

教育研究支援室活動報告書

(第2号)

Kurume National College of Technology
Support Office of Education and Research
Activity Reports



久留米工業高等専門学校

教育研究支援室活動報告書について

校長 上 田 孝



技術職員は各専門分野における高度な技術を有し、教員と連携して、学生の実験・実習・卒業研究や教員の教育研究活動、地域における産学民連携活動等に関する技術支援を行い、実践的・創造的エンジニアの育成を使命とする高等専門学校において重要な役割を果たしております。

本校では、定員削減により技術職員数が減少する中で、近年の技術職員の職務の高度化・複合化等に対処するため、平成20年5月からそれまで各学科に所属して個別に行われていた技術職員の専門的業務等を組織的かつ効率的に遂行するとともに、職員の資質・能力の向上が図られるように、全校的なレベルでの教育研究支援室として組織化しました。

教育研究支援室は、教務主事を室長として室長補佐を置き、技術長の下に、機械及び物理系、電気電子及び制御情報系、物質及び化学系という3つの技術グループにより構成されています。

発足以来、技術職員相互の連携を密にして、一体化しての活動に取り組み、学生の実験・実習に関する安全性の向上、地域社会に向けた公開講座の実施、さらには自主的な研鑽活動の実施など、本校の技術支援の充実が年々着実に図られてきております。

本報告書は、このような教育研究支援室の取組について、前回の報告書（平成20・21年度分）以後の2年間の取組を取りまとめたものです。御高覧の上、ご意見等をお寄せ頂ければ幸いに存じます。

これまでの成果を基礎に、今後さらに本校の技術支援の充実が図られますよう、皆様方の一層のご理解ご支援をお願い申し上げます。

教育研究支援室活動報告書（第2号）の発行にあたって

事務部長 松崎 誠一



平成20年5月に技術職員の組織として設置された「教育研究支援室」は、馬越教務主事（支援室長）、和泉教授（支援室長補佐）及び古賀技術長（支援室長補佐）を始めとする支援室構成員によってこれまで着実に成果を上げてきておられ、本校の教育研究の発展に大きく貢献されております。また、産学連携への取組ならびに地域貢献への取組など社会への支援活動も活発に行われており、久留米市などから高い評価を受けております。

支援室では学生の実験・実習中の事故防止を図るために、「安全の手引き」を作成するなど学生の安全に配慮した活動も適切に行われており、本校の学校運営上たいへん有意義な取組成果です。また、教育研究支援室ホームページの立ち上げによって企業等への支援活動が継続して行われております。

支援室の活動成果は、構成員である技術職員一人ひとりの様々なスキルアップが集約されたものであると考えており、平成23年10月には独立行政法人国立高等専門学校機構の「国立高等専門学校機構職員表彰制度」において国立高専51校の栄えある第1回目の表彰者として支援室員である権藤技術専門員が理事長から表彰状を授与されました。

活動報告書の発行は、支援室の活動記録であり、支援室構成員及び久留米高専の財産として次世代につなぐ貴重な財産となります。次回第3号の発行を期待するとともに、支援室構成員の皆様のスキルアップと支援室のますますの発展を祈念いたします。

教育研究支援室の現状と課題について

教育研究支援室 室長 馬越 幹男



教育研究支援室が発足して間もなく4年を迎えようとしておりますが、ここに第2号の活動報告書をお届けすることができました。これも本校の上田校長先生を始め教職員の皆様のご理解とご協力のおかげだと支援室一同深く感謝しております。また、昨年10月には、権藤豊彦技術専門員が「ゴムの製造、評価に関する研究及び教育と地域貢献」の業績を認められまして、高専機構本部の平成23年度職員表彰に選ばれ、私どもの大きな励みになりました。

この2年間の活動を振り返ってみますと、学生実験・実習に関する「安全の手引き」の発行、ホームページの立ち上げ、社会人向けの公開講座「仕上げ作業実技講習会」の開催、高等教育コンソーシアム久留米主催「中学校教員向け実習講座」の開催のほか、教員に協力して産学連携、地域連携にも取り組んできました。また、日本歯車工業会「JGMA ギヤカレッジ」実習も引き続いて第1技術グループが担当しています。さらに、支援室内のグループ間の自己研鑽を目的に、第3技術グループが自主的に企画し、支援室全員が参加して水の硬度測定に関する講習を実施しました。このような事業は、支援室の組織化前にはできなかったことで、次に繋がる成果だと自負しているところで

す。しかしながら、高専が得意とする実践的技術者教育の大きな柱である実験、実習において、支援室が果たす役割は大変大きなものですが、ともすればその姿が見えにくいところがあります。また、定員削減も絡んで実相は単純ではありませんが、組織化のメリットを最大限に発揮し、高専における技術者教育の一翼を担うためには、まだ取り組むべき課題は多いと考えています。特に、高専の卒業生には、これまでの「実践性」に加えて「創造性」も求められていることから、これまでの技術、技能を単に踏襲すればよいというものではなく、最新の技術動向に目を向けるとともに高度な設備・装置の取扱いにも習熟する必要もあります。一方では、技術者としての基礎的な能力を定着させるためには、座学と相まって、現在の実験・実習も重要な役割を担っています。その内容を精査してみるとよいと考えています。また、最近の学生に対する安全教育は、益々必要性が増しており、教員と一体となった指導が欠かせなくなってきました。

活動報告書は本校に留まらず全国の高専、地域社会の方々に広く支援室の活動を知っていただくよい機会だと考えていますので、ぜひご一読して、私どもの活動に関するご意見やご支援をたまわれば幸甚です。

教育研究支援室を振り返って

技術長 古賀 渉



平成20年に技術職員の組織化が行われ、4年が経とうとしています。教育研究支援室活動報告書（創刊号）は支援室が組織化された20年、21年分をまとめて発行しました。

今回は22年、23年度の活動の報告になります。

教育研究支援室の発足時からの活動を思い起こしますと、初年度は名前の変更だけで以前と何ら変わらないような状況で、2年目の5月に「教育研究支援室」の部屋が設けられ職員の机、パソコンが設置されました。しかし、支援室では我々の実質的な業務はほとんどできないため、日常業務の多くは従来通り各学科、実習工場に詰めています。3年目は、この報告書にもみられるように技術職員の業務分野もずいぶん変化してきています。技術職員は組織上学科から切り離され、従来の学科の枠を超えた業務を引き受けるようになりました。他学科の実験、実習技術支援・ネットワーク管理等の技術支援・地域の産学民連携活動等の技術支援など、幅広い支援を行うようになりました。

例年2月中旬に、所属する技術職員の研修の一環として教育研究支援室SD(Staff Development)会議を開催しています。関係する教職員に参加いただき討論を行っています。

技術職員の業務量は増加し負荷も多くなっていますが、これら業務を通じて技術職員のスキルアップを図り、また担当分野が広がることにより自分の適性を生かします。

今後、更なる人員および経費の削減が行われる可能性があり、ますます厳しい状況が考えられます。

この状況を少しでも補っていくためにも、今後の技術職員の健闘に期待します。

久留米工業高等専門学校

平成23年度教育研究支援室活動報告書

目 次

教育研究支援室活動報告書について	校 長 上田 孝
教育研修支援室活動報告書（第2号）の発行にあたって	事務部長 松崎 誠一
教育研修支援室の現状と課題について	支援室長 馬越 幹男
教育研究支援室を振り返って	技 術 長 古賀 渉

1. 教育研究支援室運営組織

・組織図・構成スタッフ	1
・規則	2
・支援依頼業務の流れ	5
・支援依頼書	6

2. 活動報告

・平成22年度支援依頼書	7
・平成23年度支援依頼書	8
・人材育成講座（歯車）	9
・技能検定受験指導報告	12
・人材育成講座（ゴム）	15
・共同研究（船小屋）	17
・グループ研究（炭酸鉱泉）	23

3. 研修・出張報告

・第3回SD会議	30
・第4回SD会議	39

4. 職員表彰報告

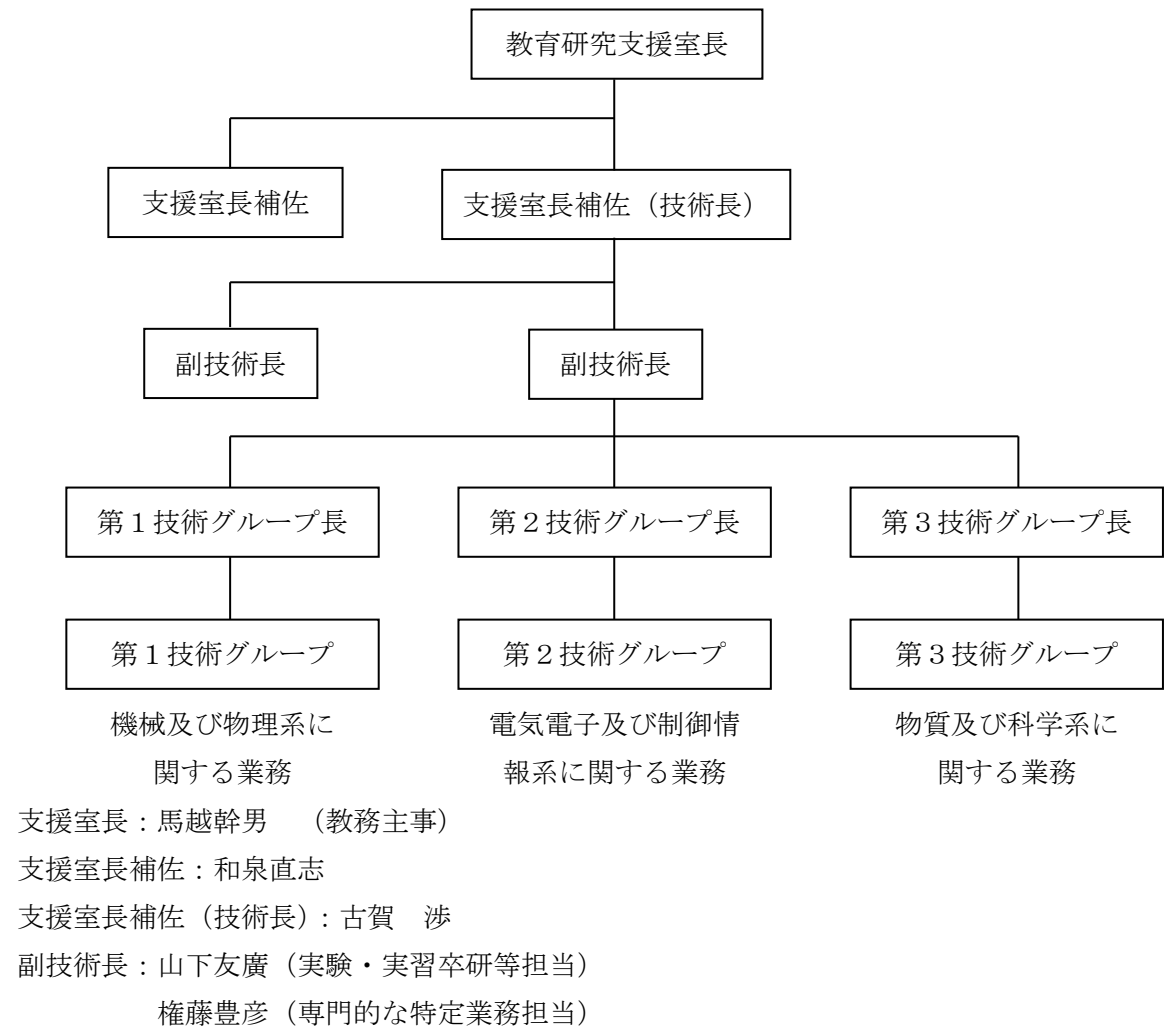
・独立行政法人国立高等専門学校機構理事長賞	53
-----------------------	----

5. 研究室探訪

・機械工学科 櫻木研究室	56
編集後記	

1. 教育研究支援室運営組織

教育研究支援室組織図



第1技術グループ	第2技術グループ	第3技術グループ
グループ長 佐藤 栄	グループ長 田中義規	グループ長 吉富俊之
山下友廣 佐藤 栄 馬田靖彦 福田貴士 黒川秀明 徳山 徹 城野松夫	古賀 渉 田中義規 馬場隆男 寺尾慎寿	権藤豊彦 吉富俊之 南條 潔 田中宗雄 富永洋一

久留米工業高等専門学校教育研究支援室組織等規則

平成20年 5月 1日制定

(趣旨)

第1条 この規則は、独立行政法人国立高等専門学校機構の本部事務局の組織等に関する規則（平成16年4月1日制定）第12条及び久留米工業高等専門学校学則（昭和39年4月1日制定）第10条の規定に基づき、久留米工業高等専門学校教育研究支援室（以下「支援室」という。）の組織及び運営について定める。

(目的)

第2条 支援室は、久留米工業高等専門学校（以下「本校」という。）の教育研究の技術に関する専門的業務等を組織的かつ効率的に遂行するとともに、支援室職員の職務遂行に必要な能力及び資質の向上を図り、もって教育研究支援体制の充実に資することを目的とする。

(組織)

第3条 支援室は、各号の職員をもって組織する。

- (1) 支援室長
- (2) 支援室長補佐
- (3) 技術長
- (4) 副技術長
- (5) グループ長
- (6) 技術専門員
- (7) 技術専門職員
- (8) 技術職員（施設系技術職員を除く。）

2 支援室に、次の各号に掲げる技術グループを置き、前項第3号から第8号までの職員は、いずれかの技術グループに所属する。

- (1) 機械及び物理系に関する次条業務を担当する第一技術グループ
- (2) 電気電子及び制御情報系に関する次条業務を担当する第二技術グループ
- (3) 物質及び化学系に関する次条業務を担当する第三技術グループ

(業務)

第4条 支援室は、次の各号に掲げる業務を行う。

- (1) 学生の実験、実習及び卒業研究等の技術支援に関すること。
- (2) 教員の教育研究活動の技術支援に関すること。
- (3) 地域の産学民連携活動等の技術支援に関すること。
- (4) 本校のネットワーク管理等の技術支援に関すること。
- (5) 技術の習得、継承、保存及び研修等に関すること。
- (6) 実験実習機器・設備等の保守・管理及び災害防止に関すること。
- (7) その他支援室の目的達成及び支援要請のために必要な事項に関すること。

(支援室長等)

第5条 支援室長は、教務主事をもって充て、校長の命を受け、支援室の組織及び運営を統括する。

2 支援室長補佐は2名とし、1名は本校の教員の中から、1名は技術長をもって充て、校長が

任命し、上司の命を受け、支援室長を補佐する。

- 3 技術長は、校長が任命し、上司の命を受け、支援室の業務を統括する。
- 4 副技術長は、技術専門員又は技術専門職員の中から校長が任命し、上司の命を受け、技術長を補佐する。
- 5 技術長及び副技術長は、支援室職員（教員を除く。）の職務遂行に必要な知識及び技術等を修得させ、職員の能力及び資質を向上させるため研修等に努めなければならない。
- 6 技術専門員は、校長が任命し、上司の命を受け、前条業務に係る専門的な特定業務を担当する。
- 7 グループ長は、技術専門職員の中から校長が任命し、上司の命を受け、前条業務に係る第3条第2項に関する担当業務を統括する。
- 8 技術専門職員及び技術職員は、校長が任命し、上司の命を受け、所属するグループの業務を担当する。

（教育研究支援運営委員会）

第6条 学生の実験、実習、卒業研究の技術指導及び教育研究に対する技術支援の基本計画策定及び企画調整等に関し、必要事項を審議するために久留米工業高等専門学校教育研究支援運営委員会（以下「委員会」という。）を置く。

2 委員会は次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 支援室長
- (2) 専攻科主事
- (3) 各学科長及び一般科目(理科系)学科長
- (4) 支援室長補佐
- (5) 副技術長
- (6) 各グループ長
- (7) 学生課長
- (8) その他支援室長が必要と認める者

3 委員会には委員長を置き、支援室長をもって充てる。

4 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

5 委員長が必要と認めるときは、委員以外の者を出席させることができる。

6 その他委員会に関する必要な事項は、別に定める。

（支援室運営会議）

第7条 支援室の運営及び第4条の業務支援等を審議し、その連絡・調整等を行うために支援室運営会議（以下「運営会議」という。）を置く。

2 運営会議は次の各号に掲げる職員をもって組織する。

- (1) 支援室長
- (2) 支援室長補佐
- (3) 副技術長
- (4) 各グループ長
- (5) その他支援室長が必要と認める者

3 その他運営会議に関する必要な事項は、別に定める。

(グループ会議)

第8条 グループの運営及び前条第一項に係る連絡・調整等を行うためにグループ会議を置く。

2 グループ会議に関する必要な事項は、別に定める。

(技術支援要請)

第9条 支援室に対する技術支援要請に関する必要な事項は、別に定める。

(雑則)

第10条 この規則に定めるもののほか、支援室に関する必要な事項は、別に定める。

附 則

この規則は、平成20年5月1日から施行する。

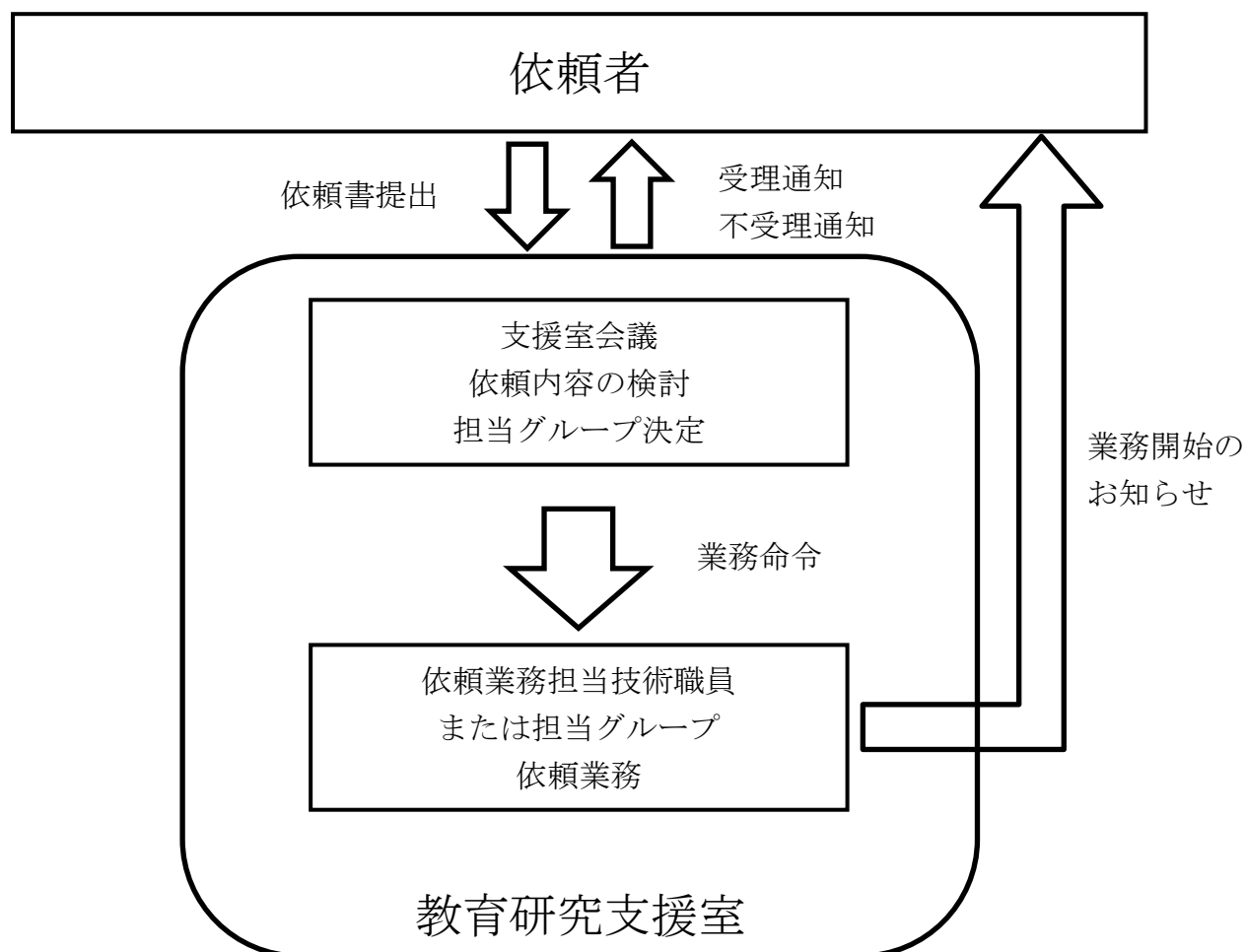
附 則

この規則は、平成20年10月1日から施行する。

附 則

この規則は、平成23年4月1日から施行する。

支援依頼業務の流れ



- * 必要な材料・費用等は依頼者に負担をお願いします
- * 以来内容が複雑、高度な場合は事前にご相談ください
- * 不明な点は遠慮なく支援室までご相談ください

