



(1964 卒 垣野技術研究所)

kakino@crux.ocn.ne.jp

3 .固有技術の動向

(1) CNC

展示されている工作機械に用いられている CNC の各社のシェアは 2001 年の EMO とあまり変わらず、ファナックとシーメンスがわずかな差でトップを競っているようである。それらに加えて、ハイデンハイン、三菱電機のシェアも若干であるが伸び、相対的にローカルな CNC や、パソコン NC がシェアをかなり下げている。パソコン NC は 10 数年前から、その将来性を期待されていたが、実際には長年月における信頼性の確保という点で伸び悩み、従来型の CNC が PC & NC という形に姿を変えて、依然として多用されている。

(2) リニアモータ・DD モータ

ドイツ勢がマシニングセンタをあまり展示していないせいもあるが、DMG 以外ではリニアモータ駆動機はそう多くは展示されていないように思えた。DMG の展示はリニアモータ駆動機のオンパレードで非常に多数、リニアモータ駆動機が展示されていた。それ今までのような奇をてらった機械は少なく、大部分は実用的なものであり、その変貌振りに皆驚いていた。外国のメーカーにはリニアモータを用いたものが展示されていた。また研削盤の往復運動軸用に使用されているものが展示されていた。

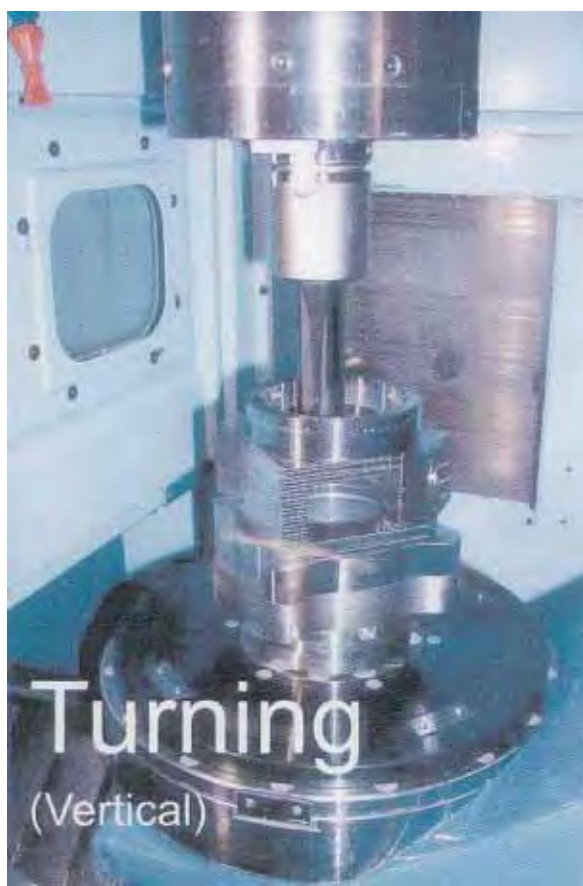
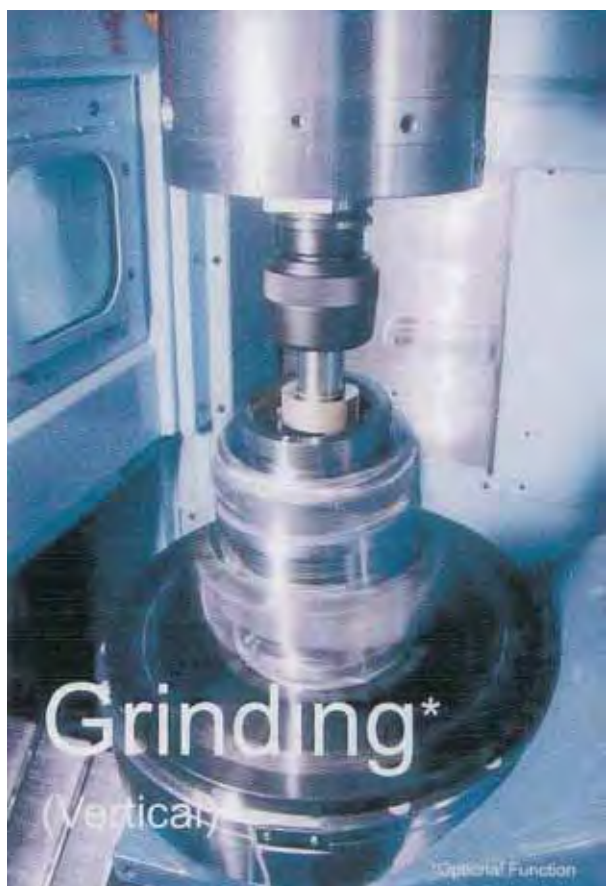
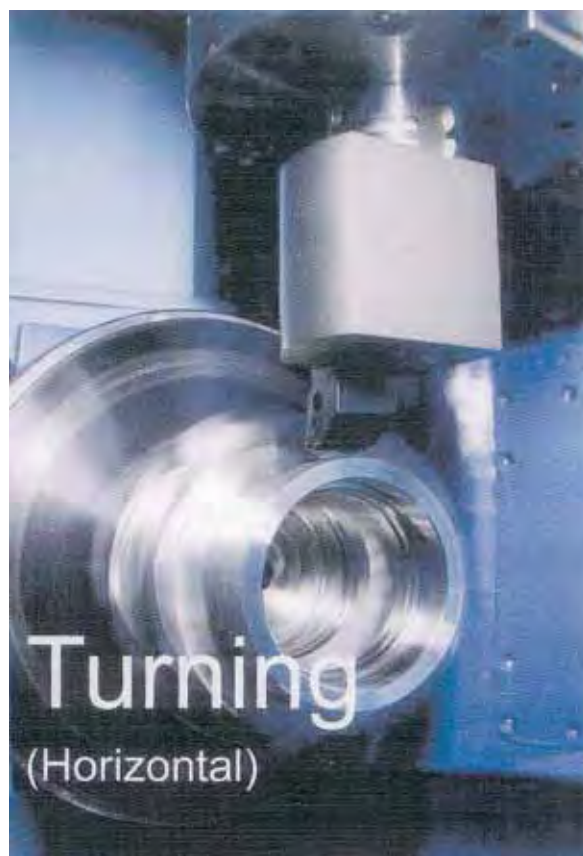
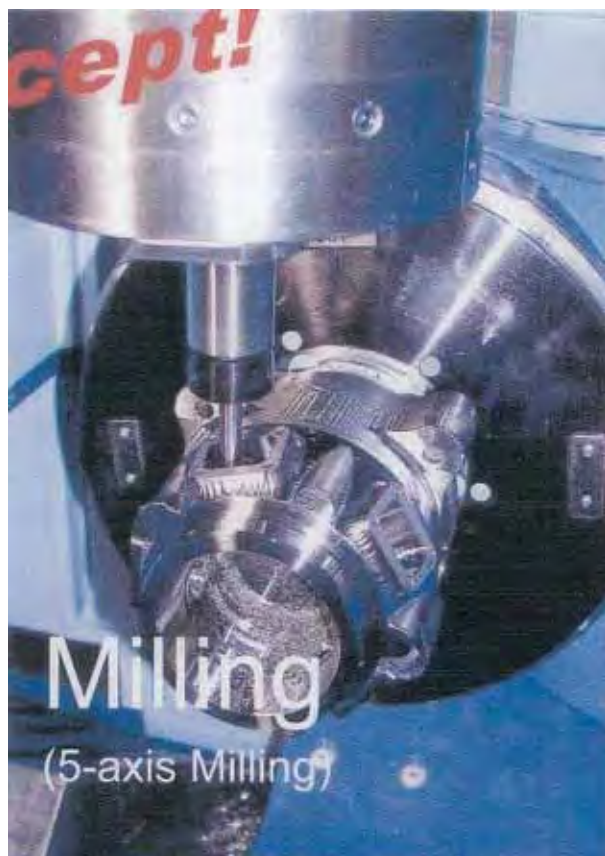


図6 松浦機械の高速回転テーブルを備えた5軸マシンニングセンタによる加工

DD モータはまさに花盛りで、横型マシンニングセンタ、5軸制御機などに多用されていた。特筆すべきは、松浦機械が展示していた 3000 r/min の回転テーブルの駆動用(図6参照)のものとイタリアの Pietro 社の縦旋盤用の直径 4 m の回転テーブル

