日立ニュース

■ 電源開発株式会社 長野発電所納 113,000 kW ポンプ水車完成

日立製作所ではさきに，欧米のメーカーを含め主力電機メーカーとの激しい受注競争の結果受注していた電源開発株式会社長野発電所納113,000 kW 立軸フランシス形可逆ポンプ水車2台を工場完成した。

揚水発電用としてはわが国最大のものであり，さきに納入した電源開発株式会社池原発電所納 110,000 kW ポンプ水車を上回る大容量機であり，福井県大野市の東方約 30 km の九頭竜川上流に新設される。長野発電所は，この地域の総合開発の主体をなすもので，上部貯水池はロックフィル式の長野ダムによって貯えられた長野貯水池と，下部は鷲ダムによって貯えられた鷲調整池との間で，揚水および発電が行なわれる。

ポンプ水車のおもな仕様としては，形式 VFR-1 RS 形，水車最大出力 113,000 kW，有効落差 107.5 m，最大水量 147.4 m^3/s，回転数 150 rpm，ポンプ最大軸入力 120,000 kW，揚程 111.0 m，最大揚水量 136.5 m^3/s，回転数 150 rpm である。またその特長としては，大容量地下式揚水発電所であること。複雑な調圧水室を有する放水路であることなどである。

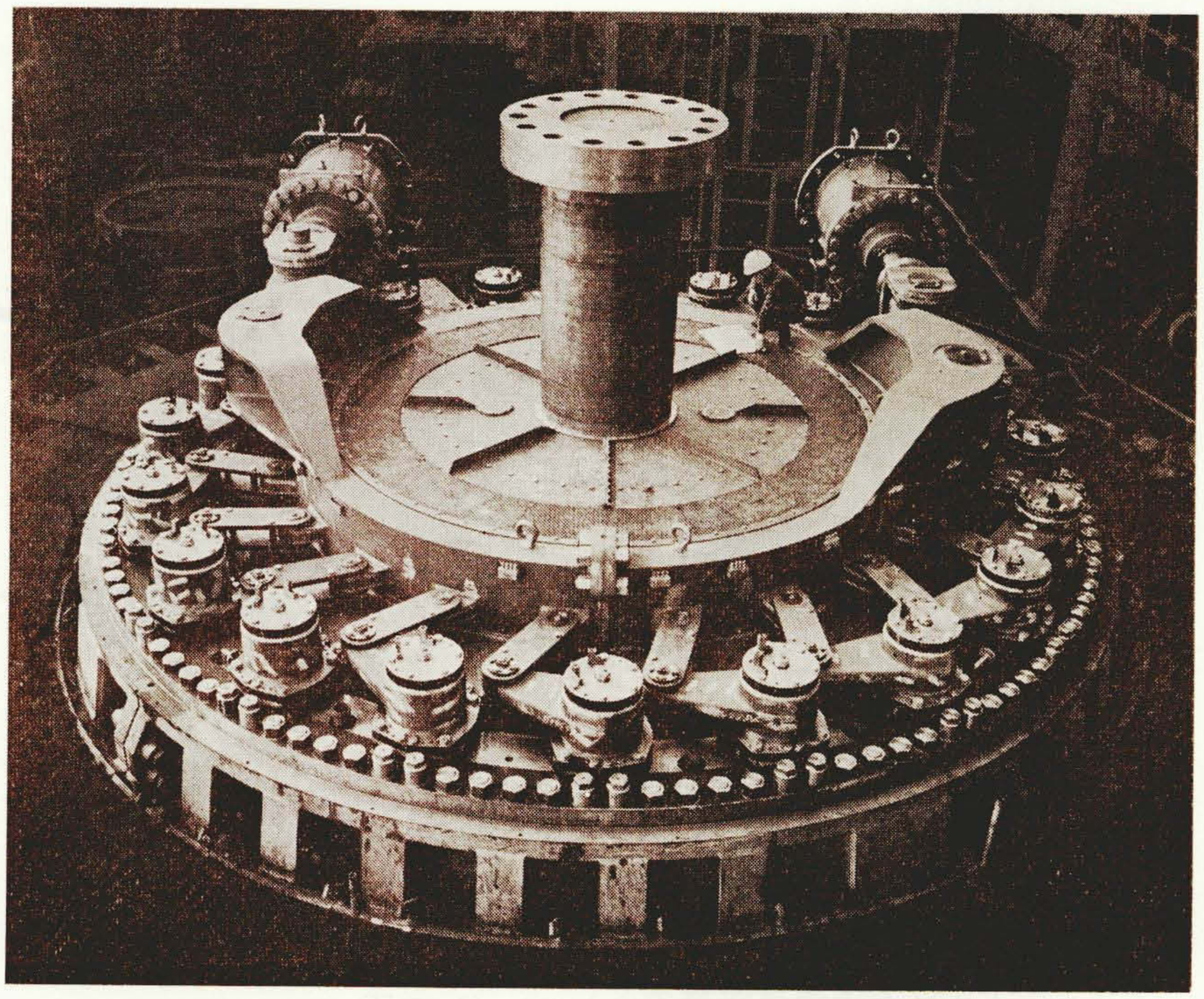

図1　113,000 kW ポンプ水車

■ わが国最大の発電電動機完成

このほど日立製作所では，電源開発株式会社長野発電所納 120MVA/120 MW (16.5 kV/15.7 kV, 48 P, 60 c/s, 150 rpm) 交流発電電動機2台を工場完成した。揚水発電用発電電動機としては，さきに電源開発株式会社池原発電所に納入されている 110 MVA/110 MW を越えるわが国最大のものである。

おもな特長は（1）固定子コイルはヒートサイクルにじょうぶなエポキシレジンコイルを採用した。（2）推力軸受は，約 1,300 t の高荷重に耐えるよう設計されており，また，起動摩擦トルク低減のため，推力軸受しゅう動面に，圧油を送入している。（3）案内軸受は，回転子の下側の，推力軸受油槽内にのみ設けられたかさ形構造である。かさ形機としてもわが国最大のものである。（4）電動機運転の起動は，磁極表面に設けた特殊銅合金製の制動巻線によって行なわれる。機械的，熱的に十分に耐えられるように特殊な断面形状のダンパーバーを採用している。（5）地下式発電所のため，全閉形構造となっており発電電動機風道，励磁機風道の内面には，防音材が　　取り付けられている。

