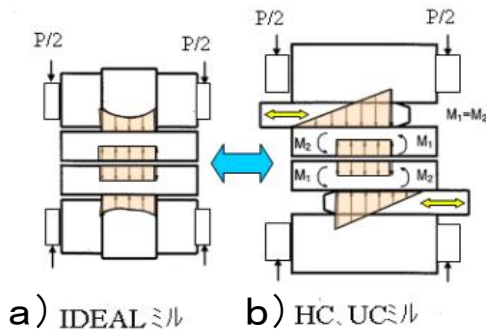


圧延設備のものづくり

その2

4. HCミルの誕生

この模索の中から1972年に生まれたのが図6 bに示すHCミルです。基本概念は①上下のワークロールとバックロールの間に各々1本ずつ中間ロールを配置しこれらを軸方向互いに逆向きに動かす。ロールの胴端部を板幅に合わせれば、上下バックロールからの反力の影響を操作側と駆動側どちらか一方を上下点対称に断ち切ることが出来る②シフトにより中間ロールからワークロールへの反力は三角形分布に変わり、胴端部を板幅に合せていない側



ロール撓みの最小化

図6 HCミル

の反力も極端に小さくなるためワークロールを撓ませる作用も小さくなる③ロール胴端部位置を板幅に合わせた側ではバックロールからの反力が無いことによりベンドインゲ力による効果が大きくなりクワン制御を容易にする事ができると言うことです。このようにして従来の4段ミルに較べて外乱としての荷重変動には強いが、必要とあれば大きく撓み量を変える事のできる6段HCミルが生まれました。図7では4段ミルに較べ荷重変動に対する形状の安定性が、また図8では形状のばらつきが少なくなっていることがわかります¹⁾²⁾。

5. 熱延用HCミルの誕生

1960年代ホットストリップミルの受注は“実績”という壁に跳ね返され日立にとって非常に厳しいものでし

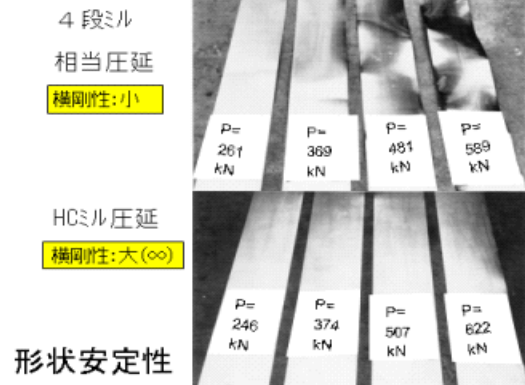


図7

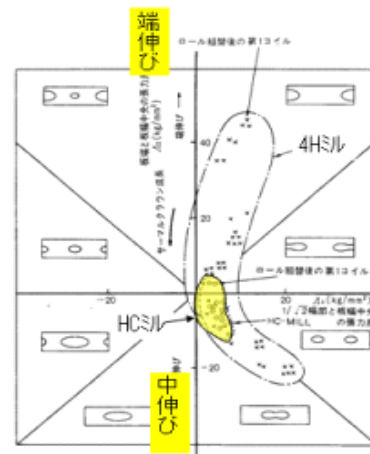


図8 板形状の改善

た。この悔しさが日立のエンジニアをしてホットストリップ仕上げミルの受注獲得へ向けさせた大きな力になります。

1975年に新日鐵と共同研究を行っていた冷延用HCミルの能力が評価されると、熱間仕上げミルに展開したいという顧客ニーズが出てきました。熱延でHCミルの技術を確立すれば、丁度計画されている新日鐵(八幡)新熱延の仕上げミルの受注が可能になると考え、熱延での共同研究(開発)推進に力が入りました。

要求性能は①板形状と板クワン制御能力②ロール磨耗、サマルクワンの分散であり、狙いはこれらをベースにしたスケールフリー圧延でした。

HCミルを用いてどの程度板クワンを変えることが出来るか? 6~7スタンドから成る仕上げミルの何れのスタンドにHCミルを配置するのが効果的か? が検討され、板クワンと形状の関係やミルから板へのクワン転写率、板自身のクワン遺伝率などが解析と実験により精力的に検討

