

(別紙様式3)

令和2年3月31日

研究開発完了報告書

住 所 栃木県宇都宮市塙田1-1-20

管理機関名 栃木県教育委員会

代表者名 荒川 政利

令和元年度地域との協働による高等学校教育改革推進事業に係る研究開発の実施状況を、下記のとおり報告します。

記

1 事業の実施期間

2019年6月20日（契約締結日）～ 2020年3月31日

2 指定校名・類型

学校名 栃木県立宇都宮工業高等学校

学校長名 小林 綱芳

類型 プロフェッショナル型

3 研究開発名

「とちぎの共創型実践技術者」育成プログラムの開発

4 研究開発概要

「とちぎの共創型実践技術者」を育成するため、デザイン思考・システム思考能力、技術経営（MOT）に関する知識、知的財産に関する知識、M2Mに関する知識及び技術、リスクマネジメント能力、技術英語活用能力を向上させる取組を実施し、その効果を検証する。

5 教育課程の特例の活用の有無

なし

6 管理機関の取組・支援実績

(1) コンソーシアムについて

① コンソーシアムの構成団体

[構成数 20 名：教育 5 名、知的財産 1 名、民間企業 5 名、団体 1 名、行政 8 名]

機関名	機関の代表者名	役割、専門分野等
栃木県教育委員会	教育長 荒川 政利	教育
独立行政法人国立高等専門学校機構 小山工業高等専門学校	校長 大久保 恵	教育
日本弁理士会関東支部栃木委員会副委員長	弁理士 山田 毅彦	知的財産
株式会社オートテックジャパン	代表取締役社長 高田 隆幸	民間企業
株式会社オフィス エフエイ・コム	代表取締役 飯野 英城	民間企業
藤井産業株式会社	代表取締役社長 藤井 昌一	民間企業
三信電工株式会社	代表取締役 名村 史絵	民間企業
株式会社足利銀行	営業推進部 執行役員部長 森川 隆弘	民間企業
一般社団法人栃木県建設業協会	会長 谷黒 克守	団体
栃木県産業労働観光部 産業政策課	次長兼課長 橋本 陽夫	行政
栃木県産業労働観光部 工業振興課	課長 関本 充博	行政
栃木県産業労働観光部 労働政策課	課長 田口 裕之	行政
栃木県産業技術センター	所長 平出 孝夫	行政
宇都宮市経済部産業政策課	課長 小島 泰久	行政
宇都宮市経済部商工振興課	課長 篠崎 泉	行政
宇都宮市南図書館	館長 赤石澤 めぐみ	行政
雀宮地区市民センター	所長 梅木 勝彦	行政
栃木県教育委員会事務局 高校教育課	課長 中村 千浩	教育（とちぎものづくり コンソーシアム事務局）
栃木県立宇都宮工業高等学校	校長 小林 綱芳	教育（地域協働推進校 長）
栃木県立宇都宮工業高等学校 P T A	会長 野中 伸之助	教育

②活動日程・活動内容

活動日程	活動内容
令和元年 12月 25日	コンソーシアムを組織
令和2年 1月 29日（第1回）	第1回会合 ・栃木県立宇都宮工業高等学校を視察（課題研究・工業技術基礎） ・今年度の活動報告についてその効果を検証・協議し、来年度の研究活動方針を協議 ・本事業における関係機関との連携・協力体制の構築について協議し、高校生とちぎものづくりに関する提言書等の作成を行うことを協議

