

平成19年度
工業専門部会報

第30号

山形県高等学校産業教育連盟工業専門部

目 次

想 像 力 は 創 造 力

山形県高等学校産業教育連盟 工業専門部長 兼子 健三郎(山形県立酒田工業高等学校校長)・・	4
工業教育に学ぶ生徒諸君へ	

山形県教育庁高校教育課 主任指導主事 横戸 隆	5
-------------------------	---

工業専門部加盟校ものづくり

コンクリートカヌーの製作	山形県立山形工業高等学校	6
古建築実測製図のCAD化	山形県立山形工業高等学校	7
PDCAによるさすまた改造	山形県立寒河江工業高等学校	9
第3回ものづくりコンテスト山形県大会 (電子回路組立部門) 出場について	山形県立東根工業高等学校	11
コンクリートブロック製によるアーチ橋の製作	山形県立新庄神室産業高等学校	13
高校生ものづくりコンテストに参加して	山形県立米沢工業高等学校	15
オリジナルの石鹸をつくる	山形県立米沢工業高等学校 定時制	17
環境に優しいロウソクをつくる	山形県立米沢工業高等学校 定時制	18
配管技術の研究～技能検定2級・建築配管に挑戦～	山形県立長井工業高等学校	19
カラス捕獲罠	山形県立鶴岡工業高等学校	21
ネットワークカーの製作	山形県立酒田工業高等学校	23
高校生ものづくりコンテストについて —木工加工部門—	山形電波工業高等学校	25
ホンダエコノパワー燃料競技全国大会に参加して	羽黒高等学校	27
メカトロロボットの製作	蔵王高等学校	29

全国大会参加生徒の活躍

第7回高校生ものづくりコンテスト(化学分析部門)	山形県立鶴岡工業高等学校	32
第15回全国高等学校ロボット競技大会について	山形県立米沢工業高等学校	33
ジャパンマイコンカーラリー2008に出場して	山形県立山形工業高等学校	34
ジャパンマイコンカーラリー2008について	山形県立鶴岡工業高等学校	35
マイコンカーの製作について	山形県立東根工業高等学校	36
各種ロボットについての製作	山形電波工業高等学校	38
第17回全国産業教育フェア沖縄大会に参加して	山形県立鶴岡工業高等学校	39
第17回全国産業教育フェア沖縄大会に出場して	山形県立山形工業高等学校	40
『ぼくたちのまちの社会基盤をつくる ～2級技能士(建築配管)を目指して』	山形県立長井工業高等学校	41
第14回全国高等学校デザイン選手権大会に出場して	山形県立新庄神室産業高等学校	42
全国電動カート創作コンテストの製作	山形県立山形工業高等学校	43

加盟校のものづくり

想像力は創造力

山形県高等学校産業教育連盟
工業専門部長 兼 子 健三郎
(山形県立酒田工業高等学校)

高産連工業専門部の平成 19 年度諸事業も大きな成果を収めて終了することができました。高産連会員の皆様、そして、高産連工業専門部の諸事業に、深い御理解と多大の御支援、御協力をいただいております皆様に心より御礼申し上げます。

工業専門部の事業の中でその中心となるものは、日頃の専門の学習に根ざし、その成果を競う「高校生ものづくりコンテスト」です。今年度は、19 年6月に、旋盤作業・電子回路組立・電気工事・自動車整備・木材加工・化学分析・測量の7部門で実施しました。測量は、昨年までの土木領域における橋梁模型製作に替わり、測量設計業協会主催のサーベイコンテストへの参加を以って一部門としました。どの部門も、各事務局校や主催団体の綿密な計画と運営のもと、審判や会場・機材提供等で関係団体の方々に多大の御協力をいただき、選手たちは存分に技能を競うことができました。

各部門の県代表は、北東北地区で開催された東北大会に出場しましたが、化学分析部門では、鶴岡工業高校の小田あゆみ選手が全国大会への代表となりました。今後は、どの部門においても、東北を勝ち抜くことはもちろん、全国での上位入賞を目指して精進したいものです。このために、事業を共催する県高等学校教育研究会工業部会や県工業校長会と力を合わせながら、指導技術の向上、ノウハウの蓄積・普及に焦点を当て、これによる選手強化策を図って行く必要があります。昨年 11 月に静岡県で技能五輪国際大会が開催されたこともあり、高産連の会議においては、この大会への出場を一つ上の指導目標に掲げることを提起する挨拶もありました。

一方、秋 10 月に開催されたメカトロアイデアコンテストとマイコンカーラリーでは、各校の力作マシンが覇を競いました。作業・動作を競うために、諸条件を総合的にクリアする知恵が絞られ、アイデア満載の大会でした。それぞれの県代表校は、全国大会での入賞を目標に、さらなる改良・チューンアップ、操縦技術向上を図ってほしいと思います。

さて、先ほど触れた技能五輪国際大会では、日本選手は 16 個の金メダルを獲得し、日本人のものづくりの実力を世界に示しました。「ポリメカニクス」という総合性の高い競技では、日本の畑選手が金を獲得しました。それができた理由を考えてみて思い至ったのは、彼が一つ一つの技能に優れていただけでなく、想像力に優れていたのではないかと思います。

具体的には、自分が磨いてきた技能を携えながら、仕上げる部品やその性能が指示されている仕様書とじっくり対話する力、最終目標を見据えて、途中無駄のない作業工程を組み立てて行く力、そして、部品単品をばらばら作って組み合わせるのではなく、一つの物語として感性豊かに創作して行く力、これらにおいて外国選手を圧倒したのだと思います。

想像力については、日本人が特に優れていると言われていますが、日本人は、文化として日常生活の中でそれらを豊かに身につけてきたと思います。想像力は、人や自然・ものの様々なアナログなかわりや対話・コミュニケーションから身につけて行くものです。技能に優れること、限られた時間の中でこれを習得すること、これも大切ですが、優れたものづくり、高い目標を持ったものづくりには、「想像(思い遣ること)、コミュニケーション、創造意欲、技能向上」という系列でとらえた、指導の長期展望が必要であると思います。専門領域の競技力向上とは一体不可分の関係で、柔軟に展開できる専門性の追求が課題です。生徒たちが置かれた社会状況や、そこでの生活実態に即した課題に対応しながら、豊かな言葉や数的表現、またその操作・処理能力、人間関係力など抽象性の高い能力、これらによるより総合的、多角的な問題解決能力を身に付けさせることが今後大切であると思います。

工業教育に学ぶ生徒諸君へ

山形県教育庁高校教育課
主任指導主事 横 戸 隆

今年度も様々な場面で、工業教育に学ぶ多くの生徒たちの活躍がありました。

技能士検定では、前期試験において 7 部門に 121 名の生徒が 3 級技能士を取得しました。平成 10 年にはじめて高校生 3 級技能士が誕生して以来、これまで 410 名を数えます。また、高校在学中に 2 級技能士を取得（平成 18 年度から制度改正）し、県内企業に就職した生徒を対象にした「若者技能振興奨励賞（知事賞）」には、昨年より 2 名多い、8 名の生徒が受賞しました。この成果は、先生方の技術力の向上を図るため、企業や県の関係機関と工業部会の連携による実技講習会を実施し、生徒の指導に取組んだ表れであると思います。

工業の各専門の技術・技能を競う「山形県高校生ものづくりコンテスト」では、「旋盤加工」・「自動車整備」・「電気工事」・「電子回路組立」・「木材加工」・「橋梁模型製作」・「化学分析」の 7 部門で、産業界や大学、関係機関等から、絶大な御支援と御協力いただき、県大会兼東北大会出場の予選がおこなわれました。結果、「化学分析」で鶴岡工業高校が全国大会に出場しました。専門性のレベルアップと将来のものづくりを担う人材育成の競技会として定着してきており、今後は、全国での上位入賞を願っております。さらに、熱戦が展開されたメカトロアイディアコンテスト競技大会やマイコンカーラリーでの全国出場など多くの活躍がありました。このような取組は、工業高校に学ぶ生徒の学習成果の発表の場として、さらに、「専門で得た知識と技術」を活かす創造的なものづくりの実践の場として大きな意義があり、今後とも一層の充実を期待します。

さて、近年、ものづくり産業界においては、企業のリコール隠しや粉飾決算、食品製造会社による偽装、耐震偽装による建物の設計・施工など、相次ぐ不祥事に、会社やものづくりに携わる人の品位や倫理の低下が指摘されています。そして、これと同期するかのようには、「国家の品格」や「女性の品格」、「会社の品格」等々、「〇〇の品格」という本がベストセラーとなっています。その背景には、「個」として、どんな生き方をすればよいのか、従来の物差しには当てはまらない曖昧さと不透明さ持つ「解のない時代」にあり、組織として個人としての「あるべき姿」と「ありたい姿」を模索し、そのよりどころを求めているように思われます。

振り返って、ものづくりとその品質について少々触れておきます。一つは、「定められた規格への適合の度合」で表わす品質です。生産の効率や製造工程での品質で、QC サークルやトヨタのカンバン方式などは日本発の品質管理として有名です。もう一つが、製品やサービスを、「顧客の要求に対する合致度」で商品品質を表すもので、顧客満足度とも呼ばれているものです。物質的な生活の豊かさから心の豊かさを求める時代にあっては、安さと効率を求める大量生産のものづくりから顧客ニーズを捉えた少量多品種型へのものづくりへとシフトしております。加えて、少々コスト高であっても、安全・安心で、生活に潤いと顧客の感性を揺さぶる美的価値を備えた商品の品質保証が求められ、企業間競争を勝ち抜く重要な要素となっています。

そして、これらの変化に対応した品質を決めるのは、そのものづくりに携わる「人」であり、「企業は人なり」とも言われる所以です。企業では、あいさつ等の礼儀や、時間やルールを守るなどの基本的な生活ができていること、課題を見つけてより良くしようとする意欲や、解決するまでやり抜く姿勢、他の人との協調性やコミュニケーション力、さらに、将来にわたって専門性を高めることができる基礎学力等、人間としての基盤をしっかりと備えた人材を求めています。変化の激しい時代にあって、絶えず新しい知識・技術を吸収し、変化に対応していくことができる力（知・徳・体）であり、これが、企業が求める「即戦力」でもあります。

自動車関連企業の東北進出やこれに伴う企業の誘致、山形のものづくり技術を活かした新規事業の創出などの施策が積極的に推進されている今、工業教育に学ぶ皆さんには、本県のものづくり産業を牽引する担い手として、大きな期待が寄せられています。

優れたものを作る、人に喜ばれるものを作る、そして世の中のためになるものを作る。その楽しさと、仕事に対する誇りと高い志を持ち、山形のものづくりを通して、世界を舞台に活躍する逞しいスペシャリストになることを期待します。

コンクリートカヌーの製作

山形県立山形工業高等学校
土木環境システム科 佐藤 海
鈴木 拓也 滝口 雄介 山口 友裕

1 はじめに

コンクリートカヌー大会は全国各地で行われていますが、山形工業高校が参加している大会は、この中で最も歴史のある「土木系学生によるコンクリートカヌー大会」です。本校の挑戦は3回目で、過去に出場した先輩の培った know-how を引き継ぎ、新艇の製作にとりかかりました。また、今年の新たな試みは、製作過程を逐次ブログで紹介し、全国各地でコンクリートカヌーを製作している人へ情報提供しました。

2 製作

1) テーマ選定

昨年度は、軽量化と浮遊時の安定性を最優先としたため、肉厚が薄く、表面は不陸な状況にあり、輸送の際に破損の恐れがあった。また、競漕中の他船との衝突時に破壊しないかと強度不足が心配された。さらに、安定を重視するために、幅が大きすぎる船体であった。そこで、今年は昨年度の形状を基に若干細身にして、船体の肉厚を大きくし、表面を丁寧に処理することで均一な肉厚とすることにした。

2) 計画・設計

AutoCADを用いて2次元で一般図とピアノ線の配置が分かる詳細な断面図を作成した。断面図は全長 3.9mのカヌーに対し、30cm を基準として12断面として、各位置でピアノ線の配置位置を設定した。ピアノ線の配置の検討については、3次元で行うことが望ましいが、時間の都合で今後の課題となった。

3) 製作

- ① 写真 1 のように断面図に従い合板を用いてモールドを製作した。
- ② 写真 2 のようにモールドに補強材のピアノ線と、橋脚の耐震補強などに使用されている超高強度ポリエチレンメッシュを設置した。
- ③ 高強度繊維補強セメントを使用したペーストを左官工法で船体の両面から付着させ、硬化後ウレタン塗料を塗布し完成した。



