

高知県立高知工業高等学校

平成 28 年度

課題研究発表会



日 時：平成 29 年 2 月 17 日（金）12：00～16：20

会 場：高知市文化ホール かるぽーと（大ホール）

時 間	内 容
12：00～	開会式（開会の言葉／開会挨拶／来賓紹介）
12：10～	課題研究発表（課題研究発表8タイトル＋探究型学習2タイトル） ①工業化学科 「界面活性剤と染色について」 ②土木科 「第10回コンクリート甲子園 ～全国制覇への道のり～」 ③建築科 「スペシャリストコース ～課題研究への取り組み～」 ④小松工業高校電気科 「スコープギターの製作」 ⑤総合デザイン科 「インテリア技術班の挑戦」 ⑥機械科 「歩行器の製作」 ⑦電気科 「非常灯の製作 ～南海大地震に備えて～」 ⑧情報技術科 「高校受験生に向けたWebサイトの制作」 ⑨2年生探究型① 「割れない卵パック」 ⑩2年生探究型② 「照らすハウス」
16：00～	閉会式（講評／表彰式／閉会の挨拶／閉会の言葉）

はじめに

課題研究は、三年生がこれまでの「専門分野の学習」や「探究型学習」をふまえ、ものづくりや調査、研究、実験等の工業に関する課題を設定し、一年間をかけて課題解決に向けて取り組む研究科目です。この研究成果を整理し、分かりやすく発表することで、自己表現力やプレゼンテーション能力を培い、地域をはじめ広く県民の皆様にも参観していただくことで、本校ならびに工業教育への理解を深めてもらうことを目的としています。

発表会場は「高知市文化ホールかるぽーと（大ホール）」で実施し、一般来場者を含めると1,000人規模の大きな課題研究発表会となりました。

今年度は、姉妹校である小松工業高校の電気科から4名の生徒を迎え、課題研究について8タイトルの発表が行われ、校内7科の発表の中から来賓の投票で選ばれる最優秀発表は「土木科」が選ばれました。また、「イノベーションKT」で科を超えた混合班を形成し、集団討論を重ねてきた2年生は「私たちの気に入る製品」をテーマに代表班が発表を行いました。

それぞれの、研究内容をまとめたものをご覧ください。

企画・情報部



課題研究発表会 各科発表テーマ一覧

専門科名	発表テーマ	発表者	指導教員
工業化学科	界面活性剤と染色について	北代 裕弥 草川 瞬平 寺村 康平 中平 陸 鍋島 知貴	西谷 英和
土木科	第10回コンクリート甲子園 ～全国制覇への道のり～	佐古田 天 坂本 光平 北村 太一 中越 滉二 山岡 寧光 山崎 大輔	久武 功典
建築科	スペシャリストコース ～課題研究への取り組み～	植田 真由 梅原 嘉人 奥田 大雅 千崎健太郎 細木 俊介 永吉光太郎 前田 康輔 松浦 海里 和田 梓	戸田 卓谷
小松工業高校 電気科	スコップギターの製作	北村美悠士 丸一 雅暉 山本 裕貴 堀尾 淳也	上谷 雅浩
総合デザイン科	インテリア技術班の挑戦	大槻 萌 岡崎 俊樹 北岡 悠梨 後藤 瑞希 財前 勇士 杉本 佳穂 長瀬 優里 別役 朱花	富岡 佑太
機械科	歩行器の製作	片岡 佑斗 坂本 健太 涌田 一成 近澤 功貴 土居 尚悟 濱渦 裕任 森澤 空大 山田侑之介	三浦 光平
電気科	非常灯の製作 ～南海大地震に備えて～	澤村 晃一 西森 琴音 端山 諒紀 森田 秀輝 山崎 雄大	小川 望
情報技術科	高校受験生に向けた Web サイトの制作	近藤 哲功 山下 拓郎	澤田 典良
2年生 探究型学習 代表班①	私たちの気に入る製品 ～割れない卵パック～	機 械 科：島崎 賀子 電 気 科：野々内朗寛 情報技術科：保木 騰斗 工業化学科：久保 寿樹 土 木 科：山崎 冬弥 建 築 科：石村真祐子 総合デザイン科：竹内 美紗	田中 綾水
2年生 探究型学習 代表班②	私たちの気に入る製品 ～照らすハウス～	機 械 科：森岡 優成 情報技術科：大谷 洋介 工業化学科：河野 利来 土 木 科：田中 颯人 建 築 科：西川 義樹 総合デザイン科：三木 葉月	笹岡 ふき

