



令和6年度 鶴岡工業高等専門学校 主催  
第21回 技術発表会プログラム

司会・進行：技術第1班

- 開会の挨拶 9:30 上條 利夫 教授（教育研究技術支援センター長）
- 基調講演 9:35 穴戸 道明 教授  
『チーム型ボランティアが育む人間形成と教育的意義』
- 休憩（5分）
- 技術発表1 10:30 技術第1班 佐藤 大輔 技術専門職員  
『工作物温度視覚化システムの試作』
- 技術発表2 10:50 技術第2班 一条 洋和 技術専門職員  
『クラウドサービスの利用変更に伴う  
情報システムの移行』
- 技術発表3 11:10 技術第3班 志村 良一郎 技術専門職員  
『学内での安全衛生管理  
～保護具着用管理責任者研修を受けて～』
- 閉会の挨拶 11:30 伊藤 眞子 技術長



日時 令和6年8月2日（金）

会場 大会議室

# 工作物温度視覚化システムの試作

教育研究技術支援センター 第1班

佐藤 大輔

## 1. はじめに

近年、インターネットやTVゲームなどの普及により、幼少期における実経験の乏しさが指摘されている。これは本校の機械実習においても例外ではなく、学生は危険周知のため事前説明では実質的な理解が得られず、多くの時間を要するという問題がある。本校における怪我の最多件数は火傷であり自身にとっては未然防止可能と思われる不慮のケースが多い。例えば機械実習では金属の切削加工や溶接などがあり、実際には加工直後の刃物や工作物は熱くなっているが、目視では作業前との変化がほぼ無い。そのため無意識に接触することで火傷をする学生が後を絶たない。本研究では工作物の温度を可視化することで火傷が起こる問題を解決するものであり、工作物の温度を作業者等がはっきりと視認できるシステムの試作を行ったものである。この研究の遂行は工作物温度分布が視認できるようになることで工作物温度に対する理解が早まるだけでなく、短時間の安全教育でも火傷防止に対する理解度が高められる。

## 2. 視覚化システムについて

図1に視覚化システムの全体像を示す。切削状況をタブレットとFLR ONE Edge Proを使用しサーモ画像で映し出し、同時に工作物の各点に熱電対をつなぎ、測定点 図2の4ヶ所をデータロガーで工作物温度の表示と記録を行った。



図1 視覚化装置

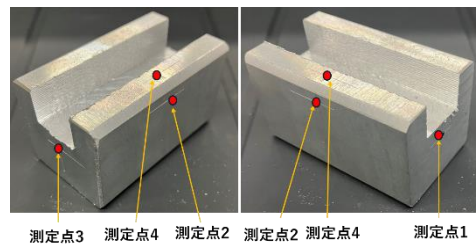


図2 測定点

## 3. 実験内容及び結果

### 3-1 サーモ画像での切削状況 図3

肉眼ではわからないがサーモ画像で見ることにより切削粉が熱い状態で飛んでいることがわかる。そして周りの空気が熱いことも確認できた。



図3 サーモ画像

### 3-2 温度変化や温度分布について

各材料での温度分布を測定する為に被削材(30 mm×30 mm×50 mm)は鋳鉄・炭素鋼・アルミニウム・真鍮の4種類を使用した。切削条件は表1に示す。各材料の温度上昇に関しては図4に示した通り炭素鋼が高く180℃まで上昇し、他の素材は60℃前後の結果となった。温度の違いは切削性よるものと思われる。

表1 切削条件

エンドミル	EX-REES φ14mm
回転数	320rpm
送り速度	50mm/min
溝深さ	10mm
切削液	ドライ加工

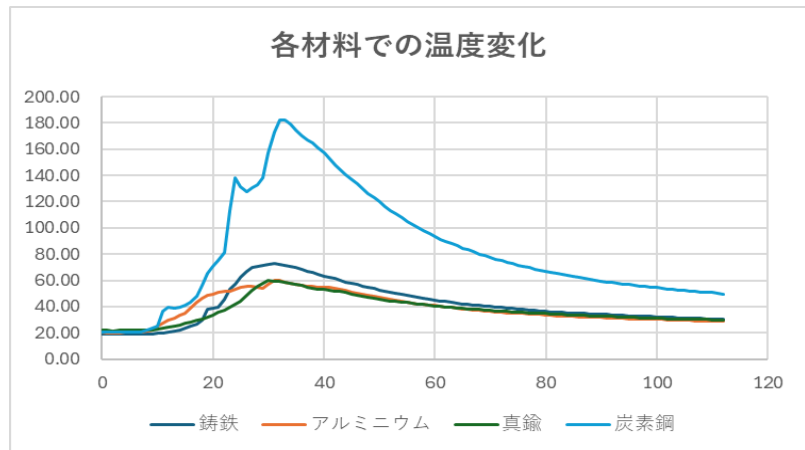


図4 温度変化

工作物上面、側面の温度分布については図5に示す。温度の上昇率については炭素鋼が高い上面温度(測定点4)が一番高くなった原因は切りくずが溜まって温度が上がった。どの素材も温度が高くなる所は切削点であった。

