

京機短信

No.16 2005.06.05

E-Mail: keikikai@mech.kyoto-u.ac.jp

http://www.hi-ho.ne.jp/dai2seiki/ 編修責任者 久保愛三

圧延設備のものづくり

その 1

1. はじめに

第19回関西支部産学懇話会での講演内容を開発 の動機と推進力に焦点をあて纏めました。

日立と三菱重工が凌ぎを削った熱間圧延でのハイク
ラウンコントロールミル(HCミル)とペアークロスミル(PCミル)の技術開発競争例を振り返ったため、二社間で起こった技術的な動きのみをクローズアップする形になりましたが、これらの技術開発には常に顧客である鉄鋼メーカのご指導があったことを感謝し申し添えておきます。紙面の都合上記載各社および事業所の名称には略称を使わせて頂きました。

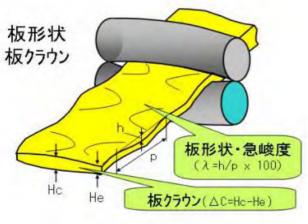


図1 板形状と板クラウン

対象とする圧延設備(ミル)は、図 1 に示すように 円筒形をした2本の鋼□-ルにより、厚みが250mm程 度ある材料を1200~800℃の高温状態で12~1mm まで、さらに常温状態にて 1~0.15mmまで薄く延 ばす機械です。

日立と三菱重工が各々開発したHCミルおよびPCミルという優れた板用圧延機は図2,3に示す通り2007年までに累計400スタンドおよび104スタンド夫々稼動されます。世界市場での競争力を得るため合弁会社「三菱日立製鉄機械(株)」を2000年に設立する迄は互いに激しく技術を競ってきました。とくに1982年にHCミルが熱延に進出した後、その競争は激しさを増し

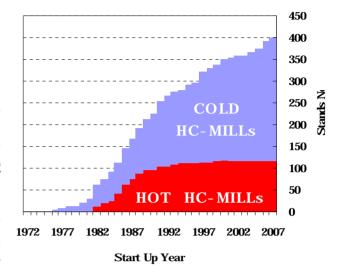


図2 HC累積台数

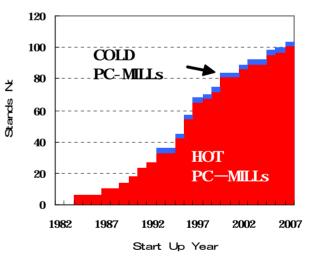


図3 PC累積台数

ましたが、この競争の中でどのようにお互いの技術を捉え対応したかを、そして技術開発に欠かせない動機や推進力あるいは"こだわり"が何かを振り返りました。

2. 板形状と板クラウン

圧延機(ミル)の最も大切な役割は高い寸法精度の板を作ることです。とくに幅方向の板厚精度は板形状 (表面の凹凸)あるいは板クラウンとして外見に出る非

常に重要な品質です。板の外見の例を図4に示します。平坦な外見を得る方策は図1から読み取れるように叩の撓みを小さくすることです。しかし、例えば出側板厚1mmの圧延材でこの凹凸の高さを1mt゚ッチにて5mm以下に切えるためには、上下叩の撓み量の合計を幅方向中央と端の板厚差とみなすと、この差を0.06 μ以下とする必要があります。非常に厳しい精度が要求されることをご理解頂けるかと思います。

1220mm

図4 冷延板形状

3. 理想的な形状制御圧延機

平坦な形状の板を圧延するにはポレータの熟練した技能が不可欠であり、ポレータにとってこの技能は誇りでありましたが、一方では「誰にでも良い形状の板を簡単かつ安定して得ることの出来る圧延機」を作りたいという強い思いに突き動かされたメーカの技術者がおりました。その一人が日立の梶原博士です。この思いは梶原博士をして理想的な形状制御圧延機を追求させる大きな動機となりました。

"ワークロールの撓みはバックロールの撓みに倣う"という常識に対し"本当にこの考えが正しいのか? 円柱と円柱の接触では異なるのでは?"という疑問が出発点です。この疑問を解消するためワークロールとバックロールの撓みの差の測定やコンピューターシミュレーションが行われその差が確認されました。円柱と円柱の接触ではこれらの間に"ばね"を有する効果を持ち、ワークロールの撓みはバックアップロールの撓みとは独立に板からの荷重とバックロールからの反力によりほぼ決定されるのです。撓みの原因は図5に示す板幅の外側でバックロールよりワークローに加わる反力です。

