

第7回工学部等技術部技術職員
技術発表会

発表要旨

平成19年8月

第7回工学部等技術部技術職員技術発表会プログラム

この技術発表会は、技術職員の日頃の業務に係わる教育研究支援・技術開発等の技術発表を行い、相互の技術交流および技術紹介と資質の向上を目的とします。

日時：平成19年8月28日（火） 9:10～15:45

場所：工学部本館3階 会議室

9:10～9:20 開会挨拶 技術部長：高松 工学部長			
順番	発表時間	発表者氏名	発表題目
司会：鎌田 浩子，時計・ベル：大森 由美，PC関係：横田 篤			
1	9:20～9:40	河野 幸一	大洲市における肱川の洪水被害に関する調査研究
2	9:40～10:00	重松 和恵	重信川周辺の泉に関する意識調査
3	10:00～10:20	川口 隆	多様化するコンクリート骨材について
4	10:20～10:40	奥村 秀彦	水中プラズマにおける発光色の変化
10:40～10:55 …………… 休憩			
司会：河野 幸一，時計・ベル：本郷 友哉，PC関係：横田 篤			
5	10:55～11:15	石掛 桂士	ハーブとの混植によるハクサイの減農薬栽培の試み
6	11:15～11:35	三好 譲	落ち綿を用い生分解性ポットで栽培したトマト苗の品質評価
7	11:35～11:55	阿立 真崇	竹の飼料化に関する研究
12:00～13:00 …………… 休憩（昼食）			
司会：山本 隆人，時計・ベル：一柳 雅則，PC関係：横田 篤			
8	13:00～13:20	谷端 良次	来年度の学生実験に向けて
9	13:20～13:40	宮田 晃	PICマイコン開発支援キット‘PICKIT2’について
10	13:40～14:00	新谷 公平	開発環境を用いたデータベースアプリケーションの作成
11	14:00～14:20	○ 本郷 友哉 森 雅美	基礎科学実験向けテーマ『光と色』の考案 ー平成18年度スキルアップ経費によるー
14:20～14:35 …………… 休憩			
司会：石丸 恭平，時計・ベル：大森 由美，PC関係：横田 篤			
12	14:35～14:55	一柳 雅則	基礎科学実験 ー新規テーマの立上げと問題解決②ー
13	14:55～15:15	十河 基介	基礎科学実験テーマ「都市環境を考える」の考案 (平成18年度スキルアップ経費による)
14	15:15～15:35	稲田 静磨	彫金画の製作について
15:35～15:45 閉会挨拶 工学部：高城 事務課長			

業務の都合により、プログラムが変更になる場合がありますので、ご了承下さい。

この技術発表会は、業務時間中に開催されるものでありますので、工学部等技術部技術職員の方は業務に支障のない限り参加して下さい。

工学部等技術部技術発表実施委員会

大洲市における肱川の洪水被害に関する調査研究

環境建設系技術班 河野 幸一

1. はじめに

愛媛県大洲市では、肱川とその支流の洪水氾濫により度々水害が発生しており、特に平成 16 年 8 月台風 16 号、平成 17 年 9 月台風 14 号により大きな洪水が起こっている。ここでは、近年肱川流域に大きな洪水被害を与えたこれら二つの洪水時と、東大洲地区に甚大な被害を与えた平成 7 年 7 月梅雨前線洪水時を対象として調査研究を行った。また、調査対象地区は、「八幡浜・大洲地方拠点都市地域」に指定されている東大洲地区と無堤防地区で比較的住宅の浸水戸数の多かった西大洲地区とした。なお、本研究は、社団法人四国建設弘済会の「平成 16 年度建設事業に関する技術開発支援制度」による助成を受けて実施したものである。

2. 肱川流域と河川の概要

愛媛県西南部に位置する肱川は、標高 460m の鳥坂峠を源とし、途中多数の支川と合流しながら大洲盆地を貫き瀬戸内海の伊予灘に注いでいる一級河川であり、流域面積の割に支川が多い河川である。また、この河川には、鹿野川ダムと野村ダムがあり、洪水調節の役割を担っている。肱川流域の地形的特徴は、源流から河口までの直線距離は 18km であり、本川は大きく蛇行し、さらに、先行性河川であり、五郎地点から河口までの間は狭窄部となっていることから、大洲盆地は水が溜まりやすく捌けにくい地形特性を有している。

3. 水位と水面勾配

大洲第二水位観測所での最高水位は、平成 7 年洪水時は 5.84m、平成 16 年洪水時は 6.84m、平成 17 年洪水時は 6.47m であり、平成 16 年洪水時に最も高い最高水位を示した。大洲第二から五郎水位観測所間の最小水面勾配は、平成 16 年洪水時が最も小さくなっており、この台風襲来時には肱川河口で満潮時刻と大潮とが重なり潮位が高くなっていた。その最小水面勾配は 0.048% を示し、平水位時の約 37% まで減少した。

4. 洪水被害状況

東大洲地区においては、平成 7 年以降の「激特事業」により、浸水戸数合計、浸水面積ともに大幅に減少した。一方、西大洲地区においては、平成 16 年洪水時では、浸水戸数合計において平成 7 年洪水時の 1.5 倍と急増したが、最高水位の差が 1m あったにも拘わらず、浸水面積の増加率は小さい。また、平成 17 年洪水時では、平成 16 年洪水時より最高水位が低かったことにより、浸水戸数合計、浸水面積とも減少した。

5. 鹿野川ダム改造後の操作シミュレーションとその効果

肱川水系河川整備計画での鹿野川ダム改造計画においては、貯水池容量配分の変更により洪水調節容量が増加する。ここでは、その効果を検討するために、平成 16 年および平成 17 年洪水時のダム操作実績値をもとに、ダム改造後の操作シミュレーションを行った。シミュレーションを行うに当たり、同ダムの貯水池容量配分の貯水位と貯水量から、最小二乗法による二次の多項式近似により貯水位と貯水量の関係を求めた。

