

土木試験所報告

第四十五號

檢收試験の成績より見たる瀝青乳劑

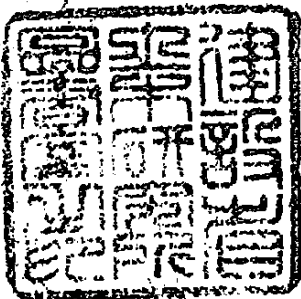
の品質比較、竝に最近の趨勢に就て... 内務技師 西川 榮三... 1
内務技手 松本 榮

物理地下探査法に依る橋梁架設地點

の岩盤の深さに關する試験調査..... 内務技師 島田 八郎... 49

鐵筋コンクリート橋承に關する壓縮

強度試験 一木 保夫... 69



昭和十四年四月

内務省土木試験所			
建設省沼津支所圖書			
分類	II-K	番号	1-37
購入年月日	年	月	日

検収試験の成績より見たる瀝青乳劑の 品質比較、竝に最近の趨勢に就て

(昭和 11 年中に行ひたる試験結果)

内務技師 西 川 榮 三
内務技手 松 本 榮

目 次

緒 言	(1)
I. 瀝青乳劑の検収試験成績	(2)
II. 各種瀝青乳劑に對する説明	(30)
[1] A 種乳劑 (撒布使用のもの)	(30)
(1) 乳劑 W 製品	(31)
(2) 乳劑 B 製品	(31)
(3) 乳劑 M 製品	(32)
(4) 乳劑 S 製品	(32)
(5) 乳劑 SH 製品	(33)
(6) 乳劑 A 製品	(33)
(7) 乳劑 RE 製品	(33)
(8) 乳劑 ND 製品	(33)
(9) 乳劑 TK 製品	(34)
(10) 製造者或は取扱者の不明なる製品	(34)
(11) 現場製造乳劑	(34)
(12) A 種乳劑に關する總括	(35)
[2] B 種乳劑 (混合使用のもの)	(40)
(1) 乳劑 B 製品	(41)
(2) 乳劑 S 製品	(41)
(3) 乳劑 M 製品	(42)
(4) 乳劑 SH 製品	(42)
(5) 乳劑 A 製品	(42)
(6) 乳劑 TK 製品	(42)
(7) 不 明 品	(42)
(8) B 種乳劑に關する總括	(43)
要 約	(46)

緒 言

昭和 13 年 8 月報告第 42 號に於て昭和 10 年中に試験したる瀝青乳劑につき其の一般性質を取り纏めて報告したが、本報告では更に昭和 11 年中に試験したる乳劑について其の一般性質を表示し、其の後の進歩の状態を示すこととする。

昭和 11 年中に取扱ひたる乳劑は、御國乳劑 (日本ソリヂチット株式會社製品)、鈴木乳劑 (日本アスファルト乳劑株式會社製品)、昭和工業株式會社製品、淺野物産株式會社取扱品、エマルピア (東京瀝材工業所製品)、日本

道路舗装株式会社製品、東邦工業株式会社製品、製造会社不明品、現場製造乳劑、ウォータファルト（小倉石油株式会社製品）、ビチュマルス（日本ビチュマルス株式会社製品）等の計 11 種、試料の總數 173 個である。

尚各種乳劑の種別、取扱數、依頼者等を表示すれば表-1 の如し。即ち A 種乳劑（路面處理、透入マカダム、コンクリート養生等に用ゐる撒布用乳劑）、132 個、B 種乳劑（混合用乳劑）41 個である。

表-1 乳劑試料類別（透入用）

A 種 乳 劑

乳劑種別 依頼者	W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明	現場製造乳劑	計
栃 木 県	15	19	17	10	—	4	1	—	2	—	—	68
内 務 省 東 京 土 木 出 張 所	7	13	—	—	—	3	—	—	—	—	—	23
文 部 省 大 臣 官 房 建 築 課	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
群 馬 県	—	3	—	—	2	—	—	—	—	1	—	6
神 奈 川 県	—	2	1	—	1	2	2	—	3	—	—	11
横 須 賀 海 軍 建 築 部	—	—	2	—	—	—	—	6	—	—	5	13
滋 賀 県	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
岐 阜 県	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3
小 田 原 町	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
東 京 府	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
水 戸 市 役 所	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
茨 城 縣	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
計	25	37	20	14	3	9	3	6	5	5	5	132

B 種 乳 劑

乳劑種別 依頼者	B	S	M	SH	A	TK	不 明	ター 乳 劑	計
内 務 省 東 京 土 木 出 張 所	7	—	—	—	—	—	—	—	7
神 奈 川 県	2	—	—	1	—	1	—	—	4
栃 木 県	2	9	4	—	4	—	—	—	19
岐 阜 縣	—	3	—	—	—	—	—	—	3
水 戸 市 役 所	—	—	—	—	—	—	3	—	3
茨 城 縣	—	—	—	—	—	—	3	—	3
其 の 他	—	—	—	—	—	—	—	2	2
計	11	12	4	1	4	1	6	2	41

I. 瀝青乳劑の檢收試験成績

上記瀝青乳劑は概ねアスファルト乳劑にして、ター乳劑は市販品として未だ充分の發達を見ず、アスファルト乳劑は大別して A 種乳劑と B 種乳劑に分けることが出来る。A 種乳劑は撒布使用を目的とし主として路面處理、透入マカダム、シーリングコート、コンクリート養生等に使せられるもので、既に數年以前より舗装工事に使用せられつたものである。之に反して B 種乳劑は混合式舗装に用ゐらるゝもので、數年以前に於ては全く其の存在を認めざるに非ざるも、A 種乳劑程一般に普及せられて居なかつた。尚 B 種乳劑の用法より考ふれば之を大別して 2 種となすことが出来る。即ち其の一は碎石のみと混合して使用するもの、其の二は碎石（或は砂利）及び砂と混合して使用するもので、砂を含む骨材と混合して使用するには、砂によりて分解せられざるものな（以下本文は 30 頁に續く）

表-2 各種瀝青乳剤試験成績 (透入用)

試験番号	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2619	2652
試料名	W	W	W	W	W	W	?	W (?)	W
産地	神奈川縣	同左	同左	同左	同左	同左	—	—	神奈川縣
試料受入年月日	11. 1. 9	11. 1. 9	11. 1. 9	11. 1. 9	11. 1. 9	11. 1. 9	11. 1. 14	11. 2. 12	11. 3. 26
試験年月日	11. 1. 16	11. 1. 16	11. 1. 16	11. 1. 16	11. 1. 16	11. 1. 16	11. 1. 21	11. 2. 19	11. 4. 2
1. 外觀	黒褐色等	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
2. 比重 25°C	1.011	1.013	1.012	1.014	1.012	1.013	1.006	1.007	1.015
3. エングラー比粘度									
25°C, 50 cc	3.6	4.0	3.7	4.3	3.9	3.8	2.7	2.8	4.0
4°C, 50 cc	7.0	7.1	6.8	7.3	7.3	6.6	4.8	6.3	7.5
4°/25°C の比	1.9	1.8	1.8	1.7	1.9	1.7	1.8	2.3	1.9
4. 瀝青質殘留物 %	55.4	55.5	55.5	55.4	55.5	55.5	54.9	54.1	54.0
5. 同上性質									
針度 25°C	137	125	135	133	135	135	176	136	171
延性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日 %	-0.2	0.3	1.1	1.1	0.7	0.7	5.8	1.7	2.8
7. 分解速度 分	30	30	25	30	30	30	20	30	40
8. 被膜の態狀	良	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	良	良	良	良	良	良	—	良	—
依頼者	栃木縣栃木土木區	同左	同左	同左	同左	同左	東京土木出張所	東京都大田區實業所	東京都大田區實業所
使用場所	栃木縣下都賀郡壬生町府縣道宇都宮前橋線	同左	同左	同左	同左	同左	—	群馬國道政良事務所	東京女子高等師範學校
用途	透入法	同左	同左	同左	同左	同左	撒布用	同左	校庭鋪裝
使用時期	冬期	同左	同左	同左	同左	同左	冬期	同左	春期
備考				使用可能	同左	同左	同左	同左	同左

表-3 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2650	2665	2670	2671	2672	2673	2674	2675
試 料 名	W	W	W	W	W	W	W	W
産 地	神奈川県	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 3.30	11. 4.11	11. 4.28	11. 4.28	11. 4.28	11. 4.28	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11. 4. 7	11. 4.18	11. 5. 5	11. 5. 5	11. 5. 5	11. 5. 5	同 左	同 左
1. 外 観	黒褐色 均 等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°C	1.014	1.011	1.011	1.011	1.010	1.009	1.011	1.011
3. エングラー比粘度								
25°C, 50cc	3.7	3.1	3.7	3.6	3.4	3.0	3.3	3.5
4°C, 50cc	—	—	—	—	—	—	—	—
4°C/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 瀝青質残留物 %	54.3	54.1	54.9	54.5	55.4	54.3	54.5	54.4
5. 同上性質								
針 度 25°C	157	158	149	151	136	134	146	150
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	-0.2	-0.1	0.3	0.2	0.5	0.9	0.4	0.1
7. 分解速度 分	30	40	30	30	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	文部大臣官 房建築課	同 左	栃木縣栃 木土木區	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	東京女子高 等師範學校	東京女子高 等師範學校	栃木縣上 野女子高 等師範學校	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	校庭鋪裝	校庭鋪裝	透 入 用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表—4 各種凝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2677	2698	2723	2724	2725	2726	2749	2750
試 料 名	W	W	W	W	W	W	W	W
産 地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 5. 1	11. 5. 21	11. 6. 11	同 左	11. 6. 11	11. 6. 15	11. 8. 6	同 左
試 験 年 月 日	11. 5. 8	11. 5. 28	11. 6. 18	同 左	11. 6. 18	11. 6. 22	11. 8. 13	同 左
1. 外 觀	黒褐色 均 綫	左 同	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.012	1.008	1.007	1.007	1.00	1.007	1.009	1.008
3. エングラー比粘度								
25°C, 50 cc	3.8	2.4	3.2	3.1	2.6	2.5	2.5	2.4
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 凝青質殘留物 %	52.8	51.4	50.2	50.5	50.4	50.4	55.4	54.6
5. 同 上 性 質								
針 度 25°C	148	122	124	124	123	120	142	142
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	>100	>100	>100	>100	>100	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7 日, %	-0.1	17.3	3.5	1.6	0.9	2.3	-2.1	-3.4
7. 分 解 速 度 分	30	40	35	35	35	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
依 類 者	栃木縣栃 木土木區	栃木縣足 利土木區	東京土木 出張所	同 左	同 左	栃木縣佐 野土木區	東京土木 出張所	同 左
使 用 場 所	栃木縣下都 賀郡栃木町、 宮前町、宇都 宮市、宇都宮 市、宇都宮市	足利市通六 丁目、宇都 宮市、宇都宮 市、宇都宮市	大宮國道改 良事務所	同 左	同 左	栃木縣佐野 町、宮前町	大宮國道改 良事務所	同 左
用 途	透入用	同 左	撒布用	同 左	同 左	透入用	撒布用	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	夏 季	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	貯藏中上 層稀薄と なるも攪 拌により 原乳狀態 に戻る	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表-5 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2587	2631	2645	2646	2647	2648	2649	2650
試 料 名	B	B	B	B	B	B	B	B
産 地	神奈川県	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試 料 受 入 年 月 日	11. 1. 7	11. 3. 2	11. 3. 23	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11. 1. 14	11. 3. 9	11. 3. 30	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
1. 外 観	黒褐色 均	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.007	1.007	1.008	1.008	1.007	1.008	1.008	1.008
3. エングラー比粘度								
25°C, 50 cc	3.1	3.0	2.7	2.8	2.5	2.7	3.0	2.6
4°C, 50 cc	5.3	4.7	4.4	4.6	4.1	4.1	4.8	4.1
4°/25°C の比	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6
4. 瀝青質残留物 %	50.8	50.0	51.3	51.6	50.0	50.7	51.6	50.3
5. 同 上 性 質								
針 度 25°C	139	114	130.5	130.5	134	133.5	134	134
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日 %	0.3	2.1	0.5	0.5	1.6	0.5	0.4	0.9
7. 分解速度 分	30	50	30	30	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	不良	不良	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃木縣鹿沼土木區	同 左	東京土木出張所	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣上野原市鹿沼町 府縣道日光小山線	同 左	大宮國道改良事務所	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	透入用	同 左	撒布用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	冬 期	同 左	春 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	貯藏中凍結せしめざることを要す	同 左	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表-6、各種溼青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2696	2697	2705	2706	2712	2713	2714	2733
試 料 名	B	B	B	B	B	B	B	B
産 地	神奈川県	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 5.19	同 左	11. 5.22	同 左	11. 6. 1	同 左	11. 6. 1	11. 7.11
試 験 年 月 日	11. 5.26	同 左	11. 5.29	同 左	11. 6. 8	同 左	同 左	11. 7.18
1. 外 観	黒褐色等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°	1.006	1.006	1.007	1.008	1.007	1.008	1.008	1.007
3. エングラー比粘度								
25°C, 50 cc	3.3	3.1	5.2	5.1	2.0	3.2	3.0	3.3
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 溼青質殘留物 %	50.9	50.5	50.5	50.4	50.3	50.7	50.7	50.3
5. 同 上 性 質								
針 度 25°C	114	117	110	111	120	114	116	132
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	19	0	0	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	2.3	2.2	2.2	1.8	2.0	1.2	0.2	1.1
7. 分 解 速 度 分	50	50	40	40	40	40	40	20
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃木縣佐野土木區	同 左	栃木縣大田原土木區	同 左	栃木縣足利土木區	同 左	同 左	栃木縣足利土木區
使 用 場 所	栃木縣佐野町李久保町	同 左	栃木縣那須郡那須町國道第4號線	同 左	足利市通二丁目	足利市通三丁目	足利市永樂町	足利市伊勢町、栃木縣宇都宮市前橋
用 途	透入用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	同 左	同 左	夏 期	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表-7 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2751	2759	2760	2761	2772	2780	2781	2783
試 料 名	B	B	B	B	B	B	B	B
産 地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11.8.25	11.9.5	同 左	同 左	11.9.24	11.10.12	11.10.12	11.10.19
試 験 年 月 日	11.9.1	11.9.12	同 左	同 左	11.10.1	11.10.20	11.10.20	11.10.26
1. 外 観	黒褐色均	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重-25°/25°C	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.009	1.007	1.008
3. エングラー比粘度								
25°C, 50 cc	2.2	3.6	2.1	3.4	5.6	3.7	3.7	3.9
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 瀝青質殘留物 %	47.8	50.2	48.2	50.0	50.7	50.9	51.0	50.8
5. 同上性質								
針 度 25°C	124	108	135	107	115	119	121	124
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	2.5	10.0	5.5	5.6	5.0	1.6	2.0	0.2
7. 分解速度 分	40	40	30	40	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	東京土木出張所	同 左	同 左	同 左	同 左	栃木縣鹿沼土木區	同 左	群馬縣澁川土木出張所
使 用 場 所	大宮國道改良工事	千葉國道改良工事	同 左	同 左	同 左	栃木縣上野原町府縣道山元小山線	同 左	群馬縣澁川町、群馬縣澁川總社線
用 途	撒布用	同 左	同 左	同 左	同 左	透入用	同 左	透入法
使 用 時 期	夏 期	秋 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	瀝青質殘留物量少きほか、他の性質は良好である	使用可能	瀝青質殘留物少し、この點を試験の必要あり其の他の性質は良好	使用可能	使用可能 No. 2760の代り材料	使用可能	使用可能	使用可能 安定度極めて良好

表—9 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2881	2882	2883	2885	2886
試 料 名	B	B	B	B	B
産 地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11.12.7	同 左	同 左	11.12.26	11.12.21
試 験 年 月 日	11.12.14	同 左	同 左	11.12.23	11.12.28
1. 外 観	黒褐色 稍不均等	同 左	同 左	黒褐色均等	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.007	1.008	1.007	1.008	1.009
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	1.5	1.5	1.6	2.4	4.7
4°C, 50 cc	2.2	2.0	2.2	4.2	6.2
4/25°C の比	1.5	1.3	1.4	1.8	1.3
4. 瀝青質残留物 %	42.9	46.4	46.4	50.0	50.2
5. 同上性質					
針 度 25°C	97	105	104	131	134
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	2	25	78	>100	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	38.9	39.2	39.6	7.6	8.9
7. 分解速度 分	40	40	40	50	55
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	不良	不良	不良	不良	不良
依 頼 者	栃木縣 足利土木區	同 左	同 左	神奈川縣小田 原土木出張所	栃木縣 大田土木區
使 用 場 所	栃木縣足利市御所 町, 府縣道足利線 間線	同 左	同 左	神奈川縣足柄下郡 湯河原町, 府縣道 箱根真鶴線	栃木縣那須郡大田 原町, 府縣道大田 原停車場線
用 途	透 入 用	同 左	同 左	路面處理, シ ール・コート用	透 入 用
使 用 時 期	冬 期	同 左	同 同	冬 期	同 左
備 考	比粘度低く, 瀝 青質残留物少く 貯藏安定度不良 にして乳化不完 全の製品と認め らる。	同 左	同 左	貯藏中凍結せ ざる限り使用 可能。	貯藏中凍結せ ざる限り使用 可能。

表—10 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2585	2586	2608	2609	2610	2611	2618
試 料 名	M	M	M	M	M	M	M
産 地							
試 料 受 入 年 月 日	10.12.27	同 左	11.2.11	同 左	同 左	同 左	11.2.12
試 験 年 月 日	11.1.13	同 左	11.2.8	同 左	同 左	同 左	11.2.19
1. 外 観	黒褐色等	同 左	黒褐色等	同 左	同 左	同 左	黒褐色等
2. 比 重 25/25°C	1.011	1.006	1.006	1.005	1.005	1.006	1.005
3. エングラー比粘度							
25°C, 50 cc	2.3	2.4	2.4	2.9	3.3	2.8	1.8
4°C, 50 cc	3.5	4.2	3.8	4.7	5.6	4.4	2.5
4/25°C の比	1.5	1.8	1.6	1.6	1.7	1.6	1.4
4. 瀝青質殘留物 %	55.1	50.8	53.9	56.0	57.3	52.2	46.6
5. 同 上 性 質							
針 度 25°C	167	135.5	190	240	225	210	192
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日, %	2.0	12.5	4.1	1.9	6.7	6.6	25.2
7. 分 解 速 度 分	35	35	30	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	良	不良	良	良	良	良	良
依 頼 者	栃木縣栃木市木區	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣下都賀郡栃木町、府縣道栃木線	同 左	栃木縣上野原郡小山町、同道第4號線	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	透入用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	冬 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	性質良好 使用可能	貯藏中凝結せしめるを要す。使用前攪拌すべく、長期貯藏を避くべし。	性質良好 使用可能	乳化良好。乳劑として大體利用なるも、保管殘留物針度は規格案より大に過ぐ、使用可能と認めず。	同 左	同 左	比粘度、瀝青質殘留物、針度、低温安定度、乳化不良完全。

表-11 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試験番號	2678	2679	2680	2681	2683	2684	2685
試料名	M	M	M	M	M	M	M
産地							
試料受入年月日	11. 5.13	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試験年月日	11. 5.20	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
1. 外觀	黒褐色等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比重 25°/25°C	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008
3. エングラー比粘度							
25°C, 50 cc	3.0	2.8	2.7	2.9	2.8	2.9	2.7
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—
4. 瀝青質殘留物 %	54.8	55.0	54.0	54.8	54.8	55.0	54.5
5. 同上性質							
針 度 25°C	110	111	115	111	110	111	113
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	2.2	1.0	2.2	1.0	2.8	0.8	1.3
7. 分解速度 分	30	30	30	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—
依 賴 者	栃木縣栃木土木區	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	府縣道間々自辟前	同 左	國道4號線 間々田町字間々田	國道4號線 間々田町字乙女	同 左	同 左	同 左
用 途	透入用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表-12 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2686	2769	2773	2774	2807	2877
試 料 名	M	M	M	M	M	M
産 地					東 京 府	同 左
試料受入年月日	11. 5.13	11. 9.10	11. 9.26	同 左	11.10.26	11.12. 3
試 験 年 月 日	11. 5.20	11. 9.17	11.10. 3	同 左	11.11. 2	11.12.10
1. 外 観	黒 褐 色 等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.008	1.006	1.019	1.010	1.010	1.009
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc.	2.9	3.0	3.0	3.0	2.5	3.1
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	5.3
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	1.7
4. 瀝青質殘留物 %	54.9	52.0	57.1	56.9	55.6	57.4
5. 同 上 性 質						
針 度 25°C	115	168	118	104	90	122
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日 %	3.3	0.5	1.1	0.9	0.8	1.7
7. 分 解 速 度 分	30	30	30	30	50	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低溫安定度 -5°C	—	—	—	—	—	良
依 頼 者	栃 木 縣 栃木土木區	神奈川縣大磯土 木區事務所	横 須 賀 海軍建築部	同 左	栃木縣宇都 宮土木區	栃 木 縣 栃木土木區
使 用 場 所	国道 4 號線、同 々田町字乙女	神奈川縣高座郡 茅ヶ崎町、房 道茅ヶ崎大磯線	横 須 賀 海軍航空廠	同 左	宇都宮市博勢町 国道第 4 號線	栃木縣下都賀郡 石碓町、府縣道 石碓停車場線
用 途	透 入 用	撒 布 用	鋪 裝 用	同 左	透 入 用	同 左
使 用 時 期	春 期	秋 期	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表-13 各種漂白乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2668	2669	2727	2728	2729	2730	2731
試 料 名	S	S	S	S	S	S	S
産 地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 4.23	同 左	11. 6.17	同 左	同 左	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11. 4.30	同 左	11. 6.24	同 左	同 左	同 左	同 左
1. 外 観	黒褐色等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.006	1.006	1.006	1.006	1.007	1.007	1.007
3. エングラー比粘度							
25°C, 50 cc	1.8	1.9	2.6	2.4	3.1	2.9	3.0
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—	—
4. 漂白質残留物 %	48.8	49.2	52.3	52.3	52.9	53.2	53.1
5. 同上性質							
針 度 25°C	94	84.5	136	129	132	130	132
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	>100	>100	>100	>100	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯蔵安定度,7日,%	19.0	6.2	0.6	0.3	1.5	0.9	0.9
7. 分解速度 分	35	35	30	30	30	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良
9. 泥水安定度	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃木縣大田原市 土木部	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣那須郡 烏山地区 縣道宇都宮 山線	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 途	透入用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	夏 期	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	比粘度、漂白 質残留物少 く、貯蔵安定 度不良にして 乳化良好なら ず。	比粘度、漂白 質残留物少 く、上へ漂白 品である。	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左

表—14 各種遷青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2746	2836	2837	2838	2869	2870	2889
試 料 名	S	S	S	S	S	S	S
産 地	奈神川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 7.28	11.11. 6	同 左	同 左	11.11.13	同 左	11.12.21
試 験 年 月 日	11. 8. 4	11.11.13	同 左	同 左	同 左	11.11.20	11.12.28
1. 外 觀	黒褐色 均	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°C	1.006	1.007	1.007	1.007	1.009	1.009	1.009
3. エンダラー比精度							
25°C, 50 cc	2.2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.2	2.3
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—	3.8
4/25°C の比	—	—	—	—	—	—	1.7
4. 遷青質殘留物 %	50.7	50.5	50.2	50.2	51.3	51.4	55.8
5. 向上性質							
針 度 25°C	177	106	115	115	96	98	105
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	>100	—	—	—	30	>100	88
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	-0.1	0.1	0.2	-0.3	0.2	0.4	0.1
7. 分解速度 分	30	40	40	40	40	40	40
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	良
依 頼 者	滋賀縣愛知川 工區事務所	岐阜縣 岐阜市美園町 府縣道岐阜県 線	同 左	同 左	栃木縣鹿 沼土木區 栃木縣上柳 郡藤沼町, 府 縣道藤沼足 尾 線	同 左	栃木縣足 利土木區 栃木縣足利 市小俣町, 府 縣道足利宮 崎 線
使 用 場 所	—	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	透入用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	夏 期	秋 期	同 左	同 左	同 左	同 左	冬 期
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	凍結せざる限り使用可能	使用可能

表-15 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2658	2756	2855	最 小, 最 大	平 均
試 料 名	SH	SH	SH	SH	SH
産 地					
試料受入年月日	11.4.4	11.9.4	11.11.12		
試 験 年 月 日	11.4.11	11.9.11	11.11.19		
1. 外 観	黒褐色, 均等	同 左	同 左		黒褐色, 均等
2. 比 重 25°/25°C	1.007	1.007	1.009	1.007~1.009	1.008
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	2.1	2.4	2.8	2.1~2.8	2.5
4°C, 50 cc	—	—	—		
4°/25°C の比	—	—	—		
4. 瀝青質残留物 %	51.4	51.3	56.8	51.3~56.8	53.3
5. 同 上 性 質					
針 度 25°C	142	142	108	108~142	133
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	>100	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯蔵安定度, 7日, %	8.8	—4.7	0.7	0.7~8.8	4.8
7. 分 解 速 度 分	25	50	30	25~50	40
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—
依 頼 者	群馬縣桐生土木出張所	同 左	神奈川県松田土木出張所		
使 用 場 所	桐生市西堤町: 宮前町, 府縣道前橋宇都宮線	群馬縣山田郡太田町, 府縣道宇都宮前橋線	神奈川県松田町, 府縣道厚木前橋線		
用 途	透 入 用	路 面 處 理	路 面 處 理		
使 用 時 期	春 期	秋 期	透 入 用 秋 期		
備 考	使用可能	同 左	同 左		

表—16 各種澱青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2615	2616	2617	2771	2798	2799
試 料 名	A	A	A	A	A	A
産 地	東 京 府	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試 料 受 入 年 月 日	11. 2. 6	同 左	同 左	11. 9. 24	11.10.21	同 左
試 験 年 月 日	11. 2.13	同 左	同 左	11.10. 1	11.10.28	同 左
1. 外 観	黒 褐 色 等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.006	1.006	1.006	1.008	1.008	1.008
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.7	3.6	3.1	5.2	3.8	2.4
4°C, 50 cc	6.1	6.4	5.0	—	—	—
4/25°C の比	1.6	1.8	1.6	—	—	—
4. 澱青質殘留物 %	57.6	57.7	56.0	51.1	50.9	50.0
5. 同 上 性 質						
針 度 25°C	207	205	235	122	117	114
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度,7日,%	3.2	2.8	2.0	5.8	3.2	3.6
7. 分 解 速 度 分	25	25	25	30	50	50
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	良	良	良	—	—	—
依 頼 者	東京土木出張所 金町興道改良事 務所	同 左	同 左	栃 木 縣 日光土木區	栃 木 縣 鹿沼土木區	同 左
使 用 場 所	—	—	—	栃木縣谷根 原町、船懸川 泉原町	栃木縣上野原 郡沼田、府縣 道上田沼沼線	同 左
用 途	撒 布 用	同 左	同 左	透 入 用	同 左	同 左
使 用 時 期	冬 期	同 左	同 左	秋 期	同 左	同 左
備 考	澱青質殘留 物針度稍大 なるも使用 可能。	同 左	同 左	使用可能	同 左	同 左

表-17 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2695	2767	2768	最 小, 最 大	平 均
試 料 名	RE	RE	RE	RE	RE
産 地	神 奈 川 縣	同 左	同 左		
試料受入年月日	11. 5.19	11. 9. 9	同 左		
試 験 年 月 日	11. 5.26	11. 9.16	同 左		
1. 外 観	黒褐色, 均等	同 左	同 左		黒褐色, 均等
2. 比 重 25°C	1.011	1.006	1.008	1.006~1.011	1.008
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	2.4	2.6	2.6	2.4~2.6	2.5
5°C, 50 cc	—	—	—		
4°C/25°C の比	—	—	—		
4. 瀝青質残留物 %	51.2	54.6	52.7	51.2~54.6	53.2
5. 同 上 性 質					
針 度 25°C	85	104	96.5	85~104	95
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—		
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	11.8	-0.1	-1.8	0.1~11.8	7.3
7. 分 解 速 度 分	35	50	50	35~50	40
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 泥水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃 木 縣 宇都宮土木區	神奈川縣厚木 土木出張所	同 左		
使 用 場 所	宇都宮市石町, 府 縣道宇都宮水戸線	相 模 橋 高 田 橋	同 左		
用 途	透 入 用	鋪 装 用	同 左		
使 用 時 期	春 期	秋 期	同 左		
備 考	貯藏中上層稍 稀薄となるも 攪拌により原 乳狀態に戻る。 瀝青質残留物針 度稍少である。	使 用 可 能	同 左		

表—18 各種瀝青乳剤試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2595	2596	2697	2605	2606	2607
試 料 名	ND	ND	ND	ND	ND	ND
産 地						
試料受入年月日	11. 1.17	同 左	同 左	11. 1.29	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11. 1.24	同 左	同 左	11. 2. 5	同 左	同 左
1. 外 観	黒褐色等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.008	1.008	1.008	1.008	1.008	1.009
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.1	3.1	3.1	3.9	4.0	3.9
4°C, 50 cc	4.9	5.2	5.1	6.9	7.0	6.6
4°/25°C の比	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7
4. 瀝青質殘留物 %	51.8	51.5	51.6	52.4	52.0	52.2
5. 同上性質						
針 度 25°C	143	151	145	128	127	128.5
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—
軟化點 F&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日 %	0.8	0.8	0.7	0.5	0.2	1.2
7. 分解速度 分	35	35	35	40	40	35
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	良	良	良	良	良	良
依 頼 者	横須賀海軍 建設部	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	横須賀空 港	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	鋪床工事	同 左	同 左	格納庫 鋪床	同 左	同 左
使 用 時 期	冬 期	同 左	同 左	冬 期	同 左	同 左
備 考	使用可能	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左

表—19 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2734	2735	2776	2828	2829
試 料 名	TK	TK	TK	TK	TK
産 地	東 京	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 7.13	同 左	11.10. 1	11.10.30	同 左
試 験 年 月 日	11. 7.20	同 左	11.10. 8	11.11. 7	11.11. 7
1. 外 観	黒褐色, 均等	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.008	1.007	1.007	1.007	1.010
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	2.0	2.0	1.8	2.1	2.0
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—
4/25°C の比	—	—	—	—	—
4. 瀝青質残留物 %	50.8	50.0	50.0	51.2	51.8
5. 同上性質					
針 度 25°C	70	125	112	86	74
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	0	>100	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.5	0	42.5	3.2	5.5
7. 分 解 速 度 分	20	20	40	30	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃木縣大川原 土木區	同 左	神奈川縣厚木 土木出張所	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣那須郡馬頭 町, 府縣道名川馬 頭橋	同 左	神奈川縣愛甲 郡厚木町	厚木—御殿場 線	厚木—平塚線
用 途	透 入 用	同 左	路 面 處 理	同 左	同 左
使 用 時 期	夏 期	同 左	秋 期	同 左	同 左
備 考	瀝青質残留物 は普通品に比 してやや硬質 なり。但規格 案Aには合格 す。	使用可能	乳化不完全, 比粘度低し。	使用可能	同 左

