日立有償開放特許

圧延機の形状制御装置

板圧延での形状制御に関し，特に圧延工程で複合伸びなどの複雑形状変化も修正制御できる制御装置である。

従来は1スタンドのロールベンダ力を制御する方法がとられていたために，端伸び，中伸びなどの単純形状に対しては効果があるが，複雑形状変化に対しては良い結果が得られなかった。

日立製作所では，形状ベクトル(**図1**)の手法を採用することにより，複雑形状の場合であっても良好な形状が得られる制御装置(**図2**)を開発した。いま形状検出器からの信号を形状ベクトル計算装置に取り込み，計算された形状ベクトルを$\vec{C}_d$とする。この$\vec{C}_d$をゼロにするための修正量が，より小さくて済む修正装置(各スタンドの圧下指令装置，ベンダ力指令装置，電動機速度指令装置)を最適修正装置選択装置により選択し制御する。**図2**に，第4スタンドの電動機速度指令装置と第5スタンドのベンダ力指令装置が選択された例を示す。

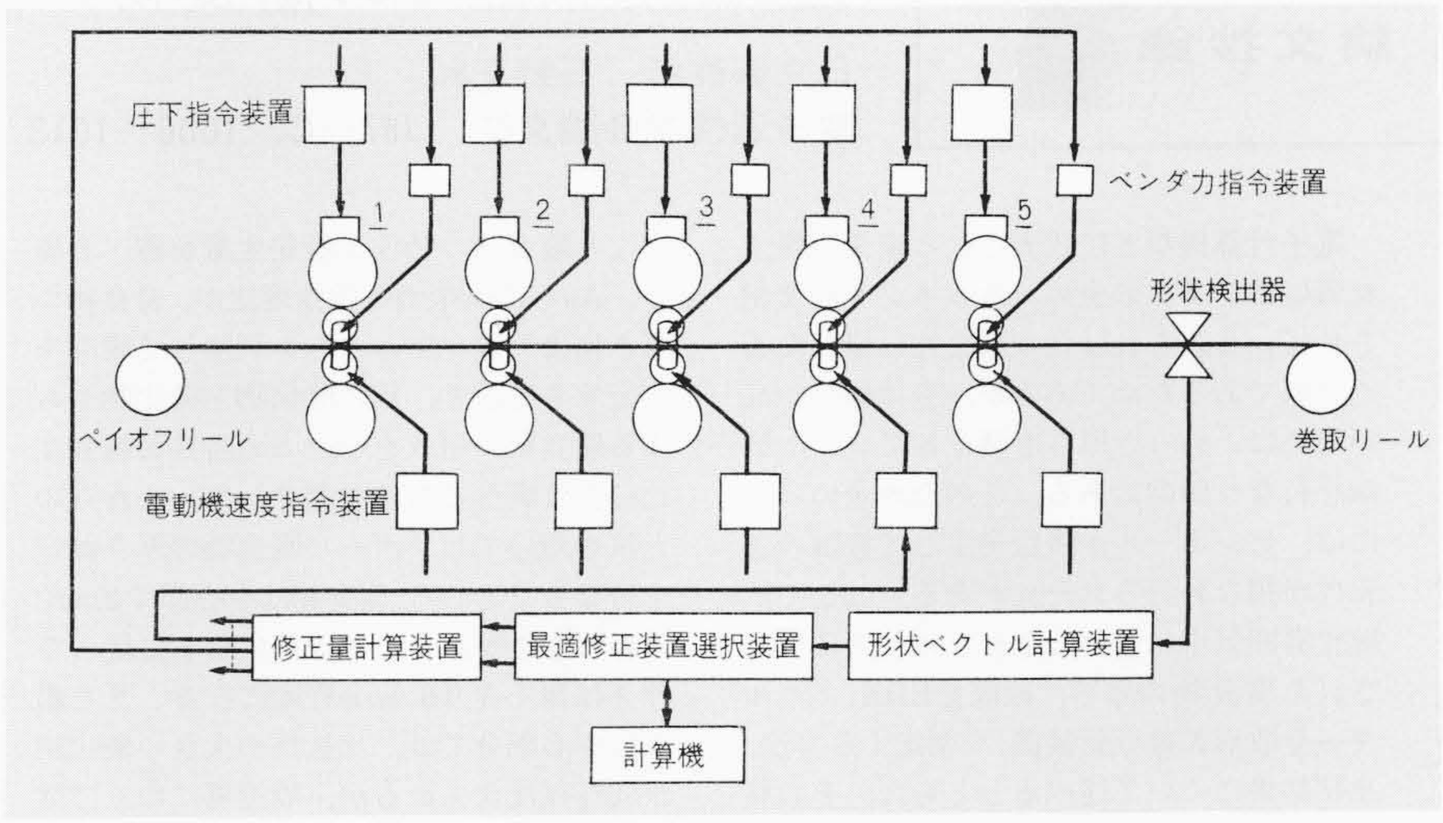


図2　形状制御装置

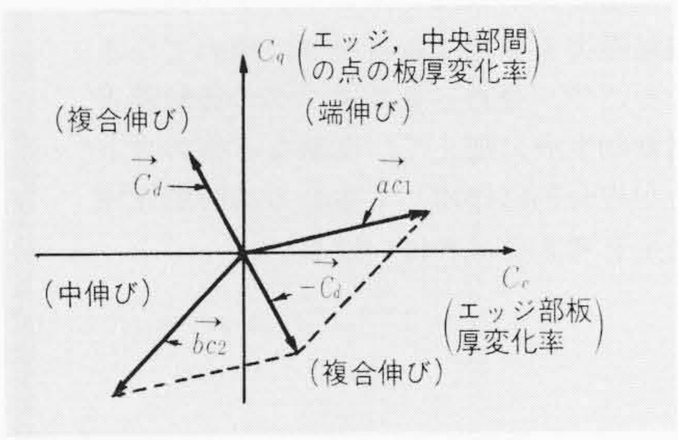


図1　形状ベクトルの例

1.　特長・効果

複合伸びなどに対しても修正ができるので，形状精度の良い板が得られる。

2.　提供技術

■ 関連特許の実施許諾
● 特許第822324号
「圧延機の形状制御装置」他4件

静止レオナード装置

