

## 「とちぎの共創型実践技術者」の育成について

栃木県立宇都宮工業高等学校 機械科 3年 大倉 充揮  
電子機械科 3年 八木澤和希  
電気科 3年 秋山 果穂  
電気科 3年 中田 はな

### 1. 事業の概要

これから将来にわたり、本県の工業を支えている中小企業が機動力や技術力といった強みを発揮し、高付加価値の製品やサービスを生み出していくためには、これまでの専門分野ごとの工業教育の知識・技能だけでなく、IoTや異業種との技術を統合して、新しい価値を生み出せる思考プロセスを備えた「共創型実践技術者」が求められると考えられます。本事業は、そうした人材を育むための教育プログラムの研究・開発を目的としています。本事業の各種取組を図1に示します。

システム思考・デザイン思考(課題研究、講義・ワークショップ、IoT機器のアイデア・意見交換)

技術経営(講義)

知的財産(高校生ビジネスプラン・グランプリドローン製作)

**とちぎの共創型実践技術者**

これから、変化が激しく、先が見通せないVUCA\*の時代を迎える。とちぎのものづくりを支えるために、多様な課題に挑戦し解決したい。

M2M(IoT実習、ロボットSlur 講習会、国際展示会見学)

リスクマネジメント(課題解決型インターンシップ)

技術英語(講義・留学生との交流)

\*VUCA 4つの単語の頭文字をとった造語。  
V(Volatility:変動性) U(Uncertainty:不確実性) C(Complexity:複雑性) A(Ambiguity:曖昧性)

図1 各種取組

### 2. 具体的・特徴的な実践内容

はじめに、「共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力をA～Fの6テーマとして想定しました。各分野における研究開発の概要を以下に示します。

- A システム思考・デザイン思考能力の向上⇒大学院教員による講義、課題研究で活用、課題を俯瞰的・論理的に捉え、今までにないアイデアを創出(ブレインストーミング、親和図法)するシステム思考、ものづくりの手法(フィールドワークとプロトタイプング)のデザイン思考能力の向上
- B 技術経営(MOT: Management of Technology)に関する知識の向上⇒地域銀行による講義(決算書の見方など)、大学院教員による講義(技術経営に関する基礎知識、必要性など)
- C 知的財産に関する知識の向上⇒校内パテントコンテスト、地域企業見学、知的財産権講義、高校生ビジネスプラン・グランプリへの応募、ものづくり企業展示会の見学
- D M2M(Machine to Machine)に関する知識及び技術の向上⇒全科でIoT実習の導入、新しいIoT機器や関連サービスのアイデア創出、先進企業見学、CEATEC2019、2019国際

ロボット展の見学、ロボットSier講習会の実施

E リスクマネジメント能力の向上⇒専門家による講義、課題解決型インターンシップの実施

F 技術英語活用能力の向上⇒専門家による講義、留学生と交流、技術英語検定に挑戦次に、カリキュラムの概要を示します。本校は1年次の共通科目（学校設定科目）「科学技術と産業」を実施しています。内容は科学技術に関する専門家による講義、知的財産権やアイデア発想法、起業家精神、4系・コース（学科）の知識・技術に触れる学科横断の授業です。1年次は4系の基礎、2年次から11コース（7学科）・2つの類型に分かれ、卒業後に就職を目指す専門類型、4年制大学への進学を目指す進学類型で、共通科目のほかそれぞれコース（学科）の選択科目など専門知識を学びます。

### 3. 成果と改善の方向性

私たちは、「共創型実践技術者」として、必要とされる能力を高めてきました。本事業の6つのテーマに関連する講義や見学、課題解決型インターンシップ、課題研究等で学んできた成果と改善の方向性について、システム思考、デザイン思考を中心に述べます。

システム思考は、物事の全体を俯瞰的に捉え、相互関係を意識しながら考え、解決のアイデアを発想する手法、デザイン思考は物事を創造的、直感的、統合的に考え、共感、問題定義、発想、プロトタイプ、テストを経て、新しいアイデアを出して、どんどん試しながら作っていくものづくり（創造的な姿勢）の手法です。主に3年次の課題研究の授業では課題解決のアイデアの発想に活用し、様々なアイデアを発案しました。お互いの多様な意見を共有・共感し、主体的で対話的な課題解決の手法を実践できました。

