

学生ものづくり アイデア展 in 長崎

ものづくりに立ち戻る工学力教育を目指して

日時 2008年12月13日(土)
場所 長崎大学総合教育研究棟

多目的ホール(2階)・エントランスホール(1階)

主催 長崎大学工学部、富山大学工学部、新潟大学工学部

Good Practice



仕様決定、
設計製図



デモ展示



加工製作

コンテストを取り込んだ
工学力教育プロセス



性能試験、
口頭発表

CONTENTS

- P01 / 開会式
- P03 / コンテスト出展作品
- P05 / 参考出展作品
- P06 / コンテスト受賞者の声
- P07 / 講演「最新鋭護衛艦の建造に参加して」
講師 瀬川 繁氏
(財団法人 長崎県産業振興財団 企業インストラクター)
- P10 / 参加学生に対するアンケート調査結果
- P11 / 学生の創作活動を支えるセクション「生産技術室」

写真右上)工学部1号館
写真右下)長崎湾の古地図
(資料提供:長崎大学附属図書館)



総合教育研究棟(会場)



司会・進行の石松隆和教授(長崎大学工学部創造工学センター長)

PROGRAM

開会式(多目的ホール)

13:30 ~ 13:50

開会の辞:石松 隆和(工学部創造工学センター長)

長崎大学代表挨拶 茂地 徹 長崎大学工学部長

新潟大学代表挨拶 大川 秀雄 新潟大学工学部長

富山大学代表挨拶 寺山 清志 富山大学副工学部長

ものづくり・アイデアコンテスト

14:00 ~ 16:00

出展者によるプレゼンテーション(多目的ホール)

出展作品の展示、現代GP 活動紹介パネル展示(エントランスホール)

講演(多目的ホール)

16:10 ~ 17:10

演題:「最新鋭護衛艦の建造に参加して」 講師:瀬川 繁 氏

閉会式(多目的ホール)

17:15 ~ 17:35

ものづくり・アイデアコンテストの結果発表および表彰

茂地 徹 長崎大学工学部長

閉会の辞:石松 隆和(工学部創造工学センター長)

開会式 Opening Ceremony

一昨年、文部科学省の特色GPの事業を離れた後、一年に一度、3大学(富山、長崎、新潟)のいずれかで開催することになった「学生ものづくり・アイデア展」。昨年の富山大学に続いての開催地となった長崎大学には、同大工学部の学生、教職員に富山大学から学生12人、教職員8人、新潟大学から学生12人、教職員8人が加わり、賑やかに開催されました。



優れた技術者 集団を社会へ送り出すために

長崎大学工学部長 茂地 徹 Shigechi Toru

本日は、富山大学、新潟大学の教職員の方や学生さんをはじめ、たくさんの方々にお集まりいただき本当にありがとうございました。

「学生ものづくり・アイデア展」の第1回～第4回(平成15年度～18年度)は、文部科学省の特色GPに採択され、「ものづくりに立ち戻る工学力教育を目指して」ということで実施したわけですが、その後は「ポストGP」という形で各大学でこの事業を継続しています。その成果を年に一度持ち寄るということで、昨年は富山で第5回目が開催されました。このような事業は何かとコストがかかりますが、今後でもできる限り3大学が連携して継続していけたらと考えています。

さて、大学の工学部の役割はいろいろありますが、一番大事なのは、技術者の集団を社会に送り出すことにあると思います。昔から技術というのは一人でできるものではありません。最近、長崎大学では長崎医科大学附属薬学専門部に昭和20年代に在籍された下村脩先生がノーベル化学賞を受賞されましたが、こういったサイエン

スの部門は、主に個人の業績が評価されません。それに対して技術

者は、個人の名前は出てきません。言い換えれば、ものづくり製造業というのは、一人では絶対にできないのです。工学部は機械、電気、土木、化学この4つの柱をベースに、学際的または情報、材料など、いろいろな分野が付随して構成されるわけですが、それはつまりものづくりにいろいろな人が必要だということを物語っています。だからこそ、大学時代にチームやグループを創ったりする習慣を付けておかなければなりません。そういう点で、「学生ものづくり・アイデア展」は非常に意義のあることだと考えています。

今日は、その3大学の学生さんたちのアイデアと汗が染み込んだ出展作品を觀賞し、評価させていただきます。皆さん、がんばってください。



学生、 教職員とも交流の和を広げて

新潟大学工学部長 **大川 秀雄** Okawa Hideo

実は私は1カ月半ほど前に当地・長崎へ、6大学の工学部長会議で寄せていただきました。そのとき、この「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」へのお誘いを受けまして、楽しみにしてまいりました。やはり、新潟は遠い地ですね。向こうの天気はあまりよしくなかったのですが、こちらは、我々からすると南国という感じです。そういう意味でも心が弾むような感じがあります。

今日は、18テーマの若い諸君の知恵が入った、努力の賜物を見せていただくのが本当に楽しみです。会場のセッティングなどでは長崎大学の教職員の方々に大変お世話になりました。心から御礼申し上げます。とても立派な会場でうらやましくもあります。

いま社会は、不況で大変な状況にありまた理系離れ、工学離れと言われて久しいのでありますが、そういう中で工学部に入ってきた諸君は、社会で活躍していただかなければいけないわけです。大学で培ってきた知識や技術、あるいはいろいろな能力をいかに発揮していただきたい。そのために、3大学が特色GPで考えたよ

うなプログラムで、少しでも仲間と協調しながら、いいものをつくりあげていく、お互いがアイデアを出し合っていると、そういう主旨でこの「学生ものづくり・アイデア展」が6回を数えるまで続いてきているわけです。

今回、新潟大学はチームを選抜しましたので、来れない人もいます。お互いの考え方を吸収したり、教えあったりして、この機会を大切にしてほしいと思います。長崎、新潟、富山、離れた地ではありますが、こういうチャンスに少しでも学生諸君の、あるいは我々教員も、交流しながら、人の和が広がっていったらいいと思っております。これから半日、十分楽しみたいと思います。よろしくお願ひいたします。