されました。この結果を基に、途中スタンドにて通板に支障ない板形状を急峻度2%以下として必要なスタンド数がシミュレーションされ、新日鐵（八幡）では後段4スタンドが6段HCミルとなりました。

この新日鐵（八幡）でのHCミル採用は、その後の日新（呉）及び川鉄（水島）の熱延でのHCミル化改造受注につながり、日立は熱延仕上げミルへの進出が出来るようになりました。

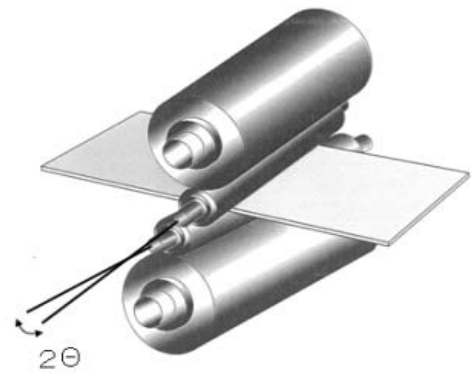
6. 熱延用PCミルの誕生

「これからは形状制御ミルだ」という1970年代の製鉄業界全体の認識が三菱重工のPCミル開発動機であります。決定的推進力は1980年における新日鐵（八幡）の新熱延逸注です。牙城とされていた熱間仕上げミルへのHCミルの進出は三菱重工の危機感を急速に膨らませ「日立のHCミルに勝てるミル」を合言葉に三菱重工がPCミル実現へ向け邁進する切掛けになりました。

PCミルは図9に示すように上下のワークロールとバックロールを上下互いに θ で傾かせ幾何学的効果をもってワークロール間のギャップ分布を変える機能を持ちます。ロール自身の撓みや変形を用いずギャップ分布を大きく変化させ得るため板厚が厚い仕上げミル前段にて板クラックを作り込むためには効果的な機能であります。

日立はこのPCミルに対し危機感を持つ一方で、クニによる板の“ねじれ”は実圧延上の大きな障害。ロールに動力を伝えるスプロケットの入力と出力軸に角度がつくためロールが等速回転せず不安定な圧延。クニによりワークロールに発生するスラスト力が大きく構造的に困難など実用化の可能性に対し否定的な考えでした。

図9



PCミル

実際には、高温の軟らかい状態で材料を圧延する効果を織り込み、上記懸念事項は圧延に支障を与えないように対策が打たれました。とくに作業ロールにかかるスラスト力は5~10%と従来の2%程度以下のスラスト力に較べると大変大きいものでしたが、新しい構造のベアリングがベアリングメカと共同開発されました。この結果1984年新日鐵（広畑）の新熱延にはPCミルが採用されました。

(つづく)

参考文献

- 1) 梶原：塑性と加工、32(1991)370, 1370
- 2) 中島、他：塑性加工連合講演会(1980-5)、101

(S43卒 芳村泰嗣 三菱日立製鉄機械(株)
y_yoshimura@M-Hmm.co.jp)

京機短信 寄稿のお願い

投稿，宜しくお願ひ申し上げます。
宛先は京機会の e-mail：
keikikai@mech.kyoto-u.ac.jp です。

送信の Subject 名は、「京機短信 yymmdd 著者名」の書式によるものとし、これ以外は受け付けません。ここに、yy は、西暦の下二桁、mdd は月日で、必ず半角でなくてはなりません。例えば2004年8月8日に京機花子から送る寄稿メールは「京機短信 040808京機花子」なる題目のメールとして京機事務に送られねばなりません。匿名、ペンネームの記事は不可とします。