写真 1



写真 2



写真 3

3 大会

大会は8月25日に埼玉県戸田市の荒川河川敷で開催されました。全国各地の大学、高専、高校が参加し、2人乗り300m競漕が行われました。300m競漕の結果と事前に提出したレポートとの総合で順位が決定されます。私たちは、300m競漕では、準決勝進出でとどまりましたが、事前艇提出のレポートが福岡県の祐誠高校に次ぐ高得点であったため、高校生の部で優勝することができました。

4 おわりに

これまでの実習や授業では、土木構造物の設計や測量について習ってきましたが、実際にものとして形づくったことは、初めての経験でした。これまでの知識を基に、自分たちが計画・設計した形が思ったとおりにできあがり、そのカヌーに乗ったときの感動は、言葉にならないほどのものでした。約3ヶ月の時間をかけて完成したカヌーに愛着を感じられるようになったことも新たな発見でした。

古建築実測製図のCAD化

山形県立山形工業高等学校
建築システム科 東海林 洪介
峯田 潤

1 はじめに

この古建築実測製図は、1951年(昭和26年)から山形市近郊の寺社を23件、実測図・模写図などを合わせて170枚余りを、当時の1～3年生が長期休暇を利用して描き上げたものです。図面の中には、天童市の若松観音堂の図面が、国の重要文化財に指定を受ける際の参考とされ、また、山形市八日町にある宝光院本堂の修理建立の時にも、この図面が提供されています。このことが評価され、1983年(昭和58年)の山新3P賞(平和賞)を受賞しています。

今回、3年間、建築の勉強をしてきての集大成でもある課題研究で、前々から興味があった古建築について先輩方の図面にふれ、後輩たちにも図面を残し、気軽に見ることが出来るように、CAD化することにしました。



2 電子ファイル化する建築物について

1人1作品ずつをCAD化することにし、「専称寺」と「立石寺」を選びました。理由として専称寺は学校の近くにある通称「寺町」にあり、よく見るお寺だからです。立石寺は松尾芭蕉の奥の細道でも有名であるので、この作品を選びました。

1) 専称寺の歴史

浄土真宗大谷派の寺で、1483年(文明15)本願寺第八世蓮如の高弟正坊が現天童市高嶺に草庵を建て布教したのを起源としています。山形領主最上義光が娘駒姫の死を悼み、1596年(慶長1年)に供養のため寺を高嶺より旅籠町に移し、さらにのち現在地に移建しています。



2) 立石寺の歴史

天台宗の寺で、860年(貞観2年)に清慈覚大師円仁によって創建されました。室町末期の戦火により焼失しましたが天文年間(1532～1555)に最上義守、一相坊円海らによって再建中興され、関東の零場として、信仰の中心となりました。



3 製作

1) 原本図のコピー

古い物では57年間も経っている図面もあり、専用のキャビネットに保存されているとはいえ、かなり痛んでいるので、慎重に全ての図面をコピーしました。



専称寺

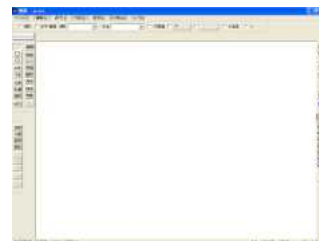


立石寺

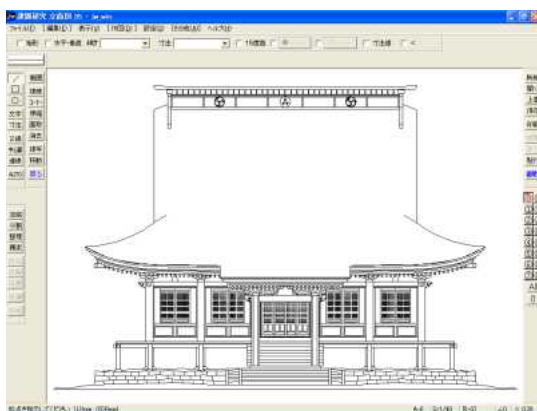
2) 入力

JW_CADで図面を入力していきます。JW_CADはフリーソフトで、誰でもダウンロード可能であり、多くの建築設計事務所でも採用されています。授業でもJW_CADで製図を描き、コンクールにも出品しているので、使い勝手が良く、誰でも使用できるこのソフトで入力していきます。

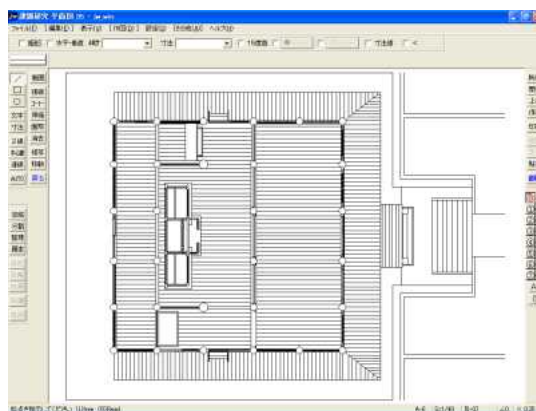
コピーした図面を、1本ずつ三角スケールで測りながらCADで入力していきます。実測図は、実際の寸法を測ったり、測量により測定して図面を完成させているので、図面の中にも多少の誤差がありました。今回は、誤差がある部分は修正を加えながら入力をしました。



4 完成作品 (一部)



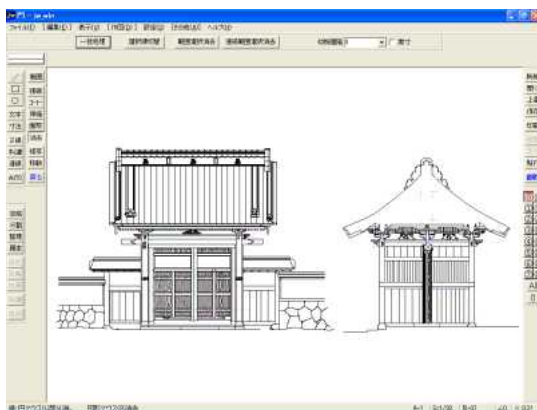
本中堂 立面図



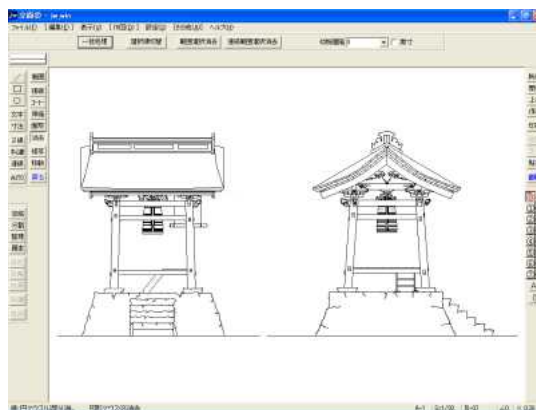
立石寺

根本中堂 平面図

根



正門 立面図



専称寺

鐘楼 立面図

5 おわりに

このような図面を、先輩方が実測で寸法を測り、図面に現し、それが今も残っているのにびっくりしました。これらの図面をCAD化し、さらに後輩たちが、古建築に興味を持って私達のCAD図面を見てもらいたいです。図面は曲線が多く、入力するのが大変でしたが、出来上がった達成感は何とも言えないものです。最後に、先輩方が残してくれた図面はまだありますので、後輩達にもこのCAD化を続けてもらいたいと思います。



PDCA によるさすまた改造

山形県立寒河江工業高等学校
機械科 櫻田剛至 土田達也 根岸雄太郎
半澤康介 松田紘年 渡邊真貴

1 はじめに

一年生の時に溶接の実習でさすまたを製作し、地域の人に喜ばれました。今年は、1年生が約50本製作し、西川町・大江町・朝日町・河北町の幼稚園と中学校に、寒河江警察署を通して配付されました。そして、もっとさすまたをより良い物にしたいと思いました。



一様な曲率を作るための治具



主要部品 (3点)



がんばって溶接

2 PDCA による、さすまた改造計画

- 1) 問題点を洗い出し、自由に考える <Plan>
- 2) 図と説明を書く
- 3) 全員で検討
- 4) 作り方を考える
- 5) 試作してみる <Do>
- 6) 実際に使ってみて、不具合箇所を検討 <Check>
- 7) 改善策を考える
- 8) いよいよ製作 <Action>
- 9) そしてまた、1) の Plan に戻る [PDCA の繰り返し]



3 改造タイプAについて

1) さすまたの問題点1

・不審者を壁際に追い込んだとき、従来のさすまたでは、数名で両脇から押さえ付けることが難しかった。(スキマができるので不安定。)



さすまたで押さえつける



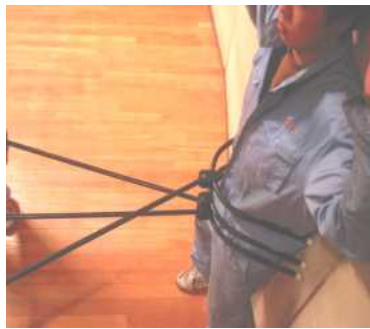
スキマが
できる

2) 計画、試作、検討、製作によりできたもの

- ・先が曲がることで、斜め方向からも壁に押さえ付けることができる。



<拡大> 曲がり部



3人で押さえつけた様子



3本ともスキマなくがっちり固定

4 改造タイプBについて

1) さすまたの問題2

- さすまたは後ろに逃げられ、別の人を攻撃する可能性が高い。

2) 計画、試作、検討、製作によりできたもの

- ・手錠のように可動部があり、それが一周して犯人をかこてしまう。



①さすまたを押す→②腕力で回転する→③そのまま待つと→④ぐるっと一周してくる→⑤キャッチ部で固定



<拡大> 回転中心部



引っかかり部



ワンウェーキャッチ部



3方向から不審者をおさえる



結構簡単に固定され、拘束された！！

5 製作後の反響や反省点

- 1) 寒河江警察署の担当者が驚いた。「しばらく貸してくれ」とのお言葉が！
- 2) タイプ A:ある程度真ん中に保持する節度があるといいかもしれない。
- 3) タイプ B:ぐるっと一周しやすいように、締め付け力をもう少し調節するといいいかもしれない。

第3回ものづくりコンテスト山形県大会 (電子回路組立部門) 出場について

山形県立東根工業高等学校
電子工学科 三浦 真彦

1 はじめに

私は、工業科の知識や技術の更なる向上を図るため数々の資格取得に挑戦してきました。その取り組みの中で技能検定2級(電子機器組立部門)への挑戦もありました。そして、東根工業の技術を全国にアピールしたいと思い、ものづくりコンテストに参加することに決意しました。

2 内容

ハードウェアを設計製作した後、それを使用して制御仕様に基づくソフトウェアを完成させる。

3 開催日

平成19年 6月17日(日)

4 開催場所

山形県立東根工業高等学校

5 競技

《ハードウェア部門》

設計 標準時間 15分 製作 標準時間 50分

- ① コンピュータの入力回路の仕様にしたがって回路を設計する。(写真1)
- ② 設計図に沿って基盤を製作する。(写真2)



写真1



写真2

ハードウェア部門は出題にそった回路を自分で設計し製作しなければならないので選手の知識や技術が試される競技です。ハードウェア部門で基盤を完成させなければ、ソフトウェア部門の競技に支障をきたすのでとても緊張しました。今年からは鉛の入っていないハンダを使用したのでハンダののりが悪く、ハンダ付け作業が苦勞しました。また、ハンダ付けをユニバーサル基盤で行うので、私はリード線を真っ直ぐに付ける作業が大変でした。さらに、本番当日までは基礎から応用まで様々な出題パターンを予想し、何枚も練習して挑んだので、本番ではスムーズに製作することができました。

《ソフトウェア部門》

標準時間 50分

- ① 制御仕様に基づくプログラムを作る。(写真3)
 - ② 7セグメントLEDとDCモータが取り付けられている基盤をプログラムで動作させる。(写真4)
- ※ 3軸加速度センサ(KXM52-1050)を使用し、7セグメントLEDを表示させたり、DCモータを回転させたりします。
- ※ CPUにH8/3048fを使用し、開発言語にはC言語を使用しました。

