

唐草つかみ込み耐力比較試験

〔MSRW2014作成に際し実施した試験 その1〕



当協会では、一般社団法人日本鋼構造協会と共同で、鋼板製屋根・外壁の設計・施工並びに維持保全や改修に関する手引き書『鋼板製屋根・外壁の設計・施工・保全の手引き MSRW2014』（以下、MSRW2014）を作成し、独立行政法人建築研究所の監修を受けて本年2月に発行しました。

MSRW2014の作成に際して各種の確認試験を実施しましたので、今月からその内容を随時掲載いたします。MSRW2014の詳細内容は、本誌5月号を参照下さい。

1. MSRW2014で実施した試験

鋼板製外装材に要求される性能のうち耐風圧性能が不足すると強風時に飛散等の損傷が発生し、当該建築物の機能損失だけでなく周辺建築物等へも2次被害を発生させる可能性がある。MSRW2014の1.2節に掲げたような強風被害を軽減するには、SSR2007、SSW2011及び本手引き2.9節において整備された鋼板製外装材の耐風圧性評価を基にした構造計算や適切な施工を行うことが重要となる。設計・施工を行うにあたり強風時、鋼板製外装材各部に発生しうる破壊状態を事前に知って、特別に関心をもっておくことは被害軽減に有効である。MSRW2014の2.3～2.8節に掲げた参考構法等の作成にあたり実施した各種試験について解説を行う。

2. 平板ぶき屋根の唐草つかみ込み耐力比較試験(線荷重載荷試験)

平板ぶき屋根のけらば部分は、図1に示すように、必要な寸法に現地加工した屋根材の溝板を端部に固定した唐草に掴みこむように取り付けられる。平板ぶき屋根は、負圧が作用するとMSRW2014の2.9.2項(3)で述べたように屋根材の中央部が大きく変形(膨らみ)し最終的に破壊に至る。そのためけらば部分は、端部屋根材の変形を抑えるためにMSRW2014では端部寸法を製品働き幅の1/2以下にすることを推奨している。そこで屋根材の端部寸法及び唐草形状の違いによってどの程度つかみ込み耐力が異なるかの比較試験を行った。以下に実施例を示す。

表1 各種試験とMSRW2014との対応関係

各種試験名	MSRW2014
折板屋根の軒出長さにおける耐力比較試験（耐風圧性試験）	2.3～2.5 節
平板ぶき屋根の唐草つかみ込み耐力比較試験（線荷重載荷試験）	2.6～2.7 節
平板ぶき屋根の野地板直留め構法確認試験（温度伸縮繰返し試験、引張試験）	2.6～2.7 節
鋼製下地への留め付け方法確認試験（ねじ引張試験）	2.3～2.8 節
留め付けねじの端あき強度試験（せん断方向、引き上げ方向引張試験）	2.3～2.8 節
外壁材の飛来物耐衝撃性試験	2.8 節

