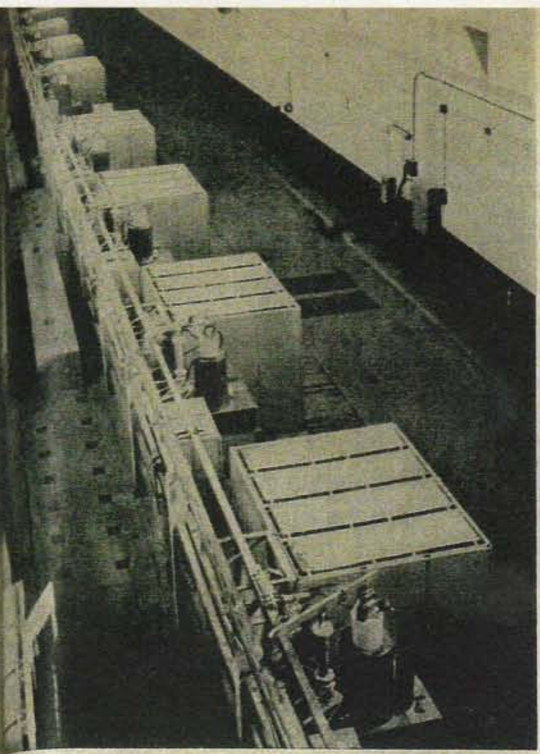
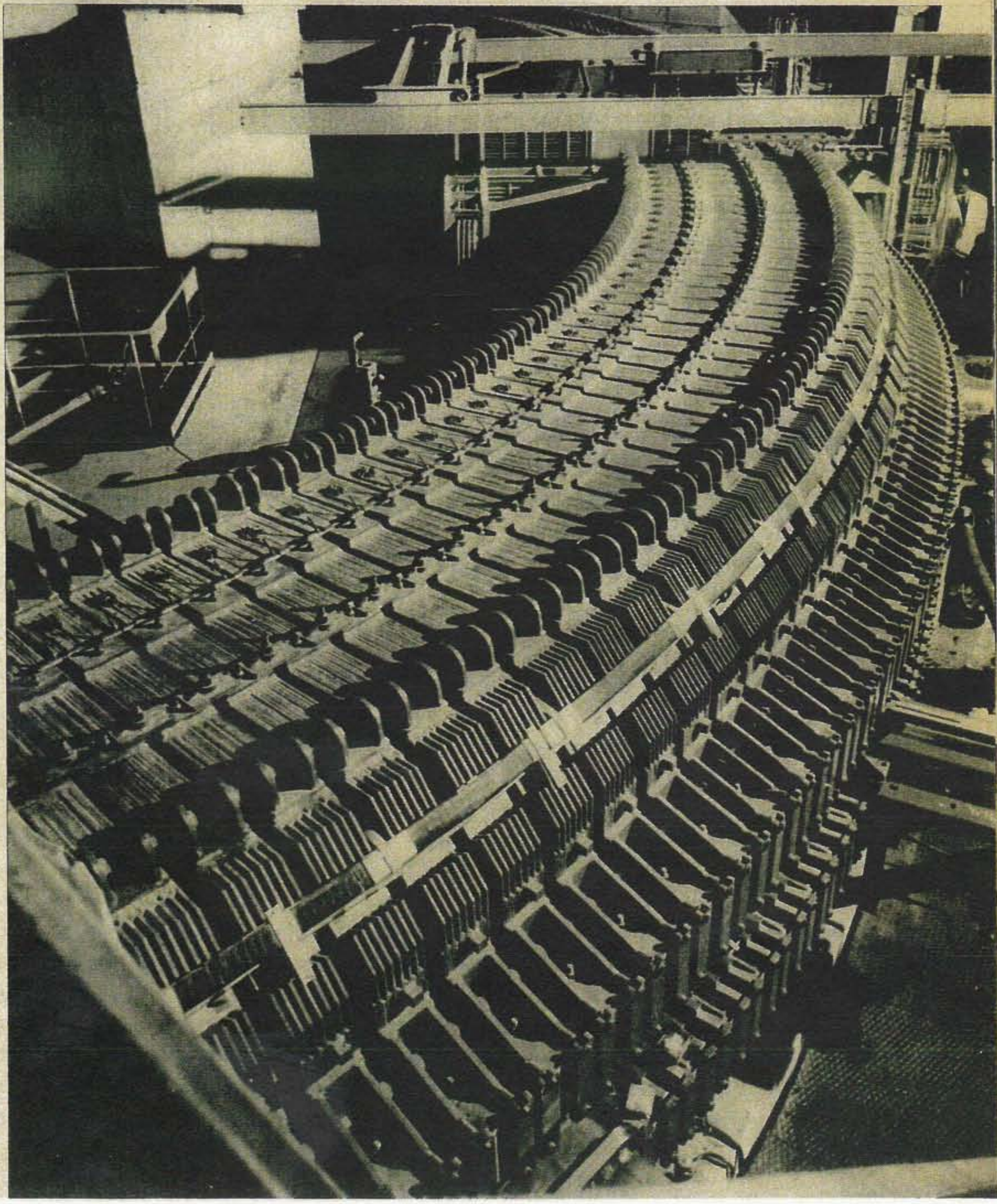
CERNを支える西欧の加速器群

