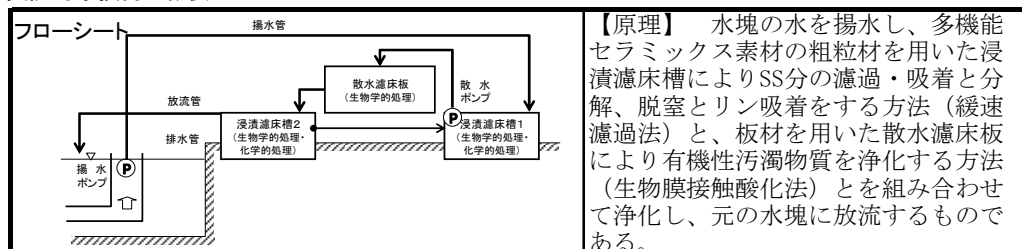


実証対象技術／環境技術開発者	多機能セラミックス浄化システム／スプリング・フィールド(有)
実証機関	石川県保健環境センター
実証試験期間	平成18年9月24日～12月14日，平成19年4月26日～7月19日

### 1. 実証対象技術の概要



【原理】 水塊の水を揚水し、多機能セラミックス素材の粗粒材を用いた浸漬濾床槽によりSS分の濾過・吸着と分解、脱窒とリン吸着をする方法（緩速濾過法）と、板材を用いた散水濾床板により有機性汚濁物質を浄化する方法（生物膜接触酸化法）とを組み合わせ浄化し、元の水塊に放流するものである。

### 2. 実証試験の概要

#### ○実証試験実施場所の概要

処理区	名称／所在地	河北潟西部承水路／石川県河北郡内灘町～かほく市
	水域の種類／利水状況	河川／農業用水
	規模	面積：約28ha、平均水深：約1.4m、平均滞留時間：約7日
	流入状況	上流から、生活排水を含む農業排水が流入
	その他	12×12m、水深約1.3m（容量約190m <sup>3</sup> ）の隔離水塊を用い、隔離水塊外から、水中ポンプにて平均28m <sup>3</sup> /日を処理区内に注水した。
対照区	名称／所在地	同上
	水域の種類／利水状況	同上
	規模	同上
	流入状況	同上
	その他	対照区として実証試験区と同規模（容量約190m <sup>3</sup> ）の隔離水塊を用い、同じく水中ポンプで水塊内に注水した。

#### ○実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	名称／型式	多機能セラミックス浄化システム /B-S-B-85-G
	サイズ (m)、重量 (kg)	(H18年) 傾斜散水濾床板：B 1.1×L 1.1×H 1.1, @120kg/基、浸漬濾床槽：B 2.2×L 1.8×H 0.6, @1,300kg/基、ネット漁礁：D 0.3×L 0.65, @2.0kg/本 (H19年) 散水濾床板：B 1.1×L 1.1×H 1.1, @120kg/基、浸漬濾床槽1：B 5.4×L 3.6×H 0.9, @18,600kg/基、浸漬濾床槽2：B 2.2×L 1.8×H 0.6, @1,300kg/基、ネット漁礁：D 0.3×L 0.65, @2.0kg/本
	設置基数と場所 (水中、水面、水域外)	散水濾床板：4基（水域外）、浸漬濾床槽：2基（水域外）、揚水ポンプ：1台（水域内）、循環ポンプ1台（水域外）、ネット漁礁：8本（水域内）
設計条件	対象項目と目標	H18年(水塊)：COD 6mg/l、T-N 0.5mg/l、T-P 0.05mg/l、SS 15mg/l Ch1-a:対照区より20%低減 H19年(水塊)：COD、T-N、T-P、SS:対照区より30%低減、 Ch1-a:対照区より20%低減 (実証装置)：COD、T-N、T-P、SS：揚水に対して除去率30% ※目標水準は実証技術申請者の経験に基づき申請した。
	面積 (m <sup>2</sup> )、容積 (m <sup>3</sup> )、処理水量 (m <sup>3</sup> /日)	H18年(面積)：5.0(散水濾床) + 4.5(浸漬濾床槽) = 9.5m <sup>2</sup> H19年(面積)：5.0(散水濾床) + 24.9(浸漬濾床槽) = 29.9m <sup>2</sup> H18年(容積)：1.5(散水濾床) + 2.7(浸漬濾床槽) = 4.2m <sup>3</sup> H19年(容積)：4.0(散水濾床) + 20.3(浸漬濾床槽) = 24.3m <sup>3</sup> 最大処理水量：85m <sup>3</sup> /日 (実証期間平均処理水量：62.9m <sup>3</sup> /日)
	稼働時間	24時間運転

