

テクノ・リフレッシュ教育センター年報

(創刊号)



2001年6月

徳山工業高等専門学校

目 次

発刊にあたって	1
テクノ・リフレッシュ教育センターの組織と活動方針	2
テクノ・リフレッシュ教育センターの活動状況	
1. 講演会	3
1-1 産業技術フォーラム in 山口	3
1-2 産業技術講演会	4
2. 地域社会との交流活動	5
2-1 公開講座	5
2-2 徳山オープンカレッジ	6
2-3 夏休みジュニア科学教室	6
2-4 風力発電システム製作教室	7
3. 技術相談	8
4. 産官学共同研究	10
5. 奨学寄附金	14
6. 徳山高専テクノ・アカデミア事業	15
6-1 会員企業との交流事業	15
6-2 研究会／講習会の開催	16
6-3 テクノ・アカデミア共同研究	18
7. 技術相談／共同研究／受託研究／奨学寄附金の申込要領	26
編集委員・編集後記	32

発刊にあたって

徳山高専テクノ・リフレッシュ教育センターは平成13年10月に創立10周年を迎えることとなりました。

平成3年10月1日に本校の内部組織として、施設も予算もなしに発足した「地域協力開発センター」は、徳山市をはじめとする地元周南地域の産官学の連携拠点として着実な活動を展開し、その成果は文部省の認めるところとなり、平成5年度補正予算で、施設整備(594m²)が認められました。

これを機会に、さらに地元の要望に積極的に応えていくため、発展改組をはかり、平成6年度から、テクノ・リフレッシュ教育センターと改称し、幅広く地域に根ざした活動を続けてきました。

また、平成9年12月に、地元中堅企業25社により「徳山高専テクノ・アカデミア」が結成されたことから、産業界と高専との連携がさらに強化されることとなり、本センターの対外活動は、飛躍的に大きなものになってきました。

このことから、センターの組織もセンター長のもとに2室4部門と強化を図り、これからますます増大する地域の様々な課題やニーズに応えるとともに、これまでに徳山高専が蓄積した知識と技術力を地域の振興のために十二分に活用していただきたいと考えております。

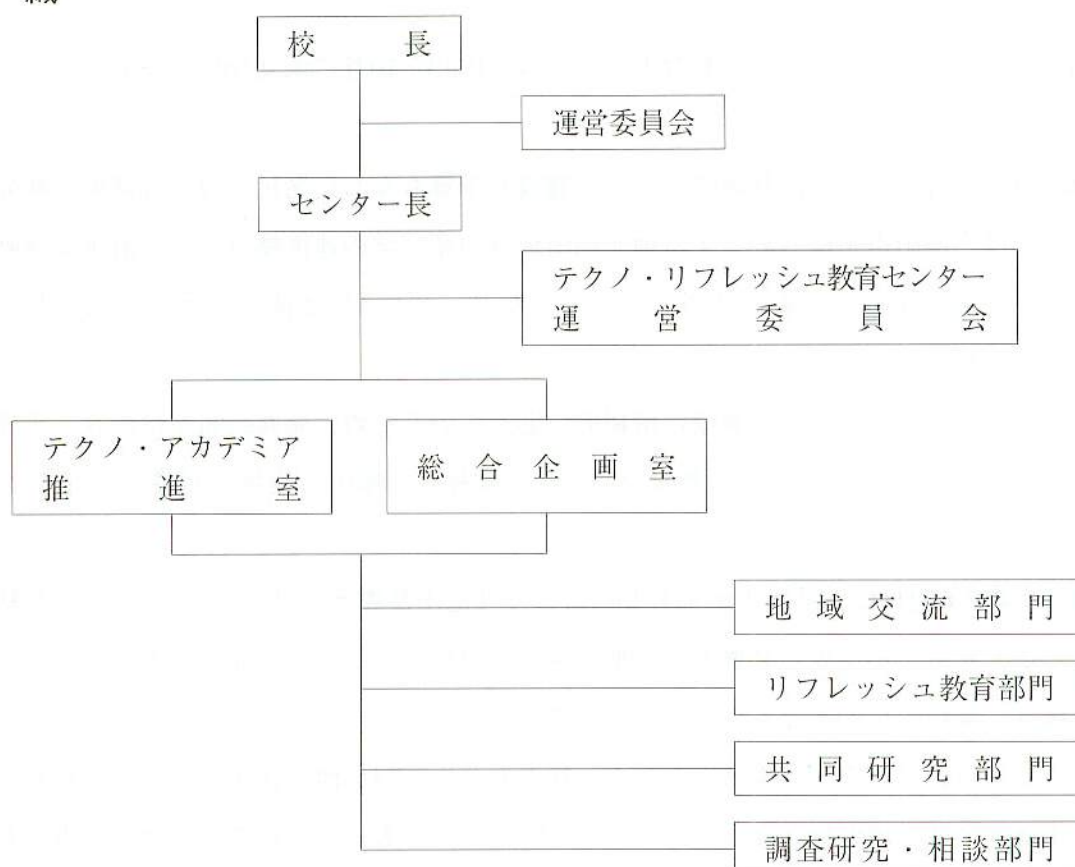
この年報は、二十一世紀を迎え、さらに大きく発展する徳山高専テクノ・リフレッシュ教育センターの活動をより多くの関係者にご理解いただき、さらに活用して頂くための資料として発刊いたしました。今後のさらなるご指導、ご鞭撻をお願いし、ご挨拶といたします。

平成13年6月

徳山工業高等専門学校長 西 口 千 秋

テクノ・リフレッシュ教育センターの組織と活動方針

組 織



活動方針

地域に開かれた教育・研究施設として、リフレッシュ教育や産官学の共同研究を推進し、地域におけるさまざまな課題やニーズに応えるとともに、徳山高専と社会との交流を円滑に進める役割を担い、以下の事業を行う。

1. 地域における民間団体等との研究協力、交流を促進し、地場産業の発展に寄与すること
2. リフレッシュ教育を中心とする人材育成に関すること
3. 学内外の共同研究及び教育研究に関すること
4. 高専・大学等の諸機関との情報ネットワークに関すること

産業技術フォーラム in 山口 「21世紀の産業界を支える技術士」

実行委員長 田村隆弘

平成12年10月20日（金）、徳山工業高等専門学校メディアホールにて、「21世紀の産業界を支える技術士」と題した第8回産業技術フォーラムが開催され、140名の参加があった。

近年、APEC技術者を始めとした資格取得者のニーズは、一層明確なものとなってきている。資格の時代とも呼ばれる21世紀を迎えるにあたって、建設・環境・機械・電気・情報・電子等々各種「技術士」の役割は、今後ますます大きなものとなる。ミレニアムの本年、これに対する準備を行うことは来るべき時代の産業基盤、あるいは企業経営を盤石にするための布石であるとも言える。本フォーラムでは、21世紀の技術士の役割についての認識を深めることを目的とした講演を行うとともに、その資格の取得のための試験講座、および技術相談に関する情報の提供を行った。

基調講演では、日本技術士会の理事であり事業委員長を務められる茶木英一氏から、「21世紀を展望した技術者（技術士）について」と題して科学技術の現状から21世紀を展望した技術者（技術士）像を、特にCPD（Continuing Professional Development）についての日本技術士会の取り組みと併せて、詳細なご講演を頂いた。特別講演では、やはり日本技術士会の理事でありAPEC技術者相互承認プロジェクトの日本代表委員を務められる高城重厚氏に「APECエンジニアと技術士」と題して、2000年11月に正式発足するAPECエンジニア登録制度について、その相互承認にいたるまでの過程と、APECエンジニアの意義、そして登録審査の仕組み等々について、大変分かりやすくご講演頂いた。また、一般講演として株式会社ウスマ地域総研の技術顧問を務められる山本美子氏に「環境の世紀に向けて」と題して、自らの貴重な体験談をご講演頂き、そして、株式会社福山コンサルタントの本社事業部調査部課長補佐の目山直樹氏には「建設コンサルタントとしての技術士」と題して、これから技術士を目指される方へ

のアドバイスがなされた。

また、最後のセッションでは、山口県土地改良事業団体連合会の参事であり事務局長を務められる岡村悦男氏を始めとして7名の技術士の方々に、技術士試験の案内と自己紹介を兼ねた技術相談コーナーの講師を務めて頂いた。相談コーナーでは、自分がどのコースを選択すべきであるかとか、教官であっても技術士資格が得られるのかといった質問が寄せられ、講師の方々には丁寧に回答して頂いた。

追記：高専の卒業生は社会の役に立っているのか。その実力はいかほどなのか。このことを調べるために、社会に出た彼らのうちの程度がエンジニアの称号といわれる「技術士」になっているかを調べてみようと思いついた。さっそく、技術士会へ資料を問い合わせ、戴いた資料を基に合格率統計をとったものが図1である。結論として、その合格率から「高専卒業生は大学卒に比較して十分対等に活躍している。」と言えよう。

最後に、本フォーラムの開催にあたり、日本技術士会の樋口常務、日本技術士会中国・四国支部の牧山副支部長、同じく中国・四国支部の植田事業委員長、そして、山口県技術士会の福谷会長にはひとかたならぬご尽力を頂いた。この場を借りてあらためて御礼申し上げたい。

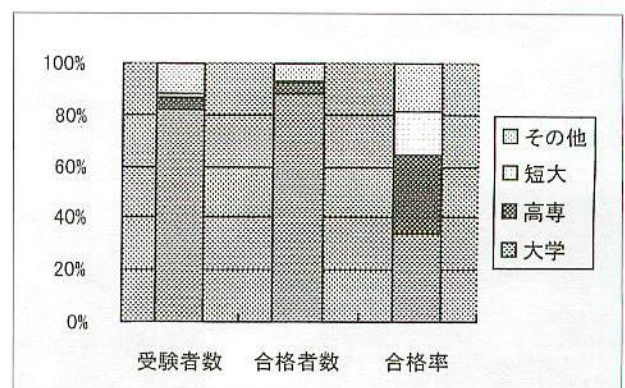


図1 技術士合格率（日本技術士会資料より）

産業技術講演会「福祉医療分野への県内企業等の取組み」

機械電気工学科 山田 英 巳

2000年11月28日午後6時から、徳山市内のホテルサンルート徳山にて、「福祉医療分野への県内企業等の取組み」を主題とする産業技術講演会が開催された。本産業技術講演会は、山口県内、特に地元周南地域の産業界の活性化を図るため、本テクノ・リフレッシュ教育センターの初めての試みとして山口県中小企業団体中央会と共同で企画されたものである。初の産業技術講演会のテーマとして、高齢化社会、誰にでも暮らし易い社会の実現を目指す立場での産業界の取組みを取り上げることにした。具体的には、福祉医療機器に関する産業の動向と、これに対する山口県の企業や大学等における取組みの実際を紹介し、産業分野としての今後の展開の方向を探ることを目的として、大学ならびに企業からそれぞれ1名の講師をお招きして、次のような2件の講演が行われた。