表—20 各種澱青乳剤試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2651	2659	2660	2736	2737	2752	2832
試 料 名	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明
産 地	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明
料 試 受 入 年 月 日	11. 3.23	11. 4. 6	11. 4. 7	11. 7.15	同 左	11. 9. 1	11.11. 5
試 験 年 月 日	11. 3.30	11. 4.13	11. 4.14	11. 7.22	同 左	11. 9. 8	11.11.12
1. 外 觀	黒 褐 色 等	同 左	同 左	上層にアスファルトが浮上す	同 左	黒 褐 色 等	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.006	1.007	1.006	1.010	1.011	1.007	1.009
3. エングラー比粘度							
25°C, 50 cc	2.6	2.4	2.4	1.5	1.9	2.9	5.6
4°C, 50 cc	4.1	—	—	—	—	—	—
4/25°C の比	1.6	—	—	—	—	—	—
4. 澱青質殘留物 %	51.0	50.8	53.1	41.4	50.6	52.5	55.3
5. 同 上 性 質							
針 度 25°C	115	137	154	141	140	103	146
延 性 15°C	>100	<100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	>100	>100	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	5.8	1.8	16.5	—41.5	—59.7	—3.0	—0.1
7. 分 解 速 度 分	30	30	30	50	50	40	>120
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	群馬縣澁川市木島製所	神奈川縣小田原町牧場	東京都土本町路邊	參考試験	同 左	水戸市役所	茨城縣茨城郡稻荷村、府縣道水戸線沿路
使 用 場 所	群馬縣群馬郡、澁川町附近	小田原町地内町道	—	北 海 道	同 左	—	—
使 用 途	透 入 用	撒布鋪裝用	不 明	透 入 用	同 左	道 人 用 路 面 處 理 用	—
使 用 時 期	春 期	同 左	同 左	—	—	秋 期	—
備 考	使用可能	同 左	貯藏中沈澱は多きも使用前攪拌すれば原乳狀態にもどる。	乳化不充分にして乳剤として不完全、粗粒を多く含む。	同 左	使用可能	分解遅きも使用可能、混合法にも使用し得べし。

表-21 各種瀝青乳劑試験成績 (透入用)

試 験 番 號	2600	2632	2633	2634	2770
試 料 名	現場製造乳劑	同 左	同 左	同 左	同 左
産 地	木更津航空隊工事場	同 左	同 左	同 左	大湊航空隊
試料受入年月日	11. 1.21	11. 3. 2	同 左	同 左	11. 9.12
試 験 年 月 日	11. 1.24	11. 3. 9	同 左	同 左	11. 9.25
1. 外 観	黒褐色, 均等	同 左	—	—	黒褐色, 均等
2. 比 重 25/25°C	1.007	1.011	—	—	1.010
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	3.6	2.3	—	—	4.1
4°C, 50 cc	7.0	3.3	—	—	6.6
4°/25°C の比	1.9	1.4	—	—	1.6
4. 瀝青質残留物 %	59.4	49.3	59.4	58.8	57.8
5. 同上性質					
針 度 25°C	182	129	133	183	100
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	54
軟化點 F&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯蔵安定度, 3日, %	0.4	6.2	20	25.7	0.9
7. 分解速度 分	30	45	30	45	30
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	良	不良	不良	不良	良
依 頼 省	横須賀海軍建築部	同 左	参 考 試 験	同 左	横須賀海軍建築部
使 用 場 所	千葉縣	同 左	同 左	同 左	大 湊
用 途	滑走路透入式鋪裝	同 左	同 左	同 左	滑走路透入式鋪裝
使 用 時 期	冬 期	春 期	同 左	同 左	秋 期
備 考	乳劑製造後直ちに使用するには充分なる性質を具ふ。	使用可能	貯蔵安定度大なるも現場に於て製造後直ちに使用するには差支なし。	同 左	優良, 極めて安定, 使用可能。

表-22 各種溼青乳剤試験成績 (混合法用乳剤)

試験番号	2642	2643	2644	2826	2834	2835
試料名	B	B	B	B	B	B
産地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11. 3.23	同 左	同 左	11.10.30	11.11. 5	同 左
試験年月日	11. 3.30	同 左	同 左	11.11. 7	11.11.12	同 左
1. 外 観	黒 褐 色 等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.014	1.013	1.014	1.010	1.007	1.008
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.0	2.6	2.8	2.8	2.6	2.5
4°C, 50 cc	4.8	4.4	4.5	—	—	—
4°/25°C の比	1.6	1.7	1.6	—	—	—
4. 溼青質殘留物 %	56.6	55.1	55.4	54.0	51.1	50.7
5. 同上性質						
針 度 25°C	135	132	128	109	120	115
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度 7日 %	4.9	3.1	4.0	2.4	3.6	4.7
7. 分解速度 時	3.5	3.5	4.0	4.5	4.0	4.0
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低溫安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	東京土木出張所	同 左	同 左	神奈川縣小田原土木出張所	東京土木出張所	同 左
使 用 場 所	大宮國道改良事務所	同 左	同 左	神奈川縣足柄下郡吉田町、府縣道小田原線等	板橋國道改良事務所	同 左
用 途	混 合 法	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	春 期	同 左	同 左	秋 期	同 左	同 左
備 考	混合法に使用可能	同 左	同 左	砂を含む骨材とも混合可能、溼青質殘留物少きほか性質良好。	砂を含む骨材とも混合可能、溼青質殘留物少きほか性質良好。	同 左

表-23 各種瀝青乳劑試験成績 (混合法用乳劑)

試験番号	2872	2873	2884	2887	2888
試験材料名	B	B	B	B	B
産地	神奈川県	同 左	同 左	同 左	同 左
試験受入年月日	11.11.21	同 左	11.12.16	11.12.21	同 左
試験年月日	11.11.28	同 左	11.12. 2	11.12.28	同 左
1. 外 観	黒褐色, 均等	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比重 25°/25°C	1.008	1.008	1.011	1.013	1.008
3. エングラー比粘度					
25°C, 50 cc	2.3	2.4	2.4	2.7	2.5
4°C, 50 cc	—	—	4.0	7.5	4.0
4°/25°C の比	—	—	1.7	2.8	1.6
4. 瀝青質殘留物 %	50.8	50.4	55.0	54.4	51.7
5. 同上性質					
針 度 25°C	106	103	117	96	155
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	79	>100	>100	68	>100
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	9.9	9.8	10.9	2.7	11.2
7. 分解速度 時	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良
9. 泄水安定度	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	不良	良	良
使 用 者	東京土木試験所	同 左	神奈川県小田原土木試験所	栃木縣大田原土木區	同 左
使 用 場 所	根柢國道改良事務所	同 左	神奈川県足柄下郡湯河原町, 箱根國道	栃木縣那須郡大田原町, 那須郡大田原砂場等	同 左
用 途	混 合 用	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	秋 期	同 左	冬 期	同 左	同 左
備 考	砂を含む骨材との混合可能, 瀝青質殘留物最少きほか性質良好。	同 左	砂を含む骨材との混合可能, 貯藏中凍結せざる限り使用可能。	砂を含む骨材との混合可能, 貯藏安定度不良, 比粘度の低温に於ける増加大。	瀝青質殘留物少し。

表-24 各種溼青乳剤試験成績 (混合法用乳剤)

試 験 番 號	2890	2891	2892	2839	2840	2841
試 料 名	S	S	S	S	S	S
産 地	神奈川縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	—	—	—	11.11.6	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11.12.23	同 左	同 左	11.11.13	同 左	同 左
1. 外 觀	黒 褐 色 漆	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.012	1.011	1.011	1.009	1.010	1.010
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.9	3.9	3.9	2.9	2.7	2.8
4°C, 50 cc	6.7	6.7	6.8	—	—	—
4/25°C の比	1.7	1.7	1.7	—	—	—
4. 溼青質殘留物 %	55.0	55.0	52.2	52.0	51.9	52.0
5. 同 上 性 質						
針 度 25°C	112	113	109	114	115	111
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	25	45	86	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.2	0.3	0.1	0.1	-0.2	-0.1
7. 分解速度 時	3	3	3	4	4	4
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低溫安定度 -5°C	良	良	良	—	—	—
依 頼 者	栃木縣足利市木區	同 左	同 左	岐阜縣	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣足利市小俣町	同 左	同 左	岐阜市瑞穂町 府縣道後早津線	同 左	同 左
用 途	混 合 用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	冬 期	同 左	同 左	秋 期	同 左	同 左
備 考	砂を混入する 碎石と混合 すれば急激に 分解する 使用可能	同 左	同 左 但し溼青質 殘留物少し	砂を含む骨材と 混合すれば急激 に分解する。溼 青質殘留物少し。 其の他の性質 は良好。	同 左	同 左

表—25. 各種壓青乳劑試験成績 (混合法用乳劑)

試 験 番 號	2863	2864	2865	2866	2867	2868
試 料 名	S	S	S	S	S	S
産 地	神 奈 川 縣	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11.11.13	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11.11.20	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
1. 外 観	黒 褐 色 等	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.011	1.013	1.011	1.013	1.013	1.013
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.8	4.0	4.1	3.2	4.0	4.0
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—
4/25°C の比	—	—	—	—	—	—
4. 滲青質残留物 %	55.0	55.2	55.4	55.2	55.0	55.1
5. 同 上 性 質						
針 度 25°C	82	90	99	58	78	78
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	12	46	89	7	32	43
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.1	-0.2	1.8	0.3	-0.5	0.2
7. 分 解 速 度 時	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—
依 頼 者	栃木縣鹿沼土木區	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 場 所	栃木縣鹿沼町 所澤道鹿沼是利 坂	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
用 途	混 合 用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	秋 期	同 左	同 左			
備 考	砂を含む骨材と混合すれば幾分固塊となるも使用可能。	同 左	同 左	報告書残留物は乾燥して、氣温低き時は附着力不良となり易し。砂を含む骨材と混合すれば固塊を生ず。	砂を含む骨材と混合すれば幾分固塊を生ず。	同 左

表-26 各種瀝青乳剤試験成績 (混合法用乳剤)

試 験 番 號	2808	2809	2878	2879	最小, 最大	平 均
試 料 名	M	M	M	M	—	—
産 地	東 京	同 左	同 左	同 左	—	—
試料受入年月日	11.10.26	同 左	11.12. 3	同 左	—	—
試 験 年 月 日	11.11. 2	同 左	11.12.10	同 左	—	—
1. 外 観	黒 褐 色 等 均	同 左	同 左	同 左		黒 褐 色 等 均
2. 比 重 25°/25°C	1.011	1.011	1.010	1.010	1.010~1.011	1.011
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.2	3.2	3.7	3.7	3.2~3.7	3.5
4°C, 50 cc	—	—	6.9	6.8	6.8~6.9	6.9
4°/25°C の比	—	—	1.9	1.8	1.8~1.9	1.9
4. 瀝青質殘留物 %	58.4	59.6	58.4	58.7	58.4~59.6	58.8
5. 同上性質						
針 度 25°C	101	102	124	132	101~132	115
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	40	>100	40~100	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—		
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.4	0.8	0.4	0.3	0.3~0.8	0.5
7. 分解速度 時	7	7	3.0	3.0	3~7	5
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低溫安定度 -5°C	—	—	良	良	良	良
依 頼 者	栃木縣宇都宮土木區	同 左	栃 木 縣 栃木土木區	同 左		
使 用 場 所	宇都宮市役務町、國道4號線	同 左	栃木縣下都賀郡石橋町、房総道石橋停車場線	同 左		
用 途	混 合 用	同 左	同 左	同 左		
使 用 時 期	秋 期	同 左	冬 期	同 左		
備 考	砂を混合せる骨材と混合すれば碎石に對する被覆やゝ不完全となる。	同 左	砂を含む骨材と混合すれば幾分固塊を生ずるも概して良好、使用可能。	同 左		

表-27 各種瀝青乳劑試験成績 (混合法用乳劑)

試験番号	2800	2801	2802	2803	最小, 最大	平均
試料名	A 扱	A 扱	A 扱	A 扱		
産地	不明	同 左	同 左	同 左		
試料受入年月日	11.10.20	同 左	同 左	同 左		
試験年月日	11.10.28	同 左	同 左	同 左		
1. 外觀	黒褐色等	同 左	同 左	同 左		黒褐色等
2. 比重 25°/25°C	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	3.1	2.5	2.4	2.6	2.4~3.1	2.6
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—
4°/25°C の比	—	—	—	—	—	—
4. 瀝青質殘留物 %	50.5	50.1	50.5	50.2	50.1~50.5	50.3
5. 同上性質						
針度 25°C	120	118	122	117	117~122	120
延性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	43	41	85	>100	41~>100	—
軟化點 R&B °C						
6. 貯藏安定度, 7日, %	6.1	5.8	7.1	5.3	5.3~7.1	6.0
7. 分解速度 時	2.5	2.5	3.5	2.5	2.5~3.5	3.0
8. 被膜の狀態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度	—	—	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—	—	—
依頼者	栃木縣 鹿沼土木區	同 左	同 左	同 左		
使用場所	栃木縣上野原郡 高野町, 所野道 上田橋和橋	同 左	同 左	同 左		
用途	混合用	同 左	同 左	同 左		
使用時期						
備考	瀝青質殘留物の量少き ほか, 混合用乳劑の性質を をまふ。	同 左	同 左	同 左		

表-28 各種瀝青乳剤試験成績 (混合法用乳剤)

試 験 番 號	2753	2754	2755	2830	2831	2832
試 料 名	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明
産 地	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明	不 明
試料受入年月日	11.9.1	同 左	同 左	11.11.5	同 左	同 左
試 験 年 月 日	11.9.8	同 左	同 左	11.11.12	同 左	同 左
1. 外 観	黒 褐 色 等	黒 褐 色 等	同 左	黒 褐 色 等	同 左	同 左
2. 比 重 25/25°C	1.012	1.011	1.012	1.010	1.009	1.009
3. エングラー比粘度						
25°C, 50 cc	2.7	3.0	2.6	4.8	4.1	5.6
4°C, 50 cc	—	—	—	—	—	—
4/25°C の比	—	—	—	—	—	—
4. 瀝青質残留物 %	55.8	56.8	55.2	56.2	56.0	55.3
5. 同 上 性 質						
針 度 25°C	105	97	95	149	152	146
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100
5°C	—	—	—	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	—	—	—	—
6. 貯蔵安定度 7日 %	10.0	24.1	25.8	0.4	-0.1	0.1
7. 分解速度 時	3	4	4	3.0	3.0	3.0
8. 被膜の状態	良	良	良	良	良	良
9. 混水安定度						
10. 低温安定度 -5°C						
依 頼 者	水戸市役所	同 左	同 左	茨 城 縣	同 左	同 左
使 用 場 所	—	—	同 左	茨城県東茨城郡 粕谷村、府縣道 水戸線沿線	同 左	同 左
用 途	混 合 用	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
使 用 時 期	秋 期	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
備 考	使用可能	貯蔵中沈澱を起すも攪拌により原乳状態に戻る。其他の性質は良好。	同 左	砂を含む骨材と混合すれば露分、固着となる傾向あり。碎石のみの混合には使用可能。	同 左	同 左

表-29 各種瀝青乳劑試験成績 (混合法用乳劑)

試 験 番 號	2856	2775	2779	2757
試 料 名	SH	TK	タール乳劑 試製品	タール乳劑 試製品
産 地	東 京 府	同 左	同 左	同 左
試料受入年月日	11.11.12	11.10. 1	11.10.12	11. 9. 4
試 験 年 月 日	11.11.19	11.10. 8	11.12.18	11.12.18
1. 外 観	黒 褐 色 均 等	同 左	濃 灰 黒 色	黒 褐 色 稍 粗
2. 比 重 25/25°C	1.011	1.018	1.100	1.112
3. エングラー比粘度				
25°C, 50 cc	3.8	2.3	4.7	42.4
4°C, 50 cc	—	—	9.2	—
4/25°C の比	—	—	2.0	—
4. 瀝青質残留物 %	61.2	55.2	74.3	77.1
5. 同上 性質				
針 度 25°C	107	62	46.5	—
延 性 15°C	>100	>100	17 (25°C)	—
5°C	15	—	—	—
軟化點 R&B °C	—	—	50	—
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.3	13.0	-0.3	—
7. 分解速度 時	4.5	3.5	4.0	4.0
8. 被膜の状態	良	良	良	不良
9. 混水安定度	—	—	—	—
10. 低温安定度 -5°C	—	—	—	—
依 頼 者	神奈川縣松田土木試験所	神奈川縣厚木土木試験所	参 考 試 験	同 左
使 用 場 所	神奈川縣松田町 厚木町 厚木町	神奈川縣厚木町 厚木町	—	—
用 途	混 合 用	同 左	—	—
使 用 時 期	秋 期	同 左	—	—
備 考	砂を含む骨材と混合すれば充分固塊となるも、概して性質良好、使用可能。	瀝青質残留物針度は普通品より小、使用前攪拌すべし。	2ヶ月後沈澱するも攪拌すれば原乳状態に戻る。砂を含む骨材と混合し得。	未 完 成 品

ることを要する。この種の乳劑の使用は、比較的近年に至り發達したものである。

各種乳劑の試験成績は表-2乃至表-29に示すが如くである。表中 W, B, ……等の符號は製造者或は取扱者の同じものを同符號にて表したるものである。但し取扱者(納入者)の同じ乳劑中にも時として製造者を異にするものなきに非ざるを以つて、同符號のものが全部同じ製造者のものと見做す譯にはゆかないが、大體の傾向を見るに便ならしむる爲、表中記載の如く分類せるものである。

II. 各種瀝青乳劑 に對する説明

各種乳劑の試験成績は表-2乃至表-28に示してある。この中表-2乃至表-21はA種乳劑に屬し、表-22乃至表-28はB種乳劑に屬する。

[1] A種乳劑(撒布用)

A種乳劑はシール・コート、路面處理、透入マカダム、コンクリート養生等に用ひられるものにして、常溫にて撒布施工に供せられる。従つて撒布に支障なき程度の比粘度を有し、一定量以上の瀝青質残留物を與へ、残留物の性質は膠着材として有効に作用し、

表-30 W 乳劑性質總括

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 観			黒褐色、均等	不合格品なし
2. 比 重 25°/25°C	1.006~1.015		1.010	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	2.4~ 4.3		3.16	同 上
4°C, 50 cc	4.8~ 7.3		6.7	同 上
4°/25°C の比	1.7~ 2.3		1.87	同 上
4. 瀝青質殘留物 %	50.2~55.5		54.1	同 上
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	120~176		141	同 上
延 性 15°C cm	>100		>100	同 上
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.2~17.3		1.9	3.0%以下 21個 3.0~5.0% 2〃 5.0~10.0% 1〃 10.0~15% 0〃 15.0~20% 1〃
7. 分 解 速 度 分	20~40		30	不合格品なし
8. 被 膜 状 態	良		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C	良		良	8 個中不合格品なし

貯藏中に變質すること少く、
撒布使用後は速かに分解して
骨材粒子面或はコンクリート
面上に瀝青質被膜を生じ、且
つ其の被膜は水の作用により、
再乳化、剝落等を起さざるも
のなることを要する。尙多期
假寐の候に於ては、貯藏中寒
冷の爲に凍結分解して使用に
堪へざるに至ることなきを要
する。上記の如き性質を必要
とするこの種乳劑の各種製品
について點検するに次の如く
である。

(1) 乳劑 W 製品 W
乳劑試料25個に就いての試験

の成績は、表-2 乃至表-4
の如く、其の平均値、最小、
最大値等を要約すれば表-30
の如く、25 個中 1 個が貯藏
安定度 17.3% を示せる外、
全部性質良好にして使用に堪
ふるものであつた。本乳劑は
概して安定度極めて優良、低
温貯藏にも耐ふる良質のもの
である。

(2) 乳劑 B 製品 B 乳
劑試料39個に就ての試験の成
績は表-5 乃至表-9 の如く、
其の平均値、最小、最大値等
を要約すれば、表-31 の如く
39個中品質不均等のもの 1 個、
比粘度低く且つ瀝青質殘留物
量低きに失するもの 6 個、貯
藏安定度 10% 以上のもの 4
個にして、不合格品 6 個あり。

表-31 B 乳劑性質總括

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 観			黒褐色、均等	不均等 1個
2. 比 重 25°/25°C	1.006~1.009		1.007	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	1.4~ 5.2		3.1	2.0 以下 4個
4°C, 50 cc	1.8~ 6.2		3.9	不合格品なし
4°/25°C の比	1.3~ 1.8		1.6	同 上
4. 瀝青質殘留物 %	42.3~51.6		47.5	50% 以下 6個
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	89~139		120	100 以下 2個 100~120 17〃 120 以上 18〃
延 性 15°C cm	>100		>100	
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.2~40.0		7.0	3% 以下 22個 3~5% 4〃 5~10% 7〃 10~15% 0〃 15~20% 0〃 20% 以上 4〃
7. 分 解 速 度 分	20~55		40	不合格品なし
8. 被 膜 状 態	良		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C	不良		不良	試験數 8 個とも不良

表-32 M 乳 劑 性 質 總 括

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 觀			黒褐色, 均等	不均等品 1個
2. 比 重 25°/25°C	1.005~1.011		1.008	
3. 比粘度 エンダラー				
25°C, 50 cc	1.8~ 3.3		2.8	2.0 以下 1個
4°C, 50 cc	2.5~ 5.6		4.0	不合格品なし
4°/25°C の比	1.4~ 1.8		1.6	同 上
4. 瀝青質殘留物 %	46.6~57.4		54.4	50% 以下 1個 50~55% 10〃 55% 以上 9〃
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	90~240		143	100 以下 1個 100~120 10〃 120~150 2〃 150~200 4〃 200 以上 3〃
延 性 15°C cm	>100		>100	
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.5~25.5		3.6	3% 以下 14個 3~5% 2〃 5~10% 2〃 10~15% 1〃 20% 以上 1〃
7. 分 解 速 度 分	30~50		30	不合格品なし
8. 被 膜 の 狀 態	良		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C			良	8 個中不良 1個

表-33 S 乳 劑 性 質 總 括

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 觀			黒褐色, 均等	不合格品なし
2. 比 重 25°/25°C	1.006~1.009		1.007	
3. 比粘度 エンダラー				
25°C, 50 cc	1.8~ 3.0		2.3	2.0 以下 2個
4°C, 50 cc			3.8	1 個試験
4°/25°C の比			1.7	同 上
4. 瀝青質殘留物 %	48.8~55.8		51.6	50% 以下 2個 50~55 11〃 55% 以上 1〃
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	84~177		118	100 以下 4個 100~120 4〃 120~150 5〃 150~200 1〃
延 性 15°C cm	>100		>100	不合格品なし
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.1~19.0		2.2	3% 以下 12個 5~10% 1〃 15~20% 1〃
7. 分 解 速 度 分	30~ 40		35	不合格品なし
8. 被 膜 狀 態	良		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C			良	1 個試験

低温安定度は多期使用品 8 個

について試験せる結果すべて

不良であつた。然し其の他の

33個は貯藏安定度優良なるも

の多く, 3%以下のもの 22個

を数へ, 乳化完全にして, 他

の性質も, 低温安定度を除く

外すべて良好で, 大體に於て

は良品に富む。

(3) 乳劑 M 製品 M 乳

劑 20 個に就ての試験成績は,

表-10 乃至表-12 の如く,

其の平均値, 最小, 最大値等を

要約すれば, 表-32 の如く,

20 個中, 品質不均等なもの

1 個, 比粘度低く瀝青質殘留

物量低きもの 1 個, 瀝青質殘

留物針度 200 以上のもの 3

個, 貯藏安定度 10% 以上の

もの 2 個, 不合格品 5 個あり。

低温安定度は 8 個中 7 個は

良好である。上記規格案 A に

不合格なるものの中, 瀝青質

殘留物針度 200 以上のもの

は, 必ずしも使用不可能と断

する能はざるもので, 結局 20

個中全然性質不良にして使用

に堪へざるものは, 1 個に過

ぎず。貯藏安定度 3% 以下 14

個を数へ, 概して乳化完全に

して良品に富んで居る。

(4) 乳劑 S 製品 S 乳

劑 14 個に就ての試験成績は,

表-13 及び表-14 の如く,

其の平均値, 最小, 最大値等

を要約すれば, 表-33 の如く,

表-33 A 乳劑性質要約

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 観			黒褐色均等	不合格品なし
2. 比 重 25/25°C	1.006~1.008		1.007	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	2.4~ 5.2		3.7	同 上
4°C, 50 cc	5.0~ 6.4		5.8	同 上
4°C/25°C の比	1.6~ 1.8		1.7	同 上
4. 瀝青質残留物 %	50.0~57.7		53.9	50~55% 3個 55%以上 3個
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	114~235		167	100~120 3個 200 以上 3個
延 性 15°C cm	>100		>100	不合格品なし
6. 貯蔵安定度, 7日, %	2.0~ 5.8		3.4	3%以下 2個 3~5% 3個 5~10% 1個
7. 分 解 速 度 分	25~50		30	不合格品なし
8. 被膜の狀態	良		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C			良	同 上

14 個中、比粘度 2 より低きもの 2 個、瀝青質残留物量低きもの 2 個、貯蔵安定度 10% より多きもの 1 個にして、不合格品 2 個あり、低温安定度は 1 個を試験せるのみなるも、試験せるものは良好であつた。乳化不完全と認めらるるものは 1 個にして、概して乳化状態優良、貯蔵安定度を示す數値は低く、3% 以下のもの 12 個を數へる。其の他の性質概ね良好にして使用に堪ふるものが多い。

(5) 乳劑 SH 製品 SH 乳劑については 3 個の試験成績あるのみにて、其の結果は表-15 に纏めてある。いづれも使用に堪ふるものである。

(6) 乳劑 A 製品 A 乳劑は同一取扱者の納入品なるも、この中製造者を異にするものを含むことなしとせず。製造者は確然せず。6 個の試料に對する成績は表-16 の如く、其の平均値及び最小最大値等を見るに表-33' の如くである。6 個の中 3 個は瀝青質残留物の針度 200 より大なるも、使用不可能と認め

表-34 ND 乳劑性質要約

項 目	最小	最大	平 均	摘 要
1. 外 観			黒褐色均等	不合格品なし
2. 比 重 25/25°C	1.008~1.009		1.008	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	3.1~ 4.0		3.5	同 上
4°C, 50 cc	4.9~ 7.0		6.3	同 上
4°C/25°C の比	1.6~ 1.8		1.7	同 上
4. 瀝青質残留物 %	51.5~52.4		51.9	同 上
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	127~151		137	同 上
延 性 15°C cm	>100		>100	同 上
6. 貯蔵安定度, 7日, %	0.2~ 1.2		0.7	同 上
7. 分 解 速 度 分	35~40		35	同 上
8. 被膜狀態	良		良	同 上
9. 低温安定度	良		良	同 上

がたく、其の他すべて規格案に合格するもののみである。

(7) 乳劑 RE 製品 RE 製品については 3 個の試験成績あるのみにして、其の結果は表-17 (18頁) に纏めてある。低温安定度は不明なるも、凍結せざる限り、大體に於て使用可能である。

(8) 乳劑 ND 製品 ND 乳劑試料 6 個に就ての試験成績は、表-18 (19頁) の如く、其の平均、最小最大値等を要約すれば、表-34 の如し。本乳劑は上記試験の範圍に於ては、貯蔵安定度、低温安定度良好にして乳化状態は極めて良く其の他の性質もすべて優良である。

表-35 TK 乳 劑 性 質 要 約

項 目	最 小 最 大	平 均	摘 要
1. 外 観		黒褐色均等	不合格品なし
2. 比 重 25/25°C	1.007~1.010	1.008	
3. 比粘度 エングラー 25°C, 50 cc	1.8~ 2.1	2.0	2.0 より小 1個
4°C, 50 cc	—	—	
4/25°C の比	—	—	
4. 瀝青質残留物 %	50.0~51.8	50.8	不合格品なし
5. 同 上 性 質 針 度 25°C	70~125	91	100 以下 3個 100~120 1# 120~150 1#
6. 貯蔵安定度 7日 %	0~42.5	10	0~3 1# 3~5 1# 5~10 1# 20 以上 1#
7. 分 解 速 度 分	20~40	30	不合格品なし
8. 被膜の狀態	良	良	同 上
9. 低温安定度 -5°C	—	—	—

(8) 乳劑 TK 製品 T

K 乳劑試料 5 種の試験成績は表-19 (20頁) の如く其の平均値、最小最大値等を要約すれば表-35 の如くである。5 個中、比粘度小にして貯蔵安定度不良のもの 1 個あり、低温安定度は測定せず、瀝青質残留物は針度 100 以下のもの 3 個あり。この中良品は凍結せざる限り使用し得べし。其の乳化状態は昭和 10 年製品に比すれば幾分向上したるものと認められる。

(10) 製造者 或は取扱者の

不明なる製品 これらに属するもの 7 個の試験成績は表

-20 の如くである。この中には不均等なるもの 2 個、比粘度 25°C の低きもの 2 個、瀝青質残留物少きもの 1 個、貯蔵安定度不良なるもの 3 個あり。結局 7 個中の 2 個は乳化不完全の不良品である。

(11) 現場製造乳劑 現場製造乳劑 (表-21) については 5 個の試験成績あり、いづれも現場に於て製造直後使用するものであるから、貯蔵安定度をあまり問題とする必要はないが、其の中乳化良好なるものは、貯蔵安定度及び低温安定度共に充分で、一般市販乳劑と同等或は之より優良なる性質のものを製造することは必ずしも