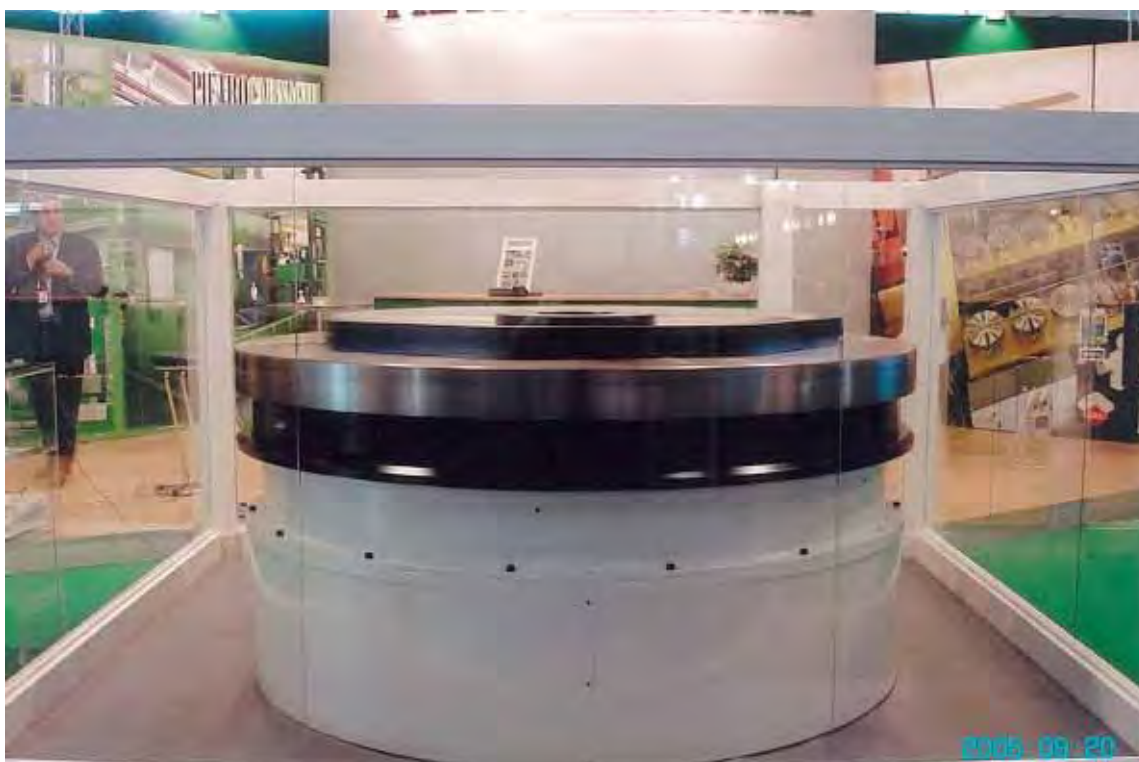


図7 Pietro 社製の巨大な縦旋盤用の DD モータ駆動テーブル
(側に立っている人間と比較されたし)

駆動用(図7参照)のものであり、DD モータの使用範囲の広がりを示していた。

(3) 主軸系

前述のようにドイツ勢が DMG を除きあまりマシニングセンタを展示していなかったため、高速主軸を備えたマシニングセンタは表1に示す程度しかなかった。この表から分かるように高速主軸には HSK タイプのホルダーを使用するものが非常に多くなってきた。この表に示した中ではオークマの MA-400HA が $d_m \cdot n$ 値は最高で、 $d_m \cdot n =$ 約 250 万であった。この値は今年の JIMTOF に展示されていた中では最高の $d_m \cdot n = 300$ 万よりも小さい。

(4) ボールねじと転がり案内

NSK の調査によると、すべり案内を用いた工作機械は全体の 10% 強で残りの大部分はボールガイドやローラーガイドを用いていた。EMO はヨーロッパで催されているという地域性もあって、ローラーガイドもボールガイドよりもわずかに少ない程度であり、非常に多く使用されていた。

高速ボールねじ駆動機も多数展示されていた。それらをリニアモータ駆動機と併せて表2に示す。ここでもリニアモータの方がボールねじ駆動よりもより高速送り用に用いられている。最高送り速度は CHIRON 社の DZ12KW/DZ12KS 機で 150 m/min に達していた。

