

鋼板製屋根構法標準(SSR)2007の概要

大熊 武司*1

喜々津 仁密*2

工藤 幸則*3

大隅 康令*4



1. はじめに

鋼板製屋根構法標準(以下「SSR」という)は、1977年の発刊以降、鋼板製屋根の設計・施工に活用されてきたが、今日までの構工法開発成果の反映、標準的な試験・評価方法の導入及び建築基準法令の改正に応じた設計法の見直し等を行うため、改定委員会を設置して15年ぶりに改定作業を行った。そして(独)建築研究所の監修を受け、本年1月に2007年版¹⁾として出版されたところである。本稿では、SSR 2007年版における設計内容及び今般の主な改定内容の概要について解説する。

2. SSRの制定と改定の経緯

SSRは、1977年9月に制定された。その制定のきっかけは、八丈島を襲った1975年の第13号台風により同島の建築物をはじめとする数多くの施設が甚大な被害を被り、とりわけ当時普及しはじめた折板を含む鋼板製屋根の被災が注目されたことである。そこで、構法の標準を策定し、その普及を図ることを目的として、初版では多くの耐力試験等の調査結果を踏まえた設計法が具体化されている。

1992年には、JIS A 6514 (鋼板製屋根用折板)が1985年に改正されたことを機に一部改定された。1992年版では、折板屋根の設計の原則を、同JISの改正を受けて許容応力度法から許容耐力法に改めるとともに、その設計法が簡便法と通常法の2本立てとされている。また、対象とする平板ぶき屋根の種類に、横ぶき構法が新たに追加されている。

1992年版の発刊後、2000年に建築基準法施行令が改正されて、鋼板製屋根を含む屋根ぶき材等の安全性確認が義務付けられた。さらに2007年には、一部の小規模な建築物を除き、建築確認時に屋根ぶき材等の構造計算書の添付が義務付けられた。そこで今般、これらの規定の趣旨を踏ま

え、また1992年版に反映されていない構工法の開発及びその使用実績も蓄積されていることから、改定を実施した。2007年の改定の主な諸点は以下のとおりであり、次節以降でこれらの概要を示す。

- ①設計・施工の流れと役割分担の明確化
- ②新たな構法(かん合形折板、二重折板、ステンレスシート防水)及びステンレス材料の追加
- ③折板屋根の標準的な試験・評価方法の追加
- ④二重折板屋根の温度伸縮に対する設計の考え方及び試験・評価方法の追加
- ⑤改修工法(カバー工法)の追加

なお、上記②に関連して、ステンレスシート防水の設計・施工の内容については、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 8 防水工事(社)日本建築学会 編」²⁾の内容に基づいている。また、上記④の内容は、(独)建築研究所の研究開発課題「地震・強風被害で顕在化した非構造部材の被害防止技術の開発－大規模空間天井と鋼板製屋根の構造安全性－(平成18～20年度)」に基づき、平成19年度までに実施した(独)建築研究所と(社)日本金属屋根協会との共同研究の成果をまとめたものである。

*1 神奈川大学工学部建築学科 教授

Kanagawa University, Faculty of Engineering, Department of Architecture and Building Engineering, Professor

*2 (独)建築研究所構造研究グループ 主任研究員

Building Research Institute, Department of Structural Engineering, Senior Research Engineer

*3 三見金属工業(株)技術部 技術管理グループ長(社)日本金属屋根協会

Sanko Metal Industrial Co., Ltd., Technical Department, Group Leader

*4 (株)淀川製鋼所本社建材部 建材開発チームリーダー (社)日本金属屋根協会

Yodogawa Steel Works, Ltd., Building Material Group, Research and Development Team Leader

