
第 2 編 材 料

第 2 編 材 料

第2編 材 料	1
2.1 鋼管杭の種類	1
2.1.1 鋼管杭の規格.....	1
2.1.2 鋼管杭の製造法.....	4
2.2 鋼管杭の仕様	10
2.2.1 仕様書での規定項目.....	10
2.3 鋼管杭の附属品及び加工	17
2.3.1 工場で取付ける代表的な附属品、加工.....	17
2.3.2 本体には取付けず別途搬入される代表的な附属品.....	21
2.3.3 附属品の材料.....	23
2.3.4 その他附属品.....	23
2.4 鋼管杭の塗装・被覆	24
2.4.1 代表的な塗装・被覆の種類.....	24
2.4.2 塗装・被覆を行う場合の設計上の注意点.....	24
2.4.3 塗装・被覆の検査.....	25
2.4.4 塗装・被覆製品の取扱い.....	25
2.5 鋼管杭の品質検査	26
2.5.1 形状、寸法、外観.....	26
2.5.2 化学成分.....	26
2.5.3 機械的性質.....	26
2.5.4 工場円周溶接部.....	26
2.5.5 提出書類.....	27
2.6 鋼管杭の取扱いについて	28
2.6.1 保管時の留意事項.....	28
2.6.2 輸送時の留意事項.....	28

第2編 材 料

2.1 鋼管杭の種類

2.1.1 鋼管杭の規格

1. 日本産業規格 (JIS)

土木・建築などの構造物の基礎に使用する溶接鋼管杭の規格としては、日本産業規格 (JIS) の JIS A 5525 (鋼管ぐい) がある。

1950年代頃から鋼管が基礎杭として使用され始め、年々その需要量が増大していった。

材料としては当初 JIS G 3444 (一般構造用炭素鋼鋼管) の STK41 が用いられていたが、杭製品となると鋼管を継いで1本の杭とするものが多く、そういった用途ならびに使用法などを考慮した杭製品規格を作る必要があり、1963年に JIS A 部門 (土木及び建築) に杭製品に関する新たな規格 JIS A 5525 (鋼管ぐい) を新設することとなった。

その後、2019年まで8回の改正が行われているが、主な改正の内容は表 2.1.1 に示すとおりである。

表 2.1.1 JIS A 5525 (鋼管ぐい) 主な制定・改正内容

制定・改正年	主な制定・改正内容
1963年	<ul style="list-style-type: none"> 材料は JIS G 3444 (STK41) とする。表示は STK41-K。 現場継ぎ部の開先角度は 50°。 鋼管サイズはインチサイズのみ。(φ 318.5～φ 1016.0) 寸法許容差は、外径、板厚、長さのみ規定。 工場円周溶接部は、注文者は放射線検査などを指定出来る。(試験方法、頻度、判定基準は協議)
1971年	<ul style="list-style-type: none"> 材料に JIS G 3444 (STK50) を追加。 素管同士を溶接する場合のシームのずらし量を規定。(円周の 1/8 以上) 現場継ぎ部の開先角度は 45° に変更。 鋼管サイズにミリサイズを追加。(φ 500～700) 長さは原則 6m 以上、1m きざみとする。 異肉厚工場円周溶接部の削成部 (板厚差の 4 倍以上、板厚差 3mm 以下の場合不要) の規定を追加。 外径の計測は外周長によることを明記。 厚さの許容差を変更。(マイナス許容差を縮小) 横曲り、溶接継手となる端面の平面度・直角度の規定を追加。 現場継手部の目違いの規定を追加。

表 2.1.1 JIS A 5525 (鋼管ぐい) 主な制定・改正内容 (続き)

制定・改正年	主な制定・改正内容
1983年	<ul style="list-style-type: none"> 独自の記号 (SKK) を設定。 上ぐい、中ぐい、下ぐいの呼び方を規定。 長さは『0.5m きざみ』に改める。 鋼管サイズの範囲拡大。(φ318.5～φ2000) 工場円周溶接部、附属品の取付けに使用する溶接材料の規定を追加。 附属品の材料の規定を追加。 現場円周溶接部の裏当てリングの形状・寸法の規定を追加。 目違い規定を満たせない場合の添材による救済規定の廃止。 解説に標準的な附属品を記載。(補強バンド、丸ふた、十字リブ、丸ふた十字、吊金具)
1988年	<ul style="list-style-type: none"> 項目配列順序、様式、用語、字句などを JIS Z 8301 (規格票の様式) や最近の鉄鋼規格に合わせるための形式的改正。 従来単位系と SI 単位系の併記。
1994年	<ul style="list-style-type: none"> 溶接材料に JIS Z 3313 (軟鋼及び高張力鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ) を追加。 裏当てリングの高さ 70mm タイプを追加。 解説の附属品にずれ止めを追加。 寸法許容差の適用範囲を φ1524→φ2000 に拡大。 外径の許容差の適用区分から胴部を除外。 形状・寸法の許容差に「外径 2000mm 以下及び t/D が 1.0%以上」の条件を付与し、それ以外のは受渡当事者間の協定によることとした。
2004年	<ul style="list-style-type: none"> 長さ 6m 未満の場合の横曲りの許容差の下限値を 6mm とする。 解説に記載していた「附属品の形状及び寸法」を附属書 (参考) として追加。
2009年	<ul style="list-style-type: none"> 突起付き鋼管の規定 (附属書 A) を追加。 「附属品の形状及び寸法の代表例」は、附属書 B (参考) に繰り下げ。 「加工及び塗装・被覆」を附属書 C (参考) として追加。 SKK490 の Mn、P、S の化学成分規定を、SM490 に合わせて変更。
2014年	<ul style="list-style-type: none"> 鋼帯又は鋼板から引張試験片を採取する場合の採取方向 (圧延方向又は圧延方向に直角の方向) を明記。 長さの許容差は、受渡し当事者間の協定によって、+規定せず、-50mm 適用してもよい規定を追加。 附属書 B (参考) に裏当リングストッパーの幅寸法を追記。 附属書 C (参考) に穴あけ加工を追記。
2019年	<ul style="list-style-type: none"> “目違い”を“換算外径差”に変更。 へん平試験を行う場合の試験温度 (5～35℃) を追加。 附属書 B (参考) の吊金具の 10～20tf 以下用を補強リブ有りタイプに変更し、20～30tf 以下用、30～40tf 以下用を追加。 吊金具に使用する鋼材の引張強度を 490N/mm² 以上に変更。

一般的な構造用鋼管の規格として、JIS G 3444 (一般構造用炭素鋼鋼管) があるが、JIS A 5525 (鋼管ぐい) との主な違いは表 2.1.2 に示すとおりである。

表 2.1.2 JIS G3444（一般構造用炭素鋼鋼管）と JIS A 5525（鋼管ぐい）の主な違い

項目	JIS G3444（一般構造用炭素鋼鋼管）	JIS A 5525（鋼管ぐい）
種類の記号	STK290, 400, 490, 500, 540	SKK400, 490 ^{注)}
製法	継目無し（シームレス）、電気抵抗溶接（ERW）、鍛接、アーク溶接	電気抵抗溶接（ERW）、アーク溶接
外径許容差	D < 50mm ±0.5mm 50mm ≤ D ±1% ※1 管端部は±0.5% ※2 より厳格な 2 号許容差も指定できる（上記の 1/2）	±0.5% ※ 管端部のみ規定
厚さ許容差	t < 4mm +0.6mm, -0.5mm 4mm ≤ t < 12mm +15%, -12.5% 12mm ≤ t +15%, -1.5mm ※ より厳格な 2 号許容差も指定できる	+は規定しない。 t < 16mm D < 500 -0.6mm D < 800 -0.7mm D ≤ 2000 -0.8mm 16mm ≤ t D < 800 -0.8mm D ≤ 2000 -1.0mm
横 曲 り	規定なし（実用的に真っすぐ）	L/1000 以下 ※L < 6m の場合は 6mm 以下
現場円周溶接部となる端面の平面度、直角度	規定なし （両端が管軸に対して実用的に直角）	平面度 2mm 以下 直角度 外径の 0.5%以下 （ただし最大 4mm）
現場円周溶接部の換算外径差	規定なし	D < 700 2mm 以下 700 ≤ D ≤ 1016 3mm 以下 1016 < D ≤ 2000 4mm 以下

注) 内面突起付鋼管の場合は『- IR』、外面突起付鋼管の場合には『- OR』を付与する。

このように JIS A 5525（鋼管ぐい）は、特に現場での施工性に配慮（横曲り、現場円周溶接部の寸法規定等）した規格となっており、現場で施工される基構造物として使用する材料は、この規格に適合したものをを用いることが望ましい。

また、土留め、仮締切、構造物の基礎などに使用する鋼管矢板についての規格は、JIS A 5530（鋼管矢板）がある。

2. その他の規格

JIS 規格以外にも、近年ではより強度の高い鋼管杭として素材の規格（SM490YA、SM570 など）を指定したものや、大臣認定を取得したものが用いられる場合があり、その際の規格の表示は製造会社により固有の表示が用いられている。（例：SM570-KK、SKK/SM570、NSPP540、JFE-HT590P、KHP550 など）

2.1.2 鋼管杭の製造法

1. 鋼管（素管）の製造法の種類

鋼管（素管）は製造法別に分類すると表2.1.3のとおりである。

鋼管杭の需要量を製造法別にみると、スパイラル鋼管が大部分を占めており、電縫鋼管は比較的小径（一般にφ609.6mm以下、板厚16mm以下）について一部使用されている。板巻鋼管およびUOE鋼管などは、スパイラル鋼管では造管できない大径管や厚肉管の杭に使用されている。

