

「ニーズに応える新技術」別冊

# JS 技術カタログ

～ JSが提案するソリューション技術のラインナップ～

# はじめに

本カタログは、パンフレット「ニーズに応える新技術」でご紹介したJSが提案するソリューション技術について、技術毎にその概要・特徴・導入効果などを取りまとめたものです。

パンフレットと合わせ、本カタログをご活用頂き、地方公共団体の皆さまの技術導入検討や課題解決の一助として頂ければ幸いです。

## JSが提案するソリューション技術の二本柱

### 新技術導入制度

受託事業における新技術の円滑な導入を促進するため、開発者の申請に基づき、積極的に導入を図る新技術を選定(技術選定)する「新技術導入制度」を平成23年度より実施しています。

令和6年7月現在で**47件の新技術を選定**(10件は有効期間満了)、うち**23技術**を**143件の受託事業**で導入しています。

### B-DASH実証技術の導入

国土交通省が実施するB-DASHプロジェクト(下水道革新的技術実証事業)に民間企業・地方公共団体等と共同して取り組むとともに、公表されたガイドラインを活用するなどにより、実証技術の導入を推進しています。

令和6年7月現在で**28件が採択**され、うち**23件の事業**が完了しています。

# 新技術導入制度 新技術一覧(1/3)

R6.7月現在  
[ ] : 技術選定を受けた者

区分	分類	名称	技術概要	頁
水 処 理 等	I	アンモニア計による送気量 フィードフォワード制御技術	反応タンク上下流に設置したアンモニア計の計測値に基づき、送気量の適正化と処理水NH <sub>4</sub> -N濃度の安定化を図る送気量自動制御技術。 [ 日新電機(株) ]	4
	I	アンモニア計と制御盤から 構成される風量調節弁制御 装置	反応タンク内に設置したアンモニア計の計測値に基づき、送気量の適正化と処理水NH <sub>4</sub> -N濃度の安定化を図る送気量自動制御技術。 [ (株)神鋼環境ソリューション ]	5
	I	セラミック平膜を用いた 省エネルギー型MBRシステム	膜にセラミックを使用したMBRシステム。膜洗浄方法と運転条件の最適化により、省エネルギー化と流入水量変動への対応が可能。 [ (株)明電舎 ]	6
	I	細径PVDF中空糸膜を用いた 省エネルギー型MBRシステム	細径PVDF中空糸膜、低風量型膜洗浄散気装置と超微細気泡式補助散気装置を用いたMBRシステムで省エネ/低コスト化を実現。[ 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)、水ingエンジニアリング(株)、三菱化工機(株) ]	7
	I	オゾン水による膜洗浄を 用いた省エネルギー型MBR システム	次亜塩素酸ナトリウム水とオゾン水を併用した膜洗浄方法により膜ろ過性能を向上、さらに膜面曝気風量の自動制御により低コスト化・省エネ化を実現。 [ 三菱電機(株) ]	8
	I	初沈代替高速ろ過システム	従来の最初沈殿池と比べ、処理能力の増強やSS・浮遊性BOD除去率の向上を図り、省スペース化や建設コストの縮減を実現。 [ メタウォーター(株) ]	9
	I	担体投入活性汚泥法 (リンポープロセス)	担体による効率的な生物処理方法。標準活性汚泥法における処理水量増加への対応、増設不要の高度処理対応などを実現。 [ (株)西原環境 ]	10
	I	多槽循環式MBR	4段の無酸素タンク・好気タンクを直列に配置し、各段への流入と内部循環を行うMBRシステムで、短HRTで極めて高い窒素除去率(90%程度)を実現。 [ (株)クボタ ]	11
	I	最終沈殿池用 傾斜板沈殿分離装置	上水分野で実績の多い傾斜板沈降装置を下水処理場の終沈用に改良した動力不要の固液分離装置。既設を活用してSS除去効率向上を実現。 [ 積水アクアシステム(株) ]	12
	I	単槽式MBRと 高速凝集沈殿法による 仮設水処理ユニット	単槽式MBRと高速凝集沈殿法を単独または組合せで使用可能な可搬式水処理装置。小規模処理場の仮設工事に係る工期、用地、コスト等を縮減。 [ (株)日立プラントサービス ]	13
	I	破碎・脱水機構付 垂直スクルー式除塵機	除塵・洗浄・脱水を一体化したコンパクトなしき処理システム。糞塊等を減らし、衛生的なしき除去、処分量低減による低コスト化を実現。 [ 住友重機械エンパイロメント(株) ]	14
	III	高速砂ろ過システム (高速上向流移床型砂ろ過)	二次処理水からSSを除去する技術。砂ろ過システムを改良し、ろ過速度を高速化。省スペース・省エネ化・建設費の削減が可能。 [ (株)タクマ ]	15
I	ディスク式特殊長毛ろ布ろ過 装置	二次処理水からSSを除去する重力式・固定ディスク式のろ過装置。従来の急速ろ過施設と同等の性能を有し、省スペース・省エネ・既設躯体の利用が可能。 [ メタウォーター(株)、前澤工業(株) ]	16	

※分類 I 類：JSが単独または共同研究により開発した技術  
II 類：公的機関が関与して開発された技術で、JSが技術確認したもの  
III 類：民間企業等が独自に開発された技術で、JSが技術確認したもの

# 新技術導入制度 新技術一覧(2/3)

R6.7月現在  
[ ] : 技術選定を受けた者

区分	分類	名称	技術概要	頁
雨水	I	全速全水位型 横軸水中ポンプ	水位によらない全速運転が可能な横軸水中ポンプ。急激な流入に対し安定したポンプの連続運転を実現。 [ (株)石垣 ]	17
脱水	I	圧入式スクリーブレス (IV型)による濃縮一体化 脱水法	未濃縮状態で直接脱水可能な汚泥処理システム。濃縮設備を省略でき、ライフサイクルコスト縮減可能、リン放出抑制等で返流水負荷も低減。 [ (株)石垣 ]	18
	I	回転加圧脱水機IV型	従来の回転加圧脱水機Ⅱ型に濃縮部を加えた脱水機。未濃縮汚泥や低濃度の混合生汚泥を効率的に濃縮脱水し、低含水率化を実現。 [ 巴工業(株) ]	19
	I	ダウンサイジング型ベルトプレス 脱水機	ベルトプレス脱水機に濃縮部と高濃度対応型フィード装置を組み合わせ、ろ過速度を向上し、設備の小型化と省スペース化を実現。 [ 月島JFEアクアソリューション(株) ]	20
	I	多重板型スクリーブレス 脱水機-Ⅱ型	多重板型スクリーブレス脱水機に新機能を追加した脱水機。処理能力向上によるLCC縮減のほか、標準活性汚泥法の汚泥にも適用可能。 [ アムコン(株) ]	21
	I	後注入2液型ベルトプレス 脱水機	従来の脱水部にポリ鉄注入・混合機構と予備脱水機構を追加した防臭カバー付脱水機。低含水率化による発生汚泥削減と臭気対策が可能。 [ メタウォーター(株) ]	22
	I	難脱水対応強化型 スクリーブレス脱水機	適正な凝集フロック形成と凝集フロックに適正な力を加える脱水を行い、難脱水汚泥でも低動力でありながら、脱水性の向上を実現。 [ (株)神鋼環境ソリューション、(株)北凌 ]	23
	I	下水汚泥由来 繊維利活用システム	初沈汚泥から回収した繊維状物を、汚泥に添加して脱水を行うことで脱水性向上を図る。低含水率化、薬注入率低減等のコスト縮減が可能。 [ (株)石垣 ]	24
消化	I	高濃度対応型ろ過濃縮・ 中温消化システム	高濃度対応型ろ過濃縮機で初沈汚泥を濃縮し、濃縮余剰汚泥と混合後、高濃度で消化。設備容量の削減、消化効率向上等によりLCC縮減。 [ 月島JFEアクアソリューション(株) ]	25
	I	下部コーン型 鋼板製消化タンク	鋼板製作による工期短縮と底部の下部コーン構造で沈殿物の効率的な排出が可能。さらに、汚泥循環ポンプの自動制御運転で省エネ化。 [ 月島JFEアクアソリューション(株) ]	26
	I	4分割ピット式 鋼板製消化タンク	鋼板製消化タンクと低動力型攪拌機を組み合わせた技術。消化タンクの底部を4分割に仕切り、消化汚泥と堆積物を合わせて引抜ことで、浚渫時の堆積物量を低減することが可能。[ (株)石垣 ]	27
	I	噴射ノズル式 鋼板製消化タンク	鋼板製消化タンクと低動力型攪拌機を組み合わせた技術。堆積物除去機構により、消化汚泥とともに底部の堆積物を系外に排出することで、浚渫時の堆積物量を低減することが可能。[ 月島JFEアクアソリューション(株)、(株)フソウ ]	28

※分類 I 類：JSが単独または共同研究により開発した技術  
II 類：公的機関が関与して開発された技術で、JSが技術確認したもの  
III 類：民間企業等が独自に開発された技術で、JSが技術確認したもの



# 新技術導入制度 新技術一覧(3/3)

R6.7月現在  
[ ] : 技術選定を受けた者

区分	分類	名称	技術概要	頁
消化	Ⅱ	パッケージ型 鋼板製消化タンク	消化タンクを鋼板で製作し、建設工期を短縮。また、各種センサーを用いたタンク内の可視化により運転支援を行い、安定発酵を実現。 [ (株)神鋼環境ソリューション ]	29
	Ⅰ 継続	熱改質高効率 嫌気性消化システム	消化汚泥を水熱反応により熱改質して消化タンクに返送するシステム。消化ガス発生量増加、消化日数短縮による小型化、汚泥減量化が可能。 [ 三菱化工機(株) ]	30
アナモックス	Ⅰ 継続	アナモックス反応を 利用した窒素除去技術	アナモックス細菌を利用し、嫌気性消化汚泥の脱水ろ液中から有機物不要で窒素除去が可能。必要酸素量と発生汚泥量を低減。 [ (株)タクマ、メタウォーター(株) ]	31
電力創造	Ⅰ	階段炉による 電力創造システム	低含水率化技術・焼却設備・蒸気発電等を組合せた電力自立可能なシステム。補助燃料不要で、維持管理費・温室効果ガス排出量削減。 [ (株)タクマ ]	32
焼却・燃料化	Ⅱ 継続	多層燃焼流動炉	気泡式流動炉の炉底部、炉中部、炉上部から燃焼用空気を供給して燃焼を効率化。補助燃料使用量・温室効果ガス排出量を低減。 [ 東京都下水道局、メタウォーター(株) ]	33
	Ⅲ 継続	高効率二段燃焼汚泥焼却炉	前段燃焼炉での抑制燃焼と後段2次燃焼室での局所高温部を生成し、完全燃焼化。補助燃料使用量・温室効果ガス排出量を低減。 [ (株)神鋼環境ソリューション ]	34
	Ⅱ 継続	気泡式高効率二段焼却炉	気泡式流動炉への燃焼用空気の吹込方法を最適化して、局部高温域を形成。電力・補助燃料使用量・温室効果ガス排出量を低減。 [ (株)神鋼環境ソリューション ]	35
	Ⅰ	多段最適燃焼制御付気泡流動炉	多段燃焼に最適燃焼制御技術を付加し空気量・補助燃料を最適化。低空気比運転による燃費削減効果との相乗効果で温室効果ガス排出量を低減。 [ 三菱重工環境・化学エンジニアリング(株) ]	36
	Ⅰ	二段燃焼式旋回流動炉	燃焼効率が高い旋回流動炉に二段燃焼技術と流動空気の低空気比化を適用。省エネルギー化や温室効果ガス排出量削減を実現。 [ 水ingエンジニアリング(株) ]	37
	Ⅰ	過給機を用いた流動床炉向け省電力送風装置	流動床炉の燃焼空気ラインに過給機を組み込み、流動ブロワの機能を代替することで、焼却システム全体の消費電力量を約4割削減。 [ メタウォーター(株)、(株)クボタ ]	38
	Ⅰ	電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術	電気を熱源として汚泥を加熱する「電熱スクリュ」を用い、熱風発生炉が不要なコンパクトでシンプルな汚泥燃料化システム [ (株)神鋼環境ソリューション ]	39
Ⅰ	汚泥性状変動対応型蒸気乾燥システム	広域化・共同化による汚泥集約で想定される脱水汚泥性状の変動に対して、自動制御により乾燥製品の含水率の安定化を実現。 [ 水ingエンジニアリング(株) ]	40	

※分類  
Ⅰ類：JSが単独または共同研究により開発した技術  
Ⅱ類：公的機関が関与して開発された技術で、JSが技術確認したもの  
Ⅲ類：民間企業等が独自に開発された技術で、JSが技術確認したもの  
継続：有効期間満了後も引き続き導入が必要だが、標準化されていない技術（継続導入技術）

# 新技術導入制度 過去に選定された技術一覧

R6.7月現在

[ ] : 技術選定を受けた者

分類	名称	技術概要
I	高速吸着剤を利用したリン除去・回収技術	特殊な多孔構造の高速リン吸着剤を用いて、二次処理水からリンを極低濃度まで除去。有効利用可能なリンも回収可能。 [ 旭化成ケミカルズ(株) ]
I	循環型多層燃焼炉	循環部に後燃焼部を付加し、各ゾーン毎に燃焼用空気量を制御する燃焼最適化技術。補助燃料使用量、温室効果ガス排出量を低減。 [ メタウォーター(株) ]
I	ゴムメンブレン式超微細気泡散気装置	スリットを有するゴムメンブレンを用いた高効率散気装置。超微細気泡を低圧損で発生させ、反応タンク消費電力の削減が可能。 [ J月島JFEアクアソリューション(株)、三菱化工機(株)、(株)西原環境 ]
I	難脱水性汚泥対応型ベルトプレス脱水機	重かる過・脱水ローラー・2液調質の性能を高め、安定処理・低含水率化を実現した脱水機。難脱水性汚泥である消化汚泥にも対応。 [ 住友重機械エンバイロメント(株) ]
I	圧入式スクリーブレス脱水機(Ⅲ型)	従来の圧入式SPの濃縮部と脱水部を独立させ、高濃縮・長時間脱水を実現。難脱水消化汚泥を低含水率化し、発生汚泥削減と安定処理化。 [ (株)石垣 ]
I	OD法における二点DO制御システム	OD槽内のDO勾配を一定に制御するシステム。処理水質の安定化と消費電力を削減。条件により、高濃度流入など高負荷運転対応が可能。 [ 高知大学、前澤工業(株) ]
I	担体充填型高速メタン発酵システム	消化タンクに担体を充填し、高温で嫌気性消化を行うことで、滞留日数を短縮化。高負荷処理かつ安定消化を実現するシステム。 [ メタウォーター(株) ]
I	回転加圧脱水機Ⅲ型	回転加圧脱水機Ⅱ型にさらに電気浸透機能とポリ鉄後添加機能を加えた脱水機。脱水性能向上によるLCCの縮減、CO <sub>2</sub> 排出量の削減に期待。 [ 巴工業(株) ]
II	担体利用高度処理システム(バイオチューブ)	担体による効率的な生物処理方法。高負荷窒素処理が可能となり、標準法と同等の反応時間で窒素除去が可能。 [ J月島JFEアクアソリューション(株) ]
II	過給式流動燃焼システム	流動プロアや誘引ファンを兼ねた過給機による炉内加圧で、炉を小型化・高温化。電力・補助燃料使用量・温室効果ガス排出量を低減。 [ 月島JFEアクアソリューション(株)、三機工業(株) ]

※「過去に選定された技術」とは、技術選定された日から一定期間が経過し有効期間が満了した技術です。

※新技術(継続導入技術)「アナモックス反応を利用した窒素除去技術」については、(株)日立製作所が有効期間満了のため、同社のみ「過去に選定された技術」の扱いとなっています。

状況		頁
H23- H24 ガイドライン 公表済み	▷ 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技術実証事業	42
	超高効率固液分離技術による生污泥回収の最大化、高効率高温消化技術によるメタン発生の最大化、スマート発電システム技術による発電効率の最大化を組合せ、処理場全体の使用電力の極小化を図る。	
H24- H25 ガイドライン 公表済み	▷ 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実証事業	43
	固定床型アナモックスプロセスを利用して、嫌気性消化污泥の脱水ろ液中の高濃度窒素を除去し、水処理施設へ返送される窒素負荷量を低減する。コスト縮減、温室効果ガス排出量およびエネルギー使用量の削減などを図る。	
H25- H26 ガイドライン 公表済み	▷ 下水道バイオマスからの電力創造システム実証事業	44
	機内二液調質型遠心脱水機による污泥の低含水率化技術、革新型階段炉によるエネルギー回収技術、蒸気発電機によるエネルギー変換技術を組合せ、下水污泥焼却廃熱からの発電を実現し、電力自立等を図る。	
H25 ガイドライン 公表済み	▷ 高度な画像認識技術を活用した効率的な管路マネジメントシステム技術実証事業	45
	画像認識技術及びセンシング技術を活用し、管路内の不具合を自動検出する技術、高度なメカトロニクス技術等の活用による調査ロボットの走破性の向上、調査距離の延伸化を実現する。	
H26- H27 ガイドライン 公表済み	▷ 無曝気循環式水処理技術実証事業	46
	水処理の省エネ化のために、水処理システムを水中ばっ気方式から、大気圧中での気液接触による酸素供給方式に転換することで、消費電力量を削減するものであり、コスト縮減や省エネルギー化を図る。	
H26- H27 ガイドライン 公表済み	▷ 高効率固液分離技術と二点DO制御技術を用いた省エネ型水処理技術実証事業	47
	高効率固液分離技術の導入と無終端水路に改造した反応タンクでの2点DO制御技術による最適風量制御により、既設の標準活性污泥法と同等の滞留時間で高度処理を行い、コスト縮減と省エネルギー化を図る。	
H26- H27 ガイドライン 公表済み	▷ ICTを活用したプロセス制御とリモート診断による効率的な水処理運転管理技術実証事業	48
	NH <sub>4</sub> -Nセンサーを活用したばっ気風量制御とリモート診断（制御パラメータの最適化、プロセス監視による異常検出）を組合せ、効果的・効率的に水処理を実施し、省エネルギー化と処理水質安定化を図る。	
H27- H28 ガイドライン 公表済み	▷ バイオガス中のCO <sub>2</sub> 分離・回収と微細藻類培養への利用技術実証事業	49
	嫌気性消化によって発生するバイオガスからCO <sub>2</sub> を高濃度で分離回収し、回収したCO <sub>2</sub> と脱水分離液で微細藻類（ユージュレナ）の培養を行い、CO <sub>2</sub> の活用効率や安定性、微細藻類の生産量や品質、脱水分離液による返流負荷の低減を図る。	
H28- H29 ガイドライン 公表済み	▷ 脱水乾燥システムによる下水污泥の肥料化、燃料化技術実証事業	50
	中小規模の下水処理場を対象とした脱水機と乾燥機の一体型システムにおいて、製造された乾燥污泥の肥料化、燃料化などの多様な有効利用への適応性や、設備の性能、ライフサイクルコスト縮減等を実証する。	

※ガイドライン：実証事業の成果を踏まえ、革新的技術の内容や導入検討方法を整理し普及展開に活用するための技術導入ガイドライン（案）。国土技術政策総合研究所が策定。

状 況		頁
H28- H29 ガイドライン 公表済み	▷ DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術実証事業	51
	「スポンジ状担体を充填したDHSろ床」と「生物膜ろ過槽」を組み合わせることにより、効率的にダウンサイジングが可能な水処理技術について、コスト縮減効果や流入水量に応じた電力使用量削減効果等を実証する。	
H28- H29 ガイドライン 公表済み	▷ 特殊繊維担体を用いた余剰汚泥削減型水処理技術実証事業	52
	反応タンクの多段化と特殊繊維担体の利用により、余剰汚泥発生量を大幅に削減することで汚泥処理設備のダウンサイジングが可能な水処理技術について、汚泥削減効果やコスト（建設費年価＋維持管理費）縮減効果等を実証する。	
H28- H29 調査事業 完了	▷ 下水処理水と海水の塩分濃度差を利用した水素製造システムの実用化に関する技術調査事業	53
	下水処理水と海水の塩分濃度差、下水処理水のポテンシャルや下水処理場の立地条件を活かした新たな水素製造技術について、水素発生量、水素純度等の技術的な性能について確認する。	
H29- H30 ガイドライン 公表済み	▷ 最終沈殿池の処理能力向上技術実証事業	54
	最終沈殿池の増設を行わずに、既存の最終沈殿池躯体を利用して、ろ過部の設置により低コストで処理能力を量的あるいは質的に向上させる技術を実証するとともに、提案技術の適用可否の検討等に活用できる、新たな汚泥管理手法を確立する。	
H29- H30 ガイドライン 公表済み	▷ 高効率消化システムによる地産地消エネルギー活用技術の実用化に関する実証事業	55
	生ごみ等の未利用バイオマスの活用、無動力の消化槽攪拌装置、バイオガス発生量を増加させる可溶化装置、高い発電効率を有する燃料電池を組み合わせた高効率消化システムについて、処理性能や、エネルギー回収率の向上効果等を実証する。	
H29- H30 ガイドライン 公表済み	▷ 温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術の実用化に関する実証事業	56
	汚泥焼却設備からの未利用廃熱を活用した高効率発電技術と、既存の汚泥焼却設備にも適用可能な局所攪拌空気吹込み技術の組み合わせにより、電力の完全自立や大幅な温室効果ガス排出量削減効果等が得られることを実証する。	
H27- R元 ガイドライン 公表済み	▷ 振動診断とビッグデータ分析による下水道施設の劣化状況把握・診断技術実証事業	57
	従来の定性的な劣化状況把握及び時間計画保全から、自動かつ定量的劣化把握による設備診断の高度化・効率化及び予測精度向上を目指したセンシング技術とビッグデータ分析技術を導入し、下水処理設備のコスト（建設費年価＋維持管理費）縮減効果等を実証する。	
H30- R元 実証事業 完了	▷ ICTを活用した総合的な段階型管路診断システムの確立にかかる実証事業	58
	ビッグデータ解析による劣化予測システムやICTを活用したデータ入力・蓄積ツール、点検直視型カメラ等の技術を用いて効率的なスクリーニング及び詳細調査を実施し、低コストで効果的な「総合的な段階型管路診断システム」を確立する。	
H30- R元 調査事業 完了	▷ AIを活用した下水処理運転管理支援技術に関する調査事業	59
	AI技術を活用した水処理施設の制御設定値の決定を支援する水処理制御支援技術及び活性汚泥の処理状況の判断を支援する画像診断技術について、実施の運転管理データや画像データを用いた技術性能の確認等を実施し、導入効果や普及可能性について調査を行う。	

※ガイドライン：実証事業の成果を踏まえ、革新的技術の内容や導入検討方法を整理し普及展開に活用するための技術導入ガイドライン（案）。国土技術政策総合研究所が策定。

状 況		頁
H30-R元 ガイドライン 公表済み	▷ 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術に関する実証事業	60
	コンパクトなメタン発酵槽、低動力のバイオガス精製装置及び小規模の水素製造・供給装置を組み合わせた、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収・利活用システムについて、処理性能、コスト（建設費年価+維持管理費）縮減等を実証する。	
H27-H29 実証事業 完了	▷ 車両牽引型深層空洞探査装置の実用化に向けた技術実証事業	61
	従来の地中レーダ装置の探査可能深度を2倍程度まで向上させた車両牽引探査機を用いて、幅広い下水道管深度の空洞調査に対応できる調査技術を実証する。	
R元-R2 ガイドライン 公表済み	▷ 単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による高度処理技術実証事業	62
	ICT・AIを活用した技術で、短HRTで従来高度処理法と同等の処理水質の達成、運転電力削減、維持管理性向上を実現。	
R2 調査事業 完了	▷ AIを用いた下水道管渠損傷度判定システムの実用化に関する調査事業	63
	下水道管渠の点検で撮影する画像から、損傷部位・損傷種類・損傷程度をAIにより特定し、診断・評価を行うシステムの実用化に関する研究を行う。	
R2-R3 調査事業 完了	▷ 車両型地中レーダ探査装置と空洞判定AIを用いたスクリーニング技術の実用化に向けた調査事業	64
	管渠外から車両型地中レーダ探査装置で定期的に空洞を探査し、AIを用いて変化する空洞や新規に発生した空洞を抽出することで、異状が懸念される箇所をスクリーニングする技術の適用可能性を調査する。	

※ガイドライン：実証事業の成果を踏まえ、革新的技術の内容や導入検討方法を整理し普及展開に活用するための技術導入ガイドライン（案）。国土技術政策総合研究所が策定。



# **I . JS新技術導入制度 選定技術**

# — 新技術ラインナップ —

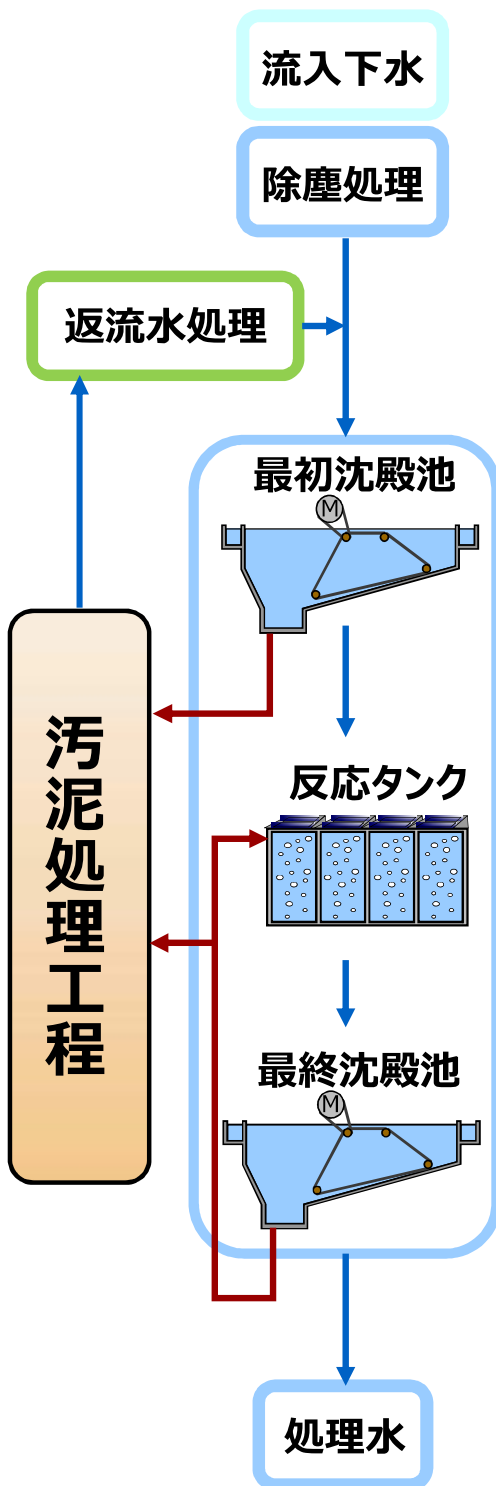
## 水処理等に関する15の新技術

(令和6年7月現在)

凡例

処理場におけるニーズ

➤ 対応する新技術名※略称



雨水の除去・排水

- 全速全水位型水中ポンプ

しよの効率的除去・脱水

- 垂直スクリー式除塵機

窒素負荷の高い返流水を低コスト処理

- アナモックスプロセス

水処理に係る電力削減  
既存躯体を活用した改築・能力増強  
高度処理に対応したコンパクト処理  
工事中の仮設水処理・池増設の回避

- アンモニア送気量制御
- アンモニア風量制御
- セラミック平膜MBR
- 細径PVDF膜MBR
- オゾン水膜洗浄MBR
- 初沈代替高速ろ過システム
- 担体法 (リンポープロセス)
- 多槽循環式MBR
- 傾斜板沈殿分離装置
- 仮設水処理ユニット

処理水SSを低コスト除去

- 高速砂ろ過
- ディスク式特殊長毛ろ布ろ過装置

# — 新技術ラインナップ —

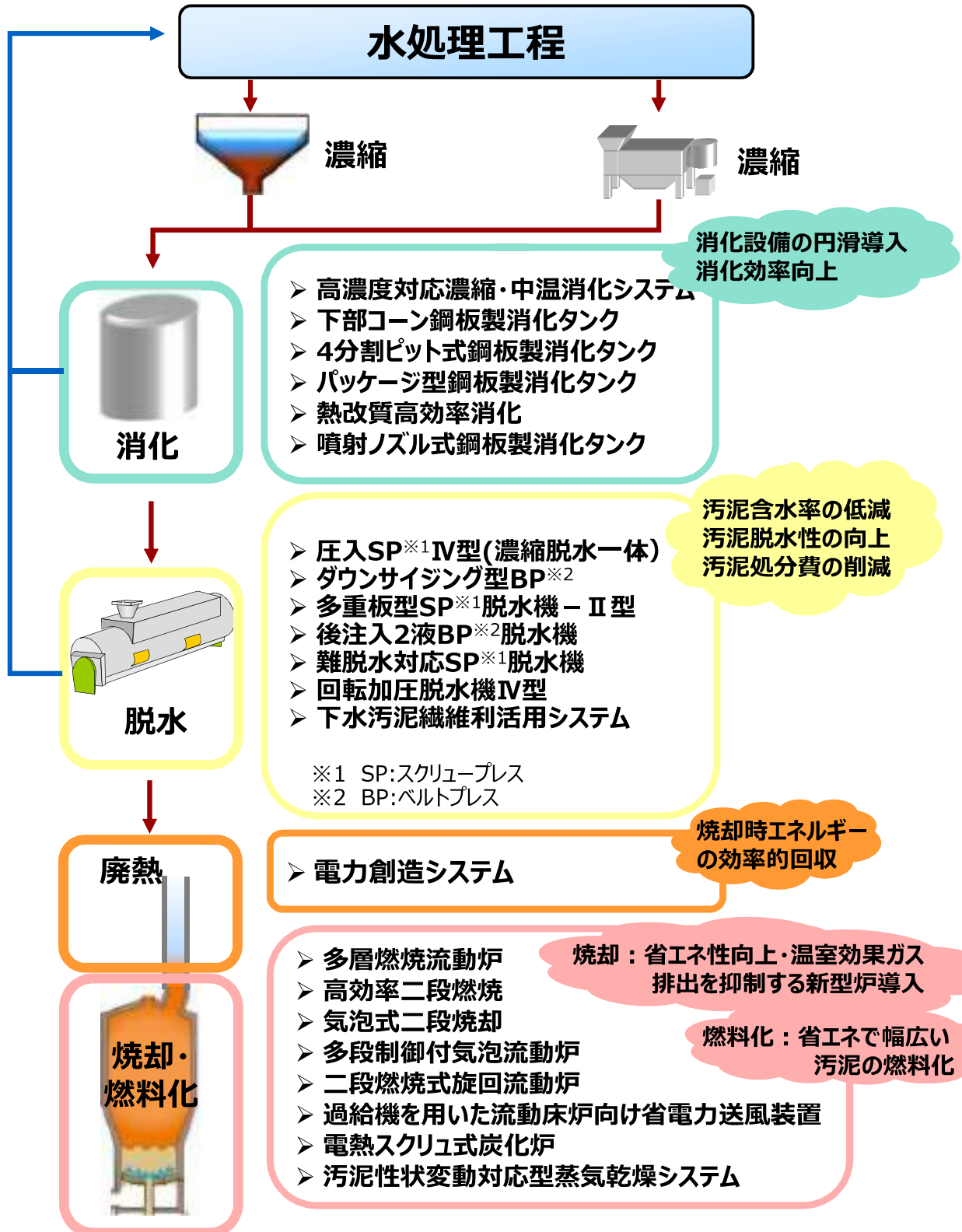
## 汚泥処理に関する22の新技術

(令和6年7月現在)

