

メタルラス標準施工マニュアル

— 鉄骨造編 —

近畿経済産業局認可団体



発刊にあたって

鉄骨造におけるラスモルタルは、主に防火・耐火を要する建物に使用される。ALC外壁材が開発されるまではほとんどの鉄骨建物の外壁や間仕切壁に使用されているが、その施工方法については明確な仕様書が無かった。昭和46年建設省告示第109号にて帳壁に関する構造について記載されているが、地震時にはく落しない事となっており、昭和53年に発生した宮城県沖地震では「帳壁耐震マニュアル1979年度版」日本建築センターが出されたが鉄骨造に関してはラスシートの記載しかなく、平成7年に発生した兵庫県南部地震では「外装構法耐震マニュアル・中層ビル用・」が改定版とし平成10年に出版され、リブ付きラス構法として記載された。

新潟中越地震の被害状態を見ると、ラスモルタルの施工の認識は上がっているが、未だ最近の建物においても下地ラスの選択および接合方法が間違っている事が多かった。

日本建築学会の建築工事標準仕様書JASS15「左官工事」2000年度版の仕様書に基づき左官工事を行った建物については被害の程度が小さいが、鉄骨造下地によるラスモルタル及びラスシートモルタルの被害調査の結果では、規格外の製品が使用されていたり、溶接により留め付けられていたのが、腐食や強度及び保持力不足が原因でラスとモルタルが一体となり剥落を起こしていた。2000年度版のJASS15左官工事における鋼製金網下地の仕様書は、木質構造下地を原則として標記され、ラスシート下地と分けて表記されていた。2007年度版の改定では、組立下地として、「鋼製金網下地」（以下「ラス下地」）と「ラスシート下地」を合わせて「ラス系下地」とし、より詳しくするため、木質構造と鉄骨造の構造種別により分けたが、2019年度版では特記仕様とされている。

近畿メタルラス工業組合では、これら仕様書作成にも協力してきたが、工業会マニュアルとしての作成ができておらず、今回、横浜国立大学中尾方人先生の監修のもとラスシート工業会と共同して実験データーを基に、安心・安全なラスモルタル外壁を使用して頂くためにマニュアルを作成したものである。

近畿メタルラス工業組合
マニュアル作成委員会

マニュアル作成にあたって

建築物の壁には、大きく分けて湿式工法と乾式工法がありますが、現在の鉄骨造ではカーテンウォールやALCなどの乾式工法が多く採用されています。モルタルを塗る湿式工法はあまり見かけなくなりましたが、湿式工法によると、仕上げによって様々な表情を演出でき、タイル張りや石張りも可能ですので、意匠性の高い建築物に仕上げることができます。

一方で、湿式壁といえば、各地で発生している地震で脱落が報告されており、湿式壁の耐震性に不安を抱いておられる方もいらっしゃるのではないかと思います。これは、正しい仕様で施工されていないことが原因であり、本マニュアルの仕様の湿式壁では、脱落は確認されていません。

このマニュアルは、基本的な仕様を中心に、湿式工法を初めて扱う方にも分かりやすくまとめられています。本マニュアルの仕様を順守していただくことで、安心・安全な湿式壁となりますので、多くの方に湿式工法にチャレンジしていただきたいと思います。

なお、本マニュアルの仕様とは異なる使い方を考えておられる方におかれましては、是非、経験豊富な近畿メタルラス工業組合の会員各社様にお問い合わせいただきたいと思います。個性があって、豊かな表情の湿式壁が街にあふれることを期待しております。

マニュアル作成委員会
委員長 中尾方人

メタルラス標準施工マニュアル-鉄骨造編-作成委員会名簿

委員長 中 尾 方 人 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院

委 員 山 中 豊 茂 ラスシート工業会会長・近畿メタルラス工業組合副理事長

近 藤 敏 ラスシート工業会 技術委員長

中 山 眞 徳 ラスシート工業会 関西支部長

小 河 範 恭 近畿メタルラス工業組合理事長

田 中 宏 近畿メタルラス工業組合理事

山 下 泰 弘 近畿メタルラス工業組合

三 輪 将 之 近畿メタルラス工業組合 事務局

目 次

まえがき（発刊にあたって）

（マニュアル作成にあたって）

メタルラス標準施工マニュアル-鉄骨造編-作成委員会名簿

目次

○ メタルラス標準施工マニュアル — 鉄骨造編 —

1. 適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・	(6)
1.1 適用範囲	
1.2 職種	
1.3 地震被害と耐震上の留意点	
1.4 設計の留意点	
2. メタルラスの特徴・・・・・・・・・・	(8)
3. 種類と規格・・・・・・・・・・	(9)
3.1 材質による区分	
3.2 リブ形状とリブの高さの違いによる種類	
3.3 原板の厚さとリブ間隔の違いによるリブラスの種類	
3.4 呼び方	
3.5 リブラスA及びリブラスCの寸法、質量表	
4. 施工	
4.1 材 料・・・・・・・・・・	(12)
a. 下地材料	
b. ラス	
c. 補強用ラス	
d. 接合材	
4.2 施 工・・・・・・・・・・	(14)
a. 下地施工	
b. ラスの施工	
① ラスの割り付け	
② ラスの止付け	
③ ラスの重ね	
④ 開口部等の補強	
5. ラスモルタルの耐震耐風圧設計の考え方と技術参考資料・・・	(18)
5.1 耐震設計の考え方	
5.2 耐風圧設計の考え方	
5.3 その他の設計上の留意事項	
5.4 胴縁に留め付けたビスのせん断および引抜き試験	
5.5 設計・施工時に参考となる資料	
6. 近畿メタルラス工業組合会員名簿 ・・・・・・・・・・	(20)

1. 適用範囲

1.1 適用範囲

このマニュアルは、鉄骨造の低中層建築物の外装及び、内装間仕切り壁の平坦な下地に現場調合及び既調合セメントモルタルを塗りつける下地について、特に耐震性にかかわる設計・施工に適用する。

1.2 職種

一般的に左官工事としてラス施工からモルタル塗りとして左官工事業に発注されているが、地域によっては、金属工事と左官工事に分離発注されるケースもある。また、ラス下地としての鋼材や軽量間仕切下地の施工される鍛冶・溶接工事業・板金工事業・内装工事業などに追加工事として発注されている場合もある。このように、ラス施工は専門業種としての施工者が少なくまた、専門業者であっても木造住宅専門などの町場（まちば）と呼ばれる施工者では、鉄骨造などの大型建築いわゆる野長場（のちょうば）と呼ばれる施工できる施工者は限られている。施工者の選択は重要であり、施工者が無知の場合は管理者が適切な指示をする必要がある。