表 1 主要仕様

メーカー	出展機種	回転数 (min ⁻¹)	出力 (Kw)	ツールシャンク
ヤマザキ マザック	VARIAXIS630 5X II	25,000	22	BT-40
	SUPERMOLD MAKER2000-μ	40,000	22	HSK E40
牧野フライス	a61/a51	20,000	—	HSK A63
	V56	30,000	—	HSK F63
	V22-5XR	40,000	8.4	HSK E32
	E33 AWC	40,000	—	HSK E32
	HYPER2J	40,000	—	ダイレクトチャッキング
オークマ	MB-460AE	25,000	15/11	HSK A63
	MA-400HA	35,000	15	HSK F63
安田工業	H40i	20,000	22/18.5	BT-40
	YBM640V	20,000	22/18.5	BT-40
松浦機械製作所	LX-0 5AX	40,000	3.7/2.2	BT-30
ソディック DMG	mc650L mc430L	40,000	—	HSK E32
		40,000	—	HSK E32
		40,000	5/1	HSK S32
HERMLE	C40 (U)	MAX18,000	15	HSK A63
		MAX40,000	26	HSK40
ROEDERS	RXP600	36,000	17	HSK E50
	RFM600	42,000	14	HSK E40
DS-TECH	SPRINT Z3	—	—	HSK A63-80
LANG	RM800S	60,000	10	—

(5) 旋回軸ユニット

前回のハノーバーでのEMOに展示されていた大型のプラノミラーなどに用いる主軸のA、B旋回軸ユニットは今回多くのメーカーにおいて使用されていた。これは1つのトレンドであり、もはや各社が独自のユニットを開発して対抗するのは難しい時代に入りつつある一例であるように思う。

(6) 静圧その他

従来は主として超精密加工機に使われていた静圧案内、静圧軸受けはリニアモータ駆動と併用されて、前述の小型で高速・高加速度で、高精度なマシニングセンタや旋盤用に本来の用途を見つけたのではないか。それらの兆しを示す展示機がかなりあった。これはドイツ勢だけでなく、安田工業のYMC325のように日本でも数社によって開発されているが、それらは大阪機工を除いてEMOには持ってきていないようであった。

4年前のEMOにおいてあれほど多数(40台以上)各社から展示されていたパラメカ機は1台のみしか展示されていなかった。それも試作品と言うべきもので、本格的な実用機とはとても呼べないものであった。これは工作機械が極めて実用的な生産手段であることの宿命であろう。新しい技術を開発しても、それが従来技術に決定的に勝っていなければ、多くは実用されないという典型的な一例である。ただし、アーヘン工科大学などの研究機関ではまだ盛んに研究されているらしく、Fraunhoferのブースでそれらの研究成果を示すパンフレットが配布されていた。

5. まとめ

以上、国別、機種別、固有技術別にEMOにおける動向を紹介してきた。全体の動向はある程度紹介できたと思うが、逆に個々の機械についての紹介が少なかったのは、主として紙面の制約のためである。EMOを見ての一番強い印象は、工作機械産業は今まさに曲がり角にあり、今後確実にグローバル化してゆくということである。

表2 送り速度

〈リニアモータ駆動機〉

メーカー	出展機種	送り速度 [m/min]
CHIRON	DZ12KW/DZ12KS	150
BLOHM	PROKOS 4A	120
BOEHRINGER	NV250T/NV252	120
MCM	Forerunner "LinearMotors"	120
D.M.G.	LASERTEC 80 FineCutting	120
COMAU	Ur●25	100
D.M.G.	DMC 60H linear/80H linear	100
D.M.G.	CTV 250 linear	100
D.M.G.	GMX 200linear/250linear	100
D.M.G.	DMF 220linear/360linear	100
RÖDERS	RHP600	80

〈ボールねじ駆動機〉

メーカー	出展機種	送り速度 [m/min]
FINN-POWER	K5	90
GORB-WERKE	G300	90
MCM	Clock 700 MPR	90
INDEX	V160C	80
CROSS HÜLLER	SPECHT 500D	75
EMAG	BA S03	75
GORB-WERKE	G300	75
CHIRON	FZ 08 K S Magnum	75
CHIRON	TZ 12K W	75

京機短信への寄稿、宜しくお願い申し上げます

【処理要領】

宛先は京機会の e-mail: keikikai@bz3.hi-ho.ne.jp です。

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。

10 調和の原則(2)