20年前にさかのぼる 3大学連携の取り組み

富山大学副工学部長 **寺山 清志** Terayama Kiyoshi

本日は、工学部長が外国に行っているため私が代りにご挨拶を申し上げます。

富山県は日本のちょうど真ん中あたりで、日本海に面しており隣は新潟県でございます。周囲を3,000メートルくらいの高い山に囲まれ、そこから水が豊かに流れ、それを利用した水力発電の豊富な電力を使っています。富山県は薬で有名ですが、そうした環境のもとでアルミの精錬産業をはじめ重工業などが盛んな大きな工業県でもあります。

大学の工学部の人材は、地元がたくさん就職しており、企業でものづくりに携わる中堅の技術者などとして働いております。私たちの工学部も地元がたくさん卒業生を送り出してきました。

ところで、この3大学の取り組みについて、富山と新潟は近いですが、長崎は距離的に離れているのに、なぜこのような連携がはじまったのか、特に1年生などは知らないのではないかと思います。私が聞いたところによりますと、平成元年の頃から、3大学の教職員の

交流があり工業高校あるいは専門高校からの推薦入試の制度をつくるなどしていました。その当時から、お互い「ものづくりを教育に活かしたい」というイメージがずっとあったそうです。それが後に、特色GPに3大学が連携した形で申請をするということにつながったわけです。

今回、私たちは、ものづくりは小さい枠でやるものではないということで、学科横断型、学年横断型ということで、プロジェクトを組んでやってきました。残念ながら全員長崎に来るわけにはいかず、3チームを選抜いたしました。よりすぐりのチームなので、今日は賞を総ナメにして帰ろうという気持ちがありました。ほかのチームもかなり工学力が入った作品が揃っていると感じています。

今日は盛会であることを願っています。ありがとうございました。



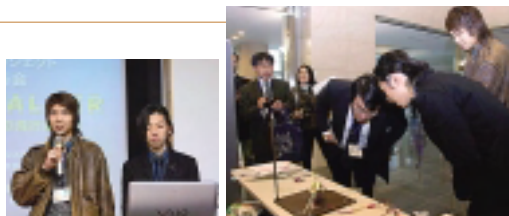
【第6回】

学生ものづくり アイデア展 in 長崎



出展作品 Exhibition Works

No. 101



作品名 カメラ搭載型 4ローターヘリ「SKY WALKER」

新潟大学工学部 機械システム工学科・建設学科

作品概要

被災地における救援や救助活動の際、まず被害状況を把握する必要がある。そこで、広範囲の情報をリアルタイムに知ることができ、滑走路がない現地でも離着陸が可能なコンパクトで手軽なラジコンヘリコプターの製作をめざした。

メンバー:佐藤 元、大石 友也、仲又 一成、庭野 健太、山本 光良、宮島 義幸(全員1年)

アドバイザー:教員:坂本 秀一、鳴海 敬倫

No. 102



作品名 相撲ロボット

新潟大学工学部 機械システム工学科

作品概要

富士ソフトロボット相撲大会に出場するためのロボット。直径154cmの土俵内に2台のロボットを置き、相手を土俵の外側に押し出す競技で、プログラミングで動く自立型、ラジコン操縦で動くラジコン型の2種を製作した。

メンバー:猪爪 和也、原田 元、丸尾 和樹、石田 研悟、須田 元太、永峯 利樹、桃沢 諒(全員1年)

アドバイザー:教員:大橋 修、三村 宣治、羽田 卓史

No. 103



作品名 マイコンカー

新潟大学工学部 機械システム工学科

作品概要

マイコンカーとは、決められたコース上の白線を読み取って走る、自走式ライントレースロボットのこと。タイヤ、モータ、ハンドル角度を制御するサーボ、コース状態を検出するセンサー、車体を制御するマイコンなどを搭載している。

メンバー:相川 駿介、石山 和誉、川合 功、菊池 恭平、小林 成太、松倉 広彦、渡辺 俊之(全員1年)

No. 104



作品名 ロボットハンド

新潟大学工学部 機械システム工学科・福祉人間工学科

作品概要

「人間の手に近い大きさで、コンパクトに、コンパクトになるべく既存の方式以外を考え、曲げるときは紐をモータで引っ張り、伸ばすときはバネの力を用いる方式を採用。モータとバネの力の釣り合いで開閉位置を制御する。

メンバー:藤井 嘉人(3年)、藤田 剛(4年)、藤原 聖誉(4年)、安達 孝志(3年)

アドバイザー:教員:三村 宣治

No. 105



作品名 フォーミュラカー製作 ~学生フォーミュラを目指して~

新潟大学工学部 機械システム工学科

作品概要

次の「学生フォーミュラ」に向けて、昨年度のマシンを改良。ステアリングの自作、サスペンションの方式やフロントアームの変更など、パーツを再利用するなどして低コストに徹し、運動、操作、安全などの性能アップをめざした。

メンバー:宮樫 龍飛(2年)、高橋 直之(1年)、森山 佑蔵(3年)、須澤 博暁(3年)、目黒 祐太(3年)、服部 真也(2年)、鈴木 義宣(1年)

アドバイザー:教員:田邊 裕治、岡 徹雄、田村 武夫、弦巻 明、羽田 卓史

No. 106



作品名 球体駆動

新潟大学工学部 福祉人間工学科・情報工学科

作品概要

球体を駆動部分として利用した移動体をつくった。4つの補助ローラーで球体の安定性を確保。ローラーで球体を回転させて移動方向を決める。正面を向いたまま8方向へ移動できるという、球体独特の動きが特長。

メンバー:工藤 貴史、大谷 優太(全員1年)