解説 山口嘉夫
〔東京大学理学部物理学教室〕

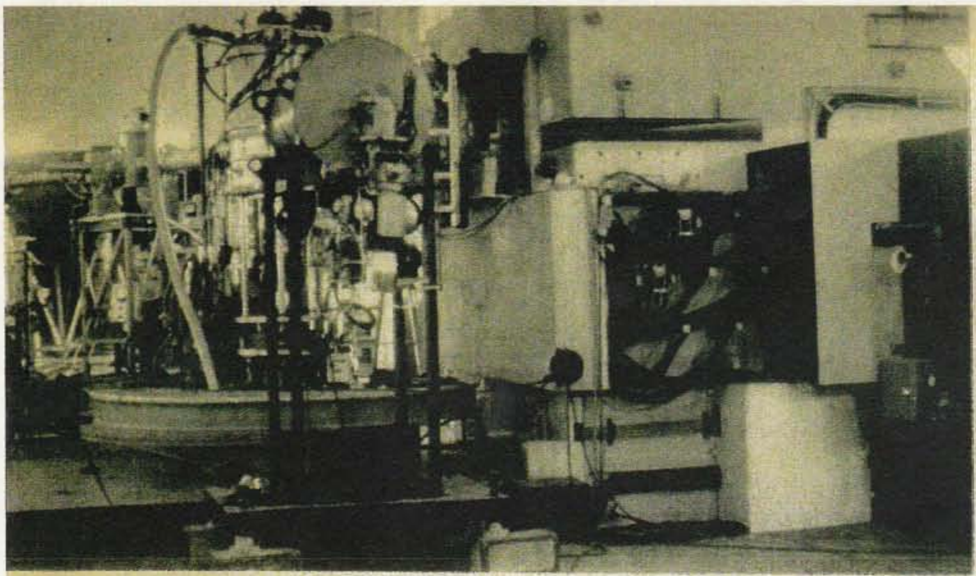


←①オルセーにある1.25GeVの電子線型加速器．これは直線に長くのびた加速器で，クライストロンより供給されるマイクロ波で電子が加速される．オルセーはパリ南郊の町で，パリ大学理学部の相当部分とエコル・ノルマル・スーペリオール所属のこの加速器をもつ研究所とが同じキャンパスのなかにある．

