現物審査で注目された技術開発

機械工業デザイン賞の第２次現物審査は専門審査員が実機の稼働状況や操作を確認する。そこではハードウエア的な面だけでなく、ソフトウエア的な面、さらには技術開発におけるプロセスなどにも注目している。現物審査を行った専門審査委員会から、今回の受賞製品の中で独創的な技術開発や将来の方向性を予感させる開発事例を３件、ピックアップしていただいた。ここでは３社の担当者が開発の背景などを紹介する。そこには今後の生産財デザインを考えていくためのヒントがあるだろう。

安川電機

バイオメディカル分野向けロボット　MOTOMAN―BMDA3

専門知識なくても容易に

ロボット事業部
ロボット技術部
産業用ロボット技術部
マニプレータ技術課
野上 和義
木下 佑輔

バイオメディカル分野における創薬・製薬・臨床検査などの研究・開発の現場では人手による作業が多いため、実験データの精度と再現性にバラつきが発生しやすく、また研究者が日々の繰り返し作業に追われて本来の研究・開発に注力できないといった潜在的な課題がある。我々は当社独自の汎用双腕ロボットの適用により、実験作業の正確性・再現性の向上や、これまで暗黙知だった熟練作業スキルの可視化・共有化を確立し、より創造的な研究・開発環境を提供できるよう開発に取り組んでいる。

この分野においてユーザーは実験結果が重要であり、ロボットは実験を行うツールにすぎない。そこで一般的なロボットユーザーと異なり、ロボットを意識せずに作業を行えることが望まれる。そのため親和性が高く、また、ユーザーにロボット操作を意識させないロボットの開発を行った。

今回開発した新型双腕ロボット「MOTOMAN―BMDA3」は全軸80ワット以下の低出力モーターを採用し、当社従来機種と同等の最大リーチを確保しつつ大幅な軽量化を実現した。またバイオメディカルの研究現場で人とともに働くための親和性を考慮し、清潔感・上質感のあるデザインを採用したほか、表面の拭き取りやすさを考慮し、外表面をフラットな形状に仕上げた。

さらに、ロボットに詳しくないバイオメディカル分野のユーザーであっても、容易にロボットを扱えることが重要であるという観点から、ユーザーが使い慣れた用語で作業内容などの指示や変更を直感的に行うことができる操作画面もあわせて開発した。

ロボットを意識せず操作可能

当社では今後ともユーザーにとって扱いやすいロボットを追求するとともに、バイオメディカル分野の技術革新に微力ながら貢献していく所存である。

なお、このロボットは産業技術総合研究所創薬分子プロファイリング研究センターとの共同開発の成果である。

牧野フライス製作所

５軸制御立形マシニングセンタ　Ｄ８００Ｚ

操作性から傾斜軸構造を

厚木Ｖ開発部
Ｖ２グループ
Ｄ３チームリーダ
高橋 宗生

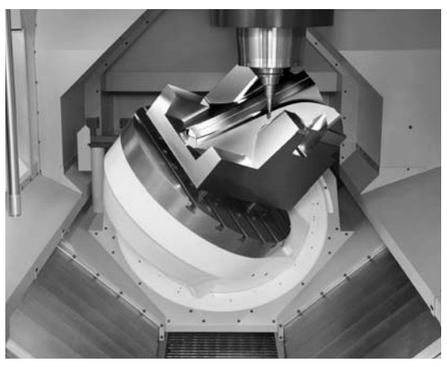
外径１０００ミリメートル、重さ１２００キログラムの金型を高速かつ高精度に５軸で加工する―。当社が進めていた計画とお客さまの要求が一致した。「傾斜軸を斜めに配置して、構造体を下から支えます。こうすることで高い剛性と操作性、視認性を両立させることができます」と提案した。

既存の考えではテーブル構造体は巨大となるが、傾斜軸を斜めに配置することで高い剛性を備えたコンパクトなテーブルを実現できる。さらにテーブル周りの３方向に構造体がなく、圧倒的に操作性と視認性が良い。お客さまの期待感は強くなっていた。

ユニークな構造のテーブル開発を始めるにあたり、当社の既存テーブルを利用して仮想的に傾斜軸を斜めに作り出す前例のない構造評価検証を行った。

ここで剛性や運動性能、操作性、視認性のほか加工精度に至るまで全ての課題を抽出した。構想段階の解析で圧倒的なテーブル剛性の高さに驚いたが、実機測定でそれを確信した。加工精度は予想をはるかに上回る良い結果であった。

当初からテーブルの操作性には大きな課題があると認識していた。数値制御（ＮＣ）装置メーカーにも課題を提示し、当社の制御装置「Ｐｒｏｆｅｓｓｉｏｎａｌ５」の機能向上を行った。テーブル上面を垂直にして加工する場合、回転軸と傾斜軸を動作させる必要がある。指令された角度と実際の軸動作をどのように表示させるか、オペレーターの視点で操作性を追求する必要があった。



