

「スポット溶接専用ロボット」と「ロボットの動作監視安全機能」を開発

スポット溶接専用ロボット「BXシリーズ」

より高速化と高密度設置の要望に応えた最新鋭ロボット

自動車の製造ラインで車体や部品の溶接に用いられることが多いスポット溶接は、比較的薄い金属の板を両側から圧着してスポット(溶接点)ごとに電流を流し、発生する電気抵抗熱で金属を溶かして接合する。カワサキ産業用ロボットでは、大型の汎用ロボット「Zシリーズ」がスポット溶接に多用されている。

ところで近年、自動車業界ではスポット溶接ロボットに動作スピードのさらなる

高速化や、高密度配置が可能な小型化を求めている。より速い動作のロボットを使い、例えば、自動車の車体1台当たりの設置台数を従来より増やして生産性を向上させようというのである。そうなれば生産ラインの長さを短縮でき、生産設備の大幅なコストダウンにつながる。

この要求に応えたのが、カワサキロボット「BXシリーズ」(6軸の垂直多関節型)で、わが国ロボット業界の先駆けとなる“スポット溶接専用ロボット”である。

「Zシリーズ」の優れた性能をさらに進化させたもので、溶接ガン[ロボット・ア

ム(腕)の先端に設置する溶接装置]の小型化に対応した高速・小型の「BX100N」(最大可搬質量:100kg、最大リーチ:200mm)と、従来機の置き換えに対応できる「BX200L」(最大可搬質量:200kg、最大リーチ:600mm)の2機種。使用している溶接ガンのサイズ・重さや動作レイアウトに応じて機種を選択できる。

溶接点間の移動速度は約25%アップ、設置スペースは約3分の2に縮小

「BXシリーズ」は、アームの軽量化や高出力・高速回転モータの採用、最新の防振制御などにより、スポット溶接の溶接点間の移動時間を短縮。さらに溶接ガン軸(アームとの接続部)の動作を最適化した。これらによりサイクルタイム(溶接点間速度)を約25%も短縮することができた。

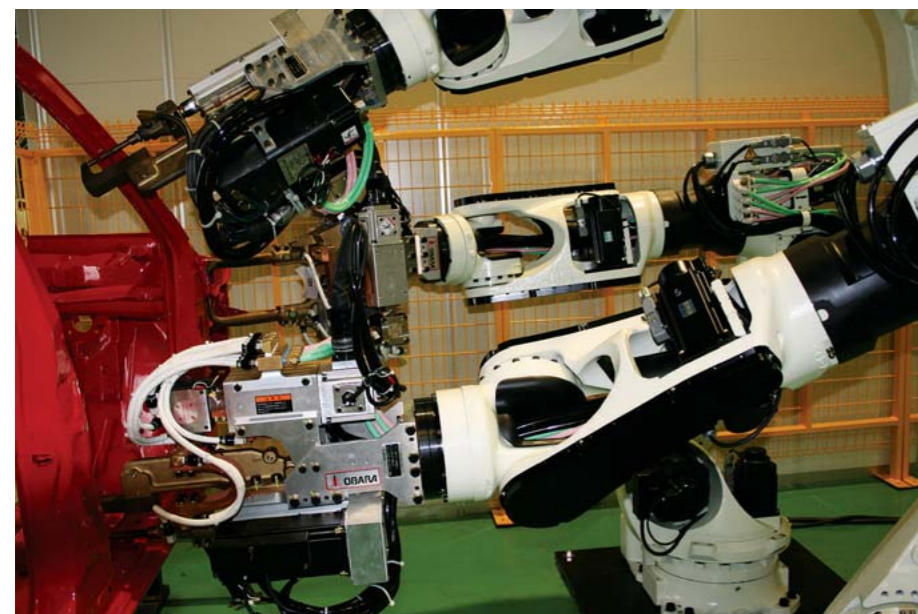
また、小型モータの採用などによるアームの軽量化、ロボット腰回りのサイズ縮小などにより、ロボット・ベースの設置スペースは従来の約3分の2に縮小された。

従来のスポット溶接ロボットは、ロボットのベース部から手首の先端部まで、スポット溶接用の電力などを送るケーブル・ホース類を外回し処理方式(剥き出し)で設置している。「BXシリーズ」では、アーム内に空間を設けてこのケーブル・ホース類を内蔵した。その結果、見た目にもすっきりし、また、外回し処理方式ではコントローラにロボットの作業動作を入力する際、ケーブル・ホース類が隣りのロボットや周辺装置と干渉しないように考慮しなければならないが、内蔵方式ではその必要がなくなり、入力作業が大幅に効率化した。このように多くの特長を備えた「BXシリーズ」は、総じて使い勝手が一層よくなった。

