

## [03\_03]九州大学大型計算機センター広報 : 3(3)

<https://doi.org/10.15017/1467968>

---

出版情報 : 九州大学大型計算機センター広報. 3 (3), pp.1-31, 1970-06-10. 九州大学大型計算機センター  
バージョン :  
権利関係 :

## スイス・西独の計算センターについて

九州大学中央計数施設の長 高 田 勝

やや旧聞に属するようになったが、昨年5月末から6月中旬にかけて、スイス、西独の若干の地で計算センターを見学することができたので、そのうちチューリヒの連邦工大、ゲルムシュタット西独共同センター、およびミュンヘン工大で見聞したことについて、メモ的に記しておく。

## 1. 連邦工大 (Eidgenössische Technische Hochschule, ETH)

この工大を訪ねたのは制御工学のProf. P. Profosにお会いして、その方面のお話を伺うことが主目的で、できれば工科大学として著名なこの大学のセンターがどの程度かを知りたいとの軽い気持ちであった。幸い先生からうまく話の伝手があってDirectorのSchai氏からいろいろの話を聞くことができた。

現在、このセンターでは1964年以來のCDC1604 (32KW、48bits/word、サイクルタイム6.4 $\mu$ s) および、68年5月より国策の電力会社に置かれているCDC6500 (65KW、130Mchar.のdisk) につながったターミナル (LP 2台、CR、CP各1台) を通じてその $\frac{1}{3}$ の時間を使っている。

1604はMT 8台のテープベースで、LP、CR、CPの他カルコンプおよびA/D変換器をそなえている。なお入出力は160Aを介して行なっている。jobの種別は3種で、急行 (5分以下)、普通 (5~15分)、長時間 (16分以上) にわかれている。三交替 (9:00~18:00、18:00~24:00、0:00~7:00) で夜間24:00~7:00は長時間jobを扱う。

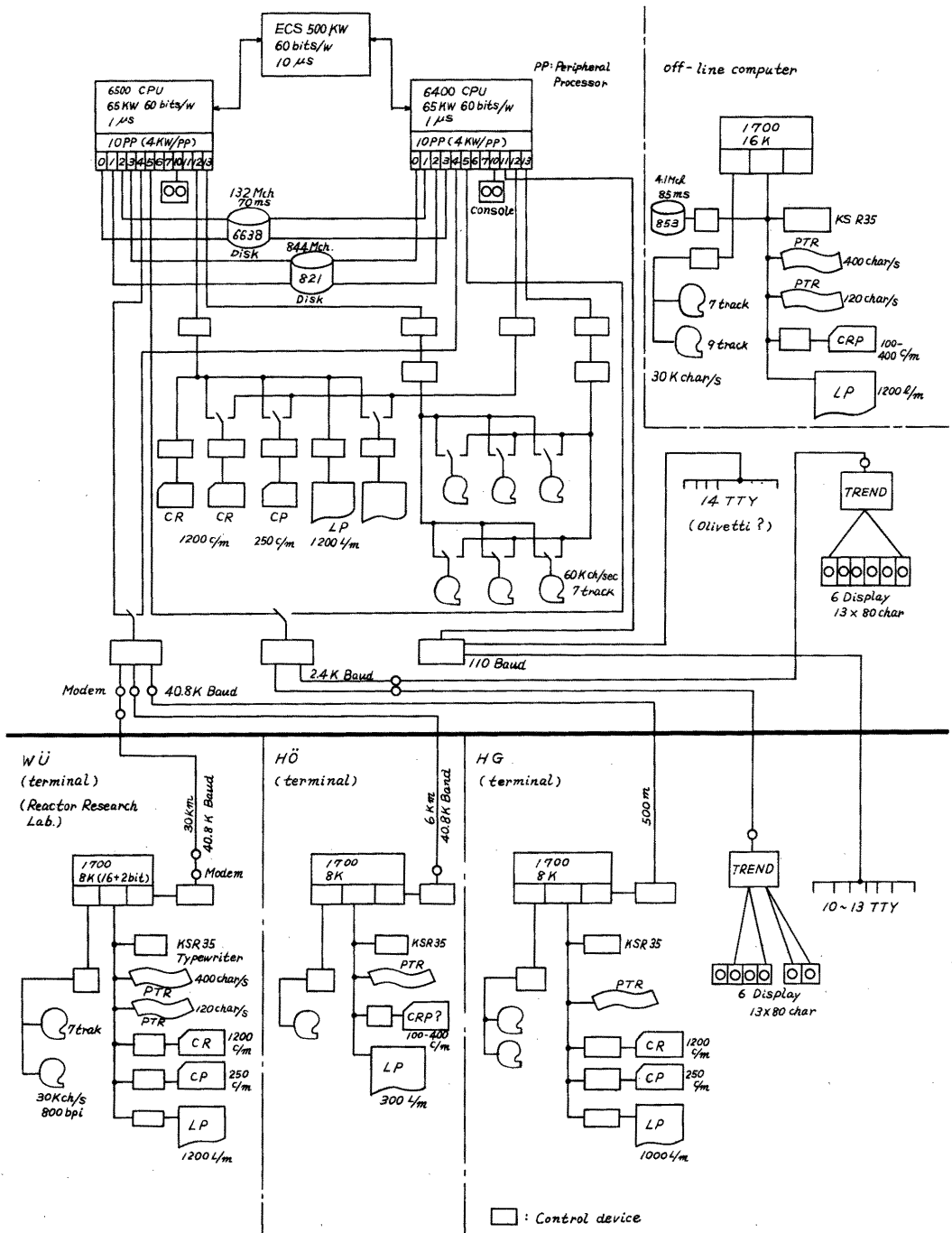
言語はjob数での%ではALGOL70%、FORTRAN30%、しかし計算時間ではそれがほぼ%となる由。ピーク時には1日700job、平均400jobということであった。教育にもこの機械を使い、講義、演習各週2時間で1学期12回のコースがある由。ただしセンター要員20名は教育にも研究にも関与せず、ただサービスのみである。