はじめに、(株)A I企画の代表である中谷 実氏により、「我が社の福祉医療機器開発の取組み」と題して、自社が大学等と共同で行っている瞬きセンサーの開発事例や在宅要介護者のための24時間フルサポートシステム等についての講演がなされた。中谷氏は、山口県情報産業協会会長として山口県下で産官学情報化フォーラムやIT戦略情報化フォーラムを主催されているが、福祉医療産業分野と同じく、山口県下においても地域での取

組み方にかかなりの温度差がある旨の感想を述べられていた。

つづいて、山口大学工学部電気電子工学科の田中幹也教授には、「福祉医療分野への大学等の活動状況」と題して忌憚のない意見を取り混ぜた詳細な講演を頂いた。山口大学工学部には医療福祉産業に対応する常設の部会があり、これが学外の企業・団体との交流活動や共同研究の窓口となっていること、さらに、工学部とともに宇部市にある医学部の附属病院等のニーズを福祉医療機器への開発意欲のある企業に紹介する宇部市の積極的な取組み事例等について詳しくご紹介頂いた。なお、山口県内には福祉医療機器を研究開発する企業がまだ少なく、実際には県外企業との共同研究が多くなりがちである旨の現状報告もあった。本講演会への参加者は約40名であったが、そのほとんどが引き続いて行われた懇親会にも参加頂いた。懇親会では、会場のあちらこちらで、また講師を交えて活発な意見交換が行なわれていた。

最後になりましたが、本講演会には、やまぐち産業振興財団ならびに周南地域地場産業振興センターの後援を頂くとともに、山口県および近隣の市町村にも多大な協力を賜りました。ここに改めて厚くお礼申し上げます。



田中氏の講演後の質疑討論

公開講座

今日、生涯学習社会が益々進展するなか、国立学校等においては、高度でかつ体系的な学習機会の提供者として、その重要な役割を果たすことが期待されています。

そのため、本校では社会人に対する学習機会の一層の充実・拡大及び小・中学生に対し、日常では体験できない科学技術教室やメカトロ体験教室の機会を提供することなどを目的として次のような公開講座を開講しています。

講 座 名	対 象	日 程	参加者数	担 当
中学生のためのインターネット教室	中学1～3年生	7月25日	12名	神田 徳夫
パソコン（Word、Excel）入門	一般社会人	8月1日	10名	池田 信彦
Visual BasicによるWindowsプログラミング	一般社会人	8月8日～8月10日	25名	工藤 洋三
知的ロボットの組立とプログラミング	中学1～3年生 小学5～6年生	8月17, 18日	9名	三木 幸
夏休み小学生「電子工作」体験教室	小学3～6年生	8月19日	36名	藤本 浩



夏休み小学生「電子工作」体験教室「セイルウイング型風車による風力発電装置の製作」

例年の電子工作教室とは少し異なり、今年は傘やCDなど、身の回りの素材を用いて風車を作り、風車で得た風のエネルギーによって発電機を回転させ、電気エネルギーを作り出すセイル（帆）風力発電装置を製作した。小学校3～6年生の親子36組が参加し、一日かけて、それぞれが趣向を凝らした作品を製作した。得られた電力によって、LEDを発光させたり、電子オルゴールを鳴らしたりして楽しんだ。次世代を担う子供達にエネルギー問題や環境問題について考える機会を与えるとともに、もの作りの楽しさや親子のふれあいの時間を体験させることができた。

徳山オープンカレッジ（主催：徳山市生涯学習センター）

徳山市では、市民への生涯学習事業の一環として、多様化、高度化する市民の学習要求に応えるため、高等教育機関に集約された教育機能や研究成果を広く地域社会に還元するため、市内に所在する徳山大学、徳山女子短期大学及び本校との共催により「徳山オープンカレッジ」を開講しています。

本校では、平成12年度に、次の二つの講座を開講しました。

講座名	対象	日程	参加者数	講師
情報検索におけるインターネットの活用方法	一般市民	8月8日～8月10日	39名	前園 一郎
泉 鏡花の世界 -「外科室」から映画「外科室」へ-	一般市民	7月17, 24, 31日 8月7日	24名	一色 誠子

夏休みジュニア科学教室（主催：夏休みジュニア科学教室実行委員会）

山口県内の産官学で組織された「夏休みジュニア科学教室実行委員会」は、将来に無限の可能性を持つ子供たちに科学の面白さを知ってもらうため、大学や高専、企業の研究所などの協力と、山口県や山口県教育委員会などの後援を得て、小学校5年生から中学校3年生を対象に「夏休みジュニア科学教室」を開講しています。

本校では、平成12年度に、次の二つの教室を開講しました。

講座名	対象	日程	参加者数	講師
テレホンカードの秘密-磁気ってな～に？-	中学1～3年生 小学5～6年生	7月28日	50名	室長 大應
ゲルマニウムラジオを作って電波を受信してみよう	中学1～3年生 小学5～6年生	7月28日	30名	重安 邦之

風力発電システム製作教室

—徳山市制施行65周年記念市民手作りイベント—

機械電気工学科 伊 藤 尚

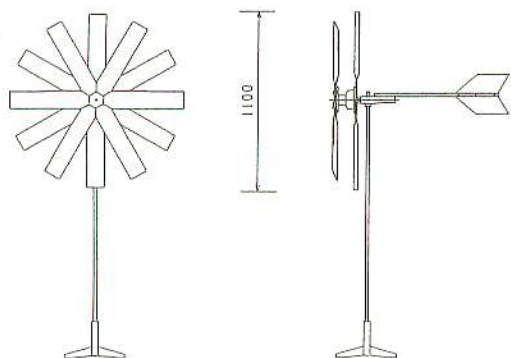
風力発電システム製作教室が、5月27日(土)に自然エネルギーを考える会と共同で開催された「風が奏でる未来のエネルギー—誰でもわかる・できる風力発電—」と題する徳山市制65周年記念市民手作りイベントの中の一つとして実施された。

本教室に関連して、前日の26日夕方6時には、各地で子供達への手作り風車指導や著作を通じての啓発活動をされている松本文雄氏と、世界中の風力利用学会活動や開発途上国への国際協力に尽力されている足利工業大学教授の牛山 泉氏をお迎えして、風力発電講演会が市民館大ホールで開催された。松本氏は、「手作り風車の楽しみ」と題した講演の中で、「かざぐるま」とは風で回り、それを見て楽しい気持ちにしてくれるもの、「風車(ふうしゃ)」とは風で回り、その力が人のために役立つ仕事をするものという言葉の定義、風の谷のナウシカの風車、風車が回る原理、手作り風車の楽しみ、そして、風は見えないけれど風車を通して風を見ることが出来る等の話を小学生にもわかるようにゆっくり話された。牛山氏は、「環境問題と風力発電」と題する講演の中で、現在の地球の姿は、経済発展、エネルギー危機そして環境破壊、それぞれが絡み合う三棘みの状態、トリレンマの人類危機を迎えており、もはや重大な局面に至っていることを会場の聴衆へ熱っぽく語られた。風力発電については世界の現状、政府の助成・支援、最新技術・国際規格・JIS化の紹介、

局所的風況予測モデルおよび今後導入が予想されるオフショア発電構想等の説明をされた。最後に「本当に大切な物は目に見えない。心で見える。」と締めくくられた話が印象に残った。

会場には子供から年配の方まで300人近くの市民、および多数の徳山高専の学生も詰めかけ、講演後には熱心な質疑応答もなされた。

風力発電システム製作教室は、翌27日9時から小学生親子18組、中学生7組がテクノリフレッシュ教育センターと一部教育研究支援センターとに分かれて実施された。小学生の親子製作教室では、北九州自然エネルギー研究会開発のセイルウィング風車および電子オルゴールキットの製作を同協会会員や、徳山高専の教官および学生達が指導した。木製のタワー、ハブやアーム、紙製の帆、低回転高出力型の直流発電機および電子オルゴールから成り立つキットを親子で組立てた。初めて、はんだごてを握りプリント基板に挑戦する小学生も多かったが、みな無事に完成し、送風機で風力発電を楽しんだ。中学生用の多翼型風車キットは徳山高専スタッフが考案したもので、アルミ塩ビの積層複合板を曲げ、ドリルで穴加工し、翼を組立てた。完成した12枚翼の風車は直径約1.1mで、直結した自転車のハブ発電機により、尾翼のLEDを点滅できる。翼の曲げ角度などは、各自それぞれが異っており、子供たちの個性が出るのがおもしろい。共通して印象深く残るのは子供たちの目の輝きだった。