(2) カリキュラム開発等専門家又は海外交流アドバイザーについて

①指定した人材・雇用形態・高等学校における位置付けについて

氏名	所属	専門分野等	勤務形態
池守 滋	足利大学 教授 教職課程センター長	教育行政 工業科教育	都度依頼し謝礼支払い

②活動日程・活動内容

カリキュラム開発等専門家又は海外交流アドバイザーの活動実績について、具体的に記入すること。

活動日程	活動内容
今年度未実施	・今年度のカリキュラム編成の企画と実施結果について、評価及び改善に向けての指導・助言を行う

(3) 地域協働学習実施支援員について

①指定した人材・雇用形態・高等学校における位置付けについて

氏名	所属	専門分野等	勤務形態
横山 明子	帝京大学 教授	教育行政 キャリア教育	都度依頼 謝金なし
大森 陽子	栃木県教育委員会事務局 高校教育課 指導担当	産業教育 (家庭科・福祉科)	都度依頼 謝金なし
条川 國生	栃木県教育委員会事務局 高校教育課 指導担当	産業教育 (商業科)	都度依頼 謝金なし
柏木 剛	栃木県教育委員会事務局 高校教育課 指導担当	産業教育 (農業科・水産科)	都度依頼 謝金なし
高松 秀行	栃木県教育委員会事務局 高校教育課 指導担当	産業教育 (工業科・情報科)	都度依頼 謝金なし
赤坂 賢一	栃木県教育委員会事務局 高校教育課 指導担当	総合的な探究の時間	都度依頼 謝金なし

②実施日程・実施内容

地域協働学習実施支援員の活動実績について、具体的に記入すること。

日程	内容
令和2年1月29日(水)	第1回コンソーシアム会議に出席 <ul style="list-style-type: none"> ・令和元年度事業における活動報告について協議 ・来年度の学習プログラム計画の立案及び、実施時における外部連携機関との連絡・調整について協議

(4) 運営指導委員会について

①運営指導委員会の構成員

氏名	職名	専門分野等
尾崎 功一	国立大学法人宇都宮大学教授 ロボティクス・工農技術研究所REAL所長	機械知能工学
宮澤 伸吾	足利大学工学部創生工学科教授	建築・土木工学
大和 傑	(株)日本政策金融公庫北関東信越創業支援センター所長	創業マインドの醸成
藤澤 勝	J A 栃木中央会参事(監査士)	リスクマネジメント

②活動日程・活動内容

活動日程	活動内容
電話による報告	第1回運営指導委員会 <ul style="list-style-type: none"> ・令和元年度事業における活動報告について、専門的見地からの外部評価 ・研究開発指定校とコンソーシアムとの連携・協働の在り方への指導・助言

(5) 管理機関における取組について

①管理機関(コンソーシアム含む)における主体的な取組について

「高校生とちぎものづくりフェア」の開催 令和元年11月10日(日)宇都宮市南図書館との共催により、工業高校生の学習成果を広く一般の方へ周知。

②事業終了後の自走を見据えた取組について

事業終了後も地域協働学習実施支援員を計画的に配置し、学校と地域企業・機関等とのコーディネート機能を充実・発展させるとともに、将来の栃木県の工業分野のビジョン及び求める人材像等の共有し、地域との協働による人材育成のための効果的な取組の継続・改善を図っていく。また、こうした取組を将来にわたり継続していくための「高校生とちぎものづくりに関する提言書」を作成し、県内工業高校への波及効果をねらう。

③高等学校と地域の協働による取組に関する協定文書等の締結状況について

地域の課題解決に向けて地元関係機関・企業と連携しながら、協定に係わる内容を検討中である。

7 研究開発の実績

(1) 実施日程

実施項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
研究推進委員会（運営・カリキュラムマネジメント）		1回	1回	1回		1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回
工業技術基礎におけるデザイン思考×システム思考に関する学習							2回					
インターンシップにおけるリスキーママネジメント学習							1回					
学校設定科目「科学技術と産業」における知的財産学習		2回	1回	1回				1回				
工業技術基礎・実習におけるM2M、IoT技術に関する見学							1回	1回	2回			
科目「コミュニケーション英語」における技術英語に関する学習								2回	1回			

