

範囲に適用するものでありこれ以外の範囲ではこんなにまで相違はしないかもしれない。これについては濃度の異なる場合と同様今後の研究にまたねばならないものである。

C. 結 言

上述の所論は要するに砂粒子直径 d_s , 輸送速度 V 及び輸送管径 D の三つの量をいかに関係づけるかについて理論的な考察を行つたものである。しかしてこれを文献に徴して係数を定め実用できる輸送公式を与えたものであるが、輸送公式は文献が少くこれのみを以て公式と断定するにはいささか危険であらう。

しかしながらこれをもつて砂の粒子を浮遊の状態に近い条件で輸送しうるみとおしはつけることができる。又本論文で求めた V, D, d_s の関係はデータさえあればレイノルズ数の広い範囲に適用できるものであるし、水のみならず空気、その他のガスの場合にも適用できるものであるから公式の表示法としては広い応用をもつものである。

(註)

- (1) P. Durepaire, Dredging Research in France, the Dock and Harbour Authority, July 1939.
- (2) Proceedinge of The A. S. C. E. Dec. 1938.
- (3) 全 土

研削トイシの組織について

田 中 重 芳
松 井 正 己

(1) 緒 言

研削トイシの組織の変化が研削作業に及ぼす影響は非常に大きくて、調整された組織をもつトイシは研削屑の排除が良好で切れ味がすぐれ、工作物の発熱を減少し切込量を増大せしめる。組織とは普通「単位体積中に配列するト粒の密度の変化を示すもの」と考えられている。従つて厳密には気孔率とは意味を異にするのであるが気孔率によつても大体組織をあらわしうるものと考えられる。又ある説によれば「ト粒の材質、粒度、硬さの定まつたトイシにおいてその研削能力を支配するものは工作物との接触面に配列されたト粒の尖鋭なる双頭の数と研削屑を排除するための気孔率の二つであるから、トイシの性格を表現するためにはト粒の密度の他に気孔率を表示する必要がある」といわれている。これでいけば広意味の組織としてト粒の密度と気孔率とをあらわすべきことになる。いづれにしても気孔率はトイシの組織に密接な関係をもつものであるから種々の粒度、硬さのトイシ試験片について気孔率を測定した。なお気孔率測定には色々な方法があり、比重を測定するもの、通気度を測定するもの、排水率を測定するもの等があげられる。いま通気度を主

に測定し、参考までに同じトイシについて気孔率(比重測定法によるものを狭義の気孔率と稱する)と排水率を測定した。過去の研究としては、渡辺氏の論文(気孔率、排水率)及び正野崎氏の論文(通気度)がありこれらを参考にした。又今後の計画としては普通の意味の組織をスタンプ法で測定しこれと比較するつもりである(ふつうの意味の組織測定については大越、渡辺両氏の表面あらさ測定法、塩崎氏のスタンプ法等の論文がある)。なお最近審議中の組織の規格案中のト粒率の式もこのトイシにあてはめて求めてみた。

[2] 組織測定法

(1) 通気度測定法

通気度のあらわし方を(1)式のように定義する。この式は鋳物砂の通気度に用いられているがトイシの場合においても妥当であることを確めた(後記)。

$$\text{通気度} = \frac{V \cdot H}{A \cdot P \cdot T} \dots\dots\dots (1)$$

ここで

- V = トイシを通過した空気容積(cc),
- H = トイシの厚さ(cm),
- A = トイシの表面積(cm²),

P=空気圧力(水柱mm),
T=時間(sec).

この実験においては V, H, A, が一定であるから P を色々かえて T を測定し通気度を求めた。

(2) 気孔率測定法

これは普通現場でよく行われている方法で簡単であるが完全に 100% 含水させるかどうか、又 100% 含水した時の空中の重量の測定が正しいかどうか等の疑問がある。

$$\text{気孔率(\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_2 - W_3} \times 100. \dots\dots (2)$$

ここで W₁=空気中の自重,
W₂=100% 含水させた時の空気中の重量,
W₃= 同上の水中の重量.

(3) 排水率測定法

この方法は一番簡単であるが気温、湿度等が影響する。

$$\text{排水率(\%)} = \frac{W_4 - W_5}{W_4 - W_1} \times 100. \dots\dots (3)$$

W₄=100% 含水させた時の空気中の重量,
W₅=同上のトイソを一定時間、一定温度、一定湿度のもとで放置した後の重量.

