

耐久財のデファクトスタンダードを優位に 展開する知財戦略の一方法

工作機械用工具ホルダのシャンク規格「BIG-PLUS」を例に

One way to develop an IP strategy to take advantage of
the de facto standard for durable goods

An example of the BIG-PLUS shank standard for machine
tool holders



一級知的財産管理技能士 特許・ブランド
大昭和精機株式会社・知的財産管理部・参与
川下 英盛

工作機械の主軸と工具ホルダを接続するインタフェースと呼ばれる部分の規格に関して、テーパの一面拘束からテーパと端面を当接する二面拘束にイノベーションが起きたとき、各社から多くの提案がされたが、ヨーロッパの企業を巻き込みいち早くISO規格化したHSK、機能に有利な特徴を持ち工具接続も可能なCAPTO、アメリカで優位に展開し工具接続も可能なKM、7/24テーパの資産を共有可能なBIG・PLUS（BBT,BDV,BCV）がデファクトスタンダードとして、生産されている。HSKを除き、その他のシャンクは企業により開発されて特許を取得された。CAPTOとKMは、特許の期限が切れるとISO規格に登録され、一般に規格が公開された。BIG・PLUSは一般規格化は行わず、商標を用いたブランド力により他者より優位に販売を継続している。

For Spindle and Tool holder Interface of machine tools, HSK, CAPTO and KM were registered to ISO standards. BIG・PLUS does not make public standards, but continues to sell its products more favorably than others due to its brand strength.

工作機械主軸、工具ホルダテーパシャンク、デファクトスタンダード、ブランド
Spindle of Machine tools, Taper shank of Tool holder, de-fact standard, brand

始めに

生産用機械器具である金属加工を行う工作機械は、税務上の耐用年数が9年になり、実際に使用される年数も10年以上になることもある長寿命商品の耐久財である。

工作機械であるフライス盤の主軸に工具を取り付ける接続方法（インタフェース）として、

1927年に7/24テーパのシャンクが導入された。1958年に米国Kerny & Trecker社により最初のマシニングセンタ（自動工具交換装置付きNCフライス盤）「ミルウォーカーマチック」が開発された後、7/24テーパシャンクにフランジ（軸の外径に凸部）を設け、フランジ外周にV溝を設けた自動交換用工具ホルダのVフランジ付きシャンクが、1964年にアメリカ航空宇宙規格であるNAS970で制定された。これを参考に1969年に日本工作機械工業会にて、工具ホルダのシャンクの後部に取り付け、工作機械の主軸から引張って工具ホルダを工作機械の主軸に取り付けるプルスタッドを含め、現在日本で広く普及している工具ホルダの7/24テーパシャンクであるマシニングセンタ用ツールシャンクの形状寸法がMAS403規格として制定された。

その後、自動交換用7/24テーパシャンク規格は、1977年にアメリカにてMAS403規格と異なるインチ寸法でANSI B5.50規格が制定された。1978年にドイツにてANSI B5.50規格と若干異なるメトリック寸法でDIN69871規格が提案され、1982年にDIN規格が制定された。DIN規格に1年遅れて、1979年にDIN69871規格を基礎としたISO7388規格の審議が開始され、1983年に国際規格であるISO規格が成立した。日本で生産され、国内外へ出荷される工作機械の主軸はMAS規格が主流になっていたため、ツールシャンクのMAS規格をISO規格にするべく先ずJIS B6339規格が制定され、このJIS規格を基に2007年にISO規格に制定された。

求芯性と保持性に優れるテーパ部の1面で結合（拘束）する規格は現在も使用されており、世界における日本の工作機械シェアが大きく占めたことで、MAS規格で出荷された工作機械が世界市場に広く普及した。マシニングセンタ1台に対して工具ホルダが搭載される本数は数十本から数百本になり、資産として存在するMAS規格の工具ホルダを使用するために、更新する工作機械の主軸もMAS規格を採用することになる。

日本の規格が普及することに対し、1991年に、ドイツが工作機械主軸と工具ホルダシャンクの新しい規格として、テーパだけではなくVフランジの端面も当接する二面拘束シャンクとして短いシャンクを中空にしたHSK規格を提案した。この頃各企業が独自の方法で二面拘束に関する開発がなされ、プライベート規格として普及が図られたが、ドイツで提案されたHSK規格はヨーロッパの工作機械関係企業を取り巻き、1993年にDIN69893規格として制定された後、2001年にISO12164規格に制定された。

日本においても複数の企業から、工作機械の主軸と工具ホルダシャンクの二面拘束に関する発明考案がされたが、その一つに大昭和精機社によりBIG・PLUS規格として、過去から受け継がれている資産である7/24テーパシャンクを基準にした二面拘束インタフェースの発明がされた。

