

## 機能解説 6

# 汎用サーボプレスの常識を超える 進化型タフ&スマートプレス 「DSF-N 2-4000 A」

アイダエンジニアリング(株) 若林洋一\*

### 汎用サーボプレスの変遷

当社は2002年に業界に先駆けて汎用サーボプレスを発表して以来、国内外のユーザーに数多くのサーボプレスを納入してきた。サーボプレスは、成形性向上を目的とした任意のライドモーションや、生産性向上を目的とした振り子モーション(ライド下死点を中心にクランク軸を任意の位置で正転・逆転させるモーション)など、多彩なモーション設定が可能で、導入するメリットは多い。発売後約10年経過した2013年に、さらなるユーザーメリットを享受していただけるよう付加価値の高いアウトプットを実現できるマシンとしてリニューアルしたCフレーム型1ポイントサーボプレス「DSF-C 1-A」シリーズを発表した。Aシリーズは時代にマッチしたスマートな外観を採用し、仕様や使い勝手、安全性能を向上させた進化型サーボプレスである。駆動系の軽量化による振り子モーションのストローク数の向上、当社製の送り装置との組み合わせによる簡単な生産最適化設定、制御機能をもった電源コンバーターの搭載による省エネ効果の向上など、「生産性」「操作性」「省エネ性」に関わる機能を幅広く充実させた。

2016年には、「DSF-C 1-A」シリーズと同様に

の進化した性能を受け継いだストレートサイド型1ポイントサーボプレス「DSF-N 1-A」シリーズを発表した。これにより1ポイントCフレームとストレートサイドフレームの2種類の進化型Aシリーズのラインナップとなった。「DSF-N 1-A」シリーズは優れた成形性を得られるだけでなく、明るくスマートなデザインと見やすい画面表示を採用したことにより、働きやすい作業環境作りに貢献するとして高く評価され、2017年度グッドデザイン賞を受賞した。

そして2021年6月、1ポイントAシリーズの商品コンセプトを踏襲し、さらに進化させた新しいストレートサイド型2ポイントサーボプレス「DSF-N 2-4000 A」を発表、販売を開始した(写真1)。



写真1 サーボプレス「DSF-N 2-4000 A」

\* (わかばやし よういち) : 生産統括本部 STD 生産 BL STD 設計部

〒252-5181 神奈川県相模原市緑区大山町 2-10  
TEL: 042-772-5231 FAX: 042-772-5264

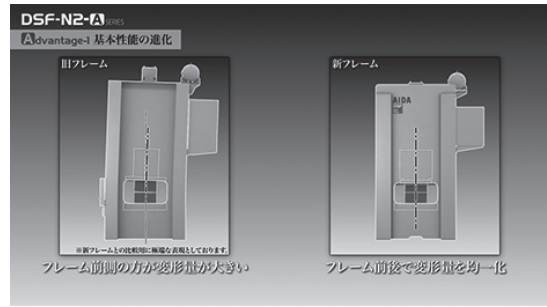
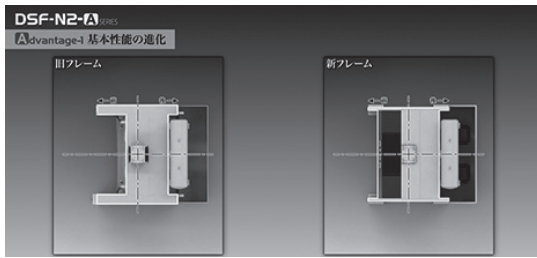


写真2 従来機とのフレーム構造の比較

## 進化のポイント

DSF-N2-4000 Aは1ポイントのAシリーズと同様に、スマートなデザインを採用し、機械的、制御的な進化を実現している。大きく分けて「基本性能の進化」、「FA装置対応の進化」、「知能化の進化」の3つの進化を実現させている。これらの進化のポイントについて、以下に要点を示す。

### 1. 基本性能の進化

#### (1) 広いスライド左右エリアのワイド化

近年、プレス成型品は形状の複雑なものが増加している。これに伴いプレス加工の工程数も増加する傾向にあり、スライド左右エリアの広い機械が必要とされている。このようなユーザーニーズに対し、従来機では加圧能力を満足していても、スライド左右エリアが足りず、必要以上に大きな加圧能力のプレス機械を選定していただくことがあった。本機械はフレームや関連する部分の構造を変更し、従来機と同じフレーム外幅を維持しつつスライド左右エリアのワイド化を実現した。

#### (2) ストローク数の向上

プレス機械のストローク数（spm）はユーザーの生産性に直結する。本機械では機械の駆動系やサーボモータの制御系の見直しを行い、spmを向上させた。スライド左右エリアのワイド化に伴う駆動系の慣性モーメントは大きくなってしまふ。慣性モーメントの増加はサーボプレスのメリットである振り子モーシヨンのspmの低下につながる。その解決方法として、部品形状などの見直しを行い、慣性モーメントの低減を図った。さらに、新開発の制御システムの開発により、サーボモ

