



京機短信

KEIKI short letter

No.331 2019.09.05

京機会(京都大学機械系同窓会) tel. & fax. 075-383-3713

E-Mail: jimukyoku@keikikai.jp

URL: <http://www.keikikai.jp> 編集責任者 吉田英生

目次

- ・速報：京大機械研究会ABUアジア・太平洋ロボコン出場……松野文俊 (pp. 2-3)
- ・series わたしの仕事 (9)クボタ……李 勇哲 (pp. 4-8)
- ・列車紀行・ぼくの細道 (7)京都への旅(Ⅱ)……小倉重義 (pp. 9-10)
- ・折紙工学教室 (6)……杉山文子 (pp. 11-20)
- ・2019年度九州支部春の行事開催のご報告～JTAメンテナンスセンター見学、沖縄首里城跡、戦跡 見学～……千々木 亨 (pp. 21-22)
- ・中部支部第29回技術交流会の報告……今村隆昭 (p. 23)
- ・晦日会(河本教授研究室同窓会)開催報告……川合 等 (p. 24)
- ・関西支部若手会：オートテスト大会の参加報告と、秋大会へのお誘い……中務陽介 (pp. 25-27)
- ・桂キャンパスC3棟 COFFEE BREAKのご案内……出口晋成 (p. 28)
- ・第2回水素エネルギーテクノシンポジウムの御案内……京都イノベーション・リソース (KIR) (pp. 29-30)
- ・京都大学フォーミュラプロジェクト KART 月例活動報告書 5・6・7月…… (pp. 31-44)



嵯峨野 彼岸花は曼珠沙華(まんじゅしゃげ)とも言って
秋のお彼岸のころに咲きます。(2006年9月25日)

©京都を歩くアルバム <http://kyoto-albumwalking2.cocolog-nifty.com/>

速報：京大機械研究会ABUアジア・太平洋ロボコン出場

松野文俊（S57/1982卒、京大機械研究会顧問）

京大機械研究会のメンバー12名が令和元年8月25日にモンゴルのウランバートルで開催されたABUアジア・太平洋ロボコンに日本代表として出場しました。京大機械研究会は14年ぶりに出場したNHK学生ロボコンで優勝し、ABUアジア・太平洋ロボコンの出場権を得ました。今年のABUロボコンには、国内予選を勝ち抜いたコロンビア、中国、エジプト、フィジー、香港、インド、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル（2チーム）、ネパール、パキスタン、スリランカ、タイ、ベトナム、日本の16っか国17チームが各国・地域の代表として参加しました。機械研究会は日本代表に決定してから、2か月間で2台のロボットを改造し、50秒台の記録を30秒台まで縮めることができました。日本代表として恥ずかしくないパフォーマンスを見せる責任があるということで、学生達は頑張りました。また、出発の数日前に、注文したユニフォームが届き、準備万端です。

8月23日に関空から北京経由で現地入りしました。今回は初の海外渡航のメンバーもあり、セキュリティーチェックで手荷物のロボット用バッテリーなどの件で質問され、どきどきの経験だったようです。ウランバートルのジンギスハーン国際空港では、いきなりモンゴル国営放送局からカメラを向けられ、インタビューされるなどいやがおうにも緊張が高まってきました。空港からホテルまでは通常では30分程度ですが、ラッシュと重なってしまっただけで移動に2時間かかりました。車が砂などで汚れているのと日本車の多いのにびっくりしました。

24日は朝から会場で荷解きをしてロボットのセットアップをしました。ピットに入れるのは、チームメンバー3名とピットクルー3名の計6名で、残りの開発メンバーはピットに入れず、観客席で待機となりました。ピットと観客席の間ではslackを使って情報共有をしていました。特に大きな問題もなく動作チェックを終了し、練習場でパラメータの調整などをしました。すべての運営は英語でされるので、学生たちは頑張って英語でコミュニケーションを取っていました。

25日は本番で、まず午前中にテストランが実施されました。2チームが試合形式で対戦する形で、機械研は2試合のテストランを行いました。テストランの結果、予選は第5シードで、抽選により、A組でパキスタンとインドとの対戦と決まりました。他国の日本チームへの関心は高く、多くの学生がピットに立ち寄り

質問してきていました。準備をしつつ質問に対応するなど学生達は大忙しでした。午後には開会式が開催され、いよいよ本番です。A組の第一試合ということで、開会式の直後にその緊張の余韻の中で、インドとの対戦が開始されました。シードチームらしく39秒という記録でインドチームに完勝しました。予選第1シードの中国チームは4脚ロボットを投入して、なんと19秒という驚異的な記録を出しました。機械研の予選A組の2試合目はテストランでは50秒台を出してしたパキスタンチームとの対戦でした。機械研は無難に走破し、マシントラブルを起こしていたパキスタンに大差をつけて、1分30秒台の記録で、危なげなく勝利し、2勝で予選通過を決めました。予選の全チームの記録の結果、機械研は予選第2位通過となりました。決勝トーナメントは第2シードで、抽選の結果地元モンゴルチームとの対戦になりました。

決勝トーナメントの熱戦の様子は9月23日にNHK総合テレビで放映されます(放映時間未定)。是非、ご覧いただき、ご声援をお願いいたします。

●「京大機械研究会基金」へのご寄附のお願い

「京大機械研究会基金」：ものつくりエリート育成

一口ボコンを通して機械・電気・情報などの知識や技術を楽しく学ぶとともに京大のプレゼンスを示すためにー

出場に際して、大学からの支援もありましたが、全体で予算が不足しています。再度のお願いで大変恐縮ですが、是非ご支援をいただきたくお願い申し上げます。以下から簡単にご寄附いただけます。

<http://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/robot/>

是非、趣旨にご賛同いただき、学生の頑張りを応援していただきたくお願い申し上げます。これまでに、本基金にご寄附をいただいた方々に深く感謝申し上げます。



大会会場前



日本代表ピット



ユニフォームで作業

series わたしの仕事 (9)クボタ

李 勇哲(Lee YongChol) (H19/2007卒)



1. 序論：自己紹介

本年も各地猛暑に見舞われ、およそ10年前に若々しい学生時代を終えた立派な中年には、あと数日と近づくお盆休みが唯一の励みになっていた折、恩師から寄稿依頼がありました。今年から小学生になった息子とともに少し憂鬱な夏休みの宿題として励んでいます。家窓では、一畳ほどのビニールプールではしゃぐ1歳の暴れん坊が妻を困らせています。

学生時分の私は自由な校風と恩師の指導のもと「よく学びよく遊べ」を50%達成し、「よく遊ぶ」学生でした。従いまして今でも好きなことは遊ぶこととお酒、苦手なものは長い話と愛妻。大切にしている思いは「食わず嫌いせず挑戦する」と「難しい言葉を使わない」です。

私は京都生まれですが、私の名前からお分かりの通り日本人ではなく在日朝鮮人3世です。在学中、学会でソウル大学の先生方から「朝鮮語はイマイチ」と叱咤を受けたことがあります。恩師からは「日本語もイマイチ」と可愛がりを受けたこともあります。

本稿では京機会の皆様にクボタの仕事をイマイチな日本語でご紹介申し上げます。



「朝鮮語はイマイチ」と評された学会にて（上段右から4人目が筆者）
 第8回ソウル大-清華大-京都大 合同熱工学会議 2008年8月27日@ソウル大学
<http://te.kuaero.kyoto-u.ac.jp/TSK/index.html>

2. 本論：私の仕事

遊び好きな私がクボタに入社したのは偶然です。今考えるとそういう縁だったのかなと思います。当時就職担当の牧野先生のところには弊社人事があいさつに来た、その翌日に私も牧野先生と話をしたことがきっかけではじめてクボタを知ることになり、かくかくしかじか、入社に至りました。でも何となく恥ずかしいので、対外的には「人の役に立つことを感じ易い製品を作り出せるのが魅力的だったから」と言っています。今となっては建前で使い始めた理由ですが、なかなかどうして本当にクボタは社会の役に立つというやりがいをとても感じる事ができる会社だったのです。

クボタという会社は、「大阪市浪速区に本社を置く産業機械（農業機械、建設機械等）、建築材料、鉄管、産業用ディーゼルエンジンのメーカーである。農機メーカーとしては国内首位、世界でも3位である。食料・水・環境にまつわる課題を解決する。」とのことです。最近ではTBSで放映されたドラマ「下町ロケット」に制作から全面協力し、出演するトラクタ、トランスミッション、エンジン組立ラインなど全てが弊社の製品でしたし、東京近辺で働く従業員はオフィス丸ごとエキストラで多数ドラマに出演したそうです。

ドラマでは日本国内の農業に焦点が当てられ、担い手たちが高齢化する国内農業を救うために人工衛星を使った高精度GPSによる農業機械の無人運転化にチャレンジしています。これはドラマの中の話だけでなく、近々でクボタが取り組んでいる問題でもあります。今年1月に京都のパルスプラザで個人投資家、株主、学生向けに開催された製品展示会では、様々な自動運転農業機械が展示されているのを見て、今後の農業を変革して社会の役にたつんだという会社の姿勢を従業員の一人として誇らしく思いました。コンセプトとして展示しているだけでなく、既に試験も終え市場にもモニター投入されているようです。一部は京都府郊外の場でテストされたようです。

その中で、私は産業機械（農業機械や建設機械など）のディーゼルエンジン開発に携わっています。産業機械用エンジンは自動車用エンジンと違って、高車速が不要で、作業力が必要ということから低速かつ高トルク、また壊れにくいということが特徴です。例えば-30℃の低温環境、30°の傾斜地、一日中フル馬力運転など過酷な使用環境でも問題なく働くことができるエンジンです。これらのエンジンは自社の機械だけでなく弊社の競合となるような他社の農建機にもOEM供

給され、世界中で活躍しています。半分以上は海外メーカーのものや、日本メーカーのものが海外に出荷されるため、海外出張もしばしばです。



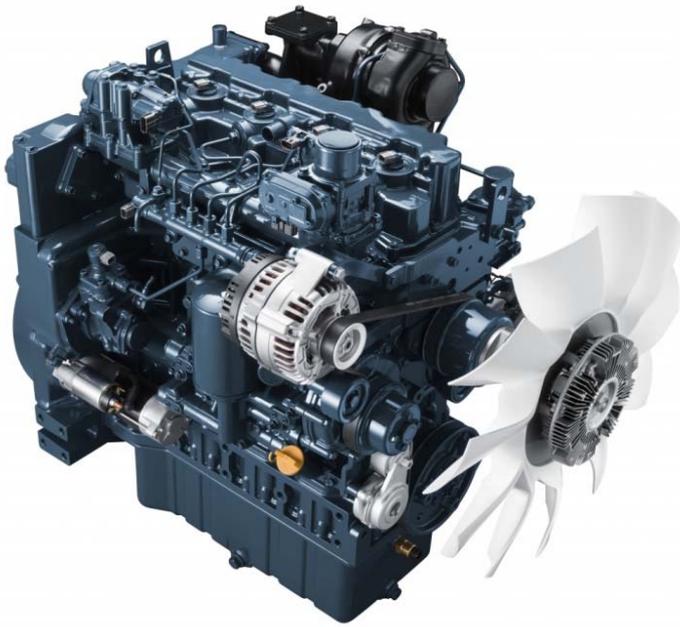
コンバインのトウモロコシ刈り取り試験@タイ
(手前側)



同僚とアフター5@チェコ
(左側)

具体的な私の業務は、設計や解析ではなく、実験業務であり入社から5年目くらいまではエンジンテスト、結果考察、燃焼パラメータチューニング、試作部品の評価試験など汗をかいてエンジン実機とひたすら向き合った日々が続きました。少しずつエンジンとエンジンに求められることが理解出来て、仕事がとても楽しく時間を忘れて遊ぶように没頭しました。5年を過ぎたあたりからそれまでの業務に加え、お客様である農建機メーカーの技術者の方に来てエンジンについて説明したり、試作エンジンを建機に搭載してもらいお客様と一緒にチューニングを変えたりと会社の外に出る機会が増え、自分が開発している製品が本当に社会で働いているんだと実感し、責任とやりがいをズシッと感じました。

