

平成 26 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：強風防災

研究期間：H26 ～ H27 [平成 27 年度も研究継続]

課題番号：1430004

研究課題名（和文）：外装材耐風圧性能試験装置を用いた機械的固定工法防水システムの耐風圧性能評価に関する研究

研究課題名（英文）：A Study of wind resistance evaluation of mechanically anchored waterproofing membranes by using the open topped pressure chamber

研究代表者：栗田 剛（東急建設株式会社）

交付決定額（当該年度）： 460,000 円

※平成 26 年度で終了となる研究課題は最終成果報告書となりますので、下記項目について詳細な報告をお願いします。

※ページ数の制限はありません。

※成果等の説明に図表を使用させていただいて構いません。（カラーも可）

※提出して頂いた成果報告書をホームページでの公開を予定しております。

1. 研究の目的

現在、屋根の防水工法として施工性あるいは環境保全などの観点から、機械的固定工法防水層（以後、本防水層）が多く施工されている。本防水層は、強風時に風上と風下で防水シートの膨れ高さが異なるため、固定部に鉛直力と水平力が同時に発生する事が明らかになっている。田中らは、「機械的固定工法防水層での風被害が今もってなくならないのは、現行の設計法では水平方向に働く力の影響が全く考慮されていないことにも原因がある」と水平力の重要性について指摘している。

これを踏まえ、エアバッグ等を用いて防水層の膨れを再現する手法など水平力を評価するための幾つかの手法が開発されてきた。しかし、これらの評価手法においては固定部 1ヶ所にかかる風荷重のみを考慮した手法であり、複数の固定部に対する風荷重の影響は考慮されていない。また、圧力チャンバーで複数の固定部を対象として評価する方法も実施されているが、防水シート全面に等圧加力する試験方法であり、水平力の影響は考慮されていない。

本研究では、耐風圧装置に設置した防水シートにあらかじめ質量の異なる錘を載せ、防水シートを膨らませた後に耐風圧装置内の圧力を変化させて防水シートの膨れ高さ、固定部に加わる応力、更には破壊に至るまでの回数を計測し、鉛直力と水平力を考慮した本防水層の耐風性を検討することを目的とする。

2. 研究の方法

東京工芸大学風工学研究センターの「外装材耐風圧性能試験装置」を用いて、固定部に鉛直力と水平力を同時に作用させた場合の防水シートの耐風性能を実験的に検討する。

固定部に鉛直力と水平力を発生させる方法は、防水シートの膨れ高さに違いが生じることに起因することに着目し、圧力チャンバーに設置した防水シートの固定部と固定部の間に重量の異なる錘を積載した状態で圧力チャンバー内の圧力を変動させて防水シートを脈動させることとした。

3. 研究成果

(1) 固定部と固定部の間に置く錘の重量と圧力チャンバーを用いてシート全体に载荷する変動荷重をパラメータとして、六分力計位置における鉛直力と水平力を測定した。(図1, 図2)

(2) 防水シートに錘荷重のみを载荷した場合, 固定部に作用する鉛直力は, 固定部周囲の錘の重量に比例し, 水平力は錘の重量の差に比例することを示した。(図3)

(3) 錘荷重および防水シート全体に一樣な変動荷重を载荷した場合, 鉛直力の振幅は, 変動荷重の振幅に比例するが, 水平力の振幅は錘荷重の差および変動荷重の振幅の影響を受けていることを示した。(図4)

