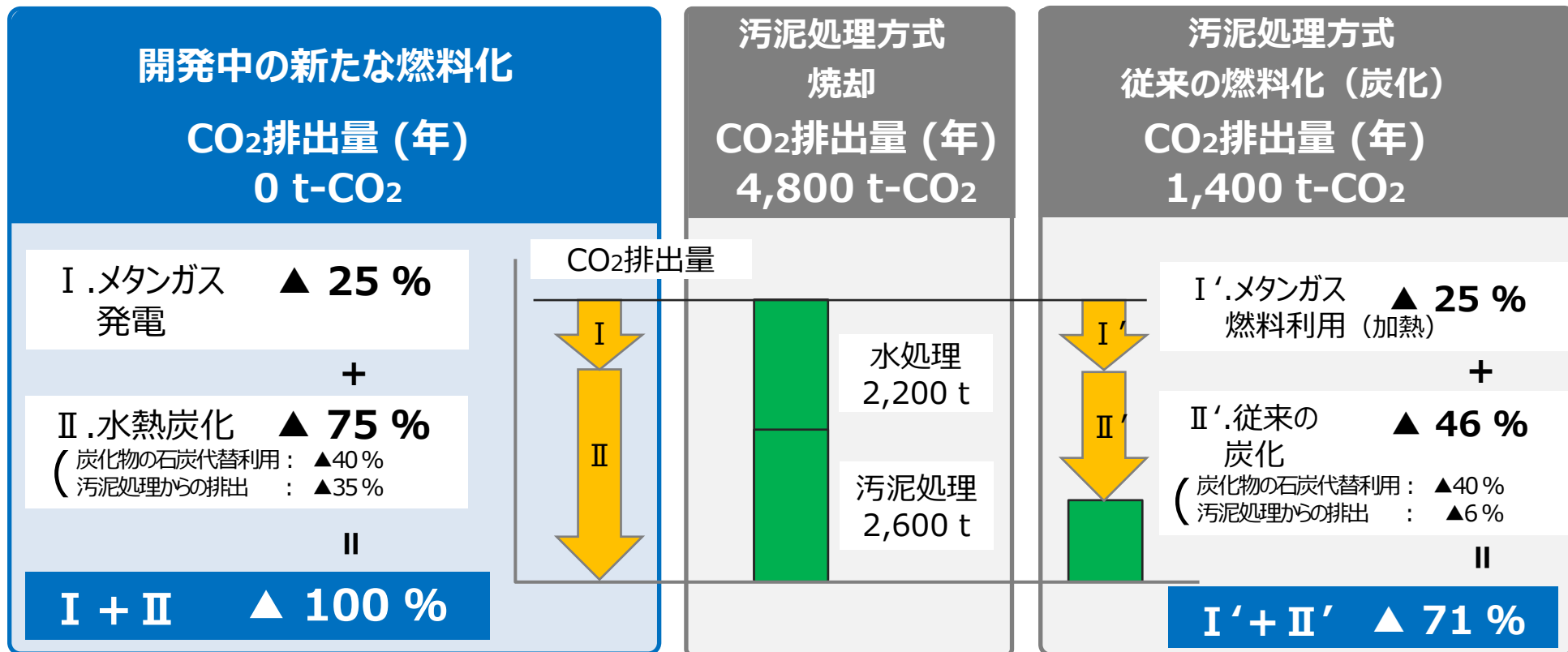
【新たな燃料化技術のメカニズム】



## ① 下水汚泥エネルギー化（開発中の燃料化）

### 【下水処理に伴うCO<sub>2</sub>排出量試算】

（試算規模：中規模処理場＜日平均処理水量50,000m<sup>3</sup>>）



カーボンニュートラルの実現が可能

※ 環境省・国土交通省「下水道における地球温暖化対策マニュアル」、国土交通省「下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン ー平成29年度版ー」に基づくSKS試算（電力排出係数は2030年度見込み値を適用）

