

技術報告集

Vol.21



名古屋工業大学技術部

2020

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

技術部長就任にあたって

技術部長 柿本 健一

全世界が COVID-19 と闘う最中、小畑先生の後を受け、2020 年 4 月より技術部長を務めさせていただくことになりました。私にとって、技術部との直接的な関わりはこれまで必ずしも多くはありませんでしたが、技術部の職員を介した大型分析機器の利用や安全管理関連の業務を通じて、教育と研究の両面において多大な支援を受けてきたことを感じています。

さて、私は材料工学を専門としますが、研究者となって最初に勤めたのはドイツの研究所でした。ブルーのつなぎや白衣等を纏った部門別の技術部職員が多数在籍し、研究者らと相談を重ねつつ、独創的な実験器具の製作、精密測定機器の操作、安全管理、設備管理などを担当しており、その誇りと自信に満ち溢れた姿が強く印象に残っています。一方、日本の国立大学の技術部では、世代交代の問題や多様化する業務内容に応じた組織の見直しなどに現在直面しています。さらに学界においても、約 10 年前に、科学技術という表記を「科学・技術」に改めようとする一部の動きがありました。科学は「知ること（理論）」、技術は「行うこと（実践）」で、もともと別物であり主従関係もないのですが、技術にすぐに結びつかない科学を排除する動きに対する危機感の表れでもありました。日本の大学全体が大きな曲がり角に差し掛かっているとも言えます。

そのなかで、技術部は全学的な教育と研究の発展に寄与する技術業務を全般的に扱っており、同時に学内外を通じた様々な取組みによって、そのプレゼンスを常に高め、さらに職員の技術水準の向上を図っている組織です。その目的は、教育と研究の効率化を支えることに尽きます。学内外の多様な要望、さらに地域貢献を支援する技術者組織として、技術部はその期待に応えてまいります。

技術報告集 Vol. 21 の発刊に際して、皆様におかれましては、従前にも増して技術部の取組みに対するご理解とご協力を賜りますよう、宜しくお願い申し上げます。

第 35 回技術研究発表会を終えて

装置開発課副課長 高木 弘

本学の技術研究発表会は、技術職員の有志により 1985 年(昭和 60 年)第 1 回が開催され 2019 年で 35 回を数え、全国でもトップクラスの開催回数を数えている。当時の様子を知るものも少なくなったので、当時を振り返ってみる。発表者数の推移を表に示す。

1985 年は週 44 時間勤務(月～金 8 時間、土 4 時間)であったため、勤務時間外の土曜日の午後に開催していた。開催場所は、OHP およびスライドプロジェクターの設備がある改装前の附属図書館の視聴覚室で実施した。今の PC によるプレゼンとは異なり、図表・文字は、手書きの時代です。

第 1 回は、技術職員の有志による声かけにより 6 件の発表があった。また、その後は幹事を持ち回りとして、発表者の募集、資料の作成、開催場所の確保などを行い技術研究発表会を継続して開催してきた。

発足当時の技術職員の有志メンバーの井村氏(2014 年 3 月定年退職)は技術部報告集 Vol. 1(2000)において、「日頃行っている仕事をみんなに知ってもらうことや、技官が発表する経験をすることで、お互いに刺激し合う機会を作ろうという主旨の下に実施されています」と報告している。

当時は、技術職員が組織化されておらず、技術職員の所属学科、専門技術などがわからない状況であったため、技術研究発表会を機会に、技術相談へ発展することもあった。

回を重ね人事課と相談して、本学の開学記念日(11 月 1 日休講日)の午後に開催することとなり、これを機に就業時間内の開催が認められ、現在に至っている。

1993 年(平成 5 年)に技術部として第 9 回技術研究発表会を開催し、第 13 回(1997 年)から技術部して発表者の選出を班から一定数を選出する方法に変更され、一定数の発表件数が確保されています。現在は、一定数の縛りはなくなっています。

発表者数の推移 (○ 技術部在籍者 * 退職または技術部所属でない方 2020.3 末)

発表者数	○ *		*												○ ○ ○ *
	*	○	*	*		○	○	○					○	○	○
	*	*	*	*	*	*	○	*	○			○	○	○	*
	*	*	*	*	*	*	○	*	○	*	○	○	*	○	*
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	○	*	*	*	*
回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
年	S60	61	62	63	H01	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	組 織 化 前								技術部 3 系 6 班						

名古屋工業大学技術報告集

Vol.21 2020 年

目 次

巻頭言

技術部長就任にあたって・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ i

技術部長 柿本 健一

第35回技術研究発表会を終えて・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ii

装置開発課 副課長 高木 弘

目次

プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ v

技術研究発表会

1) 音声触図学習システムの開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

石丸 宏一（情報解析技術課）

2) 各種サービス間の効率的な連携について・・・・・・・・・・ 3

大曾根 康裕（情報解析技術課）

3) 静岡大学工作実習について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

矢吹 淳（静岡大学 技術部 ものづくり部門）

4) 真空脱水工法によるコンクリート床スラブの初期凍害抑制効果の検討・・・・・・・・ 7

和藤 浩（三重大学 工学部 工学研究科 技術部）

5) 共同利用施設における臨床応用を目的とした研究支援

～Xenograft モデルを用いた新規治療法の探索～・・・・・・・・ 13

裕見 吉朗（鳥取大学 技術部 化学バイオ・生命部門 生物化学分野）

6) 九州工業大学の技術職員組織と情報技術研究会～人とのつながり～・・・・・・・・ 17

井本 祐二（九州工業大学 飯塚キャンパス技術部）

寄稿文

工作機械で制作した触図に関する報告・・・・・・・・・・・・・・・・	21
萩 達也（装置開発課）	

ステップアップ研修報告

サイバーセキュリティ対策の基礎・・・・・・・・・・・・・・・・	23
石丸 宏一（情報解析技術課）	

事業報告

2019 年度地域貢献事業 名工大テクノチャレンジ実施報告・・・・・・	25
加藤 光利（装置開発課）	

技術部記録

1) 技術部活動記録・・・・・・・・・・・・・・・・	33
2) 技術部職員名簿・・・・・・・・・・・・・・・・	37
3) 技術部各委員会・・・・・・・・・・・・・・・・	38
4) 技術部チーム配置表・・・・・・・・・・・・・・・・	39
5) 技術部関連 学内委員会 全学支援関連 技術研究会等委員・・・・・・・・	41

第35回 技術研究発表会 プログラム

●日時：2019年 9月13日（金） 10:00 ～ 15:30 ●場所：名古屋工業大学 2号館1階 0212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] 音声触図学習システムの開発	石丸 宏一	●情報解析技術課
10:30 10:50	[学内発表] 各種サービス間の効率的な連携について	大曾根 康裕	●情報解析技術課
10:50 11:00	休 憩		
11:00 11:20	[学内発表] 「第3回名工大テクノチャレンジ」 実施報告	本下 要	●情報解析技術課
11:20 11:40	[学内発表] ワークライフバランスセミナー実施報告	大西 明子	●計測分析課
11:40 13:30	昼 休 憩		
13:30 13:50	[学外発表] 静岡大学工作実習について	矢吹 淳	●静岡大学 技術部 ものづくり部門
13:50 14:10	[学外発表] 真空脱水工法によるコンクリート 床スラブの初期凍害抑制効果の検討	和藤 浩	●三重大学 工学部 工学研究科 技術部
14:10 14:30	[学外発表] 共同利用施設における臨床応用を目的 とした研究支援～Xenograftモデルを 用いた新規治療法の探索～	杵見 吉朗	●鳥取大学 技術部 化学バイオ・生命部門 生物化学分野
14:30 14:40	休 憩		
14:40 15:20	[講 演] 九州工業大学の技術職員組織と 情報技術研究会 ～人とのつながり～	井本 祐二	●九州工業大学
15:20 15:30	閉会挨拶	安形 保則	●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

音声触図学習システムの開発

石丸 宏一

情報解析技術課

1. はじめに

触図という触って分かる凹凸の付いた図を利用した学習は、目の見えない視覚障害者が図を頭の中でイメージして学習できることから重要視されている（図1）。従来、触図を利用した学習では、教師が横について学習のサポートを行っており気軽に学習できるものではなかった。また、点字を触図内に配置して自主学习できるようにした教材もあるが、付加できる情報量に制限があった。そこで、触図上の指で触れた個所の情報を音声案内することで学習を行うシステムの開発を行った。開発したシステムは、タッチパネルを使用したものとWebカメラを使用したものの2種類である。

2. タッチパネルを使用した音声触図学習システム

2. 1 学習システムのフロー

タッチパネルを使用したシステムではタッチパネルの上に触図を配置する。学習者は音声案内してほしい箇所で触図をダブルタップすると、ダブルタップした箇所に登録されて

いる音声案内の学習情報を学習システムが検索し、情報が見つければ音声読み上げソフトを通じてその内容を読み上げる。

2. 2 ハードウェア

タッチパネルを使ったシステムでは、PCに外付け感圧式（抵抗膜方式）タッチパネルを接続し、タッチパネル上に触図を配置する（図2）。静電容量方式のタッチパネルでも認識の検証を行ったが、触察は手のひらを触図に付けて行うことが多いため、その状態でダブルタップを行っても指以外の場所に反応してしまう結果となった。

3. Webカメラを使用した音声触図学習システム

3. 1 学習システムのフロー

Webカメラを使用したシステムではカメラで机上の触図を撮影する。また、カメラ画像から学習者の指の位置を認識する。触図の上で学習者があらかじめ設定した指の動作を行うと、その箇所に登録されている学習情報を学習システムが検索し、情報が見つければ音



図1 日本地図（中部地方）の触図



図2 タッチパネルを使用した学習システム

声読み上げソフトを通じてその内容を読み上げる。

3. 2 ハードウェア

Web カメラを使ったシステムは，触図を机の上に置き，PC に付属する Web カメラで触図と学習者の指を撮影する（図 3）．このアプリは iOS 端末や Raspberry Pi で動作するように移植も行った．

3. 3 指の位置の認識

指の位置の認識は指先に貼りつけたシールの色を認識することで行う（図 4）．カメラ画像は RGB 色空間で取得されるため，HSV 色空間に変換する．色認識を行う際には，認識する色の範囲を指定するが，RGB よりも色の範囲の指定が容易であり，認識精度の向上につながる．次に，マスク処理により，カメラ画像から指定した色範囲に含まれる部分を抽出する．その後，ラベリングで指定した色の連結部分ごとにラベルを付けて区別する．この時，部分ごとに面積や重心の座標が得られるため，その中から面積が最大の色の塊の重心座標を求めることで，カメラ画像での指の位置が分かる．

3. 4 トリガー動作

学習者は音声案内してほしい箇所で音声案

を開始するための指の動作を行う．この動作はあらかじめ決めておくもので，例えば指を広げる，指を閉じるなどを行うことで学習システムが音声案内の開始を認識する（図 5）．タッチパネルではダブルタップを行っていたが，画像からダブルタップを認識することは困難であるため，指の動作を音声案内のトリガーに採用した．

4. 今後の展開

触図の作成にはコストがかかるため，触図の代わりにフラットな面で指に振動をあたえることで図を認識できるような音声学習システムの開発を行っている．

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K21759 の助成を受けたものです．



図 3 Web カメラを使用した学習システム



図 4 指の位置の認識

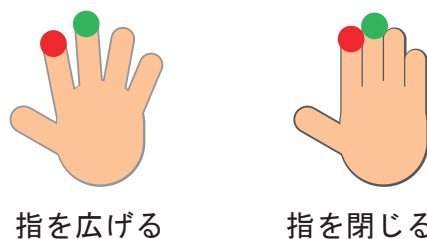


図 5 音声案内のトリガー動作

各種サービス間の効率的な連携について

大曽根 康裕

技術部 情報解析技術課

1. サービスについて

業務/私用問わずパソコンやスマホで利用される情報技術のサービスを示す。本学では統一DBや事務・経理システム、ワークフロー、掲示板など。学外では天気情報や google, iCloud, 通信ゲーム、電話など多岐にわたる。情報の集積や伝達、共有を目的としたものが多い。各サービスは別のものとして存在しているが、上手く組み合わせて連携させて利用できたら便利な場面がある。例えば電話がかかってきた際、その電話番号を自動で検索して詐欺の報告事例が多い場合に画面に警告表示したり、地図で経路検索をした場合に各地点の通過予定時刻を天気サービスに自動で問い合わせる移動中の天気を予測したりできたら便利かもしれない。

2. Web ページへの連携

上記は極端な事例だが、身近なものとしては Web の案内図に google などが提供している地図を埋め込んだり、Twitter などの SNS 情報を引用したりというものがある。私が関与した連携では、公開講座申し込みシステムの申し込み状態(準備中/受付中/キャンセル待ち/受付終了)をリアルタイムに公式 Web ページに埋め込むといった連携がある。刻々と変化するものについて、状態が変化する時刻を予測して手動で記事を書き換えるのは大変な作業である。業務時間外に変化した場合には対応できない。

なお、大規模なサービスには状態を保管しておくためのデータベースを背後に持っている事が多い。

2. 1 データベースとは

データベースは表計算ソフトに蓄積してあ

るような情報を専門に扱う高機能なサービスである。テーブルと言われる表計算ソフトのシートにあたるものをいくつも扱える。複数のテーブルを組み合わせ、複雑な情報を精密に取り出す事ができる。非常に高機能で高速な反面、専用のソフトが必要で、セキュリティやライセンスの問題で使用できない場合がある。情報の入出力機能を手軽に安全に提供するため、機能を単純に外部サービスに提供する Application Programming Interface (API) と言われるものがある。

3. API は単純機能の提供

情報のやりとりについて、受け手と送り手双方に噛み合って取り扱いやすければどのように実現しても良い。ただよく運用されている API では、JavaScript Object Notation (json) や eXtensible Markup Language (xml) の規格を使っている事が多い。これらの規格は人間が読み取りやすく、プログラムが機械的に読み取るのも容易である。なお、このやり取りを Web ブラウザで利用されることを想定した API を Web API という。

3. 1 単純機能を利用する意図

通常 Web ブラウザで検索サイトや名古屋大学の Web サイトにアクセスすると色々な情報が画面に表示される。本日の天気、注意喚起、広告など、人が閲覧するには都合が良いが、連携には過剰な情報である。過剰な部分であっても送り手や受け手、さらには中間で情報を運搬する立場にも余計な工数が発生し、結果として連携が遅くなる。

3. 2 Web API の利用

Web サイトにアクセスする際、URL と言われる住所のようなものを利用する。Web API

も同様に、指定された URL にアクセスして情報のやりとりをする。例えば本学公開講座の受付状態を連携させる事を目的として以下の API を作成した。

<https://koukaikouza.ict.nitech.ac.jp/api/state.htm>

ここにアクセスすると、各講座の受付状況が入手できる (図 1)。これは受付状況が率直に書かれているため、利用者がこの文面を閲覧しても内容を把握しにくい。適切に状況を把握するためには、現時刻が open と close の間にある事を確かめ、over が 0 である事を確かめるといった追加作業が必要になる。プログラムが代わってこの作業を行う事で読みやすいものになる。以上が Web API を活用した連携である。

4. その他サービスの連携について

これまで紹介してきた API による連携は、要求すればなるべく数秒程度以内に回答が返ってくるよう設計されている。この回答が遅いと、それだけ連携も遅くなる。もし情報の取り出しが重い反面、頻繁には変わらないのであれば、サービス間で毎日情報を交換するという手法も良い。

先述のデータベースや CSV による一括登録での情報更新が許される状況であれば、Extract-Transform-Load (ETL) ツールを用いた連携もできる。利用者からの要求があった瞬間にリアルタイムの連携を行うのではなく、それぞれのサービスの責任者同士が取り決めた時間に一定期間ごとに定期連携する。

```
[[
{"value": 1,
"open": "2019-04-12 00:00:00",
"close": "2019-10-19 00:00:00",
"status": 1,
"over": 0,
"capacity": 25,
"name": "1_講座名"
}]
```

講座 ID
受付開始
受付終了
受付状態
取消待ち
許容人数
講座名

図 1 API の返答例

4. 1 ETL ツールとは

連携元から情報を抽出(Extract)し、連携先が要求する書式に変換(Transform)し、納める(Load)。論理的に決まった一連の作業であれば、この ETL の技術によって自動化できる。