界面活性剤と染色について

1. はじめに

工業化学科では体験入学で廃油を利用し石鹼を作ります。石鹼は界面活性剤の 1 種で洗濯など衣類や繊維の汚れを落とすときに使われます。また、繊維は様々な色素によって染色されています。私たちは繊維の汚れや染料の着色と界面活性剤との関係調べることにしました。

2. 研究内容

(1) 材料

界面活性剤（花王 ビーズ） 繊維（綿、麻、ウール、キュプラ、ポリエステル）
色素（オレンジⅡ、クロロフィル系、アントシアニン系）

(2) 器具

超音波洗浄機、ビーカー、デジタルカメラ、湯浴、三脚、ガスバーナー

(3) 繊維に対する汚れ付加および染色

(4) 超音波洗浄機による洗浄の効果

3. 実験

汚れを付加する。
泥水や廃油に漬けたが、付加できなかった。
洗浄液の濃は 0.8 g/l で行った。
染色の結果

	綿	ポリエステル	ウール	麻	キュプラ
オレンジⅡ	○	×	○	○	○
アントシアニン系	○	×	○		
クロロフィル系	×	×	○		

洗浄の結果 どの繊維や色素も大きく変化はなかった。（洗浄液濃度 0.8 g/l）

ポリエステルについては、100℃以上の温度で染色の必要があるため油脂の中で染色を試みたが繊維が溶けてしまい失敗した。

媒染剤による染色の違いによる結果

	綿		ポリエステル		ウール	
	アントシアニン	クロロフィル	アントシアニン	クロロフィル	アントシアニン	クロロフィル
硫酸銅	○	×	×	×	○	○
ミョウバン	○	×	×	×	○	△
鉄アンモニウム	◎	×	×	×	◎	◎
媒染剤なし	△	×	×	×	△	△

洗浄の結果 どの繊維や色素も大きく変化はなかった。（洗浄液濃度 0.8 g/l）

4. 考察

染料の種類や媒染剤また、繊維の構造の違いによって染色の発色や定着に違いがあることがわかった。化学繊維であるポリエステルの染着は非常に難しいことがわかった。

5. 課題

- (1) ポリエステルへの染着に対する工夫。
- (2) 界面活性剤の効果をより詳しく分析できる機器などが必要。
- (3) 長時間での経年変化のデータが取れない。

6. 感想

ポリエステルが染色できませんでした。
130℃以上の高温が必要な事や温度管理が大切な事がわかったので、今後の課題として温度管理などの条件の最適化を目指す必要があると思いました。

第 10 回コンクリート甲子園～全国制覇への道のり～

1. はじめに

香川県高松市で行われた第 10 回コンクリート甲子園。コンクリートの圧縮強度を競う大会であり、本校は 10 年連続 10 度目の出場となった。しかし、優勝した事はなく最高成績は第 2 回大会の準優勝 1 度だけとなっている。今年は過去の先輩方が成し遂げられなかった悲願の優勝を目指し、強度だけではなくデザインや審査員に対してのプレゼンテーションにも力を入れた。

2. 第 10 回大会のテーマ

今大会のテーマとして水セメント比 60%でコンクリートを作ることである。水セメント比とはセメントに対する水の割合のことであるが、水セメント比の数値が小さいほどコンクリートは強くなる。一般的な高強度コンクリートを作るには水セメント比を 30～45%程度にする必要がある。