タの能力を最大限に発揮させることで従来に比べてトルクと回転数を上げることに成功した。これらの改善により、プレスの基本性能であるspmの向上を実現した。

また、サーボコントローラをサーボアンプに内蔵し、省スペース化を図ると共に、制御上の信頼性・応答性も向上させた。

#### (3) 動的精度と剛性の向上

従来機でも十分な動的精度を有し、高精度な成形品を加工することはできたが、本機械は、さらに動的精度を向上させ、高精度で安定した生産や金型寿命の向上を目指した。従来機は、フレーム前後の形状が完全に同一ではなかった。そのため、プレスの前後に均等に荷重が加わった場合でも、フレームの伸びに多少の前後差が発生していた。本機械はフレーム構造の見直しを行い、フレームの伸びをより均一化させ、動的精度の向上を図った（写真2）。

さらにボルスタを支持する、フレームの位置を最適化したことでボルスタのたわみが小さくなり、剛性も向上している。

#### (4) 直感的に操作可能な操作パネル

サーボプレスは製品の成形性向上など目的に応じて、スライドの速度をモーション設定によって自在に変速させることができる。従来のサーボプレスのモーション設定は表形式の数値入力などによるものでスライドモーションが直感的にイメージしにくく設定には多少の慣れが必要であった。本機械では、クランクシャフトの回転動作をイメージした新開発のドーナツ形状のタッチ入力式HMIを採用した（写真3）。従来に比べ、設定後のスライドのモーションを視覚的に認識しながら

設定をすることが可能で、設定に不慣れな方であっても、容易に直観的に入力操作を行うことができる（特許取得済み）。

## 2. FA 装置対応の進化

本機械はプログレッシブ加工システムだけでなく、トランスファ加工システムとの連動時でも振り子モーションの最適設定が簡単に行えるようにした。従来はトランスファ装置に専用の操作パネルが設けられ、プレス機械とは別に設定を行う必要があった。本機械はプレス操作パネルにてトランスファ装置の操作も可能とし、さらに、トランスファ装置を用いる際の振り子モーションを自動演算できるようにして操作性の向上を図った。

## 3. 知能化の進化

本機械は AI を搭載（オプション）し、サーボコントローラやモータドライブ機器、各センサから取得したデータを基に正常な運転状態を機械学習することで、“いつもと違う状態”を“異常度”という数値で表すことができる（特許取得済み）（写真 4）。この“異常度”に対し閾値を設定することで、作業者に“いつもと違う状態”を警報・異常の 2 段階で通知する。機械学習の学習モデルは、金型設定データ登録（レシピ）機能と連携して作成できるため、特定の金型に依存することなく、常に“いつもと違う状態”を検出することができる。機械の損傷を早期に発見することができれば、トラブルの未然防止に役立つ。さらに、金型にセンサを取り付けるなど、より製品に近いデータを取得することで生産状態の変化を捉えることができれば、金型の故障や不良品の発生も早期に発見でき生産性向上につながる。

停止要因の分析の容易化も図られている。一般的な AI は判断結果だけが表示されるため、判断の経緯が分からず要因分析が困難なことがあるが、本機械の AI は“異常度”の上昇に影響を与えたデータをランキング形式で確認することができる。



写真 3 DSF-N 2-4000 A の操作画面

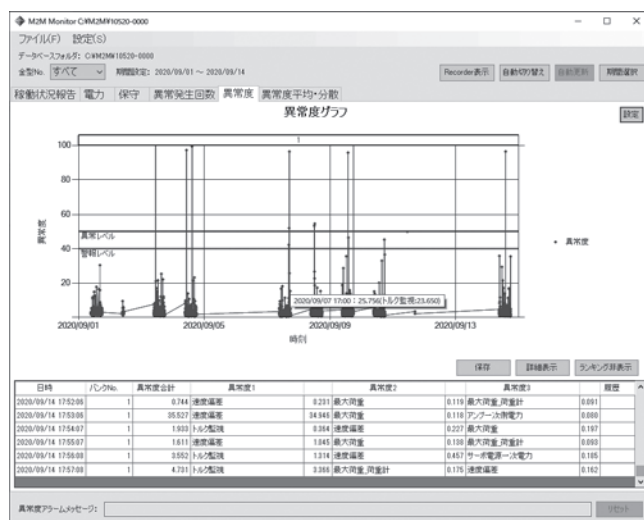


写真 4 AI が異常度を検知したときの操作画面イメージ

このため、熟練した技術者でなくても要因分析が行える。また、ドライブレコーダ（写真 5）と連携させることによって、機械が停止した前後の動画と各データの波形の関係を確認することも可能である。

