

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

**4.1 การทดลอง Compaction Test** โดยใช้ วิธี สูงกว่ามาตรฐาน Modified Compaction Test ซึ่งได้ผลการทดลองตามตารางที่ 4.01 และสามารถนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแน่น (Density)กับค่าปริมาณความชื้น ได้ดังรูปที่ 4.01 ซึ่งจะได้อ่า Max Dry Density = 2.07 gm/MI และค่า Optimum Moisture Content = 11.1 %

**4.2 การทดลองค่า CBR** ตามปริมาณความชื้นที่ใส่เข้าไปในดินที่ความชื้น 7%, 9%, 11%, 13% และ 14% ตามลำดับ และมีการบดอัดที่ 12 blow/layer, 25blow/layer และ 55 blow/layer ของแต่ละความชื้น ซึ่งได้ผลการทดลองตามตารางที่ 4.02 – 4.16 ตามลำดับ

เมื่อทำบดอัดแล้วจะนำดินไปบ่มไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจะนำตัวอย่างดินมาทำการทดลอง Penetration Test และคำนวณตามการทดลอง ซึ่งจะ ได้ผลการทดลองในตารางที่ 4.02 – 4.16 จากนั้นนำค่า Penetration และค่า Bearing Value มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ และทำการปรับแก้ค่า Penetration และเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า Penetration ที่ทำการปรับแก้ค่าแล้ว กับค่า Bearing Value ซึ่งจะ ได้ผลตามแสดงในรูปที่ 4.02 – 4.31 ตามลำดับปริมาณความชื้นและจำนวนการบดอัด

**4.3 สรุปผล** จากการทดลองหาค่า CBR ที่ความชื้นต่างๆ และทำการปรับแก้ค่าและหาค่า CBR ได้แล้วตามผลการทดลองที่ผ่านมาสามารถนำมาสรุปผลการทดลองได้ตามตารางที่ 4.17 และนำค่าที่ได้มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า ความแน่น(Dry Density) กับ ปริมาณความชื้นที่ทำการบดทับ(%Water Content) ของแต่ละจำนวนครั้งการบดทับ(จำนวนBlow) โดยมีค่า CBR แสดงแต่ละจุด ซึ่งแสดงได้ตามรูปที่ 4.32

เมื่อสามารถสรุปผลที่ได้จากการทดลองตามปริมาณความชื้นที่ใส่เข้าไปแล้วนั้น ยังสามารถสรุปผลตามจำนวนครั้งการบดอัด ได้ตามตารางที่ 4.18 และนำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแน่น(Dry Density) กับปริมาณความชื้นที่บดทับ (%Water Content) รูปที่ 4.32 มาเขียนเส้นความสัมพันธ์ระดับ %CBR ซึ่งจะ สามารถแสดง ได้ดังรูปที่ 4.33

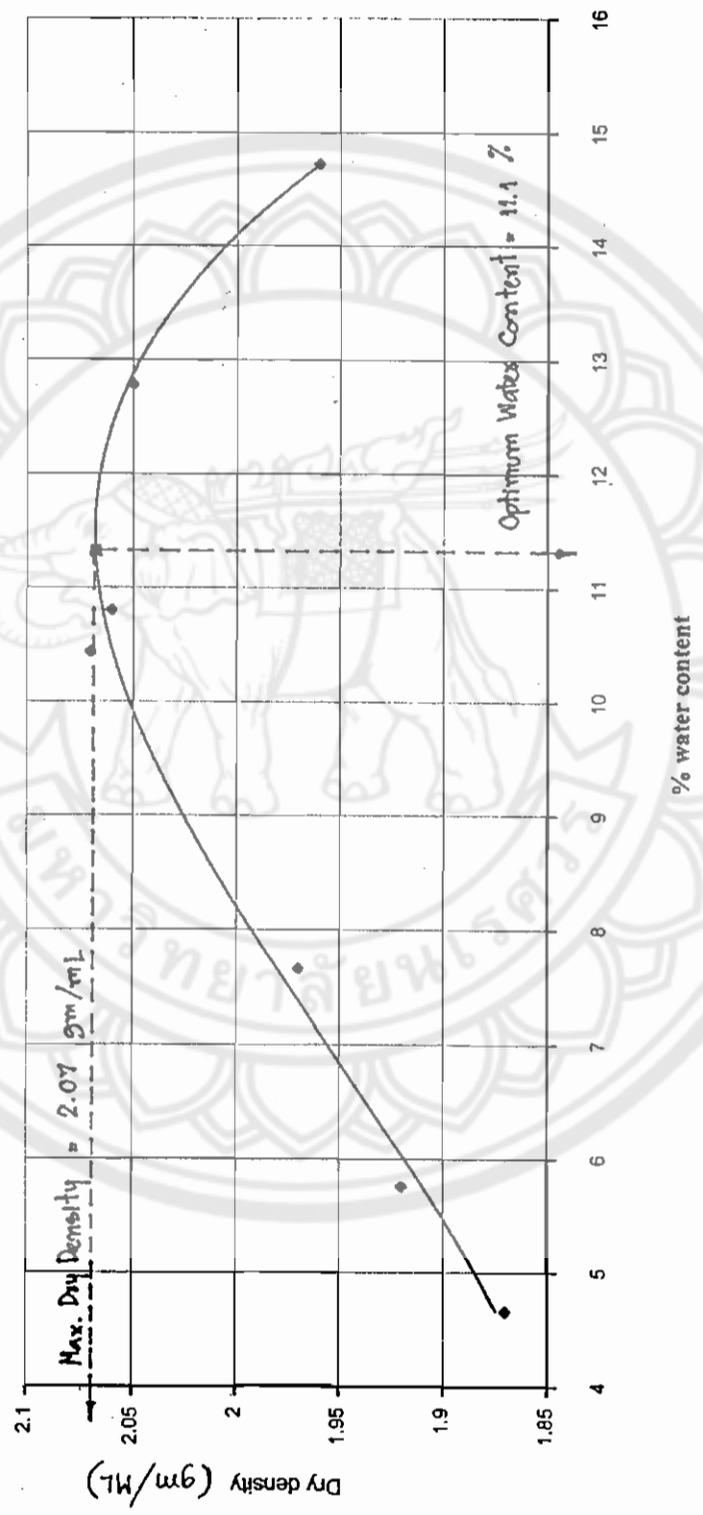
## ตารางที่ 4.01

FACULTY OF ENGINEERING NARESUAN UNIVERSITY				COMPACTION TEST			
PROJECT CBR KM.15+000 CL4000 OWNER				JOB NO.			
LOCATION ตาขวิดโบสถ์ - บ้านนาขาว BORING				SAMPLE NO			
SOIL DESCRIPTION				DEPTH			
TEST BY KAN ZEN TEE NAN				DATE 4/12/40			
CHECK BY KAN				DATE 6/12/40			
TYPE OF COMPACTION				MOLD VOL 034.90 cu.cm			
WATER CONTENT DETERMINATION							
TRAIL NO.	4%	6%	8%	10%	11%	12%	14%
WET SOIL +	29.67	32.47	37.538	37.092	36.02	33.379	32.445
DRY SOIL +	29.23	31.75	36.277	35.559	34.337	31.895	30.833
WT. OF CAN	19.768	19.417	19.8	20.861	20.076	20.283	19.882
WT. OF WA	0.44	0.711	1.261	1.533	1.683	1.484	1.612
WT. OF DR	9.462	12.342	16.477	14.698	14.261	11.612	10.951
% WATER C	4.65	5.75	7.65	10.43	10.8	12.78	14.72
DENSITY DETERMINATION:							
WT. SOIL +	6005	6070	6160	6315	6325	6330	6257
WT. OF MO	4175	4175	4175	4175	4175	4175	4175
WT OF SOIL	1830	1895	1985	2140	2150	2155	200
WET DENSE	1.96	2.03	2.12	2.29	2.3	2.34	2.25
DRY DENSE	1.87	1.92	1.97	2.07	2.06	2.05	1.96

ตารางผลการทดสอบ Compaction Test แบบ

Modified Compaction Test

รูปที่ 4.01 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Dry density & %Water content

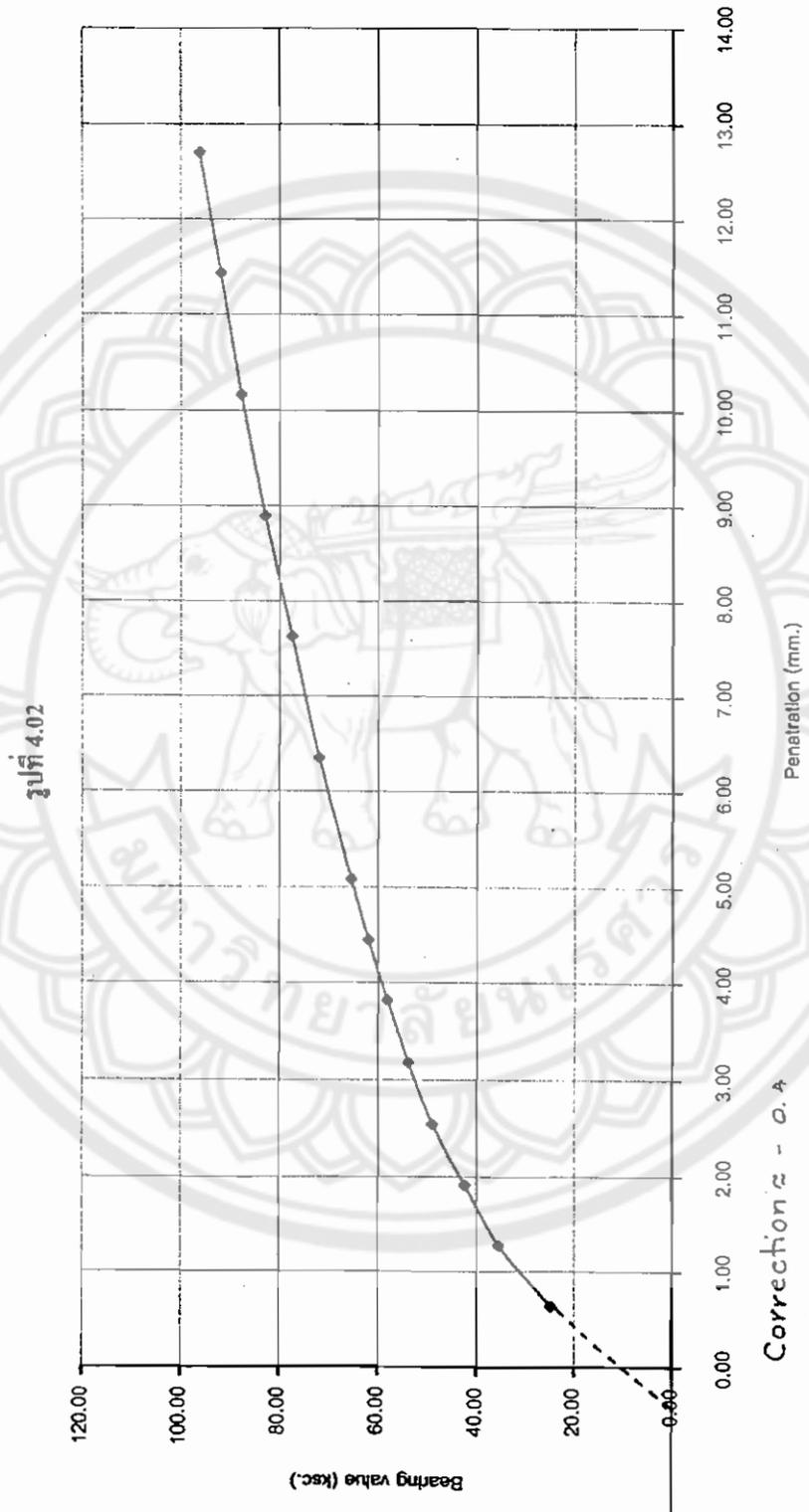


ตารางที่ 4.02

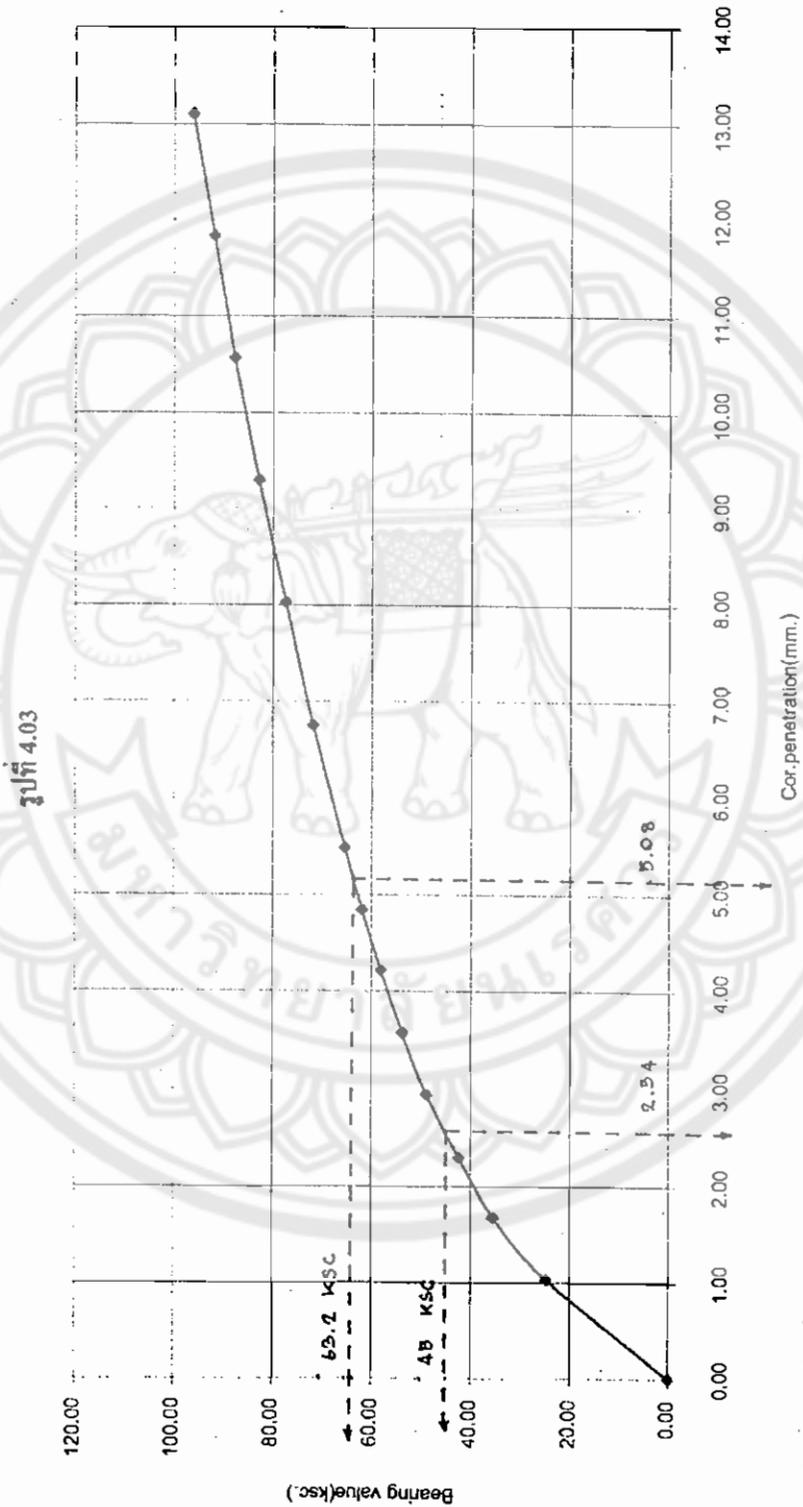
CALIFORNIA BEARING RATIO TEST								
Mold No.	CBR7	Weight -	8.105 Kg.	Vol. of mold	3169.8 cc.	Factor	2.586	kg/div
No. blows	12	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72	cm.
Density								
Wt. Mold + Soil	-	8.105	Kg.	vol. of mold -	3169.8	cc.		
Wt. Mold	-	4.115	Kg.	vol. of plate -	1118.2	cc.		
Wt. Soil	-	3.990	Kg.	Vol. of soil -	2051.6	cc.		
Wet Density	-	1.94	gm./cc.					
Dry Density	-	1.78	gm./cc.					
WATER CONTENT			compact.			C.D.R		
Can No.			16	17	18	A7	A8	A9
Wt. Can + Wet soil	gm.	57.41	45.3	51.856	63.932	60.492	66.775	
Wt. Can + Dry soil	gm.	54.01	43.49	49.01	61.42	58.26	64.04	
Wt. Water	gm.	3.4	1.81	2.846	2.512	2.232	2.735	
Wt. Can	gm.	19.940	19.882	19.933	34.442	33.717	33.671	
Wt. Dry soil	gm.	34.07	23.608	29.077	26.978	24.543	30.369	
WATER CONTENT	%	10.0	7.7	9.8	9.3	9.1	9.0	
Average Water Content	%		9.1			9.1		
PENATATION TEST								
Surcharge -	2	pcs. -		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor. -	-0.4	
Piston area -	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37	mm/min	Load ring const	2.586	Kg/div	
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio	
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%	
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00		
0.63	1.45.26	185.2	0.370	1.0300	478.9	24.74		
1.27	2.29.14	264.7	0.529	1.6700	684.5	35.37		
1.90	3.03.91	316.5	0.633	2.3000	818.5	42.29		
2.54	3.41.37	364.9	0.730	2.9400	943.6	48.75	Pene -	2.54
3.17	4.15.70	401.2	0.802	3.5700	1037.5	53.60	Stand. bearing -	70.3
3.81	4.50.03	433.9	0.868	4.2100	1122.1	57.97	Bearing Value -	45
4.44	5.22.88	462.8	0.926	4.8400	1196.8	61.83	% CBR	64.01
5.08	5.55.88	488.9	0.978	5.4800	1264.3	65.32	Pene -	5.08
6.35	7.00.91	537.9	1.076	6.7500	1391.0	71.87	Stand. bearing -	105.46
7.62	8.05.20	579.2	1.158	8.0200	1497.8	77.39	Bearing Value -	63.2
<b>8.89</b>	<b>9.08.23</b>	<b>619.8</b>	<b>1.240</b>	<b>9.2900</b>	<b>1602.8</b>	<b>82.81</b>	% CBR	<b>59.93</b>
10.16	10.10.95	656.4	1.313	10.5600	1697.5	87.70		
11.43	11.13.25	687.4	1.375	11.8300	1777.6	91.84		
12.70	12.15.12	718.8	1.438	13.1000	1858.8	96.04		

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 7%

12 blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration  
ที่ added. Water 7%, 12 blow/layer



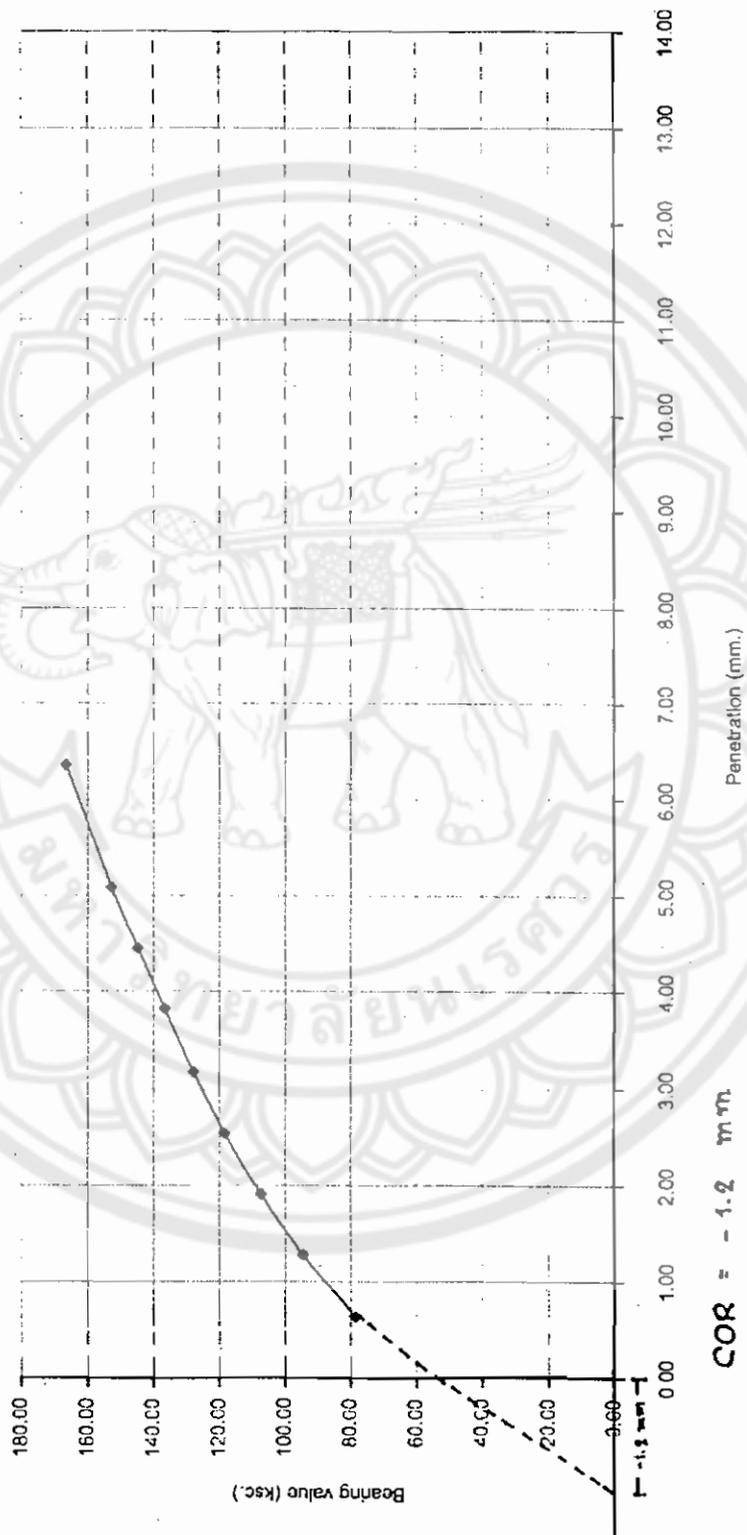
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration  
 ที่ added Water 7%, 12 blow/layer

