

令和 2 年度
高知県立高知工業高等学校
課題研究発表会



令和 3 年 2 月 16 日 (火)
12 : 00 開会 15 : 40 閉会

高知市文化プラザ かるぽーと 【大ホール】

式 次 第

1 開会式 (12:00～12:10)

- 【司 会】 生徒会執行部 川田 祐樹 伊藤 華音 和田 寛人 川島 凜夏
- (1) 開 会 の 言 葉 生徒会長 川田 裕樹
- (2) 開 会 挨 拶 校 長 北村 晋助
- (3) 来 賓 紹 介 教 頭 藤原 章弘

2 研究発表 (12:10～15:40)

- (1) 総合デザイン科 「Not only ～インテリア技術班の取り組み～」
- (2) 機 械 科 「駐輪場を Rebuilding」
- (3) 電 気 科 「障害物自動回避ロボットカー」
- 休 憩
- (4) 小松工業高校機械科 「ロボットプロジェクト」
- (5) 情 報 技 術 科 「電子楽器制作～CoPS～」
- (6) 工 業 化 学 科 「自然素材による固形石鹸」
- 休 憩
- (7) 土 木 科 「一人でも多くの命を～コロナと戦った防災研究班～」
- (8) 3科合同研究班 「防災を考える／ジオラマ製作」
- (9) 建 築 科 「高知家木材振興プラン～木材振興のための新しい遊具の開発～」
- (10) 探究学習1学年代表班 「自転車スタンド」

3 閉会式 (15:40～16:00)

- (1) 講 評 高知県教育委員会事務局高等学校課
指導主事 土方 聖志 様
- (2) 表 彰 式 校 長 北村 晋助
- (3) 閉 会 の 挨 拶 副 校 長 前島 正二
- (4) 閉 会 の 言 葉 生徒副会長 伊藤 華音

令和2年度 課題研究発表会

Not only ～インテリア技術班の取り組み～

総合デザイン科 衣斐 皓平 衣斐 順平 岡林 ひな 唐岩 愛 川崎 唯可
土居 麻人 中越 光輝 野村 将史 山本 里桜
担当教員 山本 里花 富岡 佑太

1. はじめに

インテリア技術班では、インテリア設計士2級の資格取得、建築設計競技（日本工業大学）、全国アート&デザインコンペティション（大阪成蹊大学）に取り組み、創造性・表現技術力・機能性を考え、設計デザイン力・プレゼンテーション力を身につけることを目的とする。

2. インテリア設計士について

インテリア空間ならびにインテリアエレメントの計画、設計、施工（製造）監理などに関して、高度な知識や技術を身に付け、資格取得を目指す。

3. 建築設計競技について

第34回日本工業大学建築設計競技「四季を感じる住まい」へ応募し、建物の平面図などをプレゼンテーションボードにまとめ、その建物の模型を制作する。

（1）制作過程

コンセプト・アイデア決定、設計図作成、プレゼンテーションボード作成、模型制作

4. 全国アート&デザインコンペティションについて

第10回大阪成蹊全国アート&デザインコンペティション2020「ワタシノセカイ」へ応募し、家具の平面図などをプレゼンテーションボードにまとめ、その家具の模型を制作する。

（1）制作過程

コンセプト・アイデア決定、設計図作成、プレゼンテーションボード作成、模型制作

5. おわりに

インテリア設計士2級には、受験した8人全員が合格した。実技の製図試験では1～8位を独占し、学校別平均点は、7年連続で日本一になることができた。また、コンペティションでは、建築設計競技での入選はできなかったものの、全国アート&デザインコンペティションで1名が銅賞を受賞することができた。



図1 インテリア設計士



図2 建築設計競技



図3 デザインコンペ

～ 駐輪場を Rebuilding ～
(Rebuilding the bicycle parking lot)