表2.1.3 鋼管（素管）の製造法別寸法の目安と特徴

製造法	スパイラル鋼管	電縫鋼管	UOE鋼管	板巻鋼管
外径	400～2,500	318.5～609.6	508～1,422.4	350～5,000
板厚	6.0～25.0	6.0～16.1	6.0～38.1	6.0～60.0
素管長	～30,000	～18,000	～18,000	～6,000
特徴	1. 素材は熱延鋼帯（ホットコイル） 2. 同一幅の鋼帯でも螺旋巻きの角度を調整することにより任意の外径の管が得られる。 2. 管長は走行切断機により自由な長さが得られる。	1. 素材は熱延鋼帯（ホットコイル） 2. 外径はインチサイズ及びミリサイズである。外径は鋼帯幅で決定されるので、比較的小径サイズとなる。 3. 溶接は高周波電気抵抗により行われ、ストレートシームとなる。内外面の溶接ビードが切削されるので外観が良い。	1. 素材は厚鋼板 2. U型、O型に成形後、溶接、拡管して製造される。鋼管に高強度や高靱性など高い品質が要求されるものに適している。 3. ロール組替えに時間がかかる。同一寸法の鋼管を大量生産するのに適している。	1. 素材は厚鋼板 2. 使用。製法としては、ロールバンド方式、プレスバンド方式がある。 3. 大径・厚肉管、小径・厚肉管など多種少量生産に適している。 4. 大径の場合、鋼板の幅方向が鋼管の長手方向となる。

注) 鋼管寸法についてはあくまで目安であるため、製造可否については各メーカーに確認下さい

(1) スパイラル鋼管

図2.1.1にスパイラル鋼管の製造工程を示す。

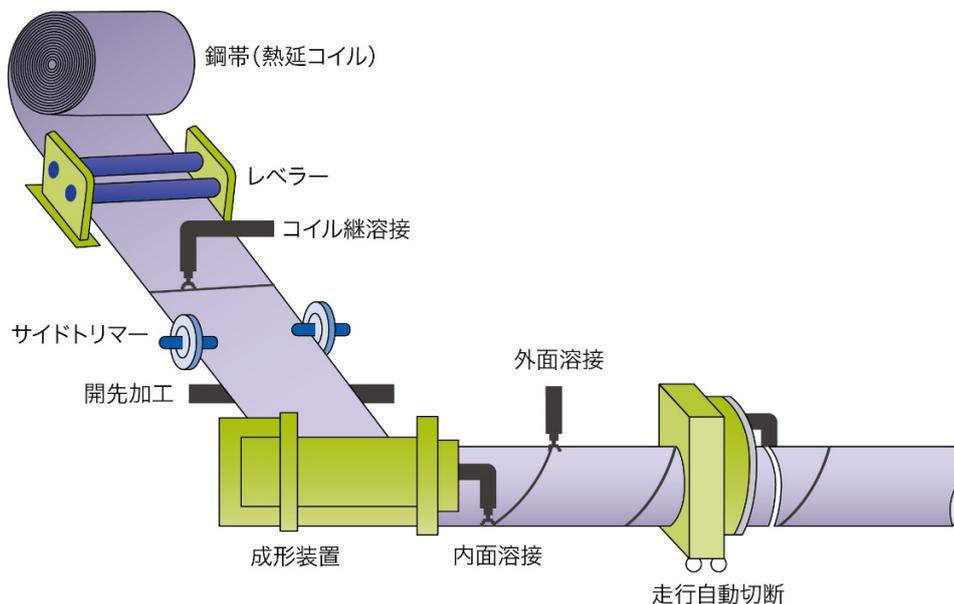


図 2.1.1 スパイラル鋼管の製造工程

① 素材

熱間圧延により製造された鋼帯（熱延コイル）を素材とする。

② 成形

コイル状に巻かれた鋼帯を巻き戻し、レベラーで巻きぐせを直す。次に両側面をサイドトリマーによりトリミングして所定の幅にし、成形装置によって連続的に螺旋状に成形する。製造する管の直径はコイル幅と螺旋巻き（スパイラル）の角度によって決まる。

③ 溶接

管状に成形しながら、スパイラル状の鋼帯突合せ部を、自動サブマージアーク溶接によって、内面および外面から連続して溶接する。内外面の溶接位置は安定した下向きとなるような別々の位置で行い、完全溶込みの溶接部を形成する。

④ 切断

連続的に成形・溶接された鋼管が所定の長さになると、鋼管を止めることなく自動走行切断機によって所定の長さで切断する。

(2) 電縫鋼管 (ERW 鋼管)

図 2.1.2 に電縫鋼管の製造工程を示す。

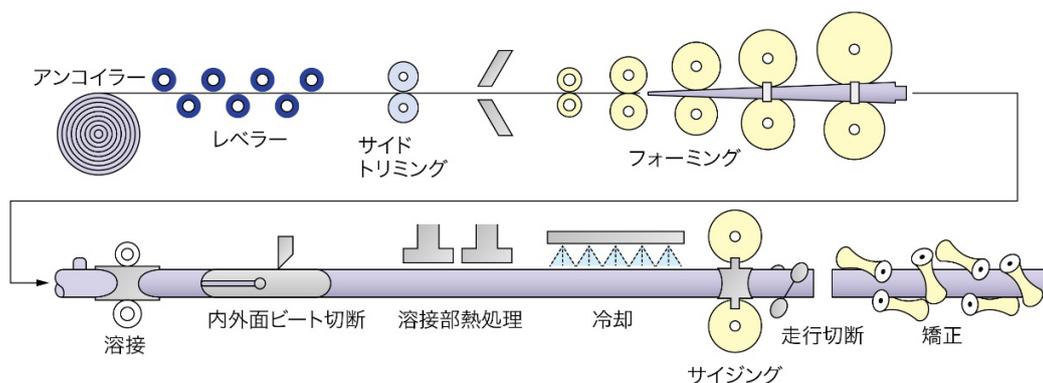


図 2.1.2 電縫鋼管の製造工程

① 素 材

熱間圧延により製造された鋼帯（熱延コイル）を素材とする。

② 成 形

コイル状に巻かれた鋼帯を巻き戻し、レベラーで巻きぐせを直す。次に両端をトリミングして所定の幅にする。この幅が製造する鋼管の外周長に等しくなる。次いで連続して配置された成形ロールにより漸次管状に成形される。

