

下水処理場をエネルギー拠点に —下水道革新的技術実証事業(B-DASH)—

1. 日本のエネルギー事情と下水道
2. B-DASH(仕組みと概要)
3. B-DASH(実証技術内容)
4. 今後の展開

国土交通省 国土技術政策総合研究所

下水道研究部長 堀江 信之

1. 日本のエネルギー事情と下水道

1. 日本のエネルギー事情と下水道

<日本のエネルギー事情>

エネルギーの大半を輸入
＋
原発事故
＋
京都議定書



急がれる再生可能エネルギー

リンも全量輸入

<污水处理>

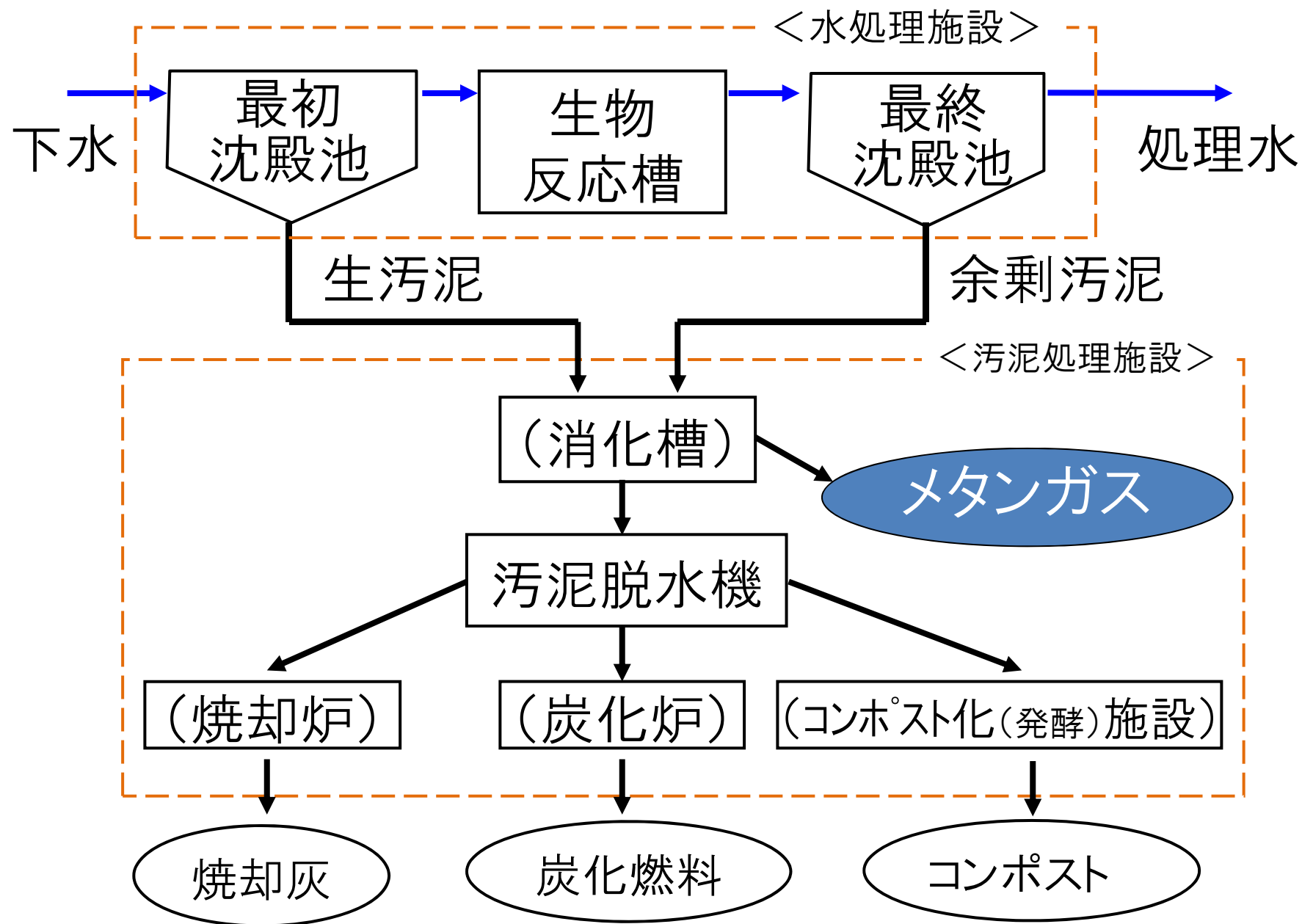
× 大量のエネルギー消費
(電力の0.7%)

× 自治体最大級の
温室効果ガス発生

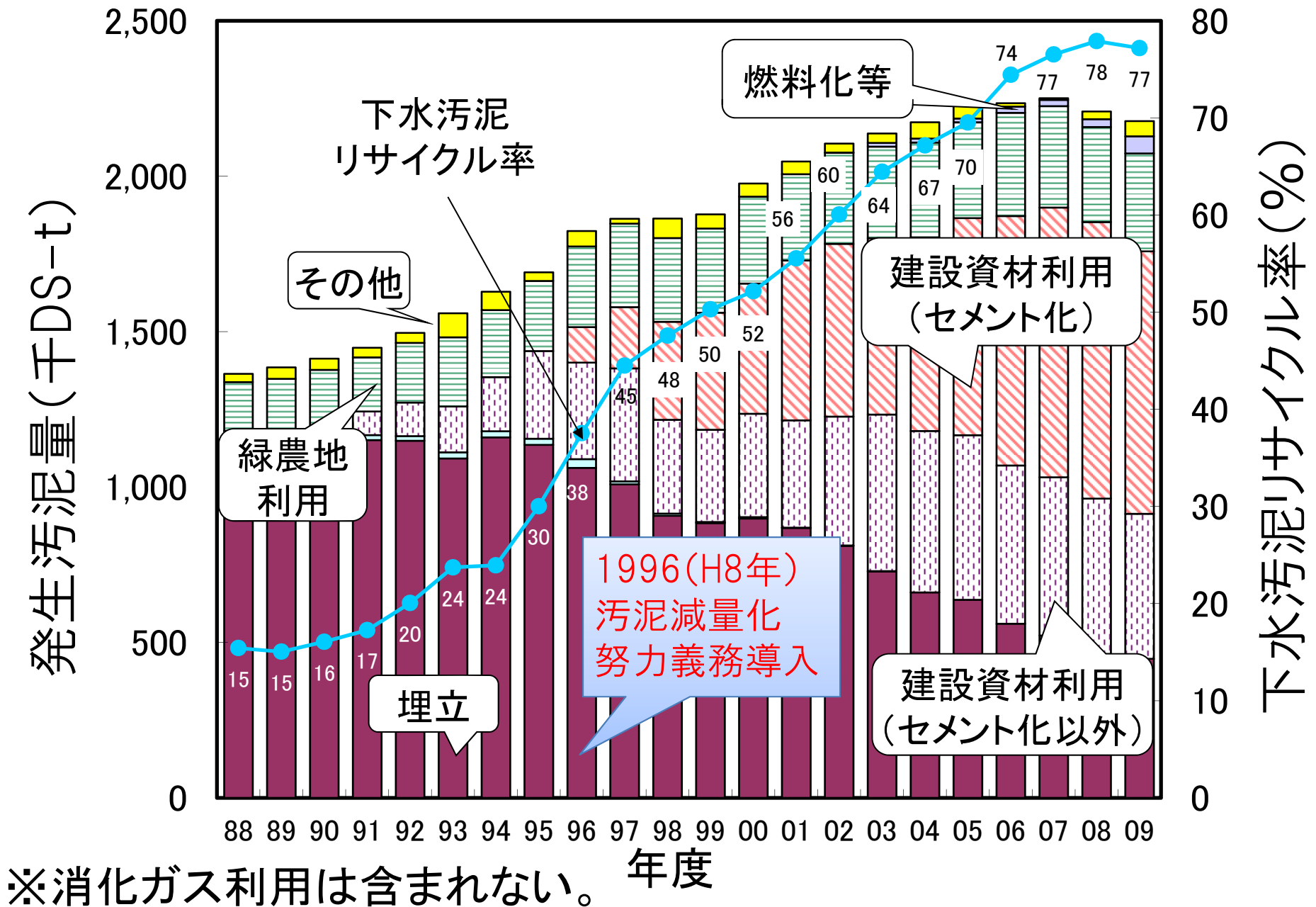
○ 大きな潜在エネルギー

○ 大量のリン含有

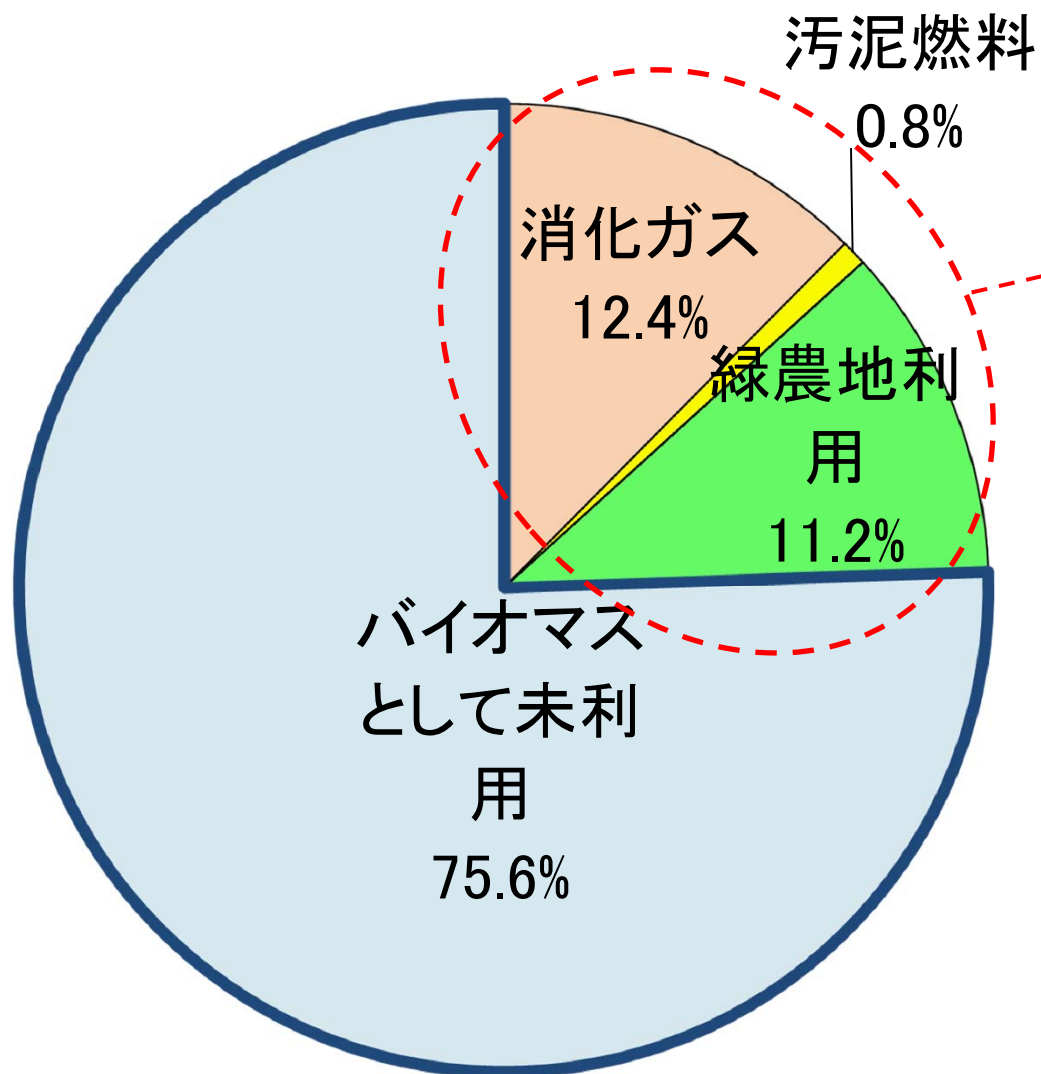
下水処理の仕組み(一般例)