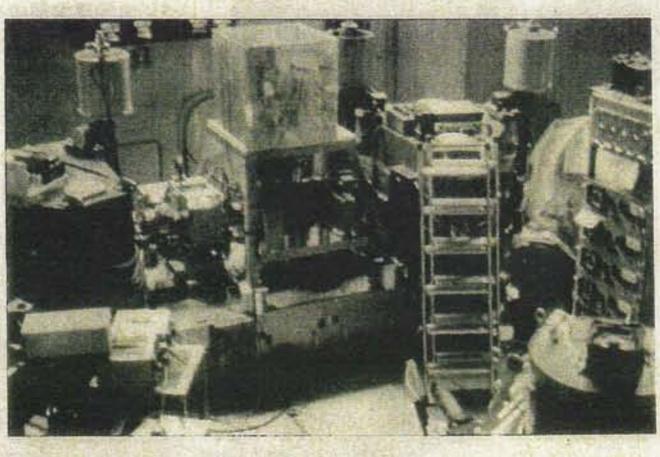
自然 1968 12月号 vol.23 no.12



→②サクレーの原子力研究所にある3GeVの陽子シンクロトロン（サターンという名がついている）の電磁石の一部が見えている．加速される陽子は，この電磁石内側のリング（写真では見えないが，直径22mのドーナッツ型）を通る．フランスの学者たちは，このサターンの改造と計画中の45GeV陽子シンクロトロン建設作業をうまく組合せて，経費を節約する案を出している．



⬅③オルセーの線型加速器研究所の実験室．右方の大きな電磁石は 1.3GeV／c までの運動量を解析できるスペクトロメーターである．米国のＳＬＡＣやドイツのＤＥＳＹの実験室も，規模のちがいをのぞけばこんなふうである．



➡④500 MeVの電子線を500 MeVの陽電子線にぶっつけるcolliding beam machine（通称ＡＣＯ）の一部．$e^- + e^+ \to \rho^0 \to \pi^+ + \pi^-$など重い中間子を経由する諸過程の研究が盛んに行なわれている．

11月号のＣＥＲＮの紹介につづいて，ヨーロッパの主な高エネルギー物理研究所めぐりをしてみよう．写真は東京大学原子核研究所の小林喜幸，佐々木寛の両氏とフランス大使館の好意によるものである．

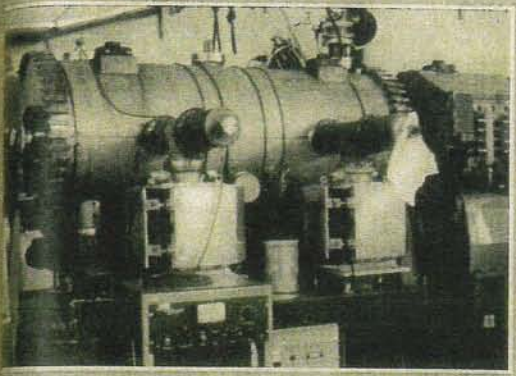
フランス　西ヨーロッパがK中間子やハイペロンをつくれる陽子加速器をもったのは，パリ郊外，サクレーの原子力研究所のサターンからである．これはアルジェリア休戦成立後作られたもので，1958年に完成した３ＧｅＶの陽子シンクロトロン②である．またフランスは，エコル・ノルマル・スーペリオール所属の1.25GeV電子線型加速器①（1968年中に2.3 GeVに増強される予定）をもつ．線型加速器研究所の実験室は③に示す．また，ここで得られる強力な電子(e^-)，陽電子(e^+)線を用いて，500 MeVのe^-とe^+のcolliding beam machine（1966年完成）④による実験が大いに活躍を呈している．

イタリア　イタリアの高エネルギー実験はＣＥＲＮやＤＥＳＹなど国外の加速器を利用する方式に重点が移った観があるが，ローマ郊外の原子力研究所には1967年に完成した1.5 GeVの$e^- - e^+$のcolliding beam machine（アドネ）⑤，⑥が実験開始を急いでいる．