アドバイザー:教員:羽田 卓史

No. 201



作品名 マグネシウム合金を用いた軽量部材の製作

富山大学工学部 電気電子システム工学科・機械知能システム工学科・生命工学科

作品概要

マグネシウム合金は密度が1.74g/cm³と構造材料の中でも最も軽量である。その特性を活かして、軽くて丈夫な除雪用スコップ、子供やお年寄り扱いやすいクワ、屋外などで持ち運びに便利な折り畳み椅子を製作した。

メンバー:国沢 大輔、安井 貴信、上杉 知佳(全員1年)

アドバイザー:教員:會田 哲夫

No. 202



作品名 泳げ! 魚ロボット 2

富山大学工学部 電気電子システム工学科・機械知能システム工学科・生命工学科

メンバー:田代 隼平、山谷 崇浩、齊藤 奈月、吉田 美貴(全員1年)

アドバイザー教員:川口 清司、笹木 亮

作品概要

コンセプトは「立体的で、なめらかな動きをし、自ら障害物避けて泳ぐ魚ロボット」。魚にはない触覚センサを搭載して障害物を回避。DC モーターによるクランク構造。クランク軸の安定などで魚らしい前進運動を可能にした。

No. 203



作品名 4ローターヘリコプターの製作

富山大学工学部 電気電子システム工学科・機械知能システム工学科

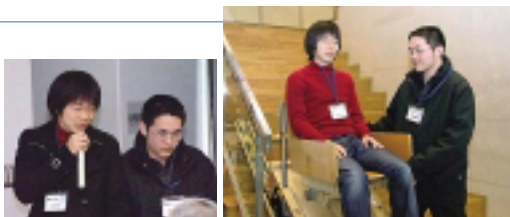
メンバー:鷹田 信、三浦 光流、小西 剛毅、富山 敏史、矢代 幸雄(全員1年)

アドバイザー教員:岡田 裕之、柴田 幹、宮本 敬太(TA)

作品概要

「空」に興味を持った私たちは、安定して浮くこと、きちんと操作ができること、軽量であることという3つの課題を設定し、4つのローターで構成されるヘリコプターを製作。機体の素材はポリスチレンで軽量化を図った。

No. 301



作品名 人力階段昇降機

長崎大学工学部 機械システム工学科

メンバー:川本 将太(2年)、木村 健太(2年)、森永 国仁(4年)、野畑 龍一(2年)

アドバイザー教員:石松 隆和、扇谷 保彦

作品概要

動力は人力、階段にすぐに設置できることを条件に製作。階段を上る際には、タイヤにラチェット機構を用い、上がる方向にしか回転しないようにした。下がる際にはバンダグラフ機構を利用し、下り専用のタイヤを出して使う。

No. 302



作品名 MOON LIGHT

長崎大学工学部 機械システム工学科

メンバー:池田 統希、中村 勝利(全員4年)

アドバイザー教員:石松 隆和、扇谷 保彦

作品概要

マイコンとサーボモーターとの融合・制御により、月の満ち欠けを部屋の中で再現。プラネタリウムでは星だけだったが、月を部屋の中で投影できる。壁だけでなく、浴槽などでも楽しめるなど、アイデアだけで使い方も広がる。

No. 303



作品名 計算機の熱を利用した温水循環システム

長崎大学工学部 情報システム工学科

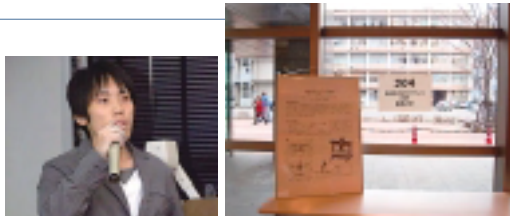
メンバー:荒木 裕太、土肥 慶亮(全員4年)

アドバイザー教員:柴田 裕一郎

作品概要

計算機から発生する熱の有効活用として、熱帯魚のための暖房を考えた。パソコン用の水冷キットのラジエータの補助として、水槽の水と水冷キットの冷却液の熱交換を行う。冷却液の温度もモニタリングできる温度計付。

No. 304



作品名 低価格小型 CNC フライスの製作

長崎大学工学部 機械システム工学科

メンバー:水田 雅人(4年)、中村 祐(4年)、松井 秀樹(3年)、日置 京平(3年)、高松 肇(M1)

アドバイザー教員:扇谷 保彦

作品概要

小型で誰でも扱えるコンピュータ数値制御(CNC)フライス盤を低予算で製作することを試みた。複雑な形状を簡単な操作で削り出せること、また構造を工夫して小型でも加工範囲が広がるようなものをめざしている。

No. 305



作品名 かつ飛べマグナム!!

長崎大学工学部 機械システム工学科

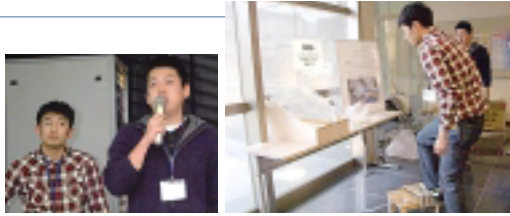
メンバー:遠藤 一聡、須賀 啓介、三浦 和也、田邊 創一、森永 国仁(全員4年)

アドバイザー教員:石松 隆和、扇谷 保彦

作品概要

子供の頃、夢に描いた言葉に反応し加速するミニ四駆を製作。「行け! と声をかけると少し速く、「そこだ」と言うとさらに速く、「かつ飛べ!」でもっと速く走る。Bluetooth 無線通信でマシンを操っている。

No. 306



作品名 ペットボトルおもしろ分別回収機「PETTAN」

長崎大学工学部 機械システム工学科

メンバー:吉村 太志、宮崎 晃(全員4年)

アドバイザー教員:扇谷 保彦、前田 政継

作品概要

ペットボトルのキャップ回収により多くの人に参加してもらうため、「ピンボールで遊ぶこと」=「キャップの回収」、「キャップを飛ばす」=「ペットボトルを潰す」ゴミ箱内でかさばらないような機構の分別回収機を製作。

