

# 現場に於けるアスファルト乳劑の製法及び 其の乳劑の性質に就ての調査試験 三

福 島 彌 六

## II. 一般透入用乳劑の試製及び性質 試製實驗 (A-I)

此試製實驗は實際に上述の鋪裝工事現場にてアスファルトの乳化に使用した乳化用石鹼 (S.S) を主體とし、之に珪酸曹達及び苛性曹達の少量を添加して略長期間 (半年以上) 安定にして良質なる撒布透入法用アスファルト乳劑を造り得るや否や又其乳化溶液の割合が乳劑の性質の良否に關係する影響を實驗的に確めんとして行つたものである。

### 1. 乳化溶液の調製

此實驗に使用した乳化溶液の乳化劑の割合は第 10表に示した。即ち主乳化劑として粉石鹼 1種だけを使用した。其の量は乳化溶液に對して石鹼 (S.S) 0.4~0.5%, 珪酸曹達 0.0~0.5%, 苛性曹達 0.0~0.2 %を配合したのみで其總量は 1.0

~1.7% である。

第 10 表 試製實驗 A-I の乳化溶液の調査 (A-I)₈

乳 化 液	石 鹼		SIS	乳 化 溶 液 の 成 分 配 合		乳 化 劑 の 總 量		
	石鹼% 水物として	石鹼% 無水物として		無水物% 水物として	無水物% 水物として	石鹼% 水物として	石鹼% 無水物として	
A-I No. 1	0.49	0.40	0.12	0.90	0.50	0	1.39	0.90
A-I No. 2	0.49	0.40	0.12	0.70	0.39	0.20	1.39	0.99
A-I No. 3	0.49	0.40	0.12	0.60	0.33	0.20	1.29	0.93
A-I No. 4	0.73	0.60	0.18	0.50	0.28	0.20	1.43	1.08
A-I No. 5	0.97	0.80	0.24	0.30	0.17	0.20	1.47	1.17
A-I No. 6	1.21	1.00	0.29	0.20	0.11	0.20	1.61	1.31
A-I No. 7	1.46	1.20	0.36	0	0	0.20	1.66	1.40
A-I No. 8	1.85	1.50	0.46	0	0	0.20	2.05	1.70

第 11 表 乳化溶液 A-II の性質 (A-II)₈

乳 化 液	乳 化 溶 液 の 性 質		表 面 張 力 (25°C)				
	比重 (25°C) d 25/25°C	糖 度 (25°C) ボルト・ワルト 秒(t)*	粘 度 (25°C) 比 粘 度 ( $\eta_{sp}$ )	粘 度 絶対粘度 ( $\eta \times 10^3$ )	滴 数 計 の 滴 数 (n)*	比 表 面 張 力 ( $\gamma_{sp}$ )	絶 對 表 面 張 力 ( $\gamma$ dyne/cm)
A-II No. 1	1.008	93.8	1.027	9.19	62.4	0.422	30.34
A-II No. 2	1.008	95.0	1.041	9.32	62.1	0.424	30.48
A-II No. 3	1.008	95.7	1.048	9.32	62.8	0.419	30.14

A-II No. 4	1.008	96.8	1.060	9.49	60.8	0.433	31.13
A-I No. 5	1.009	97.1	1.064	9.52	61.7	0.426	30.68
A-II No. 6	1.010	98.2	1.076	9.63	61.4	0.428	30.82
A-II No. 7	1.010	101.3	1.110	9.93	62.0	0.424	30.53
A-I No. 8	1.013	109.4	1.198	10.72	62.9	0.418	30.09

乳化溶液に就ては上述の第 I 章 A の場合と同様に比重 (25°C)、粘度 (25°C) 及び表面張力 (25°C) を夫々測定した。

其結果は第 11 表に示した。即ち乳化溶液の比重は出来るだけ原料アスファルトの比重 (1.009) に近似せしめ、A-I No. 8 を除いては 1.008~1.010 の範囲である。粘度は略水の粘度に近似し、表面張力は略 30.0 ダイソン/釐にして水の表面張力 72.0 ダイソン/釐 に比して約 4 割の減少を示せるものである。

