

土木試驗所報告

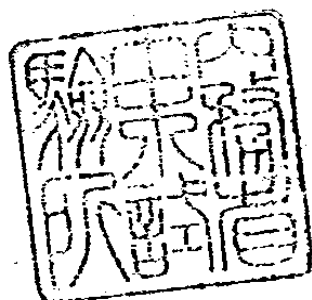
第 八 號

瀝青質材料標準試驗方法

石材類標準試驗方法

昭和二年十月

內務省土木試驗所



正 誤 表

頁	行	正	誤
5	20	容量	重量
5	25	15.5°/15.5°C	15.5°/15.15°C
10	20	34.9	84.0
11	7	二倍	二位
13	8	2 in	2 cm
23	23	裝置	試驗方法
52	下より12	1 mm	1 cm
56	上より12	20kg	20 g
57	上より 8及16	$\frac{1}{2}$ 吋	$\frac{1}{4}$ 吋

緒 言

本試験方法は、本所に於て施行する材料試験の標準方法にして、その範を歐米諸國に採り、本所數年の經驗に基き、これに多少の變更を加へたるものなり。

昭和二年九月

内務省土木試験所長

内務技師 物 部 長 穂

內務省土木試驗所報告

第 八 號

目 次

瀝青質材料標準試驗方法

一 序 說	1
二 試料採取方法	1
三 比重試驗	4
四 比粘度試驗	7
五 浮游試驗	10
六 針度試驗 附感應比	12
七 延性試驗	15
八 引火點試驗及燃燒點試驗	17
九 軟化點試驗	20
一〇 蒸發減試驗	21
一一 瀝青全量定量試驗 附無機物及有機物定量試驗	23
一二 石油ナフサ可溶性瀝青定量試驗	26
一三 四鹽化炭素可溶性瀝青定量試驗	27
一四 固形パラフィン定量試驗	28
附錄 用語和英對照表	31

石材類標準試驗方法

一 試料採取方法	37
二 石質試驗方法	40
1 顯微鏡試驗	40
2 比重及吸水試驗	41
3 耐壓試驗	42
4 抗張試驗	43
5 抗曲試驗	45

6 磨削試験	46
7 硬度試験	47
8 靱性試験	49
9 締合力試験	51
三 碎石試験方法	53
1 顕微鏡試験	53
2 比重試験	53
3 磨削試験	54
4 硬度試験	54
5 靱性試験	54
6 締合力試験	54
7 篩分試験	54
8 空隙試験 附單位容積の重量試験	56
四 砂利試験方法	56
1 比重試験	56
2 磨削試験	57
3 締合力試験	58
4 篩分試験	58
5 空隙試験 附單位容積の重量試験	58
6 粘土及淤泥試験	58
五 砂其他の細粒材試験方法	59
1 比重試験	59
2 締合力試験	60
3 篩分試験	61
4 空隙試験 附單位容積の重量試験	62
5 粘土及淤泥試験	62
6 有機物試験	63
附錄 用語和英對照表	64

瀝青質材料標準試験方法

一 序 説

本試験方法は、石油アスファルト、石油ビッチ、天然アスファルト及石油系諸種の油（エマルジョンを除く）、等の瀝青質材料に之を適用するものとす。瀝青とは天然炭化水素、人造炭化水素、又は之等の非金属誘導體、或は其の混合物にして、二硫化炭素に溶解する物質を言い、瓦斯體、液體又は固體をなすものとす。

試験は特に指定する場合の外 25°C に於て之を行ふものとす。

二 試料採取方法

試料は試験の目的に應じ、その材料の全部若くは各部分を代表するものたるを要し、下記の方法により、之を採取するものとす。

I 試料の量

本試験方法中に記載する試験に要する試料の量は通常 2kg 以上とす。

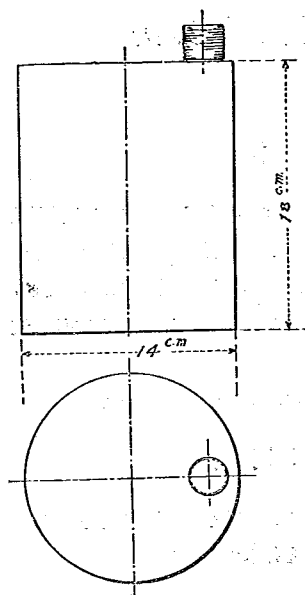
II 試料容器

容器は試料の状態に應じ、下記の如きものを選び、清淨にして乾燥せるものを用ひ、試料は、直接、紙、布等を以て包装すべからず。

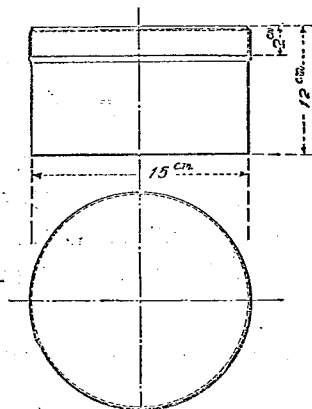
- (1) 液状試料には第一圖に示すが如き細口螺旋蓋を有する鍍力罐
- (2) 半固體或は固體試料には第二圖の如き形狀を有し、密封し得べき鍍力罐

III 試料採取方法

- (1) 貯藏槽より採取する場合



第一圖 試料容器 液體用



第二圖 試料容器 半固體及固體用

試料は貯藏槽の上，中，下三部分より各 1/3 ずつ採取す。採取には槽側のコック，オイル・シーフを用ふるものとす。採取したる各試料は其の變化を知る爲に稠度（稠度は比粘度，浮游試験又は針度によりて之を表す）を測りたる後，之等を良く混合し，之を以て貯藏槽内の材料を代表する試料となす。

(2) 蒸溜罐 冷却槽，油槽車等より採取する場合

試料は材料流出管より下記の方法によりて採取す。但し油槽車にありては (1) と同様の方法によりオイル・シーフを用ふることを得。

半固體或は固體瀝青質材料の場合には加熱して液狀となし採取するも

のどす。

(a) 壓力により材料が排出せらるゝ場合

試料は材料流出管に取付けたる試料採取管により採取す。

採取管はその徑流出管の $\frac{1}{8}$ 以下にして略直角に屈曲し、其の一端にコックを有するものとし、該コックを調節して全材料が流出管より排出せらるゝ間、試料(全材料の 0.1% 以上)を連続採取す。半固體、固體材料の場合には受器を蒸氣管を以て加熱し、材料を充分流動性に保つ。採取したる試料は良く攪拌してその中より更に 2l 以上の試料を採取す。

(b) 重力により材料が流出する場合

試料は流出口より一定時間毎に屢々之を採取し、(全材料の 0.1% 以上)良く混合し更に此の中より 2l 以上を採取す。

(3) ドラム、樽等より採取する場合

試料を採取するに當りては、先づ全ドラム(或は樽)を其數の立方根(端數切上)に相當する組に等分し、各組より 2kg(又は 2l) 以上づゝ試料を採り、各組を代表するものとす。但同一蒸溜鐘を以て同時に製造せられたる材料については、各組より $\frac{1}{8}$ kg(又は $\frac{1}{8}$ l) 以上づゝ、計 2kg(又は 2l 以上)の試料を採り、之等を熔融混合し 1 個の試料となす。

試料は材料の表面及側面より少くも 8cm 以上距りたる部分より採取するものとす。

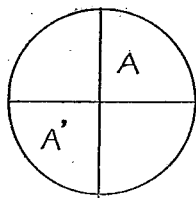
注 意

トリニグット・アスファルトにありては無機物の沈下により材質の均等を缺く處あるを以つて、そのドラムの中央部より採取するか、或は上、下兩面より約 8cm 以上の等距離の點より等量を採取し、之を混合して試料となす。

(4) 袋、俵その他の容器より採取する場合

小片或は粉狀固體瀝青質材料につきては、試料を採取すべき袋(俵、その他)をドラムの場合と同様に、立方根法によりて撰定し、その各袋の材料より四分一法によりて 2kg 以上の試料を採取するものとす。

四分一法とは、材料を清浄なる板上に擴げ、之を第三圖の如く四等分し、A, A' の部分を取り、之を適當に破碎して良く混合し、更に之を板上に擴げ四等分し、その二部分を取り、破碎混合し、漸次斯くの如くして、材料全部を代表する試料の適當量を採用する方法を云ふ。



第三圖 四分一法

IV 試料採取及送附に關す注意

試料は塵埃其他の混入せざる様充分注意し、容器に入れたる後直に密封すべし。容器には試料の名稱及番號、發送者名、其他試料の處理上必要な事項を明記し、別に下記の事項を記載したる書狀を添へ、直に試験所に送附するものとす。

記載事項

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| (1) 試料名稱 | (8) 試料採取者名 |
| (2) 試料番號 | (9) 試料發送者名 |
| (3) 試料數量 | (10) 試料の代表する材料の數量 |
| (4) 試料供給者の住所姓名 | (11) 材料使用の場所及時日 |
| (5) 試料を採取せる場所及材料容器(貯藏槽、油槽車、樽、ケツトル等) | (12) 材料の製造方法 |
| (6) 材料の産地又は製造所名 | (13) 材料の用途(用法、目的)及使用量 |
| (7) 試料採取年月日 | (14) 其の他參考となるべき事項 |

三 比重試験

(Determination of Specific gravity)

比重は通常 25°C、油類の場合は 15.5°C に於ける試料と、同温度に於ける蒸留水との重量比を以て表はすものとす。温度を異にする場合は之を特記す。

比重試験は次の各種試験方法中試料の狀態に適當するものにより之を行ふものとす。

I 比重計法 (Hydrometer Method)

本方法は流動性液状試料に用ゐ、比重計によるものとす。本方法に用ゐる比重計は、直接比重小数點以下第三位迄目盛あるものとす。

試験方法

先づ試料を 15.5°C に保ち、之を比重計用圓筒に採り、適當なる比重計を以て同溫度に於て比重を測定す。試料の粘度大にして比重計の沈降緩慢なる時は、その靜止するを待ちて後その目盛りを讀むものとす。

注 意

15.5°C の蒸留水を標準として目盛りしたる比重計を用ひて測定したる結果を 25°C の蒸留水を標準としたる比重に換算するには次式を用ふ。

$$\text{比 重 } 25^{\circ}/25^{\circ}\text{C} = (\text{比重 } 25^{\circ}/15.5^{\circ}\text{C}) \times 1.002$$

ボーマ比重計を用ひて測定を行ひたる時、之より直接比重を知らんとせば、先づ北米合衆國ビュロー、オブ、スタンダード制定の換算表により、之を 15.5°C のボーマ度に換算し、更に同溫度の直接比重に換算するを可とす。

II ウェストファール天秤法 (Westphal Balance Method)

本方法は流動性液状試料に用ひ、ウェストファール天秤に依るものとす。

ウェストファール天秤の錘は重 (白金線共) 5g にして、その容積 15°C に於て蒸留水 5g に等しく、その分銅は重さ 5.0g, 0.5g, 0.05g, 0.005g の四種とす。別に試料容器として重量約 50cc の硝子圓筒を附屬す。

試験方法

試料を圓筒内に入れ、天秤の錘を液内に浸したる後、天秤に分銅を掛けて平衡に達せしめその示す數字を以つて試料の比重となす。

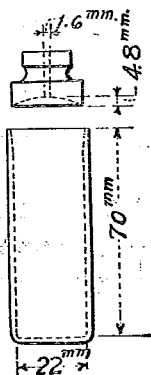
本方法を用ひたる場合も、適當に溫度に對する補正を行ひその結果を比重 15.5/15.15°C に換算するものとす。

III 比重壺法 (Pycnometer Method)

本方法は粘性大なる液體、半固體、又は固體の試料に用ひハバード氏比重壺に依るものとす。

装置

比重壺は長 70mm、徑 22mm の硝子圓筒にして、磨合せ硝子栓を有し、栓は中央に 1.6mm の垂直孔を有し、その下部は深 4.8mm の凹形をなし、垂直孔の中位に附せる刻線以下の壺の容積は約 24cc とす。



第四圖 ハバード氏比重壺

試験方法

先づ空虛の時の比重壺(栓共)の重量及び 25°C に於て同温度の蒸留水を刻線迄充したる時の重量を秤り、夫々 W_1 及 W_2 とす。

次に試料をなるべく低き温度にて熔融し氣泡の混入せざる様よく攪拌し、充分なる流動性を有せしめ、豫め乾燥せる比重壺中に之を注入して、壺の半ば迄達せしめ、之に栓を施し、冷却したる後再び秤量し、その重量を W_3 とす。次に 25°C の水中に 30 分以上浸したる後、同温度の蒸留水を以て

刻線迄充し、更に秤量して、その重量を W_4 とす。試料の比重は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{比 重 } 25^\circ/25^\circ\text{C} = \frac{W_3 - W_1}{(W_2 - W_1) - (W_4 - W_3)}$$

流動性液體にありては試料を 25°C に於て比重壺の刻線迄充し、之を秤量してその重さを W_5 とし、次式に依りて比重を算出することを得。

$$\text{比 重 } 25^\circ/25^\circ\text{C} = \frac{W_5 - W_1}{W_2 - W_1}$$

秤量は 0.1mg 迄読み、比重は小数點以下第三位迄算出するものとす。

IV 置換法 (Displacement Method)