下水汚泥のリサイクル拡大



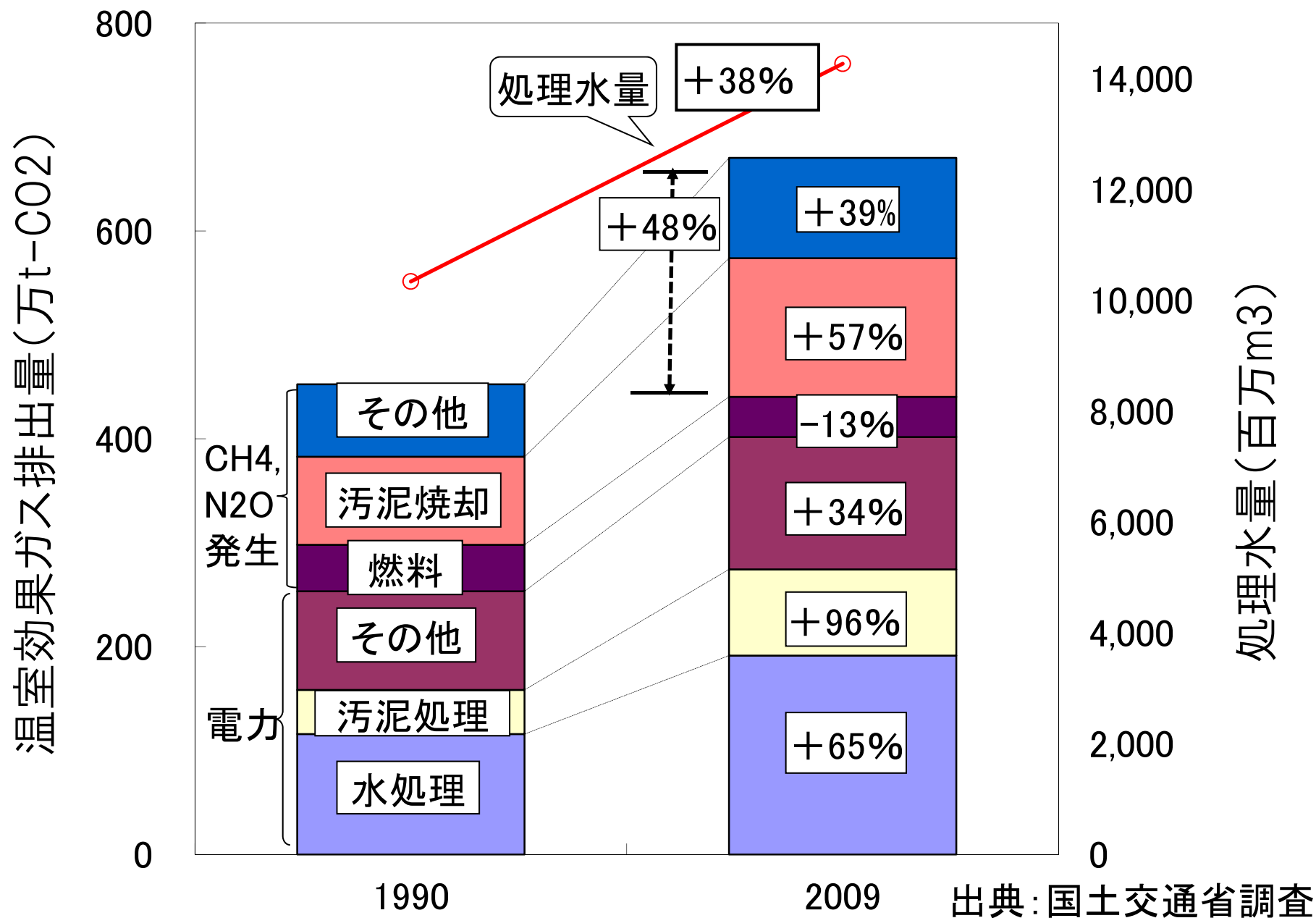
下水汚泥のバイオマス等利用の現状



2009年度時点で、
下水道バイオマスリ
サイクル率は約24%
にとどまっている

(汚泥中の総バイオマス量
179万トン)

下水道施設からの温室効果ガス排出量の推移



下水道が有する資源

下水汚泥中の固形物



8割

2割

エネルギー利用

緑農地利用

建設資材利用

- 下水道バイオガス
- 下水汚泥固形燃料等

- 肥料
- 土壌改良材等

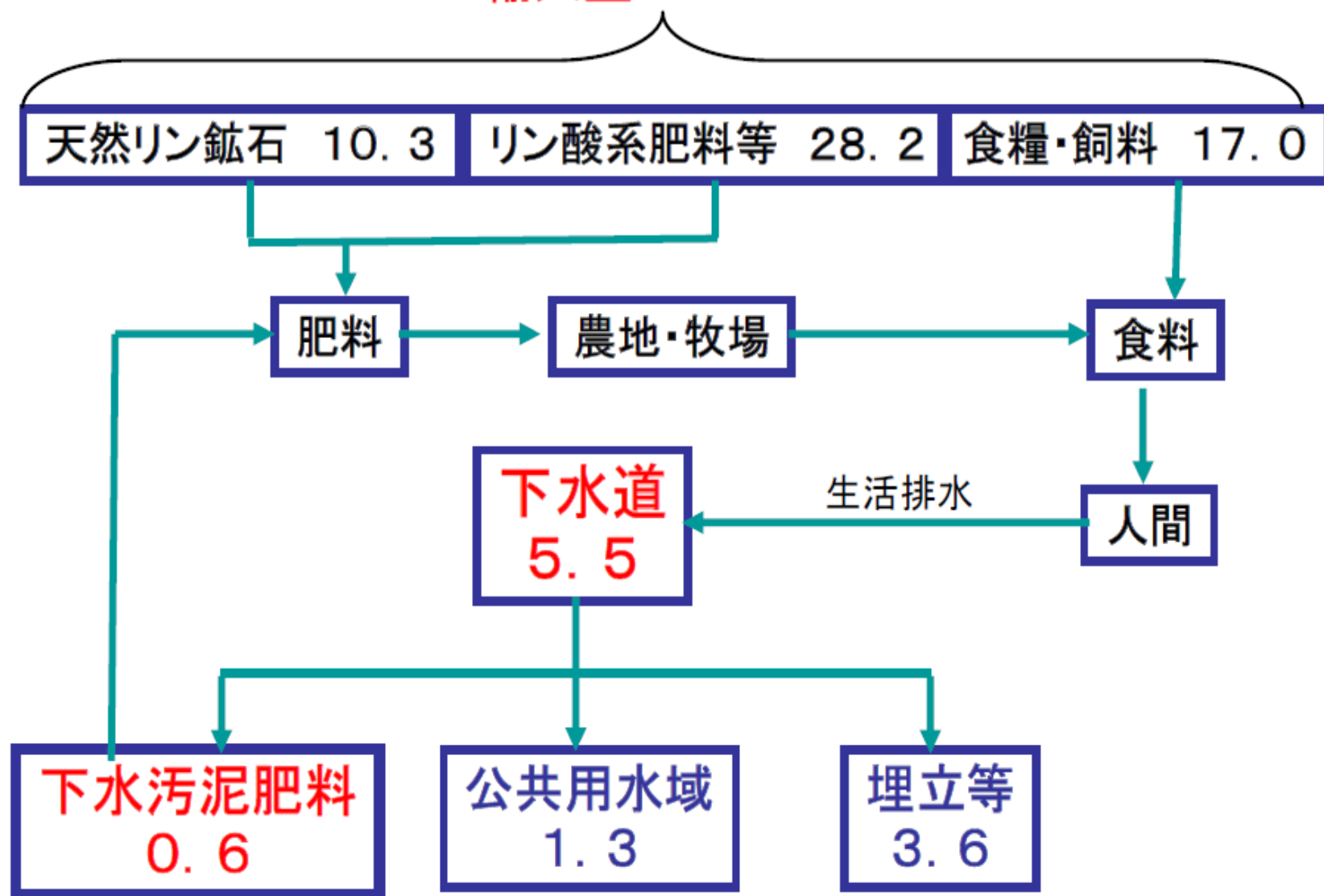
- セメント原料
- レンガ・骨材等

下水道が有するエネルギーポテンシャルと現状

	賦 存 量		利用状況
下水汚泥	下水汚泥 発生量 223万トン/年 (乾燥ベース)	発電可能量:36 億kWh/年 →約67万世帯 の年間電力消 費量に相当	エネルギー 利用割合 <u>約1割</u>
下水熱	下水処理量: 140億m ³ /年	7,800Gcal/h →約1,500万世 帯の年間冷暖 房熱源に相当	下水熱利 用の地域熱 供給 <u>3箇所</u>

農業・食品に係るわが国へのリン輸入量と排出量

輸入量 55.5 単位：万 t-P/年 (2006 年)