「BXシリーズ」には、自動車関連企業から問い合わせなどが多数寄せられており、また、導入のための試験作業も行なわれている。



明石工場で行なわれた「BXシリーズ」による自動車の車体のスポット溶接試験。「BXシリーズ」はさらなる高速化、高密度配置を実現して自動車業界の要望に的確に応えた。



ロボットの動作監視安全機能「Cubic-S」

安全柵の設置スペースや設備導入コストを大幅に削減できる

産業用ロボットは、自動車業界をはじめ多くの産業分野で導入され、溶接や塗装、ハンドリングなどさまざまな作業で活躍している。(左ページ参照)

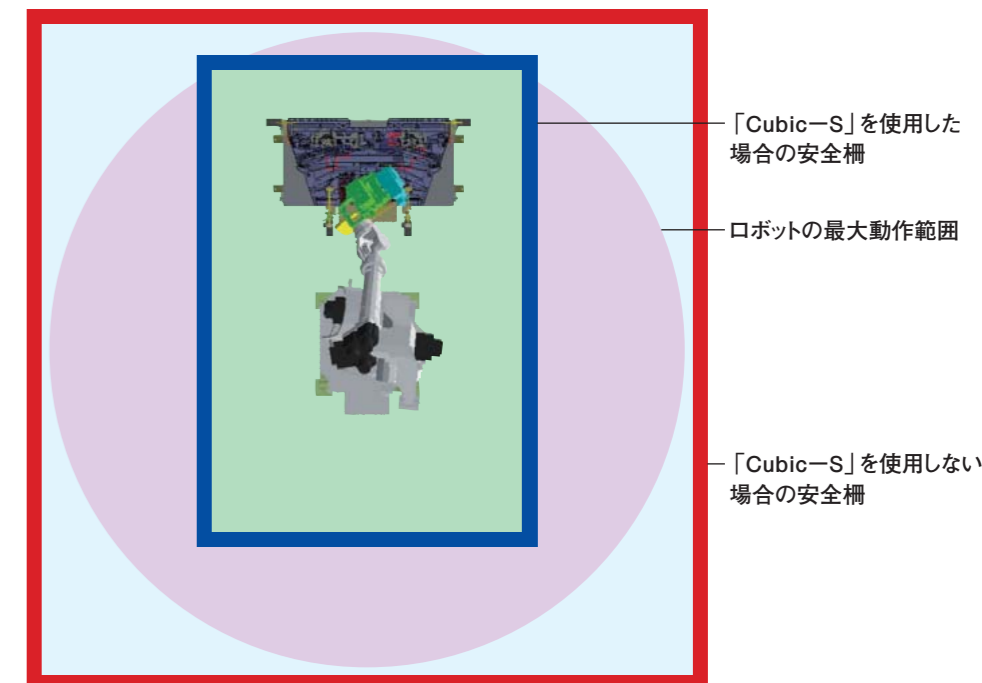
産業用ロボットを設置する場合、「柵または囲いなど」を設けることが基本的な安全対策であり、従来は「図の赤線」のように、ロボットの最大動作範囲よりも大きなスペースを取る必要があった。この安全柵のスペースを「図の青線」のように大幅に削減でき、工場スペースの有効利用を図れるようにしたのが、川崎重工の動作監視安全機能「Cubic-S」である。

「Cubic-S」は、2006年の産業用ロボット安全規格の改訂を受けて開発したものである。これ以前の規格ではロボットの動作範囲を制限できるのは機械またはハードウェアだけだったが、改訂によりソフトウェアによるきめ細やかな動作範囲制限や安全機能が可能になったのだ。これにより、空間をXYZのように3次元などで定義できるようになり、速度を監視することも可能になった。

そのため「Cubic-S」を使用すると、設置スペースを削減できるだけでなくロボ



「Cubic-S」はロボットの専用コントローラにオプションとして組み込む。導入済みの「カワサキEコントローラ」にも適用できる。



ットの各軸に使用していたリミットスイッチを不要にすることができる。また、人もロボットも入ることのできる空間では、人の接近用とロボットの接近用のライトカーテン(センサー)が必要だったのが、ロボットの接近用は削減できる。さらに、複数のセンサーを使うために必要だった安全用電気機器(安全PLCなど)も不要になるなど、設備導入時のコストを大幅に削減できる。

生産効率の向上に寄与する豊富な安全機能を装備

「Cubic-S」は他にも多くの安全機能を装備している。

非常停止機能では、重いワークをロボットが持っている場合など、従来の急停止ではなく、少し減速してから停止させられるので用途に合わせて使い分けられる。

アームの先端に設置する作業用ター

ルの向き(角度)を制限することも可能だ。この機能により例えば、レーザー溶接や切断の場合、レーザーの放射方向を制限し、制限範囲を外れるとロボットとレーザー発振器の双方を停止できる。

産業用ロボット安全規格における「人とロボットの協調」に関する要求事項であるロボットの低速動作の監視やロボットの停止状態の監視にも対応している。停止監視機能によりロボットの停止状態を監視でき、毎回ロボットの駆動電源を切ることなくワークの着脱作業ができるので生産スピードの向上を図れる。

なお、「Cubic-S」は、国際的に権威のあるドイツの第三者認証機関「TÜV SÜD」による機械指令(機能安全)の認証を受けている。