数年前から担当したエンジンは新型機で最近ようやく社外にお披露目することが出来ました。排気量5L、4気筒のディーゼルエンジンで比較的大型の農業機械や建設機械向けのエンジンです。世界中のオフロード車排ガス規制に適合しながら、熱効率を高め作業中の低燃費性能を追求しています。また様々な産業機械のエンジンルームに搭載され易いように機械的強度を保ちつつコンパクトな外観を維持しました。Bauma2019というミュンヘンで開催された世界最大の建設機械展示会では「Diesel of the year 2019」という大層な賞を受賞し、欧州・北米以外の企業では初めてのことでした。



排気量：5.0L

気筒数：4

出力：157.3kW

後処理装置：

SCR (Selective Catalytic Reduction)

選択触媒還元。ディーゼルエンジンの排気中の窒素酸化物(NOx)を浄化する技術。

DPF (Diesel Particulate Filter)

ディーゼルエンジンの排出ガスに含まれる粒子状物質を捕集する排ガス後処理装置。

<https://www.kubota.co.jp/new/2017/17-13j.html>

[直近で開発を担当したディーゼルエンジン「Diesel of the year 2019 winner」](https://www.diesel-international.com/news/kubota-secrets-doty-v5009/) <https://www.diesel-international.com/news/kubota-secrets-doty-v5009/>

新機種開発は割と見栄えよく華がある反面、苦労が多かったです。例えば社内ですらやったことのないテストコードを作成し、テストコードの妥当性を実績以外のところで証明し、社内に展開、説得していく必要があったりと本来の製品開発業務とは少し離れたところに力を注ぐ必要もありました。製品開発についても先に述べたエンジンの特徴はトレードオフとなる関係が多く、いかにして性能のバランスを保つかというところに細心の注意を払いつつチューニングした日々が続きました。受賞の連絡があったときはチームのみんなで喜びました。苦労があったからこそひとしおだったと思います。これから量産化され、社内外の機械に多数搭載され気づかないところでみなさんの役に立っているかもしれません。

近々では若々しいパワーがなくなってきたと会社に判断されたのか、開発に必要な試験設備やアプリケーションソフトの導入業務が多いです。開発者たちが活躍する場を提供する、裏方業ですが、自身では未知であった領域に挑戦しておりとても楽しいです。まだまだ知らないことがたくさんあり、日々失敗と勉強を繰り返しています。以前のように実機エンジンと直に向き合うことは少なくなりましたが、将来必要な開発製品はどんなものか？だから、どんな開発設備が必要か？開発リソースはどのように割くべきか？若手はどんなことがしたいと思っているか？など先を見据えて布石を打っていくようなことが多くなっています。

短い社会人期間でかつたった一つの会社の中だけでも

1. 現物と向き合ったものづくり
2. つくったものについて周囲に伝える
3. ものづくりを支える環境づくり

以上、3つの側面からものづくりに携わることができました。ものづくりに対する向き合い方は人それぞれで無限にあるのかなと思います。これから私自身どんな向き合い方をするかわかりませんが、これからも「食わず嫌いせずに挑戦」していきたいと思っています。

3. 結びに：わたしの仕事

今回寄稿依頼を頂戴して、改めて皆様の「わたしの仕事」を読み返しました。皆様大変貴重な経験をされ、見識深い意見に対して大いに刺激を受けました。その中にコミュニケーションについて書かれていたものが多くありましたので、私自身の経験をご紹介して結びの文とします。社会人4年目で第一子に恵まれ、今では二人の子が家におります。子供とのコミュニケーションの中で気を付けているのは「子供たちは常識をいま作っている最中で、こちらの常識は通じない、わからないで終わってしまう」ということです。

- ・描きやすい広大なキャンパスである家の壁に絵を描きたい
- ・「数日」ってどのくらいの長さなのか？
- ・「ときどき」っていつ雨が降るのか？
- ・父が帰ってくる時間が毎日異なる理由
- ・弟ができたなら自分が兄になるのはなぜか？

なかなか説明しにくい質問や会話が多く、こちらの意図をうまく伝えるのに苦労します。ただとてもコミュニケーションの勉強になります。普段仕事を共にする技術者と違って、職種の違う方、海外のお客様や販社の方に対してこちらの意図が伝わりにくいことがあります。そんな時は我が子との経験をもとに難しい言葉を使わないようにする、仕事と関係ない話もたくさんして相手の考え方を理解する、相手から教えてもらう気で話をすることがコミュニケーションの第一歩になっています。

これからも「わたしの仕事」を読み、皆様のご経験やご見識を楽しく拝見させていただき、私の仕事の励みにしていきたいと思っています。

列車紀行・ぼくの細道 (7) 京都への旅(Ⅱ)

小倉重義 (S40/1965卒)

京都は、昔から「いけず」と言われ、よそ者は受け入れないとされている。しっかりと門を閉ざして中へは決して入れてくれないが、外では旅行者には寛容なところがある。

京都・嵯峨野大覚寺大沢の池

嵯峨野大覚寺は、旧嵯峨野御所とも呼ばれ、遠く平安の昔、嵯峨天皇の離宮嵯峨院が建立され、かの弘法大師（空海）もいくどか立ち寄られた由緒ある寺院である。前面に中国の洞庭湖を模して造られた大沢の池があり、芭蕉の名句「名月や池を巡りて夜もすがら」が詠まれた場所とも言われている。大覚寺の五大堂から大沢の池を見渡せば、そんな古代いにしえが忍ばれる。

五大堂 月なき池に 風渡る

京都・東山

京都には、観光客の通る道から一歩中に入れば、だれも通らない静寂な世界がある。地図などは捨てて、小さな石の道しるべを頼りに歩けば、遠回りも、迷い道もまた新鮮だ。地元の人も、門は固く閉ざして決して中には入れてくれないが、迷い込んだ人には寛容だ。

裏小路 迷いて至福の 石畳

京都・大原

京都大原には、日本の里山の風情が残っている。そこに生活する人の息遣いが聞こえてくるような、観光地とは違うもう一つの顔がある。

大原に コスモス咲いて 秋深し

京都・大原宝泉院

京都の庭園は、どこを見ても素晴らしい。特に、座敷に座り、廊下、障子で仕切られた額縁に見立てた空間から見た庭園の素晴らしさは格別である。日本庭園ならではの調和した美しさがある。しかし、大原の宝泉院の庭はちょっと違う。庭の五葉松の黒々とした幹がそんな額縁をはみ出し、一瞬圧倒されて息を飲む。しかし、そのまま座っていると、やがてそれが心に溶け込んでくる。

宝泉院 この庭胸に 届くまで

京都・近衛通り

学生時代コーラスをやっていた仲間達と、1年に1回、懐かしい京都で会っている。約50年経った今でも、会えばすぐ学生時代に戻って、声、歌、そして心のリハビリをやっている。先日、昔練習場に使っていた大学の南側にある集会場に行ってみた。その南側の一角だけが、昔のままの姿で残っており、懐かしさのあまりそっと足を踏み入れてみた。

集会所の 古く懐かし きしみ床
青春を 分かち合った 人と会い

京都・一之舟入

学生の頃、好きだった彼女が幼いころよく遊んだと言う、一之舟入に行ってみた。入口は鉄の柵で閉ざされていたが、満々と水をたたえた船着き場が鉄格子の向こうに透けて見えた。近くに繋がれた小さな舟が高瀬川の流れに揺れていた。もうあれから何年の月日が流れたのだろうか・・・

入り閉ざす 一之舟入 ころろ揺れる

(完)

折紙工学教室 (6)

杉山文子 (S55/1980薬学卒)

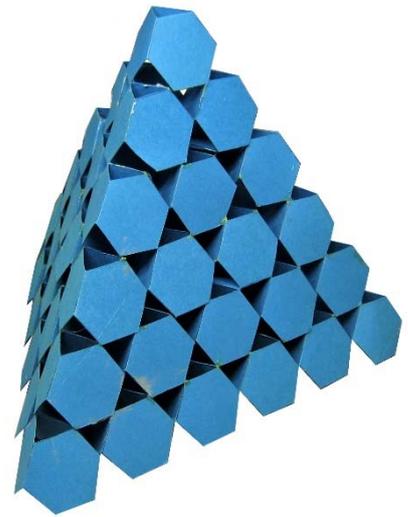
7. コア構造

前回まで折紙が持つ2大特性のうちの展開収縮に関する特性を述べましたが、次に構造強化に関する特性について述べます。

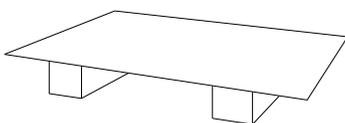
折紙の構造強化特性というあまりピンとこないかもしれませんが、日常生活において無意識のうちにこの特性を基にしたものを目にしています。

例えば、[図1\(a\)](#)のように2本の棒の上に1枚の紙を置き、[図1\(b\)](#)のように上に物を載せると1枚の紙では支えられません。しかし、[図1\(c\)](#)のように紙を折るだけで物を載せることができるようになります。この特性を用いた身近な製品とし[図1\(d\)](#)の段ボールがあります。

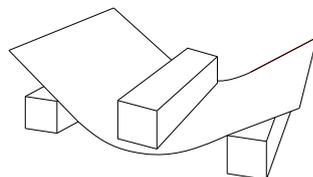
折紙の構造強化特性は軽量化という特性にも繋がります。[図1\(d\)](#)の波型の部分を[図1\(e\)](#)に示す正六角形の充填形に変えると極めて頑丈なハニカムコア構造になります。ハニカムコアは軽量かつ高強度を有するので飛行機、ロケット、新幹線、建築部材等々、多くの構造体に欠かせないものになっています。このハニカムコア構造はイギリスの技術者が第2次世界大戦直後、日本に来て[図1\(f\)](#)に示す七夕の「でんぐり」を見て思いついたとも言われています。折紙からヒントを得て作られたハニカム構造ですが、現在の製造工程は折紙の特性が生かされていないところがあります。そこで今回および次回の2回にわたって折紙の特性を考慮したコア製造法について述べます。なお、これらのコア製造方法、応用への提案は野島武敏氏が考案したものであり、現在は齊藤一哉氏(九州大学)、石田祥子氏(明治大学)が引き続き研究を行っています。



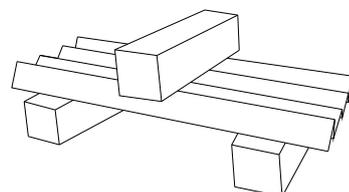
(a)



(b)



(c)



