

川崎製鉄技報
KAWASAKI STEEL GIHO
Vol.1 (1969) No.1

技術研究所の新しい施設について

Introducing the Research Laboratories of Kawasaki Steel Corporation

藤元 克己(Katsumi Fujimoto) 岸高 寿(Hisashi Kishitaka) 宮崎 四郎(Shiro Miyazaki)

要旨：

永年の念願であった当社の技術研究所の新しい施設は本年4月に発足する。本文ではこの施設をつくるに至った経過と、技術研究所の組織ならびに建屋施設および建屋概要を紹介する。なお研究設備、機器については機会を改めて別に紹介する予定である。

Synopsis：

With the Research Laboratories of Kawasaki Steel Corporation scheduled to be opened at Chiba in April 1969 as the center of the company's technical research and development activities, this paper gives some of the backgrounds leading to this new installation, and an outline of the new organization, with emphasis upon some unique features of designing, layout and structures of the new buildings. An introduction of research equipment and facilities will be made in a later issue.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

技術研究所の新しい施設について

Introducing the Research Laboratories of Kawasaki
Steel Corporation

藤 元 克 己* 岸 高 寿**
Katsumi Fujimoto Hisashi Kishitaka

宮 崎 四 郎***
Shiro Miyazaki

Synopsis :

With the Research Laboratories of Kawasaki Steel Corporation scheduled to be opened at Chiba in April 1969 as the center of the company's technical research and development activities, this paper gives some of the backgrounds leading to this new installation, and an outline of the new organization, with emphasis upon some unique features of designing, layout and structures of the new buildings. An introduction of research equipment and facilities will be made in a later issue.

1. 経 過

いまから10年ばかり以前に、わが国の産業界に自主技術を開発することの必要性の自覚が高まり、いわゆる「中研ブーム」が起こって、多くの民間企業の中央研究所あるいは総合研究所が出現した。鉄鋼業では八幡製鉄の東京研究所や富士製鉄の中央研究所などが、製造事業所に付属する研究部門とは別に設立されたのが昭和36年前後である。

一方、当社では昭和32年に技術研究所が工場から分離して研究部（葦合）と千葉研究部となり、本社職制の一部門とされたが、その後も実質的にはそれぞれの工場の付属研究機関としての役割を

果してきた。しかし、千葉製鉄所が完成に近づき、水島製鉄所の規模が漸次拡大され、当社の製造部門がこの東西の二大製鉄所を基幹とする時代を迎えるようになって、製造および営業部門とともに企業をささえる第3の柱としての研究開発部門について、その組織と運営あるいは設備投資と人員の活用の面からの再検討が要望されるに至った。

昭和40年秋頃より、今井技術研究所長らは鉄鋼各社の研究所を歴訪して研究部門運営の理念と方式について意見を交換し、組織と施設について調査するとともに、社内の関係各部門との意見調整をすすめた。この結果、昭和41年3月に、技術研究所の運営に関する基本方針が明示された。

(1) 水島製鉄所の生産規模の増大に比例し

* 技術研究所次長工学博士

** 技術研究所調整課課長

*** 技術研究所調整課係長

て、事業所付属の性格をもつ現地の研究部門を従来のような形のままで拡張することは、設備の面でも人の面でも不利であり好ましくない。

(2) 一貫製鉄所の基本的な、かつ共通の技術的問題の解決と、新製品新技術の開発のためには、設備と人を1カ所に集中し、最も能率よく有効に活用すべきである。

(3) このために、研究の主機能を千葉製鉄所内におく。この場所は東京に近く、外部諸機関との接触に便利であると同時に、社内的にも技術開発部門および主力生産工場との連携に適した立地条件を備えている。

(4) 千葉製鉄所以外の工場のそれぞれの特徴ある技術的問題については、各工場に研究室をおき、千葉との連絡を密にして、研究が現場から遊離することを避ける。

この方針のもとに、組織、運営および施設について関係各部門と詳細な検討を重ね、その草案は昭和41年10月、藤本社長の承認されるところとなった。

昭和42年9月に従来の二部制を廃止し、これを研究対象別に再編成した14研究室を中心とし、工場の管理部門研究掛を研究室として包含した新しい組織が発足した。同時に、技術研究所の全般的な研究題目を審議決定する機関として、関係本部長と工場長によって構成される研究運営委員会が設けられ、また所内の運営と情報の連絡のために研究室長会議が開かれることになった。

新しい体制の中心となる施設は、老朽化した千葉研究部の建物を撤去し、それに千葉製粉跡を加えた約45,000m²の敷地に建設することに決定され、昭和41年12月より千葉土建部の協力を得て、設計を三菱地所に依頼し、昭和42年10月に完了した。同年11月、建屋工事は大林組、電気工事は三菱商事建設部、給排水工事は川崎設備工業にそれぞれきまり、昭和42年12月事務棟の根伐りより工事を開始した。

こうして昭和43年6月実験棟、10月R. I. 棟および放射化分析棟、11月構造物試験棟、昭和44年1月事務棟、研究棟および厚生棟が完工し、2月より3月にかけて主として神戸地区よりの機器、人員の移動が行なわれ、総人員は約460人となり