# 廃プラスチックガス化技術 [開発中]

## ② 廃プラスチックガス化技術

### 廃プラスチックのガス化及びメタノール化実証事業

環境省：「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業」

#### 【従来課題】

リサイクル困難な雑多な廃プラ(産廃系・建廃系・海洋プラ等)は焼却処理・サーマルリカバリー或いは埋立て処分されている

#### 【対策技術】

ガス化により分子レベルまで分解し基幹化学品であるメタノールの合成に適したガスを生成

#### ● CO<sub>2</sub>削減効果

従来のメタノール製造 + 廃プラ焼却に対して、本技術により200t/日の廃プラを処理し、年間4万5000t※のメタノールを製造した場合に期待される

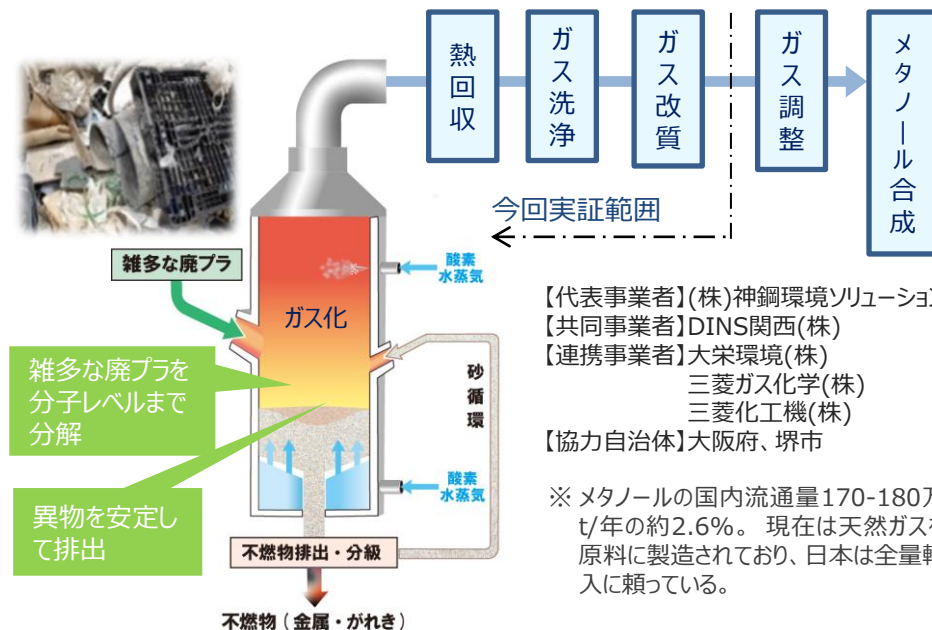
CO<sub>2</sub>削減効果は **約 10万 t-CO<sub>2</sub>/年** (SKS試算)

#### ● SKS流動床式ガス化炉技術を適用

都市ごみ処理施設向けに21か所の納入実績があり、全施設が今も稼働中



- ・受入れ能力 : 4.7t/日
- ・実証期間 : R4年7月～R6年3月 (環境省補助)
- ・実証運転開始 : R5年10月 (予定)
- ・実証場所 : 大阪府工コタウン堺第7-3区



【代表事業者】(株)神鋼環境ソリューション  
 【共同事業者】DINS関西(株)  
 【連携事業者】大栄環境(株)  
 三菱ガス化学(株)  
 三菱化工機(株)  
 【協力自治体】大阪府、堺市