## ตารางที่ 4.03

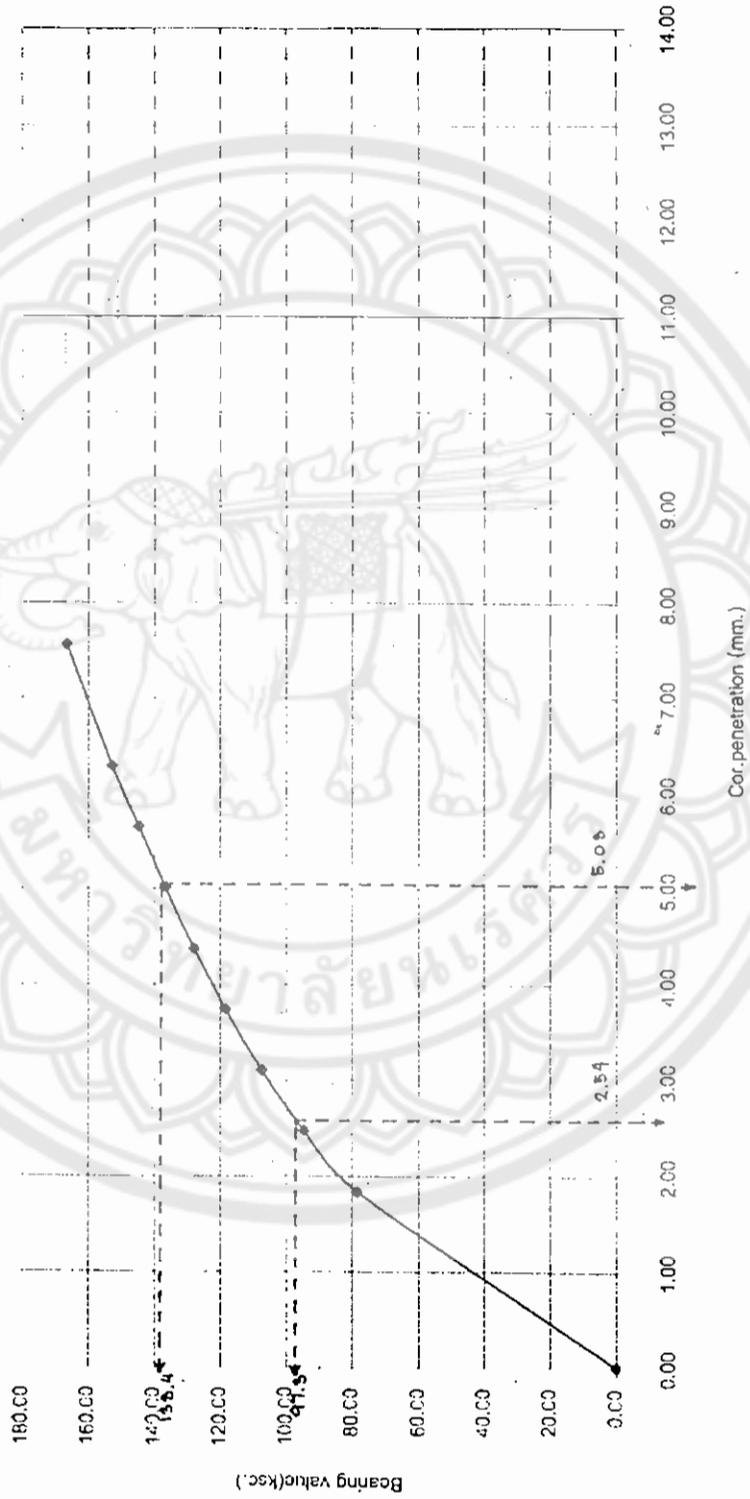
CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR4	Weight -	8.315 Kg.	Vol. of mold	3124.16 cc.	Factor	2.586 kg/div
No. blows	25	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
Density							
Wt. Mold + Soil	-	8.315	Kg.	vol. of mold -	3124.16	cc.	
Wt. Mold	-	3.950	Kg.	vol. of plate -	1118.2	cc.	
Wt. Soil	-	4.365	Kg.	Vol. of soil -	2005.96	cc.	
Wet. Density	-	2.18	gm./cc				
Dry Density	-	2.01	gm./cc.				
WATER CONTENT		compact.			C.B.R		
Can No.		13	14	15	A4	A5	A6
Wt. Can + Wet soil	gm.	46.837	51.505	49.151	61.145	58.778	62.439
Wt. Can + Dry soil	gm.	44.55	48.58	46.81	58.97	57.03	60.06
Wt. Water	gm.	2.287	2.925	2.341	2.175	1.748	2.379
Wt. Can	gm.	19.417	20.602	20.217	33.774	33.546	34.211
Wt. Dry soil	gm.	25.133	27.978	26.593	25.196	23.484	25.849
WATER CONTENT	%	9.1	10.5	8.8	8.6	7.4	9.2
Average Water Content	%	9.5			8.4		
PENATATION TEST-							
Surcharge-	2	pcs. -	Kg. Proving Ring No.		1155-12-19099	cor.~	-1.2
Piston area -	19,355	cm <sup>3</sup>	at 1.37 mm/min		Load ring cont	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	2.21.96	587.1	1.174	1.8300	1518.2	78.44	
1.27	3.21.02	707.8	1.416	2.4700	1830.4	94.57	
1.90	4.11.79	802.9	1.606	3.1000	2076.3	107.27	
2.54	4.59.48	885.9	1.772	3.7400	2290.9	118.36	Pene.~ 2.54
3.17	5.42.88	956.2	1.912	4.3700	2472.7	127.76	Stand. bearing~ 70.3
3.81	6.24.21	1021.3	2.043	5.0100	2641.1	136.45	Bearing Value~ 97.3
4.44	7.03.92	1082.3	2.165	5.6400	2798.8	144.60	%CBR~ 138.41
5.08	7.43.84	1142.2	2.284	6.2800	2953.7	152.61	Pene.~ 5.08
6.35	9.01.32	1245.3	2.491	7.5500	3220.3	166.38	Stand. bearing~ 105.46
7.62	-	-	-	-	-	-	Bearing Value~ 138.4
8.89	-	-	-	-	-	-	%CBR~ 131.23
10.16	-	-	-	-	-	-	
11.43	-	-	-	-	-	-	
12.70	-	-	-	-	-	-	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 7%

25 blow/layer



COR = - 1.2 ท.ท.  
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration  
ที่ added. Water 7%, 25 blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration

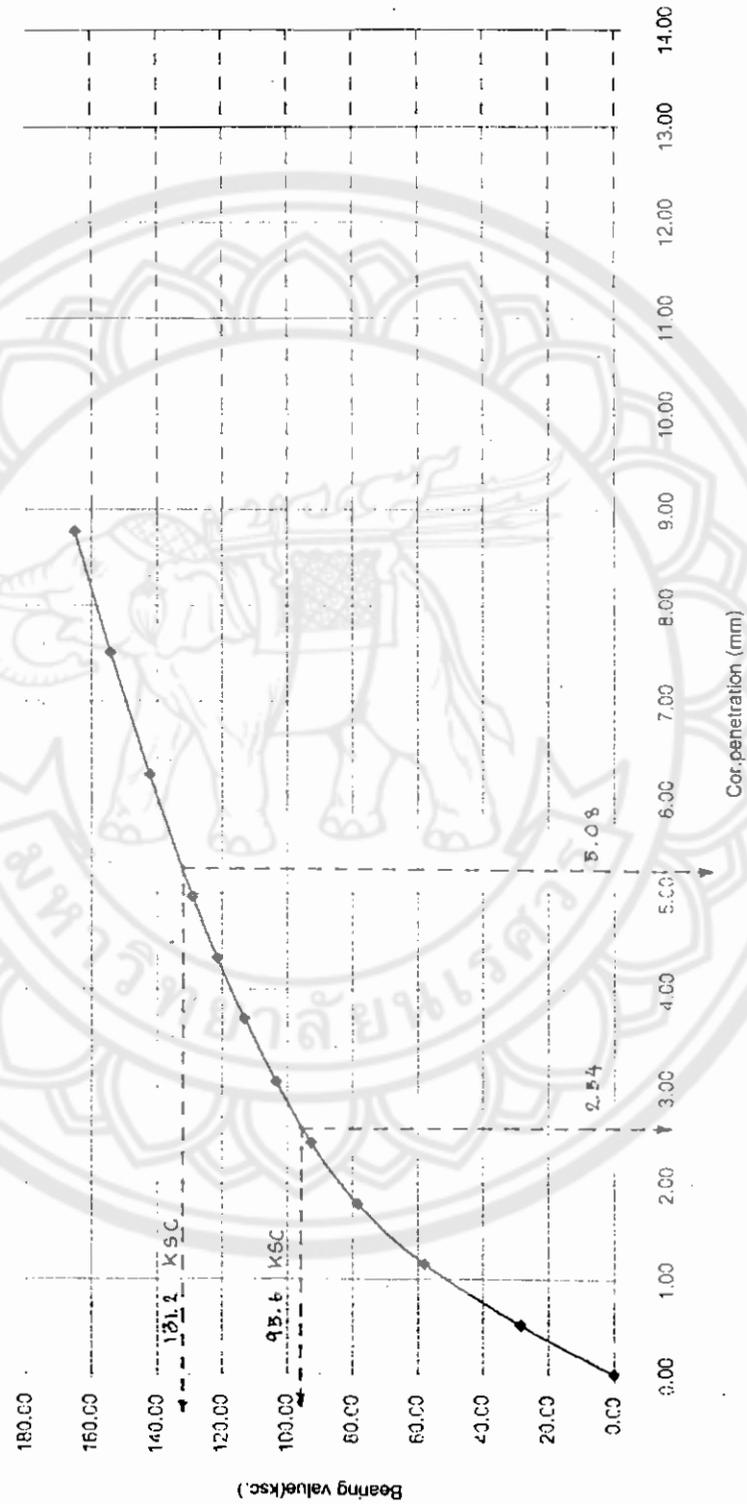
ที่ added. Water 7%, 25 blow/layer

ตารางที่ 4.04

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR5	Weight =	8.625 Kg.	Vol. of mold	3183.45 cc.	Factor	2.586 kg/div
No. blows	55	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	-		8.63	Kg.	vol. of mold =	3184.5	cc.
Wt. Mold	-		4.275	Kg.	vol. of plate =	1118.2	cc.
Wt. Soil	-		4.35	Kg.	Vol. of soil =	2066.3	cc.
Wet. Density	-		2.11	gm./cc.			
Dry Density	-		1.93	gm./cc.			
<b>WATER CONTENT</b>			compact.			C.B.R.	
Can No.			10	11	12	A1	A2 A3
Wt. Can + Wet soil	gm.		55.244	56.875	52.8	60.278	60.848 61.826
Wt. Can + Dry soil	gm.		52.94	53.55	50.8	58.48	58.55 59.29
Wt. Water	gm.		2.304	3.325	2	1.798	2.298 2.536
Wt. Can	gm.		20.039	20.089	19.768	33.769	33.961 33.582
Wt. Dry soil	gm.		32.901	33.461	31.032	24.711	24.589 25.708
WATER CONTENT	%		7.0	9.9	6.4	7.3	9.3 9.9
Average Water Content	%			7.8			8.8
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge	2 pcs.			Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor.	0.12
Piston area	19.355 cm <sup>2</sup>		at 1.37 mm/min	Load ring cont.	2.586	Kg/div	
Pene. (mm.)	Time (min)	Dial Reading (div)	Dial Reading (mm.)	Cor. Pene. (mm.)	Load (Kg.)	Bearing Value (Kg./cm <sup>2</sup> )	Bearing Ratio %
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.35.38	212.4	0.425	0.5100	549.3	28.38	
1.27	2.49.09	433.8	0.868	1.1500	1121.8	57.96	
1.90	3.42.56	586.0	1.172	1.7800	1515.4	78.29	
2.54	4.31.83	692.3	1.385	2.4200	1790.3	92.50	Pene. 2.54
3.17	5.15.60	773.2	1.546	3.0500	1999.5	103.31	Stand. bearing 70.3
3.81	5.57.59	846.1	1.692	3.6900	2188.0	113.05	Bearing Value 95.6
4.44	6.38.05	909.5	1.819	4.3200	2352.0	121.52	% CBR 135.99
5.08	7.18.07	966.1	1.932	4.9600	2498.3	129.08	Pene. 5.08
6.35	8.31.68	1063.7	2.127	6.2300	2750.7	142.12	Stand. bearing 105.46
7.62	9.46.50	1152.8	2.306	7.5000	2981.1	154.02	Bearing Value 131.2
8.89	11.01.17	1233.9	2.468	8.7700	3190.9	164.86	% CBR 124.41
10.16	-	-	-	-	-	-	
11.43	-	-	-	-	-	-	
12.70	-	-	-	-	-	-	

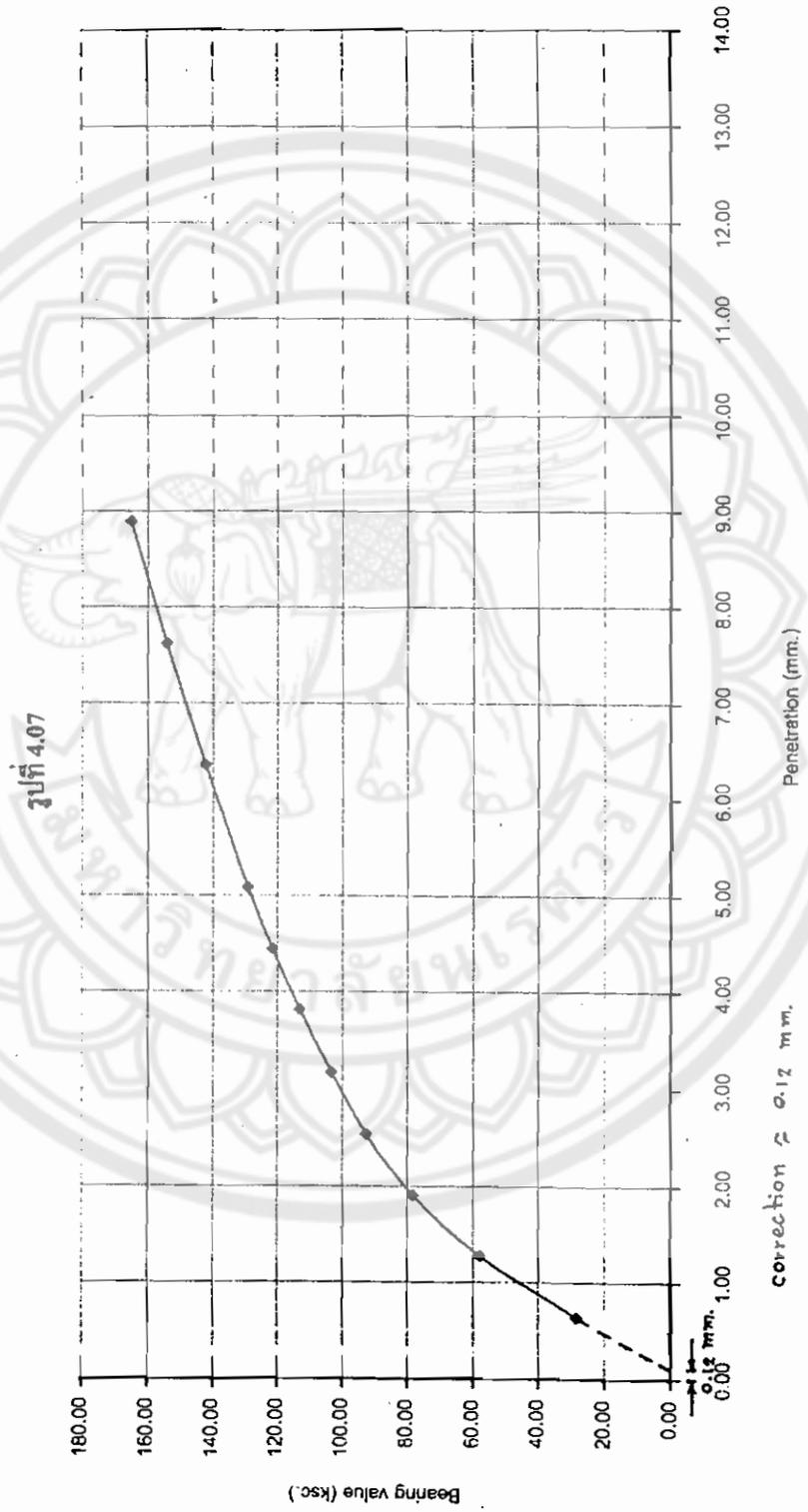
ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 7%

55 blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration

ที่ added. Water 7%, 55 blow/layer



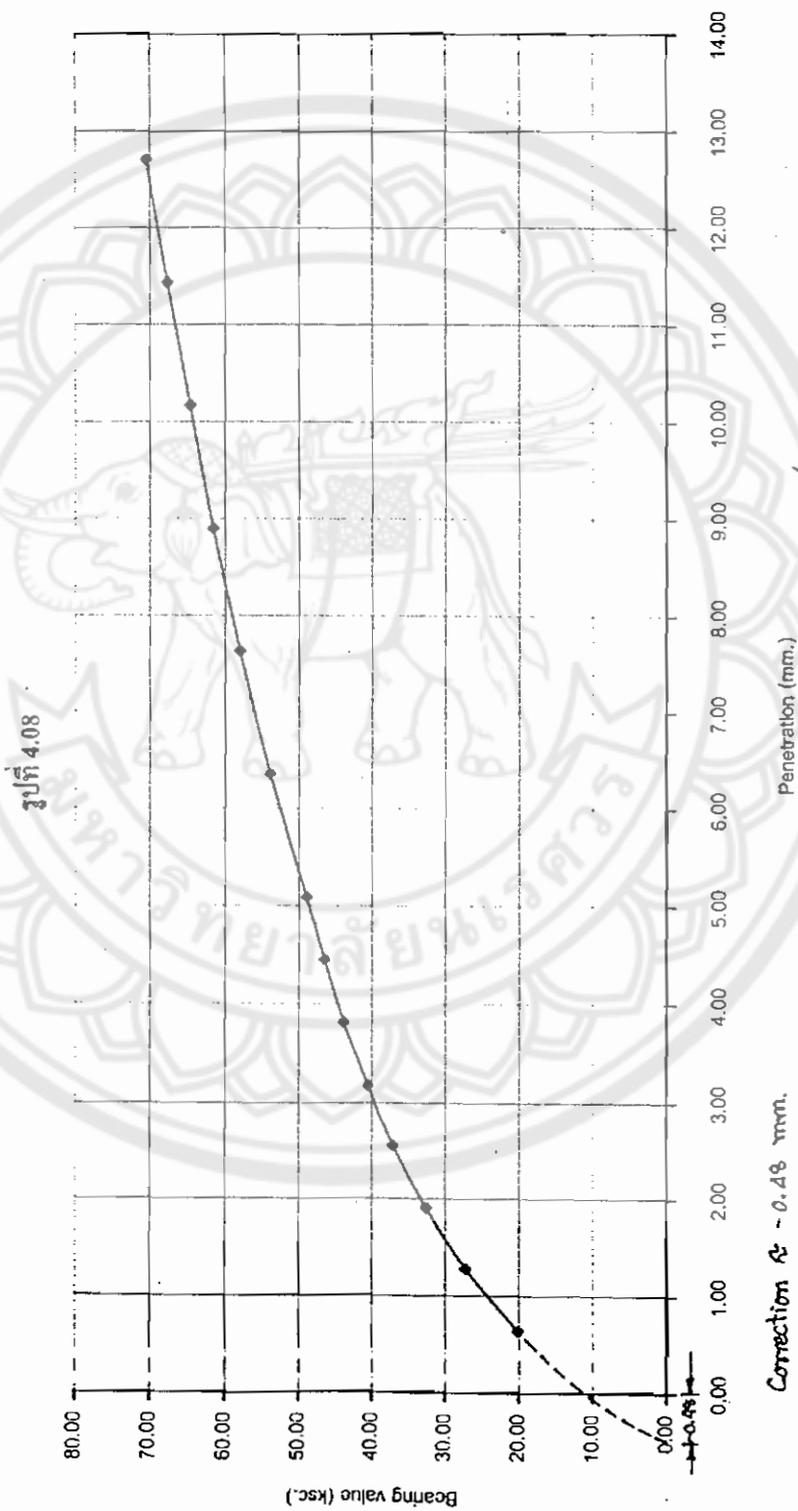
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 7%, 55 blow/layer

## ตารางที่ 4.05

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR4	Weight =	8.035 Kg.	Vol. of mold	3124.16 cc.	Factor	2.586 kg/div
No. blows	12	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
Density							
Wt. Mold + Soil		=	8.035	Kg.	vol. of mold =	3124.16	cc.
Wt. Mold		=	3.950	Kg.	vol. of plate =	1118.2	cc.
Wt. Soil		=	4.085	Kg.	Vol. of soil =	2005.96	cc.
Wet Density		=	2.04	gm./cc.			
Dry Density		=	1.84	gm./cc.			
WATER CONTENT		compact.			C.B.R.		
Can No.		1	2	3	1	2	3
Wt. Can + Wet soil	gm.	48.353	49.96	46.64	38.819	51.144	38.879
Wt. Can + Dry soil	gm.	45.65	47.153	44.242	37.003	48.144	37.092
Wt. Water	gm.	2.703	2.827	2.398	1.816	3.000	1.787
Wt. Can	gm.	20.861	19.797	20.052	20.861	19.797	20.052
Wt. Dry soil	gm.	24.789	27.356	24.19	16.142	28.347	17.04
WATER CONTENT	%	10.9	10.3	9.9	11.3	10.6	10.5
Average Water Content	%	10.4			10.8		
PENATATION TEST							
Surcharge	2 pcs.	Kg. Proving Ring No.			1155-12-19099	cor. = -0.48	
Pistoo area	19.355 cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm/min		Load ring cont	2.586	Kg/div	
Pen.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pen.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.36.61	150.8	0.302	1.1100	390.0	20.15	
1.27	2.23.48	203.9	0.408	1.7500	527.3	27.24	
1.90	3.05.39	243.8	0.488	2.3800	630.5	32.57	
2.54	3.45.67	277.2	0.554	3.0200	716.8	37.04	Pen. = 2.54
3.17	4.20.71	302.9	0.606	3.6500	783.3	40.47	Stand. bearing = 70.3
3.81	4.57.44	327.8	0.656	4.2900	847.7	43.80	Bearing Value = 34.0
4.44	5.31.81	347.9	0.696	4.9200	899.7	46.48	% CBR = 48.36
5.08	6.06.05	365.8	0.732	5.5600	946.0	48.87	Pen. = 5.08
6.35	7.13.06	403.2	0.806	6.8300	1042.7	53.87	Stand. bearing = 105.46
7.62	8.18.71	433.5	0.867	8.1000	1121.0	57.92	Bearing Value = 47.8
8.89	9.22.66	460.3	0.921	9.3700	1190.3	61.50	% CBR = 45.33
10.16	10.23.84	483.2	0.966	10.6400	1249.6	64.56	
11.43	11.24.72	506.0	1.012	11.9100	1308.5	67.61	
12.70	12.25.75	527.2	1.054	13.1800	1363.3	70.44	