甲 法

本方法は半固體又は固體のアスファルト・セメントに用ひ、徑1.25乃至2.5cm 長約 5cm の有底硝子管を使用するものとす。

前記硝子管をよく洗滌したる後、之をテグス糸又は豫めパラフンを塗布したる絹糸の如き細糸を以て吊し、水中に於て之を秤量し、次に之を乾燥せしめて空氣中に於て秤量す。之に試料をその半ば迄充し、成るべく低き溫度(試料の稠度に應じ 105~110°C に於て適當に選ぶ)に於て、短時間内に完全に熔融せしめ、其冷却を待つて再び空氣中及水中に於て之を秤量す。

試料の比重は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{比 重 } 25^{\circ}/25^{\circ}\text{C} = \frac{W_2 - W_1}{(W_2 - W_1) - (W'_2 - W'_1)}$$

上式中 W_1 ……空氣中に於ける硝子管の重量

W'_1 ……25°C の水中に於ける硝子管の重量

W_2 ……空氣中に於ける(硝子管+試料)の重量

W'_2 ……25°C の水中に於ける(硝子管+試料)の重量

比重は小數點以下第三位迄算出するものとす。

乙 法

本方法は常溫に於て相當堅硬にして、破片となし得る試料に適用するものとす。

試験方法

試料を約 1cc の小片となし、之を甲法と同様の細糸を以て吊し、空氣中及水中に於て之を秤量し次式に依りて比重を算出するものとす。

$$\text{比 重 } 25^{\circ}/25^{\circ}\text{C} = \frac{W_1}{W_1 - W_2}$$

上式中 W_1 ……空氣中に於ける供試體の重量

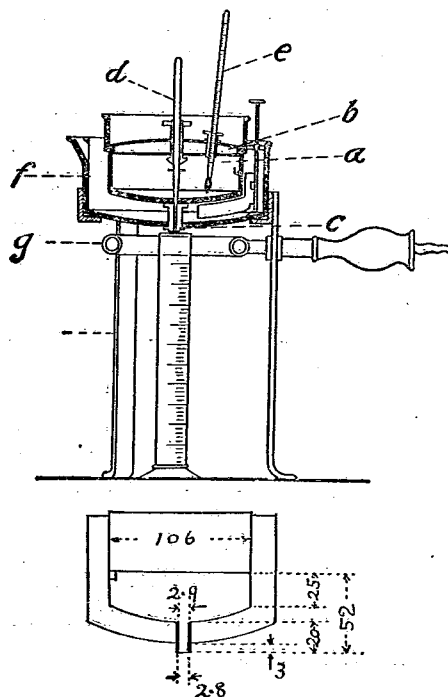
W_2 ……25°C の水中に於ける供試體の重量

比重は小數點以下第三位迄算出するものとす。

四 比粘度試験 (Specific Viscosity Test)

本試験は或る特定の温度に於ける試料の比粘度を測定する爲に行ふものにして、エングラール氏粘度計に依るものとす。通常流動性の液體にありては、25°Cに於て、試料 50cc 或は 100cc が一定の流出口より流出する時間を測り、之と 25°C に於ける蒸溜水の流出時間との比を以て比粘度を表す。粘性大なる試料にありては、50°C に於て 50cc の流出を以て比較をなす。更に粘性大なる試料にありては、100°C に於て 50cc の流出を以て比較をなす。

比較すべき蒸溜水の温度は何れの場合に於ても 23°C とす。



第五圖 エングラール氏粘度計

装 置

エングラー氏粘度計は第五圖の如く、(a)は内徑106mm、深約103mmの眞鍮製試料容器にして、蓋(b)を有す。(c)は容器の底部に位する白金製流出口にして、長20mm、頂部の直徑2.9mm、底部の直徑、2.8mmを有す。(d)は堅木の栓にして、流出口(c)を開閉するに用ふ。試料容器(a)の内壁には同じ高さに3箇の突起ありて、その先端迄試料を入れる時は、流出口の底部より試料面迄の高52mmにしてその容積約240ccとなる。(e)は試料の溫度を測定する寒暖計なり。(f)は眞鍮製の浴器にして、之に綿質油、水等を入れて容器内の試料の溫度を一定に保つ、(g)は輪狀瓦斯バーナーにして試料及び浴の溫度を調節するに用ふ。

試験方法

先づ容器及び流出口をエーテル、アルコール及蒸溜水を以つて順次洗滌し、水専用の木栓を以つて流出口を塞ぎ、25°Cの蒸溜水を容器内突起の先端迄充す、この際浴器は同溫度の水を以て充し置くものとす。次に木栓を僅かに緩めて水を流出口の末端より將に滴下せんとする状態に止め、更に少量の水を加へて容器内の水面を正確に突起の先端に一致せしむ。

次に目盛せる受器を流出口の直下に置き、木栓を抜き受器の壁に附着せしめざる様水を流下せしめ、50cc又は100ccの流出するに要する秒數を測定す、之を數回反復し、各の差0.2秒以内に止る3回の結果を平均し之を水の流出時間と定む。(通常50ccの流出に要する時間は約11.0秒にして、100ccの流出に要する時間は22.8秒なり。)

凝青質材料の流出時間の測定は大體前記の方法によるも容器及び流出口は順次アルコール、エーテルを以て洗滌乾燥せしめ、試料の溫度は浴によりて調節し、所要の溫度に至らしめ少くも3分間同溫度に保持したる後、その量を調節し流出を始むるものとす。試験溫度90°C迄は通常水浴を用ひ、90°C以上の場合は油浴を用ふるものとす。

比粘度は次式に依りて算出す。

$$t^{\circ}\text{Cに於ける比粘度} = \frac{b}{a}$$

上式中 $a \cdots \cdots 25^{\circ}\text{C}$ に於ける蒸留水 50cc (又は100cc)の流出に要する秒數

$b \cdots \cdots t^{\circ}\text{C}$ に於ける同容積の試料の流出に要する秒數

比粘度は小數點以下第一位迄算出するものとす。

五 浮游試験 (Float Test)

本試験は、瀝青質物質の稠度を檢する一方法にして、所定温度、所定形状の試料を、特定の浮游試験器に取付け、之を一定温度の水中に浮游せしめたる時より、試料が軟化し、試験器中に水が浸入し始むる迄の秒數を以て、本試験の結果を表すものとす。試験は、液狀に近き物質に在りては 32°C 、半固體の物質に在りては 50°C 、稍固き物質にありては 90°C に於て之を行ふものとす。

蒸發減試験殘留物につきても之を行ふことあり。

装 置

浮游試験器はアルミニウム浮盃及び眞鍮製カラーより成る。

(1)浮盃 浮盃は底部に螺線を切りたる孔を有し、その重量及寸法は次表の如し。

	標 準	許容範圍
重 量	37.90g	37.70~38.10g
全 高	35.0 ^{mm}	34.0 ~36.0 ^{mm}
深	27.0 "	26.5 ~27.5 "
厚	1.4 "	1.3 ~ 1.5 "
孔の直径	11.1 "	11.0 ~11.2 "

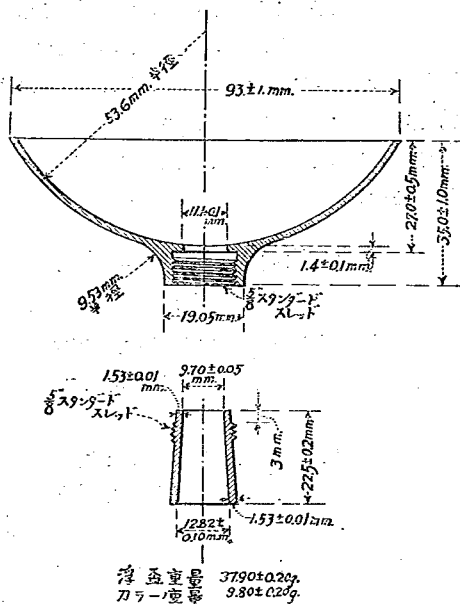
(2)カラー カラーは外壁に螺線を切りたるものにして、その重量及寸法次表の如し。

標 準	許容範圍
-----	------

重 量	9.80g	9.60~10.00g
全 高	22.5mm	22.3 ~22.7mm
底 部 内 径	12.92"	12.72~12.92"
頂 部 内 径	9.70"	9.65~ 9.75"

カラーにゴム栓を施し、之を浮皿に取り付けたる時、水密なるものとす。

(3) 浴器 浴器は、その直径浮皿の直径の二位以上にして、水の深さは浴の直径以上とす。



第六圖 浮皿及カラー

試験方法

先づ真鍮板を汞化し（真鍮板を汞化するには、鹽化水銀又は硝酸水銀

の稀薄溶液を以て良く板を拭ひたる後水銀を磨り込むべし), その上にカラーを直径小なる端を下方にして置き, 次に少量の試料を成るべく低き温度に於て完全に熔融し, 之を氣泡の混入せざる様注意しつつカラー内に稍過剰を生ずる迄注入す。カラー内の試料が室温近く迄冷却したる時カラーを真鍮板と共に5°Cの水中に入れ, 約5分間放置して後之を取り出し, 試料の過剰部分は僅かに暖めたる小刀を以て切り去り再び5°Cの水中に戻し, 更に15乃至30分放置するものとす。然る後カラーを取り出し, 真鍮板より取り離して浮盃に取り付け, 更に之を5°Cの冷水中に1分間浸漬したる後取り出し, 手早く水を拭ひ去り, 之を試験温度の温浴中に浮游せしめ浴の温度を「試験温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 」に保つものとす。

試料が加熱軟化せらるゝに従ひ, 浴中の水は試料を押上げて遂に浮盃中に浸入し, 浮盃をして沈降せしむるに至る。

浮盃を浴に浮游せしめたる時より, 浮盃に水が浸入し始むる迄の秒数を以て試験結果とす。

六 針度試験 (Penetration Test)

附 感應比 (Susceptibility Ratio)

針度は瀝青質物質の稠度を表はす一方法にして, 所定の錘を附したる標準針が一定温度の試料中に一定時間内に垂直に穿入する距離を以て之を表す。

試験の際の條件は通常下記の三値を以て標準となす。

	温度	重量(可動部分)	時間
(1)	0°C	200g	60sec
(2)	25°C	100g	5 "
(3)	46°C	50g	5 "

條件を記入せざる場合は(2)の條件による試験の結果を示す。

針度の單位は $\frac{1}{100} \text{ cm}$ とす。

本試験は半固体, 固体の石油アスファルト, アスファルト・セメント,

天然アスファルトに就きて行ふ。蒸發減試験殘留物につきても之を行ふことあり。

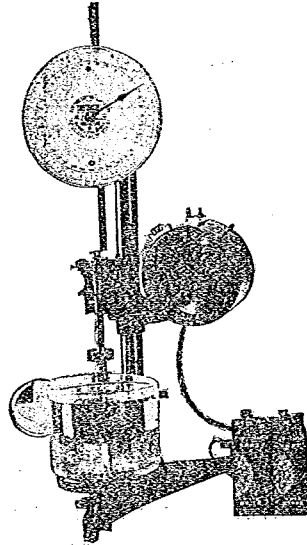
装 置

(1) 針度計 針度計は試験の際の所要條件を満足せしめ得るものにして針の運動に對する抵抗極めて少く、且つ穿入距離を $1/100$ cm迄正確に測定し得る目盛盤を具ふるものとす。

(2) 針 針は鋼製圓錐形にして長 50.8mm (2cm), 直徑 1.01 乃至 1.02mm, その一端長 6.34 乃至 6.36mmの部分は截頭圓錐狀をなし、その末端は直徑 0.14 乃至 0.16mmとす。針の表面は充分滑かに仕上げたるものとす。

(3) 試料容器 試料容器は鉑力製平底圓筒形にして、内徑約 55mm, 深約 35mmとす。

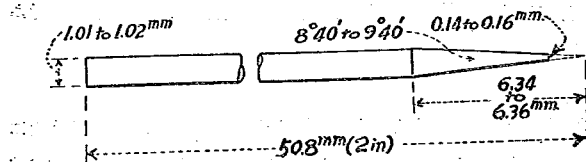
(4) 水浴 水浴の溫度は試験溫度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ に保ち、その水の容積は 10l 以上とし、試料は水面下10cm以上、浴底より5cm以上の所にある有孔棚上に置くものとす。



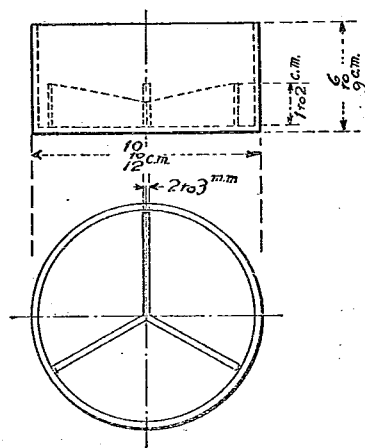
第七圖 針 度 計

(5) 運搬皿 運搬皿は硝子製にして内徑10乃至 12cm 深6乃至9cmとし、その中に厚さ2乃至3mmの梯形鉛板3枚を圖の如く置き、その間を固體アスファルトを以て厚さ約 2乃至3mm程度に填充したるものとす。

梯形鉛板の平行なる二邊の長さは夫々1乃至 2cm, 3乃至 5cm 位を適當とす。



第八圖 針度試験用針



第九圖 運搬皿

(6) 寒暖計 寒暖計は -10°C より $+100^{\circ}\text{C}$ 迄の温度を 0.1°C 迄正確に読み得るものとす。

試験方法

試料は成るべく低き温度に於て短時間に完全に熔融し、充分攪拌して均一のものたらしめ、氣泡を含ましめざる様注意し、試料容器中に 30mm 以上の深さに注入し、汚損せざる様注意して、 16°C 以上の空氣中に於