直流電動機をサイリスタ変換器によって駆動する静止レオナード装置では，軽負荷時のように負荷電流が断続状態になると，速度あるいは電圧の応答性が低下する。電流断続状態での応答性を改善するには，電流制御系のマイナループとして電圧制御系を設けることが行なわれる。しかし，マイナ電圧制御系を設ける方法では，電圧検出用の絶縁トランスが必要となり，また負荷急変時の電流変化率が制御されなかった。

日立製作所で開発した静止レオナード装置(**図1**)は，電流制御系のマイナループに負荷電流の変化率を制御する電流変化率制御系を設けたものである。

1.　特長・効果

(1)　負荷の状態(電流断続状態と電流連続状態)に関係なく電流の応答を同じく制御できるので，軽負荷時の応答性及び安定性の劣化を防止できる。

(2)　同様な理由によって加減速時や負荷印加時に，迅速に速度偏差を修正できるためせん速性が良く，加工製品の品質及び歩留まりを改善できる。

(3)　加減速時でも負荷電流の変化率を一定に制御できるので，電動機の整流条件を常に良好に保持できる。そのため，電動機の整流子やブラシの摩耗が少なく，保守性を向上できる。

(4)　負荷電流の変化率を一定に制御できるので，サイリスタ変換器の転流条件を常に良好に保持できる。そのため，サイリスタの転流失敗がなく，運転稼動率を向上できる。

(5)　負荷電流の変化率を一定に制御できるので，サイリスタ変換器の転流余裕角を小さく設定できる。そのため，電源変化器の二次電圧を低く選定することができ，電源変圧器及びサイリスタの耐電圧を低減できる。