HSK規格は当初から権利フリーとして公開されるDIN規格からISO規格へ登録されたので国内外に普及を図ることは比較的容易であったが、サンドビック社が発明したCAPTO規格やケナメタル社が発明したKM規格及び大昭和精機社が発明したBIG・PLUS（BBT,BCV,BDV）規格を始め各社が発明した二面拘束は、プライベート規格として各社の努力により普及が図られた。各社の普及競争の結果、工作機械用主軸の二面拘束インタフェースとして、デファクトスタンダードは上記の3規格となった。

現在各社の基本的な特許権は期限が終了しており、ケナメタル社とサンドビック社は規格化された寸法を、夫々KM規格はISO26622規格に、CAPTO規格はISO26623規格に制定されて一般公開されている。今回紹介する大昭和精機社のBIG・PLUS規格は特許の期限が切れた後も、形状寸法は公開されておらず、「BIG・PLUS」「BBT」「BCV」「BDV」が商標登録されて、現在もデファクトスタンダードを活用し、プライベート規格として上記商標を用いたブランドにより優位に営業活動を行っている。このBIG・PLUS規格の発明の詳細と知的財産の経緯を解説すると共に、規格の寿命が20年以上に及ぶ耐久財についてデファクトスタンダードになった知財戦略を考察する。

1. 工作機械とは

生産財としての機械器具である金属加工を行う工作機械はマザーマシンと呼ばれ、切削加工、研削加工と特殊加工に分類される。切削加工は工作物回転切削、工具回転切削、直線運動切削に、研削加工は固定砥粒、遊離砥粒によるものに、特殊加工は放電加工、電解加工、超音波加工、電子ビーム加工、レーザー加工、付加加工（積層造形）に区分される。

工作物回転切削は旋削と呼ばれ旋盤が対応する。ワークを取付けて回転させるための主軸を備える。

工具回転切削は、フライス削り（フライス工具）、中ぐり（バイト）、穴あけ（ドリル、ボーリング）、ネジ立て（タップ）、リーマ仕上げ、歯切り（ホブカッタ）があり、フライス盤、中ぐり盤、ボール盤、歯切り盤、マシニングセンタ、及び旋盤に回転工具が取り付くターニングセンタが対応する。回転工具を取付けて回転させるための主軸を備える。

固定砥粒による研削加工は、円筒研削盤、内面研削盤、平面研削盤、工具研削盤、センタレス研削盤、成形研削盤、治具研削盤等が対応する。¹

工作機械は、税務上の耐用年数が9年²になり、実際に使用される年数も10年以上になることもある長寿命の耐久財である。

2. マシニングセンタとは

自動車産業の発展とともに、旋盤やフライス盤の作業者の熟練度の加工によることなく、異なる加工物を精度良く大量生産するために、1952年に数値制御装置（NC装置）がアメリカのマサチューセッツ工科大学で開発され、フライス盤に搭載されたものがNCフライス盤である。

このNCフライス盤に、加工物に対して中ぐり、フライス削り、穴あけ、ねじ立て、リーマ加工など多種類の加工が行えるように、それぞれの加工に必要な加工工具を備えて自動で工具交換を可能にし、数値制御により連続して加工が行える機能を搭載したものがマシニングセンタである。1958年に米国Kerny & Trecker社により最初のマシニングセンタ（自動工具交換装置付きNCフライス盤）「ミルウォーカーマチック」が開発された。マシニングセンタは、エンジンなどの機械部品、タービン翼や金型等のように複雑な形状をした製品の加工に用いられる。³

機械の主軸構成によって横形、立て形、門形など各種のマシニングセンタがある。近年では、直交3軸と旋回2軸とを同時に制御することで、更なる複雑形状の加工を可能にする「5軸制御マシニングセンタ」の普及が進んでいる。⁴さらには、研磨工具を搭載して研磨加工が可能なものや、積層造形等材料を付加させて造形するアディティブマニュファクチャリング（AM）を搭載したマシニングセンタも開発されている。⁵

1 日本工作機械工業会 工作機械の種類と加工方法 <https://www.jmtba.or.jp/machine/introduction>

2 国税庁 別表第二 機械及び設備の耐用年数表 <https://www.nta.go.jp/law/joho-zeikaishaku/hojin/7142/betsuhyo2.pdf#search='%E6%A9%9F%E6%A2%B0%E5%8F%8A%E3%81%B3%E8%A3%85%E7%BD%AE%E3%81%AE%E8%80%90%E7%94%A8%E5%B9%B4%E6%95%B0'>

3 工作機械副読本 改訂11版 ニュースダイジェスト社

4 日本工作機械工業会 工作機械の種類と加工方法 <https://www.jmtba.or.jp/machine/introduction>

5 第29回日本国際工作機械見本市ガイドブック 機械技術2018年11月臨時増刊号