参考出展作品 Non-Competition Research Works

～ 文部科学省現代的教育ニーズ取組支援プログラム採択～

健全な社会を支える技術者の育成 「産学官連携プロジェクト実習」

長崎大学工学部は、平成18年度現代的教育ニーズ取組支援プログラムで、「健全な社会を支える技術者の育成」が採択されました。その中心的事業のひとつである「産学官連携プロジェクト実習」は、工学部2、3、4年生を対象に、地元企業・自治体等から安全・安心やものづくりに関する具体的な問題の提供を受けて、関係者のアドバイスや、教員の指導・支援のもとに、製品の開発、地域社会・環境に関する問題の解決を試みるものです。平成20年度は、次のような6つのテーマについて行っています。

- ① 安価な耐震補強方法や耐震診断の普及・啓発
- ② 地震災害時等の救助用資材の調達体制に関する検討
- ③ 土砂災害危険地域における災害時要援護者の避難支援プランの検討
- ④ 太陽電池に関するLCA(ライフサイクルアセスメント)分析の現状
- ⑤ DLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)の強度に関する調査
- ⑥ 新しいウイングモップ絞り器の開発

平成20年度の「産学官連携プロジェクト実習」の6つのテーマの中から以下の3つを参考出展しました。

No.1001 安価な耐震補強方法や耐震診断の普及・啓発

長崎大学工学部
&
長崎県庁
(危機管理防災課)

構造工学科:小野原公一(2年) 下田沙由子(3年) 早田麻里(3年)
材料工学科:甲斐義明(2年) 池田裕樹(2年)
社会開発工学科:松本峻(2年)

アドバイザー教員:蓼原真一、木村祥裕

概要

大地震による人的被害は建物の倒壊によるものが多いのが実情です。長崎は大地震の記憶が乏しく、耐震化が進んでいません。そこで、建物の耐震化の必要性、特に木造住宅を対象とした耐震補強工法や施工例、さらに他県の耐震化対策の推進事例を調べ、地域住民に普及・啓発し、地域の安全・安心に寄与します。

No.1002 DLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)の強度に関する調査

長崎大学工学部
&
ファインコーティング株式会社

機械システム工学科:山本健二、宮原知愛、井手光成、浦智仁、辻本裕記、樋渡祐毅、山田亮太、森下浩太
(全員3年)

アドバイザー教員:小山敦弘

概要

DLC(ダイヤモンド・ライク・カーボン)の性質や強度などの調査を行い、その特性について調べています。DLC製造現場を調査見学し、DLCが何かを理解するとともに、その特性および製造時における安全・安心対策についても調べます。またチームに分かれ、DLCの強度に関する調査も行っています。

No.1003 新しいウイングモップ絞り器の開発

長崎大学工学部
&
株式会社ウイング

機械システム工学科:三宅宏樹、森康明
構造工学科:六倉賢太、近藤規子、寺田悠里絵
(全員3年)

アドバイザー教員:林秀千人、矢澤孝哲

概要

ウイングモップは、作業効率に優れ、労働負担も軽く、院内感染なども予防する画期的な清掃用具です。病院・養護老人ホームばかりでなく、学校・事務所ビル・ホテル・イベントホール・体育館や家庭のフローリング清掃にも使えます。その特徴を活かし、その利便性や用途の拡大をめざしています。

コンテスト受賞者の声 Contest Winner's Voice

金賞



左から田代準平さん、吉田美貴さん、山谷崇浩さん、
齋藤奈月さん

人を楽しませる力あり。 実用化の可能性も大!

作品名 泳げ! 魚ロボット 2

富山大学 電気電子システム工学科、機械知能システム工学科、生命工学科

学生コメント

最初は全く何も決まっておらず、つくっているうちにいろいろなアイデアが出てきて、結果こういう作品になりました。(田代)
メンバー全員が作品づくりを楽しみました。いろいろ苦労したので、すごくうれしいです。(吉田)
まさか自分たちが金賞をとれるとは思っていませんでした。作品のかわいらしさが評価されたと思います。(山谷)

皆1年生で最初は不安でした。先生や先輩方に支えてもらった面が大きい。すごくいい経験ができました。(齋藤)

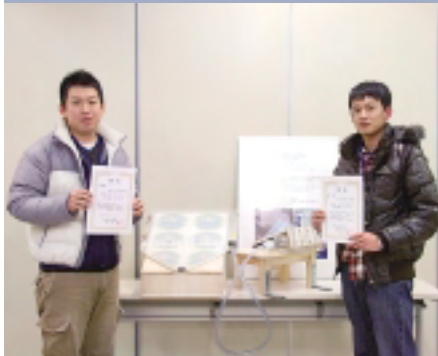
アドバイザー教員コメント

学生たちの知識や力量を理解し、いかに適切なヒントを与えられるかが我々の大切な役割であると、あらためて思いました。(川口)
皆1年生で知識や技術力は未熟でしたが、メンバー4人とも旺盛な意欲で、作品づくりの困難を乗り越えたと思います。(笹木)



左から川口清司教授、笹木亮講師

銀賞



左から吉村太志さん、宮崎晃さん

ユニークで環境に やさしいものづくり!

