

技術報告集

Vol.18



名古屋工業大学技術部

2017

表紙の説明

漢字の部首の一つである手偏「扌」はヒトの手を意味するもので、右に添えられる旁（つくり）で漢字としての意味を表現しているが、「技」や「操」、「援」、「携」など手偏を持つ漢字の多くは、旁を自在に変化させ懸命に職務を全うする技術職員の在り方そのものである。

大学を取り巻く環境が次第に変化する中で技術職員に求められるものも一層厳しさを増すばかりであるが、弛まぬ研鑽を積み重ね、技術職員のスキルとしての旁のバリエーションを一つでも多く増やしたいという願いを込めて表紙絵をデザインした。

作成：技術部 松原 孝至

4月に思う

技術部長 小畑 誠

この4月で技術部長に就任して1年がたった。1年前の4月、それまで技術職員に対して業務依頼をする教員の立場に過ぎなかったわたしが、立場を変えて技術職員を統括することになった。前任者や次長、課長をはじめとする皆さんの大きな助けに支えられて、やっとそろりそろりと管理業務を始めることができた。言うまでもなく工科系の大学では技術職員は大学の教育研究業務の欠くことのできない基盤（インフラストラクチャー）を形成している。そのインフラを守り発展させるために本学の技術職員が自律的に技量を高め、それによって職員が持つポテンシャルを最大限に発揮できるような環境を整えることがまずはわたしの責務だと考えた。これはわたしにとっては新しい挑戦であったが、もとより新しいことに関わるのは嫌いではない。思えば、成功したかどうかは別としても自分の研究においても何度かそれまでまったく関わったことのないことにも手をだしている。何年ものあいだ現状に何の疑問を持たずに自ら変わらないこと、また変えようとしなないことはわたしの忌むところである。ぼやぼやしているとシンギュラリティはすぐにやってくるのである。シンギュラリティという言葉がもたらす事象は2045年ごろのある日突然にやってくるものではなく少しずつ私たちのまわりを侵食してきているのである。

この一年間でわたしが先に挙げた責務をどれだけまっとうしたかは皆さんの判断にお任せするしかないが、わたしの次の一年の目標は変わることはない。技術職員の皆さんが能力を高め、発揮できる環境を整えることである。そして同時に職員の皆さんにもつねに現状に甘んじることなく技量を高めるよう、新しい技術や能力を修得するような姿勢でいることを切に願います。でも、これはそんなに大仰なことではない。自戒を込めていうが、目の前の事柄を自分の頭で考えながら合理的に解決していくことなのである。

これからの技術職員について

情報解析技術課 副課長 若松 慎三

私が名工大に採用されてから 26 年の際月が過ぎた。採用当初は他の技術職員（当時は技官）との交流もなく、まったくの独学で技術の習得をする必要があった。当時の技術職員はセンターへの配属を除き 1 度研究室に配属されてしまうと業務先の移動がなかったため、学科内であっても他の研究室の先生や学生からはあまり知られていない存在であった。たまたま私が採用された条件に数年で業務先（研究室）を移動する事が盛り込まれていたため、数年毎に研究室を移動する事になった。また同時に学科に導入が始まったサーバーの保守・管理をする事になり、現在の全学向けネットワーク管理業務のベースが培われてた時期でもあった。

平成 5 年に技術部は組織化され、平成 15 年には学科から独立して名実共に技術部所属となった。同時に業務依頼制度が導入され、「業務依頼書」によって業務を遂行する事になった。また、従来からおこなっていた教育・研究に対する技術サポートだけではなく、労働安全衛生業務やセンターなど大学全体に関わる技術業務を担うようになった。その後何回かの再編の後、平成 26 年 4 月から現在の 3 課体制となり、各課はものづくりテクノセンター、情報基盤センター、大型設備基盤センターと連携して業務を遂行する事になった。各課には同じ業務の技術職員が配置され、課のミッションも明確化される事になった。またこれまでの業績評価では、個人の目標のみが評価対象となっていたが、平成 29 年 4 月より課の目標がより重要視される事になった。

以前と違い技術を習得する環境があるのだから、それを利用しない手はないと思う。今後、ますます多種多様化する技術業務に対応するためにも、個々のステップアップは必要不可欠だと思われる。技術職員しか対応出来ない唯一のスキルを習得する事は、大学の職員に存在を認めさせる重要な手段になるはずである。

副課長としては、課の目標と個人の目標を遂行しつつ、技術部全体のレベルアップを図り、また技術職員がより業務を遂行しやすい環境を整備することに努めていきたいと思う。

名古屋工業大学技術報告集

Vol.18 2017年

目次

巻頭言

- 4月に思う・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ i
技術部長 小畑 誠
- これからの技術職員について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ii
情報解析技術課 副課長 若松 慎三

目次

- プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ vi

技術研究発表会

- 1) 高校生を対象とした化学実験講習会の実施報告・・・・・・・・・・・・・・ 1
布川 圭子 (計測分析課)
- 2) 名古屋工業大学における IC カード認証基盤と今後の予定・・・・・・・・・・・・・・ 3
石川 茂 (情報解析技術課)
- 3) Microsoft Azure を利用した ASP.NET Core アプリケーションの作成・・・・・・・・・・・・・・ 5
伊藤 崇博 (情報解析技術課)
- 4) マイコンを使用したプログラム実習における課題の検討・・・・・・・・・・・・・・ 9
戎 俊男, 太田信二郎 (静岡大学 技術部ものづくり・地域貢献支援部門)
- 5) 研究会用 Web サイト作成業務について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
梅田 直明 (三重大学工学部・工学研究科技術部)
- 6) 次世代シーケンサーのデータ解析について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
甲斐 政親 (鳥取大学 技術部 医学系部門)
- 7) これまでの習得技術紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
加藤 嘉隆 (装置開発課)
- 8) 地域貢献事業「ものづくりに挑戦！」ー赤外線距離センサーを使おうー・・・・・・・・・・・・・・ 19
祖父江 孝之 (装置開発課)

寄稿

- 1) マシニングセンターでの高速切削加工事例の報告・・・・・・・・・・・・・・ 21
萩 達也 (装置開発課)

ステップアップ研修報告

【前期】平成 28 年 4 月～平成 28 年 9 月実施分

- 1) 切削加工技能向上とその評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
加藤 嘉隆（装置開発課）
- 2) 3D プリンターの基本的な使用法の習得・・・・・・・・・・・・ 27
中島 恵（装置開発課）
- 3) Windows 10 IoT アプリケーションの開発・・・・・・・・・・・・ 29
石丸 宏一（情報解析技術課）
- 4) Xamarin を利用した携帯端末アプリケーションの開発・・・・ 31
伊藤 崇博（情報解析技術課）
- 5) Windows Server ネットワーク管理技術の習得・・・・・・ 33
島田 美月（情報解析技術課）
- 6) 溶液 NMR 拡散係数測定 of 習得・・・・・・・・・・・・・・ 35
瀧 雅人（計測分析課）

【後期】平成 28 年 10 月～平成 29 年 3 月実施分

- 7) NC 旋盤加工技能習得・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37
加藤 嘉隆（装置開発課）
- 8) 平行出し不要のクランプシステムの作製・・・・・・・・・・・・ 39
祖父江 孝之（装置開発課）
- 9) ボールエンドミルを用いた新たな曲面加工法の習得・・・・ 41
萩 達也（装置開発課）
- 10) NC 旋盤加工基本技能習得・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
山本 幸平（装置開発課）
- 11) Tomcat の安全なマルチスレッドに関する研修・・・・・・ 47
大曾根 康裕（情報解析技術課）
- 12) Windows Server2016 と Windows10 による
SCCM を使った教育用端末システムの構築・・・・・・・・・・ 51
島田 美月（情報解析技術課）
- 13) 加圧酸分解法の習得・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 53
大西 明子（計測分析課）
- 14) 危険物に関する知識の習得・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 55
谷山 八千代（計測分析課）
- 15) ガラスへの金属線封入・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57
南口 泰彦（計測分析課）

事業報告

- 1) 平成 28 年度地域貢献事業 名工大テクノチャレンジ実施報告 59
祖父江 孝之, 田中 宏和 (装置開発課), 服部 博文, 本下 要, 守屋 賢知
(情報解析技術課), 武井 美幸, 南口 泰彦, 山本 かおり (計測分析課)
- 2) 平成 28 年度地域貢献事業 名古屋工業大学大学祭出展実施報告 65
祖父江 孝之 (装置開発課)

技術部記録

- 1) 技術部活動記録 67
- 2) 技術部職員名簿 75
- 3) 技術部各委員会 76
- 4) 技術部関連 学内委員会 全学支援関連 77

第32回 技術研究発表会 プログラム

●日時：2016年 9月16日（金） 10：00 ～ 15：30 ●場所：名古屋工業大学 2号館1階 0211講義室

09.40 10.00	受 付			
10.00 10.10	開会挨拶	小畑 誠	●技術部長	
10.10 10.30	[学内発表] 高校生を対象とした 化学実験講習会の実施報告	布川 圭子	●計測分析課	座 長 山本か (副課長)
10.30 10.50	[学内発表] アルカリ過剰比の異なる 強誘電体薄膜の作製と評価	田中 清高	●計測分析課	
10.50 11.00	休 憩			
11.00 11.20	[学内発表] 名古屋工業大学における ICカード認証基盤と今後の予定	石川 茂	●情報解析技術課	座 長 若松 (副課長)
11.20 11.40	[学内発表] Microsoft Azureを利用した ASP.NET Coreアプリケーションの作成	伊藤 崇博	●情報解析技術課	
11.40 13.30	昼 休 憩			
13.30 13.50	[学外発表] マイコンを使用した プログラム実習における課題の検討	戒 俊男	●静岡大学 技術部 ものづくり・地域貢献 支援部門	座 長 高木 (副課長)
13.50 14.10	[学外発表] 研究会用Webサイト作成業務について	梅田 直明	●三重大学 工学部 工学研究科 技術部	
14.10 14.30	[学外発表] 次世代シークエンサーの データ解析について	甲斐 政親	●鳥取大学 技術部 医学系部門	
14.30 14.40	休 憩			
14.40 15.00	[学内発表] これまでの習得技術紹介	加藤 嘉隆	●装置開発課	座 長 日比野 (副課長)
15.00 15.20	[学内発表] 地域貢献事業「ものづくりに挑戦！」 ー赤外線距離センサーを使おうー	祖父江 孝之	●装置開発課	
15.20 15.30	閉会挨拶	玉岡 悟司	●技術部（次長）	
15.30 17.00	学内施設見学会 ※学外者の方のみを対象			
17.30 19.30	懇 親 会			

（敬称略）

技術研究発表会

高校生を対象とした化学実験講習会の実施報告

布川 圭子

計測分析課

1. はじめに

化学実験室では、10年ほど前より愛知県高等学校文化連盟（以下、高文連）自然科学部会が主催する実験講習会を開催している。筆者は6年前から本講習会の準備、当日の実験指導などに関わっている。

ここでは、昨年までの5年間の実施内容を報告する。

2. 実施概要

2. 1 開催時期

例年10月末～11月末の土曜日に開催している。募集は高文連自然科学部会が行っており、部会所属の高校に宛てて案内を配布し、9月末日を参加希望締め切りとしている。

2. 2 テーマ

「生活の中の化学」-ペットボトルを分解してみよう、いろいろな香りを化学で作ろう-、として募集している。実際に行う実験は、ペットボトルの分解、発泡スチロールの溶解、香りの合成、高分子の吸水、の4種である。

2. 3 これまでの参加実績

2011年からの学生参加人数および参加校数を表1に示す。学生に加えて、参加各校の引率教員と高文連の委員が数名参加する。

2013年は実際には30名以上の参加希望が

表1 学生参加数

	男子	女子	計	参加校
2011	16	0	16	4
2012	8	2	10	4
2013	18	4	22	7
2014	27	9	36	7
2015	6	9	15	5

あったが、実験器具数の関係上、メインのペットボトル分解実験を全グループが行うことが難しいと判断した。そのため、人数を減らしてもらい対応したが、翌年も定員以上の申し込みがあった。継続して大人数の希望があるようであれば、別の実験を準備し受け入れる方向にしようと考え、この年はメイン実験を2テーマとして全員を受け入れた。

2. 4 スタッフ

本学からは基本的に教員1名、技術職員1名で対応している。メイン実験2テーマの際は、教員2名で実験室2部屋に別れ実施した。

参加者が高校の自然科学系の部活動で実験慣れしていること、各校顧問の教員が引率しているため目が行き届いていること、から少人数での対処が可能となっている。

3. 実験概要[1]

3. 1 ペットボトルの分解

市販のペットボトル飲料容器から、化学的分解により原料のテレフタル酸を得る実験である。使用するペットボトルは、事前にこちらで細かくカットして準備しておく。

ペットボトル片0.5gを量り取り、メタノール溶媒中、水酸化カリウム1gと加熱還流を行うことにより、加水分解され原料のテレフタル酸塩となる(図1)。反応前は透明の溶液が、反応の進行に従い白濁した溶液となる。1時間ほど反応させた後、酸処理して目的とするテレフタル酸を回収する。

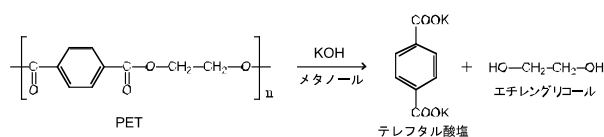


図1 ペットボトルの分解反応

加熱還流を行っている間を利用し、3.2～3.4の実験を行う。

3.2 発泡スチロールの溶解

柑橘類の皮に含まれるリモネンは、発泡スチロールを溶かす働きがある。これは構造が似ているものは馴染みやすい性質によるものである(図2)。実験では、発泡スチロールにリモネンを滴下し、溶ける様子を観察する。見た目に変化が分かりやすい実験のため、学生達のみならず引率の先生方にも好評である。

3.3 果物の香りを作る(エステル化反応)

有機酸とアルコールの反応で、多くの果物の香気成分であるエステルが生成する。酢酸と2種のアルコールを用い、硫酸を加えて反応させ、生成物の香りを確認する(図3)。

酢酸イソアミルはバナナの香り、酢酸エチルは果実臭とされている。実際に合成すると、バナナ香は分かりやすいものの果実臭の方はなかなか難しく、接着剤の臭い、などと感じるようである。

3.4 高分子の吸水

高分子吸収剤に水を加えると、水分を保持しゼリー状になる。また、ここに食塩水等を加え、保持した水を放出し液体状になる様子も観察する。高分子吸収剤が紙おむつや保冷剤などに使われているとの知識はあっても、変化の様子を見ることは滅多にないため、実際に触れて体験できる良い機会かと思う。

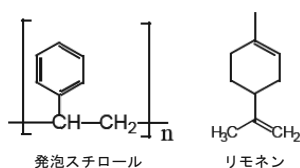


図2 発泡スチロールとリモネンの構造

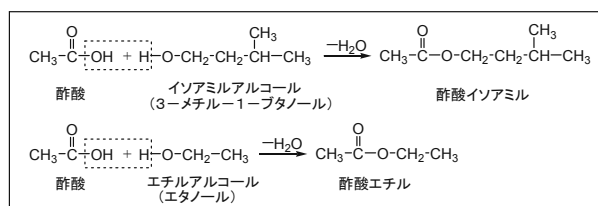


図3 酢酸とアルコールのエステル化反応

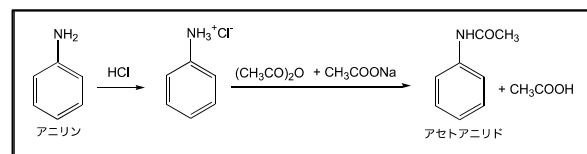


図4 アセトアニリド合成反応

3.5 アセトアニリド合成

2014年の開催時には、参加人数が多数であったため、スペースと器具の関係上、ペットボトル分解実験を行うグループと別の実験を行うグループに分けて実施した。別実験には、現在2年生の学生実験で行っているアセトアニリド合成を選択した(図4)。

アセトアニリドは、1852年に初めて発見され合成された解熱鎮痛剤である[2]。現在は強い副作用のために医薬品としては使用されていないが、医薬品や染料の中間体として用いられている。講習会のテーマに沿っており、準備・後片付け、実験にかかる時間等を考慮した結果、最適と考えた。

実際に行ったところ、特に大きな問題もなく実施できたため、今後多人数を受け入れる際には本実験を組み入れて行う予定である。

4. おわりに

化学実験講習会について、これまでの実施状況について報告した。毎回、参加している学生達は皆積極的に実験を行い、結果を楽しんでいる様子が窺える。本講習会が参加者の化学に対する興味や理解を深める一助となっていれば幸いである。

参考文献

- [1] 講習会用テキスト「環境を守る化学実験 -PETの分解実験を中心として-
- [2] 痛みと沈痛の基礎知識 - Pain Relief
<http://www.shiga-med.ac.jp/~koyama/pain/history-aspirin.html>

名古屋工業大学における IC カード認証基盤と今後の予定

石川 茂

情報解析技術課

1. はじめに

IC カードを核とする本学認証基盤の構成、効果と課題、今後の予定について紹介する。

2. 現行認証基盤システムの構成

2.1 本学情報基盤の概要

本学構成員の ID 情報は、教務 DB、人事 DB、および構成員自身の自己管理による情報が統一 DB と呼ばれる一次情報元データベース管理システムへ集約される (図 1)。統一 DB に格納された ID 情報は、ID 管理サーバ Unicorn ID Manager により ActiveDirectory と OpenLDAP サーバ上の各アカウント情報と自動的に同期され、このシステムが統一された ID による認証基盤を実現している。認証基盤を学内認証サーバ OpenAM が参照し認証認可の判定を行うとともに、リバースプロキシサーバ上の OpenAM Policy Agent が判定結果に基づく認証認可の実行を行うことによりシングルサインオン (SSO) を実現している。これらの SSO 基盤による一度の認証後、情報基盤システムが提供する各 Web サービスを再認証無く利用でき、Web サービスが統一認証基盤や統一 DB の情報を参照/提示することで利用者固有のサービスを提供している (図 2)。

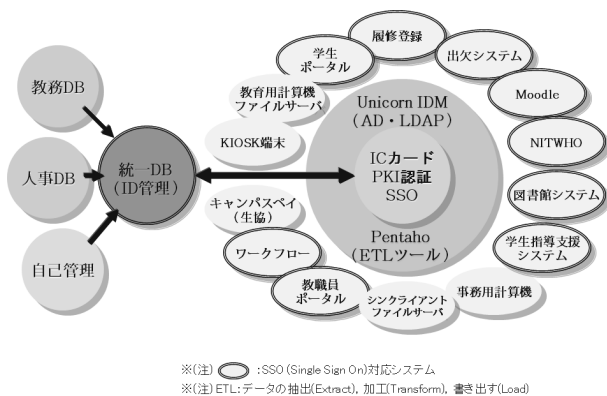


図 1 名古屋工業大学情報基盤の概要

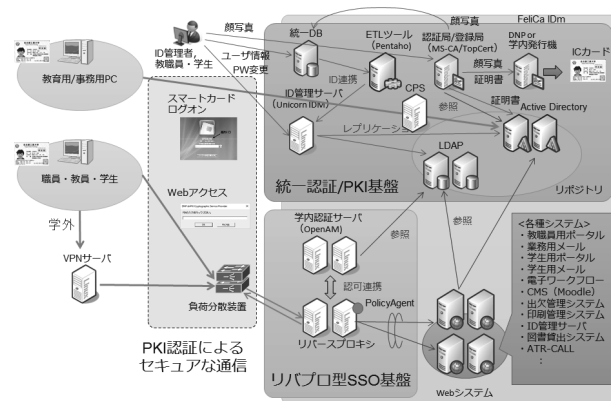


図 2 SSO/統一認証基盤の構成

2.2 リバプロ型 SSO 基盤の動作機構

情報基盤システムが提供する Web サービスに対し本学構成員が Web クライアントでアクセスすると、そのアクセス要求は情報基盤サーバ負荷分散装置 (SLB) へ到達する (図 3)。SLB はネットワーク的に保護された情報基盤サブネット内に配置されたリバースプロキシサーバ (RP) へこの要求を送信し、RP 上で稼働している Policy Agent が認証トークンの有無を OpenAM サーバへ問い合わせる。正当なトークンが無ければ OpenAM サーバへリダイレクトし、電子証明書認証に成功すると OpenAM は RP へリダイレクトする。

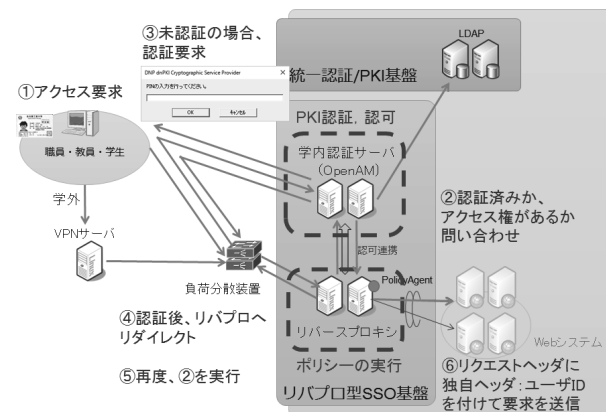


図 3 リバプロ型 SSO 基盤の動作機構

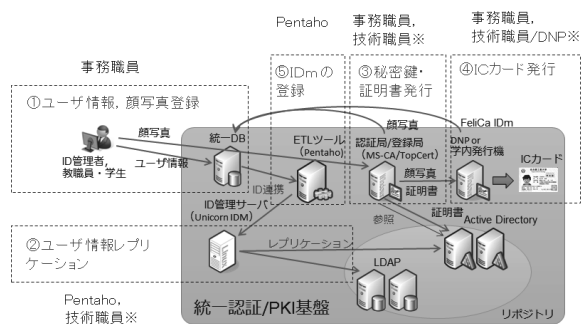
Policy Agent は要求先へのアクセス権の有無を OpenAM へ問い合わせ、有れば利用者 ID に関する独自ヘッダをリクエストヘッダに付加し Web システムへ要求を送信する。Web システムはヘッダから利用者 ID を取得し、LDAP, ActiveDirectory から利用者の属性を検索して利用者固有のコンテンツを表示する。

2.3 統一認証/PKI 基盤の動作機構

本学構成員または ID 管理者が統一 DB へ ID 情報を登録するとともに、顔写真電子データを ID 管理者が認証局サーバへ配置する(図4)。ID 管理サーバ Unicorn ID Manager により統一 DB 上の ID 情報は ActiveDirectory と OpenLDAP と同期される。ActiveDirectory から取得した ID 情報と顔写真データから認証局サーバにより電子証明書と秘密鍵を発行し、学内発行機で IC カードを印刷/配布後、FeliCa IDm と写真データが統一 DB へ格納される。

3. 導入効果と課題

IC カード認証基盤の導入により、責任の曖昧な“判子”から“IC カード認証”による担当者の明確化、統一 ID によるシステム利用記録を活用した引き籠り学生の早期発見支援やコミュニケーション支援等が可能となった。課題として、IC カード発行/再発行の高いコスト、電子証明書ハッシュ関数の SHA2 移行に伴う刷新コスト、OpenAM, Shibboleth, ADFS サーバの認証トークンが共有されておらずサーバ間での SSO ができない点がある。



※は新入生用ICカード発行時のみ

図4 統一認証/PKI 基盤の動作機構

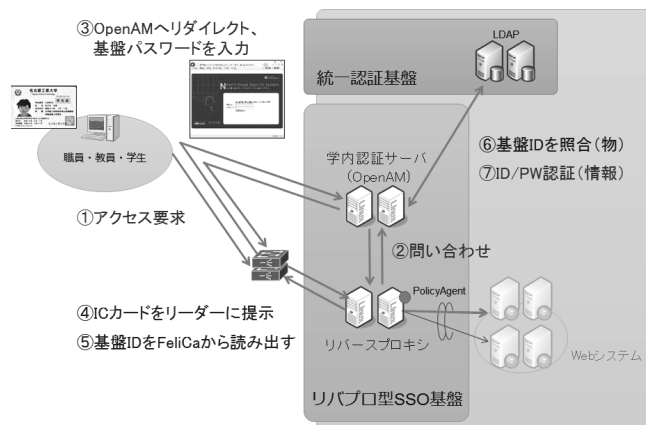


図5 次期認証基盤多要素認証方式

4. 今後の予定

3章の高コストの課題の解消、および利用者の利便性向上の観点から、次期認証基盤システムでは現行の電子証明書認証方式を廃止し、新しい多要素認証方式を導入する予定である(図5)。この方式では、IC カードへ搭載された FeliCa チップへ格納した基盤 ID によるカード保持認証、かつ基盤パスワード認証による 2 要素認証の構成とし、低コストとセキュアな通信の両立を実現できるようにする。

また、認証トークン非共有の課題を解消し OpenAM のトークンで SSO できるように、Shibboleth を OpenAM Agent により、ADFS を OpenAM との認証連携により OpenAM へ認証を集約化し、学認や Office365 へ OpenAM で SSO できるようにする予定である(図6)。

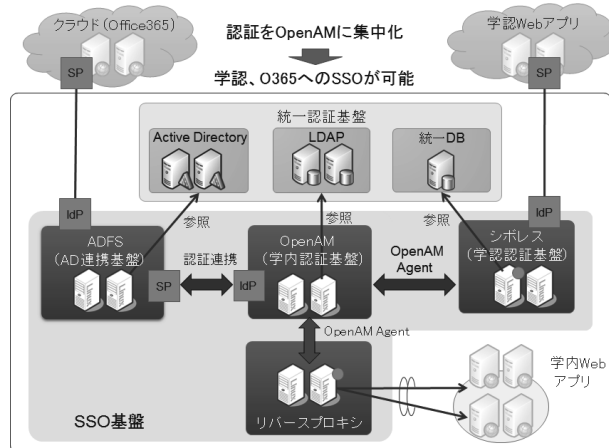


図6 次期認証基盤ハイブリッド SSO

Microsoft Azure を利用した ASP.NET Core アプリケーションの作成

伊藤 崇博

情報解析技術課

1. はじめに

Microsoft Azure (以下 Azure と記す) は、料金を支払うことでサーバーやプラットフォームをインターネット経由で自由に利用することができるクラウドサービスの 1 つである。Azure を利用して従来の .NET の Web アプリケーションフレームワークである ASP.NET のプログラム作成・展開を、平成 27 年度技術部ステップアップ研修制度を利用して行った。

最近、ASP.NET Core とよばれる Windows 以外の OS でも動作する、新しい Web アプリケーションフレームワークが Azure で利用可能となった。実際に ASP.NET Core の Web アプリケーションを作成し、Azure へ展開を実施したので、これについて報告する。

2. Azure を利用した ASP.NET Core アプリケーションの作成・展開

2.1 ASP.NET Core

ASP.NET Core は、平成 28 年 6 月にバージョン 1.0 が発表された Web アプリケーションフレームワークである。ASP.NET Core の特徴の一つとして、Windows 以外の OS でも動作するクロスプラットフォーム対応があげられる。以下では、Windows および Mac を用いて、ASP.NET Core アプリケーションの作成および Azure への展開について述べる。

2.2 Azure App Service の試用

本来、Azure で Web アプリケーションを利用する場合は、Azure に利用登録をした上で、Azure App Service というサービスを利用する。ただし、Azure に未登録で、Azure が利用可能ではない環境でも、

<https://tryappservice.azure.com/>より、Azure App Service を試用することができ

きる[1]。本稿では上記のページから、実際に Azure App Service を試用することにする。

2.3 Windows を用いた ASP.NET Core アプリケーションの作成・展開

2.3.1 ASP.NET Core アプリケーションの作成

ここでは、Windows 上で Visual Studio を用いた ASP.NET Core アプリケーションの作成について述べる。

ASP.NET Core を Visual Studio で開発するためには、Visual Studio 2015 Update 3 が必要であるため、あらかじめ準備しておく。

次に

<https://www.microsoft.com/net/core>より、Visual Studio の拡張機能である .NET Core 1.0.0 - VS 2015 Tooling Preview 2 をダウンロードし、インストールする[2]。

インストールが完了したら、Visual Studio を起動し、プロジェクトを作成する。テンプレートより「ASP.NET Core Web Application (.NET Core)」を選択し、さらに「Web アプリケーション」を選び、プロジェクトを作成する (図 1, 2)。

プロジェクト作成後、ctrl+F5 キーを押してプログラムを実行すると、ASP.NET Core アプリケーションを Web ブラウザーで確認することができる。ここで、2.3.3 項で展開する際にわかりやすいように、プロジェクト内の

Views/Home/Index.cshtml ファイルを編集しておくといよい。

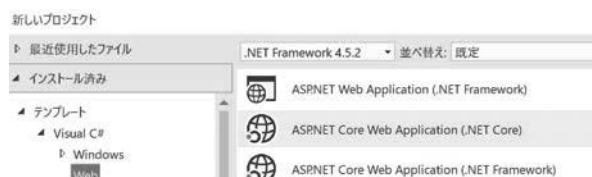


図 1 プロジェクトの作成



図 2 プロジェクトの作成

2.3.2 Azure App Service の準備

2.2 節で述べたとおり、Azure App Service の試用ページで試用のための準備を行う。

<https://tryappservice.azure.com/>

を表示し、アプリケーションの種類を選択で「Web App」を選び、「次へ」をクリックする(図 3)。

次の画面で、「ASP.NET Core 1.0」を選択して「作成」をクリックすると、ログインを求められるので、適宜アカウントでログインすると、しばらくして「web app が作成されました。」という画面が現れて、Azure App Service の試用が可能となる(図 4, 5)。

