

独立行政法人国立高等専門学校機構
秋田工業高等専門学校
学術研究成果報告集

第 1 号

令和 8 年 3 月

雪道で利用する電動そり型歩行器の開発と評価	…… 宮 脇 和 人・浅 川 大 洋	… 1
令和 7 年度 2B 担任業務についての報告書	…… 小 林 貢	… 7
学修支援室とエニバ社の連携による数学補習	…… 佐 藤 尊 文	… 15
図書館監視カメラネットワークの構築と運用	…… 岡 部 克 利	… 21

雪道で利用する電動そり型歩行器の開発と評価

宮脇和人* ・ 浅川大洋**

Evaluation and development of sled-type electric walker used on snowy road

Kazuto Miyawaki Taiyo Asakawa

(令和8年1月30日受理)

The Japanese elderly population is increasing year by year. The number of patients affected by frailty syndrome is increasing. Walking is one measure to prevent frailty syndrome. However, in snowy areas such as the Tohoku region and Hokkaido, it is difficult for elderly people to walk using a walker during winter. For this study, we developed a "sled-type walker" that can prevent falls, mainly for use in snowy areas. Then we evaluated it using a force sensor and an optical three-dimensional motion analysis device. The walker, which is equipped with a sled and a crawler robot, is suited each person's body because of its electronic controls. We compared "normal walking", "walking using a manual sled-type walker", and "walking using a sled-type electric walker". Findings obtained from this study confirmed the usefulness of the sled-type electric walker developed for elderly people. The evaluation items were the center of mass position, the floor reaction force, and the joint moment when people walked using the device.

Key Words: Center of mass, Crawler robot, Floor reaction force, Joint moment, Sled-type, Snowy road

1. 緒言

総務省統計局によると、日本の高齢者人口は2023年9月15日時点で3625万人、総人口に占める割合は29.1%とどちらも過去最多になっている¹⁾。加齢に伴う骨や関節、筋肉などの運動器の衰えは、歩行能力の低下や下肢関節のメカニカルストレスの増加につながる。

メカニカルストレスの増加は様々な症状を引き起こす原因となる。現在、これの対策手段として、歩行器や杖などの歩行補助具の使用が一般的であるが、冬季の雪道での使用は困難である。これを解決するため、本研究では雪道でも歩行ができるそり型歩行器を開発し、それを力学的に評価することを目的としている。

*秋田高専

**元秋田高専専攻科学生(現：東北大学大学院)

2. 動作分析

2.1 歩行動作

歩行は2歩を1周期とする繰り返し運動である。動作中の片足に着目すると、かかとが床に接地する(足接地)からつま先が床から離れる(つま先離床)までの立脚期とつま先離床から足接地までの遊脚期に分けられる。正常歩行では立脚期は1周期の60%、遊脚期は40%となる。

2.2 床反力

バイオメカニクスでの身体運動を考えるときは身体に作用する外力に注目することが重要である。身体を動かす原動力は筋力であるが、体重心の移動には外力が必要である。通常の歩行動作中に作用する外力は重力と床反力、歩行器を用いた歩行では、歩行器から進行方向と逆向きの外力も加わる。どちらの歩行も重心の移動は主に床反力によってコントロールされる。

2.3 関節モーメント

関節モーメントは、外力が関節を回転させようとするモーメントに対抗して身体内部に発生する力のモーメントである。また、関節モーメントから筋力を定量的に示すことはできるが、具体的にどの筋が活動しているのかは不明であり、一概に「関節モーメントが大きいからその関節の負担が増加している」とは言えない。本研究では、高齢者に多い疾患である変形膝関節症(膝 OA)の発症や病状の進行に影響するといわれている外部膝関節内反モーメント(knee adduction moment)の最大値に注目する。

3. 実験装置

3.1 そり型歩行機の開発

そり型歩行器は図1に示すように、雪上に対応するため歩行器の車輪部分をそりにした手動タイプ(以下、手動歩行器)と、その下部にクローラロボット(図2)を搭載した電動タイプ(以下、電動歩行器)の2種類を開発した。電動歩行器の持ち手部分には2つの変位センサを取り付け、それぞれ歩行者の右側と左側の腰との距離を計測しているため歩行者の動きに合わせた出力が可能である。クローラロボットの出力は図3に示す Arduino 互換ボードを利用して調節する。歩行器の寸法は横幅 601 mm, 高さ 760~1010 mm, 奥行き 738 mm となっている。クローラロボットの寸法は横幅 280mm, 高さ 100mm, 奥行き 300mm となっている。電動そり型歩行器は図4に示すように使用する。

3.2 三次元動作解析装置

三次元動作解析装置は、反射マーカ、赤外線カメラ、測定ソフトを用いて動作の測定を行う。人体に標点となるマーカを取り付け、カメラで標点の空間座標を計測し、ソフトを用いてデータの解析を行う。反射マーカは両面テープを用いて各測定箇所へ貼り付ける。表面が微小なビーズで覆われており、カメラから入射した光は反射、屈折により再びカメラへと戻り、マーカを認識する。赤外線カメラ Vicon Bonita 10 を用いた。測定誤差は 0.1mm でサンプリング周波数は 100Hz で測定した。測定ソフトは VICON 社製の VICON NEXUS2.1.1 を用いた。このソフトでは人間のさまざまな動きを三次元の座標データとして計測、解析することが可能である。

3.3 フォースプレート

床反力の測定には、日本スキー社製のフォースプレート 9286 を使用した。負荷許容範囲は-1.5kN ~

1.5kN であり、幅広い荷重を測定することができる。固有振動数は 300Hz と高く、測定する際に正確なデータを算出することができる。大きさは縦 400mm, 横 600mm, 厚さ 35mm である。



手動そり型歩行器



電動そり型歩行器

図1 そり型歩行器

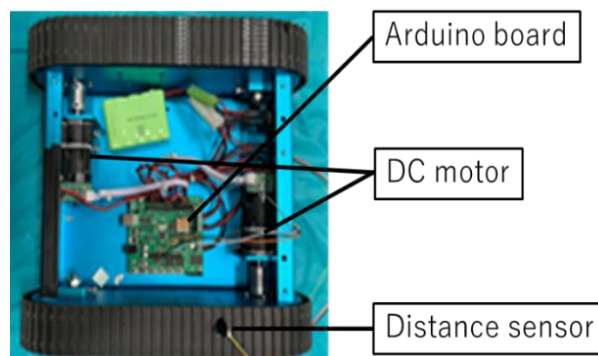


図2 クローラロボット

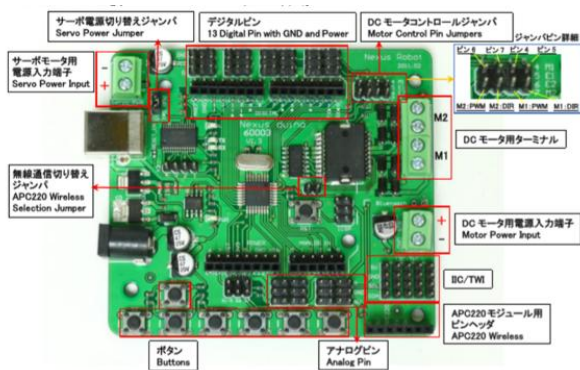


図3 基盤

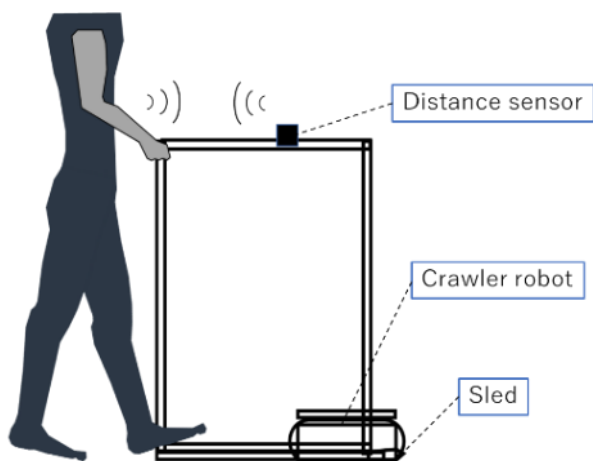


図4 ソリ型電動歩行機利用時の歩行の様子

速度は床反力の変化に影響を与えるため、メトロノームを使用して統制した。歩行器の持ち手の高さは、被験者の静止立位時の手首の位置に設定した。実験は、通常歩行と手動型歩行器を使用した歩行とそり型歩行器を使用した歩行をそれぞれ3回ずつ計測した。インターバルは5分間とした。

評価項目は床反力鉛直成分、反力前後成分、膝関節内反モーメントのそれぞれの最大値と重心鉛直位置の最大振幅とした。利き足の立脚期に着目し解析を行った。

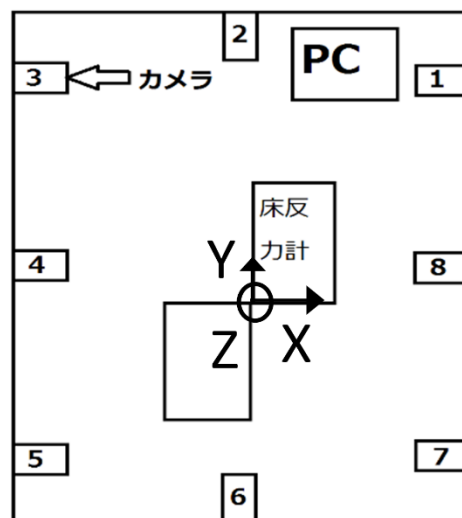


図5 実験装置の配置図と座標系の設定

4. 実験方法

被験者は健康者3名(男性3名, 平均年齢21歳, 平均身長1790mm, 体重75kg, 利き足右)とした。

本実験については秋田工業高等専門学校ヒト倫理審査委員会認証を得るとともにあらかじめ被験者に十分な説明を与え、同意を得た。

計測には図5に示すように、8台の赤外線カメラで構成する三次元動作解析装置と2枚の床反力を用いた。カメラのサンプリング周波数は100Hzに設定し、座標軸は、被験者に対して左右方向をX軸、前後方向(進行方向)をY軸、上下方向をZ軸と設定した。図6に示すように被験者には上肢19点、下肢16点、計35点に反射マーカを取り付けて標点とした。床反力の測定のため、被験者にはあらかじめ歩行路に設置された床反力計の上を歩行するように指示した。歩行