て1乃至1.5時間冷却し、次に之を水浴中に入れ、1乃至1.5時間放置す。

試験を行ふには試料容器を豫め水浴中に入れたる運搬皿中に置き、水浴の水を以て充したるまゝ取り出して針度計の試料臺上に置き、所定の錘を附したる針の尖端を試料の表面に接觸せしむ。(兩者の接觸は針の尖端とその試料面上に於ける投影との接觸によりて知るものとす。)

次に針を正確に所定時間降下せしめたる後針の穿入したる距離を目盛盤上に読むものとす。試験は一試料に就きて六回以上之を行ひ、各回針を穿入せしむべき位置の間隔及器壁よりの距離は 1cm 以上とす。1回の

試験毎に試料(運搬皿共)は水浴中に戻し、試験中所定の温度を保たしめ、針はその都度清浄にして乾燥せる布を以てその尖端に向ひて拭ひ、附着せる瀝青を除去するものとす。

針度は前記六回以上の試験の結果の平均を以て之を表す。

附 感 應 比

感應比は温度の變化に依る瀝青質物質の針度の變化に關し、その概念を與ふるものにして、下記の如くにして之を表す。

$$\text{感應比} = 1 : \frac{b}{a} : \frac{c}{a}$$

上式中 a 0°C , $200g$, 60sec に於ける針度

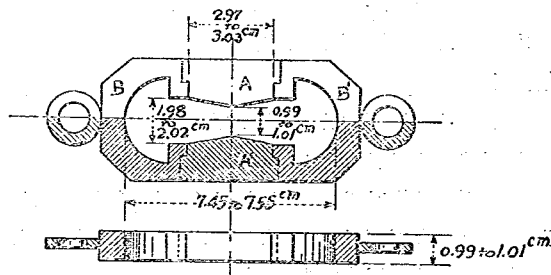
b 25°C , $100g$, $5''$ に於ける針度

c 46°C , $50g$, $5''$ に於ける針度

七 延性試験 (Ductility Test)

延性は所定形状の供試體を一定温度に於て、一定速度を以て水平に引き伸したる時、その切斷する迄に伸長せる距離を以て之を表す。試験の際の條件は通常下記二種を以て標準とす。

	温 度	速 度
(1)	15°C	5 cm/mm
(2)	$25''$	$5''$



第十圖 延性試験用型

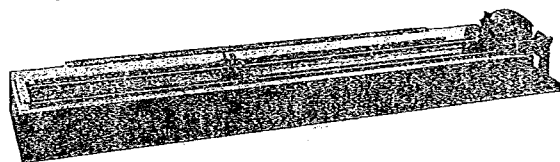
條件を記入せざる場合は(2)の條件による試験結果を示すものとす、
延性の單位は 1cm とす。

装 置

(1) 型 型は眞鍮製にして、第十圖の如き形狀を有し、A, A', B, B' の四部より成り、その寸法下記の如し。

	標 準	許容範圍
長 (内法)	7.5 ^{cm}	7.45~7.55 ^{cm}
B, B' 間の最短距離	3.0"	2.97~3.03"
B の内端に於ける口の開き	2.0"	1.98~2.02"
A, A' 間の最短距離	1.0"	0.99~1.01"
厚 さ	1.0"	0.99~1.01"

(2) 延性試験器 延性試験器は所定温度の水中に於て、所定速度を以て一様に供試體を引き伸ばし得るものにして、その有効の長さ110cm以上とす。



第十一圖 延 性 試 験 器

(3) 水浴 針度試験の場合に準ず。

試験方法

試料は成るべく低き温度に於て短時間に完全に熔融し、充分攪拌して均一のものたらしめ、若し粗なる夾雜物の混入せるものと認むる場合には、50番篩を通過せしめて、之を除去したる上、氣泡を含ましめざる様注意しつゝ型内に注入す。型は豫め汞化したる眞鍮板上に組立て、且つA, A' の内面は汞化し置くものとす。

供試體は空氣中に於て冷却し、眞鍮板と共に試験温度の水浴中に30分

間浸漬したる後、試料の過剰部分は僅かに暖めたる小刀を以て切り去り再び水浴中に戻し、15時間放置す。

次に型を板より取り離し、A, A' の部を除き試験に供するものとす。

別に延性試験器は豫めその水槽内に試験温度の水を充し、之に供試體を掛け $[5 \pm 0.25] \text{ cm/min}$ 等速度を以て之を引き延ばし、その切断する迄に伸張したる距離(cm)を尺度上に讀む。

試験中は水槽の温度を $[\text{試験温度} \pm 0.5^\circ\text{C}]$ に保ち、水面は供試體より2.5cm 以上上方にあらしむるものとす。

延性は三回以上の試験の結果の平均を以て之を表す。

八 引火點試験及燃燒點試験

(Flash Point Test and Burning Point Test)

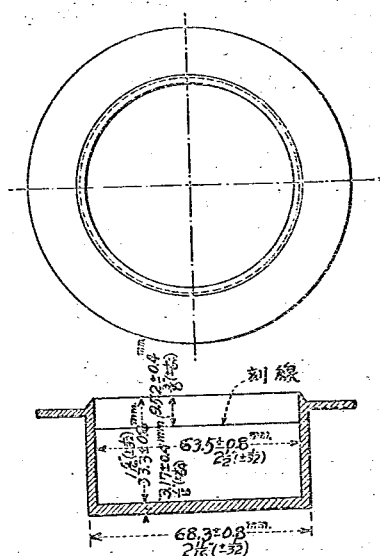
本試験はクリーブランド氏開放式引火點試験器に依る引火點を測定するものにして、瀝青質物質を加熱し、之に小火焰を近けたる時、引火する最低温度を以て引火點となす。尙加熱を繼續し、燃燒を持續するに至りたる時の最低温度を以て燃燒點となす。

装 置

(i) 試料容器 本容器は眞鍮製平底圓筒形にして下記の如き寸法を有するものとす。

	標 準	許容範圍
内 徑	63.5 ^{mm}	62.7~64.3 ^{mm}
外 徑	68.3"	67.5~69.1"
深	33.3"	32.5~34.1"
縁より刻線迄の距離	9.5"	9.1~ 9.9"
底 の 厚	3.2"	2.8~ 3.6"

(2) 加熱板 加熱板は眞鍮又は鐵製の圓板にして、厚 $0.635 \text{ cm} (\frac{1}{4} \text{ in})$ 直徑 $15.24 \text{ cm} (6 \text{ in})$ とす。中央には、試料容器に適合する直徑を有し深 $0.08 \text{ cm} (\frac{1}{32} \text{ in})$ の凹みを設け、その中央に徑 $5.5 \text{ cm} (2 \frac{1}{16} \text{ in})$ の圓形孔を穿つ。



第十二圖 クリーブランド氏引火點試験試料容器

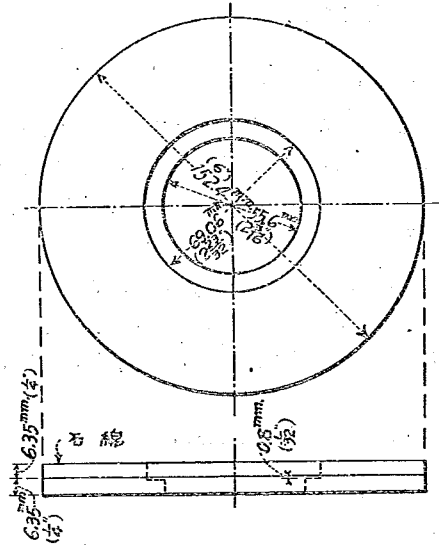
板上には加熱板と同大同厚にして中央に試料容器に適合する圓孔を有するアスベスト板を置く。

(3) 引火用小火焰 引火用には石炭瓦斯火焰を用ひ、その長約5mm、その徑約4mmとす。

(4) 寒暖計 寒暖計は、その水銀球の長9mm乃至14mm、0°Cより400°C迄を1°C毎に目盛したるものにして、その正確度0.5°Cとす。

試験方法

先づ、寒暖計を、容器の中心と壁との中央に吊し、その水銀球の下端を容器の底より0.635cm($1/4$ in)ならしむ。然る後、試料を容器の刻線迄充し、刻線より上部に附着せる試料は之を拭ひ去るべし。次に試料を加熱して毎分約15°Cの割合にてその温度を上昇せしめ、試料の推定引火



第十三圖 加熱板

點より約 50°C 低き温度に達せしめたる時、温度上昇の割合を減じて毎分約 5°C なる様調節しつつ、時々その上面に沿ひて小火焰を通過せしめ引火點の測定を行ふ。

温度の調節は、推定引火點より約 25°C 低き温度に到る迄に之を了ふるものとす。引火點の測定は、温度の上昇 2°C 毎に、小火焰を寒暖計を通過する容器の直徑に垂直なる直徑に沿ひ、容器の縁と同高の平面内に於て、約 1 秒間に試料上を通過せしめて行ふものとし、その際試料の表面に於て淡青色の焰が瞬間的に現はるゝや否やを検し、この現象が最初に現はれたる時の寒暖計の示度を以て引火點となす。

引火點測定後、更に加熱を繼續し、(温度の上昇割合は毎分 5°C とす。) 前記同様の方法にて小火焰を通過せしめ、遂に試料が燃焼を繼續し、その焰が少くも 5 秒間持續するに到りて止め、燃焼直前に於ける寒暖計の

示度を以て燃焼點となす。

九 軟化點試験 (Softening Point Test)

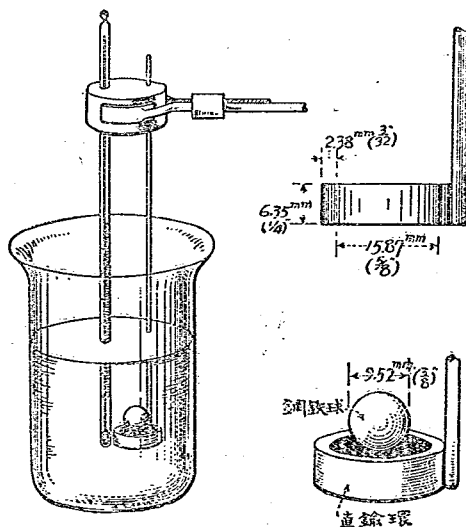
本試験は環球法により軟化點を測定するものにして、一定形状の環に充填せる瀝青質物質を徐々に加熱軟化せしめ、その上に載せた一定重量の鋼球により、一定距離を試料が垂下せる時の温度を以て軟化點となす。

装 置

(1) 環 環は真鍮製にして、内径 $15.87 \pm 0.25 \text{ mm}$ [$5/8 \pm 0.01 \text{ in}$]、高 6.35 mm ($1/4 \text{ in}$) 壁の厚 $2.38 \pm 0.25 \text{ mm}$ [$3/32 \pm 0.01 \text{ in}$] とす。

(2) 球 球は鋼製にして、直径 9.52 mm ($3/8 \text{ in}$)、重量 $3.5 \pm 0.05 \text{ g}$ とす。

(3) 硝子容器 硝子容器は、内径 8.5 cm 以上、深 10.5 cm 以上とす。



第十四圖 軟化點試験装置

(4) 寒暖計 寒暖計はその水銀球の長 9乃至14^{mm}, 径 4.5 乃至 5.5^{mm}にして 0°C より 150°C迄を正確に読み得るものとす。

試験方法

試料は成るべく低き温度に於て、短時間に、完全に熔融し、充分攪拌して均一のものたらしめ、氣泡を含ましめざる様注意しつつ、之を豫め汞化したる眞鍮板上の環中に、稍過剰に注入し、冷却後過剰部分は僅かに暖めたる小刀を以て切り去り、5°C の冷水中に15分間放置す。

I 軟化點 80°C 以下の場合

試験装置は第十四圖に示すが如くにして、容器は、試験に當り沸騰せしめ冷却して 5°C としたる蒸溜水を約 8.25cm の深さ迄充し置き、環中の試料の上面中央の所に球を載せ、之を水中に懸留し、環の下面が容器の底より正確に 2.54cm (1ⁱⁿ), その上面が水面より 5.08cm (2ⁱⁿ) の所に位する様、その位置を定め、加熱前 15分間之を放置す。

寒暖計は、その水銀球の底部が環の底部と同高にありて、且つ環と水銀球との距離を 0.635cm (1/4ⁱⁿ) 以内に保たしむ。然る後水浴の温度を毎分 5°C の割合にて上昇せしめ、試料が軟化降下し、容器の底に接觸する瞬間の寒暖計の示度を以て軟化點となす。温度上昇の割合は均一に保つべく、最初の 3分間以後に於ては毎分 $[5 \pm 0.5]^{\circ}\text{C}$ とす。

II 軟化點 80°C よりも高き場合

I の場合と略同様なる方法を用ふ。但し水浴の代りにグリセリン浴を用ひ、浴及試料の最初の温度は 30°C とす。

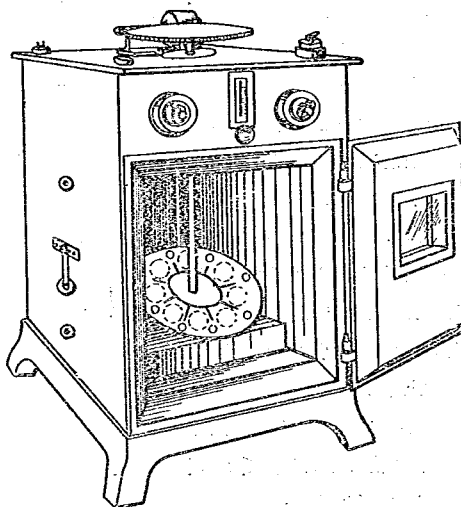
十 蒸發減試験 (Evaporation Test)

