

シート防水材の屋外暴露試験 (20 年暴露試験)

日本建築学会の「防水材料の長期耐久性評価小委員会」では、シート防水材料の屋外暴露試験を 2002 年から継続して実施中である。今回は、20 年目の暴露試験の結果について報告する。

試験体

シート防水材の暴露状況を写真 1 に、暴露試験体一覧を表 1 に示す。試験体は JIS A 5371 に規定する舗装用平板(300mm×300mm、厚さ 60mm) に施工した。暴露地域は、寒冷地域の北海道旭川市 (N)、温暖地域の千葉県銚子市 (C)、亜熱帯地域の沖縄県宮古島市 (S) の 3 地域で、2002 年 9 ～ 10 月より暴露を開始し、今回 20 年経過の試験体について評価した。

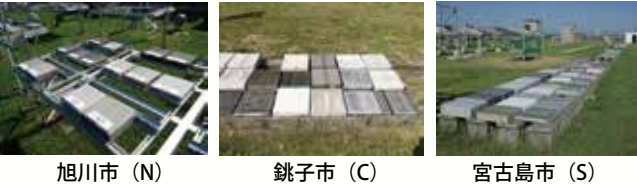


写真 1. 暴露状況

※試験開始時は、4 回分の性能評価として、3 年、5 年、10 年、10 + X 年での試験体を採取しての評価を計画していたが、3 年目の試験結果で、劣化度が小さかったことから、3 年、7 年、15 年、30 年で試験体を採取して評価を行うこととし、今回、20 年が経過したことから、シート防水材では外観の確認を行い、劣化度合の判断を行った。

表 1. 暴露試験体一覧

No.	材料	固定法	補強布	断熱材
1	一般複合塩ビ	機械固定	ガラス繊維	PH
2	一般複合塩ビ	機械固定	ポリエステル繊維	PS
3	均質塩ビ	機械固定	無	PS
4	一般複合塩ビ	機械固定	ガラス繊維	PS
5	一般複合塩ビ	機械固定	ガラス繊維	PS
6	均質エチレン酢ビ	密着	無	無
7	補強複合 TPE	機械固定	ポリエステル繊維	無
8	一般複合加硫ゴム	機械固定	ガラス繊維	無
9	一般複合 TPE	機械固定	ガラス繊維	無
10	一般複合塩ビ	機械固定	ガラス繊維	無
11	一般複合加硫ゴム	機械固定	ポリエステル繊維	無
12	補強複合加硫ゴム	機械固定	ポリエステル繊維	無
13	均質加硫ゴム	接着	無	無
14	均質加硫ゴム	接着	無	PE

※断熱材＝ PS: ポリスチレンフォーム、PH: フェノールフォーム、PE: ポリエチレンフォーム

図 1 にシートの種類の断面を示す。

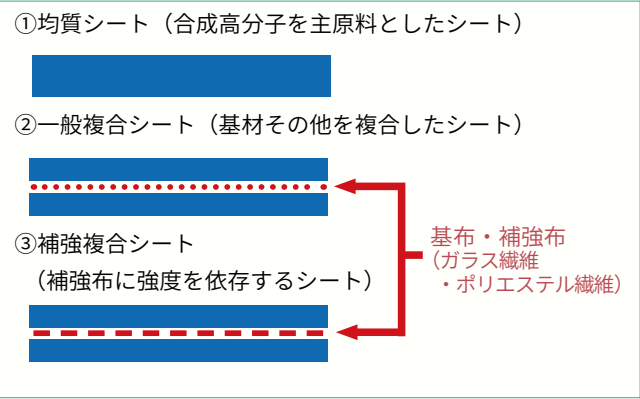


図 1. シートの種類の断面

試験方法

マイクロスコープ*1 を用いて試験体の表面状態を観察した。拡大倍率は 200 倍とした。なお、均質エチレン酢酸ビニル樹脂系シート No.6 は、保護用の押えコンクリートがあるため、表面観察は、30 年目に保護コンクリートの撤去後に行うこととした。