③ 溶 接

管状に成形された鋼帯の接合部は、電気抵抗溶接により圧接されて、完全溶込みの溶接部を形成する。次いで、溶接部に生じたビードを内外面とも切削し除去する。

④ 切断および矯正

連続的に成形された管は製管を止めることなく、所定の長さに自動走行切断機によって切断され、矯正ロールを通して真円度および真直度の良い鋼管とする。

(3) UOE (Uing, Oing & Expanding System) 鋼管

図 2.1.3 に UOE 鋼管の製造工程を示す。

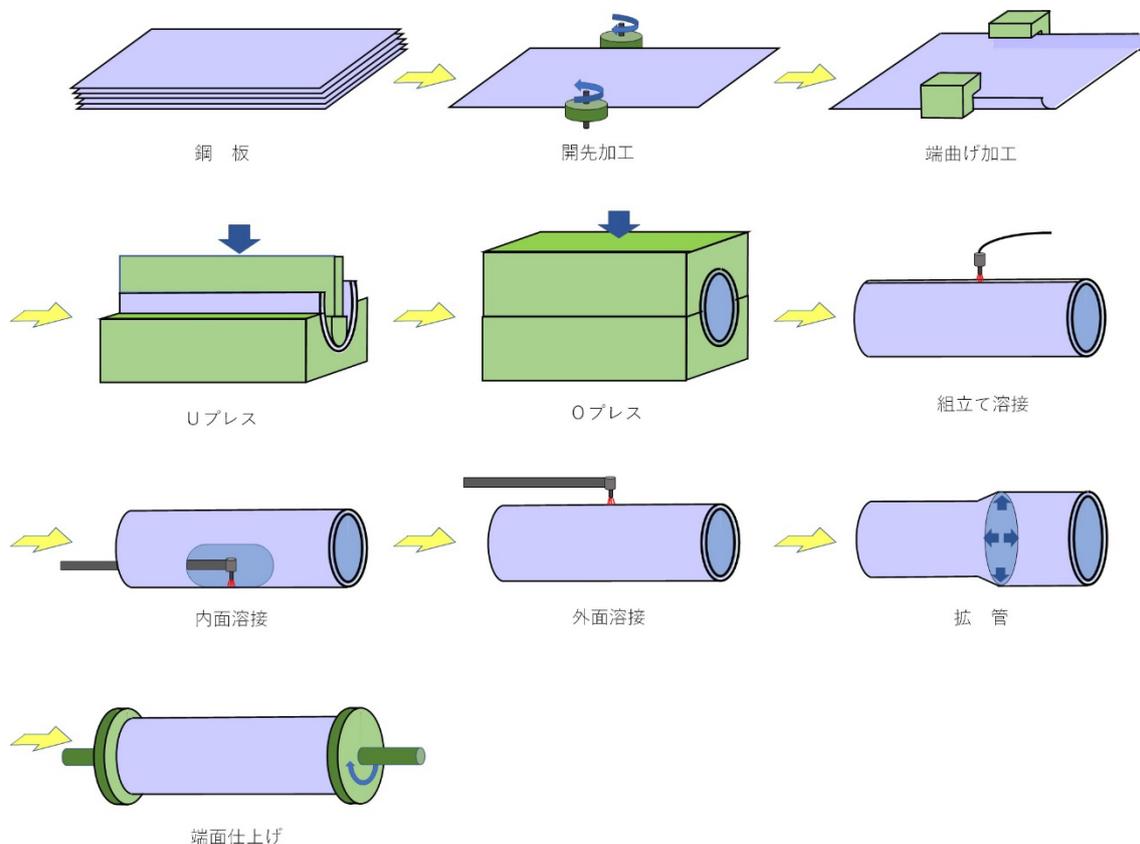


図 2.1.3 UOE 鋼管の製造工程

① 素 材

厚板工場にて製造された鋼板を素材として用いる。成形に先立ち、溶接のための開先加工を行う。

② 成 形

あらかじめ端曲げ加工を行い、ついで U プレスで U 字型に曲げ、さらに O プレスにて円形にする。

③ 溶 接

組立て溶接を行った後、自動サブマージアーク溶接により、内面溶接に続いて外面溶接を行い、完全溶込みの溶接部を形成する。

④ 拡 管

成形・溶接された鋼管は拡管機により所定の寸法に仕上げる。拡管は、管の内部より機械的に管を押し拡げていく方法により行う。

(4) 板巻鋼管

図2.1.4に板巻鋼管の製造工程を示す。

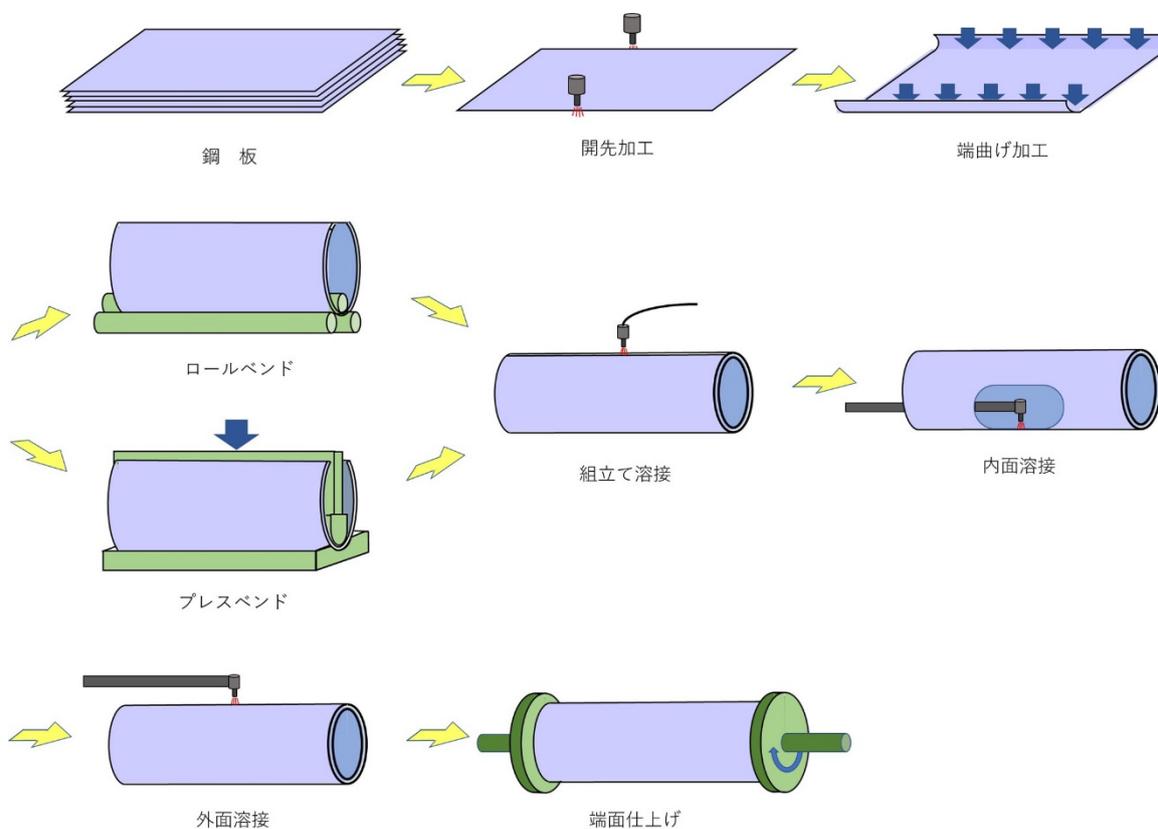


図 2.1.4 板巻鋼管の製造工程

① 素 材

厚板工場にて製造された鋼板を素材として用いる。成形に先立ち、溶接のための開先加工を行う。

② 成 形

あらかじめ端曲げ加工を行った後、ロールバンダーまたはプレスバンダーにて円筒形に成形する。

③ 溶 接

組立て溶接を行った後、自動サブマージアーク溶接により、内面溶接に続いて外面溶接を行い、完全溶込みの溶接部を形成する。

2. 鋼管（素管）製造後の製造フロー

鋼管杭は、鋼管製造後に必要な加工や塗装等が鋼管製造工場で行われることが多い。

鋼管製造後の基本的な製造フローは、[図2.1.5](#)に示すとおりである。

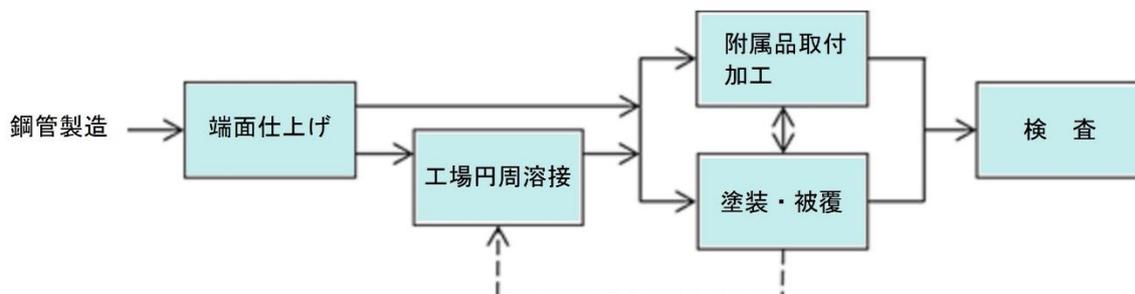


図 2.1.5 鋼管製造後の製造フロー

(1) 端面仕上げ

プラズマなどで切断された鋼管の両管端を端面切削機により所定の形状（プレーンエンドまたはベベルエンド）に仕上げる。また同時に管の長さを所定の許容差内に整える。

(2) 工場円周溶接

異規格や異肉厚の素管同士を内外面の円周溶接又は内面裏当てを用いた外面溶接により接合する。板厚差（ Δt ）が 3mm を超える素管同士を接合する場合は、厚い方の素管にあらかじめ $4 \times \Delta t$ 以上の長さの削成部（テーパ加工部）を設けた上で接合する。素管のシーム溶接部端部は互いに円周方向に円周長の 1/8 以上ずらして接合する。

また、同規格・同厚であっても素管長さや加工設備の制約等により工場円周溶接を行う場合がある。

(3) 附属品取付け、加工

製作図面に基づき、補強バンド、吊金具などの附属品を溶接により取付けや加工を行う。

(4) 塗装・被覆

美観・耐食性などを要求するものは、鋼管表面をブラストにより下地処理を行い、用途に応じた塗装を行う。

(5) 検査

寸法および外観検査は 1 本ごとに行い、アーク溶接鋼管のシーム部は引張試験により、電縫鋼管のシーム部はへん平試験により、工場円周溶接部は放射線透過試験により決められた頻度で検査を行う。

2.2 鋼管杭の仕様

鋼管杭の製造は、受渡し当事者間で協定された図面および仕様書に基づき行われる。

国内では適用規格として **JISA 5525** が指定される場合がほとんどであるため、通常この規格を満足する内容で仕様書が作成されるが、個別の案件毎で配慮すべき事情や受渡当事者間での協定事項によって仕様に変更されることもある。

つまり、**JIS** 等の規格はあくまで仕様を構成するための一つの条件であり、遵守しなければならないのは協定された仕様書で規定された事項である。

2.2.1 仕様書での規定項目

通常、鋼管杭およびその附属品の形状及び寸法は製作図面に記載され、化学成分、機械的性質、製造方法、寸法の許容差、試験、検査、製品表示等に関する規定は仕様書に記載される。

(一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会では、標準的な仕様として「鋼管杭・鋼管矢板標準製作仕様書」を策定しており、その中では以下のような規定を標準仕様としている。

1. 化学成分

素管の化学成分は、**JISA 5525** に基づき [表 2.2.1](#) のように規定している。

表 2.2.1 化学成分

種類の記号	C	Si	Mn	P	S
SKK 400	0.25 以下	—	—	0.040 以下	0.040 以下
SKK 490	0.18 以下	0.55 以下	1.65 以下	0.035 以下	0.035 以下

(単位%) 注) 必要に応じて、この表に規定のない合金元素を添加してもよい。

化学成分の分析試験の一般事項及び分析用試料の採り方は、**JIS G 0404** (鋼材の一般受渡し条件) の箇条 8 (化学成分) に規定されている。また分析方法は、**JIS G 0320** (鋼材の溶鋼分析方法) に示されている。

[表 2.2.1](#) に示されている **C** (炭素)、**Si** (ケイ素)、**Mn** (マンガン)、**P** (リン)、**S** (硫黄) は鋼材の主要 5 元素と言われており、各成分の鋼の性質への主な影響を [表 2.2.2](#) に示す。

