

# 下水汚泥 過給式流動燃焼システム

従来気泡流動炉の利点を生かして発展させた“省エネルギー・創エネルギー”が可能な新しいシステム

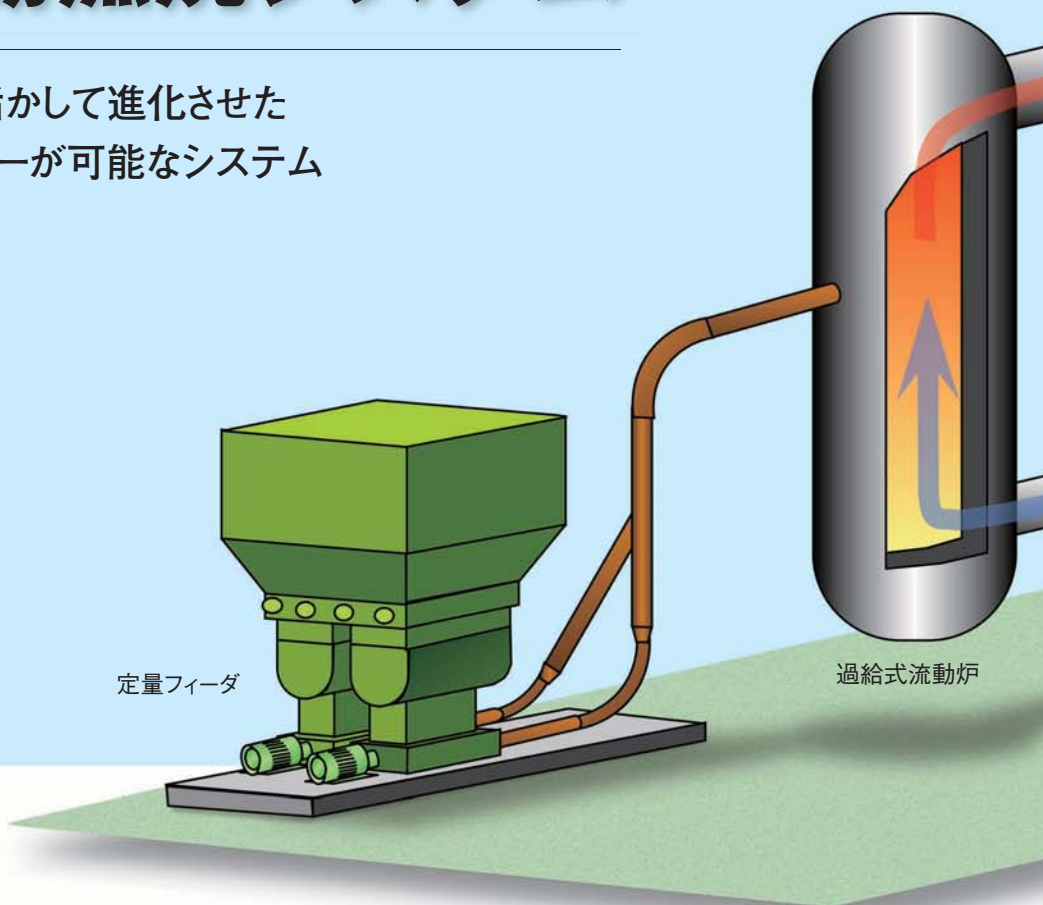


独立行政法人 土木研究所  
月島機械株式会社  
三機工業株式会社  
独立行政法人 産業技術総合研究所

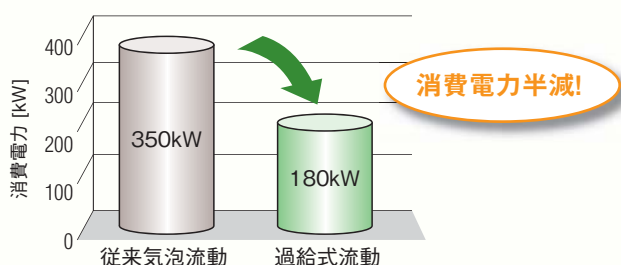
新しい下水汚泥処理技術の提案

# 過給式流動燃焼システム

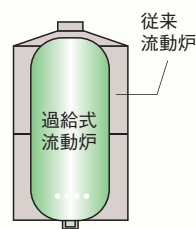
従来の流動炉の利点を活かして進化させた  
省エネルギー・創エネルギーが可能なシステム



