

## 環境にやさしい耐摩耗工具用超硬合金に関連する 二つの JIS が新規に制定されました

2021.2.9

日本機械工具工業会 耐摩耗専門委員会 委員長 齋藤実

耐摩耗工具 (Wear resistant tools) は、**図 1** に示した種々の被加工材に用いられます。切り屑を出さない加工 (Chip less forming) で用いられることから、被加工材を効率よく使用することが可能であるため、環境にやさしい工具と言えます。

超硬合金を用いた耐摩耗工具は、1926 年に、白熱電球用のタングステン線を引き抜くためのダイスとして用いられたのが始まりですが、今日では、**表 1** に示したように、非常に広範囲な製品を作るために用いられています。しかし、市販製品そのものではなく、その構成部品の部品をつくるための工具であることから、市販製品からは、3 段階も遠い存在になります。

今日の耐摩耗工具には、先に述べた超硬合金 (Cemented carbide) が、主として用いられます。耐摩耗工具で用いられる超硬合金は、主体となる硬質相の炭化タングステン (WC) を結合相のコバルト (Co) で焼結結合した WC-Co 合金及びそれを改良した合金です。しかし、その生産量は、鉄鋼材料に対しておよそ 1/10 の生産量の非鉄材料に対して、およそ 1/10 の生産量であるため、メジャーとは言えません。

以上の通り、耐摩耗工具及びそれに用いられる超硬合金も、一般にはよく知られていない存在と思われます。それでも、耐摩耗工具は、1990 年代から急速に応用範囲を拡大しました。それは、WC の大きさ (粒度) 及び Co の量を種々変化させることで、様々な産業分野に有用な特性を有した超硬合金を作り分けられることが分かったためです。

すると、どの超硬合金をどの製品製造用耐摩耗工具に応用するかが重要になりますが、超硬工具協会 (現、日本機械工具工業会) は、5 年の審議を経て、それまでの 6 水準であった材種選択基準を 38 水準とした CIS019D-2005 を発行しました。用語としては、やはり、超硬工具協会が超硬工具用語集を 2008 年に全面改定しました。しかし、業界標準及び用語集は、その性格上、関連産業への普及にとどまりがちでありました。これは、耐摩耗工具のもつ可能性から考えると、とても残念なことです。

そこで、2016 年に日本機械工具工業会は、CIS019D を日本機械工具工業会規格の TAS7000 とした後、用語を含めて、産業標準化することとし、JIS B 0178 : 2020、耐摩耗工具用語及び JIS B 4054 : 2020 耐摩耗工具用超硬合金の材種選択基準を、2020 年 11 月 20 日に発行しました。

JIS B 0178 では、耐摩耗工具に関する一般用語、用途によって耐摩耗工具を区別する用語 (表 1 の用語及び**図 2**~**図 9** を参照)、耐摩耗工具ごとに用いる用語に分けて定義しています。定義だけでは、分かりにくいと思われた用語には、模式図を示し、可能なものは、加工の様子も示しました。さらに、用語の参考文献も示すことで、利便性を高めています。また、解説に、何故超硬合金が耐摩耗工具に応用され、幅広い産業分野で用いられるようになったか、前述より詳しく記しました。

JIS B 4054 では、新しい用語として、他炭化物、結合相、バインダーレス、疑バインダーレス、WC 粒度及び硬さを定義しつつ、結合相 3 種類、WC 粒度 4 種類及び硬さ 8 種類で組み合わせられる 38 種類の材種分類記号を規定し、表面摩耗する工具、衝撃の作用する工具、熱間で使用される工具及び非磁性及び又は耐食性を必要とする工具別に、主な工具例に対する材種分類記号を充てる表として、材種選択基準を示しました。また、解説には、簡単な超硬合金製の耐摩耗工具の歴史及び CIS019D 以前の規格制定の経緯も詳述し、先哲の偉業を記しました。さらに、材種分類記号の理由も記しました。