表 2.2.2 化学成分の鋼材の性質への主な影響

化学成分	鋼材の性質への影響
炭素 (C)	降伏点、引張強さ、硬さを上昇させる役割があるが、含有量が高すぎると伸び能力が低下する。
ケイ素 (Si)	脱酸剤として添加する。多くなると脆くなる。
マンガン (Mn)	ケイ素と同じく、製鋼時の脱酸剤として使用され、降伏点、引張強さ、衝撃特性を高める。マンガン合金鋼として耐摩耗性・耐食性・靱性を向上させる。
リン (P)	鋼の機械的性質に対してさまざまな悪影響を及ぼす代表的な化学成分。
硫黄 (S)	リン同様に偏析しやすく、靱性、溶接性を損なう不純物。

2. 機械的性質

素管の母材部及び溶接部の機械的性質は、JIS A 5525 に基づき表 2.2.3 のように規定している。

但し、電気抵抗溶接部のへん平性試験については、JIS A5525 では SKK490 の場合の平板間の距離を $7D/8$ と規定しているが、複雑さを避ける意味などからより厳しい条件である SKK400 と同じ $2D/3$ としている。

表 2.2.3 機械的性質

種類の記号	母 材 部			アーク溶接部	電気抵抗溶接部
	引張強さ N/mm ²	降 伏 点 又は耐力 N/mm ²	伸 び % 5号試験片 管軸直角方向	溶接部引張強さ N/mm ²	へん平性 平板間の距離 mm (Dは管の外径)
SKK 400	400 以上	235 以上	18 以上	400 以上	$\frac{2}{3} D$
SKK 490	490 以上	315 以上	18 以上	490 以上	$\frac{2}{3} D$

注 1) 1N/mm²=1MPa

注 2) 鋼帯又は鋼板から引張試験の供試材を採取する場合は、圧延方向又は圧延方向に直角の方向とする。

3. 工場円周溶接

素管を溶接して単管とする場合の工場円周溶接については、JIS A 5525 に基づき以下のように規定している。

溶接は内外面溶接方式又は内面裏当てを用いた外面溶接方式とし、自動、半自動、又は手動アーク溶接により行う。

溶接においては、素管のシーム溶接部端部を互いに円周方向に、円周長の $1/8$ 以上ずらして溶接する。

使用する溶接材料は、以下の規格に適合する素管の材料の規定引張強さ以上のものとし、強度区分が異なる素管同士を溶接する場合は、低強度側の規定値と同等又はそれ以上の引張強さをもつ溶接材料を用いる。

JIS Z 3211 (軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒)

JIS Z 3312 (軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ)

JIS Z 3313 (軟鋼、高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ)

JIS Z 3351 (炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ)

JIS Z 3352 (サブマージアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接用フラックス)

厚さの異なる素管を継ぐ場合は、通常図 2.2.1 に示すようにあらかじめ工場加工する。

このとき素管内側の削成(テーパ加工)部の長さは、 $4(t_1-t_2)$ 以上と JIS では規定されている。ただし、内外面溶接のいかににかかわらず (t_1-t_2) が 2mm 以下のとき、又は内外面溶接とする場合で (t_1-t_2) が 3mm 以下のときは削らなくてよい、とされている。

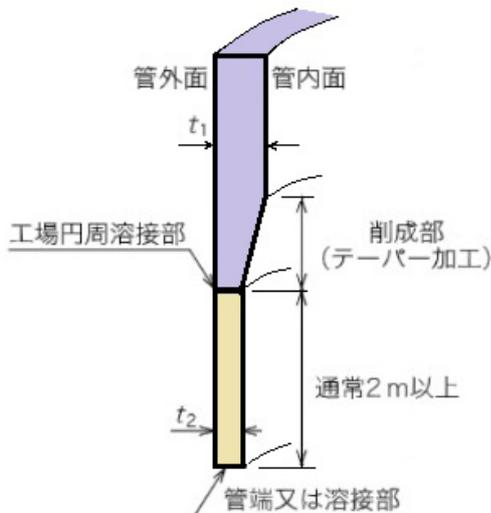


図 2.2.1 厚さの異なる素管の工場円周溶接部の形状

4. 形状・寸法の許容差

単管の形状及び寸法の許容差は、JIS A 5525 の規定に基づき表 2.2.4 のように規定し、外径 2000mm を超えるもの、又は t/D (厚さ/外径) が 1.0%未満のものは、受渡当事者間の協定によって別途取り決めることとしている。

なお、表 2.2.4 の規定のうち、現場円周溶接部となる端面の真円度 (OR) の規定は、現場円周溶接の施工性を考慮して、(一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会の仕様として JIS A 5525 の規定に加えて追加したものである。

5. 突起付き素管の寸法規定

突起付き素管は、圧延時に圧延方向に連続して設けた突起が鋼管の内面及び/又は外面になるように製造されたスパイラル鋼管である。

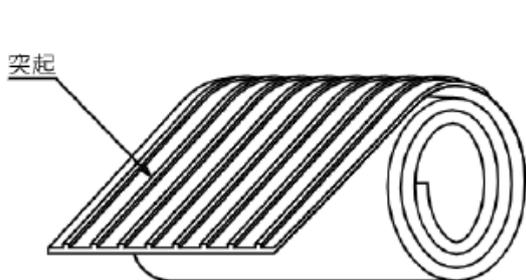


図 2.2.2 突起付き素管に用いる鋼帯

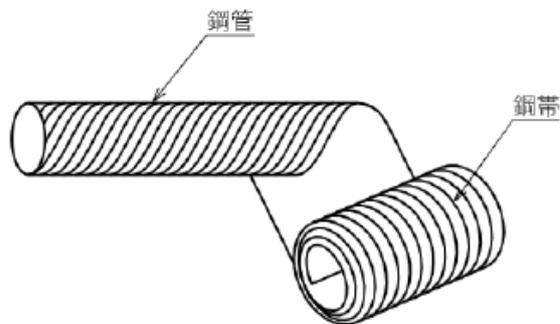
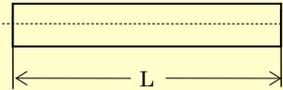
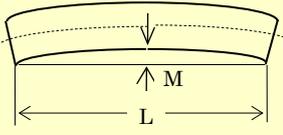
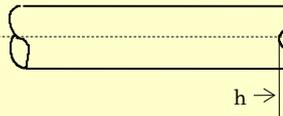


図 2.2.3 素管の成形イメージ (外面突起の場合)

突起の形状および寸法の許容差は、JIS A 5525 附属書 A (規定) に基づき、図 2.2.4 および表 2.2.5 のように規定している。

表 2.2.4 単管の形状及び寸法の許容差

区 分		許 容 差	記号の説明	記 録	
外 径 (D)	管端部 (周長換算外径)	±0.5%	外径の許容差は、周長測定による。ただし、外径 (D) と周長 (l) との相互換算は、次の式による。 $D = l / \pi$ D : 周長換算外径 (mm) l : 周長 (mm) $\pi = 3.1416$ 外面突起付き単管の外径の測定方法は下記のいずれかによる。 1) $D = l_o / \pi - h_m \times 2$ 2) $D = l_c / \pi$ 3) $D = l_i / \pi + t \times 2$ l _o : 突起を含む外周長 h _m : 突起高さ (測定3点の平均値) l _c : 突起削除部外周長 l _i : 内周長 t : 鋼管の厚さ (実測値)	実測値	
厚 さ (t)	厚さ 16mm 未満	外径 500mm 未満	+規定しない -0.6mm	-	実測値
		外径 500mm 以上 800mm 未満	+規定しない -0.7mm		
		外径 800mm 以上 2000mm 以下	+規定しない -0.8mm		
	厚さ 16mm 以上	外径 800mm 未満	+規定しない -0.8mm		
		外径 800mm 以上 2000mm 以下	+規定しない -1.0mm		
長さ (L) ^{a)}		+規定しない -0mm		実測値	
横曲がり (M)		長さ(L)の0.1% 以下 ただし、長さ 6m未満の場合、 6mm以下		合 否 (Good 表示)	
現場円周溶接部となる 端面の平面度 (h)		2mm 以下		合 否 (Good 表示)	
現場円周溶接部となる 端面の直角度 (c)		外径(D)の0.5% 以下 ただし、最大 4mm		合 否 (Good 表示)	
現場円周溶接部となる 端面の真円度 (OR)		1.0%以下	$OR = 100 \times D_{45^\circ} - D_{135^\circ} / D_{nom.}$  (D _{nom.} は公称外径)	合 否 (Good 表示)	

注) 長さの許容差は、受渡当事者間の協定によって、+規定しない、-50mmの範囲内で適用してもよい。

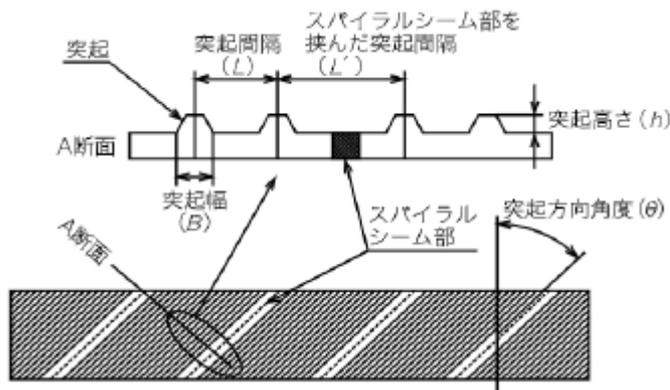


図 2.2.4 突起高さおよび突起間隔

表 2.2.5 突起寸法の許容差

項目	許容差	摘要	記録
突起高さ h	2.5mm 以上	①ディプスゲージ、限界ゲージ又はナカゲージなど ②単管の中から任意の 1 か所で、単管を構成する鋼帯の幅の中央の 1 か所及び両端近傍の 2 か所の、合計 3 か所について測定する。	合 否 (Good 表示)
突起幅 B	4mm 以上 20mm 以下	①限界ゲージ又は鋼製尺 ②単管の中から任意の 1 か所	合 否 (Good 表示)
突起間隔 L	30mm 以上 40mm 以下 ただし、スパイラルシーム溶接部を挟んだ突起間隔 L' については、230mm 以下	①限界ゲージ又は鋼製尺 ②単管の中から任意の 1 か所	合 否 (Good 表示)
突起方向角度 θ	40 度以下	①限界ゲージ又は分度器 ②単管の中から任意の 1 か所	合 否 (Good 表示)

