

B4 Robots

パレタイジングロボット「LPA180」

"LPA180" Palletizing Robot

キーワード | パレタイジングロボット・ラビリンス構造・搬送能力
可搬質量

ロボット事業部／ロボット開発部

井尻 良 Ryoh Inoshiri

要 旨

パレタイジングロボット「LPA180」は、従来機種
の速度優先機「LP130」と可搬質量優先機「LP180」の
2機種を1台でカバーし、複雑な作業要求に柔軟に
対応するロボットである。動作範囲も従来機種と同等
でありながら、重心位置の最適化により、従来機種に
比べて、最高速度をアップさせ、クラストップレベルの
搬送能力を実現している。

また、主軸には粉じんの侵入を抑えるラビリンス
構造を採用し、使われる環境にあった耐環境性を
向上させている。さらに、第1アームから手首部までの
配線をアーム内に収納し、従来機種より干渉域を
低減したスマートな外観となっている。

このような特長を備えた「LPA180」について紹介
する。

Abstract

“LPA180” is a palletizing robot that is
equipped with two major, former features of
speed-focused LP130 and transferring load-focused
“LPA180”. It is a robot that meets the requirements
of complicated operations flexibly. Although
the range of its motion is equivalent to those of
the conventional models, optimization of the center
of balance raises the level of highest speed more
than those of the conventional models. It realizes
the top level of transferring capability in the class.

In addition, Labyrinth mechanism is adopted
to the main axis to prevent particles from entering
inside the robot, which enhances adaptability to
the environment where the robot is used. Further-
more, a cable is routed inside No. 1 arm through
the wrist, giving a stylish appearance with lesser
interference than that of conventional models.

The article introduces these features of
“LPA180” in detail.

1. パレタイジングロボット 開発の狙い

製造業向けロボット市場は、年々拡大しており、とくに
中国を中心としたアジア市場で需要が増加している。
中でもパレタイズ/デパレタイズは自動車、電気・電子、
一般産機から農業、物流まであらゆる分野で必要と
される作業であり、今後も需要の拡大が見込まれる
アプリケーションである。パレタイジングロボットは、
一般的な垂直多関節ロボットが6軸構成であるの
に対し、手首の姿勢を常に下向きとして工作物を水平に
保つよう、平行四辺形リンク構造を採用した4軸構成の
形態が一般的である。また、長い移動距離を休み
なく往復するような動作となるため、ハイデューティで
発熱や潤滑など、信頼性に関わる諸問題が厳しい
条件にならざるを得ない。

NACHIは、早くからそのような特長を持った比較的
大型の130kg可搬以上のパレタイジングロボットを
市場投入し、販売してきたが、近年周辺機器の改良も
すすみ、システム全体の速度向上に伴って、ロボットの
能力に対する要求も高まってきた。このようなニーズに
対応するため、従来機種「LP」シリーズから搬送能力と
耐環境性を向上させた「LPA180」を開発した。

2. 「LPA180」の概要

外観と仕様

ロボットの外観を図1に、基本仕様を表1に示す。「LPA180」の開発にあたっては、従来機種を使用されるユーザーのロボット置換えも考慮して、据付寸法、設置スペースは従来機種「LP」と完全互換とした。デザイン面では第1アーム、第2アームの外観に曲線を取り入れて速さと斬新さをアピールするような外観とした。

さらに、従来機種では外部に露出していた第1アームから手先部のケーブル類を、アーム内に収納する構造にし、側方へのはみだし量を小さくして周辺機器との干渉を生じにくくするとともに、外観もすっきりとさせた(図2)。