凡例

処理場におけるニーズ

➤ 対応する新技術名※略称



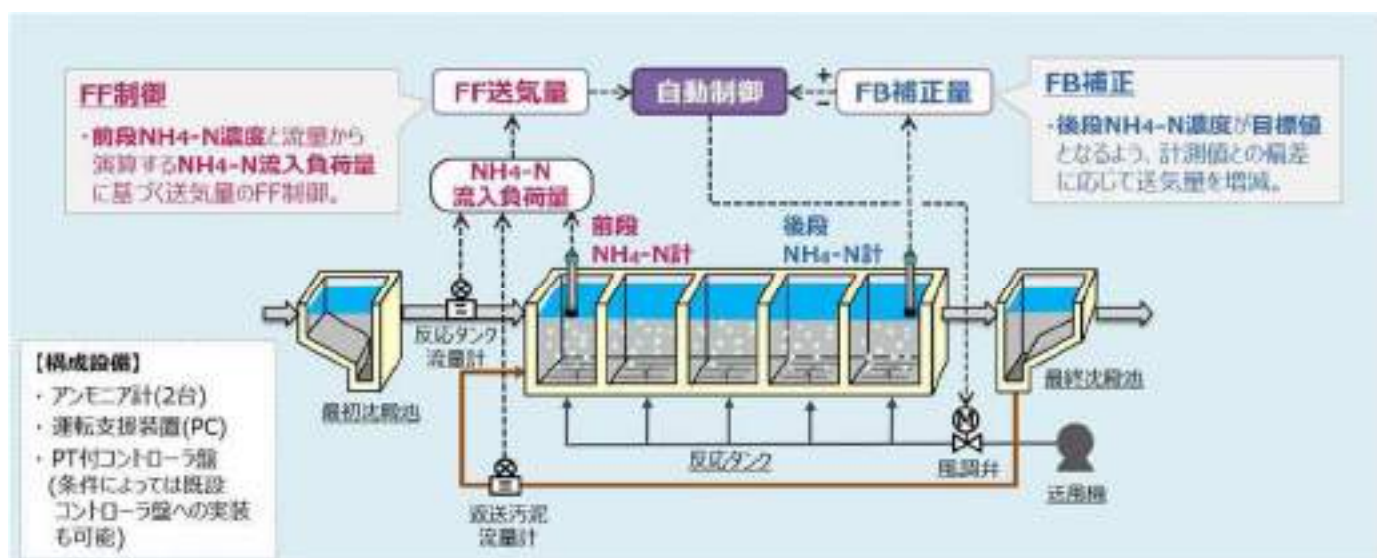
## I 類

# 送風動力の省エネ化と処理水質の安定化を両立！ － アンモニア計による送気量フィードフォワード制御技術 －

技術選定を受けた者：日新電機(株)

反応タンク内に2台のアンモニア計を設置し、流入窒素負荷量及び硝化状況に応じて曝気風量を自動制御することで、風量低減による省エネ化と処理水質( $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度等)安定化の両立を図ります。

- ✓  $\text{NH}_4\text{-N}$ 流入負荷量を指標とするフィードフォワード(FF)制御  
⇒ 流入窒素負荷変動にリアルタイムに追従
- ✓ 反応タンク後段の目標 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度との偏差に基づくフィードバック(FB)補正  
⇒ 処理水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度を目標値に安定化



### 《 期待できる効果 》

- ・ 送風量低減による省エネ化  
⇒ DO一定制御に対して10%以上の送気量低減
- ・ 処理水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の安定化  
⇒ 処理水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度を低濃度で安定化

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 送風動力の省エネ化を図りたい
  - ・ 処理水 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が不安定などの課題がある
- ※硝化促進を行う活性汚泥法施設(OD法を除く)であることを前提とする。

# I 類

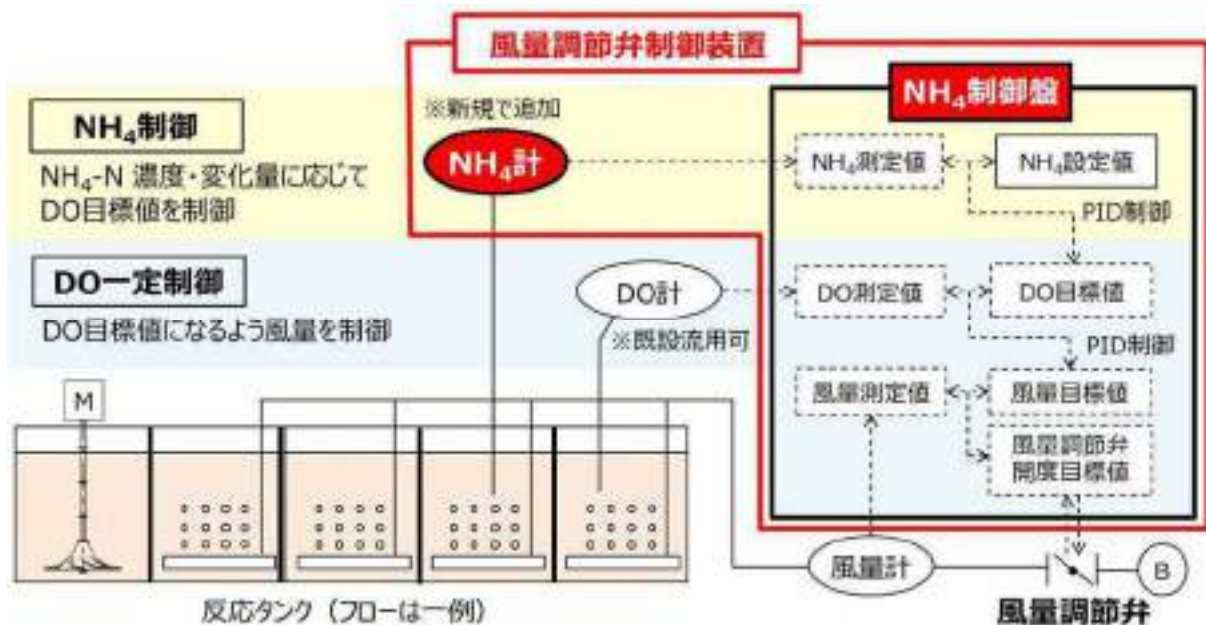
## 送風動力の省エネ化と処理水質の安定化を両立！ - アンモニア計と制御盤から構成される風量調節弁制御装置 -

技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション

反応タンク内にアンモニア計及びDO計を設置し、硝化状況に応じて目標DO濃度を自動調整する風量制御を行うことで、風量低減による省エネ化と処理水質(NH<sub>4</sub>-N濃度等)安定化の両立を図ります。

- ✓ 反応タンク後段のNH<sub>4</sub>-N濃度計測値に基づく送風量のフィードバック制御  
⇒2段階PID制御による可変OD制御

※ PID 制御：入力値の制御を、出力値と目標値との偏差、その積分および微分の三つの要素によって行う基礎的で汎用的なフィードバック制御



### 《 期待できる効果 》

- ・ 送風量低減による省エネ化  
⇒ DO一定制御に対して10%以上の送風量低減
- ・ 処理水NH<sub>4</sub>-N濃度の安定化  
⇒ 処理水NH<sub>4</sub>-N濃度を低濃度(0.5~1.0mg/L程度)で安定化

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 送風動力の省エネ化を図りたい
  - ・ 処理水NH<sub>4</sub>-N濃度が不安定などの課題がある
- ※硝化促進を行う活性汚泥法施設(OD法を除く)であることを前提とする。



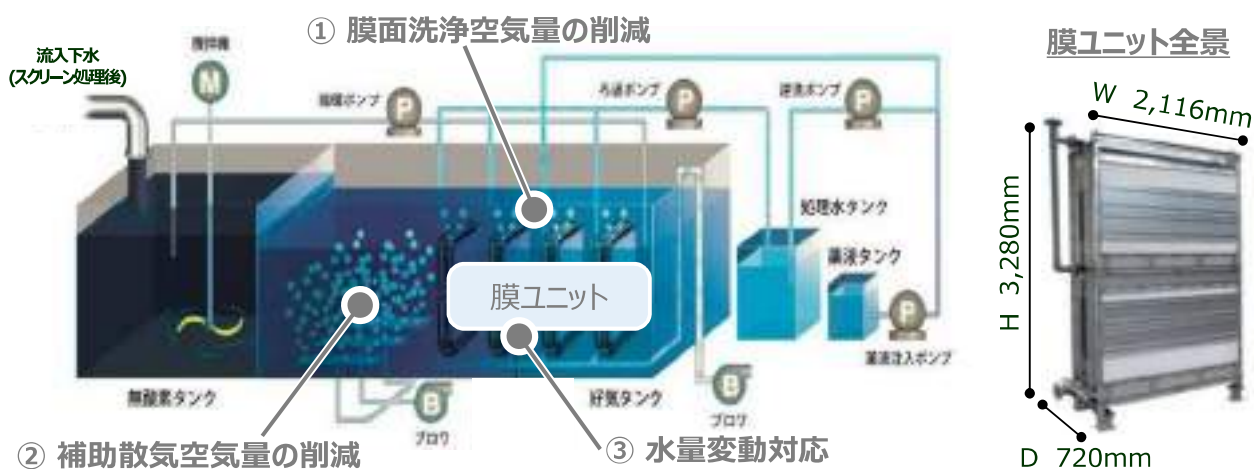
# I 類

## 省エネと流入水量変動への対応を可能に! — セラミック平膜を用いた省エネルギー型MBRシステム —

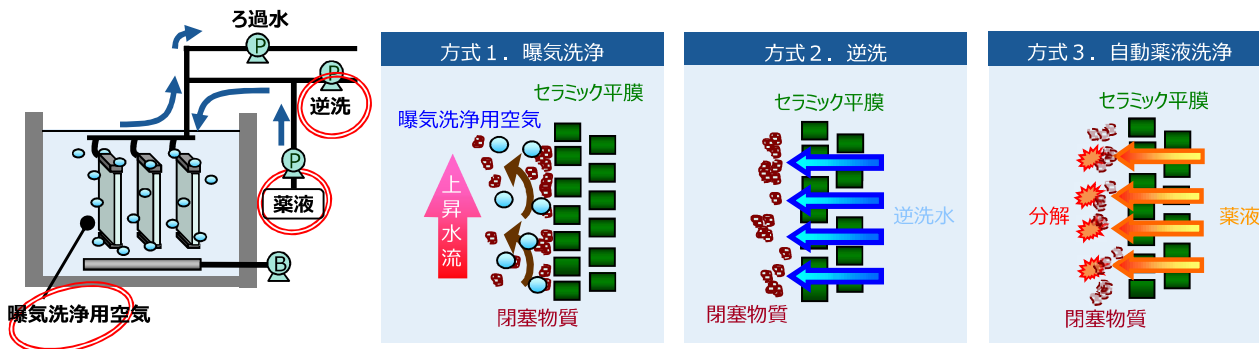
技術選定を受けた者：(株)明電舎

セラミック平膜(アルミナを主成分とする無機膜)の特性を活かした膜洗浄方法と運転条件の最適化により、曝気空気量の削減による省エネルギー化と流入水量変動への対応を可能とします。

### ■ 省エネルギー型MBRフロー図



### ■ 多様な洗浄方法



#### 《 期待できる効果 》

- ・ 多様な洗浄方法の組合せにより、曝気洗浄空気量を削減
- ・ MLSSとDO制御の運転条件の最適化により、補助散気空気量を削減
- ・ フラックスを一時的に上昇させることで流入水量の変動への対応が可能

#### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 省エネルギー化の要望がある
- ・ 降雨等による一時的な流入水量増への対応が求められる

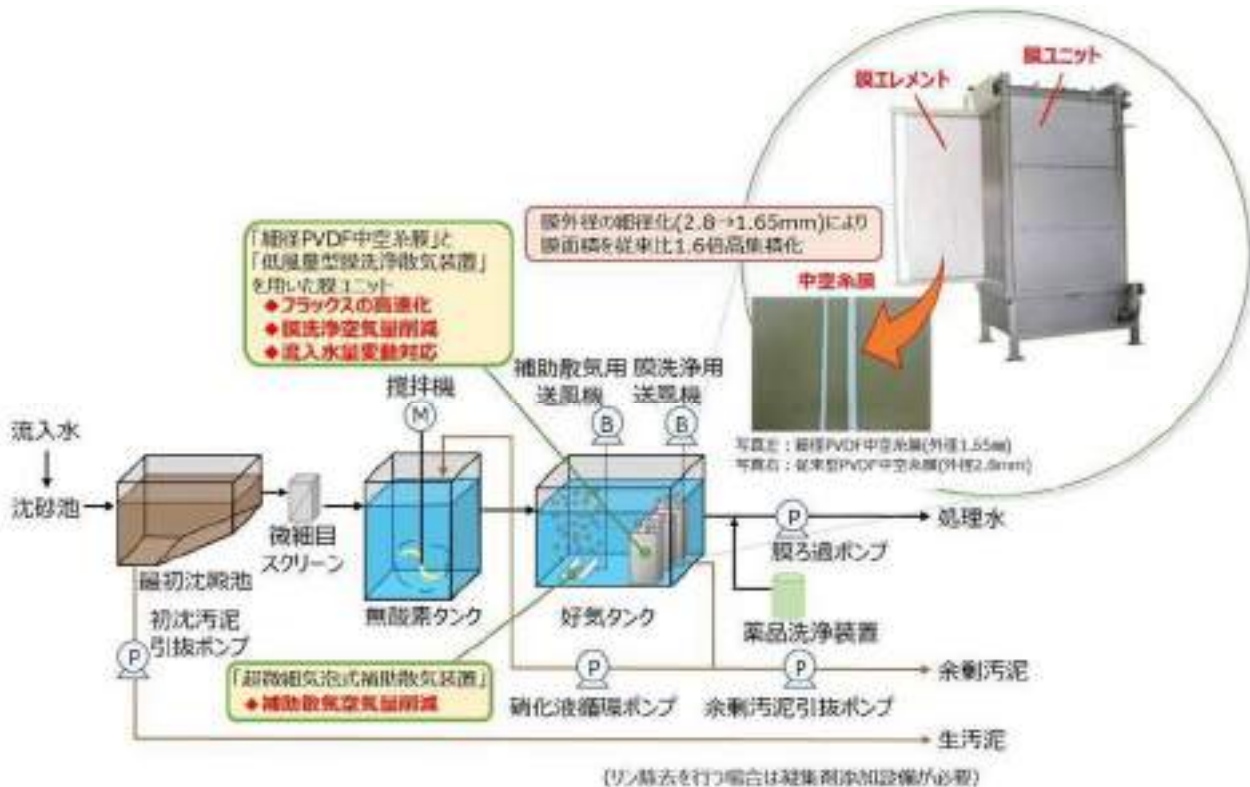
# MBRの省エネ、低コスト化を実現!

## — 細径PVDF中空糸膜を用いた省エネルギー型MBRシステム —

技術選定を受けた者：三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)、  
水ingエンジニアリング(株)、三菱化工機(株)

高集積化が可能な細径PVDF※中空糸膜、低風量型膜洗浄散気装置、超微細気泡式補助散気装置を適用することで、MBRの省エネ・低コスト化と流入水量変動への対応を実現します。

※PVDF：ポリフッ化ビニリデン (PolyVinylidene DiFluoride)



### 《 期待できる効果 》

- ・ 空気量の削減による省エネ化(0.4kWh/m<sup>3</sup>以下)
- ・ 膜ユニット数の削減によるインシヤル/膜交換コストの低減
- ・ ピークフラックス運転による一定範囲の流入水量変動への対応

### 《 対応可能なニーズの一例 》

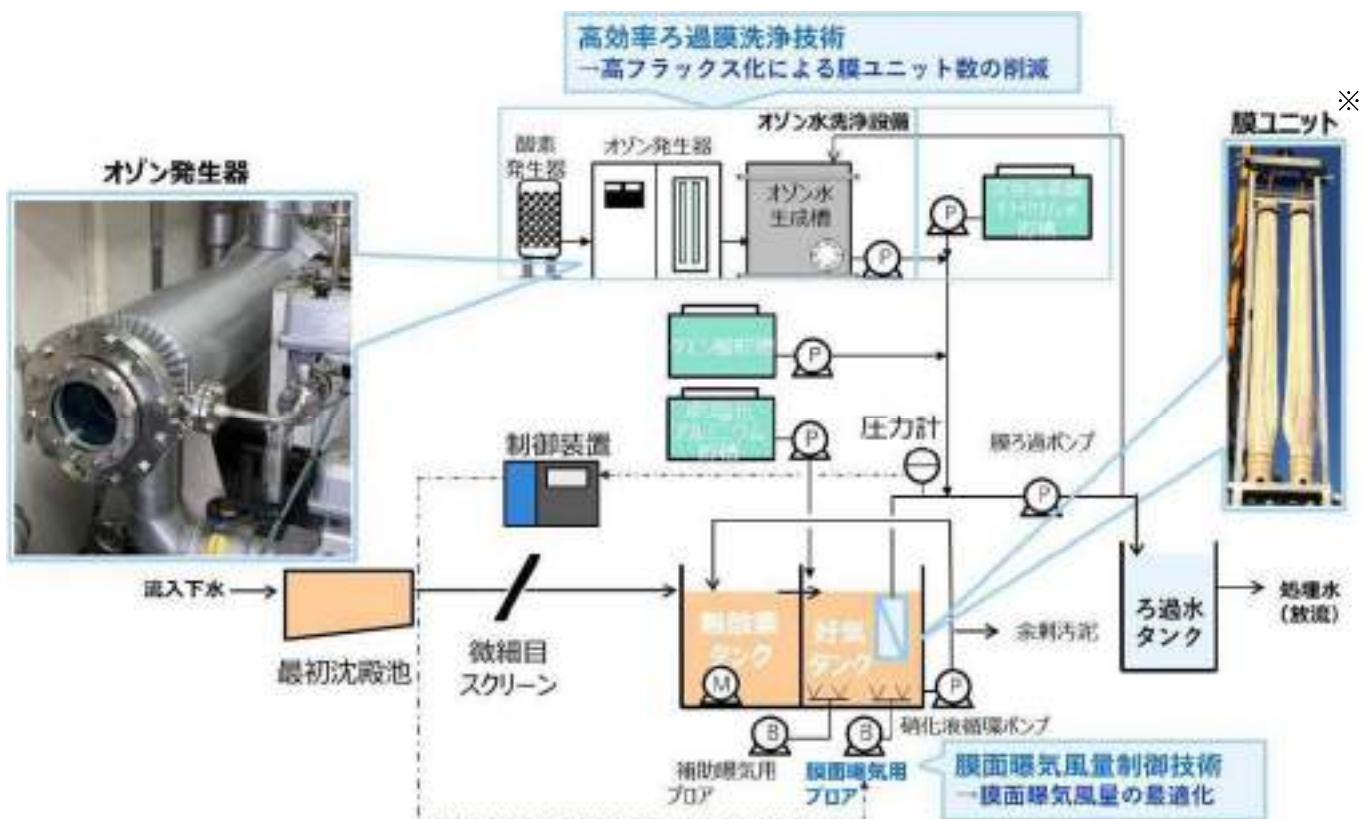
- ・ MBRの省エネ・低コスト化を図りたい。
- ・ 一時的な流入水量変動に対応したMBRを導入したい。

## I 類

# 高フラックス・省エネルギーを実現するMBR! - オゾン水による膜洗浄を用いた省エネルギー型MBRシステム -

技術選定を受けた者：三菱電機(株)

次亜塩素酸ナトリウム水とオゾン水を併用する新たな膜洗浄方法(高効率膜ろ過洗浄技術)と膜面曝気風量の自動制御(膜面曝気風量制御技術)を適用することでMBRの省エネ・低コスト化と流入水量変動への対応が可能となります。



※使用する膜ユニットは、実証試験で使用した旭化成株式会社製の中空糸膜に限定

### 《 期待できる効果 》

- 膜ユニット数の削減によるインシヤルコストの低減
- 膜面曝気風量の最適化による省エネ化(0.3kWh/m<sup>3</sup>以下)
- 省エネ運転及び膜交換費用の削減によるランニングコストの低減

### 《 対応可能なニーズの一例 》

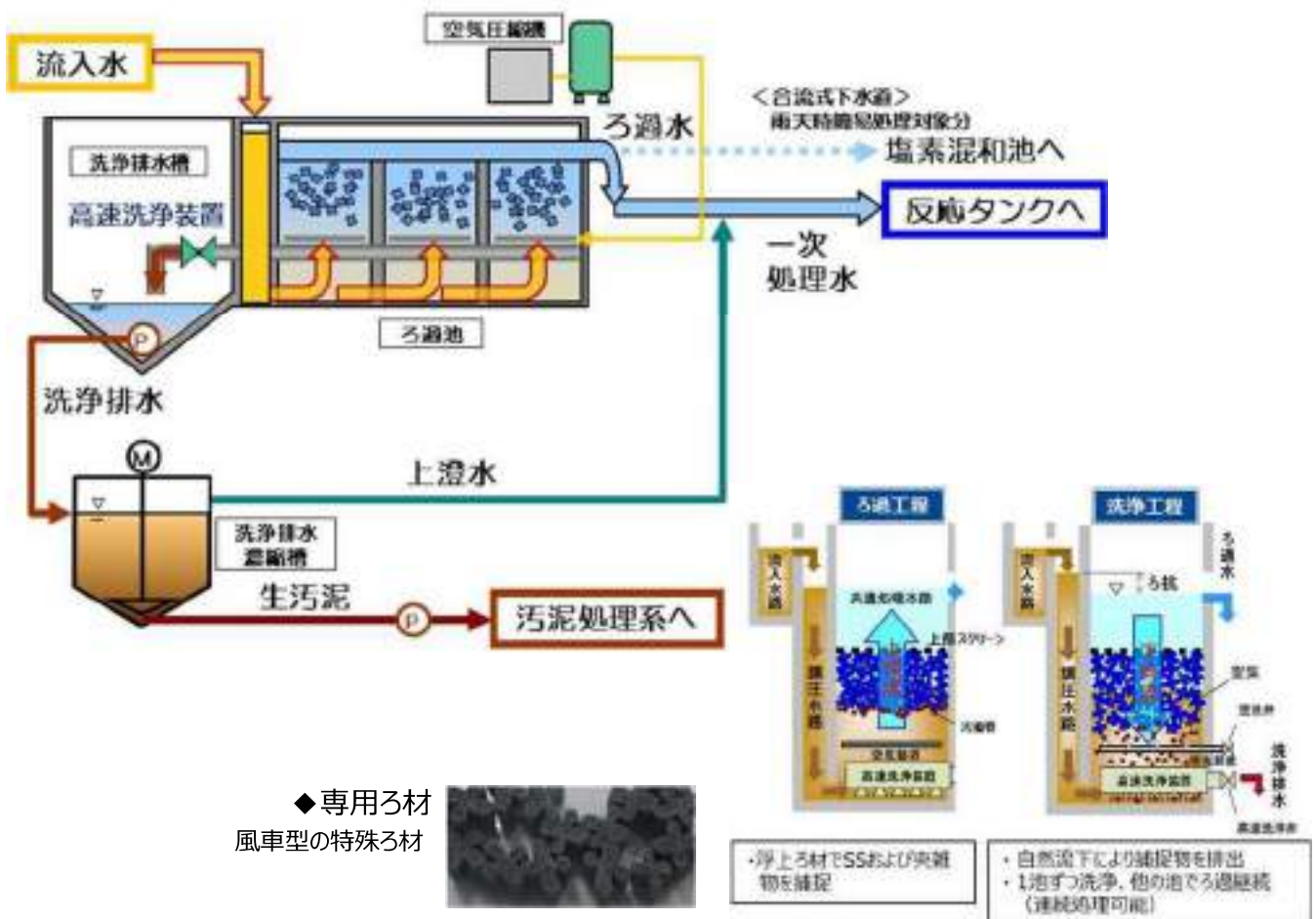
- MBRの省エネ・低コスト化を図りたい
- 一時的な流入変動に対応したMBRを導入したい

# 省スペース化と固液分離性能の向上を実現! - 初沈代替高速ろ過システム -

技術選定を受けた者：メタウォーター(株)

専用ろ材を用いた高速ろ過により、初沈の代替として処理水量の増加およびSS・浮遊性BOD除去性能の向上を図り、省スペース化や低コスト化を実現するほか、雨天時増水へも対応※1します。

※1 合流式または分流式で雨天時計画汚水量が設定されている場合



## 《 期待できる効果 》

- 単位面積当たりの処理水量の増加 ⇒ 省スペース化、建設コストの縮減
- 消化ガス発生量の大きな生汚泥回収量の増加 ⇒ 下水汚泥からのエネルギー回収効率向上
- 雨天増水への対応※1 ⇒ 簡易沈殿処理に比べて高い除去性能、夾雑物除去量アップ

## 《 対応可能なニーズの一例 》

- 初沈の改築に合わせて処理能力の増強を図りたい
- 消化ガス発電等による下水汚泥からのエネルギー利用を検討したい
- 雨天時増水対策を検討したい



I 類

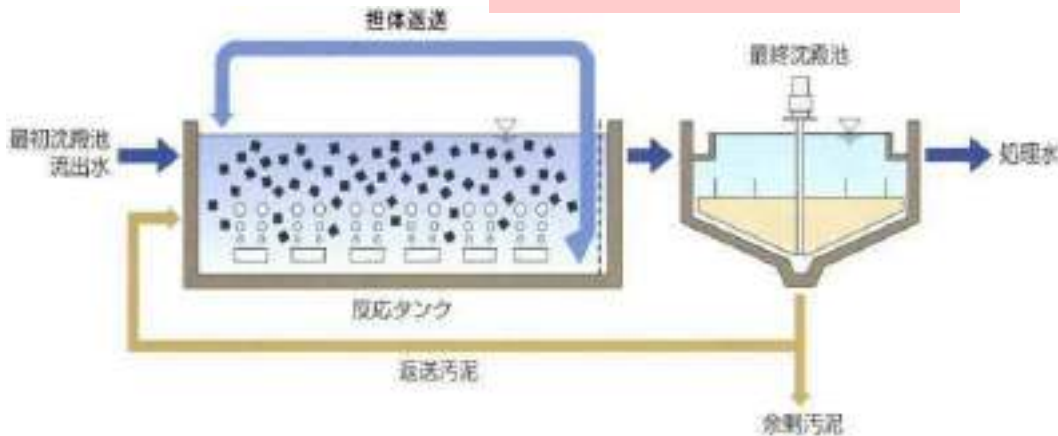
# 処理水量増加・高度処理に対応! - 担体投入活性汚泥法(リンポープロセス) -

技術選定を受けた者：(株)西原環境

固定化担体(リンポーキューブ)の投入により、活性汚泥の高濃度保持および最終沈殿池への固形物負荷の低減が可能となります。  
標準法における処理水量増加への対応、増設不要の高度処理対応などを実現します。

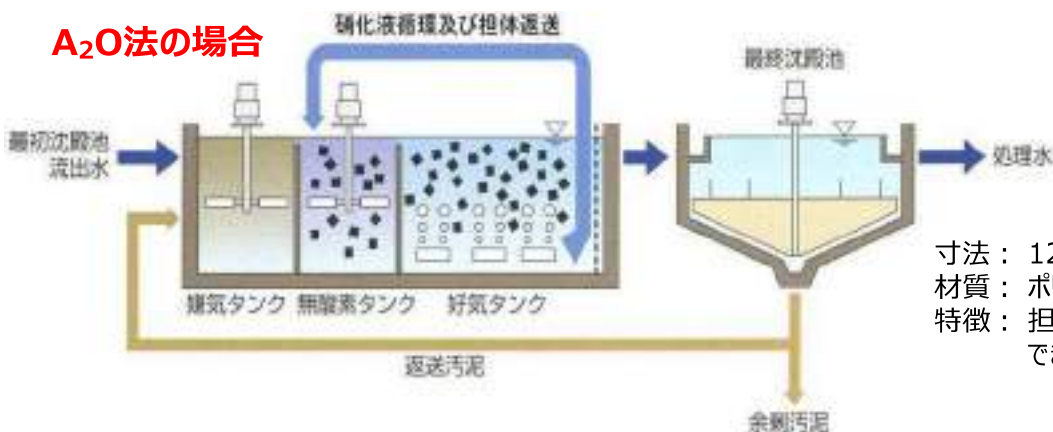
## 処理水量増加対応型

適用対象：標準活性汚泥法



## 高度処理対応型

適用対象：循環式硝化脱窒法、A<sub>2</sub>O法等



リンポーキューブ  
(15年経過)と  
担体分離装置

寸法：12mm×12mm×15mm

材質：ポリウレタン

特徴：担体分離装置の開口を大きく  
でき、目詰まりしにくい

### 《期待できる効果》

- ・ 処理水量増加対応型：反応タンク、最終沈殿池の増設なしで、標準活性汚泥法における処理水量の150%程度の増加に対応
- ・ 高度処理対応型：増設なしで高度処理化へ対応可能。新設の場合、反応タンクを小型化でき、省スペース化

