令和元年（２０１９）年度

工業教育やまがた

第　５７　号

山形県高等学校教育研究会　工業部会

令和元年(2019)度
工業教育やまがた 第 57 号

目　次

巻頭言　山形県高等学校教育研究会 工業部会会長　佐藤　正（米沢工業高等学校長）

ごあいさつ

次世代を切り拓く人材育成
～本県工業科における「主体的・対話的・深い学び」の実現に向けて～　山形県教育庁高校教育課 指導主事　油井　敏和

研究発表

〔機械関係科部会①〕高大連携における課題研究の取り組み　山形工業高等学校 遠藤　知也

〔機械関係科部会②〕大型３Ｄプリンタの製作　鶴岡工業高等学校 溝江　優

〔電気関係科部会〕義務教育機関へのプログラミング学習の協力
～未来の技術者養成のために～　米沢工業高等学校 金子　豊

〔化学関係科部会〕環境関連のエネルギー教育実践　酒田光陵高等学校 髙橋　裕

〔特別研究委員会〕山形の未来をひらく本県工業教育の在り方
～未来を切りひらく人づくりのために～　工業部会特別研究委員会

研修報告

令和元年度 全国工業教育指導者養成講習会　米沢工業高等学校 竹田　晴誉

日米教育委員会 特別交流事業 ICT 日米教員交流プログラム(2019)　寒河江工業高等学校 鈴木　友和

各種大会報告

第 28 回 メカトロアイディアコンテスト　寒河江工業高等学校 佐々木 裕章

第 21 回 マイコンカーラリー山形県大会　新庄神室産業高等学校 姉崎　剛

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 旋盤作業部門　米沢工業高等学校 五十嵐　聡

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 自動車整備部門　羽黒高等学校 田村　隆

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 電気工事部門　酒田光陵高等学校 遠田　幸平

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 電子回路組立部門　創学館高等学校 大坂　友人

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 化学分析部門　山形工業高等学校 加藤　智一

第 15 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 木材加工部門　新庄神室産業高等学校 栗田　耕史

第 13 回 高校生ものづくりコンテスト山形県大会 測量部門　酒田光陵高等学校 是谷　実

報告

令和元年度 高等学校工業科担当教員実技講習会　酒田光陵高等学校　多田　和弘

山形県教育センターだより　山形県教育センター　指導主事　伊藤　泰司

各校ニュース

山形工業高等学校　山形工業高等学校　櫻井　晋弥

寒河江工業高等学校　寒河江工業高等学校　阿部　新吾

村山産業高等学校　村山産業高等学校　本木　伸秀

新庄神室産業高等学校　新庄神室産業高等学校　今田　幸広

米沢工業高等学校（全日制）　米沢工業高等学校　後藤　武志

米沢工業高等学校（定時制）　米沢工業高等学校　今井　隆

長井工業高等学校　長井工業高等学校　佐藤　繁樹

鶴岡工業高等学校（全日制）　鶴岡工業高等学校　横沢　淳

鶴岡工業高等学校（定時制）　鶴岡工業高等学校　三浦　仁志

酒田光陵高等学校　酒田光陵高等学校　是谷　実

山形明正高等学校　山形明正高等学校　庄司　優治

創学館高等学校　創学館高等学校　村上　良太

羽黒高等学校　羽黒高等学校　阿部　司

専門部会報告

機械関係科部会　山形明正高等学校　庄司　優治

電気関係科部会　酒田光陵高等学校　古川　武房

土木関係科部会　米沢工業高等学校　後藤　武志

建築関係科部会　新庄神室産業高等学校　髙橋　誠

化学関係科部会　米沢工業高等学校　會田　浩昭

情報技術教育部会　創学館高等学校　石井　幸司

山形県高等学校教育研究会工業部会 規約

編集後記　米沢工業高等学校　五十嵐　聡

巻　頭　言

山形県高等学校教育研究会
工業部会会長　佐藤　正
（米沢工業高等学校長）

本部会の運営に関しまして、会員の先生方からのご理解とご協力に感謝申し上げます。また、理事・代表者会をはじめ、関係部会および研究発表会等の各事業を円滑に進めることができましたことに重ねて御礼申し上げます。

さて、人工知能、ビックデータ、IoT、ロボティクス等の先端技術が高度化して、あらゆる産業や社会生活に取り入れられた社会 Socity5.0 の時代が到来しつつある今、高等学校の次期学習指導要領が平成 30 年 3 月に公示されました。生徒に求められる資質・能力とは何かを社会と共有し連携する「社会に開かれた教育課程」を重視するとともに、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善とカリキュラムマネジメントの確立への取組みが求められています。また、令和元年 5 月に教育再生実行会議より「技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について（第十一次提言)」が取りまとめられました。ここでは、今後さらに加速化するであろう様々な社会の変化に、生徒たちが受け身になることなく、積極的にチャンスを見つけ活用することができる資質・能力を育成するために、「技術革新の進展に応じた教育の革新について」「新しい時代に対応した高等学校改革について」の 2 つのテーマを設定し取りまとめられています。すでに、概ねの学校では目標となるグランドデザインから具体的な内容に落とし込んだカリキュラムの検討段階に進んでいることと思います。ここで、昭和 31 年度に改訂された高等学校における工業教育の一般目標（一部抜粋）を振り返ってみます。

（1）それぞれの工業分野における基礎的な技能を習得させる。
（2）それぞれの工業分野における基礎的な知識を習得させ、工業技術の科学的根拠を理解させる。
（3）それぞれの工業分野にける運営や管理に必要な知識・技能を習得させる。
（4）工夫創造の能力を伸ばし、工業技術の改善進歩に寄与する能力を養う。
（5）工業技術の性格や工業の経済的構造およびその社会的意義を理解させ、共同して責任ある行動をする態度と、勤労に対する正しい信念を培い、工業人としての自覚を得させる。

さらに、その当時の「工業教育の今後の在り方」を論じた工業教育資料（実教出版）では以下の 3 つを記しています。

◇工業に限らず、すべてを決すのは人である。教育はすべて人をつくることに基礎をおかなくてはならない。人正しからざれば技術もまた正しからずと信ずる。工業教育はこの人物教育の上に技術教育を施すべきであることは当然である。特に強い責任感と正義感の育成をその上に強調したい。

◇基礎科目としては数学・物理・化学のごとき共通基礎科目と専門学科中の基礎科目がある。専門科目はこの基礎科目の確実な根底の上に組立られるべきである。確実な基礎学力を有することによって、有能進歩的な技術者ともなる。

◇工業学校が社会に対して門戸を閉ざしていては活気のある教育はできない。よろしく門戸を開放して社会と知識及び技術の交流をなすべきで、社会もまた工業教育の発展に理解ある援助をし、また工業技術の進歩のために進んで学校を利用すべきである。

つまり、私たちがこれまで取り組んできた工業教育はすでに、絶えず変化し続ける時代に求められる資質・能力を培う取組みを確かに実践してきているのです。故に、これまでの教科指導や課題研究の実績を振り返り、これかの生徒たちに求められる資質・能力を育む上での強みと弱みを検証し、教師自らが【主体的】工業教育の魅力と果たすべき新たな使命や夢について熱く語り合い【対話的】、失敗という成果を積み上げ、勇気をもって一段一段上り目標に近づく執念、そして答え無き問いに挑戦しつづける情熱と探究する取組み【深い学び】を生徒とともに進めて欲しいと願います。

今後とも、本部会が教員の資質向上と、より一層の充実した研究会になるようお願いすると共に、やまがた創生を担う工業技術者の育成につながることを期待します。

次世代を切り拓く人材育成
～本県工業科における「主体的・対話的・深い学び」の実現に向けて～

県教育庁高校教育課　指導主事　油井　敏和

令和の新たな時代を迎え、各校における日々の授業実践、ものづくり活動や地域と連携した特色ある取組みを通し、本県の工業教育の充実・発展に御尽力いただいておりますことにお礼申し上げます。また、本県事業の「山形県担い手育成プロジェクト」、「やまがた未来の人材育成 キャリアサポート」では、地域産業を担う実践的なものづくり人材の育成に御協力いただきましたことを重ねてお礼申し上げます。

工業部会では、各種コンテスト等の大会の運営、教員研修等、工業教育の充実、発展に向けた様々な取組みが行われております。特別研究委員会では、企業視察やアンケート調査を実施し、様々な視点から分析・考察を深め、今後の工業教育の充実に向けた研究成果を中間報告として発表されました。この報告には、地域産業から今後の工業教育に対する大きな期待や、より連携を深めるための貴重な御意見も含まれており、今後の地域との連携における新たな展開や探究的な学びの一層の推進へとつながっていくものと思います。

今年度は、「マイコンカーラリー2020 全国大会」Camera Class で小林隼士さん（酒田光陵高校）、「建築甲子園」で伊藤弘翔さん、高橋海斗さん、星川真瑚さん（新庄神室産業高校）が共に準優勝、「第 19 回高校生ものづくりコンテスト全国大会」化学分析部門で志田美紀さん（山形工業高校）が第３位と素晴らしい成績を収めました。他にも、技能五輪全国大会、若年者ものづくりコンテスト、メカトロアイディアコンテスト等の全国大会、東北大会において県代表として多くの生徒が活躍しました。日頃の先生方の熱心な指導のもと、生徒が主体的に学び、授業を中心とした基礎・基本の確実な習得と課題解決に向けた探究的な学びの成果を存分に発揮することができたものと思います。

さて、Society5.0 の時代に向けた人材育成では、技術革新に対応したＡＩ等の様々なツールを使いこなしながら、課題を見つけだし、解決し、新たな価値を創出できる人材育成が求められています。「ロボット新戦略」、「ＡＩ戦略 2019」により、各産業分野におけるロボットの技術開発、実用化の推進、ＡＩ時代に対応した人材育成を持続的に実現するための教育改革の一層の推進が進展していくものと考えられます。新学習指導要領では、小・中・高等学校における「情報活用能力」を「学習の基盤となる資質・能力」と位置づけ、小学校で新たにプログラミング的思考の育成、中学校でプログラミング、情報セキュリティに関する内容の充実が図られています。工業教育においても、小・中学校での学びを活かした授業改善、ものづくり活動の一層の充実が求められております。

これまでも、本県の工業教育では、技術の高度化や情報技術の発展に対応するために、地域、産業界、高等教育機関等と連携したものづくり活動の展開や、「実習」、「課題研究」を中心として主体的に学ぶ態度の育成、教員と生徒、生徒同士の対話による課題解決を重視してきました。今後も、地域や社会の健全で持続的な発展を担う人材の育成に向け、地域や産業界等との連携を一層深め、ものづくり活動等を通して、課題発見、課題解決、ふりかえりをスパイラル状に展開していく指導方法の研究と実践に努めていただきますようお願いいたします。

結びに、工業部会の益々の発展と先生方の御活躍を御期待申し上げます。

高大連携における課題研究の取組み

山形県立山形工業高等学校　　機械科　遠　藤　知　也

1　はじめに

山形県の「魅力あふれる学校づくり推進事業」として、各学科の横断的な取組みおよび地域との絆づくりのため生徒会が中心となり計画・実行するものとし、「山工元気プロジェクトⅡ」を立ち上げた。これは機械、電子機械、電気電子、情報技術、建築、土木・化学の６学科と普通教科がそれぞれの専門性の枠にとらわれず自由な発想で「ものづくり」を実践するため、各教科が横断的に連携し課題解決を実践する事を目的としている。Society5.0やグローバル化と言った時代を迎えるにあたり様々な大学、企業との連携を積極的に活用し「注意深く観察する（observation)」、「科学的に捉える(science)」、「方法を見出す(technology)」、「独自を創造する（engineering)」「多様な価値観を知る（communication)」といった５つの力を伸ばし、感性や探究力、創造力を育成する方法を実践する。このプロジェクトを通して工業高校として次世代に求められる能力について新しい学びの形を実現したい。

2　山工元気プロジェクトⅡでの取り組み

（1）　雷シイタケ

電気電子科、建築科、土木・化学科、機械科、電子機械科にて「雷シイタケの栽培」に取組んだ。「雷が落ちたところには“きのこ”がよく生える」という言い伝えがあるが、この伝説を科学的に解明するために高電圧印加装置を製作し、キノコの榾木に高電圧をかけ、一般的な栽培方法よりも収穫量が増えるのかを調べる。またバイオマスエネルギーの研究として、竹チップの発酵熱を利用した実験小屋を製作しキノコの栽培に適した環境を構築する。また収穫したキノコを利用した製品の開発を行う。

a)高電圧の印加

電気電子科にて高電圧発生コッククロフトウォルトン回路を製作した。回路製作にあたり岩手大学理工学部の高木教授の助言を受け回路駆動の検証を行った。実際に菌床を植え込んだ榾木に高電圧を印加したが、今年度ようやくシイタケの成長が観察できた。

写真１　雷シイタケの印加

b）バイオマスエネルギー

機械科・電子機械科では竹チップの発酵熱を利用したキノコの栽培における暖房設備の開発実験を行っている。実験データをより詳細に記録するためにデータロガーを製作した。最終的にはIoTを用いたスマート植物工場を目指している。ワンチップマイコンであるArduino　UNO に熱伝対温度計・複合気象センサー・水分センサーを接続し実験データを収集する。各センサーより収集したデータは、Arduinoから、XBeeユニットにて無線でパソコンへ転送されExcelのシート上にリアルタイムで記録される。

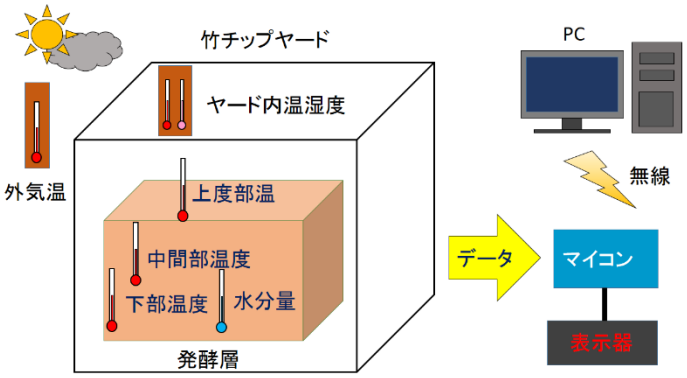


図１　データロガーシステム

発酵実験を行うにあたり金沢工業大学の袴田教授より助言をいただいた。これらを実験装置に落とし込み、新しく得た実験データから条件の検証を行った。実験

結果では、発酵層が２８度前後を最大値として推移したが、本来６０度付近まで発酵熱が上がるとの事だった。引き続き検証を行っていく。

c）製品の開発

土木・化学科ではキノコ粉（シイタケ粉）を練り込んだマカロニを作り、マカロニポン菓子の作成を試みた。粉体の配合は100パターン以上の試行錯誤を繰り返し、作業性能、膨張結果より決定した。マカロニの乾燥は、真空乾燥と送風乾燥を比較した結果、大きな差はなかったので、参考文献より９０℃で３時間の送風乾燥とした。マカロニ押し出し器の加工はCAD図面を提供し、株式会社奥出金型製作所に依頼をして製作していただいた。真鍮の校章型ダイス無垢型と中空型の二つが完成した。

写真２　ダイス製作の打合せ

作製した生地は、玉谷製麺所の玉谷社長より評価をいただきアドバイスをいただいた。製作した生地を用いて山工祭及び千歳認定こども園にて実際にマカロニポン菓子を振る舞った。

写真３　マカロニポン菓子

（２）　山工オリジナルキャラクター

情報技術科、生徒会にて本校のオリジナルキャラクターを作製し、主に学校案内や広報活動に活用しプロモーションを行う。またキャラクターの３D モデリング化を目指しVRによる学校紹介を作製する。また2020年に本校が創立100周年を迎えるにあたり、本校公式ロゴや100周年記念ロゴの作製および商標登録を試みる。公式ロゴの作製では、東北芸術工科大学の赤沼准教授より助言をいただきながら製作に取り組んだ。キャラクターの３D 化では会津大学においてモーションキャプチャーを行った。

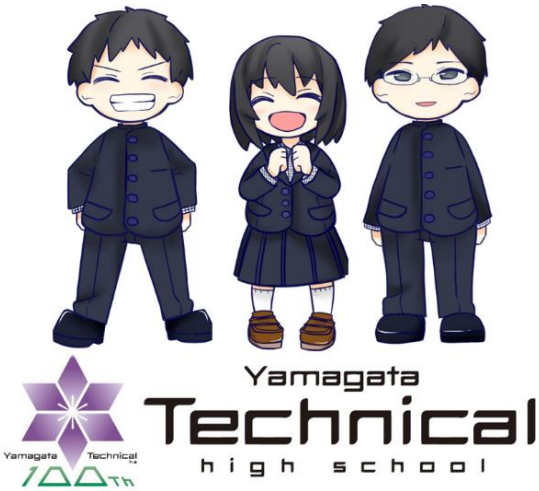


図２　公式ロゴ及び公式キャラクター

（３）新竹高級工業職業学校との連携

昨年度、日本教育旅行の一環として台湾にある新築高級工業職業学校が本校に来校した事をきっかけに、同校との交流を通したグローバルな学びの実践を計画している。ICT 機器を活用しグローバル視点でのものづくりに取り組むため、姉妹校締結に向け動き始めた。令和２年度本校の修学旅行にて新竹高級工業職業学校にて、全員が実習体験を行う計画を進めている。
今年度は英語科と生徒会中心となり Skype による交流会を計画・実施した。

写真４　Skype での交流会

３　おわりに

各研究において高大連携を通し、より専門的で科学的な検証及び論理的で探究型の学習が実践できた。今後も教育連携による社会に開かれたカリキュラムの実践やグローバル化の進展を柱に専門教科だけではなく普通教科、各学科の横断的な取り組みの推進し、全校をあげて新たな価値や新たな学びを追求していきたい。

研究発表　機械関係部会発表

大型３Ｄプリンタの製作

県立鶴岡工業高等学校（全）
機械科　　溝　江　優

１ 研究経過

平成 26 年ものづくりからやまがたの次代を担う「人財」の育成を目指す団体の会合の場で、各国で研究されている３Ｄプリンタが紹介され、その場に同席された先生との会話で「大きいプリンタがつくれないか」「どのように作るべきか」を議論したことが研究製作のきっかけとなった。

他科課題研究と、ものづくりクラブとの共同継続研究として５年目となる。研究製作が長期間にわたっている原因としては、各科の課題研究がそれぞれ集中履修していること、ものづくりクラブが参加するコンテストが複数あり活動期間が限られたいたことが理由として挙げられる。教科・学科横断的なものづくりは、ある程度教育課程等のプラットホームを共通化しておかないと難しくなると考える。

平成 27 年　電気電子システム科
・基礎研究とエクストルーダ試作
機械システム科
・ノズルヘッド部の基礎実験

平成 28 年　機械システム科
・本体の設計と制作
・ノズルヘッド部の研究制作
ロボティクスクラブ
・制御回路の制作

平成 29 年　機械科
・ノズルヘッドの改良とエクストルーダの設計変更
ロボティクスクラブ
・制御回路の動作確認

平成 30 年　機械科
・ノズルヘッドの改良とエクストルーダの設計変更
ロボティクスクラブ
・制御回路の動作確認

令和元年　機械科
・フィラメントターンテーブルの製作
ロボティクスクラブ
・プリント実験

２　研究内容

（１）筐体設計製作

プリンタスペックはプリントエリア W1000mm×D1000mm×H1000mm、ヘッド移動速度　120mm/s として設計を進め、本体サイズは W1900mm×D1650mm×H1750mm となり、生徒が校内で製作を行うために、重すぎないこと（オーバースペックにしない）、組立調整しやすい構造になるように留意した。

XY の駆動は、２つのモーターで制御ができ、軽量化できることが決め手となり、H ベルト駆動方式を採用した。組立ではレベルと下げ降りを使用して水準出しと鉛直出しを行っている。気泡水準器の誤差は±0.1mm と大きく使用は見送った。

図１　プリンタ筐体

（２）ノズルヘッド・エクストルーダー設計製作

ノズルヘッドは、研究当初φ1.75mm のフィラメントを２本同時供給してφ2mm のヘッドからプリントする計画で製作済みであったが、φ3mm のフィラメントが発売されたことにより急遽φ3mm 用のノズルヘッドとエクストルーダを製作しなおすことにした。

ノズルヘッドの穴加工は内径が徐々に絞られて行く形状にするために、φ2mm 貫通穴、φ6mm（先端角 90°）ドリル、φ6mm（先端角 90°）センタドリルの順で加工を行った。また、ヒートシンクを断熱材（ベークライト）で挟んだ構造にした。

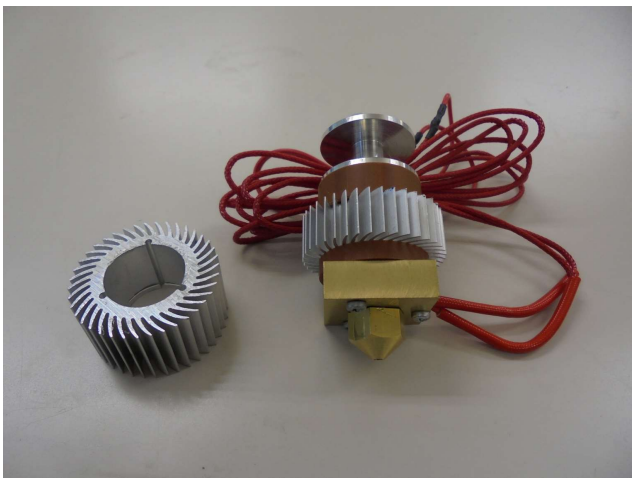


図２　ヘッド部

エクストルーダの材質は、サイコウッド使用したことにより軽量化を図った。非常に加工性が良いため強度をあまり必要とせず、軽量化を図りたい時に

は最適な材質であると言える。

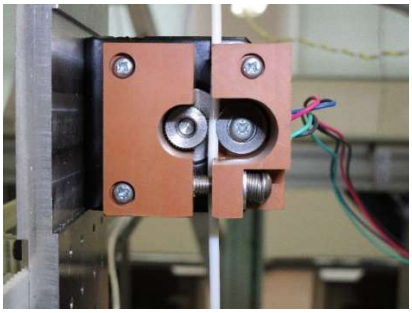


図3　エクストルーダ

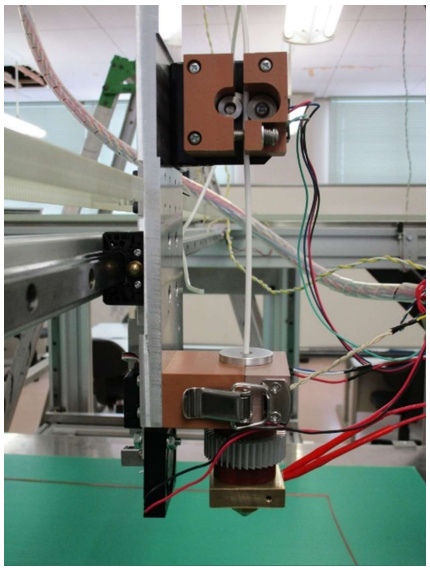


図4　エクストルーダとヘッド

（3）ターンテーブルの設計制作

φ3mm のフィラメントの重量が 5kg であり、フィラメントの重量により市販形の構造ではエクストルーダの回転力だけでは引出せないと予想された。そのため、フィラメントホルダはターンテーブル方式にして、フィラメントをステッピングモーターで回転させて送り出す設計を行い、製作を行っている。