本学では例えば内線電話の登録が変更されたら、電話番号の管理システムが要求する csv の書類を作成して送信する。授業情報について、教室や時間に変更されたら打刻用システムにも伝達する。

セキュリティ的理由によって人が確認して許可しないと進ませてもらえないような性質の連携では、運営担当者に変更用の書類をメールで送り、人が操作して変更を完結させるものもある。

4. 2 利用している ETL ツール

本学では Pentaho^[1]という ETL ツールを使用している。このツールは無料で使用できるライセンスとなっている。連携プログラムの作成は視覚的に行える(図 2)。作成されたものを指定の時刻に実行すれば、サービス間連携ができる。時刻を指定して実行するには、Windows であればタスクスケジューラー、UNIX であれば crontab、MacOS であれば launchd などで実現できる。

参考文献

- [1] Hitachi Vantara – Pentaho, 2019.
<https://sourceforge.net/projects/pentaho/files/>

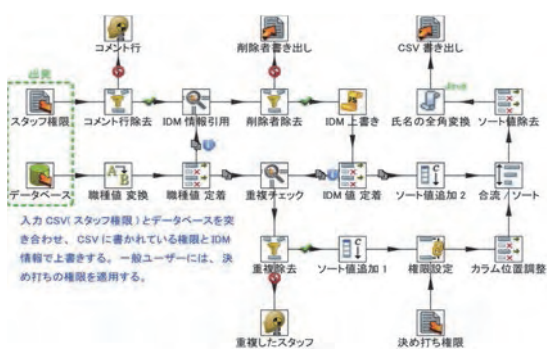


図 2 Pentaho の作例

静岡大学 工作実習について

矢吹 淳¹⁾

¹⁾ 静岡大学 技術部 ものづくり部門

1. 静岡大学の工作実習の概要

静岡大学技術部ものづくり部門では、工作機械を用いた実習を行っている。工学部機械工学科向けには「キャンパスワーク」の名称で、旋削加工、フライス加工、歯切加工、手仕上げ加工、放電加工、溶接加工、エンジン分解・組立ての7テーマを、各テーマ2日間に渡って実施している。また他学科に向けても「工作実習」の名称で、5～6テーマを1日ずつ実施している。今回は、著者の担当している「歯切加工」の実習について紹介する。

2. 歯切加工実習の概要

歯切加工とは、歯車を作る加工方法の一種である。旋盤などの汎用工作機械と異なり、歯車製作専用の機械である歯切盤を用いる。製作物である歯車や歯切加工についての座学の後、歯切盤による作業を解説しながら進めていく。[1]

3. 歯車の種類・歯車曲線

歯車には多くの種類があり、形も役割も



図 1 様々な歯車

様々である(図 1)。実習では最も普遍的な「平歯車」を製作するが、まずは様々な歯車の実物を見せつつ、歯車軸の相対位置によって分類しながら紹介する。歯車の基礎知識を得るとともに、歯車への興味関心を持ってもらい、実習への意欲を高めてもらう。同様に、多くの歯車の歯形であるインボリュート曲線についても、実物や動画を交え解説する。

4. 歯車の製作方法

歯車を製作する方法は種々あるが、歯切加工とは、まず旋盤などで歯溝を入れる前の材料(ギヤブランク)を製作し、それに工作機械で溝を削り取っていく加工方法である。その中でも「成形歯切法」は溝と同じ形の刃物で、1個ずつ溝を掘っていく方法である。対して「創成歯切法」は、歯車同士が転がる曲線を利用して歯形を削り出していく方法である。実習では後者の創成歯切法によって歯車を製作する。

5. 歯車の要素

歯車は様々な要素、すなわち数字や数式によって表される。歯数、歯の大きさ、直径、溝の深さなどの各要素の説明を交え、計測や計算を行い実習で製作する歯車を決定する。なおギヤブランクは事前にこちらで用意したものをを用いる。

6. ミクロンホブ盤による平歯車の製作

ミクロンホブ盤(図 2)は、刃物と歯車がウォームギヤのような関係になって歯切を行うホブ歯切法の機械である。ギヤブランクの取り付け、心出し、刃物の取り付け、割出換歯車の交換、0点調整、切り込み量の調整などを

行い、実際に歯車を製作する。作業を通じて歯切盤の使い方を習得するとともに、歯切に限らないものづくりに関する技能向上や経験を得る。

7. 歯車形削盤による平歯車の製作

歯車形削盤(図 3)は、平歯同士が噛み合うように歯切を行うピニオンカッター歯切法の機械である。こちらは実習時間の関係で機械工学科のみが行う。作業内容は同様であるが、それぞれの機械や加工方法による違いなどを体感してもらう。

8. またぎ歯厚検査

完成した歯車を検査する。またぎ歯厚検査は、歯車の歯を数枚またいだ距離 S を測定し、事前に計算された標準値と比較する検査である(図 4) [1]。検査の方法や、検査器具であるマイクロメータの使い方を習得する。また出来上がった製品の検査結果から、各作業を振り返り考察を促す。

9. まとめ

歯切加工実習では、歯車や加工についての座学と実作業を通じて、ものづくりの知識や

技能向上を図っている。実習内容については今後も検討し、よりわかりやすく、楽しんでもらえるようにしていきたい。

参考文献

- [1] 静岡大学・工学部次世代ものづくり人材育成センター工作技術部門, キャンパスワーク実習要項, pp.21-26(2019)

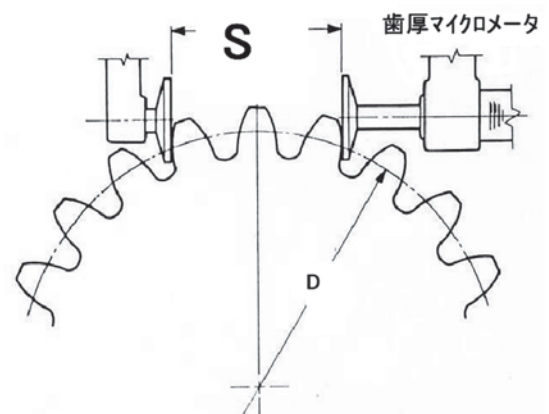


図 4 またぎ歯厚検査の測定法

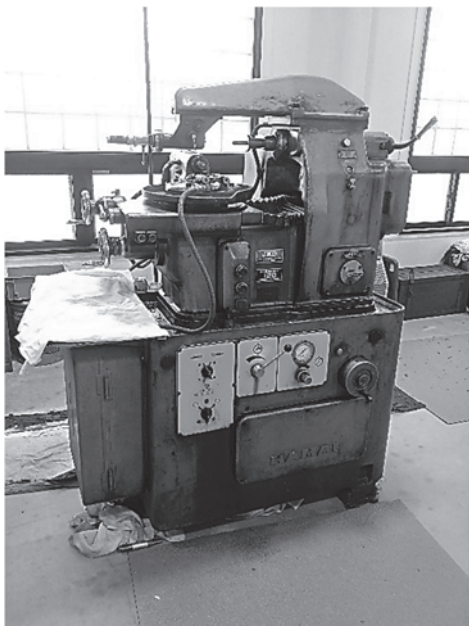


図 2 ミクロンホブ盤

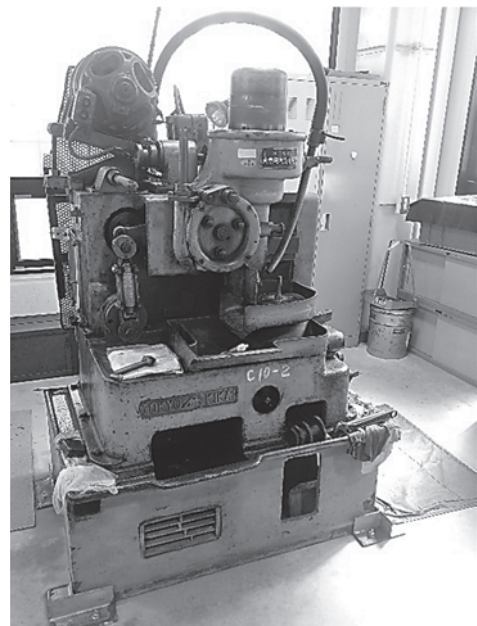


図 3 歯車形削盤

真空脱水工法によるコンクリート床スラブの 初期凍害抑制効果の検討

和藤 浩

三重大学 工学部・工学研究科 技術部

1. はじめに

コンクリートが初期凍害を受けると、強度増進低下、強度低下、透水性の増大、耐水性の損失などの危険性が生じ、構造物として致命的な打撃を受けることになる[1]。なお、所定の空気量を含んだコンクリートの圧縮強度がほぼ 5MPa に達すると、初期凍害を受ける可能性がほとんどなくなる[2]とされている。このため、初期凍害に対しては、早期に強度を発現させることが非常に有効であるといえる。

コンクリートの強度を早期に発現させる方法の一つとして、筆者らがこれまで一連の実験を行ってきた真空脱水工法[3]（図 1 に概要を示す）がある。真空脱水工法は、コンクリートを大気圧で圧密し、余剰水をコンクリートの内部より強制的に脱水することにより、コンクリート表層部の耐久性を飛躍的に向上させることができる。なお、真空脱水の処理開始時期として、最も効果の大きいとされるのは、ブリーディングがほぼ終了した時点である（真空脱水の処理開始時期の影響を検討した圧縮強度分布[3]を図 2 に示す）。

以上のように、真空脱水工法はコンクリートの初期凍害に対して有効であると考えられ、筆者らは、コンクリートの打込み後の適切な時期に真空脱水処理[4]を行えば、初期凍害はかなりの精度で抑制できることを確認した。

本実験では、真空脱水処理による初期凍害抑制の更なる改善を目的とし、硬化促進剤を併用することによる効果を検討した。

2. 真空脱水処理による品質改善

建築基準法・同施行令および JASS 5 の性能規定化の動向[5]や土木学会のコンクリート

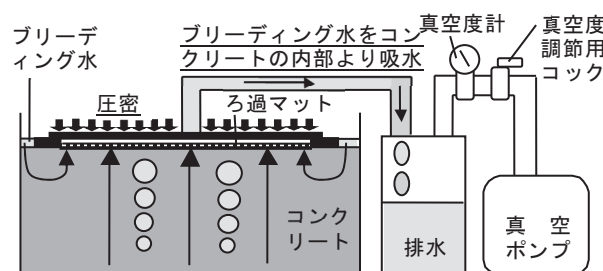


図 1 真空脱水工法の概略図

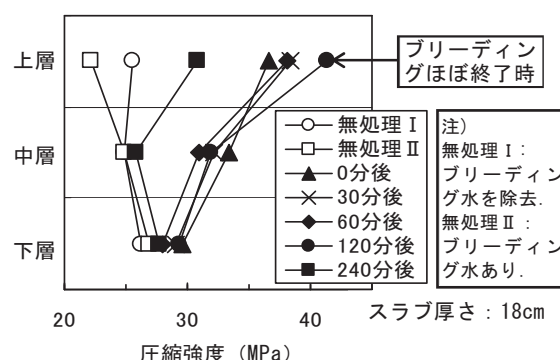


図 2 圧縮強度分布（真空処理開始時期の影響）[3]

標準示方書の動向など考慮すると、真空脱水工法がコンクリートの品質に及ぼす効果を定量的に把握しておくことは非常に重要となる。

以下に、これまでに明らかとなっている品質改善効果の一例を紹介するとともに、品質改善メカニズムについてもその一例を紹介する[6]。

2. 1 品質改善効果

（1）内部強度分布および水セメント比分布

真空脱水処理の最も大きな特徴に、前述したように内部強度分布が通常のコンクリートとは大きく異なる点が挙げられる。図 3 に、厚さ 28cm のスラブに対する真空脱水処理の効果の一例[7]を示す。同図に示すように、無処理のコンクリートではブリーディングなど

の影響により上層ほど品質は低下するが、真空脱水処理されたコンクリートでは、表層(真空脱水処理面の近傍)ほど圧縮強度が大きく、低水セメント比の緻密な組織が形成されるという特徴がある。

適切な条件で施工された真空脱水処理による強度改善効果の範囲は、表面から深さ 15cm 程度までとされており、表面付近では 15~20MPa 程度の強度増加が見込める場合もある。

また、表層部のみが強度改善されるのではなく、表層から連続的な強度分布となっていることも重要であり、これにより表面のみの剥離などといった破壊は生じない。

(2) 中性化抵抗性

二酸化炭素による中性化は、鉄筋コンクリート構造物の耐久性を決定付ける要因の 1 つである。ここでは、促進中性化試験[8]を行うことにより、真空脱水処理による中性化抵抗性の改善効果を検討した。

図 4 に、中性化深さ X と促進中性化期間 \sqrt{t} の関係を示す[9]。図によれば、 W/C によらず、真空脱水処理を行うことにより中性化深さ X は小さくなり、 $W/C=65\%$ で真空脱水処理を行うことにより $W/C=55\%$ のコンクリートに相当し、 $W/C=55\%$ で真空脱水処理を行うことにより $W/C=45\%$ のコンクリートに相当する中性化抵抗性が得られている。

促進中性化試験と通常自然暴露の条件を直接には比較することはできないが、この結果は、 $W/C=65\%$ の場合を例にとると、無処理で建物寿命が 50 年の場合、真空脱水処理を行うことにより中性化期間を 1.8 倍の 90 年に延ばすことができると概算できる。

2. 2 品質改善メカニズム

(1) 圧密理論を適用した品質改善効果の推定

真空脱水処理工法における脱水は、フレッシュコンクリート中の間隙相を減圧すること

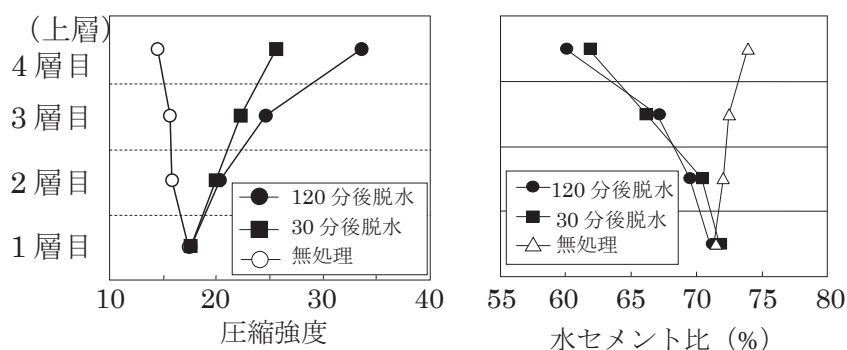


図 3 真空脱水処理の効果の一例[7]

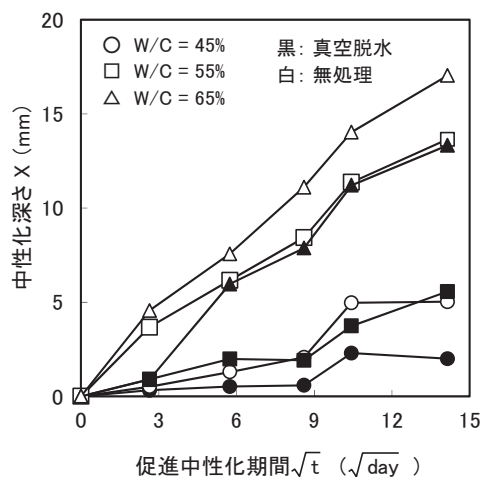


図 4 中性化深さ x と促進中性化期間 \sqrt{t} の関係[9]

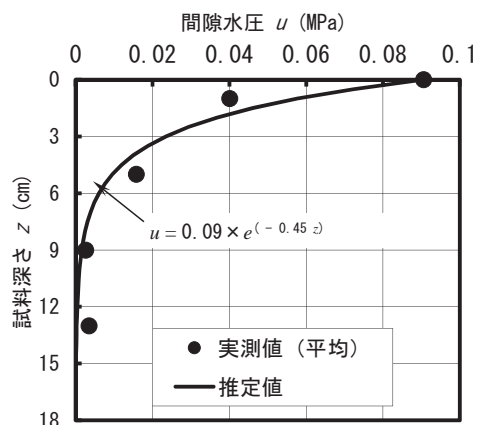


図 5 真空脱水処理時の間隙水圧分布 (モルタル) [11]

