

DARWIN シリーズ ハイブリッドレコーダ DR230/240

Hybrid Recorder DR230/240

笠島 典幸*1 宮本 重信*1
KASAJIMA Noriyuki MIYAMOTO Shigenobu
宮原 清文*1 森 定男*1
MIYAHARA Kiyofumi MORI Sadao

最大 300 点の各種入力を混在して、最高 500ms/300 点で高速、高精度測定を行うハイブリッドレコーダ DR230/240 を開発した。本稿では、特長、構成とその要素について述べる。

We have developed a new model of Hybrid Recorder DR230/240, which can measure up to 300 points of DCV, TC, RTD, AC, Strain, DC mA and contact signals every 0.5 seconds.

This paper describes its design features.

1. ま え が き

当社では、国内で初めてレコーダにマイクロプロセッサを搭載し、高性能、高機能を実現した、多点測定用ハイブリッドレコーダを開発し、多くのユーザーに幅広くご使用いただいている。今回開発したハイブリッドレコーダDR230/240は、データ集録装置DARWINシリーズを構成している。DR230/240は、操作性の良いスタンドアロンタイプと、最大300点まで簡単に入出力点数を増やせる拡張タイプをラインアップしてユーザーが求めるデータ集録環境を自在に構築し、より柔軟な対応を可能にしている。図1にDR230/240の外観を示す。

2. 特 長

(1) 高速スキャン

最大300点のデータ集録、および、演算、アラーム処理が、500msの測定インターバルで可能であり(従来比4倍)、監視のリアルタイム性が、大幅に向上した。(拡張タイプ)

(2) 豊富な入力種類

直流電圧、熱電対、測温抵抗体、動作記録用接点、電力、パルス、歪み、直流電流など広範囲な測定に対応している。各入力モジュールは、混在可能であり、また、1モジュールで直流電圧と温度が測定可能なユニバーサルモジュールもラインアップされている。



図1 DR230/DR240外観

*1 レコーダ事業部 技術部

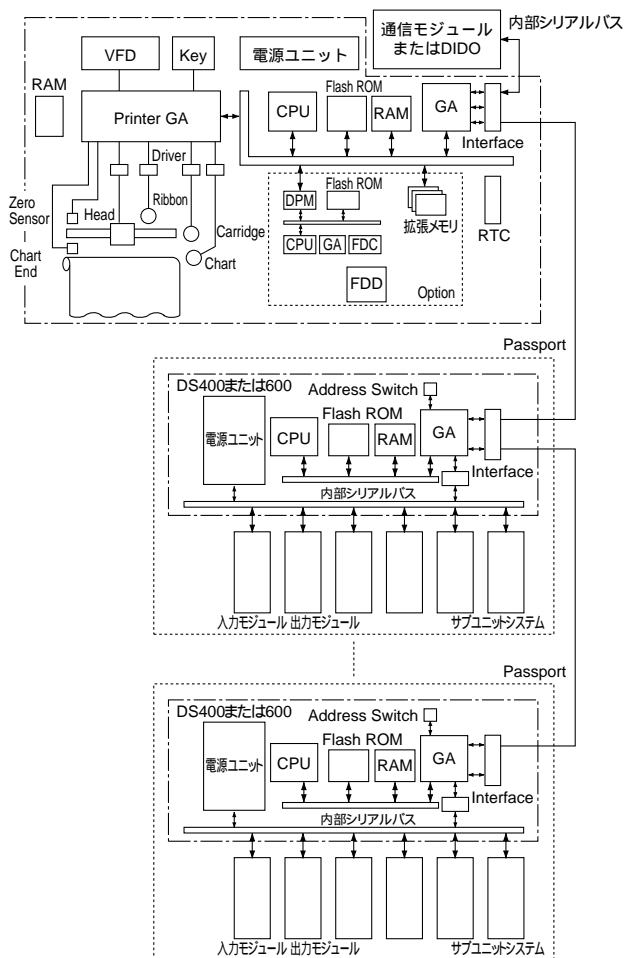


図2 DR拡張型およびサブユニットのブロック図

(3) 高い機能拡張性

拡張タイプでは、レコーダ本体と最大6個のサブユニットを専用ケーブルで接続し、多チャンネルのハイブリッドレコーダをアプリケーションに応じた高い自由度で実現し、同時に省配線効果を生んでいる。また、各サブユニットには、最大6個までの入力モジュールが、接続可能(最大300点)である。

