

工業会として乾式保護工法の普及及び技術資料の蓄積を目的として各種試験等を実施しております。

その実施した試験から防水層の温度低減効果に関する試験実施結果を 社団法人 日本建築学会主催の大会において投稿・発表しました。

立上がり部乾式保護工法における防水層の温度低減効果に関する報告

正会員 ○七半種祥幸*

アスファルト防水層 乾式保護工法 温度

1. はじめに

ここ近年、保護防水工法の立上がり防水層の保護として乾式保護工法が多く採用されるようになってきている。乾式保護工法の機軸として、防水層の外装及び熱劣化の保護機能があると考えられるが、現段階では乾式保護工法を採用する事により、防水層に対してどの程度の保護効果が得られているのかはほとんど不明である。

そこで露出アスファルト防水層を例として乾式保護工法のアスファルト防水層の表面温度を測定した温度低減効果について報告する。

2. 実験概要

実際に乾式保護工法を施工した建物での試験は困難と考えられる為、写真-1に示すように厚さ80mmの板状コンクリートU形を簡易的な立上がり部と見做し、写真-2~4に示すようにアスファルト防水層及び乾式保護工法を施工して試験体とし、露出アスファルト防水層及び乾式保護板施工面を同時に設置した。

温度測定は図-1~2に示すように熱電対を取り付けて、季節毎に行った。

- ・防水層の概観
乾式保護工法：国土交通省仕様アスファルト防水A-2
露出防水層：国土交通省仕様アスファルト防水A-2+砂付きストレッチルーフィング+エマルジョン系シルバー塗料
- ・乾式保護板の概観
中空押出しセメント板 t=15 構造用セメント板 t=12
金属複合板 t=12
- ・測定点：アスファルト防水層表面 各2点
・試験体設置場所：埼玉県春日部市南塚町16-1

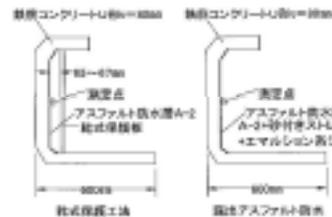


図-1 試験体断面図

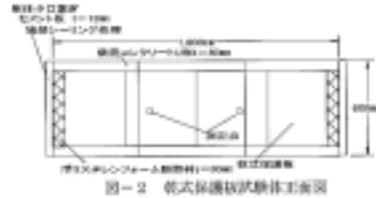


図-2 乾式保護板試験体断面図

写真-1
板状コンクリートU形

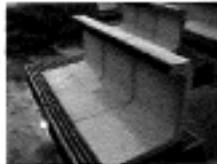


写真-2
アスファルト防水層
施工

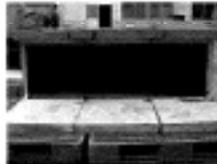
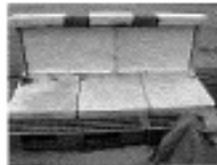


写真-3
乾式保護工法



写真-4
露出アスファルト
防水層



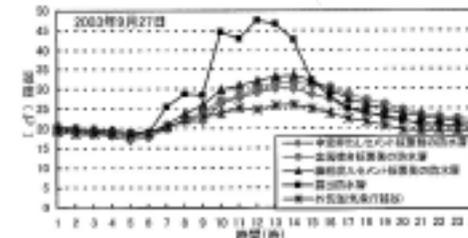
Technical Report of The Temperature Reduction Effect of The Waterproofing Layer in A Vertical Part by Using The Siding Board Protection System

NANAMURE Hiroyuki

3. 測定結果および考察

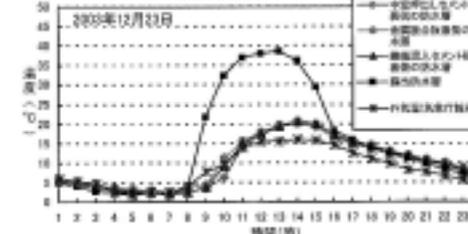
測定結果を図-3~5に示す。

実際の測定においては、季節毎に3~5日程度連続して測定したが、測定期間の中で気象庁のデータによる最高気温の高い晴れの日のアスファルト防水層表面温度の測定データ(2点測定の平均値)を記載した。



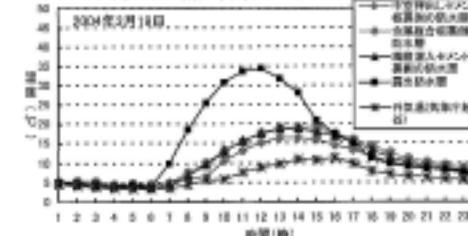
9月27日(土) 晴れ 最高気温 26.1℃ 最低気温 18.3℃
平均気温 21.4℃ 平均風速 1.3m/s 日照時間 9.2時間