表-36 A 種 乳 劑 平 均 値

乳 劑 種 別		W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現揚 乳劑	總平均
項 目													
1. 外 観	黒褐色均等	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	黒褐色均等
2. 比 重 25/25°C		1.010	1.007	1.008	1.007	1.008	1.007	1.008	1.008	1.008	1.008	1.009	1.008
3. 比粘度 エングラー 25°C		3.2	3.1	2.8	2.3	2.5	3.7	2.5	3.5	2.0	3.2	3.3	2.9
4°C		6.7	3.9	4.0	3.8	—	5.8	—	6.3	—	—	8.3	5.5
4/25°C の比		1.87	1.6	1.6	1.7	—	1.7	—	1.7	—	—	1.6	1.7
4. 瀝青質殘留物 %		54.1	47.5	54.4	51.6	53.3	53.9	53.2	51.9	50.8	50.9	57.0	52.6
5. 同上 性 質 針 度 25°C		141	120	143	118	133	167	95	137	91	132	145	129
延 性 15°C cm		>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
6. 貯蔵安定度 7日 %		1.9	7.0	3.6	2.2	4.8	3.4	7.3	0.7	10	12.7	—	5.4
7. 分 解 速 度 分		30	40	30	35	30	30	30	35	30	40	40	35
8. 被膜狀態		良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
9. 低温安定度		良	不良	良	良	—	良	—	良	—	—	良	良

困難でない。但し本試料はいつでもハレル型のホモダイザーに依りてつくられたものである。尙現場乳剤に関する研究は既に報告第 38 號に詳報してある。

(12) A種乳剤に関する總括

上記の如く A 種乳剤 10 種、132 個の試料について總括的に其の成績を見るに、次の如くである。A 種乳剤の試験成績の平均値を示せば表—36 (34頁) の如くである。各種乳剤平均値 (表—36) を檢するに大體に於て良質なるを示し、總平均に於ても其の傾向を見ることが出来る。

尙、乳剤の各性質に就て仔細に之を點檢すれば次の如くである。

外觀 外觀的肉眼檢査に依れば、大部分の乳剤は黒褐色均等にして外覆上缺陷を示さないが、稀には其の質不均等にして粗粒を含むものがある、かゝるものは概ね貯藏安定度不良にして乳化完全ならざるものである。かかる製品の数を探れば次の如くである。

品質不均等なるもの (A種乳剤)

乳剤種別	W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現乳場	計
不均等品	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4

不均等品は、134 個中 4 個にすぎず、かゝるものは乳剤として全く製法を誤りたるものと認むべきものである。

比重 25/25°C 乳剤の比重は圖—1 に示す如く 1.005~1.015 にして其の多數は 1.006~1.010 の間にあり、1.008 の前後のもの最も多し。乳剤の比重より考ふるに、乳化劑及安定劑の量も少く、アスファルトも比重 1.012 より小なるものが多く使用せられて居るものゝ如し。

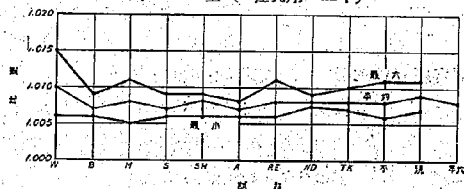
比粘度 エングラー 25°C に於ける比粘度は圖—2 に示す如く最小 1.4 より最大 5.2 位の範圍にあり、平均 2.9 にして其の多くは 2.0~4.0 の間にある。比粘度 25°C の 2.0 より小なるものは概ね瀝青質殘留物の量 50% に充たざるものである。132 個中比粘度 (25°C) が 2.0 より小なるもの数を點檢するに次の如し。

比粘度 25°C の 2.0 より小なるもの

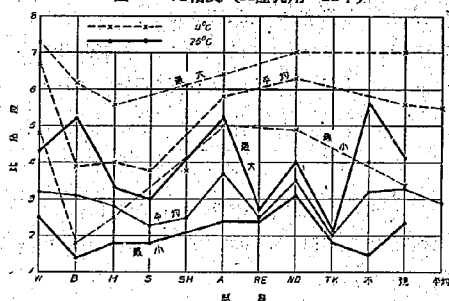
W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現乳場	計
0	4	1	2	0	0	0	0	1	2	0	10

即ち計 10 個である。これ等の比粘度及び瀝青質殘留物量を表示すれば次の如し。

圖—1 比重 (A種乳剤 11年)



圖—2 比粘度 (A種乳剤 11年)



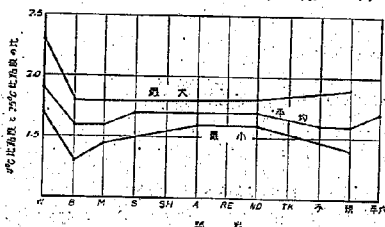
比粘度 25°C が 2.0 より小なるものの瀝青質残留物量

試料	比粘度 (25°C)	瀝青質残留物 (%)	試料	比粘度 (25°C)	瀝青質残留物 (%)
No. 2880 (B)	1.4	42.3	No. 2668 (M)	1.8	48.8
No. 2881 (B)	1.5	42.9	No. 2669 (M)	1.9	49.2
No. 2882 (B)	1.5	46.4	No. 2776 (TK)	1.8	50.0
No. 2883 (I)	1.6	46.4	No. 2736 (不明)	1.5	41.4
No. 2618 (M)	1.8	46.6	No. 2737 (〃)	1.9	50.0

即ち瀝青質残留物量 50% 以上を望む場合は、大體に於て比粘度 (25°C) は 2.0 以上を示すものである。

圖-3

4°C比粘度と25°C比粘度の比 (A種乳剤 11年)



瀝青質残留物の量 既に比粘度の項に於て述べたる如く、不良品中には瀝青質残留物の量 50% より少きものがあるが、其の大部分は 50% 以上にして、其の量多きものは 60% に達するものもある (圖-4 参照)。其の平均値は 52.6% にして、規格案 A の最低値を超えること 2.6% である。この量 50% に達せざるもの数を點検すれば次の如し。

瀝青質残留物の量 50% に達せざるもの

W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現乳	揚乳	計
0	6	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	10

即ち 132 個中 10 個は瀝青質残留物量 50% に先たざるもので、この中多くのものは比粘度が 2 より小である。大多數の乳剤は瀝青質残留物の量 50~55% の範囲にあるも、又 55~60% のものも見受けられる。其の数を點検すれば次の如し。

瀝青質残留物量 55~60% のもの

W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現乳	揚乳	計
8	0	7	1	1	3	0	0	0	1	4	0	25

而してこの中には 60% に達するものもある。即ち今日の製法に於ては、A 種乳剤としての諸性質を充分具備せしめた上で、瀝青質材料を約 60% 程度まで含有せしめることは甚しく困難の事ではないのを明かにすることが

圖-5 比粘度25°Cと瀝青質殘留物%との關係

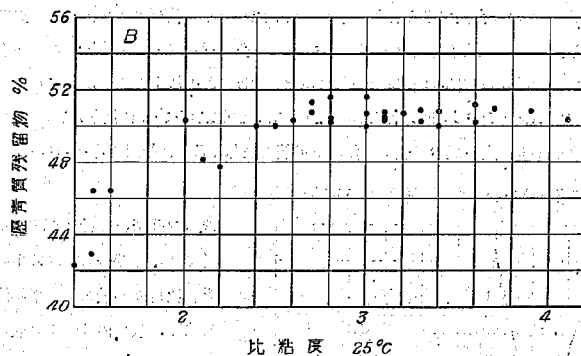


圖-6 比粘度25°Cと瀝青質殘留物%との關係

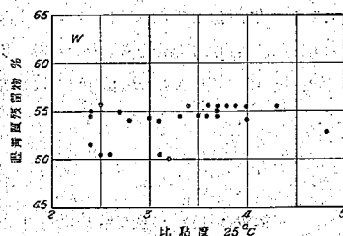
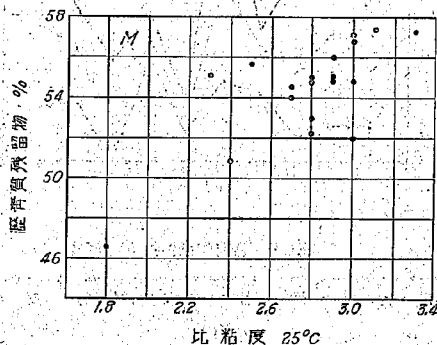


圖-7 比粘度25°Cと瀝青質殘留物%との關係



出来る。

尚、全く同一製法の下に於て瀝青質材料を多量に含ましむれば、其の比粘度は増加するを原則とするが、今市販の乳剤の 2~3 種につきて、比粘度と瀝青質殘留物量との關係を見るに圖-5 乃至圖-7 の如くにして、同種乳剤に於ても比粘度は必ずしも瀝青質殘留量と並行はして居ない、製造者の異なる乳剤に於ては一層この關係は複雑である、即ち瀝青乳剤の粘度は瀝青質殘留物量の影響よりも其の製法による影響の大なることが認められる。

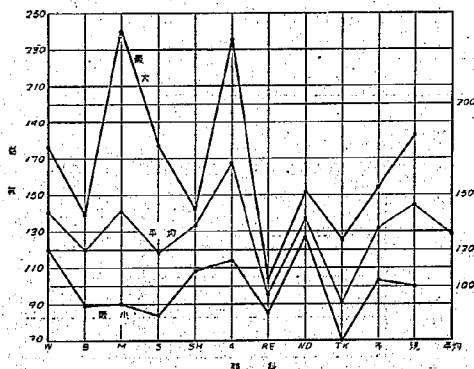
瀝青質殘留物の性質。 瀝青質殘留物の針度は其の原料たるアスファルトの針度に支配せらるることが多いが、又乳化溶液の影響も多少關係する。上記 132 個の乳剤の殘留物針度を點檢するに次の如くである。

瀝青質殘留物の針度

針度 範圍	W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	現乳	揚劑	計
針度 100以下	0	2	1	4	0	0	2	0	3	0	0		12個
〃 100~120	0	17	10	4	1	2	1	0	1	2	1		39〃
〃 120~150	19	18	2	5	2	1	0	5	1	4	2		59〃
〃 150~200	6	0	4	1	0	0	0	1	0	1	2		15〃
〃 200 以上	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0		6〃

即ち針度 100 以下のものは少く、100~150 の間のもの最も多くして 98 個を占め、150 以上のもの 21 個を数ふ。尚針度 200 以上のものも存在することより考へ、其の原料として軟質アスファルトに更に道路油の如きものをカット・バックしたるもの、或は針度 200 よりも軟質なる瀝青材が時として使用せらるゝ事のあるのが窺はれる。現今のアスファルト規格の針度は最高 200 であるが、針度 200 以上のものが必ずしも使用上不良であるとは考へられない。唯製造上 200 以上の針度のものが造られて居ないといふに過ぎない。乳劑の瀝青質残留物針度が 200 以上であつても、之を以て直ちに使用不可能と認むることは早針と考へられる。

圖-8 瀝青質残留物針度 (A種乳劑 11年)



瀝青質残留物の針度を圖示すれば圖-8 の如くである。圖-8 では各生産者乳劑につき、残留物針度の最大値、平均値、最小値を示して居る。最小値 70 より最大値 240 位までの相違がある。各種乳劑の平均値にのみついて見るも、100 以下のものより 170 附近のものまであり其間の相違が大である。針度小なるものは、多期に不都合を來し易いので、多くは針度 120 以上のものが使用せられて居る。

表-37 瀝青質残留物 5°C 延性

試料	針度	延性 5°C	試料	針度	延性 5°C
W	124	>100	B	97	2
W	124	>100	B	105	25
B	120	19	B	104	78
B	114	0	B	131	>100
B	116	0	B	134	>100
B	132	>100	M	122	>100
B	117	70	S	136	>100
B	89	0	S	129	>100
S	132	>100	S	132	>100
S	130	>100	S	177	>100
S	96	30	S	98	>100
S	105	88	SH	108	>100
TK	70	0	TK	125	>100
不明	141	>100	不明	140	>100

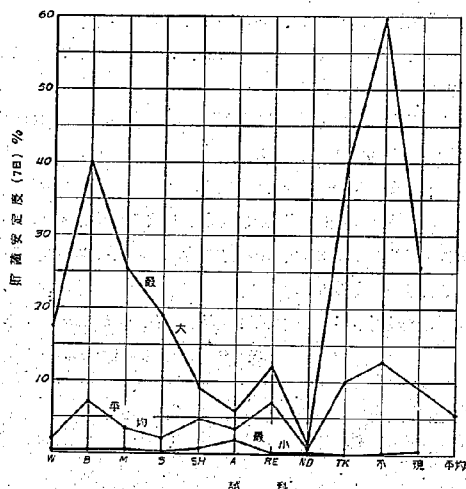
延性は 15°C に於て殆どすべてが 100 以上である。規格案に於ては 25°C に於て規定を設けて居るが、現今に於ては之を 15°C に於て >100 と改めて然るべきである。5°C の延性は頗る區々で、5°C 試験を行ひたるもののみを取り纏め表示すれば表-37 の如くなる。即ち 5°C の延性は針度に何等の關係を見出し難く、全く他の性質を表して居る。

貯藏安定度 貯藏安定度は乳劑の乳化状態が完全なりや不完全なりやを見る一標準となるべきものであるが、之を 126 個の試料につき點検するに次の

如し。

圖-9 貯藏安定度(7日)%(A種乳劑-11年)

圖-9 備考 圖-9 は 126 個の試料の各種乳劑につき其の貯藏安定度の最大値、平均値、最小値を示したものである。最大値、最小値の差の大なるものは、乳化状態の良否に變化が多いことを示して居る。各乳劑の平均値は概ね規格數値 10% より少い。



貯 藏 安 定 度 7 日

	W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明品	計
3%以下	21	22	14	12	1	2	2	6	2	3	85個
3~5%	2	4	2	0	1	3	0	0	1	0	13〃
5~10%	1	7	2	1	1	1	0	0	1	1	15〃
10~15%	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3〃
15~20%	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2〃
20%以上	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	8〃
計											126〃

即ち 126 個中 10%以下のもの 113 個、10%以上のもの 13 個であり、3%以下のもの 85 個にして、乳劑の安定度は概して向上せるものと考へられるが、中には 20%以上の如き乳化不完全なものも存する。

分解速度 分解速度は 20~50 分にして平均 35 分程度である。A 種乳劑として規格案 A に定むる 5~120 分の範囲を出づるものはない。

被膜の状態 A 種濃青乳劑が分解して生じたる濃青質被膜は、2 時間後に於ては、規定試験法では概ね水による再乳化、骨材面よりの剥落等を起さず、良好状態にある。但し稀には 2 時間後に再乳化を起す如き事もあるが、かかるものも 2.5 乃至 4 時間後には被膜状態完全となる。

低温安定度 -5°C に於て低温安定度を試験するに、其の良好なるものと不良なるものとある。同一生産者の製品中にもその良好なるものと不良なるものとあるが、大體に於て、W, M, S, A, ND 等は低温安定度良質のものが多く、B 製品は不良であつた。

上記の如く、A 種濃青乳劑に関して起り易き缺陷は大體次の如くである。

1. 乳劑の不均等、乳化の不完全を示すものでこれは製法に誤りありたるものと考へらる。不合格品 4 個。

2. 比粘度エンダラー過少 25°C 比粘度の 2 より低き場合は往々に見受けらるゝもので、其の多くは瀝青質残留物量少きに原因する。不合格品 10 個。

3. 瀝青質残留物量不足 50%より低きものは製法上の注意の不足、或は乳化不完全のものに多い。不合格品 10 個。

4. 貯蔵安定度不良 製造法不適當によるもので、不合格品 13 個。安定度数値が 40% 以上にも及ぶものは乳化不完全の不均等品である。

5. 低温安定度 製造法の不完全によるもので不合格品 9 個。

上記の諸缺點は乳化溶液及び乳化方法の改良と製造時の注意とによりて避け得らるゝものである。然しながら、之を數年以前のこの種乳劑に比較する時は、乳化状態は既して良好となり、又低温安定度の良好なる種類が増加せることは一進歩である。

尚 A 種乳劑中不良件数及び不良品数を調査すれば表-38 の如くである。

表-38 各種乳劑不良品調べ (11 年 A 種乳劑)

番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
乳 劑 種 別	W	B	M	S	SH	A	RE	ND	TK	不明	現場乳劑	計
試 験 数	25	37	20	14	3	9	3	6	5	5	5	132
1. 外 観	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4
2. 比 重	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. 比 粘 度												
25°C	0	4	1	2	0	0	0	0	1	2	0	10
4°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/25°C の比	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. 瀝青質残留物 %	0	6	1	2	0	0	0	0	0	1	0	10
5. 同 上 性 質												
針 度 25°C	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	6
延 性 15°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. 貯蔵安定度, 7 日, %	1	4	2	1	0	0	1	0	1	3	—	13
7. 分 解 速 度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. 被 膜 状 態	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. 低 温 安 定 度	良 8	不良 7	不良 1	良 1	—	良 3	—	良 1	—	—	良 3	
計 (不良件数)	1	15	8	5	0	3	1	0	2	8	0	43
不良品数	1	6	5	2	0	0	1	0	1	2	0	18

[2] B 種乳劑 (混合使用のもの)

B 種乳劑は、碎石と混合して混合式の乳劑マカダム舗装の築造に用ゐるか、又は碎石 (或は砂利) 及び砂と混合して乳劑舗装に使用せられる。従つて碎石或は砂を含む骨材と支障なく混合し得るものにして、舗装築造後には分解して、舗装中に瀝青分を残し、舗装完成後は、瀝青分が水による再乳化或は剥落等を起さざるものなることを要する。

B 種乳劑として試験せるものは表-2 に示せる如く、B, S, M, SH, A, TK, 不明、其の他計 41 個である。其の各種について、其の成績を見るに次の如くである。

尚、B 種乳劑の比重、比粘度、瀝青質残留物量%、残留物の針度、貯蔵安定度等を圖示すれば圖-10 乃至圖

圖-10 比重 (B種乳剤 11年)

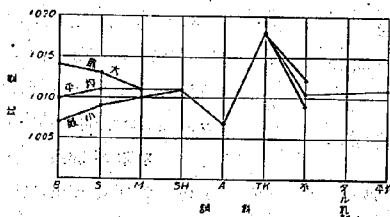


圖-11 比重 (B種乳剤 11年)

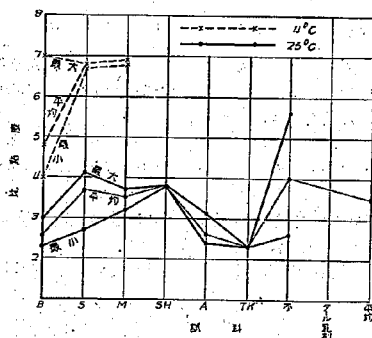


圖-12

4°C比粘度と25°C比粘度の比 (B種乳剤 11年)

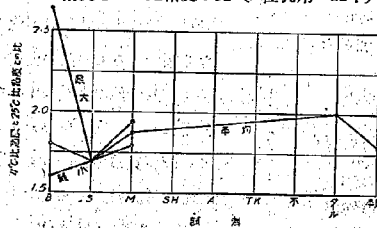


圖-13 瀝青質残留物量 (B種乳剤 11年)

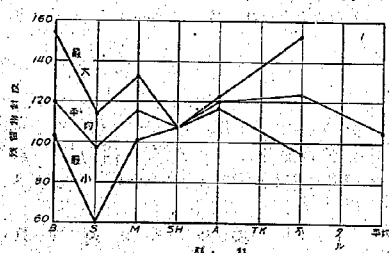


圖-14 瀝青質残留物針度 (B種乳剤 11年)

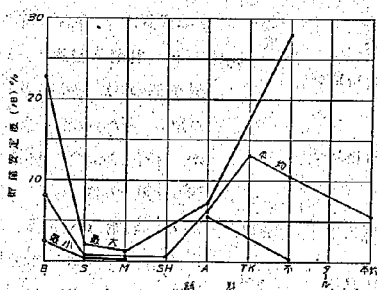


圖-15 貯蔵安定度(7日)% (B種乳剤 11年)

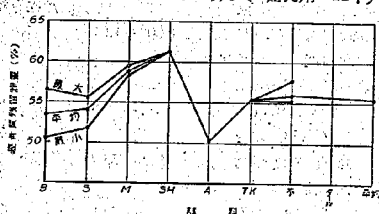


圖-15 の如くである。

(1) 乳剤 B 製品 B 製品 11 個についての試験成績は、表-22 及表-23 の如く、其の平均値及び最小最大値等を要約すれば表-39 (42頁) の如くである。其の結果は 4°C 及 25°C 比粘度の比 2.5 以上のもの 1 個、瀝青質残留物の量 55 % 以下のもの 7 個、貯蔵安定度 20 % 以上のもの 1 個、結局瀝青質残留物量を度外観して、乳剤の本質上優良ならざるは 1 個である。本乳剤はいつでも砂を含む骨材と混合し得るもので、この中の良品は混合用乳剤として充分使用に堪へる。

(2) 乳剤 S 製品 S 乳剤 12 個についての試験の成績は表-24 及び表-25 の如くにして、其の平均値及び最小最大値等を要約すれば、表-40 (42頁) の如くである。之に依れば、瀝青質残留物 55 % 以下 5 個、砂を

表-39 B 乳劑性質要約

項 目	最小	最大	平均	摘 要
1. 外 観			黒褐色均等	不合格品なし
2. 比 重 25/25°C	1.007~1.014		1.010	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	2.3~ 3.0		2.6	不合格品なし
4°C, 50 cc	4.0~ 7.0		4.8	
4/25°C の比	1.6~ 2.8		1.8	2.5 以上 1個
4. 瀝青質残留物 %	50.4~56.6		53.2	55% 以下 7 #
5. 同上性質				
針 度 25°C	103~155		120	100 以下 1個 100~120 6 # 120~150 3 # 150~200 1 #
延 性 15°C	>100		>100	不合格品なし
5°C	68~>100		—	
6. 貯蔵安定度, 7日, %	2.4~22.7		7.9	3% 以下 1個 3~ 5 5 # 5~10 2 # 10~15 2 # 15~20 0 # 20% 以上 1 #
7. 分解速度 時	3.5~ 5.0		4.0	不合格品なし
8. 被膜の状態	良(砂を含む骨材との混合可能)		良	同 上
9. 低温安定度 -5°C	不良~良		良	不合格 1個

表-40 S 乳劑性質要約

項 目	最小	最大	平均	摘 要
1. 外 観			黒褐色均等	不合格品なし
2. 比 重 25/25°C	1.009~1.013		1.011	
3. 比粘度 エングラー				
25°C, 50 cc	2.7~ 4.1		3.6	不合格品なし
4°C, 50 cc	6.7~ 6.8		6.7	同 上
4/25°C の比	1.7		1.7	同 上
4. 瀝青質残留物 %	51.9~55.4		54.1	55% 以下 4個
5. 同上性質				
針 度 25°C	58~114		97	100 以下 6個 100~120 6 #
延 性 15°C	>100		>100	不合格品なし
5°C	7~89		43	
6. 貯蔵安定度, 7日, %	0.1~ 1.8		0.2	3% 以下 12個 貯蔵安定度極めて良好
7. 分解速度 時	3~4		3.7	
8. 被膜の状態				
砕石のみの混合	良		良	合 格
砂を含む骨材との混合			混合不完全、急激に分解するか、固塊を生ず	不 良 全部
9. 低温安定度 -5°C			良	3 個試験

含む骨材との混合不完全なるを缺點とす。其の貯蔵安定度は極めて良好で乳化状態はよろしい。砕石のみの混合マカダムには使用可能である。

(3) 乳劑 M 製品 M

乳劑 4 個の試験成績は表-26の如く、其の平均値及び最小、最大値は同表末行に掲ぐるが如し。本乳劑は砂を含む骨材と混合する時幾分固塊となる傾向あるも、其の程度は少く、其の他の性質はすべて良好にして、安定度極めてよく、瀝青質残留物の量も多く、概して性質優良である。

(4) 乳劑 SH 製品 S

H 乳劑につきは 1 個の試験成績あるのみなるも、(表-29) 其の成質は M 乳劑に類する。

(5) 乳劑 A 製品 A 乳

乳劑 4 個の試験成績は表-27の如く、瀝青質残留物少きほか、砕石との混合には使用可能な性質を具備す。

(6) 乳劑 TK 製品 T

K 製品については 1 個の試験成績あるのみ。(表-29) 瀝青質残留物針度小にして、安定度やや不良である。

(7) 不明品 生産者の

不明なる製品 6 個に對する試験成績は表-28 の如く、其の平均値及び最小最大値は表-41の如くである。即ち不均等品 1 個、貯蔵安定度不良の

表-41 不明品性質總括

項 目	最小 最大	平 均	摘 要
1. 外 觀	稍不均等乃至均等	黒褐色均等	不均等品 1個
2. 比 重 25/25°C	1.009~1.012	1.011	
3. 比粘度 エングラー 25°C, 50 cc	2.6~ 5.6	4.0	不合格品なし
4. 瀝青質殘留物 %	55.2~56.8	55.9	同 上
5. 同上性質 針 度 25°C	95~152	124	100 以下 2個 100~120 1〃 120~150 2〃 150~200 1〃
延 性 15°C	>100	>100	不合格品なし
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.1~25.8	10.4	3 以下 3個 5~10 1〃 20 以上 2〃
7. 分 解 速 度 時	3~4	3.5	不合格品なし
8. 被 膜 狀 態			
碎石との混合	良	良	同 上
砂を含む骨材との混合		幾分團塊を生ず	

もの2個, 6個中2個は乳
化不完全である。砂を含む骨
材と混合すれば幾分團塊を生
じ, 粗骨材に對する被覆やや
不完全を免れず。

(8) B 種乳劑に關する總
括 B種乳劑7種 41個の
試料について總括的に其の成
績を見るに, 其の平均値を示
せば表-42の如くなる。
本表に依れば總平均値は碎石
のみとの混合には一般に差支
なき性質を示して居るが, 砂
を含む骨材との混合には, 幾
分不完全なるもの多く, 砂と
の混合状態の完全なるものは
1種にすぎない。乳劑混合式

鋪裝に於ては砂を混合すること漸く盛ならんとし, 砂利を骨材として使用せざるを得ざる場合は砂の混用は避く
べからざるを以つて, 砂を含む骨材との混合完全なることは今後一層必要性を増加するものと考へらる。この點

表-42 B 種 乳 劑 平 均 値

項 目	乳 劑 種 別	B	S	M	SH	A	TK	不 明	平 均
1. 外 觀	黒褐色均等	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	黒褐色均等
2. 比 重 25/25°C	1.010	1.011	1.011	1.011	1.007	1.018	1.011		1.011
3. 比粘度 エングラー 25°C, 50 cc	2.6	3.6	3.5	3.8	2.6	2.3	4.0		3.5
4°C, 50 cc	4.8	6.7	6.9	—	—	—	—		6.2
4°/25°C の比	1.8	1.7	1.9	—	—	—	—		1.8
4. 瀝青質殘留物 %	53.2	54.1	58.8	61.2	50.3	55.2	55.9		55.5
5. 同上性質 針 度 25°C	120	97	115	107	120	62	124		105
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100		>100
5°C	—	43	—	15	—	—	—		
6. 貯藏安定度, 7日, %	7.9	0.2	0.5	0.3	6.0	13.0	10.4		5.5
7. 分 解 速 度 時	4.0	3.8	5	4.5	3.0	3.5	3.5		4.0
8. 被 膜 の 狀 態									
碎石混合	良	良	良	良	良	良	良		良
砂を含む骨材との混合	良	稍不完	稍不完	稍不完	—	—	稍不完		稍不完
9. 低温安定度	良	良	良	良	—	—	—		良

に於て現時の乳劑界に尙一步の向上を望むものである。

尙B種乳劑の各性質につき仔細に點檢すれば次の如くである。

外觀 外観の肉眼検査に依れば、大部分は黒褐色均等なること、A種乳劑と同様である。稀に不均等品があるが、かかるものは乳化不完全なるものにして、其の貯藏安定度不良である。かかる製品の数調べれば

不 均 等 品 の 数

乳 劑 種 別	B	S	M	SH	A	TK	不 明 品	計
不 均 等 品	0	0	9	0	0	0	1	1

41 個中 1 個にして、B種乳劑にては、不均等を生ずることが少い傾向を示して居る。

比重 25/25°C 1.007~1.015 平均 1.011 にして A 種乳劑より比重は稍高き傾向あり、幾分乳劑安定劑等が多量に使用せられ居るものの如きも、あまり格段の相違は比重上に現れて居ない。

比粘度、エンクラ 25°C に於ける比粘度は最小 2.3、最大 5.6 平均 3.5 にして A 種乳劑より少しく高い。乳劑安定劑の量、澱青含有量等より考へて當然の結果である。4°C 比粘度はあまり多くの乳劑について測定されて居ないが試験せる範囲では 4.0~7.0 平均 6.2 である。4°C 及 25°C の比粘度の比は平均 1.8 で A 種乳劑とあまり變りがない。

澱青質殘留物の量 澱青質殘留物の量は 55%に達しないものが往々に見うけられ、其の總平均は 55.5%である。55%未滿のもの数を點檢すれば、

澱 青 質 殘 留 物 55% 未 滿 の も の

乳 劑 種 別	B	S	M	SH	A	TK	不 明 品	計
55 % 未 滿	5	4	0	0	4	0	0	13

計 13 個にして、其の数多し。

澱青質殘留物の性質 澱青質殘留物の針度は、最小 60 より最大 155 の範囲にあり、平均 105 を示す。之を分類すれば次の如くにして、

澱 青 質 殘 留 物 の 針 度

乳 劑 種 別	B	S	M	SH	A	TK	不 明 品	計
180 未滿	0	3	0	0	0	1	0	4
80~100	1	3	2	1	0	0	2	9
100~120	6	9	2	0	2	0	1	20
120~150	3	0	0	0	2	0	2	7
150~200	1	0	0	0	0	0	1	2

100~120 のものが最も多く、A種乳劑に比してやや硬質である。

延性 15°C はすべて 100 以上で、5°C に於ては延性少きもの 100 以上のもの等區々である。

貯藏安定度 (7 日) 貯藏安定度の不良のものも稀に見受けられるが、概して良好で平均値は 5.5%を示し A 種乳劑と等しい。尙之を分別點檢すれば

貯 藏 安 定 度

	B	S	M	SH	A	TK	不 明 品	計
3%未満	1	12	4	1	0	0	3	21
3~5	5	0	0	0	0	0	0	5
5~10	2	0	0	0	4	0	1	7
10~15	2	0	0	0	0	1	0	3
15~20	0	0	0	0	0	0	0	0
20%以上	1	0	0	0	0	0	2	3

分解速度 従来のB種乳劑分解速度試験法によれば、3~5 時間平均 4 時間にして碎石面に被膜を生じ、被膜の性質はすべて良好である。

砂を約 30%含有する骨材と混合する時は、乳劑B製品は混合完全なるも、其の他の乳劑製品は幾分砂によりて分解を促進せられ、砂の團塊を生ずる傾向を示し、全然混合し得ざるに非るも、混合やや不完全の感あり、この點に於て尙一步の向上を必要とする。