(4) 小型、軽量化

高信頼性の機構部は、従来機種のリデザインを行い、CAE解析により最適化し、最新の成形技術を盛り込んだ樹脂成形品を多用している。これにより、部品の機能統合をはかり、部品点数減、小型化、軽量化を行っている。

(5) 良好な耐環境特性

入力チャンネル間、モジュール間、ユニット間(拡張タイプ)、のすべてをアイソレーションしている。周囲温度は、現場に設置するサブユニットが、-10~60(パネル取り付け時)、レコーダ本体では、0~

50(DR240)の耐環境性、信頼性をもつ。

(6) 簡単操作

3ラインの大型VFDを搭載しモニターとしての視認性を確保している。また、操作はディスプレイによる対話方式であり、頻度により操作の切り分けができ、日常オペレーション時の操作をシンプルにしている。記録紙、インクリボン、は、従来から好評のカセット方式で取り扱いを容易にしている。

(7) PC共生

リアルタイム記録やメディア(FD:オプション)へのデータセーブとともに、PCベースのデータ集録機器としても機能する。アプリケーションソフトウェアとして、測定条件の初期設定とデータロギングを行うベーシックソフトウェアパッケージ、PCのモニター機能に優れたエンハストデータロギングソフトウェアパッケージが用意されている。

(8) 安全規格、EMI規格対応

下記規格の通り対応している。

CEマーキング

EN61010-1適合

EN55011 Group1 Class A適合

EN550822-2適合

その他

CSA1010認定

(9) 用途別最適設計

研究、試験用途にデスクトップタイプ(DR230)、工業用途にパネルマウントタイプ(DR240)を用意し、ケース、パネルデザインや耐環境性等に関し、必要に応じた差別化を図っている。

3. 構成、動作

3.1 システム構成

図2にDR拡張型およびサブユニットのブロック図を示す。

DRは記録・表示部、メイン制御部、通信制御部およびオプションのFDDインターフェイス部から成る。1つの内部シリアルバスと2つの外部シリアルバス(Passport)をもち、GP-IBなどの通信モジュールは、内部バスに接続してDR本体が処理する。Passportインターフェイスは図の様にサブユニットに接続し、最大6台のサブユニットを接続でき、最長500mまで延長できる。入出力モジュールはサブユニットに接続され、サブユニットを通してDR本体にデータが送られ、記録・表示される。サブユニットは、メイン制御部とユニット間インターフェイス部、および入力モジュールなどのモジュール群とインターフェイスをとるインターフェイス部から成る。サブユニットおよびモジュール群は、DAシリーズと共通に使用でき、接続形態もシリアルバスで統一されているので、

自由なシステム構成が可能である。

DR本体は、プリンタ用ASICを採用し、記録・表示キーボードインターフェイスのほとんどの処理をハードウェアにて実行する。これにより、CPUの負荷を軽減し従来複数のCPUで構成していた記録計全体の処理をひとつのCPUで実行できるようにして、部品数の低減を図った。また、DRのメイン制御部は、プリンタ機能を内部的に分離することで、DAおよびDSとハードウェア的にほとんど共通化してDarwinシリーズとしての信頼性、保守性の向上を図っている。

3.2 機構部

DR230/240の機構部は、下記項目を設計目標とした。

- (1) 高品質、高信頼性の実現。
- (2) 小型、樹脂化により軽量化。
- (3) 部品点数の削減、加工、組み立て時間の短縮。
- (4) ネジなどの締結部品の削減。
- (5) 各部品の取り付けは原則としてハメコミ方式とする。
- (6) 自動化生産も考慮する。