内容的問題，すなわち，内容的に公示価値のないもの，真実と異なる内容のものや，攻撃・誹謗・中傷の記事，広告的なものなどは，掲載しません。

内容的にOKの寄稿については，記事を「京機短信」の所定ページに収めるための編修的修正をエディターが勝手に行います。ページに収めるための大きさの修正が難しい原稿は自動的に掲載が遅れ，あるいは，掲載不能となります。発行までの時間的制約，ボランティアとしての編集実務負荷の限界のため，原則として，発行前の著者へのゲラブローフは行いません。

今、技術を考える その5

3. 成長と発展と技術と (つづき)

今までの経済成長は物質消費の増加を伴っていた。地球の大きさに限りがある以上、このような経済成長を無限に続けることはできない。そこで、その後Developmentとは量的な成長(Growth)ではなく質的な進歩だと言われるようになった。そのためか、日本語でも自然破壊の経済開発を連想させる開発でなく発展と訳すことがある(語義からすれば本来は開発の方が相応しいかも知れないが)。

しかしその新しい定義も世界に浸透したようには見えず、世の中の経済成長志向にはほとんど何の影響も与えていない。なぜなら、第一に質の変化は量の変化と切り離せない。我々が大量消費経済を推進して来たのは、物の消費それ自体が目的ではなく、現在のような生活の質を得るためであった(もっとも、現在では消費自体が目的になった面もあるが)。

絶対的貧困生活を強いられている地域の人々が安心な生活を得るのは大きな質的变化であり、それには最小限の物質生産拡大が必要である。我々の知的水準もまた大量の物質消費に支えられている。国連で開発している持続可能な発展の指標や21世紀の発展目標(Millennium Development Goals)に環

境、教育、人権、保健衛生など種々な指標が多数含まれているのは、質的進歩の考えによるのであろうが、これらの指標群にも必ず所得水準を表す指標が含まれており、結局は無限の経済成長を認め、或いは奨励していることになる。

サービス業を経済の主体にすれば脱物質化と無限の経済成長が両立するという話もよく聞くが、本当にそれが可能かどうか、たとえ可能でもそれが泡沫経済でなく本当に福祉や幸福感の向上という実質的な意味を持つかどうかは疑わしい。サービス業と雖も一般に物の使用を伴う。また物によらないサービスは提供する方も受ける方も基本的には人間の肉体であるから、その総量は人口によって制限され、無限に増やすことができない。

第二に進歩(より好ましい方向への変化)とは価値判断であり、主観の問題なので、何を以って進歩とするかの基準は個人により、集団により、時代により異なる。古今東西、世の中には多種多様な人生観、社会観、生活環境があり、個人のあり方から社会のあり方まで含めて、絶対的に良い方向は決められない。また同じ個人や集団でも、今まで進歩と信じて来たことがある時突然進歩でなくなった例というは多い。平和な社会の持続そのものを不可能にしてしまう現在の環境問題はまさにその典型的な一例で、今まで進歩と信じて歩んで来た結果である。

文化においても明治以来何でも洋風に変えれば進

この記事中の地図・写真等は、本文と関係ありません。



歩だとされ、その風潮は現在もまだ尾を引いているが、必ず失ってから後悔する時が来る。

持続可能性を損なう原因は進歩が質か量かではなく、不断の進歩を絶対視する観念にある。不断の進歩こそ人類の目的であり個人の生存価値であるという考えを疑う人はほとんどいない。しかし上に見たように真の進歩かどうかは不明なので、実は絶対視されているのは進歩でなく変化自体である。ただひたすら終着点のない変化を求められ、変化しなければ停滞と軽蔑される。この変化至上思想は古くからのものではなく、昔は戦乱期を除けば変化よりも現状を守ることの方が重要だった。王朝独裁体制維持のためもあるが、そうでなくても、技術がなく限られた資源の中で平和安定を保つにはそれが最良だったのかも知れない。東晋の詩人陶淵明(365-427)が理想郷として描いた桃源郷はそのような部落である。

