

防水材料の耐候性試験 その3 2

ウレタン防水材の屋外暴露試験 その4 (高伸長タイプ)

防水材料 耐候性 屋外暴露
ウレタン トップコート 手塗り

正会員 ○田中基樹*1 正会員 松村 宇*4
正会員 鈴木 博*1 正会員 高根由充*5
正会員 竹本喜昭*2 正会員 田中享二*6
正会員 清水市郎*3

1.はじめに

防水材料促進耐候性試験方法小委員会では、2002 年から防水材料の屋外暴露試験と促進暴露試験を同じ材料により同時並行で開始した。屋外暴露試験は3年目、7年目、10+X年目に試験体の回収・評価を行う計画である。

ウレタン防水材の3年目の結果については、前報「防水材料の耐候性試験その15」(2006年)、「防水材料の耐候性試験その21」(2007年)にて報告した。

本報では、2009年に行なった7年目のウレタン防水材の屋外暴露試験結果、特に高伸長手塗りタイプのウレタン防水材について報告する。

2.試験

2.1 暴露試験体

暴露試験体一覧を表1に示す。

表1 暴露試験体

トップコート		1	2	3
		なし	アクリル ウレタン	フッ素
ウレタン				
C	二液ウレタン	C-1	C-2	C-3
D	一液ウレタン	D-1	D-2	-

(「-」は、試験を行っていない)

ウレタン防水材は平均膜厚 3mm, トップコートの塗布量は 0.2kg/m²を目標とした。

2.2 試験体の初期物性

試験体の初期物性(引張強さ, 伸び率)を表2に示す。

表2 初期物性

試験体	引張強さ(N/mm ²)	伸び率(%)
C-1	3.1	802
C-2	1.6	551
C-3	1.4	402
D-1	5.1	653
D-2	3.8	434

2.3 屋外暴露地域

屋外暴露地域一覧を表3に示す。

表3 屋外暴露地域

地域	記号	暴露地
寒冷地域	N	旭川(北海道)
温暖地域	C	銚子(千葉県)
亜熱帯地域	S	宮古島(沖縄県)

2.4 試験体形状

縦 300mm, 横 300mm の試験体をステンレスベルトでコンクリート舗道板に機械的に固定したものを暴露した。

2.5 試験方法

試験方法を表4に示す。

表4 試験方法

項目	試験方法
物性	引張強さ
	伸び率(破断時)
表面状態	表面観察(100倍)
	断面観察(100倍)

3.評価結果

3.1 物性

暴露7年後の物性(引張強さ, 伸び率)の保持率を図1~4に示す(C-2を除く)。

図1より、引張強さの保持率は、トップコートなしのC-1では経年と共に低下しているが、トップコートありのC-3では、3年目に上昇した後、7年目には100%となった。

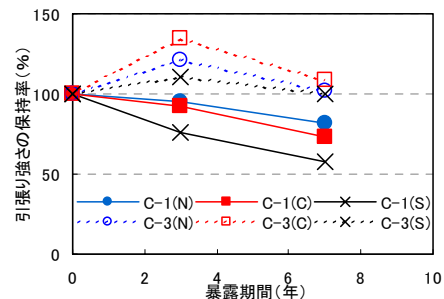


図1 手塗り二液ウレタンC-1, C-3: 引張強さの保持率(%)

図2より、伸び率の保持率は、トップコートなしのC-1は3年、7年共に100%である。トップコートありのC-3では、銚子と宮古島において上昇しているが、旭川は低下している。

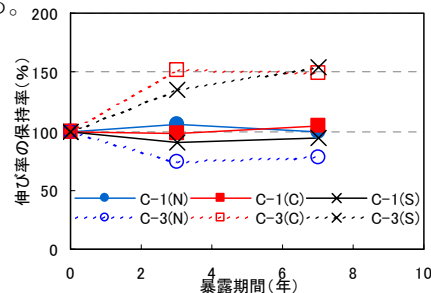


図2 手塗り二液ウレタンC-1, C-3: 伸び率の保持率(%)

図3より、引張強さの保持率は、トップコートなしのD-1の旭川、宮古島では3年目に上昇した後に7年目は100%となった。銚子だけ保持率が上昇している。トップコートありのD-2は120%程度を保持している。

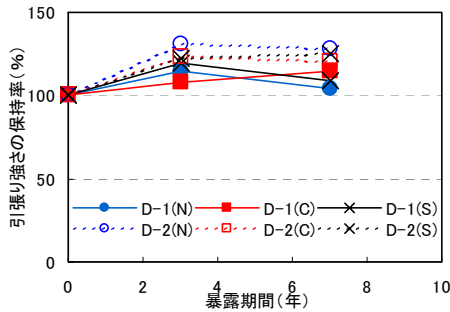


図3 手塗り液ウレタンD-1, D-2: 引張強さの保持率(%)