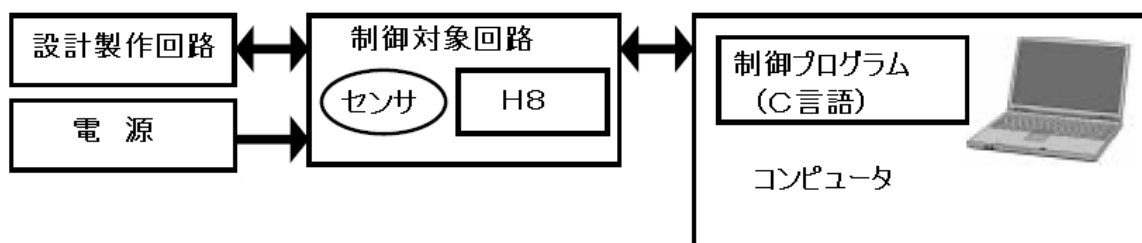


写真3



写真4

ソフトウェア部門はハードウェア部門で製作した基盤を7セグメントLEDとDCモータが取り付けられている基盤に接続し、プログラムで動作させます。本番で出題された問題は、予想していた問題よりも遥かに難しく、プログラムエラーの連発でした。他校の選手もかなり悩んでいたようです。私は最後まであきらめず取り組みましたが、結局未完成のまま提出しました。もっとプログラムについて学習していればよかったと後悔しました。



6 おわりに

今回の大会は、山形県内で17名が出場しました。大会当日は、練習のときよりも良いものができたと思います。しかし、私は入賞することができませんでした。他校の選手の方が知識と技術が上だったのでしょう。ものづくりコンテスト山形県大会は今年で3回目であり、歴史の浅い大会です。これから、10年、20年と開催を増やしていき、山形の伝統に残る行事になってほしいと思います。私は、ものづくりコンテストに向けて長期に渡り準備してきました。ものづくりで得た知識や技術、ものづくりの経験を生かし、これからの進路先に役立てて行きたいと考えます。

コンクリートブロック製によるアーチ橋の製作

山形県立新庄神室産業高等学校
建設システム科3年
斉藤寿輝 佐々木泰平 高山拓己
樋渡恭浩 石黒光洋 伊藤真也

1 はじめに

私たちは、長崎のめがね橋（1634年完成）に見られるような地球の重力を利用した橋を作りたいと思い、課題研究に取り組んだ。橋の材料には丈夫で自由に形を作ることができるコンクリートを選んだ。その内容を報告するものである。

2 製作方法

1) 計画

人間が渡ることのできる強度と、組み立て・解体ができるようにと考え、図-1のような側面の橋を計画する。橋長約3m・幅50cmの寸法である。

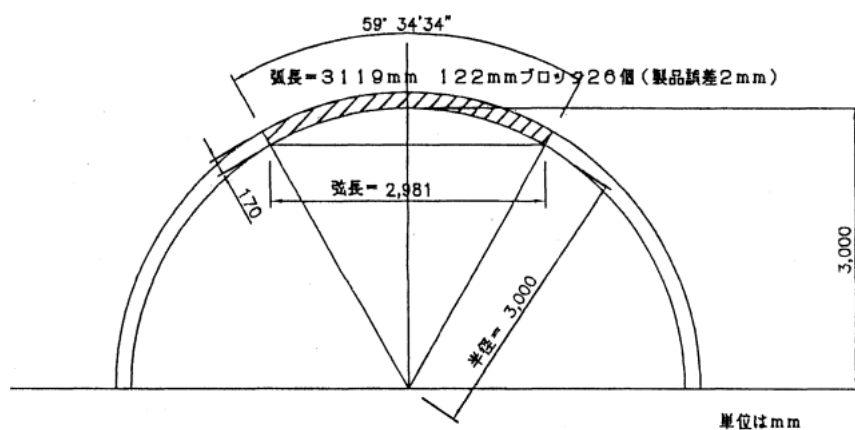


図-1

2) ブロック寸法

ブロックの大きさは図-2のような、上幅を130mm・下幅を122mm・高さを170mm・延長50cmのものとした。ブロックを制作する時に注意したことは、上幅と下幅の正確な寸法を確保することである。そのため、型枠は延長方向を木製、側面方向は透明の亚克力板を使用し、亚克力板にはカッターで印をつけて、慎重に正確に型枠を組み立てた。

ブロック側面図

ブロック正面図

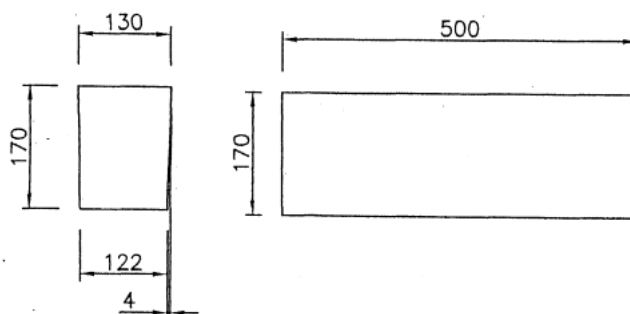


図-2

3)橋台の製作

ブロックと同様にして、持ち運びができるように二つに分割して製作した。ズレがないように鉄板とボルトで繋げるようにした。

4)組み立て方法

橋台設置————幅止め鉄筋設置————ジャッキ設置————支保工型枠設置
ブロックを並べる————幅止め鉄筋を締め付ける————ジャッキを緩ませる
設置完了————安全を確認しながら橋を渡る。写真—1



写真—1

3 問題点

- 1) 製作上の問題点はいかに正確にブロックを作るかということであった。型枠は6個製作し、転用しながらブロックを作った。しかし、3回目の組立ての時、延長方向の木がたわんできたため、もう一回型枠を全部作り直した。
- 2) 構造上の問題点としては、ブロック同士の摩擦が少ないため、完成した橋の真ん中を歩いて渡る分には良いが、橋の端部を渡ると少しブロックがずれてくるということがあった。

4 結論

当初の目的であった人間が歩いて橋を渡るという目標は達成できた。また、工業高校ものづくりフェア、中学生の一日体験入学などを通して数多くの人に作品を見てもらい、技術的な質問などにも答えることができて、大変有意義な経験をした。9月からはこの研究で得た技術をいかし、東北地方の工業高校生を対象とした「橋梁模型づくりコンテスト」に取組み、作品を出品することができた。

5 最後に

めがね橋の製作を通して、ものを作ることの大変さと難しさを知ることができた。めがね橋が完成し、人が渡れたときは本当に感動した。最後に、ご指導してくださった先生方にこの場を借りて感謝申し上げます。

高校生ものづくりコンテスト(木材加工部門)に参加して

山形県立米沢工業高等学校
建設系 多田野 翔太

1 はじめに

私は、将来大工になりたいと考え、この3年間建築を学んできました。その中でも2年生の時には、技能検定3級建築大工にチャレンジし、取得することができました。この3年間で学んだ知識を生かし同世代の人達が集まり、技術を競うことができるこのものづくりコンテストで、自分の技術がどこまで通用するのか、そして自分の技術の向上ができるのかと考え、参加しました。

2 大会内容

私達木材加工部門は6月16日に山形職業能力開発専門学校を会場に、同じ建築を学ぶ6校から代表2名が参加して行われました。会場では3級技能検定のときの同じように2m×2mの作業スペースが与えられました。学校でもそのことを想定して練習生いましたので落ち着いて開始を待ちました。開始前には注意事項が確認され、いよいよ作業がはじまりました。最初は他人がどのような状態か見る余裕はありませんでした。

材料はすぎ材で、はじめに部材の墨付け作業を行いました。

ひとりひとりが規定の材料(垂木材2本、梁材1本、母屋材1本、束材1本、桁材2本)に墨付けを施し、垂木材の一本を検定用として提出しました。検定が済んだ後で加工に入りました。クリコギリやのみ、かなづち、のこぎり等を使って蟻やほぞの男木、女木を加工していきました。加工が終わると、組立てに入り終了した時点で釘打ちをして完了しました。制限時間は2時間30分で一連の作業を時間内に製作する競技でした。

3 結果及び反省

練習を重ねてきてはいましたが、2時間30分で製作できたのは数えるほどしかありませんでした。当日は制限時間を15分程度残して終了できました。ものづくりコンテストに参加した同年代の人の中でも完成したのは半分くらいしかいず、時間内に作ることができてよかったと思いました。

結果は3位でしたが、仮組みのところで認識の違いがあり、減点されてしまったことと、一番は垂木の長さの測り方が間違っており、その部分での減点が多かったのが残念でした。自分の作品は少し加工に隙間ができてしまいましたが、隙間の全くない選手もいて、自分の練習不足を感じました。これから一層頑張り建築大工の仕事をしていきたいと思います。



高校生ものづくりコンテスト(旋盤作業部門)に参加して

山形県立米沢工業高等学校
機械系 小島 晃一

ものづくりコンテストに向けた課題の練習では、いままでに行ったことのない加工もあり大変難しく感じられました。特にねじの加工が難しく、なかなかうまくいき苦勞しました。

6月17日の大会本番では緊張のあまり、ねじ切り箇所で失敗してしまいました。目標としていた優勝という結果を残すことが出来ませんでした。自分にとってこのものづくりコンテストは、旋盤加工技術の向上のためにとてもよい経験になりました。



高校生ものづくりコンテスト(電気工事部門)に参加して

山形県立米沢工業高等学校
電気系 加藤大介

6月19日に行われた「ものづくりコンテスト電気工事部門」に参加してみたことは1、2年生のときに資格取得のために学んできたことよりも更に難しく大きなものを作らねばならなかったのもとても大変でした。今回のこの経験は、電気工事について一層深く学ぶことができたのもとても有意義な経験ができたと思っています。

私はよい結果を得られなかったのも、後輩には練習を重ねてよい結果を残せるよう期待しています。



高校生ものづくりコンテスト(化学分析部門)に参加して

山形県立米沢工業高等学校
マテリアル系 井上 翔太
田上 大介

私達は、本校を会場に開催された化学部門に出場しました。井上、田上、島貫の3名でキレート滴定による水の硬度の課題に向け部活と両立させながら練習をしてきました。私達にとって初めての経験であることから、マテリアル系の杉沼、小関先生、理科の高梨先生より熱心に指導していただきました。毎日夜遅くまで丁寧かつ厳しく練習に励むことができました。

選手は3名の予選会により、井上、島貫が出場しました。大会は努力しましたが、4、5位の成績となりました。最終報告書でのミスが大きな失敗だと思いました。大変良い経験をしました。

この悔しさをバネに来年度に向けて頑張りたいと思います。



オリジナルの石けんをつくる

山形県立米沢工業高等学校
定時制 産業科 田中 美紀

1 はじめに

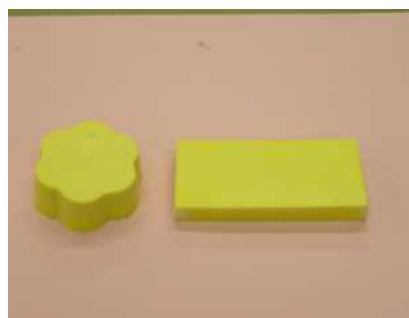
高校生活最後の課題研究でどのようなものをつくるか迷っていたとき、石けんづくりの本を見つけ、その本の中に誰でも簡単に石けんがつかれると書いてあったので、自分の手でオリジナルの石けんをつくってみようと思い挑戦することに決めました。

2 製作

- 最初に、1年間の製作計画の立案。
- 次に、インターネットで、石けんのつくり方や、材料名、材料の購入について調査。
- 得られた情報に基づき、材料を購入。
- 製作場所は、化学実験室を借りて行う。
- まず、準備として苛性ソーダ溶液の調合。(苛性ソーダ結晶56gを精製水167gに溶解。)これを、蓋のついたガラス瓶に移し保管いつでも使えるようにした。
- いよいよ石けんづくりに挑戦。
- 1回目は、オリーブオイル(54g)と食用油(54g)を用い、それらに苛性ソーダ溶液(21ml)を注入し、攪拌機で約1時間攪拌し、プラスチック型に注ぎ入れ、1週間放置。
1週間後の結果は、プラスチック容器にへばりつき、型からうまく石けんが剥がれなかった。
- 2回目は、攪拌時間を長くとり、約1時間20分攪拌し型に注入。
1週間後、うまく型から剥がれ、きれいな形状の石けんが完成。
- 3回目以降は、攪拌する前に、香料を数滴滴下。結果はとても香り良くなり、石けんらしくなった。
- 次は、食用色素を使っての着色。攪拌する前に、黄色と赤色の粉末色素を少量加え製作。
1週間後、色素が大粒に固まり、十分に混じり合わない。水溶性色素であることに原因があると考え、苛性ソーダ水溶液に粉末色素を加えて溶かし合わせてから、油と混ぜ合わせ攪拌機で攪拌。
1週間後、黄色はきれいに仕上がった、赤は紅色に発色。カラー石けんらしくできあがる。
- その後、様々な型を使って何回か製作。10月以降は、思うように固まらなくなる。
固まらなかった原因は、室温の低下にあることがわかった。
- 最後に、給食室から手に入れた調理済み廃油で石けんづくりに挑戦したが固まらず。うまくいかなかった。その原因は、攪拌時間の不足にあったようである。
- 課題研究の時間が限られており、今回はここまでの製作となった。