## ○実証対象機器設置状況

平成18年の実証期間が、9月下旬から12月中旬までと遅れたため19年に藻類増殖の著しい4月下旬から7月にかけて再度継続して実証した。

散水濾床と浸漬濾床槽から構成される実証対象機器は、水質の浄化効果を上げるため、平成19年には特に浸漬濾床槽を18年より面積で約3倍、容積で約6倍と処理装置の規模を拡大させた。



図1 実証場所における隔離水塊の設置位置



図2 実証対象機器

## 3. 実証試験結果

### 3.1 実証装置の処理能力

平成19年の装置では、COD、T-N、T-P及びSSを実証項目に選定し、処理効果を実証した。

その結果、除去率はSSが90%を、CODが50%を超え、T-NとT-Pの項目も目標水準の30%前後の除去率であった(表1)。

平成18年の装置には実証項目を設定しなかったが、COD等の除去率は約10~55%であった(表1)。

COD、T-N及びT-Pについては、溶存態物質と懸濁態物質に分けて分析したが、いずれの項目も懸濁態物質は非常に良く浄化された。

一方、処理装置に捕捉されたプランクトン等の有機物質がNO<sub>3</sub>-NやPO<sub>4</sub>-Pに分解され、溶存態の窒素やリンが増加した(図6-2、9-2)。

表1 処理装置の除去率

項目	平成18年		平成19年
	実証結果 (期間1)	実証結果 (期間2)	実証結果
	13~22℃, 約60m <sup>3</sup> /日	7~13℃, 約30m <sup>3</sup> /日	19~27℃, 約60m <sup>3</sup> /日
COD	19.1	20.3	51.9
T-N	21.3	9.5	29.9
T-P	34.2	18.8	27.8
SS	54.9	48.6	94.9