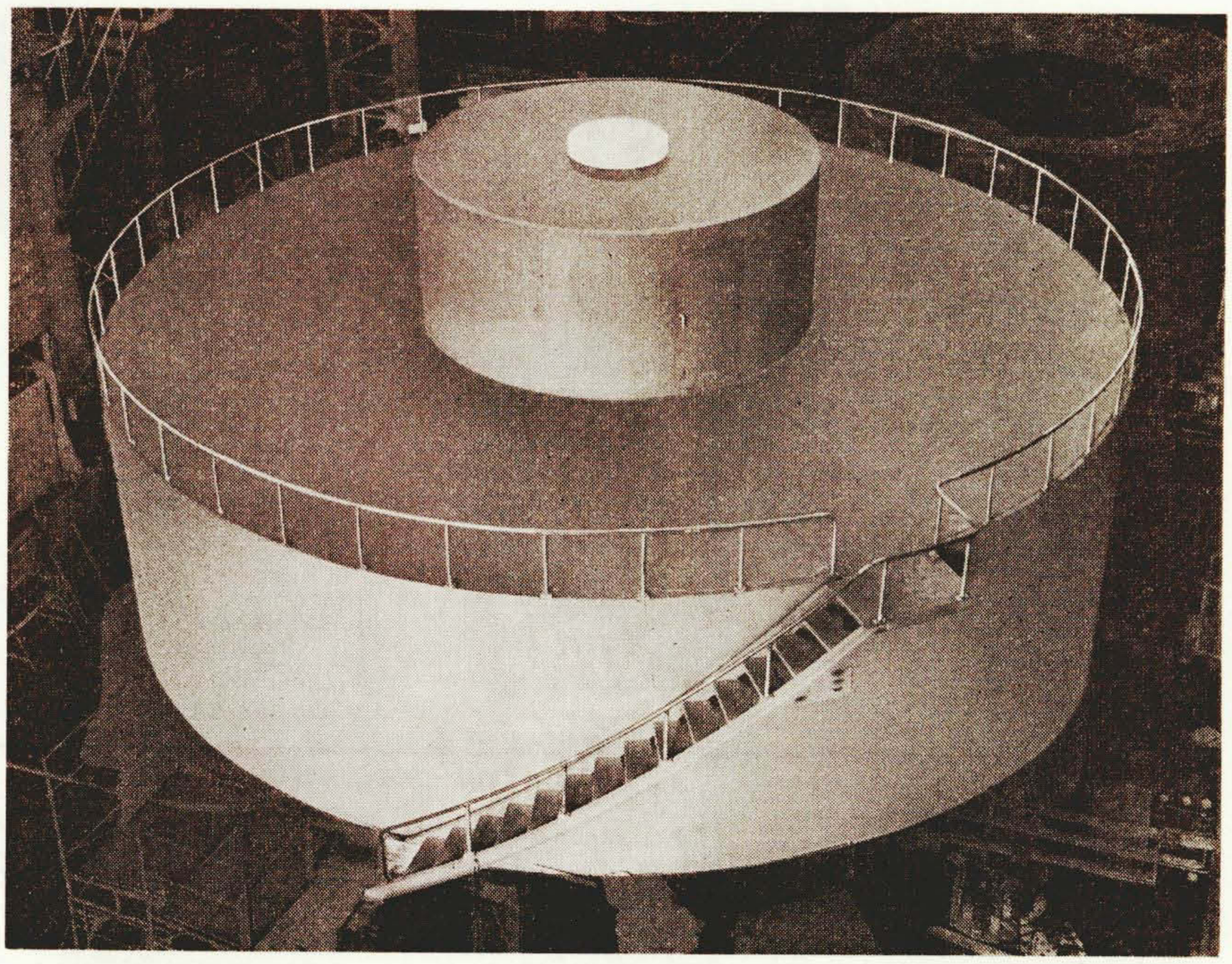

図2　120 MVA/120 MW 発電電動機

日立ニュース

■ 製鉄化学工業株式会社納 ブラシレス同期電動機 完成

このほど日立製作所では，製鉄化学工業株式会社姫路工場納の3,800 kW ブラシレス同期電動機を完成した。本機は“ブラシレス”としてわが国有数の大容量機である。

“ブラシレス”は名前のとおりブラシ，スリップリングをなくして，これらの保守点検を皆無としたもので，特に本機のような化学工場の防爆地域での使用には，スリップリングからの火花発生の心配もなく最適である。

ブラシレスの心臓部である回転シリコン装置には信頼性の高い日立シリコン整流器を用い，装置内にじんあいが付着するのを防止するために密閉形を採用した。また起動時界磁回路に誘起する電圧を軽減するため，放電抵抗をスパイダに取り付けた。

