

特集

正しく使おうドリルねじ (下)

日本ドリルねじ協議会

ドリルねじは、建築板金をはじめプレハブ住宅やスチールハウス住宅とあらゆる分野で使用されています。そのドリルねじについては外観は同じでも、その性能及び品質は国内品と海外品、または国内のメーカー間では多少の違いがあります。ドリルねじを実際に使用する場合、正しく理解し使用していただきトラブルの発生をなくしたいと考えます。

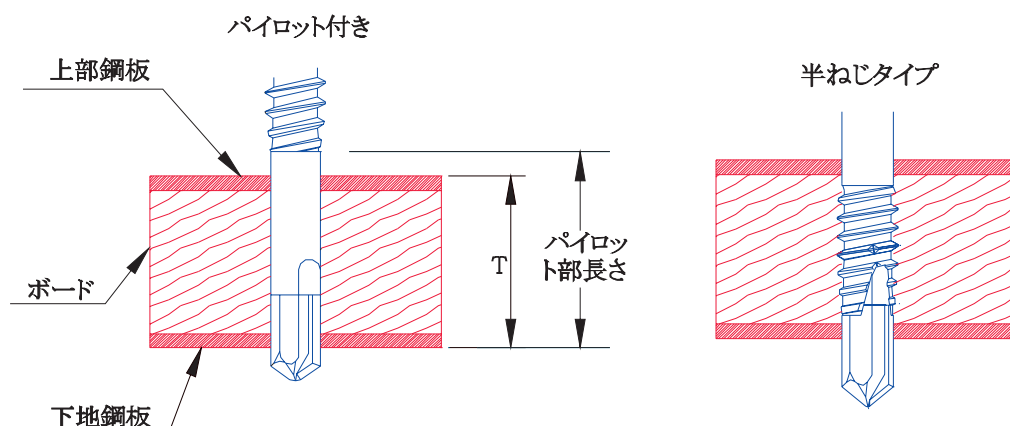
■前号(9月号)の記載項目

- | | |
|-------------|--------------|
| ●ドリルねじとは | ●ドリルねじの種類と特徴 |
| ●各部の名称と適応板厚 | ●ドリルねじの選定 |
| ●電動ドライバーの選定 | ●ビットの選定 |

ドリルねじの使い方

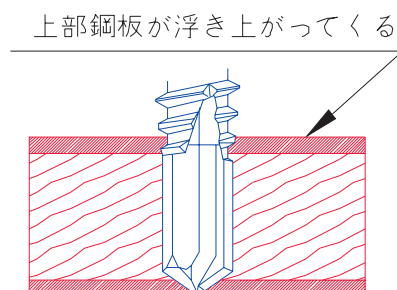
ドリルねじの正しい使い方、誤った使い方

- ①鋼板と鋼板の間にボード類を挟む場合
正しい使用(パイロット付き又は半ねじタイプを用いる)



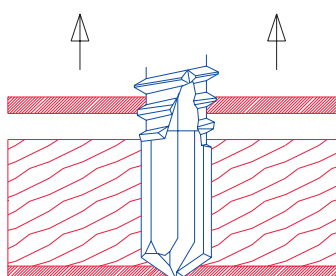
ドリル部の肩が下地鋼板を突き抜け時、ねじ部は上部鋼板にかかっていない。

誤った使用



ドリル部が下地鋼板を穿孔中にねじ部が上部鋼板にかかっている。

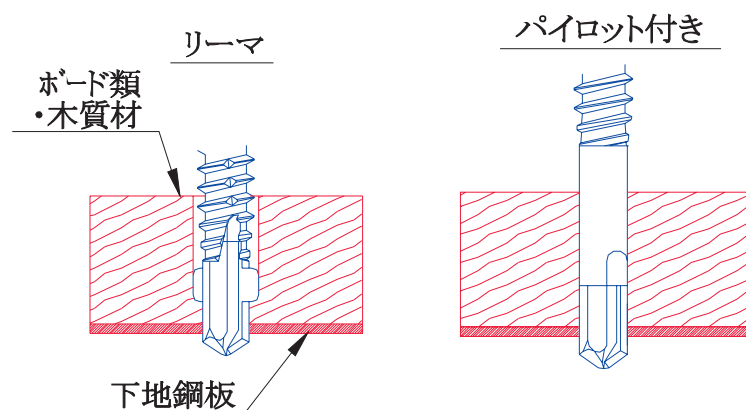
使用後(不具合の例)