平成18年

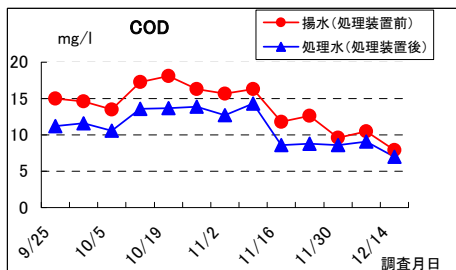


図1-1 COD

平成19年

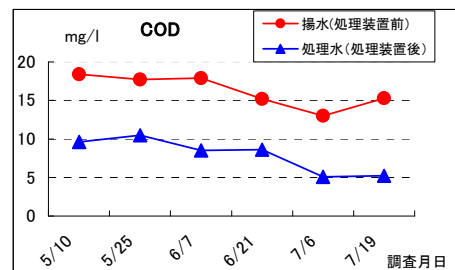


図1-2 COD

平成18年

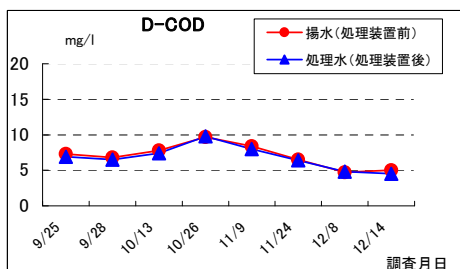


図2-1 D-COD

平成19年

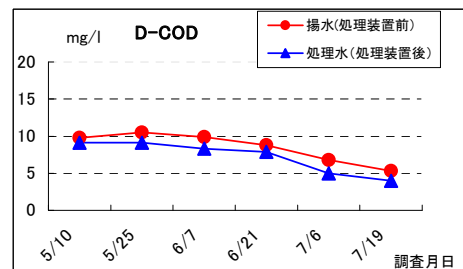


図2-2 D-COD

平成18年

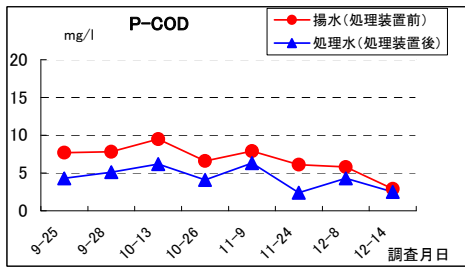


図3-1 P-COD

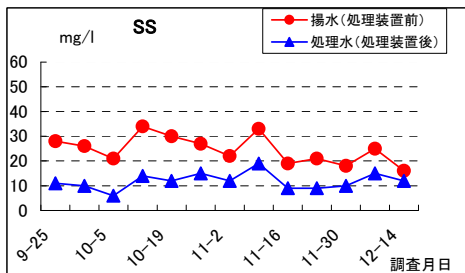


図4-1 SS

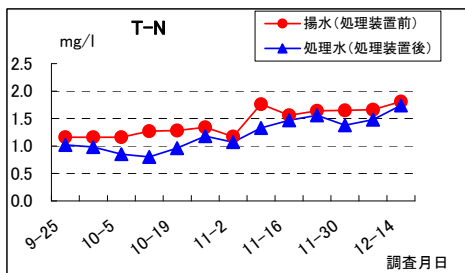


図5-1 T-N

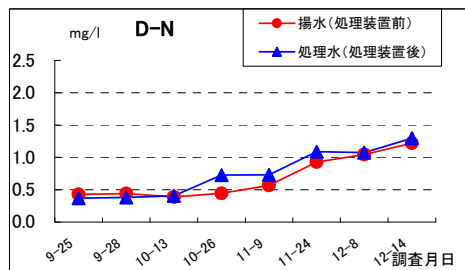


図6-1 D-N

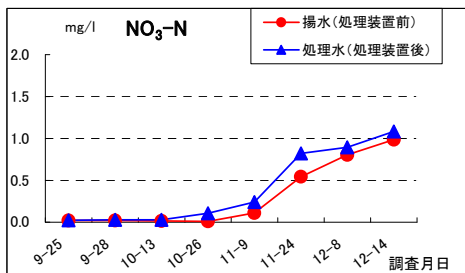


図7-1 NO<sub>3</sub>-N

平成19年

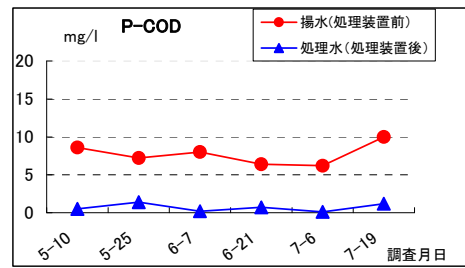


図3-2 P-COD

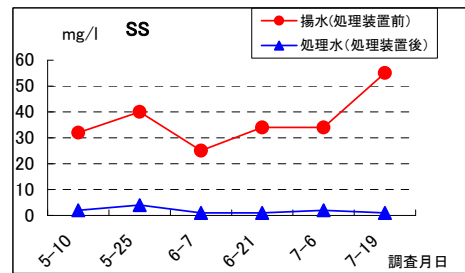


図4-2 SS

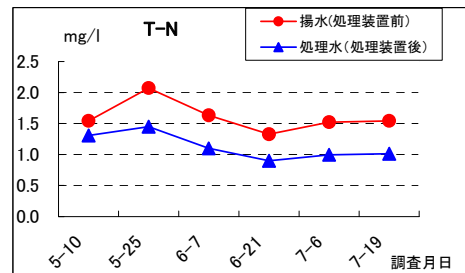


図5-2 T-N

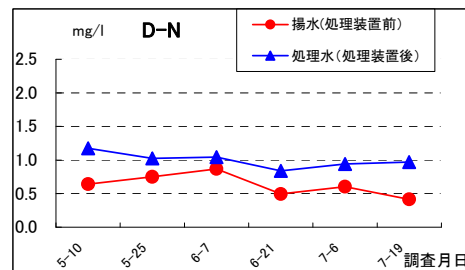


図6-2 D-N

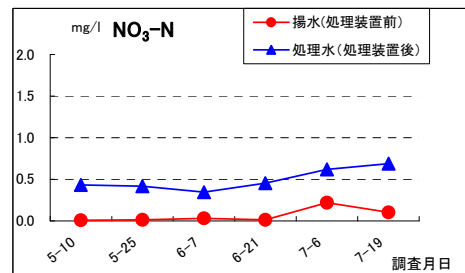


図7-2 NO<sub>3</sub>-N

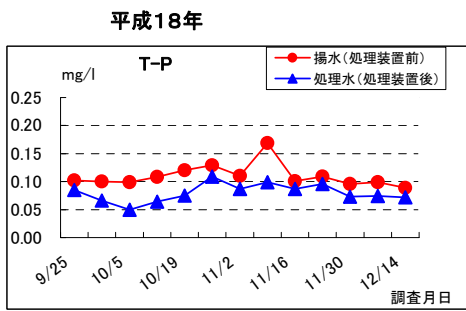


図8-1 T-P

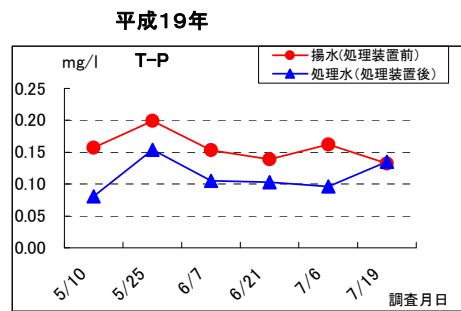


図8-2 T-P

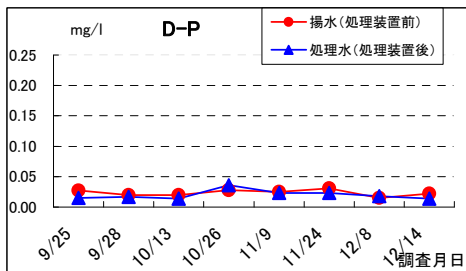


