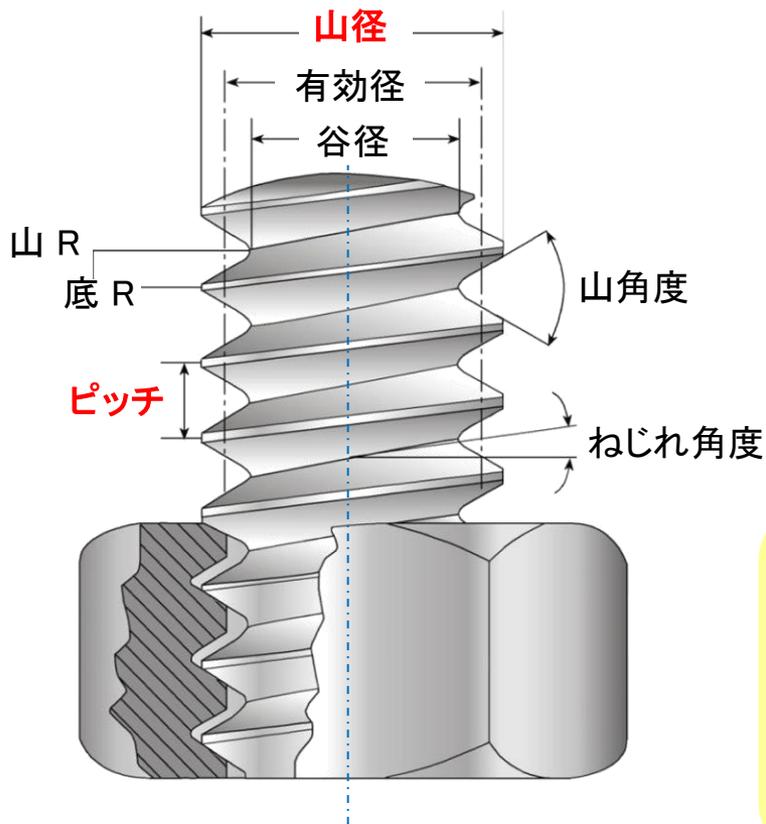


ねじの各部位について



「ねじ」は難しい……よく言われます。
しかし左図をよく見て頂くと沢山の呼び名が付いていますが基本的に覚えて頂くのは「山径」「ピッチ」のたった二つで済みます。
「山径」はイコール「呼び径」です。

例えば、5/8-12 UN であれば
「山径 5/8 インチ(15.875mm)」「ピッチ 12山(t.p.i)」が判ります。
※ $5/8 \times 25.4 = 15.875$

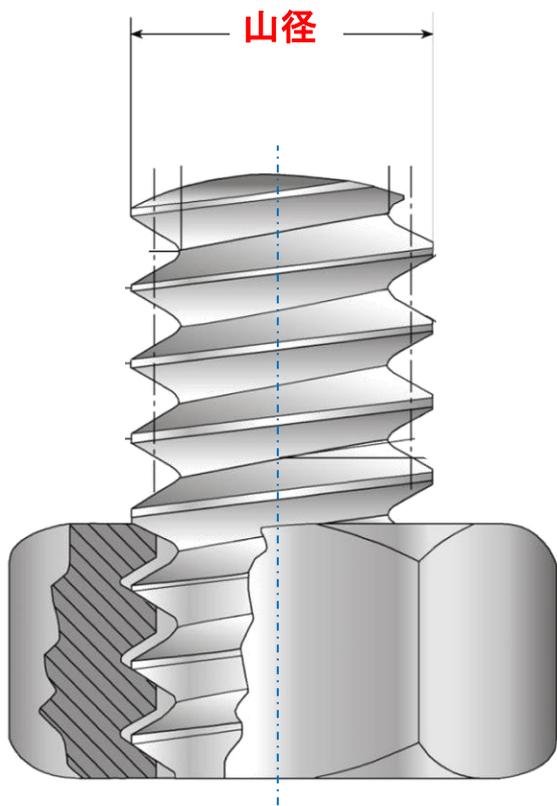
M12 x 1.75 であれば
「山径 12mm」「ピッチ 1.75mm」が即座に判ります。

UN とか M は規格ですからこれだけで「山角度」「山/底 R(形状)」「有効径」「谷径」の全てが規格表を見れば判るわけです。
これらを全部覚えるなんて絶対無理ですし必要ありません。

外径ねじも内径ねじも気にすることはありません。
内径ねじの谷径は底側と勘違いしがちですが、内径ねじでも径の一番大きなものが「山径(イコール呼び径)」です。

ただ気を付けなければならないのは、ねじ長さとか条数です。
ねじ長さは特に内径ねじで確認を怠るとホルダの突き出し量が足らずに最悪は加工出来ないケースもあります。
また条数はねじれ角度と密接な関係があり、同じピッチでも 2 条ねじの場合ねじれ角度は2倍、3 条ねじですと3 倍になり敷板の交換は必須です(標準対応出来ないケースもあります)。

またピッチが同じでも山径が大きくなればねじれ角度は小さくなりますし、逆に山径が小さくなればねじれ角度は大きくなります。基本的に呼び径とピッチの並目以外の組み合わせは呼び径が大きな細目(ねじれ角度 小)となりますがねじれ角度の確認はTT Gen を使用すればすぐに判ります。



前ページで「呼び径」はイコールねじの「山径」ですと述べました。ISO(M)ねじは直接ミリ読み、UNなどの海外の規格は1-1/2などのインチ読みですが単純に25.4を掛けてあげればミリに換算出来ます。

ところが以前にもご紹介しましたが管用ねじの場合、呼び径が1-1/2であっても25.4を掛ければイコール山径というふうにはなりません。

日本でも多用される管用ねじは「BSP」「BSPT」のふたつですが、管用ですから基本的には「パイプを繋ぐねじ」です。ねじを切った後のパイプの強度も当然必要になります。ですからパイプの厚みを考慮に入れてねじを切る必要があった為に管用外径ねじの呼び径はパイプの内径が基礎になっています(下図)。

ですが管用の内径ねじが逆にパイプの外径寸法を指しているのかということではありません。ねじですから呼び径を統一しないと組み合わせがややこしくなりますので、外径ねじを切るパイプの内径寸法が内径ねじの呼び径にも適用されているわけです。

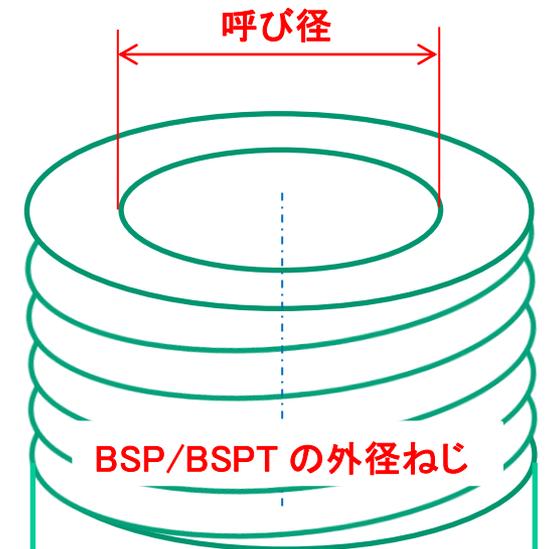
W (ウィットワース)規格ねじは管用ねじと同じで55°の山角度を持ちBSPと殆ど同じの為混同しがちです。

ですが、呼び径はUN規格などと同じくインチ読みでミリ換算が可能です。

因みにねじ外径と呼び径が一致しないものをTTGenで調べますと前出を含め下記が該当しました。

「BSP」「BSPT」「NPT」「NPTF」「NPS」

何れもPが規格名に入っていることから「Pipeに関するねじ」と見ることが出来ます。



ねじの規格一覧

ねじの規格について

Cominix
HeadLine News. 20

ねじ切り用工具を選定する上において、ねじの規格に対する知識は必須ですが呼びが違っていたり、何分（分）とか言われてもなかなか解りにくいものです
今回は解りにくいねじの呼びや規格について整理してみました

換算表

（1インチ=25.4mmを、8で割った分数読みになります）

インチ呼び	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
ミリ換算	3.17	4.76	6.35	7.93	9.52	11.11	12.7	15.87	19.05	22.22	25.4
和文呼び	一分	一分五厘	二分	二分五厘	三分	三分五厘	四分	五分	六分	七分	1インチ

管用ねじ

（くだようねじ）

1982年にJISからISOに改正された際、呼び名・記号が変更になっています

ねじの種類		ISO規格	管用テーパねじ
管用テーパねじ (水密、気密を必要とする部分)	テーパおねじ	R	PT
	テーパめねじ	Rc	PT
	平行めねじ	Rp	PS
管用平行ねじ (機械的接合を主目的とする部分)	管用平行おねじ	G	PF
	管用平行めねじ	G	PF

★ テーパネジの組み合わせは、RとRc、又はRとRpです

★ 管用並行ねじは、管用平行おねじと管用平行めねじを組み合わせで使用しますが、おねじのみ末尾に等級記号 A 又は B をつけます（おねじ G1/4A）

★ 管用テーパねじの平行めねじは、管用テーパおねじに組む場合にのみ Rp を使用します

★ NPT・NPS ねじは、アメリカ管用ねじ規格で、ねじ山角度・ピッチ・基本径も JIS とは異なります

★ ANSI 規格の BSPT は、ISO 規格 R・Rc と同等品です

アメリカ管用ねじ

NPT・NPS

サイズ(インチ)	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1・1/4	1・1/2	2
サイズ(分)	一分	二分	三分	四分	六分	インチ	インチ二分	インチ半	2インチ
ねじ山数	27	18	18	14	14	11.5	11.5	11.5	11.5

