

SOIL CEMENT의 다짐에 따른 強度變化

漢陽大學校 秦 炳 益
農工試驗所 金 周 範
忠北 大學 申 芳 雄

1. 序 論

Soil-Cement의 理論을 독일에서는 concrete工學上의 質配合의 Cement mortar 또는 質配合의 Cement concrete로, 미국에서는 土質工學上의 問題로 考察되어 왔다.

그러나 前者의 경우는 잘못이며, 後者의 경우가 요사이에 와서는 妥當視되어 가고 있는 것이 밝혀졌다.

흙과 물 및 混合物(cement 등)의 力學的性質을 論할 수 있는 完全한 理論이 없는 한 Soil-cement의 복잡한 理象을 理論으로 나타낼 수는 없을 것이다. 그러므로 Soil-cement의 工學的性質은 자연히 實驗値에 置重하게 된다.

또 영국, 미국에서 Soil-cement를 使用하여 道路의 基層으로 할 때 壓縮強度의 標準을 $\sigma_7=17.5\text{kg/cm}^2$ 을 要求하며 美國工兵團의 研究

에 의하여 $\sigma=14\sim 21\text{kg/cm}^2$ 만 있으면 破壞는 일어나지 않고 各種 耐久性試驗에 合格한다고 한다.

그러므로 Soil-cement의 強度에 미치는 因子는 여러가지가 있으므로 本 實驗은 서울과 평택에서 採取된 試料에 보통 포트랜드 시멘트(Normal portland cement)를 6%, 8%, 10%, 12%로 混合하여 다짐회수별로는 5회, 10회, 15회, 25회로 각각 다져서 一軸壓縮強度試驗에 의한 結果를 내어 보았다.

2. 使用材料

本 實驗에서 使用한 試料은 보통 포트랜드 시멘트와 서울 북한산과 평택 둔포리에서 採取한 것으로 體 分析結果는 表-1과 같다.

그림 -1은 이에 대한 粒徑加積曲線을 그린 것이다.

表-1

	서울		평택	
Sieve No	시료잔유율 (%)	시료통과율 (%)	시료잔유율 (%)	시료통과율 (%)
# 10	26.5	73.5	19.3	80.7
# 40	65.6	7.9	54.3	26.4
# 60	6.3	1.6	8.4	18.0
# 100	1.4	0.2	9.6	8.4
# 200	0.2	0.0	8.4	0.0

3. 實驗結果 및 考察

表-2 實驗結果

	cement 量 試 料	6%		8%		10%		12%	
		서 울	평 택	서 울	평 택	서 울	평 택	서 울	평 택
25回	强度(kg/cm ²)(σ_{28})	29.7	21.7	32.3	29.3	37.0	33.1	46.1	39.0
15回	"	21.7	18.7	22.1	20.7	29.5	25.9	34.1	30.9
10回	"	10.1	9.1	12.5	11.9	17.6	15.1	19.1	17.8
5回	"	7.9	6.9	8.7	7.6	13.1	11.3	15.3	12.9
25回	" (σ_{21})	23.4	18.7	26.0	20.0	29.9	23.1	43.5	32.6
15回	"	17.7	15.0	19.9	16.9	24.2	21.2	27.9	24.7
10回	"	9.3	8.9	11.3	10.6	15.7	13.9	16.9	15.0
5回	"	7.5	6.4	7.9	7.1	11.6	9.8	12.1	10.4
25回	" (σ_{14})	19.3	15.2	20.4	17.1	25.1	19.5	35.4	27.2
15回	"	14.9	13.1	16.7	14.0	19.8	17.3	24.2	21.1
10回	"	9.1	8.3	10.0	8.9	14.1	12.7	15.0	13.5
5回	"	6.7	6.1	7.1	6.7	9.5	7.9	9.9	8.6
25回	" (σ_7)	15.8	12.3	16.6	12.9	24.6	17.8	29.6	20.4
15回	"	11.3	10.0	12.2	10.9	17.1	15.2	20.0	18.0
10回	"	8.9	7.5	9.7	8.6	13.2	11.1	13.9	12.1
5回	"	6.3	5.9	6.9	6.5	8.7	7.4	9.3	7.9
25回	" (σ_3)	14.0	11.7	15.1	12.1	20.0	14.5	26.0	17.9
15回	"	10.8	9.7	11.8	10.1	15.9	12.6	19.1	14.3
10回	"	8.7	7.2	9.5	8.1	12.7	9.3	13.5	10.7
5回	"	6.2	5.6	6.7	5.9	8.1	6.8	8.9	7.1

層에 램머(Rammer)로서 다진 후 最大乾燥密度(Maximum Dry Density) 및 最適含水比(optimum moisture content)를 求한 結果는 表-3과 같다.