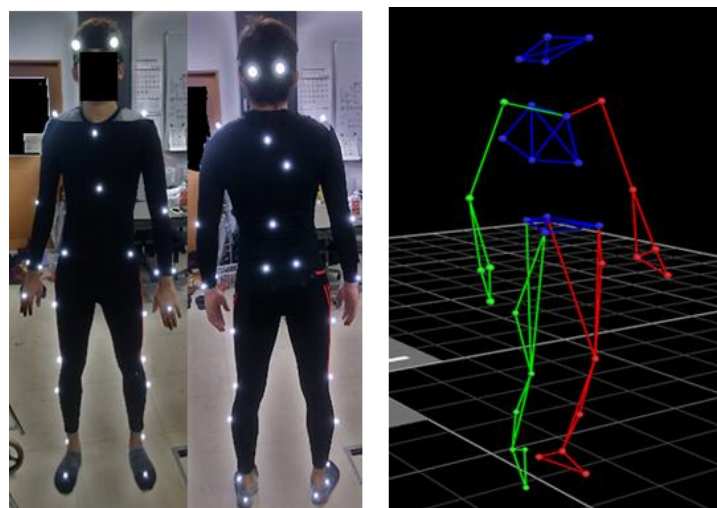


図6 マーカの位置と三次元動作解析装置

5. 実験結果

実験結果は被験者3人とも同じような傾向が見られたので、そのうちの1名(身長1720mm, 体重65kg)の結果を図7に示す。

5.1 床反力の鉛直方向(Z)成分

床反力鉛直Z成分の最大値は、通常歩行が約660N, 手動型歩行器を用いた歩行が約600N, 電動型歩行器を用いた歩行は、約600Nであった。2つの歩行器を用いた歩行の間に差はなく、どちらも通常歩行時と比べ約10%減少した。

5.2 床反力の水平方向(Y)成分

床反力前後Y成分の最大値は、通常歩行が約100N, 手動型歩行器を用いた歩行が約120N, 電動型歩行器を用いた歩行は約80Nであった。電動型歩行器を用いた歩行では通常歩行に比べ、約20%の減少が見られたが、手動型歩行器を用いた歩行は通常歩行に比べ13%程度の増加が見られた。

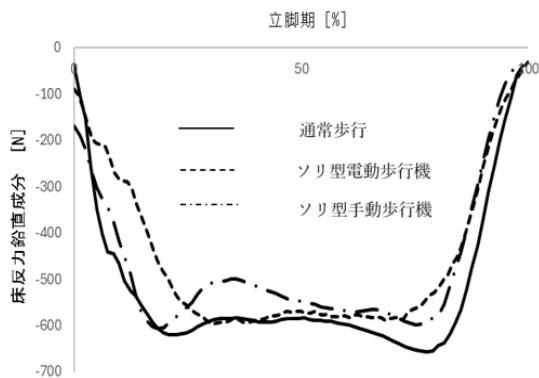
見られたが、手動型歩行器を用いた歩行は通常歩行に比べ13%程度の増加が見られた。

5.3 膝関節内反モーメント

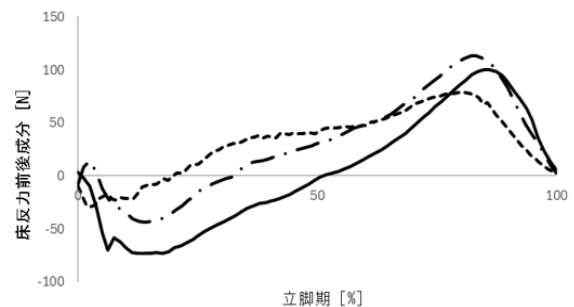
膝関節内反モーメントの最大値は、通常歩行が約390N*mm/kg, 手動型歩行器を用いた歩行が約280N*mm/kg, 電動型歩行器を用いた歩行は約280N*mm/kgであった。2つの歩行器を用いた歩行の間に差はなく、どちらも通常歩行時と比べ約30%減少した。

5.4 重心位置の鉛直方向(Z)成分

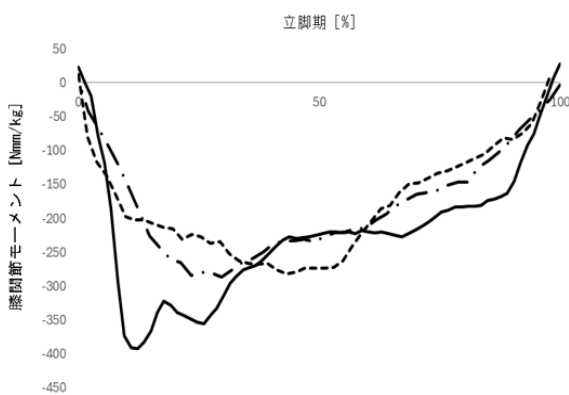
重心位置鉛直Z成分の最大振幅は、通常歩行が約40mm, 手動型歩行器を用いた歩行が約25mm, 電動型歩行器を用いた歩行は約30mmであった。手動型歩行器を用いた歩行は通常歩行に比べて約35%の減少が見られ、電動型歩行器を用いた歩行は通常歩行に比べ約25%の減少が見られた。



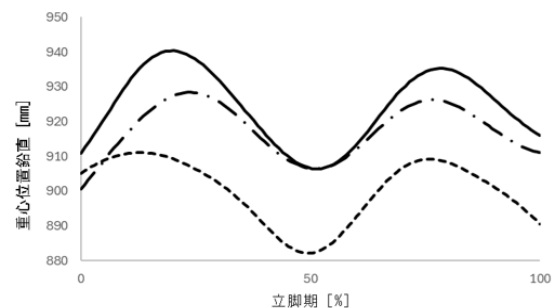
(a)床反力の鉛直方向成分



(b)床反力の水平方向成分



(c)膝関節モーメント



(d)重心の鉛直方向成分

図7 立脚期における床反力・膝関節内反モーメント・重心鉛直位置の変化

表 1 各条件における評価項目の最大値と減少率

	通常歩行		手動そり型歩行器		電動そり型歩行器	
	最大値	減少率	最大値	減少率	最大値	減少率
床反力鉛直成分[N]	660		600	10%	600	10%
床反力前後成分[N]	100		120	-13%	80	21%
膝関節内反モーメント[N*mm/k]	390		280	28%	280	28%
重心位置鉛直成分振幅[mm]	40		25	35%	30	25%

6. 考察

各列 左:最大値 右:減少率

6.1 床反力

歩行速度や歩幅の変化は床反力に影響を与えるが、本実験ではそれぞれの歩行でこれらを統制しているため、各条件における床反力の変化は歩行器の使用による影響だと考えられる。実験では、2つの歩行器を用いた歩行で床反力鉛直成分の減少が見られたが、これは歩行器から鉛直上向きの外力が身体に作用するためだと考える。また、床反力の鉛直成分は、通常の歩行動作の立脚期において二度のピークをもつ。1度目のピークは、初期接地後に迎え、2度目のピークはつま先離床直前に迎える。図7の床反力鉛直成分のグラフでは、電動型の歩行器を用いた歩行で2つのピークが現れなかった。これは、かかと接地とつま先離床の床反力の鉛直成分が小さくなったためであると考えられる。

床反力前後 Y 成分は手動型歩行器を用いた歩行で増加したが、これは歩行器を押す動作により進む向きと逆向きの外力が身体に作用したためであるとされる。一方、電動型歩行器では約 20%の減少が見られ、クローラロボットの出力により進行方向の負担を軽減できる事が分かった。

6.2 膝関節内反モーメント

膝関節内反モーメントは 2 つの歩行器を用いた歩行で通常歩行と比べて有意に減少したが、これは歩行器を使用したことによる床反力鉛直成分の減少が影響していると考えられる。膝関節内反モーメントの最大値の減少が膝 OA の発症や病状の進行に影響することは述べたが、先行研究によると 1%の増加で、膝 OA の進行リスクが、約 6.5 倍に増加することが報告

されている。本研究で使用した 2 つのそり型歩行器による膝関節内反モーメント最大値の減少率は約 25% となっており下肢関節のメカニカルストレスを軽減できている事が分かった。

6.3 重心位置の鉛直方向 (Z) 成分

重心の上下動の減少は無理のない範囲であれば、エネルギー消費量の減少につながる可能性があることが報告されている。本実験では、2つのそり型歩行器を用いた歩行で通常歩行と比べ、重心の上下動が減少した。これは、歩行器の使用により身体の前傾角度が増加したためだと考えられる。