図1 外観図「LPA180」

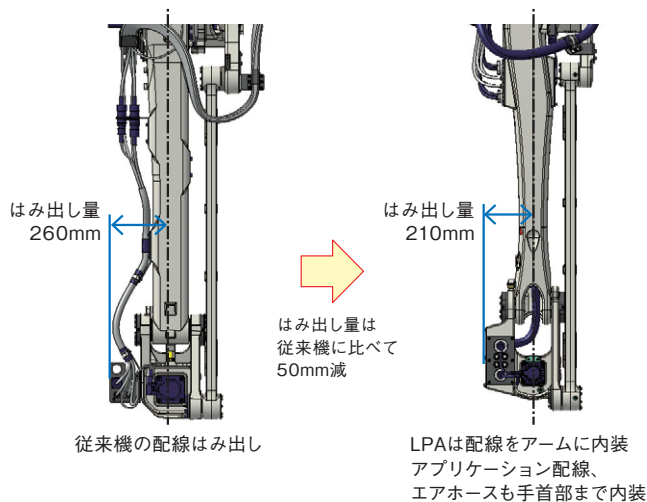


図2 アーム部の配線

表1 基本仕様

項目		仕様	
ロボット型式		LPA180-01	
構造		関節形	
自由度		4	
駆動方式		ACサーボ方式	
最大動作範囲	腕	第1軸	±3.14rad(±180°)
		第2軸	+0.79~-1.66rad(+45°~-95°)
		第3軸	+0.31~-2.05rad(+17.5°~-117.5°)
	手首	第4軸	±6.28rad(±360°)
最大速度*1	腕	第1軸	2.44rad/s(140°/s)
		第2軸	2.18rad/s(125°/s)
		第3軸	2.27rad/s(130°/s)
	手首	第4軸	6.98rad/s(400°/s)
最大可搬質量	手首部	最大	180kg
		定格	130kg
		第1アーム上*2	最大25kg
手首許容最大慣性モーメント	第4軸		69kgm ²
位置繰り返し精度*3			±0.4mm
使用空気圧力			-101.3~690kPa
エア配管			4-φ12×8
アプリケーション用信号線			40芯(手首部まで)
設置方法			床置
設置条件			周囲温度:0~45℃*4 周囲湿度:20~85%RH (結露無きこと) 据付面への許容振動: 0.5G(4.9 m/s ²)以下
本体質量			1,150kg

1[rad]=180/π[°], 1[N·m]=1/9.8[kgf·m]

※製品改良のため、定格、仕様、寸法などの一部を予告なしに変更することがあります。

※第1軸~第4軸は、コントローラ画面では各々J1~J4と表示されます。

※防爆対応はしていません。

*1:手首負荷が130kg以下の場合に限ります。

*2:取付け場所、手首負荷質量により変化します。

*3:JIS B 8432に準拠しています。

*4:海拔1,000m以下でご使用の場合です。許容高度を超える場合、周囲温度が制約を受けます。

3. 「LPA180」の特長

1) 高速化による高い搬送能力

袋物のパレタイジング作業を例にとると、従来機種「LP130」1,500袋/Hrであったのに対し、「LPA180」は1,800袋/Hrまで向上した。それには、表2に示すように、各軸の最高速度を上げ、加速度も大きくしている。これら能力アップは主要部品であるモーターの容量アップ、減速機の性能アップ、軽量部材の採用に加えて、従来機種の部品配置を見直し、使用頻度の高い動作では、よりモーメントが小さくなるように重量物の配置を最適化したことで実現している。

表2 各軸の最大速度 (速度の速いLP130との比較)

	軸	「LPA180」		従来機種LP130	向上率
最大速度 (°/sec)	J1	140	←	130	8%
	J2	125	←	115	9%
	J3	130	←	115	13%
	J4	400	←	400	0%

2) 従来機種「LP」シリーズとの置換可能な動作範囲

開発当初から従来機種「LP」からの置換を想定し、従来機種「LP」の特長であった大きな動作範囲を踏襲し、最大リーチ3,210mm、旋回±180°を維持している。1,100mm×1,100mmのパレットサイズならば、最大積荷高さは、2,860mm(従来機種2,840mm)を有する(図3)。