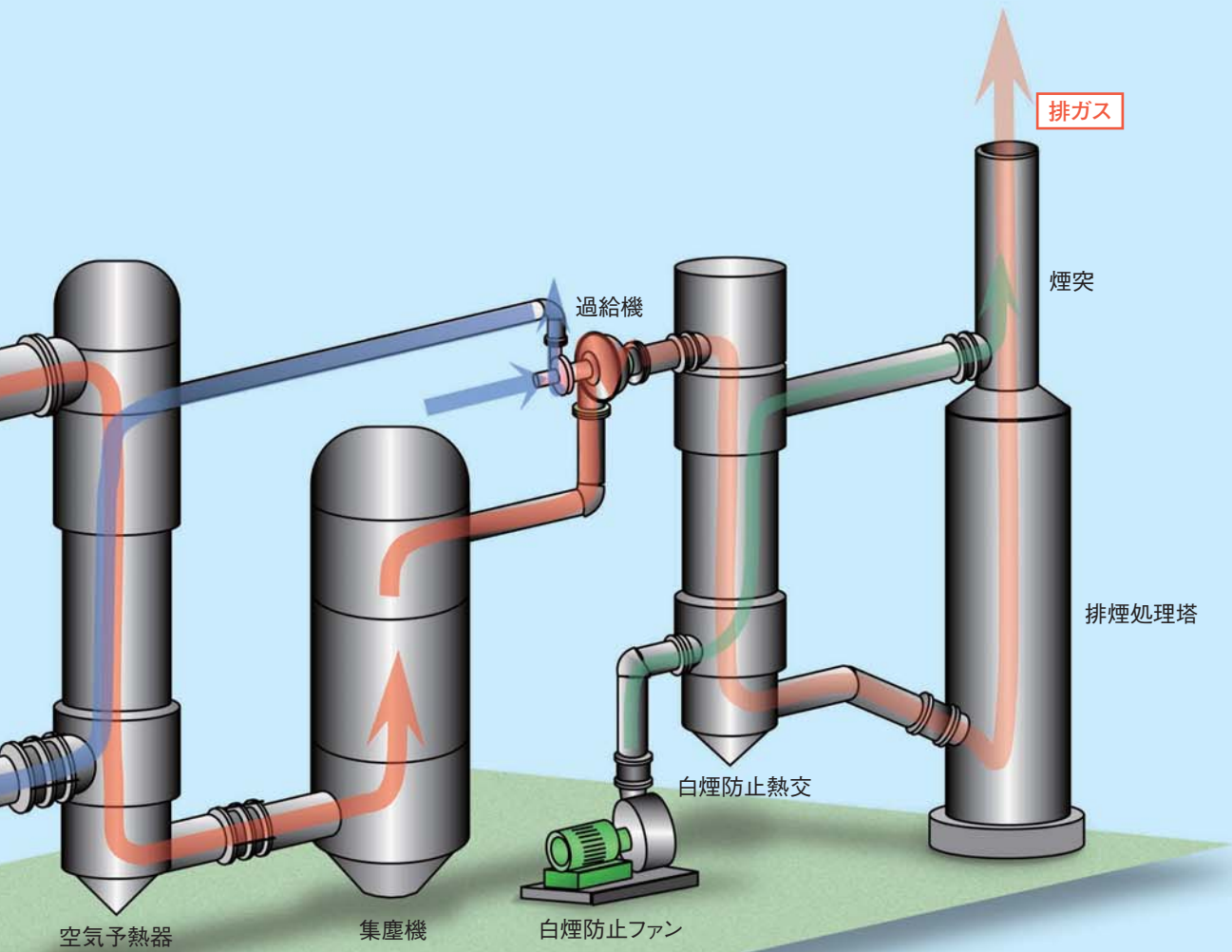
- 1 圧力下で燃焼するため誘引ファンが不要
- 2 排ガスのエネルギーで空気を圧縮して流動炉へ供給するので流動ブロワが不要  
→ 100ton/日の焼却設備で **消費電力は半減** できます