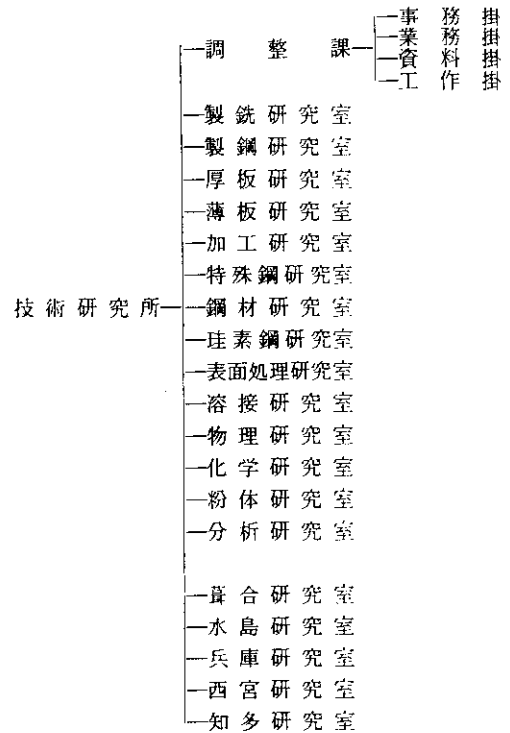


図1 技術研究所の組織図

ここに技術研究所は新しい第一歩をふみだすことになった。

2. 組 織

当社の技術研究所の組織と人員は図1および表1に示すとおりである。

このような研究組織はつぎのような考えによって編成されたものである。

(1) 研究部門の集中化

前章において述べたような理由により、当社においては、研究部門の集中化を行なうために、それ以前に千葉、神戸の2カ所にわかれていた本社の技術研究所、および各工場に所属していた研究部門を各工場の組織から分離して、一つの命令系統のもとに統一し、その主体となる各研究室、研究設備、および人員を千葉地区に集中し、水島、葦合、兵庫、西宮および、知多に研究室を技術研究所の出先部門として配置することにした。これらの出先部門では、その工場に特有の試験研究のみを行ない、主要な基礎的、また共通的な研究課題はすべて千葉地区で行なうことにした。

表1 技術研究所の構成人員

組 織 名	事 務 社 員	技 術 社 員	技 能 社 員	合 計
千葉駐在部門	11	201	248	460
葺合研究室	5	17	37	59
水島研究室	2	21	35	57
兵庫研究室		2	5	7
西宮研究室		9	8	17
知多研究室		6	17	23
計	18	256	350	624

(2) 専門的研究グループの編成

千葉に配置された各研究室は技術研究所の主体をなす部門であり、これらは研究対象としての生産工程あるいは製品等に対応して、それぞれ専門的な研究グループとして14の研究室に編成されたものである。

(3) 研究運営の流動化

各研究室は必要に応じて、部に相当する大規模なものから、掛に相当する小さなものまで随時編成できるものとし、また各研究室に所属する研究者は、その専門的な研究能力に応じて、各研究室の担当区分に拘束されることなく、必要な研究に当たらせることができるよう配慮されている。また各研究室の調整と研究業務を円滑にするために調整課がおかれた。

(4) 事務的管理業務の集中化

従来、当社の研究部門においては、その事務的管理業務（予算、人事、経理等）は、その所在する地区の工場（神戸地区においては本社）の一部として処理されてきた。しかし、新しい組織のもとでは、このような事務的管理業務は工場から分離され、技術研究所全体として一本化し、集中的に調整課で処理されることになった。

(5) 研究のための作業の集中化

研究所における技能社員の作業を効率的に行なうために、千葉地区におけるすべての技能社員を一本化して調整課の所属とし、必要に応じて各研究室に派遣することになった。また技術研究所内における各種のサービス作業を行なうために、調整課に工作掛を設けた。

3. 施 設

技術研究所の新しい施設を千葉に建設することになった経緯は、さきに述べたとおりであるが、ここで今度完成した施設の概要と特徴を、とくに設計に当って考慮した事項とともに紹介したい。

3・1 立地条件

この場所に決定された最大の理由は、一貫製鉄所現場との協力と、東京に近く外部機関との交流と情報入手ならびに当社技術開発部門との連絡のうえて最も便利と考えられたためであるが、さらに千葉製鉄所に連なるために電力、水、蒸気および各種ガス類の供給と保守について、建設費、運営費ともに大幅に有利であり、また経理、購買、労務管理の事務や厚生、保安などについて工場からの援助が容易に得られ、要員も少なくてすむという点で利益が大きい。製鉄所の一隅という環境であるため、研究実験に対する物理的振動による妨害とか、塵埃の多い空気あるいは騒音の害などが問題にされたが、これらは建物の構造と近代設備によって改善することが可能であり、たとえば主要部分の研究棟などにはそれに必要な完全空調の建築構造が採用された。

3・2 配置と規模

技術研究所の敷地内の建屋配置を図2に示す。施設の中核をなす研究棟と、これに連なる事務棟、そしてこれに付属する食堂、ロッカー室、浴室よりなる厚生棟があり、研究棟に並行して実験棟が2棟、さらに第2期工事分の実験棟2棟の予定敷地、構造物試験棟、R. I. 棟および放射化分析棟がある。それぞれの構造と大きさを表2に掲げた。

3・3 研究棟

3・3・1 研究員室

研究棟を構成する部屋を実験室と研究員室とに分けて設けるか、あるいは実験測定を行う機器を設置した部屋の一部を研究員の居所にするか、

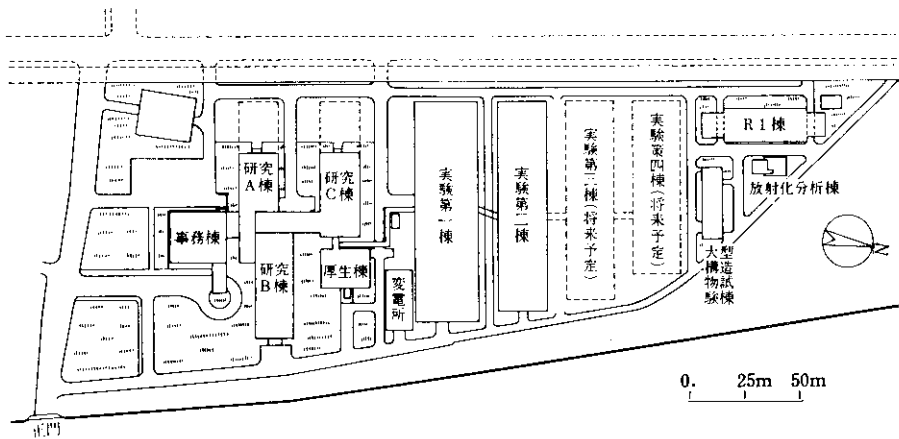


図2 研究所全体配置

表2 新施設の構造と面積

	構 造	面 積 (m ²)
敷 地		45,000
研 究 棟	鉄筋コンクリート造	延 14,519
研 究 棟	鉄 骨	1,859
厚 生 棟	鉄 骨	895
実 験 棟	鉄 骨	9,083
構造物試験棟	鉄 骨	444
R. I. 棟	鉄筋コンクリート造	743
放射化分析棟	鉄 骨	201
建 屋 計		27,744