ターミナルは5km離れた所を40Kボアの回線をつながれており、研究用の計算にのみ使う。これは一交替で平均200job、多いときで300~400jobを処理する。なお、穿孔機はIBM029型9台が主である。

さて、現状がこうではとても追いつけぬというので、1970年5月にCDC6500 および6400を主とするたいへん規模の大きいものを買取することに決め、発注したばかりとのことであった。その概要を記しておく。

これはカルフォルニア大学バークレイキャンパスの計算センターよりも大きな規模の構成で、リモートステーションなどが多い。詳しい構成図を貰ったが、概略を図1に記しておく。ディスプレイ(キャラクター?) が12台つき、端末タイプライターは25~30台で、CDC1700のリモートステーションが

〈図1〉 E. T. H. Rechenzentrum (Zürich)



3セットつく。他に全く別にこれと同規模の1700が1セット設置される。これから見て少くもリモートバッチには相当力を入れることと思われる。

この構成の説明をしてくれたときのSchai氏の熱の入りはたいへんで、終わったときは永い日も夕暮になっていた。

## 2. ドイツ共同利用計算センター (Deutsches Rechenzentrum DRZ)

これは6100 Darmstadt, Rheinstrasse 75にあり、工大の計算センターから車で約10分足らずの所にあったと記憶している。約650坪、一階は70m×35mの大ききで、その中央部は約15m×35mの2、3階があり、会議室、個室となっている。その1階の片側に計算機室、もう一方の側に約100坪の中庭がある。この建物は1962年500万ドイツマルクで完成された。以下少しこのセンターの歴史について述べておく。

このセンターは1961年10月に設立されたもので、我が国の共同利用センターと同様な性格を持つが、それをもっと徹底して、どの特定の大学、研究所にも属しない完全な共同利用施設となっている。そして営利を目的としないすべての科学研究に開放されている。

最初はDFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft, ドイツ科学財団と訳するのであろうか) が1956年大型計算機を開放することを計画し、1958年12月ドイツIBMがIBM704の無料開放を申し出てこのセンターの母体となった。そして、1960年11月Düsseldorfに置かれ、ついで1961年8月Stuttgart Vaihingenに移され、最後に1962年4月この地に移された。そしてこの機械は、1963年2月まで約5,300時間各分野の科学技術計算に使用された。

