

車両構体の構造

鉄道車両の車体で、構体の構成部材である骨組や外板の薄肉化による車体の軽量化を目的とした車両構体の構造に関するものである。

従来の軽量化を目的としたステンレス構体は、主要構成部材である骨組の結合を平板継手でスポット溶接結合しているが、結合部の剛性は平板継手の剛性に支配される。このため、結合部の剛性を高め、窓隅部に発生する高応

力を緩和するには、構成部材の板厚を厚くしなければならない。

日立製作所で開発した軽量ステンレス構体(図1)は、構成部材の結合に立体骨組継手(図2)を用いたものである。

1. 特長・効果

(1) 立体骨組継手を用いることによって、構体の最弱部である部材結合部及び窓隅部の剛性の向上と応力緩和が図れるため、構成部材の薄肉化ができ、

車体を軽量化できる。

(2) 立体骨組継手の剛性が高いことにより、構体の組立精度が確保できるため、構体の組立が容易であるとともに、出来栄が向上できる。

2. 提供技術

■ 関連特許の実施許諾
● 特開昭58-81855号
「車両構体の構造」他2件

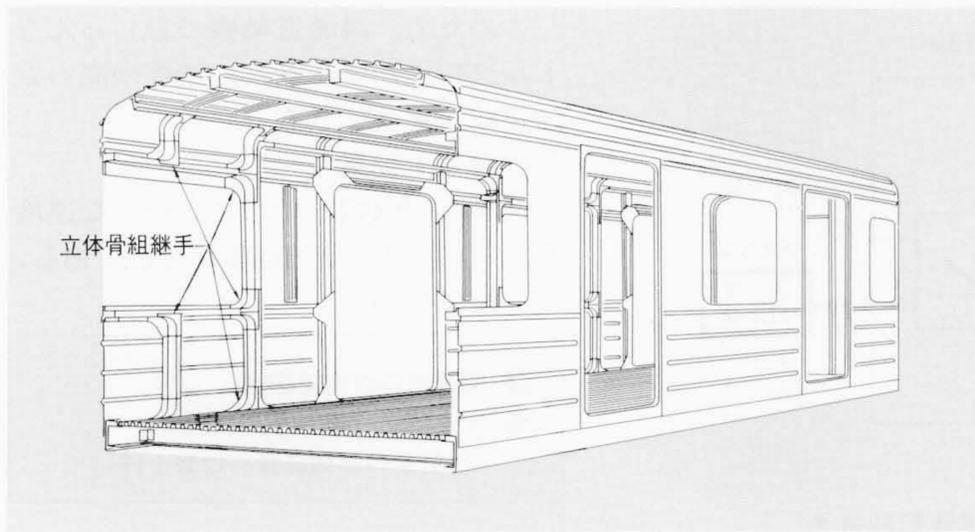


図1 軽量構体の構造