(2) 実績の説明

①研究開発の内容や地域課題研究の内容について

活動時期	活動実績
5月	・第1回研究推進委員会開催（校内組織委員の委嘱）5/13
6月	・第2回研究推進委員会開催（今年度事業実施計画協議）6/5 ・「技術英語」習得を目指した教育プログラム検討開始 ・「知的財産に関する授業」実施
7月	・第3回研究推進委員会開催（今年度調査・研究内容の協議）7/3 ・校内パテントコンテスト開催 ・とちぎロボットフォーラムセミナーに参加 7/16（教員研修）
8月	・総務省主催Web×IoTメイカーズチャレンジin茨城に参加 8/10・11（教員研修） ・宇都宮市主催 IoT導入支援セミナーin宇都宮に参加 8/23（教員研修） ・栃木県主催 IoT等活用スタートアップセミナーに参加 8/30（教員研修）
9月	・第4回研究推進委員会開催（M2M・IoT技術見学クラス・日程調整）9/4 ・学校HPに情報発信ページを開設 ・高校生ビジネスプラン・グランプリ応募（セミファイナリスト賞）
10月	・第7回宇宙エレベーターロボット競技会に参加（中央大学附属高校）10/6 ・総務省主催Web×IoTメイカーズチャレンジin群馬に参加 10/12・13（教員研修） ・第5回研究推進委員会開催（IoT実習導入協議）10/16 ・「デザイン思考×システム思考」に関する講話実施 10/16・23 ・CEATEC2019見学（幕張メッセ）10/17 ・課題解決型インターンシップ調査研究、及び一部実施 10/21～25 ・「地域との協働による高等学校教育改革推進事業」全国サミット出席 10/24 ・FA・SIer協会主催ロボットアイデア甲子園地方大会参加 10/26

11月	<ul style="list-style-type: none"> 第6回研究推進委員会開催（とちぎものづくりフェア実施計画）11/6 高校生とちぎものづくりフェア開催（宇都宮南図書館）11/10 2019ものづくり企業展示・商談会に参加（マロニエプラザ）11/12 外部講師による「技術英語」の特別授業を実施 11/15・19 先進スマート工場視察（富士フイルムテクノプロダクツ）11/26（教員研修） 地元大学留学生による英語の交流授業を実施 11/21 ET/IoT Technology 2019を見学（パシフィコ横浜）11/21 全国産業教育フェア新潟大会視察 11/26～27 自社製品開発・BtoBマーケティングセミナー参加 11/28（教員研修）
12月	<ul style="list-style-type: none"> 第7回研究推進委員会開催（コンソーシアム会議計画検討）12/9 情報化施工研修「コマツIoTセンタ東京」12/18 エンジニアと英語の関わりについての講演会 12/18 2019国際ロボット展を見学（東京ビックサイト）12/19
1月	<ul style="list-style-type: none"> 第8回研究推進委員会開催（コンソーシアム運営協議） 第1回コンソーシアム開催 1/29
2月	<ul style="list-style-type: none"> 第9回研究推進委員会開催（今年度評価によるまとめ）
3月(予定)	<ul style="list-style-type: none"> 第10回研究推進委員会開催（今年度評価を生かした次年度計画） 文部科学省へ事業完了報告書等を提出

②地域との協働による探究的な学びを実現する学習内容の教育課程内における位置付け（各教科・科目や総合的な学習（探究）の時間、学校設定教科・科目等）

地域との協働による探究的な学びを実現する学習

学習内容	実施学年	実施科目等	科目内容との関連等
大学教員等専門家による「デザイン思考」「システム思考」に関する授業	1学年	「工業技術基礎」	(3) 基礎的な生産技術 ア 生産の流れと技術
知的財産に関する学習	1学年	「工業技術基礎」	(1) 人と技術と環境 ア 人と技術
ものづくり企業展示・商談会参加	1学年	「工業技術基礎」	(1) 人と技術と環境 ア 人と技術
M2M 先進展示会見学	1・2学年	「工業技術基礎」、「実習」	(3) 先端技術に対応した 実習
企業におけるリスクマネジメント実習	2学年	「実習」	【実習として位置付け】 課題解決型インターンシップ
ビジネスモデルのプランニング	3学年	「課題研究」	(1) 作品製作 (2) 調査、研究、実験 (3) 産業現場における実習
大学の外国人留学生等との交流を通じた英会話学習	3学年	「外国語（英語）」 「課題研究」	英語によるコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力