中学生が製作した多翼型風車



セイルウィング風車の製作風景

技術相談

本校では、「地域に根ざした高専づくり」を目指し、さまざまな地域協力を行っています。

関係機関・企業・団体等からの科学技術に関する相談に応じ、抱えている難問や疑問に応えるとともに、それらに基づく調査研究にも取り組んでいます。

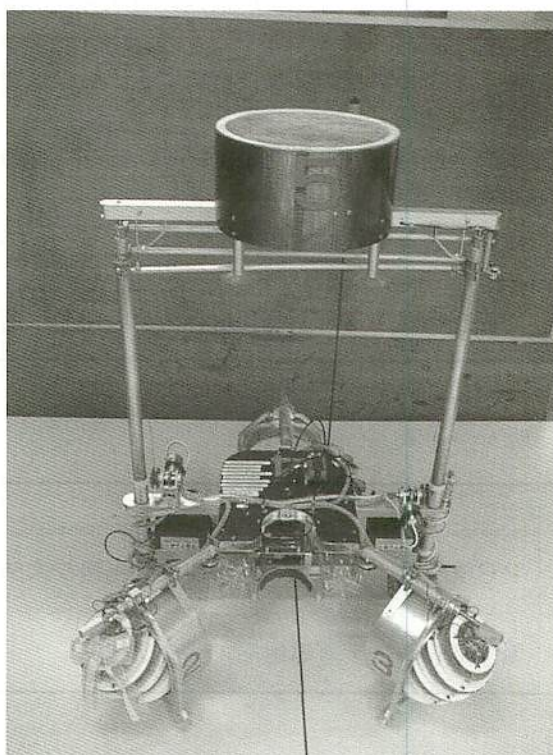
科学技術相談

受付年月	相 談 事 項	対 応 学 科 等
12. 5	石油タンク天蓋強度推定	土木建築工学科
12. 5	空き缶処理器用ロータの摩耗性向上	機械電気工学科
12. 5	鋼管用ネジ接合部強度計算	機械電気工学科
12. 6	温泉入浴介護システム	機械電気工学科
12. 6	マイクロバブル技術のカキ養殖への利用	土木建築工学科
12. 6	緊急通報システムの開発	情報電子工学科
12. 7	土質材料の細粒分含有率、簡易試験方法	土木建築工学科
12. 7	洗浄剤スプレーガン装置の開発	機械電気工学科
12. 7	破壊された部品の材料強度	機械電気工学科
12. 8	真空ポンプの温度測定回路	情報電子工学科
12. 8	A/D変換プログラム	情報電子工学科
12. 8	海水のコンクリートに及ぼす影響調査	土木建築工学科
12. 9	石油タンクの塗装用足場の設計	土木建築工学科
12. 9	ボイラーのカルシウム被害対策	土木建築工学科
12. 9	油圧シリンダーの配管ネジ	機械電気工学科
12. 9	A/D変換ボードノイズ対策	情報電子工学科
12.10	コンクリートのクラック	土木建築工学科
12.10	ブロック積構造計算の考え方	土木建築工学科
12.10	住宅地下室壁材	土木建築工学科
12.10	鉄骨住宅構造の安全性解析	土木建築工学科
12.12	ハイテク金魚提灯の製作	テクノ・リフレッシュ教育センター
13. 1	マイクロバブル技術のホタテ養殖への利用	土木建築工学科
13. 1	マイクロバブル技術のマベ貝養殖への利用	土木建築工学科
13. 1	マイクロバブル技術の真珠養殖への利用	土木建築工学科
13. 1	マイクロバブル発生技術の水処理への利用	土木建築工学科
13. 1	粉体輸送ポンプ	情報電子工学科
13. 2	マイクロバブル技術の水処理関係への利用	土木建築工学科
13. 2	マイクロバブル発生技術とカキ吊り手用針金の耐用に関する共同研究	土木建築工学科
13. 2	強磁界発生装置	機械電気工学科
13. 3	橋梁基礎工事掘削における止水方法	土木建築工学科
13. 3	橋梁基礎工事仮設構造物の安定性	土木建築工学科
13. 3	マイクロバブル発生装置の回流水槽への利用	土木建築工学科

技術相談

地域交流相談

受付年月	相談申込者	相談事項
12. 1	徳山市役所	ロボコン実演・展示
12. 2	大竹市役所	ロボコン実演・展示
12. 3	共楽保育園	ロボコン実演
12. 6	新南陽・都濃小学校	ホームページ作成教室
12. 7	徳山市子育て交流センター	施設のイメージアップ
12. 7	光高校	イベント用風力発電装置
12. 8	防府市青少年科学館	電子工作教室
12. 8	桜木公民館	夏休み工作教室
12. 8	山口県	ロボコン実演・展示
12.10	山口県商工労働部	新交流拠点施設
13. 1	徳山小学校PTA	建築計画



「NHKロボコン2000」全国大会参加作品

産官学共同研究

科学技術がますます高度化・専門化し、急速に進展するなかで、国立学校等に対し、産業界をはじめとする社会の各方面から、より具体的な諸問題の解決等のため、多様な期待と要請が寄せられています。

本校では、本来の使命を踏まえつつ、幅広い教育研究の成果の蓄積とその人材を活かして、これらの社会的要請に適切に対処することとしています。

民間等との共同研究は、本校と企業等の研究者が、共通のテーマについて共同で研究を進めることにより、独創的な優れた研究成果を期待するものです。

このことは、地域社会への協力に止まらず、本校における教育研究にも有益な刺激を与えることとなっています。

民間等との共同研究

区分	相手方	担当教官	件名
C	鋼鉄工業(株)	森野 数博	各種ラジカル窒化処理材の摩擦/摩耗特性の検討
B	井森工業(株)	上 俊二	サンドコンパクションパイル (SCP) 造成メカニズムに関する研究
C	(株)エコプレーン	大成 博文	マイクロバブル技術による水産養殖に関する研究
C	中電技術コンサルタント(株)	大成 博文	マイクロバブル技術によるダム貯水池の浄化に関する研究
C	中電技術コンサルタント(株)	大成 博文	マイクロバブル技術による漁場の水質改善に関する研究
C	柏原塗研工業(株)	西村 太志	経済性に優れた耐摩耗インペラー材の検討
C	柏原塗研工業(株)	原 隆	タンク外面塗装足場の研究
C	ソフィアエンジニアリング(株)	伊藤 尚	自然エネルギー利用システム開発に関する研究

受託研究

相手方	担当教官	件名
(財)やまぐち産業振興財団	原 隆	P C クラスターを用いた構造設計支援システムの構築
(財)周南地域地場産業振興センター	江口 賢和	緊急通報システム専用端末機の研究

各種ラジカル窒化処理材の摩擦／摩耗特性の検討

機械電気工学科 森 野 数 博
銅鋳工業(株) 深 田 一 徳

1. 研究目的

材料の破損はその原因の大半が表面に関係していることから種々の表面改質が試みられてきたが、それらに求められる要件は多岐にわたっており、しかもそれらは互いに相反する場合が多いことから、ひとつの改質で多くの条件を満足させることは困難とされてきた。しかるに、近年開発されたラジカル窒化は従来の同じくプラズマを用いたイオン窒化の欠点を改善しており、理想に近い表面改質技術として注目を集めている。

われわれによるこれまでの一連の研究から、ラジカル窒化処理を行うことにより多くの機械的特性が向上するとの結果を得てきた。耐摩耗性に関しても、いくつかの材料について重荷重下でのラジカル窒化の有効性が示されてきたが、本研究ではさらにそれを発展させ、実用面でより重要性の高い軽荷重下での摩擦／摩耗特性について検討しようとするものである。

2. 検討項目ならびに検討方法

対象とする材料は、需要が多く、しかも結果の一般性を考慮する上でも有用となることを期待して、次の三種類を選んだ。

- ・SKD11 (冷間金型用合金工具鋼)
- ・SKD61 (熱間金型用合金工具鋼)
- ・SUS304 (オーステナイト系ステンレス鋼)

検討すべき摩擦／摩耗特性は次のことがらである。

- ・耐摩耗性ならびに摩耗形態
- ・摩耗の時間変化ならびにコーティング寿命
- ・摩擦係数 (の変化)

表面改質はラジカル窒化を主体にしたが、従来のイオン窒化との差異を明確にするるとともに、用途に応じた適切な改質条件を提示することが強く求められていることから、最新の技術も含んだいくつかのAIPコーティングによる複合処理材についても検討した。ここではこれらの特性を硬さ分布や生成物、面粗度や密着性などとの対応にも着目し、考察しよ

うとするものである。検討項目をまとめると次のようになる。

- (1) 窒化の影響
- (2) 窒化時間の影響
- (3) 化合物層の影響、特にイオン窒化との比較
- (4) AIPに対する化合物層の影響、特にイオン窒化との比較
- (5) ラジカル窒化に積層する各種AIPの特性の比較

なお、AIPには現在よく用いられているTiNを標準とし、ごく最近開発されたばかりのTiCrNを含め4種類のものについて比較検討した。また摩擦／摩耗試験には高精度のボールオンディスク摩擦摩耗試験機(CSEM社製トライボメータ)を用い、密着性の検討にはスクラッチ試験機を用いた。さらに、電解研磨を繰り返しながら内部の各位置において硬さや残留応力を測定するとともに、そこでの生成物の特定もX線回折装置を用いて逐次行った。

3. 結果ならびに今後の展望

軽荷重下においてもラジカル窒化処理材は優れた耐摩耗性を示すこと、AIPとの複合処理ではその効果がさらに増すこと、これらの傾向はいずれの材料に対してもみられることが明らかとなった。

これらの結果は当然予想されたことではあったが、それを裏づける系統的な実験結果はこれまでまったく得られていなかった。窒化層の上に積層するAIPに関しても、通常のTiNに加え、ごく最近開発されたTiCrN等まで含めて検討し、豊富なデータが得られた。今後は引き続きこれらのデータをもとに、さらに詳細な検討を行う予定である。そのことにより、用途に応じた適切な改質条件を提示することができるようになるものと思われ、これらの結果がまとめれば、需要の拡大に大きく貢献できると思われる。

タンク外面塗装足場の研究

土木建築工学科 原 隆 重松恒美
 柏原塗研工業(株) 下村勝清 片重竜生

1. 概説

オイルタンクのような巨大タンクの保守・維持管理のために作業足場が必要になる。また、タンク天蓋の保守のためには器材の上載が必要である。本共同研究は、円筒のオイルタンクの補修・点検・塗装用の多段つり足場およびタンク天蓋外側面塗装用の内部、外部支保の方策について、十分な強度を保ちつつ、安全な作業を可能とするための、形状、寸法を検討した。

2. 多段つり足場

タンク外周面の保守用として稼動可能な多段の足場支保工を設計した(図-1参照)。解析では、柏原塗研工業で提案された構造形式について、各部材を有限要素法のはり柱要素664本でモデル化した。載荷条件は自重、作業にかかわる活荷重および風荷重とした。足場はタンクの座屈防止用のウィンドガードに取り付けるため、ウィンドガードが局所変形を起こすことのないように設置位置を検討した。解析の結果、足場のタンク側では引張応力、外側では圧縮応力を生じた。

