

装置開発 WG 活動報告

○吉永 徹^{A)}，今村 康博^{B)}，有吉 剛治^{B)}，田中 茂^{B)}，

稲尾 大介^{B)}，笠村 啓司^{B)}，坂本 武司^{C)}

^{A)}環境建設技術系

^{B)}生産構造技術系

^{C)}機器製作技術系

1 活動報告

1.1 「基礎セミナーものづくり入門」(熊本大学工学部附属革新ものづくり教育センター)

今年で4年目の支援になる基礎セミナーものづくり入門「ものづくりから考える暮らしと化学」(物質生命化学科 國武 雅司教授)は、工学部以外の1年生に対し開講される授業である。授業の目標と内容についてシラバスより抜粋したものを以下に示す。

【授業目標】

- 1) 簡単な手を動かす実験を通して、化学・科学・技術に対する好奇心、興味を喚起することを目的とする。日頃の暮らしと科学技術、化学がどのように関係しているかについての理解を深める。
- 2) 科学的・論理的に考えるとはどのようなことか、科学的に思考するマインドを養う。授業を通して、小難しく思える物理・化学の原理や現象がいかに身近で重要なものかを理解する。
- 3) 手を動かし、仲間と語り、意見を出し、工夫し合うこと、ものづくりの楽しさを知る。

【授業内容】

- ・エセ科学とサイエンス
- ・光分光器を作ろう
- ・電気化学 電池とメッキ、
- ・ポリマー スライムと吸水樹脂
- ・RI 実験 放射線を測ってみよう！
- ・携帯電話をぶっ壊せ！
- ・ラホツアー 工学部の研究室を見てみよう！

授業の中で我々が支援を行うのは「携帯電話をぶっ壊せ！」である(図1)。今回は、計測・制御WGの松田氏の協力を得て、携帯電話に使用されているバイブレーション用モーターを動かしてみたり、小型スピーカーから実際に音を鳴らしてみたりできるコーナーを設け、楽しんでもらった。分解では、組み立て手順を想像しながら、その逆の行程で分解にチャレンジしてもらうように指導を行うが、ハウジングのビス止め

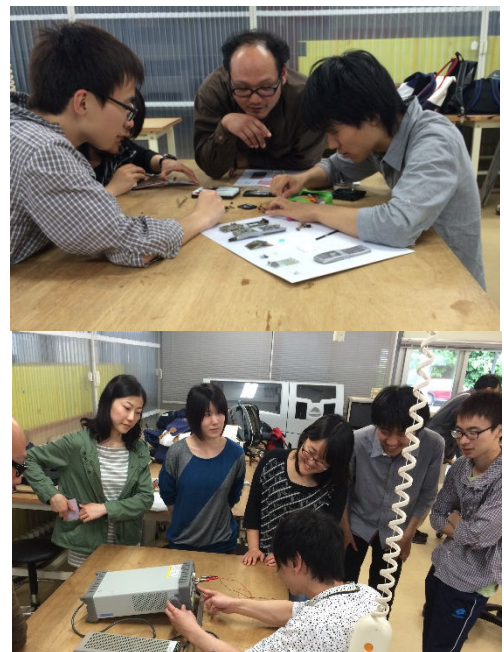


図1. 実習風景

箇所を探し当てることに一つ目のハードルがあり、うまく隠してあるビスを発見した時の喜びは各班共通であった。分解に用いた携帯電話は年代も様々で、使用されているパーツから十数年にわたる技術の進歩を見ることができるが、特にプッシュボタン部と液晶表示部とを繋げるヒンジには各メーカーの工夫が施されており、分解が困難なものも存在した。様々な学部の一 年生が協力しあって分解に取り組む様子は、毎年のことながら微笑ましい光景である。

1.2 電動モビリティ製作支援

熊本大学工学部付属革新ものづくり教育センターでは、学生の自主運営による電動モビリティ製作チームの活動支援を行っている。技術部でも平成 24 年度から正式にチーム補助員として、当 WG 有吉と計測・制御 WG 寺村が技術サポートを行っている。