6. 分析試験

分析試験の一般事項及び分析用試料の採り方は、JIS G 0404（鋼材の一般受渡し条件）の箇条 8（化学成分）により、また分析方法は、JIS G 0320（鋼材の溶鋼分析方法）によることとしている。

7. 引張試験

引張試験は JIS A 5525 の規定に基づき下記の要領で行うこととしている。

- a) 機械試験の一般事項は JIS G 0404（鋼材の一般受渡し条件）の箇条 7（一般要求）及び箇条 9（機械的性質）による。
- b) 引張試験は、母材部及びアーク溶接鋼管のシーム溶接部について行う。
- c) 供試材の採取方法及びそれぞれの供試材から採取する試験片の数、試験片規格は表 2.2.6 による。
- d) 試験片の採取方法として、拡管成形しない素管は、管（管軸直角方向）又は管に使用する鋼帯又は鋼板（圧延方向又は圧延方向に直角の方向）から採取し、拡管成形する素管は、管（管軸直角方向）から

採取する。

e) 試験方法は JIS Z 2241 (金属材料引張試験方法) により行う。

表 2.2.6 供試材の採取方法及び試験片規格

区分	供試材の採り方	一つの供試材から採取する試験片の数	試験片規格
素管から供試材を採取する場合	同一寸法 ^{a)} の素管 1250m ごと及びその端数から一つの供試材を採取する。	引張試験片：1 個	JIS Z 2241 の 5 号
		溶接部引張試験片：1 個	JIS Z 3121 の 1 号
鋼板から供試材を採取する場合	同一溶鋼に属し、かつ、最大厚さが最小厚さの 2 倍以内のものを一括して一組とし、それぞれ一つの供試材を採取する。ただし、一組の質量が 50t を超えるときは、二つの供試製品からそれぞれ一つの供試材を採取する。	引張試験片：1 個	JIS Z 2241 の 5 号
鋼帯から供試材を採取する場合	同一溶鋼に属し、同一厚さのものを一括して一組とし、それぞれ一つの供試材を採取する。ただし、一組の質量が 50t を超える時は、二つの供試製品からそれぞれ一つの供試材を採取する。	引張試験片：1 個	JIS Z 2241 の 5 号
ストレートシーム溶接鋼管において、素管と同一条件で溶接した管端の供試材から溶接部引張試験片を採取する場合	同一寸法 ^{a)} の素管 1250m 相当量ごと及びその端数からそれぞれ一つの供試材を採取する。	溶接部引張試験片：1 個	JIS Z 3121 の 1 号

注 a) 同一寸法とは、外径及び厚さが同一のものをいう。

8. へん平試験

へん平試験は、JIS A 5525 の規定に基づき以下の要領で行うこととしている。

- 機械試験の一般事項は JIS G 0404 (鋼材の一般受渡し条件) の箇条 7 (一般要求) 及び箇条 9 (機械的性質) による。
- へん平試験は電気抵抗溶接鋼管のシーム溶接部について行う。
- 同一寸法の素管 1250m ごと及びその端数から一つの供試材を採取し、試験片は一つの供試材から 1 個とする (長さ 50mm 以上)。
- 試験方法は、JIS A 5525 (鋼管ぐい) の規定による。

9. 放射線透過試験

放射線透過試験は、JIS A 5525 の規定に基づき工場円周溶接部について以下の要領で行うこととしている
改訂 13 版

る。

a) 試験方法は、JIS Z 3104（鋼溶接継手の放射線透過試験方法）による。

b) 試験頻度及び撮影箇所

同一溶接条件で溶接された同一寸法の工場円周溶接部 10 か所ごと及びその端数に 1 か所を対象とし、それぞれ 1 か所につき 1 枚、シーム溶接部と工場円周溶接部との交差部を撮影する。

10. 現場円周溶接部の換算外径差の許容差

現場円周溶接を行う場合、2本の単管を連結するときの換算外径差（現場円周溶接部の換算外径差）の許容差は、JIS A 5525 の規定に基づき表 2.2.7 のように規定し、外径 2000mm を超えるもの、又は t/D が 1.0%未満のものは、受渡当事者間の協定により別途規定することとしている。

表 2.2.7 現場円周溶接部の換算外径差の許容差

外 径		許 容 差
700mm 未満		2mm 以下
700mm 以上	1016mm 以下	3mm 以下
1016mm を超え	2000mm 以下	4mm 以下

注記 換算外径差は、現場円周溶接を行う 2本の単管の管端外径（周長換算値）の差であり、単管の外周長を π で除して求めた換算外径の差として求める。ここに、 $\pi=3.1416$ とする。

従来の JIS では「現場円周溶接部の目違いの許容差」と呼ばれていたが、あくまでも現場溶接で付き合いされる製品端部の寸法（周長値）差が一定程度以内になるように製品を管理する目的で定められたものであり、現場溶接作業時に管理する目違いとの混同を避ける意味から、2019年の JIS 改正において「換算外径差」と呼び換えて明確化されている。

11. 製品表示

検査に合格した単管には、製品打込みまでに容易に消えない方法で次の項目を表示することとしている。

(1) 素管の全ての種類の記号（SKK 400、SKK 490、SKK400-IR、SKK490-OR など）

(2) 製造業者名又はその略号

(3) 製造番号

(4) 寸法（外径、厚さ及び長さ）

また、上記以外に JIS 認証機関により認証を受けた製品には通常 JIS マークが表示される。JIS マークはあくまで認証された範囲内で製造された製品であることを示すものであり、JIS マークの無い製品が必ずしも JIS 規格を満足しない製品であるということではない。

当然のことながら、素材の規格（SM490YA、SM570 など）を指定したものや、大臣認定を取得したものなどにも JIS マークは表示されない。また、例えば SKK490 に追加の協議仕様が付加されたものについては、JIS 規格を逸脱しておらず、SKK490 製品として出荷される場合には JIS マークを表示することができる。

2.3 鋼管杭の附属品及び加工

鋼管杭は通常、素管のまま用いられることは少なく、工場で附属品などの取付けや加工が施される場合が多い。

これらは、鋼管杭の施工や基礎構造としての利用において必要となる部材で、注文者の要求に基づいて予め工場において単管に溶接等で取付けるものと、裏当てリングのように施工現場において取付けられるものがある。

なお、鋼管杭に付随する附属品、加工について、JIS A 5525 では下記のように定義されている。

附属品：くい施工時に必要となる仮設部材

加工：コンクリートへの荷重伝達などくいの性能を得るために施す加工

2.3.1 工場で取付ける代表的な附属品、加工

工場で取付け加工を行う代表的な附属品、加工は以下のとおり。

(1) 補強バンド

補強バンドは鋼管端部の補強として取付けを行うもので、その目的と機能から次の二つに大別される。

- ・先端部補強バンド
- ・頭部補強バンド

ただし、杭頭部の補強バンドは有意な効果が無く、場合によっては有害な影響を与えることもあることから、杭頭部については、原則として補強バンドを使用しない。

(一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会「鋼管杭・鋼管矢板の附属品の標準化」参照。 [ホームページに pdf 公開](#)

補強バンドの形状及び寸法の例を [図 2.3.1](#)、許容差を [表 2.3.1](#) に示す。

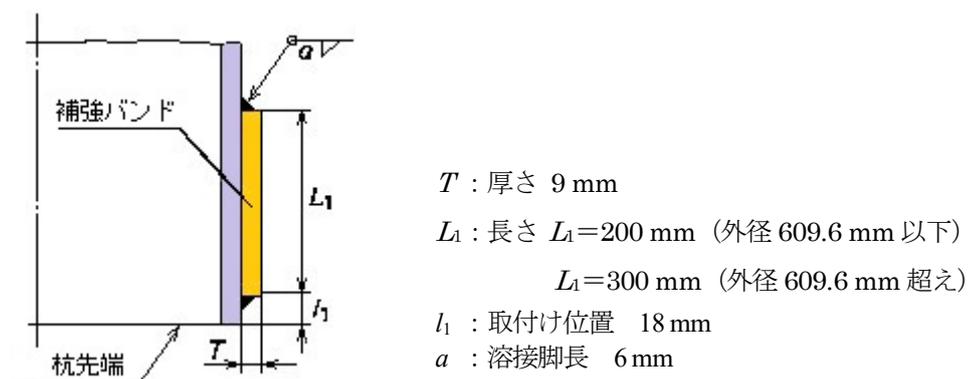


図 2.3.1 補強バンドの形状及び寸法の例

表 2.3.1 補強バンドの寸法許容差

区分	厚さ T	長さ L_1	取付け位置 l_1
寸法許容差	+規定しない -0.9	+規定しない -5	0 -9 mm

(2) 吊金具

吊金具は鋼管杭打設現場において、建て起しおよび吊り下げ等に使用されるものであり、(一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会では標準吊金具の形状、寸法を定めている。

