

拔萃

四一

Determination of Errors in Area of Segment due to Approximate Methods of Computation.

Radius A	Chord Distance	Chord Length			Methods of Computation		Per Cent. to be Added to Approx. Area to Get True Area.	
		B to A	C	D	Approximate Area.	True Area.		
1.0	0.0	2.0	1.414	1.5708	1.3333	1.5540	17.81	1.10
1.0	0.1	1.910	1.342	1.3712	1.1940	1.31605	14.84	0.78
1.0	0.2	1.860	1.265	1.1735	1.0451	1.1670	12.29	0.55
1.0	0.3	1.508	1.183	0.9500	0.8904	0.9759	10.66	0.42
1.0	0.4	1.833	1.195	0.7926	0.7332	0.7903	8.10	0.29
1.0	0.5	1.732	1.000	0.6142	0.5774	0.6151	6.37	0.18
1.0	0.6	1.600	0.894	0.4472	0.4267	0.4467	4.81	0.11
1.0	0.7	1.438	0.775	0.2956	0.2857	0.2953	3.48	0.10
1.0	0.8	1.200	0.632	0.1635	0.1600	0.1634	2.19	0.06
1.0	0.9	0.872	0.447	0.0586	0.0581	0.0587	0.86	—

○小粒岩(Shale)基礎に對する混凝土の摩擦抵抗試験

今より二年前北米ウエストヴァージニア

所在水力電氣會社に於て所謂模範堰堤築造工程の初期に當り小粒岩基礎の上に据付けたる混凝土塊小粒岩基礎の上に据付けたる小粒岩並に小粒岩基礎の上に場所詰と爲したる混凝土の摺動に對する摩擦抵抗係數の値を決定すへき一試験を施行せり該堰堤は目下ペンシルヴァニア州チイト港附近ウエストヴァージニアを流下するチイト河に築造中の者に係り混凝土塊を以て積疊するものにして其基礎は何等成層を具有せざる硬質暗青色の小粒岩なり記者は此試験の報告か技術者に有益なるものなるへきを信し囑託技師にして同會社主任技師を兼ねるエフダブリューシヤイデンヘルム氏の贊助を得て茲に其實驗的研究の成績を示す。

先づ接合の抵抗を除外して考へ小粒岩基礎の上に据付けたる混凝土並に小粒岩基礎の上に据付けたる小粒岩に依りて與へらるへき摺動に對する摩擦抵抗係數の値を決定し次に接合の抵抗を考

へに入れ小粒岩基礎の上に据付けたる混凝土の摺動に對する該係數の値を定め且つ兩者接觸の表面が乾燥せる場合と其全く濕潤せる場合との兩係數の比較數量を確定せんと研究せられたり。

今小粒岩基礎の上面に据付けたる混凝土並に小粒岩基礎の上面に据付けたる小粒岩に對する摩擦係數を決定するに何等接合の抵抗無きものと見做し各其接觸面は乾燥或は濕潤の兩場合を取りて之れを考ふるに、各約巾三呎長さ四呎の一面を有する二個の大なる小粒岩塊を撰み内一個は粗なる表面を他の一個は滑かなる表面を有するものとし前者の塊の表面には粗造の程度に従ひ一、二、三の番號を附して三つの據所を設定し後者の表面には同じく平滑の程度に従ひ一、二、三の番號を附して四つの據所を設け此等比較的廣大なる小粒岩の表面上に順次混凝土及び小粒岩の供試材を据置き而して其供試材か摺動を開始するに至る迄扛重器を以て大なる小粒岩塊を傾斜せしむ、混凝土の供試材は六吋立方のものにして製造後五ヶ月を経過しチイト河より採集の割砂利及び砂を以て製し小粒岩の供試材は其接觸面の面積約方八吋厚さ四吋なり。

摺動の開始せらるゝ瞬間に際し靜止せる小粒岩塊の表面傾斜を測定するに使用したる装置は相互直角の位置に在る二個の木片より成り、内一個は水準儀を具へ水平脚となり此物を含める同一垂直平面内に於て自由に上下運動を爲し得る如くし、他の一個は垂直脚となり時を以て之れに目盛を爲しあり又水平脚の有効長は丁度十吋あり、此装置に依りて供試材か摺動を開始するに當り靜止せる塊の表面が水平面と爲す角の正切の一分子を速かに讀み各場合に於ける角の正切従て一々相當の摩擦係數を容易に決定することを得たり。