(つづき)

近代技術の象徴のように見える巨大技術・巨大構造物も、自然や人間との調和を忘れていた。スリーマイルやチェルノブイリの経験にもかかわらず原子力発電が容認されているのは、大事故の再発を防ぐ徹底した安全管理が可能だとする説明に、大勢が納得しているからであろう。原子力の論議は続いているが、ここでは一つだけ指摘しておきたい。原子力発電のような巨大技術は、細心の管理によって安全確保が可能でも、それは政治的・経済的に安定した社会体制と、確固とした組織力・社会道徳・十分な財力という条件がすべて揃っていることを前提としている。しかし人類史上豊かさの頂点にあると思われる現在でさえ、経済利益優先による杜撰な管理がしばしば問題にされる。まして、資源や食糧の不足によって、近い将来に世界的な変動が生ずる可能性が大きく、その時には上に挙げた前提条件のどれ一つとして保証できず、安全管理が不可能になることは明白である。長期的に安定した社会と人間組織と巨額な費用を必要とする巨大技術は、将来が予知できない人間社会とは調和しないのではないか。

いつでも原状に復帰できることは、自然との調和のもう一つの側面と言える。地球の新陳代謝とは循環であり、再生であるが、これは原状復帰でもある。土地の原

この記事中の地図・写真等は、本文と関係ありません。



状復帰を考慮せずに建設された巨大構造物は、自然の営みと調和せず、将来必ず報復を受けることになる。高層ビルの寿命は歴史的な時間の尺度で見れば極めて短い。修復しても時を経るにつれて費用がかさみ、結局は寿命が尽きる。老朽化しなくても、エネルギーが乏しくなれば使えない。地

震に備えて頑丈に造られているので、取壊しは容易でない。取壊しが技術的には可能でも、莫大な費用とエネルギーおよび社会的責任感のある組織力が必要であるから、将来エネルギーが高価になり、企業の力が弱まれば、技術も使えなくなる。こうして、取壊しも使用もできない高層建築の林立する「近代」都市は、いずれは人の近寄れない幽霊都市になるより他はない。最も貴重な資源である土地の使い捨てである。

巨大ダムもこれと同じで、コンクリート堰堤の劣化よりも土砂の堆積による寿命の方が短いと思われる。機能を果たせなくなった巨大ダムは災害の他に与えるものがない。建造物の取壊しと土地の原状(またはサラ地)への復帰が容易なことは、持続可能な土地利用の条件である。日本の伝統建築は自然調和的である。何千万年も経て安定した自然石材を使った手造りの西洋建築は、劣化や寸法変化が少ないので寿命が長く、取壊しも人力で可能であろう。

自動車の小型化や技術の簡素化は、将来必ず実施せざるを得なくなるが、現在抵抗になっているのは人々の意識である。高速の自動車や完全電化住宅や高層ビルが人間をどれだけ幸福にするか、莫大な環境負担と社会負担に見合うだけの利益があるかどうか、考え直す必要がある。これは同時に、優れた技術とは何かを考え直すことでもある。真の技術的創造とは、自然法則の一部しか見ずに手練手管を弄することではなく、自然法則全体と人間とに技術をよく調和させることではないだろうか。こう考えると、複雑で高性能の自動車よりも小型で人間に近い自動車の方がより洗練された技術であり、自転車はさらに洗練された技術と言うこともできる。自転車では力学の原理と人間の運動能力とが見事に統一され、自然界と調和して暴走することなく、安全で誰でも平等に使うことができる。

(つづく)

ローソン号
1879年
(明治12年)



イギリス人のローソンは、前後の車輪の間にペダルを置き、後輪に取り付けたギアとの間をチェーンでつないだ。現在の自転車と同じ後輪駆動の誕生であるが、実用に耐えられるまでさらに5年の年月を要した。フランス語で「ビシクレット」と呼ばれたが、これが英語の「バイシクル」の語源である。

(1964年卒 石田靖彦
isiyas@aa.bb-east.ne.jp)