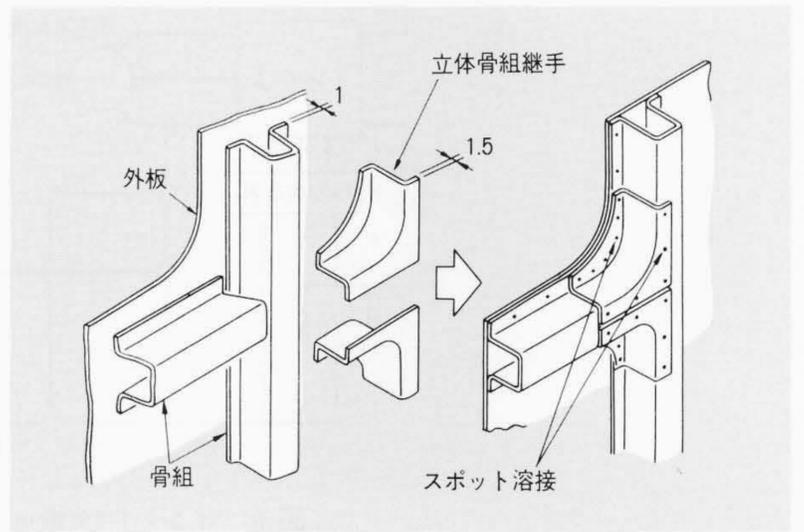


図2 立体骨組継手による骨組の結合

誘導障害防止装置

チョップ電車やインバータ電車では、サイリスタで電動機電流を制御するため、配線に大きな断続電流が流れる。

この断続電流は、地上の信号設備を誤動作させたり、沿線のテレビジョンやラジオに雑音が入るなどの誘導障害の原因となる。

従来は、大がかりなシールドを施して、臭いものにふたをする形で、この誘導障害を防止していた。

日立製作所では、配線の工夫によって、簡単なシールドだけで誘導障害を

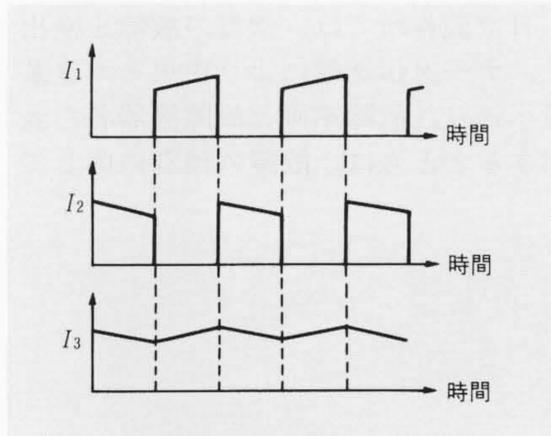


図2 各部の電流波形

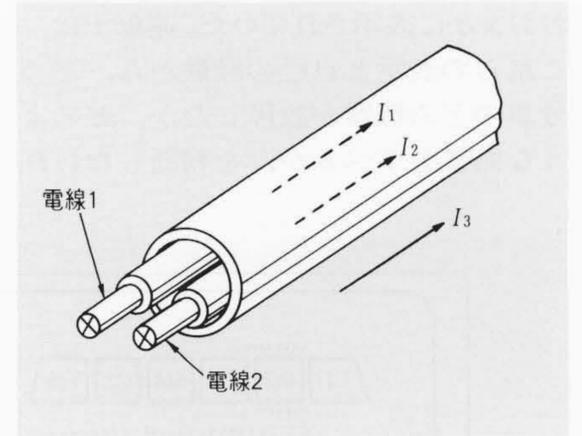


図3 添わせ配線構造

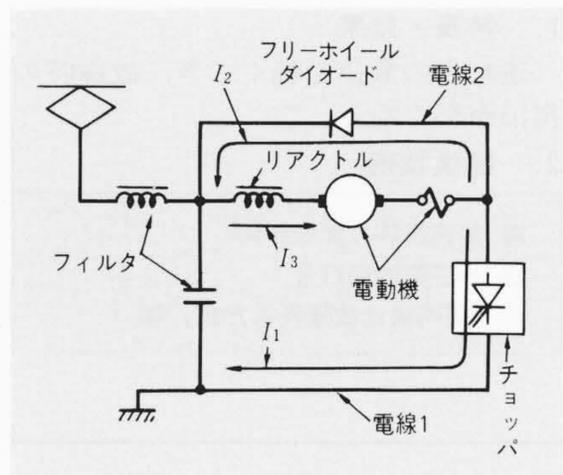


図1 チョップ電車の主回路

防止することに成功した。

図1のチョップ電車の主回路で、チョップには断続電流 I_1 (図2)が流れ、フリーホイールダイオードにも断続電流 I_2 が流れる。これらの電流の和 I_3 が電動機電流である。