で大気圧による圧密現象を生じさせた結果であると仮定して、真空脱水処理による内部強度・密度分布およびその時刻歴までも理論的に求めようとする研究が行われた[10,11]。ここでは一例として、図5に、真空脱水処理時の深さ方向の間隙水圧の分布[11]を示す。

(2) 空気泡の挙動の把握

フレッシュコンクリートを単純な気・液・固の三相モデルと仮定した場合には、真空脱水処理過程は図6に示すような段階を踏んで進行すると考えることができる。同図のモデル化の妥当性はモデル材料を用いて気泡の挙動を可視化した実験によっても確認されている[12]。

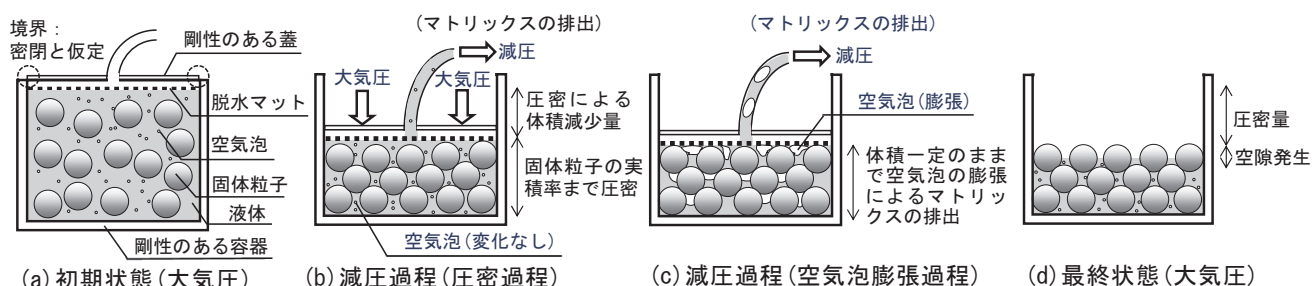


図6 真空脱水過程の模式図[12]

表1 実験の要因と水準

W/C (%)	硬化促進剤	凍結処理	真空脱水処理			凍結条件				熱電対の位置 *2 (mm)
			真空処理	開始時期	真空度 (%)	吸引時間 (分)	温度 (°C)	凍結開始*1 (時間)	継続時間 (時間)	
55	有 無	有 無	有 (V)	ブリーディング終了時	70	5	-30	0h	12	20
			無 (P)					3h 6h 9h		40

注)*1: 真空脱水処理後からの時間, *2: 試験体表面からの距離

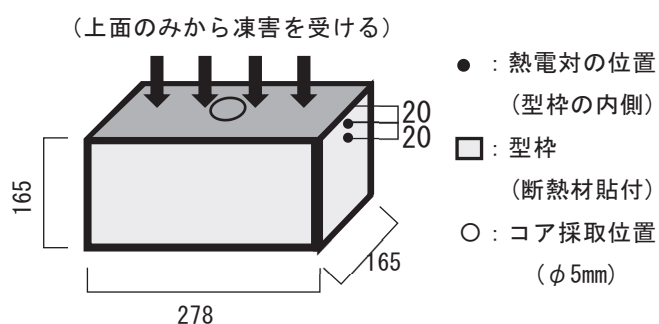


図7 試験体の概略図

3. 実験概要

3.1 実験要因

表1に実験要因および水準を示す。本実験では、削孔試験[13]を行うため、モルタルで実験を行った。硬化促進剤は、主成分が非塩素系特殊無機塩のものを使用した。硬化促進剤の添加量は、硬化促進剤無使用のものと同等なフロー値(180mm)になるように決定した。

3.2 試験体の作製

図7に、試験体の概略図を示す。試験体は、D165×W278×H165mmの角柱体とした。真空脱水処理は、ブリーディングがほぼ終了した時点である打込み終了200分後に開始し、継続時間は5分間とした。

図8に、養生・凍結温度と凍結終了までの

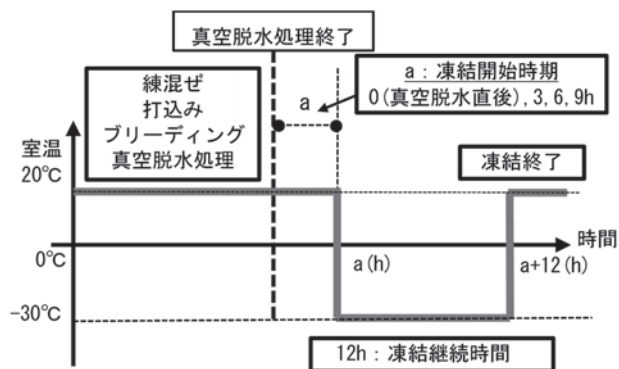


図8 養生・凍結温度と凍結終了までの過程

過程を示す。練混ぜ、打込み、ブリーディング終了および真空脱水処理と順に行い、真空脱水処理が終わった時点を凍結開始時期の基準として、それぞれの要因で凍結を行った。

3. 3 測定項目

(1) 試験体の温度歴

モルタル内の温度分布は、試験体表面より20mm と 40mm の型枠の内部側面に熱電対を設置し測定を行った。測定は、写真1に示す静ひずみ計(東京測器研究所社製 TDS-630)およびスイッチボックス(東京測器研究所社製 SSW-50D)を用いて行った。

(2) 削孔試験および反発度試験

図9に、削孔試験用の試験体の概要を示す。削孔試験用の試験体は、写真2に示すコアドリル(金子製作所社製)を用いて、φ50mm のコアを切り出しコア試験体から、凍結の影響を受けていると思われる上面の部分の削孔するために、図9に示すように加工を行った。

削孔試験機を図10および写真3に示す。測定によって得られた削孔速度の結果から、既往の研究[14]で示されている式(1)を用いて推定圧縮強度を求めた。図11に削孔試験結果を表す概念図を示す。削孔部分の強度が小さい場合は、削孔時間に対して削孔深さが大きくなるので、グラフの傾き(削孔速度)が大きくなり、一方で、削孔部分が大きくなる場合は、削孔時間に対して削孔深さが小さくなり、グラフの傾きが小さくなる。

$$Fc = 4.0X^{-1.3} \quad (1)$$

Fc : 推定圧縮強度 (N/mm²),

X : 削孔速度 (mm/s)

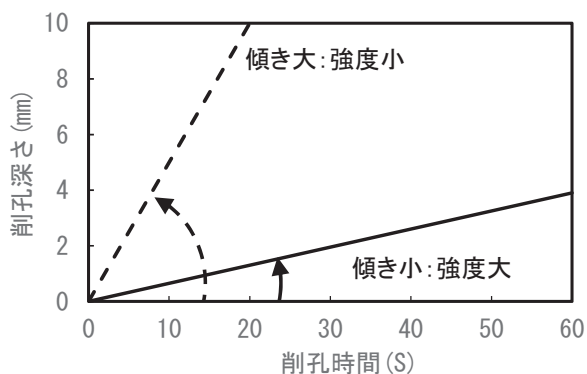


図11 削孔試験結果の概念図

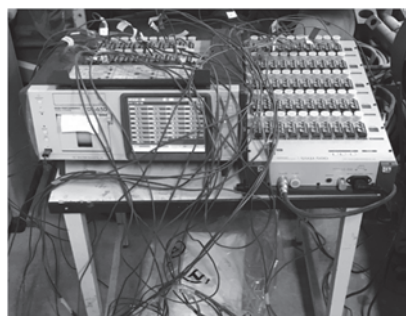


写真1 静ひずみ計および
スイッチボックス

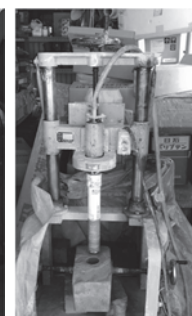


写真2 コア
ドリル

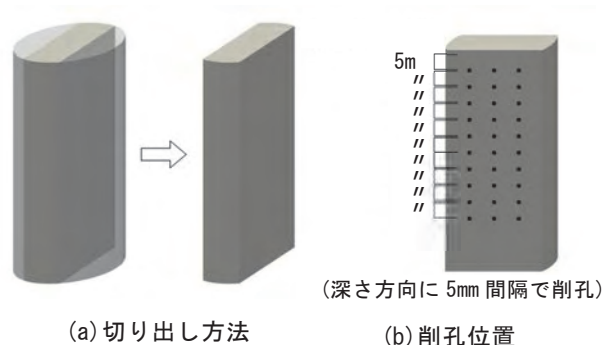


図9 削孔試験用の試験体の概要

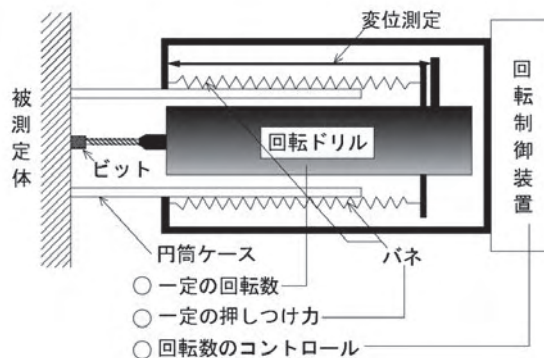


図10 削孔試験機の概略図

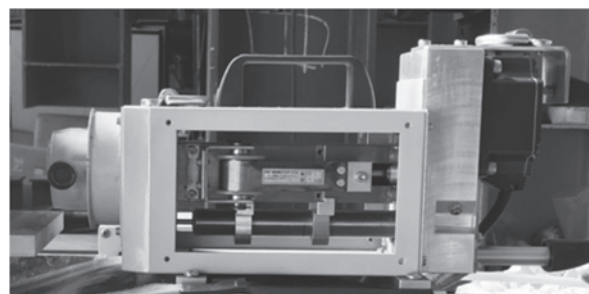


写真3 削孔試験機

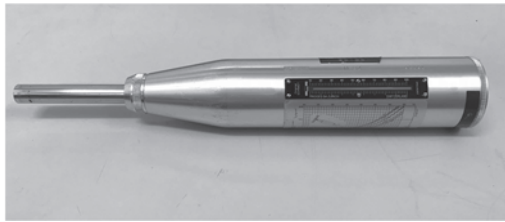


写真4 N型テストハンマー

削孔試験以外に、写真4に示すN型テストハンマーを用い、試験体表面の反発度を測定し、初期材齢における凍結の影響を検討した。

削孔試験および反発度試験は、材齢4日目で行った。

4. 実験結果

4. 1 凍結期間中の試験体内温度分布

図12に、一例として真空脱水処理直後に凍結を開始した試験体について、表層部から20mm部分の温度の履歴を示す。図によれば、試験体が0℃に達する時間は、硬化促進剤を使用した試験体では、無使用の試験体より5時間程度遅くなった。硬化促進剤を使用した試験体では、真空脱水処理を行った試験体が無処理試験体よりも1時間程度遅くなった。なお、硬化促進剤無使用の試験体では、真空脱水処理の有無に関わらず、ほぼ同様な時間で0℃に達し、硬化促進剤を使用した試験体の最低温度より5℃程度低くなった。図には示していないが、この傾向は、凍結開始時間や表層からの深さが異なっても、おおよそ同様な傾向を示した。

4. 2 削孔試験および反発度試験

図13に、硬化促進剤無使用の削孔試験の結果を示す。図によれば、真空脱水処理直後に凍結を与えた試験体において、推定強度の低下が大きい。しかし、3時間以上経過すれば、真空脱水処理を行った試験体では、推定強度の低下は見られなくなっている。

図14に、反発硬度の試験結果を示す。図(b)によれば、硬化促進剤を使用することで、真空脱水処理直後の凍結を与えた試験体(0h)においても表層の硬度が改善されたことが分

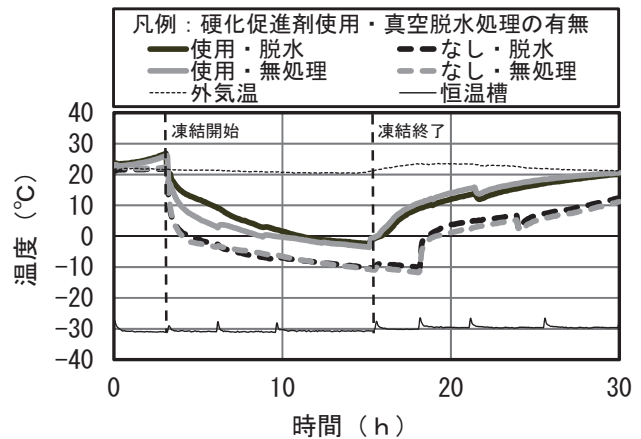


図12 モルタル温度の時刻歴 (20mm・0h)

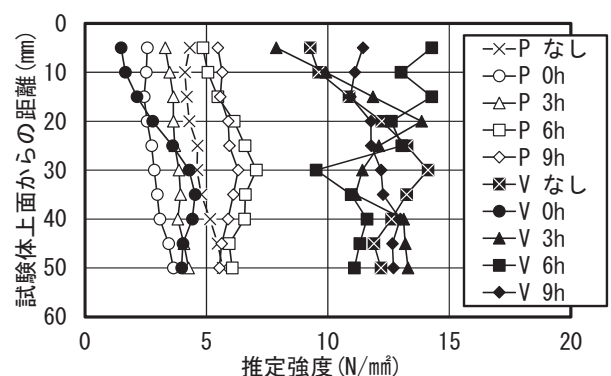


図13 削孔試験の結果 (硬化促進剤なし)

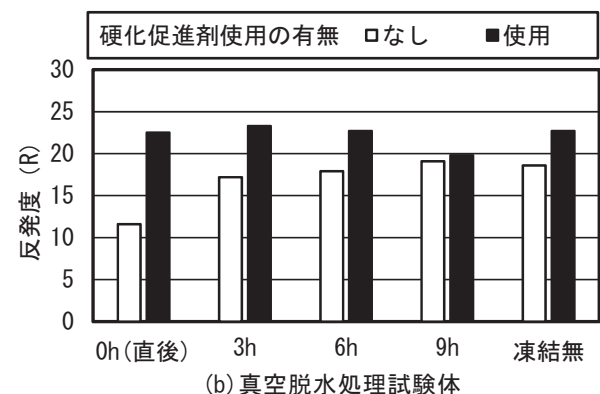
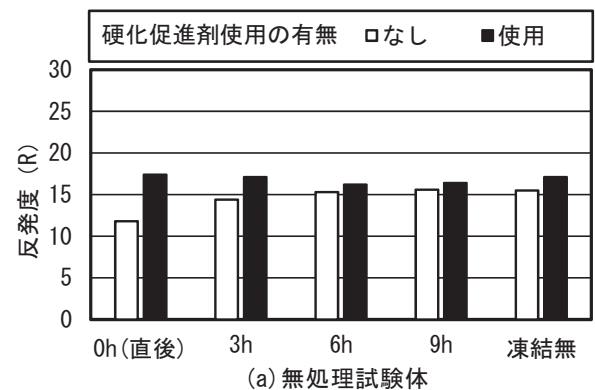


図14 反発度試験の結果

かる。また、真空脱水処理を行った試験体(図(b))の方が、無処理試験体(図(a))より、反発度が10~25%大きい値となった。

上記より、真空脱水処理の圧密および脱水効果に加え、硬化促進剤の効果により、更に大きなスラブ表面の初期凍害の抑制効果が期待できると考えられる。

5. まとめ

- 1)真空脱水処理後 3 時間以上経過すれば、初期凍害の影響を抑えられると考えられる。
- 2)硬化促進剤を使用し、かつ真空脱水処理を行うことで、更に大きな初期凍害の抑制効果が期待できる。
- 3)定量的な評価を行うためモルタルを使用して行ったが、今後はコンクリートを用いて実験を行う必要がある。

謝辞

本実験に際し、ご指導を得た畑中重光教授(三重大学工学研究科建築学専攻)、また実験でご協力を得た慧珍君(三重大学修了生)、柿原壱成君(三重大学卒業生)、ベストフロア工業会(代表：竹岡義明氏)の皆様に謝意を表する。