3-1 다짐試驗

다짐試驗은 다짐回數를 5, 10, 15, 25回씩 試料를 몰드(Mold) 內에 3層으로 나누어 넣어 各

表-3

다짐試驗의 結果

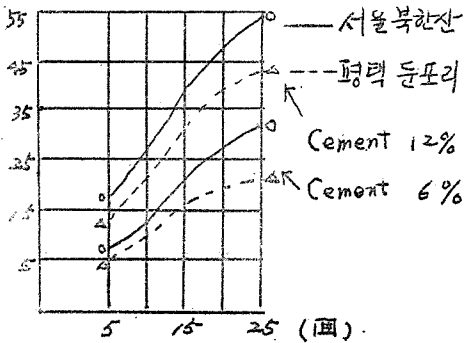
다짐회수	cement 量 試 料 採 取 場 所	6%		8%		10%		12%	
		서 울	평 택	서 울	평 택	서 울	평 택	서 울	평 택
25回	O.M.C. (%)	9.25	10.7	9.07	10.1	8.7	9.7	8.4	9.1
	γ_{dmax} (g/cc)	1.755	1.711	1.801	1.79	1.87	1.834	1.883	1.847
15回	O.M.C. (%)	11.2	11.6	10.4	10.7	10.2	10.5	10.0	10.3
	γ_d max(g/cc)	1.701	1.682	1.763	1.720	1.824	1.801	1.841	1.819
10回	O.M.C. (%)	12.6	13.7	11.6	13.2	11.3	12.6	11.1	12.1
	γ_d max(g/cc)	1.674	1.625	1.74	1.703	1.804	1.763	1.822	1.799
5回	O.M.C. (%)	14.6	15.1	13.2	13.5	12.8	13.0	12.2	12.5
	γ_d max(g/cc)	1.623	1.59	1.725	1.687	1.762	1.707	1.774	1.719

3-2 다짐 효과와 強度와의 關係

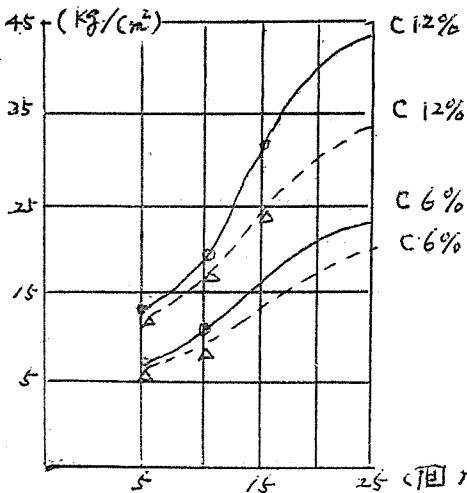
다짐 回數에 對하여 一軸壓縮強度의 結果는 그림과 같다. 즉, 다짐 回數를 5回, 10回, 15回, 25回씩 하여 몰드내에 各 回數에 對하여 3層씩 넣어서 一軸壓縮強度試驗을 하였다. 또한 試料에 對하여 強度는 3個씩 만들어서 平均을 낸 것이다. 다짐 回數가 增加함에 따라 壓縮強度가 增加하고 있으므로 Soil-cement도 一般土質試驗에서의 다짐試驗과 같은 結果를 보여주고 있음을 알 수 있다.

다짐회수 6₂₈

一軸壓縮強度 (kg/cm²)

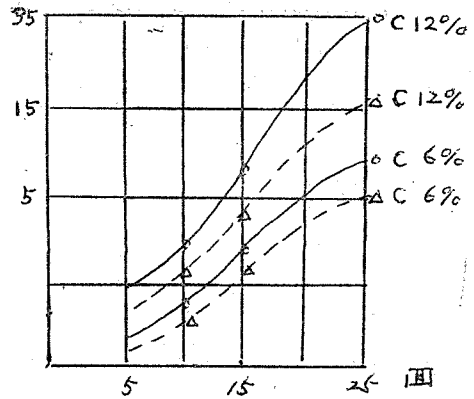


다짐회수 6₂₁

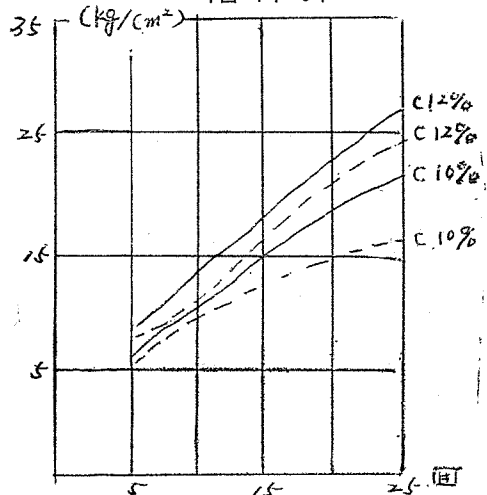


다짐회수 6₁₄

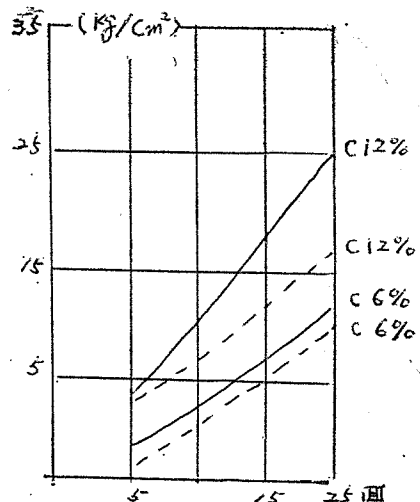
(kg/cm²)

