日本電機工業会賞

パナソニック エコソリューションズ社／パナソニックデバイスSUNX

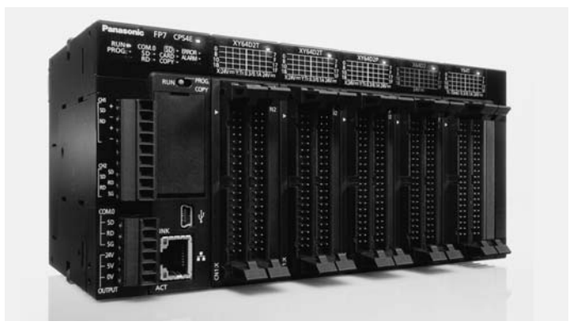
プログラマブルコントローラ FP7シリーズ

プログラマブルコントローラ(PLC)は、工場などにおいてさまざまな生産設備の自動化を目的に、入力機器からの信号をあらかじめ定められた手順で処理、演算、判断し、その結果を外部機器に出力する機器だ。パソコンと似ているが、「自動制御専用の命令語が豊富」「過酷な使用環境下に耐える構造」など、自動制御専用に作られた小型コントローラーである。

これまでPLCは演算処理の速さや、処理できるプログラム容量の大きさが重視され発展してきた。しかし、近年は製品開発競争が激化し、製品サイクルが短くなる中、それを作る装置の製作期間も最短化が求められている。さらに製造装置は日本で開発し、実稼働は海外になるということが主流になっている。このように製造現場の体制が大きく変わっていく中で、日本では装置開発者が、海外では作業者がそれぞれ新たな悩みを抱えるようになった。

そこでパナソニックエコソリューションズ社とパナソニックデバイスSUNXは、設計部門とデザイン部門が開発当初から協議を重ね、従来重視してきたスペックだけでなく、ユーザーの利便性という製造現場におけるベネフィットを徹底的に追求した。その結果、基本性能に優れるだけではなく、装置の「設計」「稼働／メンテナンス」「トータルコスト」の全ステージで、これまでにないユーザビリティーを実現した次世代のPLC「プログラマブルコントローラ　FP7シリーズ」が誕生した。

現場に「現地メーカーに装置をコピーされてしまった」「トラブル時の復旧に手間取り、生産計画に遅れが出る」などの悩みがあった。そうした悩みから解放する「7つの省」や「圧倒的な小型化」「必要な情報を際立たせるブラックボディ」をはじめ、細部のパーツに至るまでこだわり抜き、これまでできなかったユーザビリティーの高いデザインを実現した。



FP7シリーズはクラス最高レベルの高性能ながら、同社従来品比40％という圧倒的な小型化を達成した。海外の生産現場で切実な問題となっているプログラムデータの流出・模倣に対して、業界初の「プログラムの暗号化」によってコピー被害を抑制できる。

メンテナンスの海外現地化に有効な多言語対応を可能にした。プログラムのブロック化（細分化）や資産化（転用）によるプログラム開発工数の軽減を図った。遠隔地からのPLCの稼働監視や、SDメモリーカードにためたデータの呼び出しが可能となった。プログラムのバックアップ機能を搭載し、どの現場でも工場出荷状態に復帰ができる。

FA機器では珍しいブルー発光ダイオード（LED）を採用。緑や赤の光が並ぶ盤内でも瞬時に目に入り、確実な通電確認ができる。同時に浮かび上がる青い光が、AV機器のような先進性を演出し、頭脳部としての安心感を与えるという。

【開発者の声】

複雑な情報を分かりやすく整理し、「ユーザーが直感的に理解できるインターフェースにすること」が最大の課題であった。そこでデザインでは、本体上に配置される情報や要素を一度全て洗い出し、重要度の観点で分類し直した。