※メタノールの国内流通量170-180万t/年の約2.6%。現在は天然ガスを原料に製造されており、日本は全量輸入に頼っている。



# 高速炭酸化技術

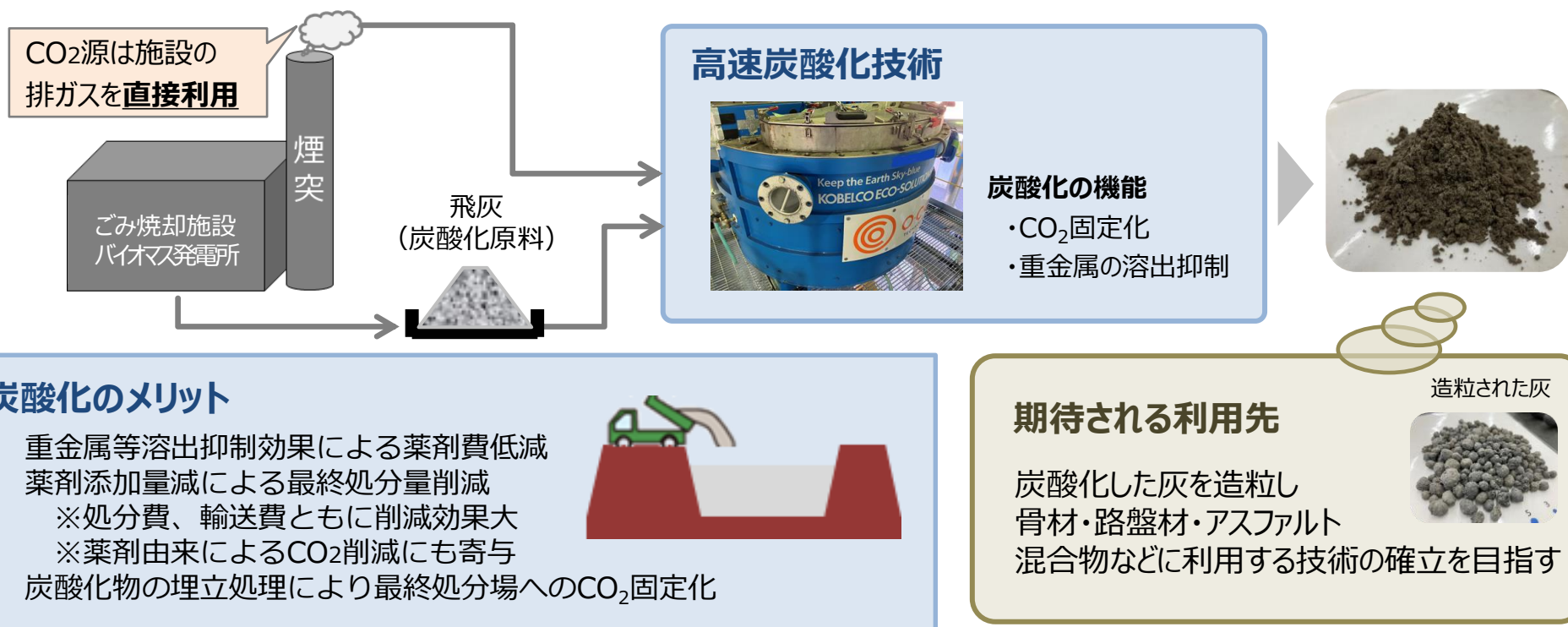
## ③ 高速炭酸化技術

### 大気中に放出される排ガスから、CO<sub>2</sub>削減

⇒ ごみ焼却施設やバイオマス発電所等で発生する飛灰に排ガス中のCO<sub>2</sub>を「固定化」する**高速炭酸化技術**を開発  
最大数か月程度掛かっていたCO<sub>2</sub>の固定化を**数分から数十分程度**で実施