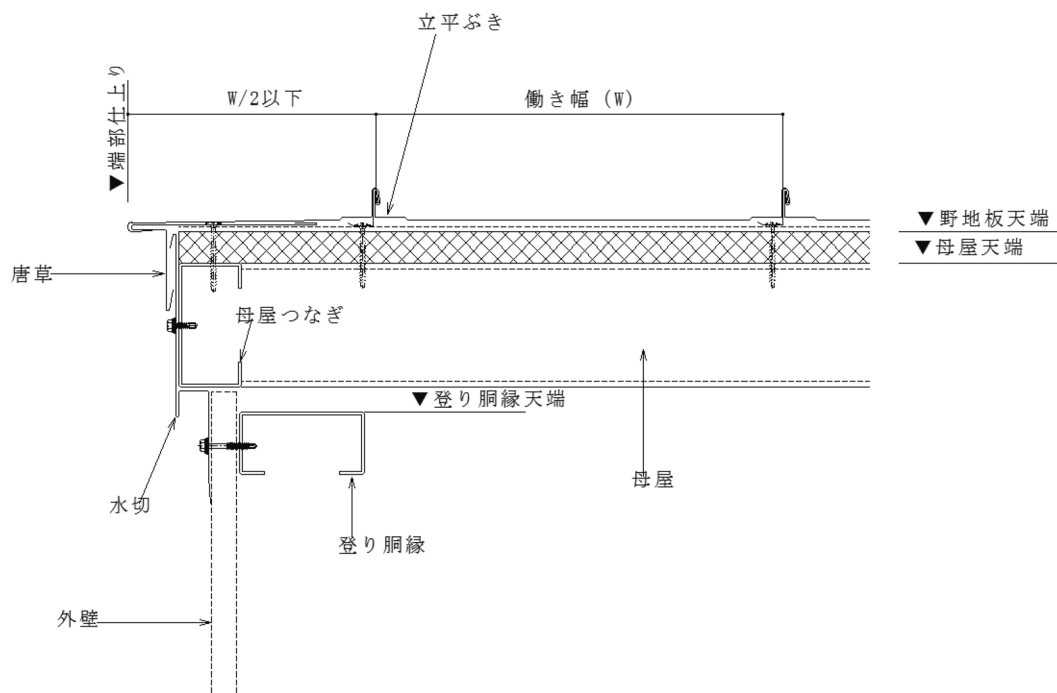


図1 唐草つかみ込み納め例

2.1 試験体仕様及び試験方法

試験体は平板ぶき屋根材の溝板部分を想定した銅板と唐草で構成したもので、銅板はけらば先端部を唐草につかみ込み、反対側は架台枠に500mm間隔でドリルねじを用いて固定した。端部寸法に相当する屋根材の幅(かん合部からけらば先端までの距離)には、働き幅を想定した400mmとその1/2となる200mmの2仕様とした。唐草は、屋根材の溝板位置でつかみ込む通常形状(試験体A)と、溝板を下方に直角に折り曲げてつかみ込む折り下げ形状(試験体B)の2仕様を設定し、いずれも屋根材の唐草へのつかみ込み寸法は15mmとした。試験体仕様と試験体名称の関係を表2、試験体図を図3に示す。

試験方法は負圧作用時における平板ぶき屋根の変形を想定して、上下を逆に固定された屋根材の幅中央に鋼管(60φ)を介して線荷重載荷を段階的に加え、最大荷重が得られるまでの変形状況を確認した。試験全景を写真1に示す。

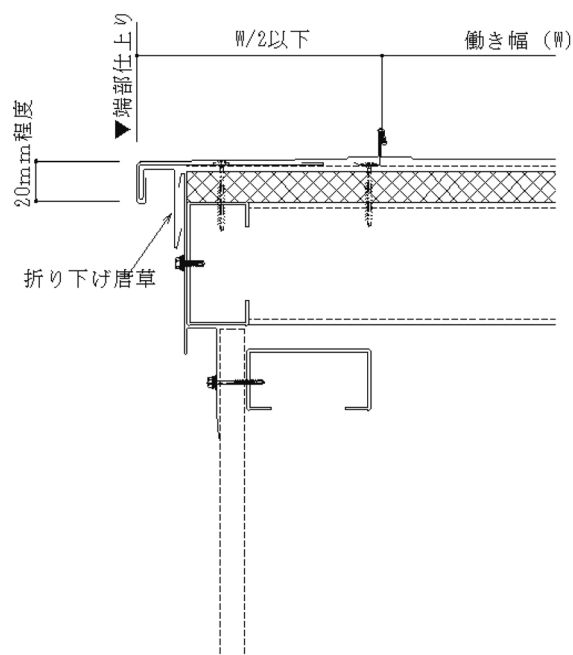


図2 折り下げ唐草つかみ込み納め例

- ・屋根材：銅板 0.4 mm (端部寸法 400mm、200mm)
- ・唐草：銅板 0.4 mm (通常形状、折り下げ形状)
- ・唐草取付ねじ：5φ×19 @500
- ・唐草取付下地：C-75×45×15×2.3