電動モビリティ製作チームの活動内容は、ソーラーカーレース鈴鹿、エコ電カーレースの 2 大会出場とそれぞれのレース車両製作である。平成 26 年度は、昨年度に引き続きソーラーカーレース鈴鹿において無事完走を果たし、成績は ENJOY I/II クラスを完走した 35 チーム中 16 位、ENJOY II クラスのみでは 8 位と健闘した。

周回 40 周の目標は果たせなかったそうだが、過去最高の周回数であったと報告を受けた。確実にステップアップはしているようで頼もしい限りである。平成 27 年度は目標が達成されることを願う。

有吉が担当した主な支援内容を以下に示す。

【ソーラーカー】

- ・毎週一回行われるミーティング参加
- ・車両構想へのアドバイス
- ・フレーム班・カウル班・足回り班に設計アドバイス
- ・ソーラーカー勉強会（足回り・車体回り講習）
- ・車両製作時の技術支援
- ・ソーラーカーレースでのピット作業への指示
- ・GPS データロガーを用いた走行の解析（コンピューターシュミレーションへの速度情報提供）

【エコ電カー】

- ・車両設計・製作アドバイス
- ・試走・ギア比選択アドバイス
- ・走行パターンアドバイス

1.3 機械システム工学科共通工作室の維持管理

工学部には、機械加工を行える施設として中央工場、ものくり工房等があるが、利用時間や利用費、また設備の充実度などの関係から、両施設の中間のような場所があればという声が度々挙がっていた。このため



図 2.熊大ソーラーカーチーム

管理や所有が曖昧だった共通工作室を機械システム工学科に戻し、その管理を学科から装置開発 WG が請け負うことになった。昨年度は廃棄物の搬出が主であったが、今年度は床の塗装に始まり、数台の工作機械の据え付けも含めた全体のレイアウトの決定、さらに天井にラダーを設けての室内配線も改善している。平成 26 年 7 月より施設利用を開始し、平成 27 年 3 月までに述べ 290 名の施設利用者があった。

今後も学科に対し工作室の利用促進や、安全指導、作業環境の充実などに取り組んでいく（図 4）。

1.4 グループ研修「シーケンス制御」

昨年度より、装置開発 WG では制御基礎技術の習得を目指し、シーケンス制御についてグループ内研修を行っている。平成 26 年度は、制御対象をサーボモータやステッピングモータ、電磁弁を介したエアシリンダ等の駆動制御を中心に行い、研修の後半にはこれまで行った研修の理解度を確認する意味で、平成 23 年度に機器分析・化学 WG が中心となり当該 WG、計測・制御 WG で製作支援を行った薄膜スパッタ装置について起動、試料装着・交換、シャットダウンのそれぞれの行程について PLC によるシーケンス制御の導入を試みている。

本格的な稼働には至っていないが、装置全体の起動後、チャンバー内の真空度の信号を受けて三方弁/メインバルブによるロータリーポンプ、ディフュージョンポンプの相互切り替えを作業者の動作に合わせた数パターンの制御について確認、修正等を現在行っている。

通常の装置製作業務に系統化された制御を取り入れるような事例が今後発生するかは未知数であるが、マイコンを用いた制御も含め、構想段階から一つのアプローチとして考慮することも可能になった。チャンスがあれば積極的に取り入れていきたい。

2 おわりに

平成 26 年度の技術業務について表 1 にまとめる。通常行う教育支援業務、学部・学科（研究室）支援業務、安全管理業務、地域貢献業務にこれらの業務を加えたものが年間を通した主な活動内容になる。

