

消化汚泥からのMAP法によるリン回収

大阪市

大阪市の汚泥処理(1) ＜汚泥の集中処理＞

【目的】

- 老朽化した焼却施設の改善更新
- トラック輸送に伴う臭気対策
- 効率的な汚泥処理

【輸送汚泥について】

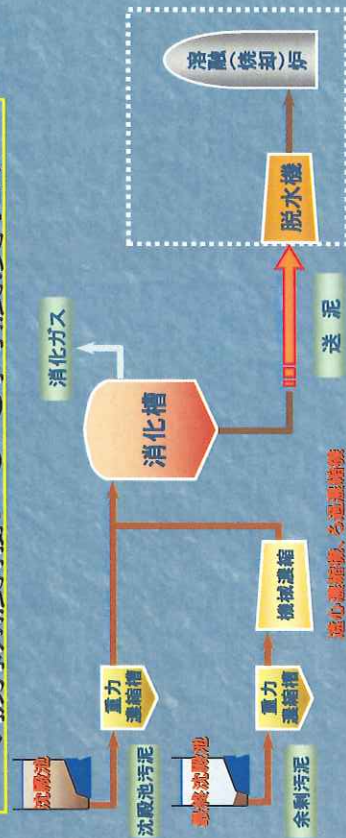
- 安定した脱水・焼却処理のため、
- 長距離輸送でも汚泥性状の変化少
- 送泥量の減量化



消化汚泥を送泥



大阪市の汚泥処理(2) ＜機械濃縮による高濃度化＞



- 昭和62年 大野下水処理場
- 平成2年 津守下水処理場
- 平成7年 中浜下水処理場
- 平成17年 住之江下水処理場
- 平成19年 放出下水処理場

リン回収技術の開発目的



下水汚泥の集中処理化
消化汚泥の長距離送泥

高濃度汚泥の消化
 $\text{NH}_4^+ - \text{HPO}_4^{2-} - \text{Mg}^{2+}$ の濃度が高い

でのMAPスケールの生成

(現在の対策)
鉄道の添加

(問題点)
汚泥焼却炉等の稼働設備への影響

実験概要

- 共同研究者 月島機械(株)、ユニチカ(株)
 - 実験場所 大野下水処理場
 - 実験期間 平成17年6月～12月
 - 実験期間中の消化汚泥 $PO_4\text{-P}$ 濃度 平均120mg/L 最大144mg/L
 - 開発目標 リン回収率 → 70%以上
- MAP生成・回収後の溶解性リン酸態リン濃度 → 20mg/L以下

5

実験装置の概要



液体サイクロン 液体サイクロン 原汚泥貯留槽 MAP反応塔
中継槽

6

リン回収率

$$P_r = \frac{\{(P_{in}) - (P_{out})\}}{P_{in}} \times 100 \%$$

P_r : リン回収率

$P_{in} = \{(PO_4\text{-P})_{in} + (MAP\text{-}P_{in, \geq 300\mu})\}$

$P_{out} = \{(PO_4\text{-P})_{out} + (MAP\text{-}P_{out, \geq 300\mu})\}$

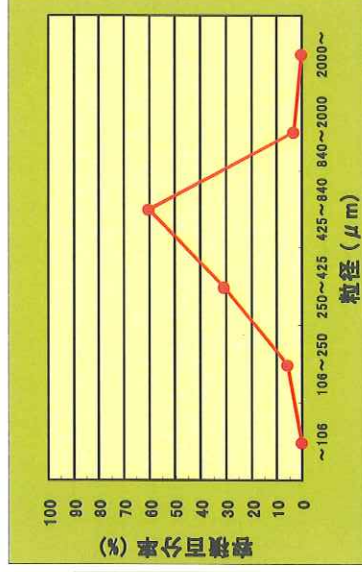
	数値 (mg/L)	回数		
		1回目	2回目	3回目
消化汚泥中の溶解性リン酸態リン濃度	$PO_4\text{-P}_{in}$	120	120	120
消化汚泥中の300 μ m以上のMAP中のリン量	$MAP\text{-}P_{in, \geq 300\mu}$	2.9	4.9	1.9
処理汚泥中の溶解性リン酸態リン濃度	$PO_4\text{-P}_{out}$	18	9.8	10
処理汚泥中の300 μ m以上のMAP中のリン量	$MAP\text{-}P_{out, \geq 300\mu}$	1.7	1.4	1.7
リン回収率	P_r	84%	91%	90%