以上の二つの新しい産業標準を用いることで、耐摩耗工具を知り、効果的に応用することが可能になり、現在はもちろん将来の産業分野を進歩させることを信じて止みません。

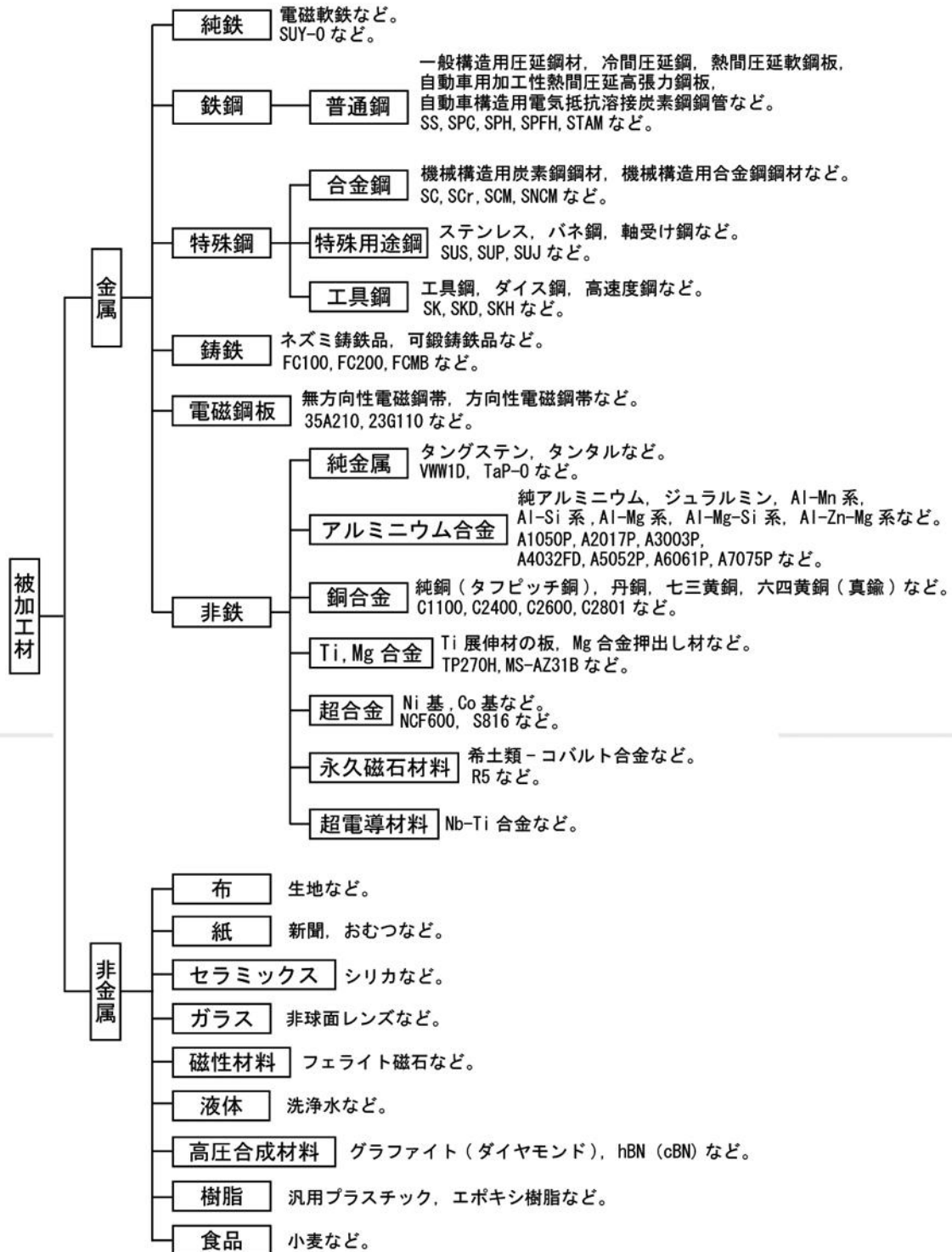


図 1—被加工材の分類例

(JIS B 0178 より)

表 1—耐摩耗工具で作られる製品 (JIS B 0178 より)