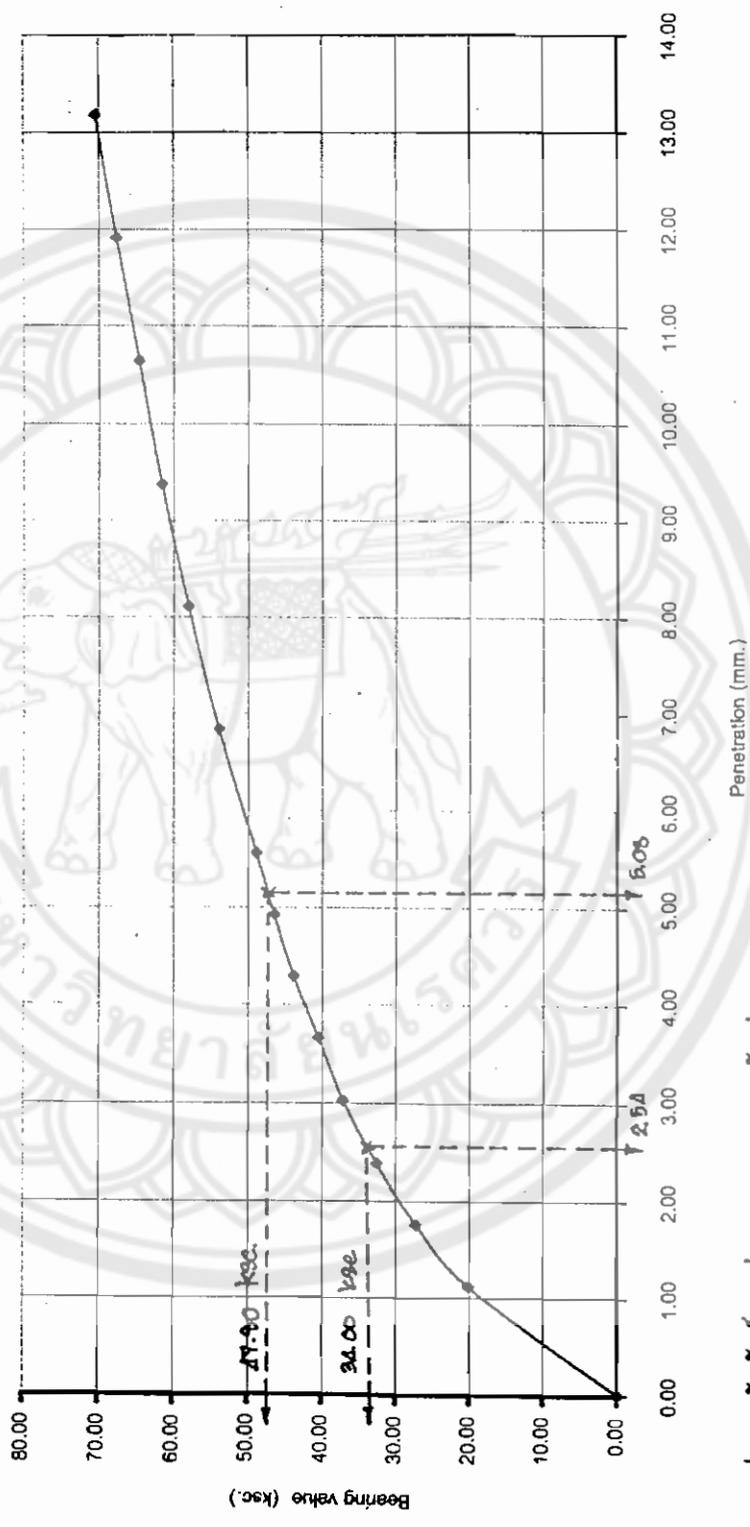
ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 9%

12blow/layer



Correction  $\approx$  0.43 mm.

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 9%, 12 blow/layer



กราฟความถ่วงสัมพัทธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 9%, 12 blow/layer

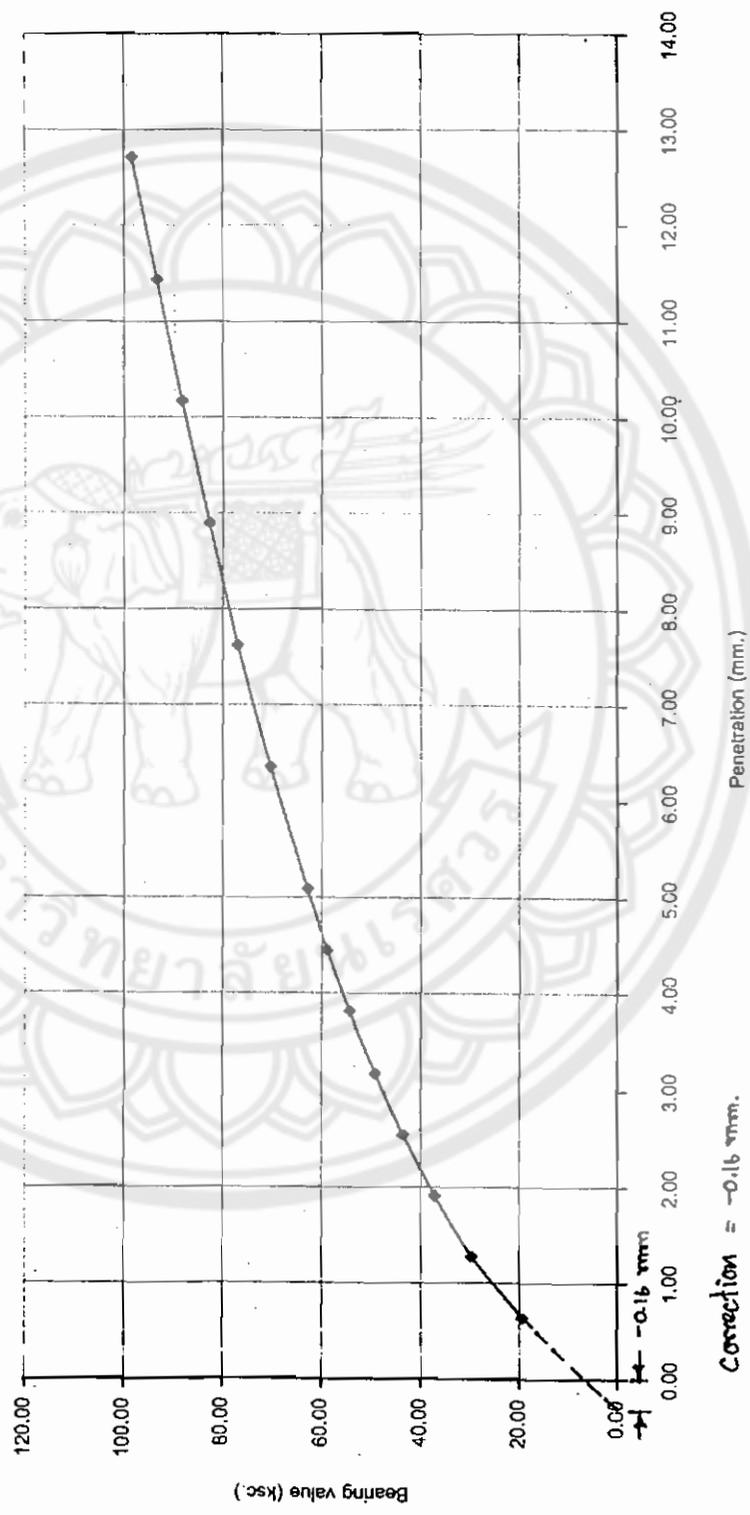
## ตารางที่ 4.06

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR5	Weight -	8.735 Kg.	Vol. of mold	3183.45 cc.	Factor 2.586	kg/div
No. blows	25	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
Density							
Wt. Mold + Boil	-		9.24	Kg.	vol. of mold =	3184.5	cc.
Wt. Mold	-		4.275	Kg.	vol. of plate =	1118.2	cc.
Wt. Soil	-		4.965	Kg.	Vol. of soil =	2066.3	cc.
Wet Density	-		2.40	gm./cc.			
Dry Density	-		2.18	gm./cc.			
WATER CONTENT		compact.			C.B.R.		
Can No.		4	5	6	4	5	6
Wt. Can+Wet soil	gm.	45.729	44.887	48.673	41.211	46.273	44.797
Wt. Can+Dry soil	gm.	43.341	42.556	45.858	39.301	43.733	42.53
Wt. Water	gm.	2.388	2.331	2.815	1.910	2.540	2.267
Wt. Can	gm.	20.283	20.152	21.119	20.283	20.152	21.119
Wt. Dry soil	gm.	23.058	22.404	24.739	19.018	23.581	21.411
WATER CONTENT	%	10.4	10.4	11.4	10.0	10.8	10.6
Average Water Content	%	10.7			10.5		
PENATATION TEST							
Surcharge	2 pcs.	Kg. Proving Ring No.			1155-12-19099	cor. = -0.16	
Piston area	19.355 cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm/min			Load ring const	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.04.36	145.2	0.290	0.7900	375.5	19.40	
1.27	1.48.84	221.8	0.444	1.4300	573.6	29.63	
1.90	2.28.05	277.5	0.555	2.0600	717.6	37.08	
2.54	3.06.07	325.3	0.651	2.7000	841.2	43.46	Pene. = 2.54
3.17	3.42.68	367.4	0.735	3.3300	950.1	49.09	Stand. bearing = 70.3
3.81	4.19.10	406.2	0.812	3.9700	1050.4	54.27	Bearing Value = 41.8
4.44	4.53.66	439.8	0.880	4.6000	1137.3	58.76	%CBR = 59.46
5.08	5.28.27	469.6	0.939	5.2400	1214.4	62.74	Pene. = 5.08
6.75	6.36.24	526.1	1.052	6.5100	1360.5	70.29	Stand. bearing = 105.46
7.62	7.43.15	576.0	1.152	7.7800	1489.5	76.96	Bearing Value = 61.7
8.89	8.48.73	618.7	1.237	9.0500	1600.0	82.66	%CBR = 58.51
10.16	9.53.85	660.0	1.320	10.3200	1706.8	88.18	
11.43	10.58.11	698.2	1.396	11.5900	1805.5	93.29	
12.70	12.02.00	735.9	1.472	12.8600	1903.0	98.32	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 9%

25blow/layer

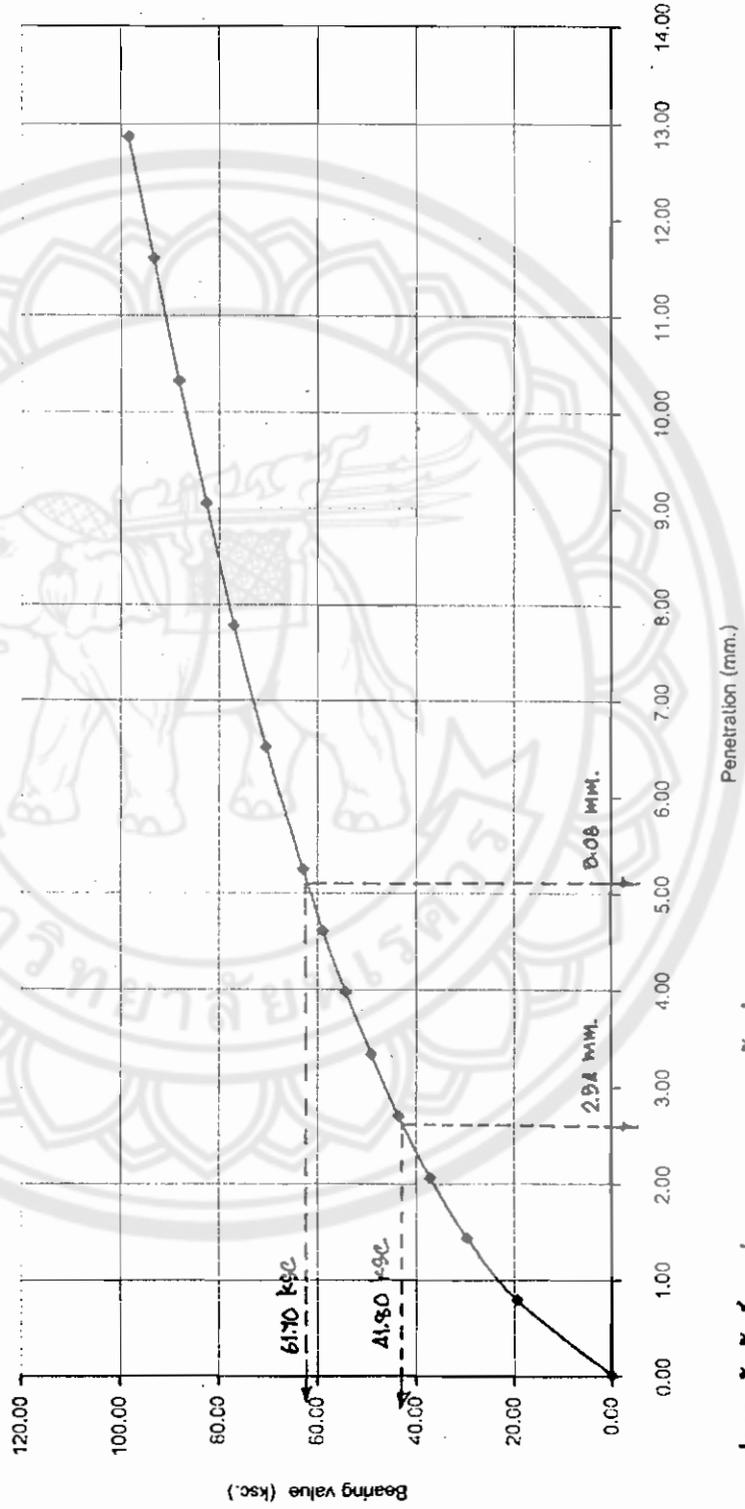
รูปที่ 4.10



Correction = -0.16 mm.

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 9%, 25 blow/layer

รูปที่ 4.11



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 9%, 25 blow/layer

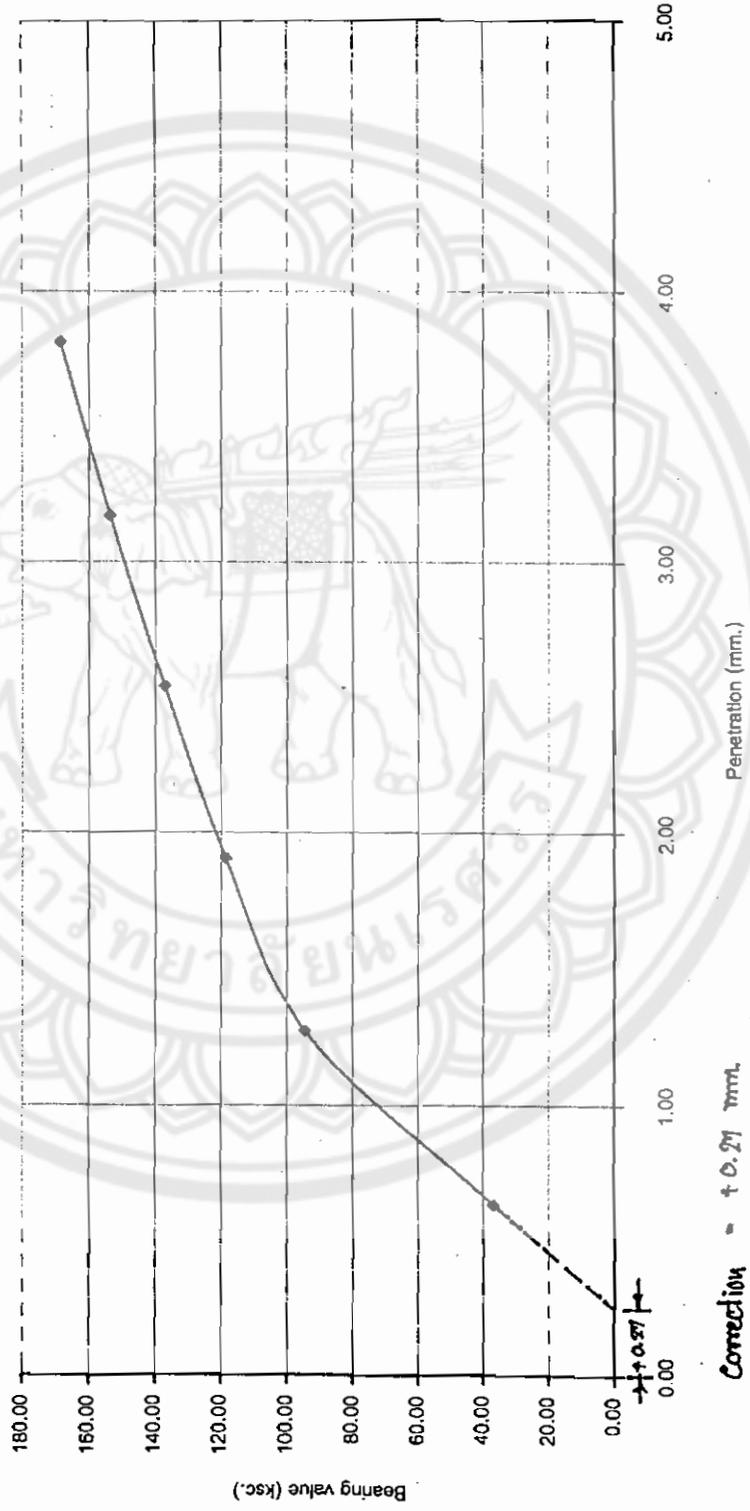
## ตารางที่ 4.07

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR7	Weight =	8.855 Kg.	Vol. of mold	3169.8 cc.	Factor	2.586 kg/div
No. blows	55	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
Density							
Wt. Mold + Soil			8.855	Kg.	vol. of mold =	3169.8	cc.
Wt. Mold			4.115	Kg.	vol. of plate =	1118.2	cc.
Wt. Soil			4.740	Kg.	Vol. of soil =	2051.6	cc.
Wet Density			2.31	gm./cc.			
Dry Density			2.11	gm./cc.			
WATER CONTENT		compact.			C.B.R		
Can No.		7	8	9	7	8	9
Wt. Can + Wet soil	gm.	53.259	55.045	51.086	45.748	38.718	48.479
Wt. Can + Dry soil	gm.	49.832	51.502	48.054	43.382	37.138	46.004
Wt. Water	gm.	3.427	3.543	3.032	2.366	1.580	2.475
Wt. Can	gm.	19.800	19.911	20.194	19.800	19.911	20.194
Wt. Dry soil	gm.	30.032	31.591	27.86	23.582	17.227	25.81
WATER CONTENT	%	11.4	11.2	10.9	10.0	9.2	9.6
Average Water Content	%	11.2			9.6		
PENETRATION TEST							
Surcharge =	2	pcx. =		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor. =	0.27
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37	mm/min	Load ring conl	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.44.21	275.1	0.550	0.3600	711.4	36.76	
1.27	3.48.65	707.3	1.415	1.0000	1829.1	94.50	
1.90	4.43.34	886.6	1.773	1.6300	2292.7	118.46	
2.54	5.35.15	1025.5	2.051	2.2700	2651.9	137.02	Pene. = 2.54
3.17	6.24.63	1148.6	2.297	2.9000	2970.3	153.46	Stand. bearing = 70.3
3.81	7.11.95	1260.3	2.521	3.5400	3259.1	168.39	Bearing Value = 144.0
4.44	-	-	-	-	-	-	% CBR = 204.84
5.08	-	-	-	-	-	-	
6.35	-	-	-	-	-	-	
7.62	-	-	-	-	-	-	
8.89	-	-	-	-	-	-	
10.16	-	-	-	-	-	-	
11.43	-	-	-	-	-	-	
12.70	-	-	-	-	-	-	