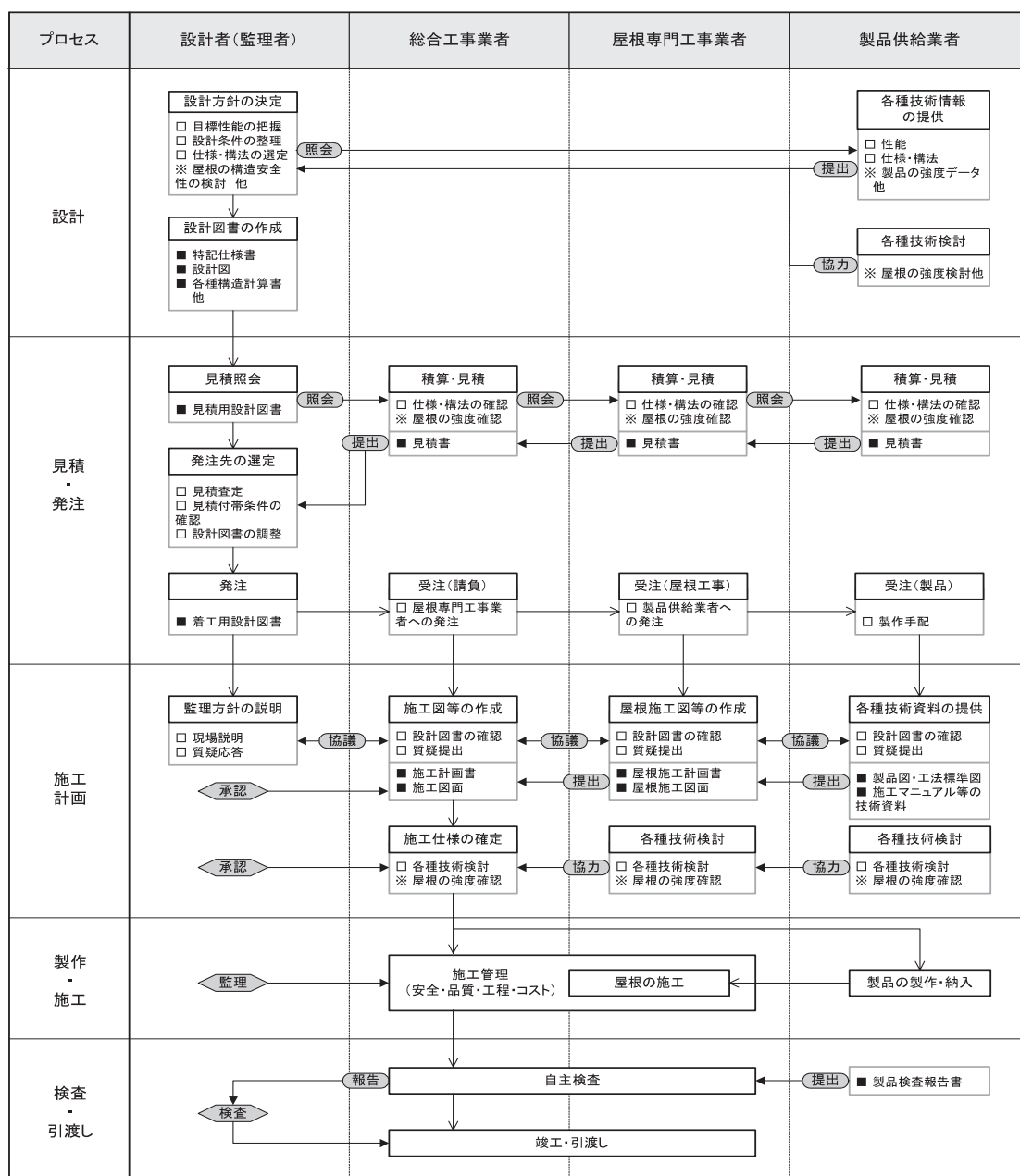
3. 設計・施工のプロセスと役割分担 (SSR 1.2節)

鋼板製屋根の設計に当たっては、当該屋根に要求される構造安全性その他の性能が確保されるような構法の選択及び適切な強度の検討等が行われなければならない。また、施工に当たっては、建築基準法、建設業法その他の関連法規にしたがって計画・実施しなければならない。

これらの設計・施工上必要とされる要件が確実に実行されるためには、設計者、監理者、総合工事業者、専門工事業者及び製品供給業者(メーカー)の各主体間で、各々が行うべき役割の分担が明確にされていることが必要である。この点に関して今般の改定では、既往の被害調査のなかで屋根ふき材や外装材の設計に対する責任の主体の不明確さが指摘されている点³⁾も鑑みて、実務に携わる編集WG委員から設計・施工上の実態を調査し、その流れと各主体間の役割分担の明確化を図った。SSRの解説では、公共工事物件又は比較的大規模な民間工事物件を想定して、設

計・施工上の標準的な流れを掲げている(図1参照)。ここでは、設計者(監理行為も兼ねる場合)から製品供給業者までの各主体を明確に区別した上で、必要な技術検討や品質管理等の流れのなかで主体間の協力、協議、承認及び監理等の業務関係を明らかにした。

鋼板製屋根に要求される性能を把握し、かつ、それらに対する目標を設定するのは第一義的には設計者の役割であるから、目標を達成するための強度の検討を含めた設計行為に対する責任は設計者に帰されるべきである。そして図1をみると、強度の検討及び確認は、設計(建築確認申請)、見積及び施工計画の3つの段階があることがわかる。特に設計段階においては、2007年の改正建築基準法により、一部の小規模な建築物を除いて、屋根ふき材に対しても荷重・外力計算書、屋根ふき材等計算書等の確認申請図書が求められ、風圧力や許容耐力の数値等の根拠を提示することとされた。SSRでは、これらの申請図書と各章・節に定める内容との対応関係を明確にし、設計者の利用の便を図っている。



□ 技術検討項目等, ■ 作成する主な図書等, ※ 屋根の構造安全性確認に係る事項

図1 鋼板製屋根に関する設計・施工上の標準的なプロセス

4. 鋼板製屋根の設計

SSRでは、折板屋根及び平板ぶき屋根を対象とした設計法が用意されている。今般の改定では、対象とする構法や材料の種類を追加するだけでなく鋼板製屋根の構造安全性に係る建築確認の円滑化に資することにも留意し、各種の要求性能を満たすための考え方や屋根各部に応じた試験・評価方法の提示を行う等、設計体系の充実を図った。