- 3 圧力下で運転するため焼却炉の容積が小さくなり放熱面積が減少  
→ 圧力150kPa・G, 100t/日の焼却設備で **燃費を約25%削減** できます



焼却炉の容積が1/2.5に  
(運転圧力150kPa・Gの場合)



温暖化ガスの  
大幅な削減

- ④ 消費電力半減により消費電力由来のCO<sub>2</sub>排出量は半減  
→ 100ton/日の焼却設備で補助燃料および消費電力由来を合わせると  
**CO<sub>2</sub>排出量は約40%削減** できます
- ⑤ 圧力下での燃焼による高温域の形成で、N<sub>2</sub>O排出量削減
- ⑥ 運転圧力を調整することで、従来よりも広範囲な低負荷運転が可能  
→ 低負荷運転時の燃費悪化を防止できます



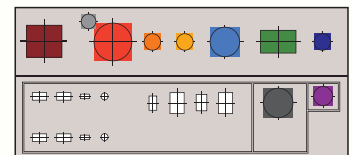
コンパクトな  
設備

- ⑦ 圧力下の燃焼であり、炉～集塵機までがコンパクト  
→ 従来設備より **設置スペースは約25%削減** できます
- ⑧ 中心機器である過給機は、安価な汎用品を採用  
→ 従来設備より **建設費は約10%削減** できます

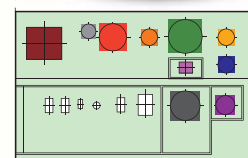


汎用過給機

従来流動炉配置



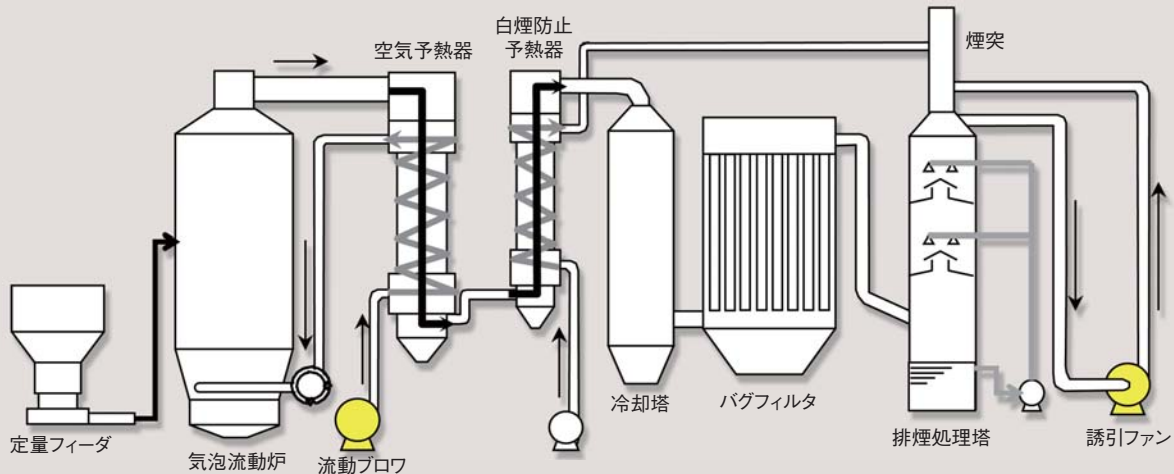
設置面積25%減



過給式流動炉配置(同規模)

