

第4回

中、厚鋼板の 連続精密穴抜き加工技術

村上碩哉*

夢創研究所（村上技術士事務所）

本連載の第3回において、高張力鋼板の穴抜き加工において、クリアランスを微少にしたときに、破断面は生じないが材料がパンチを締め付ける力が過大となって加工が困難になる現象が生じた。この締め付け力は1回の穴抜きのみで生じた現象であった。プレス穴抜き加工作業は量産に耐える連続加工が前提である。締め付けの課題解決はもちろんであるが、さらに連続加工が可能とする技術の確立が必須である。

本稿(第4回)では、ファインブランキング(FB)のような特殊なプレスを用いることなく、通常の汎用のプレスを用いて、連続して中厚鋼板の精密穴抜き加工が可能な技術を紹介する^{1),2)}。穴抜き加工特性を示すために、穴抜き加工品とパンチ切刃の外観を示し、また本連載の第2回、第3回と同様に、荷重・ストローク線図を用いて、せん断加工過程での現象の把握を試みる。この荷重・ストローク線図はせん断加工の解説書などでは、概

要図として示されているが、せん断加工特性の定量的な検討に活用している例は、筆者の知る限りがないようである。また、ほとんどのせん断加工の解説書では、2次せん断が起こる範囲のクリアランスを「きわめて小」として、それより微少なクリアランスのデータは示されないままに、突然ファインブランキングなどいわゆる精密せん断の説明に入る^{3)~5)}。せん断加工技術としては説明不足と考える。せん断加工を真に理解するためには、微少クリアランスでは何が起こるのか?そこで起こる現象と問題点を明らかにして、その解決策を考えることにしたい。

慣用パンチによる 微小クリアランスの連続穴抜き加工

1. パンチと金型、被加工材料

ここでは、まずクリアランスが小さくなると穴抜き加工で何が起こるかをあきらかにしていきたい。そこで、慣用パンチ（一般に使用されているパンチ）切刃での微小クリアランスの穴抜き加工実験を行った。パンチは切刃径がφ9.996mm、超硬合金（V30）とした。その形状と寸法を図1に示す。切刃先端から7mmが直円柱状である。このパンチは本連載の第2回、第3回に使用したパンチと同じ形状である。被加工材は厚さ4.5mmの熱間圧延鋼板（SPHC）であり、レバラ通過後の、穴抜き直前の0.2%耐力が325MPa、引張強さは360MPaであった。クリアランスは

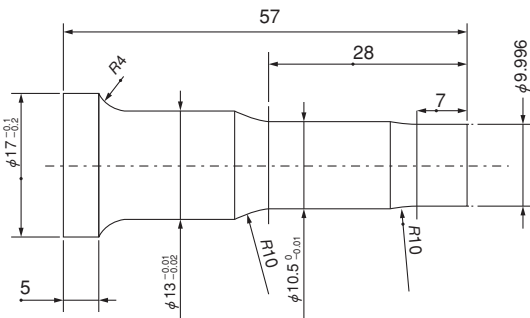


図1 実験に用いた慣用超硬パンチ（V30）