6. まとめ

大洲第二から五郎水位観測所間の水面勾配は、平成 16 年洪水時で最小水面勾配を示し、潮位の影響を大きく受けていた。東大洲地区では、激特事業の効果により浸水戸数、浸水面積ともに大幅に減少した。また、西大洲地区での平成 7 年洪水時には、久米川流域の降雨が主因となり、逆に平成 16 年および平成 17 年洪水時では、肱川本川の背水が主因となり水害が発生した。平成 16 年および平成 17 年洪水時において、鹿野川ダム改造後の操作シミュレーションを行った結果、大きな水位低減効果が期待でき、早期の完成を望みたい。

謝辞：この研究に際し、本学教職員には有益な助言と研究環境を与えて頂きました。心より謝意を表します。

重信川周辺の泉に関する意識調査

環境建設系技術班 重松 和恵

1. はじめに

大学の講義で学生学外演習の一環として、河川の遊水池や泉において、親水性をもたせて整備された公園を見学した。しかし、これらの公園には、水辺に近づくまでに段差があるなど、“水にふれる”という親水性までは考えられていない状況が見受けられた。今後さらに多くの人々に水辺を利用してもらうことを考えると、更に親水性を高めることが重要であると感じた。また近年、ユニバーサルデザインが注目されているが、親水性をもたせた公園の整備についても、これを適用していく必要があると考える。特に、車いす利用者や、ベビーカーを押す利用者、高齢者などが、“気軽に”水にふれる”ことができる水辺空間を計画していくことが重要だと考え、福祉施設の介助者に対して、アンケートにより水辺空間に対する意識を調査した。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査の対象は、見学を行った公園の周辺にある福祉施設（病院を含む）の介助者（看護師を含む）である。2006年1月～2007年2月にかけて、約300枚を配布し、213枚（男性47、女性153、無回答13）の回答を得た。アンケートの内容は川に関する項目と、これから開発予定とされている開発霞（写真-1）、2006年に改修された松原泉（写真-2）の2カ所を対象地点とした意識調査である。



写真-1 開発霞



写真-2 松原泉

3. アンケート調査結果

川や泉に対する意識調査に関するアンケートの集計を行った。その結果、全体で【川へ行った】と回答した人が67%であり、理由として、散歩や気分転換、涼や季節を感じるといったものであった。

福祉施設での川の利用理由は図-1に示すように自然とふれあうなどの気分転換が主に占めている。しかし、川へ行く人が比較的多いにもかかわらず、松原泉を知っている人が7%、開発霞を知っている人が11%と、知らない人が多いことがわかった。

写真-1からみる開発霞は行きたいと回答した人も多く、理由として、散歩したい、綺麗と言った意見で、緑も多く整備されたイメージがあることがわかった。

それに反して、ありのままの自然を生かして整備されている松原泉（写真-2）には、歩きづらそう、危険と言った意見から、行きたくないという回答が多く見られた。

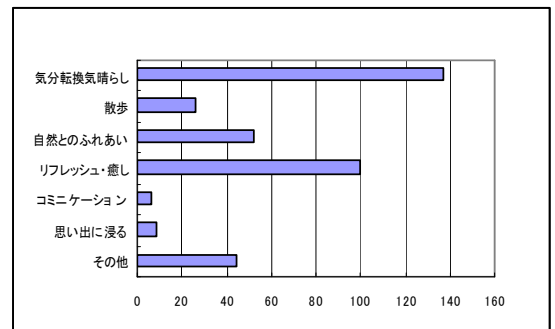


図-1 福祉施設関係者の公園の利用理由

5. おわりに

今回は写真を参考にしてアンケートに回答してもらう形式だったが、実際に現地で公園利用者に対して調査を行うことも必要であると感じた。河川や泉は整備されているが場所などを知らない人が多く、知名度が低いことが今回の調査でわかった。また、水辺環境に対する要望が明らかになったことで、公園整備の参考となることが考えられる。

多様化するコンクリート骨材について

環境建設系技術班 川口 隆

1. 課題および目的

我が国でコンクリートに使用される骨材は、戦後の高度経済成長によって飛躍的に生産・消費されてきた。消費量の少なかった1965年頃までは、骨材の殆どは河川砂利により供給されていたが、採掘が規制されるようになり、急増する需要を満たすため、陸砂利・山砂利・海砂利・砕石などの代替資源の開発が進められ、1990年に骨材使用量は9億5,000万トンのピークに達した。近年、需要は減少するものの、天然資源の多くを消費する骨材は、環境問題の観点から、海砂利の採取禁止・再生骨材の利用が進められている。¹⁾

このような背景から、担当している研究分野においても代替骨材によるコンクリートの研究が行われてきている。取り組んでいる内容の一つは、製紙業から排出される製紙汚泥焼却灰(以下、PS灰)を再生資源化するために、造粒加工した砂のコンクリートへの適用を評価している。この加工砂は、今まで取り扱ってきた天然砂とは性質が異なっており、コンクリートの配合および流動性についての管理が困難なことが予測される。これらの課題について、天然砂と加工砂を用いた比較実験を実施し、今後より効果的な研究支援を行うことを目的とし得られた知見を報告する。

2. 細骨材の各 JIS 試験結果およびモルタルによる流動性等の評価

表1 各細骨材の試験結果

細骨材名称	表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率 (F.M.)	単位容積質量 (kg/l)	実績率 (%)	モルタルフロー値
海砂	2.55	2.44	2.84	1.56	61.0	202
標準砂	2.59	0.46	2.45	—	—	190
砕砂	2.54	2.21	2.96	1.62	64.5	192
再生細骨材	2.44	5.56	2.77	1.53	66.2	199
PS灰造粒砂①	1.73~1.76	35.7~39.3	2.45	1.60	61.9	205
PS灰造粒砂②	1.71	43.1	同上	同上	同上	197