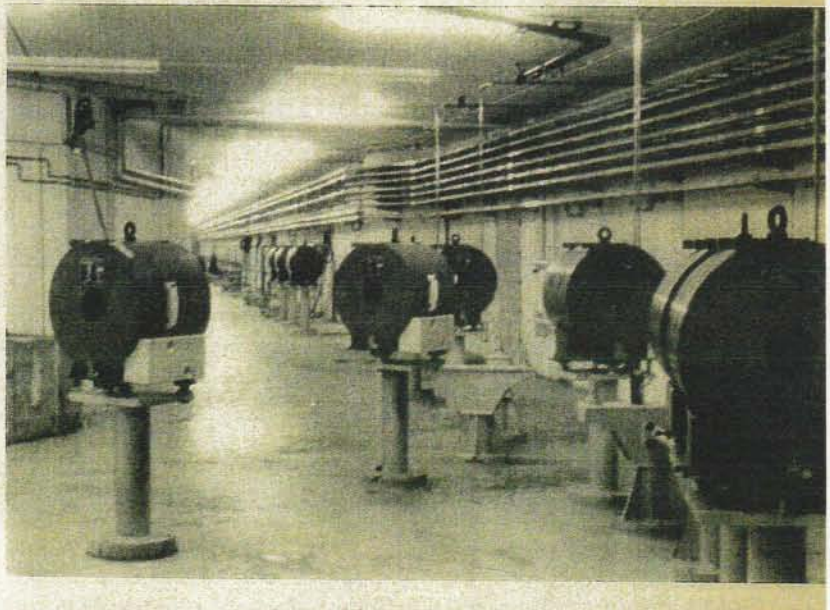
ドイツ　ドイツ最大の加速器はハンブルグにあるドイツ電子シンクロトロン（ＤＥＳＹ，６GeV，1967年完成）である．そこには③よりはるかに大型の実験装置を豊富にそなえ，いまやＤＥＳＹの兄弟分であるＣＥＡ（6GeV電子シンクロトロン，ハーバード大学とＭＩＴの共有）に，研究活動において一挙に水をあけようとおおいに意気込んでいる⑦⑧．

イギリス　ラザフォード高エネルギー研究所（ニムロドと呼ばれる6 GeV陽子シンクロトロン〈1963年完成〉をもつ）とダラスベリ核物理研究所（ニナと呼ばれる5 GeV電子シンクロトロン〈1966年完成〉をもつ）がイギリスの高エネルギー実験の二大中心である．ニムロドの実験室はＣＥＲＮのものに似ているので，水素泡箱⑩とそこへビームを運ぶビーム輸送系⑨を示すにとどめる．40MeVの電子線型加速器よりニナの本体へ電子線を送るのに必要なインフレクターを⑪に，またニナの実験室を⑫に示した．高エネルギー実験室はどれもよく似ているようにみえる．

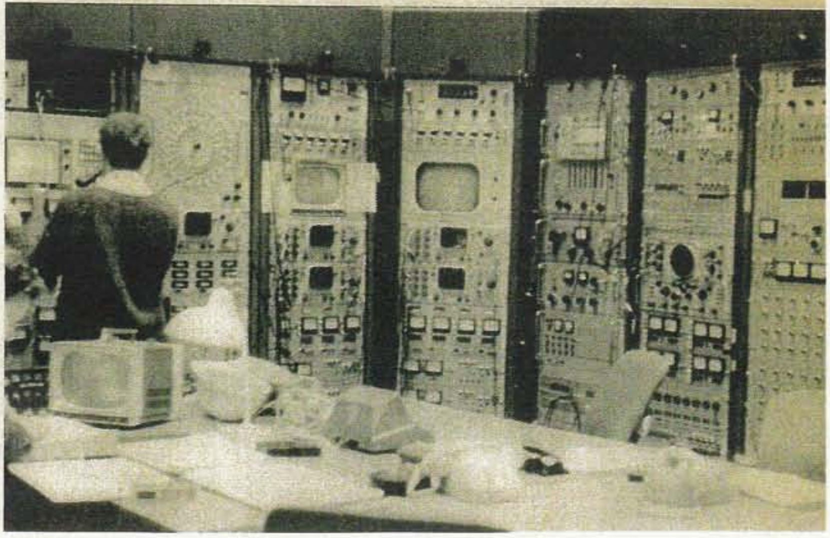
⑤アドネ．イタリアが国家計
として建設し，最後の調整を
そいでいる 1.5 GeVe^-を 1.5
Ve$^+$ にぶっつける装置であ
$e^- + e^+ \rightarrow p + \bar{p}$ など重粒子
発生過程を調べたり，新粒子
生の有無を見るなど，素粒子
理学にとっての期待は大きい．



