

日本大学工学部

大 矢 嘉 彦

○ 渡 沢 正 典

1. はじめに

現在、建築用弾性シーリング材は、建築分野で多方面に使用されているにもかかわらず、用途に応じた十分な規格がなく、今年ようやく新JISが制定される見通しである。そこで、新規格の制定に先立ち、現在市販されている弾性シーリング材の耐久性評価を行うために、このJIS(案)の建築用シーリング材の耐久性試験に準じて、複合劣化及び熱劣化後に疲労試験を組合わせた耐久性試験の結果を報告するものである。

2. 使用材料

使用した弾性シーリング材は、表-1に示すようなポリサルファイド系(以下、PSと略称)7種及びポリウレタン系(以下、PUと略称)5種であり、すべて2成分型である。

表-1. 供試弾性シーリング材

材料種類	試料記号	プライマーの有無	基剤 : 硬化剤 (質量比)
ポリサルファイド系 (PS)	PS-1	有	100 : 10
	PS-2	有	200 : 10
	PS-3	有	100 : 10
	PS-4	有	100 : 7
	PS-5	有	100 : 10
	PS-6	有	100 : 10
	PS-7	有	100 : 10
ポリウレタン系 (PU)	PU-1	有	1 : 2
	PU-2	有	1 : 2
	PU-3	有	1 : 25
	PU-4	有	1 : 2
	PU-5	有	1 : 3

又、被着体は、JIS A 4000に規定するA204 P相当のアルミニウム板を使用した。プライマーは、シーリング材メーカーの指定品を使用した。

3. 試験方法

試験体は、JIS A 5757 (建築用シーリング材の用途別性能)に準拠し、図-1に示す

ような形状・寸法に作製した。次に、試験体に、図-2の各劣化処理工程を施した後、JIS(案)に準拠して目地幅の拡大・縮小操作(疲労試験)を行った。疲労試験中は、きれつ・はくりなどの外観観察を行い、全断面積の1/2以上のきれつあるいははくりが生じた時を破断とみなした。なお、熱劣化を行った試験体には、目地幅の縮小固定は行わなかった。拡大・縮小速度は $4 \sim 6 \text{ mm/min}$ 、繰返し回数は1工程2000回であり、本試験では5工程まで行った。試験時の環境条件は、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ 、60% R.H. とした。

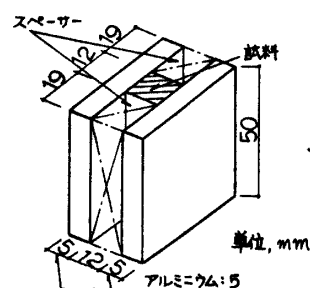


図-1. 試験体の作製状況.

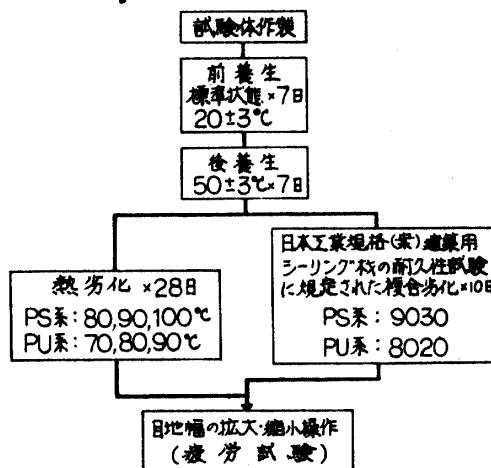


図-2. 試験体の劣化処理工程

4. 試験結果

試験結果を、図-3及び図-4に示す。

5. 考察

複合劣化後のPS系シーリング材は、拡大縮小操作1工程できれつ及びはくりを生じ、

試験 番号	処理 温度 (°C)	拡大・縮小繰返し回数 (×10 ³ 回)					破断 状況	劣化後の 伸び(%)
		2	4	6	8	10		
PS-1	複合	○					30%はくり	1258
	80	○					30%はくり	921
	90	○					30%はくり	759
	100	○					破断せず	688
PS-2	複合	○					30%はくり	575
	80	○					30%はくり	538
	90	○					破断せず	438
	100	○					破断せず	442
PS-3	複合	○					30%はくり	675
	80	○					破断せず	721
	90	○					破断せず	580
	100	○					破断せず	525
PS-4	複合	○					30%はくり	550
	80	○					破断せず	492
	90	○					破断せず	396
	100	○					破断せず	379
PS-5	複合	○					30%はくり	683
	80	○					破断せず	1021
	90	○					破断せず	663
	100	○					破断せず	700
PS-6	複合	○					30%はくり	667
	80	○					破断せず	617
	90	○					破断せず	554
	100	○					破断せず	533
PS-7	複合	○					30%はくり	667
	80	○					破断せず	521
	90	○					破断せず	405
	100	○					破断せず	404

