



マッシュウォール工法

| 標準施工要領書 |

安全に関するご注意 ケガや事故防止のため、以下のことを必ずお守り下さい

1. 搬入時、資材の落下やずり落ちによるケガを防ぎ、腰を痛めないようにして下さい。
(現場での小運搬は無理のないようにご注意ください。)
2. 鋼材の切り口は鋭利であり、また、切断時にはバリも生じやすいので、手を傷つけないようにして下さい。
(軍手等保護手袋を着用して下さい。)
3. 素手による取り扱い、または素肌の露出部はケガをする恐れがありますのでご注意ください。
(素肌はなるべくさけるような服装にして下さい。)
4. 梱包用スチールバンド及び針金等の切断時ははねあがり等によるケガが生じますのでご注意ください。
(梱包をとく場合は状況判断して作業をして下さい。)
5. 搬入・保管時については次のような事項に注意して下さい。
 - ・原則として、屋内の湿気をよばない場所に保管して下さい。
(やむを得ず屋外に置く場合には防水シートをかけて下さい。)
 - ・製品は地面に直接置かないで平なところにかい木をして水平に置き、積み重ねる場合は間木を施して荷崩れを起こさないように置いて下さい。
 - ・クレーン荷揚げ等の運搬に関しては、布製平型吊りバンドを使用するなど製品の角や表面の損傷に注意して下さい。
また、製品の上に重いものを乗せないで下さい。
6. 壁に重量物を固定すると落下、脱落により、思わぬケガをしたり壁面を破損したりすることがあります。
(必要に応じ所定の補強をして下さい。)
7. 壁に重量物を立てかけたりすると倒壊により思わぬケガをすることがあります。
(壁には重量物を立てかけないで下さい。)

設計・施工上の重要品質基準

1. 本工法の適用を検討する際には、壁高さやスタッドの設置間隔等は設計クライテリアに応じて、適切に設定して下さい。
2. 本工法は、従来の軽量鉄骨間仕切り壁と同様に、せっこうボード等の仕上材と軽量鉄骨下地材を用いた間仕切り壁の構成を踏襲しており、間仕切り壁が終局に到るほどの外力を受けた場合には、仕上材の脱落の危険性を伴います。鉄骨造折版屋根の平屋や最上階等、地震時に大加速度応答を来たす可能性のある部位等への適用に際しては、間仕切り壁を設置する構造躯体や、間仕切り壁自身の応答性状にも十分に留意した上で適用可否を判断して下さい。
3. 施工は、設計図書および施工計画書並びに設計者または監理者の承諾を受けた施工図等に従って行って下さい。
4. 設計図書に指示無き事については、書面等により設計者または監理者の承諾を受けた内容に従って施工を行って下さい。
5. 施工時に変更等を要する場合には、設計者または監理者に速やかに報告し、変更内容について書面等にて指示を受けた内容に従って施工を行って下さい。

はじめに

マッシュウォール工法は、専用の角形スタッド＝マッシュスタッドを用いて、JIS 規格の規定を超えるような、壁高さの高い間仕切り壁への対応を目的として開発された鋼製壁下地材工法である。本工法には耐荷重 $2,500 \text{ N/m}^2$ 仕様（倉庫業法対応）と、一般的な間仕切り壁仕様があり、耐荷重 $2,500 \text{ N/m}^2$ 仕様（倉庫業法対応）では、一般財団法人建材試験センター立ち会いのもと、面外方向の耐荷重実験を実施し、特定の耐火認定工法適用時に、倉庫業法の壁（施行規則 3 条の 4 第 2 項第 2 号： $2,500 \text{ N/m}^2$ の荷重に耐えられる強度を有すること）に適合することを確認している。また、一般的な間仕切り壁仕様では、仕上材の仕様を問わず、事前の計算により設計者が設定したクライテリアに応じた検討が可能である。本書では一般的な間仕切り壁仕様の一例として、設計用水平震度 1.0 および耐面外力 150 kg/m (FL + 1.5 m) を想定した設計クライテリアにおける、適用可能な壁高さ、スタッド配置間隔等の仕様条件と、それに対応する施工要領を掲載している。実際に適用を検討する際に、設計用水平震度や想定する外力、許容撓み量等、本書が例示する設計クライテリアから相違点が生じる場合には、本書の凡例によらず、個別の検討が必要となることに留意する。

耐火認定工法との関係について

マッシュウォール工法は、鋼製壁下地材の施工方法であり、本工法単体では耐火性能を有した壁にはならない。本工法を耐火性能が要求される壁に適用する場合には、吉野石膏株式会社またはチヨダウーテ株式会社等が有する耐火認定工法と組み合わせて壁を構成する必要があり、適用時には認定の内容および施工規則を厳守し、適切に施工する。その際、本工法の構成部材のディテールが、採用する耐火認定工法の仕様に適合していることを事前に確認する。本書に示す耐荷重 $2,500 \text{ N/m}^2$ 仕様（倉庫業法対応）において、耐荷重実験を実施した各耐火認定工法については、本工法の構成、並びに構成部材が壁下地材として、各耐火認定工法の仕様に適合することを確認している。

1章 一般事項

1.1 適用範囲

本書は、マッシブウォール工法の標準的な施工要領を示すものであり、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合には最大 8.2 m、一般的な間仕切り壁仕様の場合には最大 9.0 m 迄の間仕切り壁への適用を基本とする。本工法はマッシブスタッド、マッシブランナで構成される鋼製壁下地材工法であり、マッシブスタッドはスタッドの 4 隅に特殊リブを設けた角型形状(角スタッド)であるため、振れ止めやスペーサは不要である。なお、角スタッドには JIS 規格が存在しないため、設計図書に JIS 規格が指定されている場合や、公共建築工事標準仕様書が採用されている場合には、設計者または監理者に事前に承諾を受けることが必要である。本工法の適用を検討する際には、間仕切り壁に要求される設計クライテリアに応じて、壁高さやスタッドの設置間隔等の仕様条件を適切に設定するため、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)では試験結果報告書を、一般的な間仕切り壁仕様では個別の検討書をよく確認する。本工法は、従来の軽量鉄骨間仕切り壁と同様に、せっこうボード等の仕上材と軽量鉄骨下地材を用いた間仕切り壁の構成を踏襲しており、間仕切り壁が終局に到るほどの外力を受けた場合には、仕上材の脱落の危険性を伴うため、鉄骨造折版屋根の平屋や最上階等、地震時に大加速度応答を来たす可能性のある部位等への適用に際しては、間仕切り壁を設置する構造躯体や、間仕切り壁自身の応答性状にも十分に留意した上で適用可否を判断する。

1.2 各部の名称

各部の名称は図 1.1 による。

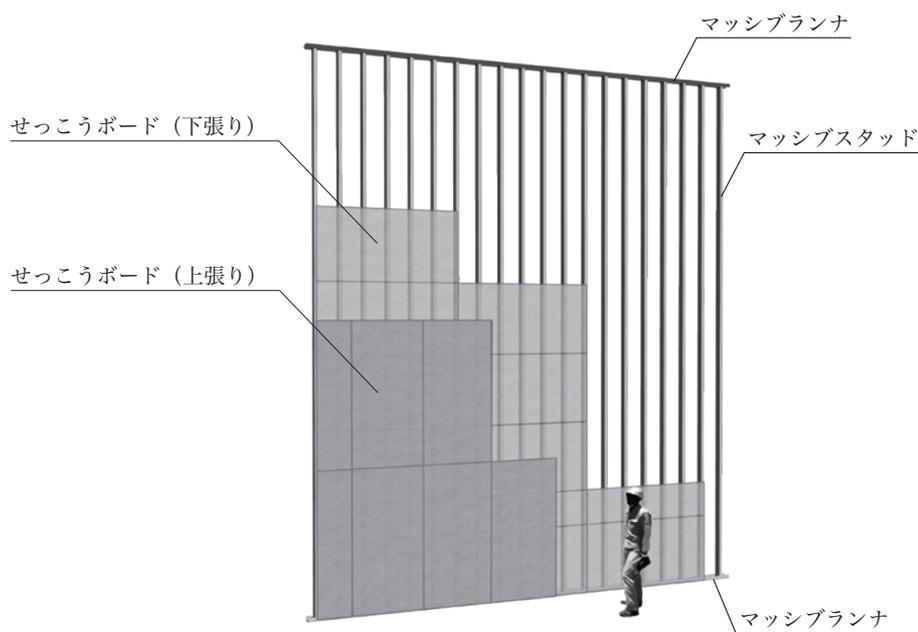


図 1.1 各部の名称

1.3 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)への適用壁高さ

マッシュウォール工法は、倉庫業法の壁(施行規則 3 条の 4 第 2 項第 2 号：2,500 N/m² の荷重に耐えられる強度を有すること)に適用するため、一般財団法人建材試験センター立ち会いのもと、面外方向の耐荷重実験を実施し、特定の耐火認定工法の仕様について、水平に施工した同工法の間仕切り壁上に 2,500 N/m² 相当の錘を積載しても、破壊が生じないことを確認している。同実験結果に基づく、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)に適用可能な耐火認定工法および最大壁高さを、図 1.2 に示す。適用する際には、各種仕様条件に対応した試験結果報告書を参照し、倉庫業法の壁に適用する上で、計画した間仕切り壁が十分な耐荷重性能を有していることを確認する。