1963年6月にはVolkswagenの寄金により、DFGがIBM7090システム(1401などを含む)を1,500万ドイツマルクで購入した。1965年には1401を2台にした。(総計1,800万マルクになるという)さらに、1966年4月にはIBM7094 model Iに取り替えられ現在に至っている。IBM7090は総計14,900時間使用された。

7094は1966年3,670時間、1967年6,130時間、1968年には約5,000時間使われている。1966年末以来計算需要に追いつけず、他大学のIBM360/50、360/75その他の応援を求めて難局を切りぬけているようで、1969年2月、ついにICを用いた第三世代の国産のAEG-Telefunken TR-440の第1号機を約1,000万マルクで購入、私の見学当時ソフトウェアを開発するとともに無料で試用させていた。

少し長くなったが、この計算センターの成り立ちは以上のようなものである。なお、現在維持費は国でまかなっている。

現在の機器構成はおよそ表1に示す通りである。なおTR-86はTR-440の入出力端末として使っている。TR-440の概説書によると、1語52ビット (userには48ビット) パラレルで、サイクルタイム0.92 $\mu$ s、16バンク (1バンク16K語) では実効0.125 $\mu$ sになるとのことである。(後述のミュンヘン工

大の部参照) 約80万ステップの演算でのGibson mixは $1.25\mu s$ と記してあった。西独ではIBMがほとんど計算機市場を独占していたので、これまでなかなか国産機の進出する機会がなかった。そのようなこともあって、後に述べるMünchen工大におけるように、ソフトウェアの開発をふくめ、関係者のこの機械に対する期待は大きい。

<表1> D. R. Z (Deutsches Rechenzentrum)

機種名	主記憶装置	configuration			その他
		補助記憶装置	入出力装置	ターミナル	
IBM7094 モデルI	32キロ語	磁気ディスク 4.5メガ語 磁気テープ 13台	カード読取装置 1台 カード穿孔装置 1台 コンソールタイプライタ 1台		IBM穿孔機 026型 19台 029型 5台 ソータ 1台 インタプリタ 1台 製表機 1台 カード複写機 2台
IBM1401 2台 モデルC (ペリフェ ラルプロセ ッサ)	8,000桁	磁気テープ 4台	カード読取装置 2台 カード穿孔装置 2台 カーブプロッタ 2台		
TR440	128キロ語	磁気テープ 4台 磁気ディスク 2メガ語 2台 磁気ディスク 61.2メガ語 1台	紙テープ読取装置 1台 " 穿孔装置 1台 カード読取装置 2台 " 穿孔装置 1台 ラインプリンタ 2台 コンソールタイプライタ 1台	端末通信制 御装置一式	
TR86	8キロ語	磁気テープ 8台	紙テープ読取装置 1台 カード読取装置 1台 " 穿孔装置 1台		

Dr. H. Göttscheというたいへん英語の流暢(早すぎて閉口した)な人が、年報やら、利用の手引などをくれて説明と案内をしてくれた。まず1969年6月現在の機器構成は先に述べたように表1の通りで、この他に会計機、ソーター/インタープリターなどの他穿孔機026型約20台、029型約5~6台などがある。

このセンターは、営利目的でないすべての研究に開放されていて、研究成果の公開、提供されたシステムに適当な計算であること、かつ学生には解放しない、などではわれわれのセンターと同様であるが、最終的にはその全プログラムを(カードデッキおよび説明書とともに)センターに提供し、利用希望者が用いるようにしなければならないことが明記してある。なお、IBM7094の使用料は1時間240マルクである。(TR-440はまだ無料であった)

総勢約130名、うち約40名が科学者、20名がオペレーター、6名が技術者で、操作の他ライブラリなども管理する。このセンターの運営には、ミュンヘン工大のBauer教授など12名の教授が参画している。

