

料 資 料

亞硫酸パルプ廢液に依る道路鋪裝に就て

滿洲國鐵道總局調查局調查課

凡 例

本書はパルプ廢液の粘着性及乳化作用を利用して道路鋪裝用結合劑及瀝青乳劑製造法に關する調査研究資料である。
 本書の執筆擔當者次の如し

- | | | | |
|---------|---|---|---|
| 第三技術係主任 | 上 | 野 | 清 |
| 職 員 | 佐 | 野 | 港 |
| 職 員 | 牧 | | 博 |
| 助 手 | 福 | 田 | 憲 |
| | | | 輔 |

緒 言

硫酸法に依るパルプ廢液は現在殆ど其の利用價值を認められず徒に放流せられつつあるものにして之が利用方法は早くから化學者に依り研究されて居るが僅に酒精製造、鞣皮用として利用されるのみにして殆ど大部分は廢棄し利用されざる現状である。

本研究は 1. 廢液（濃縮液）の粘着性を利用して鋪裝結合劑への利用

2. 廢液の乳化作用を利用して瀝青乳劑の製造法

以上二つの研究を中央試験所大連市役所土木局の協力を得て一先本調査を完結するを得たり、最初之を瀝青劑の代用鋪裝劑として撒布實驗を行ひ更に廢液を乳化劑として種々の配合を變へ實際に乳劑を製造し其の分散状態、安定度、分解状態に就き實驗を行ひ良結果を得たるに付更に大連市役所の乳劑工場にて工業的に製造し之を道路に實施撒布し良結果を得たり、然し乍ら撒布乳劑の壽命並に風化等の影響に對する研究は未だ不充分に付發表するに至らず此の篇に於ては唯廢液及乳劑の性質、實驗過程、實施法に就てのみ述ぶることとす

本研究に於て机上研究に際しては中央試験所内田潤一氏、久我敏郎氏、綿貫孝治氏、顯微鏡實驗に就ては森正夫氏、鋪裝實施に就ては大連市役所土木課坂富吉氏、井上章氏各位の指導を得たるものにして茲に錄して深甚なる謝意を表するところである。

目 次

第一章 亜硫酸バルブ酸液の性質

第一節 酸液の成分

第二節 リグニツ並リグニツスルホン酸

第三節 リグニツスルホン酸の単離

第二章 亜硫酸バルブ酸液の今日迄の利用状態

第三章 濃縮酸液を還路結合剤としての利用

第一節 使用酸液

第二節 試験方法

第三節 試験経過

第四章 酸液（リグニツスルホン酸）の歴青乳劑への利用

第一節 酸液に依るアスファルト乳劑の製造實驗

第二節 使用アスファルトの性質

第三節 乳劑中のアスファルト含有量

第四節 バルブ酸液乳劑の比粘度

第五節 アスファルト粒子の大きさ

第六節 バルブ酸液乳劑の現場製造試験

第七節 バルブ酸液乳劑の道路鋪裝試験

第一章 亞硫酸パルプ廢液の性質

亞硫酸パルプ廢液の化學的性質の大略を知らむとし其の廢液の各成分を分析し、又机上調査に依て研究を行へり。

亞硫酸パルプ廢液の研究は中央試験所、内田潤一氏の研究報告が人絹界の昭和12年10月號、11月號、昭和13年3月號、7月號に詳細に記載されて居る。

第一節 廢液の成分

廢液の成分はパルプ製造方法按其の原料たる木材の種類に依て異なるものであり外觀は茶褐色の粘着性ある液體にして(表一1)は針葉樹材を原料とせる亞硫酸パルプ廢液の成分の2、3の例である(表一1参照)

廢液中には次表の如き成分の外に有機、無機成分を種々含んで居るが夫れ等は含有量極小なるもの又は濃縮中蒸發せられるものである。

表一1 亞硫酸廢液の組成

廢液	名古屋工場	富士工場
比 重	1,050 (16°C)	1,056 (23°C)
酸 度 (N)	0,979	0,911
全 硫 黃 (SO ₃ トンナ)	20,4	22,1

灰	全 蛋 硫 酸	6.0	5.0
	硫 黄 (SO ₃ トリチ)	3.6	1.1
カルシウム (CaO トリチ)		8.68	13.22
	マグネシウム (MgO トリチ)	0.21	4.65
揮 發 性 有 機 物		6.09	0.23
		3.77	4.66
エーテル抽出分		1.03	1.03
		100.0	1.34
全 固 形 分		100.0	1.34
粗 蛋 白 (N×6.25)		1.04	Ca 25.0
全糖類 (グルコース トリチ)			
		Ca 8.0	
ペントース (キシロース トリチ)	1.5	4.8	
スクロース (CH ₃ O)	5.94	8.94	
リグニョ (CH ₃ O×6.82)	40.5	61.0	
リグニョスルフォニック酸	44.1	66.3	
クソニン分 (測定値)	42.6	60.3	
〃 (計算値)	37.2	58.2	

今回使用したる酸液は糖練乳製煉株式会社のもので比重を約 1.25 程度迄濃縮したるものにして其の分析結果次の如し

表一2

比 重	酸 度	遊離亜硫酸	全固形分	(CH ₃ O) メトキシシロレキ	リグニン スルホン酸	全 糖 分
1.2513	0.2014 N	2.218 gr/lt	52.47 %	3.63 %	27.05 %	7.90 %

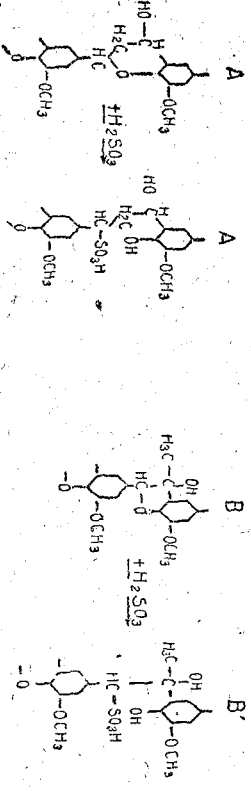
表一1 の廢液を比重 1.25 程度に遊離亞硫酸濃縮せし場合は亜硫酸、亜硫酸鹽類の大部分は取り去られ全固形分の半分はリグニンスルホン酸で遊離の半分は糖類にして残りはカルシウムがスルホン酸と結合し存在して居るものである。