課題研究の中で仲間が多くのことを考え、様々な意見やアイデアを持っていることに気づき、課題解決に対して主体的に取り組む意欲が向上しました。そして多様な意見を出すことが、さらに新しいアイデアやイノベーションに結び付くことに気づきました。私たちは、主体的にコミュニケーション力を発揮して、思考力、判断力、表現力を高められたと考えます。昨年度受講した思考法講義のアンケート結果では、「興味を持ち学びたい」と肯定的な回答が89%で、目標の80%を達成しています。

私たちは、これからSociety5.0の社会を迎え、多様な課題に直面することが予想されます。地域を支えるために他者と協働してものづくりに取り組まなければならないと考えます。私たちは「とちぎの共創型実践技術者」の学科横断的な学びとして、国体カウントダウンボード（図2）の製作に取り組みました。さらに宇都宮未来都市構想（図3）に着手しています。宇都宮未来都市構想は本校創立100周年記念事業（令和5年度）の1つで、これまで培ってきたSPH事業や本事業を継続発展した取組で、全系で未来都市モデルを発案し、建築デザイン系を中心に都市モデルを製作します。具体的には①未来につながる街（生徒が現地調査、電気情報系で観光案内アプリの開発）、②環境に配慮した街（環境建設系を中心に産学連携で交通網や施設配置を図面化）、③スマートモビリティ（機械系による産学連携で自動運転車両やドローンの技術開発を習得）の研究です。今後、宇都宮市、科学技術白書などの未来都市・未来社会を参考に研究を進める予定です。私たちは様々な課題に地域と協働して取り組む機会が必要だと考え、主体的に地域協働を推進する「とちぎの共創型実践技術者」を目指します。



図2 学科横断ものづくり  
(国体カウントダウンボード製作)

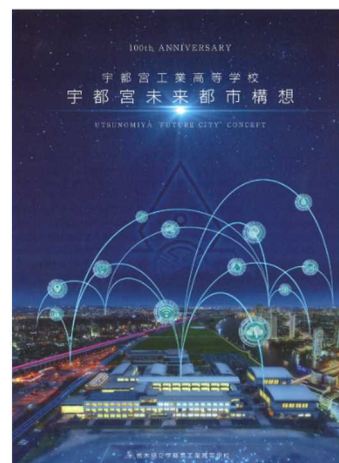


図3 宇都宮未来都市構想

令和3年度  
地域との協働による高等学校教育改革推進事業(プロフェッショナル型)

# 「とちぎの共創型実践技術者」の育成について

第31回全国産業教育フェア埼玉大会  
スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業及び  
地域との協働による高等学校教育改革推進事業(プロフェッショナル型)発表会  
令和3年10月30日(土)

栃木県立宇都宮工業高等学校	機械科	3年	大倉	充揮
	電子機械科	3年	八木澤	和希
	電気科	3年	秋山	果穂
	電気科	3年	中田	はな



# 栃木県立宇都宮工業高等学校

創立 大正12年（今年98周年）  
教訓「一人は一校を代表す」



生徒数 全日制 957名  
職員数 151名



■ 機械システム系

機械技術コース(40名)、機械エネルギーコース(40名) → 機械科

電子機械コース(40名) → 電子機械科

■ 電気情報システム系

電気エネルギーコース(40名) → 電気科

電子コース(20名)、情報ネットワークコース(20名) → 電子情報科

■ 建築デザイン系

建築技術コース(20名)、住環境デザインコース(20名) → 建築デザイン科

■ 環境建設システム系

環境設備コース(40名) → 環境設備科

土木施工コース(20名)、土木設計コース(20名) → 環境土木科

## 発表内容

1. R1～R3重点目標と育成を目指す資質・能力
2. 「共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力(6つのテーマ)
3. 具体的な研究成果
4. オンラインによる課題解決型インターンシップ
5. システム・デザイン思考を活用した課題研究1・2
6. 課題
7. 学ぶ意欲を高める学習プログラムへの深化
8. 地域との連携協働による学習の充実