ตารางผลการทดลองหาค่า CBR ; added. Water 9%

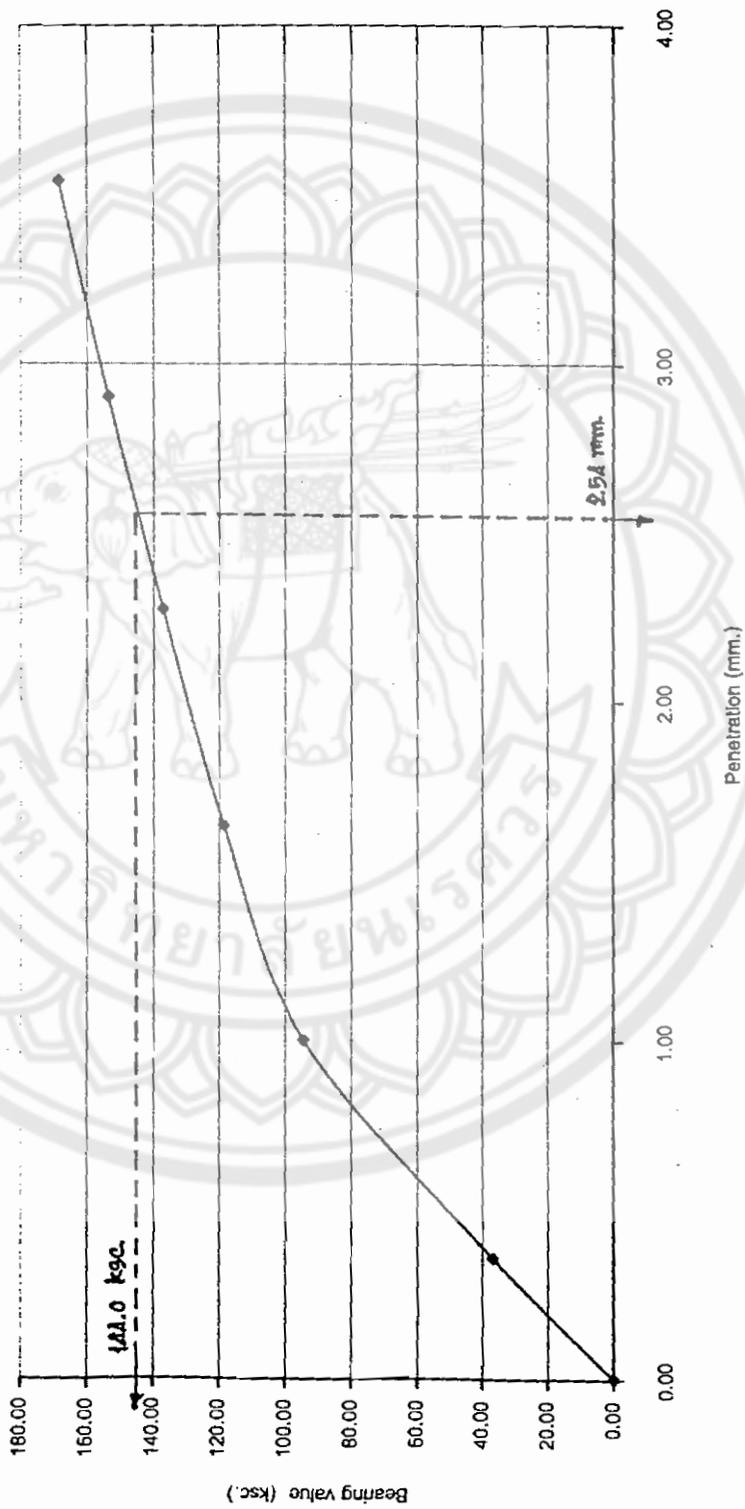
55blow/layer

รูปที่ 4.12



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 9%, 55 blow/layer

รูปที่ 4.13



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 9%, 55 blow/layer

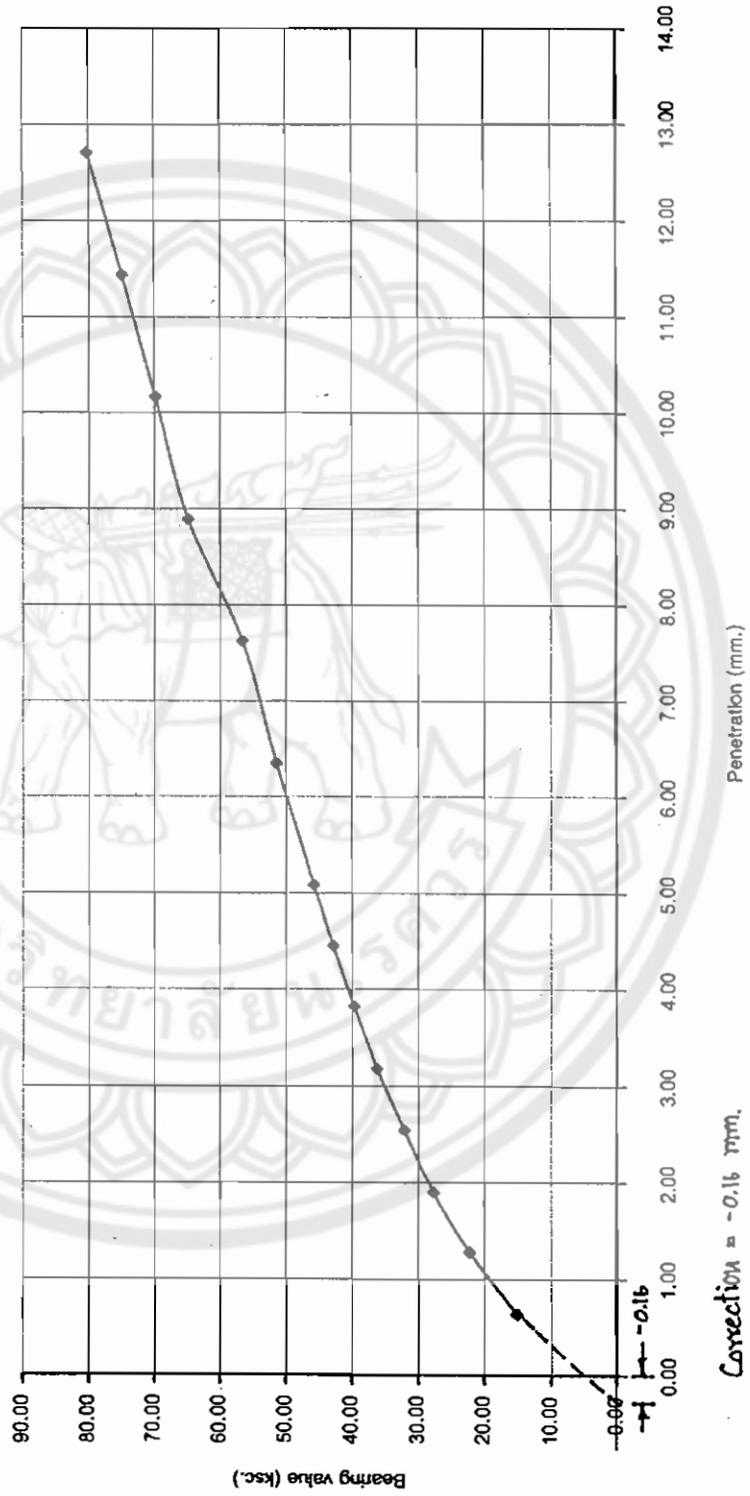
ตารางที่ 4.08

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR1	Weight =	9.200 Kg.	Vol of mold	3259.23 cc.	Factor	2.586 kg/div
No. blows	12	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop	45.72 cm.
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	-	9.20	Kg. vol. of mold =	3259.23	cc.		
Wt. Mold	-	4.48	Kg. vol. of plate =	1118.2	cc.		
Wt. Soil	-	4.72	Kg. Vol. of soil =	2141.03	cc.		
Wet. Density	-	2.20	gm./cc.				
Dry Density	-	1.97	gm./cc.				
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R.	
Can No.		1	2	3	10	11	12
Wt. Can + Wet soil	gm.	41.166	47.966	55.686	32.959	40.65	39.155
Wt. Can + Dry soil	gm.	38.84	44.45	51.858	31.596	38.445	36.994
Wt. Water	gm.	2.326	3.516	3.828	1.363	2.205	2.161
Wt. Can	gm.	20.861	19.797	20.052	20.039	20.089	19.768
Wt. Dry soil	gm.	17.979	24.653	31.806	11.557	18.356	17.226
WATER CONTENT	%	12.9	14.3	12.0	11.8	12.0	12.5
Average Water Content	%		13.1			12.1	
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge =	2	pcs. =	Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor. =	-0.16	
Piston area	19.355	cm <sup>3</sup>	at 1.37 mm/min	Load ring cont	2.586	Kg/div	
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.10.41	112.8	0.226	0.7900	291.7	15.07	
1.27	1.46.15	166.2	0.332	1.4300	429.8	22.21	
1.90	2.24.35	206.9	0.414	2.0600	535.0	27.64	
2.54	3.02.89	239.4	0.479	2.7000	619.1	31.99	Pene. = 2.54
3.17	3.41.75	270.2	0.540	3.3300	698.7	36.10	Stand. bearing = 70.3
3.81	4.17.71	296.3	0.593	3.9700	766.2	39.59	Bearing Value = 31.1
4.44	4.51.48	319.8	0.640	4.6000	827.0	42.73	% CBR = 44.24
5.08	5.24.75	342.3	0.685	5.2400	885.2	45.73	Pene. = 5.08
6.35	6.32.98	385.0	0.770	6.5100	995.6	51.44	Stand. bearing = 105.46
7.62	7.39.78	422.8	0.846	7.7800	1093.4	56.49	Bearing Value = 45.6
8.89	9.32.08	484.9	0.970	9.0500	1254.0	64.79	% CBR = 43.21
10.16	10.36.38	521.8	1.044	10.3200	1349.4	69.72	
11.43	11.40.60	559.9	1.120	11.5900	1447.9	74.81	
12.70	12.43.68	599.9	1.200	12.8600	1551.3	80.15	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 11%

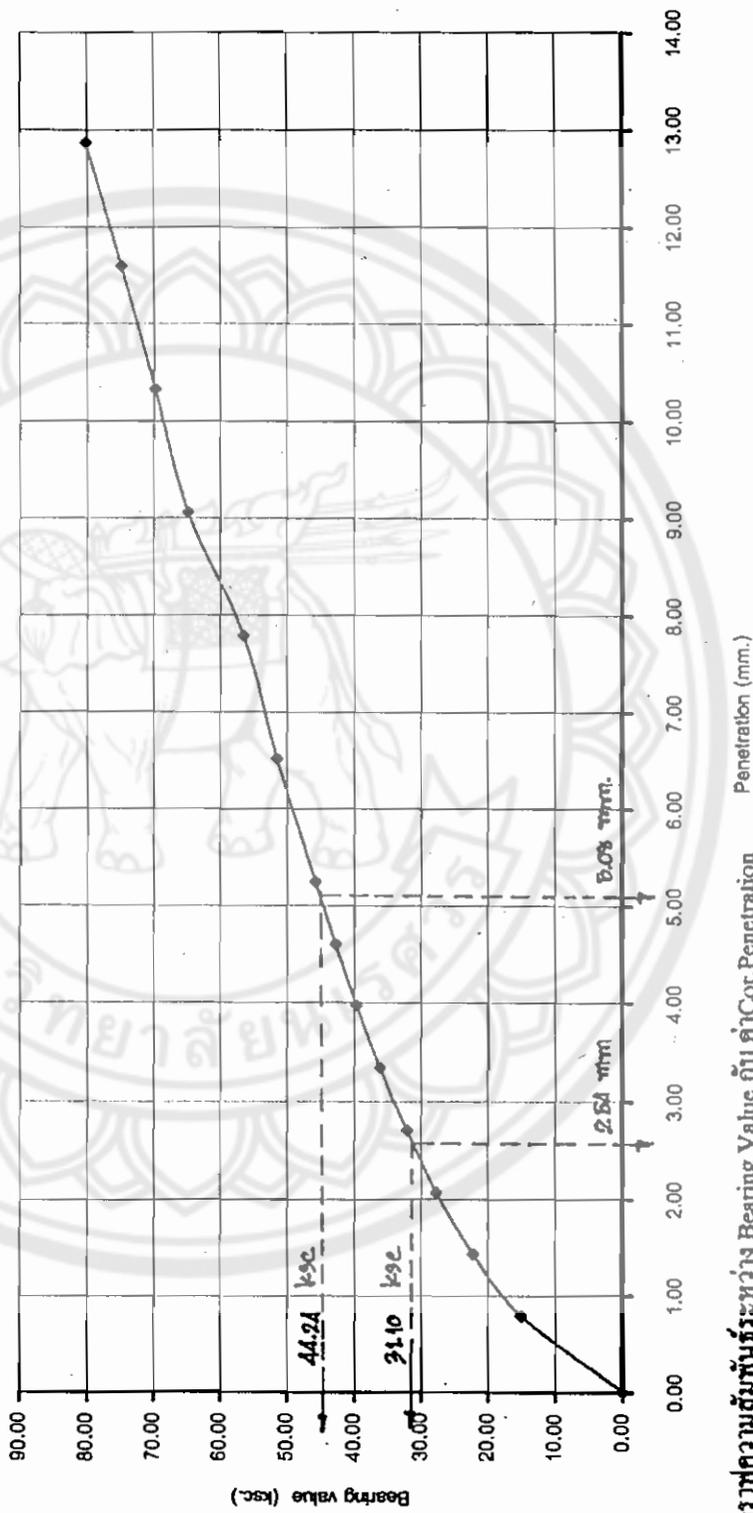
12blow/layer

รูปที่ 4.14



Correction = -0.16 mm.

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added Water 11%, 12 blow/layer



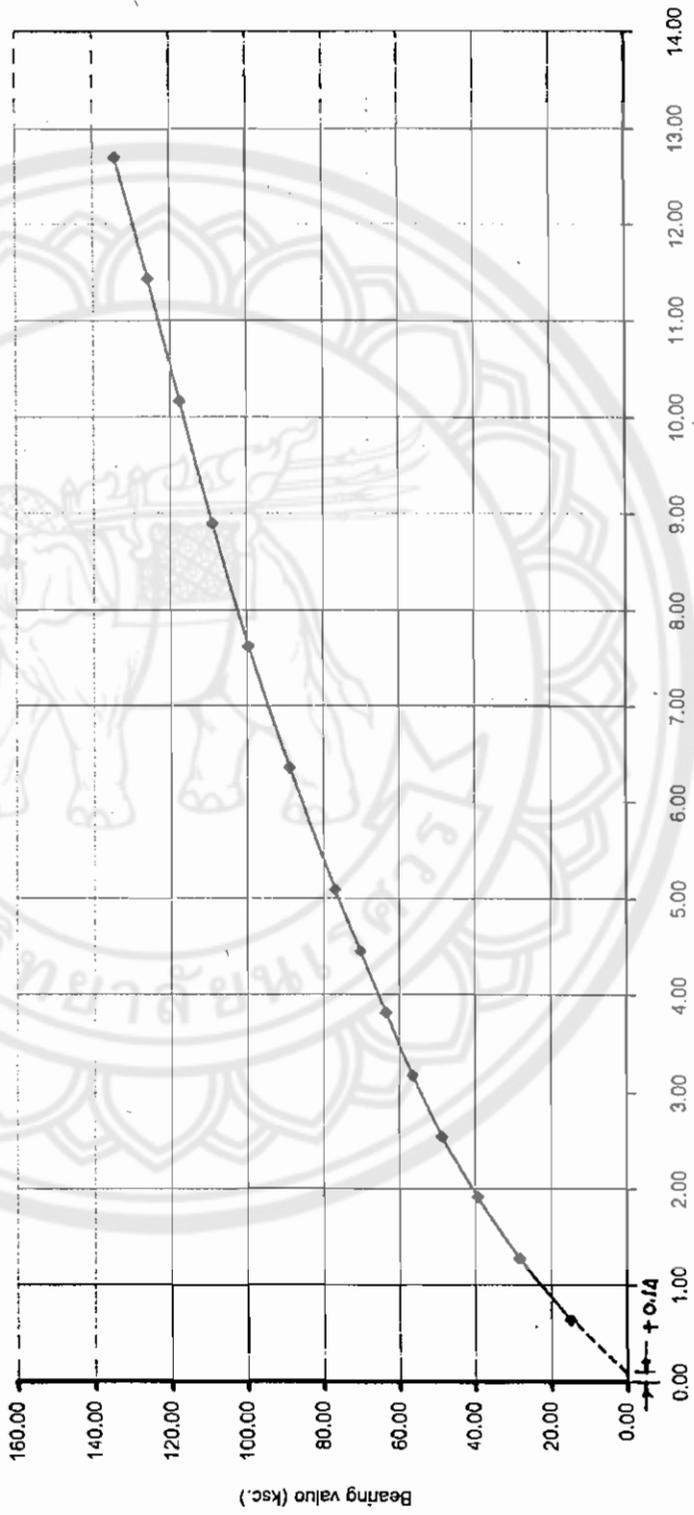
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor-Penetration ที่ added. Water 11%, 12 blow/layer

**ตารางที่ 4.09**

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR2	Weight =	9.240 Kg.	Vol. of mold	3197.15 cc.	Factor 2.586 kg/div	
No. blows	25	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop 45.72 cm.	
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	-	9.24	Kg.	Vol. of mold =	3197.15	cc.	
Wt. Mold	-	4.33	Kg.	Vol. of plate =	1118.2	cc.	
Wt. Soil	-	4.91	Kg.	Vol. of soil =	2078.95	cc.	
Wet. Density	-	2.36	gm./cc.				
Dry Density	-	2.10	gm./cc.				
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R.	
Can No.		4	5	6	13	14	15
Wt. Can+ Wet soil	gm.	51.065	50.481	50.494	37.013	40.422	42.804
Wt. Can+ Dry soil	gm.	47.907	47.106	47.311	35.175	38.003	40.344
Wt. Water	gm.	3.158	3.375	3.183	1.838	2.419	2.46
Wt. Can	gm.	20.283	20.152	21.119	20.039	20.089	19.768
Wt. Dry soil	gm.	27.624	26.954	26.192	15.136	17.914	20.576
WATER CONTENT	%	11.4	12.5	12.2	12.1	13.5	12.0
Average Water Content	%		12.0			12.5	
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge-	2	pcs.	Kg. Proving Ring No.		1155-12-19099	cor.= 0.14	
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm/min		Load ring cont	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.27.68	111.7	0.223	0.4900	288.9	14.92	
1.27	2.23.73	211.9	0.424	1.1300	548.0	28.31	
1.90	3.11.19	292.8	0.586	1.7600	757.2	39.12	
2.54	3.56.62	363.2	0.726	2.4000	939.2	48.53	Pene.= 2.54
3.17	4.36.58	421.9	0.844	3.0300	1091.0	56.37	Stand. bearing= 70.3
3.81	5.14.12	475.2	0.950	3.6700	1228.9	63.49	Bearing Value= 51.6
4.44	5.50.26	524.8	1.050	4.3000	1357.1	70.12	%CBR= 73.40
5.08	6.27.34	574.2	1.148	4.9400	1484.9	76.72	Pene.= 5.08
6.35	7.38.35	663.7	1.327	6.2100	1716.3	88.68	Stand. bearing= 79.2
7.62	8.47.19	743.8	1.488	7.4800	1923.5	99.38	Bearing Value= 45.6
8.89	9.54.35	814.7	1.629	8.7500	2106.8	108.85	%CBR= 57.58
10.16	11.00.22	879.2	1.758	10.0200	2273.6	117.47	
11.43	12.05.36	940.9	1.882	11.2900	2433.2	125.71	
12.70	13.10.41	1004.3	2.009	12.5600	2597.1	134.18	

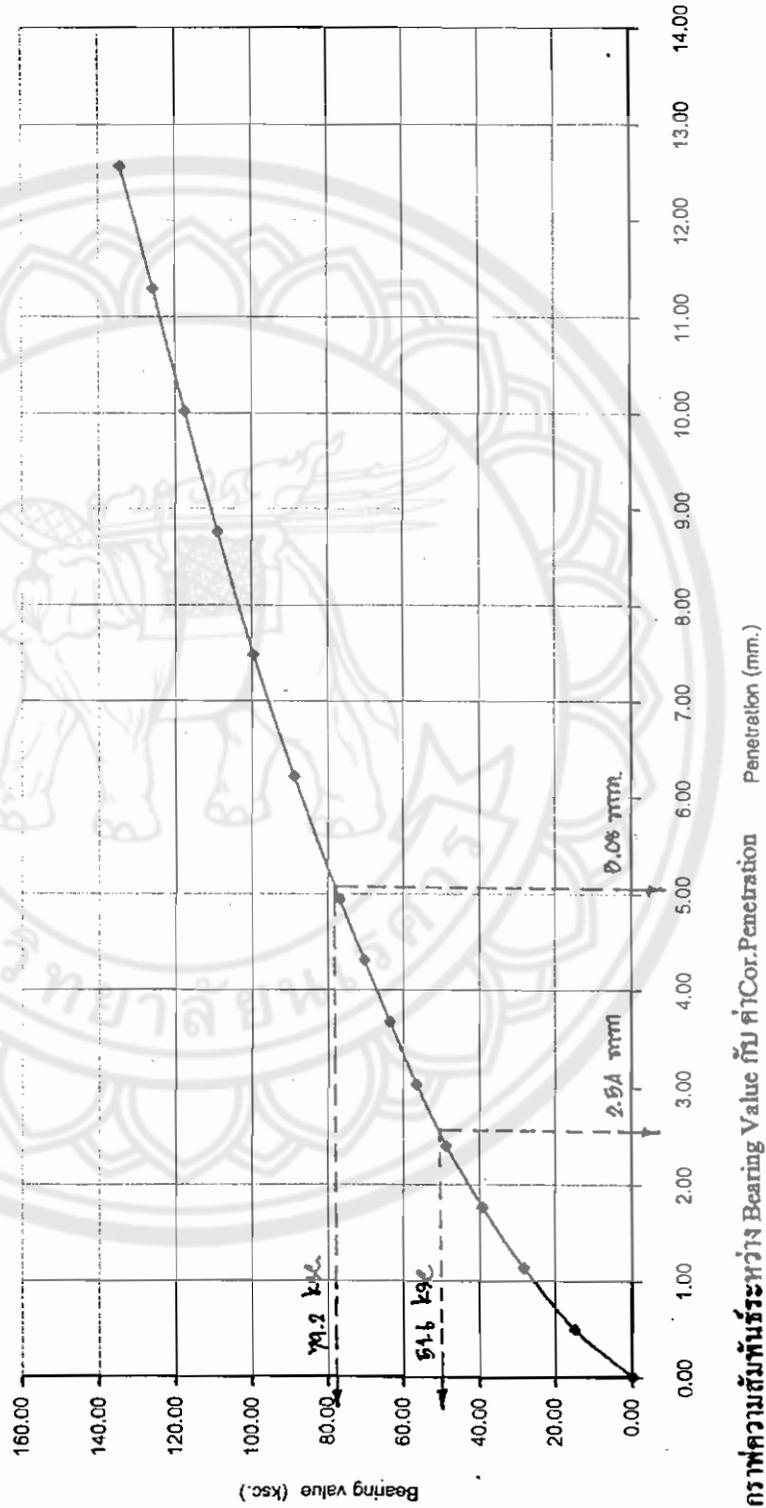
ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 11%

25blow/layer



รูปที่ 4.16

Correction = +0.14 มม.  
 ความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added Water 11%, 25 blow/layer



