

テールアルメ工法部材の種類と規格

1 部材の規格

表 1 部材の規格(標準)

部 材	規 格	鋼材記号または種別品種
高強度 リブ付きストリップ	溶接構造用圧延鋼材 JIS G 3106	SM490A に亜鉛めっきを施したもの。亜鉛めっきは、溶融亜鉛めっき JIS H 8641 に示す HDZ 35 を標準とする。
コンクリートスキン タイプⅡ		設計基準強度 $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 部材厚 14cm (高強度リブ付ストリップ対応)
コンクリートスキン タイプⅢ		設計基準強度 $f'_{ck}=24\text{N/mm}^2$ 部材厚 10/13cm
メタルスキン	溶融亜鉛めっき鋼板 JIS G 3302	SGH 400 亜鉛めっきの両面付着量表示記号 Z45 を標準とする。
ボルト	六角ボルト JIS B 1180	材料による区分「鋼」 部品等級「B」、機械的性質の強度区分 8.8 部品等級「C」、機械的性質の強度区分 4.6
ナット	六角ナット JIS B 1181	部品等級「C」、ねじ種類「並目」、機械的性質 材料「鋼」、強度区分 4 亜鉛めっきは、溶融亜鉛めっき JIS H 8641 に規定する HDZ 35 を標準とする。

2. 標準的な部材の品質, 形状, 寸法

(1) ストリップ

表 2 ストリップの仕様(標準)

	鋼材材質	亜鉛めっきの亜鉛の 付着量 ¹⁾ 及び 付着量標示記号	断面寸法 幅×厚さ (mm)	ボルト 径	ボルト・ナット 強度区分
リブ付きストリップ	一般構造用圧延鋼材 JIS G 3101 SS400	700g/m ² HDZ35	60×5	M16	ボルト 4.6 ナット 4
高強度 リブ付きストリップ	溶接構造用圧延鋼材 JIS G 3106 SM490A	700g/m ² HDZ35	60×4	M12	ボルト 8.8 ナット 4

注 1) 亜鉛の付着量は、上下両面での合計の値である。

ストリップは、補強土(テールアルメ)壁工法の原理の根幹をなす最も重要な部材である。すなわち、補強土は盛土材に圧縮力を、ストリップに引張力を受け持たせ、この両者が一体となって高い強度と安定性を保っており、この原理からすると、ストリップは十分な引張強度と土に対する大きい摩擦抵抗をもち、しかも土となじみのよいたわみ性と、十分な耐久性があり、これに加えて安価なものであることが望ましい。

これらの条件を最も適切に兼ね備えた材料として、通常は、亜鉛めっきを施した、帯状の鋼板が

用いられている。一般に、金属材料は他の材質のものにくらべ、機械的強度や靱性が大きく、そのうち鋼については、他の金属材料に比し、きわめて安価であり供給の安定性も格段に高い。

しかも、品質は均一であり信頼性が高く、土との間の摩擦もかなり大きなものが期待でき、適切な形状を選定すれば土とのなじみもよい。また、耐久性を付与するため、表面には亜鉛めっきを施し、さらに、一定の腐食しろ(一般に1mm厚)を見込んだ設計としている。帯状の断面としたのは、一定の鋼断面に対し摩擦に関与する表面積が最大になるとともに、鉛直方向の剛性を小さくし土とのなじみをよくするためである。

ストリップにはリブ付きストリップと高強度リブ付きストリップ及び平滑ストリップがある。リブ付きストリップは、一般構造用延鋼材(JIS G 3101)の SS400 材を熱間圧延して製造する。この圧延最終工程において、母材の厚さ 5mm, 幅 60mm とし、その上下両面には、長手方向に直角に、高さ 3mm の山形をしたリブを一定の間隔に付けたものである。また、平滑ストリップは、溶融亜鉛めっき鋼板から、所定の幅にスリットしたものであり、その板厚は 3.2mm を標準としている。

ストリップには耐久性を向上させるため、亜鉛めっきが施されている。リブ付きストリップの場合は、亜鉛の付着量が、上下それぞれの面で 350g/m² 以上の溶融亜鉛めっきが、また、平滑ストリップでは、Z45(上下両面の合計での亜鉛の最小付着量が 450g/m²)の亜鉛めっきによる表面処理がなされている。