表2 試験体仕様と試験体名称

		屋根材の端部寸法	
		400 mm	200 mm
唐草の形状	A: 通常形状	試験体 A-1	試験体 A-2
	B: 折り下げ形状	試験体 B-1	試験体 B-2

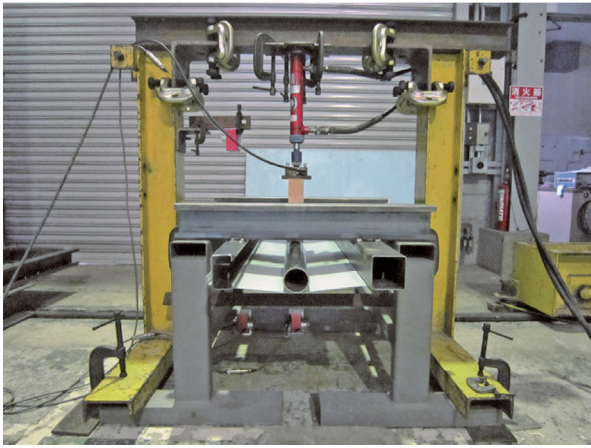


写真1 平板ぶき屋根の唐草掴みこみ耐力比較試験全景

2.2 試験結果

平板ぶき屋根の唐草つかみ込み耐力比較試験を行った。試験結果の概要を表3、試験体の屋内側への向きを正とした屋根材中央の荷重—変位関係を図4にそれぞれ示す。

試験体に線荷重載荷を加えたところ、いずれの試験体も屋根材溝板部の変形(膨らみ)に伴って唐草端部が引張られて浮き上がりが生じ始め、最終的に屋根材のつかみ込み部分が唐草から外れて破壊に至った(写真5.2.2)。