รูปที่ 4.17

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 11%, 25 blow/layer

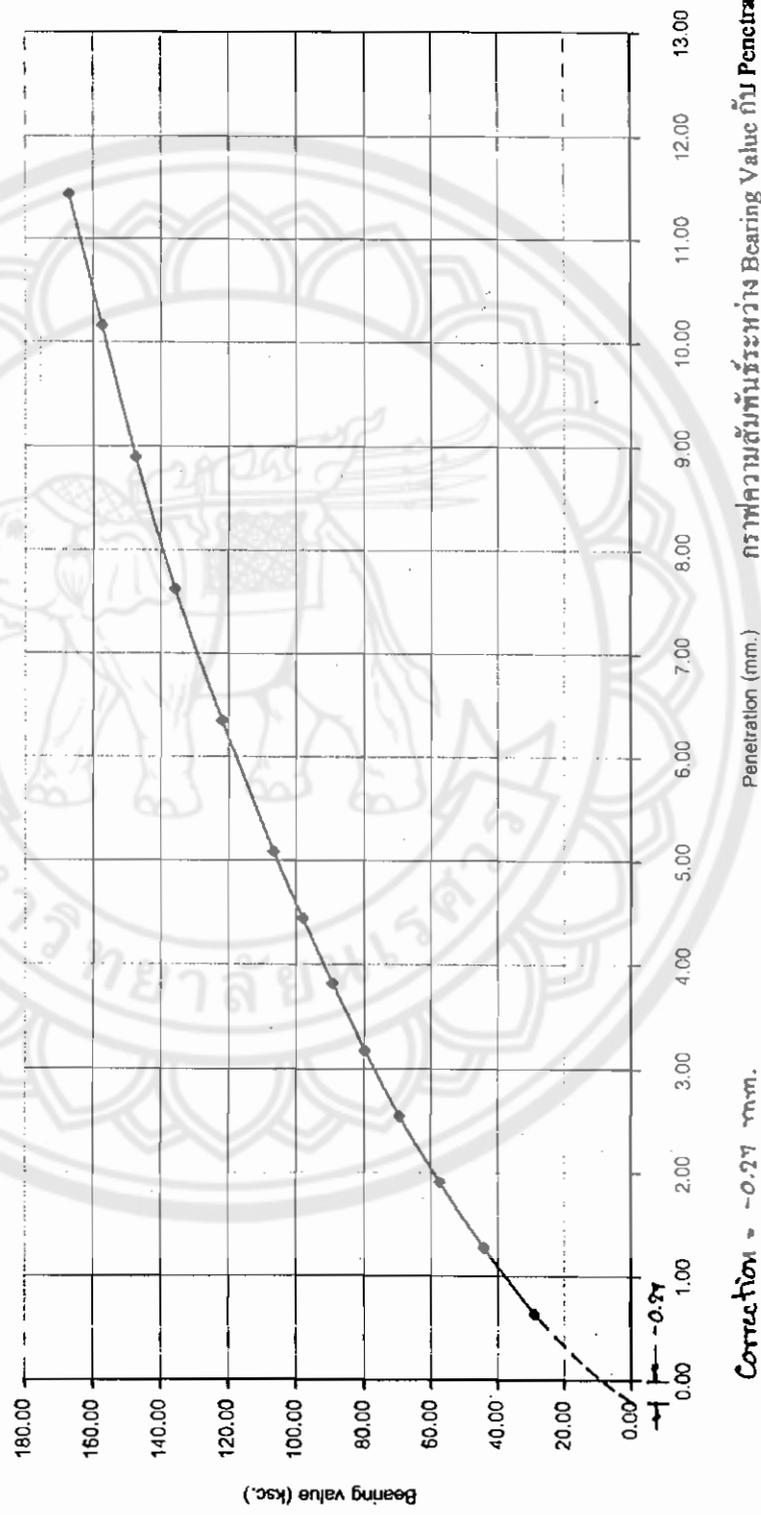
## ตารางที่ 4.10

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR3	Weight =	9.165 Kg.	Vol. of mold	3164.43 cc.	Factor 2.586 kg/div	
No. blows	55	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop 45.72 cm.	
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	-		9.165	Kg. vol. of mold =	3164.43	cc.	
Wt. Mold	-		4.155	Kg. vol. of plate =	1118.2	cc.	
Wt. Soil	-		5.010	Kg. Vol. of soil =	2046.23	cc.	
Wet Density	-		2.45	gm./cc.			
Dry Density	-		2.19	gm./cc.			
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				<b>C.B.R</b>	
Can No.			7	8	9	16	17
Wt. Can + Wet soil	gm.		58.911	59.729	53.739	38.162	34.557
Wt. Can + Dry soil	gm.		55.104	55.459	50.328	36.201	32.971
Wt. Water	gm.		3.807	4.27	3.411	1.961	1.586
Wt. Can	gm.		19.8	19.911	20.194	20.039	20.089
Wt. Dry soil	gm.		35.304	35.548	30.134	16.162	12.882
WATER CONTENT	%		10.8	12.0	11.3	12.1	12.3
Average Water Content	%			11.4			12.0
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge =	2	pcs. =		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor. = -0.27	
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>		at 1.37 mm/min	Load ring conl	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	1.55.87	214.8	0.430	0.9000	355.5	28.70	
1.27	2.49.21	329.4	0.659	1.5400	651.8	44.01	
1.90	3.35.19	427.8	0.856	2.1700	1106.3	57.16	
2.54	4.19.68	517.8	1.036	2.8100	1339.0	69.18	Pene. = 2.54
3.17	5.01.98	596.0	1.192	3.4400	1541.3	79.63	Stand. bearing = 70.3
3.81	5.40.29	667.2	1.334	4.0800	1725.4	89.14	Bearing Value = 64
4.44	6.17.60	733.2	1.466	4.7100	1896.1	97.96	% CBR = 91.04
5.08	6.53.46	798.2	1.596	5.3500	2064.1	106.63	Pene. = 5.08
6.35	8.04.21	911.9	1.824	6.6200	2358.2	121.84	Stand. bearing = 105.46
7.62	9.13.67	1015.8	2.032	7.8900	2626.9	135.72	Bearing Value = 103.8
8.89	10.18.68	1102.9	2.206	9.1600	2852.1	147.36	% CBR = 98.43
10.16	11.22.37	1177.8	2.356	10.4300	3045.8	157.36	
11.43	12.24.41	1250.3	2.501	11.7000	3233.3	167.05	
12.70	-	-	-	-	-	-	

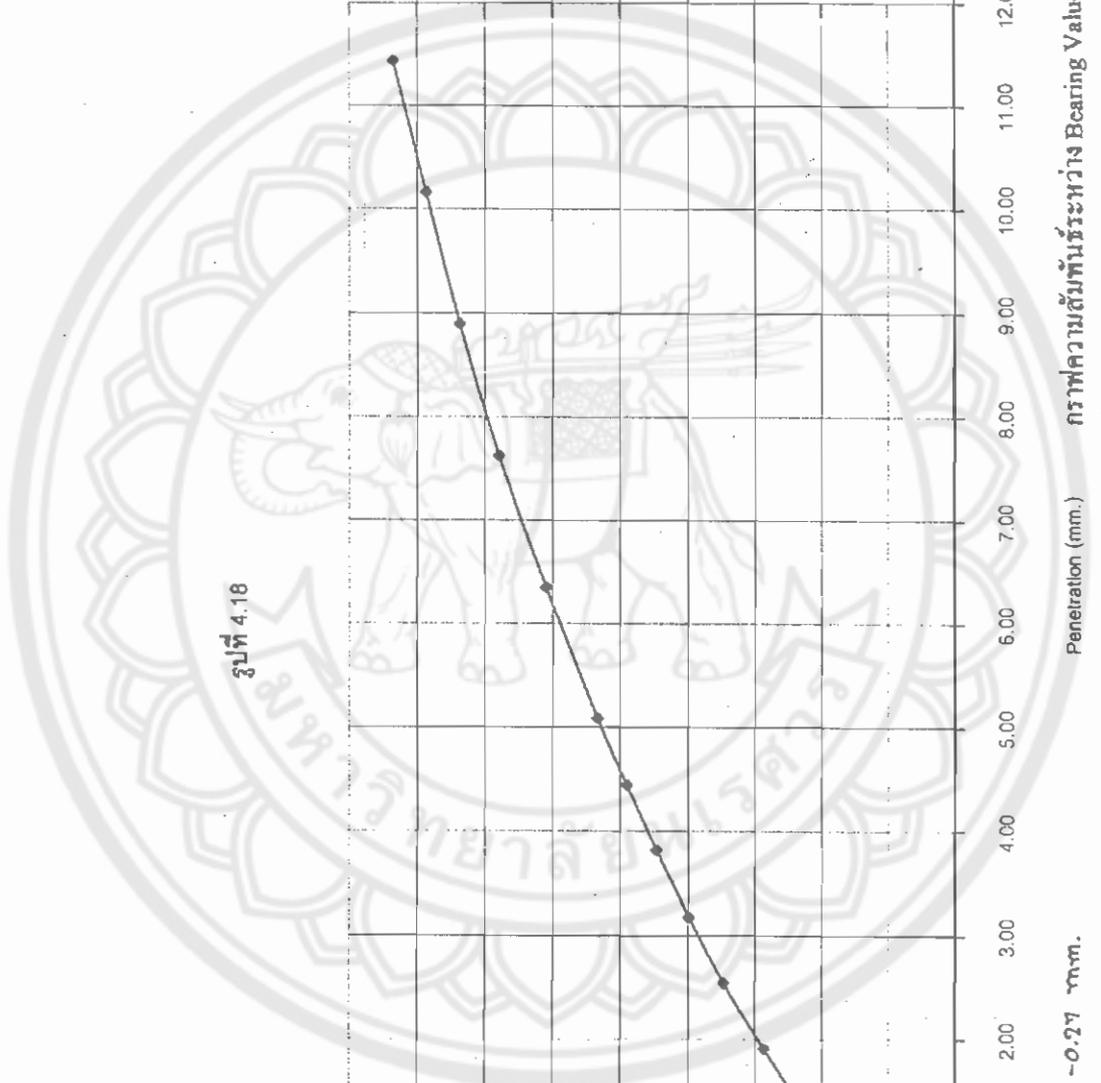
ตารางผลการทดลองหาค่า CBR ; added. Water 11%

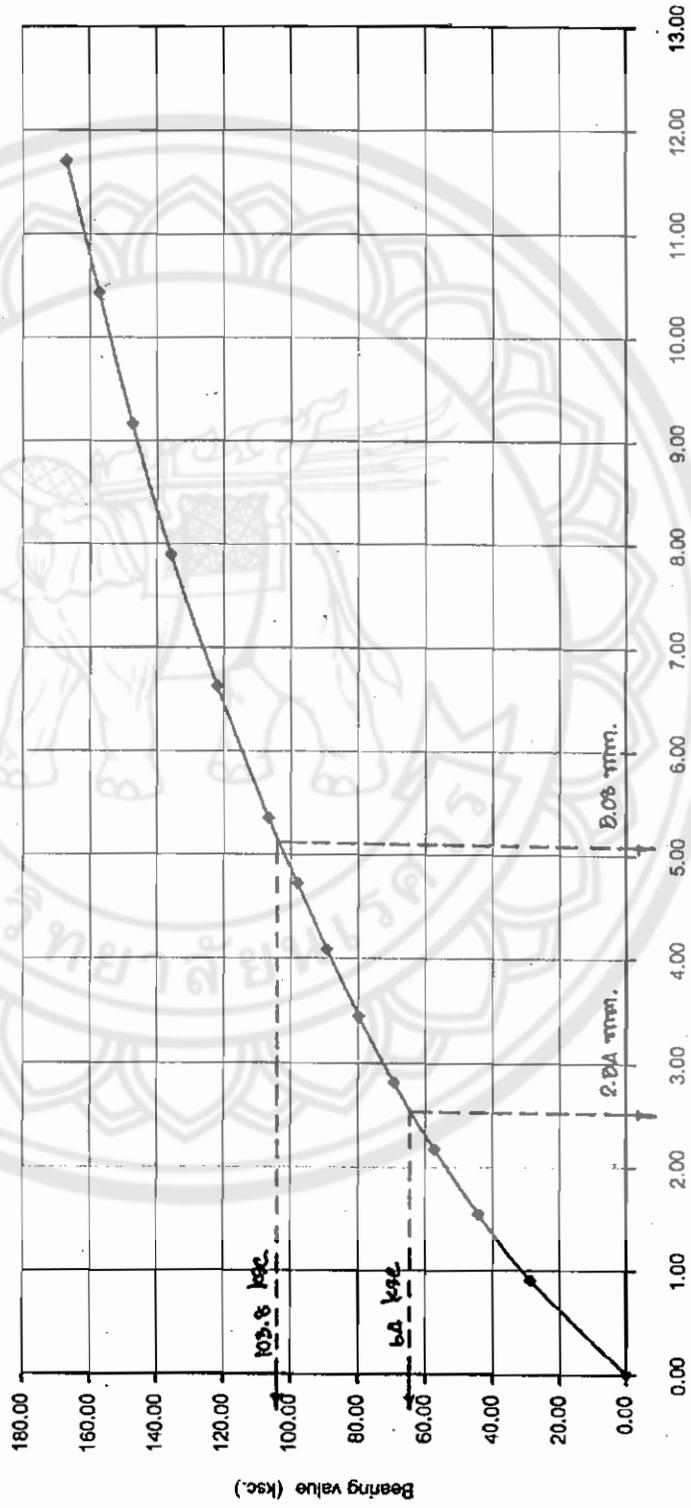
55blow/layer

รูปที่ 4.18



Correction = -0.27 mm.  
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration  
ที่ added Water 11%, 55 blow/layer





กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration

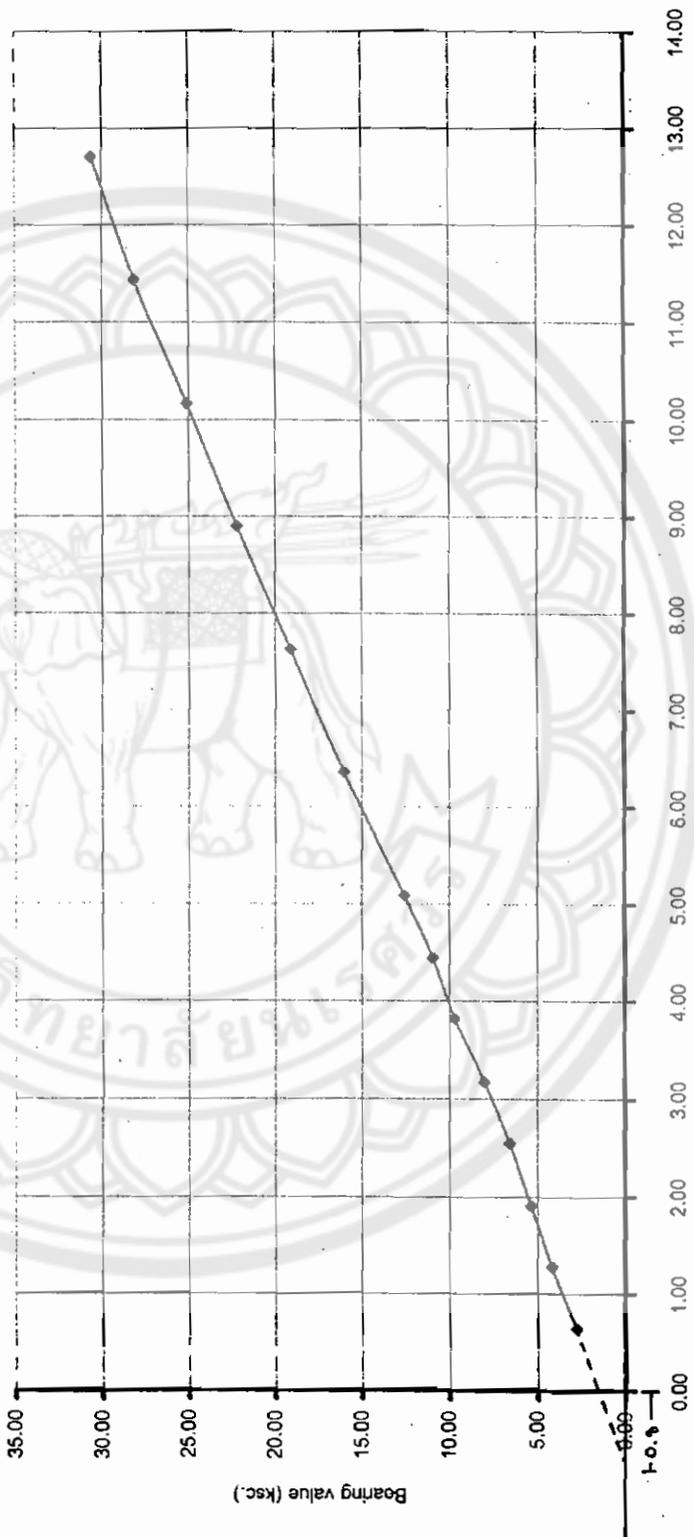
ที่ added. Water 11%, 55 blow/layer

## ตารางที่ 4.11

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBRI	Weight =	9.375 Kg.	Vol. of mold	3259.23	cc.	Factor 2.586 kg/div
No. blows	12	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537	kg.	Drop 45.72 cm.
Density							
Wt. Mold + Soil		=	9.36	Kg. vol of mold =	3259.23	cc.	
Wt. Mold		=	4.48	Kg. vol of plate =	1118.2	cc.	
Wt. Soil		=	4.88	Kg. Vol. of soil =	2141.03	cc.	
Wet. Density		=	2.28	gm./cc.			
Dry Density		=	1.99	gm./cc.			
WATER CONTENT			compact.			C.B.R.	
Can No.			25	26	27	1	2
Wt. Can+Wet soil	gm.		34.947	60.984	58.276	44.894	40.647
Wt. Can+Dry soil	gm.		33.068	55.867	53.671	41.88	38.04
Wt. Water	gm.		1.879	5.317	4.605	3.014	2.607
Wt. Can	gm.		20.359	20.055	19.986	20.861	19.797
Wt. Dry soil	gm.		12.709	35.612	33.685	21.019	18.243
WATER CONTENT	%		14.8	14.9	13.7	14.3	14.3
Average Water Content	%			14.5			14.5
PENATATION TEST							
Surcharge =	2	pcs. =	Kg. Proving Ring No.		1155-12-19099	cor. =	-0.8
Piston area :	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm/min		Load ring cont	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	0.51.81	20.7	0.041	1.4300	53.5	2.77	
1.27	1.31.17	31.2	0.062	2.0700	80.7	4.17	
1.90	2.04.83	40.0	0.080	2.7000	103.4	5.34	
2.54	2.37.56	49.2	0.098	3.3400	127.2	6.57	Pene. = 2.54
3.17	3.08.86	60.0	0.120	3.9700	155.2	8.02	Stand bearing = 70.3
3.81	3.40.65	72.8	0.146	4.6100	188.3	9.73	Bearing Value = 5.2
4.44	4.11.37	82.0	0.164	5.2400	212.1	10.96	% CBR = 7.40
5.08	4.42.59	94.1	0.188	5.8800	243.3	12.57	Pene. = 5.08
6.35	5.45.19	119.8	0.240	7.1500	309.8	16.01	Stand bearing = 105.46
7.62	6.46.17	142.8	0.286	8.4200	369.3	19.08	Bearing Value = 10.08
8.89	7.46.38	165.8	0.332	9.6900	428.8	22.15	% CBR = 9.56
10.16	8.46.79	187.8	0.376	10.9600	485.7	25.09	
11.43	9.47.08	210.5	0.421	12.2300	544.4	28.12	
12.70	10.46.71	228.9	0.458	13.5000	591.9	30.58	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 13%

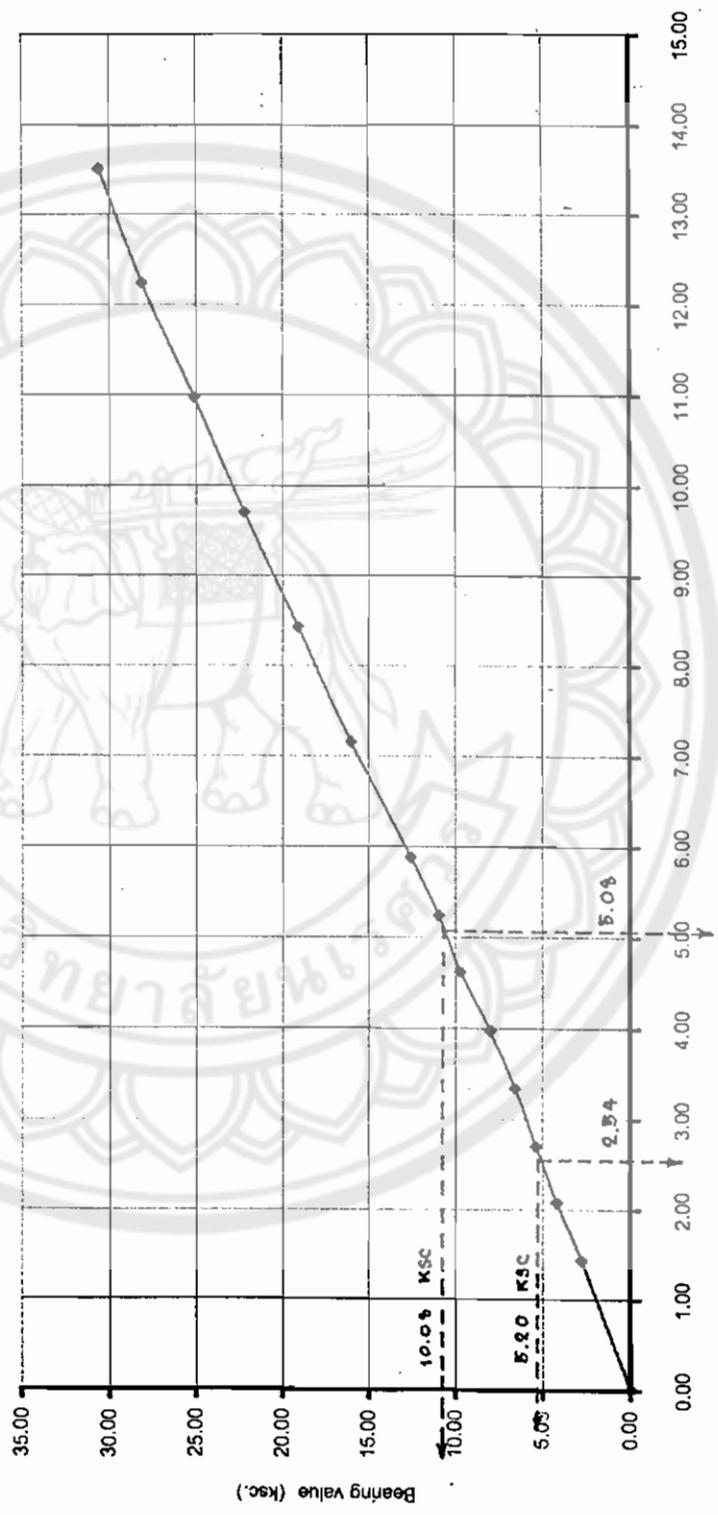
12blow/layer



รูปที่ 4.20

ความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 13%, 12 blow/layer

Correction = 0.8



รูปที่ 4.21

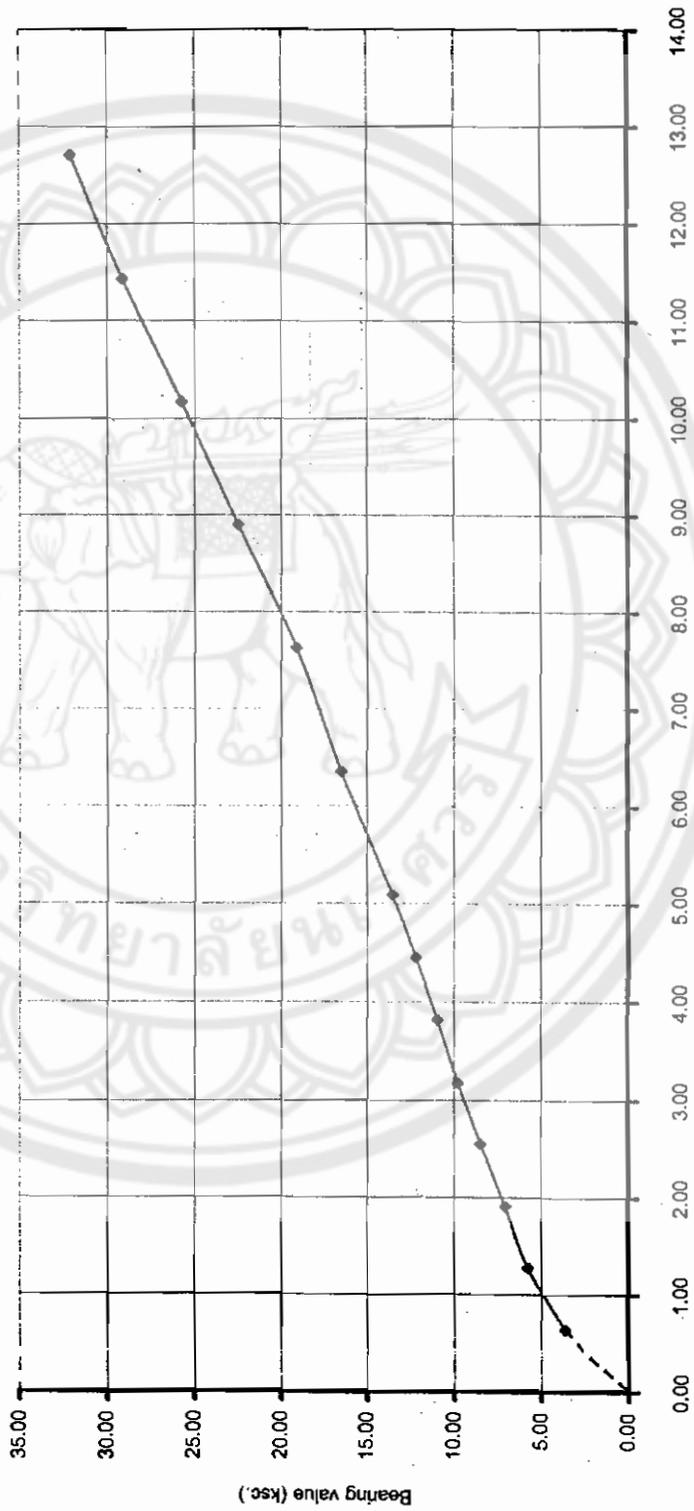
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration

ที่ added. Water 13%, 12 blow/layer

ตารางที่ 4.12

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR2	Weight -	9.145Kg.	Vol.of mold	3197.15	cc.	Factor 2.586 kg/div
No. bkws	25	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537	kg.	Drop 45.72 cm.
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	-		9.145	Kg. vol.of mold -	3197.15	cc.	
Wt. Mold	-		4.330	Kg. vol.of plate -	1118.2	cc.	
Wt. Soil	-		4.815	Kg. Vol. of soil -	2078.95	cc.	
Wet. Density	-		2.32	gm./cc.			
Dry Density	-		2.04	gm./cc.			
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R	
Can No.		22	23	24	4	5	6
Wt. Can + Wet soil	gm.	-	-	-	46.915	48.345	48.453
Wt. Can + Dry soil	gm.	43.394	39.358	45.411	43.9	44.88	45.1
Wt. Water	gm.	-	-	-	3.015	3.465	3.353
Wt. Can	gm.	21.143	19.785	19.834	20.283	20.152	21.119
Wt. Dry soil	gm.	-	-	-	23.617	24.728	23.981
WATER CONTENT	%	-	-	-	12.8	14.0	14.0
Average Water Content	%	-	-	-		13.6	
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge-	2	pcs. -	Kg. Proving Ring No.		1155-12-19099	cor.-	0
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm./min		Load ring conf	2.586	Kg/div
<b>Penec.</b>	<b>Time</b>	<b>Dial Reading</b>	<b>Dial Reading</b>	<b>Cor.Pene.</b>	<b>Load</b>	<b>Bearing Value</b>	<b>Bearing Ratio</b>
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	0.42.33	27.0	0.054	0.6300	69.8	3.61	
1.27	1.22.81	43.2	0.086	1.2700	111.7	5.77	
1.90	1.54.86	52.8	0.106	1.9000	136.5	7.05	
2.54	2.26.87	63.5	0.127	2.5400	164.2	8.48	Penec.- 2.54
3.17	2.57.66	73.1	0.146	3.1700	189.0	9.77	Stand.bearing- 70.3
3.81	3.28.34	81.9	0.164	3.8100	211.8	10.94	Bearing Value- 8.48
4.44	3.58.77	91.2	0.182	4.4400	235.8	12.19	%CBR- 12.06
5.08	4.29.27	101.2	0.202	5.0800	261.7	13.52	Penec.- 5.08
6.35	5.36.68	123.4	0.247	6.3500	319.1	16.49	Stand.bearing- 105.46
7.62	6.30.02	142.8	0.286	7.6200	369.3	19.08	Bearing Value- 13.52
8.89	7.30.98	168.0	0.336	8.8900	434.4	22.45	%CBR- 12.82
10.16	8.32.20	192.5	0.385	10.1600	497.8	25.72	
11.43	9.33.56	217.9	0.436	11.4300	563.5	29.11	
12.70	10.34.25	240.0	0.480	12.7000	620.6	32.07	

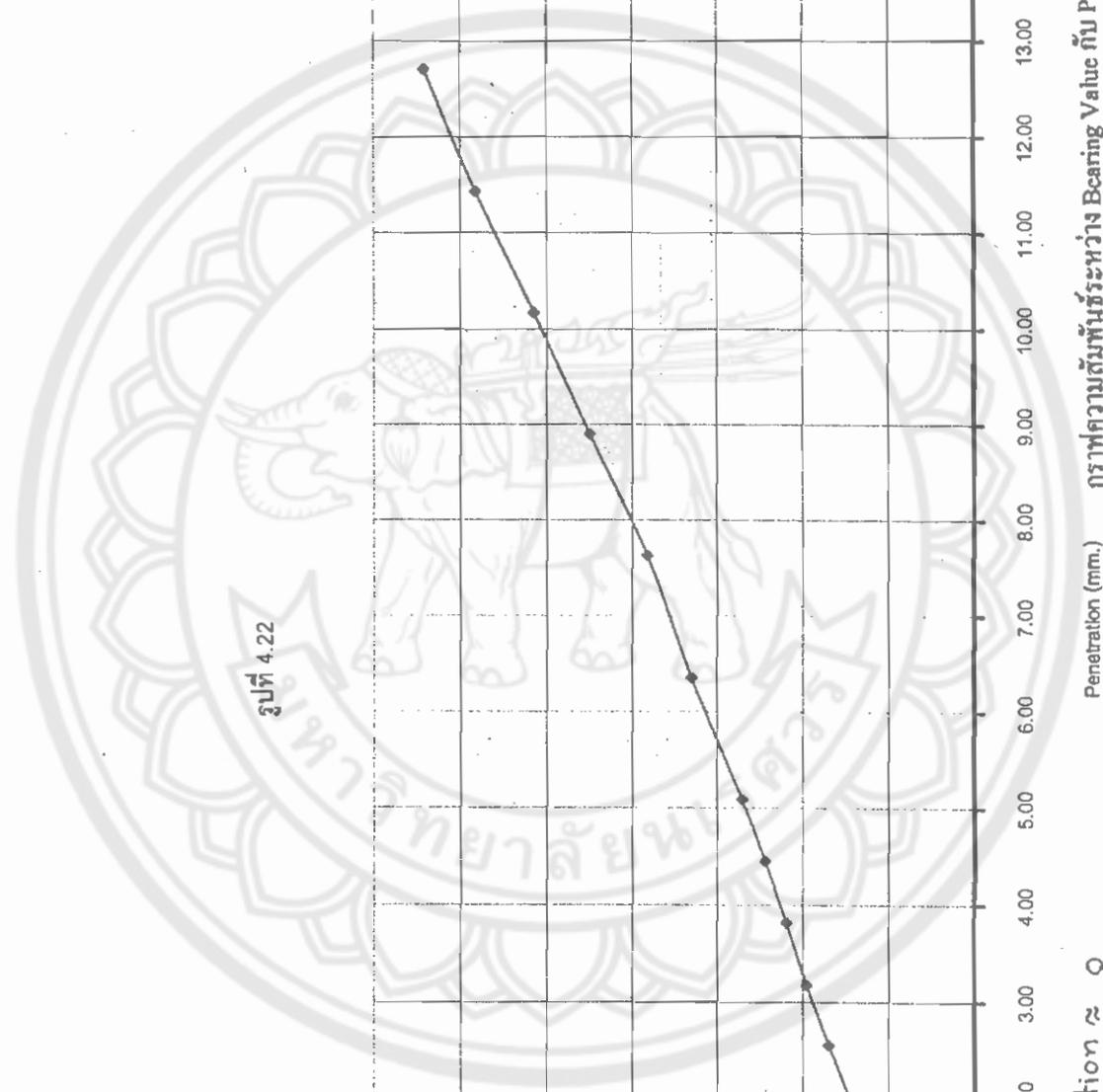
ตารางผลการทดลองหาค่า CBR ; added. Water 13%  
25blow/layer

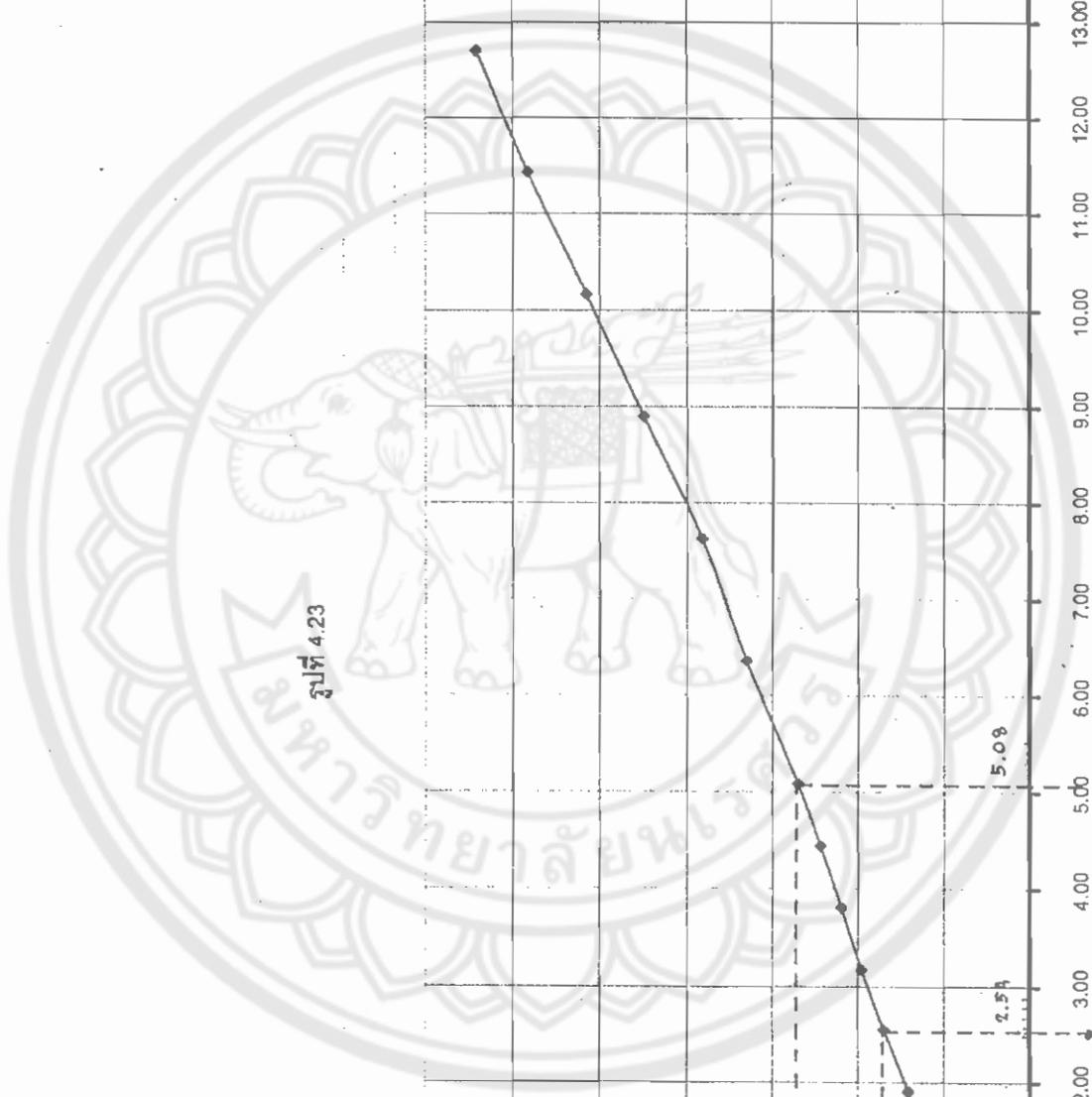
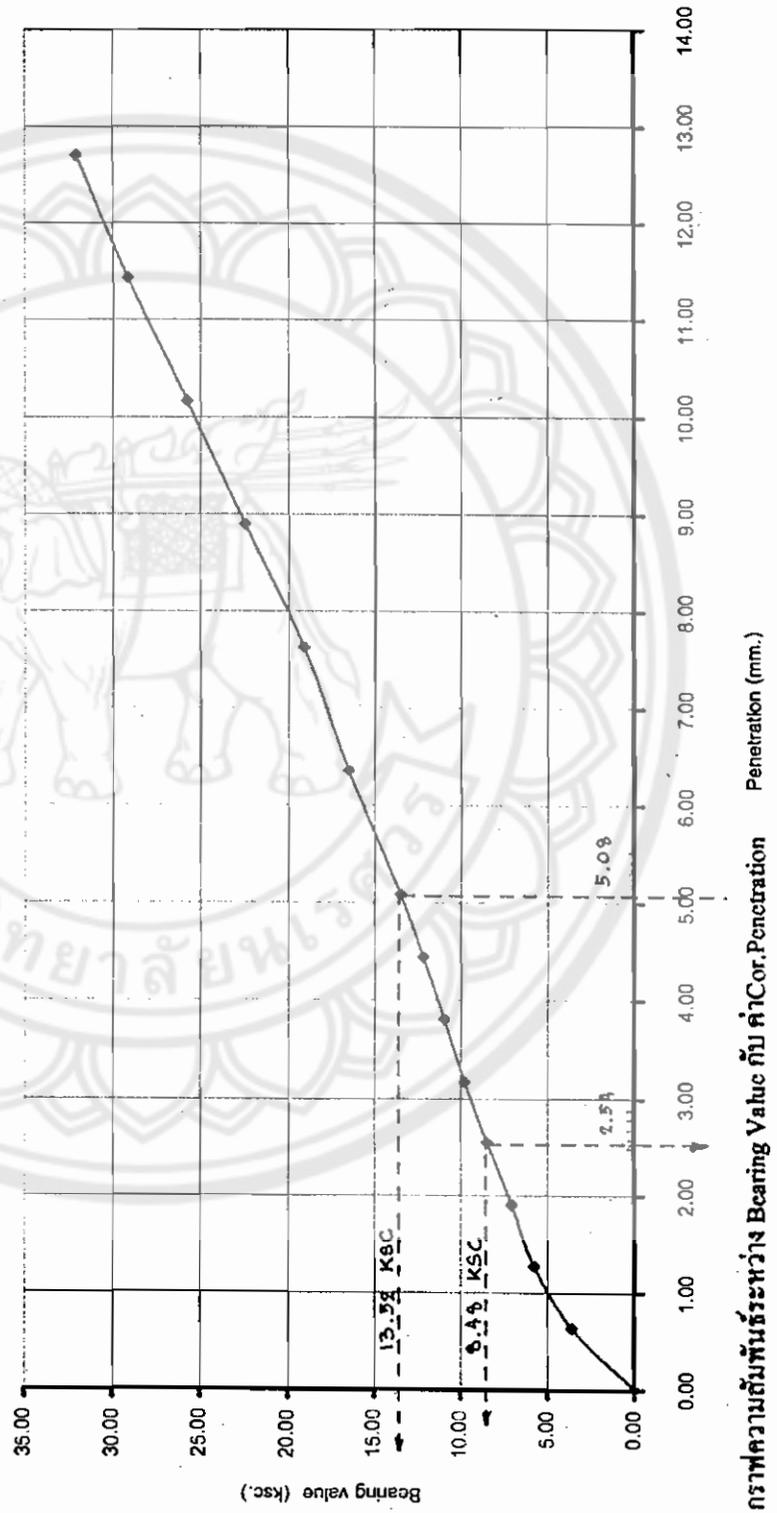


รูปที่ 4.22

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added Water 13%, 25 blow/layer

Correction  $\approx 0$





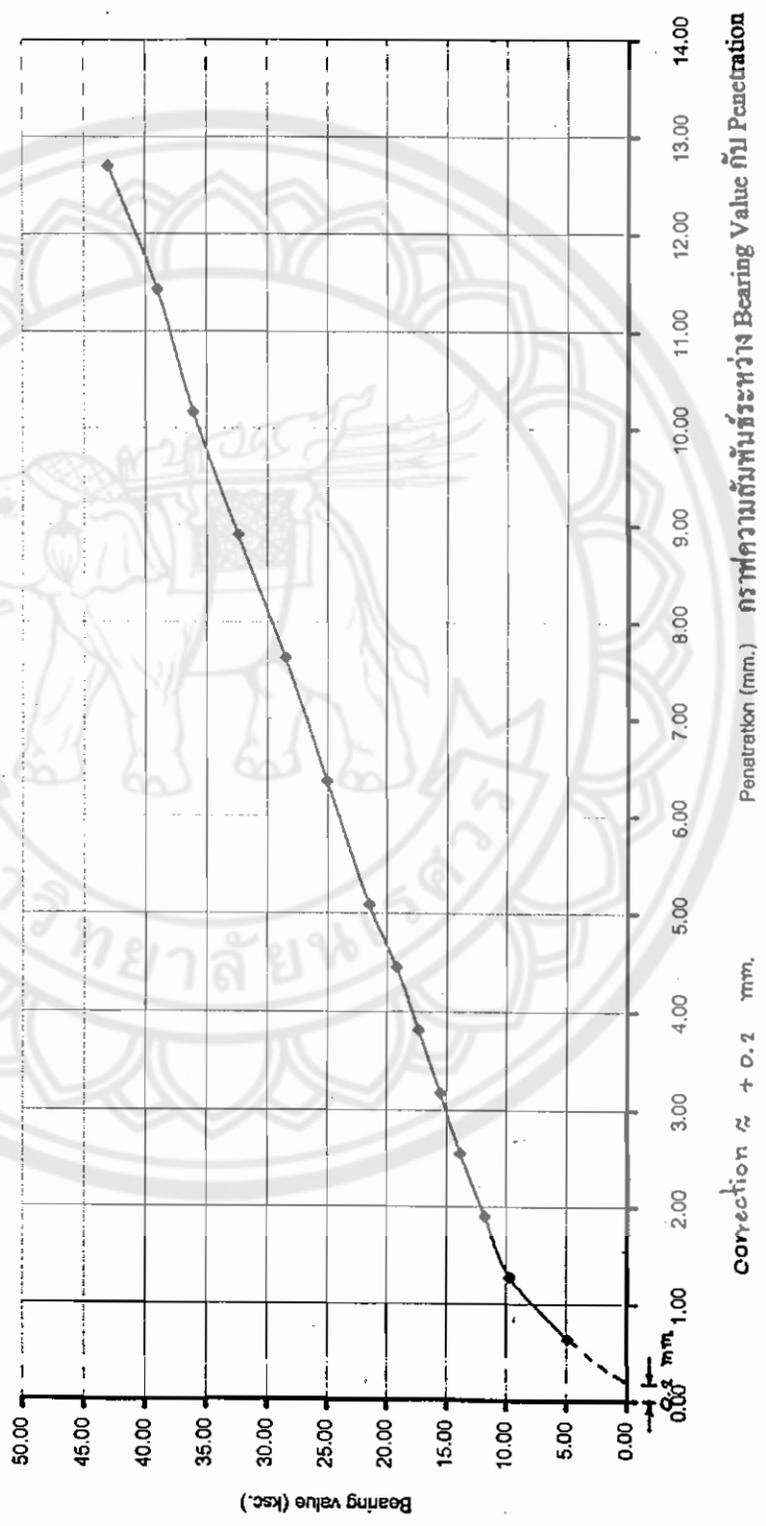
ตารางที่ 4.13

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR3	Weight -	9.050 Kg.	Vol. of mold	3164.43	cc.	Factor 2.586 kg/div
No. blows	55	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537	kg.	Drop 45.72 cm.
<b>Density</b>							
Wt. Mold - Boil	-		9.050	Kg. vol. of mold -	3164.43	cc.	
Wt. Mold	-		4.155	Kg. vol. of plate -	1118.2	cc.	
Wt. Soil	-		4.895	Kg. Vol. of soil -	2046.23	cc.	
Wet. Density	-		2.39	gm./cc.			
Dry Density	-		2.11	gm./cc.			
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R.	
Can No.		19	20	21	7	8	9
Wt. Can + Wet soil	gm.				41.168	41.281	45.801
Wt. Can + Dry soil	gm.	46.575	48.99	39.457	38.66	38.72	42.91
Wt. Water	gm.				2.508	2.561	2.891
Wt. Can	gm.	19.956	20.033	20.076	19.8	19.911	20.194
Wt. Dry soil	gm.	-	-	-	18.86	18.809	22.716
WATER CONTENT	%	-	-	-	13.3	13.6	12.7
Average Water Content	%	-	-	-		13.2	
<b>PENETATION TEST</b>							
Surcharge -	2	pcs. -		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor. -	0.2
Piston area -	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37	mm./min	Load ring const	2.586	Kg./div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(mm)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg. cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	0.55.03	36.7	0.073	0.4300	91.9	4.90	
1.27	1.43.56	72.8	0.146	1.0700	188.3	9.73	
1.90	2.27.62	88.3	0.177	1.7000	228.3	11.80	
2.54	2.58.38	104.0	0.208	2.3400	268.9	13.90	Pene. - 2.54
3.17	3.28.14	116.2	0.232	2.9700	300.5	15.53	Stand. bearing 70.3
3.81	3.58.79	130.0	0.260	3.6100	336.2	17.37	Bearing Value - 14.8
4.44	4.28.43	143.9	0.288	4.2400	372.1	19.23	% CBR 21.05
5.08	4.59.73	160.8	0.322	4.8800	415.8	21.48	Pene. - 5.08
6.35	6.00.24	187.2	0.374	6.1500	484.1	25.01	Stand. bearing - 105.46
7.62	7.00.61	213.2	0.426	7.4200	551.3	28.49	Bearing Value - 22.1
8.89	8.01.48	242.2	0.484	8.6900	626.3	32.36	% CBR 26.96
10.16	9.02.76	270.0	0.540	9.9600	698.2	36.07	
11.43	10.02.89	291.9	0.584	11.2300	754.9	39.00	
12.70	11.03.86	322.0	0.644	12.5000	832.7	43.02	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 13%