番号	用語	用語に示した工具を用いて作られる製品例
0201	引抜き工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>電線 (送電線, 通信線, 電気抵抗線, 電熱線, 超電導線)</li> <li>線材 [針金, ワイヤロープ (つり橋, ウィンチ), ばね (ソファ, ベッド, はかり), ねじ素材, ボルト素材, ナット素材, ビートワイヤ・補強材 (タイヤ), ステープラの針, 金網, 強化ガラスの芯]</li> <li>棒鋼 (鉄筋コンクリート用補強材)</li> <li>管材 (水道管, ガス管, 自動車用シリンダ, 油圧機器用シリンダ, 発電用ボイラーチューブ, ベアリング部品, 自動車用ステアリングシャフト, 椅子, 自転車のフレーム, 注射針, 金属バット, 電柱, 窓枠)</li> </ul>
0202	圧延工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>銅, 普通鋼, 特殊鋼, 耐熱合金, 樹脂製の圧延用ビレット及び板形状素材 [パイプ, ガードレール, 金属バット, トランペットなどの金管楽器, 電柱, 金属はく (箔), 樹脂フィルム]</li> </ul>
0203	せん断工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>紙 (新聞, 雑誌, 本, トイレットペーパー, 紙おむつ)</li> <li>鉄線, 非鉄の線, 棒, 管及び板などの素材 [フィルム, 金属はく (箔), ねじ, 座金, ナット, ボルト, くぎ (釘), 針, 注射針]</li> </ul>
0204	鍛造工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業工具 (モンキレンチ, スパナ, かんな, のみ, 包丁)</li> <li>鍛造部品 [フランジ, バルブ, クランク軸, ギヤ, ベアリングレース, 機械の主軸, タイヤの軸, ステアリングシャフト, チェーン, ねじ, 座金, ナット, ボルト, 貨幣, くぎ (釘), 針]</li> </ul>
0205	金型	<ul style="list-style-type: none"> <li>焼結機械部品 (ギヤ, バルブガイド, バルブシート, ロータ, ステータコア, クラッチ・ハブ, 軸受, 摩擦ブレーキ)</li> <li>容器 (紙コップ, 飲料缶, エアゾール缶, やかん, ペットボトル, 反射板, 電池)</li> <li>非球面ガラスレンズ (カメラ, スマートフォン, 監視装置)</li> <li>機構部品 (ハードディスク, スマートフォン)</li> <li>セパレータ (燃料電池)</li> <li>遺伝子実験用マイクロ流路 (遺伝子解析)</li> </ul>
0206	電子関連部品 用工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子部品 (トランジスタ, ダイオード, コンデンサ, IC, コネクタ, 液晶)</li> <li>塗膜 (二次電池)</li> <li>各種磁石 (IC カード, モータ)</li> <li>光ファイバ (光通信)</li> <li>各種電子機器 (テレビ, 冷蔵庫, 洗濯機, パソコン, スマートフォン, 掃除機, 空調機)</li> </ul>
0207	機械取付部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>高圧用部品 (高圧水洗浄機, ポンプ)</li> <li>超高圧発生用容器 (合成ダイヤモンド, 合成 cBN, ダイヤモンド焼結体, cBN 焼結体, 切削工具, 新素材開発, 地球物理学の研究)</li> <li>混練機用部品 (鉛筆の芯, 食料, 封止材料)</li> <li>自動車部品 [排気ガス用フィルタ (排気ガス清浄器)]</li> <li>フレーム [太陽光発電パネルの架台, 車椅子, みこし (神輿), 自転車の駐輪用ラック, パーティションフレーム, 材料試験機, 工作機械, プレス機械]</li> <li>粉碎機用部品 (食料, リサイクル機器)</li> </ul>
0208	その他耐摩耗 製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>精密測定機器 (検査器具, 工作機械)</li> <li>ボール (ボールミル, アトライタ, ボールペン)</li> </ul>

注記 番号は JIS B 0178 の用語の番号です。

**注記** 下記は、JIS B 0178 より引用しました。また、図中の番号も JIS B 0178 の用語の番号です。

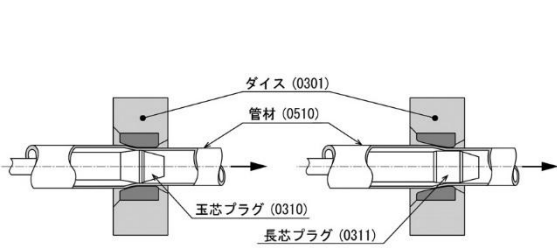


図 2ー引抜き工具 (ダイス・プラグ)