*1 マイクロスコープ：

Dino-Lite Edge/ 5MP AM7915 シリーズ(ANMO Electronics 社)

試験結果 (20 年暴露後の試験体の外観)

(1) 全試験体の表面状態概要

No.1 から No.5 の 20 年暴露の等倍写真を写真 2 に示す。No.4 の試験体は中央部に水溜り跡のような変色が見られ、特に銚子では水際と思われる部分の変色が著しく、一部、積層されている補強布の露出が認められた。



写真 2. No. 1 ～ No. 5 の状況

No.6 から No.10 の 20 年暴露品の等倍写真を写真 3 に示す。No.8 の銚子の試験体については黒い斑点状の汚れの付着が認められた。試験体表面の汚れ具合は、銚子が他の暴露地より大きいように思われる (No.6 は、押えコンクリート仕様)。

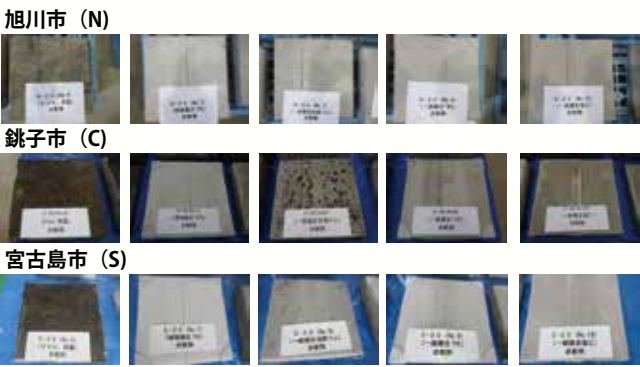


写真 3. No. 6 ～ No. 10 の状況

No.11 から No.14 の 20 年暴露品の等倍写真を写真 4 に示す。他の試験体と同様に試験体表面の汚れ具合は、銚子が他の暴露地より大きいように思われる。

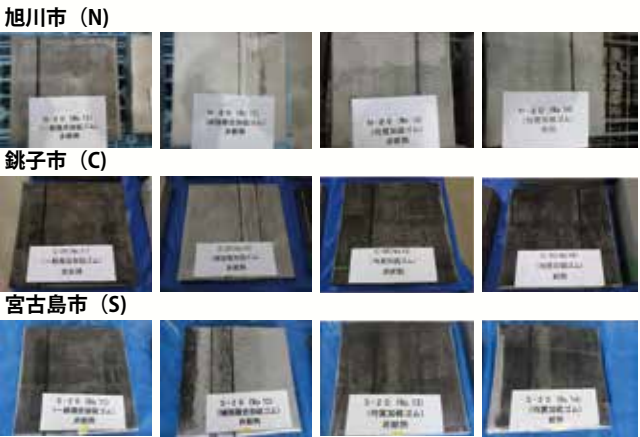


写真 4. No. 11 ～ No. 14 の状況

(2) 表面状態の詳細観察

試験体のうち、特に特徴的な変化がみられた試験体 No.4、No.8、No.9 について、詳細観察の結果を写真 5 ～ 7 に示した。

試験体 No.4 では、銚子の試験体は、中央部に水溜り跡が見られ、水際と思われる部分のシート表面の変色が激しく、中間に積層されている補強布が露出しているものがあった。土砂の付着と湿潤、乾燥の繰り返しによるものと思われるが、30 年目の物性測定その他精査が必要と考える。