機 械 科 上村 陸斗 中本 颯 高木 康丞 山岡 翔太
堀田 碧 岡林 優輝 堀口 星那

担当教員 五百蔵幸雄

1、はじめに

課題研究の課題を考えていた時、機械科1年生が使用する駐輪場が以前から木製で老朽化しており、非常に危険な状態であることを思い出しました。実際に見に行くと私たちが使用していた時よりもひどくなっており、私たちが学んできた技術や知識を生かせる課題だと思い、今年の課題研究の課題として駐輪場の建替えと決めました。

2、作業内容

作業内容は、主に3つ分かれています。

(1) 解体作業

- ・屋根材を取外し、はりや柱を解体する。

(2) 溶接・塗装作業

- ・鉄骨ではりや柱などを溶接し組み立てる。
- ・柱にさび止め塗料を塗り乾燥させた後、仕上げ塗装をする。

(3) 組立て作業

- ・基礎に穴をあけ、アンカーを打ち込み柱を固定する。
- ・柱にはりを取付け、骨組みを立てる。(固定部にはボルトとナットを使用)
- ・ターンバックル(すじかい)を取付け、傾きやねじれを調整する。
- ・屋根材(大波)を取付けて行く
- ・水切りを取付ける。
- ・雨どいを取付ける。
- ・LEDの蛍光灯を取付ける。



3、工夫した点

以前の駐輪場では、柱の間隔が3mでさらに間仕切りがありあまり自転車を止めることができませんでした。基礎は現在のものを使用し、少しでもスペースを有効利用するために一部の柱を片持ちにしたり間仕切りをなくしたりして、できるだけ多くの自転車を置けるようにしました。



before



after

障害物自動回避ロボットカー

～Automatic Obstacle Avoidance Robot Car～

電気科 幸崎 淳揚 横山 優太 山崎 海斗 林 優利 廣瀬 達也
担当教員 明神 徹

1. 動機・概要

高校生活で身に付けた知識や技術を生かした製作がしたい、自動で動く物を作りたいという思いから障害物自動回避ロボットカーの製作を考えた。

これまで様々な機能のロボットが製作されてきたが、今回は障害物を自動回避する自走型と、無線コントローラーで操作する操縦型を切り替え可能なロボットカーを製作した。

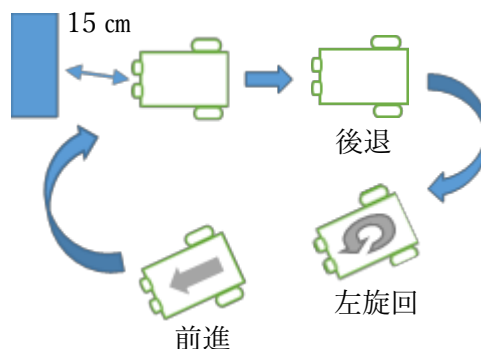


2. ロボットカーの動作

①自動走行

常時前進し、15cm以内に障害物があれば後退して左旋回し再び前進。

Bボタンを押すと手動走行に切り替わる。



②手動走行

上下のボタンはその方向に1秒動き、左右のボタンはその方向に0.5秒旋回する。Cボタンを押すと自動走行に切り替わる。



3. 内装

- 1層目 電池やサーボモータ
- 2層目 サーボモータ用のArduino
- 3層目 走行用のArduino
- 4層目 制御基板
- 5層目 4層目と6層目の中継基盤
- 6層目 LEDや受信モジュール



4. 外装

- ①発泡スチロールをやすりで削る。
- ②発泡スチロールを縦方向に切る。
- ③車体に合わせて断面をやすりで削る。
- ④ガムテープで内部を補強する。
- ⑤外側をシリコンでコーティングする。
- ⑥手を付けたり、目を描く。

5. 現状の課題

- ・左右の重量が均等ではないため、前進が微妙にカーブしてしまう。
- ・リモコンの反応が悪い時がある。
- ・超音波センサーがごく稀に反応しないときがある。

6. まとめ

コロナ禍での課題研究だったが、最初で自分たちで定めた目標を達成するために放課後や休日等の時間を利用して進めていくことができた。また、失敗した時等にも自分たちで解決していくことができた。