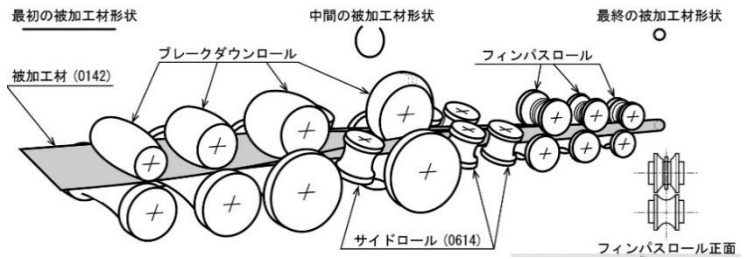


図 3 圧延工具 (各種成形ロール)

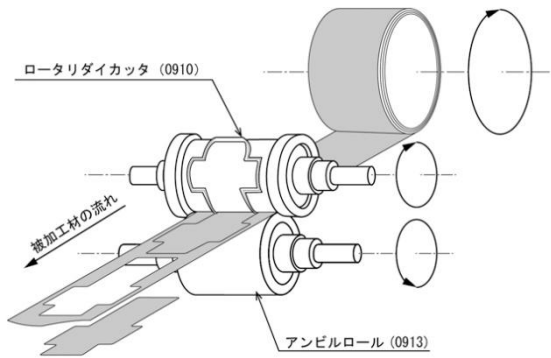


図 4ーせん段工具(ロータリーダイカッタなど)

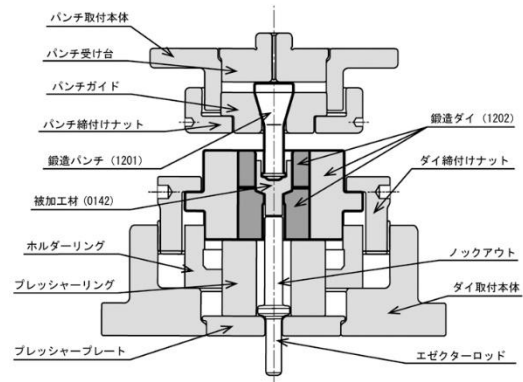


図 5ー鍛造工具 (鍛造パンチ, 鍛造ダイ)

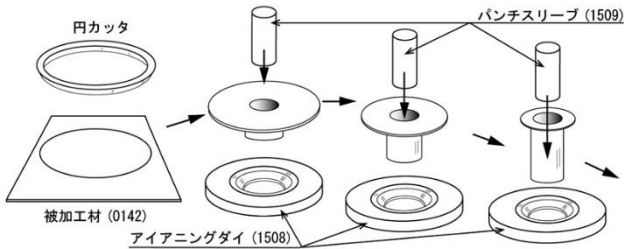


図 6ー金型 (アイアニングダイなど)

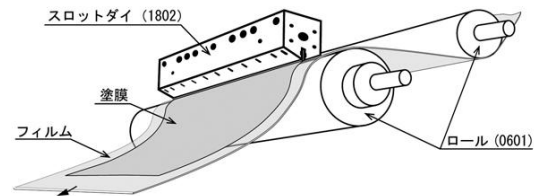


図 7ー電子関連部品用工具 (スロットダイなど)

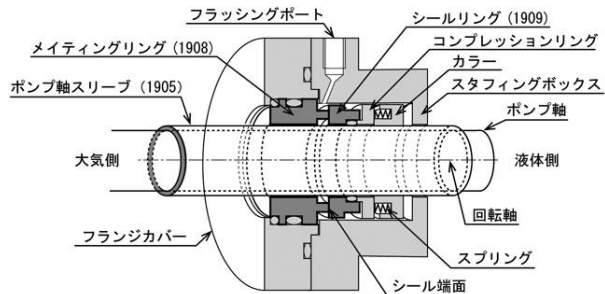


図 8ー機械取付け部品 (シールリングなど)

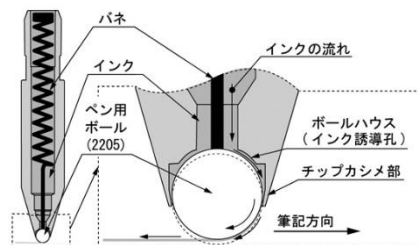


図 9ーその他耐摩耗製品 (ペン用ボール)

以上