作品名 ペットボトルおもしろ分別回収機「PETTAN」

長崎大学 機械システム工学科

学生コメント

インパクトでは他に負けたいとは思っていましたが、賞を取れるとは思っていなかったのです。うれしいです。(吉村)
最終的に実用化をめざすものづくりということで、自分たちが作れるものを決める作業が意外にたいへんでした。(宮崎)

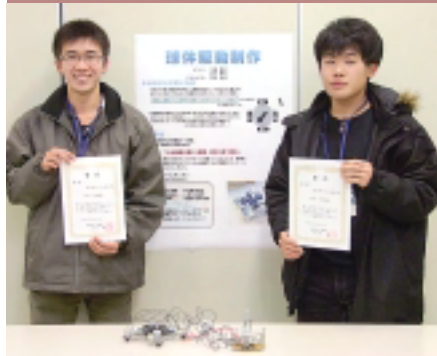
アドバイザー教員コメント

機構的にはシンプルな作品ですが、面倒なことを進んでやってもらうことはどうしたらいいかという視点での発想を評価していただけたと思っています。(扇谷)
文字盤や絵を変えれば、外国でも使える作品になると思います。価格も安くできるので実用化できるのではないのでしょうか(前田)
エコに寄与する作品ということで、遊び方などいろいろなアイデアがまた出てくると思っています。(久田)



左から前田政継シニアスタッフ、扇谷保彦准教授、久田英樹技術職員

銅賞



左から大谷優太さん、工藤貴史さん

アイデアが斬新、 球体駆動にチャレンジ!

作品名 球体駆動

新潟大学 福祉人間工学科、情報工学科

学生コメント

計算と現実のギャップには苦労しました。でもそれが一致した時のよさこびはすごく大きかったです。(大谷)
ここがダメだ、こっちは、など次から次に発見や気づきあって、ものづくりの楽しさを感じました。(工藤)

アドバイザー教員コメント

学内での作品づくりの進捗状況報告会では、実現するのかな?という先生方の厳しい声もありましたが、今回の受賞で学生は大きな自信を得たことでしょう。そして、先生のコメントはあてにならないと思ったのではないだろうか(笑)(田邊)
製作段階では、試行錯誤しているところが見られました。ものづくりの楽しさと難しさを知ったと思います。この経験を将来に活かしてほしいと思います。(羽田)



左から羽田卓史技術職員、田邊裕治教授

最新鋭護衛艦の建造に参加して

講師 瀬川 繁 氏 Segawa Shigeru



プロフィール

財団法人長崎県産業振興財団 企業インストラクター
高齢者生活支援研究会 会員
元 三菱重工業株式会社 船舶技術統括室・副室長
元 MHI マリテック株式会社 代表取締役社長

私が建造に参加した護衛艦

私が大学を卒業した昭和30年というのは、今年以上に就職が難しい年でした。そこで、国家公務員試験を受けて防衛庁に入りましたが、3年後、大学時代の友人の縁で三菱重工業に務めることになり、長崎に帰ってまいりました。

昭和40年に就役した「あまつかぜ」はアメリカ海軍が日本の海上自衛隊に初めてつくらせたミサイル搭載護衛艦です。

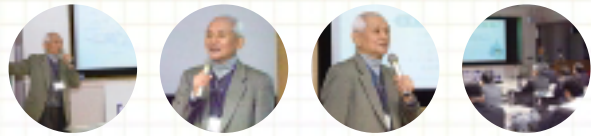
私はこの「あまつかぜ」を皮切りに、昭和50年に就役した第2世代ミサイル護衛艦「たちかぜ」、最初のガスタービン護衛艦として昭和56年に就役した「はたかぜ」、最初のイージス艦として平成5年に就役した「こんごう」これらの護衛艦の建造に関わってきました。

海上自衛隊の構成

海上自衛隊の第一任務は、日本の周り約1000海里の交通路を守ることです。海上自衛隊の基地は、北から青森県の大湊、神奈川県横須賀、京都府の舞鶴、そして瀬戸内海は広島県の呉、それから長崎県の佐世保、この5つの基地に配置されています。

アメリカは、軍艦600隻で構成している海軍を持っていて「600隻ネイビー」といわれています。一方、日本の海上自衛隊は、60隻ネイビーといわれています。その中心になるのが護衛艦隊です。護衛艦隊は、第1護衛隊軍から第4護衛隊軍まであり、第1護衛隊軍は横須賀基地にあります。第2が佐世保、第3が舞鶴、第4は大湊です。





この4つの護衛隊軍には8隻の護衛艦、8機のヘリコプターが配属されています。その構成内容は対潜ヘリコプターを1機搭載し、DDと呼ばれる対潜水艦用の通常護衛艦が5隻、ヘリコプターを3機搭載し、DDHと呼ばれる護衛艦が1隻、そして対空防衛をするイージス艦、もしくはDDGといわれている護衛艦となっており、その中心になるのはイージス艦です。

長崎造船所ではイージス艦の1番艦、2番艦、3番艦として、「こんごう」「きりしま」「みょうこう」という3隻の船をつくりました。

1番艦の「こんごう」は15年前に就役しましたが、北朝鮮対策として去年、長崎造船所で大改造しました。改造後、海上自衛隊は大陸間弾道弾のモデルを打ち落とす実験をいたしました。海上自衛隊の広報のビデオで、そのときの映像がありますのでご覧ください。いかに、大陸間弾道弾を打ち落とすのが難しいかということがわかります。(数分間ビデオ視聴)

ハイテク技術を搭載したイージス艦

もう少しイージス艦のお話をしましょう。ビデオの中で大陸間弾道弾のモデルを追跡していたSPY 1Dレーダーは4面あり真上を見るために15度傾けています。1面のアンテナは100度をカバーします。4面が重なながら、全周360度をカバーしています。

イージス艦にはいろんな通信機能があります。たとえば、ミサイルと交信するための通信機能です。ミサイルはキャニスターの中に入っているのですが、このキャニスターにへその緒が付いており、このへその緒で情報処理システムがミサイルは故障していないかを常時確認しています。

エンジンは10万馬力あり、前後に一つずつ付いていてスクリューが2つあります。エンジンにはジャンボジェット機の翼の下に付いているGE社のエンジンを使っています。

その他、航空機との対応をする装置や敵のミサイルから防衛するためのジャマーという装置などがあります。また、自分の船がやられないためにおどろを発射して、そちらへ敵のミサイルを引き付けさせる装置などもあります。このように海上防衛の要であるイージス艦はハイテク技術の塊と言えます。