Cominix

ねじの規格一覽

ねじ規格記号一覽

ISO	M	ISO一般用メートルねじ
	S	ISOミニチュアねじ
	Tr	ISOメートル台形ねじ
	UNC	ISOインチねじ(並目ねじ)
	UNF	ISOインチねじ(細目ねじ)
	UNEF	ISOインチねじ(極細目ねじ)
	UN	ISOインチねじ(一定ピッチ系ねじ)
	UNJC	航空宇宙用インチ系UNJねじ (並目ねじ)
	UNJF	航空宇宙用インチ系UNJねじ (細目ねじ)
	UNJEF	航空宇宙用インチ系UNJねじ (極細目ねじ)
	UNJ	航空宇宙用インチ系UNJねじ (一定ピッチ系ねじ)
	MJ	航空宇宙用メートルねじ
	R	管用テーパおねじ
	Rc	管用テーパめねじ
	Rp	管用テーパおねじに用いる 管用平行めねじ
	G	管用平行おねじ及び管用平行めねじ (気密な結合をしないねじ)
GL	ガラス容器用ねじ	
V	タイヤバルブねじ (記号は呼び径の後)	

JIS	M	メートル並目ねじ
	M	メートル細目ねじ
	S	ミニチュアねじ
	UNC	ユニファイ並目ねじ
	UNF	ユニファイ細目ねじ
	Tr	メートル台形ねじ
	TW	29度台形ねじ(規格廃止)
	R	管用テーパおねじ
	Rc	管用テーパめねじ
	Rp	管用テーパおねじに はめあう管用平行めねじ
	G	管用平行ねじ(機械的結合用)
	PF	ISOにない管用平行ねじ(廃止)
	PT	ISOにない管用テーパねじ(廃止)
	PS	ISOにない管用テーパねじ(廃止)
	CTC	薄鋼電線管ねじ
	CTG	厚鋼電線管ねじ
	BC	自転車ねじ
	SM	ミシン用ねじ
	V	継目なし鋼製高圧ガス容器
	V	高圧ガス容器用弁
UNF	高圧ガス容器用弁	
NPSM	高圧ガス容器用弁	
W	高圧ガス容器用弁	
V	液化石油ガス容器用弁	
PJ	給水栓	
E	電球ねじ	
CTV	自転車用タイヤバルブねじ	

★上表以外にも、他にアメリカ・ヨーロッパ規格などがありますが、ISO規格が世界標準です

ねじ よもやまばなし

- ・ 1841年「ねじの進歩は文明の進歩なり」イギリスのウィットウォースが自式論文を発表、世界最初の国際的ねじとなる
- ・ 1864年 ウィットウォースを元に、アメリカでアメリカ方式発表、次いで1894年 メートルねじがフランスで確立
- ・ 1926年 軍事上の問題から上記3規格のねじを統一し、ユニファイねじ誕生
- ・ 1952年 日本もISO(国際標準化機構)に参画、1965年 ねじの国際性を認め JISから ISOへ徐々に移行

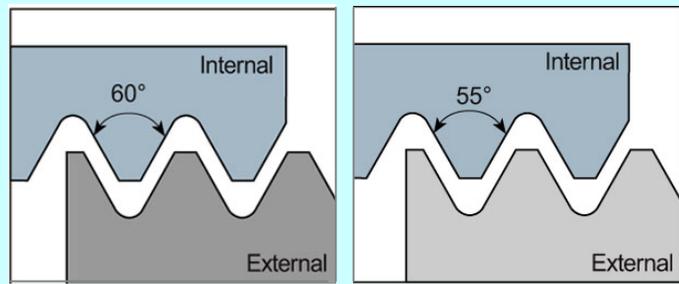
ねじの規格と用途(互換性)

ねじ規格と用語集 Part 1

Cominix
HeadLine News. 22

カタログに記載されているねじ規格は沢山あるけど、何に使うんだろう？
また、この用語はどんな意味？そんな疑問にお答えします

一般用

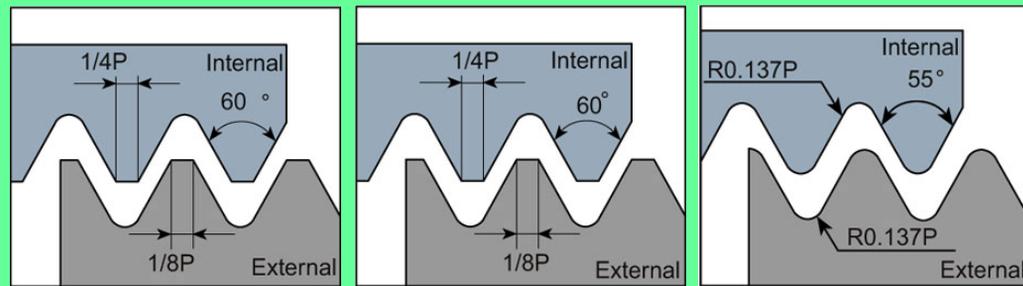


さらえ刃なし 60°

さらえ刃なし 55°

ねじ山角度60・55° は極めて一般的なねじです
さらえ刃なしタイプは同じ山の角度で、さまざまな
ピッチのねじを加工したい場合に使用します
さらえ刃がないので加工した山の最大径(おねじ)・
最小径(めねじ)は最後に揃えてやります

例)VARDEX 3ERG60 ピッチ1.75~3.0に対応
※さらえ刃 加工したねじ山の高さを揃える為の刃



ISO

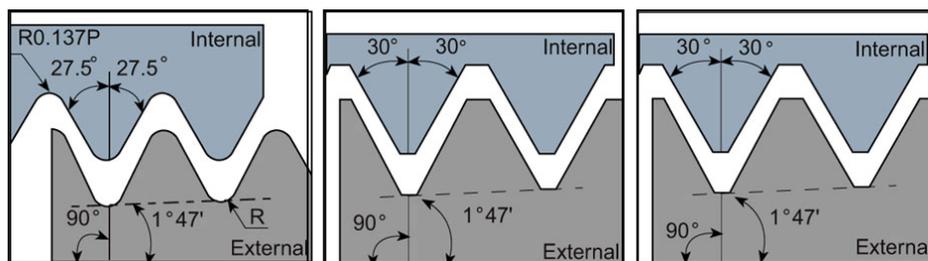
UN

BSP

ISO イン
UN ユニファイ
BSP
ウィットワースBSP
British Standard Pipe
thread
(ISO Rp、G 相当)

一般的なねじ規格は主に、ISO・UN・BSP の3種類に代表されます
一見するとISOとUNなど同じに見えますが、山の高さなどが違います
また、ISOはピッチ(山の頂点と次の山の頂点までの距離)をストレートにmmで表しますが
UNやBSPは1インチ(25.4mm)中に山がいくつあるか、で表します
例)VARDEX 3ER1.25ISO ピッチ1.25mm、3ER20UN ピッチtpi 20 (インチあたり20山)
※ tpi インチあたりの山数

液体・ガス用



BSPT

NPT

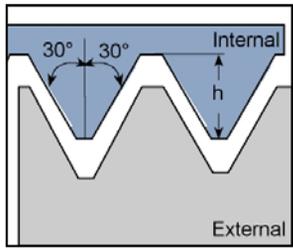
NPTF

BSPT
British Standard Taper
Pipe thread
(ISO R、Rc 相当)
NPT
American Standard Taper
Pipe thread
NPTF
Dryseal American Standard
Taper Pipe thread

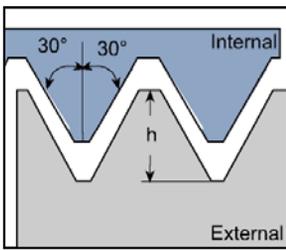
主に液体やガスを通す配管に用いられるテーパねじ規格です
国によって独自の規格があります
例)VARDEX 3IR19BSPT ピッチtpi 19 (インチあたり19山)

ねじの規格と用途(互換性)

機械的結合用



NPS



NPSM

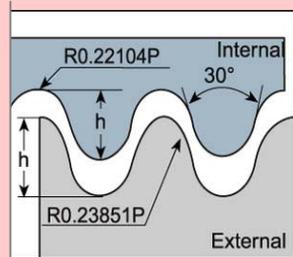
NPS American Standard Straight Pipe thread

NPSM American Standard Straight Pipe thread for free-fitting mechanical joints for fixture

アメリカオリジナルの機械的結合用(管用平行)ねじ規格でNPSMの方が比較的是めあい精度が厳しい

例) VARDEX 3ER11.5NPS ピッチtpi 11.5
(インチあたり11.5山)

食品・薬品・医療機器用



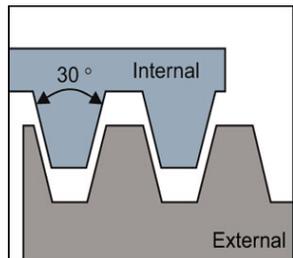
RD

RD Knuckle thread

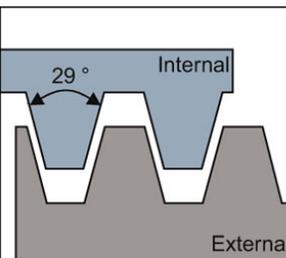
ラウンドねじと呼ばれ主に食品・薬品製造設備及び医療機器に用いられるドイツねじ規格です

例) VARDEX 3ER8RD ピッチtpi 8 (インチあたり8山)

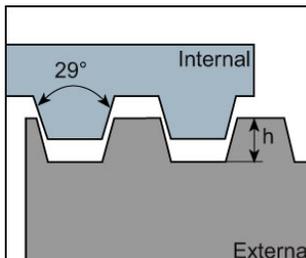
機械・動力伝達用



TR



ACME



STACME

TR Metric Trapezoidal screw thread

ACME Acme screw thread

STACME Stub Acme screw thread

台形ねじと呼ばれ主に機械設備や動力伝達用に用いられます

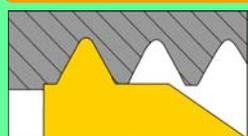
強度と耐久性が要求される部品用

(旧JIS規格のTM(廃止)は29°台形ねじですがACMEとは違います)

STUBとは「短い」の意味です

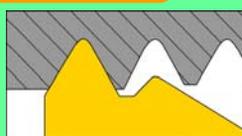
例) VARDEX 4UI7.0TR ピッチ7.0mm、4UI3ACME ピッチtpi 3 (インチあたり3山)