(6)　アナログ制御とディジタル制御のいずれにも適用できる。

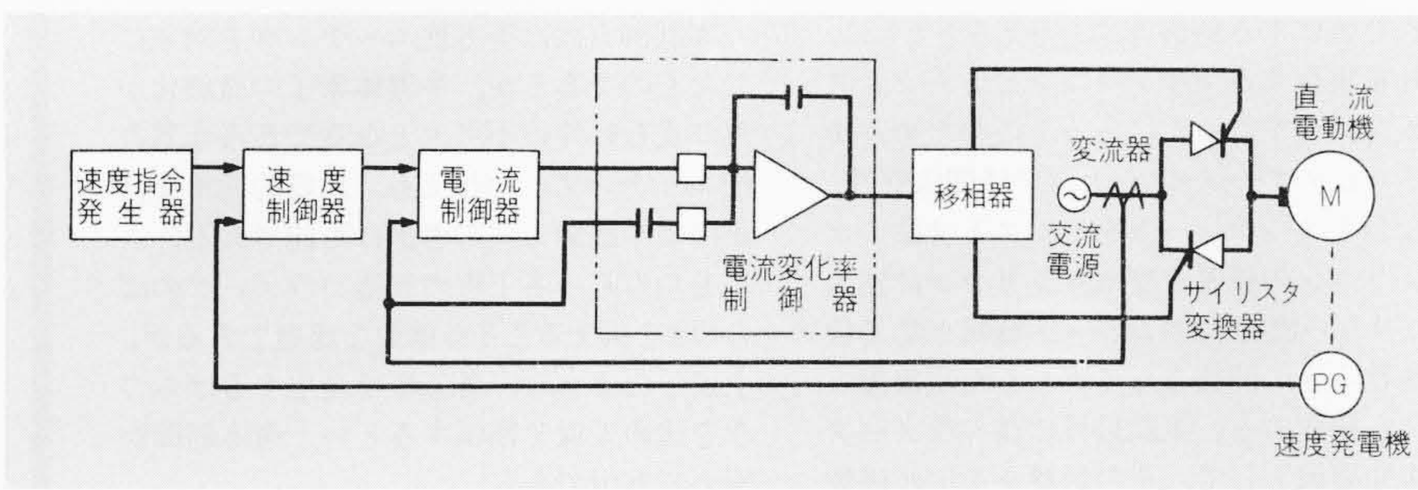


図1　静止レオナード装置

2.　提供技術

■ 関連特許の実施許諾
● 特許第1161707号
「静止レオナード装置」他5件

日立製作所では，すべての所有特許権を適正な価格で皆さまにご利用いただいております。また，ノウハウについてもご相談に応じておりますので，お気軽にお問い合わせください。
お問い合わせ先は…　株式会社 日立製作所　〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号(新丸ビル)　電話(03)214-3114(直通)　特許部 特許営業グループ

論文抄録

金めっき接点上の腐食物分析とその接触特性評価

日立製作所　石野正和

電子通信学会論文誌　J67－C，1006～1013（昭59-12）

電子計算機などに代表される産業用電子機器には，多くの金めっきコネクタが使用されている。これは金が耐食性に優れた接点材料であるためであるが，金は価格が高いために，めっき厚さを薄くしてコスト低減を行なう傾向にある。このため金めっきには，ピンホールが多数発生して接触の信頼性が損なわれるおそれがある。ここでは硫化雰囲気中で金めっきピンホールに生成された腐食物の厚さ，組成をEDX(エネルギー分散形X線分析装置)で測定する方法，及び結果について述べるとともに，その腐食物が接点の電気的な特性に与える影響について述べた。