# R1～R3重点目標と育成を目指す資質・能力

## 重点目標

- R1 共創型実践技術者育成プログラムの創出
- R2 共創型実践技術者育成プログラムの拡大と充実
- R3 自立化へ向けた体制作りと他県・他校への波及



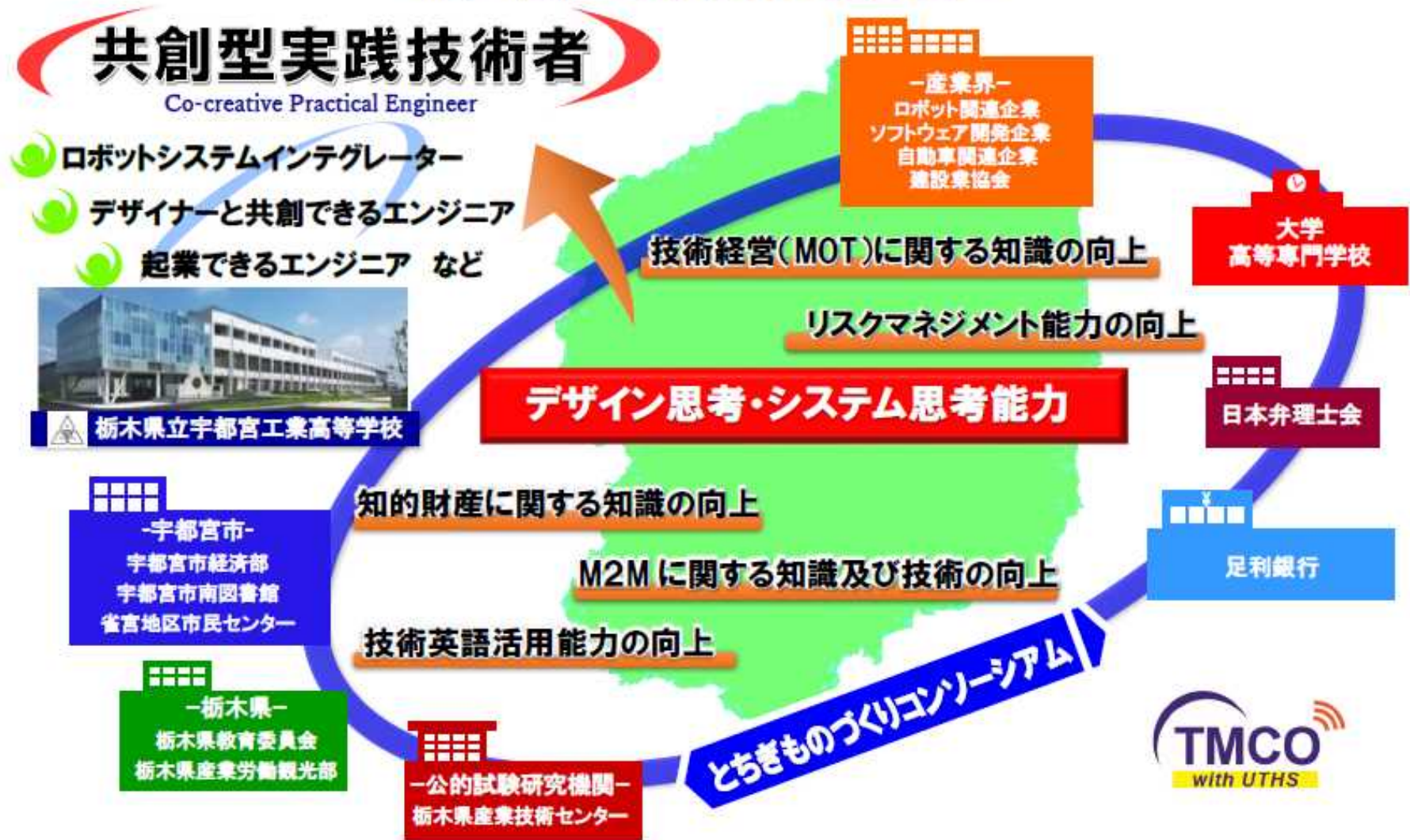
## 育成を目指す資質・能力

- R1 学びに向かう力、工業人としての人間性
- R2 生きて働く「知識及び技能」の習得
- R3 未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力等」の育成



# 「とちぎの共創型実践技術者」の育成

—地域との協働による高等学校教育改革推進事業—





システム思考・デザイン思考(課題研究、講義・ワークショップ、IoT機器のアイデア・意見交換)

技術経営(講義)

知的財産(高校生ビジネスプラン・グランプリ  
ドローン製作)

## とちぎの共創型実践技術者

これから、変化が激しく、先が見通せないVUCA※の時代を迎える。  
とちぎのものづくりを支えるために、多様な課題に挑戦し解決したい。



M2M(IoT実習、ロボットSler講習会、国際展示会見学)

リスクマネジメント(課題解決型インターンシップ)

技術英語(講義・留学生との交流)