<http://www.cycle-info.bpaj.or.jp/japanese/history/nenpyo/nenp17.htm>

京機会九日会平成 18 年 開催予定ご案内

平成 18 年の九日会の幹事は昭和 35 年卒の会員一同が担当する事になりました。

行き届かない点多々あると存じますが、宜しくお願い致します。

本年の開催予定を下記の通りお知らせいたします。

尚、卓話の内容等については、事情により変更する可能性があります。お含みおき下さい。

記

開催場所 : 大阪中央電気倶楽部
大阪市北区堂島浜 2 丁目 1 - 25 電話 06 - 6345 - 6351

開催時間 : 11:00 14:00

開催予定日と卓話内容 :

2月9日(木)	「英会話が簡単に上達する方法」	村上則一 (昭35卒)
4月10日(月)	「車の現状と将来」	小西正巳 (昭35卒)
6月9日(金)	「鉄道写真の話」	平澤義也 (昭35卒)
8月9日(水)	「パズルを楽しむ」	矢部寛 (昭35卒)
10月10日(火)	「文科系学生へ“エネルギー政策論“を講義したときの苦労」	大岡憲司 (昭35卒)

注

- (1) 10月9日が体育の日で休日になるため、10日に開催致します。
- (2) 10月以外は出欠のご連絡は不要ですので、ご自由に多数の方のご出席を期待しております。
尚、10月は恒例により卓話の後シャブシャブによる懇親会を開催しますので、9月に改めて開催案内と出欠のお伺いをお送り致します。
- (3) お問い合わせ等が御座いましたら、村上則一 (tel&fax 0797-88-3793) 又は三島宏夫 (tel&fax 06-6871-8044) 迄ご連絡下さい。



SMILE LETTER

～スマイル・レター～

学生フォーミュラプロジェクト KART 2006

< 12月中旬以降から、1月中旬までの活動報告 >

カート練習・琵琶湖スポーツランド走行会

去る12月9日、琵琶湖スポーツランドにてカート練習を行った。よい車両を製作するためには良いドライバーは必要不可欠であるということから、来年度のドライバー候補を育てるためにこれから月2回、練習を行う。カートショップの方をインストラクターに招き、指導いただいた。ドライバー候補のメンバーは必死に練習して、良いドライバーになろうと頑張り始めたところ。

また、9日の夕方からは YJ-R02 をスポーツランドに持って行き、変更したサスセッティングの調子をチェック。セッティングはリアのホイールレートを少し下げたが、今まで強く出ていたオーバーステアがなくなり、結果として乗りやすさの向上につながった。(図参照)



川崎重工主催溶接講習会

12月22日、川崎重工主催の関西の大学向け溶接講習会に出席し、来年度の車両製作の中心となるメンバーがジグの作り方、注意点や溶接の際のコツなどを学んだ。自分たちだけでは思いつかないようなアイデアもたくさんあり、これからの活動に反映させていきたい。

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様、サポーター様を募集しております。資金は一口五千円でお願いたします。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

店番141 口座番号3242776

名前: KART FA 横小路 泰義

連絡先

代表 高木 隆史 takagi@t02.nbox.media.kyoto-u.ac.jp

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



【各班活動報告】

フレーム班： 各班との共同討議&治具の概略が完成！！

12月の活動として、フレーム班では各班との共同作業を推進した。具体的には、エンジン班とはデファレンシャルギアのマウントに関する問題、シャシー班とはアームのブラケットに関する問題について推敲を重ねた。特にアームに関しては整備性に優れ、調整機能のあるブラケットにしたいということで、度々協議を行った。また、フレームの解析においては、昨年度同様、曲げとねじりに関する解析を行い、昨年度車両と比較して剛性の面でどの程度向上出来るか？を検討した。同時に、できるだけ均一な剛性となるよう、補強パイプなどを加えながら現在も検討中。

川崎重工講習会での研修成果を基に、フレームの溶接に用いる治具の設計と解析を進め、年明けに治具の概略が完成。

シャシー班： 主要部品 CAD 改善中！

12月末までにCADデータの完成予定であったが、現時点でまだ主要部品のCADが完成しておらず、11月の時点での遅れが取り戻せていない。主要部品のCADを作成してみたところ、ホイールとアップライトの干渉の可能性があり、先月検討したジオメトリが実現不可能であるため、(ジオメトリの)再検討を行った。

エンジン班： 設計完了！！

エンジン班では、

- ・ 各パーツの設計進行状況を確認するための週1回のミーティング
- ・ メンバー全員の意見をより反映するための合同設計大会(週1~2回)