従って、平坦な板を得るには図6aのように板幅に合った反力をバック゚ロールよりワークロールに作用させれば良いことになります。しかし実操業では同じ板幅の材料が常に供給されません。板幅に合わせてバック゚ロールの胴長を変えるメカニズムをどのように織り込むかが機械メーカの技術者に問われるところでした。

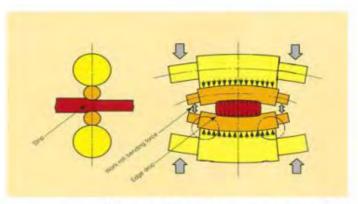


図5 ロール撓み(板クラウン・形状不良)

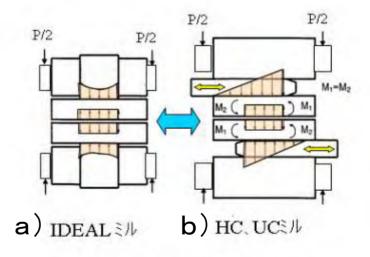


図6 叶ル撓みの最小化

(つづく)

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

今、技術を考える

その 4

3. 成長と発展と技術と

持続可能性(Sustai nability)は科学的に定義づけできる概念だが、より親しまれている持続可能な発展(Sustai nable Development)は少々やっかいな言葉である。地球環境問題が世界的課題になった1980年代は、先進国の経済が高度成長期を過ぎて成熟期に入った一方、先進国との格差が広がった途上国では経済開発への要求が以前にも増して高まって来た時代である。

先進国のこれまでの経済成長は資源の大量採取、 汚染物の大量排出、自然の大量破壊を通じて遂げた ものだが、途上国も同じ道をたどった。工業化の後 れた途上国は経済収入のためにより多くを資源採取 に頼るほかなかった。工業化に踏み出したばかりの 途上国では、民主化の後れもあるが、先進国との格 差を前にしては、排出物による環境汚染を顧みる経 済的余裕などさらさらなかった。先進国に芽生えた 地球環境意識は、途上国のこうした経済開発によっ て地球環境が一層急速に破壊されてゆくことに大き な危機感を感じ、途上国に環境保護を迫った。 これに対して途上国は当然ながら"先進国は環境を犠牲にして経済を発展させた。我々にも同じ権利がある。"と主張し、ここに環境を巡る南北対立が生じた。開発か環境かの対立は先進国の中にももちろん依然として存在している。

深刻で抜け道がないように見えたこの対立を救うために発明されたのが持続可能な発展という言葉である。これは環境と開発を両立させる理念として先進国、途上国を問わず世界中に歓迎されて現在も盛んに使われている。しかし環境と開発という根深い矛盾が言葉一つの発明で簡単に解消されるだろうか。本来は環境を維持することである筈の持続可能な発展の概念も、結局は経済成長主義の思想を変えることができないでいる。環境保護のために大量生産・大量消費からの脱却が必要だと世の中挙げて訴える同じ口が、経済成長率が鈍った今は消費拡大を声っに叫んでいる。消費拡大とは不要不急なものを買って資源を無駄に使うことと変りない。

現在の地球環境問題は先進国の経済成長が招いたものだという途上国の主張は否定できない。しかしBrundtl and報告書でもリオ宣言でも、途上国の環境破壊は貧困が原因だからまず貧困撲滅が必要であり、それには途上国の経済発展が必要であると強調されている。現在主流の考え方によれば、途上国の経済成長のためには先進国もまた経済成長してその恩恵

を公大と済がとらり題も経うばはなかすわにて現パす然の長配かけよ拡実イれにかさの長配かはにがば片、せ調いいがる不てかきてくこどをたいがは片、せ調いいればパがる不てかきてくこどをたいかくのとまのす議には、

かなり大勢の人達が 既に我々以上の豊かな 生活をしている中国で も、依然として高度経 済成長が最も確かな方 策(硬道理)とされ、先

この記事中の地図・写真等は、本文と関係ありません。



国連によれば一日 1 ドル以下の貧困層の人数は、1985年では15億人、2005年には、20億人と予測されている。貧困の格差の原因は、経済のグローバル化にあるとの意見も根強い。