平成 26 年度は新規分野からの依頼業務もあったがまだまだ件数は少ない。我々が持つスキルをもっと多くの分野で活用してもらえるような働きも今後行っていきたい。



図 3. 整備が完了した共通工作室



図 4. 三方弁/メインバルブ動作確認

表 1. 装置開発 WG メンバーが行った平成 26 年度の技術業務

業務内容	依頼先	担当
装置製作・開発に関わる業務		
繰り返し乾燥条件下における粘土ライナーの乾燥・侵食劣化メカニズムモデル実験装置製作	社会環境工学科 椋木研	吉永
砂の不飽和浸透特性の定量評価実験システムの構築	社会環境工学科 椋木研	吉永
ランジール漏水実験装置設計	社会環境工学科 椋木研	吉永
特性周波数電気探査装置改良	社会環境工学科 尾原研	吉永
数マイクロの鉱物供試体を用いた微視的材料試験装置開発	社会環境工学科 尾原研	吉永
透水試験用セルおよびμ-CT撮影用セット治具設計	社会環境工学科 佐藤研	吉永
水田排水口設置用三角堰設計	社会環境工学科 濱 研	吉永
気象観測用架台・バーシャルフリューム、三角堰現場設置	社会環境工学科 濱 研	吉永・有吉・笠村・矢北(環境)
落錐式衝撃試験装置の改良	機械システム工学科 黒田研	今村
粉・粒状材料の加圧試験装置の設計・製作	機械システム工学科 丸茂研	今村
黒曜石バーライトの固化成形品の材料試験の構築	機械システム工学科 丸茂研	今村
偏心荷重計測装置の設計・製作	機械システム工学科 阪研	今村
スナガニ類ハサミモデル装置作成	沿岸域環境科学教育研究センター	笠村 有吉
衝撃合成ダイヤモンド回収容器の設計及び製作(民間共同研)	機械システム工学科 外本教授	田中
高速エアガンの開発支援	機械システム工学科 波多研	坂本・稲尾
SiC基板研磨システムの開発	機械システム工学科 峠研	坂本
単結晶ダイヤモンド整列砥石ツールリングシステムの開発	機械システム工学科 峠研	坂本
ダイヤモンド研磨費削減システムの実験	機械システム工学科 峠研	坂本 志田(機器分析・化学WG)
ダイヤモンド工具研磨システムの開発	機械システム工学科 峠研	坂本
ダイヤモンドウエハ研磨システムの開発	機械システム工学科 峠研	坂本
多軸ロボットの開発	機械システム工学科 園松 研	稲尾
大口径エアガンの開発	機械システム工学科 波多 研	稲尾
実用二足歩行ロボットの開発	機械システム工学科 園松 研	稲尾
簡易型衝撃試験機の設計・製作	機械システム工学科 波多研	笠村
望遠レンズ衝撃試験機用治具製作	機械システム工学科 波多研	笠村
電源ユニット衝撃試験機用治具製作	機械システム工学科 波多研	笠村
圧電アクチュエータ衝撃試験機用固定治具設計・製作	機械システム工学科 波多研	笠村
マテリアル工学実験 固-液不均一反応 物質移動現象実験用装置製作	マテリアル工学科	笠村
バイオメテックスシール性能評価試験機の設計・製作・組立支援	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
シールシステム実験用試料の設計・製作に関する指導	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
履帯インプラント強度試験に関する治具設計に関する指導	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
ガラス基板保持用治具製作に関する指導	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
基板観察用固定治具製作	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
ペットボトル製作工程での成型工具摩耗現象説明のための実験装置製作	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
工作機械シールシステム実験装置の設計と製作支援	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
理学部 チゴガン求愛行動調査のための実験装置設計・製作	理学部 浅見研(沿岸域センター)	笠村 有吉
実験・計測に関わる業務		
地磁気一電流法を用いた白亜紀層構造調査	社会環境工学科 尾原研	吉永
特性周波数電気探査法開発のための現地計測・室内モデル実験	社会環境工学科 尾原研	吉永
産業用X線CT及びμ-X線CT撮影指導	X-Earth Center	吉永