を行い、今月は、設計に必要な実験を多く行った。

* 冷却実験。この実験では、ラジエータの設置角度が冷却効率にどう関係するかを調べ、これを設計に反映することができた。

* カムシャフト自主設計を実現するために、現エンジンのカムシャフトのリフト量を、レーザー測定器を用いて測定を行った(図参照)。これにより、我々の目標とする「低速域に強いエンジン」を実現するカムシャフトの設計方針を決定。

カウル： デザイン原案完成！！

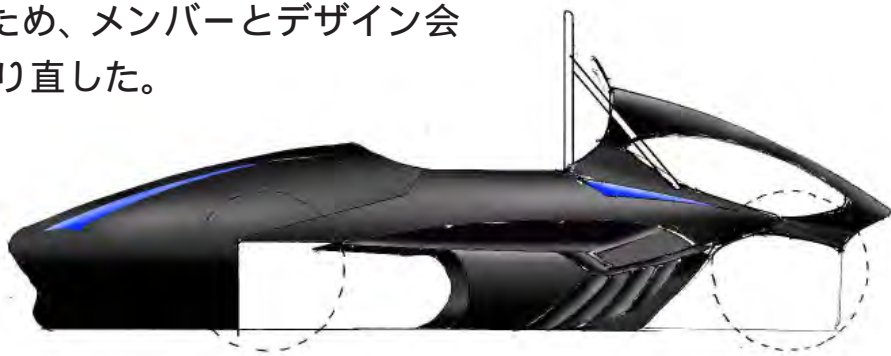
以前からのスケッチを元に、三次元CADでモデルをいくつか作成。その結果サイドカウルとリアタイアの一体感の欠如が顕著であったのと、フロントカウルからサイドカウルに延びるラインを意識したモデルだったが、狙いとは裏腹に低重心感を損な



う造形であることも判明。そのため、メンバーとデザイン会議を開き、外部の形状を再度練り直した。

マネジメント班: データ集計&メディア戦略推進!!

12月4日に行われたフロムセブンミーティングにて、集計されたデータを班内のミーティングで討議し、その結果として大会におけるプレゼン審査及びデザイン審査の対策に有益なものとなった。



一方、作業効率化のため、今までは各班の複数のメンバーが個別に把握していたスポンサー及びサポーターの情報を、マネジメント班が一括して担当することが決定した。その他具体的な活動として、経費削減の第一歩として、車両運搬のためのトラックのレンタルを、関係業者様と交渉中である。また、今月から新しい試みとして、KARTの活動を広く社会に知ってもらおうというコンセプトのもと、メディア戦略を念頭に置き、第一歩として、ガクシンという学生情報誌関係者とのコンタクトに成功。さらに、雑誌媒体のみならず、メディアの主流であるTV放映にも着目し、NHK京都放送局の関係者の方とも交渉中である。

【今後の予定】

全体: 2月13日まで大学試験期間のため活動よりも試験を優先し、2月14日から製作にかかれるように万全の準備をとるように決定したため、今後の予定は、各班の準備を主とする。

フレーム班: 治具の設計をさらに進め材料の発注を行う。CAD完成は今月16日に、治具の図面完成は、2月6日を目途に行う予定。また、メインフープブレーシングのジョイント部設計も視野に入れて活動準備をしていく。

シャシー班: 1月23日を目処にCAD完成させる。30日までに材料を選定し、2月に入り次第材料発注を随時行っていく

エンジン班: 試験期間中ということもあり、材料の発注及び設計の熟考を準備として活動していく。ただ、最大の目標の一つである制御系のフルコン化(純正を使用せず、こちらで完全に制御しようとする試み)は推進していく。昨年度の車両であるYJ-R02に載せ、動作を確認し、今年度の車両へスムーズに搭載していきたいと考えている。

カウル班: カウルのCADをテスト終了から2月13日までに完了する予定で進めていく。テスト期間中は材料の手配完了を当面の準備活動とする。

マネジメント班: 1月20日に学生新聞のGakushinと、掲載記事についての交渉を予定。また、27日にはプレゼン審査及びデザイン審査のための勉強会を開く予定。NHKの関係者とは、テスト終了後(2月中旬)にはコンタクトの予定。