單離されたスルホン酸は粘度が小であるが廢液は糖類等の爲粘度相當大である

表一3 は前述濃縮廢液の比粘度を左記の溫度に於て測定せし結果である

溫 度	25°	35°	50°	60°	75°	80°	90°	95°
比 粘 度	32.65	11.95	7.21	3.43	2.78	2.48	2.09	1.91

(エンゾラー比粘度計使用) 濃縮廢液の比粘度 (攝氏)



第二節 リグニン遊リグ

ニンスルホン酸

亜硫酸パルプ製造の過程に於てリグニンが亜硫酸又は重亜硫酸鹽と固く結合してリグニンスルホン酸又は其の鹽を生ずることを 1892 年にエル・マーローレン

氏に依て認められ、翌年 1893 年にはスルフオン化の機構に關する最初の見解がクラフツン氏に依て發表されて居る即ちリグニンの構造式をフロイデンベルグ氏の最近の研究の結果に従て次に表す(A)、(B)とせば(A)、(B)は亜硫酸分子と添加反應してスルフオン酸(A)、(B)を生ずる。

第三節 リグニンスルフオン酸ノ單離

廢液中のリグニンスルフオン酸が乳化劑の主體となるものにして本實驗に於ては廢液全體を乳化劑として實驗すると共にスルフオン酸以外の含有成分(主として糖類)を除去せしめてスルフオン酸のみにも實驗をした。

單離法として次の三方がある

- 1 沈 澱 法
- 2 鹽 析 法
- 3 透 析 法

今回使用した方は沈澱法である。

沈澱法として重要なるものは芳香族アミン類を用ゐるものでピーターナフチラミン(Hol)の鹽酸鹽を加へて、リグニンをリグニンスルフオン鹽のピクナフチラミン鹽として沈澱せしめ之を苛性曹達にて分解しエーテルにて遊離のアミンを抽出除去せしめてナトリウム鹽を作りリグニンスルフオン酸を得たるものである。

前述せる選給廢液を用ゐる之を上述の沈澱法にて處理して得たるスルフオン酸鹽の分析結果は第四表の如くである。

外 観	茶 樽 色
比 重	1.1030 gr/111
メ ト オ キ ヲ ル 基	14.73 gr/111
リ グ ギ ャ ム	90.30 gr/111
リ グ ニ ヲ ス ル フ オ ン 酸	109.80 gr/111

第二章 亞硫酸パルプ廢液の今日迄の利用狀態

亞硫酸パルプの主要原料である針葉樹材は纖維素の外に約30%のリグニン酸と約20%のヘミセルロースを含み亞硫酸蒸餾過程に於てリグニンはリグニンスルホン酸となりヘミセルロースの大部分は各種の單糖類となつて廢液中に溶け込んで行くのである。

今日本に於ける亞硫酸パルプの年産額を約40萬噸、滿洲國に於て約10萬噸合計50萬噸と推定すれば約35萬噸のリグニンスルホン酸と10萬噸前後の糖類とが現在のところ全く利用されずに棄てまられてゐる勘定になる。斯かる莫大なる量に上るリグニンスルホン酸及糖類の利用問題即ち廢液の處理問題は極めて重大なる意義を持つものである。此の廢液利用の問題は夙にパルプ工業發達の初期時代から注目せられた之に關する各種の特許件數の如きも實に枚擧げがたい程である。然しながら現在世界各國に於て實際工業化されてゐるものは僅に糖類を利用する酒精とリグニンスルホン酸を利用する糠皮の製造に過ぎない。

而も之とても其の利用の程度は廢液の全産出高に對して極めて微々たるものである。

廢液中糖類は針葉樹木材を原料とする場合には其の大部分が醗酵性糖類として存在し之を利用する所謂亜硫酸酒精の製造も可能なれども之に反し其の量に於て醗酵性糖類より遙に多いリグニンスルファオン酸の利用に至つては未だ解決の曙光すら認め得ない状態である。従て廢液利用問題の核心は實に此のリグニンスルファオン酸の利用にあると謂はなければならぬ。而も此の問題が將來更に重大性を増すであらうことはパルプ資源の缺乏を伴ふて針葉樹材の代りに各種の瀾葉樹材が利用せられる傾向にあることから推論される。即ち瀾葉樹材のヘミセルロースの大部分は不醗酵性の轉化するペクトゲンからなり之を原料とした廢液は酒精或は飼料酵母の目的には使用出来ない。従て廢液の利用は専らリグニンスルファオン酸の利用である。

現在迄のところ此の利用法は亜硫酸廢液のカルシウムを除き濃縮してソラツツ状或は固形状にされたものか Spruce Extract 又は Sulbit zellulose extract 等の商品名を附せられて紙皮工業に僅に使用されてゐるに過ぎない。

全瀾洲に於て其の利用を見るに全く全部河川に放流されて居り此の放流に相當の費用を費し加ふるに又此の廢液の放流の爲に河川下流では少なからぬ問題を起して居る。

第三章 濃縮廢液を道路結合劑として利用

今日一般に使用せられて居る透入ペカダム舗装の主要結合劑は瀝青材料である。

夫れを亜硫酸パルプ廢液中に多量含有せられて居るリグニン、單糖類の粘著性を利用して道路塵埃防止、一時的表面處理又はペカダム道の結合劑として代用せんとするものである。