最大壁高さ	9.0 m 8.0 m 7.0 m 6.0 m	8.2 m	7.6 m	6.6 m	8.2 m	7.6 m	6.6 m	
スタッド設置間隔		@ 182	@ 227.5	@ 303	@ 182	@ 227.5	@ 303	
せっこうボードの仕様 対応する荷重方向		両面張り 両側耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 耐火 GB-F 12.5x2			両面張り(片面目透かし仕様) 突き付け張り側のみ耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 耐火 GB-F 12.5x2			両面張り(両面目透かし仕様) 耐荷重 2,500 N/m ² 仕様に適合しない 耐火 GB-F 12.5x2
耐火認定工法 吉野石膏(株)・チヨダウーテ(株)		S12 (FP060NP-0483(1)), S12 (FP060NP-0483(2)) 12S (FP060NP-0415(1)), 12S (FP060NP-0415(2))						

※ グラスウール等の吸音材の挿入可否は適用する耐火認定工法に準ずる。

図 1.2 (a) 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)で適用可能な最大壁高さ：両面重張りの耐火認定工法

最大壁高さ	9.0 m 8.0 m 7.0 m 6.0 m	8.2 m	7.8 m	7.2 m	7.3 m	6.7 m	8.2 m	7.8 m
スタッド設置間隔		@ 182	@ 227.5	@ 303	@ 182	@ 227.5	@ 182	@ 227.5
せっこうボードの仕様 対応する荷重方向		片面張り ボード側のみ耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 耐火 GB-F 21x2			両面張り(片面耐火・片面仕上) 両側耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 耐火 GB-F 21x2 仕上 GB-R 12.5			両面張り(片面耐火・片面仕上) 耐火側のみ耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 耐火 GB-F 21x2 仕上 GB-R 12.5
耐火認定工法 吉野石膏(株)・チヨダウーテ(株)		Sウォール・90 (FP060NP-0487), Sウォール・90 (FP060NP-0516 ※ 目透かし仕様は除く) STウォール100 (FP060NP-0294), STウォール100 (FP060NP-0294-1) STウォール100 (FP060NP-0504(1)), STウォール100 (FP060NP-0504(2))						

※ 補強下地鋼板の取り付け可否は適用する耐火認定工法に準ずる。

図 1.2 (b) 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)で適用可能な最大壁高さ：片面重張りの耐火認定工法

1.4 一般的な間仕切り壁仕様への適用壁高さ

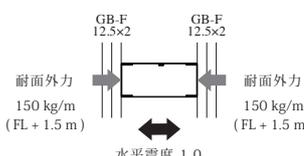
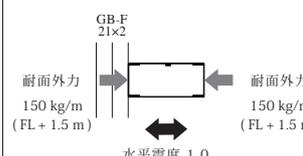
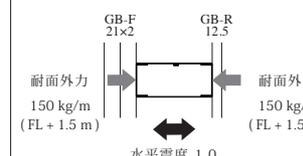
一般的な間仕切り壁仕様への適用については、検討対象の間仕切り壁に設定された設計用水平震度や、想定する外力、許容撓み量等の設計クライテリアに応じて、事前の計算により、適用可能な壁高さやスタッドの設置間隔等を検討する。本書では設計クライテリアの一例として、許容応力度設計を基本とし、下記の条件を参考とした際に適用可能な最大壁高さおよびスタッド設置間隔を図 1.3 に示す。

※ 参考資料 1【官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（1996）：建設大臣官房官庁営繕部監修】

- ・ 設計用水平震度 1.0
- ・ 地震時の慣性力による変形時の許容撓み量 1 / 100 以下（鉄骨造の場合）

※ 参考資料 2【せっこうボードライウォール設計・施工指針(案)・同解説（1995）：日本建築学会】

- ・ 耐面外力 150 kg/m（壁の床上約 1.5 m 程度の所に対する外力）
- ・ 耐面外力による変形時の許容撓み量 1 / 200 以下

最大壁高さ	8.9 m	8.4 m	7.8 m	7.0 m	9.0 m	8.7 m	8.0 m	7.2 m	8.7 m	8.2 m	7.7 m	
スタッド設置間隔	@ 182	@ 227.5	@ 303	@ 455	@ 182	@ 227.5	@ 303	@ 455	@ 182	@ 227.5	@ 303	
仕上材の仕様 設計クライテリア	両面張り 				片面張り 				両面張り(片面耐火・片面仕上) 			
対応する耐火認定例 吉野石膏(株)・チヨダウーテ(株)	S12 (FPO60NP-0483(1)) 12S (FPO60NP-0415(1))				Sウォール・90 (FPO60NP-0487) , Sウォール・90 (FPO60NP-0516) STウォール100 (FPO60NP-0294) , STウォール100 (FPO60NP-0504(1))							

※ グラスウール等の吸音材の挿入が可能な耐火認定工法への適用に際し、吸音材の重量を計算に考慮する場合は別途検討を要する。

※ 補強下地鋼板の重量を計算に考慮する場合は別途検討を要する。なお、補強下地鋼板の取り付け可否は適用する耐火認定工法に準ずる。

※ 目透かし仕様の耐火認定工法を採用する場合、上表で想定している検討条件に対して安全側の検討となるため、片面または両面を目透かし張りにする際、上表の検討結果を参照しても差し支えない。

図 1.3 一般的な間仕切り壁仕様で適用可能な最大壁高さ (ex. 設計用水平震度 1.0 , 耐面外力 150 kg/m)

2章 使用部材

2.1 マッシュスタッド

マッシュウォール工法に用いるマッシュスタッドの詳細を表 2.1 に、断面性能を表 2.2 に示す。

表 2.1 構成部材:マッシュスタッド (単位: mm)

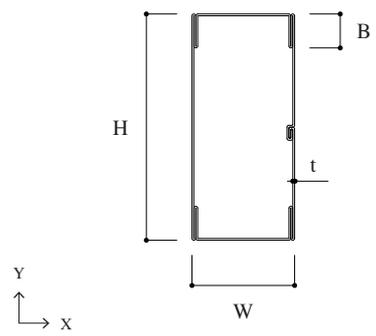
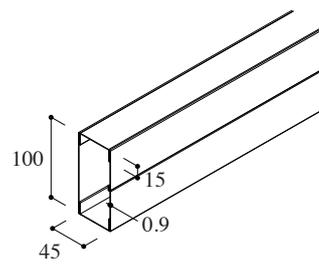
マッシュスタッド	断面図				アイソメ	
						
	高さ (H)	幅 (W)	折返し (B)	板厚 (t)	材質	防錆処理
100	45	15	0.9	溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 3302 SGH400 又は SGC400	Z12 以上	

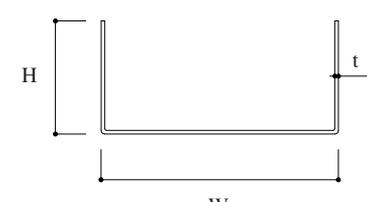
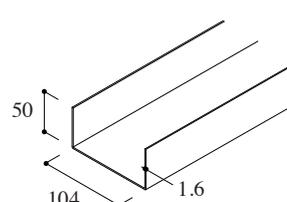
表 2.2 断面性能