4.1 折板屋根 (SSR 2.1節)

対象とする折板同士の接合方法は、従来から対象としていた重ね形とはせ締め形に図2に示すかん合形を追加している。

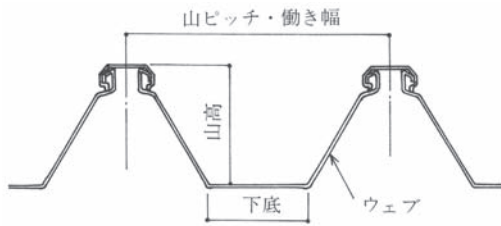


図2 折板の接合方法(かん合形の例)

構造計算を要する建築物に折板屋根を設ける場合は、建築基準法施行令第82条の4及び同条に基づく平成12年建設省告示第1458号の規定に基づいて算出した風荷重その他の設計用荷重に対して、以下のいずれかの方法によって構造耐力上安全であることを確かめることとなる。

(1) 簡便法

以下の仕様上の条件を満足した折板屋根について、SSRの表に定める単位面積当たりの許容荷重を設計用荷重が超えないよう、折板を選択する。

- ・一般部分のスパンが、山高の25倍以下
- ・軒のはね出しが、山高の5倍以下
- ・タイトフレームと梁との接合が、JIS A 6514に規定するタイトフレームの耐力試験に供した試験体の接合と同等以上の構法によっていること

(2) 通常法

折板各部は以下の(1)、(2)式を、折板と構成部品との接合部は(3)式をそれぞれ満たすよう設計する。

$$M_a > M \quad (1)$$

$$\delta < l/300 \text{ (片持梁の場合} < l/200) \quad (2)$$

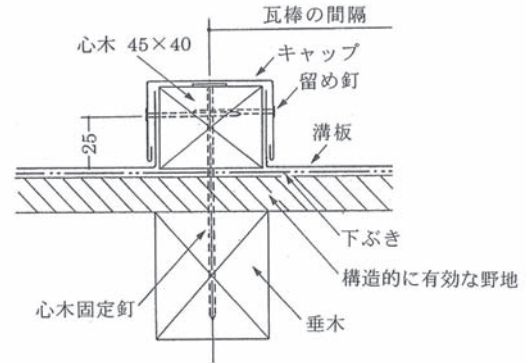
$$P_a > P \quad (3)$$

ここで、 M_a ：折板の許容曲げモーメント、 M ：設計用荷重の組み合わせによって折板各部に生ずる曲げモーメント、 δ ：折板のたわみ、 l ：折板の支点間距離、 P_a ：接合部の許容耐力及び P ：設計用荷重の組み合わせによって接合部に生ずる力である。

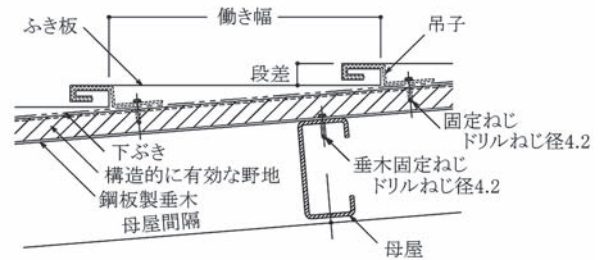
折板屋根を構成する主な材料や部品については構造用鋼材等と異なり、国土交通省告示等にその基準強度の数値が規定されていないため、構造計算をするに当たって、耐力試験結果による各部の安全性の検討が必要となる。そこで、 M_a の数値はJIS A 6514に規定する曲げ耐力試験、 P_a の数値は新たに定めた耐力試験の結果に基づいてそれぞれ評価される。

4.2 平板ぶき屋根 (SSR 3.1節)

標準的な平板ぶき屋根の構法としては、心木あり瓦棒ぶき、心木なし瓦棒ぶき(部分吊子・通し吊子)、立平ぶき、蟻掛ぶき、横ぶき及び波板ぶきを対象としている(図3参照)。また図4に示すステンレスシート防水は、ステンレス鋼(又はチタン)シート同士をシーム溶接によって連続溶接し、一体化された防水層を形成する構法である。これも平板ぶき屋根に設計の考え方が近いものとして、SSRの第3章で対象とする構法とした。



(a) 心木あり瓦棒ぶき



(b) 横ぶき

図3 平板ぶき屋根の構法例

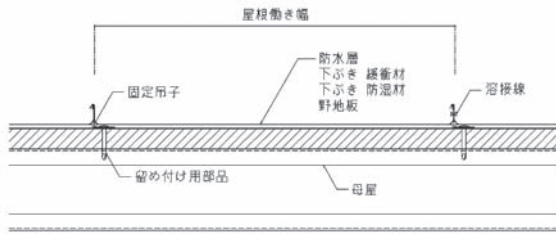


図4 ステンレスシート防水

平板ぶき屋根を設ける場合については、標準的な構法を用いる場合、設計用荷重の大きさに応じた標準仕様(瓦棒の間隔等)をSSRで定めた表から選択する。さらに、ぶき材との組み合わせに適した下地構法と留め付け用部品等を適切に選択することによって、平板ぶき屋根の設計用荷重に対する構造安全性が確保される。