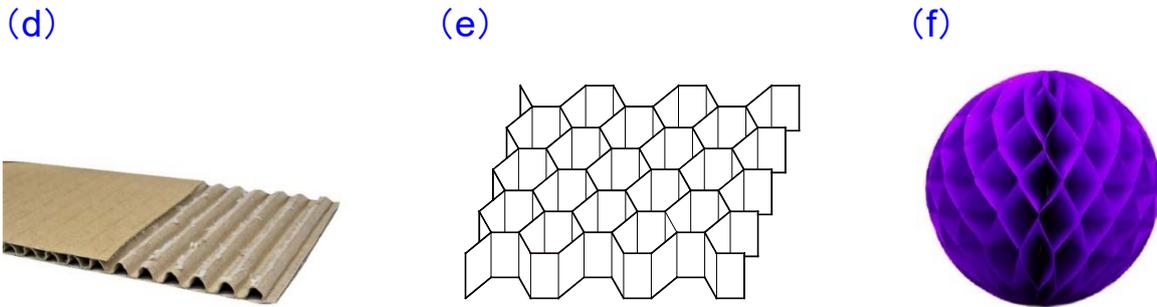


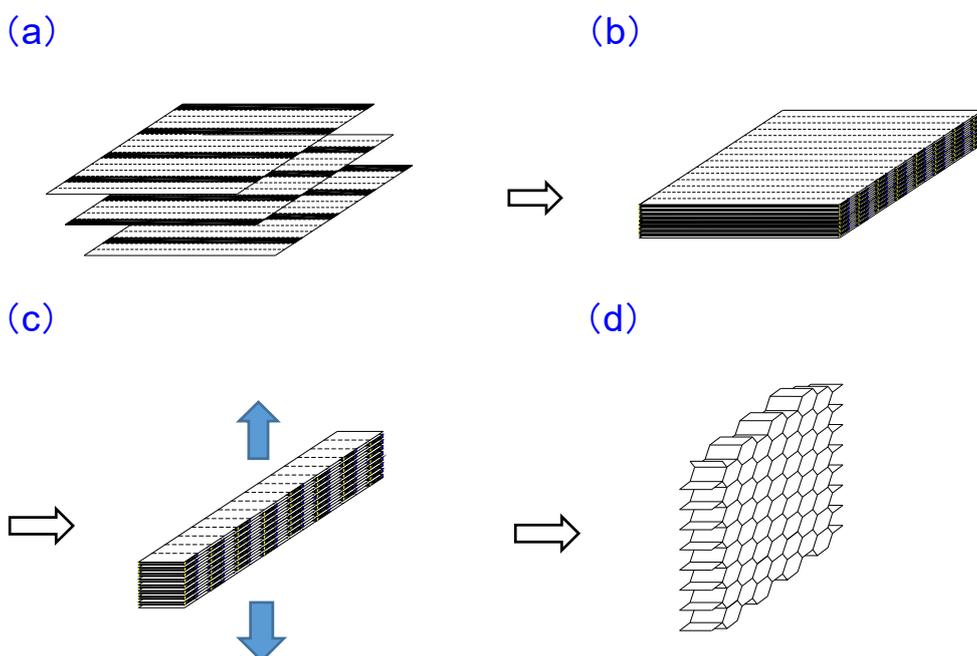
図1 折紙の構造強化特性

- (a) 2本の棒の上に1枚のシートを置く (b) (a)のシートの上に物を載せる
 (c) シートを波状に折り、物を載せる (d) 上板を一部取り除いた波型段ボール
 (e) ハニカム構造 (f) 七夕飾りのでんぐり

7.1 現在のハニカムコア製造方法

現在のハニカムコア製造方法は展張式とコルゲート式に区分されます。展張式は接着剤を等間隔で条線状に散布したシート（図2(a)）を接着剤部分が半ピッチずれるように積み重ねてブロックにし（図2(b)）、ブロックを必要な厚さにスライスしたのち（図2(c)）ブロックを矢印方向に展張し図2(d)に示すハニカムコアを製造します。コルゲート式は、予め図2(e)に示すようなコルゲート状の板を作り、これを順次貼り合わせて（図(f)）、図2(g)に示すハニカムコアを製造する方法です。

このように従来の製造方法は接着剤を大量に使うことや工程が多数あることからコストがかかる上に熱に弱いという問題があります。また、製作工程により曲面状コアモデルを作製できないという問題もあります。



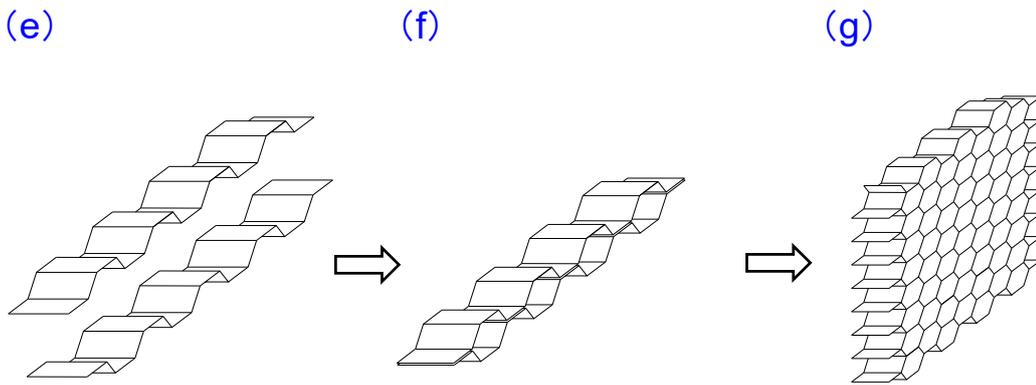


図2 ハニカムコア製造方法 (a)～(d)展張式 (e)～(g)コルゲート式

7.2 折紙コアモデル

コア構造は上述の構造強化特性の他にも、吸音、遮音などの音響特性や連続、繰り返しの美しい幾何学模様、照明効果と合わせて複雑な表面形状による光と影の織り成す陰影などの優れたデザイン性を有しています。このような特性を生かした製品を製造するには多様なコアモデルを創製し、しかも低コストでできる加工法が必要になります。ところが現在のコア製造法は上述のように作業工程が多く、高価であること、接着剤を用いるため熱に弱いなどの問題があります。また、形状も限られています。そこで、考えられるのが折紙でコアモデルを作製する方法です。図2で示したコアモデルは2次元モデルですが、蜂の巣で見られるように3次元モデルをコア構造の基本モデルと考えると、基本構造は多面体による空間充填形となります。一般的に2次元のモデルはコア、3次元のモデルはスポンジと呼ばれています。

折り紙で空間充填構造を作る方法はユニット折り紙と呼ばれるものがありますが、この方法は多数の多面体を製作し、それらを差し込む、糊付けするなどの手法でつくるものであり、容易に作製できる方法ではありません。そこで、ここでは1枚のシートに切り抜きやスリットを周期的に導入した後折り曲げて2次元、あるいは3次元構造物を作製する方法を紹介します。

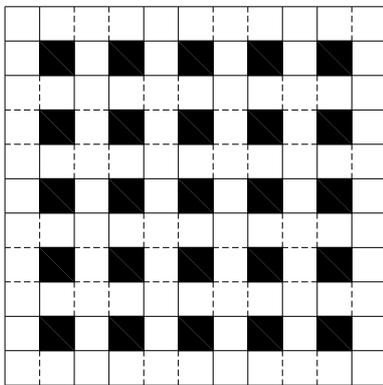
7.3 切り抜きを導入する方法

7.3.1 正6面体の空間充填形を用いたコア構造

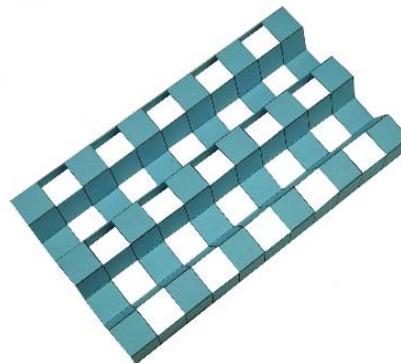
周期的に切り抜きを導入したシートを折り曲げて立方体を平面状に並べて作るコア構造の製作方法を示します。

図3(a)は展開図です。黒く塗りつぶしたところは切り抜き部分です。実線を山折り、破線を谷折りとして水平方向の折り線を折ると図3(b)のように折ることができます。次に図3(c)のように太矢印の方向に押し込むと細矢印の方向に列ごと移動して最終的に図3(d)のようなコア構造ができます。図3(a)の山折り線、谷折り線を変えると図3(e)になり、これを折ると図3(f)のような階段状のコア構造ができます。これを3段重ねると図3(g)に示すようなスポンジ構造ができます。切り抜き部分を図3(h)のように図3(a)の切り抜きを半ピッチずらせた位置に導入すると図3(i)に示すように傾いた正6面体を並べた形状になります。これを積み重ねると図3(j)のようなスポンジ構造物ができます。

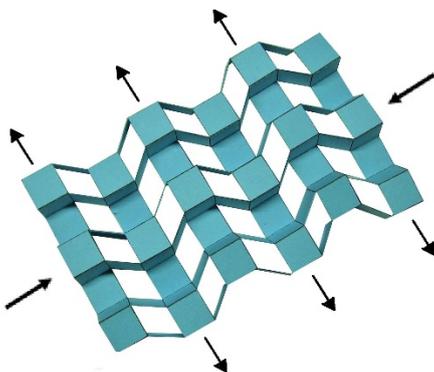
(a)



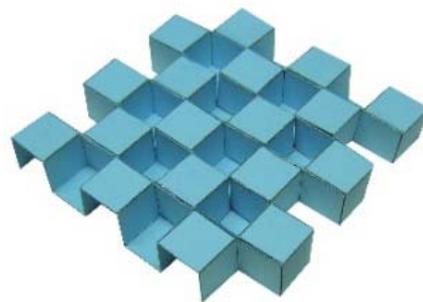
(b)



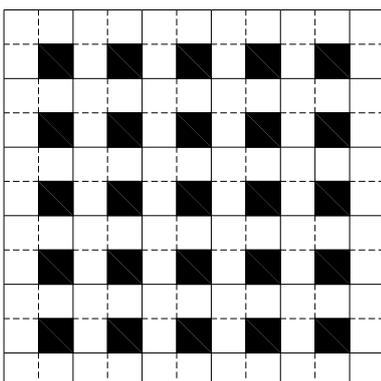
(c)



(d)



(e)



(f)



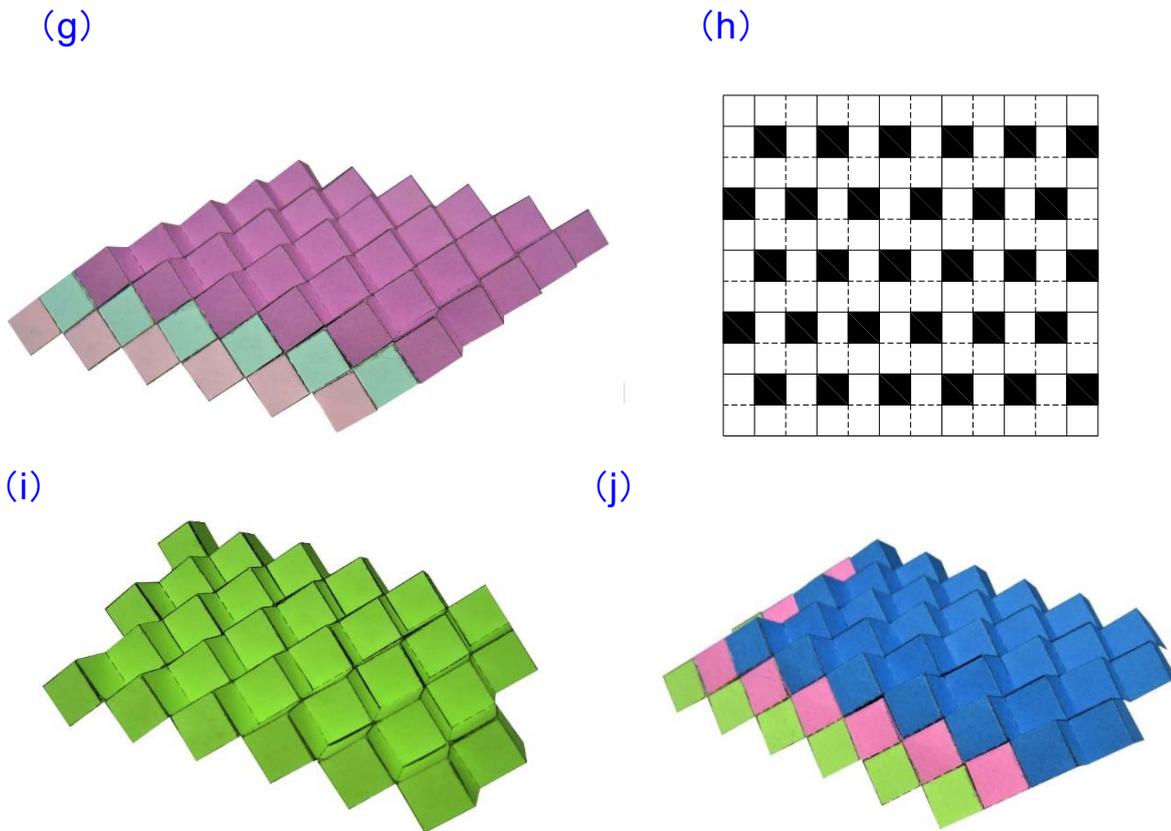


図3 正6面体の空間充填形を用いたコア構造

(a)～(d) 正方形の切り抜きを一つ於きに導入した展開図からできるコア構造

(e)～(g) (a)の谷折り線、山折り線を変えることによってできるコア構造及びスポンジ構造

(h)～(j) (a)の切り抜きを半ピッチずらせた展開図からできるコア構造およびスポンジ構造

7.3.2 切頂正8面体の空間充填形を用いたコア構造

正8面体の頂点を削ってできる切頂正8面体も空間充填できる多面体です。図4(a)に切頂正8面体および空間充填形に配置したモデルを示します。空間充填形に配置したモデルを1枚の紙から作るにはまず、1層だけ配置したモデルを半割した形のコア構造を作ります。展開図を図4(b)に示します。黒く塗りつぶした部分は切り抜きます。菱形部分は図4(c)に示すように太線部分にスリットを入れ、破線部分を谷折りにします。この部分は内部に折り込み糊付けします。図4(d)に折紙モデルを示します。図4(e)に示すように中央部で切り抜きパターンを変えると図4(f)のように切頂正8面体を1層並べたモデルができます。