取付部材が浮上ったり、ねじ先端が焼きつく。

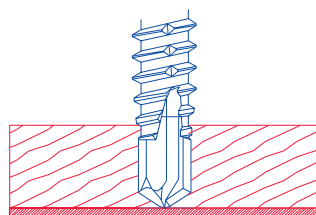
※ドリルねじのパイロット部長(PL)＞適応板厚(T)を使用すれば上部鋼板は浮き上らない。

②ボード類や木質材を下地鋼板に止める場合
正しい使用(リーマ又はパイロット付き)を用いる

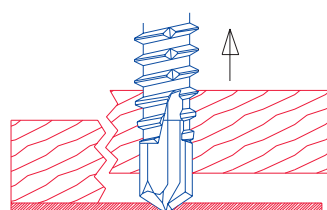


ヒレでねじ外径より大きな穴をあけ、
下地鋼板をつき抜け時、ヒレが飛散
する。

誤った使用



使用後(不具合の例)



下地鋼板への穴あけ時、ボードにねじがかかっている
ためボードが浮き上る。

③ドリルねじの呼び長さは、働き長さを目安に選定する。

確実な締結のためには、ねじの働き長さ(最小、最大働き長さ)を求め、ねじのサイズを選定する必要があります。最大働き長さは一般には下地材より完全に突き出たねじ部の3山(=3ピッチ)を除いた有効な締結長さをいいます。求める働き長さは、ねじ部(全ねじ・半ねじタイプ)やドリル部(標準タイプ・パイロット付き・リーマ付き)の形態により異なります。

〈各種ドリルねじの働き長さ〉

取付部材 下地鋼板 最大働き長さ W2 3P L2	W1 W2 1P L2 3P L2
標準タイプドリルねじ(全ねじ)	標準タイプドリルねじ(半ねじ)
取付部材 下地鋼板 最大働き長さ W2 3P L2 ヒレは下地鋼板を貫通後、飛散する。	取付部材 下地鋼板 最大働き長さ W2 3P PL L2
リーマ付きドリルねじ	パイロット(PL)付きドリルねじ

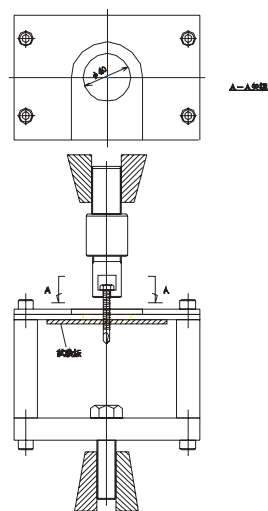
ドリルねじの性能

1. 保持力(引抜力)／対鋼板

(単位:N)

呼び径 (mm) 鋼板厚み	4.2	4.8	6	8
10.t ZSB400	1,618			
1.0t SGCC	1,417			
1.2t ZSB400	1,945	2,032		
1.6t ZSB400	2,903	2,964	2,991	
2.3t SS400	4,838	5,100	5,752	6,569
3.2t SS400	7,610	8,484	9,050	10,736
4.5t SS400		12,244	14,871	17,602
6.0t SS400		12,336	18,740	23,255