(4) ト粒率

規格案中にある式であるがこれも前記の気孔率の場合と同じ問題がある。

Agrain で Vit. bond の場合に

$$\text{ト粒率(\%)} = \frac{52(2W_3 - W_1)}{W_2 - W_3} \dots\dots (4)$$

ここで W₁, W₂, W₃ は前記と同じである。

(3) 試験用トイソ

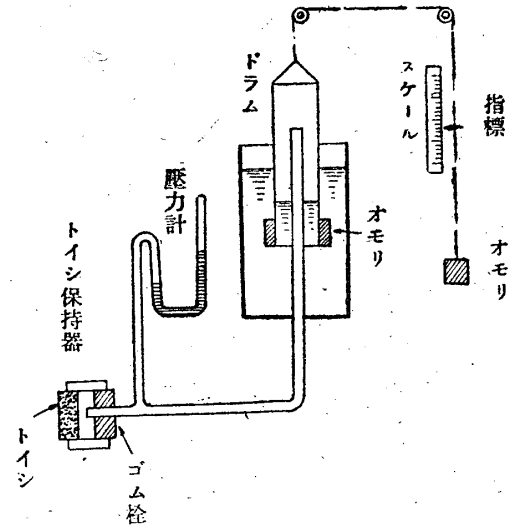
この実験に用いたトイソは寸法が 4cm × 4cm × 2cm であり、粒度は 36#, 60#, 80#, 100#, の 4 種、硬さは H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, (100# は P, Q, R, を缺く) の 11 種である。いづれも組織は中といわれ、Vit. bond の "A" 粒である。

(4) 実験方法及び実験装置

(1) 通気度測定法

前記のトイソ試験片をトイソ保持器に入れ、トイソの 4 周及び保持器とのスキマに油粘土を

つめ気密を保つた。空気の圧力はオモリによつて加減し、圧力計で読み、水柱 30mm, 55mm, 90mm の 3 種にかえ、その時の一定量空気の流出時間をストップウォッチで測定した。装置は第 1 図に示す。



第 1 図 通気度測定装置

実験前後において沈下ドラムの浮力の関係で圧力降下がみとめられたので実験前と実験後の圧力の平均をもつて空気圧力とした。なお流出空気量は 785cc で一定である。

(2) 気孔率測定法, ト粒率測定法

トイソの空中の自重は上皿天秤で測定した。又 100% 含水させた時の空気中の重量も上皿天秤ではかつたが 100% 含水したかどうかをたしかめることがむつかしく又水から試料を取りあげる時試料の外表面の水はこぼれおちるために眞の測定はむつかしい。100% 含水については色々な方法が考えられ、煮沸するとか空気をポンプでぬいて水を入れるとかいう方法もある。又鉱石の比重測定の時のように水を用いず試料に浸透しやすい流体を使うことも考えられるが、次に組織測定後にこれらの水、液体を完全にぬくことがむつかしくなり、これも問題である。著者は試料を水に 1 日漬けてから測定した。それは試料が小さいので比較的 100% 含水しやすくと考えられるし、煮沸した場合と水にただ漬けた場合とを比較してみたがほとんど差がなかつたからである。又測定の際の水のこぼれを防ぐことはむつかしく、何回も測定してその平均をとるより外に方法がなかつた。

100% 含水させた時の水中の重量は ぶつうの

比重天秤で測定した。

(3) 排水率測定法

100% 含水の問題は気孔率の場合と同様である。

大体 100% 含水したとみられる試料 (1 日水に漬ける) を恒温室 (約 17°C) の中で網の上において (表面積は全部同様) 一定時間 (約 20 時間) 放置した後に又重量を測定した。測定方法

としては一番簡単である。

(5) 実験結果

(1) 通気度測定

A 組, B 組の二つについて実験した。この二つのグループは粒度, 硬さ, その他同じようにつくられたものである。ここで P は圧力 (水柱 mm), T は通気時間 (sec) をあらわす。

◎ A 組

① 36#

H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R	
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.2	3.5	94.2	3.3	94.1	3.7	93.8	3.8	93.8	3.4	93.4	3.8	94.3	4.0	93.4	5.0	93.7	5.0	93.6	5.4	93.3	6.5
89.3	3.7	90.7	3.5	89.3	3.8	89.1	4.0	90.6	3.5	88.8	4.0	89.4	4.0	89.3	4.9	89.1	5.4	89.0	5.7	89.0	7.0
57.4	5.3	56.6	5.1	57.4	5.6	57.9	5.8	56.9	5.1	57.3	5.6	57.3	6.2	56.9	7.0	56.7	7.2	57.2	7.7	56.6	9.8
53.4	5.7	53.3	5.5	53.0	6.4	53.3	6.6	53.0	5.6	52.9	6.5	52.9	7.0	52.8	7.3	52.5	7.8	52.4	8.6	52.0	10.4
32.6	8.5	32.6	8.2	32.4	9.5	32.8	10.1	32.6	8.1	33.6	9.9	33.3	9.9	33.7	12.8	33.3	13.1	33.7	13.7	33.9	17.1
27.8	9.7	27.7	9.2	27.3	10.7	27.9	11.5	27.5	9.5	27.4	10.7	27.6	11.4	28.6	13.8	27.6	13.9	27.7	14.9	27.8	19.1

