

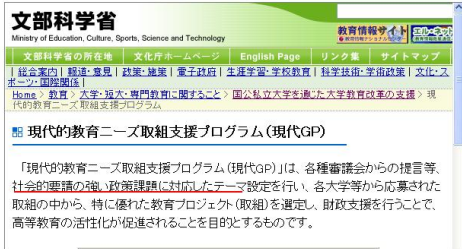
3.2 第2回河北潟フォーラム

本選定取組事業における今年度の活動について、広く社会に情報提供を行うことを目的として、第2回河北潟フォーラムを開催。

- ・ 日時：平成20年2月19日 13:30～
- ・ 会場：石川工業高等専門学校 専攻科棟2階 講義室
- ・ プログラム：
 1. 会挨拶：石川工業高等専門学校長 金岡千嘉男
 2. 石川高専概要説明：石川高専研究主事・専攻科長 畑時男
 3. 現代GP概要説明：石川高専GPプログラム代表者 熊澤栄二
 4. 河北潟リテラシー取組報告：石川高専図書情報主事・図書館長 高島要
 5. 創造工学演習プレゼンテーション：
 - 《進行》石川高専 電子機械工学専攻主任 森田義則
 - 石川高専 環境建設工学専攻主任 竹本邦夫
 - (ア) 創造工学演習Ⅰ：河北潟の水質浄化を目指した木工沈床の試作
 - (イ) 創造工学演習Ⅱ：
 - ・ 自然エネルギープロジェクトⅠ
固定設置あるいは牽引可能な太陽光発電システム車の設計・試作
—電気自動車の設計・試作—
 - ・ 自然エネルギープロジェクトⅡ
太陽光発電による水流発生と酸素吸入手法を使った河北潟浄化
システムの製作
 - ・ 自然環境GISプロジェクトⅠ
地理情報システムを用いた河北潟周辺環境地図の作成
 - ・ 自然再生プロジェクトⅠ
水質改善型プランター「水質美花」の開発
 - ・ 自然再生プロジェクトⅡ
圃場用水の浄化を目的としたビオトープの設計及び施工
 6. 閉会挨拶：石川高専現代GP副ワーキンググループ長 高野典礼

現代GP概要説明の資料

現代GPとは？



石川高専 水質浄化や歴史…河

地域総合型技術者

地域で活躍する中堅技術者として、
その地域の風土を深く理解し、愛着を持ち、
自らが習得した技術や知識を活かして進んで地域貢献ができる人材

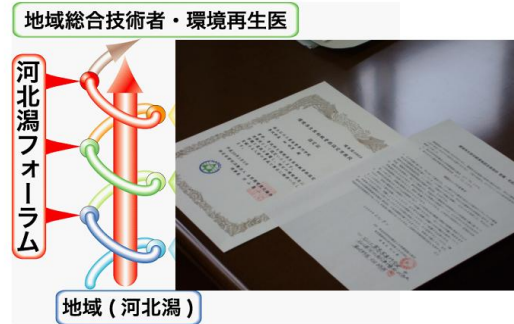
平成19年度 現代GP 報道

23面

石川高専現代GP取組概要



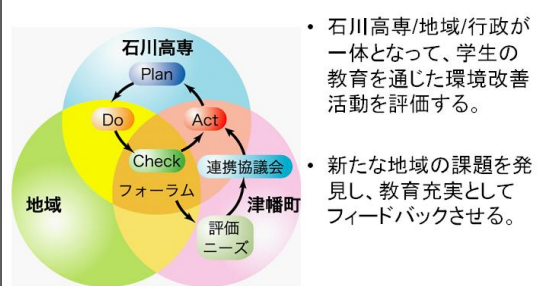
GP教育効果のスパイラルアップ



GPの取組: 資源と人材の循環



GP取組: 教育評価システム



教育活動のメニュー

プロジェクト	実施学年	概要
河北潟リテラシー	本科3年	地元の実業である「河北潟」について文学、歴史の観点から河北潟とともに生きてきた人の暮らしや能力を伝える。また河北潟を畜んだ自然の循環の仕組みについて化学の観点から学ぶ。
	本科4年	英語の特別講義で留学生による各国の産業問題をテーマとした講演を行い、河北潟の現状と比較を行い、理解を深める。
	本科4-5年	体育の授業科で、河北潟でのボートレース講習を行い、河北潟の自然に直接触れ体験的に河北潟の魅力を学ぶ。
創造工学演習	中学校出前授業	森林園依作業の発表・体験の機会をもち、環境意識の向上を図る。
	専攻科1年前期	森林園依作業の発表・体験の機会をもち、環境意識の向上を図る。また木工沈床製作と中学校出前授業は連携し、河北潟に設置する。
河北潟フォーラム	全学年	学期連携推進事業の一環として本校のGP活動の発表(フォーラム)を通して河北潟の課題の住民への啓蒙活動を行なう。
環境再生医養成	専攻科1年後期	環境再生医初級認定のための講義を受ける。
	専攻科2年後期	創造工学演習Ⅱでは、独自の創造性を活かしてプロジェクト型演習として各種建築及び工学的な制作を行なう。

現代GP
「郷土愛育成による環境改善教育システム構築」
第2回フォーラム

平成19年度後期
「河北潟リテラシー」の展開


2008年2月19日
「河北潟リテラシー」担当
一般教育科 高島要



1 「河北潟リテラシー」の 持ち場と意義

- この環境改善教育システムのベースをなす「郷土愛育成による」を具体化するもの。
- 「河北潟」への愛着心と入門、言い換えれば「環境」への愛着心と入門、それが「河北潟リテラシー」。


この分野は、「一般教育分野」で担うこととした。



2 「河北潟リテラシー」 3つの展開

3つの手法で展開する。


- 知る→文学・歴史分野
- 学ぶ→化学分野
- 体験する→英語分野、保健体育分野



3 ねらいと教材

開始年度の今年度は、一応の具体的な教材を準備し、学習の方向を定めた。

各分野の学習案内を紹介する。



○知る 歴史（第3学年対象）

- 縄文時代から人々の生活と関わりが深い河北潟の歴史において、河北潟の近代化のパイオニアとして名を残した銭屋五兵衛（以下「銭五」）の生涯を紹介する。
- 銭五が一代で巨万の富を築き上げる過程から北前船と江戸時代の経済、また加賀藩と他藩との関係を学ぶ。晩年にかけて銭五が河北潟事業に乗り出した際に魚毒事件の首謀者として検挙され獄死に至る過程から、江戸の法制や身分制度を学ぶ。銭五の生涯を通して江戸時代の歴史を概観し、河北潟という郷土についての理解を深める。