昭和30年代、旧海軍からの脱皮

昭和33年に三菱重工業に入り、昭和63年に定年で辞めるまでの30年間、現役でやっておりました。

振り返ってみますと昭和30年代というのは、旧海軍艦艇の建造方式と米軍武器との整合、旧海軍からの脱皮の時代でした。日本海軍の「かげろう型」という代表的な駆逐艦があったんですが、その駆逐艦にアメリカの武器システム、これは神風特攻隊対応につくられた武器システムですが、それとの融和をするための船づくりが行われました。

昭和40年代、運用要求による艦づくり

昭和40年代になりますと、運用要求をはっきりさせようという気運が高まりました。護衛艦をつくる時は、この船の目的は何か、何を使って、どうするか、というような運用要求を敵の脅威も含めて、検討を繰り返します。

運用要求をはっきりさせてから船の設計作業がはじまった昭和40年代は、戦後から離れた時代でもあり電子装置が大変な勢いで発達いたしました。そこで最新技術の製品を船の中に搭載していくというような設計になりました。それが「はつかぜ」に集約されています。余談ですが、この船は、就役してから3カ月目に佐世保で暴走を起こしました。係留中にいきなりエンジンが回り出して米軍基地に激突したのです。エンジンの制御システムに問題があったようでした。

昭和50年代、品質と信頼性の向上

昭和50年代あたりから、造船所のものづくりの環境が大きく変わりました。例えば、私が入社した頃の造船所では一年間で1000人以上のケガ人や数人の死者が出ていました。しかし、この頃になりますと、ケガをする人の数は一桁くらいに下がりました。造船所の中では鉄板を溶接したり、サビ落としをしたり、ペンキを塗ったりしますが、それに伴い、大量の粉じん等が発生します。電子装置がいっぱいありますから、そういったものに影響を与えないよう品質向上、信頼性向上のための改善策を徹底的にやって、クリーンシップ、つまり船の中にゴミひとつないというような環境でのつくり方にも変わりました。こうした環境が整った上で、平成に入りイージス艦がつくられるようになったわけです。

平成10年代になりますと、北朝鮮対策の問題など、世の中の状況が変わり、大陸間弾道弾への対応につながっていきます。護衛艦の建造はこうした時代ごとの技術の伝承の上に成り立っているわけです。

仕様書にはない、使う人の要求に応える

さて、これからの話が皆さんに直接関係がある、ものづくりということになるかと思えます。

一般の家庭で使うような冷蔵庫、テレビ、洗濯機などは不特定多数の人が勝手に使うわけですが、護衛艦というのはそうではありません。訓練された人が運用要求に基づいて使う船なのです。ただし、お金を出す人、契約をする人、使う人がそれぞれ違います。運用要求は、自衛艦隊の人たちが一生懸命に検討します。

講演

最新鋭護衛艦の建造に参加して

敵の脅威に基づいて、こういう船が欲しいというような内容を何度も検討を繰り返してまとめ上げます。それを民間会社に仕様書という形にして注文します。これは仕様書というか、要求書ですね。その内容は船の長さ、重さ、武器として何を積むなど、細かいことまで全部決められています。我々はその要求書を見て、実現すべき船の設計に着手するわけです。

要求書通りにものをつくっても、実際に使う立場の人が、いろんな要求を出してきます。ですから、船の予算の2億円くらいは、その要求に対応するために別に取っておくのです。極端な例ですが、護衛艦には伝統的に神棚があります。「たちかぜ」という船には、そこに「日本刀」が飾ってあります。こうした神棚は、仕様書の中にはありません。しかし、要求が出されると造船所としてはその要求に応えることとなります。

技術、基準・規格、会社の慣習

ものづくりにおいて、学校で習われた技術というのは一番の基本になります。その上に、防衛庁には防衛庁規格、農林省にはJAS規格というようなものがあります。このように、技術だけではなく、製造物責任などに関するいろんなルールがあり、それにとつた製品でなければ世の中に出すわけにはいきません。すなわち、技術とそれらのルールをベースにして、ものはつくられるのです。

また、ものづくりにおいてその会社における慣習があります。例えば、私は長崎造船所に入ったとき製図で三角法を使わないことに大変驚きました。船の設計図は、一角法でもなく、一角法まがいのものなのです。図面の右側が船の先になり、船の左舷側を全部描く。右側はちょうど対象になります。また、船の場所によって板厚が変わりますが、板厚が30ミリと6ミリというような差が出ます。そういうところを、どうつないでいくかというようなことは学校では習いません。まず、その会社に入って、会社の図面の描き方を先輩から習う。やり方を盗むといったことをしないと、ものづくりはできません。そういうことが社会に出るとたくさんあると思ってください。

製品の種類による

ものづくりの考え方

いろいろな装置が必要な艦船は、電子装置の塊であり中にはものすごい量の電線が入っています。長さが151メートルの船を例にあげますと、コンピュータ用の線は90本入っています。これを1本の電線と勘定しますと、その電線の長さが22万5千メートルになります。それを151メートルで割ると、つまり1500本の電線があることになる。しかし、護衛艦の電線は平均して約20メートルですから、ものすごい本数の電線があることとなります。また、電線をマストから持ってくるときに、どこから積み込んで、どう引っぱれば

最初の機械と最後の機械の両方が結ばれるかなど、そういったノウハウも必要です。様々な電気機械などを、船の上でまともに動かすためには以上のように大変な努力が必要なのです。

船体強度などは、1.5倍の圧力に耐えられるとか、どれくらいの繰り返しに耐える必要があるとか、そういった安全係数をベースとした設計をします。

また、電子装置は主として、MTBFに基づいて製造されます。MTBF(Mean time between failures)とは、平均故障間隔いわゆる故障率のことです。MMT(Mean Maintenance Time)要するに、故障発生からそれが復旧するまでを何分で終わらせるかにも着目する必要があり、だいたい15分が目標です。ものは必ず故障しますから、故障と故障の間隔が何時間あるとか、故障したらそれを何分で修理できるかということを考えながら護衛艦はつくられます。