3. 配合について

コンクリートは、水・セメント・砂・砂利の各材料で構成されており、他にも必要に応じてシリカフュームなどを入れるが、各材料の使用量を定めることを配合という。シリカフュームは、金属シリコンなどの製造過程で生じる副産物であるが、セメントに混ぜると強度が上がるということが研究によりわかっている。

水セメント比 W/C [%]	細骨材率 s/a [%]	単位量[kg/m ³]					
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE 減水剤	シリカフューム
60	32	141	235	667	1439	4.7	141

4. 予選結果

予選はデザインとプレゼンテーションはなく、純粋に強度だけで競う。北海道から九州まで 15 チーム参加したが、圧縮強度 55.1N/mm²(約 45t の重さに耐えられる)となり 2 位で予選を突破した。1 位の兵庫県立豊岡総合高校は圧縮強度が 121 N/mm²(約 100t の重さに耐えられる)と倍以上の差があった。

5. 本選結果

本選までに強度は 70 N/mm²(約 60t の重さに耐えられる)以上を目標に掲げ、コンクリートを製作した。また、コンクリートの側面に描くデザインだが、美術科の川渕先生に助言を頂き、代表的な土木構造物である瀬戸大橋、高知県を代表する人物である坂本龍馬、太平洋の荒波を描いた。プレゼンテーションにおいては、昨年のビデオを繰り返し見て、審査員からどのような質問がくるのか考えた上で練習を重ねた。結果は、強度部門 2 位・デザイン部門 1 位・プレゼン部門 4 位の総合初優勝に輝いた。勝因としては強度だけではなくデザインとプレゼンテーションの部門において安定した成績だったからだと考えている。

順位	学校名	強度点	デザイン点	プレゼンテーション点	総合得点
優勝	高知県立高知工業高等学校	18	10	12	40
2 位	徳島県立徳島科学技術高等学校	14	8	14	36
3 位	兵庫県立豊岡総合高等学校	20	2	9	31



スペシャリストコース課題研究の取り組み

1. はじめに

平成 27 年度に土佐市新居緑地公園へ四阿を製作したことから、同建物に設置するベンチ・テーブル製作の依頼を受けた。その他、第 26 回全国産業教育フェア石川大会への模型出展に向けた製作や保育園への木材を使った玩具の贈呈・高知若草養護学校子鹿園分校との木工加工を通じた交流会などを実施した。木材加工を通し、1 つ 1 つの課題に対し最善を尽くし、今まで学んだ技術と経験を生かして各取り組みにあたった。

2. 四阿のベンチ・テーブルの製作

テーブルの材は長い材のため、たわみが生じていたことから組み立ての段階でずれが生じないように慎重に製材作業を行った。組立て・塗装では、海沿いで高い位置にあるため潮を含んだ風が強く吹くため塗装材にもこだわり防腐効果のあるニスを使用した。組立てで気を付けたことは利用する人が、けがをしないようにビスを奥まで打ち込んだことや全体的にやすりがけを行い、角を取るなどを注意し作業を進めた。今回の作業で使う人の気持ちになって製材や塗装にこだわるなど、利用者の気持ちを考えるきっかけになった。



3. 四阿模型製作

木材を製材するにあたって寸法が正確にあっていないと模型のすべてがくってしまうため慎重に作業を進めた。完成模型はヒノキの独特な艶が出て見栄えが良く、1mmまでこだわったので完成度が非常に高かった。改善点はニスを塗ればよりきれいな模型ができたということと、製材した後に部材にたわみが生じてしまったことである。これらを改善していくため、今後模型を製作するときはニスを使用し、乾燥した材を使い、反りなどを無くしていきたい。