2. B-DASH(仕組みと概要)

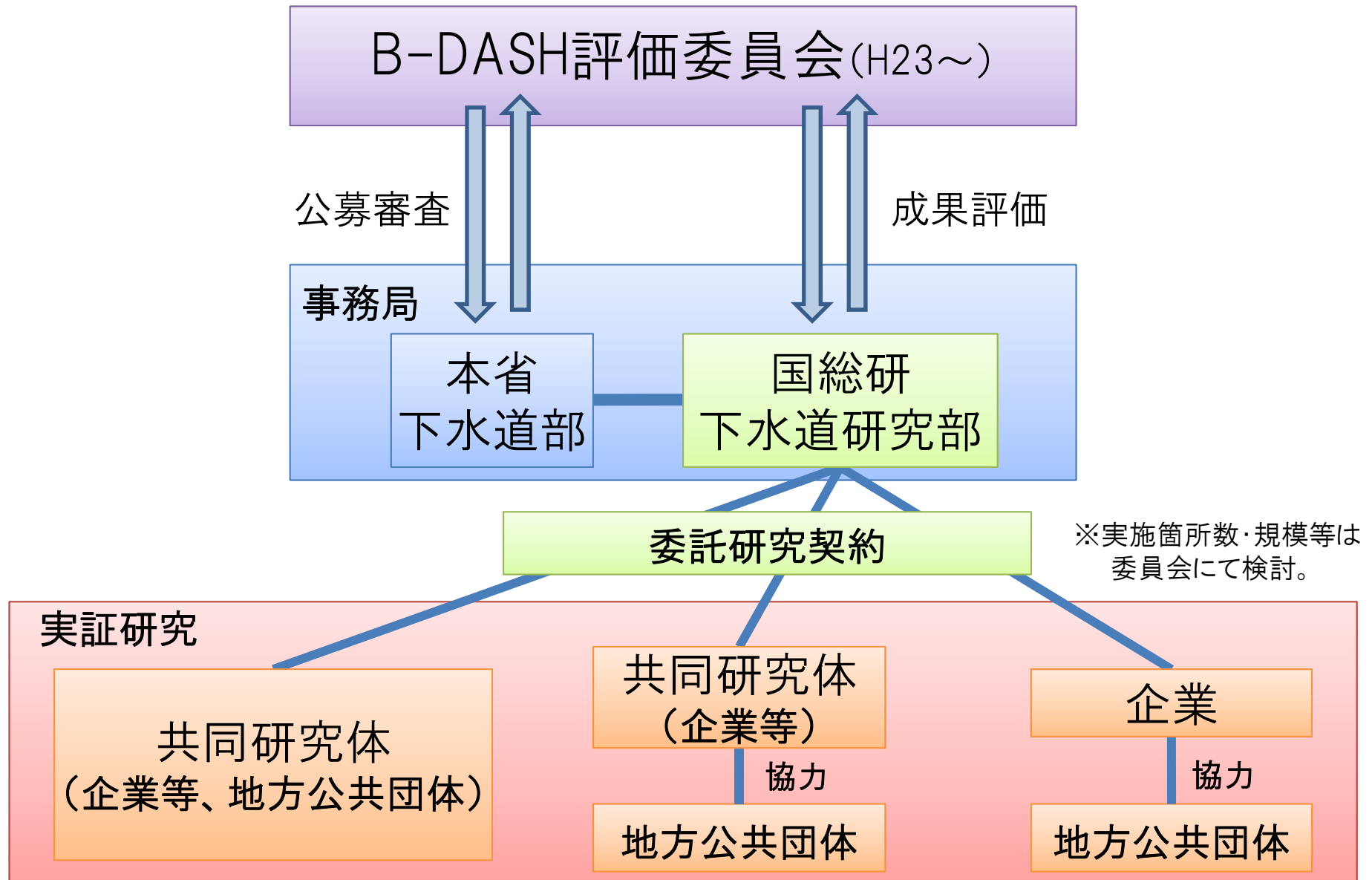
2. B-DASH(仕組みと概要)

下水道革新的技術実証事業 (B-DASHプロジェクト*)の目的

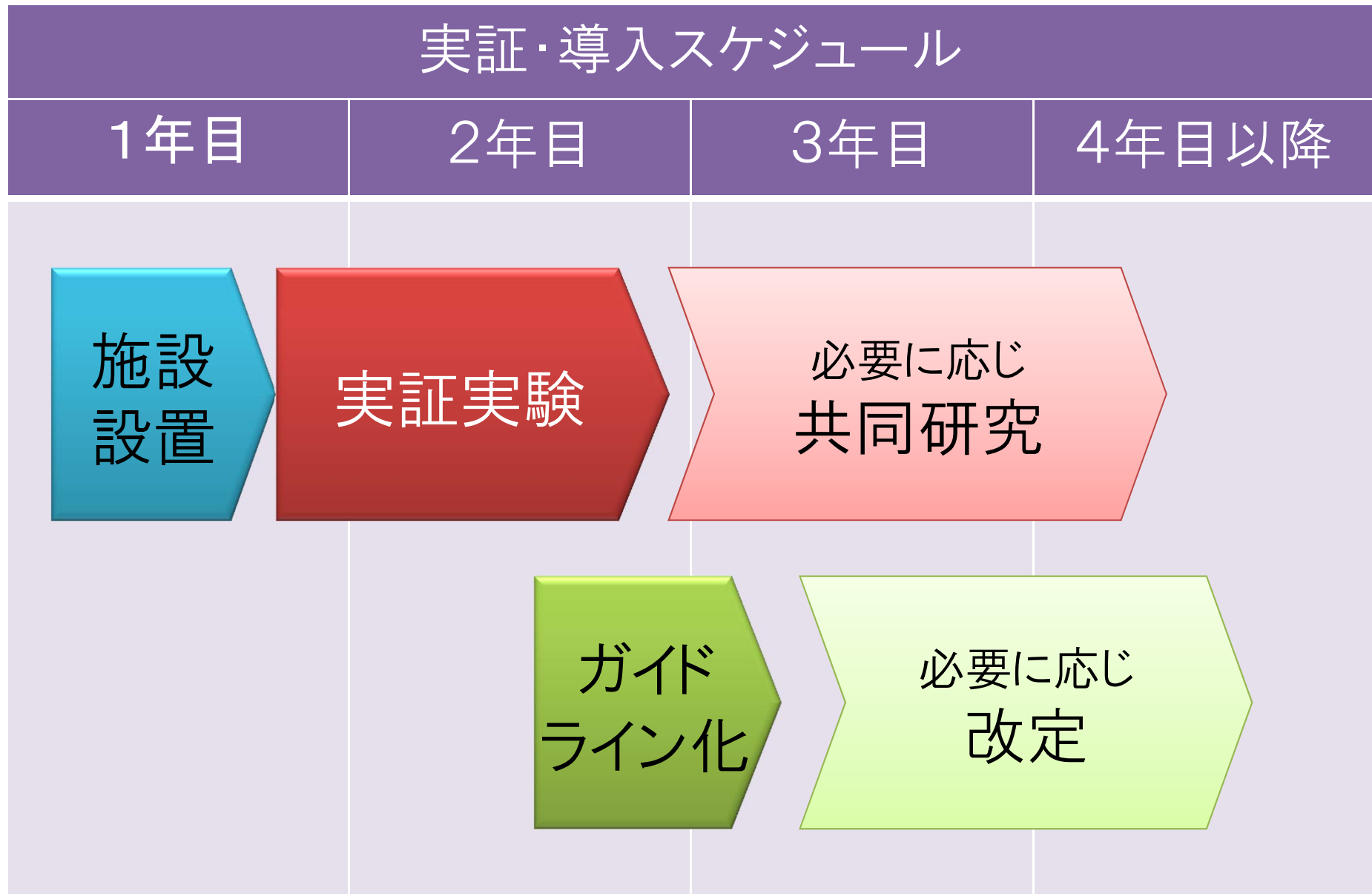
* Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

- 下水道における省エネ・創エネ化の推進を加速するためには、低コストで高効率な革新的技術が必要。
- 特に、革新的なエネルギー利用技術等について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドライン策定し全国展開。
- 新技術のノウハウ蓄積や一般化・標準化等を進め、海外普及展開を見据えた水ビジネスの国際競争力強化も推進。

