

台所に学ぶロボット新化学工場 ——パイプレス工場——

第23回

もり まさひろ
森 政弘

1 多品種生産に困った化学工場

日本の高度経済成長期には、一般的に言って、工場は少品種多量生産という特長を持っていました。とくに石油化学をはじめとする化学工場ではそうでした。当時私も社会的にはその自動制御を受け持って奮闘しました。その結果、少品種多量生産の化学プラントは完成の域に達しましたが、近年では様子が変わってきたのです。それは、化学工場の問題の重心が、少品種多量生産とは逆の多品種少量生産に移行してきたからです。

少品種多量生産では、圧力とか温度などの反応条件を一度セットしたら、何日間もそのままの条件をずーっと維持して、プラント（生産装置）を連続運転すればよいのです。写真1はそのようなプラントの一例で、昭和37年に私がその自動制御の基本設計をした、精製糖工場の結晶缶かんです。写真からも分かる

ように、何本ものパイプが結晶缶に接続されています。結晶缶の中を洗う洗浄水のパイプ、糖液を送り込むパイプ、砂糖の結晶を作るときの加熱用蒸気のパイプ、缶の中を減圧するための真空装置へのパイプ...などです。

当時はもちろん、今日でさえも化学プラントといえ、このような装置を連想するというように、化学プラントというものの固定観念が日本中の化学工学関係者に固まっています。

そういうわけですから、多品種少量生産を行おうとすると、写真1のような装置しか頭に浮かびませんから、品種がふえた分だけパイプの本数が増して、化学工場はパイプだらけになってしまう上に、生産品種は日に何回も変わりますから、バルブ（弁）によって行うそれらのパイプの切り替えもやっかいを極めます。そればかりでなく染料の生産の場合などでは、例えば黒色の染料を作った後でピンクの染料を生産する場合には、徹底的に装置内を洗わないといけません。残っていた黒の染料が少しでもピンクの染料に混入してはならないからです。しかし、そのためのガンになるものは、パイプの切り替えのためのバルブなのです。バルブとは言ってみれば、水道の蛇口の水栓の大型のようなもので、その中身はけっこう複雑な構造になっているのです。ですからその中の隅に染料がたまりやすく、いくら洗ってもなかなか落ちないで残るのです。

こんなわけで、多品種少量生産が重んじられだしてからというもの、プラントはパイプの化け物のようになってしまう上に、その分バルブの数も増し、しか



写真1 結晶缶（パン）とパイプ