## 2. 原料アスファルト及び乳化条件

此點に就ては第 I 章 A に述べたものと全く同様である。

## 3. 乳劑の一般性質の試験結果及び用途。(附録寫眞 B. A-II 参照)

此乳劑の一般性質の試験結果は第 12 表に示した。(a) No. 1 は乳化直後は黒褐色で均等で乳化が良いものであつたが 1 晝夜静置後は内容物に少許のアスファルト質の粒塊を生じ乳劑は少しく上下 2 層に分離した。此乳劑は其後に著しく分離し 1 ヶ月後には分解した。(b) No. 2~No. 7 は褐色味の強い黒褐色を呈し乳化良く長期間も安定で A-II 系統のものゝ内成績最も優良なものであつた。(c) No. 8 は乳化直後乳劑の温い時は全く均等であつたが 1 晝夜静置後乳劑が冷却せる時は甚だ粘稠になり分散せるアスファルト粒子は凝結し終に殆んど分解した。之は乳化用石鹼の過剰量に依るものと考へられる。

試 験 項 目	比 重	比相度 エンク ラー度	アスフ ルト 含有量 %	アスフ ルト 殘留物 針度 延性	分 解 速 度 硬質石灰岩 (φ6~12mm) 3 時間	低 温 安定度 -5°C,	貯 藏 安 定 度**						
							約50分膠着 良)被膜の 剝離なし、 再乳化せず	約50~55分 被膜良好分 解完結後は 再乳化せず	同	同	同	同	同
乳 劑	25/25°C	25°C	4°C	25°C	15°C	25°C	0~1/3週	1週	3週	6週	9週	27週	
A-I No. 1	1.008	1.6	3.2	47.6	114 >100	不安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	分離水層60 58.5% A	7.8 63.2% B	8.2 68.9% G	9.5 -- D	-- -- --	
A-I No. 2	1.009	2.3	3.7	50.5	123 >100	同 稍不安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	分離水層 14.0% A	36.3% B	46.3% B	46.5% C~B	-- -- C~B	
A-I No. 3	1.009	2.3	3.9	50.4	120 >100	同 安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	同 5.0% A	12.9% A	36.8% A	37.0% B	38.0% B	
A-I No. 4	1.010	2.5	3.9	51.9	129 >100	同 安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	同 1.9% A	0.8 3.5% A	1.0 4.7% A	2.0 12.5% A	3.0 23.5% B~A	
A-I No. 5	1.010	2.8	4.2	53.5	126 >100	同 安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	同 1.1% A	0.3 2.2% A	0.7 4.5% A	1.0 9.8% A	3.0 22.0% A~B	
A-I No. 6	1.010	2.6	4.0	53.5	127 >100	同 安定	分離水層(cm) 不安定度(%) 安定度等級	同 0.0 A	0.0 1.2% A	0.0 3.2% A	0.5 5.2% A	0.8 20.0% A~B	



### III. 一般混合法用乳劑の試製及び性質 試製實驗 (A-II)

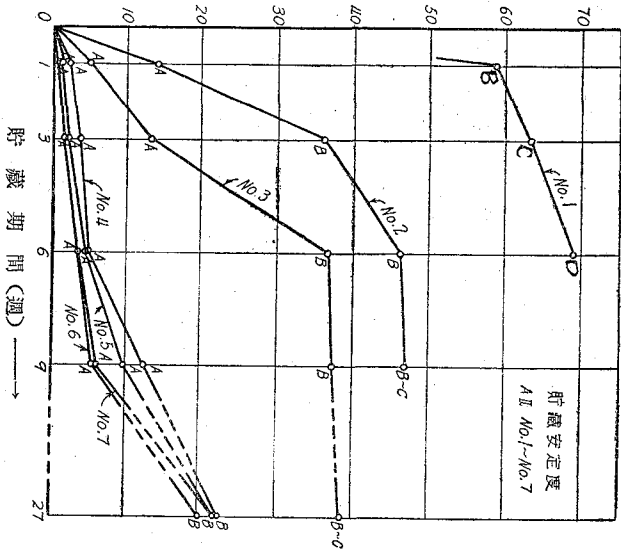
此試驗に於ては乳化用石鹼は3種類を使用した。即ち S, S 粉石鹼, R, Na 樹脂石鹼、及び F, Na 曹達石鹼にして上述の粉石鹼の一部に特殊の動物油或は樹脂を主成分とする石鹼を添加したものである。其目的は、此れにより極めて安定にして良質の混合マカダム用乳劑を造り得るや否や又各乳化溶液の調合と乳劑の良否との關係を實驗的に考察する目的で行つたのである。