図9-1 D-P

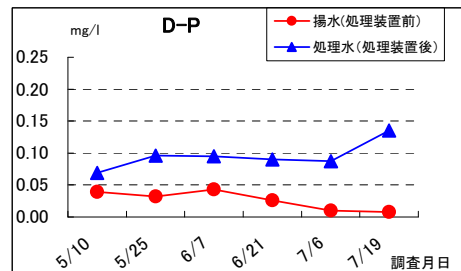


図9-2 D-P

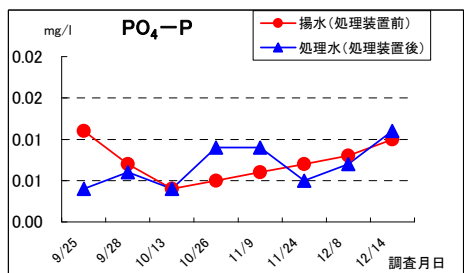


図10-1 PO<sub>4</sub>-P

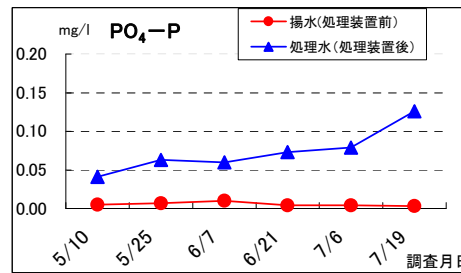


図10-2 PO<sub>4</sub>-P

### 3.2 水塊の水質浄化

COD、T-N、T-P、SS及びクロロフィルaを実証項目に選定し、平成18年にはクロロフィルaを浄化率として、それ以外を水質濃度として、平成19年には全て浄化率として目標水準を設定した。なお、水塊水質の浄化率は、対照区水質との比率として求めた。

平成18年の結果からはCOD等の水質濃度は目標水準を達成しなかった。水温の低い時期にはいずれの項目も20%未満で水塊の浄化効果が低下する傾向がみられた(表2)。

平成19年には処理装置の除去率が平成18年より高かったにもかかわらず、水塊の浄化率は目標水準を下回り、いずれの項目も20%未満であった。

表2 水塊水質と浄化率

項目	平成18年		平成19年		平成18年		平成19年	
	水塊水質		水塊水質		浄化率 (%)		浄化率 (%)	
	実証結果 (期間1)	実証結果 (期間2)	実証結果	実証結果	実証結果 (期間1)	実証結果 (期間2)	実証結果	実証結果
	13~22℃	7~13℃	19~27℃	19~27℃	13~22℃	7~13℃	19~27℃	19~27℃
COD <sup>1)</sup>	15.6	11.2	15.8	15.8	14.5	4.3	11.6	11.6
T-N <sup>1)</sup>	1.18	1.60	1.79	1.79	22.5	3.9	3.4	3.4
T-P <sup>1)</sup>	0.100	0.092	0.151	0.151	31.1	8.2	10	10
SS <sup>1)</sup>	22	18	31	31	27.1	-9.5	15.8	15.8
クロロフィルa <sup>2)</sup>	0.040	0.068	0.141	0.141	26.1	13.6	8.4	8.4