### 《対応可能なニーズ》

- ・ 水処理施設を増設せず、中長期の一時的な流入水量の増加を乗り越えたい。

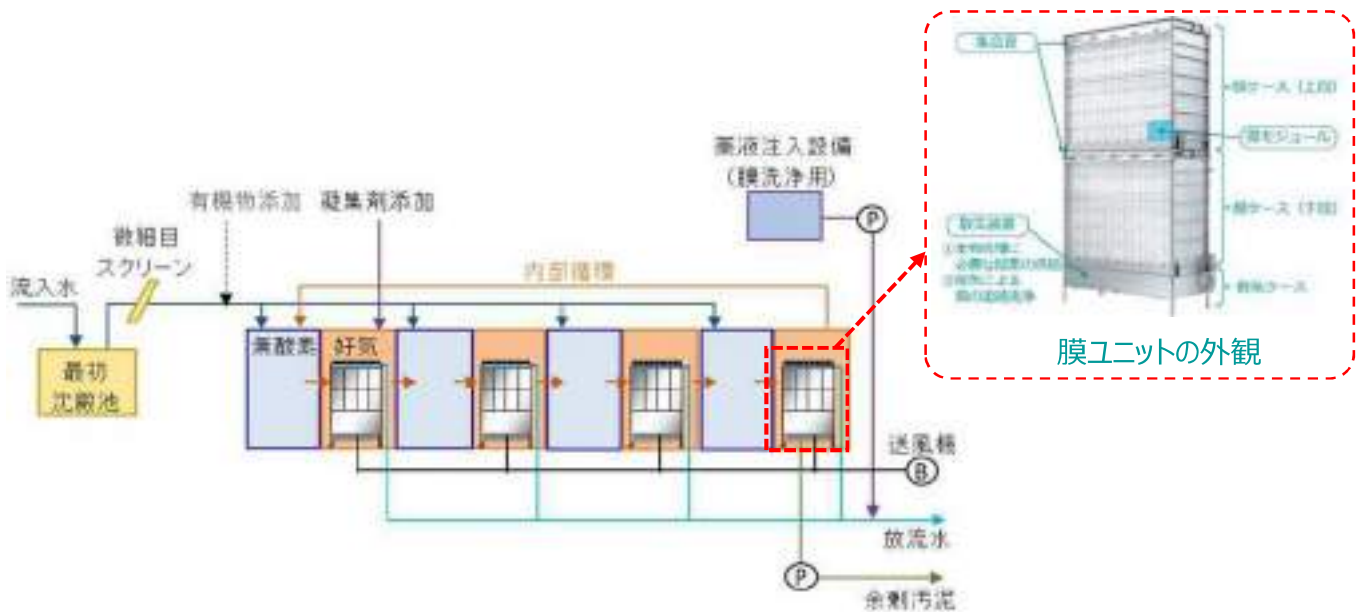


I 類

# 省スペース、低コストで高度処理を実現! - 高い窒素除去性能を有する多槽循環式MBRシステム -

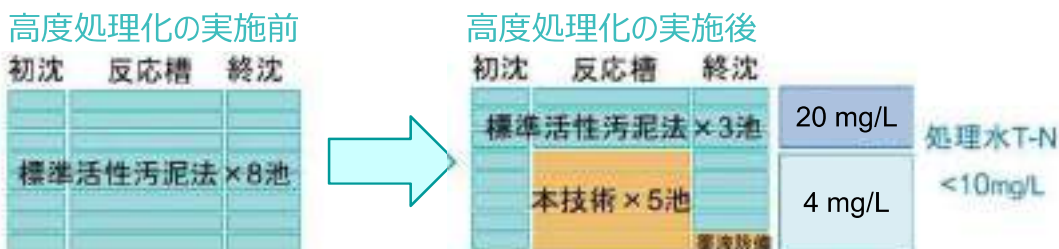
技術選定を受けた者：(株)クボタ

4段の無酸素タンク・好気タンクを直列に配置し、各段への流入と内部循環を行うMBRシステムで、**極めて高い窒素除去率(90%程度)**を短HRTで得ることができます。



## 推奨導入例 <処理水T-Nを10mg/Lとしたケース>

既存施設の高度処理化を行う場合、本技術を一部の池に導入することで、建設・維持管理コストを削減可能。



### 《 期待できる効果 》

- 標準活性汚泥法の高度処理化にかかる建設・維持管理コストの低減
- 高度処理施設における処理能力の増強および窒素除去性能の向上

### 《 対応可能なニーズの一例 》

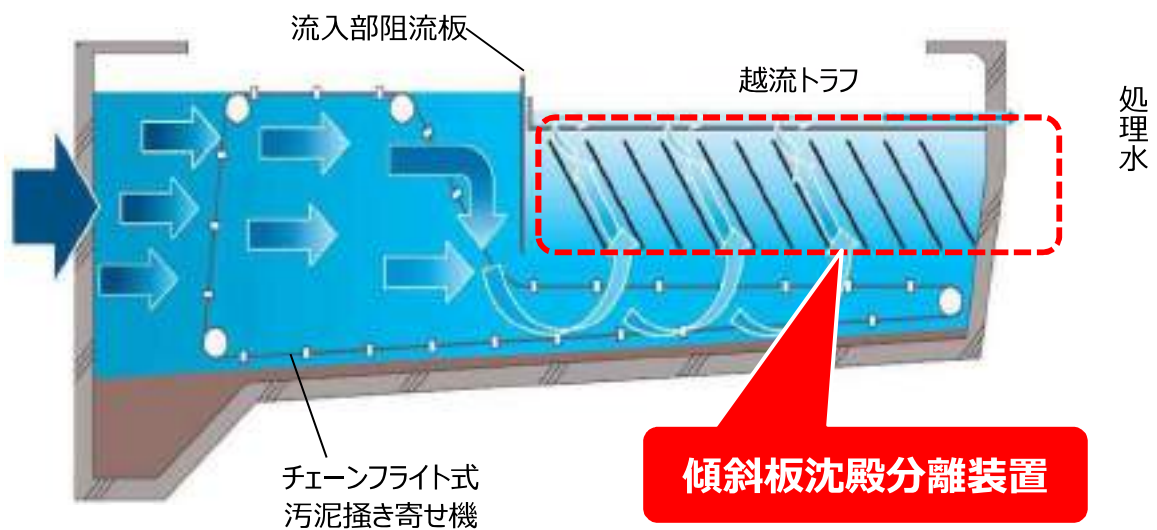
- 水処理施設の増設を行わず、低コストで高度処理化を実現したい。
- 高度処理の能力増強や高い窒素除去率を実現したい。

I 類

## 既設最終沈殿池の処理能力を強化! - 最終沈殿池用傾斜板沈殿分離装置 -

技術選定を受けた者：積水アクアシステム(株)

多数の傾斜板を配置することで沈降面積を増加させ、  
既設最終沈殿池の処理能力向上を低コストで実現します。



設置前



設置後 (SS除去性能 増)



《 期待できる効果 》

- ・ 駆動部を有しない構造であり、動力不要でSS除去効率向上
- ・ 高度処理化、設備更新、処理水量変動対応等に係る費用を低コスト化

《 対応可能なニーズ 》

- ・ 中長期の流入水量の増加に対して、既存躯体を活用して対応したい。  
※最終沈殿池の処理能力がネックになっている場合に適応可能。

# I 類

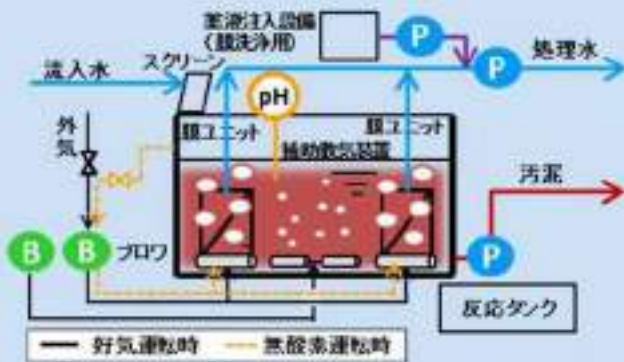
## 工事期間中の仮設水処理に！ - 単槽式MBRと高速凝集沈殿法による 仮設水処理ユニット -

技術選定を受けた者：(株)日立プラントサービス

2種類の水処理ユニット(単槽式MBR、高沈)を単独、または組合せで使用する仮設処理用のコンパクトな可搬式水処理装置。  
小規模下水処理場の工事期間中における水処理の安定継続を低コストで実現します。

### 〈単槽式MBRユニット〉

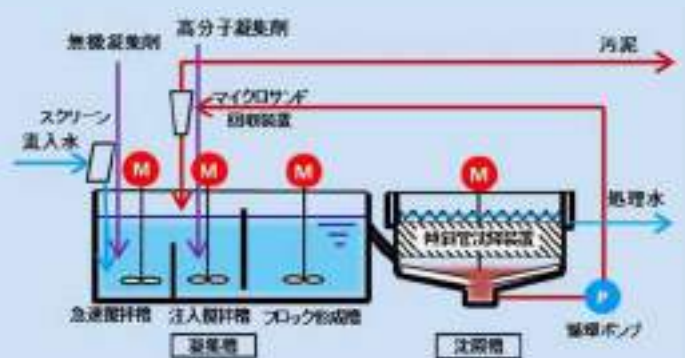
処理能力: 300m<sup>3</sup>/日(日最大)



単一の反応タンクによる浸漬型MBR。好気/無酸素の切替運転により、pH調整剤を添加せずにアルカリ度回復が可能。

### 〈高沈ユニット〉

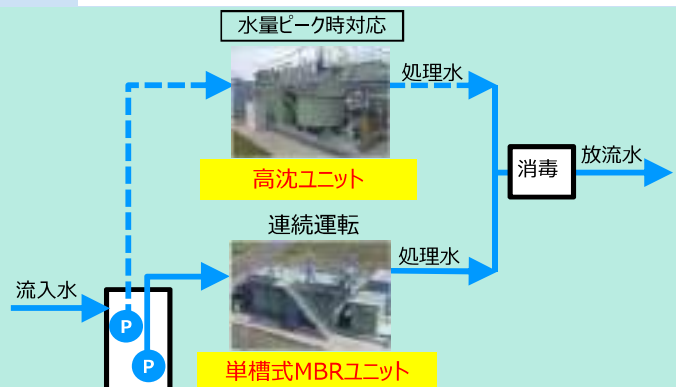
処理能力: 500m<sup>3</sup>/日(時間最大)



マイクロサンドを用いた高速凝集沈殿装置。凝集剤の定量添加、傾斜管沈降装置などにより、維持管理を軽減。

### 〈処理フローの例〉

- ☆ 処理水質に優れる  
単槽式MBRユニットを連続運転。
- ☆ 流入水量の時間変動対応用に  
高沈ユニットを併用。



### 《期待できる効果》

- ・ 改築等の工事期間中における処理能力確保/処理水質の維持 (⇒系列/池増設の回避)
- ・ 仮設処理装置の設置に係る工期短縮、用地縮小、コスト低減

### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 既設水処理施設が1池のみだが、設備更新工事を行いたい
- ・ 設備更新工事期間中、水処理施設の処理能力不足を解消したい
- ・ 災害時における応急復旧処理(段階的復旧)

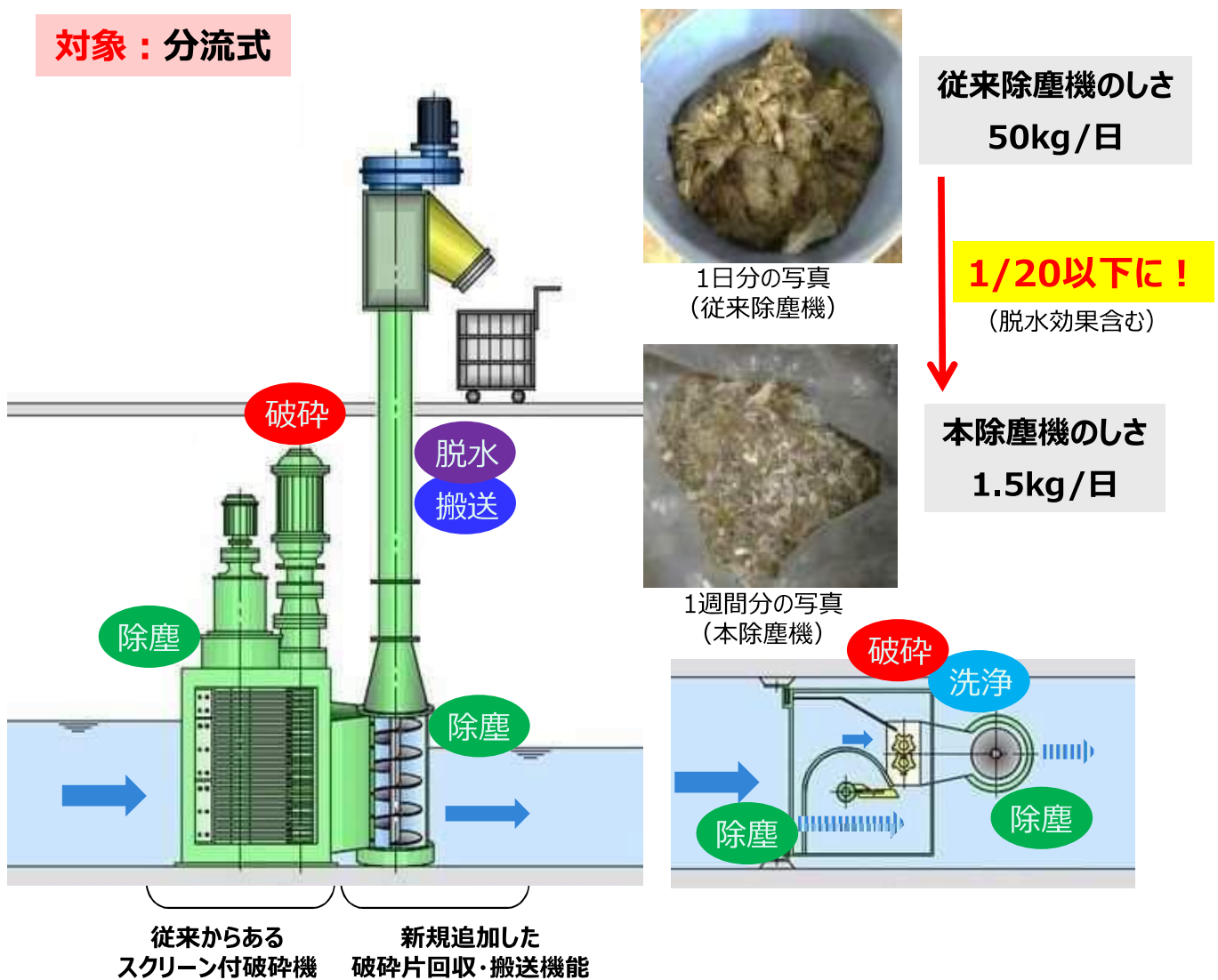
I 類

# 省スペース・衛生的にしさ除去を実現! - 破碎・脱水機構付垂直スクリー式除塵機 -

技術選定を受けた者：住友重機械エンバイロメント(株)

流入しさを「除塵・洗浄・脱水」をコンパクトに一体化。破碎で糞塊等を減らし、しさ発生量を大幅減少させます。

対象：分流式



## 《 期待できる効果 》

- ・ しさ発生量が大幅減少することで、貯留ホッパ等の後段設備が不要(建設費削減)、しさ処分費の削減
- ・ コンパクトな機器で維持管理性向上

## 《 対応可能なニーズ 》

- ・ 施設の省スペース化としさの効率的な除去の両立



# 下水処理水の浮遊物質を高速除去!

## － 高速砂ろ過システム －

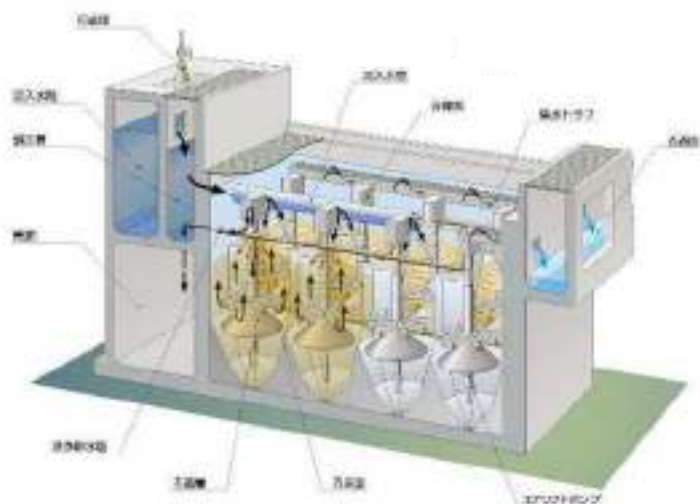
技術選定を受けた者：(株)タクマ

高速上向流移床型砂ろ過技術を利用して、下水処理水から浮遊物質(SS)を安定して高速除去します。

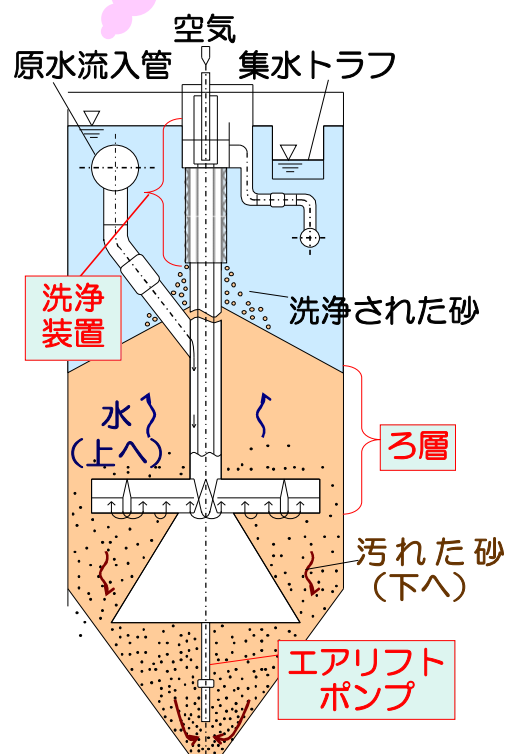
設計ろ過速度とSS濃度

	従来砂ろ過	高速砂ろ過 (設計諸元A)	高速砂ろ過 (設計諸元B)
日最大	300m/日以下	450m/日以下	650m/日以下
時間最大	450m/日以下	700m/日以下	1000m/日以下
原水SS濃度	20mg/L		10mg/L
ろ過水SS濃度	5mg/L		

ろ過砂の構成を最適化し、高速化、安定した処理の実現



RC造マルチモジュールタイプの構造 (大水量向け)



高速砂ろ過装置ユニットの構造

《 期待できる効果 》

- ・ 高速化により必要ろ過面積が縮小し、設備を小型化
- ・ 小型化による省スペース化、省エネ化、建設費削減が可能

《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 改築、更新工事の際に省スペース化を図りたい
- ・ 改築、更新工事の際に既設の躯体を活用したい



I 類

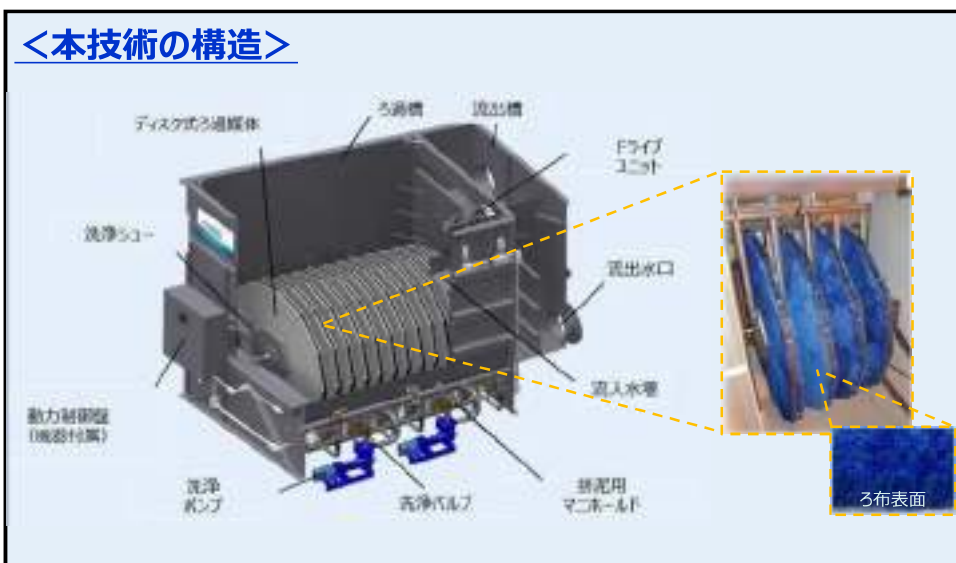
# 急速ろ過の省スペース・省エネ化を実現！

## － ディスク式特殊長毛ろ布ろ過装置 －

技術選定を受けた者：メタウォーター(株)、前澤工業(株)

特殊長毛ろ布が付されたディスク状のろ過媒体で構成されたろ過装置を利用して、原水(下水二次処理水)から浮遊物質(SS)を安定して除去します。

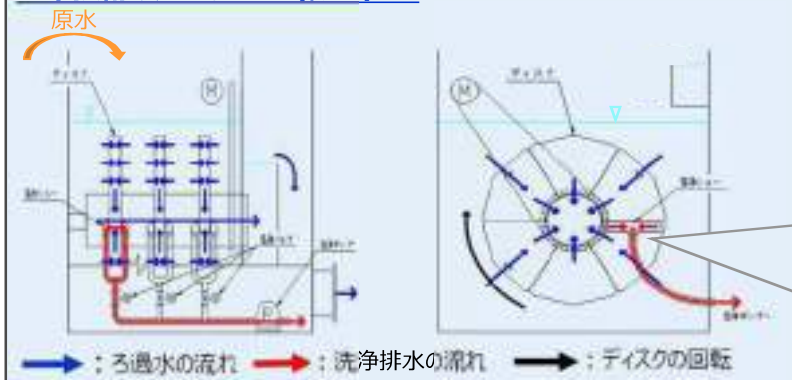
### <本技術の構造>



### 設計ろ過速度とSS

諸元	本技術
日最大	300m/日以下
時間最大	400m/日以下
原水SS	30mg/L以下
ろ過水SS	5mg/L以下

### <本技術の処理フロー(概略)>



### 《期待できる効果》

- ・ 設置面積当たりのろ過面積が従来技術よりも大きいため、省スペース化が可能
- ・ 重力式のろ過でかつ、効率的な間欠洗浄の機能が備わっているため省エネ化が可能

### 《対応可能なニーズ》

- ・ 既設の急速ろ過施設・設備の改築・更新時に省スペース化を図りたい。
- ・ 既設躯体を活用して、低コスト化を図りたい。

I 類

## 水位を問わない全速運転で迅速な排水を実現! - 全速全水位型横軸水中ポンプ -

技術選定を受けた者：(株)石垣

水位によらない全速運転が可能な横軸水中ポンプ。様々な運転状況(低水位・水位変動等)に対する安定したポンプの連続運転を実現します。

各運転状態へスムーズに移行。万一の時にも、迅速に排水。



### 気中運転

水の流入を待ちながら先行待機している状態。



### 全量排水運転

従来ポンプと同様の排水状態。



### 気水混合排水運転

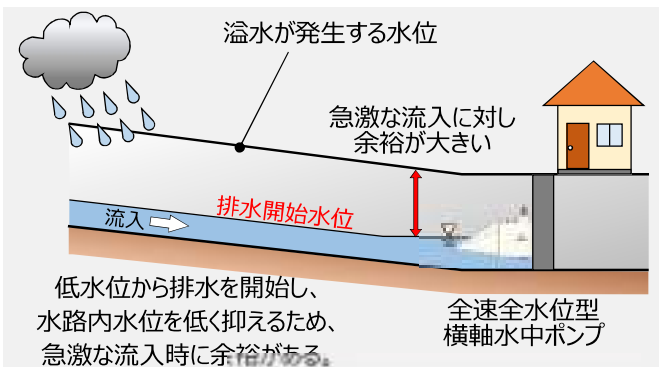
吸込んだ空気と水を混合排水する状態。



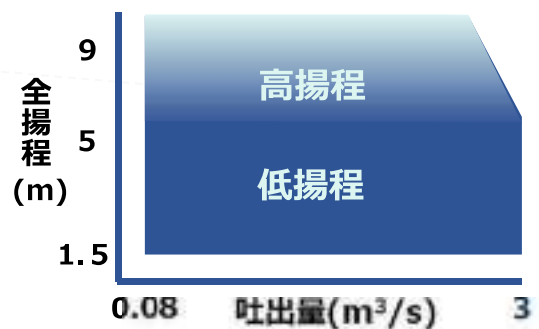
### 排水待機運転

排水せず運転を続けている状態。

### 局地的短期集中豪雨への備え



### 全揚程9.0mまで適用可



### (設置例)

#### ポンプゲート形 (ゲート有り)



#### 定置形 (ゲート無し)



### 《期待できる効果》

- ・ 急激な流入等に対し、浸水被害を軽減
- ・ 運転操作の設定が容易
- ・ インバータ不要で、建設コスト、LCCの縮減可能

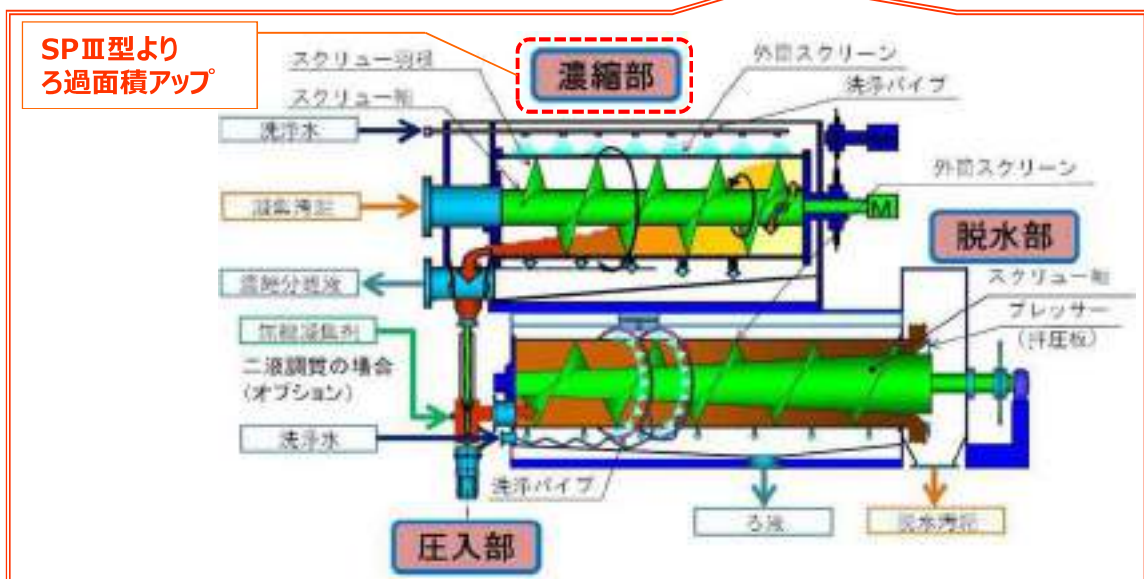
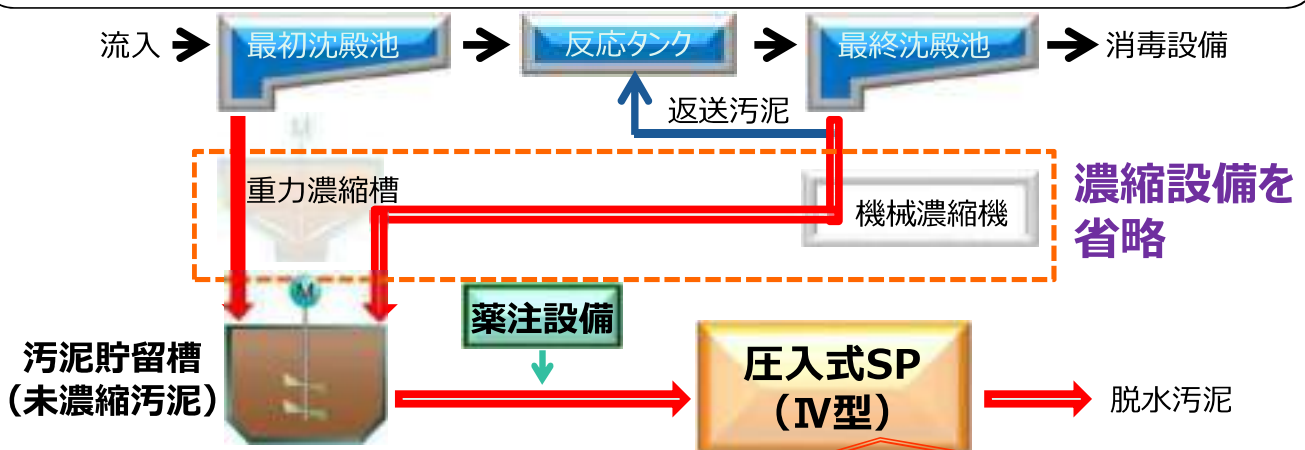
### 《対応可能なニーズ》

- ・ 省スペースで雨水ポンプ場を早期に整備したい

# 処理工程の簡素化、返流水負荷の低減! - 圧入式SP(IV型)による濃縮一体化脱水法 -

技術選定を受けた者：(株)石垣

従来の圧入式SP脱水機の濃縮部を強化することで、濃縮設備を省略し、**直接脱水する処理システム**。  
ライフサイクルコスト縮減と返流水負荷を低減します。



**対象汚泥：未濃縮混合汚泥**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。  
詳細はJSまでお問い合わせください。

《期待できる効果》

- ・ 濃縮設備省略による簡素化でライフサイクルコストを縮減
- ・ SS回収率向上
- ・ 汚泥処理における滞留時間短縮による腐敗及びリン放出抑制での返流水負荷低減