電動機の寸法はブラシありのときと同一寸法におさえ，励磁装置を小形化し，スペースを軽減せしめている。

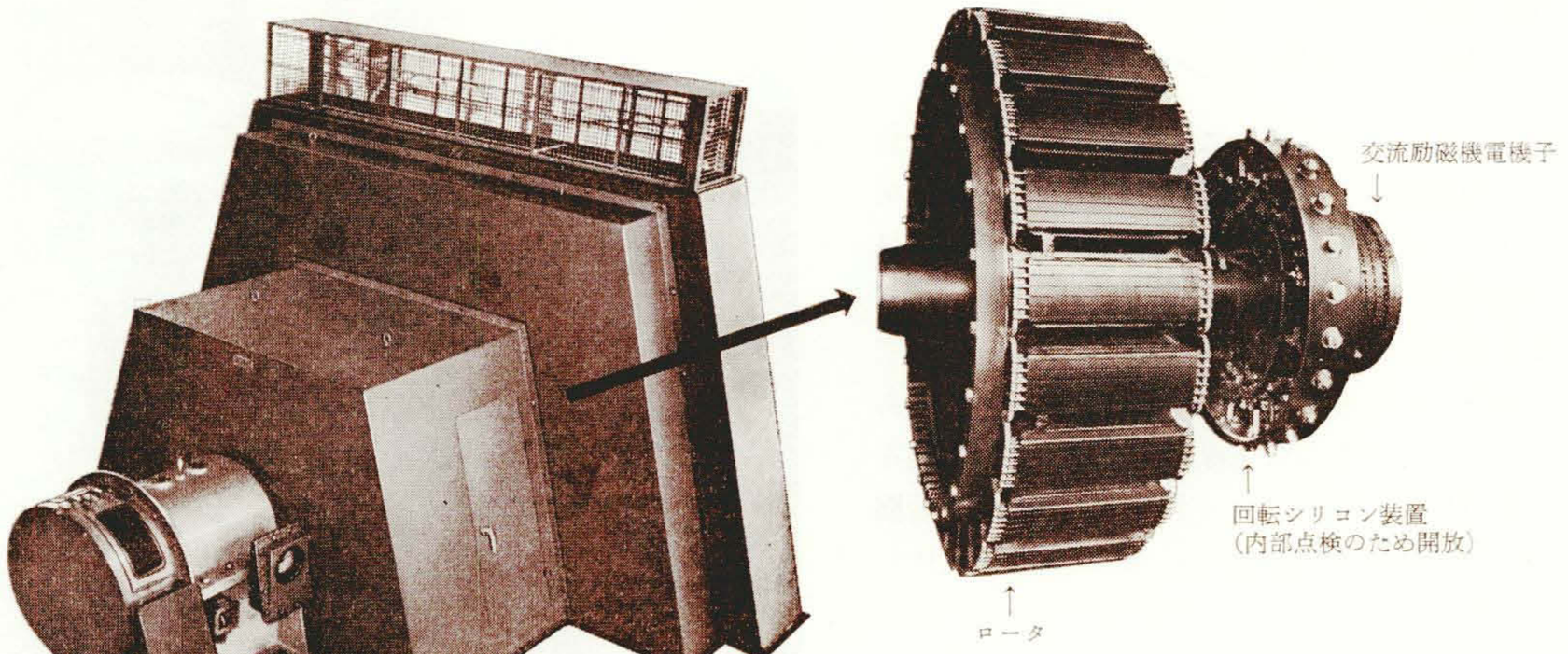

図3　ブラシレス同期電動機

■ 日本国有鉄道納 サイリスタ式電気暖房用インバータ 完成

日立製作所では，日本国有鉄道納 EF 80 形交直機関車用サイリスタ式 320 kVA 列車電気暖房用インバータをこのほど完成した。

このインバータは車両用としてはわが国最大容量であり，これにより現在の暖房用の電源電動発電機にとってかわるもので，回転機からサイリスタによる静止機が実現したわけである。

現在，直流区間における客車の電気暖房は，1,500 V の架線から導かれた直流を電動発電機により交流に変換し，さらに各客車にある変圧器で 200 V の低圧に変換してヒータで暖房するという方法のため，直流電気機関車および交直両用電気機関車の直流区間においては，直流を交流に変換する装置が必要である。

現在は電動発電機がこの役目を果たしているが，最近，大容量インバータ用サイリスタの進歩，インバータ回路の技術的進歩によって，このたび回転機である電動発電機からサイリスタによる静止機が実現したものである。

電動発電機と比較すると ① 重量が約 60% 軽減される。② 効率がよい。③ 取扱いが簡単であり，保守も簡素化される。などの特長を持っている。仕様は入力 DC 1,500 V，出力 320 kVA，1,440 V，220 A，単相 60 c/s，電圧調整範囲 100%～87%～71%。方式はインバータ方式　転流改良形1段ブリッジ制御インバータ，電圧制御　出力電圧の幅制御。使用整流素子はサイリスタ 1,000 V 250 A ダイオード 3,000 V 300 A である。