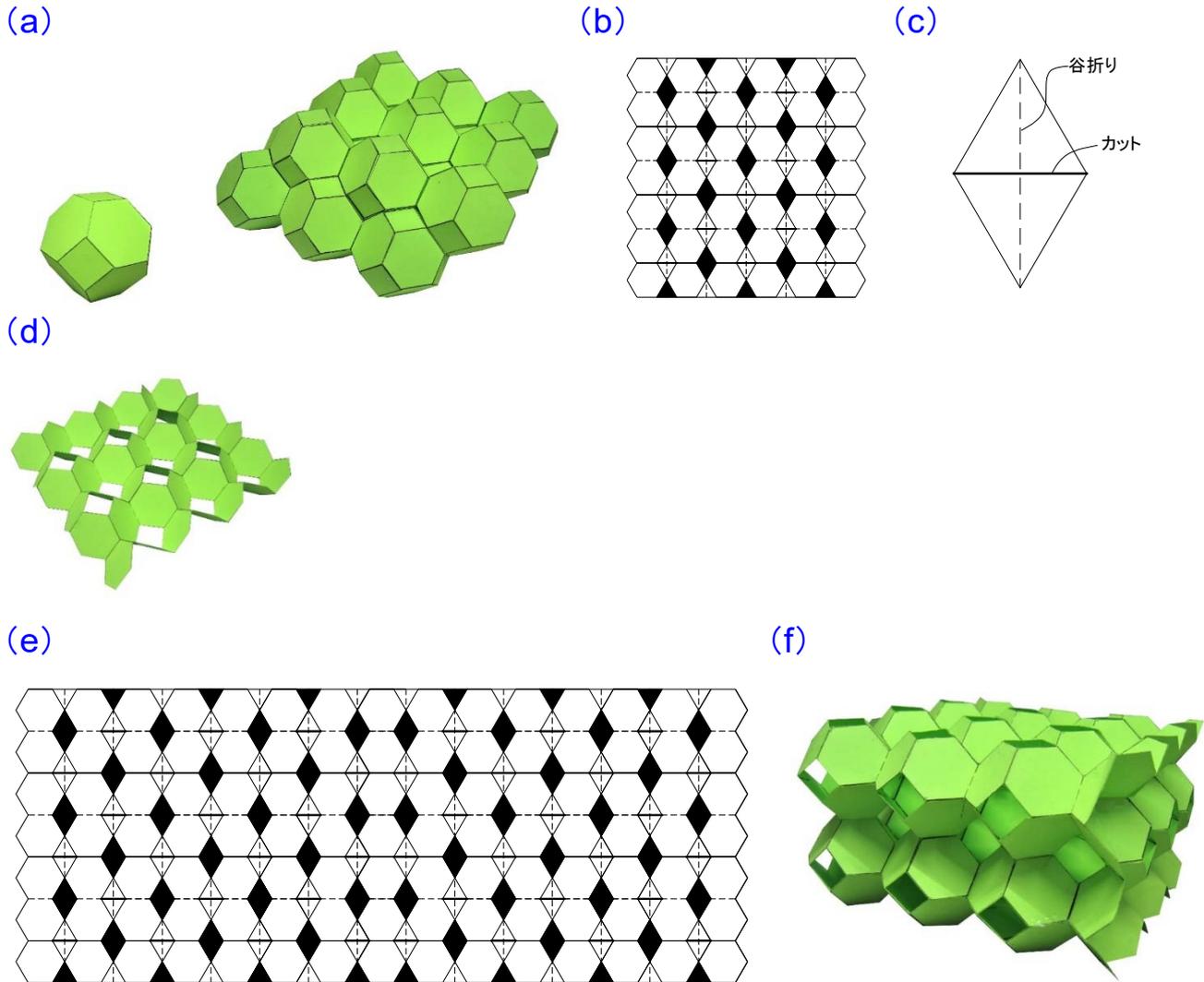


図4

- (a) 切頂正8面体および空間充填形に配置したモデル
 (b) 半割したモデルの展開図 (c) 折り線の説明図 (d) 半割の折紙モデル
 (e) 切頂正8面体を1段並べたモデルの展開図
 (f) 切頂正8面体を2段重ねた折紙モデル

7.3.3 切頂正4面体と正4面体を組み合わせた空間充填形を用いたコア構造

7.3.1、7.3.2では1種類の多面体からできる空間充填形の例を示しましたが、2種類の多面体からできる空間充填形でもコア構造ができます。

ここでは、切頂正4面体と正4面体を組み合わせた空間充填形のコア構造を切り抜きを導入した1枚の紙から作る方法を示します。

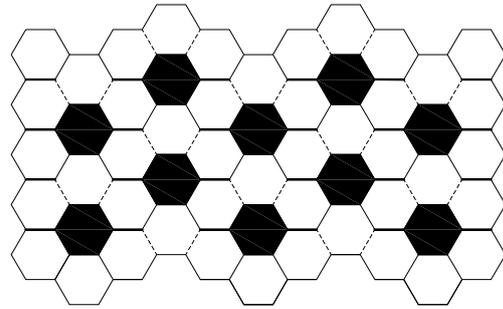
図5(a)は切頂正4面体を2次元的に並べたものおよび2段積み重ねたモデルです。積み重ねたモデルにおいて隙間にできる空間は正4面体になっているので、2種類の多面体で空間充填を形成していることとなります。図5(b)に2次元的に並べた

構造を作製するための展開図を示します。黒塗りの部分が切り取り、太線の部分がスリットになっています。これを折ると図5(c)に示す折紙モデルになります。図5(d)は2段重ねたモデルです。図5(e)に示す展開図からは図5(f)に示す立体構造物ができます。

(a)



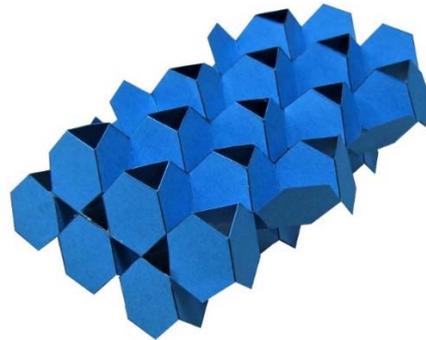
(b)



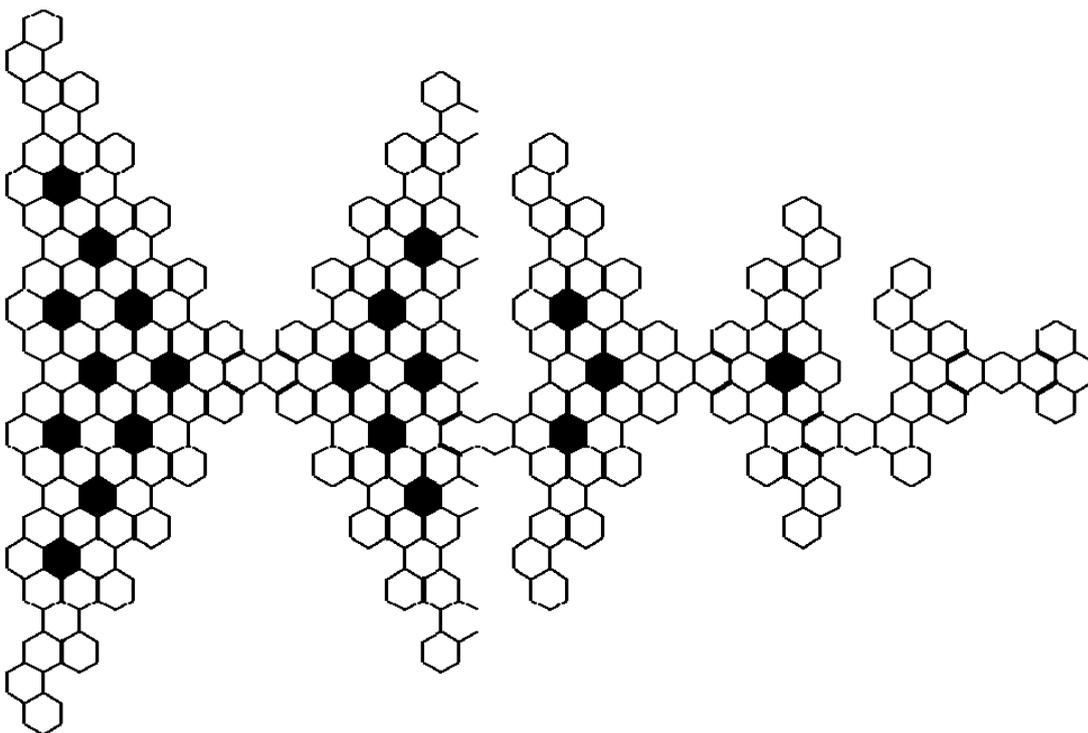
(c)



(d)



(e)



(f)

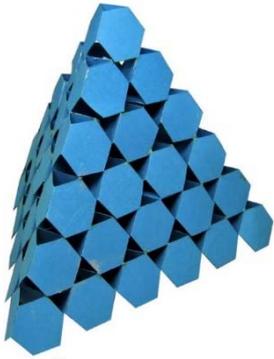


図5

- (a) 切頂正4面体を1段並べたモデルおよび空間充填したモデル
- (b) 1段の展開図
- (c) (b)の折紙モデル
- (d) (b)を2段重ねた折紙モデル
- (e) ピラミッド型を作るための展開図
- (f) (e)を折り曲げてできるピラミッド型の折紙モデル

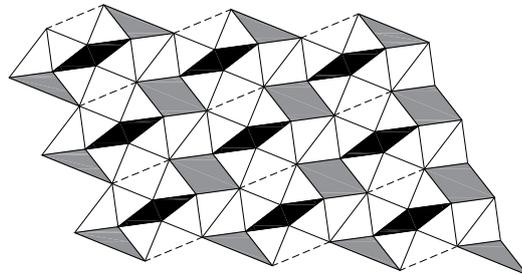
7.3.4 切頂正6面体と正8面体を組み合わせた空間充填形を用いたコア構造

7.3.3に示したモデルの他に2種類の多面体からできるコア構造として切頂正6面体と正8面体の充填型があります。図6(a)に切頂正6面体および空間充填形に配置したモデルを示します。図6(b)に充填形から正8面体を除き、切頂正6面体を1段並べたモデルを作製するための展開図を示します。黒の部分は切り取り、薄墨の部分は内部に折り込みます。図6(c)はこれを折り曲げてできた折紙モデルです。上面および下面に穴が開いた切頂正6面体を半割にして配置した形になっています。これを積み重ねることで、図6(d)に示すスポンジコア構造が得られます。

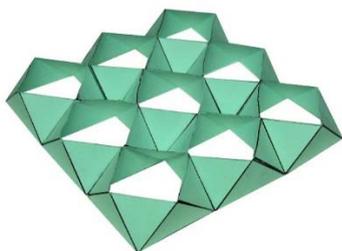
(a)



(b)



(c)



(d)