これらの実現のため、機構部は樹脂化を進め、モールドにより形成することを基本とした。以下に主要構成要素について詳細をのべる。

3.2.1 フレーム本体

従来は、多種のアルミ板金の組み合わせであったフレーム本体を樹脂一体化した。図3にDR230/240のフレーム、チャートカセット、プリンターキャリッジ部の外観を示す。フレームの樹脂化にあたり、フレームに対し他機構部品を組み付けた時、また本体をケースに取り付けた時に発生する応力、変形をCAEで解析した。これにより、変形のため発生する記録確度への影響などの検討を行った。その後、使用環境下での経年変化特性、変

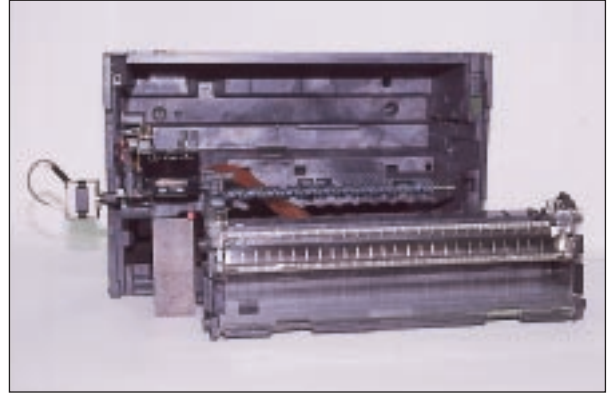


図3 フレーム、カセット、キャリッジ

形、寸法精度(部分的に30 μ m以下)の維持再現性について評価を重ね、樹脂材料の選定を行った。さらにモールド成形において重要である樹脂の流動解析を行い、以上の結果により初めてフレームの樹脂化を実現することが可能となった。図4に応力解析結果、図5に流動解析結果の一例を示す。

3.2.2 チャートカセット部

チャートカセット部もフレーム本体と同様、従来はアルミ板金で構成していたが、今回樹脂一体化し、樹脂化にあたってはCAEにより応力、流動解析を実施した。チャートカセット部の設計目標を以下に示す。

- (1) 記録結果の点検性向上のため、記録紙の途中取り出しが可能なこと。
- (2) 生産性、美観向上のため、ネジは使用しない。
- (3) 操作性向上のため、小形、堅牢化する。
- (4) 使用環境変化による記録紙の伸縮に対応する、可動スプロケットとし、安定した紙送りを実現する。