一方、補強土壁が、工事道路や一時的な迂回道路などのように、仮設構造物として適用される場合には、表面処理をしない、いわゆる、黒皮のままで使用されることもある。

表 3 リブ付ストリップの材料特性

一般構造用鋼材の機械的性質(JIS G 3101 から抜粋)

種類の記号	降伏点又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	鋼材の寸法 mm	引張試験片	伸び%	曲げ性		
	鋼材の厚さ(1)mm 16 以下					曲げ角度	内側半径	試験片
SS 400	245 以上	400~510	鋼板, 鋼帯, 平鋼, 形鋼の厚さ5以下	5 号	21 以上	180°	厚さの 1.5 倍	1 号

表 4 高強度リブ付ストリップの材料特性

溶接構造用鋼材の機械的性質(JIS G 3106 から抜粋)

種類の記号	降伏点又は耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸 び		
	鋼材の厚さ mm	鋼材の厚さ mm	試験片の厚さ mm	試験片	%
	16 以下	100 以下			
SM490A	325 以上	490~610	5 以上	5 号	22 以下

表 5 亜鉛めっきの付着量(溶融亜鉛めっき JIS H 8641 より抜粋)

種類	記号	付着量 g/m ²	硫酸銅試験回数
2種	HDZ 35	350 以上	—

表 6 溶融亜鉛めっき鋼板(JIS G 3302 から抜粋)

① 降伏点, 引張強さ及び伸び

種類の記号	降伏点 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び %	試験片
SGH 400	295 以上	400 以上	18 以上	5号 圧延方向

② 両面等厚めっきの両面最小付着量

単位 g/m²(両面)

めっき区分	めっきの両面付着量 表示記号	両面 3 点法 平均付着量	両面 1 点 最小付着量
非合金化	Z45	450	383

ストリップには、スキンエレメントと連結するためのボルト用の穴が設けられている。なお、ストリップ長が、一般に、6～8 mをこえる場合には、運搬や施工時における取扱いのしやすさを考慮して、2本以上のストリップを連結して用いることとしている。このときには、連結部が取り付けボルト孔による断面欠損があるため、ストリップの張力分布、連結部の配置等を考慮して適切に連結する必要がある。

(2) コンクリートスキン

コンクリートスキンは、背面の土砂のこぼれ出しやのり面侵食を防ぐとともにのり面の局所的な変形を抑制すること、さらに、外観上の安定感、美感に寄与することのために設置されるもので、3タイプがある。

各タイプには、標準形状、端部処理形状、の2種類があり、使用位置によりフルサイズとハーフサイズがある。また、壁面の隅角部に用いられるコーナースキンがあり、傘形の断面をした柱状のものと自由な角度に対応したヒンジ状のものがある。

標準形状のコンクリートスキンは、補強土(テールアルメ)壁の壁面を形成する主要なスキンであり、縦横の呼び寸法が、1.5m×1.5mの十字形をした版状のものであり、その版厚は、タイプⅠが18cm、タイプⅡが14cm、タイプⅢが10ないし13cmである。この内タイプⅡは高強度リブ付きストリップに対応している。

コンクリートスキンの正面(表側)から見て右側の袖部分には、鉛直方向にジベルが通っており、左側はこれを受ける貫通孔を有し、これによって組立時における鉛直度と左右の間隔を保つとともに、左右両方向の隣合うコンクリートスキンと一体性を確保するようになっている。ハーフサイズといわれるものは、フルサイズをほぼ中央で上下にわけた形のもので、壁面の最上段と最下段に用いられる。

端部処理形状のコンクリートスキンは既設構造物やコーナースキンの両側など、鉛直面をもった構造物等と接する箇所に用いられるものである。

いずれのコンクリートスキンにも、ストリップを連結するためのコネクティブが埋設されており、その取付位置は4箇所から12箇所までの4種類である。なお、ハーフサイズでは取付箇所が半分になった4種類が用意されている。また、運搬や組立て据付時のため特殊な吊込み用アンカーが頭部に埋込んであり、施工時には、このアンカーをくわえ込む形の吊り金具と組合わせて用いられる。

なお、コンクリートスキンの製造にあたっては、コンクリート自体の耐久性に悪影響を与える、凍結融解作用やアルカリ骨材反応に対して、十分配慮しておかなければならない。

(3) メタルスキン

「標準寸法」の公称長さは、フルサイズ 6.0m、ハーフサイズ 3.0mで、「特殊寸法」とは、これ以外の長さのものをいい、既設構造物や埋設物との取合い部分などに用いられる。