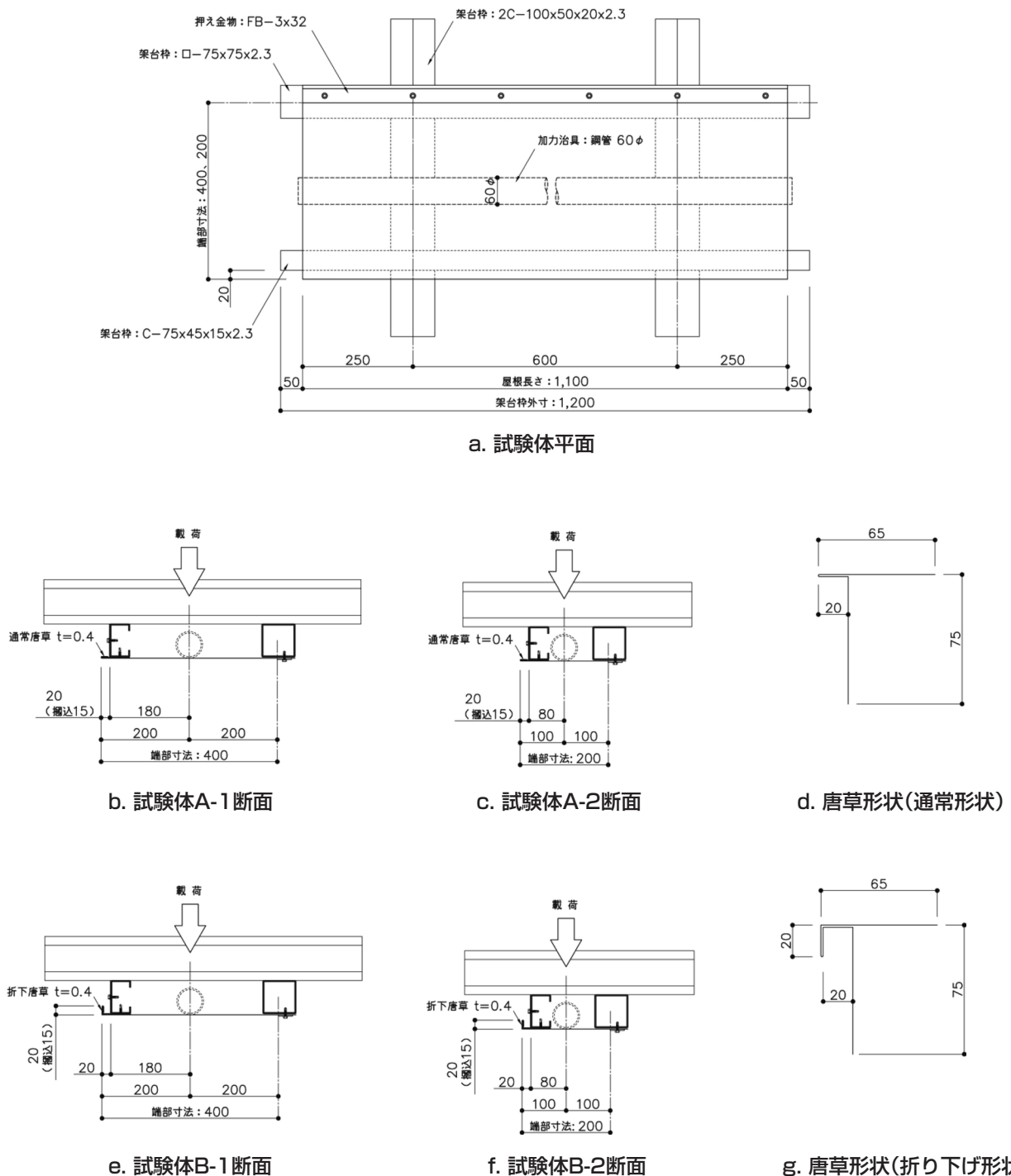


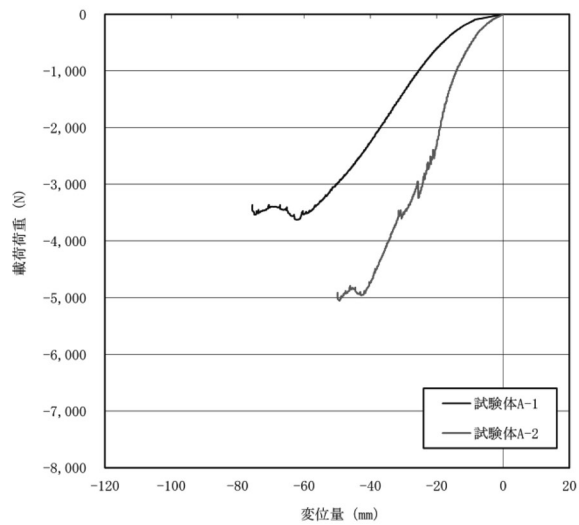
図3 平板ぶき屋根の唐草つかみ込み耐力比較試験体図

表3 平板ぶき屋根の唐草つかみ込み耐力比較試験結果の概要

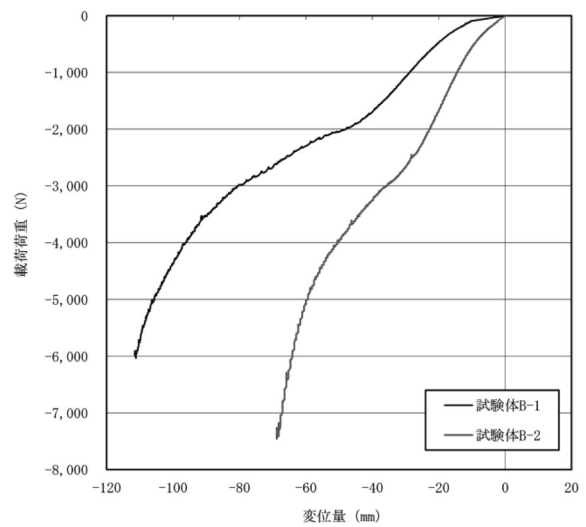
試験体	唐草の形状	屋根材の端部寸法	最大荷重	破壊状況
A-1	通常形状	400 mm	-3,627 N	屋根材つかみ込み部分が唐草から外れて破壊
A-2		200 mm	-5,052 N	
B-1	折り下げ形状	400 mm	-6,033 N	
B-2		200 mm	(-7,462 N)	