② 60#

H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R	
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.5	7.6	93.7	8.2	93.6	6.5	93.5	7.8	94.0	8.0	93.3	6.4	93.9	8.3	93.4	9.0	93.2	9.7	93.6	9.5	93.8	12.8
89.6	7.9	90.1	8.0	89.0	6.7	88.9	7.7	89.1	7.8	88.9	6.6	88.7	9.0	89.1	9.3	88.7	10.1	89.1	9.5	90.9	13.0
57.9	12.5	57.3	13.4	56.8	10.3	56.7	12.1	56.9	12.3	56.5	10.0	57.3	13.9	57.2	14.1	56.7	14.8	57.1	14.5	56.7	20.1
52.3	13.6	52.2	14.7	52.3	11.3	51.6	13.4	52.1	13.3	51.8	11.9	52.2	14.5	52.0	16.1	52.0	16.5	51.3	16.0	52.0	21.3
32.9	22.8	33.8	23.8	33.4	18.1	33.9	22.3	33.4	22.0	33.6	13.9	33.6	24.5	32.3	26.0	33.2	26.5	32.7	26.6	34.0	37.1
27.5	25.8	27.6	26.4	27.7	21.8	27.9	24.7	27.3	24.8	27.8	21.0	27.6	28.2	27.5	29.0	27.2	30.5	27.2	30.5	27.4	40.9

③ 80#

H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R	
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.6	11.1	93.8	10.8	93.4	10.1	93.4	11.3	93.6	11.3	93.9	12.2	93.4	11.5	93.7	14.8	93.7	13.7	93.8	16.4	93.6	17.4
90.2	11.2	89.8	11.1	89.2	10.5	90.7	12.1	89.1	11.3	90.2	12.0	90.4	11.4	90.8	15.0	91.1	13.8	91.5	17.3	91.0	17.9
57.7	17.7	56.8	17.8	57.4	16.9	57.1	18.6	57.2	17.5	56.9	18.9	56.9	17.9	57.0	24.3	56.9	22.2	57.3	27.3	56.7	27.7
52.4	18.7	52.1	19.3	52.2	17.6	51.9	20.5	51.7	19.8	52.1	21.2	51.9	22.0	52.0	27.3	51.8	24.3	52.1	30.4	51.8	30.4
33.1	33.8	33.9	32.7	33.2	30.6	32.5	34.4	33.0	33.7	33.3	36.6	33.3	34.4	32.8	45.2	33.4	42.2	33.7	51.3	33.5	51.3
27.2	36.7	27.5	35.5	27.2	34.1	26.6	38.9	27.8	37.0	27.6	39.8	27.6	38.5	23.6	51.0	27.3	46.2	27.7	53.2	27.8	59.0

④ 100#

H		I		J		K		L		M		N		O	
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.9	21.8	93.2	21.5	93.5	21.5	94.0	19.3	93.8	20.9	93.3	18.6	93.4	22.7	93.7	20.5
91.1	20.9	91.4	22.1	90.6	22.4	91.4	20.0	90.9	21.6	89.9	19.0	91.0	23.4	91.5	21.0
57.3	33.2	57.3	34.9	56.5	35.7	57.5	32.0	57.4	33.3	57.4	30.0	57.3	37.5	56.8	33.8
52.4	37.0	52.1	38.5	51.8	39.5	52.6	33.9	52.4	37.1	52.3	32.2	52.2	40.5	52.1	36.5
33.4	65.3	32.8	66.5	33.3	70.5	32.8	59.8	34.6	49.3	33.2	56.4	32.5	71.0	33.4	63.4
27.8	68.8	26.9	73.8	27.0	78.5	27.5	65.8	27.4	71.4	27.8	62.9	26.9	78.7	27.5	68.4

◎ B 組

① 36#

H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R			
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.4	4.2	93.5	3.5	93.7	3.7	93.9	3.5	93.7	3.9	93.8	3.8	93.8	4.0	93.7	4.4	94.5	5.0	93.9	5.3	93.4	6.9		
89.5	4.2	89.3	3.9	88.6	3.8	88.4	3.7	88.2	4.1	88.5	3.8	88.1	4.1	89.9	4.3	88.7	5.1	89.2	5.4	88.0	7.3		
55.9	6.4	57.5	5.0	56.4	5.7	57.9	5.5	57.6	6.2	58.4	6.0	57.3	6.0	57.1	6.7	59.6	7.2	57.2	8.2	57.1	10.8		
51.9	6.7	50.2	5.6	52.7	6.2	53.8	6.0	52.3	6.6	53.9	6.3	53.5	6.5	53.1	7.2	53.8	7.7	53.2	8.3	51.1	12.1		
32.5	10.4	33.5	9.0	33.6	10.0	33.3	9.6	33.2	11.0	32.8	9.9	33.1	10.6	33.3	11.5	33.4	12.9	33.2	13.9	33.3	19.4		
27.5	11.0	27.9	9.4	27.6	10.7	27.9	10.6	27.6	11.5	27.4	10.7	28.3	11.0	28.6	12.5	28.1	13.8	28.3	14.9	27.9	20.2		