そこで、断続電流 I_1 を流す電線1と、断続電流 I_2 を流す電線2とを、互いの電流の向きが一致するように添わせて配線する。

このため、図3のように、外部に対しては、断続しない電流 I_3 を流す配線があるだけで、あたかも断続電流 I_1 や I_2 は存在しないのに等しい。

このように、臭気を元から断つ形として、簡単なシールドだけで誘導障害を防止することができる。

本特許は、電車に限らず半導体スイッチング素子を用いる電気回路に広く利用できる。

1. 特長・効果

誘導障害を簡単に軽減できる。

2. 提供技術

■ 関連特許の実施許諾
● 特許第1198961号
「電気回路の誘導防止装置」他3件

インバータ電車の定速運転装置

インバータ電車の周波数制御系は、電車速度 f_r に滑り周波数 f_s を加減算して周波数指令 f を得ている。また、この周波数指令 f に比例して電圧指令 V が作られ、これらはPWM制御器へ与えられる。滑り周波数指令 f_s は、電流指令 I_{MP} と電動機電流 I_M の偏差に応じて決められる。

インバータ電車は、定速特性に優れていることが利点の一つと言われてきたが、従来のように、インバータ出力電圧の制限値をマスコンノッチに応じて調整するだけでは、これまでの電車と同じ特性しか得られない。

日立製作所が開発した新しい制御装置は、マスコンで指令した速度で忠実に定速運転する電車を実現した。

まず、マスコンから定速運転を指令できるように変更を加え、次に、電車の速度 f_r が速度指令 f_p に近づくとこれに応じて滑り周波数 f_s を絞り込むように制御系を改良した(図1の太線部)。

電車の速度が速度指令に近づくと、電動機のトルクを減少させるように、滑り周波数 f_s が絞り込まれ、それ以上にインバータ周波数が増加することはない。

このため、誘導電動機の急しゅんなトルク特性が生かされ、精度の高い定速運転が実現できる。

1. 特長・効果

簡単な運転扱いで、スムーズな速度変化と高精度の定速運転が可能である。

2. 提供技術

- 関連特許の実施許諾
- 特公昭60-16807号
- 「電気車の制御装置」他数十件

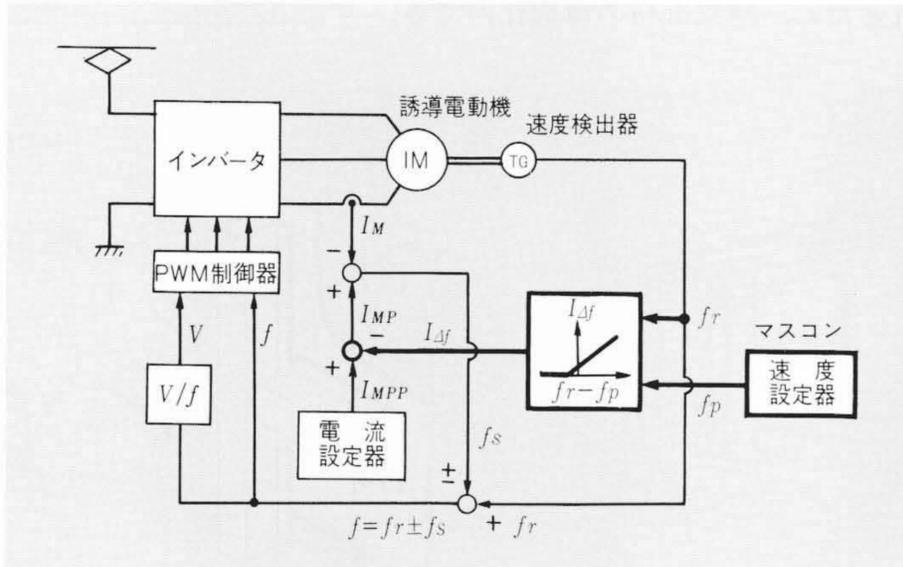


図1 インバータ電車の定速運転制御系

車両機器故障表示方式

鉄道車両上の機器の動作状況は、運転台の表示盤に、ユニット表示、電気系統あるいはブレーキ系統故障など、おおまかに表示されていた。運転士は、これらの表示と自己の経験から、どの号車のどの機器が故障したか、どのような処置をすべきか、を判断しなければならぬ。

