

本瓦葺き及び多段数棟の施工に資するプロジェクト報告書

2023年1月12日

一般社団法人全日本瓦工事業連盟
プロジェクトリーダー 森 全光

【事業の目的】

本瓦葺きや多段数棟の施工について、改定ガイドラインに示される施工方法と同様な耐震性・耐風性が担保できるものとするべく標準試験を行い、標準仕様を定め、告示第109号を補完する位置付けに加えると共に、本瓦葺きや多段数棟について、告示改定後、当該建築物で瓦の採用が難しくなるとする社寺建築に関係する設計者・建設業者、いぶし瓦を主力とする瓦製造業者の懸念に対応し、安心して施工できる裏付けとすることを目的とした。

【試験方法・内容】

建築物の構造躯体に接合された棟つかを利用した箱棟による棟下地に、一般的に採用される棟積み施工によって試験架台を作成し、多段数棟の加力装置による回転試験で棟に使用される瓦は全て銅線等で全枚緊結し、回転試験にて脱落しないことを検証する。

また、回転試験と同時に、箱棟が躯体の壁面扱いとしての、単調引き上げ試験等による構造計算よりのし積みの増段の可能性を検討するため、棟の重量による計算を国交省及び関係団体の指導協力を要請。

第1回 日時 2022年2月28日 13時から14時

本瓦葺き・多段数棟について国交省建築指導課よりご指導を賜った。

(参加者)

国土交通省住宅局建築指導課建築設計環境適正化推進官 福井武夫様

国土交通省住宅局参事官(建築企画担当)付 係長 中田清史様

全国陶器瓦工業組合連合会理事 神谷彦二様

全国陶器瓦工業組合連合会 片岡慶一郎様

全国陶器瓦工業組合連合会 佐々木基登様

全国陶器瓦工業組合連合会 竹澤英明様

全国陶器瓦工業組合連合会 石原史也様

全国陶器瓦工業組合連合会 神谷光則様

全国陶器瓦工業組合連合会専務理事 小林秋穂様

全国陶器瓦工業組合連合会 野村道生様

一般社団法人全日本瓦工事業連盟副理事長 足立英明様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟専務理事 神谷泰光様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 請川和英様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 森 全光様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 藤井禎夫様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 佐藤勝美様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟事務局 三枝英樹

・福井推進官より下記の内容にて、ご指導をいただく

1. 耐震性、耐風性を確保した上で使っていただきたい。
2. 改正された昭和 46 年建設省告示第 109 号の緊結方法（ガイドライン工法）と同等であればよいと考えられる。
3. どの程度の耐力を持っているのか確認した上で、ガイドライン工法と同等であれば良いと考えられる。
4. 関係する有識者の先生方に相談して、検討することが考えられる。

以上のご指導を参考として、本瓦葺き・多段数棟の施工に関するプロジェクト委員会が開催され、内容の検討を図り回転試験を行った。

【委員会参加者】

全国陶器瓦工業組合連合会理事 神谷彦二様
全国陶器瓦工業組合連合会 片岡慶一郎様
全国陶器瓦工業組合連合会 佐々木基登様
全国陶器瓦工業組合連合会 竹澤英明様
全国陶器瓦工業組合連合会 石原史也様
全国陶器瓦工業組合連合会 神谷光則様
全国陶器瓦工業組合連合会専務理事 小林秋穂様
全国陶器瓦工業組合連合会 野村道生様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟副理事長 足立英明様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟専務理事 神谷泰光様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 請川和英様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 森 全光様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 藤井禎夫様
一般社団法人全日本瓦工事業連盟理事 佐藤勝美様

【委員会開催日及び開催方法】

2022年4月4日	第1回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
2022年6月17日	第2回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
2022年8月1日	第3回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
2022年9月13日	第4回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
2022年11月10日	第5回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
2022年12月16日	第6回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM

第4～6回委員会よりオブザーバー参加

国交省 住宅局参事官（建築企画担当）付 企画専門官（構造担当）

岡野大志様（オブザーバー参加）

同 省 住宅局参事官（建築企画担当）付 構造係長

甲斐菜月様（オブザーバー参加）

第5～6回委員会よりオブザーバー参加

国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループシニアフェロー

奥田泰雄様（オブザーバー参加）

同 構造研究グループ

高舘祐貴様（オブザーバー参加）

国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部 構造基準研究室長

喜々津仁密様（オブザーバー参加）

2023年1月25日	第7回	本葺き瓦・多段数棟に資する委員会	WEB会議 ZOOM
------------	-----	------------------	------------