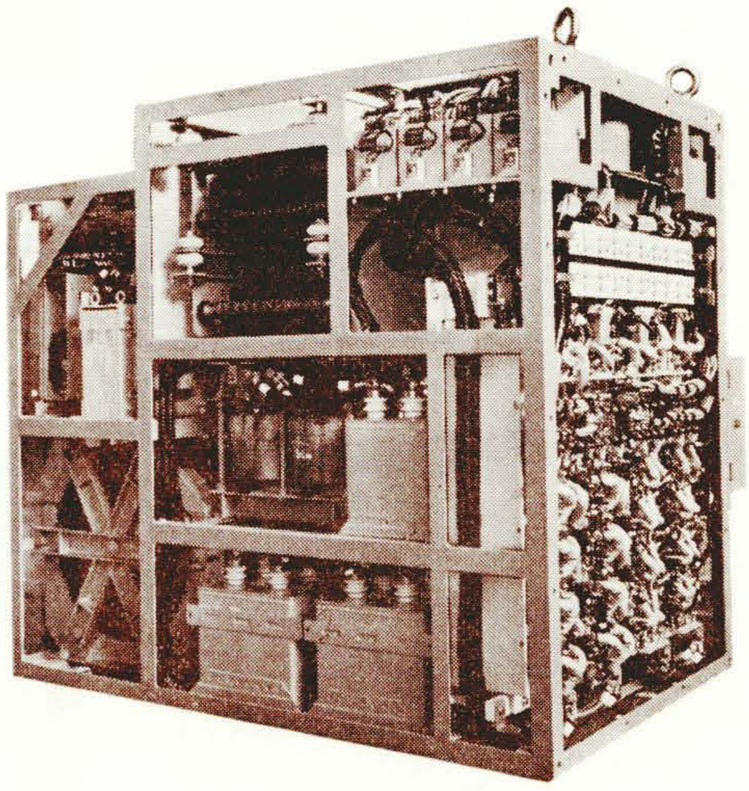

図4　320 kVA サイリスタ式暖房用インバータ

将来は新設計の直流機関車，交直両用機関車にも現在の電動発電機に代わって採用されることが期待される。

■ 防衛庁納 バキュームスイーパ 完成

日立製作所では防衛庁から受注した滑走路掃除用バキュームスイーパ2両をこのほど完成した。

この掃除機は自重 10,400 kg，最大積載量 700 kg，最高速度 55 km/h，清掃速度 0～35 km/h，清掃幅 2.2 m，寸法長さ 10,640×幅 2,500×高さ 3,493 mm で真空式清掃装置を持ち，車体の前方に突出した吸いあげノズルで，走りながら滑走路の異物を吸い取り，サイクロン分離器とフィルタによって空気と分離して，ホッパに集収する仕組となっている。1名の乗員で，広範囲な飛行場に散在する石，砂，金属片などのごみを能率よく清掃でき，作業速度は最高時速 35 km まで可能で，非常にスピーディに作業ができる。

日立ニュース

納入先は青森県むつ市 海上自衛隊大湊航海隊，千葉県館山市 海上自衛隊館山航空隊へ各1両で，これで防衛庁納入数は8両であり，このほかに運輸省羽田国際空港に1両で，製作納入台数は合計9両となった。

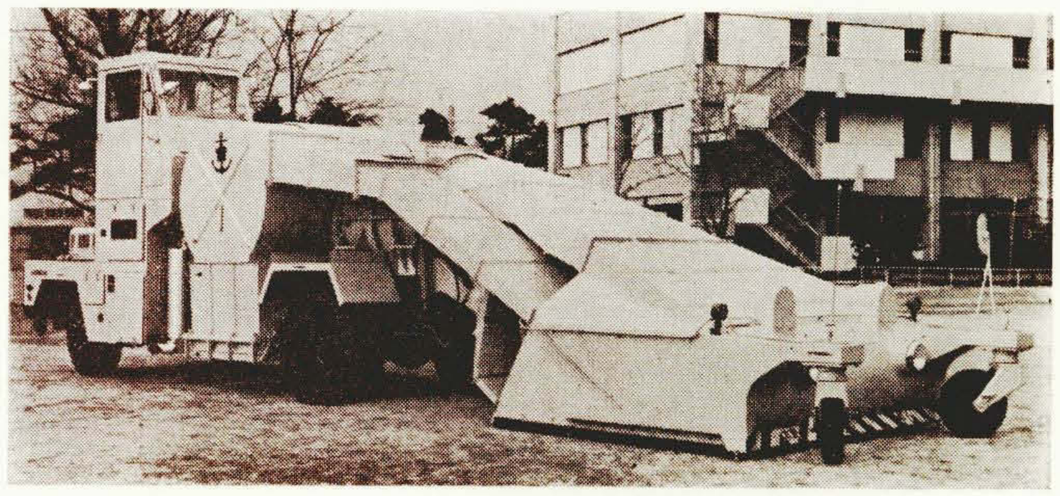

図5　滑走路掃除用バキュームスイーパ ▶

■ イギリスへ転炉用レードルクレーン技術輸出