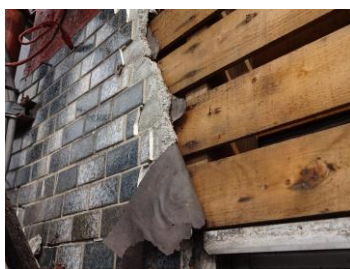
1.3 地震被害と耐震上の留意点

ラスモルタル外壁は、建物に追従する機構を持っておらず、構造体で大地震時の変形が大きければ、ひび割れや脱落が発生する。また、古いものは劣化により性能が低下することもある。ここでは不適切な組み合わせによる被害事例を紹介する。

右の写真は鉄骨 3 階建て店舗である。木下地板を張り、平ラスを使用しステープル止めにモルタル塗りをし、一部角面にはタイル張りがなされている。2 階・3 階床部には下地も無い。鉄骨構造躯体と木下地の問題が大きいと考えるが、ラス施工に関しても、平ラス使用は補強以外禁止しており、外壁仕上から判断するとステープルでは保持力が不足と考えられる。

右下の写真は、倉庫の外壁である。リブラス A を使用し、内外両面モルタル塗り施工されていた。しかし、ラス下地としては丸棒鉄筋が使用され、ラスの止付けになまし結束線が使用されており、全て防錆処理されていないため、劣化による結束線、リブラス A の腐食による脱落となった事例である。

構造躯体とラス下地をいかに固定し、防錆処理されたものを使用して外壁自重及び地震力に対して保持できるラス施工が重要であり、ラスモルタル外壁は、地震時に生じる層間変位を吸収することが出来ないため、剛性の高い躯体設計をすることが必要である。



1.4 設計の留意点

建築設計において、当然ながら建築基準法、瑕疵担保履行法など法を準拠して設計するのが当たり前であるが構造や使用部位によっては制限されたり認定が無い場合も多く、充分に確認する必要がある。

防火・耐震・瑕疵担保は共通する事柄は同じでも内容は大きく違う。特に木造と鉄骨造では構造は燃焼する木質と不燃下地の鉄骨、建物変位に対する 1/60 rad と 1/120 rad の変形度合い、防水層と通気層の違いなど全く異なる。防火の場合不燃材料の使用や防火構造にするが、ラスモルタルによる防耐火は、鉄骨造ではモルタル塗り厚 30mm で最低 1 時間の防火が当たり前であるが、木造では一般的に 30 分の防火構造が主流でありモルタル塗り厚も当然違いが出てくる。現場調合モルタルでは 20mm であるが、木造で主に使用される既調合軽量モルタルでは 15 又は 16mm 以上と塗り厚が薄くなる。しかし、軸組・枠組み壁の壁構造として 30 分・45 分それぞれに個別大臣認定を必要とし、注意すべきは塗厚規定だけではなく壁構造認定であることだ。

壁構造とは、室内側の内装材・断熱材の種類・構造・ラスの下地材・防水層の種類・ラスの質量・止め方・通気層の有無・既調合軽量モルタルまでの内容が認定条件である事だ。断熱材の材質が変更されただけで認定から外れると基準不適格の建物となる。

また、雨水侵入に関しても瑕疵担保保険の施工基準をクリアーする必要がある。昨今、住宅性能の温熱環境対策、劣化対策基準、など長期にわたり構造躯体の性能確保や維持管理計画として施工後のメンテナンスも重要となる。設計者はこれらの条件を充分に把握しておく必要がある。

鉄骨造の設計においては、主たる構造柱間隔は最小 600mm でありラス下地としては間隔が広くラスモルタル自重に対して保持力十分に得られない。ラスモルタル外壁を採用するうえで下地間隔は 350mm 以下として、基本は縦胴縁に対してラスは横張りとなるためのラス用下地を組む必要がある。

耐火構造とする場合などモルタルの塗り厚が 20mm 以上ある壁は、リブ間隔や下地軽量鉄骨の間隔を狭く調整する必要があるため、「鋼構造計算基準・同解説」および「非構造部材（屋根・外壁・天井）の地震・風による被害軽減の研究」ならびに建築基準法施行令 39 条・同 82 条の 5 および平成 12 年建設省告示第 1458 号「屋根葺き材及び外壁に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件」などを参考の上、個々の建物の耐震・耐風設計を行うとよい。

ラスによる防火は、建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）第 2 条第 7 号、第 7 号の 2、第 8 号及び建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号）第 129 条の 2 の 3 第 1 項第 1 号ロの規定により、それぞれ耐火構造、準耐火構造、防火構造及び一時間準耐火基準に適合する準耐火構造（以下「耐火構造等」という。）の構造方法については、一般的な基準として告示に定める仕様か、国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならないこととされている。リブラスの個別認定としては **PC030BE-9215**（木造軸組造下地）と **PC030NE-9117**（軽量鉄骨下地外壁）がある。

また、耐火構造の構造方法を定める件（平成 12 年建設省告示第 1399 号）、主要構造部を木造とすることができる大規模の建築物の主要構造部の構造方法を定める件（平成 27 年国土交通省告示第 253 号）、準耐火構造の構造方法を定める件（平成 12 年建設省告示第 1358 号）及び防火構造の構造方法を定める件（平成 12 年建設省告示第 1359 号）の一部を改正する件は、平成 28 年 3 月 30 日に公布、同日に施行されており、鉄網軽量モルタルが新たに加わった。鉄網軽量モルタルについては、既調合軽量セメントモルタルのうち、モルタル部分に含まれる有機物の量が当該部分の重量の 8% 以下のものに限っており、当該仕様への適合性は調合表等により確認できる。とされている。

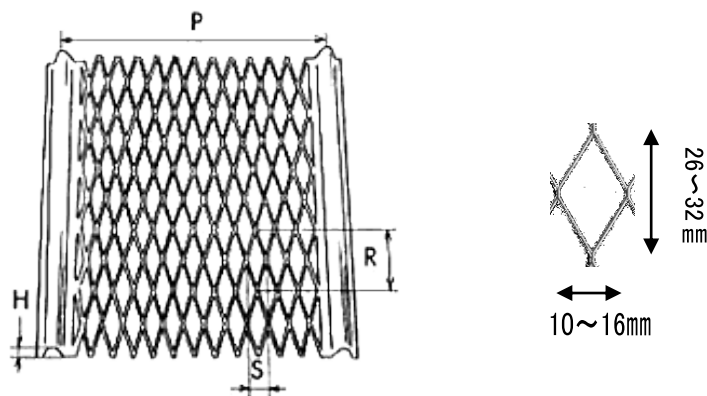
2. メタルラスの特徴

メタルラスとは、金属製の塗り壁下地材料で、薄い鋼板（板厚 0.3mm～1.0mm）に切れ目を入れ、引き伸ばして網状にしたもので、JIS A5505 メタルラスの規格及び近畿メタルラス工業組合の規格がある。