ここで、画面にある「web app を操作する場所」という箇所の URL が、試用中アクセス可能な Azure App Service のアドレスになる。



図 3 Azure App Service の試用画面



図 4 Azure App Service の試用画面



図 5 Azure App Service の試用画面

2.3.3 Azure への展開

2.3.2 項で作成した試用ページに、「発行プロファイルのダウンロード」というアイコンがある。Visual Studio から Azure へ展開する場合はこのアイコンをクリックして、拡張子が publishsettings のファイル(発行プロファイル)をダウンロードする。

Visual Studio のメニューから、「ビルド」→「(プロジェクト名)の発行」を選択する。

発行ダイアログで「インポート」をクリックして、先ほどダウンロードした発行プロファイルを選択し、「OK」をクリックすると、各パラメータが自動的に設定される。

「接続の検証」ボタンを押して、チェックマークが出れば展開のための接続がうまくいっているの、あとは「発行」ボタンをクリックすればよい(図 6, 7)。



図 6 発行画面

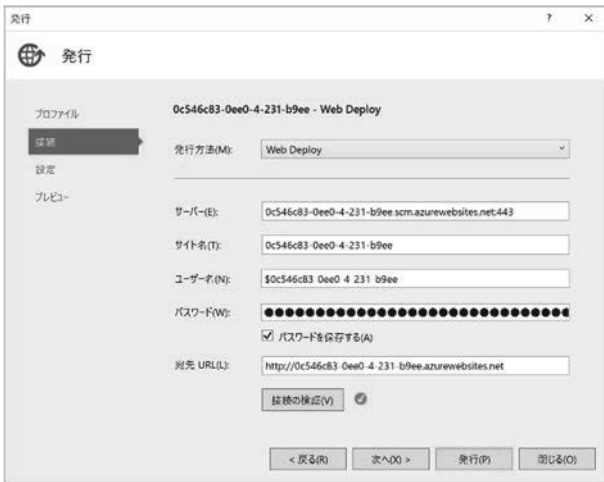


図 7 発行画面

発行が完了すると、自動的にブラウザで Azure App Service の URL が開き、実際に Azure App Service 上で ASP.NET Core が動作していることが確認できる。

2.4 Mac を用いた ASP.NET Core アプリケーションの作成・展開

2.4.1 ASP.NET Core アプリケーションの作成

Mac で ASP.NET Core アプリケーションを作成するために、下記の設定を行う。

なお前提として、Homebrew

`http://brew.sh/`

のインストールを必要とする。

1)

`https://www.microsoft.com/net/core`

のページを参考に、ターミナル上で下記のコマンドを実行する（\は次の行とあわせて1行にして実行することを表す）。

```
brew update
```

```
brew install openssl
```

```
ln -s \
```

```
/usr/local/opt/openssl/lib/libcrypto.1.0.0.dylib \
```

```
/usr/local/lib/
```

```
ln -s \
```

```
/usr/local/opt/openssl/lib/libssl.1.0.0.dylib \
```

```
/usr/local/lib/
```

2) 上記ページ中にある「official installer」をダウンロードして、.NET Core SDK をインストールする（図 8）。

なお、環境によっては、ターミナルで

```
ln -s /usr/local/share/dotnet/dotnet /usr/local/bin
```

の実行が必要な場合があるので、適宜実行する。

上記設定後、実際に ASP.NET Core アプリケーションを作成するには、ターミナル上でアプリケーションを作成したいディレクトリに移動し、

```
dotnet new -t web
```

と実行すると、ASP.NET Core 用のプロジェクトが生成される。続いて

```
dotnet restore
```

```
dotnet run
```

と実行する。

実行後、Web ブラウザーで

```
http://localhost:5000
```

を表示すると、ASP.NET Core を用いたアプリケーションを確認することができる。



図 8 .NET Core SDK インストーラー

2.4.2 MacにおけるASP.NET Core 開発環境

Mac で ASP.NET Core を開発するための環境の一つに Visual Studio Code がある。ここでは Visual Studio Code での ASP.NET Core 開発について概説する。

1) インストール

<https://code.visualstudio.com/>

より、Visual Studio Code をインストールすることができる[3]。

2) 拡張機能のインストール

Visual Studio Code を起動し、「拡張機能」タブをクリックする。一覧から C#を選択して「インストール」をクリックする。「有効」が表示されればインストール成功である。

3) プロジェクトを開く

Visual Studio Code のメニューより、ファイル→開くを選択して、2.4.1 項で作成したプロジェクトのディレクトリを開くと、ASP.NET Core のプロジェクトとして開くことができる。

なお、Windows の場合と同様に、ここでディレクトリ配下の

Views/Home/Index.cshtml

ファイルを編集しておく、展開する際にわかりやすい。

4) 実行・デバッグ

プログラムの編集時、行番号の左をクリックするか、キーボードの F9 キーを押すと、ブレークポイント(デバッグ時の一時停止位置)を設定することができる。

この状態で F5 キーを押すと、デバッグが始まり、設定したブレークポイントで一時停止する。このとき、実行中の変数の値を確認することも可能である。

2.4.3 Azure への展開

Mac を用いて Azure へ ASP.NET Core アプリケーションを展開するためには、現時点では Git の環境が必要である。Git がインストールされていることを前提として以下説明する。

2.3.2 項と同様に、Azure App Service の試用ページ[1]で試用のための準備を行う。作成が完了すると、試用ページに「Git による複製ま

たはプッシュ」というアイコンがあり、そのすぐ下に「https://～」で始まるアドレスがあるのでアドレスをコピーしておく。

ターミナル上で ASP.NET Core のプロジェクトに移動し、

```
git init
```

```
git add .
```

```
git commit -m 'initial commit'
```

と実行する（なお initial commit の部分は任意の文字で良い）。その後、

```
git remote add azure (上記でコピーした  
https://で始まるアドレス)
```

```
git push azure master
```

を実行すると、Azure への展開が始まる。ターミナル画面には

```
remote: ....
```

という表示が続き、完了までには若干時間がかかるが、最終的に

```
remote: Deployment successful.
```

という行が出れば展開は成功である。Web ブラウザーで、試用ページの「web app を操作する場所」に記載されている URL を表示すると、展開された ASP.NET Core アプリケーションを確認することができる。

3. おわりに

今回報告した内容が、ASP.NET Core アプリケーションの開発と、ASP.NET Core アプリケーションの Azure への展開の足がかりとなれば幸いである。

参考文献

[1] Azure App Service を試してみる

<https://tryappservice.azure.com/>

[2] .NET - Powerful Open Source Development

<https://www.microsoft.com/net/core>

[3] Visual Studio Code - Code Editing. Redefined

<https://code.visualstudio.com/>

マイコンを使ったプログラム実習における課題の検討

戎俊男, 太田信二郎

静岡大学 技術部ものづくり・地域貢献支援部門

1. はじめに

静岡大学工学部では、全学科の一年生に対してものづくり実習（前期：工学基礎実習，後期：創造教育実習）を課している。このものづくり実習では、工学部において必要である基礎的知識および技術の習得を目的とし、実習の前半には、デジタル回路実習、マイコンプログラム実習、基板製作実習をおこない、後半では、一人につき1台の3輪ロボットを組み立てた後、ロボットコンテストを実施し、実習で得た知識・技術の定着を図っている。

本報告では、ものづくり実習で行われている様々な実習中でも、特にマイコンプログラム実習における取り組みについて紹介する。

2. ものづくり実習の概要

ものづくり実習では、学生は学科混成の8名からなるグループに分かれて、様々な実習に取り組んでいく [1]。これらの実習は大きく3つの部分から構成されている。一つ目は、デジタル回路実習、マイコンプログラム実習、基板製作実習からなる基礎的知識・技術の習得を目的とした実習である。デジタル回路実習では、学生は2進数の概念を学び、次に発振回路、加算回路等の論理 IC を使った基本的な回路を製作し、IC の使い方から回路の動作までを理解する。基板製作実習では、学生全員がマイコン基板を製作し、プログラム実習では、デジタル入出力の概念、センサーを使った制御等をおこなう。

次に、製作したマイコン基板を用いた3輪ロボット製作実習をおこなう。ここで学生は、ロボットの筐体製作を通して、フライス盤やボール盤の使い方を学び、モータ制御回路およびピアノ線を加工して作った触覚センサー

回路の製作から3輪ロボットの制御に必要な回路とプログラムを理解する。

最後に、実習のまとめとしてロボットコンテストを実施する。ロボットコンテストでは、8から9のテーマに分かれてグループでロボットを製作し競技を行う。コンテストは、異なったテーマにおいても、すべて自律型ロボットが競技を行うことになっている。ここでは、それまでの実習で得た知識・技術を応用し学生が自ら考えてロボットを製作することになる。

3. マイコンプログラム実習について

マイコンプログラム実習は、全4回からなり、米国 Parallax 社の3輪ロボット BoeBot を使用して、デジタル入出力、センサーを使った制御のプログラミングを行う (図1)。

BoeBot には、BASICStamp2 と呼ばれる BASIC インタープリタが内蔵されたマイコンチップが搭載されている。そのため、BASIC 言語を使ったプログラム作成が可能であり、初めてプログラムを作成する学生にもハードルは低いものとなっている。

実習の1回目から2回目までに、ソフトウェアの操作方法から、LED の点灯、スピーカを使った音の出力、サーボモータの駆動等のプログラムを作成し、学生はデジタル出力の概念を理解する。3回目では、スイッチおよびセンサーを使ったデジタル入力

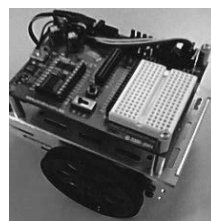


図1 BoeBot

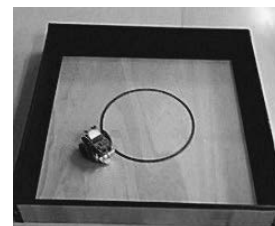


図2 エリア走行課題

解し、デジタル出力と組み合わせたプログラムを作成することになる。最後の4回目では、プログラム実習のまとめとして、デジタル入出力を利用した課題を課している。

4. コンテストに向けた課題の検討

4回目の実習では、マイコンプログラム実習の締めくくりとして、センサーを使ってBoeBotを制御する課題をおこなっている。

初期の頃は、赤外LEDと赤外線受光器を使い、規定のエリア内を走行する課題を課していた(図2)。規定のエリアは、一辺が約900mmである正方形の合板を使用したもので、その側面は黒い壁で囲われている。課題プログラムは、赤外線は壁から反射しないことを利用して、ロボットが壁に近づくと方向転換を続けるものである。しかし、この課題プログラムは、テキストに解答と解説が掲載されており、学生は自分で考えなくてもテキストの内容を入力するだけでプログラムが完成してしまう状況となっていた。

そこで、テキストにない題材であり、ロボットコンテストでも参考となる課題として、ライントレースを取り上げることとした。まず準備として、ロボットが動作するコースとライン検出用の基板を製作した。コースは、幅約40mmの黒いテープを使って製作し、クランクとカーブから構成されている。ライン検出用基板は、赤外線LEDとフォトランジスタが一体となったフォトフレクタを使い、基板加工機を使って製作した(図3)。ロボットは、ラインを検出しながらコースに沿って移動し、ラインがクロスした部分(交差点)で停止する動作を行う。コースを完走するに

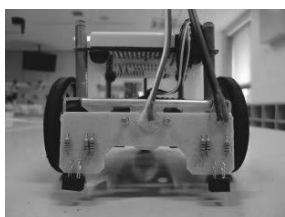


図3 センサー基板



図4 ライントレース

は、学生はセンサーからの入力を理解し、それがどのような状態を表しているのかを考え、適切にロボットが動作を行うプログラムを作成する必要がある。

ライントレース課題をクリアした学生にとっても、センサーが反応した回数をカウントするといった実習では取り扱わないが、ロボットコンテストでは頻出する内容については苦勞している印象であった。そのため、基本的なライントレース課題から、コースに複数の交差点を設けて、特定の交差点でロボットを停止させる課題への変更を行った(図4)。この課題では、ロボットが通過した交差点の数をカウントする必要があるが、ロボットコンテストにおいても、様々な場面で考え方の参考となると思われる。ただし、交差点付きライントレース課題では、交差点のカウント間違いがあった場合に、その場で確認する手段がなかったので、その原因がセンサーの誤検出であるのか、プログラムミスであるのか等が、すぐに判別できなかった。そこで、交差点を通過する度に、通過した交差点の数だけLEDを点滅させるプログラムを追加し、コースを走行させながら、その場でセンサーの検出状況を確認できるようにした。

5. 今後に向けての課題

現状では、実習中に学生が自分で考える時間を十分に確保することは、取り上げるべき内容を大幅に取捨選択しない限り、限られた実習時間という制約がある中では困難であると思われる。また、プログラム実習という性格上、テキストの内容を理解せずとも、そのまま入力するだけでロボットが動作するといった事も容易に起こってしまう。

今後、その点を改善し学生が自ら考える機会をさらに設けられるように検討していく。

参考文献

[1] 藤間信久他, 工学基礎実習としてのメカトロニクス, 学術図書出版社(2016)

研究会用 Web サイト作成業務について

梅田 直明

三重大学工学部・工学研究科技術部

1. はじめに

大学で研究を行う教員は研究会に所属することによる役回りにより、研究会などの開催における世話人となることがある。この場合、研究会の案内や論文の取りまとめなどを付加業務として行う必要がある。しかし、これらの煩雑な業務は近年の Web の普及により Web 上のシステムが担うことで自動化が可能となり、業務が軽減されることから Web システムを利用することが一般的である。

この Web システムによる研究会の案内や登録を準備するには自前で用意するか、学外へ外注を行うか、学内で委託するかの 3 通りの方法が考えられる。

自前で用意する場合はコンテンツを Web 上で表示するための HTML 形式への変換、自動登録受付をサイトに付与する場合はシステムの構築、データを置くサーバーの用意等を教員自身で行う必要がある。自分で作業を行うことから更新についてはスムーズになるが、これらを準備するためにはそれなりの知識と準備段階で時間をかけることになる。学外へ外注を行う場合は業者選定および内容にもよるが、ある程度の予算が必要となってくる。昨今の各研究室への予算削減や今後の再利用の可能性を考えると費用対効果に疑問がでる。

学内で委託できる場合は同じ学内ということから打ち合わせがスムーズとなり、大学という環境から設備も整っていると考えられ、また、継続して委託を受け付けるサービスが行われている場合はデータの一部だけでも再利用され、有効活用できる可能性もある。

これら 3 通りを費用、期待に対する完成度、委託の場合の発注者と受注者の距離間、再利用性および一番の懸念としている教員が携わ

る時間を予想という低いレベルでの比較ではあるが、学内で業務委託する場合は総合的に優れていると考えられる。しかし、この場合の大きな問題は委託を受け付けるサービスが行われているかどうかという点に帰着する。

その点、三重大学工学部・工学研究科技術部では教職員からの業務依頼を受ける体制があり、今回報告の業務についてもレンタルサーバーという名称でサービスを行っている。

本業務は平成 22 年度から平成 28 年度現在まで依頼業務として請け負っており、現在行っている内容も含め報告する。

2. 依頼業務について

三重大学工学部・工学研究科技術部では教職員を対象に依頼業務を行っている。依頼業務の種類としてはサービスの名称を明記して常時業務の受付を行っている提案型と既に過去に同様の内容の業務を受けたことがある従来型と依頼の内容を聞き取り調査してから行う新規型がある。本サービスは提案型として研究会用 Web コンテンツの作成およびコンテンツ配信のための Web サーバー内領域の有期限貸出というサービス内容を記載して常時受付を行っている。

依頼業務の受付および処理は Web 上で用意された業務運用管理システムで行われる。

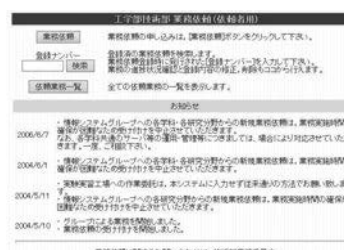


図 1 業務運用管理システム

3. 作成サイトの紹介

3. 1 講演会用 Web サイト(平成 22 年度)

特徴は特になく講演会の案内ページおよび後日講演会プログラムのページを作成して更新するという内容であった。



図 2 講演会用 Web サイト

3. 2 論文投稿サイト (平成 23 年度)

依頼は投稿論文の数は少ないはずであるが、電子メールでの受付では見落としの可能性があるため、論文投稿サイトを設けて収集を行いたいという内容であった。また、誰でも投稿できる状態はよくないということから、投稿ページの前にパスワードを要求するログインページ作成の依頼があり設けた。

論文データの収集については投稿ページから論文が投稿されると特定のディレクトリ内に入るようにした。論文の取り出しは作業者が FTP ソフトで行い、依頼者の教員に送るといった形をとった。



図 3 論文投稿サイト

3. 3 国際学会 Web サイト (平成 24 年度)

依頼は三重大学工学研究科主催の国際学会の案内および論文投稿受付機能が欲しいという内容であった。学会は各領域に分化されており、それぞれの領域担当教員が投稿された論文を取り出すことができるシステムの作成に時間を割いた。教員が論文を受け取る方法は Web 上の各論文タイトル毎に用意したボタンをクリックしてダウンロードしてもらう

形となった。

The 2nd International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2012)

When : Nov. 17th - 19th, 2012
Where : Graduate School of Engineering, Mie University, Tsu, Japan
Submission Deadline : 21st Sep, 2012

Call for Papers

The Graduate School of Engineering, Mie University is hosting International Symposium for Sustainability by Engineering at MIU (IS²EMU 2012) every year. This symposium aims at providing the platform for students to present recent research work, call for comments and exchange innovative ideas of the leading-edge research in the fields of engineering. The program of IS²EMU 2012 will consist of plenary sessions, invited sessions, and regular technical sessions including poster and oral presentations. You are cordially invited to submit your recent research work for the IS²EMU 2012. The related technical fields include, but are not limited to:
Research Area A: Robotics and Mechanisms
Research Area B: Environment and Energy
Research Area C: Information Technology
Research Area D: Life Science
Research Area E: Nanotechnology
Research Area F: New Materials
Research Area G: Social Infrastructure

図 4 国際学会 Web サイト

3. 4 討論会サイト (平成 28 年度)

依頼者との打ち合わせを経て、各案内のために 7 ページ用意することになったが、論文投稿は電子メールで受付するということになり技術的にはシンプルなサイトとなった。

特徴としてはデザイン面で参考文献[1]の書籍サンプルを土台として作成した。



図 5 討論会 Web サイト

4. 最後に

本業務は提案型の依頼業務として開始するにあたり、研究科予算から配分されている技術部予算から初期費用を捻出していただき実現した。現在までの本サービスは費用もかからず無償で提供している。

現在の懸念は業務を単身で行っているため、複数依頼があった場合の対応が厳しくなることや OS やサーバーとしているハードウェアの更新を含めた維持費の捻出が難しいことである。今後のサービスの維持に関してはフリーの OS を利用するなどできるだけサービス維持に努めたい。

参考文献

[1] 山口有由希他, おしゃれな Web サイトテンプレート集, 株式会社技術評論社, pp. 94-103(2013)

次世代シーケンサーのデータ解析について

甲斐 政親

国立大学法人 鳥取大学 技術部 医学系部門

1. はじめに

平成 25 年に本学生命機能研究支援センター 遺伝子探索分野に次世代シーケンサーが導入され、主に筆者がデータ解析を行っている。今回は、次世代シーケンサーのデータ解析について報告する。

今回の報告で使用しているシーケンサーとは DNA シーケンサーのことで、生物の遺伝情報である DNA の配列を読む装置である。また、DNA に逆転写することにより、RNA の配列も読むことができる。

DNA は、RNA への転写を経てタンパクへ翻

表 1 シーケンサーの性能比較

	ジデオキシ法	HiSeq	MiSeq	IonProton	IonPGM
read 長	1,000 bp	2 x 100 bp	2 x 300 bp	200 bp	400 bp
read 数	1 / キャピラリー数	40 億 / フローセル	2,500 万 / フローセル	5,000 万 / chip	500 万 / chip
並列 run 数	24	2	1	1	1
出力塩基数	24,000 bp	8,000 億 bp	150 億 bp	100 億 bp	20 億 bp
検出法	蛍光	蛍光	蛍光	pH	pH

表 2 シーケンスデータの解析システム

	Windows	Linux データ解析サーバ	Linux データ保存サーバ
CPU	Intel Xeon E5-2687W x 2	Intel Xeon E5-2450L x 2	AMD Opteron 4133
CPU クロック	3.10 GHz	1.80 GHz	2.80 GHz
コア数, スレッド数	(8 コア, 16 スレッド) x 2	(8 コア, 16 スレッド) x 2	4 コア, 4 スレッド
HDD	2 TB x 4 -> 8 TB	600 GB x 4 -> 1.2 TB (RAID 10)	4 TB x 8 -> 24 TB (RAID 6)
メモリ	128 GB	256 GB	16 GB
OS	Windows 7	Scientific Linux 7.2	Scientific Linux 7.2
解析ソフトウェア	CLC Genomic Workbench	Linux 用に開発されたフリーのソフトウェア	Linux 用に開発されたフリーのソフトウェア

訳されるため、生物の設計図と言われている。このため DNA の配列情報を読むことは、医学・生物学分野でとても重要である。

1970 年代にサンガー（英）が開発したジデオキシ法（サンガー法）が、改良されながら使われ続けられてきた。ジデオキシ法は、現在も使用されているが、並列化が難しく、一度に大量のデータを得ることができない。そこで、一度に大量の反応・読み取りが同時並行に行われる次世代シーケンサー（表 1）が開発された。

2. データ解析

筆者は、Linux サーバ上で、フリーのソフトウェアを組み合わせ、解析を行っている。また、GUI で操作可能な有償の解析ソフトウェアも用意されている。（表 2）

次世代シーケンサーのデータには、解析対象の生物種の標準配列の有無、解析目的に応じ、多種の解析法（図 1）があるが、今回は、筆者が一番多く解析を行っている、ヒトの変異解析について説明を行う。この解析パイプライン（図 2）は、GATK Best Practices[1]を元に作成しており、シーケンサーが出力したデータをこのパイプラインに入力すると、自動的に解析されるように組んでいる。

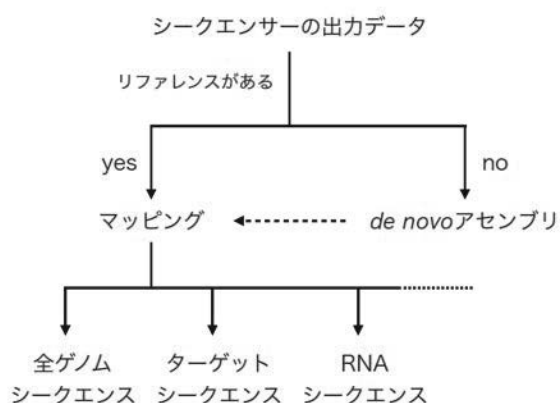


図 1 次世代シーケンサーの解析法

2. 1 クオリティコントロール

質の悪いデータが含まれていると、解析結果に悪い影響を与えるため、まず最初に質の悪いデータの除去を行う。また、質の悪いデータの除去の前後で、データの質の確認を行う（図 3）。

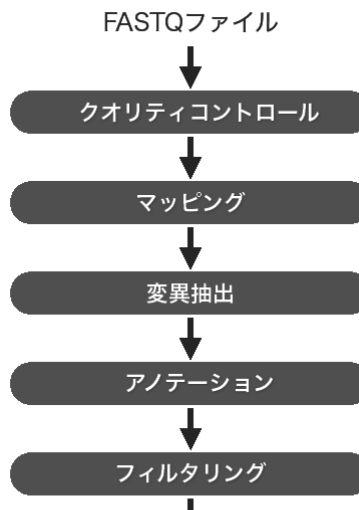


図 2 変異解析の概要

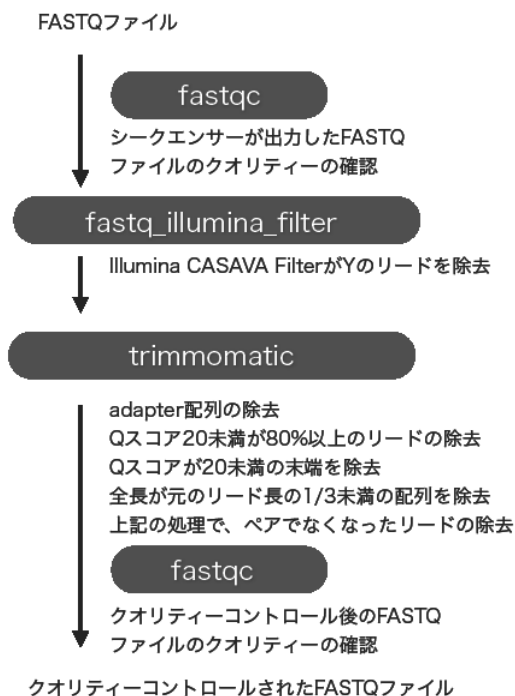


図 3 クオリティコントロール

2.2 マッピング

クオリティコントロール後のデータをヒト標準配列にマッピング (図4) する。我々は、hg19 というバージョンのヒト標準配列を使用している。マッピング後に、ペアドエンド情報の修正, PCR で生じた重複リードの除去, ロ

ーカルリアライメント, クオリティ情報の修正などの, マッピング情報の修正を行う。

2.3 変異抽出

マッピングデータから標準配列と異なる部分を変異情報として抽出する (図5)。抽出し

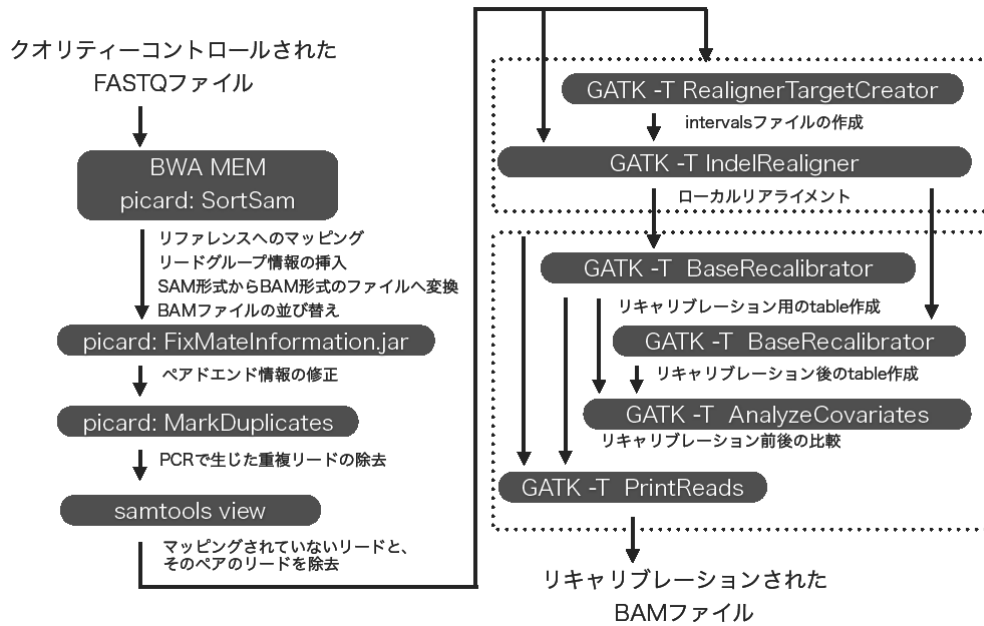


図4 マッピング

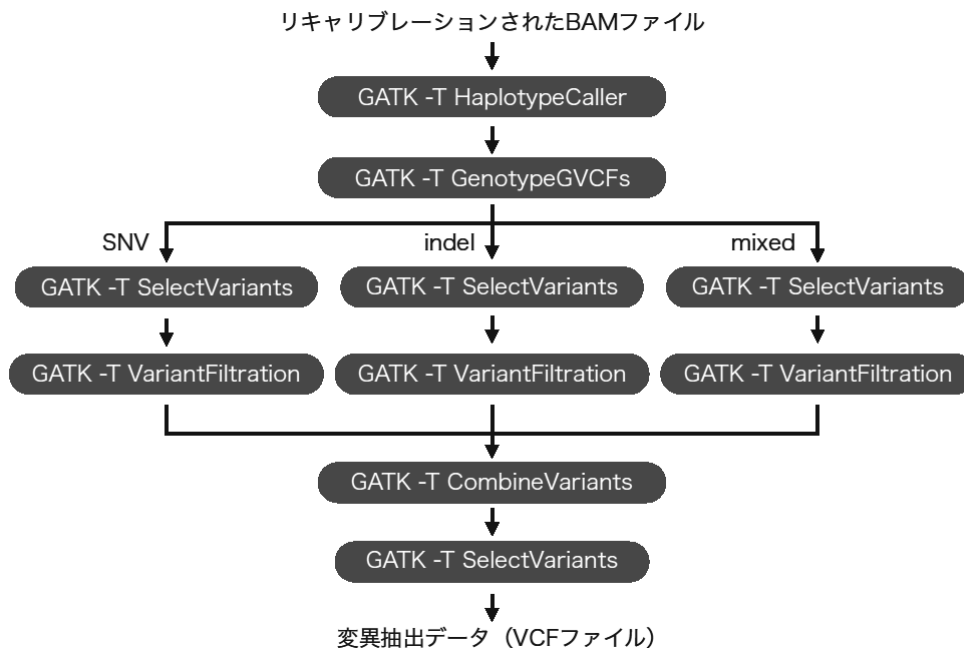


図5 変異抽出

た変異情報は、一塩基置換、挿入・欠失に別け、フィルタリングを行った後、データを一つのファイルにまとめる。

2. 4 アノテーション

変異箇所を抽出したデータに遺伝子の情報、変異の頻度情報等をアノテーション(注釈づけ)する(図6)。

2. 5 フィルタリング

上記で付加されたアノテーション情報を元に自作のRスクリプトで、フィルタリングを行

う(図7)。

2. 6 判定

筆者が行なった解析、他者が他の解析方法で行なった解析の結果を元に、次世代シーケンサー運用スタッフを中心とした遺伝子検査検討会で、遺伝病の原因遺伝子の検討を行なっている。