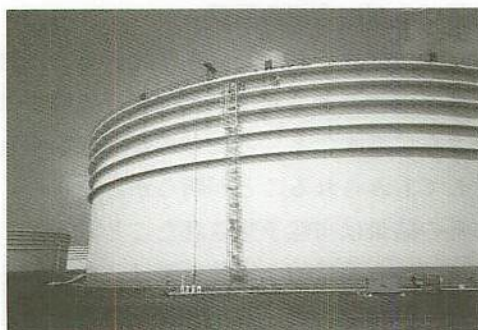


図-1 オイルタンクと多段つり足場

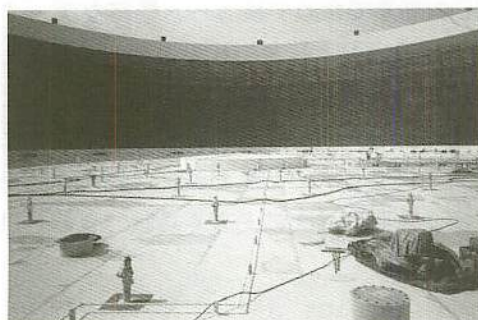


図-2 フローティングデッキ

そのため、内面側の部材はワイヤーにプレストレスを導入した。また、シェル面のタッチローラーにおいては、過大な反力が生じないように、このワイヤーの軸力を調整した。外面の部材は座屈安全性も照査した。

3. フローティングデッキの応力・変形解析

タンク天蓋(フローティングデッキ:図-2:直径80m、板厚4.5mm)において、塗膜剥離のための作業車(420kg×3台)と人員(70kg×2人)が上載した場合に、天蓋を損なうことなく作業が可能か否かを検討した。

既存の支保を含む10×10mの区間を10層の積層シェル要素(2600要素、10807節点)で離散化し、弾塑性有限要素解析を行った。解析の結果、最大応力は78MPa、変位は3.9mmであり、作業可能となった。

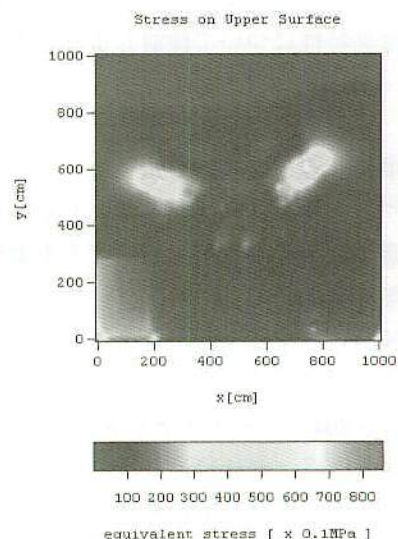


図-3 フローティングデッキの応力解析

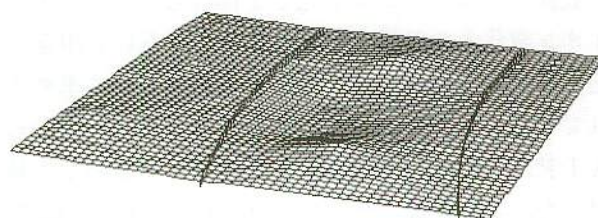


図-4 フローティングデッキの変形

PCクラスターを用いた構造設計支援システムの構築

土木建築工学科 原 隆 重松恒美
柏原塗研工業(株) 下村勝清 片重竜生

1. 可能性試験の背景と目的

建設や機械装置の構造設計は、構造の複雑化や設計条件の多様化のために、数値解析によるところが大きくなっている。このような構造解析には数値シミュレーションが多用される。また、従来の設計業務においても、詳細な構造解析を導入することにより業務の効率化やコストダウンが図られる。しかし、市販の構造解析システムは高価であり、また、設計の業務においては繰返しの試行が常であり、この計算に堪えうるほど高速ではない。

一方、計算力学の分野で、大規模な数値解析において、従来のスカラー計算の代わりに、より高速で効率の高い計算法として、ベクトル計算や並列計算が取り入れられている。計算処理の大きい流体問題については、数値風洞としてよく知られている。構造解析においても、部分構造の解析にとどまらず、全体構造として構造物の挙動をとらえるための大規模計算が一般的になってきた。しかしながら、現状では大規模な並列計算のためには高価な並列計算機が用いられるのが一般的である。実用面で考えると、今日のパーソナルコンピュータとネットワークの高速化と低価格化に注目すれば、これらを利用した、PCクラスターによる並列計算も有効であることは明らかである。これらは、流体力学を中心に実用化の研究がなされており、研究レベルではUnixをベースにして、現実的な計算手法となりつつある。

本可能性試験では、事業所に設置され、事務処理に使われているWindowsをOSとし、計算機のメモリの多くないパーソナルコンピュータや市販のパーソナルコンピュータを使ってPCクラスターを構築し、並列分散処理を導入した構造解析のシステムを構築した。また、計算の対象となる解析モデルの作成においてはGUIを利用した対話型のシステムとした。

2. 試作したPCクラスターの概要

事業所で事務処理に使用しているパーソナルコンピュータを利用して並列計算を実現させるために、メモリ分散型(MIMD)のPCクラスターをWindows

のOS上に構築する。PCクラスターは8台のパーソナルコンピュータ(CPU: Intel Pentium III 600MHz、128MB SDRAM、9GB HDD、FDD、CD-ROM、100Base NIC)とこれらを結合するスイッチングハブから構成されている。省電力化のため、液晶モニター、キーボード、マウスは共用とした。OSは事業所のパーソナルコンピュータへのシステムの移植を考慮してWindows98とした。プロセス間通信はWPVM2.01(Parallel Virtual MachineのWindows版)を用いた。開発言語はCompaq Visual Fortran 6.1を使用した。

3. 構造解析のシステムの概要

本試験研究における構造解析のシステムは、提案者がこれまで開発してきた有限要素およびその解析手順を踏襲している。すなわち、立体トラス要素ならびに弾塑性積層アイソパラメトリックシェル要素を用いた変位増分法及び荷重増分法に基づく有限要素解析である。ただし、並列分散処理を行うための解法や、入力支援にかかわる部分を新たに導入した。

①並列処理に適した連立方程式解法

並列分散処理に適した方法としては共役勾配法(Conjugate Gradient: CG)を使用した。有限要素法の連立方程式解法に用いられる消去法に比べて、並列化が容易であり、またその効果が大きいためである。

②各ノードの主記憶が小さい方法

主記憶の小さい、一般のパーソナルコンピュータでの使用を考慮して、構造の全体剛性を組み立てることなく、各ノードで、要素ごとに全体構造への影響を考慮できるElement by Element (EBE)の手法を用いた。

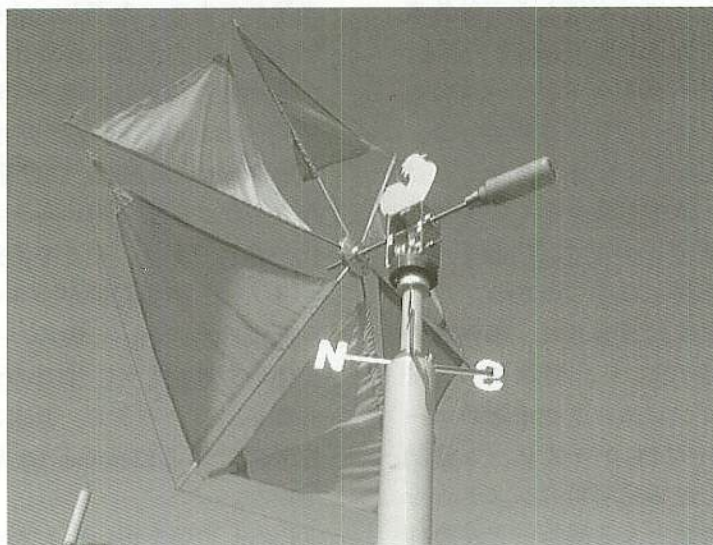
③Excel VBAを用いた入力支援

有限要素解析のためのデータ入力支援のためのユーティリティを準備した。データの概要をMicrosoft Excelのシートに作成し、ユーザが変更した後に、データファイルに書きこむことができるものとした。これらの処理をVBAで記述し、コマンドボタンに配置した。

奨学寄附金

奨学寄附金は、国立学校等が学術研究や教育の助成を目的として民間機関等から受け入れるもので、本校の教育研究の環境整備に大いに活用しています。また、教育研究の成果を通じて広く社会にも貢献しています。

年 度	全 体	一般科目	学 科			計	
			機械電気	情報電子	土木建築	件 数	金 額 (千円)
平成 8	0	0	4	0	16	20	8,916
平成 9	25	0	5	0	17	47	23,220
平成10	20	0	6	0	11	37	20,550
平成11	20	0	3	0	21	44	24,350
平成12	18	0	4	0	10	32	13,530
計	83	0	22	0	75	180	90,566



会員企業との交流事業

年度当初に全会員企業の代表者の方々と徳山高専の教官とが一堂に会して、1年間の活動計画を討議する場としての総会、各部門に所属する会員企業の業務内容を反映した講演会やセミナーを行う場としての部門企画交流会、経営戦略や経済動向等について大局的観点に基づく講演会を行う特別セミナーが交流事業の中心となっています。さらに、平成12年度は、各企業の抱える研究課題の提示や共同研究の成果発表等を行う、実務担当者交流会が両部門合同で企画されました。各交流会の開催時期と内容については次表に示すとおりです。

また、次表には記載していないが平成12年6月と平成13年3月の2回、全会員企業を高専の教官2～3名で訪問する、企業訪問交流も実施しています。

部門交流会

開催日	内 容	開催場所	参加人数
平成12年 7月7日	実務担当者合同交流会 1. テクノ・アカデミア事業に関するお知らせ 2. 話題提供発表：各会員企業による業務紹介、研究開発などへの取り組みの現状等	ホテル サンルート徳山	54名
12月6日	土木建築部門交流会 講演：「技術者の資格と教育」 講師：九州大学工学研究科 教授 落合 英俊 氏	ホテル サンルート徳山	29名
平成13年 2月2日	実務担当者合同交流会 1. テクノ・アカデミア共同研究報告会 2. 講演 演題：「やってみよう、共同研究」 講師：徳山高専機械電気工学科 教授 森野 数博 氏	ホテル サンルート徳山	42名