3 まとめ

- 様々な色・形状・香りのオリジナル石けんをつくることは意外に簡単にできることがわかった。
- 室温が低いと固まらないことがわかった。
- 水溶性食用色素は、工夫しないとうまく着色しなかった。
- 課題研究の時間(2時間)の中で、攪拌時間を長とることができなかった。
- 時間があればもっと様々なことに挑戦してみたかった。



環境に優しいろうソクをつくる

山形県立米沢工業高等学校
定時制 産業科 大竹 愛美

1 はじめに

課題研究でどのようなものをつくるか参考にしようとインターネットのサイトを検索中、偶然見つけた蜜蝋を使ったろうソク、しかもリサイクルもできるろうソク製作の方法に興味を湧き、挑戦したいと思い課題研究のテーマとして取り組むことにしました。目標は、蜜蝋を使い環境に優しいろうソク、使い古しのろうソクや廃油を原料にしたリサイクルろうソクをつくることです。

2 製作

- 1) 最初に、1年間の製作計画の立案。
- 2) 次に、インターネットで、つくり方や、デザイン、見本などについて調査。
- 3) 得られた情報に基づき、材料を購入。(蜜蝋は、直接岡山県から取り寄せ。)
- 4) 製作場所は、化学実験室を借りて行う。
- 5) まず、蜜蝋を原料に、細いたこ糸を芯にしてろうソクの試作品を製作。燃焼が持続せず。
- 6) 芯の工夫。(融かしたろうをたこ糸にしみこませて着火したが、燃焼が持続せず)。
- 7) たこ糸を太めのものに変えてろうをしみこませて着火、燃焼が持続することを発見。採用。
- 8) 1回目は、ろう付芯を型に入れ、融かした蜜蝋を注入し、製作。1週間放置。
1週間後、芯に着火すると順調に燃焼が持続。
ようやく、本格的に種々のろうソクづくりに挑戦することになる。
- 9) 以後は、使い古しのろうソクを削って種々のろうソクづくりをする。
 - ① クレヨンを使って、色をつける。(赤色・緑色・黒色・白色・黄色・茶色・青色)
 - ② 様々な形状の型にろうを注入。
 - ③ 型に注入の際、色違いの融かしたろうを多層に分けて注入。
 - ④ カラー小物作品を製作し、誕生日ケーキ風に装飾。これらは、いずれもうまく製作できた。
- 10) 最後に、給食室から手に入れた調理済み廃油を凝固剤で固めてろうソクを製作。十分な硬さは得られなかったが、着火し、燃焼が持続。完成。
- 11) 課題研究の時間が限られており、今回はそこまでの作品製作となった。

3 まとめ

- 1) 蜜蝋による作品は、とてもきれいで香りもよかった。
- 2) 芯の太さがこれほど重要であるとは予想もできなかった。
- 3) 廃油による作品は、臭いの改善をしないと香りよい作品にはならない。
- 4) 課題研究の時間(2時間)の中で作業をするのは大変だった。
- 5) 時間があればもっと様々なことに挑戦してみたかった。



配管技術の研究

～技能検定2級・建築配管に挑戦～

1 はじめに

血管としての役割を果たさなくなったら人間は死んでしまうように、設備の配管がその役割を果たさなくなれば、建物は死んでしまう。設備の役割を果たすためには、漏れの無い完璧な配管が必要となる。配管技能検定は、実技試験の課題が、一般家庭の蛇口から出る水道の約10倍の水圧を掛けて、水が一滴でも漏れてしまえば、不合格となるので、完璧な配管技術が求められる。よって、この試験に合格できれば、漏れの無い配管を施工するための技術と知識を習得できるのではないだろうか。私たちは、2年生の時にこの資格の3級に合格し、更に2級へ挑戦することを決めた。



2 2級配管技能検定、試験の概要

試験は、実技試験と学科試験により実施され、実技試験(標準時間 2時間30分)は、予め公表された課題を作成する。ペーパーテスト(2時間)は材料拾い出し、学科試験は、1時間40分で真偽法(正誤)25問と多肢択一法25問の計50問で実施されます。

3 実技試験の作業手順



1) 原寸図作成



2) CUP(銅管)切断



銅管用面取り



3) CUP(銅管)接合(半田接合)



4) VS(バルブソケット)取り付け



5) VP(硬質塩化ビニル管)仮切断

ガストーチランプを使い、銅管の継手部分を加熱し、半田を流し込みます。高温に加熱しすぎるとプラスチックは酸化し効力を失い完全な接合が出来ない。炎の色が緑色になると過熱気味なので注意が必要。

ガストーチランプを使い、銅管の継手部分を加熱し、半田を流し込みます。この銅管の接合がとても難しく、一度流し込みのタイミングを逃すと、何度やり直しても、加熱しなおしても半田が入っていかず、銅管が真っ黒に焦げ付いても、接合できないときがありました。



6) VP 加工



7) 鋼管ねじ切り



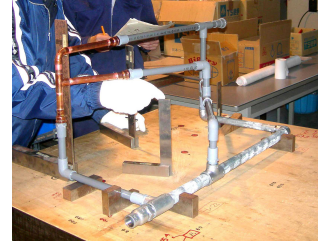
8) 鋼管接合



9) 総組組み立て



10) シールテープを除去して完成



寸法測定

VPとの接合部分が熱で溶けないように、濡らしたウェスで巻いて養生する。全体の歪みがあると、事前に接合したところの半田が溶けて、抜けてくる場合があるので、注意が必要。

4 寸法測定

出来上がった課題の寸法を測定している様子です。12箇所の寸法の誤差と、鋼管、塩ビ管、銅管の仕上がり、全体の歪みで評価を付けます。

5 感想

片山美沙貴

私は、昨年も配管3級を受検し、今年は更に上の2級合格を目指して練習をしてきました。

実技試験では、最初、原寸図をどう書けばよいか、材料をどう組めばいいか解かりませんでした。また、ペーパーテストも図面の記号を理解できませんでした。どちらも苦労しながら練習を繰り返してきました。練習のおかげで、実技では2時間45分と、打ち切りの時間内に、ペーパーテストの過去問では満点を取れるレベルになりました。実技はまだまだで、あと15分の時間を縮めれば点数は引かれらないので、最も時間のかかる「ねじ切り」を頑張り、配管メンバー全員が合格できるよう、全力で受けてきたいと思います。

佐原 渉

長井工業高校に入学し、早くも1年が経ち、2年生になった。「工業基礎」から「実習」に科目名が変わり、そして、その中でやることになった「配管」というものに衝撃をうけた。この資格は取るしかないと思った。選考会を経てめでたく配管メンバーに選考された。3級では11人のメンバーで受検した。今思えば3級は相当簡単だった。というよりも3級に向けて取り組んでいた1年間も簡単だった。しかし、2級は違った。本当にありえないと思った。まず、1つ課題をつくるだけで疲れる。鋼管が太い。ネジ切りがやばい。最初は6時間もかかった。しかし、作っていく内に慣れ、今では1時間49分という驚異的な時間をたたきだすまでになった。

2級は本当に丸1年取り組んできた。学科試験、ペーパーテスト、そして実技、三つの試験の準備はかなりのきついし、今でもできればしたくない。放課後も全く時間がない。でも、試験に合格する為にはやらなくてはならないものだと思うので、試験まで頑張っていきたいと思う。この「配管」は資格取得で一番頑張ってきたものなので、2級を取得して締めくくりたいと思っているので、新メンバーを含めた7人全員で合格したいと思う。

カラス捕獲罠の製

山形県立鶴岡工業高等学校

機械システム科 3年

阿部秀平 阿部竜也 五十嵐基記 石川翔大
大井聖大 加藤伸広 土田修平 成澤 優
芳賀賢太郎 畑田裕司 本間友晴 宮本勝人

1 はじめに

以前から鶴岡市ではカラスの被害があり、市でも罠を設置して対策を行っていたが、当初観測された数よりカラスが多かったために、罠がさらに必要になった。さらに本校隣の鶴岡南高校がカラス被害の陳情を行い、それを受けて、鶴岡市環境課から、本校にカラス捕獲罠の製作依頼があった。

市では、木製と金属製を使用して捕獲にあたったが、金属製ではカラスに警戒されのぞむような成果が得られていないために、木製の罠の依頼であった。依頼を受けて、機械システム科の課題研究で取り組むこととなった。

被害のひどい鶴岡南高校を含む鶴岡公園付近では、日々、糞による被害に悩まされていた。そして、本校でも、糞による被害はもちろん、教室に休み時間カラスが侵入したりするなどの被害にあっていた。

今後そのようなことが起こらないようにするために、カラスをより駆除し適切な数への減少ができるような罠を製作した。

2 製作

(1) 図面作成

- ① 以前に市で発注した図面を参考に図面作成。
- ② 罠が大きいために、3つの部分に分けて、部分ごとに作製にあたる。

(2) 材料の確認

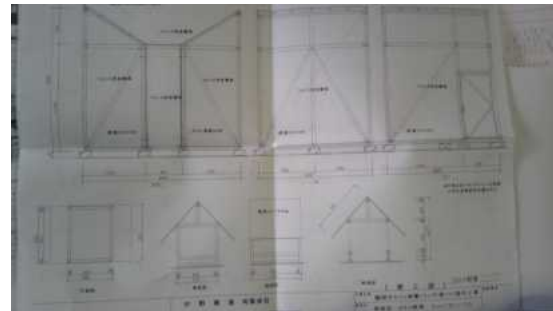
- ① 図面をもとに材料の購入量を確認する。
- ② 材料を3部分ごとに分けて発注。

(3) 材料の加工

- ① 中央部、右側部、左側部の順で、加工・組立を行う。
- ② 3部分ごとに材料にケガキをする。
 - ・ ほぞの組みつけがわかるように、切り落とすところに目印をつける。
- ③ ケガキをもとにのこぎりやのみなどで加工する。

(4) 組み立て

- ① 罠中心部分
 - ・ 左右の部分とは組み立てが異なるが、サイズが小さいので、作業に慣れるためにはじめに行った。
 - ・ 上部にカラスが逃げないようにするための罠となる開口部つけ、入口周りに金属棒をつるすための輪を取り付ける。
 - ・ 下部に板を張りつける。
 - ・ 張り具合に注意しながら特殊釘（又釘）で、ネットを取りつける。
- ② 罠右側部分
 - ・ 作業は中央部と同様に行う。
 - ・ 中部とは異なり屋根の部分に波状タキロンを張る。カラスの止まり木の役割を果たす。



- ③ 罾左側部分組み立て
 - ・ 屋根部はタキロンではなく、ネットで構成する。
 - ・ ドアの取り付け部分が右側部と異なる。
- ④ その他の作業
 - ・ 逃亡防止用の金属棒を、熱しながら 30° に加工し、カラスが見えにくいとされる黄色に塗装する。
 - ・ 取り付けようのドアと餌を置くための台を製作。
- ⑤ 設置
 - ・ 現段階では、雪のために設置ができない。

3 感想



機械システム科では、普段鉄材を使用しているので、木材を使用した本格的な物づくりをすることは初めてでした。ほぞの加工など、普段の実習では経験することができない木材加工を経験できて、大変良かった。

カラス捕獲罾は思っていたよりも大きいもので、製作は人数が多くないと大変だと思った。製作者は 12 名だったので、手分けして作業にあたり、完成することができた。

大きさは物置小屋くらいの大きさで、作業場所が狭かったので作業しづらかった。

在学中に鶴岡市の為になることができて、良かった。

これにより、鶴岡市のカラス被害が少なくなることを期待します。



完成予定図（市が以前に発注した罾）

ネットワークカーの製作

1 はじめに

情報システム科では、実習でTCP/IPネットワークやC言語のプログラミングを行っており、3年間の学習のまとめとしての課題研究を進めるにあたって、学習してきた知識を生かすことができ、なおかつ「誰でも」「簡単に」「楽しく」遊べるものをつくるということを考えました。