さらに、ガスタービン、ディーゼルエンジン、あるいは種々のモーターなどでは、たとえば、2500時間回したらベアリングを交換する、あるいはモーターのブラシも取り替えるというように部品交換を前提としてものづくりを行うことも必要です。

TRAMについて

TRAMのTはトレーナビリティ(trainability)習熟性とか、訓練性といったものです。ここでは、その装置を初めて使って何分で使えるようになるか、あるいは何時間で使えるようになるかということの意味です。Rは、リアイナビリティ(reliability)信頼性です。Aはアライナビリティ(allinability)です。本当に要求された内容通りにものがつくられているかということですね。Mはメンテナビリティ(maintainability)補修のしやすさを意味します。護衛艦のような規模になると、補修するところがどこにあるかを探し出すのはとても大変です。私は若いときにレーダーの故障を探すのに一晩かかったことがあります。振動でこぼれ落ちた部品によるショートが原因でした。

今の護衛艦では、つながっているところが当たり前につながっているかという検査はやさしいのです。しかし、複雑なシステムではつながってはいけなところが、つながるのが怖い。そういう意味でメンテナビリティが大切になります。

今日、皆さんがつくられた作品を見せていただきましたが、試作品だと思います。次のステップとして製品化を検討してもらいたいと思います。ただし、安くても良いものじゃないと、この不況の時代では売れませんので、商品としてきちんとしたものをつくり上げるようにしてもらいたいですね。

船づくりは、約700人の人間が設計と現場で関与します。私は一時期それを統括する立場におりましたが、全員が同じ方向に向かい、立派な船をつくりあげるぞという意思が集結したとき、非常に良いものができ上がります。そういうお話で締めくくりたいと思います。ご静聴ありがとうございました。

参加学生に対するアンケート調査の集計結果

創造工学センターは第6回「学生ものづくりアイデア展 in 長崎」参加者を対象としてアンケート調査を実施しました。アンケート調査においては、(i)「ものづくり」への関心や経験に関する項目(2項目)、(ii)専門科目とものづくりの関連に関する項目(3項目)、(iii)コンテストの実施に関する項目(2項目)について、無記名で回答を求めました。

アンケート調査から、学生のものづくりに対する関心は高いものの、学外でもものづくりに取り組むことがあるのは回答した学生の半数以下であることがわかりました。

専門科目の講義はものづくりと関連付けられているかという問いに対しては、8割弱の学生が関連していると認識しています。その一方で、講義においては座学の内容とものづくりとの関連性を強めてほしいという要望も出されており、ものづくりを実現するには工学技術とものづくりと関連付けて体系的に深く理解することが必要であることを、今回のものづくりを通して学生が実感したと考えることができるのかもれません。

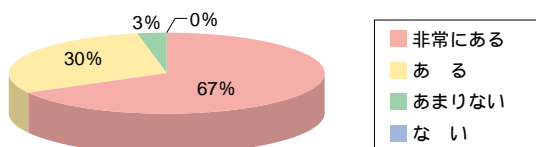
コンテストの実施・運営に対する評価は、概ね好評でした。また、出展作品数15という数はコンテスト対象作品数として適当であるという回答が80%を占めました。今回のものづくりアイデア展では、1件当たり4分のプレゼンテーションを含め、2時間で出展作品の審査(参加者全員による投票形式による審査)が行われました。じつと作品の審査を行うことができたことがよい評価につながったと考えられます。

「学生ものづくりアイデア展」に対しては、様々な感想や意見が寄せられました。「疲れた」などの感想もありましたが、「多くのアイデアを目にして、自分だったらと考えることがとても楽しかった」、「他大学はかなレベルが高い。専門的な知識がないとできないと思った」など「学生ものづくりアイデア展」がものづくりを通して学生に工学技術をさらに深く学ぶための強いインセンティブを付与する場になっていることを伺わせるものも多くありました。

以下、集計結果を示します。

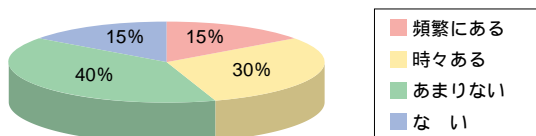
1. あなたはものづくりに対して関心が [A 非常にある、 B ある、 C あまりない、 D ない]

ものづくりに対する関心



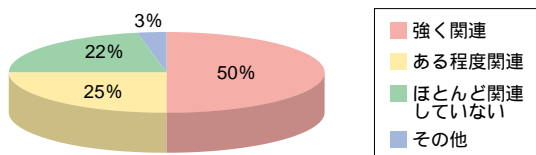
2. 学校以外でものを作った経験が [A 頻繁にある、 B 時々ある、 C あまりない、 D ない]

学外でもものづくりに取り組む機会



3. 大学の専門科目の講義はものづくりの関連は? [A 強く関係している、 B ある程度関係している、 C 関係を意識したことはない、 D その他]

専門科目(講義)とものづくりの関連性に対する認識



4. 大学の専門科目としてどのような内容を希望しますか? (記述回答)

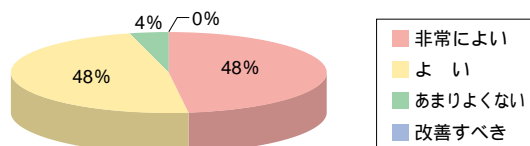
- 新潟大学
 機構に関する内容、 航空工学に関する内容
 富山大学
 駆動系に関するもの、 具体的な「もの」の「ものづくり」を結びつけた内容、 実際の設計に役立つ内容、 就職活動に役立つ体系的知識、 将来に役立つもの
 長崎大学
 工学に関する基礎知識、 ロボットに関する詳細な内容、 学科横断的な学際的内容、 講義形式ではなく、見学、体験、実習等を通して学ぶ内容、 ものづくりに強く結びつく内容、 ものづくりの実習