本機械の制御装置は、AI による運転状態監視機能だけではなく生産状態の表示機能も有しており、機械の稼働状況や生産数をグラフ表示によって“見える化”することができる。ネットワーク回線で外部からも接続すれば遠隔地においても生産状況を確認でき、IoT 化も可能である。

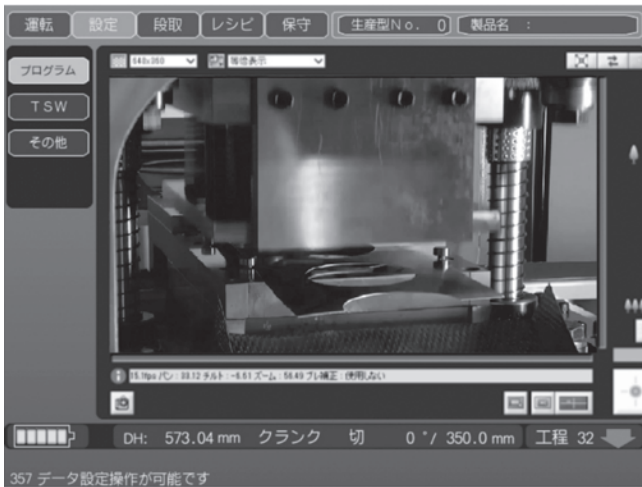


写真5 ドライブレコーダ機能

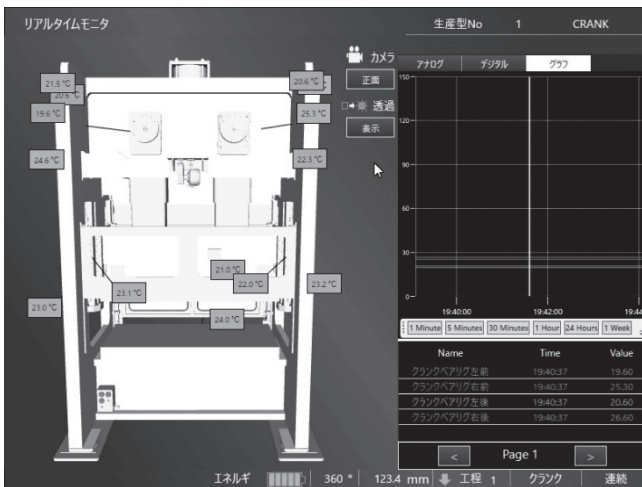


写真6 モニタリングシステム機能

#### 4. その他の進化

##### (1) メンテナンス性の向上

機械の状態を確認可能なモニタリングシステムを搭載し、機械各部に取り付けた温度や流量などのセンサの計測値を、操作パネル上の3Dモデルに対しリアルタイムに表示することができる(写真6)。従来、故障発生時に機械の故障部位を特定するには操作画面に表示されるメッセージを頼りに確認していたため、機械の知識と保全経験が必要とされていた。本機械は3Dモデルに対し故障発生個所をハイライト表示することで簡単に特定することができる。熟練者に依らず迅速な復旧

対応が可能となり、機械故障時のダウンタイムを削減できる。

##### (2) 安全性の向上

モータドライブ機器には、国際規格IEC 61800-5-2に対応した機能安全の機能を搭載している。本機能により、サーボモータに対する動力遮断や速度監視、移動方向監視といった安全監視をこれまで以上に信頼性の高いレベルで実現した。

ブレーキは安全装置としてサーボプレスにおいても重要保全部品である。ブレーキに関しては、プレス機械の国際規格ISO 16092-2に対応させたブレーキの能力を確認する機能を追加し、欧州のCE認証を取得したことにより安全性が向上した。

##### (3) 省エネ性の向上、環境性の向上

近年、企業活動ではSDGsが重要視され、環境問題への取組みが必須となっている。本機械では、サーボモータ駆動系への電源供給の損失を低減可能な新開発の電源装置を採用している。また、電源装置とサーボコントローラを通信で接続することで高精度なエネルギー管理を実現し、省エネ性を向上させた。さらに、選択式の高調波抑制機能を有しており、機能を選択することで電源設備に対し高調波を抑制することもできる。

☆

☆

主に3つの進化を実現された「タフ&スマートプレス」として誕生したDSF-N2-4000Aは、汎用サーボプレスというカテゴリでありながらハイレベルな生産が可能で新しい位置付けのサーボプレスと言える。

ユーザーが求める最高のアウトプットが得られるよう、成形システムビルダのリーディングカンパニーとして加工内容に応じた最適な提案を行っていく予定である。