#### ● CO<sub>2</sub>削減効果

施設から発生する飛灰に**10～60kg-CO<sub>2</sub>/ton**を固定化。新設・既設に関係なく設置可能



# 水電解式水素発生装置 (HHOG)

④水電解式水素発生装置:HHOG

**HHOG** (High-purity Hydrogen Oxygen Generator) : 再生可能エネルギーによる水電解でグリーン水素を供給可能

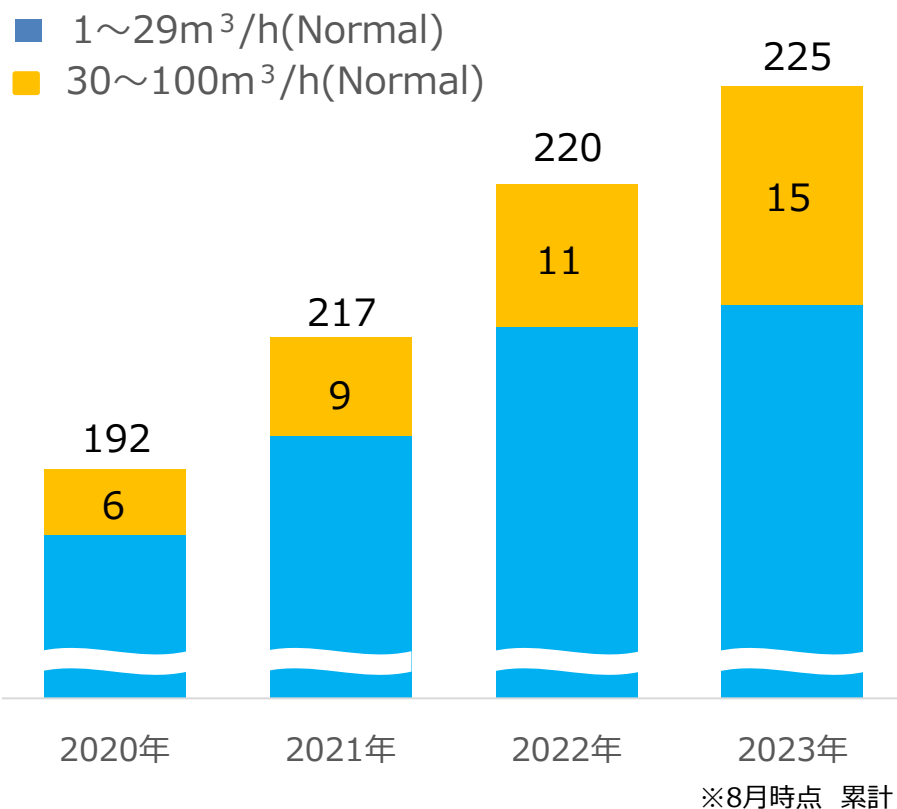
近年ではCO<sub>2</sub>排出削減のためのグリーン水素製造や  
エネルギー貯蔵のための水素製造などの用途、大容量機種へのニーズが拡大



④水電解式水素発生装置:HHOG

グリーン水素発生装置における受注基数、国内トップの実績（225基以上を受注）

※2023年8月現在



【最近の主な受注実績】

- 2022年度  
ENEOS(株)中央研究所  
(合成燃料製造実証用)  
**80Nm<sup>3</sup>/h**  
岩谷産業  
(水素ボイラー用)  
**100Nm<sup>3</sup>/h**
- 2023年度  
太陽日酸株式会社  
(半導体製造会社向け)  
**100Nm<sup>3</sup>/h×2基**  
スパークス・グリーンエナジー&テクノロジー株式会社  
(水素サプライチェーン実証用)  
**100Nm<sup>3</sup>/h×2基**