特別セミナー

開催日	内 容	開催場所	参加人数
平成12年 12月14日	特別セミナー 講演：「半導体産業の今昔」 講師：山口大学経済学部 教授 谷光 太郎 氏	アド・ホック・ ホテル丸福	40名

研究会／講習会の開催

各企業の中核を担う技術者を対象に研究開発や新技術の紹介等を行う研究会として、次表に示すような専門研究部会が企画されています。

また、主に企業の若手技術者を対象として、コンピュータの入門講座、情報、電子、電気、機械、および土木や建築の基礎を修得するための講習会として、表のような種々の人材養成講座を実施しています。

専門研究部会

開催日	内 容	場所(参加人数)	担 当
8月30日	<p>「建設廃材の処理と有効利用」</p> <p>講演1：建設副産物の排出とリサイクルの現状ならびに 中国地方建設局の取り組み 建設省中国地方建設局 安達久仁彦 氏</p> <p>講演2：コンクリート廃材を考える 山口県生コンクリート工業組合 出口 征廣 氏</p> <p>報告：洋林建設奈切合材工場の概要 洋林建設奈切合材工場 所長 東 輝二 氏</p> <p>見学：洋林建設奈切合材工場</p>	テクノ・リフレックス教育センター 多目的研修室 (31名)	原 隆
9月29日	<p>講義講演：機械機器破損の原因とその対策 佐賀大学理工学部 教授 西田 新一 氏</p>	テクノ・リフレックス教育センター 多目的研修室 (40名)	森野数博
10月6日	<p>「インターネット活用技術の可能性を探る (IT活用の現状と発展のために)」</p> <p>講演1：インターネット環境を利用したカメラ制御システムとその応用について 日立笠戸エンジニアリング(株) 主任技師 下村 和弘 氏</p> <p>講演2：インターネットを利用した周南企業ネットワークの提案 T.N.Lifesytems システムエディター 野村 哲也 氏</p>	テクノ・リフレックス教育センター 多目的研修室 (30名)	山田健仁
10月27日	<p>講義講演：ハードウェア記述言語によるFPGA設計の現状と開発事例 徳山高専情報電子工学科 助教授 守川 和夫 氏</p>	テクノ・リフレックス教育センター 多目的研修室 (11名)	守川和夫
11月22日	<p>講義講演：最近の磁気応用工学の動向 九州大学総合理工学研究科 教授 笹田 一郎 氏</p>	ホテルサンルート徳山 (38名)	武平信夫

徳山高専テクノ・アカデミア事業

人材養成講座

開催日	内 容	開催場所	参加人数	担 当
7月19日 ～8月30日	土質講座（全6回）	専攻科 講義室1	29名	藤原東雄 上 俊二 桑嶋啓治
7月26日 ～8月1日	コンピュータ入門（全5回）	機械電気工学科 CAD室	20名	西村太志
8月19日	工業所有権セミナー	機械電気工学科 CAD室	16名	門脇重道
9月6日 ～10月4日	ACCESSによるデータベースの構築 （全5回）	情報処理センター	20名	江口賢和
10月11日 ～11月1日	構造講座（全4回）	専攻科 講義室1	23名	重松恒美 原 隆
12月12日 ～12月21日	ホームページの作成とWebサーバ構築 の基礎（全3回）	情報処理センター	10名	池田信彦 百田正広 小林明伸 山田健仁 新田貴之
11月27日 ～1月24日	環境水理講座（全4回）	専攻科 講義室1	9名	大成博文

基礎講座

開催日	内 容	開催場所	参加人数	担 当
5月15日 ～9月3日	建築士基礎講座（全8回）	テクノ・リフレッシュ 教育センター 多目的研修室	7名	熊野 稔

出張人材養成講座

開催日	内 容	開催場所	参加人数	担 当
11月18日 ～1月6日	構造講座	勝井建設（株）ほか	33名	原 隆

テクノ・アカデミア共同研究

徳山高専テクノ・アカデミアの会員企業が、徳山高専の教官と共同で研究開発や問題解決のための活動を開始しようとする際に、その端緒となる活動（テーマ）に対して資金の助成（研究助成）を行うことを目的として、「テクノ・アカデミア共同研究」の制度が平成12年度から始められることになりました。平成12年度に採択された7件の研究テーマの一覧を次表に示します。次ページ以降に各テーマにおける成果報告書を掲載しています。

研究課題提案企業	研究課題	高専研究代表者
多機能フィルター(株)	多機能フィルターへ植生機能を良好に付与する研究	藤原 東雄
(株)異設計コンサルタント	ポケットパークの計画・管理ガイドの作成	熊野 稔
洋林建設(株)	打設後、早い時期に海水の影響を受けるコンクリートについて	原 隆
井森工業(株)	細粒分含有率簡易試験方法の確立	桑嶋 啓治
サマンサジャパン(株)	コイル系の分布容量によるワックス膜厚測定法の開発	武平 信夫
徳機(株)	パソコン版設計支援プログラムの開発およびシステムの構築に関する研究	小田 和広
(株)ブンシジャパン	洗浄用希釈スプレー装置の研究開発	山田 英巳

多機能フィルターへ植生機能を良好に付与する研究

土木建築工学科 藤原 東雄
多機能フィルター(株) 武居 文人

1. はじめに

我々は社会生活の必要上から、自然の地形に改変を加えて土地を利用する。そのため地盤を不安定化させることになり、何らかの対策が必要となる。また地形改変を行う際、環境保全、景観保護の配慮が要望され、特に斜面処理においては人工的な裸地斜面を周囲の環境と同化させる緑化が重要視されている。斜面保護と緑化を併用できる方法として開放型フィルターがある。本報告では沖縄の「赤土汚染」対策として、開放型フィルターに植生を施した場合の効果をより明確にするために、植生のみを施した斜面で実験を行う。また一面せん断試験を行い、含根率と粘着力の関係から植生による効果を明らかにすることを目的としている。

2. 使用した保護工法

使用したフィルターは、A：従来のフィルター（厚さ10mm）、B：薄型フィルター（厚さ4.5mm）、C：薄型フィルターで植生根：2cm、茎：15~20cm）、D：植生のみ（間隔1cm、大：根3cm、茎25~32cm、小：根1cm、茎2.5cm）、E：植生のみ（間隔3cm、大：根2.5cm、茎20~28cm、小：根1cm、茎2cm）の5種類である。

3. 実験結果と考察

図-1はフィルターによる限界流量の違いを示したものである。植生のみでは、薄型フィルターの場合とさほど変わりがないが、薄型フィルターの植生後は極めて大きくなっている。これは後で述べるように土の粘着力を大きくすることと、フィルターと植生を併用すれば相乗効果が現れ、単独よりも10倍程度の限界流量になると考えられる。また、図-2に示すように、限界流量まででは濁度は200ppm以下になっている。このことより限界流量以下では、侵食を防ぐという機能には差が見られない。植生による効果では、植生間隔1cmの方が限界流量は大きくなった。これは3cm間隔では土と根の粘着しかな

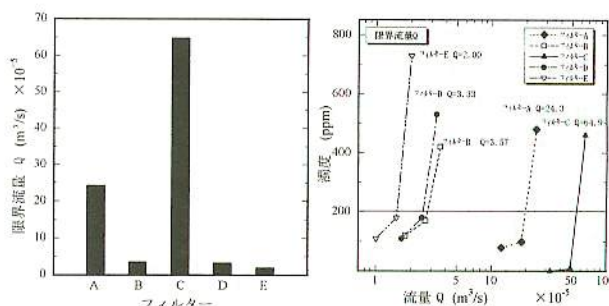


図-1 フィルターによる限界流量の違い

図-2 限界流量と濁度の関係

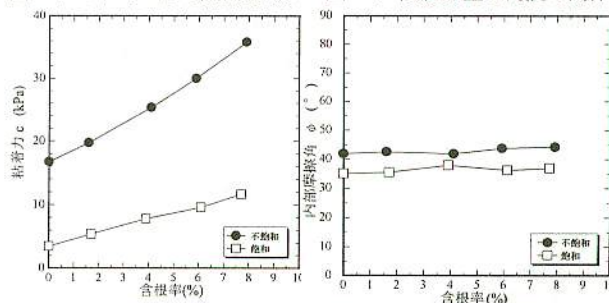


図-3 含根率と粘着力の関係

図-4 含根率と内部摩擦角の関係

いに対して、1cm間隔では植物同士の根の結びつきが加わったためと思われる。

過去の実験で、同じフィルターを使用しても、土の粘着力の大きい方が限界流量が大きかった。植生と粘着力の関係を明らかにするため一面せん断試験を行った。含根率と粘着力の関係を図-3に示す。含根率の増加とともに粘着力も増している。しかし、図-4に示すように内部摩擦角は含根率に関係なくほぼ同じ値となっている。植生間隔1cmの斜面でも含根率は1%程度しかなかった。日当たり良好で水はけもよいところで、極密な間隔で植生後5ヶ月経ったところのもので含根率8%程度だった。また飽和状態では間隙水により粘着性が落ちるため、不飽和状態の結果に比べ、粘着力の増加が少ないことがわかる。しかし植生なしのものに比べると含根率8%の結果は飽和、不飽和を問わず2倍程度の粘着力が出ているため、植生による効果は十分あるといえる。しかし、植生してから数ヶ月間は植物も十分な成長が見られないため、その間の降雨による侵食は避けられない。そこで開放型フィルターとの併用が有効となってくる。

ポケットパークの計画・管理ガイドの作成

土木建築工学科 熊野 稔
(株)異設計コンサルタント 田中 輝幸

1. 研究の背景と目的

1980年代以降、わが国において、市街地や集落内の環境整備にポケットパークが普及してきた。これは、1967年に開設されたニューヨーク市のペイリーパークを原型としており、街中に休憩の場を与える小広場空間でベスト・ポケットパークと呼ばれたことに端を発している。その呼び名は自治体ごとに多々あるが、ポケットパークで代表されている。こうした空間を最大公約数的に定義付けると「市街地や集落内の沿道で何らかの機能を持った公開利用可能な小広場空間」と位置付けられる。土地所有の観点からは公共用地と私有地に大別できる。面積も500㎡以内が多いが、1000㎡以内を対象に考えた。外部空間にゆとりや潤いなどの休憩機能、文化や景観美の創出機能、コミュニティの機能などを向上させるものとして評価され人気が高いが、設置計画や、デザインガイド、管理運営のあり方を示したガイドラインは十分なものはない。