図6

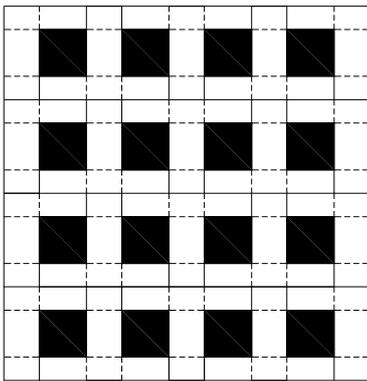
- (a) 切頂正6面体モデルおよび正8面体を除いて切頂正6面体を空間充填形に配置したモデル
- (b) (a)のモデルを作るための展開図
- (c) (b)の折紙モデル
- (d) (c)を積み重ねた形状のスポンジコア構造

7.3.5 発展形

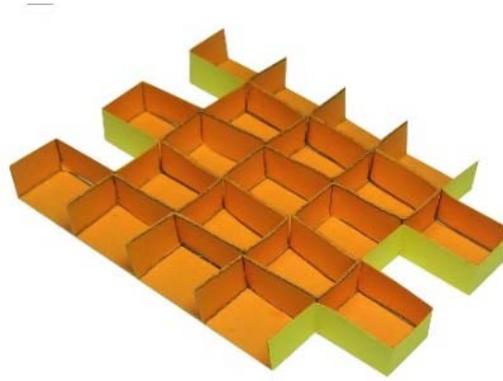
7.3.1～7.3.4では正多面体および準正多面体の空間充填形を元にしたコア構造を示しましたが、次に様々な形状のコア構造の例を示します。

図7(a)は切り抜きが正方形の場合の発展形です。切り抜かない部分の水平方向を半分に折ることで図7(b)に示す直方体形状のコア構造が得られます。図7(c)に示す正4角形と菱形から成る平面充填形の黒塗りの部分を切り抜き折り線に従って折り曲げると図7(d)に示すように菱形を並べたコア構造が得られます。図7(e)に示すように正6面体のスポンジコアの正方形の切取り部分を菱型にすると図7(f)のような曲面状のスポンジコアが得られるので、これを応用して図7(g)、(h)に示す円筒状のスポンジコア構造を作ることができます。図7(i)、(j)には図7(g)の折り線図を複素数変換してできる円錐殻状のスポンジ構造を示します。

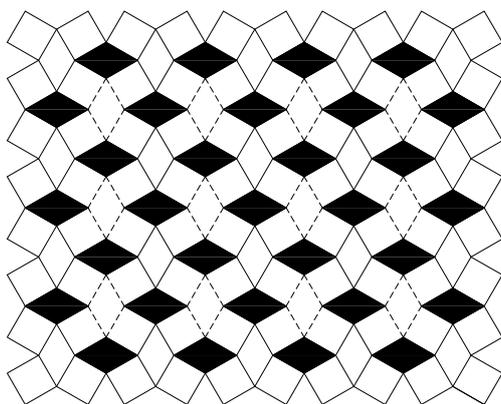
(a)



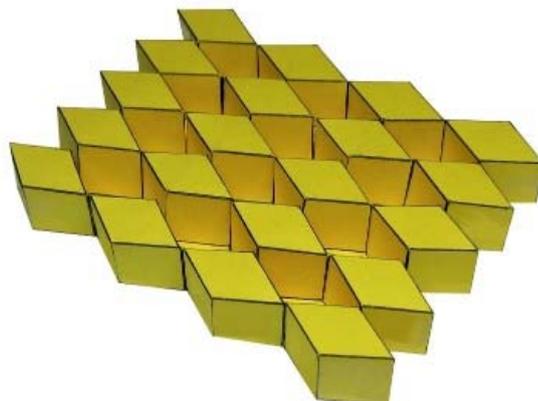
(b)



(c)



(d)



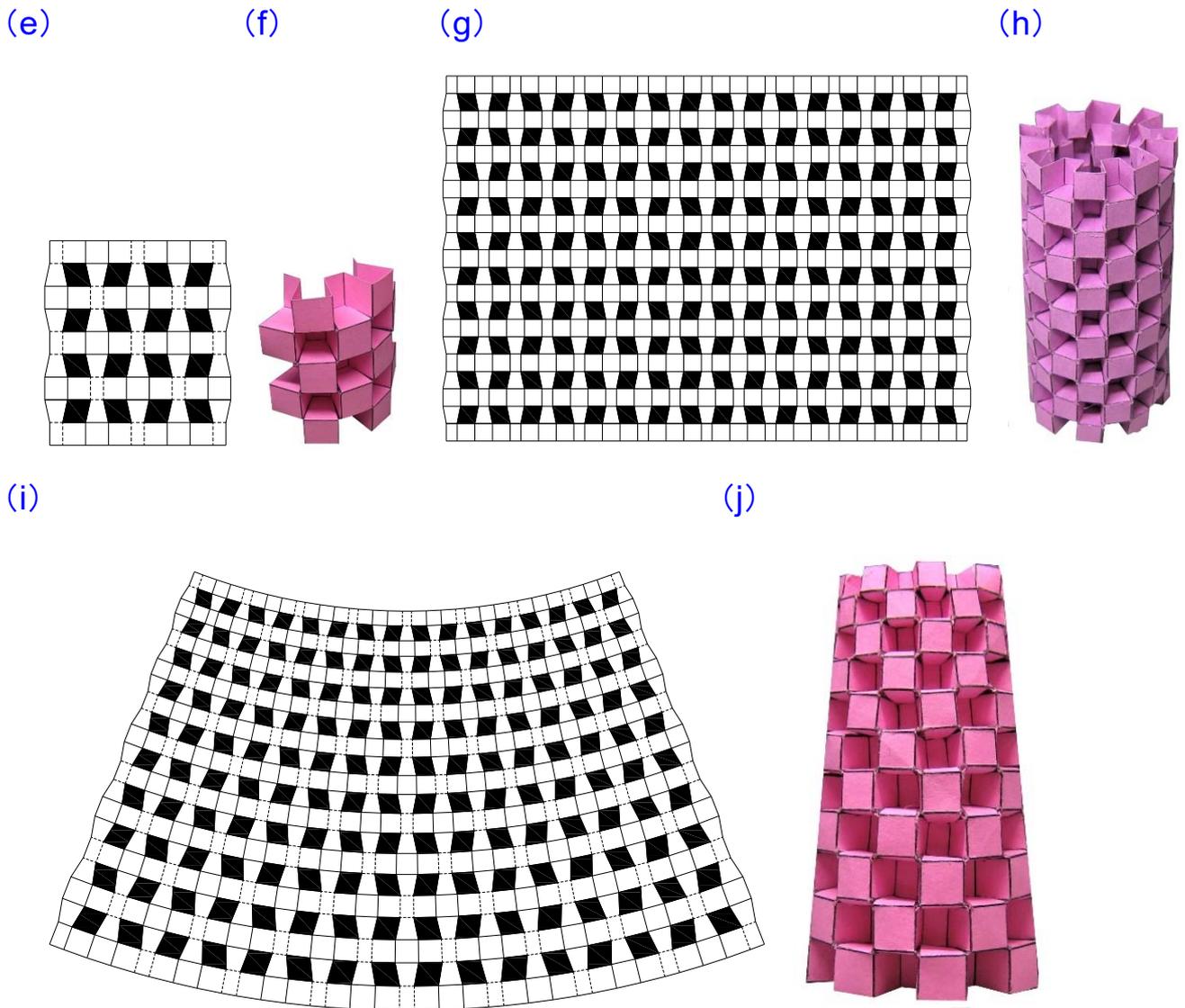


図7

- (a)、(b) 直方体形状のコア構造
 (c)、(d) 菱形のコア構造
 (e)、(f) 曲面状のスポンジ構造 (g)、(h) 円筒状のスポンジコア構造
 (i)、(j) 円錐殻状のスポンジコア構造

まとめ

従来のコア構造製造法の欠点である、製作工程が多くそれに伴ってコストがかかること、接着剤を多量に使用するために熱に弱いこと、特定の形状しか作れないことなどを折紙工学の観点から解決する方法として、1枚のシートに切り抜きやスリットを入れる折り紙手法があります。今回は切り抜きを入れてコア構造を作製する方法を示しました。実際に製造工程に載せるには多くの課題がありますが、解決できないものではないと思っています。

次回はスリットを入れて作るコア構造について述べたいと思います。

2019年度九州支部春の行事開催のご報告 ～JTAメンテナンスセンター見学、沖縄首里城跡、戦跡 見学～

千々木 亨 (S54/1979卒)

九州支部では沖縄戦終結記念日の慰霊の日に合わせて沖縄を訪問する春の行事を去る6月22、23日の二日間に亘り、開催いたしました。会員とご家族合わせ総勢15名がご参加下さいました。以下概要を報告します。

1. JTAメンテナンスセンター見学

22日には、京機会会員でJALグループに勤務されておられる浅田勉様のご厚意で沖縄の那覇空港に隣接する日本航空グループのJTAメンテナンスセンターを見学させて頂きました。ここでは JALグループのみならず、ANAグループや海上保安庁などのさまざまな航空機を受け入れメンテナンスを行っています。通常では立ち入れない飛行機整備の現場を間近に見学させて頂くことが出来ました。気象条件のみならず様々な混乱要因がある中で、飛行機の大小にかかわらず、完璧でタイムリーな整備を貫徹されるプロの仕事ぶりに刺激を受けました。離島へのフライトが島民への生活物資輸送の重要な手段になっているだけに、フライト欠航は島民の生活に直接影響するというお話も伺い、沖縄ならではの苦労があることも再認識しました。常に完全を求められる航空機の安全を確保する為の技術と現場で働く方々の熱い想いを学べるよい機会となりました。

その後、首里に移動し沖縄料理で懇親しました。機械系出身の方々ならではの、様々な話題で盛り上がりました。





2. 首里城跡見学 沖縄南部戦跡巡り

23日には首里城跡を見学しました。新たに内原(おうちばら)などの首里城「奥」の世界が復元公開され、琉球王国時代の首里城の全容を見学出来る様になりました。あいにくの雨でしたが、琉球王朝の歴史と当時の生活のありようを学ぶことが出来ました。オプションツアーでは戦跡巡りをおし沖縄の苦難の歴史を肌身で感じる事が出来ました。



中部支部第29回技術交流会の報告

今村隆昭（S62/1987卒）

日時：2019年7月31日

会場：三菱重工航空エンジン(株)

ボーイング社787用のTrent1000エンジンや三菱航空機株式会社MRJ用のPW1200Gエンジンなどの共同開発や量産に参画している三菱重工航空エンジン(株)様の工場見学・技術講演会を実施しました。

工場見学では、品質を確保する為に取り組み等にIoT/AIの技術の活用事例を紹介頂きました。

ギャラリーでは、航空機のエンジンが一同に見学でき、いたるところでディスカッションが始まり、参加者の皆様の機械への思い入れと、長年にわたる企業生活で得た知見の深さを実感しました。

講演会では、航空機産業の現状と動向、安全への思い等を水谷様（民間エンジン事業推進部次長）に「民間航空エンジンの産業の現状と動向」と題して講演頂き、大変に参考になりました。裏話も含めて大変興味のある内容で、その後の懇親会（まぐろ居酒屋 さかなや道場 名古屋太閤通口店）にも良い影響がでました。



晦日会（河本教授研究室同窓会）開催報告

川合 等（S42/1967卒）

河本研OB有志の同窓会である晦日会が、本年も令和元年8月31日（土）17時よりホテルグランビア大阪19階アブで開催され、9名が集まりました。

今回の晦日会に欠席された方々の近況を話し合いました。何人かの方は元気に現役で活躍されておられたり、別の計画で飛び回っておられる方がおられます。しかし体調を崩され、外出がままならぬ方もおられます。出席者は今日出席できたことに感謝するとともに、健康に留意し来年も元気に集まろうと約束しあいました。

来年も8月22日（第4土曜日）に同場所での開催を予定しています。

本会は前回の案内に返信をいただいた方に案内することで進めています。関心を持たれた方は担当 hts_kawai@yahoo.co.jp 川合等（1967年卒）まで連絡ください。