ジョブは急行（3分以内1日2回位）、普通（15分以内）、長時間（15分以上）の3段階で、後の2つは主に夜間と、土曜などの休日に処理する。言語はほとんどFORTRANであるが、一部ALGOL（SHARE-ALGOL 60およびALCOR-ILLINOIS 7090）、および、COBOL、LISPを用いている。その他、FORMAC、LISP、GPSS III、SIMSCRIPTの他連続系のシミュレータMIDAS、MIMIC、およびDSLが使われているようである。

教育は極めて熱心のように、各プログラミングの講習会がかなりの頻度で行なわれている。その他、Dr. Götttscheの自慢は、高校卒位の女子を教育して相当のレベルまであげ、試験をして数学の技術補佐とし、Darmstadt工大の数学コースに聴講させる道も開いていることであった。

このセンターを見て感じたことは、スタッフが充分にいて教育広報活動が極めて活発であるということである。なおこのセンターよりは英文の案内書（1967年）、独文の案内書（1969年）、使用についての利用者向けの手引（独、英、1968年）、TR-440 使用の手引、年報（1967年）などを貰った。ライブラリなどもでき次第速報で出しているようで、それらのいくつかが廊下に掲げてあった。

### 3. ミュンヘン工大

この工大には3つのセンターがあり、そのうち2つが現在稼動しており、他の1つはDRZと同じTR-440を近く導入する準備をしているところであった。先ず第1はこの工大で自作した真空管式の機械で1963年設立、現在は専ら学生教育用に当てられていてLeibnitz計算センターという。教育は全部ALGOLでやっている。今1つはハンブルグ大学と同一規模のTR-4（第二世代の機械）で、約8KW、CR、CP、LP各1、MT6、それにプロッターという中型機で、これは専ら研究用に用いている。もちろん手一杯である。言語はやはりALGOLが99%とのことであったが、ここのボスはProf. E. L. BauerとK. SamelsonであるからさすがにALGOLが幅をきかしている。Bauer教授が案内してくださったが、ALGOLの方が良いと力説してあった。

さて第3番目の計算センターは建物が建設中であり、機械の方も目下ソフトウェアの開発中という状態であるが、Bauer教授のお話や、接触した人たちからその意気込みのはげしさを感じさせられた。

建物は工大の数学科に隣接して建築中で、互に2階どうしが渡り廊下で連絡できるようにしてある。地下1階、地上4階建て、地下は駐車場、1階は学生などが出入できる利用者用の大きなホールになっており、またオープンパンチなどが置かれる模様であった。2階までは一般利用者が出入できるが、3階以上は特定の人以外出入できない。とって案内のBauer先生ニヤリとされた。MGなどは3階、機械は4階に置かれるとのことであった。計算機室は450~500m<sup>2</sup>の正方形になり建物全体の中心

にあり、コアをなしており、そのまわりを廊下を隔てて沢山の個室や、I/O、穿孔機関係の部屋が配置されている。各階が1,500m<sup>2</sup>の広さではなかったかと思う。(実はあとで詳しい図面をあげるといわれたので、メモを充分とらずに聞いたままです。送られた各階の図面には、部屋の用途が記してなく、寸法も一切記入されていなかった。)政府が今後30年は拡張しないで済むよう充分の大きさをとっておけとってたっぷり予算をくれたそうである。なお、見学当時はすでに一部内装にかかっていたので現在では完成しているものと思われる。

機械はDRZにあったのと同型のTR-440が入る予定で、その構成図およびTR-440の概説書(約60頁)とTR-86のカタログも送ってもらった。Dual processorで、かなりの規模になる。その機器構成の概要を表2に示す。コアは64K×2と128Kの3組にわけて図に示してあったが、概説書では、16Kのバンクに分れているようである。Bauer教授の話では現在サイクルタイムが0.9μsであるが、これは将来0.3~0.4μsになるとのことであった。他にLCMとして512K語つく。(これは2048Kまで増設可能)サイクルタイムは2.1μsである。1語全体は52bitsであるが、先頭2ビットはハードウェアのパリティチェック用、次の2ビットはデータの種類を示すようになっている。従って利用者は残り48ビットを使うことになる。10<sup>-155</sup>から10<sup>+152</sup>の間の浮動小数点を扱い、精度は単語で10進数になおして10ケタ、2倍長で24ケタとなっている。