参考文献

- [1]長谷川寿夫：寒中施工に関する全国区各地の気象資料, 施工, No.125, pp.127-137(1976)
- [2]洪悦郎, 鎌田英治, 長島弘：寒中コンクリート, 技術書院, pp.52-87(2000)
- [3]畑中重光, 和藤浩, 三島直生, 村松昭夫：真空脱水工法によるコンクリート床スラブの表層および内部強度性状改善に関する実験的研究, 日本建築学会構造系論文集, No.558, pp.7~14(2002)
- [4]HUI ZHEN, 和藤浩, 畑中重光, 村松功朗：真空脱水処理を行ったモルタルの初期凍害抑制効果に関する実験的研究, コンクリート工学年次講演会論文集, No.40, Vol.1, pp.387~392, (2018)
- [5]日本建築学会材料施工委員会：鉄筋コンク

リート工事をめぐる諸問題, 日本建築学会大会(北陸)研究協議会資料(2002)

- [6]三島直生, 畑中重光, 和藤浩, 服部宏己, 坂本英輔：真空脱水工法によるコンクリートの品質改善メカニズムの解明とその定量化, セメント・コンクリート, No.702, pp.36-43(2005)
- [7]山本景司, 畑中重光, 和藤浩, 山口武志：真空脱水処理を行ったコンクリートの内部強度分布とその要因分析, コンクリート工学年次論文集, Vol.23, No.2(2001)
- [8]日本建築学会：高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針(案)・同解説, 丸善, pp.179~184(1991)
- [9]畑中重光, 三島直生, 坂本英輔, 服部宏己：真空脱水処理したコンクリートの中性化特性に関する実験的研究, セメント・コンクリート論文集, No.57, pp.32~37(2004)
- [10]服部宏己, 畑中重光, 三島直生, 坂本英輔：圧密理論を適用した真空脱水工法の脱水メカニズムに関する基礎的研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 585 号, pp.7~13(2004)
- [11]畑中重光, 服部宏己, 坂本英輔, 三島直生：圧密理論を適用した真空脱水コンクリート中の圧縮強度分布の発生メカニズムに関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 596 号, pp.1~8(2005)
- [12]坂本英輔, 畑中重光, 服部宏己, 三島直生：真空脱水処理過程におけるコンクリート中の空気泡の挙動に関する可視化実験, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, pp.1233~1238(2004)
- [13]藤森繁, 長谷川哲也, 畑中重光, 青木孝義, 朴相俊：小径ドリル型削孔試験機の改良とコンクリートへの適用のための検討, 日本建築学会技術報告集, No.53, pp.25-30(2017)
- [14]朴相俊, 藤森繁, 青木孝義, 畑中重光, 長谷川哲也：小径ドリル型削孔試験機を用いたコンクリートの圧縮強度と削孔速度の関係, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.537-538(2017)

共同利用施設における臨床応用を目的とした研究支援

～Xenograft モデルを用いた新規治療法の探索～

松見 吉朗

鳥取大学技術部 化学バイオ・生命部門 生物化学分野

1. はじめに

近年、日々飛躍的な発展を続けるバイオサイエンス分野において、研究者それぞれからのニーズもまた高度化する傾向にある。本学研究推進機構先進医療研究センター動物実験施設では、それらのニーズに応えるべく、主にマウス・ラットなど各種実験動物を良好な環境で飼育管理を行うことで、適切な飼育管理体制を構築し、実験動物を用いた研究の質の向上を図っている。さらに、体重測定・繁殖・被験物質の経口投与など基本的な動物実験支援に加え、体外受精による生体の増産・凍結精子保存・凍結受精胚保存・遺伝子改変動物作製などの発生工学支援、細胞移植や組織・臓器の摘出など高度な知識と専門性の高い技術を必要とする研究支援を行なっている。

2. 治療法開発や創薬研究に対する支援

医学研究領域における新規治療法の開発や創薬研究では、臨床試験の前段階として候補物質の有効性・安全性・毒性などを調査するための非臨床試験が行われている。非臨床試験を大別すると、培養皿上で培養した細胞に対して創薬候補物質を添加し反応を測定する *in vitro* 実験系と特定の疾患を発症したマウスやラット

といったモデル動物に創薬候補物質を投与して生体内での薬物動態や効果の普遍性を確認する *in vivo* 実験系の2種類に分けられる。

当施設では、*in vivo* 実験として、悪性腫瘍に対する新規治療法の開発や薬効評価の研究支援を行っている。本報告では、がん研究分野における新しい細胞死メカニズム、および *xenograft* モデルを用いた抗腫瘍効果の検証について紹介する。

3. がん研究と活性酸素の関連性

3. 1 活性酸素とアポトーシス

大気中には、約20%の酸素が含まれており、生物はこの酸素を利用し生命活動を維持している。一方で、酸素は外部からの様々な刺激を受け、反応性の高い活性酸素に変化する。活性酸素は、細胞伝達物質や免疫機能として働く反面、過剰な産生や蓄積は細胞の傷害、がんや生活習慣病など様々な疾患をもたらす要因となっている。そのため、生体内には、活性酸素の傷害から生体を防御する抗酸化力が備わっているが、活性酸素の産生が抗酸化力を上回ると酸化ストレスが起これ、アポトーシスと呼ばれる細胞死を誘発するなど生体にとって様々な障害が発生する（図1）。

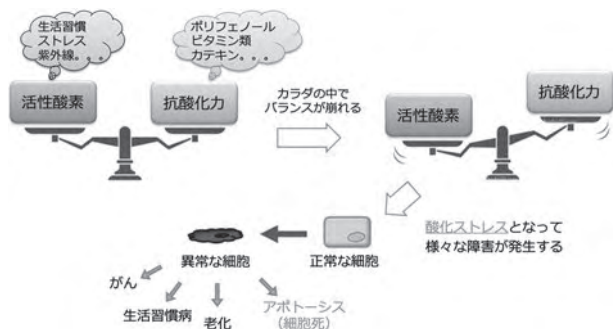


図1. 酸化ストレスとアポトーシス

3. 2 活性酸素による細胞死の医療応用

臨床現場において、体内にて光化学反応を利用して活性酸素の強い細胞傷害効果でがん細胞を消滅させる光線力学療法（Photodynamic therapy : PDT）が知られている。PDT は、がんを集積性を示す光感受性物質を体内に注入し、標的となる生体組織に特定の波長の光を照射することで、光感受性物質から生じた活性酸素によって酸化ストレスを誘発させ、アポトーシスにより病巣を治療する侵襲度の低い術式である。実際に、本学附属病院では、食道がんに対する新たな治療の選択肢として行われている（図2）。



図2. 食道がんに対する光線力学的療法
（鳥取大学附属病院ホームページより）

3. 3 がん細胞はアポトーシス抵抗性を持つ

がん細胞では、アポトーシスに関連する遺伝子に変異が生じ、巧みにアポトーシスを回避しながら治療抵抗性を獲得している（図3）。これまでにアポトーシスに関連する分子機構が

詳細に解析・研究され、アポトーシスを誘導する抗がん剤の開発が進められてきた。しかし、がん細胞では前述の通りアポトーシス耐性なものが多く、さらには、アポトーシスは正常な細胞でも起きるため副作用を低減する必要がある。

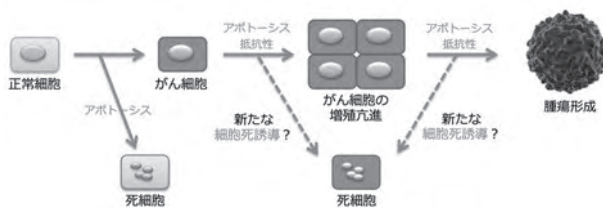


図3. がん細胞はアポトーシス抵抗性を持つ

4. 新たな概念フェロトーシス

4. 1 非アポトーシス性の細胞死

フェロトーシスは、新たに提唱された細胞死概念であり、体内の鉄依存的な脂質酸化ストレスによって引き起こされる非アポトーシス性の新規の細胞死経路である[1]. 腫瘍細胞においては、Warburg 効果によりミトコンドリアでの酸化的リン酸化によるエネルギー産生が低下し、嫌気性解糖の顕著な増加に伴って3価鉄から2価鉄への還元が弱まる。その結果、腫瘍組織特異的に2価鉄が過剰に蓄積するため、フェロトーシスが生じやすい環境となる。また、薬剤抵抗性を持つがん細胞は、脂質酸化ストレスによって誘発されるフェロトーシスへの脆弱性を示す[2]. さらに、がん免疫療法において腫瘍細胞でのフェロトーシス特異的な脂質過酸化を增強し、フェロトーシスの増加が抗腫瘍効果に寄与することが報告されている[3]. これらのことから、フェロトーシスは、治療抵抗性を持ったがん細胞に対する新規治療法として期待されている。

4. 2 GPX4 によるフェロトーシスの抑制

前節で述べた通り、新たな概念であるフェロトーシスは、アポトーシス抵抗性を持つがん細胞に対する治療有効性が期待されている。しかし、その一方で腫瘍細胞においては、細胞内での過酸化脂質の蓄積を阻害するグルタチオンペルオキシダーゼ (GPX4) の発現によりフェロトーシスが抑制され、酸化ストレス抵抗性を示すことが報告されている[4]。さらに、GPX4 の発現抑制によって酸化ストレスを誘発させる報告では、使用された GPX4 阻害剤は、人体に対して致命的に作用するため、臨床応用には至っていない[5]。これらの背景から、xenograft モデルにおける GPX4 の発現抑制をターゲットにした抗腫瘍効果の検証実験を紹介する。

5. Xenograft モデルでの抗腫瘍効果の検証

5. 1 腫瘍細胞を移植した xenograft モデル

悪性腫瘍に対する新規治療法の開発や薬効評価研究を行う場合、生体内の環境を再現した *in vivo* 実験系として、ヒト由来のがん細胞株を免疫不全マウスの皮下に移植する xenograft モデルが用いられる。Xenograft モデルは、悪性腫瘍の病態解析や新規治療法の開発に適した

解析系として使用されており、近年になって高度免疫不全マウスが開発されたことで、ヒト腫瘍細胞の移植効率が上がり作成が容易になった[6]。また、xenograft モデルは、がん細胞を皮下に移植するため、形成した腫瘍への増殖抑制効果などを容易に評価できる利点がある。

5. 2 抗腫瘍効果の検討の一例

これまでに細胞レベルでの検討 (*in vitro*) において、複数のがん細胞株に対し、被験物質誘導性のフェロトーシスによる増殖抑制効果を有することを見出した。それら *in vitro* で得られた仮説が生体内 (*in vivo*) においても抗腫瘍効果として同様に証明できるか xenograft モデルを用いて検証した。検証実験の流れを下図に示す (図4)。免疫不全マウスに対し、両脇腹の皮下に 5×10^6 cells/site の細胞数でヒト由来のがん細胞を皮下移植することで xenograft モデルを作製した。移植1週間後から被験物質を毎日持続で経口投与を行い、投与開始から4週間後に腫瘍、各種臓器を摘出した。腫瘍径の計測、さらに摘出した臓器を解析することで抗腫瘍効果の検証、フェロトーシス関連因子の解析を行った。

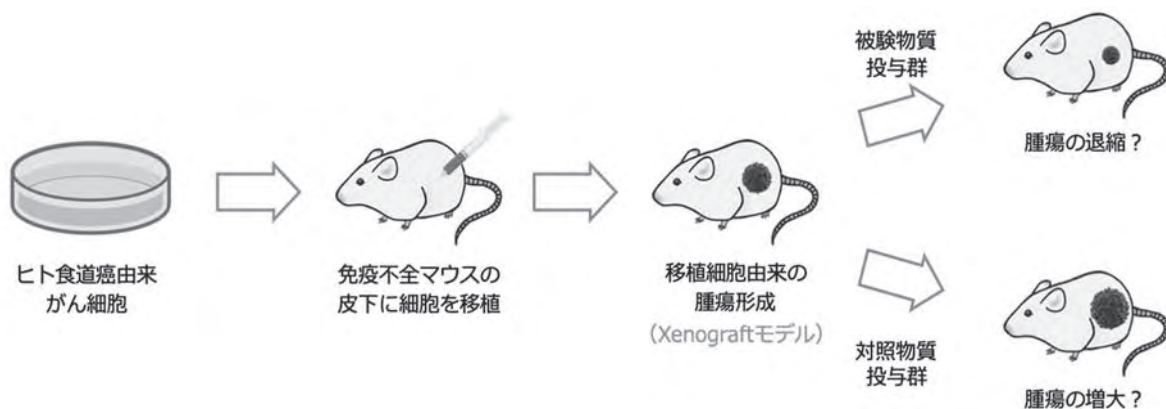


図4. Xenograft モデルを用いた抗腫瘍効果の検証

5. 3 GPX4 発現抑制は抗腫瘍効果を示す

被験物質投与群のうち、30mg/kg/day 投与群において、投与開始1週間後の早い段階から非投与群と比較して、有意な腫瘍増大に対する抑制効果を認めた(図5)。さらに、がん細胞において、フェロトーシス抑制に働くGPX4発現を免疫染色で解析した結果、被験物質投与群において著しい減弱を認めた(図6)。これらの結果から、ヒト由来がん細胞株を移植した xenograft モデルでは、被験物質投与によりGPX4の発現が抑制されることで、フェロトーシスが誘導され、抗腫瘍効果を示す可能性が推察された。

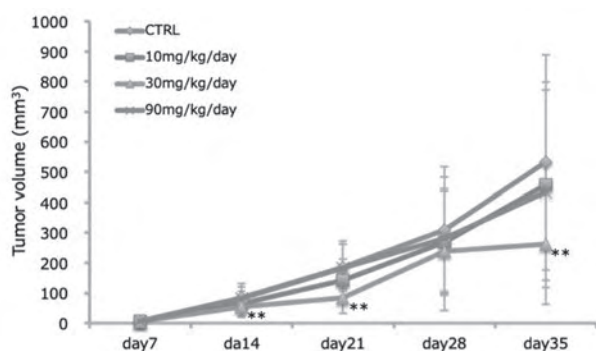


図5. 腫瘍体積の経時変化

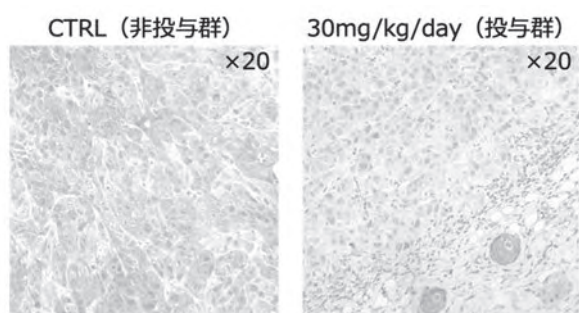


図6. GPX4の発現解析

6. まとめ

活性酸素によって誘発される酸化ストレスが関与しているアポトーシスは、がん細胞では

抵抗性を示すことで治療抵抗性を獲得している。鉄依存性のフェロトーシスは、非アポトーシス性の新たな細胞死であるが、がん細胞においてはGPX4の高発現により抵抗性を示す。しかし、がん細胞を移植した xenograft モデルにおいて、がん細胞内のGPX4発現を減弱させることにより、フェロトーシス抵抗性をキャンセルし、有意な抗腫瘍効果を認めた。この知見は、治療抵抗性がん細胞に対する有効な治療法開発に大きく寄与すると考えられる。

参考文献

- [1]Scott, D. *et al.* Ferroptosis: An Iron-Dependent Form of Non-Apoptotic Cell Death. *Cell* **149**, 1060-1072 (2012).
- [2]Vasanthi, S. *et al.* Dependency of a therapy-resistant state of cancer cells on a lipid peroxidase pathway. *Nature* **547**, 453-457 (2017).
- [3]Wang, W. Green, M. Choi, JE. Gijon, M. *et al.* CD8⁺T cells regulate tumor ferroptosis during cancer immunotherapy. *Nature* **569**, 270-274 (2019).
- [4]Yang, WS. SriRamaratnam, R. *et al.* Regulation of ferroptotic cancer cell death by GPX4. *Cell* **156**, 317-331 (2014).
- [5]Matthew, J. *et al.* Drug-tolerant persister cancer cells are vulnerable to GPX4 inhibition. *Nature* **551**, 247-250 (2017).
- [6]Cho SY, *et al.* An integrative approach to precision cancer medicine using patient-derived xenografts. *Mol Cells*, **39**, 77-86 (2016).