され共廢液中のリゾニンはスルフォソ酸となりて存在せる爲水に可溶性にして道路鋪裝材料としては不適當であつた。即ち其の大連市内に於ける施工状態を述べん。

第一節 使用廢液

大連市内の鋪裝試驗に用ゐし理硫酸パルプ廢液は鴨綠江製紙のものにして之を比重 1.25 迄蒸發濃縮せるもので其の有効分は前記表—2 に示す通りなり、比粘度は表三の如くで溫度の上昇に従ひ比粘度小なり。

第二節 試驗方法

大連市監部道の自動車馬車の交通量相當大なる幅員 8 米の道路に片側を廢液鋪裝片側を乳劑鋪裝を施工し比較研究した。即ち廢液 320 立を用ゐて 80 平方米(幅 4 米、長 20 米)を施工した。其の順序は先づ在來「カゾム地盤を 8 噸輾壓機にて數10 回輾壓して清掃し 100 度前後迄熱した廢液を撒布機にて 1 平方米當り 1.5 立撒布し其の上に 20 耗級の碎石を約 40 耗厚に撒布輾壓し更に廢液を 1 平方米當り 1.35 立撒布し適當なる時間を経て 10 耗級の碎石を約 30 耗厚に撒布輾壓し更に廢液を 1 平方米當り 1.15 立を撒布し小砂利を充分撒布せしめて輾壓機にて念入に輾壓せしめた。

第 1 圖は其の構造を示すもので次の寫眞は現場の施工状況を示すものである。

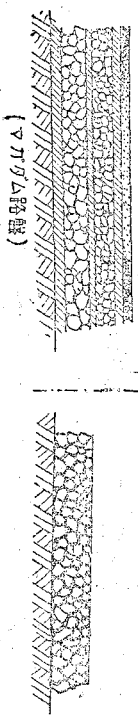
3 層式撒布工法表

材 料	粒 度	目 的	數量(1 平方米當り)
パルプ廢液	第 1 回撒布		1.5 立
碎 石	20 耗 級	主 骨 材 用	0.03 立方米

パルテ廢液	第2回撒布	1.35立
碎石	10 糎 撒布	0.02立方米
パルテ廢液	第3回撒布	1.15立
荒目砂	7 糎 以下	0.01立方米
	表面撒布用	

施工圖

仕上断面圖



第 二 圖

第三節 試驗經過

10月13日 晴天 氣温21度

施工場所 大連市監部通 馬車自動車道路

午後1時より鋪裝施工に着手交通遮断す、鋪裝

後は温度5度下るも容易に固まらず靴の踵にて強

く押すと痕が残る程度なり

10月14日 晴天 氣温20度

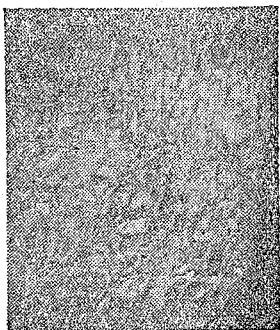
交通遮断を續行せり相當表面硬化して交通許可し得るも安全を見て交通を許さず

10月15日 晴天 氣温21度

表面は勿論内部も完全に硬化し交通を許す何等の變化を認めず

10月16日 晴天 氣温20度

馬車の通行頻繁なれ共何等の變化も認めず鋪裝状態良好なり



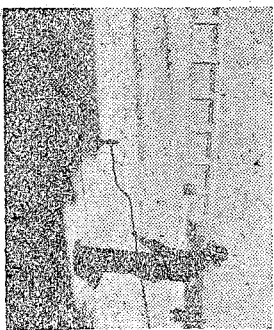
基礎地盤



腰液の撒布状況



施工現場



腰液撒布



完成セル試験道路



側溝に流出せる腰液

10月17日 雨天 氣溫10度

雨天にて相當の降雨量あり、廢液鋪裝面は相當雨の爲廢液が溶解して側溝に流出せり（寫眞参照）乳劑鋪裝面は油質の浮出せるのみにて大なる變化を認めず

10月18日 曇天 氣溫15度

馬車の通行多し表面の小砂利は大部分浮いて居るのを認めしも内部は何等變化を認めず

18日以後引續き變化を見るに遺路の中央の高い部分は排水良好、日當りも良好なる爲其の後には大した變化を認めざりしも側溝に近い部分は排水不良日當り悪く、常に水分を含む爲容易に固まらず日を経るに従て溶解し被害大となり11月10日迄2.3回の降雨ありて益悪く殆ど破壊されたり、遺路の中心部並乳劑鋪裝部は大なる變化なし。

即ち降雨少き排水良好の箇所には施工するも可なれ共降雨多き排水不良の箇所には全然不適當の結果を得たり。

翌年7月11日 雨後晴天 氣溫28度

殆んど廢液は溶解して表面にはなく深さ2釐位掘り返して漸く廢液の跡を認めたり即ち廢液のみによる鋪裝は降雨なき地方には良好ならんと思はれるも降雨ある地方にては良好結果を得ず加ふるに此の鋪裝の缺點として撒布鋪裝後短時間に17℃を超過許可が出来ず乾燥まで一日通行止を行はざれば不可なり

第四章 廢液（リグニンスルホン酸）の瀝青乳劑への利用

第一節 廢液に依るアスファルト乳劑の製造實驗

廢液に依るアスファルト乳劑の製造實驗の順序並要領を記述すれば次の如くである。

使用せし乳化劑は、バルフ廢液の濃縮液（鴨綠江製紙）にして比重 1.25 程度迄蒸發濃縮し苛性曹達を適量加へて之を中性又は弱アルカリ性にせり使用した乳化劑は、ヘレルホモジナイザール型にして之を 2 馬力のモーターに取付毎分 10,000 回回轉せしめローターとステーターとの間隙を本機の最小限度たる 30,003 時(0.0762 耗)に保つた。