採択から委託研究の仕組み

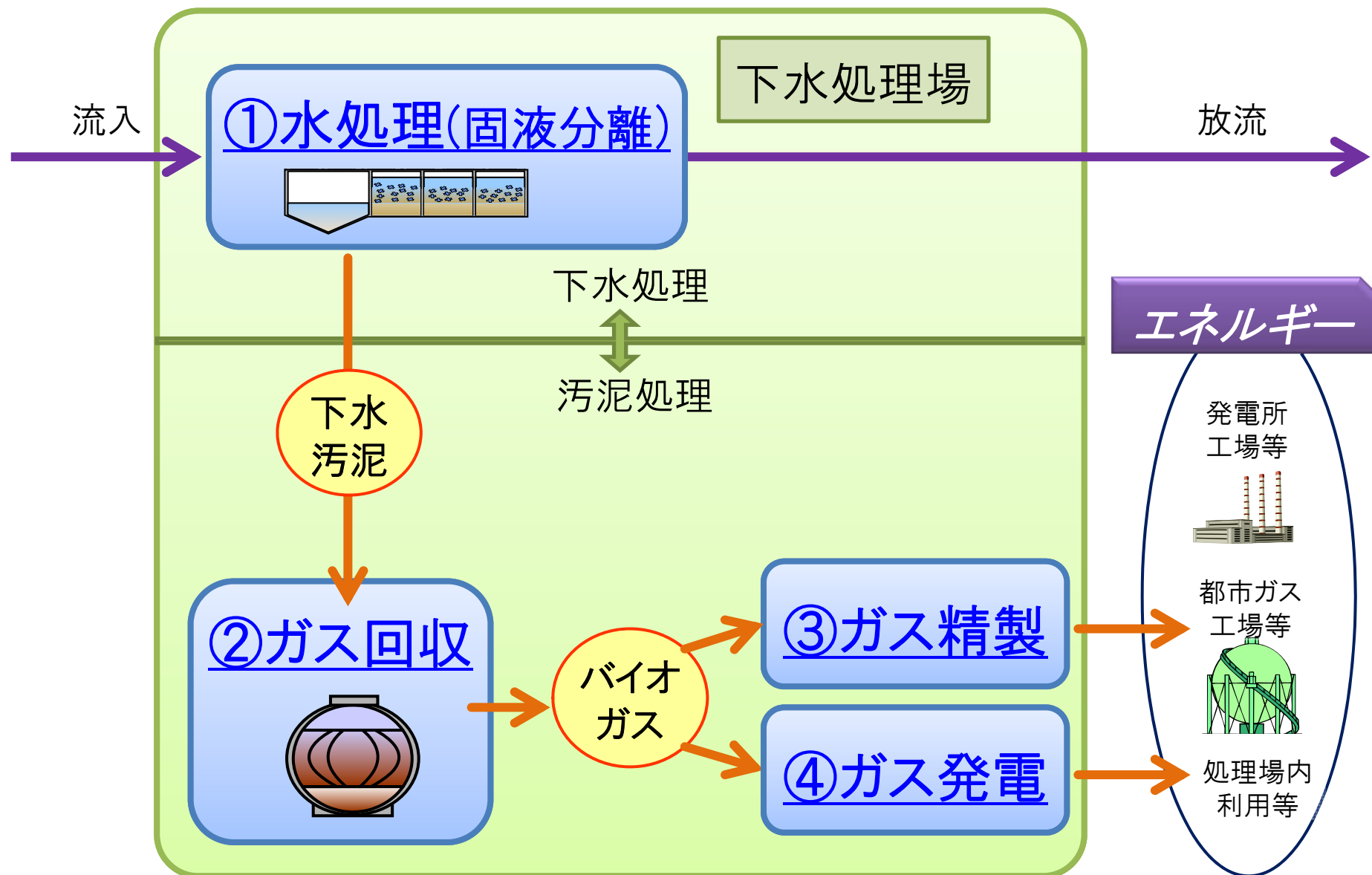


B-DASHプロジェクトの導入スケジュール

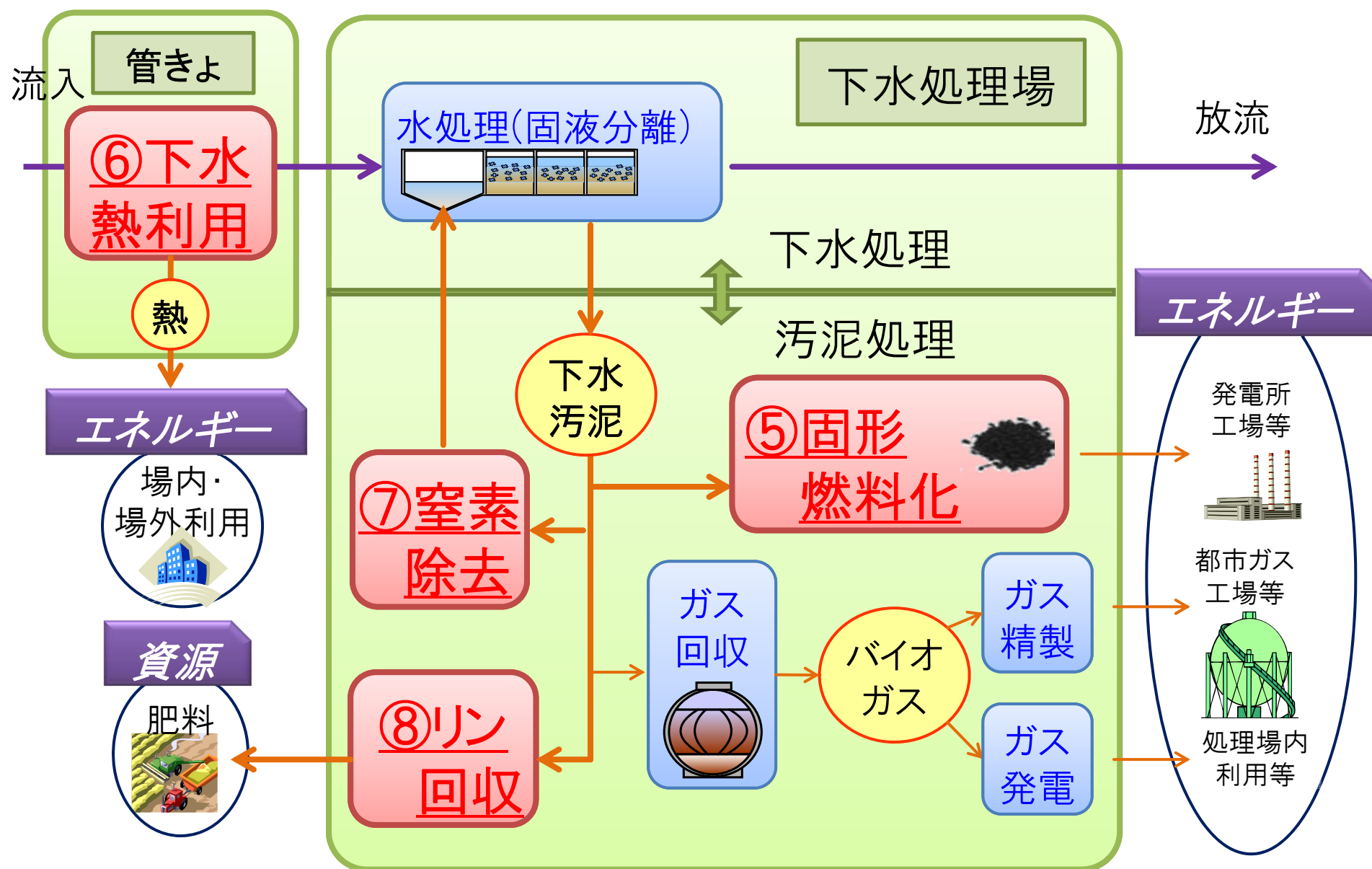


平成23年度公募技術(約24億円)

公募技術



平成24年度公募技術(約27億円) ■ 公募技術



平成23年度採択事業(2件)

実証対象 テーマ	実証事業名	実施者	実証フィールド
①水処理 ②ガス回収 ④ガス発電	① 超高効率固液分離技術 を用いたエネルギー マネジメントシステム	メタウォーター・ 日本下水道事業 団共同研究体	大阪市 中浜下水処理場
②ガス回収 ③ガス精製	② 神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー 生産・革新的技術	神鋼環境ソリュー ション・神戸市 共同研究体	神戸市 東灘処理場

平成24年度採択事業(5件)

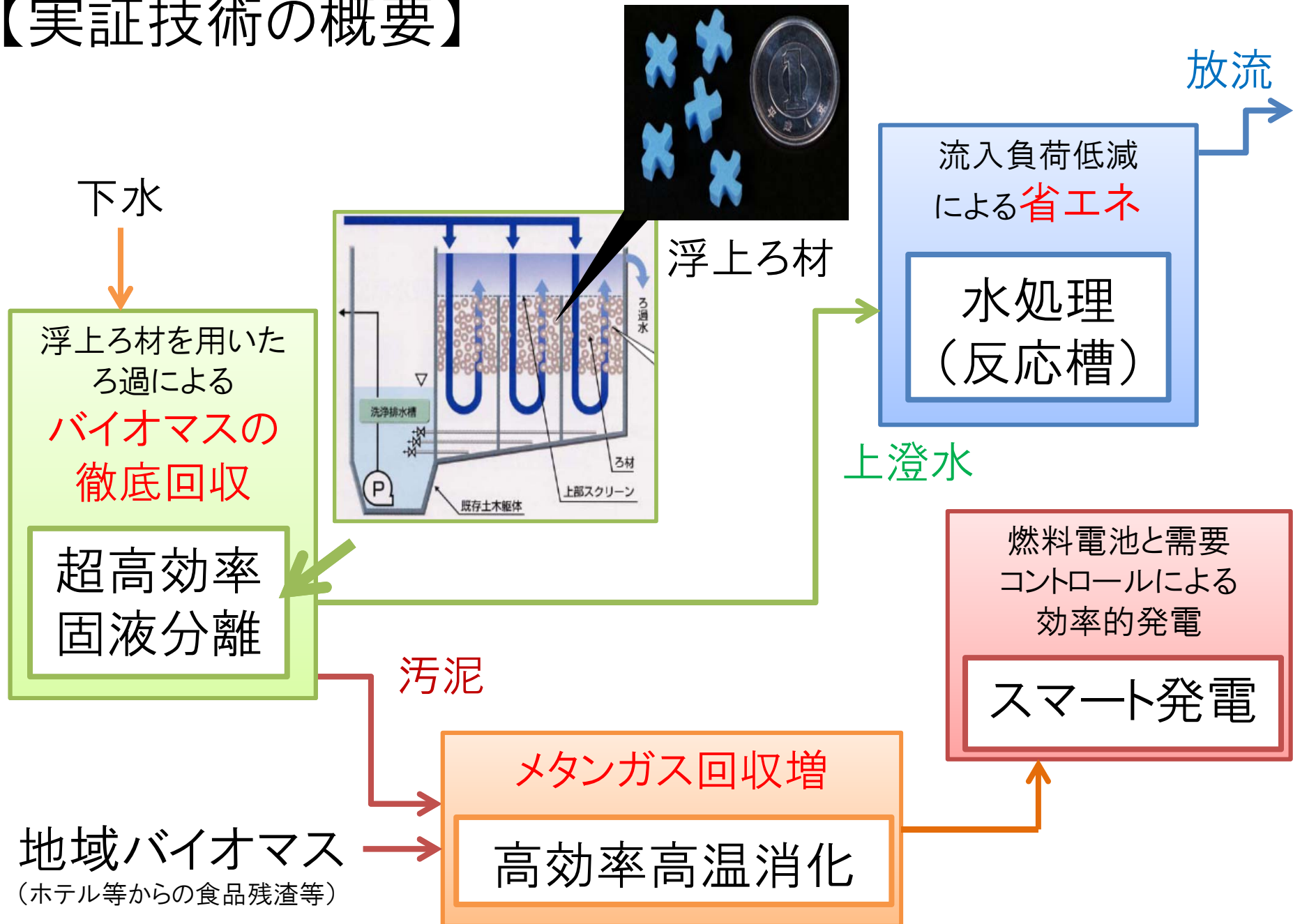
実証対象 テーマ	実証事業名	実施者	実証フィールド
⑤ 固形燃料化	③ 温室効果ガスを排出しない次世代型下水汚泥固形燃料化技術	長崎市・長崎総合科学大学・三菱長崎機工	長崎市 東部下水処理場
⑤ 固形燃料化	④ 廃熱利用型低コスト下水汚泥固形燃料化技術	JFEエンジニアリング	松山市 西部浄化センター
⑥ 下水熱利用	⑤ 管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用	大阪市・積水化学・東亜グラウト	大阪市 海老江下水処理場
⑦ 窒素除去	⑥ 固定床型アナモックスプロセスによる高効率窒素除去技術	熊本市・日本下水道事業団・タクマ	熊本市 東部浄化センター
⑧ リン回収	⑦ 神戸市東灘処理場栄養塩除去と資源再生(リン)革新的技術	水ing・神戸市・三菱商事アグリサービス	神戸市 東灘処理場