本研究の目的は、これまで研究室で収集してきた数多くの事例分析をもとに、ポケットパークの意味と動向、立地構成と制度手法、意義、機能と特徴、事例評価、ポケットパークの類型化と計画条件、空間特性のモデル表示、ポケットパークの計画課題と方向性を明らかにし、今後のポケットパークの計画と管理に参考となる基本的ガイドラインを策定することであり、それらの目的を果たした。

2. ポケットパークの立地構成と内容

ポケットパークはどのような場所にいかなる内容で設置されているのか。全国400あまりの事例や考えられる場所などから立地別に以下にまとめた。

全国的に見れば、道路敷地内や道路敷際への立地が最も多く、500㎡以下の面積規模の立地数が全体の過半数を占め、その中でも0~300㎡のものが一番多い。内訳を見るとバス停、駐車場、道路脇など商業地や業務地、住宅地に多く展開されている。この立地別構成を市街地のモデル図として示した。立地構成はポケットパーク実現へのデザイン手法を行政

と民間レベルに分けて体系化したものであり、土地所有の観点からは公共用地と私有地に大別でき、様々なメニューの活用が期待される。また、ポケットパークのほとんどは道路事業や街路事業として用地買収により生じた残地や余剰地を利用したもので道路敷地内や道路敷際への立地が最も多く、交差点隅角部や道路脇などに目立っている。その他にも道路空間では、バス停周辺、歩道ロータリー、公共空間では駅前広場、公共施設前庭、地下道出入口付近、民間敷地では建築前庭や公開空地、集合住宅の共有地、商店街の一角、と多種多様な立地展開が見られた。また、それぞれの立地条件による市街地におけるモデル計画条件を示した。各24パターン計画条件が体系化できた。

3. ポケットパークへの計画課題と方向性

- 1) 評価価値の高いポケットパークを創設する。
- 2) 行政レベルでの効果的な施策を検討する。
- 3) 歩行者動線の中でのポケットパーク適用箇所とネットワークを考慮する。ポケットパークの価値は、都市美観の向上に寄与することもさることながら、どれだけ有効に活用されるかによって決まってくる。
- 4) 周辺環境や空き地の特徴を配慮した高質で個性的なデザインを心がける。
- 5) 民間への宣伝啓発を進める。
- 6) 運営、管理面での諸問題の克服と適切な管理体制を図る。問題点には、ゴミの投げ捨て、特定の人間による長時間占領の問題、駐車・駐輪等の問題、物品破損、汚損、盗難、落書きなどがある。利用者への啓発活動と同時に設置者の管理強化と周辺住民による愛護会組織などの協力体制が求められる。またポケットパークの実現へのフローチャートや運営管理のあり方、周辺住民の自主的管理の有効性を示し、設置主体の定期点検と共に、住民参加型の計画と管理が今後重要であることを示唆した。

打設後、早い時期に海水の影響を受けるコンクリートについて

土木建築工学科 原 隆
洋林建設(株) 内 山 和 夫

1. 研究の目的

潮待ち作業でコンクリートを打設した場合、コンクリートがまだ十分に硬化しない時に海水の影響を受ける。このような場合に、海水により、コンクリート構造物にどのような影響が生じるかを下記の事項について研究してみた。

- ①コンクリートの圧縮強度に対する影響
- ②コンクリート自体の劣化に対する影響
- ③コンクリート中の鋼材に対する影響
- ④初期養生の方法はどうすれば良いか。

2. 研究の概要

研究は以下の手順によって行った。

- ①新南陽市の港湾工事の現場にて、12mmの合板を加工して作製した、研究用の木製試体用型枠(φ5cm、高さ30cm)56基を用意した。
- ②平成12年9月25日(27基)と9月27日(29基)の2回に分けてコンクリートの供試体を作成した。
- ③コンクリートは24-8-20BBを使用し、陸上・潮待・海中の3通りの条件で養生を行い、その状況を調査した。
- ④それぞれの条件で、7日、28日、91日の圧縮強度試験を実施した。

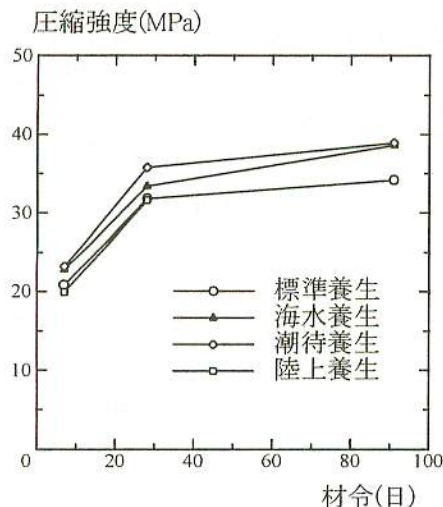


図-1 圧縮強度試験結果

- ⑤コンクリート中の鋼材への影響は、9月27日に作成した鉄筋入供試体(2基)を91日目に切断し、フェノールフタレイン5%水溶液を噴霧し、海水の影響を調べた。

コンクリート圧縮強度試験の結果を図-1に示す。

3. 研究結果

上記の結果より、つぎの結果が確認できた。

- ①陸上養生より水中養生(海水・真水でも良い)の方が、圧縮強度は期待できる。
- ②コンクリート自体の劣化については、微量ではあるが海水が浸透しているので、何らかの影響があると思われる。
- ③コンクリート中の鉄筋はかぶりが7センチ程度あったので影響は無かったが、海水が浸透することが予想されるので、かぶりが少ない場合には悪影響が出ると思われる。
- ④養生に関しては、水中もしくは湿潤養生(海水・真水でも良い)が適していると思われる。

4. 考察

本研究は、「コンクリートの養生水は海水でも可能か」という単純な動機で始めたが、短期間の強度比較では、無筋コンクリートなら海水でもかまわないようである。

しかしながら、コンクリート構造物の必要とする要件としては、初期の強度出現と同様に耐久性の観点からの判断が必要である。

今回はあくまでも短期間の研究であったので定性的な結果を判断するには至らなかったが、引き続き調査をする必要がある。

参考文献：阿部他「厳しい環境下にあるコンクリート構造物の耐久性」コンクリート工学年次論文報告集 Vol.20 No.1 1998

細粒分含有率簡易試験方法の確立

土木建築工学科 桑 嶋 啓 治
井森アーステック(株) 吉 村 尚 久

1. はじめに

近年、軟弱地盤の地盤改良を目的としたサンドコンパクションパイル等が頻繁に施工されるようになってきている。施工に用いられる砂の品質管理は、細粒分含有率で行われている現場が多くあり、そこで、本研究では、試料船から運搬されてきた試料の細粒分含有率を、すばやく求めることが出来る手法および予測式を提案し、その実用性と精度を検証した。

2. 試料の物理的性質

今回の実験で用いた試料は、山口県下関市蓋井沖より採取された海砂であるフタオイ砂である。細粒分含有率を0~20%の範囲で、2%きざみで調整した計11種類の供試体を作成した。

3. 実験方法

実験方法は、まず、試料(約260cm³)をメスシリンダーの中に投入する。続いて水を1リッターのメモリまで加え、試料と水の総体積で1000cm³に調整する。次にメスシリンダーをよく攪拌し、懸濁液を作成し比重計(比重浮ひょう)を投入し、素早くストップウォッチを開始させ、浮ひょうをゆっくりとメスシリンダーに投入する。その30秒後に浮ひょうの読みと、メスシリンダーに沈殿した試料の体積を読み取る。

4. 実験結果

図-2に浮ひょう小数値と細粒分含有率の関係を示している。用いた浮ひょうは、浮ひょう番号671、284、121の3種類である。この図より、用いたふるいの種類によらず、いずれも浮ひょう小数値と細粒分含有率には良好な直線関係が見られることが分かる。そこで、通常の沈降分析に用いられる式を元に、計算式を導いたものが、式(1)である。

$$F^* = \frac{r}{V} \times 1.0413 \times 10^5 \quad (\%) \quad \dots\dots (1)$$

ここで、計算式には約230種類の砂のデータより統計を取り、最大間隙比と比重の値を決定し、その数

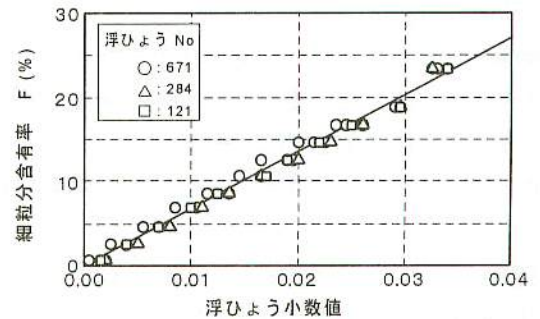


図-1 浮ひょう小数値と細粒分含有率の関係

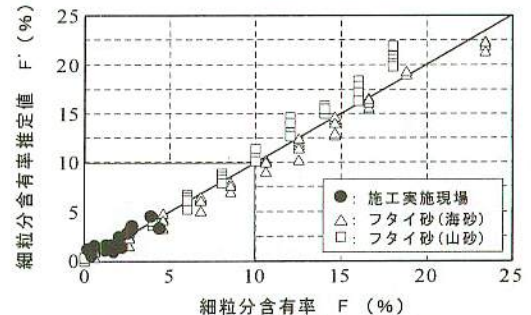


図-2 推定値と実測値の関係

値を入力して求めている。具体的には、代表値Gs=2.686、そしてe_{max}=1.0615を用いた。式(1)は、浮ひょうの小数値rと沈降堆積した試料の体積Vを入力するだけで、細粒分含有率を求めることが可能である。図-2は、式(1)より求めた細粒分含有率推定値F*と細粒分含有率Fの結果を示している。この図に示されるように、細粒分含有率を計算した値と実際の値を比較すると、細粒分含有率15%以上になると、若干予測値が実測値を上回る傾向にあるが、全体的に推定値と細粒分含有率は良好な関係にあることが分かる。特に10%未満の領域ではかなりの精度で一致していることが分かる。

