

土木学会第1回年次学術講演會講演  
(応用力学之部 No. 10)

土の圧縮強さに及ぼす含水率の影響に就て

會員 山 田 元\*

土が乾燥すれば其の支持力を増加することは明白な事實であり、當初所定の含水率を有せしものゝ氣乾状態の程度に於ける乾燥前後の支持力、之に加へた圧力との關係等に就ては、各種の含水率に對して囊に「土砂の安定強度試験」<sup>1)</sup>中に1部の結果を報告したが、本試験に於ては當初一定の含水率を有したものが乾燥に依て其の1部の含水量を失ふと共に其の圧縮強さを如何に変化せしめるかに就て東京山手赤土を用ひ實驗せるものである。

試験は直径 102 mm、高さ約 83 mm の円柱形に加圧成形せる供試体にアムスラー型 60 t 試験機を用ひ、供試体上面より大なる面を以て加圧し、其の最大圧縮強さを算定せるものにして、供試体の材料、製作方法等は前記報告の場合と同様である。

製作の際の含水率は 70%(土乾燥重量の)を標準とし、製作圧力は 10, 30 及 50 kg/cm<sup>2</sup> の 3 種とし、乾燥は含水率 70, 50, 30, 20 及 10% の 5 種を標準とし、必要に応じ標準以外の含水率のものをも追加した。含水率 30% までは常温の室内にて氣乾せしめ、20% までは電熱にて温めた室内に納れ、10% 以下は電氣炉中にて乾燥した。

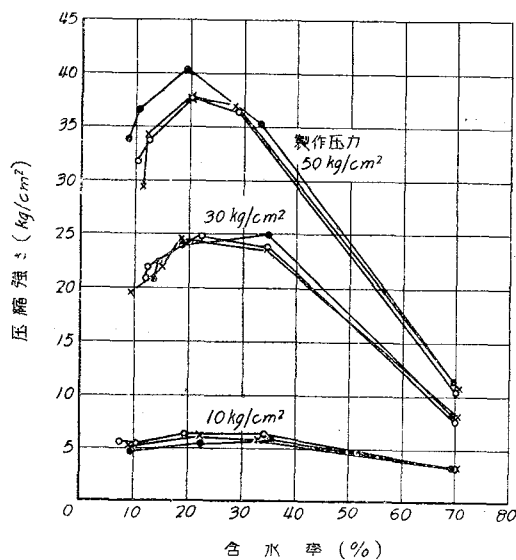
試験結果を一括すれば表及圖に示すが如くである。之等の結果より、東京山手赤土が初め約 70% の含水率を有せし時、10~30 kg/cm<sup>2</sup> の範圍内に於て加圧成形せられた後次第に乾燥せる場合に於ける圧縮強さの変化を要約すれば次の如くである。

(1) 圧縮強さは乾燥に伴つて増加する。而して含水率が乾燥に依て或限界に達する迄は圧縮強さと含水率との關係は直線的である。(此の限界を**分界點**、此の點に於ける含水率、圧縮強さを夫々**分界含水率**、**分界圧縮強さ**と假稱する)。而して乾燥が此の限度を超せば圧縮強さの増勢稍鈍つて其の変化曲線的となり、或點に至れば圧縮強さ最大となり、(此の點を**限界點**、此の點に於ける含水率、圧縮強さを夫々**限界含水率**、**限界圧縮強さ**と假稱する)、更に乾燥すれば曲線的に漸減する。

(2) 圧縮強さ、其の乾燥に伴ふ変化の趨勢等に對する製作圧力の影響は極めて顯著である。即ち

(i) 含水率等しいものゝ圧縮強さは乾濕共に製作圧力の異なるもの程大であり、製作圧力 10~50 kg/cm<sup>2</sup> の

圖-1. 土の乾燥に伴ふ圧縮強さの増加



凡例 { ○ 第1回製作  
● 第2回 " "  
× 第3回 "

\* 内務技師 工学士 内務省土木試験所勤務 (昭和 12 年 4 月 10 日講演)

<sup>1)</sup> 土木試験所報告第 31 號

範囲内では略直線的である。

(ii) 乾燥に伴ふ圧縮強さの増加及増率は製作圧力の大なるもの程大にして、製作圧力 10 kg/cm<sup>2</sup> のもの、最大増加 5.26 kg/cm<sup>2</sup>、最大増率 215% に比し、製作圧力 50 kg/cm<sup>2</sup> のものに於ては 27.64 kg/cm<sup>2</sup>、356% に達する。

(iii) 圧縮強さは常に製作圧力より小である。而して其の比率は湿潤の時は低圧の場合最大にして 31% に達するが乾燥後は高圧のもの却て大であり、30 kg/cm<sup>2</sup> のもの最大にして 83% に達するものがある。