③地域との協働による探究的な学びを取り入れた各科目等における学習を相互に関連させ、教科等横断的な学習とする取組について

地域の課題解決に向けて地元関係機関・企業と連携しながらこれまで学んだ各科の専門教科の知識・技能を生かし、課題研究や各科研究部活動において以下の共同研究を継続して行っている。

- ・伝統技法「鹿沼組子」の耐力壁実用化に向けての研究（県林業試験センター）H27～
- ・オートレーシング用パーツの開発・設計、製造（オートテックジャパン）H27～
- ・ドローンを用いたカワウの繁殖抑制プロジェクト（中央水産研究所日光庁舎）H30～

④類型毎の趣旨に応じた取組について

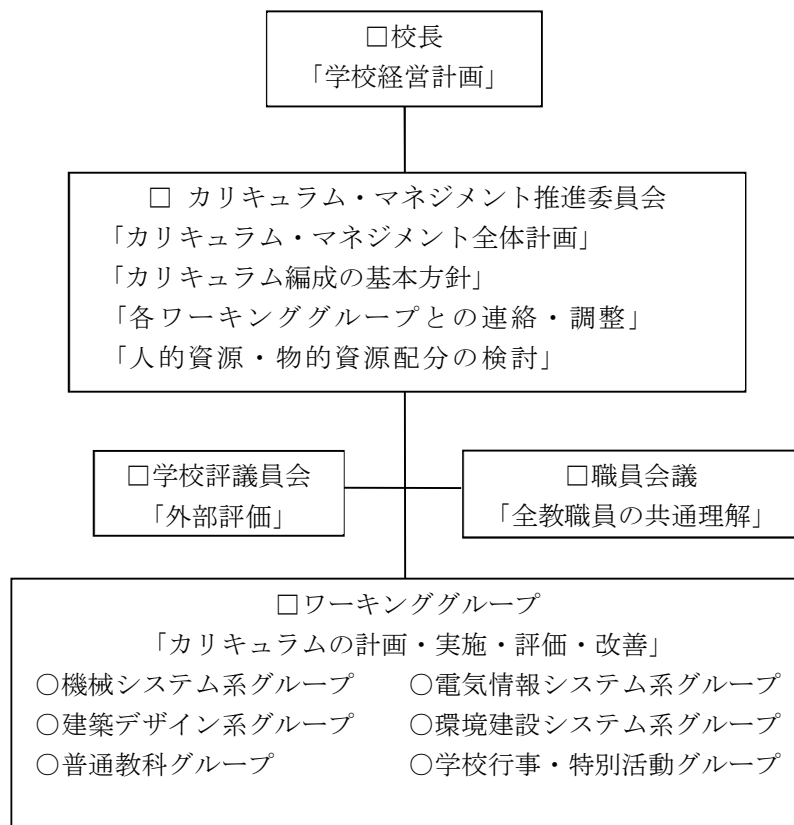
「デザイン思考」・「システム思考」能力の向上を基盤として、コネクテッド・インダストリーズ（Connected Industries）の時代に必要とされる M2M（Machine to Machine）等の専門的な知識・技術を身に付けさせるとともに、課題解決型インターンシップ等の取組を地域と協働して実施する。