図5　ターンテーブル CAD

（4）制御回路の製作

小型の３Ｄプリンタで使用されるモータードライブモジュールでは発熱の影響で動作が不安定であった。使用するモーターが大型のため、専用のモータードライバーを使用して回路設計を行い、制御信号変換ボードも製作して稼働させた。

モーターが高トルクであるため、誤った動作をした場合は危険なために非常停止ボタンを設置してから動作確認を行っている。

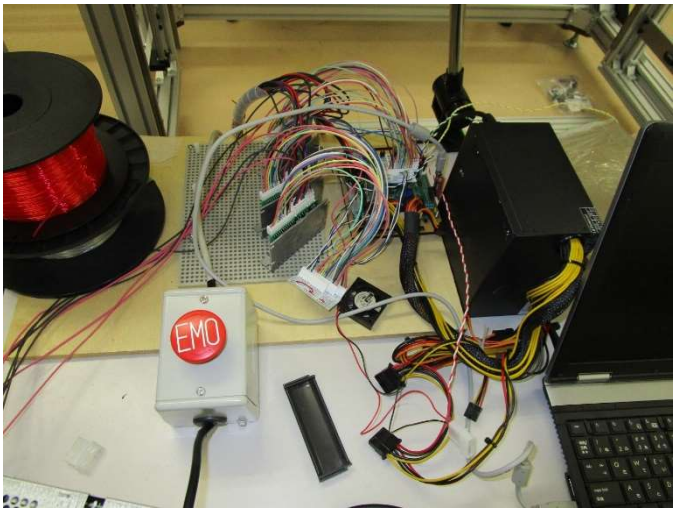


図6　制御回路

３　まとめ

昨今、AI 等の技術革新が加速し予測困難な時代と言われている。しかし、原始時代から常に先の事は予測はできなかったのである。経産省の社会人基礎力として３つの能力、３つの視点が出され、我々が予測困難な時代で活躍できる生徒を育てなければならない。

本校でも新カリの編成がこれから行われるが、とりわけ専門である機械を学ぶ生徒にどんなカリキュラムや指導方法が必要か考えて実践したいと考えている。カリの編成では各校が置かれている現状や、地域性を考慮しながらの編成になり、特色ある取組みが期待されるのではないかと思うが、工業の分野においてはそれぞれ専門的な知識と技能、そして他分野の知識が必要不可欠であることは忘れてはならないと思う。それらを入れる引出しを生涯に渡って増やして行き、新技術開発の考えをめぐらすときに自在に引出しを開き、使いこなしていける人が活躍できるのではないかと考える。

今回製作した大型３Ｄプリンタには、生徒のアイディアが至る所に採用されている。研究・製作活動を通して、私自身が様々な意味で勉強になったことは言うまでもなく、ものづくりの楽しさを分かち合えたことに感謝したい。

義務教育機関へのプログラミング学習の協力　～未来の技術者養成のために～

電　気　関　係　部　会
山形県立米沢工業高等学校
教　諭　　金　子　　豊

1　はじめに

次年度より小学校で「プログラミング学習」が始まることを受け、小・中学校ではどのような取り組みをしているのかを調査し、高校では、どのような対応をしていけばよいかを研究するとともに、具体例を提示することで、地域との連携を図ることとした。

2　小学校段階でのプログラミング教育

小学校の新しい学習指導要領総則によると、情報活用能力として、コンピュータ等を活用した学習活動の充実（各教科等）、コンピュータでの文字入力等の習得、プログラミング的思考の育成（算数、理科、総合的学習の時間）を実施することが記載された。これに基づき小（中）学校の先生方は日々研修に追われていた。

プログラミング教育のねらいとして、以下のことがある。（文部科学省資料より）

①プログラミング的思考を育むこと
②プログラムの働きや良さ等への気づきを促すこと
③上手に活用して問題を解決しようとする能力を育むこと

プログラミング的思考というのは、C言語などのいわゆるコンピュータプログラミングの技能を習得すること自体をねらいとしているのではなく、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのようにして行けば良いのかといったことを論理的に考えていく力」を指している。様々な事象をアルゴリズムとして考えるやり方と似ている。

小学校段階でのプログラミングでは、

①コンピュータはプログラムで動いていること
②プログラムは人が作成していること
③コンピュータには得意なこと・不得手なことがあること

などを教え、中学校・高校での学習につなげていく流れになっている。

3　南陽市教育研究会での実践

夏休みの８月８日、南陽市立宮内中学校において、南陽市教育研究所教育研究会メディア部会が主催する「プログラミング学習」の講師として参加した。事前に先方と打合せをした際、かつて本校の体験入学で見た「LEGO マインドストーム」を使ったプログラムを教えてほしいという希望であった。

「LEGO マインドストーム」は、モーターを備えたプログラムが組み込めるブロックや、センサー、レゴブロック、ギアや車軸、タイヤと言った部品の組み合わせで、ロボットや他の機械、または対話システムを組むためのレゴ社の商品セットである（本社デンマーク）。専用のソフトウェアを使うことで、プログラミング言語的知識を必要とすることなく、「ブロック」として用意されている命令を、マウスを使って並べていく。ドラッグ＆ドロップの操作で簡単に命令を組み立てることができて、その結果も視覚的に把握できるので、プログラミングをやったことのない人でも簡単に制御することができる。休憩時や講習が終わってから小中学校の先生方とお話をする時間があった。その中では小中学校ではまだ準備が進んでいないこと（機材、教材両面）がわかった。また、せっかく講習をしてもらったが、機材がないと実施できない等の悩みもあり、来年度からの実施に向けてかなり不安な面が見受けられた。また別の日に米沢市内の小学校へ「ものづくりに関する出前授業」に行った際も同様な声をお聞きした。

4　仙台市での研修

現場で不安な声を聞いたので、全国的にはどうなのか知りたいと思い、10 月 3 日に仙台市で行われた日本教育情報科振興会が主催する「情報教育対応教員研修全国セミナー」に参加した。ここでは新学習指導要領下の学びと自治体のとりくみについて、講演や事例発表があった。小学校等でよく使われている教材としては圧倒的に「Scratch」が多いことがわかった。さまざまな活用方法があると思うが、画面上で

「ブロック」を操作してアルゴリズムを組み立て、所定の動きをさせるものが多いようであった。基調講演などで考えさせられるところが大いにあった研修であった。

5　米沢市の小学校での実践

待ったなしで進んでいる「プログラミング学習」だが、まだ進んでいないのが現状である。

この度、市内のある小学校の校長先生より「本校の児童にぜひ実演の授業（出前授業）をしてほしい」とのお声をいただいた。聞けば予算がつき、「LEGO マインドストーム」（新しい方）を購入するとのこと（羨ましい）。これまで考えてきたことを実践してみるいい機会と思い、お引き受けした。

「出前授業」を行った関根小学校は、市内東南部に位置し、全校生は 32 名。担当した５・６年生は複式学級で 12 名の児童数。自然豊かな郊外にあり、児童たちは朗らかで伸び伸びしており、田植えから収穫までの一連の米作りを地域の方々と一緒に行う体験学習や、全校ボランティア活動や全校芋煮会など少人数の良さを活かした活動を行っている。地域の方の全面的な協力もあり、「地域の良き学校」である。

11 月 12 日、補助生徒と共に到着し、出前授業を行った。今回のねらいは、以下の３つ。

①プログラミング的思考を意識させる
②プログラムの働きやよさを気づかせる
③パソコンを上手に活用させる

そしてこれらに伴う働きかけを教員（私）が行うことで目標を達成させることであった。

演習前にスライド上で、「正多角形の性質」について説明をした。

①辺の長さが等しいこと
②角の大きさが等しいこと

１辺をかき、角の大きさを測ってかくこと、これを繰り返すことで多角形をかくことができることを布石にして説明をした。演習は、「マインドストーム」を以下の通りに動作させるプログラムを作成していく。

①１秒間直進する
②その後 90°曲がりまた１秒間直進する
③これを４回繰り返すようにした

これは結果的に正方形のような形の走行をすることになり、スライドで説明した正多角形の性質と同じことになる。このことに気づくことで「ねらいの①」は達成できたことになる。

「ブロック」を配置してプログラムを間違いないように作り、「マインドストーム」に転送すれば、何度でも同じ動作を繰り返すことができる。ここに気づけば「ねらいの②」が達成できたことになる。

プログラムで一つずつ指示をしなければならないが、自動的に走行したり、間違いがあれば簡単に直すことができる。ここに気が付けば「ねらいの③」が達成できたことになる。

「Scratch」ではパソコンの画面でしかその動きを見ることができないが、「マインドストーム」を使うことで、自分たちで考えて作ったプログラムが正しく働いて、実際に動いているものを目で見ることができる。ここが良いところであり、単なるシミュレーションと違うところである。児童たちは熱心かつ楽しんでとりくんでくれた。初めて見る「マインドストーム」本体とソフトウェアだったが、小学生は覚えるのも操作するのも早く、補助役として参加してくれた生徒も感心していた。

それぞれのねらいを意識させるように、私も「意識」して話をしたこともあり、結果として３つのねらいは達成できたのではないかと思う。自分で作ったプログラム通りにロボットが動いた時の「おおー」という声や、児童たちの笑顔が忘れられない。また当日の様子を関根小学校のＨＰ上に載せていただき、生徒も私も励みになった。

6　考察

授業はこれで終わりであるが、教員としてはこの後に「評価」がある。その授業のとりくみを生徒一人ひとりどのように評価していくのか。ここが最大の問題点で、セミナー等でもそのことについて触れている部分はなかった。一つずつ細かく観点別に見て記録することが必要だと思われるが、急に動作しなくなったり、パソコン上のトラブルがあるかもしれないので、「ＴＴ」の方式でないと難しいと予想される。少人数の職員しかいない場合は大変である。

また今回は「マインドストーム」を使ったが、価格が高いために授業に必要な台数を揃えるのは困難である。この辺の整備が課題である。

研究発表　化学関係部会発表
環境関連のエネルギー教育実践

山形県立酒田光陵高等学校
髙橋　裕

１　はじめに

本校は平成２４年度山形県立酒田光陵高等学校が開校し、今年度で８年目である。４つの学校、３つの学科（普通科・商業科・工業科）が合併して、普通科・工業科・商業科・情報科の４つの大学科（普通科・機械科・電子機械科・エネルギー技術科・環境技術科）が新設された。

環境技術科は、酒田工業高校土木システム科と環境エネルギー科化学系の実践を引き継ぎ、さらなる工業教育・環境教育の充実のために、日々の教育活動を行っている。具体的には「環境」をテーマに、常に社会貢献をイメージして教育計画と教育指導活動への取り組みの強化を図っている。

本研究発表では、酒田光陵高校開校以来、「課題研究」で扱った「環境関連の中でもエネルギーに関する研究」を紹介する。現在問題となっている「環境問題」「エネルギー問題」に取り組む良いテーマである。酒田光陵高校になる以前の酒田工業高校時代から、土木システム科でも環境エネルギー科でもエネルギー関連の研究は数多くなされている。

２　環境技術科での「エネルギー関連研究」

１）課題研究実施形態

環境技術科の「課題研究」は次のように実施されている。

①　実施形態

例年、２単位まとめ取り方式で行われている。

②　課題研究発表会

それぞれの研究班の成果を発表し、研究結果を共有すると共に、取り組みを讃えあう会を設けている。

③　工業科課題研究成果発表会

各学科で課題研究発表会を行った結果、各科の代表の班が研究発表会で発表する。各科での取り組みを共有しながら、次年度へのさらなる研究改善に役立てている。

２）過去の「エネルギー関連研究」のテーマ

Ｈ２４年：鉛蓄電池の制作
Ｈ２５年：色素増感型太陽電池の制作
Ｈ２６年：無機 EL 照明板の制作
Ｈ２８年：マグネシウム電池の制作その１
Ｈ２９年：マグネシウム電池の制作その２
Ｈ３０年：風力発電装置の制作

３　エネルギー関連研究の内容

１）鉛畜電池の制作

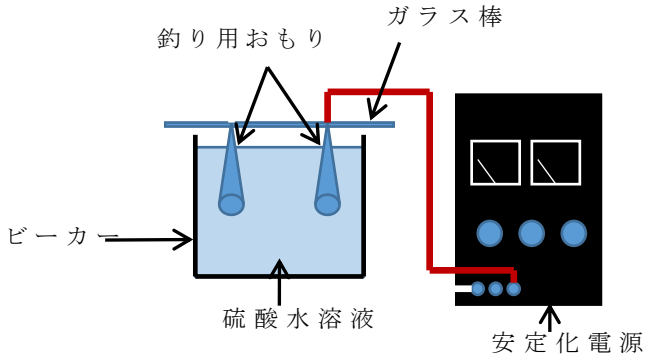
①製作過程

原理

$$\text{－極：pb} \underset{\text{充電}}{\overset{\text{放電}}{\rightleftharpoons}} \text{pb}^{2+} + 2e^-$$

$$\text{＋極：pbO}_2 + 2e^- \underset{\text{充電}}{\overset{\text{放電}}{\rightleftharpoons}} \text{pb}^{2+} + \text{O}^{2-}$$

釣り用おもり（鉛）を使用したバッテリーの製作



自作バッテリーパックの製作

②結果

どちらのバッテリーとも発生電圧は 2.1 ｖであった。釣り用おもりバッテリーでは豆電球は一瞬しか点灯しなかったが、自作バッテリーでは長時間点灯した。

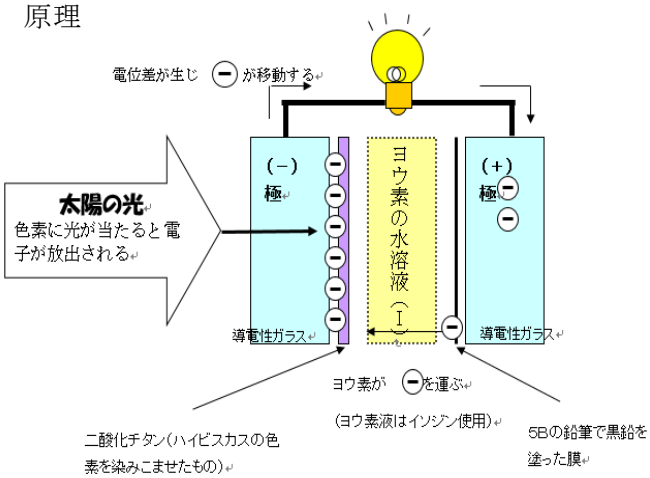
③考察

原理は簡単だが、実用性を持たせるためには精巧な技術が必要となることがわかった。

2） 色素増感型太陽電池の製作

①製作過程

原理



②結果

正極を鉛筆の芯５Ｂで塗ったものは３１０ｍｖの電圧を発生した。同様に正極を金蒸着したものは４００ｍｖであった。発生電圧が微小なため実用的ではなかった。

③考察

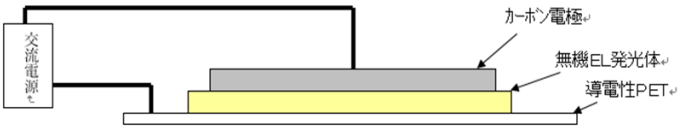
電極の表面加工について、表面に塗布する材料の種類による違いはほとんどなく、膜厚を均一にすることが重要なポイントであった。また、電極間の電解液にはさらに高性能を引き出す電解液が存在すると思われる。

3） 無機 EL 照明板の製作

①製作過程

原理

負極と正極の間に発光体を挟んで電圧をかけると発行する。



②結果

交流の電気により青白く発光した。最もよく発光するのは、１０００Ｈｚの周波数の交流であることが報告されている。

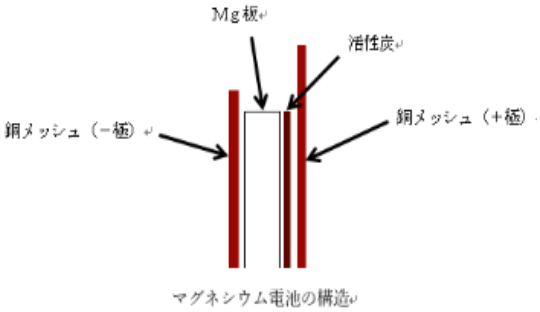
③考察

小型のものは簡単に製作できるが、大型のものは膜厚を均一にできないため困難である。

4）マグネシウム電池の製作

①製作過程

原理



②結果

電解液の違いにより電池の性能に違いが見られた。電解液としてクエン酸ナトリウムを使用したものが９時間以上作動した。

③考察

マブチモーターやラジオなどを作動できたので、電解液の補充の問題点などを解決できれば実用化につながる電池である。

4　おわりに

今後、環境関連の分野の研究は大切になる。環境技術科におけるこれまでの研究の進め方は、土木と化学の単独で取り組んできたが、今後は両方の分野を併用した研究が必要となってくると感じる。

令和元年度　山形県高等学校教育研究会工業部会特別研究委員会（研究報告）

研究主題
「山形の未来をひらく本県工業教育の在り方」
～未来を切りひらく人づくりのために～

工業部会特別研究委員会

１　研究の概要

現代社会は、少子高齢化に伴う人口減少や都市部への人口流出、社会・経済のグローバル化や高度情報化、新技術改革への対応など、急激な変化が進む一方で、子どもの貧困化、児童生徒の規範意識・学習意欲の低下などが指摘されている。

山形県は、自然と文明が調和した「新理想郷山形」の実現に向け、様々な施策が展開されている。第６次山形県教育振興計画では、基本目標を「人間力に満ちあふれ、山形の未来をひらく人づくり」とし、「人間力」を磨き、持続的発展のため、生まれ育った郷土を愛し、地域で活躍し未来をきりひらいていく人材の育成をめざし、コミュニケーション能力の育成、グローバル化への対応、高等教育機関や地域産業との連携強化などを主な取り組みとして掲げている。

加えて、高等学校の学習指導要領が改訂となり、その中でも、教育内容の主な改善事項として「職業教育の充実」などについて挙げられ、その中で、工業に関する技術を身につけることはもとより、課題解決力、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力の養成、また豊かな人間性を育み、より良い社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを目標としている。

こうした状況を踏まえながら、本研究委員会は、山形の現状と未来を見据え、地域社会や各産業界のニーズに応えるため、工業科の高校生が、山形の未来のために貢献できるように工業科設置高校の役割や工業教育について、平成３０年度より２年間の継続研究として進めた。

２　部会及び研究組織

研究組織は、専門教科研究部会、地域連携研究部会を設置し、工業教育の一層の充実を図るための研究を進めた。

県高等学校教育研究会工業部会長
　　阿部　進　（鶴岡工校長 H30）
　　佐藤　正　（米沢工校長）

特別研究委員長
　　髙橋剛文　（寒河江工校長 H30）
　　髙橋良治　（寒河江工校長）

特別研究副委員長
　　阿部　進　（鶴岡工校長 H30）
　　阿部　稔　（山形工校長）
　　佐藤　正　（米沢工校長）

１）専門教科研究部会

「Society5.0 時代に活躍する人材を育成する新しい課題研究のあり方」

委員長　髙橋剛文　（寒河江工校長 H30）
　　髙橋良治　（寒河江工校長）
部会長　阿部　進　（鶴岡工校長 H30）
　　佐藤　正　（米沢工校長）
副部会長　佐藤睦浩　（神室産業校長）
副部会長　星　洋志　（米沢工校長 H30）
副部会長　百瀬克浩　（鶴岡工校長）
副部会長　槇　誠司　（村山産業校長 H30）
副部会長　大山慎一　（村山産業校長）
副部会長　高橋健二　（創学館校長）
部員　吉田幸宏（山工）佐藤政則（米工）
　　山田　奇（長工）齋藤秀志（鶴工）
　　青塚　裕（羽黒）齋藤映理子（酒光）
　　鈴木友和（寒工）

２）地域連携研究部会

「地域との連携・企業が求める資質能力及び最先端技術に対応する工業教育に関する研究」

部会長　阿部　稔　（山形工校長）

副部会長　小関　剛　（長井工校長 H30 ）
副部会長　髙橋祐一　（長井工校長）
副部会長　鈴木和仁　（酒田光陵校長）
副部会長　佐藤佳彦　（山形明正校長）
副部会長　牧　静雄　（羽黒校長）
部員　佐々木崇（山工）桑原健輔（米工）
大場卓也（村産）佐々木辰彦（鶴工）
菅　智幸（新産）山口大介（創学）
川又寛大（明正）髙橋直人（寒工）
加藤　稔（寒工）

３）事務局
事務局長　髙橋直人（寒工）
事務局員　鈴木友和　加藤　稔（寒工）

３　研究経過

【平成３０年度】

１）第１回特別研究委員会
平成３０年７月１０日
会場：山形工業高等学校
a　平成３０年度研究方針について
b　委員会組織と研究のまとめ方について
c　研究の柱と研究内容の検討

２）第２回特別研究委員会
平成３０年９月７日
会場：寒河江市技術交流プラザ
a　部会の研究経過報告
b　部会別研究

３）第３回特別研究委員会
平成３０年１１月１日・２日
会場：華夕美　日本海
スイデンテラス他
a　部会の研究経過報告
b　工業部会研究発表会（中間時報告）に向けた報告書等について
d　教育講演（ヤマガタデザイン山中氏）
e　施設見学（スイデンテラス・
キッズドーム）

４）第４回特別研究委員会
平成３１年２月１９日
会場：寒河江市技術交流プラザ
a　部会の研究経過報告
b　部会別研究
c　教育講演（シェルター　木村氏）

【令和元年度】

１）第１回特別研究委員会
令和元年５月２９日
会場：寒河江市技術交流プラザ
a　平成３０年度からの継続研究について
b　委員会組織と研究のまとめ方について
c　研究の柱と研究内容の検討

２）第２回特別研究委員会
令和元年７月１０日・１１日
会場：山形工業高等学校・あこや会館
a　部会の研究経過報告
b　部会別研究
c　講義　前米沢興譲館高校校長
横戸　隆　氏

３）第３回特別研究委員会
令和元年９月１８日
会場：寒河江市技術交流プラザ
a　部会の研究経過報告
b　部会別研究
c　実践研究報告
長井工業高校　教諭　山田　奇　氏

４）第４回特別研究委員会
令和元年１０月３０日・３１日
会場：創学館高校・エアポートホテル
a　部会の研究経過報告
b　研究総括・まとめ
c　講義　県教育庁指導主事　油井敏和　氏

４　研究の基本的な考え方

急激に変化する社会の中でも、少子高齢化に伴う地域活力の低下をはじめ、第４次産業革命とも称されるＡＩ（人工知能）の進化により、近い将来、私たちの生活や社会は大きく変わっていくと予想されている。

そこで、本特別研究委員会の基本的な考え方として、

１）問題解決能力、職業人に求められる倫理観

を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力をどう育成すべきか。
２）コミュニケーション能力の育成、グローバル化への対応、高等教育機関や地域産業界との連携強化をどのように進めるか。
３）第４次産業革命とも称されるＡＩ（人工知能）の進化に学校教育での対応を考える。
といったことがあげられる。
また、これらの考えより、以下の観点に主眼を置き研究を進めることとする。
１）探究型学習の深化について
２）地域との連携について
３）最先端技術（ＡＩなど）への対応について
　そして、迫りくる新時代に向けての人材育成についての研究として、研究部会を専門教科研究部会と地域連携研究部会に分けて、それぞれ、研究概要に沿った調査・研究を行った。