被膜狀態 碎石に對する被膜はすべて完全である。砂を含む骨材と混合せる場合B製品は碎石に對しても完全なる被膜をつくるが、他の製品中には殆ど碎石を被覆せざるもの或は被覆不完全なるものも見受けられる。

尙B種乳劑の不良の點及び不良品數を表示すれば表-43 次の如し。

表-43 各種乳劑不良品調べ (11年 B種乳劑)

番 號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
乳 劑 種 別	B	S	M	SH	A	TK	不 明	タール乳劑	計
試 驗 數	11	12	4	1	4	1	6	2	41
1. 外 觀	0	0	0	0	0	0	1	—	1
2. 比 重 25/25°C									
3. 比 粘 度									
25°C	0	0	0	0	0	0	0	—	0
4°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/25°C の比	1	0	0	—	—	—	—	—	1
4. 瀝青質殘留物 %	5	4	0	0	4	0	0	—	13
5. 同 上 性 質									
針 度 25°C	0	0	0	0	0	0	0	—	0
延 性	0	0	0	0	0	0	0	—	0
6. 貯藏安定度, 7日, %	1	0	0	0	0	0	2	—	3
7. 分 解 速 度	0	0	0	0	0	0	0	—	0
8. 被 膜 狀 態									
碎石との混合	0	0	0	0	0	0	0	—	0
碎石及砂との混合	0	不完全	同 左	同 左	—	不完全	同 左	—	—
9. 低 温 安 定 度	良	良	同 左	—	—	—	—	—	—
不 良 件 數 計	7	4	0	0	4	0	3	—	18
不 良 品 數 計 (但し碎石混合)	5	4	0	0	4	0	2	—	15

上記の如く、B種乳劑に關して起り易き缺陷を要約すれば次の如くである。

1. 乳劑の不均等 乳化不完全に起因するもので 41 個中 1 個。
2. 瀝青質残留物の不足 55%より少きもの、これは製法の不注意に基くもので、41 個中 13 個。A 種乳劑の場合より不合格品多し。
3. 貯藏安定度不良 製造法の不完全によるもので、不合格品 3 個。
4. 分解速度 砂を含む骨材と混合する間に、砂によりて幾分分解せられ圀塊を生じ易きもの多し。この點は改良の餘地多し。

要 約

1. 現時の瀝青乳劑は概ねアスファルト乳劑であり、A 種乳劑及び B 種乳劑の両者が並用せられて居る。A 種乳劑はシール・コート；路面處理、透入マカダム、コンクリート養生等の撒布用に供せられ、B 種乳劑は混合用に供せられて居る。其の主たる相違は分解速度の遲速である。
2. A 種乳劑は數年以來の發達により、現時の製品は大體に於て進歩し、其の乳化狀態も漸次良好になりつつある。唯多數試料の中には、其の均等性、粘度、瀝青質残留物量、貯藏安定度、低溫安定度等に於て尙改良すべきものがあるが、貯藏安定度、低溫安定度は從前の製品に比し、一般的には大いに向上して居る。
3. B 種乳劑は數年以前に於て皆無ではなかつたが、最近其の使用が増加するに従つて製品の種類も増加し、其の品質も大いに發達して來た。碎石のみと混合使用するには現今の B 種乳劑は充分其の用を辨するに足りる。砂を含む骨材と之を混合使用するには、或る種のものは混合完全であるが、又他種のものは混合中砂によりて幾分分解せられ多少圀塊を生ずる傾向を示すものがある。この種のものは乳劑を幾分多量に要する。分解の傾向激しきものにありては、乳劑が砂に攝取せられて、粗骨材を被覆するに至らず混合用に不適當となる。この點に關しては、一般 B 種乳劑に對して更に一段の進歩を望む。其の他、乳劑の均等性、瀝青質残留物量、貯藏安定度、

表-44 各 年 平 均 値

項 目	A 種 乳 劑			B 種 乳 劑
	9 年	10年	11年	11年
1. 外 觀	黒褐色均等	同 左	同 左	同 左
2. 比重 25/25°C	1.006	1.008	1.008	1.011
3. 比 粘 度				
25°C	3.1	3.1	2.9	3.5
4°C	4.3	4.4	5.5	6.2
4/25°C の比	1.5	1.7	1.7	1.8
4. 瀝青質残留物 %	52.2	52.6	52.6	55.5
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	139	138	129	105
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100
6. 貯藏安定度, 7日, %	6.5	6.6	5.4	5.5
7. 分 解 速 度	30分	25分	35分	4 時
8. 被 膜 狀 態	良	良	良	良(碎石)*
9. 低溫安定度 -5°C	良	良	良	良

* この中には砂との混合可能なるもの及び然らざるもの 2 種を含む。
碎石のみとの混合はいつでも可能である。

低溫安定度等に關しては A 種乳劑と同様に多數試料の中には之等の點を改良すべきものもあるが一般的には性質が向上して居る。

4. 尙各年平均値を比較すれば表-44 の如し。

表-44 の示す所に依れば、過去 3 ケ年間に於ける瀝青乳劑の平均性質は A 種乳劑では大同小異である。然しながら乳劑の性質は、同じ生産者の製品中にも甚しき相異あり、多數試料中には甚しき不良品も見受けられるから、使用者はこの點に注意を要する。各

年に於ける最小値最大値をせば表—45 の如くなる。

5. 本邦乳剤の起し易き缺陷は次の如し。

- | | | |
|-------------|----------------|------------------|
| a. 比粘度不足 | c. 瀝青質残留物針度過小 | e. 分解生成被膜の再乳化、剝落 |
| b. 瀝青質残留物不足 | d. 乳化不充分にして不安定 | f. 低温安定度の不良 |

而してこれ等の缺陷は原料アスファルトの選擇、其の使用量、乳化方法に注意することにより解決しうるものである。即ち不良件數及び不良品數を調査すれば表—46 の如し。即ち過去 3 年間の試験數の約 1/5 は、いづれかの性質に於て規格案 A に合格せざる所がある。

表—45 各年最少、最大値

項 目	A 種 乳 剤			B 種 乳 剤 11 年
	9 年	10 年	11 年	
1. 外 觀	不均等〜均 等	同 左	同 左	同 左
2. 比 重 25°/25°C	1.002~1.019	1.002~1.017	1.005~1.015	1.007~1.018
3. 比粘度 エングラー				
25°C	1.7~7.7	1.7~12.5	1.3~5.7	2.3~4.8
4°C	2.8~9.1	3.1~6.8	1.8~7.2	4.0~9.2
4°/25°C	1.2~1.7	1.3~2.3	1.3~2.3	1.6~2.8
4. 瀝青質残留物 %	34.0~59.6	46.4~60.4	42.0~60.0	50.4~61.2
5. 同 上 性 質				
針 度 25°C	80~190	90~300	70~240	62~152
延 性 15°C	>100	>100	>100	>100
6. 貯藏安定度, 7日, %	0.1~48.2	0.1~50.0	0.1~60.0	0.1~25.8
7. 分 解 速 度	15~50分	20~70分	20~60分	3~7時
8. 被 膜 狀 態	不良〜 良	不良〜 良	不良〜 良	不良〜 良
9. 低温安定度 -5°C	不良〜 良	不良〜 良	不良〜 良	不良〜 良

表—46 不良件數及び不良品數調べ

項 目	A 種 乳 剤			B 種 乳 剤 11 年	計
	9 年	10 年	11 年		
試 験 數	149	163	132	41	485
1. 外 觀	0	10	4	1	15
2. 比 重	—	—	—	—	—
3. 比 粘 度					
25°C	3	8	10	0	21
4°/25°C の比	1	0	0	1	2
4. 瀝青質残留物 %	3	11	10	13	37
5. 同 上 性 質					
針 度 25°C	0	2	6	0	8
延 性 15°C	0	0	0	0	0
6. 貯藏安定度, 7日, %	23	30	13	3	69
7. 分 解 速 度	0	0	0	0	0
8. 被 膜 狀 態	4	2	0	0	6
不 良 件 數	34	61	43	18	156
不 良 品 數	30	32	18	15	95

The first part of the report deals with the general situation of the country. It is a very interesting and informative study of the country's development. The second part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The third part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The fourth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The fifth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The sixth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The seventh part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The eighth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The ninth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development. The tenth part of the report deals with the specific details of the country's development. It is a very detailed and thorough study of the country's development.

物理地下探査法に依る橋梁架設地點の 岩盤の深さに關する試驗調査*

(神奈川縣相模川荒川橋架橋地點)

内務技師 島 田 八 郎

目 次

緒 言	(1)
I. 測定線位置竝に實驗狀況	(1)
II. 測定機	(4)
III. 實驗結果	(10)
[1] 彈性波式による實驗結果	(10)
[2] 電氣抵抗式による實驗結果	(16)
要 約	(19)

緒 言

神奈川縣相模川上流津久井溪谷の下流荒川橋架橋地點に於て川床の地下構造の大様を明かにし、岩盤位置を調査せん爲め物理地下探査法を用ひ調査し、幸に試錐の結果と比較する事を得た。本實驗は神奈川縣土木部の依頼により内務省土木試驗所により筆者の外、所員土屋、影山兩君が主となり其の實驗竝に結果の整理を行つたもので實驗には彈性波式及び電氣抵抗式の兩法を採用した。

試驗期間は昭和 13 年 6 月 14 日より 19 日までの 6 日間であるが、同期間中殆んど毎日雨天にて 1 日は實驗を中止し、其の他の日に於ても實際上約半日位野外にて實驗に従事する事を得しに過ぎざる日多く、且つ實驗に頗る困難を経験した。

實驗中は縣當局より種々援助を得、特に津久井郡中野土木出張所に深く感謝する次第である。

現場の位置竝に地質の概要に就き述べんに、圖-1 の 5 万分の 1 地圖に架橋位置を示す。

地名は——神奈川縣津久井郡中野町三澤村入會——にて、相模川が中野臺地の縁に沿ひて屈曲せんとする所に於て河川の形狀は著しく彎曲してゐる。附近の地層は小佛層に屬するものゝ如く、附近の露頭より見ても千枚岩質粘板岩が岩盤を構成せるものゝ如く川床一帯は現世期の砂礫層にて砂利、砂が堆積してゐる。圖-1 の架橋位置の擴大圖は圖-2 に示してある。

實驗方法の詳細、其の理論解析法等に關しては省略するも、必要な事項のみ實驗結果の記述の際に若干述べる。試験器機に關しては、2,3 必要と認めしものあれば詳細に記述する事にした。

I. 測定線位置竝に實驗狀況

圖-1 の架橋點位置の詳細を、圖-2 に示す。橋梁全長は約 140 米にて左側は小佛層に屬する岩盤が露出し急

* 實驗及び整理は島田、土屋及び影山之を擔當實施す。

圖一1 相模川荒川橋架橋位置を示す

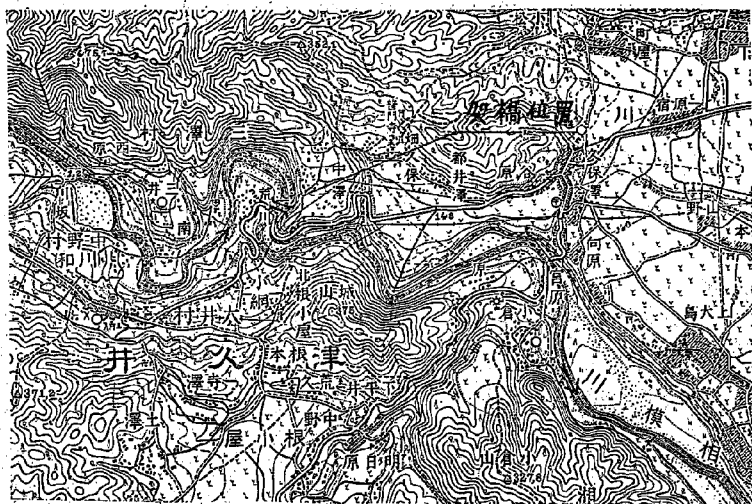


圖-2 架橋地點並に測定線位置を示す

荒川橋附近平面圖

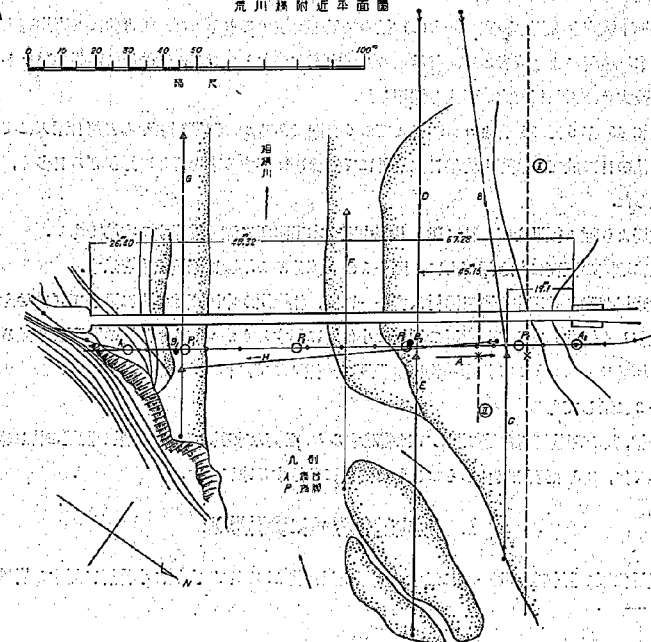


表-1

	測定線	走 行 距 離 (△)m
彈性波式 反射法	B	100. 90. 80. 70. 60. 50. 40. 30. 25. 20. 15. 10.
	C	60. " " " " " " "
	D	100. 90. 80. 70. 60. " " " " " " "
	E	80. " " " " " " " " " " "
	F	80. " " " " " " " " " " "
	G	90. " " " " " " " " " " "
	H	90. " " " " " " " " " " "
屈折法		
	I	4 極式にて各電極間距離 (a) は 1 m より
	II 以下	100 m まで變ず。

傾斜をなし右側は砂利の川床をなし開けてある。圖示の橋梁は現在架設せるもの位置にて、其の位置の約 10 米上流に新橋が架設せられる予定で其の中心線位置を同圖 $A_1 \sim P_1 \sim P_2 \sim P_3 \sim A_2$ に示す。

P_1, P_2, P_3, P_4 は橋脚穩定位置で、左

岸は地形的に地下構造が總て川の流れに平行とは推定し得ざるも、少なくとも右岸附近は縦斷的に一様と推測し得。實験に際し測定線

表-2

撰定は同圖に示す如く横斷的に走行線 $\cdots H$ をとり其の他は縦斷的に B, C, D, E, F, G

走 行 距 離 (m)	100. 90. 80. 70. 60. 50. 40. 30. 25. 20. 15. 10.
使用ダイナマイト量(個)	6 6 5 5 4 3 3 2 2 1 1 0.5

線を定む。電気抵抗式の測定線は豫定線上に中心を定め縦斷的に一定の間隔を置き I, II 線の如く定む。圖中△

寫眞-1 相模川荒川橋架橋地點に於ける物理地下探査實施狀況



は加速度計を設置した位置即ち観測點にて、ダイナマイト爆破即ち震源點は各測定線に沿ひ遠距離より定め爆破を行つた。今各測定線に於ける走行距離、及び使用ダイナマイトの量の一例を表示す(表-1及び表-2)

使用ダイナマイトは山櫻(2號)45 grを走行距離に應じ必要個數茶筒(1/4~1/2斤)に充分砂粒土塵にて密封し、6號電氣電管により爆破す。

ダイナマイト使用個數は現場の地質により定まるものである。H-測定線の場合は河川流水部を横斷する爲め距離線8番線線を兩岸に結び、距離指示物を取付け連絡用と測距用を兼ねしめた。ダイナマイト地下装填深さは60 cm ~ 30 cm の程度とした。

加速度設置の爲めアルミナセメントにて現場にて60×60×10 cmのコンクリート版を作り24時間後使用した。

写真-1は實驗狀況を示すもので加速度計設置狀態(c)、爆破狀況(b,d)、電氣抵抗式測定狀況(a)等を羅列した。

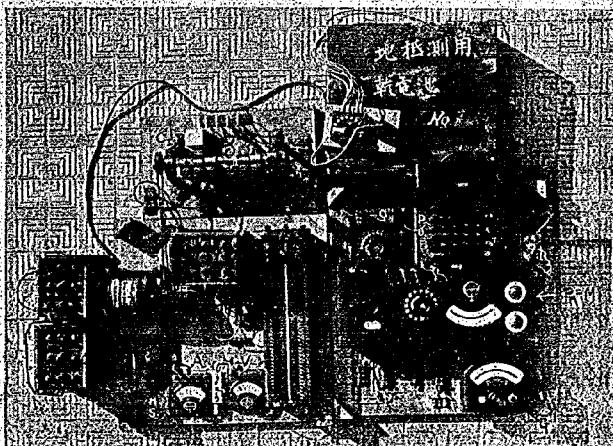
II. 測 定 機

彈性波式の場合 彈性波式に於て使用せし測定器は石本秋原式加速度計煤煙書きのものにて幾何倍率200倍、自己週期約0.1秒、重錘重量15 kg、ドラム回轉速度約3.14 cm/秒(其の後8 cm/sec.に改む)の如き性能のものにて、別に自由に一定の週期にて振動する金屬片に針を取付け震動記錄と並行し時間記錄を取つた。該金屬片は最初電磁マグネットにて吸引され、爆破と同時に吸引力を失ひ自己振動を記錄紙上に畫くものである。作業は總て有線式で行つた。機械性能の詳細は東京帝國大學地震研究所彙報に發表されてゐる。

電氣抵抗式の場合 當試驗所にて實驗用のメーターを組合せ作成せし測定機と簡易大地抵抗測定機と稱せるものを使用せるも、後者は内部構造、絶縁、抵抗等に不備の點あり實際上困難に遭遇した。後の説明に於て兩者をS及びH器と假稱し區別す。

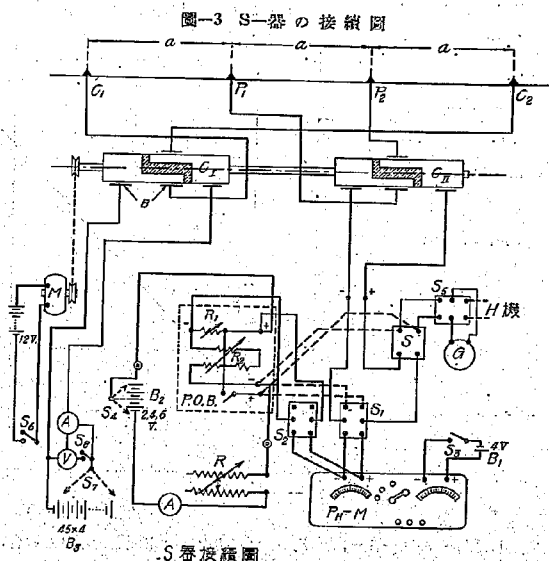
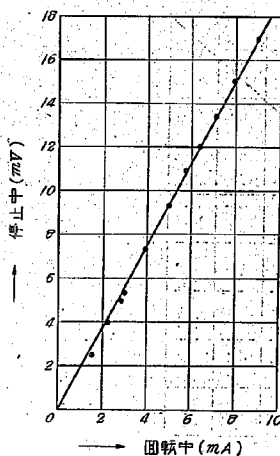
写真-2はS器の外観を示すもので、圖-1は構造説明圖にて各部分を示す記號は相對應するものである。

写真-2 S器外観を示す



同圖は4極式所謂 Gish-Rooney法の電極配置の場合を示すもので C_1, C_2 の電流電極 (Current electrode) により大地に極を轉換せる一定の電流を供給し直流電流計 (A) にて其の値を読み P_1, P_2 の電位電極にて P_1, P_2 間の電位差を測定す。 P_U-M メーターは P_1, P_2 の電位指示を P_B 値にて表示せるも電位差に換算し使用した。測定電位差 700 mV までは P_U-M にて可なるも、其れ以上なる場合には $P.O.B$ の抵抗 R_1, R_2 を適宜組合せて測定す。即ち P_1, P_2 間電位差 700 mV 以下の場合には S_2 切斷、 S_1 にて P_U-M と P_1, P_2 と接続しポテンチオメトリックに測る。700 mV 以上の場合には B_1 電池による R_1, R_2 回路より P_1, P_2 電位に平衡する電位を得。其の電位の $R_1/(R_1+R_2)$

圖-4 (a) 同轉停止中の電流計読み

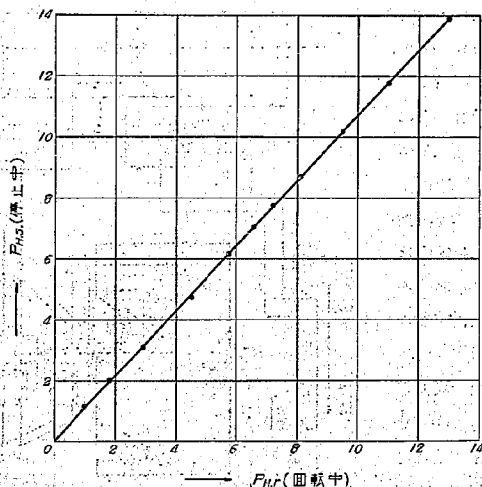


S 器接続圖

- 説明 —
 C_1, C_2 轉換器 (回轉速度 18/秒程度)
 G —電流計, M —モーター
 S —同上シャント
 $P.O.B$ —ポストオフィス型抵抗器を利用す R_1, R_2 調節抵抗
 P_U-M —電位電極 P_1, P_2 間の電位差を電位差的に測定するもので P_B メーターを少し改め使用す。
 S_1, S_2, S_3, S_4 —スイッチ
 B_1, B_2, B_3 —4V, 2V-6V-12V, 45V-90V-135V-180V の蓄電池
 C_1, C_2 —電流電極 (Current electrode)
 P_1, P_2 —電位電極 (Potential electrode)
 A, V —電流計, 電圧計

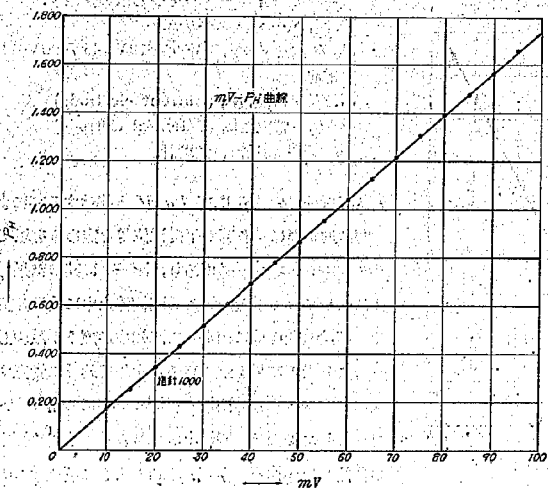
例へば 1/30 を、 S_2 にて P_U-M と接続する事により求め得。

同轉狀態にて各部の平衡電位等を定めるを以て一應實驗狀態にてカリブレーションする必要あり、圖-4 に其の結果を示す。(a) は C_1, C_2 極に供給される電流の轉換器同轉停止中に於ける讀みの關係を示すもので、轉換の絶縁部に相當して同轉中の讀みが減少してある。使用メーターにより異なる結果を示す事あるを以て此點に留意する必要がある。(b) 圖は電位差測定の際同轉の影響が如何に P_U-M メーターに顯れ來るかを試験したもので、同轉中の場合が稍々小さく測定される。使用檢流計の性能及び轉換器 C_1, C_2 の滑の大きさに關係するものである。本試験に

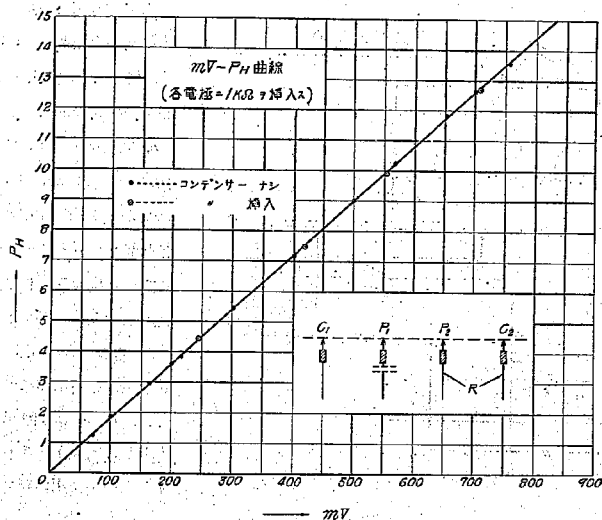
図-4 (b) 回転停止中の P_H メーター読み

使用した P_H - M メーターは元來、一極にカロメロ電極を使用せし場合の元素イオン濃度用計器にて P_H の目盛はカロメロ單極の電位差 (E_0) を差引きし有効電位差との關係を示すものなれば、内部接續を少し變更し有効電位差を直接に目盛 P_H が指示する様に改めた。圖-4 c, d は斯くして P_H -メーターの目盛と測定される電位差を試験した結果である。

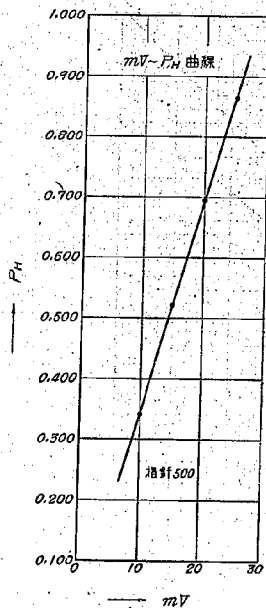
圖 d は特に P_H の範圍を擴め C_1, C_2, P_1, P_2 各極に 1 kilo Ω の抵抗を挿入し、且つ P_1, P_2 の 1 極に $2 \mu F$

圖-4 (c) 電位差 (mV) $\sim P_H$ 讀みの關係

圖—4 (d) 電位差 (mV) — P_H の關係



圖—4 (e)



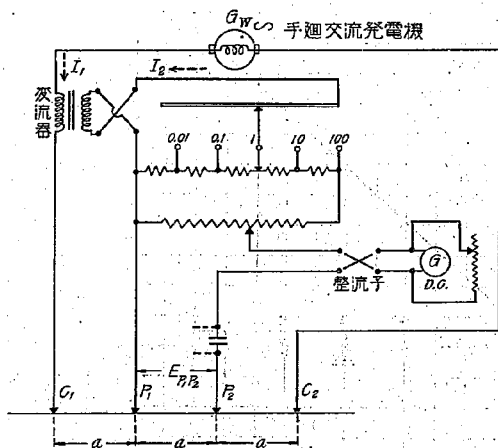
蓄電器 (Condenser) を挿入せし場合とせざる場合とを試験した結果である。以上の成績により運搬其の他に不便の點あるも通常の目的には使用し得。

電氣抵抗式に使用した H —器はシーメンス會社接地抵抗試験機に類

寫眞—3 H 器外觀



圖—5 H-器 接 続 図



似の構造にて写真—3 に示すもので内部接続は圖—5 の如く、交流発電機と變流器、撓曲抵抗より直流検流計で平衡點を求め、直接 C_1, C_2 間の電流 I と P_1, P_2 間の電位 E_{P1P2} の比 $E_{P1P2}/I = R$ 抵抗を指示す。抵抗タップとして 0.01; 0.1; 1; 10; 100 の 5 種あるも、0.01 のタップは試験室内にて最高級の懸垂型ガルバノメーターを使用し且つ條件良き時のみに利用得るもので、實用上 0.1 タップ以上である。

H 器の場合 P 極に挿入したコンデンサーの影響は特に低抵抗の場合に著しい。圖—6 は標準抵抗にてカリブレイトした成績を示すもので説明は省略するも現場使用の際コンデンサーを挿

圖—6 (a) H 器示度カリブレーション
(回転数 120/1 分、コンデンサー 4 μF)

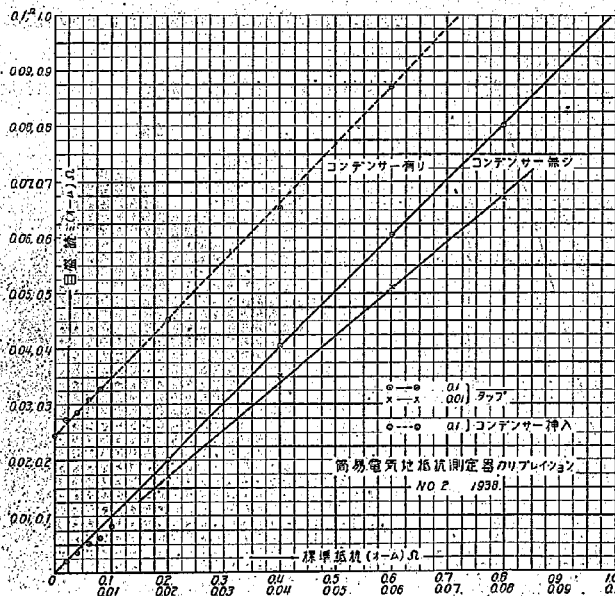
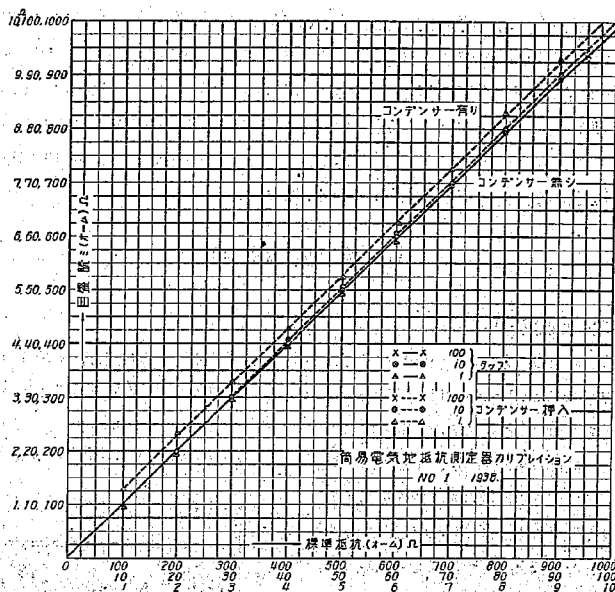


