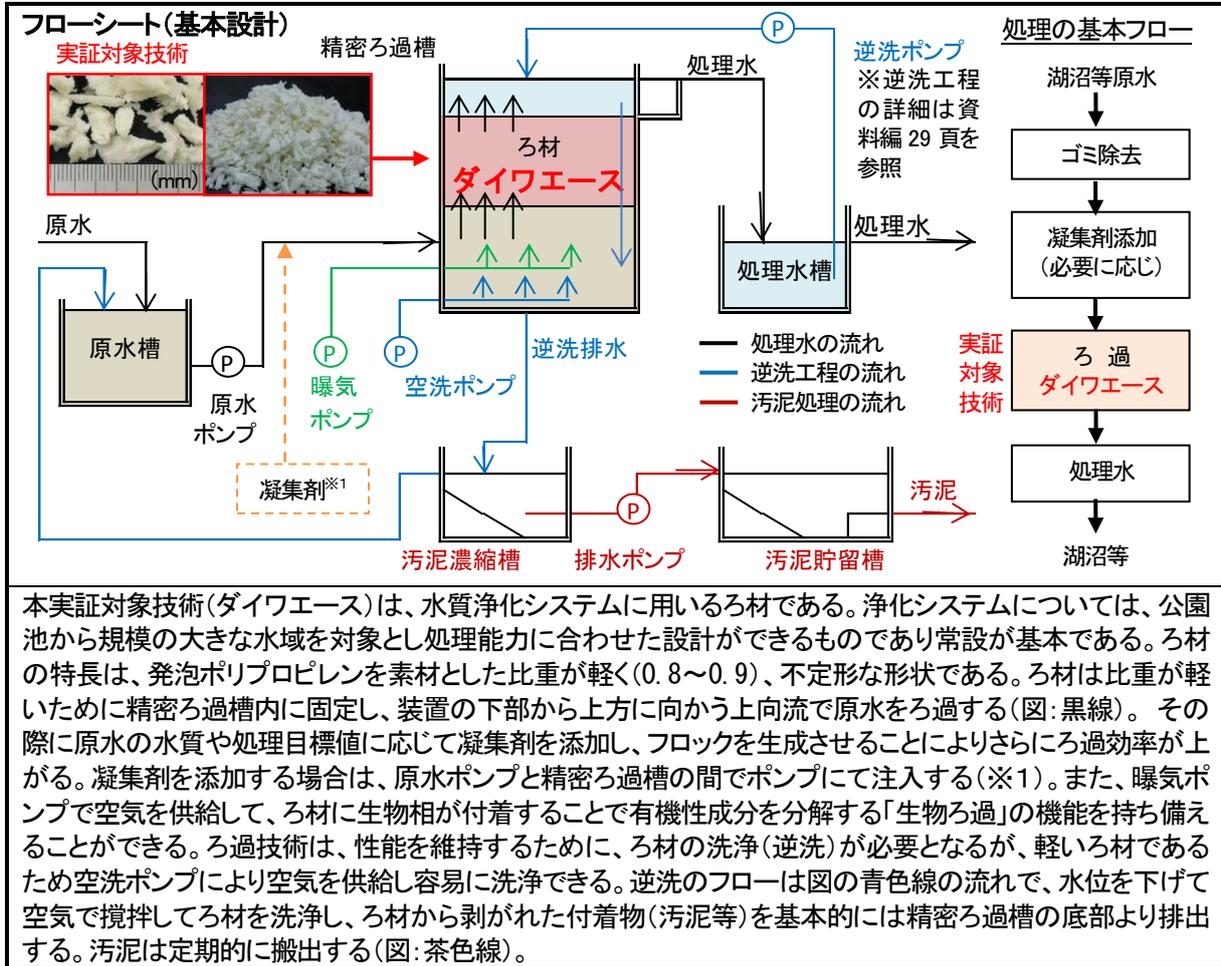


○ 全体概要

実証対象技術／環境技術開発者	ダイワエース(精密ろ過・生物膜ろ過システム)／ダイワ工業株式会社
実証機関(試験実施機関)	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
実証試験期間	平成25年11月20日 ~ 平成25年11月22日