５　各部会報告

Ⅰ　専門教科研究部会

「Society5.0時代に活躍する人材を育成する新しい課題研究のあり方」

１　研究の柱
１）課題研究についての現状分析
２）課題研究の授業デザイン（進め方・評価方法）のフレームワークを提示

２　研究項目
１）課題研究の現状分析
　ａ　課題研究の実施期間・評価に関わる調査
　ｂ　課題研究の授業デザイン・意識についての調査
２）課題研究の授業デザイン（進め方・評価方法）のフレームワークの提示
　ａ　教員に求められる指導力の把握
　ｂ　新フレーム・新評価方法の考案・実践・検証

３　研究内容
１）はじめに
　平成元年の高等学校学習指導要領改訂で「課題研究」が履修科目として導入された。「課題研究」は、習得した知識・技術の深化を図る学習を通じて、課題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てることをねらいとした科目である。令和４年度からの新学習指導要領においても「深い学び」を実現する上では、課題の解決を図る学習や臨床の場で実践を行う「課題研究」等の果たす役割が大きいとされている。
　また、平成３０年度から県立高校３校に探究科、そして３校に普通科探究コースが新たに設置され、各教科で学んだ基礎的な知識・技能を活用し、自ら見つけた課題の解決に向けて主体的・協働的に取り組む「探究型学習」が推進されている。
　さらに新たな社会（Society5.0）では、高い理数能力でAI・データを理解し使いこなす力に加えて、課題設定・解決力や異質なものを組み合わせる力などAIで代替しにくい能力で価値創造を行う人材が求められている。
　これらのことを踏まえ、Society5.0時代に活躍する人材を育成するという視点に立ち、指導実践（授業デザイン）に焦点を当て、今までの「課題研究」を振り返り、平成３０年度は現状分析を、令和元年度は、課題研究の授業デザイン（進め方・評価方法）及びフレームワークについて研究を進めた。

４　課題研究の現状分析（平成３０年度）
　中間報告資料から注視した項目（抜粋）

・評価方法	担当者ごと	76.5%
・実施期間	まとめ取り	35.3%
・レポート評価	なし	35.3%
・活動日誌	なし	30.5%
・言語活動の充実	なし	55.3%
・生徒自己評価	なし	54.6%
・ルーブリック活用	なし	95.0%

５　課題研究の授業デザイン（令和元年度）
１）「課題研究」について、学習指導要領（解説）で、指導上の要点として述べられている内容は以下の通りである。（抜粋）
ａ　学科を越えたグループ編成などの工夫を図るとともに、～中略～　生徒自らが課題を見付

け、設定できる環境作りが大切である。
ｂ　課題設定から課題解決にいたる過程において、～中略～　生徒の創造性を引き出すよう工夫する。
ｃ　課題解決の過程で「計画→実行→評価→改善」などの評価サイクルなどについても理解させ、活用できるようにする。
ｄ　～前略～　言語活動の充実を図るとともに、発表の機会を設けるようにする。
２）「総合的な探究の時間」について、学習指導要領（解説）で、改善のための要点として述べられている内容は以下の通りである。（抜粋）
ａ　総合的な学習の時間と各教科・科目等の相互の関わりを意識しながら、学校全体で育てたい資質・能力に対応したカリキュラム・マネジメントを行う。
ｂ　探究のプロセスを通じた一人一人の資質・能力の向上をより一層意識すること。中でも「整理・分析」「まとめ・表現」に対する取り組みを充実させる。
ｃ　小・中学校の取組の成果の上に高等学校にふさわしい実践を展開する。
ｄ　小・中学校における総合的な学習の時間の取り組みの成果を生かしつつ、より探究的な活動を重視する視点から、位置付けを明確化し直す。
３）教員に求められる指導力の把握
ａ　コーディネーション能力
学習指導要領では「課題研究」「総合的な探究の時間」どちらにおいても、学科や教科を越えた連携の必要性が述べられている。その点においては工業分野の特徴のひとつとして、他分野の中に入り込み、ものづくりを通して課題解決の主翼を担っていることが主因と考えられ、今後、さらに強化していかなければならない点である。さらには、教育現場へのＳＩＮＥＴ（高速通信網）の開放により、物理的な壁を越えて、今後、更なる広がりが期待できる。
校内の環境整備としては、学科を超えたグループの編成や、学科・教科を越えた指導体制の確立が必要である。
外部との連携としては、県内外の高校や大学、地域内外の企業、ＪＡＸＡなどの研究機関、国外の各種団体など学校や地域社会を取り巻くすべての環境が上げられる。
ｂ　ファシリテーション能力
「生徒自らが課題を見付ける」や「より探究的な活動を重視する」という観点から、活動内容や研究のテーマを生徒自らが決定することの重要性が高まっている。この考え方についてはプロジェクト・ベースド・ラーニング（ＰＢＬ）を基盤としており、ＰＢＬにおいても学習者が「専心」的に学習や研究に取り組むために最も重要視されている。その中で、学習者の主体的な活動を促す手法をファシリテーションと呼び、ファシリテータは、学習者を誘導するのが目的ではなく、発言や議論を促す役割を持つ。
４）新フレームの考案・実践・検証
課題研究のアンケートから得られた情報や、モデルケースを実施・検証を行った中で、提案・確認された事項と対策について以下に示す。別紙「年間授業計画（作品制作）」を年間活動計画の例として、「調査・研究・実験」「産業現場における実習」「職業資格の取得」についても、継続的に検討する必要がある。
ａ　活動内容・研究テーマの選定
より充実した課題研究にするため２年次の２～３月にかけて研究テーマの希望調査・個人面談などを行う。
ｂ　活動計画発表の実施
個人ごとに目的意識をもてるように課題研究の目的・目標・活動計画などについて、プレゼンテーションなど発表させる機会を設ける。
ｃ　中間報告の実施
言語活動を充実させ、研究活動をさらに深めさせるため、研究活動中に得られた結果や、考察に関する情報を共有し、ポスターセッションなど議論する機会を設ける。
ｄ　研究日誌の実施

計画・実行・評価・改善のサイクルを普段の取り組みから意識させ、テーマへの接近を進化させるため、毎回、研究日誌を提出させる。

ｅ　研究成果発表会の実施

ｆ　研究報告書の提出

課題研究での取り組みから、課題の発見と解決にいたる探究のプロセスを定着させるため、研究の内容や手順、結果などを整理し、報告書を作成させ、成果発表を行う機会を設ける。

３）新評価方法の考案・実践・検証

ａ　活動評価ルーブリック

平成２７年度から平成２８年度の特別研究員会専門教科評価部会にて作成、活動評価用の確認シートとその取り扱い方について、提案された。今後、すべての工業高校において活用していただき「作品制作」「調査・研究・実験」「産業現場における実習」「職業資格の取得」の４つのカテゴリに適したそれぞれの確認シートの検討・実証が必要である。

ｂ　発表評価ルーブリック

パフォーマンス評価のルーブリックを実施・検証するため、中間発表（プレゼンテーション形）の評価について、２つのモデルケースで実施・検証を行った。

ケース１では、１２項目５段階のルーブリックで実施。学習者にはルーブリックの項目のみを明示して指導した。段階の文言についても、各段階間の差を明確にした。

結果として、評価のずれが大きかった項目があった。「活動計画」は「引用文献」については、事前の打ち合わせ・指導が不十分であった。また、発表を聞きながら評価を行うためには項目数過多との指摘を受けた。ケース２では、ケース１の検証を元に発表用配布資料で評価できる項目を分離した７項目３段階のルーブリックで実施。学習者には事前にルーブリックを明示して、指導を行った。また、段階の文言も含みを持たせ、評価者の判断にゆだねる部分を増やした。ケース２で用意したルーブリックでの評価と実施方法については、おおむね良好な結果が得られた。ケース１の反省点にあがった評価者による大きなずれもなくなり、また、評価する際の負担感も大幅に軽減された。今回のモデルケース１は寒河江工業高校において実践し、デルケース２は山形工業高校において実践した。その検証から得られた情報を元に、プレゼンテーション形式の発表に関するルーブリックと、その取り扱いに関する資料を別資料として添付する。

ｃ　実践例

①ケース１：寒河江工業高校において実践した内容を以下に示す。

対象学科　情報技術科

これまでに中間発表を行ったこともあったがここ数年は実施していなかった。また、ルーブリック評価を導入したことがない。

実施日時　2019年７月11日（木)13:20～ 15:10

中間発表の条件（生徒への事前提示）

・発表資料　A4用紙１枚

・発表時間　６分以内

これに付け加え、今回の評価を成績に加味することを前提に実施するものであることを提示した。

評価基準の概要を事前（6/24）に生徒に提示し、中間発表資料を作成させた。

ルーブリック評価表は原案を科会に提示し、１２項目５段階評価で実施した。

ルーブリック評価を実施して得られた成果と課題を以下に示す。

・１学期の活動を評価するにあたり、必要性を感じた。はい　50.0％

　どちらとも言えない　50.0％

・生徒の能力向上を図るため、有効性を感じた。

　はい　83.3％

　どちらとも言えない　16.7％

・ルーブリックの必要性

　感じた　83.3％

　どちらともいえない　16.7％

・ルーブリックの項目数

　多すぎる　100 ％

・ルーブリックの評価基準

ちょうど良い	66.7%
高すぎる	33.3%

・２学期の活動報告の機会と評価

プレゼンテーション	16.7%
ポスターセッション	０%
資料提出	66.7%
必要なし	16.7%

・課題研究実施期間について

通年が良い	100 %

・１・２年次からの取り組み

必要ない	100 %

・その他（感想・意見）

生徒の主体性及び対話的な活動を重視する一方で、活動が活性化するための下準備やきめ細やかな指導が求められる。

探究活動の代替にふさわしい学習と、工業高校としての特徴である専門分野の知識・技能を生かせる学習の両立。

中間発表は継続していくべきと考える。

②ケース２：山形工業高校において実践した内容を以下に示す。

対象学科　電気電子科

昨年度の特別研究委員会での研究を受け、課題研究の中間発表で、ルーブリック評価を実施した。ただし、これまでに電気電子科で中間発表を行ったことがなく、さらに付け加えてルーブリック評価を導入したことがない。今回が初めてである。

実施日時　2019年10月11日（金)13:30～ 14:20

中間発表の条件（生徒への事前提示）

・発表資料　A4用紙１枚

・発表時間　５分以内

・全員が発表すること

・これまでの成果物を提示してもよい

これに付け加え、先生方には今回の評価は、試験的に実施するものであり、実際の成績には入れないことを提示した。

事前（10/7）に生徒にルーブリック評価表を提示するとともに、中間発表資料（そのままプレゼンの資料となる）を作成させた。

ルーブリック評価表は原案を科会に提示し、５段階評価から３段階評価に改案して実施した。

ルーブリック評価を実施して得られた成果と課題を以下に示す。

・事前に評価基準を生徒に示すことで、それに沿った発表を行う姿勢が見られた。

・本発表会に向け、コツをつかめた。

・教員もルーブリックを知ることができた。

・評価に向けた指導ができる。

・ルーブリック評価表を作りこんでいく必要がある（評価項目等）。

・評価そのものも大事であるが、身に付けるべき資質や能力を評価基準の中に取り入れることで、生徒はそれにむけて取り組むので、生徒の能力の向上に貢献することができる。

・テーマ決定発表会、中間発表会、本発表の３回行うと効果が高いと思われる。

・ルーブリック評価と日ごろの活動での評価を足す形で総合的な成績をつけられるようにしたほうが生徒の正当な評価につながる。その割合をどのくらいにするかを科内で議論する必要がある。

６　まとめ

Society 5.0 と呼ばれる超スマート社会が現実味を帯び、予測が困難で変化の激しい社会であっても、未知の状況にも自らを柔軟に変化させて適応し、未来の創り手となるために必要な資質・能力を、学校教育を通じて育むことが重要であり、平成３０年３月に公示された高等学校学習指導要領（以下、新学習指導要領）の趣旨に含まれる根本的な考え方である。これらの資質・能力を育むには、教科や学年、さらには学校の枠にとらわれない教育課程を編成することが求められており、これらを具現化するために、探究的な学びが求められている。探究的な学びは、ＡＩ（人工知能）等の技術がいかに進化しようとも、人間ならではの強みをいかしていく学びであり、生徒の学びの可能性を広げるものである。工業科設置校においては、課題研

究が探究的な学びの代表格である。

我々、専門教科研究委員会では、これまでの課題研究を振り返り、多くの時間を費やして、これからの課題研究の在り方について研究を進めてきた。この中で、今回一例として示した新フレームやルーブリック、参考資料として示した「よりよい総合的な探究の時間のために（代替：課題研究）」 等を参考に、各学校で課題研究についての在り方を議論するとともに、各自のこれまでの課題研究を振り返り、さらにブラッシュアップさせ、質の高い課題研究が展開されれば幸いである。

また、新学習指導要領の柱である「社会に開かれた教育課程」を実現する上でも、地域との協働が不可欠である。課題研究において、地域の企業や大学等に出向く際、移動手段としてバス等を利用するための予算措置や、遠隔授業を実施するためのＴＶ会議システムや調査研究用タブレット等の ICT 機器の整備、高速ネットワークやWiFi環境等のインフラ整備等、新時代にふさわしい教育環境に早急に改善されることをお願いしたい。

地域との協働や探究的な学び（課題研究）の入学後早い段階からの実施等についても話し合われたが、これについては地域連携研究部会でも議論している内容でもあるので割愛したい。

７　おわりに

教員の意識改革こそが、今最も必要なことである。新教育課程の編成が各校でスタートした今だからこそ、各学校で考え議論し、未来の創り手となるために必要な生徒一人一人の資質・能力を育む教育が展開されることを期待したい。

Ⅱ　地域連携研究部会

「地元との連携・企業が求める資質能力及び最先端技術に対応する工業教育に関する研究」

１　研究の柱

１）地域で活躍できる人材育成について
２）最先端技術（ＡＩ等）への対応について

２　研究項目

１）地域で活躍できる人材育成について

①地元定着に関しての現状把握

②今後求められる資質・能力についての調査

③地域との連携・協働による資質能力の育成

２）最先端技術（人工知能等）への対応について

②今後求められる資質・能力についての調査

③地域との連携・協働による資質能力の育成

※②③は１）と２）共通の取り組み

３　研究内容

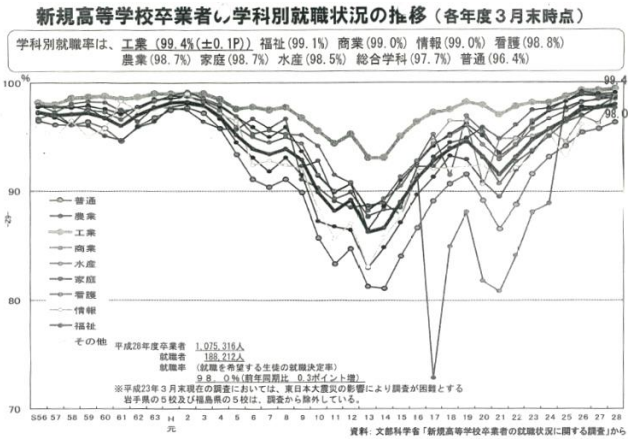
１）はじめに

第６次山形県教育振興計画や新学習指導要領等で工業教育では、今後さらなる高等教育機関や地域産業との連携強化が求められている。また、少子高齢化、ＡＩの進化により第４次産業革命（ Society5.0 ）とかつてなく大きな社会の変革期にいる今、新たな社会を牽引する人材の育成も求められている。このことを踏まえ、時代に即した人材育成はどうあるべきかという視点に立ち、研究テーマを設定した。

＜平成３０年度＞

２）地元定着に関しての現状把握

地域で活躍できる人材の育成のため、本県の工業科における地元定着の現状を把握する必要があると考え、学校基本調査を基に現状把握することにした。



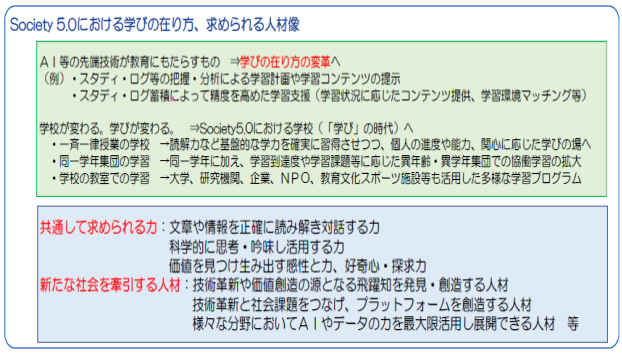
工業科と普通科を比較した場合、データからも工業科の方が地元定着しているものの、委員会の中で生徒達が地域や企業の多くを知らないのではないかと分析した。

高校段階で地域の産業や文化、地元の魅力に

触れられる等の教育活動をカリキュラムの中に積極的に組み入れ、地域人材の育成・還流を図る仕組みを構築していく必要があると考える。

３）今後求められる資質・能力についての調査

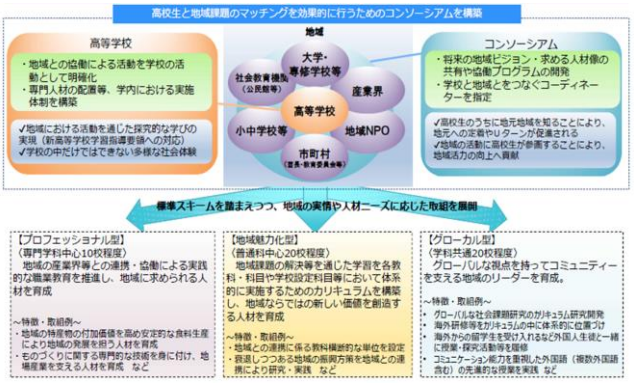
これまでの特別委員会の中で、工業教育で育成すべき資質・能力について、学力・社会人基礎力等などに注目し調査・研究をしてきた。



少子高齢化、ＡＩの進化により Society5.0 とかつてなく大きな社会の変革期にいる今、新たな社会を牽引する人材の育成が求められている。また、現在、新学習指導要領、国の教育政策である『Society5.0 に向けた人材育成』等を委員で学習会を行い、共有しながら年度内に企業の方に出向き、聞き取り調査を行いその調査結果を基に工業教育で育成すべき資質・能力、必要とされる学習内容について検討していく。

４）地域との連携・協働による教育活動の調査

地域振興の核としての高校の機能強化が明記され、今後さらに地元市町村・大学・高校・地元産業界等の連携を強化することで、地域人材の育成・還流を図る仕組みを構築する必要がある。また、地元市町村・企業等と連携しながら、高校生に地域課題の解決等を通じた探究的な学びを提供できるカリキュラムの構築も求められている。



そこで本県の工業科における地域との連携・協働における教育活動の現状について把握する必要があると考え、現在、調査しまとめている。

地域や企業等と新たな社会を牽引し地域を支える人材育成のために、どのような連携・協働の在り方があるかを各調査をもとに検討していく。

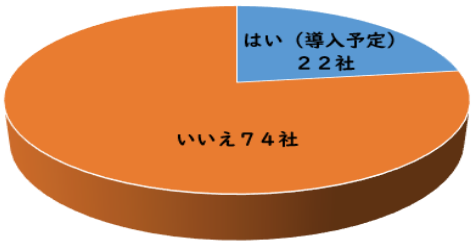
【令和元年度】

５）今後求められる資質・能力および地域との連携・協働による教育活動の調査

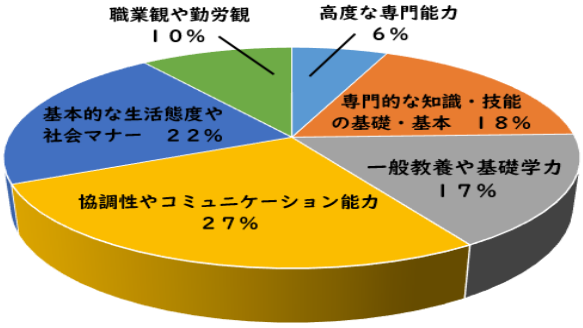
［対象者］　山形県内企業９６社

ａ　ＡＩ（人工知能）への対応について

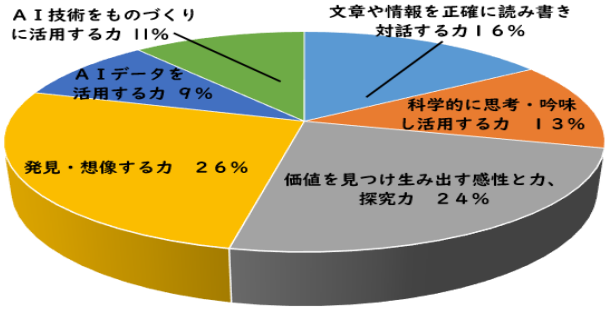
現在、企業でＡＩを導入している。
又は導入する予定はありますか？



今後１０年後、ＡＩ化が進んでいく中で工業高校生が今後、必要とされる力は何ですか？＜従来＞



今後１０年後、ＡＩ化が進んでいく中で工業高校生が今後、必要とされる力は何ですか？＜新しい学力観＞

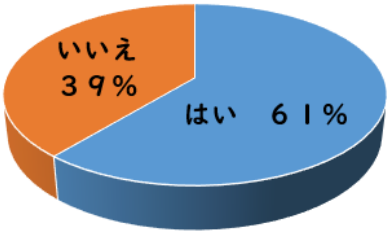


企業のＡＩ導入については、９６社中、２２社が導入（予定）であるという回答であった。今後１０年後、ＡＩ化が進んでいく中、必要とされる力について従来の学力観と Society5.0 を実現するための新たな学力観でアンケート調査をした。従来の学力観では、今までも重視されてきた基礎基本、コミュニケーション力、基本的生活習慣を重視する結果であった。

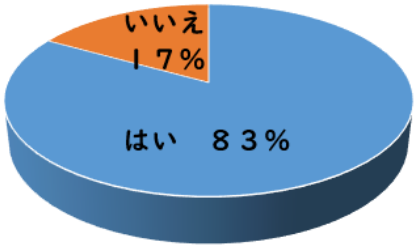
また、新たな学力観では、感性・探究力、発見・想像する力を重視する結果であった。業種によってＡＩ対応・不対応が考えられるが、企業の方でもＡＩ導入について検討・準備・導入を進めている状況であり、 Society5.0 の実現のため、現在、本県工業教育で行っているものづくりを通した工業教育を継続しながら、生徒に身に付けさせたい能力を身に付けさせるとともに、ＡＩに対応した工業教育をしていく必要があると考える。