課題研究「ロボットプロジェクト」

石川県立小松工業高等学校 機械科

大野 太己 川嶋 健太 山上 莞爾 市来 康多 中田 匠海

1 目的

- ・改善点を見つけ解決する経験を積む。
- ・自分で考えてゼロからのものづくりを行う。

2 ロボットのコンセプト

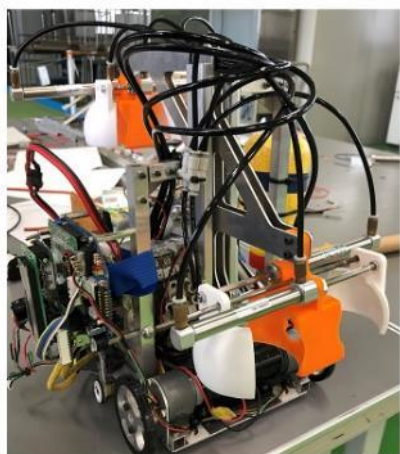
- ・操作した通りに動く。
- ・正確な動きができる。
- ・躍動感ある動き。

3 ルール

- ・テニスボールの回収と運搬
- ・ペットボトルの回収と運搬
- ・坂道や障害物を乗り越える。

4 活動内容

- ・ボールやペットボトルを持ち上げたり運んだりできるパーツの作成をした。設計・試作をしたが一度にはうまくいかず何度も作り直し、改良を重ねた。授業時間や放課後だけでなく、休校期間中や休日、夏休み期間も頑張って作った。仲間と声を掛け合い協力した。



自立型ロボット

5 自立型ロボットの製作の過程

3Dプリンターを使用して、テニスボールをキャッチするカバー及び上下機構、レーザー加工機を使用して作成したタイヤ、ラインセンサーを使って前進、旋回を行う試作1号機開発した。しかし思ったような動作を行うことができず、失敗。そこでロータリーエンコーダーを使用した旋回精度の

向上、スリムなキャッチカバーへの改良、上下機構を紐からチェーンに変更、タイヤの摩擦を増やすためにテープを貼るなど、問題点の解決を行い、再挑戦した。結果、成功率を大きく上げることができた。



リモコン型ロボット

6 リモコン型ロボットの製作の過程

3Dプリンターを使用して、テニスボールを掴むハンド、ペットボトルを掴むハンドを開発した。どちらのアームもリンク機構を利用して設計した。またペットボトルを掴むハンドを伸ばすためのアームはチェーンを貼り付けたパイプとスプロケットで設計した。しかし荷重に耐えられずパーツの一部が変形するなどの問題が発生した。そこで変形した部分のパーツをアルミニウムから鉄にすることで強度問題を解決した。結果、1.4m 先まで伸ばせるアームが完成した。

7 感想

- ・休校により、学校で作業ができなかったが、オンライン製作という挑戦をし、結果休校明けの製作で円滑に作業を進めることができてよかった。
- ・また夏休みや放課後の時間を使い全員で協力して改良、失敗を何度も繰り返して完成させたので、達成感があった。

電子楽器制作

～ Electronic Instrument Production ～

情報技術科 石原 尚幸 川島 彰太 川島 慎吾
担当教員 永井 大貴

1. 研究目的

既習したプログラミング技術や電子回路の知識を活用して、オリジナルの電子楽器を制作する。

2. 研究内容

はじめにタクトスイッチと電子ブザーを使用した簡単な電子ピアノ（図1）を制作し、Arduino Uno で制御した。和音が鳴らせないこと、音色や音量が変えられない等の課題が挙がったが、その課題は「YMF825Board」という音源 LSI（図2）を用いることにより解決した。また、演奏に独自性を出すために鍵盤部分をタクトスイッチから接触位置センサ（図3）に変更した。