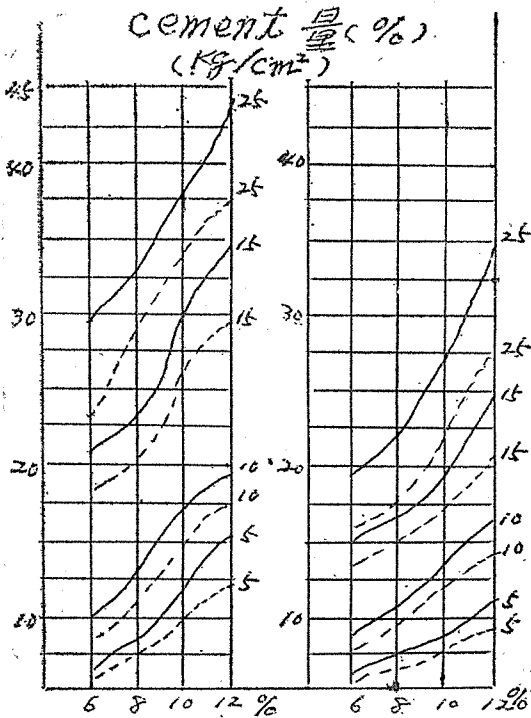


다짐회수 6₇



다짐회수 6₃



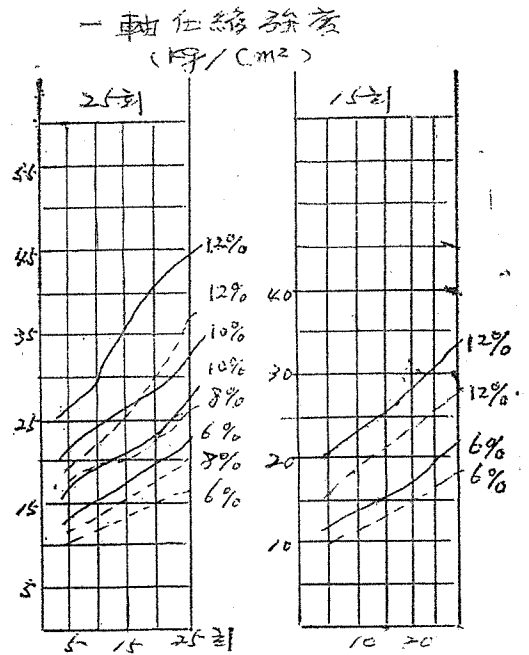


3-3 Cement強度와의 關係

cement量的 增加에 따라 一軸壓縮強度가 增加함은 當然하며 여기서 cement量을 12% 以上을 하지 아니한 것은, 12% 以上이면 concrete에서도 cement의 量과 同一하게 됨으로 實驗의 뜻이 없을 것 같아 하지 아니하였다.

4. 結 論

1. cement量이 增加할수록 一軸壓縮強度가 증가함을 알 수 있다. 단, cement量을 12% 以上 하지 아니 하였다.
2. cement量과 다짐回數에 의하여 強度變化를 確認하였다. 但, 다짐回數는 25회까지 다짐回數가 10회와 15회에서 強度가 差異가 많고 15회에서 25회에는 強度의 差異가 많지 않다.
3. 最適含水比일때 強度가 最大임을 알았다.
4. 養生日數는 3日에서 7日까지가 強度의 增加가 많으며 25회 다짐에서는 21日에서 28日이



지나면 強度의 變化가 적어짐을 나타내고 있다.

5. 道路의 基層材料로서 Soil-cement를 使用함이 좋을 것 같다.
6. 서울과 평택의 試料에 對해서 實驗條件은 같으나 試料의 粒子가 클수록 壓縮強度가 增大함을 알 수 있다.

參考文獻

1. Holtz, Walker and Fellows, "Soil cement as slope protection for earthdam" A. S. C. E. Soil mechanics and Foundation Division, 12. 1962.
2. 三谷 健, 田代幹夫, 淺田秋江, "ツイルセメントの現場實驗について" 日本土質 工學會 昭和34年 3月 研究發表論文.
3. 吉田信夫, 松田有弘, "セメント安定處理土に關連する因子につて" 日本土質工學 研究發表集 昭和45年.