ｂ　地域で活躍できる人財育成について

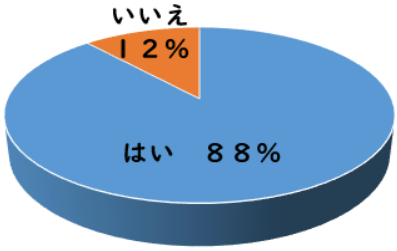
高校生対象に企業ＰＲをしていますか？



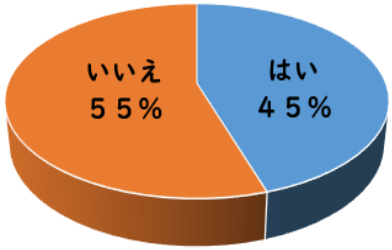
企業を知る方策として学校を会場に、企業合同説明会を実施したら参加していただけますか。



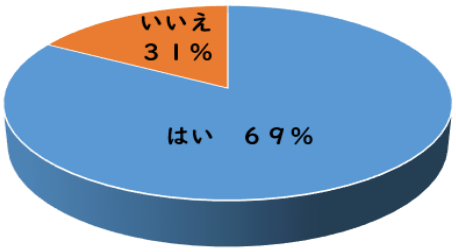
インターンシップ以外での企業見学・実習を受け入れていただけますか？



企業の施設（工作機械等）を使って実習をさせていただけますか？



地元市町村・企業と連携しながら、高校生に地域課題の解決等を通じた探究的な学びを提供できるカリキュラムの構築が求められています。もし、課題研究でそのような要望がありましたら、企業で御協力いただけますか？



地域で活躍できる人財育成を育成するため、次の観点でアンケートを実施した。

ア　高校生対象の企業ＰＲ・企業合同説明会

企業ＰＲはしているが多く、学校合同説明会への参加についても前向きに参加したいという回答が多かった。

イ　インターンシップ以外の企業見学・実習・企業施設の利用

企業見学・実習受入については、可能な企業が多く、企業の施設の実習利用についても肯定的な企業が多かった。

ウ　企業と連携による課題研究への協力

企業の課題研究への協力については約７０%の企業が協力したいという結果であった。

２）ＡＩ化を実践・検討している企業の視察

企業アンケートからＡＩ化を実践・検討している企業が把握できた。ＡＩに対応した工業教育を目指すために、見学・訪問が可能な２社の企業視察をすることにより本研究を更に推進していきたいと考えた。

ア　株式会社ＩＢＵＫＩ

射出成形用金型の設計・製造等をしている企業である。射出成形のための金型にセンサを取付け、ＩＯＴによりデータを収集し、そのデータを活用し、ＡＩに判断をさせて良品を製作しようと取り組んでいる。

また、刃物の良し悪し判断にも画像認識によるＡＩを活用し工場で稼働している。

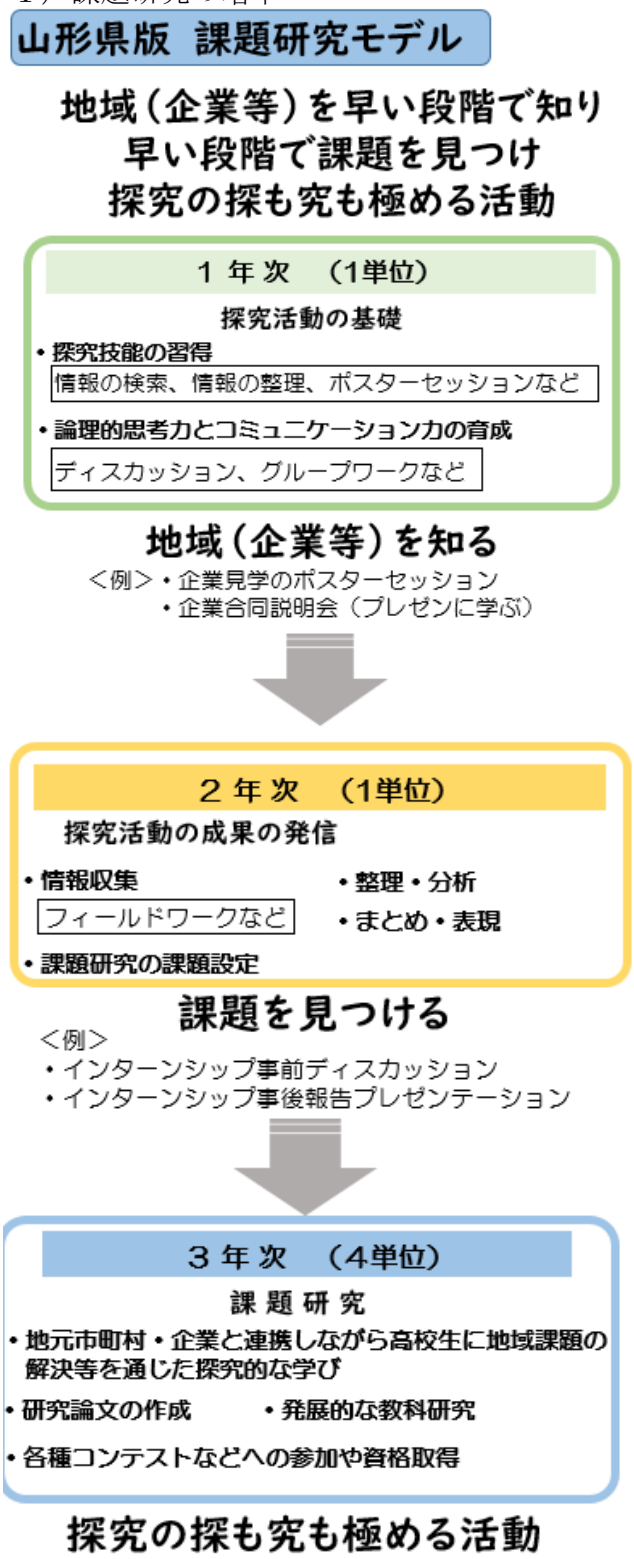
イ　アライドマテリアル株式会社

ヒートシンク製造をしている企業である。２年後にＡＩを導入した製造ラインを稼働する予定で進めている。ＡＩを製造ラインに導入するためには、まず、製造ラインのＩＯＴ化が必須となるため、現在、製造ラインのＩＯＴ化に取り組んでいる状況である。２社訪問・見学をさせていただいたが、両社ともＡＩ化が進んでいく中で今後、必要とされる資質能力について、直接、伺ったが工業高校生に求めるものは、ものづくりに関する基礎・基本を習得させてほしいという話であった。

４　成果と課題

本研究では、地域で活躍できる人材育成・最先端技術（ＡＩ等）への対応について企業アンケートや企業視察等を通して活動してきた。地域で活躍できる人材育成そして最先端技術（ＡＩ等）への対応のためにはどう実践すべきか、ここに提言する。

１）課題研究の増単



企業アンケートから生徒や保護者は、地域（企業も含め）を知らないのではないか？知るすべが少ないのではないか。そこで、地域で活躍できる人材育成をするためには、早い段階で地域（企業も含め）を知る必要があのではないか。また、地元市町村・企業と連携しながら、高校生に地域課題の解決等を通じた探究的な学びを提供できるカリキュラムの構築が求められている。その中でも課題研究が担う役割も多くなってきた。そのため、地域（企業など）を学年の早い段階から知る、そして、学年の早い段階から課題を見つけ、気づかせ、探究の探と究を極めさせる展開をさせるためには、複数年の課題研究を実施するべきである。現在の標準単位２～４単位では少ないのではないかと考える。今回、企業アンケートでも課題研究に対して約７０％の企業協力を得られる状況にある。地域課題の解決を通した課題研究を通して、地域を知り地域で活躍する人材を地域の人材の協力も得ながら育成していく必要がある。

そこで、課題研究を６単位にして、山形県版課題研究モデルを提案したい。

２）ＡＩ基礎実習の導入

Society5.0 の実現のため、現在、本県工業教育で行っているものづくりを通した工業教育を継続しながら、生徒に身に付けさせたい能力を身に付けさせるとともに、ＡＩに対応した工業教育をしていく必要があると考える。

小学校では論理的思考力を身に付けるためプログラミング教育が始まり、中学校では技術・家庭科（技術分野）においてプログラミングに関する内容が倍増され、高校では、ＡＩの基礎となる実習授業が求められる。

また、各教科の活動でコンピュータやタブレットを探究活動やレポート作成、プレゼンテーションや発表活動で使いこなせるようリテラシー教育も必要となる。

そのためには、ＩＣＴ環境整備（コンピュータ・タブレット・ネットワーク環境等）や多様な ICT 人材（高大連携・産学官連携・企業と協働）を活用しながら、遠隔教育も視野に含め進めていく必要がある。 Society5.0 の実現のためには、ＡＩ・ＩＯＴ・ロボット技術は欠かせない。ＡＩ基礎実習についての研究については、今後も継続して取り組んでいきたい。

令和元年度　全国工業教育指導者養成講習会（報告）

山形県立米沢工業高等学校
教諭　竹 田 晴 誉

１　はじめに

令和元年７月２８日～８月３日にかけて全国から２４名の教員が参加し、令和元年度全国工業教育指導者養成講習会が工業教育会館（東京）で行われました。その内容について報告させていただきます。

２　研修内容

７月２９日(月)※２８日(日)は打ち合わせのみ

≪講話①≫「工業教育の活性化」

本協会理事長・東京都立六郷工科高等学校長
佐々木　哲　氏

◎工業教育の現状と課題　人口減少、１５歳以下人口比率の相対的低下など教育環境を取り巻く状況は変化。リカレント教育、イノベーションの対応できる人材育成、工業高校が独立した存在ではだめ。カリキュラム・マネジメントによる教育課程の編成・実施・評価・改善、柴山・学びの革新プラン。◎「これからの工業教育」を考えてみよう！今の日本、今後のイノベーション、今後の教育。アクティブラーニングを取り入れる理由は心から学びたいと思うようにすること。◎海外教育交流と日本型ものづくりの技術・技能を教える指導者を目指す取り組み。

＜感想等＞自分が深く理解できていなかったことを明確にし、問題解決に向けて動くための指針をいただいたように思う。前例主義や慣例だけの思考のない態度は今後の工業教育を停滞させ、工業立国として貢献した日本の国づくりにも影響を与えるものであると思う。今後の工業高校の在り方を議論しながら、これからの学校づくりを進めていきたい。

≪講義①≫「進路指導・魅力ある学校づくり・ものづくり・人づくり」

産業技術短期大学ものづくり工作センター講師
久保田　憲司　氏

「魅力ある学校づくり、人づくり、ものづくり」－やって見せ、言って聞かせ、させてみて－魅力ある学校とは、学校が好き、誇りに思える学校。挨拶で学校が変わる。チャンスの神様・ものづくりの神様・トイレの神様。最高の工業高校らしさを追求。

＜感想等＞久保田先生の取り組みについて今回直接伺うことができ大変勉強になりました。ソーラーカーの取り組みを私自身もしていたことがあり、ＦＲＰの車体などの技術と情熱には高校生の取り組みとしては何歩も先を行くもので感心していた記憶があります。今回の話の中では「学校が好きになる。」「誇りに思える学校。」など生徒がどんな思いで取り組みをしてきたかよく分かる内容で、卒業生が一線で活躍している様子を拝見すると私自身が取り組んできたことをこれからも自信を持って進められる、背中を押していただいたような感覚になりました。生徒の前に学校の教員の心に火を点け、そして生徒の心に火を点ける先生のような教員を目指していきたい。

≪講義②≫「人間関係づくり・高校生のコミュニケーション」

豊岡短期大学こども学科講師　原田　敬文　氏

３歳までにいろいろな体験をさせておく。働かないニューロンはなくなる。バウムリンドの親の養育態度。考え方が不幸にしているだけ。グループの力（学びたい・知りたい・分かりたい）分からない気持ちを知る。リピートディスカッション

＜感想等＞生徒指導は経験値に頼ることが多く、今回の内容のように論理的あるいは建設的に生徒同士のリレーションシップを高めることはうまく行うことができないことが多い。今回の研修内容を実践でも取り組んで行きたい。

７月３０日（火）

≪講義・演習①≫マネジメント研修Ⅰ

PHP 研究所　芦刈　法明　氏

１「マネジメントの見直し」①「管理の基本」②「経営」とは何か③「リーダー」の役割とは④「強い組織」とは⑤「やる気」の探究⑥「リーダー」と「マネージャー」⑦「人間力」を考える

「管理」と「経営」の違い。マネージャー（組織責任者）の基本的役割①成果をあげること②組織を強化発展させること③新しい価値を創り出すこと。
◎成功の方程式　仕事の成果＝能力×やる気×考え方
◎「やる気」を左右する２つの「感」
　①貢献感②成長実感
◎人間力
　人間力＝ＩＱ（知能指数）＋ＥＱ（心の知能指数）
≪講義・演習②≫
２「コミュニケーションスキルの見直し」①「コミュニケーション」とは②「コーチング」の定義と考え方③「コーチング」の基本スキル
　コーチングとは・・・相手のやる気と可能性を引き出し、その人の自主的な前進をサポートするコミュニケーションスキル。①傾聴のスキル②承認のスキル③質問のスキル
◎ＧＲＯＷモデル・・・Ｇ（Goal）Ｒ（Reality,Resource）Ｏ（Options）Ｗ（Will）
＜感想等＞新学習指導要領におけるカリキュラム・マネジメントなど「マネジメント」という言葉について様々な場面で見聞きすることが多くなったが、「管理」と「経営」など定義と経験則や漠然としたイメージだけによらない「手法」としてのマネジメントを知ることができた。「やる気」も含め個人の能力や態度だけに帰結せず、組織としていかに意識していくことが大切か実感した。
　「コーチング」という考え方における自主的な前進をサポートするという概念は新学習指導要領における「主体的に学習に取り組む態度」にも通じる部分だと思う。一方的な教授法だけによらない能動的な学習活動は、これからの学校における指導の在り方としては必須であり授業のみならずクラスでの指導や部活動などあらゆる場面で生かしていかなければならない。「傾聴のスキル」「承認のスキル」「質問のスキル」を具体的に実践することで、対生徒だけでなく職員間におけるこれらの考え方は円滑な学校経営や、齟齬のない一貫性をもたせた生徒指導などにもつながるものと思う。また、情報（コンテンツ）だけでなく思い（コンテキスト）を意識したコミュニケーションが大切であり、情報過多の時代にこそ個人・集団を正しく導くためには大切にしなければならないように思う。

７月３１日（水）
≪東京湾アクアライン・海ほたる≫東京湾を川崎市から木更津市まで横断する自動車専用道路で川崎側はシールド工法による海底トンネル、海ほたるから木更津側は橋梁となっている。総延長は 15.1ｋｍである。海底の軟弱地盤への土壌改良工事や換気のためにある風の塔、トンネル部が浮力で浮かないための工夫など、当時の土木技術を結集したものである。
＜感想等＞東京湾の海底を掘って神奈川と千葉を結ぶという発想はあっても実際に軟弱地盤の海底にトンネルを掘削していくことは多くの困難があったものと思う。シールド工法に使われたシールドマシンのカッターひとつ見てもその大きさは圧倒されるものである。これらの技術は日本の土木技術を向上させ、海外での同様の工事の受注にもつながり、橋やトンネルができたことだけでなく日本の土木技術の向上に果たした役割は大きいものと思う。私自身は土木の専門ではないが、大きな建造物や歴史的建造物などは実際に見ると感動するものである。これからもものづくりの魅力を伝えられるように、生徒にも見学や体験を通じた夢のある教育活動をしていきたい。
≪荏原製作所富津事業所≫大型のポンプ・送風機・タービンなどを製作している。富津製作所におけるポンプは大型のもので、旋盤やフライス盤などの工作機械は見慣れた汎用のものからは想像もつかないような大きさや形状の専用機である。近年、ものづくり人材課においては熟練技能者からの技術の継承や人材確保といった点に力を入れている。
＜感想等＞今までこの企業についての知識はなかったが、今まで見たことのない大きな工作機械や製品に圧倒されました。プロペラはキャビテーションや効率を考慮したデザインで三次元的に変化する成型物の加工方法もすべて企業の財産である。あのような大きなプロペラや各パーツの製作は熟練技能者の存在が不可欠であり、荏原製作所では人材育成に力を入れていることが分かった。オンリーワンの技術に企業のプライドと力を感じる見学だった。
≪千葉工業大学≫小惑星探査機「はやぶさ 2」のプロジェクトに JAXA に協力し取り組んでいる。数ミリ程度のポリカーボネートの球をアルミニウムなどの金属に高速で衝突させ金属の変化を高速度カメラ等で計測す

るなどの実験をしていた。この基礎実験は「はやぶさ2」でのサンプル採取はもちろんスペースデブリの衛星等への衝突時の影響を観察するなど様々な場面で利用される基礎データとなりうるものである。千葉工業大学は近年倍率も高く人気がある大学でもある。宇宙航空分野に限らず、レスキューロボットをはじめとするロボット工学や情報工学においても先駆的な取り組みが多い。

＜感想等＞千葉工業大学は前任校でも入学する生徒もおり、身近に感じていた。ロボットや宇宙工学の分野では先端を行く学校で、近年は生徒の人気も高い。各分野の取り組みが色々なところで取り上げられる効果や、学生視点での改革の成果であろうと思う。今後の学校での取り組みの参考にしていきたい。

８月１日（木）

≪講義③・④≫「学習指導と言語活動の充実」

横浜国立大学　名誉教授　髙木　展郎　氏

◎新学習指導要領の資質・能力の三つの柱①知識・技能②思考力・判断力・表現力等③学びに向かう力・人間性等◎学校目標を実現するために「カリキュラム・マネジメント」◎グランドデザイン（学校、学年、教科）が重要◎新しい学習指導要領の枠組み①「何ができるようになるか」「何を学ぶか」③「どのように学ぶか」④「子供一人一人の発達をどのように支援するか」⑤「何が身に付いたか」⑥「実施するために何が必要か」◎観点別評価において「評価の闇討ち」をしないこと。

＜感想等＞新学習指導要領については、学ぶ機会が今までもあったが今回は中教審で改定にも直接係わっていらっしゃる高木先生のお話をお聞きし、自分の理解の進んでいなかった部分を明瞭にすることができた。具体的な手法のみに囚われやすい今回の内容の本質の部分を知ることができ今後の学校での活動に生かせるものと思う。「主体的・対話的で深い学び」を個人の授業で実践することだけでなく、学校としてのグランドデザインや授業における到達目標を生徒に明示し観点別評価を生徒にしっかり周知して、授業や生徒の学習改善につなげていくことが大切であることが分かった。

＜講義⑤＞「心と五感に訴えるものづくり」

ユニバーサルデザイン総合研究所所長・

新潟県立自然科学博物館館長　赤池　学　氏

バリアフリーデザイン⇒ユニバーサルデザイン（ユニバーサルデザインを定義する１０要件）ものを形づくることや利便性を追求するだけでない。くらしや参画性、農商工連携、独自性を生み出す地方自治体独自の活用、キャリアデザインなど。ユニークな事業構想、社会実装。

＜感想等＞ユニバーサルデザインを単なるものづくりのデザイン手法ではないことは理解していたが、今回の講義でよく理解できた。ものを単独で捉えるものではなく、環境や社会の中でいかによりよいものへ実装していくかが肝要であるように思った。次の製品を開発するために消費者（顧客）にいくらアンケートを取って眺めていても、消費者の周知の範囲でしかアイデアは生まれない。新しいイノベーションを起こすためには点と点をいかにつなぎ、想像もしていない新しい「仕組み」「もの」「こと」を生み出していけるかが重要である。

※＜討議演習②＞は第６日目（８月２日(金)）にまとめて記載。

８月２日（金）

＜講義⑥＞「学校管理と地域連携」～法律主義に基づく学校教育～

三井住友海上火災保険株式会社

顧問　加茂川幸夫　氏

学校教育法第１１条を根拠に懲戒はできるが、体罰はできない。学校問題解決に向けては見方によって大分違うことを理解しながら、真実・実態はどこにあるか見極める必要がある。

①高度な安全配慮義務（大川小学校津波被災事件・大津市立中学校いじめ事件・他）

②学校教育と法律主義（学校力の発揮・説明責任・透明性と客観性・危機管理）

③学校事故と不法行為責任（教室内の突発事故・部活動と立会責任・体罰禁止と正当行為・いじめ事件と相当因果関係）

④地域とともにある学校（コミュニティースクールの設置義務・業務改善及び勤務時間管理・チーム学校の実現・コンプライアンスとガバナンス）

＜感想等＞学校においては「学校の常識は社会の非常識」と揶揄されることもあり、懸命に取り組んでいる教員からすれば悔しい思いをすることもある。しかし、

一方では社会に目を向けず校内の論理だけで指導を行っていけば保護者の理解を得られないことがあるのは事実だと思う。教員あるいは学校として常識や社会規範を持たなければならないのは当然であるが、「ゼロトレランス」に代表されるような極端な論理だけでは実際は立ち行かない。法律に基づく学校教育をしっかり理解できていれば、指導にも根拠をもってしっかりとできるものと思う。今後しっかりと理解し今後の指導に生かしていきたい。

＜討議・演習③④⑤＞　工業教育の現状と課題

東京都立練馬工業高等学校長　守屋　文俊　氏

東京都立学芸高等学校長　　前田　平作　氏

◎東京都立練馬工業高校・・・エンカレッジスクール（力を発揮できなかった生徒の学び直し、実技試験と面接の入試有、朝学習、国・数・英を習熟度別編成、定期テストは基本的にないが期末だけ確認テスト）

◎SWOT 分析（強み（S）、弱み（W）、機会（O）、脅威（T）を内部環境と外部環境で書き出し）

⇒SWOT クロス分析表⇒SWOT 分析の活用

◎C 班では滋賀県立彦根工業高校の課題研究について検討・発表特に「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善を図る中で適切に評価。

＜感想等＞SWOT 分析については言葉程度の理解しかなかったが、今回実際行ってみて自分の思考を整理しアイデアをまとめていく上で非常に有効な方法であると感じた。C 班で取り組んだ彦根工業高校の内容は本校はじめ多くの高校で共通しており、課題や足りないリソースなどをいかにして克服していくか先生方と有意義な話し合いができた。特に今回は学校目標というところから出発し、課題研究について検討したがこれだけに限らず、学校で必要なことを再度検証し実践に生かしていきたい。

表　SWOT 分析の例

	内部環境	外部環境
プラス面	強み(S) *学校内の環境や資源で活用できるもの*	機会(O) *学校外の環境や資源で支援的に働くもの*
マイナス面	弱み(W) *学校内の環境や資源で修正すべきもの*	脅威(T) *学校外の環境や資源で阻害的に働くもの*

研修の様子

８月３日（土）

＜講義⑦＞学校問題解決　～相談事例を中心として～

東京都教職員研修センター

教授　土田　立夫　氏

一、前提法令知識

１学校教育法、２児童・生徒の保護に関する法律（①児童虐待の防止等に関する法律②いじめ防止対策推進法③少年法④児童福祉法、３刑法・刑事訴訟法、４民法・国家賠償法

二、相談事例

１情報開示対応、２生徒の特別指導、３生徒に対する安全配慮義務の法的位置づけ、４いわゆるモンスターペアレント対応

◎虐待は教職員にも報告義務。親への開示は本人（子供）の不利になる場合開示しないことも可。

◎国家賠償法により公務員に故意または重大な過失があった場合、国又は公共団体は公務員に求償権を有する。

◎弁護士会からの照会については精査。

◎モンスターペアレントの対応（①言いたいことは言ってもらう②複数対応③記録を残す④分からないことは聞いてもらう⑤謝罪はすべき）

＜感想等＞実際の指導や保護者対応などの場面では、知識や経験則から判断する場面が多いが法律を含めた根拠のある対応が肝要である。重要あるいは重大な場面では複数での対応はもちろん、個人や学年だけではなく学校としての判断を求められる場合においては、対応する教員間の理解や意識の差が誤解や混乱を招く場合も少なくない。そのため一人の教員だけに対応を任せたり、誰かに一任したりすることなく齟齬のない一貫した指導及び体制が必要であると改めて感じた。