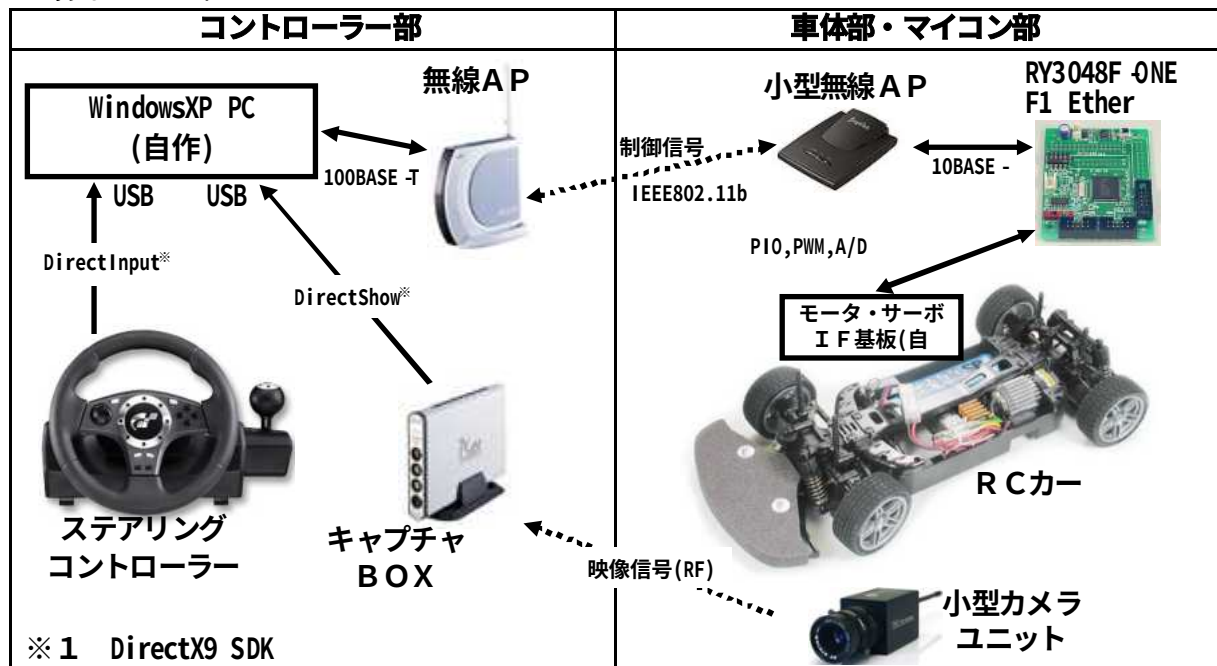
先生に相談しながら班員で話し合いを行い、みんなが楽しめるものは「車を運転することだ」ということになり、ネットワークを使って車を運転するものを製作することになりました。

2 製作

1) ネットワークカーのコンセプト

- ①無線LAN通信を行って、車を制御する。
- ②「誰でも」「簡単に」運転できるように、ハンドルとアクセルで車をコントロールする。
- ③実際に運転している感覚になれるように、車載カメラからの映像をリアルタイムに表示する。

これらを元に、次のようなシステムを考え、「車体班」「コントロール班」「マイコン班」に分担して作業を行いました。

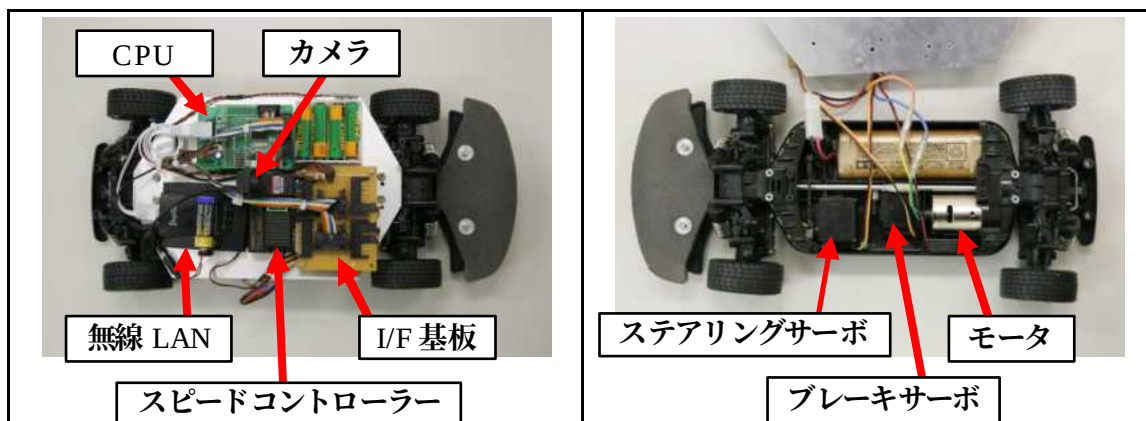


2) 車体班(作業内容:車のシャーシやボディー、搭載する機器のレイアウト等の製作作業)

① シャーシの選定および製作

無線LANや各種サーボ等、車に搭載しなければならない機器が、かなりの総体積になるため、空きスペースの大きなシャーシとして、田宮模型のRCカー(TB-01)を利用しました。

車の組み立てそのものは、マニュアルに沿って作業をすればよいので簡単でしたが、ボディーをつけることができるように、試行錯誤を繰り返して限られたスペースに各種機器をレイアウトする作業が大変でした。



3) コントロール班 (作業内容: PC側のプログラミング作業)

① 開発環境の選定

授業ではC言語を勉強していましたが、通信や外部機器などのプログラミングが容易なC#を使い開発を行いました。

② ステアリングコントローラーのプログラミング

ステアリングコントローラーは自作するのが非常に大変なため、PlayStation2用のコントローラーを利用しました。ゲームデバイスからの情報を取得するために、Microsoftが提供しているDirectX SDKの中のDirectInputを利用しました。

4) マイコン班 (作業内容: 車体側のプログラミング作業)

① マイコン用OSを利用

当初はマイコンにパケット通信をさせるためのプログラミングを全て行おうとしましたが、難易度が高いことと、プログラム量が膨大になるため、マイコン用のOS (Smalight OS) を使い、通信プログラミングが簡単にできるようにしました。

② 通信プロトコルの考案

コントローラー側からのパケットを受信して、各種サーボを動作させるために、データグラムを考えて、実装しました。(しかし、網掛け部分は最終的には実装できませんでした)

← 1byte →			
モータ速度制御用データ		ステアリングサーボ制御データ	
カメラサーボ制御データ		ブレーキサーボ制御データ	
速度データ	モータ温度データ	バッテリーデータ 1	バッテリーデータ 2

3 発表会

今回の課題研究で製作した「ネットワークカー」を、たくさんの人に遊んでもらうため、地域の文化祭や展示会、小学校などに持っていきました。自分たちでは満足できるものができたと感じてはいましたが、思ったよりも、小さな子供から大人まで楽しんでもらえ、当初の目標だった「誰でも」「簡単に」「楽しく」を達成できたと思います。



発表会の開会行事



小学生が運転している様子



たのしそう！

高校生ものづくりコンテスト ー木材加工部門ー

山形県大会及び東北大会に参加して

山形電波工業高等学校
建築科 有路 大悟

1. はじめに

昨年行われた第2回高校生ものづくりコンテストー木材加工部門ー山形県大会兼東北大会予選会に参加しました。一昨年は、校内選考の段階で出場することができず、大変悔しい思いをしたので、今回は先生やOBの大工の棟梁、そして父など色々な方からアドバイスを受けながら、学校ではもとより、自宅に帰ってからも練習を重ねました。県大会の1週間前になっても、規定の時間内に作品を完成させることができず、時間を気にするあまり、作品に雑さがみられるなど、2時間半の壁を越えることが大変でした。



△写真1 表彰式後の記念撮影

2. 県大会に参加して

前日の練習でやっと時間内にある程度の質の作品を完成することができ、大きな不安の中で大会を迎えました。開会式では選手宣誓を行いました。緊張で固くなってしまい、間違える場面もありましたが、おかげで緊張がほぐれました。開会式終了後作業準備に取りかかり、まもなく競技開始となりました。競技中は他の選手生徒のノコギリを挽く音やノミを叩く音などに焦りを感じましたが、ある程度自分の技術に自信を持っていたので、すぐに冷静さを取り戻すことができました。作品が完成し、時計を確認したところ、何と制限時間より30分程度も時間が余ってしまいました。

競技終了後、審査を経て閉会式において審査結果が発表されました。競技中1カ所だけ間違っただけで、その部分に不安があったので、入賞すら考えていませんでしたが、結果は自分でも想定していなかった「優勝」というものでした。さらに優勝者は東北大会出場という大きな「おまけ」が付いてくるというので、大きな驚きとプレッシャーを感じました。

3. 東北大会に参加して

県大会終了後ほとんど練習時間が取れないまま臨んだ、昨年7月1日に秋田県大仙市で行われた東北大会は、さすがに各県の代表が集まったということで、大会独特の緊張感と空気が漂うものとなりました。長い車での移動で多少体調が優れない面もありましたが、不思議に緊張はせず、リラックスした雰囲気の中で競技に取り組むことができました。しかしながら、寸法の取り違い等基本的なミスにより大幅に減点されてしまい、結果は大会参加者7名中第5位と奮いませんでした。この大会に参加し、レベルの高い競技を体験できたこと、そしてものづくりの楽しさと難しさを身をもって感じることもできたことが一番の収穫です。



△写真2 東北大会 競技の様子

「木造待合」の製作

山形電波工業高等学校
建築科 熊坂 淳

1. はじめに

昨年11月23日に山形市の霞城セントラルで行われた「高校生ものづくりフェア」の出展作品として「木造待合」を製作しました。ものづくりコンテスト-木材加工部門-の練習段階で製作された「小屋組」が合計20基ほど実習室の隅に置かれていて、その利活用策を考えていたところ、先生からものづくりコンテストで培った技術を活かし、木造の「待合」や「東屋」を製作したらどうかという提案があり、スタートしたものです。今年度は本校がものづくりフェアの出品当番校ということもあり、展示を前提とした作品を製作することが必要となります。

- ①展示会場への搬出入を容易にするためのサイズ
 - ②移動の容易さ
 - ③目を引くデザイン
 - ④会場を訪れたお客様の憩いの場(休憩所)としての機能
- 以上4点を踏まえて図面を作成し、製作に取りかかりました。



△写真1 加工の様子

2. 製作

製作過程について順を追って説明します。

- 1)詳細な図面を作成し、部材寸法や必要な材料の数などを検討しました。
 - 2)部材(梁、桁)の寸法をとって墨付けをし、きざみ加工をしました。必要な長さに切りそろえ、ほぞ、ほぞ穴の加工を施しました。
 - 3)加工した部材を仮組し、細部を調整しました。
 - 4)同様に柱の墨付け、加工をしました。移動用のキャスターの取付けを試みましたが安定せず、新たに土台を取付け、その部分に取付けることにしました。
 - 5)土台を加工し、移動用のキャスターを取付けました。また柱を立て、仮組した桁、梁を組み立てました。
 - 6)座面部分を加工しました。
 - 7)組み立てた部材の上にものづくりコンテストで作成した「小屋組」を載せ、固定しました。
 - 8)小屋組には萩で作られたすだれを屋根材を取付け、座面には毛氈を貼付けました。
 - 9)細かい部分の仕上、調整を行い完成です。
- 使用材料は以下の通りです。
構造物-杉、屋根葺き-萩のすだれ、ベニア合板



△写真2 ものづくりフェア 会場の様子

3. 終わりに

私は父の家業を継いで将来大工になる予定です。今回の作業の中で技術的な面や材料の特性など様々なことを学ぶことができました。この経験を活かして将来に役立てていきたいと思っています。

「ホンダエコノパワー燃費競技全国大会」に参加して

私立羽黒高等学校
自動車システム学科 2年
星川 聖

1 はじめに

私が所属する自動車研究会では、例年行われている、1リットルのガソリンで何キロメートル走行出来るか低燃費を競う「ホンダエコノパワー燃費競技全国大会」に参加する為の車両製作と低燃費走行を研究しています。

2 大会日程等について

日時：2007年10月6日(土) 練習走行

2007年10月7日(日) 決勝

場所：栃木県もてぎ町「ツインリンクもてぎ」オーバルコース

燃費計測方法：支給されたガソリンを容器ごと重さを測定、それを車両に取り付けて1周約4 Kmのコースを7周、2人乗りは3周してゴール。その後容器ごと重さを測定し、燃費を計算する。スタートからゴールまでの平均速度は25 Km/h以上とする。