○学ぶ 化学（第3学年対象）

- 河北潟を具体例として化学的な視点から、水系に関わる幅広い環境問題の解説を踏まえて、河北潟全体についての課題と対策から身近にできる浄化対策までを学ぶ。
- 生活の近代化や周辺地域の都市化による日常生活排水が与える自然環境への負荷の大きさを、BOD(生物化学的酸素要求量)やCOD(化学的酸素要求量)などの水質汚濁を表現する化学的指標の基礎概念を通じて学び、水質汚濁の原因に即して、発生源対策・抑制対策・解消対策などの汚染対策に関する基本指針を学習する。

○体験する 英語（第4学年対象）

- 地球環境から世界各国の生活状況まで、幅広い視野の中から国際的な理解を育むことを目的とした教員および学生双方による英語の講演会を開催して、学生も「聴く・話す」を体験する。
- 地球環境というグローバルな環境問題に関する英語の基調講演（米国人教員）の後、留学生による各国の生活実情を紹介する講演を参考にして、各国の状況理解と日本との比較考察を行う。環境問題に関する英語教材による学習（事前学習）と講演の感想文指導（事後指導）により理解の定着を図る。

○体験する 体育（第5学年対象）

（平成20年度より実施）

- 河北潟という、地域にとって貴重な水辺空間を活かした生涯スポーツの可能性を、ボードやレガッタなどのニュースポーツの実習体験によって理解する。さらに河北潟の自然環境に直接触れ、体感的に河北潟の魅力を実感することを目的とする。
- 加えて、水上スポーツを行う際に必要とされる体育科学の基礎知識である無酸素性運動能力と有酸素性運動能力の差異に関して、無酸素性パワー測定器などを用いた実践的な学習を通して、その基礎理論を学ぶ。

○知る 日本文学（第4学年対象）

- ・ 「河北潟」及びその周辺を舞台にした文学作品を教材に用いて、河北潟と人々との関わりや暮らしの様子を学ぶ。その際、河北潟の歴史の大きな分岐点を成している干拓事業以前の時代に特に焦点をあててみた。杉森久英「河北潟」（川端康成編『湖』所収）、五木寛之『内灘夫人』、舟橋聖一『海と百万石』などの名作から、文学を読む醍醐味も味わう。
- ・ 4年配当の「日本文学」は、20年度シラバスにおいては、定時の最終講義を「地域と文学」というテーマに当てた。システム化の第1歩である。

4 授業の設定と実施

- ・ 試行期間の今年度は、学年単位で学科を横断して、「特別合同授業」の形態で実施することとした。

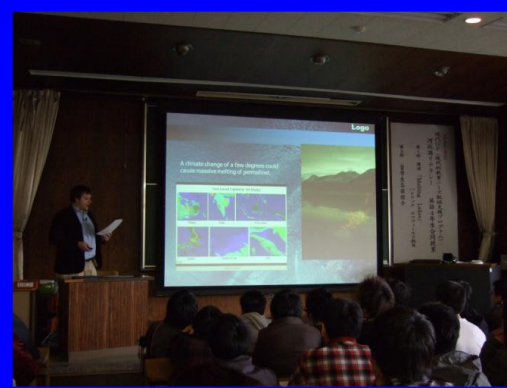


第1回「河北潟リテラシー」 英語

日時：12月19日実施

対象：第4学年全学科

- ・ 英語担当の外国人教師（パトリック・スコフィールド教員）による講演「地球温暖化と環境問題」
- ・ 留学生による環境問題を中心とした「お国事情」紹介



留学生によるお国事情プレゼンテーション



第2回「河北潟リテラシー」 日本文学

・ 日時：1月9日（E・I・C）

2月6日（M・A）

・ 対象：第4学年全学科

・ テーマ：

河北潟と銭屋五兵衛

ー『海と百万石』中心にー



第3回「河北潟リテラシー」

- ・ 日時：3月実施予定
- ・ 対象：（第3学年全学科対象）
- ・ 歴史、化学



日本文学の教材例

河北潟干拓以前に
照準をあてた。

干拓前の河北潟を知る。
文学・絵画・写真資料など。



杉森久英「河北潟」

「河北潟」という作品の原典

『湖』(川端康成編・有紀書房)
昭和36年10月10日発行(第1刷)

(金沢大学工学部図書館旧蔵本)



文学の中にみる干拓前の河北潟 杉森久英

- ・七尾市出身・直木賞作家
川端康成編『湖』(1961年10月)所収。
(『石川近代文学全集6杉森久英』(平成七年・石川近代文学館)に再録。)
- ・『内灘砂丘と文学』(平成13年・内灘町発行)で「河北潟」を紹介した。

川端康成

- ・ 明治32(1899)―昭和47(1972)
- ・ 昭和43(1968)ノーベル文学賞
- ・ 伊豆の踊子(昭和2)
- ・ 雪国(昭和10)
- ・ 山の音(昭和24)
- ・ みづうみ(昭和29・「新潮」連載、昭和30)
- ・ 湖(昭和38) 編集

舟橋聖一「海の百万石」



舟橋聖一

- ・ 明治37(1904)―昭和51(1976)
- ・ 小説家、劇作家。昭和50、文化功労者。
- ・ 昭和23、初代日本文芸家協会理事長。
- ・ 絵島生島(昭和29―30)
- ・ 新・忠臣蔵(昭和36)
- ・ 源氏物語(劇作、昭和26―昭和29)

海の百万石

- ・ 東京新聞(昭和29・11・24―30・12・11)
- ・ 講談社単行(上)(昭和30・12・5)
- 同 (中)(昭和30・12・25)
- 同 (下)(昭和31・1・25)
- 装幀 中川一政(旧松任市出身)
- (松任駅前に「中川一政記念館」がある。)
- (昭和31・1・10―2・10金沢市立図書館)
- 河出書房新社「国民文学全集」版は、
挿絵 岩田専太郎