1. アスファルト及び乳化條件は上述の場合と同様である。

#### 2. 乳化溶液の調合

石鹼は3種類を使用した。即ち SS 石鹼 0.3~0.5%, R, Na 及び F, Na 石鹼各々 0.3% であり、之に珪酸曹達 0.30% 苛性曹達 0.25% を夫々添加し其總量は 1.0~1.2% である。此場合の乳化溶液の成分の配合は第13表に示す。

(%) 乳劑の調合成分の異なるアスファルトの貯藏期間



第1圖 アスファルト乳劑 A-II (透入用乳劑) 各種の長期安定度比較

第 13 表 試製實驗 A-II の乳化解液の調合

乳 液 乳 劑	石 鹼			石 鹼			石 鹼			配 合			乳 化 劑 總 量	
	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	石鹼% 無水物	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	石鹼% 無水物	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	石鹼% 無水物	% 含水物	% 無水物	% 含水物	% 無水物	% 無水物
A-II No. 1	0.60	0.50	0.25	—	—	—	—	—	—	0.50	0.28	0.25	1.35	1.03
A-II No. 2	—	—	—	0.42	0.30	0.30	—	—	—	0.50	0.28	0.25	1.17	0.83
A-II No. 3	—	—	—	—	—	—	0.42	0.30	0.30	0.50	0.28	0.25	1.17	0.83
A-II No. 4	0.37	0.30	0.09	0.42	0.30	0.30	—	—	—	0.50	0.28	0.25	1.54	1.13
A-II No. 5	0.37	0.30	0.09	—	—	—	0.42	0.30	0.30	0.50	0.28	0.25	1.54	1.13
A-II No. 6	—	—	—	0.42	0.30	0.30	0.42	0.30	0.30	0.50	0.28	0.25	1.59	1.13

第 14 表

乳 劑	試驗項目	比 重 25/25°C	比 粘 度 エンゲル 25°C	比 粘 度 4°C	アスファルト 含有量 %	アスファルト 殘 留 物 鉅度 25°C	アスファルト 延性 15°C	分解試驗・硬 質石灰岩・砂 4:1 (混合法用)	底温安定度 -5°C, 3 時間
A-II No. 1		1.012	3.6	5.4	57.9	120	>110	同	稍不安定
A-II No. 2		1.009	3.2	5.2	55.0	114	>110	同	安定
A-II No. 3		1.012	3.6	5.4	57.7	122	>110	同	安定
A-II No. 4		1.010	3.4	5.5	57.1	152	>110	同	安定
A-II No. 5		1.014	3.6	6.0	58.0	153	>110	同	安定
A-II No. 6		1.014	3.6	5.9	57.7	151	>110	同	安定

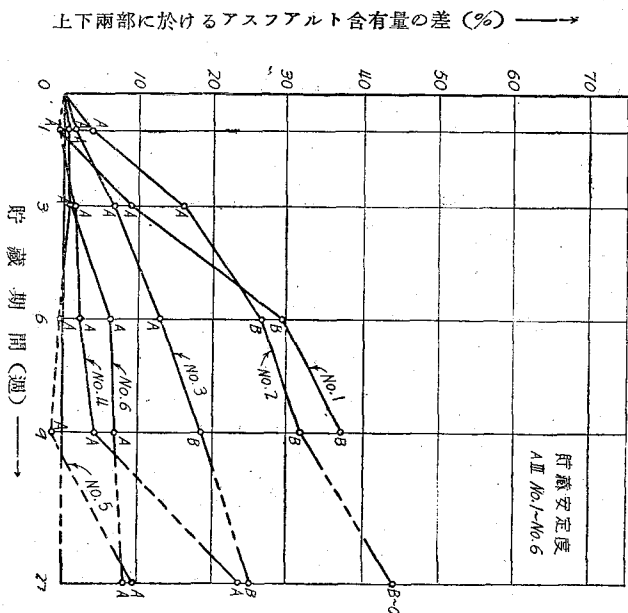
試 験

中

3. 乳劑の一般性質の試験結果及び用途。(附録寫眞 B. A-III 参照)。

此種の乳劑の試験成績は第 14 表に示す。即ち此種の乳劑は、比重 (25°C) 1.010~1.015 比粘度 3.0~4.0 (25°C) 及び 5.0~6.0 (4°C), アスファルト含有量 55.0~58.0% である。