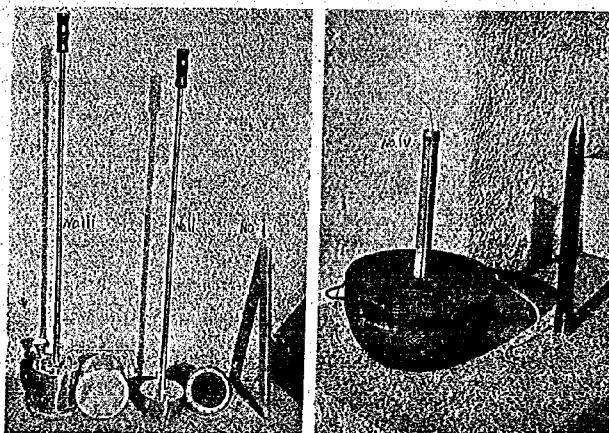
圖-6 (b) H -器示度カリブレーション
(回轉數 120/分, コンデンサー 4 μF)



入せる如き状態にては感度著しく減少する事は特に注意を要す。

以上簡單なるも彈性波電気抵抗式探査法に於て本實驗に使用せし器械の性能を述べた。最後に電極に就き述べ

寫眞-4 電 極



んに写真-4 に示す4種を使用した。電氣抵抗式試験に於て電極と大地の接觸抵抗を減少せんとする試みは特に粒度大なる砂利、岩石露頭部、砂地、水上に於て必要で写真-4 の各様式のものか其の土地の状況に應じ使用されるもので、i) は一般表土、ii) は岩石露頭部又は其れに類似の場所にて使用される、iii) は電極の接觸に銅製の柔軟弾性的の細鋼を附着せしめたものである。iv) は不成極電極 (unpolarised electrode) の一種で飽和硫酸銅溶液を下部容器に容れ銅棒を挿入し電極とせしもので容器の底は空隙ある磁器フェルトにて覆ひしもので Schlumberger の無成極電極並に Stern の壺狀電極 (Topfelektrode) に類似するものである。砂利地道路面等に於て使用するに頗る便利なるものである。v) は水上にて實驗を行ふ際使用する浮極の一種で底部に銅板を張り中心軸に沿ひ竹軸を立て導線をとり出し得る様にしたものである。

III. 實 驗 結 果

[1] 彈性波式による實驗結果

地球内部の構造の判断の一方法とし地震波の震源から観測點に達するまでの時間と、兩地點の最短距離との關係を示す走時曲線 (Laufzeit-Kurve, Time-distance curve,) を解析する事は古くより常に用ひられてゐる手法である。斯る方法を地表の皮層部に適用し地表部の彈性的特性の差異より見たる構造を明かにする方法、所謂人工的衝撃により發生せる震動の傳波特性を利用し地質構造を探索せんとする方法は、14, 5 年以前より外國及び我國に就ても石油資源の探索、埋地地域の地質調査等に利用され其の後應用地震學の一分野として各種の研究が行れてゐる。我國にては昭和4年那須博士等による黒川油田に於ける地質調査が最初の企圖で其の後渡江野氏、渡邊博士等により地質調査に應用せる成果が數多發表されて、今や物理地下探査法の一主要分科として重きをなしてゐるが未だ研究すべき點が多く殘されてゐる。全般に涉りての原理解析法其の他彈性波

圖-7 (b)

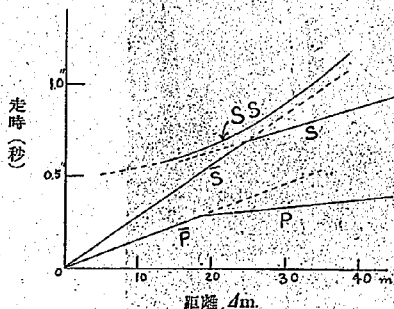
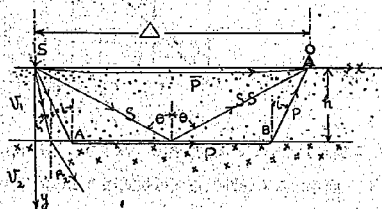


圖-7 (a)

人工地震、震源、観測點、加速度計を設置す



S : 人工地震源

O : 観測點, 加速度計位置

に關し分散傾斜力の波表等に関する興味ある應用地震學上の主要な議論あるも一切省略し、本實驗の結果の説明に必要な要素のみ簡単に記述す。

本實驗に利用した彈性波式の方法は屈折法 (refraction method) と反射法 (reflection method) の2種である。此等の方法に於て常に基本的に用ひられるものは走時曲線である。

走時曲線とは直角坐標の縦軸に衝撃が彈性波として震源より観測點まで傳播するに要する時間、横軸に震源より観測點までの地上最短距離(Δ)をとりしもので、時間の観測には各種の加速度計で観測される場合が多

い、弾性波としては縦波 (Longitudinal wave) $\bar{P}$, P , 横波 (Transversal wave) $\bar{S}$, S , 其の地表面波が存在するもので其等に就き傳播経路を研究し、地下の弾性波傳播状況より見たる構造を明かにするものである。必要な記號に就き述べるに、

位相の記號 P : 第1前脈波 (縦波) 屈折波

$\bar{P}$: 地震の場合の Mohorovičić' 波に對應するもの、縦波の直接波

$PP(PR_1)$: P 波の一回反射せしもの

S , $\bar{S}$, $SS(SR_1)$: S 波に關するもので P 波の場合と同じ意義を有つものである。圖-7 (a) に弾性波傳播経路の最も簡単な場合を示す。同圖中に $\bar{P}$ 波, P 波, SS 波の徑路を示す。同 (b) 圖は $\bar{P}$, P , $\bar{S}$, S , SS 波の走時曲線を示す。

今弾性波 (縦波又は横波) の上層, 下層における傳播速度を夫々 V_1 , V_2 とし走時を t とすれば距離 d に應じ常に t が最小になる経路を経た弾性波が最初に観測されるもので、縦波のみに就き述べるに通常 d の小なる場合には直接波 $\bar{P}$ が観測されるが d が増加するに伴ひ下層の速度 V_2 の $V_2 > V_1$ なる場合には $SABO$ の如き徑路を取る弾性波が最初に観測されて来る。圖-7 (a) は上層, 下層面の境界面の地表に並行なる場合に走時曲線 P , S 波の急に方向を轉ずる點は屈折波 (P , 又は S) と直接波 ($\bar{P}$ 又は $\bar{S}$) の同時に到着する走行距離を與ふるもので折る走行距離 d_{pr} , d_{ss} を求める。此等の値と V_2 , V_1 , よりして層の厚さ h は容易に求め得。

圖-7 (b) SS は反射波の走行曲線にて其の解析に就ては H. M. Rutherford, C. A. Heiland, W. E. Pugh, 及び那須博士の詳細なる研究がある。今横波の反射波 SS に就き考察するに、圖-7 (a) の如き地下構造の場合には圖示の如く理論的に簡単な假定が成立つならば、 $d \geq 2h \tan \theta$, $(\sin \theta = \frac{V_1}{V_2})$ より遠距離の d に於て顯はれ、 S 波の直接及び屈折波に漸近的に接する拋物線となる。實際には斯る簡単な假定に従ふ様測定されない場合が多い。石本, 那須博士の實驗結果にも其の例が示されてゐる。 S 波による反射波は常に P 波より後れ、到着時間 T_r も $0.5 \sim 1.0$ 程度に記録上に顯れるを以て識別判斷の容易なる場合が多い。反射波により深さ h を誘導する理論は省略するも簡単な並行境界面を有する場合には、 $d^2 - V_1^2 T_r^2 = -4h^2$ なる式が成立し、 d^2 , T_r^2 を直角坐標の縱横軸にとれば上式は直線を示す。實驗値の整理には常に上記の手法を用ひた。走行曲線より得た d^2 , T_r^2 を用ひ確らしき平均速度 V_1 , 深さ h を求め、 V_1 , T_r の値より震源観測點を焦點とする楕圓を畫き包絡線として、 V_1 , V_2 の地域の境界を圖解として求めた、元來 $d^2 - V_1^2 T_r^2 = -4h^2$ 式を適用し V_1 の確らしき値を求める事は該 V_1 を基本として楕圓圖式を用ひる事の無意味なる場合のあるを示すものである。唯だ實測點が $(d^2 - V_1^2 T_r^2) = -4h^2$ 直線式より偏る時如何なる程度に境界面位置が變動するかを示す爲め楕圓圖法を假りに使用したに過ぎない。

爆破操作 爆破點に於ける衝撃力發生に使用せしものは山腰2號、ダイナマイト、使用狀態竝にダイナマイト使用量等は、既に緒言に述べた。實驗に際してはダイナマイトの外周に時刻記録用コイルに直列に連結せる電線を捲き爆破と同時に其時刻を衝撃力の記録と並び記録する事とした。

實驗記録 本實驗は既に説明せる如く煤煙書の記録により走行曲線を求めたもので、記録の特性に關しては最も正確なものである。加速計設置にはコンクリート・ブロックを使用した。ブロックの使用は可なり必要な條件の案である。

實測線は圖-2 に示す如く撰んだ。即ち、

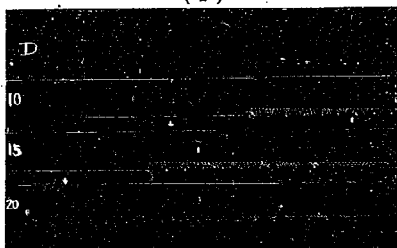
河川に横断的に H 線
河川に縦断的に右岸寄り。

B 線	下流へ	C 線	上流へ
D 線	"	E 線	"
F 線	"		
G 線	"		

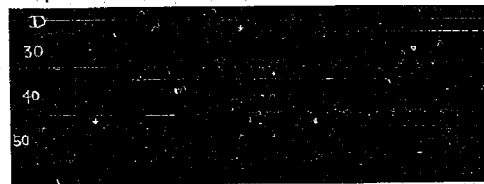
図-8

上下加速度に記録されし弾性衝撃波の一例(D 測定線)縮尺 1:2.5

(1)



(2)



(3)



曲線を求めた。図-9 には其の實測點(●)を示す。最も確しき直線で實測點を連結し見掛上の速度を求めた。右岸に加速度計を設置し丁度 H 線の逆方向よりの實驗を行ひしも失敗に終りしを以て眞速度は求め得ざりしも、

(12)

の6線に就き記録より走行曲線を求む。筆者等には最初の企圖なる爲め記録の不明瞭なるものあり結局 H 線よりは屈折法により岩盤位置を推定し、 $BCDEF$ 線にては解析に反射法を使用した。

記録の一例を示すに 図-8 の如し。同圖中に規則正しき振動の記録されてゐるのはタイム・マークにて週期 $1/23.55$ を有する振動片の振動である。且つ此振動開始時刻が同時に爆破時刻を示すものである。

本實驗結果の整理に當り加速度計の記録にて第1脈波を求める事は近距離にては比較的容易なるも、本實驗にては50 m に至れば嚴密に満足する程度に到達點を判別するには相當困難を感じた。其れ故實際走行距離を100 m前後以下とした。

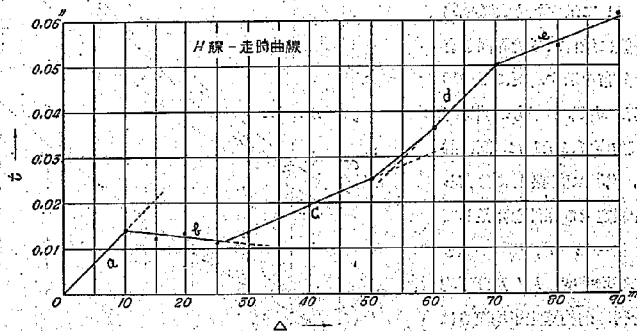
H 線による結果 H 線の實驗では假測點即ち加速度設置點は左岸に近く附近の地形より推測するも岩盤は河川横断に就て著しく變化あるものゝ如く、先づ第1脈波の到着時間と走行距離より、 H 線走時

図-9 より岩盤位置の傾向を推定し得た。即ち図-9 を a, b, c, d, e 部に分ち見掛け速度を推定するに、680 m/sec, 1500 m/sec, 1920 m/sec, 2200 m/sec, 1920 m/sec を得。他の測定線の反射波による結果をも参照し各見掛け速度より横断曲線を判断した。上記速度中基本のもとと推定されるものは下記の2種 V_1, V_2 にて、

 $V_s = 680 \text{ m/sec}$ ……は上層砂礫部の縦波速度

$V_0 = 1920 \text{ m/sec}$ ……は岩盤部の縦波速度

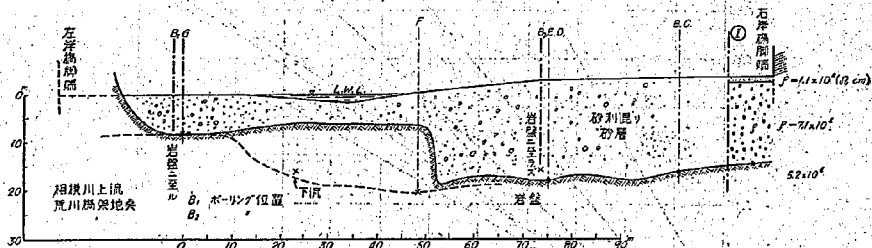
を示すものである。其他のものは見掛け速度として處理した。即ち -5000 m/sec 部は昇射 (steigendes Schießen) の場合にて $V_1/V_2 = \sin \theta$ で與へられる臨界角 θ と昇射面と水平面となす角度 ω が $\omega > 0$ の關係にある。

圖—9 H 測定線走時曲線

る場合に、2200 m/sec の部分は $\omega < \theta$ 範囲の昇射の場合である。斯かる假定の下に走時曲線を解析し、H線に沿った岩盤の位置を定めた。

圖-10 の實線は斯くして得た岩盤位置を示すものである。即ち左岸は 8 m 前後にて岩盤に達し一旦深さを減少し川床と略々平行に 40 m 附近にて深さを急激に増加し 20 m 前後となり、川床と平行に進み右岸に近くなると共に深さを減少し、右岸に於て 18 m 前後の深さを示すもの、線である。然れども稍々下流に至れば中央部に表れた浅き部分は無く、全般的に 20 m 前後の深さを示すもので以下 B, C, D, E, F, G 線による結果を述べ、

圖—10 相模川上流荒川橋架設地點の岩盤位置想定圖



B, C, D, E, F, G ; 縦横に沿ふ實測線

①：電氣抵抗式による實測線

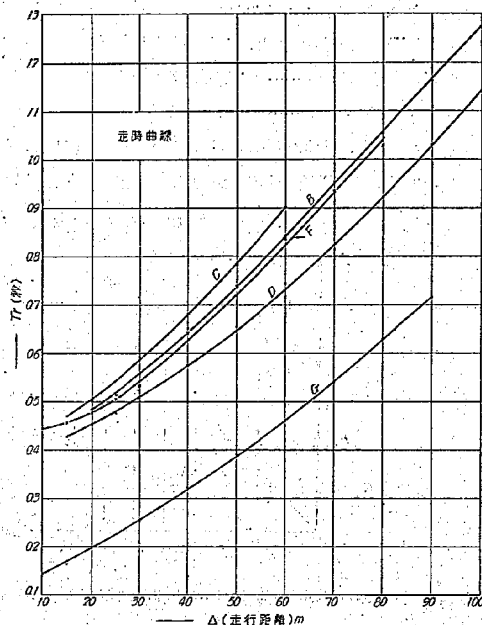
 B_1, B_2 ; 試錐位置

H線判別に資した点を明かにす。圖一10には次節の電気抵抗式による結果より推定されし岩盤位置をも同時に記入した。

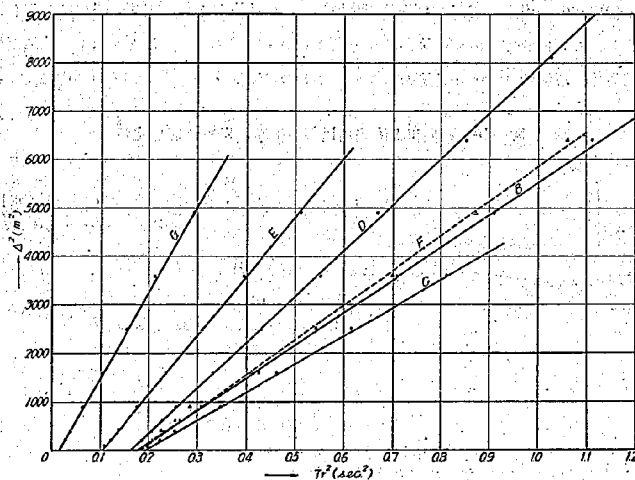
B, C, D, E, F, G 測定線による結果

圖一2より明かなる如く上記測定線は河川流れに並行にとりしもので既に述べた理由により反射波のみの走時曲線を求む。走行距離 Δ m と彈性波到着時刻 T_r の関係は圖一11に示す如く大體拋物線上に來り、一般に並行なる境界面を有する場合の如き分布を示す。更に圖一12に、圖一11に得た Δ, T_r の平方の関係即ち Δ^2, T_r^2 を直角座標に示した。既に説明せし如く Δ^2, T_r^2 は直線上に分布してゐる。若し今假定せる條件を満足してゐる場合には、圖一12 Δ^2, T_r^2 の如き関係より容易に平均速度 V' 及び平均算定平均深さを得。勿論算定平均深さは加速度計設置點附近を基準とせるものであるが上記結果によるも下流に深く傾斜

圖一11 走行距離 Δ と反對波到着時間 T_r との関係



圖一12 $\Delta^2 \sim T_r^2$ の関係



表—3

測定線	速度 V_1' m/sec	算定平均深さ m
B	83.1	18.8
C	76.1	17.4
D	94.1	19.8
E	110.3	18.7
F	84.2	18.7
G	134.5	8.3

を爲す様である。求めし速度 V_1' 、及び平均算定深さ下記の如し。

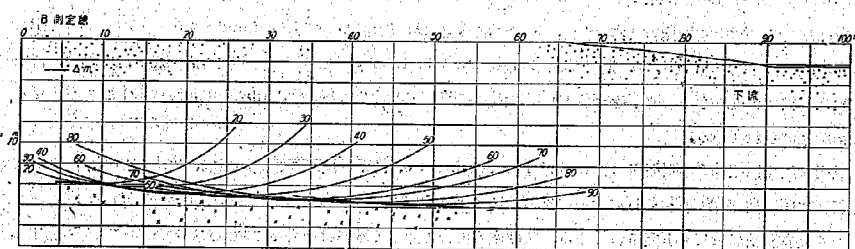
V_1' 速度は横波なると推測するも、 H 測定線にて得し縦波の速度とは著しく其の値を異にするもので土壌、岩石等に於ける従来の試験結果のみにては解釋に苦しむもので、將來の研究に俟つべき問題とし結果のみ一應の報告をする。

本結果により岩盤位置は路河川水流に並行せるものなる事を示すもので、 H 測定線の結果を論するに頗る便である。 $d^2-T_1^2$ 直線よりの偏差が岩盤位置判定に如何なる程度の影響を及ぼすものなるやを明かにする考で、走行経路を與ふ楕圓を畫いた。圖—13はB、D、E測定線に就ての結果で、楕圓の短軸決定の際修正の意味にて $d^2-T_1^2$ 直線の與ふ値を厳密に使用せしものには特に×記號を附す。 $d^2-T_1^2$ 圖に於ける僅少なる差異も楕圓形狀に於ては落くべき差異を示すものである。楕圓群包絡曲線を畫く事により假説的の岩盤位置を推測し得。

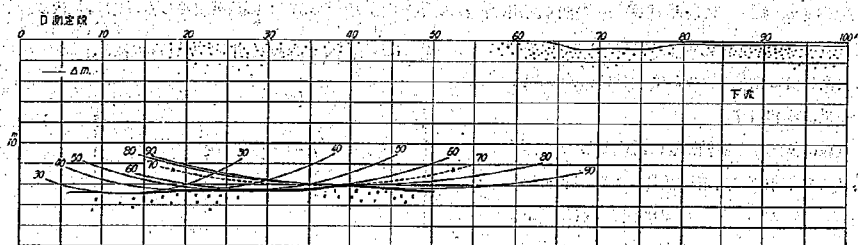
圖—10 に示した岩盤位置の決定は H 測定線の結果を基準として定めたもので上記反射走時曲線より求めし

圖—13 反 射 波 の 反 射 面 を 示 す

(1)



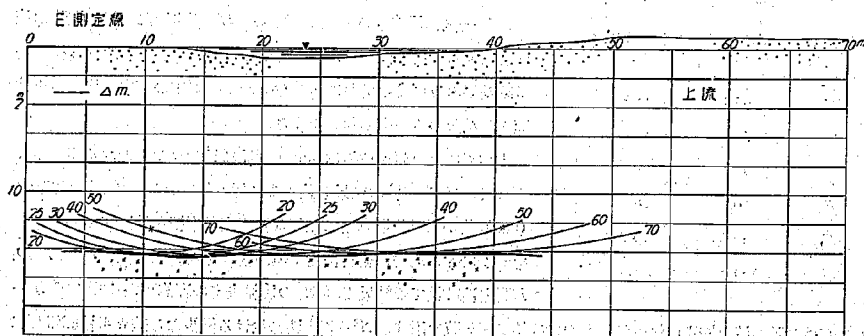
(2)



ものより稍々深い結果を得た。

以上の如く弾性波式により岩盤位置の推定をなす事を得た。

(3)



[2] 電気抵抗式による結果

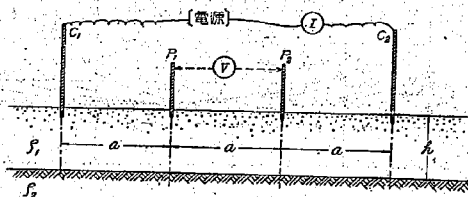
電気抵抗式地下検査法の実施されし発展経路、竝に一般理論は別の機会に述べるが、最初地表より大地の平均比抵抗率を測定し其の値が地表よりの深さにより如何に變化するやを定め地下構造を推定し得る事の可能性に就て Wenner が 1916 年米國に於て “A Method of Measuring Earth Resistivity” の一論文を發表せしより發達し、C. Schlumberger (佛 1920), K. Sundberg, H. Lundberg, J. Eklund (スウェーデン 1925), R. Ambronn (1925), W. Heine (獨 1928), Edge, A.B.T.H. Laby (英 1931) の單行本、其の他理論的、實用的論文は枚舉に遑がない。地下探査法としての價值に関しても論及され試験と相俟つて其の實用上頗る有効なる實績が挙げられてゐる。

我國に於ては昭和 5 年頃瑞典 Electrical Prospecting Co. により鐵道省建設局現場に於て實施されしより鐵道省官房研究所 服部、荻村兩氏により調査方法にも種々研鑽を積り實測された結果が發表されてゐる。其の他商工省地質調査所に於ても研究されてゐる。又探査方面にも單なる地抵抗の外地下埋藏體物の成極狀態をも利用し探査の研究が進められてゐる。電気試験所に於ける堀岡、岩佐兩氏の研究は其の一つである。最近物理地下探査法研究會も其の研究試験を試みられてゐる。今本試験に於て得た結果のみを簡單に記述す。

測定線は、圖—2 に示す ⑩⑪……の如く河川の流れに沿ひて約 10 米毎に 5 回路設定せし、⑩線以後は降雨中に使用電線の絶縁充分ならず、實施せしむも信頼し得る結果を得ず、第 1 日に行ひし⑩線の結果のみ報告す。

實驗に使用せし器械は既に説明せし S 器、 H 器にて測定原理は所謂 4 極式による。即ち 4 極 C_1, C_2, P_1, P_2 を圖—14 の如く配置し、 C_1, C_2 は地下電流供給電極にて H 器の場合には約 18 サイクル程度の交流、 S 器の場合は同程度の不連續轉換直流を電源より供給す。 P_1, P_2 は地上電壓測定用電極にて C_1, C_2 により生じた電場を攪亂する事なく P_1, P_2 間の電位差を測定す、即ち直接ポテンチオメトリックに測定する S 器の場合、と H 器の場合の如く變

圖—14 大地電気地抵抗測定に於ける電極の配置



流器を使用し平衡を求め直接に $P_1 \sim P_2$ 間電位差 (V) と供給電流 (I) の比 $V/I = R (\Omega)$ を求めるものとがあら。各電極間の間隔は總て同一なる a_m とした。供給電流 I と電位差 V の値より大地の平均見掛け比抵抗 ρ_a が分る。本試験の整理には無限半空間に於て地表に平行な一様な比抵抗 ρ_1 深さ h_m なる層状をなす構造を有する場合の式を適宜組合せ使用した。即ち一般に使用してゐる公式

$$\frac{\rho_a}{\rho_1} = 1 + 4F = f(\rho_2/\rho_1)$$

$$F = \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{e^{-n}}{\sqrt{1 + \left(2n \frac{h}{a}\right)^2}} - \frac{e^{-n}}{\sqrt{4 + \left(2n \frac{h}{a}\right)^2}} \right\}$$

$$K = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$$

に據つた。上式中 ρ_1, ρ_2 は上層、下層を構成する物質の比抵抗、 h, a は上層深さ並に電極間隔を示すもので平均見掛け比抵抗 ρ_a は $2\pi a \frac{V}{I} = 2\pi a R = 200\pi a R (\Omega \cdot \text{cm})$ として得。上式より明かなるも ρ_a の値は ρ_1, ρ_2 の與へられし場合は h/a の値によるもので通常圖解によるも2法が使用されてゐる*。

本實驗結果は主として $\log \rho_a \sim \log a$ 標準曲線より圖解により整理した。I-測定線結果下表の如し。

I-測定線

日； 6月14日 天候 曇後雨
時； 午後1時30分～3時20分

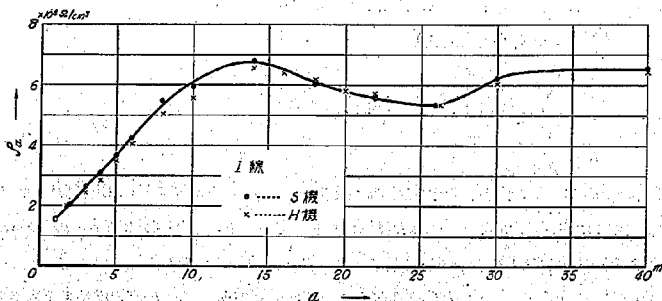
S		器						H	
供給電壓 Vapp.	電極間 a_m	電流 I_{ma}	$\frac{P_H}{\rho_1}$	$\frac{V}{I}$	R	$\frac{\rho_a}{2\pi a R \times 10^4}$		R	$\frac{\rho}{2\pi a R \times 10^4}$
30v	1	6.5	5.460		25.2	1.58		2.6×10	1.632
	2	10.8	5.950		16.4	2.06		1.8×10	2.26
	3	10.4	4.789		13.8	2.60		1.4×10	2.64
	4	15.1	6.088		12.1	3.04		1.11×10	2.79
	5	6.8	2.622		11.6	3.63			3.49
	6	6.9	2.595		11.3	4.25		1.06×10	4.00
	8	4.6	1.678		10.9	5.50		1.00×10	5.02
	10	4.5	1.411		9.4	5.90		0.86×10	5.4
	14	3.3	0.858		7.81	6.87		7.5×1	6.6
	18	15.3	2.715		5.37	6.06		$5.5 \times \mu$	6.21
150v	22	24.2	3.300		4.10	5.66		$4.2 \times \mu$	5.8
	26	18.3	2.000		3.28	5.36		$3.3 \times \mu$	5.4
	30	11.8	1.300		3.31	6.22		$3.2 \times \mu$	6.0
	40	19.2	1.670		2.61	6.55		$2.6 \times \mu$	6.0

* $\log \frac{\rho_a}{\rho_1} = \log \rho_a - \log \rho_1$, $\log \frac{a}{h} = \log a - \log h$ なる事を考慮し、 ρ_a, a を共に對數 $\log \rho_a, \log a$ として種々異なる ρ_2/ρ_1 即ち K 値に應じ $\frac{\rho_a}{\rho_1} = 1 + 4F$ 曲線を作成しおき、實驗結果より得たる $\rho_a \sim a$ 曲線とを比較し $h_1 \rho_1/\rho_1$ を推定す。3層以上の場合には其の上層部 $h_1(\rho_1), h_2(\rho_2)$ の2層に對しては Kirchhoff の法則を考慮し h_1, h_2 の2層の代りに $(h_1+h_2)(\rho_1')$ の一層を假定す。該層の比抵抗 ρ_1' は $\frac{h_1+h_2}{\rho_1'} = \frac{h_1}{\rho_1} + \frac{h_2}{\rho_2}$ の式より求め1層の如く取扱ふ。

其の他直角座標を用ひ、圖解する方法等もある、層の厚み小なる時に限り適用し得る様である。其の他に Tagg の法等もあるも省略す。

V_{app} は C_1C_2 間に供給せし電壓にて 30 v, 150 v, の 2 種とした。S, H 器共に大體類似の値を示すものである。圖-15 は換算した $\rho_a \sim a$ を直角座標にて示すもので、比抵抗は a の増加に伴ひ増大し更に一旦減少し

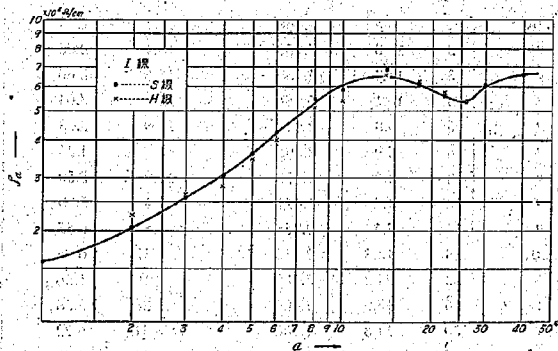
圖-15 I 測定線に於ける $\rho_a \sim a$ の關係を示す



極小點を経て増大し一定値を示すものである。 I 線は河原の砂上にて電極を移動せしもので、抵抗値の増大するは砂層の下部に比抵抗の大なる砂利玉石の混ざる層あり、更に稍々比抵抗の小なるは岩盤部の存在せるものと推定さるも、少し増大する傾向を示す事を考慮に入れ解析するに、最初比抵抗の減少せるは砂利層の下部に相當水を含む層の存在せる爲にて、其の後比抵抗の増大せる部分が岩盤帯を示すものととの解釋も爲し得。斯かる詳細の構造に至りては單に電氣的

に測定された $\rho_a \sim a$ 曲線のみにて判斷する事は困難である。必ず他に地質地形學的判斷材料が必要となる。圖-16 は同じものを $\log \rho_a \sim \log a$ 座標にて示せるものである。圖-15 と全く同じ傾向を示す。今最も簡単に取扱ひ 2 層式地下構造を有するものとし、圖式解法により判別するに、下記の如き結果を得。即ち第 1