その構成には2つの考え方がある。当所の場合、研究棟では中央廊下をはさんで北側に実験室、南側に研究員室を設けている。もちろん、この場合でも実験室側にはそれぞれ必要に応じて作業者の居所は設けることができる。

研究員室を設けることにより研究員の環境改善を計る一方、小グループの討議に便利のように研究員室は小単位に間仕切ることができるようにした。さらに10~20人の中程度の討議のために会議室を研究棟内に4室設けてある。

3・3・2 実験室

(1) Flexibility

設置すべき研究設備は一部の恒久的な設備を除いて、むしろ変化してゆくものと考えなければならない。従って設備の変更が大した困難なしに行

なえ、どちらかといえば配置換えを頻繁に行なえることが望ましい。実験室にこの flexibility をもたせるためには、設備に伴う電気、ガス、水などの供給系路の変更が比較的容易に行なえなければならない。

当所では建屋の長さ方向に、一定の間隔で、実験室の廊下側に面して、階層を貫く垂直方向にパイプスペース (P. S.) を設け、これに接続して実験室内に、ある間隔をもってサービストレンチを床面下に設けることにした。このトレンチから各設備に電気、ガス、水などを供給し、将来の配置換えに対処している。

(2) スパン

一方、建築経済面からと使用上の便利さを考えれば室のスパンを標準的に設定する必要がある、実験室の大きさを収納される設備の大きさから考慮して図4に示すような一つの単位として決めた。さらに必要に応じて実験室としてはこの6mスパンを単位として、可動間仕切りを用いることによって、12mあるいは18mにも使えるようにしてあり、建屋躯体に固定の間仕切を設けることを極力避けている。

(3) トレンチとパイプスペース

実験室内のトレンチをどのように配置するか、その形式について各種の議論が出たが、各階の床をささえる横梁の構造体をトレンチの側壁にもつ

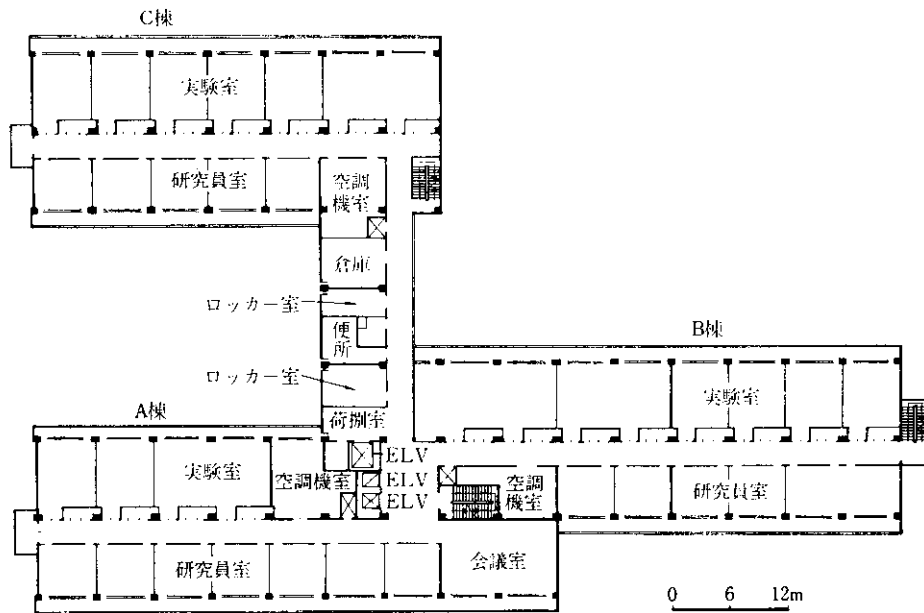


図3 研究棟標準平面

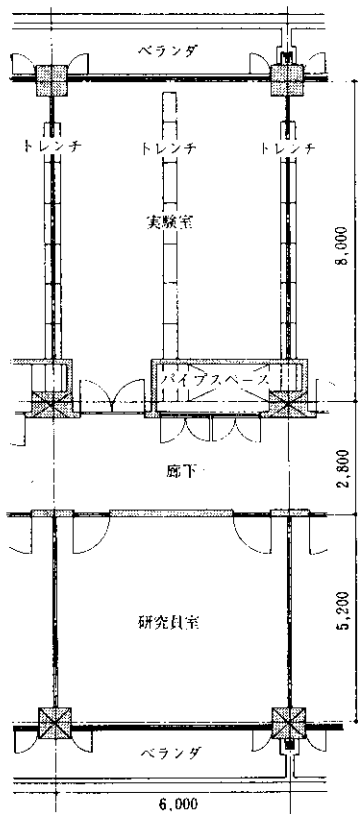


図4 研究員室・実験室・廊下標準平面

てくることで1スパン単位3本の川の字型に決定した。これによってT字型、H字型等のトレンチ配置にした場合に起こる建築構造上の問題を回避できた。

T字型のトレンチは実験台が部屋の中央と壁側に配置される化学系の実験室には適しているが、物理系の実験室には必ずしも適当ではない。当所で採用した川の字型のトレンチでは、いずれの実験室に対しても配管、配線の床上露出部分の長さを少なくすることができる。