表 1 に床反力鉛直 Z 成分、床反力前後 Y 成分、膝関節内反モーメント、重心位置鉛直成分振幅の各値の最大値と各条件においての通常歩行との減少率を示す。

7. 結言

2 つの歩行器を用いた歩行は通常歩行と比較して床反力鉛直 Z 成分、重心の上下運動、膝関節内反モーメントが減少し、おおむね下肢の負担軽減に有効であった。しかし、手動型歩行器は床反力の前後方向 X 成分を増加させ、進行方向への負担が増加した。一方、電動型歩行器は、クローラロボットの出力により床反力前後成分を減少させ、進行方向への負担を軽減させることができた。また、通常歩行に比べて膝にかかるモーメントはかなり軽減された。膝に負担がかかり要介護になる高齢者も多いため、膝関節内反モーメントの減少にはかなり有効だと考えられる。

8. 今後の課題

本研究では、歩行器への加重量を細かく決定できない。歩行器への加重量は床反力鉛直成分に大きく影響を与えるため、歩行速度やスライド長と同様に統制していく必要がある。しかし、実際に使用する際は個人差が現れるため、今回はおおよその統制をした。また、歩行器のグリップの高さもそれぞれの被験者の静止立位時の橈骨茎状突起レベルに統制したが、この要素も結果に大きく影響するため、今後は歩行器の高さの違いにも着目していく。また、実験室床上と実際の雪面との摩擦には差がある。昨年、ばねばかりを用いて雪面での摩擦力を簡単に計測し、実験室床上と計測した摩擦力との間に有意差がなかったことは確かめた。しかし、実際は雪の深さや湿り具合に依存するためこれらも考慮していく必要があると考える。

参考文献

- [1] 総務省統計局
<https://seniorguide.jp/article/1207592.html>
- [2] (株)先端医学者 鯨岡哲 「フレイルとロコモの基本戦略」
- [3] 山崎裕司, 横山仁志, 他 : 高齢患者の膝伸展筋力と歩行速度, 独歩自立との関連, 総合リハ. 1998; 26:689=692
- [4] 伊藤将円, 野村高弘, 他 : 高齢者における歩行補助具使用時の歩行分析:前額面における関節モーメントの比較. 臨床バイオメカニクス. 2016; 37: 359-363
- [5] 伊藤将円, 井川達也, 他 : 高齢者における歩行器・歩行車を使用した際の歩行分析. 理学療法学. 2020 450-458
- [6] 関屋昇 : 歩行の決定因に関する最近の知見 2008 ; 45 : 668-676
- [7] 江原義弘 : 歩行分析の基礎-正常歩行と異常歩行- 日本義肢装具学会誌 Vol.28 No.1 2012
- [8] 古賀良生 : 変形性膝関節症 病態と保存療法, 南江堂, 東京, 2008, pp.2-17
- [9] Whittle M : Gait Analysis. Butterworth Heinemann Elsevier, 2007 ; pp88-92
- [10] Saha D, Gard S, et al : The effect of trunk flexion on able-bodied gait. Gait & posture. 2008; 27(4):653-660.

令和7年度2B担任業務についての報告書

小林 貢

Report on the 2B homeroom teacher duties for the 2025 academic year

Mitsugu KOBAYASHI

(令和8年1月30日受理)

What is necessary for a homeroom teacher is to communicate information accurately to students and to have an attitude of understanding them. Direct communication and instruction is preferable, but when this is difficult, using TEAMS is effective.

In addition, 'active listening' - that is, listening carefully to what the other person is saying and trying to understand their intentions and the feelings behind them - is essential for student instruction.

Furthermore, based on Heinrich's Law, a homeroom teacher must respond small everyday accidents accordingly.

1. はじめに

筆者は秋田工業高等専門学校（以下、秋田高専）の平成25年（2013年）度1年1組担任を担当してから、人文科学系教科長、図書館長、寮務主事、校長補佐（国際交流担当）を担当していたため12年ぶりに令和7年（2025年）度2B担任を担当することを拝命した。

また筆者は前職において県立高等学校教諭の職歴があり、以前に秋田高専の担任業務を担当したことも数回あるため、本校における担任業務の特性については十分認識しており、久しぶりに受け持った2B担任業務内容には大幅な変化はなかったものの、以前担当した際には使用しなかった通信技術が発達したことにより、教員および学生との情報共有の方法は以前と異なる点もあった。

具体的な業務内容を文書化することで、他教員が初めて担任業務を担当する際の参考になれば幸いであり、この報告書の筆を執ることに思い至った。

2. 担任業務で使用されている通信方法

筆者は現在、秋田高専の担任業務においては主に4種類の通信方法で教員および学生との情報共有を行っている認識している。

つまり、通常使用されているThunderbird等のE-mail、学生が遅刻、早退、欠席の際の担任への連絡方法として使用されている「eメッセージ」、「チャット」、

「チーム」等の機能により、秋田高専では教員および学生との連絡によく使用されている「TEAMS」、パスワードにより情報が学校外に漏れることがないため個人情報との連絡や担任が教科担当教員に学生個人の情報を伝達する時によく使用される「サイボウズ」である。これらの他に学生との情報共有ができ、授業教材を添付して学生と共有できる「Web Class」があるが、現在試用中であり令和7年度2B担任業務では使用していないので、これについては取り上げることは差し控える。

2.1 TEAMS or not TEAMS, that is the question.

上記の4種類の通信方法で筆者は令和7年度2B担任業務の際に特に使用した「Teams」を時系列で取り上げる。「Teams」には、学生と個人的に連絡できる「チャット」があるが、担任業務の際には学生全員と連絡できる各クラスの「チーム」を作成することをお奨めする。「本TEAMのコード」を使って学生に登録させても作成できるし、担任教員が管理者として学生に登録を行ってもよい。

筆者は3月26日に2B前期時間割を2Bチームに掲載した。また各教科担当教員から2B学生への連

絡についても「2B チーム」を使用いただきたかった
ので、3月28日に教科担当教員を管理者として登録
することで課題等について連絡できる設定を行った。
2B 学生への連絡については4月8日に測量実習Ⅰ作
業着採寸についてご連絡いただいた。また保健体育Ⅱ
については4月9日および4月22日に授業準備およ
び授業変更についてご連絡いただいた。

また筆者は4月9日に行事予定として5月14日特別
活動（14:45-15:00 に風力発電専攻募集説明が
B 系教員および C 系教員からあること、5月27日
11:00 に内科検診が学生相談室であること、7月11日
13:50 に歯科検診がテクノコミュニティであるこ
とについて「2B チーム」で2B 学生に連絡した。

2B前期時間割

	Mon	TUE	WED	THU	FRI
1 08:50～ 10:20	物理Ⅰ	地理	数学ⅡA	英語ⅡA	英語ⅡB
2 10:30～ 12:00	英語ⅡA	現代の 社会Ⅱ	建築デザイン 演習	数学ⅡA	書道Ⅱ
3 12:50～ 14:20	基礎測量学	化学Ⅱ	保健体育Ⅱ	ライフ&アース サイエンス	数学ⅡB
4 14:30～ 16:00	測量実習Ⅰ	自学自習	特別活動 自学自習	自学自習 (2年数学ゼミ)	自学自習 (2年英語ゼミ)

表1. 令和7年度2B前期時間割

2.2 「2B チーム」を活用した2B 学生面談

2025 年度 2B 面談予定についても4月18日に「2B
チーム」を活用した。以下は4月21日の面談予定の
一部である。尚、アルファベットは学生名を指してい
る。

4月						
日	曜日	面談1	面談2	面談3	面談4	面談5
面談	時間	15:05 ～ 15:10	15:10 ～ 15:15	15:15 ～ 15:20	15:20 ～ 15:25	15:25 ～ 15:30
21	月	A	B	C	D	E

表2. 令和7年4月21日2B面談日程

4月21日から開始した2B面談をする際に特に留意
したことは「2B 自己紹介シート」を事前に2B 学生に
提出させることである。以下の図で明らかのように提出
期限は4月16日である。担任業務において一番大切
なことは学生を理解することであり、そのためにはあ
る程度の個人データが必要である。事前に個人データ
を提出されれば、それに基づいて面談をすることでア
クティブリスニングが可能になり、それにより学生を
より理解することが可能となる。

例えば、学生Dが女子寮生であったとしよう。その
場合に「将来なりたい職業」について把握することは
進路指導において有益であるし、趣味に「アニメ」と
書いてあった場合には具体的な作品や好きなキャラ
クターを把握することで、その後のコミュニケーション
がより円滑になる。また「仲がいい友人」について
「女子寮の2年女子」との回答があった場合にはクラ
スおよび具体的な氏名を把握することが重要である。
このように学生を理解しようとする姿勢は学生に信
頼感を与えることができる。具体例としてはコミュニ
ケーションを通して学生Dとの関係性は深まり、学生
Dは苦手科目の相談について担任研究室に来るよう
になり、それについてアドバイスをすることができた。
面談は学生を理解する絶好のチャンスである。

2B 自己紹介シート 令和7年 4月 16日 提出

アタリ番号、氏名	経歴欄 (姓 名、年、科)
出身地	資格・免許、その他 ()、学歴への説明欄 (予備 校 出 校、自給自足、バイト、専攻、バカ、その他 () 既習履修 ()
担当授業・学級	部活動、学級活動等の の関与の態
得意科目、不得	得意科目、不得
希望の職種	経験・志望・その他 ()、経験がたい・職業 () 目標の大学(院)や大学等の希望があれば ()
性別	住所
趣味・特技	今年度の活動 感想、今年 感謝したいこと
学校や寮で 困っていること	希望の友人
担任や学級への要望	その他

図1. 2B 自己紹介シート
令和7年4月16日提出期限

2.3 「2B チーム」を活用した身だしなみ注意

「身だしなみ」について注意することについても
「チーム」は有用であり、以下はゴールデンウィーク

前の5月2日に「2B チーム」に行った注意である。

2B 学生の皆さん

本校には身だしなみについての規則があり、染髪・ピアスは許可されていません。また秋田県高等学校体育連盟中央支部総合体育大会についても染髪・ピアスでの参加は許可されていませんので留意すること。