＜講話②＞　工業教育の現状と将来展望　「工業教育の推進に向けて」

文部科学省初等中等教育局　参事官（高等学校担当）
付産業教育振興室教科調査官　　持田　雄一　氏

◎職業教育・工業科改定のポイント◎学習指導要領改訂に伴う移行措置の概要◎地域との協働による高等学校教育改革推進事業等◎教育課程の編成状況◎専門高校の基礎データ等

＜感想等＞新学習指導要領において内容の変更はもちろん、科目構成の変更と指導と評価の一体化、観点別評価について準備が求められる。「総合的な学習の時間」は「総合的な探究の時間」となったが課題研究が今まで通り代替科目になるわけではなく「総合的な探究の時間」の目的に則したものとしなければならない。今回事前課題として課題研究について考えてきたが、科目の目的は課題研究だけしか意識しておらず、改めて「総合的な探究の時間」について、しっかりと理解する必要性を感じた。また、少子化や理系離れ、普通科志向といった言葉を言い訳にせずに、いかに工業科としての魅力を発信し、生徒にとって「入学して良かった。」と心から思える学校づくりをしていくかが、志望者の増加や地域からの評価向上につながっていくものと考える。

３　おわりに

今回本講習会に参加させていただき誠にありがとうございます。工業に関する内容だけでなく、新学習指導要領や生徒指導、学校に係わる法律など多面的に学ぶことができました。今まで言葉では知っていても理解が進んでいなかったことや、根拠も乏しい中で慣習や経験のみに頼っていたことも、自分の中で深い理解が進んだように思います。また、全国から集まったエネルギー溢れる２４名の工業科の先生方と寝食を共にし、より良い学校の姿を考え共有できたことはかけがえのない財産になったように思います。学校に戻った後もメールで各県の取り組みの様子を情報交換するなど、そのつながりはこれからも続いていくものと思います。これから実践に移すべくエネルギーと愛情をもって生徒の指導に当たっていきたい。

閉講式・２４名の仲間

海ほたるにて

研修報告（工業教育やまがた）
日米教育委員会　特別交流事業
ＩＣＴ日米教員交流プログラム（ 2019 ）

山形県立寒河江工業高等学校
情報技術科　教諭　鈴木友和

１．日米教育委員会（ﾌﾙﾌﾞﾗｲﾄ･ｼﾞｬﾊﾟﾝ）

「世界平和を達成するためには人と人との交流が最も有効である」という確固たる信念のもと、故Ｊ．ウィリアム・フルブライト米国上院議員が提唱した「フルブライト教育交流計画」が米国議会の承認を経て１９４６年に発足。１９５２年、在日合衆国教育委員会による日米間のフルブライト交流事業開始。

現在、日米教育委員会では、アメリカと相手国の人々の間に相互理解を促進するため、奨学金・留学情報・同窓会活動支援・教員交流などの事業を実施している。（ホームページより部分引用）

２．ＩＣＴ２０１９

２００９年度より２０１８年度まで実施したＥＳＤ※日米教員交流プログラムの後継プログラムで、日米両国政府（文部科学省と米国国務省）で資金を分担し、日米教育委員会主催、米国国際教育研究所（ＩＩＥ）を運営パートナーとして今年度から実施。※持続可能な開発のための教育

このプログラムでは、日米両国の中学校、高等学校でＩＣＴを学校教育現場に導入している、または導入する具体的な予定を持ち、日米間での交流を推進する意欲のある現職教員を対象とした。さらに、「ＩＣＴを活用し“宇宙と地球”を題材とした授業づくり」をテーマとして、日米間で教員の相互交流、意見交換、共同研究を行うことにより、日米の教育交流を図ることを目的としている。参加者自身が取り組み、共同で大きなアウトプットを求められる参加型プログラムです。（ホームページより部分引用）

３．応募と参加者

２０１９年度の募集は４月中旬から始まり、１か月ほどの募集期間に、ホームページからの登録を行った。

（なお、２０２０年度の募集は２月１８日から４月２０日までとなり、公式ホームページに開催要項が２０１９年１２月２７日より公開）

一次の書類選考では、一般的な項目のほか、ＳＮＳやＩＣＴアプリケーションの活用状況、定期考査用の問題の提出など、二次の選考ではｓｋｙｐｅによる遠隔面接となり、主に志望動機などの確認となった。

日本側の参加者１５名は地域別にみると北海道１、山形１、新潟１、長野１、埼玉１、愛知４、京都１、大阪１、香川１、大分１、鹿児島１、沖縄１。校種別では中学校３、高校１１、一貫校１。教科別では理科４、地歴公民４、英語６、工業（電気）１。男性１１、女性４。

アメリカからの参加者は、所属校の位置で北から、アラスカ１、サウスダコタ１、マサチューセッツ２、イリノイ１、オハイオ１、ペンシルベニア２、ニューヨーク１、ミズーリ１、インディアナ１ノースカロライナ１、テキサス２、フロリダ１。校種別では中学校７、高校８。教科別では理科１０、社会３、家庭１、技術（ＳＴＥＭ）１、工業（建設）１。男性６、女性９。

両国ともに北から南まで多様な地域からの参加となっていた。教科別でみると理科系が最も多かった。プログラム参加中はあまり意識しなかったが、情報を整理してみると男女比については国柄が表れているように感じた。

４．出発に向けて

渡航までに参加者それぞれに、Ａ４片面１枚の資料で、教育プロジェクトの提案という課題が与えられた。Ｇｏｏｇｌｅ翻訳を利用しながら、日本語と英語で記載した資料の作成を行った。内容は「地球と宇宙」という今回のテーマに関連付け、宇宙ゴミと家庭ごみ・産業廃棄物を題材に、責任の所在やリサイクルに対するリサーチを通して課題解決を進める教育プロジェクトの提案をした。

５．出国前オリエンテーション

羽田空港隣接のホテルにおいて、渡航前のオリエンテーションが行われました。

日米教育委員会事務局長のマシュー＝サスマン氏からは、選考を通過したことに対する祝辞と、募集数が多く、選考に苦労した旨、相互理解を深めることが一番の目的であり、日米の教員の交流を深めるとともに、国内各地での波及効果を期待しているということ、また、この研修では、スポンジのようにたくさん吸収してほしいとの激励の言葉をいただいた。

また、本交流事業総務部長の生形潤氏からは、プログラム全日程確認とともに、ライトニングトーク（ひらめきを得るような内容の講話）について、また、２学期中に協働プロジェクトの実践ができるように、各学校のＩＣＴ環境の状況を踏まえながら多様性に対応できるプロジェクトの立案をとのアドバイスを頂いた。

そして、日本人講師として参加された柴田祥彦教諭（都立国分寺高校：地理）からは、アメリカの先生方と積極的にコミュニケーションをとって交流を深め、より良い研修にしてほしいとのアドバイスを頂いた。

６．研修会場へ

ハワイ島の西海岸にあるコナ空港に降り立ち、主会場となったハワイ島の東海岸にある都市ヒロへバスでの移動となった。コナからヒロへ向かう間、視界に映る野原はほとんどが冷えた溶岩の大地で、農耕もできない土地が広く続いていた。

島の中心には、４０００ｍを超えるマウナケア（白い山）とマウナロア（長い山）があり、マウナケアの山頂付近には多くの天文台が存在する。山麓では新たな天文台建設が進んでおり、反対する地元住民よる建設反対運動が行われている最中だった。

島中心のマウナケア州立公園での休憩をはさみ約２時間で、ヒロに到着、ハワイ島最大の都市ヒロは 2010 年現在で総人口４万３千人ほど緩やかに人口が増えている活気ある都市である。

主産業は農業で、主力はおなじみマカダミアナッツ、同じ商品でもオアフ島ホノルル空港内と比較すると半値以下で販売されていた。

７．顔合わせ

到着後、夕食をとりながら簡単な顔合わせを行った。一人一人簡単な自己紹介を行ったが、英語が苦手な私は、出身や名前以外は日本語で話し、鹿児島の中学校で英語を教えているヒロ（赤崎博武先生）の力を借りた。

この研修のよいところは、”交流と相互理解”を主題としていることもあり、参加される先生方が寛容で、コミュニケーションに積極的なところと、プロフェッショナルな通訳の先生方（畑上雅朗先生、松井健治先生）が帯同しているところである。また、アメリカから参加されたジョン（John Harvey 先生：建設系）は、「日本の先生方は英語で話してくださるのに、こちらは日本語で話せなくて心苦しい」と伝えてくださったことがとても印象的で、その心遣いで緊張を和らげていただいた。

８．研修

ホテル１階にある研修会場からは、ヒロの海がよく見え、海からの風が心地よく吹き込む。天気が良い日は、マウナケア山頂と白い天文台の姿まで確認することができた。

研修初日、１つ目の講義は、ＮＡＳＡアジア担当代表のガービー・マッキントッシュ氏による宇宙開発の歴史と現在の課題やプロジェクトなどの紹介が行われました。ガービー氏は休暇中にもかかわらず、滞在中のオーストリアからｓｋｙｐｅを通しての講演。休憩をはさんで、アイスブレイキング。専門科目や出身地などが記載されたビンゴカードを使って、参加者同士コミュニケーションをとり交流を深めた。

午後は、ジェニファー・クライン氏から「技術を利用して、世界を変えるグローバル・パートナーシップの構築」というタイトルで、クライン氏が実践している問題解決のための世界的なコミュニティーの構築手法についてなど、今後さらに必要とされるグローバル・パートナーシップの重要性について講義していただいた。

２時間ほどの講義のあとは、協働プロジェクトの立案に関するワークショップ。参加者が所属する学校の生徒たちにどんなテーマで取り組んでほしいか、今後優先的に解決していくべき課題などを、ＢＳ法（ブレーンストーミング）法、ＫＪ法（川喜多二郎）で絞り込み、テーマや活動概要まで議論し、グループごとにプレゼンを行った。

研修は１７時で終了し、１８時から近くのレストランに会場を移し、講師の先生方も含めディナーとなった。簡単なセレモニーの後、テーブルごとに食事を楽しみながら、それぞれの学校の様子、地域の話など様々な話題で交流を深めることができた。

研修２日目は、施設等の見学ツアー。１つ目は、ケアアウ高校。科目選択性の総合高校、農業・商業・工業（自動車整備・陶芸・デザイン）等の産業系科目も。様々な家庭環境の生徒が所属していることもあり、生徒指導が大変であるとの話や、食事は無料で提供されているなど、貴重な情報を得ることができた。

次に、国立天文台ハワイ観測所ヒロ山麓施設にて、施設見学と天文学者の嘉数悠子氏による天文台での観測活動や、系外惑星の探査方法や教育活動についての講義をしていただいた。

また、天文台の遠隔制御室や観測装置の動作試験室、観測データ管理室などを見学。施設の８割が工学系の技術者で、最先端の工業技術によって学問が支えられていることを改めて知ることができた。

観測所に隣接するイミロア天文学センターは、観測所で収集されたデータや蓄積されたＧＩＳデータを活用した学習施設で観測したデータがどのように利用されているか専門ガイドによって丁寧に説明された。

見学地の最後は、キラウェア火山のあるハワイ火山国立公園。現在は火山活動か落ち着いており、火口の溶岩は冷えて黒く固まっていたが、様々なところから水蒸気が立ち上り、地面も温かく、火山活動を感じる事ができた。

天文台や火山公園をめぐり「宇宙と地球」を意識させる見学コースとなっていた。

研修３日目、午前中は４名の講師によるライトニングトーク（発想を促すための情報提供）。

ルーシー・グレイ氏による講話では、グローバルな教育プログラムの必要性や、教育現場でＩＣＴに投資する意味や教育プログラムを支援するＩＣＴアプリケーションの紹介。

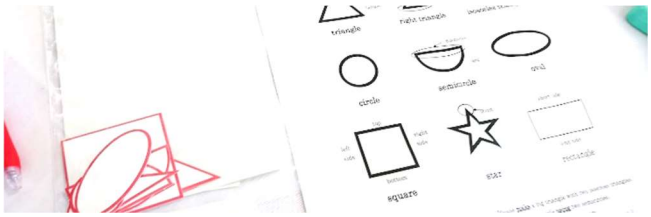
柴田祥彦氏による講話では、ＩＣＴツールを実践的に導入した教育プログラムの紹介。

堀井清毅氏からは、インターナショナルスクール初等部でのＩＣＴツールを活用した教育の実践例の紹介。

ジェッシー・ルビンスキー氏からは、世界各地での学生など若者による創発技術（身の回りの課題を解決する発想、イノベーションを起こすような創作活動）に関する取り組みが紹介された。

昼食休憩を取り、午後からはＪＡＸＡの宇宙教育センターに勤める古賀友輔氏による講話とワークショップが行われた。

宇宙教育の実践例として、言葉だけで図形の構成を伝えコミュニケーション能力の向上をはかるゲームや、身近にある材料（傘袋と厚紙）を利用したロケットの構造設計を実践的に考える実習について紹介していただいた。



研修３日目の最後は、教育プログラムを作り上げるための検討。各自が取り扱いたいテーマを書き出し、類似の内容とつなぎ合わせグループ化、協働メンバーを決定しました。

研修４日目、終日、教育プログラムの具体的な構想を検討。現場のＩＣＴ環境、セキュリティや時差の問題など、実現させるために解決するべき課題を出し合いながら教育プログラムを実現する仕組みについて、写真を撮ることも忘れ熟議しました。

研修最終日、午前中は前日の構想を元に様々なＩＣＴツールを検討し、実現可能な仕組みを検討しプロトタイプを構築。午後のプレゼンに向け準備を進めました。

午後は、各班のプレゼンテーション。身近な身の回りの課題と、ＳＤＧｓやＮＡＳＡの宇宙開発計画を関連づけ、地域・世界（地球）・宇宙をつなげるユニークで興味深い教育プログラムが提案されました。芸術・文化・居住空間・動植物・地球外生命体など幅広い分野で発表されました。

夕刻、この研修の最大の難関をともに乗り越えた仲間たちとの別れのセレモニー。それぞれの国の代表者が挨拶。別れを惜しみながらも、これから進める共同プロジェクトの成功に向けて、それぞれが目標を新たにしました。

９．まとめ

本研修は、ＳＤＧｓでまとめられたような地球規模の課題解決、さらには宇宙開発に向け、未来を担う子供たちに、地球規模の視点と国際的に協働するチームを構築する能力を、身につけさせる必要性を教育者が理解するための研修だったと考える。また、日本でも注目を浴び近年急速に進められているプロジェクト・ベースド・ラーニング（ＰＢＬ）手法（ブレーンストーミング、ＫＪ法といった課題抽出作業、課題解決に向けたＰＤＣＡサイクルの検討、ＹｅｓＡｎｄマインドセットなど）を自ら実践しその有用性を確認することができた。さらには、アメリカの先生方との情報交換により、教育現場でのＩＣＴ活用に関する環境、ハードウェア（ネットワークや体系的に用意されているアプリケーション）、ソフトウェア（権利と責任）両面の相違や、教員のライフスタイル（就業時間・クラブの持ち方・キャリアアップに対する考え）など、日本で現在進められている働き方改革について考えさせられる情報を得られた。今後、日本においても教育現場に高速通信網が導入され、ＩＣＴを活用することでより離れた地域ともつながることが容易になる。本研修で構築した教育プログラムや、参加者のネットワークを活用し、本県工業教育の充実と発展の一助となれるように今後も研鑽を積んでいきたい。

１０．謝辞

最後になりますが、本研修の参加に際し、日米教育員会の皆様、企画運営されたサスマン事務局長、生形総務部長はじめ事務局の皆様、講演・講義いただいたマッキントッシュ氏、クライン氏はじめ講師の皆様、本研修を紹介・推薦していただいた高橋良治校長、留守中の仕事を負担していただいた寒河江工業高校の先生方、関係各位に心から感謝申し上げます。

FULBRIGHT Japan　MEXT　iie

第２８回メカトロアイディアコンテスト
第２７回全国高等学校ロボット競技大会新潟大会 山形県予選会
《集え・競え、次代を担う若き技術者たち！》　大会報告

メカトロアイディアコンテスト事務局
事務局長　　佐々木　裕章
（山形県立寒河江工業高等学校）

１　はじめに

第２８回目を迎える本イベントはこれまで数多くの高校生が熱戦を繰り広げてきた。１０月に新潟県で開催される第２７回全国高等学校ロボット競技大会の予選会も兼ねており、全国大会規則に準じて全国大会出場枠４チームを目指し、9月２１日（土）寒河江工業高等学校体育館を会場に県内校から１４チームが参加し、熱戦が繰り広げられた。

２　競技内容

① 競技イメージ

新潟県全土を背景に、各地域の産業や観光地に関するアイテムを指定された地域エリアに搬送し、その完成度を得点で競うものである。

② 競技概要

競技時間は３分間。

リモコン型ロボットは、新潟県の産業や観光地に関するアイテム、砂金(ピンポン球)、籾殻(ゴルフボール)、芯星(テニスボール)、海産物(ペットボトル)を回収し、高い段差を乗り越えて、黒いボードの穴にはめ込むことで、花火の形を作り上げる。また、朱鷺(リング形のプラダン)を輪投げのように飛ばす。ボードにはめ込んだアイテム数、ポールにかかったリングの数で得点が加算される。

自立型ロボットは、コース上に配置してある６個砂金(ピンポン球)を回収しながら、砂金置場へ運ぶことで得点になる。

③製作台数　　リモコン型１台、自立型１台

３　大会開催までの日程

① 第１回実行委員会　　５月２３日（木）
　県大会要項、実技講習会の検討

② 第２回実行委員会　　７月１日（月）
　県大会競技内容、実施細則の検討

③ 実技講習会　　７月１日（月）
　競技コート公開、自立型ロボットの講習

④ 第３回実行委員会　　８月２９日（木）
　運営マニュアル、審判マニュアルの検討

⑤ 第４回実行委員会　　９月２０日（金）
　運営最終確認、リハーサル

⑥ 第２８回メカトロアイディアコンテスト
　９月２１日（土）

⑦ 第５回実行委員会　　１１月２８日（木）
　大会反省、次年度に向けて

４　大会結果

【競技優秀賞】

第１位	くろまつくん	酒田光陵高校
第２位	夏休み破壊号	寒河江工業高校
第３位	ＲＦスカーレット号	山形明正高校
第４位	ＫＡＭＵＲＯ－０１	新庄神室産業高校

以上４チームが、全国大会へ

【メカトロアイディア大賞】

くろまつくん　　酒田光陵高校

【アイディア賞】

ＴｅｃＰｉｇ　　山形工業高校

【ハイテック賞】

ＫＡＭＵＲＯ－０１　新庄神室産業高校

5　全国大会結果

第２７回全国高等学校ロボット競技大会

期日：１０月２６日(土)～１０月２７日(日)

場所：新潟県長岡市

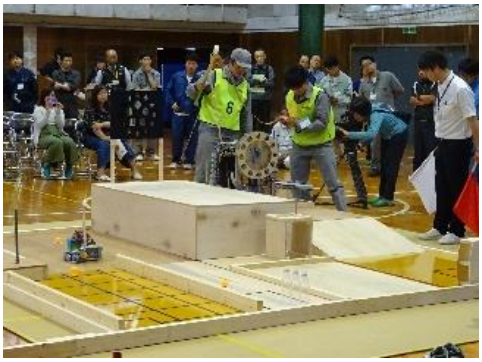
シティホールプラザ アオーレ長岡

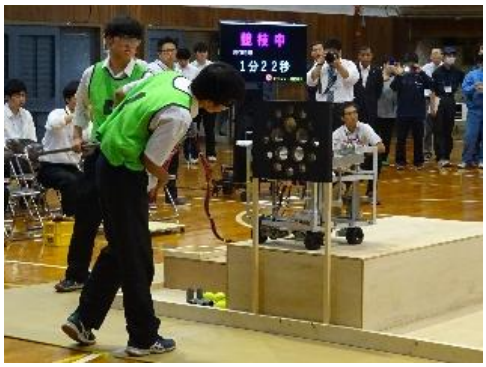
・くろまつくん　　予選(決勝進出ならず)
・夏休み破壊号　　予選(決勝進出ならず)
・ＲＦスカーレット号 予選(決勝進出ならず)
・ＫＡＭＵＲＯ－０２ 予選(決勝進出ならず)

6　大会を振り返って

インタビューを取り入れるなど大会の雰囲気を盛り上げるよう努めた。また各種報道機関に積極的に働きかけ、ものづくりに励む生徒たちの頑張りを広くＰＲすることができた。

本大会を運営するにあたり、関係各位の多大な協力に感謝を申し上げたい。





競技の様子

大　会　結　果

No	チーム名	学校名	重量	得点	順位
1	くろまつくん	酒田光陵	16.42	200	1
2	夏休み破壊号	寒河江工業	21.06	100	2
3	RFスカーレット号	山形明正	13.28	100	3
4	KAMURO-01	新庄神室	20.88	70	4
5	KAMURO-02	新庄神室	21.3	70	5
6	TecPig	山形工業	22.04	70	6
7	EVO	鶴岡工業	20.5	70	7
8	株式会社　長興０４	長井工業	16.84	70	8
9	REVO	鶴岡工業	20.86	70	9
10	羽黒SUN	羽黒	15.4	30	10
11	月SUN	羽黒	19.12	20	11
12	源流	長井工業	11.92	5	12
13	機械生産類	米沢工業	10.22	0	13
14	村産adolesence	村山産業	14.7	0	14
15					

大　会　記　録

表彰項目	チーム名	学校名
ﾒｶﾄﾛｱｲﾃﾞｨｱ大賞	くろまつくん	酒田光陵
競技優秀賞第1位	くろまつくん	酒田光陵
競技優秀賞第2位	夏休み破壊号	寒河江工業
競技優秀賞第3位	RFスカーレット号	山形明正
アイディア賞	TecPig	山形工業
ハイテク賞	KAMURO-01	新庄神室

第２１回　マイコンカーラリー山形県大会（報告）

事務局長
新庄神室産業高等学校　姉﨑　剛

１　はじめに

令和元年１０月２６日（土）新庄神室産業高校体育館を会場に、第２１回マイコンカーラリー山形県大会が行われた。

昨年度エキシビジョンとして行われた画像処理部門が今年度より Camera Class として正式部門化、また､Basic Class への複数年出場が可能となった。

２　参加校および参加台数について

【学校別参加台数】

長井工業	Basic Class	５台
米沢工業	Basic Class	２台
山形工業	Advanced Class	３台
	Basic Class	３台
寒河江工業	Advanced Class	２台
	Basic Class	２台
創学館	Advanced Class	２台
	Basic Class	１台
村山産業	Advanced Class	２台
	Basic Class	２台
鶴岡工業	Basic Class	１台
酒田光陵	Camera Class	２台
新庄神室	Advanced Class	２台
	Basic Class	６台