トレンチと垂直に各階を貫くP. S.との関係は

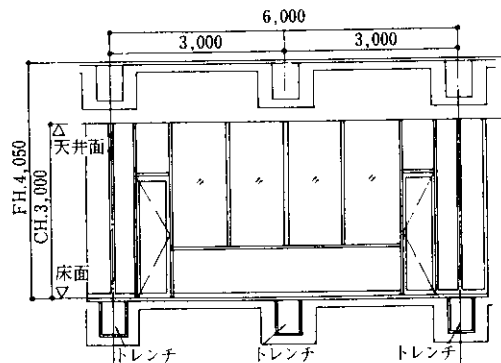


図5 実験室標準断面

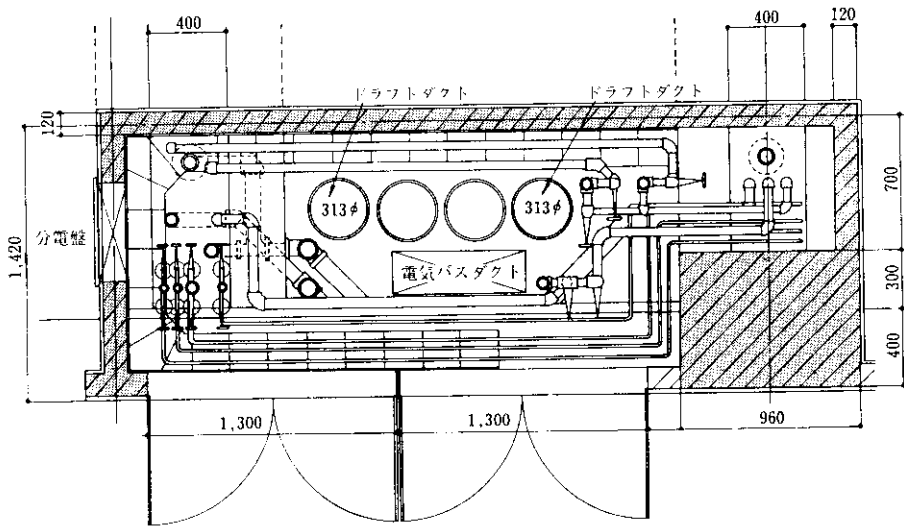


図6 パイプスペース断面

図4によってわかるように1つのP. S. から各2本のトレンチがつながる。同じ6mスパン内にある3本の内の左側の1本は、もう1つ左側のP. S. からサービスを受ける形となるが、必要に応じて本来所属する6mスパン内のP. S. からサービスが可能のように、左側のP. S. へ天井内での渡りが考慮してある。

P. S. の中には実験に必要な電気(200V, 100V交流)コークス炉ガス、窒素、アルゴン、酸素、圧縮空気的气体類、浄水、循環水(往復)、排水の配管の他に、ドラフトチャンバー、フード等の排気用ダクトが通してあり、それぞれ取り出しに必要なスイッチまたはバルブなどが設けてある。

図6はこのP. S. の断面であるが、将来の変更工事が可能のように考えておくことは苦心を要したところである。排気用のダクトを多く必要とする化学系の実験室はP. S. の奥行を拡げてある。電源の幹線はバスダクトを使用しており、P. S. の部屋側から操作できる分電函に接続されている。分電函内のノーヒューズブレーカーを介しておのおののトレンチを通し、機器に配線される。

トレンチの内部は配線、配管を整理して布設できるように配線ラックおよび配管ブラケットを設

けている。工事の必要が起これば1本ずつ取り出すことができる。また床面に実験台等の機器が据らないトレンチの上面は、鋼板に床材を貼った蓋をして必要のときに開けられるようにしている。トレンチの断面の1例を図7に示した。

3・3・2 研究棟内の部屋の配置

図3は研究棟を代表する平面配置で、3階の分を示している。地下室は主として空調、電気、衛生の機械室であり、一部倉庫となっているので例外であるが、他の階はほとんど同じ形態になっている。

研究棟の配置が図で見られる三翼形をとったのは、増設を見込んだ敷地条件もあったが、化学系とその他の実験室を分けてまとめるのに建屋設備上便利であったからである。A棟は4階、B棟は5階、C棟は6階建てであり、化学系はC棟の3階から上に配置した。

ロッカー室、便所、倉庫は各階中央部にあたる接続棟に設け、エレベーターは人員用2台、人荷用1台が接続棟部の地下から6階まで連絡している。

3・4 実験棟

実験棟には次の項目にあてはまる設備を設置することになっている。

- (1) 大型の実験設備
- (2) 振動や騒音を発し他の精密測定に影響を与えるもの。
- (3) 研究棟で考えられているような良好な作業環境を必要としないもの。
- (4) 特殊な作業環境を必要とし、そのために研究棟に設置するには不経済となるもの。

実験棟においては、実験棟の建屋構造上から設備の変化に比較的順応しやすいことと、設備特有の配置が要求されることもあって、研究棟の実験室のように flexibility を重視しなくてもよいので、研究室単位にそれぞれの要求を盛り込んだ配置をとっている。ただ共同で使用する同じような用途のものや、同類の設備は、電気、ガス、水などの設備と管理上の便利のためになるべく統合して同じ場所を集めるように計画した。