圖-16 I 測定線に於ける $\log \rho_a \sim \log a$ 關係を示す



層、第 2 層、第 3 層の比抵抗 $\rho_1, \rho_2, \rho_3 \dots$ 並に層の深さ $h_1, (h_1+h_2)$ を求めた。左表の如し。

比 抵 抗 値	層 厚
$\rho_1 = 1.1 \times 10^4 (\Omega \text{cm})$	$h_1 = 1 \text{m}$
$\rho_2 = 7.1 \times 10^4 \quad "$	$h_1 + h_2 = 18 \text{m}$
$\rho_3 = 5.2 \times 10^4 \quad "$	

茲に得じ比抵抗の値は通常の砂、砂利玉石、砂岩粘板岩の比抵抗の範圍にあるものである。且つ各層の厚さ h_1, h_2 は彈性波により求めし地下構造と矛盾せず、兩者は實驗の誤差範圍内に於て一致した。電氣抵抗式による横斷圖は彈性波式による結果の圖-10 に共に記入した。但し試錐結果と對比するも上記に得し深さ h_1, h_2 は何處までも電氣的特性より判斷せし構造

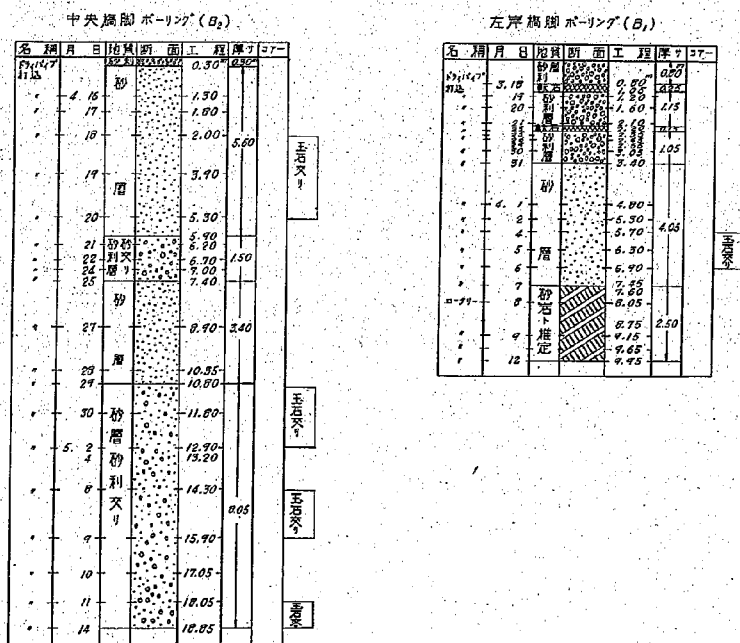
を示すもので試錐の示す如き明瞭な細部の構造を示すものでない。但し岩盤等が電氣的に不連続面として存在する場合は其の位置を推定し得。本實驗結果の如きは其の一例である。

要 約

本物理地下探査法は加速度計を使用し、彈性波式に於て屈折波、反射波の走時曲線より、架橋地點の岩盤位置を推定したもので〔III〕章に示せし如く左岸は一樣に約 8 米にて岩盤に達し、右岸に於ては 19~20 米程度深の砂礫層の存在せる事を確めた。左岸より右岸に至る横斷に沿ひては測定線附近に於ては河川中央部に淺部存在せるも、下流にては 18 m 程度の砂礫層部分が其の大部分を占めるものゝ如く、電氣抵抗式による結果は右岸の岩盤位置のみを示すものなれども、〔III〕章の如く地表より約 18 m にて岩盤の存在せる事を示してゐる。即ち兩者を綜合するに圖-10 に示す如き岩盤の位置を推定し得た。本試驗結果と試錐結果とを比較せんに、神奈川縣土中部中野出張所にて試錐の實施せるものあり、左岸及び中央部各々 1 箇所にて圖-2 B_1 , B_2 に其の位置を示す。試錐結果は圖-17 に示す如く B_1 位置に於ては地表より約 7 m にて岩盤に達せるものゝ如くなるも、 B_2 位

圖-17 圖-2 の B_1 , B_2 位置に於ける試錐結果

荒川橋地質調査表



置に於ては約 18.85 m に到るも岩盤に達せず、上層部は砂、砂利主石の互層である。河川に於て常に河床變動し殊に本貸験地は洪水により著しく變動するものであるから、地表よりの深さと稱する場合、其の數値は時期により異なるものである。

斯かる事實を考慮に入れ、判斷するに試錐結果の示す岩盤位置と物理地下探査法により推定せる結果とは實用上一致してゐるものと見做し得。上記の如く本報告は神奈川縣相模川上流荒川橋架橋地點にて實施せる物理地下探査結果に就き記述せしもので、實験に使用せし器械に関し構造並にカリブレイション等に就き一通りの説明を

表—4

地 點	位 置	岩盤に至る想定深さ 約
G 點	左岸橋脚端より 26.4 m.	8.2 m.
C 點	右岸 " 19.1 "	19.0 "
E 點	" " 46.15 "	20.5 "
F 點	" " 67.28 "	21.2 "

加へ結果の精度判斷に資した。

最も簡潔に結果を要約すれば次の如し。
 一神奈川縣津久井郡中野町三澤村入會荒川橋（現在のもの）上流 10 m（左岸に於ては 13 m）、相模川横斷線上及び縱斷に沿ひ、物理地下探査試驗法を實施し地表より岩盤に至る深さを表—4 の如く推定す。

* 位置詳細並に岩盤位置横斷圖は圖—2、圖—10 を參照すべし。

鐵筋コンクリート橋承に關する壓縮強度試験

一 木 保 夫

目 次

I. 總 說	(1)
II. 主なる試験項目及び試験方法	(2)
III. 箇々の橋承供試體に關する試験結果	(3)
IV. 試験結果の概括	(25)
V. 箇々の試験結果に對する考察	(26)
VI. 試験結果全般に對する考察	(28)

I. 總 說

從來鐵筋コンクリート桁の可動支承としては主として次の如き方法を採用し來つた。即ち短徑間の單桁橋に於ては桁と支承との間に瀝青フェルト、銅板、銅板、硬鉛板等挿入せる不完全な橋承とするも、長徑間の單桁橋或はゲルバー式桁橋に於ては専ら鋼橋に於けるが如き鑄鐵又は鑄鋼製の沓を使用し來つた。然るに最近ゲルバー式桁橋が盛んに使用せらるゝに至り、之に對し從來の如き鑄鐵又は鑄鋼製の沓を使用する事は、鐵材節減の現下の狀勢として相許さず、從つて鐵材に代るべき適當なる材料を選択使用すべき事は、急を要する頗る重要な問題となつた。且又美的見地からも從來の如き支承部分の露出式構造よりも隱蔽式構造とする事が屢々希望せられる所である。

之等の點より夙にドイツに於ては天然石を以て造れる橋承につき處々に實驗研究が行はれ、ドイツ道路局は1937年7月12日告示によつて、小徑間或は中徑間の鐵筋コンクリート道路橋の可動支承として天然石橋承を使用すべき事を推奨した。その後ドイツ國營自動車道路の橋梁新設工事に於て、特殊構造による花崗岩橋承を使用せしところ、頗る良好なる結果を見た。即ちかゝる天然石橋承を用ふれば構造施工に當つて鐵材を必要とせず、從つて腐蝕の危險もなく、又一般に隱蔽式構造とする事が出来、前述の要求を満足せしめ得る點である。

然しながらかゝる天然石を使用するに當つては、其の石材選擇に對し次の諸條件が要求される。即ち

- (1) 採石現場に充分大なる岩塊がなければならぬ。
- (2) 岩石の組成が均一たるべきこと。即ち節理、龜裂等があつてはならぬ。
- (3) 腐蝕即ち氣索作用に對して充分抵抗性のある岩石たるべきこと。
- (4) 壓縮強さ並びに引張強さの大なる事。

以上の諸條件は嚴密、堅固なる花崗岩を用ふれば大體満足せしめ得るが、大塊の花崗岩はその價格も非常に高價であり、且つ橋承として使用する場合最も重要な部分たる接觸面の仕上げも相當困難であり、從つて經濟的に之を使用する事は難しいものと思はれる。

かゝる點より更に經濟的なものとして、當然鐵筋コンクリートによる橋承を使用すべき事が考察され、我國に於ても目下漸次普及せんとする狀態にあるのである。鐵筋コンクリート橋承の設計理論に關しては石鈺、コン本試験に當つて助手として堀池川克巳君之に従事した。

クリート鉸或は鉄筋コンクリート鉸と同様に考へる事が出来、之等に關しては、Köpke, Barkhausen, Hertz (Emperger, "Handbuch für Eisenbetonbau", Bd. VII.), Krüger (Deutsche Bauzeitung., 1906), Mörsch (B. u. E., 1924), Kribitz (B. u. E., 1926), Faerber (Der Bauing., 1928), Bielick (Zement, 1930), Freudenthal (B. u. E., 1933), Bortsch (B. u. E., 1935; B. u. E., 1938) 等の實驗的研究或は近似的假定のもとに誘導せる公式等があるが、未だその理論的研究は完成されず、一定せる設計公式無きために、各所に於て使用し居る搖承の實例を見るに、何れも普通の帶鐵筋柱に於ける配筋方法に準じて鐵筋を挿入し、ために最大應力の生ずべき箇所に於て鐵筋量不足であるとか、或は不必要な箇所に過剰なる鐵筋を使用し居る如き狀態である。之に對し理論、實驗及び經驗より導き出された信頼し得べき設計方法が完成された時には、各所に於て更に多くの鐵筋コンクリート搖承が、經濟的に且つ安心を以て使用される時代が到來せん事は容易に豫想し得るところである。

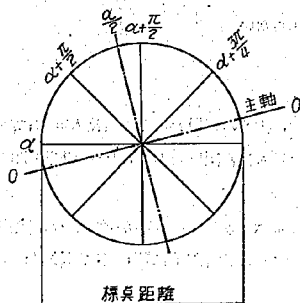
以上の理由より、今後當試驗所に於て、模型實驗その他の方法により、かゝる搖承の應力分布狀態、理論的及び實際的設計方法等につき更に研究を進める豫定であり、目下その實驗方法等につき種々計畫中であるが、さしあたり茲に、之等に對する參考資料を得んがために先般來當試驗所に於て實施せる、内務省神戸土木出張所(加茂川橋)、東京府(秋留橋)、神奈川縣(境川橋)等の依頼に係る7箇の樑梁工事用鐵筋コンクリート搖承供試體、及び當試驗所に於て試験のため製作せる2箇の無筋コンクリート搖承供試體に對する表面應力分布狀態に關する試験並びに壓縮強さに關する試験結果につき、報告せんとするものである。

II. 主なる試験項目及び試験方法

[1] 表面應力分布狀態に關する試験

箇々の搖承供試體につき壓縮試験を行ふに先だち、搖承に鉛直に載荷せる場合のコンクリート填充上面に於ける應力分布狀態に關する試験を行つた。即ち豫め供試體表面を Tensometer 取付に便する如く金剛砥にて滑かにし、數箇の測點を設け、特殊の締付金具を用ひて Huggenberger Tensometer (精度 1/1000 mm) を標距距離 100 mm として取付け、M.A.N 油壓式 1,000 ton 試験機にて荷重をかけ、その場合の水平、垂直及び左右 45° の4方向の變形量を測定し、之より計算により主應力の大きき並に方向を求めた。但し計算は次の式により行つた。即ち Tensometer の讀み (Z) と歪 (ϵ) との間には次の關係がある。

圖 - 1



$$\epsilon = \frac{Z}{1000} \times \frac{1}{100} = 10^{-5} Z$$

又彈性理論より Tensometer により測定せる水平、垂直及び左右 45° の方向の變形量、即ち ϵ_a , $\epsilon_{a+\pi/2}$, $\epsilon_{a+\pi/4}$, $\epsilon_{a+3\pi/4}$ (圖-1 参照) に基き、其の主應力の大きき σ_1 及び σ_2 、並びにその作用方向 α は次の式により求められる。

$$\tan 2\alpha = -\frac{\epsilon_{a+\pi/4} - \epsilon_{a+3\pi/4}}{\epsilon_a - \epsilon_{a+\pi/2}} = -\frac{D_{a+\pi/4}}{D_a}$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 \\ \sigma_2 \end{aligned} \right\} = \frac{m \cdot E}{2} \left(\frac{S_a}{m-1} \pm \sqrt{\frac{D_a^2 + D_{a+\pi/4}^2}{m+1}} \right)$$

茲に $S_{\alpha} = \varepsilon_{\alpha} + \varepsilon_{\alpha+\frac{\pi}{2}} = \varepsilon_{\alpha+\frac{\pi}{2}} + \varepsilon_{\alpha+\frac{3\pi}{2}} = \text{定数}$

$$D_{\alpha} = \varepsilon_{\alpha} - \varepsilon_{\alpha+\frac{\pi}{2}}$$

$$D_{\alpha+\frac{\pi}{2}} = \varepsilon_{\alpha+\frac{\pi}{2}} - \varepsilon_{\alpha+\frac{3\pi}{2}}$$

E = ヤング係数

m = ボアソン数

載荷は徐々に行ひ 10 ton 乃至 20 ton を増す毎に Tensometer の讀みを取り、假測の誤差を最小ならしめ且つ 3 度載荷を繰返して其の平均値をとつたが、上記の式による主應力の計算に於ては尙假測上の誤差から $S_{\alpha} = \text{定数}$ なる關係は満足されない事が多い、依つて應力の計算に當つては附近の測點についての測定結果から同一方向の應力の變化狀態を確めて、之を基として測定値の更正を行ひ、 $S_{\alpha} = \text{定数}$ の成立する際に補正した値を用ひて計算を行つた。又コンクリートのヤング係数 E 及びボアソン数 m に関しては、普通計算に用ひられてゐる様に $E = 210,000 \text{ kg/cm}^2$, $m = 6$ と假定した。

以上の如く E 及び m を假定し、完全弾性體に関する理論をそのまゝ應用したのであるから、勿論計算によつて得られた値が實際生じた應力と幾分相違する事は免れないが、然し大體應力分布の傾向を知るには充分であると信ずる。

[2] 壓縮強度に関する試験

試験機は M.A.N. 油壓式 1,000 ton 試験機を使用し、荷重の大小に應じて振子對重の枚數を加減した。試験前供試體の軸を完全に垂直にし、漸次荷重を増し、各面に於ける龜裂發生より進行狀態を記録しつゝ、破壞の狀態に達して荷重の上昇が止むまで載荷を續けた。

III. 箇々の橋承供試體に関する試験結果

[1] 橋承供試體 No. 1

(1) 構造及び設計荷重

橋臺上に使用せんとするものにして形狀及び大きさは圖-2 に示す如く、幅 50 cm、高 100 cm、長 50 cm、兩端接觸面には長 50 cm の 30 kg 軌條片を使用してある。鐵筋は圖の如く配置し、その量は横方向に 1.4 %、その他の斷面に於ては 1.0 % である。コンクリートの配合は 1:1.5:3 にして、設計荷重は 50 ton である。

(2) 製作及び養生

運送の關係上、先方よりは組立てたる鐵筋のみを送附し來りしが、コンクリート打は現場施工の條件に於て行ふを適當と考へ、特に當試験所に於て之を行はす、附近の一工事現場に依頼した。

コンクリートに使用せしセメントは日の出ポルトランド・セメント、砂利は多摩川砧村地先より採取せる大きさ 20 mm 以下、比重 2.58、單位重量 1,754 kg/m³、空疎率 32.0 %、粗粒率 6.29 のもの、砂は同じく多摩川砧村地先より採取せる大きさ 5 mm 以下、比重 2.63、單位重量 1,747 kg/m³、空疎率 34.0 %、粗粒率 2.78 のものである。

配合 1:1.5:3、水セメント比 $w/c = 55\%$ (スランプ 20 cm) の軟練とし昭和 13 年 3 月 19 日 (晴、氣温

はつたものと考へられるが、填充後に於ける工場敷地への運搬、翌日に於ける脱型等に際しての取扱等も相當大なる原因をなしてゐるのではないかと思はれる。

(4) 壓縮試驗結果

後に述べる如く之と全く同じ搖床供試體 No. 3. につき應力分布に關する試験を行つた故に、之に對しては壓縮試験のみを行つた。

昭和 13 年 4 月 16 日、材齢 28 日にて試験したが、龜裂荷重及び最大荷重は次の通りである。

龜裂荷重	{	コンクリート填充上面 (A面)	{ 載荷上部 315 ton
			{ 載荷下部 310 ton
	{	コンクリート填充下面 (B面)	{ 載荷上部 259 ton
			{ 載荷下部 310 ton

最大荷重 (破壊荷重) 620 ton

各面に於ける龜裂發生より破壊に至る迄の進行状態は圖-3の如くである。

[2] 搖承供試體 No. 2

(1) 構造及び設計荷重

橋脚上に使用せんとするものにして、貨物は幅 80 cm、高 160 cm、長 110 cm、設計荷重 170 ton であるが、供試體としては試験機的能力の關係から貨物の約半分の長さを取り幅 80 cm、高 160 cm、長 50 cm とし、之に對し支持すべき荷重を $170 \times \frac{1}{2} = 85 \text{ ton}$ とした。圖—4 に示す如く兩端接断面には長 50 cm の 37 kg 軌條片を使用してある。鐵筋量は 横方向に 1.5 %、その他の断面に於ては 1.1 % である。コンクリートの配合は 1:1.5:3 である。

(2) 製作及び養生

No. 1 と同一工事現場に製作を依頼し、昭和 13 年 4 月 22 日 (曇、気温 26°C) に製作した。

コンクリートの配合は 1:1.5:3、使用材料は No.1 と全く同じものであるが、水セメント比を $w/c=55\%$ (スランプ 15.6 cm)、 $w/c=50\%$ (スランプ 8.9 cm)、 $w/c=45\%$ (スランプ 0.5 cm) の 3 種に隣へ 4 回に分けて混合し、最下部に $w/c=55\%$ の軟練を用ひ、上部に至るにつれて硬練のものを用ひ、かくして下面に於ける空洞の發生を防いだ。更に突固めを充分ならしめる爲特に「ヴァイブレーター」を使用した。

コンクリート打終り後 22 日間現場に静置したるまゝ、筵にて被覆し撒水養生をなし、23 日目に常試験所實驗室に運搬し、其後も試験當日迄湿布を以て被覆し、随時撒水して養生を行つた。

圖—4 橋腳上搖承構造圖

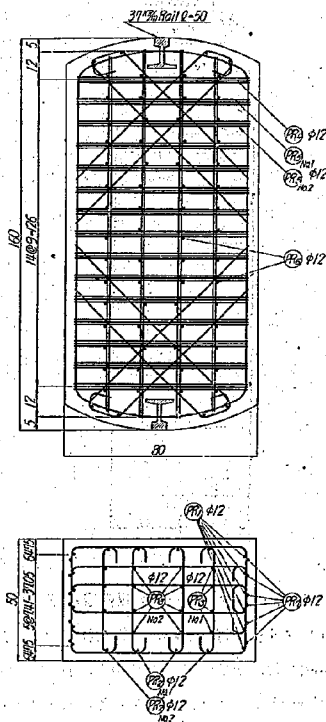
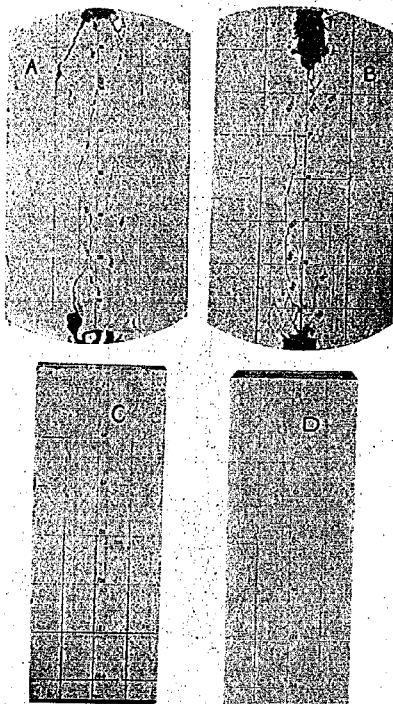


写真-2 760 ton 載荷後の橋承供試體 No. 2



(4) 圧縮試験結果

後に述べる同一寸法の橋承供試體 No. 4 につき應力分布に関する試験を行へる故、之については圧縮試験のみを行つた。

昭和 13 年 5 月 20 日、材齢 28 日にて試験したが、龜裂荷重及び最大荷重は次の通りである。

龜裂荷重	{	コンクリート填充上面(A面)	載荷上部 496 ton
			載荷下部 487 ton
	{	コンクリート填充下面(B面)	載荷上部 337 ton
			載荷下部 427 ton

最大荷重(破壊荷重) 760 ton

各面に於ける龜裂發生より破壊に至る迄の進行状態は圖-5 に示す如し。

写真-1 は載荷前の橋承供試體、写真-2 は最大荷重 760 ton 載荷後荷重を取去つて撮影せるものである。

[3] 橋承供試體 No. 3

(1) 構造及び設計荷重

供試體 No. 1 と全く同じく幅 50cm、高 100cm、長 50cm、

配合 1:1.5:3、

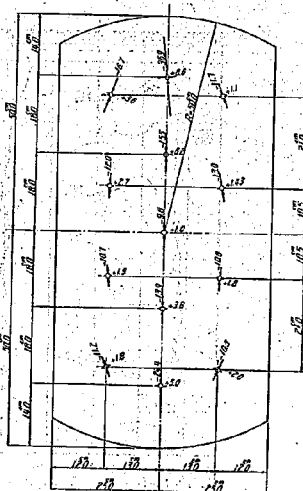
設計荷重 50

ton である。

 圖-6 載荷 50 ton の場合の主應力の方向及び大きさ (kg/cm²)

(+) は引張應力、(-) は壓縮應力を示す。

(圖-2 参照)



(2) 製作及び養生

使用材料、コンクリートの配合、水セメント比等は供試體 No. 1 と全く同じく、製作も同現場に於て同日即ち昭和 13 年 3 月 19 日(晴、気温 21°C)に實施した。その他養生方法等も供試體 No. 1 と全く同様にして約 1 ケ月間養生を行つたものである。

(3) 表面各部の應力状態

圧縮試験を行ふに先だち前に II の [1] に於て述べた如き方法により、載荷 50 ton の場合の、コンクリート填充上面(A面)の各點に於ける水平、垂直及び左右 45° の 4 方向の變形量を測定し、之より計算により主應力の方向及び大きさを求めた。その結果は圖-6 の如くである。

(4) 圧縮試験結果

昭和 13 年 6 月 15 日、材齢約 3 ケ月にて圧縮試験を行つたが、龜裂荷重及び最大荷重は次の如くである。

龜裂荷重 {

コンクリート填充上面 (A 面)	{ 載荷上部 290 ton
	{ 載荷下部 337 ton
コンクリート填充下面 (C 面)	{ 載荷上部 193 ton
	{ 載荷下部 340 ton

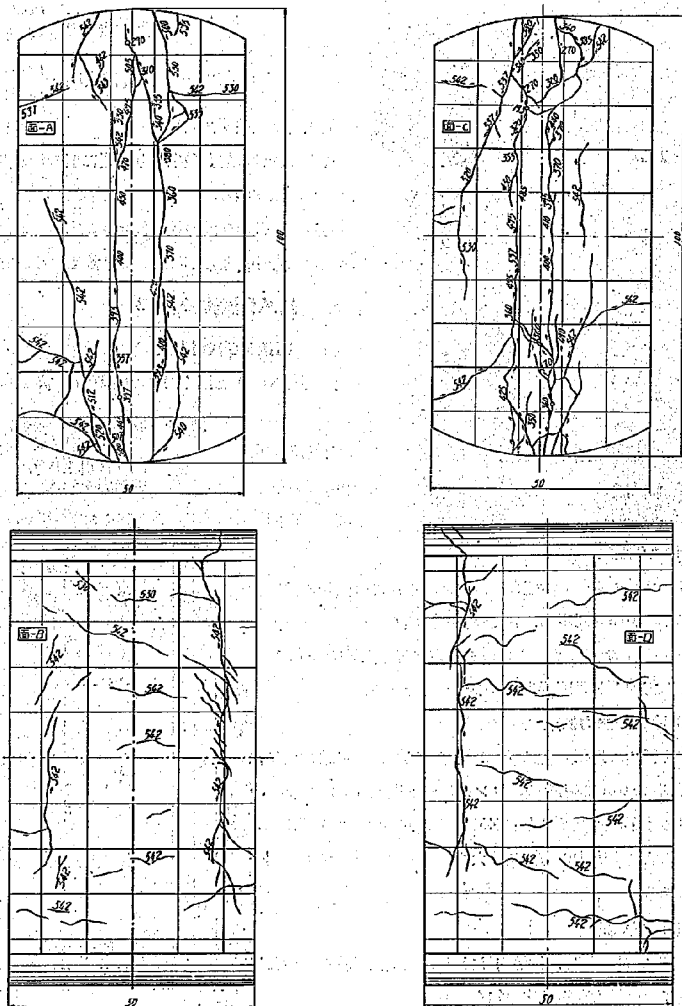
最大荷重 (破壊荷重)

542 ton

各面に於ける初龜裂發生より破壊に至る迄の進行状態は圖-7 に示す如くである。

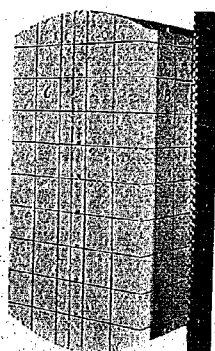
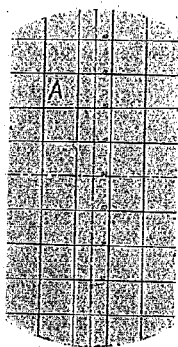
圖-7 龜 裂 状 態

○.....初龜裂發生箇所 →.....龜裂進行方向

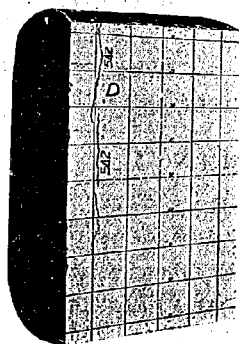
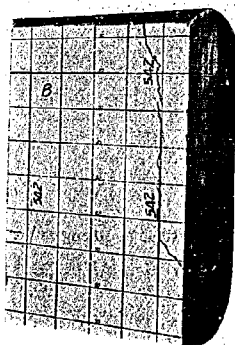
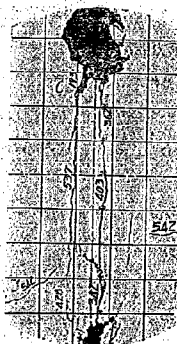
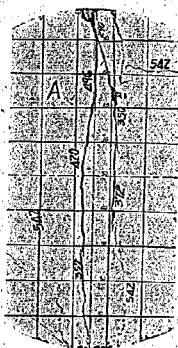


又寫眞—3は載荷前の橋承供試體、寫眞—4は最大荷重 542 ton 載荷後荷重を取去つて撮影したものである。

寫眞—3 載荷前の橋承供試體 No. 3



寫眞—4 542 ton 載荷後の橋承供試體 No. 3



[4] 橋承供試體 No. 4

(1) 構造及び設計荷重

供試體 No. 2 と同じく幅 80 cm, 高 160 cm, 長 50 cm, 設計荷重 85 ton である。(圖—4 参照)

(2) 製作及び養生

コンクリートの使用材料及び配合は供試體 No. 2 と同じであるが、水セメント比を $w/c=45\%$ として昭和 13 年 5 月 6 日(曇, 気温 25°C) に同一現場に於て製作した。混合にはミキサを用ひ混合時間約 2 分にして橋承型枠に打込み、突固めには「ヴァイブレーター」を使用した。

打込後約 1 ヶ月間現場に静置したるまゝ、温室にて被覆し、灌水養生を行つた。

(3) 使用コンクリートの堅縮強さ

コンクリート打込の際、同資料より堅縮試験標準供試體 3 箇を製作し材齢 3 ヶ月に於ける強度を試験したが、その結果は最小 241 kg/cm^2 , 最大 331 kg/cm^2 , 平均強度 289 kg/cm^2 であつた。

(4) 表面各部の應力状態

堅縮試験を行ふに先だち、供試體 No. 3 につき行へると同様な方法で、コンクリート填充上面(A面)の各點に於ける主應力の方向及び大きさを求めた。荷重は、この場合設計荷重よりも大とし 100 ton とした。

その結果は圖—8 の如くである。

(5) 堅縮試験結果

昭和 13 年 8 月 6 日材齢 3 ヶ月にて試験を行つた。龜裂荷重及び破壊荷重は次の如くである。

龜裂荷重	コンクリート填充上面(A面)	載荷上部 313 ton 載荷下部 350 ton
	コンクリート填充下面(C面)	載荷上部 270 ton 載荷下部 384 ton
最大荷重(破壊荷重)		817 ton

各面に於ける龜裂進行状態は圖—9 の如し。

[5] 橋承供試體 No. 5

(1) 構造

形状及び大きさは供試體 No. 1 或は供試體 No. 3 と同じく幅 50 cm, 高 100 cm, 長 50 cm のものであるが、試験的に製作せるものにして、全然鉄筋を挿入せざる配合 1:2:4 の無筋コンクリート橋承供試體である。兩端接脚面はコンクリートのまゝとし軌條片は使用しなかつた。