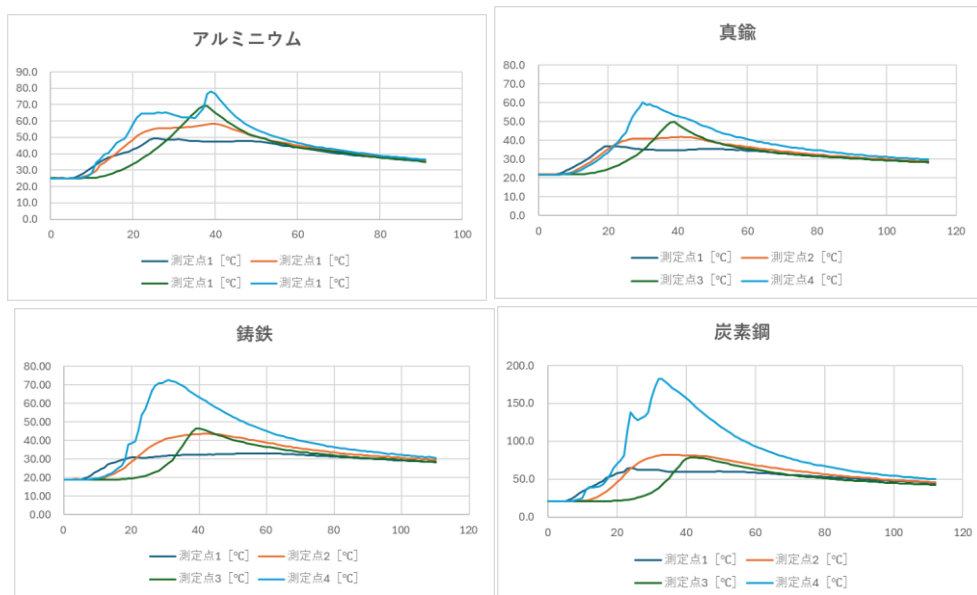


図5 温度分布

## 4. 終わりに

今回の視覚化装置を使用してからの工作実習では火傷は起こっておらず、学生も切削状況画像や数値として視覚化することにより関心・興味が上がっていることは明らかであった。今後もこの装置を使用し溶接実習などのさらに高温になるものに取り入れて安全教育を充実していく予定である。

# クラウドサービスの利用変更に伴う情報システムの移行

教育研究技術支援センター 第2班

一条 洋和

## 1. はじめに

本校ではこれまで、情報システムの一部を高専機構が契約するクラウドサービス「Microsoft Azure」(以下 Azure) を利用して構築していた。しかしながら、サービスの利用範囲を高専機構全体に関わる情報システムのみ限定されることとなり、本校のシステムは移行が必要となった。本稿ではその移行作業について報告する。

## 2. 移行方法

本校でこれまで高専機構の Azure を利用して構築していた情報システムは、主に DNS (Domain Name System) と Web サーバである。これらを新規で契約した鶴岡高専の Azure に移行する。DNS については構成を変更せずに異なる Azure 間での直接的な移行が可能であったが、Web サーバについては複数の要素を連携して構成しているため、直接的な移行が困難であった。加えて Web サーバは、セキュリティ上の理由で従来と同じ構成で新規に作成することも不可能であった。以上から、DNS は直接的に移行することとし、Web サーバは従来のサーバからデータを取り出し、新たに構築したサーバにデータを流し込む方法で移行することとした。移行前後の構成の変化を表 1 に示す。

表 1 移行前後の Azure 上の構成

	移行前	移行後
DNS	DNS ゾーン	DNS ゾーン
Web サーバ	App Service + 仮想マシン (App Service) OS : Windows Web サーバソフト : IIS PHP バージョン : 7.4 (仮想マシン) OS : Ubuntu 18.04 MySQL バージョン : 5.7	App Service + Azure Database (App Service) OS : Linux Web サーバソフト : Nginx PHP バージョン : 8.2 (Azure Database) MySQL バージョン : 8.0

## 3. 移行準備

DNS の移行準備として、高専機構の Azure にテスト用の DNS を構築し、鶴岡高専の Azure への移行を試みた。問題なく移行できることを確認した。

Web サーバの移行準備として、仮のサーバを構築し、従来のサーバからデータを取り出して流し込み、動作確認を行った。表示や編集に問題がないことを確認するとともに、Azure の負荷テストサービスを活用してテストを行った。条件は、同時接続数 100、時間 10 分とし、キャッシュ (一度読み込んだページのデータを再利用する仕組み) の有無で比較を行った。