実験棟内の部屋の配置を図8、9および図10に示す。

3・5 RI 棟および放射化分析棟

RI 棟では放射化同位元素を使って種々の測定、研究を行なうことになっている。取扱う放射線物質の量と放射線の強さによって施設面に考慮を払わねばならないが、当所の場合、いわゆる強放射能を取扱うホットラボではないが、1日当りの取扱い線量を制限し、関係法規に照らして放射線に対する防護を慎重に考慮した。各実験室は6～15回/hrの換気率でフィルター排風機にて排気を行ない、密閉構造とした室内はわずかに負圧となるようにし、室外への飛散を防止するとともに、排気および排水にはおのおのモニター装置を設けて排出する線量を自動的に監視し、敷地外への汚染がないように管理する。

図11にRI棟の平面を示す。

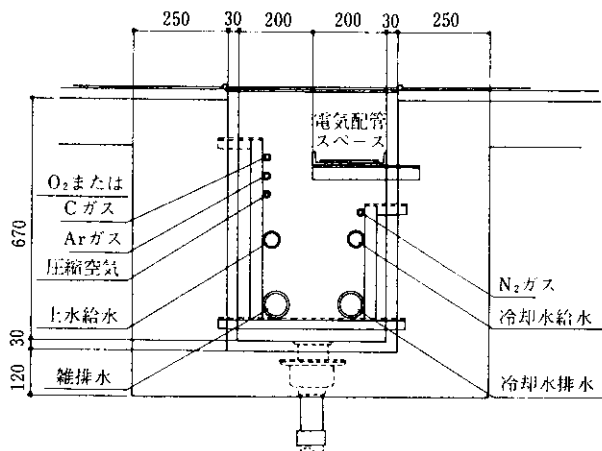


図7 トレンチ断面

放射化分析棟は、鋼中の酸素量を迅速に定量するための放射化分析装置とこれに必要な試料の専門加工装置をもっている。この分析装置の特徴はとくに微量の酸素(10ppm程度)の定量が可能なことである。

図12にこの棟の平面図を示す。

3・6 事務棟および厚生棟

事務棟の配置は、外来者の動線が主として事務棟内に限られるように考慮し、研究員と外来者の接触は事務棟内の応接スペースで行なえるようにした。1階には事務室、プリントセンター兼メールセンター室、応接室、所長室などがあり、2階に講堂(約160人)と図書室(約3万冊収納できる)がある。所内の書類のメッセンジャーはメールセンターをキーステーションとするエアーシューターによって行ない、各階各棟に連絡できるようになっている。講堂は机・椅子を固定せず、人数によって適宜配置を変えられる。