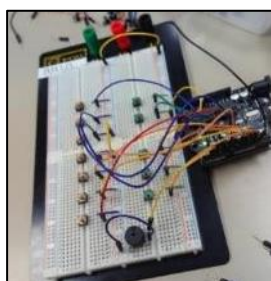


図1 電子ピアノ



図2 YMF825Board



図3 接触位置センサ

3. 楽器本体の製作

主な素材は、軽量かつ丈夫で加工が容易である MDF 材と塩ビパイプを使用した。MDF 材をカットし、部品の取り付けや軽量化のための穴をあけ、塩ビ管で楽器の開閉機構を制作した（図4）。演奏方法の独自性を追求し、レーザーを組み合わせた機構を搭載した。レーザー光を手で遮ると音が変わる弦のような機構となる。各センサやパーツ、回路を固定し、配線した（図6）。



図4 材料の加工



図5 レーザー機構



図6 内部実装

4. 研究の成果と課題

接触位置センサとレーザー光を組み合わせたオリジナルの電子楽器を制作し、完成させることができた（図7）。曲も独自の音色や音調を醸し出し、演奏することが可能である。課題として、バッテリー交換がしづらいことや軽量化、コンパクト化が図れることが挙げられる。今後は、利便性の向上にも務めていきたい。



図7 CoPS（コップス）

自然素材による固形石鹸
～ Bar soap made of natural materials ～

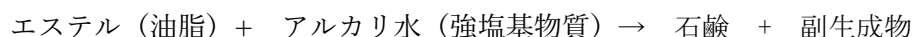
工業化学科 西森 大貴 濱田 紫奨
藤岡 立雅 山本 楓太
担当教員 土居 啓一

1. 研究目的

身近な自然素材を用いてエステル(油脂)を加水分解反応(けん化)させ、固形石鹸を製造する。

2. 研究内容

今日では、広く使用されている固形石鹸だが、身近な自然素材から製造できることは知られていない。そこで私達は、有機合成で学んだエステルの加水分解反応から、身近な自然素材を使用して石鹸をつくることができるのではないのかと考え取り組んだ。



3. 石鹸の製造

石鹸はエステルとアルカリがあれば製造できます。エステルの代用品として自然界に自生している植物の実(図1)を選び、アルカリの代用品として廃棄された貝殻(図2)と植物の根(図3)を選び製造反応に利用した。



図1 植物の実



図2 貝殻



図3 植物の根

4. 研究成果と課題

自然素材を用いて加水分解反応(けん化)させ、固形石鹸(図4)を製造することに成功した。アルカリ水は、貝殻と植物根を電気炉で灰化後に水と混合させ調製できたが、油脂は植物の実の必要量確保が困難となり、代用品を用いての製造反応を行わざるを得なかった。課題として、油脂の選定を研究計画の早期に行い、反応必要量の確保のためにより効率的な油脂抽出方法の分離技術を新たに確立する必要がある。



図4 固形石鹸

一人でも多くの命を
～ As many lives as anyone ～

土 木 科 西内 梧人 西森 潤 吉松 大哉
今井 友海 小笠原 輝 小椋 大寿
高瀬 大嗣 森 大和 山崎 広翔
担当教員 中村 文香

1. はじめに

私たち防災研究班は、毎年出前授業として、小中学校での防災教育に取り組んできた。本年度も新型コロナウイルスを気にしながらも準備をしていたが、残念ながら依頼はなかった。そこで、本年度は校内での防災活動に力を入れて取り組んだ。

2. 本年度の取り組み

(1) 蓄光テープの活用

本校は昼間でも校舎内が暗く、定時制も活動していることから、夜などに地震が起きた際の避難路を示すことができないかと考え、蓄光テープについて調査し、どこにどのように貼れば効果が得られるか、研究してみた。しかし、昼間も暗い本校では十分な蓄光ができていないのか、効果を感じられなかった。来年度以降、継続した調査・研究を行ってほしい。

(2) 2学期避難訓練の計画と実施

毎年、2学期に実施される避難訓練を防災研究班で企画・運営させてもらっている。感染症対策のため、1m程度の間隔を空けて待機することを考え、廊下にどれだけの人数が入れるか計算し、掃除場所ごとに避難場所を指定した。また、スマートフォン（LINE）を使用して、避難者の確認を試みた。初めての試みで、集計にも時間を要してしまった。しかし、実際に地震が起きたときにはもっと混乱するのではないかと考える。