# 事例紹介

# 下水汚泥エネルギー化

---

- ① 鋼板製消化槽によるメタンガス発電への活用
- ② 汚泥燃料化による、汚泥燃料の発電燃料への活用

⑤ 下水汚泥エネルギー化（鋼板製消化槽）

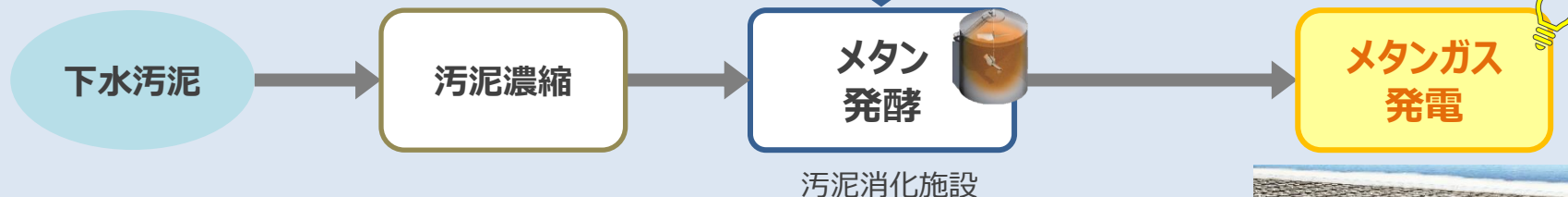
下水汚泥からメタンガスを製造し、**発電利用することで、温室効果ガス排出量を削減**

鋼板製消化槽

- 従来コンクリート製消化槽に比べ、**工期を約1/2に削減でき、建設費も約1/2に抑えることが可能**
- インペラ式攪拌機の採用によって消費電力を低減。**大幅な省エネ化を実現**
- センサー類を駆使した運転状況可視化やSKS独自の堆積物低減技術などの運転支援機能により、**適切な消化反応を維持**



鋼板製消化槽



■ 「**仙台市南蒲生浄化センター消化ガス発電事業**」をSKS代表企業グループが受注  
 (2023年3月工事請負契約締結 契約金額(税抜き)：55億155万円) ※JV (共同企業体) 全体額

→ **東北最大規模の下水処理場**への高濃度消化・消化ガス発電設備新設

**発電電力量：9,840MWh/年** (一般家庭約3,000世帯分)

**CO<sub>2</sub>削減量：約3,360 t-CO<sub>2</sub>/年** ※仙台市公表数値

(環境省・国土交通省発行の「下水道における地球温暖化対策マニュアル」によれば、大規模下水処理場(100,000m<sup>3</sup>/日)のCO<sub>2</sub>排出量は8,864t-CO<sub>2</sub>/年)

下水汚泥向け鋼板製消化槽は、18件で**国内シェアNo.1**

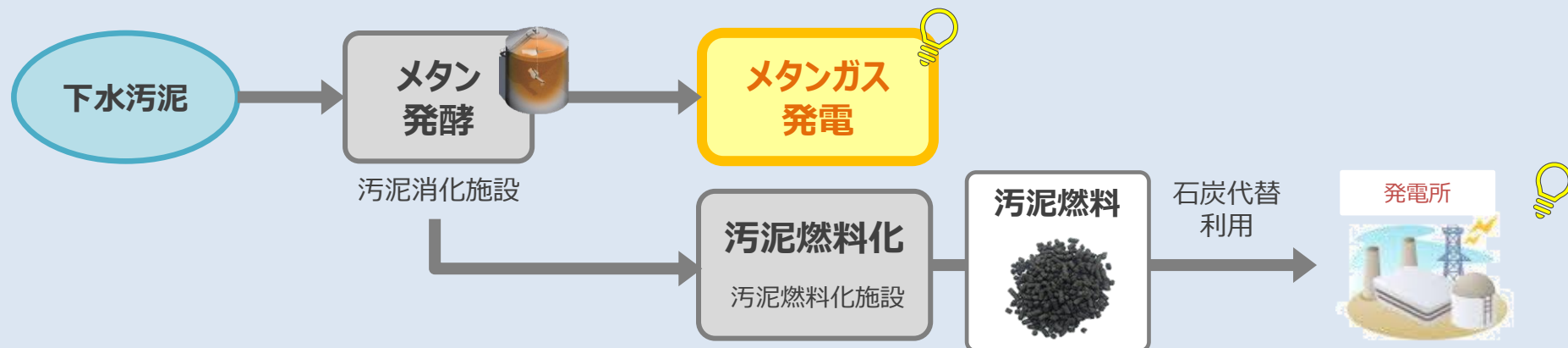


南蒲生浄化センターの完成予想図



## ⑥ 下水汚泥エネルギー化（汚泥燃料化）

- 下水汚泥からメタンガスと汚泥燃料を製造し、**発電燃料として利用することで、温室効果ガス排出量を削減**  
→ 製造された汚泥燃料は、発電所での石炭代替利用を進めている



