

4. 大型水槽実験概要

実フィールド適用前に開発した試作機の性能確認を行うため、土木研究所所有の水中環境実験施設（直径20m、深さ20m）で曝気実験を実施した。実験は、主に溶存酸素量と水温を曝気の前後測定し、装置の効果と範囲を評価検討するものである。大型水槽は長期間放置されていたため、水質の上層から下層にかけて溶存酸素量に差が生じており、曝気の効果을 判別するために良好な条件を備えていた。

また、ダム湖での実フィールド試験と平行して循環流形成のための最小限曝気量の推定するための試験を実施した。

4.1 実験ケース

実験ケース1：事前性能確認試験

実験ケース2：ダム湖における循環流形成のための最小限曝気量の推定試験

4.2 実験施設

(独)土木研究所所有 水中環境実験施設（直径20m、深さ20m）



写真9 大型水槽

4.3 実験装置の仕様

表2 実験装置の仕様

圧縮機	型式 気筒数 駆動方式 回転数 馬力	横型水平対向 2気筒 ベルト駆動（減速比1:1.7） 1000rpm 1KW
電動機	定格出力 定格電圧 定格電流 回転数	1KW 24V 56A 1700rpm
太陽電池	型式（製作所） 開放電圧/枚 短絡電流/枚 最大出力/枚 × 設置枚数 寸法/枚(重量) 接続構成/ユニット	NE-132AK(シャープ製) 33.17V 5.4A 132W × 16枚 800×1200(12.5kg) 2直2並列:48V出力

4.4 実験ケース1 (事前性能確認試験)

水中環境実験施設(直径20m、深さ20m)付近に太陽電池、空気圧縮機等を設置し、ホースを通して水槽下部へ空気を送りこみ曝気実験を行った。また、散気装置や水質測定の際の測定器を自在に上下させるために、簡易的な吊り下げ設備を水槽の両端部に設置した。

(1) 実験概要

性能確認試験は、装置の耐久性や稼動状況を調べるための運転観測と曝気装置の効果を検討するために曝気前後の水質測定を実施した。

1) 曝気装置運転観測項目

曝気装置の運転計測は下記に示す項目を測定し、実フィールド試験前の試運転を行った。

計測項目：電圧 / 電流 / 日射量 / 回転数 / パネル温度 / 空気量 / 時間

2) 水質測定概要

水質測定は、水質センサーを垂下させ、予め設定した水質監視点の水質測定を行った。

溶存酸素DOと水温の経時変化を把握することにより、浄化効果、浄化影響範囲の検討を行った。

【計測装置】

マルチ水質モニタリングシステム(ホリバ W22XD)

(曝気装置設置状況)



写真10 装置設置状況



写真11 太陽電池



写真12 空気圧縮機

(2) 実験期間

2004年10月18日(月)~25日(火)まで

4.4.1 曝気装置運転観測結果

2004年10月18日(月)～25日(火)までの期間の水槽内の供給空気量と空気圧縮機の運転時間を図8に示す。試験期間中の稼働実績は、最長8時間の運転と1日当りの空気供給量は39.9KLとなった。10月19～20日にかけて機械装置が停止しているのは、天候不良により日照時間が不足した結果である。空気圧縮機の稼働については、図9(10月22日の運転状況)に示す通り日射の変動に追従して、空気圧縮機から吐出される空気量も変動している様子が確認ができる。順調な運転と安全を確認できたため、構成部品の仕様変更なしで実フィールド実験に望むこととなった。

