

生地ねじ専用ハンドの開発

1. 目的

昨年度までの研究で開発した生地ねじ用ハンドは、現場での約1年間の実証試験によって、いくつかの問題があることが判った。本年度は、これらの問題を解決するために、ハンドの改良開発を行う。

なお、本研究は JST「重点地域研究開発推進プログラム(地域ニーズ即応型)」において実施したものである。

2. 方法

問題点は、次の3点である。

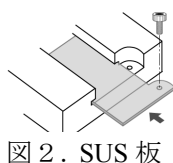
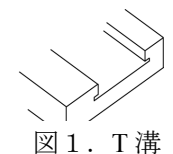
- ① 緩衝ゴム(ベルトコンベア)が硬すぎるため、エア一圧の低下や気温低下により緩衝効果が失われ、ねじを振り落とす。また、緩衝ゴムを両面粘着材で貼り付けた場合は3ヵ月程度で反り始め剥がれる。接着した場合は交換に手間がかかりハンドを痛める。
- ② ハンドサイズを小さくしたため箱詰め時の整列積層に偏りが生じ、積層崩れなどを起こす。結果、詰め方が乱雑となり箱の閉まりが悪くなった。
- ③ ハンド重量が大幅に増えたため、ハンドの開閉速度が遅くなることもあり、センサや周辺機器とのタイミングが安定しない。

これまでの研究で、板ゴムは油切れが悪くねじが滑り落ちるため、溝付きゴムが効果的であった。しかし、板厚条件を満たす市販の耐油性溝付きゴムは無い。このため、耐油性でないものを用いていたがゴムが伸びてしまい耐久性に問題があったので、板厚条件を満たすコンベアベルトを見つけ出して流用していた。

今回、①については、ハンドの強化により把持時のたわみが解消されたことから、原点に立ち戻って再度硬さの異なる耐油性板ゴムをテストした。

また、②に関連して、ハンドサイズを10mm程度長くし、緩衝ゴムをハンドに接着するのではなく、SUS板に接着し、ハンドに図1のようにT溝スロットを設け、緩衝ゴムを接着したSUS板を溝に沿ってスライド交換し、ねじ1本で固定できる図2のような構造にした。SUSは溶剤耐液性が高いため、傷んだ緩衝ゴムを剥がす時には溶剤に浸すことで容易に溶かし剥がすことが出来る。

③については、強化ハンドの構造を踏襲し、軽量の樹脂材料



を用いた軽量化と、骨構造をベースに不要部分を削ぎ落とす軽量化設計を行うという2つの方法を試した。

3. 結果とまとめ

テストの結果、スポンジタイプは耐久性に欠け、軟質でも硬めのものには振り落とす傾向が見られた。最も柔らかい軟性ネオプレンゴムが最適であった。

SUS板への接着は耐油性ゴム用接着剤を用いることで耐久性を、溶剤に浸すことでゴムと接着剤を溶化させてSUS板を痛めること無く容易に剥離できることをそれぞれ確認した。実証試験の結果は、6ヶ月後の現在でも無交換で継続使用出来ている。

整列積層箱詰めの様子はハンド幅を10mm程度広げたことにより改善された。

樹脂材料を用いたハンドの軽量化では、モーメント荷重に対するたわみ量が、AL2017材の強化ハンドの約0.9mmに対し、ジュラコンとナイロンは約1.1mmと大きく、実機テストでもねじを振り落とす。同一材(AL2017)での軽量化は、ハンド幅や骨厚みを変えずに、爪部の肉厚を1/3に、固定部部品では穴を空けるなどした。シリンダもコンパクトタイプに変更した上に、不要な部分の厚みを削った。従来はシリンダのステイに取り付けていた可動爪もステイを外して直接ロッドに取り付く構造とした。これによりたわみ量も0.8mmに改善した。SUS板も同厚のパンチ穴空きSUS板に変更し軽量化した。この結果、表1

表1. 新旧ハンドの重量比較

	旧ハンド	強化型ハンド	軽量化ハンド
可動爪	790	1326	629
固定爪	410	1219	684
前部固定部品	217	917	504
後部固定部品	167	938	174
シリンダ・カブラ	1,254	1,314	952
ATC・センサなど	109	109	109
ねじ・ゴム・SUSなど	173	485	337
合計	3,120	6,308	3,389

のように約半分の旧ハンドに近い重量となった。

今回の軽量化は6種類のハンドの内、最も可搬重量が厳しいタイプBのみであったので、今後も研究開発を継続し、すべてのハンドの軽量化設計を行う計画である。

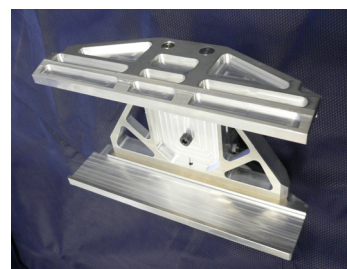


図3. 軽量化ハンド