産業革命後になると技術、資本主義市場経済および民主主義(個人の尊重)の三者がそれぞれ互いに他を促進し合って以後の変化を推進した。必要は発明の母である。最初のうちは本当に人間愛から出た必要で、技術は過酷な労働や不安、危険を軽減し、生活の範囲を広げて人間の福祉に大きく貢献した。しかし技術の強大な力によって余りにも速く、余りにも大きく変り続ける世の中を見た人々は、想像を超えた変化が将来もずっと続くと思うようになる。こうして将来の予測は不可能かつ無意味になり、日々の変化だけが重要になった。進歩主義の思想はこうして形成されたと思う。

技術のもたらす経済利益は非常に大きいので、やがて技術開発の目的は福祉よりも経済利益が主になり、絶えず新しい必要を創り出し需要を促すことが

技術開発の主要な一部になった。経済競争の激化と共にこの傾向はますます強くなっている。複雑巧妙で多様な資源を使う技術ほど高級で進んだ技術に見え、しかも付加価値が高いので進歩主義思想にも経済競争にもよく合う。こうして環境負荷はますます高まる方向にある。一般に環境問題を解決するのもまた技術だと期待されているが、無限の進歩、無限の経済成長を至上とし、複雑で大がかりなほど進歩的とする観念の上で技術開発を進める限り、有効な解決手段にはなり難いのではないだろうか。

変化が進歩であるためには無限の変化を求めず到達目標があればよい。特に物質的变化には必ず限度が必要である。如何なる生物もある時点で成長が停滞、予定外の細胞増殖は癌となる。これは生物の世界に限らず普遍的な法則ではないだろうか。目標があることは、目標の適否を事前に検討することでもある。自分が何をやっているか振り返る機会になる。目標は随時修正でき、よい目標に近づくことが進歩である。経済成長には持続可能であり、それ以上の無限の成長を不要とする到達目標像が必要である。将来の人間や生物の生存権を危険に曝す持続不可能な社会を造ってしまったのは真の進歩でなかった。このままでは、将来の世代は我々を人類史上最低の世代と見なすに違いない。したがって今の我々にとって最大の進歩とは子孫に遺せる持続可能な社会を造ることである。すなわち本当に必要なことは Sustainable Development でなく Development for Sustainability (持続可能社会への発展) である。

持続可能な社会の基盤である環境機能の持続性を回復・維持するという明確な目標を持った社会の変革こそが硬道理で、これなら先進国途上国を問わず全ての国の目標になり、全ての人が正真正銘の進歩と認めるだろうし、持続可能性を経済成長の維持だといった意味の取り違えも起らない。

個々の技術開発にもそうした到達点の考察、その技術がどのような便益を与え、どのように普及し、環境や社会にどのように馴染み、どのように持続可能か、といった考察が欠けては進歩にならない。

(つづく)



<http://www.tabibito.de/balkan/jkroatien.html>

(1964年卒) 石田靖彦 isiyas@aa.bb-east.ne.jp

学生フォーミュラ

京都大学機械系学生有志

KART

Kyoto Academic Racing Team

KARTは毎年9月に自技会が主催する学生フォーミュラ大会に、京大機械から出場する車を製作している機械系学生の任意団体です。

6月19日現在の現状報告です。

先日の試走会での1号機の問題点を踏まえた2号機の設計が完了しました。

図1は2号機アッセンブリの3次元CAD図面であり、図2はカウルをマウントした2号機の完成図です。

2号機の設計の際に特に重要視したのはフレームの剛性、安定性です。図3はフレームの強度解析図です。左側は1号機、右側は2号機のフレームで、上側は同じ曲げモーメントを加えた場合の変位の分布、下側は同じねじりモーメントを加えた場合の変位の分布です。この図より、2号機では剛性が強化されたことが確認されます。