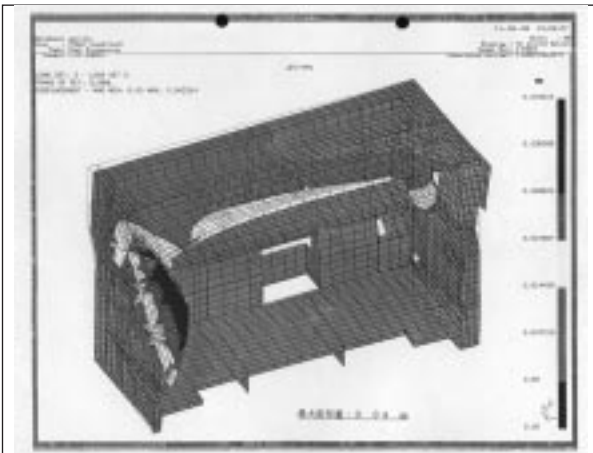


図4 フレーム、カセット、キャリッジ

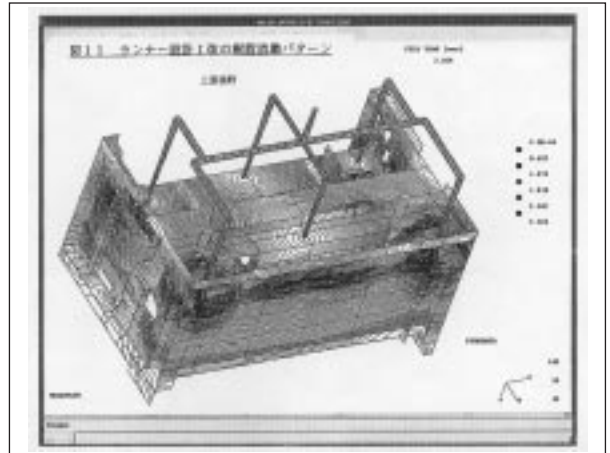


図5 フレーム流動解析結果

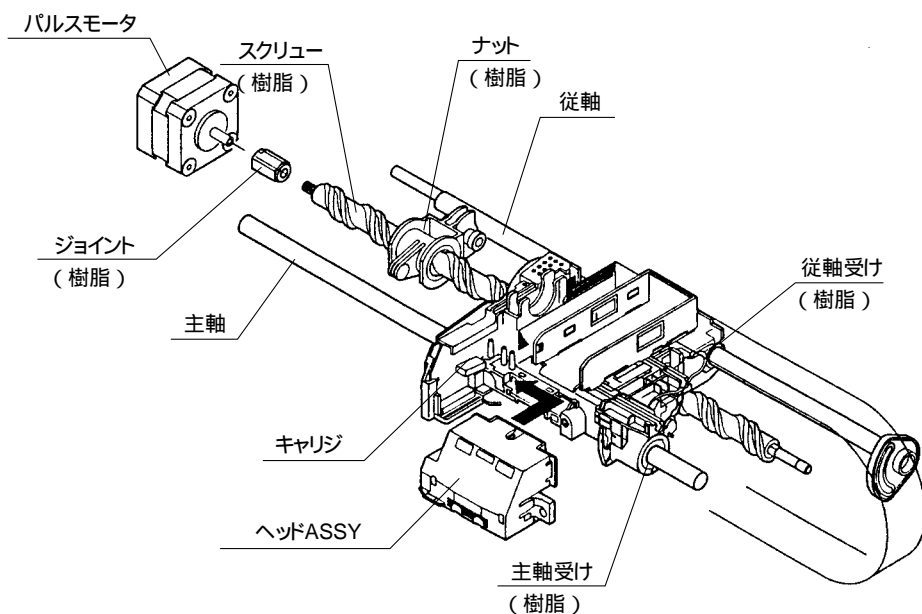


図6 キャリッジ部構成

3.2.3 プリンターキャリッジ部

従来は、リニアベアリングを接着したキャリッジをプーリーとベルトを介して、DCサーボモータで駆動していた。今回、独自に開発した樹脂製駆動スクリューとナットの採用により、一般的なステッピングモータで高精度、高信頼性を実現し、プーリー、ベルト、リニアベアリング、ベルト調整機構を不要としたシンプルな構成となった。これには、既存の樹脂材料では要求寸法精度、耐摩耗性を実現できず、種々の材料配合と評価を繰り返し、最適な樹脂材料をメーカーと共同開発した。また、駆動スクリューは、成形時の型割り線がなく、型加工も含め国内初の加工レススクリューである。キャリッジと主軸受けは、最適形状化と最新の成形法により同軸度0.01以下を達成し、ハメコミ組み立てのみで精度維持が可能となった。各ピッチ誤差精度10 μ m最大振れ精度0.1mm/全長320mmキャリッジ送り速度200mm/sプリンタヘッドには、高信頼性を確立している10色ワイヤードットプリンターを採用している。図6にキャリッジ部の構成を示す。

3.2.4 マンマシン部

表示、操作部は全て樹脂化し、デザイン的な美観とネジレスによる組み立て性向上を実現している。DR240では、インクリボン交換を容易にするためマンマシン部を上下に回転開閉可能とした。表示部は、22文字1ライン、40文字2ラインの大形VFDを採用し、5ch同時の測定値表示、バーグラフ、アラームリレー状態表示など見やすく多彩な表示ができる。

4. む す び

DR230/240の特長、構成、構成要素について述べた。アプリケーションの変化に対応した拡張性と経済性に優れ、モールドの多用化などにより得た高機能で操作性が良く、ハイコストパフォーマンスな新世代のハイブリッドレコーダを紹介した。DR230/240が、これまで以上に幅広くご使用いただけることを期待したい。

参考文献

- (1) 佐藤哲也, 高橋雅彦. "データアキュイジションユニットDARWINシリーズ" 横河技報. Vol. 40 No. 3 pp. 95 ~ 98 (1996)
- (注) DARWIN は横河電機の登録商標です。