本試験は水分を含まざる所定量の瀝青質物質を所定の温度に於て一定時間下記の方法により加熱したる場合の重量減を検するものにして、その原重量に對する百分率を以て蒸發減となす。

装 置

(1) 恒温爐 恒温爐は一樣に所定の温度に長時間加熱し得る裝置を

有するものにして、大體第十五圖に示すが如き形狀を有し、その内法は高40cm(16ⁱⁿ) 幅30cm 以上にして、中央に幅よりも約5cm小なる直径を有し、且つ數個の小孔を穿てる圓形廻轉棚を備へ棚は其の上に數個の試料を載せ毎分5乃至6回の速さにて廻轉し、以て試料の受くる溫度を一樣ならしむ。扉には爐中の寒暖計を讀み得る如き窓を設く。



第十五圖 恒 溫 爐

(2) 試料容器 試料容器は銅製平底圓筒形にして、内徑55mm、深35mmとす。

(3) 寒暖計 寒暖計は、全長 125.0乃至150mm、水銀球の長さ 10乃至15mm、目盛範圍 150°乃至175°C にして、1°C 毎に目盛り、150°C の目盛は水銀球の上部より 4cm 以上の所にありて、正確度 0.25°C のものとす。

試料 50g を秤量せる試料容器に採り、之を豫め 163°C に調節したる恒温爐中に入れ、5時間 $(163 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ に保つ。別に等質又は類似の試料を他の試料容器に採り、之に寒暖計を挿入し、試験中之を廻轉棚上に置き、爐の溫度を測定するものとす。

正確に5時間經過したる後該試料を取り出し、乾燥器中に於て冷却後再びその重量を秤り、蒸發減を算出す。

蒸發の程度略同様な試料につきては、通常多數同時に試験するを妨げざるも、極めて正確なる結果を要する場合は同時に同一試料のみにつきて試験し蒸發程度の差大なる試料は同時に同一爐中にて試験せざるものとす。

注 意

加熱時間を延長する必要がある場合は5時間の倍數を用ふるものとす。蒸發減試験を行ひたる試料につき更に他の試験を行はんとする時には、必ず再び加熱熔融し、氣泡を混入せしめざる様注意しつゝ攪拌して試料を均一のものたらしむべし。

十一 瀝青全量定量試験

(Determination of Total Bitumen)

附 無機物及有機物定量試験

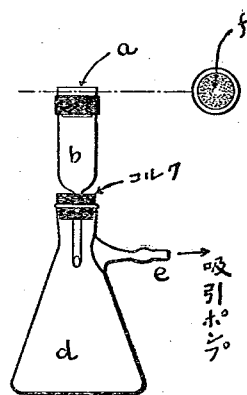
(Determination of Inorganic and Organic Materials)

本試験は試料中常溫に於て二硫化炭素に溶解する瀝青分を定量するものにして、その原試料に對する重量百分率を以て瀝青全量を表すものとす。

試験方法

(1) 瀝青定量裝置 瀝青定量裝置は、第十六圖に示す如く、グーテ埵 (a) を、硝子管 (b) に固定し、 (b) の細管部は更にコルクを以て吸引フラスコ (d) に取付け、 (d) の側管 (e) を肉厚ゴム管を以て吸引ポンプに連絡したるものにして、吸引フラスコ (d) 内の空氣は必要に應じ、吸引

し得るものとす。(f)は埴埴中の濾床を示す。



第十六圖 瀝青定量装置

(2) グーチ埴埴 グーチ埴埴 磁製又は白金製にして、底には多數の小圓孔を有するものにして、その大きさは頂部徑約 4.4cm、底部徑約 3.6cm、深約 2.5cm のものを以て適當とす。

(3) 石綿濾床 石綿濾床を作るには、先づ石綿を 1cm 以内の小片に切斷し、適當量の水と混じて充分纖維を離解し、之をグーチ埴埴中に注入し、暫時靜置して石綿を全部埴埴底に沈下せしめ、軽く吸引して薄絨を作る。更に石綿を加へて數回此の操作を反復し、光線の通過せざる

程度に達せしむ。次に水を以て數回洗滌し、強く吸引したる後、埴埴を 100°C 前後に於て數分間乾燥し、更に之を灼熱したる後、冷却せしむるものとす。

試験方法

本試験は次の甲、乙、二法中試料の状態に適當するものにより之を行ふ。

甲 法

試料 1 乃至 2g を豫め秤量せるエルレンマイヤー・フラスコ中に採り、その重量を精確に秤り、純二硫化炭素 100cc を少量宛加へ、絶えず振蕩しつつその瀝青分を充分に溶解したる後、栓をなして 15 分間放置す。

次に石綿濾床を有するグーチ埴埴を秤量したる後、之を乾燥せる吸引フラスコに取付け、前記溶液を、その中の不溶解物をなるべく動搖せしめざる様注意しつつ、埴埴内に徐々に傾瀉濾過す。此の際軽く吸引するを妨げず。

沈下物がフラスコより流出し始めれば直ちに溶液の傾瀉を中止し、少

量の二硫化炭素を注ぎつゝフラスコの側壁に附着せる不溶解物を洗ひ落したる後、不溶解物と溶液との全部を濾床上に注意して注入濾過し、更に必要に應じて羽毛を以つてフラスコの壁に附着せる物質を落し、之を坩堝中に加ふ。坩堝中の物質は二硫化炭素を以つて充分に洗滌し、その洗滌液が無色となりたる後、二硫化炭素の臭氣を感じざる迄完全に吸引す。次に少量の二硫化炭素にて濕したる布片を以つて坩堝の外を拭ひ之を空氣爐に入れ、100乃至125°C に於て約20分間乾燥し、更に乾燥器中にて冷却したる後、其の重量を秤る。若し不溶解物の幾分にもフラスコの壁に固着するものある時は、更に之を乾燥して秤量し、その重量とフラスコの自量との差は、之を坩堝中の不溶解物の重量に加算するものとす。

試料の重量と二硫化炭素不溶解物の全重量との差の原試料の重量に對する百分率を以つて瀝青全量を表すものとす。

乙 法

前法により濾過困難なりと認めらるゝ試料（例へばトリニグット・アスファルト等が多少にても含有せらるゝ如きもの）につきては、本試験方法に依るものとす。

試料はその含有瀝青量に應じ、2乃至15gの範圍に於て適量を150ccのエルレンマイヤー・フラスコ中に秤取し、之に二硫化炭素約100ccを注入し、之に緩くコルク栓をなし、時々振蕩して塊狀の部分全部を溶解し、之を48時間放置す。次にその溶液を豫め秤量せる他のエルレンマイヤー・フラスコ中に靜かに傾瀉す。殘留物には再び新鮮なる二硫化炭素を加へて振蕩し、第二のフラスコと共に更に48時間放置す。次に2個のフラスコの内容物を石綿濾床を有するグーテ坩堝中に傾瀉す。此の場合第二のフラスコの内容物より始むるものとす。2個のフラスコ内の溶液を傾瀉したる後、その殘留物に更に新鮮なる二硫化炭素を注入して振蕩し、浮游物が沈下し終る迄少くも24時間放置して後、溶液を濾床上に傾瀉す。かくして濾液が遂に無色となる迄此の操作を反復續行するものとす。

次に坩堝並に2個のフラスコを100乃至125°Cの温度に於て乾燥し、各々の重量を秤る。瀝青を含有する濾液は之を蒸發し、更にその殘留瀝青を燒却して得たる灰の重量は、之を2個のフラスコ並に坩堝中の殘留物の重量に加算す。

試料の重量と二硫化炭素不溶解物の全重量との差の原試料の重量に對する百分率を以て瀝青全量を表すものとす。

附 無機物及有機物定量試験

二硫化炭素不溶解物中、無機物質、有機物質をも定量し置く可とす。無機物及有機物定量試験には、試料1gを白金製坩堝に採り、灼熱して灰となし、冷却後その重量を秤り、之を以て無機物質の量となす。

但炭酸化合物存在の疑ある時は、灰に2乃至3滴の炭酸アンモニウム溶液を滴下し、100°Cに於て乾燥し、2乃至3分間暗赤熱して冷却したる後、再び秤量して、之を無機物の量となす。

無機物は、原試料の重量に對する百分率を以て之を表し、不溶解物の百分率より、無機物の百分率を減じたる差を以て、有機物の百分率を表すものとす。

十二 石油ナフサ可溶性瀝青定量試験

(Determination of Bitumen Soluble in Petroleum Naphtha)

本試験は瀝青全量定量試験と略同様の裝置、方法を以て行ひ、之に相違せる點は單に溶劑として二硫化炭素の代りに石油ナフサを使用するにあり。石油ナフサはボーメ(Bé)86~88°にして35~65°Cの間に於て少くも85%溜出するものを以て標準とす。

石油ナフサ可溶性瀝青は瀝青全量に對する百分率を以て之を表す。

試験方法

試験方法は十一甲法に準じ、下記の諸點について充分注意するものとす。溶劑を以て離解するに困難なる試料は之を秤量したる後加熱して

フラスコの底部に薄く敷均し、以つてその接觸面を大ならしめ、猶溶解に困難を感じる場合には、不溶解部分を硝子棒を以つて碎き溶解を完全ならしむ。使用溶劑は先づその約半量をフラスコに注入して充分試料を溶解し、然る後更に残りの半量を加へ充分振蕩し、栓をなして 20 分間放置す。

最初の傾瀉に際しては不溶解物が石棉濾床を閉塞する虞あるを以つて之を動搖せしめざる様充分注意すべし。不溶解物を濾床上に移したる後フラスコの内部に附着せる不溶解物をナフサを以つて速かに完全に濾床上に洗ひ落す。濾過の際急激に吸引を行ふ時は濾床中に不溶解物を填充し、却つて濾過を困難ならしむる事あるを以て成るべく徐々に行ふものとす。濾床上の残留物はその洗滌が完全に行はるゝ迄は乾燥せしむべからず。フラスコの壁に多量の不溶解物の附着せる時は之を圪塼中に移す事を避け、單に洗滌して溶解性物質を除去し、フラスコは圪塼と共に 100°C に於て約 1 時間乾燥し、冷却後秤量し、フラスコ壁に附着せる不溶解物は之を圪塼中の不溶解物に加算するものとす。

石油ナフサに不溶解なる瀝青の量を二硫化炭素に溶解する物質の量より減じたる量は石油ナフサ可溶性瀝青なり。石油ナフサに可溶性瀝青の瀝青全量に對する百分率は、次式により算出するものとす。

$$n = \frac{W_1}{W_2 - W_3} \times 10^4$$

n ……石油ナフサ可溶性瀝青の瀝青全量に對する百分率

W_1 ……石油ナフサ可溶性瀝青の重量(g)

W_2 ……試料の重量(g)

W_3 ……瀝青全量百分率

十三 四鹽化炭素可溶性瀝青定量試験

(Determination of Bitumen Soluble in Carbon Tetrachloride)

本試験は瀝青全量定量試験と略同様の裝置、方法を以て行ひ、之に相

違せる點は單に溶劑として二硫化炭素の代りに四鹽化炭素を使用するにあり。

四鹽化炭素可溶性瀝青は前節に述ぶるが如く、瀝青全量に對する百分率を以て表す。但瀝青全量を定量せざる場合には、原試料の重量に對する百分率を以て之を表すものとす。

十四 固形パラフィン定量試験 (Determination of Paraffin Scale)

本試験は固形パラフィン含有の疑ある試料につき、その量を測定するものにして、原試料の重量に對するその百分率を以て之を表す。

装 置

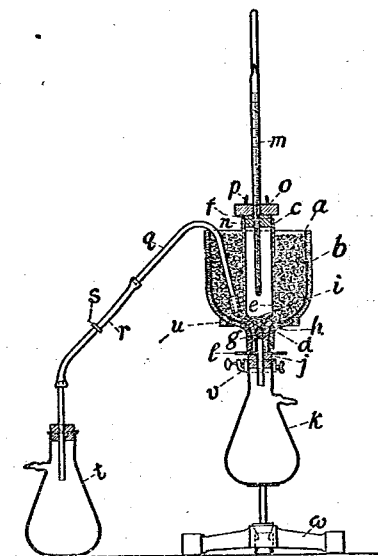
(1) 固形パラフィン析出装置 本装置は第十七圖に示す如く、上部の徑4.5cm, 長21cm の銅製外套(c)を綿或はフェルト(b)等にて蔽はれたる高約16cm, 徑14cm の壺(a)にゴム栓(d)にて固着し、硝子製濾過管(e)は銅製外套の中に適合する様造られ、兩者の間には厚き吸取紙(f)を挟みて空氣の循環を防ぎ水を凝縮せしめざる様装置するものとす。

濾過管の下方細部には吸取紙(g)を挿入し、2cm の長に壓縮し、此の上に石棉織維より成る厚約5mm の濾床(h)を入れ、更にその上に石棉濾席(i)を設く。濾過管を吸引フラスコ(k)に連結せるゴム栓(j)は、壺(a)の頸部に成るべく接近せしめ、その間隙には吸取紙(l)を挟みて緊密ならしむ。壺は氷3及鹽1よりなる寒冷劑を以て充し、融解せる水分は、硝子管(q) ゴム管(r) ビンチコック(s)等によりフラスコ(k)中に排出せらる。装置は架臺(w)に取り付けられたる輪(u)及クランプ(p)(v)等によりて保持す。