その他の関連教材

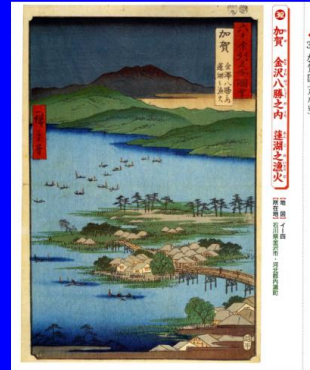
- (文学資料)
- ・ 五木寛之「内灘夫人」
 - ・ 西田幾多郎「西田幾多郎全集」から
 - ・ 広瀬旭荘
「銭屋に贈る詩屏風」
(絵画・写真資料)
 - ・ 安藤広重「浮世絵」
 - ・ 岩波写真文庫から



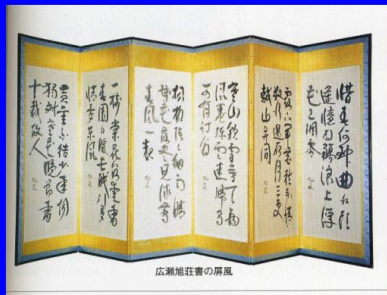
安藤広重画

「蓮湖」と称することの例

「加賀 金沢八勝之内 蓮湖之漁火」
 (「六十余州名所図会」所収)



広瀬旭荘が銭屋に贈った詩屏風 (『展示目録 銭屋五兵衛記念館・銭五の館』より)



5 学生の感想・評価 — 「日本文学」の場合

「日本文学」(高島要担当)の「河北潟と銭屋五兵衛一舟橋聖一『海の百万石』を中心に」の受講生に、その感想をアンケート調査した。調査は、建築学科 38名(実施1週間後) 電気工学科 43名(実施1ヶ月後)の2学科。

聴講アンケート

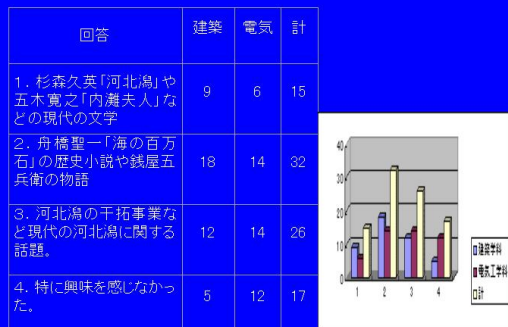
河北潟リテラシー「日本文学」聴講アンケート

・学科 ()

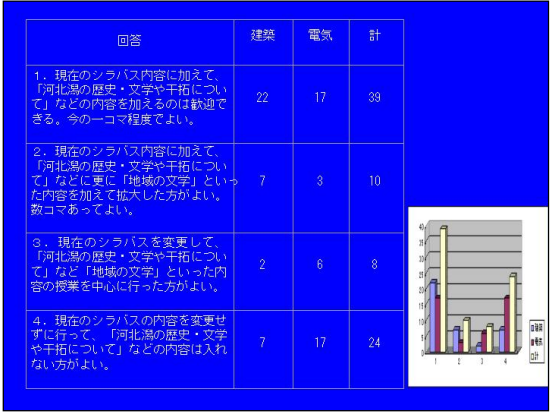
高島要の河北潟フォーラム(11月のシグナス)での発表と、リテラシーの授業(「海の百万石」中心の授業)について、以下の質問に率直に答えてください。番号に○を付けてください。

問1、日本文学のリテラシー関係授業「河北潟の歴史・文学や干拓について」で興味があったものは次のどれですか。

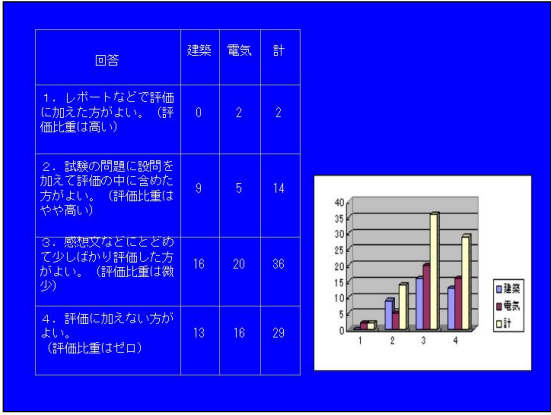
(この設問は複数回答してもよい。)



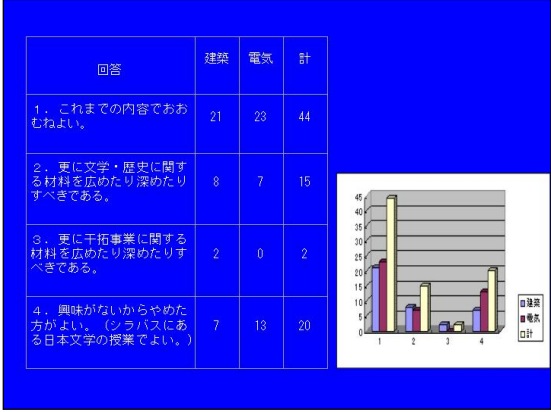
問2、日本文学の授業で「河北潟の歴史・文学や干拓について」の内容で授業をすることについて。



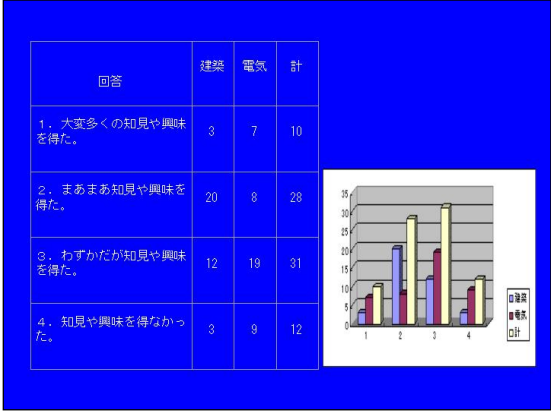
問3、仮に日本文学で「河北潟の歴史・文学や干拓について」の内容の授業を1コマ行うとして、それを評価の対象にすることについて。



問4、今後の「河北潟の歴史・文学や干拓について」の授業内容について。



問5、最後の質問です。あなたは高島の「フォーラム」での発表や「授業」で、河北潟について新しい知見や興味を得ましたか。



自由意見欄から

- 石川（特に高専周辺）にゆかりのある書物や作家、著名人などを知る機会は今まではあまりなかったので、限られた中ではあるけれど、こういう機会があったと思う。石川に住んでいるのに、石川について何も知らないということを改めて実感できる良い機会だと思う。(建築学科)