1. 実証対象技術の概要 ※基本的な設計上のフロー(処理の流れ)であり実証試験実施場所のフローは本編10頁参照



本実証対象技術(ダイワエース)は、水質浄化システムに用いるろ材である。浄化システムについては、公園池から規模の大きな水域を対象とし処理能力に合わせた設計ができるものであり常設が基本である。ろ材の特長は、発泡ポリプロピレンを素材とした比重が軽く(0.8~0.9)、不定形な形状である。ろ材は比重が軽いため精密ろ過槽内に固定し、装置の下部から上方に向かう上向流で原水をろ過する(図:黒線)。その際に原水の水質や処理目標値に応じて凝集剤を添加し、フロックを生成させることによりさらにろ過効率が上がる。凝集剤を添加する場合は、原水ポンプと精密ろ過槽の間でポンプにて注入する(※1)。また、曝気ポンプで空気を供給して、ろ材に生物相が付着することで有機性成分を分解する「生物ろ過」の機能を持ち備えることができる。ろ過技術は、性能を維持するために、ろ材の洗浄(逆洗)が必要となるが、軽いろ材であるため空洗ポンプにより空気を供給し容易に洗浄できる。逆洗のフローは図の青色線の流れで、水位を下げて空気で攪拌してろ材を洗浄し、ろ材から剥がれた付着物(汚泥等)を基本的には精密ろ過槽の底部より排出する。汚泥は定期的に搬出する(図:茶色線)。

2. 実証試験の概要

○実証試験実施場所の概要 ※1:実証試験実施場所のフロー(処理の流れ)は本編3.3項10頁参照

名称／所在地	皇居外苑濠 濠水浄化施設／東京都千代田区皇居外苑1-1
水域の種類/利水状況	国民公園内の濠／都心にあつて貴重な生態系、水辺空間を保持
水域の規模	12 濠全面積 366,550m ² (96,780m ² ~11,695m ²)、平均水深 1.2m(0.71m~1.94m)
流入状況	地下水や河川水の流入はなく、水源は雨水である。
実証試験の方法	実証対象技術は発泡ポリプロピレン製のろ材を用いた構成によるシステムであり、これが組み込まれている既設の浄化施設で実証試験を行った。実証試験は、原水となる濠水を浄化施設に流入させて処理後の処理水との水質濃度を比較することにより、ろ材による浄化効果の評価を行った。

○実証対象技術の仕様及び処理能力

概要	名称／形式	ダイワエース(精密ろ過・生物膜ろ過システム)
	処理水量	日処理水量 20,000m ³ (設計値) ろ材の比重 0.8~0.9
対象項目と目標	実証項目 : 濁度 10 度以下に改善する。 参考項目 : SS、COD、BOD、クロロフィル-a、全リン、透視度、pH、DO	
稼働期間	平成 25 年 11 月 20 日~11 月 22 日(浄化期間3日間/実稼動 16 時間)	

○浄化施設（実証試験実施場所）の設置状況

実証対象技術は規模に応じて浄化施設を設計できるが、本実証試験では既に皇居外苑濠に設置されている浄化施設で実証試験を行った（図①）。浄化対象となる濠の原水は、揚水ポンプにより浄化施設に流入させ、実証対象技術（ダイワエース）によりろ過され（図②）、処理水が濠に戻る。実証対象技術の使用前と使用後の様子を図③に示した。



図① 浄化施設の外觀



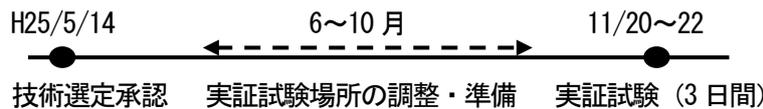
図② 精密ろ過槽



図③ 使用前後のろ材

○運転方法、採水方法、実証試験スケジュール

浄化の実証試験は3日間、1日5時間～7時間の稼働で行った。浄化システムの実運用では原水の水質の状況を見て凝集剤の添加量を変えていることから、凝集剤の量を変えた調査も行った。この添加量の設定は、実証試験実施場所の冬季と夏季の水質の状況で実際行われている設定を採用した。水質調査は各日とも9時から稼働を開始し10時、12時、14時の3回の採水を行った。3日目(22日)は逆洗工程を加え、精密ろ過槽を1時間ごとに逆洗を行い、逆洗開始直後の洗浄排水も採水した。



実証試験中の稼働状況

- 11/20：稼働時間 5h(9～14時)
- 11/21：稼働時間 5h(9～14時)
- 11/22：稼働時間 7h(9～16時)、
逆洗工程実施

3. 実証試験結果

3.1 既存データの活用

実証試験実施場所では、既に設置してある浄化施設の処理状況として濁度を毎日測定している(本編 4.1 項 11 頁参照)。濃度比から求めた処理率は平均で 44.4%(中央値 45.8%)最大 71.4%であった。