日立製作所は，このほどイギリスウエルマン・マシンズ社(Wellman Machines Ltd.)に転炉用高速レードルクレーンに関する技術援助を行なうことになった。ウエルマン社は，イギリス第三位の鉄鋼メーカーであるウエールス鉄鋼会社（Steel Company of Wales Ltd.(略称SCOW)）の新設270 t LD転炉2基の新設に対する各種製鋼クレーンを受注し，このうち430/100 t（溶鋼用）2基，400/100 t（溶銑用）2基のレードルクレーンの設計に関し技術援助を求めてきたものである。ウエルマン社は，イギリスでも第一流の製鉄用機械設備のメーカーで，特に製鋼用クレーンの分野で著名な会社である。

SCOW社は，新設転炉製鋼工場の建設に際し，その建設のエンジニアリングおよび操業技術について昨年春に八幡製鉄株式会社と援助契約を結んだが，この際SCOW社の技術陣は，八幡製鉄株式会社戸畑・堺両製鉄所の見学を通じ，日立レードルクレーンの優秀性と高い信頼性に注目し，イギリス初の大容量転炉用高速レードルクレーンの発注に際し，応札各メーカーに日立よりの技術導入を示唆し，前記ウエルマン社は，日立製作所に提携申入れを行ない，その技術援助を前提としてSCOW社よりの受注に成功したものである。

前記430 t，400 tの各転炉用レードルクレーンは，容量的にも世界最大級であり（わが国最大は目下270 t），また特に後者はきわめて高いリフトと高巻上速度に特長がある。設計面では，日立製作所が開発した各種技術が折り込まれたが，特にけた部分にワイドトーションボックスガーダが採用されたことは注目に値する。