2.4 「2B チーム」を活用した女子更衣室清掃割当

女子更衣室清掃担当(5月～6月)については女子学生の割当がなかったので、筆者が5月19日に下記の5月割り当てを「2B チーム」に掲示した。尚、アルファベットは女子学生名である。

5月

日	曜日	清掃 1	清掃 2
19	月	A	B
20	火	B	C
21	水	C	D
22	木	D	E
23	金	E	F
26	月	F	G
27	火	G	H
28	水	H	I
29	木	I	J
30	金	J	K

表 3. 2B 自女子更衣室 5 月清掃担当割当

2.5 「2B チーム」を活用した性教育講演会参加

性教育講演会および QR コードによるアンケートについての掲示を6月3日に「2B チーム」に行った。性教育講演会が6月11日(水)14時30分～15時30分に大講義室であります。出席をとりますので、筆記用具を持参して全員が出席すること。また性教育講演会終了後にその場で QR コードによる別件アンケートを実施しますので、携帯電話を持参すること。

この連絡により 2B 学生全員が講演会に参加した。

2.6 「2B チーム」を活用した前期中間試験受験

2B 前期中間試験については6月3日に下記を掲示した。
机の中を空にすること。学籍番号順に着席すること。
6/ 4(水) 3,4 時限 現代の社会Ⅱ 5,6 時限 数学 IIA
6/ 5(木) 3,4 時限 化学Ⅱ 5,6 時限 英語 IIB
6/ 6(金)3,4 時限 物理Ⅰ 5,6 時限 地理
6/ 9(月) 3,4 時限 数学 IIB 5,6 時限 英語 IIA
上記に加えて直接 2B 学生に指導したこともあり、2B 前期中間試験については特に問題はなかった。

2.7 「2B チーム」を活用した 2B 教室及び学校敷地内の特別清掃の実施

2B 教室及び学校敷地内の特別清掃の実施については下記の掲示を「2B チーム」に行った。

2B 学生各位

標記については下記の通りです。

1. 日時：令和7年6月25日(水)避難訓練終了後
 2. 清掃場所：教室及び学校敷地内
 3. 清掃方法：
 - (イ) 教室 特別清掃(「学生便覧」の項目により行う。)
 - (ロ) 学校敷地
- 添付ファイル「2 学年特別清掃区分」に基づいて、2B 割当を分担し、ゴミ・空き缶等をゴミ袋に入れ、所定のゴミ置き場に集める。
- (ハ) ゴミ袋を2種類(燃えるゴミ用と燃えないゴミ用)配付しますので、ゴミの分別に留意すること。当日、クラス代表は教務係へゴミ袋を取りに行くこと。
4. その他：雨天の場合は、教室内の特別清掃のみとします。

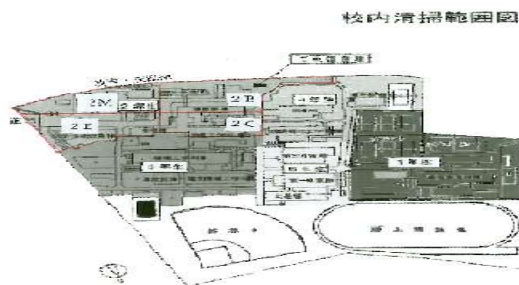


図 2. 2 学年特別清掃区分

防災避難訓練は実施されたが、猛暑のため学校周辺および学校敷地内清掃は実施されず、2B 教室の特別清掃のみを実施した。

2.8 「2B チーム」を活用した 2B 情報教育

情報セキュリティ強化に係る宣誓書および E ラーニングについては下記の掲示を 5 月 30 日に「2B チーム」に行った。

2B 学生各位

「情報セキュリティ強化に係る宣誓書および E ラーニングについて」のポスターを添付します。提出締切は 6 月 2 日（月）13:00 までです。

スタサブテストの時に仮パスワードを使用した学生は、「Abbbbbb@3333333」の仮パスワード (@は半角) を試してください。

それでも接続できない場合は情報処理センターに行って新しいパスワードを発行してもらって提出すること。

6 月 9 日に情報セキュリティ強化に係る宣誓書および E ラーニングについて、全員の提出を確認した。

2.9 「2B チーム&エクセル」を活用した 2B 保護者面談

2B 保護者面談（寮生 9 名）については下記の掲示を 6 月 13 日に「2B チーム」に行った。

2B 寮生の皆さん

7/19(土)の寮生保護者面談の確定版をアップロードします。寮の役員会・総会のため時間が変更になった寮生がいますので、確認してください。

尚、電話面談の場合には所定の時間に私の研究室電話から原則、保護者宅の電話番号に電話をかけますので保護者は自宅での待機をお願いします。

2B 保護者面談（通学生 33 名および 7/19(土)以外の日を希望する寮生 2 名 対象）についても下記の掲示を。6 月 13 日に「2B チーム」に行った

保護者面談(通学生 33 名および 7/19(土)以外の日を希望する寮生 2 名へ

保護者の方には可能であれば平日での面談をお願い

したいこと及び平日に時間が取れない場合には 7/13(日)が面談可能であることを伝えてください。

そして保護者に聞いて、以下のエクセルファイルの該当する面談開始時間のセル 1 個所に 6/20 (金) 正午までに○をつけてください。先着順に確定予定です。

「来校できない等の理由で電話面談を希望する」

「出張のため不在であるが面談を希望する」等の場合も個別に 6/20 (金) 正午までにお知らせください。

尚、電話面談の場合には所定の時間に私の研究室電話から原則、保護者宅の電話番号に電話をかけますので、その際は保護者は自宅での待機をお願いします。

2B 全学生の保護者と面談等を行うことができた。

2.10 「2B チーム」を活用した 2B 日直指導

「2B 学級日誌」については下記の掲示を 10 月 7 日に「2B チーム」に行った。

2B 日直学生へ

「学級日誌」を書くことは日直の大切な業務です。

「担任への連絡事項」の欄にはできる限りクラスの状態を記入してください。「特になし」は適切なコメントではありません。就職しても「業務日誌」があります。「学級日誌」は「業務日誌」を記入するための準備だと思ってコメントを書くこと。

2B 担任小林

以後、2B 日直は「担任への連絡事項」を必ず書くようになった。

3. 担任業務における危機管理

筆者は令和 7 年度における 2B 担任および 2 学年学年代表教員を拝命しており、担任および学年代表をして思うことは“Accident will happen.”である。

ハインリッヒの法則は、アメリカの損害保険会社で働いていたハーバート・ウィリアム・ハインリッヒ氏が 1931 年に提唱した法則であり、1 件の重大事故の背景に 29 件の軽傷事故、さらに 300 件のヒヤリハット(事故寸前の出来事)が存在するという労働災害に関する経験則である。重大事故を防ぐためには、日常の小さな事故やヒヤリハットを見逃さずに対応することが重要である

以下に 2 年生で発生したヒヤリハットとそれに対

する「2B チーム」を活用した指導について報告する。

3.1 「2B チーム」を活用した危機管理指導

2年生で起こった事案については下記の掲示を6月9日に「2B チーム」に行った。

2B 学生各位

先週金曜日の放課後、2年生が科学技術棟廊下でバスケットボールで遊んでいた際、添付写真の通り、ボールが吹き抜けガラス仕切りの反対側に落ちてしまいました。

遊んでいた学生たちは机を重ねて（危険をおかして）ボールを取ろうとしていたため、教員が指導しましたとの報告がありました。

放課後の校内での過ごし方として危険なことはいないこと。困ったことがあったら担任に報告すること。

2B 担任 小林

2E3名、2C1名、2B3名に反省文を書かせて自省させると共に科学技術教育棟における2学年学生の遊具使用を全面的に禁止することでヒヤリハットが起こらないことを目指した2学年体制を再構築した。6月以降にこのような事案は発生していない。



図3. ヒヤリハットの原因となった科学技術教育棟3階吹き抜けガラス仕切りの反対側に落ちたバスケットボール

3.2 「2B チーム」を活用した女子トイレ使用指導

2年男子学生からの報告により、科学技術教育棟3階女子トイレにおけるドライヤーおよびヘアアイロンの使用禁止について7月25日に「2B チーム」に下記の掲示を行った。

2B 女子学生各位

2学年全体として、科学技術教育棟3階女子トイレにおけるドライヤーおよびヘアアイロンの使用を禁止します。校内において携帯電話の充電が禁止であるのと同様に、女子トイレにおけるドライヤーおよびヘアアイロンの使用は禁止です。

これは火災防止および盗電予防のための指導であり、その後、女子トイレにおけるドライヤーおよびヘアアイロンの使用は無くなった。

3.3 「2B チーム」を活用した夏休みアルバイト指導

アルバイト届等の提出について8月8日に「2B チーム」に下記の掲示を行った。

2B 学生の皆さん

アルバイト届等は可能であれば明日8月9日までに私から担任印鑑をもらって学生課に提出してください。それが無理な場合は8月18日（月）以降に学校に来て、私が在室の場合は印鑑をもらって学生課に提出してください。私が不在の場合は研究室前のボックスにアルバイト届を入れて、「研究室前のボックスにアルバイト届を入れました」の旨、TEAMSのチャットで連絡してください。在室の時にアルバイト届を確認・押印して問題なければボックスに入れておきますので学生課に提出してください。問題ある場所は連絡します。2B 担任 小林