チップ形状のいろいろ



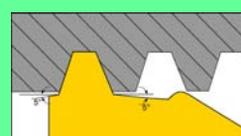
さらえ刃付完全形状

山形状・高さが規格に沿って加工可能



さらえ刃無し不完全形状

多種のピッチに対応出来るが山高さ加工が必要



さらえ刃無し不完全形状

TRねじ用、山高さ加工が最終工程に必要



さらえ刃付完全形状

ファインピッチ用、最終ねじ山は高さ不完全

ねじの規格と用途(互換性)②

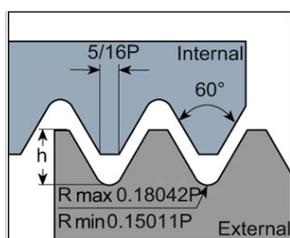
ねじ規格と用語集 Part 2

Cominix

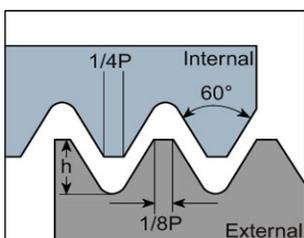
HeadLine News. 23

カタログに記載されているねじ規格は沢山あるけど、何に使うんだろう？
また、この用語はどんな意味？そんな疑問にお答えします

航空機関係用



UNJ



MJ

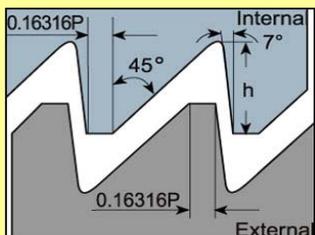
UNJ 航空宇宙用インチ系 UNJ ねじ
Unified threads (MIL Standard)

MJ 航空宇宙用メートルねじ
Metric threads (MIL Standard)

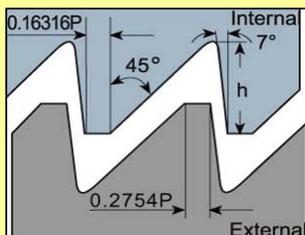
航空機関係部品にて適用されるねじ規格です

例) VARDEX 3ER28UNJ ピッチ tpi 28 (インチあたり28山)、3ER2.0MJ ピッチ2.0mm

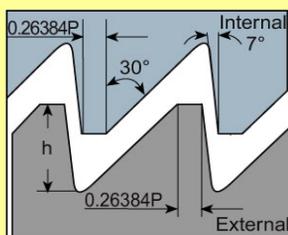
建設機械用



ABUT



BBUT



SAGE

ABUT American Buttress

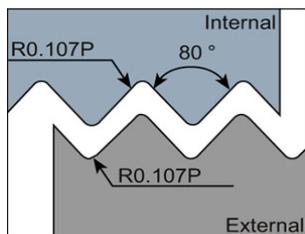
BBUT British Buttress

SAGE Metric Buttress SAGE
(ゼーゲ)

主に建設機械用に用いられるねじ規格です
山の形状から、のこ刃ねじと呼ばれることもあります

例) VARDEX 3ER12ABUT ピッチ tpi 12 (インチあたり12山)
4ER8BBUT ピッチ tpi 8 (インチあたり8山)、4ER3.0SAGE ピッチ 3.0mm

電気ケーブルコネクタ用



PG

Pg Steel conduit thread

例) VARDEX 3ER18PG ピッチ tpi 18
(インチあたり18山、Pg 規格9/11/13.5/16に適合)

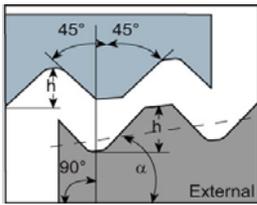
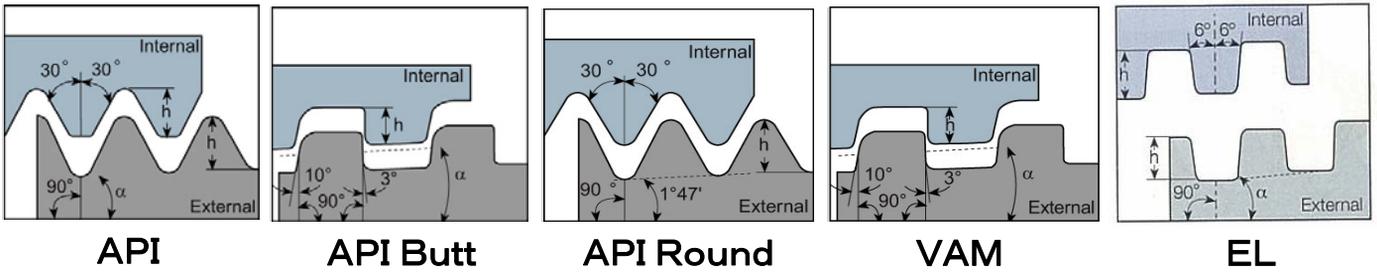
VARDEX 2IR18PG ピッチ tpi 18
(インチあたり18山、Pg 規格9/11/13.5/16に適合)

VARDEX 3IR18PG ピッチ tpi 18
(インチあたり18山、Pg 規格11/13.5/16に適合)

ドイツ DIN規格の電線管用ねじです
樹脂のみでなく、カプラなど鋼にも適用されます

ねじの規格と用途(互換性)②

オイルプラント関係用



H90

API American Petroleum Institute (アメリカ石油協会)規格
API Buttress(バットレス)、API Round(ラウンド)

VAM ヴァム、規格というより、この用途ではブランド名のようにです

EL Extreme Line(API規格の一種)

H-90 Hughes(ヒューズ)、これもブランド名のようにです

※これらは全てテーパねじです

例)VARDEX 4ER5API403 ピッチ tpi 5(インチ5山)、4ER5BUT75 ピッチ tpi 5(インチ5山)
3ER10APIRD ピッチ tpi 10(インチ10山)、4ER6VAM ピッチ tpi 6(インチ6山)
4IR6EL15 ピッチ tpi 6(インチ6山)、4UIR3.5H902 ピッチ tpi 3.5(インチ3.5山)

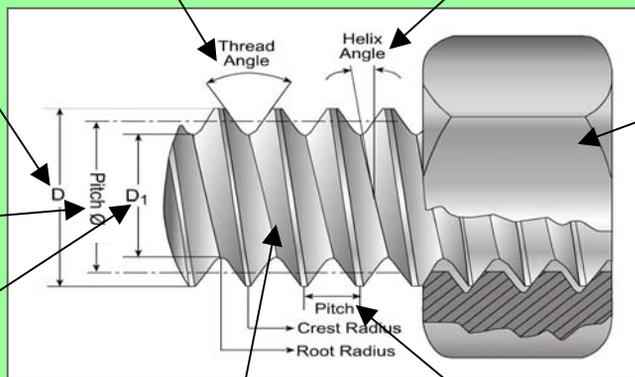
その他、語句説明

ねじの山径

(外径ねじの最大径、
内径ねじの最小径)

ねじ山角

ネジレ角



めねじ

ねじの有効径

(ピッチ径)

ねじの谷径

(外径ねじの最小径、
内径ねじの最大径)

おねじ

ねじピッチ(山と山との距離)

(インチねじの場合、インチあたりの山数 tpi)

ねじ条数とは？

一般に使用されているねじは、1回転で1ピッチ分だけ進みます。これは1ピッチ間に1条の螺旋があるためです。

ねじが1回転して進む量はリードといい、1ピッチ間に2条以上の螺旋が切っただけあるものを多条ねじといいます。

多条ねじの場合、リードはピッチの条数倍になります。

条数が多いほど進む量が増え早く締め込む、または動かすことができます。

当然、おねじとめねじの径が同じでも、条数が等しくないとうりません。

ピッチと呼び径について

ねじの基礎知識 2

Cominix

HeadLine News. 39

ご存知のように「ねじ」には日本のみならず世界中に様々な規格があり
わかりにくいものも存在しています

「ねじ」とは何か？ねじの基礎を学んでいきたいと思えます

「ねじ」の種類

「平行ねじ」

ねじの軸芯に沿ってどこまでも平行にねじ山が整列したねじを「**平行ねじ**」といい最も一般的です
ねじ山角度は一般的には 60° と 55° の2種類が代表的です

「テーパねじ」

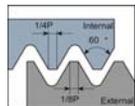
ねじの軸芯に対して角度の付いたねじを「**テーパねじ**」
といいます

テーパ付の為ある程度ねじが噛合った時点で停止します
気密性が必要なパイプの接合に多用されます

「ねじの規格」と読み方

ターニング(旋盤外径)

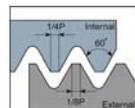
「**ISO**」・・・平行ねじ、ねじ山角度 60° 、別名称ミリねじ



規格例 M36 x 1.5ピッチ (mm)

寸法 山径：36mm、ピッチ1.5mm

「**UN**」・・・平行ねじ、ねじ山角度 60° 、アメリカンユニファイ



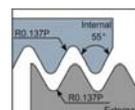
UNC、**UNF**、**UNEF**、**UNS**同規格

規格例 1/2-28UNEF

寸法 山径：1/2インチ (12.7mm)

ピッチ：28山 (1インチあたり)

「**BSW**」・・・平行ねじ、ねじ山角度 55° 、ウィットワース



BSP、**BSF**、**BSB**同規格

規格例 1/8-40BSW

寸法 山径：1/8インチ (3.175mm)

ピッチ：40山 (1インチあたり)

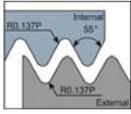
ISO「Rp (PS)、G (PF)」該当

ピッチと呼び径について

「ねじの規格」と読み方

ターニング(旋盤外径)

「**BSP**」・・・平行ねじ、ねじ山角度55°



規格例 1/2-14BSP

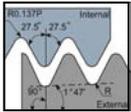
寸法 山径：1/2インチ (20.955mm)

BSP規格は山径表示と実加工径が違います

ピッチ：14山(1インチあたり)

ISO「Rp(PS)、G(PF)」該当

「**BSPT**」・・・テーパねじ、ねじ山角度55°



規格例 1/4-19BSPT

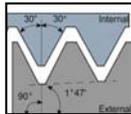
寸法 山径：1/4インチ (13.157mm)