(iv) 限界圧縮強さの製作圧力別の比率は殆ど製作圧力の比率に等しい。

表-1. 土の含水率と圧縮強さに関する試験結果總括表

製作圧力 kg/cm <sup>2</sup>	製 作 月 日	標準含水率 70%		標準含水率 50%		標準含水率 30%		標準含水率 20%		標準含水率 10%		標準含水率 外の試験			
		含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)	含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)	含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)	含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)	含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)	含水率 (%)	試験時最大 含水率 (%)		
50	A	3 16	70.7	70.7	9.13	50.0	15.41	30.2	32.07	20.7	31.08				
		18	70.1	70.1	7.28	48.0	16.79	30.0	28.00	19.9	34.04				
		19	69.1	69.1	8.08	50.0	15.17	31.2	27.88	20.4	35.77				
	A 平均				8.16		15.78		29.31		33.63				
	B	4 2	70.1	70.1	7.52	49.5	16.52	29.7	30.84	19.3	33.92				
		4	70.0	70.0	7.52	50.2	16.03	30.3	28.37	19.6	35.40				
		7	69.8	69.8	7.65	49.7	18.13			20.0	34.17				
	B 平均				7.56		16.89		29.60		34.49				
	C	7 4	70.1	70.1	10.48			29.2	36.51	19.7	37.74	8.5	31.82	12.6	33.80
		7	69.5	69.5	11.35			30.1	35.15	19.5	40.21	9.7	34.29	12.9	36.63
7		70.9	70.9	10.93			30.0	37.00	19.7	37.74	9.7	29.36	13.5	34.25	
C 平均				10.92			30.0	36.22		38.56		31.82	13.5	34.25	
平均				8.88		16.34		31.71		35.56					
30	A	3 16	70.7	70.7	6.29	45.6	11.84	29.9	21.21	20.3	19.24			6.8	13.81
		18	70.1	70.1	5.80	51.0	10.73	31.1	19.61	19.5	22.81			3.8	15.17
		19	69.1	69.1	6.04	50.6	11.10	30.0	19.98	19.5	22.69			2.7	15.04
	A 平均				6.04		11.22		20.27		21.58			2.7	14.67
	B	4 2	70.1	70.1	5.80	50.2	11.47	30.0	22.69	19.4	24.29			17.3	20.59
		4	70.0	70.0	5.92	50.0	11.84	30.1	20.96	19.4	24.59			16.9	20.96
		7	69.8	69.8	5.92	47.8	13.19	30.9	20.84	19.7	22.57			17.8	19.36
	B 平均				5.88		12.17		21.49		23.82			17.8	20.33
	C	7 4	70.1	70.1	7.65			29.0	23.68	19.9	24.54	9.3	20.96	12.9	22.07
		7	69.5	69.5	8.26			30.6	24.79	18.5	23.92	10.6	20.72	12.5	22.57
7		70.9	70.9	8.14			30.7	23.55	19.7	24.42	7.8	18.96	13.2	21.95	
C 平均				8.02			30.7	24.01		24.29		20.21	13.2	22.19	
平均				6.65		11.69		21.93		23.23					
10	A	3 16	70.7	70.7	2.59	49.7	4.19	29.4	7.15	20.2	5.67			6.9	3.95
		18	70.1	70.1	2.34	48.9	4.32	29.2	7.28	19.2	7.03			3.5	4.17
		19	69.1	69.1	2.47	49.1	4.44	29.7	7.65	19.1	7.65			2.7	4.07
	A 平均				2.47		4.32		7.36		6.78			2.7	4.07
	B	4 2	70.1	70.1	2.47	49.3	4.69	32.3	8.14	18.8	8.14			17.8	7.28
		4	70.0	70.0	2.47	50.6	4.56	33.0	8.02	18.9	7.89			17.1	6.29
		7	69.8	69.8	2.47	49.4	4.93	30.6	7.40	19.5	7.15			17.8	6.41
	B 平均				2.47		4.73		7.85		7.89			17.8	6.66
	C	7 4	70.1	70.1	3.08			29.6	6.54	20.2	6.29	10.0	5.43	7.9	5.67
		7	69.5	69.5	3.08			30.6	5.80	20.1	5.43	10.2	4.96	7.7	4.56
7		70.9	70.9	3.08			30.2	6.41	18.8	6.17	9.7	5.18	7.4	5.18	
C 平均				3.08			30.2	6.25		5.96		5.06	7.4	5.14	
平均				2.67		4.52		7.15		6.82					

(3) 本試験の方法に於ける分界含水率は製作圧力に拘らず孰れも 30% 附近で、室内気乾に依て到達し得る範囲内であるが、製作圧力の上昇と共に低下する傾向あるものゝ如くである。

(4) 本試験方法に於ける限界含水率は製作圧力に依て稍異り、高圧のもの程低下する傾向はあるが、孰れも室内気乾に依て到達し得る範囲に近い。

(5) 室内気乾の範囲を遙かに超えて限界含水率以下に乾燥すれば圧縮強さは減少はするが、其の減勢は極めて緩徐である。本試験に於て到達せる最小含水率は 4.4~2.7% であるが、斯の如き低含水率に於ても圧縮強さは甚しく減少せず、限界強さの 53~78%、當初強さの 3.5~1.6 倍である。

以上の結果と前報告<sup>1)</sup>の結果とを綜合するに、東京山手赤土の圧縮強さはその含水率、製作圧力及加圧方法等に依て異なるが、加圧条件同一にして含水率等しい場合に於ても、其の含水率に到達せる経路即ち湿潤に依つたか乾燥に依つたか、換言すれば其の含水率の歴史に依て大なる径庭がある。而して此の事實が單に今回の資料たる東京山手赤土に特有の性質であるか或は一般類似の組成を有する土に共通であるかは、更に他の實驗を重ね且つ理論的考察を経なければ明かでない。

<sup>1)</sup> 土木試験所報告第 31 號