2B 学生2名が夏休みアルバイト届を提出した。

3.4 「2B チーム」を活用した2学年学年閉鎖および課題の連絡

2学年 学年閉鎖 【本日11月13日（木）午後から11月16日（日）まで】&課題について11月13日に「2B チーム」に掲示した。

2 学年 学年閉鎖 【本日 11 月 13 日（木）午後から 11 月 16 日（日）まで】 & 課題

1. 学年閉鎖に伴い、明日 14 日締め切りとなっていた国語Ⅱの課題締め切りは 17 日（月）の 12:50 に変更

2. 建築デザイン演習Ⅱの製図課題は、次々回 12 月 9 日の授業の最初に課題提出。（一週延ばすと再来週の火曜日は月曜授業、その翌週は後期中間試験のため）

3. 建設材料学(WebClass クイズ) は再提出の期限を 19 日（水）までに延ばします。

2B 教室にも赴き直接の指導も行ったが、「2B チーム」による連絡も有効であった。

4. 担任業務&教科担当における学習指導および

担任業務における高専祭映画作成指導

人間の集中力持続時間は、一般的に 15 分から 90 分程度とされている。それ故に学級担任および教科担当として如何に学生に集中した学習時間を持たせることを指導することが重要である。以下に「2B チーム」を活用した学習指導について報告する。

4.1 「2B チーム」を活用した製図学習指導

製図および製図室使用について 6 月 11 日に下記に「2B チーム」に掲示した。

2B 学生各位

製図については講義中に集中して仕上げられることを目指すこと。

B 系の先生から「放課後もダラダラする学生が毎年見受けられます。良くない状況が続けば放課後の開放を制限しても良いかもしれません」とのご意見がありますので、製図室を使用する時は集中して使用してください。

製図については繰り返して「綺麗であるよりも早く正確な製図」を 2B 学生に指導することで、徐々に対応できるようになってきている。今後も指導を継続したい。

4.2 「2B チーム」を活用した夏休みスタサプ学習指導

スタサプ 前期期末課題について 7 月 18 日に「2B チーム」に下記の課題掲示を行った。

2B 学生各位

スタサプ 前期期末課題、「関係詞」については、講座から選択する、「（英語音声付き）高 1・高 2 ハイレベル英語〈文法編〉」の 18~20 講および「高 3 スタンダードレベル英語〈文法編〉」の 13~14 講が課題です。7/25（金）までに完了してください。前期期末成績評価に加えます。

ほとんどの学生が課題を提出した。

スタサプ 夏季休業課題（予習としての後期分課題）について 8 月 9 日に「2B チーム」に下記の課題掲示を行った。

スタサプ 夏季休暇課題（予習としての後期分課題）は、講座から選択する、「（英語音声付き）高 1・高 2 ハイレベル英語〈文法編〉」第 16 講~第 17 講の「仮定法（1）（2）」、第 4 講~第 5 講の「時制（1）（2）」、第 23 講の「接続詞」、第 24 講の「前置詞」および「高 3 スタンダードレベル英語〈文法編〉」の第 3 講~第 4 講の「仮定法（1）（2）」、第 1 講~第 2 講の「時制（1）（2）」、第 21 講の「前置詞」、第 22 講の「接続詞」です。9/18（木）正午までに完了してください。また全員チェックしますので報告は必要ありません。尚、期日以降の受付はされないことに留意すること。課題を提出しなかった学生も見受けられた。

4.3 「2B チーム」を活用した高専祭 2B 映画作成指導

6/18（水）特別活動について 6 月 17 日に「2B チーム」に掲示した。

2B 学生の皆さん

明日 6/18（水）特別活動の時間に高専祭企画について話し合う予定ですので、各自、企画について考えてください。

それから暫く検討して、高専祭において2B展示は自作映画公開および高専祭の来客にアクセサリを作成してもらうこととなった。



図4. 高専祭2B展示において作成されたアクセサリ

10月8日に「2Bチーム」に下記を掲示した。
 10/13(月)(スポーツの日)映画撮影について
 2B映画撮影学生の皆さんへ
 10/13(月)(スポーツの日)映画撮影の集合時間は午前8:50、場所は科学技術教育棟玄関前
 撮影時間は9:00~12:30頃、撮影場所は2B教室
 休日に学校に入る時と2B教室に入る時にはそれぞれの鍵が必要ですので、準備します。
 一緒に出入りしますので時間厳守のこと。

映画は無事に完成した。ストーリーが確立しており、良い映画でした。

12月9日に「2Bチーム」に下記の掲示した。
 高専祭2B映画『今日、好きになりました。~2B編~』を今日12/9からUSBで貸出できますので担任まで申し出てください。

4.4 「2Bチーム」を活用した後期中間試験学習指導

11月28日に下記に「2Bチーム」に掲示した。

12/10(水)特別活動の時間に2B席替えをしますので今週末に後期中間試験の教科を頑張って勉強すること。

上記について2B学生2名からポジティブな反応があった。理由は定かではないが、2B学生は席替えを度々希望しており、今年度において籤引きによる2B席替えを5回行った。

5回目の席替えは新人教員フォローアップ研修におけるホームルーム見学として12/10(水)14:30~15:15 2B教室において新人教員の先生方に見学いただいた。

12/10(水)16:00~17:00 A会議室における新人教員の先生方との情報交換会においてもお話しさせていただいたが、席替えをすると持ち物を片付けるため物理的に教室がきれいになることに加えて、2B学生は心理的にも気分を一新して学習に集中できるようである。

5. 「サイボウズ」を活用した新型コロナウイルス感染症による前期期末追試験緊急対応

10月8日に前期期末追試験緊急対応として「サイボウズ」で下記について連絡した。

2学年関係教員各位、教務係御中

お世話になっております。2B担任&2年代表教員の小林です。

オープンキャンパスで8/7(木)および8/8(金)は2年(MECB)教室が使用できないため、2年(MECB)教室で予定していた追試験は場所を1年2組に変更します。2年担任は受験学生への場所変更の連絡をお願いいたします。

- ・数学 IIA： 8/6(水) 14:30~15:30 会場 テクノコミュニティ (対象者：2年全クラス)
- ・化学 II： 8/7(木) 10:00~11:00 会場 1年2組教室に変更 (対象者：2年全クラス) + 総合英語 II (対象者：5M・5C) + 英語 IIB 追試験 (2C 1名)
- ・物理 I： 8/7(木) 11:10~12:10 会場 テクノコミュニティ (対象者：2C, 2B)

- ・L&E サイエンス： 8/7(木) 13:00～14:00 会場
1年2組 教室に変更（対象者：2年全クラス）
- ・現代の社会Ⅱ 8/7（木）14:10～15:10 会場
1年2組 教室に変更（対象者：2年全クラス）
- ・英語 IIA 8/8(金) 10:00～11:00 会場
1年2組 教室に変更（対象者：2年全クラス）
- ・数学ⅡB (2B) 8/8(金) 11:10～12:10 会場
土木・建築系棟 1F 情報交換室（対象者：他学年の
追試受験者と一緒に試験）
- ・地理 8/8（金）13:00～14:00 会場 1年2組
教室に変更（対象者：2年全クラス）

6. まとめ

学級担任として必要なのは学生への正確な情報伝達および学生を理解する姿勢である。直接に伝達や指導することが望ましいが、それができない場合や同時に多数の学生に対応するためには、TEAMS 等は有効なツールであると思われる。

それに加えて、アクティブリスニング(積極的傾聴)つまり、相手の話を注意深く聞き、その意図や背景にある心情を理解しようと努めることが担任業務における学生指導には必要不可欠である。

それからハインリッヒの法則に基づき、重大事故を防ぐためには、日常の小さな事故やヒヤリハットを見逃さずに対応することは担任業務においても重要である。

来年度以降の担任業務において、この報告書がお役に立てましたら幸甚に存じます。

参考文献

- [1] WILLIAM SHAKESPEARE, *SHAKESPEARE COMPLETE WORKS*, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1980, p.886
- [2] エーリッヒ・フロム, 「愛するということ」, 紀伊国屋書店, 2020, p.10
- [3] 田中 博之, 「アクティブ・ラーニング実践の手引き—各教科等で取り組む「主体的・協働的な学び」」, 教育開発研究所, 2016, p.11
- [4] 武田正則, 「学習ファシリテーション論—アクティブラーニングにおけるファシリテーション導入の方策と課題」, 学事出版, 2014, p.66

学修支援室とエニバ社の連携による数学補習

佐藤 尊文

Remedial Education of Mathematics that the Learning Support Office
of Akita KOSEN and Anyba Inc. collaborated on

Takafumi SATOU

(令和8年1月30日受理)

The Learning Support Office of Akita KOSEN collaborates with Anyba Inc. on a remedial mathematics class for first-year students of academic 2025. Proot is the on-demand lecture service provided by Anyba Inc., and it is based on the Model Core Curriculum of KOSEN education (MCC). Learning supporters (Student Assistants) assist students to be able to learn mathematics on their own: SAs instruct them on how to learn mathematics and let them acquire learning experience.