実験では、天然砂である海砂(愛媛県大三島産)、セメント協会標準砂(以下、標準砂)、砕砂(愛媛県東温市産)と加工砂として、再生細骨材とPS灰造粒砂の5種類を用いた。各試料のJISによる骨材試験とモルタルフロー試験の結果を表1に示す。ただし、PS灰造粒砂については、造粒による品質管理を考慮して、2.5mm以下と2.5mm~5.0mmにふるい分け、粒度調整を行った。PS灰造粒砂は、吸水率が極めて高いことから、図1に示した表面乾燥飽水状態(以下、表乾状態)の判定が困難であった。一般に表乾判定は、JISA 1109に従ってフローコーンおよび突き棒を使用し、フローコーンを鉛直に引き上げて、はじめてくずれるときの状態を表乾としているが、PS灰造粒砂は、同じ砂を同様に繰り返して行っても表乾と判定とされる砂の乾燥状態に差があった。また、いずれの状態においても、手で触れて状態をつぶさに観察したが、他の試料とは異なり、表乾よりは乾燥している気乾状態に近いと推察された。よって、乾燥状態の違いによる流動性を評価するためPS灰造粒砂①は、他の試料と同様のJISA1109によるもの、PS灰造粒砂②は、JISA1134 構造用軽量骨材の密度および吸水率試験方法によって試験を実施した。

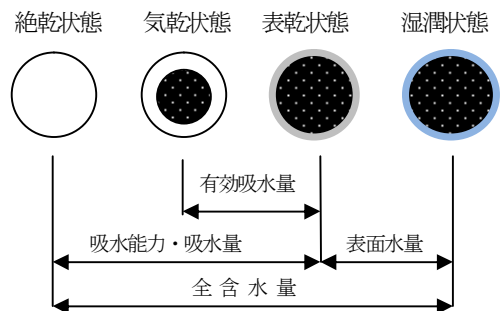


図1 骨材における水分の状態

試験結果より、PS灰造粒砂はいずれの試料よりも密度が低く、軽量であり、極めて吸水率の高い性質であることがわかった。さらに、流動性を評価するモルタルフロー値は、海砂と同程度であったが、PS灰造粒砂は、①よりも②の状態が乾燥していたことから、砂の表乾判定の違いによって、モルタルフロー値が変化し、流動性に影響があることがわかった。

参考文献

1) 須藤定久：日本の骨材資源，独立行政法人 産業技術総合研究所 WEB サイト，<http://staff.aist.go.jp/sudo-gsj/>

水中プラズマにおける発光色の変化

自然科学系技術班 奥村 秀彦

1. はじめに

液中プラズマは愛媛大学工学部のNomuraとToyotaによって提唱された新しい技術である¹⁾。液体中に電極を挿入し、マイクロ波や高周波を印加することで、プラズマを発生させる。有機溶媒中の放電から研究が開始され、水やアルコールなどの電気伝導を有する液体中での放電も可能となっている。本研究で対象としている水中プラズマは水中の有機物質の分解などへの利用が期待される²⁾。最近では水中プラズマの温度や密度が計測され、温度が3600 K、密度が $3 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$ と見積もられている。本研究は水に溶けた物質によって、プラズマの発光色が変化することに着目し、様々な発光を実現しようと試みられたものである。また、電極からガスを注入することで、発光色を変化させることも可能である。

本研究は子供から大人まで興味が持て、大学生に対しても利用できる教育用教材の開発を目指して行ったものである。

2. 実験装置

図-1に示すように容器の下側から電極が挿入され、その周囲はセラミックで覆われている。接地側電極は上部に設けられており、分光計測の際の窓の役割を果たす。両電極間に高周波(13.56MHz)が印加されると、下側電極の直上で気泡が形成され、その中にプラズマが発生する。両電極と高周波電源との間には整合回路と共振回路があり、今回はこれらも自作した。

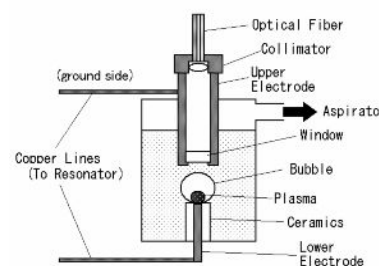


図-1 プラズマ発生装置

3. 実験結果

純水では薄い紫色の発光を確認した。発光色を変化させるために、まず、水中に塩(えん)を溶かし、プラズマを発生させた。塩化ナトリウム水溶液ではオレンジ色の発光が、塩化リチウム水溶液では赤色の発光がみられた。また、銅イオンを含む水(銅板を水に浸したもの)では緑色の発光が確認された。これらはいわゆる炎色反応と同じ発光色であった。

さらに、電極を通じてガスを注入することを試みた。アルゴンと窒素では発光色に大きな違いは確認できなかったが、分光計測の結果は大きく異なっていることが確認できた。アルゴンではアルゴン原子からの線スペクトルがみられたのに対し、窒素では窒素分子の振動・回転に起因する分子スペクトルがみられた。

4. まとめ

溶質の変化や注入する気体によって水中プラズマの発光色を変化させることができた。見た目に美しく、子供にも興味を持てるものとなっている。また、条件による発光スペクトルの変化は大学生の教材としても利用可能である。

謝辞：本研究は平成18年度科学研究費補助金(奨励研究)No.18912004によってなされました。

参考文献

- 1) S. Nomura and H. Toyota, Sonoplasma generated by a combination of ultrasonic waves and microwave irradiation, Appl. Phys. Lett. 83, 4503, 2003.
- 2) T. Maehara, H. Toyota, M. Kuramoto *et al.*, Radio Frequency Plasma in water, Jpn. J. Appl. Phys. 45, 8864 (2006).
- 3) T. Maehara, A. Iwamae, K. Kurokawa, Y. Hashimoto, H. Okumura, *et al.*, Spectral Study of Radio Frequency Plasma in Water, The 20th Symposium on Plasma Science for Materials, 21P-19, June (2007) in Nagoya.