このため、運転士の負担が大きくなり、復旧にも時間がかかり過ぎていた。

日立製作所では、機器の故障を検出し、データ伝送線により中央モニタ装置へ送り、故障車両と故障機器名を表示するとともに、故障の種別に応じて

故障時処置の方法をも表示するモニタシステムを開発した。

図1に示すように、各車両の各機器の動作状況は、データ伝送線を通してモニタ装置に集められる。故障が検出されると、モニタ装置は伝送されたデータの下に、マイクロコンピュータによる論理診断によって、運転士が処置すべき操作内容を判断し、故障の起きた車両(同図の例では2号車M2)、故障の種別(チョッパの故障)、及び処置方法(ユニット開放)をモニタ表示盤上に表示する。

図1の例では、運転士は2号車(M2)の属するユニットを開放すれば検車区までそのまま走行することができる。

1. 特長・効果

運転士の負担を軽くでき、故障時の復旧が早くなる。

2. 提供技術

- 関連特許の実施許諾
- 特許第903671号
- 「車両機器故障表示方式」他

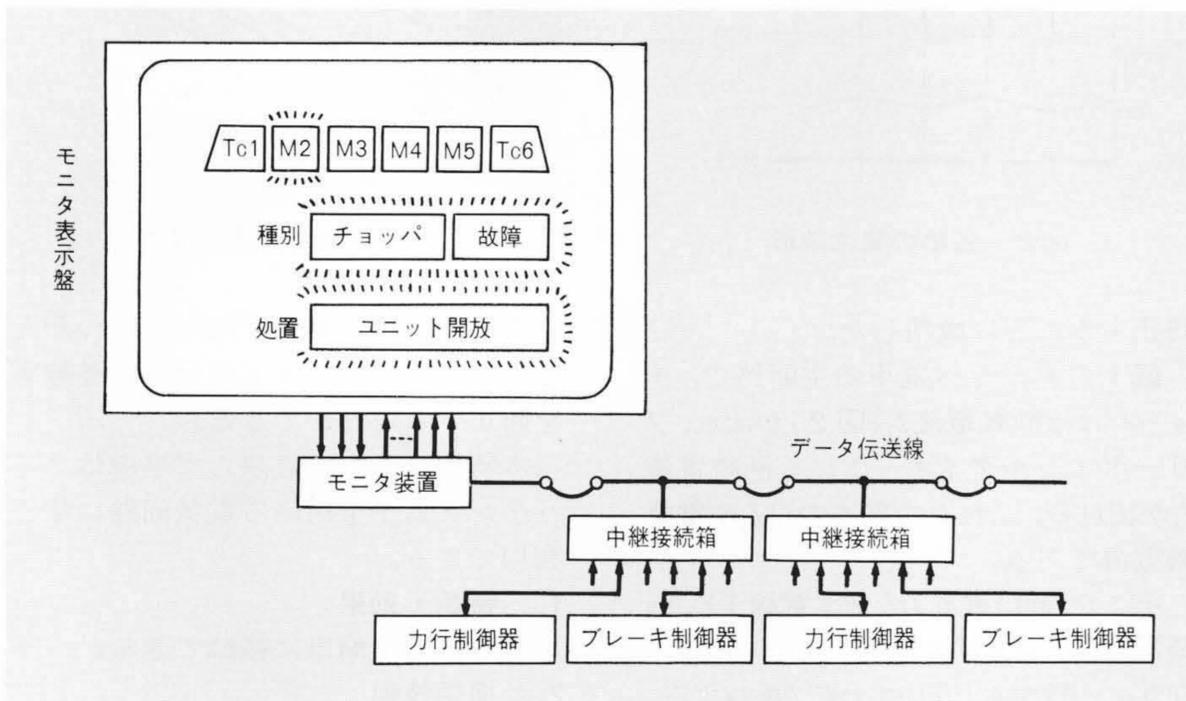


図1 故障表示方式構成図

デジタル制御交流電気機関車

(オーストラリア・クイーンズランド州鉄道2,970kW交流電気機関車)