1. はじめに

令和7年度、秋田高専学修支援室は、オンライン学習塾を手掛ける株式会社エニバ（以下、エニバ社）との連携による数学補習（ゼミ）を実施した。これまでと異なるのは、エニバ社の映像教材 Proot の導入、および、エニバ社と連携した学習サポーター育成である。なお、この試みは、令和6年度の釧路高専による先行実践を参考としている。

2. 背景

2.1 学修支援室

学修支援室（以下、支援室）は、秋田工業高等専門学校学修支援室規則（令和3年9月1日制定・施行）に基づき設置された。教務委員会とは独立した組織だが、立ち上げ時は、教務主事が室長を兼ねており、緩やかに繋がって運営された。支援室の目的は、次のように定められている（同規則第1条）。

「科目担当教員、学級担任、技術職員及び学生相談室等と連携しながら、学生の進学及び学力向上を支援すること」

また、その業務については、次の6項が挙げられている（同規則第2条）。

- (1) 学生の学力向上に関する助言及び指導
- (2) 提出物を苦手とする学生に対する助言及び指導
- (3) 学生の進学に関する助言及び指導
- (4) 進学支援、学力向上及び授業方法向上の取組への支援
- (5) 学修支援活動に関する効率的な実施方法の検討及び調査研究
- (6) その他学修支援に関し必要な業務

支援室は、令和6年度末、釧路高専によるエニバ社連携補習の実践を参考に、補習に関する改善を検討した。これを4年間の事業計画「動画教材・学習サポーターによる学習支援の仕組みの構築」にまとめ、令和7年度高専高度化推進経費事業「学校改善事業」に申請した。なお、これは他高専の解決モデルとなることを目指す事業である。

2.2 これまでの補習

本校では、表1のように、その時の状況に応じて補習を実施してきた。

例えば、平成15年度、16年度の「補充授業」の実施は、新学習指導要領の下で中学校3年間学んだ者（ゆとり教育世代）の入学で、中学校の削減内容を補う必要があるとの判断からである[2]。

平成23年度からは、年々感じる学力低下への問題意識により、1年生の数学と英語の補習を開講している。ただし、平成28年度から令和3年度までは、英語のみである。平成24年度は、学習習慣の定着を目的とし、1年担任グループによる朝学（数学、英語、国語、化学）の実践もある[3]。

表1 これまでの補習

年度	学年・科目など
H15・H16	1年数学（補充授業）
H23～H27	1年数学・英語、1年朝学（H24）
H28～H30	1年英語（数学未開講）
R1～R3	1～3年英語（数学未開講）
R4	勉強会 支援室体制
R5～R7	数学・英語ゼミ（元中学校教員による）

令和4年度からは、支援室体制での実施となっている。令和4年度～令和5年度前期は、SA（本科4年生）を配置し、スタサプ試験（2.4節）の得点が低い1年生を対象者に勉強会（補習）を実施している。

令和5年度後期からは、勉強会に替わり、1・2年生でそれぞれ数学と英語のゼミを開講している（ただし、令和5年度後期は1年生のみ）。秋田市教育研究所を通じて紹介を受けた元中学校教員（数・英各1名）が担当している。

2.3 釧路高専の取り組み

釧路高専は、平成28年度、学習支援センター（令和5年度、学習支援室に改称）を設立し、SSL（Special Supplementary Lesson）という特別補習を始めた。開講学年・科目は、段階的に増え、現在、1・2年の数学と物理および「特進数学」となっている。

釧路高専SSLの特徴は、SA（釧路高専ではTAと呼称）の効果的な活用である。その人材は、特進数学の2年生以上から希望者を募っている。

釧路高専は、令和6年度、1年SSL数学にProotの活用を開始した（本格導入は9月から）。この実践について、令和7年1月28日、釧路-秋田のオンライン会議が設けられ、詳しい情報が本校に提供された。釧路高専の取り組みは、高専機構によって、映像教材のテストケースとして選ばれており、複数校での実践が

望まれていた。また、本校としても、共通の状況や問題意識があり、大いに参考とすべき事例であった。

令和7年度、本校および釧路高専、長岡高専、高知高専の4校により、学習支援協議会が開かれることとなった。エニバ社連携補習に関する定期的な情報交換の場である。6月から2ヶ月ごとに開催され、10月からは、岐阜高専、松江高専も加わっている。

2.4 スタディサプリ

スタディサプリ（以降、スタサプ）は、株式会社リクルートが提供するオンライン学習サービスである。本校では、令和4年度から導入しており、学生には、年額6,160円[1]の負担でアカウントが配布される。本校が利用するサービスは、次の2つである。

(1) 映像教材

5教科の他、情報、小論文などの講座について、映像教材のオンデマンド視聴とプリント教材のダウンロードができる。Prootと競合するが、科目数と料金に関してはスタサプが優位である。一方、スタサプは高校の構成のため、高専授業との親和性において弱い。2年生以上の数学では、不足する内容が多くなる。

(2) スタサプ試験

1,2年生に対し、春・秋の年2回実施している。学生本人による到達度の確認を目的とするが、補習対象者決定の資料ともする。実施科目は数学と英語で、試験に先立ち、春休み・夏休みにスタサプ課題（映像教材と確認テスト）を取り組ませている。オンラインのマークシート方式で、教員の負担軽減となる素晴らしいシステムだが、高校の構成のため、試験範囲の妥協が必要となる。

2.5 エニバ社のProot

エニバ社は、仙台高専出身の渡邊友章氏らが立ち上げた企業で、教育事業、EC事業などを展開している。大きな特徴として、高専カリキュラムに沿った教材提供が挙げられる。また、同社は積極的な動画配信活動を行っており、現役高専生だけでなく、高専を志望する中学生の間でも非常に高い知名度を持つ。

エニバ社の教育事業は、次の2つからなる[4]。

(1) 高専塾ナレッジスター

高専入試/高専生の為の学習塾

(2) Proot

高専特化の映像授業サービス

Proot は、映像授業のオンデマンド配信サービスで、関連するプリント教材もダウンロードできる。それらの内容は、高専のモデルコアカリキュラム (MCC) [5] に準拠しており、スタサブと比較して、高専授業との親和性が高い。ただし、科目数が少ないこと、および、スタサブ試験のようなサービスがないことから、现阶段では、スタサブに置き換わる存在とはいえない。

3. 令和7年度の1年数学ゼミ

3.1 エニバ連携への準備

令和7年1月末のオンライン会議 (2.5 節) 後、支援室は、エニバ社との連携の可能性を検討した。主に、次の3つである。

(1) 予算額

高専高度化推進経費を申請することとした。不採択の場合に学校が負担できる額を検討し、これを実施の最小規模とした。

(2) サービス

エニバ社からのサービスは、次の3つとした。

① Proot

② 学習サポーター (SA) の育成・指導 (面談)

③ 学習支援方法の実施・分析・検討の助言

予算の制約から、Proot のアカウント数は、ゼミ1用だけとした。サポーター育成については、承継により体制を充実させていく方針とし、初年度はエニバ社から全面的サポートを受けることとした。

(3) 契約に必要な手続きの確認

金額によっては入札となるため、必要な手続きや期間について確認した。特に、入札の場合、利用開始時期が遅くなることの影響を検討した。また、Proot 利用や分析業務に伴う個人情報の取り扱いについては、釧路高専の事例を参考とした。

表2 契約月 (R7年度)

サービス	契約月
Proot	令和7年5月～令和8年2月
サポーター育成	令和7年5月～7月 令和7年10月～令和8年1月

サービスを受ける期間は、Proot アカウント数をできるだけ多く確保するため、表2のように縮小した。入学直後で行事の多い4月と、春休みの3月を削り、Proot 期間を10ヶ月とした。また、夏休みと試験期

間には活動できないため、学習サポーター育成は、さらに8・9・2月を除いた7ヶ月とした。

3.2 2つの1年数学ゼミ

Proot アカウント数の制約から、令和7年度は、エニバ社と連携する「ゼミ1」と、連携のない「ゼミ2」の2つを開講した。

ゼミ1対象者は、ある程度自分で勉強を進められる学生を想定している。受講者数は25名程度とし、学習サポーターを配置する。

ゼミ2対象者は、自分だけでは勉強の手が進まないような者を想定している。受講者は10名程度で、元中学校教員がじっくりと講義・演習を進める。教材は、担当教員が用意したものを使用する。

3.3 対象者の選抜

ゼミ対象者については、定期試験の結果を踏まえて入れ替えた。以下、前期中間、前期末、後期中間、後期末の各期間を順に1Q～4Qで表す。

表3 ゼミ1の対象者数 (R7年度)

期間	人数	前の期間からの増減状況
1Q	25	—
2Q	23	新規加入10名、ゼミ2から加入4名、ゼミ2へ移動2名、ゼミ卒14名
3Q	19	新規加入10名、ゼミ2から加入1名、ゼミ2へ移動6名、ゼミ卒9名
4Q	16	新規加入3名、ゼミ2へ移動2名、ゼミ卒4名

1Qの選抜には、スタサブ試験を用いた。試験範囲は、中学校の復習であり、予め春休み中にスタサブの課題を取り組ませている。Proot アカウント数の制約もあり、60点未満の34名をゼミ生とし、うち25名をゼミ1の対象者とした (9名がゼミ2)。

2Q～4Qは、定期試験とスタサブ試験を総合して選抜した。当初は、ゼミ生の入替えを抑え、個人に対するProotの効果を長期的に検証する方針だった。しかし、試験のたびにゼミ外の成績不振者が多く出たことで、方針転換を余儀なくされた。

令和7年度1年生157名のうち、ゼミ1・2経験者は、最終的に、4期で74名となった。このうち、一旦、ゼミを卒業したが、再び戻った者は2名だけである。また、4期連続でゼミ1または2の対象となった者は15名である。この下位10%に対する学習支援が、本校の今後の課題である。

3.4 グループ分け

ゼミ1対象者のグループ分けと学習サポーター配置を表4に示す。成績や相性などを総合したものとなっている。

表4 ゼミ1のグループ分け (R7年度)

期間	グループ名 (人数 サポーター数)
1Q	A (5 2), B (5 2), C (5 2), D (5 2), E (5 1)
2Q	A (5 2), B (5 2), C (5 2), D (5 2), E (3 1)
3Q	A (5 2), B (4 2), C (6 3), D (4 2)
4Q	A (4 2), B (4 2), C (4 2), D (4 3)