鉄骨造に使用するメタルラスはリブラスと呼び、リブと呼ばれる帯状に成形された骨部をメッシュの間に一定間隔で配置されたラス。リブラスの、原板材料は JIS G3302 溶融亜鉛めっき鋼板・JIS G3323 溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板・JIS G4309 ステンレス鋼板に準拠した金属を使用し、製造方法によりリブラス A とリブラス C に区分される。

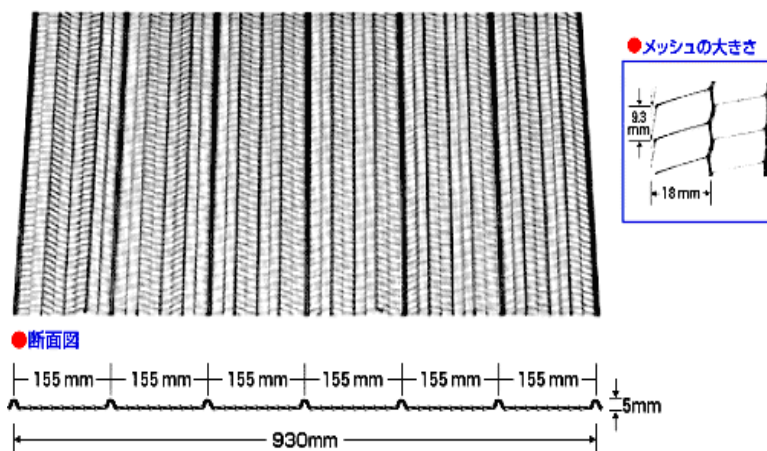
リブラス A は、1829mm の長さのまま一定間隔でリブ成形を行う板部分を残し、製品幅方向に鋼板を 610mm・910mm に、ひし形のメッシュを一目つつ切り伸ばし、2次加工で残した板部分にベンダー（曲板機）でリブ付けを行って製造するラスを言う。すなわち、製品の幅方向に製造するため製品の長さは 1829mm の一定となる。参考にリブラス A の形状を示す。

リブラス A の形状図例



リブラス C は、約 300mm 巾のコイル鋼材に、リブ成形を行う部分とメッシュになる部分に分かれた刃物で連続して切り目を付け、二次加工でロールホーミングによりリブ付け及び展開により扇型にメッシュを製品幅に引伸ばして製造するラスを言う。すなわち、製品の長さ方向に製造するため製品の幅は一定だが、長尺の製品が可能。参考にリブラス C の形状例を示す。

リブラス C の形状写真例



3. 種類と規格

リブラスはメタルラスの特徴で紹介したように、大きく分けて **A** と **C** の 2 タイプがある。
リブラス **A** は形状が同じだが、原板の厚さにより質量が違うラスがあり、リブの形状は **V** 型になる。
リブラス **C** は、リブ形状は **V** 型とハット型があり、リブの高さ、リブ間隔、原板の厚さにより種類分けされる。表にそれぞれの区分について示す。

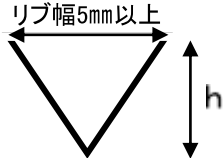
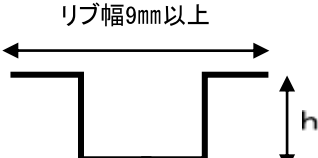
3.1 材質による区分

一般的には溶融亜鉛めっき鋼板製（以下、亜鉛めっきと記す）のラスが多く流通しており、溶融亜鉛めっき-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板製（以下、高耐食めっきと記す）のラスおよびステンレス鋼板製（以下、ステンと記す）は、受注生産品として製造されている。耐久性の観点からは、JASS15-2007 M-101 規格では、1 種：亜鉛めっき<2 種：高耐食めっき<3 種：ステンと区分されている。また、めっき付着量 Z08 は JIS G3302、K08 は JIS G3323 に示すめっき付着量表示記号を示し 3 点平均の最小付着量（両面の合計）80 g/m²を表す。

材質	記号とめっき付着量
溶融亜鉛めっき鋼板 (JIS G3302)	Z (Z08 以上)
溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板 (JIS G3323)	K (K08 以上)
ステンレス鋼板 (JIS G4309)	S U

3.2 リブ形状とリブの高さの違いによる種類

全ての形状を各社が製造できるのではなく、リブの形状と高さは各製造所により限定されているので製造元に確認する必要があるが、外壁に用いる場合は形状の差はない。

V 型	リブの高さ	ハット型	リブの高さ
	6mm		5mm
	7mm		
	8mm		
	9mm 注1		

3.3 原板の厚さとリブ間隔の違いによるリブラスの種類

ラスの強度的には、原板の厚さ 0.3<0.4<0.5<0.6mm・リブ間隔 155・150<120<100<75mm と強くなる。薄塗りの場合は、原板の厚さ 0.3mm で、リブ間隔が 155・150・120mm の製品が適し、厚塗りやタイルなど重量仕上となる場合は、保持力が確保できる原板の厚さ 0.4mm 以上およびリブ間隔の狭い物を選択する必要がある。

		リブ間隔 (ピッチ)			
		155・150mm	120mm 注1	100mm	75mm
原板の厚さ	0.3mm	RC 800		RC 900	RC 1040
	0.4mm	RC 1000	RA1400	RC 1200	RC 1390
	0.5mm	RC 1300	RA1800	RC 1490	RC 1730
	0.6mm		RA2100		