3. B-DASH(実証技術内容)

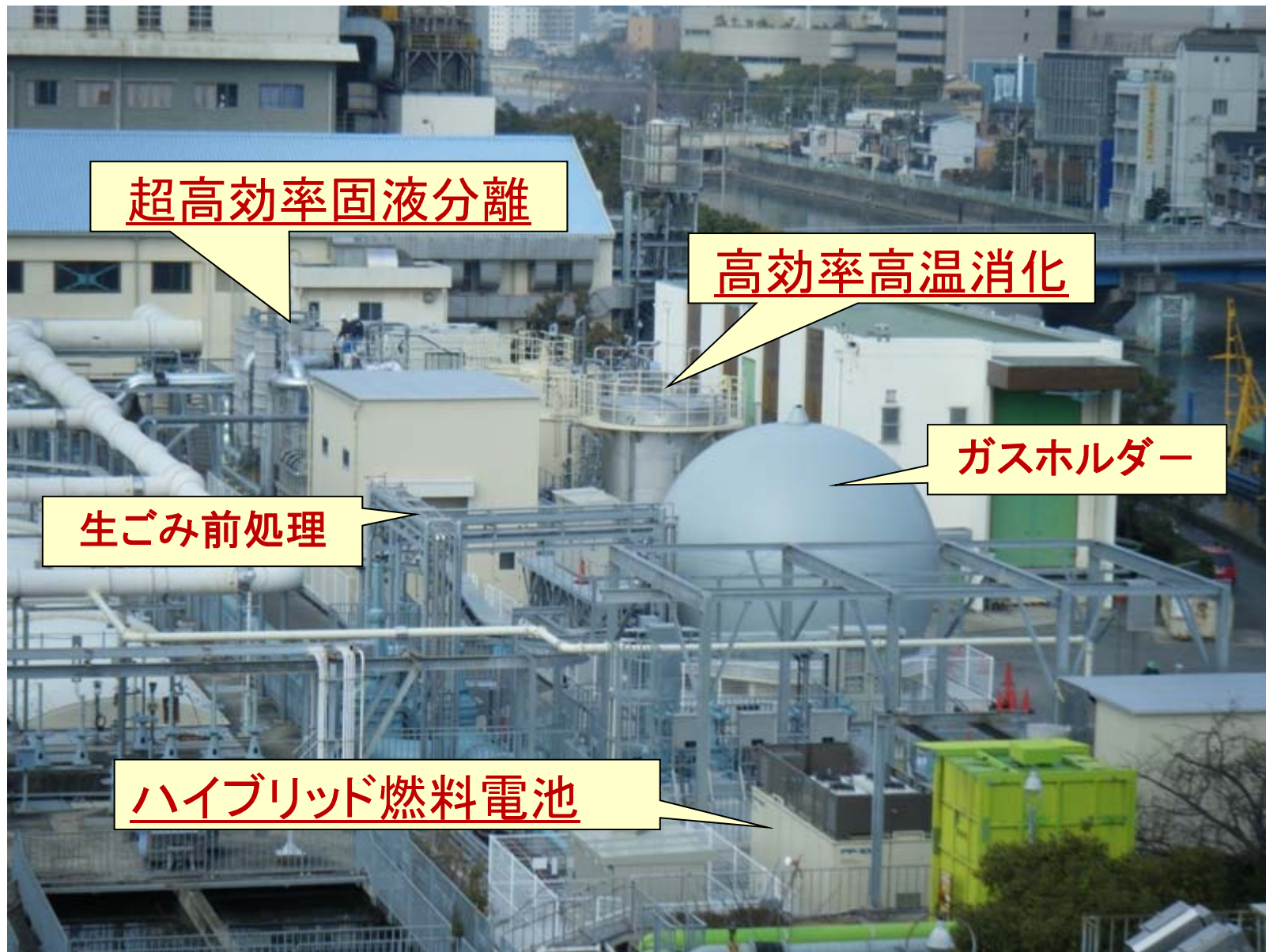
1 超高効率固液分離技術を用いたエネルギー マネジメントシステムに関する実証研究

- 研究受託者：メタウォーター(株)・日本下水道事業団 共同研究体
- 実施場所：大阪市中浜下水処理場
- 研究概要：流入下水の固液分離、担体を用いた高温消化、燃料電池を用いたハイブリッド発電を組合わせたシステム技術の実証

【実証技術の概要】



超高効率固液分離技術を用いた エネルギーマネジメントシステム 実証施設全体

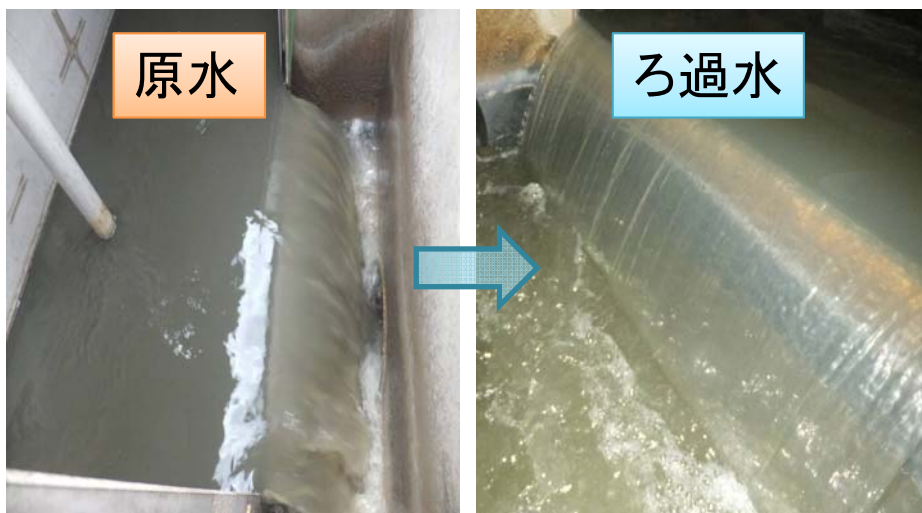
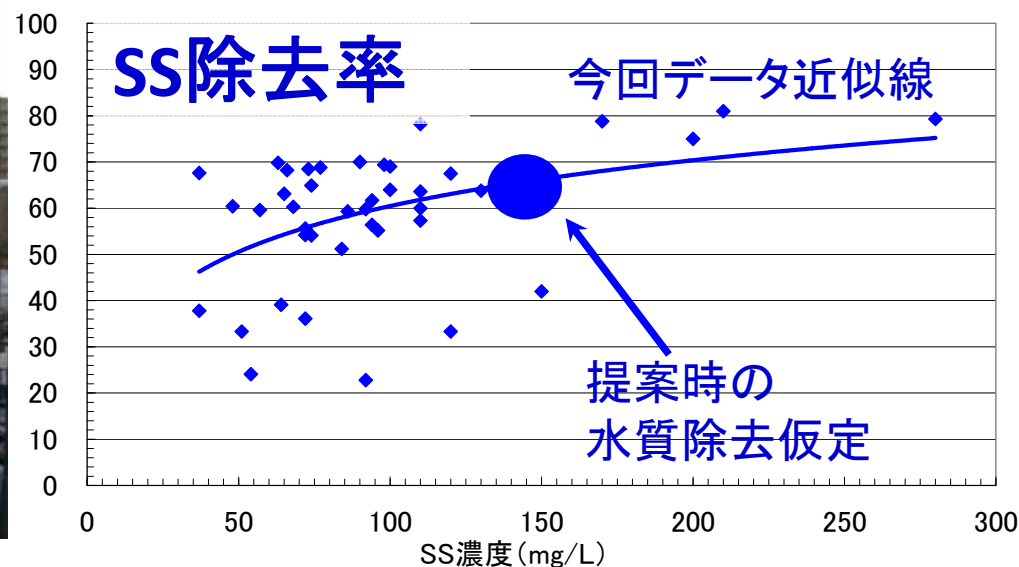


超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム

23年度実証データ



超高効率固液分離槽



想定原水SS濃度 145mg/L
目標SS除去率 66%

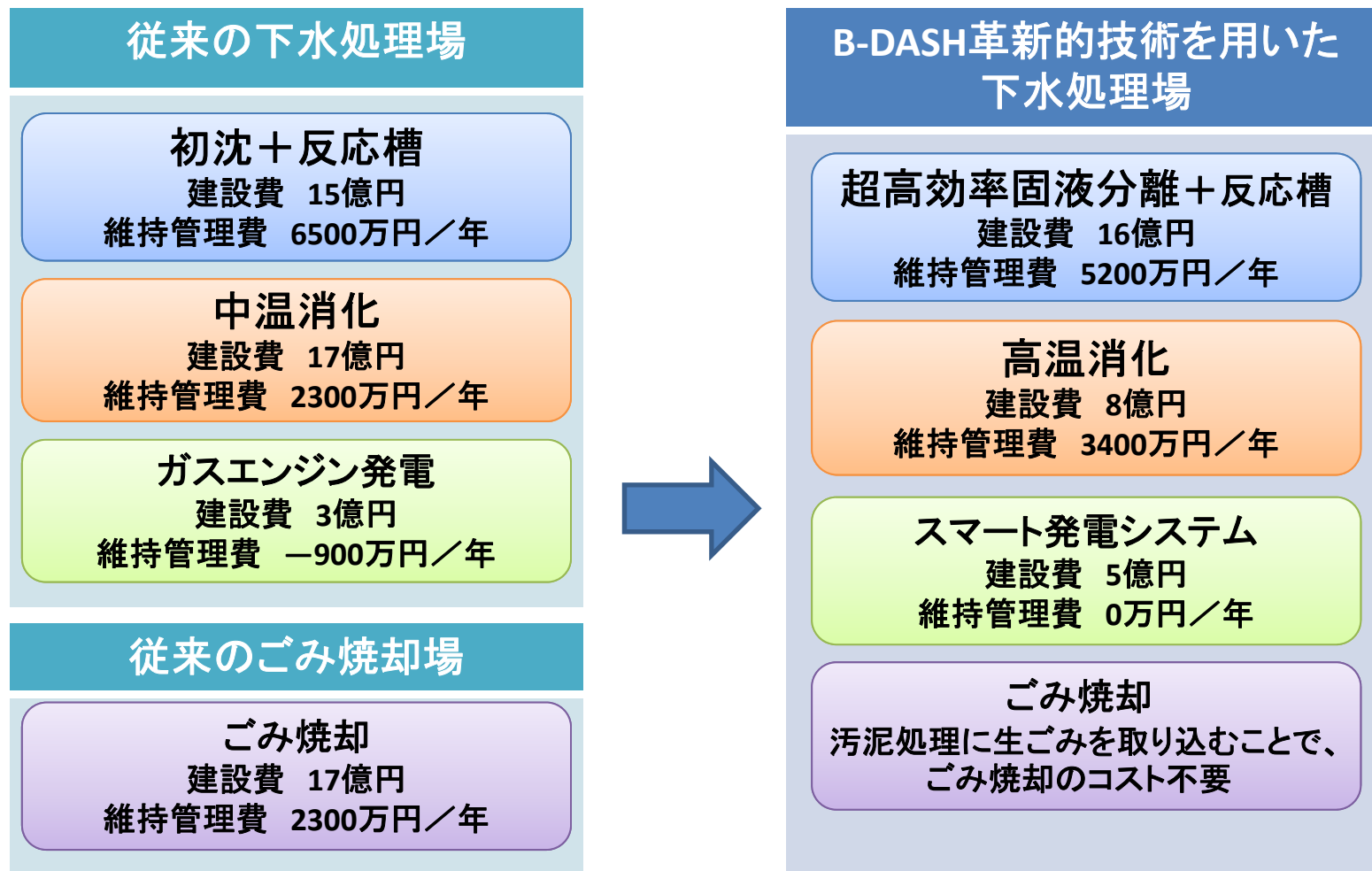
実証研究データ

流入原水SS 37～280mg/L

SS除去率 64%(データ近似線より)

・・・概ね達成(24年度に改良済)