### ■ 「兵庫東流域下水汚泥広域処理場汚泥処理施設改築工事」

- 2021年10月工事請負契約締結、契約金額(税込) : 480億1500万円をSKS代表企業グループが受注
- **国内最大級の下水汚泥処理施設** ※JV（共同企業体）全体額

### ■ 「福知山市汚泥処理再構築事業汚泥有効利用施設整備工事」（下記の2件は、メタンガス発電が含まれない）

- 2022年1月工事請負契約締結、契約金額（税込） : 55億円 ※JV（共同企業体）全体額

### ■ 「琵琶湖湖南中部浄化センター下水汚泥燃料化施設建設工事」

- 2022年10月工事請負契約締結、契約金額（税込） : 101億2000万円 ※JV（共同企業体）全体額

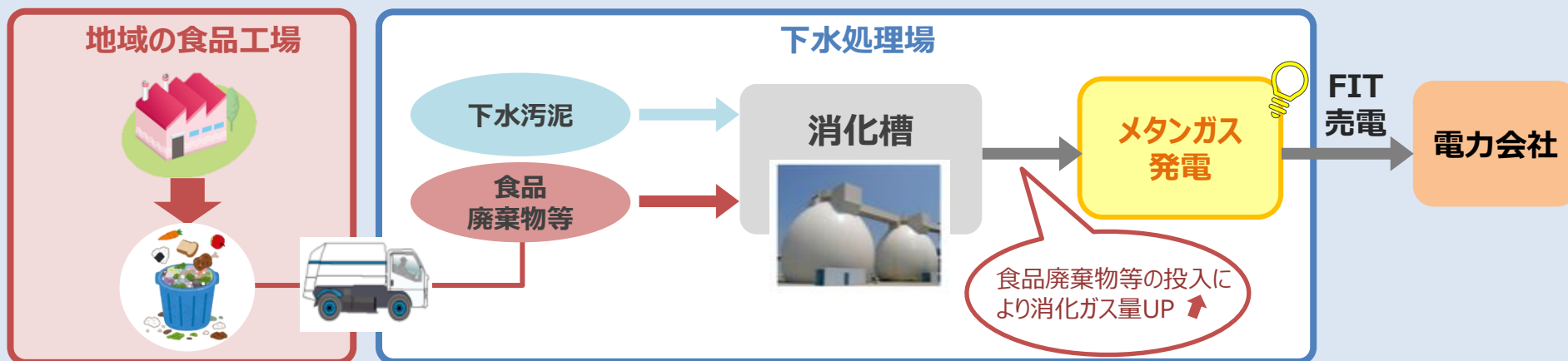
# 食品廃棄物のエネルギー化

---

- ① [下水汚泥 + 食品廃棄物] のメタンガス発電への活用
- ② [産業廃棄物 + 一般廃棄物] の発電燃料への活用

## ⑦食品廃棄物のエネルギー化（下水汚泥＋食品廃棄物）

- 日本で初めて下水処理場内にて産廃処理業の許可を取得し、運営に取り組む
  - 廃棄物のエネルギー化を、既設インフラを活用し実施
  - バイオマスエネルギー地産地消型施設



### ■「東灘処理場汚泥処理施設改築更新等事業」を神戸市から受注

(2022年11月基本契約締結、契約金額（税込）：工事請負契約：45億7600万円、維持管理委託契約：62億6199万円)