- ・ 銭屋五兵衛という人物について興味があった。(建築学科)
- ・ とてもヨコッタ。後輩たちには、もっと知ってほしい。(電気工学科)

- ・ 地域の文学の方がおもしろそうだけど「日本文学」をやらなくていいのかは疑問。(電気工学科・問2について)
- ・ 「フォーラム」をやる意味、地域のことをより知ることがどんなに素晴らしいかを伝えてほしい。(建築学科)
- ・ 冬は忙しいので、特別授業をするなら秋までをお願いします。(電気工学科)

ひとまずの結び

- 「河北潟リテラシー」は、言葉として定着しつつある。「情報リテラシー」に代わる勢い。
- 新タイプの、科目横断的(学際的)授業では、改めて「教材」の開発が重要だと認識した。教師側にも新鮮な刺激を与える。
- いかにして興味ある「素材」を発掘して、いかにしてそれを教材化(教材を作る)するか、それが成功の鍵である。
- 教育課程の中にいかに位置づけるか(シラバスに取り込むか)が各科目の課題。

創造工学演習プレゼンテーション(創造工学演習 I)の資料

創造工学演習 I

木工沈床




- AC 干場
- AC 中山
- AC 落合
- EM 滝本

背景と目的

- ・ 河北潟の水質汚染
 - 水質改善評価法の開発
- ・ 間伐材の利用手段がない
 - 間伐材の利用方法の提案

↓

木工沈床



木工沈床

木工沈床とは

- ・ 河床の洗掘を防ぐ
 - 本来の目的
- ・ 水生生物の生息場所の確保
 - 付属効果

現場見学

(津幡森林組合、県中央農林総合事務所の協力)

- 津幡町森林公園にて
間伐材の伐採風景の見学・体験
- 河北潟の見学




設計計算

- 3人組で5案の考案・設計

浮力の計算



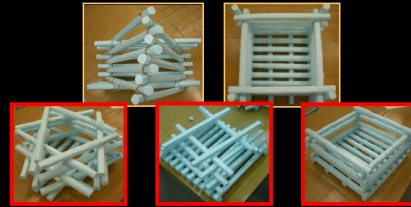
木工沈床・内容物の重量計算



正面図・側面図・アクソメ図の製図

模型作成

- スタイロフォームにて約1/5の模型を作成
- 3案を選抜



木工沈床の作成 I

丸太の切出し



仮組上げ



穴開け



木工沈床の作成 II



組立て



ボルト締め



完成



完成した木工沈床



実験装置の作成と設置

整地



プールの作成



木工沈床の設置



水供給パイプの設置



今後の課題

- プールの強度を高める
- 水供給パイプの改良
- 評価装置の設置



創造工学演習プレゼンテーション(自然エネルギープロジェクト I)の資料


固定設置あるいは牽引可能な 太陽光発電システム車の設計・試作 —電気自動車の設計・試作—

電子機械工学専攻 小山紘樹, 重原章太朗, 藤井邦明
環境建設工学専攻 西木佑輔, 山本章人
指導教員 松崎良男

はじめに

・石油資源の枯渇 → 自然エネルギーの利用促進を図る
・地球環境問題

太陽光発電施設「プランタ・ソーラー・サラマンカ」



スペイン サラマンカ市 敷設面積 約36ヘクタール
(都心から北西へ約20km) 太陽電池敷設容量 13.8MW

河北潟干拓地

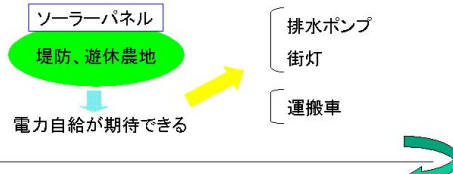


・浸水防止のための堤防 → 干拓地を囲う広大な土地
・遊休農地 → 活用されていない農地の有効利用

地図(河北潟干拓地)

太陽光発電システム

河北潟干拓地において… 太陽光発電システム導入



ソーラーパネル → 電力自給が期待できる → 排水ポンプ, 街灯, 運搬車

・試作可能
・実用性
・多様性 } 太陽光発電システム車の設計・試作

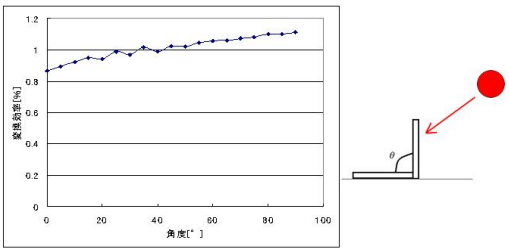
ソーラーパネルの特性



システム電圧 [V]	12
公称最大動作電圧 [V]	17.4
公称最大動作電流 [A]	3.75
公称最大出力 [W]	65

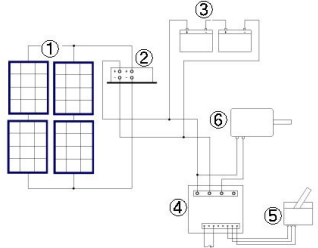
京セラ製KC65TV

ソーラーパネルの変換効率



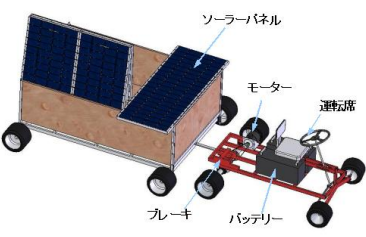
変換効率[%] = $\frac{\text{出力電力}[W]}{\text{太陽光エネルギー}[W]} \times 100 \dots (1)$

電気回路設計



- ① ソーラーパネル
- ② トラッカー
- ③ バッテリー
- ④ スピードコントローラー
- ⑤ スロットル
- ⑥ モーター

太陽光発電システム車の設計



【3Dキャドで設計した太陽光発電システム車】

分離構造のコンセプト

『電気自動車』

- ・モーターやスピードコントローラーなど走行に必要な部品を搭載し、荷台を牽引する役割を果たす。
- ・大容量バッテリーを搭載し、単独で電気自動車としても利用できる。

『リヤカー』

- ・ソーラーパネルやトラッカーなど発電に必要な部品を搭載し、バッテリーへの充電機能を持つ積載車の役割を果たす。
- ・DCACコンバーターを搭載し、屋外でのAC電源として利用できる。