部材名	寸法 H×W×t	単位重量	断面積	断面二次モーメント		断面二次半径		断面係数	
	mm			kg / m	A mm ²	I _x mm ⁴	I _y mm ⁴	i _x mm	i _y mm
マッシュスタッド	100 × 45 × 0.9	2.914	355.7	465,170	141,000	36.16	19.91	9,300	6,265

2.2 マッシュランナ

マッシュウォール工法に用いるマッシュランナの詳細を表 2.3 に示す。

表 2.3 構成部材:マッシュランナ (単位: mm)

マッシュランナ	断面図			アイソメ	
					
	高さ (H)	幅 (W)	板厚 (t)	材質	防錆処理
50	104	1.6	溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 3302 SGH400 又は SGC400	Z12 以上	

3章 標準施工要領

3.1 施工概要

マッシュウォール工法の施工フローを図 3.1 に示す。施工に先立ち、仕様の検討・計画の上、施工計画書および施工図等を必要に応じて作成し、設計者または監理者の承諾を受ける。鉄骨梁下等にランナを取付ける場合、耐火被覆前にランナ受けの鉄骨下地の設置が必要なことに留意する。部材が納品された際、その形状・寸法が適正か、傷等がないか材料検収を行う。下地材の施工は、3.2 施工手順に記載の内容に注意して行う。開口部補強については、設計図書に従って施工することを基本とし、本書にて参考資料として示した、開口補強材対応表の凡例を採用する際には、算定条件を参照の上、実際に適用する際の設計クライテリアに対し、安全側の検討となっていることを確認し、設計者または監理者に事前に承諾を受けることが必要である。ボード張り以降の工程については、仕上材メーカーの施工規則に基づき適切に施工する。特に、本工法を耐火認定工法に適用する場合は、認定内容を厳守すること。なお、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)での適用に限り、下張りのせっこうボード張りにおいて、タッピンねじ(ボードビス)のビス留め間隔を 150 mm 以下と独自に規定しており、耐火認定工法の定める最大間隔でビス留めするよりもビス本数が増える点に注意し、所定本数・所定間隔で確実にビス留めされていることを確認する。品質管理については、別添資料：施工チェックシート例を参考の上、必要に応じて加筆・修正して確認作業を実施する。

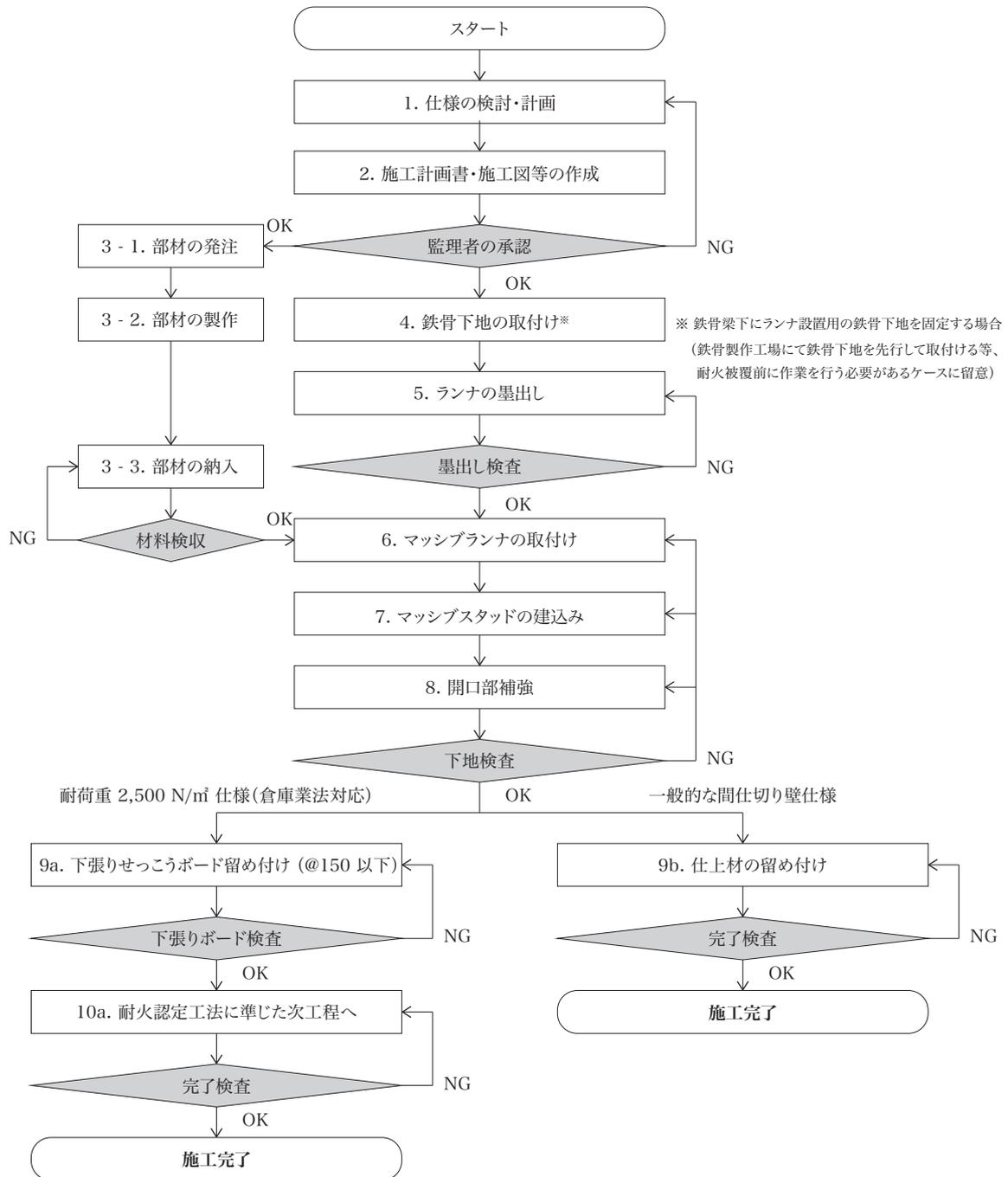


図 3.1 マッシュウォール工法の施工フロー

3.2 施工手順

3.2.1 施工計画の確認

- (1) 施工に先立ち工程表、施工計画書および施工図等を必要に応じて作成し、設計者または監理者に提出し承諾を受けることを原則とする。
- (2) 施工前に施工場所の確認を行い工程、施工範囲、各部の納まり、その他関連する工事について確認する。
- (3) コンクリートは所定の養生期間が確保され、乾燥も十分に行われていること。
- (4) ランナ等の固定により、防水層などに損傷を与えないよう納まりを確認する。
- (5) 施工上の問題が発生した際には、速やかに設計者または監理者と協議を行い指示を仰ぐ。

3.2.2 鉄骨下地の取付け

耐火被覆される鉄骨梁下にランナを固定する場合、鉄骨製作工場にて先行してランナ固定用の鉄骨下地を取付ける等、耐火被覆前に取り付ける必要があることに留意する。

3.2.3 墨出し

建物の基準墨や地墨などにより、設計図や施工図に基づき壁下地材の芯墨、逃げ墨などを所定の位置に墨出しを行う。また出入口など開口部の位置も事前に行う。

3.2.4 部材の発注・検収・荷受け・保管

- (1) マッシブスタッド、マッシブランナは完全受注生産品のため、施工工程を鑑みて発注する。
※ 通常発注から納品までのリードタイムとして、二週間程度を要する。(北海道、沖縄・離島への配送は別途確認)
- (2) 部材の荷受け時には納品書や送り状と照合して所定の部材・数量が搬入されていることを確認する。
- (3) 部材の変形、損傷の有無の確認を行い検収する。
- (4) 保管は次の事項により行う。
 - ・ 各部材の置き場は事前に確保する。
 - ・ 各部材の上には重量物を載せないこと。
 - ・ 衝撃を与えないこと
 - ・ 水や湿気の侵入を防ぐこと