図1 本年度試作第2号機
シャーシ完成予想図

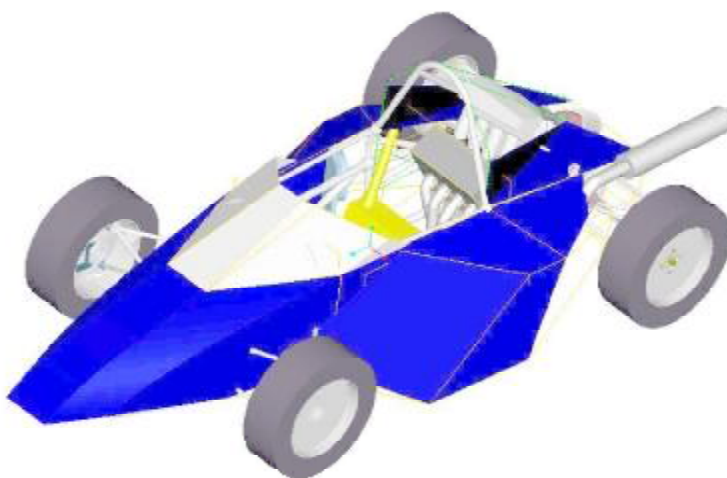


図2 本年度試作第2号機
カウル完成予想図

ご支援のお願い

KARTでは、資金・部品提供、技術指導をしてくださるスポンサー企業、サポーターを募集しております。資金は一口五千円をお願いします。ご支援に対しては、活動報告書の送付、HPやマシンへの広告記載などをさせていただきます。KART成功のため、何卒ご協力お願い申し上げます。