混合法用として分解試験をしたるに硬質石灰岩碎石 (徑: 3~9mm 級) 及び砂 (10~40 番級) 略々 3:1 の混合物と混合するも混合容易にして其操作中に分解せず凡そ 2 $\frac{1}{2}$ ~3 時間後に膠着性の強いアスファルト被膜を生じ、更に 24 時間後には分解が完結し均等なる骨材・アスファルト混合物となる。此點より見て混合マカダム用乳劑として最も適當なものと考へられるものである。低温安定度も No.1 を除いて總て安定にして冬期の工事に使用することも差支ひない。長時間の貯藏安定度を比較試験した結果は第 2 圖に表したもので No.3~No.6 頗る安定にして少くとも 1/2 年以上或は 3/4 年程度の期間の使用に堪へ得るものである。No.1~No.2 は之に比すると遙かに安定度が悪いが然し 2~3 ヶ月程度の期間の使用には差支へがない。之を要するに、此種の乳劑は上述の粉末石鹼にて樹



第 2 圖 アスファルト乳劑 A-III (混合用乳劑) 各種の長期安定度比較



脂或は不飽和脂肪酸を含む動物油を主成分とせる石鹼を少量添加配合した乳化溶液を以て製造したものでその用途は、路上混合或はフラスコ混合の混合マカザム工法に使用し得る混合用乳劑である。

#### IV. 一般濃厚乳劑の試製及び性質 試製實驗(A-W)

此試驗に於ては乳化劑として上記の粉石鹼を全く使用せず、之に代ふるに動物油及び樹脂を主成分とせる石鹼及びロート油を配合して主乳化劑とし又安定劑に少量のゼラチンを添加したものである。其目的は極めて安定で且つフラスコ含有量が多く粗骨材との混合用、或は現場にて乳劑フラスコ解體後箱に貯藏に貯へ然も水にて稀釋して工事終了後に維持修繕用として濃厚なる乳劑の必要を考へられるので、此種の用途に供し得るものを製造し且その性質を試験するを目的としたものである。

1. 原料フラスコ及び乳化條件は上述の場合と同様である。

#### 2. 乳化溶液の調製。

此の乳化溶液の成分の配合は第 15 表に示した。即ち石鹼各 0.25~0.5%, 醋酸曹達 0.2% 及びゼラチン 0.25%, 苛性曹達 0.25% よりなるもので其總量は乳化溶液に對して 1.2% 以下である。

3. 乳劑の一般性質の試験結果及び用途。(附録寫眞 B. A-W 参照).

此種乳劑の試験成績は第 16 表に示す。即ち此種の乳劑は比重 (15°C) 1.010 以上、エンゾラー比粘度 (25°C) 9.0~10.0, 16.0~18.0 (4°C), フラスコ含有量 63.0~65.0% である。分解は混合用として砂を含む骨材とは混合に困難があるが