事務棟内の配置を図13に示す。

厚生棟は1階に浴室と作業員のロッカー室があり、2階は食堂であるが、ここでは製鉄所の給食所からの弁当をセルフサービス形態で供するように計画している。

配置を図14に示す。

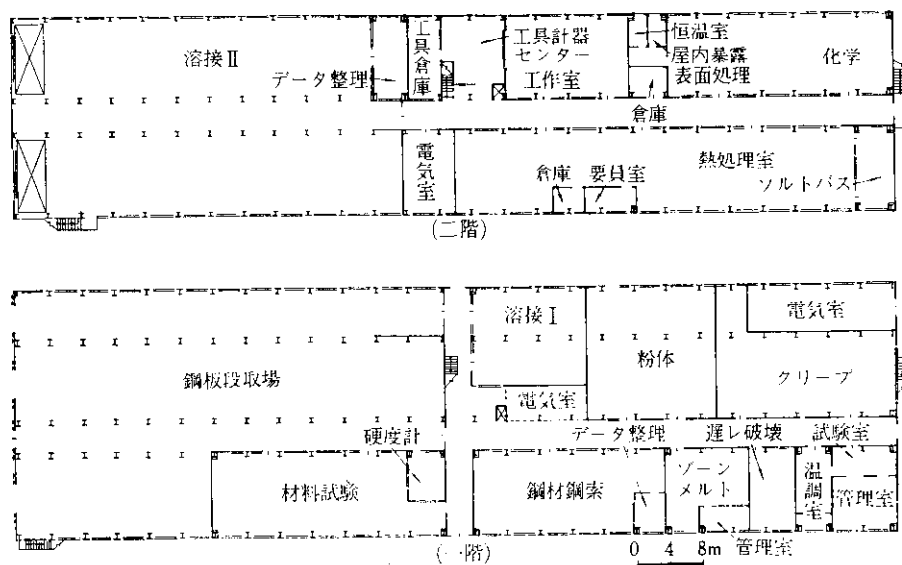


図8 実験第一棟平面

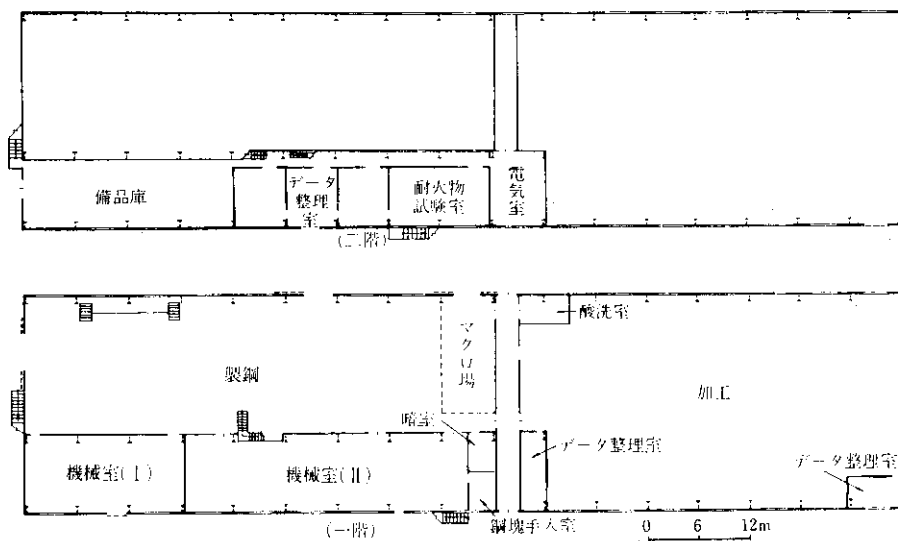


図9 実験第二棟平面

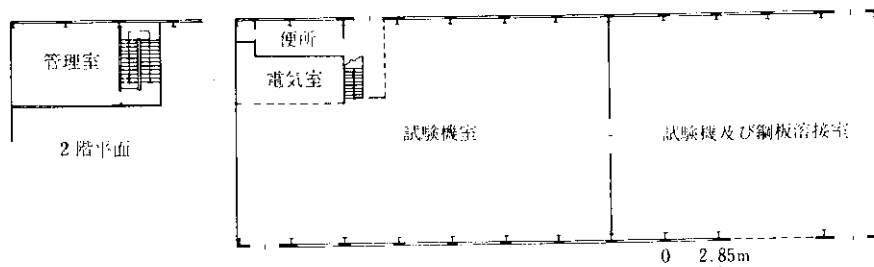


図10 大型構造物試験棟平面

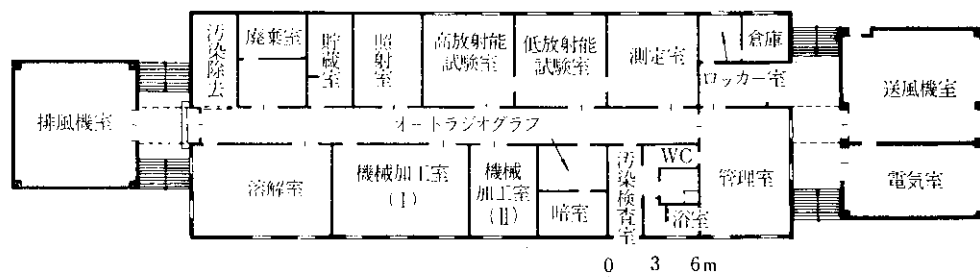


図11 R I 棟 平面

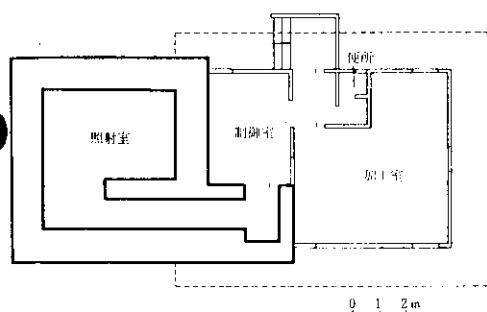


図12 放射化分析棟

3・7 付帯設備

3・7・1 電 源

技術研究所の変電所には、製鉄所からの幹線(20,000V)と第2変電所からの予備線(3,300V)とが入り、さらに製鉄所の緊急発電用ディーゼルからの緊急予備線がはいっている。常時は、20,000Vを変圧して3,300Vとし、所内各電気室に給電される。これらの電源の研究所変電所への入側と、所内電気室への出側の遮断機は、製鉄所変電所から遠隔制御(テレコン)される。緊急発電からの分は自動操作になっている。

研究所への給電が事故によって停止するチャンスは、年に1回あるかなしきの程度であるが、給電側の保守点検の必要からも予備線をとってあり、研究所内の長期通電を必要とする設備のために緊急用回線を準備した。また電灯には停電時の保安用にバッテリーからの直流が一部とってあり、自動切換えになっている。

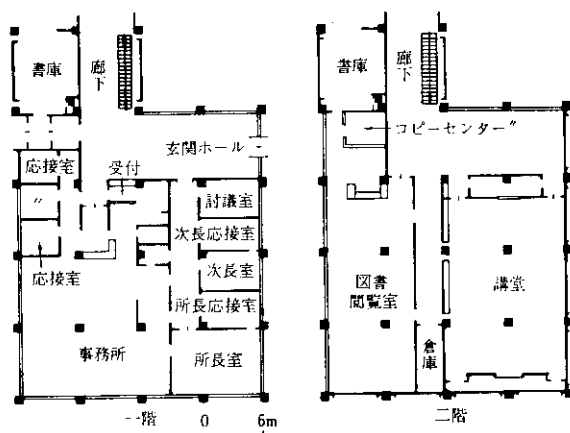


図13 事務棟 平面

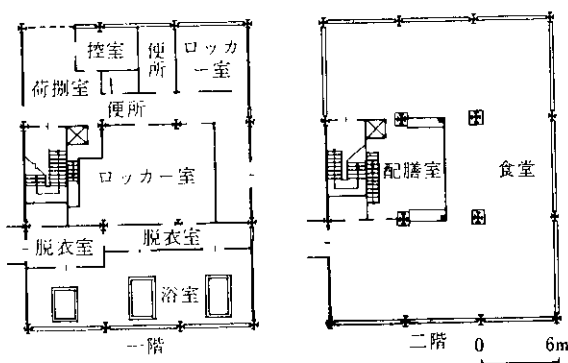


図14 厚生棟 平面

研究棟には低圧用の変圧器を置いた電気室が各棟の屋上に設けてあり、ここから200V、100Vが各P. S. にバスダクトで供給される。屋上電気室は防火の考慮から、変圧器および遮断機はドライタイプを使用している。(遮断機は真空遮断機V.C.B.である。)

図15は電源系統の略図である。

このような垂直の給電方式をとったのは、低圧で比較的大電流を必要とする研究棟での電圧変動を極力避けるためである。なお遮断機の開閉は研究棟地下に設けたコントロールセンターの監視盤と遠隔制御盤により切換操作を行なうことができる。実験に必要な直流電源等特殊なものは、モーターゼネレーターまたは整流器を各研究室で個々に設置することにしてある。