今回の提供技術の内容は，ウエルマン社の設計に対する技術上の助言，指導が主であるが，従来の後進国向技術輸出の場合に多くみられる初歩技術上の指導と異なり，高度の技術的ディスカッションが援助の中心をなしているところに今回の提携の特色がある。

■ 明治鉱業株式会社納 日立高馬力200 kW 連続採炭機 完成

炭鉱における採炭作業の合理化は石炭産業自立の重要な課題で，このため最近の採炭機の発展はめざましいものがある。すでにコールカッタはドラムカッターローダに変わり，カッパ鉄柱（坑道をささえている支柱）とダブルチエンコンベヤとの組合せは，自走わくとダブルチエンコンベヤとの組合せに変わるなど，生産性の向上をさらに強力に推進する時代となっている。これにともない採炭機は運行時に掘削面全層の掘削と積込を行ない，引続いてダブルチエンコンベヤと支保の移設が行なわれ，行き帰りともに掘削と積込のできる連続稼動式のものが要望されてきた。

これらの状勢にともない，明治鉱業株式会社西杵鉱業所よりの注文で定出力制御装置付200 kW連続採炭機を完成した。これはさきに三菱鉱業株式会社古賀山砿業所に納入した国産初の電動機定出力制御装置（採炭機送り装置自動化）と，続いて同所に納入した世界最大級の200 kWドラムカッターローダの実績をもとに開発したものである。

本機はカッタ本体の前後両端に2個ずつのクラウンカッタをそなえており，主掘削はこのクラウンカッタによるせん孔方式を採用，さらに下盤修正用のクリーニングカッタと天盤加工用のルーフカッタとを備えておるので，実働時には掘削面全層の切削と積込を同時に行なう。これらのカッタによる掘削と積込は，ダブルチエンコンベヤに沿って移動する採炭機の行き帰りともに行なわれるので，従来のドラムカッターローダに比べて能率が倍加される。しかもダブルチエンコンベヤを含めての運転は，切羽内の操作盤から遠隔操作ができる。

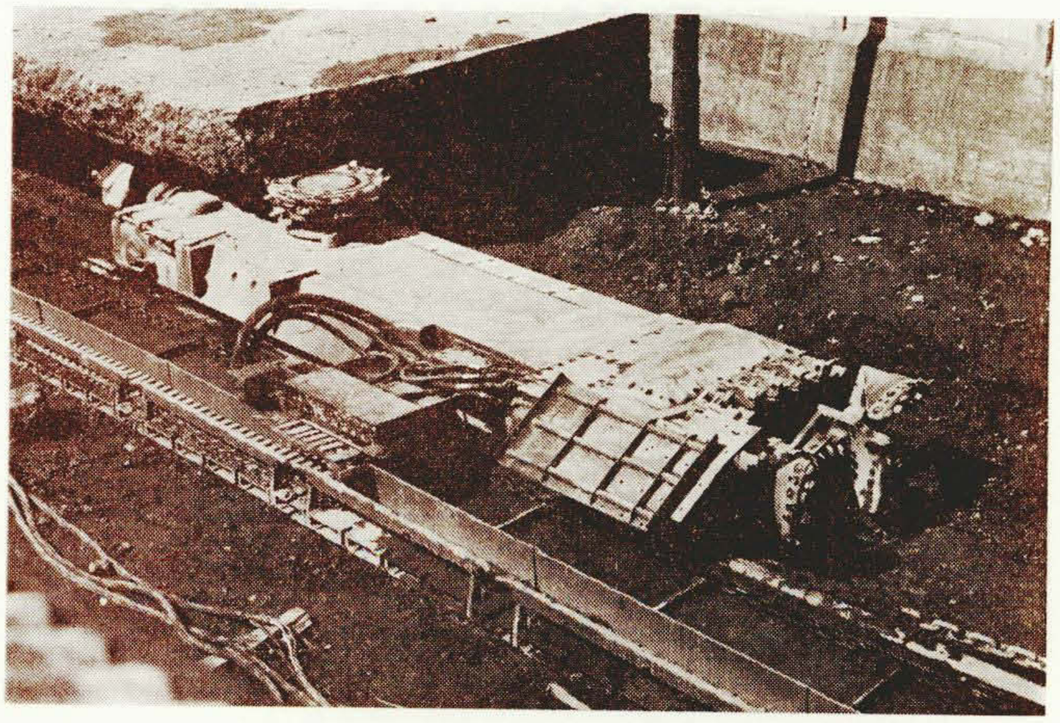

図6　定出力制御装置付200 kW 連続採炭機

おもな特長は ① 常時出力100％で実働するよう定出力制御を行なう。② 機体姿勢の修正は操作盤のハンドル1本で自由に行なえる。③ 主電動機用キャブタイヤーケーブルおよび操作線ならびに散水ホースは搬送帯チエンに収納され，本体の進行にともなって機械的に曳行される。なおカッタ出力は掘削積込み用1,100 V，200 kW連続定格水冷式，送り用40 kW×2台切羽両端駆動で合計280 kWとなる。切削速度は毎分0～6 m，けん引力23 t，掘削深さは750 mm（自走支保との組合せ）である。