◎ 60#

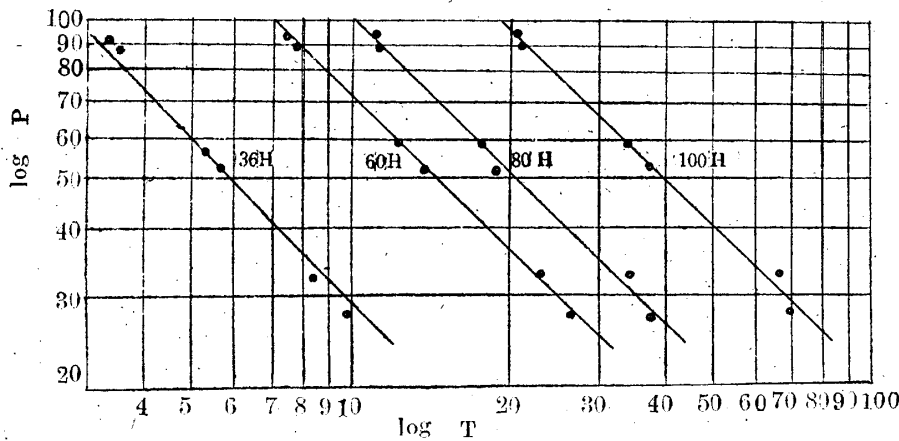
H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R			
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.5	8.0	93.4	8.9	94.1	7.2	93.5	7.2	94.0	6.9	94.1	6.8	94.0	8.7	93.9	10.0	93.9	12.0	94.4	11.7	94.0	13.9		
88.4	7.9	88.9	9.1	90.9	7.3	88.5	7.4	88.4	7.6	88.9	6.9	89.1	9.1	89.7	10.3	90.6	12.5	90.7	11.9	90.4	14.0		
56.7	12.6	57.2	14.2	57.2	12.2	57.0	11.3	57.3	11.5	56.9	11.3	57.5	14.2	57.1	16.7	57.0	18.8	57.5	19.0	57.5	22.2		
53.0	13.6	52.4	15.7	52.2	12.4	53.2	13.1	52.3	12.3	52.1	12.4	52.3	15.6	52.2	17.7	52.2	20.7	52.3	19.9	51.6	23.0		
2.8	25.0	33.0	27.5	32.6	22.9	32.3	22.9	32.2	32.8	32.4	21.7	31.4	27.4	33.1	32.7	37.6	33.2	35.2	33.6	34.1	39.9		
28.2	26.4	27.8	30.3	27.7	24.3	27.4	23.6	27.9	24.3	27.1	23.0	28.3	28.7	27.7	33.2	27.5	39.9	27.7	36.2	27.3	43.2		

◎ 80#

H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R			
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
94.1	10.6	94.1	11.3	94.6	11.2	94.2	9.8	93.7	11.4	94.1	11.9	94.0	14.0	93.9	16.2	93.8	17.6	93.5	22.7	93.5	17.4		
91.0	10.6	90.4	13.1	91.1	12.0	90.7	10.0	90.7	14.0	91.0	12.0	91.4	14.0	90.7	16.3	91.1	8.2	91.7	3.0	91.2	18.4		
53.9	18.0	57.2	22.2	57.2	19.9	57.3	15.8	55.4	22.7	57.5	19.9	57.1	23.2	57.0	25.9	57.3	29.0	57.1	33.3	55.9	29.0		
52.4	19.0	52.7	23.0	52.9	20.8	52.5	17.5	50.4	24.9	52.2	20.0	50.9	25.0	52.3	27.6	53.0	31.0	52.5	39.5	52.5	30.5		
33.7	33.6	33.6	41.1	33.7	35.4	33.5	31.1	31.4	47.3	32.7	35.0	33.0	44.0	33.2	49.8	32.6	55.3	33.1	71.5	33.0	54.3		
27.8	36.6	28.0	44.9	28.3	39.5	28.4	32.7	24.3	52.8	27.4	38.7	27.4	46.9	27.9	53.7	27.4	60.2	27.6	77.2	27.5	56.9		