参考文献

[1]<https://software.broadinstitute.org/gatk/best-practices/>



図6 アノテーション

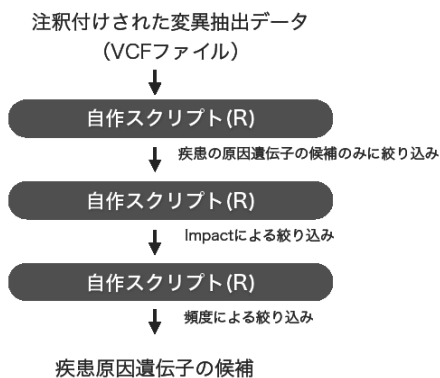


図7 フィルタリング

これまでの習得技術紹介

加藤 嘉隆

装置開発課

1. はじめに

昨年4月に新規採用となり、名古屋工業大学、ものづくりテクノセンターに配属となった。センターでは実習監督や委託業務、自己研鑽に励んできた。本報ではそれらの業務で習得した技術を紹介する。

2. 習得した技術の紹介

2. 1 基礎的な加工技術

まず自己研鑽等で習得した基礎技術を紹介する。旋盤、フライス盤での加工技術とグラインダーでの研磨技術を習得した。

旋盤ではねじ切り加工を重点的に研鑽した。かたつきの無いねじや現物合わせ、細目、逆ねじ等の加工技術を習得した。

フライス盤では6面出しを重点的に研鑽した。寸法精度はもちろんのこと、直角度、平行度を安定して出せるよう練習を重ねた。JIS精級程度は安定して出せるようになった。

グラインダーを用いた旋盤用バイトとドリルの研磨技術を修得した。刃物形状に関する知識と、手先の感覚といった経験が必要な技能だが、業務で使用できる程度まで習得することができた。他にも、バイトであれば旋盤加工の知識、ドリルであればシンニング加工の知識も習得した。

バイトの研磨では特にR溝と呼ばれる刃先形状を作るのに苦勞した。刃物の材質によって砥石を変えなければいけない上、加工しながら刃物形状と砥石形状が変化するため、刃先を均一に尖らせるのに大変苦勞した。ドリルの研磨では複数種の機械での研磨技能を修得したほか、ドリルの形状をさらに向上させる「シンニング」加工の技術も習得した。ドリル形状に関する知識も習得し、複数種のシンニング加工に挑戦した。

2. 2 工夫した委託業務

工夫した、あるいは苦勞した委託業務を紹介する。多くの技能を修得できた。

2. 2. (1) レンズアダプター

外形φ55 内径φ45 のアルミパイプを内径φ48に加工し、M52P0.75のねじを切る加工を行った。長さ110mmの両側に雄ねじ3mm、20mmすべて雌ねじ、5mmすべて雄ねじを2点で計4点を製作する。細目ねじの加工ももちろん難しかったが、長く薄い製品の中ぐり加工に苦勞した。びびりを抑えるノウハウが身についた。また、ねじのすべりを既製品と同様に仕上げるよう求められた。ねじ加工時の切り込み量や、仕上げの方法を工夫することで希望にこたえることができた。



図1 製作・修繕したバイト

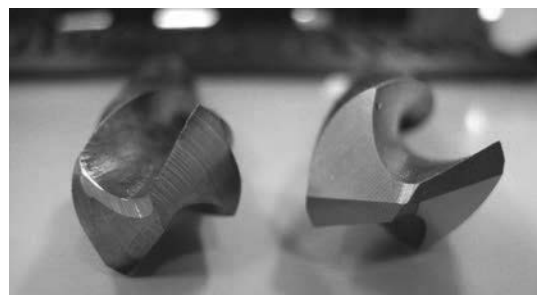


図2 シンニング加工例 (S型・ノッチ型)



図3 レンズアダプター

2. 2. (2) テフロン治具

かまぼこ型の試料をつかむための治具。形状から相談に乗り、図面を作成した。当初は簡単なポンチ絵のみで、センターでは加工不可能な形状であった。それを、用途を確認し、使いやすい、作りやすい形状を提案して、図面を作成した。加工面では旋盤の四つ爪加工やフライス盤を用いる複合的な加工だった。依頼者の希望を聞き、センターの設備を考慮して形状を相談する能力が身についた。

2. 2. (3) 赤外線セル

装置開発の依頼を担当した。図面 12 枚のうち 10 枚と 1 枚の一部を担当し、主にアクリル製の箱を製作した。アクリルを溶かさず、傷つけず、透明度を保ったまま加工する技術が身についたほか、長期のスケジュール管理や、依頼者との情報共有の能力が身についた。



図4 赤外線セル

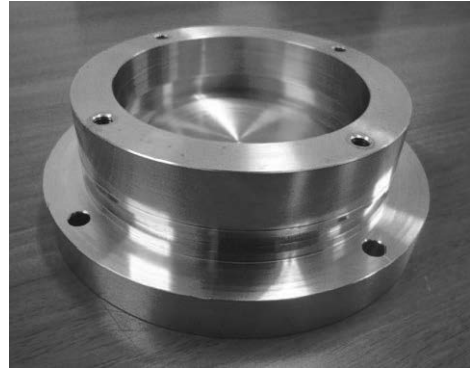


図5 アーク炉 鋳型

2. 2. (4) アーク炉 鋳型

特に底つきの中ぐり加工で美しく仕上げる方法を模索した。最適と思われる刃物形状を調べ、自動送りで加工できる環境を作ることによって美しい仕上げを達成した。まだびびりが見られ完璧とはいえないが、刃物形状はこれで間違いないと言える結果だった。材料にあわせて刃先形状を最適化することで、今後の委託加工に生かしていく予定である。

3. 今後の展望

今後習得していきたい技術についてまとめる。まず、NC 工作機械の加工技能を習得する。現在習得中のワイヤ放電加工機を始め、NC 旋盤、マシニングセンタと順次習得していく予定である。次に溶接ややすり仕上げの練度向上である。長い研鑽や経験によって身につく技能が多いため、今後研鑽に取り組む予定である。最後に、特殊な加工や、高難度な加工に積極的に挑戦し、ノウハウを身に付ける予定である。センターでの業務はアイデアや機転が問題を解決する場面が多くある。自分が未体験の加工にも積極的に挑戦し、能力を高めていこうと考えている。

教育の観点を忘れず、依頼主との近さを生かしながら、自己研鑽に励んで行きたい。

参考文献

- [1] 河合利秀 目で見てわかる切削バイトの選び方・使い方 日刊工業新聞社 2011年

地域貢献事業「ものづくりに挑戦！」－赤外線距離センサーを使おう－

祖父江 孝之

装置開発課

1. はじめに

平成 27 年度の中학생対象の地域貢献事業「ものづくりに挑戦！（未来への体験）」（実施期間 2015 年 8 月 5 日（水）～8 月 7 日（金））において「赤外線距離センサーを使おう」というテーマを実施したので報告をする。

これは電子工作により赤外線距離センサーを使用した回路を作製するテーマである。完成品を図 1 に載せる。赤外線を使用したセンサーは、人感センサーとして防犯や蛍光灯の省エネ等によく使われており、私達の生活を支える重要な部品であり、これらを使用した電子部品（赤外線距離センサー、マイコン、抵抗、LED、圧電ブザー）の組み立てや、マイコンのプログラミングなどを通じて、ものづくりの楽しさを体験してもらうのに格好の題材であるので企画・実施した。

2. 赤外線距離センサーについて

距離センサーは近年、自動車の衝突回避システム、製造用ロボット等で利用されている。距離センサーは電波、超音波、レーザーなどいろいろな方式があるが、今回は赤外線を利用した距離センサーを使用した。

今回使用する赤外線距離センサーは GP2Y0A21YK（シャープ社製）である（図 2）。

これは赤外光の発光側と受光側が一体になった PSD 方式の距離センサーで、発光側の赤外光が物体に反射して受光側が受光すると距離に応じて出力電圧が変化するもので、この出力電圧で距離を検出することができる。^[1]

PSD 方式とは、三角測量の要領で距離を検出する方式で、発光素子から出た光が対象物に当たって戻ってきた反射光を検出する。対象物が近いと光の入射角度は大きく、逆に遠いと入射角度は小さくなるという性質を利用

する。この角度の違いで出力電圧が変化するので、これで距離の情報を得ることができる。^[2]

3. 赤外線距離センサー回路の概略図

赤外線距離センサー回路の概略図を図 3 に載せる。赤外線距離センサーの回路を動かすのに PIC マイコン（PIC12F675、マイクロチップ社製）を使用した。AD コンバータや I/O 端子を持っているので、PIC マイコンのアナログ入力端子に赤外線距離センサーの出力端子を接続して出力電圧を検知したり、PIC マイコンのデジタル出力端子に LED と圧電ブザーを接続して LED を光らせたり、音を出力するのに使用した。これらの部品は自作したプリント基板に、はんだ付けして接続する。^[3]

PIC マイコンのプログラムは、赤外線距離センサーの出力電圧を AD コンバータで読み取り、対象物との距離（出力電圧）を検知して、対象物がある距離まで接近した場合に圧電ブザーが動作するように作成した。LED は電源を入れると一時的に光るように動作確認のために使用した。



図 1 完成品

4. 赤外線距離センサー回路の作成

「赤外線距離センサーを使おう」は 2015 年 8 月 7 日の 13:00～16:30 にかけて実施した作業の様子を図 4 に示す。

参加者に赤外線距離センサー回路を作製するにあたり、筆者が作成した「赤外線距離センサー回路作業手順書」を配布して筆者の説明を交えながら作業手順書にしたがって作業を進めてもらった。作業手順書には赤外線距離センサーの動作原理、ハンダゴテの使用法、回路図の見方、配線の方法、電子部品(抵抗や圧電ブザーなど)の使用法、安全な作業方法が記載されている。口頭だけで説明するには非常に複雑な作業の手順を写真の解説付きでできるだけわかりやすく表記するように意識して書いた。参加者が作業でわからないところだけをスタッフに質問するような形で作業を行った。

5. 参加者の感想

参加者が記入したアンケートの内容の一部を紹介する。「音の早さを変えることができたのでとても面白かった。簡単な手順でやりやすかった」「プログラミングをくわしくおしえてもらえてよかった」「非常に楽しく、分かりやすかったです」

6. おわりに

今回、赤外線距離センサー回路の作製を実施したが、電子工作作業で手間取ってしまいマイコンのプログラミング学習の時間の余裕があまりなかった。この点は今後、改善していきたいと思う。

参考文献

- [1] 赤外線距離センサー (GP2Y0A21YK) データシート, シャープ社
- [2] 高橋隆雄, よくわかる最新センサーの基本と仕組み, pp. 82-83, 秀和システム, 2011 年
- [3] 熊谷文宏, 誰でも作れるセンサーロボット, pp. 111-140, オーム社, 2015 年

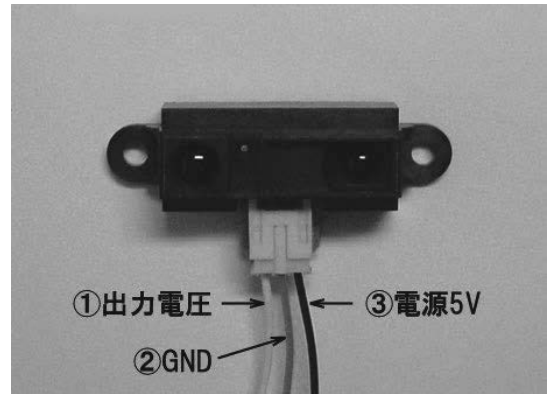


図 2 赤外線距離センサー

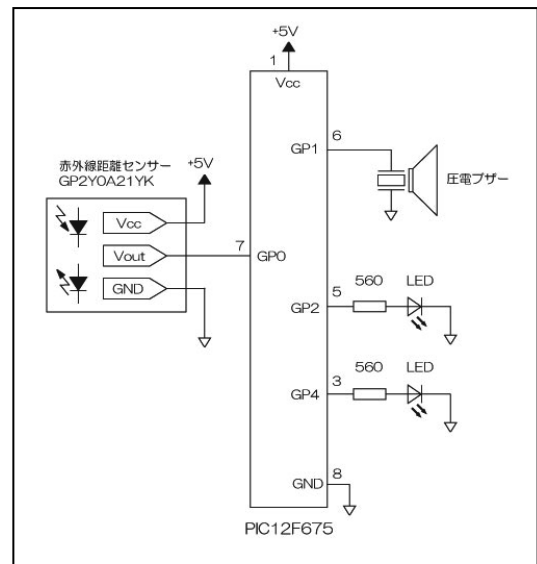


図 3 赤外線距離センサー回路の概略図



図 4 作業の様子

寄 稿

マシニングセンターでの高速切削加工事例の報告

萩 達也

装置開発課

1. はじめに

実習工場ではマシニングセンター（マザック製 FJV200）（図 1）を利用するフライス系依頼加工が多いが、台数が 1 台しかないので効率良い高速加工が求められている。加工時間を短縮して工具費用節約のため工具が破損しない加工法の事例を報告する。「アーク炉鋳型」の加工事例を取り挙げ、3DCAM による新しい高速切削加工の魅力と利点を 2DCAM による旧来加工法と比較した。

2. 加工（CAD/CAM 操作）について

2. 1 2DCAM による旧来加工法

2DCAM による旧来加工法はドリル、エンドミル、ラジラスエンドミル、テーパエンドミル、コーナーアールエンドミルなど多数の切削工具を使わなければならない。完成までの一連の加工手順は、以下の 5 工程（表 1）である。

- ① ドリルで下穴をあける。
- ② エンドミルで大まかな窪みを掘る。
- ③ ラジラスエンドミルで底部角をアール曲面にする。
- ④ テーパエンドミルを使い 5 度の傾斜壁面にする。
- ⑤ 上部滑り込み面をアール加工する。

5 種類の切削工具においては、各工具長補正時の計測値誤差が発生するため、最終加工後の形状面には接続面境界でわずかな食い込みや、凹凸などの不具合が予想される。

所要加工時間：5 時間 使用工具費一式：
12000 円 2DCAM：CAMBASE（エムワイシー社製）

各加工の詳細は以下のとおりである。

- ① $\phi 9\text{mm}$ ドリル回転数 500rpm, 送り

80mm/min

- ② $\phi 20\text{mm}$ エンドミル回転数 400rpm, 送り 50mm/min
- ③ $\phi 12\text{mmR}4\text{mm}$ ラジラスエンドミル回転数 600rpm, 送り 80 mm/min
- ④ テーパエンドミル 回転数 450 rpm, 送り 100 mm/min
- ⑤ コーナーアールエンドミル 回転数 650 rpm, 送り 100 mm/min

以上の回転数, 送りは基準切削条件^[1]を適用した。



図 1 マシニングセンター

表 1 従来加工工程リスト

工程	加工名
①工程	ドリル下穴加工
②工程	エンドミル荒加工
③工程	ラジラスエンドミル加工
④工程	テーパエンドミル加工
⑤工程	コーナーアール加工

2. 2 3DCAM による高速切削加工

本加工は一本の $\phi 10.0\text{mm}$ ボールエンドミ

ルで荒加工と仕上げ加工を行った。加工前にシミュレーションを行い、機械の誤作動や不具合が無いことを確認した(図2, 3, 4)。

荒加工は等高線荒加工といい、切削工具が被削材の高い位置から低い位置に向かって一定のZ切込みで、地図の等高線に沿うように周回する。起伏の大きい曲面ほど切削工具は複雑な動きを示す。工具回転数は3000rpm, 送り速度は500mm/min, Z切込み1.0mm, エアブローで行った。仕上げ代は0.2mmとした。

仕上げ加工も同じφ10.0mm ボールエンドミルを使用し、等高線仕上げ加工を行った。回転数は5000rpm, 送り速度は700mm/min, Z切込み0.2mm, エアブローで行った。

プログラム作成時間: 30分 所要加工時間: 3時間 使用工具費: 3000円(1/4に減額)
3DCAM: CAM-TOOL (C&G社製)

加工時間が旧来法より40%短縮できた理由は、①送り速度が速いこと、②ボールエンドミル加工はワーク底部やすべりこみ部のアール形状まで可能で、ラジラスエンドミルやコーナーエンドミルを必要としないからである。完成品の面粗度は研磨が必要ない程度(仕上げ▽▽▽~▽▽▽▽)であった(図5)。



図2 ボールエンドミル周回動作



図3 荒加工後の製品形状

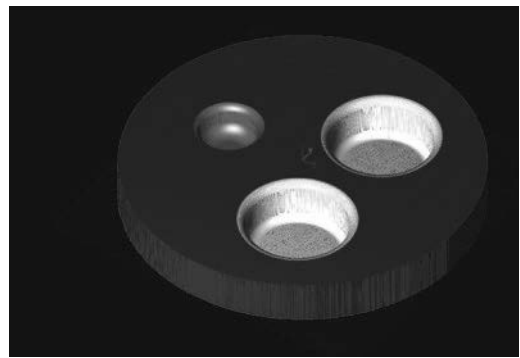


図4 仕上げ加工後の製品形状



図5 アークロ鑄型完成品

3. まとめ

同一径(φ10.0mm)の切削工具で荒・仕上げ加工を実施した。高速切削加工により旧来法と比べ、工具費を1/4に削減して加工時間を40%短縮することができ、仕上げ面粗度も向上した。

今後はさらなる加工時間短縮をめざし、切削工具をφ10mm ボールエンドミルから大径(たとえばφ16mm)ラジラスエンドミルに変更するなどの改良を考えている。

参考文献

- [1] 三菱日立ツール株式会社技術
http://www.mmc-hitachitool.co.jp/j/technique/tech_info/index.html

ステップアップ研修報告

【前期】

切削加工技能向上とその評価

加藤 嘉隆

装置開発課

1. はじめに

本研修は、自身の加工技能向上とその評価、銅材料の切削条件等加工データの蓄積を目的としている。製作物は、形状が複雑で、かつ精度が必要なパズルを製作するものとした。加えて製品を、DMG 森精機株式会社主催の「切削加工ドリームコンテスト」に出品し、その結果を評価とする。材料には銅合金 6 種類を選択し、同様の仕上げ面、精度を出すための加工条件を調べ、記録を採った。

2. 銅製パズルの製作

2. 1 図面の作成

パズルは以前から個人的に気になっていたものを参考にした。手に入らなかったため、写真を頼りに図面を作成した。

2. 2 切削条件の模索

材料は、センターでも利用の可能性がある 6 種類、無酸素銅・クロム銅・テルル銅・リン青銅・アルミ青銅・真鍮を選択した。まず 18mm×18mm の角棒を製作する必要があるため、このタイミングで最適な切削条件を模索した。使用機械は日立ピアエンジニアリング（株）製フライス盤 2 MW-V。工具はφ20mm 弱再研磨エンドミルの 4 枚刃を使用した。工具の切削条件表に基づき、回転数 545rpm 送り 50mm/min. 切込み 0.3mm でスタートした。

無酸素銅は、粘りはあるが切削性は良く、ばりが発生しないほどだった。しかし仕上げ面には模様が出てしまったため、切削速度を調節した。85mm/min. に差し掛かると模様は消え、美しい仕上げ面となった。

クロム銅はより粘りが強く、無酸素銅と同様の条件でばりが発生した。仕上げ面精度は問題なかったため、同様の条件で加工した。

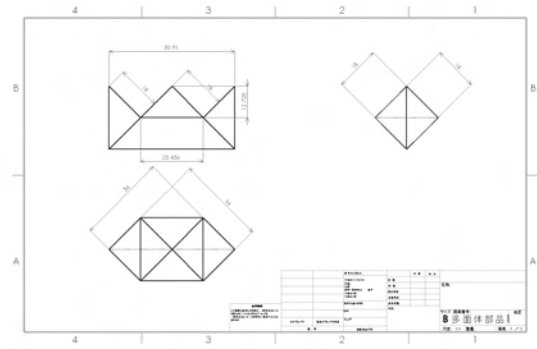


図 1 銅製パズル図面

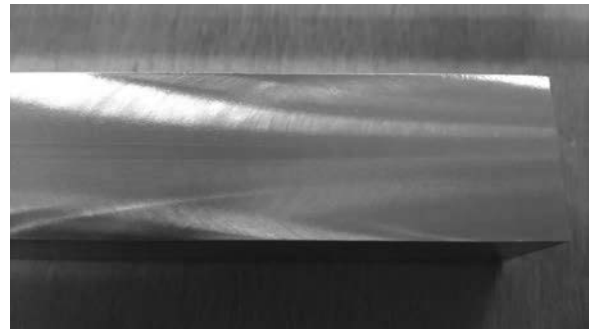


図 2 無酸素銅 送り 50mm/min. 模様

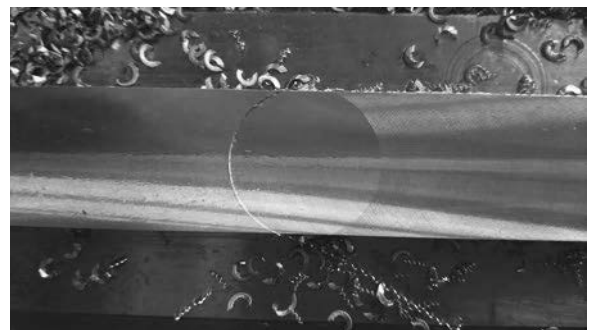


図 3 クロム銅 送り 85mm↔50mm 比較

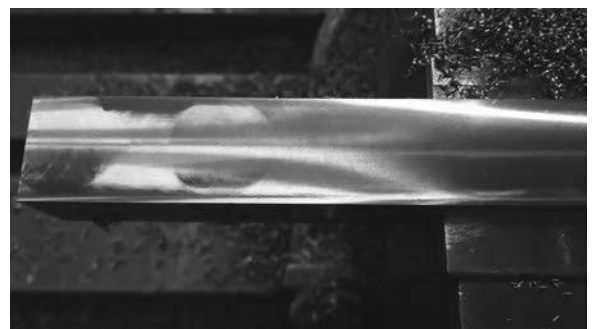


図 4 リン青銅 送り 50mm↔85mm↔100mm



図5 真鍮 4枚刃⇔新品2枚刃

テルル銅は最も切削性が良かった。のこぎりで荒加工する際にも、他の半分の時間で切断できるほどであった。しかし逆に鳴きが見られ、熱が発生していた。仕上げ面に問題はなかったため同様の条件で加工した。

リン青銅は、切削性は良くバリは出なかったが、油が蒸発するほどの高熱が出た。テルル銅より少ないが鳴きも発生した。少し模様が現れたが、遅くするとひどくなり、85mm/min. から 150mm/min. では大きな変化はなかった。150mm/min. あたりからはあやめ模様ははっきりと現れてしまったため、100mm/min. 程度で加工を行った。

アルミ青銅は、切削性は無酸素銅と同程度であったが、よくのび、高熱が出た。ばりが長く連なって残り、切削手順を誤ると巻き込んで毛のような傷となった。手順に注意し、切込みを 0.1mm 減らすと同様の仕上げ面となった。のこぎりで加工する際も非常に加工し辛い材料だった。

真鍮は、シャリシャリと削れるイメージであったがかなりねばりがある材料だった。条件を変えてもこするようなあやめ模様が消えなかったため、エンドミルを2枚刃新品に変更した。(4枚刃がなかったため)刃数が減ったため回転数を上げ、送りを下げて加工した。

(回転数 730rpm・送り 50mm/min.) はっきりとわかる違いが現れ、理想の仕上げ面となった。触ってではわからない程度だったが、それまでの加工で4枚刃エンドミルが磨耗していたのではないかと考えられる。

ここでは誤差を 0.01mm 未満にする予定で

あったが、±0.02mm も出てしまった。固定治具の使用には細心の注意を払ったのだが、まだ甘かった可能性がある。また工具の磨耗や、長時間の加工により機械自体が熱を持っていたため、誤差が生じたのではないかと考えられる。

2. 3 V溝加工

次にV溝加工を行った。のこぎりで荒削りを行い、固定治具のVブロックを2つ用いて材料を45度傾け、V溝加工ミル(刃先角45度)で加工を行った。条件はカタログを参考に回転数 1320 rpm, V溝加工ミルはφ10mmしかないため、2.5往復かけて加工を行った。先端部でV溝加工を行う場合、油が少ないと切り粉を巻き込むなどして仕上げ面を毛っけし、ぼろぼろになった。油をしっかりとつけ、こまめに切り粉を取り除くことで美しい仕上げ面を確保した。角棒の精度が±0.02mmであったため、V溝の切込みを0.02mm広く加工した。

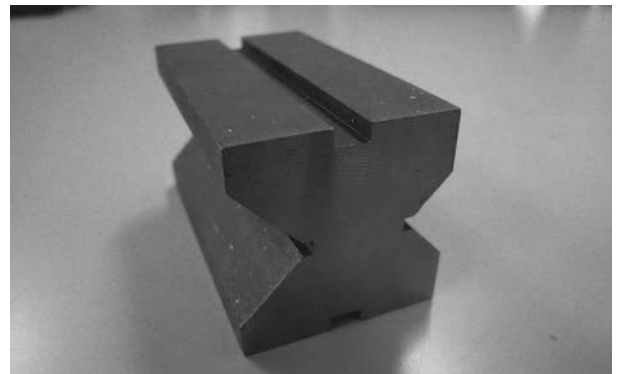


図6 固定治具 Vブロック



図7 V溝加工

2. 4 端面 45 度切削

上記のVブロックに加え、回転テーブルと精密バイスを用いて端面加工を行った。図7のように治具を固定し、回転テーブルは45度傾け、φ20mmエンドミルの側面切削で端面を仕上げた。端面位置はセンサで測定可能だったが、時間の都合と回転テーブル操作練度の関係から目視による仕上げとした。

加工は同様の条件、φ20mmの4枚刃にて回転数 545 rpm・切り込み 0.2mm（側面は Max25.5mm）送り 85mm/min.で行った。結果、側面切削は材料に関係なく同程度の仕上げ面が確保できた。しかし、切削油が少ないと縦すじが発生した。

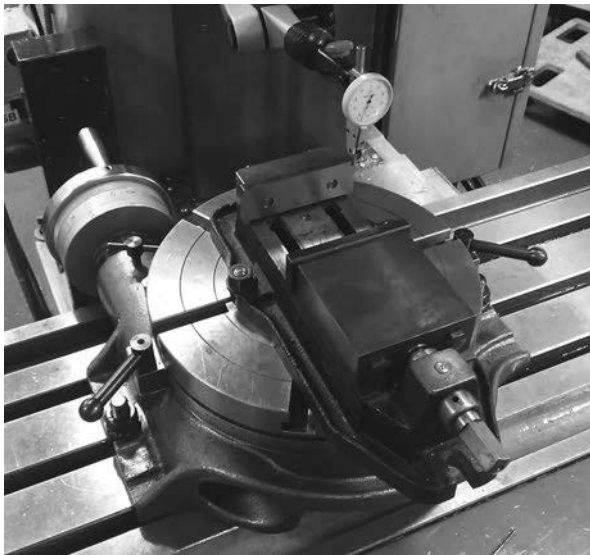


図8 回転テーブル取付け



図9 端面加工

2. 5 完成

出来栄はやはり端面加工の精度の甘さが気になった。よく観察するとぴったりとはいえない箇所があり、詰め甘さを感じた。また角棒精度の関係で溝深さを+0.02mmにしたが、少し大きかったと感じた。ただのパズルとするならそれでよかっただろうが、今回は技術の評価もかねたものであったため、もっと突き詰めるべきだったと思った。



図10 完成 組み立て前

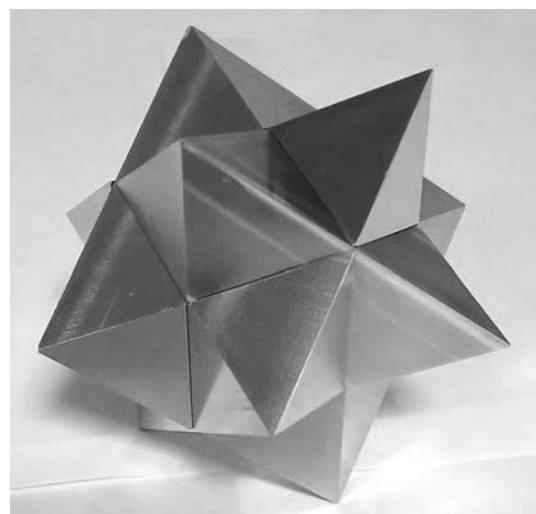


図11 完成 組み立て後

3. 結果と今後の展望

まず、材料ごとの切削条件のデータを以下にまとめる。

表 1 切削条件まとめ表

	溝切削（底面）	側面切削
【銅】	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的粘りが強い（切削油を多用） ・加工硬化指数が高い 	
無酸素銅	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 4枚刃 [n:545 ae:0.3 vf:85] ・切削性普通・粘り有 	φ20 4枚刃 [n:545 ae:0.2 ap:~25.5 vf:85] 切削油が 少ない・切 込みが多 いと縦す じ・びびり が発生
クロム銅	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 4枚刃 [n:545 ae:0.3 vf:85] ・粘り強い 	
テルル銅	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 4枚刃 [n:545 ae:0.3 vf:85] ・切削性良い・熱有 	
リン青銅	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 4枚刃 [n:545 ae:0.3 vf:100] ・切削性良い・高熱有 	
アルミ青銅	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 4枚刃 [n:545 ae:0.2 vf:85] ・粘りととも強い 	
真鍮	<ul style="list-style-type: none"> ・φ20mm 2枚刃（新品） [n:730 ae:0.3 vf:50] ・粘り有（切れ味重視） 	
n:回転数 rpm ae:切込み幅 mm ap:切込み量 mm vf:送り mm/min.		