《対応可能なニーズの一例》

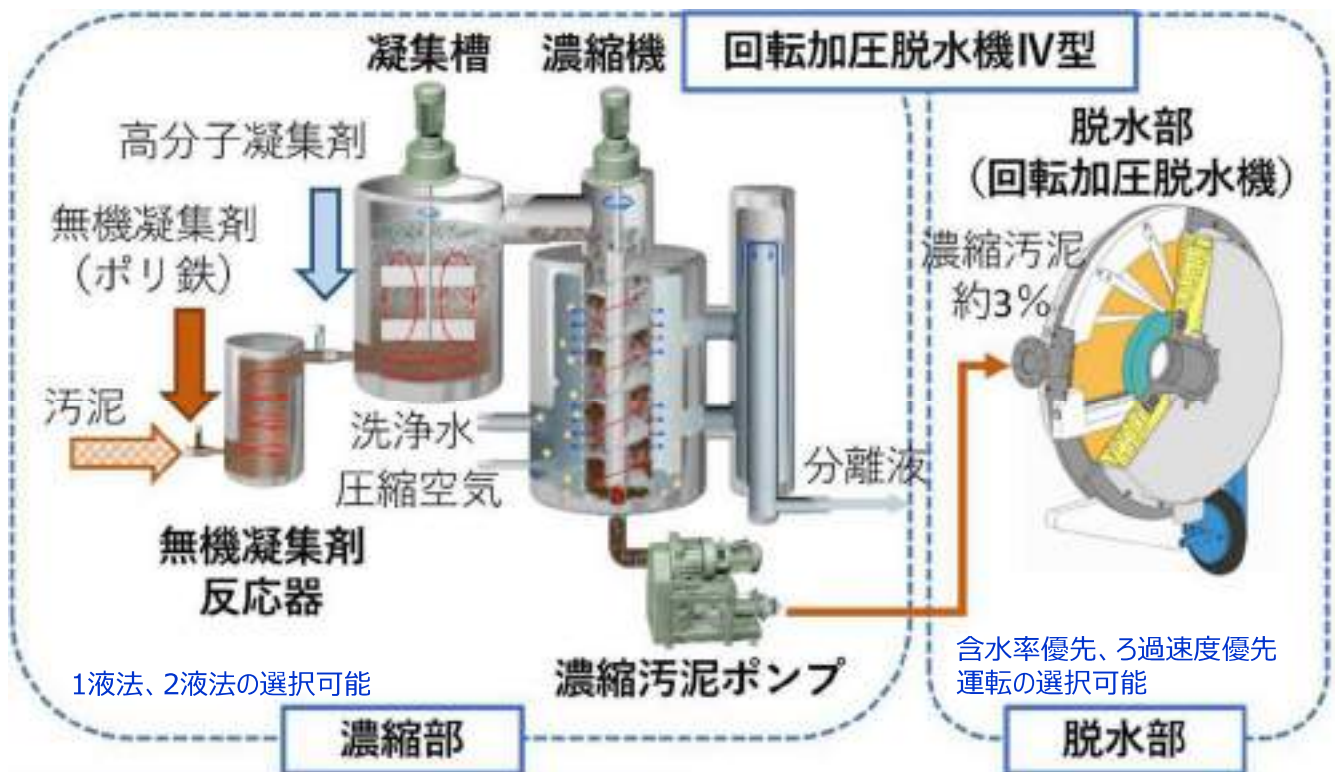
- ・ 濃縮設備の更新を回避したい。
- ・ 汚泥処理からの返流水負荷(リン・SS)を削減したい。

# 低濃度汚泥を効率的に濃縮脱水!

## — 回転加圧脱水機Ⅳ型 —

技術選定を受けた者： 巴工業(株)

「濃縮部」と「脱水部」により、凝集・濃縮・脱水工程を一体的に行うことで、未濃縮汚泥や低濃度（TS:0.5～1.5%）の混合生汚泥を効率的に濃縮脱水し、低含水率化を実現します。



### 対象汚泥：混合生汚泥（標準活性汚泥法）

- ・ 1.5%未満の低濃度汚泥を、低薬注率かつ低動力で濃縮・脱水が可能
- ・ 従来技術※<sup>1</sup>に比べて最大6ポイントの低含水率化※<sup>2</sup>を実現

※ 1：造粒調質設備+ベルトプレス脱水機 ※ 2：2液法、含水率優先運転の場合

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

### 《期待できる効果》

- ・ 低薬注率化、低含水率化によりランニングコストを低減
- ・ 凝集剤消費量、焼却での補助燃料消費量、電力消費量の低下により、CO<sub>2</sub>排出量を低減

### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 低濃度汚泥を効率的に脱水したい。
- ・ 造粒調質設備と脱水機を組み合わせた脱水システムを更新したい。

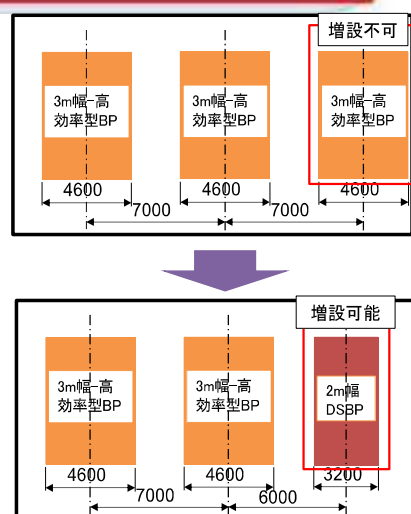
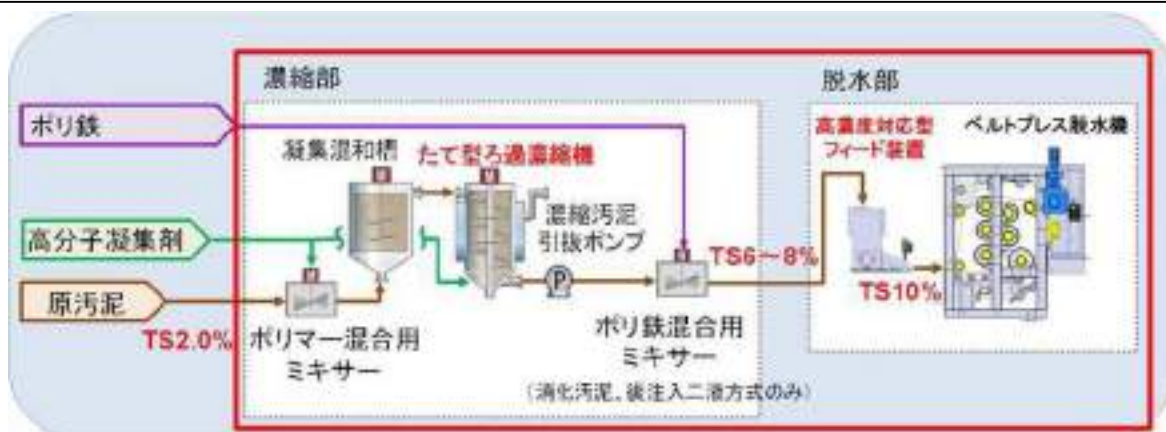


I 類

## 従来機のろ過速度を強化、小型化! - ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機 -

技術選定を受けた者：月島JFEアクアソリューション(株)

ベルトプレス脱水機に濃縮部と高濃度対応型フィード装置を組み合わせて、ろ過速度を向上させることで**設備の小型化、省スペース化**を実現します。



設置面積に制約がある場合、小型化による対応が可能

**対象汚泥：標準活性汚泥法による混合生汚泥、消化汚泥（後注入二液方式）**

《期待できる効果》

- ・ 設備の小型化、省スペース化

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

《対応可能なニーズの一例》

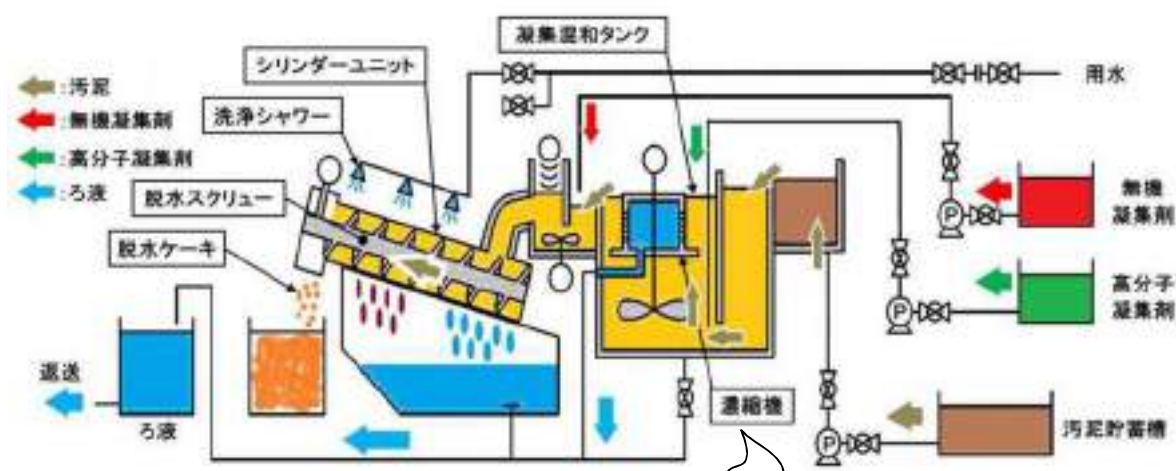
- ・ 設置面積に制約がある場合に脱水機を増設および更新したい。

# 従来機の脱水性能を強化!

## — 多重板型スクリーブレス脱水機-II型 —

技術選定を受けた者：アムコン(株)

OD槽から直接引き抜いた汚泥に用いられている従来の多重板型スクリーブレス脱水機に、**新機能を追加**することで、**処理能力向上**を実現したほか、**標準活性汚泥法の汚泥にも適用可能**となります。



### 新機能「濃縮機」

微小隙間を持つ円板を積層した簡易的な濃縮機を凝集混和タンクに搭載。

フロックを形成した汚泥は、濃縮機を通る際に水分が微小隙間より排出され、濃縮されます。

#### 【その他新機能】

- ・ 自動制御：処理速度一定運転を可能とするほか、異常圧力による機械破損を防止。
- ・ 新型脱水スクリー：脱水スクリー形状を改良し、脱水性能を強化。
- ・ 新型固定リング：汚泥閉塞時に脱水スクリーを取り外さずに汚泥排出が可能。

**対象汚泥：OD槽引き抜き汚泥 または 機械濃縮混合生汚泥**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

#### 《期待できる効果》

- ・ 処理能力向上により設備規模の縮小化が見込まれ、ライフサイクルコストを縮減
- ・ 汚泥濃度の変動にも安定した脱水処理を実現

#### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 従来型（多重板型SP I型）よりも処理能力を増やしたい。
- ・ OD法汚泥で実績の多い、多重板型SPを標準法汚泥にも使いたい。

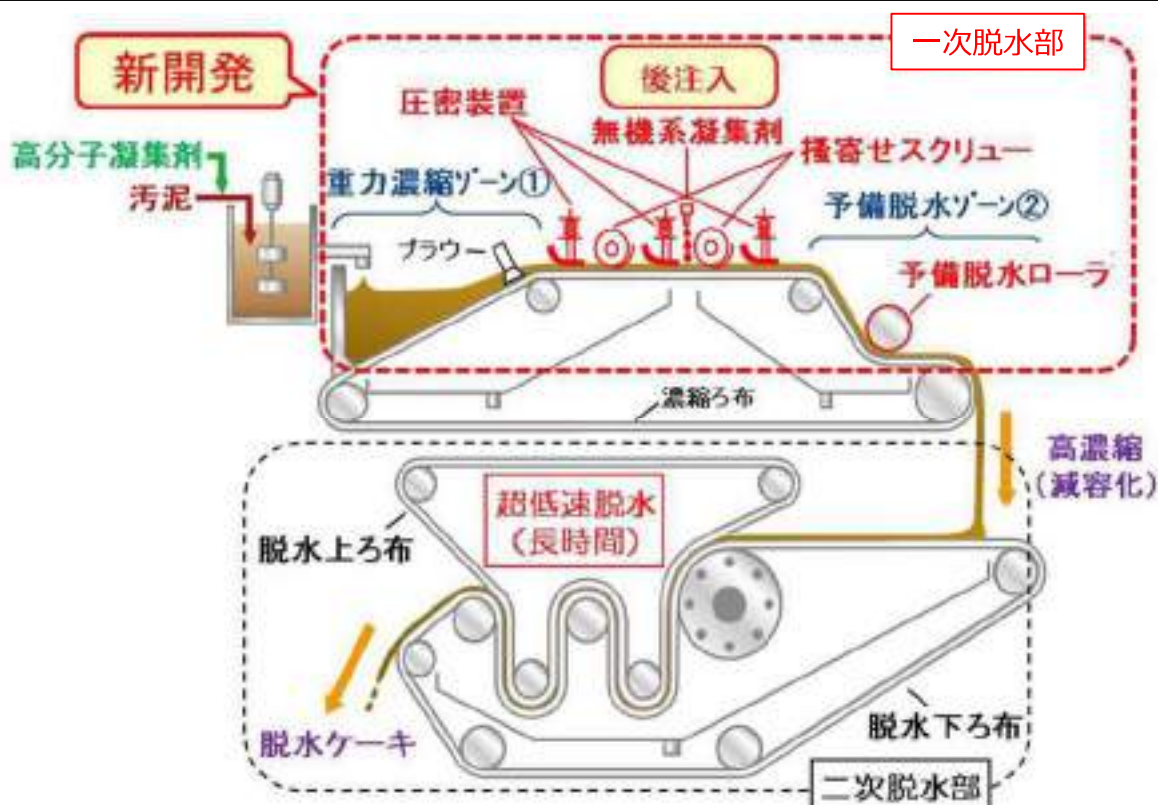


## I 類

# ベルトプレス脱水機による難脱水性汚泥の低含水率化! - 後注入 2 液型ベルトプレス脱水機 -

技術選定を受けた者：メタウォーター(株)

従来の高効率ベルトプレス脱水機の一次脱水部に新開発機構を追加することにより、難脱水性汚泥の低含水率化、無機系凝集剤使用量の削減を実現します。



- ◆一次脱水部：重力濃縮→無機系凝集剤を注入・混合→予備脱水  
⇒高濃縮(減容化)を実現
- ◆二次脱水部：減容化(高濃縮)により超低速(長時間)脱水  
⇒低含水率化を実現

**対象汚泥：嫌気性消化汚泥(標準法 + 機械濃縮)**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

《期待できる効果》

- ・脱水ケーキの低含水率化により、発生汚泥量を削減し、汚泥処分費の負担軽減
- ・無機系凝集剤(ポリ硫酸第二鉄)使用量の削減

《対応可能なニーズの一例》

- ・難脱水性汚泥で、無機系凝集剤の削減を行いながら、低含水率化を実現したい。

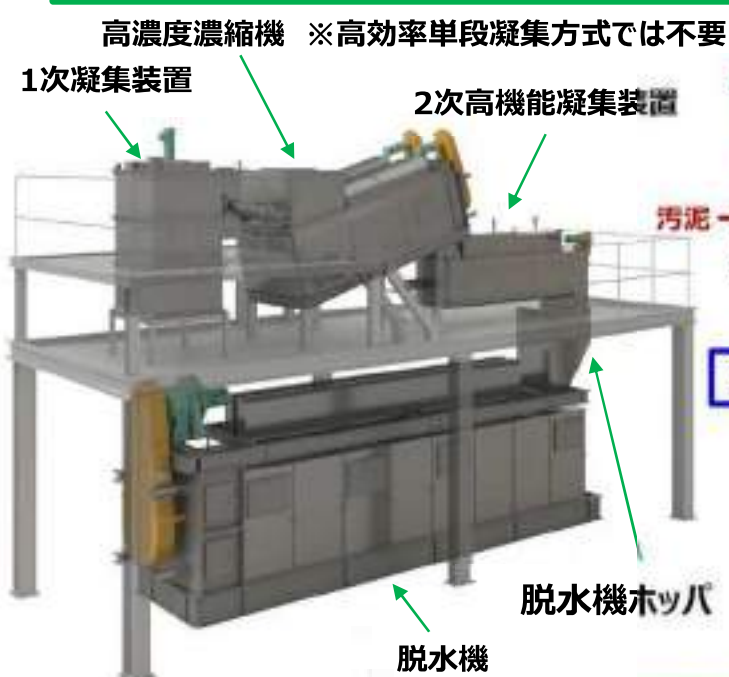
# I 類

## 凝集・脱水技術による難脱水性汚泥の低含水率化! - 難脱水対応強化型スクリーブレス脱水機 -

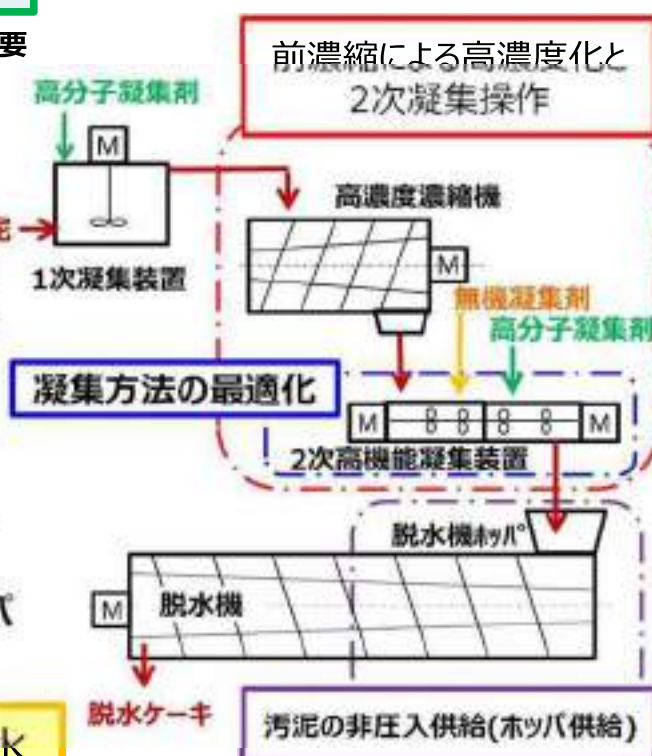
技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション、(株)北凌

適正な凝集フロックの形成と凝集フロックに適正な力を加える脱水を実現し、難脱水汚泥でも低動力でありながら、脱水性向上と温室効果ガス排出量削減を実現します。

### 適正な凝集フロックの形成



### I. 高効率二段凝集方式



### 凝集フロックに適正な力を加える脱水

### II. 高効率単段凝集方式

高効率二段凝集方式の高濃度濃縮機を省略。  
混合生汚泥等の比較的脱水容易な汚泥では高濃度濃縮機無しでも脱水性能を發揮。

**対象汚泥：混合生汚泥および嫌気性消化汚泥(標準法 + 機械濃縮)**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

#### 《期待できる効果》

- ・ 難脱水汚泥、混合生汚泥共に低動力にて低含水率化することで、電力消費量および発生汚泥量を削減

#### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 難脱水性汚泥であっても、低含水率化を実現したい。

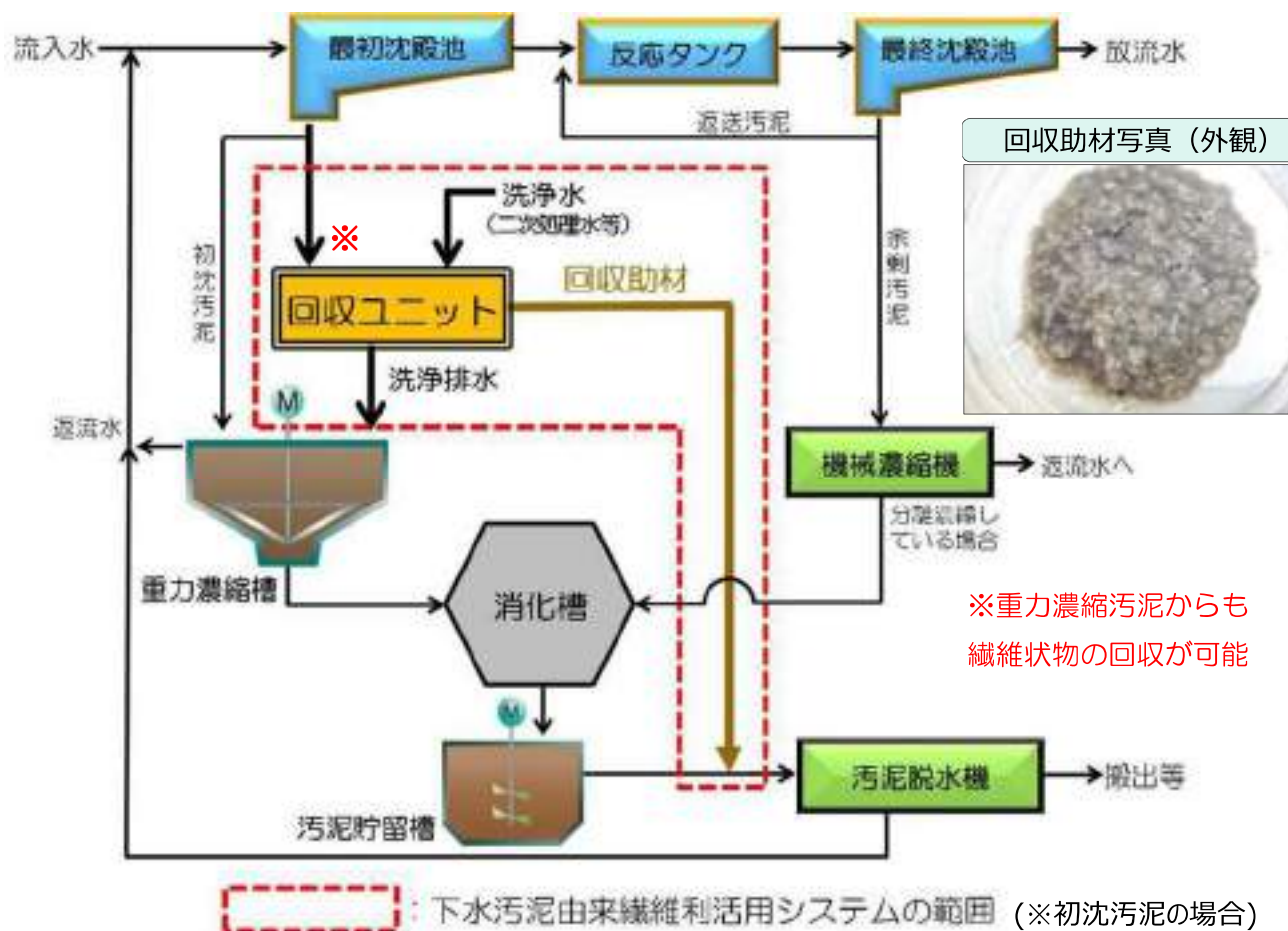
# I 類

## 流入下水中の成分を用い脱水性を抜本的に改善！ - 下水汚泥由来繊維利活用システム -

平成28年12月 JS技術評価 答申

技術選定を受けた者：(株)石垣

初沈汚泥もしくは重力濃縮汚泥に含まれる繊維状物を回収・添加することで脱水性が向上し、汚泥低含水率化・薬注率低減化により、後段施設への負荷軽減・コスト縮減を実現します。



**適用範囲：最初沈殿池を有する処理場**

特に難脱水性の嫌気性消化汚泥や

性状変動が著しい混合生汚泥の処分費縮減が望まれる処理場で高い効果を発揮！

### 《期待できる効果》

- ・ 脱水汚泥の低含水率化で、後段の汚泥処理・処分費を縮減
- ・ 高分子凝集剤の薬注率低減や安価な薬品種転換で薬品費を縮減

### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 難脱水性汚泥であっても、脱水性能を改善したい。
- ・ 高価な凝集剤を使わずに、脱水処理を行いたい。



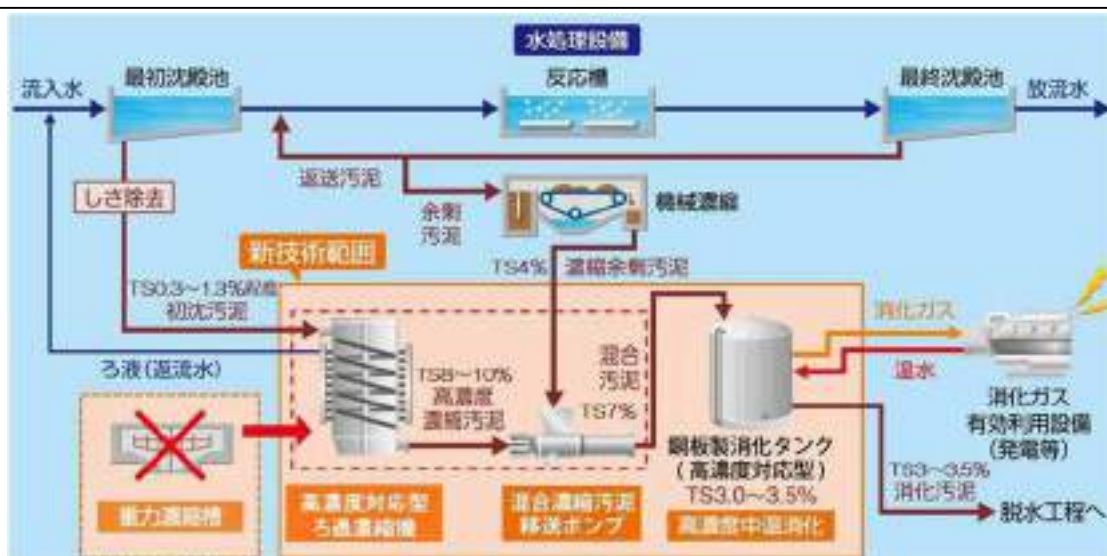
I 類

# 初沈汚泥を高濃度化、消化効率を向上!

## — 高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システム —

技術選定を受けた者：月島JFEアクアソリューション(株)

「微圧ろ過※<sup>1</sup>」による高いろ過性能で汚泥を高濃度化、消化タンク容量を縮減し、有効利用可能な消化ガス量を確保、建設費・維持管理費を低減します。

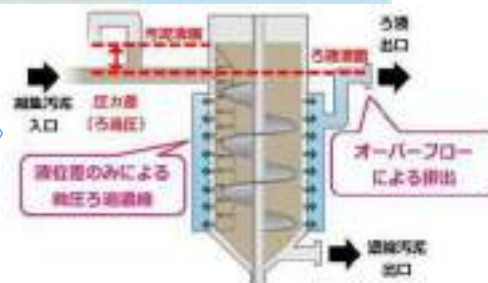


※1 「微圧ろ過」とは

スクリーン内外の圧力差が小さい

汚泥ブロックがスクリーン内面に押し付けられる力が弱く、  
ケーキ層による目詰まりの発生を抑制

概念図



・消化設備は下部コーン型鋼板製消化タンク※<sup>2</sup>(新技術 I 類選定)に限る  
※<sup>2</sup> 攪拌機は高濃度対応型とする

**汚泥処理方式：分離濃縮**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。  
詳細はJSまでお問い合わせください。

### 《 期待できる効果 》

- ・ 初沈汚泥を任意の濃度に一定制御可能
- ・ 消化タンク投入汚泥量削減による消化タンク必要容量、加温熱量、設備消費電力量の削減
- ・ 初沈汚泥濃縮工程における固形物回収率の向上

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 消化槽の新規導入にあたり、必要容量を縮減し、省スペース化を図りたい。

# 消化設備の省エネ・低コスト化!

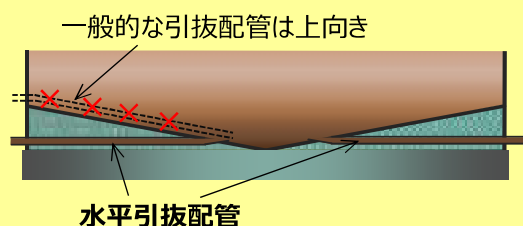
## — 下部コーン型鋼板製消化タンク —

技術選定を受けた者：月島JFEアクアソリューション(株)

鋼板製作と下部コーン構造による底部堆積防止等により、**建設工期の短縮**、**省エネ化**を実現します。

### 下部コーン構造

- ・ 沈降物集約
  - ・ 堆積防止実績を持つコーン角度
  - ・ 底部からの汚泥水平引抜き※  
による沈降物の強制排出
- ※消化タンクに上向きの引抜配管を設けない



※防食塗装の更新等、適切な管理によりタンク本体の耐用年数は35年

**対象汚泥：下水汚泥(初沈、余剰)、し尿、浄化槽汚泥、農集排汚泥、生ごみ等場外バイオマス**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

#### 《 期待できる効果 》

- ・ タンク本体を鋼板製作することで、建設工期を短縮
- ・ 沈降物の効率排出・堆積防止により、メンテナンス負荷軽減
- ・ インペラ式攪拌機の採用、温度測定機能精度向上による汚泥循環ポンプの自動制御運転により、大幅な省エネ化が可能

#### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 消化タンクの建設工期の短縮による、消化ガスの有効利用を早期に実現したい。



# 消化槽内の堆積物を低減!

## － 4分割ピット式鋼板製消化タンク －

技術選定を受けた者：(株)石垣

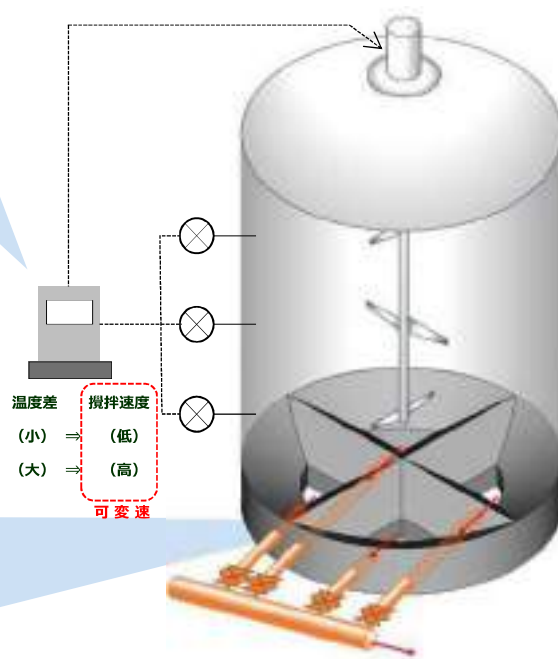
鋼板製消化タンク底部に4分割ピット構造を採用し、消化汚泥の引抜きに合わせて底部から堆積物を引き抜くことで、**消化タンク内部の堆積物の抑制**を実現します。