実物写真



模型写真

4. 保育施設への木製玩具の贈呈

2 歳から 3 歳の幼児が使うおもちゃを製作するにあたり、積み木の角があると怪我をしてしまう可能性があるため、角を取り丸みを持たせた。さらに園児が口にしても安全な様にドミノとパズルには天然素材のバターミルクペイントを使用し、ブロックにはブライワックスという顔料を用いた。



5. 高知若草養護学校子鹿園分校との木工

加工を通じた交流会

一時間という短い時間だったのでこちらの方であらかじめ部材をパーツ化した。交流会当日の作業内容は鋸や金槌、かんなどの大工道具を使用し釘打ちや木を切ったり木の角をとる面取り作業だった。生徒さんの中には手が不自由な子やうまく話せない子もいたので作業が困難な時は手を添えるなどしてサポートした。作業時間も限られているので、サポートする量や言葉で伝えることが非常に難しく、各自で考えながら製作に取り組んだ。



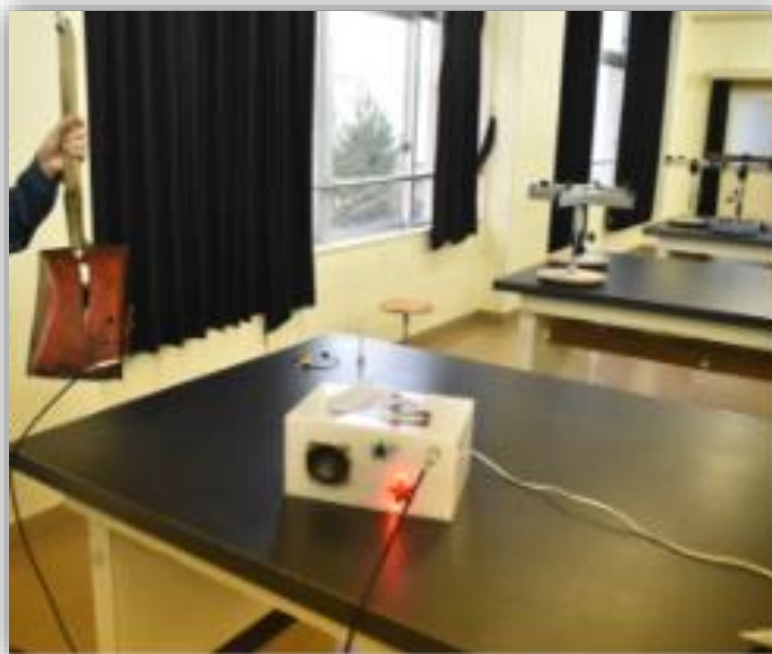
スコープギターの製作

私たちは、メンバーの半分が音楽好きだったので、ギターや増幅器（以下アンプ）を作ることにした。

ギター製作では、自分たちには木工の知識・技術が足りていないことや、コスト面のことから、雪国石川に住んでいる私たちがよく使うスコープで代用することにし、できる限り既製品のギターと同じ様に演奏できるように、努力を重ねた。

また、アンプ製作では、比較的簡単なオーディオ用アンプ回路を作りそれを改良していった。

それらの実験の中では通常目に見ることのできない電気信号の伝達効率を高くするために、上手くいかない原因に対し、今ある電氣的な知識を使い一つ一つ仮説を立て、それらの証明のために実験を繰り返し、ノイズ軽減や信号の伝達効率の改善に成功した。



インテリア技術班の挑戦

1. はじめに

私たちインテリア技術班は課題研究の中で資格取得や、様々な作品づくりに取り組みました。そこで学び、経験したことを発表します。

2. 2級インテリア設計士取得について

学科試験と実技試験があり、学科試験では法規や材料などの知識を求められ、実技試験では規定のなかでデザインやレイアウト、コンセプトなどを考え設計を行います。結果は一昨年、昨年と続き、今年も（全国合格者）最高点で全員合格することができました。