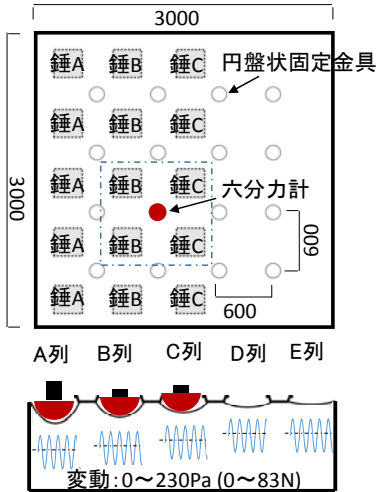


図1 実験概要

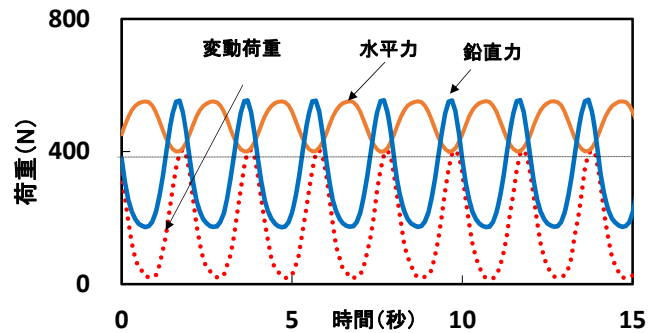


図2 変動荷重と鉛直力, 水平力の時刻歴波形

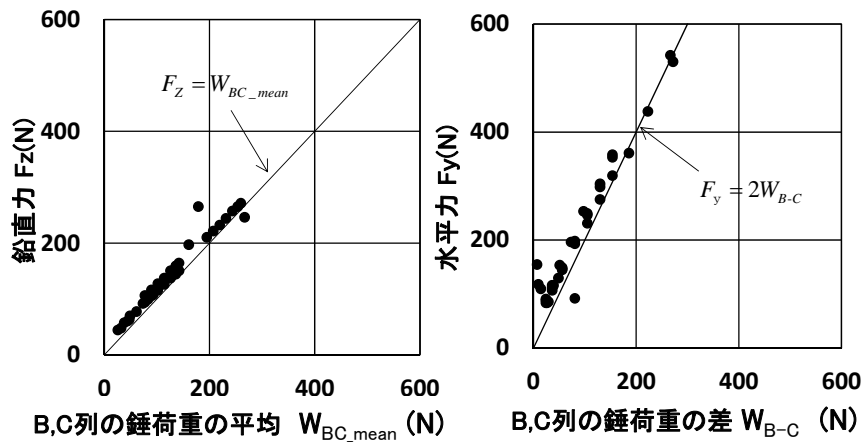


図3 錘荷重と鉛直力, 水平力の関係

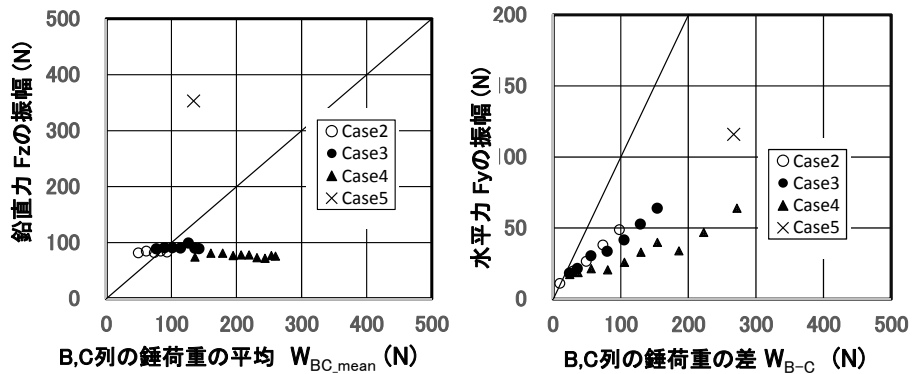


図4 錘荷重と鉛直力, 水平力の振幅との関係

4. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

・辻明那，大橋みゆき，石原沙織：外装材耐風圧性能試験装置を用いた機械的固定工法防水層の耐風性評価試験，日本建築学会関東支部研究報告会，2014年

・葉原健，鈴木直登，中村修治，中野五郎，加藤信男，栗田剛，田中享二：外装材耐風圧性能試験装置を用いた機械的固定工法防水層の耐風性試験の検討（その1 水平力の発生方法と実験概要），日本建築学会大会学術講演梗概集，2015年

・鈴木直登，葉原健，中村修治，中野五郎，加藤信男，栗田剛，田中享二：外装材耐風圧性能試験装置を用いた機械的固定工法防水層の耐風性試験の検討（その2 固定部に作用する鉛直力と水平力の性状），日本建築学会大会学術講演梗概集，2015年

[雑誌論文] (計 件)

[学会発表] (計 3 件)

[図書] (計 件)

[その他]

産業財産権，ホームページ等

5. 研究組織

(1) 研究代表者

栗田 剛 (東急建設株式会社)