注1 リブラス A のみ

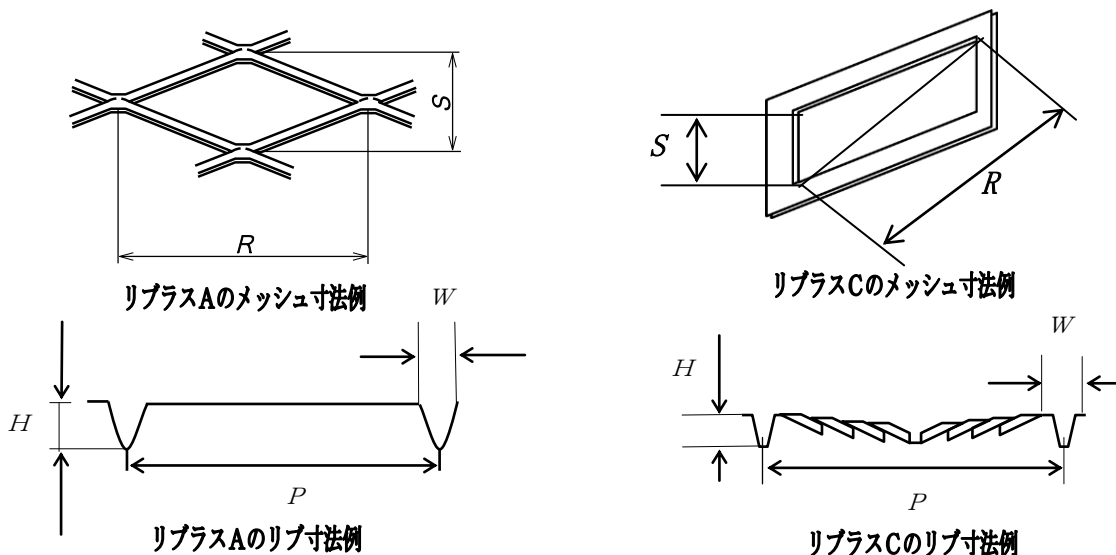
3.4 呼び方

呼び方、表記について以下にリブラスCを例に示す。

例 リブラスC 155 RC800-0509 Z08

155	リブピッチの寸法 155mmを表す
RC	種類の記号 リブラスCの略号
800	単位面積当たりの質量 800g/m ² を表す
05	山高 5mmを表す
09	リブ幅 9mmを表す
Z	材料記号及び表面処理記号 溶融亜鉛めっき鋼板の略称
08	JISG3302 のめっき付着量を表す

リブラスAおよびリブラスCの各寸法測定部位記号を下記に示す。リブラスCのメッシュ寸法は、製造所により異なり限定されるので確認が必要である。



3.5 リブラスA及びリブラスCの寸法、質量表

リブラスA及びリブラスCの規格を以下の表に示す。

リブラスAの寸法、質量表

単位 mm

種類	呼び方	旧呼び方	質量 (g/m ²)	高さ H	製品寸法			ピッチ P	参考		
					幅		長さ		原板 厚さ	メッシュ寸法	
										R	S
リブラスA	RA1400-09	1号	1400	9	610	910	1829	120	0.4	26~32	10~16
	RA1800-09	2号	1800						0.5		
	RA2100-09	3号	2100						0.6		

リブラスCのリブピッチ 150mm 及び 155mm 製品の寸法、質量表

単位 mm

種 類	呼び方	質量 (g/m ²)	高さ H	製品寸法		ピ ッ チ P	リブ幅		備考		
							V 型	ハ ッ ト 型	原板 厚さ	メッシュ寸法	
				幅	長さ					R	S
リ ブ ラ ス C	RC 800-05	800 以上	5	600 ～ 1000 A)	500 ～ 6000 A)	155 ・ 150	5 以 上	9 以 上	0.3	10～20	5～15
	RC 800-06		6								
	RC 800-07		7								
	RC 800-08		8								
	RC 1000-05	1000 以上	5						0.4		
	RC 1000-06		6								
	RC 1000-07		7								
	RC 1000-08		8								
	RC 1300-05	1300 以上	5						0.5		
	RC 1300-06		6								
	RC 1300-07		7								
	RC 1300-08		8								

注 A) リブラスCの幅及び長さは、受渡当事者間の協定による。

リブラスCのリブピッチ 100mm 製品の寸法、質量表

単位 mm

種類	呼び方	質量 (g/m ²)	高さ H	製品寸法		ピ ッ チ P	リブ幅		備考		
							V 型	ハ ッ ト 型	原板 厚さ	メッシュ寸法	
				幅	長さ					R	S
リ ブ ラ ス C	RC 900-05	900 以上	5	600 ～ 1000 A)	500 ～ 6000 A)	100	5 以上	9 以上	0.3	10～20	5～15
	RC 900-06		6								
	RC 900-07		7								
	RC 900-08		8								
	RC 1200-05	1200 以上	5						0.4		
	RC 1200-06		6								
	RC 1200-07		7								
	RC 1200-08		8								
	RC 1490-05	1490 以上	5						0.5		
	RC 1490-06		6								
	RC 1490-07		7								
	RC 1490-08		8								

リブラスCのリブピッチ75mm製品の寸法、質量表

単位 mm

種類	呼び方	質量 (g/m ²)	高さ H	製品寸法		ピッチ P	リブ幅		備考		
							V 型	ハット 型	原板 厚さ	メッシュ寸法	
				幅	長さ					R	S
リブラスC	RC1040-05	1040 以上	5	600 ～ 1000 A)	500 ～ 6000 A)	75	5 以上	9 以上	0.3	10～20	5～15
	RC1040-06		6								
	RC1040-07		7								
	RC1040-08		8								
	RC1390-05	1390 以上	5						0.4		
	RC1390-06		6								
	RC1390-07		7								
	RC1390-08		8								
	RC1730-05	1490 以上	5						0.5		
	RC1730-06		6								
	RC1730-07		7								
	RC1730-08		8								

注 A) リブラスCの幅及び長さは、受渡当事者間の協定による。

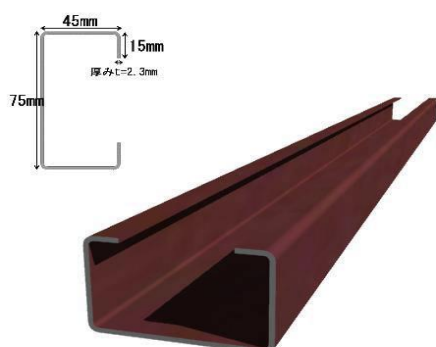
4. 施工

鉄骨内装用及び外装用として使用する場合、使用部位および仕上げ材料(仕上げ重量)によりリブラスの選定が必要となる。設計時には、十分に注意されたい。ラスモルタル及び仕上げ材等に地震力および風圧力が作用した場合、それらの外力に対して剥離・剥落を防止するための十分な保持力が確保出来る接合材であり、耐久性の高い素材とする。