3.2.5 マッシブランナの固定

(1) 固定方法・固定範囲

耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)および一般的な間仕切り壁仕様の一例として、設計用水平震度 1.0 を想定した設計クライテリアにおける、マッシブランナを固定するための、ドリルねじおよびあと施工アンカー等と配置間隔を、表 3.1 に示す。ドリルねじおよびあと施工アンカー等は、1 本あたりに必要な最大せん断荷重を満足する製品を使用する。図 3.2 に示す様にランナ両端部は端から 50 mm 以内の位置で固定し、ドリルねじおよびあと施工アンカー等は千鳥で配置する。また、表 3.1 とその注記に記載なき仕様条件や固定方法を用いる場合には、別途計算による。

表 3.1 ドリルねじおよびあと施工アンカー等の配置間隔と必要な最大せん断荷重

ドリルねじおよびあと施工アンカー等の配置間隔		@ 400 mm 以下	@ 450 mm 以下
耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 (倉庫業法対応) スタッド設置間隔 @ 303 スタッド設置間隔 @ 227.5	必要最大せん断荷重	/	11.0 kN 以上
	コンクリート用推奨品		タップスター M8 × 50 (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):12.5 kN
	鉄骨下地用推奨品		MB テクス M6 × 25(並目) (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):11.1 kN
耐荷重 2,500 N/m ² 仕様 (倉庫業法対応) スタッド設置間隔 @ 182	必要最大せん断荷重	11.0 kN 以上	/
	コンクリート用推奨品	タップスター M8 × 50 (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):12.5 kN	
	鉄骨下地用推奨品	MB テクス M6 × 25(並目) (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):11.1 kN	
一般的な間仕切り壁仕様 ^{※1} (設計用水平震度 1.0) スタッド設置間隔 @ 455 スタッド設置間隔 @ 303	必要最大せん断荷重	/	2.5 kN 以上
	コンクリート用推奨品		タップコン M4 × 32 (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):2.7 kN
	鉄骨下地用推奨品		MB テクス M5 × 25(並目) (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):7.7 kN
一般的な間仕切り壁仕様 ^{※1} (設計用水平震度 1.0) スタッド設置間隔 @ 227.5 スタッド設置間隔 @ 182	必要最大せん断荷重	/	3.3 kN 以上
	コンクリート用推奨品		タップコン M5 × 35 (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):3.6 kN
	鉄骨下地用推奨品		MB テクス M5 × 25(並目) (日本パワーファスニング株式会社製) 参考:最大せん断荷重(実験値 ^{※2}):7.7 kN

※1 仕上材重量が本書に記載する両面張り(片面耐火・片面仕上)の重量(41.3 kg/m²)を超える場合は、上表によらず別途計算による。

※2 表中のドリルねじおよびあと施工アンカー等の推奨品の最大せん断荷重はメーカー試験報告書による。

コンクリート用推奨品は設計基準強度 $F_c = 21 \text{ N/mm}^2$ 、鉄骨下地用推奨品は板厚 2.3 mm の鉄骨下地の条件下での試験結果を示す。

※3 上表の計算においては、最大せん断荷重(実験値) × 0.4 を短期許容せん断荷重として用いた。

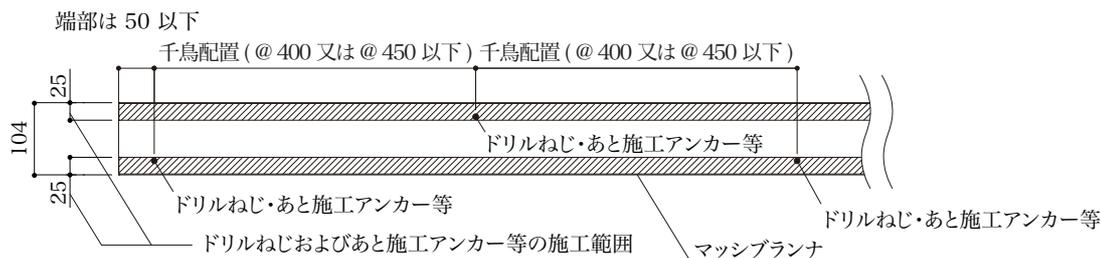


図 3.2 ドリルねじおよびあと施工アンカー等の配置と施工範囲 (単位: mm)

(2) コンクリート・デッキスラブに固定する場合

図 3.3 に示すように、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、ねじ固定式あと施工アンカーまたは金属拡張式アンカーを用いることを基本とし、マッシュスタッドの設置間隔 @ 303 mm および @ 227.5 mm の条件では、タップスター M8 × 50 (推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を用いて @ 450 mm 以下(千鳥)間隔で固定し、スタッドの設置間隔 @ 182 mm の条件では、@ 400 mm 以下(千鳥)間隔で固定する。一般的な間仕切り壁仕様(設計用水平震度 1.0)の場合は、コンクリートビスを用いることを基本とし、スタッドの設置間隔 @ 455 mm および @ 303 mm の条件では、タップコン M4 × 32 (推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を用いて @ 450 mm 以下(千鳥)間隔で固定し、スタッドの設置間隔が @ 227.5 mm または @ 182 mm の条件では、タップコン M5 × 35 (推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を用いて @ 450 mm 以下(千鳥)間隔で固定する。

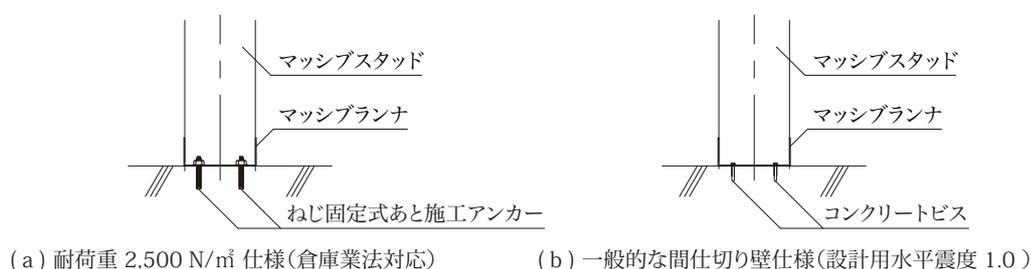


図 3.3 コンクリートスラブへの固定方法(例図)

(3) 鉄骨下地に固定する場合

鉄骨下地は所定の荷重に耐えられるものとし、図 3.4 に示すように、ドリルねじを用いることを基本とする。耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、スタッドの設置間隔 @ 303 mm および @ 227.5 mm の条件では、MB テクス六角 M6 × 25 (並目)(推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を用いて @ 450 mm 以下(千鳥)間隔で固定し、スタッドの設置間隔 @ 182 mm の条件では、@ 400 mm 以下(千鳥)間隔で固定する。一般的な間仕切り壁仕様(設計用水平震度 1.0)の場合は、MB テクス六角 M5 × 25 (並目)(推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を用いて @ 450 mm 以下(千鳥)間隔で固定する。

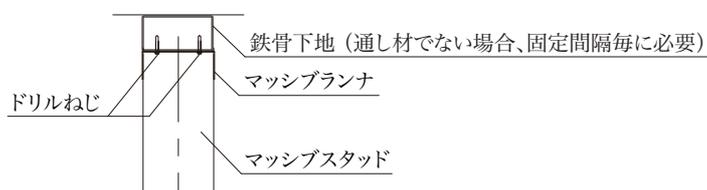


図 3.4 鉄骨下地への固定方法(例図)

本書に記載する推奨品のドリルねじおよびあと施工アンカー等は、最大せん断荷重(実験値) × 0.4 を短期許容せん断荷重として計算した結果によるものであり、適用する際には、余力の考え方について、設計クライテリアを適切に反映した上で適否をよく確認すること。推奨品とは異なるドリルねじ、あと施工アンカー等を用いる場合には、表 3.1 に示す必要せん断耐力を満足する製品を選定の上、設計者または監理者の承諾を受けること。ドリルねじはねじ径や長さによって適用可能な板厚が異なることに注意する。

3.2.6 マッシブスタッドの建込み

マッシブスタッドの長さは、計画した耐火認定工法等に準じて設定することとする。耐火認定工法等により、それぞれ仕様が異なるため注意が必要である。マッシブスタッドは所定の設置間隔で建込む。建込む際はスタッドを傾けてランナに差し込み、傾けたスタッドを起こして建込むことを基本とする。ランナに差し込んだ状態ではスタッドを回転させることが難しい点に注意する。必要に応じスタッドの転倒防止として上部ランナとスタッドに対して、仮ビス留めをしてもよい。