受理番号 H23

技術長	副技術長	グループ長

平成 年 月 日

教育研究支援室長 殿

所 属
依頼者氏名

印

支 援 依 頼 書

下記のとおり、教育研究等として、（人材・専門的技術・高度技術）が必要なために、支援をお願いします。

記

依頼したいグループ等 （右の該当項目の番号を ○で囲み、カッコに記入）	(1) 全 員 (2) 第一技術グループ（ 名） (3) 第二技術グループ（ 名） (4) 第三技術グループ（ 名） (5) 指定者名（ ） (6) その他（ ）	
依頼したい日時	平成 年 月 日（ ） 時 分 ～ 平成 年 月 日（ ） 時 分まで 毎週 曜日（ 時 分 ～ 時 分）	
具体的な名称 （右の該当項目の番号を ○で囲み、名称を記入）	(1) 行事・催物 (2) 実習・実験 (3) 教育・研究 (4) 産学民連携 (5) 課外活動 (6) その他	名 称 <hr/>
具体的な支援内容		
該当する業務 （右の該当項目の番号を ○で囲む）	(1) 学生の実験、実習及び卒業研究等の技術支援 (2) 教員の教育研究活動の技術支援 (3) 学生の課外活動の技術支援 (4) 地域の産学民連携活動等の技術支援 (5) 本校のネットワーク管理等の技術支援 (6) 技術の習得、継承、保存及び研修等 (7) 実験実習機器・設備等の保守・管理及び災害防止 (8) その他、支援室の目的達成のために必要な事項	
備 考		

※ 紙面が不足する場合、別紙添付のこと。
 ※※ 部品加工等の場合、図面・材料・工具・道具等が必要になることがある。

平成 2 2 年度の支援依頼書

1. 教育支援

	依頼内容	遂行グループ
1	就職及び編入学試験に関する報告書の電子化	第 2 技術グループ
2	走査型電子顕微鏡の観察走査支援	第 3 技術グループ
3	薬品庫の廃棄薬品リスト作成	第 3 技術グループ
4	放電加工機走査支援	第 3 技術グループ
5	翔同好会機体製作指導	第 1 技術グループ

2. 技術支援

	依頼内容	遂行グループ
1	ロボットの部品製作における技術支援	第 1 技術グループ
2	事務に係るシステムの改修	第 2 技術グループ
3	学生実験に使用する木型製作	第 1 技術グループ
4	歯車の製作依頼	第 1 技術グループ
5	エコランカーの部品製作	第 1 技術グループ
6	圧延機危険箇所・部位での災害防止支援	第 3 技術グループ
7	走査型電子顕微鏡液体窒素補充作業	第 3 技術グループ
8	電力実験設備の分解廃棄	第 2 技術グループ
9	リニアモーター電機の旋盤加工	第 1 技術グループ
10	インパルス発生装置の設置調整	第 2 技術グループ
11	創造工学実験の部品加工	第 1 技術グループ
12	カメラ取り付け台の製作加工	第 1 技術グループ
13	永久磁石発電機の支持板の加工	第 1 技術グループ
14	プロジェクト用ケーブルの取り換え業務	第 2 技術グループ

3. 産学関係

	依頼内容	遂行グループ
1	PGC用電源コンセントの配線・設置	第 3 技術グループ
2	船小屋温泉掘削事業の炭酸鉱泉への影響調査	第 3 技術グループ
3	地域生涯学習支援のための、実験実施	第 3 技術グループ
4	中圧接触水素還元装置のガス漏れ点検・修理	第 3 技術グループ
5	有機化合物のマススペクトル測定	第 3 技術グループ

4. 学内行事・他

	依頼内容	遂行グループ
1	卒業式業務	全技術グループ
2	入学手続き及び入学説明会業務	全技術グループ
3	一日体験入学業務	全技術グループ
4	学校見学会業務	全技術グループ

平成 23 年度の支援依頼書

1. 教育支援

	依頼内容	遂行グループ
1	電子情報実験指導及び実験指導書作成	第 2 技術グループ
2	材料工学入門で実施する実験のサポート	第 3 技術グループ
3	学生実験内容についての説明	第 2 技術グループ
4	学生への安全教育の実施	第 3 技術グループ

2. 技術支援

	依頼内容	遂行グループ
1	ケミカルウッドを使った治具の作製	第 1 技術グループ
2	リンク軸受加工	第 1 技術グループ
3	硬さ試験片の研磨	第 1 技術グループ
4	学内ネットワークの復旧作業	第 2 技術グループ
5	ロボコン出場ロボットの設計製作における技術支援	第 1 技術グループ
6	看板製作のためのパイプ切断作業	第 1 技術グループ
7	体育大会用看板の製作	第 1 技術グループ
8	学生健康診断システムのデーター入力	第 2 技術グループ
9	廃棄物排出支援	第 2 技術グループ
10	引張試験片の作製	第 1 技術グループ
11	電子顕微鏡分析保守	第 3 技術グループ
12	リヤカー枠作製支援	第 1 技術グループ

3. 産学関係

	依頼内容	遂行グループ
1	製造中核人材育成講座	第 1 技術グループ
2	乾燥、充項層の設計製作及び乾燥実験	第 3 技術グループ

4. 学内行事・他

	依頼内容	遂行グループ
1	学校見学会（展示品の説明、機器の操作）	全技術グループ
2	体験入学（体験授業の支援）	全技術グループ
3	筑後川花火大会に伴う校内警備支援	全技術グループ

— 中核人材育成プログラム — 平成 23 年度 ものづくり実習「歯車加工」

教育研究支援室 第 1 技術グループ 佐藤 栄

本校では、九州大学が主催する「歯車製造コース」の一翼を担い、平成 17 年度より『ものづくり実習「歯車加工」』と称し、社会人を対象とした公開講座を開講してきた。平成 23 年度は、(社)日本歯車工業会も加わり、九州大学とともに 2 つの法人により実施された。「歯車製造コース」は、歯車の設計・製造を「基礎」から学ぼうとする者を対象としたコースである。ここでは平成 23 年度に久留米高専で実施した『ものづくり実習「歯車加工」』について報告する。

◆講座名

ものづくり実習「歯車加工」(久留米高専担当)・・・以下の 2 つの講座を同時に開講した。

1. 九州大学主催：製造中核人材育成プログラム「歯車製造コース」【歯車加工】の中の選択科目
2. (社)日本歯車工業会主催：「JGMA ギヤカレッジ」【基礎実習】の中の選択科目

内容：数種類用意された選択科目の中で久留米高専で実施される選択科目を選択した受講者は、後述の 4 つのテーマを実習し、歯車製造における基盤技術やノウハウを修得する。

◆受講対象者および受講者人数

歯車の設計・製造技術を修得し、高精度で信頼性の高い製品を提供できるための中核リーダーを目指そうとしている者で、次のいずれかに該当する者。

- ① 実務経験 3 年未満の者
- ② 基礎知識の修得を必要とする者

受講者 35 名

◆実習期間

平成 23 年 8 月 4 日(木)：開講式、各テーマの実習

平成 23 年 8 月 5 日(金)：各テーマの実習、閉講式

	実 習 内 容 ・ 責 任 者		8 月 4 日(木)		8 月 5 日(金)	
			09:30 ~ 12:30	13:30 ~ 16:30	09:00 ~ 12:00	13:00 ~ 16:00
A	ホブ切りの基本・歯面仕上げ	杉本	1 班	2 班	3 班	4 班
B	ハイスホブ切り	米倉	2 班	3 班	4 班	1 班
C	超硬ホブ切り	櫻木	3 班	4 班	1 班	2 班
D	歯車測定	和泉・石丸	4 班	1 班	2 班	3 班

◆久留米高専 実習担当テーマ

A： Hob 切りの基本・歯面仕上げ (90 分×2 コマ)

- (1) 「Hob 切りの基本」 汎用 Hob 盤の構造、Hob 切りにおいて Hob アーバの取付け等重要な箇所を扱う。
- (2) 「歯面仕上げ実習」 サーメット Hob 切り、ねじ状 CBN 砥石による歯面仕上げ、Hob の再研削を行う。

B：ハイス Hob 切り (90 分×2 コマ)

- (1) 「平歯車の Hob 切り実習」 平歯車をウエットカットする。
- (2) 「はすば歯車の Hob 切り実習」 はすば歯車をドライカットする。

C：超硬 Hob 切り (90 分×2 コマ)

- (1) 「超硬工具の損傷に関する基礎切削試験」 マシニングセンタによる舞いツール切削試験装置を用いる。
- (2) 「超硬 Hob による高速ドライ Hob 切り」 NC Hob 盤と小モジュール多条超硬 Hob を用いる。
- (3) 「高硬度歯車のドライむく Hob 切り」 小モジュール高硬度歯車材 (HRC 50 付近) ドライむく Hob 切り。
- (4) 「高硬度歯車のドライさらえ Hob 切り」 高硬度歯車 (HRC 60 付近) の歯面のみをドライさらえ Hob 切り。

D：歯車測定 (90 分×2 コマ)

- (1) 「歯形・歯筋、ピッチの測定」 インボリュート歯形と歯筋は基礎円板式の測定器を用い測定し、JIS 精度等級を判定する。ピッチ測定は単一ピッチ、累積ピッチを算出して精度を確認する。測定器は全て手動である。
- (2) 「歯厚の測定」 またぎ歯厚法とオーバーピン法により歯厚を測定し比較を行う。測定機器の校正、有効桁に配慮する。

◆久留米高専 担当講師

櫻木 功 機械工学科 教授

和泉 直志 機械工学科 教授

石丸 良平 機械工学科 准教授

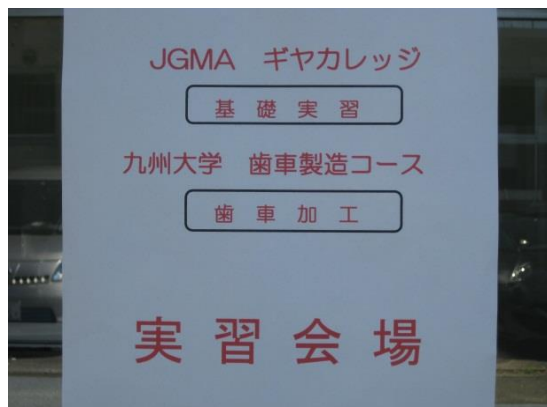
杉本 武治 久留米工業大学 工学部 教授

米倉 将隆 九州大学 学術研究員

教育研究支援室第 1 技術グループ

佐藤 栄、黒川秀明、馬田靖彦、福田貴士、徳山 徹、城野松夫、津村恭一、伊藤良信

◆実習の様子



◆まとめ

「本講座は、大学での歯車の設計・製造・解析などの座学、久留米高専での歯切り実習や国内企業の工場見学までが揃った他に類を見ない幅広い内容なので大変良かった」

「日本国内の歯車製造に関係する人たちと交流ができ、今後の財産となる」

「久留米高専は、ホブ盤や歯車加工に関係する機器等がたくさん揃っていて、会社での日常業務では体験できない事ができて勉強になった」

などの感想が寄せられた。

技能検定普通旋盤 3 級受験指導報告

教育研究支援室 第 1 技術グループ 黒川 秀明

1. まず技能検定とは

職業能力開発促進法に基づき、技能者が持っている技能向上と、その経済的、社会的地位の向上を目的としている。技能検定には、実技試験と筆記試験があり、検定職種ごとに特級、1、2、3 級及び単一等級に区分され、特級、1 級、単一等級の合格者には、厚生労働大臣名、2、3 級の合格者には、県知事名の合格証書が交付され、法に基づいて技能士と称する事ができる。

2. 目的

- ① 将来の技術者のものづくりを背負ってたつことができるように、【ものづくりを指導するスペシャリスト育成】(技能の伝承者)として学生を指導。
- ② 技能検定(普通旋盤作業)など、資格取得への挑戦。

3. 指導方針

- ① 安全作業、整理整頓などのマナーを身につけさせる。
- ② 基本技能習得の後、応用力を向上させ、技能者の指導ができるレベルにしたい。
- ③ 挨拶、身だしなみなど基本的生活習慣が身に付いた、時間を大切にできるようにしたい。
- ④ 明確な目標を定め、目標達成を目指す。

4. 旋盤学科及び実技受検者【学科試験 7 月 24 日・日曜日】【実技試験 8 月 5 日・金曜日】

- | | | | | | |
|---------|-----|----|-------|----------|---------|
| ○ 材料工学科 | 3 年 | 女子 | ・ 3 級 | 学科、実技受検※ | 学科は個人勉強 |
| ○ 機械工学科 | 4 年 | 男子 | ・ 3 級 | 学科、実技受検※ | 学科は個人勉強 |
| ○ 機械工学科 | 4 年 | 男子 | ・ 3 級 | 学科のみ受検 ※ | 学科は個人勉強 |

5. 実技練習日程

平成 23 年 3 月末スタート 【平成 23 年 8 月 5 日金曜日】の試験日まで

3 年女子練習日 毎週火曜日 16 時から 16 時 30 分頃まで(学生本人の練習計画日)

4 年男子練習日 毎週木曜日 16 時から 18 時頃まで (学生本人の練習計画日)

6 月 4 日(土) 9 時から 12 時まで(課題練習) 自由参加

6 月 18 日(土) 9 時から 12 時まで(課題練習) 自由参加

7 月 25 日(月) 9 時から 12 時まで(課題練習) 自由参加

7 月 28 日(木) 9 時から 12 時まで(課題練習) 自由参加

ポリテクセンター佐賀で実技制作課題練習

8 月 3 日(水)、4 日(木)ワシノ旋盤で課題及び操作練習 9 時から 16 時まで

※ 旋盤使用料金は、学生の自己負担。

※ 練習の工具【バイト類】、測定器等も貸し出して頂く一名分(無料)。

※ 8 月 5 日試験当日はポリテクセンターで練習した旋盤で受検できる。

※ ポリテクセンター試験担当者と事前打ち合わせ済み。

合格発表 8 月 26 日 表彰式 11 月中旬ごろ。

実技と学科ともに合格した者が「3 級機械加工技能士」の認定を受けることになる。

6. 実技製作課題内容

● 普通旋盤 3 級技能検定は次に掲げる実技試験を行う。

普通旋盤(センチ間の最大距離が 500～1500mm 程度のもの)を使用し、 $\phi 60 \times 115\text{mm}$ 程度の S45C の材料 1 個及び $\phi 60 \times 55\text{mm}$ ($\phi 25$ の穴のあいたもの)程度の S45C の材料 1 個に、内外径削り及びテーパ削り等の切削加工を行い、はめ合わせのできる部品を 2 個製作する。使用するバイトの品種は、超硬、ハイス、その他のものでもよい。

外径加工、内径加工、端面加工、外径のテーパ加工、面取り加工。

指示された部分をチャッキングすれば、チャッキングの爪痕がついても良い。

● 寸法公差 (単位mm) があるのは

外径— $\phi 55$ 、 $\phi 40$ 、 $\phi 30$ 内径— $\phi 40$ の、四ヶ所だけ。

一番厳しい公差は、外径の $\phi 40$ 部で $-0.05 \sim -0.1$ 。

● 実技試験時間

標準時間 2 時間、打ち切り時間 2 時間 30 分。標準時間をオーバーすると減点される。

高得点の場合は、表彰されることもある。(県知事賞・職業能力開発協会会長賞)

合格基準は、100 点を満点として、原則として実技試験は 60 点以上。

● 安全作業(試験中)における注意点 (減点対象)

1. 加工に適した服装(長袖服腕まくり不可)であること。2. 帽子、安全靴、ベルト、保護めがねを着用すること。3. 軍手などの手袋は着用しない。(機械加工時の手袋使用は厳禁) 4. 仕上がり面は、指示された粗度より粗くしない。5. 寸法を外さない。6. 標準時間をオーバーしない。7. ベッド上に物を置かない。8. タオルなどを首に掛けない。9. チャックハンドルをチャックに取り付けたままにしておかない。10. 切屑に、絶対素手で触らない。11. 面取りを忘れたら減点。12. 測定具(マイクロメータ&ノギス等)を作業工具と一緒に置いたり、重ねたりしてはいけない。

● 加工手順

部品 2 から加工を始める。

- ① 素材 ($\phi 60 \text{ L } 55$) を 8 mm ほどチャッキングして、外径 $\phi 55$ と内径の $\phi 40$ 、 $\phi 31$ を仕上げる。② トンボして、 $\phi 55$ をチャッキングする。ここに爪痕がついても減点されない。

三つ爪連動チャックなので、内径の芯出しをすれば、面振れも解消される。

面間を 55 mm にして、面取りをする。

部品 1 の加工

- ① 素材 ($\phi 60 \text{ L } 115$) を 45 mm チャッキングして、外径の $\phi 55$ 、 $\phi 45$ 、 $\phi 40$ 、テーパを仕上げる。

- ② トンボして、 $\phi 45$ をチャッキングする。

面間を 110 mm にして、

外径の $\phi 40$ 、 $\phi 30$ を仕上げる。

爪からはずす前、部品 B をはめあわせ、360 度回転することを確認する。

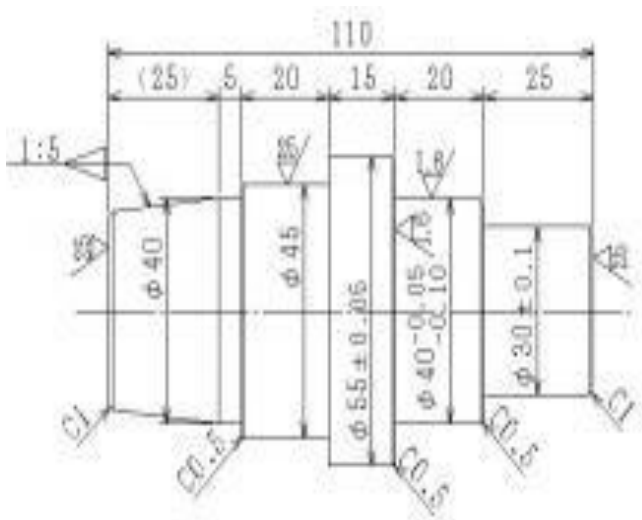


図1 実技試験課題部品図面（部品1）



図2 実技試験課題完成部品

ポリテクセンター佐賀での実技風景



図3 旋盤実技練習風景



図4 旋盤実技試験風景

7. まとめ

今年度3名の方が旋盤の試験にチャレンジし見事合格した事は非常にうれしく思います。長い期間練習してきて、時間、精度、安全を見事クリアー、今後も自分の思った道を歩いていってほしいです。試験本当に、お疲れ様でした。最初の受検者となりましたが、今後また試験にトライしたい学生がいたら、引き続き指導していきたいと思います。