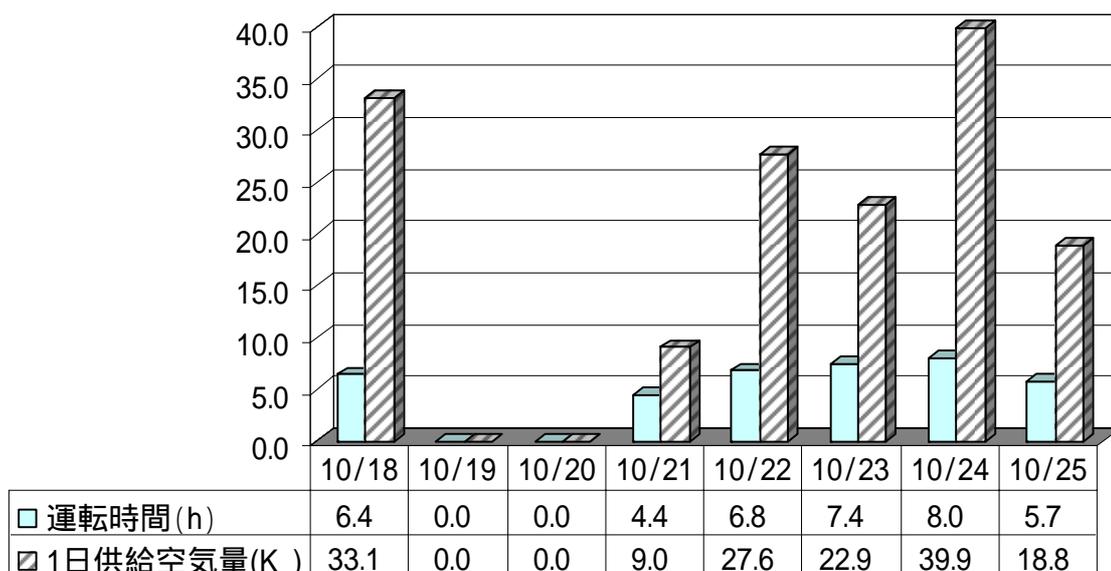


図8 空気圧縮機運転状況

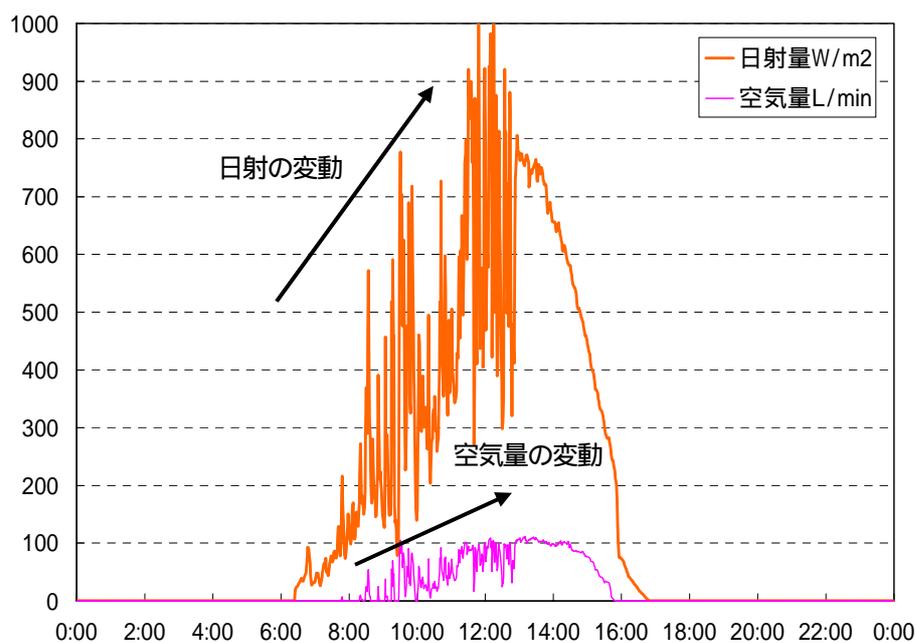


図9 10月22日の運転状況

4.4.2 大型水槽内水質測定概要および結果

水質測定は水質センサーを水槽脇に設置した吊り下げ設備により垂下させ、図10に示す水質観測点にて曝気前後の水質測定を行った。測定は主に、水温と溶存酸素を一定間隔で測定し、水槽内の水質の変化を観測した。