3・7・2 ガス類

コークスガス、酸素、窒素、蒸気は製鉄所からパイプラインで供給を受ける。アルゴンガスは液化アルゴンタンクを設け、ここからの配管を布設した。水素についてはポンベの集合装置を分散して設け、安全上の見地から最短距離の、しかも建屋構造物の中に隠れない露出の配管とした。

圧縮空気は、研究棟内の地下機械室にコンプレッサーと圧力容器を置き、これから配管がしてあるが、真空源については個々の必要個所に分散させた。

3・7・3 水

浄水は製鉄所から供給を受けるが、研究所内の各装置に冷却水を多量に使用することと、渇水期の対策のために研究所内に循環冷却装置を設置し、冷却水は研究棟内では実験用と空調用において配管を布設し、実験棟には別に循環冷却装置を設置している。

3・7・4 空調

研究棟は窓を全部はめこらしとし、なるべく密閉できる構造をとっているため、室内の換気は空調設備にほとんど依存することになる。ところが実験室の熱負荷はその室で行なう実験によって変動し、また実験室は flexibility が要求されることもあって、とくに夏の冷房は画一的にはいかな

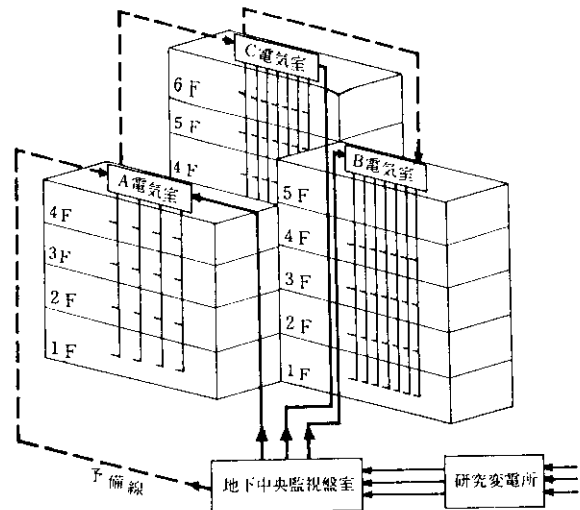


図15 研究棟電源系統

い。冷房にはその室によって3段階の設備を適宜使用できるように考慮して、このような変動に対応することにした。すなわち、まず全館に共通のセントラル系統を設け、次に熱負荷がこれだけではまかなえないところにファンコイルを用い、さらに春秋の中間期においても冷房を必要とし、あるいはファンコイルだけでは不足するところにパッケージクーラーを設備した。

冷暖房ともに地下のコントロールセンターから監視と操作ができるようにしてある。

以上当社の新しい技術研究所の各施設について概説したが、この建設にあたって、計画の段階で鉄鋼、電気、化学など各社、各機関の研究所を見学し貴重な示唆と教示を多々与えられた。これらの研究所とその担当の方々に厚くお礼申し上げたい。また設計、工事に際してご協力いただいた各社ならびに千葉製鉄所の関係部課のご尽力に対し、ここに記して謝意を表したい。