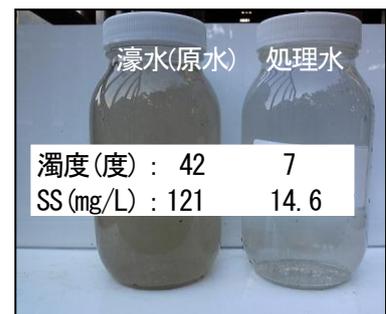
3.2 水質実証項目

実証試験結果を表①に示した。実証項目である濁度は、原水濃度 31 度に対して処理水濃度 3.7 度に改善し、目標値である「濁度 10 度以下」を達成し、濁度の除去効率は 86%であった。処理水の外観を図④に示した。凝集剤の量を変えたことによって処理水質が大きく低下することはなかった(本編 5.1 項 15 頁参照)。

参考項目の結果を表②に示した。このうち、透視度では原水 16.8cm から処理水 90.8cm に改善され、時には 100cm 以上を示した。BOD、COD の除去効率は 40%～50%、SS の除去効率は約 90%、全リン、クロロフィル a の除去効率は 70%以上と高い除去効率を示した。

逆洗した際の排水の水質は、濁度 72 度、SS183 mg/L であった。

3日間の処理水量は 5,030m³であった。



図④ 原水と処理水の外観

表① 実証項目の実証試験結果(3日間、9回測定による水質濃度の平均値と汚濁負荷量の合計値)

項目	実証 目標値	水質濃度(平均値)		汚濁負荷量 ⁽¹⁾ (合計値:g/3日)		
		原水	処理水	原水	処理水	除去効率 ⁽²⁾ (%)
濁度(度)	10 度以下	31	3.7	140,000	20,000	86

表② 参考項目の実証試験結果(3日間、9回測定による水質濃度の平均値と汚濁負荷量の合計値)

項目	水質濃度(平均値)		汚濁負荷量 ⁽¹⁾ (合計値:g/3日)		
	原水	処理水	原水	処理水	除去効率 ⁽²⁾ (%)
BOD(mg/L)	3.2	1.6	15,000	8,200	45
COD(mg/L)	9.9	3.9	43,000	19,000	56
SS(mg/L)	67.1	6.2	290,000	35,000	88
全リン(mg/L)	0.112	0.027	490	140	71
クロロフィル a(μg/L)	33	6.5	150	35	77
pH	8.3	8.0	—	—	—
DO(mg/L)	11.2	11.2	—	—	—
透視度(cm)	16.8	90.8	—	—	—

- (1): 汚濁負荷量は9回測定での、 Σ (原水濃度×処理水量)及び Σ (処理水濃度×処理水量)より求めた。
(2): 除去効率は $(\Sigma$ 原水の汚濁負荷量 $-\Sigma$ 処理水の汚濁負荷量) \div Σ 原水汚濁負荷量 $\times 100$ から求めた。

○環境影響項目

項目	実証結果
汚泥発生量	逆洗により捕捉された浮遊物が汚泥として発生する。
廃棄物発生量	原水に混入する枯葉やゴミ等を取る場合があるが、実証試験では発生しなかった。
騒音	駆動装置は屋内にあるため、周辺騒音と比較して大きな音ではなかった。
におい	浄化後の処理水は無臭であった。浄化施設は換気がされており異臭はなかった。

○使用資源項目

項目	実証結果
凝集剤の使用量	20日と22日は123ml/min、21日は47ml/minで使用し、3日間(16時間)で95.3Lの使用であった。添加濃度は、それぞれ26.5~39.7、10.3mg/Lであった。

○維持管理性能項目

管理項目	管理時間	管理頻度
実証対象技術の始動、運転、停止	5~7時間/日	3日間の運転・停止を繰り返したが異常はなかった。

○定性的所見

項目	所見
水質所見	濁度は平均 3.7 目標水準を達成した。その他の参考項目についても水質濃度は低減した。凝集剤の添加量を変えることにより水質に差が生じることから目標水質に応じ凝集剤量を変えるなどの運転ができる。
立ち上げに要する期間	既存の施設を使用した。規模に応じた施工期間が必要である。
運転停止に要する期間	浄化施設のスイッチを切るのみである。
維持管理に必要な人員数	1人/日、述べ3人 (浄化施設の運転管理)
維持管理に必要な技能・実証対象技術の信頼性・トラブルからの復帰方法・維持管理マニュアルの評価・その他	実証対象技術の運転には専門の技術を要するため、施設管理担当者の指導の下、実証機関の実証試験担当者が実施した。実証期間中のトラブルは無かった。必要な作業項目が整えられた運転作業マニュアルがあり、実証試験中はこれに従った。処理機能を維持するための逆洗操作は、水位を下げて空気により曝気するため、捕捉した汚泥を効率的に回収できる。

