

# 技術開発レポート

## 人共生型上半身ロボット (DIA10, DA20) の開発

### 1. はじめに

当社は1977年2月日本で初めての全電気式産業用ロボット“MOTOMAN”を出荷して以来、30年目の昨年10月に累積出荷台数15万台を達成し、産業用多関節ロボットで世界一の累積出荷台数を更新した。自動車関連市場を中心にこれまで培ってきたハードウェア・ソフトウェア技術を生かし、次世代に向けてのロボット開発を積極的に推進している。

### 2. 開発の背景

国内の少子高齢化による労働力不足、団塊の世代大量退職（いわゆる2007年問題）を背景に、製造ラインにおける人手に頼っている組立・物流工程を効率化したい顧客からの要望が高まってきている。従来のロボットでは、置き換えが難しかった工程に、省力化、過酷な作業による労働災害の削減、エルゴ対策への貢献を目指し、開発した。

### 3. 双腕ロボット(DIA10, DA20)の開発コンセプト

従来、人手に頼っていた組立・物流工程に人間に近い形や動きをすることができるフレキシビリティを持ったスリムで安全なロボットを開発コンセプトとした。そのキーワードは以下のとおりである。

(a) 双腕構造(図1, 2), (b) 多軸多系列制御, (c) 人との共存



図1 MOTOMAN-DIA10

ロボット大賞 2006 にて  
「優秀賞」受賞



図2 MOTOMAN-DA20

日経優秀製品・サービス賞にて  
「優秀賞・日経産業新聞賞」受賞

### 4. 双腕ロボット(DIA10, DA20)の主な特長

人の優れた能力に近づき、超えようと、人の上半身をイメージして、デザインした。ロボットサイズは人間とほぼ同じ大きさに抑え、人の腕のように柔軟な動作を得られるよう、7つの関節を採用した双腕構造とした。本開発において、この関節部分の小形化が最重要課題であった。従来、ロボットの関節部分には、モータ、減速機、エンコーダ、ブレーキ等の動力機構（アクチュエータと呼ぶ）が組み込まれており、大きな容積を占めていた。このため、従来のアクチュエータの採用では、関節同士が干渉してしまい、人の腕のような広い屈伸角度や動作領域を実現できなかった。そこで、当社が長年培ってきたモータ技術を応用し、モータ、減速機、エンコーダ、ブレーキを一体化した小形アクチュエータ（図3、従来比1/3）を開発し、関節部分

へ組み込んだことが、本ロボット開発の成功のカギであった。さらに、小形アクチュエータの中心部は、大口径の中空構造になっており、各関節やエンドエフェクタ用の配線・配管を通すことが可能である。多軸多系列制御は当社の技術として既に確立しており、ハンドリング・組立用途において好評を得てきた。双腕による多軸制御を適用することで複雑な治具を必要とせず、治具レスシステムが構築できる。また、人との共存を図るために、使用モータを全軸80W容量以下のモータを採用している。

### 5. 適用アプリケーション

以下に適用アプリケーションを記す。

#### (1) 物流プロセスの改善

- ・ 工程別配膳
- ・ 双腕による仮置き台レス搬送
- ・ 双腕による重量物搬送

#### (2) 組立プロセスの改善（図4）

- ・ 双腕による治具レス組立
- ・ 双腕協調動作による複雑なパーツ組立



図3 小形アクチュエータ



図4 適用事例

### 6. まとめ

人共生型上半身ロボットについて、開発の背景、特長、適用アプリケーションについて紹介した。これまでロボットによる単純な置換えが困難であった組立および物流工程への適用は、業界初の試みである。本ロボットの開発コンセプトには人とロボットとの共存を目指した新しい分野を視野にいた。今後は、顧客から得られる要望やアイデアを取り込みながら機能拡張を促進し、製品のシリーズ化を図っていく計画である。

南 勝信 ((株) 安川電機)  
(平成19年3月1日受付)

### 文 献

- (1) 岡久・一番ヶ瀬:「新世代ロボット MOTOMAN - UPJ3D」, 技報 安川電機 第69巻第3号 通巻第268号 (2005)