【効果(プレF/S)】 想定規模人口10万人 下水量5万m³/日



建設費計 43億円 ⇒ 29億円 **33%**

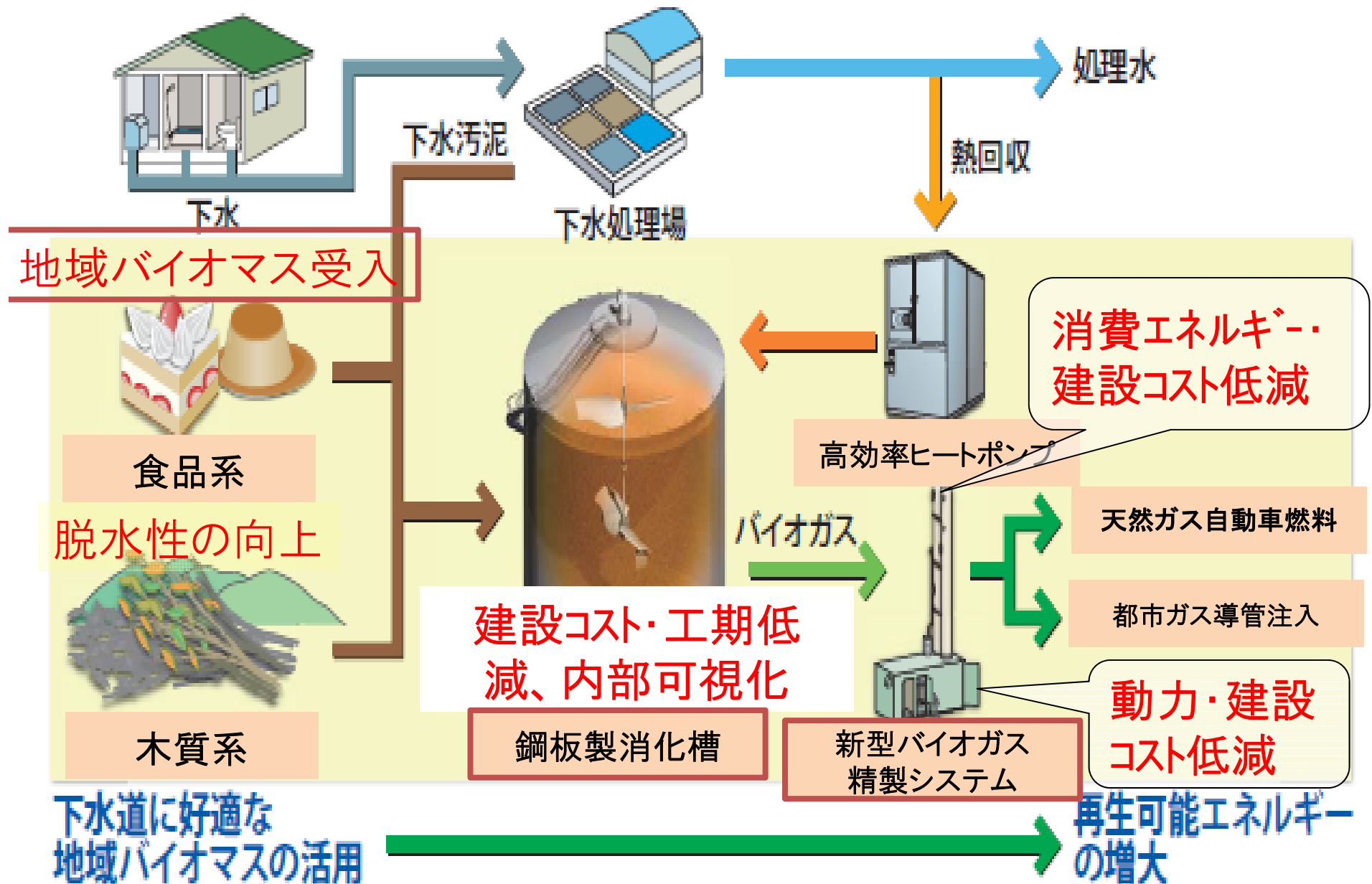
維持管理費計(年) 1.05億円 ⇒ 0.86億円/年 **18%**

削減

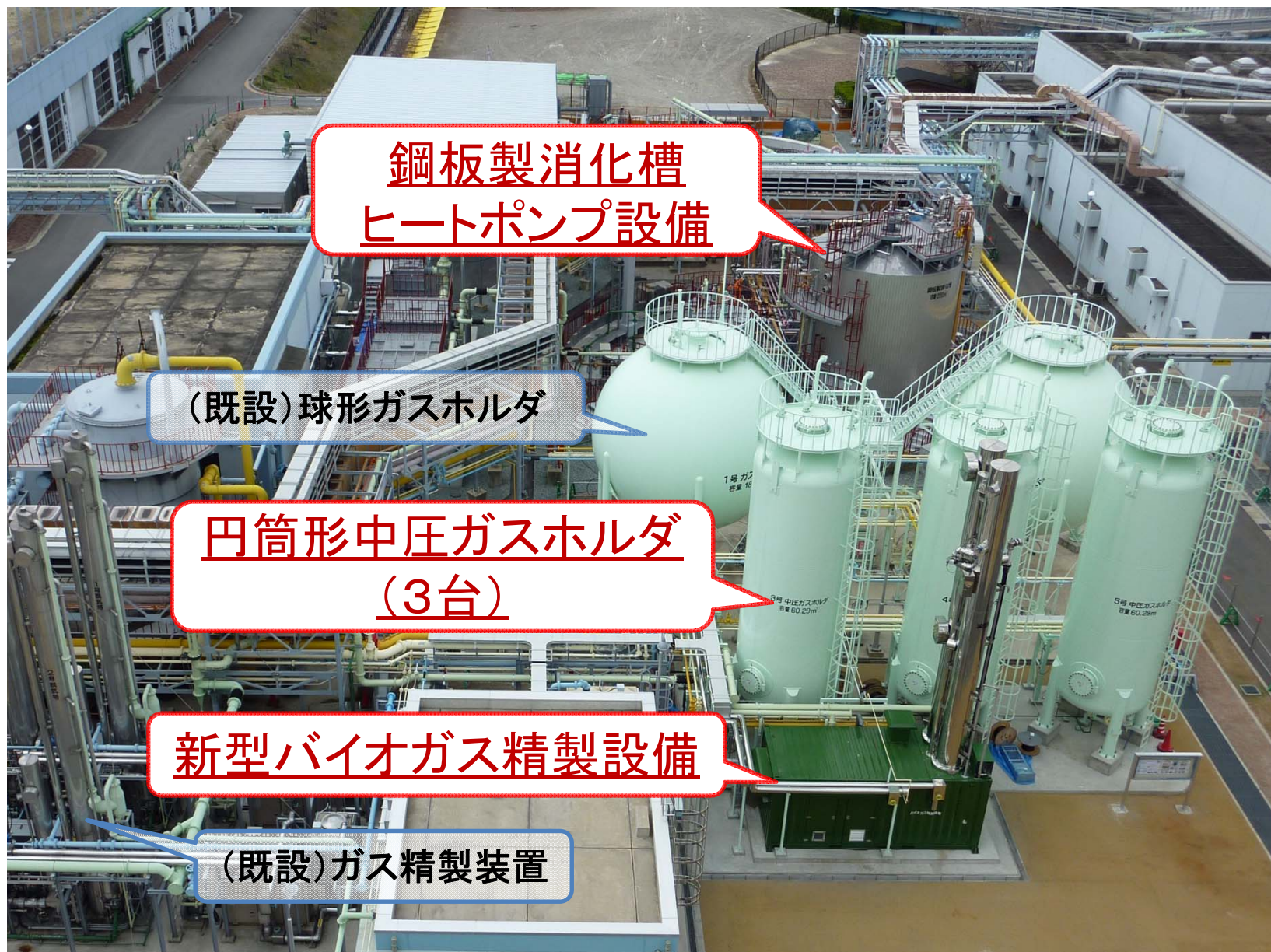
②神戸市東灘処理場再生可能エネルギー生産 革新的技術実証研究 (『KOBЕ グリーン・スイーツ プロジェクト』)

- 研究受託者：(株)神鋼環境ソリューション・神戸市
共同研究体
- 実施場所：神戸市東灘処理場
- 研究概要：食品・木質系バイオマスとの混合消化、鋼板製消化槽の導入、精製装置の
パッケージ化等を組み合わせたシステム
技術の実証

【実証技術の概要】



神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー生産・革新的技術 実証施設全体（赤文字が実証施設）



神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー生産・革新的技術 23年度実証データ



ヒートポンプ

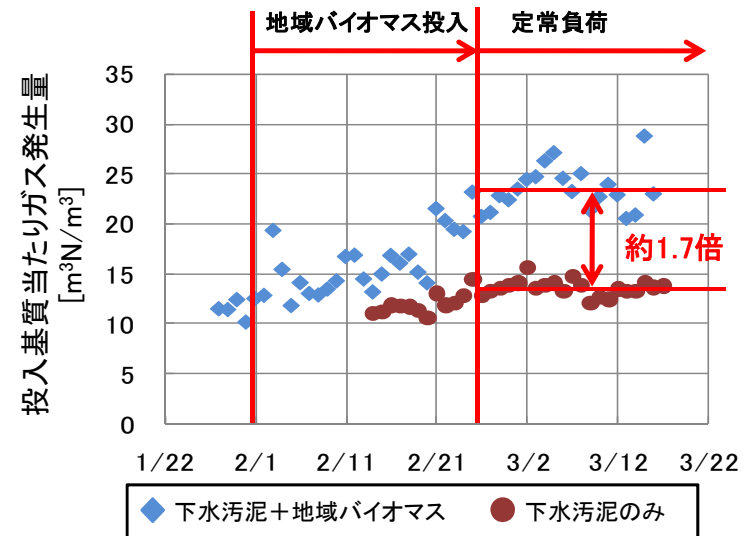


鋼板製消化槽



バイオガス精製設備

地域バイオマス有無によるガス発生量比較



バイオガス精製前後の主な組成

対象		新型精製装置		管理基準
対象ガス		精製前	精製後	
CH ₄	vol%	60.5	<u>98.6</u>	97以上
CO ₂	vol%	39.2	<u><0.1</u>	—
O ₂	vol%	0.28	<u>0.28</u>	4未満
H ₂ S	ppm	540	<u><0.01</u>	0.1以下
シロキサン	mg/m³N	42.9	<u><0.005</u>	1以下

【効果(プレF/S)】 人口10万人想定 汚泥7t-DS/日

革新的技術

下水汚泥
7.0 t-ds/日
地域バイオマス
3.4 t-ds/日

バイオマス
前処理

高機能鋼板製
消化槽4,000m³

下水熱回収高効率
ヒートポンプ

バイオガス
4,630m³N/日

新型
バイオガス
精製装置

■ 高効率機器導入による維持費低減

● バイオマス受入によるガス量増大
バイオガスを精製しガス会社へ販売

従来技術

地域バイオマス
3.4 t-ds/日
焼却

下水汚泥
7.0 t-ds/日

RC製消化槽
3,500m³

温水ボイラ

バイオガス
2,630m³N/日

従来型
バイオガス
精製装置

	従来技術	革新的技術	縮減率
建設費(百万円/年)	150.6	113.5	25%
維持管理費(百万円/年)	36.6	▲20.7(収入)	156%
LCC	198.7	99.9	50%
温室効果ガス	94	▲856(吸収)	年間950tCO ₂ 削減

