

耐風圧仕様折板屋根「日輪折板 馳 2 型 S タイプ」

“Nichirin Seppan Haze2 Type-S”

Folded Plate Roof, Wind Pressure Proof Model

1. はじめに

JFE 日建板は金属製屋根・壁材および、鋼製床型枠材 (F デッキ) の総合メーカーである。製品の製造から設計、施工、販売まで一貫としたシステムによりユーザー各位のニーズに合った技術・工法の開発を進め、満足いただける製品を提供することを企業理念としている。

2. 耐風圧仕様折板「日輪折板馳 2 型 S タイプ」

2.1 開発の背景

日輪折板馳 2 型 S タイプ (ストロングタイプ) の開発の背景には、雪止金具や二重折板工法の断熱金具など、各種馳取付け金具の取付け強度をさらに強固なものにすることが根底にあった。近年、温暖化や海水温度の上昇にともなう台風の大型化と、その発生・上陸回数が増大による折板屋根の被害が業界内外で多々報告されており、折板屋根に対するさらなる安全性が問われている。開発のポイントは折板屋根の接合部の強度を上げることにある。

2.2 折板屋根とは

折板を大別すると、重ね形折板 (K)、馳締め形折板 (H)、かん合形折板 (G) の 3 種からなる。日輪折板馳 2 型 S タイプ (以下、S タイプ) は、馳締め形折板に属する。折板は、板厚 0.6 mm 以上の表面処理鋼板 (屋根用コイル) をロールフォーミング成型機で所定の形状に成型した長尺屋根材。屋根材そのものに耐力があり、梁間を大きく取れることから建屋の経済設計には欠かせない製品である。成型機を写真 1 に示す。折板は、JIS A 6514 (JIS: 日本工業規格) に属し、S タイプは山高 160 mm、山ピッチ 500 mm であり、JIS の区分では「1750」に該当する。「1750」に該当する馳締め形折板は、一般に「馳 2 型折板」と呼ばれる。後述するが、仕様によっては高断熱、水密・気密性も充足することができる。一般的な施工法は鉄骨小屋梁に接合部材であるタイトフレーム (鋼帯をプレス加工した、幅 40 mm、厚さ 3.2 mm の亜鉛めっき品) を溶接して取付け、タイトフレームと馳締め形折板は固定金具である吊子により連結される。



写真 1 日輪折板馳 2 型 S タイプ成型機

Photo 1 Roll forming machine

2.3 S タイプの特徴

2.3.1 馳部形状

S タイプとは、従来の馳 2 型折板の馳部の改良型である。馳締め形折板の馳形式は 2 つに種別され、丸馳と角馳があり、S タイプは角馳に分類される。丸馳は文字通り馳形状が丸く、角馳はおおむね 90° の曲げにより構成されており、馳の片側部分が垂直になっている。この部分に所定の金具を取付けて金具に引張荷重を負荷した場合、従来の角馳折板は片側が垂直で抵抗物がないため偏芯してしまい、本来の強度が得られないことがある。そこで垂直面抵抗となる突起を設けたのが S タイプである。

2.3.2 馳吊子 (固定金具)

S タイプの特徴として独自の専用吊子 (折板とタイトフレームを固定する金具) 形状を有している。通常吊子は板厚 1.2 mm 程度の 1 枚の平板をプレス金型により成型した部品であるが、S タイプは板厚 1.2 mm または 1.6 mm の 2 枚の板を同様に成型し複合した金具である (図 1)。2 枚の板の役割分担は、一方は下馳を固定、もう一方は上馳裏面突起内部に挿入されることで引抜保持力を増大させる役割を持つ。よって風圧力による屋根を剥がそうとする力 (負圧) に対して極めて有効な構造となる。同様に各種馳取付け金具の引抜き強度においても抜けにくくなることで強度が保持される。

2.3.3 成型加工

当社の馳 2 型折板 (S タイプ以外) とのロール成型比較において、馳部に裏面突起があることで馳の成型精度が良くなり、成型時の直進性、施工時の馳締め精度が向上した。

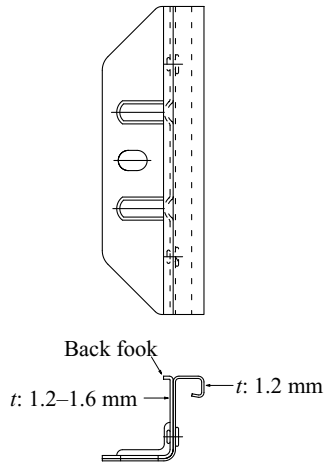


図1 複合吊子詳細図

Fig.1 Section of fixed clip

現場成型では1枚の折板長さが320メートルの実績がある。現場成型とは、運搬ができない長尺屋根材を現場にて成型加工することである。鉄骨建方が完了したあとに、現場に折板成型機と所定の屋根用コイルを搬入。地上で成型し重機にて揚重する。さらに揚重が不可能な長さや敷地に制限がある場合は建屋軒先に合わせた仮設成型用ステージを設置し、ステージ上で成型加工する。

3. 複合折板屋根工法（二重折板）

3.1 大型工場、物流倉庫などに最適

馳2型折板を用いた断熱複合屋根工法として「日輪フレームパック工法」を紹介する。

本工法は折板を二重に葺き、内部にグラスウール断熱材を入れた工法である。施工手順として下葺折板を施工し、所定の間隔（梁間）で上葺折板を支持する接合部品の断熱金具を取付ける。次にポリエチレン製袋入りグラスウール100 mm-10 kg/m³品を屋根面に敷き込む。最後に上葺折板を葺いて完了。この二重折板葺き工法が当社における日輪フレームパック工法である（図2）。この工法の主用途は大型工場や物流倉庫、公共施設などが多い。建設費のトータルコストが低く抑えられるのはいうまでもないが、最大