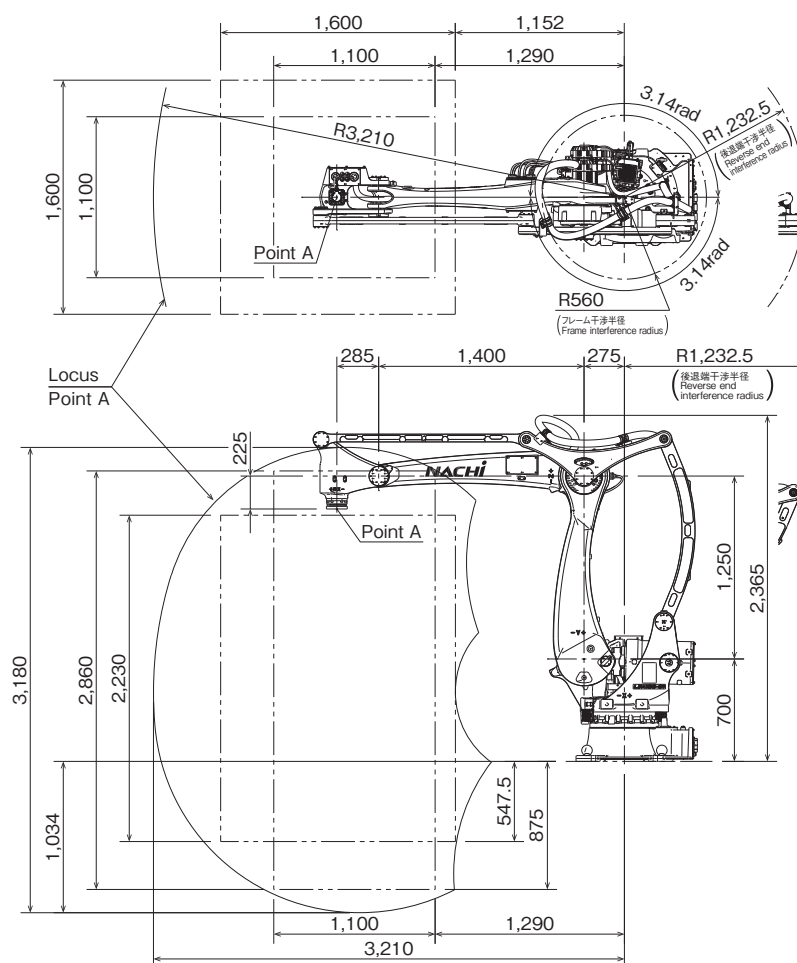


図3 「LPA180」の動作範囲

4. おわりに

3) 耐環境性

パレタイジングロボットは、様々な産業に使用されアジア市場での使用例も多い。家畜用の飼料や作物の肥料の袋を搬送するために使用されることも多く、それら粉体の袋詰め工程と同じ空間、すなわち、粉じんが発生している環境で使用される例や、屋根はあるが、壁面は吹き抜けとなっている建屋に設置され、多少なりとも風雨の影響を受ける例が散見される。

「LPA180」では回転関節各所にラビリンス構造を新たに採用したり、従来機種より強化したオイルシールを採用することで減速機や軸受などへの粉じんの侵入を抑える構造とした。

また、従来機種ではベース部にあったすきまから小動物が侵入して、内部の配線がかじられるなどの事故があり、侵入経路となるすきまを徹底的に塞ぐ構造も採用した。

風雨の影響も配慮し、部品表面には従来機種よりも防錆能力の高い塗装を採用した。

4) 多彩なアプリケーション

φ12のエア用配管を2系統、入出力信号(最大40芯まで対応)を備える。追加サーボ(1軸)やLANもオプションで用意しているため、エアだけでなくモーターを使ったハンド装置も使用でき、測定機器との通信も可能、ユーザーの様々なニーズに対応できる。

今回新たに開発したパレタイジングロボット「LPA180」について、従来機種との比較を中心に特長を紹介した。

搬送能力が大幅に向上し、耐環境性能を強化した本商品によって、世界各地でますます拡大していく需要に応え、また、お客様の生産性向上に貢献していきたい。

関連記事

1) 高田昌幸: 敏捷にして柔軟、4軸パレタイジング「プレストLP130 / 180」
NACHI TECHNICAL REPORT, Vol.21 B3, Sep (2010)