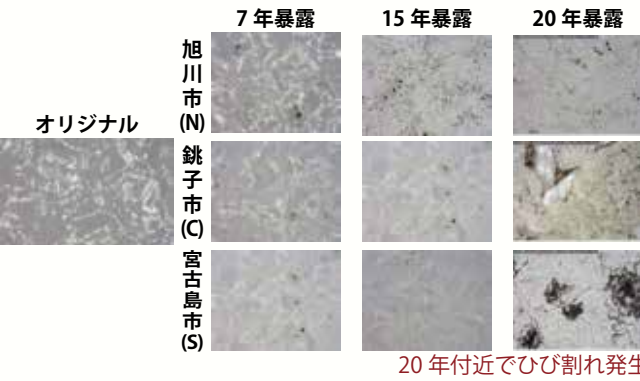


写真 5. No. 4(一般複合塩ビ・断熱仕様)の詳細観察

試験体 No.8 は、仕上塗料面に汚れの付着は見られるが、ひび割れ等は認められなかった。

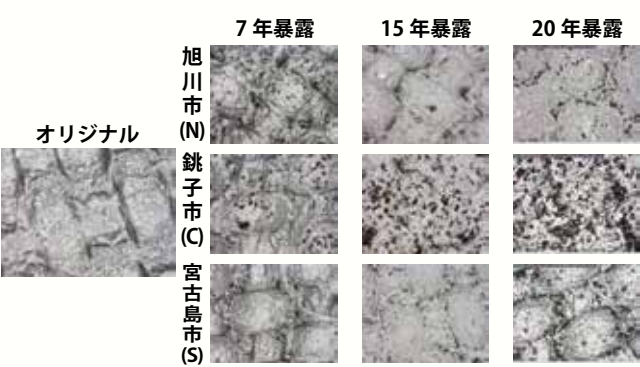


写真 6. No. 8(一般複合加硫ゴム・一般仕様)の詳細観察

試験体 No.9 は、7 年目ぐらいからひび割れが発生し、20 年目でのひび割れの状況については、地域による差は認められなかった。

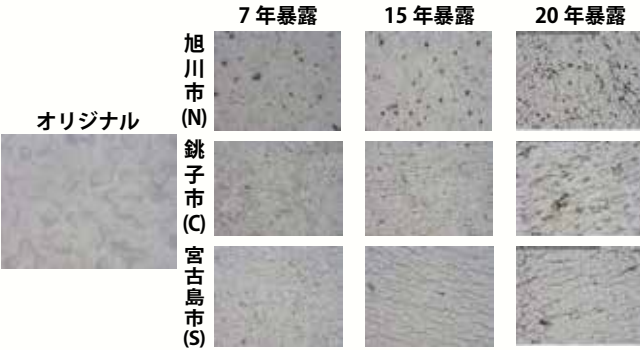


写真 7. No. 9(一般複合 TPE・一般仕様)の詳細観察

まとめ

塩ビシートで銚子の試験体で劣化の激しいものがあった。付着物の湿潤、乾燥の繰返しによるものと思われるが継続して観察を続ける。暴露 30 年目ではサンプリングと物性評価及びその他の分析等を実施し劣化の要因、因子等の究明が必要と思われる。

なお、20 年目では確認しなかった引張強さと伸び率について、15 年までで測定した宮古島での保持率の結果を図 2、図 3 に示しておく。

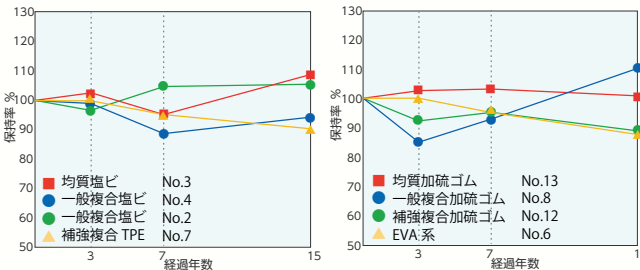


図 2. 引張強さ保持率の変化

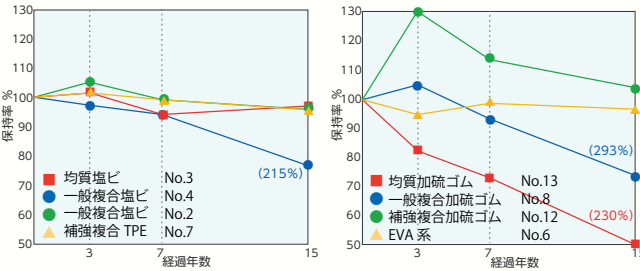


図 3. 伸び保持率の変化