負荷テストの結果を図1に示す。図1左がリクエスト数、図1右が応答時間である。キャッシュの利用により十分な速度が得られるようになったことが確認できる。

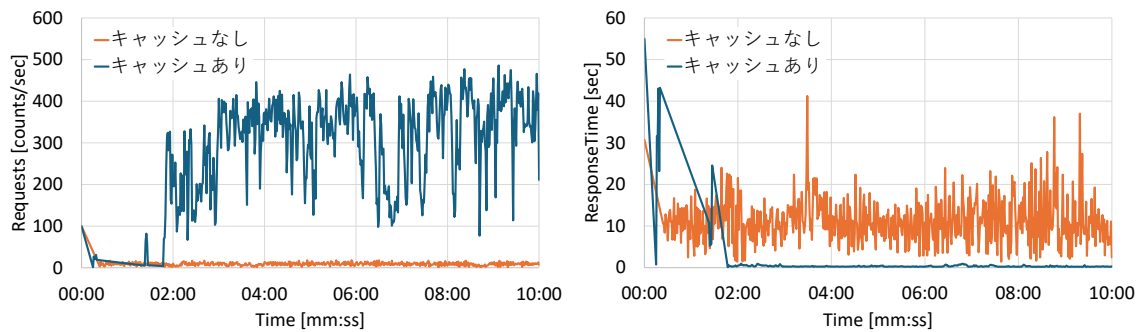


図1 Webサイトの負荷テストの結果（左：リクエスト数、右：応答時間）

#### 4. 移行時のトラブル対応

2023年11月1日にDNSの移行、その後公式サイト以外のWebサーバ移行、2023年12月25日に公式サイトの移行を行った。公式サイトの移行の際、利用予定のプラグイン（Webサイトに機能を追加するコードのセット）のうち記事の公開前に承認要求をメールで送信する機能が動作しないことが明らかになった。そのため、同等の機能を独自にプログラミングして実現した。

#### 5. 移行後の稼働状況

1年で最もWebサーバに負荷がかかる学力入試の合格発表の時の稼働状況を図2に示す。リクエスト数は昨年度と同等であるが、CPU使用時間が全体的に短くなっており、余裕のある稼働状態になっていることがわかる。

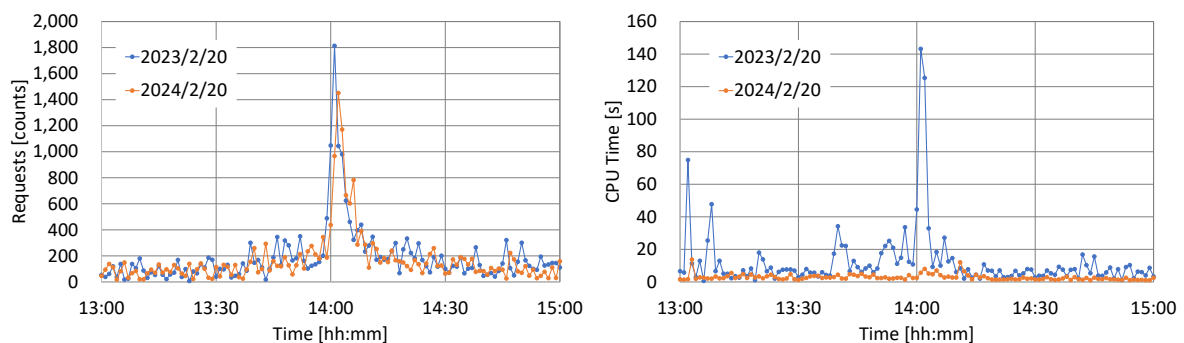


図2 学力入試合格発表時のWebサーバの稼働状況  
（左：リクエスト数、右：CPU使用時間）

#### 6. おわりに

情報システムの移行において、事前準備や負荷テストを行い、予定した移行作業を完了した。以前よりメンテナンスの負担を減らしつつも余裕のある稼働状態を実現できた。今後も可能であれば新しいサービスを活用し、効率的な情報システムの運用を目指していきたい。

# 学内での安全衛生管理～保護具着用管理責任者研修を受けて～

教育研究技術支援センター 第3班

志村 良一郎

## 1. はじめに

労働安全衛生規則等の一部を改正する省令により、令和6年4月1日からリスクアセスメントの対象物である化学物質を製造、取り扱い、提供するすべての事業場において「化学物質管理者」の選任が義務付けられた。本校のような高等教育機関においても同様の管理者の選定と運用が求められている。労働安全衛生法上での労働者は一般的には研究業務を行う教職員や技術補佐員を指すが、教育機関の特殊な要素として労働者以外の学生も実験実習や研究、化学活動等で化学物質を実際に取り扱うことが多いという問題点がある。したがって、自律的な安全管理を目指す上では法令等で労働者をして示されている内容について学生等を含めた高専の構成員をいう形で広く捉えていかなければならない。