(2) 研究分担者

大熊武司 (神奈川大学名誉教授)

田中享二 (東京工業大学名誉教授)

吉田昭仁 (東京工芸大学)

加藤信男 (東急建設)

本田宏武 (東急建設)

小見崇之 (東急建設)

中野五郎 (アーキヤマデ(株)開発課*)

葉原健 (アーキヤマデ(株)技術開発部*)

日野正和 (三晃金属工業(株)技術部*)

中村修治 (住ベシート防水(株)市場開発部*)

松田豊 (住ベシート防水(株) 開発設計部*)

山口健史 (住ベシート防水(株)開発設計部*)

福田杉夫 (田島ルーフィング(株)開発部*)

鈴木直登 (田島ルーフィング(株)開発部*)

中塚崇雄 (東洋ゴム化工品(株)品質技術部*)

内海孝泰 (早川ゴム(株)商品開発グループ*)

上ノ山悦治 (三ツ星ベルト(株)技術・生産部*)

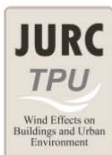
鈴木悦之 (ロンシール工業(株)事業企画部*)

辻明那 (千葉工業大学)

涌井駿 (千葉工業大学)

梅本康裕 (千葉工業大学)

* 合成高分子ルーフィング工業会所属



東京工芸大学・風工学共同研究拠点・研究集会（2015年2月26日）のご案内

機械固定的工法防水システムの耐風性能評価に関する研究集会

趣旨：屋根の露出防水工法として施工性、耐候性あるいは環境保全などの観点から、合成高分子系シート防水・機械的固定工法(以後、本防水工法)が多く施工されています。この工法は、屋根面に作用する負圧によって防水シート固定部に大きな応力が集中的に作用するため、風荷重に対する強度を確認し、防水層の固定ピッチを決定する必要があります。現状、本防水層の風荷重に対する耐力は、静的な引張試験の破壊強度を基準として確認していますが、これらの試験ではシートを吸い上げる力(鉛直力)のみが考慮され、最近田中等が実測で明らかにしたシートを横に引張る力(水平力)は考慮されていないのが現状です。

本研究は、東京工芸大学風工学研究センターの「外装材耐風圧性能試験装置(以後、耐風圧装置)」を用いて横力を発生させる方法を考案し、本防水工法の耐風性試験方法について検討しております。これに加えて現状の防水分野の最新情報、本防水工法の実態を把握するために実施した宮古島での実測結果などの情報を加えて公開研究会を企画しました。多くの方々のご意見とアドバイスを頂きたいと参加をお願い申し上げます。

栗田 剛(東急建設株式会社)

主 催：東京工芸大学風工学研究拠点（文部科学省共同利用・共同研究拠点）

後 援：合成高分子ルーフィング工業会

と き： 2015年2月26日（木）13：30～16：30

と ころ： 浜町区民館 東京都中央区日本橋浜町三丁目37番1号 電話 03-3668-2354

(案内図・次頁参照)

<プログラム> (講演者の都合により変更されることがあります。)

- | | | |
|------------------|--|-----------------------|
| 13:30～13:40 | 【趣旨説明】機械的固定方法による防水システムの耐風性評価法の合理化に資する情報の整備 | 大熊武司(神奈川大学) |
| 13:40～14:15 | 建築物の防水についての最新情報 | 田中享二(東京工業大学) |
| 14:15～14:50 | 機械固定的工法防水システムの既往の研究 | 宮内博之(建築研究所) |
| ———— 休憩 10分 ———— | | |
| 15:00～15:20 | 機械固定的工法防水システムの耐風設計 | 中村修治(合成高分子ルーフィング工業会) |
| 15:20～16:00 | 外装材耐風圧性能試験装置による耐風性実験結果 | 加藤信男(東急建設株式会社) |
| 16:00～16:30 | 討論とまとめ | 司会・まとめ：栗田 剛(東急建設株式会社) |

参加申込：事前登録制とさせていただきます。

wejurc+150226p@gmail.comに、ご氏名、ご所属、ご連絡先をお送りください。

参加費用：無料

問合せ先：東京工芸大学風工学研究拠点事務局 TEL：046-242-9658