圖—8 載荷 100 ton の場合の主應力の方向及び大きさ (kg/cm^2)
(+) は引張應力, (—) は壓縮應力を示す。

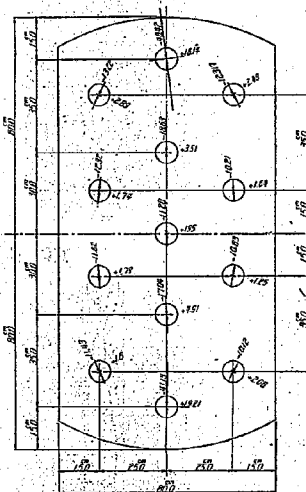
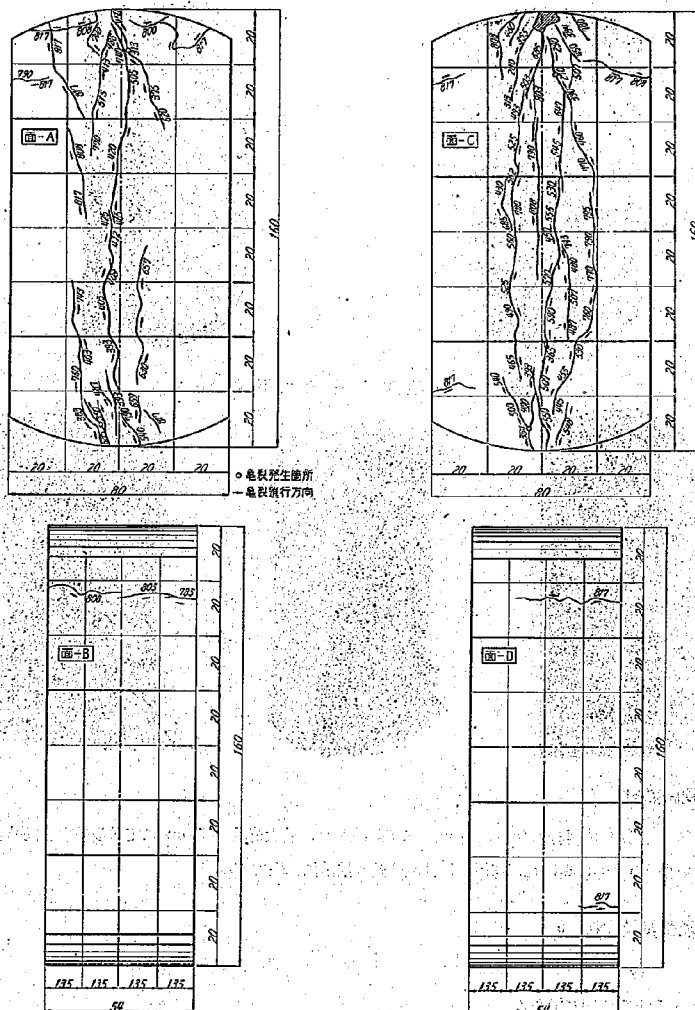


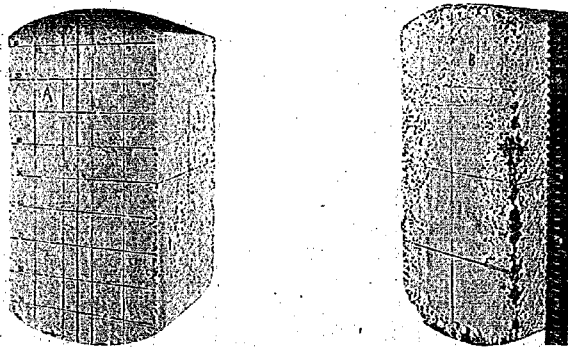
圖-9 龜 裂 狀 龜 裂



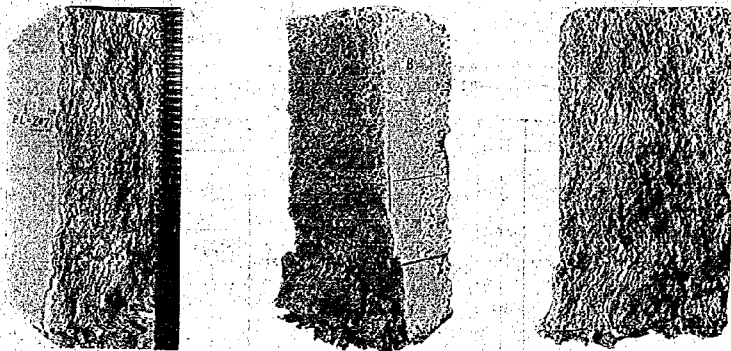
(2) 製作及び養生

コンクリート用材料は供試體 No. 1~No. 4 と全く同じであるが、配合 1:2:4、水セメント比 $w/c=45\%$ として昭和 13 年 3 月 25 日に、前と同じ現場に於て製作した。硬練である故、突固めには「ダンプブレーカー」を使用した。施工後 1 週間に於て脱型し、約 2 週間現場にて養生せる後當試験所實驗室に運搬し、その後も湿布を以て被覆し随時撒水して養生を行つた。

写真—5 載荷前の揺承供試體 No. 5



写真—6 破壊後の揺承供試體 No. 5



(3) 壓縮試験結果

昭和 13 年 5 月 20 日, 材齢 56 日 (8 週) にて試験した。最大荷重 207 ton にて龜裂發生と同時に写真—6 に見る如く中央より 2 つに裂けた。写真—5 は載荷前の揺承供試體である。

〔6〕 揺承供試體 No. 6

(1) 構造

供試體 No. 5 と全く同じである。

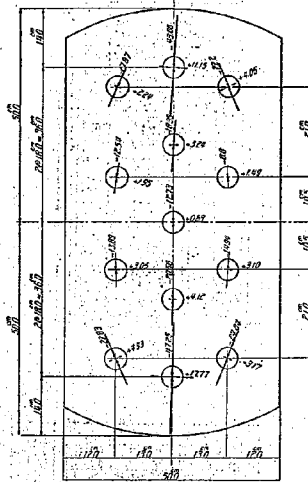
(2) 製作及び養生

昭和 13 年 3 月 26 日に製作した。配合、水量、突固め、養生方法等は供試體 No. 5 と全く同じである。

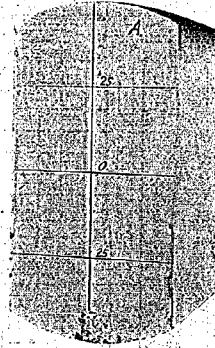
(3) 表面各部の應力状態

前同様の方法により材齢約 2 ヶ月で載荷 50 ton の場合のコンクリート損傷上面 (A 面) の各點に於ける主應力の方向及び大きさを求めた。その結果は圖—10 に示す如し。

図—10 載荷 50 ton の場合の主応力の方向及び大きさ (kg/cm^2)
(+) は引張応力, (-) は圧縮応力を示す。



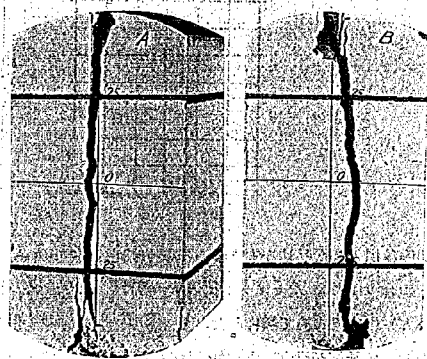
写真—7 載荷前の橋承供試体 No. 6



(4) 圧縮試験結果

昭和 13 年 9 月 24 日, 材齢 182 日 (26 週) にて試験を行つた。破壊時の危険を防ぐため、写真—8 に見る如く先づロープにて 2 箇所を緩く結つておいた。初龜裂は 145 ton にてコンクリート填充下面 (B 面) 下部に起り, 最大荷重 165 ton にて写真—8 の如く中央に龜裂を生じ 2 つに裂けた。A 面にては初龜裂と同時に破壊を生じ、之を區別出来なかつた。側面即ち C、D 面には全然龜裂を認めなかつた。写真—7 は載荷前の橋承供試体である。

写真—8 破壊後の橋承供試体 No. 6



[7] 橋承供試体 No. 7

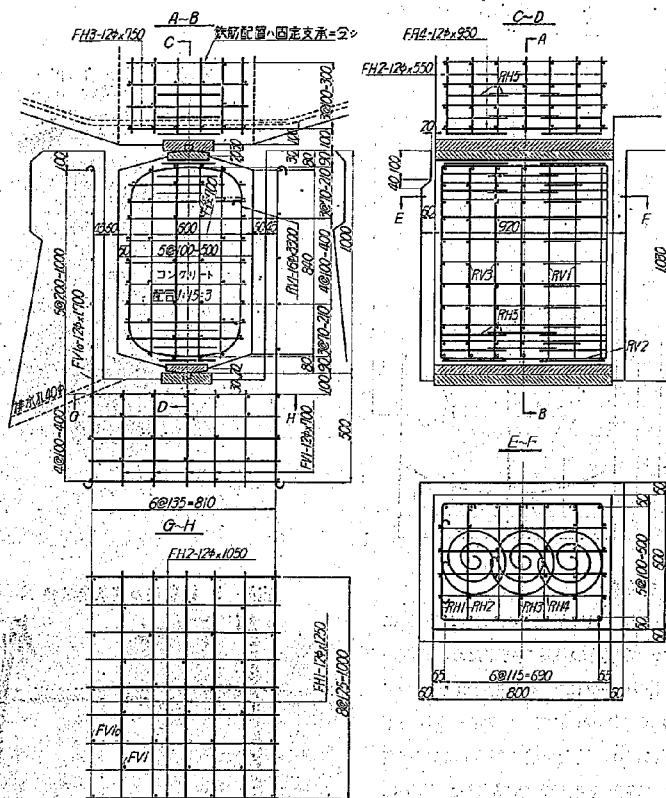
(1) 構造及び設計荷重

橋脚上に使用せんとするものにして、形状及び大きさは図—11 に示す如く、幅 60 cm, 高 100 cm, 長 80 cm, 兩端接合面には表面を半径 50 cm に削り均した厚 40 mm の鋼板を使用してある。鉄筋は圖の如く配置し、その量は各断面に對して約 1% である。コンクリートの配合は 1:1.5:3 にして、設計荷重は 130 ton である。

(2) 製作及び養生

コンクリートに使用せしセメントは淺野普通ポルトランド・セメント、砂利及び砂は東京府西多摩郡西秋留村

圖-11 支 承 構 造 圖



地内秋川より採取せる大さ夫々 25 mm 及び 5 mm 以下のもの、混加水は秋川水である。

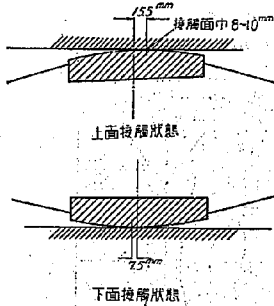
配合 1:1.5:3、水セメント比 $w/c=50\%$ (スランプ 14 cm) とし、昭和 13 年 9 月 9 日 (曇、時々晴、気温 28°C) に現場に於て製作した。コンクリートは手練の関係上 1 回の練量を 0.194 m^3 とし全量を 3 回に分ちて混合し、雨承鉋が鉛直に立つ如く型枠を組立てコンクリートを上方より打込み鐵棒で突固めを行った。

9 月 16 日型枠を取外し當試験所に運搬し、その後も現場に於けると同様にて被覆し随時散水して養生を行った。

(3) 兩接觸承鉋の接觸狀態

出来上りの搖承供試體につき兩接觸承鉋の接觸狀態を検せるに、接觸面鋼鉋の歪れのため鉋の中心と接觸面の中心が一致せず、圖-12 に示す如く上面にて 15.5 mm、下面にて 7.5 mm の偏倚を有し、又鉋の中央部分には全く接觸しない部分があつた。載荷 50 ton の場合の上面の接觸狀態をカーボン紙により記録せるに、圖-13 に

図-12 上下面接触状態



見る如く接触面幅は 8~10 mm であり、A 面より約 35 cm~50 cm の部分は全く接触してゐなかつた。

(4) 表面各部の応力分布状態

圧縮試験に先だち前同様の方法により、載荷 50 ton の場合のコンクリート填充上面 (A 面) の各點に於ける主應力の方向及び大きさを求めた。その結果は 図-14 の如くであり、接触承敏の扭れの影響が明瞭に現はれてゐる。

(5) 圧縮試験結果

昭和 13 年 10 月 7 日、材齢 28 日にて圧縮試験を行つた。龜裂荷重及び破壊荷重は次の如くである。

図-13 載荷 50 ton の場合の上面接触状態

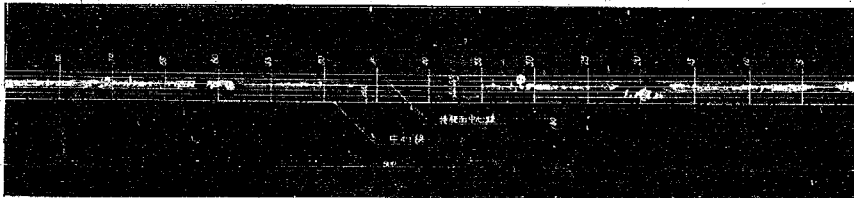
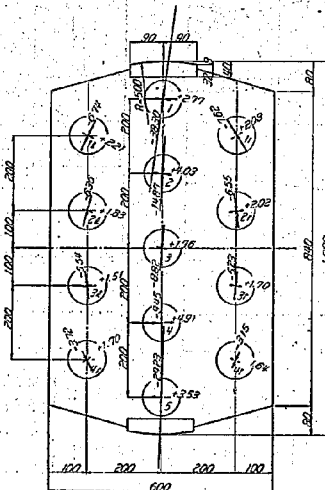


図-14 載荷 50 ton の場合の主應力の方向及び大きさ (kg/cm^2)
(+) は引張應力, (-) は圧縮應力を示す。



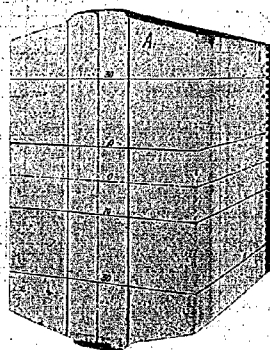
破壊荷重 (最大荷重)

690 ton

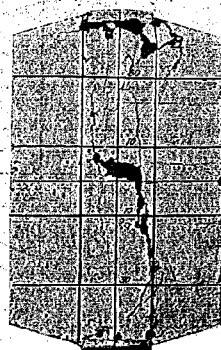
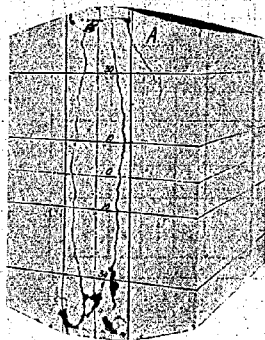
各面に於ける龜裂発生より破壊に至る迄の進行状態は、圖-15 に示す如し。

又寫眞-9 は載荷前の橋承供試體、寫眞-10 は最大荷重 690 ton 載荷後荷重を取去つて撮影せるものである。

寫眞-9 載荷前の橋承供試體 No. 7



寫眞-10 690 ton 載荷後の橋承供試體 No. 7



[8] 橋承供試體 No. 8

(1) 構造及び設計荷重

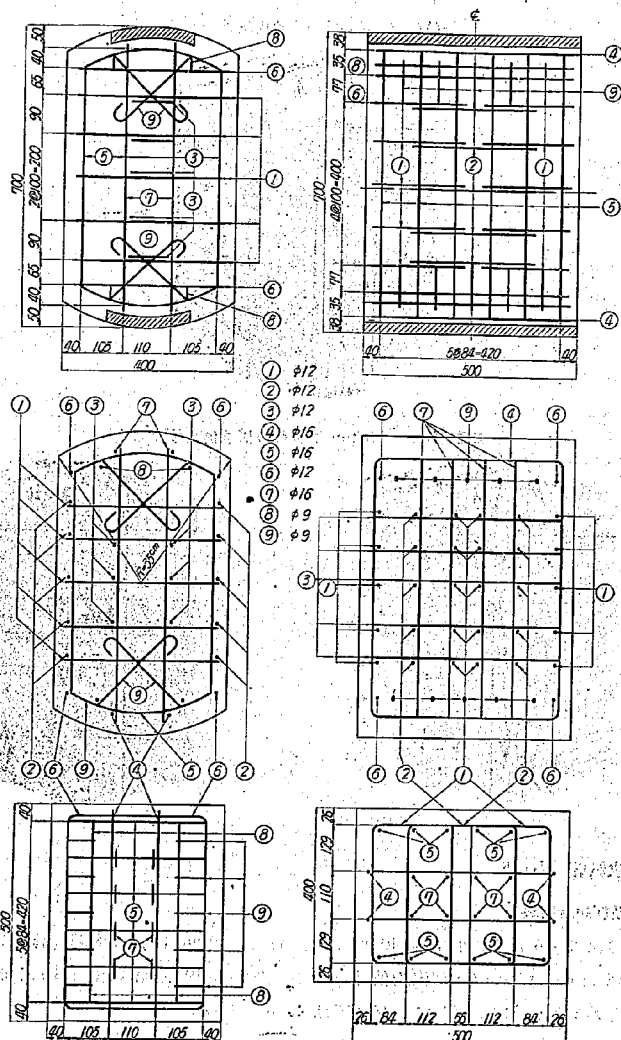
形狀及び大きさは圖-16 に示す如く、幅 40 cm、高 70 cm、長 50 cm にして、兩端接觸面には表面を半径 35 cm に曲げた厚 25 mm、幅 20 cm の鋼板を使用してある。鉄筋の配置及び量は圖に示す如くである。

コンクリートの配合は 1:1.5:3 にして、設計荷重は 45 ton である。

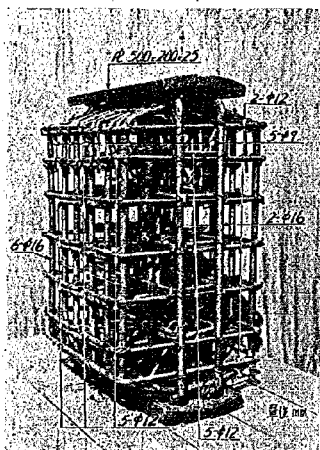
(2) 製作及び養生

使用セメントは常陸ポルトランドセメント、砂利及び砂は相模川産、大きき々 25 mm 及び 5 mm 以下のものである。配合 1:1.5:3、水セメント比 $w/c=45\%$ として、昭和 13 年 9 月 5 日に現場に於て製作した。コンク

圖-16 (a) 支 承 詳 細 圖



図一六 (b) 鉄筋組立図



リートはミキサを用いて混合し、兩承鉄が鉛直に立つ如く型枠を組立て、コンクリートを2層に分ちて填充し各層2箇所毎約50秒間「ヴァイブレーター」を用いて締固めて行つた。

10月13日型枠を取外し當試験所に運搬し、その後も現場に於けると同様迄にて被覆し臨時撤水して養生を行つた。

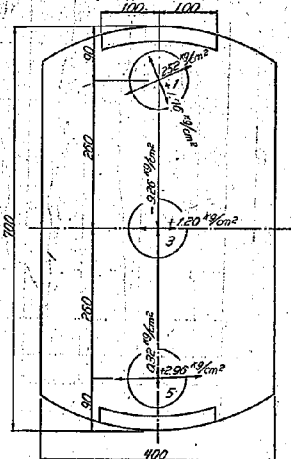
(3) 兩端接觸承鉄の接觸狀態

出来上りの橋梁供試體につき兩接觸承鉄の接觸狀態を検せるに、接觸面鋼鉄の製作不良のために鋼鉄と試験機加壓鉄とが一機に接觸せず、載荷50tonの場合の上面の接觸狀態をカーボン紙により記録し覆るに、たゞA面(コンクリート填充上面)より15cm~24cm及び29cm~37cmの部分のみが幅15mm~20mmで接觸してゐるにすぎず、その他の部分は全く接觸してゐなかつた。A面及びB面にて承鉄と加壓鉄との間に3mm~4mmの間隙を有してゐた。之は鉄を仕上げたる後にアンカーボルトを溶接したるために、鉄がボルトの位置にて彎曲を生じたためである。下面の承鉄に於ても同様の現象を生じてゐた。

(4) 表面各部の應力分布狀態

壓縮試験に先だち、載荷50tonの場合のコンクリート填充上面各點に於ける主應力の方向及び大きさを求めた。その結果は圖一七に示す如くである。尙その他の點についても測定を行ふ豫定であつたが、接觸承鉄の彎曲のために理論とは非常に異なる應力分布狀態を示せるために、試験は3點の測定のみ止めたのである。即ち點一及び點五に於ける垂直方向の應力は當然壓縮應力となるべきに、鉄の彎曲のために小なる引張應力を生じてゐる。尙點一に於ける主應力の方向が非常に傾いてゐるのは鉄の捩れの影響も多少入つてゐると思はれるが、その他の理由は正確には分らない。

圖一七 載荷50tonの場合の主應力の方向及び大きさ(kg/cm²)
(+)は引張應力、(-)は壓縮應力を示す。



(5) 壓縮試驗結果

昭和13年10月31日材齢56日にて壓縮試験を行つた。龜裂荷重及び破壊荷重は次の如くである。

龜裂荷重	{	コンクリート填充上面 (A面)	{	載荷上部	230 ton
			{	載荷下部	220 ton
	{	コンクリート填充下面 (B面)	{	載荷上部	207 ton
			{	載荷下部	225 ton
破壊荷重 (最大荷重)					470 ton

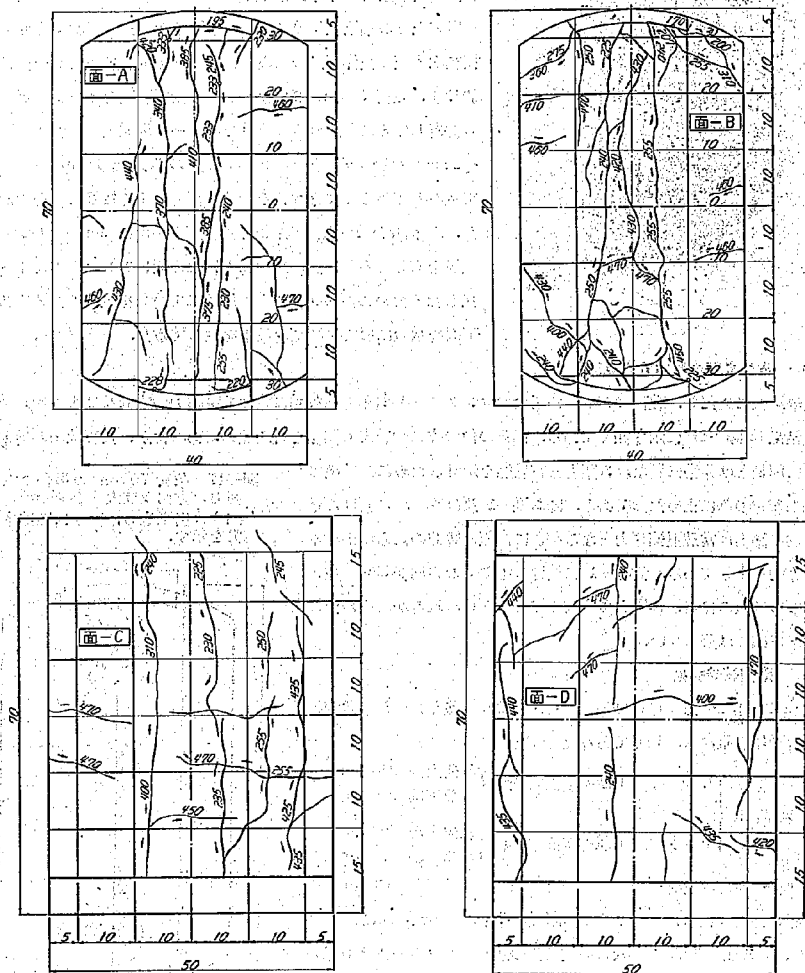
茲に注意すべきは前述の如く承鉄が彎曲してゐたために、圖一八に見る如く割合に小なる荷重で先づ鉄がコンクリートより離れた事である。即ち橋梁本體に龜裂を生ずる以前に於て鉄がコンクリートより離れたのである。尙又、C面及びD面に於ても225ton

～240 ton で縦の龜裂を生じたのは前述の如く鉄の中心部分のみに荷重が集中せるためである。

各面に於ける初龜裂發生より破壊に至る迄の進行状態は圖-18 に示す通りである。

圖-18 龜裂状態

○……初龜裂發生箇所
→……龜裂進行方向



寫眞-11 は載荷前の揺承供試體、寫眞-12 は最大荷重 470ton 載荷後荷重を取除いて撮影せるものである。

写真-11 載荷前の橋承供試體 No. 8

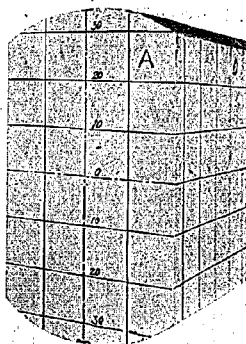
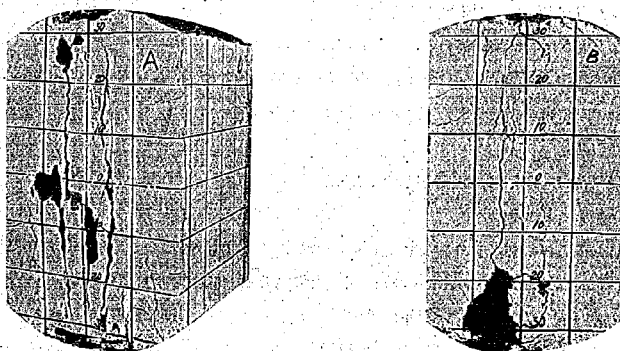


写真-12 470 ton 載荷後の橋承供試體 No. 8



[9] 橋承供試體 No. 9

(1) 構 造

形状、大きさ、鉄筋の配置等は橋承供試體 No. 8 と全く同一であるが、たゞ異なる點は兩端接觸面に鋼板を使用していない事である。

コンクリートの配合も同様 1:1.5:3 である。

(2) 製作及び養生

コンクリートに使用した材料、水飭、製作方法等は供試體 No. 8 と全く同様である。昭和 13 年 9 月 21 日現場に於て製作した。10 月 13 日供試體 No. 8 と同時に當試験所に運搬し、その後試験日迄筵にて被覆し隨時撒水して養生を行つた。

(3) 兩端接觸面の接觸狀態

出来上りの橋承供試體につき兩端接觸面の接觸狀態を見るに接觸面と試験機加壓板とが一樣に接觸せず、載荷

50 ton の場合の上面の接触状態を前と同様な方法により検せるに、 $\times$ A 面（コンクリート填充上面）より 10 cm～40 cm の部分のみが幅 25 mm～30 mm で接触してゐるにすぎず、その他の部分即ち両端夫々 10 cm の区間は全く接触してゐなかつた。しかも實際接触せる面の中心線は A 面より見て約 5 mm 左方にずれておつた。

下面の接触状態は正確には記録出来なかつたが、上面に於けると略々同様な傾向が認められた。

(4) 表面各部の應力分布状態

壓縮試験に先だち前と同様な方法により圖—19 に示す如くコンクリート填充上面（即ち A 面）の各點に於ける變形量を測定し、之より計算により主應力の方向及び大きさを求めた。その結果を圖—19 に示す。

點—1 に於ける縦方向の應力が引張應力となつており、その方向が想像される方向と反對に傾いてゐる事は、不容に思はれる點であるが、前述の如く上端接觸面に於ては $\times$ 中央部分のみに荷重が集中されてゐる事を考へれば、或はかかる應力状態を生ずる事も想像される。

その他の點に於てはほぼ理論に近い形をとつてゐる。

(5) 使用コンクリートの壓縮強さ

コンクリート打の際、同資料により製作せる壓縮試験標準供試體²³ 箇につき、昭和 13 年 11 月 16 日材齢 56 日にて壓縮試験を行つた。その結果は次の如くで、相當に良好な成績を示してゐる。

供試體番號	單位重量 (kg/m ³)	壓縮強さ (kg/cm ²)
1	2399	421
2	2426	416
3	2396	435
平均	2407	424

(6) 壓縮試験結果

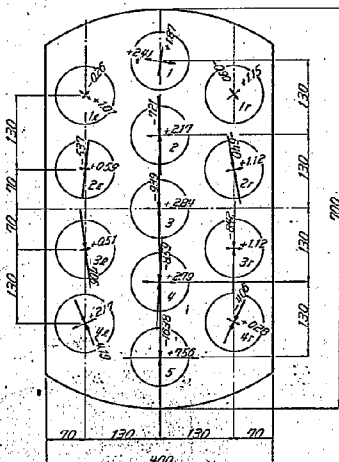
昭和 13 年 11 月 16 日材齢 56 日にて前と同様な方法により壓縮試験を行つた。龜裂荷重及び破壊荷重は次の如くである。

龜裂荷重	コンクリート填充上面 (A 面)	載荷上部 214 ton 載荷下部 200 ton
	コンクリート填充下面 (B 面)	載荷上部 210 ton 載荷下部 180 ton

破壊荷重 (最大荷重) 347 ton

C 面には最大荷重に達するも龜裂を認めず、D 面にては 335 ton にて初めて毛狀龜裂を認めた。

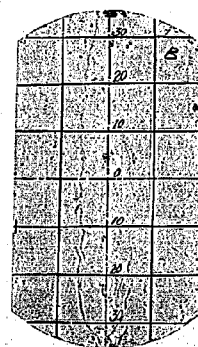
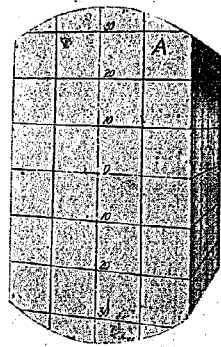
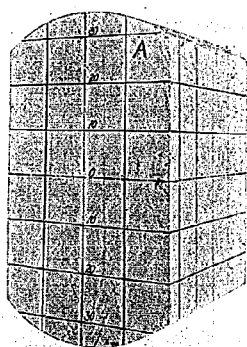
圖—19 載荷 50 ton の場合の主應力の方向及び大きさ (kg/cm²)
(+) は引張應力, (—) は壓縮應力を示す。



写真—13 は載荷前の橋承供試體、写真—14 は最大荷重 347 ton 載荷後撮影せるものである。

写真—13 載荷前の橋承
供試體 No. 9

写真—14 347 ton 載荷後の橋承供試體 No. 9



IV. 試験結果の概括

以上の試験結果を一括して表示すれば表—1 の如くである。

表—1 試験結果概括

供試體 番 號	供試體寸法 (cm)			設 計 荷 重 (ton)	コンク リート 配合	水セメ ント比 (%)	材 齡	龜 裂 荷 重 (ton)	破壊 荷重 (ton)	龜裂荷 重に對 する安 全率	接觸面金物	備 考
	幅	高	長									
No. 1	50	100	50	50	1:1.5:3	55	28日	259(填充下面, 載荷上部)	620	5.2	30 kg/m 軌條片	
*No. 2	80	160	50	85	1:1.5:3	55~45	28日	337(填充下面, 載荷上部)	760	4.0	37 kg/m 軌條片	
No. 3	50	100	50	50	1:1.5:3	55	3 月	193(填充下面, 載荷上部)	542	3.9	30 kg/m 軌條片	材齡約 2 月にて 歪測定を行ふ。
*No. 4	80	160	50	85	1:1.5:3	45	3 月	270(填充下面, 載荷上部)	817	3.2	37 kg/m 軌條片	材齡約 2 月にて 歪測定を行ふ。
*No. 5	50	100	50	—	1:2:4	45	56日	—	207	—	使用せず	無筋, 試験的に 製作せるもの。
*No. 6	50	100	50	—	1:2:4	45	182日	145(填充下面, 載荷下部)	165	—	使用せず	無筋, 材齡約 2 月にて 歪測定を行ふ。
No. 7	60	100	80	130	1:1.5:3	50	28日	337(填充上面, 載荷上部)	690	2.6	表面を半径 50 cm に削り均せ る厚 40mm 鋼板	材齡約 3 週にて 歪測定を行ふ。
*No. 8	40	70	50	45	1:1.5:3	45	56日	207(填充下面, 載荷上部)	470	4.6	表面を半径 35 cm に削げた厚 25 mm の鋼板	材齡約 7 週にて 歪測定を行ふ。
*No. 9	40	70	50	—	1:1.5:3	45	56日	180(填充下面, 載荷下部)	347	—	使用せず	材齡約 7 週にて 歪測定を行ふ。