BSPT規格は山径表示と実加工径が違います

ピッチ：19山(1インチあたり)

ISO「R、Rc(管用テーパPT)」と同規格です

「**NPT**」・・・テーパねじ、ねじ山角度60°



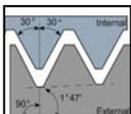
規格例 1-11.5NPT

寸法 山径：1インチ (33.595mm)

NPT規格は山径表示と実加工径が違います

ピッチ：11.5山(1インチあたり)

「**NPTF**」・・・テーパねじ、ねじ山角度60°



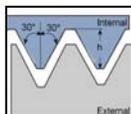
規格例 1/4-18NPTF

寸法 山径：1/4インチ (13.852mm)

NPTF規格は山径表示と実加工径が違います

ピッチ：18山(1インチあたり)

「**NPS**」・・・平行ねじ、ねじ山角度60°



規格例 1-11.5NPSC

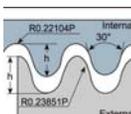
寸法 山径：1インチ (33.259mm)

NPS規格は山径表示と実加工径が違います

ピッチ：11.5山(1インチあたり)

「NPSM(アメリカ管用平行ねじ)」類似

「**Rd**」・・・平行ねじ、ねじ山R形状、ラウンドDIN405



規格例 Rd20x1/8

寸法 山径：20mm

ピッチ：8山(1インチあたり)

規格違いDIN20400あり

ピッチと呼び径について

ねじの基礎知識 3

Cominix

HeadLine News. 40

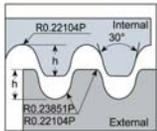
ご存知のように「ねじ」には日本のみならず世界中に様々な規格があり
わかりにくいものも存在しています

「ねじ」とは何か？ねじの基礎を学んでいきたいと思えます

「ねじの規格」と読み方

ターニング(旋盤外径)

「RD」・・・平行ねじ、ねじ山R形状、ラウンドDIN20400

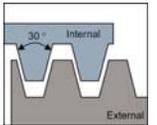


規格例 DIN20400 Rd48x5

寸法 山径：48mm、ピッチ：5mm

DIN405との違いはねじ山の頂点に
フラット部が存在することとピッチが
インチあたり (tpi) からミリにかわる

「TR」・・・平行ねじ、ねじ山30°台形、Trapez

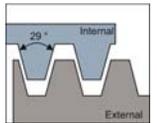


規格例 Tr36x3

寸法 山径：36mm、ピッチ：5mm

「TM (旧JIS30°台形ねじ)」類似

「ACME」・・・平行ねじ、ねじ山29°台形、アメリカンアクメ



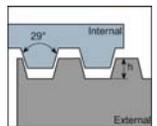
規格例 5/8-8ACME

寸法 山径：5/8インチ (15.875mm)

ピッチ：8山 (1インチあたり)

「TW (旧JIS29°台形ねじ)」類似

「StubAcme」



・・・平行ねじ、ねじ山29°台形、スタブアクメ

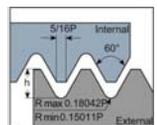
規格例 1/2-10StubAcme

寸法 山径：1/2インチ (12.7mm)

ピッチ：10山 (1インチあたり)

ACMEよりねじ山高さが低い

「UNJ」・・・平行ねじ、ねじ山60°



UNJC、UNJF、UNJEF、UNJS同規格

規格例 0.875-9UNJC

寸法 山径：0.875インチ (22.225mm)

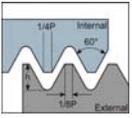
ピッチ：9山 (1インチあたり)

ピッチと呼び径について

「ねじの規格」と読み方

ターニング(旋盤外径)

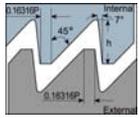
「MJ」・・・平行ねじ、ねじ山60°



規格例 MJ 12 x 1.25

寸法 山径：12mm、ピッチ：1.25mm

「ABUT」・・・平行ねじ、ねじ山片角45°、反片角7°



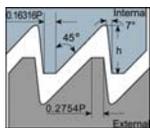
アメリカンバットレス

規格例 3-8 ABUT

寸法 山径：3インチ (76.048mm)

ABUT規格は山径表示と実加工径が違います
ピッチ：8山(1インチあたり)

「BBUT」・・・平行ねじ、ねじ山片角45°、反片角7°



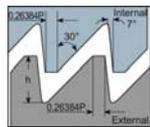
ブリティッシュバットレス

規格例 1-12 BBUT

寸法 山径：1インチ (25.4mm)

ピッチ：12山(1インチあたり)

「SAGE」・・・平行ねじ、ねじ山片角30°、反片角3°

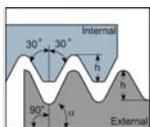


メトリックバットレス ゼーゲ

規格例 S50-3

寸法 山径：50mm、ピッチ：3mm

「API」・・・テーパねじ、ねじ山60°



規格例 2 3/8 REG

寸法 山径：2 3/8インチ (67.349mm)

API規格は山径表示と実加工径が違います
ピッチ：5山(1インチあたり)

「適用工具の選定」

「規格」と「加工寸法」が確認できたら

「VARDEX TTGenerator」で

適用工具を検索しましょう

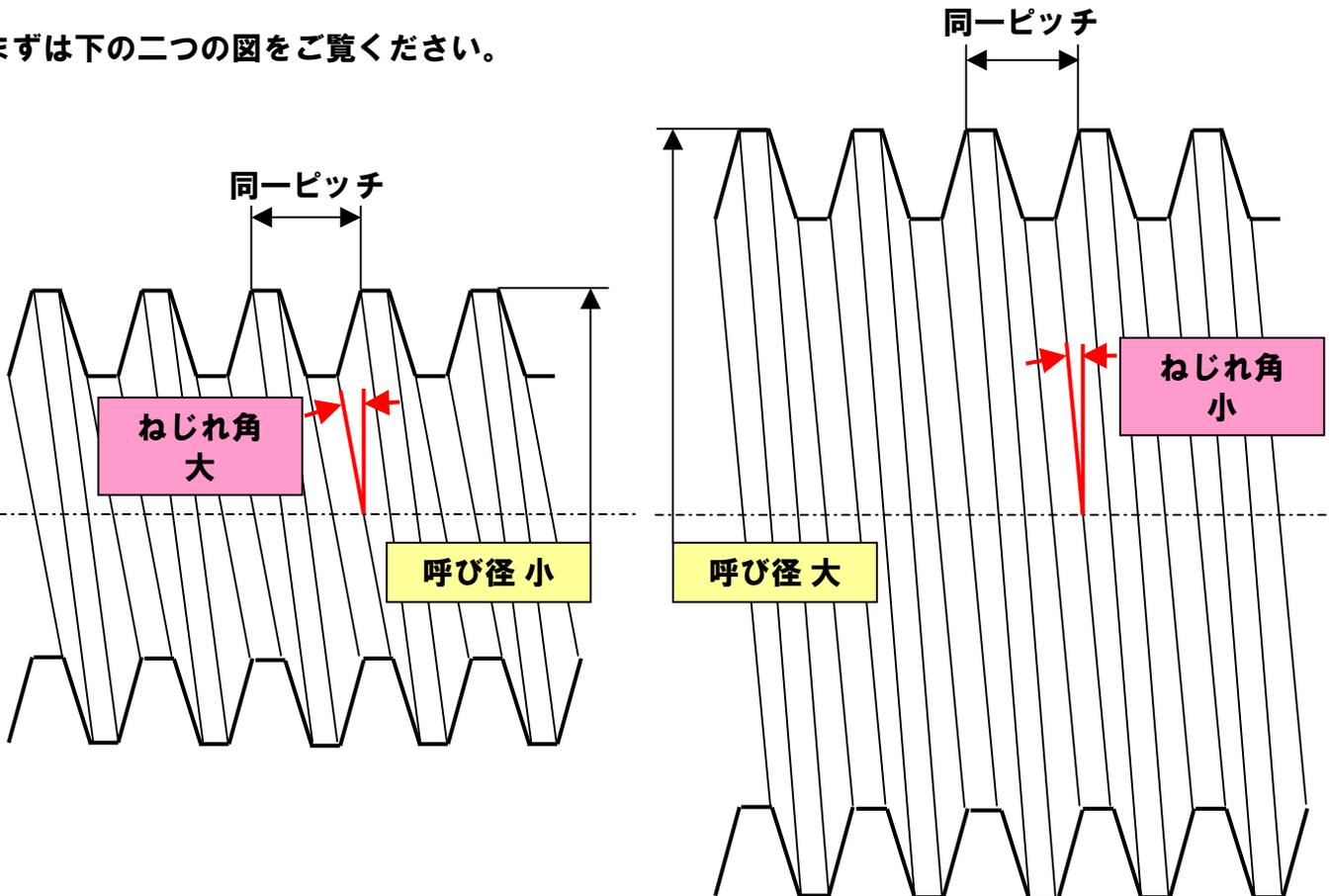
数種類の工具が一発で検索できますし確実に
カタログは補助と考えてまずは

「VARDEX TTGen」で工具検索を！！



「ねじピッチと呼び径の重要性」

まずは下の二つの図をご覧ください。



この二つのねじは同規格の同ピッチですが、呼び径（おねじの場合、外径）が違います。ピッチによって呼び径が規格で決まる場合もありますが、設計者の考えによって規格外の呼び径になっていることも少なくありません。