電気自動車の試作



電気自動車の試作



電気自動車の試作



まとめ・今後の予定

- ・ソーラーパネルの効率測定 ⇒ 効率測定の再検討
- ・電気回路設計 ⇒ 発注した部品の増設
- ・電気自動車のフレーム作成 ⇒ フレームの改良
リヤカーの設計・試作

太陽光発電による水流発生と 酸素吸入手法を使った 河北潟浄化システムの製作

チーム名 Idea of Makes Architect and Creation
環境建設工学専攻 井村 友基、堀畑 奈央
電子機械工学専攻 橋 幸宏、藪 慎一郎
担当教員 深見 哲男、上町 俊幸

はじめに


河北潟は、かつては東西4km、南北8kmの大きさで、「清湖」とよばれるほど美しい潟であった

1963年 国営干拓事業が開始
1980年 大根布防潮水門が設置

都市化によって河川や排水路から生活排水が流れ込む

↓

近年、河北潟の水質汚染が深刻なものになっている



構想・システム

太陽光発電パネル、ポンプを使用した自立型循環システムの制作

経済性
安全性
環境

を含めたデザイン

ししおどしの制作

- ・石川高専周辺の竹を利用
- ・見た目や音にも人々を和ませる効果が期待できる
- ・水を循環させるだけでなく、酸素吸入も期待できる

水の循環方法

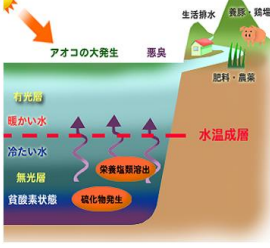
閉鎖性の強い水域では水が停滞

水温成層が形成

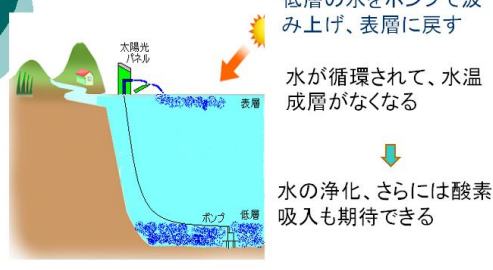
酸素の多い表層水と酸素の少ない低層水に分かれる

↓

水域の汚濁が進行



水の循環方法



低層の水をポンプで汲み上げ、表層に戻す

水が循環されて、水温成層がなくなる

↓

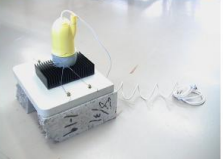
水の浄化、さらには酸素吸入も期待できる

太陽電池の特性測定



- 10月25日(晴)
- AM9:30~10:00
- 電流-電圧特性の測定
- 照度を変化させて測定
 - パネル角度
 - 日向/日陰
- 仕様
 - 定格電圧:12V
 - 定格電流:1A
 - 定格電力:12W
 - 寸法:380×580×23mm

ポンプの特性測定



1. 消費電力に対する水の汲み上げ高さを測定
2. 定格電圧での水量を測定

- ポンプの仕様
 - 定格電圧:12V
 - 定格電流:1.6A
 - 定格電力:19.2W
 - 寸法:直径63mm、高さ150mm

実験結果

- 太陽電池
 - 最大電力 11.3W
 - 2枚あれば余裕を持ってポンプを動かせる
- ポンプ
 - 最大汲み上げ高さ 2m超
 - 流量 毎分12リットル

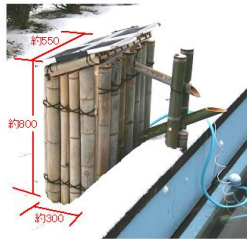
十分な性能

ししおどしの設計・製作

必要な部品

- ・ポンプ
- ・太陽電池
- ・回路を納める箱
- ・ししおどし
- ・バッテリー

↓
一体化



構内の池に設置することを考えて設計

軸組みの製作



竹の取り付け



プラスチックダンボールの取付け



ししおどし部分の配置



制御回路の設計

水の循環を行うのは
夜間が効果的

鉛蓄電池は過放電
になると使用不可

バッテリー

	充電状態	過放電状態
明	ポンプを動作	充電
暗	ポンプを動作	停止

制御回路の設計

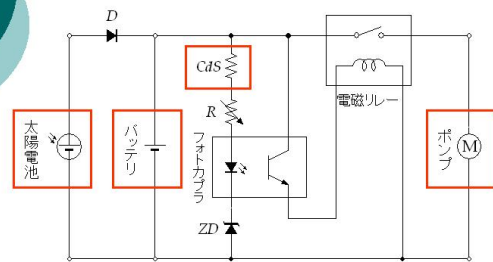
今回は構内の池で動作

↓
夜間の騒音を考慮して昼動作

バッテリー

	充電状態	過放電状態
明	ポンプを動作	充電
暗	停止	停止

製作した制御回路



それでは実際の映像をご覧下さい

まとめ

- 安全性
 - 簡単な構造
 - 防水
- コスト
 - 主なコストは太陽光発電パネル
- 水の循環量
 - 毎分12リットル

品目	単価	数量	費用
人件費	3,000円/人・時	200人・時	200,000円
ポンプ	3,600円	1台	3,600円
太陽光発電パネル	21,500円	2台	43,000円
木材	500円	一式	500円
回路部品	500円	一式	500円
木ねじ	300円	2本	600円
ボース	500円	1本	500円
バッテリー	7,000円	1台	7,000円
竹	0円	一式	0円
		合計	258,000円



プレゼンテーションの様子



プレゼンテーションの様子

創造工学演習プレゼンテーション(自然環境 GIS プロジェクト I)の資料

創造工学演習 II

GISを用いた 河北潟周辺環境地図の作成

大家竜也・太田 将・瀬戸寿美枝・寺西由佳
指導教員 小村良太郎

2008/09

はじめに

河北潟干拓事業により自然環境が改変

技術者としての解決法の提案

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

目的

地理情報システム (GIS)

- 河北潟周辺水質地図
- 津幡町に関する国勢調査地図
- 都市開発計画地図
- 津幡町に関する交通安全地図
- 河北潟周辺生態系地図

津幡町民の方々が生活や交通安全、環境を意識して有効に利用できる地図の作成

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

ArcGISについて

地理情報システム (GIS)

Geographic Information System

使用ソフト
ArcGIS 9.2 (ESRIジャパン株式会社)