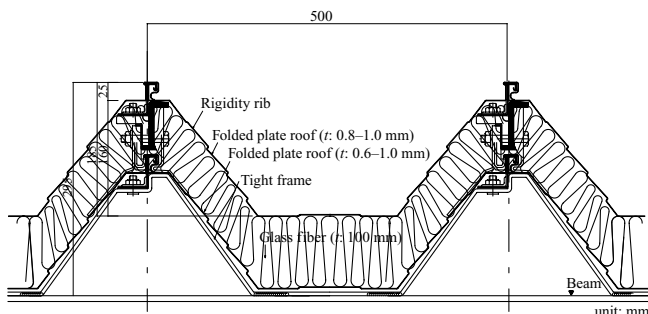


図2 フレームパック工法断面図

Fig.2 System of frame pack

の特長は高断熱工法であることである。断熱材により夏は涼しく冬は暖かいエネルギー損失の少ない省エネルギー工法である。この構成における熱貫流率は0.47(W/m²・K)。また二重に屋根を葺くことにより、仮に上葺折板より雨水が浸入したとしても下葺折板が室内への漏水を防ぐため、防水性に優れた工法でもある。

3.2 気密性・水密性

成型、施工時に馳の内部にシーリング材を入れた高気密、高水密仕様も対応可能である。馳組折板の特徴である捲き馳により定形シーリング材（EPDM系発泡ゴムなど）または不定形シーリング材（変性シリコン、ホットメルトなど）を馳内部に封入できる。通常気密性を保持するために室内側である下葺折板に施すことが多い。適正なシーリング材であれば馳内部であるので紫外線の影響を受けることがない。また下葺きということで外気温の影響も少ない。（夏季で上下折板に約20℃～40℃の温度差が生じる。）

このような理由から昨今ではクリーンルームを備えた精密機械工場など大規模工場への需要が多い。

3.3 折板の長さや温度伸縮

前述のとおり二重折板は日射量により上下の折板間に温度差が生じる。上下折板の接合部である断熱金具に日射による温度応力が働き水平せん断力が働く。上葺折板と下葺折板の熱伸び量が温度差により異なるからである。この現象で伸縮による繰り返し荷重が発生し、断熱金具が疲労損傷する事故が業界において発生した。Sタイプは独自の吊子構成により水平、垂直力に対し十分な耐力を有している。また、断熱金具本体は3.0 mmのスチールボディで構成されており、絶縁材であるABS樹脂が内部に装填されている。遅れて紹介するが断熱金具とは断熱性を高めるために

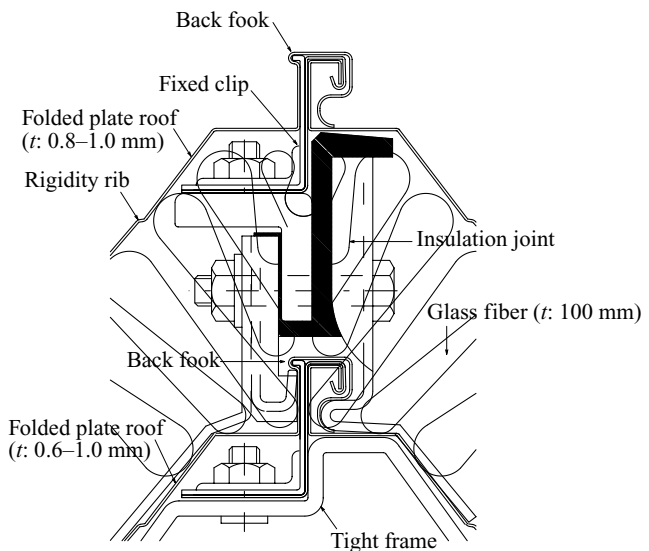


図3 接合部詳細図

Fig.3 System of insulation joint

上下折板のヒートブリッジを緩和する接合部材である（図3）。上葺折板の温度伸縮対策は屋根業界でもまだ確立はされていないが、次の2通りのアプローチがなされている。

1) 半拘束工法

多連続梁において断熱金具本体と吊子を折板に対して半拘束状態にし、熱伸縮における伸縮量を極限まで保つ。伸びの吸収は梁間における折板のひずみとたわみ、滑り処理された金具本体と吊子の滑りで補う（写真2）。

2) スライド工法

同様に多連続梁において特殊断熱金具を設置する。この工法の特徴は、屋根の伸びに対して追従させることで断熱金具にかかる応力を低減させることと、折板の形状による不均等な日射量による熱伸縮差異で発生する折板の音鳴り（板鳴り）を緩和することを目的としている（写真3）。

いずれの工法も折板長さに対する実施設計（熱伸び対策）について綿密な計画検討が必要となる。

なお、いずれの工法にもSタイプは対応している。

4. おわりに

当社が開発したSタイプは独自の角馳形状と吊子を持つことから、耐風圧性に優れた製品となった。今後もさらなる製品の品質、性能の向上に努め、今後とも環境に配慮した省エネルギー製品として展開していきたい。



写真2 半拘束工法断熱金具
Photo 2 Insulation joint (Fix type)



写真3 スライド工法断熱金具
Photo 3 Insulation joint (Slide type)

参考文献

- 1) 鋼板製屋根構法標準 SSR2007

〈問い合わせ先〉

JFE 日建板株式会社 設計開発部
TEL : 03-5645-8200 FAX : 03-5645-8371
E-mail : sekkei@jfe-nikkenban.co.jp
ホームページ : <http://www.jfe-nikkenban.com/>