5. 大学で開講する「ものづくり」に関する科目としてどのようなものを希望しますか? (記述回答)

- 新潟大学
 実際に何かを作り上げる科目、 所属学科に特化したものづくり、 機械実習、 個人ごとに行うものづくり
 富山大学
 作っていて楽しいと思えるもの、 実用的なものづくり、 設計から製図・製作に渡るものづくり全般を体験できるもの
 長崎大学
 テーマを決めて取り組むものづくり、 ロボットの製作

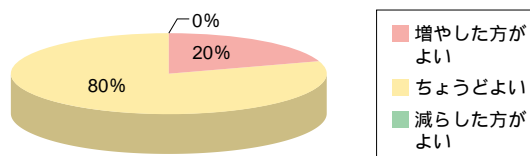
6. 今回のようなコンテストは? [A 非常に良かった、 B よかった、 C あまりよくなかった、 D 改善すべき]

コンテストの感想



7. コンテストの作品の出展数は? [A 増やす方がよい、 B ちょうどよい、 C 減らす方がよい]

コンテストへの出展数



8. 「学生ものづくりアイデア展」に関する感想や意見

- 新潟大学
 多くの人に自分たちの作品を紹介できてよかった。 多くのアイデアを目にして、自分だったらと考えることがとても楽しかった。 熱意のある人ばかりなので心地よかった。頑張らねばと思った。 いろいろなアイデアに触れることができてためになった。 これからも続けてほしい。 面白かった。

- 富山大学
 他大学の作品を見ることができて大変よかった。 一般の人や子供たちの作品に対する反応を見たかった。 様々なアイデアに基づいたものづくりを見ることができてとてもよかった。 (他大学は)かなレベルが高い。専門的な知識がないとできないと思った。 奇抜でユニークな作品が出展されており興味深かった。 発表する順番をランダムにしてほしい。

- 長崎大学
 いろいろなアイデアがあつても参考になった。 楽しかった。 他大学の出展作品の素晴らしさに驚いた。 一つの作品を選ぶのは大変。 疲れた。

学生の創作活動を 支えるセクション 「生産技術室」



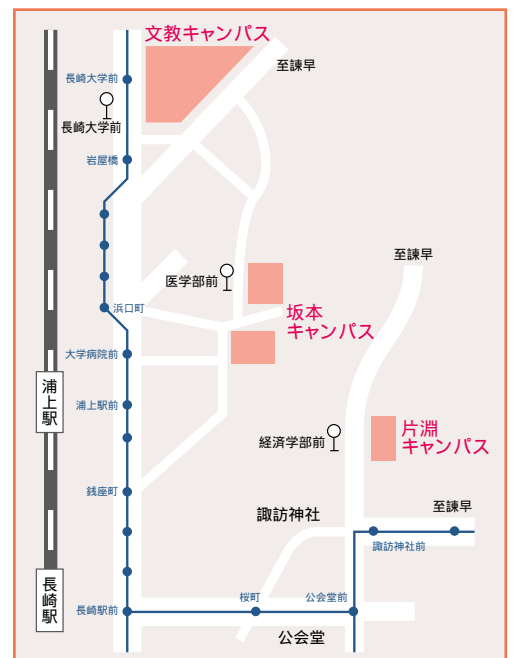
第6回「学生ものづくり・アイデア展 in 長崎」に作品を出展した学生は、すべて創成プロジェクトの受講者でした。創成プロジェクトの受講者は、学科、学年の枠を越えて編成されたチームでアイデアを具現化する製作活動などを行い、その成果を「学生ものづくり・アイデア展」で競い合います。

工学部教育研究支援部「生産技術室」は、創成プロジェクト受講者にとって必要不可欠なセクションです。すなわち、「生産技術室」は、創造工房設備の管理、運営はもちろん、設備利用者に対する安全教育、設計・製作・組立などの創作活動全般を支援する役割を担っています。写真は、創成プロジェクト受講生を対象として開催された工作機械の取り扱い説明会の様子です。



長崎大学工学部創造工学センター運営委員会(平成20年度)

創造工学センター長(兼務)	石松 隆和	教授 (機械システム工学科)
学科主任	金丸 邦康	教授 (機械システム工学科)
	小菅 義夫	教授 (電気電子工学科)
	松永 昭一	教授 (情報システム工学科)
	修行 稔	教授 (構造工学科)
	岡林 隆敏	教授 (社会開発工学科)
	内山 休男	教授 (材料工学科)
	森口 勇	教授 (応用化学科)
教務委員長	清水 康博	教授 (材料工学科)
第1部門: 学生ものづくり教育部門長(兼務)	扇谷 保彦	准教授 (機械システム工学科)
第2部門: リメディアル教育部門長(兼務)	多田 彰秀	教授 (社会開発工学科)
第3部門: 教職員 FD/SD 部門長(兼務)	金丸 邦康	教授 (機械システム工学科)
第4部門: 産学連携ものづくり教育部門長(兼務)	植木 弘信	教授 (機械システム工学科)
生産技術室	久田 英樹	室長 (教育研究支援部職員)
事務担当	近藤 和二郎	工学部事務長
	森山 良英	工学部事務長補佐
	田中 宏智	工学部専門職員 (企画調査)
	岩見 春輔	工学部専門職員 (修学指導)



長崎大学工学部(文教キャンパス)までのアクセス

- J R** 長崎本線「浦上駅」下車。バス又は路面電車利用
- バス** 「長崎駅前」から「滑石(なめし)」「時津(ときつ)」等方面1番系統の『長崎バス』で、「長崎駅前」下車(約20分)
- 路面電車** 「長崎駅前」から「赤道(あかさこ)」行き「長崎大学前」で下車(約20分)/料金100円/系統1番・3番
- 航空機** 長崎空港(大村市)から浦上経由長崎方面行きのバスを「昭和町(しょうわまち)」で下車(約50分)し、徒歩で約10分(長崎大学裏門)/バス料金800円