日立ニュース

■ 大形アンモニア合成プラント完成

わが国でも大形アンモニアプラント建設，あるいは試運転が諸所で行なわれているが，技術改進の波が急激のあまり必ずしも十分な目的を達しておらない現況である。日立製作所では早くよりアンモニアプラントの建設にたずさわり，日産化学工業株式会社長岡工場，協和ケミカルズ株式会社宇部工場，徳山曹達株式会社，八幡化学工業株式会社など国内では最も多くのプラントを建設した。この経験を基に最近は輸出プラントでも非常な関心をよせ，有望なプロジェクトを多々かかえている。

しかし国内の 100 t/d 級の小規模のプラントの場合は，たいはんの合成装置はイタリアモンテカティニー社のプロセスが中心となっていたが，大形化にはこのモンテカティニー社のプロセスはやや適切でない面があったため，500 t/d 程度以上のプラントには I. C. I. 社の合成が最適と判断し昨年 I. C. I. 社との技術提携を行なった。

日立製作所はこの技術導入の第1号機として，昭和電工株式会社川崎工場の 500 t/d プラントの建設に取り組み，きわめて短期間のうちに合成部門のエンジニアリングを終了，装置の製作，据付配管も欧米の実績の約半分の工程で順調に行ない先般注目のうちに試運転を行なった。

試運転の結果は予想以上に順調で，I. C. I. の工場において行なわれた 300 t/d プラントの Start-up よりはるかに短期間に正常運転にはいりアンモニアの生産が開始された。

設計能力は液体アンモニア生産量 500 t/d であるがこれを上回り製品純度も 99.7% が記録され，ただ一回のガスの通過でこのような順調な運転が行なわれたことは類例のない成果である。また本プラントでは通常用いられた冷凍機が完全に無くされており，装置全体がコンパクトに運転操作が楽になっている。さらにアンモニアの回収部門も設置され，全体の効率を高め生産費の低減に役立っている。