※VUCA 4つの単語の頭文字をとった造語。

V(Volatility: 変動性) U(Uncertainty: 不確実性) C(Complexity: 複雑性) A(Ambiguity: 曖昧性)



# 「共創型実践技術者」に必要とされる知識・能力 (6つのテーマ)

- A) システム思考・デザイン思考能力の向上
- B) 技術経営(MOT)に関する知識の向上
- C) 知的財産に関する知識の向上
- D) M2Mに関する知識及び技術の向上
- E) リスクマネジメント能力の向上
- F) 技術英語活用能力の向上



## 具体的な研究成果



- 課題解決型インターンシップ
- 課題研究にシステム・デザイン思考
- 新しい課題研究テーマの増加

技術者の助言で精度向上  
課題解決のアイデア  
IoT技術、コネクテッドシティ

学んだ知識・技術を新しい状況に応用できるか  
私たちは未知に挑戦

# オンラインによる課題解決型インターンシップ

解決したい課題(精度、強度の向上)

## 機械加工精度の向上



加工



固定



測定

## FRP成形強度の向上



組立



製作



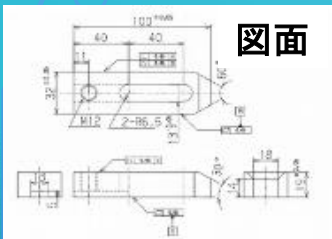
作品



オンラインミーティング



オンラインミーティング



図面



作品

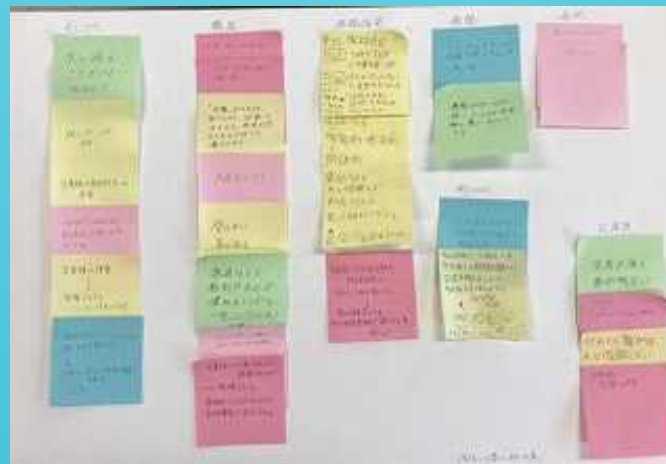
# システム・デザイン思考を活用した課題研究1

テーマ: 建築設計競技 課題「コンセプト」決定まで

## ブレインストーミング



## 親和図法



課題に関する情報を多く集め、それを整理・分析することにより、本質的に求められている事柄を探し出す。

課題の主旨に対してどのような提案にまとめるか**コンセプト**と**サブタイトル**にまとめる

## システム・デザイン思考を活用した課題研究2

テーマ: 校外へのLEDイルミネーションの設置(学官連携: 宇都宮市役所)

