

# Tung TECH

タンガロイ技術トピックス

MillLine  
**DO FORCE**  
TUNGALOY

## 見た目通りのパワフルカッタ

ケダー・バガトゥ マーケティング本部 転削工具プロダクトマネージャ



**TUNG FORCE**  
TUNGALOY ACCELERATED MACHINING

直角肩削りは、あらゆる機械加工において最も一般的な転削加工方法のうちの一つで、転削加工全体の30%以上を占めると言われる。

**“直角肩削り用工具は、HSS エンドミルから、超硬ろう付け、更には超硬ソリッドエンドミルから刃先交換式工具へと、さまざまな段階を経て進化してきた。”**

直角肩削り用工具は、直角部や壁面の加工ばかりでなく、治具干渉に注意しなければならない部位の平面加工にも使われ、広く普及している。自動車部品加工においては、最初の工程でその後の加工基準点（データム）となる部位を加工する際に、直角肩削り用工具が一般的に利用されている。

直角肩削り用工具のインサートは、片面仕様2コーナタイプに始まり、その後片面仕様4コーナタイプの四角形インサートが開発され、長年このタイプが市場の主流となった。この四角形タイプでは底刃（さらい刃）近傍の逃げ角が非常に小さくなってしまい、インサートを90°で設置すると、加工中に隣の切れ刃が破損してしまうため、4コーナすべての切れ刃を使うことができず、また、この仕様では斜め送り加工も不可能であった。そこでタンガロイは、インサートの設計、製造技術を進化させ、DoRecのような両面仕様4コーナタイプでヘリカル切れ刃を持つインサートの開発に成功した。



TungTech "見た目通りのパワフルカッタ"

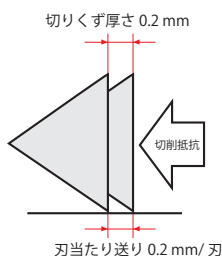
Member IMC Group  
**Tungaloy**

## 更なる進化

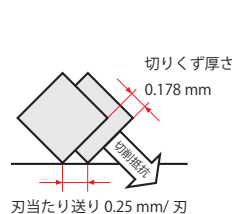
4 コーナ仕様のインサートに加え、タンガロイは、新たに両面仕様 6 コーナタイプのインサートを開発し、TUNGFORCE 新製品群のラインアップとして、DoForce-Tri（ドゥーフォース・トライ）を発表した。DoForce-Tri は、経済性を追求した直角肩削り用工具で、非常に優れた生産性を実現する。DoForce-Tri の開発におけるキーポイントは、幅広い加工用途へのフレキシブルな対応や工具寿命の延長に加えて、「倍速切削」の実現をお客様に提供することであった。

直角肩削りでは、刃当たり送り (fz) = 切りくず厚さ (hm) となってしまう。一方アプローチ角 45° のカットでは切りくず厚さは刃当たり送りの 70% 程度で、アプローチ角のさらに小さい超高送りカットでは 30% 程度に抑えられる。このように直角肩削りでは切れ刃への負荷が大きく、さらに切削抵抗（送り分力）が主軸に対して垂直に、すなわちスピンドルを曲げる方向に作用するため、びびりの増加や生産性低下の原因となる。

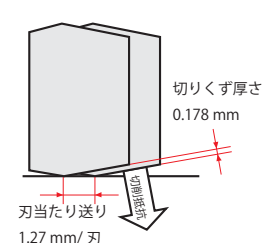
アプローチ角：90 度



アプローチ角：45 度

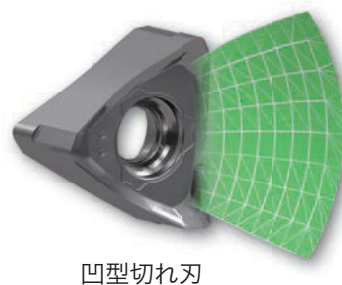
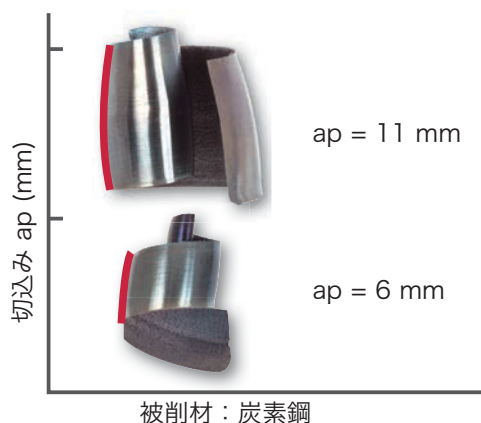