【クラス別参加台数】

Advanced Class	５校	１１台
Basic Class	８校	２２台
Camera Class	１校	２台

今大会では､計９校､から３５台の参加があった。近年、参加台数の減少が続いていた中、昨年度の３０台に比べて微増となった。しかしながら、参加台数は数年前に比べると６～７割程度である。複数年参加が可能となった Basic Class については参加台数の増加を期待していたものの、昨年度と同数であった。学級数・生徒数の減少も原因の一つと思われるが、今後のマイコンカーラリーの大会そのもの、また､各校での取り組みの盛り上がりを期待したい。

３　大会結果

競技は２台並走のタイムレースである｡in コース、out コースをそれぞれ１回ずつ、計２回走行し、ベストタイムにより順位を決定した。

学校対抗については、Advanced Class と Basic Class の成績のみ対象とした。各クラスの上位８位までをポイント化し、参加校ごとの合計点で順位を決した。

完走率は Advanced Class で 36.4%、Basic Class では 54.5%であった。各選手とも懸命にマシンの調整に取り組む様子がみられた。Camera Class については１校から２台のみの出場であったが、２台とも完走、タイムも全国でトップレベルのものであるとのことであった。

学校対抗については、全国大会に新設された地区対抗団体戦に準じて Advanced Class と Basic Class のみを対象としたが、今後は県大会ルールとして Camera Class もポイント化するか、検討していく必要がある。各部門の結果および全国大会への出場者は以下の通りである。

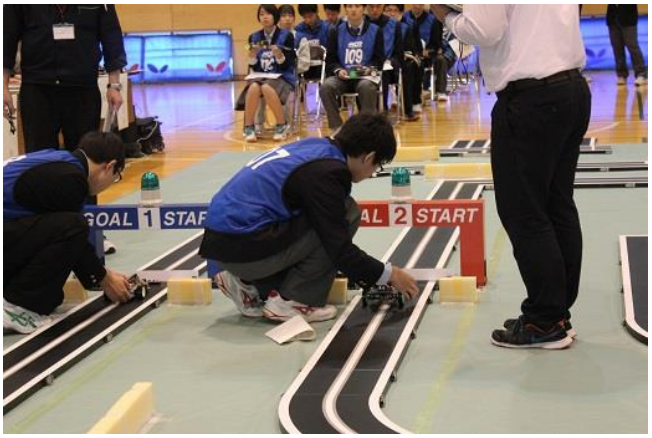
【Advanced Class】

優　勝　山形工業　齋藤　秀哉（全国大会出場）
第２位　山形工業　佐藤　姫夏（全国大会出場）
第３位　創学館　　木村　智哉（全国大会出場）
全国大会第４代表　寒河江工業　小関　恭平

【Basic Class】
優　勝　山形工業　菅原　拓真（全国大会出場）
第２位　創学館　　井場　祐人
第３位　山形工業　渡部　広大
全国大会第２代表　長井工業　小形　知輝

【Camera Class】
優　勝　酒田光陵　小松　　右（全国大会出場）
第２位　酒田光陵　小林　隼士（全国大会出場）

【学校対抗】
優　勝　山形工業高等学校
第２位　創学館高等学校
第３位　長井工業高等学校



４　全国大会

全国大会への出場枠は東北ブロックに対して割り当てられる。東北ブロックには山形県大会のほかに北東北大会、福島大会が含まれ、今年度の全国大会への出場枠は東北全体で Advanced Class１２台、Basic Class６台、Camera Class２台である。

東北各地区事務局間での協議の結果、山形県大会からの出場枠は、今年度は Advanced Class４台、Basic Class２台とすることとなった。しかし、大会への参加台数を見ると、次年度以降、特に Advanced Class については、出場枠の減が避けられないものと思われる。Camera Class については東北他地区からのエントリーがなく、東北枠２台を山形県大会の１校２名で独占する形となった。ただし、全国大会の要項では Camera Class（および Basic Class）については１校１名の規定があったため、全国事務局に協議いただき、特例として２台の出場を認めていただいた。

全国大会は県大会と同様２台並走によるタイムレースである。Advanced Class は予選上位３２台、Basic Class は予選上位１６台による決勝トーナメントを行う。Camera Class は２回の走行を行い、そのベストタイムにより順位を決定する。また、新設された地区対抗団体戦は、各地区（山形は東北地区に含まれる）から、Advanced Class２台、Basic Class１台によるトーナメントとなるが、Advanced Class 第１代表の山形工業齋藤君が東北地区の団体メンバーとして参加し、準優勝に貢献した。

本県選手の結果は、Advanced Class に出場した山形工業齋藤君と佐藤さんがそれぞれ２０位、２３位で予選を通過、決勝トーナメントに進出した。決勝トーナメントでは両名ともコースアウトとなったが、予選タイムは東北勢で１、２位の成績であった。Camera Class においては、酒田光陵の小林君が準優勝に輝く素晴らしい結果を残した。他の選手は残念ながら記録なしとなったが、県代表として、全国大会に向けた懸命な取り組みと健闘を称えたい。

５　県大会を振り返って

日立ドキュメントソリューションズの協賛をいただき、無事に大会を終えることができた。今年度より全国大会の要項、出場枠が変更となり、これに合わせて競技規則等の整理が必要であった。特に Camera Class については、全国大会出場枠が東北ブロック（北東北、山形、福島の３地区）で２台となっており、東北代表を決定する方法について、検討が必要である。

参加台数が減少しており、次年度の全国大会への出場枠が減ることは避けられないと思われる。参加台数増加に向けた具体的な取り組みは見つからないが、全国大会での山形県選手の素晴らしい活躍を機に、各校での取り組みが活性化することを期待したい。

全国大会出場者の決し方については、改定した競技規則等に則って決定した。しかし、様々な事情により出場を辞退せざるを得ない状況があり、今後も起こりえると思われる。今回は全国大会出場者を繰り上げ決定したが、こういった状況についての対応も、引き続き検討が必要である。

様々な課題が生じた大会であったが、無事に大会を終えることができたのは、実行委員の先生方のご協力のおかげである。心より感謝申し上げます。

令和元年度　第１５回高校生ものづくりコンテスト山形県大会旋盤作業部門
兼　高校生ものづくりコンテスト２０１９東北大会旋盤作業部門予選会

山形県立米沢工業高等学校
事務局　　五十嵐　聡

１．はじめに

6 月 16 日（日）、山形県立山形工業高等学校にて「令和元年度第 15 回高校生ものづくりコンテスト山形県大会旋盤作業部門兼高校生ものづくりコンテスト 2019 東北大会旋盤作業部門予選会」が開催され、米沢工業、長井工業、山形工業、村山産業、新庄神室産業、鶴岡工業、酒田光陵から計７名が参加しました。

２．大会の様子

今年度の課題は、当日公表となるα寸法が設けられ、その寸法に応じたテーパ部の角度を計算により求める内容になりました。昨年度のものからさらに難易度があがり、今回標準時間（150 分）内に完成させた選手はおらず、高度な技術と熟練を要する難しい競技会となりました。その中、全員が打ち切り時間（180 分）内に完成することができ、失格者が出なかったことは、各校、各選手の努力の賜物であります。外部審査委員の方々も感心しておられました。

写真２　大会風景

昨年度の反省をもとに、時間配分を考えたタイムテーブルを組み、運営に当たりましたが、最後の集計作業、チェック作業でミス、見落としがあり、閉会式後に順位を訂正するという事態を引き起こしてしまいました。該当校、該当選手に不快な思いを与えてしまい、誠に申し訳ありませんでした。この場を借りてお詫び申し上げます。今後このようなことにならないよう、この反省を活かして運営にあたってまいります。

３．大会結果

１位	青木　龍耶	長井工業２年	106 点
２位	鏡　　龍椰	山形工業３年	96 点
３位	井上　大斗	新庄神室３年	93 点
３位	冨塚　　蓮	酒田光陵２年	93 点
５位	野﨑　佑雅	村山産業３年	
６位	阿部　彩貴	鶴岡工業３年	
７位	嶋貫　翔太	米沢工業２年	

写真３　大会参加選手

４．おわりに

優勝した青木君（長井工業２年）は８月９日に宮城県仙台市で開催された東北大会に出場しました。東北大会では、時間内に完成することができましたが、小さなミスが重なり、全国大会へ出場することは出来ませんでした。

最後に、大会開催においてご支援ご協力を賜りました審査委員をはじめ関係各位に御礼申し上げます。

令和元年度

第１５回高校生ものづくりコンテスト山形県大会兼東北大会予選会

―自動車整備部門―

羽黒高等学校

自動車システム学科　田村　隆

１　はじめに

令和１年６月１５日（土）、羽黒高等学校において「第１５回　高校生ものづくりコンテスト（自動車整備部門）山形大会兼東北大会予選会」が行われた。今年度より平成２８年度以来の事務局を務め、スムーズな進行とともに東北大会に向け競技力向上に貢献できる大会とした。

２　大会日程

当日の大会日程は以下の通りで、１日で全ての競技が終了する日程である。

9:00	～	9:30	受付
9:30	～	9:45	開会式
10:00	～	11:50	競技
11:50	～	12:20	採点及び集計
12:20	～	12:35	結果発表及び閉会式

競技者　４名

山形明正高校　２名

羽黒高校　　２名

３　課題内容

競技課題は「学科」「定期点検」「測定」「エンジン故障探求」の４課題である。得点は４００満点で争われ、合計点数が高い選手が上位となる。また、各課題の制限時間が２０分間であり、合計点が同じ場合は総時間が短い方を上位としている。

全国大会及び東北大会での問題や使用車両に準じ、大会運営・問題作成を心掛けたが、全国大会の問題は公表されておらず対応が難しい。

４　競技

競技は４つの課題で４人の参加者のため、実習工場を４つのブースに分け、一斉スタートの２０分間ローテーションで実施した。

「学科」は三級整備士試験問題。「定期点検」は実車を使用した日常点検と制動装置の点検。「測定」は、計測機器を使った測定。「故障探求」は、エンジン始動前の確認と汎用スキャンツールを用いた故障診断を出題した。

「故障探求」

表彰式

５　結果

競技の結果は、

１位　池田　健之助 君　（羽黒高校３年）

２位　北澤　優多 君　　（山形明正高校３年）

３位　本間　蒼由夢 君　（羽黒高校２年）

となり、羽黒高校の池田君が東北大会出場となった。

６　おわりに

東北大会は、８月２日に青森県弘前市で開催され、羽黒高校の池田君が出場となっていたが、事務局の不備により出場登録されていなかった。出場者には大変申し訳ないことになった。

来年度は、東北の事務局校との連携をとり、全国大会での上位入賞を目指して、力を発揮できる環境を作っていきたいと思う。

県大会は、関係各位及び参加校の協力のもとで無事終えることができました。御礼申し上げます。

第１５回　高校生ものづくりコンテスト山形県大会　電気工事部門

山形県立酒田光陵高等学校
事務局　　遠田　幸平

１．はじめに

第１５回を迎える当部門は６月１５日（土）、１６日（日）に独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構山形県支部　山形職業能力開発推進センターを会場に８校１５名が参加して行われました。昨年度に引き続き、作業版を東北電化工業株式会社様より上級シナベニアを選手人数分提供して頂き、作業環境の整った中、大会を開催することができました。

写真１　大会会場の様子

２．競技

本大会では、これまでと同様に全国大会の課題を採用し、一部の施工条件は山形県大会の競技規則を採用しました。山形県大会独自の競技規則は以下の通りとなります。

① 全国大会では結線方法と配管場所を競技当日に抽選で決定することになっていますが、山形県大会では競技前日に結線方法の抽選のみ行うことにしました。
② 電源の１００Ｖ回路はＲ－Ｎとしました。
③ 寸法原点は全国大会では指定されていますが、山形県大会では選手が自分で設定し、その原点を基準に基準墨を引いていきました。
④ 全国大会では大会当日に課題の３箇所を変更するとなっていますが、山形県大会では課題変更はしないこととしました。

３．大会結果

大会結果は表１の通りとなりました。年々課題が難しくなっており、競技時間２時間３０分内に課題を完成させた選手が４名、その後の延長時間で３名の選手が課題を完成させることができました。時間内に完成させている選手を見ると作業時間を短縮するために様々な工夫を行っておりました。来年度以降も課題が難しくなっていく中で練習の成果を大会で発揮できるように、練習の中で作業時間短縮に必要な工夫を探し出してもらいたいと思いました。

表１　大会結果

順位	学校名（学年　学科）	氏　名
1	山形工業高等学校 ３年　電気電子科	横尾　千宙
2	山形工業高等学校 ３年　電気電子科	鈴木　涼雅
3	新庄神室産業高等学校 ３年　機械電気科	村松　　耀

４．おわりに

最後なりますが、今年度も独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構山形県支部　山形職業能力開発促進センター様には、会場と作業板をお借りし、山形県電気工事組合様から高額な材料提供をいただき、東北電化工業株式会社様からは作業板の張替えを行っていただきました。また、山形県電気工事高等職業訓練校様、東北電化工業株式会社様、株式会社ユアテック様より審査員の派遣を頂き、審査及びご助言いただきました。この場を借りて深く感謝を申し上げます。来年度は山形県で東北大会が開催されます。ぜひ、東北大会、全国大会を目指して、選手たちには頑張ってほしいと思います。

高校生ものづくりコンテスト山形県大会兼東北大会予選会
電子回路組立部門実施報告

創学館高等学校
電子機械システムコース　大坂 友人

１．はじめに

本大会は、県立産業技術短期大学校を会場に、６月１５日（土）に実施した。東北大会の予選も兼ねており、県内工業系学科設置校７校から、合計２２名の選手が参加した。参加人数は昨年より８名増え、東北大会進出１枠をかけて技術を競った。各選手とも学校の代表として、日頃の練習の成果を発揮しようと、真剣に競技に取り組んでいた。

２．大会内容

本競技は、各参加校で用意したマイコンと制御対象（モータ）及び事前に配布した出力回路とセンサを持参し、入力回路を仕様通りに製作して、製作した入力回路を使用し出力回路及び制御対象を動作させるマイコンのプログラミングを行う競技である。

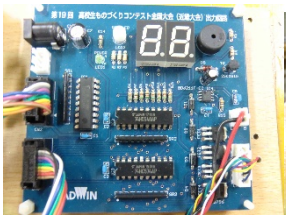


写真１　出力回路

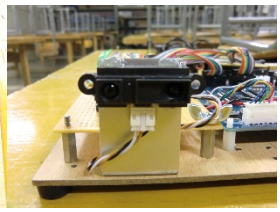


写真２　センサ

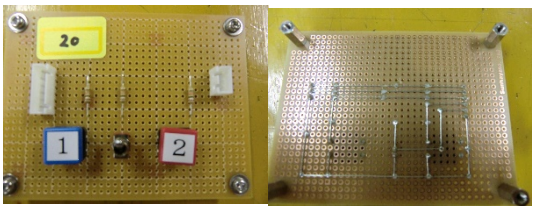


写真３　ハードウェア競技で製作された入力回路

写真４　開会式

写真５　入力回路製作

本大会の課題は、全国大会の要項を参考に出題された。入力回路は、過去の大会に準じて事前に３つの仕様を公開し、大会当日に１つを抽選で決定した。プログラミング課題は３問を公開課題とし、大会当日に２問追加して計５問を出題した。課題は完了した数及び完成度で採点された。

写真６　プログラミング

写真７　閉会式

３．大会結果

＜総合＞

１位　三原　佐恵子（東北大会出場権獲得）
山形県立新庄神室産業高等学校　機械電気科３年
２位　芦野　輝宙
山形県立山形工業高等学校　情報技術科３年
３位　丹羽　芽生
創学館高等学校　やまがた創造工学科３年

＜ハードウェア競技＞

１位　佐東　一樹
山形県立山形工業高等学校　情報技術科２年
１位　細谷　謙多
山形県立山形工業高等学校　情報技術科２年
３位　大沼　礼佳
山形県立山形工業高等学校　情報技術科２年

＜ソフトウェア競技＞

１位　齋藤　洋樹
山形県立米沢工業高等学校　電気情報類・電気情報科３年
１位　成澤　宏和
山形県立鶴岡工業高等学校　情報通信科３年
３位　堅岡　周作
山形県立鶴岡工業高等学校　情報通信科３年

４．おわりに

今年度、全国大会の課題が昨年度と大幅に変わり一昨年の課題に近い制御対象になった。そのためか点数は、総合・ハードウェア競技・ソフトウェア競技ともに接戦となり、総合では僅差で順位が決まった。ハードウェア・ソフトウェアでは１位が２名ずつとなった。

本大会を行うに当たり、会場を提供いただいた産業技術短期大学校、また、お忙しい中、審査を快く引き受けて頂いた審査員の先生方をはじめ、大会運営に関わっていただいた関係各位の皆様に心より感謝申し上げる。

第 15 回高校生ものづくりコンテスト山形県大会
化学分析部門　事業報告

山形県立山形工業高等学校
教諭　　加　藤　智　一

１　はじめに

第１５回高校生ものづくりコンテスト山形県大会化学分析部門は、６月１６日（日）、山形工業高校化学実験室を会場に開催された。

本大会の目的は、県内工業高校の化学系工業科で学ぶ生徒達が学習活動で身につけた化学分析の技術を互いに競い合いながら更なる技術 を習得し、化学工業の発展につなげることにある。

本大会には、 山形工業高校、鶴岡工業高校、酒田光陵高校、米沢工業高校から各２名ずつ参加した。

２　課　題

キレート滴定法により試料水中の Ca 及び Mg の定量を行うことにより、試料水の各硬度を求め、測定結果報告書を提出する。

１）実験概要

実験手法は、JIS K0101:1998 工業用水試験法および日本工業化学教育研究会高校生ものづくりコンテスト化学分析部門研究委員会発行高校生ものづくりコンテスト化学分析部門ブロック大会標準テキスト 2018 年版(キレート滴定法)に準ずる。

(1)M/100 EDTA 標準溶液を作る。
(2)検水をコニカルビーカーにとる。
(3)検水のｐＨを調整するために 緩衝液を加える。
(4)これを良く振り混ぜながら M/100 EDTA 標準溶液で滴定する。
(5)EDTA 標準溶液の滴定所要量から計算によって検水の全硬度およびカルシウム 硬度を決定する。
(6)全硬度、カルシウム硬度により、検水のマグネシウム硬度を算出する。

２）実験の要件

(1)実験操作や器具の選択は、準備された器具の容量や化学実験の基本的な操作法を考慮して行う。
(2)課題を進める際には、実験マナー・安全性・分析技術・測定精度を考慮する。
(3)実験器具は、準備されているものから適正な器具を使用する 。
(4)実験報告書は、時間内に必要事項を報告書に記載し、提出する。

３）評価の観点

(1)作業態度
(2)技術度
(3)完成度・結果

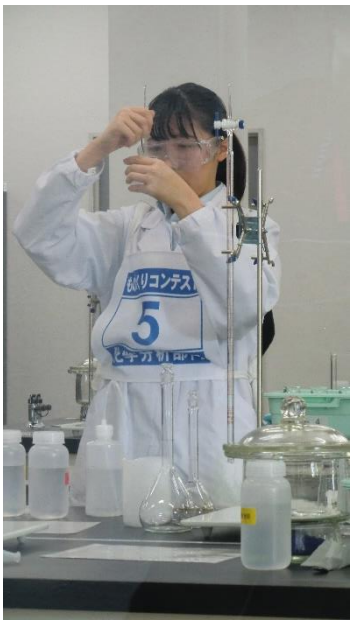
３　競　技

本大会は、全国大会･東北大会と同じ課題で実施。実験操作には希釈倍率を決める操作を加え、より技術の適正を求めた。また、操作の適正や真値に重点を置くことで、全国大会でも通用する精練された操作技術が求められる大会となった。

審査は学識経験者１名、環境計量士２名の計３名の審査委員により行われ、各評価の観点に対応した評価点の合計により順位を決定した。

４　結　果

第１位　志田　美紀
（山形工業高校）
第２位　櫻井　柚菜
（山形工業高校）
第３位　長谷部圭祐
（酒田光陵高校）



〈全国大会第３位　志田美紀さん〉

５おわりに

県大会で優勝した志田美紀さん（山形工業高校）は岩手県盛岡市で開催された東北大会で優勝。大阪府寝屋川市で開催された全国大会において３位入賞を果たした。

御協力いただいた各高校の先生方、審査員の皆様に、深く感謝申し上げます。

令和元年度 第15回高校生ものづくりコンテスト
山形県大会兼東北大会代表選手選考会 第14回木材加工部門

山形県立新庄神室産業高等学校
事務局 栗田　耕史

１ はじめに

今大会は木材加工部門としては１４回目の開催である。県内の建築関係学科が設置されている高校のうち４校から計１０名の生徒が参加し、日頃の実習等で鍛えた木材加工の技を競い合った。

２ 大会概要

（１）日 時 令和元年６月１５日（土）

（２）場 所 創学館高等学校 特別教室ほか

（３）参加者　４校から計１０名参加

〇山形県立山形工業高等学校

〇山形県立米沢工業高等学校

〇山形県立新庄神室産業高等学校

〇創学館高等学校

（４）課 題

課題①　原寸図作成（１時間）

課題②　墨付け、加工、組み立て（３時間１５分）

※全国大会における課題と同等

※時間は全国大会より１５分長く設定

（５）審 査

山形県立山形職業能力開発専門校・服部純一先生を委員長とした４名の審査員により、減点法で総合的に審査した。

（６）表 彰

優勝、準優勝、３位を表彰し、優勝者が東北大会への出場権を得る。

競技の様子

３ 大会結果

今年度から原寸図を作成する課題が加わることになった。さらに加工においても難易度の高い課題となっており、生徒にとって負担の大きい競技であった。結果、参加者１０名のうち時間内に完成したのは９名であった。入賞者は以下の通り。

第１位　新関　将　 90.5点　東北大会出場

（山形県立山形工業高等学校　建築科３年）

第２位　後藤　夢空 75.0点

（山形県立米沢工業高等学校　建設環境類３年）

第３位　鈴木　優汰 71.5点

（山形県立山形工業高等学校　建築科３年）

表彰後の集合写真

４ おわりに

課題の難易度が高くなる傾向にあるが、今年度は特に難しい課題であった。その中で生徒は諦めずに練習に取り組み、大会では見事な作品を製作してくれた。指導された先生方の負担も大きかったと思われるが、生徒が技術を習得し、技術者の心構えを身に付けるという点で成果が得られた大会となった。

最後に、今年度も創学館高等学校を会場として大会実施させていただきました。創学館高校の教職員及び生徒の皆様に感謝を申し上げます。また、本大会運営にあたり、関係各位、各機関及び各校の協力のもとで無事終えることができました。心より御礼申し上げます。

山形県ものづくりコンテスト **測量部門**

山形県立酒田光陵高等学校
事務局　　是 谷　実

1　はじめに

高校生ものづくりコンテストが橋梁模型から測量に変更されて、今年度で１３回目の開催になります。

本県では平成５年から(社)測量設計業協会が主催する「県高等学校サーベイコンテスト」が実施されており、「ものづくりコンテスト・測量競技部門」は、そのサーベイコンテストのトータルステーションの部優勝校が東北大会の出場権を得ることになります。