委員会メンバーのみにて開催し終回とした。

本葺き引上げ試験・多段数棟回転試験報告

【本葺き引上げ試験】

あいち産業科学技術総合センター三河窯業試験場による本葺き引上げ試験

・本葺瓦（本平、本葺丸瓦）の引上げ試験（詳細は試験結果参照）

試験内容：基準風速 38m、地表面積粗度区分Ⅲ、平均屋根高さ 14m 屋根勾配 6 寸

150 回の繰り返し引上げ試験による異常な浮き上がりの発生は見られず、健全な留付け状態が確認された。

- ・本葺丸瓦の引上げ試験（詳細は試験結果参照）

試験内容：同上

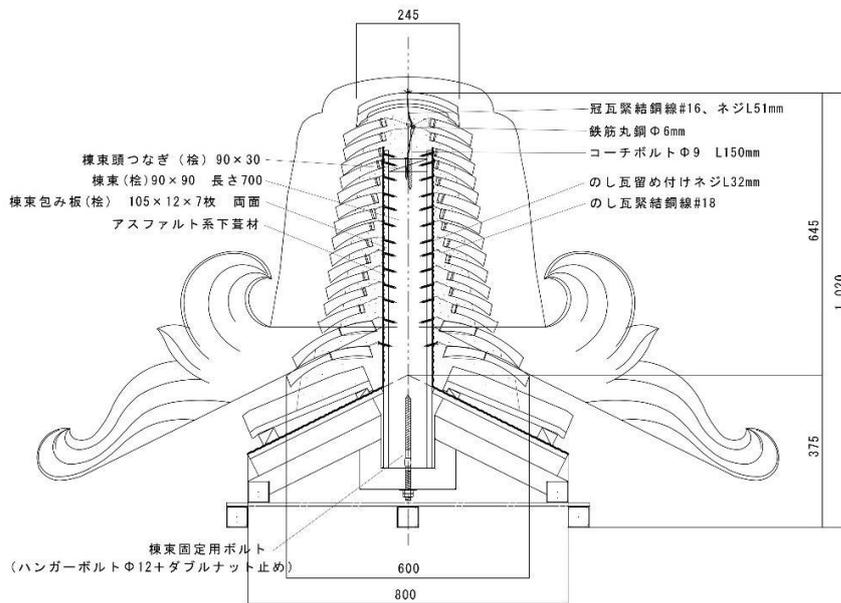
150回の繰り返し引上げ試験による異常な浮き上がりの発生は見られず、健全な留付け状態が確認された。

【多段数棟回転試験】

1. あいち産業科学技術総合センター三河窯業試験場による多段数棟回転試験

- ・建築構造上構造部材の一部とみなされる棟束(むなづか)を利用した「箱棟仕様」(詳細は別紙報告書参照)

棟束(むなづか)の側面に打ち付けられた杉板に、のし瓦などの棟瓦に緊結した銅線を、ねじによって杉板に接合し、葺き土(なんばんしゅくい)を介して固定する施工方法を採用した。



(結果判定)