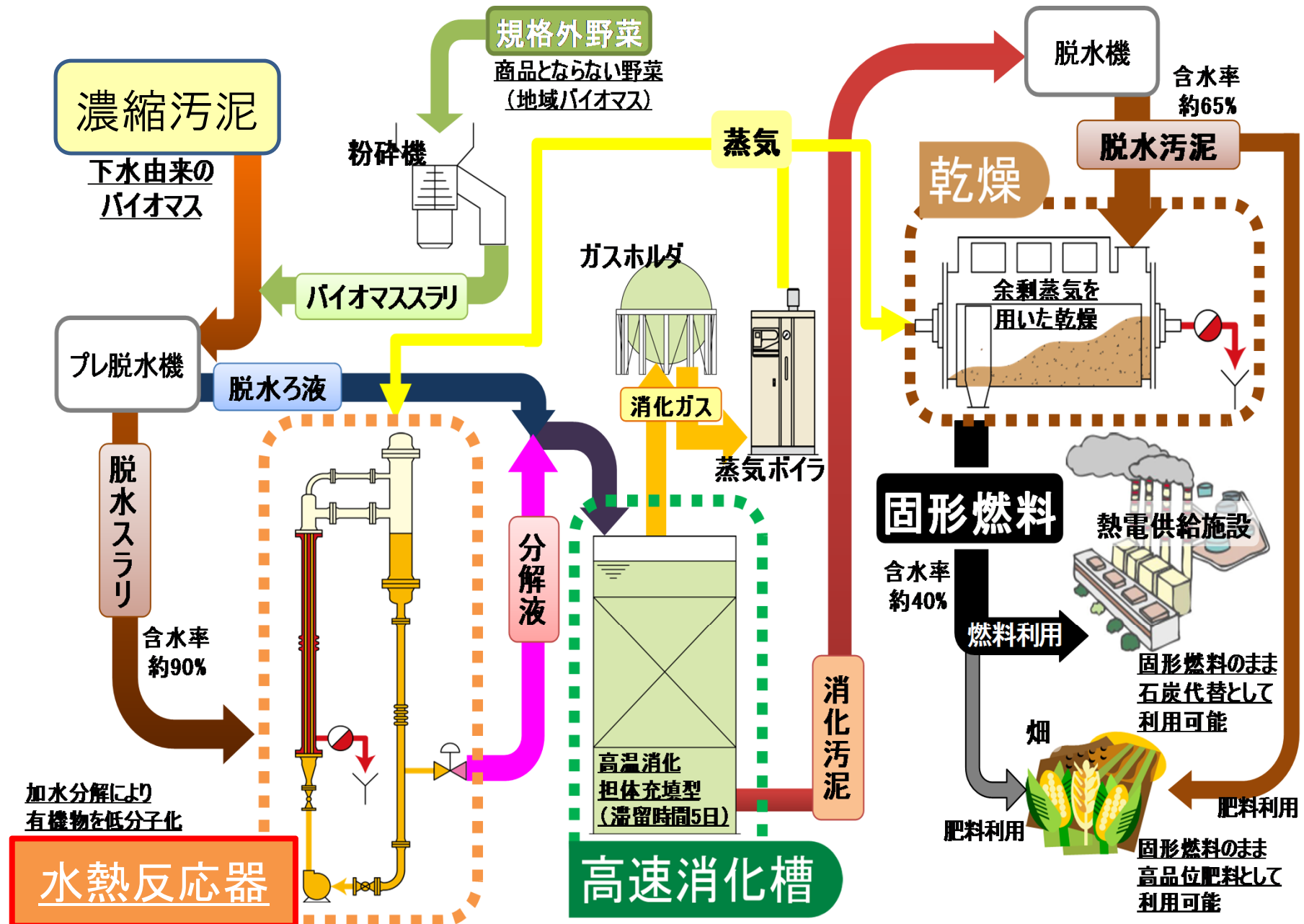
③ 温室効果ガスを排出しない次世代型 下水汚泥固形燃料化技術実証研究

研究受託者：長崎市・長崎総合科学大学・三菱長崎
機工(株) 共同研究体

実施場所：長崎市東部下水処理場

研究概要：連続式水熱反応器と高速消化による消
化ガスを用いた固形燃料化技術の実証

【実証技術の概要】



【期待される成果】

- 固形燃料化行程で化石燃料を使用しないため
温室効果ガスの削減
- 汚泥処分にかかる費用の大幅削減
- 有機肥料としてそのまま転用可能
- 地域バイオマス受入処理が可能

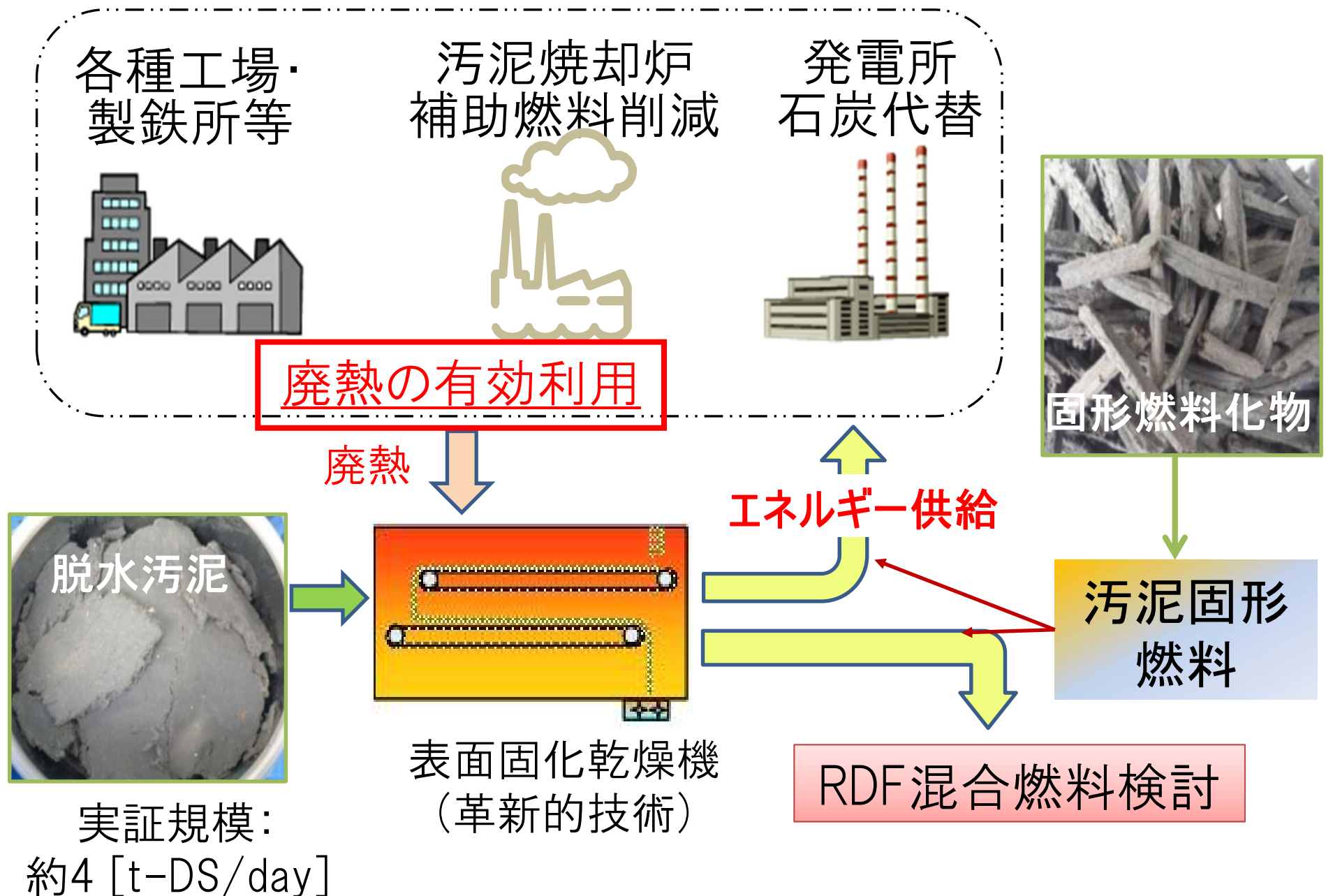
④ 廃熱利用型 低コスト下水汚泥固形燃料化 技術の実用化に関する実証研究

研究受託者：JFEエンジニアリング(株)

実施場所：松山市西部浄化センター

研究概要：焼却炉廃熱を利用した表面固化乾燥による乾燥汚泥燃料化とその焼却炉利用に関する技術の実証

【実証技術の概要】



【期待される成果】

- 省エネ乾燥（低温廃熱（200～300℃）利用）
- 保有熱量大（従来炭化燃料と比較して）
- 粉塵を抑制（棒状成形＋静的な乾燥）
- 悪臭を抑制（固化膜形成による表面固化）