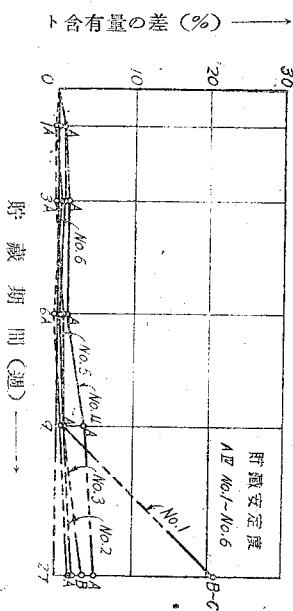
第 15 表 試製實驗 A-W の乳化溶液の割合

乳 液 劑	石 鹼 F.Na		石 鹼 R.Na		石 鹼 M.Se		硅 酸 曹 達		ゼ ン 曹 達		乳 化 劑 總 量	
	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	石鹼% 含水物	石鹼% 無水物	% 含水物	% 無水物	% 含水物	% 無水物	% 含水物	% 無水物
A-W No. 1	0.96	0.50	—	—	—	—	0.30	0.17	0.25	0.25	1.49	1.17
A-W No. 2	—	—	0.69	0.50	0.50	—	0.30	0.17	0.25	0.25	1.49	1.17
A-W No. 3	—	—	—	—	—	0.63	0.30	0.17	0.25	0.25	1.43	1.17
A-W No. 4	0.35	0.25	0.35	0.25	0.25	—	0.30	0.17	0.25	0.25	1.50	1.17
A-W No. 5	0.35	0.25	—	—	—	0.32	0.30	0.17	0.25	0.25	1.47	1.17
A-W No. 6	—	—	0.35	0.25	0.25	0.32	0.25	0.25	0.25	0.25	1.47	1.17

砂を含まざる粗骨材との混合は容易である。分解時間は一般に短い。此乳劑は、又水にて直に稀釋して粘度を減じアスファルト含有量 50.0% 程度とすればその儼撒布用乳劑として使用し得るものである。

低温安定度は總て良好である。長期間の貯藏安定度を比較試驗せる結果は第 3 圖に示せるもので、一般に安定にして 6~8 ヶ月を経るも全く變質を認めず、少くとも 1/2 年以上の貯藏及び使用に堪へ得るものと考へられるものであ

↑ 縦の軸每分 (%) のアスファルトの割合を示す



第 3 圖 アスファルト乳劑 A-W (濃厚乳劑)

各種の長期安定度比較

る。其用途は、此種の乳剤はアスファルトの含有量が多く濃稠なるを以て主に粗骨材とのアサルト混合に適當し又使用に先立ち清水にて適當に稀釋し粘度を減じ散布用或は小修理用に使用するが便利である。従つて現場に於て維持修理用として貯藏して置く必要がある場合は此種の乳剤を製し置くが得策と考へられる。

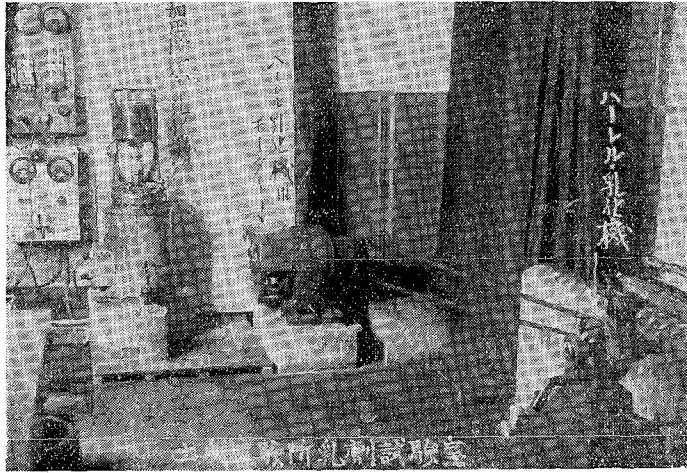
第 16 表 試製アスファルト乳剤 A-W の性質。

試験項目 乳 劑	比 重	比 粘 度		アスファルト含有量 %	アスファルト殘留物 針 度		分解試験、 硬質石灰岩 (φ:9~6mm) 混合法用	安定度 -5°C, 3 時間
		25°C	4°C		25°C	15°C		
A-W No. 1	1.010	9.2	16.2	63.1	152	>110	混合容易なり、分解 時間3~37/8時、分解 完結後は再乳化せず	安 定
A-W No. 2	1.010	9.8	17.6	64.9	144	>110	同	安 定
A-W No. 3	1.012	9.2	16.3	64.5	155	>110	同	安 定
A-W No. 4	1.010	9.4	16.3	64.2	149	>110	同	安 定
A-W No. 5	1.012	9.4	16.0	63.9	148	>110	同	安 定
A-W No. 6	1.012	9.5	16.5	63.0	152	>110	同	安 定