進国もまたその膨大な市場を求めて争っている。こうして結局、先進国か途上国かを問わず、世界中の全ての国が無限の経済成長を求めてやまず、Sustainable Developmentはいつの間にかそれを容認、或いは奨励する概念になってしまった。しかしそれも当然、もともとこの概念はその出発点からしてDevelopmentを長く続けることが本来の目的で、

環境保護はあくまでもそのための条件に過ぎず、しかも実質的にはこのDevelopmentとは明らかに経済成長を指していたのである。

(つづく)

(1964年卒 石田靖彦 <u>isiyas@aa.bb-east.ne.jp</u>)

自動車技術情報

5月20日[金]に、横浜パンパシフィックホテルにおいて「自動車技術の最先端2005」が開催された。 主宰は日経AutomotiveTechnology、日経エレクトロニクス。

全体は次の5つのトラックに分かれて、計620名 が参加。

トラック1:車の軽量化

トラック2:部品産業の未来

トラック3:電気自動車・ハイブリッド車用2次電

池

トラック4:燃料電池自動車の要素技術

トラック5:姿を消す車載半導体

筆者はトラック4において、「700気圧用水素 搭載モジールの開発と規格化の動向」で講演し、特 に水素高圧用部品の世界共通化に道を開いたことに 対して好評を博した。 なかでも最も注目されたのは、丁度トヨタとの燃料電池自動車に関する技術提携で注目されているG MのBorroni-Bird氏の講演。いままでは、次世代型として設計のコンセプトのみが発表されていた燃料電池車「Sequel」が、Hy-Wire 方式で駆動する実車として発表された。

プログラムの詳細は

http://techon.nikkeibp.co.jp/seminar/ 050520.html

京機短信 No.4 「世界における燃料電池自動車開発の展望と課題」参照

(S39 年卒 平 忠明 JFE コンテナー (株) 顧問 t.taira-17310@nl.pbc.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。

5月31日現在の現状報告です。

去る5月30日、ついに1号機が完成しました。

1週間前にブレーキ、アクセルおよびステアリングに問題が発生し、その手直しや前号でご紹介しました各部の調整にKARTー同奮闘し、図1のような車が出来上がりました。そして翌31日、1号機の試走会を行いました。

下記は当日のスケジュールです。

- 13:15 試験場到着
- 13:30 車両を降ろし, 点検開始
- 14:30 点検・調整終了. 直進・ブレーキの確認
- 15:00 旋回性・操舵感・応答の確認
- 15:30 ギヤシフト,加速とブレーキの確認
- 15:45 フルブレーキテスト
- 16:00 片付け・コース整備開始
- 16:35 終了
- 16:45 反省会等
- 17:20 テスト車両のセンサー等見学
- 17:30 試験場出発

この試走で1号機の問題点を以下のように整理出来ましたので、今後2号機を設計・製作する際にはそ



れを修正し、9月の大会に臨みます。

試走会により整理された問題点と対応策

- ブレーキの変形 → 再強度計算,軸の作り直
- キャリパーの割りピンが抜けた → 穴に合う 割りピンの使用
- タイロッド・ショックリンクのボルトの緩み→ 使用するボルト類は長すぎず短すぎないものを使用すること
- ・ シフトレバーの位置 → 運転しにくいので もっと前にマウント
- ステアリングの角度
 - → ステア操作に対してもっと舵角が切れるように、タイロッドのアップライト側をキングピン軸に近づける。

現在の操舵トルクは小さい。

- ・ フロントナックルのがた,タイロッド固定方法 → がたはナックルの精度の問題,固定方法 は一体とする。製作しなおし。
- デフのボルトのはずれ、オイル漏れ → ボル

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。 資金は一口五千円でお願いします。

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 <u>yuukit@t13.mbox.media.kyoto-u.ac.jp</u>

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

トの長さの問題。5mm 今より長いものを購入 し、締め付けトルクも 大きくする。

- ドラシャのグリース漏れ → ブーツの交換
- ・ ショック付け根のフレームのねじり → ショックのマウント方法の検討,フレームに対しねじりがかからないようにマウントする。
- スロットルポジションセンサーの故障? → 別のセンサー(純正)を取り付けれるようにする
- オイルパンのドレインボルトが路面に接触
 → エンジンのマウント位置を現在より20mm上方に移動。

今回、大変有益な試走の会場を提供してくださった各位にはKART,SMILE一同、ご迷惑をおかけしたことをお詫び申し上げるとともに、大変感謝しております。誠にありがとうございました。