3 出場クラスの決定

1) 参加グループを決定します。

今年は、グループII(高校生クラス)と、2人乗りクラスの2チームエントリーを決めました。

グループIIは全国の高校生280チームがエントリーしてきます。各高校とも色々な技術を取り入れて研究し大会に挑みます。

2人乗りクラスは、20チーム位のエントリーです。年齢を問わず低燃費を競いながらモータースポーツを楽しんだり、親子で参加していたり、モータースポーツ系の雑誌社が取材にきたりと、なかなかバラエティーにとんだクラスです。

2) 参加車両

- ① グループIIの車両は、昨年出場した車両のデータを元に、各部微調整して大会に行く事にしました。
- ② 2人乗りクラスの車両は昨年出場した車両をベースにして大幅に改造・改良し、注目されるような車両を設計・製作しようと決めました。

3) 車両製作

① グループIIの車両製作

昨年出場した車両をとことん分解し、車両の状況を確認します。

エンジン内部はカムシャフトにキズがありました。コンパウンドを使い修正します。

ヘッド内と排気系統にカーボンの付着が見られたので、綺麗に清掃します。

キャブレター系は異常が見あたりません。電気系統はコネクターやギボシ等、接触不良を起こしやすい所が数カ所あったので配線を取り直しました。

フレーム等に亀裂やゆがみは無く、このまま使用する事としました。

フロントホイールアライメントはキャンバー角とトーインをドライバーに合わせて調整します。

回転抵抗が少なくなるようにホイールのハブを分解・清掃・グリスアップを行いました。

駆動用のチェーン・スプロケットも洗浄油で洗い、グリスアップを行います。

キャブレターは、良い結果が出た昨年度より燃料の出具合を少なくする様なセッティングにしました。

② 2人乗りクラスの車両製作

完成車両の目標は、「原動機付自転車で2人乗りが出来て、ドライバー、副ドライバーが楽な姿勢で乗車、誰でも乗れて低燃費。」2台の自転車をベースに、設計図を書いては消しての繰り返し、原案が完成したのが夏休み明けた2学期になっていました。インターンシップや整備士試験補習等と重なり製作時間が少なくなり、図面通りには出来ませんでした。当初の完成車両の目標は達成出来たと思います。



グループII車両分解作業中



2人乗りクラスに乗車した状態

4) 全国大会参加

① 入場～受付～車検～練習走行

グループIIの受付は午前7時。その後、車検となります。学校で車検以上の厳しいチェックをしたので全く問題無く、コースに出て軽く走行してきました。

2人乗りクラスは午前11からの受付、車検、練習走行です。この車両も学校で車検以上のチェックをしたのですぐOKもらいコースで軽く走行してきました。

② 決勝当日

この日の走行が燃費の記録として残ります。

グループIIは何も無く順調にスタートし、ゴール予定時間よりちょっと早めにゴール。

2人乗りクラスはスタート前にモータースポーツ系の雑誌社から取材を受け記事になりました。



グループIIスタート前



2人乗りスタート前燃料調整

5) 結果

① グループII 263チーム中97位 268km/リットル

② 2人乗りクラス 19チーム中14位 79km/リットル

6) 大会を終えて

今回は他チームも全体的に燃費が悪かったと思います。何故なのか理由はよくわかりません。でも、事故無く安全に完走し記録が残ったのは非常に嬉しいです。

来年度から燃料供給方法がキャブレター方式から電子制御方式に変更になるのではないかと噂話もありました。自分には無知なので不安ですが今から研究していきたいと思っています。

メカトロロボットの製作

蔵 王 高 等 学 校

情報機械科3年 軽部 晃 菊地健一

吉田洋平 公平多加

1 はじめに

入学当初に情報機械科の取り組みの中に、メカトロアイデアコンテストへの参加が紹介された。ものを作ることに興味があって科を選んできていたため、出場したい気持ちでいた。毎年課題研究で3年生がロボットを製作し、大会での様子を発表していて、ますます興味を持ち、3年生になったらロボットを作ることに決めていた。クラスでメンバーを募り、この4人でグループが結成された。目標は昨年の結果(ベスト8)を上回ることとして製作に取り掛かった。

2 研究内容

1) 製作計画

- | | | | |
|------|--|------|------------------|
| 4～5月 | 大会要項を理解する。
機構のアイデアを各自考える。
製作目標の設定。
原理試作品製作。 | 8～9月 | 改良点の洗い出し。
本製作 |
| 6～7月 | 問題点の洗い出し。
1次試作品の製作。 | 10月 | 大会に向けて練習。 |

2) 製作目標

- | | |
|------------------|------------------------|
| ①軽量化を図り、走行を早くする。 | ③全員がそろって製作をする。 |
| ②耐久性が良いものを作る。 | ④遅い時間まで残らないようにテキパキと作る。 |

3) 製作

機構を考える中で、走行、コントローラー製作の班、つかむ機構を考える班の2つに分け製作。

	《走行、コントローラー班》	《つかむ機構班》
原理試作	・四輪走行にし、後ろはキャスターにする。 ・厚さ12mmのコンパネを超えるため、車輪の大きさを変えながら、決定。 ・モーター軸と車輪の連結を昨年度の部品で流用する。 ＜問題点＞ ・車輪の交換が大変。 ・三輪走行でも問題無く動く。 ・連結の穴が大きくて車輪がぐらついて走行する。	・13個の発砲スチロールの厚さの合計からつかむための高さの決定。 ・四箇所でつかみ、片側固定、片側可動で開閉式で動作させる。 ・つかんだものを昇降式で上に持ち上げる。 ＜問題点＞ ・昇降式だとスムーズに動かせず、時間がかかる。 ・四点でつかむため、圧着点がばらつき、ぐらつきが多い。
1次試作	・三輪走行で製作。 ・連結の部品を新たに製作。取り外しが容易になるように工夫した。 ・規定の大きさ、コンパネの厚みを考え、最小の大きさの車輪、キャスター径に決定した。 ・コントローラー、配線を昨年度のものを参考にし製作。	・リンク式にして、上げ下げを早くできるように改良した。 ・圧着点を3点にするようにし、2点を固定側、1点を可動側にして製作。 ・13個の発砲スチロールが収まるようにガイドの長さを決め、製作。

<完成品>

1次試作品を元に、本製作に取り掛かった。規定のサイズに収めるのに13個を積み上げようすると、ガイドが規定の長さを超えてしまう問題が発生。10月に入ってからその問題を解決することに努めたが、先生から13個全部積み上げるメカは他校でも難しそうだと情報を得て、確実に10個積み上げることで割り切った。後はひたすら練習、作戦を考えることで大会に臨むこととなった。

【全体図】



【アーム部分】



【足回り部分】



【吊り上げ部分】



【コントローラー部分】

3 大会について

どんなロボットが出てくるのか、スムーズに動いてくれるのかなど不安や楽しみを持って大会に臨んだ。予選では自分たちのロボットの積み上げられる限界の10個を目標にして挑戦した。結果は3位ということで、考えてもいなかった上位で通過し、本選での期待も膨らんだ。いよいよ本選が始まり、1回戦は余裕を持って勝つことができた。2回戦になり、少し雰囲気にも慣れてきて試合が始まった。順調に積み上げていたが、少し姿勢が悪い状態になっていたが、大丈夫だろうと次のものを積み上げようとした時に、アームがコートの縁に引っ掛かり、積み上げたものが崩れてしまった。すぐにまた積み上げなおしをしたが時間が少なくなり、敗退した。先生からはF1レースと同じで、何があるか分からないと言われていたが、それが自分たちに降りかかるかとは思っても見なかった。少し残念な結果ではあったが、予選3位、全ロボット中最軽量という結果に満足感はあった。奨励賞をいただき、素直に喜ぶことができた。



4 終りに

自分たちが作り上げたロボットが競技会で実力を100%発揮できるようにすることの難しさを痛感させられた。しかし、そこまでたどり着くまでは4人でいろいろと考え、過去の大会のビデオを見たり、フォークリフトなどの機械を見たりとアイデアを研究し、勉強になったことも多かった。製作を通じて、改めて旋盤やボール盤、電気回路などについて復習できた感じがする。また、基本的に4人が集まって作業をすることにしていたので、進路関係が忙しくなった9月は時間が取れず大変であった。それでもチームワークは良く、最後まで一丸となって取り組めた気がする。進路も3人が製造関係の会社へ内定し、一人はコンピュータ系の専門学校への進学が決まっている。やはり、もの作りが好きなメンバーが集まったのだと思う。今回の経験を今後も仕事の中で生かしていけるようにしたいと考えている。

全国大会参加生徒の活躍

第7回高校生ものづくりコンテスト(化学分析部門)

山形県立鶴岡工業高等学校
環境システム科3年 小田 あゆみ

1. はじめに

私は、平成19年11月17・18日に静岡県立沼津工業高等学校で行われた『第7回高校生ものづくりコンテスト全国大会 化学分析部門』に参加しました。化学分析部門はキレート滴定法により試料水中のCa及びMgの定量を行い、試料中の各硬度を求める競技で、各地区ブロック大会の代表10名の生徒が参加しました。

2. 実験概要

- (1) 実験手法は、JIS K0101:1998 工業用水試験法に準ずる。
- (2) 妨害物質を含まない試料の全硬度・カルシウム硬度・マグネシウム硬度を求める。
- (3) 全硬度及びカルシウム硬度は、滴定法により求め、マグネシウム硬度は測定で得られた全硬度・カルシウム硬度を使用し、計算によって算出する。
- (4) 実験操作や器具の使用は、化学実験の基礎的な操作法に従う。
- (5) 全硬度を求める際には、化学反応式、化学計算を参考にして行う。

3. 実験の要件

- (1) 実験方法は JIS K0101:1998 工業用水試験法の 49.1 及び 50.1 に準ずる。
ただし、Fe(II)、Ni などの妨害物質を含まないものとする。
硬度: 水中のカルシウム塩やマグネシウム塩の含有量を示すものを硬度という。
水 1000ml 中に含まれる炭酸カルシウム (CaCO_3) の mg 数で表す。
- (2) 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。
- (3) 課題を進める際には、実験マナー・安全・分析技術・測定精度を考慮する。
- (4) 実験器具は準備されているものから適切な器具を使用すること。
※ 特定の器具を持ち込むことはできません。
- (5) 実験報告は、時間内に必要事項を測定結果報告書に記載に提出すること。

4. 大会に参加して

県代表、また東北代表として全国大会に出場するという事で、練習してきたことを十分に発揮出来るか心配で緊張して大会に臨みました。東北大会では、全硬度の数値が真の値と 1 ~ 2 ppm 違っていたので、正確なデータを出せるように練習してきました。結果は入賞することができませんでしたが、自分のやれることを最後までやり通すことができたと思うので悔いはありませんでした。この経験を生かし、今後いろいろなことに挑戦してみたいと思います。

第15回 全国高等学校ロボット競技大会について

山形県立米沢工業高等学校
機械系 太田 拓也
鈴木 謙
近野 篤司

1 はじめに

昨年度先輩達がロボットアイデアコンテスト山形県大会で優勝・準優勝し、今年度の全国大会の出場権を私達に残してくれました。そこで課題研究と部活動の時間を使って全国大会へ向けてロボットを製作しました。米工からは、機械系と電気系から各1台計2台エントリーしました。

2 製作

1) 設計

大会のルールにのっとり縦600mm×横600mm×高さ900mmに収まるように、様々なアイデアを実験しながら計画図を作成しました。材料はアルミ材を使用しました。

2) 製作

① 缶詰取込部の製作 (1)

缶詰を置くエリアの内寸法に合わせ、缶詰取込み部のフレームを製作し、磁石で取込む構造にしました。磁石の配置を考え、大・小すべての缶詰を取込めるようにしました。ところが磁力が弱いので上手に缶詰が取れないのでカバーを製作し磁石に取り付けることで磁力を強くしました。これによって大小の缶詰を取込むことが可能にすることができました。しかし、構造が複雑になり思った以上に重量がかさむということが分かりました。



② 缶詰取込部の製作 (2)

缶詰取込部の製作(1)で説明した磁石を利用したタイプは、確実に缶詰は取れるものの重量がかさみ、駆動部や立上げ部とあわせると重量制限内に収まらないため、缶詰をバケットですくい取るタイプに変更しました。

③ 立上げ部・フレームの製作

カムフロアとレールの組合せで、フレームを高さ1700mmまで立上げるのできるスライド機構を作りました。ちなみにカムフォロアーは高価なのでシャフト部をSS400、回転部は真鍮で製作しました。缶詰を持ち上げるカゴは、前後のモータで缶詰をカゴに落としやすくするように角度調整ができるようにしました。