九州工業大学の技術職員組織と情報技術研究会

～人とのつながり～

井本 祐二

九州工業大学 飯塚キャンパス技術部

1. はじめに

九州工業大学の技術職員組織は、部局として置かれて5年目を迎えている。本稿では、部局として設置されるまでの過程と、その過程において始めた事業である情報技術研究会を紹介し、人のつながりが大きな要因であったことを述べる。また、人のつながりで実現できた、九州地区国立大学法人技術長等協議会の紹介を行う。

2. 九州工業大学技術職員組織

2. 1 学部内組織時代

九州工業大学は、3つのキャンパスに2つの学部、1つの研究科、いくつかのセンターがあり、それぞれに技術職員が所属していた。技術職員組織は、情報工学部が先陣を切って2005年4月に設置し、その後、工学部技術部、生命体工学研究科技術室と3つの技術職員組織が設置された。ただ、各センターでは技術職員組織の設置はなかった。

情報工学部技術部が他部署より早く設置できたのは、学部の生い立ちにあると考える。1997年に情報工学部が設置され、最初は2学科から学生を受け入れ始め、その時の技術職員は2名であった。その後、年次進行により学科が増えるに伴い技術職員も増えていった。少人数の技術職員から始まった学部だったので、新しい技術職員が着任すると学科の枠を超えて全員で迎え入れ、技術職員の交流が出来ていた。このような背景があるので、技術部を設置する前から技術職員が企画する研修を行ったり、技術職員には届かないような情報の伝達や、技術職員が持つ課題の検討を行うため技術職員全員での会議を行ったりして

いた。技術職員組織化の構想も、技術職員会議で検討し、技術部設置に大きく影響したと思われる。

このように、組織されていない状況において、協同して研修会を開催したり、全員で会議が行えたりしたことは、それまでの人間関係が大きく影響していると思われる。声も掛け合ったことがない者同士では、研修や会議などの協同作業を企画し、実施することなどは考えられないからである。技術職員が徐々に増えていく状況の中、技術職員であれば誰もがお互いを知っている状況が作れたことは、技術部設置の要だったのかもしれない。

2. 2 部局化

部局化は、2015年に行われた。副学長(理事)を統括技術責任者として、戸畑・若松キャンパス技術部(以降「戸畑・若松」)と飯塚キャンパス技術部(以降「飯塚」)の2つの技術部が部局として設置された(図1)。

戸畑・若松は、工学部技術部を母体として、機器分析センターの技術職員と若松キャンパスの生命体工学研究科技術室で構成された。

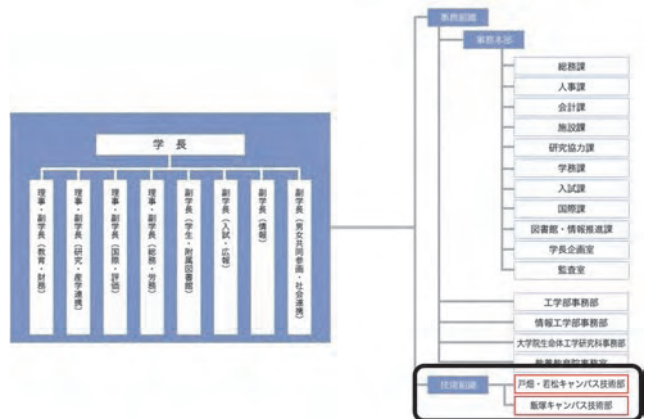


図1 九州工業大学組織構成(一部) [1]

飯塚は、情報工学部技術部を母体として、情報科学センター・マイクロ化総合技術センター・学習教育センターの技術職員で構成され、現在に至っている。将来は、2つの技術部を統合する構想を持って設置したが、この議論はまだ進んでいない。

3. 情報技術研究会

3. 1 概要

情報技術研究会は、情報技術を基盤とし、技術交流の場を提供する事により職能向上の機会を増やし、技術職員全体の技術力向上の一翼を担う事を目的として、2005年3月に第1回を開催した。情報工学部技術部の設置が2005年4月であることからわかるように、第1回は、技術部が設置されていない状況の開催であった。

開催の提唱は、学部内研修の場で行った。動機は、2001年の東北大学技術研究会で、技術職員が集い、交流する機会があることを知ったこと。そこで知り合った高等専門学校の方との話しで、西日本に多く存在する高等専門学校の技術職員は、当時は予算などの関係で遠方に出かけることは困難な状況であったこと。そして、わが情報工学部は、情報工学と対象分野との融合を目指した教育と研究を行う全国で初めての学部であり、技術職員にとっても情報技術の融合する場としたいという思いからであった。実施に際して開催の趣旨として次の3つを掲げた [2]。

- ・ 情報技術を基盤とした技術の交換
- ・ 本学部を定位置として継続的に開催
- ・ 対象範囲は陸路を用いて一泊二日で参加できる(京都より西側)

開催を公表してからは、大阪大学や名古屋工業大学などの先輩たちが、心配してくれたり、応援の声をかけてくれたりして頂き、とても心強くさせてもらったことを覚えている。

参加者は、学外から概ね30～50名程度で、京都よりも東からも想像以上に参加してくれている。実施会場は、100人を満たないことと、参加者全員が互いに顔が見えること、運

営側の負担を増やさないために、1つの会場で全てが行えるように運営している。2020年3月に第14回の開催を予定している。

3. 2 特徴

情報技術研究会の特徴は、(1)定点開催、(2)演習・実習、(3)意見交換であると思っている。

定点開催

情報技術研究会は、機関で持ち回る開催ではなく、同じ機関が同じ場所での開催である。開催目的の背景には、情報工学部という日本で最初に創設された「情報工学に特化した学部」での開催ということで、技術職員にもその使命があると考えていた。毎回、同じ場所で、同じ技術職員が開催しているため、PDCAサイクルが機能し、運営も内容も洗練してきた。また、何度も参加して頂いている方々とは、より深いつながりを持つことができ、その延長で技術開発を行うグループもできている。定点での開催は、基礎生物学研究所や生理学研究所が開催している生物学技術研究会や生理学技術研究会よりノウハウを教えて頂いて実現できた。

演習・実習

演習・実習は、定点開催に大きく依存している。演習・実習は、日頃利用している機器や環境を利用するため、学内で行っている研修と同様だと位置づけられ、実施する側も経験を積む利点がある。

1999年より自発的に行っていた学部内研修において「技術職員の研修は、知識を得るためだけではなく、手足を動かして経験して技術や技能を得なければならない」と考え、専門分野に囚われず演習・実習を行った。全員が金属加工を行ったり、電気工作を行ったりして、専門分野以外のことを知ることができ、経験や体験もできる。この考えを反映したものである。

開始当時より、本学の技術職員が講師を担当した内容であったが、回を重ねていくうちに学外からの参加者が講師となって行うものも生まれ、現在に至っている。また、参加者が実際に受講した内容を持ち帰り、自身の研

修で利用してくれた例もある。

意見交換

意見交換とは、発表者にとっては、発表や原稿に盛り込めなかった事を伝えたり、より実務的な内容も話せたりすることなどの不完全燃焼・ストレス解消を目的としている。また、聴講者にとっては、質疑応答の時間では足りなかった疑問の解決や、より詳細を知りたいとか、持っているアイデアを伝えなかったなどの情報交換を行うことを目的としたものである。

意見交換は、ポスター発表の導入を検討している時に出てきた発想である。ポスター発表の利点は、踏み込んだ議論や、情報交換などが直にできることである。検討を行った結果、情報技術研究会は小規模での開催であり、毎年開催するスタイルを取っていることから、ポスター会場を準備し、発表会場とは別の会場を運営することは負担が大きく困難であるという結論に達した。その過程において、より深い議論や情報交換は常套句である「引き続きは懇親会で」では、懇親会に参加しない者はその機会が失われることや、ざわついた状況ではなく、落ち着いた状況で行いたいという趣旨から、スケジュールの中に意見交換を設けることで対応できると考えた。結果的に、発表件数を減らすことになったが、小規模開催ならではの特徴を見出すことが出来た。

4. 九州地区国立大学法人技術長等協議会

最新の出来事として、九州地区国立大学法人技術長等協議会（以降、「技術長等協議会」という）の発足がある。これも人のつながりがあったからこそ実現できたものである。

4. 1 動機

先に述べたように本学は、技術職員組織の部局化が行われた。学部技術部時代のマネジメントは、主に共通業務の調整や研修に関するものであった。部局化に伴い、人事・評価などの管理業務が加わり、組織の管理や運営の全てに対してのマネジメントが必要となっ

た。しかし、組織の管理や運営におけるマネジメントは、今まで誰も行ったことがないため、お手本は無く、教える者も居ない状況であった。そのため、日々手探りで管理や運営を遂行するが、時には判断ができない事柄や、対処方法がわからないことなど、多くの課題が発生した。技術的な業務であれば、学内外の同様な分野に携わる者から情報を得て、業務に展開できるが、組織の管理や運営に関する相談先が無いことが多く、特に人事に関わることは気軽に相談もできず、一人で考えなければならなかった。

4. 2 解決策

ある時、他大学の年齢構成を知る機会があった。本学と同様に、年代での人数バランスに偏りがあったが、本学とは年代が異なっていた。もし、互いに必要な年代の人事異動(人事交流)が可能であれば、技術継承や昇任問題などが少しでも解消するのではないかと思った。しかし、法人化後の大学間における技術職員の異動はかなり困難な状況であり、そもそも希望する異動先の情報すら得ることが困難であった。そう考えている時に、事務長会議を思い出した。地区の事務長が集まる会議と同様に、技術長が集まる会議ができれば、情報交換などが行えるのではないかと考えた。

事務長会議の実態を調べると、課題に対する情報交換が主であり、何かを決議するようなものではないことがわかった。技術長が集まれば、情報交換のみならず、直接的な利害関係が無い者同士だから言える課題の相談やアドバイスなど、苦悩していた事柄を解決する糸口をつかめるかもしれない。このように考え、技術長会議が実現できる枠組みの検討を始めた。

部局化した組織や学部内組織などの設置形態や、役職の位置づけも大学によって異なる者が集える会議。今までになかったものを作るためには、どのようにすれば実現できるかを検討した。事務長会議は、特に規約などもない状態で開催できているらしいが、何らかの決まり事がなければ活動し難いだろうと思

った。ここでヒントになったものが「九州地区大学等技術研究協議会」[3]であった。一般に協議会とは、特定の目的に対して賛同者が集まる団体である。目的を技術職員組織の管理運営とした協議会ができれば、それぞれの技術長が集まることができると考えた。

2018 年春より、九州地区国立大学¹の理工学系技術長の情報を収集し、連絡ができる準備を整えた。同年 7 月に各技術長に趣旨を伝え、オンライン上ではあるが賛同してもらえることを確認し、同年 9 月には協議会設置に向けた会議を行った。会議では、趣旨の説明や賛同の意思確認を行った。人事などクリティカルな事柄に対して、同様な立場だが利害関係がない者同士であれば、お互いを理解し合えるし、相談やアドバイスもできるなど意見が一致し、設置に向けた計画を検討した。幸い、同年 11 月に九州地区国立大学工学部長会議が北九州で開催(本学工学部長が議長)されることを知り、その会議で協議会設置の意見を伺うことにした。

4. 3 発足

協議会規約は、九州地区大学等技術研究協議会の規約を手本にし、メーリングリストの上で整え、工学部長会議に提出した。工学部長会議では、それぞれの大学で事前に趣旨説明を行ってもらったおかげで、特に意見や異論もなく、2019 年 4 月に「技術長等協議会」を発足することになった。「技術長等」とした理由は、役職名が大学により様々²だったからである。

初の会議は、2019 年 9 月 5 日～6 日に福岡市で開催する。テーマは「評価」とし、各大学の評価システムの紹介を計画している。

技術長等協議会の発足も、人とのつながりが大きな助けとなって実現したと思っている。連絡を取った技術長の半分は知り合いであったため、提案を行った際も事前に意見を伺いながらだったため、敷居が低い状況で進める

ことができた。また、知り合いではない技術長の連絡先は、その大学の知り合いに趣旨を説明して連絡先を得ることができたからである。

これからは、この協議会を活用することにより、新しい人とのつながりを作る役目も担うと考えており、今後の技術職員組織が活動する道具になり得ると思っている。

5. まとめ

技術部の設置、情報技術研究会の開催、技術長等協議会の発足など、それぞれ状況も対象も異なるが、どの場面でも人とのつながりは大きな要因であったと立ち上げから携わった者としては思う。

1980 年代後半、大学に赴任した頃の技術職員は、井の中の蛙のようであったと感じていた。当時は、それでも十分であっただろうが、今は、狭い環境に閉じこもっての仕事だけでは対応できなくなっている状況において、研修や技術研究会など人が集う機会を利用し、学内外の人とのつながりを持つべきである。そして、様々な情報交換や交流を行いながら、技術職員が自他ともに認める、大学の中心的な歯車になれることを目指すべきであり、それを期待したい。

最後に、技術部の設置、情報技術研究会の開催、技術長等協議会の発足に協力や支援をして下さった方々および、この報告の場を提供して下さい名古屋工業大学技術部に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 九州工業大学, <http://www.kyutech.ac.jp/>
- [2] 井本祐二, 情報技術研究会 10 年間の企画運営のあゆみ, 第 10 回情報技術研究会予稿集, pp.23-24(2015)
- [3] 九州地区大学等技術研究協議会, http://www.tech.eng.kumamoto-u.ac.jp/k_actrm/

¹ 九州大学, 佐賀大学, 長崎大学, 大分大学, 熊本大学, 宮崎大学, 鹿児島大学, 琉球

大学, 九州工業大学

² 次長, 副技術部長, 統括技術長, 技術長

寄 稿 文

工作機械で制作した触図に関する報告

萩 達也¹⁾，細川陽一²⁾

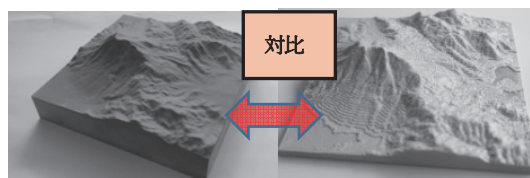
¹⁾ 装置開発課，²⁾ 名古屋工業大学大学院

1. はじめに

近年，国土地理院^[1]は地図データをホームページ上で公開した．3D画像で日本全国の地形が自由に見られるようになった．3Dプリンターを使えば立体地図模型を作ることができる．災害対策に役立てたり，学習教材としても広く利用されている．本研究では3Dプリンターの代わりに代表的な工作機械であるマシニングセンター（MC）を用いた．MCはミクロンメートル単位の高速精密加工が可能で，ノミや鉋の代わりに回転する切削工具で材料を削り成形する．MCは地図データを読み込むために，データ形式を変換した後，CAD/CAMシステムを用いてNCプログラムに置き換えて機械加工する．CADとはコンピュータで製品設計を行うこと，CAMはCADデータを用いてNCプログラムを作成して機械を動かすシステムである．自動車ボディーの設計など，プロダクトデザインの分野でCAD/CAMは活用されている．本学社会工学科（経営システム専攻）研究室から視覚障害者向け触図の制作依頼を受け制作した．国土地理院ホームページには視覚障害者を支援する学習教材の触図が紹介されている．点字以外に道路や簡単な記号を浮き上がらせてあり，掌や指で触察して地図情報を得る．

2. 触図の作品事例

これまでに機械加工した触図を紹介する．図1は25000分の1の筑波山の模型である．3Dプリンター製^[2]と比較してリアルで精緻な作りである．等高線に沿って削った模型も示す．左下は標高50mごとに，右下は高さ方向を3倍に強調して細かいピッチで表現した．機械工作では，切削工具を使い分け，ひとつの地図データから形状の異なる模型を制作できる．切削工具の刃先が球状のボールエンドミルを使えばリアルな曲面，刃先が平らで角があるスクウェアエンドミルを使えば等高線を表現できる．等高線の判読は難しいが，理解し易くなった．視覚障害者のワークショップで全盲の視覚障害者からは等高線版，弱視の視覚障害者からはリアル版が良い，との意見が出た．