注)ねじ径別ねじ山数は、それぞれ4.2(18山)、4.8(16山)、
6(14山)、8(P1.25)のとおり。

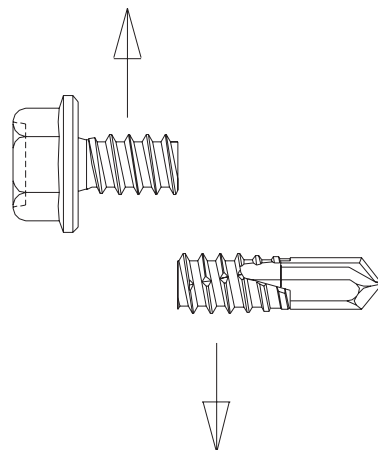


支持穴径はφ40。

2. 単体せん断力

単位KN、()内kgf

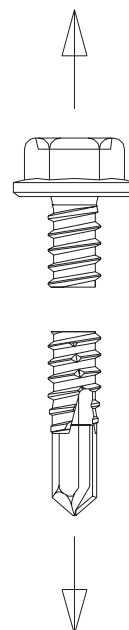
呼び径 (mm)	4.2	4.8	5	6
単体 せん断力	5.63 (574)	7.20 (734)	7.77 (792)	14.01 (1,429)
ねじ山	18山	24山	16山	14山



3. 単体引張破断力

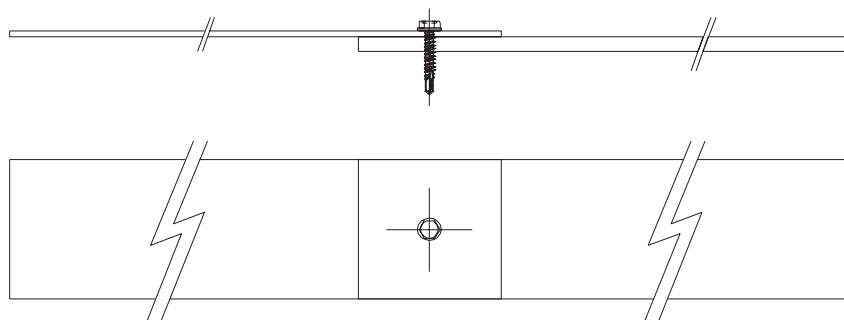
単位KN、()内kgf

呼び径 (mm)	4.2	4.8	5	6
単体引張 破断力	8.03 (819)	10.96 (1,118)	11.27 (1,149)	19.83 (2,022)
ねじ山	18山	24山	16山	14山



4. 繰返しせん断耐力

図に示すような一面せん断継手試験体を作成し、3000回の繰返し荷重を加え、繰返し荷重の前後での耐力劣化やねじの緩みについて確認した。



繰返しせん断

(単位:KN)

部材	1t×1t	1t×2.3t	2.3×2.3t	1t×6t	2.3×6t	6t×6t
	上板×下板	上板×下板	上板×下板	上板×下板	上板×下板	上板×下板
ドリルねじ	4.8	6	6	8	8	8
上板の先穴	—	—	—	φ8	φ8	φ8
締付トルク	35	113	113	213	213	213
荷重振幅	0.05～0.91	0.10～1.91	0.17～3.39	0.13～2.54	0.30～6.03	0.30～6.03
0回	4.1	10.1	11.8	10.4	18.4	17.7
3000回・1	4.3	10.4	13.1	10.1	17.3	19.6
せん断耐力比	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	1.1
3000回・2	3.8	9.6	11.8	10.1	17.8	19.4
せん断耐力比	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
ねじの抜け等	なし	なし	なし	なし	なし	なし
概観	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

kgf・cm

バクトルク

(単位:kgf・cm)

0回	15	42	85	120	125	128
3000回	24	80	95	165	105	105
バクトルク比	1.6	1.9	1.1	1.4	0.8	0.8

注)ねじ径別ねじ山数は、それぞれ、4.8(16山)、6(14山)、8(P1.25)のとおり。

まとめ／

3000回の繰返し荷重を加えても接合部の耐力が劣化するようなことはなく、また、ねじの緩みも認められないことから、繰返し応力利影響は殆どないことが分かった。

水素脆性と遅れ破壊

鋼製のドリルねじは一般的に電気めっきを施されることが多い。この亜鉛めっきは、鋼の水素脆性と、それに伴う遅れ破壊を助長する厄介なものであり、ドリルねじのような浸炭焼入れしたねじは水素脆性に対する感受性が鋭く注意が必要となる。

