

# 設計最適化6+ $\alpha$ の視点

部品、ユニットに対する合理的なコストダウン手法を模索・実施するうえで、「材料」、「加工工法」、「加工工程」、「形状」、「軽量化」、「部品削減」の6種類の要素に注目すると比較的取り組みやすくなる。また「類似品対策」、「図面対策」でもコストダウンを行える要素は多くある。本連載では、上記6+2種類の要素を最適化する手法でのコストダウン対策、さらに複数の要素を複合させて大きなコストダウンを実現する方法を紹介する。

フナクス・エンジニアリング  
船倉 満夫\*

\*ふなくら みつお：1968～1974年 海運会社で機関部乗組員として船舶に乗船し、主に内燃機関、船用機器のメンテナンスを担当。1974～2001年 自動機器、プレス金型、樹脂封脂プレス装置メーカーなどで購買、組込み、機械加工を経験し、現場の意見を図面に取り入れることで品質・納期・価格改善を行える手法を生み出す。2001年に有限会社フナクス・エンジニアリングを設立。VA/VE、ティアダウンでボトムアップによる品質・納期・価格改善設計を提案。  
URL：https://www.funaks.co.jp/

## 第1回 材料最適化

何も考えずに「どこかにコストダウンができる要素はないか」という対応では無理、無駄が多く発生してコストダウンの最適化を行うことは難しくなる。今回から、コストダウンに対する取組みを6+2種類で行える手法を解説する。

### 1 材料統一（板厚統一、部品一体化、強度アップ）

図1の3点の部品はそれぞれ板厚が異なるが、これを1.0tと1.5tにしてVA/VEで2.0tは削除する方法を説明する。この中で今回は板金部品における複数材料を攻略することでできるコストダウ

ン手法を紹介する。材料統一を主テーマにして、副テーマとして板厚統一、部品一体化による部品点数削減、板厚統一による強度不足に対して、曲げ工程を増やして強度アップを図る。

#### 【課題】

図1のユニットでは表1の板金材料のSUS材を使用している。同表を整理すると、本ユニットにはSUS316、304、303の3種類の材質が使われ、板厚は1つの材質につき2.0t、1.5t、1.0tの3種類。さらに1つの板厚に両面ビニール張りと片面ビニール張りがあるため、合計18種類の材料が存在する。材質の違いもあり部品ごとに使用する材質を設定していくと、材料管理もままならないことになる。

3点の部品は1.0t、1.5t、2.0tと板厚が異なる。本ユニットは126点の部品で構成されているが、板金部品は100点ほどである。これらが両面張り、

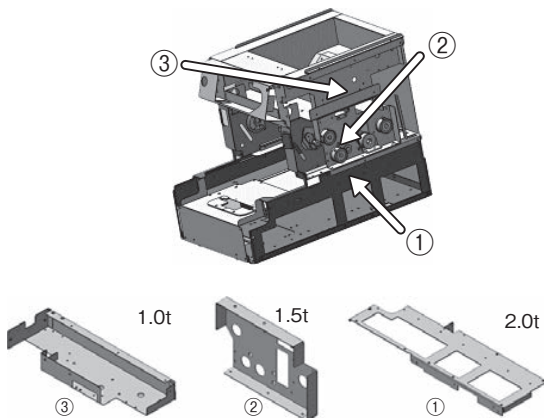


図1 板厚が異なる3種の部品

表1 SUS材の種類

・SUS2.0t(SUS316, 304, 303)
・SUS2.0両面ビニール張り磨き材
・SUS2.0片面ビニール張り磨き材
・SUS1.5t(SUS316, 304, 303)
・SUS1.5両面ビニール張り磨き材
・SUS1.5片面ビニール張り磨き材
・SUS1.0t(SUS316, 304, 303)
・SUS1.0両面ビニール張り磨き材
・SUS1.0片面ビニール張り磨き材

# 設計最適化6+αの視点

片面張り, 1.0t, 1.5t, 2.0tと使われていると, 材料管理, 加工段取りと無駄な工数が発生してコスト高になる。

ここで行うVA/VEは, 材料の統一化に伴う材料強度維持で曲げ加工を取り入れて薄板でも強度が保てるようにすることを説明する。材料の統一化によってどういう効果が図れるかを明確にする。