金めっき接点の多くは銅系のばね材料にニッケル下地めっきを行ない，更に金めっきを1μm前後行なった構造となっている。金めっきにピンホールがあると，硫化性の雰囲気中で銅が腐食されて腐食被膜を形成する。この被膜の厚さ，組成が電気的な接触特性に大きな影響を与える。そこでEDXにより腐食物の特性X線発生量を調べる場合，AuとCuの特性X線強度比が，腐食物の厚さにより変化することを利用して膜厚を測定する方法と，銅の酸化物と硫化物から成る腐食物の組成をCuとSの特性X線強度比により調べる方法を開発した。これらの方法を用いてピンホール腐食物の厚さ測定を行なったところ，腐食物は中心部で2μmぐらいの厚さがあり，周辺部になるに従って厚さは薄くなり0.1μm程度になる。また組成は中心部分では，比抵抗の大きい酸化銅が50%程度含まれるが，周辺部にゆくに従って硫化銅の含有量が増えて，周辺部での酸化銅含有量はほぼ零となる。これは金の表面をクリープ(腐食物が表面を広がる現象)する速さが，酸化物と硫化物で異なるためである。

一方，微小間隔でプローブを走査して接触抵抗の面分布を測定する装置を作製し，直径約0.4mm程度に広がったピンホール腐食物の接触抵抗を面分布として測定した結果，接触荷重50gで測定した場合は中心部で数十オーム程度の高抵抗となるものの，接触荷重を200gとした場合はほとんどの場所で接触抵抗が1Ω以下となることが分かった。また，接触抵抗の分布は腐食物の厚さ分布と組成の分布からも推定できるように，中心部分では高く，周辺部分で低くなる結果が得られて上記測定結果の裏付けとなった。一方，これらの腐食物は通電電流で接触抵抗が低下するFritting現象が見られ，接触部での電位降下としては最大でも0.5V以上にはなりにくい。

以上の結果を総合的に考察すると，ピンホール腐食物が原因で，コネクタが持続的に接触障害を発生する可能性は極めて小さい。そこで，金めっきコネクタの接触障害は腐食物生成に加えて，衝撃など他のストレスが複合的に作用して生じる瞬時的な障害発生を考えなければいけない。

カルマン・フィルタによるエッチング処理のモデル化とチャネル長制御

日立製作所　松葉育雄・松本邦顕・他1名

電子通信学会論文誌　J67—C—12，1030～1036（昭59-12）

VLSI (Very Large Scale Integrated Circuits)の製造には，微細加工技術の向上による集積度の向上が不可欠であり，その中核的な技術として，従来の化学液に浸せきしてエッチングを行なうウェットエッチング法に代わり，プラズマやイオンを利用したドライエッチング法に急速に移りつつある。

プラズマエッチング法はウェットエッチング法に比べ，アンダーカットを極めて小さくすることができ，またインプロセスモニタリングが可能であることから，高精度な加工が期待できる。しかし，このような加工精度の高いプラズマエッチング法を利用しても，半導体素子のしきい値電圧あるいはアクセス時間を決定する主要な要因であるチャネル長を安定に形成することができず，かなりのばらつきを生じ，更には半導体素子の歩留まり，品質を低下させる。この理由は，露光・現像工程で決定されるレジスト寸法など，チャネル長を形成するエッチング工程以前の工程で決定される諸パラメータのばらつきが，エッチング工程にそのまま引き継がれていることによるものである。

本論文の目的は，エッチング工程以前の諸工程で決定される諸パラメータの変動を，エッチング処理終了後にオーバーエッチングを適切な時間行なうことにより吸収し，チャネル長をばらつきなく設計などで定められた値にする制御方式を与えるとともに，それを実現するマイクロコンピュータシステムを構成することにある。このため，チャネル長のオーバーエッチング時間依存性，すなわちエッチレートをレジスト寸法，ポリシリコンの膜厚及びポリシリコンに注入したリンの濃度(これはシート抵抗として検出される。)の関数として表わした現象論モデルを構成する。上記以外の諸パラメータは未知要因として，その影響をモデル係数に組み込み，処理ごとのこれらのパラメータの変動をモデル係数の変動としてとらえる。モデル係数はエッチング処理後の検査データに基づいて，カルマン・フィルタにより逐次推定する。

チャネル長制御方式をマイクロコンピュータシステムに組み込み，生産ラインで実験した結果，制御を施さない場合のチャネル長の度数分布の標準偏差0.1μmが，本制御方式を実施した場合には0.05μmとなり半減した。