この水素脆性は、亜鉛めっき時の水素の吸蔵によりねじが脆性破壊するもので一般的にはベーキング処理を施し破壊を防ぐようにしている。また、この脆性破壊は、めっき時のみならず、ねじの使用後、あるレベル以上の引っ張りや曲げ応力を継続的に受け常に水が存在している環境下でも発生することがあり、これをあと脆性と読んでいます。

水素ぜい化防止

当協議会の各社では、水素ぜい化によるドリルねじの頭飛び対策として以下の作業を実施しています

- ①芯部硬さをJIS B 1125より低めに規制して、より安全サイドの作業を行なっています。
- ②電気めっき後は、特別な問題のない用途以外、もろさ除去など(ベーキングなど)の適切な処置を行っています。
- ③必要に応じてISI 15330による水素ぜい化検出試験を行い万全を期しています。

耐食性

ドリルねじは、建物のパネル等のライフに合わせた耐食性を有することが必要になります。一般的にに使われている表面処理やステンレス素材の表面改質の塩水噴霧による耐食性データを以下に示しますので、用途に合わせて適正なものを選定することができます。尚、塩水以外の耐食環境に適した防錆等は、ねじメーカー各社にご相談下さい。

表面処理の種類とねじの表面処理別素材別耐食性(ねじ単体の塩水噴霧試験による)

	表面処理 の名称	下地材 (膜厚)	特 徴	白 錆	赤 錆
電気亜鉛 めっき	ユニクロ(光 沢クロメート)	鉄 (5 μ m)	表面美麗、白色、光沢あり、コスト安い。建築用 ねじとして一般的に広く普及。	×	×～△
	クロメート (有色クロ メート)	鉄 (5 μ m)	黄色、光沢あり。ユニクロより耐食性良。コスト 安い。	△	△～○
	黒色クロ メート	鉄 (5 μ m)	黒化剤として銀を使用。耐食型はクロメートより 若干耐食性が良い。	△	△～○
	グリーンクロ メート(オリ ブ)	鉄 (5 μ m)	均一で光沢のある緑色皮膜。各色クロメートの中 で耐食性はベスト。	△～○	○
合金めっき	ジンロイ光 沢クロメート Kコート(ステン コート処理)	鉄 (5 μ m)	Zn-Niの合金めっき(電気)に防錆コート(Kコート) を施す。光沢クロメートはステンレス光沢で美 麗。(ステンコート処理)	×～△	◎
ラスパート		鉄 (5 μ m)	電気亜鉛めっき下地に特殊セラミックコーティ ングを施す。	△～○	◎
ダクロタイズド		鉄 SUS410	亜鉛粉末とクロム酸を焼付けコーティングした 複合皮膜。水素脆性破壊に対し、極めて安全で ある。	△～○	◎
すずめっき		SUS410	下地にNi、Cuめっきを施す。概観美麗。コスト高 い。	—	◎
パシベイト		SUS410	硝酸処理による不動態化皮膜の生成。ステン レスの光沢を残し美麗。	—	◎
サスガード		SUS410 系	均一で強固なクロム酸皮膜を生成した表面改 質。高耐食は元より接触腐食にも抑制効果が 高くステンレスの光沢を残し美麗。	—	◎

注)発錆時間 ×:24～100時間 △:100～300時間 ○:400～700時間 ◎:800時間以上

特に注意すべき事項

ドリルねじは、外装・内装、外壁・屋根、天井・床等あらゆる箇所に使用されているが、特に屋根等に使用される場合はドリルねじと下地部材(鋼板)との強度(引抜き・保持力)やねじの仕様決定が重要となるので次に示す。

