

図4 加工時間の削減効果

むおそれがあるので、大きな工具から順に図2のような $\phi 16 \Rightarrow \phi 10 \Rightarrow \phi 6$ の工程になる。

このことから、多種の工具サイズを使った加工工程になると、工具本数が多く時間がかかる加工工程になる問題を起こしていることになる。

また、最終的には複雑形状に含まれる最小Rまで削り出さなければならないため、びびり現象や食込み不良を引き起こしやすい。危険度の高い、突出し長さ比率の大きな小径工具での取り残し加工は、NC直彫り加工ではたいへん難しく、一般的には電極による放電で加工することが多く、後工程では長い時間をかけて磨き作業をしているが、磨き残しが発生したり、形状をくずしてしまう問題にもなる(図3)。

(2) 改革工法の導入効果

大切りくず排出量を実現できる低速高送り用工具を開発したことで、大幅な時間削減も実現している(図4)。

改革工法では荒取りから一気に0.1の仕上げ代にする工程圧縮技術を構築した。加工工程数が大幅削減できると使用する工具本数も削減できる(図5)。また加工工程数が大幅削減できるとNCデータ本数も削減され、データ作成時間も短縮できる(図6)。

改革工法の低速高送り加工は、超深彫り加工 $L/D=30$ 以上の加工も実現でき、図7のような複雑なリブ形状の深彫り加工も高能率で、電極の加工能率と同じ時間で加工できる。削減効果は、図4の現状の電極加工時間と放電加工時間が削減できる。

また、直彫りで仕上げた加工面

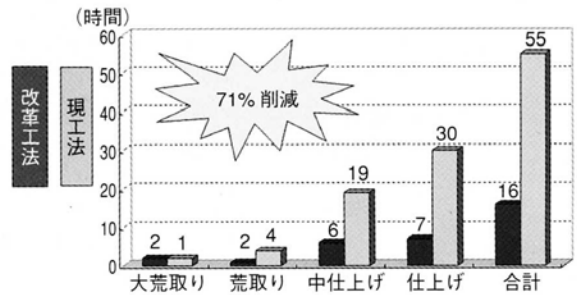


図5 使用工具本数の削減

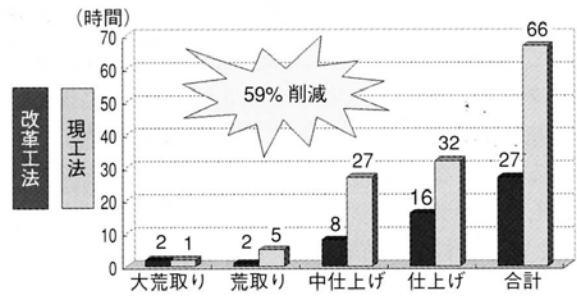
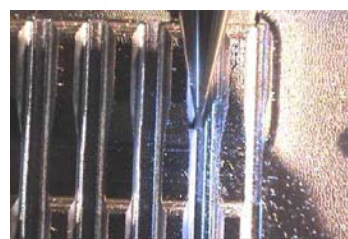


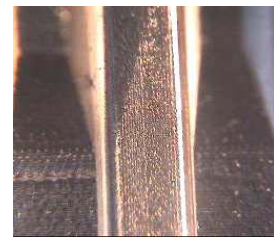
図6 NCデータ本数の削減効果

は放電加工と比べ角がシャープに仕上がりに、角ダレも食い込みなく高精度の加工が実現できる。

今回紹介した効果は改革工法の効果の一部であるが、これら以外に、いろいろな効果が期待できる。なぜなら改革工法は、現状の技術・仕組み・人材能力を継続して発展していく大きな力も身につけることができるからである。



(a) $\phi 1 \times R0.5$ のリブ加工



(b) 直彫り加工の仕上げ面



(c) $L/D=30$ 以上の直彫り加工



(d) 直彫り加工の仕上げ面

図7 リブ形状の深彫り加工