本制御方式は等方性エッチングを対象にしたものであるが，半導体素子の微細化が更に進むに伴い不可欠となるであろう異方性エッチングに対しても，比較的簡単な修正により制御方式の導出は可能である。

もちろん，各工程の製造パラメータのばらつきを抑えることも重要な課題であるが，上述したように，各工程で発生するばらつきを後の工程で補償するという適応制御が極めて有用である。

製品紹介

熱間圧延材用刻印機

各種条鋼材の中でも，特に厳密な品質管理が要求される軌条などでは，成品１本ごとの製造履歴を表わすために５ないし20けたの番号が打刻されている。従来，この打刻は，刻印を人力で交換する簡単な刻印機によって行なわれていたが，製造ピッチが短く，成品１本ごとに番号を変える必要がある輸出軌条などは，オンラインで全打刻が不可能なため，圧延後，未打刻印字をオフラインで人手作業により打刻していた。そのため，省力化と作業環境改善に全自動刻印機の開発が強く要望されていた。

日立製作所はこれらのニーズにこたえるため，刻印選字部に新機構を盛り込み，マイクロコンピュータと上位コンピュータとをリンケージした完全自動の条鋼用熱間刻印機を開発した(**図１**)。

1. 主な特長

(1) 打刻機はDDS(ディジタル直流電動機式サーボ)制御により，完全速度同調が図られ，鮮明な打刻ができる。

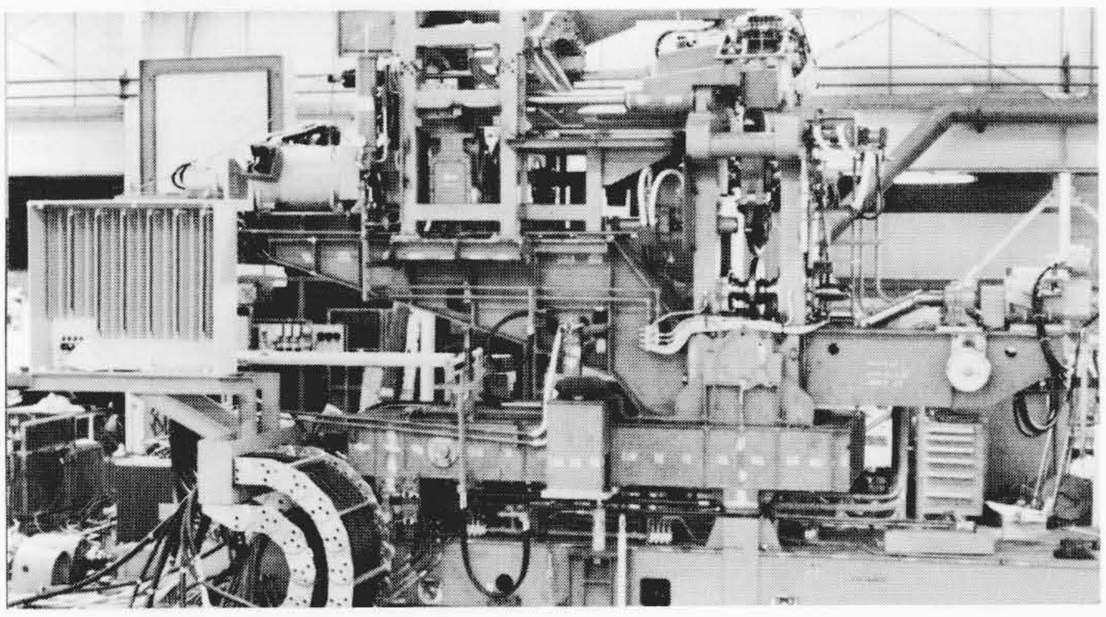


図１ 熱間圧延材用刻印機外観

表１ 主な仕様

項目		仕様
レール	寸法	37K, 40N, 50N, 60Kなど22種
	長さ	7～50m
温度		650～900℃
速度		0～5m/s
打刻ピッチ		最短12秒(打刻から打刻まで)
打刻文字表		最大20文字
自動交換文字数		8文字(国内用5，輸出用3)
打刻位置		後端，先後端，連続(16ftピッチ)