比較の結果、材料によって上記の条件に変更することでより良い仕上げ面となることが分かった。ただし再研磨エンドミルの刃先高さのずれによる磨耗が大きかったため、仕上げは上記に加え新品のエンドミルを用いるとさらに良くなると思われる。

今回の検証では特に、真鍮が非常に加工しづらかった点に驚いた。旋盤加工では比較的楽に加工できるため、板材と棒材の製作過程の違いによるものではないかと考えられる。これに対して現在は、ほぼ特性の変わらない快削真鍮が流通しているため、特に希望がな

ければこちらを使用するのも仕上げを美しくする手段の一つだと考えられる。

他の加工経験の少ない材料については、今回の研修で特徴をつかむことができた点がとても大きな成果だと考えられる。今後のセンターにおける業務では、今回調べた条件により初めから最適な状態で加工できると考えられる。またそれだけでなく、今後はより良い条件を模索する足掛りにもなると考えている。

コンテストの結果については、残念ながら入賞には至らなかった。最後の加工のつめが甘かっただけでなく、加工する作品自体が、まだまだ高難度切削加工とは認められなかったのではないかと考察する。動きのある作品や、一体加工が入賞するケースが多いため、次回はそういった点も取り入れ挑戦したい。

今回の研修はコンテストへの出品を目標にすることで、時間を作り作品の完成度を高めることができた。また経験のない特殊な加工への挑戦も、自身の加工の幅を広げるとても良い経験となった。今回の反省点を踏まえ、来年もコンテストに参加し、高難度加工に挑戦する予定である。

3D プリンターの基本的な使用法の習得

中島 恵

装置開発課

1. はじめに

私の現在の主たる業務先は流体力学研究室で、実験および数値計算の二つの手法で研究を行っている。このうち実験系の方では主に渦輪の研究を行っており、その関係で渦輪を発生させるための噴出孔（オリフィス）など複雑な曲線を有する装置の製作を依頼されることがあった。以前であればこれらの加工は基本的に手作業で行う以外に方法はなかったが、平成 27 年に研究室に 3D プリンター（WANHAO Duplicator i3）が導入されたことにより、小規模ながら数値制御での加工が可能となった。この 3D プリンターの基本的な使い方について研修を行ったので報告する。

2. 単純な形状の物体の試作

2. 1 部品製作の手順

基本的な手順としては、3DCAD ソフトの Auto Desk Inventor（以下 ADI）にて部品の設計を行う→データを STL 形式に変換する→3D プリンターコントロールソフトの Repetier-Host にデータを渡して実際の製作を行うという流れになる。



図 1 丸椅子脚部用キャップ

2. 2 丸椅子脚部用キャップの製作

まず単純な形状の物体から慣れていった方がよいと思い、劣化して破損した丸椅子脚部底面の樹脂キャップを製作した（図 1）。左から元の部品、製作した部品、形成途中のもので、内部を格子状の構造にすることで使用する樹脂の量を節約しつつ強度を維持していることがわかる。

3. 数値で形状を指定された物体の製作

3. 1 NACA0012 翼モデル

次に三年次の学生向けの抗力測定実験に用いる翼モデルの製作を行った。実験では NASA の前身である NACA によって断面形状を定義された翼型 NACA0012 を使用しており、その数値データはネット上で公開されていて誰でも入手可能になっている[1]。ADI には Excel から数値データを取り込む機能があるので、ネット上で得られたデータを Excel 上で加工して ADI に取り込み、スプライン補間で断面形状を作成した。図 2 に 3D プリンターにて製作した部品（下）と、以前に木材をフライス盤にて手作業で加工して製作したもの（上）を示す。



図 2 NACA0012 翼モデル

3. 2 波状オリフィス

最後に渦輪の周方向に発生する波状変形を観察するための波状オリフィスを製作した。これは半径 R の真円に半径の a 倍の振幅をもつ正弦波を一周あたり n 個重畳したもので、原点からの距離 R を偏角 θ の関数として表す極座標表示では式 (1) のようになる。

$$R(\theta) = aR \cos(n\theta) + R \quad (1)$$

図 3 に $R = 25$, $a = 0.05$, $n = 10$ としてこの図形を GNUplot で描画したものを示す。実際に製作する際には、基準となる半径 r の真円オリフィスと面積が等しくなるように波状オリフィスの半径 R を設定した。極座標表示において、 $\theta = \alpha, \beta$ なる線分で囲まれる扇形 (図 4) の面積 S は式 (2) のようになる。

$$S = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} R(\theta)^2 d\theta \quad (2)$$

(2) 式に (1) 式を代入し、 $\alpha = 0, \beta = 2\pi$ として整理すると (3) 式となり、面積 S は波数 n に依存しないことがわかる。

$$S = \left(\frac{a^2 + 2}{2} \right) \pi R^2 \quad (3)$$

最終的に波状オリフィスの半径 R は真円オリフィスの半径 r を用いると (4) 式のように表される。

$$R = \sqrt{\frac{2}{a^2 + 2}} r \quad (4)$$

翼モデルのときと同様に、GNUplot で計算した数値データを ADI に読み込ませて製作したものと、以前にアルミ板を手作業で削って作製したものを図 5 に示す。

4. おわりに

今回製作したものは、3D とはいつつも Z 軸方向についてはほとんど変化のない単純な形状の物体ばかりである。今後は更に複雑な形状 (特にオリフィスについては、XY 平

面の形状の相似性を維持しながら Z 軸方向に絞りを加えたようなもの) の物体を製作を行えるように更に研修に励んでいきたい。

参考文献

- [1] <http://airfoiltools.com/airfoil/naca4digit>

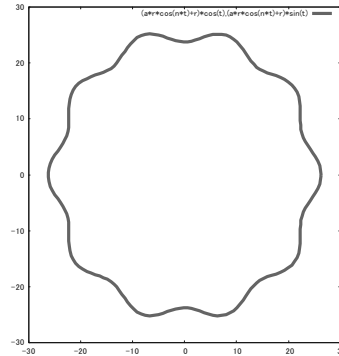


図 3 波状オリフィスの形状

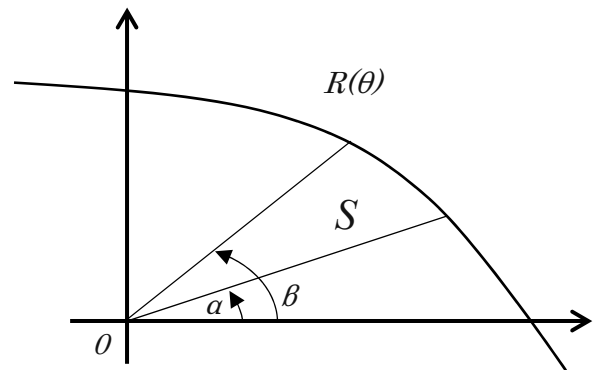


図 4 極座標表示

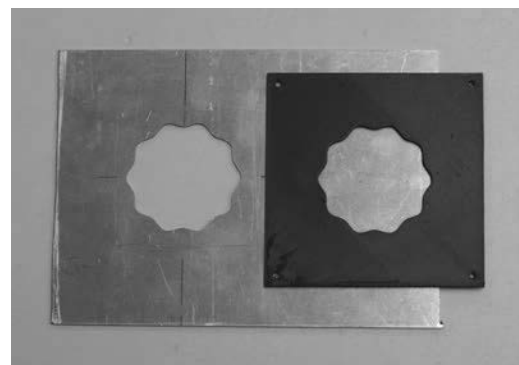


図 5 波状オリフィス完成品

Windows 10 IoT アプリケーションの開発

石丸 宏一

情報解析技術課

1. はじめに

平成 28 年度前期のステップアップ研修として「Windows 10 IoT アプリケーションの開発」を実施したので報告する。

2. Windows 10 IoT Core

2. 1 概要

Microsoft 社の Windows 10 IoT Core は Windows 10 エディションの 1 つで、小型で低コストな産業用デバイス向けに最適化された OS である。Windows 10 IoT Core では従来のデスクトップアプリ (Windows フォーム/WPF) 等を動かすことはできず、共通アプリケーション環境である UWP(Universal Windows Platform) アプリケーションのみが実行可能となっている。UWP アプリは全ての Windows 10 エディションで動作し、1 つのプロジェクトからソースコードを変更することなく開発することが可能である。

2. 2 開発環境

本研修では IoT(Internet of Things) デバイスとして小型ボードコンピュータの Raspberry Pi 3 を利用することとし、Windows 10 IoT Core Insider Preview (Build 14342) をインストールした。

UWP アプリの開発には開発環境として Microsoft Visual Studio Enterprise 2015、開発言語には C# を使用した。このとき、UI (User Interface) 部分には XAML (Extensible Application Markup Language) を使用することになる。

2. 3 UWP アプリの構造

Visual Studio で作成する UWP アプリのプロジェクトの構造を表 1 に示す。UWP アプリの画面デザインの定義は XAML を用いた MainPage.xaml で行い、MainPage での処理を

MainPage.xaml.cs に C# で記述する。

コードを入力したら Visual Studio でビルドと Raspberry Pi へのアプリの配置を行うことで、Raspberry Pi (Windows 10 IoT Core) 上でアプリを動かすことができるようになる。

3. アプリケーション開発

3. 1 Web カメラのプレビュー

Raspberry Pi 3 に Web カメラ (Microsoft 社製 LifeCam Studio) を接続し、カメラ画像のプレビューを表示するアプリの作成を行った [1]。既存のカメラ UI を使用する場合は、CameraCaptureUI クラスを使用することができるが、本研修では独自のカメラ UI を作成するため、MediaCapture クラスを使用してビデオをキャプチャするようにした。

アプリから Web カメラにアクセスするには、package.appxmanifest を開き、[機能] タブの [Web カメラ] と [マイク] をオンにすることで

表 1 UWP アプリケーションの構造

フォルダ/ファイル	説明
Properties	アセンブリ名、ビルドのスイッチなど
Assets	アプリのアイコン画像
App.xaml	アプリ全体に関わる設定
App.xaml.cs	アプリ起動時、中断時の処理を記述
MainPage.xaml	アプリ起動時、最初に表示される画面
MainPage.xaml.cs	MainPage の処理を記述
Package.appxmanifest	アプリの配置パッケージのプロパティ

プレビューに使用するデバイス機能を宣言する必要がある。

ビデオキャプチャ画面のプレビューを表示するため、CaptureElement コントロールをページに配置した。また、CaptureElement の Source プロパティを設定して、CaptureElement にカメラへのインターフェースである MediaCapture オブジェクトを接続した。MediaCapture.InitializeAsync() を呼び出してキャプチャデバイスを初期化した後、MediaCapture.StartPreviewAsync() を呼び出すことで、プレビューを開始することができる。

3. 2 顔検出

ビデオ内の顔を検出し、顔の周りに四角形を描写するアプリを作成した。顔検出には、FaceDetector クラスと FaceTracker クラスがあるが、ビデオ内の顔を検出する場合は前に処理したフレームに関する情報を使って検出処理を最適化している FaceTracker の方が効率的である。FaceTracker クラスは VideoFrame オブジェクトに対して使用することができるため、MediaCapture.GetPreviewFrameAsync() を呼び出してプレビューストリームから VideoFrame を取得した。この VideoFrame を引数として FaceTracker.ProcessNextFrameAsync を呼び出すことで、フレーム内の顔の一覧を取得することができる。検出した顔を四角形で囲んで表示した様子を図 1 に示す。顔追跡は非同期スレッドであるため、UI の更新は CoreDispatcher クラスの RunAsync メソッドの呼び出し内で行った。

3. 3 非同期処理

UWP アプリでは処理に時間のかかる多くの API が非同期処理になっており、async 修飾子/await 演算子に対応している[2]。本研修で作成したアプリでも非同期処理を多用した。

メソッドに await 演算子を付けることでメソッドの残りの部分を継続として登録し、非同期のメソッドの呼び出し元に処理が戻される。また、await 演算子を使うためには、そのメソッドを async で修飾する必要がある[3]。非同期メソッドの例を図 2 に示す。

4. おわりに

本研修では Windows 10 IoT Core 上で動作する UWP アプリケーションとして Web カメラの画像を表示し、顔の検出を行うアプリケーションの開発方法を習得した。また、非同期処理など、応答性を確保したアプリケーション開発の基礎知識を得た。

参考文献

- [1] UWP アプリの開発「オーディオ、ビデオ、およびカメラ」、<https://msdn.microsoft.com/windows/uwp/audio-video-camera/index>, (参照 2016-10-25)
- [2] Windows フォーム開発者のための Windows 10 UWP アプリ開発入門(後編), http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1510/06/news017_3.html, (参照 2016-10-25)
- [3] 連載：C# 5.0&VB 11.0 新機能「async/await 非同期メソッド」入門 第 2 回 非同期メソッドの構文, http://www.atmarkit.co.jp/fdotnet/chushin/masterasync_02/masterasync_02_01.html, (参照 2016-10-25)



図 1 顔検出アプリ

```
private async void Button_Click(object sender,
RoutedEventArgs e) {
    ...
    // 重たい処理
    await MethodAsync();
    ...
}
```

図 2 非同期メソッドの例

Xamarin を利用した携帯端末アプリケーションの開発

伊藤 崇博

情報解析技術課

1. はじめに

携帯端末（スマートフォン、タブレット）の OS としては、Android や iOS 等がある。各 OS の推奨しているプログラミング言語を用いてアプリケーションを作成する場合、それぞれ異なるプログラミング言語を利用する必要があるが、Xamarin Platform[1]（以下 Xamarin と記す）を用いることで、C# という単一のプログラミング言語で、Android や iOS 等のアプリケーションを作成することが可能となる（図 1）。

Xamarin を用いて実際に携帯端末用のアプリケーションを作成することを目的として、平成 28 年度前期ステップアップ研修「Xamarin を利用した携帯端末アプリケーションの開発」を実施したので報告する。

2. 研修内容

2. 1 作成アプリケーション

平成 25 年度ステップアップ研修「Android アプリケーション開発」では、画面のボタンをタッチすることで出勤・退勤の時刻を記録し、各月の出退勤の記録を一覧として表示することができる「出退勤記録アプリケーション」を Android SDK を用いて作成した。

本ステップアップ研修は、この出退勤記録アプリケーションと同等の動作をするアプリケーションを Xamarin を利用して実装するこ

とにした。

このアプリケーションは、起動するとまず始めに「出勤」「退勤」「記録表示」のボタン



図 2 出退勤記録アプリケーション
記録画面



図 1 Xamarin Platform

年月日	出勤時刻	退勤時刻
2016/08/01	08:04:43	17:18:18
2016/08/02	08:07:24	17:18:29
2016/08/03	08:11:05	17:30:54
2016/08/04	08:00:58	17:27:24

図 3 出退勤記録アプリケーション
一覧表示画面

が表示される (図 2).

「出勤」「退勤」は状況に応じて有効状態・無効状態になる。「出勤」をタッチすれば出勤時刻として記録され、「退勤」をタッチすれば退勤時刻として記録される。

「記録表示」をタッチすると、各月の出勤一覧画面になる (図 3)。年月は `Picker` とよばれる値選択用パーツから選択でき、その年月の出勤一覧を表示することができる。

2. 2 プログラムの実装

出勤記録アプリケーションを作成するにあたり、`Xamarin.Forms` というフレームワークを利用した。

`Xamarin.Forms` では、画面のレイアウトを `XAML` とよばれるマークアップ言語で記述し、それに紐付けられる形で `C#` のプログラムを記述することで、ボタン押下時の動作や、データ表示を行うことができるようになっている。そして、`Xamarin.Forms` を利用したプログラムを作成すると、`Android` や `iOS` といった携帯端末で、基本的な部分についてはそれぞれ独自のプログラムを作成することなく、共通のプログラムを動作させることが可能となる。

以下、本アプリケーションを作成するにあたり利用した技術等について述べる。

・画面レイアウト

画面レイアウトには `StackLayout` を用いた。これは `Stack` という名の通り、縦方向または横方向に画面用部品を並べることができるレイアウトで、`StackLayout` を入れ子にすることで縦横方向にある程度自由度をもたせたレイアウトが可能となっている。

・一覧表示

一覧表示のコンポーネントについては `ListView` を利用した。これは繰り返しのデータを並べて表示することができるコンポーネントで、各々のデータの表示については、`ListView.ItemTemplate` を記述してカスタマイズすることができる。

`Xamarin.Forms` では、データと画面用部品の紐付けをすることで画面にデータを表示する。紐付けのしくみは `Binding` と呼ばれ、たとえば

```
<Label Text="{Binding Date}" />
```

といったような記述をすることで、文字表示用部品 `Label` と表示させたいデータ `Date` を紐付けることができる。

・画面遷移

出勤記録画面で「記録表示」をタップして一覧表示画面へ遷移する部分は、`NavigationPage` を利用した。

`NavigationPage` を初期設定するとき初期表示ページ (今回の場合は出勤記録画面) を指定し、「記録表示」をタップしたときに `Navigation.PushAsync()` を使って次のページ (一覧表示画面) を表示させることができる。

・データベースアクセス

`Xamarin` では、`NuGet` とよばれるライブラリ参照機能を利用することができ、`NuGet` から `SQLite` というデータベースを利用するためのライブラリを参照し、データベースアクセス機能を実装した。

3. おわりに

本ステップアップ研修では、実際に `Xamarin` を用いて、携帯端末上で出勤記録アプリケーションを作成した。`Xamarin` で利用するプログラミング言語は `C#` であるが、私自身 `C#` に多少慣れていることもあり、比較的スムーズにプログラム作成に取りかかることができたのは幸いであった。今後も `Xamarin` の情報を追いつつ、さらに `Xamarin` のプログラムのスキルアップをはかっていきたい。

参考文献

[1] Mobile Application Development to Build Apps in C# - Xamarin
<https://www.xamarin.com/platform>

Windows Server ネットワーク管理技術の習得

島田 美月

情報解析技術課

1. 概要

情報基盤センターの業務として行っている、Windows Server ネットワークを利用した教育用端末の管理の能力向上のために、2016年度前期ステップアップ研修として「Windows Server ネットワーク管理技術の習得を行った。本報では Windows Server の基本機能の一つである Windows 展開サービス (Windows Deployment Service, WDS) を使用した、スタンドアロン環境での Windows OS インストールシステムの構築方法について報告する。

2. Windows 展開サービス (WDS)

2. 1 WDS の概要

WDS は、ネットワーク上のコンピューターに Windows OS をリモートインストールする、Windows Server の基本機能(サービス)の一つであり、Preboot eXecution Environment (PXE) 対応のコンピューターに対して、Windows イメージング(WIM)ファイル形式のディスクイメージを展開する事で OS をリモートインストールする。PXE とは、インテルが策定したネットワークブートの規格で、PXE 対応ネットワークアダプターを搭載しているコンピューターは、BIOS 等でネットワークブートを有効にする事により起動時に DHCP サーバーから IP アドレスを取得し、PXE サーバーに接続してイメージをダウンロードして起動する。

2. 2 WDS の基本動作

WDS の基本動作は、(1)クライアントを PXE ブート、(2)PXE サーバー機能を持つ WDS サーバーがブートイメージを転送、(3)クライアントがブートイメージで起動、(4)クライアントに表示されるメニューからインストールイメージを選択、(5)WDS サーバーがクライアントにインストールイメージを転送、(6)クライ

アントで Windows セットアップが開始、となる。ブートイメージとは、OS のインストールを実行する為にクライアントコンピューターを起動するイメージで、Windows プレインストール環境(PE)と WDS クライアントが組み込まれている。インストールイメージとは、クライアントコンピューターに展開する OS のイメージで、インストールメディアに含まれる標準インストールイメージだけでなく、パッケージやアプリケーションを追加したカスタムインストールイメージを展開する事も出来る^[1]。

3. WDS サーバーの構築

3. 1 WDS サーバーの最小構成

Windows Server 2012 から、Active Directory(AD)のない環境でも WDS が使用出来る様になった。今回は WDS を実現するために最低限必要な DNS、DHCP、WDS サービスを、一つのサーバーにインストールしたスタンドアロン環境における WDS サーバーを構築し OS の展開を行った。

3. 2 DNS と DHCP

一般的な DNS と DHCP について簡単に説明しておく。DNS(Domain Name System)は FQDN(Fully Qualified Domain Name)と IPv4 あるいは IPv6 のアドレスの対応を管理し、DNS クライアントからのクエリ要求に対して応答を返す TCP/IP およびインターネットにおける標準的な名前解決サービスである。DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)は IP ネットワークにおいてコンピューターやネットワークデバイスのネットワーク設定の自動構成を行うプロトコルである。DHCP クライアントとして機能するネットワーク機器は、DHCP サーバーから IP アドレスや DNS サー

バー等の設定パラメーターを取得してネットワークへの接続を自動で構成している[2].

3. 3 実際の構成

今回は、2016年10月に発売された Windows Server 2016 をサーバーOS、及び配布するクライアント OS として使用し、作業はサーバー用 PC の Administrator 権限を持つユーザーアカウントで行った。表 1 に Windows Server 2016 の最小システム要件を示す[3].

表 1 Windows Server 2016 の最小要件

プロセッサ	1.4GHz 64ビット (x64 互換)
物理メモリ	512MB (インストール時 800MB)
ハードディスク	32GB の空き容量
その他	SVGA 以上のモニター ネットワークアダプター

サーバーOS のインストールと静的 IP アドレスの設定方法については省略する。

IP アドレスはプライベートアドレスを使用。

- ・サーバーIP : 192.168.10.10
- ・DHCP スコープ:192.168.10.100~199

まず DNS サービスをインストールし、DNS サーバーの前方参照ゾーンの設定でサーバー PC をプライマリにする。

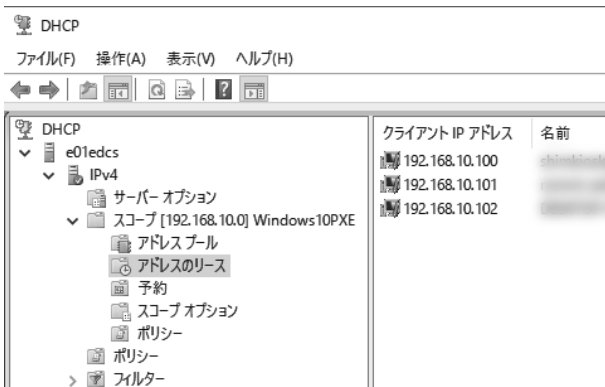


図 1 DHCP サービスのアドレスリース確認

次に DHCP サービスをインストールし、リースする IP のスコープ設定をしたら、ハブに自動 DHCP 設定の PC を繋ぎ、設定したスコープの IP アドレスを取得しているか、サーバー側でもリースされているか確認する(図 1).

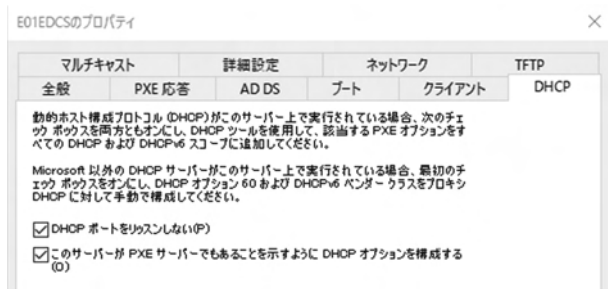


図 2 WDS のプロパティ (DHCP タブ)

最後に Windows 展開サービスをインストールし、まずブートイメージ、次にインストールイメージを追加する。競合が起きないように、プロパティで DHCP サービスが使用するポート 67 をリッスンしない様に設定(図 2), PXE 応答の設定は管理者の承認を要求にする。

クライアント用 PC の BIOS または UEFI の設定で PXE ブートを許可して WDS サーバーと同じハブに繋いで起動させると 2.2 の動作が始まり、プロンプトメッセージに従って F12 を押せばインストールが開始される。

図 2 の PXE 応答の設定を変更してクライアントタブで無人インストールを有効にし、自動応答ファイルを設定すれば、ゼロタッチで同じ設定の PC を作る事が可能である。

4. まとめ

Windows ネットワークは非常に複雑で難しいと感じていたが、今回の様に AD を取り扱ったスタンドアロン環境でシステムを構築してみて、ローカル環境で出来る事、ネットワーク環境で出来る事、そして AD 認証の利便性などについて、改めて理解する事が出来た。

参考文献

- [1] エディフィストラナーニング株式会社, MCP 教科書 Windows Server 2012 (試験番号:70-411) [R2 対応版], 翔泳社
- [2] 知北 直宏, 標準テキスト Windows Server 2012 R2 構築・運用・管理パーフェクトガイド, SB Creative
- [3] 山内 和朗, Windows Server 2016 テクノロジ入門, 日経 BP 社

溶液 NMR 拡散係数測定の実習

瀧 雅人

計測分析課

1. はじめに

平成 28 年度技術部ステップアップ研修を利用して、溶液 NMR 拡散係数測定の実習を行ったので報告する。

2. 使用装置等

本研修は 600MHzNMR (JEOL RESONANCE 社製 ECA600II : 図 1 左) および 700MHzNMR (JEOL RESONANCE 社製 ECZ700R : 図 1 右) を使用した。これらの装置には複数のプローブがあり、サンプルの状態 (固/液) や測定のために合わせて適したプローブを選択することができる。今回は拡散係数測定をするために、拡散係数の小さい系では 700MHzNMR のノーマルプローブを使用し、拡散係数の大きい系では拡散プローブを装着した 600MHzNMR を使用した。拡散プローブは溶液試料の拡散係数測定に特化して作られたプローブである。700MHzNMR ノーマルプローブの最大グラジエント強度が 0.9 T/m である

のに対し、600MHzNMR 拡散プローブでは最大グラジエント強度が 12 T/m であり、観測可能な拡散係数 (D) も 700MHzNMR ノーマルプローブでは $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ 前後で、600MHzNMR 拡散プローブでは $10^{-15} \text{ m}^2/\text{s}$ 前後となる。

3. 拡散係数測定について

NMR を使った分子の自己拡散係数測定は磁場勾配を利用して行う。NMR では通常、磁場は Z 軸上で均一だが、グラジエントパルスを加えることで一時的に Z 軸上に磁場勾配を作る。グラジエントパルスで磁場勾配を作り、ある一定時間後に再度、同じ強さで逆位相のグラジエントパルスを加えることで、位相がリフォーカスされる。この時、分子が大きく移動するほど、信号強度 (I) の減衰が大きく、グラジエントパルス強度 (G) が強いほど、信号強度の減衰が大きくなる。また、磁場勾配をかけた時の分子拡散による時間 (Δ) についても信号強度と相関があり、信号強度は次の通り、 G と Δ の関数で表すことができる。

$$I = I_0 \exp\{-D (\gamma\delta G)^2 (\Delta - \delta/3)\} \quad (1)$$

I_0 : 勾配強度がゼロの時のシグナル強度

I : シグナル強度

G : グラジエント強度

δ : 勾配パルス長

γ : 核磁気回転比

Δ : 拡散遅延

(1)式を変形し(2)式で表すと、 G^2 に対して $\ln(I/I_0)$ をプロットすることで D を直線の傾きとして求めることができることがわかる (図 2)。

$$\ln(I/I_0) = -D (\gamma\delta G)^2 (\Delta - \delta/3) \quad (2)$$

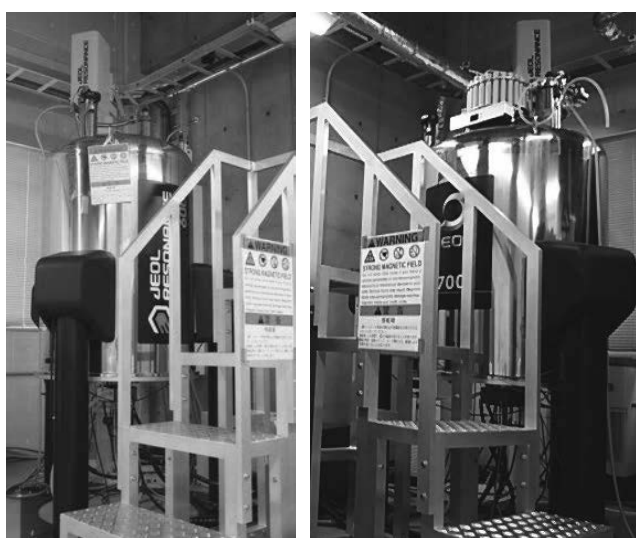


図 1 NMR (左 : 600MHz 右 : 700MHz)

実際の測定では G を 0.1 T/m から装置の最大 G (G_{max}) までアレイ測定をする。アレイ測定をした時に信号強度が図 3 のようにシグナルが減衰するように、 Δ と δ を調整する。

ただし、グラジエントパルスは長くかけすぎるとプローブを破壊してしまう恐れがあるため、 δ は 10 ms 以下にする。また二つのグラジエントパルスの間隔が短くなりすぎても同様の恐れがあるため、 Δ は δ の 10 倍以上にする。しかし Δ が長すぎると、拡散係数が測定できなくなるため、注意が必要である。

4. 測定例

重水中の水 (303 K , $D = 2.15 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ [1]) について拡散係数測定を行った。水は緩和時