VI. 附 録 本所の瀝青乳劑試験室及び試製各種乳劑の安定度比較用寫眞

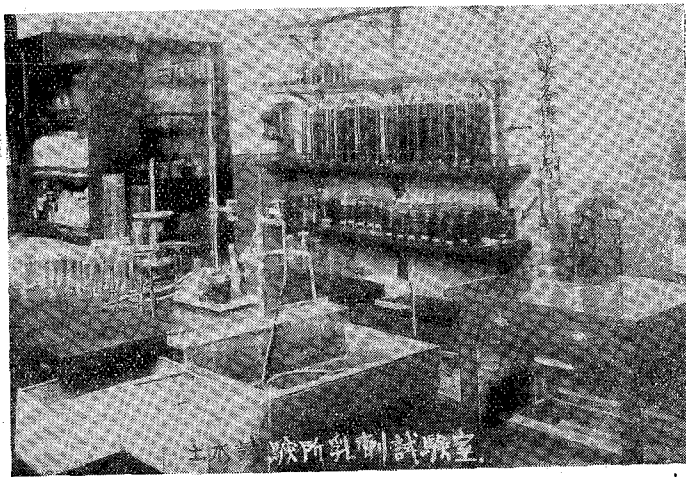
A. 瀝青乳劑試験室

寫真第 1.



道路の改良 第二十卷 第一號

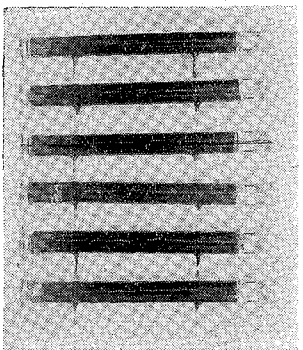
寫真第 2.



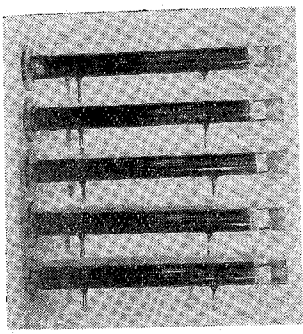
六二

B. 試製各種乳劑の安定度比較用寫眞

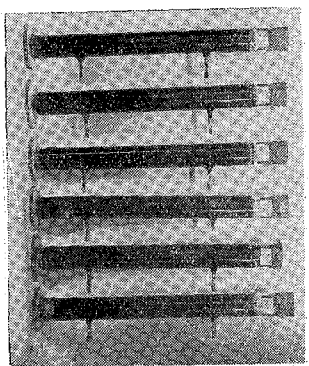
寫眞 A-1 1.



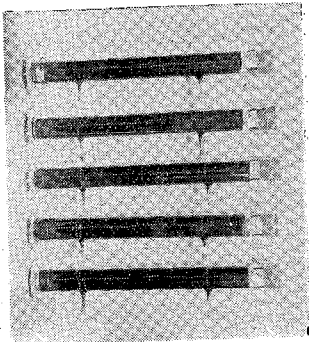
1. No. 1.~No. 6 (透入用) 貯藏安定度 (1 週後) A-1



3. No. 7.~No. 12 (No. 7.~No. 9 透入用, No. 10.~No. 12 混合用) 貯藏安定度 (1 週後) A-1

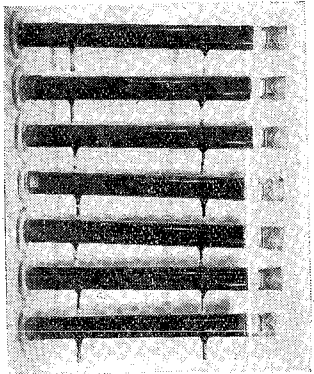


2. No. 1.~No. 6 (透入用) 貯藏安定度 (3 週後) A-1



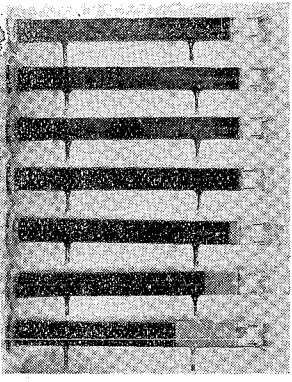
4. No. 7.~No. 12 貯藏安定度 (3 週後) A-1

寫眞 A-I 5.