また、SSRで定める標準構法以外の構法を採用する場合は、耐力試験や耐風圧性試験等によって構造安全性が確かめられた仕様を採用することとなる。その際の参考として、SSR 3.1節の解説では横ぶき構法の耐力試験の概要を示している。

4.3 材料(SSR 2.2、3.2節)

今般の改定に当たっては「ステンレス鋼板屋根設計施工技術マニュアル(ステンレス協会)」との統合を図ったため、対象とするぶき材の種類に各種ステンレス鋼板を追加した。具体的には、冷間圧延ステンレス鋼板(JIS G 4305)、塗装ステンレス鋼板(JIS G 3320)等が該当する。また折板屋根に用いる接合用部品、平板ぶき屋根に用いる留め付け用部品等についてもそれぞれ対象部品を追加し、今日の設計を反映した内容となっている。

5. 折板屋根の接合部を対象とした試験・評価

折板屋根の強度を検討するための標準的な試験方法としては、JIS A 6514に定める折板の曲げ耐力試験が従来より用いられている。その一方で過去の強風被害において、折板自体の損傷だけでなく折板と固定金具との接合部

等の損傷事例も報告されている点を踏まえれば、このような接合部に着目した試験による強度検討も必要である。

そこで、今般の改定では、表1に掲げる折板と構成部品との接合部、構成部品同士の接合部といった複数の部品から構成される試験体を用いた耐力試験の方法を新たに追加した。これらの試験を行う際には、実際の仕様や施工方法を反映した試験体を用いることが重要である。また、これらの接合部における許容耐力を求めるための標準的な評価方法の考え方も併せて定めた。

5.1 試験方法(SSR 4.2節)

以下に、タイトフレーム、下折板及び断熱金具の場合を例にして、試験体及び試験方法を示す。

(1) 試験体

試験体は、実況に応じて断熱金具及び下折板がタイトフレームに取り付けられたものとする。また、梁を想定した固定治具へのタイトフレームの溶接方法は、実際の施工方法の通りとする。試験体数は3体以上とする。

(2) 試験方法

引張試験は、断熱金具を構成する金具に載荷を行う。また圧縮試験は、二重折板屋根に正圧が作用した場合に断熱金具を構成する金具に圧縮力が作用すると考えられる部分に適切な治具を介して載荷を行う。最大荷重が得られるまで荷重を段階的に加え、各段階ごとの荷重に対応した変形量をダイヤルゲージ又はこれに相当する電気式変位計等により測定する。

図5は上記の定めにしたがった試験体例(上折板がかん合形、下折板がはぜ締め形の場合)であり、この6体の試験体を用いた引張試験の結果を図6に示す。試験体の破壊は、断熱金具を構成する金具が伸びて下折板から抜け出すことによるものであった(図7参照)。

表1 対象部位と試験体の概要

対象部位	タイトフレームと固定金具	折板と固定金具	タイトフレーム、下折板及び断熱金具(二重折板の場合)
試験体	<p>固定金具の例</p> <p>静的載荷</p> <p>固定金具又はボルト</p> <p>タイトフレーム</p> <p>支持台</p> <p>実況に応じた固定部分</p> <p>実況に応じた溶接部分</p>	<p>静的載荷</p> <p>固定金具又はボルト</p> <p>折板</p> <p>支持台</p> <p>実況に応じた固定部分</p>	<p>断熱金具の例</p> <p>静的載荷</p> <p>断熱金具</p> <p>下折板</p> <p>タイトフレーム</p> <p>支持台</p> <p>実況に応じた固定部分</p> <p>実況に応じた溶接部分</p>
試験体数	引張/圧縮方向に対してそれぞれ3体以上	引張方向に対して3体以上	引張/圧縮方向に対してそれぞれ3体以上

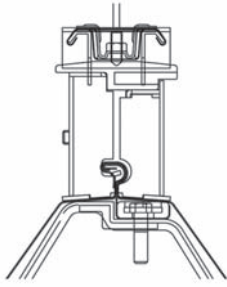


図5 試験体の概要

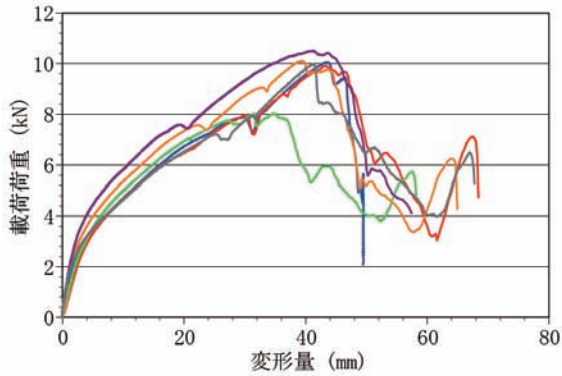


図6 引張試験による荷重－変形関係



図7 試験体の破壊状況の例

最大耐力は3体以上の試験結果の平均値とし、最大耐力の平均値 \bar{P}_{\max} から許容耐力 P_a を評価する際には、主に以下の3点を考慮している(図8参照)。