気を付けなければならないのは呼び径が変わることで、ねじれ角（リード角）が大きく変わってしまうことです。

同一ピッチでは呼び径が小さくなるほどねじれ角は大きくなります。

上図は台形ねじを例にとって説明していますがどの規格でも基本は同じです。ねじ規格とピッチだけで工具を選定するのは極めて危険です。

旋盤用ねじ切り工具を選定するには必ず次の項目を確認するよう徹底してください。

- ねじ規格（ISO、TR、ACME、Wなど）
- ねじピッチと呼び径
- ねじ長さ（特に内径）
- 敷板変更の必要性

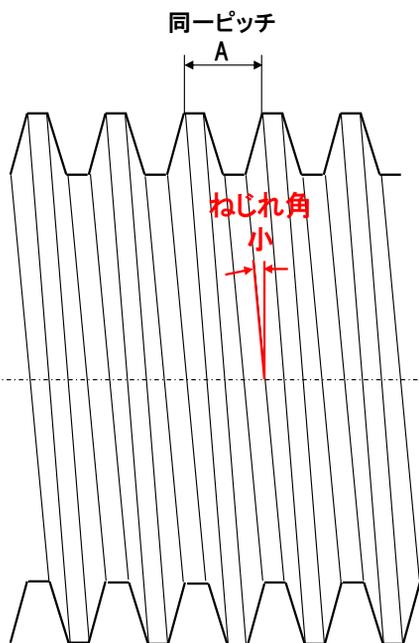
ねじれ角を合わせることの重要性

◆ ねじれ角が合っていないと何が起こるのか？

VARGUSのカタログに掲載されている工具と、Genで検索されて出てくる工具は必ずしも期待されたものが一致して出てくるとは限りません。例えば現在お客様が既に所有されているホルダとインサートで加工出来ると思われた工具がGenでは出現しないといった現象はTT/TM何れに於いても日常茶飯事です。

何故Genで出てこないのか？それには確たる理由が存在します。十分な理解とGenで使えるか否かについての検証を行なうことの重要性をしっかりと認識してください。

◆ 同一ピッチで呼び径が違うと何が変わるのか？



TR ねじを例にとりますが基本的にはどの規格でも同じです。

左図は同一ピッチですが呼び径(外径)が異なっています。

それ以外の違いは**ねじれ角**に出てきます。

仮に小さな**ねじれ角**は1.5°、大きな**ねじれ角**は3.0° としましょう。

前回の加工でホルダもインサートも購入してねじれ角1.5°の加工が出来たので今回のねじれ角3.0°の加工もそのままいけるだろう！

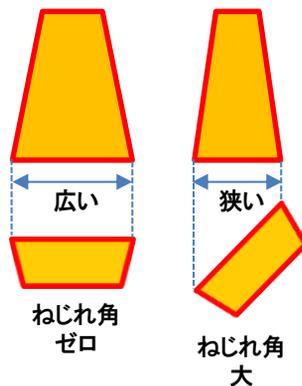
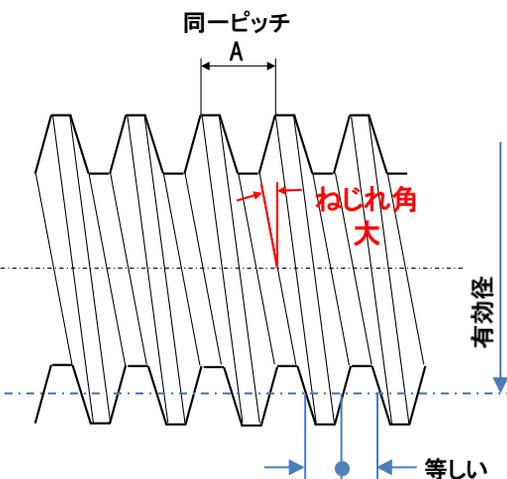
大間違いです！大問題が起きます！

ねじれ角に応じた適正な敷板に交換しないとダメです！

適正な敷板を用いない場合に何が起きるのか？

下図のインサートの傾きを見てください。

(比較の為、大袈褌に傾けています)



このインサートの傾きが影響するところはどこか？

有効径上のピッチです。

有効径とはどこか？

ねじの谷と山の幅が等しいところの径です。

ではねじれ角1.5°対応の敷板でねじれ角3.0°のねじを加工したらどうなるのか？

インサートが適正なパス回数を経て規定の呼び径に達して加工を終了した時には谷の幅のみ大きくなってしまい**めねじには入りますがガタガタの隙間が出来てしまっている**でしょう。

逆も然りです。ねじれ角3.0°対応の敷板でねじれ角1.5°のねじを加工したら今度は規定の呼び径に達しても**谷の幅が狭くなってしまいめねじに入りません。**

この問題の極めて重要な点は「必ず加工してから発覚してしまう」ことです。折角加工したワークは廃却、下手をすればクレームです。

ねじの世界は難解で奥深いですか？でも最初から全て解っている人なんておりません。

習い事でも趣味の世界でも同じ、最初は見よう見まねから入ります。その積み重ねがやがて知識や経験となって自信となっていくものではないでしょうか？

カタログだけで終わらせずに必ずGenで最終確認を行なってください。「転ばぬ先の杖」こんなに便利なものを使わない手はありませんし、理由を正しく理解さえしてしまえば様々な場面で応用が効くことでしょう。

ピッチのTPIとは？

みなさん、「TPO」ってご存知ですよ？

「～をわきまえる」とかよく使いますが、これって日本メンズファッション協会がもっと洋服を着ましようとして提案した和製英語らしいです。

Time (時間帯) Place (場所) Occasion (場合) の頭文字を取って「TPO」。じゃ今回のテーマ「t.p.i」ってみよ～（やっぱ強引？）

t.p.i → Thread per inch (ねじ山／インチ)