先づアスファルト 200 立方種をピーカーに拌取し他のピーカーに種々の量の廢液を取り蒸溜水を以て 200 立方種になるまで稀釋し各ピーカーを瀝青標氏 110 度乳化劑標氏 90 度に熱して之を乳化機にかけ各種の乳劑を造つた。

出來た種々の乳劑より 250 立方種を試料桶に詰めて各の安定度の比較測定を行つた即ち此の各種のアスファルト乳劑 250 立方種中より邊底に分解沈澱せるアスファルトの部分測定し其の數値に依つて略乳劑の安定度を比較した配合比は 1.5% より増加し 10% 迄變化せしめたが 1.5% 程度のは乳化不良にして例へ完全乳化して安全度小にして實際使用に耐えなかつた 2.5%—5% 範圍のものは其の結果最も良好にして 5% 以上にする場合には其の使容量多すぎる結果散布後の成續不良にして甚だしきは再乳化の現象を認めた。

一方に於て苛性曹達の量を變へて安全度、比粘度の比較實驗を行つた。

リグニンスルホン酸は前記の如き分子式を有するものにして其の分子量は樹木の種類に依り又其の他種々の條件に依つて變化するものであるしかも同量の廢液を使用してもアルカリの量に依りて乳劑の比粘度にも差異を生じた鋪裝用乳劑として具備すべき性質は唯に安定のみでなく施工上適當なる粘度を有すること、散布後適當時間にして分解し骨材を被覆すること、骨材と瀝青の附着良好にして再乳化せざること、鋪裝後硬化早きこと等を必要とする従つて是等に對する試驗

を行ひ良好なる乳劑の作成に成功した即ち次の表一五のものは比較的良好なるもので特に第一號第一一號は最も優秀なる結果を得た

表一五 乳劑の配合表

試料番號	パーセント		水
	量	ヤスフアルトに對する%	
No. 1	12.5	6.12	190.0
No. 2	12.5	6.12	190.0
No. 3	12.5	6.12	190.0
No. 4	12.5	6.12	140.0
No. 5	6.25	3.06	195.0
No. 6	6.25	3.06	189.0
No. 7	6.25	3.06	170.0
No. 8	6.25	3.06	160.0
No. 9	6.25	3.06	145.0
No. 10	6.25	3.06	145.0
No. 11	6.25	3.06	145.0

第二節 使用ヤスフアルトの性質

使用せしヤスフアルトは大連市役所土木課に於て現在乳劑製造に用ゐられてつあるもので之を分析せし結果次の如し。

表—6 アスファルト分析表

外 観	(揮氏 10 度)	黒色半固體
比 重	(揮氏 25 度)	1,021
針 入 度	(揮氏 25 度 100 瓦 秒 5)	112
引 火 點	(ジリーフメント法)	(揮氏 545 度)
蒸 發 減 量	(揮氏 165 度、5 時間)	0.16%
蒸 發 後 針 入 度	(揮氏 25 度 100 瓦 5 秒)	108
四鹽化炭素可溶物		99.81%
軟 化 點	(球 球 法)	揮氏 40 度
延 度	(揮氏 15 度 5 種/秒)	100 より大

第三節 乳劑中のアスファルト含有量

乳劑中の瀝青含有量多くなる程粒子の接觸密なるが故に強靱なる乳化劑を以て包被せざれば乳化状態を長らく保ち得ないものである。

本試験に於てはアスファルト含有量をなるべく多く而も安定なる乳劑を得んが爲にアスファルトの含有量を變へて製造を行つた然れ共其の結果 57% 程度のものが最良好にして瀝青含有量 65% 以上になれば容易に乳化せず又乳化したるものは不安定にして良好でなかつた。

瀝青含有量を示せば第七表の如し。

表一七 パルゾ乳劑中のアスファルト含有量

試材番號	アスファルト量%
第 1 號	51.05
第 2 號	51.05
第 3 號	51.05
第 4 號	57.82
第 5 號	51.05
第 6 號	53.04
第 7 號	54.45
第 8 號	55.94
第 9 號	57.82
第 10 號	57.82
第 11 號	57.82

第四節 パルゾ廢液乳劑の比粘度

一般にアスファルト乳劑の粘度は乳化劑及安定劑の種類及使用量、アスファルトの種類に依て異なることは勿論である。本試験は使用アスファルトの種類を變へず専らパルゾ廢液の量を變へ又溫度を變化せしめて其の粘度を比較して見た。其の結果施工上適當なる粘度は所望に應じて或程度迄自由に調節することが出来る確信を得た、第 8 表はエソゾラー比粘

度を使用して其の粘度を測定せるもので測定温度は攝氏 50 度、35 度、25 度、4 度の 4 回を測定せり。

第 8 表 (攝氏)

番 號	50 度	35 度	25 度	4 度
第 1 號	1,609	1,956	2,347	3,695
第 2 號	1,565	1,782	2,086	2,826
第 3 號	1,391	1,521	2,000	2,304
第 5 號	1,391	1,434	1,696	3,782
第 6 號	1,956	2,217	2,391	3,781
第 7 號	2,478	2,609	2,782	2,896
第 8 號	2,521	2,659	3,434	4,006
第 9 號	2,609	3,695	4,000	5,651
第 10 號	2,609	3,434	3,913	5,381
第 11 號	2,000	2,086	2,609	3,985