そして重要な情報がしっかりと際立つよう、余計なノイズをみせない工夫をディテールに至るまでこだわりぬいた。例えばこれまで流用され続けてきたさまざまな色が使われた小さなパーツ類を、新規で起こして黒やグレーに変更し、デザインに合わせた形状にするなど、非常に細かい部分についてもメスを入れていった。

この一連の流れが、最もデザインが注力したポイントである。

日本工作機械工業会賞

森精機製作所

高精度横形マシニングセンタ DMC 60 H *linear*

近年、環境への取り組み強化や、省エネルギー化の流れを受けて、自動車部品や電機部品の小型化、軽量化、高精度化が進み、複雑な部品を効率よく加工できる5軸マシニングセンター（MC）へのニーズが高まっている。特に自動車産業の加工では、高品質は当然ながら、高効率、高生産性も求められている。

このようなニーズに応えるため、森精機製作所の業務提携先である独ギルデマイスター（DMG）は、自動車のエンジンやパワートレーン部品の加工に最適で、顧客にとって投資効果のある機械を提供することを意図して、「高精度横形マシニングセンタ　DMC 60 H linear」を開発した。

具体的にはワイドな加工エリアや高速性、機械剛性、高精度、信頼性、作業性、生産性、環境性能の8点を目標とした。

DMC 60 H linearは、最高の動的性能と加工精度を備え、モジュールコンセプトを採用することで、自動パレット交換装置（APC）付きや5軸加工仕様にもフレキシブルに対応する。顧客の要望に合わせて柔軟に自動化システムを構築できる。自動車のパワートレーン部品など、サイズ、形状、生産量のバリエーションが多く、また耐熱、耐摩耗、耐食などの品質維持のために使用される難燃材の加工に適している。

革新的かつ最適化された機械設計によって、X軸630ミリ、Y軸800ミリ、Z軸850ミリメートルのワイドな加工エリアと、広い作業空間を実現した。APC仕様でも所要床面積がわずか10・2平方メートルの省スペースとし、単位面積当たりの生産性を飛躍的に向上した。

各軸の送り駆動方式は、リニアドライブを採用。これによって早送り速度は最大で毎分100メートル、加速度は最大で1Gとなり、加工時間を大幅に短縮できる。また真円度4ミクロメートル以下と最高の連続加工精度を確保し、ボールネジ駆動と比べて25％向上した。

主構造体は有限要素法（FEM）解析で最適化し、剛性を保ちつつ移動物質量の削減を行い、加減速性能を高めた。一体構造のベッドとトラベリングコラムを採用した高剛性構造によって、大きな安定性を実現した。また後方の幅を抑えて質量を最適化し、高い動的性能を得た。

人間工学に配慮した設計によって機内への接近性が向上し、作業性が高い。ドアの開閉幅は960ミリメートルと広く、高さ1030ミリメートルのパレット上端と操作パネルにアクセスしやすい省スペース設計の作業エリアによって、工具や部品の交換もアプローチしやすく、確実かつ安全に段取り作業ができる。加工対象物（ワーク）をローディングするときに軸を傾けることができるため、効率よく段取りができる。

【開発者の声】

DMC 60 H linearは、全軸にリニアドライブを搭載している点や、高速な工具交換システムであるリングマガジンを搭載することで生産性を高めている点が特徴となっているが、加えて操作性の向上を意識して設計をしている。

従来の曲線デザインではなくステルスデザインを採用することで、大きな作業窓による優れた視認性や、扉を斜めにスライドさせることによるパレットへの好アクセス性を実現した。作業エリアはL字型にすることによって、作業者が加工エリアと操作パネルに最適な位置で作業することが可能だ。さらに制御装置の操作パネルや、メンテナンス機器をひと目でチェックできるように1カ所にまとめて配置している。

性能を高めつつ操作性をいかに向上させるかという点が非常に苦労した点であるが、人間工学に配慮した設計によって作業者が容易に操作できる機械になっている。

第43回　機械工業デザイン賞