2　大会概要

（1）日　時　令和元年６月５日（水）
（2）場　所　山形県総合運動公園
（3）参加者　測量を学ぶ高校生　８校７３名
（4）競技種目　①平板測量の部
②水準測量の部
③トータルステーションの部
（5）表　彰　各部門の優勝・準優勝・３位
総合優勝の１校
（6）内　容

各部門の詳細な競技基準や時間を設定し、100点からの減点法で採点する。

①平板：平板による境界線測量および三斜法、三辺法による面積計算
60分（外業40分・内業20分）
②水準：レベルによる高低差の測定および縦横断図の作成
80分（外業40分・内業40分）
③TS：トータルステーションによる放射法とその座標計算および図化
80分（外業40分・内業40分）

審査項目は測量技術や精度の他に、チームワークや服装・掛け声なども審査の対象となります。

外業競技の様子

3　大会結果

①平板測量の部
優　勝　　新庄神室産業高等学校
準優勝　　置賜農業高等学校
第３位　　酒田光陵高等学校

②水準測量の部
優　勝　　新庄神室産業高等学校
準優勝　　山形工業高等学校校
第３位　　置賜農業高等学校

③トータルステーションの部
優　勝　　米沢工業高等学校　**東北大会出場**
準優勝　　酒田光陵高等学校
第３位　　新庄神室産業高等学校

総合優勝　　新庄神室産業高等学校

3年連続総合優勝の新庄神室チーム

4　おわりに

今年度のトータルステーションの部で優勝したのは米沢工業高校でした、平成6年から3連勝し、トータルステーションの部ができた平成8年の初代優勝校。その後も連勝をするなど強豪校でしたが、近年はなかなか勝てず今回の優勝で東北大会初出場を果たしました。岩手県で行われた東北大会では、誤差2mmと高精度の測量結果を出したのですが、時間がかかってししまって惜しくも全国大会出場を逃してしまいました。

山形県の「サーベイコンテスト」の競技基準は、全国の「ものづくりコンテスト測量部門」の競技基準より遙かに高く、県内高校生の測量の技術は、高いレベルにあります。東北大会を勝ち抜き全国で好成績を収めるには、正確な技術の習得の他に、スピードを身に付け、プレッシャーに負けない精神力必要です。

サーベイコンテストと、ものづくりコンテストとは、その始まりは違いますが、工業高校生の専門的な技術の深化。優秀な人材の育成。また、日頃の学習成果を試す機会。とその目的は共通であります。本大会を運営してくださる実行委員会の方々に心より感謝を申し上げます。

令和元年度高等学校工業科担当教員実技講習会

山形県立酒田光陵高等学校
事務局　多田　和弘

1　はじめに

実技講習会の目的は、Society 5.0 に対応できる我々工業科教員の指導力向上を図るとともに、実習や課題研究等でのテーマの充実を図ることである。今回の教材 Arduino UNO は低コスト制御用組込みマイコンとして世界中で人気があり、多くの学校で実習や課題研究に近年採用され始めているものである。

2　実施要項

テーマ　Arduino 入門
～活用方法と実習へのヒント～
主　催　山形県高等学校教育研究会工業部会
後　援　山形県教育委員会
期　日　令和2年1月18日（土）
会　場　山形県立産業技術短期大学校庄内校
講　師　山形県立産業技術短期大学校庄内校
電子情報科　教授　　萬年亨　氏
電子情報科　准教授　　吉田明弘　氏
電子情報科　主任講師　　芝田浩　氏

3　講習内容

注目度の高さから、定員を超える 12 名の申し込みがあった。また、冬季でありながら、各地の高校から足を運んでいただいた。産技短庄内校様のご厚意で２名分の教材を提供していただき希望者全員が受講できたことに、この場をお借りして感謝申し上げます。

産技短庄内校の設備は、快適な開発環境であった。また、大型ディスプレイによる講習は大変見やすく、同内容は手元のモニタにも表示され、教える側・学ぶ側共に学習環境が整っていると感じた。

まず吉田准教授の「Arduino 概要と開発環境」から講習がスタートした。未経験者も視野に入れた内容で、基本的内容の他にコツ等のポイントを織り交ぜた丁寧な構成であった。Arduino ファミリーの解説や Arduino UNO の詳しい説明、開発環境 Arduino IDE のインストールと使用方法の内容であった。

萬年教授は「事例紹介」の内容で、Arduino と PC アプリ（Processing）との連携に関する講習であった。Processing は図形やアニメーションが得意だが、ハードウエアを直接制御できない。なので、Arduino でジョイスティックなどハードウエアを制御し、Processing と連携させることで、可能性が広がる。講習ではゲーム作成を題材に学んだ。

午後は芝田講師に「Arduino 互換機の紹介」をしていただいた。教材の M5 Stack は 50×50×30 サイズにデュアルコア CPU、カラー液晶、Wi-Fi・BT 他、数多くを装備したマイコンである。開発は Arduino IDE で行う。講習は開発環境の構築説明の後に、液晶のコントロールや、内臓加速度センサの利用。その後、環境センサを接続し、温度・湿度・気圧や、光センサを接続しデジタルとアナログ値を表示させた。最後に Wi-Fi と接続して web サーバー化し、環境を測定したデータをネット配信し、クラウドでグラフ化できることを確認した。

4　おわりに

実技講習会ではものづくりでの制御に関する数多くの可能性を学んだ。Web を含めたマイコン制御の知識を得ることができたことは、とても有意義であった。

今回の講習会では、県高校教育課　油井敏和指導主事をはじめ、産業技術短期大学校庄内校からの講師の派遣や教材や会場の提供など、多くの方々のご協力により開催を実現した。開催に尽力いただいた関係各位に深く感謝を申し上げるとともに、この成果を各学校の人材育成や授業などに生かし本県の工業教育の更なる充実に繋げていただければ幸いである。

山形県教育センターだより

山形県教育センター
研究・情報課　指導主事　伊藤　泰司

１　はじめに

県教育センターは、本県教員の中核的な研究・研修・相談機関として、教員の資質向上のための研修の充実、教育課題を踏まえた実践的研究の推進と成果の普及に努めています。さらには、学校や各研究会の研究・研修活動への協力、教育資料の情報発信などを通じて、学校や先生方の支援も行っています。

２　調査研究について

山形のよさを生かした教育の推進をめざし、学校や研究機関等との連携を図りながら、時代の要請を受けた調査研究を行っています。今年度、本センターで進めている調査研究を紹介します。

なお、今年度の長期研修生は、研修Ａ『「探究型学習」によって確かな学力を育成する授業づくりについて』において、県教育センターの共同研究者として、12 か月の長期研修を進めています。

①　「探究型学習」によって確かな学力を育成する授業づくりについて［Ｒ１年度（単年度更新）］ 「探究型学習」推進に係る調査研究を行います。
②　小学校英語教育に係る学校ニーズへの対応　［H29 年度から３年間］ 2020 年度の小学校における外国語教育の早期化、教科化に向けた、基礎研究及び研修プログラムの開発を行います。
③　小学校プログラミング教育に係る学校ニーズへの対応　［Ｒ１年度から３年間］ 2020 年度の小学校におけるプログラミング教育必修化に向けた、基礎研究及び研修プログラムの開発を行います。
④　長期研修生が主体的に設定したテーマによる研究（研修Ｂ）

※　長期研修は、県教育センターの調査研究①②③の共同研究者として研究を進める「研修Ａ」と、研修生が主体的に設定したテーマにより研究を進める「研修Ｂ」の２種類を実施しています。

３　令和元年度カリキュラムサポート事業特別講座の開催について

県教育センターでは、カリキュラムサポート事業として、不定期ではありますが教育課題に対応した特別講座を開催しています。

今年度は、11 月 30 日（土）に、県教育センターを会場に、大谷大学 教授 荒瀬克己先生をお迎えし『これからの時代に求められる資質・能力を育む「探究型学習」』と題した特別講座を開講しました。休日にも関わらず、県内各地の小学校・中学校・高等学校・特別支援学校及び教育関係機関より、98 名の参加がありました。

高大接続改革の中での学習指導要領の話を中心に、生徒がこれからの社会で生きていくために必要な汎用的な能力、他者との協働、生徒の思考が深いものになっているかといった視点をベースにした探究型学習について、改めて必要性を感じさせられるお話でした。

高大接続の「高」には、初等中等教育全体が関わるとのことでしたので、小学校及び中学校の先生方にとっても参加した意義ある特別講座だったと思います。

４　３Ｄプリンターの寄贈について

今年度、やまがたメイカーズネットワーク様より、教育用３Ｄプリンター１台を寄贈いただきました。その贈呈式が 12 月 19 日(木)に県教育センターで行われました。

贈呈式には、やまがたメイカーズネットワーク代表 大津清様ほか、３Ｄプリンターを製作しました県立寒河江工業高等学校 情報技術科の３年生３名とその指導を担当しました主任実習教諭伊藤俊春先生も出席くださいました。寄贈いただきました３Ｄプリンターは、県教育センターの研修や研究で有効に活用させていただきます。

山形メイカーズネットワーク様ならびにご尽力いただきました関係各位に心から感謝申し上げます。

５　おわりに

県教育センターでは、校内研修や各教育研修会等の活動を支援するために、指導主事を派遣する出前サポート（授業研究会、環境教育、探究型学習、情報教育、いじめ防止対策、特別支援教育、教育相談）を行っております。平成 30 年度は、197 カ所、受講者数 5,033 人の先生方にご活用いただきました。

今後も各学校のニーズに応じて、きめ細かなサポートを実施しいたします。お気軽にご相談ください。

山　形　工　業　高　等　学　校

新竹高級工業職業学校（台湾）との交流事業

自由な発想で考えたコト・モノをカタチにする「山工元気プロジェクト」の一環として、台湾の新竹高級工業職業学校と交流事業を行っています。狙いは、英語でのコミュニケーション能力向上の他に、自分の考え方や文化に誇りを持ち、他の人の意見、異文化を尊厳し畏敬の念を持とうとする心を育て、マルチカルチャリズムを身に付けることにあります。

今年度の山工祭では､体育館に全校生徒が集まり、スカイプで交流事業を行いました。体育館ステージに新竹の代表生徒５名が映し出され、お互いの学校紹介や流行していることなどについての会話を楽しみました。

来年度はSDGsへ向けた取組みとして､共通の活動を模索する予定であり、２年生が修学旅行で新竹高級工業職業学校を訪れ実習体験してきます。

全校課題研究発表会

山形市民会館にて全校課題研究発表会が大勢のご来賓をお迎えし１月２２日（水）に行われました。山工元気プロジェクトの活動報告の後、全６学科の代表発表が行われました。それぞれのテーマは、今までとこれからの七日町（建築科）、地下水からのウラン子孫核種の分離と検出（土木・化学科）、メカトロアイディアコンテスト（機械科）、ロボットコンテストへの挑戦（電子機械科）、“プッチンプリン”自動プッチンシステム（電気電子科）、ポリッドスクリーンを用いた映像制作（情報技術科）であり、多岐にわたる内容でした。参加した大会の臨場感ある動画や実物投影、制作したキャラクターのアニメーション投影など、各科ともに動きのある発表で質の高いプレゼンテーションでした。

寒河江工業高等学校

本校は、「目指せ輝くエンジニア」を合言葉に、「地域を愛し地域に愛され、工業の各分野で活躍できる将来のプロフェッショナルを育てる学校」を掲げ教育活動を展開しています。今年度の主な取り組みを紹介します。

◆やまがた高校生ロボットコンテスト２連覇

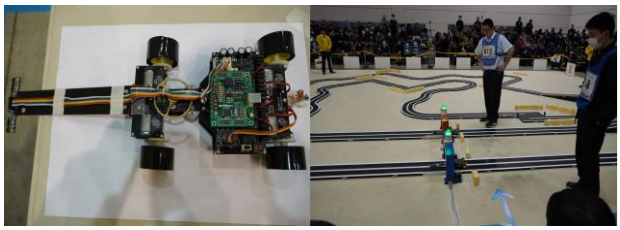
自動車部品を利活用した「やまがた高校生ロボットコンテスト」が 10 月 26 日開催され、機械科の生徒が製作したマシンが見事優勝し、昨年に引き続き２連覇を飾ることが出来ました。

◆メカトロアイディアコンテスト準優勝
全国大会出場

高等学校ロボット競技大会新潟大会県予選会が本校を会場に開催され、機械科３年生のロボットが県予選を突破し､全国大会出場を果たしました。

◆ジャパンマイコンカーラリー2020 出場

10 月に行われたマイコンカーラリー山形県大会において、アドバンスドクラスに出場した情報技術科の生徒が全国大会の権利を得て、1 月に北九州市で行われた全国大会に出場しました。



◆地域に根差した教育活動や学校間交流

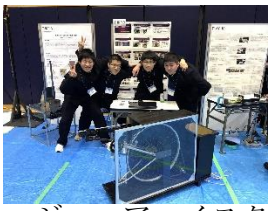
今年度も情報技術科の生徒を中心に、山形盲学校と連携した「３Ｄプリンタによる教材製作」を行いました。また、やまがたメイカーズネットワークからの依頼を受け、県内の高校等に手作り３Ｄプリンタを寄贈しました。

村山産業高等学校（全日制）

「令和元年度を振り返って」

１　機械科の活動

今年度の主なコンテストのベスト３は、①全日本製造業コマ大戦　横山達紀君の優勝、西塚優太君の第３位、②エネルギー利用技術作品コンテスト　工業部・機械班の　経済産業省製造産業局長賞、日本機械学会会長賞のダブル受賞、③製造業コマ大戦東日本ブロック予選会　大沼秀君　第３位でした。



資格取得も積極的に行い、ジュニアマイスターゴールドに５名、シルバーに６名、ブロンズに 12 名の生徒が内定しています。特に技能検定の２級旋盤加工に野﨑佑雅君、計算技術検定では一年生ながら２級に合格した庄司怜菜さんが特筆すべきところです。

課題研究では、今年もユニークな発表がありました。①３Ｄプリンタによるモデルハウス、②戦車ホイールの製作、③メタリックダイナソー、④板金溶接による一人バーベキューセットの製作、⑤メカトロアイデアコンテスト、⑥風力発電、⑦リヤカーの修理、コンテナ運搬車の製作等々です。

本校は、少子化等で定員に達しない状況ですが、機械科のホームページ更新を行って PR に務めております。

http://www.murayama-ih.ed.jp/subject/industry/machine/

２　電子情報科の活動

今年度の主なコンテストの結果では、昨年に引き続きＷｅｂデザインの分野で若年者ものづくり競技大会と技能五輪全国大会に出場しました。校内で開催された全校ドローン競技会では学科対抗で総合優勝という結果でした。ジュニアマイスター顕彰ではゴールドに２名、シルバーに１名、ブロンズに６名の生徒が内定しています。

課題研究では、①ＷＩＮＣＯＭ２０１９への挑戦②超音波による有害鳥獣駆逐装置の研究・レーザ加工技術の研究③ＥＶカート（電気自動車）の研究④マイクロドローンの研究・Ｗｅｂ＿Ｄｅｓｉｇｎの研究⑤高校生ものづくりコンテストへの挑戦⑥Ｅｘｃｅｌ　ＶＢＡの研究⑦ＬＥＤディスプレイの製作と研究、等に取り組みました。

県立新庄神室産業高等学校（全日制）
「令和元年度この一年」

１　はじめに

旧新庄農業・新庄工業高校統合後、新庄神室産業高校として開校１６年目を迎えました。

本校は地元地域に必要とされる専門高校として、また、生徒の確かな基礎学力定着を図るため、昨年度から現在のカリキュラム等の見直しに着手し、令和４年度からの新学習指導要領を見据えた新たな教育課程（農業科名変更含む。）が承認され、来年度から取組みを始めます。

２　工業科の活動

機械電気科、環境デザイン科それぞれ１クラスではありますが、課題研究、コンテスト、資格取得等において生徒の多岐にわたる取組みが各メディアで多く取り上げられました。これは地域要請に応える当科の取組みにおいて自治体等との協働が進んでいることの証です。

今年度の研究発表会は、１月下旬本校体育館において多くの来賓をお迎えし盛況の中行われました。

各科から選抜された４テーマの発表内容は、自治体との共同研究や要望に応えるもの、農工の技術協力、災害対応や防災、高度な機構を用いたロボットなど知識・技術・アイディア・地元視点の多種多様な取組みを評価していただき、農業科も含めた発表のレベルの高さや研究テーマに関し取り組んだ３年生すべての将来に期待の声が寄せられました。

機械電気科では、「高校生ものづくりコンテスト山形県大会」電子回路組立部門で優勝し東北大会に出場することができました。また、久方ぶりにジュニアマイスター顕彰で特別表彰者を２名出すことができました。

環境デザイン科では、県サーベイコンテストで総合優勝３連覇を果たし、また、高校生建築甲子園では全国大会準優勝に輝きました。

３　おわりに

次年度もマイコンカーラリー・ものづくりコンテスト木材加工の事務局として、また高産連工業専門部の窓口として運営にあたります。

各 校 ニ ュ ー ス

米 沢 工 業 高 等 学 校 （ 全 ）

「地域産業を支える教育を目指して」

米沢工業高校建設環境類　後藤武志

本校は設立から創立１２２周年を経過し、「古き良きものづくり」を伝承していくだけではなく、「温故知新」のごとく時代に合わせた変革（改革）が求められている。

近年は労働生産人口が減少して産業形態の変革が急速に進んでおり、柔軟な発想で「主体的・創造的なものづくり」を担う人材が求められている。この時代に対応できる人材育成に学校全体で取り組むため、ものづくり工房「 MaBL(Maker Base Lab) 」を校内に設置した。

ＭａＢＬは様々な特色や技術を持った製作者（Maker）達の実験室（Lab）で、各類、専攻科、定時制の垣根を超え多種多様な知識とアイディアを融合し、新しいものづくりを形にするためのベースにしたい。そのためにアイディアを共有するミーティグスペースを設け、ワーキングスペースには３Ｄプリンターやレーザー加工機・電子工作機器を設置して形（製品や作品）にできるようになっている。

新学習指導要領では、「社会に開かれた教育課程」で「何ができるようになるか」がキーワードとして挙げられ、人材育成には、アクティブラーニングを活用した「主体的・対話的で深い学び」による「連携と協働」が必要不可欠である。本校においても「主体的・対話的で深い学び」を基礎に、縦横無尽の連携及び協働による創造（想像）あふれる「ものづくり」を実践していく。それら数多くの様々な活動を通して問題解決能力を育成して地域貢献活動にもつなげ、地域に必要とされ唯一無二の存在となる活動を継続していく。

MaBLで普通科職員からの模型製作依頼を受ける

各校ニュース

「受け継ぐものづくり精神」

米沢工業高等学校（定）

昨年に引き続き文化祭において、生徒一人一人、個性あふれる「竹あかり」の製作に取り組みました。昨年と違うのは竹材を川西町「いぬかわわら細工会」などから無償で提供していただきました。昨年と比べ竹が長く、工夫した作品が多く、点灯式では大きな喚声が上がりました。

県定通総体が本校で行われることで、創作クラブが手づくりの看板を製作し、選手を歓迎しました。

課題研究で取り組んだ結果、「スライドテーブルの製作」が山形県定時制通信制生徒作品展において、工芸の部金賞を受賞しました。

作品・概要は以下の通りです。

(1) メッキ加工、バイク用けん引リヤカーの製作
(2) チューンプランター、ロケットストーブ、
　プランター兼ＢＢＱコンロの製作
(3) プラネタリウムの製作
(4) 移動式ステージの製作
(5) 清水寺模型の製作
(6) かぎ針あみ「あみくるみ」の製作

定時制の卒業式は、大視聴覚室で行われてきました。既存のステージが古く、移動が大変でした。「移動式ステージの製作」において、生徒自ら製作したステージの檀上で卒業証書を授与してもらい、後輩にも使い続けてほしいと、丈夫でスムーズに移動できるステージが完成しました。

また、キャリア教育の一環から職業講話、全校生徒による㈱でん六、㈱小森マシナリーの企業見学を実施しました。

各校ニュース

長 井 工 業 高 等 学 校

１．はじめに

本校は「人間性の育成」「創造性の育成」「社会性の育成」を教育目標に掲げ、ものづくりと、地域と連携した活動を通して、社会の発展に貢献できる人間の育成を推進しています。その成果は資格取得者数の増加となって表れ、在籍数を考えると高い割合になっています。また、ものづくりコンテスト山形県大会「旋盤作業」部門やメカトロアイディアコンテスト、長井ビジネスチャレンジコンテストへの出場、マイコンカーラリーへの取り組み等、継続的に行われています。各科の活動は以下の通りです。

■機械システム科

・ものづくりコンテスト（旋盤作業部門）県１位
　東北大会出場

・メカトロアイディアコンテスト　山形県大会出場

・技能検定：普通旋盤　フライス盤　マシニングセンター　機械検査・危険物取扱者・QC 検定他

■電子システム科

・メカトロアイディアコンテスト　山形県大会出場

・技能検定：電子機器組立　シーケンス制御　商品装飾展示・ＴＩＣＡＤ検定・QC 検定他

■福祉生産システム科

・マイコンカーラリー山形県大会
　ベーシッククラス４位

・３Ｄ－ＣＡＤプロダクトデザインコンテスト出展

・技能検定：電子機器組立　シーケンス制御
　商品装飾展示・危険物取扱者・ＴＩＣＡＤ検定・QC 検定他

２．課題研究発表会開催

昨年度は平成 31 年１月 28 日（月）タスパークホテル　コンベンションホールで、第４回目の全校課題研究発表会を開催しました。生徒達は緊張しながらも堂々と発表を行い、学校関係者及び企業など多くの方に本校への理解を深めていただきました。本年度も１月24日（金）タスパークホテルにて開催予定です。（Ｒ１.12.13記載）

３．新たな取りくみ

長工版「コミュニケーションロボット」製作

昨年の夏から長年培ってきた各科の技術と生徒のアイディアを結集し、校内で来校者対応のできる長工オリジナルコミュニケーションロボットの製作を開始し、おおよその筐体が完成、現在、細部の制御に取り掛かっている。

各 校 ニ ュ ー ス

鶴岡工業高等学校（全）

一年を振り返って

平成 31 年２月に山形大学国際事業化研究センターと連携協定を締結し、 2020 年度までの約２年間、大学職員の本校への派遣や大学が開設する講義（山形大学 EDGE-NEXT 人材育成プログラム　新規事業育成教育プログラム（基礎編 ）） を本校でも受講できることとなりました。

日本の未来や地方創生を担う次世代人材を育成することを目標にし、起業に挑戦する人材育成や産業界でイノベーションを起こす人材育成教育を大学と協力しながら推進していきます。

学校全体の取り組みとして、郷土愛醸成事業として、山形大学ＥＤＧＥ－ＮＥＸＴ客員准教授戸田達昭先生をお迎えし、「鶴岡工業高校から世界を変える」と題してご講演をいただいた。地域へのＰＲ活動としては、今年で第１６回目を迎えた「 鶴工ものづくり展示会」をイオンモール三川で開催し、多くの来場者で賑わいをみせ、ものづくりの楽しさを体験していただき、鶴工の活動を地域の方々へ紹介できた。また、