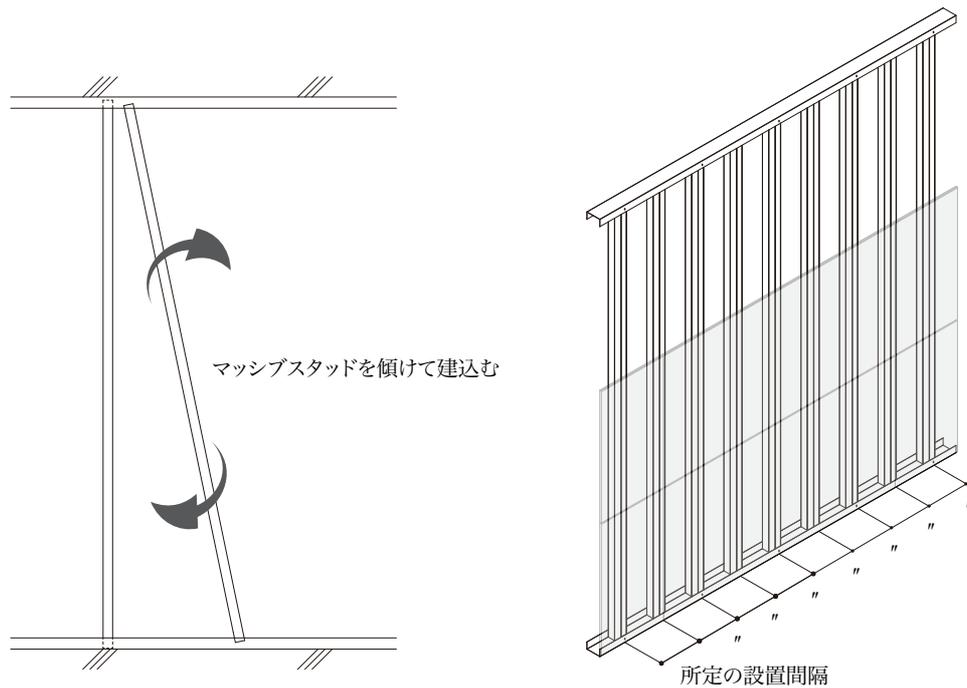


図 3.5 マッシブスタッドの建込み

3.2.7 スタッドの貫通孔施工

マッシュスタッドに幹線等のための貫通孔を設ける場合、上部スラブ下端から -1,000 mm ~ -100 mm の範囲、または下部スラブ上端から +100 mm ~ +1,000 mm の範囲に各 1 ヶ所ずつ、貫通孔の大きさは $\phi 36$ mm 以下とする。貫通孔の端空きについては両側 30 mm 以上確保する。マッシュスタッドの貫通孔施工可能範囲を図 3.6 に、貫通孔の大きさについて図 3.7 に示す。

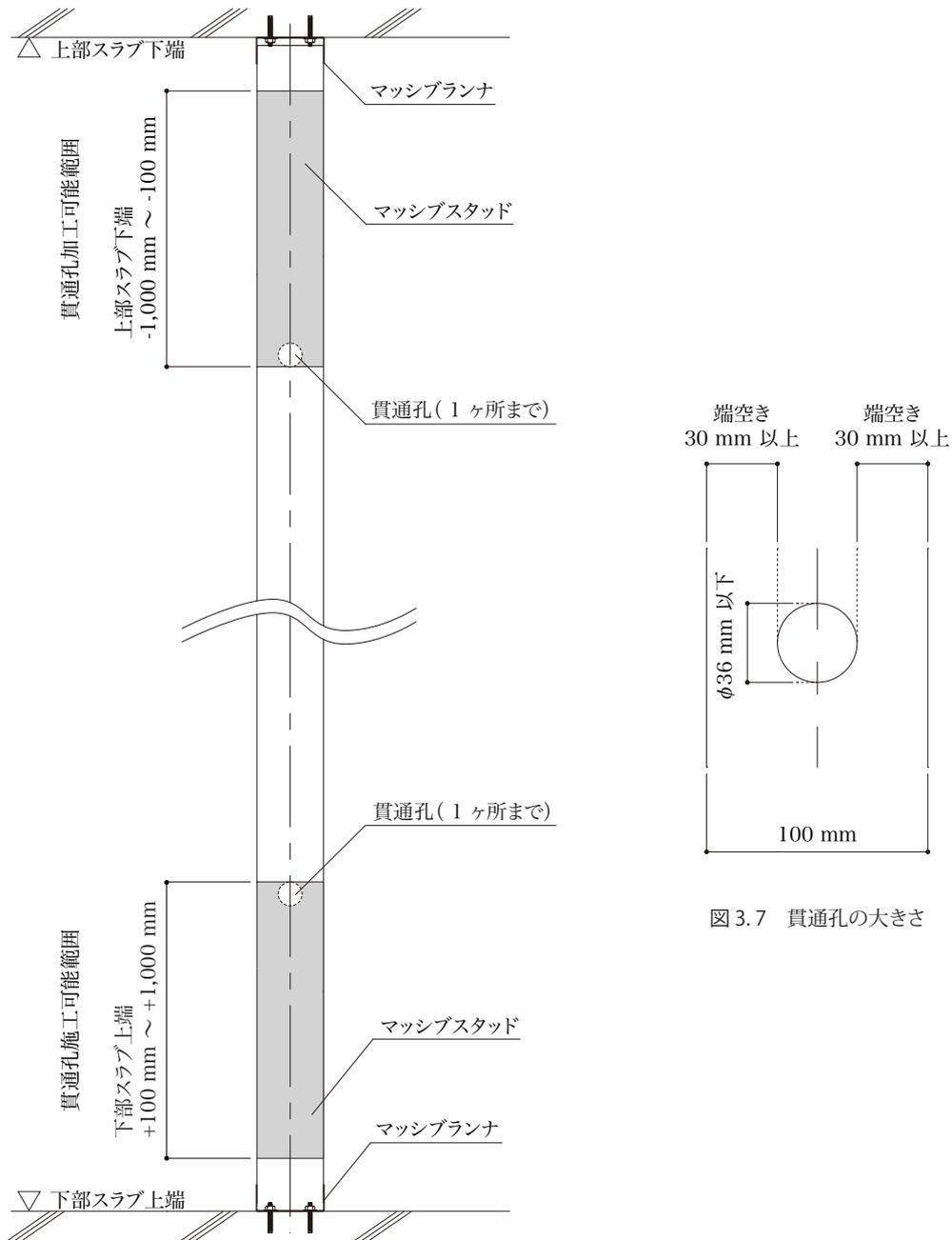


図 3.6 マッシュスタッドの貫通孔施工可能範囲

図 3.7 貫通孔の大きさ

3.2.8 開口部補強

参考資料

間仕切り壁に開口がある場合や、干渉物等により、マッシブスタッドが途中で切断され、スタッドがスラブ等のランナ固定部まで、応力を伝達できなくなる場合には、設計クライテリアに応じて、想定される外力に対し、十分な剛性・強度を確保するための開口部補強の検討が必要となる。開口部補強については、設計図書に従って施工することを基本とする。設計図書に特記なき場合には、設計者または監理者に、構造計算に基づく設計・施工を依頼することを基本とするが、本書では参考資料として、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)および一般的な間仕切り壁仕様(設計用水平震度 1.0 を想定)における、開口部補強の一例、および使用する開口補強材について凡例を示す。適用に際しては、検討対象の間仕切り壁の設計クライテリアとの対応を確認し、設計者または監理者の承諾を受けること。

(1) 小規模開口の場合(スタッドが 1 本のみ切断される場合)