(3) 備蓄品の整理

ここ数年備蓄品の倉庫についても、掃除や整理などを続けてきた。保存場所は、まだまだ十分な状態とは言えず、消味期限間近の備蓄品もある。期限間近のものについては、今年度中に生徒教職員に配布する。



【写真1】避難訓練におけるソーシャルディスタンスとシェイクアウト



【写真2】蓄光テープの活用

3. おわりに

今一度、避難訓練の意義について考えてほしい。一人でも多くの命が助かるために。

土 木 科 岡村 直樹 土居 優斗 担当教員 中村 文香
建 築 科 野村 英生 矢野 蒼真 担当教員 戸田 卓谷
総合デザイン科 宮脇 日和 濱岡 未来 担当教員 佐々木康宏

1. テーマの概略及び制作の目的

開始より4年目に突入した三科による共同研究。1年目「地震による被害や高知市内の地盤調査、建築物調査」、2年目は地震の際「高知工業高校の被害、またはその対策について」、3年目は「高知工業高校を中心とした直径500m周囲の防災模型制作」、4年目の今年は、昨年に引き続き模型製作が主な活動となり、模型完成を目指す。この活動は生徒の地震に対する知識や備えと地域周辺住民の防災意識を高める事を目的としている。

2. 研究の内容及び指導経過

地震による被害は激しい揺れ、家屋倒壊、火災、地盤沈下、津波があげられる。先ず自分たちが住む高知市の地形や海との関連調査の為、全員で海岸線現地調査、学校周辺調査を行い、そこから判明した事やこれまでに先輩方が調査してくれた資料を元に、学校周辺の地図を作成、レーザー加工機で周辺模型制作に取り掛かる。



写真1. 学校周辺調査



写真2. 周辺湾調査



写真3. 学校周辺避難箇所調査



写真4. パーツ切り出し



写真5. パーツ整理



写真6. 仮接着



写真7. パーツ塗装

3. 研究成果

制作当初は1年での完成を目標に進めたが、想像した以上にパーツ数が多く、切り出し、整理、接着後の調整等で多くの時間が掛かった。昨年先輩方のデータを使い、昨年度には出来なかった目的を果たせ、4年間の集大成となる作品を完成させる結果となった。

4. まとめ

開始当初は、昨年まで集めたデータを理解するのに困惑していたが、海岸線の現地調査や、地震知識を知る事で、資料と自らのイメージが合わさり作業の進行具合が上がった。年度を跨いでの作業は昨年までの内容を理解する事に時間を要したが、一つの作品を複数の年代の生徒が携わるにより、生徒自身も先輩の意思を受け継ぐ事で責任感やその作品にも歴史が生まれていた。

高知家木材振興プラン（木材振興のための新しい遊具の開発）

～ Plan of kochi home wood promotion

（For wood promotion development of new playground equipment）～

建 築 科 濱口 未桜 岡本亜唯莉 森岡 海月

担当教員 澤田 浩志

1. はじめに

私たちはこれまで、授業や実習、資格試験、現場見学を通して、ものづくりを学んできました。この課題研究では、その知識や技術、経験を活かして新しい建築やものづくりをしたいと考えていました。そこで今回、一昨年・昨年度の先輩方が一般社団法人フューチャーデザイン・四万十町森林組合との共同研究にて制作した木育のための幼児向け木製遊具「subako」を知り、この製品を広くPRし、高知県の林業振興に活用したいと考え、「高知家地方創生アイデアコンテスト2020」へ応募することで、subakoの製作で使用した四万十ヒノキのブランド化に取り組みました。

2. 研究活動にあたって

この研究に協力していただいた四万十町森林組合の製品である四万十ヒノキのブランド化を図り、高知県の産業活性化につなげたいと考えました。地方創生アイデアコンテストでは結果を出せるよう、募集要項に従い高知県の問題を発見し解決に取り組みました。取り組む中で四万十町にある大正集成材工場を訪ね高知県の林業の現状を知ることができました。