最後に、機械工学科学科長をはじめ櫻木先生、和泉先生、石丸先生にお礼を申し上げます。

— ゴム加工技術者人材育成講座 —

平成 23 年度「ゴムの実践技術講座」

教育研究支援室 第3技術グループ 権藤 豊彦

本講座は、平成 18 年度より毎年開講されているもので 23 年度は上記内容(サブタイトル)で行われた。本年度の講座は北部九州地域の自動車関連産業の活性化と集積を図るため、福岡県・佐賀県・長崎県などが広域的に連携して次世代自動車市場へ参入するため課題となる素材加工技術者（ゴム加工・プラスチック成形・メッキ処理等）に関して高度な技術力を持つ人材の育成を目的とする。講座の概要を Fig. 1 に示す。

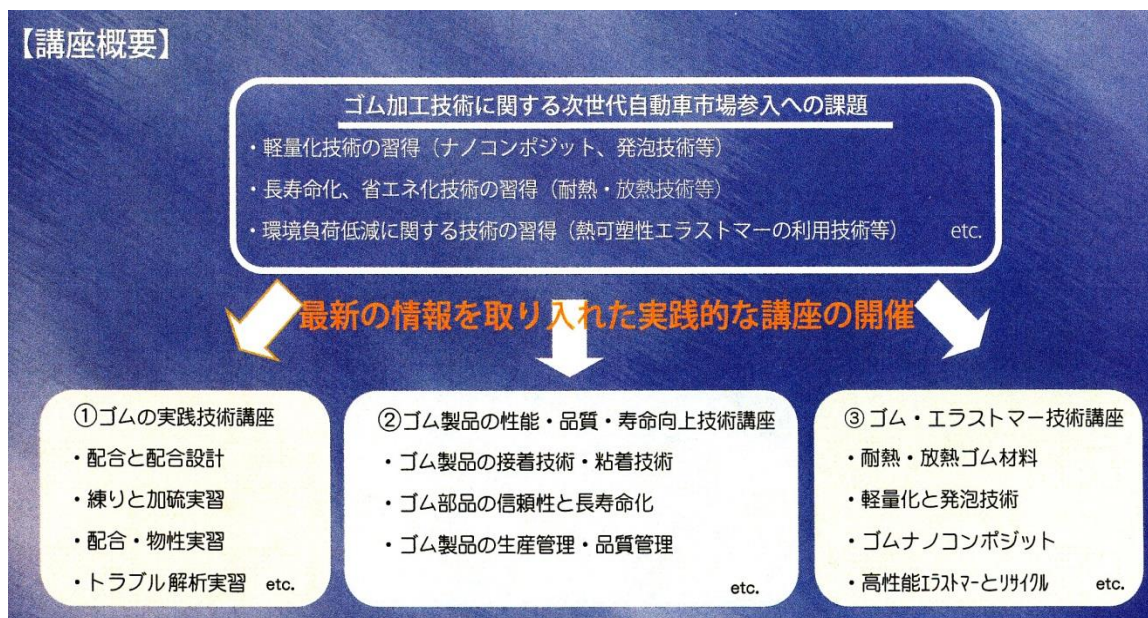


Fig. 1 平成 23 年度「ゴムの実践技術講座」の概要

ゴム加工技術者人材育成講座では、ゴム加工技術に関し、配合設計から加工・検査・トラブル対策まで対応可能な実践的知識を有する高度人材を育成し、地場企業の自動車産業への新規参入及び受注拡大を支援することを目的としており、最新の情報を取り入れた実践的な講座のゴムの実践技術講座にて同校が有する設備やノウハウを活用し、ブレンドゴムの加硫反応の評価とカーボンフィラーの違いによる補強効果の評価の実習を行った。

◆講座名

ゴム加工技術者人材育成講座

内容： 次世代自動車等に使用される材料やその加工・評価方法について学ぶ。

4つの実習テーマから1テーマを選択し受講する。

- (1) 混練・加硫実習 : ブレンドゴムの加硫と物性
- (2) トラブル解析実習① : 物性異常を生じたゴムのトラブル解析

(3) トラブル解析実習② : 異物に起因するゴムのトラブル解析

(4) 配合・物性実習 : ゴムの軽量化

◆受講対象者 (募集 12 名)

ゴム関連産業にて 4～8 年程度の経験を有するゴム技術者 (16 名受講)

◆実習期間

9 月 15 日(木) : 開校式と講義

9 月 16 日(金)・29 日(木)・30 日(金) : 各テーマの実習

10 月 7 日(金) : 実習発表・講評、閉講式

◆久留米高専 実習担当テーマ

テーマ(1)ゴムの混練・加硫 : 4 名受講

◆久留米高専 担当講師

渡邊 勝宏 : 生物応用化学科 准教授

権藤 豊彦 : 教育研究支援室 技術専門員

森 哲夫 : 久留米高専 名誉教授

◆実習の様子



Photo 1 実習の説明



Photo 2 ゴムの加硫操作

久留米高専の実習には 4 名の社会人が参加し、
実習後のレポートには、

「試験や測定などの実習が中心で、実務では体
験できない事ができ勉強になった」

「混練・加硫以外にも装置や測定法について説
明があり、知見が広がった」

などの感想が寄せられた。



Photo 3 ゴムの加硫中の電流測定

— 産学民連携共同研究 —

「船小屋鉱泉を使用した木材染色方法の検討」

教育研究支援室 第3技術グループ 権藤 豊彦

1. 目的

近年増加している化学物質過敏症（CS）の人々は、木材の塗装に使われる有機溶剤などの化学物質が原因で頭痛や吐き気、呼吸困難などを起こすことがある。その人々に対応するため関光デザイン事務所の家具デザイナーである関光信也氏（佐賀県上峰町）が、温泉水で木材を”塗装”する方法を考案した¹⁾。

染色された木材の色で”埋もれ木”と呼ばれる物がある。この”埋もれ木”は、木材が地中に埋もれ長い年月をかけて圧力を受けて変成したもので黒褐色の木目が美しく細工物の材料に使用されているが、”埋もれ木”は貴重で価値が高い。そのため、温泉水を用いたタンニン鉄の染色で同様な染色が可能であれば木材に高い付加価値をつけることも出来る。

関光氏はどの温泉水の着色効果が高いかなどを調査したうえで、県内外の3カ所の温泉水を試し、福岡県筑後市の船小屋鉱泉が最も染色に適していると見出した。そこで船小屋鉱泉の活用を支援している久留米高専と産学民連携共同研究を行った。研究を行うのに久留米高専はもとより福岡県工業技術センター大川インテリア研究所の施設を使用し、同センターより様々な木材の効率的な染色方法等の指導を受け共同研究を実施した。

2. タンニン鉄染色法の原理

木材に含まれるタンニン化合物と船小屋炭酸水に含まれる2価の鉄イオンがFig1のように結合することでタンニンの没食子酸(gallic acid)成分の水酸基と錯体を形成する²⁾。これにより木材が黒褐色に変化する。染色度合は木材に含まれるタンニン化合物の量によって変化する。

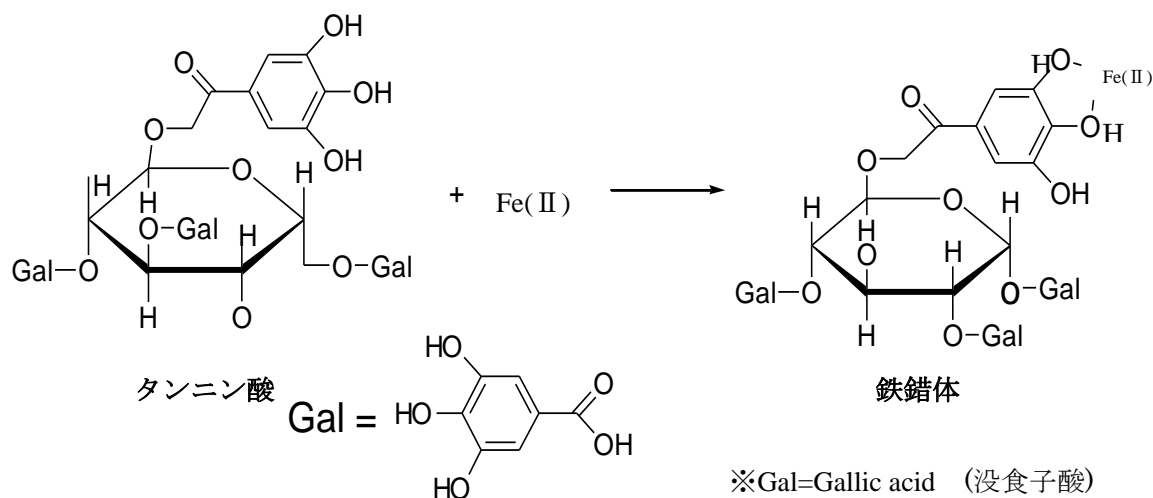


Fig.1 タンニン鉄生成機構

3. 使用した木材の特徴

今回の共同研究では『ナラ材』・『杉材』の2種類の木材を使用し、針葉樹と広葉樹の木材の種類による効果の違いを検討した。

スギ（杉、学名：Cryptomeria japonica）は常緑高木。日本特産の針葉樹である。入手しやすく値段も安価。木目がまっすぐで、柔らかく、軽く加工がし易い。比重 0.4

ナラ（櫟）とは、ブナ科コナラ属の落葉広葉樹。加工性、着色性に優れる。重厚で強度が大。重厚感がある。比重 0.68。

※タンニン含有量は杉材よりもナラ材の方が多い。含有量が多いほど濃く染色される。⁵⁾

3-1. 針葉樹と広葉樹の違い³⁾

針葉樹の組織は単純で、大半の樹種は 90%以上が仮導管で占められている。仮導管とは、水を根から樹幹を通して葉へ送る通路の事で、木そのものを支える役目も担っている。細胞の構成は非常に単純で、配列は整然としている。広葉樹の組織構造は複雑で、細胞の種類が多だけではなく、細胞ごとの機能も分業・専門化している。水分の通り道は主に導管が、木を支えるのは主に木部繊維が担っている。複雑な構造をもつ広葉樹は、針葉樹に比べ多様な性質を持つ。

また、針葉樹は軽くて柔らかく、広葉樹は重くて硬い。これは木が含んでいる空気の数に関係している。木を構成する細胞と細胞の間には、空気の隙間（無数の孔）が空いていて、細胞と空気の隙間の割合を空隙率という。大半の広葉樹は空隙率が低いいため気乾比重が大きく、木は重くなる。逆に針葉樹は空隙率が高くなり、比重も小さく、木は軽くなる。硬さの違いに関しては、空隙率の低い広葉樹は細胞の密度が高いために硬くなり、針葉樹は密度が低いために柔らかくなる。

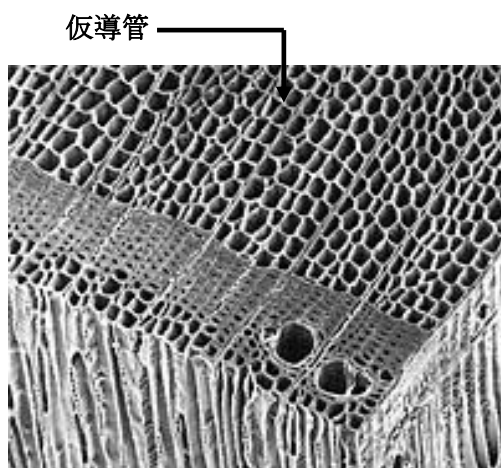


Photo 1 針葉樹(杉)の電子顕微鏡写真

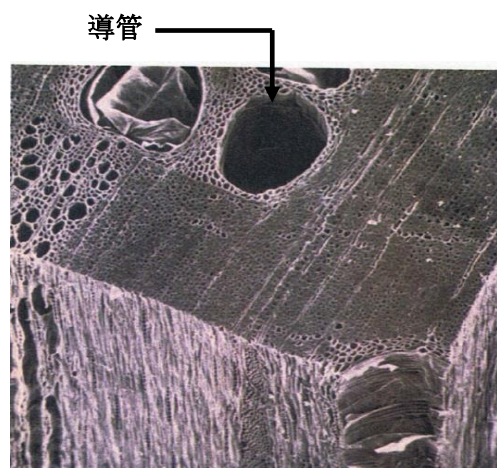


Photo 2 広葉樹(ミズナラ)の電子顕微鏡

4. 真空含浸による木材染色予備試験(含浸期間 1 週間)

[使用材料、試薬、装置]

4×2×2cm 木材（杉、ナラ）、船小屋鉾泉水、濾鐘・アスピレータ・マノメータ

[操作手順]

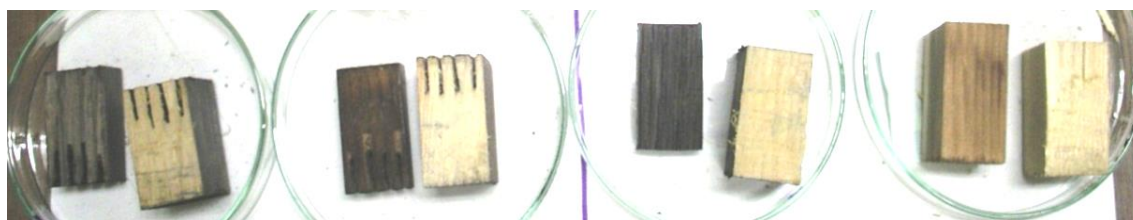
- ① 木材を取り出し 70℃の乾燥機で 30 分間乾燥させる。
- ② 木材を濾鐘装置に設置し、減圧下(50mmHg)で一回につき 20ml の船小屋鉱泉水を滴下する。
- ③ 鉱泉水料を加えた後、濾鐘装置(Photo 3)の弁を開放し圧力を、1 分間待つ。
- ④ ②、③を 4 回繰り返し、試料を計 80ml 滴下する。
- ⑤ 滴下後、3 分間の減圧と、1 分の開放を 2 回ずつ行う。
- ⑥ 木材を取り出し 70℃の乾燥機で 30 分間乾燥させる
- ⑦ 木材を切断し、含浸状態を測定する。



Photo 3 濾鐘装置

4-1. 実験結果

船小屋鉱泉水の真空含浸による木材染色の結果を Photo 4 に示す。含浸期間を 1 週間にした場合でも、真空処理、未処理ともに木材内部への含浸は見られなかった。また、真空処理の方は木材に切れ込みを入れてみたが切れ込みの表面のみが染色されただけだった。



櫟(真空処理)

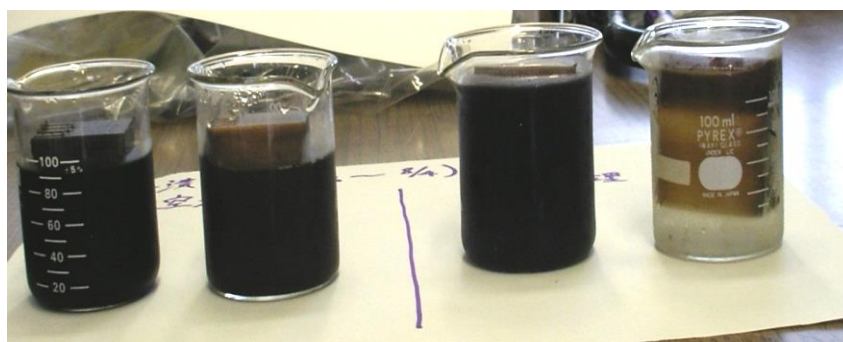
杉(真空処理)

櫟(未処理)

杉(未処理)

Photo 4 実験結果

また、真空減圧下で染色したサンプルは Photo 5 に示すように溶液を吸収したが内部染色はなかった。これは導管に溶液は入ったが実際にタンニンを含む細胞壁には入らなかったと考えられる。



櫟(真空処理) 杉(真空処理)

櫟(未処理) 杉(未処理)

Photo 5 含浸中の木材

4-2. 予備試験の考察

乾燥木材の表面は染色することが出来たが、内側は全く染色されていなかった。染色されなかった原因について以下の 2 つの理由が考えられる。

- ① 木材は乾燥させていくと細胞壁中の結合水(細胞壁物質と化学結合した水)が除去され始める。ある程度の容積を占める結合水の離脱が始まると、細胞壁は結合水が占めていた分

だけ収縮し強度が変化する。そのため細胞壁のある木材中まで浸透することが出来なかったと考えられる。
②タンニン酸は複雑な有機構造をしており、300～2000 またはそれ以上の分子量をもつ大きな分子である。また、乾燥木材は生木より導管が収縮している。このような原因により導管内にタンニン鉄が入り込むことが出来なかったのではないかと考えられる。



Photo 6 生木染色写真

従って、Photo 6 で示すように生木を船小屋炭酸水で生木を染色すると 3 時間程の含浸で生木の端面から 2 mm 以上の染色ができた。

この結果をもとに乾燥木材の内部まで染色する方法を考察すると、乾燥木材を生木の状態に近づける。または木材の導管を拡げるなどの作業が必要だと思われる。

5. インテリア研究所での染色試験

基礎試験の結果を基に大川インテリア研究所の設備を使用して数種類の試験を行った。試験の内容と目的は以下の通りである。

試験内容	目的
加圧・減圧試験	乾燥木材を染色液に浸した状態で減圧・加圧を数時間行い、切断面の導管などの管に染色液を押し込む
加温試験	乾燥木材を染色液に浸して100℃で加熱することで細胞を軟化させ、染色液を細胞内に押し込む。
加温・加圧・減圧試験	木材を100℃の水で加温し、生木の状態を再現した後で加減圧の試験を行う
メタノール試験	染色液にメタノールを加えることで水の表面張力を弱くすることにより、導管に溶液を入り込み易くし染色する
2価鉄濃度増加試験	従来の試験よりも多くの鉄を加えて染色する
染色期間延長試験	従来の試験よりも長期間溶液に含浸させ染色する

これらの方法を組み合わせて、最も効率的で低コストな染色方法を考察する。

5-1. 試験装置(福岡工業技術センターインテリア研究所)

[加圧・減圧装置]



Photo 7 加圧減圧装置

- ・外寸法: 895W×1172D×1535H
- ・有効内寸法: 500φ×650D
- ・減圧方式: 水封式真空ポンプ
- ・加圧方式: レシプロ式コンプレッサー
- ・減圧時の圧力: 標準大気圧-0.06MPa
- ・加圧時の圧力: 標準大気圧+0.9MPa

[操作手順]

- ① 減圧・加圧試験：乾燥木材を鉍泉水に浸した状態で減圧・加圧を数時間繰り返し、木材断面の導管等に鉍泉水(染色液)を入れる。
- ② 加湿試験：乾燥木材を鉍泉水に浸して 100℃程度で加熱することで、乾燥木材の収縮した導管を広げ生木に近い状態を再現する。
- ③ 加湿・減圧・加圧試験：乾燥木材を 100℃の水で加温し、導管を拡張し生木に近い状態にした後①の試験を行う。
- ④ ③の試験に 2 価鉄濃度追加試験：鉍泉水に多くの鉄を加えて染色する。

6. 実験結果

① 減圧・加圧試験の結果

試験条件：染色液(船小屋水)に含浸→減圧 1 時間→加圧 1 時間

Photo 8 に示すように何れも木材表面は染色されたが、内部(断面での)染色は確認できなかった。なお、木材内部画像の最上部の方が黒く染色されているのは木材を割るときに染色液が付着してしまったことによるものと考えられる。



Photo 8 杉材(左)の表面・断面と檜材(右)の表面・断面

② 加湿試験

試験条件：染色液(船小屋鉍泉水)に含浸→1 日加温(100℃)