強度

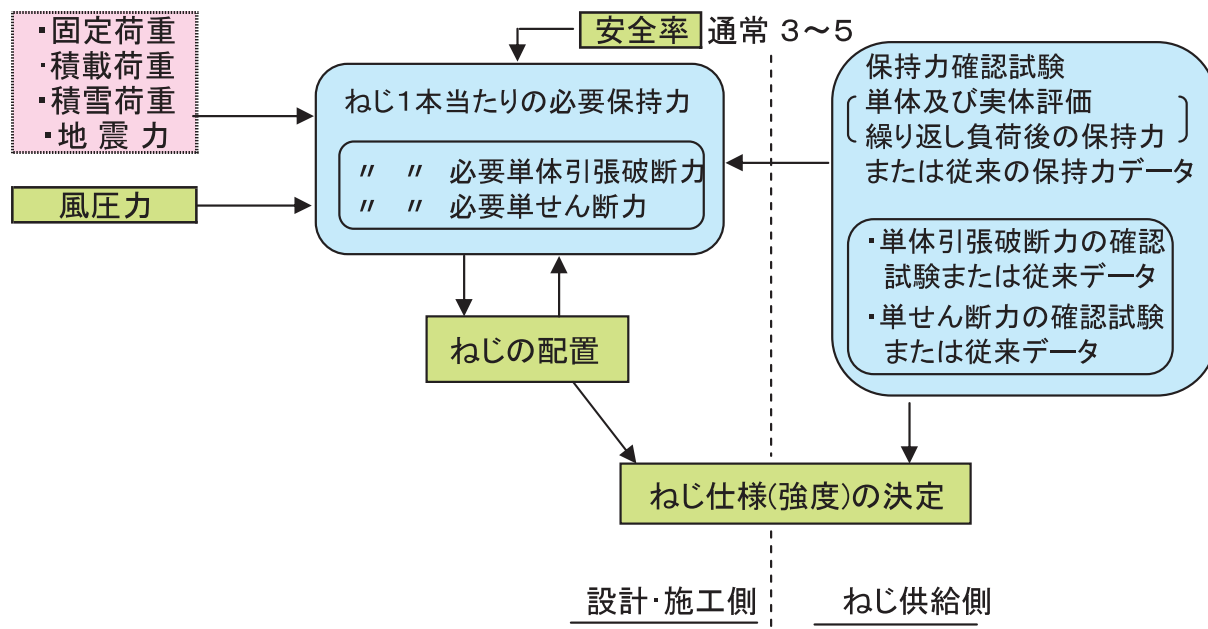
下地部材との強度(引抜き・保持力)は、下地材の材質や厚みは勿論、ドリルねじの場合、ねじ自身で下穴をあけることから、あけられた穴とねじの外径との引っかかり率が大きく影響し各社で性能が異なるため、要求性能との確認が必要となる。

$$\text{ドリルねじの「引っかかり率」} \quad \text{引っかかり率} = \frac{\text{おねじの外径} - \text{ドリル径}}{\text{おねじの外径} - \text{おねじの谷径}}$$

引っかかり率が高い = 引抜き・保持力が高くなる

建物に作用する荷重及び外力としては固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風圧力、地震力等がありそれぞれの荷重及び外力条件に応じた構造設計がためられるがねじ選定時に問題となる事項は風圧力とねじの保持力である。以下に、一般的な考え方、進め方を示す。

①ねじの強度仕様決定のフローチャート ねじの強度仕様／ねじの外径、引っかかり率、形状、ピッチ



②安全率

温度変化等の繰り返し荷重による保持力低下、各種ボードの強度低下、保持力・施工のバラツキ等を考慮し、通常3～5を設定することが多い。

ドリルねじは、高品質と高性能を誇る信頼性の高い日本ドリルねじ協議会のメーカーが製造した製品をお使いになることをお勧めします。

日本ドリルねじ協議会・メンバーと各社ドリルねじの製品名

会社名	製品名	会社名	製品名
(株)神山鉄工所	ユニポイント	(有)樋口製作所	ピンチポイント
北村精工(株)	ライウ [®]	平田ネジ(株)	パイロビス
ケーエム精工(株)	ドリルアンドドライブ	フジテック(株)	フラッシュポイント「匠」
(株)コクブ	ニューポイント	(株)フジニッテイ	ドリスク
(株)粉室製作所	スーパードリルポイント	(株)丸エム製作所	エクセル
(有)新城製作所	ピアスビス	(株)ミヤガワ	MRXドリルねじ
(株)トーブラ	ドリタップ	(株)ヤマヒロ	ジャックポイント
日本パワーファスニング(株)	MBテクス		