

実証対象技術／環境技術開発者	浄化藻床樋による自然浄化工法/有限会社パイプ美人
実証機関	石川県保健環境センター
実証試験期間	平成19年8月23日～11月15日

1. 実証対象技術の概要

<p>【フローシート】</p> <p>処理フロー図</p> <p>注水ポンプ</p> <p>隔離水塊</p> <p>12 m</p> <p>揚水管</p> <p>調整バルブ (処理水放流管)</p> <p>流量調整貯留タンク</p> <p>浄化藻床水路 (生物学的処理)</p>	<p>【原理】水塊の対象水を揚水し、繊維状形態の土壌性緑藻類を敷き詰めた藻床水路に導入、通過させ、SS成分の濾過、吸着並びに栄養塩類の吸収を行う。また、藻床内の微生物作用によって有機物質の分解吸着を促進浄化させ、元の水塊に放流するものである。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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/石川県河北潟内灘町～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 ³)の隔離水塊を用い、同じく水中ポンプにて平均28m ³ /日の西部承水路の水を処理区(水塊)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 ³)の隔離水塊を用い、同じく水中ポンプで西部承水路の水を水塊内に注水した。

○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	グリーンプラント工法
	サイズ(mm)	藻床水路:木製 幅300×高さ150×厚み(壁面部)25(底部)40 長さ7,800×4,000 流量調整貯留タンク:鉄製 幅600×高さ600×長さ1,000
	設置基数と場所(水中、水面、水域外)	藻床水路:1系統(水域外) 揚水ポンプ:1台(水中) ※藻床水路に充填した藻類:サヤミドロ属(Oedogonium sp.:緑色植物門・緑藻綱・サヤミドロ目)
設計条件	対象項目と目標	浮遊物質(SS):40%削減、COD:40%削減、全窒素(T-N):40%削減、全リン(T-P):40%削減、クロロフィル濃度(Chl-a):30%削減 以上実証技術申請者の経験に基づき設定
	面積(m ²)、容積(m ³)、処理水量(m ³ /日)	面積:28.8m ² (藻床水路) 容積:0.864m ³ (藻床) 処理水量:72m ³ /日
	稼働時間	24時間連続運転(8月下旬～11月中旬)の2,040時間

○実証対象機器の設置状況



図1
河北潟干拓地と実証試験が行われた西部承水路の位置関係



図2 西部承水路に設置された隔離水塊
(図中最も奥に見える水塊に装置を設置)



図3 実証対象装置である藻床水路
(正面奥の流量調節槽から水塊の水を供給)