④ 重量制限

マシンは出来上がったものの、大きい缶詰全部で約5kgになるため、容量の大きなモータやフレームの強度も必要となり、制限重量内におさまりませんでした。そのためモータやフレーム部材もぎりぎりまで落とし肉抜きしましたが、重量制限いっぱいでした。重量にはかなり悩まされました。

3 おわりに

今回の大会参加で、全国大会のレベルは高かったものの、機構やマシン作りの考え方には大きな差がないということが分かりました。高出力のモータを使用したり、地区予選会で同じ競技をしていないということ、経験不足などが大きな敗因に結びついていました。これらの問題を解決すれば、入賞も遠くはないと思いました。



ジャパンマイコンカーラリー2008大会について

山形県立鶴岡工業高等学校
電気電子システム科 佐藤 恭一

1. はじめに

私はクラブ活動としてマイコンカーの製作を行っています。昨年、今年とマイコンカーの製作や調整を、クラブ員と一緒に日々行なってきました。今回、マイコンカーラリー地区大会で第1位という記録を収めることができました、全国大会への切符を手に入れることができました。

2. 地区大会に向けて

昨年よりも速く、コースアウトしないマシンを製作しようと考えました。そして次のようなマシン構成を目指して製作を行いました。

- 1) マシンの低重心化をし、安定性の向上。
- 2) 後輪のギアボックスを製作し、1輪2モーターにして加速性能を高める。
- 3) センサアームを延長して、より先を読ませるようにする。

また、ログ記録用の EEP-ROM を搭載し、欠点をひとつひとつ確認していきながらプログラムの調整をしました。その結果、地区予選1位になることが出来ました。今回の大会では、コースアウトをする上位クラスの速いマシンが多くあり、やはり安定した走りをするマシンを作るといことがとても大切だと感じました。

3. 全国大会に向けて

地区大会のマシンでは全国大会に通用しないと感じ、新たなマシンの製作を試みました。全国大会に向けて次のようなことを検討して製作を行いました。

- 1) マシンの軽量化。
- 2) 後輪駆動から四輪駆動への変更。
- 3) 坂道で減速するためのスイッチの搭載。

しかし、時間的な問題や製作したマシンが地区大会のマシンよりもうまく走らないということで地区大会のマシンを改造することにしました。軽量化は実現できなかったものの、四輪駆動への変更、坂道スイッチの搭載をすることが出来ました。試作のマシンより安定性がより高くなったと感じ、なんとか全国大会へのマシンを仕上げる事が出来ました。

4. 全国大会に参加して

全国大会では 23 秒 57 というタイムで、第一目標である完走をすることが出来ました。残念ながら決勝トーナメントへの進出である32位以内には入ることはできませんでした。他校のマシンは安定かつ、速いマシンが多く、今の自分のマシンでは太刀打ちできないようなものばかりでした。この参加で全国大会というレベルを体感でき、また自分でまだまだ努力しなければならない点も見つけることができたと思います。初めての経験で戸惑うことも多かったのですが、大変貴重な体験をさせてもらったと感じました。これからは、他校の良いマシンを参考にし、さらに技術を高め全国大会のレベルに近づくよう努力していきたいと思います。

ジャパンマイコンカーラリー2008年全国大会に出場して

山形県立山形工業高等学校
情報システム科 武田 陽児

1 はじめに

私は、2007年の5月から、学校の勉強の課題研究でマイコンカーをやってきました。マイコンカーの活動を通して、物づくりの楽しさや、奥深さ、難しさを知ることができました。

2 地区大会に向けて

マイコンカーをはじめた頃は、なにもわかりませんでした。なので、まずインターネットで情報収集を行い、また、先生から教えて頂きながら勉強した後に製作に入りました。私が最初に製作したマシンは、軽量、スリム、低重心を念頭に置き製作しました。L字アングルでモーターボックスを作り後輪駆動1輪2モータにし、シャーシにはアルミと中空ポリカ板、タイヤにはフィルムケースとフェルトを使用しました。プログラムは、基本プログラムを以下の用に大幅に改良しました。

- 1) トレースが綺麗になるよう試行錯誤
- 2) クランクの復帰をセンサーの状態を見て確実に検出
- 3) レーンチェンジでは、直線と同じスピードで走れるように工夫

そして地区大会では、アクシデントはあったものの準優勝という成績を収めることができました。

3 全国大会に向けて

全国大会に向けては、全国レベルでもしっかり戦えるマシンにするため、一からマシンを作りなおすことに決めました。全国大会マシンは地区大会マシンに比べ以下の部分を改善しました。

- 1) できるだけ精度が良いパーツの加工
- 2) 先読みセンサーの搭載
- 3) 自作サーボへの挑戦
- 4) 確実に走るプログラム

マシンは、CADで設計を行い、納得いかない部分は何度も作り直しました。そして全国大会マシンで一番大変だったのが、自作サーボでした。最初はラジコンサーボを直接制御しようと考えていましたが、ギアが次けてしまうため、先生からマクソンモータをお借りしてやることにしました。2007年のマニュアルを何回も読んで勉強し、モータードライブ基盤を一枚追加して、プログラムも書き変えました。ボリュームの設置やプログラム、ギアのバックラッシュ調整が思うように上手くいかず苦勞しました。

しかし全国大会直前には走るようになり、自作サーボのおかげでカーブでのスピードを格段に上げることができました。そして不十分だったレーンチェンジの確実性を改善、先読みセンサーを利用したブレーキなどを追加しました。

全国大会本番では、ステアリング部分のポテンションメータ固定用ナットが十分にしまっておらずセンターがずれてしまったために、先読みセンサーが誤作動を起こしてしまいました。完走はしてくれたもののストレートでスピードが出せず予選35位という結果でした。

しかし、全国大会では、いろんなマシン、マシンの走りを見ることができました。そこでは、アイデアや疑問などの発見がありました。それに、全国トップレベルの走りに感動しました。私は、全国大会でいろんなことを得ることができました。

マイコンカーの製作について

山形県立東根工業高等学校
電子システム科 大江 拓実

1 はじめに

私は、中学のときマイコンカーというのを知り、自分も工業高校に入学し、製作してみたいと思っていた。今年はマイコンカーを製作するのが初めてで、キットのマシンを作るのに多くの時間が必要だった。それに、ミスも多かったので、修正するのも大変苦労した。これにより、マイコンカーの基礎やものづくりの楽しさを知ることができた。

2 マイコンカーについて

マイコンカーとはH8マイコンを使用し、コースの情報を読み取りながら走る完全自走式のロボットである。センサーでコースの「白」「黒」を判別しそれをCPUで処理しモーターやサーボを動かし走行させる。より速く、正確にマシンを制御することが大切になる。マイコンカーを2つに分けるとハードウェアの部分とソフトウェアの部分に分かれ、両方の整合が取れていないと、コースをうまく走ってくれない。

3 製作

今年は新たに「Basic Class の部」と言う部門ができ、初めて参加する私は、その部門に参加する事になった。この部門では、マイコンカーの改造が制限されており、その制限内でどのように改造するかや、プログラミング技術などがマシンの速さに大きく関わってくるので、私は、プログラミング技術に重点をおいて製作することにした。

1) マシン案

はじめてだったので、なるべくマシンの改造を行わずに製作していくことにした。

- ① センサーと本体をつなぐ所をプラスチックにする
- ② タイヤにシリコンシートを巻く

この2つを目標にマシン作りをはじめた。

2) 組み立て

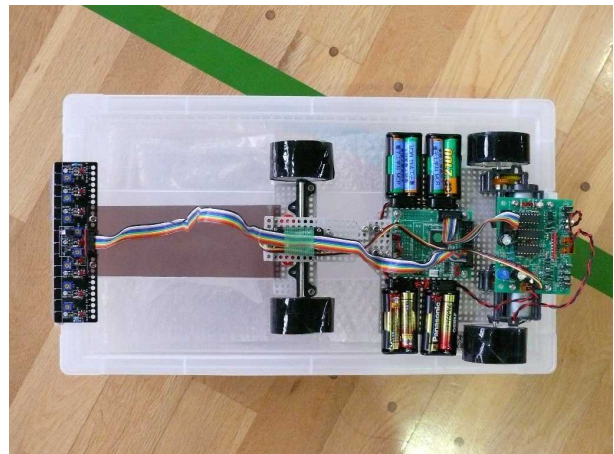
キットについていた説明書を読みながらなるべく失敗しないように、注意しながら組み立てを行った。

3) はんだづけ

「+」と「-」がある部品のはんだづけは、逆に取り付けないように何度も見直しをしてとりつけた。

しかし、ICソケットを一つ逆に取り付けてしまったので、次に取り付ける時には注意したい。

一番苦労したところは、コンデンサをモーターの側面にはんだづけするところである。はんだを溶かしてモーターの側面にくっつけようとする
と、はんだが固まる前に滑って思うように
はんだづけができなかった。



4) プログラム

プログラミングはC言語を使用し、ルネサス環境開発 HEW というソフトを使い、CPUにプログラムを書き込んでいった。

まだ、授業ではC言語の学習をしていなかったもので、最初に見た時は全くわからなかった。夏休みの講習会などに参加して、プログラムの内容が大体だかわかった。プログラムを実際に作ってマイコンカーを走らせて、悪かった点を直すことが大変だった。

4 大会について

今年の地区大会は高校生の部と Basic Class の部ともに完走率があまりよくないと思った。

しかし、東根工業高校から Basic Class に参加した2台とも完走できて、がんばったと思う。

私のマシンは4位に入賞できて、特別推薦で全国大会に出場できた。

地区大会に参加し、他の高校のマシンを見てみて自分でもできそうな改造の方法などを学ぶことができた。

全国大会では、最初のクランクで落ちてしまい予選で脱落してしまったので、次の大会では落ちないプログラムを作ろうと思った。そのためにはプログラムを十分に理解してないといけないと思ったので、これからはプログラムについて勉強していこうと思う。



5 感想

私は今年マイコンカーをはじめたのでいろいろ分らなかったことが、多かったがその分からない事を自分が理解しようと勉強したので、大変だったが、とても充実した活動だった。

1年生で全国大会に出場できたことは、ラッキーであったとともに、次に作るマイコンカーのための勉強になったので、とてもよかった。

来年の大会では、Basic Class の部に参加することができなくて、高校生の部に参加することになるので、今年の全国大会で学んだことを十分に発揮できるマシンを作るとともに、プログラミングの技術を上げて行き、もう1度全国大会に出場できるように1年間精一杯がんばりたい。



各種ロボットについての製作

山形電波工業高等学校
電子工学科 3年 石川 諒

1 はじめに

山形電波工高cscは「物づくりのできめ技術者」をめざし、日々自走式(自立型)ロボットを中心に製作活動が続けている。今年度も初めて挑戦したロボットも含め、様々な競技会に出場した。

2 大会結果

- 1) 平成19年6月23日(土)～24日(日) 会場：仙台市立科学館(宮城県仙台市)
第19回知能ロボットコンテスト チャレンジコース 第3位
テクニカルコース 1次予選敗退
- 2) 平成19年9月1日(土) 会場：日本工業大学(埼玉県久喜市)
第1回マイクロロボコン高校生全国大会 第3位
- 3) 平成19年8月3日(金)～4日(土) 会場：カートソレイユ最上川(山形県庄内町)
第11回電動カート創作コンテスト 耐久レース 優勝
プレゼンテーション部門 優勝
総合 第3位
- 4) 平成19年11月23日(金) 会場：宜野湾市民会館(沖縄県)
第15回ロボット相撲高校全国大会 自立型 準々決勝進出(ベスト8)
- 5) 平成20年1月8日(月) 会場：札幌国際情報高校特設コース(北海道札幌市)
第12回マイコンカーラリー全国大会
高校の部 予選敗退
ベーシッククラス 予選 第9位(予選通過)
決勝トーナメント 2回戦進出(ベスト8)



第 17 回全国産業教育フェア 沖縄大会に参加して

山形県鶴岡工業高等学校
建築システム科 1年 大滝 拓
建築システム科 1年 佐藤 淳史

1 はじめに

「輝く海と太陽に集え！創る技術と産業の輪！未来へ発信！」をキャッチフレーズとして全国の専門高校生が研究、製作したものを展示・発表・体験する産フェア沖縄大会に参加しました。農業、商業、水産など8部門があるなか、工業展示部門において法隆寺五重塔の模型を展示発表しました。先輩達の作った模型作品を、在校生代表として、展示し参加することができたのはとても幸福な事でした。