### 温度差安定制御

- 低動力のインペラ式攪拌機を採用し、温度差安定制御により攪拌速度を調整することで省エネルギー化を実現

### 4分割ピット構造

- 消化タンク底部を4分割構造とし、ピット内の各面に適度な勾配を設けることにより沈降した汚泥を効率的に集約し引き抜くことで、堆積物の抑制を実現



※中温消化

※防食塗装の更新等、適切な管理によりタンク本体の耐用年数は35年

**対象汚泥：下水汚泥(初沈、余剰)**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

#### 《 期待できる効果 》

- 消化タンク本体を鋼板で製作することで、建設工期を短縮
- インペラ式攪拌機の採用、温度差安定制御技術で省電力化
- 沈降物の効率排出・堆積防止により、メンテナンス負荷軽減

#### 《 対応可能なニーズの一例 》

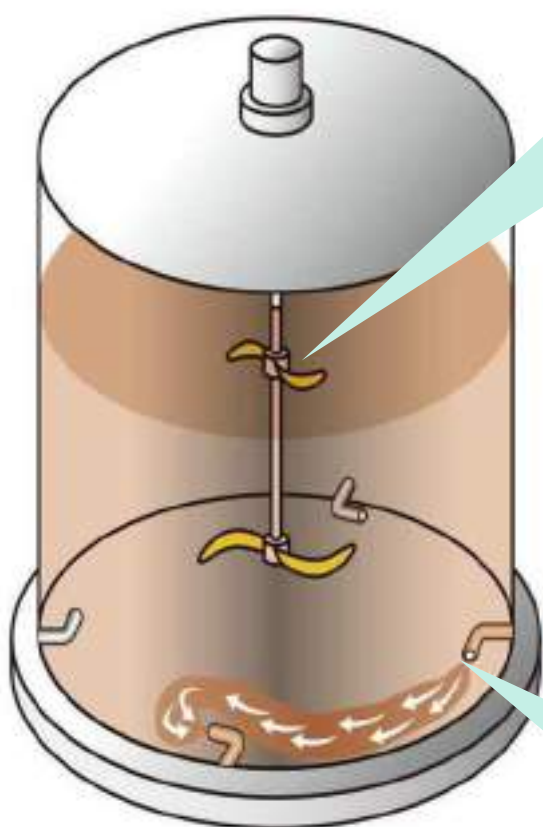
- 消化タンクの建設工期の短縮により、消化ガスの有効利用を早期に実現したい

I 類

## 消化タンク内の堆積物を低減! - 噴射ノズル式鋼板製消化タンク -

技術選定を受けた者：月島JFEアクアソリューション(株)、(株)フソウ

鋼板製作と堆積物除去機構による底部堆積防止等により、  
建設工期の短縮、省エネ化を実現します。

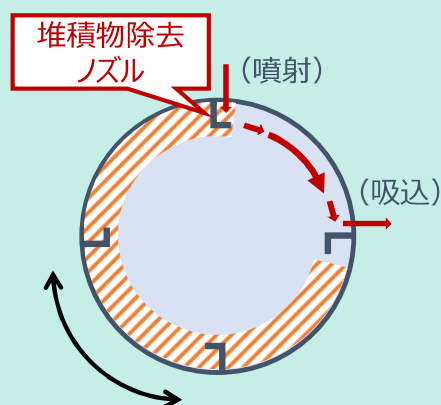


### 後退翼型攪拌機

- 低速回転において攪拌効率が高く、しさなどの異物が絡みつきにくく反転運転が不要

### 堆積物除去機構

- 底部の堆積物除去ノズルから消化汚泥を噴射し、砂等の堆積物を流動
- 隣接するノズルから消化汚泥と堆積物を吸込み、一部を系外に排出



※ 消化タンク円周の1/4区画ずつノズル運転を切り替えながら堆積物除去を実施

※中温消化

※防食塗装の更新等、適切な管理によりタンク本体の耐用年数は35年

**対象汚泥：下水汚泥(初沈、余剰)**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

《 期待できる効果 》

- 消化タンク本体を鋼板で製作することで、建設工期を短縮
- インペラ式攪拌機の採用で省電力化
- 沈降物の流動・系外排出による堆積防止により、メンテナンス負荷軽減

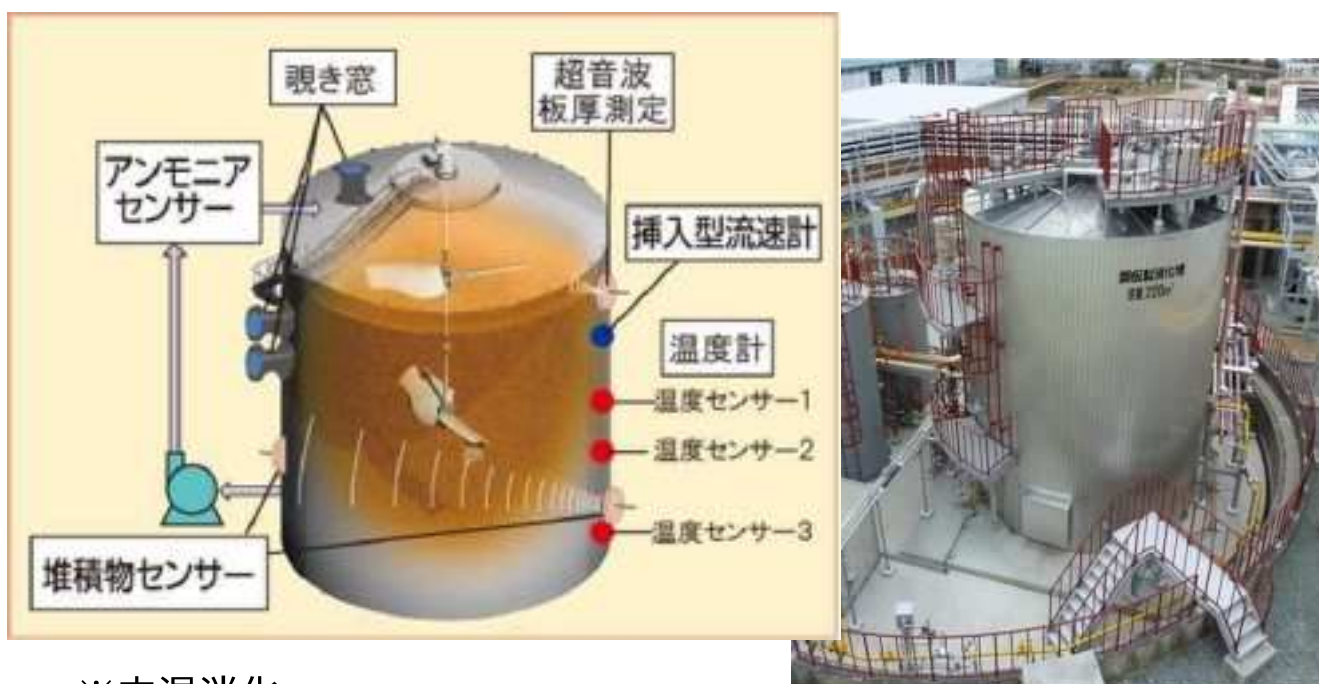
《 対応可能なニーズの一例 》

- 消化タンクの建設工期の短縮により、消化ガスの有効利用を早期に実現したい

## 消化導入を容易にし、創エネ! - パッケージ型鋼板製消化タンク -

技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション

鋼板製・センサ-運転支援により、**建設工期の短縮**、**事業計画への柔軟な対応**、**安定発酵**を実現します。



※中温消化

※耐用年数20年(タンク本体)で、事業計画見直しに柔軟に対応

※防食塗装の更新等、適切な管理によりタンク本体の耐用年数は35年

**対象汚泥：下水汚泥(初沈、余剰)、し尿、集排汚泥、バイオマス**

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

### 《期待できる効果》

- ・ 消化タンク本体を鋼板で製作することで、建設工期を短縮
- ・ インペラ式攪拌機の採用で省電力化
- ・ 各種センサーによりタンク内の状態を可視化し、運転状況の変化や異常を早期に察知することが可能

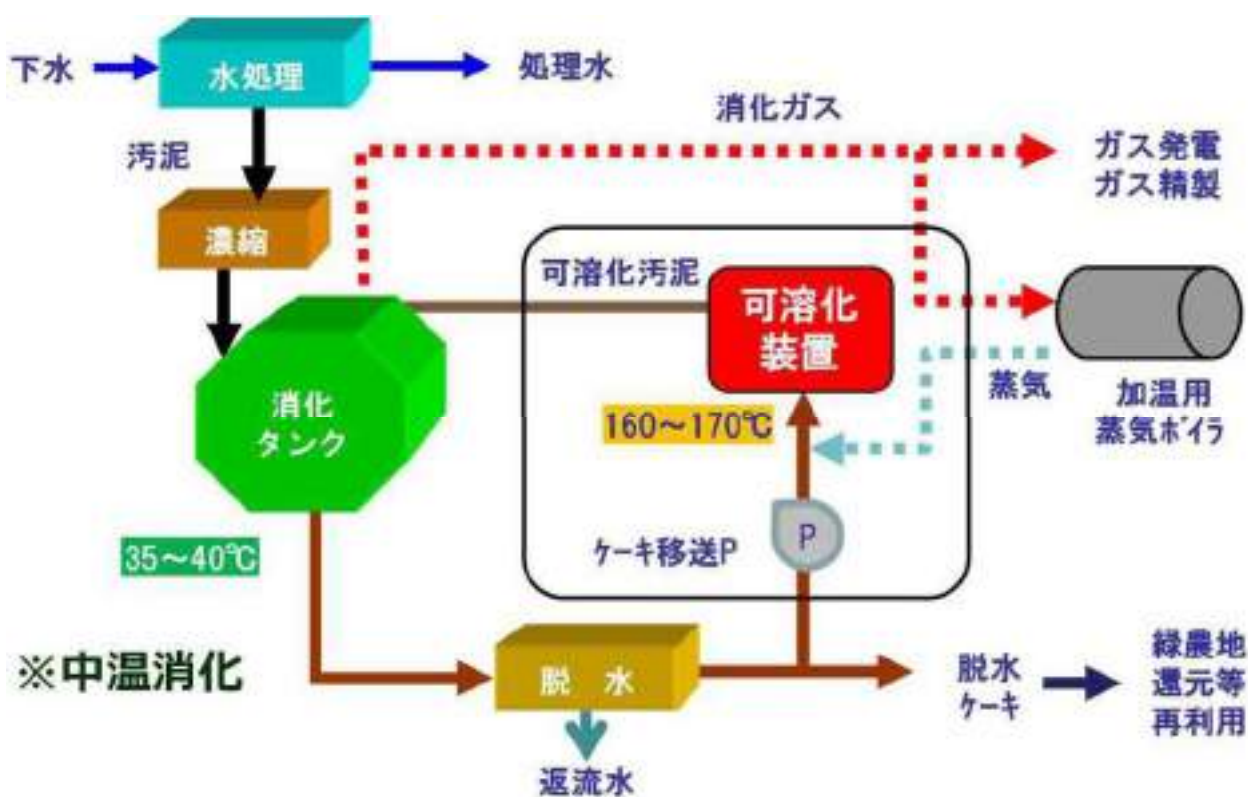
### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 消化タンクの建設工期の短縮による、消化ガスの有効利用を早期に実現したい。

## 消化効率を向上し、創エネ! - 熱改質高効率嫌気性消化システム -

技術選定を受けた者：三菱化工機(株)

汚泥を易分解性有機物に熱改質し、消化タンクに返送するシステム。ガス発生量の増加、消化日数を短縮、脱水性改善により汚泥量を削減します。



### 《 期待できる効果 》

- ・ 有機物分解率の上昇により消化ガス発生量が10~30%増加するとともに、汚泥発生量を1/2~2/3に減量させ、ガス有効利用による増収、汚泥処分費の削減が可能
- ・ 消化日数短縮(従来法20~30日 → 15日程度に短縮)により、従来嫌気性消化方式よりも小型化が可能

### 《 対応可能なニーズの一例》

- ・ 脱水ケーキを対象に熱可溶化処理するため、従来の消化槽加温エネルギーと同等のエネルギーで可溶化処理ができ、装置もコンパクトなため既設消化施設への適用も可能
- ・ 脱水汚泥の大幅なケーキ含水率低減が可能のため、処理場の電力エネルギー自給率向上を目的に近隣バイオマスを受け入れようとする場合にも対応可能



## 効率的かつ安価な窒素除去！ － アナモックス反応を利用した窒素除去技術 －

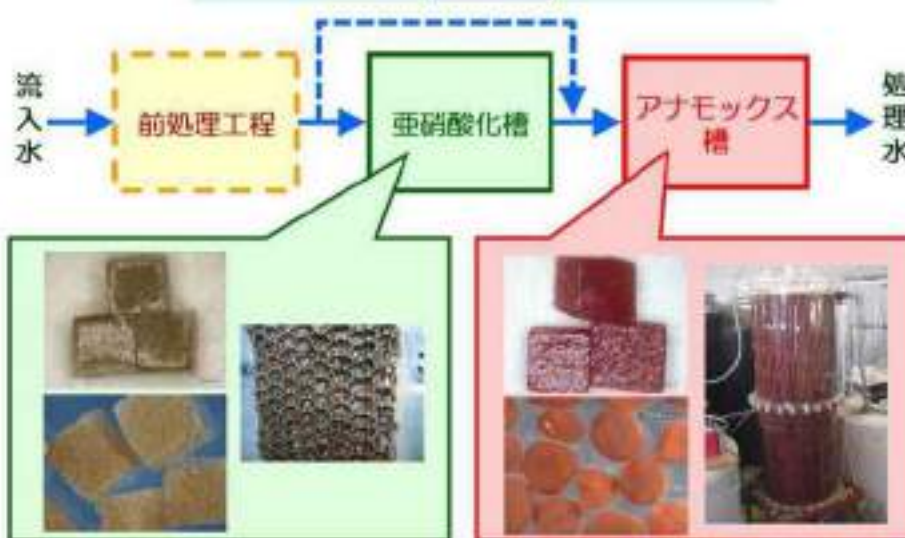
技術選定を受けた者：(株)タクマ、メタウォーター(株)

アナモックス反応を利用し、嫌気性消化汚泥の脱水ろ液から、**省エネルギー** & **低コスト**で窒素を除去します。

アナモックス反応  
では、曝気量を  
削減可能



アナモックス反応  
では、有機物を  
必要としない



アナモックス反応を利用した窒素除去技術の処理フロー

### 《 期待できる効果 》

- ・ ユーティリティフィー費、温室効果ガス排出量を削減
- ・ 嫌気性消化プロセスを有する下水処理場の処理水質の向上

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 嫌気性消化が導入されているが、返流水個別処理施設を有しない場合。
- ・ 汚泥処理に嫌気性消化を導入する場合。
- ・ 外部からバイオマスなどを受け入れる場合。



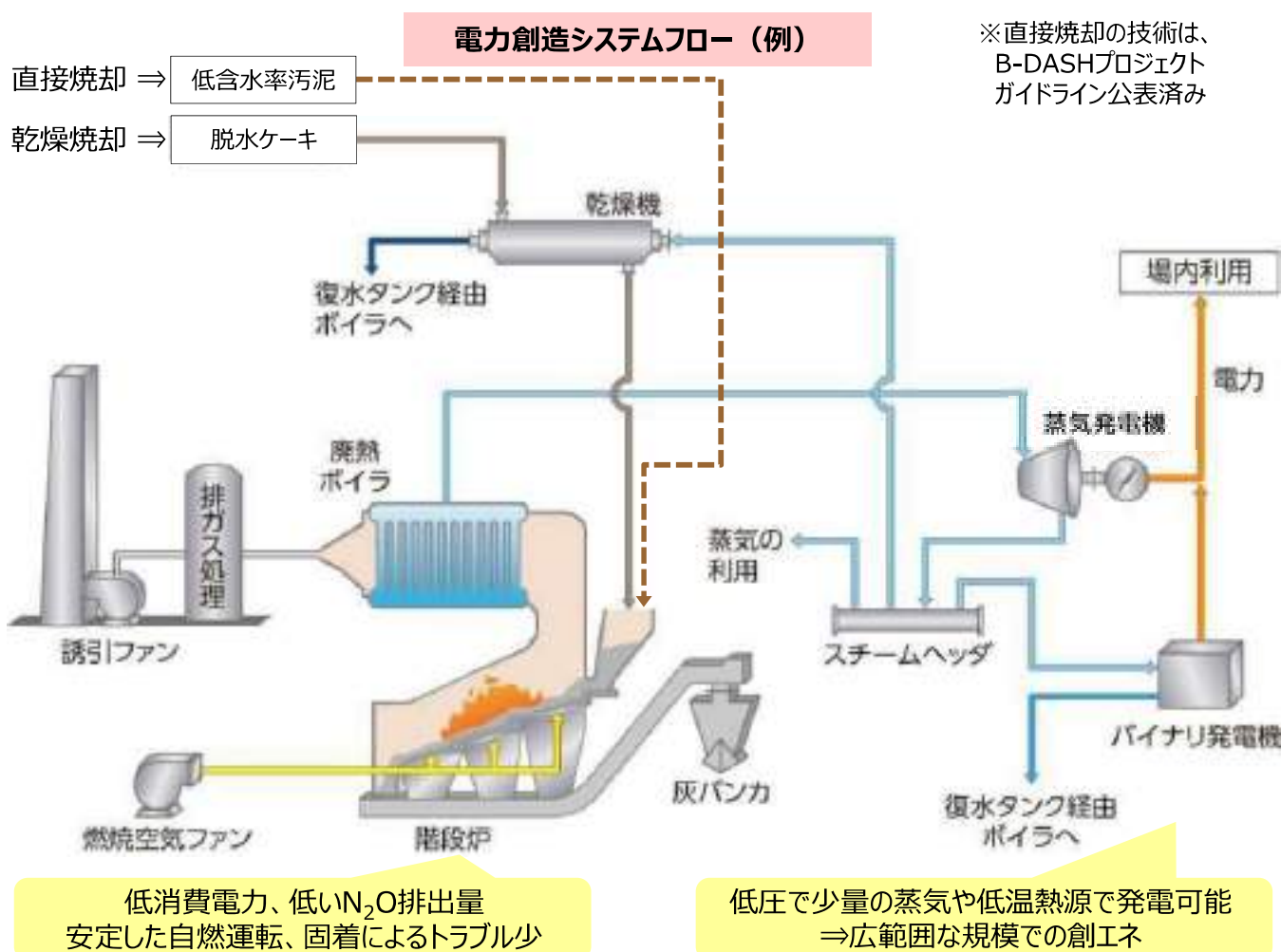
# I 類

## 省エネ・発電・自燃で維持管理費縮減!

### - 階段炉による電力創造システム【焼却・発電システム】 -

技術選定を受けた者：(株)タクマ

低含水率化技術(乾燥機等)、階段炉と廃熱ボイラー、蒸気発電機等を組み合わせ、補助燃料を使用せず、電力自立可能なシステムを実現します。



#### 《期待できる効果》

- ・ 従来技術の気泡式流動炉(高温焼却)に比べ、消費電力およびN<sub>2</sub>O排出量が少なく、システム全体で温室効果ガス排出量の削減に寄与
- ・ 一定規模以上では、発電電力による自立稼働が可能
- ・ 自燃により補助燃料が不要となり、維持管理費を削減

#### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 電力自立(電力場内利用)を行いたい。補助燃料を使いたくない。

## 燃費低減と地球温暖化対策に寄与!

### — 多層燃焼流動炉 —

技術選定を受けた者：メタウォーター(株)

燃焼用空気量を制御しながら3か所から供給し、炉内温度をコントロールすることで、**低燃費化**、**温室効果ガス排出量の削減**を実現します。



#### 《期待できる効果》

- ・ 低燃費化、温室効果ガスN<sub>2</sub>O排出量の抑制

#### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 維持管理費の削減とN<sub>2</sub>O排出量削減を両立したい。
- ・ 負荷変動に対して安定した操炉を行いたい。

## 燃費低減と地球温暖化対策に寄与! - 高効率二段燃焼汚泥焼却炉 -

技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション

循環型流動焼却炉の後段に燃焼部を設け、燃焼ゾーンを分割して燃焼用空気の供給量を調整し、炉内温度をコントロールすることで、低燃費化、省電力化、温室効果ガス排出量の削減を実現します。



### 《期待できる効果》

- ・ 低燃費化、省電力化、温室効果ガス $N_2O$ 排出量の抑制

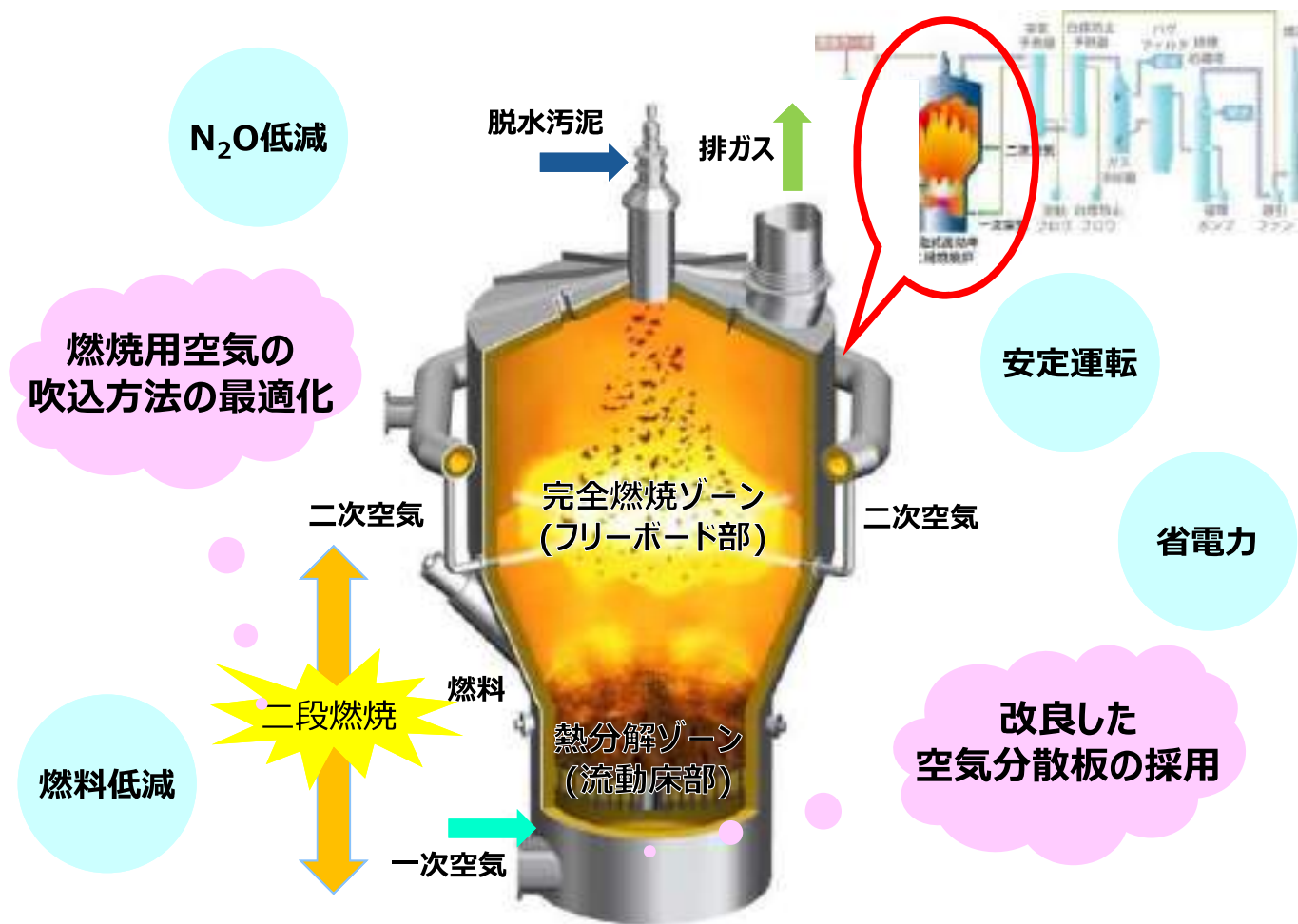
### 《対応可能なニーズの一例》

- ・  $N_2O$ 排出量を大幅に削減したい。

## 運転コスト低減と地球温暖化対策に寄与！ － 気泡式高効率二段燃焼炉 －

技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション

燃焼用空気の吹込方法を最適化して低燃費化、省電力化、  
温室効果ガス排出量の削減を実現します。



### 《 期待できる効果 》

- ・ 補助燃料使用量を極力抑制しながら流動空気量の低減を図り、併せて温室効果ガス N<sub>2</sub>O排出量を抑制
- ・ 改良した空気分散板の採用による電力使用量の削減
- ・ 実績の多い技術をベースとしているため、高い信頼性

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 維持管理費の削減とN<sub>2</sub>O排出量削減を両立したい。

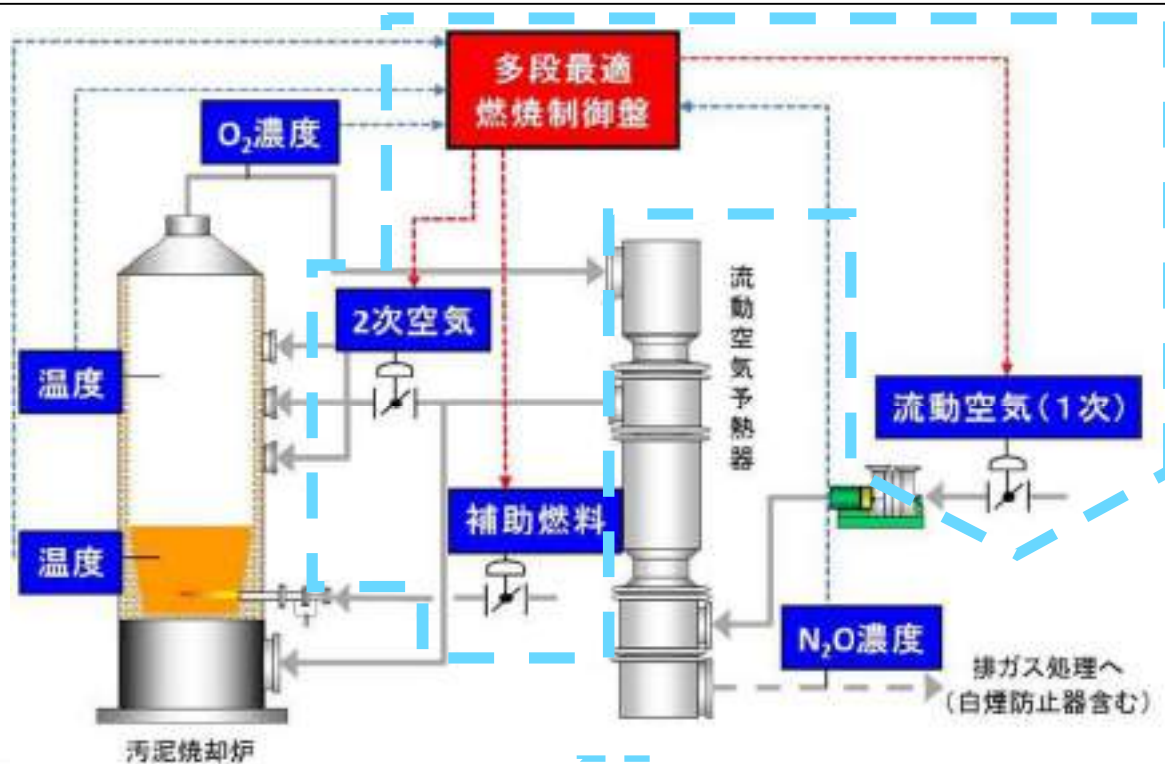


I 類

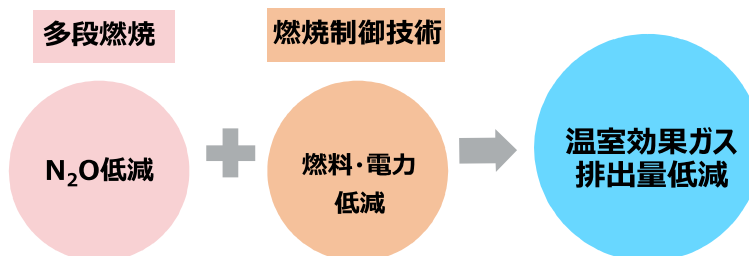
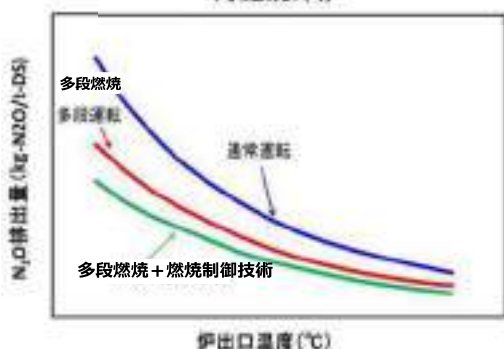
# 多段燃焼・低空気比運転によるN<sub>2</sub>O低減! - 多段最適燃焼制御付気泡流動炉 -

技術選定を受けた者：三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)

多段燃焼によるN<sub>2</sub>O低減効果に加え、燃焼制御技術の低空気比運転による燃費削減効果との相乗効果によって、温室効果ガス排出量を低減します。



：多段最適燃焼制御 制御範囲



【効果イメージ】多段燃焼 + 燃焼制御技術

(N<sub>2</sub>O削減効果は、多段燃焼 < 多段燃焼 + 燃焼制御技術)

