

自動化設備の開発 虎の巻

春山技術士 CE 事務所 春山周夏*

*はるやま しゅうか：2004年群馬大学大学院 機械システム工学科 修士課程修了。同年4月 日新電機(株)入社。生産技術を担当。2011年10月 JFE物流(株)入社。機械器具設置業、営業所の専任技術者登録。2016年2月 TDK(株)入社。生産技術を担当。

2018年3月 春山技術士 CE 事務所開設。URL：https://www.haruyama-ce.com/

2019年12月 技術コンサル協会を立ち上げ代表に就任。

URL：https://www.pe-aid-manufacturing.com/

第 7 回

設備の動きを共有しよう フローチャート 後編

【はじめに】

機械設計を担う技術者も設備開発を担当するのであれば制御プログラム、ラダー図を読めるようになる必要がある。できれば簡単なラダー図を作成できるようになるとよい。その理由は、設備立上げの際には必ず構想段階では想定できなかったトラブルが発生し、ハード面からのアプローチではトラブルの原因究明に時間がかかる、原因が1つに絞り込めないということがある。一方で、ソフト面からのアプローチ、ラダー図から状態を確認するとすぐに原因が特定できることがある。よって設備開発に携わるのであれば、ラダー図が読める、できれば簡単なラダー図を作成できる能力は必要である。

そこで今回は、フローチャートからラダー図への展開、ラダープログラムの読み方を確認していく。

【設備不具合の原因推定(例題)】

組立ての後工程で、部品に抜けがないか検査を行う工程が次のような状態で停止していたとき、その原因を考察せよ。

1. 設備の動作

- ①コンベヤ上をワークが流れてくる。
- ②ストッパで停止したワークはセンサで検知される。
- ③テーブルでワークを持ち上げてコンベヤと縁

切りする。

- ④ストッパを開放する。
- ⑤ワークをセット(位置決め固定する)。
- ⑥レーザーセンサで部品高さを測定し、抜けがないかを確認する(検査機械動作)。
- ⑦ワークをリセット(位置決め開放する)。
- ⑧テーブルを下降させる。
- ⑨ワークがコンベヤ上を流れていき、センサがオフになる。
- ⑩ストッパを閉止する。

2. 問題

ふと気づいたらワークがセットされた状態で停止していた。検査機械は原点から動いていない。このとき、設備がフローチャートにある①～⑨ステップのうち、どのステップで停止しているか。可能性のあるものをすべてあげよ。

*設備の動作フローチャートを図1、設備の状態図を図2にそれぞれ示す。

3. 原因推定

「ワークがセットされた状態」とあるので⑤ワークをセットまで完了している。検査機械は原点から動いていないため、⑥検査工程の開始前、もしくは完了後の状態で停止していることがわかる。逆に言うと、検査工程開始前で停止しているのか、検査工程が完了後に停止しているのかが特定できない。

このようなときに、プログラムの状態をモニターすることで原因を特定できることがある。ここで