【水質測定概要】



写真13 水質観測点



写真14 水質観測状況

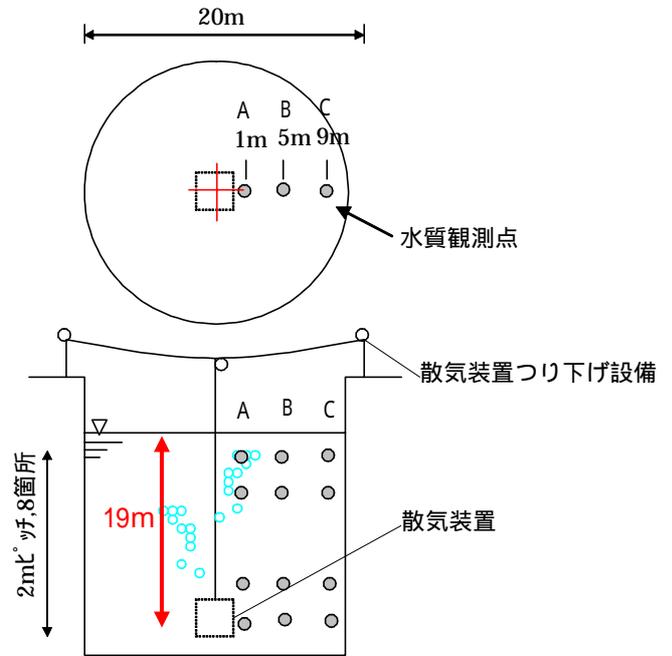


図10 水質測定概要

【水質測定結果】

図11と12に水質観測線A, Bにおける最終的な曝気前後の溶存酸素と分布を示す。

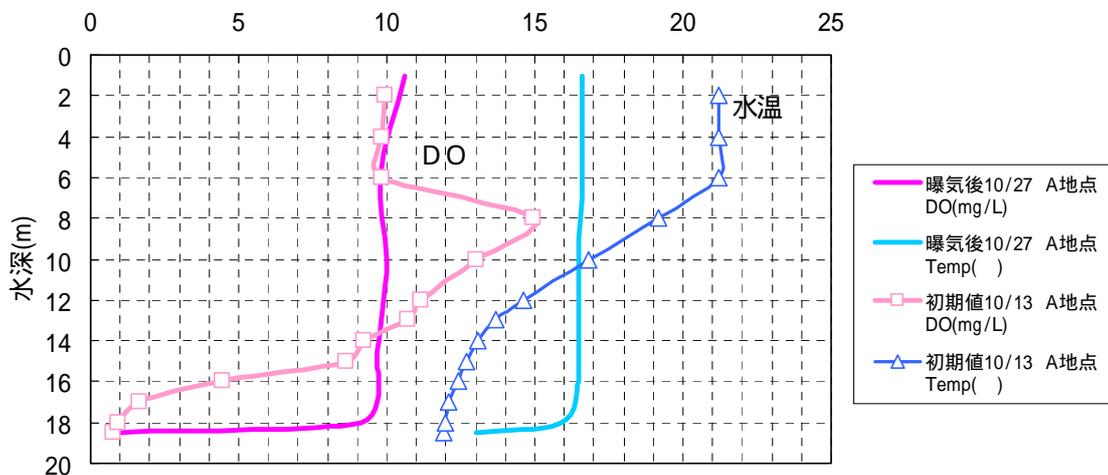


図11 観測線Aにおける水質の変化

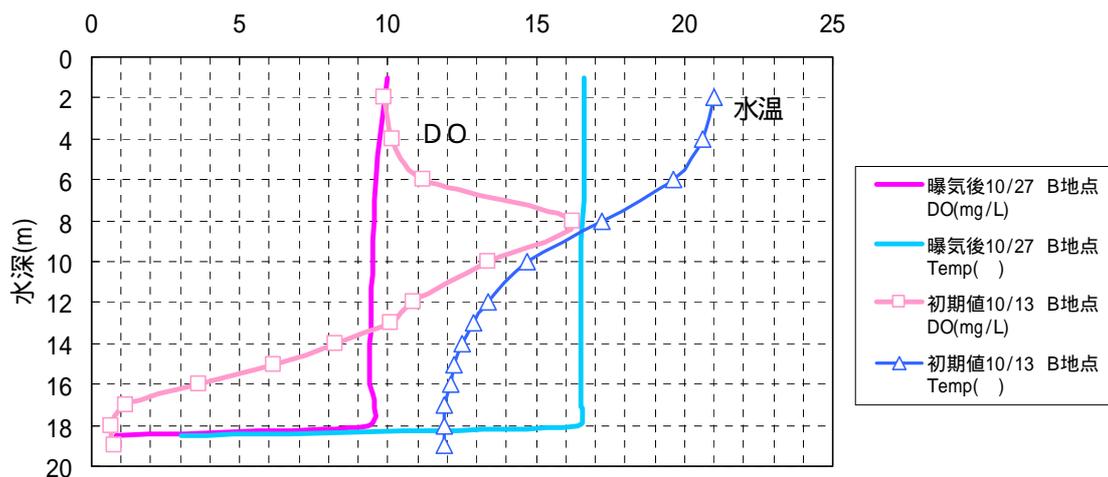


図 12 観測線Bにおける水質の変化

4.5 事前性能確認試験まとめ

- (1) 図 11 と図 12 の溶存酸素と温度の勾配の変化は、水槽内で曝気循環効果を示しており、試作機の循環能力の規模の目安となった。
- (2) 装置の日射変動への追従と装置の耐久性を確認し、実フィールドへの適応を判断することができた。