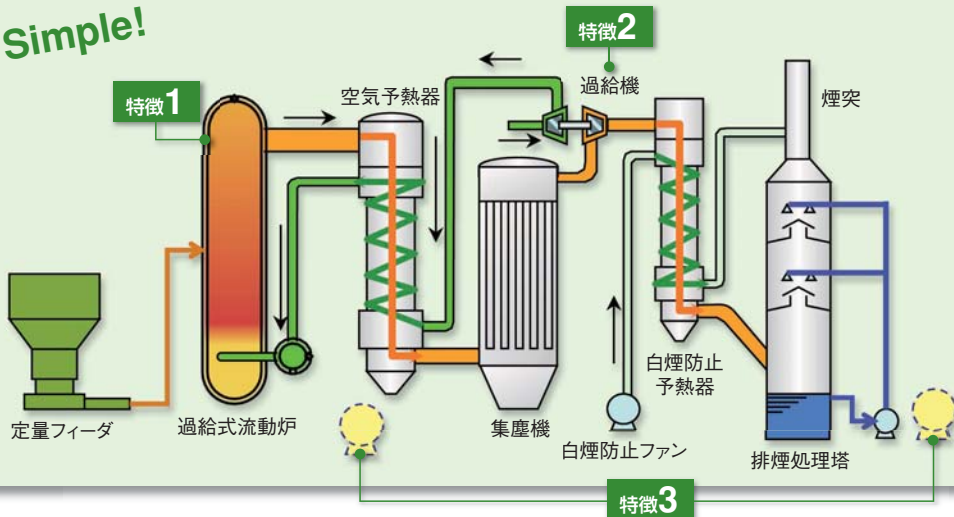
# 過給式流動燃焼システムフロー

従来流動炉



過給式流動システム

Simple!