それぞれの木材を染色液(船小屋鉍泉水)に含浸、約 100℃で加温させて染色してみた。

結果として Photo 9 に示すように檜材の表面は濃くなったが、杉材の表面やいずれ木材の断面でも染色は見られなかった。



Photo 9 杉材(左)の表面・断面と檜材(右)の表面・断面

③ 加湿・減圧・加圧試験

試験条件：染色液(船小屋鉍泉)に含浸 1 時間加温(100℃)→減圧 1 時間→加圧 1 時間

Photo 10 で示すように檜材は内部染色が確認されなかったが、杉材は木材上下の導管から僅かだが染色されているように見える。これは加温により導管が拡張・加圧操作で染料液が導管へ入った為と考えられる。また、杉材だけ僅かに内部染色が見えた理由としては杉材がナラ材よりも導管の数が多く入りやすいためだと思われる



Photo 10 杉材(左)の表面・断面と檜材(右)の表面・断面

④ 加湿・減圧・加圧の試験に 2 価鉄濃度追加試験

試験条件：染色液(船小屋鉱泉+ FeCl_2 粉末 2 g)に含浸→③の試験条件

今回検討した試験で最も内部染色が見られた③の試験条件で、染色液(船小屋鉱泉)に鉄量を 10 倍 (FeCl_2 粉末 2 g)増やした。結果は Photo 11 に示すようにどの試験よりも内部染色面積が大きかった。杉材においては内部まで染色されている事が確認できた。

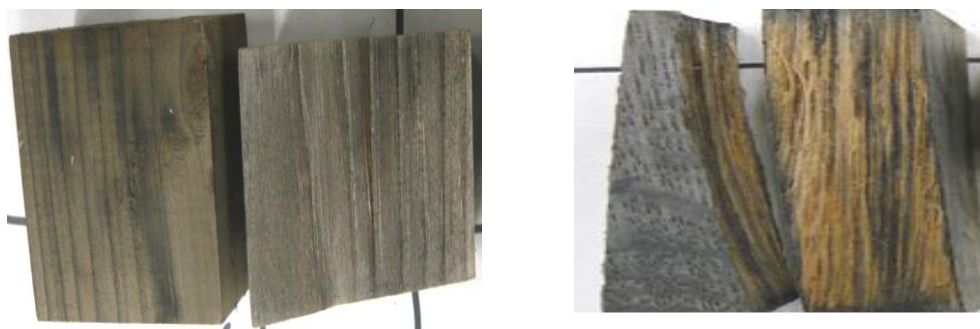


Photo 11 杉材(左)の表面・断面と檜材(右)の表面・断面

7. まとめ

木材(杉・檜)の船小屋鉱泉水での染料は、乾燥材の導管を加湿操作で生木の導管に近い状態にし、鉄濃度の高い染料液に含浸、減圧・加圧操作を行うことにより染料液を導管へ導くことが出来、表面は勿論、断面で見られるように内部の染色が出来たと考える。

※本研究は産学民連携共同研究のため、詳細は記載しません。

謝辞

今回の共同研究を行うにあたり、指導と助言をいただきました福岡県工業技術センター大川インテリア研究所の岡村博幸様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 特許 識別番号 5050422402『温泉水を用いた染色性木質系材料、およびその製造方法』
- 2) キリヤ化学Q&A タンニンとは? <http://www.kiriya-chem.co.jp/q&a/q34.html> 閲覧(2011.1.7)
- 3) 森林総合研究所：木材工業ハンドブック P60 丸善株式会社

— グループ研究 —

船小屋炭酸鉱泉—実験浴槽での鉄イオンの挙動に関する検討

権藤豊彦^{※1}・田中宗雄^{※1}・富永洋一^{※1}・伊藤義文^{※2}

1. 緒言

平成 23 年度春の九州新幹線鹿児島ルート「新船小屋」駅の開業に向けた船小屋温泉郷再生事業の一環として、平成 22 年度は、筑後市や筑後商工会議所の依頼により久留米高専として炭酸泉加温装置の試作をし、船小屋鉱泉『雀の湯』の加温システムの開発を行った。平成 23 年度は『雀の湯』の透明な源泉が赤い酸化鉄の湯に変化した理由を解明するため、試験・検討を行った。

2. 船小屋鉱泉の特徴¹⁾

船小屋鉱泉自体の特徴は、源泉の年間平均温度は 20 度であり、自噴圧力は 0.3Mpa となっている。湯量は 1 分間に約 60ℓ、同時にその約 10 倍量のガスも噴出している。泉質は、Table 1 に示すようなカチオンが含まれており、炭酸濃度が約 1800ppm と非常に多くの溶存二酸化炭素を含んでいる。また鉄分の含有量が多く日本一の含鉄温泉としても知られており、鉱泉水からは金属臭がするほどである(Photo 1)。



Photo 1 含鉄炭酸泉船小屋鉱泉

Table 1 船小屋の鉱泉水中の含有成分

成分名	含有量[mg]
カリウムイオン	2.22
ナトリウムイオン	12.63
アンモニウムイオン	0.18
カルシウムイオン	28.35
マグネシウムイオン	15.07
鉄イオン	12.4
マンガンイオン	0.81
アルミニウムイオン	1.76
合計	73.42

現在、船小屋温泉郷雀の湯で試験運転中の新加温装置は 40℃ 程度の加温条件で 1000ppm 前後の炭酸濃度を有する透明な湯を吐出している。しかし、浴槽では長い滞留時間中に炭酸濃度が徐々に低下し、さらに炭酸泉に含まれる鉄イオンの酸化反応により湯が赤色に変化する現象が認められている (Photo 2, Photo 3)。

これは船小屋炭酸泉に多量に含まれている Fe(II)イオンが空気中の酸素によって酸化され Fe(III)になるためだと考えられている。

今回の試験では実際に鉱泉水を使用して、液中炭酸ガス濃度の温度、振とう攪拌した場合と静置した場合の酸化還元電位の動きを測定し、船小屋鉱泉水がどの程度の電位で透明の炭酸泉の色が赤色に変化するか調査する。

※1、教育研究支援室 第3技術グループ（化学系）

※2、生物応用化学科 教授



Photo 2 炭酸泉加温装置での透明な足湯



Photo 3 赤色変化した『雀の湯』

3. 炭酸の性質

炭酸は、水溶液中のみに存在し、水に二酸化炭素を溶解することで生じる。水に溶解した二酸化炭素の一部は水分子の付加により炭酸となる。反応と構造式を Fig. 1 に示す。

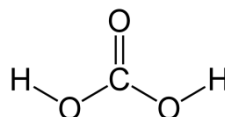
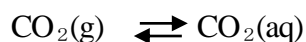


Fig.1 炭酸に関する反応と構造式

この反応は大きく左に偏っているため、水溶液中の大部分の炭酸ガスは遊離二酸化炭素として存在している。今回の研究での、炭酸ガス濃度の測定値は全てこの遊離二酸化炭素の濃度である。

この遊離二酸化炭素は、外力、温度などの刺激により、簡単に脱離し空气中に放出されてしまう。身近な現象を例にあげると、炭酸飲料は振るとすぐに気が抜ける(炭酸が抜ける)という現象である。

4. 船小屋炭酸泉の酸化還元電位測定

4-1. 酸化還元電位とは

酸化還元電位 (Redox potential もしくは Oxidation-reduction Potential; ORP) とは、ある酸化還元反応系における電子のやり取りの際に発生する電位 (正しくは電極電位) のことである。物質の電子の放出しやすさ、あるいは受け取りやすさを定量的に評価する尺度でもある。単位はボルト(V)を用い、電極電位の基準には以下の反応式で表される酸化還元反応を用いる。



水素ガス分圧が 1 気圧、水素イオンの活量が 1 のとき (これを標準水素電極と呼ぶ) の電極電位を 0 V と定義する。この半反応を基準とし、任意の酸化還元反応の電極電位が決定される。

従って、標準水素電極 (SHE; standard hydrogen electrode もしくは NHE; normal hydrogen electrode) を陰極反応、電極電位を求めたい酸化還元反応を陽極反応にそれぞれ使い、電池を組み立てたときの電池の起電力が、求めたい電極電位となる。

このとき、電極電位を求めたい酸化還元反応に関与する物質の活量 (あるいは分圧) が全て 1 の場合の電極電位を特に、標準酸化還元電位あるいは標準電極電位と呼んでいる。

4-2. 酸化還元電位測定法

Table 2 ORP メータ性能

測定範囲	−999～＋999mv
分解能	1mv
測定精度	±0.5%FS
サンプリング	3 回/秒



Photo 4 CUSTOM 社製 ORP メータ“ORP5041”

ORP メータ(Photo 4)を船小屋炭酸水につけて測定する。

4-3. 船小屋炭酸泉(現地)での酸化還元電位の挙動

船小屋炭酸泉は船小屋の地下 200 メートルにある炭酸層から漏れた炭酸が水に溶解して成り立っている。炭酸泉は地下深くあるため、炭酸泉中の溶存酸素が様々な反応で使い尽くされている貧酸素状態になっている。そのため酸化還元電位は低くマイナスの値を示している。

その炭酸泉中に含まれる鉄は主に Fe(II)の状態で存在しているが、炭酸泉が地上に湧き出すと Fig.2 に示すように徐々に大気中の酸素と結合し Fe(III)に酸化されていき酸化還元電位が上昇する。

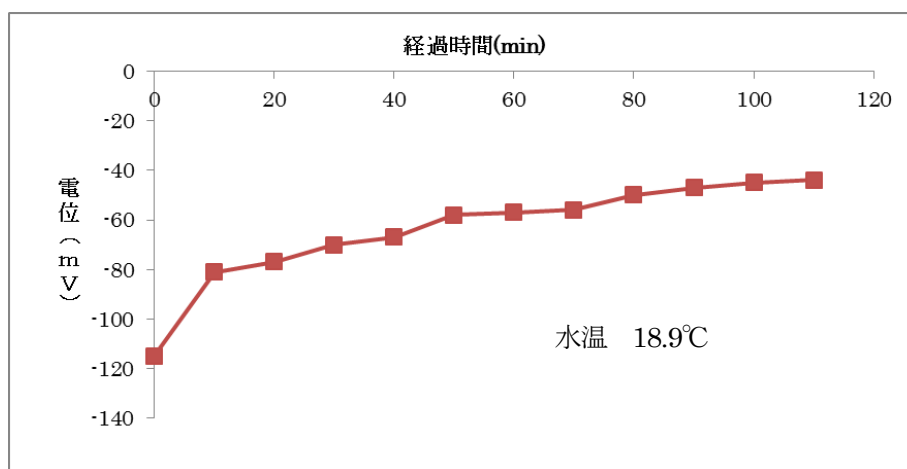


Fig.2 船小屋炭酸泉(現地)での酸化還元電位の変化

4-4. 実験方法

- ①自噴井戸の取出口から、ビール瓶に試料の鉱泉水を採取し、直ちに打栓する。なお、採取時に完全にビール瓶内を炭酸泉で満たせずビール瓶上部に平均して体積 8.37ml 程度の隙間が出来ていた。
- ②打栓したビール瓶は低温槽で保管した。他の実験の都合上保管期間は恒温槽用が 2 週間、振とう恒温槽用が 4 週間である。
- ③採取した試料を恒温槽と振とう式恒温槽にそれぞれ設置し、25°C、30°C、35°C、40°C の 4 条件の温度に設定する。
- ④設定した温度に達した後、ビール瓶の栓を抜き、10 分、30 分、60 分、120 分、240 分、360 分ごとに酸化還元電位を測定する。その際、振とう式恒温槽は 30rpm で振とうさせ振とう攪拌した場合

の酸化還元電位の変化を測定する。

⑤船小屋炭酸泉の色が変化した時間を記録する。

5. 結果と考察

Fig.3 に恒温槽と Fig.4 に振とう式恒温槽に示す。Fig.5・Fig.6 にそれぞれを使用した場合の酸化還元電位の変化を示す。

振とう攪拌の有無における電位の変化を比較すると初期酸化還元電位、平均酸化還元電位ともに全体的に振とう攪拌した場合の方が高い。Fig.4 の初期酸化還元電位が高いのは測定が試料採取よりやや時間が立ち、その間、採取時に混入した空気と少しずつ反応し酸化還元電位が上昇したと考えられる。

平均酸化還元電位が高いのは、振とう攪拌することで空気中の酸素と炭酸泉中の Fe(II) イオンが反応しやすく、酸化還元電位が上昇しやすいためである。Fig.2 と Fig.3 と Fig.4 を比較すると異なる結果となった。現地での測定では酸化還元電位はマイナスから徐々に上昇していった。



Fig3 恒温槽



Fig.4 振とう式恒温槽

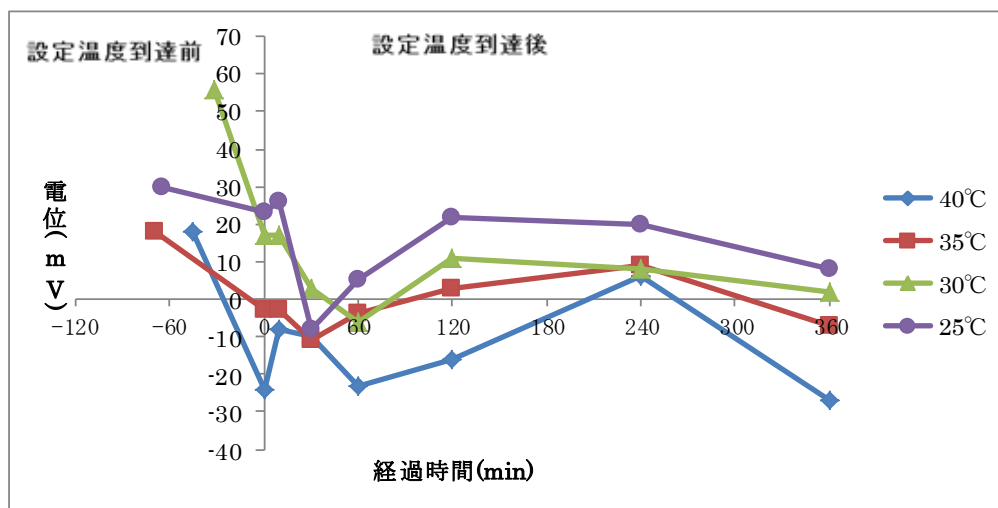
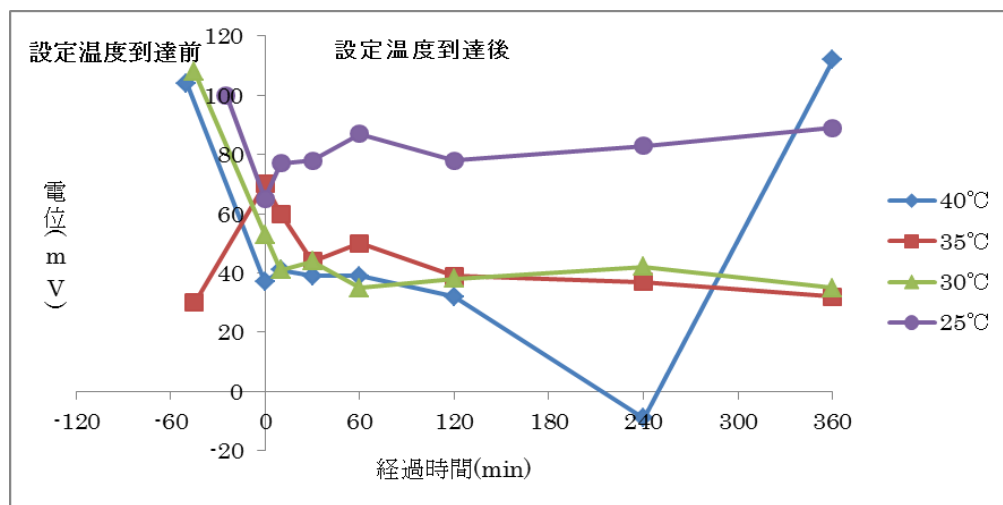


Fig.5 各温度の恒温槽での酸化還元電位変化

しかし、ビール瓶試験の場合は概ね、酸化還元電位はプラスから加温開始とともに急激に減少し、その後徐々に上昇した。ビール瓶試験の酸化還元電位がこのような変化をしたのは、ビール瓶に炭酸泉を注入する際、完全にビール瓶内を炭酸泉で満たすことができずビール瓶上部に隙間ができてしまったためだと考えられる。この隙間の空気に含まれる酸素が溶け、酸化還元電位が高くなった

と考えられる。



※マイナスの時間軸は炭酸泉の温度が恒温槽の設定温度に到達するまでの時間を示す。

Fig.6 各温度の振とう式恒温槽での酸化還元電位変化

ビール瓶上部の隙間に含まれる空気の平均の酸素量を計算すると $0.078 \times 10^{-3} \text{mol}$ になった。

Table 2 に示すようにビール瓶に含まれる酸素量は各温度の溶存酸素量の約 50%に及んだ。これにより、ビール瓶の栓を開ける時には既に酸素が 50%溶けている状態であると言える。

Table 2 各温度の溶存酸素

	溶存酸素量[mol]
25°C	0.160×10^{-3}
30°C	$0.149 \times 10 \times 10^{-3}$
35°C	0.139×10^{-3}
40°C	0.13×10^{-3}

加温開始とともに酸化還元電位が減少したのは、加温とともに溶存酸素が抜けることで酸化還元電位が減少したと考えられる。

Table 3 各温度の恒温槽の変色開始時間

	変色開始時間
25°C	240分後
30°C	240分後
35°C	240分後
40°C	240分後

Table 4 各温度の振とう式恒温槽の変色開始時間

	変色開始時間
25°C	10分後
30°C	120分後
35°C	120分後
40°C	120分後

※変色開始時間は設定温度に到達してからの経過時間

また、変色開始時間の酸化還元電位よりも初期酸化還元電位の方が高いが初期炭酸泉は無色透明だった。これは変色しなかったのではなく、酸化され Fe(III)となった鉄がビール瓶内部に付着し、炭酸泉中には Fe(III)が余り存在していないため色がついていないだけであった。

Table 5 にビール瓶試験時に測定した pH の変化の結果を示す。

この値と測定した酸化還元電位を、電位－pH という水中における金属イオンの存在領域を電極電位と pH の相関を検討した。Fig.5 に恒温槽での電位と pH、Fig.6 に振とう式恒温槽での電位と pH の関係を 2 次元座標上に表した。

Table 5. 時間経過による pH の変化

経過時間	開栓時	設定温度到達時	10分経過	30分経過	60分経過	120分経過	240分経過	360分経過
振とうなし	5.4	5.6	5.9	6.4	6.8	7	7.2	7.6
振とうあり	6.2	6.7	6.9	7.1	7.4	7.6	7.7	7.9

この結果、Fig.7 の恒温槽では 120～240 分の間で Fe(III)の領域に入っている。Fig.8 の振とう式恒温槽では 30～120 分の間で Fe(III)の領域に入っている。