(注) 1)は単位がmg/lであることを示す。  
2)は単位がμg/lであることを示す。

平成18年

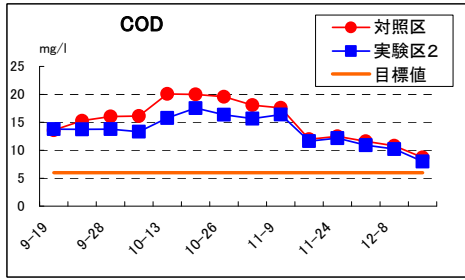


図11-1 COD

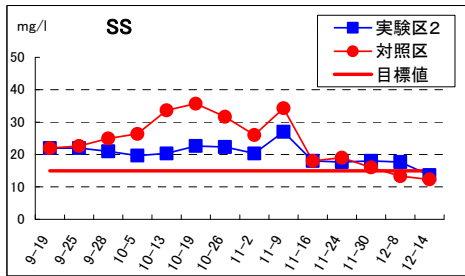


図12-1 SS

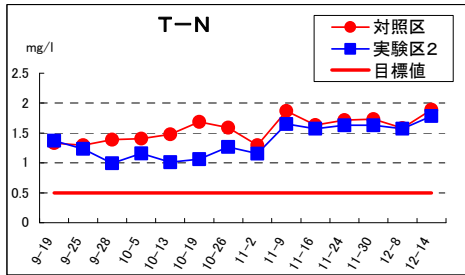


図13-1 T-N

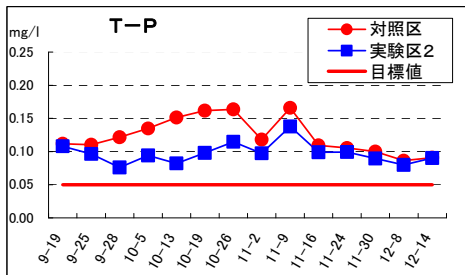


図14-1 T-P

平成19年

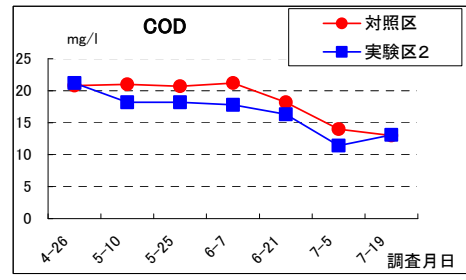


図11-2 COD

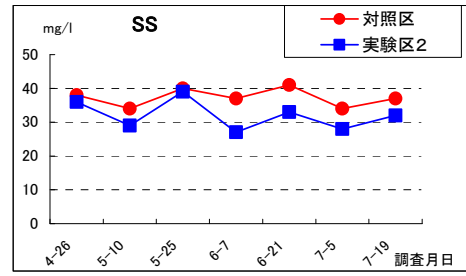


図12-2 SS

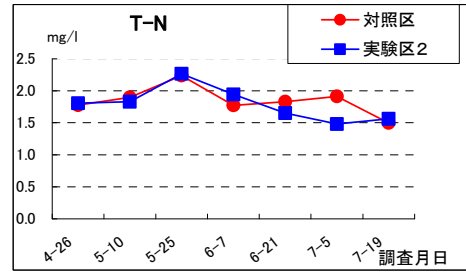


図13-2 T-N

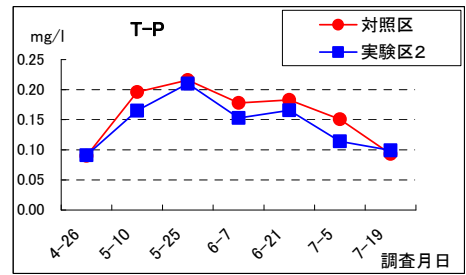


図14-2 T-P

**○環境影響項目**

項目	実証結果
汚泥発生量	約2kg/日（平成19年の処理装置への流入前と処理後のSS量の差と処理水量からの推計値（汚泥の分解等もあり実際はこの値より少ないと考えられる。汚泥は浸漬濾床表層から自然脱水後、土砂状態で回収し、緑化基盤用の資材として利用する。）
騒音	なし
におい	なし

※ 発生した汚泥は、屋上緑化システムの芽土として有効利用可能。

**○使用資源項目**

項目	実証結果
電力使用量	6.1kwh/日（1,011kwh（装置総電力使用料）／166日間）
薬品等使用量	必要なし。

**○維持管理性能項目**

管理項目	一回あたりの管理時間	管理頻度
揚水状況確認、採水	1時間	1回/週
防鳥ネット設置・撤去	0.5時間	1回/3ヶ月

**○定性的所見**

項目	所見
水質所見	実証期間内においては、水質に対する持続的改善効果が見られた。
立ち上げに要する期間	搬入・設置に4日間を要した。
運転停止に要する期間	揚水ポンプの運転停止で即時停止可能。
維持管理に要する人員数	1人×0.3日/回
維持管理に必要な技術	特別な知識及び技能は不要。
実証対象機器の信頼性	実証試験期間中、試験機は正常に稼動していることを確認。
トラブルからの復帰方法	実証期間中、復帰を必要とするトラブルはなかった。
野鳥への対応	実証期間中、浸漬濾床槽ではヌマエビや子魚、サカマキガイ等が自然発生したため、糞害と食害による影響を考慮して、鳥避けのネットや水糸を張った。
維持管理マニュアルの評価	維持管理マニュアルに付着物の除去についての記載改善を要する。
その他	特になし。