18種類の材料をそのまま使い続けていくべきか? 答えはNOである。この材料管理を切り拓いてコストダウンを考えてみる。

### 【解決方法】

1. 1.0t, 1.5t, 2.0tと3種類ある板厚を2種類に減らす。→1.0tと1.5tにする。
2. 両面ビニール張りと片面ビニール張りの2種類を片面ビニール張りのみにする。→1種類となる。
3. SUS316, 304, 303と3種類ある材質も1種類に削減。

この3点で18種類の材料が2種類で済むことになった。

### 【解説】

両面ビニール張りはオーバースペックであり, 片面ビニール張りでも外見的にも十分。

2.0tを1.5tにするには強度解決が必要。板金加工で曲げ加工をうまく活用することで強度不足を補うことができる。図2のように曲げ1回, コの字曲げ, 箱曲げなどで板厚を薄くした後の対応ができる。図2の曲げを増やしていくことによって強度を上げる。図3では材料を統一することで1枚の定尺板ですべての部品のブランク加工を行い, 外形抜き加工で材料変更の段取り工数も削減することが可能となる。

曲げ加工で強度最適化を行うと材料管理にも効

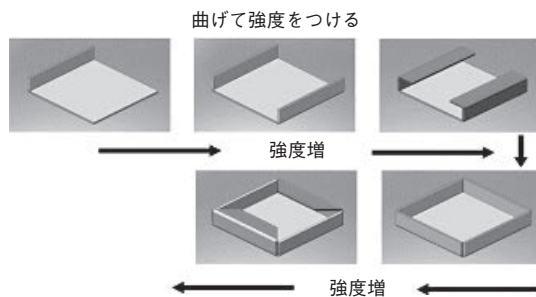
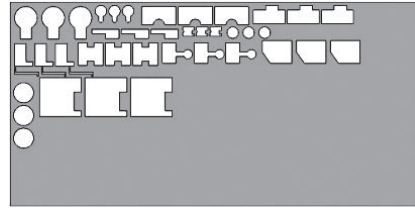
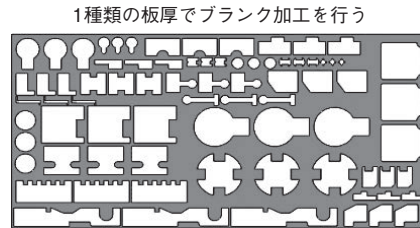


図2 曲げ加工で強度を補う

複数の板厚を指標するとこのようになる



それぞれの定尺板でこのようになる



定尺板1枚をすみずみまで使いきる

図3 材料を統一し1枚の定尺板ですべての部品のブランク加工を実施

果があり, 最適コストに結び付けていくことが可能(材料屋との価格設定交渉にも良い)。

### 【実際の手法: ①, ②, ③の部品から①をVA/VE改善する】

図1の①の部品は2.0tだが, 今回のVA/VEは材料を1.0tと1.5tに集合することであるため, 2.0tから1.5tにする。ここで強度を設けるために曲げ構造とするうえで, さらに「部品削減」も考えて, 3点が2.0tであることを利用して一体構造にすることを考える。

ここでは3点の部品板厚が2.0tであることから, 1.5tにする手段として各部品の曲げ部分をLの字からコの字曲げにして曲げ数を増やすことで強度を増やす手法を取り入れる。これにより1つの強度不足を補えるVA/VEを行う。

①板厚を薄くするために曲げ構造を増やす(L字型からコの字型へ) (図4)。

②3種類の部品をねじ止めで行っているため, ここを一体化(図5)

### 【コストダウン実施総括】

#### 1. 板金3点型

①2.0t, 1.5t, 1.0tの材料から2.0tを排除して1.5t, 1.0tの2種類+両面ビニール張り, 片面ビニール張りの2種類を片面ビニール張りのみとすることで, 18種類の材料使用から2種類へと削減