これは Table 3 と 4 の変色開始時間と殆ど一致する。

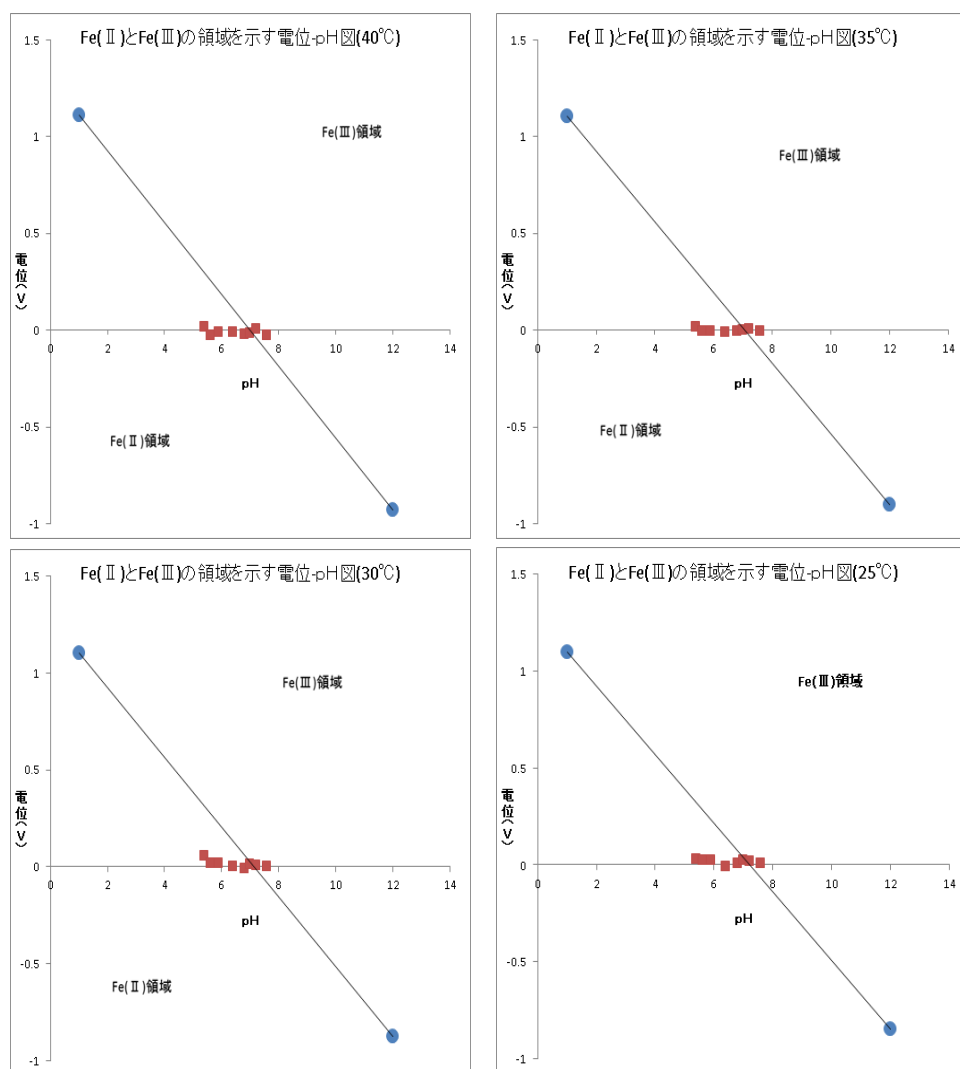


Fig.7 各温度(25℃～40℃)の恒温槽での電位－pH

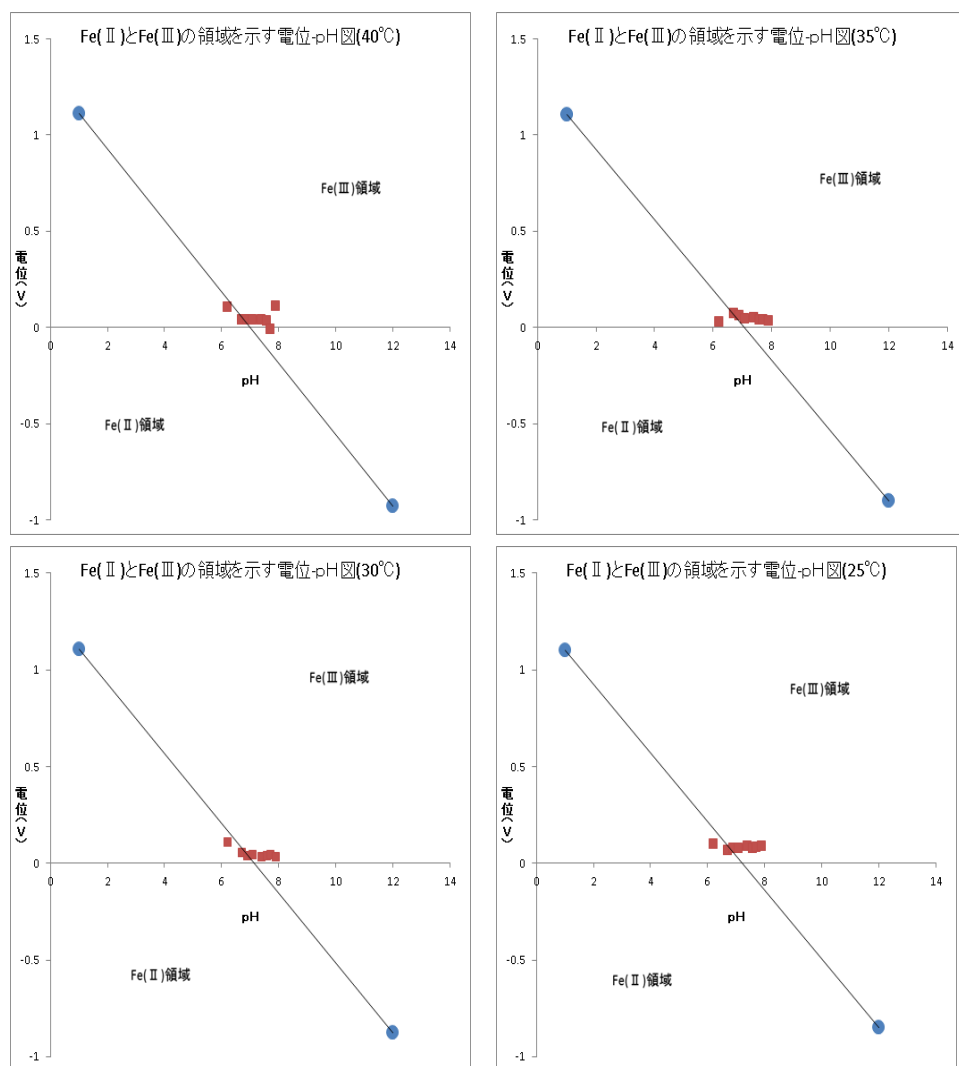


Fig.8 各温度(25℃～40℃)の振とう式恒温槽での電位－pH

6. 結言

これにより船小屋温泉『雀の湯』の変色の原因は船小屋炭酸泉に多量に含まれている Fe(II) イオンが空気中の酸素によって酸化され Fe(III) イオンになる為だと確認できた。『雀の湯』が変色するのはだいたい pH7、酸化還元電位+20～40 の間で起こると考えられる。炭酸が抜けるにつれて pH は上昇するため、炭酸が抜けにくい加温システムを使用すればお湯が赤色に変化する時間を遅らせることが出来ると考えられる。

参考文献

- 1) 浦河豊彦：「船小屋鉱泉は矢部川と奇跡的条件のたまもの」 シールド九州(株)社内報 (2009)

第3回SD会議 プログラム

日時：平成23年2月9日（水）15：00～17：00

場所：大会議室

司会進行 古賀 渉 技術長

I. 挨拶

15：00 馬越 幹男室長

II. 研修会等の参加報告

1. 15：05 平成22年度 教育研究支援室報告書
発表者：古賀 渉
2. 15：12 平成22年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修（物理系）
発表者：田中 宗雄 （参加者：権藤 豊彦、田中 宗雄）
3. 15：19 平成22年度全国高専教育フォーラム教育教員研修会
発表者：山下 友廣
4. 15：26 平成22年度九州地区国立大学法人等技術専門員研修
発表者：権藤 豊彦
5. 15：33 沖縄高専視察および第20回九州沖縄地区高専フォーラム
発表者：吉富 俊之 （参加者：吉富 俊之、富永 洋一）
6. 15：40 平成22年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（情報系）
発表者：寺尾 慎寿
7. 15：47 平成21年度「機器・分析技術研究会」・「実験・実習技術研修会」
In 琉球
発表者：富永 洋一 （参加者：吉富 俊之、富永 洋一）

III. 討論

1. 実験・実習の安全について
2. 教育研究支援室の実験・実習に関する相互支援について

平成 22 年度 教育研究支援室報告書

教育研究支援室 技術長 古賀 渉

平成 20 年 5 月に設置された「教育研究支援室」業務遂行の状態は、通常の学生実験・実習や卒業研究および教官研究の技術的支援のほかに、各自の様々なスキルアップを計る研修や学内からの技術的および学校運営上の支援を行った。

1. 支援室職員の研修

- ① 平成 22 年度機器・分析技術研究会 実験・実習技術研究会 in 琉球
- ② 高専機構主催 22 年度西日本地域高専技術職員特別研修会（情報系）
- ③ 平成 22 年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修（物質系）
- ④ 平成 22 年度全国高専教育フォーラム
- ⑤ 国立大学法人等技術専門員研修
- ⑥ 第 20 回九州沖縄地区高専フォーラム
- ⑦ 国内工場見学：機械工学科、生物応用化学科

2. 支援依頼状況

平成 22 年 4 月～平成 23 年 2 月

総依頼件数 47 件

内訳	機械工学科	7 件
	電気電子工学科	5 件
	制御情報工学科	13 件
	生物応用化学科	5 件
	材料工学科	6 件
	一般科目	4 件
	学校行事関係	0 件
	その他	7 件

3. 創刊発行、広報

- ① 教育研究支援室活動報告書・・・平成 22 年 3 月
- ② 安全の心得・・・・・・・・・・平成 23 年 2 月
- ③ 教育研究支援室ホームページ・・・平成 23 年 1 月

4. その他

- ①連絡会議（毎週火曜日）

平成 22 年度九州沖縄地区国立高等専門学校

技術職員研修（物質系）

教育研究支援室 第 3 技術グループ 田中 宗雄
権藤 豊彦

1. 研修目的

この研修は、九州沖縄地区国立高等専門学校の技術職員に対して、その職務の遂行に必要な職務等に関する一般知識、技術に関する専門的知識を習得させ、技術職員の資質の向上を図ることを目的とする。

2. 研修対象者

「物質系」の業務に携わる技術職員(技術専門職員も含む)

3. 研修期間

平成 22 年 8 月 25 日(水) ～ 27 日(金) 3 日間

4. 研修場所

熊本高等専門学校 八代キャンパス

1 日 目：管理棟 2 階 会議室

2・3 日目：専門科目棟-2 1 階 セミナー室

5. 研修内容

8 月 25 日 (水)

【開講式】オリエンテーション・写真撮影

【校長講話】

【事務部長講話】

【技術課題等の発表及び自由討論 1, 2】

久留米 ゴム加工技術者人材育成講座

有明 極短パルス高電界を用いたメダカへの高効率物質導入法の開発

北九州 工学基礎実験について

佐世保 カリキュラム変更への実験テーマの提案

熊本 晩白柚からの精油の抽出とその粉末化～未利用資源の利用～

都城 レモン汁におけるスライム溶解評価実験

沖縄 スキャナを活用した辺野古・大浦湾周辺に生育する植物の画像データベース構築の試みと応用

8 月 26 日 (木)

【特別講演】「分析失敗例に学ぶ」

【全体討論】各高専における技術職員の抱える諸問題について

【企業見学】(株) 同仁グローバル

熊本テクノ・リサーチパーク内に立地した高度な科学分析機器を備えた分析機関で、さまざまな環境の分析技術に定評があり成果を上げてある企業である。

8 月 27 日 (金)

【講義 1】「新しい物質・技術の発見とセレンディピティ」

【学科見学】生物化学システム工学科

【講義 2】「技術職員 16 年のノートから」

閉講式

6. 感想

今回の研修では、全体討議などを通して他高専の現状や技術職員の退職・採用にともなう引き継ぎ等の問題がわかった。また、企業見学では、分析や臭覚検査を体験し「におい」についての見識を深める事が出来た。この研修で受講した講義や経験を今後の職務に生かしたい。

平成22年度全国高専教育フォーラム

教育教員研究集会

教育研究支援室 第1技術グループ 山下 友廣

1. 目的

全国高専教育教員研究集会講演発表聴講

2. 開催期間

平成22年8月27日（金）～8月28日（土）

3. 開催地

担当校：長岡工業専門学校

会 場：長岡技術科学大学講義棟

4. 発表内容

熱エネルギーを機械的仕事に変換する熱機関は、現代社会において不可欠なものである。しかし現在利用されている熱機関は、その構造が複雑であり、加えて熱エネルギーというものが目に見えない性質であることから、よほど意識しないと熱エネルギーから機械的エネルギーが生み出されているということには気付きにくい。そこで数年前から数種類の簡易な熱機関（蒸気回転筒、蒸気タービン等）を試作し工業熱力学の時授業において利用してきた。



縦型ボイラー



試作教材

5. おわりに

熱という目に見えないものを扱う工業熱力学で学生に関心を持たせ、その内容に対する理解力を向上させることを目的として、数種類の教材を製作した。

平成 22 年度九州地区国立大学法人等技術専門員研修

教育研究支援室 第 3 技術グループ 権藤 豊彦

研修目的

九州地区における国立大学法人及び独立行政法人高等専門学校機構の教室系の技術専門員相当の職にある者に対してその職務遂行に必要な管理職員の識見のかん養を深めさせ、その職務に必要な専門的知識及び技術を修得させると共に、技術の継承及び保存等に関し、指導的役割を果たせるよう、その資質の向上を図ることを目的とする。

主催

社団法人国立大学協会九州地区支部、
国立大学法人 大分大学

受講者

九州地区国立大学法人等の技術専門員相当の職にある者で、かつ、勤務成績が優秀な者で所属機関から推薦され、大分大学が認めた者

受講者数

6 大学(九州大学・佐賀大学・熊本大学・鹿児島大学・琉球大学・大分大学): 20 名、
6 高専(久留米高専・有明高専・佐世保高専・熊本高専・都城高専・鹿児島高専): 6 名

研修期間及び日程

平成 22 年 12 月 9 日(木)～平成 22 年 12 月 10 日(金)、日程を表 1 に示す。

会場

大分大学 (大分大学旦野原キャンパス)

研修内容

◆講義Ⅰ

「大学改革における技術職員の役割」

講師：大分大学長 羽野 忠

◆講義Ⅱ

「事業所における労働衛生管理について」

講師：財団法人西日本衛生会

大分労働衛生管理センター

環境測定部長 田吹 光司郎

◆講義Ⅲ

「計測は研究開発の羅針盤」

講師：大分大学工学部

教授 榎園 正人

◆施設見学

西日本電線株式会社

◆討議

「各機関の活動状態等の紹介及び問題点について」

研修後記

学校運営における技術職員のあり方、予めリスクを考えた労働環境等改めて考えることが出来た。他校との共通の討議項目で我が校の現状を再認識できた。

表 1 研修日程

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
1日目 12月9日 (木)						受付	開講式	講義Ⅰ 講師：大分大学長 「研究教育における技術職員の役割」	施設見学 西日本電線株式会社	(移動)		懇親会	
2日目 12月10日 (金)		受付	講義Ⅱ 講師：西日本衛生会 環境測定部長 田吹光司郎	講義Ⅲ 講師：工学部教授 榎園 正人	昼食		討議		閉講式				

沖縄高専視察および第 20 回九州沖縄地区高専フォーラム参加報告

教育研究支援室 第 3 技術グループ 吉富 俊之・田中 宗雄

平成 22 年 12 月 11 日に沖縄高専において第 20 回九州沖縄地区高専フォーラムが「地域の天然資源を活用した産学連携」をテーマに開催された。

今回は 20 周年記念ということで、フォーラム協議会名誉会長の鳥井先生の講演、地元企業数社の講演ならびにパネルディスカッション、学生、教員および企業関係者によるポスターセッション等で大変興味深く聴講した。

今回、高専フォーラムの参加はもちろんですが、教育研究支援室で今年から行おうとしている理科支援の参考のために沖縄高専の技術職員の方との懇談や学校の視察に重点をおいた。

沖縄高専は立地条件的には不便な場所にありますが、学校の設備、機器等の豊富さにはただただ驚かされるばかりでした。

理科支援についても、まだ、創立 7 年と新しい学校なので技術職員の平均年齢が若く、柔軟な考え方やモチベーションの高さでこなしていた。

内容についても、名護の森林探検や海中探検など地元に着したもののや、対象者を小中学生に限定せず、父兄や特別支援学校の教員など幅広く行っていて参考になった。



沖縄高専敷地内



高専フォーラム

平成22年度西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（情報系）

教育研究支援室 第2技術グループ

寺尾 慎寿

1. 目 的

西日本地域高等専門学校技術職員特別研修会は、高等専門学校の技術職員（高専の学科，教室，教育研究センター，実習工場及び練習船等における教育・研究の技術支援等に従事する職員をいう。）に対して，その職務の遂行に必要な高度で専門的な知識を修得させ，技術職員の資質の向上を図ることを目的とする。

2. 主 催

独立行政法人国立高等専門学校機構

3. 担 当 校

大島商船高等専門学校

4. 実施期間

平成22年8月25日（水）～27日（金）

5. 会 場

豊橋技術科学大学

総合研究実験棟9階セミナー室



特別講演1の様子

6. 研修概要

25日	特別講演1	豊橋技術大学・大学院の再編とキャンパス情報基盤システム整備
	講義	意味の世界に迫るテキストマイニングの拓く未来
	施設見学	本多電子株式会社 超音波科学館
	情報交換会	
26日	技術課題発表	《セッション1》
	特別講演2	多くの人との出会い、教えを→学び→育つために→問う
	講義2	高専機構・情報基盤委員会の紹介と第2・第3のインターネット革命で変わる近未来の高専教育について
	施設見学	豊橋技術科学大学 情報・知能工学系
27日	技術課題発表	《セッション2》
	技術課題発表	《セッション3》

7. おわりに

情報系の研修ということで、ネットワークや携帯端末を利用した最新のIT技術に関する内容の講演・講義、また数多くの技術発表に刺激を受け、技術の発達と共に自分自身も新たな技術を身につける必要性を改めて感じた。特に、高専教育プロジェクトでiPodを利用したeラーニングシステムを紹介された高知高専の今井先生の講義は先進的な内容でとても興味深いものであった。



平成 21 年度

「機器・分析技術研究会」・「実験・実習技術研究会」 in 琉球に参加して

教育研究支援室 第3技術グループ 富永 洋一
吉富 俊之

平成 22 年 3 月 4 日(木)～5 日(金)に琉球大学にて合同開催された「機器・分析技術研究会」と「実験・実習技術研究会」に吉富氏と 2 名で参加した。本校からの参加は初めてであるため、今回の報告では 2 つの研究会の紹介も合わせて報告する。



機器・分析技術研究会は、1995 年から始まり今回で 15 回目の開催となった。参加者は、文部科学省所轄の大学共同利用機関法人、国立大学法人および独立行政法人国立高等専門学校機構に所属する技術系職員が技術研究発表、討論を通じて技術の研鑽、向上を図りさらには相互の交流と協力により技術の伝承をもふまえ、わが国の学術振興における技術支援に寄与することを目的として毎年全国各地の大学等において開催される。平成 23 年度の開催は、信州大学にて 9 月 8 日から行われる。

実験・実習技術研究会は、全国の国立大学法人、独立行政法人国立高等専門学校機構および大学共同利用機関法人などの多くの技術系職員が、日常業務で携わっている「実験・実習」「ものづくり」「地域貢献」などに関する広範囲な技術的教育・研究支援活動について発表する研究会として企画されました。発表内容も通常の学会などとは異なり、日常業務から生まれた創意工夫、失敗談などを重視し技術系職員の交流および技術の 向上を図ることを目的としている。平成 23 年度の開催は、熊本大学にて 3 月 18 日から行われる。

それぞれの発表内容は以下のように区分される。

<機器・分析技術研究会>

機器・分析技術及びその周辺技術等に関する内容を対象に、実験装置の開発や改良、創意工夫、維持管理あるいは、それらに関する苦労話や失敗談等の発表も大いに歓迎

する。また、所属機関やセンター組織の紹介等及び作業環境測定をはじめとした安全衛生管理技術に関する事などを発表することができる。

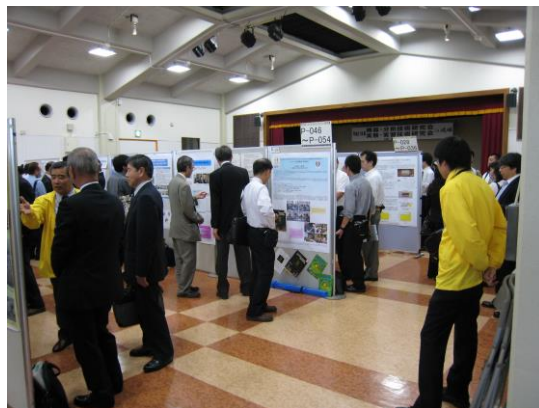
<実験・実習技術研究会>

あらゆる分野での「実験・実習」はもとより、「ものづくり」「地域貢献」などにおける日常の業務から得た技術に関する知識・手法や創意工夫などのことを発表することができる。

今回私は、「安全衛生」と「地域貢献」との2つに重点を置き聴講した。その中で仙台高専の「機械工作実習への危険予知訓練の導入」¹⁾と岡山工学部の「実験における安全対策と緊急時の対応の整備」²⁾について本校での教育研究支援室第3回SD会議にて内容を報告した。



口頭発表の様子



ポスター発表の様子

琉球大学であった2日間の技術研修会に参加し、他校の技術職員が多くの研究を行っていることがわかった。また、2つの研究会の発表分野は、「機械」「建築」「電気」「物理」「分析」「化学」「情報」「気象・防災」「地域貢献」「安全衛生」「生物」と多岐にわたり口頭発表が行われ、その件数は120件にも上った。また、ポスター発表も164件発表が行われた。しかし、2つの研究会の仕分けが無かったため、どちらの研究発表なのかが明確に解らなかった。また、発表内容も九州地区等で行われる技術研修会と内容が重なることもあると予想された。

1) S. 小山、機器・分析技術研究会、実験・実習技術研究会 in 沖縄 報告集、2010、218.