第五節 アスファルト粒子の大きさ

膠液を使用して乳劑の製造を行ひ、製造後 2 週間を経過したるアスファルト乳劑に付て顯微鏡に依り粒子の大きさ粒形状等を見た。

以下に示す寫眞は製造乳劑の中から代表的なものを取つて撮影したものである。

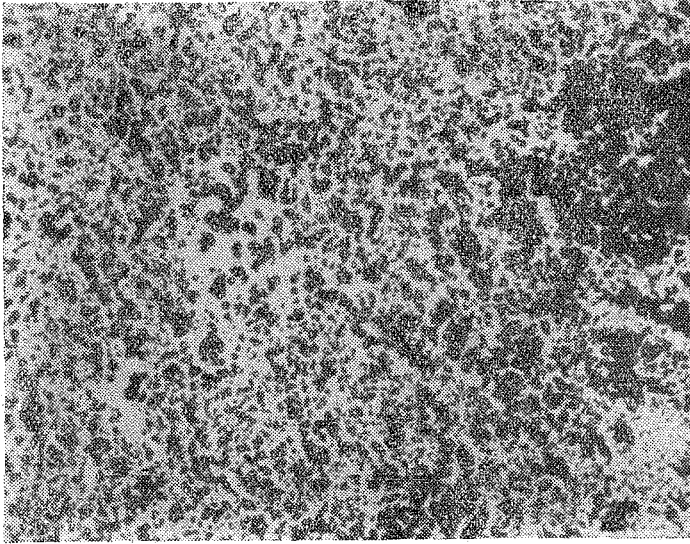
本試験に使用せし顕微鏡はツアイヌ製のもので撮影の倍率は主として400倍を以て行ひ、必要に應じて1,000倍乃至1,200倍にして粒子の形状を見た。使用フイルムはイルファート・プロセス・オブライネスにしてシャッターは4分の1秒より4秒程度の間にて撮影せし爲粒子の3ミクロン以下のものは盛にブラウン運動を起し、粒子が移動し相當の時間を置いて粒子の静止するのを待つて撮影した。寫真中に不明瞭に見える部分はブラウン運動の爲である。標準ツアイヌ標尺を有する血球測定器が無かつた爲粒子の平均直径を求むることが出来なかつた。以下に示すものは本試験製造乳剤の外に二、三の例を取つた。

顕微鏡寫真一覽表

顕微鏡寫真番號	品名	製造會社
第 1	製造番號第 3 號	試 驗 乳 劑
第 2	" 第 7 號	"
第 3	" 第 10 號	"
第 4	大連市役所透入用	大連市役所土木課
第 5	"	"
第 6	ピチエーヴルスHF透入不凍性	ピチエーヴルス株式會社
第 7	御園乳劑第1號透入用	日本ソリテック株式会社
第 8	鈴木乳劑 A號	日本アムフレ株式会社
第 9	エムラス 透入用	エムラス工業株式會社

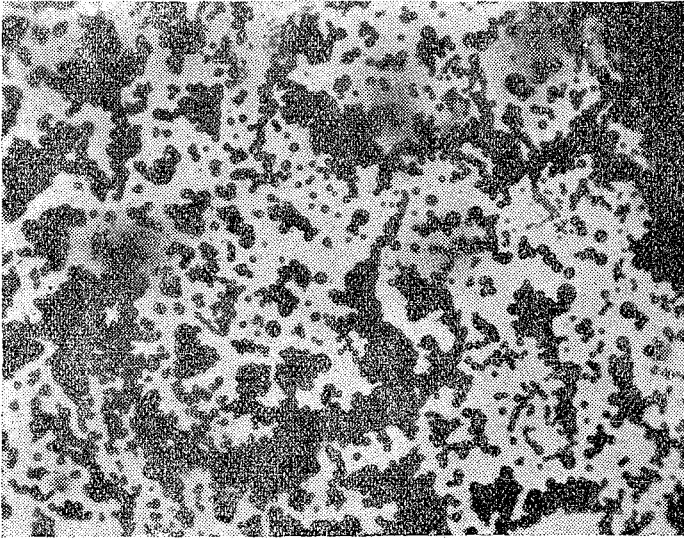
顯微鏡寫眞第 1

資
料



第三號乳劑 中央部分は微粒子のブラウンの運動の爲である(倍率 400)

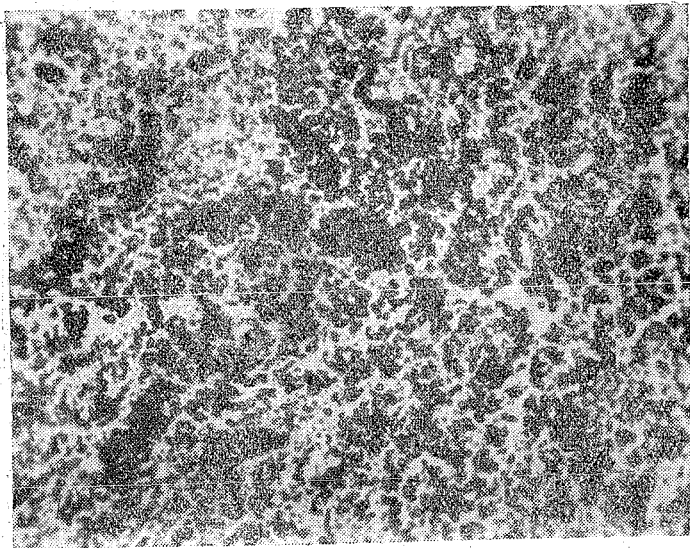
顯微鏡寫眞第 2



第七號乳劑 (倍率 400)

四
五

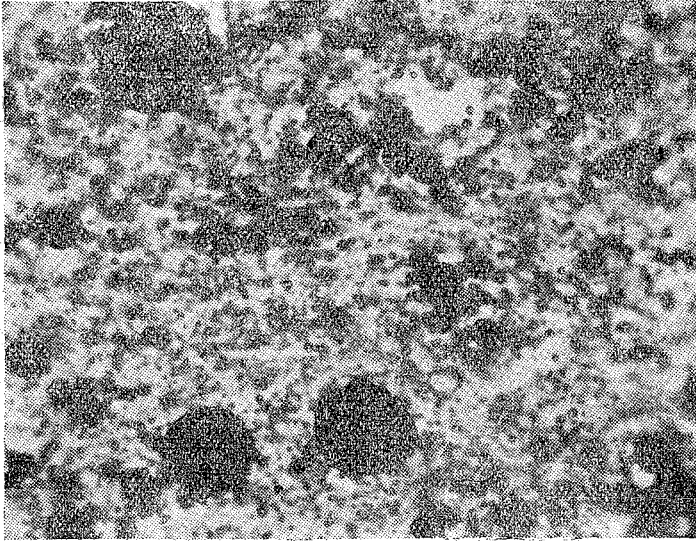
顯微鏡寫眞第 3



第 10 洗乳劑 (倍率 400 位)