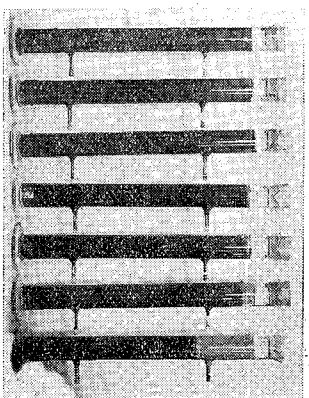
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
1. 試製アスファルト乳劑 A-I 貯藏安定度 (製造後 1~2 日後)

7.



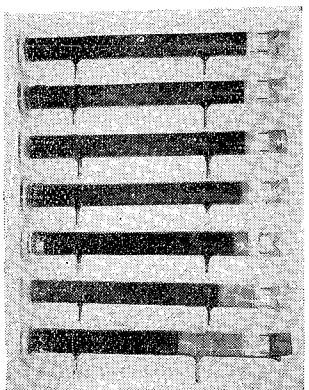
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
3. 試製アスファルト乳劑 A-I 貯藏安定度 (3 週後)

6.



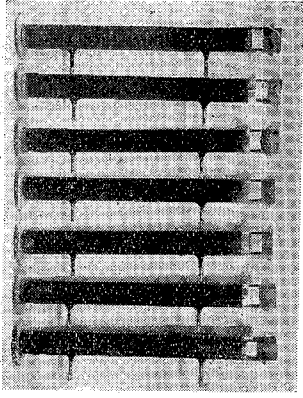
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
2. 試製アスファルト乳劑 A-I 貯藏安定度 (1 週後)

8.



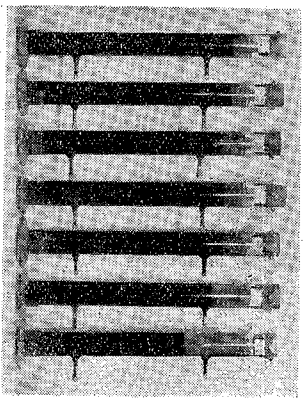
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
4. 試製アスファルト乳劑 A-I 貯藏安定度 (6 週後)

9.



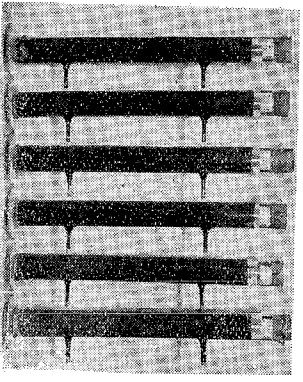
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
 5. 試験マスマツアルト乳劑 A-II No. 1~No. 7  
 貯藏安定度 (9 週後)

10.



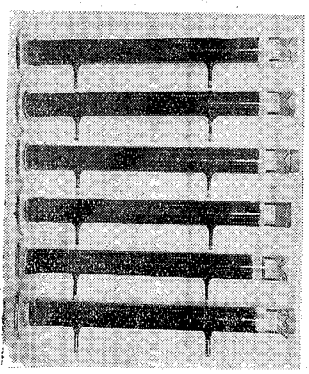
No. 7 No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
 6. 試験マスマツアルト乳劑 A-II No. 1~No. 7  
 貯藏安定度 (27 週後)

寫眞 A-II 11.



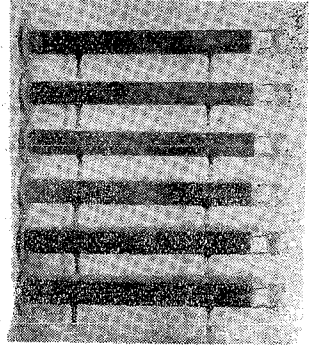
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
 1. 試験マスマツアルト乳劑 A-II No. 1~No. 6  
 貯藏安定度 (製造後 1~2 日後)

12.