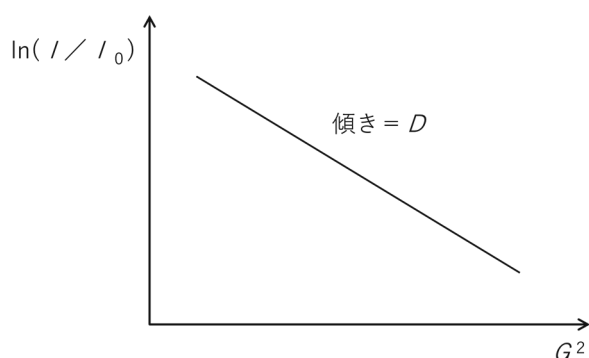


図 2 G^2 と I/I_0 の相関

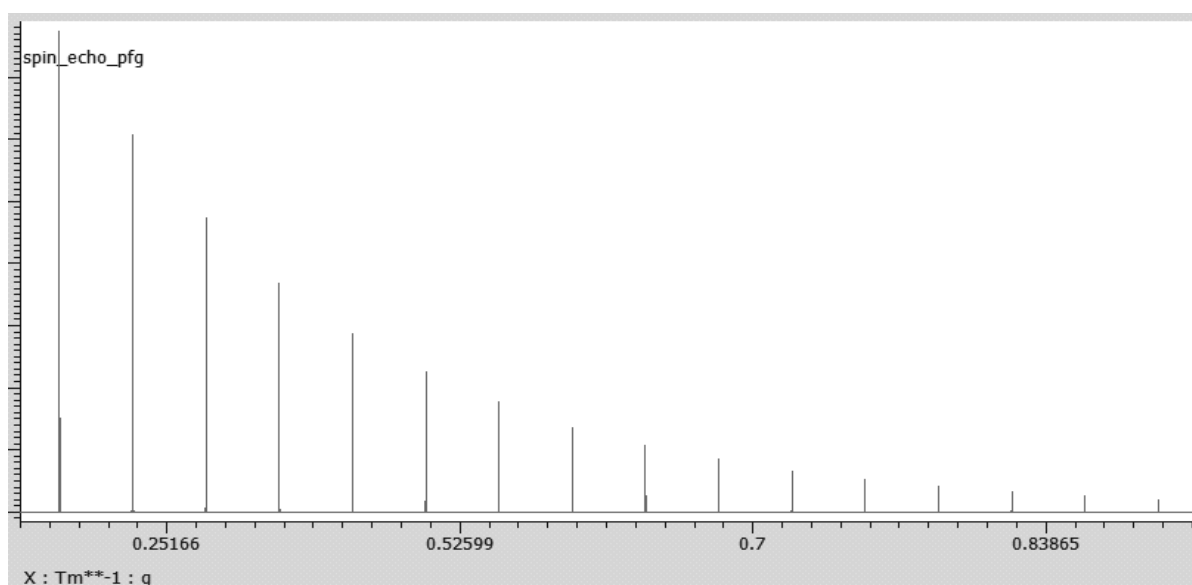


図 3 水の拡散係数測定

間が長いため、少量の硫酸銅を添加し、緩和時間が 0.10 s になるよう調製した。

複数回測定した結果、拡散係数は $2.15 \sim 2.20 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ の範囲内で推移した。拡散係数は重水内の H/D 混合比率によって異なるので、このサンプルの正しい拡散係数が文献値と一致するとは限らない。また拡散係数は測定における各種パラメータや測定温度、試料管内の対流、磁場の均一度等の様々な外部要因によって変動すると言われており、その通りの結果となった。

5. さいごに

今回の研修を通して、拡散係数測定を理解・習得することができた。また、拡散係数の違いを利用して多成分系試料の NMR スペクトルを分離する測定法である DOSY (Diffusion-Ordered NMR Spectroscopy) のデータ処理についても合わせて習得し、測定の幅が広がった。今後も様々な測定手法を習得していきたい。

参考文献

- [1] 早水紀久子 (2013) 「PFG-NMR 法による拡散現象測定の手引書 (第三版)」, (参照 2016-6-13) <http://diffusion-nmr.jp/>

ステップアップ研修報告

【後期】

NC 旋盤加工技能習得

加藤 嘉隆

装置開発課

1. はじめに

ものづくりテクノセンターには NC 旋盤加工機が 1 台設置されている。NC 旋盤は、高精度のテーパ加工や曲面加工が可能であり、本センターでも委託加工を始め、多くの場面で使用されている。本研修は、NC 旋盤加工技能習得と題し、基本的な操作と加工について、センター職員に指導を受けるものである。

2. NC 旋盤 [QUICK TURN 10N]

NC 旋盤とは、数値制御 (Numerical Control) 機能を有する旋盤のことであり、普通旋盤では難しい、高精度のテーパ加工や曲面形状の加工を行うことができる。また、プログラムによって加工が行われるため、大量生産でも大きな力を発揮する。

ものづくりテクノセンターで稼動している NC 旋盤は、ヤマザキマザック株式会社製の [QUICK TURN 10N (図 1)] で 1985 年製造のものである。古い機械だが本センターでも本日まで活躍してきた。

プログラムにはマザトロールのほか、EIA に対応している。今回は基礎習得ということで、比較的短時間で習得できるマザトロールを対象を絞り、指導を受けた。



図 1 NC 旋盤 [QUICK TURN 10N]

3. 研修で習得した基本操作

本研修では NC 旋盤の操作方法を初めから指導して頂いたため、非常に多くの事項が存在する。今回はその中でも、NC 旋盤ならではの箇所について報告する。

3. 1 立ち上げ・原点復帰

NC 旋盤の立ち上げでは、本体の起動に加えて、長時間の加工に対して精度を保障するため、加工までに主軸を空転させておく。立ち上げ直後と比較して、動作が安定するとともに、本体が適度に熱を持つためである。加工の規模と精度にもよるが、30 分から 1 時間ほど空転させるのが望ましい。

原点復帰は他の NC 工作機械と同様、所定の指示を行えば自動で完了する。機械が原点を確認する大切な作業であり、忘れず行う必要がある。

3. 2 バイト・材料の取り付け

普通旋盤では刃物を刃物台にねじ止めするだけで良いが、NC 旋盤では取り付け後、刃物形状と刃先位置を登録し、機械に覚えさせる必要がある。またセンターの NC 旋盤はタレット型のため、芯押し台との接触や刃先向きに特に注意する必要がある。

具体的には、本体と一体型の計測台と呼ばれる測定器を出し、刃物の刃先位置を計測する。送りハンドルで接触するまでゆっくりと送る必要があるため、慎重に行う必要がある。

3. 3 材料取付け

こちらも普通旋盤とは異なり、油圧チャックのため、作業者が微調整する必要がある。パイプ等のつぶれやすい材料の場合、事前につぶれない程度の圧力に下げておく必要がある。これは材料と形状によって変化するため適切な基準がなく、経験を積んで適切な圧力

を覚える必要がある。

精度を必要とする場合も注意が必要となる。あらかじめ油圧を下げ、材料を取り付ける。そしてピックテスト等で振れがないか測定し、振れがある場合はハンマーで修正する。修正が完了してから、圧力を上げる方法をとる。

3. 4 プログラム作成

今回はマザトロールでのプログラム作成方法についてまとめる。プログラムでは、製品形状のほかに加工条件を指定する必要がある。主な項目とその求められる条件については表1にまとめる。

材料を取り付けたらオフセットを設定し、材料の端面位置を機械に記録する。これはプログラムごとに位置を設定する必要がある。

完成したプログラムは、画面上でシミュレーションすることができる。まず、プログラムを読み込み素材の形と完成形状の軌跡を表示する。ここでプログラムに問題が発生するとエラーが出るため、修正を加える。刃物形状と突き出し長さを正しく入力しておけば、ここで接触するかどうかなどを目視で確認することができる。

3. 5 加工

特に精度が必要な場合、プログラムのオフセットを少し大きめにして加工し、製品を測定して誤差を修正する方法をとる。2度手間にはなるが、数値を1つ修正だけで精度を向上させることができる。

4. 成果物製作

成果物として、重力場型ロート(図2)を製作した。厚さ2mmのロート形状の製品で、外形・中ぐり加工で曲面加工が必要なほか、中

ぐり加工の範囲に制限があるため、両側から加工して面を一致させる必要がある。固定方法やオフセット位置に工夫を凝らした。シミュレーション結果の一部を図3に示す。

5. 今後の展望

今回習得したのは基本的な操作のみであり、まだ実践で使用できる技能を修得したとはいえない。生爪を用いた加工や大径加工等の習得も残されている。今後も委託業務等に積極的に参加することで、操作に慣れるとともに技術を身に付けていく予定である。

6. 謝辞

本研修の内容は、加藤光利様よりご指導頂きました。また研修の流れについて、坂井孝弘様よりアドバイスを頂きました。この場をお借りして感謝申し上げます。



図2 重力場型ロート

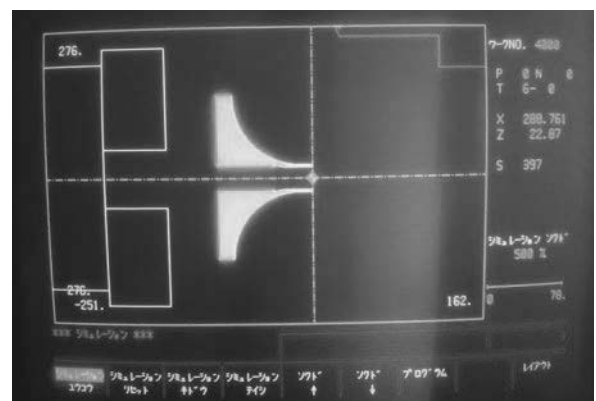


図3 シミュレーション 外形加工

表1 項目と入力する条件

項目	入力する条件
回転数	加工時の最高回転数
仕上げX・Z	仕上げしろ ※Zは小さく
R V/L V	荒削り/仕上げ時の切削速度
R T/F T	荒削り/仕上げ時の刃物・オフセット

平行出し不要のクランプシステムの作製

祖父江 孝之

装置開発課

1. はじめに

マシニングセンターのテーブル上に設置した左右2つのマシンバイスに固定できる治具プレートを兼ねたクランプシステムを作製した。通常、工作物(直方体)はマシニングセンターの主軸のXY軸方向と平行になるようにクランプで固定しなければならない。これが「平行出し」といわれる作業である。この作業をしなければ加工物の座標の位置を決めることができない。今回のクランプシステムは設置した時点で工作物(直方体)を固定できるように、プレート上に複数個所にロックピンを設置する。工作物(直方体)の基準面をロックピンに押し当てれば、平行出しができるような仕組みにする予定である。このクランプシステムにより迅速な加工ができる。

ちなみに治具とは工作物(加工する材料)を固定し、工具の制御や案内を行う補助的な道具・装置の総称である。治具を使うことにより、工作物を正しい位置に配置することが比較的簡単にでき、作業者の技術、経験の差に関係なく高品質な加工ができる。

2. クランプシステムの製作

2.1 クランプシステムとは

クランプシステムとは、フライス盤、マシニングセンター等の工作機械で製品を加工する時、材料の位置決めをしてクランプで固定するジグの一種である。バイスに固定できない大型の工作物を取り付けることができる。

クランプシステムの各面は精度の高い直角度、平面度が要求される。材質はジェラルミンの一種であるA2017を使用した。

図1を見ると、工作物の基準面を押し当てて、平行出しができるようにするロックピンの穴が5つ。また捨て板を取り付けるための

ロックピンの穴が2つ、原点を決める時に使用するロックピンの穴が1つ、合計ロックピン用($\phi 10\text{mm}$)の穴を8つ用意した。また固定ボルト用(M12)のネジ穴を8つ用意した。

捨て板とは、クランプシステム上に固定して工作物を直接取り付ける板のことで切削工具(エンドミル、ドリル等)が工作物を突き抜けても、プレート(クランプシステム)を傷つけないようにするものである。

本来ロックピンとは、2つの部品を組み立てるとき、その関係位置を厳密に保つために、両部品を組み合わせて打ち込むピンのことであるが、今回は工作物(直方体)の基準面をロックピンに押し当てれば、平行出しができるような意図でロックピン用の穴を設置した。

ロックピン用の穴の深さはロックピンがプレートを突き抜けて下に落ちるといけなので、途中(深さ15mm)で止まるようにリーマ加工を行った。

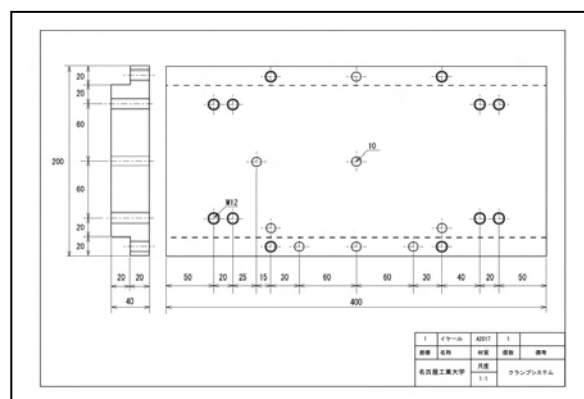


図1 クランプシステムの図面

2. 2 クランプシステムの加工

A2017 (サイズ 400×200×40) をマシニングセンターのテーブル上に設置した左右 2 つのマシンバイスに固定できるように T 型に加工した。エンドミルで T 型に加工する際、隅に R があると(隅残り加工)，マシンバイスで固定する際、つかみ代が少なくなるので、角を出すためにピンカド(メーカーによって呼び方が異なる)のエンドミルを使用した(図 2)。T 型の部分は、CAMBASE の輪郭加工で加工を行った。削る量はマシニングセンターの工具オフセット量を調節して工具径(半径分)ずらして加工した。

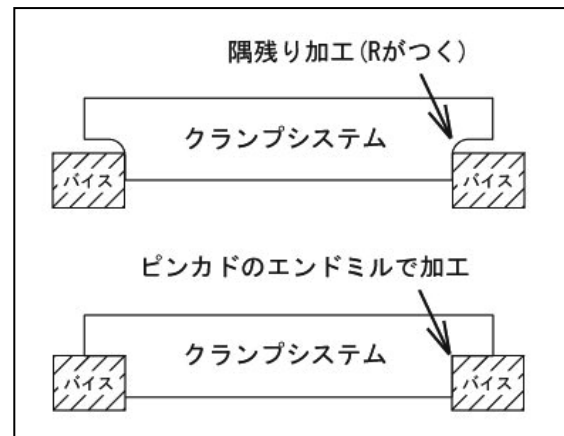


図 2 ピンカドのエンドミル加工

3. おわりに

完成したクランプシステムを図 3 に載せる。また実際にクランプシステムを使用して工作物(加工する材料)を設置した写真を図 4 に載せる。このプレートによってマシンバイスで固定できないくらい大きい工作物(直方体)でも従来の半分の時間で平行出し(傾きの公差 0.2mm 以内)が可能となった。ただし今回はマシンバイスに取り付けたプレート上に工作物を設置することになるので、加工高さが高くなるところが欠点となる。切削工具(エンドミル等)の突き出し長さが長い場合、加工できなくなる可能性がある。今後考えられる改良点は、マシニングセンターやフライス盤の T 溝テーブルに直接設置可能で平行出しが容易なプレートを兼ねたクランプシステムを作製することである。このステップアップ研修にあたり技術部 萩達也氏より多大なご協力をいただきました。ここに記してお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 河合利秀, 目で見てわかる治具・取付具の使い方, 日刊工業新聞社, 2009 年
- [2] 牧野雅和, 絵とき治具設計基礎のきそ, 日刊工業新聞社, 2013 年

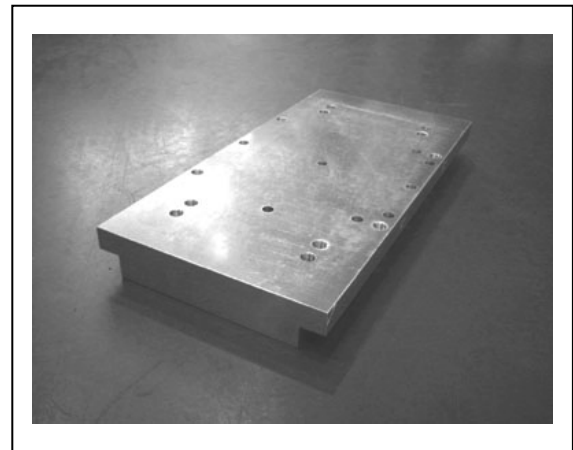


図 3 完成写真

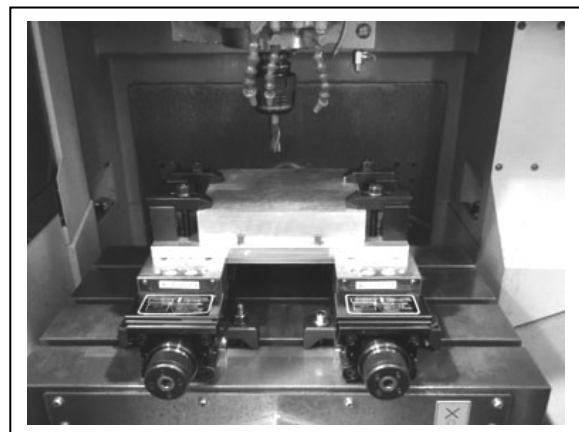


図 4 工作物を設置した様子

ボールエンドミルを用いた新たな曲面加工法の習得

萩 達也

装置開発課

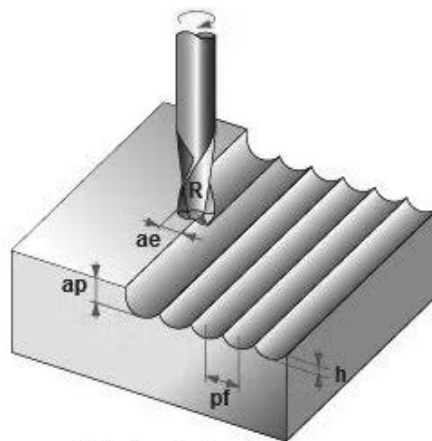
1. はじめに

マシニングセンターでの 3D 切削加工は寸法精度が厳しく、滑らかな曲面に仕上げる必要がある。方法としては、①NCプログラムの改良、②特殊工具の使用、③加工後の研磨仕上げ、などが考えられるが、本ステップアップ研修では②に焦点を絞り、この課題に取り組む。

2. 研修内容

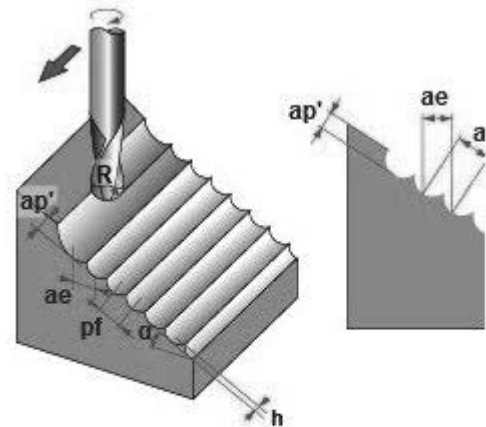
2. 1 曲面加工について

等高線加工や走査線加工では送りピッチ（ピックフィード）を小さくするほどカプスハイトが低くなり、加工面粗さは滑らかになる（図 1、図 2）。また工具半径（ボール半径）を大きくすることでも、カプスハイトを下げることができる。面粗度はこのカプスハイトに匹敵する。現在、荒加工と仕上げ加工のピッチは各々 1.0mm, 0.2~0.3mm で実行しているがさらに面粗度を得るため、ボール半径が大きく、刃直径の小さな特殊工具を用いた。

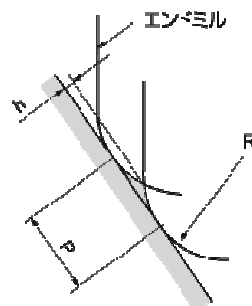


ap = 軸方向の切込み量
 ae = 半径方向の切込み量
 pf = ピックフィード
 h = カプスハイト
 R = ボール半径、またはコーナ半径

図 1 平面加工でのピックフィード[1]



ap' = 傾斜面に垂直方向の切込み量
 alpha = 傾斜角



$$h = R \cdot \left[1 - \cos \left\{ \sin^{-1} \left\{ \frac{P}{2R} \right\} \right\} \right]$$

R : ボール半径(PRFRAD)、コーナール半径(RE)
 P : ピックフィード
 h : カプスハイト(理論加工面粗さ)

図 2 曲面加工でのピックフィードと計算式 [2]

2. 2 実験方法

本実験では小径でも大径ボールの働きをする超鋼直刃ボールエンドミル「ラージボール」（ミスミ製）を採用した。（図 3）これは工具経費を削減し、大きな R で加工時間を大幅短縮できるため、ユーザーが拡大している。
 仕様：シャンク径 D=12mm, 全長 80mm, 先端 R = 14mm, 刃径 = 12mm, 刃長 = 25mm, 材質：超微粒子超鋼合金

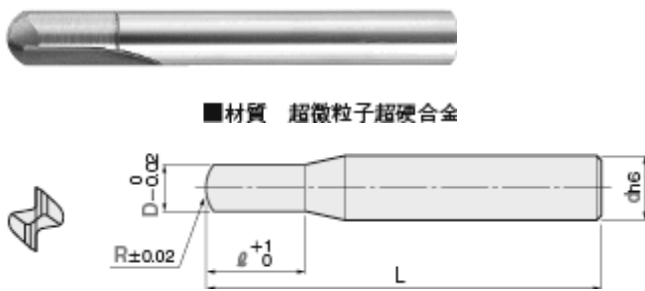


図3 ラージボール

比較対象として通常ボールエンドミルφ6R3を用いた。

① 荒加工条件

荒加工領域：50mm×50mm，送りピッチ 1.0mm
共通として，

【ラージボール】：

回転数 3000rpm，送り速度 600mm/min
(計算式より狙いカプスハイト値 0.01)
加工時間 3分 18秒

【通常ボールエンドミル】：

回転数 3600rpm，送り速度 800mm/min
(計算式より狙いカプスハイト値 0.047)
加工時間 3分 18秒

② 仕上げ加工条件

仕上げ加工領域：30mm×30mm，カプスハイト
0.001 共通として

【ラージボール】：

回転数 3000rpm，送り速度 600mm/min
送りピッチ 0.33mm
加工時間 3分 31秒

【通常ボールエンドミル】：

回転数 3600rpm，送り速度 800mm/min
送りピッチ 0.155mm
加工時間 7分 12秒

2. 3 実験結果

表面粗さ計を用い，加工後の平均面粗さ Ra を計測した．通常ボールエンドミル荒加工では面粗度は Ra9.99 μ m となり，並仕上（仕上げ記号▽▽）となった．一方，ラージボール荒加工では面粗度は Ra1.96 μ m で，ほぼ仕上げ（仕上げ記号▽▽▽）面粗度に達した．

一方仕上げ加工では，通常ボールエンドミル実測値は Ra0.88 μ m（仕上げ記号▽▽▽）であったが，ラージボール実測値は Ra0.34 μ m でほぼ精密仕上げ（仕上げ記号▽▽▽▽）に近い面粗度になった．

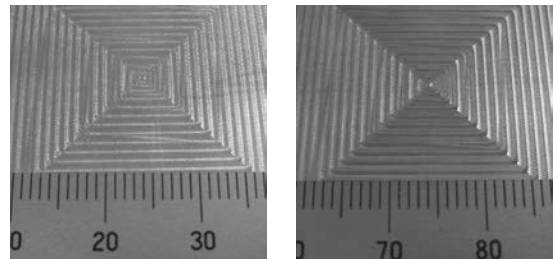


図4 荒加工（ラージボール（左）
（通常ボールエンドミル（右））

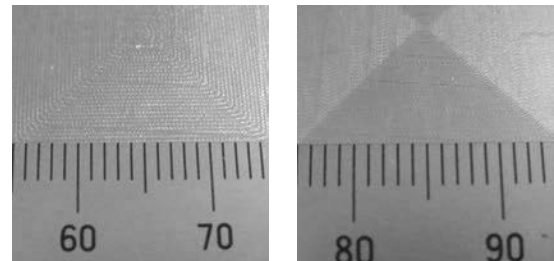


図5 仕上げ加工（ラージボール（左）
（通常ボールエンドミル（右））

3. まとめ

今回のステップアップ研修からラージボールを用いて仕上げ曲面加工を行うと，送りピッチを2倍にしても面粗度は2.6倍に向上することが分かった．言い換えれば特殊工具「ラージボール」を使用すると，加工時間を半分に短縮でき，かつ面粗度をワンランク上に高めることが可能となった．

「ラージボール」の価格は同じボール半径 R14 のボールエンドミルの 1/3 程度なので経費節約にも繋がる．今後曲面加工する際は積極的に使用したい．

参考文献

- [1] 三菱マテリアル株式会社 ピックフィードのピッチ選定表
- [2] ミスミ技術データ 2016 p.158

NC 旋盤加工基本技能習得

山本 幸平

装置開発課

1. はじめに

平成 28 年度後期に NC 旋盤を用いた加工の基本技能習得のためのステップアップ研修を実施したので報告する。研修の目的は新たな機械の加工技能を修得し、特に汎用旋盤にて対応できない委託加工での対応の幅を人員、技術共に広げることである。本研修は、ものづくりテクノセンターで保有しているヤマザキマザック社製 NC 旋盤 QUICK TURN 10N (以下 NC 旋盤) を使用して行なった。使用した NC 旋盤の外観を図 1 に示す。

2. 加工の段取り (下準備)

2. 1 電源立上げと原点復帰

NC 旋盤の電源立上げ時に可動部分の原点復帰を行う。原点復帰はサーボモータと機構部分の位置の基準となる重要な動作であるため、必ず行う必要がある。配電盤のブレーカーの電源を入れた後に、本体側の電源スイッチを押すことで電源の立上げが完了する。その後、"HOME" ボタンを押された状態で本体側のジョイスティックでタレットを原点復帰させる軸毎にそれぞれ移動させ、三十秒程度で原点復帰が完了する。

2. 2 工具の取付けと位置検出

原点復帰後、タレットと呼ばれる複数の工具が取付けられる部分に必要な応じて工具の取付けを行なう。タレットには最大 8 本の工具を同時に取付けておくことができる。工具の種類に応じて必要な治具や取付け方が異なるが、個々の説明はここでは省略する。

工具の取付け後、工具刃先の位置 (オフセット) を機械に認識させるため、工具計測台で直径方向と長さ方向の 2 軸で位置を NC 旋盤に記憶させる必要がある。以上の手順で工具の準備が完了する。タレットの写真を図 2、計測台の写真を図 3 に示す。



図 1 NC 旋盤の外観

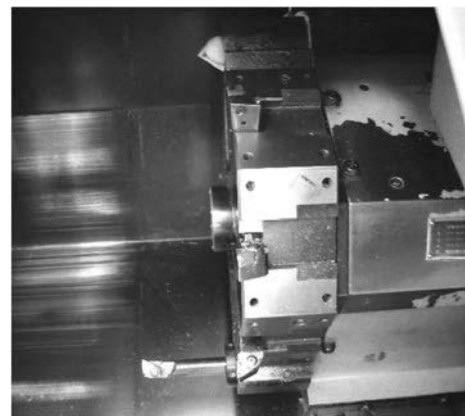


図 2 タレット

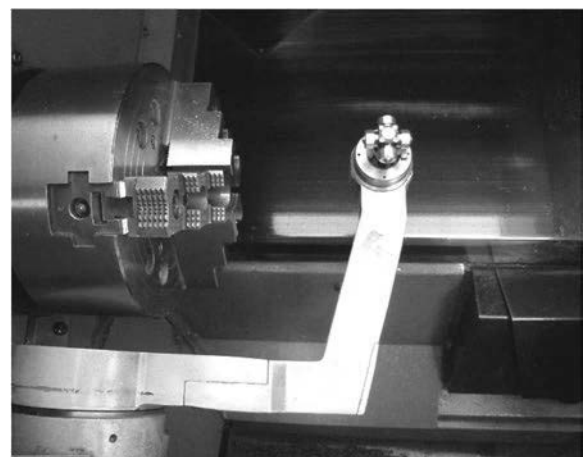


図 3 工具計測台

オフセットは材料の直径方向，長さ方向が独立して設定され，タレットと刃先の位置関係を機械に認識させるのに必要になる。また，オフセットの補正值が軸別に設定されており，加工時の寸法を仕上げる際の調整等に使用される。NC 旋盤で使用される座標系については3.2で記述する。

2. 3 材料の取付け

工具の取付けを行なった後，加工する材料をチャックに取り付ける。普通旋盤の汎用チャックと異なり，油圧での締付けを行なうため，動作時の可動範囲が狭く，あらかじめ材料の直径に合わせて爪の位置を変更しておく必要がある。取付けられる材料の直径は標準備付けの爪で30mm～200mmである。爪の変更や工夫で取付けられる直径の範囲を広げることができる。

柔らかい樹脂材や薄肉の材料を取付ける時は材料表面に爪の痕がつくことがあることや，材料の外形が潰れてしまうことがあるため，油圧の締付け力を調整つまみで変えることで対応する。この他に，掴み換えの時の偏心（中心のずれ）を防ぐため，その材料専用で使用する生爪と呼ばれる爪を使用する時もある。チャックの写真を図4に示す（爪は標準備付け品）。