㊦ 100#

H		I		J		K		L		M		N		O	
P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
93.2	22.4	93.2	22.9	93.8	26.6	93.3	20.8	93.7	26.5	93.1	19.6	93.4	26.2	93.5	22.2
90.5	22.7	90.9	23.7	91.0	28.1	90.9	21.2	91.3	27.3	90.6	20.1	90.7	27.3	91.0	22.8
57.0	36.4	57.6	37.4	57.0	44.9	57.1	34.8	57.1	44.8	57.1	32.5	57.9	43.6	57.1	36.9
51.8	40.1	52.4	41.1	52.2	47.3	52.7	37.3	52.8	46.7	52.7	35.3	52.2	48.1	52.2	41.0
32.8	71.0	32.9	71.3	32.6	83.4	32.9	66.3	32.8	4.7	32.8	61.5	32.6	82.2	32.8	69.0
27.1	75.0	27.7	77.8	27.7	92.3	27.4	72.0	27.5	90.6	27.2	69.3	27.1	90.6	28.0	76.8



第2図 logP-log T曲線の一例 (A組)

以上の数値から P と T の関係を対数グラフにとると第2図の如くなる。このグラフは約 45° の傾斜の直線となり $P \times T = \text{const}$ (各のトイシについて) とみなしてよいことがわかる。よつてトイシの通気度としては $\frac{V \cdot H}{A \cdot P \cdot T}$

を採用してよい。この実験では V が 785cc, H が 2cm, A が 16cm² となるから $\frac{174.4}{P \cdot T}$ となる。

P × T の値としては上記の実験値 (六つ) の平均を採用した。すると通気度としては次の数値がえられる。

㊦ A 組

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
36#	0.577	0.604	0.537	0.511	0.599	0.523	0.498	0.412	0.405	0.377	0.305
60#	0.243	0.231	0.294	0.247	0.247	0.292	0.221	0.211	0.211	0.235	0.149
80#	0.170	0.171	0.183	0.168	0.168	0.155	0.164	0.123	0.135	0.109	0.107
100#	0.089	0.036	0.083	0.095	0.088	0.100	0.081	0.089	--	--	--

㊦ B 組

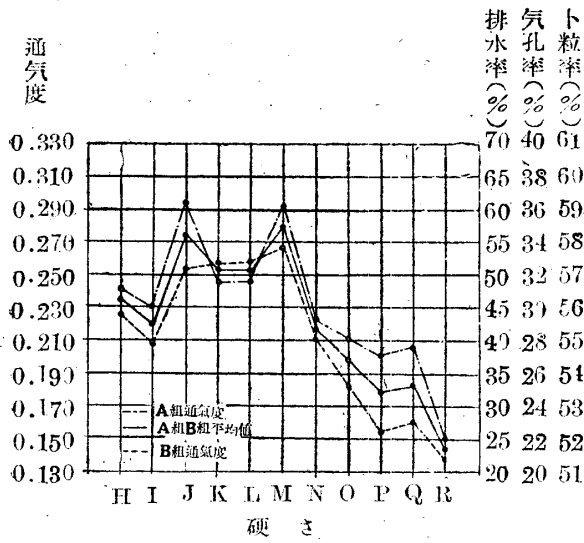
	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
36#	0.493	0.579	0.523	0.547	0.495	0.523	0.501	0.445	0.401	0.377	0.280
60#	0.229	0.203	0.255	0.258	0.279	0.270	0.212	0.134	0.155	0.161	0.137
80#	0.171	0.139	0.156	0.186	0.133	0.158	0.132	0.115	0.104	0.081	0.105
100#	0.083	0.030	0.068	0.087	0.063	0.093	0.070	0.082	--	--	--

以上の数値をグラフにとると第3, 4, 5, 6, 7 図の如くなる。第3図には、A組とI組の比較の例を示しておいた。A組とB組は同じ粒度、硬さ、製法にもかかわらず多少変つているが傾向としては大体一致している。第4, 5, 6, 7

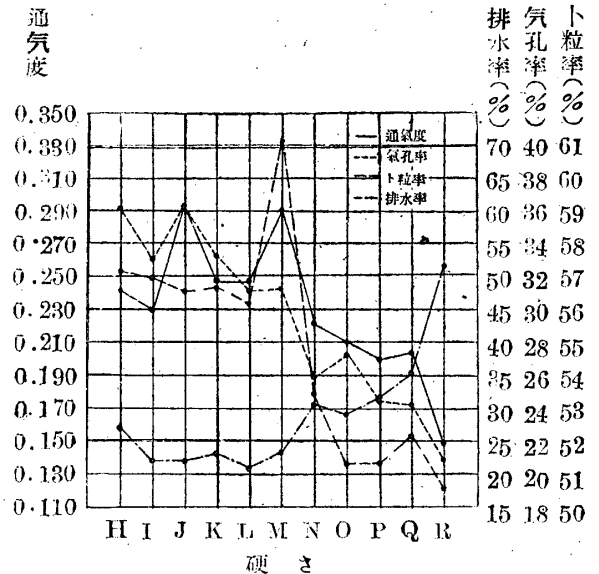
図はA組の値を示した。大体において硬さが増すほど、粒度の異なるほど通気度は小になる傾向を示している。