4.1 材 料

a. 下地材料

内外壁の耐剥落安全性を確保するため、座金とドリリングタッピンねじを併用して留め付ける方法を標準仕様とする。下地は、耐久性上適切な防錆処理をする必要があるため、JASS 18（塗装工事）の規定により防錆処理を施したものとする。外部鉄骨造の下地は、JIS G 3350：2009（一般構造用軽量形鋼（リップ溝形鋼））の規定に適合する鋼材または同等以上の品質を有するもので、厚さ1.6～2.3mm、H75mm×W45mm×C15mm以上とする。



リップ溝形鋼の形状例



リブラスC内装間仕切りの使用例

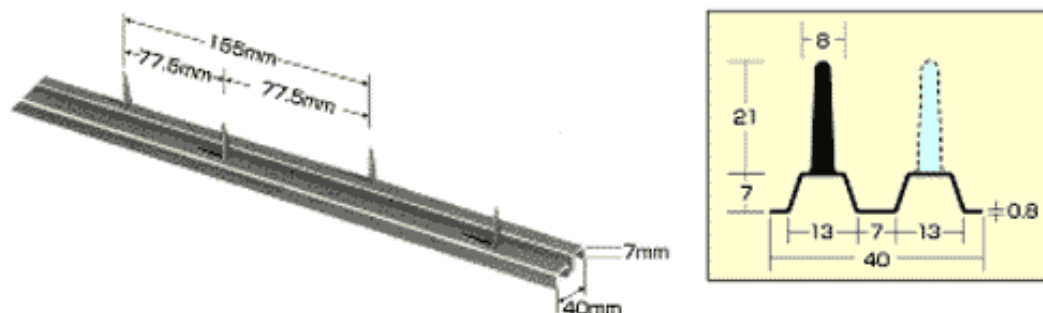
建物内部の軽量間仕切りに直接ラスを施工する場合は、1階高さ3m以内とする。

JIS A6517：2010（建築用構成下地材（壁・天井））の規定に適合する鋼材又は同等以上の品質を有するもので、スタット厚さ0.8mm以上、H（50、65、75、90、100）×W45以上とする。

3mを超える場合は、外部下地に準ずる。

補助材を使用する場合は、異形鉄筋D10mm筋以上又はラスチャンネル材を使用する。

ラス用のチャンネル材は、形状例を示すように、リブ間隔に合わせた爪を切り起こしたもので、爪付きチャンネルとも呼ばれている。以下にラス用チャンネル材の寸法・性能を示す。



ラス用チャンネル材の形状例

ラス用チャンネル材の寸法・性能表

材料の厚さ (mm)	製品の寸法 (mm)	爪の寸法 (mm)		最大荷重	平均荷重
	高さ×巾×長さ	ピッチ	長さ		
0.8	7×40×2800	77.5 (155)	21	45kg	40kg

b. ラス

ラスは、JIS A5505：2014「メタルラス」の規定に適合するリブラスAのRA1400以上およびリブラスCのRC800以上とし、留め付け間隔155mm以内にリブがあるものとする。JIS A5505に規定されるリブラスAのリブ間隔は120mm・リブラスCのリブ間隔は、155・150・100・75mmの4種類があり、ラスの剛性は、リブ間隔が狭く板厚が厚いものほど高くなる。また、JISの規定によらず大臣認定の仕様を採用する場合は、ラスの単位面積当たりの質量も確認する必要がある。

c. 補強用ラス

補強用ラスは、開口部の補強やコーナー補強用を使用するものとし、JIS A5505メタルラスに規定する補強用平ラス（F450以上）とする。

d. 接合材

接合材は、ラスシートビス（座金付きテクスビス）または、JIS B 1124（ドリルねじ）の品質に準拠する径4mm以上、長さ16mm以上のドリルねじとし、厚さ0.4mm以上、直径24mm以上の座金付きまたは、シンワッシャービス径4mm以上、長さ16mm以上とする。

ドリルねじは座金を用いてラスのリブ部分を固定するため、ねじの長さは、下地材（リップ溝形鋼）を貫通し、リブラスのリブ山に至るまで留め付けるため、余長を考慮し長さ16mm以上とする。地震時における躯体の変形に対応し、モルタルの脱落のリスクをより低減させるため、可能な限りドリルねじの径、長さを増し、材質を向上させることが推奨される。

補助材の異形鉄筋を使用する場合は、ステンレス製結束線#21（0.9mm）を2重にして使用する

る。



ラスシートビス
(座金付きテクスビス)



テクスビス
(4φ16mm以上)



シンワッシャービス
(4φ16mm以上)



座 金
(厚さ0.4mm×φ24mm)



ステンレス製結束線
(厚さ0.9mm)