左より

並木宏徳、藤田和廣、各務嘉郎、椿本敏弘、

滝川勝吾、芝原 隆、龍野憲三、笹田 滋、川合 等（敬称略）

関西支部若手会：オートテスト大会の参加報告と、秋大会へのお誘い

中務陽介（H18/2006卒）

オートテストは、駐車場などの広いスペースに作ったコースで運転の正確さとタイムを競う、初心者向けの自動車競技です。最高速度が50km/hを超えないように安全面に配慮したコース設定がされるため、普段乗っている車のそのままの状態に参加でき、服装の規定もなく、ヘルメットやグローブ等の特別な準備も不要です。モータースポーツの入門編として数年前からJAFが普及に力を入れていて、全国各地で大会が開催されています。

関西支部若手会の“レクリエーション系”の行事として、オートテスト大会に出場するのは面白そうだと考えまして、大会の雰囲気の下見のために6月2日に開催された「CMSC京都 チャリティオートテスト 令和元年 春大会」に筆者と廣野陽子さん（H19/2007卒）の2名で参加してきました。

当日は曇り空で熱中症の心配も低くオートテスト向きの天候となりました。高雄パークウェイの大駐車場に設営された会場には、ノート、フィット、ヴィッツ、プリウス、プレマシーなどの普通の車から、軽トラック、スポーツカーなど総勢38台の様々な参加車両が並びました。

午前10時、開会挨拶に続いて全日本ジムカーナの元チャンピオン、川脇一晃選手によるデモ走行が行われました。ジムカーナ仕様のホンダS2000で機敏かつ迫力のある走りを実演して頂き、会場は大盛り上がりでした。



川脇選手のデモ走行

その後、川脇選手の解説付きでの慣熟歩行（コースを実際に歩いて道順を覚える）を参加者全員で行い、各自の車で練習走行を1本ずつ行ったあと、午前中1本目のタイムトライアル走行が行われました。廣野さんは三菱ミラージュで31.6秒とA1クラス（AT車1500cc以下クラス）5位/11台の好成績、筆者はマツダロードスターでタイムは26.1秒でしたが、パイロンへの接触があり5秒加算されてM3クラス（MT車1500cc以下クラス）12位/13台となりました。オートテストでは、速さだけでなくパイロンに接触しないように正確な運転も必要です。



廣野さん（三菱・ミラージュ）



筆者（マツダ・ロードスター）

午後は、オンタイムトライアルからスタートしました。当日発表される目標タイムに最も近づけてゴールできた人が勝ちというルールです。今回は37秒の設定に対して、廣野さんが0.1秒差の驚異的な成績で暫定1位になりました。そのまま優勝かと思われましたが、その後さらに上をいく37秒ジャストのタイムが出て最終的には2位となりました。続いてのタイムトライアル2本目では、廣野さんは

29.4秒のA1クラス5位/11台、筆者は25.4秒のM3クラス6位/13台となりました。各クラス6位まで表彰して頂けたので、表彰式では廣野さんも筆者もトロフィーと賞品を頂くことができました。

このオートテスト大会では、京都・滋賀の三菱自動車販売が運営に入られている関係からか、安全確保のスタッフの方が多く配置されていました。飲み物の提供や、三菱アウトランダーPHEVからの電気で作ったポップコーンを提供するテントもあり、和やかな雰囲気での楽しいオートテスト大会でした。京機会の方々にも老若男女問わず楽しんでいただける大会です。

次回の大会は、11月24日（日）に「CMSC京都 チャリティオートテスト 令和元年 秋大会」として京田辺市の山城田辺自動車学校内特設会場にて開催されます。秋大会には、関西支部若手会として大勢で参加したいと思います（筆者が幹事としてとりまとめて、大会事務局にまとめて申し込みます）。京機会ホームページにて募集を行いますので、オートテストに興味を持たれた方はこの機会にぜひご参加をお願い致します。



（左から筆者と廣野さん、手前は筆者の息子（5歳））

桂キャンパスC3棟 COFFEE BREAKのご案内

出口晋成 (H31/2019卒)

毎週月曜日15時～16時にC3棟1Fカフェテリアでコーヒーブレイクを開催しています。研究や講義の息抜きにコーヒーでも飲みながらお話しませんか？

コーヒーブレイク新聞

2019年(令和元年) 9月

コーヒーブレイク開催へ

記事の内容にはフィクションが含まれます。コーヒーブレイクは開催します！

▲第3回「珈琲会」の様子

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9 ☕	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30 ☕	☕が開催日 場所：ソレイユ(c食堂) 時間：15:00 - 16:00				

▲発表された9月のコーヒーブレイク開催日程

た記録が残されている。戦時中一時的に伝統が途絶えたものの、戦後、大学が「京都大学」と改称すると同時に復活し、現在まで継続的に開催されている。この九月で長崎養生所時代から数えて百五十八年目である。今年「特別企画」が開催されるなど新しい試みも行われている。長い伝統を引き継ぐ「珈琲ブレイク」は今後もますますの盛り上がりを見せそうだ。

コーヒーブレイクの日程が明らかになった。九月は二回開催される。九月は月曜日の午後三時から四時まで桂C3棟の食堂「ソレイユ」で開催される。このイベントではコーヒーが無料で提供され、参加者は様々な研究室の学生と会話を楽しむことができる。この「珈琲ブレイク」の歴史は長い。第一回は京都大学の前身である長崎養生所において文久元年九月三十日に「珈琲会」として開催された。コーヒーはまだ十分に普及していない当時の日本においては画期的な試みであった。当初の珈琲会は松山村塾の元門下生によって設立され、尊王攘夷運動の情報交換の場としての性格が強かった。珈琲会の伝統は京都帝国大学にも引き継がれた。昭和二年には「珈琲ブレイク」と名称を変更した。翌年には湯川秀樹も参加し

珈琲ブレイク開催へ

編集人より：2019年4月から半年にわたった出口くんたちのコーヒーブレイクの案内は、毎回、あそび心・茶目っ気にあふれていて、見るものを楽しませてくれました。とりわけ今回は、有終の美を飾るにふさわしいものと感心します。上記案内のいちばん下側に少しだけ見えている文章は「コーヒーブレイクの案内として掲載するには少しネガティブなイメージかなという話になったので上側の文章に変更になりました」そうですが、このまま埋もれてしまうのも惜しいので、出口くんたちの許可を得て以下にご紹介します。

ゆ氏「9月は2回が限度」

九月中のコーヒーブレイクの日程が明らかになった。九月中は二回の開催となり、厳しい財政状況が反映されたものとなった。

コーヒーブレイクは毎週月曜日にソレイユで開催される。このイベントではコーヒーが無料で提供され、参加者は様々な研究室の学生と会話を楽しむことができる。

当然、開催には費用がかかる。コーヒー代のほか水代さらには菓子代までかかる。一方で、収入は限定的である。コーヒー一杯あたり50円の寄付を求めているが、あくまで寄付としての位置づけであり支払われない場合も多い。運営担当者は「おもしろい企画ではあるが、今のままの財政状況が続けば開催が難しくなる可能性もある。その場合は、企画自体を廃止するよりほかない。」と肩を落とす。

財政状況が厳しくなった原因のひとつが新規参加者の少なさである。毎週開催されているものの参加者はほぼ固定的であり、人数は少ない。

運営の取り組みに対する批判の声もある。カレンダー制作に異常なこだわりをみせるものの、実際のイベント時には隅に座って積極的に話そうとしない態度は批判されるべきである。

第2回 水素エネルギーテクノシンポジウムの御案内

日時 2019年11月7日(木) 13:00～17:00 (受付開始:12:30～)

場所 岩谷産業株式会社 中央研究所 プレゼンテーションルーム

〒661-0965 尼崎市次屋三丁目3-16 TEL 06-7632-1177 (アクセスは裏面参照)

趣旨 京都イノベーション・リソース(KIR)は、メンバーの経験・知識・技術等に基づく人的ネットワークを活用し、多くの連携の場を提供することにより、産学公各界の皆様と新しい価値の創造を通じて社会へ貢献することを目指しています。昨年は、新たなテーマとして“持続可能なエネルギー社会の実現”にとって期待の大きい「水素エネルギー」を取り上げ、第1回のシンポジウムを開催しましたが、今回は引き続き『水素社会実現に向けた活動』について、さらに内容を深めて第一線の講師による研究開発と関西地域における取組状況を紹介し、本分野に関心をお持ちの企業の方々の技術力向上や実用化推進に貢献することを目的としています。

プログラム

時間	題目・内容	講師
13:00～	開会挨拶	KIR 理事長 鴻野 雄一郎
13:10～ 14:00	基調講演: 「水素社会実現に向けた近畿経済産業局の取り組み」	近畿経済産業局 資源エネルギー環境部 新エネルギー推進室長 大平 昌幸 氏
	エネルギー供給構造の多様化、大幅な低炭素化を実現するための手段として水素のエネルギー利用には大きな期待が寄せられている。本講演では、水素社会の実現に向けた政策の方向性をはじめ、当局が取り組んでいる「国内水素サプライチェーンの構築支援」等の取組について説明を行う。	
14:00～ 15:00	招待講演: 「CO2フリー水素の利活用拡大に向けた動向と課題」	東京工業大学 科学技術創成研究院 特命教授 グローバル水素エネルギー研究ユニットリーダー (東京工業大学名誉教授) 岡崎 健 氏
	水素社会は現実のものになろうとしているが、水素エネルギーの導入には、温暖化対策やエネルギーセキュリティ確保に十分な量的寄与、すなわちCO2フリー水素の利活用拡大が必須である。また、水素は電力を大規模かつ長期的に貯蔵することが可能で、電力システムの安定化対策や再生可能エネルギー導入拡大にも大きく寄与する。本講演では、水素エネルギーの大規模利用を促進するための事業者の積極的参加を促すインセンティブ付与のための制度設計やグローバルなサプライチェーンの構築に向けた実証試験の状況、および電気分解水素(P2G)の大幅なコストダウンなどの課題について説明する。	
15:00～	休憩	
15:15～ 15:45	技術講演: 「水素ステーションの普及に向けた取り組み」	岩谷産業株式会社 中央研究所 副所長 繁森 敦 氏
	究極の循環型クリーンエネルギーとして注目を集める水素の特徴と、FCV普及の鍵を握る水素ステーションの整備に向けた課題を中心に、水素社会実現に向けた展望と取り組みについて解説する。	
15:45～ 16:25	見学会 : 岩谷産業(株) 中央研究所の水素供給設備および超高压水素実験設備	
16:25～ 16:55	全体質疑・ディスカッション	司会 KIR 常任理事 土井 健志
16:55～	閉会挨拶	
移動(タクシーまたはバスを利用)		
17:30～ 19:30	懇親会	ホテルヴィスキオ尼崎 (JR尼崎駅前)

主催 特定非営利活動法人 京都イノベーション・リソース

後援 近畿経済産業局、大阪府、神戸市産業振興財団、近畿高エネルギー加工技術研究所、岩谷産業株式会社

(参加の申込みは、裏面を参照下さい。)

募集定員 50名程度(先着順)

参加費 講演会 3,000円 懇親会 4,000円 (消費税込み)

申込み

御勤務先、御名前、連絡先等を記入し、メールでお申込下さい。
申込書は、KIR のホームページ(<http://kir.or.jp/>)からダウンロード願います。
申込み締切りは、10月31日 (宛先: kirtechnosymposium@kir.or.jp)

会場へのアクセス;

下記の地図をご参考下さい。



交通アクセス;

【バス利用】 JR尼崎駅南口5番乗り場で「24 阪急園田行」乗車約10分 ⇒ 五反田バス停下車徒歩3分

【タクシー利用】 JR尼崎駅北口よりタクシーで約7分

懇親会場; ホテルヴィスキオ尼崎 (JR尼崎駅北側すぐ <https://www.hotelvischio-amagasaki.jp/>)

京都イノベーション・リソースとは;

京都大学機械系教室(京機会)卒業生の有志が集まり、大学や企業などが保有するシーズとニーズのマッチングや連携の活動を通じて、新しい価値の創造と企業のオープンイノベーションや事業の発展を支援することを目的として、2011年に設立したNPO法人です。