←⑥は⑤の一部を拡大したもの．

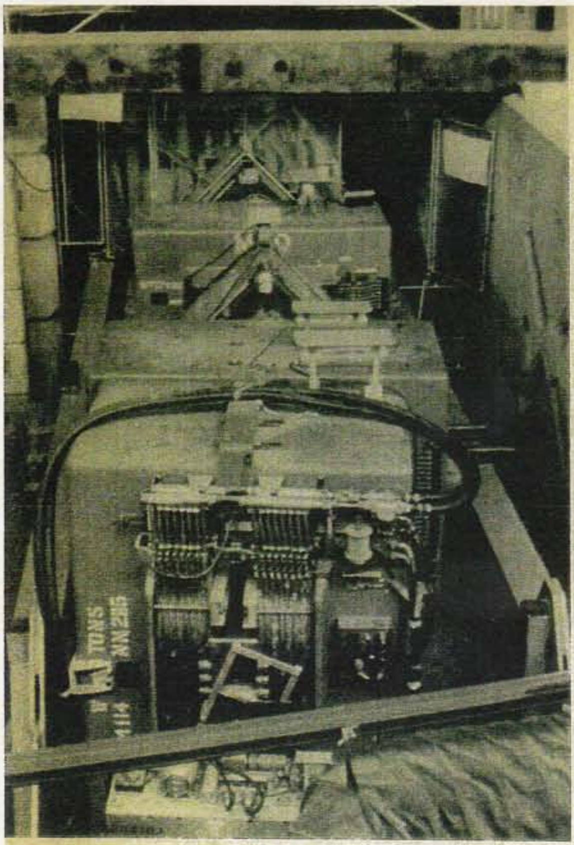


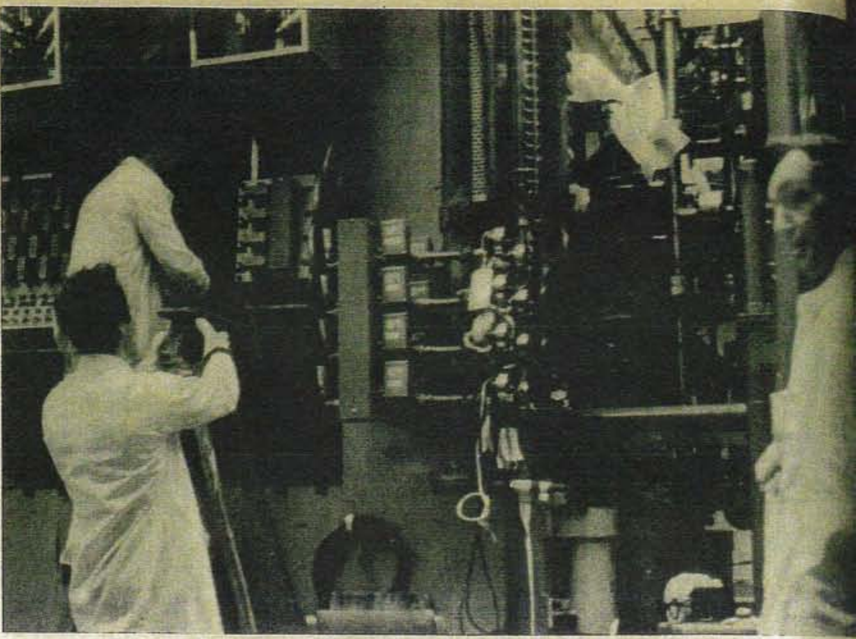
➡⑦本誌 9 月号、56ページに述べたように，DESYでは"もぐり"で colliding beam machine 建設工事に着手しているが，これは電子シンクロトロンから colliding beam machineの場所まで電子線を輸送する設備の現状である．電子線収斂用または方向変換用の磁石がならんでいる．