(2) 寒暖計 寒暖計(m)は -25°C 乃至 0°C 迄の目盛りを有し、 -20° の目盛は少くとも水銀球より14cm以上の距離にあるものとす。

試験方法

試料50gを豫め秤量せるレトリット(容量約250cc)に採り努めて迅速に



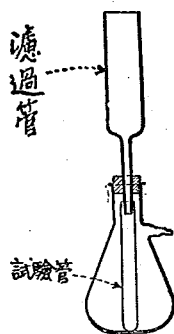
第十七圖 固形パラフィン抽出装置

蒸溜し、残留物がコークスとなる迄之を繼續す。蒸溜は 25 分間以内に完了せしめその溜出物を豫め秤量せる 100cc のエルレンマイヤー・フラスコに集む。蒸發の初期に於ては、濕りたるタオルを以てレトルトの側管部を巻き、溜出物を凝縮せしめ、温度の高まるに従ひ、之を除去し、蒸溜終了後溜出物を冷却して秤量す。

次に固形パラフィンを分離するには、先づ吸引フラスコ(b)を除き、濾過管(e)の下部にコルク栓を嵌め、次にエーテル及無水アルコール等量混液 10cc を -20°C に冷却せる管中に注入し、前に得たる溜出液を充分攪拌し、1乃至2g を 100cc の他のエルレンマイヤー・フラスコに採り、之を正確に秤量し、更に 10cc のエーテルと混じ管中に注入す。次に無水アルコール 10cc、を以てフラスコ中のエーテル溶液を洗ひ落し、之を濾過管中に加へ蓋(n), (o)をなす。

混液は之を -20°C に約15分間冷却したる後、コルク栓を除き、吸引フラスコを連結し、蓋を緩め強く吸引して濾過管中の液を全部濾過す。濾過管中の残留物を更に -20°C に冷却したるエーテル、無水アルコール等量混液 10cc を以て洗滌し、同温度に於て吸引濾過して固形パラフィンを残す。

然る後管を取り外し、之を第十八圖の如く装置し、常温の石油エーテル約 10cc を濾過管中に注入し、固形パラフィンの溶解する迄放置し、之を試験管中に集むるものとす。更に石油エーテル 5cc、を濾過管中に注入し、同様の操作を繰り返す。



第十八圖
固形パラフィン溶解装置

試験管中の溶液を豫め秤量せる白金皿に移し、蒸氣浴内にて石油エーテルを蒸發せしめ、次に約 100°C の空氣爐中に於て、石油エーテルを全く除去して固形パラフィンを得たる後、乾燥器中にて冷却して秤量す。固形パラフィンの重量より次式により原試

料の重量に對する百分率を算出す。

$$P = \frac{W_2 W_4}{W_1 W_3} \times 100$$

上式中 P …… 固形パラフィンの百分率

W_1 …… 試料の重量

W_2 …… 全溜出液の重量

W_3 …… 固形パラフィン折出の爲に秤取したる溜出液の重量

W_4 …… 折出したる固パラフィンの重量

附 錄

用 語 和 英 對 照 表

ア	アスファルト	Asphalt
○	アスファルト・セメント	Asphalt cement
	アルコール	Alcohol
○	アルミニウム浮盃	Aluminium float
○	暗 赤 熱	Dull red heat
イ	○ 引 火 點	Flash point
ウ	○ ウェストファール天秤	Westphal balance
○	運 搬 皿	Transfer dish
エ	エーテル	Ether
	液 體	Liquid
○	エルレンマイヤー・フラスコ	Erlenmeyer's flask
○	鹽化水銀	Mercuric chloride
○	エングラール氏粘度計	Engler's viscosimeter
○	延 性	Ductility
○	延性試験器	Ductility machine
オ	オイル・シーフ	Oil-thief
カ	型	Mold
	加 熱 板	Hot plate
	カ ラ ー	Collar
	感 應 比	Susceptibility ratio
	環 球 法	Ring and Ball method

	乾 燥 器	Desicator
	寒 暖 計	Thermometer
	寒 冷 劑	Freezing mixture
ガ	外 套	Jacket
	瓦 斯 體	Gas
キ	稀 薄 溶 液	Dilute solution
	吸引フラスコ	Suction flask
	供 試 體	Briquette
ク	空 氣 爐	Air oven
	クリーブランド氏 開放式引火點試験器	Cleveland's open cup flash point tester
グ	グーチ坩堝	Gooch crucible
	グリセリン	Glycerine
ケ	傾瀉(ーする)	Decantation (Decant)
	ケ ッ ト ル	Kettle
コ	恒 温 爐	Constant temperature oven
	汞 化	Amalgamation
	刻 線	Mark
	固形パラフィン	Paraffin scale
	固 體	Solid
	コ ッ ク	Cock
	コ ル ク	Cork
	混合する	Mix
ゴ	ゴ ム 栓	Rubber stopper
サ	截頭圓錐	Truncated cone

シ	四鹽化炭素	Carbon tetrachloride
	示 度	Reading
	四分一法	Method of quartering
	硝酸水銀	Mercuric nitrate
	灼熱する	Ignite
	試 料	Sample
	試料採取方法	Method of sampling
	真鍮製カラー	Brass collar
	針 度	Penetration
ジ	受 器	Receiver
	蒸 氣 浴	Steam bath
	蒸 發 減	Evaporation loss
	蒸 溜 罐	Distillation still
	人造炭化水素	Artificial hydrocarbon
ス	錘	Plumbob(ウェストファール天秤)
	水 浴	or Weight(針度計)
	水 銀 球	Water bath
		Bulb(寒暖計)
セ	石油アスファルト	Petroleum asphalt
	石油エーテル	Petroleum ether
	石油ナフサ	Petroleum naphtha
	石油ビッチ	Petroleum pitch
	石綿濾床	Asbestos filter
	石綿濾席	Asbestos felt
ソ	装 置	Apparatus
タ	樽	Barrel

	炭酸アンモニウム	Ammonium carbonate
	炭酸化合物	Carbonates
チ	置 換 法	Displacement method
	稠 度	Consistency
	直 接 比 重	Direct specific gravity
	貯 藏 槽	Storage tank
テ	梯 形	Trapezoid
	天然アスファルト	Natural asphalt
	天然炭化水素	Natural hydrocarbon
ト	投 影	Image
	トリニグット・アスファルト	Trinidad asphalt
ド	ド ラ ム	Drum
ナ	軟 化 點	Softening point
ニ	二硫化炭素	Carbon bisulphide
ネ	燃 燒 點	Burning point
	粘 性	Viscosity
ハ	薄 絨	Thin mat
	ハバード氏比重壺	Hubbard's pycnometer
	針	Needle
	半 固 體	Semi-solid
	パラフィン	Paraffin
ヒ	比	Ratio

	比 重	Specific gravity
	比 重 計	Hydrometer
	比 重 壺	Pycnometer
ビ	ビューロー・オブ・ スタンダード	Bureau of Standard
フ	浮 盃	Float
	浮游試験	Float test
	分 銅	Rider(ウェストファール天秤)
ボ	ボーメ比重計	Baume hydrometer
ム	無水アルコール	Absolute alcohol
メ	綿 實 油	Cotton-seed oil
ユ	誘 導 體	Derivatives
	油 槽 車	Tank car
ヨ	溶解 する	Dissolve
	溶 劑	Solvent
	熔融 する	Melt
	浴 器	Bath
リ	輪狀瓦斯バーナー	Ring gas burner
レ	冷 却 槽	Cooler
	瀝 青	Bitumen
	瀝青質材料	Bituminous materials
	瀝青全量	Total bitumen
	レトリート	Retort

口 濾過(一一する) Filtration(filter)

ワ 割 合 Rate

石材類標準試験方法

一 試料採取方法

試料は試験の目的に應じ、其材料の全部若くは各部を代表するものたるを要し、下記の方法により之を採取するものとす。

I 試料の量

本試験方法中に記載する各試験に要する試料の量は下記の如きものとす。

1 石質試験用

(1) 強度(耐壓、抗張、抗曲)試験用 試験の目的に應じ、當該試験用供試體を製作するに充分なる量。但、試験の種類を特に指定せざるときは長さ $15 \times 15 \times 40 \text{ cm}$ 以上のもの 3 個以上とす。

2 碎石の石質以外の試験用 25 kg 以上

3 砂利試験用

(1) 磨削試験用 圓孔の 2 吋孔篩通過 $2\frac{1}{2}$ 吋孔篩止, $2\frac{1}{2}$ 吋孔篩通過 1 吋孔篩止, 1 吋孔篩通過 $\frac{3}{4}$ 吋孔篩止, $\frac{3}{4}$ 吋孔篩通過 $\frac{1}{2}$ 吋孔篩止のもの各 1500 g 以上とす。

(2) 磨削以外の試験用 25 kg 以上

4 砂其他の細粒材試験用 25 kg 以上

II 採取方法

1 石質試験用試料

(1) 石切場より採取する場合 石切場其他之に類する所より採取する場合、其石質均等と認むるときは數箇所より代表と爲るべき試料を採

取し、其の總和中より更に所要の試料を選び、又石質不均等と認むるときは當該箇所より各代表となるべき所要量の試料を採取するものとす。

石目の判明せるものに就ては試料に其の方向を明示するものとす。

(2) 加工場より採取する場合 一日數回宛數日に亘りて採取し、其の總和中より更に所要の試料を選ぶものとす。

(3) 堆積場、貯藏所等より採取する場合 上部、中部及底部に亘りて數箇所より採取し、其の總和中より更に所要の試料を選ぶものとす。

(4) 運搬車又は舟より採取する場合 積込又は荷卸の際、或は荷中より其の上部、中部及底部に亘りて數箇所より採取し、其の總和中より更に所要の試料を選ぶものとす。

2 碎石、石粉等の試料

(1) 加工場より採取する場合 一日數回宛數日に亘りて製品中より等量宛採取したるものを良く混合し、四分一法によりて所要量を採るものとす。

(2) 堆積場、貯藏所等より採取する場合 上部、中部及底部に亘りて數箇所より等量宛採取し、貯藏所の排出口より採取する場合には先づ一立方米以上排出したる後より始め、數回に亘りて等量宛採取し、是等を良く混合したる後、四分一法によりて所要量を採るものとす。

(3) 運搬車又は舟より採取する場合 積込又は荷卸の際、或は荷中より其の上部、中部及底部に亘りて數箇所より等量宛採取したるものを良く混合したる後、四分一法によりて所要量を採るものとす。

3 砂利、砂等の試料

(1) 天然堆積物より採取する場合 堆積物の厚さ及面積に應じ、數箇所に亘りて各代表となるべき試料を等量宛採取し、良く混合したる後、四分一法によりて所要量を採るものとす。

(2) 加工場より採取する場合 2; (1)の場合と同様とす。

(3) 堆積場、貯藏所等より採取する場合 2; (2)の場合と同様とす。

(4) 運搬車又は舟より採取する場合 2; (3)の場合と同様とす。

III 送 附

試料は其の狀態に應じて之を箱、袋、其他適當のものに納れ、送附中他物の混入、試料の散逸又は毀損する虞なき様充分堅固に包裝して、試料の名稱、番號、發送者名、其他試料の處理上必要なる事項を明記し、別に下記の事項を記載したる書狀を添へ直に試験所に送附するものとす。

記 載 事 項

- (1) 試料名稱
- (2) 試料番號
- (3) 試料數量
- (4) 試料供給者の住所姓名
- (5) 試料を採取せる場所及材料容器(貯藏槽、車輻、舟等)
- (6) 材料の產地又は加工所名
- (7) 試料採取年月日
- (8) 試料採取者名
- (9) 試料發送者名
- (10) 試料の代表する材料の數量
- (11) 材料使用の場所及時日
- (12) 材料の加工方法
- (13) 材料の用途(目的、用法等)及使用量
- (14) 其他参考となるべき事項

二 石 質 試 験 方 法

1 顯微鏡試験 (Microscopic Examination)

本試験は石材の組成、組織及分解状態を検する爲に行ふものとす。

装 置

擴大鏡は倍率8乃至20のものを適當とす。

鏡物顯微鏡は起偏器及驗偏器を有し倍率を20乃至500に變じ得るものを適當とし、收斂鏡、石膏板(第一次の赤)、雲母板($\frac{1}{4}\lambda$)、接眼マイクロメーター及プランメーター接眼鏡等の附屬品を有するものとす。但プランメーター接眼鏡の代りに方眼マイクロメーター又は轉寫器を用ふことを得るものとす。

試験方法

本試験を簡單に行ふには試料中の新に破碎せる面につき、擴大鏡を用ひて組成の色、光澤、結晶形、劈開、配列、硬度等を検し、以て其の組成鏡物、組織及分解状態等を決定するものとす。

本試験を精細に行ふには試料の一部を新に破碎して扁平なる破片を作り、2乃至4厘平方なる薄片を作り、之を鏡物顯微鏡によりて検するものとす。薄片を作るには鐵板上に60乃至90番カーボラダムを水と共に撒布しつゝ、先づその一面を研磨して平滑なる面と爲し、更に硝子板上にて琢磨したる後、其の面をオブジェクト硝子上にカナダバサルムを以て膠着し、次に他面につきても同様に研磨して、厚さ0.03乃至0.06mmの薄片と爲せる後此の上にカバー硝子を貼付するものとす。

組成鏡物は其の光學的性質によりて之を検定し、其の大きさは接眼マイクロメーター、其の含有百分率はプランメーター接眼鏡、方眼マイクロメーター又は轉寫器を用ひ直線法によりて測定するものとす。