回収MAPの粒径分布

回収MAP

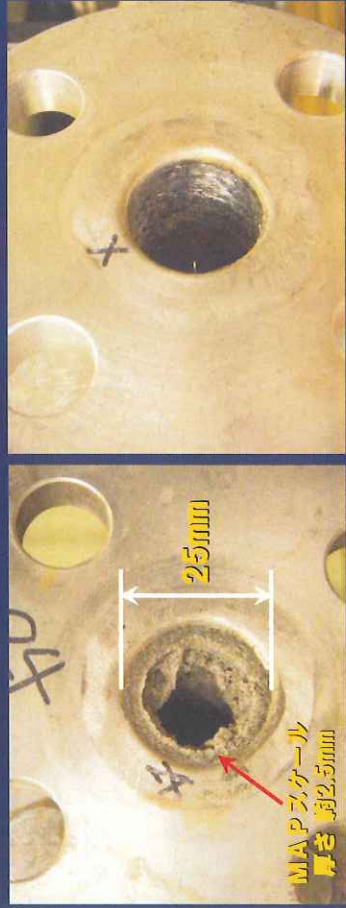


回収MAPの粒径分布



8

送泥模擬実験結果



IMAPスクロール
厚さ 約2.5mm

黒汚泥 (対策系)

処理汚泥 (実験系)

スクレーピング調査開始後 125日目

回収MAPの成分分析

(財)日本肥糧協定協会による分析値

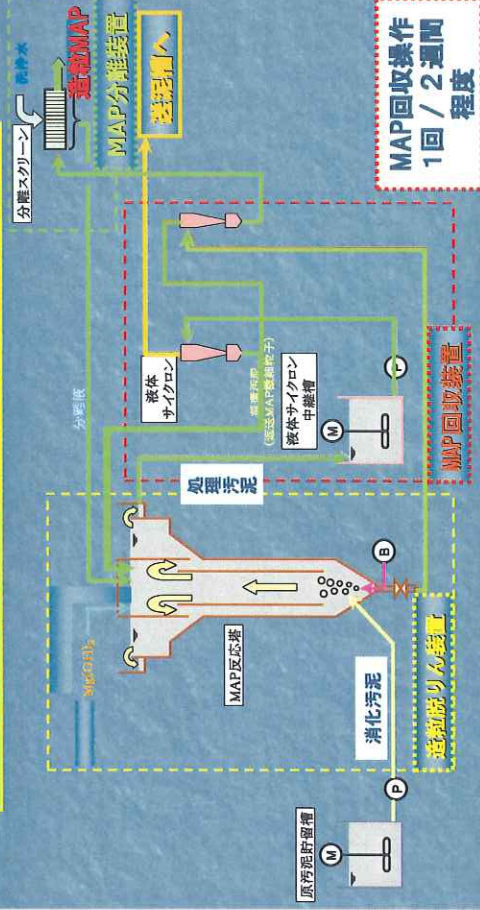
分析項目	単位	造粒MAP		肥料取替法	
		(%)	※1	(%)	※2
＜速性りん酸 (P ₂ O ₅)＞	(%)	23.16	—	—	—
＜速性苦土 (MgO)＞	(%)	11.82	—	—	—
アンモニア性窒素 (N)	(%)	4.33	—	—	—
主要成分合計 ※3	(%)	27.49	—	—	—
			主要成分 27.49%当りの 許容量		主要成分 1%当りの 許容量
硫酸化合物 (SCN)	(%)	<0.02	0.137	0.005	0.005
砒素 (As)	(%)	0.00028	0.055	0.002	0.002
亜硝酸 (NO ₂)	(%)	<0.01	0.55	0.02	0.02
ピカレット性窒素 ((CO・NH ₂) ₂ NH)	(%)	<0.01	0.27	0.01	0.01
スルファミン酸 (NH ₂ SO ₃ H)	(%)	<0.01	0.137	0.005	0.005
カドミウム (Cd)	(%)	<0.00001	0.002062	0.000075	0.000075
ニッケル (Ni)	(%)	0.0029	0.137	0.005	0.005
クロム (Cr)	(%)	<0.0001	1.37	0.05	0.05
チタン (Ti)	(%)	0.0028	0.55	0.02	0.02
総水銀 (T-Hg)	(%)	<0.000001	0.00137	0.00005	0.00005
鉛 (Pb)	(%)	0.0003	0.082	0.003	0.003