つるおか大産業まつり、つるおか銀座夏まつりなど地域に密着したイベントにも参加した。さらに課題研究の成果を発表する「鶴工研究発表会」は、荘銀タクト鶴岡で開催し、大学や地元企業関係者約を迎え、活気あふれる発表となった。今後も地域の活力創造につながる様々な活動をとおして、工業教育の魅力を発信していきたい。

各 校 ニ ュ ー ス

鶴岡工業高等学校（定時制）

令和元年度インターンシップ

当初は珍しかった定時制でのインターンシップも８年目を迎え、定着する一方で課題も見えてきており、生徒の希望達成に向け改善を重ねている。

対象となる３年生５名は、７月24日～26日の３日間を中心に、地元関係企業様・自治体からのご配慮により、生徒の進路希望に応じたインターンシップ先で研修することができた。日頃からアルバイトをしている生徒もいるものの、インターンシップの緊張感は別ものであったようだ。

各受け入れ事業所様からのご報告によれば、今年度もよい評価をいただいており、生徒・職員とも励みになっている。参加生徒の感想文からも、責任の重さや、コミュニケーションの大切さを改めて実感した様子がうかがえた。

10月に行われた報告会は、新たな試みとしてPTA懇談会の行事として実施した。下級生からの質問に加え、保護者の関心も加わる中、充実した発表を行い、生徒の成長を実感する機会となった。

発表会後、例年以上に生徒の積極性が高まり、自学自習の取り組みも増えるなど、生徒に好循環をもたらしているようだ。

課題研究発表会

１月29日に定時制工業技術科の課題研究発表会が行われ、卒業予定者４名の発表があった。

研究テーマは「ホームページの編集・ＵＩの制作」、「簡易式儀式用演台の製作」、「電気工事」、「画像認識・画像処理」の４つで、各自１テーマの研究に取り組んだ。

課題研究発表会では、例年以上に専門分野の深い内容であったため、下級生へのよい刺激となったようだ。質問も多く出て充実した発表会となった。

ものづくりを通したボランティア活動

本校定時制の特色として、ものづくりを通した地域貢献活動があげられる。今年度も２・３年生が製作した木製プランターに、全校生徒で花の寄せ植えを行い、日頃お世話になっている地元の公共機関、自治体、事業所へ寄贈させていただいた。

各校ニュース

酒田光陵高等学校

マイコンカーラリーへの取り組み

本校では課題研究や部活動で、高校生ものづくりコンテストやメカトロアイディアコンテストをはじめ様々なコンテストや競技会への参加を積極的に行っています。そのひとつとして開校初年度から「マイコンカーラリー山形県大会」へ参加し、今年度も８年間連続で全国大会である「ジャパンマイコンカーラリー」へ出場してきました。

開校から４年間はこの競技の登竜門でもある「BasicClass」で技術を蓄積していき、以降は「AdvancedClass」を中心に活動を行ってきました。両カテゴリーで県大会では優勝や入賞という実績をあげることができましたが、全国大会での実績はBasicClassは予選８位が最高位、AdvancedClassでは完走できないことも多く、予選３４位が最高位という結果でした。

今年度は今大会から正式に部門化され競技が行われた「CameraClass」で唯一本校だけが県大会に出場し、参加した２台がみごとに完走。全国大会への出場権を得ることができました。１月に北九州市で行われた全国大会では山形県勢として初めての全国入賞、それも準優勝という快挙を成し遂げることができました。

県内各高校の活動に関する情報交換や合同練習会など、交流の機会を増やすことができれば、今まで以上に山形県の競技レベルを高めることができ、全国優勝も夢ではないと考えます。このような活動が実現することを目指していきたいと思います。

これまでの主な大会成績

年度	山形県大会	全国大会
R01	(C) 優勝，準優勝	(C) 準優勝
H30	(C) 優勝	※(C) 完走
H29	(A) ３位	(A) 予選３４位
H28	(A) 優勝	(A) リタイヤ
H27	(A) 準優勝，３位	(A) リタイヤ
H26	(B) 優勝	(B) 予選１０位
H25	(B) 優勝	(B) 予選８位
H24	(B) 優勝，準優勝	(B) 予選１０位

(A)AdvancedClass (B)BasicClass (C)CameraClass

※ (C) エキシビジョン

「各校ニュース」

明正高校10年目に向けて

今年度は、山形明正高校 10 年目を目前とし、各方面での活躍が多い年となった。

自動車工学科の生徒を中心としたテクノクラブロボット班は、ツインリンクもてぎで行われるエコマイレッジチャレンジに出場している。今年は、この大会で過去に好記録を残したことのある地元企業に見学に行き、多くのこと学び、製作に取り組んだ。特に、車体フレームを改良し、大会に臨んだ。大会当日、エンジントラブルが起きたがうまく対応し、日頃の努力の成果を発揮することができた。自己新記録を更新することができ、自信を持てたようである。来年度は、今年以上の好記録を出せるように努力していきたい。

また、情報機械科では、メカトロアイディアコンテストにおいて、2年連続の全国大会出場を果たした。昨年度の経験を活かし、より高性能なロボットを製作しようと放課後や休日を利用し、活動を行ってきた。全国大会では、レベルの高さを目の当たりにしながらも、精一杯のパフォーマンスを見せることができた。来年度は、より高度な知識や技能を身に付け、3年連続の全国大会出場を目指したい。

創学館高等学校

今年度をふりかえって

校名変更から２年目を迎え、新しい学校名も地域に認識されつつある。今年度は生徒数が十数年ぶりに６００名を超え、学校生活も活気に満ち溢れている。工業科各コースにおいても、それぞれのコースの特性を生かし、諸活動に取り組んだ。

電気エネルギーコースでは、昨年度に引き続き、花壇自動車大学校と連携し、模擬授業や専門学校に出向いて施設等の見学を行った。特に日本でも数十台しか走っていない「HONDA NSX」の実車を使用し、試乗やエンジン等機構の説明を受けた。

電子機械システムコースでは、７月に宮城県で行われた高校生ロボット相撲選手権と９月に北海道で行われた全日本ロボット相撲北海道・東北大会や第３回やまがた高校生ロボットコンテストに参加し、高校生ロボット相撲選手権自立型で優勝、全日本ロボット相撲北海道・東北大会自立型で優勝、第３位という結果だった。第３回やまがた高校生ロボットコンテストでは９チーム中６位であった。

情報メディアコースでは、毎年、地元天童で開催される『天童夏祭り「将棋みこしパレード（創作神輿）」』に参加している。今年度はペットボトルを約１万８千本使用して制作した。前部の噴射口から炭酸ガスが噴射される構造になっており、沿道の観客からは歓声が湧き、多くの人に喜んで頂いた。

▲『天童夏祭り「将棋みこしパレード」』の様子

住環境デザインコースでは昨年に引き続き、『山形の家づくり「未来の匠」育成セミナー』が山形県立山形職業能力開発専門校を会場に開催された。当日は職能生が製作した二階建て木造住宅の見学や建築大工作業の実演など、建築を学ぶ生徒にとって大変有意義な時間を過ごすことができた。

各 校 ニ ュ ー ス

羽 黒 高 等 学 校

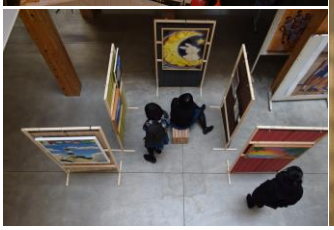
『デザインワークで楽しく問題解決！』

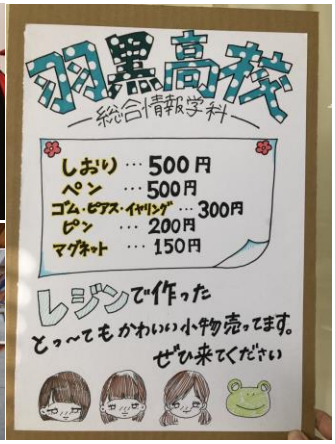
総合情報学科　　富樫　俊輔

総合情報学科では３年間でデザインワークの基礎的な技術や手法を学んでいます。デザインを学ぶ上で大切にしていることは、デザイン思考を意識することです。他者の問題を自らの問題ととらえることで、他者の内面的なニーズを掘り起こし、深掘りしていきます。また、その過程の中でできる限り多くのアイデアの発現→プロトタイプの製作→問題点の掘り起こし→アイデア…と繰り返すことで問題解決力を高めていきます。

３年間のデザインワークの集大成としての課題研究のテーマは「学校生活を便利にするＬＩＮＥスタンプ」「一年間イラストを描いてみて」「陶器と布を使った雑貨製作と販売」「図書館の案内掲示板製作」「レジンを使った雑貨製作」「ハンドメイドアクセサリーの製作と販売」「掲示板製作」「画集制作」「ビーズアクセの製作と販売」「着物のリメイクとドレスの製作」「視覚障がい者に向けたワンピース製作」「総合情報学科について知ってもらおう」「ミュージックビデオ制作」「ロトスコープによるアニメーション作品制作」「古パソコン再生とパソコン教室構築」「スペースデザイン＆デザインワーク＆ｅｔｃ」の１６テーマ（グループ）。すべてのテーマにおいて、どんな人のどんなニーズに応えるのかというコアを大切に取り組みました。

デザインはありとあらゆる物事に関わり、柔軟で効果的な表現手段、問題解決のために重要です。柔軟なアイデアと他者との関わり合いが大切だとあらためて意識することができた一年となりました。





機械関係科部会

期　日：令和元年１２月４日（水）
会　場：山形県教育センター３０８研修室
参加者：１８名（１０校）

１、研究主題

１）新たな技術・技能の習得に挑戦するとともに、課題を主体的・協働的に取り組むことができる人材を育むための指導方法と評価方法はどのようにすべきか。

２）Sosiety5.0 時代に備え、工業高校は生徒に必要な資質・能力をどのように育むべきか。導方法、評価方法及び教員の指導力はどうあるべきか。

３）社会に開かれた教育課程の一環とした、地域企業や大学等との連携と協働的・実践的な取り組みの実現をはかる教育課程や指導内容および評価方法の在り方はどうあるべきか。

２、研究発表

【低コスト３Ｄプリンタの導入】

山形明正高等学校　情報機械科

３、研究協議・情報交換

１）ものづくりコンテストについて

＜旋盤部門＞

令和２年度全国大会(関東大会)から、課題のレベルを引き下げていく方向。

具体的には技能検定３級レベルにするイメージ。６尺旋盤だけでなく４尺でも対応できるものとする。バイトは事務局で準備する等について

２）溶接部門について新設について、各校の意見を聞きたい

電 気 関 係 部 会 （ 報 告 ）

事務局校：酒田光陵高等学校

今年度の部会は、第１回が４月１５日(月)に工業部会理事代表者会の直後に実施して、昨年度の電気部会の活動内容を受け、今年度の担当や大会等の運営についての確認を行いました。今年度の成果や次年度に向けての準備については第２回を１２月に実施しており、その概要については以下に記載します。

電気関係部会（第２回　１２月）
期　日：令和元年１２月４日(水)
場　所:山形県教育センター(３０７室)
参加者：１８名(９校)

１　研究主題
（1）新たな技術･技能の習得に挑戦するとともに、課題を主体的・協働的に取り組むことができる人材を育むための指導方法と評価方法はどのようにすべきか。
（2）Society5.0 時代に備え、工業高校は生徒に必要な資質・能力をどのように育むべきか。
（3）社会に開かれた教育課程の一環とした、地域企業や大学等との連携と協働的・実践的な取組みの実現をはかる教育課程や指導内容および評価方法の在り方はどうあるべきか。

２　研究協議・情報交換
（１）電気関係部会研究成果（各校の取り組み状況）
（２）各種担当校ローテーションの確認
・ものづくりコンテスト東北大会の事務局を確認しました。
（３）各種コンテスト及び大会の実施報告
・ものコン電気工事　　(酒田光陵)
・ものコン電子機器組立（創学館）
・マイコンカーラリー　　(新庄神室)
（４）実技講習会について
期日：令和２年１月１８日(土)
場所：産業技術短期大学校庄内校

土 木 関 係 科 部 会

期　日　１１月８日（金）
会　場　米沢工業高等学校
参加者　県高校教育課　指導主事　油井敏和
　　県内土木系学科５校　７名

１　研究主題
　１）　新たな技術・技能の習得に挑戦するとともに、課題を主体的・協働的に取り組むことができる人材を育むための指導方法と評価方法はどのようにすべきか。
　２）　Society5.0 時代に備え、工業高校は生徒に必要な資質・能力をどのように育むべきか。
　３）　社会に開かれた教育課程の一環として、地域企業や大学等との連携と協働的・実践的な取組の実現をはかる教育課程や指導内容および評価方法の在り方はどうあるべきか。

２　研究発表
　１）「橋梁模型製作」
　　創学館高校　住環境デザイン　角田龍亮
　２）「高校生ものづくりコンテスト測量部門」の課題と今後
　　米沢工業高校　建設環境類　後藤武志

３　研究協議
（１）新教育課程に向けた取り組みと課題
　１）建設業界で求める人物像と育成方法
　２）専門性の維持と評価方法及び進路指導
（２）「総合的な探究の時間への取り組み」
　１）「総合的な学習の時間」の代替えである「課題研究」への取り組み
　２）「総合的な学習の時間」と「総合的な探究の時間」の相違点と課題

４　指導講評
　山形県教育庁高校教育課指導主事　油井敏和

５　現場見学会
　「大樽川砂防事業（小野川えん堤魚道）」

建築関係科部会

会場　　山形県教育センター

参加校　山形工高　新庄神室産業高　米沢工高

　　鶴岡工高　創学館高

　令和元年１２月４日（水）午後に山形県教育センターにおいて建築関係科部会を開催し、上記参加５校より各１名が参加し、研究討議、情報交換等を行った。研究題名は以下のとおりである。

１　各校の研究テーマ

１）「進路状況と課題研究」

　山形工業高校

２）「現場見学とインターンシップ」

　新庄神室産業高校

３）「米沢工業高校建設環境類建築ｺｰｽの取り組み」

　米沢工業高校

４）「魅力ある未来縮小都市の提案」

　鶴岡工業高校

５）「建築士法改正に向けた取り組み」

　創学館高校

２　情報交換

１）資格取得について

　令和２年３月の建築士法改正により、高等学校の指定学科卒業が２級建築士試験受験要件になる。これまで受験要件であった実務経験２年は試験合格後の免許登録要件に変更される。そのため、令和元年度の高校３年生からは高校卒業後の７月に２級建築士試験受験が可能になる。

　２級建築士受験に対応した高校在学中の指導について各校から報告があった。特に創学館高校では生徒と保護者に向けた資格ガイダンスを実施して周知を図っており、先進的な取組みを知ることができた。

２）新学習指導要領を見据えた新教育課程について

　令和４年度から年次進行で導入される新学習指導要領に対応した新教育課程編成における各校の取組みについて情報交換を行った。

工業教育山形第５７号

山形県高等学校教育研究会工業部会化学部会

山形県立米沢工業高等学校　建設環境類環境化学コース

１．部会内容

（1）工業部会化学関係部会

期 日 令和元年１２月８日（金）

場 所 山形県教育センター３０２　研修室

〇議事内容　化学関係ローテーションについて

ものづくりコンテストについて

全国大会第3位入賞　山形工業　志田美紀(しだみのり)

＜化学関係部会研修会の開催＞

期 日 令和２年１月３１日（金）

場 所 米沢工業高校　中会議室

〇研修内容　山形大学工学部　西岡昭博研究室見学

１００％米粉パン焼成成形研究技術の講演･施設見学

〇課題研究等探究型学習の展望について

Fig１　本校中会議室

Fig2　山形大学工学部

（2）高校生ものづくりコンテスト化学分析部門

山形工業高等学校を会場に大会が開催され、キレート法による水の硬度測定をテーマに熱戦が繰り広げられた。滴定の正確さ、算出の正確さ、制限時間を競い、各高校の実習指導の熱心さが伺えた。

県大会優勝の山形工業　志田美紀(しだみのり)選手は東北大会を勝ち抜き全国大会へ出場し全国大会３位に入賞し、東北勢２年連続で入賞となった。

Fig5　競技全体風景

Fig6　表彰後

（3）工業部会化学関係部門において

先端技術研究に伴う環境保全の研修や、探究型学習に関わった課題研究の取り組みが報告され意見交換がなされた。次年度へ向けた化学関係機関との連携と工業技術発展のために今後も尽力し見分を深めたいと会をまとめた。

情報技術教育部会

山形県情報技術教育部会（理事会・総会）

令和元年 11 月 15 日（金）
会場：天童市総合福祉センター 技能習得室
・事業報告　・事業計画　・決算　・予算
・発表者代表選考方法　・来年度の事務局

東北情報技術教育研究会総会・研究発表会

令和元年 6 月 13 日(木)・14 日(金)
会場：サンセール盛岡（岩手県盛岡市）
発表者　　庄司　洋一（村山産業）
　　本間　　透　（鶴岡工業）
資料発表　　な　し

全国情報技術教育研究会総会・研究発表会

令和元年 8 月 1 日(木)・2 日(金)
会場：HOTEL ルブラ王山（愛知県名古屋市）
発表者　　庄司　洋一（村山産業）

山形県情報技術教育部会（研究発表会）

令和元年 11 月 15 日（金）
会場：天童市総合福祉センター 視聴覚室

研究発表のタイトルと発表者、内容要旨

(1) ＩＣＴを活用した実習の構築と
現状においての課題
米沢工業高等学校　建設環境類
佐藤　政則

ＵＡＶ測量やＧＮＳＳ装置、トータルステーション測量等の最新の技術を学ぶことにより、実践的・体験的な学習活動を充実させ、地域や社会で持続的な発展を担い、必要とされる人材の育成について考える。また、現状における課題についても考察する。

(2) 全編動画による課題研究の発表資料作成ついて
山形工業高等学校　土木・化学科
梁瀬　　誠

課題研究の発表資料を全て動画でまとめ、PC 以外でも視聴可能な『デジタルコンテンツ』の作成を目指す。また動画サイトへの公開を視野に『見せること』を意識させ、撮影方法や構図、まとめ方を工夫させる。

(3) Ｕｎｉｔｙを用いた校舎のモデリングと
モデルの活用について
村山産業高等学校　電子情報科
桃園　達也

様々なプラットフォームのゲームを制作することができるゲームエンジン「Ｕｎｉｔｙ」を用いて学校校舎の３ＤＣＧ化を行い、制作したモデルをＷｉｎｄｏｗｓやｉｐｈｏｎｅアプリへ活用した課題研究の内容を紹介する。

審査の結果、次年度青森県で開催される東北情研の発表者は、米沢工業高等学校の佐藤政則先生、村山産業高等学校の桃園達也先生に選出されました。また、山形工業高等学校の梁瀬誠先生が東北情研資料発表に選出されました。

今年度より 3 年間山情研事務局となります。また、令和 2 年、令和 3 年と 2 年間山形県が東情研事務局担当となり兼ねることになりました。

今後もどうぞご協力の程よろしくお願い致します。

山形県高等学校教育研究会工業部会　規約

第１条　本会は山形県高等学校教育研究会工業部会と称し、事務局を会長所在の学内におくことを原則とする。
第２条　本会は会員の研修を推進し、工業教育の振興を図ることを目的とする。
第３条　本会は前条の目的を達成するため次の事業を行う。
　　１　教育課程、学習指導等の研究に関する事項
　　２　研究会、講習会の開催
　　３　その他本会の目的を達成するために必要な事項
第４条　本会は工業に関する学科をおく山形県内の高等学校をもって組織する。
第５条　本会は次の役員をおく。役員の任期は１年とする。但し再任は妨げない。
　　部会長　１名　　理事　若干名　　監事　２名
第６条　役員の選出は次のとおりとする。
　　１　部会長は加盟学校長の中から理事会において選出する。
　　２　理事は各校から推薦により選出する。
　　３　監事は理事会において選出する。
第７条　役員の任務は次のとおりとする。
　　１　部会長は本会を代表し、会務を統括する。
　　２　理事は各校を代表し、本会の重要事項を審議する。
　　３　監事は会計を監査する。
第８条　本会の事務局を部会長所属校におくことを原則とする。
　　１　事務局員は部会長が委嘱する。
　　２　事務局員は本会の庶務会計を担当する。
第９条　理事会は部会長がこれを招集し、次の事項を審議する。
　　１　予算及び決算　　２　役員の改選
　　３　事業に関すること　　４　規約の改廃
　　５　その他重要な事項
第 10 条　本会に専門部をおく。
　　専門部会に関する規定は別にこれを定める。
第 11 条　本会は前条に定めるもののほかに必要に応じて研究部会をおくことができる。
　　研究部会に関してはすべて理事会において定める。
第 12 条　本会の経費は会費、助成金及びその他の収入をもってこれに当てる。
第 13 条　本会の会計年度は毎年４月１日に始まり翌年３月３１日に終わる。
第 14 条　本会に次の簿冊を備える。
　　１　規約　　２　加盟校名簿　　３　役員名簿　　４　会計簿
　　５　会議録　　６　事業記録　　７　その他必要な簿冊
第 15 条　本規約は昭和２７年４月１日より施行する。
　　昭和２８年６月２６日
　　理事会において第５条及び第６条一部修正削除
　　昭和３７年９月４日
　　理事会において部会に関する規定一部修正
　　昭和３９年６月１１日
　　理事会において会の名称、第５条等の修正
　　昭和５０年２月２０日
　　理事会において第２、３、６、７、９、１０、１１、１２、１３条一部改正
　　第８、１６条削除
　　学科別部会に関する規定　第１、２、３条一部改正
　　第４条削除
　　昭和５７年５月１１日
　　理事会において専門部会に情報技術教育部会を設け、学科別部会を専門部会に改正
　　平成１４年４月２２日
　　理事・代表者会において
　　第１、第５、第６、第８条一部改正
　　第７条２項削除

専門部会に関する規定

第１条　専門部会は次のとおりとする。

１　機械関係科部会
２　電気関係科部会
３　土木関係科部会
４　建築関係科部会
５　化学関係科部会
６　繊維関係科部会
７　情報技術教育部会

第２条　専門部会は当該学科に所属する教員をもって組織する。

第３条　専門部会の運営に関する事項は当該部会において定める。

編集後記

新型コロナウィルスの猛威により、いまだかつてないほどの混乱を極めている中、先生方におかれましては、日々業務に励んでいることと思います。

『工業教育やまがた５７号』が完成しました。お忙しい中執筆していただきました先生方、本当にありがとうございます。今号も諸先生方より玉稿を頂戴いたしました。

掲載された各関係部会発表や特別研究委員会の報告、各校ニュースなどから、先生方の創意工夫や各学校独自の取り組みを知ることができました。どれも参考になるものばかりで、工業部会員の先生方の今後の教育活動に役立てていただければ幸いです。

現在、高学歴・普通科志向が高まっており、工業高校は、志願者減、学力不足、多様化した生徒への対応等多く問題を抱えています。その中で、平成から令和に年号が変わり、AI、IoT と時代は情報化社会へまっしぐらです。また、探求型の学習が注目を集めていますが、これまで課題研究等で培った実績や経験を活かしながら、我々教員も生徒と共に学び続け、不易と流行に対応しながら工業の基盤をつくっていけるように、未来に向かっていきたいものです。

令和元年度工業部会事務局