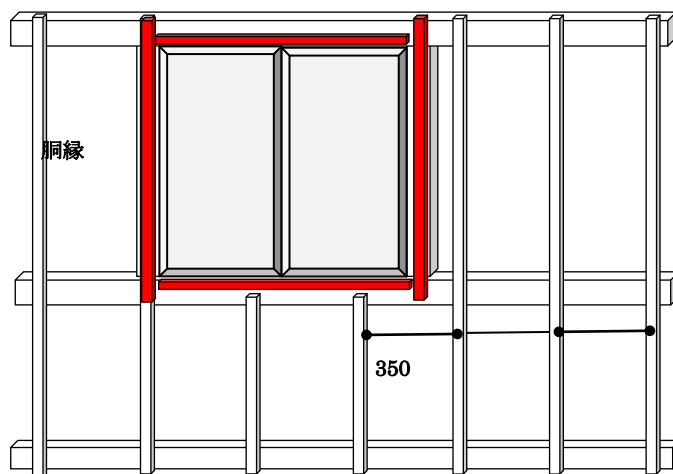
4.2 施 工

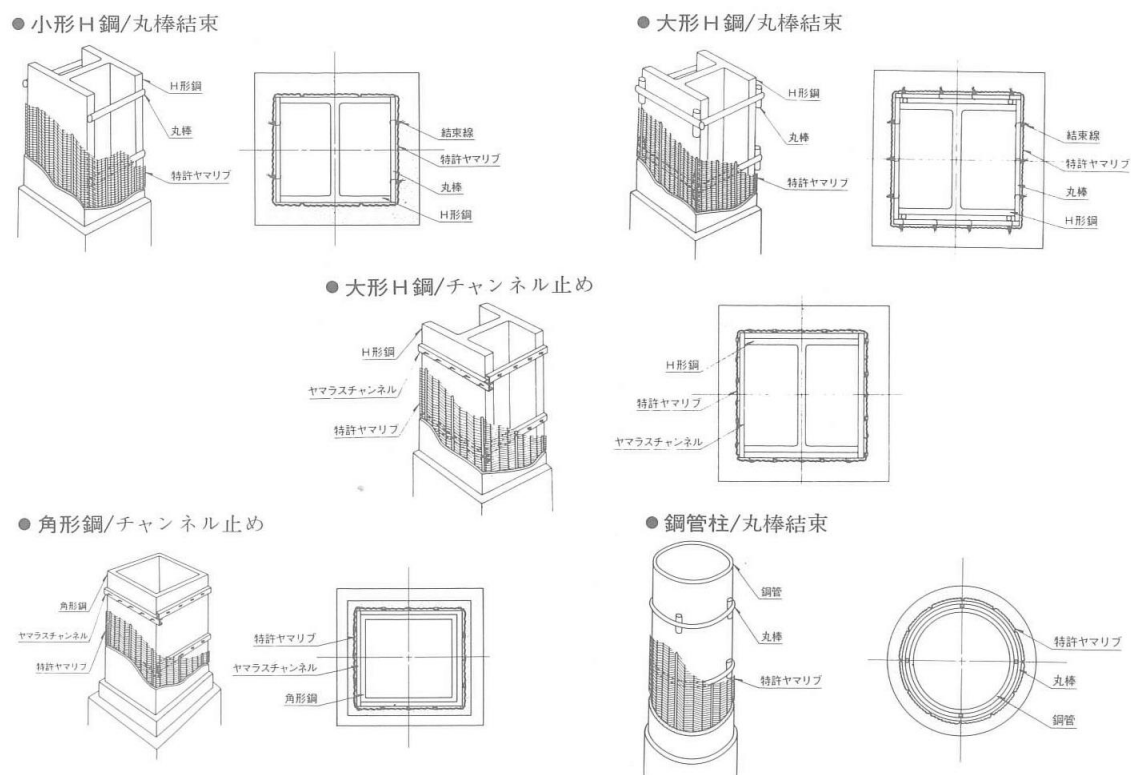
a. 下地施工

防火上において必要となるモルタル塗り厚 20mm のモルタルの自重を前提とする。

ラス下地の基本は、一般構造用軽量形鋼（以下胴縁とする）の留め付け間隔を縦に350mm以内に配置する。塗り厚が20mmを超える場合や仕上材がタイルなどの重量付加がかかる場合は、後記述の「5. ラスモルタルの耐震耐風圧設計の考え方と技術参考資料」を参考にし、胴縁の留め付け間隔を狭めて配置するなどの配慮が必要である。また、開口部まわり、および出隅部や入隅部は、ラスの端部を留め付けるための下地が必要であり、狭小部で軽量鉄骨が留め付けできない場合は、その納まりを特記にて示すこと。

胴縁の代わりに鉄筋を使用する場合はD10mm筋以上を300mm間隔以内に下地鉄骨と直角に取り付け、開口部廻りにもラス端部を結束留め出来るように鉄筋を取り付ける。また、ラス用チャンネル材を使用する場合は、リブラスのリブを固定する位置に爪を合わせて取付ける。ラス施工前に胴縁などの下地が、ラス下地取り付け参考図の例に示す通りに胴縁が適切に施工されていることを確認すること。





ラス下地取り付け参考図の例

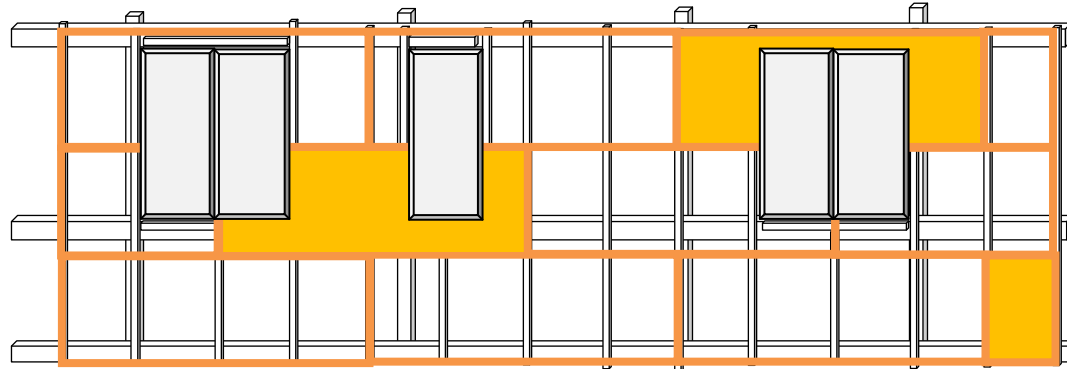
鉄骨H型鋼などの柱や梁で、耐火被覆に必要な塗り厚の確保が困難となる場合は、裏打ち材付きのリブラスを使用するか、下地板金を設けて所定の塗り厚を確保する。

b. ラスの施工

① ラスの割り付け

ラスの割り付けは、リブ山が下地側となる状態で壁面ごとに建築物の下から張り上げ、縦胴縁に対し横張りとし、千鳥張りになるように配置する。その時、開口部を中心として開口部の隅角部にある胴縁に継目が出来ないように、ラス割り付け参考図のように、ラスの寸法ごとに1段目と3段目、2段目と4段目の位置を確認する。ラスの割り付けで、チリ寸法（350mm：1スパン以上）が発生する場合は、スタート位置にチリ寸法を使用する。

開口部となる部分はラス割り付け参考図のように、出来るだけ1枚のラスをL字又は凹凸に寸法を測り加工してから取り付ける。事前にラスの割り付けをせずに、窓に合わせて切断しようとすると、窓枠に傷をつけたり、ジョイント部が多くなり、ひび割れの原因になる。

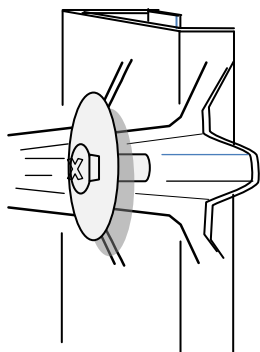


ラス割り付け参考図

② ラスの止付け

ラスの基本の止付けは、下の図にあるようにドリリングタッピンねじと座金を併用し、350mm以下に設置された縦胴縁と、155mm以内のリブの谷部との交点に全て留め付ける。