メタルスキンの上下フランジには、ストリップ取付用のボルト孔が設けられ、これとは別に、端部付近には、長手方向の連続性をもたせるためのカバージョイント取付孔がある。このストリップ取付孔の水平間隔(図3-7における ΔB)は、150cm、100cm、75cm、50cm、37.5cm、25cmのいずれかを選定することができ、一枚のスキンプレートの全長にわたって一定間隔に配置されているものが標準である。ストリップの応力上の制約から、ストリップの水平間隔をより密にする必要のある段(ストリップの水平間隔を変更する段)のスキンプレートでは、上下フランジで ΔB が異なった間隔となったものもある。

メタルスキンは可撓性が大きいいため、一般に原地盤の沈下や盛土材料の圧縮に対し、変形追従性の大きい補強土壁の中でもさらに大きな追随性を有している。また、軽量であるので、組立用のクレーン等が使用できない狭い現場や、鉄道、道路ぎわの在来路線の拡幅工事、あるいは、山間部や離島等において主として人力で組立てる場合などに適している。

(4) ボルト, ナット

ボルト, ナットが使用される場所は、次の箇所である。

スキンとストリップとの連結部

ストリップが長尺となるときのストリップ相互の連結部

メタルスキンとカバージョイントの連結部

補強土(テールアルメ)壁に使用する部材は、すべてボルト, ナットで処理される方式となっているので、現地ではこれらを締付けるのみで、溶接等の作業は必要としない。ボルト, ナットは、最も一般的に使用されている六角ボルトと六角ナットで、JISの規定による機械的性質の強度区分は、ボルトにおいては平滑ストリップおよびリブ付きストリップの場合「4.6」を、高強度リブ付きストリップの場合「8.8」を使用する。また、ナットはいずれの場合も「4」を用いるものとする。

表 7 六角ボルトの形状、寸法等(JIS B 1181 より抜粋)

ボルトの 種 類	部品等級	形状、寸法			ねじ種類	機械的性質		ねじ部の 有効断面積 ¹⁾ (mm ²)
		ねじの呼び d	基本寸法(mm)			材 料	強度区分 ²⁾	
			e	s				
全ねじ 六角ボルト	C	M14	22.78	21	並目	剛	4.6	115
		M16	26.17	24	〃	〃	4.6	157
	B	M12	19.85	18	〃	〃	8.8	84.3

1) ねじの有効断面積 JIS B 1082

2) 鋼製ボルトの機械的性質 JIS B 1051

表8 六角ナット形状、寸法等(JIS B 1181 より抜粋)

ナットの 種 類	部品等級	形状・寸法			ねじ種類	機械的性質	
		ねじの呼び d	基本寸法(mm)			材 料	強度区分 ¹⁾
			e	s			
六角ナット	C	M14	22.78	21	並目	鋼	4
		M16	26.17	24	〃	〃	4
		M12	19.85	18	〃	〃	4, 5

1) 鋼製ナットの機械的性質 JIS B 1052

これらボルト、ナットは、土中に埋め込まれ、いったん締め付けられたあとは緩むおそれのないことから、一般には座金を用いる必要はない。

(5) 水平目地材

水平目地材は、壁面をコンクリートスキンとしたときの水平目地部に使用する。コンクリートスキンの場合には、スキン自体は剛なコンクリート版であるので、その水平目地部に、収縮性のあるクッション材を挿入することにより、壁面全体としての柔軟性を確保する目的で使用する。

(6) 透水防砂材

補強土(テールアルメ)壁のスキンは空積であり、盛土内に浸透した水はコンクリートスキンの場合には鉛直目地から、メタルスキンのときはカバージョイントにある排水孔から、それぞれ排水させる構造となっている。透水防砂材は、この排水にともなって生じる盛土中の細粒土の流出を防ぐために用いるものである。

透水防砂材としては、一般に透水性が大きくフィルター効果のあるジオテキスタイルを用いている。その性状は、高分子系のポリプロピレンやポリエステルなどを原料とした長繊維の不織布で、その形状は、公称幅、公称厚さが、それぞれ 42cm×0.4cm のものを標準としている。

使用する位置は壁面の排水箇所であり、コンクリートスキン、メタルスキンとともにスキンの裏側(盛土側)に、壁高の全高にわたって配置する。