ナリ銅鉱山岩石供試体一軸圧縮試験	社会環境工学科 尾原研	吉永
微視的材料試験手法の確立	社会環境工学科 尾原研	吉永
粘土ライナーの乾燥・侵食劣化メカニズムモデル実験	社会環境工学科 椋木研	吉永
砂の不飽和浸透特性の定量評価実験	社会環境工学科 椋木研	吉永
電磁波レーダーによる新南都遺跡群における未発掘遺物探査	熊本県文化財課	吉永・今村・坂本・外村(環境)・上田(情報)
金属箔箔動曲げ加工実験用試験片の製作	機械システム工学科 原田研	今村
表面応力分析装置を利用した実験指導	機械システム工学科 黒田研	今村
落錐式衝撃試験装置における実験指導	機械システム工学科 黒田研	今村
偏心荷重計測装置の校正実験の指導	機械システム工学科 阪研	今村
水中衝撃波によるマグネシウム板材の成形に関する実験指導	機械システム工学科 阪研	今村
金属プレス実験に関する各種指導	機械システム工学科 丸茂研	今村
黒曜石バーライトを加工成形における各種指導	機械システム工学科 丸茂研	今村
衝撃圧縮を利用した一方向多孔質材の成形に関する各種指導	機械システム工学科 丸茂研	今村
金属薄板成形における超音波計測による欠陥評価に関する実験指導	機械システム工学科 丸茂研	今村
極薄板および金属箔のしごき曲げ加工に関する実験指導	機械システム工学科 丸茂研	今村
爆薬の基本特性を求めた光学観察(民間共同研究)	機械システム工学科 外本教授	田中
衝撃銃による高速衝撃現象の可視化及び圧力測定(国際共同研究)	機械システム工学科 外本教授	田中
爆風による模型破壊の可視化(NHKスペースラボ協力)	機械システム工学科 外本教授	田中
衝撃波による食品加工の可視化(カゴメWEBコマース)	機械システム工学科 外本教授	田中
未知材料(食品、土)のユビオデータ計測(民間・高専共同研究)	機械システム工学科 外本教授	田中
衝撃合成ダイヤモンド回収容器の動きずみ測定(民間共同研)	機械システム工学科 外本教授	田中
電気集塵機の燃費条件探索試験(民間企業共同研究実験)	機械システム工学科 外本教授	田中
高圧力負荷によるエマルジョン燃料攪拌の可視化	機械システム工学科 鳥居教授	田中
大電流印加によって発生する水中衝撃波の電圧測定	機械システム工学科 坂本教授	田中
圧力容器破壊の可視化(民間企業共同研究実験)	機械システム工学科 藤原教授	田中
衝撃銃実験支援	機械システム工学科 真下・川合G	田中
爆発成形実験支援	機械システム工学科 阪研	田中
爆発圧着実験支援	マテリアル工学科 森園准教授	田中
爆薬によるコンクリート複合材破壊の可視化及び歪計測	建築学科 山口助教	田中 戸田・池崎(構造解析WG)
ダイヤモンド研磨費削減の分析	機械システム工学科 峠研	坂本 志田(機器分析・化学WG)
SiC基板の研磨実験	機械システム工学科 峠研	坂本
単結晶ダイヤモンド整列砥石の切削実験	機械システム工学科 峠研	坂本
ダイヤモンド工具による切削実験	機械システム工学科 峠研	坂本
精密工学研究室の保守管理実験指導	機械システム工学科 峠研	坂本
有人再使用型サーボポンプの模擬衝突実験	機械システム工学科 波多研	稲尾
簡易型LSCジェット形成実験の確立	機械システム工学科 波多研	稲尾
簡易型衝撃試験機による衝撃加速度解析、パラメータの収集	機械システム工学科 波多研	笠村
バイオメテックスシール性能評価試験の実験指導	機械システム工学科 中西・中島研	笠村
機器の保守・管理・使用に関する業務		
産業用X線CTスキャナ保守・管理、使用に関する説明会	X-Earth Center	吉永
μフォーカスX線CTスキャナ保守・管理、使用に関する説明会	X-Earth Center	吉永
MTS材料試験機不具合調査	社会環境工学科 尾原研	吉永
小野式疲労試験機メンテナンス指導	機械システム工学科 黒田研	今村
サーボバルブの保守	機械システム工学科 黒田研	今村
火薬類取扱に係る保安教育(前期・後期2回)	パルスパワー科学研究所	田中
火薬類取扱保安責任者資格試験対策講習会	パルスパワー科学研究所	田中
衝撃実験機内設備・備品の保守管理	パルスパワー科学研究所	田中
3級火薬庫・庫外貯蔵庫の保守管理	パルスパワー科学研究所	田中
その他		
電気工事士講習会指導	技術部	有吉 坂本
ソーラーカーラボ電レシ技術協力	工学部長 村山教授	有吉 寺村(計測制御WG)
実験室の新規環境整備	機械システム工学科 波多助教	坂本 稲尾 有吉
安全衛生巡視	技術部	吉永 今村 田中 坂本