ハーブとの混植によるハクサイの減農薬栽培法の試み

農学部技術室附属農場作物蔬菜班 石掛 桂士

1. はじめに

現在の農業においては、化学肥料や農薬はなくてはならないものになっている。また、化学肥料は多施用になる傾向が強く、塩類集積などの問題が発生する。通常、そのような土壌では植物体は軟弱になり、農薬の使用も多くなる。農薬の多用は、それまでの生物バランスを崩して、病害虫の偏在を誘発し、さらに農薬を必要とすることになる。そこで農薬の代替として、ハーブをはじめとした病害虫忌避作用のある植物を混植する手法がある。これらの植物はコンパニオンプランツと呼ばれ、そのにおいや分泌物により病害虫を忌避する機能を持つ。

本研究では、タイムというハーブをハクサイの圃場に混植し、減農薬栽培法を試みたので紹介する。

2. ハクサイと害虫

一般的に冬に収穫するハクサイは、8月中旬～9月上旬に播種し、その後約2～4週間後に圃場へ定植する。秋の低温後、急速に発育・結球し、播種後約60～90日で収穫する。各生育ステージに発生する主な害虫を表-1に示す。表中のゴシック体表記はガやチョウの仲間で鱗翅目昆虫と分類される害虫である。ハクサイの栽培では、鱗翅目昆虫の発生が特に多い。これらの害虫の発生が認められると通常、農薬を7～10日間隔で2回散布する。例えばモンシロチョウの場合はDDVP50%乳剤などを用いる。

表-1 ハクサイの各生育ステージに多発する害虫

生育ステージ	多発する害虫
育苗期	ハイマダラノメイガ, モンシロチョウ キスジノミハムシ, アブラムシ
定植期	カブラヤガ, モンシロチョウ, コオロギ
発育期	コナガ, ハスモンヨトウ, モンシロチョウ, ナメクジ

3. タイムの混植

タイムにはチモールという精油成分がある。この精油成分に鱗翅目昆虫の忌避作用があると言われている。精油成分は花>葉>枝の順に多く含まれる。精油含量は乾燥重量の0.1%から8.6%である。また、精油含量は花の満開時に最高となる。予備実験では図-1に示すようにポットでハクサイとタイムを栽培した。図中の大円柱はハクサイを植えた1/2500ワグネイルポット、小円柱はタイムを植えたポリポットである。この実験においては、鱗翅目昆虫を忌避することはできなかった。

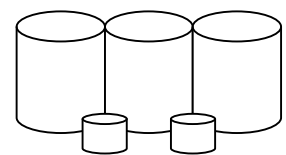


図-1 ポットの配置

ポットの高さが違い、ハクサイとタイムの距離が離れていたこと、それぞれ独立した土壌で栽培していたことなどが原因と考えられる。今後本研究では、圃場にハクサイのみと、ハクサイとタイムの混植で栽培し、忌避効果の確認を行う予定である。

4. まとめ

今回はタイムを用いた鱗翅目昆虫の防除という、限定的な試みであったが、実際には種々の病害虫が発生した。そのため生産の現場においては種々の農薬を必要とした。今後は有用生物を複合的に活用して、農薬の使用量を減らしていきたいと考えている。

落ち綿を用い生分解性ポットで栽培したトマト苗の品質評価

農学部技術室 作物・野菜班 三好 譲

1. はじめに

現在の農業においては、育苗ポットをはじめ、多くのプラスチック製品が使用されており、使用後の廃棄物処理問題、さらに地球温暖化を含めた環境保全の面からも対策が必要と考えている。一方、その代替材料として紙などの未利用有機質資源を利用した生分解性ポットが開発され、実用化が進んでいる。しかし、コットン製品製造過程で生じる廃棄物の落ち綿を材料とした生分解性ポットは、今までに作成されておらず、本ポットを用いて育苗したときの知見は見あたらなない。さらに生分解性ポットの作成時に、汚泥や PV、ゼオライト、炭、サンゴ粉などの資材を添加することによる苗生育や苗品質に与える影響に対する研究も行われていない。本研究では、苗品質を確認しやすいトマトを供試作物として用い、生分解性ポットが苗生育や品質に与える影響を評価することを目的とした。

2. 材料および試験方法

愛媛大学農学部附属農場温室において、愛媛県工業技術センターで試作された生分解性ポットを使用し、トマト(品種:桃太郎ファイト)を栽培した。タキイたねまき培土(N・P・K 440-390-410 mg/l)へ播種し、植物体の第一葉が完全展開後、供試ポットへ移植を行った。生育調査は、草丈、葉色値(SPAD)茎径を測定した。また、トマト苗が十分成長したと判断された2007年1月11日に、栽培を中止し、苗を採取し、葉齢、地上部生重、地上部乾燥重、地下部生重、地下部乾燥重、根長、果房位置を測定した。各処理区とも反復数は、ポリポット、PV、サンゴ粉、ゼオライト、炭区 10、汚泥6gと汚泥10g区は5とした。

3. 試験結果および考察

草丈は、全ての生分解性ポットは、ポリポットに比べて、生長が若干、遅れる傾向が見られ、両者の差は、生育が進むほど大きくなった。生分解性ポットには、苗の生育を抑制させる要因が存在することが明らかとなった。葉色値は、汚泥6g、汚泥10gが高く推移した。これは、汚泥に含まれる窒素成分が土壤中に溶出し、それを苗が吸収したために、葉色値が高くなったものと考えられた。地上部の充実度は、乾燥重/新鮮重の比であり、高いほど内容が充実していると考えられる。最も高くなったのは、ゼオライトで、最も低くなったのはポリポットとなった。ポリポットで栽培された苗は、生分解性ポットの苗に比べて水分が多く、軟弱であったと考えられる。地下部の充実度は、全ての生分解性ポットは、ポリポットに比べて、根の充実度が高くなった。これは、根がしっかりし、固いことを示す。また、根が水分ストレスを受けていることも考えられる。第一果房が着生した葉位は、第一果房が、低い葉位ほど花芽分化が良好で、良い苗とされている。全処理区とも葉位8以下で第一果房が着生しており、問題はないと考えられた。



写真-1 トマト苗の様子

4. まとめ

生分解性ポット苗は、ポリポットに比べて生育量が低くなったが、通常栽培に使用できる程度の生育であった。汚泥を添加したポットでは、生育の向上が見られ、養分供給を行える資材を添加することにより、ある程度生育は補えると考えられた。水分ストレスを受けて育苗された苗(いわゆる「しめづくり苗」)は、定植後の根の伸長や収量が高まることが一部報告されており、今後これらの事項について検証する必要があると考えている。また、苗質については、農家の栽培時期によって使い分けが行われており、生分解性ポットで育苗された苗の需要があると考えられた。