シンワッシャービス使用例の様にリブの変形が無いように留め付ける。ねじを過剰に強く留め付けてリブが変形すると、上下左右のラス重ね部が合わなくなったり胴縁間のリブラスが面外に膨れたりして平滑に保たれないため、モルタルのひび割れの原因となる。



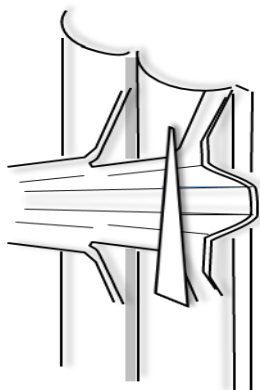
ラス留め付け（座金付きねじ）



シンワッシャービス使用例

異形鉄筋下地にリブラスを固定する場合はステンレス製の結束線（# 2 1 番線／線径0.8mm）を二重にしてリブ部分と鉄筋を緊結する。

補助下地のチャンネル材へのリブラスの貼り方は、チャンネル材の突起した爪部にリブ部分を爪の上に載せて、チャンネル材留め付け例のように、爪先を上方向になるようペンチ又は金槌で爪を曲げてラスが動かないように固定する。



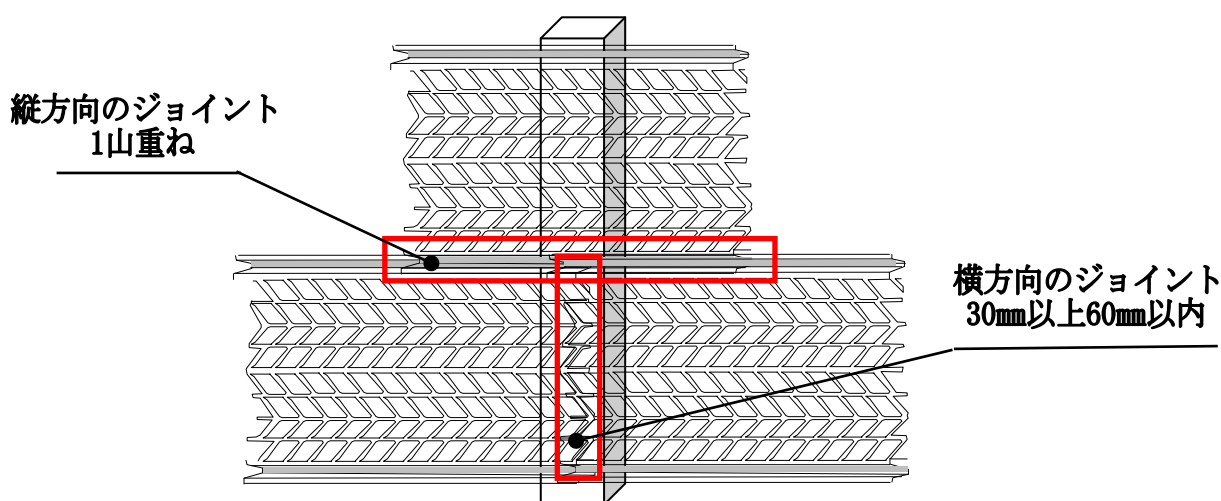
チャンネル材留め付け例

③ ラスの重ね

リブラスの重ねは、リブラスCのジョイント部の例に示すように、横方向の重ねは胴縁上で行い、ラス左右の重ねは30mm以上60mm以内となるように余長を調整する。ラスの上下方向は端部のリブを1山重ねとする。余長が長すぎると固定されていないラスが暴れてクラックの原因となる。やむを得ず胴縁幅以上にラスが長くなる場合は、ステンレス製の結束線でリブが変形しないようにラス相互を結束して固定すること。

ラスが著しく面外に膨らんでいる場合は、ビスの打ち込み過ぎ又はリブ部の変形による原因が考

えられる。変形した部分のビスを取り除き、ペンチなどでリブ部の変形を直してから適正にビスを打ち直しすること。ラスの変形が著しい場合は、新しいラスに取り換える。



リブラスCのジョイント部の例

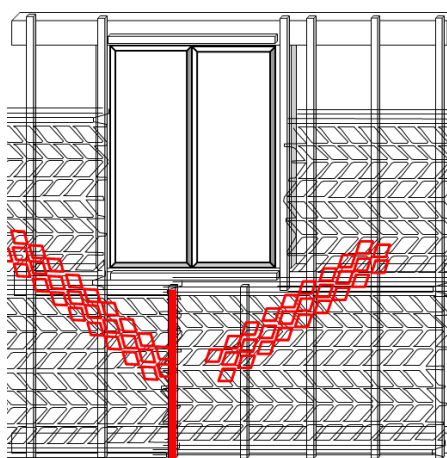
④ 開口部等の補強

開口部上下にラスのリブ部が無い場合は、メッシュ部で留め付ける。また、開口部を補強するため、開口部補強の例に示すように補強材（平ラスF450以上）を開口の隅角部の直近に、ステンレス鋼線の結束線でリブラスの上から緊結する。

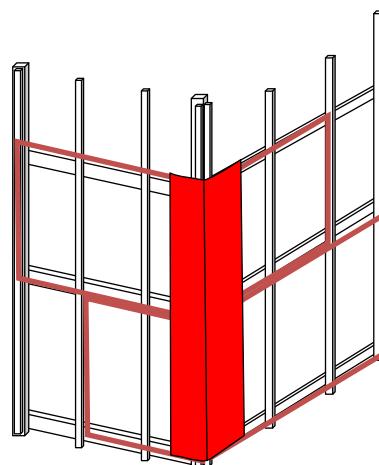
なお、耐アルカリ性ガラス繊維ネットなどにより開口部を補強する場合は、ラス補強と同じ効果が得られるので開口部廻りの補強を省略することが出来る。

出隅部および入隅部のラスは突き合わせとし、出隅部補強の例のように補強材（平ラスF450以上）を90度に曲げて、下張りしたリブラスの外側から張り重ね張りし、座金を使用しドリリングタッピンねじで固定するか、ステンレス鋼線の結束線で膨れ・浮き上がりがないように留め付ける。

*剥落防止の為に、裏面からモルタルの返し塗りを行ない、リブラスの裏面が被覆される状態が望ましい。



開口部補強の例



出隅部補強の例

5. ラスモルタルの耐震耐風圧設計の考え方と技術参考資料

5.1 耐震設計の考え方

地震時については、ラスモルタルに作用する慣性力、および、構造体との変位差を考慮して、損傷や脱落が生じないことを確認する必要がある。

内外装材に作用する慣性力はその質量に比例する。ラスモルタルのモルタルを厚く（20mm 超）施工する場合、タイルや石を張る場合など、質量が大きくなる場合は、リブの間隔や胴縁の間隔を小さくするなどの配慮が必要である。また、地震で構造体に変位が生じた場合、乾式工法では、個々のパネルが回転するなどして構造体の変位に追従するが、湿式工法では、一体のラスモルタルが大型になるため、端部では構造体との変位差が大きくなることに注意する必要がある。