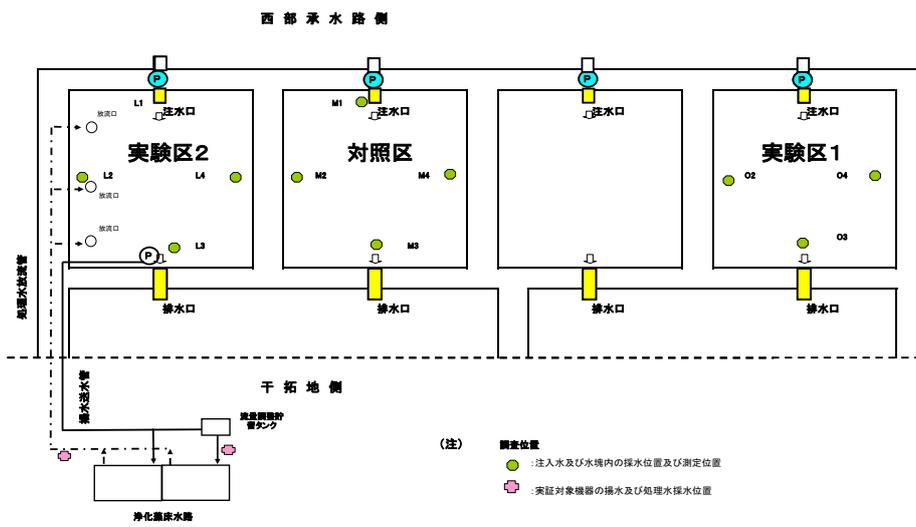


図4 隔離水塊(実験区)と藻床水路の設置状況

3. 実証試験結果

浄化装置(藻床)の浄化能力については、装置への揚水に対する処理水の水質の変化をもって、また水塊の水質については、対照区の水質と比較して評価することとした。

3.1 浄化装置

COD、SS、クロロフィル-a、T-N及びT-Pなどの項目に実証期間全体を通じて浄化効果(通水前と比較した濃度の低下)が認められた。物質ごとの期間平均の浄化率はそれぞれ、CODが18.5%、SSが51.6%、クロロフィル-aが36.7%、T-Nが15.1%、T-Pが32.5%であった。このうち、低減目標を達成した項目は、SS(目標値40%)とクロロフィル-a(目標値30%)であった(表1)。

なお、CODやT-N、T-Pに関しては、藻床通水により低減が認められるものの、これらの溶存態には、低減効果は現れなかった。D-N(溶存態窒素)については逆に処理水で増大していた。以下の図に実証期間中の各項目の濃度推移を示した。