⑤成果の普及方法・実績について

- ・学校ホームページに本事業の専用ページを作成し、本事業の取組情報を発信した。
- ・今年度の活動報告として、年度末に冊子を発行予定。

(3) 研究開発の実施体制について

①地域との協働による探究的な学びを実現するためのカリキュラム・マネジメントの推進体制



②学校全体の研究開発体制について（教師の役割、それを支援する体制について）

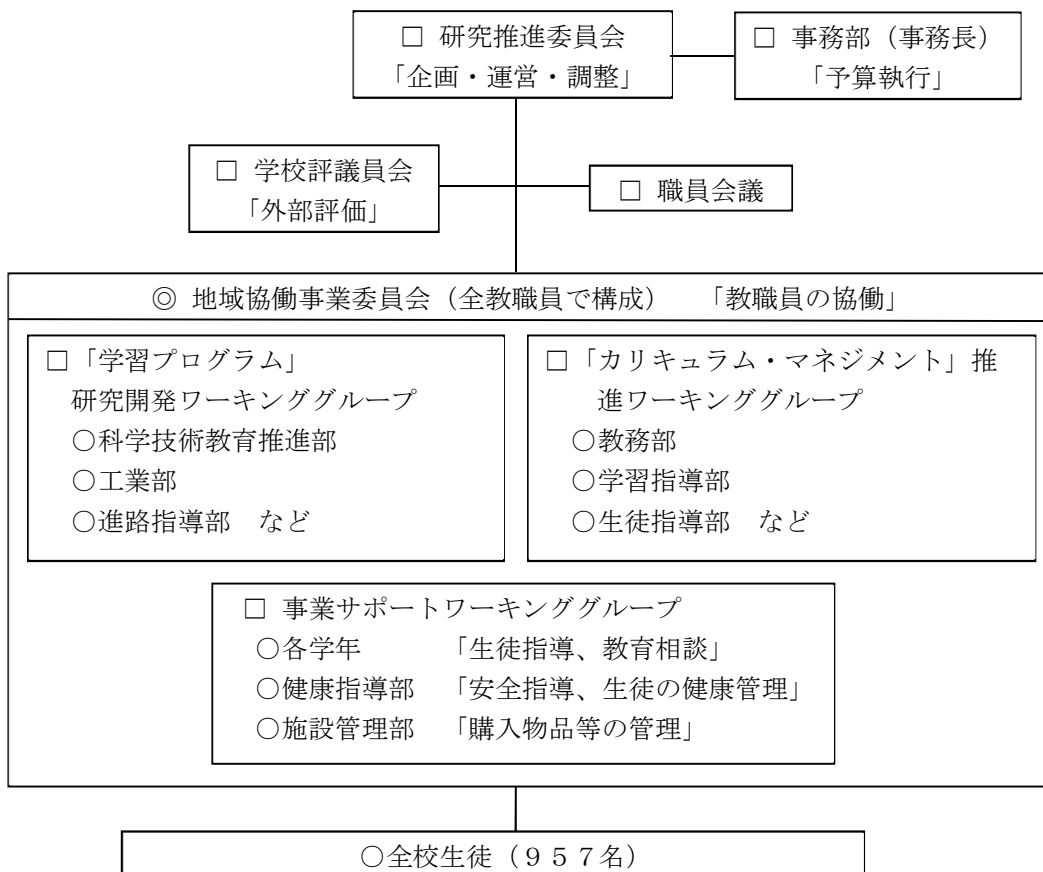
< 研究推進委員会 >

氏 名	職 名	役割・専門分野等
小林 綱芳	校長	総括
松本 俊雄	事務長	予算執行担当
齋藤 裕幸	教頭	運営マネジメント担当
藤崎 武司	教頭	運営マネジメント担当
小出 功一	主幹教諭	カリキュラム・マネジメント担当
宇津木 禎	主幹教諭	運営マネジメント担当
田崎 隆男	主幹教諭	運営マネジメント担当

中川 幸彦	教務主任	カリキュラム・マネジメント担当
佐藤 由晴	教諭(機械科長)	機械科担当
今西 弘征	教諭(電子機械科長)	電子機械科担当
落合 正則	教諭(電気科長)	電気科担当
三神富士男	教諭(電子情報科長)	電子情報科担当
黒崎 利之	教諭(建築デザイン科長)	建築デザイン科担当
福田 和寛	教諭(環境設備科長)	環境設備科担当
岡田 英臣	教諭(環境土木科長)	環境土木科担当

③学校長の下で、研究開発の進捗管理を行い、定期的な確認や成果の検証・評価等を通じ、計画・方法を改善していく仕組みについて

研究推進委員会を年間10回開催し、運営指導委員会からの指導・助言を受けて研究開発事業を推進するとともに、研究成果を集約する。また、県内外の工業高校や産業界への情報発信を積極的に行う。