図4より、伸び率の保持率は、トップコートなしのD-1は3年、7年共に保持率が低下している。トップコートありのD-2では、旭川、宮古島では100%を維持しているが、銚子だけ低下している。

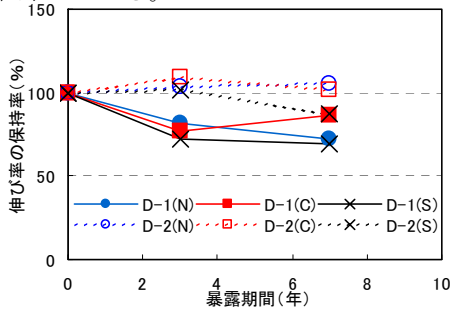


図4 手塗り液ウレタンD-1, D-2: 伸び率の保持率(%)

3.2 表面状態

表面状態の例として、宮古島におけるC-1, C-3およびD-1, D-2の暴露7年目の表面、断面状態を写真1～8に示す。

トップコートなしのC-1, D-1は、表面に顕著なクラックが入り、劣化が進んだことが分かる。トップコートありのC-3, D-2は、汚れの付着やトップコート痩せが見られるが基材の劣化は見られないようである。

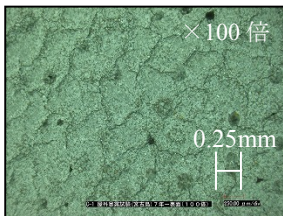


写真1 C-1 表面(宮古島)

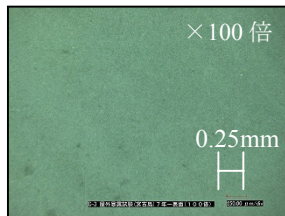


写真2 C-3 表面(宮古島)

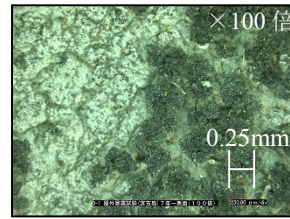


写真3 D-1 表面(宮古島)

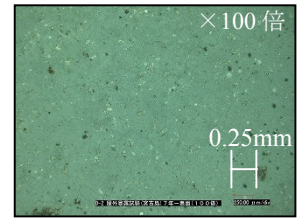


写真4 D-2 表面(宮古島)

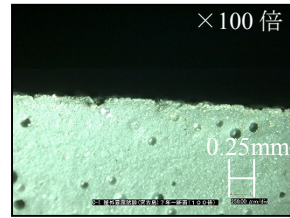


写真5 C-1 断面(宮古島)

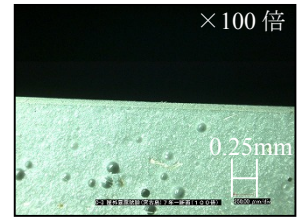


写真6 C-3 断面(宮古島)

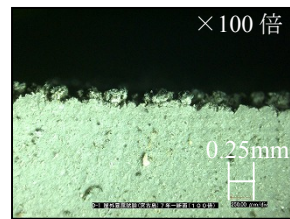


写真7 D-1 断面(宮古島)

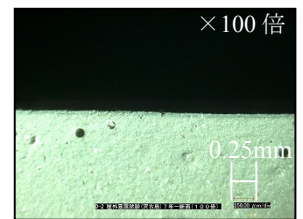


写真8 D-2 断面(宮古島)

4. 考察

- 1) C シリーズ (二液ウレタン) の引張強さの保持率では、トップコートなしは低下傾向が認められ、特に宮古島での暴露試験体で著しい。トップコートありでは、物性低下は認められない。
- 2) 同シリーズの伸び率の保持率では、トップコートありは上昇傾向、なしは若干の低下傾向が認められる。
- 3) D シリーズ (一液ウレタン) では、引張強さの保持率は、トップコートありなしとも上昇傾向、伸び率の保持率は、トップコートありは横ばい、トップコートなしは低下傾向が認められる。
- 4) 表面状態を拡大して観察すると、トップコートなしでは表面が劣化しており、断面写真からクラックの深さが0.1mm程度入っていることがわかる。トップコート自体は7年目でも残っており、基材表面の劣化防止に寄与している。

5. 検討課題

- 1) 今回の7年目の評価で、手塗りウレタンについてはトップコートなしでは物性が低下傾向にあるが、トップコートありでは初期物性を維持している。この傾向が今後続くか、継続して評価する必要がある。
- 2) 促進暴露試験結果との相関性の解析を今後検討していく。

*1 日本ウレタン建材工業会

*2 清水建設

*3 建材試験センター

*4 北海道立総合研究機構北方建築総合研究所

*5 日本ウェザリングテストセンター

*6 東京工業大学建築物理研究センター

*1 Japan Urethane Waterproofing Industry Association

*2 Shimizu Corporation

*3 Japan Testing Center for Construction Materials

*4 Hokkaido Research Organization, Northern Regional Building Research Institute

*5 Japan Weathering Test Center

*6 Structural Engineering Research Center, Tokyo Institute of Technology