工作機械製

3Dプリンター



等高線で表した触図 縦横150mm

図1 筑波山模型の制作例

これ以外の触図例として，県別立体地図を図2に示す．国土地理院より全都道府県の地図データをダウンロードし，ABS樹脂を機械加工した．各県がジグソーパズルのピースのように着脱可能で，遊び感覚で学習できる．



図2 県別立体地図縮尺108万分の1

図3は縮尺108万分の1で高さを約5倍に強調した富士山周辺5県の立体地図で，同じく工作機械で制作した．等高線版（上）とリアル版（下）を示す．触図は名古屋盲学校の文化祭で披露した．県の形がはっきりしていて分かり易く，県の位置関係が理解できるという意見が大半であった．視覚障害者18

名（小学生から60歳代）から以下の意見が寄せられた^[3]。大きさと位置に関する意見：大都市圏は人口密度が高いことは理解していたが、他の県と比較すると思いのほか小さいことに驚いた（全盲大学生）。地図帳でははっきりした形が分からなかったが、立体物を触るとその形が明瞭となった（弱視20歳代）。高さに関する意見：掌で広い地域を触り、日本は山が多く、平地が少ないことを実感した（全盲中学生）。関東平野は広く、江戸幕府が置かれたことが納得できた（全盲50歳代）。本触図は視覚障害者の地図学習の理解を深め、未習得な高さの関係についても学習できる教材であることが明らかとなった。地理に興味を持ち、学習支援に役立つ。

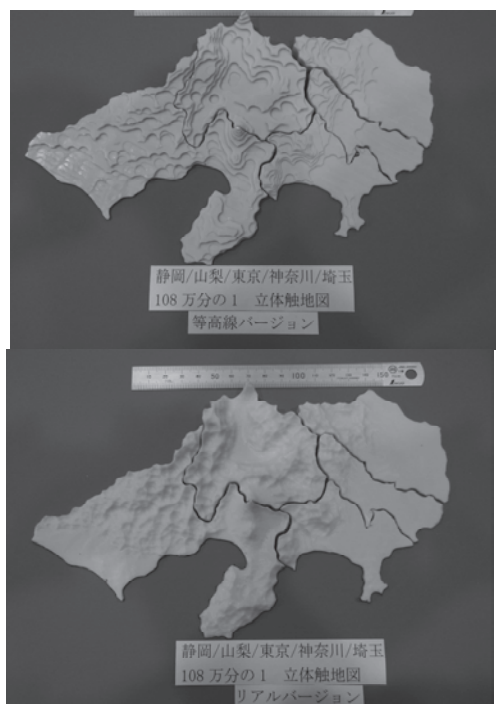
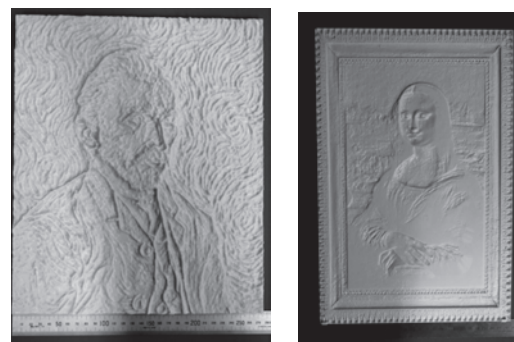


図3 富士山周辺立体地図 縮尺108万分の1

3. その他の触図

地図以外に絵画の触図を紹介する。最近では絵画の画像はインターネットから入手できる。STLデータ変換ソフトウェアを使い、色彩の濃淡度の違いを凹凸形状に置き換える。このSTLデータを3Dプリンターで読み取り制作する。工作機械で制作する場合は、STLデータをCAMによりNCプログラムに変換してから加工する。図4は工作機械で制作した作品である。



ゴッホ自画像

モナリザ



図4 神奈川沖浪裏(富嶽三十六景より葛飾北斎)

4. まとめ

3Dプリンターや工作機械といった先進的な装置を使って立体的な地図や絵画の触図を制作できる。ものづくりの世界に留まらず、芸術の分野にもCADが浸透し、様々な面白い作品が登場している。視覚障害者が楽しく触図に触れ、興味や関心を寄せて更なる学習の一助となれば幸いである。

この研究は科研費奨励研究の助成を受けたものである。

JSPS KAKENHI 科研番号17H00222

〔1〕 国土地理院 立体地図 (地理院地図3D・触図)

<http://geolib.gsi.go.jp/node/2542>

〔2〕 国土地理院 立体模型を作る (地理院地図編)

http://cyberjapandata.gsi.go.jp/3d/images/ABS_small.jpg

〔3〕 細川陽一, “山地や県の形がリアルな立体県別日本地図の製作とその有効性の検討” 視覚障害リハビリテーション研究発表会 I N神戸 抄録集 p 68

ステップアップ研修報告

サイバーセキュリティ対策の基礎

石丸 宏一

情報解析技術課

1. はじめに

2019年度のステップアップ研修として「サイバーセキュリティ対策の基礎」を実施したので報告する。

2. ハッキング環境の構築

本研修では、PC上の仮想環境で疑似的な不正アクセス（ハッキング）の試行を行い、不正アクセス対策に必要なセキュリティ技術を習得することを目的とした。

PC仮想環境の構築として、Oracle VM VirtualBoxを用いた仮想環境にペネトレーションテスト用LinuxディストリビューションのKali Linux、ハッキングのターゲットとしてWindows 10, Windows 7, Metasploitable 2をインストールし、各仮想マシンのLANアダプターにはハッキング実験用のホストオンリーアダプターの設定を行った[1]。加えて、Kali Linuxはツールのアップデートを行うため、外部接続用NICとしてNAT設定を行った(図1)。ホストオンリーアダプターは、外部ネットワークとの通信ができず、ホストOSとゲ

ストOS、もしくは、ゲストOS間で通信ができるようにネットワークを構成するモードとなっている。また、ホストオンリーアダプターには、DHCP機能が用意されており、指定したIPアドレスが割り当てられる。

3. Windowsのハッキング

攻撃端末からターゲット端末に接続する場合、通信経路にファイアウォールやルーターがあると、通信がブロックされることがよくある。この問題を解決する方法に、ターゲット端末から攻撃端末に対して接続するリバースシェルを用いる方法がある。これは、ファイアウォールやルーターが内部から外部へのアクセスに対して制限が緩く、ブロックされないことが多いためである。

研修では、このリバースシェルを用いてKaliからWindowsの遠隔操作を行った。具体的な手順は以下の通りである。

- ① KaliでMetasploit Frameworkを用いてペイロード（実行コード）を作成する。
- ② 外部からペイロードにアクセスできるよ

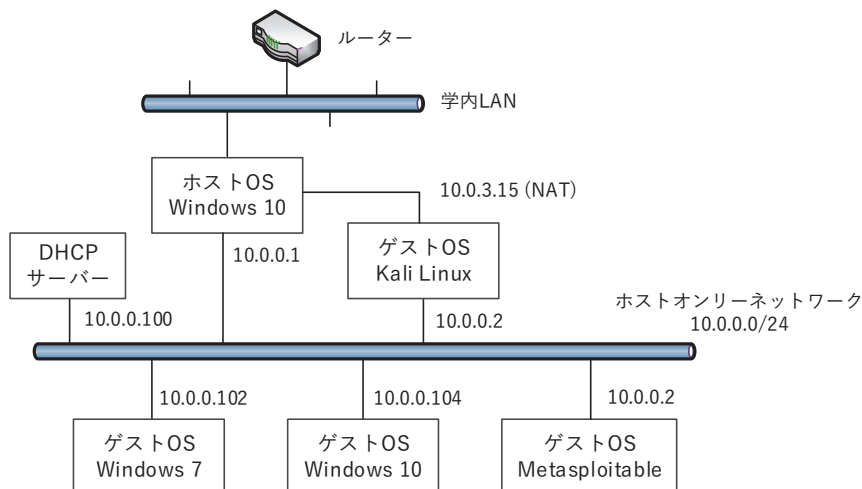


図1 ネットワーク構成

うに、Web サーバ（Kali で実行中の Apache）上にファイルを配置する。

- ③ ターゲットの Windows からペイロードにアクセスさせる。
- ④ Kali でリバースシェルからの接続を待ち受ける。
- ⑤ Windows 側でファイルを実行すると、裏でペイロードが実行され、Kali と Meterpreter のセッションが確立する。
- ⑥ Windows の UAC 機能をバイパスするモジュールを確立済みのセッションを通じて送り込む。
- ⑦ 権限昇格を行う。

権限昇格を行った後は、SYSTEM 権限になるため、パスワードハッシュをダンプして John the Ripper によるパスワード解析を行った。次に、Windows が終了すると、セッションが閉じるため、Windows の起動時に自動的にペイロードが実行されるようにバックドアを設置した。これにより、自動起動のレジストリにペイロードが登録されるのを確認した。なお、これらの方法を Windows 10 (ver. 1903) で行おうとすると、Windows Defender でブロックされることが確認できた。

4. Linux のハッキング

Linux に対するハッキングとして Metasploitable 2 を使用した。はじめに、情報収集として nmap を用いたポートスキャンを行った。この時、パケットキャプチャを行うことでスキャンのタイプ（TCP フルコネクトスキャン、TCP SYN スキャン、UDP スキャン、Ping スキャン、FIN スキャン、Xmas スキャン、Null スキャン、ACK スキャン）によって流れるパケットの種類の違いを確認した。

スキャンの結果から見つけたポート 21/tcp の FTP サーバ vsftpd について Exploit-DB で検索すると、Backdoor Command Execution という脆弱性があることが分かった。この脆弱性について、攻撃の流れを手作業で検証し、バックドアが開くことを確認した。その後、バックドアにアクセスし、root 権限でコマン

ド実行を行った。

5. LAN のハッキング

ARP のセキュリティの不備を突いた中間者攻撃である ARP スプーフィングを行った[2]。ルーターとターゲット端末に要求されていない ARP 応答を送信することで、ルーターは攻撃端末の MAC アドレスをターゲットの MAC アドレスと認識し、ターゲットは攻撃端末の MAC アドレスをルーターの MAC アドレスと認識する。最終的には、ルーターからターゲットへのトラフィックとターゲットからルーターへのトラフィックが攻撃端末に送信されるようになるのを確認した（図 2）。これにより、トラフィックの改ざんやスニффイングが可能となる。

6. おわりに

本研修では、不正アクセスの基本的な手法を実施することで、サイバーセキュリティ対策を構築するための基礎知識を習得した。

参考文献

- [1] IPUSIRON, ハッキング・ラボのつくりかた 仮想環境におけるハッカー体験学習, 翔泳社(2018)
- [2] Peter Kim, サイバーセキュリティテスト完全ガイド Kali Linux によるペネトレーションテスト, マイナビ出版(2016)

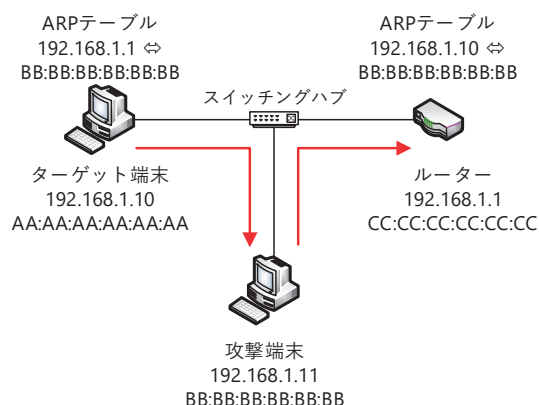


図 2 ARP スプーフィング

事業報告

2019 年度地域貢献事業

名工大テクノチャレンジ実施報告

加藤 光利¹⁾，日比野 寿³⁾，山本かおり³⁾，若松 慎三²⁾，本下 要²⁾，瀧 雅人³⁾

¹⁾装置開発課，²⁾情報解析技術課，³⁾計測分析課

1. 事業名

名工大テクノチャレンジ

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

後援：名古屋市教育委員会，愛知県教育委員会，中日新聞社

3. 事業実施状況等

実施日：2019 年 8 月 6 日(火)～8 月 8 日(木)

参加者：124 名（欠席者 11 名）（表 1）

応募総数：479 名（小学生 321 名，中学生 140 名，高校生 18 名）

実施施設：名古屋工業大学 15 号館，20 号館，24 号館

実施テーマ：次頁表 2 に示す。

学童保育参加者：小学生 9 名

今年はダイバーシティ推進センターのイベント「NITech CAN キッズプログラム」に協力し，名工大女子学生団体「彩綾～SAYA～」の学生スタッフとともに，夏季学童保育を同時（8 月 6 日）に行った。

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，工学技術に親しんでもらうことができた。

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，「非常に満足」79%，「やや満足」18%を合わせ 97%の参加者から高い評価を得ることができた（図 1）。

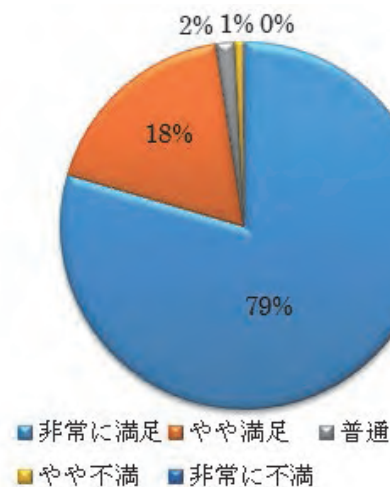


図 1 参加者の満足度

表 1 参加者数内訳（欠席者含む）

（名）

	学年別	男性	女性		学年別	男性	女性
小学 1 年生	1	1	0	中学 1 年生	24	21	3
小学 2 年生	4	3	1	中学 2 年生	23	18	5
小学 3 年生	5	4	1	中学 3 年生	8	7	1
小学 4 年生	25	14	11	高校 1 年生	2	2	0
小学 5 年生	19	13	6	高校 2 年生	7	6	1
小学 6 年生	17	12	5	高校 3 年生	0	0	0
				合計	135	男性 101	女性 34

表2 実施テーマ一覧

(※印は新規テーマ)

テーマ名	テーマ内容	参加人数 (対象)	作業 時間
液体窒素で実験してみよう① 8/6	液体窒素を使って実験をしていろいろな物の温度が変化するとどうなるかを観察します。	10 名 (小学 4～6 年)	半日 (午前)
ホバークラフトの科学 ① 8/6 学童 5 名参加	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製作します。その原理を学びながら工作を進めます。	15 名 (小学 4～6 年)	半日 (午前)
液体窒素で実験してみよう② 8/6	液体窒素を使って実験をしていろいろな物の温度が変化するとどうなるかを観察します。	10 名 (中学生)	半日 (午後)
磁石で実験① 8/6 学童 4 名参加	磁石の特性(吸着力、反発力)を利用した装置の作製や磁石と電池を組み合わせた実験を行います。	10 名 (小学 1～3 年)	半日 (午後)
リニアモーターカーを作ろう① 8/7	磁力と電気どちらも目には見えませんが、モノを動かす力を持っています。今回は磁石と電池の见えない力を使ってものを動かす工作をしてみましょう。	10 名 (小学 4～6 年)	半日 (午前)
UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう 8/7	紫外線で固まる UV レジンを使って鉱物レジンを作ってみましょう。	8 名 (小学 4～6 年、 中学生)	半日 (午前)
工作機械でコマを作ろう① 8/7	1 人 1 台の工作機械を操作してコマを製作します。完成後はみなさんで実際にコマを回して楽しみましょう。	10 名 (中学生)	半日 (午後)
ホバークラフトの科学 ② 8/7	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製作します。その原理を学びながら工作を進めます。	20 名 (中学生、高校 1 ～2 年生)	半日 (午後)
リニアモーターカーを作ろう② 8/8	磁力と電気どちらも目には見えませんが、モノを動かす力を持っています。今回は磁石と電池の见えない力を使ってものを動かす工作をしてみましょう。	10 名 (小学 4～6 年)	半日 (午前)
分光アナライザー※ 8/8	DVD の反射光を利用した箱型分光器を作成し、ワンボードマイコン Arduino で光を分析する装置を組み立てます。プログラミング体験あり。	12 名 (中学生、高校生)	半日 (午前)
工作機械でコマを作ろう② 8/8	1 人 1 台の工作機械を操作してコマを製作します。完成後はみなさんで実際にコマを回して楽しみましょう。	10 名 (中学生)	半日 (午後)
磁石で実験② 8/8	磁石の特性(吸着力、反発力)を利用した装置の作製や磁石と電池を組み合わせた実験を行います。	10 名 (小学 4～6 年)	半日 (午後)