本発表では自身が受講した保護具着用管理者研修の受講内容を踏まえて、高専における安全衛生管理について今回の改定を中心とした概要と具体例を紹介する。

## 2. 改正された安全衛生管理における主なポイント

改正された主なポイントを以下の表1にまとめた。基本的な概念として「自律的な管理」を目的として規則を改定している。

表1 規則改定の主なポイント

	2023.4.1施行	2024.4.1施行
1 事業所における化学物質に関する管理体制の強化		化学物質管理者の選任義務化 保護具着用管理者の選任義務化 雇入れ時の教育拡充
2 化学物質の危険性・有害性に関する情報の伝達の強化	SDSの通知方法の柔軟化 人体に及ぼす作用の定期確認と更新 別容器で保管する際の措置の強化	SDS等の事項追加と含有率の適正化
3 リスクアセスメントに基づく自律的な化学物質管理の強化	RA結果等の作成と保存 RA対象物へのばく露濃度提言措置 健康診断の実施と記録 がん原性物質の作業記録の保存 健康侵害おそれのある物質の保護具使用	→ 義務化 ばく露管理値設定物質の基準以下の達成
4 化学物質の自律的な管理の状況に関する労使等のモニタリング		
5 化学物質に起因するがんの把握の強化		
6 管理水準が一定以上の事業場への個別規制除外		
7 第三管理区分の事業場への措置の強化		
8 低ばく露レベルでの健康診断の緩和		

### 3. 本校における安全衛生管理の例（化学・生物コース）と問題点

化学・生物コースでは、本科1年生から専攻科生まで広く実験実習が行われている。基本的には各授業の担当教員が主となり実験実習が実施される。1年生は作業着、2年生以上は白衣を基本的には着用しこれを保護具としている。実際の実習風景を図1に示す。図中に示すように身体を保護する目的で白衣を着用し、手には手袋、顔にはマスクを装着して作業を行っている。忘れてきた学生については白衣等の貸し出しも行っており未着用での実習は基本的には許可していない。担当する教職員が作業に同席しチェックすること

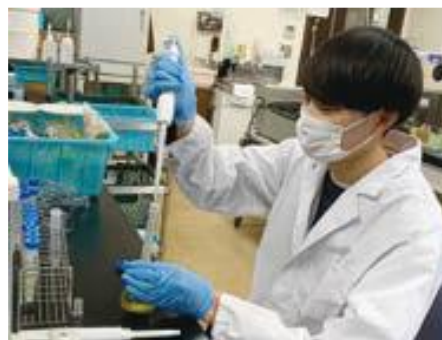


図1 実際の実験実習風景

(R5年度学校総覧より)

で安全に気を配り実習が進められており、私が在籍している8年間でも大きな事故等は確認できていない。現状の管理体制でも十分に効果が得られていると考えている。

しかし、今回の改正を含めた安全衛生管理という観点から考えると現在の体制では厳密には不十分となってしまう。具体的には保護具の選定と作業環境についてである。現行ではそれぞれの実験時に同一のマスクおよび手袋を着用しているが、正しくは使用する薬品や作業内容に応じて必要スペックをクリアした製品を選定し着用しなければならない（例：耐油性に優れるニトリル製や有機溶剤に強いPVA製の手袋着用など）。作業スペースに関しては密になることを避け、個人ごと十分なスペースの確保が求められる。このような点だけを見ていくと本校の実習環境は規則が定める理想的環境からは外れていると想定される。先でも述べているが本規則は企業などの事業場を対象とした内容でまとめられているためすべての項目が教育機関に適するとは言い難い。同一の作業者が繰り返し作業を行う事業場と異なり、実習には数人から40人程度が同時に作業を行うため、教室内ではどうしてもひとりあたりの作業スペースが限られてしまう。さらに実習時における薬品の使用量が事業場単位と比較して非常に少ないことも挙げられる。このように規則をそのままに順守するには本校のような教育機関では無理があり現実的ではない。そのため、使用量や使用形態などの点を考慮しながら実情に合わせた作業環境の最適化を進めていく必要がある。

### 4. まとめ

今回の労働安全衛生規則の改正により日頃の業務における安全衛生への関心がさらに強くなった。本校においても理想とする環境と実情を考慮し最適な保護具の使用を進めていきたい。その際に少しでも戦力となれるよう規則や保護具の知識を増やし適切な対応が取れるように精進していきたいと思う。なにより学生をはじめ教職員全員の健康と安全を守るためにこれからも努力していきたい。