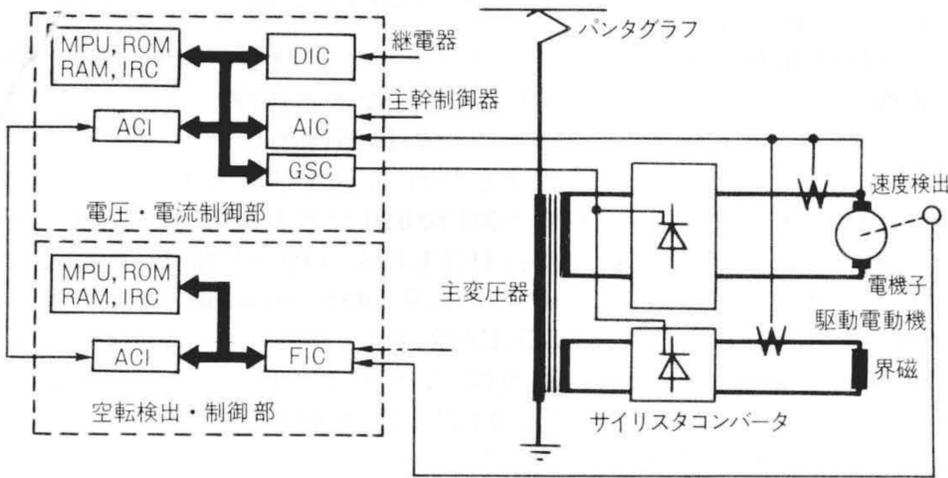
電気機関車は運用効率を高めるため、ますます高性能・保守の容易さが要求されつつある。

今回、このような要求を満たすべく、マイクロコンピュータを使ったデジタル制御装置を開発し、オーストラリア・クイーンズランド州鉄道2,970kW交流電気機関車に採用した。

デジタル制御交流電気機関車の構成を図1に示す。

主回路は、電車線からパンタグラフ、主変圧器を経由して駆動電動機に所定の直流電力を供給するサイリスタコンバータなどから構成される。

また、制御装置の主要構成は、機関車低速時には駆動電動機電機子を一定電流に、高速時では一定電圧又は一定電力に、そして界磁電流を広範囲に制御する電圧・電流制御部と空転発生時には再粘着させる空転制御機能から成る。



注：略語説明
 MPU(マイクロプロセッサユニット)
 ROM(読み出し専用メモリ)
 RAM(ランダムアクセスメモリ)
 IRC(インタラプトサーキット)
 GSC(ゲート信号回路)
 ACI(非同期伝送インタフェース)
 DIC(デジタル入力回路)
 FIC(周波数入力回路)
 AIC(アナログ入力回路)

図1 デジタル制御交流機関車の構成

表1 主な仕様

項目	仕様
電車線方式	AC25kV, 50Hz
駆動電動機	495kW・6台
制御方式	デジタル制御

1. 主な特長

(1) 汎用性の高い運転制御機能

電車線方式(直流・交流)、運転方式(手動・定速自動運転)、駆動電動機の種類(直巻・複巻・分巻)と制御(定電流・定電圧・定電力)のいずれの方式にも適用できる高い機能を持ち、ソフトウェアの構成により対応できる。

(2) 高性能制御特性

16ビット・マイクロプロセッサで構成し、制御精度はアナログ方式では不可能な領域の±0.5%が達成でき、アナログ制御を超える性能が期待される。

2. 機関車の主な仕様

主な仕様を表1に示す。

(日立製作所 機電事業本部)

