

B1 Robots

接近センサ搭載協働ロボット「MZS05」の紹介

Introduction of Collaborative Robot, "MZS05" with Proximity Sensor

キーワード ■ 接近センサ・レーザスキャナ・協働ロボット

ロボット技術部

福岡 隆信 Takanobu Fukuoka

要 旨

協働ロボットは衝突すると停止するが、衝突するのが怖いといった意見がある。そこで、人が接近すると停止する協働ロボットを開発した。人がロボットに近づくと停止し、離れると作業を再開する。

静電容量式の接近センサでアームに近づくとロボットが停止する。

アームに搭載した静電容量式の接近センサとレーザスキャナで人を検知する。

Abstract

Collaborative Robot stops when it collides with an object. Some say a robot collision is dreadful. Thus, NACHI has developed a collaborative robot that stops when a person comes close to the robot. It stops when a person comes close to the robot; it resumes its operation when a person moves away from the robot.

With use of a capacitive proximity sensor, the robot stops when a person is in the proximity of the robot arm.

1. 接近検知ロボット

協働ロボットは衝突すると停止するが、衝突するのが怖いといった意見がある。そこで、人が接近すると停止する協働ロボットを開発した。人がロボットに近づくと停止し、離れると作業を再開する。

2. センサ

1) 接近センサ

ロボットアームに接近センサと呼ぶ静電容量式センサを搭載した。人が接近すると検出し、一時停止する。人が離れると動作を再開する。静電容量式センサは物体との距離によりセンサ値が変化する。非接触で物体を検知することができる。

2) レーザスキャナ

- ・ 協働、非協働切替機能

協働ロボットシステムでレーザスキャナは人を検出し、非協働モードと協働モードを切り換える。非協働モードでは衝突検知機能が無効になり、高速に動作する。協働モードでは1,000mm/s以下の設定した速度に落とし、衝突検知機能が有効になる。

レーザスキャナを2個使用することで360°検出が可能になる。

- ・ 接近検知機能

ロボット制御装置はレーザスキャナが検出した物体の位置を受け取り、ロボットアームのツールセンタポイント周りに設定した監視範囲に入ると、ロボットを一時停止させる。人が監視範囲から出ると動作を再開する。

3. 仕様

1) 接近センサ

センサを搭載したカバーから400～500mmで検知する。

2) レーザスキャナ

レーザスキャナのレーザ検出面を平面で検出する。ツール周辺とアーム周辺を監視することができる。監視範囲は任意に設定できる。(図1、図2)

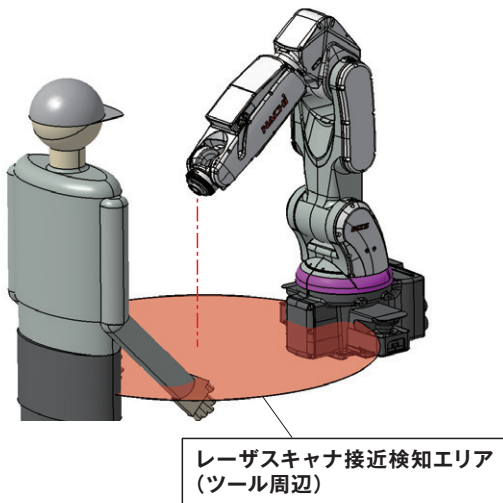


図1 ツール周辺の監視

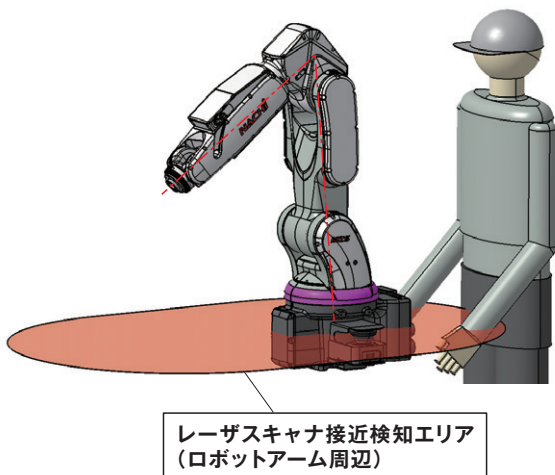


図2 ロボットアーム周辺の監視

4. 接近センサ機能

1) 環境設定機能

接近センサは周辺設備があっても、人が近づいてもセンサ値が変化する。周辺設備を検出して停止することを防ぐため、自動で閾値を設定する環境設定がある。(図3)

