

(309) フィン付管の冷面引抜方法の改善

川崎製鉄 知多製造所

上杉 春 野沢健吾  
辻 正幸 の林 保之

1. 緒言 フィン付管を冷面引抜加工により製造する際に十分な高さのフィンが得られにくいという向題点があった。今回、このフィン成形技術について検討を加え、フィン高さが高く、かつ寸法精度の良いフィン付管が製造可能なパススケジュールの改善を得たので報告する。

2. 実験結果 図1に1例として素管寸法φ88.9×10.3について減肉率Rwと成形可能なフィン高さf\*の関係を示す。f\*はRwとともに増大し、ほぼその関係は(1)式で表わせる。

$$R_w = K_1 \cdot f^*, \quad K_1 = 36.1 \quad \text{ただし } K_1 \text{ はフィン形状, 素管寸法により決まる定数} \quad \dots (1)$$

3. パススケジュールの改善 実験結果より所定のフィン高さfを得るために必要な減肉率Rwが(1)式で与えられることが分る。たが、設備強度等の制限により1伸あたりの減肉率にはおのずから限界が存在する。この限界減肉率Rw\*よりも(1)式から求めたRwの方が大きい場合には所定のフィン高さfを1伸で成形することはできない。そこで冷面引抜加工を多伸に分割し、パススケジュールは図2に示すようにn伸目の素管をおち(n-1)伸後の素管のフィンガイドとしてn伸目のプラグを挿入するように素管の内径とプラグの外周のクリアランスCを調整した。具体的なパススケジュールは(2), (3), (4)式に示す。

$$N = \lceil R_w / R_w^* \rceil \quad \dots (2) \quad [ \ ] \text{ 四上取整数化}$$

$$t_n = t / (1 - R_w')^{N-n}, \quad R_w' = K_1 \cdot f / N \quad \dots (3)$$

$$D_{n-1} = D_n + 2t_n \cdot R_w' / (1 - R_w') + K_2 \cdot f(n-1) / N \quad \dots (4)$$

ここでK<sub>2</sub>はクリアランスCにより決まる定数

4. 結言 本報によるフィン付管のパススケジュール改善により、特別な設備を用いることなくフィン付管のフィン高さおよび寸法精度を高められるとともに、フィン条数が多く、かつフィン断面形状もそのフィン傾角において直角までの成形ができるようになった。図3に引抜回数によるフィン高さの変化を、図4にパススケジュール改善によるフィン高さのばらつき減少割合を度数分布の比較で示す。

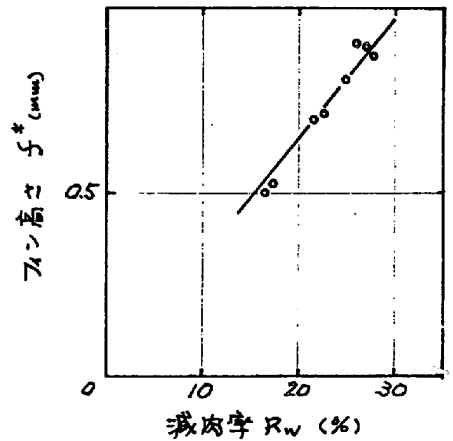


図1. フィン高さfと減肉率Rwの関係

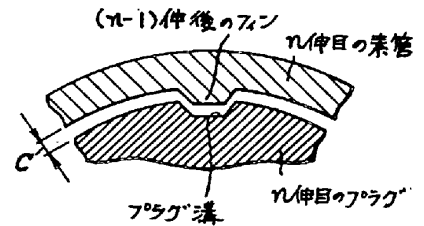


図2. スケジュール改善の概念図

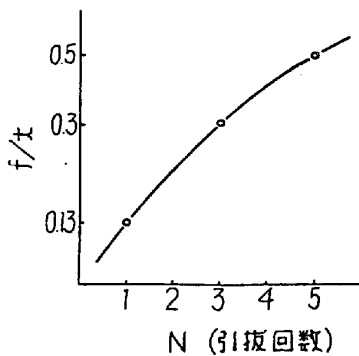
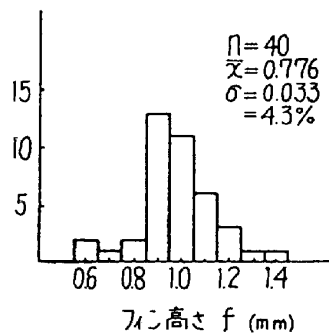
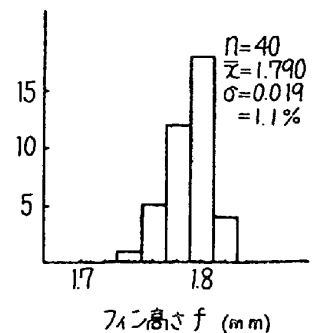


図3 引抜回数とフィン高さの関係



(a) 1伸スケジュール



(b) 3伸スケジュール

図4 パススケジュール改善によるばらつきの減少割合