(2) 気孔率及びト粒率測定

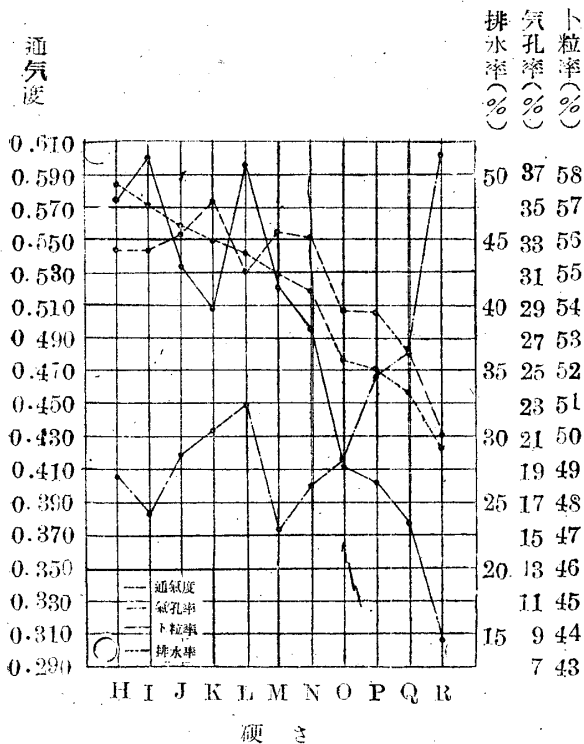
気孔率、ト粒率はA組のものについて測定し



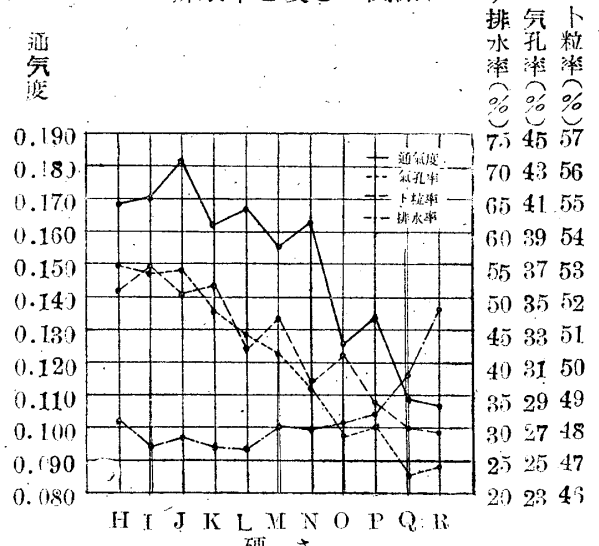
第3図 A組とB組の比較の一例 (60#の場合)



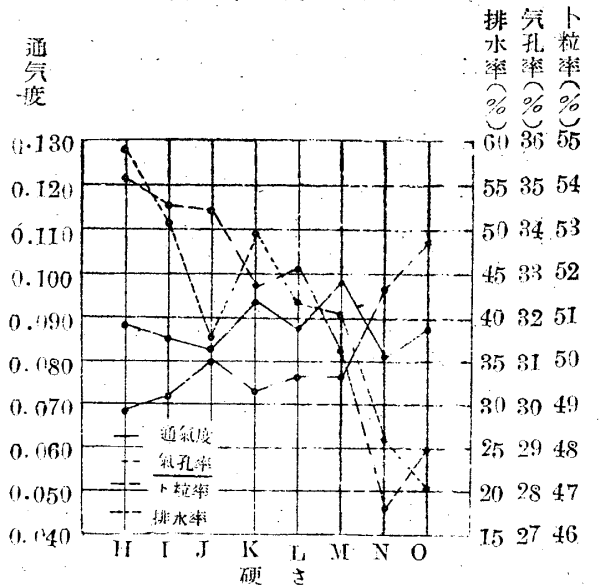
第5図 通気度・気孔率・ト粒率・排水率と硬さの関係(60#)



第4図 通気度・気孔率・ト粒率・排水率と硬さの関係(36#)



第6図 通気度・気孔率・ト粒率・排水率と硬さの関係(80#)



第7図 通気度・気孔率・ト粒率・排水率と硬さの関係(100#)