2) H. 香川、機器・分析技術研究会、実験・実習技術研究会 in 沖縄 報告集、2010、368.

教育研究支援室

第4回SD会議 プログラム

日時：平成24年2月13日（月）15：00～16：30

場所：大会議室

司会進行 古賀 渉 技術長

I. 挨拶

15：00 馬越 幹男室長

II. 研修会等の参加報告

1. 15：05 平成23年度国立高専機構IT担当職員研修会（8/18～26 東京）
発表者：寺尾 慎寿
2. 15：12 平成23年度西日本地域高専技術職員特別研修会（8/24～26 物質系 豊橋技科大）
発表者：田中 宗雄
3. 15：19 平成23年度（第31回）高専情報処理教育研究発表会（8/24～25 鹿大）
発表者：馬場 隆男（参加者：馬場 隆男、寺尾 慎寿）
4. 15：26 平成23年度九州沖縄地区高専技術職員研修会（8/31～9/2 機械系 八代高専）
発表者：徳山 徹（参加者：黒川 秀明、徳山 徹）
5. 15：33 「教育研究支援室講習会」および「中学校教員向け実習講座」における
水の硬度測定について（本校）
発表者：富永 洋一
6. 15：40 第17回高専シンポジウム in 熊本（1/18）
発表者：吉富 俊之（参加者：吉富 俊之、富永 洋一）
7. 15：47 平成23年度社会人向け公開講座「仕上げ作業実技講習会」
発表者：黒川 秀明

III. 討論

1. 教育研究支援室の業務に関する要望について
 - (1) 定員削減のもとでの相互支援について
 - (2) 工作実習の見直し状況について
 - (3) 産学民連携テクノセンターとの連携について
 - (4) その他

平成 23 年度国立高専機構 IT 担当職員研修会 参加報告

教育研究支援室 第 2 技術グループ

寺尾 慎寿

1. 目 的

情報システム及び情報ネットワーク等の運営に携わる教職員の専門的知識や技術力の向上を図るとともに、人材の育成や人的ネットワークを構築することを目的とする。

2. 主 催

独立行政法人国立高等専門学校機構

3. 期 日

平成 23 年 8 月 18 日（木）14 時 ～ 19 日（金）17 時

4. 会 場

αラーニングセンター水道橋 B6/B7

（東京都千代田区西神田3-8-1千代田ファーストビル）

5. 研修内容

初級レベルの内容

- （1） 情報セキュリティ（講義）
- （2） 事例紹介（ディスカッションあり）
- （3） 仮想化技術の基礎知識習得（講義及び実習）
 - I 仮想化技術概論（講義）
 - II VMWarePlayerインストールと操作（実機演習）
 - III 仮想PCの構築（実機演習）
 - IV 仮想PCへの利用実習（実機演習）



6. おわりに

- ・初級レベルの研修会であったが、演習では専門用語が多く戸惑うことがあった。（経験豊富な方が多く参加していた）
- ・普段ネットワーク関連の業務を行うことがない自身にとって、基本的な演習を行うことによってネットワークに対して意識を向上するきっかけになった。
- ・演習できる環境でネットワークに関する知識もより深められると感じた。

平成 23 年度西日本地域高等専門学校

技術職員特別研修会（物質系）

教育研究支援室 第 3 技術グループ 田中宗雄

1. 目 的

西日本地域高等専門学校技術職員研修会は、高等専門学校の技術職員（高専の学科、教室、教育研究センター、実習工場及び練習船等における教育・研究の技術支援等に従事する職員をいう。）に対して、その職務の遂行に必要な高度で専門的な知識を習得させ、技術職員の資質の向上を図ることを目的とする。

2. 主 催

独立行政法人国立高等専門学校機構

3. 担 当 校

和歌山工業高等専門学校

4. 実施期間

平成 23 年 8 月 24 日（水）～平成 23 年 8 月 26 日（金）

5. 会 場

豊橋技術科学大学情報メディア基盤センター

6. 受講対象の専門分野

「物質系」の専門分野に関する研修を行う。

7. 研修内容

8 月 24 日（水）

開講式 記念撮影 オリエンテーション

特別講演 1 「物質系で教育・研究を遂行するために：環境
の変化への対応」

特別講演 2 「世界の中で共に生きる力を育てる」

施設見学 花王株式会社 豊橋工場

情報交換会

8 月 25 日（木）

講 義 1 「環境を守る触媒技術」

技術課題の発表及び討議 【第 1 セクション】

講 義 2 「有機化学の射程」

研究報告

豊橋技術科学大学学内施設見学

A：無機材料物性評価・応用研究室

B：高分子機能化学研究室

8 月 26 日（金）

技術課題の発表及び討議 【第 2 セクション】

技術課題の発表及び討議 【第 3 セクション】

閉講式

8. 感想

今回の研修で受講した講義では、コンピュータやインターネットの出現で物質構造のビジュアル化や情報検索で論文・研究データ等の閲覧が可能となり、その活用法について知識習得ができた。また、発表や討論を通じて他高専の現状がわかった。この経験を今後役に立てたい。



豊橋技術科学大学



花王株式会社



技術課題の発表

平成 23 年度（第 31 回）高等専門学校情報処理教育研究発表会

教育研究支援室 第 2 技術グループ 馬場 隆男
寺尾 慎寿

会 場： 鹿児島大学 郡元キャンパス 教育センター共通教育棟

主 管： 沼津工業高等専門学校

研究発表： 全国の各高等専門学校で行われている情報処理教育の実践報告

日 時： 平成 23 年 8 月 24 日（水）、25 日（木）

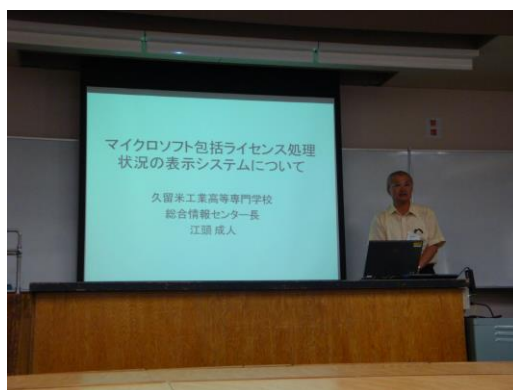
【概要】

8 月 24 日（水）

- 8:40 - 9:00 参加者受付
- 9:00 - 9:15 挨拶等
- 9:20 - 10:35 一般講演（第 1 セッション）
- 10:45 - 12:00 一般講演（第 2 セッション）
- 12:00 - 13:00 昼食
- 13:00 - 14:30 一般講演（第 3 セッション）
- 14:40 - 15:55 一般講演（第 4 セッション）
- 16:20 - 17:30 特別講演【フォーラム全体】
- 18:00 - 19:30 懇親会【フォーラム全体】

8 月 25 日（木）

- 9:00 - 10:00 一般講演（第 5 セッション）
- 10:10 - 10:55 一般講演（第 6 セッション）
- 11:10 - 12:10 NPO 法人高専プロコン交流育成協会企画
講演「高専プロコンの産学連携の新たな展開 - 高専プロコンの過去、現在、未来 -」
講師 北陸先端科学技術大学院大学 情報社会基盤研究センター 松澤照男 教授
- 12:15 - 12:30 表彰式



今回の開催は比較的近場ということもあり、総合情報センター員として支援室からは 2 名参加した。全国高専の情報系の研究発表を選択し聴講した。なお、本校からは江頭教授が発表された。また、高専フォーラムと同時開催ということで、興味深い特別講演も聴くことができた。

来年度には本校の教育用電子計算機システムの更新が控えており、他高専の現状を多く研究発表にて知ることが出来たことは有意義であった。

平成 23 年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修(機械系)

教育研究支援室 第 1 技術グループ 徳山 徹
黒川 秀明

1. 研修目的

この研修は、九州沖縄地区国立高等専門学校の技術職員に対して、その職務の遂行に必要な職務等に関する一般知識、技術に関する専門的知識を修得させ、技術職員の資質の向上を目的とする。

2. 研修対象者

「機械系」の業務に携わる技術職員（技術専門職員も含む）

3. 研修期間

平成 23 年 8 月 31 日（水）～平成 23 年 9 月 2 日（金）

4. 研修場所

熊本高等専門学校八代キャンパス
管理棟 2 階 大会議室

5. 研修内容

研修内容について、簡単な内容説明と感想を述べる。

【講義 I】「組織と管理運営」

講義内容は、モチベーション理論を中心として講義が進められた。内容は、

1. 一般的なやる気について
2. マネジメントについて
3. モチベーションについて
4. 高専教育などについて

この講義では、1－3 について詳しく紹介された。

1. 一般的なやる気について

人間に行動をさせる原因については、知識や知性 (IQ)、情動 (EQ) 道徳や倫理、インセンティブ (incentive) 等あるが、組織を動かす上では、弱さを含めて、人を理解する必要がある。人間関係がよく、

仕事ができるチームは互いに以下のことができている。

- ・挨拶とほめること
- ・仲間への配慮と労い

このような、人間関係のよい環境が個々のモチベーションにつながり、組織のモチベーションとなっていく。

2. マネジメントについて

仕事を通して働く人を活かし、その結果を元に組織が使命・目的を果たせるようにする。その結果、社会に貢献する。このような個人と組織と社会の良いフィードバックができる環境づくりが、マネジメントの役割である。

3. モチベーションについて

モチベーションとは、目標を認識し、それを獲得し実現するために、やる気が起こるよう意欲を高めることである。このモチベーションは古くからさまざまな研究されており、多くのモチベーション理論が提唱されてきた。企業の施策の多くは、こうした理論の影響を受けて作られている。モチベーション理論は大きく 2 つに分けられる。内容理論[what?]（何が行動を活性化するか？何が行動を方向づけるのか？）過程理論[why?How?]（行動はどのように維持・持続されるのか？）と分けられる。この講義では、マズローの欲求階層理論、アダルファの ERG 理論、アトキンソンの達成動機理論、ワイナーの原因帰属理論等、たくさんのモチベーション理論の概要を学んだ。

【技術課題等の発表及び自由討議】

発表を通して、他の高専が行っている取り組みを知ることができて、大変参考になった。以下に簡単な内容説明と感想を述べる。

・熊本 人材育成事業への取り組み

3次元 CAD 設計講座と製造工程への CAD/CAM 活用講座についての話だった。モデリングから鋳物、3D プリンター造形までの講座で 3次元 CAD 設計講座が 5 日間、製造工程への CAD/CAM 活用講座が 5 日間という大がかりな公開講座だった。

・佐世保 佐世保高専実習工場について

実習工場改修に伴って、実習工場を取り巻くソフト面での改良を行い、利用者拡大を目標に改善を行った内容だった。

・米子 実習授業における安全教育

安全について正しい見識を身に付けさせるために取り組んでいる内容としてハインリッヒの法則を説明し事故と「不安全行動」「不安全状態」の密接な関係を知り、無事故のためには「不安全行動」「不安全状態」を、どのようにして取り除くかをポイントとして、これらを見抜く目を養うことに重点をおいているといった話だった。

・北九州 バasketボールスモールリングの設計製作

公式Basketボールのゴールリングより直径が 100 mm 小さいリングを作成する話だった。ゴールリングを作成するための曲げ治具を設計、作成しており苦労がうかがえた。

・鹿児島 3D プリンターを用いた鋳造型の試作と 実習への応用検討

砂型鋳造に使用している木型を 3D プリンターにて作成し、使いやすさと耐久性を確認する内容だった。

・有明 教材用卓上 CNC フライス盤の製作

教材用実習用として安価で CNC フライス盤を作成する話だった。伝送系が壊れている小型フライス盤をベースに PC を用いて制御をおこない、主軸モータも回転数調整ができるようにするなど随所に工夫がみられる内容だった。

・大分 ミシン修理が及ぼす学生への工学教育

「古くなった足踏みミシンを回収・修理して東南アジア諸国へ贈呈する」という活動を通じて、学生への工学教育を紹介するといった内容だった。

・熊本 地域イノベーションへの取り組み ～技術センターの役割～

地元企業との共同研究で温泉水を利用した鼈（スッポン）の飼育システムを開発した内容だった。共同研究を通じて技術センターの役割を説明していた。

【特別講演】「日本ものづくり企業のグローバル競争戦略」

日本企業が置かれている現状の認識から、国際競争のポジション、グローバル市場で撤退する状況など、イノベーションイニシアチブ（innovation initiative）を取るために必要なことなど、日本の企業戦略といったものが何なのか？をマネジメント、マーケティング、産業集積の 4 類型と課題、デフレの正体、産学連携、オープンイノベーションといった多種多様な側面から説明していく内容だった。内容が多岐にわたり自身の知識不足で理解が難しい部分もあったが説得力のある内容だった。

【全体討論】各高専における技術職員の抱える諸問題について

1、技術職員の果たすべき役割について

2、工場、実験・実習等の環境および安全確保をあり方について

3、組織化後の技術支援体制について

といったテーマについて各高専から話を聞くといった内容だった。久留米高専は、安全について他高専より遅れている印象をもった。

【企業見学】チッソ興産（株）水俣工場、水俣市立水俣病資料館

水俣病で有名な会社だが、具体的に何が起きて現在どうなっているかといった事は知らないものだと感じた。実際に話を聞いてみて企業倫理を考えさせられる内容だった。被害者のために、健全な企業として利益を還元していくと説明し

ていた案内員の話が印象的だった。

【講義及び実習】「今日から使える想像力開発手法」

知的財産権についての説明から始まり、特許、アイデア開発の各手法を学び、NM法を使った練習課題でアイデアを出す訓練を学んだ。考えるという行動が、ここまで体力を使う物だということに改めて気づかされた講義だった。

【講義Ⅱ】「服務と規律」

誠実義務・服務規律、職務専念義務、遵守事項など具体例を用いて説明を受けた。他にも、セクシャルハラスメントの防止や法律・規則、懲戒などについても説明を受けた。具体例があり高専機構での考え方や現時点での対応なども知ることができ有意義だった。

【講義Ⅲ】「学生のメンタルヘルス(うつへの理解)」

うつに関して、医学的見地からのうつについて、うつのサイン、うつに関するQ&A、新型のうつについてなど知らない事もあり、興味深く聞くことができた。とくにセルフメンテなど知らなかったのが為になった。

【校内見学及び学科見学】



実習工場 旋盤



学生テーマ 溶接 メタルアート



鑄造場



鍛造 溶接場

6. 感想

【講義Ⅰ】では、仕事に対するモチベーションについて、【特別講演】では、ものづくり企業の戦略、【講義および実習】では、アイデアの出し方など応用の幅がひろい内容を学ぶことができた。また【全体討論】では他高専の実情や問題についても話を聞くことができた。技術発表では他高専が行っている安全教育や人材育成事業など学ぶべき点も多く有意義な内容だった。発表する場もいただきよい経験となった。この研修を通じて得た内容を職務のスキルアップに繋げるべく実践していきたい。

参考資料：平成23年度九州沖縄地区国立高等専門学校技術職員研修（機械系）研修員ノート、研修資料（平成23年8月31日～9月2日）

教育研究支援室 講習会 水の硬度測定について

第3技術グループ 吉富 俊之, 南條 潔, 田中 宗雄, ○冨永 洋一, 権藤 豊彦

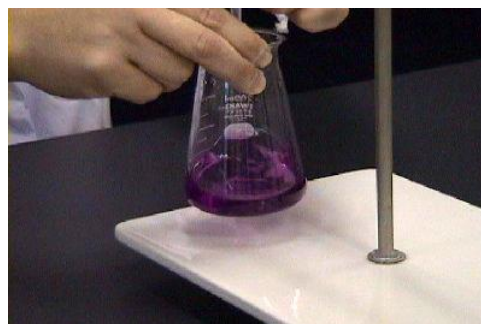
平成23年8月2日久留米高専生物応用化学科大実験室にて、第3技術グループ主催による水の硬度測定の講習会を行った。教育研究支援室の構成は、機械、制御、電気、生物応用科学、材料、一般・情報および工作と、多岐にわたるので、相互の業務を理解する目的と、技術向上のため講習会を実施した。

初めに テキストは生化2年が使用しているものや、岐阜県教育委員会が作成している高校農業 農業実験書¹⁾を利用して、「水の硬度の意味」や「安全心得」を講義し、次に試薬を調整した後、器具類の使用法の講義を行い、各班2名のグループに分かれ実技を行った。検水は、コントレックス、いろはす、高専の水道水、筑後川の上流、中流、下流、の水を使用した。安全の講義では、安全メガネ、作業着、手袋等の着用の重要性から使用した試薬や検水の排水方法について説明し、水の硬度の講義では、「硬度とは」、「キレート滴定法の原理」「数種の検水を用いた目的」等指導した。試薬の調整は、今回使用する EDTA 標準液を調整してもらうことにより濃度調整の体験を目的に行った。器具類の使用法はビュレットやホールピペットなどの使用方法や、共洗い方法など、また、安全ピッペターによる試薬の正確な測り方などを行った。実習では、滴定方法や終点の判断は色の変化で行うこと、平均を求めるため3回以上の操作を行うことなどを指導した。実習の結果、目的のひとつであった水の種類による硬度違いでは、硬水（コントレックス）と軟水（いろはす）では、大きな差があることや、同じ筑後川の水でも場所によって差があることがわかった。

受講者の感想は「始めて使うガラス器具が新鮮で楽しかった」や「水の「硬い」や「やわらかい」の意味が解った」などが寄せられた。今回の講習会を行ったことについて、支援室内の相互理解が得られたことや、怪我無く安全に行われたことが良かったと思う。