### 課題解決のための糸口

- 現地視察を実施
- 周囲環境や景観、人通りなど観察
- 作品の大きさを検討するため、簡易的な測量



## 課題

### ○課題解決型インターンシップ

地域の企業、技術者と協働の機会を増やし、課題解決能力の向上を図る

### ○課題研究

専門家による定期的な発想法の講義  
アイデア発想法の活用機会を増やす

弁理士、企業、研究機関と連携して、ものづくりに関する助言を活用する



# 学ぶ意欲を高める学習プログラムへの深化

➤ 共創型実践技術者育成の6つのテーマで、知識と技術を身に付けることで学習意欲を高め、多様な課題にも、新しいアイデアを発想して解決に挑戦できる

⇒ 学び、体験(成功・失敗)からフィードバック、深い学び

⇒ 思考し判断し表現する活動を充実させることで、将来への自信

➤ 共創型実践技術者育成の6つのテーマ + 地域との協働

➤ 実践し、意欲を向上させる魅力ある学習プログラムへの深化

A) システム思考・デザイン思考能力の向上

B) 技術経営(MOT)に関する知識の向上

C) 知的財産に関する知識の向上

D) M2Mに関する知識及び技術の向上

E) リスクマネジメント能力の向上

F) 技術英語活用能力の向上



# 地域との連携協働による学習の充実

## ★宇都宮未来都市構想 (2023年創立100周年記念事業へ継続発展)

全系で都市モデルの発案

建築デザイン系を中心とした都市モデル製作

### ● 未来につながる街

生徒による現地調査

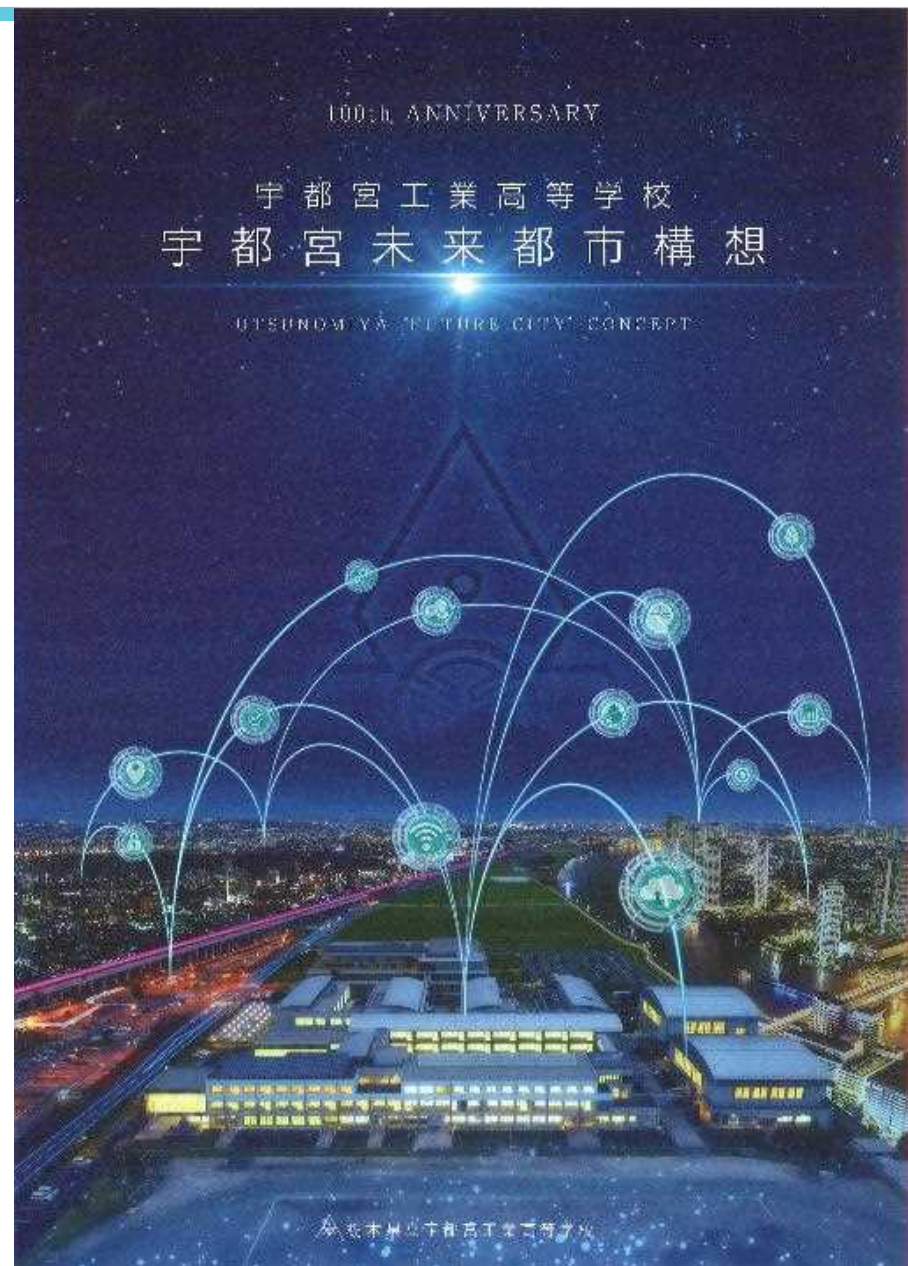
電気情報系による観光案内アプリの開発

### ● 環境に配慮した街

環境建設系を中心とした産学連携で  
交通網や施設配置を図面化

### ● スマートモビリティ

機械系による産学連携で自動運転車両  
ドローンの開発技術を習得





# 地域との連携協働による学習の充実

## 宇都宮未来都市構想



○各系が集まり、大きな1つのグループとなって形を形成する。

○各系の特色を生かし、自然と共生して環境と生活がつながる未来に向けて取り組む。