第一表 摩擦係數

靜止せる小粒岩塊の上面に据置きたる混凝土の供試材

滑かなる小粒岩塊の場合

粗なる小粒岩塊の場合

拔 萃

拔 萃

據 所

乾燥せる場合

濕潤せる場合

據 所

乾燥せる場合

濕潤せる場合

四 四

一、甚た滑かなる箇所に於ては	○・六二	一、可なり粗なる箇所に於ては	○・七五
一、甚た滑かなる同上	○・六五	一、可なり粗なる同上	○・七九
二、滑かなる同上	○・七三	二、粗なる同上	○・七八
二、滑かなる同上	○・七二	二、粗なる同上	○・七八
三、可なり滑かなる同上	○・七二	三、甚た粗なる同上	○・八八
三、可なり滑かなる同上	○・七四	三、甚た粗なる同上	○・九四
四、少しく粗なる同上	○・七三		
四、少しく粗なる同上	○・七三		
平均	○・七四		○・八三七

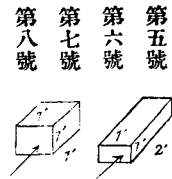
静止せる小粒岩塊の上面に据置きたる小粒岩の供試材

一、甚た滑かなる箇所に於ては	○・五七	一、可なり粗なる箇所に於ては	○・七〇
一、甚た滑かなる同上	○・五四	一、可なり粗なる同上	○・七六
二、滑かなる同上	○・五八	二、粗なる同上	○・七七
二、滑かなる同上	○・六一	二、粗なる同上	○・八四
三、可なり滑かなる同上	○・六一	三、甚た粗なる同上	○・八五
三、可なり滑かなる同上	○・六一	三、甚た粗なる同上	○・九〇
四、少しく粗なる同上	○・六四		
四、少しく粗なる同上	○・六九		
平均	○・六〇八		○・八〇三

○・七四七



拔萃



平均

第五號	三〇〇(假定)	一〇〇	一六に對する一	一、六〇〇	五・三三	(ロ)印を見よ
第六號	三〇〇(假定)	五〇	一八に對する一	九〇〇	三・〇〇	(ハ)印を見よ
第七號	一五三・〇〇	一三五	八に對する一	一、〇八〇	七・〇六	小粒岩は其接觸面の五パーセント丈に破壊せり
第八號	一五五・二五	一〇〇	八に對する一	八〇〇	五・一五	(イ)印を見よ (ハ)印を見よ (十六)パーセント同土
					五・一六三	

(イ)「小粒岩は其接觸面の七十五パーセント丈に破壊せり」の略記は以下の意味を示す即ち混凝土塊は小粒岩より僅かに其接觸全面積の二十五パーセント丈に離脱し而して残り七十五パーセントの面に接觸せる小粒岩の面上に破壊を生せるの意なり。

(ロ)混凝土は其供試材全長に沿ひ接觸面より三吋を隔つる箇所にて剪截せり而して鶴嘴を以て其小粒岩に固着せる三吋の層を掘鑿せるに小粒岩は混凝土の底部に固着せるを見たり。

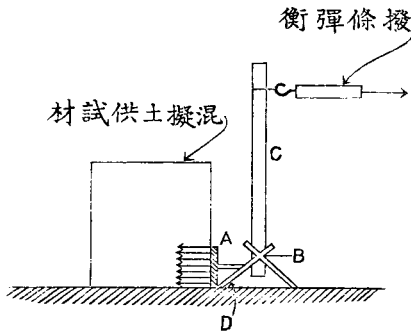
(ハ)混凝土は其供試材全長に沿ひ接觸面より一吋を隔つる箇所に於て剪截せり然らざる場合には(ロ)と同一なる結果を示せり。

前述の如くして充分に濕潤の状態を保有せしめんか爲め小粒岩の表面に水の溜まる如くし混凝土供試材が製造後八日間を経過したる後、面上に残留する水は之れを排除し以て試験の用に供せり尙ほ其他の供試材を製造したりしも混凝土の充分堅まるに先たち之れを完全に掩蔽せる水の爲めに異状を呈し試験に不適當なる者たらしめたり。

小粒岩床の上面に於て供試材の摺動を惹起せしむるか爲めに使用したる装置の見取圖は之れを左に示す、Aなる板は供試材を浮揚若くは轉覆すること無からしめんか爲め供試材に働く力及び其重量の合成力を充分適當に供試材の底面に落ちしめ供試材の相當なる重心の下に於て其適當なる側面に對し位置を占めしめて据付けたるものなり、而してBなる支點よりCなる杆臂を経て摺動

を測らんとする方向に力を與へ限度二百斤の撥條彈衡の手段を以て其力を測れりD脚は單に斜柱なり此装置を以て漸次力を増加し將に摺動を惹起せんとする瞬間に於ける供試材の側面に對する壓力を撥條力量計の示度及び兩挺率の比に依りて決定す。

摩擦竝に接合の兩抵抗を考へ小粒岩上面に場所詰と爲したる混凝土の摺動に對する抵抗として求めたる値は之れを第二表に示し又抵抗の諸値は一々混凝土塊の重量に對する抵抗の比即ち係數として表示したり。