ビュレットの様子



滴定の様子

参考文献

- 1) http://gakuen.gifu-net.ed.jp/~contents/kou_nougyou/jikken/SubShokuhin/05/nagarezu.html 高校農業 農業実験

「中学校教員向け実習講座」における水の硬度測定を指導して

第3技術グループ 吉富 俊之, 南條 潔, 田中 宗雄, ○富永 洋一, 権藤 豊彦

平成23年8月8日(月)に行われたコンソーシアム久留米主催第2回中学校教員向け実習講座「筑後川の水環境について学ぼう-自然環境と水利用についての講義と実習-」にて水の硬度測定の実習を指導した。対象は久留米市内の中学校理科教員で45名の参加があった。測定法は、キレート滴定法を行い検水はコントレックス・いろはす・久留米市内を流れる筑後川の上流から下流域にかけて数ヶ所からサンプリングした水の地域による硬度変化の比較を行った。実習は2時間程度であったため、実習に必要な薬品類は先に準備しておき、それを使用した。始めに20分ほど水の硬度について説明をし、次に実習を行うための安全の指導(安全眼鏡の着用等)を行った。実習は、ホールピペット・安全ピペッター・ビュレットなどの使い方や共洗い方法などを指導し、水の硬度測定を各班(約3名ほど)に分かれて行った。参加者からは「硬度の持つ意味を実験で具体的に理解できた」等の感想がよせられた。



写真1 分析実習の様子

表1 硬度測定の結果

コントレックス	1486mg/l
いろはす	36mg/l
筑後川 上流	28mg/l
筑後川 中流	50mg/l
筑後川 下流	60mg/l
久留米市水道水	66mg/l

当初は、中学校理科教員の復習になると考えていたが、硬度測定やホールピペット・安全ピペッター・ビュレットなどの器具類を初めて使用される方がおられたので、この実習は有意義なものとなったと思われる。

第 17 回高専シンポジウム in 熊本

教育研究支援室 第 3 技術グループ 吉富 俊之

第 17 回高専シンポジウム in 熊本が平成 24 年 1 月 28 日（土）に熊本市内の崇城大学市民ホールと熊本市国際交流会館の 2 会場で開催され、第 3 技術グループの富永、吉富の 2 名で参加いたしました。

主催 高専シンポジウム協議会・熊本高等専門学校

協賛・後援

応用物理学会 化学工学会 環境資源工学会 高分子学会 資源・素材学会 情報処理学会 電気学会 土木学会 日本化学会 日本機械学会 日本金属学会 日本建築学会 日本工学教育協会 日本高専学会 日本材料学会 日本食品科学工学会 他

目的

全国高専の本科学生および専攻科学生の研究発表、知識の交換並びに教員相互の連携を密にすることを目的として高専シンポジウム協議会と担当高専の主催で毎年開催されている。

発表分野

物質（材料・化学・生物）、機械、電気・電子、情報・通信、建築・土木、環境、工学教育、その他

発表形式および件数

口頭発表 273 件 ポスター発表 116 件 合計 389 件

発表会場と発表者



崇城大学市民ホール



熊本市国際交流会館



ポスターセッション

所感

今回のシンポジウムに参加して、高専の本科学生および専攻科学生のプレゼンテーションのレベルが年々上がってきているのに驚かされた。最近の若い人達は早くからパソコンや携帯電話等に慣れ親しんでいるため、パワーポイントの作成に生かされているのではないと思われる。

質問に対する受け答えも堂々としており、学生の研究に対するモチベーションの高さなど、我々も見習わなければならないと痛感させられた。

平成23年度社会人向け公開講座「仕上げ作業実技講習会」

教育研究支援室 第1技術グループ 黒川 秀明、山下 友廣

1. 概要

この講習会は仕上げ作業に必要な基本的な技術を習得するとともに、機械組み立て仕上げ技能検定試験(2級)を受験することを目的として開講されたもので、技能検定試験合格を目指す社会人・企業技術者が受講された。この講習会は、技能検定試験直前の7月23日まで全6回にわたり開催した。

2. 期間23年5月 14 日～7月23日 6日間

日時			内容	工具等
1回目	5月 14日 土曜日	9:00～16:00	オリエンテーション 安全心得 やすり作業の基礎 (基本やすり姿勢)	350mm角やすり荒 光明丹(赤) 直角スコヤ Vブロック
2回目	5月 14日 土曜日	9:00～16:00	やすり基本姿勢 ロッド棒平面だし (直角・平行を含む) 測定器説明 課題工程説明	マイクロメータ0～25mm ノギス0～150mm 定盤・万力・チョーク ワイヤーブラシ等
3回目	5月21日 土曜日	9:00～16:00	やすり作業の基礎 ロッド棒平面だし 蓋平行だし	マイクロメータ0～25mm ノギス0～150mm 細目砥石
4回目	6月 18日 土曜日	9:00～16:00	やすり作業の基礎 ロッド棒平面だし 蓋平行だし	マイクロメータ0～25mm ノギス0～150mm 細目砥石
5回目	7月16日 土曜日	9:00～16:00	穴あけ作業 タップ直角だし 各部品寸法公差説明	ボール盤・キリφ6.8 タップ M8 タップハンドル スパナ等
6回目	7月23日 土曜日	9:00～16:00	きさげ作業 組込み調整 課題最終チェック	プラスチックハンマー 測定器等

※安全心得

やすりの柄の取り付け方の説明・帽子・安全靴・保護めがねの着用

3. 場所

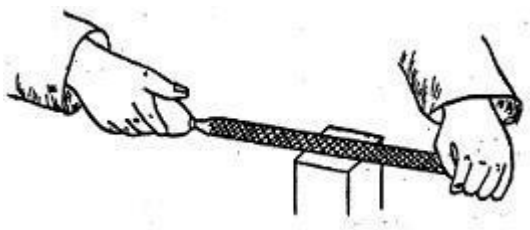
久留米高専工作工場 仕上げ実習場

4. 講座

やすりがけ加工による仕上げ作業に加えて、検定課題で用いる穴あけに必要なドリルの砥ぎ方、ケガキの基礎、マイクロメータ・ノギス・ハイトゲージといった測定工具の基礎技術を習得し、また加工面のすり合わせにはきさげ作業を指導。

基本やすり作業

やすりの持ち方



実習風景



指導風景

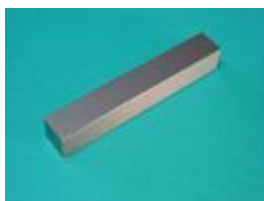


角やすり350mmで基本動作(姿勢)平面・平行・直角・あたりだし。

受講者の技能レベルや進捗状況を把握しながら、個別にきめ細やかな指導。

目的：やすり、きさげ、直角スコヤ、卓上ボール盤等を使用し、はめあい、芯出し、すり合わせ等により、角ロッド(寸法15×100mm・許容誤差±0.02mm以内)を含む精度を要する部品を組み立てる。基本素材は以下の3点である。

ロット棒



蓋



ダイ



機械組み立て仕上げ課題 2 級の完成品



5. 2 級機械組み立て仕上げ工具の準備(課題説明)

- ・やすりの選定 検定で使用するやすり やすりの見分け方
- ・やすり加工(グラインダーにて側面加工及びそり加工)

課題図の検討

- ・課題図の用途と必要機能の検討
- ・面、穴の必要な状態の確認・検討面粗さ(図示) 平面度中高を許す・許さない直角傾斜方向の制限有・無 平行度当りの程度当りの場所と坪当たりの数寸法(図示)・加工手順の作成と時間見積り

①工具・測定具 の調整

- ・平行ブロック・直角ブロックの平面度・平行度・直角度の測定
- ・ブロックの平面度・平行度・直角度の測定

②やすり仕上げ

- ・課題平面の仕上げ・課題平行面の仕上げ・寸法だし・課題直角面の仕上げ
- ・課題段状の平行面の仕上げ・寸法だし

③きさげ仕上げ

- ・きさげの調整刃先形状・状態ばねの強さ・きさげによる摺動面の模様つけ

④組み立て調整

- ・手応えによるはめあいの状態判定および調整すきま測定・軸芯の平行度・直角度測定および調整
- ・摺動状態の調整・当りの改善

⑤組立検査

- ・組み立てた製品の組立仕様に対する判定・摺動状態・面の状態の判定



6. まとめ

研修終了後、馬越先生より、今回の研修で学んだ事を職場生かされるよう期待を込めたご挨拶がありました。

今回の研修をおえて、時間的には少し足りない気がしましたが、受講者が真剣とりくんで下さったことが非常にありがたかった。来年度は、今以上に勉強して新たに取り組んでいきたいと思いました。

— 独立行政法人国立高等専門学校機構理事長賞 —

表彰 部門：技術職員部門

学 校 名：久留米工業高等専門学校

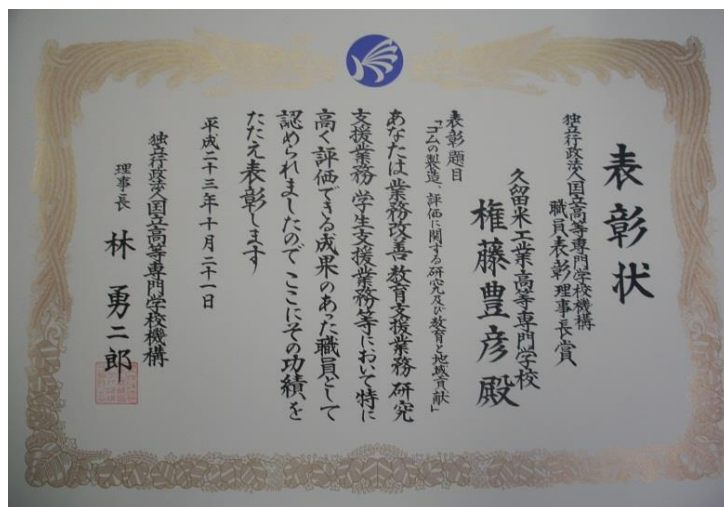
所属・職名：教育研究支援室・技術専門員

氏 名：権藤 豊彦

題 名：「ゴムの製造、評価に関する研究及び教育と地域貢献」

【概 要】：

粉体の攪拌、粉碎、混合に関する装置の研究を発展させ、久留米地域の重要な産業であるゴム製品の製造に着目して、ゴムの混練と加硫過程の評価に関する実践的な研究を推進してきた。この研究をまとめて、「ゴムの混練における配合剤の混合分散過程と加硫過程の *in-situ* 評価に関する研究」により長崎大学より博士（工学）の学位を取得した。



これらの研究を通じて本科・専攻科学生の研究指導、学生実験へのゴムに関するテーマの導入を行った。さらに、ゴムの加工、評価に直結した研究成果はゴム工業界で高く評価されているばかりでなく、地域のゴム関連企業のゴム加工や評価に関する技術者人材育成事業に参画し、技術指導に当たっている。

【具体的取組内容】：

権藤豊彦氏は機械工学科の技官として採用され、工業化学科を経て、学科改組後の生物応用化学科の学生実験や研究等に従事した。この間、化学工学の立場から粉体の攪拌、粉碎、混合に関する研究を開始した。当初から民間企業と連携した実践的な取り組みを行い、装置の設計・製作、測定技術に関するノウハウを蓄積してきた。サンドミルに関する研究では科研費補助金として奨励研究（B）を獲得し、更に「サンドミルの分散特性とメディアの挙動に関する研究」に対して社団法人色材協会から論文賞を受賞している。

学位取得に繋がった研究を基に、民間企業と協力してゴム原料の混練に関する装置製作、製造方法に関する研究を開始した。装置は密閉型二軸混合機でゴムコンパウンドの添加剤の均一な分散性に関する評価法を確立し、装置の改良を行った。このゴムコンパウンドの成形、加硫過程において電極間に交流電圧を印加し、電極間の電流を測定することによって、加硫反応をリアルタイムで追跡可能なことを見出し、また電流値のばらつきがゴムコ

ンパウンドの混練や分散の程度に相関性があることを明らかにした。

上述の研究成果は論文 35 編、口頭発表 22 件、特許取得・出願 6 件、共同執筆の著書 2 件に結実している。これらの研究成果はゴム製造装置の製造企業、ゴム製造・加工企業、ゴムを使っている企業等に幅広く活用され、実践的で実用性が高い。そのため、研修会、講演会等での講演依頼も多い。

これらの実験を伴う一連の研究は、複数の指導教員が学生の卒業研究や専攻科研究論文として取り上げられてきたものであるが、実質的な指導は権藤技術専門員が担ってきたところが大きく、これまでに 200 名近くの学生の面倒をみてきたことになる。その指導手腕は、教員に勝るとも劣らないものであり、真摯な研究指導に対する姿勢に触発され、地域企業の中核的な技術者として活躍している者も多い。

地域のゴム企業技術者への支援は、平成 18 年に始まった、高等専門学校などを利用した中小企業等人材育成事業としての「ゴム人材育成事業」である。この中で、権藤技術専門員はこれら企業の新入社員あるいは若手技術者に対する技術指導を直接行い、企業の技術者人材育成に多大な貢献をしてきた。この「ゴム人材育成事業」は久留米リサーチ・パークと連携して現在も続いており、研究グループの指導教員の退職後は本校の若手教員への指導・引き継ぎも担っている。これらの企業との共同研究や人事育成の体験は、「船小屋温泉郷再生事業の一環として船小屋炭酸鉱泉の加温システムの開発」や「大川木工事業の再生の一環として船小屋鉱泉水を用いた木材の染色法」といった地域支援に存分に活用されている。

本校では平成 20 年 5 月、教育研究支援室を創設したが、副技術長として立ち上げ・運営に尽力し、主として産学連携、理科教育支援を担当するとともに、若手、中堅の技術職員の研修会等での発表を主導している。また、産学民連携テクノセンターの部門マネージャーとしても、産学連携、地域連携に参画し、教育研究支援室との橋渡し役として、公開講座の企画、理科教育支援の補助にも大きな役割を果たしている。

これらのことから、権藤技術専門員の業績は職員表彰実施要項 1. 表彰要項（3）表彰基準の②、③及び⑤に該当する。

【推薦者】： 校 長 上 田 孝

独立行政法人国立高等専門学校機構職員表彰実施要項

平成 23 年 5 月 10 日

理事長裁定

1. 表彰要項

（1）趣旨

独立行政法人国立高等専門学校機構（以下「機構」という。）における業務改善，教育支援業務・研究支援業務・学生支援業務等において，特に高く評価できる成果が認められる

職員を表彰することにより、職員全体の職務遂行意識の高揚を図ることを目的とする。

(2) 賞の名称等

・独立行政法人国立高等専門学校機構教職員表彰規則（機構規則第29号）第6条第二号に基づく表彰とする。

・名 称 独立行政法人国立高等専門学校機構理事長賞

・部 門 事務職員部門及び技術職員部門

・対 象 者 機構に在職する常勤の職員（個人又はグループ）

（独立行政法人国立高等専門学校機構船員就業規則（機構規則第7号）に定める船員のうち、部員（海事職員本給表（二）適用者）を含む。）

・被表彰者数 各部門から若干名

(3) 表彰基準

- ① 業務の合理化・効率化等において、特に高く評価できる成果が認められる者
- ② 教育支援業務、研究支援業務、学生支援業務等において、特に高く評価できる成果が認められる者
- ③ 業務の質の向上において、高度な資格を取得するなど特に高く評価できる成果が認められる者
- ④ 中期計画・年度計画等の目標達成において、特に高く評価できる成果が認められる者
- ⑤ 地域社会など外部との連携において、特に高く評価できる成果が認められる者
- ⑥ 上記のほか、特に他の職員の模範として推奨すべき実績等があったと認められる者

研究室探訪

機械工学科 櫻木研究室

1. 研究室の背景

図1に示す新制久留米高専の初代校長（和栗明先生）は歯車に関する研究の権威者であったことから、和栗先生の右腕であった相浦正人先生が歯車加工に関する研究を久留米高専で展開された。相浦先生は助弘毅先生・川島久喜先生・横手孝先生・米倉将隆先生・廣尾靖彰先生・永野喜三郎先生・福田幸一先生・櫻木功先生等を熱心に指導され、現在の教育研究支援室第1技術グループの方々の協力・支援を得て歯車に関する研究を推進された。主に助弘先生は小型歯車に関する研究を、川島先生は歯車切削理論解析に関する研究を、横手先生はトライポロジーに関する研究を、米倉先生は歯車仕上げ加工に関する研究を、廣尾先生は内歯車に関する研究を、永野先生は高速度鋼ホブ切りに関する研究を、福田先生は小型歯車に関する研究を、櫻木先生は超硬ホブ切りに関する研究を中心に展開した。



久留米工業短期大学 三代学長
久留米工業高等専門学校 初代校長
和栗 明

図1 歯車研究の権威者

以上のことから、我が国の代表的な歯切り機械メーカー（(株)カシフジ、三菱重工(株)）、歯切り工具メーカー（(株)不二越、三菱重工(株)、(株)神戸製鋼所、アヅミ(株)）、歯切りに関係する企業（出光興産(株)、バンドー化学(株)、台湾プラスチック(FPC)等）は当時活躍中の多数の中堅技術者を研究生として本校に送り込んだ。その成果で歯切り加工に関する研究が画期的に進歩した。多数の企業（トヨタ自動車(株)、ホンダ技研工業(株)、日産自動車(株)、マツダ(株)、三菱自動車工業(株)、ヤマハ発動機(株)、(株)日立製作所、三菱電機(株)、(株)小松製作所、三菱マテリアル(株)、ダイジェット工業(株)、九州精密工業(株)、九州武蔵精密(株)等）は歯切技術指導を受けるために技術者を久留米高専機械工学科へ派遣した。

2. 研究成果の社会貢献

その後、その研究成果を基に社会貢献として様々な行事を展開している。第一に、久留米工業高等専門学校公開講座「歯車加工関連の講座」である。本講座はすでに6回実施した。延べ210名（55社、3校）の方々が全国から受講された。受講された方々はほとんどが歯車に関係ある企業・学校であった。第二に、福岡県教育委員会の主催のふくおかカレント講座「歯車加工講座」である。本カレント講座はすでに3回実施した。延べ100名の方々が全国から受講された。第三に、九州地区高専の専攻科生を対象としたサマーレクチャー「最近の機械加工技術」を1回実施した。第四に、経済産業省委託事業として「産学連携製造中核人材育成事業」の歯車製造の一部「ものづくり実習」を3回実施した。図2は各テーマに班割し、各実習の指導を受けている風景である。第五に、九州大学大学院工学府附属ものづくり工学教育研究センターが主催する「製造中核人材（コア・リーダー）育成プログラム」の歯車製造コースの一部「ものづくり実習」を3回実施した。第六に、日本歯車工業会が主催する「JGMA ギヤカレッジ」【マスターコース】「基礎実習」を1回実施した。



(a) 仕上げホブ切り

(b) ハイスホブ切り



(c) 超硬ホブ切り

(d) 歯車の測定

図2 経済産業省委託事業「産学連携製造中核人材育成事業」の歯車製造「ものづくり実習」の様子

ここではその中で、櫻木研究室が最も重要視している高能率で加工できる工具（超硬ホブ）に関する研究を紹介する。超硬ホブ切りの特徴は一般の高速度鋼ホブ切りに比べ、高速切削が可能で、かつ歯切り精度が高く、さらに高硬度歯車材も切削可能である。しかし、その取り扱いをあやまると、工具に損傷（特に、チッピング）が早期に発生し、工具寿命を極端に短くする。したがって、本研究室ではその取り扱いをあやまらないために、機械（超硬ホブ盤）・工具（超硬ホブ）・歯車材・加工技術などの多方面から、工具損傷対策を研究している。図3は櫻木研究室が確立した超硬ホブ切りに関する研究体制である。