活動範囲の拡大と共に機械系以外の分野も拡充し、多数の人材が集い、現在では京機会以外のメンバーは、実活動メンバーの3割を超え、国内外の大学や企業との協働・協創を目指しています。

詳細はホームページ ; <http://kir.or.jp> をご一読下さい。



京都大学フォーミュラプロジェクト KART

月例活動報告書

5

今月の活動概要

- 新歓
- KART OB会

今月ご支援頂きました方々

今月の各班報告



KZ-R17の概観図

ご挨拶

寒からず暑からずの心地よい季節となりましたが、皆さまにおかれましてはいかがお過ごしでしょうか。

私共は、シェイクダウンで判明した問題点の修正を行い走行距離を伸ばすとともに、さらなる信頼性の確立を目指しました。また、コストレポート及びデザインレポートといった静的審査資料の作成を行いました。両タスクを着実に進めていくため、全行程を見据え、確実に作業を行って参ります。

今後とも京都大学 KART に対するご支援、ご協力をよろしく願いいたします。

今月の活動概要

新歓

4月から5月にかけてKARTでは新メンバーの勧誘のための新歓を開催しました。普段の活動や車両概要及び大会の様子を紹介するプレゼンや機械加工の実演を行い、あまり知られない学生フォーミュラの中身をより理解してもらえよう努めました。また完成間近の今年度車両を見ながらの活動紹介は、見学者に

はとても刺激的で興奮するものであったと自負しています。さらにスーパーフォーミュラ見学やレースシミュレーター大会といった、モータースポーツを楽しめる企画も行いました。この結果、3人が新たにメンバーとして加わることとなりました。メンバーの増えたKARTで、これからの作業を加速させていく所存です。

KART OB会

5/4に琵琶湖スポーツランドにて行ったシェイクダウンにおいて、KART OB会を併催致しました。OBの方々への今年度マシンのお披露目を目的としておりましたが、エンジン系統の不具合により走行距離は僅かなものとなりました。

た。ご期待に沿えなかったことをお詫び申し上げますとともに、遠方から参加して頂いたこと、寄付を頂いたこと、及びにご夕食をご一緒させて頂いたことに厚く御礼申し上げます。

今月支援していただきました方々

今月は以下の方々にご支援をいただきました。厚く御礼を申し上げますとともに、今後とも温かいご声援のほど、よろしくお願い致します。

スポンサー様

[DMG 森精機株式会社](#) 様

(走行場所を提供していただきました)

[イケヤフォーミュラ株式会社](#) 様

(技術支援をしていただきました)

[琵琶湖スポーツランド](#) 様

(走行場所を提供していただきました)

サポーター様 (敬称略)

杉目 真樹

武田 智行

松岡 敦生

大橋一輝

弘 栄介

藤井 拓磨

井澤 純一

杉原 基之

塚本 翔太

奥西 成良

藪 和希

丹下 翔太

森 寛樹

小川 貴臣

今月の各班報告

シヤシ班



シェイクダウン間近の KZ-R17

5 月のシヤシ班は、シェイクダウンに向けた準備と、静的審査資料の作成が主な活動となりました。

シェイクダウンに向けて、モノコックおよびリアフレームに関しては今年度設計を行ったものを新たに製作することができました。しかし、

アーム、アップライトは間に合わない判断し、昨年度パーツを一部改造して今年度車両に仮搭載することとしました。この足回りセットは、本大会での予備パーツになることも考慮しました。アップライト、アームなど製作が終わり次第、順次今年度パーツへ置換を行っていく予定です。

静的審査に関しては、今年度パーツの重量測定など、いくつかの計測を行いました。また、車両にもデータロガーを取り付け、走行データ収集も行っております。

今後は、カーボン製足回り部品の製作を最優先に活動してまいります。

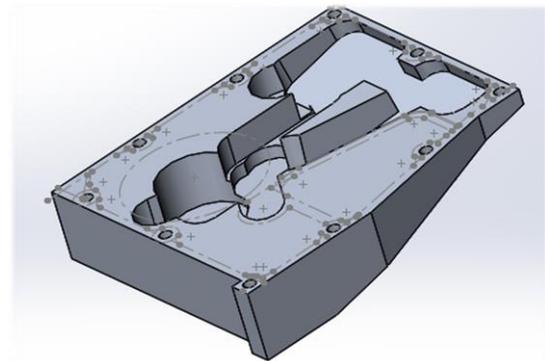
エンジン班

今月エンジン班はシェイクダウンを終え、電装システムのトラブル出しとエンジンオイルの油圧確保のテストを中心に活動を行いました。

電装システムについては昨年度のリタイアの直接原因ともなったことから、可能な限り走行距離を稼ぎ、初期不良や可動部分との接触などの確認を行うことが重要であると考えておりました。実際に走行を行った結果、今年度より新たに採用したカップラーの組付けミスによる端子溶損が発生しました。修正を施したのちは大きなトラブルは発生しておらず、順調に機能しております。

油圧に関しては、弊チーム車両の特徴であるシャフトドライブを採用しているため、エンジ

ン搭載方向が標準状態から 90° 回転していること、及びエンジン低重心化を目的にオイルパンを自作品に変更していることから、右旋回時に十分な油圧が確保できない問題が発生しました。そのため再度オイルパン及びオイルストレーナーの設計を行い、実走行を行いました。状況が更に悪化し左旋回時にも 1G を越える横方向加速度がかかると油圧の低下が発生



本年度のオイルパン

しました。しかしながら、この失敗から油圧低下の原因を推察することが出来、現在それらを考慮した潤滑システムの再製作を行っております。これについては走行会及びエンジンベンチに於

いてテストする予定です。

来月は油圧の問題をクリアしたのち、ドライバーの官能評価を含めたエンジンのチューニングを行っていく予定です。

エアロダイナミクス班

今月エアロ班は成形したパーツのトリム、穴あけを行い、一部パーツは走行会にて搭載して十分な剛性を確保できているかを確認しました。

今年のエアロパーツは、ケイ酸カルシウム板製の型から製作するものについては型のエッジや罫書き線を製品のエッジ部となるように工夫しましたので、トリムの作業は例年より早く終了しました。穴あけについては、今年は穴を開ける部位には全てインサートを挿入しましたので、穴あけ後の追加工が不要となり、こちらも作業はスムーズに進みました。ただ今年は例年よりパーツ数が多いため、来月も引き続きトリム、穴あけ作業を行っていきます。

走行会ではフロントウイング及びリアウイングを車両に搭載し、取り付け剛性が十分に確保できているかを確認しました。その結果、フロントウイングはウイング側のマウントブラケット周辺の剛性が不足していると分かり、またリアウイングはロッドのリンクに問題がありうまく固定できないことがわかりました。今後改良をして走

行中にもウイングがしっかり固定されるようにしていきます。

来月も引き続きエアロパーツの搭載に向けた準備、およびパーツの搭載、各種チェックを進めてまいります。



完成したリアウイング

KART

京都大学フォーミュラプロジェクト KART 月例活動報告

6

今月の活動概要

- デザインレポート提出報告
- コストレポート提出報告
- 新入生加工講習
- 京機会工場見学会

今月ご支援頂きました方々

今月の各班報告



エアロパーツの搭載

ご挨拶

梅雨真っ只中のこの時期ですが、皆さまにおかれましてはいかがお過ごしでしょうか。

KART では静的審査資料の作成、車両搭載部品のアップデートが今月の活動の中心となりました。例年より早い6月初旬にデザインレポート、コストレポートの締め切りがあり、車両製作を進めながらのレポート作成となりましたが、両レポートとも提出することができました。

レポート提出後はカーボンホイールをはじめとする新たな搭載部品の製作に取り掛かっております。いち早く車両を完成させ、走行時間を少しでも確保できるよう精進いたします。

今後とも京都大学 KART をよろしくお願いいたします。

今月の活動概要

コストレポート提出報告

7日にコストレポートを提出いたしました。コストレポートは、車両の部品一つ一つの材料、加工法、アセンブリ方法からコストを計算し、車両製作にかかったコストを計上するレポートです。

審査基準はいかに安く車両を作れたかだけでなく、製作方法や組み付けの手順の正確性も重視されるため、レポートにおいてミスすることはできません。また、実際の製造会社を想定した、年間1000台の製造が前提とされているため、時には自分たちが行ったものとは異なる、効率的な製造方法を考える必要もあります。

上位校との静的審査資料交換による研究を基に、今年度は裏付け資料の内容を刷新し、

より一層の充実を目指しました。具体的には、複雑な加工部品の場合は加工工程ごとに細かく分けた図面を用意し、切削体積などが明らかになるような工夫を施しました。

今年度はブレーキカプラーやエンジンカウルの搭載により、車両全体のコストの増加は避けられませんでした。昨年比で、2000ドルの増加に抑えることができました。

しかしながら、資料数の増加に伴う作成工程の遅れが生じたため、遅延提出となりました。ご期待に添えぬ結果となったことお詫び申し上げます。

大会当日に行われる、質疑応答やリアルケースの対策も進め、遅延提出分の挽回を目指します。

デザインレポート提出報告

10日にデザインレポートを提出いたしました。デザインレポートでは、車両設計の流れについて説明し、その設計の妥当性を示します。

具体的には、車両コンセプトや目標の設定の方法、目標値から車両諸元や部品仕様への落とし込みの手順、さらに実車両の走行データを用いての設計の検証についてまとめます。全8枚の内、3枚が車両の三面図、1枚は図表のページであるため、A4用紙4枚、およそ13,000字の文章で、今年度の車両設計の全てを記述しなければなりません。

今年度のレポートでは、車両目標値から落とし込んだ性能要求値を満たすべく、エンジンからタイヤホイールに至る車両全域の見直しを行ったことを記しました。またデザインという競技では設計、製作したものが実際に設計値通りに機能しているのか確認を行うバリデーションも評価されます。よって大会中に行われるデザインレビューに備えて今後はさらなるデータ収集を行い、より細部まで車両性能の評価を行っていきたいと考えております。

新入生加工講習

8日、新入生に向けての砥石講習会を開催していただきました。砥石の運転および交換の際の危険性について座学で学んだ後、実際に打音検査や回転砥石のカバーの取り外しなどを体験し、その後グラインダーを使用して実際に金属を削ることで理解を深めました。この講習の受講によって、新入生も研削用砥石の取り替え等の作業を行うことが可能となりました。

さらに22日には、桂キャンパスの機械工作室で新入生に向けた加工講習を開催していただきました。

機械加工全般についての安全講習の後、メイン課題であるペーパーウエイトの作成に取りかかりました。二つの部品から構成されており、

小さなものながら、フライス盤・ボール盤・コンターマシンといった主要な工作機械をすべて使うことで、それらの機械の操作方法を習得できました。新入生にとってはどの機械も初めて使うもので、一つ一つの機械について、使い方や注意点、清掃の仕方などを教えていただきながら加工に取り組みました。また、二つの部品をつなぐためにダイスやタップでねじを切る作業も教えていただきました。機械加工でできることを実感するとともに、安全に対する意識とこれからの活動には欠かせない基礎的な加工の技術を身につけることができました。

2回の加工講習でお世話になったすべての方々に新入生一同心から感謝申し上げます。

京機会工場見学会

22日に京機会中部支部の方々に、私共の活動場所である吉田工房にてKARTの活動を見学していただきました。

見学会の中ではまず今年度の車両の概要や製作の様子をプレゼンとして紹介いたしました。その後は走行を控えて整備中の車両や未実装パーツなどを実際に見学していただき、様々な意見を交換いたしました。

参加された皆様が学生フォーミュラについて、弊チームについて、そして私達の熱意についてより詳しく知っていただけたなら幸いです。また私共としましても、社会人の方との

意見交換や交流は、現在の活動の実態を見直したり、メンバー個人の将来を考えたりする面で大変貴重でありがたい機会でありました。この度は誠にありがとうございました。

また見学会の中ではたくさんの激励の言葉を賜り、また懇親会では多額のご支援金をいただきました。この御恩をぜひとも優勝という形で皆様にお返しできるように日々精進して参ります。

私たちの活動にご理解・ご協力いただいている京机会の皆様には、この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