梁等の干渉においては、図 3. 8 に示す様に、鉄骨梁のフランジ下端にランナ設置用の鉄骨下地を固定しておく等、十分な剛性・耐力を有する固定方法でマッシブランナを設置し、マッシブスタッドを建込むことを基本とするが、鉄骨下地を設置できない場合や、その他の干渉物等によりスタッドが 1 本のみ切断される場合には、図 3. 9 に示すように、補強用のマッシブスタッドを開口両側に 1 本ずつ(計 2 本)追加する。(切断されたマッシブスタッドの負担荷重に対して、必要な量の 2 倍以上配置する)開口際に通常のマッシブスタッドが配置される際は、別途補強用を開口際のスタッドに抱き合わせて設置する。当該補強方法による 1 箇所あたりの最大開口幅は、開口際スタッド間の内法寸法で 410 mm 以内とし、一続きの壁に複数設けられる際の開口幅の合計は、全壁幅の 10 % 以内かつ、開口が近接しないよう配慮する。また、切断されるスタッドは、下張りせつこうボードの目地対応に用いることに構造的な問題はないが、設置する場合は、別途設計者または監理者の承諾を受けることとし、転倒しない様に注意する。

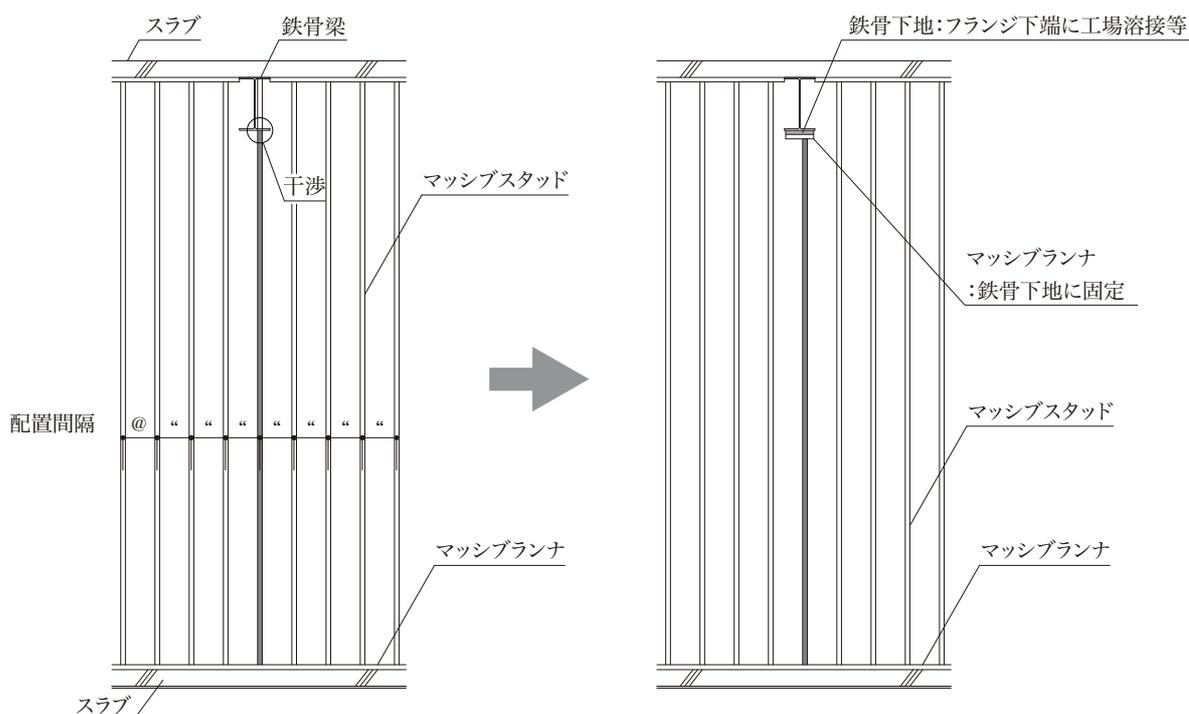


図 3.8 開口部補強が不要となる事例

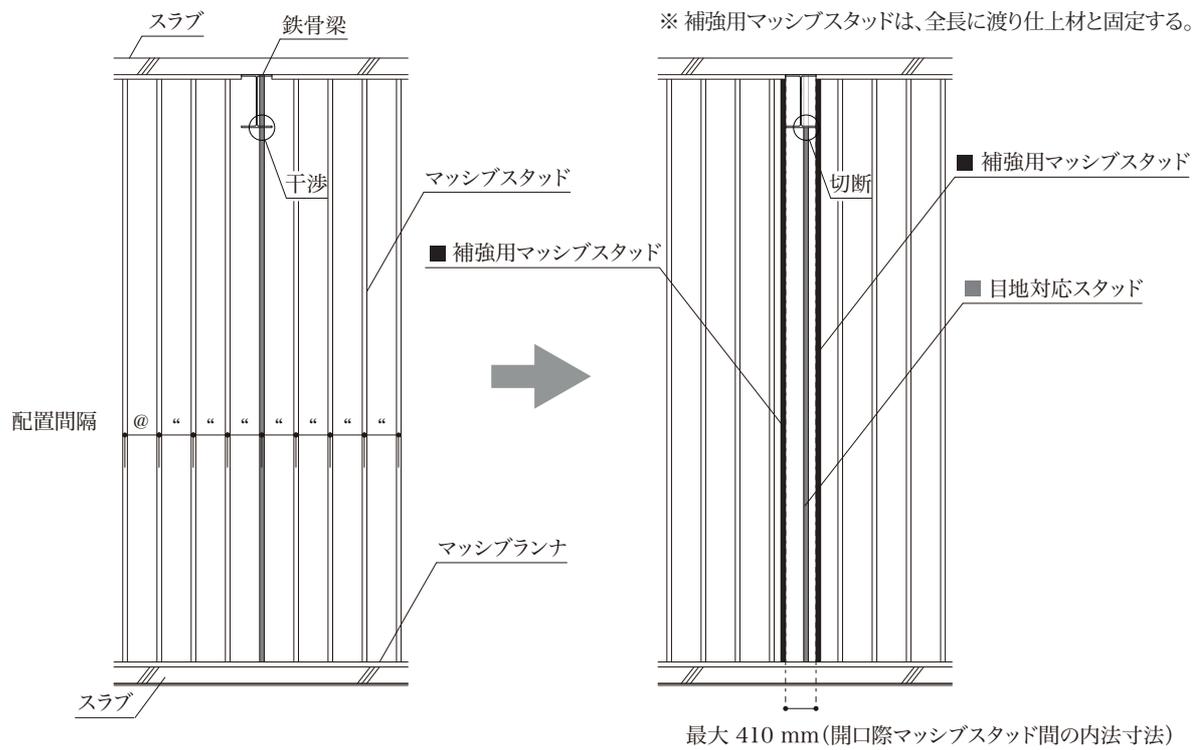


図 3.9 開口部補強例(小規模開口の場合)



注意

この補強方法による 1 箇所あたりの最大開口幅は 410 mm 以下とする

- ・ スタッドの設置間隔 @ 182 (最大 2 スパンのため) → 最大 319 mm
- ・ スタッドの設置間隔 @ 227.5, 303, 455 → 最大 410 mm

小規模開口を設ける上での制限事項(壁幅は一続きの壁の範囲を指す)

- ・ 壁幅 W に対し全開口幅(下記では A + B)の割合は 10 % 以下とする
- ・ 開口と開口は近接しないようにする(4 m 程度離す)

壁幅 W

(2) 開口幅が大きい場合(スタッドが2本以上切断される場合)

SD やケーブルラック等の設備開口に際し、開口幅が大きく、スタッドが2本以上切断される場合は、設計クライテリアに応じて適切に設計・選定された開口補強材を用いて、開口部補強を行う。開口部補強の構成については、図 3. 10 に示すように、開口が SD の場合は開口際と開口上部の3箇所、ケーブルラック等の設備開口の場合は開口際と開口上下の4箇所に開口補強材を設け、所定の取付金物を用いてドリルねじ等で接合する。本書では、凡例として耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)および一般的な間仕切り壁仕様(設計用水平震度 1.0)における、開口部補強の一例と、使用を想定した開口補強材について表 3. 2、3. 3 に示す。実際に適用を検討する際には、表 3. 2、3. 3 の注記に示す算定条件を参照の上、検討対象の間仕切り壁の設計クライテリアに対し、安全側の検討となっていることを確認し、設計者または監理者の承諾を受けること。開口補強材相互を固定するドリルねじ等については、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、MB テクス六角 M6 × 25 (並目)(推奨品:日本パワーファスニング株式会社製)等を3本用いて固定し、一般的な間仕切り壁の場合は、MB テクス六角 M5 × 25 (並目)(推奨品:同社製)等を2本用いて固定することを想定している。開口際の垂直方向補強材は、スラブまで延長し、所定の取付金物を用いて、あと施工アンカー等によりスラブに固定する。選定した開口補強材を用いる際には、耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、オールアンカー C タイプ M12 × 70 (推奨品:サンコーテクノ株式会社製)等を用いて固定し、一般的な間仕切り壁の場合は、オールアンカー M8 × 50 (推奨品:サンコーテクノ株式会社製)等を用いて固定することを想定している。