1Qでは、ゼミ外でも協力して学習できるよう、できるだけ同じクラスでのグループとし、また、各グループでリーダーを選出させた。しかし、教員・サポーターともに慣れておらず、リーダー制度をうまく機能させられなかった。

2Q以降は、リーダーを置かず、ゼミ生の協力関係よりも、サポーターとの相性に重点をおいたグループ分けとなっている。担任などから情報を集め、相性の合わない学生などの場合、同じクラスでも、むしろ、別グループにする工夫をした。

3.5 学習サポーター

令和7年度は9名の学習サポーターを配置している。全て3年生だが、サポート技術の承継のためである。令和8年度以降は、学年を混在させ、承継を促す予定だが、4年生SAでは、5年生で忙しく、難しいと考えたからである。

サポーターは、高度化推進経費により、SAとして給与のある業務となっている。採択結果によっては無給となることを伝えた上で声を掛けたことから、ボランティア精神を備えた学生たちといえる。

サポーターには、数学が苦手な学生を助ける力が求められる。そこで、候補者選びには、授業中のグループワークの様子などを参考とした。約半数の候補者に断られたが、高総体出場の最終学年であることや、機械系は3年生が忙しいといった事情による。

サポーターには、4系全ての学生および女性が含まれることを目指した。学年の男女比が3:1であることから、女性3名の目標は厳しいかと思したが、結果的に、男性3人、女性6人となり、女性の積極的な参加がみられた。

学習サポーターの役割は、ゼミ対象者が自走できるように補助することである。この理解を明確にするた

め、事前に、エニバ社による学習サポーターミーティングを実施している。

3.6 ゼミの進め方

Proot やプリント教材の使い方は、当面、令和6年度の釧路高専方式そのままとした。ただし、カリキュラムの違いなどもあるので、使いながら、適宜、本校仕様に改良していく。

ゼミ開始時刻になると、ゼミ生・サポーターで、グループごとに机の島を作る。その後、前回は終了時にサポーターから指示された課題について、達成状況の確認を行う。それを踏まえて、サポーターは、今回取り組むプリントの指示を出す。

ゼミ1では、表5のような、エニバ社による2種類のプリントを使用する。まず、学習プリントに取り組み、サポーターに採点してもらう。理解が十分でない場合、追加学習の指示がある。続いて、確認テストに取り組む。これは、8割以上を得点するまで、再テストが続く。合格すると、次の学習プリントに進む。

表5 プリント教材

種類	内容
学習プリント	用語・公式などの簡単なまとめ 基本問題
確認テスト	学習プリントの類題からなる小テスト

サポーター育成のため、ゼミの最中に別室にて、エニバ社によるサポーター面談(オンライン)が行われる。また、サポーターからの情報によっては、ゼミ生を面談することもある。

ゼミの最後、サポーターは、今回の取り組み状況を踏まえ、各ゼミ生に次回までの課題を指示する。

4. 出席状況と成績

4.1 出席状況

ゼミ対象者の入れ替えがあったため、出席すべき回数は各ゼミ生で異なるが、ゼミ1経験者50名中、欠席率が25%を超える者は3名であった。回数で見ると、欠席1回以下は39名(78%)で、無欠席は28名(56%)だった。

無断欠席や連続欠席の場合、保護者にeメッセージで状況を伝えた。保護者を巻き込んでの出席向上策である。なお、eメッセージは、株式会社アットシステムが運営する一斉連絡システムで、本校では平成23年度から全員登録で利用している。

4.2 成績

令和7年度の1年生は、執筆時点、2つの数学科目で計6回の定期試験を実施している。50点未満（以下、赤点）が不合格点である。

1Qのゼミ1対象者25名のうち、赤点が2回以下の者は14名（56%）である。入学時に成績不振だった者の半数以上は、ゼミ1によって自走レベルに至ったと考える。

一方、1年生157名のうち、赤点が4回以上ある者は21名（13.4%）だった。このうち、1Qゼミ対象外が10名であることは、自走レベルに至る支援を、ゼミだけでなく、学年全体で実施する必要性を示している。

釧路高専や長岡高専の補習が週2回であるのに対し、本校ゼミは週1回である。本校1年生の数学授業は週3回以上あり、これを圧縮した授業をゼミで行っても、成績不振の解決には繋がらない。成績の向上はもちろん喜ぶべきことだが、ゼミの成果としては、自走できる学生が増えることに重視している。

5 アンケート結果

5.1 はじめに

ゼミ1対象者および学習サポーターに対し、前期末試験と後期中間試験のそれぞれ終了後にアンケート調査を行った。評定は5件法（5＝最も肯定的）である。試験ごとにゼミ対象者を入れ替えたこと、および、3Qは前期から引き続き学習支援が必要な者（継続支援層）が多いことから、単純な時系列比較ができないことに注意が必要である。

5.2 ゼミ1対象者のアンケート結果

ゼミ1対象者のアンケート結果を表6に示す。ゼミに関する項目では、2Qにおいて「ゼミは楽しい」（4.18）「グループ学習が自分に合う」（4.00）のように、評定は高めとなっており、3Qでも水準が保たれている（それぞれ3.71, 3.64）。

また、勉強に関する項目では、「勉強の質の向上」（3.88→3.93）や「勉強習慣」（3.41→3.64）など、評定の維持・改善がみられる。3Qは継続支援層が多い点を踏まえると、学習の質・習慣に関する自己評価が一定程度維持されていて、ゼミの学習環境（質問しやすさ、学習の継続）が上手く機能したといえる。表にはないが、自由記述でも、「分からないところを徹底的に潰せる」「人数が少ないから先生が向き合ってくれる」「塾より分かりやすく解説してくれる」など、

学習の安心感や理解の促進を示す回答が得られている。

Prootに関する項目では、「映像授業の分かりやすさ」（3.53→3.64）や「総合満足度」（3.24→3.50）が中位以上の評定で推移し、3Qでは「今後の利用」（3.64）と継続意向も確認できる。

また、別途実施したインタビューでは、ゼミを卒業した学生において、Prootを自律的に活用できていた傾向が確認でき、適切な利用行動（視聴単元の指定、演習への接続、確認テストの取り組み方等）を指導することが重要と考える。

表6 ゼミ1対象者アンケート [平均 (標準偏差)]

項目	2Q	3Q
ゼミは楽しいと思いますか？	4.18 (0.88)	3.71 (1.14)
チーム・グループ学習は自分に合っていると思いますか？	4.00 (1.06)	3.64 (1.22)
ゼミに参加する前と後で勉強の質が向上したと思いますか？	3.88 (0.86)	3.93 (1.00)
ゼミに参加したことで勉強習慣がついてきていると思いますか？	3.41 (1.12)	3.64 (1.08)
Prootは使いやすいと思いますか？	3.24 (1.35)	3.14 (1.17)
Prootの映像授業はわかりやすいと思いますか？	3.53 (1.12)	3.64 (1.01)
Prootのトータルの満足度を教えてください	3.24 (1.20)	3.50 (0.94)
Prootは今後も利用できたほうが良いと思いますか？	—	3.64 (0.93)

注) 表中の「—」は当該期において設問が存在しない（未実施）の意

5.3 学習サポーターのアンケート結果

学習サポーターに対するアンケート結果を、表7に示す。全期間を通じ、サポーターに入れ替えはない。入れ替えのあったゼミ生と異なり、サポーターは、2Q・3Qというよりも、前期・後期としての意見となっている。ただし、後期はまだ完了していないため、「後中」と表記している。

ゼミの活動を通して「対象学生との会話・質問が増えた実感」（前期4.22, 後中4.00）や「グループ学習は効果的」（両期で4点台）という評定であり、対話を軸とした学習支援が成立していたと考えられる。

また、サポーター自身の変化として「教える力・説明力の向上」（両期4.11）「学び直し・理解の深化」（前期4.44, 後中4.56）のように高い評定となっており、

令和7年度は、サポーター育成が十分達成できたと考える。表にはないが、自由記述でも、「互いに教えあって解き方を確認する様子が見られた」など、学び合いの具体像が報告されている。

一方、「対象学生の理解度に良い変化があった」は後期中間で低下(4.00→3.44)しており、3Qは継続支援層が多いことの影響が考えられる。連続でゼミ対象となる者の学習行動を、いかにして良い方に変化させるかが課題である。

表7 サポーターアンケート [平均(標準偏差)]

項目	前期	後中
ゼミを通して、対象学生の学習に関する会話・質問のやりとりが増えていく実感はありましたか？	4.22 (0.67)	4.00 (0.50)
チーム・グループ学習は効果的だと思いますか？	4.56 (0.53)	4.11 (0.33)
ゼミを通じて、対象学生の理解度に良い変化があったと思いますか？	4.00 (0.71)	3.44 (0.73)
サポーター活動を通じて、教える力や説明力は向上しましたか？	4.11 (0.33)	4.11 (0.60)
サポーター活動を通じて、自身の学び直しや理解の深化を感じましたか？	4.44 (0.53)	4.56 (0.53)
今後も同様のサポーター活動に参加したいですか？	4.56 (0.73)	4.11 (1.17)
Prootは使いやすいと思いますか？	3.67 (0.58)	3.33 (0.58)
Prootの映像授業はわかりやすいと思いますか？	4.00 (0.00)	3.00 (1.00)
Prootのトータルの満足度を教えてください	3.67 (0.58)	3.00 (1.00)
Prootは今後も利用できたほうが良いと思いますか？	—	3.33 (1.00)