竹の飼料化に関する研究

愛媛大学農学部技術室果樹・畜産班 阿立 真崇

1. 緒言

日本における鶏卵や牛乳をはじめとする畜産物の食糧自給率は60~95%と高い水準を維持している。しかし、家畜の飼料は海外からの輸入に頼っている状態であり、国内飼料で生産された畜産物の自給率は20%にも満たない。さらに、畜産経営で最も問題とされるのは飼料にかかる費用であることから、効率的畜産経営のためには飼料自給率の向上と未利用資源の有効活用が喫緊の課題と言える。

近年、就農者減少に伴う耕作放棄地の増加が問題となっているが、林業においても放置竹林による土砂災害等が指摘されている。竹は繊維質に富むため、牛がエネルギー源として利用できる可能性をもつが、その形状や硬度から飼料化への試みは皆無に近い。しかし、成長も早く、国内に広く分布する未利用飼料資源としての魅力は捨てがたい。今回、木質系資材のペレット化技術をもつ企業の協力を得て、竹の牛用飼料としての可能性を検討した。

2. 材料および方法

愛媛大学農学部附属農場で飼養している体重およそ100 kgの肉牛（黒毛和種）を単飼して試験を行った。慣用粗飼料として、本農場内で生産したイタリアンライグラスあるいはスーダングラスを天日乾燥した乾草を用いた。竹は粉砕機で粉砕後、粒状のペレット（直径0.5cm、長さ約2cm）に成型した（新興工機、松山市）。

2.1. 試験Ⅰ 肉牛に対する竹ペレットの嗜好性

肉牛4頭（オス2頭、メス2頭）を雌雄1頭ずつの2群に分け、4週間の試験を行った。対照区には粗飼料としてイタリアンライグラス乾草だけを給与し、試験区では乾草を等量の竹ペレットで置換した。竹ペレットと乾草の給与比率は、1週目から3週目はそれぞれ1:3, 1:1, 3:1とし、4週目には竹ペレットのみを給与した。試験は週3回行い、毎朝2時間の飼料摂取量を観察した。

2.2. 試験Ⅱ 竹ペレットの粗飼料に対する代替効果

肉牛4頭（オス2頭、メス2頭）を雌雄1頭ずつの2群に分け、10週間の飼育試験を行った。対照区の粗飼料にはスーダングラス乾草を、竹ペレット給与区には最初の5週間は、竹ペレットとスーダングラスを1:1の割合で給与し、残りの5週間は竹ペレットのみを給与した。試験では、体重と飼料摂取量で評価し、1週間ごとにそれらを測定した。さらに試験終了後も25週間にわたって、体重と体高を5週間ごとに計測した。

3. 結果および考察

試験Ⅰ. 肉牛に対する竹ペレットの嗜好性

竹ペレットとイタリアン乾草を同時に与えた場合、ウシは常に乾草から摂取を開始したが、竹ペレットに対する忌避もみられなかった。したがって、竹ペレットには嗜好性に悪影響を及ぼすような有害成分は含まれていないものと判断された。

試験Ⅱ. 竹ペレットの慣用粗飼料に対する代替効果

慣用粗飼料を竹ペレットで半量あるいは全量置換しても、ウシの増体量ならびに飼料摂取量に顕著な影響は見られなかった。以上の結果から、竹ペレットは粗飼料の代替飼料として有効であることが示唆された。

来年度の学生実験に向けて

電気電子・情報系技術班 谷端 良次

1. はじめに

情報工学科の学生実験の1テーマとして、ライントレースロボットを用いた PIC マイコンの実験を行ってきた。しかし、この実験を始めて5年が経過し、ライントレースロボットが著しく劣化してきた。そこで、これまでの経験を踏まえて実験内容を修正するとともに、実験用機器を入れ替える予定である。本発表では実験内容の修正から準備にいたる状況について報告する。

2. 実験内容について

2.1 実験の概要

情報工学実験において情報工学実験は応用的な内容である。したがって、マイコンに関する実験においても比較の実用的な内容とする。ただし、マイコンの実験は3週間の限られた時間であることも考慮しなければならない。新しい実験内容はこれまでの反省を踏まえて、簡単な実験を最初に取り入れ、2段階に分ける予定である。

2.2 実験の内容

実験を2つのテーマ(実験システム)に分けて行う。最初のテーマを実験A、2つめを実験Bとする。実験Aはセンサと7セグメントLEDを用いた回路(図-1参照)とし、主にPICの入出力ポートの扱いと、PICのアセンブラ命令の使い方を体験させる。実験Bはセンサの情報を元にDCモータを制御する経験をさせる。ただし、実験時間が限られているため、回路製作の過程は含まない。

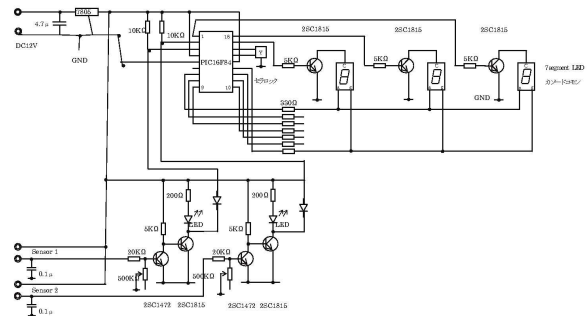


図 - 1 実験 A の回路図

3. 実験の準備状況

3.1 予備実験

実験のAについては受講生の一部を対象に予備実験を行った。現テーマであるライントレースロボット実験に歩調を合わせた内容とした。その結果、課題内容の修正が必要であることがわかった。

3.2 実験回路等の準備状況

実験は5グループ以上が同時に行うため、少なくとも実験機器は7セット必要である。実験Aの準備は順調に進んでいるが、実験内容の変更等により実験Bは遅れている。その他、実験Bについては機械的な部分が多くなり、トラブルが発生しやすいため、何らかの対策が必要である。

4. まとめ

実験機器の準備において、7セット以上の実験機器が必要であり、現在、実験準備を進めている段階である。実験Aについては順調に進んでいるが、実験Bについては準備を急ぐ必要がある。

PIC マイコン開発支援キット ‘ PICKIT2 ’ について

電気電子・情報系技術班 宮田 晃

1. はじめに

PIC マイコン (以下 PIC) は, 1 チップで演算, メモリ, デジタル・アナログ I/O など小規模なコンピュータ制御に必要なほとんどの機能を有し, いまや我々の生活のあらゆる場面で利用されている. 今回, PIC の開発元 Microchip 社製開発支援キット ‘ PICKIT2 ’ を利用する機会があったので, その概要を報告する.