ここに記載する推奨品のドリルねじおよびあと施工アンカー等は、最大せん断荷重(実験値) × 0.4 を短期許容せん断荷重として計算した結果によるものであり、適用する際には、余力の考え方について、設計クライテリアを適切に反映した上で、適否をよく確認すること。推奨品とは異なるドリルねじ、あと施工アンカー等を用いる場合には、対応表に示す必要せん断荷重を満足する製品を選定の上、設計者または監理者の承諾を受ける。ドリルねじはねじ径や長さによって適用可能な板厚が異なることに注意する。対応表によらない開口補強材の選定時は、設計図書に準ずることとし、設計図書に特記なき場合には、設計者または監理者の承諾を受けた製品を用いること。

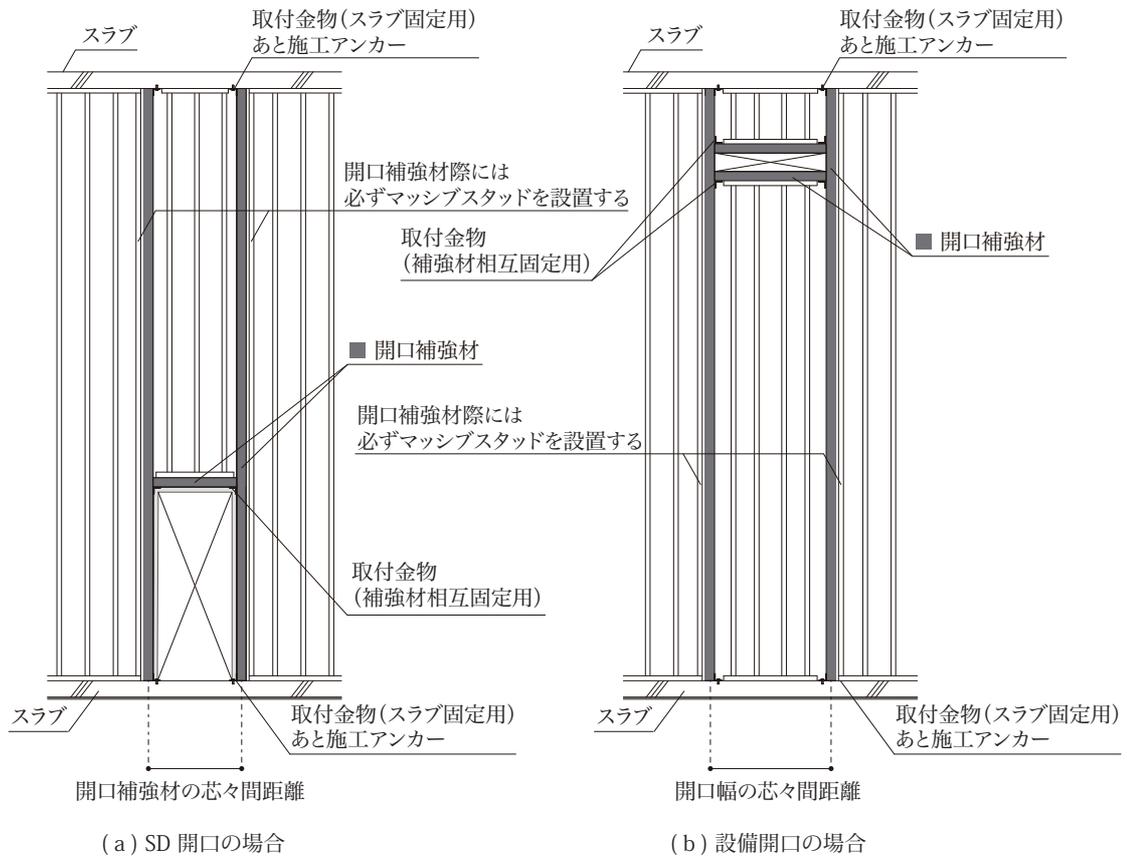
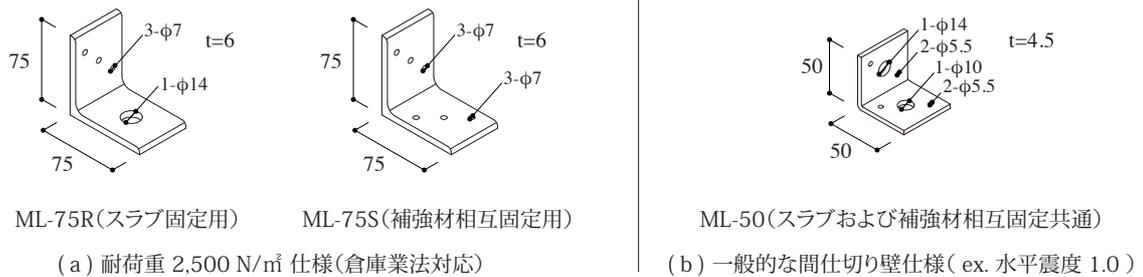


図 3.10 開口部補強例(開口幅が大きい場合)



※ 対応表に記載の推奨品と異なるドリルねじ、あと施工アンカーを用いる際は、適用する製品に準じた先孔を考慮して製作すること。
 ※ 対応表によらない開口補強材の選定時や、設計図書に特記なき場合には設計者または監理者の承諾を受けた製品を用いる。

図 3.11 開口補強材 取付金物

表 3.2 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の開口補強材対応表

開口補強材の芯々間距離	500 mm 以下	750 mm 以下	1000 mm 以下	1250 mm 以下	1500 mm 以下	1750 mm 以下	2000 mm 以下
開口補強材	対応する最大壁高さ						
C-100×50×20×2.3 (SGH(C)C)	5900 mm 以下	-	-	-	-	-	-
C-100×50×20×2.3 SSC400(SS400,SGH(C)400等)	6300 mm 以下	5300 mm 以下	-	-	-	-	-
C-100×50×20×3.2 SSC400(SS400,SGH(C)400等)	7100 mm 以下	6000 mm 以下	5400 mm 以下	-	-	-	-
□-100×100×2.3 (STKR400)	8200 mm 以下	7700 mm 以下	6700 mm 以下	6100 mm 以下	5500 mm 以下	5200 mm 以下	-
□-100×100×3.2 (STKR400)	8200 mm 以下	8200 mm 以下	7700 mm 以下	7000 mm 以下	6400 mm 以下	6000 mm 以下	5600 mm 以下
□-100×100×4.5 (STKR400)	8200 mm 以下	8200 mm 以下	8200 mm 以下	8000 mm 以下	7400 mm 以下	6900 mm 以下	6400 mm 以下

開口補強材一端あたりの固定仕様 ■ 壁高さを問わず、工法の許容壁高さまで適用できる範囲

- ・取付金物 : L-75 × 75 × 6 以上(幅 50 mm)、形鋼(SS400 材)を用いる。参考製品: ML-75R、ML-75S
- ・あと施工アンカー : 必要最大せん断荷重 22.5 kN/本 以上かつ 1-M12 以上
オールアンカー C タイプ M12 × 70 (推奨品:サンコーテクノ株式会社) 最大せん断荷重 23.3 kN/本
- ・ドリルねじ : 必要最大せん断荷重 7.5 kN/本 以上かつ 3-M6 以上
MB テクス六角 M6 × 25 並目(推奨品:日本パワーファスニング株式会社) 最大せん断荷重 11.1 kN/本