- 下水処理設備の改築更新を約10年間、及び維持管理業務を20年間にわたり実施

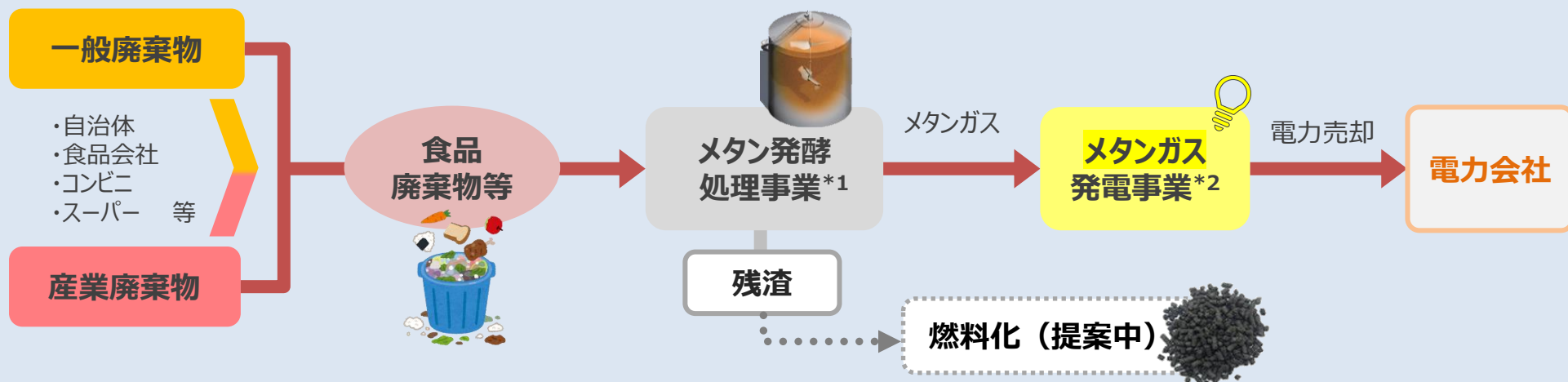
※JV（共同企業体）全体額

※下水由来の消化ガス発生量約12,000m<sup>3</sup>/日に、食品廃棄物等の投入により約10%ガス量を増やし、発電量増、CO<sub>2</sub>削減に貢献