2. 概要

PICKIT2 の実物を図 - 1 に示す. PICKIT2 は, PIC にプログラムを書込んだり, 動作を検証するためのハードウェアと, プログラムを作製し, コンパイル, デバッグ等を行うソフトウェアから構成されている.

2.1 ハードウェア

PICKIT2 のハードウェアは, PIC へのプログラムの書込みや外部信号の制御を行う「コントローラ」と, 基板上に PIC ‘ 16F690 ’ を実装し, PIC の I/O 信号等の動作検証を行うことのできる「デモボード」からなる.

コントローラとデモボードは 6 ピンコネクタで接続される. 同様のインタフェースを自作の PIC 回路に設ければ, PIC を回路上に実装したままでプログラムの書込み等が行える ‘ ICSP ’ (In Circuit Serial Programming) が可能となる.

また, コントローラと開発用 PC は USB インタフェースで接続され, プログラムの書込みや消去は高速に動作する.

2.2 ソフトウェア

PICKIT2 に附属するソフトウェアは, コントローラのデバイスドライバやプログラム書込みソフトウェアに加え, プログラミング開発統合ソフトウェア ‘ MPLAB ’ がある. MPLAB の実行画面を図 - 2 に示す.

MPLAB は, アセンブリ言語によるプログラミング, 内蔵エミュレータによるデバッグ, プログラムの PIC への書き込みという作業を一貫して行うことのできるソフトウェアである. さらに, 対応するデバイスを利用すれば, PIC を回路上に実装したままでプログラムを実際に動作させてデバッグできる ‘ ICD ’ (In Circuit Debugging) 機能が利用できる.



図 - 1 PICKIT2 一式

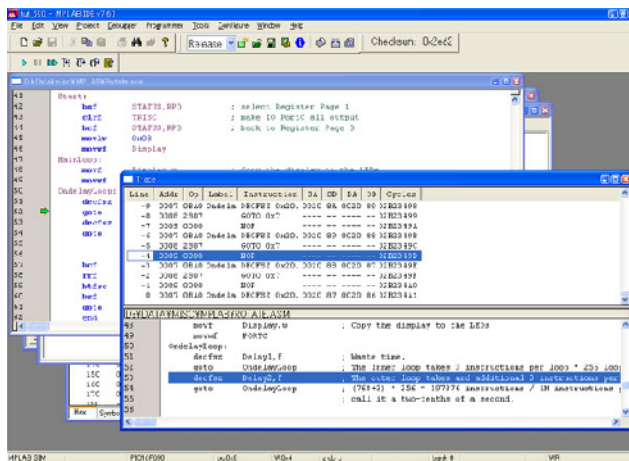


図 - 2 MPLAB 実行画面

3. まとめ

PICKIT2 の特徴としては, (1) ICSD, ICD 機能により開発の手間が軽減できること, (2) Microchip 社純正の開発環境なので, 最新型のデバイスへの対応が早いこと, (3) コントローラが USB 接続なので, 動作も速く, RS-232C インタフェースのないノート PC でも利用できること, などがあげられる.

なお本発表に関連した物品については, 平成 18 年度技術部スキルアップ経費「電子ブロックなどを用いたスキルアップと応用」の助成を得て購入したものである.

開発環境を用いたデータベースアプリケーションの作成

電気電子・情報系技術班 新谷 公平

1. はじめに

現在、様々な用途でデータベースを利用することがあるが、データベースから得られたデータを用いて、必要とするレイアウトで帳票を作成すると、なかなか適した方法が見つからないことがある。そこで比較的自由にレイアウト設計をした帳票とデータベースを組み合わせ、帳票作成を支援するアプリケーションを昨年度のスキルアップ経費より得た開発環境（Borland Developer Studio 2006）を用いて作成したので報告する。

2. 概要

データベースへの接続とデータの取得及び帳票への出力は、図-1のように開発環境を用いて作成した GUI（Graphical User Interface）アプリケーションによって行う。アプリケーションに配置されたリストボックスやコンボボックスなどを選択したり、ボタンをクリックすることによってデータベースからデータの取得を行い、帳票にデータを出力する。帳票の作成には罫線や文字の配置が容易に行える為、Microsoft Office Excel 2003（以下 Excel）を利用した。なお、作成したアプリケーションには Excel のシートを貼り付けており、随時表示内容が確認できる。データベースには Microsoft Office Access 2003（以下 Access）を用いた。Access は Windows 向けのデータベースソフトウェアであり、ユーザインターフェイス機能が豊富で SQL 文などを用いることなくデータベースを構築することができる。

3. アプリケーションの作成

作成したアプリケーションは、一学年につき数千レコードの成績データや各種必要な情報を収めた複数のテーブルやクエリからなる Access 形式のデータベースファイルから個人別に単位取得状況の一覧表を Excel 形式で出力し、印刷を行うものである。以前は Excel の VBA やマクロの機能を用いていた作業であったが、コンパイラ型の C++ で構築することによって多少の処理速度の向上が見込まれる。また、専用のアプリケーションにすることによって操作を簡便にし、windows のパソコンを操作することができるユーザであれば、容易に作業ができるようになる。

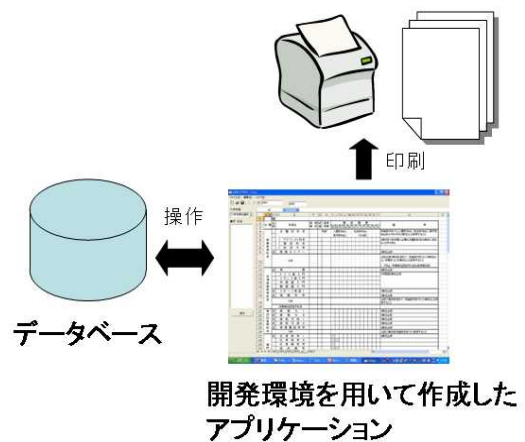


図-1 アプリケーションの概要

4. おわりに

開発環境を用いることによって、今回利用した Access に限らず、様々なデータベースへの接続、読み書きを行うアプリケーションを容易に作成することができる。今後は、ソースファイルに記述したデータベースや Excel シートの操作をアプリケーション使用者が容易に設計できるよう汎用性を高めていくことが必要であると思われる。

参考文献

- 1) 田中和明, 手塚忠則 共著 : C++Builder6 コンポーネント活用ガイド&実践プログラミング Vol.3 データベーステクニック編, 発行年 (2003).