超高送り加工



DoForce-Tri の切れ刃は、切削抵抗を低減し欠損などの損傷を防ぐために、大きなすくい角と最適な切れ刃仕様を併せ持つことから高送り加工が可能となる。切れ刃の設計に関するもうひとつの重要な点は、その形状が凹形であることだ。

**“この凹形の切れ刃によって、切りくずがスムーズにカーブし安定した樽型となる。樽型の切りくずは、優れた切りくず排出性につながる。”**





DoForce-Tri のインサートは、切れ刃長を短くすることなく、それぞれの切れ刃にさらい刃とコーナ R を持たせている。従来の両面仕様 6 枚刃インサートでは、6 コーナ化のために切れ刃長さを短くするなどの処置が必要であった。一方、DoForce-Tri では切れ刃のほぼ全体が切削に有効で、切れ刃長=最大切込みとなっている。また、さらい刃は曲率の大きな円弧形状に設計されているため、滑らかな仕上げ面を実現する。さらに、切りくずが小さな樽型なのでインサートポケットの中で切りくず詰まりが起らず、切りくずが加工面に接触することもないので、きれいで疵のない仕上げ面を得ることができる。

**“このような特長から、DoForce-Tri は経済性と同時に「倍速切削」による生産性の向上を可能にする理想的な工具である。”**

下記の加工事例は、DoForce-Tri が生産性を改善し、低切削抵抗と最適化された工具設計により、高品位の仕上げ面を実現した多くの事例の一つである。



## 加工事例：自動車産業

加工部品：自動車部品（オフロード車用）

被削材：S40C 相当（炭素鋼）

DoForce-Tri:

カッタ：TPTN12M080B27.0R06

インサート：TNGU120708PER-MJ AH3135

切削条件:

$V_c = 181 \text{ m/min}$

$a_p = 4 \text{ mm}$  (他社工具 = 1.5mm)

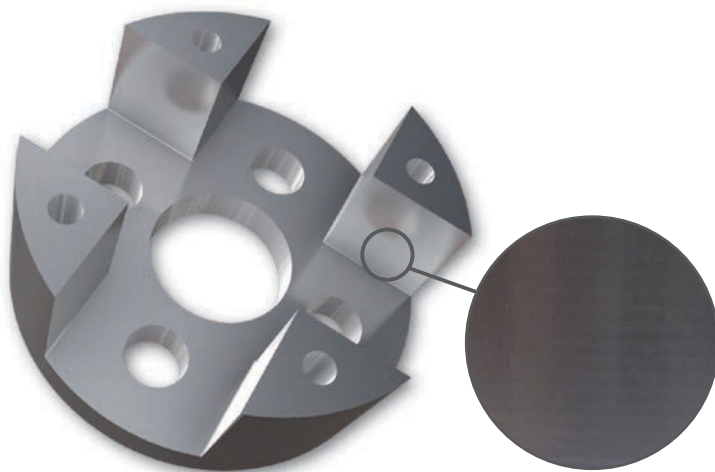
$f = 0.15 \text{ mm/tooth}$  (他社工具 = 0.1mm/t)

$V_f = 650 \text{ mm/min}$  (他社工具 = 430mm/min)

加工形態：横形 M/C

切削油：ドライ

結果：他社工具では、大切込みの加工でチッピングが発生したため、切削条件を低く設定しなければならなかった。お客様は、複数のパスでも壁面の加工面品位を良くしたいと考えていた。



**“DoForce-Tri は、優れた壁面の加工面品位と高い生産性を実現し、お客様の要望に応えた。”**

## 代表的な加工部品

・フロントアクスル

・建設機械部品

・機械部品（土台部分）