発電量：8,500MWh/年以上（一般家庭約2,400世帯分）、CO<sub>2</sub>削減量：約3,000t-CO<sub>2</sub>/年以上

## ⑧ 食品廃棄物のエネルギー化（産業廃棄物＋一般廃棄物）

- 一般廃棄物と産業廃棄物の垣根を越えた食品廃棄物等によるガス発電  
カーボンニュートラルに資する地域に根差した資源循環システムを推進



### ■ SPCを他社と共同で設立し、事業に参入

**\*1：株式会社コベック**（メタンガス発電は神戸環境クエート所掌）

出資比率：神戸環境クエート(株) 83.7%  
(株)神鋼環境ソリューション 16.3%

発電規模：1,000kW

**年間発電量：約5,000MWh/年**  
**(一般家庭約1,500世帯分)**

事業開始予定：2024年6月

事業場所：兵庫県神戸市

**\*2：リエネルミー株式会社**（メタン発酵処理は大栄環境所掌）

出資比率：大栄環境(株) 65%  
(株)神鋼環境ソリューション 35%

発電規模：1,980kW

**年間発電量：約10,000MWh/年**  
**(一般家庭約3,000世帯分)**

事業開始：2023年4月

事業場所：三重県伊賀市



# その他の取組み

---

- 高効率エネルギー回収・発電に関する取組み
- 下水汚泥燃料化 ～ 水素製造供給の取組み

## ⑨ 高効率エネルギー回収・発電

### ■ はつかいちエネルギークリーンセンター【2019年3月竣工】

エネルギー回収型廃棄物処理施設（75トン/日×2炉）と粗大ごみ処理施設（10トン/日）で構成

#### 〈特長①〉

- 流動床式ガス化燃焼炉の採用
- 幅広いごみ質を安定して処理可能  
（本施設では一般可燃ごみ、し尿脱水汚泥、粗大ごみ処理施設で発生する残渣が対象）

#### 〈特長②〉

- 高温高圧ボイラ・タービン
- ボイラ蒸気条件 6MPa×450℃の採用により  
国内最高水準の高効率発電が可能

#### 〈特長③〉

- タービン排熱から温水を回収し  
隣接する広島ガス廿日市工場へ熱供給を実施

世界最高水準の高エネルギー回収率  
高効率発電を実現

第48回優秀環境装置表彰  
日本産業機械工業会会長賞受賞



⑩ 下水汚泥燃料化～水素製造供給の取組み

神戸製鋼所と連携し、神戸発電所にて  
下水汚泥由来のバイオマス燃料の混焼及び抽気蒸気の利活用に向けたプロジェクトを推進



KOBELCOグループ全体でシナジーを生み出し、2050年カーボンニュートラルの達成を目指します

## グループ企業理念

<p><b>KOBELCO</b>が 実現したい未来</p>	<p>「KOBELCOの使命・存在意義」の実行を通じて実現したい社会・未来</p> <p>安全・安心で豊かな暮らしの中で、 今と未来の人々が夢や希望を叶えられる世界。</p>								
<p><b>KOBELCO</b>の 使命・存在意義</p>	<p>KOBELCOグループの社会的存在意義であり、果たすべき使命</p> <p>個性と技術を活かし合い、 社会課題の解決に挑みつづける。</p>								
<p><b>KOBELCO</b>の 3つの約束</p>	<p>KOBELCOグループの社会に対する約束事であり、グループで共有する価値観</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信頼される技術、製品、サービスを提供します</li> <li>2. 社員一人ひとりを活かし、グループの和を尊びます</li> <li>3. たゆまぬ変革により、新たな価値を創造します</li> </ol>								
<p><b>KOBELCO</b>の 6つの誓い</p>	<p>「KOBELCOの3つの約束」を果たすため、品質憲章とともに全社員が実践する行動規範</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 高い倫理観とプロ意識の徹底</td> <td>3. 働きやすい職場環境の実現</td> </tr> <tr> <td>2. 優れた製品・サービスの提供による社会への貢献</td> <td>4. 地域社会との共生</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>品質憲章</b></td> <td>5. 環境への貢献</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6. ステークホルダーの尊重</td> </tr> </table>	1. 高い倫理観とプロ意識の徹底	3. 働きやすい職場環境の実現	2. 優れた製品・サービスの提供による社会への貢献	4. 地域社会との共生	<b>品質憲章</b>	5. 環境への貢献		6. ステークホルダーの尊重
1. 高い倫理観とプロ意識の徹底	3. 働きやすい職場環境の実現								
2. 優れた製品・サービスの提供による社会への貢献	4. 地域社会との共生								
<b>品質憲章</b>	5. 環境への貢献								
	6. ステークホルダーの尊重								



## ■ 将来の見通しに関する注意事項

- 本日のプレゼンテーションの中には、弊社の予想、確信、期待、意向および戦略など、将来の予測に関する内容が含まれています。これらは、弊社が現在入手可能な情報による判断および仮定に基づいており、判断や仮定に内在する不確定性および今後の事業運営や内外の状況変化による変動可能性など様々な要因によって、実際に生じる結果が予測内容とは実質的に異なってしまう可能性があります。弊社は、将来予測に関するいかなる内容についても、改訂する義務を負うものではありません。
- 上記の不確実性および変動の要因としては、以下に挙げる内容を含んでいます。また、要因はこれらに限定されるわけではありません。
  - ・ 主要市場における経済情勢および需要・市況の変動
  - ・ 主要市場における政治情勢や貿易規制等各種規制
  - ・ 為替相場の変動
  - ・ 原材料のアベイラビリティや市況
  - ・ 競争企業の製品・サービス、価格政策、アライアンス、M&Aなどの事業展開
  - ・ 弊社の提携関係に関する提携パートナーの戦略変化

**KOBELCO**