基礎科学実験向けテーマ『光と色』の考案

—平成18年度スキルアップ経費による—

化学・材料系技術班 ○本郷 友哉, 森 雅美

1. はじめに

昨年度、技術職員の能力向上を目的として技術部（工学系）に配分されたスキルアップ経費に対し、筆者を含め5名で構成されるグループが「<工学基礎実験>課題開発プロジェクト」のテーマで申請し採択された。本報告では当該プロジェクトの一つである、基礎科学実験向けテーマ「光と色」の考案について、その実験内容及び進捗状況、また、今後の課題等を述べる。

2. テーマ「光と色」の実験の目的

外部からの情報の取得に、大部分を視覚に頼っている人間（ヒト）にとって、眼に入ってくる物の「色」は重要な情報の一つであり、かつ生活をする上で非常に身近な存在である。

しかしながら、非常に身近な存在であるために当然のように見てしまうことも多く、普段の生活では、物の色やテレビ画面の色はどのようにしてその色に見えるのか、ということ进行深入に考えることは少ない。

そこで、本実験では、様々な色に関する実験を行い、「光」と「色」の関係について理解を深めることを目的とする。

3. 「光と色」の実験の内容

3.1 光の三原色

赤・青・緑のカラーレフランプや各種LEDを用いて白色光やその他の色を作り、光の三原色の理解をさせる。

3.2 分光シートを用いた白色光の分光

分光シート・ダンボール箱を用いて簡易分光器を作り、白色光のスペクトルを観察する。

3.3 水性インクの色を分ける

我々がよく手にするペンは様々な色のものが店で売られている。一つの色に見える水性ペンのインクも、実際はいくつかの色の染料を混ぜ合わせてできているものが多い。そこで、濾紙などを使って水性ペンの色を分離する実験を行い、我々が普段使っているペンの色は多色混合により作られていることを理解させる。

3.4 物の色と補色の関係

補色（物理補色）とは、混ぜ合わせると無彩色（白・灰・黒の色のこと）になる関係のことをいう。

白色光下での物の色は、その色の補色を構成する波長成分の光が吸収され、残りの波長成分の光が眼に届くことによるものである。この実験では「物の色と補色との関係」について、色素増感太陽電池を使って理解する。

色素増感太陽電池は、用いる色素によって様々な色のセルを作ることができるのが特徴の太陽電池である。また、比較的容易に製作できるのも特徴であり、この実験ではそれらの特徴を利用する。

4. 「光と色」の考案を通じて

本テーマを考案していくことで、筆者自身、光と色との関係についての知識を得られたことや、基礎科学実験のような実験のテーマの具体的な課題や内容を開発する能力が向上したことは非常に有意義であった。また、どのような内容にすれば学生が興味を持ってより良く理解できるだろうか、と考えながら進めていったことは、現在担当している基礎科学実験テーマの指導への取り組む姿勢についても一度考える良い機会となった。

謝辞：今回の課題開発に関し、ご支援いただいた高松工学部長ならびに関係者の方々に深く感謝を申し上げます。

基礎科学実験-新規テーマの立上げと問題解決 -

機械系技術班 一柳 雅則

1. はじめに

自転車には様々な部品や機構が使われており、工業製品の物づくりを知るには最適な教材である。18年度より開始した新規テーマ「自転車の仕組み」の概要と実施において生じた問題点とその対策および授業調査の結果について報告する。

2. 実験のコンセプト

基礎科学実験の方針である「自然科学や工学等に関する基本的な実験を通して、自然現象に対する興味や感性を養い、物づくりの体験と知識を学ぶ」に従い以下の項目を念頭に準備を進めた。

- 自身で工具を使って作業する体験型にする。担当者の支援は口頭のみにとどめる。
- 自身で責任を持って「分解 復元」できるようスケッチ、メモなど作業記録をとる。
- 部品の仕組みや機構は実物を見てさわって理解する。

3. 実験手順

工具の種類、目的別用途、使用方法について説明を行う。

車両の各部品が正常に動作することを確認してから、分解スタンドに固定する。

部品の取付け状態のスケッチなどをとってから分解作業にはいる。取外した各部品は整理して保管ボックスに収納する(図-1)。分解された部品、実物模型を参考に自転車に使われている機械要素や機構について学習する。

各部品が正常に動作するよう調整しながら組立を行う。担当者の点検を受けてから確認のための試運転を行う。



図-1 分解された自転車

4. 問題点と対策

18年度前・後期において実験を実施したところ、いろいろな問題点が生じた。その内の数例を対策とともに以下に示す。

- 当初1班で一台の実験車両で実施したが、全員が参加できないため意欲の低下に繋がる恐れがあった。学期毎に車両を追加購入し現在の二人で一台の割り当てにしたところ、積極的に取組むようになったように見受けられる。
- 台数が増加すると分解スタンドが不足するため、2台を追加製作した。初期型の不備な点をいくつか改良した。
- 正常に復元する際の参考にすべく、分解前の部品の組み付け状態をデジカメで記録することは、撮影忘れ、アングルの不適や画面の詳細さなど問題が多く有効に活用できなかった。スケッチが有効で教育効果も期待できる。

5. まとめ

実施開始から現在までほぼ予定していた内容で推移しており、実験中の怪我など事故の発生や深刻な車両の破損は現在まで起きていない。また、18年度に行った授業終了後の調査結果においてもおおむね評価されていることから、新規テーマにおける実施内容の妥当性はある程度評価できよう。

体験型実験は課題達成型実験に比べ学習意欲、学生同士のコミュニケーション、安全性などに問題点が生じやすく感じられる。よりよい実験になるよう、生じた問題に適切な対応がとれるよう常に心掛けていきたい。

基礎科学実験テーマ「都市環境を考える」の考察 (平成18年度スキルアップ経費による)