2 比重及吸水試験 (Tests for Specific Gravity and Water-absorption)

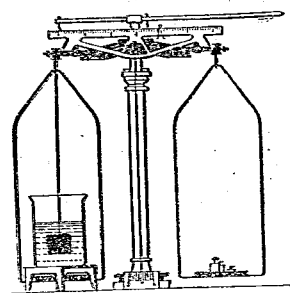
本試験は石材の比重及吸水量を測定せんが爲に行ふものとす。

装 置

本試験に用ふる天秤は第十九圖に示すが如く、供試體を水中に吊下げ秤量し得る装置を施したるものにして、其の感度は $0.01g$ 位のものを可とす。

試験方法

試料より重量 $20g$ 以上にして立方形に近き供試體を作り、之を空



第十九圖 天 秤

氣爐に入れ $110^{\circ}C$ 以下の溫度に於て重量に變化なきに至る迄乾燥したる後、乾燥器内に於て冷却し、先づ空氣中に於て秤量し、次に之を 96 時間蒸溜水中に浸漬したる後蒸溜水中にて秤量し、次に之を取り出し、布又は吸取紙等を以て其表面の水分を手早く拭ひ去り再び之を空氣中にて秤量す。供試體を水中に於て秤量するには毛髪、テグス又は絹糸の如き細糸を用ひて吊下ぐるものとす。

比重及吸水百分率は次式に依て算出するものとす。

$$\text{比 重} = \frac{W_1}{W_3 - W_2}$$

$$\text{吸水百分率} = \frac{W_3 - W_1}{W_1} \times 100$$

W_1 乾燥後空氣中に於ける重量 (g)

W_2 96 時間浸水後水中に於ける重量 (g)

W_3 96 時間浸水後空氣中に於ける重量 (g)

本試験は三回の平均を以て結果となし、比重は小數點以下二位迄、吸水百分率は小數點以下一位迄算出するものとす。

3 耐 壓 試 験 (Compression Test)

本試験は石材の耐圧強度を測定する爲に行ふものとす。

装 置

耐圧試験機 耐圧試験機は供試體の上下面にて中軸に沿ふ壓力を加へ之を破壊し得るものにして、壓力を正確に読み得る装置を有するものとす。

石鋸 ダイヤモンド鋸又はガングソウを用ふるものとす。

ダイヤモンド鋸は厚約 0.7mm の鐵製圓板の周邊部にダイヤモンド粉末を埋込みたるものにして、鋸の下半部は常に水中に溶しつゝ水平軸の周りに廻轉するものとす。

ガングソウは帶狀の鋸板を往復運動せしめ得る装置を有するものにして、之にカーボランダム又は金剛砂を水と共に撒布しつゝ試料を切斷するものとす。

研磨板 研磨板は鐵製にして其の上に必要に應じてカーボランダムを水と共に撒布しつゝ使用するものとす。

試験方法

試料を適當の装置に依て石鋸に取付け、注水しつゝ切斷したる後、研磨板を用ひて各面を研磨して、互に直角なる面に仕上げ、邊長 5cm 以上の立方形供試體 3 個以上を作製し、之を空氣爐に入れ 110°C 以下の溫度にて充分乾燥したる後、冷却す。

供試體を其中軸を試験機の上下加壓端の中心に一致して据え、徐々に壓力を増加して、供試體の破壊したる時の壓力を読む。

石目の判明せる石材に對しては、石目に垂直及並行なる方向に加壓し得る供試體を作り、各々に就き試験を行ふものとす。

供試體の耐壓強度は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{耐壓強度} = \frac{P}{A} \quad \text{kg/sq.cm}$$

P……供試體の破壊せる時の壓力 (kg)

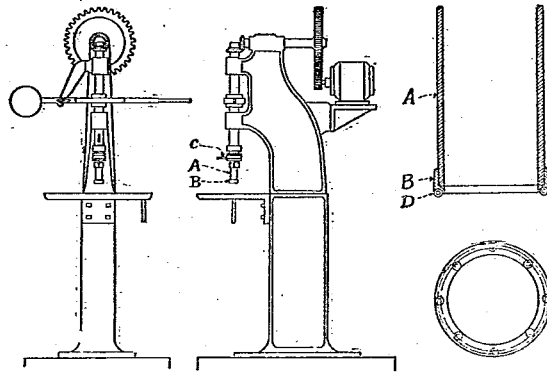
A……供試體の切斷面積 (sq.cm)

試料の耐壓強度は各供試體の強度の平均を以て表し、三數位迄算出するものとす。

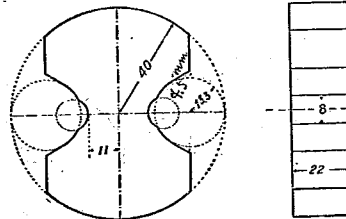
4 抗張試験 (Tension Test)

本試験は石材の抗張強度を測定する爲に行ふものとす。

装置



第二十圖 ダイヤモンド心鑽機



第二十一圖 抗張試験供試體

抗張試験機 抗張試験機は供試體の上下部に、中軸に沿ふ張力を加へ、之を切斷し得るものにして、張力を正確に読み得る装置を有するものとす。

ダイヤモンド心鑽機 ダイヤモンド心鑽機は第二十圖に示すが如く、毎分 200 乃至 300 回の速さを以て廻轉する 眞鍮製圓筒(A)に鐵製心鑽冠(B)を取付けたるものにして、心鑽冠は其の内外兩縁に大き 1.5 乃至 2.0mm (約 $\frac{1}{10}$ カラット)のダイヤモンド(D)數個を埋込み、直徑 26.6mm (深さ 80mm 以上)の圓孔を穿ち得るもの、及直徑 80mm (長さ 80mm 以上)の圓嚢を切抜き得るものの二種を有し、眞鍮製圓筒には注水管(C)を附するものとす。

試験方法

附壓試験の場合と同様に石鋸及研磨板を用ひて、試料の上下を切斷及研磨して、直徑 100mm 以上を有し、且互に平行なる二面を作りたる後、ダイヤモンド心鑽機の臺上に取付け、注水しつゝ鑿孔し、先づ直徑 13.3mm を有する孔 2 個を兩面に直角に穿ち、次に之を切抜きて直徑 80mm を有する圓嚢となし、更に圓柱形カーボランダム砥及研磨板を以て、第二十一圖に示すが如き形狀及寸法を有する斷面を作りたる後、石鋸及研磨板を用ひて厚さ 22mm を有する供試體 3 個を作り、110°C 以下の温度にて充分乾燥したる後冷却す。

供試體を其の中軸を試験機の握金物の中軸に一致せしめて取付け、徐々に張力を増加して、供試體の切斷したる時の張力を讀む。

石目の判明せる石材に對しては、石目に垂直及並行なる方向に張力を加へ得る供試體を作り、各々に對して試験を行ふものとす。

供試體の抗張強度は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{抗張強度} = \frac{P}{A} \quad \text{kg/sq.cm}$$

P.....供試體の切斷せる時の張力 (kg)

A.....供試體の切斷面積 (sq.cm)

試料の抗張強度は各供試體の強度の平均を以て之を表し、三數位迄算出するものとす。

5 抗曲試験 (Bending Test)

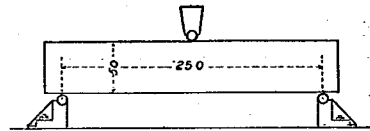
本試験は石材の抗曲強度を測定する爲に行ふものとす。

装 置

本試験に用ふる装置は第二十二圖に示すが如く、供試體を二支承上に載せ、其の上面中央に壓力を加へ之を破折するものにして、壓力を正確に読み得る装置を有するものとす。

試験方法

耐壓試験の場合と同様に、石鋸及研磨板を用ひて試料より幅 5cm、厚 5cm、長 30cm を有する



第二十二圖 抗曲試験装置

角錐形供試體 3 個以上を作製し、110°C 以下の溫度にて充分乾燥したる後冷却す。

供試體を支承上に徑間 25cm に載置し、徐々に壓力を増加して供試體の破折したる時の壓力を読む。

石目の判明せる石材に對しては、石目に垂直及並行なる方向に加壓し得る供試體を作り、各々に就て試験を行ふものとす。

供試體の抗曲強度は次式によりて算出するものとす。

$$\text{抗曲強度} = \frac{3Pl}{2bd^2} \quad \text{kg/sq.cm}$$

P.....供試體の破折したる時の壓力 (kg)

l.....支承の徑間 (cm)

b.....供試體の幅 (cm)

d.....供試體の厚 (cm)

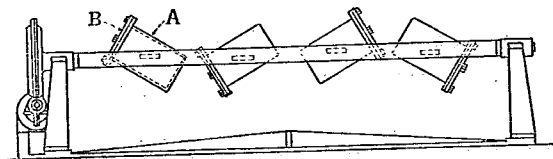
試料の抗曲強度は各供試體の強度の平均を以て之を表し、三數位迄算出するものとす。

6 磨削試験 (Abrasion Test)

本試験は石材の磨損及削損に對する抵抗力を比較する爲に行ふものにして、ダブル磨削試験機を用ひ、其の結果は磨損百分率又は磨損係数を以て表すものとす。

装置

ダブル磨削試験機 ダブル磨削試験機は第二十三圖に示すが如く、内徑20cm、深34cmを有する1個若くは數個の有底鍍銀製圓筒(A)を水平廻轉軸に30度の角度を以て取付けたものにして、圓筒は固く閉し得る蓋を有し、毎分30乃至33回の速さを以て廻轉し得るものとす。



第二十三圖 ダブル磨削試験機

試験方法

大割せる試料約 15kgを採り、之を破碎して成る可く等形等大の立方體 50個(45乃至55個)を作りて供試體となし、其の重量を $5,000 \pm 10g$ とす。

供試體の大きさは其比重に依り異れども大體に於て其の一邊の長さは 3乃至5cmにして新に破碎したるものとす。

供試體は之を試験機の圓筒内に入れ、蓋を取付け 10,000廻轉せしめたる後之を取出し、 $\frac{1}{16}$ 吋目篩(徑0.16cm)にかけ其の篩殘留物を良く洗滌し、充分乾燥したる後冷却するを待ちて秤量す。

磨損百分率は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{磨損百分率} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 供試體の原重量 (g)

W_2 篩殘留物の重量 (g)

磨損係数は次式によりて算出するものとす。

$$\text{磨損係数} = \frac{40}{\text{磨損百分率}}$$

試験の結果は小数點以下一位迄算出するものとす。

7 硬度試験 (Hardness Test)

本試験は石材の磨耗に對する抵抗力を比較する爲に行ふものにして、ダイヤモンド心鑽機、ダイヤモンド鋸及研磨板を用ひて供試體を作り、フリー硬度試験機に依りて試験を行ひ、其の結果は硬度を以て表すものとす。

装 置

ダイヤモンド心鑽機 ダイヤモンド心鑽機は第二十圖に示すが如き構造を有し、試料より徑 2.5cm の供試體を切り抜き得るものとす。

フリー硬度試験機 フリー硬度試験機は第二十四圖に示すが如き構造を有し、圓板(A)は鑄鋼製にして垂直軸の周りに毎分約 28 回の速さを以て廻轉し得る裝置を有し、套環(G)は圓板の中心より 26cm の距離に在り、握金物(F)は眞鍮製にして重量 1,250g、其中軸に沿ひ供試體(E)を保持すべき孔を有す。漏斗(H)は套環に接して圓板の廻轉と逆方向の位置に在り、其の底部の直徑約 0.6cm ($\frac{1}{4}$ 吋) の開閉自由なる孔より絶えず石英砂を撒布し得るものとす。

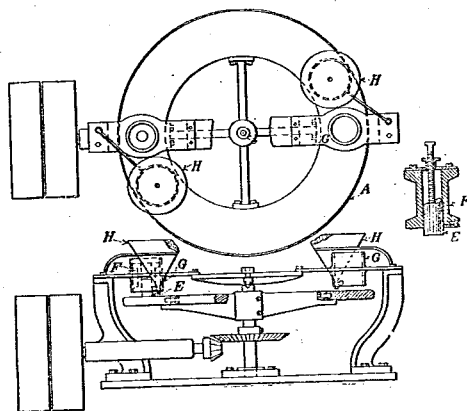
試験方法

試料を適當の方法によりダイヤモンド心鑽機の臺上に据付け、注水管より眞鍮製圓筒内に注水しつつ鑿孔し、直徑 2.5cm、長約 10cm の圓錐形供試體を切抜き、其の兩端をダイヤモンド鋸にて切斷し、各面を研磨板に依りて軸に直角なる平面に仕上げ、石粉其他の附着物を洗ひ去り、空氣爐に入れ 110°C 以下の溫度にて完全に乾燥したる後、乾燥器中にて冷却す。

供試體を摺金物に取付け其の下端を金物より 3cm 位突出せしめ、之を套環内に挿入し、供試體の下面を圓板に接せしめ、漏斗より石英砂 (30 番篩通過 40 番篩止) を撒布しつつ圓板を廻轉し、30 乃至 50 廻轉の後供試體を取出し、刷毛を以て附着物を除去したる後之を秤量し、再び之を取付け、圓板を 1000 廻轉せしめたる後其の附着物を除去して秤量す。

磨耗の量は耗を以て表し、小數點以下二位迄算出するものとす。

硬度は次式に依りて算出するものとす。



第二十四圖 フリー硬度試験機

$$\text{硬 度} = 20 - \frac{W_1 - W_2}{3}$$

W_1 ……第一回の秤量せる重量 (g)

W_2 ……第二回の秤量せる重量 (g)