5. 結論

本研究では、SCP工法の中詰め材としての適用性等を評価する上で、すばやく、細粒分含有率を知る手法の一つを提案した。提案式は細粒分含有率の判定に、有効な手段として用いることができ、短時間で精度良く細粒分含有率を知る手段の一つとして用いることが出来ると考えられる。

コイル系の分布容量によるワックス膜厚測定法の開発

機械電気工学科 武 平 信 夫
サマンサジャパン(株) 中 元 正 二

1. はじめに

樹脂素材（基地）上のワックスの膜厚を簡易に携帯して測定する機器の開発が本研究の主眼である。ワックスの膜厚はベテランの作業員の視覚による判定に頼っており、不明確な部分が残されている。誰でも安定して膜厚がはかれることが長年にわたる業界の悲願である。

ワックスのような透明な膜厚の測定には、光学的な手法はあるが、極めて高価で、安価で手軽に扱える計測器は開発されていない。LC共振法は比較的簡易な構成からなり、製品化が容易であると思われる。

2. 測定原理

図1のように、対象物上にコイルを配置する。するとコイルの等価回路はL、C、Rで表すことができる。抵抗Rは巻線の抵抗、インダクタンスLはコイル形状、巻数で決まるものである。分布容量は巻線の絶縁材、巻き方で決まるが、それ以上に近傍の誘電体（この場合はワックス）の影響を強く受ける。

そこでコイル系を対象物上に配置すると分布容量は大きく変化する（この場合は増加する）。

LとC+ ΔC の共振周波数は膜厚と共に変化するので、共振点を高周波電圧計で読みとり、その値から膜厚を知る。たとえば、膜が一層、二層、三層の

とき共振周波数はそれぞれf1、f2、f3と変化する。ワックスの電気的性質（特に誘電体としての）が基地と異なる場合は測定が困難となる。コイルの形状には円形と方形の二つがある。配置も重要で、分布容量が増加する配置を選ぶ必要がある。

3. 実験

サンプルとして、実際に膜のない基地だけのもの、3層塗布したもの、5層塗布したものの3種類を製作した。コイル系は円形とし、ベークライトの枠にポリエステル線を巻いた単層コイルとした。

コイルをワックス膜に平行に配置し、発振器（20 HzからMHz）に接続した。コイルには電子電圧計を接続した。発振周波数を変えながら端子電圧を読みとり、共振点を探り、その変化分から膜厚を求める。

4. 結果

数10kHzにおいて、上記の3者に僅かな違いが見られたものの、膜厚に相関のある有意な差とは認められものではなかった。基地およびワックス（乾燥時）の誘電率が発表されておらず、その測定が課題の一つである。基地とワックス膜の誘電率にそれほど差がなければ、測定周波数を更に上げる必要がある。

5. むすび

今後の課題として基地とワックス膜の誘電率の確認と、分布容量が増す多層コイルの採用も検討する。

次に膜厚を抵抗法で測ることを試みる。基地の抵抗率を無限大と考えて抵抗値から膜厚を推定する方法である。絶縁抵抗計等の高抵抗測定器により膜厚と抵抗値との関係を求める。

さらにリング状の電極と、それに同軸な円形電極による容量法により、膜厚測定を試みる。

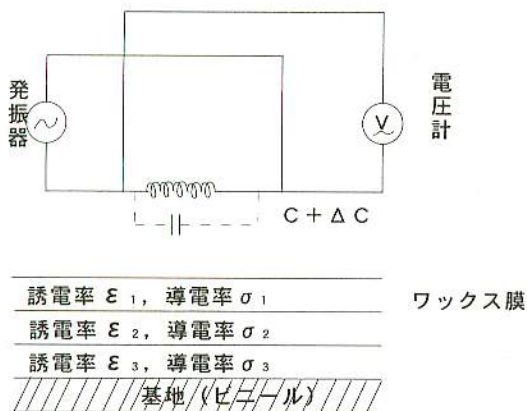


図1 測定原理

パソコン版設計支援プログラムの開発およびシステムの構築に関する研究

機械電気工学科 小田 和広
徳機(株) 岡村 博行

1. 緒言

製品の設計において、安全基準を満たすため、あるいは設計の効率性の面からもコンピュータの使用は欠かせないものとなっている。最近では、コンピュータは小型化し性能も飛躍的に高まり、さらに価格も非常に安くなったため、小さな企業においてもコンピュータ利用による設計や設計過程における強度計算等を手軽に実行できるようになった。しかしながら従来まで一般に用いられている強度評価システムはEWS (UNIX 環境) で稼働するものが多く、現在広く普及している Windows 環境下で実行できるものは少ないのが現状である。

本研究では上記のような現状を踏まえ、設計者の強度評価作業での労力を可能なかぎり軽減するため、自社で開発した一連の設計支援プログラムを Windows 環境に移管し、より簡便で効率的な設計支援システムを構築することを目的とする。

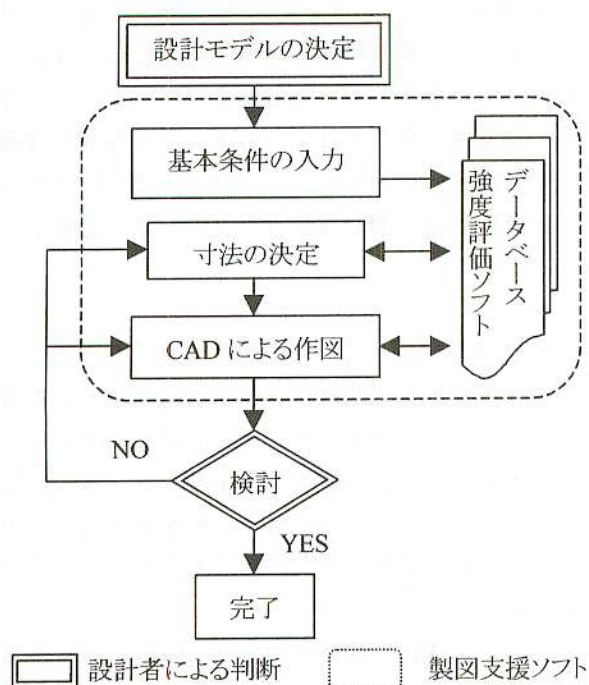


図1 フローチャート

2. システムの構成

図1に本システムによる設計のフローチャートを示す。図のように最終的には、CADによって設計対象の概略が作図できるシステムを目標としている。

本報告では一例として、自立塔の耐震性強度評価する設計支援プログラムについて説明する。Windows 環境を考慮して、データベースおよび入力シートには Microsoft Excel を、強度評価プログラムの言語には Fortran を、設計支援ソフトのプログラミング言語には Visual Basic ならびに Excel VBA を用いた。図2にシステムの概要を示す。

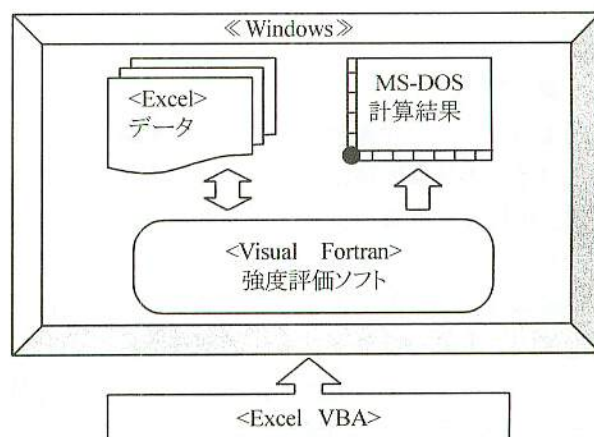


図2 システムの概要

本研究では、1つのデータ表に対してプログラムの記入場所であるモジュールを4つ使い、プログラムを完成させた。各モジュールを Excel 上に作成した4つコマンドボタンの中に登録し、コマンドボタンをクリックするとそれに対応するモジュールが起動する仕組みになっている。

3. 結言

今回作成したプログラムは Windows 環境に対応し、設計者はデータを入力するだけで、ボタン1つで強度評価計算結果を表示できるため、設計者の労力はかなり軽減できたと考えられる。

洗浄用希釈スプレー装置の研究開発

機械電気工学科 山田 英 巳
(株)ブンシジャパン 山本 敏 臣

1. はじめに

多種多様な洗浄の場面で用いられる合成洗剤は、環境ホルモンの問題が危惧されるばかりでなく、自然分解されにくいいため、使用済み排水が環境問題を一層悪化させる状況になっている。一方、(株)ブンシジャパンが自社物件として販売している100%植物性洗浄液は、環境ホルモンの恐れがなく、自然分解されるので、排水による環境汚染の問題も極めて小さく、洗浄液の濃度を調整することにより、自動車、風呂、台所等のあらゆる洗浄の場面に適用することができる特徴を有している。この洗浄液を多くの洗浄場面に適用できるようにするには、洗浄液を利用し易くするための装置の開発が不可欠である。また、それは簡単に水道の蛇口に繋いで適当な濃度の希釈洗浄液を連続的に作製し、シャワー洗浄等に利用できることが望ましい。これらに該当する装置としてジェットポンプの構造が利用できるものと考えられる。

したがって本研究では、まず水道水で作動できる小型のジェットポンプを試作し、その構造を若干変化させて、入口、出口、吸引の圧力等について検討した。

2. 実験装置および方法

本実験に使用する小型ジェットポンプは、水道水で作動するように、ポンプ入口を蛇口に繋いでポンプ内のノズル近傍にて洗浄液を吸引し、出口より混合液体を吐き出すように設計されている。主な寸法は、 $D_p=14\text{mm}$ 、 $D_t=10\text{mm}$ 、 $L_m=25\text{mm}$ 、 $L_t=60\text{mm}$ である。また、ジェットポンプは、その内部の流動状態が観察できるように、主に透明なアクリル樹脂で作製した。作製した小型ジェットポンプの構造を図1に示す。