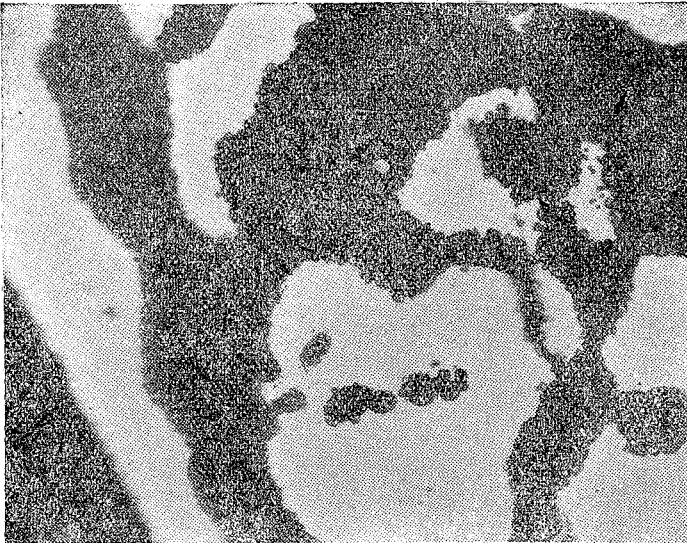
顯微鏡寫眞第 1, 2, 3 の 4, 5 を比較する時その分子の結合状態の
1, 2, 3 の 4, 5 より良きは一目瞭然たり

顯微鏡寫眞第 4

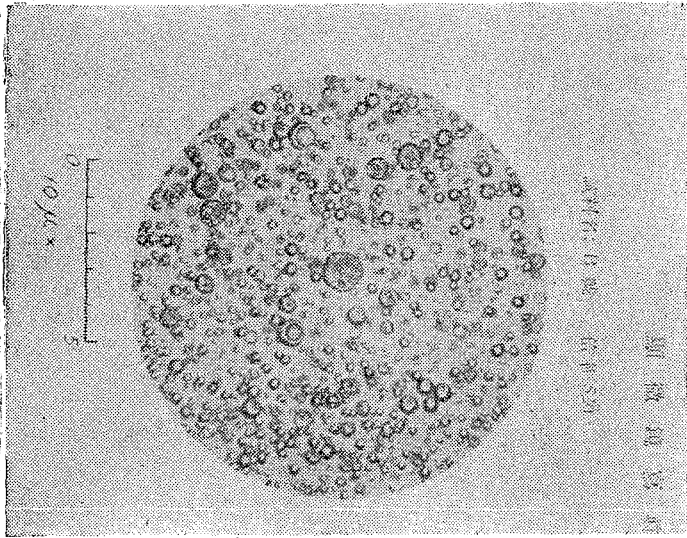


大連市役所使用の乳劑 (倍率 400 位)

顯微鏡寫眞第 5

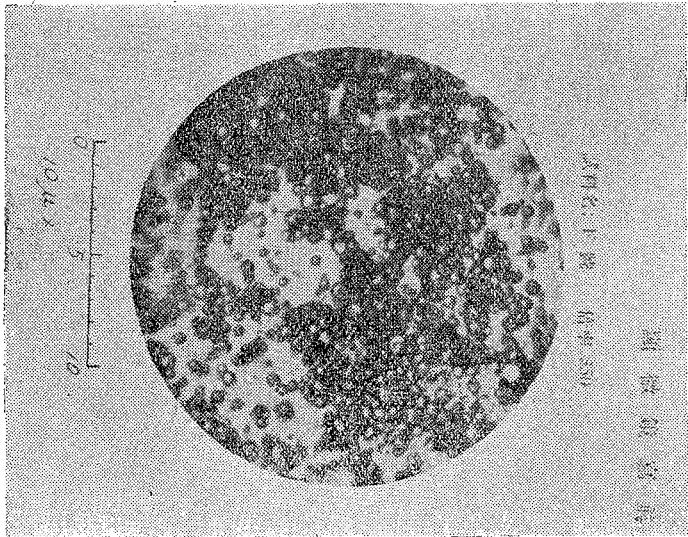


大連市役所使用の乳劑 (倍率 400 倍)



ピチニールマルスH F透入用不凍性 (倍率 520 倍)

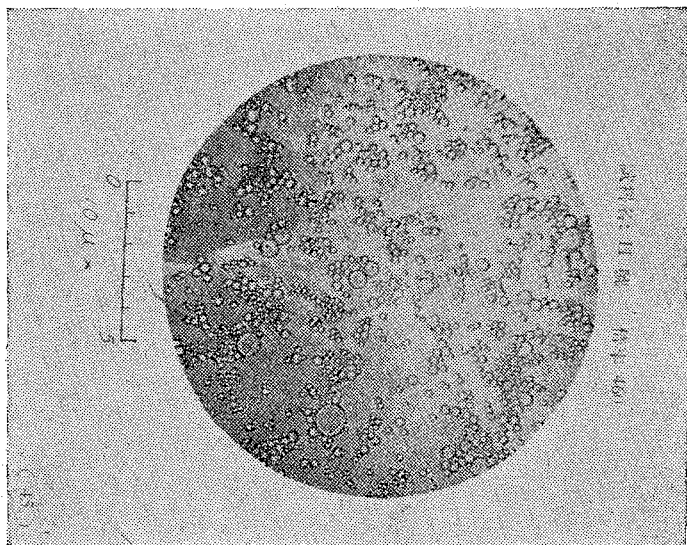
顯微鏡寫眞第 7



御國乳劑第 1 號透入用 (倍率 350)