図-3 秋期温度測定データ



12月23日(火) 欠晴 最高気温 16.2℃ 最低気温 1.1℃
平均気温 8.6℃ 平均風速 0.8m/s 日照時間 8.7時間

図-4 冬期温度測定データ



3月19日(金) 快晴 最高気温 11.5℃ 最低気温 3.3℃
平均気温 6.5℃ 平均風速 1.8m/s 日照時間 9.5時間

図-5 春期温度測定データ

測定結果が示すように温度測定データから乾式保護工法を採用する事により、アスファルト防水層の表面温度は露出アスファルト防水層より、約1.4~1.8℃程度の温度低減効果がある事がわかる。

更に乾式保護工法の場合は、防水層と乾式保護板との間の空間層における蓄熱効果の影響を受けているものと推察するが、夕方から夜にかけては露出アスファルト防水層の表面温度より温度が多少高くなる。

又、冬期温度測定データ以外の測定データでは、中空押出しセメント板の防水層の表面温度は他の乾式保護板の防水層の表面温度よりも約4℃程度高い結果となった。

これについては、他の乾式保護板より多少厚みがある事と乾式保護板自体に中空層が設けられているものと推定される。

4. まとめ

本報告の実験においては、夏季の温度測定をまだ行ってはいないが、乾式保護工法を採用する事によって、晴れの日の中(10~14時程度)においては、アスファルト防水層の表面温度が約1.5℃程度の低減効果がある事が判った。

即ち乾式保護工法を採用する事によって、露出アスファルト防水層の熱劣化を抑制する効果が期待できる結果となった。

今後の課題としては、夏季におけるアスファルト防水層の表面温度を測定すると共に、アスファルト防水層自体の劣化をこの実験に施工したアスファルトの性状から判断できるか検討する予定である。

【謝辞】

本報告は、東京工業大学建築環境研究センター 中水二教授の御指導による防水立上がり部乾式保護工法工業会(略称:BKK)における技術研究の成果である。ここに記して感謝の意を表します。

*日新工業㈱

*Nishin Kogyo Co.,Ltd

立上がり部乾式保護工法における防水層の温度低減効果に関する報告 -その2-

正会員 ○七中興産*

アスファルト防水層 乾式保護工法 温度 屋外曝露

1. はじめに

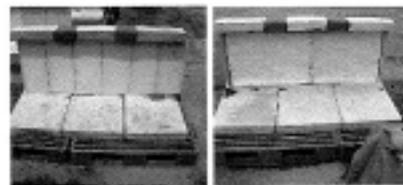
乾式保護工法が設置されたアスファルト防水層は、2003年9月～2004年3月までの測定において、露出アスファルト防水層より最高温度で14～18℃程度低くなったと2004年度大会において報告した。

本報は2004年6月と7月の温度測定結果と3年間の曝露によるアスファルト防水層の劣化状況を防水層に使用している防水工事用アスファルトの性状変化を指標とし、乾式保護工法の保護効果について報告する。

2. 試験

写真1、2のように厚さ80mmの鉄筋コンクリートU形を簡易的な立上がり部と考え、アスファルト防水層及び乾式保護工法を施工して試験体とし、施工面を南向きに設置し2003年9月から曝露中である。

写真1 乾式保護板 写真2 露出防水



この各試験体のアスファルト防水層の防水工事用アスファルト3種の物性試験を1年後及び3年後に行った。

・防水層の種類

乾式保護工法：国土交通省仕様アスファルト防水A-2
露出防水層：国土交通省仕様アスファルト防水A-2+砂付きストレッチャーフィング+エマルジョン系シール剤

・乾式保護板の種類

- ①中空押出しセメント板 t=15mm
 - ②金属複合板 t=12mm
 - ③繊維強化セメント板 t=12mm
- ・試験体設置場所：埼玉県春日部市南栄町16-1
・アスファルト物性試験

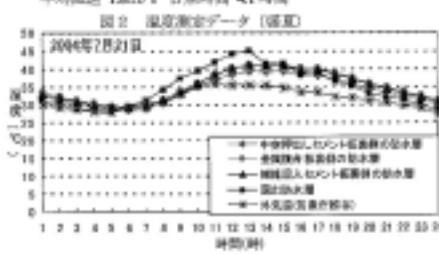
針入度：総プロテ[®]1 軟化点：JIS K 2207 6.4
(注1) 建設省総合開発プロジェクト「建築防水の耐久化向上技術」築構仕上げ層目による

3. 試験結果

3.1. 温度測定



6月26日(土) 曇り
最高気温 28.9℃ 最低気温 19.8℃ 平均気温 23.9℃
平均風速 1.8m/s 日照時間 41時間



7月21日(水) 雨れのみ曇り
最高温度 36.6℃ 最低温度 27.1℃ 平均温度 31.6℃
平均風速 1.6m/s 日照時間 2.8時間

温度測定に関する結果を表1に示す。
表1 各防水層最高温度と露出防水層との温度差[℃]

| | 2003.9.27 | 2003.12.25 | 2004.3.19 | 2004.6.26 | 2004.7.21 |
|----|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 露出 | 47.8 | 38.6 | 34.5 | 34.6 | 45.2 |
| 中空 | 33.2 | 17.4 | 20.3 | 18.4 | 16.4 |
| 金属 | 31.5 | 16.1 | 20.7 | 17.9 | 19.0 |
| 繊維 | 33.4 | 14.2 | 20.7 | 17.9 | 18.8 |
| | | | | 15.7 | 22.0 |
| | | | | 2.6 | 41.2 |
| | | | | 4.0 | |