**特徴1**

炉内圧力を150kPa・Gとし、燃焼効率の向上が図れます。炉容積が従来の1/2.5となります。

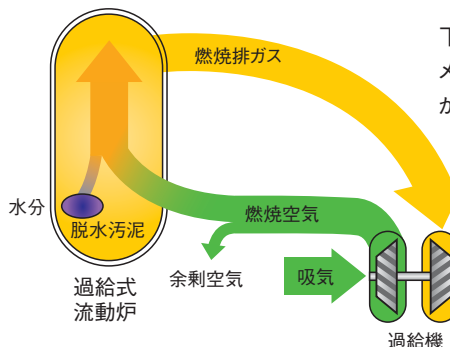
**特徴2**

燃焼排ガスのエネルギーを利用して過給機を駆動し、圧縮空気を生み出します。本システムの心臓部です。

**特徴3**

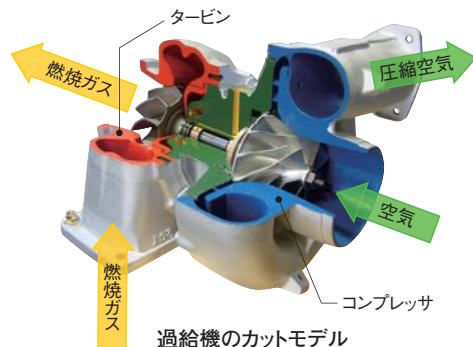
本設備では、従来の流動ブロウ、誘引ファンが不要です。

余剰圧縮空気発生メカニズム 水分をエネルギー利用



下水汚泥は高含水率であり、燃焼におけるデメリットでした。本システムでは排ガス中に水分が存在することで余剰空気が取り出せます。

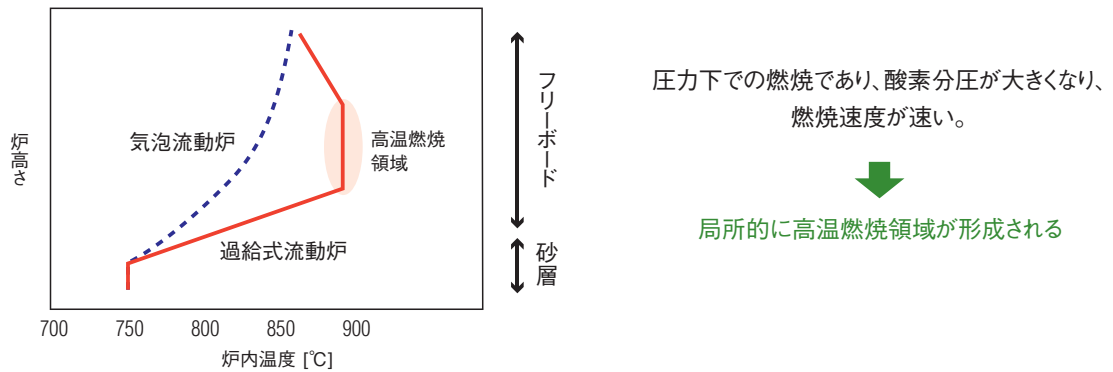
燃焼に不適だった汚泥水分をエネルギーに!