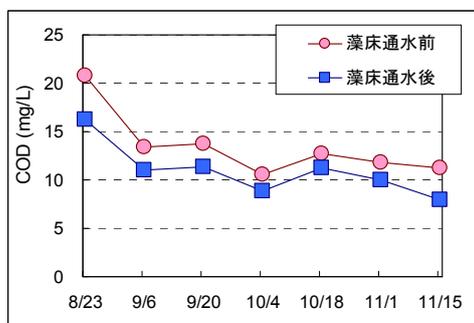


図 5-1 COD

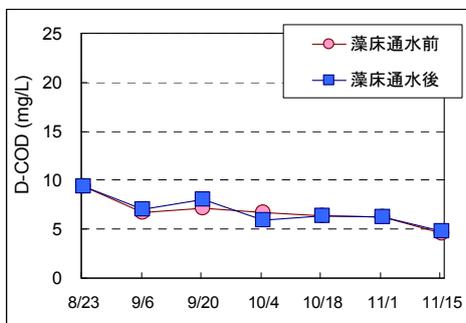


図 5-2 D-COD

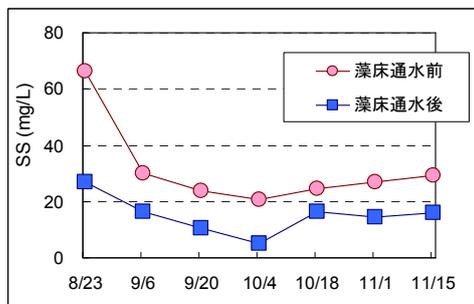


図 6-3 SS

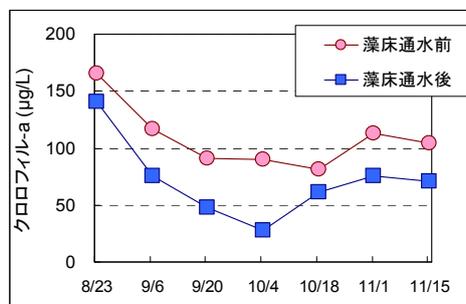


図 6-4 クロロフィルa

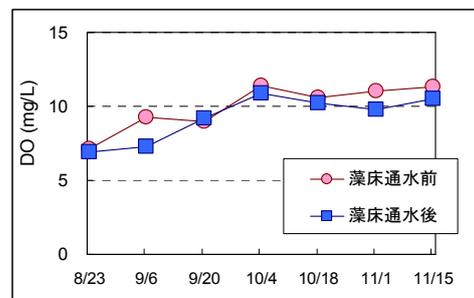


図 6-5 DO

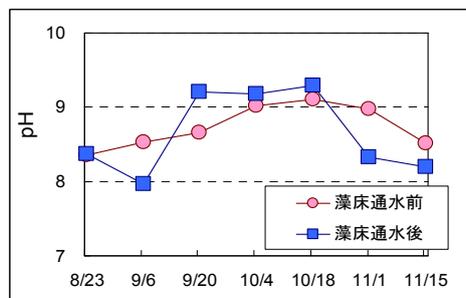


図 6-6 pH

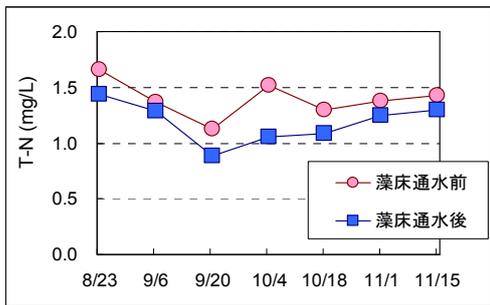


図 6-7 T-N

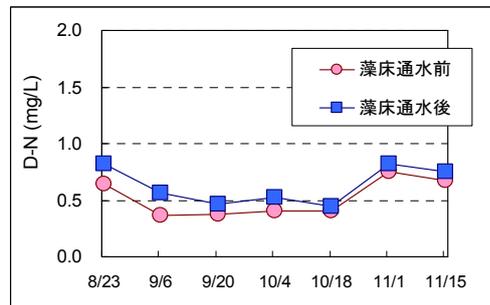


図 6-8 D-N

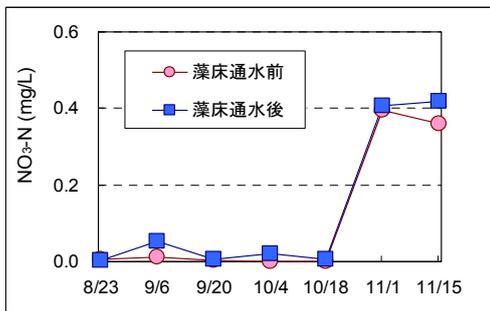


図 6-9 NO₃-N

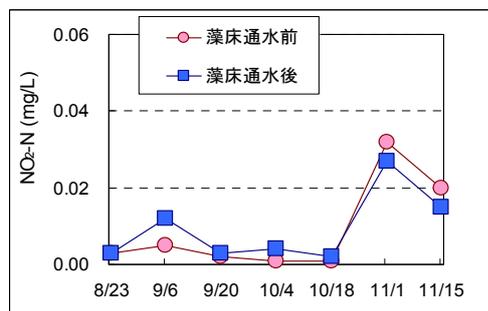


図 6-10 NO₂-N

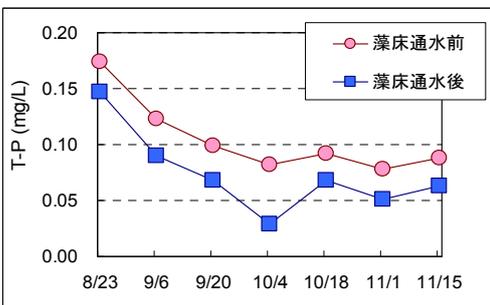


図 6-11 T-P

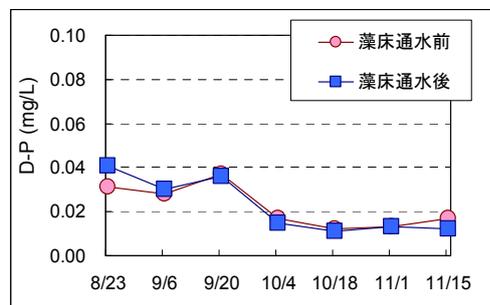


図 6-12 D-P

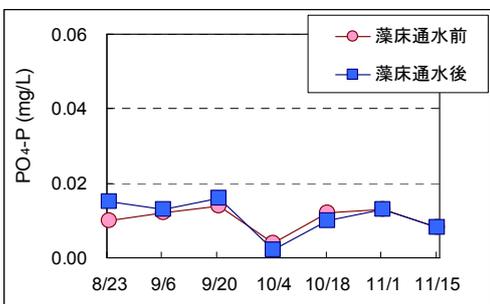


図 6-13 PO₄-P

表1 浄化装置(藻床)による物質の浄化率(%)

項目	期間平均の低減率(%)	判定
COD	18.5	未達成
SS	51.6	達成
T-N	15.1	未達成
T-P	32.5	未達成
クロロフィル-a	36.7	達成

3.2 水塊

浄化装置(藻床)には一定の浄化効果が認められたのに対して、以下の図に示すように、実験区水塊の水質には、実証項目(COD、SS、クロロフィル-a、T-N、T-P)のうち、対照水塊と比較して、期間を通じて低減した項目はみられなかった。物質ごとの期間平均の低減率(%)は表2に示すとおりであり、いずれの項目も低減目標を達成できなかった。

