

## システム用インバータとは？

「...とは」  
シリーズ  
(第4回)

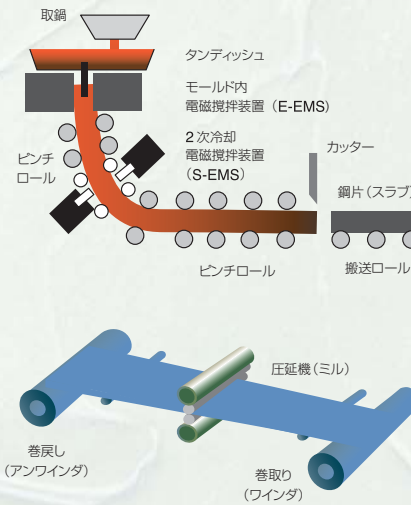
インバータはモータを高精度に制御する可変速ドライブ装置で、民生・産業分野の省エネ用途に広く利用されています。

また持てる機能・性能や使われ方から、汎用・専用とシステム用に大別されます。

汎用インバータはあらゆる客先のニーズを先取りし製品化されており、使いやすい、モータのメーカーを意識せず組合せることができます。従来はファンやポンプなどの単純可変速が主な用途でしたが、近年高性能化やインタフェースの多様化と相まって、建設、食品加工、搬送、印刷機械など複雑な可変速用途にも活用が広がっています。また昇降機用など機械の性能をフルに発揮させるように、特殊用途に専用化した汎用インバータも製品化されています。

システム用インバータは、個々のモータ制御だけでなく、多くのモータを揃えさせたり、細やかなトルク制御を行ったり、電磁コイルの電流制御を行ったり、コントローラと協調しながらあらゆるモータの特性を活かした制御ができます。主な用途は鉄鋼、紙、セメントなど大規模設備産業です。例えば、鉄鋼業の連続鋳造や冷間圧延、及びメッキ・塗装などのプロセスラインにおいて、数十台から百台以上のモータを同時にコントロールし、厚み・張力制御を高精度に行うなど、安定操業を実現しています。

当社のシステム用インバータが活躍している鉄鋼プラントの例を紹介します。汎用インバータでは実現できない高度な制御が可能です。



### ・連続鋳造設備

連続鋳造設備の例では、溶鋼をタンディッシュから鑄型に連続的に流し込み、ピンチローラにより冷却過程で固まりかけた鋼を送り、カッターで所定の長さに切り分けて鋼片になり、これらを搬送します。このような鋼片を製造する過程で、複数台のモータをシステム用インバータとシステムPLCでトータル的に制御を行い、高精度で安定した駆動を実現しています。また、連続鋳造設備の鑄型部EMS (In-mold Electro-Magnetic Stirrer) と呼ばれる設備では、特殊制御を行うシステム用インバータとシステムPLCにより鑄型内の溶鋼を攪拌することで、鋼片の品質向上に寄与しています。

### ・冷間圧延設備

冷間圧延は、熱延コイル(2~3mm)を常温で圧延し、板厚を更に薄くするだけでなく、表面を美しく、均一にすることができます。自動車のボディや家電などに使われる鋼板で厚さが0.05mmと非常に薄いものもあります。こういった製品を作るためにシステム用インバータを使用し、コイルの巻戻しや巻取りでは精度の高い張力制御や、板厚を均一にするための板厚制御を行っています。

当社のシステム用インバータはシステムコントローラと専用伝送システムを組合せることにより、インバータの各データをリアルタイムに監視しながら試運転調整ができます。そのため、質の高い調整や予防保全が可能で、大規模プラントの安定操業に貢献します。

## 連成シミュレーション

### ・シミュレーション

工作機械、半導体製造装置、ロボットなどのメカトロシステムに要求される性能は、ますます高くなっています。このような要求に応えるためには、メカトロシステムを構成するコントローラ、サーボドライバ、インバータ、モータなど各コンポーネントの高機能化、高性能化が必要です。それらの開発においては、目標とする特性・性能を事前に検証するとともに、高い信頼性を確保するためにシミュレーションが活用されています。シミュレーションには、磁界解析、熱解析、回路解析、構造解析、制御解析などがあり、目的に応じて用いることで設計パラメータ変更による影響や特性を精度よく把握することができます。これにより、開発段階での信頼性向上及び開発期間の短縮が可能となります。

### ・連成シミュレーション

メカトロシステムの性能は、コントローラ、サーボドライバ、インバータ、モータなどが組み込まれたときに初めてその真価を発揮します。従って、機械・装置に組み込んだときの挙動を事前に検証できれば、より最適な設計が可能となります。機械・装置などシステム全体の挙動を解析するには、複数の解析技術を連携させる連成シミュレーション技術の活用が有効な手段となります。

### 当社の連成シミュレーション技術

当社は様々な解析ツールとメカトロシステム全体の挙動を示すモデル(ビヘイビアモデル)をつなぐインタフェースを開発し、コントローラから、サーボドライバ、インバータ、モータ、機械装置までが組み合わされて動作している条件での解析を可能にしました。

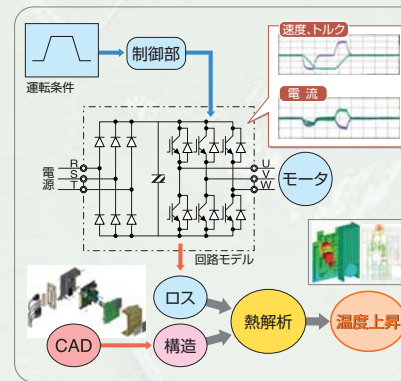
### サーボドライバ設計における連成シミュレーション技術

主に電気・電子回路で構成されるサーボドライバの設計には、制御、回路、構造の連成シミュレーションが有効です。このシミュレーションにより、変調方式、電流制御の変更によるPWMパターンの変化、モータに結合された負荷の変動による電流の変化などに応じた回路の動作特性を事前に把握することができます。制御側から見れば、回路特性に応じた制御アルゴリズムの検討などにも利用できます。また、シミュレーションの結果から、素子ごとの発熱量を算出することで、使用条件に応じたサーボドライバの熱解析が可能となり、最適な構造を詳細に検討することができます。

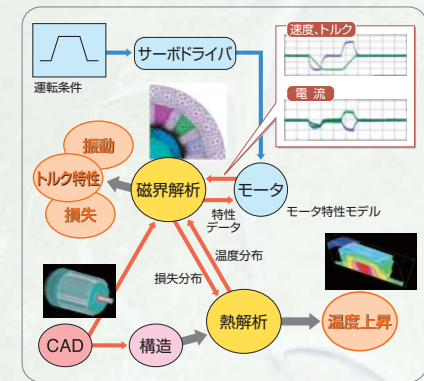
### モータ設計における連成シミュレーション技術

主に電磁力を応用したモータの設計には、制御、磁界、構造の連成シミュレーションが有効です。このシミュレーションにより、材料の非線形性や電流に依存したインダクタンス、モータ構造に依存したトルクの特性を事前検証できるため、現実に近い

モータ特性に応じた制御検討ができます。更に、連成シミュレーションにより、実際にモータを駆動したときと同様の損失特性、振動特性、熱特性などを把握することができるので、モータの最適な構造を検証することができます。



サーボドライバ設計における連成シミュレーション技術



モータ設計における連成シミュレーション技術