振込先

京都銀行銀閣寺支店 郵便貯金
店番141 口座番号3223962 記号14440 番号32393061
名前：KART 代表 久瀬善治 名前：KART

連絡先

代表 高橋 祐城 yuukit@t13.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

チームHP <http://www.formula-kart.org/top.html>



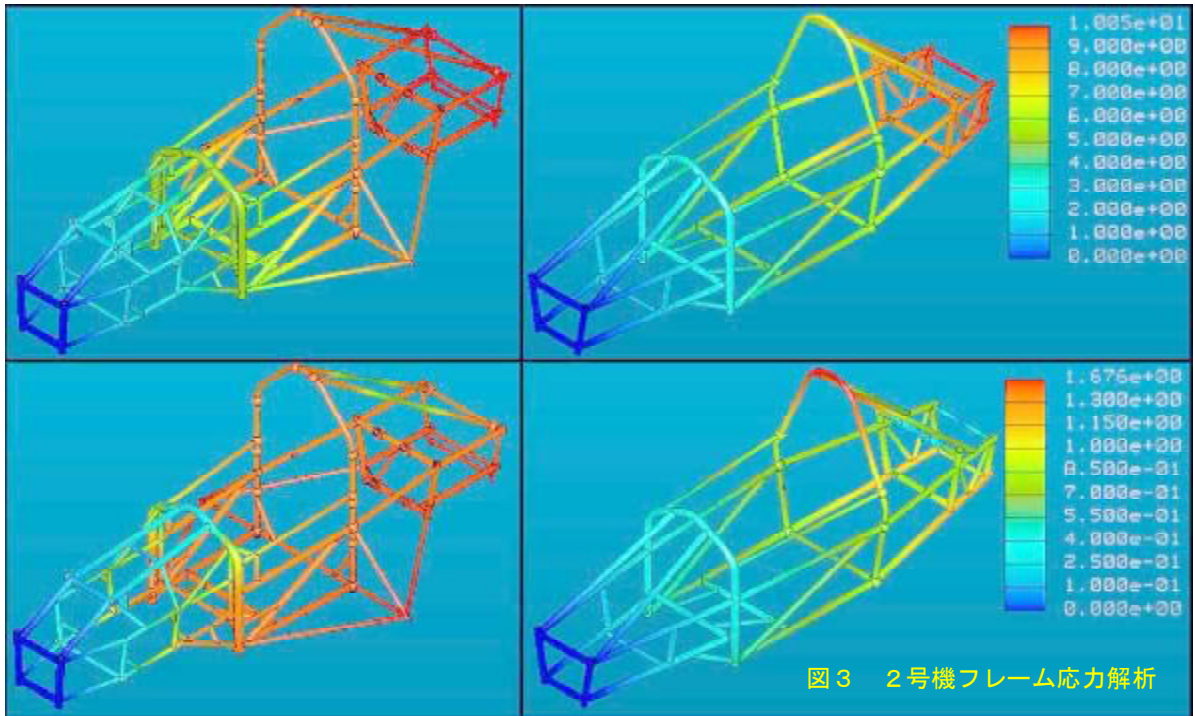


図3 2号機フレーム応力解析

現在は各部分の製作に着手している段階です。

先日、2号機のカウルが完成しました。

カウルの製作工程は以下の手順です。

- ・ウレタンを削ってオス型を作成
- ・オス型に、カーボンとガラス繊維によるFRPを貼ってメス型を作成
- ・メス型に、プリプレグ(カーボンに樹脂をしみ込ませたFRP)を3重に貼ってカウルを作成

衝突安全性のため、3重に貼り付けたプリプレグの間にはハニカム構造の紙を挟みこみました。



図4 粗完成したカウル

今後は既に発表しました予定に従って製作し、2号機を完成させ、9月の大会の前に2号機での試走会も実施していきたいと考えております。

車の製作には、学生や教官有志のポケットマネーではどうしようもないほどお金のかかるものだと感じ始めております。

表1 今後の予定

OB 各位の資金的ご協力を
お願い申し上げます。

何卒、宜しくお願い申し上げます。

7月上旬	関西地区合同走行会(1号機で参加)@舞洲 2号機用フレームの完成
7月中旬	2号機用パーツ類アッセンブリ完成
7月下旬	2号機完成
8月上旬	学生フォーミュラ全体合同走行会(2号機で参加)@FISCO
8月全体	テスト・調整・練習
9月6~9日	学生フォーミュラ大会@FISCO

京機会関西支部 第20回 産学懇話会 案内

1. 日 時 平成17年7月16日(土) 13:30~

2. 場 所 京大、新機械棟 216室で

3 プログラム

1. 「20年後に実用化されるロボットとは？」 13:30 - 15:00

横小路泰義 (1984 卒: 京大 機械理工学)

ロボット元年と呼ばれた1980年から既に20年以上が経過した。過去にもロボットブームがあったが、現在も一種のロボットブームのようである。現在のブームは1993年の末に突然発表されたホンダのヒューマノイドがきっかけになっているように思える。しかしながら「ロボット」という呼称はつくづく罪作りだと思ふ。この言葉で多くの人が幻想を抱き、過度に期待する。ロボット研究者自身も、時として「ロボット」のイメージに自らの発想が縛られているようにも思える。今回の講演の前半では、このロボットの呼称の功罪について述べてみたい。

6月9日から20日まで、「愛・地球博」ではプロトタイプロボット展が開催される。これは、大学、企業、その他研究機関あわせて60箇所以上から、20年後の実用化を目指した各種ロボットのプロトタイプが出展されデモンストレーションされる。講演の後半では、この「愛・地球博」でのプロトタイプロボット展の実際の様子をホットにご紹介しながら、20年後に実用化されるロボットについて考えてみたい。

2. 「産学連携を通じてのベンチャーインキュベーションの取り組みについて 15:30 - 17:00

往西裕之 (TSI 株式会社 代表取締役)

京機会OB有志により設立された当社(テクノロジーシードインキュベーション TSI 株式会社)が、3年間に取り組んできた産学連携とベンチャー・中堅・中小企業支援について、

- (1) ベンチャーキャピタルの業界の現状
- (2) テクノロジーシードインキュベーションの取り組み
- (3) インキュベーションの実例

を、ベンチャーキャピタル出身者の立場から紹介する。

例によって、ビールでも飲みながら、以下の講演を肴に情報交換をいたしましょう。

研究会に引き続き、簡単なビールパーティーを例のごとく用意いたしますので、ご参加のほど、よろしく。参加費は 一般 1500円、学生 1000円 です。