なお、実験区水塊の溶存酸素(DO)とpHは、対照区と比較して期間を通じて、やや低下する傾向が認められた。

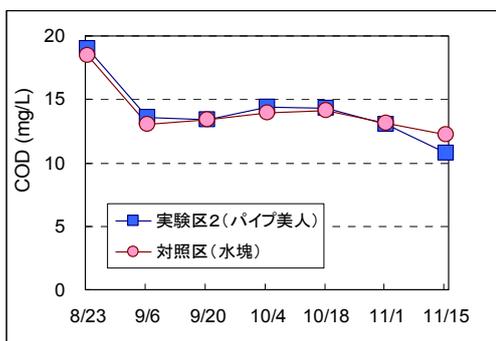


図 6-1 COD

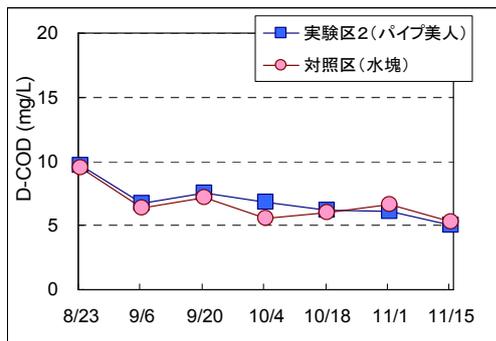


図 6-2 D-COD

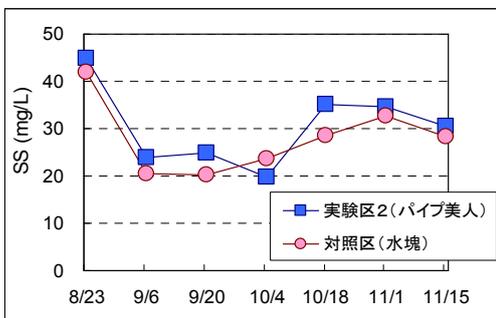


図 6-3 SS

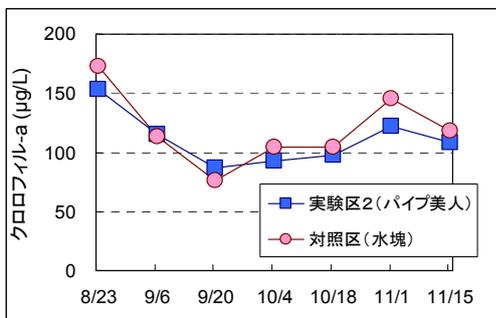


図 6-4 クロロフィルa

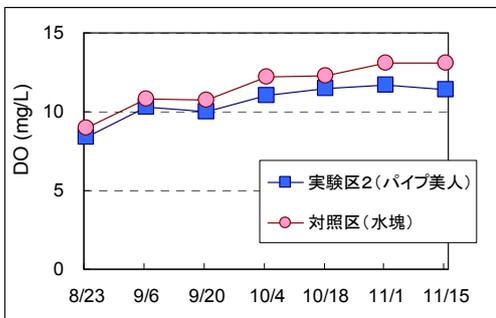


図 6-5 DO

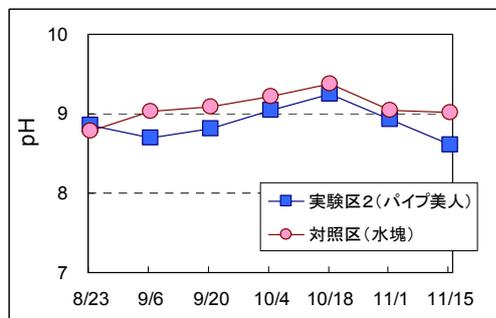


図 6-6 pH

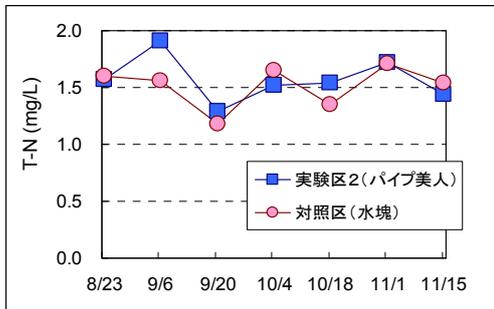


図 6-7 T-N

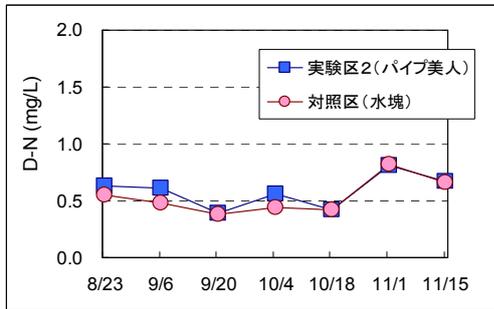


図 6-8 D-N

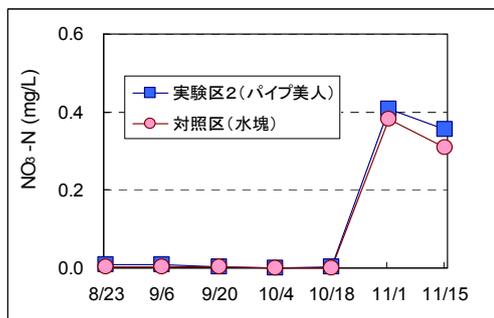