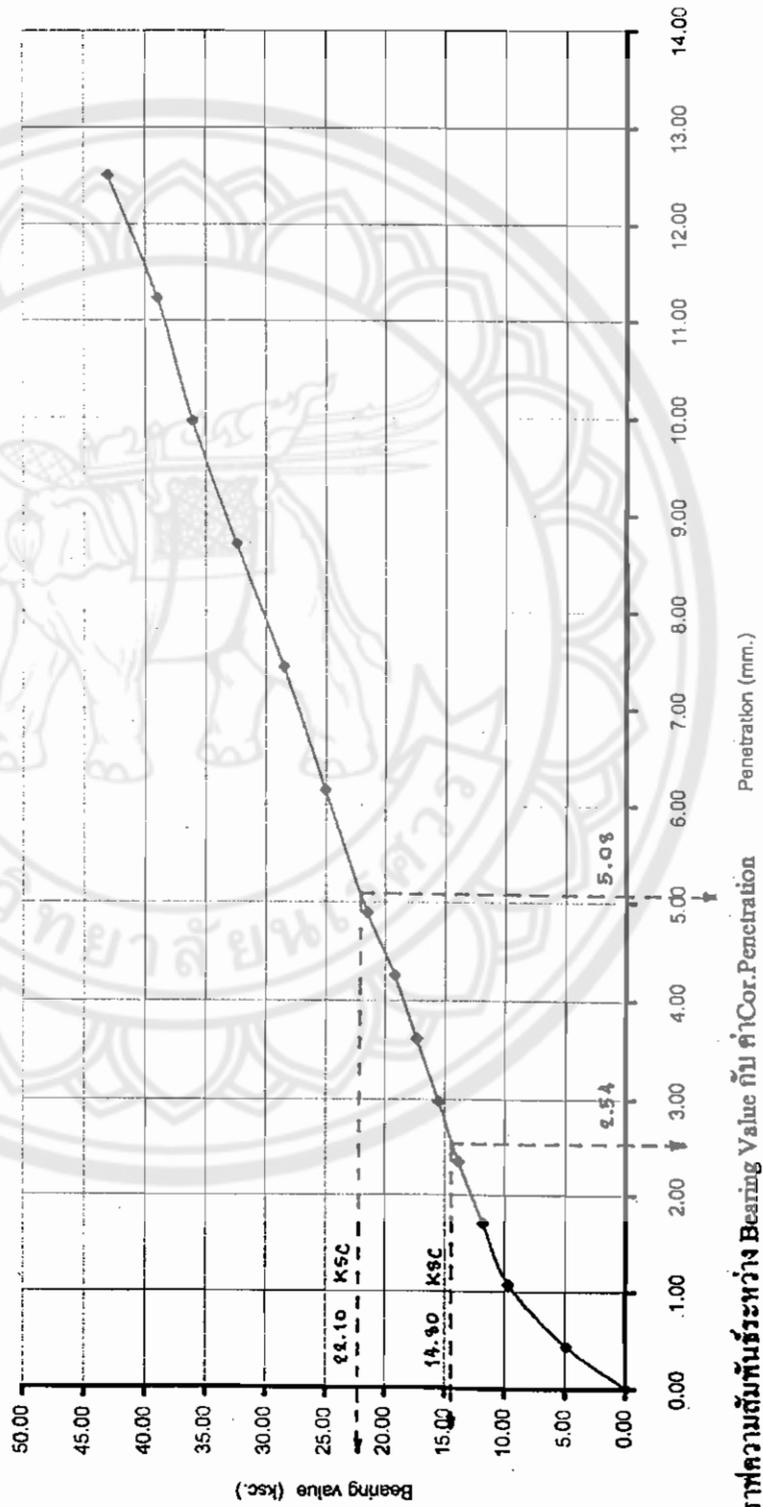
55blow/layer

รูปที่ 4.24



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration

ที่ added. Water 13%, 55 blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration

ที่ added. Water 13%, 55 blow/layer

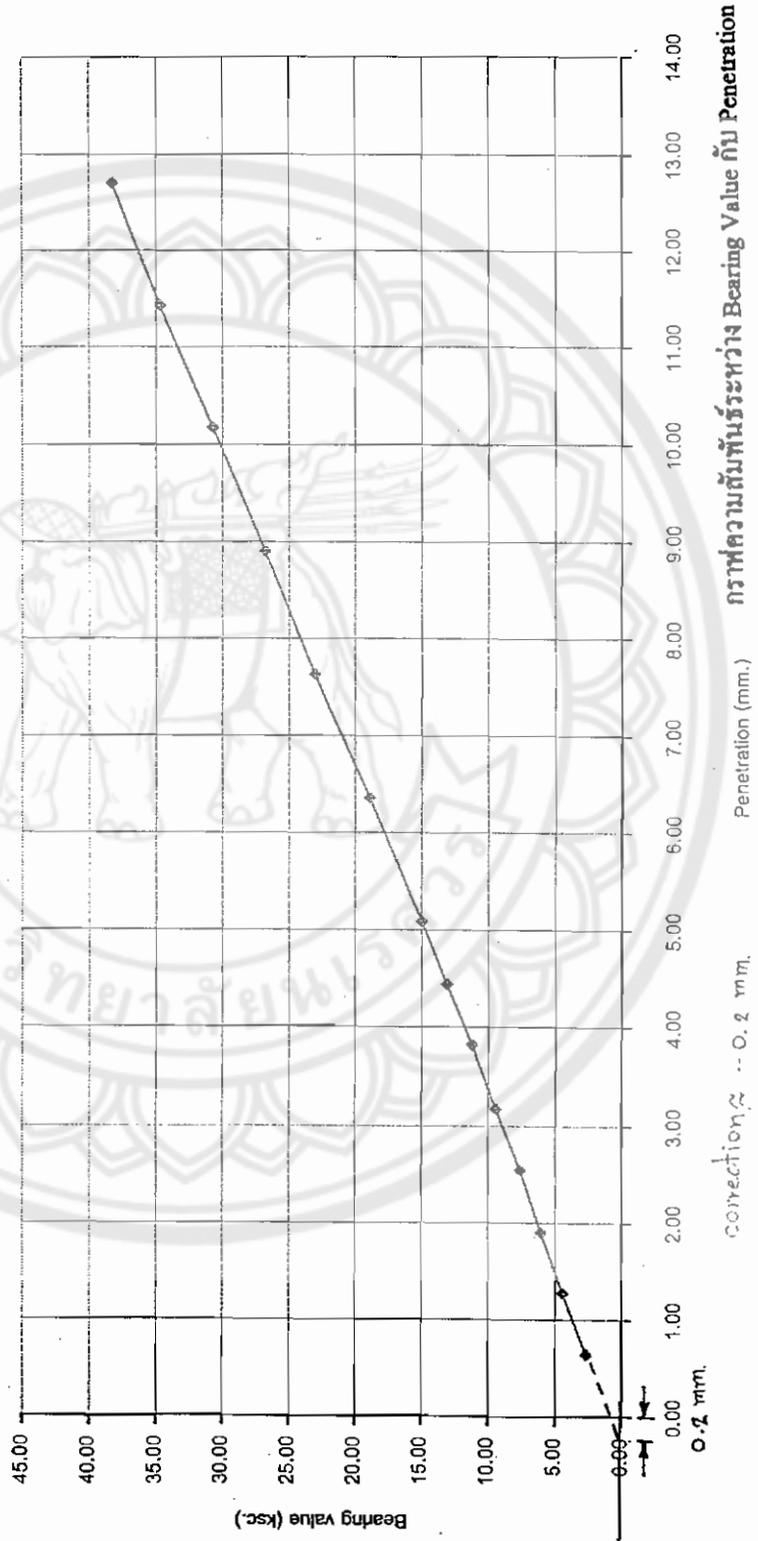
ตารางที่ 4.14

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR3	Weight =	8.725 Kg.	Vol. of mold	3164.43 cc.	Factor 2.586 kg/div	
No. blows	12	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537 kg.	Drop 45.72 cm.	
<b>Density</b>							
Wt. Mold + Soil	=	8.725	Kg.	vol. of mold =	3164.43	cc.	
Wt. Mold	=	4.155	Kg.	vol. of plate =	1118.2	cc.	
Wt. Soil	=	4.570	Kg.	Vol. of soil =	2046.23	cc.	
Wet. Density	=	2.25	gm./cc.				
Dry Density	=	1.95	gm./cc.				
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R.	
Can No.		19	23	22	7	8	9
Wt. Can + Wet soil	gm.	37.136	53.151	54.515	46.59	42.62	40.59
Wt. Can + Dry soil	gm.	34.65	49.31	50.54	43.27	39.61	37.95
Wt. Water	gm.	2.486	3.841	3.975	3.32	3.01	2.64
Wt. Can	gm.	19.956	19.785	21.143	19.8	19.911	20.194
Wt. Dry soil	gm.	14.694	29.525	29.397	23.47	19.699	17.756
WATER CONTENT	%	16.9	13.0	13.5	14.1	15.3	14.9
Average Water Content	%	14.5				14.8	
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge	2	pes.	Kg. Proving Ring No.		1155-12-19099	cor. = -0.2	
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37 mm./min		Load ring cor.	2.586	Kg./div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg./cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	0.32.64	19.8	0.040	0.8300	51.2	2.65	
1.27	1.04.30	32.9	0.066	1.4700	85.1	4.10	
1.90	1.35.49	44.9	0.090	2.1000	116.1	6.00	
2.54	2.07.45	56.9	0.114	2.7400	147.1	7.60	Pene. = 2.54
3.17	2.37.36	70.2	0.140	3.3700	181.5	9.38	Stand. bearing = 70.3
3.81	3.07.82	83.8	0.168	4.0100	216.7	11.20	Bearing Value = 7.2
4.44	3.38.20	97.9	0.196	4.6400	253.2	13.08	% CBR = 10.24
5.08	4.09.16	112.0	0.224	5.2800	289.6	14.96	Pene. = 5.08
6.35	5.10.99	141.2	0.282	6.5500	365.1	18.87	Stand. bearing = 105.46
7.62	6.12.52	172.1	0.344	7.8200	445.1	22.99	Bearing Value = 14.6
8.89	7.14.81	200.2	0.400	9.0900	517.7	26.75	% CBR = 15.81
10.16	8.15.37	229.9	0.460	10.3600	594.5	30.72	
11.43	9.16.66	259.3	0.519	11.6300	670.5	34.64	
12.70	10.15.97	286.2	0.572	12.9000	740.1	38.24	

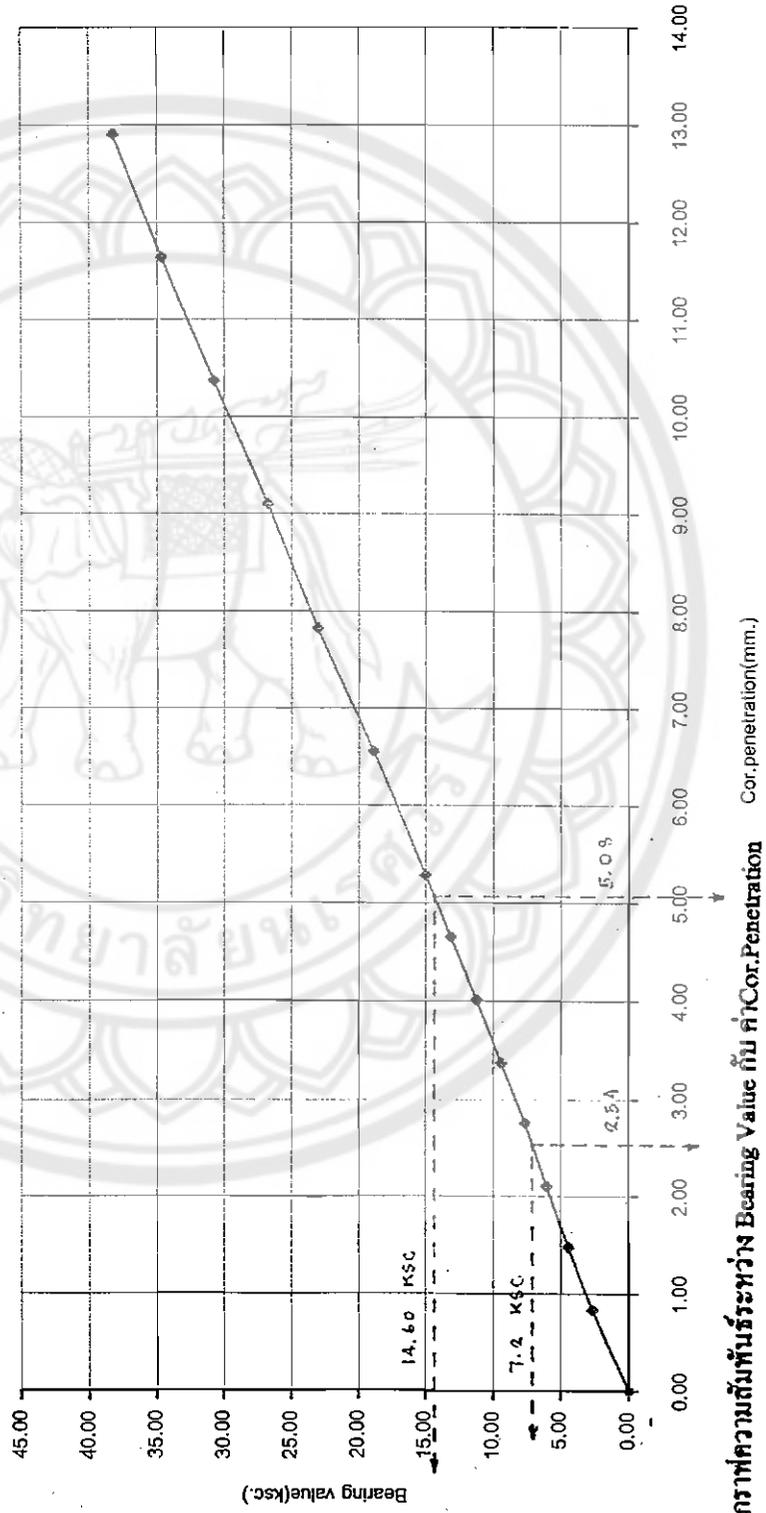
ตารางผลการทดลองหาค่า CBR ; added. Water 14%

12blow/layer

รูปที่ 4.26



การหาความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 14%, 12 blow/layer



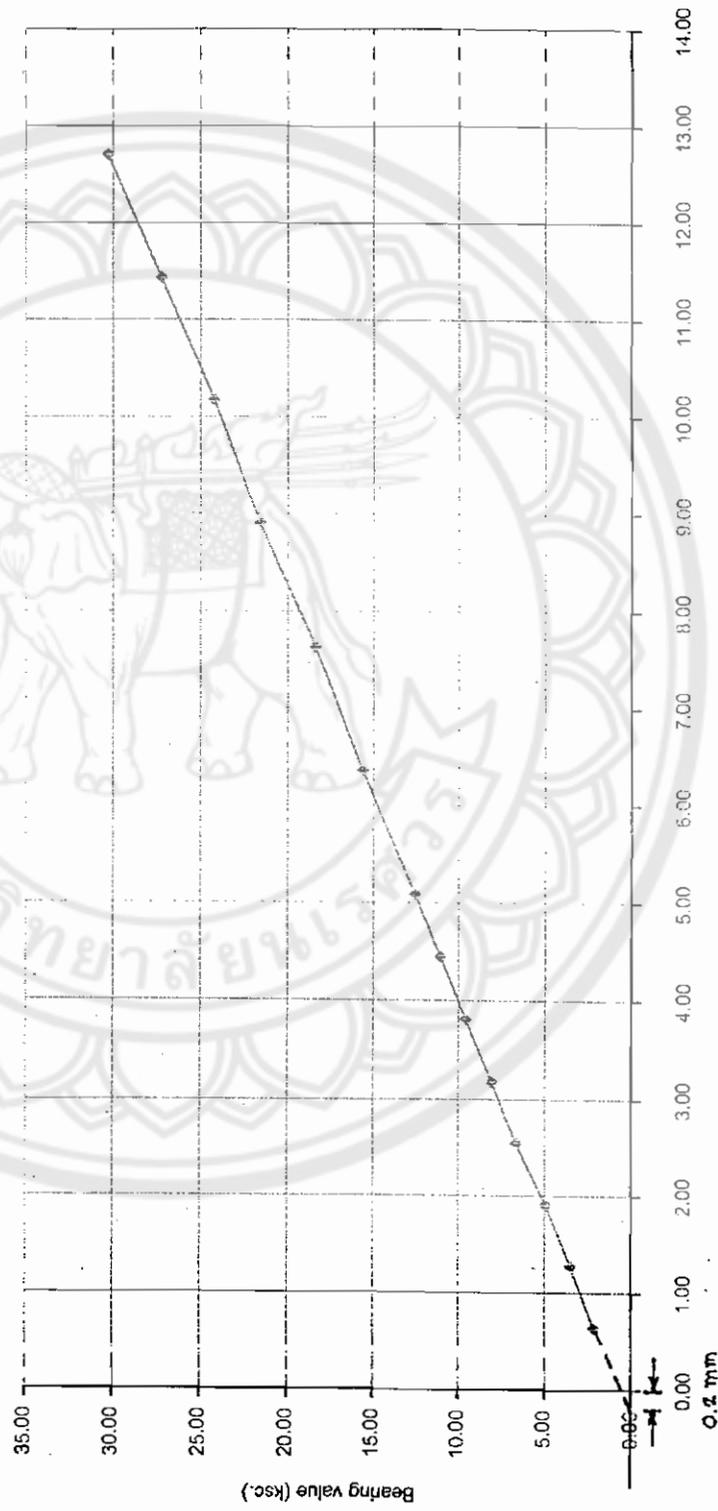
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration ที่ added. Water 14%, 12 blow/layer

ตารางที่ 4.15

CALIFORNIA BEARING RATIO TEST							
Mold No.	CBR2	Weight =	8.925 Kg.	Vol. of mold	3197.15	cc.	Factor 2.586 kg/div
No. blows	25	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537	kg.	Drop 45.72 cm.
<b>Density</b>							
Wt. Mold - Boil	=	8.915		Kg. vol. of mold =	3197.15	cc.	
Wt. Mold	=	4.33		Kg. vol. of plate =	1118.2	cc.	
Wt. Soil	=	4.585		Kg. Vol. of soil =	2078.95	cc.	
Wet. Density	=	2.21		gm./cc.			
Dry Density	=	1.92		gm./cc.			
<b>WATER CONTENT</b>		compact.				C.B.R	
Can No.		21	24	26	4	5	6
Wt. Can + Wet soil	gm.	41.849	47.514	55.916	49.77	48.8	45.09
Wt. Can + Dry soil	gm.	38.89	43.98	33.85	45.91	45.08	42.13
Wt. Water	gm.	2.959	3.534	2.066	3.85	3.72	2.96
Wt. Can	gm.	20.076	19.834	20.055	20.263	20.152	21.119
Wt. Dry soil	gm.	18.814	24.146	13.795	25.657	24.928	21.011
WATER CONTENT	%	15.7	14.6	15.0	14.9	14.9	14.1
Average Water Content	%	15.1				14.6	
<b>PENATATION TEST</b>							
Surcharge	2	pcs.		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19099	cor.	-0.2
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>	at 1.37	mm./min	Load ring con	2.586	Kg/div
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg. cm <sup>2</sup> )	%
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00	
0.63	23:16:48	16.1	0.032	0.8200	41.6	2.15	
1.27	1:15:20	26.2	0.052	1.4700	67.8	3.50	
1.90	1:49:70	37.1	0.074	2.1000	95.9	4.96	
2.54	2:23:03	49.9	0.100	2.7400	129.0	6.67	Pene. = 2.54
3.17	2:53:59	60.1	0.120	3.3700	155.4	8.03	Stand. bearing = 70.3
3.81	3:24:91	71.6	0.143	4.0100	185.2	9.57	Bearing Value = 6.3
4.44	3:55:90	82.9	0.166	4.6400	214.4	11.08	% CBR = 8.96
5.08	4:26:28	94.0	0.188	5.2800	243.1	12.56	Pene. = 5.08
6.75	5:27:05	116.8	0.234	6.5500	302.0	15.61	Stand. bearing = 105.46
7.62	6:28:20	137.2	0.274	7.8200	354.8	18.33	Bearing Value = 12.2
8.89	7:28:64	161.2	0.322	9.0900	416.9	21.54	% CBR = 11.57
10.16	8:28:82	181.2	0.362	10.3600	468.6	24.21	
11.43	9:28:60	203.9	0.408	11.6300	527.3	27.24	
12.70	10:28:74	226.5	0.453	12.9000	585.7	30.26	

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 14%

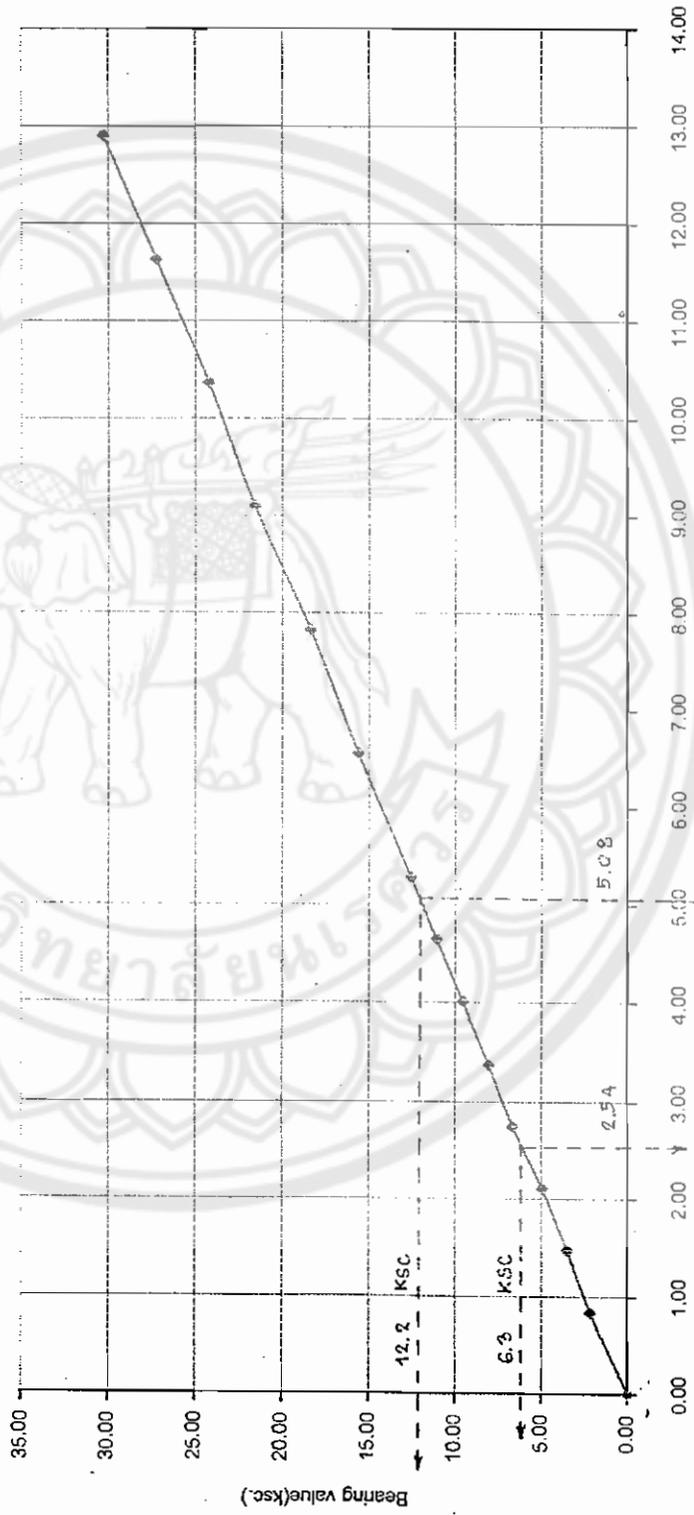
25blow/layer



รูปที่ 4.28

การทดสอบความถ่วงสัมพัทธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added. Water 14%, 25 blow/layer

Correction  $\approx$  - 0.2 mm.