製鉄所構内機関車用自動運転装置(ATO-R)

製鉄所構内の鉄道輸送は、ディーゼル機関車を使用して輸送することが主体となっている。そのディーゼル機関車の運転方法はワンマン運転が主流であるが、ワンマン運転を行なうための主要な制御装置の一つとして、自動運転装置がある。過去、日立製作所はこの自動運転装置を多数納入してきたが、今回大幅なバージョンアップを図った自動運転装置を開発した(図1)。従来装置に比べて、新装置の主な特長は次のとおりである。

1. 主な特長

(1) リプレースにはスムーズに対応 外形寸法・インタフェース共に互換

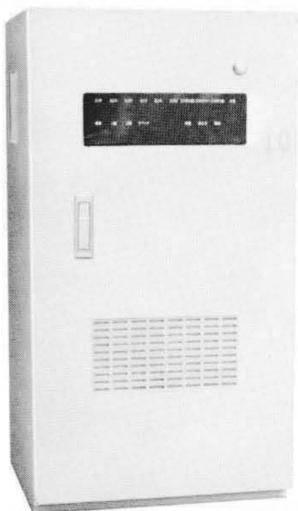


図1 自動運転装置の外観

性があり、機関車の大幅な改造を行なうことなく、リプレースすることができる。

(2) フレキシビリティに対応

マイクロコンピュータを使用し、機能をソフト処理としたため、機能の追加、変更に対して容易に対応できる。

(3) 無人運転システムにも対応可能

機能のバージョンアップ又は変更が容易に図れるため、無人運転システム用として無理なく使用できる。

(4) 機関車動力伝達装置の長寿命化

荷重の自動検出やそれに対応した空転・滑走の検出レベルを自動設定するなどによって、空転・滑走検出及びその処理機能を大幅に充実した。そのため、機関車の動力伝達装置の長寿命化が期待できる。

(5) 省エネルギーにも貢献

燃料制御を荷重と速度にリンクさせるとともに積分制御を採用した。このため、従来の制御方法と比較して、10~15%の省エネルギーが期待できる。

(6) 安全設備の充実

入力相互及び入力と車両状態(逆転機の状態、クラッチの状態など)の合理性を常に監視する。充実した合理性チェック機能でより安全な設備になった。

(7) どの機関車にも対応可能

トルコンの違い、速度の違い、エン

表1 主な仕様

項目	仕様	
環境条件	電源電圧	DC20~30V
	温度	-10~+50℃
	湿度	90%RH以下
	振動	JIS E4031 2種B
ハードウェア	演算処理部	8ビット マイクロコンピュータ
	メモリ容量	ROM 8kバイト, RAM 1kバイト
	入力部	最大32点
	出力部	最大32点
外形寸法	幅360×奥行280×高さ650(mm)	
外部設定できる制御定数	(1)機関車の機種 (2)速度情報のギャビ (3)車輪径 (4)荷重検出条件 (5)目標速度 (6)起動制御用燃焼制御ノッチ進段時間 (7)機関車側からのフィードバック情報の有無	

ジンの違いなど、ディーゼル機関車は千差万別である。しかし、種々の定数変更が可能なソフトウェア及びハードウェアで対応し、予備機のプール運用が可能となった。

(8) 保守の容易化

故障診断機能を付加した。万一の故障時にはこの機能を使い、故障箇所をスピーディーに発見でき、保守が容易になった。

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)

製品紹介

HIDICエンジニアリングワークステーション「ES-300シリーズ」

HIDICエンジニアリングワークステーションES-300シリーズは、ワークステーションES-310, 310/L, 330, 各種サーバとネットワークES-LANで構築される統合エンジニアリング環境の実現を目指した分散形エンジニアリングワークステーションである。CAD/CAM/CAEから知識工学, コンピュータグラフィックなど幅広い分野に適用できる(図1)。