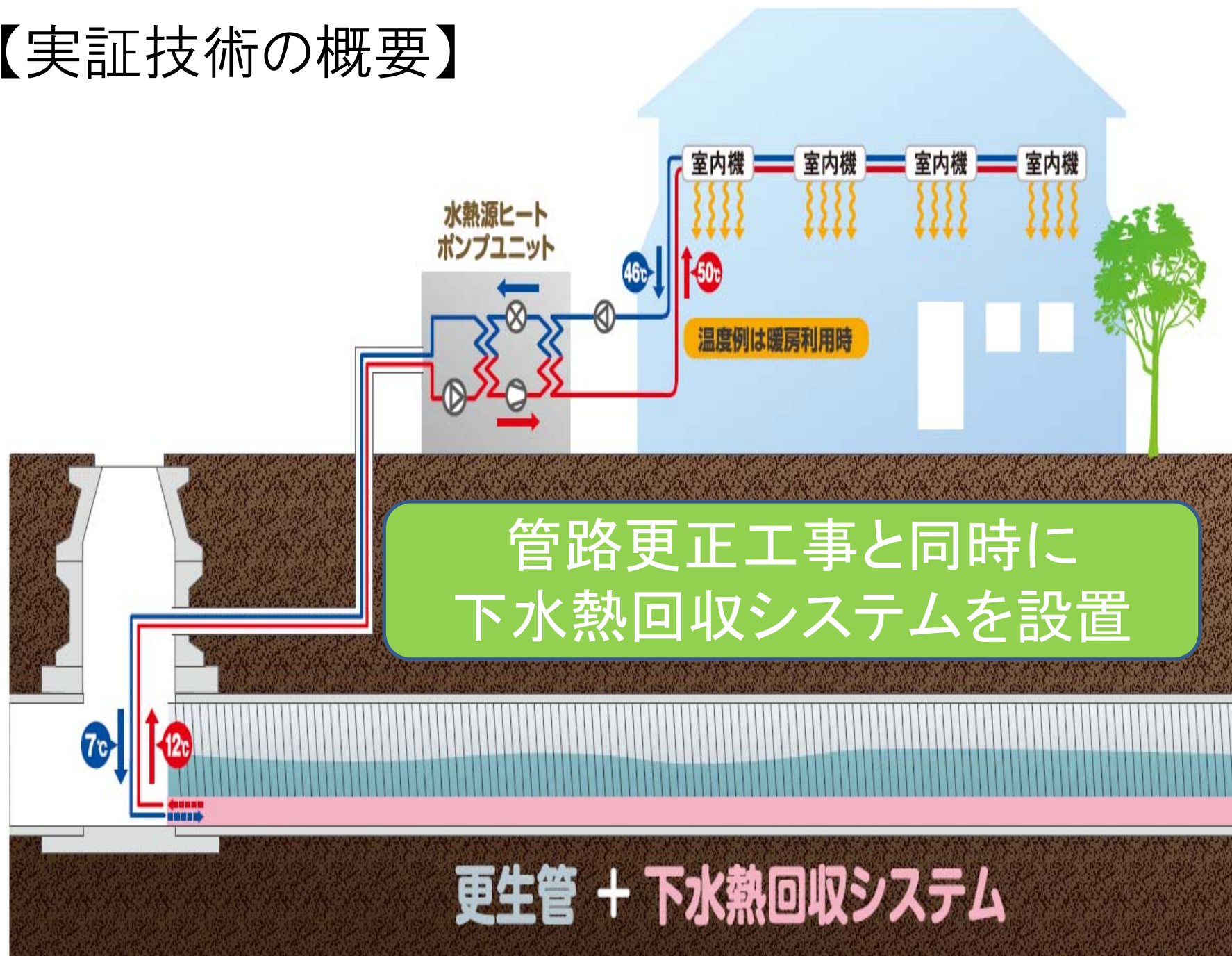
⑤ 管路内設置型熱回収技術を用いた 下水熱利用に関する実証研究

研究受託者：大阪市・積水化学工業(株)・東亜グラ
ウト工業(株) 共同研究体

実施場所：大阪市海老江下水処理場

研究概要：管更正部材に熱回収管を組み込んだ未
処理下水の熱回収技術の実証

【実証技術の概要】



【期待される成果】

- SPR工法による管更生に併せて熱交換器設置
- 下水との直接接触による熱回収効率化
- ポンプ、スクリーン等の取水設備が不要
- 下水管渠からの熱交換のため、熱需要の多い都市部の広範囲での導入が可能

⑥ 固定床型アナモックスプロセスによる高効率窒素除去技術に関する技術実証研究

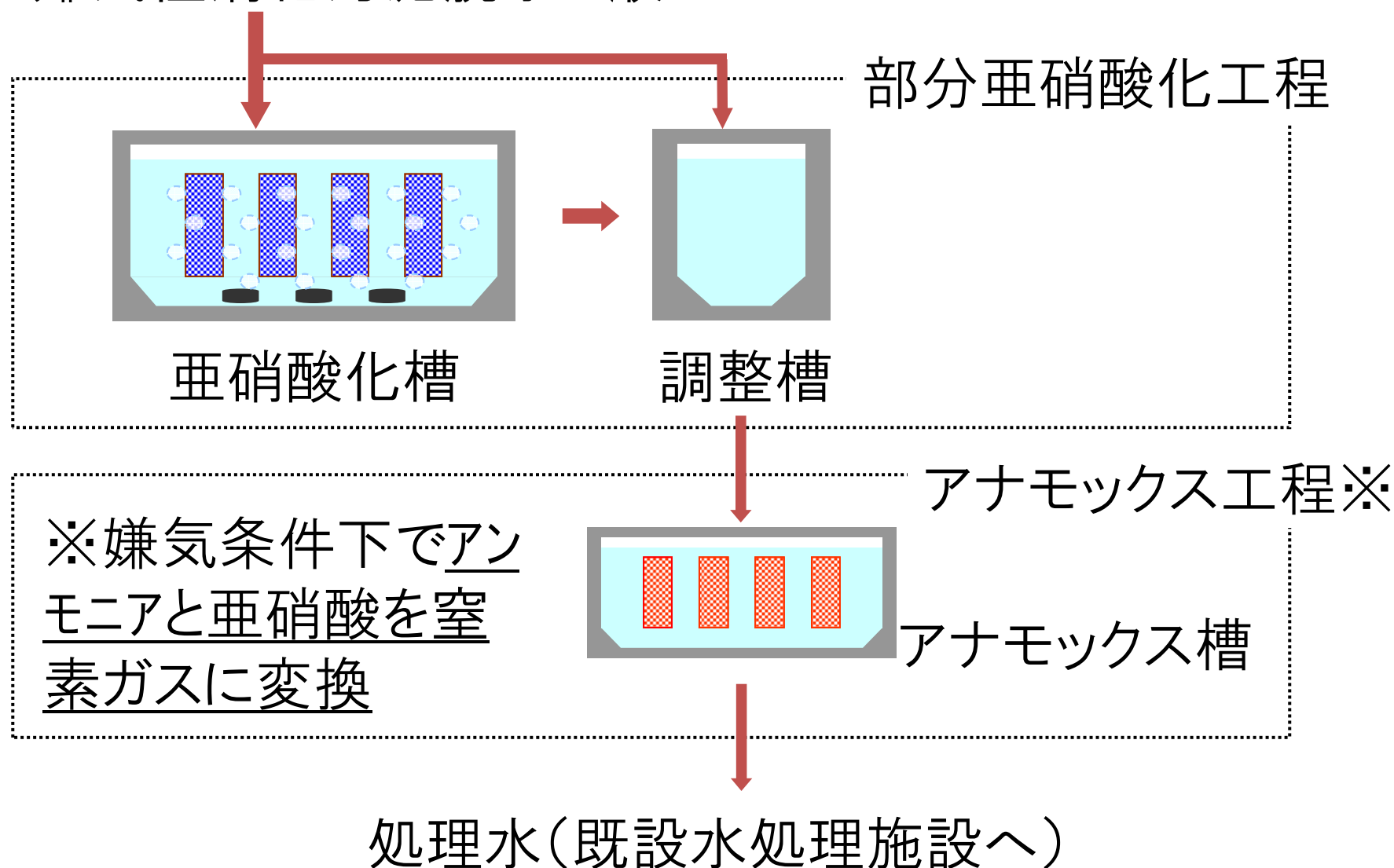
研究受託者：熊本市・地方共同法人日本下水道事業団・(株)タクマ 共同研究体

実施場所：熊本市東部浄化センター

研究概要：固定床を用いたアナモックス反応による脱水汚泥返流水の窒素除去技術の実証

【実証技術の概要】

嫌気性消化汚泥脱水ろ液



【期待される成果】

- 送風量を従来より削減
- メタノール添加不要により低コスト化
- 汚泥発生量削減
- 固定床型生物反応槽の採用により、単体の流動がないため維持管理が容易
- 付着固定化担体の利用により菌が高密度化し、運転が安定

7 神戸市東灘処理場栄養塩除去と
資源再生・革新的技術実証研究
～KOBЕハーベスト(大収穫)プロジェクト～

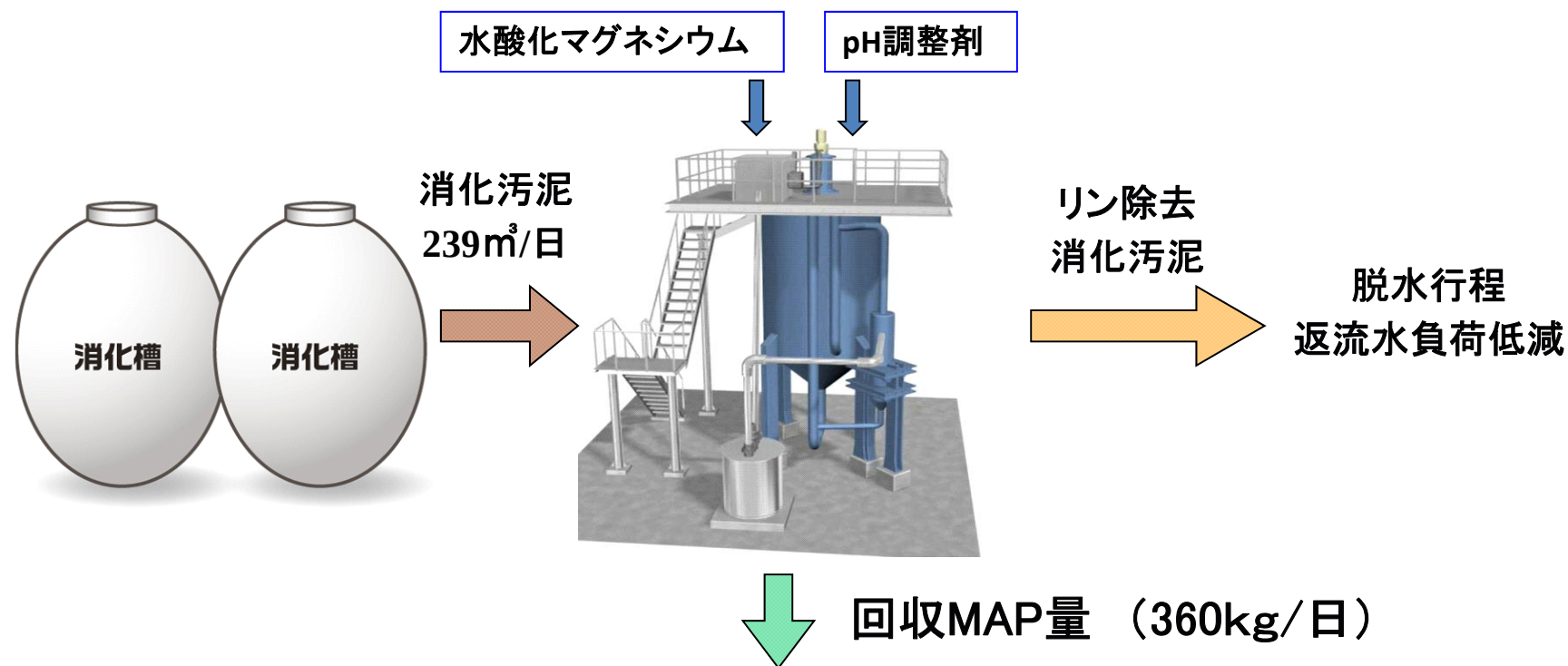
研究受託者：水ing(株)・神戸市・三菱商事アグリ
サービス(株) 共同研究体

実施場所：神戸市東灘処理場

研究概要：消化汚泥からの直接リン回収技術の実
証

【実証技術の概要】

リン除去・回収装置



消化汚泥中のリンをリン酸結晶(MAP)として
析出させて効率的に回収

【期待される成果】

- リン回収量が大幅に増加
- 薬品添加率を大幅に削減
- 肥料原料利用の際のハンドリング性・加工性を向上

4. 今後の展開

革新的技術の全国展開の流れ

民間企業

- 新技術の開発（パイロットプラント規模）



国土交通省（B-DASHプロジェクト）

- 新技術を実規模レベルにて実証
（実際の下水处理場に施設を設置）
- 新技術を一般化し、ガイドラインを作成



地方公共団体

- 全国の下水处理施設へ新技術を導入

プロジェクトの効果

LCCの大幅縮減

省エネ・創エネ化

水ビジネスの国際展開支援

- 国際的な基準づくりに反映
- 実証プラントをトップセールス等に活用