4. 2 その他

その他のアンケートの回答より，次年度以降の実施において参考となるデータを得ることができた（表3）．

表3 アンケートの結果

参加したテーマの「時間」は，どうでしたか？

回 答	回答数	%
適切	76	62
やや長い	25	20
やや短い	8	7
非常に長い	9	7
非常に短い	4	3
未記入	1	1

次回も本講座に参加したいですか？

回 答	回答数	%
はい	120	97
いいえ	2	2
未記入	1	1

開催時期はいつ頃がよいでしょうか？（複数回答あり）

回 答	回答数	%
夏休み	85	69
冬休み	43	35
春休み	45	37
土日	28	23
その他	10	8

参加してみたいジャンルはなんですか？（複数回答あり）

回 答	回答数	%
ロボット・プログラミング	63	51
物理化学	51	42
作品が持ち帰れる	64	52
電子工作	44	36
機械工作（卓上）	36	29
機械工作（旋盤）	35	29
その他	3	2

本講座をどこで知りましたか？（複数回答あり）

回 答	回答数	%
郵送案内	7	6
インターネット	54	44
新聞	2	2
学校	12	10
図書館	1	1
知人	53	43
地域広報誌	9	7
その他	0	0

4. 3 感想（原文のまま掲載）

4. 3. 1 液体窒素で実験してみよう① 8/6

- ・ とてもめったにできない体験ができて楽しかったです．
- ・ 初めて知ったことがたくさんあって，とても楽しかった．実験は，とてもおもしろかった．
- ・ たくさんの実験をして楽しかった．液体窒素が冷たいからこそおることが分かりました．ロケットの実験が面白かった．
- ・ ビックリすることやおもしろいことがたくさんあって楽しかった．
- ・ いろいろな実験を見たり，自分たちでできたりしておもしろかった．
- ・ 新しいことをしれてたのしかった．親も楽しめました．ありがとうございました．
- ・ いろいろなたいけんができた
- ・ 知らなかったことをじっさいにできてとてもおもしろかったです．とくにロケットがいんしょうに残っています．

4. 3. 2 ホバークラフトの科学① 8/6

- ・ とてもおもしろくて，自分のやりたいことができて，満足．
- ・ すごくてのしくてもっといろいろ工夫して，もっと速く進むようにしたいです．
- ・ 作図が大変だった．でもおもしろかった
- ・ とてもたのしかった．
- ・ 本体をもうちょっとかっこよくしてほし

い。

- ・ とても楽しかった。また、できればもうちょっと改良できる材料がほしかった。
- ・ うく車を作れて楽しかった思う通りの方向に進んでくれてよかった。
- ・ 水の上も走れるホバークラフトを作ってみたい。
- ・ いろんなことも学べたのでうれしかった。
- ・ 少しむずかしかったけれどおもしろかった。
- ・ くわしくせつめいしてもらったのでたのしくつくれてよかったです。
- ・ 普段できない工作ができた楽しかったです！また行きたいと思いました。

4. 3. 3 液体窒素で実験してみよう② 8/6

- ・ 説明をすごく簡潔で例えもすごく具体的でわかりやすかった。この講座で一番おどろいたのが液体窒素でイボのちりょうができるということだった。1回イボができたことがあって、 -30 度の何かでやかれたといわれたからだ。その何かというのが液体窒素だったことにとてもおどろいた。
- ・ 液体窒素でいろんな物を凍らすのが楽しかった。エタノールが水あめのようにかたまった時は正直マジックみたいでおもしろかった。
- ・ いろんな実験があり、おもしろかった。たくさんのことを学べたのでまた来たい。
- ・ 体験できるものがたくさんあって良かった。
- ・ 液体窒素についていろんなことが知れた。同じゴムでもそれぞれ反応が違っておもしろかった。普段理科では体験出来ないことなので、良い経験になった。
- ・ 液体窒素についてだけでなくいろいろなことが学べたので良かったです。
- ・ えきたいちっそについて興味がわいたし、いろいろな実験をみたりしたりできて楽しかった。



図2 液体窒素で実験してみよう① 8/6



図3 ホバークラフトの科学① 8/6



図4 液体窒素で実験してみよう② 8/6



図5 磁石で実験① 8/6

4. 3. 4 磁石で実験① 8/6

- ・ ながいじかんいろんなことをやれてとてもたのしかったです。たくさんの実験・工作ができて、とても勉強になりました。作品も持ち帰れるので、家でも楽しみたいです。ありがとうございました。
- ・ いろんなことをじしゃくでできたから楽しかった！
- ・ なかなか学校の授業では味わえないテクノチャレンジで作るおもしろさや実験などをしてどうしたら風船を回すことができるのか？など磁石のしくみについて勉強をすることができました。また開催があればぜひ参加したいです。楽しかったです。
- ・ たのしかった。
- ・ びっくりしたことが多く勉強になったし、面白かった。
- ・ いろんなじっけんができてよかった。

4. 3. 5 リニアモーターカーを作ろう① 8/7

- ・ とても分かりやすくてとても楽しかった。
- ・ 予想とやるのが違った。
- ・ アルミホイルで電気を流すことは知らなかったけれど、ストローで動かすのですごいでした。だから、またやりたいです。楽しかった。
- ・ 楽しかった。
- ・ リニアモーターカーを作って、はじめは本当にできるのかなと思ったけど先生たちがやさしく教えてくれたので、うまくできてよかったです。また家でもやりたいです。
- ・ 少し難しいところもあったけど楽しかった。
- ・ 次のテクノチャレンジが楽しみです。
- ・ リニアモーターの仕組みなどが知れてよかったです。浮いて回るやつがすごかった。
- ・ 良かった。
- ・ 作るのが楽しかった。

4. 3. 6 UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう 8/7

- ・ UV レジンは知ってきたが、実際に作ったことはなかったのでとてもいい経験になったと思う。家でも作ってみたいと思った。
- ・ 1つだけつくるのかな？と思ったら、全部で、4種類もつくれたので、とっても満足しています。
- ・ 持ち帰りできるし、色も形もきれいなのでまた参加したい。説明がわかりやすかった。
- ・ めったにできない体験なのでうれしかった。もう少しだけ鉱物の種類をふやしてほしい。
- ・ せつめいがわかりやすくてすぐ作れました。
- ・ UV レジンを使ったことがなかったので、とても楽しかったです。
- ・ きれいなレジンをつくることができ、とても楽しかったです。最後に作ったタイ



図6 リニアモーターカーを作ろう① 8/7



図7 UV レジンで鉱物レジンを作ってみよう 8/7

ガーアイは最後取り出すまでどんな模様になったのか分からないところのドキドキワクワクがとてもよかったです！また機会があれば作ってみたいです。

4. 3. 7 工作機械でコマを作ろう① 8/7

- ・ スタッフがすぐに教えてくれてよかった。
- ・ 集中して作れたからよかった。
- ・ 楽しかった。
- ・ 思ったより面白かった。
- ・ コマの仕上げの時ゆっくり同じスピードでやるとツルツルになるというアドバイスがとてもよく丁寧にやることの大切さを学びました。
- ・ 旋盤を使って金属を削るのが楽しかった。
- ・ 最後に自分の好きな形に加工することができるところがよいと思いました。
- ・ 少し難しいところもあったけど、使ったことのない工作機械を使ってコマを作り、とても楽しかったです。
- ・ 普段触ることのない機械を使い、金属を初めて削れる機会だったのでとても楽しかった。女子だからと言って心配しすぎないでほしかった。

4. 3. 8 ホバークラフトの科学② 8/7

- ・ 期待通りのものを体験できたし、とても楽しかった。消しゴムがやや消しにくい。
- ・ とても楽しくて説明書などももらってとてもわかりやすかったです。部品はどこにうっているのですが、もしくはどうやって買いましたかおしえてください。
- ・ カッターナイフで切る作業が意外と多くてとまどったけど、最終的には走ったのでとてもうれしかった。また、楽しかった。ホバークラフトについて、あまり知らなかったけど、このイベントを通じて知ることができたので、良い経験になった。
- ・ ホバークラフトのこうぞうがわかった。
- ・ 教えてくださる方がとてもやさしく、わかりやすく教えて下さったので、こまることなく楽しく作ることができました。

- ・ 空気の力だけで進むことにおどろいた。この講座に参加したことで、風の力は強く、モーターや電池という重いものが乗っていても浮き、そして進むことができることを学んだ。
- ・ はじめてこの物を作った。
- ・ 夢中になって作品をつくることができ満足でした。作り方の説明がわかりやすく気持ちよくつくることができた。
- ・ つくっていてとても楽しかったし先生たちもとてもやさしかった。
- ・ 見た目ではうかびそうにないと思っていたけど、実際にやってみるととてもびっくりした。
- ・ 工作は得意じゃなかったが丁寧に教えてもらって完成出来て楽しかったです。
- ・ いい経験ができたので良かったと思う。
- ・ 面白かった。
- ・ 初めは難しいと思いましたがとても分かりやすい説明やスタッフさんのわかりや



図8 工作機械でコマを作ろう① 8/7

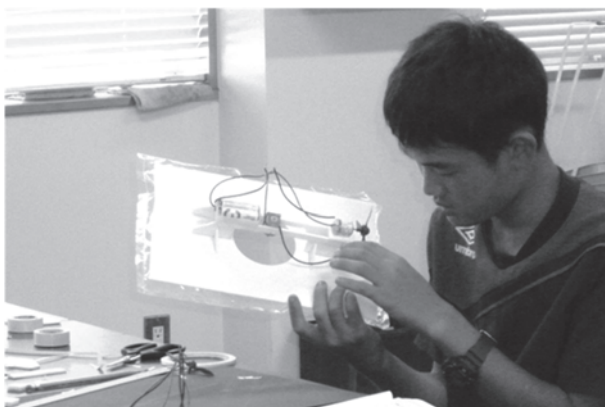


図9 ホバークラフトの科学② 8/7

すい「たいおう」があり完成させることができました。良かったです。

- ・ プロペラ 2 つで浮いて動くことにおどろいた。また、それを自分で作れて楽しかった。スカートのつけ方があまくてかたむいてしまったことは残念だった。
- ・ 楽しかった。
- ・ とても面白かったです。また参加したいです。
- ・ 上手に完成吸うことができたのでよかった。自分はどのような講座か知らなかったがとても楽しめた。
- ・ 一から自分でつくって動かすのがとてもおもしろかったです。実際に動かしてみても真っすぐに進むように調節したり、尾の角度で方向を変えたりすることが難しかったのですが、楽しかったです。

4. 3. 9 リニアモーターカーを作ろう② 8/8

- ・ すごく言葉が聞きやすかったです。リニアの仕組みがよく分かりました。ひをつかうのがたのしかった。他の電磁石を使ったものを作りたい。
- ・ 磁石をつけるところが楽しかったし。うまくストローが進んだので良かったと思いました。
- ・ とても面白かった。
- ・ たのしかった。
- ・ リニアモーターカーが動くしくみが分かっておもしろかったです。
- ・ あまり家ではたいけんできないことができてよかった。
- ・ じしゃくのしくみがわかってよかったです。
- ・ じ石でストローがうごいておどろいた。
- ・ おもしろかった。よくわかった。
- ・ 楽しかった。

4. 3. 10 分光アナライザー 8/8

- ・ 回路を組むのが難しかったが、とても面白かったです。

- ・ 全体的にかなり難しかった。その分、完成したときの達成感は大きかった。
- ・ 少し難しかったが、楽しかった。
- ・ 回路を組み立てることが難しかったが、楽しかった。今度はもっと難しくて面白いものを作りたい。
- ・ 個別の指導がとてもよかった。
- ・ 配線が難しすぎる。
- ・ プログラムをするところは少ししかなかったけれど、打ってある命令通りに装置が動いた時は、ちゃんと動いてよかったという安心感と、プログラムの文章で、動くという実感が湧き、プログラムの文章のすごさが改めて分かったし、感動した。自分で組み立てることによって、ブレッドボードの性質がわかってもし、次このようなものを組み立てるときがあれば、つながっている部分などがわかって楽し

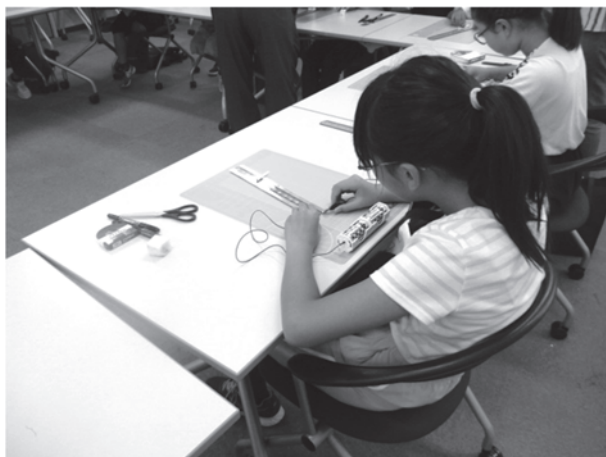


図 1 0 リニアモーターカーを作ろう② 8/8



図 1 1 分光アナライザー 8/8

そうだと思った。たまたまかもしれないけど、しっかり完成させることができてよかった。

- 手の器用さと頭を回転し続けながら作ったので飽きなかった。
- 少し難しめの内容だったけど、スタッフの方々が優しく分かりやすくサポートしていただいたおかげで課題を達成できた。難しさだけあって、成功できた時の達成感はずごかったし、この分野に非常に興味を持つことができた。
- 細かい作業がほとんどですごく疲れました。間違っているところを探すのが大変でした。けどしっかり色が光ったときはうれしかったです。
- 分光アナライザーを作るのに必死でとても集中しすぎて疲れました!!作るのはとても難しかったですが、とても良い作品、そして、学べて本当によかったです。

4. 3. 1 1 工作機械でコマを作ろう② 8/8

- とてもいい講座だったと思います。見慣れない機械などもたくさんあって勉強になりました。
- たのしかった。
- 工作機械を扱うにはとても難しく難しい体験をやったからこそ将来がよりよくなりそうです。もっと違うものを作りたいです。
- このような工作機械を使って何かを作る機会はほとんどないので貴重な経験を楽しんでできてよかった。
- 工作機械に触る貴重な経験ができて良かったです。
- つくることができて楽しかった。
- とても楽しかった。
- そうさが予想以上にむずかしかったけれどスタッフの方々が助けて下さったおかげで、つくることができました。ありがとうございました。
- 今日この名工大テクノチャレンジの工作機械でコマを作るのに大きい機械を使っ

てきんちょうした。機械をゆっくり動かすとコマの部分が滑らかになると言われたので、ゆっくりやったらものすごく時間がかかったけど、うまくコマがくれた。自分にとって良いけいけんになったと思う。

4. 3. 1 2 磁石で実験② 8/8

- 垂直のレールが玉の数によって変わるということが分かった。
- すごく楽しくて、また来年も参加したいくらいです。ありがとうございました。
- すべてのプログラムが面白かったです。
- 電気工作ができてとても楽しかった。
- テキストにあるリニアモーターカーが作りたかった。
- 浮くプロペラを作るのが面白かった。
- とても面白かった。もう少し、説明をしてほしい（深く）。