GISの解析結果

- 様々な情報が整理され、視覚的にわかりやすい
- 高度な分析や迅速な判断を可能にする

→ 様々な分野での活用が期待される

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

プロジェクトの構想

津幡町民の方々に閲覧してもらう地図

- 過去、現在、未来の津幡町の姿
都市計画などが目で見て分かる
- 交通安全マップ
小学生などを始めとした地域の方に利用できるように
- 自然環境になじめる場所としてのアピール資料
動植物の生息、ラムサール条約との関連
- 水質汚染に関する地図
水質の調査結果と状況を分析することで、それぞれの影響が推測できるのではないかと

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

資料の調査・収集方法

- 津幡町総務部企画財政課
水質、交通
- 総務省統計局「統計GISプラザ」
平成12年国勢調査町丁・字等別集計データ
平成13年事業所・企業統計調査町丁・大字別集計データ
- 津幡警察署
- 日本野鳥の会石川支部

入手に至らず

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

情報のデータ化

- 水質調査結果
- 石川県の人口推移
1985年から2005年
- 世帯情報
65歳以上親族のみの一般世帯
住宅の建て方別
住宅の所有の関係、延べ面積
世帯の家族類型別
世帯の経済構成別
世帯人員別
- 人口情報
総数及び世帯総数
在学学校・未就学の種類
産業(大分類)、従事上の地位
年齢別(5歳階級、4区分)
- 人工衛星データ
陸域観測技術衛星 ALOS(だいち)
- 基盤地図
道路データ
河川データ
行政区界

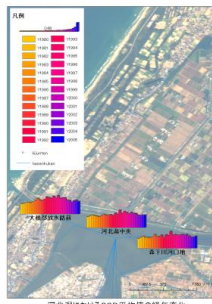
GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

成果物について

- 水質汚染に関する地図
- 高齢者、若年者の分布
- 人口密度(現在)
- 石川県の人口推移(昔から)

GISを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

水質汚染に関する地図

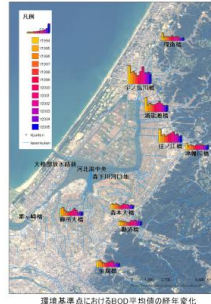


- 1980、1990年代では増加傾向であるが、2000年代から減少傾向にある
- 94年が最大値
- BODも同傾向となる
- CODでは河北潟における基準点による変化はさほどない
- 原因追求ができれば良い

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

8

水質汚染に関する地図

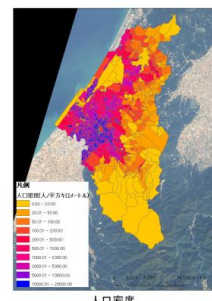


- 宇ノ気川橋、浦能瀬橋、住ノ江橋の基準点における数値が他に比べてはるかに大きく、宇ノ気橋は特に大きい
- CODと同傾向

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

9

人口密度（現在）

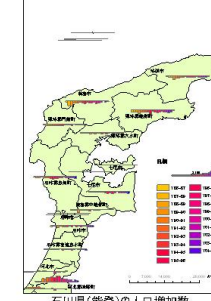


- 中心部と郊外部の人口密度に大きな差

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

10

石川県（能登）の人口増加数

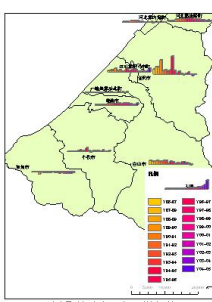


- 能登での人口減少割合の変化は無い

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

11

石川県（加賀）の人口増加数



- 中心部にも人口減少が見られる
- 中心部とその他では推移率に大きな差がある

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

12

おわりに

- 資料の調査・収集
- 収集資料を基にしたデータベースの作成
- 河北潟周辺環境に関する総合的地図の作成

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

13

今後の課題

- 今回作成した地図からの総合的な考察
- 作成予定のうちの未完地図の作成
- データベースへの追加入力
- 作成地図のさらなる改良・発展

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

14

コスト

- ソフト
ArcGIS 25ライセンス（アカデミック）
63万円
一般（1ライセンス） 約100万円
- 衛星データ
3万1500円
- 人件費（1時間1000円の時給で算出）
約20万円

G I Sを用いた河北潟周辺環境の地図の作成

15



背景

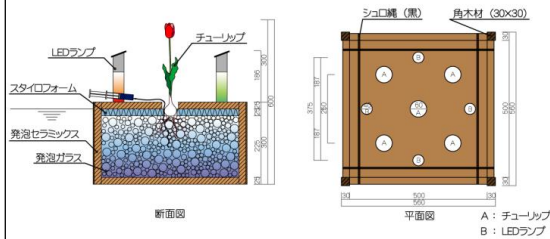
- 河北潟の富栄養化が進行 ⇒ 要改善
- 直接、浄化装置を投入する **困難**
 - 大規模な装置が必要
 - コスト掛かる
- 近隣住民による汚濁負荷を軽減する
 - 水質浄化への啓蒙活動が必要
 - 身近な水辺を浄化することで清澄な水の大切さを知る

景観にも配慮した水質改善型装置「水質美花」の製作

「水質美花」の設計

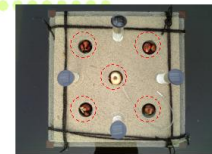
<設計概要>

水質浄化性能・経済性・デザイン性 等を検討
材料の特性を生かした水質改善型プランターの形状を決定



「水質美花」の材料【チューリップ】

外観の美しさだけではなく、
水の美しさも得られる



<チューリップの選定理由>

- 水耕栽培により栽培ができる
- 安価であり、誰にでも簡単に手に入れることができる
- 水質汚濁の原因である栄養塩類の除去が期待できる
- 水耕栽培できれば他の植物でもよい