拔 萃

一 小粒岩層上面に据付けたる他小粒岩層の摩擦竝に接合の抵抗は如何なる接觸面積に於ても表面を相重ねたる小粒岩上面に据付けたる混凝土の抵抗よりも一層明かに少なかりき又第一號及び第二號供試材に對する二係數の間には大なる差異あることを注視せざる可らず此は第一號の場合に於ては小粒岩を以て掩蔽せる接觸面の全面積は第二の場合に於けるものよりも五十五パーセント多かりしに因る。

第五號及び第六號供試材に對する試験に關しては混凝土は八日間經過のものに代ふるに例へば廿八日間經過のものを以てしたりしならば第二表中摘要に示したる方法を以て剪截せざりしなるへしとの疑問は自ら起るなるべく又相當なる注意を拂ふに拘はらず供試材を摺動せしむべき力を加へたる時Cなる杆臂は垂直の位置に在らざること往々有り勝ちにしてCなる杆臂がBなる支點を通過する垂直線以外に傾斜することあらは甚だ僅少にてもAなる板の上に於て供試材に與ふべき力の方向は爲めに水平の度を失するに至

るへく(圖より容易に分明すへし)今若し此Cの傾斜がBを通過する垂直線の右方に在る時はAに於て與へらるゝ力の方向は多少上方に向くなるへきを以て第五號及び第六號供試材に在りては摺動の力と共に浮揚の力か之れに働きしやも知る可からざるなり。

結 論

一、小粒岩の上面に据置きたる小粒岩の摺動に對する抵抗は小粒岩の上面に据置きたる混凝土の抵抗よりも小なり。

二、混凝土及び小粒岩の兩表面か接觸しある場合に生ずる抵抗は兩表面か小粒岩なる場合に生ずる抵抗よりも略ほ十パーセント大なり。

三、兩接觸面か共に濕潤せる場合に生ずへき摩擦抵抗は乾燥せる場合に生ずへき摩擦抵抗よりも事實上小なり。

四、小粒岩の上面に据置きたる混凝土又は小粒岩の上面に据置きたる小粒岩兩者共接觸表面か濕潤せる場合に於ける抵抗は同上兩者共接觸表面か乾燥せる場合に於ける抵抗の八十九乃至九十五パーセントに減少す。

五、小粒岩の上面に据置きたる混凝土の摺動に對する摩擦抵抗に關する研究發見の結果は之れを次表の如く一括することを得へし。

表面の乾燥せる場合		表面の濕潤せる場合	
摩擦係數	平均	摩擦係數	平均
滑かなる小粒岩上面に据置きたる混凝土にては	〇・六一乃至〇・七四	〇・六二乃至〇・七〇	〇・六六九
粗なる小粒岩上面に据置きたる混凝土にては	〇・七五〃 〇・九四	〇・六八〃 〇・八一	〇・七四七
滑かなる小粒岩上面に据置きたる小粒岩にては	〇・五四〃 〇・六九	〇・六〇八	〇・五五一

粗なる小粒岩上面に播置きたる小粒岩にしては

〇・七〇〃 〇・九〇 〇・八〇三 〇・六八〃 〇・八三 〇・七四七

六小粒岩上面に場所詰と爲したる混凝土の摺動に對する上述の摩擦竝に接合の抵抗は三乃至九〇九の間に變化する一係數即ち重量に對する水平力の比となる但し其變化たるや比較的大にして試験の決定に見る時は正確なる値は未だ容易に五一六三なる平均値を取ること能はざるなり。

(Engineering News, July 22, 1915, Y.O.K.)

採鑛冶金

○印度の鑛産額 (印度地質調査所調査)

	千九百十二年		千九百十三年	
	數量(噸)	價格(磅)	數量(噸)	價格(磅)
石 炭	一四,七〇六,三三九	三,三一一〇,三六五	一六,二〇八,〇〇九	三,七九八,一三七
鐵 鑛	五八〇,二二四	四七,〇九六	三七〇,八四五	三九,六七六
滿 俺 鑛	六三三,〇八〇	九七二,〇六六甲	八一五,〇四七	一,二七六,四六五甲
磁 鐵 鑛	一五,三七九	四,六一四乙	一四,〇八六	四,一五三乙
クローム鑛	二,八九〇	三,八四九	五,六七六	二,四三三
タングスタン鑛	一,六七二	一一五,二〇〇	一,六八八	一二七,七六二
錫	二〇一	五〇,九四四	一八二	四六,三八四
錫 鑛	一七五	一三,七〇九	一七〇	八,六五〇
銅 鑛	九,六一九	一五二,八三〇	三,八一〇	七,一五二
鉛	八,五三二		五,八五八	

備考 表中甲を附せるは輸出價格、乙を附せるは製鐵所にての工費額を掲く

(英國鐵及石炭貿易評論昨年十月八日誌上所載) た生