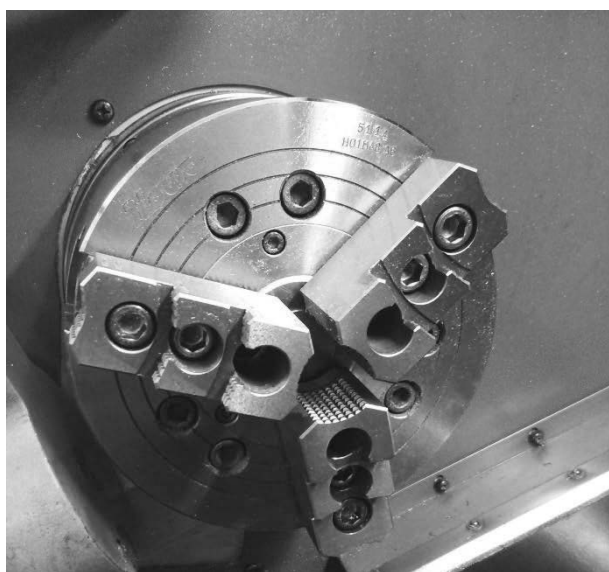


図4 チャック（油圧電動式）

3. 加工プログラムの作成

3. 1 概要

加工プログラムの作成は，ヤマザキマザック社製品に搭載されているマザトロール，どのメーカーでも使用できるプログラム言語を使用するEIA/ISOの2種の方法があるが，本研修では製品図面と本体の操作のみでプログラムを作成できるマザトロールを用いて加工を行った。

3. 2 NC 旋盤で使用される座標系

NC 旋盤のプログラムや操作で用いられる座標系は直径方向と長さ方向の2軸で表される。直径方向はX軸とし，材料の中心を原点として，座標は直径値で表される。長さ方向はZ軸とし，端面の任意の位置を原点として原点からの長さで表される。

3. 3 プログラム作成

3.1でも記述したように，本研修ではマザトロールを用いてプログラムを作成したため，NC 旋盤の本体操作部分で作成を行った。プログラム作成の一例を図5に示す。

作成の流れとして，まず切削条件を決定するために材質→材料の外径・内径，長さ，最大の回転数，切削速度，仕上げしろ（仕上げ加工のために残す領域），表面粗さを指定する。その後，実際に加工を行う形状を入力する。

入力順に，材料の外側 or 内側の指定→直線 or 円弧 or テーパー等の形状を指定し，始点から終点までの寸法を1つ1つ入力する。また，



図5 プログラム作成の一例

1 つの図形の始点及び終点には面取り (C または R) を指定することもできる。

連続する形状を加工する場合は当然、前の加工の終点と続く形状の始点が一致している必要がある。

3. 4 シミュレーション

プログラムの完成後、マザトロールでは本体画面上でチャック、加工前後の材料の変化、工具経路を確認しながら加工のシミュレーションを行うことができるようになっている。

シミュレーションを行なう利点は、工具経路や削り残しの部分が視覚的に確認できること、工具がチャックや材料に干渉しないかがチェックできることである。EIA/ISO でプログラムを作成した場合、干渉チェックは CAD/CAM 上にて行なうことになる。シミュレーションの様子を図 6 に示す。

画面左側の上下の四角がチャックの爪、画面中央の長方形が材料、右上側の形状が工具を示している。

3. 5 プログラム運転

シミュレーション終了後、プログラム運転に入る。前項のシミュレーションでは、タレットに取付けてある他の工具とチャックの爪や材料との干渉がチェックできないため、プログラム運転前に確認する必要がある。具体的な場面として、内径加工時、小径材料の外形の加工時、加工に使用する工具に隣接して取付けてある工具の突出しが長い時が考えられる。

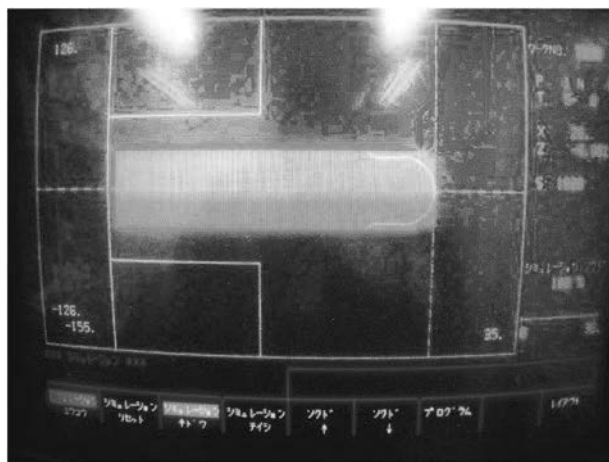


図 6 加工シミュレーション

3. 6 製品精度の追い込み

段取りの工程 (2.2) で工具の位置検出を行なった。しかし、工具の磨耗等でチップ (交換式の刃先) の交換を行った時にチップの寸法に若干のバラつきがあることや、材料のたわみ、構成刃先等が発生し、寸法が推測した寸法と比較して差が生じることがある。そのため、いきなり設計値を狙って削るのではなく、オフセット補正值を調整し、削りしろを残して加工を行い、計測を行なってからズレ分をオフセット補正值に反映し寸法を仕上げるように加工を進めるのが一般的である。

各軸のオフセット補正值はそれぞれ本体の操作にて直接上書きすることで調整することができる。

3. 7 完成した試作品

図 7 は本研修で自己設定した試作品の写真である。材質は軟鋼 (SS400) を用いて、外形部分のみの加工ではあるが、テーパ加工、円弧加工、コーナ R 加工を含む形状を完成させることができた。

3. 8 これまでの依頼品の製作

前項の試作品に加え、本研修では依頼加工で使用できる実践的な技術を習得するため、これまでの依頼加工品から選抜した製品の製作を行った。次ページの図 8 はその部品の完成品である。依頼側の事情により製品の詳しい説明は省略するが、外形・内形共にテーパ形状 (連続的な傾斜のある形状) の穴が開いており、流体が内部を通過する部品である。



図 7 試作品

内径加工の工具の長さの関係から両側から加工を行い、段差ができるだけ少なくなるように加工を進めた。その結果、当時製作を行った製品とほぼ同等の精度を出すことができた。

4. 手動での加工

4.1 加工の難しい領域

旋盤加工においては、加工形状により工具自体が材料と干渉し、材料の先端からチャック方向に工具を送る加工のみでは製作することができない形状がある。その一例を図9に示す。この場合では工具の逃げ角（図の角度部分）よりも角度が大きい形状は加工ができない。実際には逃げ角が大きい工具や逆方向に進行できる工具（逆勝手）で加工を行うこととなる。各種工具を図10に示す。

4.2 手動での加工

3章ではプログラムによる加工について記述したが、汎用機のようにタレットを操作しマニュアル加工を行うことも可能である。

本体操作盤の SPINDLE にてチャックを10回転刻みで回転させることができる。タレットの X 軸、Z 軸の動きはジョグダイヤルを回すことで操作できる。ただし、マニュアル操作では X 軸と Z 軸を同時に操作するのは不可能であるため、プログラム加工のような曲面加工を行うことができない。

前項のテーパ角度の大きい部分等に対してピッチ（加工間隔）を小さく取りながら手動加工を行うことで現時点では対応している。



図8 過去の依頼品の製作

5. まとめ

本研修では、NC 旋盤の電源操作からの基本操作、段取り、手動のマニュアル加工、初歩的なプログラム加工についての技術を習得することができた。しかし、4.1 で挙げた加工の難しい領域のカバーや手動で対応している部分もプログラムで自動加工化が行えることが望ましい。これに関しては今後の課題として OJT を通じて技術を高めていきたいと考えている。

6. 謝辞

本研修において NC 旋盤の基本操作全般、付帯する技術について適切な指導をいただいた加藤光利氏にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。



図9 外形切削工具の一例

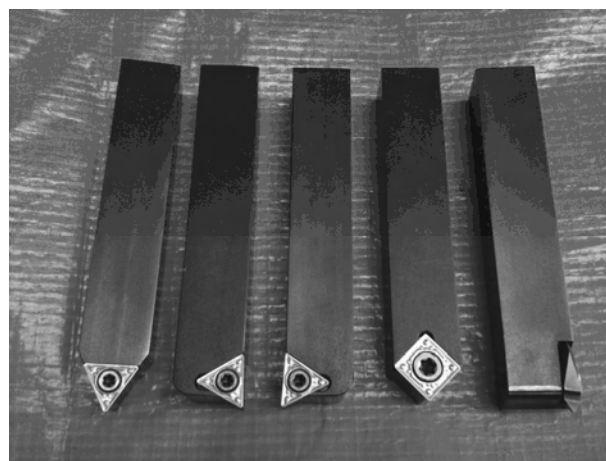


図10 各種外形切削工具

Tomcat の安全なマルチスレッドに関する研修

大曾根 康裕

情報解析技術課

1. はじめに

1. 1 Tomcat とは

私たちが日常的に利用している検索サイト、お天気情報、ブログ、SNS などは Web サーバーと情報をやり取りする事でサービスを提供している。私たちが入力した情報を Web サーバーが受け取り、そこで作業を行った結果を確認する流れである。代表的な Web サーバーは Apache HTTP Server や Nginx だが、今回の研修に利用するのは Tomcat^[1]である。

1. 2 動作環境

Tomcat は Java というプログラム言語で作られ、Java Runtime Environment (JRE)と呼ばれる実行環境で動作する。この Web サーバーに何か役割を持たせたい場合には、Java Development Kit (JDK)^[2]と呼ばれる開発用具で設計する。なお、設計しながら Tomcat を実行し、こまめに動作確認する環境があるととても便利である。このような環境は Eclipse(Java EE Developers)という統合開発環境(IDE)^[3]を入手し、動的 Web プロジェクトを利用するのがお勧めである。

1. 3 環境構築

現段階での最新の Java SE は 8u131 であるが、Java SE 5 が設置できるパソコンであれば、本テーマの研修を行う最低限の環境は構築できると思われる。なお、研修に用いた開発環境は表 1 にある通りである。

表 1 開発環境

OS	Mac OS 10.11
Java SE	8u131
Tomcat	8.5.14
Eclipse	4.6.3

2. マルチスレッドについて

マルチスレッドとは、簡便に言うとは背後で並行して作業を行わせる事を示す。利用者からの要求が数秒程度で終わるような事であれば、作業を終わらせてから返答すれば良い。しかし 10分や1時間もかかるような作業の場合、全てが終わってから返答するのでは問題がある。いつまでも画面が待機状態になるため、利用者に不信感を与える。そこでまずは“要求を請けました”とだけ返答し、本作業は背後で行う。進捗を問われればその都度答えるようにすれば、ずっと良いものとなる。

この機能は、Java では Thread というものが提供している^[4]。プログラムで率直に記述すると、以下ようになる。

```
class Test1 extends Thread {  
    public static void main(String[] args) {  
        new Test1().start();  
    }  
    public void run() {  
        // 時間の掛かる作業  
    }  
}
```

これを実行

ここでいきなり出てきた main であるが、これは試したい機能だけを素早く動作確認するのによく使う手法である。この中に書かれている start に実行が及ぶと、並行作業が始まって run の中身が実行される。作業の実体である run を直接呼び出さずに start とするのは、マルチスレッドで実行するための取り決めによるものである。なお、この手法でマルチスレッドは実現できるが、以下の問題がある。

- (1) 作業途中で Tomcat が停止命令を受けると作業が失敗するようになる。
- (2) 作業が混雑しすぎると遅くなる。

最も問題があるのは(1)で、システム側である Tomcat に対し、作業中の連携をとっていない事に起因する。Tomcat が終了命令と同時に終了に向けて資材を次々と閉め始めるため、作業に必要な材料が使えなくなるのである。本研修のテーマにある「安全」というのは、いかなる瞬間に終了を求められても、作業の完遂を保証できるようにする事を意味する。

2. 1 安全に終了するための設定

終了間際の Thread の挙動について調査を行ったところ、daemon という真偽値が一つの鍵を握っている事が分かった。Java の仕様書には「Java 仮想マシンは、実行中のスレッドがデーモンスレッドだけになると終了します」と書かれている。これはつまり daemon に真(true)を設定した場合は、システムが Thread の終了を待ってくれない事を意味する。この値は必ず偽(false)にするのが安全という事になるが、幸いな事に偽(false)が初期値なのでそのままが良い。

2. 2 Tomcat の終了を遅らせる

先にも述べたように、Tomcat の終了が動き出すと作業に使う材料が処分される。つまり作業が動いている間は Tomcat の終了そのものを待たせる必要がある。まずそのために必要な事を以下に列挙する。

- (1) Thread の実行を組織的に管理する
- (2) 全ての Thread が終わるまで Tomcat の終了を待ってもらう

このような管理ができるかを調べたところ、ExecutorService 関連がこの目的で設計されているようである^[5]。プログラムで簡便に記述すると、以下のようになる。

```
class Test2 {
    private static final ExecutorService ex
        = Executors.newCachedThreadPool();
    public static void main(String[] args) {
        ex.execute(new Runnable(){
            public void run() {
                // 時間の掛かる作業
            }
        });
    }
};
```

```
// Tomcat に終了命令が来た事を想定
ex.shutdown();
while(!ex.isTerminated()) {
    try { // 全作業の終了を待つ
        if(ex.awaitTermination(1,
            TimeUnit.MINUTES)) break;
    } catch(InterruptedException e) {}
}
} // 全ての並行作業が終わった
```

概念だけまとめたため混み合った表現となっているが、簡単に流れを説明する。最初に ExecutorService を準備している。ここでは newCachedThreadPool で準備しているが、これは並行作業が終了して 60 秒経過すると Thread を再利用せず捨てるという運用をする。他にも受け付けた順に逐次的に作業を行う newSingleThreadExecutor というもの等がある。いずれも作業の要求が立て続いた場合、混雑が解消するまで開始時期が遅延する。

次に main の中に入って execute の所で並行作業を要求している。作業が混雑していなければ即座に並行作業が開始される。前述の Test1 版ではここで Thread そのものを作って即座に並行作業を始めた。しかし Test2 版では実行の実体だけの Runnable を提供する。Thread を直接扱わないのは、Thread の作成や廃棄などの扱いを ExecutorService に一任するからである。

次に見える shutdown 以後は Tomcat が終了命令を受けた場面を想定している。ExecutorService の shutdown を実行すると、並行作業の受け付けが停止される。重要なのは awaitTermination 付近で、ここで並行作業が完遂するのをひたすら待っている。全ての並行作業を終えた後で資材の解放を開始すれば、作業の遂行が保証されて良い終わり方になるだろう。

なお、この試験では Tomcat に終了命令が来た瞬間を想定しているが、実際に終了命令が来た瞬間に呼び出される必要がある。そのため設定すべき事を調査した。

2. 3 Tomcat との連携

Tomcat の仕組みを調べたところ、起動時には `contextInitialized` が呼び出され、終了時には `contextDestroyed` が呼び出される `ServletContextListener` という仕組みが存在する事が分かった^[6]。この仕組みを取り入れると、並行作業を受け付ける部分は以下のように記述すると良さそうである。

```
class Test3 implements ServletContextListener {
    private static final ExecutorService ex
        = Executors.newCachedThreadPool();
    public static void execute(Runnable r) {
        ex.execute(r);
    }
    public void contextInitialized(
        ServletContextEvent sce) {
    }
    /** Tomcat に終了命令が来たので待つ */
    public void contextDestroyed(
        ServletContextEvent sce) {
        ex.shutdown();
        while(!ex.isTerminated()) {
            try { // 全作業の終了を待つ
                if(ex.awaitTermination(1,
                    TimeUnit.MINUTES)) break;
            } catch(InterruptedException e) {}
        }
    }
}
```

ここで `main` の記述がなくなったのは、単発の模擬試験ではなく Tomcat が実際に起動した状態からの実地試験に目標を移行したためである。ここでも `ExecutorService` に `Runnable` を使って並行作業を要求するという、`execute` の部分を含んでいる。しかし実際の具体的な作業はその都度外部から提供される手はずになっている。そして Tomcat が終了命令を受けた瞬間に `contextDestroyed` が呼び出され、`awaitTermination` 付近で全ての並行作業が終了するまで待機するという流れである。ただし、現段階ではこの構造を作っても実際には `contextDestroyed` は呼び出されない。Tomcat

に `Listener` として登録する必要がある^[7]。

その方法は、`WEB-INF/web.xml` の一にある書類の `web-app` タグの内側に以下のような設定を追記する。

```
<listener>
    <listener-class>Test3</listener-class>
</listener>
```

なお、本研修の報告に記述しているプログラムは簡易名を使って記述してある。例えば `java.util.concurrent.ExecutorService` という正式名称のものを `ExecutorService` と記述してある。この正式名称の前部分に付いている `java.util.concurrent` といった部分は `package` と言う。実際のプログラムを組む場合、`package` を含めて正確に記述・引用する。

3. Tomcat 終了実験

Tomcat の起動や終了は `Bootstrap` というものが司っている。並行作業を開始すると同時に Tomcat の終了命令が発せられるという状況を模擬試験する場合、下記のようなプログラムにすると良さそうである。

```
class Test3 implements Runnable {
    public static void test() {
        // run の中身を並行作業
        Test2.execute(new Test3());
        // 作業開始と同時に Tomcat 終了命令
        Bootstrap.main(new String[]{"stop"});
    }
    public void run() {
        // 時間の掛かる作業
        for(int i = 0; i < 10; i++) {
            Thread.sleep(1000); // 1 秒待機
            System.out.println("作業中");
        }
        System.out.println("作業終了");
    }
}
```

今回は Tomcat 起動状態で `test` の部分を実行してもらおう。Test2 は前章で作成したもので、まずその `execute` を呼び出して並行作業に取りかかってもらう。これまでも繰り返し書い

てきたように、並行作業として `run` の中身が実行される。今回の作業は 1 秒間待つとは「作業中」の文字を書き出す事を 10 回繰り返すものになっている。この作業を進める手続きを進めつつ、`Bootstrap` を使って `Tomcat` の終了命令が発動される。その結果、前章の `contextDestroyed` に実行が至る。ここでは `ExecutorService` の受け付けが締め切れ、全ての並行作業が終わるまで待機となっている。こちらは待ちになっている間は何もしない。一方、並行作業の方も 10 秒が経過する頃に「作業終了」の文字を出力し、作業が終わる。すると、この最後の作業が終わるのを待っていた `contextDestroyed` の待機も終わり、その後 `Tomcat` の終了作業へと繋がっていくことになる。この一連の動作が実際に行われる事を確認した。

4. おわりに

従来の運用では冒頭に記述したように直接 `Thread` を作成する並行作業で設計している。この状態だと並行作業中に `Tomcat` を終了させてしまい、作業が中断される事故が起こりうる状態である。とはいえ実際の事故は報告されていないようである。多量のデータを扱う作業は年度の切り替え時期に集中している。その時期は注意喚起し、監視体制を整え、それぞれの管轄のシステムが安定するよう気をつけている。この事故回避の運用が功を奏していると思われる。なお小規模作業でも並行作業は起こっているが、こうしたものまで同様の監視はできない。もしかすると、小規模の並行作業中に `Tomcat` の終了が起こって作業が中断してしまう事故は発生しているかも知れない。`Tomcat` の終了は稀にしか起こらず、繰り返す事もないため、原因不明の失敗として関知できていないだけかも知れない。

より安定したシステムを設計し、問題が起こっても分かりやすく解析できるような仕組みを作って行きたいと考えている。

なお本報告の土台となっているシステムは、統一データベースのウェブ入力システムであ

り、全学的に利用されるものである。本報告以外に目に見えるところも見えないところも多数の改良を施しており、間もなく運用を開始する予定である。

5. 謝辞

本学情報基盤の開発陣の一員として様々な問題に取り組み、解決を模索するのは非常にやりがいのある仕事となっている。このような職場環境がある事に感謝している。

参考文献

- [1] Apache Tomcat® – Welcome! (2017 年 5 月)
<https://tomcat.apache.org>
- [2] Java SE - Downloads | Oracle Technology Network | Oracle (2017 年 5 月)
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/>
- [3] Eclipse IDE for Java EE Developers | Packages (2017 年 5 月)
<http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-java-ee-developers/neon3>
- [4] Thread (Java Platform SE 8) (2017 年 5 月)
<https://docs.oracle.com/javase/jp/8/docs/api/java/lang/Thread.html>
- [5] Executors (Java Platform SE 8) (2017 年 5 月)
<https://docs.oracle.com/javase/jp/8/docs/api/java/util/concurrent/Executors.html>
- [6] ServletContextListener (Java(TM) EE 7 Specification APIs) (2017 年 5 月)
<http://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/servlet/ServletContextListener.html>
- [7] Servlet Filters and Event Listeners (2017 年 5 月)
https://docs.oracle.com/cd/B14099_19/web.1012/b14017/filters.htm

Windows Server2016 と Windows10 による SCCM を使った教育用端末 システムの構築

島田 美月

情報解析技術課

1. 概要

2017年3月に行われた情報基盤システムの入替(リプレース)に伴い、教育用端末とその管理用システムも一新された。担当業務である教育用端末の管理を効率的に行う為、新しく導入されたサーバーOSであるWindows Server 2016とクライアントOSとしてのWindows 10、そしてそれらで構築されたシステムを統合的に管理するコンポーネント System Center Configuration Manager (SCCM) version 1606 について学習を行った。本報ではその概要について報告する。

2. 情報基盤センターにおける SCCM

2.1 教育用端末の管理

名古屋工業大学情報基盤センターでは教育用計算機システム「Edsys」として、555台の教育用端末を管理している。内訳は講義室用に約400台、自由学習スペース用に約140台、保守管理用に十数台で、それらは全て同じ環境で利用出来る様に設定、管理されている。

Windows ネットワーク上の資源としてのコンピュータアカウントや利用するユーザーアカウントの情報の一元管理は Active Directory 機能(AD)を持つ Windows Server で行われているが、各クライアント PC としての状態の監視と管理は SCCM サーバーで行われている[1][2][3]。

情報基盤センターの SCCM サイトでは、AD 上にコンピュータアカウントとして登録されている教育用端末を、SCCM デバイスコレクション内のオブジェクトとして登録、管理しており、SCCM サーバーを管理するユーザーアカウントは、AD 上に登録されている専

用のシステムアカウントである。そして教育用端末の状態管理は、端末側にインストールされた管理用ソフトウェア SCCM クライアントエージェントによって属性に分けて詳細に監視され、SCCM サーバーがそれらの情報を設定された任意の間隔で収集する事によって行われている。

2.2 SCCM サイトの構成

SCCM サイトでは OS イメージやアプリケーションソフトの配信を行う為、サイト全体の管理を行うサーバーと、配信するファイルを保管し実際の配信を行う配信ポイントサーバーで構成される。

情報基盤センターの教育用端末は、数が多い事と設置場所の建屋が分かれている事から、ネットワーク環境を考慮し、4つのサブネットに分けて管理されている。その為 SCCM サイトは1台の SCCM サーバーと各サブネットに1台ずつの計4台の配信ポイントサーバー、そして1台の移動用配信ポイントサーバーの合計6台で構成されている。

情報基盤センターの Windows サーバー群は殆どが仮想マシンであるが、移動用配信ポイントサーバーは新システムから導入されたノート型 PC である。容量が 10GB を超える OS イメージの配信を行う時等にネットワーク機器の負荷が心配される場合は、移動用配信ポイントサーバーを配信対象の端末がある部屋に設置して実行することが出来る為、配信作業が効率よく行えるようになった。

2.3 SCCM によるソフトウェアの展開

SCCM の具体的な操作例として、教育用端末に対して、サードベンダー製ソフトウェア

をインストールする手順の一部を紹介する。ここでは Adobe の PDF ファイル表示ソフト Acrobat Reader DC [AdbeRdr11010_ja_JP.exe] を展開した例を示す。

インストールするソースファイルは事前に SCCM サーバーの任意のフォルダに保存しておき、後は基本的に GUI のウィザードに従って操作するだけである。インストールパッケージとインストールするプログラムの名前を決定し、コマンドラインの欄に、インストールするプログラムを起動する際のオプションを設定する(図 1)。



図 1 コマンドラインオプションの設定

表 1 コマンドラインオプション

オプション	意味
/sPB	インストールを自動的に実行。対話操作は不要だがインストールの進行状況が表示されるのでクライアント PC 側で「終了」や「キャンセル」をクリックして中止する事が出来る。
/sAll	インストールを自動的に実行。対話操作不要。インストールの進行状況は一部の致命的なエラーを除き表示されない。
/rs	システムの再起動が必要な場合でも再起動を抑制する。
/rps	システム再起動のダイアログボックスを表示しない。
/l	エラー発生時にログファイルを生成する。

コマンドラインオプションの意味を表 1 に示す。ここでは「インストールを自動的に実

行、進行状況を表示、再起動を抑制、エラーログを生成する」様に設定した。

SCCM サーバーにパッケージを登録したら任意の配信用ポイントサーバーにパッケージコンテンツを配信する。後はインストールするデバイスコレクションを指定し、タスクを開始時間を決めてウィザードを閉じれば設定されたスケジュールに従って実行される。

SCCM でソフトウェアの展開を行うと、そのタスクの進行状態を知る事が出来る。デバイスコレクション内のどの端末でインストールがいつ開始されたか、現在どのような状態か、いつ完了したか、もしくは失敗したか、等の詳細な状況を、サーバー上の一つのコンソールから調べる事が可能であるので大量の端末を管理する環境において非常に効率が良いシステムだと言える。

3. まとめ

2015 年前期ステップアップ研修では Windows Server 2008 R2 上の SCCM2007 について基本的な事柄を学習し、今回は 2016 年 10 月に正式にリリースされた Windows Server 2016 上の SCCM(version1606)について実際のシステム構築と並行して実践的な学習を行った。新しい SCCM では管理タスクのメニューが豊富になり、かなり解り易くなったが、やはりシステム管理用である為、一歩進むとすぐに表 1 の様な通常個人で PC を使っている時には目にしない様な項目についての知識が必要になる。現時点ではネット上に点在する先人の情報を辿るのが精一杯だが、もっと理解を深め、ユーザーである学生や教員にとって使いやすいシステム環境を整えて行きたい。

参考文献

- [1] Yokota Lab, Inc., Active Directory Windows Server 2016 版, 日経 BP 社
- [2] 山内 和朗, Windows Server 2016 テクノロジ入門完全版, 日経 BP 社
- [3] 橋本 和則, Windows 10 上級リファレンス, 翔泳社

加圧酸分解法の習得

大西 明子

計測分析課

1. はじめに

平成 28 年度ステップアップ研修として「加圧酸分解法の習得」を実施したので報告する。

2. 前処理, 加圧酸分解法

筆者は大型設備基盤センターで誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP 装置) を担当している。ICP 装置は霧状の液体の試料が高温のプラズマの中を通ることにより、元素が原子化・イオン化され、その際に出てくる光を分析する装置である。そのため試料が固体的場合はなんらかの方法で試料を溶かして液体にする必要があり、この液体にする処理のことを前処理と呼んでいる。前処理の方法は試料によってさまざまな種類があり、これまでに金属試料の前処理方法である酸溶解方法やアルカリ熔融方法の習得を行った。そこで今回ステップアップ研修としてセラミックス系試料の前処理方法のひとつである加圧酸分解法の習得を行った。加圧酸分解法は固体的試料を専用の密閉容器に入れたのち加熱し、加圧状態で試料を溶かす方法である。この方法のメリットは密閉容器内で試料を溶かすので、揮発による試料の損出が少ないこと、また乾燥器内で加熱するため作業につきっきりにならなくてよいことなどがある。デメリットは容器の大きさがきまっているため、少量の試料しか前処理を行うことができないことである。

3 実習内容

3. 1 加圧酸容器

高压用反応分解容器 25mL セット HU-25 (三愛科学株式会社) を使用した。このセットは耐圧ステンレス製外容器と PTFE 樹脂製

試料容器からなる。(図 1, 2)

3. 2 使用薬品

酸化アルミニウム (α) (特級 関東化学), 硫酸 (精密分析用 和光純薬工業) を使用した。

3. 3 手順

PTFE 樹脂製試料容器に酸化アルミニウム約 0.3 g 量りとり, 硫酸(1+2)10mL を加え, ふたをする。これを外容器に入れ, ふたを閉める。さらにねじを締めて密閉する。230°C に予熱しておいた乾燥器内で 16 時間加熱後, 冷却する。溶けた試料をろ過したのち, メスフラスコに移し替え, 蒸留水で 100mL にメスアップし, 試料溶液とした



図 1 加圧酸容器

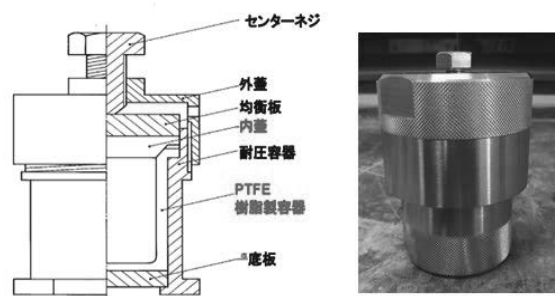


図 2 加圧酸容器概略図

3. 4 分析装置

島津製作所 ICPE9000 を使用した (図 3). 使用した波長は 396.153 nm(Al)である.



図 3 ICP 装置

4. 結果, 考察

加圧酸分解法を 5 回行い, ICP 測定でわかったアルミニウム量から酸化アルミニウム量を計算し, 比較した (表 1). 使用した酸化アルミニウムの純度が 99%以上であるのに対し, 回収率が 91-96%と低い結果となった. 原因のひとつとして考えられるのが, 計量時の試料の飛び散りである. 実習を行った時期は湿度が低く, 量り取った試料すべてが PTFE 樹脂製試料容器に入らず, 容器の口や外側の側面についてしまったのではないかと思われる. 実際, PTFE 樹脂製試料容器を触ったと

きに少しざらついていた. また使用した硫酸は開封してから年数がたったものを使用したため, 不純物が混入していた可能性も考えられる.

5 回行ったうち, 最初の試料は溶け残りがあった. これは最初ということもあり外容器のふたとねじの締め具合が弱く, 中が密閉になっていなかったのではないかと考えられる. 2 回目からは締め具合に注意して行ったため, 試料が溶け残ることはなかった. 3, 4 回目は PTFE 樹脂製試料容器内で試料が固まっていた. ホットプレート上でゆるやかに加熱したところ溶解し, 試料溶液とすることができた.