- ① 損傷限界に概ね相当する耐力と最大耐力との比率
- ② 試験結果のばらつきによる低減
- ③ 試験体の寸法と実際の仕様との差による低減

一般に、複数の部品から構成される接合部の試験体は単一の鋼素材と異なり、耐力試験で得られる荷重－変形関係は非線形な性状を示し、損傷限界又は弾性限界に相当する耐力レベルも不明瞭な場合が多い。また、試験結果のばらつきの程度も、対象とする部品の組み合わせに応じて大小差が出ると思われる。さらに、試験設備等の試験環境によっては、例えばタイトフレーム間の距離(支持間隔)のように必ずしも実際の仕様上の寸法を確保できない場合もあろう。そのような場合は、必要に応じて試験で得られた最大耐力を低減する必要がある。

したがって、代表的な接合部の構成部品で構成される試験体を用いた耐力試験の実績も勘案し、上記の耐力上のクライテリア及び不確定な要因を包括的に考慮するものとして、最大耐力の平均値を2以上の数値で除して低減することを原則とした。例えば、図6に示す結果の最大耐力の平均値は9.7kNであるから、ここで対象とした接合部の引張力に対する許容耐力は、 $a=2$ とすれば4.8kNと評価される。

なお、荷重－変形関係及び最大荷重のばらつきに関する詳細な試験結果を反映し、さらに試験結果のばらつき以外の不確定な要因も必要に応じて安全率として考慮する場合は、許容耐力 P_a は次式によって得ることができる。

$$P_a = \frac{1}{\nu} \cdot \frac{\bar{P}_{\max} - k \cdot \sigma_P}{a'} \quad (5)$$

ここで、 \bar{P}_{\max} : 試験で得た最大耐力の平均値、 σ_P : 試験で得た最大耐力の標準偏差、 k : 試験結果のばらつきによる低減のための係数、 a' : 試験で得た荷重－変形関係から評価される損傷限界に相当する耐力と最大耐力との比率、 ν : 試験結果のばらつき以外の不確定な要因による安全率である。

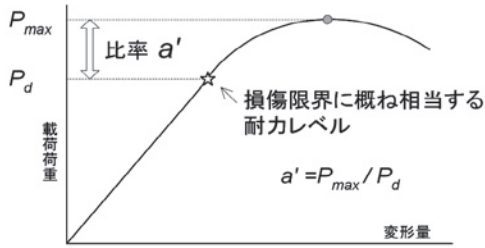
5.2 評価方法(SSR 4.3節)

折板と固定金具との接合部等を対象とした許容耐力の評価に当たっては、これまで必ずしも標準的な方法が提示されてこなかったのが現状である。そこで、前節に示した耐力試験結果に基づく評価方法を、以下の通り定めた。

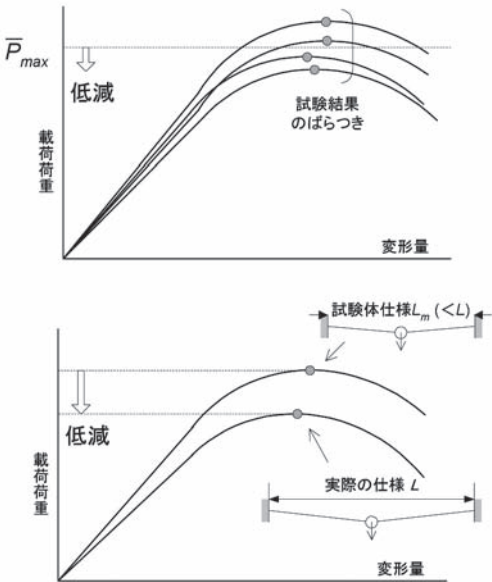
対象とする接合部の許容耐力は、原則として(4)式により得るものとする。また、許容耐力に相当する荷重に達するまでの载荷段階において、いずれの試験体にも構造耐力上有害な変形が生じていないことを確かめる。

$$P_a = \frac{\bar{P}_{\max}}{a} \quad (4)$$

ここで、 P_a : 対象とする接合部の許容耐力、 \bar{P}_{\max} : 試験で得た最大耐力の平均値、 a : 2以上の数値である。



(a) 耐力上のクライテリア設定に係る比率



(b) 不確定な要因による低減

図8 許容耐力の評価

6. 折板屋根を対象とした耐風圧性試験・評価

例えば比較的規模が大きい物件の折板屋根を設計する場合や製品供給業者が新規の製品開発を行う場合には、対象とする折板屋根全体の耐風圧性能を詳細に把握することもあると思われる。そのような場合は、一般に圧力箱を用いた耐風圧性試験を行うのが有効である。そこで、当該試験を新たに参考試験として定め、その試験結果を用いた耐風圧性評価の考え方も併せて示した。

6.1 試験方法 (SSR 4.4節)