④カリキュラム開発に対するコンソーシアムにおける取組について

1月29日(水)開催予定の第1回コンソーシアム会議にて、今年度の活動報告を基に来年度のカリキュラム開発に向けての関係機関同士の意見交換、及び指導・助言を行う。

8 目標の進捗状況, 成果, 評価

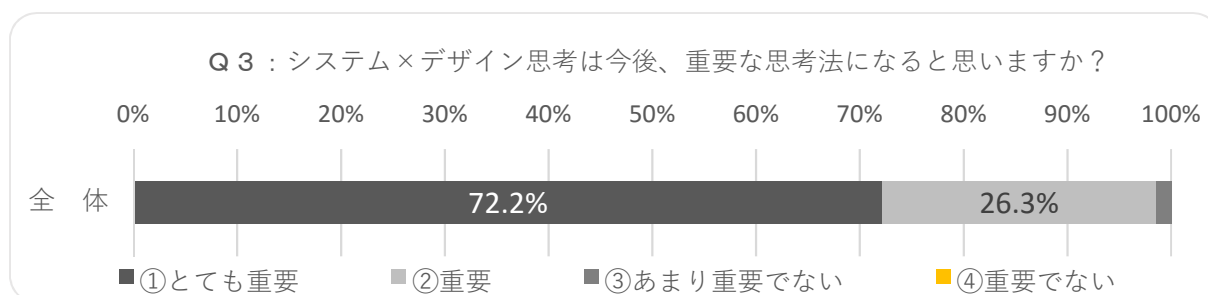
今年度は、主に1年生を対象に、「共創型実践技術者」を育成する上でベースとなる資質・能力【学びに向かう力、工業人としての人間性】を向上させるための取組を行った。具体的には、

これからの技術者に必要な新たな専門的学習の“学びの機会”を設定するとともに、学習への動機付けや将来の進路について生徒の意識を高めることを主な目的とし、設定したA～Fの6テーマのうち、主に下記の4テーマについて取り組んだ。

A デザイン思考×システム思考能力の向上

「共創型実践技術者」のベースとなる知識・能力であり、来年度実施予定のIoT実習や最終年度の課題研究の展開に不可欠な能力である。講話実施後の1年生全体のアンケートからは、97%を超える生徒が重要な思考法であると認識するとともに、他の授業にも生かしていきたいとする意見が多く見られた。また、講話に参加した教員からも、こうした思考法を生徒が学ぶ意義と必要性を実感することができたという感想が大半であった。

今後は、課題研究等の指導にも生かせるよう、評価規準を設定していく予定である。引き続き、来年度も大学教員を講師として招き、校内で研修会を開催するなど生徒だけでなく教員の指導力向上も図っていきたい。



C 知的財産に関する知識の向上

① ビジネスプラン創出へ向けた取組

本校がこれまで取り組んできた「校内パテントコンテスト」を充実・発展させるとともに、弁理士等との連携のもと、特許や意匠、実用新案など知的財産権に関する教育を充実させた。

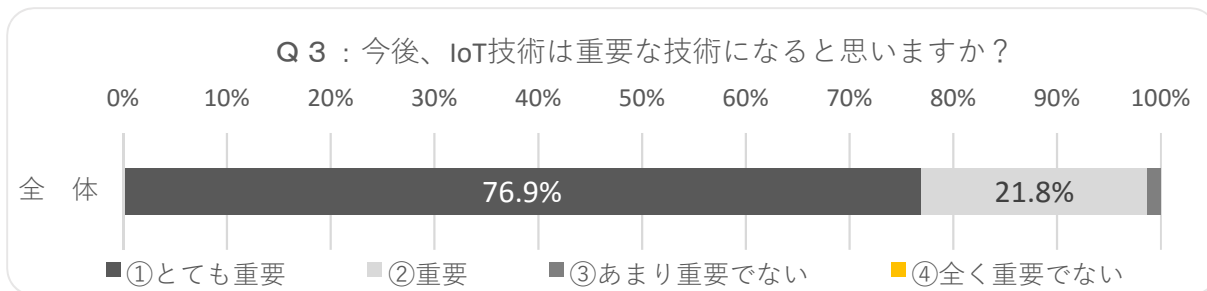
特に3年生の課題研究では、地元企業・関係機関とも協働してドローンを活用した川鵜繁殖抑制装置の研究・開発に取り組んだ。さらに、生態環境保全を目的とした新しいビジネスプラン創出まで発展させ、日本政策金融公庫主催の「高校生ビジネスプラン・グランプリ」においてセミファイナリスト賞（全国上位20校）を受賞することができた。研究した生徒からは、企業とは単に利益を追求するだけでなく、社会にとって必要とされなければ成り立たないこと。また、知的財産の積極的な活用の仕方についても学ぶことができたとする感想が得られた。こうした取組は、原価計算や技術を活用した経営マネジメント手法の要素も含むなどMOTにもつながる学習内容であり、今後も継続して研究する予定である。