ただし、標準吊金具については、あくまで標準的な仕様を設定したものであり、吊金具に作用する荷重は現場作業条件により変化するので、吊金具の選定にあたっては、実際に吊金具が使用される際の荷重条件や作業環境、作業条件等を十分に検討の上で選定する必要がある。

吊金具の形状及び寸法の例を図2.3.2、表2.3.2に示す。

ただし、引張強度は490N/mm²以上とし、通常、2個一組での吊り作業とする。

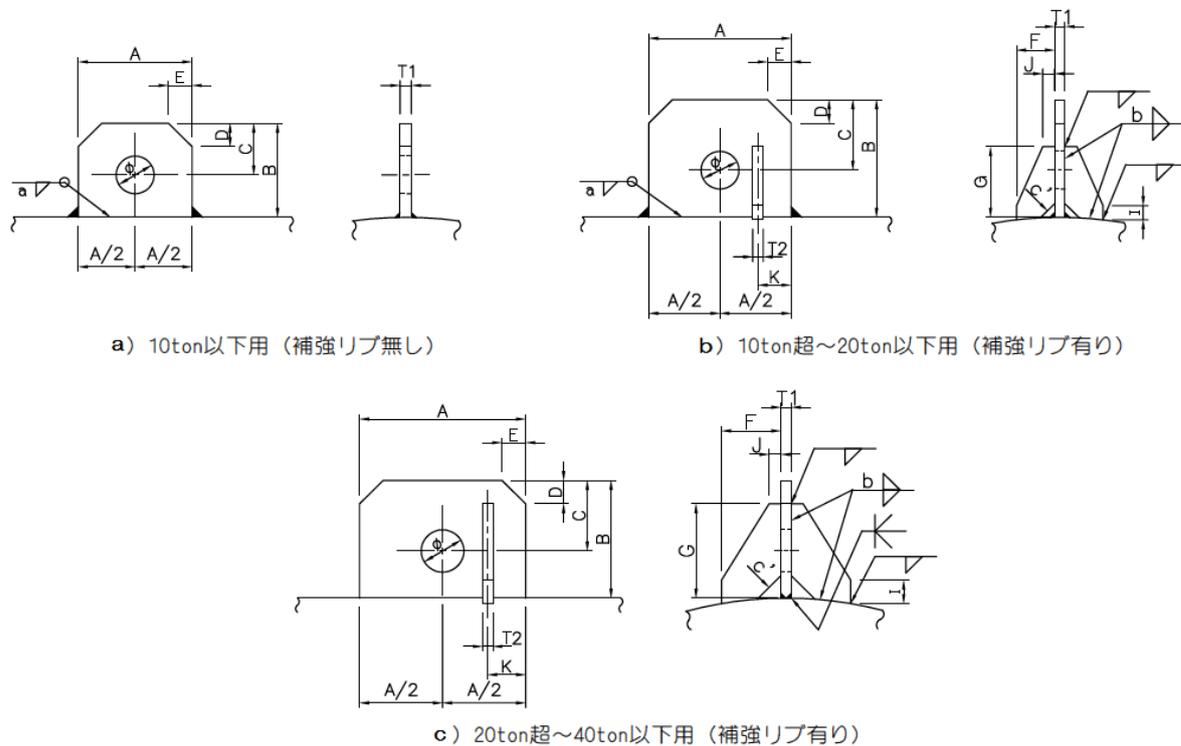


図 2.3.2 吊金具の形状の例

表 2.3.2 吊金具の寸法の例

単位：mm

区分	最大吊荷重 (tf)	A	B	C	D	E	T1	φ	a	F	G	I	J	K	T2	C'	b	吊金具質量 (kg/個)
a	3 以下	120	100	55	25	25	12	40	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	3~5 以下	120	100	55	25	25	16	40	9	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	5~10 以下	200	150	90	30	30	22	65	15	-	-	-	-	-	-	-	-	5
b	10~20 以下	300	250	150	50	50	22	80	15	80	150	30	25	60	22	C30	15	17
c	20~30 以下	350	250	150	50	50	22	90	-	125	200	50	25	70	22	C50	15	23
	30~40 以下	400	300	150	50	50	25	100	-	150	260	50	25	80	22	C50	15	37

この表の区分及び記号は、図2.3.2による。

(3) 支圧材

中掘り工法（TN工法・TAIP工法・TBS工法・FB9工法・KING工法、等）で使われる杭先端の支圧材は、基本的に工場にて鋼管本体に取付け加工する。

材料は平鋼を曲げたものや棒鋼（鉄筋）を曲げたものを用い、材質は平鋼の場合はSS400同等以上、棒鋼の場合はSD295同等以上が一般的である。

- ※1 各工法の支圧材の寸法詳細は、（一社）鋼管杭・鋼矢板技術協会「鋼管杭基礎・鋼管矢板基礎の中掘り杭工法（セメントミルク噴出攪拌方式）施工管理要領〈標準版〉」の最新版を参照。[ホームページにpdf公開](#)

① 平鋼（ずれ止め又はシャキー）

平鋼の下端側（杭先端側）を全周すみ肉溶接にて鋼管杭に取付ける。

取付け基準位置は、平鋼の下端とする。

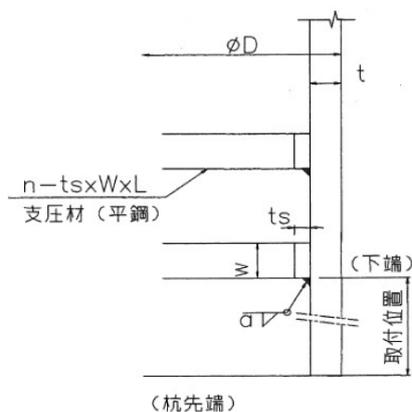


図 2.3.3 支圧材（平鋼）の取付け

② 鉄筋（鉄筋コンクリート用棒鋼）SD295

鉄筋の下端側を全周すみ肉溶接にて鋼管杭に取付ける。取付け基準位置は鉄筋の中心とする。

特に指定のない場合、鉄筋の突き合わせ部は溶接を行う。

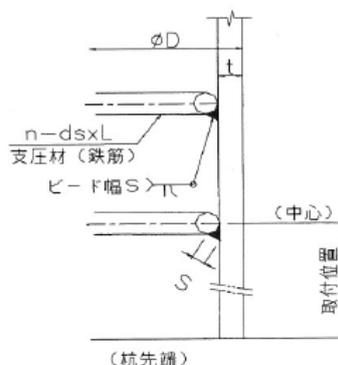


図 2.3.4 支圧材（鉄筋）の取付け例

③ 平鋼・鋼板（フリクションカッターを兼用した形状）

鋼管の外周に平鋼（鋼板）をリング状に巻き付け、支圧材上端部（鋼管外面）と鋼管下端部（支圧材内面）をそれぞれ全周すみ肉溶接し鋼管に取付ける。また、リング状の突き合わせ部（突出長 H 部分は内面と外面共に）は溶接固定する。

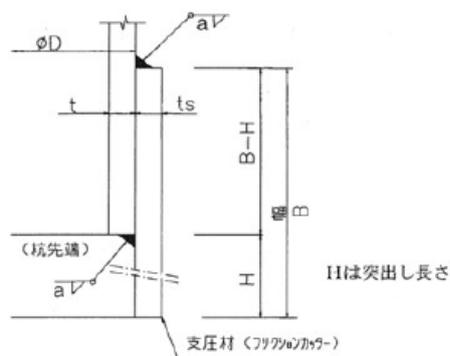


図 2.3.5 支圧材（フリクションカッター兼用）の取付け例

(4) 回転杭先端翼

回転杭の先端翼は施工時において鋼管杭の回転により貫入推進力を発生させる施工部材として、また供用時には荷重を支持する構造部材として機能する重要な部位である。

先端翼及び先端翼が取付けられている鋼管の詳細な仕様は、押込み支持力や引抜抵抗力、施工時の回転トルクに耐えられるよう工法ごとに設定されており、各工法の仕様に従う必要がある。

鋼管杭と先端翼の接合部の溶接は、すみ肉溶接・完全溶込み溶接等で工場にて行う。

各工法の鋼管先端部及び先端翼の形状は、(一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会「回転杭工法 施工管理要領」の最新版を参照。[ホームページに pdf 公開](#)

(5) 機械式継手

鋼管杭を現場で接続する場合、以前は溶接継ぎのみであったが、現場での施工時間の短縮、施工管理の簡略化を図るために、機械式継手が適用される場合もある。

鋼管杭への機械式継手の取付けは、継手部の厳格な精度管理が必要であることから通常は鋼管杭を製造する工場にて自動、半自動、または手動アーク溶接により行われる。

代表的な機械式継手の例を[表 2.3.3](#)に示す。

表 2.3.3 代表的な機械式継手の種類

構成	ピン継手・ボックス継手・荷重伝達キー・回転抑止キーで構成	ピン継手・ボックス継手・回転抑止キーで構成	ピン継手・ボックス継手・逆回転防止ピンで構成
機構	圧縮力は軸方向の面で伝達し、引張力は荷重伝達キーを介して伝達	円周方向に分割されたギア同士が噛み合って力を伝達	差込式多条平行ねじで力を伝達
外観イメージ			