3. デザイン甲子園（全国高等学校インテリアデザイン展）の取組みについて

テーマに沿ってコンセプトを考えることからスタートし、データ収集やおおまかな図面を決め、色彩や材質等も検討しながら決定していききました。その後 CAD で図面を描き、プレゼンテーションボードを仕上げた後に模型を作りました。下記の作品は、大川市議会議長賞を受賞しました。



4. 建築デザインコンペについて

大学主催の様々な建築コンペへ挑戦し、テーマに沿った設計をし、個人や、グループで制作を行ないました。ここでも、優秀賞を受賞することができました。



5. まとめ

内容、日程ともに厳しい状況でしたが、最後まで取り組むことができ、得るものも大きかったです。諦めることや、妥協することなく、やりきることができ、とても大きな自信となりました。

また、協力して支えあい、乗り越えることの大切さを学べたということも大きかったです。この経験を将来の仕事や生活に、活かしていきたいと思います。

歩行器の製作

1. はじめに

近年高齢化が進む中、車いすや歩行器といった介助機器が発達している。今回私たちは、高齢者や歩行に障がいを感じる方の自立において少しでも支えになりたいと考え、普段目にする歩行器にいくつか機能性を追加することで使用しやすい歩行器を製作することとした。

2. 製作

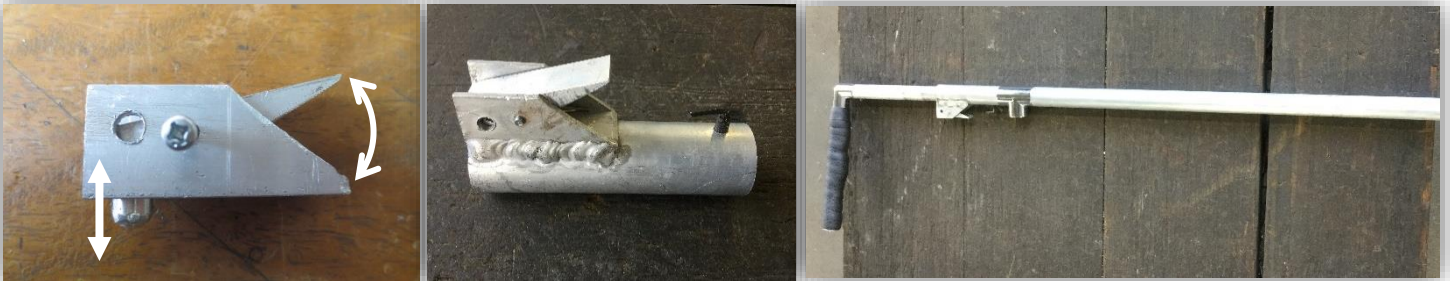
(1) 機能

機能性を持たせた歩行器の製作ということで、どのような機能があれば実用性が高まるかを考え、下記の機能を持たせることとした。また、ひずみを考慮し溶接加工をしない設計をする中で、移動式だけでなくリハビリなどで用いられる固定型歩行器や杖としても使用できる歩行器とすることとした。