顯微鏡寫真第 8

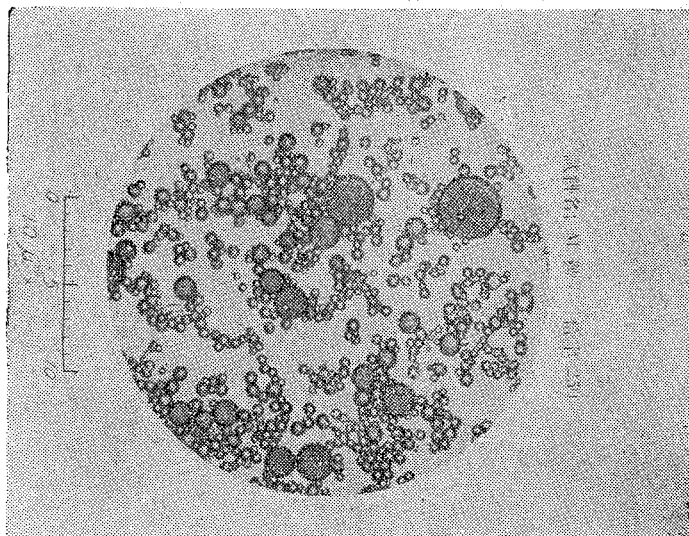
資
料



鈴木乳劑 A 號 (倍率 460)

顯微鏡寫真第 9

四
九



エムラス透入用 (倍率 250)

尚参考の爲に大連市役所使用のアスファルト乳劑の配合を示せば次の如し。

乳劑I配當りに要する割合

品名	アスファルトに對する%	重量(元)
アスファルト		500.00
ソヤレツクス	2.20	11.00
クレゾール石鹼	0.48	2.40
松脂	0.32	1.60
苛性ソーダ	0.50	2.50

(但し本乳劑は滿鐵の專賣特許である)

第六節 パルプ廢液乳劑の現場製造試験

パルプ廢液乳劑試験は前記の如く良好結果を得るに至つたから大連市役所土木課の乳劑工場を借りて準工業的にアスファルト乳劑の製造を行ひ、製品の一部を直に市内道路に撒布實地施工を行つた、此の製造實地試験は次の如くである。

製造設備

現在市役所で乳劑製造に使用せる工場で其の設備は次の如くである。

名 稱	數量	用 途	備 考
アスファルト溶解槽	4 個	アスファルトを加熱して是を溶解する	容量500 瓊及 300 瓊の古きドラム罐を用ひてラジエーターを用ひて溶解する
乳 化 劑 調 合 槽	4 個	廢液及苛性鹼を調合して規定濃度の乳化液を作る	650 瓊入の箱型槽4個を備へて居る

アスファルト保温槽	1 個	焙解槽にて焙解せるアスファルトを之に貯へて置く	箱型槽である
濾過網	2 個	アスファルト中の不純物を除く目的である	1 個は焙解槽より他は乳化石管前である
乳 化 機	1 臺	アスファルト乳劑製造用	ハレル、ホモヂナイザーの2馬力モーター附
貯 蔵 タ ン ク	1 個	製造されたる乳劑を一時貯蔵せしむる槽である	容量 200 瓩で箱型槽である
吸 上 ポ ン プ	1 臺	製造されたる乳劑を槽より荷馬車に送り上げる用を爲す	電力を用ふるものである

アスファルト乳劑製造實驗配合表は次の如くである。

次表は 1.2 瓩のパール廢液乳劑を製造せる場合のものである。

表一 10 パール廢液乳劑配合

配 合 比	アスファルト	廢 液	苛 性 曹 達	水
500.00	25.0	1.65	47.50	
650.00	2.14	21.45	61.75	

第七節 パール廢液乳劑の道路鋪裝試驗

前述の配合のパール廢液乳劑を大連市聖德街の道路に實施鋪裝したる結果を述べん

施工機關 大連市土木課

施工場所 大連市聖德街四丁目横の住宅街の道路

施工期日 昭和 14 年 11 月 1 日

気温 晴天にして気温 12 度前後

大連市役所土木課乳劑工場に於て製造せしバルブ廢液 1 甌を製造後直に荷馬車にて施工現場に運搬し是を撒布して鋪裝を行へり。

乳劑が製造直後の爲乳劑に氣泡多く撒布機にて撒布出来ず手撒きにして撒布せし爲使用量は機械撒きより多少大の様であつた。撒布斷面圖は第 2 圖の如し。

撒布後僅 1 時間半にて分解完了しよく粘着して結果良好なりき。

バルブ廢液乳劑使用量は施工幅 3.7 米、長さ 54 米の施工面積 199.8 平方米で使用乳劑量 1 甌であつた従て 1 平方米當り 5 甌を使用せり、鋪裝後の結果は未だ日淺き爲確實なることは言はぬが結果良好のやうである(現場施工寫眞参照)

バルブ廢液乳劑の規定を他の乳劑と比較して記載すれば次表の如し。

表一 11 バルブ廢液乳劑の規格表 (溫度は攝氏)

項目 試料 質	條件	A 種 乳 劑		B 種 乳 劑		第 5 號 バルブ 乳 劑		第 10 號 バルブ 乳 劑	
		均	等	均	等	均	等	均	等
比 重	25 度/25 度	1,005—1,010	1,015	1,008—1,015	1,015	1,015	1,017	1,017	1,023
比 粘 度	25 度/4 分	2.6—2.9 4.6—5.6	1.69	10.4—16.3 15.4—16.3	3.78	1.69	3.91	3.91	5.38
水 分	% (重量)	45.5—49.5	48.95	43.0—45.0	48.95	48.95	42.18	42.18	42.18
瀝青 殘 留 物	%	50.5—54.5	51.05	55.0—57.0	51.05	51.05	57.82	57.82	57.82
A 比 重	25 度/25 度	1,010—1,025	1,022	1,012—1,019	1,022	1,022	1,023	1,023	1,023