《期待できる効果》

- ・ 温室効果ガス排出量(N<sub>2</sub>O排出量)の削減 ・ 燃料消費量および電力消費量の低減

《対応可能なニーズの一例》

- ・ 炉の改造を伴わずに維持管理費の削減とN<sub>2</sub>O排出量削減を両立したい。

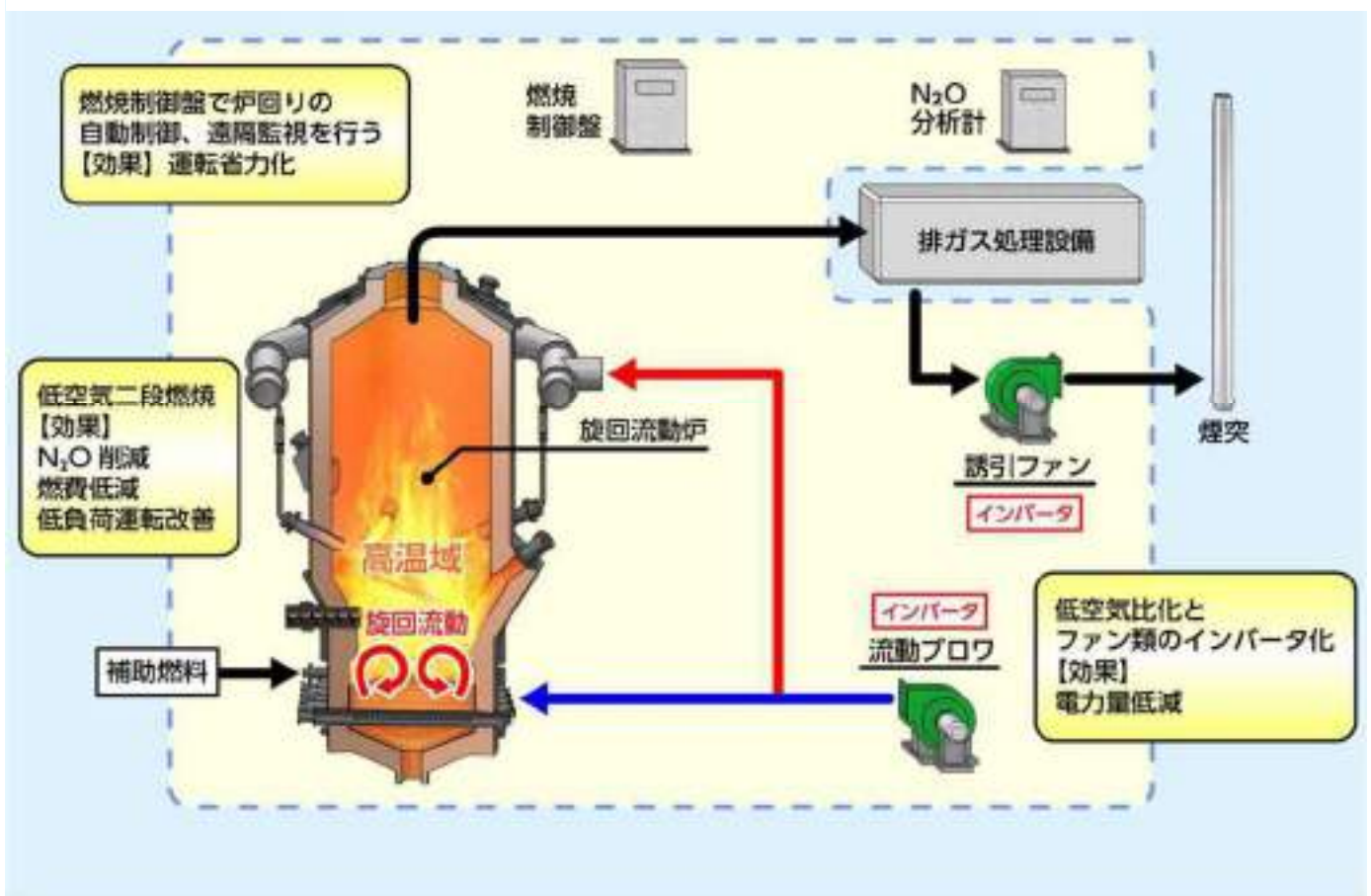


# 省エネルギー化と地球温暖化対策に寄与!

## － 二段燃焼式旋回流動炉 －

技術選定を受けた者：水ingエンジニアリング(株)

燃焼効率が高い旋回流動炉に二段燃焼技術と流動空気の低空気比化を適用することで、省エネルギー化や温室効果ガス排出量削減を実現します。



### 《 期待できる効果 》

- ・ 燃費低減優先運転とN<sub>2</sub>O削減優先運転を選択可能
- ・ 低燃費化、電力量低減、温室効果ガスN<sub>2</sub>O排出量の削減

### 《 対応可能なニーズの一例 》

- ・ 燃費低減や温室効果ガス削減等、維持管理上の条件や要望に合わせた焼却炉の運転を選択したい。

# I 類

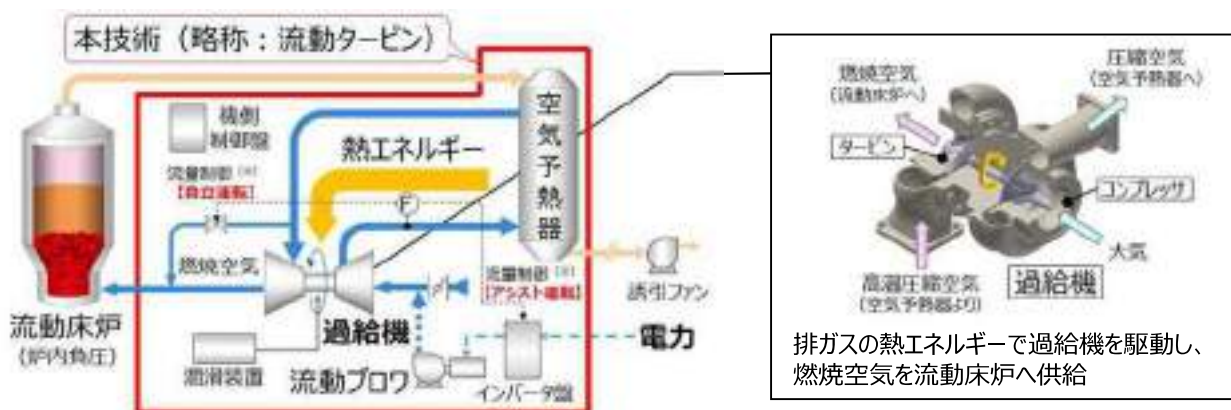
## 焼却炉の消費電力量・CO<sub>2</sub>排出量を約4割削減!

— 過給機を用いた流動床炉向け省電力送風装置（流動タービン） —

技術選定を受けた者：メタウォーター(株)、(株)クボタ

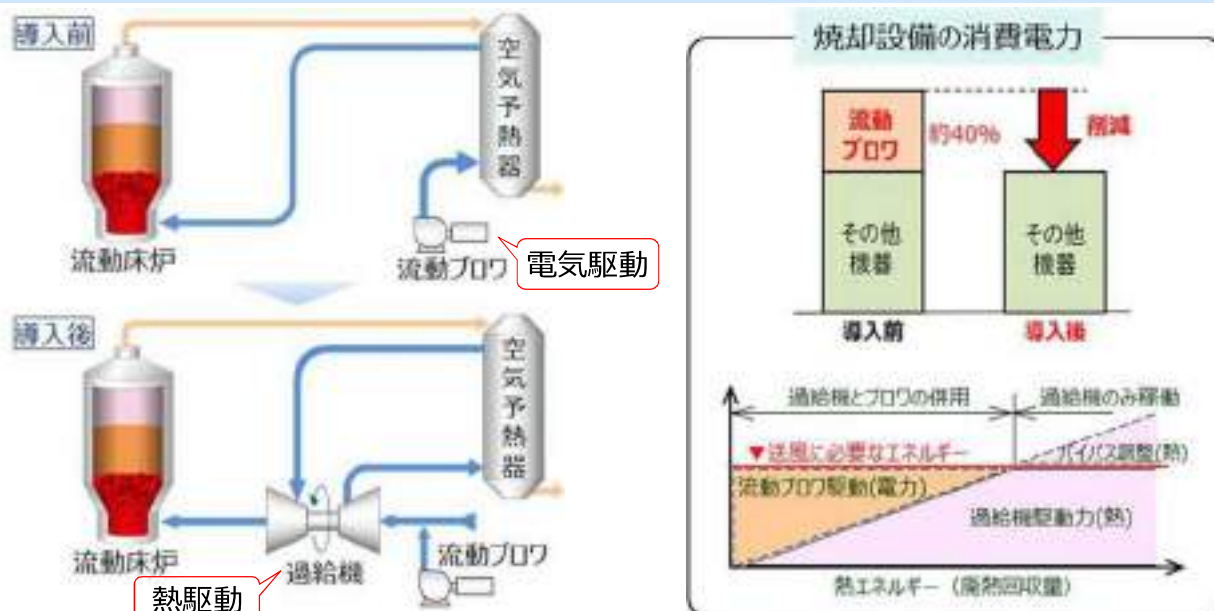
燃焼空気ラインに「過給機」を組み込み、排ガスの熱エネルギーを利用して過給機を駆動することで**流動ブロウの機能を代替**

### ■ 装置構成



※熱エネルギー量の変化に応じた過給機の自動制御により、**過給機単独の「自立運転」**と**流動ブロウ併用の「アシスト運転」**を切替。

### ■ 導入例と効果



#### 《期待できる効果》

- ・ 流動床炉の安全性等をそのままに、焼却システム全体の消費電力量及び電力由来CO<sub>2</sub>排出量を約4割削減

#### 《対応可能なニーズの一例》

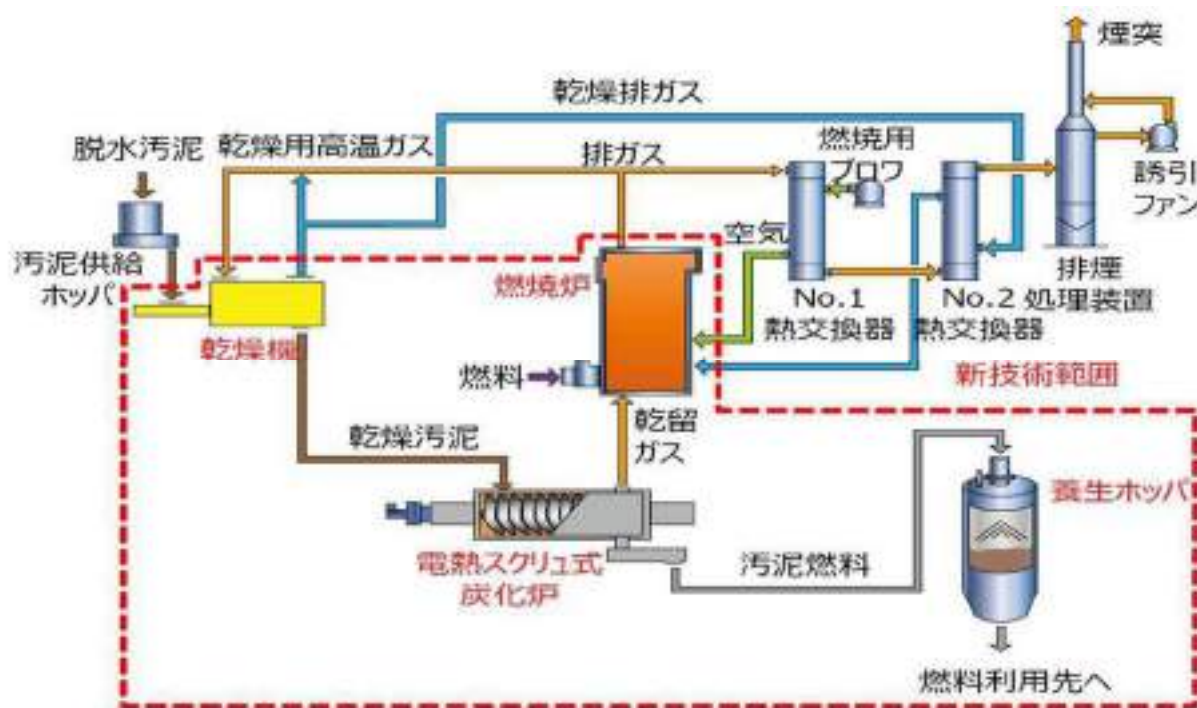
- ・ 流動床炉の消費電力量や温室効果ガス排出量の削減を検討している処理場
- ・ 空気予熱器の更新に合わせて焼却設備の省エネ化を検討している処理場

I 類

## 安定した汚泥燃料を省エネルギーで製造！ — 電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術 —

技術選定を受けた者：(株)神鋼環境ソリューション

電気を熱源とする汚泥炭化技術により、従来の炭化炉に必要な**熱風発生炉が不要**となり、コンパクトでシンプルなシステムで**大幅な省エネルギー化**と**安定した発熱量の汚泥燃料**の製造を実現します。



電熱スクリュ本体

スクリュ発熱時

### 対象汚泥：

混合生汚泥または嫌気性消化汚泥  
含水率 70～85%  
可燃分 60～92%

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、  
一定の範囲があります。  
詳細はJSまでお問い合わせください。

### 《期待できる効果》

- ・ 従来技術(外熱キルン式炭化炉)よりも大幅な省エネルギー
- ・ 安定した発熱量の汚泥燃料を製造可能

### 《対応可能なニーズの一例》

- ・ 集約処理、広域処理等で生じる幅広い性状の汚泥を燃料化して有効利用したい。
- ・ 消化設備を導入済み又は検討中等で消化ガスを補助燃料として有効活用したい。

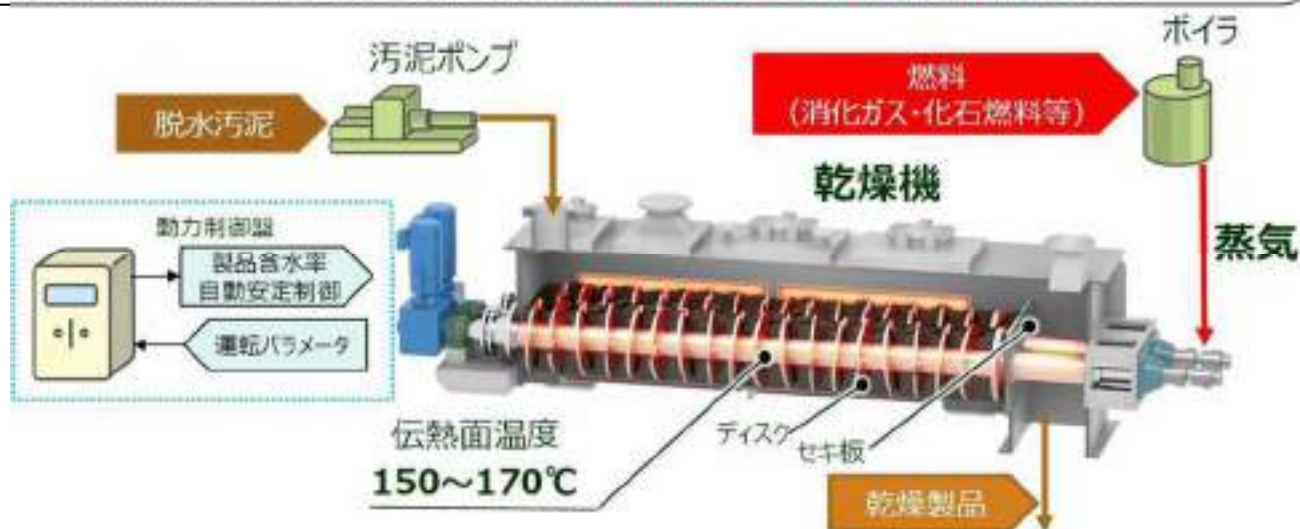


# 汚泥の集約に対応した乾燥処理を実現!

## － 汚泥性状変動対応型蒸気乾燥システム －

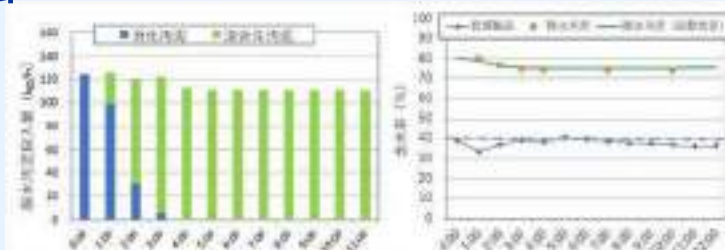
技術選定を受けた者：水ingエンジニアリング(株)

広域化・共同化による汚泥集約で想定される投入汚泥性状の変動に対して、自動制御により乾燥製品の含水率の安定化を実現し、低圧蒸気を熱源に用いることにより、燃料使用量を大幅に削減します



### 乾燥製品含水率自動安定制御

セキ板高さや蒸気圧力等の運転パラメータを自動制御することにより、安定した乾燥製品を製造を実現



投入汚泥の性状変動の試験 (例)

**対象汚泥：**混合生汚泥または嫌気性消化汚泥

**投入汚泥性状：**含水率：72～86%、有機分率：65%以上（乾燥製品を燃料利用する場合）

**乾燥製品性状：**含水率：20～40%

※性能発揮が期待できる汚泥性状には、一定の範囲があります。詳細はJSまでお問い合わせください。

### 《期待できる効果》

- ・汚泥性状の変動に対応して、乾燥製品を安定的に製造可能
- ・従来技術よりも燃料・電力使用量およびLCCの低減を実現  
(※従来技術：かはん機付熱風回転乾燥機、気流乾燥機、および間接加熱乾燥機)

### 《対応可能なニーズの一例》

- ・集約処理、広域処理等で生じる幅広い性状の汚泥を肥料化、燃料化して有効利用したい。
- ・消化設備を導入済み又は検討中等で消化ガスを補助燃料として有効活用したい。

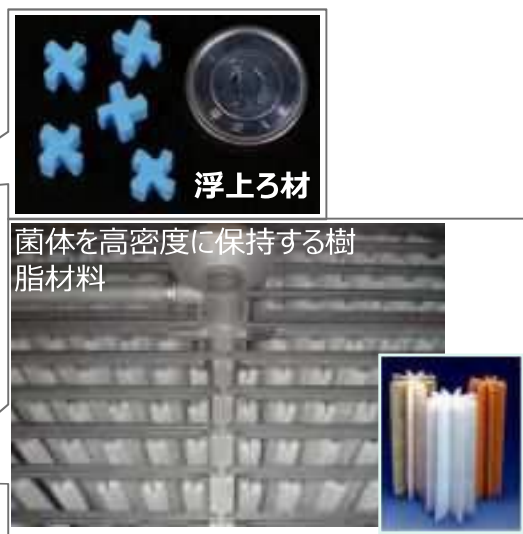
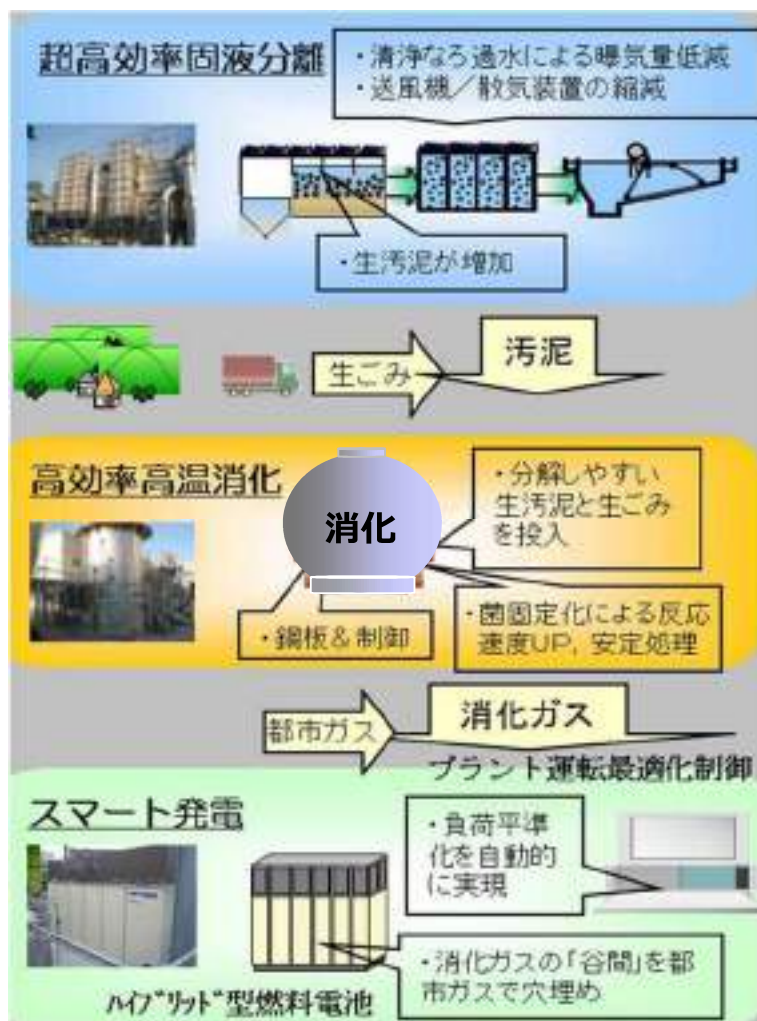
## II. B-DASH技術



# 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技術実証事業

実施者：メタウォーター(株)・JS共同研究体

生污泥回収率の増加と消化の効率化により、  
**エネルギー自給率向上！**



## 【技術概要】

- ① 反応槽前段での高効率固液分離「水処理省エネルギー化」と「污泥処理創エネルギー化」を実現
- ② 生ごみ投入 & 高温高濃度 & 担体の鋼板製消化槽。「短い消化日数でコンパクト化」
- ③ スマート発電との組合せ 都市ガスとのハイブリッドで 消化ガス100%有効利用

## 《 実証成果 》

- ・ 固液分離性能 : SS除去率**70%達成**、曝気動力**13%削減**  
生污泥回収率**51%向上**→消化ガス発生量**増**
- ・ 高温消化性能 : 消化日数を**5日に短縮**(従来20日)  
消化槽容量**1/4**、建設コスト**33%削減**
- ・ エネルギー自給 : 処理場全体の電力使用量**59%削減**

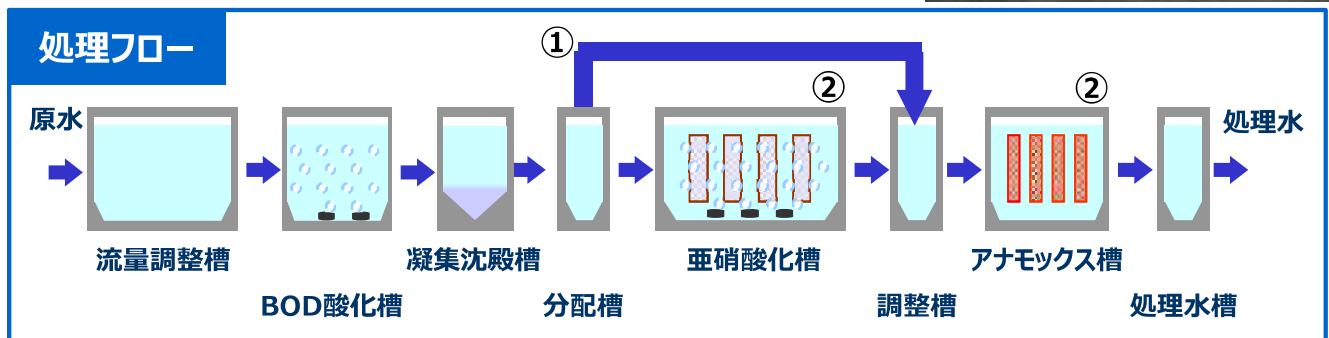
# 固定床型アナモックスプロセスによる 高効率窒素除去技術実証事業

実施者：熊本市・JS・(株)タクマ共同研究体

嫌気性消化汚泥脱水ろ液の高効率窒素除去を  
低コスト・省エネで！

## 【技術概要】

- ① バイパス方式：アンモニアと亜硝酸の濃度比率をバイパス水量のみで容易に制御
- ② 固定床方式：負荷変動に強く安定した運転



## 《 実証成果 》プロセス全体で80%以上の窒素除去率

担体添加ステップ流入式  
2段硝化脱窒法との比較

仮想処理場（嫌気性消化槽有り）  
5万m<sup>3</sup>/日(7t-DS/日)に消化汚泥  
脱水ろ液の窒素除去施設を導入した  
際の効果試算

- ・ 建設費 20%削減
- ・ 維持管理費 35%削減
- ・ ライフサイクルコスト 27%削減
- ・ エネルギー使用率 44%削減
- ・ 温室効果ガス排出量 65%削減

# 下水道バイオマスからの 電力創造システム実証事業

実施者：和歌山市・JS・京都大学・(株)西原環境・(株)タクマ共同研究体

下水汚泥焼却廃熱からの電力創造により  
エネルギー自給率向上！

## 【技術概要】

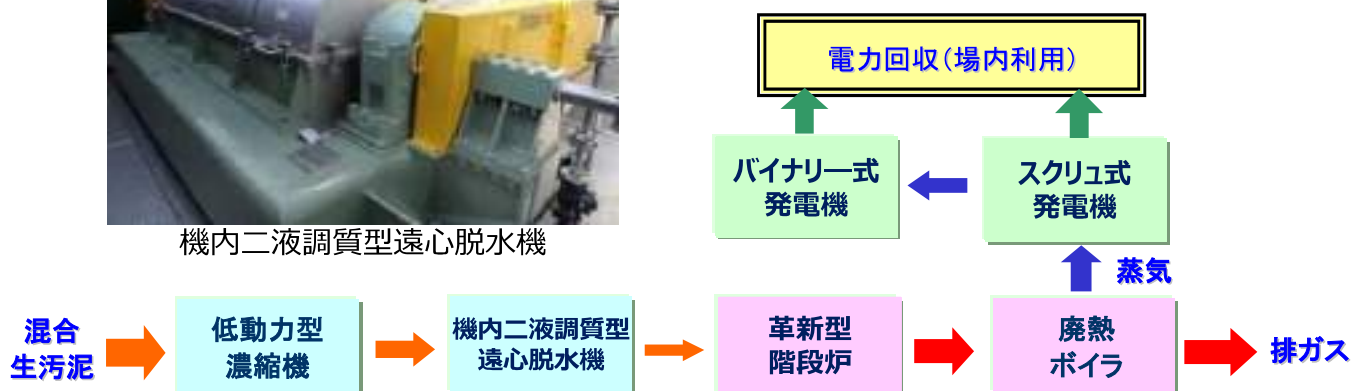
- ① 機内二液調質型遠心脱水機による汚泥の低含水率化
- ② 革新型階段炉によるエネルギー回収
- ③ バイナリー等発電機によるエネルギー変換



機内二液調質型遠心脱水機



スクリュ式 (左) とバイナリー式 (右) 発電機



## 《 実証成果 》

1 液脱水 + 流動焼却に対するFS  
100t/日(24 t -DS)における導入効果試算

- ・ 維持管理費 **50%低減**
- ・ 温室効果ガス排出量 **90%低減**
- ・ エネルギー消費量 **70%低減**
- ・ エネルギー創出量 2,400MWh/年

**処理場全体電力消費量の約30%相当の電力創出**





# 高度な画像認識技術を活用した 効率的な管路マネジメントシステム技術実証事業

実施者：船橋市・JS・日本電気(株)共同研究体

最新技術(画像認識、センシング、メカトロ技術等)  
を活用し、膨大な管渠内調査を**効率**かつ**低コスト化**！

## 【技術概要】

### TVカメラによる下水管路内調査

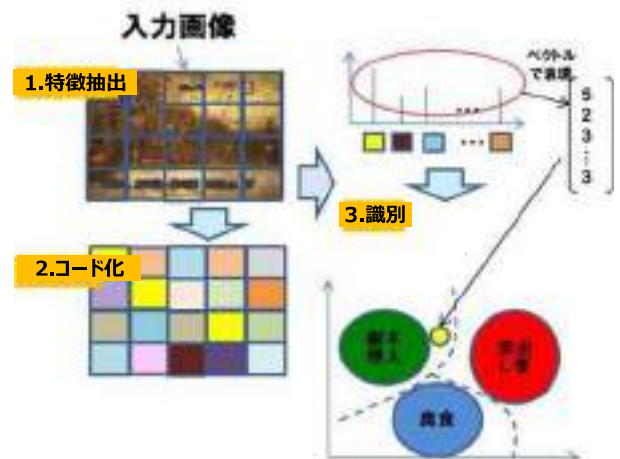
- ・高い走破性能  
→ 長距離調査への対応
- ・高度な画像認識技術  
→ 異常箇所を自動的に検出
- ・ICT活用管路マネジメント技術  
→ 調査結果のデータベース化



ゲームパッドによる操作 (左)  
画像認識型カメラ (右)

### 学習画像認識方式

1. 入力画像を複数分割し、特徴を抽出
2. 分割した画像をコード化
3. 学習パターンから近いカテゴリに識別



### 従来カメラとの比較



## 《 実証成果 》 従来の自走式TVカメラと比較

- ・走破性能：φ200～700、スパン長500mまで調査可能  
**清掃不要** ※堆積物20%以下の場合  
**止水不要** ※カメラ水没時除く
- ・画像認識：**10項目の異常確認性能**(管の耐久性に影響を与える腐食ランクA、破損ランクaの検出精度は75～86%)
- ・調査コスト**4割削減**、日進量向上率**1.6倍に向上**  
 ※昭和29年以前に布設したコンクリート管、堆積レベル小