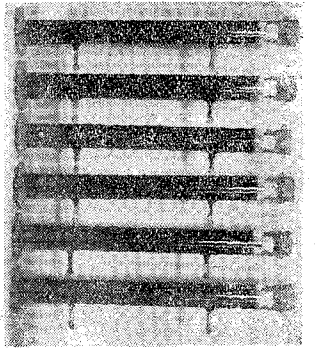
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
 2. 試験マスマツアルト乳劑 A-II No. 1~No. 6  
 貯藏安定度 (1 週後)

13.



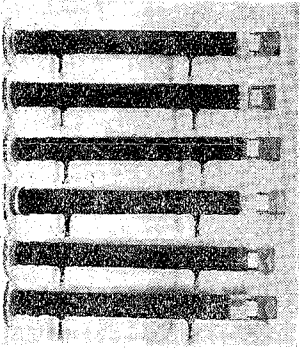
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
3. 試製アスファルト乳劑 A-III No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (3 週後)

14.



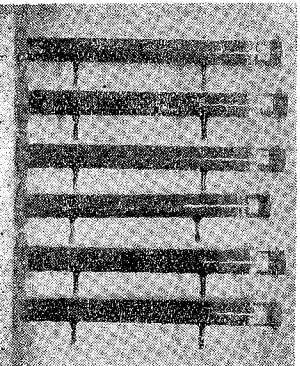
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
4. 試製アスファルト乳劑 A-III No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (6 週後)

15.



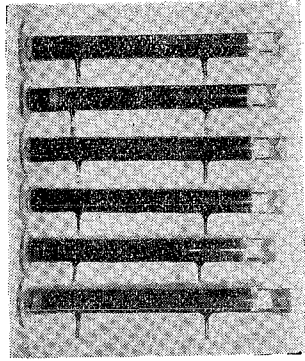
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
5. 試製アスファルト乳劑 A-II No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (9 週後)

16.



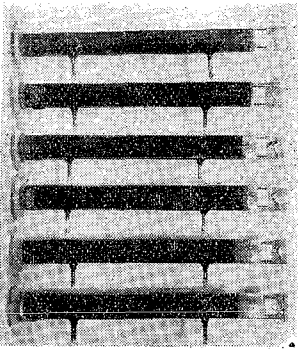
No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
6. 試製アスファルト乳劑 A-III No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (27 週後)





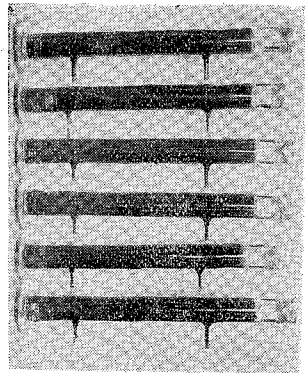
1. 試製アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (製造後1~2日後)

19.



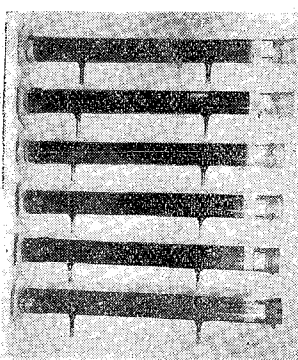
3. 試製アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (3週後)

18.



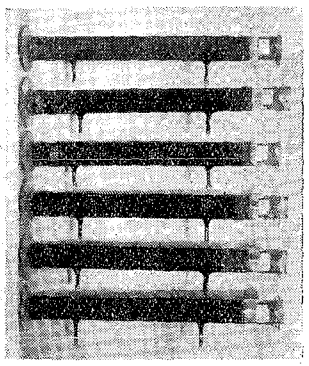
2. 試製アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (1週後)

20.



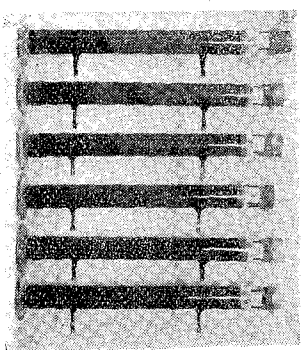
4. 試製アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (6週後)

21.



No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
5. 試験アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (9 週後)

22.



No. 6 No. 5 No. 4 No. 3 No. 2 No. 1  
6. 試験アスファルト乳劑 A-W No. 1~No. 6  
貯藏安定度 (27 週後)