図9に試験の対象範囲を示す。一般に、耐風圧性試験では試験体の各部に風圧力が等分布荷重として作用するため、JIS A 6514で規定する3等分2点の曲げ耐力試験では確認することのできない破壊性状まで把握することができる。

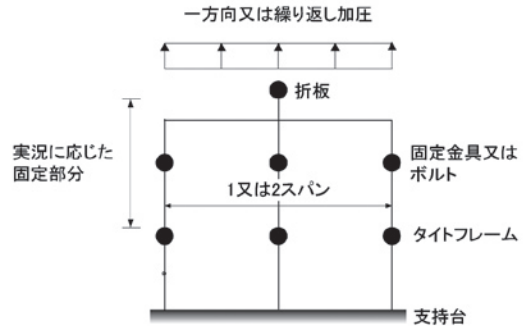


図9 耐風圧性試験の対象範囲

以下に、耐風圧性試験に用いる試験体及び試験方法並びに加圧段階を示す。

(1) 試験体

試験体は、幅が5山ピッチ以上、長さ方向が1スパン又は2スパンの実際の施工方法によるものとする。試験体の支点間距離は、原則として実況に応じた距離又は折板山高の25倍とする。試験体は圧力箱との間にすき間が生じないように取り付け、ねじれ及び曲がりのないように圧力箱に固定するとともに、試験体の端部と圧力箱との間で空気の漏れがないよう適切な措置を施す。

(2) 試験方法

以下の方法にしたがって負圧を想定した加圧を行う。i)の加圧方法を基本とし、必要に応じてii)又はiii)の加圧をi)の加圧後に行うものとする。

i) 一方向の加圧

適切な大きさの予備加圧を行った後に、建築基準法の規定に基づく設計用風圧力の値を最高圧力とし、圧力0から適切な加圧速度で段階的に加圧する。各段階での保持時間は60秒間以上とする。

ii) 繰り返し加圧

建築基準法の規定に基づく設計用風圧力の値を最高圧力とし、圧力0から最高圧力までの連続的な加圧をあらかじめ設定した回数繰り返す。

iii) 一方向の加圧

試験体が破壊するまで圧力0から適切な加圧速度で段階的に加圧する。各圧力段階での保持時間は60秒間以上とする。

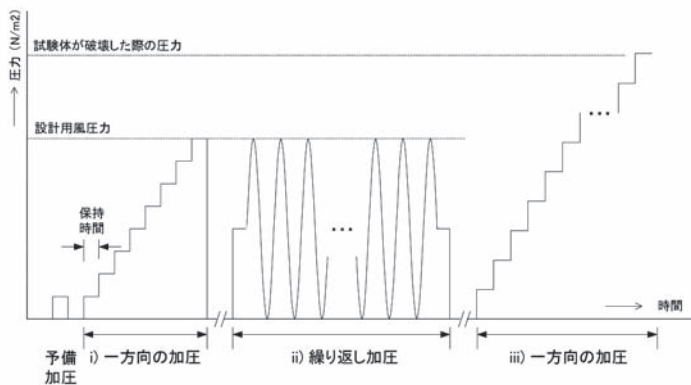


図10 加圧段階

図11に、はぜ締め形の折板屋根を用いた耐風圧性試験の実施例を示す。設計用風圧力を設定した上で、上記の試験方法 i) から iii) までにしたがって加圧を行った結果、梁間隔4、500mmの1スパンの場合は折板中央部の曲げによって、梁間隔2、250mmの2スパンの場合は固定金具の抜き出しによってそれぞれ破壊した。



(a) 1スパン(梁間隔4、500mm)の場合



(b) 2スパン(梁間隔2、250mm)の場合

図11 試験体の破壊状況

6.2 評価方法(SSR 4.5節)

耐風圧性試験結果を踏まえた耐風圧性に関する評価方法は、以下の通り定めた。

建築基準法の規定に基づく設計用風圧力の値を最高圧力として一方向の加圧を行った後に、試験体に構造耐力上有害な変形や損傷が認められず、かつ、除荷した後に著しい残留変位が認められない場合は、対象とする折板屋根に設計用風圧力に対する耐風圧性があると評価する。

耐風圧性の評価に当たっては、前節に示した試験方法のうち i) の一方向加圧による試験結果に基づいて、構造耐力上有害な変形等が認められないことを確認することとしている。ここで、加圧段階での構造耐力上有害な変形や損傷としては、例えば、折板の台形断面形状の著しい変形(下底部の裏返し等)、タイトフレームと折板との固定部分の著しい損傷、かん合形折板のキャップの外れ又ははぜ締め形折板のはぜ部の開き等の変形が挙げられる。なお、試験方法のうち ii) の繰り返し加圧又は iii) の破壊までの一方向加圧も併せて実施した場合、これらの試験結果は設計用風圧力に対する耐風圧性の有無の判定には関係させないが、耐風圧性に関する参考資料にすることとした。

7. 二重折板屋根の温度伸縮を考慮した設計及び試験・評価

従前のSSRにおいても、折板屋根の最大流れ寸法は、防水性能だけでなく温度伸縮の影響によっても決まるとされているが、その具体的な設計の考え方は示されていない。そこで、二重折板を対象構法に追加したのに伴い、前述の共同研究成果を温度伸縮を考慮した設計に有用なものとして、今般の改定に反映させた。