硬度は小數點以下一位迄算出するものとす。

更に該供試體を上下轉倒して前記同様の試験を行ひて硬度を算出し、試料の硬度は兩試験の結果の平均を以て表すものとす。

石目の判明せる石材に對しては、特に石目に垂直及並行なる供試體を切り抜き各々に就き試験を行ふものとす。

注 意

本試験に用ふる石英砂は 30 番篩通過 40 番篩止のものを標準とするも、斯の如き砂を得ることは實際上甚だ困難なるを以て、30 番篩に残留する分 5% 以下、40 番篩を通過する分 25% 以下の範囲にある 石英砂を使用するも差支へなきものとす。一回の試験に使用する 石英砂の量は約 8.2kg とす。

8 靱性試験 (Toughness Test)

本試験は衝撃に依る破碎に對する石材の抵抗力を比較する爲に行ふものにして、硬度試験の場合と同様の方法にて供試體を作製し、ベーデ衝撃試験機に依て試験を行ふものとす。

装 置

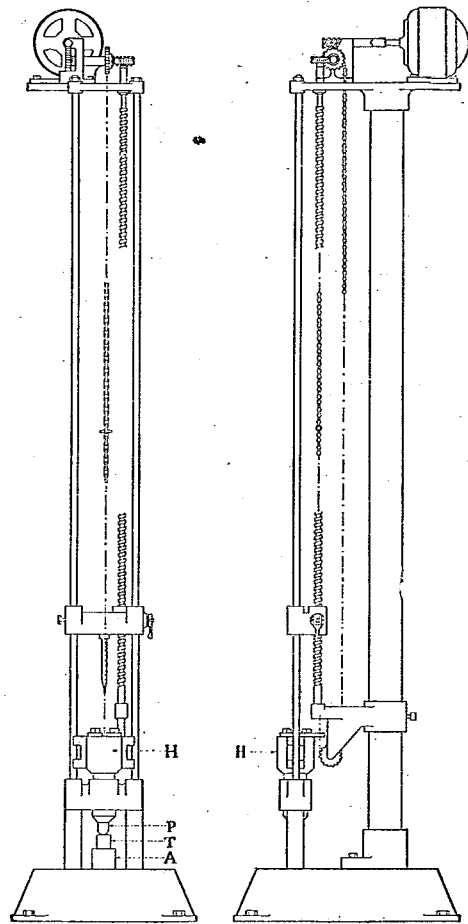
靱性試験 ベーデ衝撃試験機 ベーデ衝撃試験機は第二十五圖に示すが如きものにして、鐵床は重量 50kg 以上、ブランチャー(P)は硬鋼製にして重量 1kg を有し、其の下端は半徑 1cm の球面をなす。鐵槌(H)は重量 2kg を有し二本の鉛直なる導桿に沿ひて、1 乃至 9Jcm の高さよりブランチャー上に落下し得るものとす。

試験方法

供試體(T)は直徑 2.5cm、高 2.5cm の圓筒形にして、之を良く水洗し乾燥して冷却したる後、其の軸がブランチャーの軸と一致する様に衝撃試験機の鐵床上に載せ、鐵槌を最初 1cm の高さより落下せしめ、追次其の高さを 1cm 宛増加して落下せしめ、供試體の破碎せるとき其の落下の高さを表す極數を以て供試體の靱性を表すものとす。

試料の靱性は 3 個の供試體の平均値を以て表すものとす。

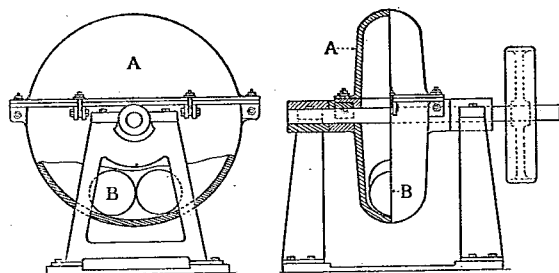
石目の判明せる石材に對しては、特に石目に垂直及並行なる供試體を切り抜き各に就き試験を行ふものとす。



第二十五圖 ベーヂ荷重試験機

9 締合力試験 (Binding Power Test)

本試験は石材の粉末が水の混加により粗粒材を締合する程度を比較する爲に行ふものにして、碎岩機、ボールミル及供試體作製機を用ひて供試體を作り締合力試験用ベーチ衝撃試験機に依り試験を行ふものとす。



第二十六圖 ボールミル

装 置

ボールミル ボールミルは第二十六圖に示すが如き内徑 63.5cm (25 吋) 深 17.8cm (7 吋) の鑄鐵製容器 (A) にして、其の中に直徑 12.7cm (5 吋) 重量約 9kg の鋼球 (B) 2 個を藏し、水平軸の周りに廻轉し、試料を粉碎混捏するものとす。

供試體作製機 供試體作製機は第二十七圖に示すが如き構造にして、型 (M) は其の中軸に沿ひ直徑 2.5cm の孔を有し、之を鐵床 (A) 上に載せ螺旋に依てブランチャ (P) を孔内に挿入し、所要の壓力を加へ、直徑 2.5cm、高 2.5cm の圓嚢形供試體を作り得るものとす。

締合力試験用ベーチ衝撃試験機 ベーチ衝撃試験機は第二十八圖に示すが如く、供試體 (I) を載すべき鐵床 (J)、重量 500g のブランチャ (H) 及重量 1kg の鐵槌 (G) を有し、鐵槌はカム (E) に依り常に 1cm の高さよりブランチャ上に落下し以て其の衝撃を供試體に傳へ、ブランチャには衝撃數を自記する装置 (L, M) を具ふるものとす。

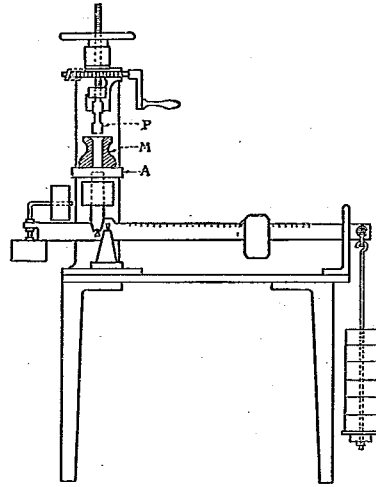
試験方法

試料を大割して碎岩機に入れ、径約5mm大に破碎したるもの500gをとりてボールミルに入れ、90ccの水を加へて毎分約30回の速さを以て5,000廻轉せしめたる後、混捏物を取り出し罐内に密封して水分の發散を防ぎ、先づ28gを秤取し、型に詰込みブランヂャーを挿入して漸次加壓して648kg (132kg/sq.cm) に達せしめ、直に之を除去し、次に型を持ち上げ鐵床と型と

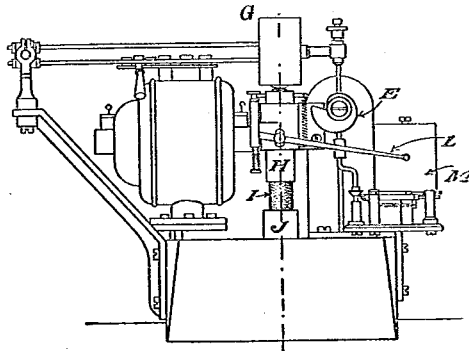
の間にU字形鐵片を挿込み、ブランヂャーにて供試體を抜き取り、其の高さを正確に測定す。若し高さが2.5cmならざるときは差1mmに對して約1gの割合を以

て混捏物を増減して所要量を定め、混捏後3時間以内に正確に2.5cmの高さを有する供試體5個を作るものとする。

供試體は20時間空氣中に放置したる後、空氣爐に



第二十七圖 供試體作製機



第二十八圖 ベーガ衝擊試験機

入れ 100°C の温度にて 4 時間乾燥せしめたる後、乾燥器中に於て 20 分間冷却し、順次取り出して試験機の鉄床上に載せ、毎分 40 乃至 70 回の速さを以てカムを廻轉して鐵槌を落下せしめ、供試體の反撥力皆無となる迄之を繼續し、其の落下數を以て締合力を表すものとす。

本試験の結果は供試體 5 個の平均値を採るものとす。

三 碎 石 試 験 方 法

1 顯 微 鏡 試 験 (Microscopic Examination)

本試験は碎石の組成、組織及分解状態を検する爲に行ふものとす。

試験方法

石質試験の場合と同様とす。(40頁参照)

2 比 重 試 験 (Specific Gravity Test)

本試験は碎石の比重を測定する爲に行ふものとす。

試験方法

試料中より徑 1.27cm ($\frac{1}{2}$ 吋) 以上のもの約 1kg を採り、之を空氣爐に入れ 110°C 以下の温度にて重量に變化なきに至る迄乾燥したる後冷却して秤量す。次に之を 24 時間蒸溜水中に浸漬したる後取り出し、其の表面の水分を布又は吸取紙等を以て手早く拭ひ去り、空氣中に於て秤量す。更に之を $\frac{1}{4}$ 吋目 (徑約 0.6cm) の金網を以て作れる約 13cm 角、深約 10cm の籠に入れ、細き針金にて水中に吊下げ之を秤量す。

比重は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{比重} = \frac{W_1}{W_2 - W_3}$$

W_1 乾燥せる試料の空氣中重量 (g)

W_2 24 時間浸水後空氣中重量 (g)

W_3 24時間浸水後水中重量 (g)

本試験の結果は小数點以下二位迄算出するものとす。

3 磨削試験 (Abrasion Test)

本試験は碎石の磨損及削損に對する抵抗力を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様とす。(46頁参照)

4 硬度試験 (Hardness Test)

本試験は碎石の磨損に對する抵抗力を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様とす。(47頁参照)

5 靱性試験 (Toughness Test)

本試験は衝撃に依る破碎に對する碎石の抵抗力を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様とす。(49頁参照)

6 締合力試験 (Binding Power Test)

本試験は碎石の粉末が水の混加により粗粒材を締合する程度を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様とす。(51頁参照)

7 篩分試験 (Sieve Analysis)

本試験は碎石の粒度を測定する爲に行ふものにして、其の用途に應じ第一種篩又は第二種篩を用ひて試験するものとす。

第一種篩 第一種篩は金屬板に所要の直徑を有する圓孔を穿ちたるものにして其の孔徑は次表に示すが如きものとす。

名 稱	孔 徑 (mm)	名 稱	孔 徑 (mm)
$3\frac{1}{2}$ 吋孔篩	88.9	$1\frac{1}{4}$ 吋孔篩	31.8
3 吋孔篩	76.2	1 吋孔篩	25.4
$2\frac{1}{2}$ 吋孔篩	63.5	$\frac{3}{4}$ 吋孔篩	19.0
2 吋孔篩	50.8	$\frac{1}{2}$ 吋孔篩	12.7
$1\frac{1}{2}$ 吋孔篩	38.1	$\frac{1}{4}$ 吋孔篩	6.4

第二種篩 第二種篩は針金を以て作り其の徑及孔徑は次表に示すが如きものとす。

名 稱	孔 徑 (mm)	針金の徑 (mm)	許 容 差		針金の徑
			平均 3%	最大 10%	
3 吋目篩	76.0	6.30	3	10	10%
2 吋目篩	50.8	4.88	3	10	10
$1\frac{1}{2}$ 吋目篩	38.0	4.50	3	10	10
1 吋目篩	25.4	4.12	3	10	10
$\frac{3}{4}$ 吋目篩	19.0	3.42	3	10	10
$\frac{3}{8}$ 吋目篩	9.5	2.33	3	10	10
4 番 篩	4.76	1.27	3	10	+20, -15

試験方法

(A) 道路工事用碎石 (セメント混凝土用を除く) 試験

本試験は第一種篩を用ひて試験するものにして、試料を空氣爐に入れ110°C以下の温度に於て重量に變化なきに至る迄乾燥して冷却したる後、使用篩の最大孔の直徑を表す種數に等しき坩敷の重量を秤取して篩分を行ひ、一篩を通過し次の篩上に殘留する量を秤り、重量の百分率を以て其の割合を表すものとす。

(B) (A)以外の碎石 (セメント混凝土用其他) 試験

本試験は第二種篩を用ひて(A)の場合と同様に試験を行ふものとす。

8 空隙試験 附單位容積の重量試験

(Tests for Void and Weight of Unit Volume)

本試験は一定容積の碎石中に在る空隙の總容積及單位容積の重量を測定する爲に行ふものとす。

用具

容器 容器は鐵製圓筒形にして内徑 24cm, 高 22.1cm, 容積 10l を有し使用中變形する虞なき構造を有するものとす。

鐵棒 鐵棒は徑 1.5cm ($\frac{5}{16}$ 吋), 長 40cm にして其の下端長 3cm の間を圓錐狀となし, 末端に丸味を附せるものとす。

試験方法

試料約 20g を採りて空氣爐に入れ, 110°C 以下の溫度にて充分乾燥して冷却したる後良く混和し, 3 回に分ちて各等量宛容器に入れ, 毎回其の表面を均して鐵棒の下端を以て一様に 20 回突くものとす。試料を容器に充したる後, 其の表面を容器の上縁と同高に均して之を秤量す。

空隙の容積は百分率を以て表し, 次式に依りて之を算出するものとす。

$$\text{空隙百分率} = \left[1 - \frac{W}{10 \times D} \right] \times 100$$

W……試料の重量 (kg)

D……試料の比重

空隙百分率は小數點以下一位迄算出するものとす。

單位容積の重量は試料の重量を其の容積を以て除したるものとす。

四 砂利試験方法

1 比重試験 (Specific Gravity Test)