注) () は機器上限付近の載荷重値。

*試験実施：(一財)日本建築総合試験所



a. 試験体A-1、A-2

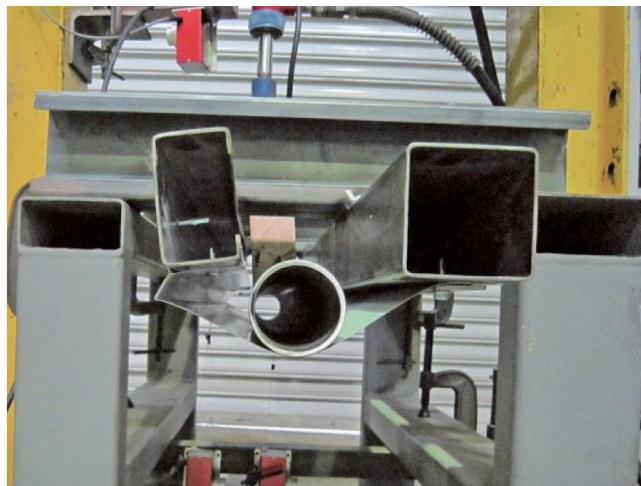


b. 試験体B-1、B-2

図4 各試験体における荷重—変位関係



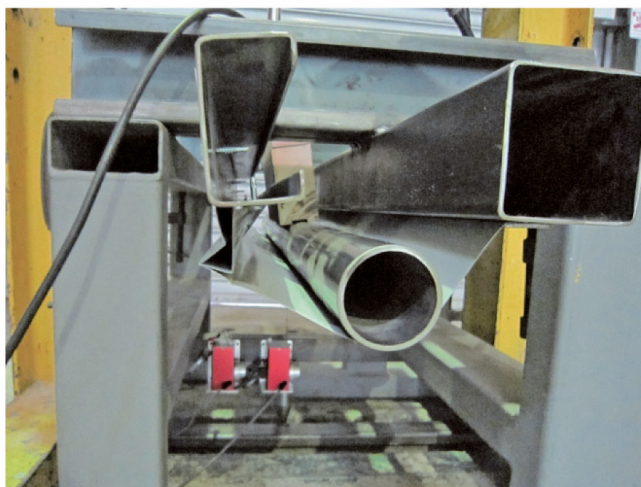
a. 試験体A-1



b. 試験体A-2



c. 試験体B-1



d. 試験体B-2

写真5.2.2 各試験体における破壊直前状況

2.3 まとめ

平板ぶき屋根の端部寸法及び唐草形状の違いによってどの程度つかみ込み耐力が異なるかの比較試験を行った。いずれの試験体も屋根材の変形に伴って唐草端部に浮き上がりが生じ、最終的につかみ込み部分が外れて破壊に至ったが、端部寸法の違いによる耐力を比較すると、唐草形状に関わらず端部寸法が小さい200mmの方が高い結果となった。唐草形状による耐力を比較すると折り下げ形状の方が外れにくい

ため高い結果となった。このことから分かるように、大きな風荷重が作用するければ部分の平板ぶき屋根材耐力は端部寸法によって異なるため、使用する屋根材の耐風性能を損なわないようにするには、端部寸法が働き幅の1/2以下になるように割り付けることが重要となる。又、唐草は下地へ確実に緊結し、沿岸部等の強風地においては折下げ形状を用いる、唐草の板厚を厚くする、屋根材の唐草へのつかみ寸法を大きくする等の対策が強風被害の低減に有効と考えられる。