動作プログラムを再生運転して、人がいないときのセンサ値を取得する。センサ値に対して、マージンを加えて閾値を設定する。

2) 接近センサ補正機能

接近センサは温度、湿度の変化で、センサ値が変化する。センサ値を定期的に補正する。

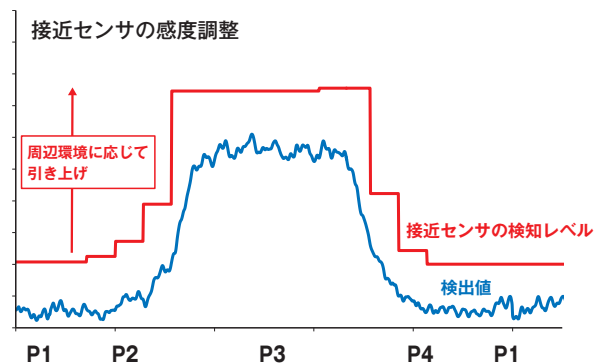
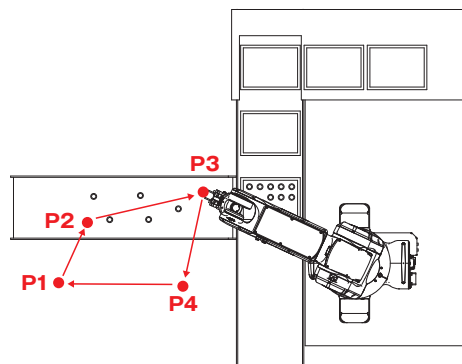
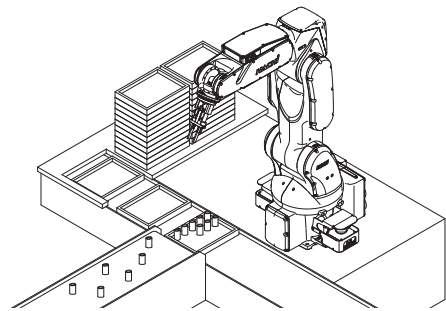


図3 環境設定

5. 接近センサ搭載協働ロボット「MZS05」

1) 接近センサ

接近センサをカバー7箇所搭載している。(図4)

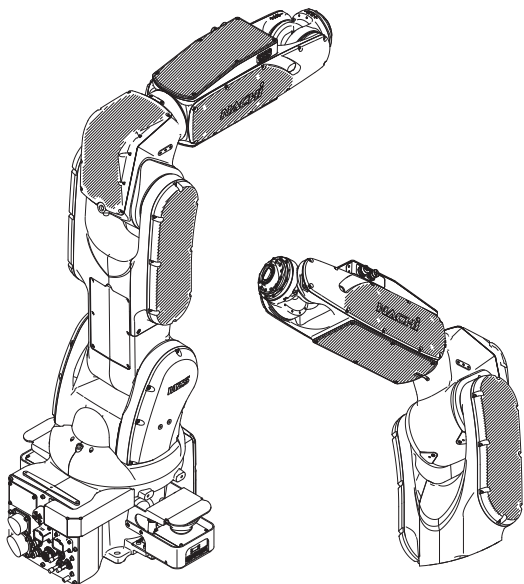


図4 接近センサ搭載位置

2) レーザスキャナ

ロボット1台でレーザスキャナを2個使用する。周辺設備にあわせて任意の位置に設置できる。(図5)

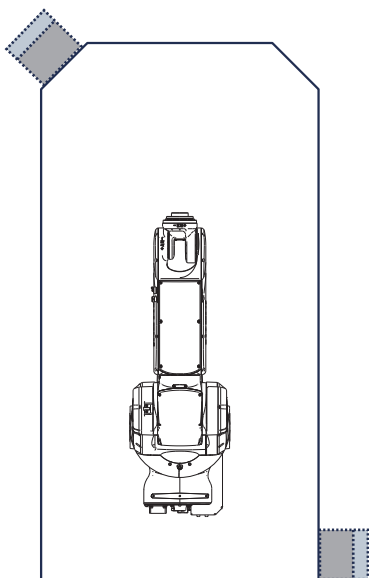


図5 レーザスキャナ設置位置例

3) LEDによる状態表示

ベースに取り付けたLEDでロボットの状態を表示する。(表1、図6)

表1 LEDによるロボット状態表示

LED色	点灯パターン	ロボット状態
水色	点灯	非協働モードサーボON
緑	点灯	協働モードサーボON
紫	点灯	接近センサ検知中
紫	点滅1Hz	レーザスキャナ検知中

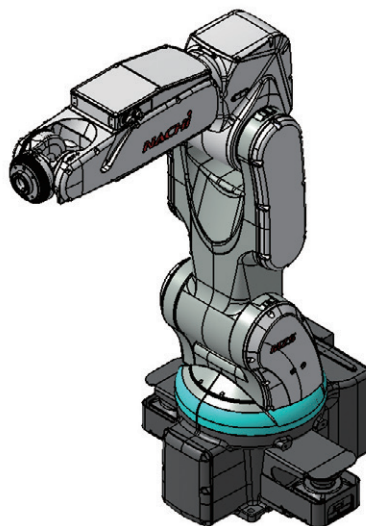


図6 状態表示LED