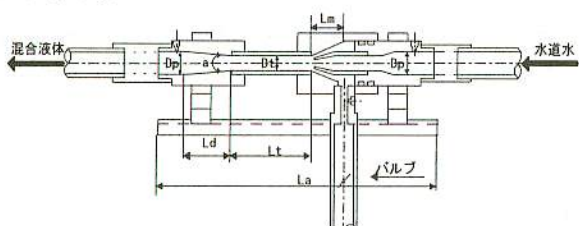


図1 試作ジェットポンプの構造

水道水は流量計を経て入口管に入り、噴射ノズルからスロート入口に向かって噴出される。一方、洗浄液に相当する吸引液体は、ノズル部周辺の混合室に生じた負圧により吸入管を経て混合室に吸引される。ノズルスロート間距離は、ノズル部を管軸方向に移動させることにより変化できる。また、出口管に連なるディフューザは取り外しが可能である。入口管、出口管および吸引管にはそれぞれ圧力測定孔が設けられている。

3. 実験結果および考察

図2は、水道水を供給して作動させた場合におけるジェットポンプへの入口管路内の平均流速に対する、入口圧力、出口圧力および吸引圧力の変化を示す。ジェットポンプの出入口の圧力差から圧力損失がかなり大きい、出口部に管路を接続していないため（無負荷）、かなり大きい吸引圧力が得られることが分かる。ただ、出口負荷が上昇すると、吸引圧力の大きさは急速に小さくなった。また、出口負荷が比較的小さい場合には、ディフューザの有無やノズルスロート間距離による変化は、本実験の範囲内ではあまり大きくなかった。

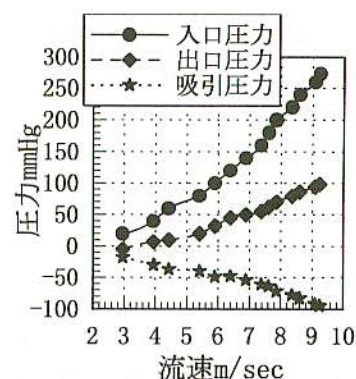


図2 入口圧力・出口圧力・吸引圧力の変化

4. むすび

ジェットポンプの吸引性能は、内部の各部形状に大きく依存すると思われる。特に、混合室の形状とこれに繋がる吸引管の寸法と位置が重要であると予測される。これらを工夫すれば、ジェットポンプを利用した小型希釈スプレー装置への応用が可能になるものと思われる。

技術相談申込要領

1. 相談分野は次のとおりです。
 - (1) 科学技術相談
 - (2) 地域交流相談
 - (3) リフレッシュ教育相談
 - (4) 共同研究相談
 - (5) 調査研究相談
2. 相談の申し込みは、「テクノ・リフレッシュ教育センター相談申込書」(別記様式1)に、相談内容をできるだけ具体的にご記入の上、下記の申込書送付先にお送りください。
3. 相談申込書受理後、相談内容に最も適切と思われる相談員を選定した上で、相談日時等を連絡します。
申し込まれた相談内容に対して、お答えできる相談員が本校にいない場合は相談に応じられませんのでご了承ください。
4. 徳山工業高等専門学校の名稱を利用することのみを目的とする相談には応じられません。
5. 申込書送付先及び問い合わせ先
〒745-8585 徳山市久米高城3538
徳山工業高等専門学校庶務課
TEL 0834-29-6200
FAX 0834-28-7605

共同研究申込要領

1. 共同研究の申し込みをしようとする企業等は、「共同研究申込書」(別記様式2)に所要事項をご記入の上、本校の研究担当者を通じて下記の申込書提出先に提出してください。
2. 共同研究申込書受理後、内容を審査し、受け入れを決定した時は、企業等に通知します。
3. 共同研究の区分は次のとおりです。
 - (1) 区分(A)
企業等から研究者とともに直接経費を受け入れ、又は直接経費のみを受け入れ、本校においても研究経費の一部を負担し実施する場合であるが、研究内容が次の(ア)～(エ)のいずれかに該当する課題であること、また原則として、当該年度における企業等の負担額が300万円以上(研究員費を除く)の課題であることが条件である。
 - (ア) 学主導型の研究プロジェクトの推進
 - (イ) 緊急性のある学術的研究
 - (ウ) 学術的意義の高い研究
 - (エ) 社会的要請の強い研究、公共性の強い研究
 - (2) 区分(B)
企業等から研究者とともに直接経費を受け入れ、又は直接経費のみを受け入れて実施するもので、本校においては、直接経費の負担を要しないか、直接経費の一部を負担する場合である。
 - (3) 区分(C)
企業等から研究者の受け入れのみを行い、研究の内容、性格から直接経費の措置を要しない場合である。
4. 問い合わせ先
〒745-8585 徳山市久米高城3538
徳山工業高等専門学校会計課総務係
TEL 0834-29-6220
FAX 0834-29-4000

受託研究申込要領

1. 受託研究の申し込みは、受託研究申込書（別記様式3）に所要事項をご記入の上、下記の提出先に提出してください。
2. 受託研究申込書受理後、内容を審査し、受け入れを決定します。
3. 申込書提出先及び問い合わせ先
〒745-8585 徳山市久米高城3 5 3 8
徳山工業高等専門学校会計課総務係
TEL 0834-29-6220
FAX 0834-29-4000

奨学寄附金申込要領

1. 奨学寄附金の申し込みは、奨学寄附金申込書（別記様式4）に所要事項をご記入の上、下記の提出先に提出してください。
2. 奨学寄附金申込書受理後、その内容を審査し受け入れを承認します。
3. 受け入れを承認したときは、納入の依頼書を寄附者に送付します。
4. 申込書提出先及び問い合わせ先
〒745-8585 徳山市久米高城3 5 3 8
徳山工業高等専門学校会計課総務係
TEL 0834-29-6220
FAX 0834-29-4000

(別記様式1)

テクノ・リフレッシュ教育センター 相 談 申 込 書

申込年月日	年 月 日	回答希望年月日	年 月 日
会社名			
氏名	所属	役職	
連絡先住所			
電話番号	FAX番号		

相談事項：

相談内容 (詳しい説明が必要な場合は別紙を添付して下さい。)

希望担当教官氏名：

受付番号	No	サイン
受付年月日	月 日	
センター長受付	月 日	
部門長受付	月 日	
センター担当者氏名		

相談担当者氏名	
相談年月日	年 月 日
相談結果	記入者氏名：

申込書送付先：〒745-8585
徳山市久米高城3538
徳山工業高等専門学校
テクノ・リフレッシュ教育センター

TEL (0834) 29-6200
FAX (0834) 28-7605

(別紙様式2)

共同研究申込書

平成 年 月 日

徳山工業高等専門学校長 殿

住 所
民間機関等の名称
代表者氏名 印

徳山工業高等専門学校共同研究取扱規則を遵守の上、下記のとおり、共同研究を申し込めます。

記

1. 研究題目
2. 研究目的及び内容
3. 研究期間 平成 年 月 日から平成 年 月 日まで
4. 研究実施場所
5. 研究に要する経費の負担額（消費税及び地方消費税を含む）

直接経費	円
研究料	円
合 計	円
6. 民間等共同研究員
所 属
職
氏 名
7. 希望する研究担当者
学 科
職
氏 名
8. 提供設備等
9. その他

(別記様式3)

受 託 研 究 申 込 書

平成 年 月 日

徳山工業高等専門学校長 殿

委 託 者

住 所

名 称

氏 名

印

徳山工業高等専門学校受託研究取扱規則を遵守の上、下記のとおり受託研究を申し込みます。

記

1 研 究 題 目

2 研究目的及び内容

3 研 究 経 費

円(消費税及び地方消費税を含む)

4 希望する研究完了期限 平成 年 月 日

5 希望する研究担当者

6 研究用資材，器具等の
提供

7 そ の 他

(別記様式4)

奨学寄附金申込書

平成 年 月 日

徳山工業高等専門学校長 殿

寄附者

〒

住所

氏名

下記のとおり寄附します。

記

1. 寄 附 金 額 円

2. 寄 附 の 目 的

3. 寄 附 の 条 件

4. 寄 附 金 の 名 称

5. そ の 他

編集委員

テクノ・リフレッシュ教育センター

委員長 山田 英 巳 (センター長)

副委員長 守川 和 夫 (共同研究部門長/徳山高専テクノ・アカデミア幹事)

原 隆 (副センター長/地域交流部門長)

藤本 浩 (センター幹事)

長戸 喜 隆 (リフレッシュ教育部門長)

佐賀 孝 徳 (調査研究・相談部門長/徳山高専テクノ・アカデミア幹事)

国重 徹 (徳山高専テクノ・アカデミア幹事)

小田 和 広 (徳山高専テクノ・アカデミア幹事)

事務部

紺野 鉄 二 (庶務課長)

深町 洋 二 (専門職員・企画調査担当)

編集後記

平成12年4月よりテクノ・リフレッシュ教育センターの組織が一部改編され、創設3年目を迎えていた徳山高専テクノ・アカデミアの活動を本テクノ・リフレッシュ教育センターが本格的に推進・支援していくこととなりました。これを機にテクノ・リフレッシュ教育センターの活動を他の国立学校等は勿論のこと、広く地域社会を担っておられる企業や地方公共団体等の方々に知って頂くために、一年間の活動を記録した年報を発行することにしました。今回は、創刊号ということで発刊が若干遅れましたが、平成12年度における活動を記載しています。内容等に不十分な点がありますが、次号から更なる内容の充実を図るようにしていく所存であります。皆様方には、これからの本校と地域との交流・連携を強力に展開していくための一助として本年報をご利用頂くとともに、テクノ・リフレッシュ教育センターの活動に対する一層のご理解・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

最後に本年報を発行するに当たって、編集委員の方々、特にデータの収集・整理に多大の時間を割いて頂いた編集副委員長ならびに事務部の協力を厚くお礼申し上げます。

(山田 英巳)

テクノ・リフレッシュ教育センター年報（第1号）

平成13年6月発行

発行 徳山工業高等専門学校
テクノ・リフレッシュ教育センター

Tokuyama College of Technology
Center for Collaborative Research and Education

〒745-8585 山口県徳山市久米高城3538

電話：0834-29-6200（代表）

FAX：0834-28-7605

URL：http://www.tokuyama.ac.jp/