「水質美花」の材料【LEDライト】

- 夜間用イルミネーションとして設置
- 日中に太陽光発電を行い、夜間に点灯する



<LEDの選定理由>

- 小型で軽量であるが衝撃に強い
- 低消費電力であるため長寿命で故障の確率も低い



「水質美花」の材料【発泡ガラス】

石川県内では年間約14,000トンのガラス瓶類が排出され、その半分近くが廃棄されている。

発泡ガラスは排ガラス瓶と、貝殻を原料として造られる

特徴

1. 珪酸質でできた無数の空隙を有する
2. 比重が小さく、透水性・保水性に優れている



→ 水耕栽培、及び浮体に使用

「水質美花」の材料【発泡セラミックス】

鋳物廃砂は全国で年間160万トン以上も排出され多くが廃棄物とし埋め立てられている

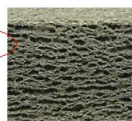
発泡セラミックスは鋳物廃砂を原料に造られる

特徴

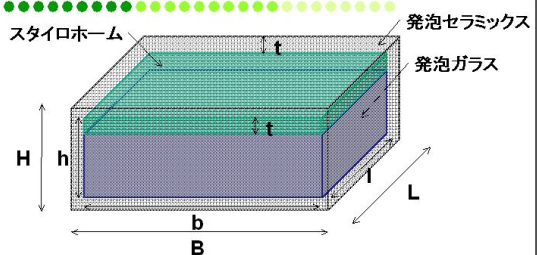
微生物が生息しやすい

1. 連続貫通気孔で透水性に優れている
2. 気孔率が高く、保水性・吸音性・断熱性に優れている

→ 水質浄化に使用



安定性の判別【装置のモデル】

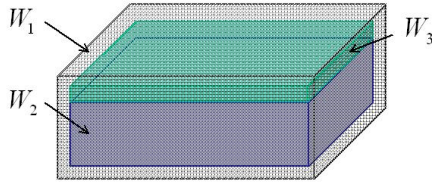


発泡セラミックスの比重 $\gamma_1 = 1.767$
 発泡ガラスの比重 $\gamma_2 = 0.507$
 スタyroホームの比重 $\gamma_3 = 0.033$

安定性の判別【各部分の重量】

$$W_1 = (BHL - bhl)\gamma_1\rho g \quad W_2 = bl(h-t)\gamma_2\rho g$$

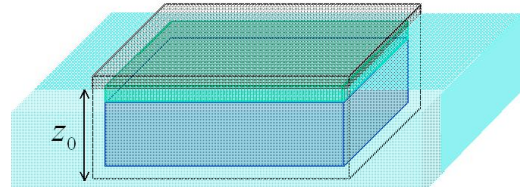
$$W_3 = blt\gamma_3\rho g \quad \text{重心の位置 } G = 14.08[\text{cm}]$$



安定性の判別【吃水深・浮心の位置】

$$z_0 = \frac{W_1 + W_2 + W_3}{BHL\rho g} = 26.5[\text{cm}] \quad C = \frac{z_0}{2} = 13.3[\text{cm}]$$

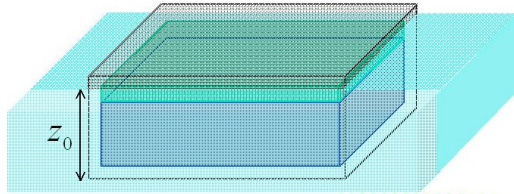
重心 > 浮心 なので傾心高を計算する



安定性の判別【傾心高】

$$\frac{LB^3/12}{BHL} - (G - C) = 6.13[\text{cm}] > 0$$

装置に復元力が働き、安定する



「水質美花」のコスト

<製作コスト>

水質浄化性能が期待できる、材料を選定

品名または件名	規格または内容	数量および 仕様	単価	金額
角木材	30×30×300mm K30-300	4	34 円	136 円
シュ口織風	3mm×37mm	1	115	115
セムダイン	FM-16GF30GML	1	1200	1200
発泡セラモックス	500×500×300(≒25)	一式	20000	20000
スチロフォーム	500×500×25	1	250	250
発泡ガラス	50L/箱	1	1500	1500
LED HK-LEDGH	9x9	1	219	219
LED HK-LEDGH	9x9	1	519	519
ステックナーライト 2本組	LEDライト	2	1900	3800
チューリップ	球根	5	90	450
計				29427 円

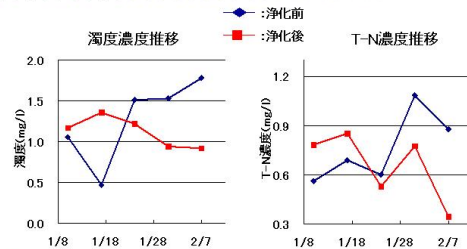
「水質美花」の性能評価



<分析項目>

- 濁度・pH
- T-N分析・TOC分析
- イオン分析
(陰イオン: Cl⁻ NO₃⁻ SO₄²⁻)

「水質美花」の分析結果



水質汚濁の原因である有機物・窒素を除去

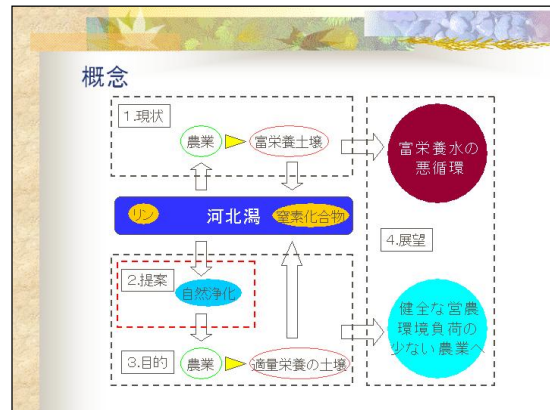
まとめ

- 水質浄化性能・経済性・デザイン性を考慮した形状が実現
- LEDとチューリップにより景観への配慮をし、装置のデザイン性を高めた
- 水質汚濁の原因である有機物・窒素を除去
- 普及への課題
 - 低価格化
 - サイズ, 材料を選定することで可能



圃場用水の浄化を目的とした ビオトープの設計及び施工

氏名: 田之島和樹・野田真士・三浦幸太
指導教員: 熊澤栄二



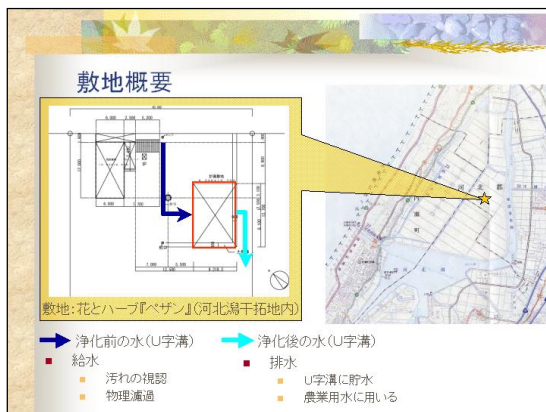
コンセプト

ビオトープの側面	
A 景観と調和したデザイン	造形美
B 残土の利用	環境負荷の低減
C 低コスト	経済性
D 効果的な水の浄化	システム構築
E 管理が容易	持続的な利用