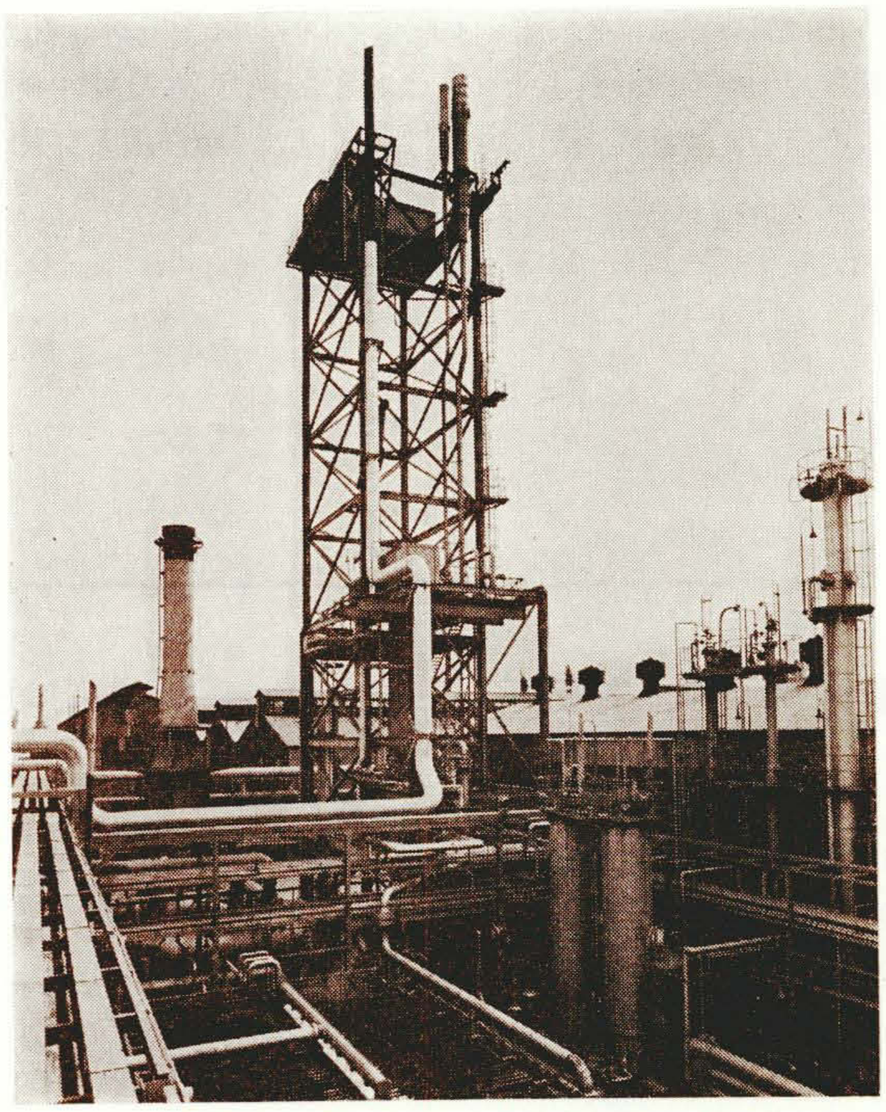

図7　大形アンモニア合成プラント

I. C. I. の合成塔内部装置については，日立製作所はその豊富な製作経験を買われ世界で I. C. I. の本工場での自家製作を除き，唯一の製作認可を受けており現在ルーマニア向に 750 t/d プラント用のものを4基製作中で，この4月末から5月にかけて日立製作所笠戸工場において完成出荷されることになっている。

……編集後記……

「サイリスタを用いた誘導電動機の速度制御方式」では，誘導電動機の各種速度制御方式 ——サイリスタを用いた1次制御，2次制御，可変周波制御—— など，最近の研究成果を紹介している。

電動力応用の分野では，誘導電動機は，保守の容易さ，経済的理由により，最も多く使用されているが，速度調整上の難点から，精密な速度制御を必要とするところでは，従来から直流電動機がおもに使用されてきた。本論文は，従来の「誘導電動機の速度制御の限界」の観念を一掃し，負荷の対象によっては，誘導電動機も十分使用できることを示している。

◎

高電圧変圧器の絶縁構造の合理化を検討するためには，コロナ放電による絶縁物の劣化や絶縁破壊の研究が重要な要素となる。

「油浸絶縁紙のコロナ劣化」では，変圧器主絶縁のモデルとして，平等電界下の油浸紙のコロナ劣化を，電界，コロナ電荷量，絶縁厚み，固体絶縁物の占積率，ボイドが電極に接する構造と接しない構造の違いなどが寿命に及ぼす影響，および寿命のばらつき，変圧器油のガス吸収性などについて検討している。現在変圧器のコロナは，世界的に問題とされており，時宜を得た論文である。

◎

日立電子顕微鏡は，国内はもとより海外諸国にも多数納入され，世界的な製品としての名声を博している。特に，日立独自の総合技術で完成された 1,000 kV 超高圧電子顕微鏡は，分解能 10 Å 以下倍率 1,000 kV にて ×100,000に達する性能をもち，世界の注目を集めている。本号は「日立 1,000 kV 電子顕微鏡の構造および性能」「普及形超高圧電子顕微鏡 HU-200 の開発」など6編の論文を掲載し，電子顕微鏡特集とした。

◎

九州大学教授 電子顕微鏡学会会長 山田英智氏より，電子顕微鏡の改良や新しい開発が，その応用によって，未知の世界を無限に開いていくと語られた「電子顕微鏡とその応用」と題する一家一言の玉稿をいただいた。特に本誌のために寸暇をさいていただいたご好意に対し深く感謝の意を表する。

日立評論　第49巻　第5号

昭和42年5月20日印刷　　昭和42年5月25日発行

（毎月1回25日発行）

＜禁無断転載＞

定価1部150円（送料24円）

© 1967 by Hitachi Hyoronsha Printed in Japan

乱丁落丁本は発行所にてお取りかえいたします。

編集兼発行人　伊藤　廉
印刷人　本間　博
印刷所　株式会社日立印刷所
発行所　日立評論社
東京都千代田区丸の内1丁目4番地
電話 東京 (270) 2111 (大代)
振替口座 東京71824番
取次店　株式会社オーム社書店
東京都千代田区神田錦町3丁目1番地
振替口座 東京20018番　電話 東京(291)0912

広告取扱店　株式会社　日盛通信社　東京都中央区銀座西7丁目3番地　電話 東京 (571) 5181 (代)