(2) 刻印の選択(選字)は，各けたそれぞれ独立した選字機構と全文字ディジタル化による番地選択方式により，任意に選択できる。

(3) 打刻位置は，任意(先後端，連続……ピッチ可変)に設定可能である。

(4) 圧延条件変更などで，鋼片本数が変わっても，中途で刻印の選択変更ができる。

2. 主な仕様

主な仕様を**表１**に示す。

(日立製作所 機電事業本部)

高精度テンションレベラ

近年，表面処理鋼板の用途拡大とともに，ストリップコイルの形状の向上が要望されてきた。このため，ストリップコイル製造の最終工程に設置されるテンションレベラに，過酷な形状修正能力が要求されている。これらのニーズにこたえるため，ストリップの幅方向での機械的性質の不均一さにも対応できる，新しい機能を備えた高精度のテンションレベラを開発した(**図１**)。

1. 主な特長

(1) 優れた平たん度

テーパローラのシフト及びロールベンドにより，幅方向の機械的性質(降伏点)が不均一なストリップでも，平たん度(急しゅん度)0.2%以下に形状修正が可能である。

(2) 反り修正

幅及び長手方向の反り修正機能を分離することにより，圧下調整作業を著しく容易とした。

(3) 高速性

ラジアルとスラストを分離した構造のバックアップローラの開発により，1,200m/min以上の高速運転が可能である。

(4) 適用範囲

0.1～4.5mm厚の軟鋼，SUS，非鉄向けに多数の納入実績があり，更に極薄板，高硬度材への適用が可能である。

(日立製作所 機電事業本部)