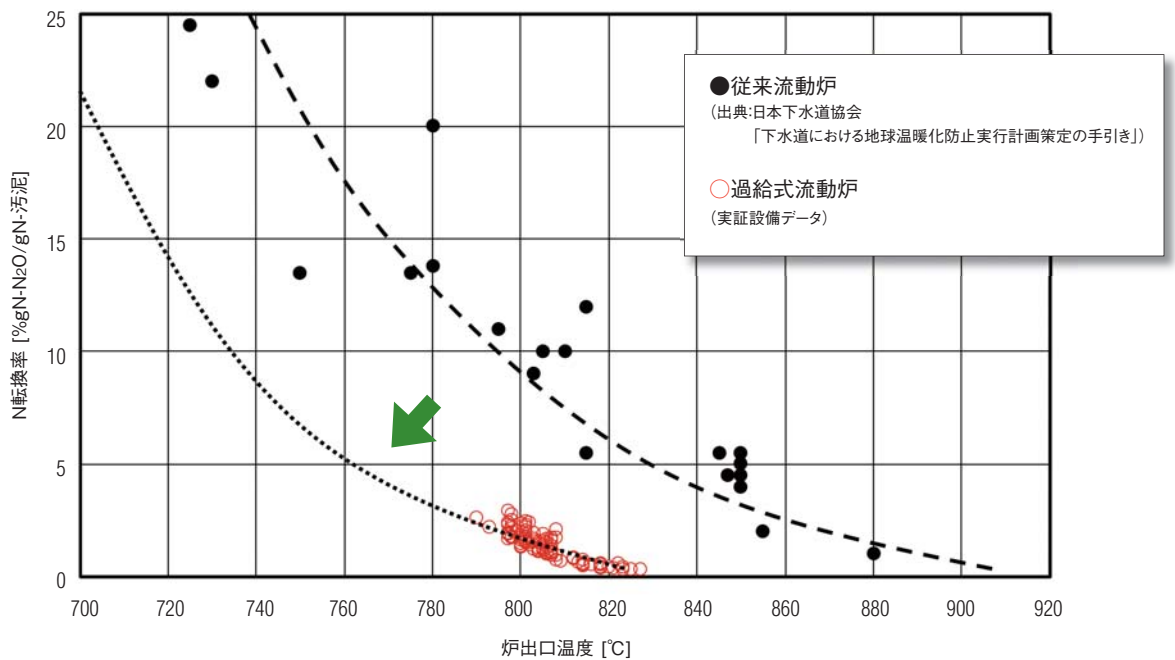
過給機のカットモデル

# 基礎燃焼特性

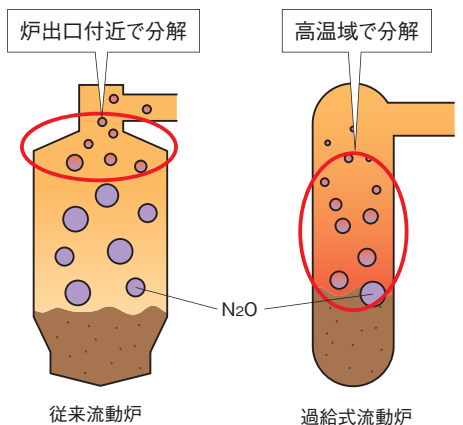
## 過給式流動炉と従来流動炉の炉内温度分布比較



## 実測データとの比較



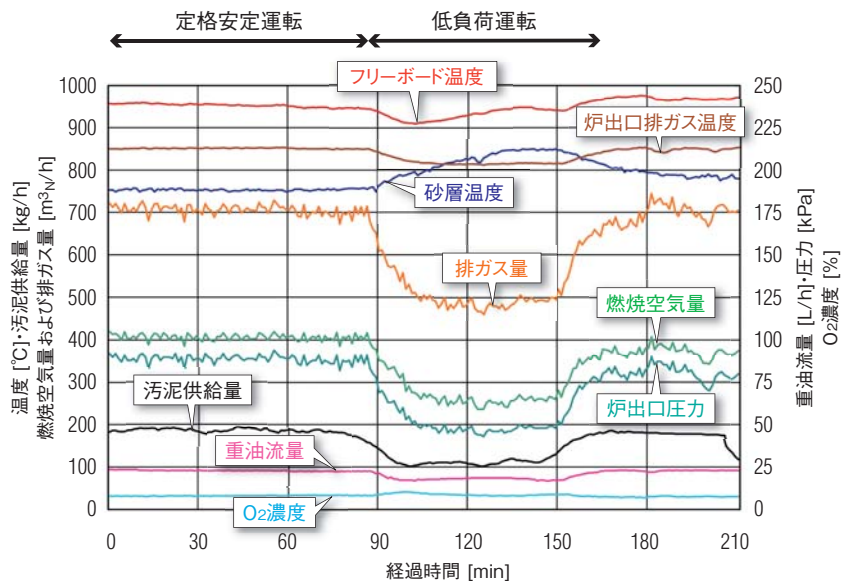
従来流動炉は炉出口で最高温度に達するのに対し、過給式流動炉は砂層直上部で最高温度に達し、かつ高温領域が長く確保されるためN<sub>2</sub>O排出量が低減される。



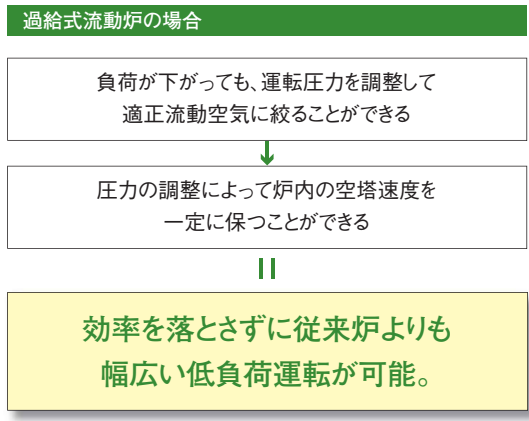
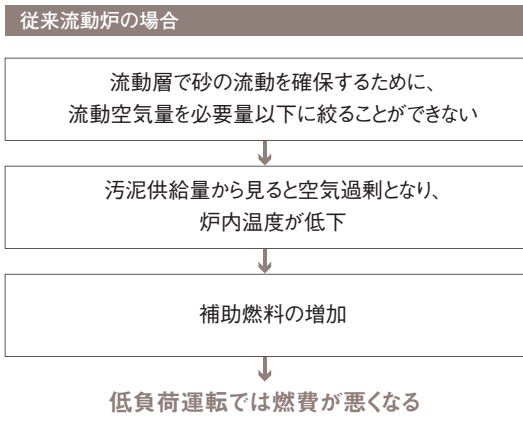