た。2回測定してその平均をとつた。

④ 36#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	69.5	69.3	67.8	71.9	68.8	72.9	73.7	76.9	77.9	79.2	82.5
W ₂	80.4	79.7	77.4	81.7	78.0	82.1	82.6	84.8	85.7	83.6	88.9
W ₃	50.7	53.4	49.2	52.2	49.5	52.5	52.9	54.3	51.9	55.4	56.7
気孔率	36.7	35.4	34.0	33.2	32.3	31.1	30.0	25.9	25.3	23.7	19.9
ト粒率	55.9	55.9	56.4	57.3	55.1	56.4	55.2	54.0	53.9	52.7	50.0

⑤ 60#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	75.3	73.8	75.6	80.6	78.9	76.2	76.5	79.3	84.1	80.8	82.9
W ₂	83.8	83.8	87.2	91.6	88.9	85.6	84.4	88.2	92.4	88.6	89.6
W ₃	55.1	53.5	55.2	53.4	56.8	55.7	53.9	55.7	58.7	56.5	57.2
気孔率	36.3	33.0	36.3	33.1	31.1	31.4	25.9	27.4	24.6	24.3	20.7
ト粒率	57.2	57.0	56.6	56.7	56.2	61.2	53.4	51.4	51.4	52.2	50.6

⑥ 80#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	72.6	71.5	73.6	75.6	75.5	78.6	78.0	80.3	80.2	83.2	82.2
W ₂	84.5	83.0	85.6	86.7	87.3	89.1	87.7	89.0	89.3	91.3	90.6
W ₃	52.4	51.7	53.1	54.2	54.3	55.3	54.7	56.0	55.8	57.3	56.7
気孔率	37.1	36.7	36.9	34.2	32.7	31.6	29.4	26.4	27.2	24.1	24.8
ト粒率	52.2	53.0	52.2	52.5	50.6	51.5	49.5	50.4	48.7	48.0	47.9

⑦ 100#

	H	I	J	K	L	M	N	O
W ₁	72.6	74.9	75.7	74.4	75.2	75.3	77.7	77.9
W ₂	83.8	85.8	85.7	85.3	85.5	85.7	87.5	87.1
W ₃	52.6	53.9	54.1	53.2	53.6	53.3	53.9	54.2
気孔率	35.9	34.2	31.6	34.0	32.3	32.1	29.2	28.0
ト粒率	54.3	53.6	53.5	51.8	52.2	50.2	46.6	48.2

以上の数値をグラフにとると 第4, 5, 6, 7図の如くなる。

(3) 排水率測定

排水率はA組のものについて測定した。

(イ) 36#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	69.5	69.3	67.8	71.9	68.8	72.9	73.7	76.9	77.9	79.2	82.5
W ₄	79.7	79.1	77.1	81.1	77.9	82.0	82.3	84.6	85.6	86.5	88.8
W ₅	76.9	76.7	74.4	79.7	74.9	79.9	80.0	82.4	82.9	83.8	85.5
排水率	27.4	24.5	29.1	15.3	33.0	23.1	26.7	28.6	35.1	37.0	52.2

(ロ) 60#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	75.3	73.8	75.6	80.6	78.9	76.2	76.5	79.3	84.1	80.8	82.9
W ₄	86.3	83.7	86.8	90.9	88.8	85.8	84.3	87.0	92.3	88.6	88.8
W ₅	83.5	81.5	84.3	88.5	86.7	83.5	81.9	84.7	89.7	85.8	85.8
排水率	25.5	22.2	22.3	23.4	21.2	23.9	30.8	29.8	31.6	35.9	51.6

(ハ) 80#

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
W ₁	72.6	71.5	73.6	75.6	76.5	78.6	78.0	80.3	80.2	83.2	82.2
W ₄	84.2	82.8	85.0	86.5	87.2	89.0	87.9	89.3	89.4	91.7	90.4
W ₅	80.5	79.7	81.7	83.5	84.3	85.8	84.9	86.5	86.4	88.4	86.4
排水率	31.9	27.5	29.0	27.5	27.2	30.7	30.3	31.1	32.6	33.8	48.8

(ニ) 100#

	H	I	J	K	L	M	N	O
W ₁	72.6	74.9	75.7	74.4	75.2	75.3	77.7	77.9
W ₄	83.7	85.4	85.7	85.1	85.3	85.7	87.0	86.8
W ₅	80.4	82.1	82.1	81.7	81.9	82.2	82.9	82.4
排水率	29.8	31.5	35.0	31.8	33.6	33.6	44.1	49.6