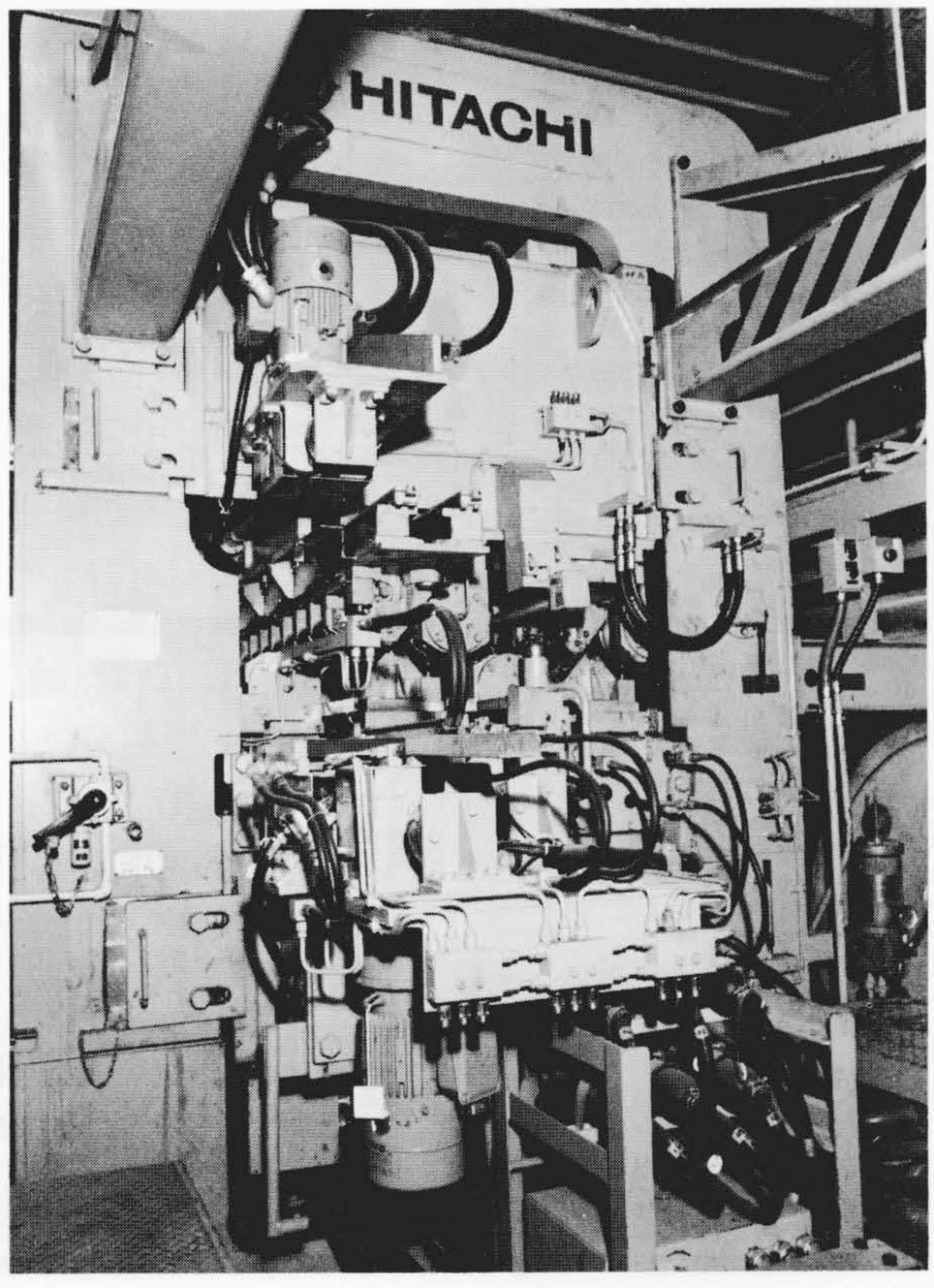


図１ 稼動中の高精度テンションレベラ

製品紹介

HISEC 04-Mを核としたプラント制御システム

本制御システムは，最近新たに開発したプラントコントローラHISEC 04-Mを中核とし，総合電子化・ディジタル化・光化技術を広く採り入れ，HISEC 04-Mがもつ高性能とあいまって，高機能な情報伝送・ミニマムインタフェース・容易なプラント計画・建設などを実現している。本システムの主な特徴は次のとおりである。

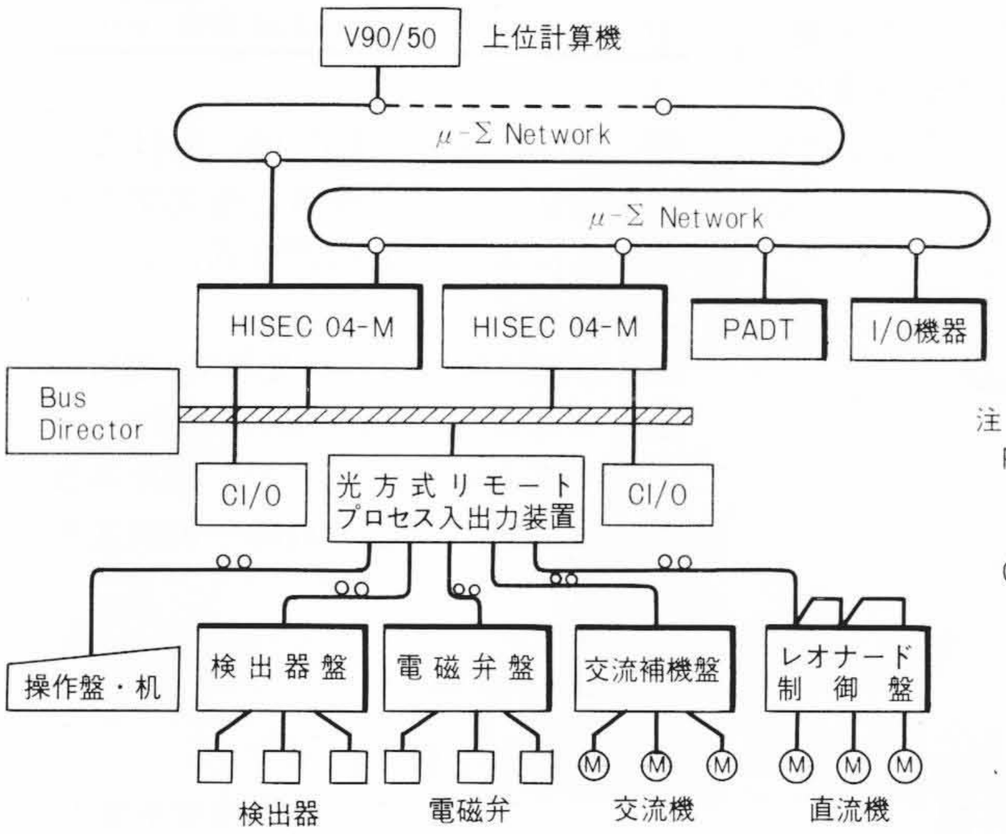
(1) HISEC 04-Mの採用によりシーケンス制御，DDC(Direct Digital Control)だけでなくデータ処理能力が大幅に向上し，CRT(Cathode Ray Tube)やタイプライタの接続も可能である。