写真1 研究棟および事務棟

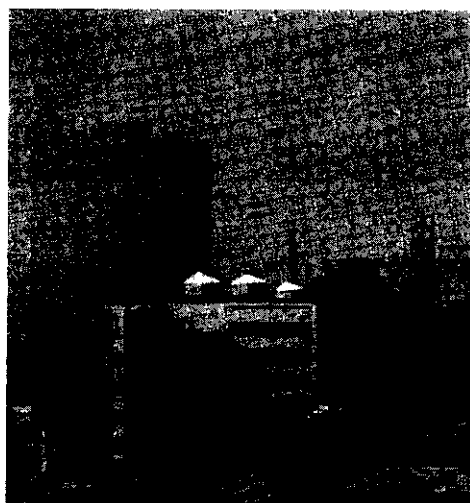


写真2 市街地よりの技術研究所遠景

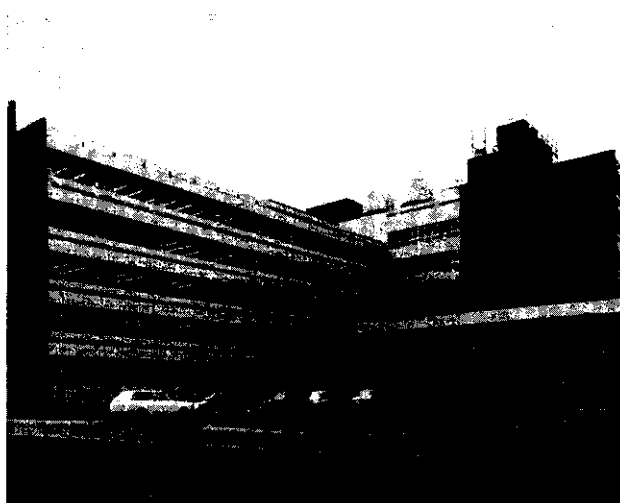


写真3 左より研究B棟、接続棟、研究C棟および厚生棟

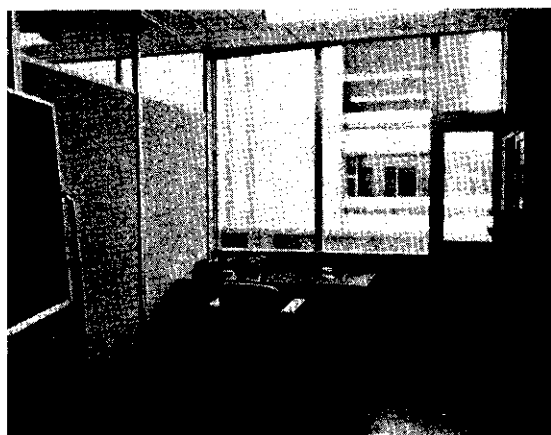


写真4 研究員室



写真5 講堂

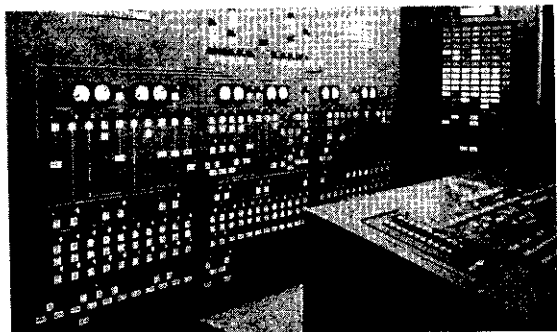


写真6 中央監視盤室



写真7 図書室



写真8 顕微鏡室



写真9 電子顕微鏡室



写真10 鉄鋼分析室



写真11 機器分析室



写真12 一般実験室



写真13 実験棟

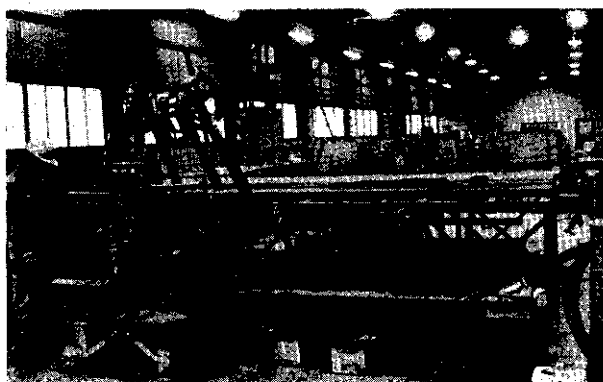


写真14 溶接実験室

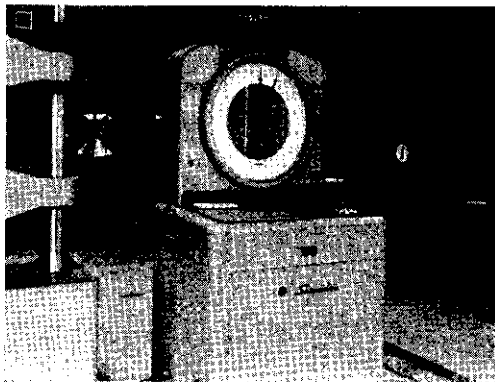


写真15 材料試験室



写真16 粉体実験室

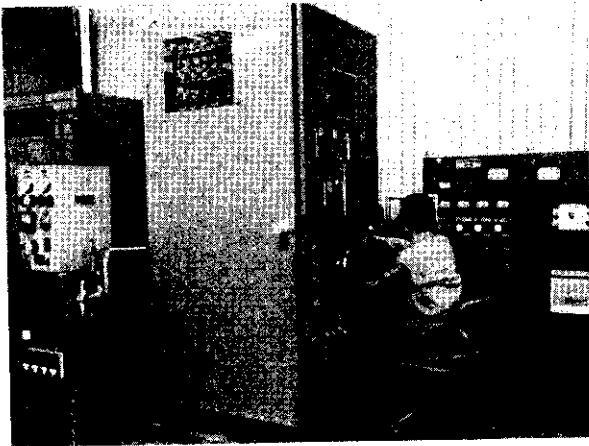


写真17 ゾーンメルト実験室



写真18 クリープ実験室

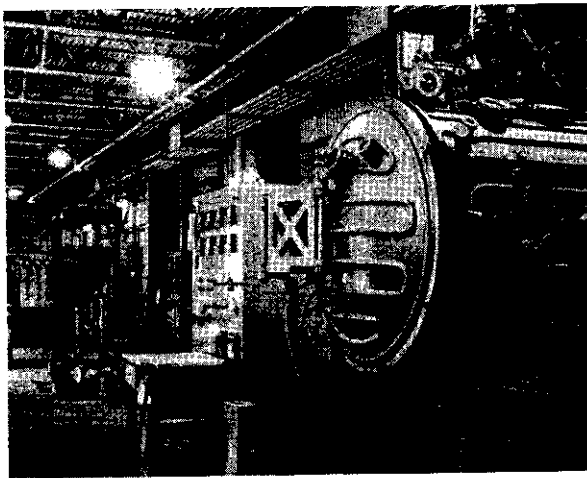


写真19 熔解実験室



写真20 加工実験室

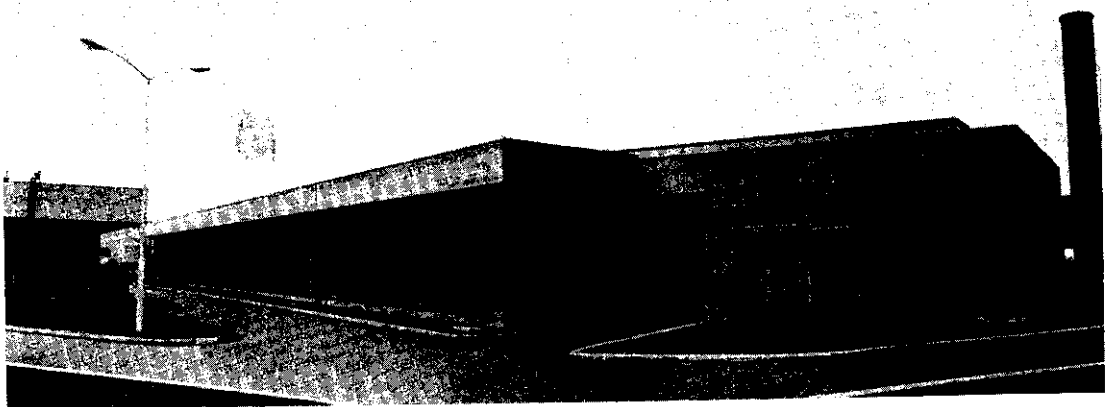


写真21 左より大型構造物試験棟、放射化分析棟およびR I棟