7.1 設計方法(SSR 2.6節)

一般に二重折板屋根では、日射の変動により生じる上下折板間の温度差に伴い、上下折板の温度伸縮量に大きな差が生じる。したがって、当該伸縮量の差に起因する大きな水平方向のせん断力が繰り返し発生し、上下折板を接合する断熱金具等に疲労損傷が生じる恐れのある場合は、適切に流れ寸法を設計する必要がある。

そこで文献4の実験方法を参考にして、二重折板屋根の温度伸縮による繰り返し荷重を受ける断熱金具等の設計方法の一例を、以下のとおり示した。

折板の設計流れ寸法Lが、水平方向の上下折板間の許容変位差λから求められる折板の最大流れ寸法Lmax以下であることを(6)式により確かめる。

$$L \leq L_{\max} = \frac{2\lambda}{\alpha T} \quad (6)$$

ここで、α：折板に使用する鋼材の線膨張係数、T：実況に応じて設定した上下折板間の想定温度差である。

この設計方法ではまず、一定の前提条件のもとで次節に示す一連の試験を行い、その評価結果から繰り返し荷重を受ける二重折板屋根の水平方向の上下折板間の許容変位差λを求める。次に、折板の設計流れ寸法Lが許容変位差λから求められる折板の最大流れ寸法Lmax以下であることを、(6)式により確かめる。(6)式中の想定温度差Tについては、実際には折板の色、ふき方向、日射条件等の様々な要因に依存する。そのため、ここでは原則として実況に応じて設定するものとした。

7.2 試験・評価方法(SSR 4.6, 4.7節)

前節の設計で対象とする二重折板屋根の上下折板間の許容変位差λを求めるための参考試験として、当該屋根を構成する折板及び断熱金具等からなる試験体を用いた繰り返し載荷試験と鉛直方向の引上げ試験を以下の通り定めた(表2及び図12参照)。

(1) 試験体

試験体は、実況に応じて二重折板、断熱金具及びボルト等がタイトフレームに取り付けられたものとする。下折板及びタイトフレームは固定治具に緊結し、断熱金具は試験体につき1個とする。試験体の上折板は1山、長さ100cm程度で、下折板は1山で上折板の長さよりも短くする。

試験体数は、(2)に掲げる i) の試験については1体、ii) 及びiii) の試験については3体とする。

(2) 試験方法

以下の方法にしたがって鉛直方向、水平方向それぞれの載荷を行う。

i) 鉛直方向の引上げ試験

水平方向の繰り返し載荷を行わない試験体について、上折板に鉛直方向の載荷を行う。

ii) 水平方向の繰り返し載荷試験

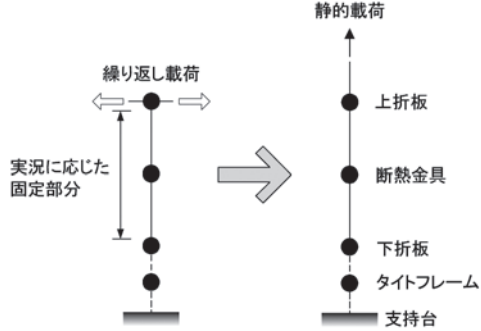
所定の変位量で、上折板に水平方向の繰り返し載荷を行う。この場合において、繰り返し回数は実況に応じて設定するものとする。

iii) 繰り返し載荷後の鉛直方向の引上げ試験

ii) に掲げる試験後の試験体について、上折板に鉛直方向の載荷を行う。

上記 ii) に掲げる試験では、屋根の供用期間中の日射変動を考慮した繰り返し回数を設定し、上下折板間の温度伸縮量の差によって断熱金具等に生ずる水平せん断力を想定して載荷するものである。その載荷後の試験体で上記 iii) に掲げる鉛直方向の引上げ試験を行い、断熱金具等の破断強度を確かめる。

表2 対象部位と試験体の概要

対象部位	二重折板屋根の断熱金具等
試験体	
試験体数	引上げ試験のみ 1体 繰り返し載荷試験+引上げ試験 3体

そして、上記の一連の試験結果に基づく以下の方法によって、上下折板間の許容変位差λの評価を行う。ただし、ここで評価の対象とする二重折板の長さは12m程度以上としている。



(a) 水平方向の繰り返し載荷試験



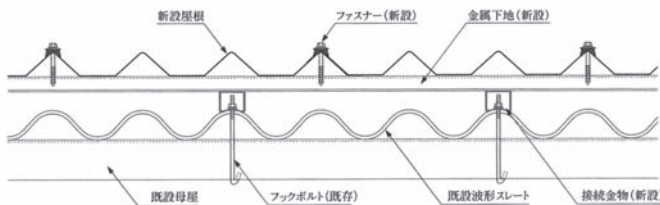
(b) 鉛直方向の引上げ試験
図12 試験体の設置概要

水平方向の繰り返し載荷試験及び鉛直方向の引上げ試験後の破断強度の平均値が、鉛直方向の引上げ試験のみによる破断強度と概ね同等であると認められる場合は、水平方向の繰り返し載荷試験で設定した変位量を二重折板屋根の水平方向の上下折板間の許容変位差 λ とする。