図1 HIDICエンジニアリングワークステーション「ES-300シリーズ」の外観

1. 主な特長

(1) ネットワークによる高度CAE分散システムを実現

ES310, 310/L, 330と業務に合わせたハードレパートリーがあり, 設計業務の情報の流れに合わせて, ネットワークを介してCPU, 端末, ディスク, I/Oなどの共有化やプログラム, データの共有化が可能な本格的分散形ワークステーションである。これにより, 設計者の個人作業・共同作業から成るエンジニアリング業務をワークステーションとネットワークでシステム化できる。

(2) 使いやすいマンマシンインタフェース

超高精細カラービットマップディスプレイは, 人間工学に基づきちらつきや反射がなく, 目の位置に合わせて, 高速描画を実現するグラフィック専用プロセッサを搭載している。表示はマルチウインドウ, マルチビューポート, ポインティングデバイスとしてマウスを採用するなど, 使いやすいマンマシンインタフェースを提供する。

表1 主な仕様

項目		種機	ES-310	ES-330
M	P	U	MC68010	MC68020
主記憶			2~8バイト	2~32Mバイト キャッシュ付
内蔵ディスク			10~264Mバイト	
I/Oバス			IEEE796	
グラフィックス			20in, 1,280ドット×1,024ドット 60Hzノンインタレース 1,600万色中同時256色表示	
O	S		UNIX SystemIII	UNIX SystemV
論理空間			16Mバイト	2Gバイト
L	A	N	IEEE802.3	

注: 上記以外にES-310/L, ES-SERVERがある。

(3) ソフトウェア財産の有効活用可能

CAEやAIなどの各種ソフトウェアパッケージの移植性の高いシステムを実現するために, CPUは米国モトローラ社のMC68020などを使用し, I/OバスにはIEEE796, OSはUNIX(米国ベル研究所開発のOS)System V, LANはIEEE802.3イーサネット(Xerox社の登録商標)などとコンポーネントを標準化し, 仮想記憶は論理空間2Gバイトを実現した。

2. 主な仕様

表1に本システムの主な仕様を示す。
(日立製作所 機電事業本部)

日立評論 Vol. 68 No.4 予定目次

■特集 原子力発電とその関連技術

- BWR(沸騰水型原子炉)技術高度化の動向
- ABWR(新型沸騰水型原子力発電設備)の技術的特徴
- インターナルポンプシステムの開発
- ABWR(新型沸騰水型原子力発電設備)の工学的安全施設の技術的特徴
- 円筒型原子炉格納容器と建屋配置
- 原子力発電用大容量タービン設備
- 放射性廃棄物処理設備の軽量化(スリムラド)
- 最近のBWRデジタル監視制御システム
- BWR高経済性炉心燃料の開発
- 低線量プラント設計技術とその実績
- 3次元プラントレイアウト計画CADシステム
- 原子燃料サイクルの動向と将来展望
- 原子燃料再処理プロセス技術の開発
- 原子燃料再処理工場遠隔保守技術の開発

日立 Vol. 48 No.3 目次

- グラフィック 第37回「さっぽろ雪まつり」
- ポ 雪印乳業(株)横浜チーズ工場
- 明日を開く技術<65> ついに登場した光IC
- HINT コーナー キュートコレクション
- 技術史の旅<111> 出山の鉄橋
- 続・美術館めぐり<75> 三重県立美術館

企画委員

- 委員長 武田康嗣
- 委員 三浦武雄
- 藤江邦男
- 森山昌和
- 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
- 竹川正博
- 今井之
- 鈴木敏孝
- 鯉淵興二
- 三巻達夫
- 倉木正晴
- 幹事 伊藤俊彦
- 三村紀久雄

日立評論 第68巻第3号

発行日 昭和61年3月20日印刷 昭和61年3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 ㉞101
 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
 ㉞101 電話(03)233-0641(代) 振替口座 東京6-20018

© 1986 Hitachi Hyoronsha, Printed in Japan (禁無断転載)