①高さ、幅の調節 ②ブレーキ機構 ③分解、収納可能

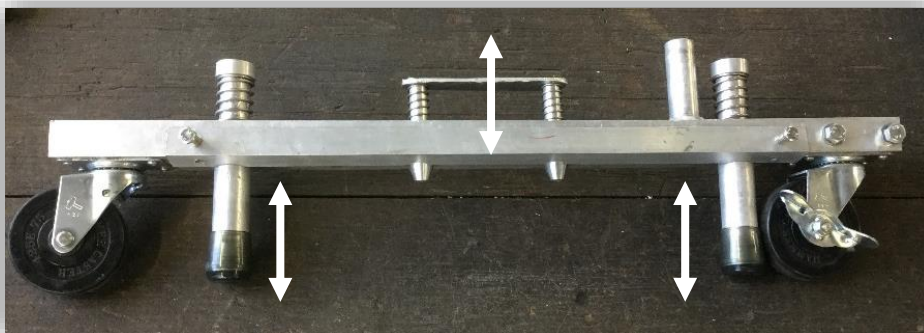
(2) 高さ、幅の調節機構の製作

バネの弾性力でピンの出し入れを可能とし、ワンタッチ式の伸縮機構とした。



(3) ブレーキ機構の製作

アルミ材で各パーツを作り、それらを組み立て、バネを用いた伸縮機能によるブレーキ構造とした。



3. まとめ

取り外しが可能で杖やリハビリ用としても活用できるものとなった。また、高さが 800～1100mm、幅が 400～700mm の範囲の調節が可能で、体格に関わらず使用可能である。しかし、機能を多く持たせ過ぎたことで見た目が派手となり重量も増してしまった。また、製作後の走行検証時にスムーズに走行、旋回はできたが、10mm 以上の段差を乗り越えようとする、前輪が躓き前方に転倒してしまう恐れがあることが分かった。今後は前輪を大きくするなどして改良が必要である。

この課題研究を通して、班のメンバー全員で、使う人の立場に立って必要な機能、大きさを考え、話し合い、製作することで、高齢者や歩行に障がいを感じる方の不自由さを学ぶことができたと思う。