5.2 耐風圧設計の考え方

風圧力に関しては、建築基準法施行令第 82 条の 4（屋根ふき材等の構造計算）で、構造耐力上安全であることの確認が求められている。風圧力の設定等については、告示平 12 建告第 1458 号（屋根ふき材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に規定されている。

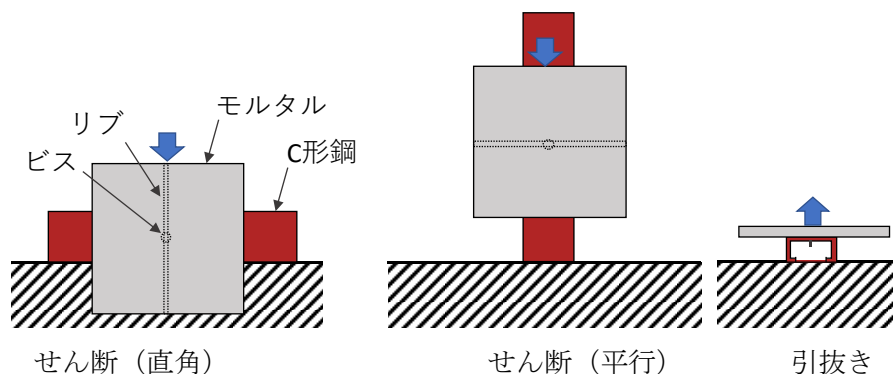
5.3 その他の設計上の留意事項

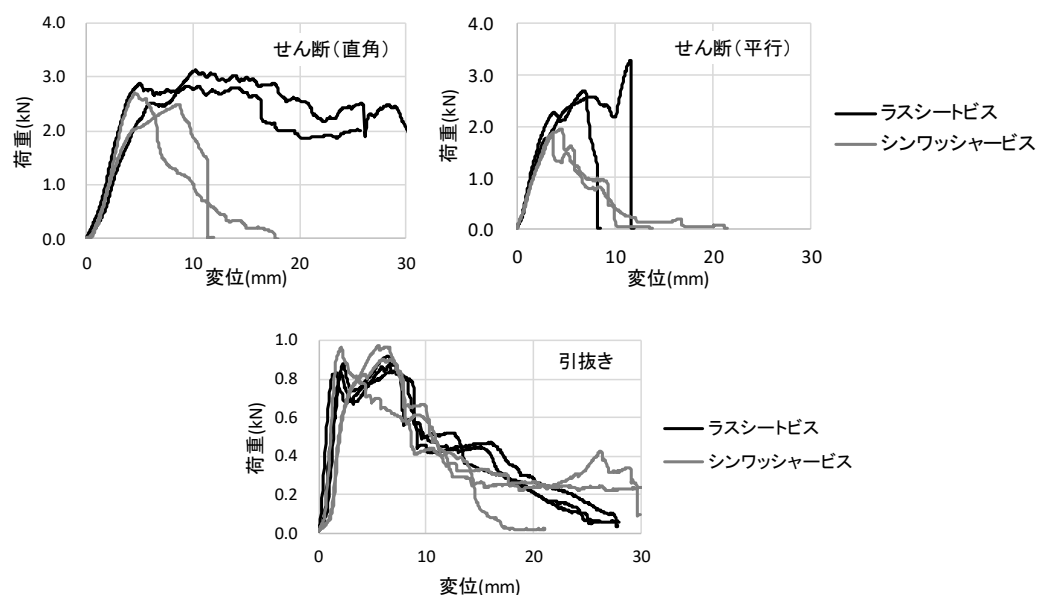
鉄骨造は熱橋となり得る部分が多く、結露によってラスモルタルと胴縁との接合部に腐食が発生すると、ラスモルタルが脱落するリスクが高くなる。ラスモルタル周辺の断熱、防水についても配慮が必要である。

5.4 胴縁に留め付けたビスのせん断および引抜き試験

（鉄骨造ラスモルタル外壁のはく落安全性に関する研究、日本建築学会近畿支部研究報告集、pp.9-12、2015.6）

設計用参考データとして、板厚 0.3mm のリブラス C を C 形鋼（100×50×2.3mm）にビスで留め付け、普通モルタルを 20mm の厚さに施工した試験体にせん断力および引抜き力を載荷した結果を示す。





最大荷重	せん断 (直角) (kN)	せん断 (平行) (kN)	引抜き (kN)
ラスシートビス	2.97	2.63	0.89
シンワッシャービス	2.59	1.90	0.95

5.5 設計・施工時に参考となる資料

① モルタルの施工の参考となる資料

建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15「左官工事」(日本建築学会)

② 耐震設計の参考となる資料

鋼構造設計規準—許容応力度設計法—(日本建築学会)

非構造部材の耐震設計施工指針・同解説および耐震設計施工要領(日本建築学会)

非構造部材(屋根、外壁、天井)の地震・風による被害の軽減化の研究(日本建築学会)

近畿メタルラス工業組合会員名簿 (50音順)

会社名	所在地	TEL
朝来建材工業（株）	兵庫県朝来市澤 137-1	079-678-0201
（株）小河商店 *	大阪市城東区新喜多 2-1-23	06-6932-4427
建国産業（株）*	兵庫県丹波市氷上町氷上 722	0795-82-3119
（有）大建ラス製作所	大阪府堺市東区日置荘田中町 33	072-285-1559
大信鋼業（株）*	兵庫県川辺郡猪名川町鎌倉南山 4-1	0727-34-0881
大和工業（株）	兵庫県丹波市山南町谷川 822-2	0795-77-0397
南和ラス工業（株）	奈良県五條市近内町 577-1	0747-23-0921
（株）日伸	奈良県北葛城郡上牧町上牧 1470	0745-77-4955
日総工業（株）	大阪府堺市美原区太井 47	072-361-5434
（株）山中製作所 *	大阪府堺市堺区遠里小野町 2-1-8	072-232-0704

*印はリプラス製造

初版 2019 年 6 月

著作者 近畿メタルラス工業組合
編集責任者 山中豊茂 ((株)山中製作所)