# 低負荷運転への適用

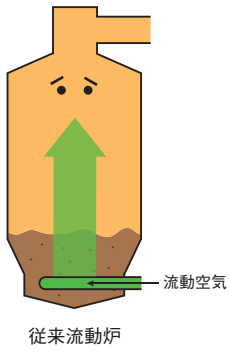
定格および低負荷における運転データ



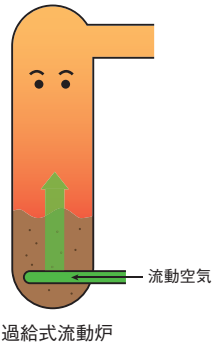
汚泥供給量の減少に追従して、燃焼空気量および炉出口圧力も低下する。O<sub>2</sub>濃度が安定していることから低負荷運転時でも空気比が変動していない。



燃やすものがないのに空気ばかり入って炉が冷えるな。もっと燃料たかなきゃ…燃費がかさむな…

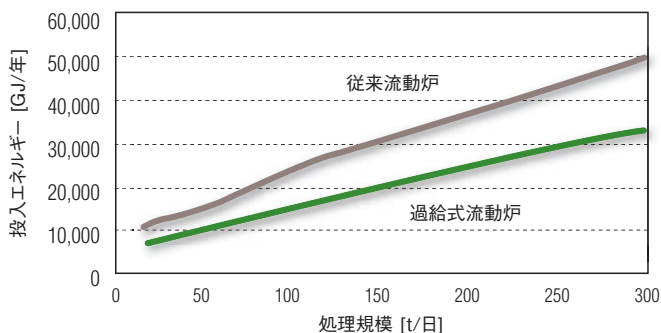


低負荷だと、空気も減るから炉は冷えません。だから燃費もそのまま!