今月支援していただきました方々

今月は以下の方々にご支援をいただきました。厚く御礼を申し上げますとともに、今後とも温かいご声援のほど、よろしくお願い致します。

スポンサー様

DMG 森精機株式会社 様	(走行場所を提供していただきました)
琵琶湖スポーツランド 様	(走行場所を提供していただきました)
株式会社デンソー 様	(ラジエータ及びイグニッションコイルのご支援をいただきました)
イケヤフォーミュラ株式会社 様	(技術支援をしていただきました)
大昭和精機株式会社 様	(加工のご支援をいただきました)
株式会社OXISO 様	(エンジンパーツのショットピーニング加工をしていただきました)
株式会社 久保村モーター 様	(エンジンパーツのご支援をいただきました)
株式会社 ソダ工業 様	(活動資金のご支援をいただきました)
有限会社丸忠木型製作所 様	(CFRP 型の製作をしていただきました)
中央発條株式会社 様	(工場見学をさせていただきました)

今月の各班報告

シャシ班

6月のシャシ班は、静的審査資料の作成と今年度足回り部品の製作が主な活動となりました。

静的審査に関しては、主にデザインレポートの作成に注力しました。シャシ関連では、モノコックフレームの結合点を含めた剛性検討やフロントキングピンジオメトリの検討など、今年度設計において特に重視した箇所をアピールしました。設計の根拠や、設計値の可視化などを十分行えたと考えており、大会本番でのデザイン審査に向けて、製作したパーツの検証を進めてまいります。

カーボン製足回り部品の製作に関しまして

は今年度パーツの重量測定など、いくつかの計測を行いました。また、車両にもデータロガーを取り付け、走行データ収集も行っております。



完成したホイール

今年度足回り部品に関しましては、主にリアアップライトとカーボンホイールの製作を行いました。今年度アップライトでは、ハブベアリングへの予圧の与え方を変更しました。また、リアハブ内には、等速ジョイントのハウジングも圧入するため、オイル漏れを防ぎつつ、しっかりと予圧を与えることができる構造で製作しました。組付けが完了したため、実走テストで問題が出ないかの確認を行いたいと考えております。フロントに関しては、従来のホイールは物理的な干渉が起きるため、今回はアップデート

を見送り、新しいホイールができ次第の搭載を考えております。

その新しいホイールに関してですが、カーボン成型用の型が完成したため、1回目の成型を行いました。比較的シンプルな構造のリア用のホイールはうまく成型することができましたが、より複雑な形状のフロントでは、成型時にうまく圧力をかけることができず、樹脂欠けが出てしまいました。2回目以降は、積層厚み等により一層注意して、製作を行う予定です。

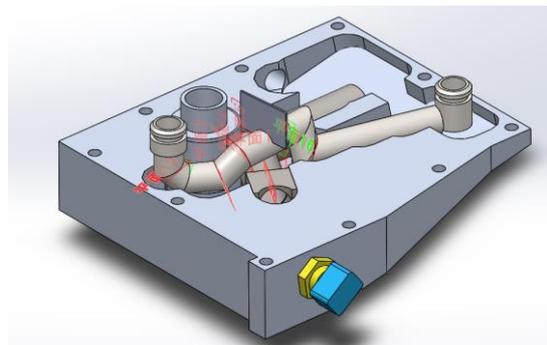
エンジン班

今月エンジン班は静的審査の資料作成に加え、実走行による各パーツの機能確認及びシフトチェンジに関するエンジン制御システムの検証を行いました。

静的審査についてはデザインの資料作成を行いました。今年度は昨年度までの設計及び車両評価をもとに、具体的に必要となるエンジン出力や信頼性を確保する燃料や冷却及び電装システムについて記述しました。

パーツの機能確認については、改良を施したオイルパンや新たにシュラウドで覆われたラジエータについてテストを行いました。オイルパンについてはスキッドパッドの際、途中で油圧がわずかに不足することが判明しましたが、先月と比較して大幅に性能が向上しました。7月には更なる改良を施す予定です。また、ラジエータについては耐久走行時の水温が高温で維持されることが判明し、現在対策を練っております。

シフトチェンジに関するエンジン制御システム



オイルパン

ムについては、KARTの採用するセミオートマチックトランスミッションを最大限活用するべく、機械式オートブリッピング機構と点火カットシステムを導入することに決定しました。これらが介入するタイミングや時間などを、走行会を通じて検証し、現段階では妥当なセッティングを施すことが出来ました。

来月は更なる出力向上を図り、吸排気系統の新パーツ作成及びオイルパンの改良に加え、燃調・点火のセッティングを進めていく予定です。

エアロダイナミクス班

今月エアロ班は静的審査の資料作成、前後

ウイングの不具合の修正、および他パーツの

順次搭載を行いました。

静的審査の資料については主にデザイン審査用の資料をまとめました。デザイン審査に関しましては、解析や実走行で収集したデータを用いながらデザインレポートの文章をまとめました。エアロデバイスを搭載する目的や性能目標を記載し、それを基にどのような設計を行ったのかをデータの数値を示しながらまとめました。また今年から特別賞がエントリー制となりましたので、ベストエアロ賞のエントリーのための紹介文をまとめました。こちらについてはCFDの妥当性確認に関する報告や空力特性を改善させたパーツについて記しました。

また先月の走行で剛性不足の問題があった前後ウイングのマウント方法について改良を施しました。ウイング側のマウントブラケット周辺の剛性不足があったフロントウイングは、両方のマウントブラケットの間にハニカムを入れてプリプレグで抱き込み、カーボンコンポジット化することで剛性を確保しました。また車両の左右方向を軸とする回転の動きを完全にとめられていなかったリアウイングは、軸の高さが低く

なるようにロッドのリンクを変更して走行時の動きを抑えることができました。

そのほか、成型済みのパーツについてはトリム、穴あけが完了し車両への搭載が可能となり



ブラケットの製作

ました。

来月はサイドスカートなど自作の型を用いる製品の成形や3Dプリンター製の製品の搭載を進めてまいります。



京都大学フォーミュラプロジェクト KART 月例活動報告

7

今月ご支援頂きました方々

今月の各班報告



積層を終えたカーボンホイール
ご挨拶

連日厳しい暑さが続いておりますが、皆さまにおかれましてはますますご健勝のこととお慶び申し上げます。

7月、KARTではシェイクダウン時には搭載できなかったカーボンアームやカーボンホイールをはじめとする部品の製作を行いました。また、走行テストを繰り返す中で、新パーツの性能テストを行い、問題点を明らかにすることで信頼性の一層の向上を目指します。

大会までに残された日数は少なく、優先順位をしっかりと見極め、良い結果をご報告できるよう、全力で作業を進めて参ります。

今月支援していただきました方々

今月は以下の方々にご支援をいただきました。厚く御礼を申し上げますとともに、今後とも温かいご声援のほど、よろしくお願い致します。

スポンサー様 (順不同)

有限会社丸忠木型製作所 様	(CFRP 型を提供していただきました)
東レ・カーボンマジック株式会社 様	(CFRP 製品を成型していただきました)
琵琶湖スポーツランド 様	(走行場所を提供していただきました)
大昭和精機株式会社 様	(活動資金を支援していただきました)
イケヤフォーミュラ株式会社 様	(技術支援をしていただきました)
株式会社ネクスト 様	(CFRP 用副資材を協賛価格で販売していただきました)
中部化研工業株式会社 様	(パテを提供していただきました)
山岸本舗 様	(機材輸送用車両をお借りいたしました)
京都きづ川病院 様	(機材輸送用車両をお借りいたしました)

サポーター様 (順不同)

松岡 敦生様 花園 様

今月の各班報告

シャシ班

7月のシャシ班は、カーボンホイールおよびカーボンアームの製作と新しいフロントアップライトの搭載が主な活動となりました。

先月の成型で失敗したフロントホイールですが、積層手法の手違いで、積層厚みが設計値と異なり、内型と外型が正しい相対位置で固定できていなかったことが原因であることがわかりました。そのため、内型と外型をアセンブリする際に、ハイトゲージやノギスを使用して、設計値と同様の位置にいるかを確認しながら作業を進めました。その結果、2回目以降の成型は、すべて成功させることができました。成型後のホイールは、ハブとの接合部とリム部の



組付け作業

切削加工を行い、タイヤを組付けました。カーボンアームに関しては、シートワインディング法で成型したカーボンパイプと、スフェリカルケースや、ロッドエンドを差し込む金属製のアームエンドを治具上で接着して製作しました。接着

強度を高めるため、サンディングや、荷重負荷方向と垂直に溝加工を行ったほか、自作の窯を用いて、約 80 度で接着剤の硬化を行いました。この 2 つのパーツは、走行会にて実走テストを行い、最終的には最も負荷の大きい 4 輪ロックブレーキ試験も終えることができました。今後は、試験片の作成を行い数値的な検証を行う予定です。

フロントアップライトに関しては、専用設計のフロントホイールが完成したため、今年度車両への搭載を行うことができました。先月の報告書でも申しましたが、前後アップライト共に、昨

年度とは大きく構造を変更しました。しかし、実走行の結果、大きな問題は発生せず安心しております。ただ、フロントアップライトがホイールのより内側に配置された結果、走行風がほとんど当たらず、温度がかなり上昇してしまっているため、今後はその対策を取りたいと考えております。

大会まで、残り 1 か月を切りましたが、シャシのトラブルは即リタイヤにつながることを肝に銘じ、必ず最後まで最良のパフォーマンスを発揮し続ける車両にしていきたいと思います。

エンジン班



オイルパン加工

今月エンジン班は走行会の中で判明した冷却性能不足及び高温域での油圧の低下への対応を中心に、パワーユニットの信頼性向上を第一目標として活動しました。

走行会中に行ったエンデュランスシミュレーションにて、エンジン水温および油温の異常上昇が発覚し、エアロデバイスの変更をもって対処しようとしたのですが、十分な効果は得られませんでした。そこでラジエーターを追加し、再度実走行をもって検証した結果、耐久走行に耐え得る性能を確保できたことが確認できまし

た。

高温域での油圧の低下については、前述の冷却性能不足による油温の上昇と相まって耐久走行後半での油膜切れが懸念されました。冷却性能の向上がなされたことで幾許か改善されたものの、根本的な解決とは至りませんでした。そこでオイルラインの改良を含めた新設計オイルパンの搭載を決定すると同時に、エンジン保護を目的としたオイルの再選定を行いました。新造オイルパンの性能評価はまだ出来ていませんが、オイルを変更した結果、油温変化に伴う油圧低下量は緩和され、一定の効果が出たと判断しました。

そのほか燃料ラインの構造変更による振動対策や耐久走行を想定した燃費計測などを行い、車両の信頼性を向上させました。

来月は大会までの最終調整としてエンジン制御の改良とオイルパンの搭載及び評価に加え、静的審査や車検対策を行う予定です。

エアロダイナミクス班

今月エアロ班はサイドスカートなどに用いる自作の型の加工, 3D プリンター製品の搭載, およびサイドウイングリアとリアディフューザーの搭載を行いました.

自作の型はサイドスカートやその周辺パーツ, およびフロントウイング翼端板の一部など単純な形状の製品の製作に用います. ボルトオンでの板材の固定や, 簡単な板金及び溶接加工をもって製作しつつも, 製品がCAD設計値通りの形状になるように丁寧に加工しました. これらは8月に成型を行う予定です.

また小型で複雑な形状のものについては3Dプリンターで製作していただいております, これらを搭載しました. これにより製品の外観品質の向上や作業時間の短縮が達成できました. 例えば, フロントウイング翼端板のエッジ部はR5をとることがレギュレーションで定められており, 以前はパテを盛ることで対処していましたが, 今回はRのついた3Dプリンター製品を接着す



サイドカウルの搭載

ることにより, 作業時間を短縮しつつ, エッジ部の凹凸を無くすことができました.

加えて, サイドウイングの後方半分とリアディフューザーを搭載しましたが, 剛性など大きな問題はなく, 搭載後も順調に走行できております.

来月は今月製作した型での製品の成型, エンジンカウルの成型などを行い, エアロパーツを全て搭載します.