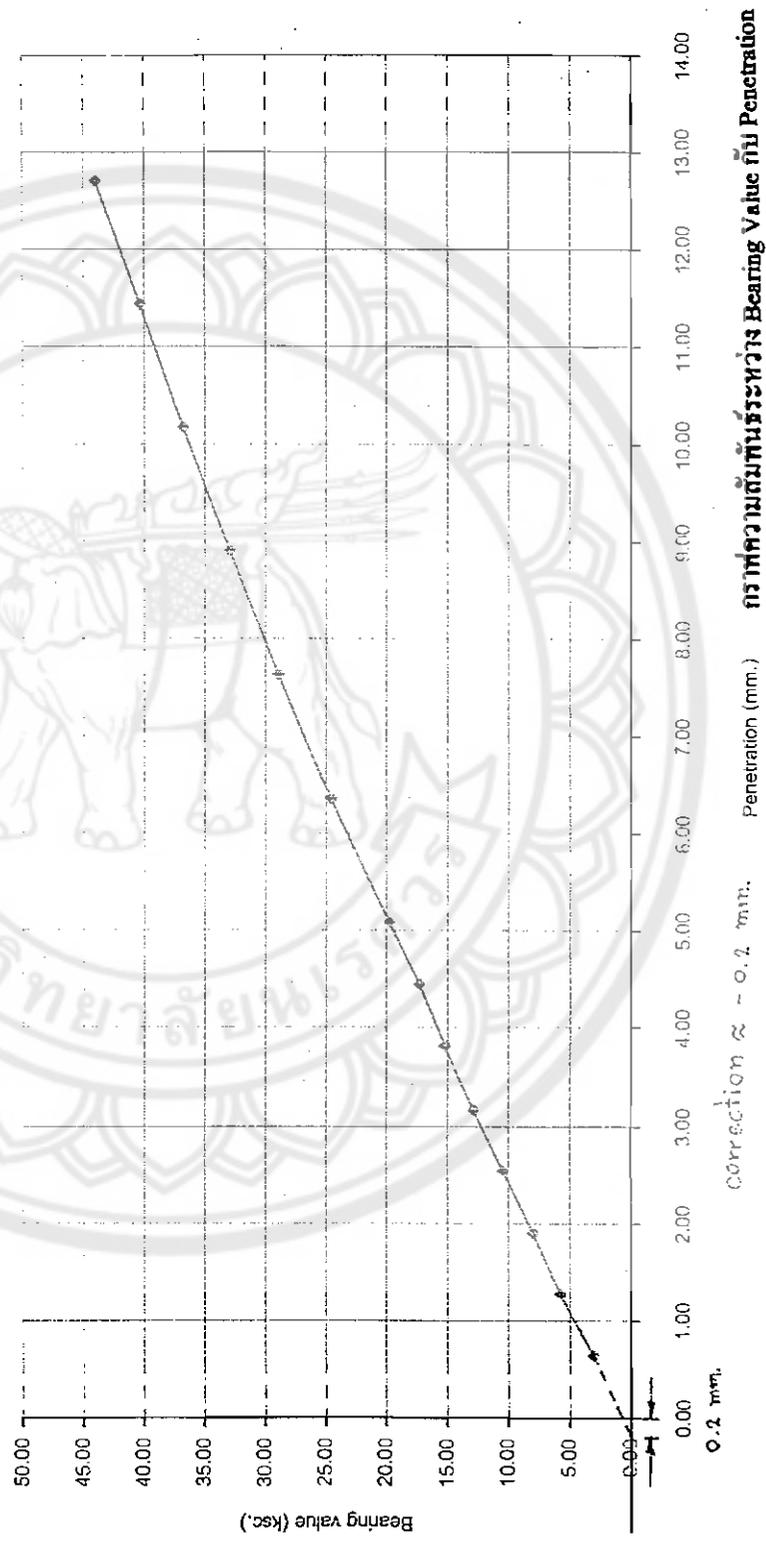
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration  
ที่ added Water 14%, 25 blow/layer

ตารางที่ 4.16

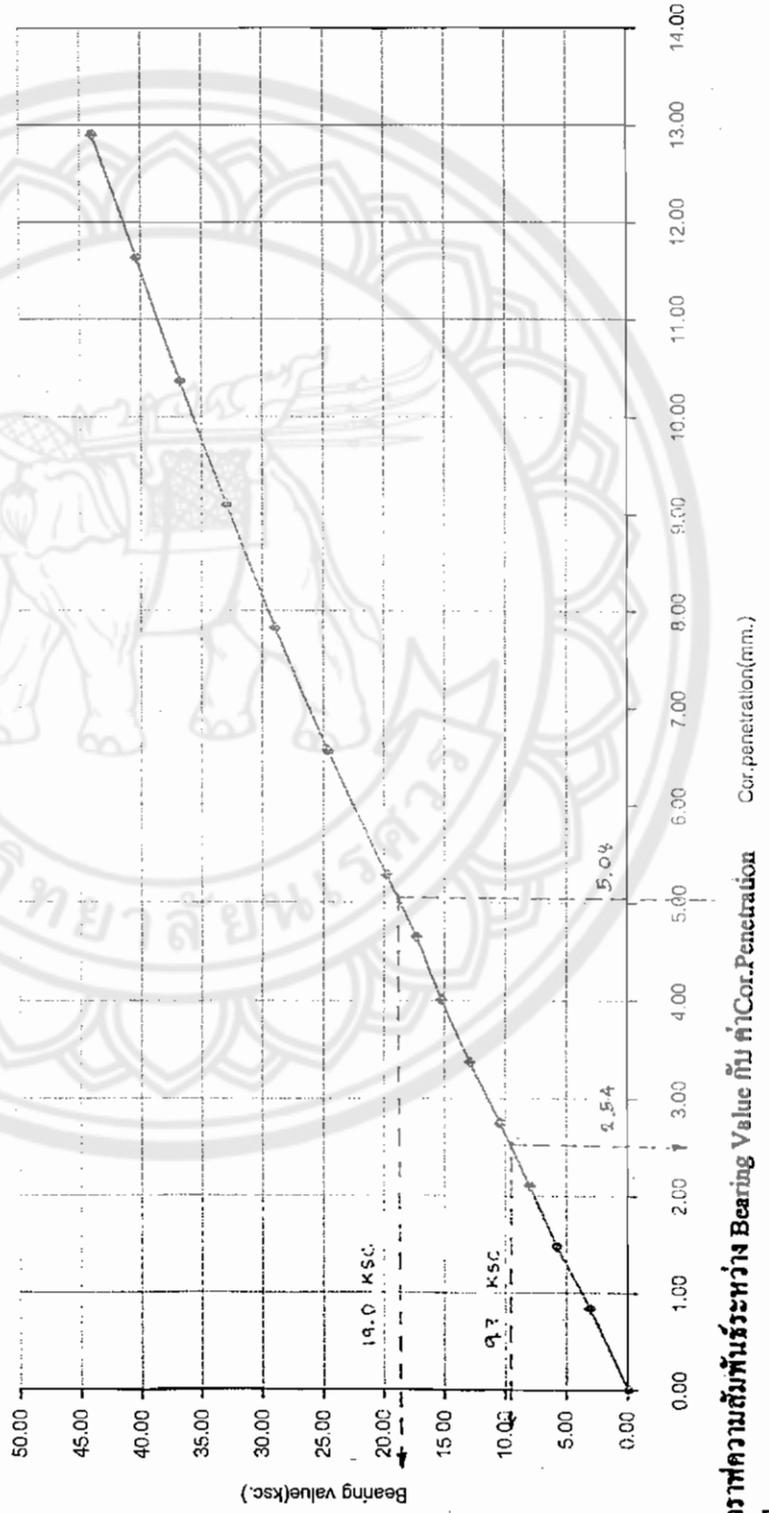
CALIFORNIA BEARING RATIO TEST								
Mold No.	CBR1	Weight =	9.225 Kg.	Vol. of mold	3259.25	cc.	Factor 2.586 kg/div	
No. blows	55	No. Layers	5	Wt. Hammer	4.537	kg.	Drop 45.72 cm.	
<b>Density</b>								
Wt. Mold - Boil	=	9.215		Kg. vol. of mold =	3259.25	cc.		
Wt. Mold	-	4.48		Kg. vol. of plate =	1118.2	cc.		
Wt. Soil	-	4.735		Kg. Vol. of soil =	2141.03	cc.		
Wet. Density	=	2.21		gm./cc.				
Dry. Density	-	1.94		gm./cc.				
<b>WATER CONTENT</b>								
Can No.			compact.				C.B.R	
			20	25	27	1	2	3
Wt. Can + Wet soil	gm.	59.638	45.106	41.518	48.63	47.51	44.25	
Wt. Can + Dry soil	gm.	54.08	41.63	38.77	45.23	44.16	41.33	
Wt. Water	gm.	5.558	3.476	2.748	3.4	3.35	2.92	
Wt. Can	gm.	20.053	20.359	19.986	20.861	19.797	20.052	
Wt. Dry soil	gm.	34.047	21.271	18.784	24.369	24.363	21.278	
WATER CONTENT	%	16.3	16.3	14.6	14.0	13.8	13.7	
Average Water Content	%		15.8			13.8		
<b>PENATATION TEST</b>								
Surcharge	2	pes.		Kg. Proving Ring No.	1155-12-19089	cor.	-0.2	
Piston area	19.355	cm <sup>2</sup>		at 1.37 mm/min	Load ring const	2.586	Kg/div	
Pene.	Time	Dial Reading	Dial Reading	Cor. Pene.	Load	Bearing Value	Bearing Ratio	
(mm.)	(min)	(div)	(mm.)	(mm.)	(Kg.)	(Kg. cm <sup>2</sup> )	%	
0	0	0.0	0.000	0.0000	0.0	0.00		
0.63	0.40.05	23.0	0.046	0.8300	59.5	3.07		
1.27	1.22.55	43.0	0.086	1.4700	111.2	5.75		
1.90	1.47.38	59.8	0.120	2.1000	154.6	7.99		
2.54	2.19.56	78.2	0.156	2.7400	202.2	10.45	Pene. = 2.54	
3.17	2.51.67	96.4	0.193	3.3700	249.3	12.88	Stand. bearing = 70.3	
3.81	3.23.34	113.8	0.228	4.0100	294.3	15.20	Bearing Value = 9.7	
4.44	3.53.76	129.8	0.260	4.6400	335.7	17.34	% CBR = 13.90	
5.08	4.25.47	147.9	0.296	5.2800	382.5	19.76	Pene. = 5.08	
6.35	5.28.05	183.9	0.368	6.5500	475.6	24.57	Stand. bearing = 105.46	
7.62	6.30.08	216.3	0.433	7.8200	559.4	28.90	Bearing Value = 19	
8.89	7.30.86	246.0	0.492	9.0900	636.2	32.87	% CBR = 18.02	
10.16	8.31.79	275.2	0.550	10.3600	711.7	36.77		
11.43	9.31.52	301.8	0.604	11.6300	780.5	40.32		
12.70	10.33.23	329.2	0.658	12.9000	851.3	43.98		

ตารางผลการทดสอบหาค่า CBR ; added. Water 14%

55blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ Penetration ที่ added Water 14%, 55 blow/layer



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Bearing Value กับ ค่า Cor. Penetration

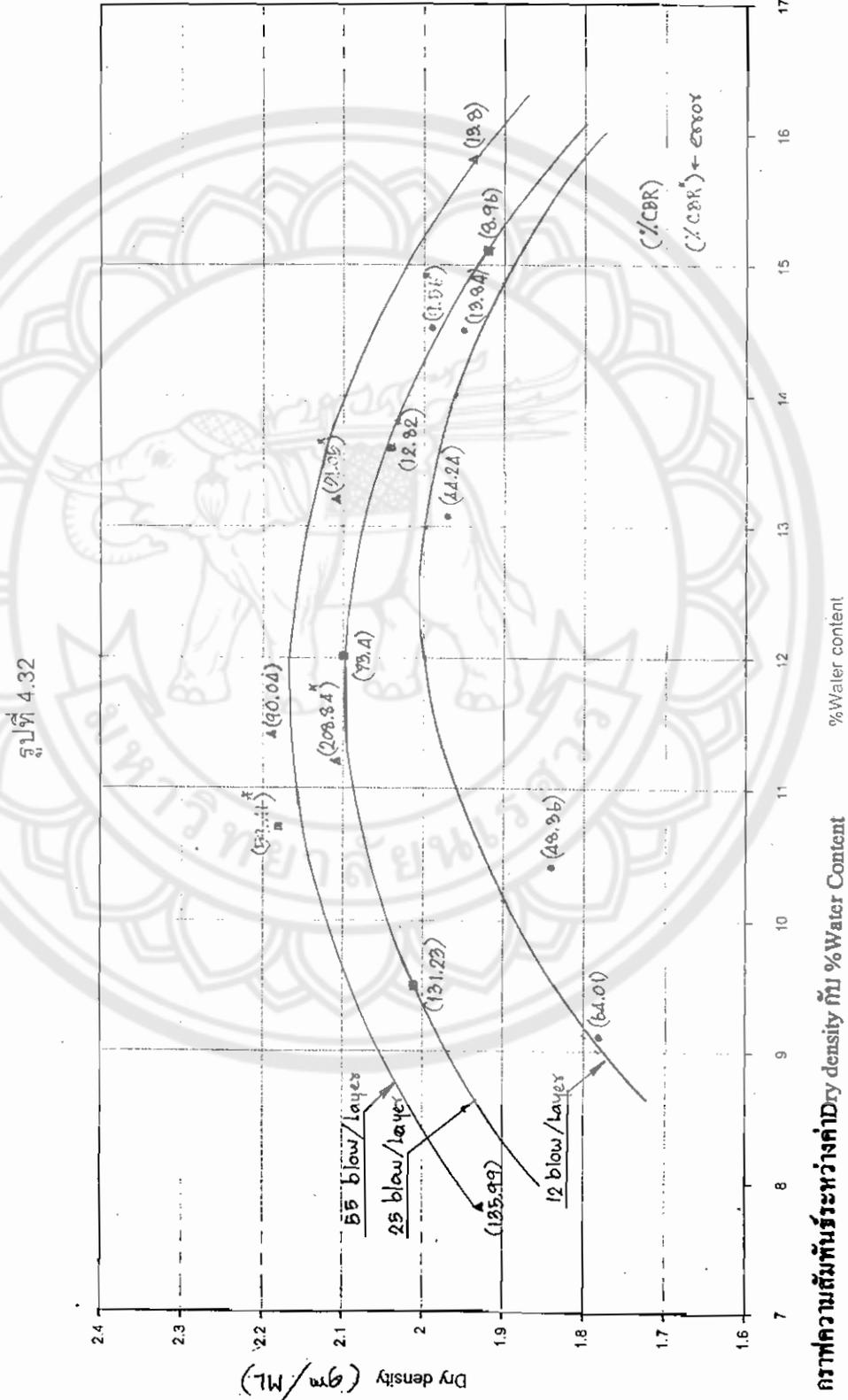
ที่ added Water 14%, 55 blow/layer

ตารางที่ 4.17

## CALIFORNIA BEARING RATIO TEST

Added Water Content	Blow/Layer	%water content (com)	%water content(CBR)	Dry density	%CBR
7%	12	9.1	9.1	1.78	64.01
	25	9.5	8.4	2.01	138.41
	55	7.8	8.8	1.93	135.99
9%	12	10.4	10.8	1.84	48.36
	25	10.7	10.5	2.18	59.46
	55	11.2	9.6	2.11	204.84
11%	12	13.1	12.1	1.97	44.24
	25	12.0	12.5	2.10	73.40
	55	11.4	12.0	2.19	91.04
13%	12	14.5	14.5	1.99	9.56
	25	13.6	13.6	2.04	12.82
	55	13.2	13.2	2.11	21.05
14%	12	14.5	14.8	1.95	13.84
	25	15.1	14.6	1.92	11.57
	55	15.8	13.8	1.94	13.80

ตารางสรุปผลค่า Dry Density และค่า %CBR  
ตามปริมาณความชื้น



กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Dry density กับ % Water Content

โดยมีค่า % CBR แสดงแต่ละจุด

ตารางที่ 4.18

## DATA CALIFORNIA BEARING RATIO TEST

Blow/layer	%water content(com)	%water content(CBR)	Dry density $\left[\frac{\text{gm}}{\text{ml}}\right]$	%CBR
12	9.1	9.1	1.78	64.01
12	10.4	10.8	1.84	48.36
12	13.1	12.1	1.97	44.24
12	14.5	14.5	1.99	9.56*
12	14.5	14.8	1.95	13.84
25	9.5	8.4	2.01	131.23
25	10.7	10.5	2.18	59.46*
25	12	12.5	2.1	73.4
25	13.6	13.6	2.04	12.82
25	15.1	14.6	1.92	8.96
55	7.8	8.8	1.93	135.99
55	11.2	9.6	2.11	204.84*
55	11.4	12	2.19	90.04
55	13.2	13.2	2.11	21.05
55	15.8	13.8	1.94	13.8

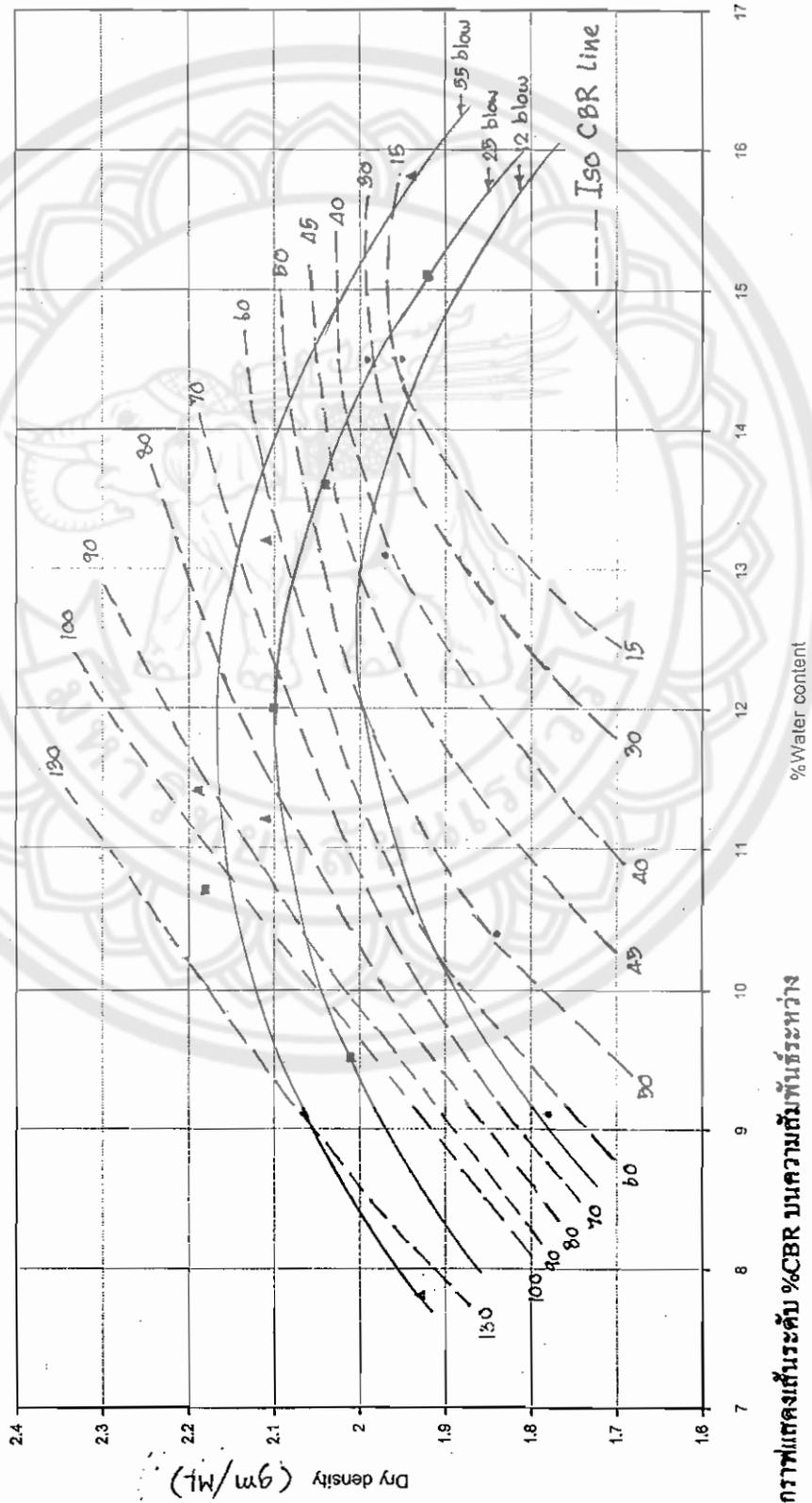
หมายเหตุ

\* เป็นค่า%CBR ที่มีความคลาดเคลื่อนไปจากทฤษฎี

ตารางสรุปผลค่า Dry Density และค่า %CBR

ตามจำนวนการบดอัด(blow)

รูปที่ 4.33



กราฟแสดงเส้นระดับ %CBR บนความชื้นที่ระหว่ง

ค่า Dry density กับ % Water Content