10回の繰り返し回転試験による加力時に、冠瓦及びのし瓦に、脱落・浮き上がり・異常なずれの発生は見られず、健全な固着状態が確認された。

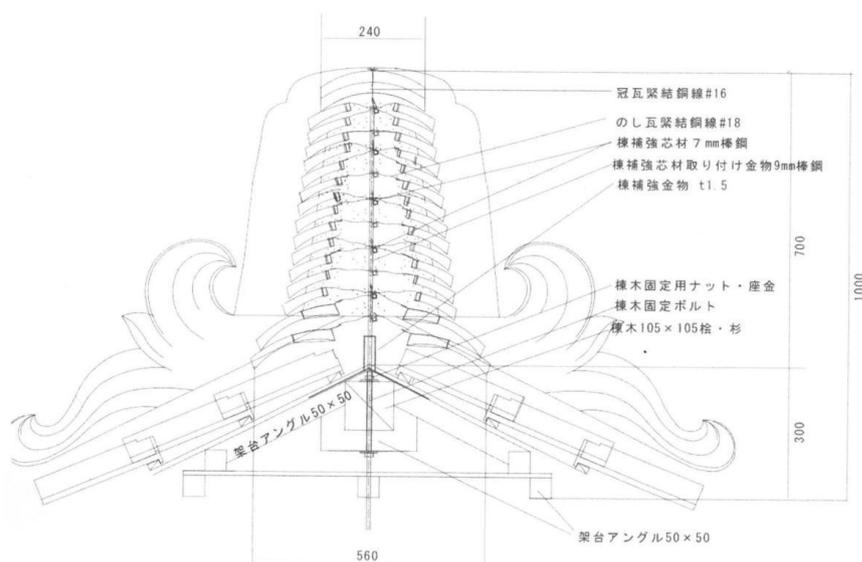
試験を行ったこの瓦屋根の仕様は水平加速度 1G に対応した地震力に対する耐力が示されたと判断。

2. 島根産業技術センター 浜田技術センターによる多段数棟回転試験

- ・棟の内部に埋め込む棟補強用芯材として棒鋼(水平材)と、同芯材を架台屋根に接合する棟補強芯材取り付け金物(棒鋼、垂直材)を緊結し組み合わせて補強する構工法。棟補強芯材取り付け金物(棒鋼、垂直材)は、架台屋根の躯体となる棟木を貫通させ

固定した。のし瓦などの棟瓦に緊結した銅線を、棟補強用芯材棒鋼(水平材)に、緊結接合し、葺き土(なんばんしっくい)を介して固定する施工方法を採用した。

(以下、「横筋補強棟仕様(詳細は別紙報告書参照)」という)



(結果判定)

10回の繰り返し回転試験による加力時に、棟が垂直地に自重により棟本体自身が下方に約5cmずれたことにより、棟端部の台のし瓦に一部脱落、肌のし瓦に一カ所の破損が発生した。冠瓦の脱落は見られなかったが、棟端部に塗り込められた漆喰が剥落し、のし積の台のし部分と半のし部分との間に20mm程度の移動が生じた。

・良好な試験結果が得られなかった原因を検討

- ① 台のし瓦の脱落に関しては、横鋼棒に緊結した銅線の巻き方によるものと判断でき、一般施工では、鬼瓦による棟積み留めがあるため発生しにくいと考えられる。
- ② 肌のし瓦の破損は、棟の荷重による破損と思われる。
棟内部はなんばんしっくいによる施工により、箱棟仕様に比べのし瓦にかかる荷重が大きいと思われる。
- ③ 棟の荷重を保持する目的の芯材金物(棒鋼、垂直材)を架台屋根に接合する棟補強芯材の耐力不足の可能性も考えられる。

以上を踏まえた上で、「横筋補強棟仕様」については、棟全体は崩れてはいないが、ずれや一部破損等が発生しているため、なんばんしっくいの荷重を減らす(使用量の見直し、軽量なんばんしっくいの使用等)、または、補強芯材について検討したうえで採用していく必要がある。

社寺建築や大規模な建築物に採用される多段数棟について、ガイドラインでは「そ

の他の構工法」となるが、今回の試験に採用した構工法が標準試験を経て構造耐力が確認されたことから、全陶連・全瓦連では多段数棟の構工法として「棟束を使用した箱棟仕様」を推奨できるものとしたい。

今回の試験はのし瓦 15 段、8 寸紐伏間冠の仕様で試験を行ったが、個々の棟瓦を棟束(むなづか)に接合する銅線やねじには、別図に示す通りの耐力が確認されることから、建築基準法施行令第 39 条、昭和 46 年建設省告示第 109 号によって求められるよる屋根ふき材としての構造耐力は確保されるものとしたい。

多段数棟の風圧力や地震力への構造耐力は建築物の構造躯体としての棟束(むなづか)の耐力に委ねる範囲が大きく、建築関係者には、建築基準法施行令第 82 条の 5(限界耐力計算)同第 87 条(風圧力)、同第 88 条(地震力)、を確認した施工が求められる。

多段数棟にあっては、「横筋補強棟仕様」は縦棒鋼の間隔、固定方法等の改善を行い、同等の標準試験を経て証明することを必要とする。尚、証明された施工法についてはガイドラインに適合した施工方法とする。