図 6-9 NO₃-N

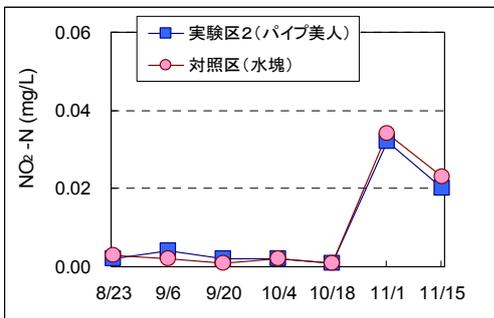


図 6-10 NO₂-N

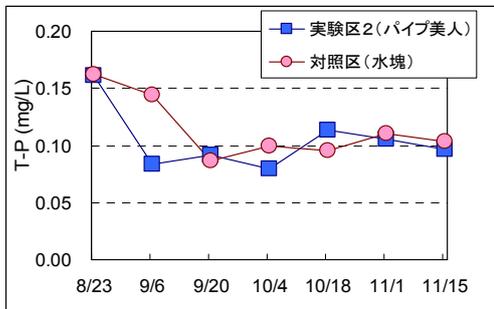


図 6-11 T-P

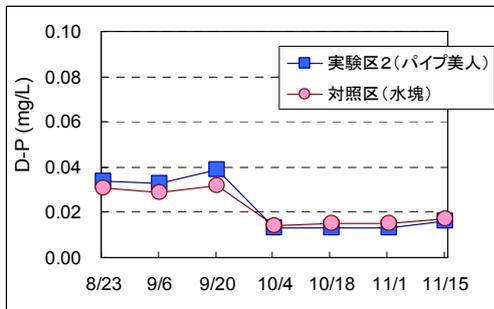


図 6-12 D-P

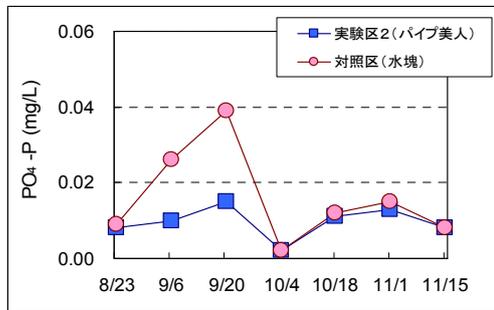


図 6-13 PO₄-P

表2 対照区に対する実験区水塊の物質濃度低減率(%)

項目	期間平均の低減率(%)	判定
COD	0.0	未達成
SS	-9.7	未達成
T-N	-4.2	未達成
T-P	7.0	未達成
クロロフィル-a	5.2	未達成

○環境影響項目

項目	実証結果
汚泥発生量	1日あたり藻床水路長1mあたり21.4g(水路内6地点の平均値)(ただし湿重量)
騒音	なし
におい	なし

○使用資源項目

項目	実証結果
電力使用量	西部承水路からの揚水:18.82kwh/日(装置総電力使用料/小電力メーターによる)
〃	水塊から装置への引水:35.82kwh/日(装置総電力使用料/大電力メーターによる)