② 地元中小企業への理解促進

県内の銀行と連携し、「栃木ものづくり企業展示・商談会」に1年生代表生徒88名が参加した。地元中小企業の役割について幅広く知るとともに、国内で高いシェアを誇るニッチトップ企業の技術やコネクターハブ企業について調べ体験学習を行った。生徒アンケートの分析結果からは、県内の中小企業が地域経済の活性化に重要な役割を果たしていることを知るとともに、中小企業に対するイメージを変える良い機会となったことが確認できた。また、引率教員からも「進路指導をする上で視野を広げることができた。」とする意識変化が見られた。

D M2Mに関する知識及び技術の向上に関する取組

IoTに代表されるM2Mの最新技術を知り、体験するための技術見学会（CEATEC、ET&IoTテクノロジー、国際ロボット展、コマツIoTセンター）を実施した。IoT技術を活用したスマート工場モデルや人との協調ロボット、情報化施工の最新技術について触れることができた。生徒の興味・関心と学ぶ意欲の向上につながるとともに、引率した教員もIoT技術の進展に大変刺激を受けることができ、次年度のIoT実習を全科で実施する上で大変参考になった。



F 技術英語活用能力の向上

大学の外国人留学生等との交流をとおした英会話学習

県内大学に在籍する外国人留学生（エチオピア、バングラデシュ、モンゴル出身）との交流をとおして、技術英語に対する興味・関心を高める取組を3年生全クラス対象に実施した。学習後、85%の生徒が英語によるコミュニケーションに「興味ある」と回答する一方で、技術英語の内容については、「興味があまり持てない」との意見を持つ生徒が30%程度見られた。指導する教員側の意識として工業英検等への資格指導だけになるのではなく、あくまでのコミュニケーションツールとしての技術英語指導の必要性を確認することができた。今後は、「共創型実践技術者」として技術英語を学ぶ目的を明確にしながら、指導法を改善していきたい。

9 次年度以降の課題及び改善点

Society5.0時代の地域産業を支える技術者に必要なテーマについて、今年度は学習機会を設定し、最初の学習段階として「知識」として知ること。そして、「学びに向かう力」に関する「興味・関心」については、生徒、教員の意識調査より事業実施以前と比較して大きく高まったことが裏付けられた。その一方で「工業人としての人間性」の部分にも関連する、他者と協働する思考法の学習においては、「知識」までに留まり、「思考・判断・表現」の活動までに至らない部分があった。次年度は、一部の課題研究等の指導にもこうした思考法を生かすべく評価規準の設定と、第2学年全学科におけるIoT技術の基礎実習を実施する予定である。また、1月に開催したコンソーシアム会議において、委員の方々からは、「これからは、ユーザーの課題を解決するために、既存の技術と新しい異分野の技術をつなぐ“共創型実践技術者”のようなコネクテッド人材が必要とされている。生徒にとっては、何よりもそうした人材育成のための学ぶ環境づくりが大切であり、今後とも協力していきたい。」とのご意見を頂いた。次年度以降もコンソーシアムや関係機関との連携を強化しつつ、本事業に取り組んでいく予定である。

【担当者】

担当課	高校教育課	TEL	028-623-3382
氏名	高松 秀行	FAX	028-623-3399
職名	指導主事	e-mail	t-takamatsuh02@pref.tochigi.lg.jp