➡⑧DESYのコントロール室．

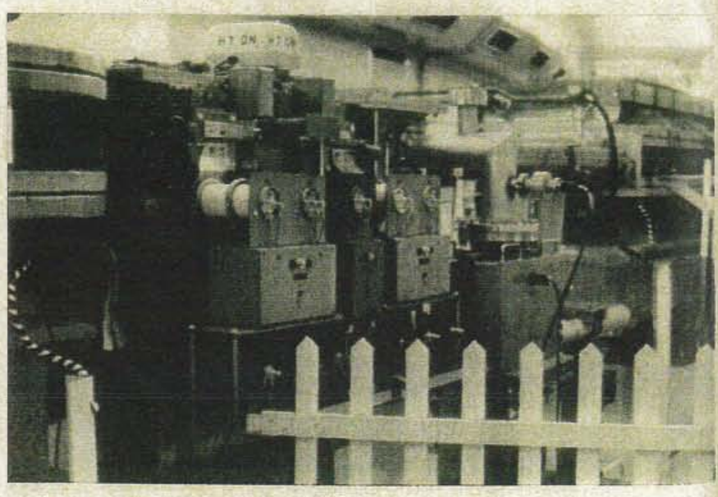
←⑨水素泡箱へビームを運ぶ輸送系.