注) 表中の「—」は当該期において設問が存在しない(未実施)の意

ゼミ内でのProot活用法として、サポーターから「予習復習」「確認テスト」「理解が足りないときに動画を見せる」などの提案があった。ゼミにおけるProotの運用設計(視聴→演習→確認)を整えることで、ゼミ生の学習行動の変化に繋がられる余地は大きいと考える。

サポーターミーティングにおいて、「自走の補助とは大事だが、時間が掛かる。ゼミ生が自信を持って、成長を実感できるよう、試験の点も取らせたい」旨の意見があり、そのためにどういったサポートがいいか話し合われた。サポーター側にとっても、課題を解決し、成長する場となっている。

5.4 エニバ社の2つの支援と今後

令和7年度、エニバ社により、①Prootの導入支援、②ゼミの運用設計・改善(特に学習サポーター育成)が一体で実施された。アンケート結果から、Proot導入は、ゼミ生が自走レベルに至ることに役立ったと考えられる。また、サポーターには、学習支援の手応え、および、説明力や学び直しの向上が確認でき、学習サポーター育成についても、エニバ社の支援による成果が得られたと考える。

ゼミ生のアンケートにおいては、Prootは「分かりやすさ」「満足度」「継続意向」で一定の評価を得た一方、学習行動の変化(時間・質・理解の実感)に繋げることは十分ではなく、課題として残る。今後は、Prootを任意視聴に留めず、適切な利用行動を標準化し、提示していきたい。

6. おわりに

ゼミ対象者の入れ替え(3.3節)の経験から、今後は、アカウント数の制約を解消し、Prootの学年全体への導入を検討していく。

自走できるようになった学生に対し、どのような学習支援ができるかが重要である。向上心ある学生が求める学習支援を用意することは、優秀な入学志願者を集めることにも繋がる。今後は、上位層を伸ばすことで下位層を引き上げるという方針で、学習支援を進めていきたい。

謝辞

本事業は、令和7年度高専高度化推進経費事業「学校改善事業」の援助を受けて行われました。また、アンケート調査にあたっては、株式会社エニバの渡邊友章氏にご協力いただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 秋田高専編, 「令和7年度学生便覧 9. 諸納付金一覧」, 秋田高専, 2025, p. 3
- [2] 佐藤尊文, 森本真理, 「自主学习姿勢育成およびチーム対応型の数学授業」, 高専教育, 第30号, pp. 487-491, 2007
- [3] 森本真理, 黒木暁人, 田貝和子, 佐藤彰彦, 佐藤尊文, 「朝学による学習習慣の定着の試み」, 秋田高専研究紀要, 第48号, pp. 93-100, 2013
- [4] <https://anyba.jp>
- [5] https://www.kosen-.go.jp/nationwide/main_super_kosen

図書館監視カメラネットワークの構築と運用

岡部 克利

Building and Using a Security Camera Network for the Library

Katsutoshi OKABE

(令和 8 年 1 月 3 0 日受理)

This report is about a new, low-cost security camera system for the Akita KOSEN Library. The library was changed in 2023, but the cameras were old because there was not enough money. To fix this, I made a new system with cheap Wi-Fi cameras and a PC. I had two main problems. First, it was difficult to connect the cameras to the school network. Second, the camera app could not show many videos at the same time. I used a special system and software to solve these problems. Now, we use two PCs to watch eight different places at once. The Wi-Fi signal is sometimes weak, but the system works well. This project shows that we can make a great system at a low price by using technology well.

1. はじめに

秋田高専図書館は、令和 5 年 3 月に改修工事を終えたが、予算の制約から監視カメラシステムの更新が見送られた。この状況を受け、本稿では、限られた予算の中で最適な監視カメラネットワークを構築し、その効果的な運用方法について詳述する。

2. 経緯

私が図書館業務に従事して 8 年が経過したが、その間、館内には少なくとも平成 20 年 (2008 年) 以前から専門業者によって設置されたと推察されるサーバー・クライアント形式の監視カメラが 4 カ所に存在した。しかし、長期間の運用により、「モニターに映像が映らない」「サーバーが動作停止する」等、頻繁に動作不良が発生していた。復旧させる際は、電源ボタンを備えていない仕様であったため、電源の抜き差しによる再起動を行っていた。図書館改修時に施設設備更新を学校側に依頼したが、予算の都合上による更新が採択されなかったため、市販されているウェブカメラと Wi-Fi ルーター、ノートパソコンを組み合わせで監視カメラネットワークの構築をおこなった。

3. 構築

手頃な監視カメラの選定を進めた結果、無線 LAN 接続に特化した家庭用ネットワークカメラ「TP-LINK 社製 Tapo C200/R」を導入することとした。これに伴い、当該カメラの監視用アプリケーションを運用する端末として Android タブレットを併せて購入した。当初の計画では、学内に既に設置されている無線 LAN 環境を Wi-Fi ルーターとして利用する予定であった。

しかしながら、Android タブレットにインストールした管理アプリケーションを用いて構築作業を開始した際、TP-LINK のネットワークカメラは、インターネット接続を介したアプリケーションへの登録が必須となる仕様であることが判明し、これが構築上の課題となった。これにより、認証を必要とし、外部接続が制限される学内ネットワーク環境下では、当該カメラの正常な運用が困難であることがわかった。

この課題に対し、インターネット接続が可能な検証用 Wi-Fi ルーターを用いてネットワークカメラの初期登録を行い、テスト環境を構築した。録画機能については、各ネットワークカメラに 128GB の MicroSD カードを挿入し、月曜日から金曜日の

7時から21時までの時間帯で運用することとした。

一方、映像モニタリングにおいては、以下の課題が浮上した。第一に、タブレットの画面サイズが10インチと小さく、視認性に限界がある点。第二に、メーカー提供の専用アプリケーションでしか映像を閲覧できない点。第三に、当初4カ所であったカメラ設置予定が、図書館改修に伴い閲覧者用個室3室が新設されたことで、合計8カ所への設置が必要となり、タブレットアプリケーションでは同時に全カ所をモニターすることが不可能である点である。これらの制約から、PCでの映像閲覧方法を模索した結果、このシリーズのカメラが仕様外機能として、RTSP(Real Time Streaming Protocol)プロトコルをサポートしており、これによりサードパーティ製のソフトウェアを用いることでPCからの映像監視が可能であることが確認された。[1]

4. 運用

サードパーティ製のソフトウェアについては、RTSPプロトコルに対応したオープンソースソフトウェアである『VLC media player』を使用した。同ソフトウェアは軽快に動作するものの、以下の問題点が確認された。第一に、一度設定した接続設定を起動のたびに手で履歴から再設定が必要となる点。第二に、8カ所のカメラ映像を同時にモニターするためには、VLC media playerを8つ起動し、それぞれ個別に接続履歴から選択し直す必要がある点。第三に、Windows 11のスナップレイアウト機能を利用してウィンドウを整列させても、設定に手間を要する点である。これらの課題を解決するため、Microsoft Storeで提供されているソフトウェア『IP CENTCOM』[2]の導入を決定した。本ソフトウェアは『VLC media player』と比較して安定性が若干劣ると感じられる場面もあるものの、起動後、マルチビューに切り替えるだけで設定が完了する、2.4GHz帯の無線通信を使用することによる電子レンジ稼働時の映像が中断しても自動的に再接続するという簡便な操作性が、運用上の大きな利点であると評価している。現在は、2台のPCでそれぞれ4画面表示し、8画面同時に閲覧できるようになった。



図1. VLC media player



図2 IP CENTCOM

5. まとめ

本監視カメラネットワークの構築により、当初の旧システム更新という目的は、概ね達成された。しかしながら、運用においてはいくつかの課題も確認されている。具体的には、ネットワークカメラの偶発的な動作不良、時刻同期がインターネット経由のNTPに限定される点、および、IPアドレスがDHCPにより動的に割り当てられるため固定が困難である点(ただし、これには対応策が存在する)が挙げられる。これらの問題は存在するものの、運用上の工夫により許容範囲内で対応可能であり、システムの全体的な機能性は維持されている。

参考文献

- [1] ティーピーリンクジャパン株式会社, Tapo を使用した RTSP ライブストリーミングの利用方法,
<https://www.tp-link.com/jp/support/faq/2680/>, 2023
- [2] Biyee, IP CENTCOM
 (IP カメラの監視およびエクスプローラー)
<https://apps.microsoft.com/detail/9NBLGGH2SJQG?hl=ja-jp&gl=JP>, 2011

秋田工業高等専門学校
図書館運営委員会

図書館長	井 上 誠
図書館長補	菅 原 英 子
教務主事	伊 藤 桂 一
機械系	宮 脇 和 人
電気・電子・情報系	菅 原 英 子
物質・生物系	趙 明
土木・建築系	丁 威
共通教育系	ティラビビフ
総務課課長補佐（総務）	武 内 亜紀子

独立行政法人国立高等専門学校機構

秋田工業高等専門学校
学術研究成果報告集

第1号
令和 8年 3月 31日発行

編集兼発行者 秋田工業高等専門学校
秋田県秋田市飯島文京町 1 番 1 号
電 話 018-847-6007
(総務課学術情報係)

ANNUAL REPORT OF RESEARCH ACTIVITIES
NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY, AKITA COLLEGE

No. 1

March 2026

Evaluation and development of sled-type electric walker used on snowy road	Kazuto MIYAWAKI, Taiyo Asakawa ...	1
Report on the 2B homeroom teacher duties for the 2025 academic year	Mitsugu KOBAYASHI ...	7
Remedial Education of Mathematics that the Learning Support Office of Akita KOSEN and Anyba Inc. collaborated on	Takafumi SATOU	15
Building and Using a Security Camera Network for the Library Katsutoshi OKABE	21