(2) 高機能なプログラム保守用ツール(PADT：Programming And Debugging Tool)の採用などにより，マンマシンインタフェース機能の大幅向上を図った。

(3) 光伝送技術の導入により，インタフェースミニマム化を実現した。

図1にシステム構成を，**図2**にPADTの外観を示す。

(日立製作所 機電事業本部)



注：略語説明
PADT(Programming and Debugging Tool)
CI/O(Console Input/Output)

図1 システム構成図

図2 PADTの外観

日立評論 Vol. 67 No. 5 予定目次

■特集 ニューメディアシステム
ニューメディアシステムの最近の動向
キャプテンシステムのソフトウェアと関連システム
商用キャプテンシステムの開発
日本航空株式会社ビデオテックスシステム—JALCAPTAINシステム—
ニューメディア編集配信システム—読売新聞社「サミット」—
都市型CATV用ポーリングシステム及びアドレッサブルコンバータ
日立テレビ会議システム
衛星通信システムの最近の動向
家庭とニューメディア—日立の総合ホームオートメーション—
12GHz衛星放送用受信機
ハイビジョン(高品位テレビジョン)用カラーカメラの開発
ハイビジョン(高品位テレビジョン)用ディジタルVTRの開発
ハイビジョン(高品位テレビジョン)用ディスプレイシリーズの開発
ハイビジョン(高品位テレビジョン)“MUSE”受信システムの開発

日立 Vol. 47 No. 4 目次

グラフ 科学万博—つくば'85開幕
ハイテク展望〈4〉 ニューメディア
HINTコーナー 冷蔵庫
技術史の旅〈101〉 倉敷(アイビースクエア)
続・美術館めぐり〈64〉 長野県信濃美術館

企画委員
委員長 武田康嗣
委員 三浦武雄
〃 藤江邦男
〃 清野知士
〃 村上啓一
〃 塚本和孝
〃 佐室有志
〃 臼井忠男
〃 倉木正晴
幹事 伊藤俊彦
〃 三村紀久雄

評論委員
委員長 武田康嗣
委員 加藤寧
〃 小野光
〃 庄山佳彦
〃 福地文夫
〃 飯島幸雄
〃 阿部脩
〃 竹川正之
〃 今井溥
〃 鈴木敏孝
〃 鯉渕興二
〃 三巻達夫
〃 倉木正晴
幹事 伊藤俊彦
〃 三村紀久雄

日立評論 第67巻第4号

発行日 昭和60年4月20日印刷 昭和60年4月25日発行
発行所 日立評論社 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 〒101
電話(03)258-1111(大代)
編集兼発行人 倉木正晴
印刷所 日立印刷株式会社
定価 1部500円(送料別)年間購読料 6,700円(送料含む)
取次店 株式会社オーム社 東京都千代田区神田錦町三丁目1番
〒101 電話(03)233-0641(代) 振替口座 東京6-20018

© 1985 Hitachi Hyoronsha, Printed in Japan(禁無断転載)