本試験は砂利の比重を測定する爲に行ふものとす。

試験方法 碎石の比重試験の場合と同様とす。(53頁参照)

2 磨削試験 (Abrasion Test)

本試験は砂利の磨損及削損に對する抵抗力を比較する爲に行ふものにしてダブル磨削試験機を用ふ。

装 置 石質試験の(6)(46頁)参照

試験方法

先づ試料を第一種篩の2吋孔篩, $1\frac{1}{2}$ 吋孔篩, 1吋孔篩, $\frac{3}{4}$ 吋孔篩及 $\frac{1}{4}$ 吋孔篩を用ひて篩分け, 之等を良く水洗し空氣爐に入れ 110°C 以下の溫度にて充分乾燥し, 其の内より次表に示す量を採りて供試體となす。

大 さ		比	重
		2.20以上	2.20以下
2 吋孔篩通過	$1\frac{1}{2}$ 吋孔篩止	1,250 g	1,000 g
$1\frac{1}{2}$ 吋孔篩通過	1 吋孔篩止	1,250 g	1,000 g
1 吋孔篩通過	$\frac{3}{4}$ 吋孔篩止	1,250 g	1,000 g
$\frac{3}{4}$ 吋孔篩通過	$\frac{1}{4}$ 吋孔篩止	1,250 g	1,000 g
合 計		5,000 g	4,000 g

供試體は直径4.76cm ($1\frac{7}{8}$ 吋), 重量約 0.43 kg を有する鐵球6個と共に之を磨削試験機の一圓筒中に入れて蓋を取付け, 石質試験の場合と同様に試験を行ふものとす。(46頁参照)

本試験の結果は磨損百分率を以て表し, 次式に依りて之を算出するものとす。

$$\text{磨損百分率} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 供試體の原重量 (g)

W_2 $\frac{1}{16}$ 吋目篩殘留量 (g)

磨損百分率は小数點以下一位迄採るものとす。

3 締合力試験 (Binding Power Test)

本試験は砂利の粉末が次の泥加に依り粗粒材を締合する程度を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様とす。(51頁参照)

4 篩分試験 (Sieve Analysis)

本試験は砂利の粒度を測定する爲に行ふものにして其の用途に應じ、第一種篩又は第二種篩を用ひて試験するものとす。

試験方法 碎石試験の場合と同様とす。(54頁参照)

5 空隙試験 附單位容積の重量試験

(Tests for Void and Weight of Unit Volume)

本試験は一定容積の砂利中に在る空隙の總容積及單位容積の重量を測定する爲に行ふものとす。

試験方法 碎石試験の場合と同様とす。(56頁参照)

6 粘土及淤泥試験

(Test for Quantity of Clay and Silt)

本試験は砂利中に含まるゝ粘土及淤泥の量を測定する爲に行ふものとす。

容器 容器は金屬製にして内徑 30cm, 深 10 cm 以上を有するものとす。

試験方法

試料に少量の水を加へて之を濕し、良く混合したる後空氣爐に入れ、

110°C 以下の温度にて重量に変化なきに至る迄乾燥して冷却す。此の中より試験用として最大粒の重量の 50 倍以上にして 500 g を下らざる量を秤取して、之を容器に入れ、砂利が充分浸漬するに至る迄水を注入し、鍬又は棒を以て 15 秒間急激に攪拌し、更に 15 秒間之を静置したる後、豫め秤量したる蒸発皿内に砂粒の流出せざる様注意しつつ傾瀉し、終に洗滌水が清澄となるに至る迄之を反復す。洗滌したる砂利は再び空気爐に入れ 110°C 以下の温度に於て重量に変化なきに至る迄乾燥して、冷却したる後秤量するものす。

粘土及淤泥百分率は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{粘土及淤泥百分率} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 …… 試料の原重量 (g)

W_2 …… 水洗後の重量 (g)

上記試験の結果を検する爲洗滌水の水分を蒸發し、其の残滓を秤量し、次式によりて粘土及淤泥百分率を算出す。

$$\text{粘土及淤泥百分率} = \frac{W_3}{W_1} \times 100$$

W_3 …… 残滓の重量 (g)

粘土及淤泥百分率は小數點以下一位迄算出するものとす。

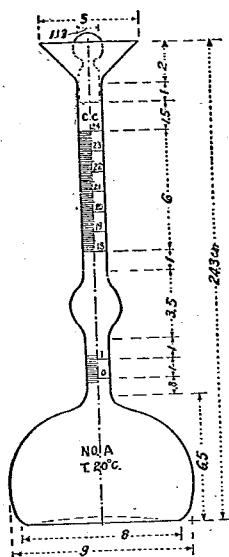
五 砂、其他の細粒材試験方法

1 比重試験 (Specific Gravity Test)

本試験は砂、石粉、其他の細粒材の比重を測定せんが爲に行ふものとす。

装置 本試験には第二十九圖に示すが如き ルシャテリーフスコを用ふ。

試験方法 無水ケロシン或はボーメ 65° 以上のペンデンをルシャ



第二十九圖

ルシテリーフラスコ

テリーフラスコ内に注ぎて目盛 0 より 1 cc の間に達せしめて其の目盛を読む、次に此の液と同温にして且充分乾燥せる試料 55 乃至 60g を秤取してフラスコの内面に附着せざる様注意して移し入れたる後、フラスコを傾けつゝ徐々に廻轉し、供試體中の空隙に存する氣泡を完全に散逸せしめ、試料を移し入れたる後上昇したる液面の目盛を読む。試験中フラスコは常に水中に置き温度を 0.5°C 以上變化せしめざるものとす。

本試験は其の結果の誤差 0.01 以内に達する迄反復し、比重は次式に依りて算出するものとす。

$$\text{比重} = \frac{W}{V_2 - V_1}$$

W……試料の重量(g)

V₁……試料移入前液面の讀

V₂……試料移入後液面の讀

本試験の結果は小数點以下二位迄算出するものとす。

2 締合力試験 (Binding Power Test)

本試験は砂、石粉、其他の細粒材の粉末が水の混加により粗粒材を締合する程度を比較する爲に行ふものとす。

試験方法 石質試験の場合と同様に試験するものとす。

(51頁参照)

3 篩 分 試 験 (Sieve Analysis)

本試験は砂、石粉、其の他の細粒材の粒度を測定する爲に行ふものにして、其の用途に應じ第三種篩又は第四種篩を用ひて試験するものとす。

篩 本試験に用ふる篩は次表に示すが如きものとす。

第三種篩

名 稱	目 數 (1cmに付)	孔 徑 (mm)	針金の徑 (mm)	許 容 差	
				目 數	針金の徑
10番篩	3.0	2.0	0.56	0.04	0.05
20番篩	8	0.85	0.40	0.2	0.015
30番篩	12	0.50	0.33	0.4	0.012
40番篩	16	0.33	0.26	0.6	0.010
50番篩	20	0.29	0.21	0.8	0.010
80番篩	31	0.17	0.15	1	0.008
100番篩	39	0.14	0.116	1	0.008
200番篩	79	0.074	0.053	3	0.005

第四種篩

名 稱	孔 徑 (mm)	針金の徑 (mm)	許 容 差			
			孔 徑		針金の徑	
			平均	最大	+	-
8番篩	2.38	0.84	3%	10%	30%	15%
16番篩	1.19	0.54	3	10	30	15
30番篩	0.59	0.33	5	25	30	45
50番篩	0.297	0.188	6	44	35	15
100番篩	0.149	0.102	6	40	35	15

試験方法

(A) 道路工事用砂(セメント混凝土用を除く)試験

本試験は第三種篩を用ひて試験するものにして、試料を空氣爐に入れ

110°C 以下の温度にて重量に変化なきに至る迄乾燥して、冷却したる後約 500g を秤取して篩分を行ひ、各篩に於ける 1 分間の通過量が其篩上の残留試料の $\frac{1}{100}$ 以内に止る迄之を繼續す。

各篩残留量及最後の篩を通過せる試料を秤取し、之を全重量に對する百分率を以て表すものとす。

(B) (A) 以外の沙 (セメント混泥土用其他) 試験

本試験は第四種篩を用ひて(A)の場合と同様に試験を行ふものとす。

4 空隙試験 附單位容積の重量試験

(Tests for Void and Weight of Unit Volume)

本試験は一定容積の砂、石粉、其他の細粒材中に在る空隙の總容積及單位容積の重量を測定する爲に行ふものとす。

用 具

容 器 容器は鐵製圓筒にして内徑 14cm, 高 13cm, 容積 2l を有し使用中變形する虞なき構造を有するものとす。

鐵 棒 鐵棒は碎石試験の場合と同様のものを用ふ。(56頁参照)

試験方法 試料約 4kg を採りて碎石試験の場合と同様に試験を行ふものとす。

5 粘土及淤泥試験

(Test for Quantity of Clay and Silt)

本試験は砂、石粉、其他の細粒材中に含まるゝ粘土及淤泥の量を測定する爲に行ふものとす。

容 器 容器は金屬製にして内徑 23cm, 深 10cm 以上を有するものとす。

試験方法 砂利試験の場合と同様に乾燥して、冷却したる試料より約 500g を秤取し、砂利試験の場合と同様に試験を行ふものとす。
(58 頁参照)

6 有機物試験 (Test for Organic Impurities)

本試験は砂、其他の細粒材中に含まるゝ有機物の量を比較する爲に行ふものとす。

試験方法

容量 250cc 目盛圓筒に 100cc 迄試料を入れ、之に苛性曹達の 3% 水溶液を 155cc の目盛に達する迄注入し、之に栓を施して充分振蕩したる後、24 時間放置し、其の溶液の色を A. S. T. M. 基準溶液の色と比較し、其の濃淡によりて有機物の多少を検するものとす。

基準溶液は 10% アルコールに 2% のタンニン酸を溶解せる溶液 2.5cc を苛性曹達 (3%) 水溶液 22.5cc に加へて上記目盛圓筒に入れ、24 時間放置したる後更に 25cc の水を加へたるものとす。

附 録

用語和英對照表

ウ	雲母板	Mica plate
エ	A. S. T. M.	American Society for Testing Materials
	A. S. T. M. 基準溶液	A.S.T.M. Standard solution
オ	オブジェクト硝子	Object glass
	淤泥	Silt
カ	擴大鏡	Magnifier
	カーボランダム	Carborundam
	カバー硝子	Cover glass
	感度	Sensibility
	乾燥器	Desiccator
	カム	Cam
	苛性曹達	Sodium hydroxide
	ガングソウ	Gang saw
キ	起偏器	Polarizer
	供試體作製機	Briquett former
ク	空氣爐	Air oven
	空隙	Void
ケ	驗偏器	Analyzer

	研 磨 機	Grinding lap
	徑 間	Span
	傾 瀉	Decantation
	ケ ロ シ ン	Kerosene
コ	硬 度	Hardness
サ	碎 岩 機	Crusher
	細 粒 材	Fine aggregate
シ	收 斂 鏡	Condenser
	支 承	Support
	心 鑽 冠	Crown of drill
	韌 性	Toughness
	蒸 發 皿	Evaporation dish
セ	石 膏 板	Gypsum plate
	接眼マイクロメーター	Ocüler micrometer
タ	タンニン酸	Tannic acid
	ダイヤモンド鋸	Diamond saw
	ダイヤモンド心鑽機	Diamond core drill
ツ	握 金 物	Grip
テ	轉 寫 器	Drawing apparatus
	締 合 力	Binding power

ト	套 環	Sleeve
	ドゥバル磨削試験機	Deval abrasion machine
	ドリー硬度試験機	Dorry hardness machine
フ	篩 分	Sieve analysis
	プランジャー	Plunger
	プランメーター接眼鏡	Planimeter ocular
ヘ	劈 開	Cleavage
	ページ衝撃試験機	Page impact machine
	ベンジン	Benzine
ホ	ボールミル	Ball mill
マ	磨 削	Abrasion
	磨損百分率	Percent of wear
	磨損係数	French coefficient of wear
メ	目盛 圓筒	Graduated cylinder
ル	ルシャテリーフラスコ	Le Chatelier flask

土木試驗所出版圖書

報告

- 第一號 (路面及勾配ガ馬車運送ニ及ボス影響ニ就テ
ノ研究中間報告。瀝青質材料並瀝青質混合
物ニ關スル研究第一報) 大正十四年三月發行
- 第二號 (瀝青質材料割合ニ就テ) 大正十五年一月發行
- 第三號 (「グアイアログ」ニ依ル路面凸凹測定。瀝青混
合物ニ關スル研究。「アスファルト」合材混合
ノ際ニ於ケル「アスファルト」ノ粘度ニ就テ) 同 二月發行
- 第四號 (急硬「セメント」ニ關スル試驗報告) 同 五月發行
- 第五號 (簡易鋪裝ニ關スル試驗報告) 昭和二年三月發行
- 第六號 (混凝土及鐵筋混凝土抗扭力試驗報告) 同 五月發行
- 第七號 (八幡製鐵所副産部製品瀝青質材料瀝青質鋪
裝セメント類及揮發油ニ對スル「アスファル
ト」ノ可溶率等ニ關スル試驗成績) 同 七月發行

其他

本邦道路橋輯覽

大正十四年十二月發行

昭和二年十月十三日 印刷

昭和二年十月十五日 發行

内務省土木試験所

東京市本郷區駒込上野土前町二十六番地
電話 小石川 (65) 五五〇〇番

東京市錦町區内幸町一丁目五番地

印刷者 北 村 東 一

東京市錦町區内幸町一丁目五番地

印刷所 ジャパン・タイムス社印刷部