

# ねじの箱詰めシステムの高効率化

## 1. 目的

これまでに、(株)ヒラノファステックと共同で開発したねじの箱詰めシステムに用いられているハンドは、当初5mm厚のジュラルミンとエアシリンダを組み合わせた構造にバネによる補強を加えたものであった。平成21年に15mm厚に変更した強化型ハンドの開発と2倍の可搬重量のロボット導入により、生地専用機でのねじの取りこぼしや振り跳ばしなどの問題を解決した。平成22年には、ハンドの軽量化研究を行い、重量が約半分のメッキ専用機用ハンドを開発した。しかし、強度は約12%低下したため生地専用機には使用できなかった。

本研究の目的は、生地専用機のハンドを、強度を維持しつつ、軽量化することによりシリンダの開閉速度を改善し、作業効率を向上させることにある。

## 2. 方法と結果

平成22年の軽量化研究では、板厚は15mmを基本とするものの設計段階から新たに見直し、外形寸法やシリンダも含めて、余分な部分を徹底的に削り落とし、必要な部分は追加することで重量を約半分にした(写真1)。

今回の軽量化では、現有の強化型ハンドを改良するという主旨から、外寸や板厚、組み構造はほぼ維持することで、強度の低下を抑制し、何も加えることなく、余分な部分のみを削り落とすことで、軽量化を図った。具体的な方法は、エッジ部分を面取り加工することと、平成22年に行った軽量化のノウハウを活かし、強度解析シミュレーションの結果から強度に影響しない突起部分をカットすることである。

その結果、パーツによっては60%以上の軽量化を実現した。ハンドの総重量は表1のように、4つのハンドで30%以上軽量となり、全てのハンドが4kg

表1. ハンドの総重量比較 (kg)

ハンドタイプ	強化型	軽量化後	軽量化率	軽量型
A	6.62	4.45	32.8%	3.37
B	6.59	4.45	32.5%	3.40
C	5.22	4.63	11.3%	2.91
D	5.32	4.71	11.5%	3.14
E	6.98	4.76	31.8%	4.05
F	6.77	4.62	31.8%	3.51

台となった。なお、参考までに、平成22年に開発したメッキ専用機用軽量型ハンドの総重量を表に加えた。

一方で、強度はシミュレーションの結果ではあるが、約3%の低下に抑えることが出来た。

軽量化したハンドを用いた実証テストの結果、生地専用機でのねじの取りこぼしや振り跳ばしなどの問題もなく、ハンドの開閉時間は2.8秒から1.6秒と1秒以上速くなり、従来とほぼ同じ速度となった。

## 3. まとめ

生地専用機用ハンドは、ねじに付着した潤滑油の影響で、メッキねじに比べて、滑りやすくねじの取りこぼしや振り跳ばしなどの問題を生じやすい。このため、ハンドの爪部分のたわみ強度が重要となる。現有の強化型ハンドを基に、余分な部分のみを削り落とすことで、軽量化したハンドは、総重量で30%程度の軽量化を実現する一方、強度の低下は3%程度に抑えることが出来、実証テストの結果も良好であった。これにより、目的であった開閉時間も従来と同じまでに改善し、作業時間を20分程度短縮することができた。

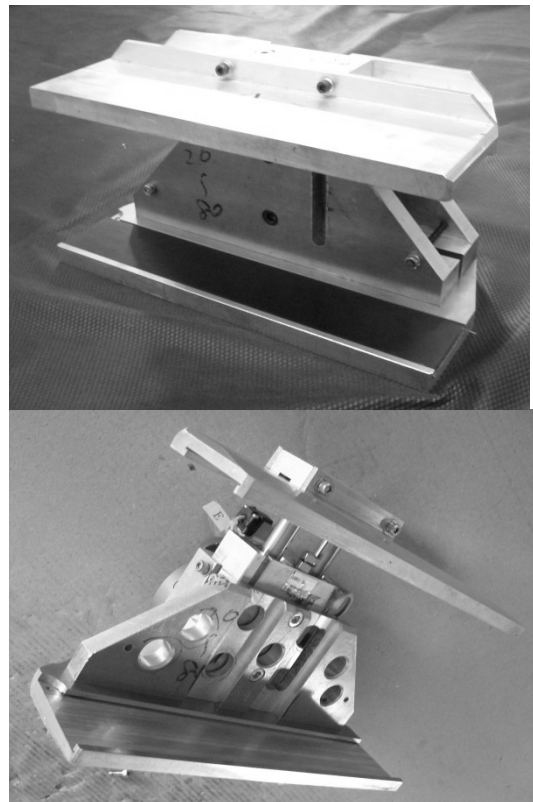


写真1. 軽量化前(上)後(下)のハンドの外観