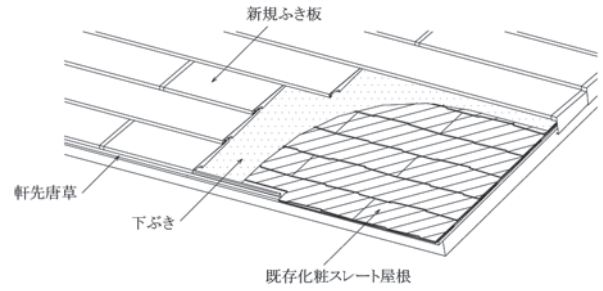
この評価では、折板の温度伸縮による繰り返し荷重を受けることによって断熱金具等に有害な損傷や破損が生じないことを確かめることが目的であるから、水平方向の繰り返し載荷を行わない試験体の破断強度と比較して概ね同等であることが認められればよいこととした。ただし、設計用荷重が本試験に用いる断熱金具等の許容耐力を超えないことも、本稿の5節に示した試験・評価の内容にしたがって別途確かめなければならない。

8. 改修工法(カバー工法)の概要 (SSR 付録2)

鋼板製屋根を使った既存スレート屋根の改修実績が増えている現状を踏まえて、改修工法のうちからカバー工法の概要を新たに付録に追加した。カバー工法は図13に示すように、波形スレート屋根又は住宅用化粧スレート屋根を対象とした工法に大きく分類される。



(a) 既存の波形スレート屋根にふく場合



(b) 既存の住宅用化粧スレート屋根にふく場合
図13 カバー工法の例

いずれの場合も、改修に当たっては以下の2点が重要なポイントとなる。

- ①既存の屋根と新規の屋根ふき材との接合部における耐力の確認
- ②改修工事中的アスベスト対策

既存の屋根との接合部における耐力の確認に関しては、例えば図13 (a)に示した工法の場合、既存のフックボルトに鋼製下地を設置し、それに新規の鋼板製屋根を固定するため、既存フックボルトの耐力確認が、フックボルトの取替え要否の判断や耐風設計を行う上で必要不可欠である。図14に耐力調査の例を示す。フックボルトの許容引抜き耐力は、この耐力調査で得られた引き抜き強度の平均値を製品供給業者の定める規準による数値又は2以上の数値で除して得ることを原則としている。



図14 既存フックボルトの耐力調査の例

また、既存の石綿スレート板は非飛散性の石綿含有成形品であるため、各種の法令を遵守して改修作業や周辺環境への石綿粉じんばく露を防がなければならない。SSRの付録2では、改修工事の流れと「石綿障害予防規則」の規定内容との対応を掲げているので、必要に応じて参照されたい。

9. まとめ

本稿では、SSR 2007年版における設計内容及び今般の主な改定内容を中心にその概要を解説した。銅板製屋根の構造安全性を確保するためには、試験による強度確認及びその結果の適切な設計への反映が不可欠かつ重要であり、今般の改定はこの点を重視したものとなっている。また、各種性能を確保するための設計・施工上の役割分担の考え方について新たに言及した点も、改定の大きな特徴となっている。

今般のSSRの改定が、銅板製屋根の各種性能の向上、設計・施工の円滑化及び強風等による被災の一層の低減に寄与できれば幸いである。

参考文献

- 1) 銅板製屋根構法標準改定委員会 編：銅板製屋根構法標準 SSR2007, 2008年
- 2) 日本建築学会 編：建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事, 2008年
- 3) 日本建築学会 編：2004年の強風被害とその教訓－強風被害が残したもの－, pp.112-113, 2006年
- 4) 時野谷浩良：被害のメカニズム・実験例（屋根）、非構造部材の地震・風被害の軽減に向けて、日本建築学会大会（九州）研究協議会資料, pp.83-101, 2007年

謝辞

SSR 2007年版の改定作業は、銅板製屋根構法標準改定委員会(事務局：(社)日本金属屋根協会、(社)日本鋼構造協会)及び同委員会に設置した編集WGの場で実施しました。また、新たに追加した各種試験・評価方法に関する検証試験の実施を(財)日本建築総合試験所 試験研究センターに依頼し、試験・評価方法の提案に対して適切なアドバイスを頂きました。温度伸縮による繰り返し荷重を考慮した二重折板屋根の設計及び試験・評価方法のSSRへの反映に当たっては、(独)建築研究所と(社)日本金属屋根協会との間の共同研究「銅板製屋根の温度荷重に対する構造安全性の評価手法の開発(平成18～19年度)」の場で、有益なご意見を頂きました。ここに、以上の関係各位の皆様へ謝意を表します。

最後に、出版に先立って編集内容の監修を頂いた(独)建築研究所 監修委員会委員の皆様へ謝意を表します。