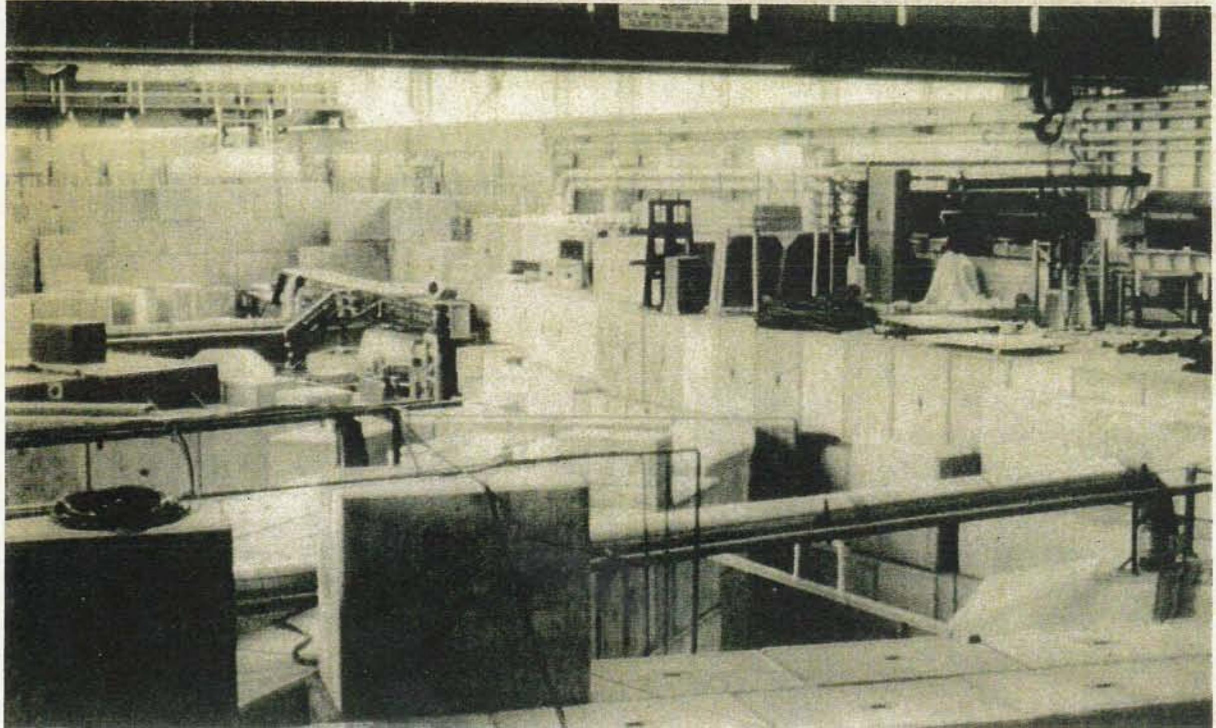


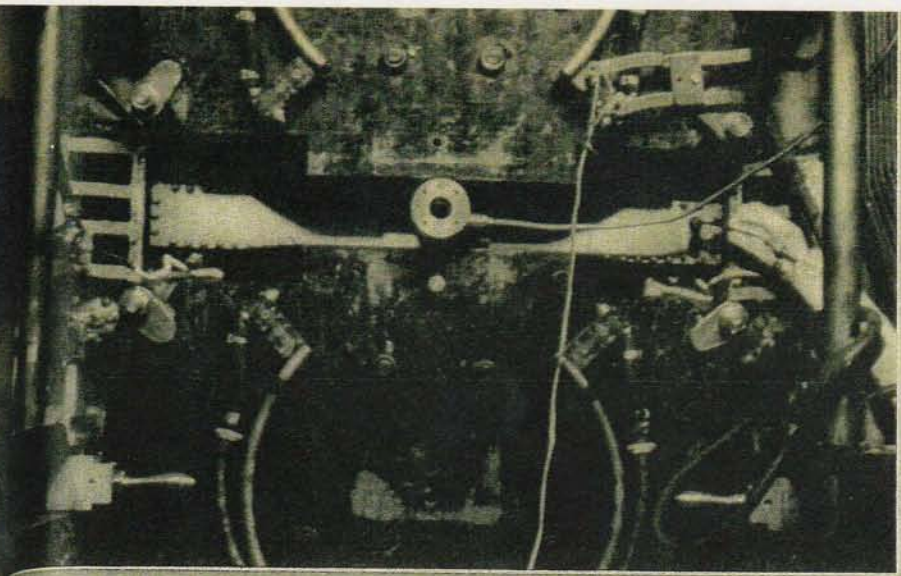
⬆⑩ラザフォード高エネルギー研究所にある水素泡箱.

➡⑪ニナのインフレクター. 瞬間的に強力磁場をかけ, 入射電子をリングに送り込む.



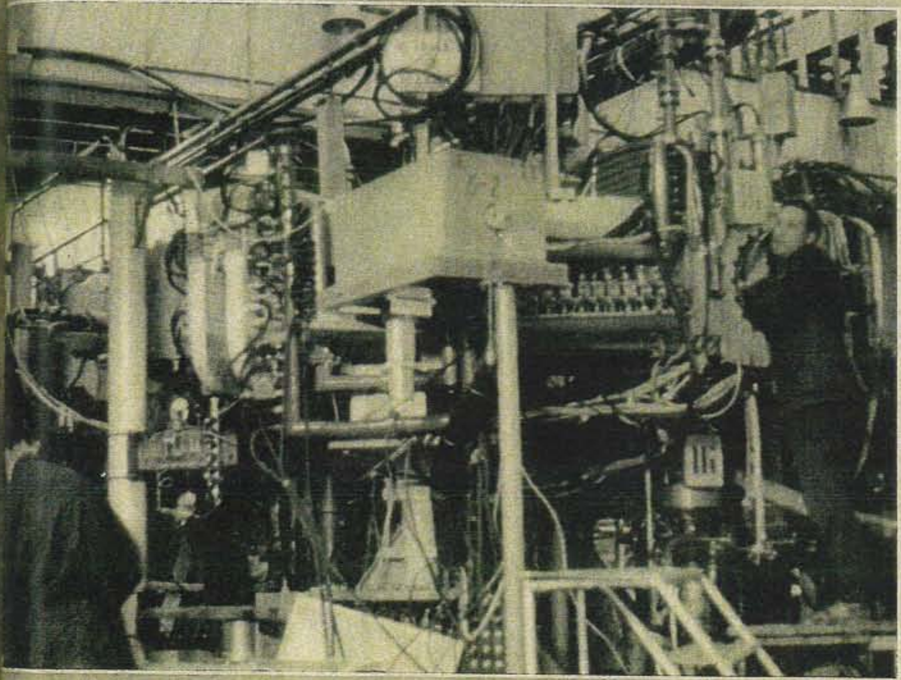
⬇⑫ニナの実験室を見る.