# 無曝気循環式水処理技術実証事業

実施者：高知市・高知大学・JS・メタウォーター(株)共同研究体

標準法に代わる省エネ型水処理技術！  
既存施設を活用しながら消費電力量を大幅削減！

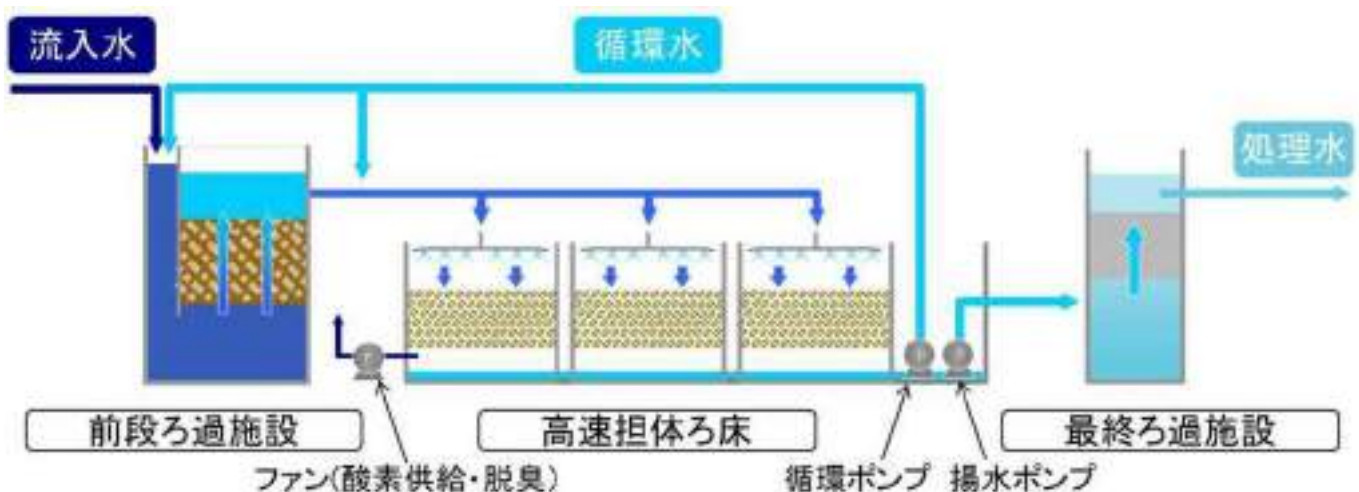
## 【技術概要】

- ① 気液接触方式での酸素供給により、消費電力量を大幅に削減
- ② 高速担体ろ床処理水の循環や、最終ろ過により、安定した処理水質を確保
- ③ 既存の標準法施設を活用することが可能



高速担体ろ床上部

## 【実証技術のフロー】



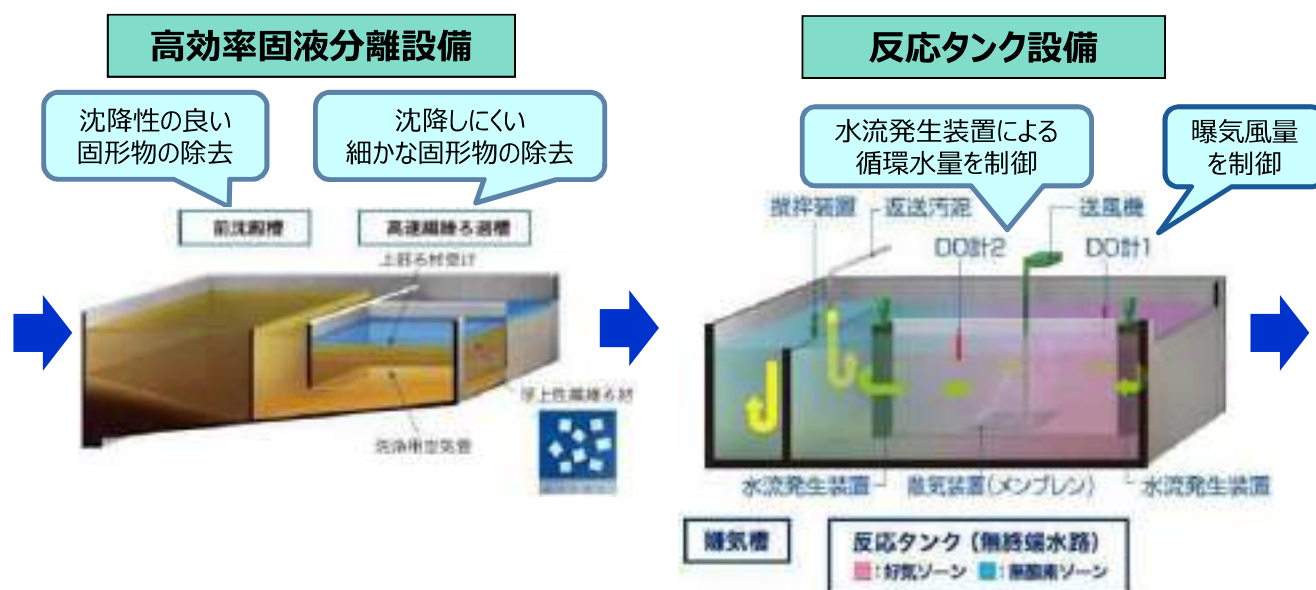
## 《 実証成果 》

- 計画放流水質区分：**BOD 10~15 mg/L以下**に適合  
⇒高負荷運転時においても適合(既設標準法の処理能力の25%増水量)
- コスト削減(日最大水量5万m<sup>3</sup>/日規模を想定。標準法と比較)  
⇒建設費 **10%削減**、維持管理費 **36%削減**、消費電力量 **53%削減**

# 高効率固液分離技術と二点DO制御技術を用いた 省エネ型水処理技術実証事業

実施者：前澤工業(株)・(株)石垣・JS・埼玉県共同研究体

標準活性汚泥法を増設不要で  
省エネ型高度処理に改築更新が可能！



## 【技術概要】

- ・最初沈殿池に高効率固液分離設備を設置
  - 大幅な固形分の除去
  - 反応タンク曝気量・滞留時間の削減
- ・無終端水路型の反応タンクで二点DO制御
  - 好気ゾーン、無酸素ゾーンの安定形成
  - による高い窒素除去

高度処理へ更新の際に  
反応タンク増設不要

## 《 実証成果 》

- ・ 処理性能 BOD **15mg/L** 以下、T-N **10mg/L** 以下、  
T-P **3mg/L** 以下の処理水質を満足
- ・ 高度処理(嫌気無酸素好気法)への改築更新と比較し、
 

建設費	<b>18%削減</b>
維持管理費	<b>16%削減</b>
エネルギー使用量	<b>40%削減</b>

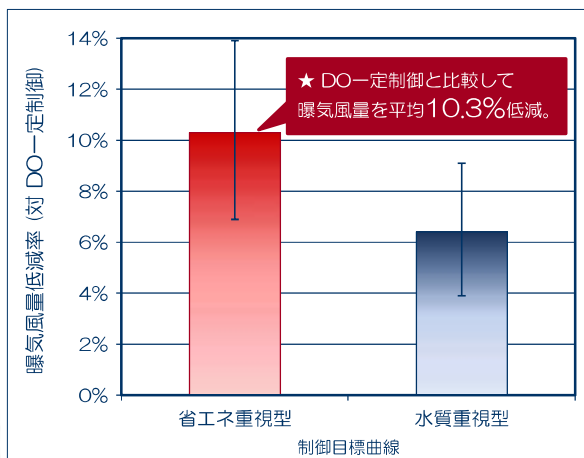
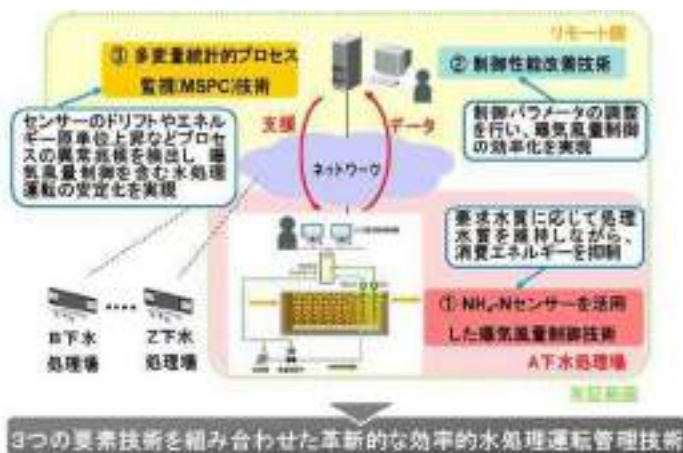
# ICTを活用したプロセス制御とリモート診断 による効率的な水処理運転管理技術実証事業

実施者：(株)東芝・JS・福岡県・(公財)福岡県下水道管理センター共同研究体

曝気風量制御とリモート診断の組合せにより  
水処理の省エネ化と処理水質安定化を実現！

【技術概要】 ◆ 3つの要素技術を組合せた効率的な水処理運転管理技術

- ① **NH<sub>4</sub>-N/DO制御技術**：NH<sub>4</sub>-N計測値に基づきDO濃度目標値を自動で変化させる曝気風量制御 ⇒ 曝気風量低減、処理水質(NH<sub>4</sub>-N)安定化
- ② **制御性能改善技術**：制御パラメータ値を診断・最適化(リモート診断) ⇒ NH<sub>4</sub>-N/DO制御の機能安定化と運用コスト低減
- ③ **多変量統計的プロセス監視(MSPC)技術**：水処理プロセスの異常兆候検出と要因抽出(リモート診断) ⇒ NH<sub>4</sub>-N/DO制御の機能安定化と運用コスト低減、各種異常の早期発見による維持管理性向上



## 《 実証成果 》

- **曝気風量低減率** : 10.3%(対DO一定制御)  
※送風量一定制御に対する低減率として約33%に相当。
- **処理水NH<sub>4</sub>-N濃度** : 1.0mg/L以下(年末年始等の特異期間を除く)
- **経費回収年** : 3年未満  
※処理能力 = 5万m<sup>3</sup>/日、従来技術 = 送風量一定制御としたFSに基づく。
- **制御性能改善技術**による目標DO値への安定した追従性を実証
- **プロセス監視技術**による異常検出を実証(シナリオ試験等による)

# バイオガス中のCO<sub>2</sub>分離・回収と 微細藻類培養への利用技術実証事業

実施者：(株)東芝・(株)ユーグレナ・日環特殊(株)・(株)日水コン・JS・佐賀市共同研究体

下水バイオガス中のCO<sub>2</sub>、脱水分離液中のN、Pを活用し、  
高付加価値な**微細藻類(ユーグレナ)**を培養

## 【技術概要】

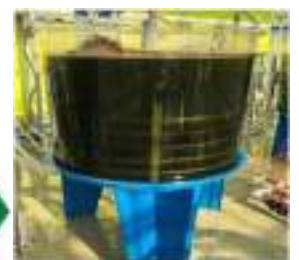
**CCU(CO<sub>2</sub>分離・回収)設備**：3つの吸着塔からなる吸着圧力変動(PSA)方式により下水バイオガスから高純度のCO<sub>2</sub>とCH<sub>4</sub>を分離回収

**藻類培養施設**：バイオガスから回収されたCO<sub>2</sub>と脱水分離液中のN、Pを利用して微細藻類を低コストで培養・回収

**汚泥可溶化設備(付帯設備)**：内蔵されたディスクを高速で回転し発生するキャビテーション作用により汚泥を可溶化、バイオガスの増収を図る



CO<sub>2</sub>分離・回収設備



藻類培養槽

## 《 実証成果 》

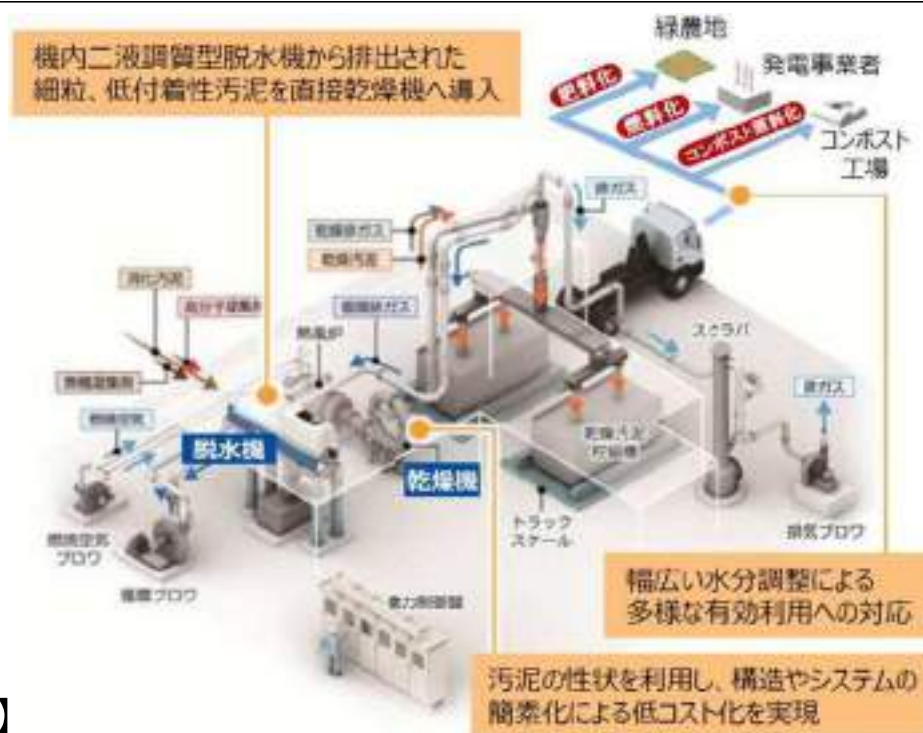
- ・ 分離回収性能：CO<sub>2</sub>濃度99%以上、CH<sub>4</sub>濃度90%以上
- ・ 藻類生産性能：平均生産速度0.833g/L/14日(0.542g/L/7日)  
培地コストは95%削減
- ・ 除去性能：藻類培養に利用した脱水分離液(3倍希釈)中の  
T-P約95%、T-N約20%を有効利用 ※14日間培養時
- ・ バイオガス増収：消化槽投入汚泥量の1/3を可溶化処理した状態で、  
バイオガス量約10%の増収



# 脱水乾燥システムによる 下水汚泥の肥料化、燃料化技術実証研究

実施者：月島JFEアクアソリューション(株)・サンエコサーマル(株)・JS・  
鹿沼市・(公財)鹿沼市農業公社共同研究体

シンプルな構造で効率的に汚泥を脱水・乾燥し、  
任意の含水率に調整して多様な用途に適応可能！



## 【技術概要】

- ・ 脱水機と乾燥機を一体化してシステムを簡素化、機器点数の削減
- ・ 熱風炉の温度調節により、多様な有効利用に対応した含水率に調整可能
- ・ 脱水乾燥システムの自動制御による省人力化

## 《 実証成果 》

### 【脱水・乾燥】

含水率10～50%に調整可能、  
燃料(重油)使用量 275L/t-ds

(乾燥汚泥含水率30%の場合)

### 【肥料利用】

肥効試験にて**化学肥料費60%削減**  
肥料取締法の基準値をクリア、阻害なく生育

### 【燃料利用】

発熱量 **15MJ/kg以上**(JIS Z 7312)  
安全な貯留、安定した燃焼が可能

# DHSシステムを用いた 水量変動追従型水処理技術実証事業

実施者：三機工業(株)・東北大学・香川高等専門学校・  
高知工業高等専門学校・JS・須崎市共同研究体

流入水量の減少に追従し、効率的にダウンスライジング可能  
標準活性汚泥法代替の水処理技術！

【技術概要】「DHSろ床」と「生物膜ろ過槽」の組合せにより水量減少に追従

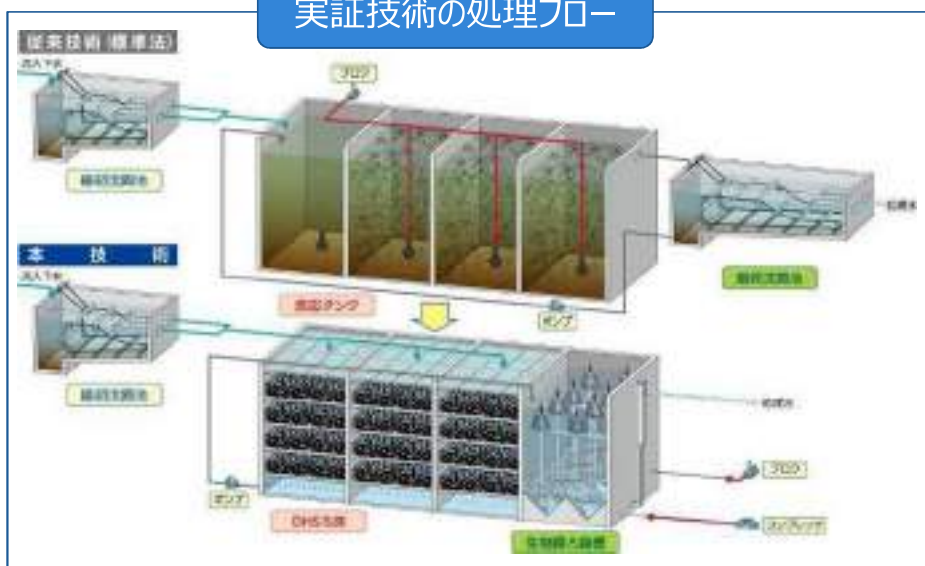
- ・ 電力使用量、汚泥発生量の削減により、ライフサイクルコストを削減
- ・ 標準法と同等の処理水質を確保し、流入水量減少に応じた処理水質向上が可能
- ・ 標準法の既存反応タンク内に設置が可能
- ・ 管理項目・機器点数が少ないため、維持管理が容易

DHSろ床担体



※DHS：下降流スポンジ状担体  
(Down-flow Hanging  
Sponge)

実証技術の処理フロー



## 《 実証成果 》

- ・ 処理水質：BOD15mg/L以下を確認
- ・ 流入水量減少に追従して水処理使用電力量が削減できることを確認
- ・ 流入SSあたりの汚泥発生率：標準法(1.0)と比較し0.4を確認
- ・ 維持管理性：週2日の巡回監視で維持管理可能
- ・ LCC：処理規模を1/3にダウンスライジング更新時、標準法と比較し、37%の削減効果を確認

# 特殊繊維担体を用いた 余剰汚泥削減型水処理技術実証事業

実施者：(株)IHIプラント・帝人フロンティア・(株)・JS・辰野町共同研究体

既設OD法の設備更新時に導入することで、**余剰汚泥発生量の削減とコスト低減**を実現！

## 【技術概要】

### ① 既設OD法を、多段式の接触酸化法へ改築

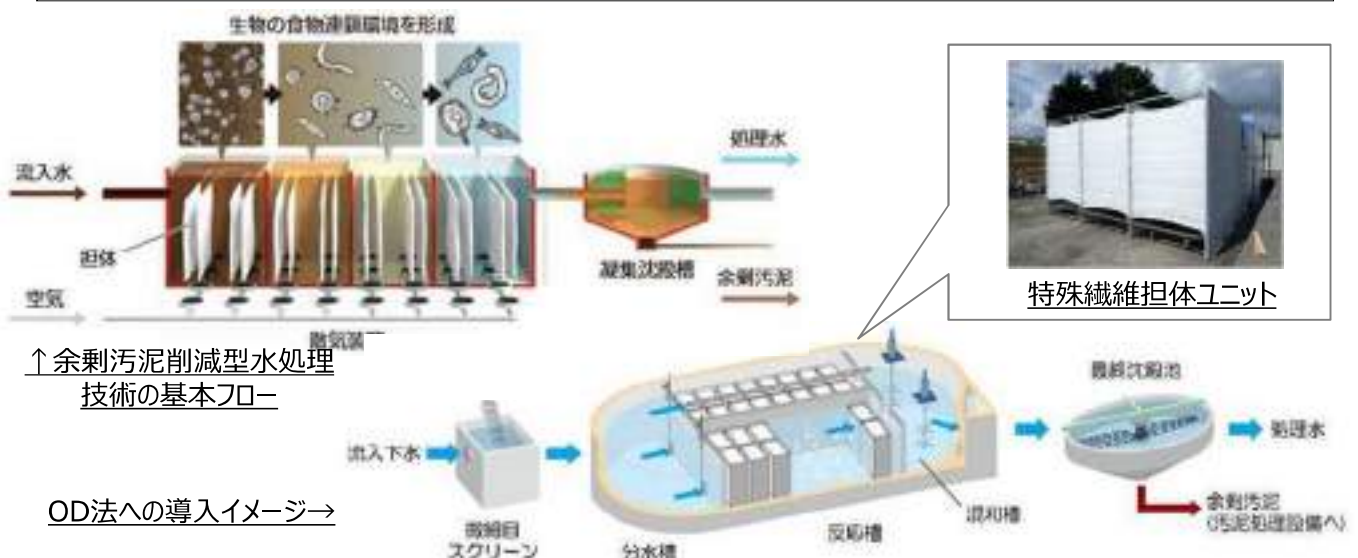
※OD槽内を分水槽、反応槽、混和槽に分割。反応槽内を12分割し特殊繊維担体を設置。

### ② 余剰汚泥発生量を大幅に低減

※特殊繊維担体上に形成される微生物叢による自己酸化促進、食物連鎖階層の増加等。

### ③ 汚泥の処理・処分に係るコストを低減⇒コスト(建設費年価+維持管理費)を低減

※汚泥処理設備(脱水機等)のダウンサイジング、汚泥処分費の低減等。



《 実証成果 》 ※OD法(約2,000m<sup>3</sup>)を改築した実証施設にて実証。

・ 余剰汚泥発生量削減率 : **55%**(対OD法)

※9~2月の実証実績を外挿した年間平均相当値。

・ 総費用(年価換算値)削減率 : **4~17%**(対OD法)

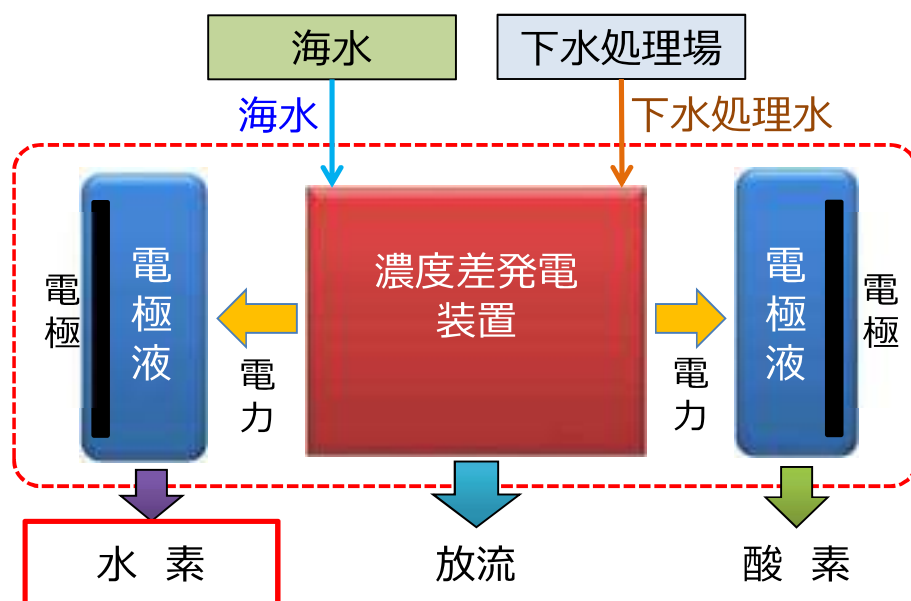
※処理能力=1,000、1,700、2,500m<sup>3</sup>/日のOD法の1/2または2/2系列を改築するFS検討結果に基づく。

・ 処理水BOD : **15mg/L以下**(年間最大)

# 下水処理水と海水の塩分濃度差を利用した水素製造システムの実用化に関する調査事業

実施者：山口大学・(株)正興電機製作所・JS共同研究体

下水処理水と海水からイオン交換膜を用いて高純度のCO<sub>2</sub>フリー水素を製造可能！



## 【技術概要】

下水処理水と海水の塩分濃度差を利用して水を電気分解、水素を製造するシステム

- ・下水処理水を利用するため、安定した水質、水量で低い揚水コスト
- ・含有塩分による高い伝導度、高水温による高出力
- ・嫌気性消化の有無等、污泥処理工程によらず水素の製造が可能
- ・高純度の水素、酸素を別々に製造可能

## 《 調査成果 ※ 》

水素変換効率：96%以上

水素純度：91.2% (水分除去時 94.0%)

酸素純度：70.8% (水分除去時 73.0%)

750時間の運転で出力低下なし

※実規模レベルの前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認を行う「FS調査」としてH28～H29の2年間実施した。



# 最終沈殿池の処理能力向上技術実証事業

実施者：メタウォーター(株)・JS・松本市共同研究体

最終沈殿池にろ過部を設置し、  
処理能力を量的あるいは質的に向上！

## 【技術概要】

### ① 最終沈殿池の下流側にろ過部を設置

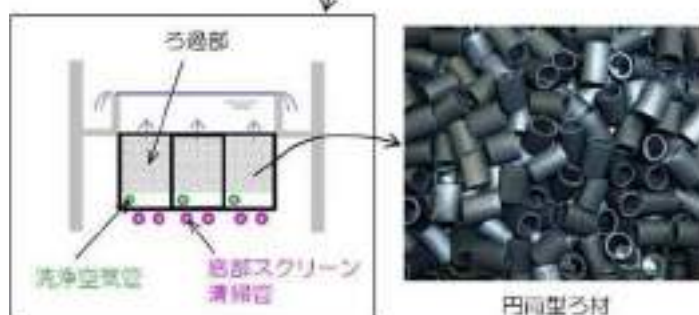
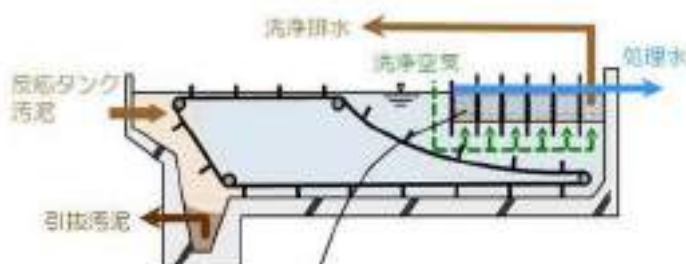
最終沈殿池の沈殿機能に「ろ過機能」を  
組み合わせ、既存の処理能力を向上

### ② 圧損の小さい円筒型ろ材を使用

既存の水位高低差で運転が可能

### ③ ろ過部をプレハブ化

現地での作業工数を削減することで、  
通水停止期間の大幅な短縮が可能



ろ過部上部

## 導入効果

- ・終沈の系列増設が不要に(量的向上)  
処理場統合での処理能力不足を解消
- ・急速ろ過施設が不要に(質的向上)

## 《 実証成果 》

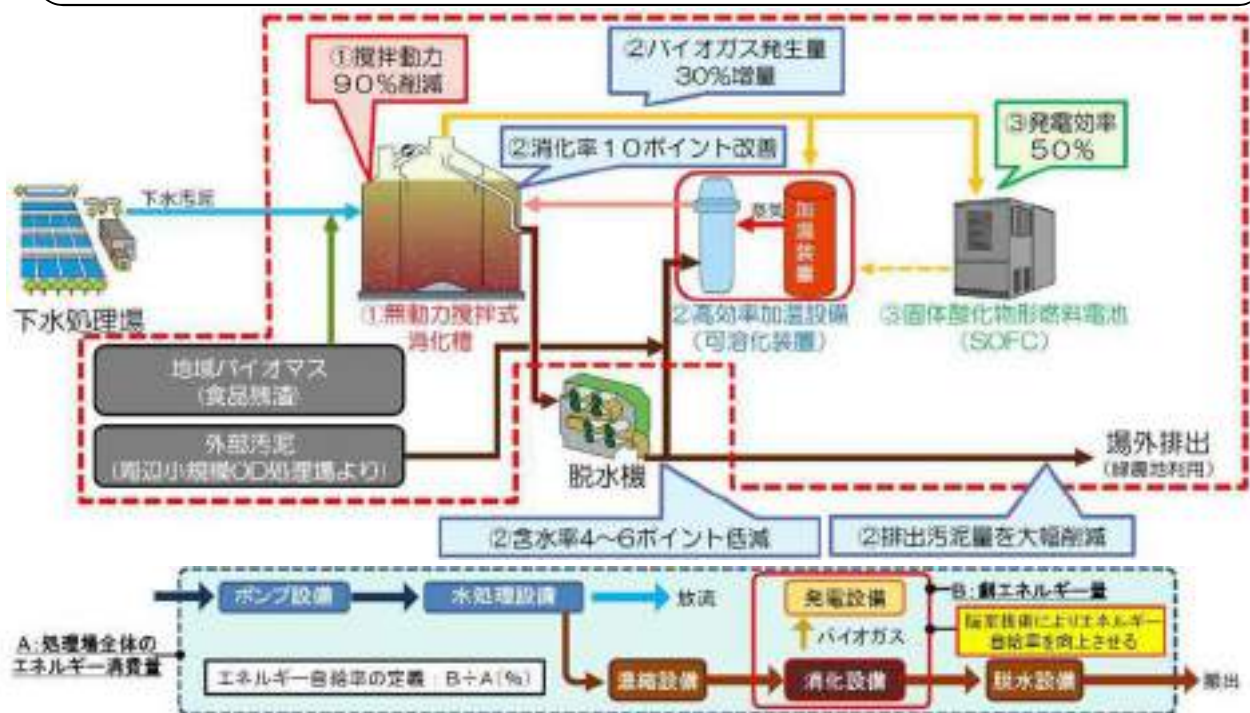
- 【量的向上】・ 既存系列と同等の処理水質を維持しつつ、  
処理水量を2倍に増加
- ・ 建設費58%縮減(終沈の系列増設と比較)

- 【質的向上】・ 既存系列の処理水量と同等での運転において、  
BOD $\leq$ 10mg/Lかつ急速ろ過同等の処理水質
- ・ 建設費71%縮減(急速ろ過施設の新設と比較)

# 高効率消化システムによる地産地消エネルギー 活用技術の実用化に関する実証事業

実施者：三菱化工機(株)・九州大学・JS・唐津市共同研究体

3つの革新的技術の組合せによる相乗効果と地域  
バイオマスの受入れにより、**エネルギー自給率を向上**



## 【技術概要】

- ① 無動力攪拌式消化槽：発生バイオガスの圧力を利用し、無動力で汚泥を攪拌
- ② 高効率加温設備(可溶化装置)：熱可溶化により消化日数を短縮、バイオガス発生量を増量  
汚泥の改質により含水率の低減、汚泥排出量を削減
- ③ 固体酸化物形燃料電池(SOFC)：簡易な前処理(脱硫・シロキサン除去)で発電対応可能

これらを組み合わせた高効率消化技術、地域バイオマス受入れによるエネルギー自給率の向上

## 《 実証成果 》

- ・ 省電力：消化槽の消費電力**90%以上**削減
- ・ 消化性能：ガス発生量**30%以上**増量
- ・ 排出汚泥量：削減量**40%以上**を達成
- ・ エネルギー自給率：**41.4%**を確認※