斜めに配置された傾斜軸

座標軸の表示でオペレーターが直感的に作業できるようにした。また画面上のボタンを一つ押すだけでワークの５面割り出しができる「ワークセッティング機能」、主軸とテーブルの干渉を防止する機能、回転中心の位置を自動で測定する機能などを準備することで、スムーズな操作を可能にした。

大物ワークの高速・高精度な５軸加工をハードウエア、ソフトウエアでバランス良く極限まで追求したＤ８００Ｚが完成し、お客さまの工場でフル稼働している。

興　研

オープンクリーンシステムKOACH フロアーコーチＥｘｐ・Ｅｚｐ

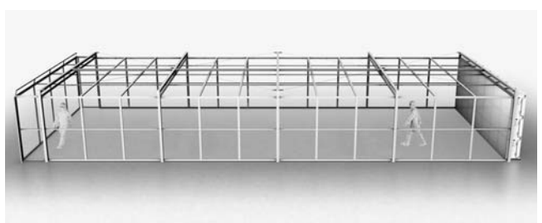
プッシュプッシュ方式で

環境エンジニアリング
ディビジョン技術
開発セクション
鈴木 剛人

当社の「ＫＯＡＣＨ（コーチ）」シリーズは「オープンスペースクリーン」をコンセプトとしたクリーンゾーン形成装置である。ＫＯＡＣＨの誕生は開放的に作業ができるプッシュプル型換気装置の応用と、このプッシュフードの進化をベースに、開放空間にクリーンゾーンが形成できないかとの模索に端を発する。完成には排気側のプルフードによる周囲の汚染物質の巻き込みや、プッシュフードから離れることで生じる大気との境界での一様流の乱れの解決策が求められた。あらゆる試行でも解決には至らず、唯一の手段として２台のプッシュフードを対向させる「プッシュプッシュ方式」に辿り着く。万策尽きかけた中で、「あえてプルフードをやめる」という逆転の発想、まさに起死回生のアイデアであった。

この原理を基に、クリーンルームとして使用すべく大型化したのが今回の「フロアーコーチＥｘｐ・Ｅｚｐ」である。同製品は大空間における大気と気流の境界での巻き込み防止用のガイドスクリーンを配しており、Ｅｚｐは片側に設置した衝突壁がプッシュフードと同じ機能を果たす。またＥｘｐ・Ｅｚｐは、積み木方式のフード設計により、幅方向・高さ方向へ並べるだけで簡単に拡張が可能。この拡張性の実現にも並べた装置間に存在するわずかな隙間から汚染物質を誘引するという課題が存在した。設置時の困難さからパッキンなどで気密を確保する方法は現実的でないことが分かった。ここでも「プッシュプッシュ方式」が解決してくれた。並べた装置間で気流を対向させて隙間でも気流を衝突させ、気流の向きを前後方向に変えることで誘因気流を防ぐ。積み木方式の胆となる「直角合流技術」が完成した瞬間である。

これら技術に「スリープモード」と当社製超高性能フィルター「ＦＥＲＥＮＡ（フェリナ）」を組み合わせることでクリーンルーム最高レベルのＩＳＯクラス１の清浄度を実現しつつ、スリープ時には消費電力が一般的なクリーンルームに比べ、10分の１となる製品を提供することが可能となった。同製品の普及によりこれまで高根の花であったスーパークリーンをコモディティーにできると確信している。



プッシュフードと衝突壁とで構成するＥｚｐ型

YASKAWA

バイオメディカル分野における創薬・製薬・臨床検査などの研究・開発の現場では、人手による作業が多いため、実験データの精度と再現性にバラツキが発生しやすく、また研究者が日々の繰り返し作業に追われて本来の研究・開発に注力できないといった潜在的な課題があります。これらを解決するため、安川電機は産業用ロボットで培った技術を応用し、バイオメディカル用ロボットシステムを開発しました。実験作業の正確性・再現性の向上や、これまで暗黙知だった熟練作業スキルの可視化・共有化を確立し、より創造的な研究・開発環境を提供します。

＊ 本製品は独立行政法人産業技術総合研究所 創薬分子プロファイリング研究センター様と共同開発しました。

繰り返している毎日から、
確かな未来が生まれます。

より人に優しく、より人に近い。
バイオメディカル用途最適化 双腕ロボット
MOTOMAN-BMDA3

株式会社 安川電機　ロボット事業部　北九州市八幡西区黒崎城石2-1 〒806-0004　TEL(093)645-7703　FAX(093)645-7802　ホームページ http://www.yaskawa.co.jp