浄化池の側面

全体スケジュール

月	ビオトープ	浄化装置
10	敷地(バザン)訪問	見学(奥野農園)
11	見学(鉄屋五兵衛記念館)	設計
12	業者打ち合わせ	設計 発注
1	池の施工	装置の施工
2		動作確認 池への配置



池の形状

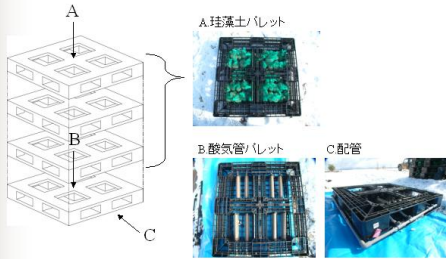
- 池の形状を決めるに当たり
 - 鉄屋五兵衛記念館を見学
 - 池の形状が複雑ではならない
 - 水流が滞る
 - 溶存酸素量が減少する
 - 好気性微生物の活動が低下する
- 今回のビオトープでは
 - 池の形状はなるべく単純
 - 水流の滞る場所を作らない
 - 施工が容易にもなる



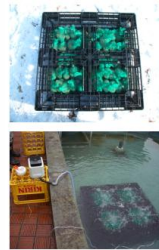
浄化方法

- 生物濾過を用いる
 - 好気性バクテリアによる分解
 - 溶存酸素量が多い
 - 定着媒体が必要
- 定着媒体として
 - 珪藻土を用いる
 - 細かい小孔が無数に存在する
 - 体積あたりの表面積大
- この珪藻土を
 - 浄化装置
 - 池の底面に敷き詰める

浄化装置の設計(D.効果的な水の浄化)



浄化装置の設計(E.管理が容易)



- 珪藻土を網袋に小分け
 - 取り出しやすい
 - 袋ごとに洗える
- パレットに詰めたことで
 - 分割できる
 - 個別メンテナンスが可能

コストについて(C.低コスト)

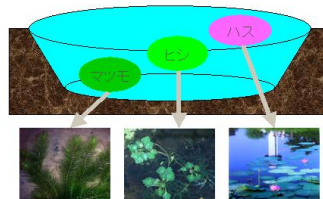
浄化装置(1基)			
	数量(円)	数量	計(円)
鉄骨	6.3	300	1,890
結束索	2.7	150	405
プラスチックパレット	2,890	4	11,560
酸素管配管	3,600	8	28,800
パイプ	36,600	1	36,600
合計			167,255

	数量(円)	数量	計
浄化装置(1基)	167,255	2	334,510
水中ポンプ	56,070	1	56,070
珪藻土(構成品)	45,000(1m ³)	4m ³	180,000
合計			570,580

商品	単価	数量	計
浄化装置(1基)	167,255	1	167,255
水中ポンプ	56,070	1	56,070
珪藻土	45,000	4	180,000
合計			1,383,000

市販品よりも低コスト

植栽の選定



- ・沈水性
- ・繁殖力が強い
- ・手に入りやすい
- ・浮葉性
- ・水面に葉を広げ、影をつくる
- 繁殖力の強いマツモの増殖を抑制

池の施工(B.残土の利用)

- 施工前に業者(株大和組)と打ち合わせ
- 問題点
 - 護岸方法について
 - 残土の利用法について
- 解決策
 - 護岸方法について
 - 土崩れの防止→法面に45度の角度を設ける
 - 浸水の防止→遮水シートで全面を覆う
 - 残土の利用について
 - 池周辺の整地
 - 池のレベル調整

施工の様子

- 1 測量
- 2 池の掘削
- 3 排水溝の掘削・設置
- 4 遮水シートの設置
- 5 石による遮水シートの固定
- 6 残土による周辺整地
- 7 浄化装置の設置
- 8 防水試験等



施工の様子

- 1 測量
- 2 池の掘削
- 3 排水溝の掘削・設置
- 4 遮水シートの設置
- 5 石による遮水シートの固定
- 6 残土による周辺整地
- 7 浄化装置の設置
- 8 防水試験等



施工の様子

- 1 測量
- 2 池の掘削
- 3 排水溝の掘削・設置
- 4 遮水シートの設置
- 5 石による遮水シートの固定
- 6 残土による周辺整地
- 7 浄化装置の設置
- 8 防水試験等



施工の様子

1	測量
2	池の掘削
3	排水溝の掘削・設置
4	濾水シートの設置
5	石による濾水シートの固定
6	残土による周辺整地
7	浄化装置の設置
8	貯水（試運転）

施工の様子

1	測量
2	池の掘削
3	排水溝の掘削・設置
4	濾水シートの設置
5	石による濾水シートの固定
6	残土による周辺整地
7	浄化装置の設置
8	貯水（試運転）

施工の様子

1	測量
2	池の掘削
3	排水溝の掘削・設置
4	濾水シートの設置
5	石による濾水シートの固定
6	残土による周辺整地
7	浄化装置の設置
8	貯水（試運転）

施工の様子

1	測量
2	池の掘削
3	排水溝の掘削・設置
4	濾水シートの設置
5	石による濾水シートの固定
6	残土による周辺整地
7	浄化装置の設置
8	貯水（試運転）

施工の様子

1	測量
2	池の掘削
3	排水溝の掘削・設置
4	濾水シートの設置
5	石による濾水シートの固定
6	残土による周辺整地
7	浄化装置の設置
8	貯水（試運転）

施工の様子

- 北国新聞に掲載
- これからの河北潟
 - 農業用水に対する意識を高める
 - このような取り組みを拡大する
- 本テーマの位置付け
 - 環境負荷の少ない農業への移行
 - 広報活動の一環として効果的

北国新聞 2008年1月4日(金) 朝刊

まとめ

- ビオトープの設計と施工
 - 景観的意匠の重視
- 浄化装置の試作
 - 効果的な浄化能力
 - 管理の容易さ
- 問題点
 - 植生の配置
 - 浄化能力の検証
 - 浄化前と浄化後の水質調査
 - 事故に対する安全策
 - 土嚢状にした珪藻土を沈めて浅瀬を作る
 - 転落した際に、足場となる
 - 植生の土壌としても活用できる

➡ 要検討

圃場用水の浄化を目的としたビオトープの設計及び施工

氏名: 田之島和樹・野田真士・三浦幸太
指導教員: 熊澤栄二