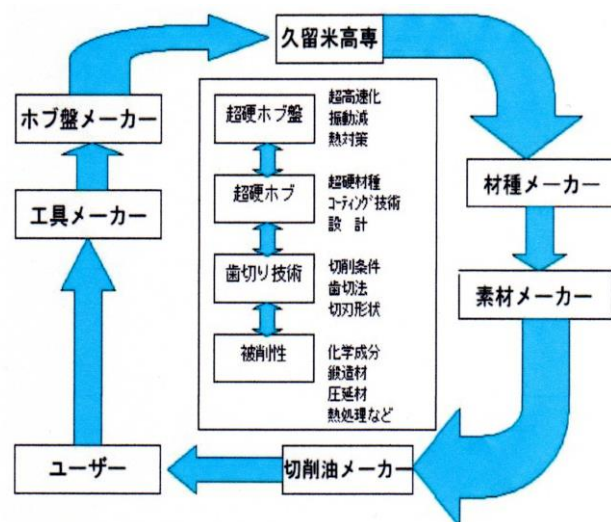


図3 超硬ホブ切りに関する研究体制

3. 研究課題

焼入れ歯車材は用途によって、浸炭焼入れ（表面のみ硬くて、内部は軟らかい）と高周波焼入れ・ずぶ焼入れ（歯車全体が硬い）に分類できる。一般に焼入れ前の焼きなまし歯車を加工するのを下切りと言う。したがって、超硬ホブ切りの場合、それぞれを①焼きなまし歯車材の超硬むく切り、②焼入れ歯車の超硬むく切り、（高硬度歯車の超硬むく切り）、③焼入れ歯車の超硬さらえ切り（高硬度歯車の超硬さらえ切り）と呼んでいる。図4はそれぞれの超硬ホブ切りと高速度鋼ホブ切り（ハイスホブ切り）の切削速度を比較したものである。

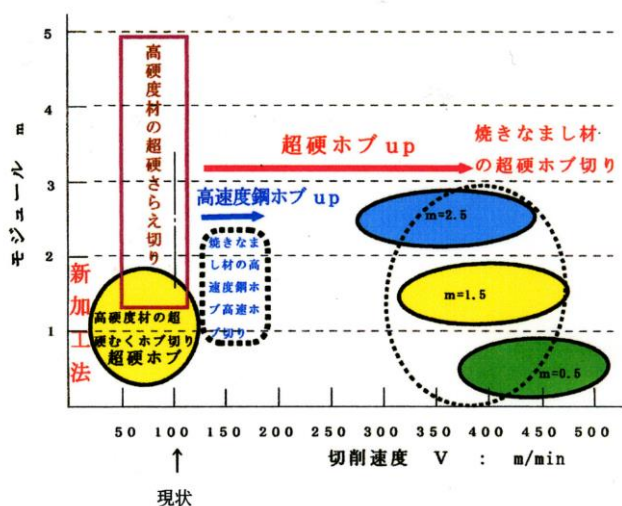


図4 各超硬ホブ切りと高速度鋼ホブ切りの位置づけ

3-1. 焼きなまし歯車材の超硬むく切り

焼きなまし歯車材の超硬むく切りはブリネル硬さがHB 200 以下付近の歯車材を図 4 に示すように切削速度 350～500 m/min（高速度鋼ホブの約 3 倍の切削速度）で切削ができ、歯切り精度も高く、高能率で多量生産ができる加工法である。図 5 は従来の加工工程と我々が推奨したい加工工程を示したものである。図の中の下切り（超硬）のところが焼きなまし歯車材の超硬むく切りに相当している。

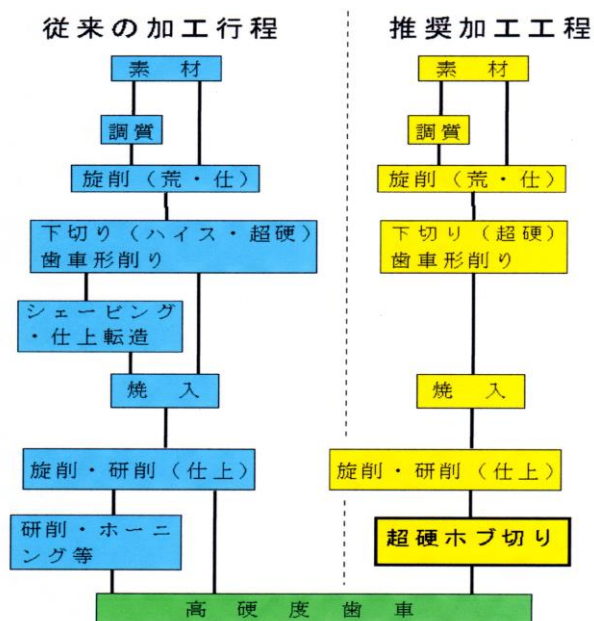
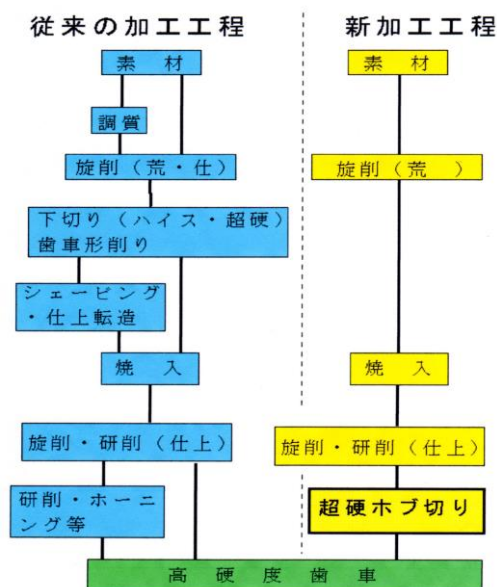


図 5 従来の加工工程と推奨したい加工工程の比較

3-2. 焼入れ歯車の超硬むく切り

焼入れ歯車の超硬むく切りはブリネル硬さがHB 500～650（HRC 50～60）付近の歯車材を切削速度 50～100 m/min（高速度鋼ホブでは切削不可）で切削ができ、歯切り精度も高く、高能率で生産ができる加工法である。図 6 の新加工工程の超硬ホブ切りのところがそれに相当している。この方法は多くの工程を省くことができ、図 7 に示すように、CNC ホブ盤とコーティング超硬ホブのみで加工ができる。



(a) 浸炭焼入れ歯車の場合 (b) 高周波焼入れ歯車の場合

図 6 従来の加工工程と新加工工程の比較

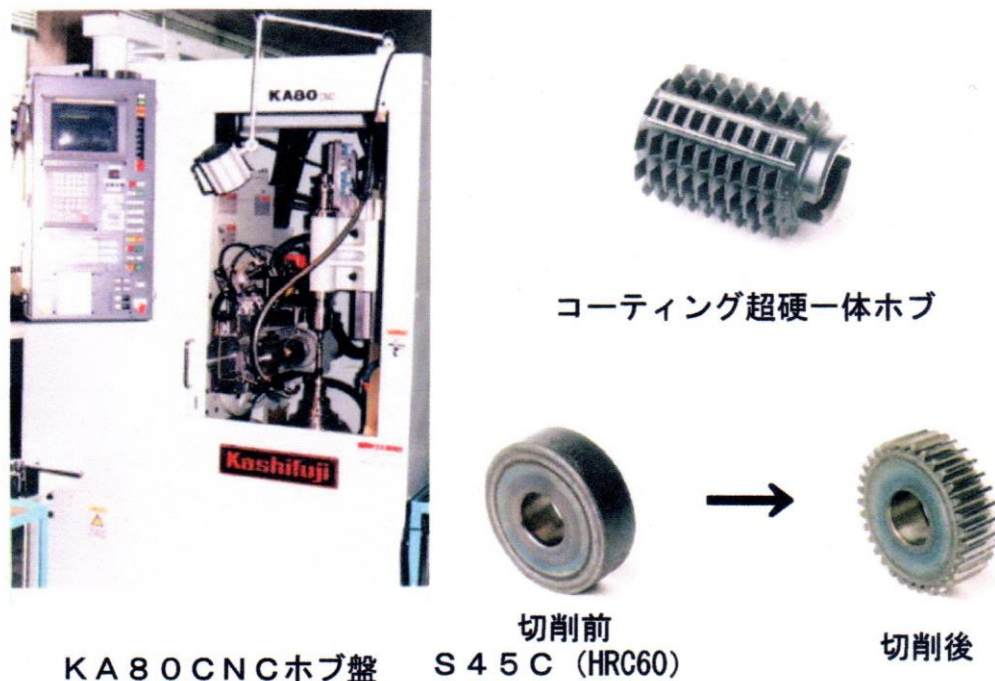


図7 CNCホブ盤、コーティング超硬一体ホブ、高硬度歯車

3-3. 焼入れ歯車の超硬さらえ切り

焼入れ歯車の超硬さらえ切りは下切りした歯車を熱処理し、そのとき発生した焼入れひずみを歯面のみ微小切削して仕上げる加工法である。ブリネル硬さがHB650（HRC60）付近の歯車材を切削速度 60～150 m/min（高速度鋼ホブでは切削不可）で切削ができ、歯切り精度も高く、高能率で生産ができる加工法である。図5の中の推奨加工工程の超硬ホブ切りのところがそれに相当している。

4. これまでの超硬ホブ切りに関する研究成果

特に、多方面から工具損傷対策を講じた結果、焼きなまし歯車材の超硬むく切り、焼入れ歯車の超硬むく切り及び焼入れ歯車の超硬さらえ切りを実用化した。次に主に櫻木研究室で投稿した超硬ホブ切りに関する研究論文のみを紹介する。これらの論文はすべて久留米工業高等専門学校の機械工作工場の教育研究支援室第1技術グループの方々のご協力・支援によって完成されたものである。

（超硬ホブ切りに関する研究論文）

1. A Research on High-Speed Hobbing with the Carbide Hob

Transactions of the ASME, Vol.100(昭和53年7月)

著者 相浦 正人、桜木 功、米倉 将隆、永野 喜三郎

2. A Research on High-Speed Hobbing with Carbide Multiple-Thread Hob
ASME, International Power Transmission & Gearing Conference,
San Francisco ,No.80-C2/DET-56 (昭和 55 年 8 月)
著者 桜木 功、相浦 正人
3. 大モジュール歯車超硬荒切りホブの研究(逆リード切れ刃溝超硬ホブについて)
日本機械学会論文集(C編)第 49 巻 第 440 号(昭和 58 年 4 月)
共著者 相浦 正人、米倉 将隆、桜木 功
4. 超硬ホブの損傷
日本機械学会論文集(C編)第 53 巻 第 493 号(昭和 62 年 9 月)
著者 相浦 正人、桜木 功
5. コーティング超硬ホブの研究
日本機械学会論文集(C編)第 54 巻 第 498 号(昭和 63 年 2 月)
著者 相浦 正人、桜木 功
6. The Damage of Carbide Hob
JSME International Journal, Series III Vol.31, No.1(昭和 63 年 3 月)
著者 相浦 正人、桜木 功
7. 超硬ホブ切りの研究—特に超硬ホブの損傷の要因について—
久留米工業高等専門学校紀要 第 4 巻 第 1 号(昭和 63 年 9 月)
著者 桜木 功、相浦 正人
8. 超硬ホブ切りにおける工具損傷の基礎研究—特に初期チッピングについて—
久留米工業高等専門学校紀要、第 8 巻 第 2 号(平成 5 年 3 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
9. 超硬ホブ切りにおける工具損傷の基礎研究—特に疲労損傷について—
久留米工業高等専門学校紀要 第 9 巻 第 1 号(平成 5 年 9 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
10. 超硬ホブ切りにおける工具損傷の基礎研究—特に衝撃性チッピングについて—
久留米工業高等専門学校紀要 第 9 巻 第 1 号(平成 5 年 9 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
11. 超硬ホブに関する基礎研究—特にホブ用超硬材種について—
久留米工業高等専門学校紀要 第 9 巻 第 2 号(平成 6 年 3 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
12. 超硬ホブ切りに関する基礎研究—特に切れ刃のホーニングについて—
久留米工業高等専門学校紀要 第 10 巻 第 1 号(平成 6 年 9 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
13. 小モジュール歯車材の超硬ホブ切り—特に高硬度歯車材の高効率加工について—
久留米工業高等専門学校紀要 第 10 巻 第 2 号(平成 7 年 3 月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎

14. 超硬ホブ切りに関する基礎研究—特に回転数の低い普通ホブ盤を想定した場合 —
久留米工業高等専門学校紀要 第11巻 第1号 (平成7年9月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
15. 超硬ホブ切りに関する研究—特に取り付け強度の弱い歯車材について—
久留米工業高等専門学校紀要 第11巻 第2号 (平成8年3月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
16. 超硬ホブに関する基礎研究—特に切れ刃の二番角について—
久留米工業高等専門学校紀要 第12巻 第1号 (平成8年9月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
17. 超硬仕上げホブ切りに関する研究 (新型ホブ盤による歯車精度の向上)
日本機械学会論文集 (C編) 第62巻 第603号 (平成8年11月)
著者 米倉 将隆、杉本 武治、角 昌興、熊谷 文男、永野 喜三郎、桜木 功
18. 超硬ホブ切りに関する基礎研究—特に歯車材の被削性の検定について—
久留米工業高等専門学校紀要 第12巻 第2号 (平成9年3月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、角 昌興、廣尾 靖彰、永野 喜三郎
19. A Study on Finish Hobbing with Carbide Hob
(Improvement of Gear Accuracy Using New Hobbing Machine)
JSME International Journal, Series C, Vol. 41, No. 2 (平成10年5月)
著者 米倉 将隆、杉本 武治、角 昌興、熊谷 文男、永野 喜三郎、桜木 功
20. 自動車用歯車の超硬ホブ切りに関する研究
日本機械学会論文集 (C編) 第67巻 第655号 (平成13年3月)
著者 桜木 功、小林 勝人、袴田 直司、川田 正夫、角 昌興、米倉 将隆
21. 超硬ホブ切りに関する切削性能の評価法
日本機械学会論文集 (C編) 第67巻 第660号 (平成13年8月)
著者 桜木 功、米倉 将隆、角 昌興
22. Study on Practical Application of Carbide Hobbing
— Full Depth Cutting of Hardened Gear Teeth —
Proc. of the JSME International Conference on Motion
and Power Transmissions, Fukuoka (平成13年11月)
著者 桜木 功、廣尾 靖彰、米倉 将隆
23. Direct Dry Hobbing of High hardened Material — RGC (Round bar Gear Cutting)
Method—
ASME, ASME 2003 Design Engineering Technique Conferences
(DETC'03) The 9th International Power Transmission and
Gearing Conference, Chicago, Illinois, USA DETC2003/PTG-48070 (平成15年9月)
著者 福永 圭悟、井上 俊二、米倉 将隆、桜木 功

5. 社会貢献「歯車加工」の実施要項の例

平成 23 年 7 月 21 日

「JGMA ギヤカレッジ」【マスターコース】「基礎実習及び【九州大学・歯車製造コース Stage2】「歯車加工」の実施要項

・目的

最近、企業では、継承すべき技術・ノウハウを持った「団塊の世代」が定年を迎え、それらが十分に伝承されずに次世代に移行している。企業では、最新の技術を導入し、最適な生産方式を確立したいのですが、伝承すべき技術・ノウハウが不十分で、その方式を確立できない状況にある。

伝承すべき技術・ノウハウの強化を図るために、「歯車加工」に関するものづくり実習を久留米工業高等専門学校において、8月4日(木)・5日(金)に実施する。

・期 日：平成23年8月4日(木) 9:00～16:30、平成23年8月5日(金) 9:00～16:00

・場 所：久留米工業高等専門学校（記念館、機械工作実習工場）

・参加受講者数：【JGMAギヤカレッジ・マスターコース】「基礎実習」28名

【九州大学・歯車製造コース Stage2】「歯車加工」7名

・受付場所・時間：平成 23 年 8 月 4 日(木) 8:30～9:00 久留米高専 記念館(校門を入り、すぐ右折、20m 右側の平屋建て)

9:00～9:30 開式(学校案内、実習に関して等)

・実施責任者：機械工学科 教授 櫻木 功 (TEL0942-35-9395)

・時間割：受講者を 4 班、さらに班を 2 グループに分けて実施する(実習内容に変更可能性あり)

	実習内容	8 月 4 日(木)		8 月 5 日(金)	
		9:30～ 12:30	13:30～ 16:30	9:00～ 12:00	13:00～ 16:00
A	ホブ切りの基本・歯面仕上げ	1 班	2 班	3 班	4 班
B	ハイスホブ切り	2 班	3 班	4 班	1 班
C	超硬ホブ切り	3 班	4 班	1 班	2 班
D	歯車測定	4 班	1 班	2 班	3 班

A. ホブ切りの基本(担当者：杉本、伊藤、福田)

(1)「ホブ切りの基本」(90 分)

(2)「歯面仕上げ」(90 分)

「サーメットホブ切り」「歯車研削」「ハイスホブの再研削」

B. ハイスホブ切り(担当者：米倉、馬田、城野)

(1)「ウェットカットホブ切り実習」(150 分)

(2)「ドライカットホブ切り実習」(30 分)

C. 超硬ホブ切り(180 分)(担当者：櫻木、津村、徳山)

(1)「超硬工具の損傷に関する基礎切削試験」(90 分)

(2)「超硬ホブによる高速ドライホブ切り」(30 分)

(3)「超硬ホブによる高硬度歯車のドライさらえホブ切り」(50 分)

D. 歯車測定(担当者：和泉、石丸、佐藤)

(1)「歯形・歯筋、ピッチの測定」(90 分)

(2)「歯厚の測定」(90 分)

・実習に際しての保険：実習は安全の下に行なうが、万一の際の負傷等に対する保険は各自で対応する。

・実習持参品：各自にて作業服上下・筆記具・電卓は準備する。帽子・安全靴は任意とする。サンダルなど足が露出するものは避ける。その他、実習に必要な物は同校で準備する。

編 集 後 記

2011 年（平成 23 年）3 月 12 日 土曜日 九州でトップシェアをもつ西日本新聞の朝刊は、「未曾有の巨大複合型烈震 街切り裂く」と、日本の歴史の中で初めて巨大複合型災害に直面したことを伝えています。あの日から一年が過ぎようとしています。

今回の震災で亡くなられた方々に深い哀悼の意を表しますとともに、被災された皆様に心からお見舞いを申し上げます。

平成 20 年 5 月に教育研究支援室が創設され、平成 22 年 3 月に「教育研究支援室活動報告書 創刊号」を発行いたしました。本報告書は、平成 22 年度と平成 23 年度の 2 年間の活動をまとめたものです。

学校は自らの使命を掲げ、成果を公表して社会的責任を果たすことが求められています。教育研究支援室活動報告書は、私たち技術職員の日々の技術・技能の研鑽や活動を学内だけでなく多方面に目で見える形で発信するための有効な手段であります。

上田 孝校長をはじめ関係各位のご期待に沿うように、私たち教育研究支援室一同はお互いの資質向上を目指し努力いたします。

本報告書を作成するにあたり、原稿をお願いいたしました関係各位に厚くお礼申し上げます。

（文責 佐藤 栄）

編集長

佐藤 栄

編集委員

山下 友廣

徳山 徹

発行 2012 年（平成 24 年）3 月

平成 22～23 年度 教育研究支援室活動報告書（第 2 号）

発行者 久留米工業高等専門学校

編集 教育研究支援室

〒830-8555 福岡県久留米市小森野 1-1-1

TEL : 0942-35-9300 FAX : 0942-35-9307

印刷所 多田印刷株式会社