# 過給式流動炉の経済性評価

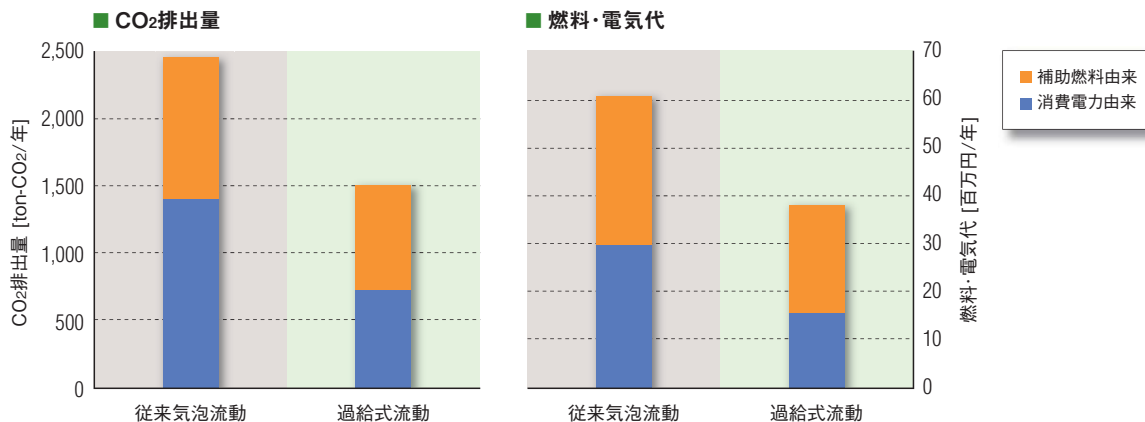
処理規模による投入エネルギー比較



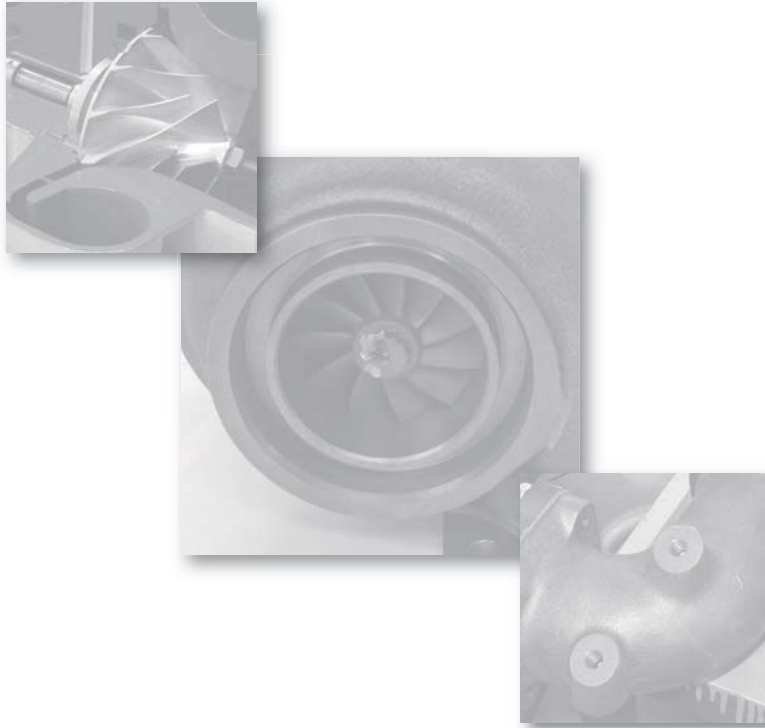
処理量100t-wet/日の場合のCO<sub>2</sub>排出量および燃料・電気代比較 (年間)

	従来気泡流動	過給式流動	備考
①補助燃料	54L/h	40L/h	A重油として算出(水分78%、可燃分80%とした)
	389kL/年	288kL/年	稼働日数300日/年とした
②消費電力	350kW	180kW	
	2,520,000kWh/年	1,296,000kWh/年	稼働日数300日/年とした
<b>■ CO<sub>2</sub>排出量</b>			
①補助燃料由来	1,054ton-CO <sub>2</sub> /年	780ton-CO <sub>2</sub> /年	換算係数 2.71kg-CO <sub>2</sub> /L
②消費電力由来	1,399ton-CO <sub>2</sub> /年	719ton-CO <sub>2</sub> /年	換算係数 0.555kg-CO <sub>2</sub> /kWh
<b>合計</b>	<b>2,453ton-CO<sub>2</sub>/年</b>	<b>1,499ton-CO<sub>2</sub>/年</b>	
<b>■ 燃料・電気代</b>			
①補助燃料由来	31,120千円/年	23,040千円/年	A重油価格 80円/L
②消費電力由来	30,240千円/年	15,552千円/年	電力費 12円/kWh
<b>合計</b>	<b>61,360千円/年</b>	<b>38,592千円/年</b>	

※CO<sub>2</sub>排出量に関して、N<sub>2</sub>O排出量の削減分は含んでいません。  
 ※薬品(苛性ソーダ)、珪砂使用量および焼却灰発生量は同等です。



処理量100t-wet/日で比較すると、CO<sub>2</sub>排出量は40%削減、  
 燃料・電気代は37%削減できます。



#### 実証設備の設置場所

北海道山越郡長万部町字旭浜4番地の8 長万部終末処理場内



#### 連絡先

独立行政法人 土木研究所  
〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6  
技術推進本部  
TEL:029-879-6800 FAX:029-879-6732

三機工業株式会社  
〒103-0022 東京都台東区東上野5-2-2  
環境システム事業部 水エンジニアリング部  
TEL:03-6361-8907 FAX:03-3847-2913

月島機械株式会社  
〒104-0051 東京都中央区佃2-17-15  
水環境事業本部 事業推進室  
TEL:03-5560-6530 FAX:03-3533-4103

独立行政法人 産業技術総合研究所  
〒305-8569 茨城県つくば市小野川16-1 35109  
エネルギー技術研究部門 クリーンガスグループ  
TEL:029-861-8225 FAX:029-861-8209

この技術は、NEDOの「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発(転換要素技術開発)」事業によって開発されたものです