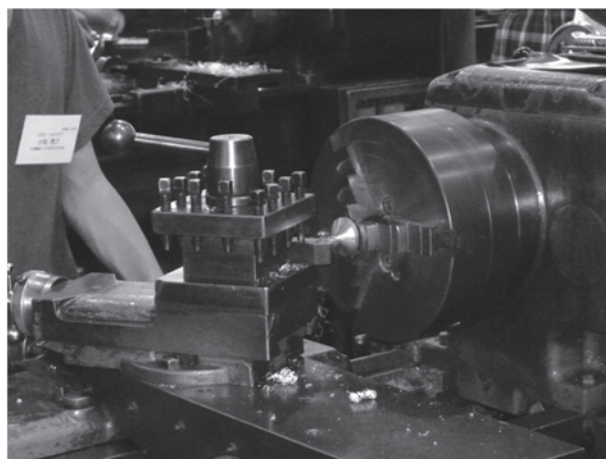


図 1 2 工作機械でコマを作ろう② 8/8

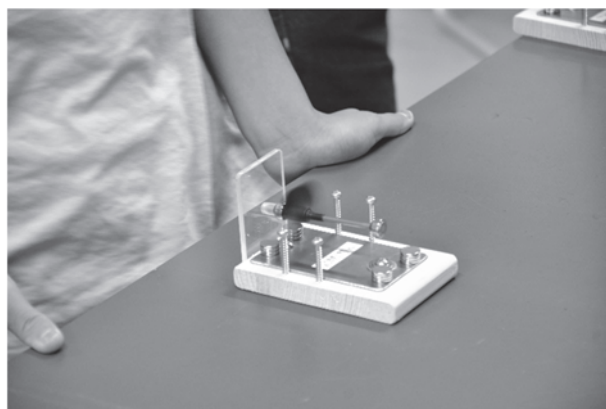


図 1 3 磁石で実験② 8/8

技 術 部 記 録

技術部活動記録 (2019.4 ~ 2020.3)

《地域貢献事業》

- | | |
|--|------------------------|
| 1) 第4回名工大テクノチャレンジ (応募 479 件, 参加 135 名) | 2019 年 8 月 6 日～8 月 8 日 |
| 2) 名工大テクノチャレンジ mini 「空気でものを動かそう」 (参加 9 名) | 2019 年 5 月 25 日 |
| 3) 名工大テクノチャレンジ mini 「空気でものを動かそう」 (参加 9 名) | 2019 年 8 月 23 日 |
| 4) 名工大テクノチャレンジ mini 「磁石で科学実験」 (参加 11 名) | 2019 年 8 月 23 日 |
| 5) 名工大テクノチャレンジ mini 「空気でものを動かそう」 (参加 13 名) | 2019 年 12 月 24 日 |

《技術研究発表会の開催》

- 名古屋工業大学技術部第 35 回技術研究発表会 2019 年 9 月 13 日
名工大から 4 名, 鳥取大から 1 名, 三重大から 1 名, 鳥取大から 1 名 技術発表
九工大から 1 名 特別講演

《大学事業》

- | | |
|--|------------------|
| 1) ダイバーシティ推進センター学童保育協力 (名工大テクノチャレンジ内で対応) | |
| 「ホバークラフトの科学」 (参加 5 名) | 2019 年 8 月 6 日 |
| 「磁石で科学実験」 (参加 4 名) | 2019 年 8 月 6 日 |
| 2) ホームカミングデーからの協力要請 | |
| 「スクラッチを体験しよう」 (参加 6 名) | 2019 年 10 月 26 日 |
| 「液体窒素実験」 (参加 6 名) | 2019 年 10 月 26 日 |

《研修・講習会等の開催》

- | | |
|---|----------------------|
| 1) 名古屋工業大学機器分析技術講習会 (参加機関: 参加者数) | |
| ○ SXES による定性分析の習得 (デンソー: 1 名) | 2019 年 6 月 12 日 |
| ○ ICP-AES による試料前処理技術の習得 (静岡大学: 1 名) | 2019 年 7 月 25 日～26 日 |
| ○ FIB を用いた TEM 観察試料の作成 (LIXIL: 2 名) | 2019 年 7 月 25 日～26 日 |
| ○ MALDI-MS を用いたポリマーの KMD 解析 (住友理工: 1 名) | 2019 年 7 月 30 日 |
| ○ X 線光電子分光法による深さ方向分析と帯電補正の試み (共立マテリアル: 2 名) | 2019 年 11 月 7 日 |

2) ものづくりテクノセンター講習会

- 安全技術講習会 (70 回 446 名)

(2018 年度 55 回 377 名, 2017 年度 70 回 526 名, 2016 年度 53 回 614 名)

3) 安全講習会 (産学官金連携機構 他)

- 高圧ガスボンベ安全講習会 (1 件)
- 化学物質・低温寒剤取り扱い安全教育 (1 件)

《他機関との技術交流》

- 静岡大 2019 年度静岡大学技術報告会 (発表: 島田) 2019 年 12 月 25 日
- 鳥取大 技術部全体研修会, 第三回大学技術職員組織研究会 (米子会議) (服部崇)
2019 年 9 月 26 日～28 日
- 静岡大 技術部教育研究支援系女性技術職員交流研修 (大西, 瀬戸, 谷山) 2019 年 9 月 27 日
- 静岡大 技術部教育研究支援系女性技術職員交流研修 (高橋, 東, 山本か) 2019 年 10 月 3 日
- 名市大 名工大・名市大 技術情報交換会 2020 年 3 月 6 日

《技術研究会への参加》

- 機器・分析技術研究会 (分子科学研究所) 2019 年 8 月 29 日～30 日
参加者: 大西, 瀬戸, 瀧, 谷山, 山本か, 玉岡
- 情報処理センター等担当者技術研究会・運用連絡会議 (筑波大) 2019 年 9 月 5 日～6 日
参加者: 高橋
- 第 1 回機械工作技術研究会・連絡協議会 (九工大) 2019 年 9 月 18 日～21 日
参加者: 加藤嘉

《技術講習会等への参加》

装置開発課

- CAM-TOOL バージョンアップ説明会 萩 達也
- 論理的な安全衛生管理講習会 東 美緒
- 医学・生命科学研究等に係る倫理指針及びカルタヘナ法に関する説明会 平原 英樹
- 令和元年度三重大学防災訓練視察 平原 英樹

- | | |
|-----------------------|-------|
| ○ 耐震関連基準解説セミナー | 平原 英樹 |
| ○ 第15回労働安全衛生に関する情報交換会 | 平原 英樹 |

情報解析技術課

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| ○ Microsoft Azure PaaS ワークショップ | 石丸 宏一 |
| ○ 2019 MPOWER Cybersecurity Summit | 石丸 宏一 |
| ○ de:code2019 | 石丸 宏一 |
| ○ Azure Active Directory による認証基盤構築研修 | 島田 美月 |
| ○ Microsoft Intune を利用したモバイルデバイス管理研修 | 島田 美月 |
| ○ Microsoft Ignite The Tour Osaka | 島田 美月 |
| ○ Microsoft Azure PaaS ワークショップ | 守屋 賢知 |
| ○ de:code2019 | 守屋 賢知 |
| ○ de:code2019 | 服部 崇哉 |
| ○ NII-SOCS インシデントマネジメント研修 | 若松 慎三 |

計測分析課

- | | |
|--|--------|
| ○ 第2回イオンビーム試料作製セミナー | 石原 真裕 |
| ○ 第12回 TEM ユーザーズミーティング | 石原 真裕 |
| ○ 作業環境測定士試験準備講習，試験受験，登録講習 | 石原 真裕 |
| ○ 第15回労働安全衛生に関する情報交換会 | 石原 真裕 |
| ○ ダルトン（株）静岡テクノパークショールーム見学研修会 | 大西 明子 |
| ○ 第15回労働安全衛生に関する情報交換会 | 大西 明子 |
| ○ 第2回イオンビーム試料作製セミナー | 瀬戸 しずか |
| ○ 大学連携研究設備ネットワーク固体拡散 NMR 講習会 | 瀧 雅人 |
| ○ 大学連携研究設備ネットワーク NMR メンテナンス研修 | 瀧 雅人 |
| ○ 大学連携研究設備ネットワーク NMR by Technical Staff | 瀧 雅人 |
| ○ 北海道大学オープンファシリティシンポジウム，NMR メンテナンス講習@北海道大学 | 瀧 雅人 |
| ○ 大学連携研究設備ネットワーク ESR 講習会 | 瀧 雅人 |
| ○ 第15回質量分析技術者研究会 | 谷山 八千代 |
| ○ 第13回日本質量分析学会中部談話会 | 谷山 八千代 |
| ○ 令和元年度「化学物質適正管理セミナー」 | 谷山 八千代 |
| ○ 2019 年度化学安全セミナー | 日比野 寿 |
| ○ 高圧ガス管理業務に必要な保安係員法定義務講習 | 南口 泰彦 |
| ○ 高圧ガス設備耐震関連基準に関するセミナー | 南口 泰彦 |
| ○ 第15回労働安全衛生に関する情報交換会 | 山本 かおり |
| ○ イーブルなごや 2019 年度主催講座受講 | 山本 かおり |

《ステップアップ研修》

情報解析技術課

- | | |
|----------------------------------|--------|
| ○ サイバーセキュリティ対策の基礎 | 石丸 宏一 |
| ○ angular に関する研修 | 大曾根 康裕 |
| ○ プログラミング指導法に関する研修 | 高橋 直子 |
| ○ PHP フレームワークを利用したシステム開発の標準化について | 服部 崇哉 |
| ○ IoT 技術の習得 | 守屋 賢知 |

《特別研修》

装置開発課

- | | |
|------------------------------------|--------|
| ○ 旋盤加工応用技術（ねじ・テーパー加工） | 祖父江 孝之 |
| ○ VR, AR, MR のための最新インターフェース技術とその応用 | 田中 宏和 |
| ○ ガス溶接技能講習 | 萩 達也 |
| ○ SOLIDWORKS 基礎研修 | 萩 達也 |
| ○ 衛生工学衛生管理者講習 | 平原 英樹 |
| ○ 実技を主体としたアルミニウム溶接技術講習会 | 山本 幸平 |

情報解析技術課

- | | |
|--------------------------------|-------|
| ○ サイバーセキュリティ対策技術 | 石丸 宏一 |
| ○ Java Script プログラミング | 石丸 宏一 |
| ○ Microsoft Azure PaaS ワークショップ | 守屋 賢知 |

計測分析課

- | | |
|---|--------|
| ○ 第 40 回分析機器 MS ユーザーズミーティング | 石川 敬直 |
| ○ ESR ユーザーフォーラム, 第 58 回 NMR 討論会・SEST2019 年会 | 瀧 雅人 |
| ○ 第 42 回分析器機 NMR ユーザーズミーティング | 瀧 雅人 |
| ○ 2019 年度第 2 回設備利用講習会 (ANCF) 固体 NMR 設備利用講習会 | 瀧 雅人 |
| ○ Agilent University 分析機器基礎講座 2019 GC&GC/MS 編 | 谷山 八千代 |
| ○ JEOL NMR 定期講習会 (メンテナンスコース) | 布川 圭子 |
| ○ 理化学ガラスブローイングワークショップ | 南口 泰彦 |
| ○ X 線回折スクール (粉末定期講習会 (一般クラス)) | 山崎 陽子 |
| ○ 走査電子顕微鏡定期講習会 (FE-SEM 標準コース) | 山崎 陽子 |
| ○ 第 12 回 SEM ユーザーズミーティング | 山崎 陽子 |
| ○ 第 38 回 EPMA 表面分析ユーザーズミーティング | 山崎 陽子 |
| ○ アルバック・ファイ ユーザーズミーティング | 山崎 陽子 |

技術部職員名簿（2020 年 4 月時点）

部長	柿本 健一
次長	安形 保則

装置開発課

課長	安形 保則(兼任)
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	田中 宏和
技術専門職員	中島 恵
技術専門職員	東 美緒
技術専門職員	平原 英樹
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	萩 達也

情報解析技術課

課長	服部 博文
副課長	高木 弘(兼任)
副課長	若松 慎三
技術専門職員	石丸 宏一
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
技術専門職員	服部 崇哉
技術職員	守屋 賢知

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	瀧 雅人
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
技術職員	石川 敬直
技術職員	石原 真裕
技術職員	岩坂 彩子
技術職員	瀬戸 しずか
技術職員	山崎 陽子
特任職員	松尾 友紀子
特任職員	森 敦子

技術部付け課長

課長	玉岡 悟司
----	-------

事務

事務補佐員	加藤 律子
再雇用時短事務職員	木下 浩子

技術部各委員会(2020 年 4 月時点)

技術部運営委員会

1 号委員	柿本 健一	技術部長
2 号委員	大原 繁男	物理工学教育類長
2 号委員	本谷 秀堅	情報工学教育類長
3 号委員	北村 憲彦	ものづくりテクノセンター長
4 号委員	高木 雅弘	事務局次長
5 号委員	安形 保則	技術部次長
6 号委員	服部 博文	情報解析技術課長
6 号委員	日比野 寿	計測分析課長
6 号委員	玉岡 悟司	技術部付き課長

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

技術部チーム配置表（2020 年 4 月時点）

安全管理チーム

チームリーダー	安形 保則
	石原 真裕
	大西 明子
	高木 弘
	谷山 八千代
	布川 圭子
	東 美緒
	平原 英樹
	山本 かおり
	若松 慎三

衛生管理者チーム

チームリーダー	日比野 寿
	石川 敬直
	石原 真裕
	祖父江 孝之
	高木 弘
	田中 宏和
	玉岡 悟司
	塚田 究
	東 美緒
	平原 英樹

安全衛生委員会

学長が指名する者	東 美緒
	安形 保則
過半数代表者の推薦に基づき指名する者	高木 弘
	山本 かおり
	若松 慎三

共通実験チーム

チームリーダー	安形 保則
	布川 圭子
	石川 敬直
	佐藤 智範
	玉岡 悟司
	塚田 究

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	中島 恵	装置開発課	技術専門職員
チーム員	加藤 嘉隆	装置開発課	技術職員
チーム員	佐藤 智範	情報解析技術課	技術専門職員
チーム員	大曾根 康裕	情報解析技術課	技術専門職員
チーム員	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	日比野 寿	計測分析課	課長
サブチームリーダー	加藤 光利	装置開発課	技術専門職員
チーム員	本下 要	情報解析技術課	技術専門職員
チーム員	瀧 雅人	計測分析課	技術専門職員
チーム員	若松 慎三	情報解析技術課	副課長

ワークライフバランスチーム

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	大西 明子	計測分析課	技術専門職員
チーム員	安形 保則	装置開発課	次長
チーム員	東 美緒	装置開発課	技術専門職員
チーム員	服部 崇哉	情報解析技術課	技術専門職員
チーム員	谷山 八千代	計測分析課	技術専門職員

技術部関連 学内委員会（2020 年 4 月時点）

○ハラスメント相談員

山本 かおり，谷山 八千代

○職員レクリエーション委員会委員

加藤 嘉隆，石丸 宏一

○部局サイト実務担当者（名古屋工業大学ホームページ管理規程）

服部 崇哉

○部局情報システム担当者

服部 博文

○全学情報支援室

若松 慎三

○若手職員アドバイザー（2020 年 4 月 1 日～ 未定・事務局長裁定）

加藤 嘉隆，石原 真裕

○電子事務チーム

若松 慎三

○卒業生連携室室員

高木 弘

○広報戦略委員会 公式ホームページ・大学概要部会

高木 弘

○個人情報保護

管理者：安形 保則 担当者：若松 慎三

○文書管理者

管理者：安形 保則 管理担当者：若松 慎三

○産学官金連携機構推進会議

日比野 寿

○ダイバーシティ推進センター運営会議

山本 かおり

○ダイバーシティ推進センター推進委員会

山本 かおり

○防災 WG（安全管理室長要請）

高木 弘

○ホームカミングデー準備 WG（総務課要請）

服部 博文

技術研究会等委員 学外組織（2020 年 4 月時点）

○東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修に係る技術職員代表者会議

高木 弘，若松 慎三

○国立大学法人機器・分析センター協議会

日比野 寿

○技術研究会運営協議会

安形 保則

○機器・分析技術研究会地域代表者会議運営協議員

玉岡 悟司

○機器・分析技術研究会地域代表者会議

山本 かおり

○実験・実習技術研究会連絡協議会運営委員

玉岡 悟司

○情報処理センター等担当者技術研究会・運用連絡会議

高橋 直子

名古屋工業大学技術報告集

発行年月	2020 年 7 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