5. おわりに

本研修をおこない, 加圧酸分解法の手順や器具の取扱いについて習得できた. 今回は 1 つの条件でのみ行ったが, 今後は酸, 温度の条件を変えてさまざまな条件で実習を行い, 依頼測定に対応できるよう経験を積んでいきたい.

参考文献

- [1] 上蓑義則, 微量金属分析とその前処理技術, (株)技術情報協会 pp.483-493(2015)

表 1 実習結果

回数	1	2	3	4	5
試料量(g)	0.3244	0.2729	0.3238	0.2783	0.2691
測定値(g)	-	0.2645	0.2966	0.2645	0.2530
回収率(%)	-	96.5	91.5	95.0	94.0
備考	溶け残り有	-	固化	固化	-

危険物に関する知識の習得

谷山 八千代

計測分析課

1. はじめに

筆者は安全管理室からの依頼業務として実験系廃棄物・廃液・廃試薬等の回収に携わっている。この業務では消防法の危険物に該当する物質を多く取り扱う。日頃取り扱っている物質についての知識を深めることが、今後の業務にも役に立つのではないかと考え、昨年度ステップアップ研修を企画した。昨年度は研修の成果の確認として危険物取扱者乙種第四類試験を受験し、資格を得た。また、28年6月には乙種第六類の資格も取得した。そこで、28年度後期のステップアップ研修では第一類、第二類、第三類、第五類を中心に更に知識を深めることにした。

2. 危険物について

消防法上の危険物は、それ自体が発火または引火しやすい危険性を有している物質のみでなく、他の物質と混在することによって燃焼を促進させるものも含まれる。危険物は性質によって第一類から第六類までに分類されている。各類の特徴については下記のとおりである。

2. 1 第一類「酸化性固体」

そのもの自体は燃焼しないが、他の物質を強く酸化させる性質を持っている固体。可燃物と混合した際に熱、衝撃、摩擦によって分解し、きわめて激しい燃焼を起こさせる危険性を有する。例えば、塩素酸塩類、過塩素酸塩類、過マンガン酸塩類などが挙げられる。同じ酸化性でも液体の場合は六類に分類される。

2. 2 第二類「可燃性固体」

火炎によって着火しやすい固体又は比較的低温で引火しやすい固体であり、燃焼がはや

く消火することが困難であるもの。代表的な物質は赤りん、硫黄、金属粉、マグネシウム、固形アルコールなどが挙げられる。鉄は固体では不燃性だが鉄粉はこの類に属する。金属の粉体は着火や静電気による粉じん爆発の恐れがある。可燃性の物質で液体のものは第四類に分類される。

2. 3 第三類「自然発火性物質及び禁水性物質」

空気にさらされることにより自然に発火する危険性を有するもの、または水との接触で発火もしくは可燃性ガスを発生するもの。第三類の大部分の物質は、この両方の性質を併せ持っている。代表的な物質はカリウム、ナトリウム、リチウム、アルキルアルミニウム、炭化カルシウム（カルシウムカーバイド）などがある。大気や水に触れないように保管の際には十分注意する必要がある。

2. 4 第四類「可燃性液体」

引火性のある液体。アセトン、エーテル、アルコール類、ガソリン、灯油、軽油、機械油、動植物油など、身のまわりに一番多く存在する危険物である。本学でも他の類と比して桁違いに多い量が保管されており、実験等に使用されている。薬品管理システム(IASO)のデータによると、平成28年度の本学での第四類全体の購入量は約16tであった。

2. 5 第五類「自己反応性物質」

固体または液体であって、加熱分解などにより比較的低い温度で多量の熱を発生するもの。または爆発的に反応が進行するもの。有機過酸化物のように分子内に酸素を有しているものや、爆薬、火薬に使用される硝酸メチル、ニトログリセリン、ピクリン酸、TNTなどがある。一度反応が起こると有効な消火方法がないものが多く、危険性が高い。

2. 6 第六類「酸化性液体」

そのもの自体は燃焼しないが、酸化能力が高く、混在する他の可燃物の燃焼を促進する性質を有する液体。過塩素酸、過酸化水素、硝酸などが挙げられる。

3. 危険物取扱者について

消防法では、一定数量以上の危険物を貯蔵し、又は取り扱う化学工場、ガソリンスタンド、石油貯蔵タンク、タンクローリー等の施設（法律では「製造所等」と記載）には、危険物を取り扱うために必ず危険物取扱者を置くこと、およびそれらの施設で危険物を取り扱う場合は、危険物取扱者が行うか、または危険物取扱者の立会いの下で危険物取扱者以外の者が行う場合に限られることが定められている。

なお、大学そのものはこの「製造所等」には該当しないが、学内に数か所ある屋内貯蔵所がこれに該当し、危険物取扱者資格を持つ教職員が管理している。

資格には、甲種・乙種（第一～六類）・丙種があり、甲種はすべての危険物、乙種は免許を取得した類の危険物のみの取り扱いと無資格者が取扱う際の立ち会いができる。また、実務経験 6 か月以上を要するが、製造所等の保安監督者になることができる。丙種は第四類のうちガソリン、灯油、軽油など一部の指定された危険物のみの取り扱いができるが、取扱いの立ち会いはできない。

4. 危険物取扱者試験について

学習内容の確認を兼ねて、平成 29 年 1 月 15 日(日)に名古屋工学院専門学校で実施された危険物取扱者（乙種第三類、第五類）試験を受験した。

昨年度、一昨年度の危険物取扱者試験の受験者数は全国で年間に乙種四類が約 24 万人、乙種のその他の類がそれぞれ約 1 万人であり、乙種第四類の受験者数が圧倒的に多い。合格率は第四類が 3 割前後、乙種のその他の類が 6 割台となっている。

既に乙種免許を所有している場合、別の類の受験の際には「危険物に関する法令」および「基礎的な物理学及び基礎的な化学」に関する問題が免除される。すなわち受験する類の「危険物の性質並びにその火災予防及び消火の方法」に関する問題のみを回答すればよい。科目ごとに 6 割以上の正解で合格となる。第四類以外の類の合格率が四類に比べて高いのも、恐らく最初に第四類を受験して免許を得た人が、その他の類を科目免除で受験することが多いからではないかと思われる。筆者も昨年度に比べて多少余裕を持って試験に臨むことができ、運よく免許を取得することができた。

5. おわりに

二度目のステップアップ研修により、更に危険物に関する知識を得て、資格も得ることができた。この経験を今後の業務にも生かしていきたいと思う。また、四種類の免許が揃ったことにより甲種受験資格が得られたので、いずれチャレンジしたいと考えている。

参考文献

- [1] 全国危険物安全協会, 平成 27 年度版 危険物取扱必携 法令編, (2015)
- [2] 全国危険物安全協会, 平成 27 年度版 危険物取扱必携 実務編, (2015)
- [3] 一般財団法人 消防試験研究センター HP <https://www.shoubo-shiken.or.jp/org/result.html>
- [4] 谷山八千代, 名古屋工業大学技術部技術報告集 Vol. 17, pp.73-74 (2016)

ガラスへの金属線封入

南口 泰彦

計測分析課

1. はじめに

平成28年度ステップアップ研修として「ガラスと金属線の封入」を実施したので報告する。

タングステン線をガラスに封入する製作技術の習得と熱膨張率が異なるガラス接続を目的とした。

大型設備基盤センター共同工作室非常勤講師榊原俊作先生を講師に迎えて研修を行った。研修日は毎週水曜日午後とし、練習は空き時間を利用して行った。

2. 金属線封入について

ガラスには電気を流すことができないため、ガラスを通して電気を通したいときには金属線を封入する必要がある。実験に使われる真空装置の一部にも金属封入を施されたガラス部品が使われている。

3. 製作方法

3.1 金属線の表面処理

タングステン線は封じ込む箇所を酸素ガスの炎で白熱させ脱気させる。この作業をすることで金属面とガラスの間の気泡の発生を抑えることができる。その後加熱処理した面に亜硝酸カリウムを付け加熱し流水で清掃し金属面表面を綺麗な状態にする。

3.2 タングステン線封入

タングステン線が入る径のウラニウムガラス管を線に通し、一端から空気が入

らないように溶かし込んでいく。

3.3 コパールとウラニウムガラスの接合

ガラスに金属を封着するには、それぞれの膨張係数が近いこと、金属の融点がガラス作業温度より高いことが重要である(表1)。

表1 物質の膨張係数

物質名	膨張係数 ($10^{-7}\text{cm}/^{\circ}\text{C}$)
軟質ガラス	92
コパール	46
ウラニウムガラス	40
硬質ガラス	36
パイレックス	32
石英ガラス	5.5
銅	162
白金	91
モリブデン	56
タングステン	47

3.4 加工手順

形状としてはコパールの先にウラニウムがありウラニウムにタングステン線を封入することになる。しかし、形状の順で加工を行うとコパール(710°C)よりウラニウム(780°C)の軟化点が高いためコパールを軟化させようとしてもウラニウムが先に軟化してしまい溶着作業がうまくいかない。

この問題を解決するためにコバルト・ウラニウムより軟化点が高いパイレックス (820°C) を利用する。まずパイレックスにウラニウムをつなげ次にコバルトをつなげる。接続が終わったらパイレックスとウラニウムを切り離し、タングステンを封じ込めるための端面を成形し差し込むための穴を開ける。ウラニウムとコバルトの接続処理は、吹き破り方・炎の調整をうまく行わないとウラニウムとコバルトが混ざりすぎてしまい、破損の原因となるため縞模様となるような形状につなげていく習練が必要となる。また、タングステンを封じ込める面も肉厚になりすぎると封じ込めの作業の加熱により歪が残りやすく割れの原因となるのである程度薄く仕上げることが必要である。(図1)



図1 ウラニウムとコバルトガラス接着

この他に高温環境での測定に使用される石英と汎用性があるパイレックスをつなぐ加工があるが、2つのガラス管の膨張係数差は大きいため、この接続には数種類のシーリングガラスといわれるガラスを利用して接続することになる(表2)。これらは段繋回数が増えることと酸素と水素を利用した高温の炎で加工を行うた

め、温度調節が非常に難しい作業となる。

表2 石英とパイレックス・段繋ぎガラス
膨張係数

	膨張係数 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	軟化点 ($^{\circ}\text{C}$)
石英	5.5	1580
段繋ぎガラス1	13	1185
段繋ぎガラス2	18	1140
段繋ぎガラス3	23	1100
パイレックス	32	820

4. おわりに

コバルトとウラニウムをつないでタングステンを封入するガラス工作研修を行った(図2)。今回の研修を行ったことにより、金属封入と熱膨張率が異なったガラス接続技術を習得することができた。今後はパイレックスと石英をつなぐ段繋ぎ技術も習得できるように研修を続け、ガラス工作技術に関連した知識を深めて業務への活用を行っていきたい。

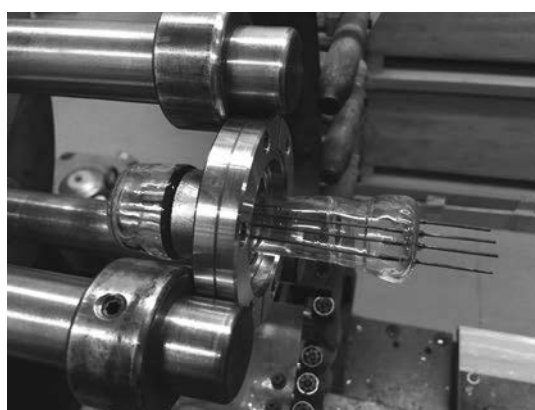


図2 タングステンのガラス封入

事業報告

平成 28 年度地域貢献事業

名工大テクノチャレンジ実施報告

田中 宏和¹⁾⁴⁾，南口 泰彦³⁾⁴⁾，守屋 賢知²⁾⁴⁾，本下 要²⁾⁴⁾，
祖父江 孝之¹⁾⁴⁾，武井 美幸³⁾⁴⁾，服部 博文²⁾⁴⁾，山本 かおり³⁾⁴⁾

¹⁾装置開発課，²⁾情報解析技術課，³⁾計測分析課，⁴⁾地域貢献委員会委員

1. 事業名

名工大テクノチャレンジ

実施施設：名古屋工業大学

1 号館，15 号館，20 号館，

21 号館，24 号館

2. 実施機関

主催：

名古屋工業大学技術部

共催：

名古屋工業大学ものづくりテクノセンター

電気学会東海支部

協賛：

名古屋工業大学情報基盤センター

愛知県「愛知の発明の日」

日本分析化学会中部支部

日本化学会東海支部

精密工学会東海支部

日本物理学会

日本機械学会生産加工・工作機械部門

後援：

名古屋市教育委員会

愛知県教育委員会

中日新聞社

大学内の施設・設備で，日常では体験できない「つくることや，はかることの面白さ」，「実験やプログラミングを行うことの楽しさ」を体験し，工学技術に親んでもらうことができた。

参加者の一覧を表 1 に，実施テーマ一覧を表 2 に示す

表 1 参加者一覧

	学年別	男性	女性
小学 1 年生	3	1	2
小学 2 年生	1	1	0
小学 3 年生	6	4	2
小学 4 年生	5	4	1
小学 5 年生	9	5	4
小学 6 年生	6	4	2
中学 1 年生	22	15	7
中学 2 年生	36	21	15
中学 3 年生	9	8	1
高校 1 年生	8	4	4
高校 2 年生	3	3	0
高校 3 年生	0	0	0
合計	108	70	38

3. 事業実施状況等

実施年月日：

平成 28 年 8 月 3 日（水）～8 月 5 日（金）

参加者：108 名（欠席者 7 名）

応募総数：346 名

表2 実施テーマ一覧

テーマ名	テーマ内容	参加人数 (対象)	作業時間
親指ピアノを作ろう	アフリカの楽器「親指ピアノ」を作ります。完成したら、その名の通り親指ではじいて弾(ひ)いてみましょう。	10名 (小5～中3)	半日 (午前)
液体窒素を使って-196℃の世界を体験しよう	液体窒素を使って、身の回りにあるものに温度変化が起こったらどのような現象が起こるかを実験・観察します。	13名 (中学生)	半日 (午前)
液体窒素を使って-196℃の世界を体験しよう	液体窒素を使って、身の回りにあるものに温度変化が起こったらどのような現象が起こるかを実験・観察します。	14名 (小学生)	半日 (午後)
赤外線距離センサーを使おう	赤外線距離センサーを使用して物体を検知します。	9名 (中高生)	半日 (午後)
硬い水，軟らかい水？！	水道水・飲料水中に含まれるカルシウムおよびマグネシウムの量を分析し，硬度（水の硬さ）を調べてみましょう。	8名 (中学生)	半日 (午前)
プログラミング体験： スクラッチでゲームを作ってみよう	スクラッチ(Scratch)でゲームを作ります。作ったゲームに自作コントローラを組み込むプログラミング体験をします。	11名 (小4～中1)	一日
赤外線距離センサーを使おう	赤外線距離センサーを使用して物体を検知します。	4名 (小学生)	半日 (午後)
音と光のブレッドボード電子工作	音に反応してゆっくり虹色に光るLEDライトをブレッドボードとマイコンを使って作ります	10名 (中高生)	半日 (午前)
NCプログラムで楽しいプレートを作ろう	思い描く図（イニシャル等）をXY座標で表し，NCプログラムにして，機械でプレートを作ります。完成時には感動しますよ。	9名 (中学生)	一日
ホバークラフトの科学	地面と接することなく，少し浮いて進んでいくホバークラフトを作成します。その原理を学びながら工作を進めます。	20名 (中学生)	半日 (午後)

4. 参加者へのアンケートの結果

4. 1 満足度

講座に対する満足度では、参加者の約70%が「非常に満足」、20%が「やや満足」と回答しており、高い評価を得ることができた。

4. 2 実施時間について

講座の実施時間では、参加者の66%が「適切」と回答している。また、それに「やや長い」、「やや短い」を合わせれば98%を含むことよりおおむね問題ないと考えられる。

4. 3 感想（原文のまま掲載）

4. 3. 1 親指ピアノを作ろう

- ・ 工作するのが楽しかった。
- ・ もっと他の内容も1回で出来ると良い
- ・ いろいろなことを教えてもらえてよかったです。
- ・ 親指ピアノを作るのは思ったより難しかったが、とても楽しかった。音を合わせるのはスタッフの人に助けていただいたおかげで、合わせれてよかったです。またこのような機会があれば参加したいです。
- ・ 音を調整するのがとても難しかったけど、いい音が出た時はとても嬉しかったです。いろいろな曲を演奏してみたいです！！
- ・ 自分が楽器を作り音を鳴らすのが楽しかったです。音は長さが少し変わるだけで音が変わってしまうので、合わせるのが難しかったです。
- ・ 波の形で音を見るのがだいたい合っていてすごい機械だと思った。棒の長さを変えるだけで音の高さや音が変わってすごい楽器だと思った。
- ・ すごく面白くて勉強になりました。また、いろいろなテクノチャレンジがしたいです。
- ・ 最初は5年生からと書いてあってすごい難しいのかなと不安だったけど、やってみると難しいけど楽しくできました。
- ・ 作るのがとても楽しかったです。

4. 3. 2 液体窒素を使って-196℃の世界を体験しよう（小学生）

- ・ とても楽しくて、次にやる実験がワクワクした。
- ・ 風船が面白かったです。
- ・ 爆発が面白かった（ゴムボール）
- ・ ボールの壊すところが面白かった
- ・ 初めて見たことや聞いたことがあって、とても驚きました。特に青梗菜とゴムボールの実験が面白かったです。
- ・ 詳しく説明されていて良かったし、実験を実際にできて楽しかった。工作なども出てきてとても満足だった。
- ・ 液体窒素に食べ物や風船とゴムボールを入れると変化して楽しかった。
- ・ 風船を液体窒素の中に入れるのが楽しかったです。
- ・ 体験が面白かったです。
- ・ 液体窒素のことをよく知ることができました。
- ・ 実験が面白くて楽しかった。
- ・ 楽しく新しい知識が持てて嬉しい。要望なし。
- ・ ボールを割ったところが面白かったです。カチカチでびっくりしました。
- ・ ゴムボールが爆発したからびっくりした
- ・ いろいろ楽しく興味深かったです。

4. 3. 3 液体窒素を使って-196℃の世界を体験しよう（中学生）

- ・ 液体窒素を使っていろいろなものを凍らせたりするのが楽しかったです。
- ・ 液体窒素の実験はよく見るけれど詳しい説明もあり理解が深まった
- ・ とても楽しかった。みんな非常に楽しく受けていた。興味が湧いてきた。大学というものがどういふものか少しだが分かった気がする。時間が少し長かったのもう少し短くしてほしい。

・非常に楽しかった。興味の湧くテーマだった。講師の方の説明もわかりやすく、楽しく受けられた。時間に余裕があったので、いろいろやってみたい。

・いろいろなものを冷やすと形が変わることがわかってよかったです。

・わかりやすい説明だった。

・いろいろな体験がたくさんできて、びっくりすることもたくさん知ることができたので、参加してよかったです！

・液体窒素に手を入れるなんて滅多にできないからいい経験になりました。

・あまり体験できないようなことが体験できてとても楽しかった。

・とても楽しかったです。あと説明がわかりやすかったです。もっと刺激のある爆発が欲しいです（ボカンじゃなくてドカンと）。

・液体窒素でものを凍らせて、実際に体験できて楽しかった。もっと化学的な実験をしたいと思った。

4. 3. 4 赤外線距離センサーを使おう（中高生）

・プログラムが楽しいことがわかった。

・すごく丁寧に教えてくれました。最後のプログラミングが難しかったけど、先生のおかげで上手にできました。

・1つ1つ組み立てていくのが楽しいです。思ったよりも指が痛くなったので、不器用だと辛いなと思いました。また次に参加できる機会があれば参加したいです。

・ものがあると音がなるという仕組みに驚きました。もっともっと追及したいです。赤外線カメラについてもまた教えて欲しいです。

・担当の方にも話しやすくてとてもよかったです。また一から作ることでその楽しさも感じられました。

・パソコンの数が少なかった。10人参加なら

5台くらいは欲しい。先生がたくさんいてよかったです。

・ハンダで少しミスをしてしまったけど、最後にはちゃんと音がなったのでよかったです。学校では作れないものなので作るのがとても楽しかったです。

・普段作ることができないものを作ることができてとても楽しかったです。それに、いろいろとコツなどのアドバイスをしてくださってより楽しく作業することができました。

・センサーができた時は嬉しかったし、それまででわからないところがあった時、いろんな人に聞いてわかりやすく説明してもらえてよかったです。

4. 3. 5 赤外線距離センサーを使おう（小学生）

・小学一年生での半田付けと電子工作で高レベルすぎるかと不安でしたが、スタッフの皆様の根気のよい見守りの中でそれなりの学習ができました。理論の予習はできましたが、工具の扱い等でご迷惑をおかけしました。感謝です。

・赤外線センサーが早く終わってマイコンにプログラミングできて面白かったです。マイコンに自分で考えた音を入れたかった。

・ちょっと難しかったけどいろいろ学習できて面白かった。

・普段だと家庭ではやれないことにチャレンジさせてもらったことが良かったです。いろいろなテーマでまた参加したいです。距離センサーがうまくできて良かったです。また行為ことをやりたいです。

4. 3. 6 硬い水、軟らかい水？！

・とても楽しくてあっという間でした。楽しかったです。

・わかりやすくて良かった。

・学校では使わないような薬品などが使えて面白かった。でも少しずつ入れていくのが難し

かった

・いろいろな水で試したり，溶液を使うことが楽しかった．色が変わったのは感動した．実験はとても楽しかった．去年も今年もすごく楽しかったです．

・実験の色が変わるところが面白かったです．

・水には違いがあり硬い水柔らかい水の違いが実験でわかり，実際に飲んでわかった．

・面白くなさそうだったけどいろいろ実験できて楽しかった．

・細かな作業があったりなど難しいところもありましたが楽しかったです．

4. 3. 7 プログラミング体験：スクラッチでゲームを作ってみよう

・電子工作が苦手でしたが今回この講座を受けました．説明の文を読んだ時は難しそうで到底できそうにないと思いましたが無事完成させることができたので良かったなと思いました．そして作り終わった時も達成感がありました．また次このテクノチャレンジがおこなわれたらできたら参加してみたいと思いました．

・もっと時間を長くしてほしい

・本人はとても楽しかったと言っています．自宅でもやってみようと思いました．

・とても勉強になり楽しかったが時間がギリギリだったから細かい指導がもっとして欲しかった．しかし講座自体はとてもよくまた来たくなった．

・将来人の役に立つ装置を作りたいとロボット教室に通っております．最近プログラミングの方が面白いなと思うようになっていたのですが，今日スクラッチプログラミングを基礎から学ぶことができ，ますますスクラッチが面白く好きになってきた！もっといろいろなことができるようになりたい！！と言っておりました．プログラミングは今後必須となり様々な分野につながっていく大切なスキルだ

と思いますので今日素敵な体験の場に参加させていただき心から感謝しております．ぜひスクラッチ講座を長期休みや土日など継続して開催していただけると幸いです．

・楽しかった

・たくさん少しでも機会が好きになれてうまく使えたような気がした．

・プログラミングについて詳しく知ることができてとても良かったです．プログラミングがとても楽しいことが知れました．

・思っていたより楽しくて家でもやってみようと思った．

・もうちょっと長くしてほしい

4. 3. 8 音と光のブレッドボード電子工作

・抵抗やマイクなどを基盤に取り付ける作業は誰でもできるが，今回の名工大テクノチャレンジに参加して，それをプログラミングできるのがすごいと思った．一つの要望としてあるのは，プログラミングをしたら色を変換できたらいいのになと思いました．

・パソコンで書き込みをしたりするのは仕組みは難しかったけど，少し興味深かった．時間は少し早めに終わったのでよかった．

・専門的な言葉が多くて頭が追いつかなかった．人数が多すぎなくてよかった．

・最初は単語の意味がわからなかったけど，色々なアドバイスや解説を受けたらだんだん楽しくなってきた．作業はカラーの図があったり，見本があったりでとてもやりやすかった．アクシデントもあったけど楽しかった．

・テキストに書いてあることがあまり理解できず，ちゃんと実験できるかどうか不安でしたが，正しくできたようなので良かったし，達成感がありました．この講座を受けて良かったです．来年の夏休みも講座が開催されるようであれば参加しようと思います．

・プログラミングが難しかった．電子工作はち

よつとのミスでもうまくいかないことがあって精密だなと思った。

- ・なかなか楽しかったです。普段使わない種類のものを使ったので、新しい体験ができました。できれば色を濃くしてもらったり種類別にわかりやすくしてもらえるとミスを少なくできると思います。

- ・電子工作に興味を持つきっかけになりました。良かったです。

- ・少しプログラムが難しかったですがとても楽しかったです。

4. 3. 9 NCプログラムで楽しいプレートを作ろう

- ・データ入力さえ覚えれば簡単だった。

- ・コンピュータを使ってプレートを作ることができて非常に楽しかった

- ・説明を読んでいると難しいかと思ったけれどやってみるとややこしいことが少なくて楽しかった

- ・アクセサリなどについているいろいろな形をした飾りなどはこれほど作るのが大変だとは思っていませんでした。今回は、それを作る側だったので、色々なことが知れたり、最初は難しそうに見えましたが、体験していくうちに慣れて、とても楽しかったです。

- ・座標を入力したら、デザインを考えるのが難しかったけれどできた時に喜びが満ち溢れてきて嬉しかったです。

- ・先生たちが丁寧にプログラミングについて説明してくれて、とても楽しめた。

- ・楽しい時間が過ごせました。

- ・最初は難しそうで、よくわからないなあと思っていたが、慣れてくると簡単で楽しかった。

- ・細かくて面倒くさかったけど、作品ができた時は嬉しかった。

4. 3. 10 ホバークラフトの科学

- ・とても楽しかった。改良、改造のできるものなので、家でも作りたいと思った。

- ・とても楽しかった。スチレンボードに丸い穴を開けるのが勝ったでは難しかったので、できれば別の方法で空けるようにしてほしい。

- ・わかりやすくて楽しかった。

- ・非常に面白く、分かりやすかった。

- ・うまく作れたためよかった。

- ・面白い

- ・切ったりするところから作れるのは面白かった。実際に走らせてみると、左に曲がっていた。このバランスを取るのが難しかった。

- ・楽しかった

- ・結構大変でしたがとても楽しかったです。

- ・カッターでうまく切ることができなかつた。でも、スタッフの方が手を加えてくれてうまくできた。

- ・楽しかった。スタッフの方も親切でよかったです。

- ・作る時は楽しくできたものも楽しかったです。

- ・楽しい

- ・スタッフの方が詳しく説明してくださったのでどうやって作るのかがよくわかりました。また自分の作った作品が前に進んだのでよかったです。

- ・ただ工作をさせてもらっただけというような感じだったので詳しいホバークラフトについての話をしてもらいたかった。テキストの中の計算についても書いてあったし教えて欲しかった。

- ・とても楽しかった。学校の授業の応用みたいで楽しかった。

- ・作る時は難しかったけれど、ホバークラフトを作れて達成感があつてとても楽しかった。

- ・テキストを見て難しそうだったが、作り終わってみると楽しかったです。

平成 28 年度地域貢献事業

名古屋工業大学大学祭出展実施報告

祖父江 孝之

装置開発課

1. はじめに

平成 28 年 11 月 19 日 (土) 本学の大学祭である工大祭に科学実験が体験できるブースを出展し、地域貢献事業を行ったので報告する。

2. 企画準備

主に小学生～中学生を対象に磁石で科学実験をする企画をして技術部の地域貢献チームへ実施計画を提出し、大学祭への参加承認を求めた。工大祭実行委員会への出展申し込み、作品の試作および材料の購入などの準備を行った。

3. 出展内容

出展内容名は「磁石で実験」で以下の内容で実施した。

- ・ガウス加速器で実験
- ・磁力で浮遊する風車の紹介
- ・磁石と電池を使用した単極モーターの紹介
- ・技術部の地域貢献事業の紹介

3. 1 ガウス加速器で実験

ガウス加速器とは、ネオジム磁石の強力な磁力を利用して、鉄球を加速させて打ち出す装置である。磁力と運動量保存則など科学の楽しさを体験してもらうのに格好の題材であるので企画した。鉄球が転がるレール(垂直ループ)は、最初は配線用モール(ゴム材料)で試作して実験していたが、コスト面や今後の入手しやすさを考慮して、厚紙のペーパークラフト(紙を素材として作る模型)で作製することにした。ペーパークラフトで垂直ループを設計する際に参考になる Web サイト、雑誌などはほとんどなく試行錯誤の繰り返しで設計を行った。垂直ループの展開図を図 2、完成

品を図 3 に載せる。



図 1 工大祭の様子

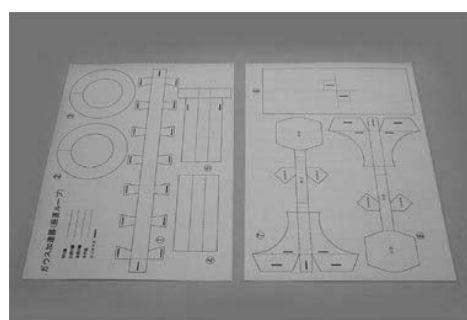


図 2 垂直ループのペーパークラフト

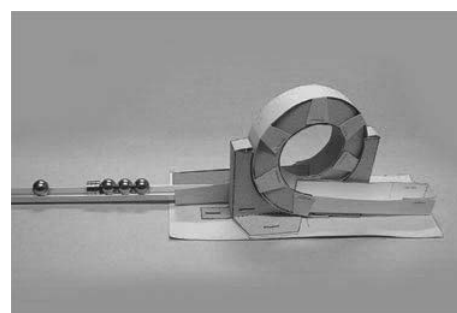


図 3 垂直ループの完成品

3. 2 磁力で浮遊する風車の紹介

丸型皿穴付き磁石に鉄の丸釘を差し込んだものに厚紙の羽を付けて、木の台にある磁石との反発力で丸釘を浮遊させる装置である。磁石の同極同士(S極とS極またはN極とN極)の反発する性質を利用したものである。風で回転している風車を図4に載せる。