* 印は製作に當り、「グアイブレーター」を使用せるもの。

V. 箇々の試験結果に対する考察

[1] 橋承供試體 No. 1

(1) 使用コンクリートの強度は前にも述べた如く、當試験所製作のものゝ半にも達せぬ値であり、施工コンクリートそのものが不充十分なる事が認められる。この原因としては大體前述の如きものが考へられよう。

(2) 本供試體は鉄筋配置が相當複雑で且多量なる爲、コンクリート打込の困難を慮り $w/c=55\%$ としスランプ 20 cm 前後と云ふ相當軟いコンクリートを使用し、之が突固めは特に入念に行つたものであるが、破壊後その破壊面を観るに、填充下面には尙モルタルの廻らぬ空隙あるを認めた。かゝる橋承に對しては寧ろ鉄筋挿入は必要なる最少量に止めコンクリートの施工を充分ならしめ得る様設計し、以て高强度コンクリートの製作を目標とすべきであらう。

(3) 本供試體上下の接觸面に挿入した軌條片は鉄筋と連結せる爲、その正規の位置を保たしむる事頗る困難であり、型枠取外し後に於て檢するにその埋込位置に相當の狂を生じてゐた。この接觸面金物の偏倚が龜裂荷重に及ぼす影響は甚だ大であるから、施工の際充分注意すべきである。尙接觸面金物としてはかゝる軌條片よりも寧ろ鋼板を埋込ボルトにより取付ける方が、施工も容易であり正規の位置を保ち易いと考へられる。

(4) 設計荷重 50 ton に對し龜裂荷重 259 ton は 5.2 倍、破壊荷重 620 ton は 12.4 倍に達し、實際使用には安全なりと認むる。

[2] 橋承供試體 No. 2

(1) 使用コンクリートの強度は材齢 28 日にて平均 192 kg/cm^2 にして前回同様當試験所製作の標準供試體の強度に比して遙かに小である。之は前回と同様の原因によるものと考へられる。

(2) 前回に於けると同様、鉄筋配置が相當複雑で且多量なるため、コンクリート打込の困難を慮りコンクリートの混合を 4 回に分けて行ひ最下部には $w/c=55\%$ 、スランプ 15.6 cm と云ふ相當軟いものを用ひ上部に至るにつれ $w/c=50\sim 45\%$ に變へ下面附近に於ける空隙の發生を防ぎ、且つ各層毎に「ヴァイバー」を使用して入念に締固めを行ひ、かくしてコンクリートの施工には充十分なる注意を拂つたため、破壊後填充下面の破壊面を見るに、前回に比し著しく空隙が少なかつた。

(3) 上下の接觸面に挿入した軌條片は前回同様コンクリート打込の際その正規の位置を保たしむるに著しい困難を感じ、型枠取外し後檢するに相當その位置に狂ひを生じてゐた。即ち軌條頭部面上にコンクリート被覆し又軌條片のねじれがあり軌條面の不整のため應力の分布一様ならず、ために龜裂荷重大なる影響を及ぼせりと考へられる。施工に際して軌條片の位置確保に對し充分の注意を拂ふ必要がある。

(4) 橋承供試體 No. 1 に比し體積の増加の割合に強度は増加してゐない。しかも實際使用せんとするものは長さ 110 cm のものであり自重が非常に大で取扱ひに不便である故、小なるもので大なる強度を有するものが望ましい。

(5) 設計荷重 85 ton に對し龜裂荷重は 4.0 倍、破壊荷重は 8.9 倍に達し、使用には安全なりと認む。

[3] 橋承供試體 No. 3

(1) コンクリートの破壊面並びに接觸面軌條片については橋承供試體 No. 1 と同様な事が觀察された。

(2) 本供試體の強度が同じ大きさの、しかも材齢 28 日の橋梁供試體 No. 1 の強度より小なるは、應力分布状態測定のため繰返し荷重をかけた事の影響も考慮されるが、尚軌條面の不整の影響も大であつたものと思はれる。

(3) 安全率は龜裂荷重に對し 3.9、破壊荷重に對し 10.8 で相當安全性を有するものと認める。

[4] 橋梁供試體 No. 4

(1) 接觸面軌條片については、前回におけると同様、充分なる注意が必要である。

(2) 幅 50 cm、高 100 cm、長 50 cm のものに比し、大きさの増加した割合に強度は増加してゐない。しかも橋梁供試體 No. 2 に於て述べた如く、自重が過大で取扱ひに不便であるから、小なるもので大なる強度を有せしむる事が望ましい。

(3) 橋梁供試體 No. 2 (同一形状寸法、材齢 28 日) に比し、破壊荷重は増加してゐるが、龜裂荷重はむしろ低下してゐる。之は應力分布測定のために繰返し荷重をかけた事の影響であると推定される。然し龜裂荷重に對しては 3.2、破壊荷重に對しては 9.6 の安全率を有し、實際使用には相當安全なりと認むる。たゞ實際使用せんとするものは長さ 110 cm のものであり、長さがあまり大になると製作の接觸面の偏倚が大となり、從つて應力の分布が不均等になり、龜裂が一面にのみ早く生ずる懼れがある。

[5] 橋梁供試體 No. 5

(1) 龜裂荷重と破壊荷重とは殆んど區別する事が出来ず、最大荷重にて中央より 2 つに裂けた。龜裂の發生箇所も區別し得なかつた。かゝる破壊状態は從來各國に於て行はれた實驗結果と一致し、又理論とも一致するところである。

(2) 一度龜裂を生ずれば、龜裂は急速に進展する故、かゝる無筋コンクリート橋梁を實際に使用する事は許されない。

[6] 橋梁供試體 No. 6

(1) 橋梁供試體 No. 5 と同様龜裂荷重と破壊荷重とは殆んど區別する事が出来なかつた。

(2) 龜裂は完全に中央ではなかつたが、略々中央に近く生じた。

[7] 橋梁供試體 No. 7

(1) 本供試體に見るが如く、コンクリート施工の際、接觸面承版を正規の位置に保たしむる事困難で且つ鉄のねじれも生じ易いから施工の際は中心位置の偏倚とねじれを生ぜざる様、特に注意が必要である。

(2) 接觸面承版は桁の荷重を直接に受くるが故に、その表面仕上げは特に入念に行ひ、凹凸なく桁の下面接觸面と全長にわたり一様に接觸し、荷重を平等に分布せしむる如くしなければならない。

(3) 破壊後コンクリート填充下面の状態を観るに、モルタルの普及悪く空隙多し。此種のマス・コンクリートに類似のものはコンクリート施工に當り尚一層の注意が肝要であらう。

(4) 應力の分布状態は大體良好である。

(5) 設計荷重 130 ton に對し龜裂荷重 337 ton は 2.6 倍、破壊荷重 690 ton は同じく 5.3 倍に達し、供

試験 No. 1~No. 4 に比較すれば、安全率は低いが、實際使用には差支へなきものと認むる。

[8] 橋承供試体 No. 8

(1) 前にも述べた如く、接觸面承飯は桁の荷重を直接に受け之を橋承にある程度分布して傳へるが故に、その表面仕上げは特に入念に行ひ、凹凸なく桁の下面接觸飯と全長にわたり一様に接觸し、荷重を平等に分布せしむる如くしなければならぬ。然るに本橋承供試体に於て見る如く、飯を仕上げた後にアンカーボルトを溶接したるために、ボルトの位置より外方の飯は彎曲を生じ承飯としての完全な作用をなしてゐない。製作の際更に充分注意するならば龜裂荷重並びに破壊荷重を更にある程度高める事が出来る。

(2) 承飯はその表面仕上げのみならず、コンクリート施工の際、その位置を正規の位置に保たしむる事困難で飯のねじれも生じ易いから、施工の際は中心位置の偏倚とねじれを生ぜざる様特に注意が肝要である。

(3) 破壊後コンクリート填充下面の状態を観るに、モルタルの普及よく空隙は少い。然しとも使用コンクリートの強度は後に橋承供試体 No. 9 に於て試験せる如く相當な好成绩を示してゐる故に、前述の接觸面承飯に充分な注意を拂ふならば、更に強度を高め得る事は想像に難くない。

(4) 設計荷重 45 ton に對し龜裂荷重 207 ton は 4.6 倍、破壊荷重 470 ton は 10.4 倍に達し實際使用には相當安全なりと認むるが、前に壓縮試験結果の所に於て述べた如く接觸面承飯の状態が甚だ不良であつた故、再三強調する如く承飯の製作及び施工に充分注意すれば、更に強度を高め得る事は困難ではない。

[9] 橋承供試体 No. 9

(1) 試験的に製作せるものにして接觸面には承飯を使用してゐないが、この場合に於ても前に橋承供試体 No. 8 に於て述べたと同様の理由により接觸面は完全な直線に近く作り、全断面を有効に働かす如くしてはならない。

(2) 破壊後、コンクリート填充下面の状態を観るにモルタルの普及よく空隙は少い。而もコンクリートの強度は材齢 56 日に於て平均 424 kg/cm^2 と云ふ相當な好成绩を示してゐる故に、前述の接觸面の施工に充分注意するならば、更に限度を高め得る事は想像に難くない。

(3) 接觸面に承飯を使用せざりしため、橋承供試体 No. 8 に比べ、龜裂荷重は 13%、破壊荷重は 26% の低下を示してゐるが、此の場合に於ても實荷重を 45 ton とするならば、之に對し龜裂荷重 180 ton は 4.0 倍、破壊荷重 347 ton は 7.7 倍に達し、強度の點に於ては實際使用しても安全であらう。然しこの場合接觸面の幅は本試験に於ても見られた如く、承飯を使用せるものよりも當然大くなる故に、橋承本來の作用たる廻轉運動(その量は極めて僅少であるが)に對しては抵抗が大となり、不利の點がある譯である。

VI. 試験結果全般に對する考察

以上の試験結果は各現場より依頼の箇々の橋承供試体につき試験せるものにして、系統的な試験計畫のもとに行つたものではないが、之等の試験によつて得られた全般的な考察を次に述べる事とする。

(1) 試験せる橋承供試体は何れも龜裂荷重に對し相當な安全率を有してゐるが、形状のあまり大なるものは自重が大となつて取扱ひに不便であるから、なるべく小なるもので大なる強度を有するものが望ましい。

(2) 龜裂は無筋のものにあつては中央に生じ鉄筋にて補強せるものにあつては、中央に近い縦鉄筋に沿つて

生じた。

(3) 應力分布状態及び龜裂状態より明らかなる如く、かかる橋承の龜裂發生は縦方向の壓縮に依つて誘起する、横方向の引張應力が、ある限度を超過する時起るものであるから、橋承用コンクリートとしては壓縮強さと共に引張強さの特に大なるものを使用すべきである。

(4) 鐵筋の配置が相當複雑であり、あまり硬練のコンクリートを用ひ得ざる故、なるべく富配合のものを用ひ突固めは入念に行ひ、此爲には可及的「ヴァイブレーター」を使用してコンクリート内の空隙を減少せしむべきである。又鐵筋に初應力(引張)を與へておく事も龜裂荷重を高めるための一つの方法であると考へられる。

(5) 鐵筋の作用は初龜裂發生までは割合に小なるものであるが、若し之を無筋とすれば本試験に於ても見られた如く一旦龜裂を生ずる時はその龜裂は急速に進展し破壊する虞れがあり、かかる理由より鐵筋による補強は是非必要な事であり、無筋のまゝ使用する事は許されない。

(6) 鐵筋の配置については、普通の帶鐵筋柱の場合とは異なり、横方向の引張應力に對し充分抵抗し得る如く鐵筋を配置すべきである。即ち設計に當つては從來までの實驗或は研究によつて與へらるゝ横方向の引張應力値により、この全應力を鐵筋によつてとらしむる如き計算をなし、應力大なる箇所は鐵筋間隔を密にし應力小なる部分は疎とし、合理的な配筋方法を講ずべきである。

(7) 接觸面金物については橋承供試體 No. 8 と No. 9 とに對する試験結果より分る如く、鋼板を使用する事により龜裂荷重は 15%、破壊荷重は 35% 之を高める事が出来た。又最近ドイツに於て Burkhardt により行はれた實驗によつても、鋼板をはる事により破壊荷重を 40% 高め得る事が證明されてゐる。この理由としては桁の荷重を承板によりある程度迄分布して橋承に傳へるためであると考へられる。又接觸面に承板を使用する事によつて、桁の下面接觸板との接觸状態を良くする事が出来、接觸面積を小にし橋承本來の作用たる廻轉運動(その量は極めて僅少であるが)に對する抵抗を小にして好都合となる。

かかる理由より兩端接觸面には、承板を使用すべきものである。

(8) 接觸面金物としては、橋承供試體 No. 1~No. 4 に用ひたる如き軌條片よりも、むしろ鋼板をアンカーボルトにより取付けた方が施工も容易であり應力分布状態も良くする事が出来る。但し鋼板はあまり薄いもの、或は狭すぎるものであつてはならない。

(9) 接觸面承板は桁の荷重を直接に受け之を橋承にある程度分布して傳へるが故に、その表面仕上げは特に入念に行ひ、凹凸なく桁の下面接觸板と全長にわたり一様に接觸し、荷重を平等に分布せしむる如くしなければならぬ。橋承供試體 No. 8 に於て見る如き、板を仕上げたる後にアンカーボルトを溶接する方法は、ボルトの位置より外方の板に彎曲を生ぜしめ承板としての完全な作用を失ふ故、かかる方法は避くべきである。

(10) 承板はその表面仕上げのみならず、コンクリート施工の際、正規の位置を保たしむる事困難で又板のねじれも生じ易く、而もこの承板の偏倚が龜裂荷重に及ぼす影響は頗る大であるから、コンクリート施工の際は中心位置の偏倚とねじれを生ぜざる様、特に注意を拂ふ事が肝要である。

尚、かかる橋承の形状については大いに検討の餘地があり、今後實驗的に研究を進める豫定であるが、その長さについて云へば、あまりに長くなると製作の際接觸面の偏倚が大となり易く、従つて應力の分布が不均等になり龜裂を早く生ずる事となつて望ましくない。

要するにか、かかる橋承の強度はコンクリートの入念なる配合及び施工、鐵筋の合理的配置並びに接觸承板をして正規の形状及び位置を保たしむるにあるのであるから之等の諸點に充分注意して設計或は施工をなすべきである。

土木試験所出版圖書

報告

號	件名	發行年月	號	件名	發行年月
1	路面及勾配が馬車運送に及ぼす影響に就ての研究中間報告(牧) 瀝青質材料と瀝青質混合物に関する研究第一報(三木)	(大正) 14. 3	*12	瓦斯煙及炭炭煙タール及ピッチに關する試験成績(三木, 山田新) コール・タール・ピッチ中の純瀝青に就て(三木, 山田新) 大氣中に於けるアスファルト・セメントの變化(永峯) 石炭瓦斯のアスファルト・セメントに及ぼす影響(永峯) 標準砂モデルの強度に及ぼす火山灰及石粉の影響(高田)	4. 1
2	瀝青質材料針度に就て	15. 1			
3	「ヴァイアログ」に依る路面凹凸測定 瀝青混合物に関する研究 「アスファルト」含材混合の際に於ける「アスファルト」の粘度に就て	15. 2			
*4	急硬セメントに関する試験報告	15. 5		オートランドセメント混凝土鋪装の磨耗試験(山田, 船山)	
*5	簡易鋪装に関する試験報告	(昭和) 2. 3	13	橋梁用敷板強度試験(青木, 鈴木) 腐蝕橋脚材の腐蝕に関する調査(青木) 鋪装用鐵道ブロック磨耗試験(高田)	4. 5
*6	混凝土及鐵筋混凝土抗扭力試験報告(宮本)	2. 5			
*7	八幡製鐵所副産部製品, 瀝青質材料, 瀝青質鋪装「セメント」類及揮發油に對する「アスファルト」の可溶率等に関する試験成績(三木, 山田新, 小田)	2. 7	*14	瀝青乳劑及ビナユマルス鋪装に關する試験(藤井, 永峯) 瀝青浸透ブロックに関する試験(三木) 瀝青質材料の浸透性に関する試験(三木) 瀝青質材料の粘度及膨脹係數に關する試験(三木, 山田新)	4.12
*8	瀝青質材料標準試験方法 石材類標準試験方法	2.10			
	急硬性「セメント」に関する試験(三木, 高田, 稻生, 小田, 大和田) 「ソリデナット」の耐壓強度に関する試験(高田, 細山)		*15	北上川降開式轉動堰模型試験(物部, 青木, 伊藤) 電氣銲接法による鐵筋の接合(青木) 現場打混凝土の耐壓試験報告(高田)	5. 2
*9	「ブロック」に関する試験(西川, 眞崎, 船山) 高知縣黒瀬川産砂に関する試験(高田) 多摩川産砂利及砂に関する調査(高田) 石材類試験成績(高田, 眞崎)	2.11	*16	路面の構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第二)(藤井) 瀝青浸透ブロック鋪装試験(三木) 工事用石材試験成績(高田, 眞崎)	5. 5
*10	路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第一)(藤井, 船山) 道路橋樑動試験(青木)	3. 3	*17	路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)(藤井)	5. 5
	瀝青浸透ブロック試験成績(三木, 小田)			混凝土鋪装の粗骨材別磨耗比較試験(山田, 船山) 鋪装混凝土工に及ぼす氣象作用の影響並に之に應ずる設計及工法に就て(一)(藤井)	
*11	鋪装工事用サーフェス・ヒーターの碎石に及ぼす影響に関する試験(高田) 常願寺川産砂に関する試験(高田, 眞崎, 細山)	3. 7	*18	鬼怒川上流改修工事用角礫灰岩砂利及砂に関する試験(高田) 鐵筋混凝土道路橋設計資料(大野) 各種土木工事用材料試験成績(三木)	5.10
*12	アスファルト・ブロック試験成績(三木, 松本) 各種アスファルト・ブロック比較試験成績(三木, 松本) 石油アスファルトとコール・タール・ピッチとの混合物に関する試験(三木, 山田新)		*19	路面構造の運輸經濟に及ぼす影響並に之に基く道路設計の基本に関する研究(第四)(藤井)	5.11
				東京山手赤土の彈性的性質に關する試験(一)(高田) 基礎の沈下量算定法(一)(松村)	
			*20	岩淵水門に関する水理試験(青木)	6. 6

號 件 名 發行年月

- *20 { 伊藤 }
單鉸拱模型試驗(三浦)
國道給排水用土丁指橋標準設計案
(大野)
- 21 { 背水面線の一般解法(物部, 伊藤)
單鉸拱の振動に關する理論並に實驗
(三浦)
混凝土鋪裝の繼目に關する試驗
(山田, 船山)
河水のポルトランド・セメントに及
ぼす影響(西川, 川畑)
標準砂モルタルの強度に及ぼす石粉
の影響(高田)
瀝青乳劑試驗成績(西川)
- 22 { 地震時土壓の實驗的研究(松尾)
混凝土鋪裝繼目用エラストイト試驗
(西川, 松本)
高田馬場試驗鋪裝の路床土質に關する
試驗(高田)
基礎の沈下補算定法(第二)(松村)
新土壓計算圖表(本間)
- 23 { 簡易鋪裝に關する實地比較試驗
(山田, 船山)
鋼矢板試驗(青木)
大和川筋鰻ノ瀬地に關する調査
(第一)(高田)
- 24 { 道路の背向曲線の設計に就て(藤井)
阻柱に關する試驗(本間)
乳劑の精度に就て(島田)
府縣道鐵筋コンクリート丁指橋標準
設計案(大野)
碎石の磨損率に關する一試驗(高田)
三陸津浪調査報告(松尾)
本邦產鋪裝用石材(附録)(高田, 眞崎)
- *25 { 本邦鋪裝用タールの性質に就て(西
川, 山田耕)
横濱流堤流況試驗(伊藤, 本間)
擁壁の安定増大に關する一提案及之
に關する試驗(松尾)
砂利層の支持力に關する試驗
(第一報)(山田, 船山)
鋼矢板試驗(續)(青木)
エタニツト・バイフ試驗(青木)
- 26 { 地震に因る動水壓を考慮せる重力堰
堤の斷面決定法(物部)
田中村調節池溢流堤に關する水理試
驗(本間)
瀝青鋪裝切取試驗體の性質(西川, 松
本)
道路鋪裝用瀝青乳劑の性状に關する
基本的研究(第一報)(島田, 福島)
自動車の路面に及ぼす衝撃に關する
研究(其一)(松村)
- 27 { 道路用骨材の性質に及ぼす粒子形狀
の影響に就て(松井)
津浪の災害軽減に關する模型試驗
(松尾)
津浪の變形の理論(本間)
三陸津浪調査報告(追加)(松尾)

號 件 名 發行年月

- 27 { 自動車の路面に及ぼす衝撃に關する
研究(其二)(松村)
瀝青透入マカダムに關する試驗(第
一報)(山田, 船山)
- 28 { 地震動による土堰堤の變形(松村)
鈴鹿鋼引張試驗用小型試驗片(青木,
佐藤)
國產瀝青乳劑試驗成績(西川)
骨材及び類似材の靱性に關する研
究(島田)
鐵筋コンクリート無鉸拱の經濟的並
に簡便的設計(4)(大野)
- 29 { 矢板擁壁の擁板に作用する力に關する
試驗(松尾)
瀝青繼目材試驗成績(西川, 松本)
南洋材カボール並にタペンタイ
ンの物理的諸性質に關する試驗
(青木, 石川)
道路鋪裝用瀝青乳劑の性状に關する
基本的研究(第2報)(島田, 福島)
阪神地方沿岸風水害調査報告(松尾)
- 30 { 道路鋪裝用瀝青乳劑の性状に關する
基本的研究(第3報)(島田)
鐘口狀河口に於ける水流に就て
(本間)
下關海峡の潮流に關する模型試驗
(本間)
基礎版の基本的研究(第1報)(松村)
溢流堤下流冲刷防止に關する一試驗
(八木)
國道鐵結板桁橋標準設計案(青木,
牧野)
- 31 { 土砂の安定強度試驗(山田, 西川)
本邦鋪裝用タールの性質(其二)
(西川)
道路鋪裝用タール乳劑に關する研究
(第1報)(福島, 川畑)
擁壁裏面の土壓軽減の效果に關する
試驗(松尾)
浦戸港々口の潮流に關する試驗
(第1報)(本間)
- 32 { 本邦道路橋の重量(青木, 佐藤)
道路鋪裝タール乳劑に關する研究
(第2報)(島田)
河川濁河部に於ける水流に就て(本
間)
タールとアスファルトとの混合物
の鋪裝材としての性質(西川)
タール鋪裝と水稻の發育との關係
(西川)
ポर्टランドセメントの凝結後に於
ける溶解物のPHに就て(高田)
王泊堰堤の湧水の温度及水素イオン
濃度(高田)
- 33 { 砂利路面工の配合比に關する試驗
(山田, 船山)
鋼橋銑接部壓縮試驗(青木, 鈴木)
基礎版の基本的研究(第2報)基礎
桁(松村)
道路鋪裝用アスファルトの力學的性
質に就て(其二)(島田)
停止波に就て(横田)

號	件	名	發行年月	號	件	名	發行年月
		瓦斯切断による倒役が溶接の強度に及ぼす影響(青木)				滿洲産タール、重油、中油及び重油に依るカット・パクタル等の鋪裝材料としての性質(西川、山下)	
		防波堤の安定に關する一試験(松尾)				鐵線蛇籠の防銹塗料に就て(西川)	
		二、三の土木材料の比熱測定結果に就て(島田)				(江戸川河氷統制水門下洗流槽に關する水理實驗(青木、横田)	
		二、三の外國製鋪裝用瀝青乳劑の性状に就て(福島)				(江戸川河氷統制水門に於ける融水の侵入に關する實驗(横田)	12.12
34		土砂の安定強度に及ぼす加壓向数の影響(山田)	11. 6			路面の縦及び横滑り摩擦抵抗に及ぼす路面種類と其の性状との影響に就て(島田)	
		土木工事用金属材料分析試験(西川、福島、川如)				(利根川河口の防波堤、導流堤、航路浚渫及び砂洲の消長に關する模試試驗(松尾)	
		種々の土木工事用材料に關する試験(西川、福島、川如)				普通、早熟、中熟、連熟質混合セメント及び高強セメントに關する比較試験(第1報)(川如、齋藤)	13. 5
		施工方法による砂利路面工の耐力の比較試験(山田、越山)		41		自動車の速度に及ぼす車輪の摩擦に關する實驗、並に之に基く鋪裝幅員の決定に就て(金子)	
		鐵筋コンクリート無鉄筋の經濟的並に耐震的設計(2)(大野)				河川工事用瀝青の強度並に耐久性に關する試験(青木、鈴木)	
		基礎版の基本的研究(第3報)圓形基礎版(松村、中西)				(上越阿賀橋に有する拱橋に關する研究(小澤)	
35		浦戶港々口の潮流に關する試験(第2報)(松尾、本間)	11. 8			杭の水平抵抗力に關する試験(第1報)(松尾、高橋)	
		アスファルト混合タールの鋪裝材としての性質(西川)		42		瀝青乳劑の試験成績より見たる品質の比較、並にその轉近の趨勢に就て(西川、松本)	13. 8
		鋪裝コンクリートの力學的性質に關する試験(藤井)				流涎計檢定成績(松尾、八木)	
		道路鋪裝用瀝青乳劑の性状に關する基本的研究(第4報)(島田)				全港接合道橋桁梁橋の設計並に熔接作業に就て(青木)	
		瀝青透入マカダムに關する試験(第2報)(山田、船山)				(路橋路面の經濟的價值に關する試験(1)(藤井)	
36		熔接鐵板突銲鐵板接合時の接合角度に就て(青木)	11.11			神崎川分泄に關する模試試驗(松尾、相澤)	
		大阪港附近の津浪の災害軽減に關する模試試驗(松尾)				砂利堆堤の洗刷防止に關する水理試驗(第1報)(安藤、横田)	
		道路鋪裝用瀝青乳劑の性状に關する基本的研究(第3報)(島田)		43		混成タールの性質に及ぼす氣象作用の影響、特に薄層の場合に於ける性質變化(西川、山田組)	13.11
		竹材の最大密度の粒徑に就て(藤井)				江戸川河氷統制水門附近の河氷の鹽分含量試驗(福島)	
		土の乾燥に伴ふ壓縮強さの變化(山田)				新嘉坡國道多摩川架橋地點に於ける河氷の水質化學試驗(福島)	
*37		アスファルト、タールの性質に及ぼす氣象作用の影響、特にその薄層の場合の性質變化(西川、山田組)	12. 5			鋪裝用アスファルトの溫度傳導率に關する試験(島田)	
		岸壁裏込の特殊工法とその安定度に及ぼす影響に關する試験(松尾、高橋)				(勞方式に依る變斷面對稱長柱の屈折荷重を求むる近似計算法(横田)	
		コンクリートの熱的性質に關する試験(第1報)(島田)		44		河川の自然勾配に及ぼす砂礫の性質と掃流力との影響に關する調査並に之に基く河川平衡勾配に關する實驗的研究(第1報)(安藤)	13.12
		現場コンクリートの強度並に之に及ぼす施工條件の影響に就て(藤井、大野、佐藤)				瀝青鋪裝切取供試體の試験結果より見たるその性質の比較(西川、松本)	
*38		現場に於ける瀝青乳劑製造の設備及び製法並にその乳劑の性質に關する試験(西川、福島)	12. 9			O市のアスファルト鋪裝に關する試験(第1報)(松本)	
		重力式岸壁の耐震強度(松尾、大門)					
		彈性地盤上の圓形小槽(松村、中西)					
		電氣熔接法による鐵筋の接合(第2報)(青木)					
		本邦新道路橋樑衝擊係數に關する一考察(小澤)					
		路面の光反射に關する試験並に之に基く道路照明基準に就て(島田)					
*39		X線反射法によるV形銜合電氣熔接の内部歪分布試驗(後報)(島田)	12.11				

號	件	名	発行年月	號	件	名	発行年月
---	---	---	------	---	---	---	------

彙 報

- | | | |
|---|----------------------|-------|
| 1 | 試験調査事務分掌 | 12. 3 |
| | 試験調査事項の処理方法 | |
| | 現在実施中の主なる試験調査事項 | |
| | 昭和11年に於ける材料その他の依頼 | |
| 2 | 試験
備付録誌
附・處務細則 | 12. 3 |
| | 赤羽分所水理試験設備 | |
| | | |

- | | | |
|----|---|-------|
| *3 | 河過, Oder 河の流量調節の Ottmar-
chau 貯水池建設に就て | 12. 8 |
| 4 | 貨河に関する H. Engels の模
型貨船に就て | 13. 3 |
| 5 | 大塊コンクリート用特殊セメントに
就て(第1報) | 13. 8 |
| 6 | 大塊コンクリート用特殊セメントに
就て(第2報) | 13.11 |

其 他

- | | |
|--------------|-------|
| *本邦道路橋輯覧 | 14.12 |
| *本邦道路橋輯覧 第二版 | 3. 3 |
| 本邦道路橋輯覧(増補) | 3: 3 |
| (*印は残部なし) | |

- | | |
|-----------------------|-------|
| *第六回國際道路會議に關する
報告書 | 7. 4 |
| 土木工學用材料標準試験方法 | 7. 4 |
| 本邦道路橋輯覧 第三輯 | 10.11 |

昭和十四年四月二十日印刷

昭和十四年四月二十五日發行

內務省土木試驗所

東京市本郷區駒込上富士前町二十六番地

電話大塚(86)自3101番
至3103番

印刷者 井上源之丞

東京市下谷區二長町一番地

印刷所 凸版印刷株式會社

東京市下谷區二長町一番地