※1 化成肥料の許容量

※2 ※1×27.49

※3 アンモニア性窒素、＜速性りん酸＞の合計

実施設 (大野1期) の概要

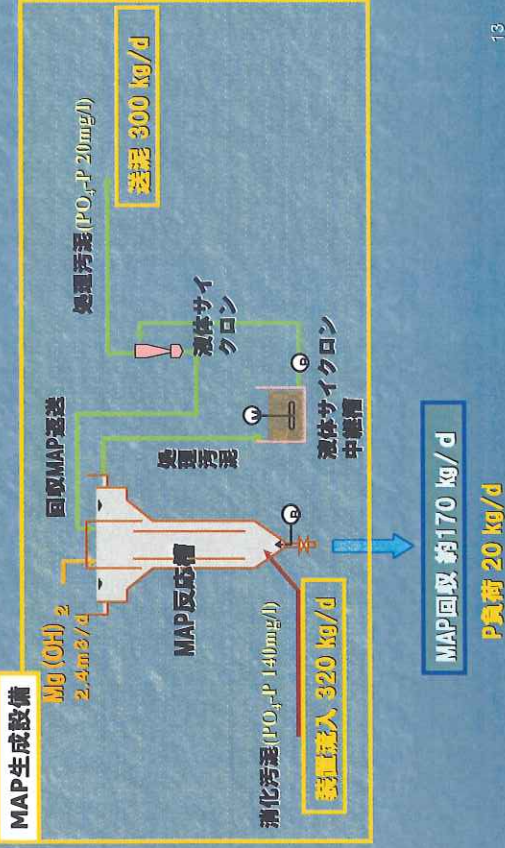


実施設の整備概要

大野下水処理場消化汚泥MAP生成設備工事

- 処理能力: 300m³/日
(発生消化汚泥量の約40%)
- 設計投入汚泥: PO₄-P濃度 140mg/l
- 設計処理汚泥: PO₄-P濃度 20mg/l
- PO₄-P除去率: 80%以上

実施設(大野1期)のリン収支



13

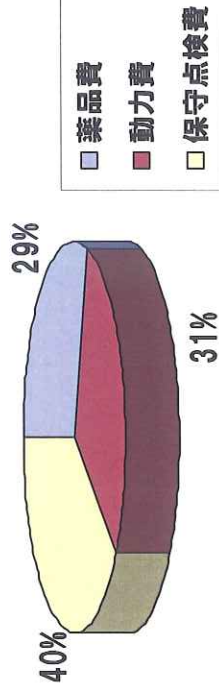
実施設外観



14

維持管理コスト(試算)

(154,000円/t-MAP)



15

今後の課題

- 調査による保証成分量の決定
- MAP生成時の夾雑物除去の向上
- 安定した販売ルート確保

16