※日平均30,000m<sup>3</sup>/日に地域バイオマスを含めた試算

# 温室効果ガス排出量削減を考慮した 発電型汚泥焼却技術実証事業

実施者：月島JFEアクアソリューション(株)・JS・川崎市共同研究体

汚泥焼却工程での $N_2O$ 排出量を大幅に削減すると共に、下水処理水を活用した高効率発電により地球温暖化対策に貢献！

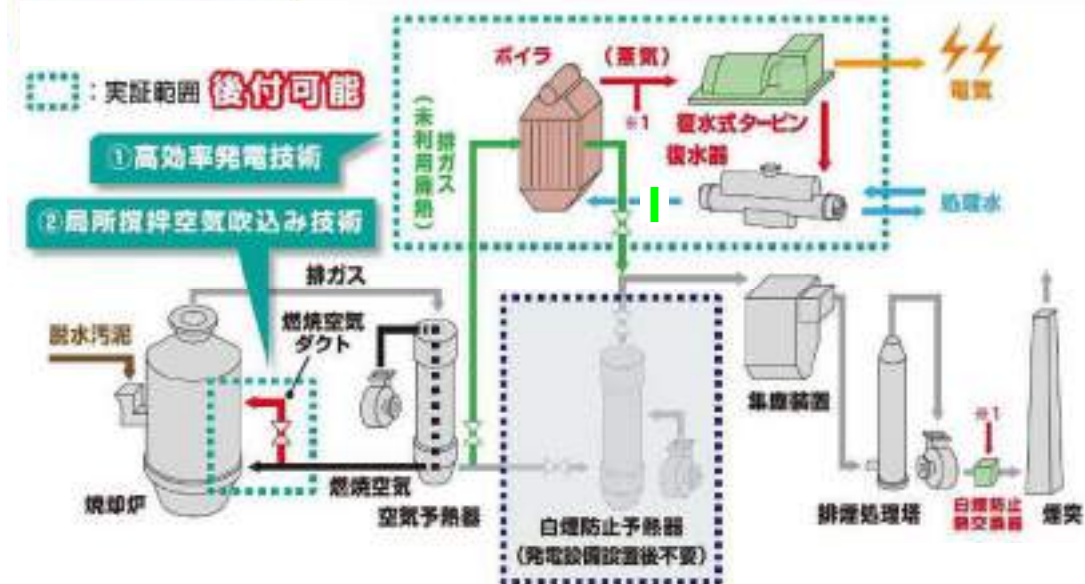
## 【技術概要】

### ① 高効率発電技術

焼却廃熱を回収するボイラ及び豊富な下水処理水を冷却水として活用する復水式タービンにより、150～1,500kWの高効率発電を実現

### ② 局所攪拌空気吹込み技術

省スペース、省コストで焼却炉フリーボード部への空気吹込みを可能とし、 $N_2O$ 排出量と $NOx$ 排出量の同時削減を実現



《 実証成果 》※流動床式焼却炉 約150wet-t/日に実証施設を設置して実施

- ・ 発電量：平均して目標値※1の**1.4倍**※2の発電量を達成  
一部条件※3にて**電力自立**※4を確認

※1 目標値(kWh)  $59 \times H - 574$  (H: 焼却炉投入熱量(GJ/h))

※2 実証期間中発電量 230～771 kWh (四季の実証期間にて評価)

※3 約150wet-t/日(混合生汚泥)の場合「含水率72%」または「150wet-t/日×2炉以上への設置」  
約150wet-t/日(消化汚泥)の場合「消化ガスを補助燃料に使用」

※4 発電量(kWh) > 一列分焼却施設と実証施設の消費電力量(kWh)

- ・  $N_2O$ 、 $NOx$ 排出量：同時に**50%以上**※5の削減を達成

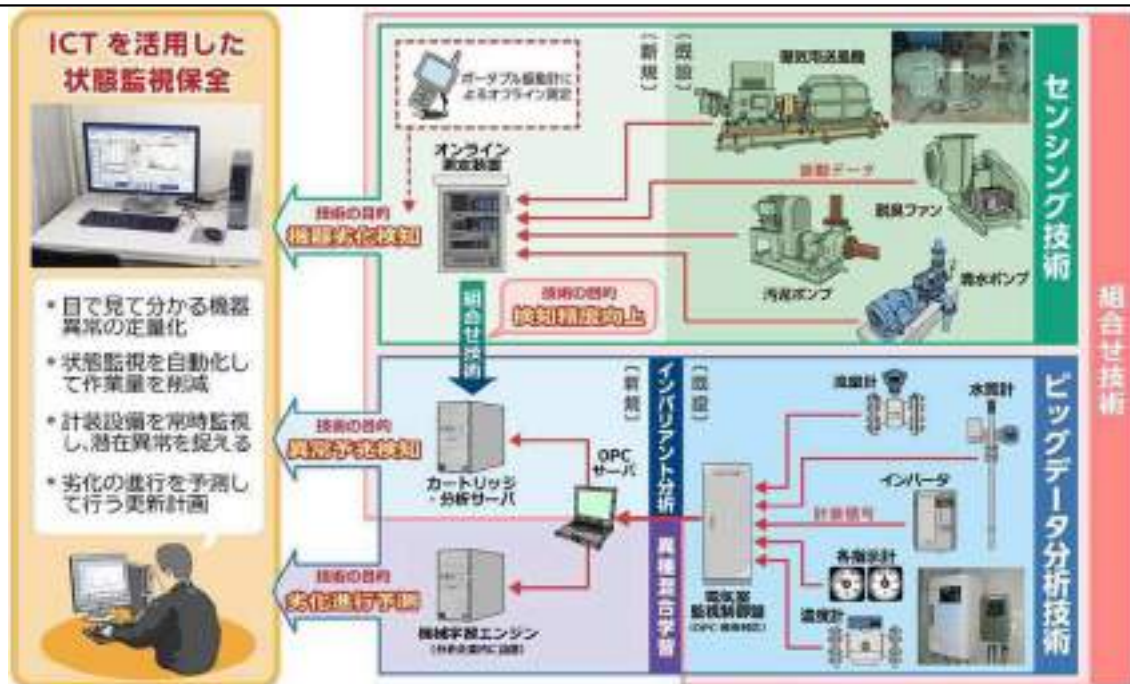
※5 局所攪拌空気吹込み技術未実施との比較(焼却設備の汚泥処理量が定格負荷以上の場合)



# 振動診断とビッグデータ分析による下水道施設の劣化 状況把握・診断技術実証事業

実施者：(株)ウォーターエージェンシー・日本電気(株)・  
旭化成エンジニアリング(株)・JS・守谷市・日高市共同研究体

ICT を活用したセンシング技術とビッグデータ分析技術により、下水道施設の劣化状態を定量的に監視・分析し、機器や施設の異常予兆を事前に把握することで、**突発的な機器故障や異常状況等を未然に防止**することが可能。



## 【技術概要】

- ① センシング技術  
振動センサから得られた情報をもとに、機器劣化傾向の遠隔監視
- ② ビッグデータ分析技術(インバリエント分析・異種混合学習)  
既存センサから得られた情報をもとに、異常予兆の監視及び機器劣化進行の予測
- ③ 組合せ技術  
センシング技術とインバリエント分析の組合せ技術

## 《 実証成果 》

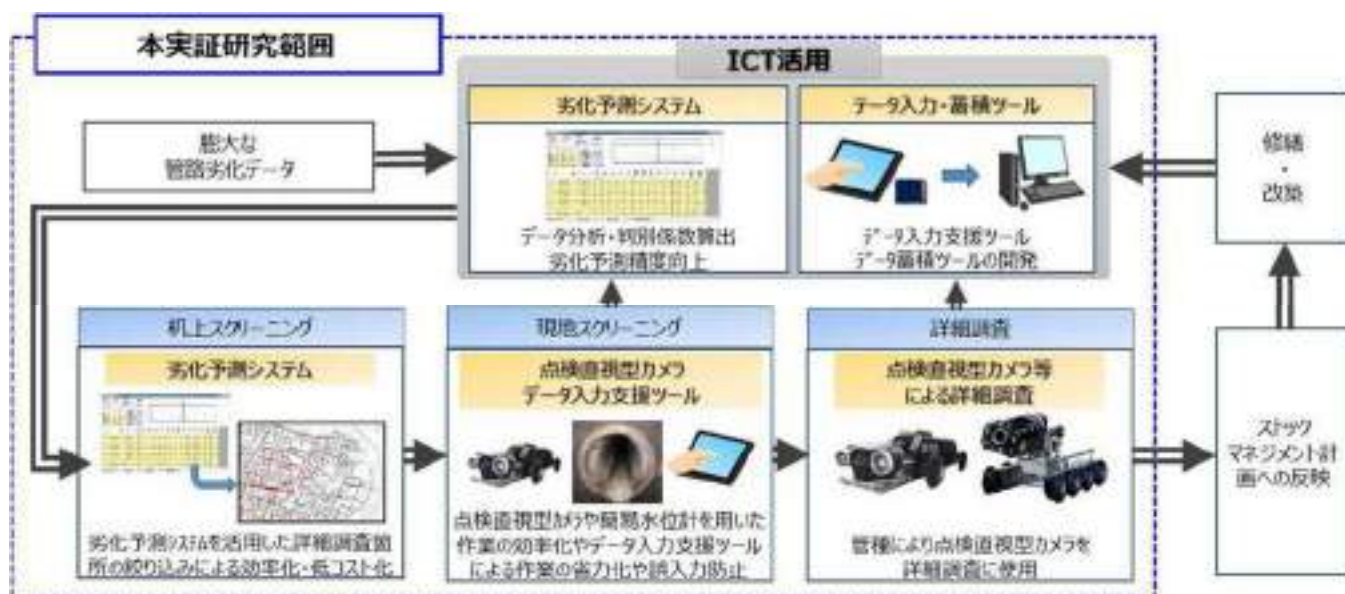
- ・ 故障予防による損害低減効果：故障頻度**5.8%低減**
- ・ 点検周期の延伸によるコスト縮減効果：分解点検周期**1.2倍**、機器更新周期**1.1倍**
- ・ 作業量、時間の低減効果：点検業務代替により計装点検対象**72%削減**等
- ・ 技術の組合せにより、し渣詰まりやVベルト劣化等の微細な**異常予兆を検知**
- ・ モニタリングデータ蓄積、モデル化により汚水主ポンプの**劣化進行を予測**
- ・ 振動センサおよび信号変換器の耐久性能が**3年以上**であることを確認



# ICTを活用した総合的な 段階型管路診断システムの確立にかかる実証事業

実施者: クリアウォーターOSAKA・JS・大阪市共同研究体

劣化予測システム、ICTを活用したデータ入力・蓄積ツール、点検直視型カメラ等の技術により、**管路診断を効率化**



## 【技術概要】

**劣化予測システム**：下水道管路の属性と劣化に関するデータを活用して管路の劣化傾向を分析し、点検調査の優先順位を算出するシステム

**データ入力・蓄積ツール**：スマートフォン等により現場で管路情報や点検調査結果を入力、入力した情報を施設情報に関連付けて、維持管理情報として蓄積

**点検直視型カメラ**：事前の管内洗浄を実施しない、異常箇所での一時停止不要等、スクリーニングに特化したカメラ調査機器

## 《 実証成果 》

- ・ 調査箇所の絞り込みによる効率化・低コスト化
- ・ 現地スクリーニングによる効率化
- ・ ICTを活用したデータ入力・蓄積ツールによる低コスト化

# AIを活用した下水処理運転管理支援技術に関する調査事業

実施者：(株)安川電機・前澤工業(株)・JS共同研究体

水処理施設の運転支援にAIを活用し、**運転管理の効率化・省力化**や**熟練技術者不足**に対応

## 【技術概要】

### ① 水処理制御支援技術

ランダムフォレストにより、多数の計測データから水処理施設の運転管理設定値(曝気風量、余剰汚泥引抜量等)を推定しガイダンスを行なう。

### ② 画像診断支援技術

活性汚泥の顕微鏡観察画像に対して、ディープラーニングを用いた画像認識により特定の微生物(原生動物、微小後生動物等)の同定・計数を行なう。



## 《 調査成果※) 》

AIを活用した2つの支援技術について、データ収集やモデル構築の手法を確立すると共に、実用上十分な性能が得られる点を確認した。

### ① 水処理制御支援技術

曝気風量及び余剰汚泥引抜量を予測するモデルを構築し、**目標値(年間平均の誤差率10%以内)**を満足する予測精度が得られた。

### ② 画像診断支援技術

代表的な3種類の微生物画像データを用い、**目標値(適合率80%以上)**を満足する認識精度が得られた。

※) 実規模レベルの前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認を行う「FS調査」としてH30～R元の2年間実施した。

# 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による 効率的エネルギー利活用技術に関する実証事業

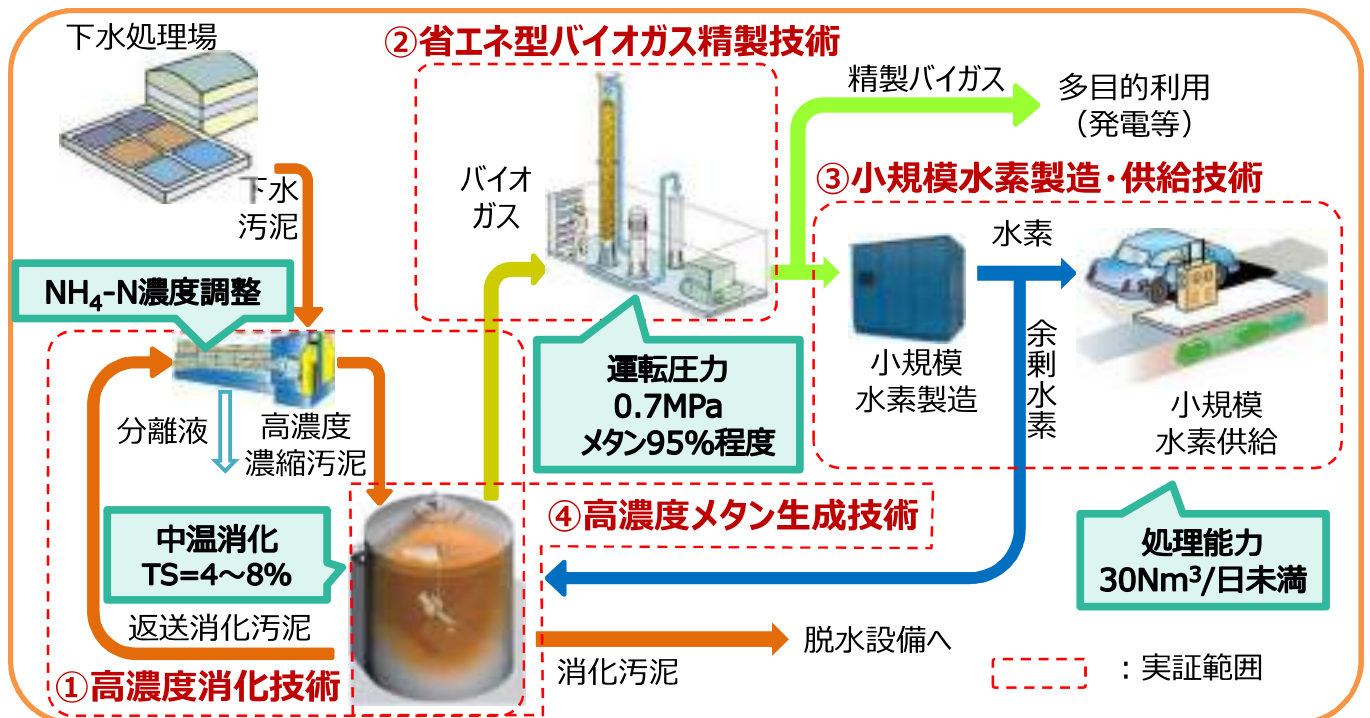
実施者：(株)神鋼環境ソリューション・JS・富士市共同研究体

メタン発酵槽、バイオガス精製装置及び小規模水素製造・供給装置の  
組合せによる**効率的なエネルギー回収・利活用システム**

## 【技術概要】

消化槽内を従来の2倍以上に高濃度化、NH<sub>4</sub>-N濃度調整等により従来同等の消化・脱水性を維持しつつ、設備規模の見直しにより、**有資格者の確保及び法定点検が不要な水素供給システム**を実現。

- ① **コスト(建設費年価+維持管理費)縮減** ※消化槽容量を約1/3に削減。
- ② **エネルギー化率向上** ※中規模処理場における多面的なエネルギー利用が可能。
- ③ **燃料電池車向け水素を、新規需要創出を考慮した小規模で供給**



## 《 実証成果 》

- ・ **総費用(建設費年価+維持管理費)削減率：10%<sup>※1</sup>**
- ・ **エネルギー創出量増加率：20%<sup>※1</sup>**
- ・ **消化性能：ガス発生量500Nm<sup>3</sup>/t-投入VS以上<sup>※2</sup>**

※1 仮想処理場(嫌気性消化槽・発電有り)5万m<sup>3</sup>/日(8.5t-DS/日)に対し本技術導入時のFS検討結果に基づく。

※2 消化槽投入VS負荷が日最大4.4kg/m<sup>3</sup>/日以下で確認。

# 車両牽引型深層空洞探査装置の 実用化に向けた技術実証研究

実施者：川崎地質(株)・JS・船橋市共同研究体

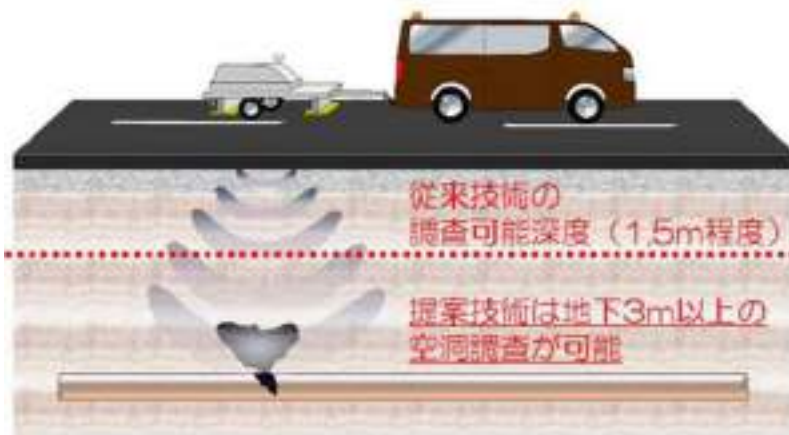
## 車両走行型の路面下空洞探査における 探査可能深度が向上

### 【技術概要】

- ・ 車両牽引型の空洞探査装置。
- ・ 地中レーダー探査における信号の送信方式にチャープ方式※1を採用することで、従来技術と比較して探査可能深度が向上(従来は、パルス方式※2)。

※1：探査可能深度が大きく、分解能力(検出したい目標物の識別能力)も高い。

※2：分解能力は高いが、探査可能深度は小さい。



### 《 実証成果 》

- ・ 従来の路面下空洞探査装置と比較して、地下の異常(空洞やゆるみ)の探査可能深度を2倍程度まで向上。
  - 従来技術の探査可能深度：1.5m以浅
  - 本技術の探査可能深度：3.0m以深
- ・ 時速50km程度での車両走行探査が可能。



# 単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による 高度処理技術実証事業

実施者：メタウォーター(株)・JS・町田市共同研究体

ICTとAIを活用した3つの要素技術により、短HRTにて従来の高度処理法(A2O法など)と同等の処理水質、運転電力削減、維持管理性向上を実現！

## 【技術概要】

ICTとAIを活用した送風機の風量及び吐出圧力制御により、攪拌機や硝化液循環ポンプを用いず短HRTでA2O法と同等の処理水質を達成し、送風電力を削減することが可能な高度処理技術。

### ① 統合演算制御システム

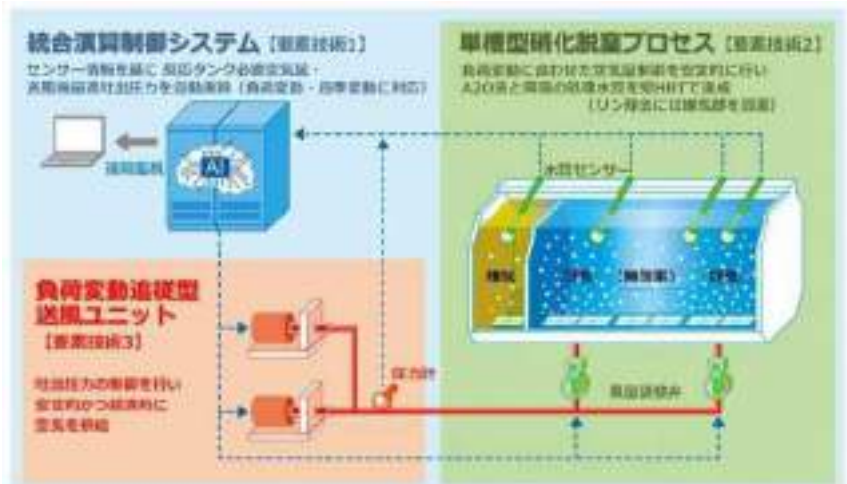
ICTにより収集したNO<sub>x</sub>計およびNH<sub>4</sub>計の測定データを基に、AIにより反応タンクの必要風量・送風機最適吐出圧力を自動演算。

### ② 単槽型硝化脱窒プロセス

循環ポンプや攪拌機を用いず、①による送風量制御で最適な好気・無酸素状態を形成し窒素を除去。

### ③ 負荷変動追従型送風ユニット

①で演算された送風量・吐出圧力に応じて、必要な空気を供給。



## 《 実証成果 》

・ 処理水質※：A2O法に対し**同等以上**

(T-BOD 平均5.1mg/L、T-N 平均10.6mg/L、  
T-P 平均1.3mg/L、窒素除去率 平均68.1%)

※目標濃度：T-BOD≤15mg/L、T-N≤20mg/L、T-P≤3mg/L、窒素除去率60～70%

・ 消費電力：圧力一定制御に対し**約16%削減**(風量1Nm<sup>3</sup>当たり送風電力)  
A2O法に対し**約29%削減**(処理水1m<sup>3</sup>当たり運転電力)

・ 総費用(年価換算値)※：A2O法に対し**約18%削減**

※日最大水量5万m<sup>3</sup>/日規模でのFS検討(反応タンク、送風機の建設費・維持管理費のみ)に基づく。

# AIを用いた下水道管渠損傷度判定システムの実用化に関する調査事業

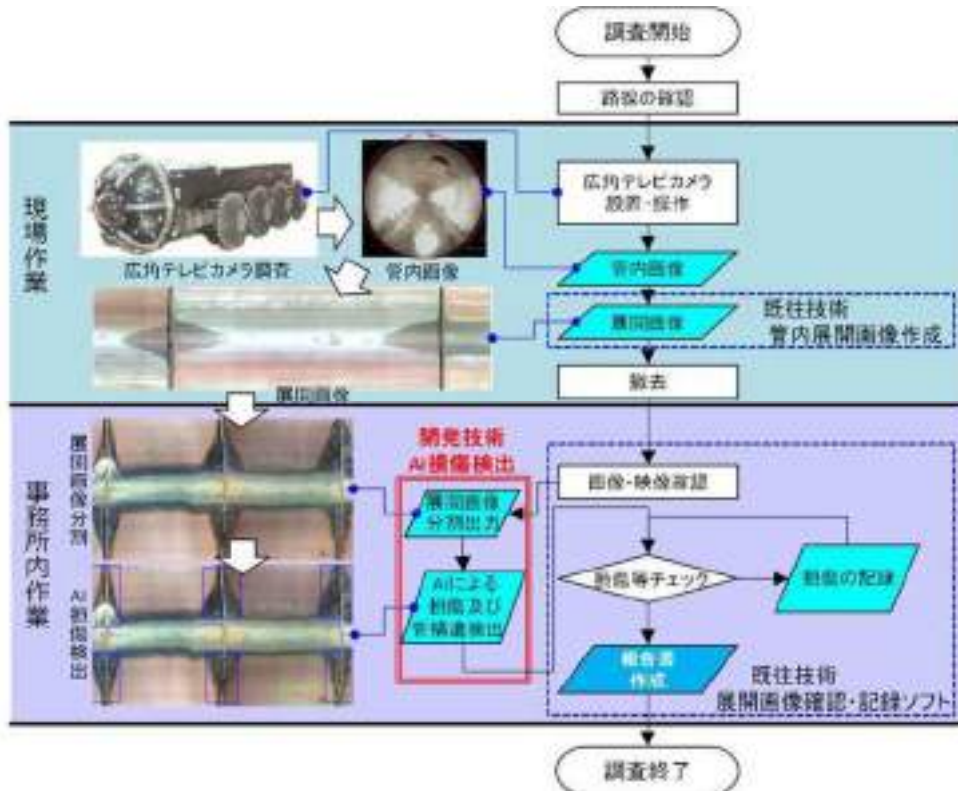
実施者：(株)奥村組・JS・さいたま市・船橋市・福井市・藤沢市・(株)ジャスト共同研究体

## AIの画像診断技術を活用した、下水道管きよの効率的な詳細調査の実現に寄与

### 【技術概要】

- 広角テレビカメラで撮影した画像データを基に、AIを活用して効率的に解析し、下水道管きよの管構造情報（ジョイント位置、取付け管位置）、損傷情報（破損・クラック・侵入水）、損傷度※（a,b,c）を検出する。

※ 下水道維持管理指針 実務編-2014年版- P113「調査判定基準」より



### 《 調査成果※）》

- 管構造情報の検出精度（再現率\*1、適合率\*2）：80%以上（目標値：75%）

\*1：AIの取り漏らしを評価する指標で、専門技術者が判定する数に対するAIが検出する数の割合

\*2：AIによる過剰検出を評価する指標で、AIが検出する数に対する専門技術者による判定数の割合

※）実規模レベルの前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認を行う「FS調査」としてR2年度に実施した。

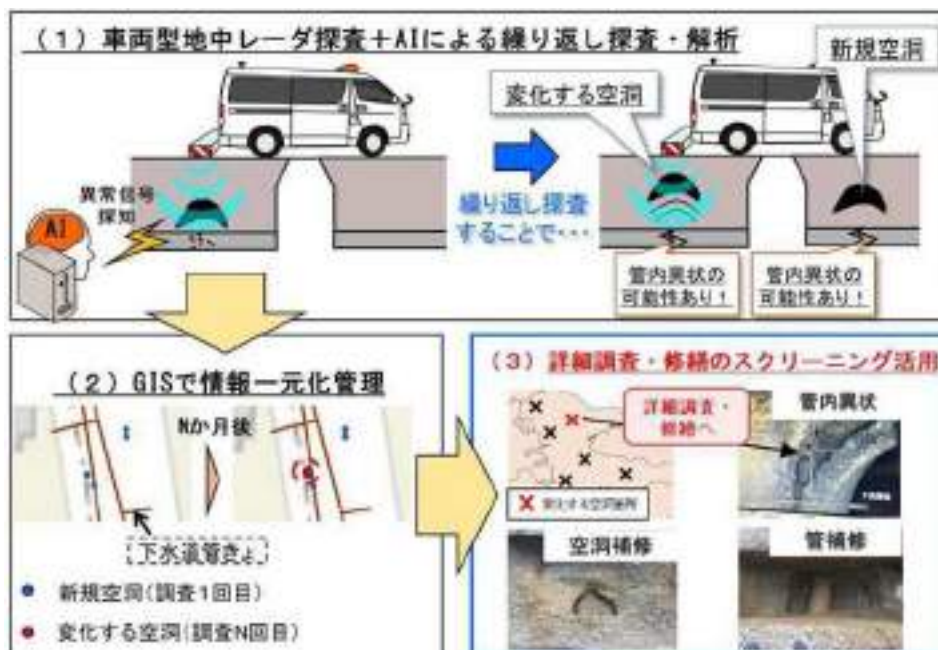
# 車両型地中レーダ探査装置と空洞判定AIを用いたスクリーニング技術の実用化に向けた調査事業

実施者：川崎地質(株)・JS共同研究体

路面変状や道路陥没を引き起こすような重篤な劣化が懸念される下水道管きよおよび取付け管を効率的に抽出！

## 【技術概要】

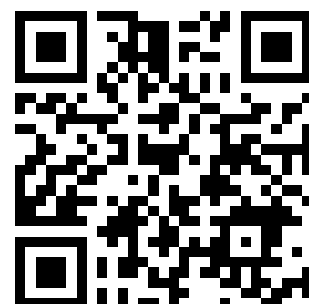
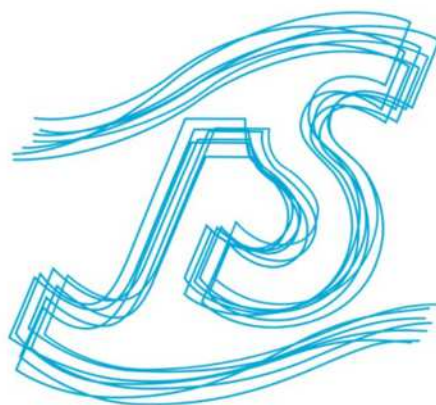
- ・浅部へ移動するような**変化する空洞**に着目することで、**重篤な管内異状が懸念される下水道管きよおよび取付け管を効率的にスクリーニング**することが可能。
- ・車両型地中レーダ探査装置から得られた信号データを基に、AIによって空洞の判定を行うことから、**交通規制を伴わず調査に係る人員・コストの低減**につながる。
- ・**変化する空洞箇所をGIS上で一元管理**することもでき、**詳細調査の範囲および修繕箇所を効果的に絞り込む**ことが可能。



## 《 調査成果※) 》

- 変化した空洞の周辺にある下水道管きよの約90%で異状を確認。
- 変化した空洞の周辺にある下水道管きよでは**中程度～重篤な管内異状や取付け管の異状の比率が約70%**と高いのに対して、変化しない空洞の周辺にある下水道管きよでは約25%と低い結果を確認。

※) 実規模レベルの前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認を行う「FS調査」としてR2～R3の2年間実施した。



---

日本下水道事業団 ソリューション企画課  
〒113-0034 東京都文京区湯島二丁目31-27  
TEL (03)6892-2014  
E-mail: [js-solution@jswa.go.jp](mailto:js-solution@jswa.go.jp)  
URL: <https://www.jswa.go.jp/new-technology/>