○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
揚水状況等確認、採水	30分	1回/週
藻床水路の洗浄、調整	40分	1回/週
各設備の点検、調整	20分	1回/週

○定性的所見

項目	所見
水質所見	藻が十分に生育しなかったため、水塊の顕著な水質改善効果は認められなかった。
立ち上げに要する期間	搬入、設置に10日
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×0.5日/回
維持管理に必要な技術	揚水ポンプメンテナンス、藻床に溜まった浮遊状物質の洗い流し。
実証対象機器の信頼性	実証試験期間中、対象機器は問題なく稼動している事を確認した。
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。
維持管理マニュアルの評価	維持管理マニュアルにより作業が可能であり特に改善を要する点はない。
その他	藻の設置時期が夏季であり、特に今年は猛暑であったため藻の衰弱が頻繁に見受けられ、根付かずに枯死した部分も観察された。 西部承水路より24時間実験区に注水を行ったが、浄化装置(藻床水路)に供給される揚水中の浮遊状物質量が予想以上に多く、藻床に泥が溜まり藻の生育に悪影響を及ぼしたことが、水質浄化が期待したほど進まなかった要因のひとつであると考えられた。 11月に入り藻が完全に定着し、一部で増殖が観察された。これは藻自体がその水環境に順応した結果と考えられる。

○実水域への適用可能性に関する科学技術的見解

<p>隔離水塊外から揚水ポンプにて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実証実験を実施したが、水塊の水質に関しては達成目標を定めた項目には目立った低減効果は得られなかった。</p> <p>藻の生育に伴う溶存態栄養塩類の吸収などの浄化効果が期待されたが、浮遊物質が藻床に予想以上に溜まり、実験水域への適応が当初の予想より遅れたことが、藻の浄化作用が十分に現れなかったことの原因ではないかと考えられた。</p> <p>しかし、水塊の顕著な水質改善には至らなかったものの、藻類の処理能力に関しては、浮遊物質の除去との組み合わせや滞留時間の長時間化により光合成を活性化させることで、より効果的な水質浄化が期待される。</p> <p>また、生物の自然な活動による浄化を期待するシステムであるため、藻の生育時期を十分に考慮して、絶えず藻類の増殖を促すなど定着を図ることで、より効果的な水質浄化が期待される。</p>

(参考情報)

注意:このページに示された製品データは、すべて環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目	環境技術開発者 記入欄			
名称	グリーンプラント工法			
型式				
製造(販売)企業名	有限会社パイプ美人・有限会社セイキ環境管理			
連絡先	TEL/FAX 0776-28-6885/0776-28-6884 047-170-7885/047-170-7870			
Webアドレス	http://www.pipe-bijin.co.jp/			
E-mail	info@pipe-bijin.co.jp seikikankyo@m2.gyao.ne.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 []			
実証対象機器寿命	揚水ポンプ 1年毎に点検修理			
立ち上げ期間	2ヶ月～3ヶ月			
コスト概算 ※1 対象規模10,000㎡ (平均水深1.5m、水量15,000㎡)のため池を想定。	費目	単価(円)	数量	計(円)
	イニシャルコスト			18,450,200-
	土木費		一式	10,000,000-
	建設費	30,000/㎡	50㎡	1,500,000-
	本体機材費	100,000/m3	60m3	6,000,000-
	付帯設備費	15,000/㎡	40㎡	600,000-
	ランニングコスト			
	薬品・薬剤費	—	—	
	微生物製剤費	500	150kg	75,000-
	その他消耗品費		一式	150,000-
	汚泥処理費	15,000/m3	1m3	15,000-
	電力使用料	17/kwh	600kwh/日	10,200-
	維持管理人件費	20,000/人	5人/日	100,000-

○その他 本技術に関する補足説明(導入実績、受賞歴、特許・実用新案、コストの考え方 等)

[特許・実用新案] グリーンプラント工法 特許出願中(特願2007-189635)

[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 増殖した藻を他所施設にて利用可能。

※3 運転期間は1年中を想定、年間人件費を月当たり換算。