3. 研究成果

高知県が抱える諸課題に対して、どのように subako（木育）で解決するのか検討した結果、小さい頃から木に触れることで木の温かみを感じ、木の良さについて知ることによって地域の森林に関心を持ってもらうことを考えました。さらに、この商品の役割と木材サイクルを活用したSDGs（持続可能な社会）が関連付き、どのような仕事にも男女関係なく雇用が創出されると林業だけでなく他の仕事に対しても、ジェンダーレスな社会を作り、更なる地方創生に繋がってくると考えました。そして、将来の高知県の経済的な安定が人口の増加に繋がっていくものと願っています。



プロジェクトテーマ「自転車スタンド」

機 械 科 曾我 大貴 松本 一冨 石村 夏輝
三谷 海斗 南海 光輝 菊池 琉汰
担当教員 西森 弘毅 押岡 禎之 池本 和世

1. 課題の発見とその理由

(1) 課題の発見

学校への登校の際に、自転車が駐輪場に入らず、そのまま自転車がはみ出ることに着目した。

(2) 理由

この作品を製作するにあたった理由を以下に示す。

ア. 自転車を適当に置く人がいて駐輪場からはみ出してしまう人がいる。

イ. 自転車が重なり合って、自転車を出し入れしにくい。

2. メリット

自転車の位置が固定でき、風にも強く倒れにくい。スタンドがあるおかげで自転車がストレスなく出し入れできる。また、スタンドがあれば風が強い日でも倒れないため、自転車が傷つかず長持ちさせることができる。

3. 考察と比較

(1) 考察

実際に作ってみて、スタンド1個では自転車を停めた際に、自立させるためのバランスをとることが難しく、スタンドを2つ作って繋げることで解消した。しかし、溶接で2つのスタンドを繋げる作業が難しく、製作に時間がかかってしまった。スタンドを図面の通りきれいに曲げることや、仮溶接の大切さを学んだ。

(2) 比較

機械科1年の駐輪場に実際に足を運び、様々なタイヤの幅を測りながら製作したため、高知駅にあるような一般的な自転車スタンドと比べてタイヤが太い自転車でも出し入れできやすいと思った。