3.2. 曝露効果

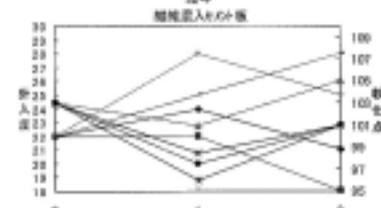
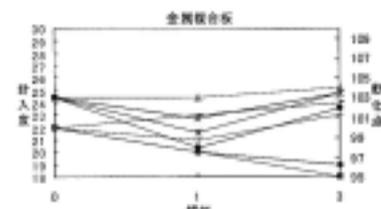
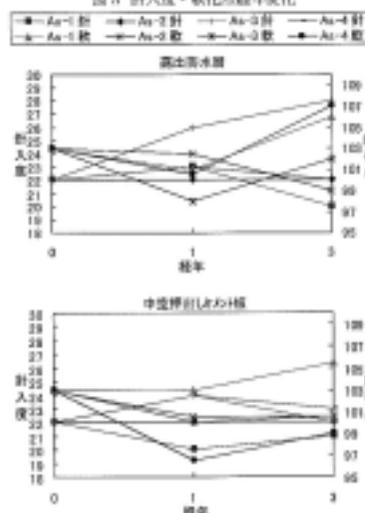
各防水層の防水工事用アスファルト3種の針入度と軟化点の変化について、初期値と曝露後の値を表2に示す。

表2 屋外曝露試験結果

| 防水層 | 層別 | 針入度 (25℃ 5/10mm) | | 軟化点 (℃) | |
|------------|-------------------|------------------|-----|---------|-------|
| | | 初期値 | 曝露後 | 初期値 | 曝露後 |
| 露出防水 | Aa-1 [®] | 23 | 20 | 101.0 | 106.0 |
| | Aa-2 | 22 | 22 | 102.5 | 98.0 |
| | Aa-3 | 25 | 26 | 98.0 | 102.0 |
| | Aa-4 | 23 | 22 | 100.5 | 107.0 |
| 中空押出しセメント板 | Aa-1 | 20 | 21 | 102.0 | 105.5 |
| | Aa-2 | 22 | 22 | 100.5 | 100.5 |
| | Aa-3 | 24 | 22 | 100.0 | 100.5 |
| | Aa-4 | 24 | 23 | 96.5 | 99.0 |
| 金属複合板 | Aa-1 | 20 | 18 | 103.0 | 104.0 |
| | Aa-2 | 20 | 19 | 101.0 | 103.5 |
| | Aa-3 | 21 | 23 | 99.5 | 103.5 |
| | Aa-4 | 23 | 24 | 98.0 | 102.0 |
| 繊維強化セメント板 | Aa-1 | 22 | 18 | 101.0 | 105.0 |
| | Aa-2 | 24 | 21 | 98.5 | 101.0 |
| | Aa-3 | 28 | 25 | 96.0 | 101.0 |
| | Aa-4 | 25 | 28 | 97.5 | 101.0 |

※ 各防水層のアスファルトの記号は総プロテ[®]より Aa-1 を下地層 (鉄筋コンクリートU形施工面) とした。

図3 針入度・軟化点経年変化



4. 考察

アスファルトは熱等の影響で、硬くなるので従来から針入度は劣化の目安として用いられている。即ち劣化が進行すると針入度の値は小さく・軟化点の値は大きくなる傾向にある。

温度測定ではどの程度の低減効果があるかは確認できたが、物性変化については曝露期間が3年と短い事もあり傾向を補えらるる結果にはなっていない。

針入度に関しては、各工法とも初期値より大きな値となっている箇所が見られるが、これは防水層を構成するルーフィングに使用されているアスファルトが試験採取等にて年月アスファルトに混入したと推測され、露出・乾式保護工法の違いによる大きな変化は見られない。

軟化点に関しては、露出の影響はあるものの露出アスファルト防水層の Aa-1・Aa-4 において、乾式保護工法より大きな変化を示している。

5. 今後の課題

屋外曝露評価を継続し、防水工事用アスファルトの物性変化の傾向を見極め、乾式保護工法がどの程度の劣化抑制効果があるのかを明確にしていきたい。

【謝辞】

本報告は、東京工業大学建築物理研究センター 田中孝二教授の御指導による防水工法上り部乾式保護工法研究会 (略称: BKK) における技術研究の結果である。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

(注1) 国土交通省建築物理研究センター編「建築防水の耐久化向上技術」1986年 経緯堂出版