以上の数値をグラフにとると第7, 8, 9, 10図の如くなる。

(6) 実験結果に対する考察

(1) 通気度について

(イ)第2図からわかるように圧力Pと透過時間Tとの積は定数とみなしてよろしい。したがって通気度の式として $\frac{V \cdot H}{A \cdot P \cdot T}$ を使つてもさしつかえないことがわかる。

(ロ)第3図からA組とB組とを比較すると同じ粒度、硬さ、成分、製法にもかかわらず一致

しないが大体の傾向はひとしい。

(ハ)通気度と硬さとの関係は第3, 4, 5, 6図からわかるように36#, 60#, 80#ではHからNぐらいまではほとんど変らず、NからRまでは硬さが増すにつれて通気度が減っているが全体の傾向としては硬さが増すほど通気度が減っている。100#ではO以下がないので全体の傾向はわからないがHからOぐらいまではほとんど硬さには影響していない。

(ニ)通気度と粒度の関係はいづれの場合も粒

度の増すほど通気度が減っている。

(ホ)通気度は結局気孔の大きさと数とに關係するものと考えられる。気孔率では気孔の一つ一つの大さ(気孔の徑)をしることはできない。即ち全気孔容積が同じであれば気孔一つ一つの大さ、数がちがつておつても同じ値を示すはずである。この缺点をおぎなうためには通気度を測定すればよろしい。通気度の場合には気孔の一つ一つの大さがよくきいてくるからである。

(ヘ)通気度については比較的簡単な一般式が適用され、又硬さ、粒度との間にはつきりした關係があることが便利である。故に気孔率と通気度とをあわせて測定すれば長短おぎないあつて好都合と考える。

(2) 気孔率について

(イ)気孔率と硬さの關係はいづれの場合も硬さが増すほど気孔率が減る。

(ロ)気孔率と粒度の關係は、はつきりしないが大体の傾向として粒度の増すほどわづかに気孔率が増えているがほとんど変らないとみてよろしい。粒度の小さなものが気孔率が小さくである一つの原因として100%含水の重量測定の際あるいは水がこぼれやすくそのために気孔率が小さくでているのではないかと思う。これは通気度-粒度の場合と逆の關係になつている。

(ハ)気孔率は前記二つの缺點(100%含水の困難、100%含水したトインの秤量の誤差)をのぞけば、比較的簡單である。故にこれが規格案として採用されたゆえんであろう。しかしこの二つの缺點を解決しなければ眞の気孔率とはいへぬことを銘記すべきである。

(3) ト粒率について

(イ)ト粒率と硬さの關係はいづれの場合も硬さが増すほどト粒率が減る。

(ロ)ト粒率と粒度の關係もはつきりしないがMくらいから硬くなると粒度の増すほどト粒率が減つている。

(ハ)ト粒率は大体50%の前後にあり組織は中といえる。

(ニ)ト粒率についても気孔率と同様の缺點があり、これを解決しなければ眞のト粒率とはいへない。

(4) 排水率について

(イ)排水率と硬さの關係は上記の通気度、気

孔率の場合と逆に硬さが増すほど排水率が増えている。この理由としては排水量はいづれの場合も大体同じであるので最初の含水量(気孔率に左右される)の多少により排水率がきまるからである。

(ロ)排水率と粒度の關係は、はつきりしない。

(ハ)排水率測定は一番簡單である。しかしこれも気孔率測定の場合と同様の測定上の缺點があり又温度、濕度と排水量との間の關係をよくしらべる必要もある。

(7) 結 語

(1) 同じトインについて通気度、気孔率、ト粒率、排水率を測定して比較した。

(2) 通気度の式として $\frac{V \cdot H}{A \cdot P \cdot T}$ を採用してさしつかえない。

(3) 通気度は硬さが増すほど粒度が増すほど減る。

(4) 気孔率、ト粒率は硬さが増すほど減る。粒度との間には一定の關係がない。

(5) ト粒率はいづれも50%前後で組織としては中である。

(6) 排水率は硬さが増すほどふえる。粒度との間には一定の關係がない。

(7) 組織をあらわす場合気孔率、ト粒率とあわせて通気度も測定したらより完全になろう。

(8) 現場でトインにタバコの煙を吹きこみ、その煙のでぐあい粗密を判定することがあるがそれを実験的に測定し現場における判定のうらづけをなした。

最後に通気度測定装置について色々御配慮をわづらわした上岡豊助教授に厚く謝意を表する。

(1) 牧野吉孝；日立評論26巻9号(1943)

(2) 三浦自勝；マシンリー-13巻9号(1950)

(3) 渡辺半十；機械試験所報5巻7号(1949)

(4) 正野崎友信；学位論文

(5) 大越諱、渡辺半十；精密機械誌
12巻 10.11.12号(1946)

(6) 塩崎進；機械学会講演会(1949)及び
マシンリー-13巻9号(1950)