機械系技術班 十河 基介

1. はじめに

今回発表する内容は、技術職員の能力向上のために技術部（工学系）に配分された平成18年度スキルアップ経費に「<工学基礎実験>課題開発プロジェクト」で申請し、採択されたことにより始まった。これには、技術職員5名が係わっており、複数の課題を考案し、分担した。本発表では私が担当した「都市環境を考える」について、現在までの進捗状況について報告する。

2. 課題の目的

大きな都市問題であるヒートアイランド現象についての実験をおこなうことによって、省エネや環境対策についての意識を学生に持ってもらうことを目的とする。また、ヒートアイランド現象はさまざまな要因が複雑に絡み合っている。そこで、これらの諸問題の一部分を特化して学ぶのではなく、個々の問題がどのように影響を及ぼしているのか？について学べるよう、実験を行う。

3. 課題の内容

現在、基礎科学実験は1テーマ3週もしくは2週で行っているのですが、この課題においてどのように実験を進めていくかについて以下のように計画している。現時点では3.1に関しては実験装置の概略のみの段階である。3.2 および3.3については予備実験を行っているところであり、この結果を基に実験の計画を立てている段階である。

3.1 1週目 人工排熱について

人工排熱の増加の要因としては、自動車の排気によるものなど、さまざまな排熱源が考えられる。その中の一つとしてエアコンがある。エアコンの冷暖房の仕組みであるヒートポンプを製作し、実験を行う。ヒートポンプの原理を理解することにより、エアコンの冷房運転時における室外への排熱について学ぶ。

3.2 2週目 地表の状態の違いによる、気温の違いについて

地表の状態が舗装、未舗装であるか、また、未舗装の場合でも土壌のままの裸地か、緑化されているかなどの違いによって気温にどのような違いがでるかについて実験を行う。これに関しては現在、上方から投光器によって照らすことによって、試験体の表面温度がどのように変化するかについて、保水性ブロック、裸地の2種類に関して予備実験を行った。保水性ブロックは内部に水を保持することができる。このブロックの乾燥状態および水分保持状態において測定を行った。

3.3 3週目 風環境について

都市における風環境はヒートアイランド現象に大きな影響を及ぼす。現時点で予備実験として、保水性ブロックの乾燥状態および水分保持状態それぞれに3.2と同様に投光器で照らした。これにたいして風を吹かせ、表面温度の違いを測定した。

また、スモークワイヤー法等を用いて風の可視化を行い、ビルの密集化などによって都市の風環境がどのように変化するかについて学び、この影響について考察する。

謝辞：今回の課題開発に関して、支援いただいた高松学部長ならびに関係者の皆様にたいし、感謝の意を表します。

彫金画の製作について

実習工場技術班 稲田 静磨

1. はじめに

彫金は「タガネ」で金属の表面に模様を彫るもので、熟練した技術が必要とする。そこで、「タガネ」を「マシニングセンタ」に換えて彫金が出来れば、同じ物を多量に生産出来ると考えて、彫金画の製作を始めた。そして、平成17年4月に彫金画の製作を知的財産として愛媛大学に譲渡してから、事業化に向けての取り組みが始まった。その過程を本報告書で述べる。

2. 彫金画の経過報告

彫金画の製作を始めたのはマシニングセンタを昭和58年に購入してからで、最初の画像は愛媛大学城北キャンパスであった。当初は写真を基に、それを方眼紙に写し、そこから目盛りを読み NC データを作成した。多方面からの製作依頼があり画像もデータ作成方法も改良してきた。平成15年度「被加工物に画像から彫刻画を作る方法」で科学研究費を得、絵画の技法を取り入れた彫金画の製作を行うようになった。また、平成17年度「彫金画の製作のノウハウ」を愛媛大学に譲渡した。

2.1 事業化への取り組み

平成17年4月本校の加工用データを IYO 松山ハイテック（株）に提供し同じ品物が出来るか確認した。その結果、5城「松山城・今治城・宇和島城・大洲城・川之江城」が契約の対象になった。8月2日今治造船（株）と面談した。城のサンプルを持参し進水式等に、造った船の画像を彫金画にして記念品にすることが検討された。船の航空写真を頂き彫金画を製作した。平成19年1月今治造船に商談にいった。

2.2 科学研究費への取り組み

彫金画の完成度を高めるために、科学研究費への申請を行った。平成15年度には「被加工物に画像から彫刻画を作る方法」、平成17年度には「画像をマシニングセンタで加工し彫金画を製作する方法」、平成19年度には「ダイヤ面の空間色で空間立体の彫金画を製作する方法」が採択された。

2.3 森精機製作所（株）主催の切削加工ドリムコンテストの応募

製作した彫金画の評価を得るために応募し平成17年には銅賞、平成18年にはチャレンジ賞を受賞した。

3. 今後の取り組み

- (1) より完成度の高い彫金画をめざす
- (2) 加工時間の短縮に取り組む
- (3) 加工の対象物を広げていく

4. まとめ

写真-1に松山城の彫金画を示す。加工プログラムの商品化に向けて絵画の技法を取り入れたことで空間色をオレンジから金色・ダイヤへと進めることが出来た。画像の表現方法では平面から平面立体・空間立体・半球体・球体と進めてきた。

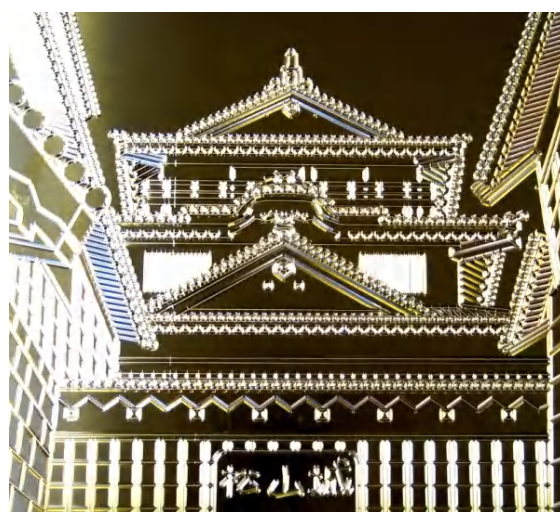


写真-1 松山城の彫金画