これはつまり、1インチあたりのねじ山数を表しています。

ISO (ミリ) ねじや30° 台形ねじはピッチを直接ミリで呼びますが、この他の海外ねじ規格は「t.p.i」で表されます。

ミリピッチと「t.p.i」は混同しやすいので十分に注意してください。

ややこしいのは同じ海外の規格なのに前述の30° 台形ねじ「TR」はミリピッチ、29° 台形ねじ「ACME」は「t.p.i」なんです。

VARDEXカタログの「ピッチ」の欄下に「mm」または「t.p.i」の表記がありますのでご存知なかった方は、この機会に是非覚えてください。

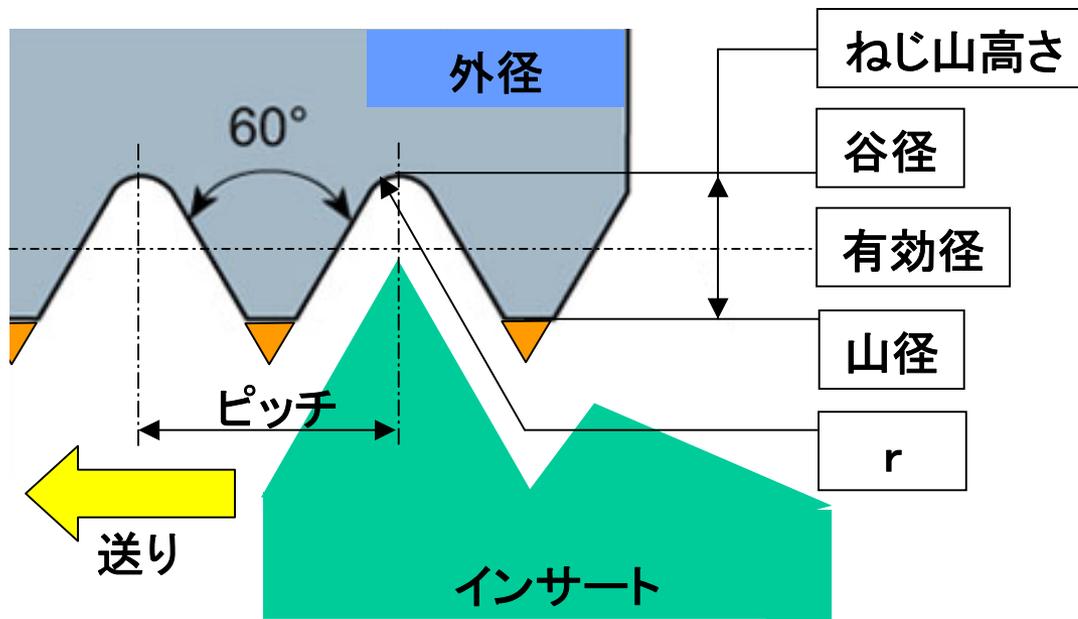
ねじ切りチップのノーズR

質問 「ねえねえ？ねじ切りのさらえ刃なしインサートって山の角度があつれば
どんなピッチのねじでも切れるっちゃうろ？」

答え 「え？それは無理ほい！」

質問 「何でね？NCで一回転あたりの送り量だけ制御すれば切れろうもん？」

答え 「ダメちゃ、切れまっしえん！」



- ▼ 除去部
ねじ加工前、又はねじ加工後
※さらえ刃付インサートであれば、
ねじ切りと同時に加工・除去されます

例えば、3ERG60(ピッチ1.75~3.0)
でピッチ0.75mmのねじを切れるか
検証しましょう

3ERG60のインサートノーズrは
0.27です

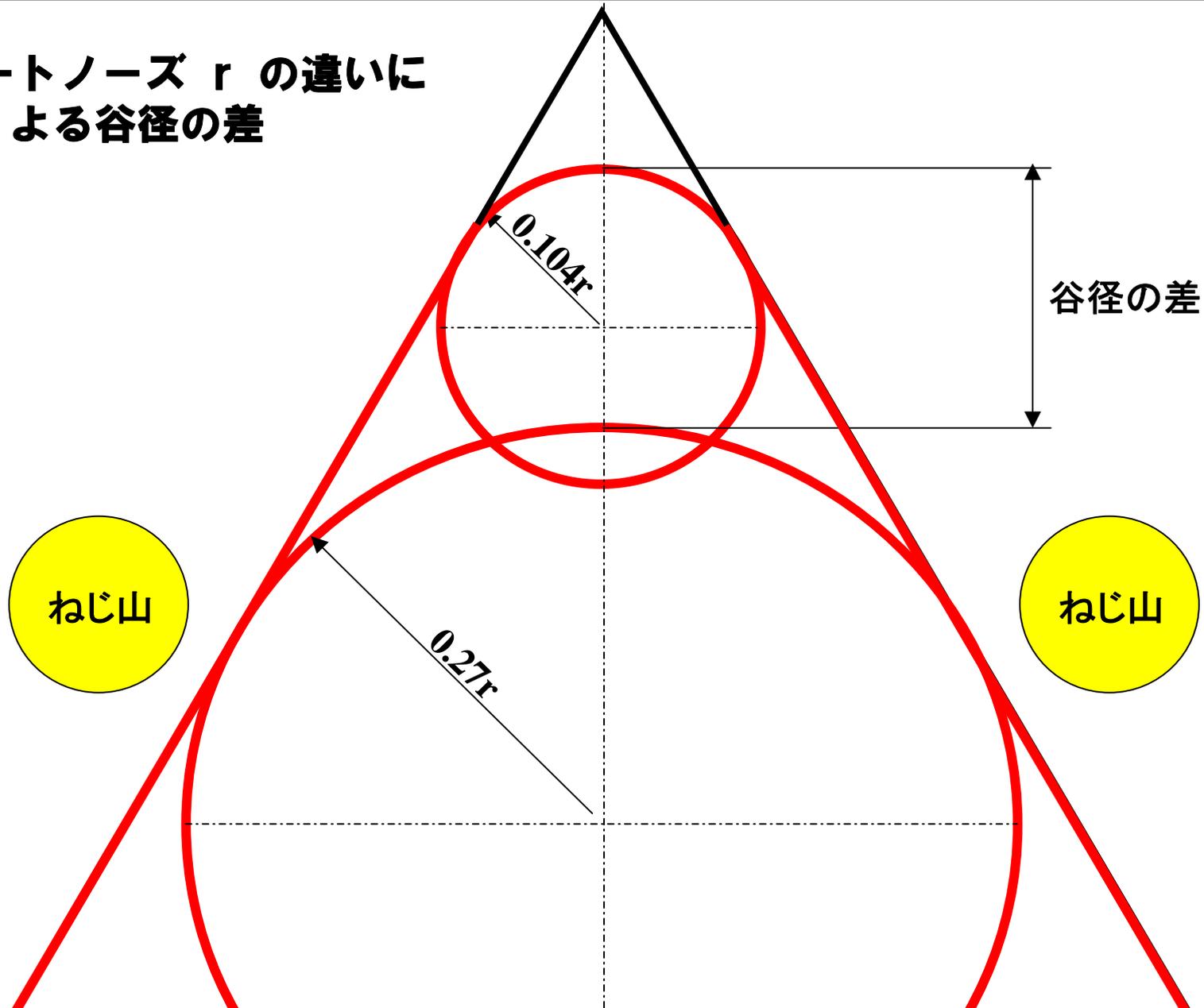
これに対してピッチ0.75の場合の
標準rは0.104で、ねじ山高さは
0.46mmです

有効径を維持して3ERG60で加工
した場合谷径が大きくなり、ねじ山
高さが低くなります

従ってめねじに入らない問題が
発生する可能性が出てきます
逆に小ピッチ用インサートで大ピッ
チ加工はインサート自体の切れ刃
が小さく有効径が確保できない為、
同様に加工出来ません

ねじ切りチップのノーズR

インサートノーズ r の違いによる谷径の差



ねじの条数

ねじの基礎知識 1

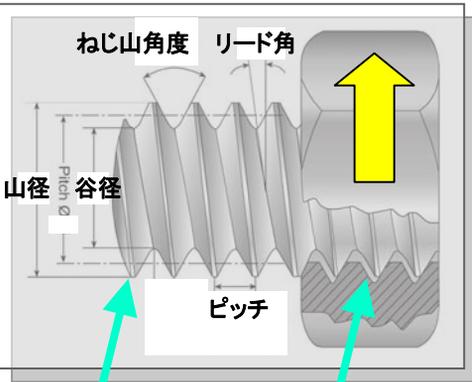
Cominix

HeadLine News. 38

ご存知のように「ねじ」には日本のみならず世界中に様々な規格があり
わかりにくいものも存在しています

今回は「ねじ」とは何か？ねじの基礎を学んでいきたいと思います

「ねじ」とは…？



ボルト
ねじ部

ナット
ねじ部

一番身近に存在する「ねじ」は六角ボルト・
ナットでしょう

ボルトのように軸の外周にねじがあるものを
「**おねじ**（雄ねじ）」、穴の内周にねじがある
ものを「**めねじ**（雌ねじ）」といいます

「ねじ」は左図のように「**ねじ山**」と
「**リード角**」で形成されています
「**ねじ山**」の外周を辿って丁度一回りして進む
距離が「**ピッチ**」で、進む距離を決定するのが
「**リード角**」になります

One-point

・・・らせん階段を思い浮かべてみましょう
何故らせん階段は昇り降りできるのでしょうか？
これはらせん階段にもリード角があるためで、一歩進むごとに上ったり
下ったりしますね
らせん階段を一周したときに上がった（又は下がった）高さ、これが
「ピッチ」なのです・・・

ナットを矢印の方向へ回すとねじ山に沿って一回転で1ピッチ分進みます
これは当然ボルトとナットの「**ねじ山角度**」「**リード角**」「**ピッチ**」
「**山径**」「**谷径**」が同じでなくてはなりません

これらがひとつでも違えばナットはボルトに入りませんし回すことも
出来ません

これが「**ねじ規格**」です

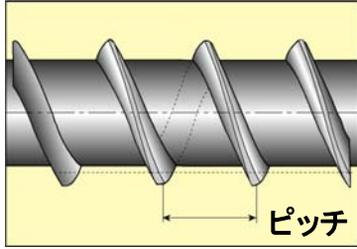
では次に「**ねじ条数**」について考えてみましょう

「**ねじ条数**」とは一体なんなのでしょうか？

ねじの条数

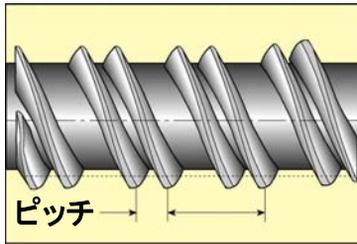
「ねじ条数」とは・・・？

1条ねじ山



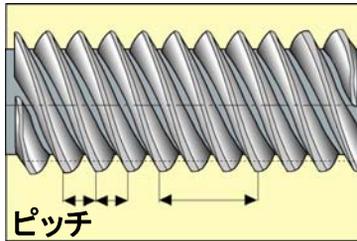
左図は軸にねじ山がらせん状に巻きついているような絵ですが、このようにねじ山が一本のらせんになっている場合を「**1条ねじ**」といいます
ねじは一般的にほとんどの場合「**1条ねじ**」です

2条ねじ山



次は軸に巻きついているねじ山が二本になっています
このようにねじ山が二本のらせんになっている場合を「**2条ねじ**」といいます
が、この絵のようなねじは現実には存在しません
ピッチはどの山も等間隔です

3条ねじ山



最後は巻きついているねじ山が三本になっています
このようにねじ山が三本のらせんになっている場合を「**3条ねじ**」といいます

「**リード**」は一回転で進む距離ですが「**1条ねじのリード=ピッチ**」です
従って「**3条ねじであれば ピッチ x 3 = リード**」となります

One-point

「条数」を増やす意味は何なのでしょう？

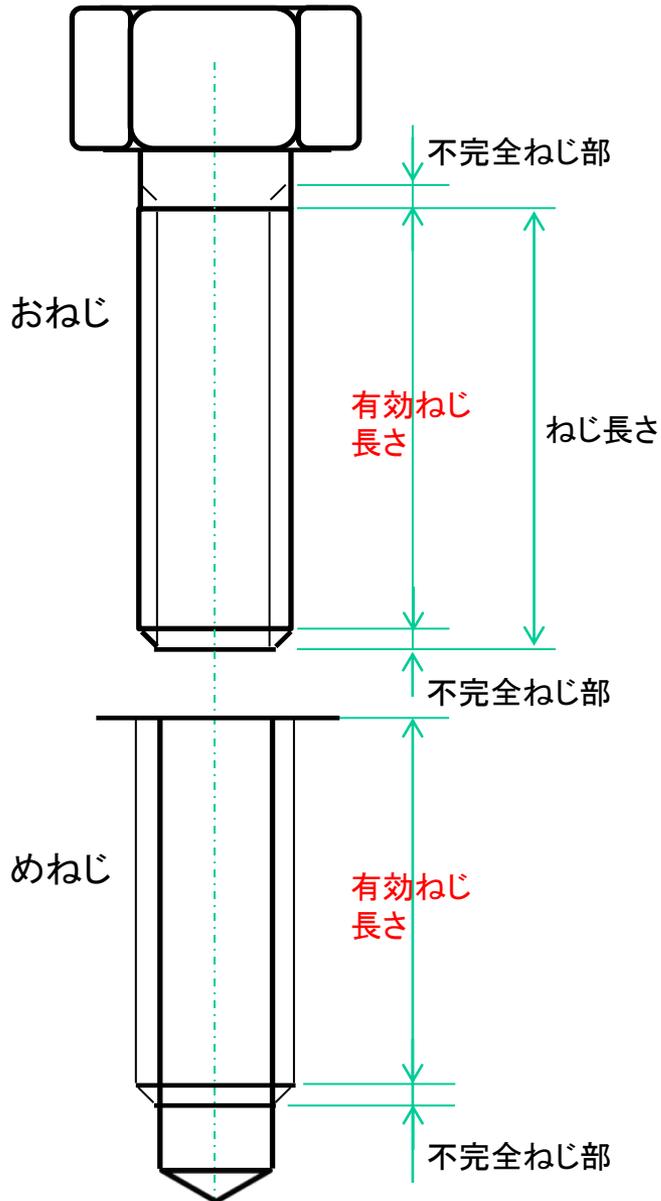
例えば1条に対して3条だったら・・・1条ねじの場合おねじもめねじもねじ山は一本だけですので進む距離「リード」は1ピッチ分のみです
またおねじの山とめねじの谷を合わせるのにも時間が掛かります
では3条であればどうでしょうか

ねじ山も谷も三本ありますのでおねじとめねじを合わせるのも早く
進む距離も1条ねじに比べ3倍も多く進む為とても効率的なのです

※注意・・・複条ねじは、ねじの用途・目的によるもので全てのねじに適用できるものではありません

次回は、「ねじの種類・規格」について

ネジ長と加工深さ



ねじには必ず不完全な部分があり、それは左図のおねじの様にねじの切り始めと切り終わりとなります(ボルトの頭とねじの間がくびれた形で細くなっている場合は六角頭側の不完全部分はなくなります)。