注) 複合: 複合劣化 (90°C × 10日)
○: 1mm以下のずれつぎは、はくり
×: 2mm以上のずれつぎは、はくり

図-3. PS系の耐疲労性と繰返し回数.

耐疲労性がJIS(案)に不合格のものが多い。拡大・縮小操作1工程で合格するのは、PS-5のみである。耐疲労性の劣る原因は、複合劣化後のPS系試験体のすべてに見られる圧縮永久ひずみの影響と考えられる。すなわち、複合劣化中の縮小固定の処理のために、応力緩和の原因となる圧縮永久ひずみを生じ、その結果、シーリング材が引張に追従できずに破断が早まり、耐久性が低下するものと考えられる。熱劣化後のPS系は、耐疲労性が向上する傾向が認められる。特に、PS-3, PS-5, PS-6, PS-7はこの傾向が顕著であり、処理温度の耐疲労性へ及ぼす影響は、本試験の結果では判定できない。これは、高温で長期熱劣化処理を行うと、シーリング材が解重合を起こして軟化すると推測されるために、拡大・縮小操作への追従性が、ある程度良好となり、耐疲労性が

試験 番号	処理 温度 (°C)	拡大・縮小繰返し回数 (×10 ³ 回)					破断 状況	劣化後の 伸び(%)
		2	4	6	8	10		
PU-1	複合	○					破断せず	942
	70	○					破断せず	825
	80	○					破断せず	1058
	90	(熱劣化中、軟化)					—	—
PU-2	複合	○					破断せず	267
	70	○					破断せず	571
	80	○					100%はくり	971
	90	○					100%はくり	535
PU-3	複合	○					破断せず	808
	70	○					破断せず	1038
	80	○					30%はくり	675
	90	(熱劣化中、軟化)					—	—
PU-4	複合	○					破断せず	775
	70	○					破断せず	825
	80	○					30%はくり	825
	90	(熱劣化中、軟化)					—	—
PU-5	複合	○					30%はくり	258
	70	○					30%はくり	621
	80	(熱劣化中、軟化)					—	—
	90	(熱劣化中、融解)					—	—

注) 複合: 複合劣化 (80°C × 10日)

○, ×: 図-3に同じ

図-4. PU系の耐疲労性と繰返し回数.

向上するものと考えられる。しかし、解重合による軟化で見掛け上、耐疲労性が向上しても、その他の物性の低下を招くものと考えられる。PU-5を除き、複合劣化後のPU系は、すべてJIS(案)に合格である。熱劣化後のPU系は、耐疲労性が低下する傾向を示す。特に、熱処理温度90°Cでは、ほとんどの試験体が軟化あるいは融解し、疲労試験が不可能となる。

6. 総括

(1) 複合劣化後のPS系は、PS-5を除き、JIS(案)の規定にすべて不合格である。PU系は、PU-5を除き、JIS(案)に合格し、耐疲労性も優れている。

(2) 熱劣化後のPS系は、耐疲労性が向上する傾向にある。特に、PS-3, PS-5, PS-6, PS-7は、その傾向が顕著である。しかし、熱劣化後のPU系の耐疲労性は、低下する傾向にあり、90°Cではほとんど軟化あるいは融解する。

(3) 複合劣化後のPS系は、すべて圧縮永久ひずみを生ずるようである。

参考文献

- 1) 坂本洋一, 小野 正, 丸一俊雄: 「圧縮シーリング材の劣化に及ぼす温度の影響」, 圧縮シーリング材に関する研究, 1976, pp. 1-10.
- 2) 加藤正幸, 吉田 隆一: 「圧縮シーリング材の劣化に及ぼす温度の影響」, 圧縮シーリング材に関する研究, 1976, pp. 217-218.