〈表2〉 ミュンヘン工大 (バイエル地方科学アカデミー計算センター)

機種名	主記憶容量	補助記憶装置	入出力関係	備考
TR440 (中央演算処 理装置2)	256キロ語 (48bits/語) c. t. 0.9μs	大容量コアメモリ 512キロ語 (48bits/語) c. t. 2.1μs 磁気ディスク 30.6メガ語 1台 磁気ディスク 1.3メガ語 3台 磁気テープ 8台	カード読取装置 3台 カード穿孔装置 2台 紙テープ読取装置 2台 " 穿孔装置 2台 電動タイプライタ 1台 ラインプリンタ 3台 チャンネル制御装置 4台 I/O Processor. 各4チャンネル	1,500枚/min 150~300枚/min 1,000~1,500行
TR86	32キロ語 (24bits) c. t. 0.9μs		チャンネル制御装置 マルチプレクサチャンネル { 通信制御装置 複数台 { 電動タイプライタ 複数台 { カルキュレータ { 電動タイプライタ 図形入出力チャンネル制御装置 グラフィックディスプレイ 入出力端末制御装置 テレクス端末制御装置	25kmはなれた所に PDP-8がつか れる。

一方、TR-86もICを用いた機械で、64Kまで増設可能で、丁度FACOM270/30のような機能を持っている。これのみで、FORTRAN IV (USASI), ALGOL (ALCOR) およびアセンブラ TAS 86 (Telefunken-Assembler-Sprache) が使え、またリアルタイムシステムのモニタを有することである。

このように大きなセンターを動かすには、その背景に強力な人的要素が必要であるが、ここには、前述のようにProf. BauerやSamelsonを長としたMathematischen Institutがあり、約150名のスタッフがいるとのことであった。これと計算センターが表3のような研究グループを作って活躍している。そのうちI1ではtopologyの定理の証明の機械化や、finite group theoryの機械化などを研究している。I6の中ではTR-4でチェスのプログラムを(ALGOLで)組んだ由。特に、I7がTR-440のdual processorのOSをはじめソフトウェア開発に全力をあげている。

西独は従来国産機が弱く、IBM依存の傾向が強かったが固有の機械がないとソフトウェアの面でも研究が遅れることを恐れ、目下総力をあげて取組んでいるといった感じがした。Prof. Bauerの意気込みもたいへんだし、まわりの人も一生懸命であった。なおこれらの研究は特別研究として、先に述べたDFGの財政的援助を受けている。

一方教育については、この数学科の中に情報科学関係(InformatikをComputer ScienceとBauer教授は記して説明してくれた)のコースが1967年完成されて学生の教育に当たっている。その学科課程を表4に記しておく。

他の大学を知らないが、ここを見て感じたことは、西独が今やドイツ人の組織力にものを言わせて、計算機の開発に力を入れだしたこと。そしてその総本山がここにあるのではないかということであった。約1年を経た今日、おそらく機械も入り、いろいろのソフトウェアが開発されているであろうと思われる。

(後記)

無精者の常として大分記憶がうすれた今、メモを見たり、資料を見て想起してこれまで書いてみた。若干の記憶違いはお許し願いたい。なお資料の整理に中央計数施設の皆様のお世話になったことを記し深謝する。