- ※1 上表は開口補強材に生じる応力が終局耐力以下であることを満足する仕様である。(塑性断面係数 Z_p、構造用 JIS 鋼材は F 値 × 1.1)
- ※2 想定した長期荷重は、補強材自重+負担する開口幅の壁重量(両面張り(片面耐火・片面仕上)重量 41.3 kg/m²、スタッド @ 182 mm)とした。
- ※3 想定した水平荷重は、負担する開口幅に応じた 2,500 N/m² 相当の外力が作用するものとした。
- ※4 あと施工アンカーおよびドリルねじは、最大せん断荷重(カタログ値) × 0.4 を短期許容せん断荷重として計算した。

表 3.3 一般的な間仕切り壁仕様の開口補強材対応表(ex. 設計用水平震度 1.0)

開口補強材の芯々間距離	500 mm 以下	750 mm 以下	1000 mm 以下	1250 mm 以下	1500 mm 以下	1750 mm 以下	2000 mm 以下
開口補強材	対応する最大壁高さ						
C-100×50×20×2.3 (SGH(C)C)	7500 mm 以下	6600 mm 以下	6100 mm 以下	5600 mm 以下	5200 mm 以下	-	-
C-100×50×20×2.3 SSC400(SS400,SGH(C)400等)	7700 mm 以下	6700 mm 以下	6300 mm 以下	5700 mm 以下	5300 mm 以下	5100 mm 以下	-
C-100×50×20×3.2 SSC400(SS400,SGH(C)400等)	8300 mm 以下	7300 mm 以下	6800 mm 以下	6300 mm 以下	5900 mm 以下	5600 mm 以下	5300 mm 以下
□-100×100×2.3 (STKR400)	9000 mm 以下	8600 mm 以下	8200 mm 以下	7600 mm 以下	7200 mm 以下	7000 mm 以下	6700 mm 以下
□-100×100×3.2 (STKR400)	9000 mm 以下	9000 mm 以下	8800 mm 以下	8200 mm 以下	7800 mm 以下	7500 mm 以下	7200 mm 以下
□-100×100×4.5 (STKR400)	9000 mm 以下	9000 mm 以下	9000 mm 以下	8800 mm 以下	8400 mm 以下	8100 mm 以下	7800 mm 以下

開口補強材一端あたりの固定仕様 ■ 壁高さを問わず、9m まで適用できる範囲

- ・取付金物 : L-50 × 50 × 4 以上(幅 50 mm)、形鋼(SS400 材または SGH(C)C)を用いる。参考製品: ML-50
- ・あと施工アンカー : 必要最大せん断荷重 10 kN/本 以上かつ 1-M8 以上
オールアンカー C タイプ M8 × 50 (推奨品:サンコーテクノ株式会社) 最大せん断荷重 10.1 kN/本
- ・ドリルねじ : 必要最大せん断荷重 5 kN/本 以上かつ 2-M5 以上
MB テクス六角 M5 × 25 並目(推奨品:日本パワーファスニング株式会社) 最大せん断荷重 7.7 kN/本

- ※1 上表は開口補強材に生じる応力度が短期許容応力度以下、たわみ L/100 を満足する仕様である。(断面係数 Z、F 値)
- ※2 想定した長期荷重は、補強材自重+負担する開口幅の壁重量(両面張り(片面耐火・片面仕上)重量 41.3 kg/m²、スタッド @ 182 mm)とした。
- ※3 想定した水平荷重は、負担する長期荷重が水平方向に作用するものとした。(設計用水平震度 1.0)
- ※4 あと施工アンカーおよびドリルねじは、最大せん断荷重(カタログ値) × 0.4 を短期許容せん断荷重として計算した。
- ※5 SD 等の重量が上記の壁重量の想定を超える場合、または荷重条件を個別に設定する必要がある場合は、上表によらず個別にご検討下さい。

3.2.9 下張りせっこうボードの留め付け ※ 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合

耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、採用する耐火認定工法を問わず、下張りせっこうボードのビス留め間隔について、150 mm 以下と規定している。この際、耐火認定工法が許容する最大間隔までビス留め間隔を広げた場合に比べて、必要なビス本数が増えることに注意する。図 3.12 に示すように 3 × 6 版のせっこうボードではスタッド 1 本に対して 7 本以上、2 × 6 版のせっこうボードではスタッド 1 本に対して 5 本以上のビス留めが必要となる。

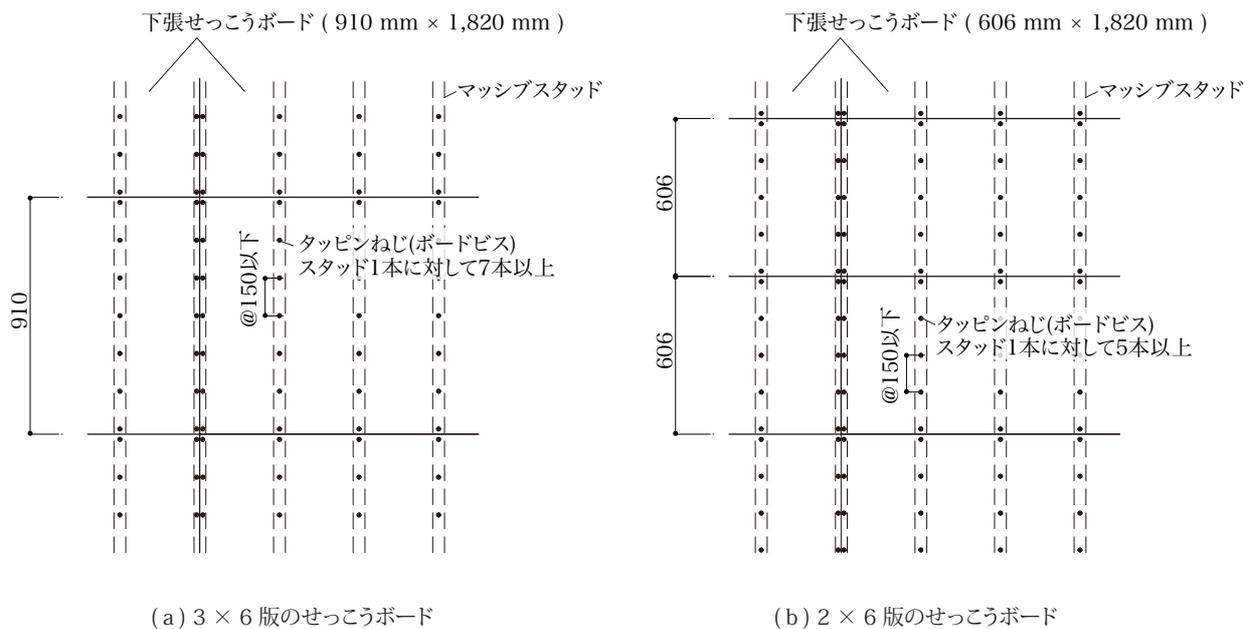


図 3.12 耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の下張りせっこうボードのビス留め間隔

3.2.10 上張りせっこうボード・その他の仕上材の留め付け

耐荷重 2,500 N/m² 仕様(倉庫業法対応)の場合は、前項に引き続き、上張りせっこうボードを施工する。接着剤の塗布、ステープルによる仮留め等は、耐火認定工法に準ずることとし、上張りと下張りのせっこうボードの継目位置は一致させないこと。一般的な間仕切り壁仕様の場合は、特定の仕上材に限らず本工法と組み合わせることができるが、設計クライテリアに応じてマッシュスタッドとの一体性が確保される様、留め付け方法に留意する。施工については仕上材メーカーの施工規則に準ずる。耐火認定工法である場合には特に認定内容をよく確認の上、厳守すること。

3.2.11 折版屋根に対する注意点

物流倉庫等のように最上階が折版屋根の場合、安全上および防水上の観点から、折版屋根に直接ランナを固定してはいけない。固定方法の一例として、大梁等から鉄骨下地を持ち出し、持ち出した鉄骨下地にランナを固定することを推奨する。

マッシブウォール工法（Massive-Wall） 標準施工要領書

2025年 2月 19日 ver.2.1

八潮建材工業株式会社
製品開発部

東京都墨田区江東橋 2-3-10
Tel : 03 - 3631 - 7179
Fax : 03 - 3631 - 3207