表 1 は今後大会までのお おまかなスケジュールで す。





1号機よりもクオリティの高い2号機を設計・製作し、大会での上位入賞を狙います。

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言うこと を実感し始めております。

0 B 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。

表 1 今後の予定

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



S M I L E

~スマイル・レター~

LETTER

SMILE インターンシップ その後

京機短信 No.5 で取り上げられた京機学生会の「マリアの風」 プロジェクトが京都新聞から取材を受けました。京都府が産学公 連携で風力発電ビジネスに乗り出すようです。

SMILE の仕掛けた新産業支援のきっかけとしてのインターンシップというのが、本当に花開いた瞬間ではないでしょうか。

5月25日の京都新聞朝刊1面に、京都府が産官公で風力発電 事業を立ち上げるという記事が掲載されています。

記事によれば、「京風車『KYOWIND』プロジェクト」(仮名)なる事業名で、六月から開発・性能試験・販路開拓などを行なうそうです。 「産」の中心となるのが、SMILEがこの件でお世話になった生田産機さんです。風力発電のシステム開発経験がある... 要するにマリアの風のことが評価されたようで、今回の「マリアの風」プロジェクトの実績も一役買っているものと思われます。

「マリア」がある意味ではきっかけとなって、今回のような様々な動きに>繋がっているのであれば、参加した学生の一人としてこれ以上の喜びはありません。今後の展開が楽しみです。

技術士試験説明会



産学公で 風力発電

Œ

京都府は、産学公連携で民生用風 力発電機の開発から生産、販売を一 貫して手がける国内初の風力発電シ スチムプロジェクトを6月に立ち上 げる。京都の行政や経済界が力を入 れる環境分野で、京のものづくりプ ランドを発信する狙いで、本年度中 に試作1つ機の開発を目指す。

府、中小企業核に

ロジェクト開始後、開発に入 の確立にまでこぎ着けたい方針 を行う。最終的には重要体制 プロジェクト 性能試験や販路開拓など 機想によると、 「DZ-KO-K」車圏 (仮名)と名 大鳥のプ 力発電システム開発の実績があ 学に伴しい東海大総合科学技術 を依頼する。 研究所の関和市教授に技術指導 が多くの社となり、 企業技術センター、 る京都市伏坂区の産業機器メー 程道体制は、 製作するのは、

共機関などでの採用も検討さ 助事業への製品供給を視野 成後は、丹後地域で府が実施 入れるとどもに、 している威力発電施設導入補 事業所はの意要を見ない。 遊発電機。一般家庭や小規模な ターやベアリング、ブレーきな 地面に対して細菌に個種する機 ど互いの技術や製造ノウハウな どを持ち寄る。 る府内の中小企業数社で、 十二時。クラスの小、 開発を予定しているのは、 **生田産機工業を中心とす** 府内の他の 中間で

5月18日にSMILE主催により技術 士試験説明会を開催しました。この 企画の目的は、学生に技術士につい て詳しく知ってもらい、また今回の 企画を自分のキャリアプランニング の一助としてもらうことです。

そこで去年に引き続き日本技術士 会修習技術者支援実行委員会の前委

員長でいらっしゃる、佐藤国仁 様をお招きして技術士の重要 性・将来性について講演してい ただきました。また、実際に技 術士の資格(PE、PEJ)を持って いらっしゃる西脇眞二助教授に も技術士の資格を取るに至った 経緯を聞かせていただきまし た。そして説明会の最後には、 技術士の一次試験の体験試験も 実施しました。当日は総勢60 名の学生が参加し、皆佐藤様、 西脇助教授の話に熱心に聞き入 り、ご講演に大変満足してくれ たようです。今回の技術士試験 説明会で多くの学生が技術者と しての自分の将来を意識し始 め、これからの学習や研究活動 の動機付けになったことと思い ます。そして10月の技術士一 次試験を受験してくれることで しょう。



参加した学生の声

- ・技術士の重要性について理解できた。
- ・将来について考えさせられた。
- ・試験問題がどのようなものか理解できた。要点が分かった。

京機短信 寄稿のお願い

投稿,宜しくお願い申し上げます. 宛先は京機会の e-mail: <u>keikikai@mech.kyoto-u.ac.jp</u> 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、mmdd 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イルは、「京機短信040808京機花子」なる題目のメイルとして京機会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・中傷的記事, 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 へのゲラプルーフは行いません.