非常灯の製作

～南海大地震に備えて～

担当教員 小川 望

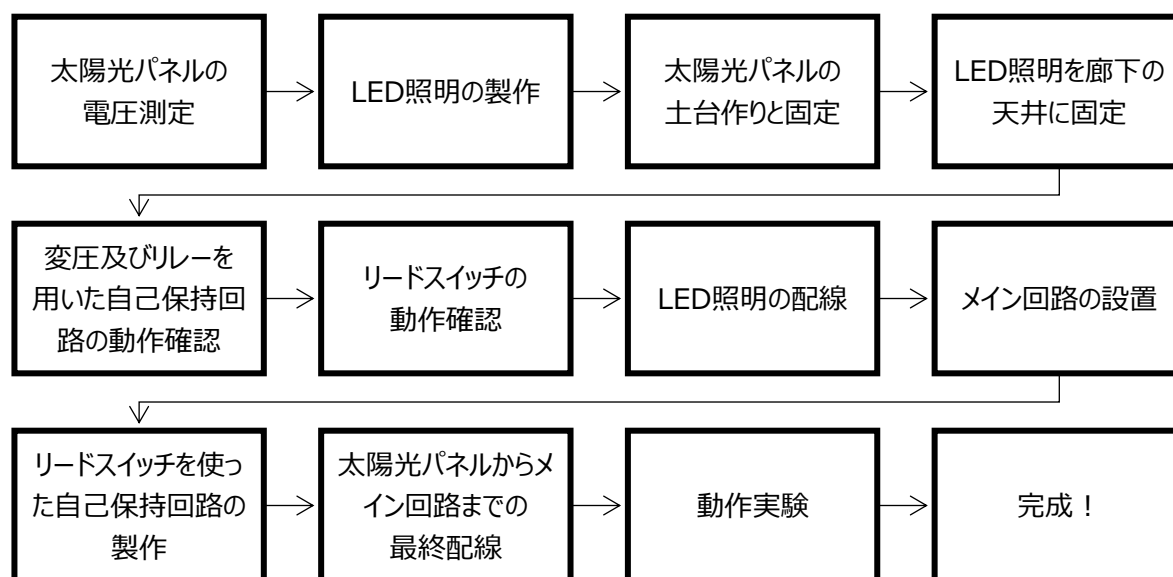
生徒氏名 澤村晃一 端山諒紀 西森琴音 山崎雄大 森田秀輝

研究内容

私たちは、いつ来るか分からない大地震に備え地域住民の方が避難する際、少しでも避難しやすいように非常灯を作ろうと思い、今回の製作にあたりました。

地震の揺れで自動的にスイッチがオンとなり太陽光で発電した電力で廊下に取り付けた照明を点灯させることを目標に取り組みました。

製作手順



高校受験生に向けた高知工業の Web サイトの制作

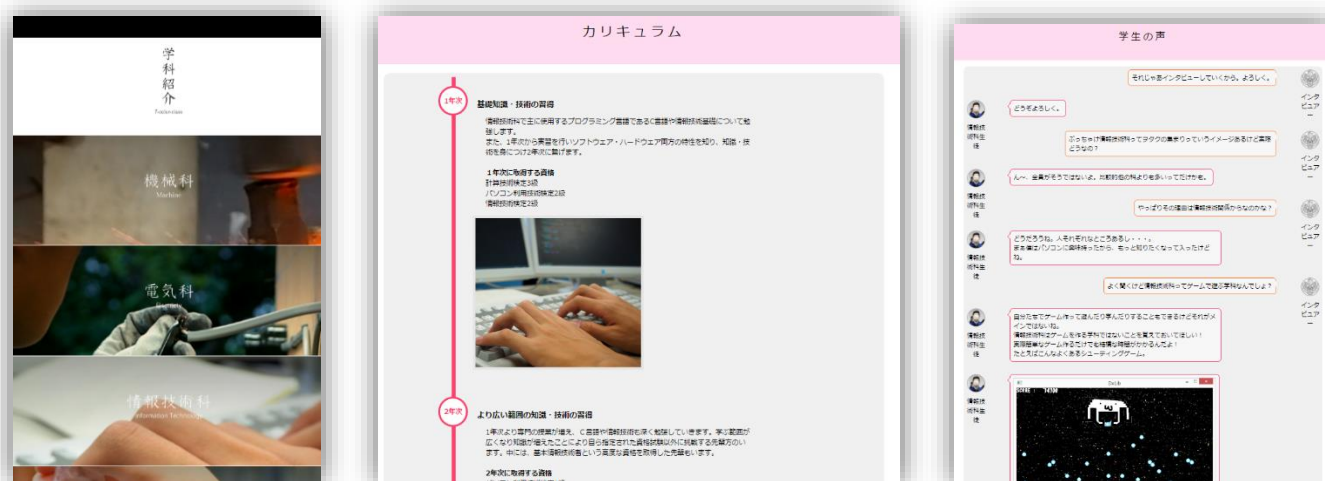
1. 目的

高知工業に受験を決めた受験生が、制作した Web サイトと高知工業のホームページ(以下:HP)と併用して閲覧することで、受験時の参考にしてほしいという目的で制作を行いました。

2. 作品内容

HP に掲載されている各科の情報等を、より深く紹介することで自身の希望する科の詳細を知るきっかけとなっています。また、HP にはない学生ならではのコンテンツを盛り込むことで従来の HP を真似ただけではない Web サイトの内容となっています。

制作ページの紹介



トップページから工業 7 科の専用ページに遷移できるようになっており、学科長挨拶・実習紹介・カリキュラムのコンテンツをそれぞれ掲載しています。また、学生の声という各科生徒に直接インタビューし、答えてもらった現 HP にはないコンテンツも掲載しました。

3. 今後の予定

高校受験生に向けて活用してもらいたいと考えており、現在担当教員と話し合いを行っている最中です。CD-ROM にデータを焼いて各中学校に配布するのか、サーバを立てて運営していくのか、双方のメリット、デメリットを考慮して検討中です。

4. まとめ

サイトを製作するうえで「誰に、何を、どのように伝えるのか」が不安定のまま続けていたら、必ずどこかで頓挫していたと感じている。また工業 7 科の学科長や教職員・生徒の協力がなければ完成しない内容であったため、それぞれのスケジュール管理が非常に大変だった。そして、見やすく伝えるためにデザイン面でも試行錯誤し時には総合デザイン科生徒や先生方にも助言を頂きながら完成に繋げていけた事より、とても勉強にもなった。

以上のことからこの課題研究で得た知識や技術・ノウハウなど、1年間を通して非常に有意義な内容となり、3年間の集大成は成功で終わることができたと感じている。