2 作品

法隆寺五重塔 軸組模型

平成 18 年度山形県高等学校建築設計デザインコンクール模型部門 最優秀賞受賞

3 テーマ設定と作業工程

課題研究のテーマとして班員5名で模型を作ることを考えました。五重塔といっても、日本には多数の五重塔が存在します。私たちは世界で最も古い法隆寺の五重塔を作ることに決め、模型の図面を作成し、材料を加工して作ることにしました。

法隆寺五重塔の寸法について、書籍やインターネットで調べても詳しい図面は見つかりませんでした。垂木の寸法5寸×4寸とわかり、これを基に法隆寺五重塔が載っている資料を集め、写真から垂木との寸法の比率を求め53種類の部材の寸法を拾い出して模型の原寸図を作ることにしました。材料の加工は、ホームセンターで売っている檜材を鋸・デザインカッター・ルーターで行い可能な限り実物と同じ仕口で木を組んでいきました。製作は基壇、初重、二重、三重、四重、五重、心柱、相輪の順序で、部材の総数は2800個を超えました。

4 製作者感想

図面だけだとあまり構造は理解できなかったが、作っているうちに構造が分かってきたので楽しかった。それと同時に1300年前の人々の木や構造に対する考えの深さに驚いた。私はこの模型を作っていて、ただ木を組むのもむずかしいのに、木の癖を組むと言う我々の祖先の偉大さを感じました。そんな建築物の模型をみんなで作ることが出来てほんとうによかった。みなさんがこの模型を見て何を感じるかは人それぞれですが、本物の法隆寺を目にしたら誰もが千年生きた建物に感動すると思います。

5 大会に参加して

会場では、建築、機械、商業、農業、情報など多くの部門を見学した時に初めてスケールの大きさに気がつきました。日本全国の都道府県から集まった作品のアピールの仕方や、開会式を始めとした会場全体で全国の地域の伝統や産業にも触れることが出来ました。多くの作品を見て気がついたことは自分たちの学校の作品、五重塔が他の作品に負けず劣らず素晴らしかったということです。急に今まで何度も見てきたはずの模型が偉大なものに見えました。自分達にもこのような大きな大会に参加し、全国の人達に自分の成果を見てもらえるチャンスがある。そう思えるきっかけを得ることができました。高校生という期間の間に先輩たちの作品のような偉大なものを残したいと思いました。

全国の高校生が自分の目標に向かって日々努力しているということを目の当たりにして、私もこれからは目標を高く持って勉強や部活をしていきます。そして、この体験から得たことを多くの仲間たちに伝えて完成度の高いものづくりをたくさんしていきたい。

第17回全国産業教育フェア沖縄県大会に出場して

山形県立山形工業高等学校
機械システム科 矢萩拓馬
柴田正吾

1 はじめに

今回私たちは11月23日、24日に行われた第17回全国産業教育フェア沖縄大会作品展示部門に参加してきました。このロボットを製作するにあたり、昨年先輩から引き継いだ「自走式描画ロボット」を全国大会にふさわしい作品になるように改良を加えました。

2 製作

昨年度自走式描画ロボットに付加する予定だった2つの機能「人工知能を搭載し、自走しながら文字や図形を描写する。」「ホワイトボードなどの磁性材料上に張り付きながら移動する」を1つずつ別々のロボットに持たせることを考えました。

1つ目の機能を持つロボットは自走式描画ロボット“PICASO”。PIC16F84 を搭載し、X 軸(ベルトでペンを左右に動かす)、Y 軸(ギヤードモータを取り付けたタイヤを前後に動かす)、Z 軸(リンク機構を用いペンを上下させる)の3軸により、「山工」の文字を描くことを可能にしました。昨年度のロボットよりもモータの種類、モータの位置などを換えることによって機構面においてさらに精度・パワーを上げることができ、電子回路においてもエッチング技術により、誤動作が起こりにくなりました。



図1 “PICASO”

2つ目の機能を持つロボットはマグネット吸着式移動ロボット“Wall runner”。昨年度はロボットのシャーシ下面に、ハードディスクに用いられている磁石を取り付け、ホワイトボードに吸着することには成功していたようです。しかし、壁面を動かすことはできませんでした。今年度は、トルクが大きいギヤードモータで駆動するようにし、タイヤもゴムタイヤからスポンジタイヤに切り替え摩擦抵抗を大きくしました。そして、マグネットの配置にもこだわり、コントローラーでホワイトボード上を移動させるのに成功しました。



図2 “Wall runner”

3. 今回の製作を通して

今回は、「技術」と「創造」をテーマに2体のロボットを製作しました。“PICASO”はメカニズム、電子回路、プログラムについて、機械・電子・情報の各システム科の先生方に指導を仰ぎ、山工の技術を付加したロボットとなりました。もう1体の“Wall runner”は確かな理論の基に完成したロボットではありません。「やってみたら面白そうだな」といった好奇心で創造したロボットです。これらのロボットのメカニズムは、将来、さまざまな場面でさまざまな用途に対して発展性があると考えています。



沖縄の大会では、“Wall runner”が壁面を移動することによって観客を集め、“PICASO”で確かな技術を見せることができました。これらは、我々自身のアイデア、3年間学んできた技術、他科からの協力などさまざまな工夫を盛り込んだロボットとなりました。今後も、後輩達に独自の発想を盛り込んだ研究にしてもらいたいと思います。

南国の地、沖縄の発表は、私たちチームの貴重な経験になりました。

全国設備工業教育研究会 第43回山形大会 生徒研究発表 『ぼくたちのまちの社会基盤をつくる ～2級技能士(建築配管)を目指して』

山形県立長井工業高等学校

環境システム科 片山美沙貴 佐原 渉 渋谷信博 関 奈月 樋口大輔 山口裕二

1 はじめに

全国設備工業教育研究大会が山形で初開催されるということで、主管校の長井工業高校から生徒研究発表をすることになった。本校は、平成15年度から全国に先駆けて技能検定建築配管3級に取り組んできた。年々先輩たちの合格者が増えてきた。そして、平成17年度から2級も受検可能になったため、5人の先輩が2級に挑戦した。見事合格した。女子の先輩も合格した。私たち2級配管メンバーがこの研究大会で、全国の設備を教える先生や勉強する高校生たちに向けてプレゼンテーションすることになった。



2 全国設備工業教育研究大会

- 1) 期 日 平成19年8月1日(水)～3日(金)
- 2) 会 場 山形国際ホテル
- 3) 発表テーマ 『長工生よ、地域を潤す源流となれ! ぼくたちのまちの社会基盤をつくる』
～ハイスクールマイスター 2級技能士(建築配管)を目指して～

3 研究内容

- 1) 2級技能検定の取り組み
- 2) 実技試験の作業手順 ビデオ 実技説明
- 3) ペーパーテストの練習!!
- 4) 企業で働く先輩に取材 長井市、南陽市、米沢市、山形市の企業で働く4人の先輩に取材

技能検定 建築配管 合格者数									
年度	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	備考				
職 種	受験者数	受験者数	受験者数	受験者数	合格者数	受験者数	合格者数		
3級 建築配管	4	5	11	11	12	12	11	11	平成16年度以降、2年生が受験。平成16年は11名のうち、2年生6名が合格。
2級 建築配管					5	5	7	7	3級合格者のうち、2年生の希望者が受験。
					(1)	(1)	(1)	(1)	

() 数字は女子の人数

◆ 平成17年度合格者5名のうち、4名(県内就職者)
平成18年度 県知事賞『県若者技能者振興奨励賞』受賞(平成18年度からはじまる)



4 研究の成果

- 1) 国家資格取得により自信や自覚に繋がりました。
- 2) 2級配管技能検定取得によって、高校生として、最高レベルの配管技術の知識と技能を学ぶ。地元の企業で役に立つ資格を取る。地域の住環境を担う仕事に貢献する。という研究目的を達成できる実感がつかめました。
- 3) 女子の実績、目標にもなりました。力が無くても、コツコツと練習すれば合格できる資格だとわかりました。

第 14 回全国高等学校デザイン選手権大会に出場して

山形県立新庄神室産業高等学校
建築デザイン科 3 年 奥山 綾乃
佐藤 美樹
白畑 麻美

1 はじめに

現在、自然災害が多発していて、これから地球温暖化のため、台風などの被害がさらに多くなると予測されています。被害にたくさんの寄付がされていますが、充分でなかったり、募金に協力したくても、躊躇してしまったり…。私達は、みんながもっと手軽に、たくさんの寄付ができ、事前に寄付を貯めることが出来る方法を考えました。

2 システム

- 1) 主となる NPO 法人のレスキューセンター東京本部を置く
- 2) 災害援助に協力してくれる会社を集め、その会社の商品に、レスキューセンターで統一されているマークをつけてもらい、その商品を低下の1%値上げしてもらう(その1%の金額が、自然災害の援助金となる)
- 3) 商品を消費者が買う
- 4) 協力会社で、その商品の1ヶ月の総売り上額を計算してもらい、その1%の金額をレスキューセンターで一時預かる
- 5) 災害が起きたら、レスキューセンターの社員が被災地に、寄付金・食料などの物資を持って、援助に向かう

※寄付金は、商品の種類(お菓子・食品など)によって、災害別(地震・台風など)に振り分けられる。
(それぞれの災害にすぐに対応できる)

3 感想

デザイン選手権大会の応募数約400通の中から選ばれたことは、本当に嬉しく、過去最多の応募だと聞かされた時は、とてもびっくりしました。

喜んでたのもつかのま、放課後も残って、シナリオ、スライドづくりなどに追われ夜遅くまで頑張りました。

その結果、先生方に支えられ、とてもいいものを作ることができました。

3人で悩んだり、笑ったり、泣いたりなど、いろいろとありましたが、私達にとってとても良い思い出になったと思います。このチームで大会に出場することができて本当に良かったです。



全国電動カート創作コンテストの製作

山形県立立山形工業高等学校 機械システム科

近藤 拓也 佐藤 広規 古川 瑞晃
青山 誠 加藤健太郎 長瀬 慎

1 はじめに

庄内町にあるカートソレイユ最上川を会場に、平成9年から「全国電動カート創作コンテスト」が開催されています。近年は県外勢が強く、過去3年間は優勝をはじめとする入賞のほとんどを持ち去られるという状況にありました。そこで、私たちは再び山形県勢としての優勝を取り戻すべく立ち上がりました。

2 ルール(一部抜粋)

ドライバー2名、ピットクルー3名としてチームを作り、自作した電動カーで下記項目について競い合う。

写真1 大会の様子1

- 1) プレゼンテーション 開発コンセプトや自校・車両をアピールし独自性やチームワークを競う。
- 2) タイムトライアル 30分以内の最も速い周回タイムをもとに、レースのスタート順とする。
- 3) 耐久レース 支給されたバッテリー(12V)4個をエネルギー源として、90分間でコースを何周出きるか競う。途中、必ずドライバー交代を行うこと。



3 車両の製作

車体は製作技術と時間を考え、アルミフレームをカウルで覆う構造にしました。また、コースは急カーブが多く、ハンドルの切れ角を大きく取らなければならない他、タイヤの大きさ、ドライバーの身長等の制約をクリアし、いかに小さな車体を製作するかみんなでアイデアを出し合いました。

1) アンダーカウルの製作

フレームにあわせポリスチレンでアンダーカウルを作る。ポリスチレンは、肉や魚のトレイなどに使われている軽く加工が容易な素材で、手に入れやすい材料なので使用しました。そして、強度を出すために、上から FRP を貼り付け補強しています。



2) キャノピーの製作

今大会に向けての秘密兵器は、視界の確保とよりコンパクトな車体を作るため PET(ポリエチレンテレフタレート)樹脂によるキャノピーの製作を試みたことでした。PET樹脂は熱可塑性樹脂で、熱を加えると変形しやすくなるので、その性質を利用したフリーブロー法という製作方法で写真のような見事なキャノピーを作ることができました。

写真2 PET樹脂製キャノピー

4. 大会当日

大会初日は雨で、十分な練習がない。車両には雨対策。中には、この雨による不具合のチームも多数あり、ピットは大忙しでした。そして夕方はプレゼンテーションが行われ、結果はプレゼンテーション部門で2位。二日目も雨が残る中のタイムトライアルで、耐久レースは5位からのスタートでした。序盤からトップを走り続け、最後の2周で抜かれましたが、耐久レースはそのまま2位でゴール。結果、7年ぶりの総合優勝を勝ち取ることができ、当初の目標を達成することができました。最後に、フリーブロー法を伝授して下さった、福島県の先生方にお礼を述べたいと思います。



写真3 大会の様子

発 行

山形県高等学校産業教育連盟

工業専門部

平成 19 年度事務局 山形県立酒田工業高等学校