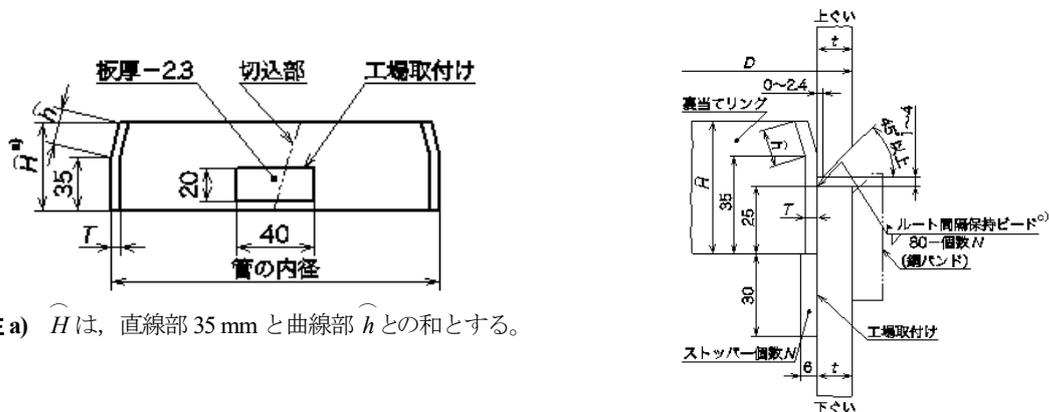
2.3.2 本体には取付けず別途搬入される代表的な附属品

(1) 裏当てリング (JASPP ジョイント)

現場円周溶接時の裏当て金として使用される裏当てリングと、その位置決め用ピースであるストッパーは、JASPP ジョイントとして (一社) 鋼管杭・鋼矢板技術協会においてその形状および寸法が標準化されている。

なお、現場円周溶接部となる単管の端部 (溶接開先部) には溶接性に配慮した管端防錆剤を工場製作時に塗布するのが一般的である。

ストッパーは一般にあらかじめ工場で杭本体に取付けられ、裏当てリングは杭本体とは別に現場に搬入される。リングの上端は上側の杭を挿入しやすいように折り曲げてある。また、斜めスリットが切られており、その端部を叩き込むことで鋼管杭内面により密着させることができる構造となっている。



注 a) H は、直線部 35 mm と曲線部 h との和とする。

注 c) ルート間隔保持ビードに替えて、スペーサを用いてもよい。

図 2.3.6 JASPP ジョイントの形状

表 2.3.4 JASPP ジョイントの寸法およびストッパーの個数

外径 $D(\text{mm})$	T	\widehat{H}	\widehat{h}	ストッパーの個数
609.6 以下	4.5	50	$\widehat{H}=\widehat{h}$ の場合 15	4
609.6 を超え 1016 以下			$\widehat{H}=\widehat{h}$ の場合 35	6
1016 を超えるもの	6.0	$\widehat{70}, \widehat{50}^{\text{b)}$		8

注 b) 中掘り工法を適用の場合は、 $\widehat{50}\text{mm}$ としている。

ルートギャップとして 1~4mm と示されているが、これは比較的薄肉の鋼管杭を対象に標準化が進められてきた中で確保することが望ましい最小値の目安として示されたものと考えられ、厚肉の鋼管杭の溶接ではもう少し大きなルートギャップにした方が溶接施工性が良いとの意見もある。

例えば、(一社)日本鋼構造協会の「溶接開先標準」(JSS I 03-2005)では、突合せ継手の裏当て金付レ形開先溶接について、適用板厚 6mm 以上、開先角度 45 度の場合、ルート間隔は標準値 6~7mm、マイナス公差 2mm、プラス公差は∞が示されている。ルート間隔が狭くなると溶接性が低下する懸念があり、逆に広がることは許容できるという判断によるものと考えられる。要は欠陥の少ない健全な溶接ができるようにすることが目的であるので、溶接性が懸念されるようであれば、適切な条件設定を行い、検査で健全性を確認するようにするのがよい。

(2) ずれ止め

ずれ止めは、基本的には現場で取付けされるが、工場で行われる場合もある。

材料は JIS G 3101 に規定された SS400 と同等又はそれ以上の平鋼を曲げ加工したもので、形状は [図 2.3.7](#)、寸法は [表 2.3.5](#) の通り。

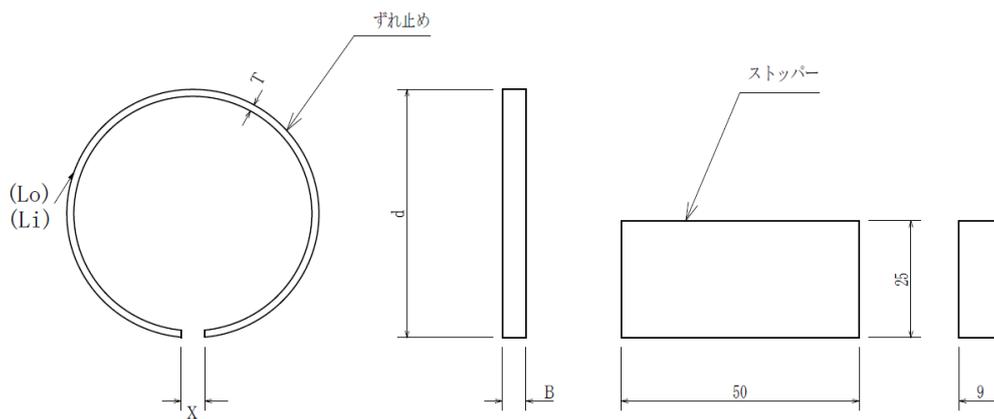


図 2.3.7 ずれ止め及びストッパーの標準形状

ずれ止めの長さは、下式により算定する。

$$\text{杭外面取付け部材長さ } (L_o) = \pi (D+T) - X$$

$$\text{杭内面取付け部材長さ } (L_i) = \pi (D-2t-T) - X$$

ここに、 D：杭外径 X：ずれ止めの開き（=35±10mm）
t：杭の板厚 T：ずれ止めの厚さ

表 2.3.5 杭径とずれ止めの標準寸法

杭径 D(mm)	ずれ止め 厚さ T(mm)	ずれ止め 幅 B(mm)	すみ肉溶接 脚長 ^{※1} (mm)	ストッパー 寸法 (mm)
800 未満	9	25	7	50 x 25 x 9 (共通)
800 以上～1200 未満	12	25	10	
1200 以上～1500 未満	16	32	13	

※1 工場取付け時のすみ肉溶接脚長

※ ストッパーは1段3個（計6箇所）鋼管内径に関わらず内周長の3等分で配置する。

※ ストッパーは側面をすみ肉溶接で取付ける。その後、ずれ止めを配置し、ずれ止め上面全周をすみ肉溶接する。

※ ずれ止めを工場取付けする場合及び杭外面取付けの場合は、一般にストッパーは不要である。

2.3.3 附属品の材料

附属品の材料は、特に指定がない場合は機械的性質が JIS G 3101（一般構造用圧延鋼材）の SS400 と同等又はそれ以上とする。ただし、吊金具については JIS G 3106（溶接構造用圧延鋼材）の SM490A と同等又はそれ以上の材料を使用するものとしている。

杭体としての強度が要求される回転杭先端翼、機械式継手などは必要な規格が指定される。

2.3.4 その他附属品

その他の附属品の形状および寸法の詳細については（一社）鋼管杭・鋼矢板技術協会「鋼管杭・鋼管矢板の附属品の標準化」（[ホームページに pdf 公開](#)）に記載されている。

2.4 鋼管杭の塗装・被覆

鋼管杭の防食方法としては、塗装の他にメッキや電気防食等もあるが、ここでは鋼管杭の工場製作における塗装・被覆の種類と注意点について記載する。

その他、目的は異なるがネガティブ・フリクション（NF）対策のSL塗布も工場にて行われる。

2.4.1 代表的な塗装・被覆の種類

表 2.4.1 鋼管杭の代表的な塗装・被覆

用途	区分	種類等
防食	塗装	簡易的な一次防錆塗装
		上部構造物と同等の塗装
	重防食被覆	ウレタン・エラストマー被覆
ネガティブ・フリクション低減	SLコンパウンド塗布	プライマー+SLコンパウンド+表層材料
注記) ネガティブ・フリクションとは、杭周辺地盤の沈下に伴って杭周面に作用する下向きの摩擦力をいう。SLコンパウンド（滑りを促す複合物）を塗布してスリップ・レイヤー（SL）を形成し、この摩擦力を低減する。		

- 補足
1. 重防食被覆、SL塗装の詳細については、（一社）鋼管杭・鋼矢板技術協会発行の「重防食鋼管杭・鋼管矢板製品仕様書」（[ホームページに pdf 公開](#)）、「SLぐい製品仕様書」を参照。
 2. 重防食被覆にはポリエチレン被覆もあるが、製造設備の廃止に伴い現在国内で鋼管杭のポリエチレン被覆はほとんど行われていない。
 3. 塗装・被覆の施工については、工場以外に現地で行う場合もある。

2.4.2 塗装・被覆を行う場合の設計上の注意点

塗装・被覆設備の制約により製造工場によって塗装・被覆可能範囲にも違いがあるが、一般的な注意点は以下の通り。

なお、特殊な条件等については対応可能な場合もあるが、製作工場ごとに対応が異なるので事前に確認するのがよい。

(1) 両管端の無塗装部

[図 2.4.1](#) に示すように両管端をターニングローラーで受けて管を回転させながら塗装を行うのが一般的であるため、両端部には管端より 300mm 程度の無塗装部が必要となる。

(2) 吊金具・ずれ止め等の附属品溶接

管端部は塗装時に受けローラーが当たるので、この範囲への附属品の取付けは原則不可となる。また、塗装・被覆部やその近傍への附属品の取付けは、防食性能に影響を及ぼすおそれがあるため、極力避けるように設計するのがよい。塗装後に附属品の取付けを行う場合は、塗装品質に影響するおそれがあるので、十分な検討が必要である。