〈表3〉 TH München - Mathematischen Institut und Rechenzentrum

Prof. F. L. Bauer - Prof. K. Samelson

Arbeitsgruppen

<p>I 1 Mechanisierung in der Mathematik</p>	<p>I 2 Formale Sprachen</p>	<p>I 3 Übersetzung natürlicher Sprachen</p>	<p>I 4 ALGOL - 68 - Übersetzer</p>	<p>I 5 Automatentheorie</p>	<p>I 6 Kombinatorische Probleme</p>	<p>I 7 Betriebsysteme</p>
<p><u>Langmaack</u> Ciesinger Gnatz Maison Niegel Urban</p>	<p><u>Eickel</u> Höss Lahner (Paul)</p>	<p><u>Braun</u> Schott Persson</p>	<p><u>Goos</u> <u>Hill</u> (Schecher) Scheidig Wössner Riegg Vogg Hedwig (Paul)</p>	<p><u>Deussen</u> Kandzia Kröger Paul</p>	<p><u>Schmidt</u> Ströhlein Vogg Hildegard Müller</p>	<p><u>Goos</u> <u>Peischl</u> Bader v. Conta Hill Jammel Jürgens Lagally Ramsperger Sapper Schwinn Stiegler Wolf Zagler (Langmaack) (Paul) (Wiehle) Drexler Lorenz Riemann</p>
<p>N 1 Hochspannungsnetzberechnung</p>	<p>N 2 Wettervorhersage</p>	<p>N 3 Normen Kegel Positivität</p>	<p>N 4 Taschenbuchalgorithmen</p>	<p>N 5 Elliptische Randwertprobleme</p>	<p>N 6 Unternehmensforschung und Statistik</p>	
<p><u>Baumann</u> Büb Hanisch Schmeidl</p>	<p><u>Werner</u> Taube Schuller Wich</p>	<p><u>Zenger</u> Bode Butendeich Edelhoff</p>	<p>(<u>Reinsch</u>) Edelhoff Mann Stein</p>	<p><u>Hofmann</u> Mertens</p>	<p><u>Zenger</u> Hegering Schiller Schulze Behl Pausinger</p>	

〈表4〉 München工大数学科情報処理学コース

## I) Studienplan bis zum Vordiplom für Diplom-Mathematiker des Studienganges Informationsverarbeitung

Sem :	Mathematik A	Mathematik B	Mathematik C	Experimentalphysik	Informations- verarbeitung
1	Analysis I (4+2)	Lineare Algebra I (4+2) Geometrie I (3+1)			Einführung in die Informationsverarbeitung I (4+2)
2	Analysis II (4+2)	Lineare Algebra II (4+2)			Einführung in die Informationsverarbeitung II (4+2)
3	Differentialgleichungen (4+2)		Numerische Math. I (4+4P)	*) Experimentalphysik II (4+1)	Turing-Maschinen und rekursive Funktionen (3+1)
4	Funktionentheorie (4+2)		Numerische Math. II (4+4P)		

Ferner : 3. bzw. 4. Sem. Proseminar über kombinatorische Analysis

\*) zukünftig  
Elektronik-Praktikum

## II) Studienplan nach dem Vordiplom für Diplom-Mathematiker des Studienganges Informationsverarbeitung

Sem :	Mathematik A (Reine Mathematik)	Mathematik B (Rechenanlagen)	Mathematik C (Statistik und Unternehmensforschung)	Informationsverarbeitung
5.	Algebra I (4+1)		Math. Statistik I (2+1)	
6.	Algebra II (4+1)		Math. Statistik II (2+1)	
5. bzw. 7.	Automaten- und Halbgruppen- theorie (2)	Algorithm. Sprachen I (2+1)		Informations und Codierungstheorie (2)
6. bzw. 8.	Formale Sprachen (2)	Algorithm. Sprachen II (2+1)		Schaltwerktheorie (2)
7. bzw. 5.	Math. Logik I (2)	Aufbau und Wirkungweise digitaler RA (2)	Lineare Optimierung (2) (7. Sem.)	Betriebssystem (2)
8. bzw. 6.	Math. Logik II (2)	Analogrechner (2)	Wahrscheinlichkeitstheorie (2) (8. Sem.)	Übersetzerbau (2)

Ferner : 6. Sem. Fortgeschrittenenpraktikum  
7. und 8. Sem. je ein Oberseminar  
9. Sem. Diplomarbeit

Empfohlen : Spezialvorlesungen über

Graphentheorie	Hybridrechner	Netzplanmethoden	Simulationsprobleme
Verbandstheorie	Prozeßrechner	Nichtlineare Optimierung	Spezielle Anwendersprachen
	Zeichenerkennung	Spieltheorie	
	Informationssuche und Dokumentation	Wartezeitprobleme	
		Stichprobenverfahren	