3. 3 磁石と電池を使用した単極モーターの紹介

磁力で釘にぶら下がった円型磁石に電流を流すとフレミングの左手の法則により、円型磁石に力が加わり、円型磁石が回転するので、その紹介を行った。

フレミングの左手の法則とは、磁場内において電流が流れる導体に力が発生する法則のことだが、この法則が簡単に実験できるので参加者の反応はよかったと感じた。

3. 4 技術部の地域貢献事業の紹介

技術部の地域貢献活動を宣伝するため、過去に実施された中学生対象の地域貢献事業「ものづくりに挑戦！」や今年度から始まった小学生～高校生対象の地域貢献事業「名工大テクノチャレンジ」の紹介のポスターを作成して展示した。

4. おわりに

今回の地域貢献事業は本学の24号館116室で実施した。当日は雨で一般の来場者が少なく35名の参加にとどまったが、参加者の多くが実験に興味と感心を示された。

また技術部の地域貢献事業のポスターは技術部の活動の良い宣伝となった。

最後に、本学技術部並びに本企画に関わって頂いた全ての方々にこの場を借りて深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 吉村利明 『おもしろ磁石百科』
株式会社少年写真新聞社 (2007)
- [2] 日本科学協会 『磁石で浮遊ペンを作ろう』
<http://www.jss.or.jp/fukyu/kagaku/data/570.html>
- [3] 日本科学協会 『シンプルモーターを回そう』
<http://www.jss.or.jp/fukyu/kagaku/data/477.html>

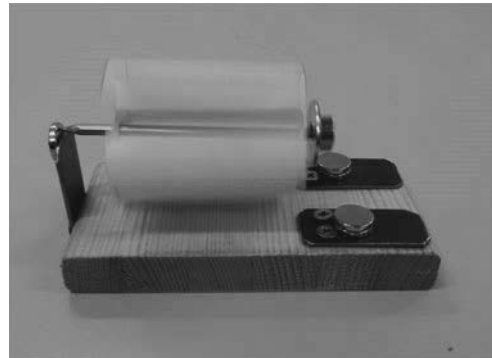


図4 磁力で浮遊する風車

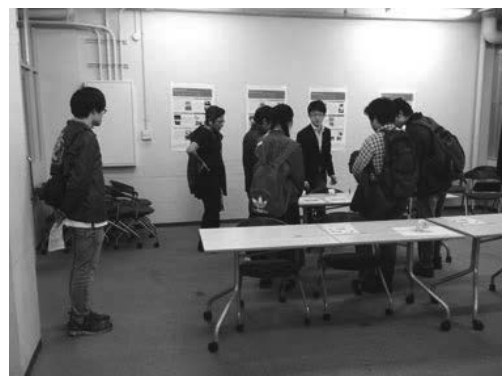


図5 説明風景

技 術 部 記 録

技術部活動記録 (2016.4 ~ 2017.3)

《活動記録》

平成28年度(2016年度)

4月7日	28-7回地域貢献委員会	
4月8日	28-1回広報委員会	
4月22日	28-1回専門委員会	
4月26日,5月18,23日	安全衛生講習会 フライス盤	担当:加藤(光), 田中
4月27日	低温液体寒剤取扱安全教育	担当:南口, 瀧
4月27日,5月10,13,30日	安全衛生講習会 のこ盤・ボール盤	担当:加藤(光), 田中
4月28日,5月16,24,27日	安全衛生講習会 普通旋盤	担当:山本, 加藤(嘉), 坂井
5月12日	28-8回地域貢献委員会	
5月12日,6月1日	安全衛生講習会 動力シャー	担当:萩, 山本, 坂井
5月13日	28-2回広報委員会	
5月20日	28-2回専門委員会	
5月20,31日	安全衛生講習会 グラインダー	担当:坂井, 萩, 山本
6月2日	28-9回地域貢献委員会	
6月17日	28-3回専門委員会	
6月21日	28-3回広報委員会	
6月22日	高圧ガスボンベ管理・取扱安全講習会	
7月7日	28-10回地域貢献委員会	
7月14日	28-4回技術報告・発表会チーム会議	
7月21日	28-11回地域貢献委員会	
7月22日	28-4回専門委員会	
8月3日～5日	第1回名工大テクノチャレンジ	
9月12日	28-5回技術報告・発表会チーム会議	
9月12日～13日	平成28年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修代表者会議	

9月14日	28-12回地域貢献委員会	
9月15日	28-5回専門委員会	
9月16日	第32回技術研究発表会	
10月6日	28-1回地域貢献チーム会議	
10月13日	28-2回地域貢献チーム会議	
10月14日	28-6回技術報告・発表会チーム会議	
10月21日	28-6回専門委員会	
11月1,2,4日	安全衛生講話	
11月10日	28-3回地域貢献チーム会議	
11月11日	28-7回技術報告・発表会チーム会議	
11月14日, 15日, 30日	工作機械別安全講習会 普通旋盤	
11月16日, 22日, 25日	工作機械別安全講習会 のこ盤・ボール盤	
11月18日	28-7回専門委員会	
11月19日	工大祭出展	担当者 祖父江孝之, 加藤 嘉隆
11月21日, 29日	工作機械別安全講習会 フライス盤	
11月24日	工作機械別安全講習会 グラインダー	
11月28日	工作機械別安全講習会 動力シャー	
12月1日	28-4回地域貢献チーム会議	
12月9日	28-8回技術報告・発表会チーム会議	
12月20日	28-8回専門委員会	
1月12日	28-5回地域貢献チーム会議	
1月20日	28-9回専門委員会	
2月9日	28-6回地域貢献チーム会議	
2月16日	28-9回技術報告・発表会チーム会議	
2月17日	28-10回専門委員会	
3月17日	大型設備基盤センター業務報告会	
3月27日	技術部全体会議	

《ステップアップ研修》

【前期】 平成28年4月～ 平成28年9月実施分	切削加工技能向上とその評価	装置開発課	加藤 嘉隆
	3Dプリンターの基本的な使用法の習得	装置開発課	中島 恵
	Windows 10 IoTアプリケーションの開発	情報解析技術課	石丸 宏一
	Xamarinを利用した携帯端末アプリケーションの開発	情報解析技術課	伊藤 崇博
	Windows Serverネットワーク管理技術の習得	情報解析技術課	島田 美月
	溶液NMR拡散係数測定 of 習得	計測分析課	瀧 雅人
	【後期】 平成28年10月～ 平成29年3月実施分	NC旋盤加工技能習得	装置開発課
平行出し不要のクランプシステムの作製		装置開発課	祖父江 孝之
ボールエンドミルを用いた新たな曲面加工法の習得		装置開発課	萩 達也
NC旋盤加工基本技能習得		装置開発課	山本 幸平
Tomcatの安全なマルチスレッドに関する研修		情報解析技術課	大曾根 康裕
Windows Server2016&Windows10によるSCCMを使った 教育用端末システムの構築		情報解析技術課	島田 美月
加圧酸分解法の習得		計測分析課	大西 明子
危険物に関する知識の習得		計測分析課	谷山 八千代
ガラスへの金属線封入		計測分析課	南口 泰彦

《学外研修・技術研究会等》

4月22日	日本伝熱学会東海支部平成28年度第22期講演会・見学会	情報解析技術課	服部 博文
5月11日	Mazak&Marumanプライベート工場見学	装置開発課	加藤 嘉隆
		装置開発課	祖父江 孝之
		装置開発課	萩 達也
5月14日	Scratch Day 2016 in NAGOYA	情報解析技術課	高橋 直子
5月19日～20日	平成28年度東海地区国立大学法人等職員基礎研修	装置開発課	加藤 嘉隆
		計測分析課	石原 真裕
5月22日	第9回期「アクティブラーニング実践講座」-第一講座	情報解析技術課	高橋 直子
5月13日～26日	第53回日本伝熱シンポジウム	情報解析技術課	服部 博文
5月24日～25日	de.code2016(マイクロソフトテクノロジーの方向性と最新情報)	情報解析技術課	石川 茂
		情報解析技術課	石丸 宏一
		情報解析技術課	伊藤 崇博
		情報解析技術課	服部 崇哉
		情報解析技術課	守屋 賢知
5月25日	VMware技術セミナー「VMware Tech Day 2016～vSphere6編～」	情報解析技術課	佐藤 智範
		情報解析技術課	本下 要
		情報解析技術課	若松 慎三

5月26日～27日	第83回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第101回計測自動制御学会力学量計測部会 第33回合同シンポジウム, 平成28年度第1回標準試料検定小委員会	装置開発課	谷山 八千代
6月3日	第9回機器分析講習会 X線回折(XRD)コース	計測分析課	岩坂 彩子
6月3日	平成28年度核融合科学研究所共同研究「LHD用 重イオン・ビーム・プローブのための高効率検出器の開発」研究打合せ	計測分析課	塚田 究
6月5日	第9回期「アクティブラーニング実践講座」-第二講座	情報解析技術課	高橋 直子
6月9日	Microsoft Azureを活用したCitrix XenApp学習塾	情報解析技術課	本下 要
6月9日	EMCジャパンセミナー2016「MODERNITE～ITとデータセンター の未来を変える」	情報解析技術課	若松 慎三
6月13日	平成28年度電気保安講習会	計測分析課 計測分析課	石原 真裕 日比野 寿
6月16日～6月17日	三菱電機メカトロニクスフェア2016セミナー参加	装置開発課	加藤 嘉隆
6月17日	三菱電機メカトロニクスフェア2016セミナー参加	装置開発課 装置開発課	加藤 光利 田中 宏和
6月18日～6月19日	第9期「アクティブラーニング実践講座」-第三講座	情報解析技術課	高橋 直子
6月24日	第13回国立大学法人情報系センター協議会・第二分科会	情報解析技術課	石川 茂
7月12日	材料解析テクノフォーラム	計測分析課	岩坂 彩子
7月20日	産業医巡視	装置開発課 装置開発課 情報解析技術課	東 美緒 森 千明 大曾根 康裕
7月22日	第23回伝熱コロキウム	情報解析技術課	服部 博文
7月22日	元素分析基礎セミナー	計測分析課	大西 明子
8月2日	安全衛生管理業務に関する訪問調査	装置開発課	平原 英樹
8月7日～8月8日	電磁波観測装置メンテナンス作業等	装置開発課	矢橋 清二
8月8日～8月10日	平成28年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修 (生物・生命コース)	計測分析課	石川 敬直
8月22日～8月28日	2nd International Conference On Next Generation Wind Energy	情報解析技術課	服部 博文
8月23日	核燃料物質及び核原料物質の規制に関する説明会	装置開発課	東 美緒
8月23日～8月26日	2016年度日本建築学会大会(九州)	情報解析技術課	若松 慎三
8月25日～8月26日	地震防災対策に関する情報収集・意見交換	装置開発課	小澤 忠夫
8月28日	歴史まちづくりを体験しよう-中津川宿の修景模型づくり-	装置開発課	東 美緒
8月31日～9月2日	平成28年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修 (情報処理コース)	情報解析技術課	守屋 賢知
9月1日	Citrixセミナー	情報解析技術課 情報解析技術課	石丸 宏一 本下 要
9月2日	電磁波観測装置メンテナンス作業等	装置開発課	矢橋 清二

9月6日～9月9日	平成28年度土木学会全国大会第71回年次学術講演会	情報解析技術課	佐藤 智範
9月7日～9月9日	第28回情報処理センター等担当者技術研究会	情報解析技術課 情報解析技術課	守屋 賢知 若松 慎三
9月8日～9月9日	2016年度名古屋大学 機器・分析技術研究会	装置開発課 装置開発課 装置開発課 計測分析課 計測分析課 計測分析課 計測分析課 計測分析課 計測分析課 計測分析課 計測分析課	加藤 嘉隆 萩 達也 山本 幸平 石川 敬直 石原 真裕 岩坂 彩子 大西 明子 瀧 雅人 谷山 八千代 玉岡 悟司 山本 かおり
9月11日～9月13日	日本機械学会 2016年度年次大会	情報解析技術課	服部 博文
9月12日	第14回 OIM Academy EBSD法とその関連技術の最新事情	計測分析課	岩坂 彩子
9月12日～9月13日	平成28年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修 代表者会議	装置開発課	高木 弘
9月13日～9月14日	第15回群馬大学理工学系技術部技術発表会	計測分析課	玉岡 悟司
9月13日～9月15日	第51回地盤工学研究発表会	情報解析技術課	佐藤 智範
9月15日～9月16日	第9回ガラス工作技術シンポジウム	計測分析課	南口 泰彦
9月16日～9月17日	日本伝熱学会東海伝熱セミナー	情報解析技術課	服部 博文
9月17日	環境デー名古屋2016	計測分析課 計測分析課	松原 孝至 山本 かおり
9月19日～9月25日	第11回工学の乱流モデルと計測国際会議	情報解析技術課	服部 博文
9月27日	電磁波観測装置メンテナンス作業等	装置開発課	矢橋 清二
10月5日	第33回ユーザーズ・ミーティング	計測分析課	瀧 雅人
10月13日～10月14日	電磁波観測装置メンテナンス作業等	装置開発課	矢橋 清二
10月21日～10月23日	日本機械学会熱工学コンファレンス2016	情報解析技術課	服部 博文
10月23日	アクティブラーニング実践フォーラム2016	情報解析技術課	高橋 直子
10月27日～10月28日	平成28年度国立大学法人機器・分析センター協議会, センター協議会技術職員会議	計測分析課	玉岡 悟司
10月28日	平成28年度名古屋大学地震防災訓練視察	装置開発課	平原 英樹
11月1日～11月4日	IFHT2016: 第4回国際伝熱フォーラム	情報解析技術課	服部 博文
11月8日～11月9日	第29回マイクロプロセス・ナノテクノロジー国際会議 (MNC 2016)	計測分析課	SHARMA SUBASH
11月11日	第145回質量分析学会関東談話会・第7回質量分析学会中部談話会	計測分析課	山本 かおり
11月11日	第43回LES研究会に出席し最新の研究動向調査と資料収集	情報解析技術課	服部 博文
11月15日	「化学物質の基礎知識とリスクアセスメント」セミナー	装置開発課	小澤 忠夫

11月15日～11月17日	第37回作業環境測定研究発表会	計測分析課	松原 孝至
11月17日～11月18日	第32回大学等環境安全協議会技術分科会	装置開発課 計測分析課	平原 英樹 谷山 八千代
11月18日	JIMTOF2016 第28回日本国際機械見本市	装置開発課	加藤 嘉隆
11月20日～11月21日	ナノ粒子と高分子を測るセミナー	計測分析課	石原 真裕
12月6日	三重大学防災訓練の見学	装置開発課 装置開発課	小澤 忠夫 平原 英樹
12月7日	岐阜大学防災講演会	装置開発課	小澤 忠夫
12月11日～12月14日	第30回数値流体力学シンポジウム	情報解析技術課	服部 博文
12月16日	平成28年度事務連絡法務WG専門研修会(法人文書管理研修会)	装置開発課 情報解析技術課	加藤 律子 若松 慎三
12月19日	新共用事業におけるRCS室の調査	計測分析課	玉岡 悟司
12月21日	学内防災実務に関する会合	装置開発課	小澤 忠夫
12月22日	静岡大学技術報告会	情報解析技術課	島田 美月
1月10日	第44回LES研究会	情報解析技術課	服部 博文
1月11日～1月12日	平成28年度衛生管理者講習	装置開発課	加藤 嘉隆
1月12日～1月13日	第12回労働安全衛生に関する情報交換会	装置開発課 装置開発課 計測分析課 計測分析課	小澤 忠夫 平原 英樹 大西 明子 山本 かおり
1月19日～1月20日	第17回高エネルギー加速器研究機構技術職員シンポジウム	装置開発課 情報解析技術課 情報解析技術課 計測分析課	山本 幸平 服部 崇哉 守屋 賢知 玉岡 悟司
1月27日	清水小学校コスミックカレッジ	装置開発課	坂井 孝弘
2月2日～2月3日	日経ITエンジニアスクールオープンソースで楽々ネットワーク監視入門講座	情報解析技術課	石丸 宏一
2月3日	平成28年度三重大学技術発表会	装置開発課	平原 英樹
2月5日	次世代自動車エンジン開発の技術検討会議	情報解析技術課	服部 博文
2月6日	第一種衛生管理者試験受験	装置開発課	加藤 嘉隆
2月10日	平成28年度 豊橋技術科学大学 大学連携研究設備ネットワーク講習会 「ナノテクノロジーのための構造・組織解析V」	計測分析課 計測分析課	瀧 雅人 布川 圭子
2月11日	シンポジウム「デジタルで創ろう」およびファシリテーター講習	情報解析技術課	高橋 直子
2月13日	水銀による環境の汚染の防止に関する法律(水銀汚染防止法)等に関する説明会	装置開発課 計測分析課	小澤 忠夫 布川 圭子
2月13日	女性技術系職員の人材育成を考えるシンポジウム	計測分析課 計測分析課	大西 明子 谷山 八千代
2月13日	女性技術系職員の人材育成を考えるシンポジウム	計測分析課	山本 かおり

2月14日	オリエンタルモーターライブセミナー「小型モーターセレクション」受講	装置開発課	田中 宏和
2月15日	平成28年度中部地区評価・監査セミナー受講	装置開発課	小澤 忠夫
2月17日	サイバーセキュリティーセミナー	情報解析技術課	石丸 宏一
3月3日	はじめてのLabVIEW体験セミナー	装置開発課	中島 恵
3月4日～3月6日	SIP革新的燃焼技術「ガソリン燃焼チーム」平成28年度研究成果報告会	情報解析技術課	服部 博文
3月7日	第18回岐阜大学技術報告会	装置開発課	東 美緒
3月8日～3月10日	総合技術研究会2017東京大学	装置開発課 装置開発課 装置開発課 計測分析課	加藤 嘉隆 祖父江 孝之 萩 達也 玉岡 悟司
3月9日	エックス線作業主任者免許試験受験	装置開発課	東 美緒
3月10日	【実践】自動計測システム構築体験セミナー」	装置開発課	中島 恵
3月12日～3月15日	機械学会東海支部発表講演会	情報解析技術課	服部 博文
3月14日～3月16日	鳥取大学平成28年度技術発表会	計測分析課	布川 圭子
3月15日～3月17日	第12回情報技術研究会	情報解析技術課	高橋 直子
3月15日～3月17日	第12回情報技術研究会	情報解析技術課	服部 崇哉
3月16日～3月17日	第12回情報技術研究会	装置開発課	高木 弘
3月16日～3月18日	機械工作スキルアップ研修	装置開発課	加藤 嘉隆
3月16日	第 64 回応用物理学会春季学術講演会	計測分析課	SHARMA SUBASH
3月18日～3月19日	日本セラミックス協会2017年年会	計測分析課	田中 清高
3月21日	大学間連携に基づく情報セキュリティ体制の基盤構築	装置開発課 情報解析技術課	高木 弘 若松 慎三
3月28日	平成28年度大学連携研究設備ネットワーク講習会 (第30回大型精密機器高度利用公開セミナー)	計測分析課	石川 敬直
《特別研修》			
4月25日～27日	Docker社公認トレーニングコース クリエイションライン(株):東京都	情報解析技術課	守屋 賢知
5月12日～13日	NMR定期講習会 Delta Ver.5 応用コース 拡散係数測定&DOSYコース 日本電子(株):東京都	計測分析課	瀧 雅人
5月22日～6月19日	アクティブラーニング実践講座 星槎名古屋中学校:愛知県	情報解析技術課	高橋 直子
6月14日～17日	機械組立仕上げのテクニックコース ポリテクセンター加古川:兵庫県	装置開発課	山本 幸平
7月6日～7日	電子顕微鏡試料作製セミナー・マイクロームワークショップ 日本電子株式会社:大阪府	計測分析課	石原 真裕

8月8日～9日	化学安全スクーリング2016 —化学実験室における安全管理指導者の養成— 化学会館会議室:東京都	計測分析課	布川 圭子
8月8日	平成28年度豊橋技術科学大学公開講座「技術者養成研修」 豊橋技術科学大学:愛知県	装置開発課	加藤 嘉隆
8月18日～19日	JEOL NMR定期講習会(多核NMR測定コース) 日本電子(株):東京都	計測分析課	布川 圭子
8月24日～26日	ワイヤー放電加工機セミナー(標準操作コース) 三菱電機株式会社:愛知県	装置開発課	加藤 嘉隆
9月27日～28日	ガス溶接技能講習 愛知労働基準協会:愛知県、愛知製鋼株式会社:愛知県	装置開発課	祖父江 孝之
10月6日	2016 EPMA・表面分析 Users Meeting 東京大学 浅野キャンパス 武田先端知ビル5階 武田ホール:東京都	計測分析課	岩坂 彩子
10月29日～30日	リナックスマスター2日間集中セミナー【CentOS7版 上級編】 イーネットマージャー:埼玉県	装置開発課	高木 弘
11月14日	MALDI SpiraTOF イメージング質量分析セミナー 奈良先端科学技術大学院大学:奈良県	計測分析課	石川 敬直
11月24日	第5回マイクロ電子天秤セミナー 東京大学農学部:東京都	計測分析課	谷山 八千代
12月7日～9日	インターフェイス設計・概論 グローバルナレッジ:東京都	情報解析技術課	守屋 賢知
1月25日～27日	中堅・若手技術職員のガラス加工技術向上と大学間協力体制の検討 名古屋大学:愛知県	計測分析課	南口 泰彦
2月3日	精密工学会第386回講習会「これが工具の最前線！ ～切削現象解明から最新工具の使いこなし・革新工具まで～」 東京理科大学:東京都	装置開発課 装置開発課	加藤 光利 萩 達也
2月7日～27日	クレーン玉掛併合講習 豊和工業(株)厚生会館・半田教習センター:愛知県	装置開発課	加藤 嘉隆
2月13日～15日	透過電子顕微鏡定期講習会(ウルトラマイクロームコース) JEOL:東京都	計測分析課	松原 孝至
3月3日	第一回有機元素分析研究会 新大阪丸ビル別館会議室3-5室:大阪府	計測分析課	谷山 八千代
3月5日～7日	低温溶接(ろう付け)技能クリニック ポリテクセンター関西:大阪府	装置開発課	山本 幸平
3月8日	事例から学ぶ職場のメンタルヘルスセミナー(大人の発達障害) 安全衛生総合会館:東京都	装置開発課 装置開発課 装置開発課 計測分析課	安形 保則 小澤 忠夫 日比野 寿 山本 かおり

技術部職員名簿 (2017年4月時点)

部長	小畑 誠
次長	安形 保則

装置開発課

課長	安形 保則
副課長	高木 弘
技術専門職員	尾澤 敏行
技術専門職員	加藤 光利
技術専門職員	祖父江 孝之
技術専門職員	祖父江 人司
技術専門職員	田中 宏和
技術専門職員	中島 恵
技術専門職員	萩 達也
技術専門職員	平原 英樹
技術専門職員	東 美緒
技術専門職員	山本 幸平
技術職員	加藤 嘉隆
再雇用技術職員	小澤 忠夫
再雇用技術職員	坂井 孝弘
再雇用技術職員	矢橋 清二

計測分析課

課長	日比野 寿
副課長	山本 かおり
技術専門職員	大西 明子
技術専門職員	谷山 八千代
技術専門職員	塚田 究
技術専門職員	布川 圭子
技術専門職員	松原 孝至
技術専門職員	南口 泰彦
技術専門職員	森口 幸久
技術専門職員	瀧 雅人
技術職員	石川 敬直
技術職員	岩坂 彩子
技術職員	瀬戸 しずか
技術職員	石原 真裕
技術職員	山崎 陽子
再雇用技術職員	武井 美幸
特任職員	Sharma Subush

情報解析技術課

課長	服部 博文
副課長(兼務)	高木 弘
副課長	若松 慎三
技術専門職員	石川 茂
技術専門職員	石丸 宏一
技術専門職員	伊藤 崇博
技術専門職員	大曾根 康裕
技術専門職員	佐藤 智範
技術専門職員	島田 美月
技術専門職員	高橋 直子
技術専門職員	本下 要
技術職員	服部 崇哉
技術職員	守屋 賢知

事務

事務補佐員	加藤 律子
事務補佐員	山戸 志保

技術部付け課長

課長	玉岡 悟司
----	-------

技術部各委員会（2017年4月時点）

技術部運営委員会

委員長	小畑 誠	技術部長
委員	大谷 肇	生命・応用化学教育類長
委員	井戸田 秀樹	創造工学教育類長
委員	北村 憲彦	ものづくりテクノセンター長
委員	小野寺 昌勝	事務局次長
委員	安形 保則	技術部次長
委員	服部 博文	技術部 情報解析技術課 課長
委員	日比野 寿	技術部 計測分析課 課長

技術部専門委員会

委員長	安形 保則	技術部次長
委員	高木 弘	装置開発課 副課長
委員	服部 博文	情報解析技術課 課長
委員	若松 慎三	情報解析技術課 副課長
委員	日比野 寿	計測分析課 課長
委員	山本 かおり	計測分析課 副課長

技術報告・発表会チーム

チームリーダー	高木 弘	装置開発課	副課長
サブチームリーダー	瀧 雅人	計測分析課	技術専門職員
チーム職員	中島 恵	装置開発課	技術専門職員
チーム職員	加藤 嘉隆	装置開発課	技術職員
チーム職員	佐藤 智範	情報解析技術課	技術専門職員
チーム職員	大曾根 康裕	情報解析技術課	技術専門職員
チーム職員	石原 真裕	計測分析課	技術職員

地域貢献チーム

チームリーダー	山本 かおり	計測分析課	副課長
サブチームリーダー	本下 要	情報解析技術課	技術専門職員
チーム職員	祖父江 孝之	装置開発課	技術専門職員
チーム職員	南口 泰彦	計測分析課	技術専門職員

技術部関連 学内委員会 (2017年4月)

文書管理

文書管理者	安形 保則	—
文書管理担当者	若松 慎三	—

個人情報保護

個人情報保護管理者	安形 保則	—
個人情報保護管理担当者	若松 慎三	—

広報戦略委員会 公式ホームページ・大学概要部会

高木 弘	—
------	---

全学情報支援室

室員	伊藤 崇博	—
統一DBチーム	大曾根 康裕	—
電子事務チーム	服部 博文	—

部局情報システム管理運用担当者

伊藤 崇博	—
-------	---

情報提供部局実務担当者

服部 崇哉	H29/4/1 ~ H31/3/31
-------	--------------------

職員レクリエーション委員会

佐藤 智範	H28/4/1 ~ H30/3/31	瀧 雅人	H28/4/1 ~ H30/3/31
-------	--------------------	------	--------------------

ハラスメント相談員

服部 博文	H28/4/1 ~ H30/3/31	谷山 八千代	H28/4/1 ~ H30/3/31
-------	--------------------	--------	--------------------

若手職員アドバイザー

岩坂 彩子	H29/4/1 ~ H31/3/31
-------	--------------------

安全衛生委員会

学長が指名する者	衛生工学衛生管理者	東 美緒	H29/4/1 ~ H30/3/31
	—	安形 保則	H29/4/1 ~ H30/3/31
過半数代表者が指名する者	衛生管理者	守屋 賢知	H29/4/1 ~ H30/3/31
	—	高木 弘	
	—	若松 慎三	
		山本 かおり	

安全管理委員会

防災・防犯部会	平原 英樹	H28/4/1 ~ H30/3/31
	尾澤 敏行	H29/4/1 ~ H31/3/31
放射線障害予防部会	塚田 究	H28/4/1 ~ H30/3/31
	祖父江 孝之	H29/4/1 ~ H31/3/31
エックス線障害予防部会	安形 保則	H28/4/1 ~ H30/3/31
	日比野 寿	H29/4/1 ~ H31/3/31
高圧ガス危害予防部会	瀧 雅人	H28/4/1 ~ H30/3/31
	南口 泰彦	H29/4/1 ~ H31/3/31
化学薬品部会（薬品管理と連動）	谷山 八千代	H28/4/1 ~ H30/3/31
	布川 圭子	H28/4/1 ~ H30/3/31

国立大学一般職員会議 実行委員

服部 崇哉	—
-------	---

全学支援関連（2017年4月）

安全管理チーム

チームリーダー	安形 保則	サブチームリーダー	小澤 忠夫
チーム職員	玉岡 悟司, 東 美緒, 平原 英樹, 谷山 八千代, 布川 圭子, 大西 明子, 山本 かおり		

衛生管理者チーム

チームリーダー	日比野 寿	サブチームリーダー	小澤 忠夫
チーム職員	石原 真裕	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	大曾根 康裕	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	加藤 光利	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	加藤 嘉隆	H29/4/1 ~ H31/3/31	
	玉岡 悟司	H29/4/1 ~ H31/3/31	
	東 美緒	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	平原 英樹	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	本下 要	H28/4/1 ~ H30/3/31	
	守屋 賢知	H28/4/1 ~ H30/3/31	

共通実験チーム

チームリーダー	安形 保則	サブチームリーダー	布川 圭子
チーム職員	石川 敬直, 佐藤 智範, 祖父江 人司, 武井 美幸, 矢橋 清二		

名古屋工業大学技術報告集

発行年月	2017年 6月
発行	名古屋工業大学技術部 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町
編集	名古屋工業大学技術部 技術報告・発表会チーム tech-report@tech.nitech.ac.jp

無断転載禁止