**○実水域への適用可能性に関する科学技術的見解**

隔離水塊外から、処理区内に注水する隔離実験で、湖外設置した処理装置によりCOD、SS、クロロフィルa、全リン及び全窒素を低減できた。

懸濁態物質はよく除去されるものの、処理装置の規模を拡大させたため装置内での滞留時間が長くなった平成19年度の結果では、処理水中に溶存態物質（硝酸態窒素、リン酸態リン）が高濃度になる傾向がみられた。

処理装置による懸濁態物質の除去性能は極めて高く、水域から確実に汚濁物質を除去できる。装置は単純な構造であり、捕捉された汚濁物質の脱窒、脱リンや回収等の工夫と維持管理の徹底により、装置の機能も高められ、更に回復も見込めるシステムである。

浄化対象の池、沼、湖沼等の規模に応じた処理装置の規模、設置場所の選定と維持管理の徹底を図ることにより、より効果的な水質の浄化が図られるものと思われる。

(参考情報)

○製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄				
名称		多機能セラミックス浄化システム [レンコス <sup>(R)</sup> ]				
型式		水上式 B-S-B-220-W				
製造(販売)企業名		スプリング・フィールド有限公司、(株)アースエンジニアリング、太陽工業(株)				
連絡先	TEL/FAX	TEL (076) 245-9450/FAX (076) 245-9450 スプリング・フィールド(有) TEL (076) 268-6424/FAX (076) 266-8255 (株)アースエンジニアリング TEL (052) 541-5118/FAX(052) 541-5112 太陽工業(株)				
	Webアドレス	http://www.e-springfield.co.jp/ http://www.earth-eec.co.jp/ http://www.taiyokogyo.co.jp/				
	E-mail	esakurai@e-springfield.co.jp				
サイズ・重量						
前処理、後処理の必要性		なし・あり 具体的に [ ]				
付帯設備		なし・あり 具体的に [ 2次側電気工事、前面と背後の水生植物植栽工事 ]				
実証対象機器寿命		ポンプ 5年ごとに点検修理 濾材は年に数%交換(表層の堆積土砂として回収し、補充する)				
立ち上げ期間		1～2週間(規模と水温による)				
コスト概算 <sup>※1</sup> 対象規模7,500m <sup>2</sup> (平均水深1m, 水量7,500m <sup>3</sup> )のため池を想定。	費 目		単価(円)	数量	計(円)	
	イニシャルコスト					16,000,000
	土木費					別途
	建設費 <sup>※2</sup>		約33,000/m <sup>2</sup>	75m <sup>2</sup>		2,450,000
	本体機材費		約275,000/m <sup>3</sup>	45m <sup>3</sup>		12,350,000
	付帯設備費		20,000/m <sup>2</sup>	60m <sup>2</sup>		1,200,000
	ランニングコスト(月間)					33,640
	薬品・薬剤費					0
	微生物製剤費					0
	その他消耗品費		50,000	1式		15,000
	汚泥処理費 <sup>※3</sup>		(土砂回収)	約0.5m <sup>3</sup>		0
	電力使用料		15/kWh	576kWh/月		8,640
	維持管理人件費 <sup>※4</sup>		20,000/人	0.5人/月		10,000
円/処理水量1m <sup>3</sup> あたり					4	

○その他 本技術に関する補足説明

[導入実績] 導入実績 2件(ゴルフ場観賞池1、河川1)  
[特許・実用新案] 多機能セラミックス製造法 特許出願中(特開2005-239467)  
[コストの考え方]

- ※1 コスト概算は水際に設置する場合を想定し、定価ベースで積算。
- ※2 土工事等、建設に伴う土工事は含まない。
- ※3 緑化基盤用資材として有効利用する。(処分の場合は残土処分費が必要)
- ※4 運転期間は5月～10月までの6ヶ月を想定、年間人件費を月当たりで換算。