○他の実水域への適用を検討する際の留意点

実証対象技術は、実証試験実施場所と同様な濠や都市公園の池、湖沼への適用が可能である。その際に処理対象とする水量に応じて装置の規模を変え、実証対象技術の基本構成である「ろ材」の量や精密ろ過槽の規模などを十分に検討し設計する必要がある。この設計には、逆洗などの工程を自動化することによって、維持管理を効率的に行うことができる。また、実証対象技術の高い捕捉性から処理する対象の原水と処理水の目標値に応じて凝集剤の量を設定することで効率的に維持管理することができる。逆洗によって排出される浮遊物は、濃縮などの工程を加えることで貯留が行え、一般汚泥として搬出できるが、捕捉した浮遊物は湖沼等の水域由来であるために脱水して土壌等への還元で活用できることが期待される。

(参考情報)

注意：このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、実証の対象外となっています。

(1) その他製品データ (参考情報)

項目		環境技術開発者 記入欄				
製品の名称/形式		ダイワエース (精密ろ過・生物膜ろ過システム) Daiwa Ace (High-density bio-film filtration)				
製造(販売)企業名		ダイワ工業株式会社 / Daiwa Kogyo Co.,Ltd				
連絡先	TEL/FAX	TEL 03 (3433) 0866 / FAX 03 (3433) 0867				
	Web アドレス	http://daiwa-water.com				
	E-mail	daiwa-tokyo@mx10.ttcn.ne.jp				
前処理、後処理の必要性		廃スラッジ(汚泥)の乾燥、廃棄処分が必要				
付帯設備		逆洗排水が公共下水道に排出できない場合は、後処理として、逆洗排水を濃縮して汚泥として搬出処分または、濃縮後乾燥し廃棄処分する必要がある。				
実証対象技術寿命		原水水質によるが、ろ材の寿命は 10 年以上。 但し、ろ材の破損ロス(年 3~5%)を考慮する必要がある。				
立ち上げ期間		精密ろ過の場合は設置後直ちに稼働できる。 生物膜ろ過の場合は設置後 1~2 週間の運転調整を必要とする。				
コスト概算例 (円)		費目	単価	数量	計	
		イニシャルコスト (下記条件の場合)			約 90,000,000 円	
	○算出想定規模 ・保有水量約 2 km ³ の公園池	左記の規模の処理を想定し、次の設備で構成する(写真の例を参照)処理施設のコストで、設計・施工・配管工事および当初の水質分析費用を含む。 ・処理施設(2mφ x 3.5mH 水槽 1 基)、処理能力 500m ³ /日 ・設備は、原水槽、精密ろ過槽、処理水槽、逆洗装置とこれらに関する計装といった構成で、逆洗排水は公共下水道に排水する。 ・ろ材(ダイワエース)は 4.7m ³ の量を充填する。				
		ランニングコスト (1 か月間の稼働を 30 日で、ろ材交換含まない) 37,500 円				
			薬剤費 (凝集剤 - PAC10%ものを Al ₂ O ₃ として 5ppm 添加)	50 円/kg	25kg/日 x 30 日	37,500 円
		処理水量 1m ³ あたりのコスト 注) 維持管理費 (装置運轉費用、電気代) は含まない。				2.5 円/m ³
5 年毎		補充ろ材費	220,000 円	0.71/m ³	156,000 円	
	補充作業費	800,000 円	一式	800,000 円		

○その他メーカーからの情報

- ダイワエースの仕様
材質：ポリプロピレン、真比重：0.8-0.9、嵩比重：0.2
粒子径：3-20mm、比表面積：800 m²/m³以上、容積率：約 80%
- 特許・実用新案等
1998 年 8 月 河川浄化装置で特許取得 (特許番号：2820387) :
1999 年 1 月 高濃度の排水処理で特許取得 (特許番号 2875765)
1999 年 3 月 (財) 土木研究センターより技術審査証明 第 1016 号取得
- 納入実績
皇居外苑濠水浄化 千代田区、有栖川宮公園池 港区
猫実川浄化 浦安市駅前 など
- ダイワエースの特徴
比表面積が大きい為、SS 等の吸着ろ過および生物膜処理の効率が非常によい。浮遊層ろ過システムとしては上向流が一般であるが、状況に応じて下向流システムを採用する事ができる。処理量に比べてコンパクトな装置を設計できる。凝集剤は、SS 30mg/L の原水で 3~5ppm 程度の添加で 10 分の 1 程度まで処理ができ、スラッジ量が比較的少量である。



ダイワエースの施工例