⬆⑬VEPⅠ．130 MeVのe^-をe^-にぶっつけるもので，e^-ビームをためるリングは上下にならぶという例のない配置をもつ．

⬇⑭VEPⅡへ電子を供給するためのシンクロトロン．



ソ連　colliding beam machine　についてふれるとなれば，どうしても最後にノボシビルスクの機械を挙げねばならない．そこで最初につくられた130 MeVのe^-をe^-にぶつけるVEPⅠ（1963年完成）⑬や，700 MeVのe^-をe^+にぶっつけるVEPⅡ（1966年完成）が動いている．今年中に3.5 GeVのe^-をe^+にぶっつけるものが完成し，1970年ごろには25GeVの陽子－反陽子の colliding beam machine が完成する予定である．

このようなヨーロッパ諸国の高エネルギー研究の盛況をみるとき，日本の素粒子研究所の一日も早い発足を願わずにはおれない．

43.11.18 和
圖書室

『二重らせん』をめぐる六つの意見

独創的研究の実例……島内武彦 36
分子生物学のとりいれどきに当って……柴谷篤弘 38
異常なまでの率直さ……福留秀雄 40
未知の女，故ロージィを悼んで……鎮目恭夫 41
現実を映しだしてくれた率直さ……中村禎里 44
あちらでの反響から……中村桂子 46

太陽面をみる……牧田貢 50
頻発する赤潮……花岡資 57
ガリレオの復権……豊田利幸 31

ロゲルギスト エッセイ **通信を考える**……Logergist I 82
五月革命のもたらしたもの (2)……湯浅年子 64
「練士制度」という名の医師づくり……水野肇 74
巨大事業を夢みた巨人……金関義則 86

自然 クリスマス講演
真空の話 熊谷寛夫 17
トリチェリーの実験から300年，真空は一体どのようにして作られてきたか

トリプル・ポイント／“超技術社会への展開”……山田圭一 100
科学映画紹介／うま味と生命……道家達将 102

ポスト
ハンブルクから帰って（佐々木泰三） サケを待つ（阿部襄）
生物物理学教室に移って（大西俊一） 80
空間装置（宇佐美圭司） オーストラリアの新しい研究所（直良博人）

● **カラー写真解説** からだの中の旅⑫ 神経繊維のネットワーク……73
● **ブック・スタンド**……92
● **学界切抜帖**……104

グラビア
CERNを支える西欧の加速器群……解説・山口嘉夫
プロフィール⑮ J.・ケンドルー……撮影・菊池俊吉／解説・和田昭允
新設の太陽望遠鏡……写真と解説・石田五郎

自然
1968年
12月号
第23巻 第12号

今月の表紙

わが国でICの実用化が始まったのはごく最近のことでしたが，それより集積度がケタ違いに高い LSI の実用化がそろそろ始まろうとしています．写真はその LSI の，ただしワンペレットではなく，その一つ手前の過程のウエファーのごく一部分で，実際には捨ててしまう周辺ですが，顕微鏡でのぞいて，その美しさに一目ぼれして，ことさらこの部分をとりあげました．鮮やかな色調，乱れの偶然の面白さは，全く新しい質の美しさといえましょう．

なおこの LSI はわずか 2 mm 角あまりの面の中に千数百の素子を含んでいるとのことで，ICと比較して集積度の高さを理解していただけると思います．（協同電子技術研究所製品を使用）

表紙撮影=北代省三
カラー写真撮影
ヨネ・プロダクション
カット・挿画=安部真知
斎藤修身