外径ねじ(おねじ)の場合、旋削加工することが殆どですが内径ねじも被削材の形状が筒状のものであれば旋削加工でねじを切ります。

ブロック状のものにめねじ(又はおねじ)を切る場合はマシニングセンタ等でねじ切り加工をすることになります。

では今回のテーマである「有効ねじ長さ」に入りましょう。おねじのボルトの頭とねじの間に前述のくびれがあれば有効ねじ長さはおねじめねじ共に同じ部位を指します。図面で書くと何となく解りますが残念ながら定義は見つかりません。

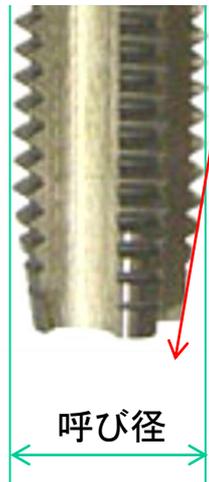
勝手に解釈するならば
「有効ねじ長さとはおねじめねじ共にきちんと互いに噛み合うことが出来、呼び径を満足するねじ山を有する範囲」
と言えるかと思います。

めねじを切る為の工具としてまず思い浮かぶのはタップですが、タップ自体は真直性を良くする為、工具の先端は先細りになっています。工具自体が先細りということは実際に加工されためねじの一番奥はねじ山が切れていない為、不完全なねじ部となります。

ではVARDEXのスレッドリング工具ではどうでしょうか？
次のページで比較検証してみましよう。

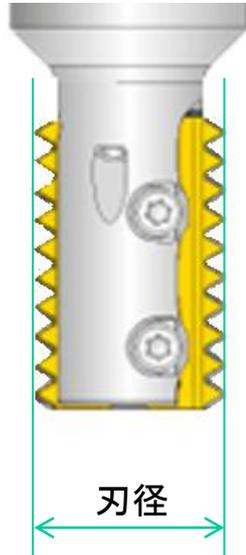
タップ

スレッドリングツール



先細り

呼び径



刃径

左図はタップとスレッドリング(TM)ツールの比較です。

刃の先端に注目して下さい。

タップはねじ下穴に対して加工する呼び径ズバリの刃径を持っており先端は先細りになっています。

これは下穴に沿ってタップが入り易く、且つ加工時の切削抵抗を減らす為の設計。

TMツールを見てみますと先細りは全く無く、平行ねじ用であればインサートの全長にわたって刃径そのままとなります。

TMツールのメリットは次のようになります。

- ・ 下穴の底ギリギリから有効ねじを切ることが出来る
- ・ ピッチが同じであれば呼び径が違うねじの加工にも共用出来る
(並目ねじに対して呼び径が大きな細目ねじ加工の場合に限る)
- ・ TMインサート及びソリッド品は全て超硬の為加工速度が速く加工面も美しく仕上がる

では下穴の底ギリギリとはどの辺りまでなのかを例をとって検証してみましょう。

TMツールは加工当初アプローチという動きが入ります。

これは緩やかな円弧を描きながらワークに喰いつくまでの動きを指しますがあくまでもねじですのでピッチを考慮しながらZ軸方向へも同時に動いていなければなりません。

但しアプローチの距離は短い為、1ピッチ分までは移動しません。

G91 G00 X0 Y0 Z-24.240

G01 G41 D60 X0.656 Y-7.416 Z0 F9 (A 位置)

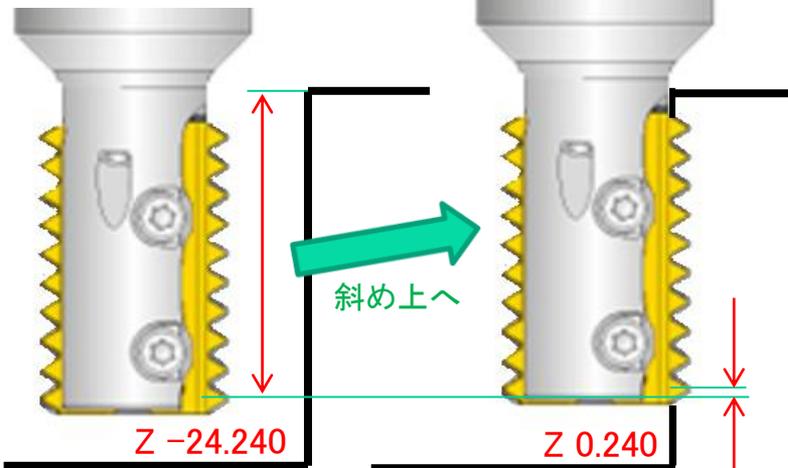
G91 G03 X7.416 Y7.416 Z0.240 R7.416 F9 (B 位置)

上は M16xP2.0x24 のねじを加工する場合のCNCプログラムの一部です。有効ねじ長さを 24mmに設定していますのでワーク端面から先端の刃先がZ軸方向へ送られる深さはアプローチ前で -24.240mm。アプローチしてワークに喰いついた時のZ軸の移動量は +0.240mmですからピッタリ 24mmの位置から有効ねじが加工されることとなります。

従って下穴の底がフラットな場合深さ 24.240mmをわずかにクリアしていれば良いかというと「ちょっと待って！」です。

A 位置

B 位置



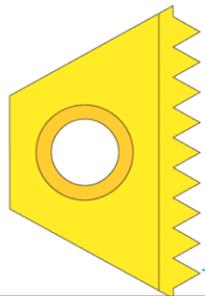
Z -24.240

Z 0.240

工具アプローチ前

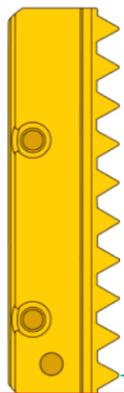
工具アプローチ後

TM スタンダード



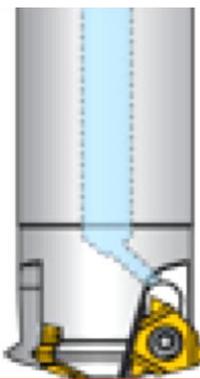
先頭刃先

MiTM



先頭刃先

TMSD
A style



刃先

L2

TMSD
U style



刃先

L2

工具先端

上図はVARDEX TM標準工具の主なラインアップです。ソリッドタイプを掲載しておりませんが考え方は同じです。赤いラインが実際の工具の先端で、それぞれの先頭の刃先までの距離を表しています。
※管用テーパねじの場合、止まり穴は存在しませんので省略します。

右のTMSDの場合は三角のインサートを回転方向に対して平置きして使用する為実際の工具の先端から刃先までの距離が長く、下穴深さと有効ねじ長さとの関係が重要になってきますのでカタログにも「L2」寸法で明記してあります。必要な有効ねじ長さに対して「L2」寸法と前ページのプログラムのアプローチ時のZ軸の移動量を足した寸法+ α （任意）で下穴深さを設定すれば、工具先端が下穴の底に干渉する危険性は無くなりギリギリからの加工が可能です。

スタンダードやMiTM、またソリッドタイプの場合はTMSDのようなL2寸法表示はありませんので、工具先端から先頭刃先までの距離を測定し先程と同様にCNCプログラムのアプローチ時の移動量を足せば下穴深さをどれくらいに設定すれば良いかが判ります。

ただ現実的に有効ねじ長さに対する下穴深さはそれほど厳密にギリギリに設定されるケースは稀で、ドリル自体も $118^\circ \sim 135^\circ$ 程度の先端角を持っている為 工具先端が干渉することはまずないと思います。

TMSDを使用する際や、下穴深さに対してギリギリの有効ねじ長さがどうしても必要な場合に注意頂くようご参考ください。

旧JISとISOとVARDEXの表記

管用ねじは現在 ISO規格で統一されているはずなのですが未だに旧 JIS規格で呼ばれることも多くちょっとややこしくなっています。どのインサートを適用すれば良いかをまとめると下表の様になります。

ねじの種類		ISO規格	管用ねじ(旧JIS)		VARDEX
管用テーパねじ (水密、気密を必要とする部分)	テーパおねじ	R	PT	JIS B0203	BSPT
	テーパめねじ	Rc	PT		
	平行めねじ	Rp	PS		
管用平行ねじ (機械的接合を主目的とした部分)	管用平行おねじ	G (AまたはBを付ける)	PF	JIS B0202	BSP BSW
	管用平行めねじ	G	PF		

- 管用(くだよう)テーパねじの平行ねじは・・・テーパおねじに平行めねじを組む場合にRpを使用します。
- テーパねじの組み合わせは「RとRc」又は「RとRp」です。
- 管用平行ねじは、管用平行おねじと管用平行めねじを組み合わせで使い、どちらも記号Gをつけて表示しますがおねじの場合には等級を表すA又はBを付けます。
(例) おねじの場合はG1/4A、めねじの場合はG1/4と表示。
※ねじ等級と適用するインサートの因果関係はありませんので外径/内径の判断材料として下さい。
- NPTねじはアメリカの管用ねじ規格で、テーパ角度は同じでもねじ山角度、ピッチ、基本径も ISOとは異なります。
- ANSI規格の「BSPT」は、ISO規格「R、Rc」と同じです。

【VARDEX インサート選定のコツ】

TT/TM Gen にて管用テーパねじは一般的にNPT の指定がない限り BSPT で選定します。インチ当たりの山数と呼び径を確認し4種類の山数の中から選択すると呼び径はプルダウンメニューから選択できます。山数の指定がなく呼び径(例・・・3/4^{インチ}、1と1/2^{インチ}など)のみの場合はインチ当たりの山数を適当に選んで呼び径のプルダウンメニューから確認することも可能です。おねじとめねじ共にテーパねじの場合両方共 BSPT で選定します。

BSPT と組み合わせで使う平行めねじを選定する場合はBSP を選択します。BSW でも全く同じ山形状ですがインチ当たりの山数の種類が膨大に増えてしまいますのでBSPT との組み合わせはBSP が正解です。

管用平行ねじでBSP の山数の4種類の選択肢(28、19、14、11 t.p.i)以外である場合はBSW 又はBSF 規格になりますのでBSW を選択して下さい。