実際に販売されている商品と比べてみて、価格を抑えることはできたが、1台分あたりのスペースを多くとってしまったので、スタンド同士のつなげ方に工夫が必要だと感じた。



MEMO

総合デザイン科「Not only ～インテリア技術班の取り組み～」



機 械 科「駐輪場を Rebuilding」



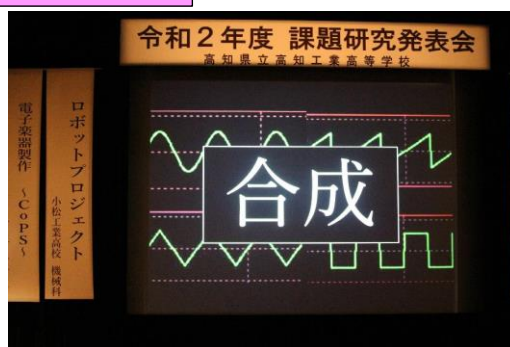
電 気 科「障害物自動回避ロボットカー」



小松工業高校 機械科「ロボットプロジェクト」



情報技術科「電子楽器製作～CoPS～」



工業化学科「自然素材による固形石鹸」



操作④ アルカリ水(KOH)の出来上がり！



土木科「一人でも多くの命を～コロナと戦った防災研究班～」



4 避難訓練



3科合同研究班「防災を考える／ジオラマ製作」



模型製作 | パーツの整理



建 築 科「高知家木材振興プラン～木材振興のための新しい遊具の開発～」



高知家地方創生アイデアコンテスト【特別賞入賞】



応募参加校12校全43作品

探究学習I学年代表班「自転車スタンド」



表彰式・講評



小松工業高校 機械科



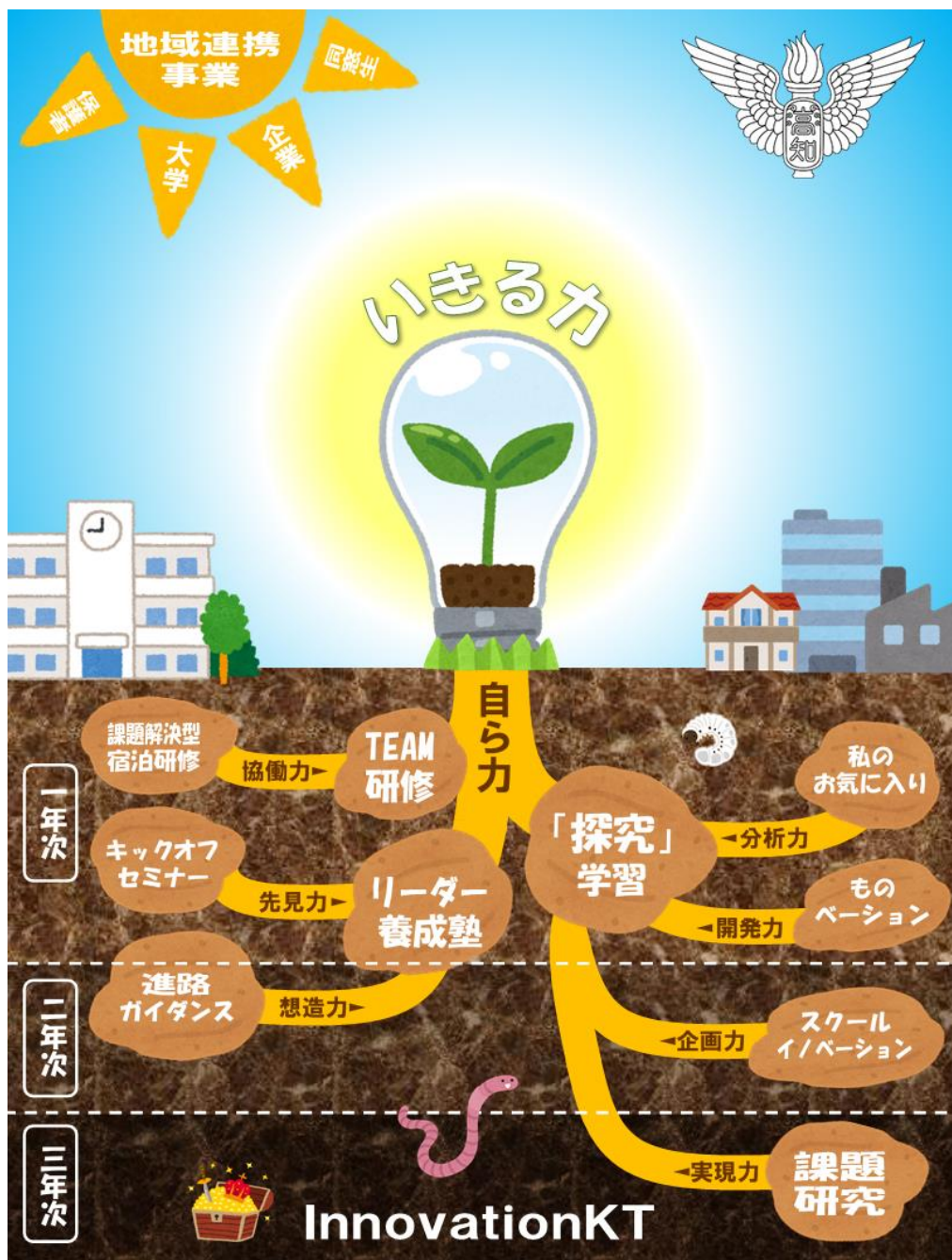
最優秀賞 情報技術科 電子楽器製作班



高知県教育委員会事務局高等学校課
指導主事 土方聖志 様



閉会の挨拶 副校長 前島 正二



「自ら力」で社会での「生きる力」を