B	純 滲 青	%	98.2—99.8	98.1—99.6	99.5	99.4
C	灰 分	%	0.2—0.8	0.9—1.2		
D	針 度	25度 100 兀 5 秒	103—145	93—144	112	112
E	延 性	15度 5 種/分	100 ㄱ ㄱ 大	100 ㄱ ㄱ 大	100 ㄱ ㄱ 大	100 ㄱ ㄱ 大
F	軟 化 點	5度/分度	35.5—42.5	35.0—43.9	40	40
分 解 速 度		20 度	30分—45分	2.5時間—3.5時間	30分	2.5時間
分 解 被 膜			良	良	良	良
分解値 (2 W)	石 灰 石		5.2—11.6	1.9—3.4		
貯 藏 安 定 度	7 日					
A	定 性 試 験	分離水層(箱)	3.0—6.0	0—8.0	5.0	3.0
B	定 量 試 験	%	0.6—3.5	0.8—2.8	2.0	1.5
低 温 安 定 度	零下 5 度 3 時間		安定なると不安 なると略同し	同 上	安 定	安 定

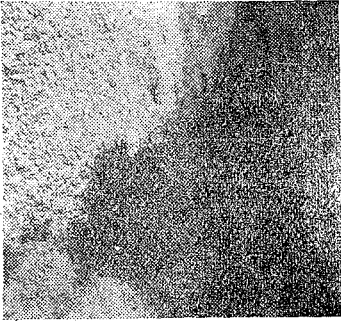
第五章 結 論

前章にて述べし如く亜硫酸法に依るパルプ廢液は道路鋪裝劑として利用することは明かとなつた。即ち

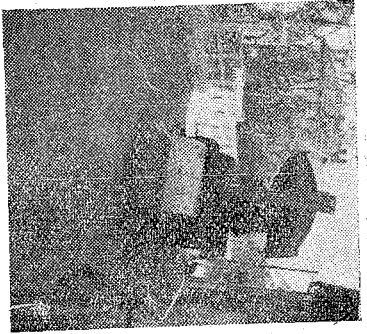
1. パルプ廢液のみにて鋪裝は降雨少く乾燥せる排水よき場所にては稍長結果を得るも降雨あり濕氣あり排水悪き場所にては不良なり。



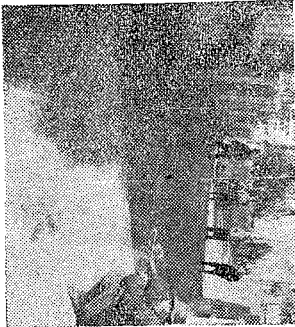
手撒に依て乳劑を撒布中



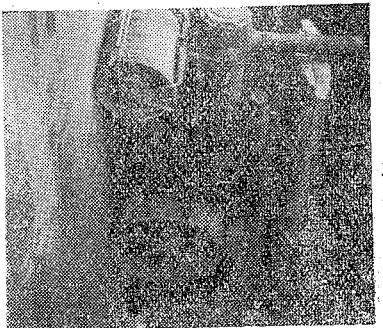
撒布前の所と撒布後の所と撒布後之に碎石を撒布せる所を示す



撒布後1時間半程過つて
カーラーにて軋壓中の所



▲ 調査員一行の現勢観察



右四

軋 壓 機

2 パルプ廢液を乳劑としてア

スマアルトの乳劑を作ること

が出来その結果は良好なり、

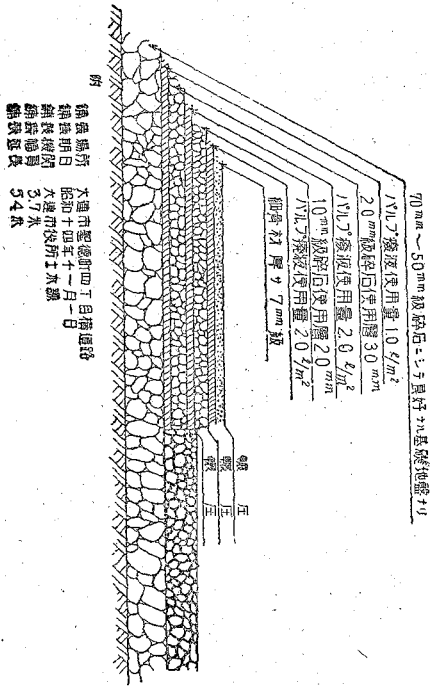
其の配合は次の如し。

イ 配合比 アスマアルト 100

パルプ廢液 (比重 1.25 の

もの) 25—5%

観 望 鏡 削 壓 観



第 3 圖

カレゴールの代用品として外貨輸入防遏となり此の非常時資材難を克服して道路舗装の促進を計り併せて自動車交通に裨益すること甚大にして國家的意義を有するものと信ずる。

此の研究は短日時の研究の結果を發表せるものにして長期の研究の發表は後日に於て再研究の際に發表せんと思ふ。

苛性曹達 (5ノルマル溶液) 1—2立方糎
 乳劑のアスファルト含有量は 57 %位が安定度最良なり

3. 以上の結論として道路舗装に際し基礎工をバルナ廢液其の儘にて施工し表面處理をバルナ廢液乳劑を以て被覆處理すれば降雨の浸透少く (1) の條件を満足し且つアスファルトの多量の節約となる。

故に今や國家非常時資材難の折柄日漸生産約 50 萬噸の此のバルナ廢液を利用して道路舗装に使用せば従來使用しつつあるアスファルト、カールの節約となり又乳劑として海外より輸入しつつある燭脂