BSP・BSW・BSF で選定されるインサート型番は結果的に何れも全てW になりますが使用上の問題はありません。

換算表

(1インチ=25.4mm を、8で割った分数読みになります)

インチ呼び	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
ミリ換算	3.17	4.76	6.35	7.93	9.52	11.11	12.7	15.87	19.05	22.22	25.4
和文呼び	一分	一分五厘	二分	二分五厘	三分	三分五厘	四分	五分	六分	七分	1インチ

日本では和文読みが根強く、上表の適用で「インチ二分」「インチ半」なども出てきます。
五分が半分というイメージで間違いやすいので注意が必要です。

インチ呼び	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2
ミリ換算	28.58	31.75	34.92	38.1	44.45	50.8
和文読み	インチ一分	インチ二分	インチ三分	インチ半	インチ六分	2インチ

※これらの表は単純に換算したもので実際のねじ寸法に全て当てはまるものではありません。

選定例

お客様より「旋盤でインチ二分の管用テーパおねじと管用平行めねじを加工したいのでホルダとチップの選定をして欲しい」との依頼がありました。

管用テーパおねじとそれに組み合わせる管用平行めねじですので選択肢は
管用テーパおねじがBSPT、管用平行めねじがBSPになります。

インチ当たりの山数が不明ですがTT-Genでまず「外径右ねじ」→「BSPT」を選択しピッチのプルダウンメニューから適当にピッチを選択した後、呼び径のプルダウンメニューを開きます。

ピッチ「14 t.p.i」では呼び径にインチ二分、即ち「1 1/4」はメニューにありませんでした。

次にピッチ「11 t.p.i」を選択してみましょう。

今度は呼び径のメニューに「1 1/4」が出てきました。これでピッチが「11 t.p.i」であることが確定しましたのでホルダとチップを選定します。

あとは内径ねじ加工でBSPを選択しピッチ「11 t.p.i」→呼び径「1 1/4」を選択してホルダとチップを選定すれば完了です。

VARDEX は VARGUS 社のねじ加工用工具専門のブランドです。
これだけ多くのねじ規格に対応した旋盤・M/C用工具を持つのは世界でも VARDEX だけ。
今回はその標準アイテムにスポットを当ててみましょう。

旋盤用ねじ切り工具 (for Thread Turning)



VARDEX 旋盤用ねじ切り工具は
下記のねじ規格に対応するインサートを
メーカー標準で在庫しています。

ISO メトリック
アメリカン UN
ウィットワース BSW・BSP
BSPT
NPT・NPTF
NPS
ラウンド
TR
アメリカン ACME
スタブアクメ
UNJ

MJ
アメリカンバットレス
プリティッシュバットレス
メトリックバットレス
API
API ケーシングバットレス
API ラウンド
VAM
EL
H-90
Pg



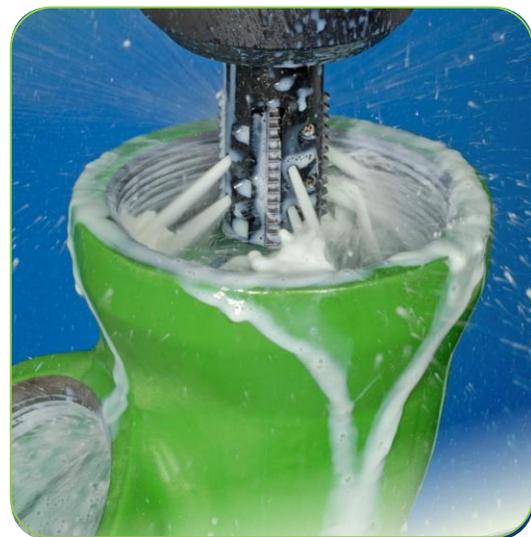
これらのインサートは、それぞれの標準規格に準じて製作されています。

ISO International Organization Standardization (国際標準化機構)
B.S. British Standards Institution (イギリス規格協会)
DIN Deutsches Institut für Normung (ドイツ規格協会)
ANSI American National Standards Institute (アメリカ標準規格協会)
MIL United States Defense Standard (米軍調達規格)

豊富なホルダ群

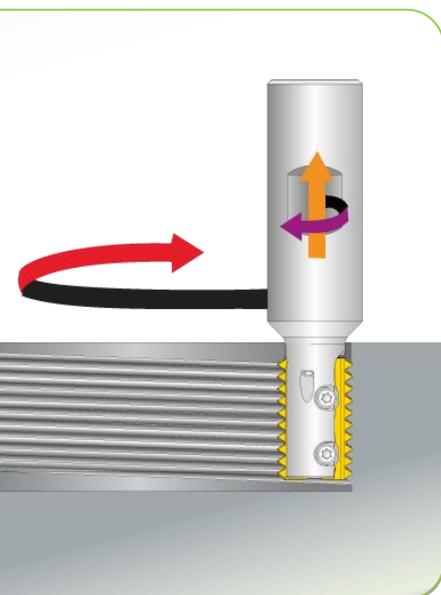


M/C用ねじ切り工具 (for Thread Milling)



VARDEX M/C用ねじ切り工具は
下記のねじ規格に対応するインサートを
メーカー標準で在庫しています。

ISO メトリック
アメリカン UN
ウィットワース BSW・BSP
BSPT
NPT・NPTF
NPS
TR
アメリカン ACME
UNJ
Pg



M/C用ねじ切り工具(スレッドリング)は
ねじ呼び径と同径の工具を回転させながら
下穴へ軸方向のみに動かして加工する
「タップ」ではありません。

スレッドリングとは左図の様に、ねじ呼び径よりも小さな刃径の工具を
高速回転させ下穴の内壁に沿って円弧を描きながらねじを切ります。

スレッドリングのメリット

- ・ 超硬インサート(又はソリッド)で加工面が美しい
 - ・ ピッチが同じであれば呼び径が大きくなっても同じ工具が使用出来る
 - ・ ねじ精度は工具径補正で調整可能
 - ・ ねじ呼び径毎に工具を準備する必要がない
 - ・ 大きな呼び径のねじでも安価に加工出来る
 - ・ 高硬度鋼(<HRC60)のねじ切り加工も可能(ミリプロハード)
- ※ご使用にあたっては「ヘリカル補間」プログラムが必要です。

豊富なアイテム



TM スタANDARD



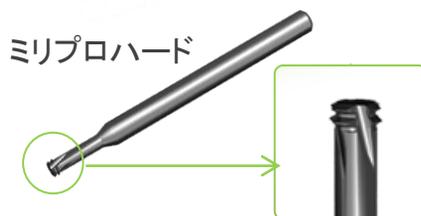
MITM



TMSD



TM ソリッド



ミリプロハード



ミリプロデンタル

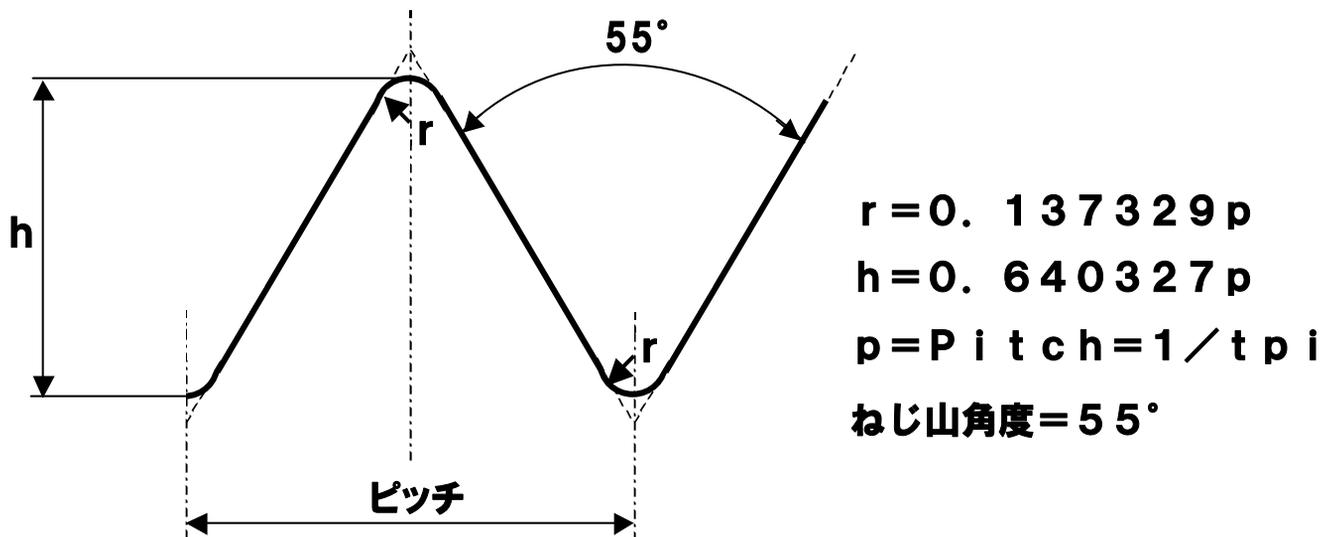
BSPとBSWについて

管用平行ねじについて

Cominix
HeadLine News. 49

英国ねじ規格

BSP(British Standard Pipe、イギリス管用平行ねじ)と
BSW(British Standard Whitworth、イギリス並目ねじ)は
どのように違うのか？ 検証します。



**調査の結果、BSPとBSWは、
全く同じねじ形状であることが判明しました。**

しかしながら呼び径に対する tpi (thread per inch = インチあたりのねじ山数) が、BSPとBSWでは違います。

従って呼び径が同じ「1/4 inch」だとしても、

BSPの場合は tpi = 19山/inch

BSWの場合は tpi = 20山/inch

となり、ねじ山の大きさが変わりますので注意が必要です。

「管用ねじ 1/4 inch」といった場合はBSP選択で間違いのないと思いますが、念のため tpi を確認した方が良いでしょう。

ISO Rp (旧JIS PS)(管用テーパおねじと組合せる管用平行めねじ)、
ISO G (旧JIS PF)(管用平行おねじ、めねじ)は、BSPで代用してください。