吊金具等の附属品が取付けられる場合は、700mm程度の無塗装部が必要となる。杭頭の無塗装範囲が狭くて吊金具が取り付けられない場合は、塗装部の杭先端側の無塗装部分に取付けるか、又は鋼管内面への取付けを検討する。

(3) 長さ・重量制約

長尺又は大径厚肉製品で塗装製品の長さや重量が設備仕様を超える場合は、同一板厚、同一規格の単管でも工場円周溶接が発生する場合がある。



図 2.4.1 塗装設備概略図

2.4.3 塗装・被覆の検査

- (1) 外 観 : 有害な欠点が無いことを目視により検査
- (2) 膜 厚 : 膜厚計により被覆部の厚さを測定
- (3) 寸 法 : 被覆範囲の寸法（非被覆部、被覆部長さ）を鋼製巻尺、コンバックス等で測定
- (4) 接着力 : 鋼管との密着強さを測定
- (5) ピンホール : 被覆面に規定の電圧をかけた時、異常が無い（火花が発生しない）ことを確認

注) 上記検査項目の中には、塗装・被覆の種類により行わない項目もあるので、各製作仕様の試験・検査内容を確認されたい。

2.4.4 塗装・被覆製品の取扱い

塗装・被覆製品の取扱いに関する注意点として以下のような項目があるが、詳しくは（一社）鋼管杭・鋼矢板技術協会「重防食鋼管・重防食鋼管矢板 施工の手引き」([ホームページに pdf 公開](#))を参照されたい。

- (1) 運搬 : トラック、台船等への積み方、ラッシング
- (2) 吊り方 : 吊り具、吊り方
- (3) 保管 : 段積例
- (4) 打ち込み注意点 : 導棒との接触防止、建込前の外観（傷）検査、吊上げ時の注意点
- (5) 重防食被覆部の切断 : 重防食被覆部を現地で切断する場合の注意点
- (6) 現場接合 : やむを得ず現場で被覆部内に部材溶接が必要な場合の処置
- (7) 補修 : 傷の状況判断と補修要領

2.5 鋼管杭の品質検査

鋼管杭はその製造工場において以下のような品質検査を行い、仕様書に規定された内容を全て満足していることを確認した上で出荷される。

JIS 認証工場は、JIS 規格製品の製造能力を有すること、並びに JIS 規格が要求する製造方法や品質管理方法に適合することが認証機関によって検査・認証されており、個別に立会検査等による製造工程や品質管理状況の確認、個々の製品の検査等を行わずとも、JIS 認証工場から発行される検査証明書等の書類によって規格に定められた基本的な品質の確認が可能である。

2.5.1 形状、寸法、外観

鋼管杭の形状、寸法および外観については、単管 1 本ごとに検査を行う。

形状、寸法については[表 2.2.4](#)の許容差内であることを確認し、10 本ごと及びその端数に 1 本の検査結果を報告する。

外観については、表面に使用上有害な欠点の無いことを目視で確認する。欠点が発見された場合には、JIS G 3193 の箇条 7（外観）によってグラインダー手入れまたは溶接補修を行う。

2.5.2 化学成分

化学成分は、[表 2.2.1](#)の規定を満足していることを溶鋼分析値の照合検査により確認する。照合検査とは、溶鋼分析の結果として示された値を規格値に照らして合否判定することを意味する。

2.5.3 機械的性質

鋼管本体の母材部およびシーム溶接部の機械的性質については、[表 2.2.3](#)の規定値を満足していることを確認する。

引張試験で合格とならなかった素管は、JIS G 0404（鋼材の一般受渡し条件）の 箇条 9.8（再試験）の規定により再試験を行い、合否を決定することができる。

なお、電縫鋼管のシーム溶接部については引張試験は行わず、JIS A 5525 に規定されたへん平試験により検査を行う。[表 2.2.3](#)の平板間の距離まで圧縮したとき、試験片に割れが生じてはならない。

2.5.4 工場円周溶接部

工場円周溶接部は、シーム溶接部のように余長部を用いた破壊試験が行えないため、非破壊検査の放射線透過試験で健全性の検査を行う。

同一溶接条件で溶接された同一寸法の工場円周溶接部 10 か所ごと及びその端数に 1 か所を対象とし、それぞれ 1 か所につき 1 枚、シーム溶接部と工場円周溶接部との交差部を撮影する。

試験方法は、JIS Z 3104（鋼溶接継手の放射線透過試験方法）により、同 JIS 附属書 4 の表 1（きずの種別）のきずの種別に対し、同附属書 4 の 6.（きずの分類）によって分類を行い、きずが 1 類～3 類に該当する場合を合格とする。

2.5.5 提出書類

品質検査結果の報告は、通常以下の書類の提出をもって行われる。

- (1) 鋼管検査証明書
- (2) 寸法検査成績表（10本ごと及びその端数に1本）
- (3) 放射線透過試験成績表（工場円周溶接を含む場合）
- (4) 素管構成表（管の番号—溶鋼の番号の対比）

なお、附属品の検査結果の報告は、鋼管検査証明書においてなされるものとし、附属品の各々についての記録ではなく製品全体を包括した検査結果として鋼管検査証明書の寸法・外観検査欄に『寸法外観 GOOD』のように記載される。

書類の提出は、通常全量出荷完了後に一括して行われる。

2.6 鋼管杭の取扱いについて

鋼管杭の納入については、車上渡し、台船上渡し、指定河岸・ヤード置き渡しなどが一般的で、車上、台船等からの荷卸し、ヤード等からの積み込み・輸送等は注文者の手配事項となる。

輸送は製品に損傷が発生しないように十分に注意して行う必要がある。

鋼管杭の取扱いにあたっては、開先部、塗装部等に損傷や変形を与えないように慎重に行い、輸送時に台木、ストッパー等を適切に使用して鋼管杭を保護する。

2.6.1 保管時の留意事項

杭の保管に当たっては、保管中は自重によるたわみ、変形等が生じないように杭打設位置付近の平坦な場所に下図のように台木、ストッパーを設置し保管する。

台木（角材や H 鋼等）を使用する場合は、管端の変形防止の観点から受け位置を管端部から 1D（D：杭径）程度は離すようにする。特に地上面と直に接触することは避け、また雨水の溜まらない場所へ保管する。

現場で保管する場合、杭はなるべく平置きすることが望ましいが止むを得ず段積みする場合は、極力 2 段以内とし、荷崩れしないよう十分な安全対策を施す必要がある。段積みの高さは、玉掛け時に高所作業とならない 2m 以下が一つの目安となる。

なお、工場では十分に管理された状態のもとで、段数や高さがこれより高い状態で保管する場合がある。

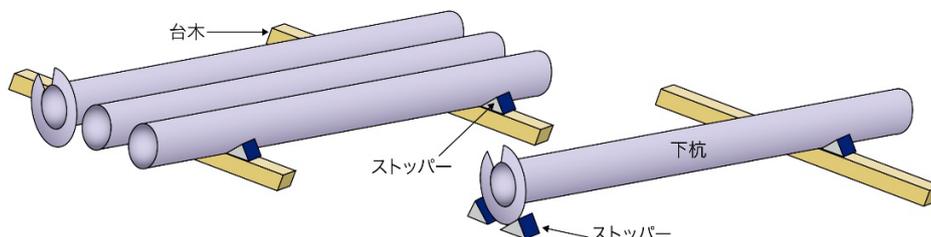


図 2.6.1 鋼管杭の現場保管の例

2.6.2 輸送時の留意事項

1. 長さ制限

道路運搬では、単管長が 12m を超える場合には関係各庁（道路を管理する機関、国道であれば国土交通省など）の通行許可が必要となる。とくに 18m を越える場合は道路交通規制の強化などにより、許可取得は難しくなる。

一般的に単管長が 16m までであれば比較的運搬許可が取りやすく、また一般に使用される 27m の杭打ち機リーダーでも施工に十分余裕があるため多くの実績がある。

2. 荷崩れ、変形防止

鋼管杭の積み付け作業時の安全化、運搬時の荷崩れ防止を図るため、原則として側方スタクションを設ける。ただし、積み本数が少なくスタクションの当りが不適切な時は、歯止め材等で十分な固定をすること

が必要である。

鋼管杭の積載事例を図2.6.2に示す。

また、運搬時の変形が発生しないように荷重等を考慮して積荷段数を決定する。薄肉の鋼管の場合には、管端部に補強部材等を取付け、変形を防止するのがよい。但しその場合には、補強部材が当たっていない部分に変形するおそれがあるため、その点も踏まえて補強部材の取付け要否や形状、取付け位置を検討する。

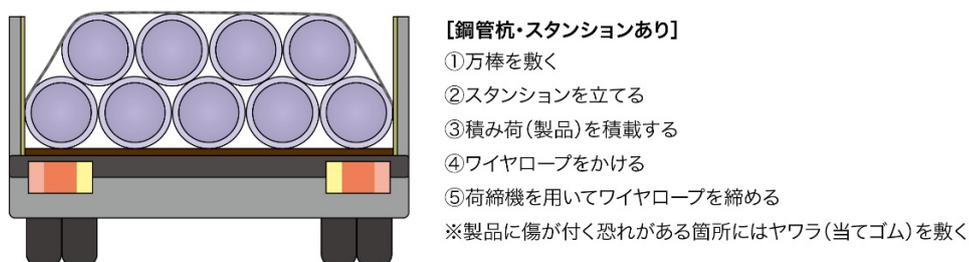


図 2.6.2 鋼管杭の積載事例

3. 塗装部のある製品

塗装部のある製品を運搬する場合は、塗装部の損傷に十分に注意し、荷降ろし時等にはハッカーを使用するか、塗装部を傷めないナイロンスリング等を使用する。