

BIBLIOGRAPHY

Books

- a. The Asphalt Institute, " Thickness Design-Asphalt Pavement Structure for Highways and Streets " Manual Series No. 1, 1965.
- b. The Asphalt Institute, " Asphalt Mixed-In-Place (Road Mix).Manual" Manual Series No. 14, 1969.
- c. Bohm, A.O., "Chemistry of Breaking of Asphalt Emulsion " Highway Research Record No. 67, 1964.
- d. Borgfeldt, M.J., and Fern, R.L., " Cationic Mixing-Grade Asphalt Emulsions " Highway Research Board Proceeding Volume 41, 1962.
- e. Bowles, Joseph. E., "Engineering Properties of Soils and their Measurements " Mc Graw-Hill Book Company, New York. 1969.
- f. Bunnag, Supradit, " Stabilization of Silty Soil with Rubber Latex" A Doctoral Dissertation. The Graduate Faculty of the University of Akron, 1972.
- g. California Division of Highways, Material Manual, Volume I and Volume II, Division of Highways, California, 1963.
- h. Chevron Asphalt Company, " Bitumuls Base Treatment Manual," 1967.
- i. Chevron Asphalt Company, "Bitumuls Emulsified Asphalt Base treatment Methods Manual," 1967.
- o. Dunn, C.S., and Salem, M.N., "Influence of Processing Procedure on Strength of Sand Stabilization with Cationic Bitumen Emulsion". Highway Research Record No. 351 pp. 50-63, 1971
- oo. Highway Research Board, "Soil Stabilization with Port land Cement" Highway Research Board Bulletin 292, P 63, 1961.
- ob. Highway Research Board, " Thermodynamic Aspects of the Stripping Problem." Highway Research Circular No. 78, 1968.

90. Mack, Charles, " Physical Chemistry " Bituminous Materials, Asphalts, tars, and Pitches. " Volume I, Interscience Publishers, A Division of John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, 1964.
91. Lambe, T.W. , " Soil Mechanics " John Wiley & Sons Inc. New York, 1973.
92. Leonard, G.A. (Editor), " Foundation Engineering " Mc. Graw Hill Book Company, 1962.
93. Martin, J.R. , and Wallace, H.A. , " Design and Construction of Asphalt Pavements " Mc. Graw-Hill Book Company, P.P. 18-20, 1958.
94. Mertens, E.W. , and Wright, J.R. , " Cationic Asphalt Emulsions, How They Differ from Conventional Emulsion in Theory and Practice. " Highway Research Board Proceeding Volum 38, 1959.
95. Mertens, E.W. and Borjfeldt, M.J. , " Cationic Emulsions " Bituminous Material, Asphalts, Tars, and Pitches. Volume II, Interscience Publishers, A Division of John Wiley & Sons, New York, London. Sydney, 1965
96. Pussayanavin, P. , " Silty Sand Stabilization for Using as Base Course." Research Report No. 4, Material and Research Division, Department of Highway; 1973
97. Puzinauskas, V.P. , and Kallas, B.F. , " Stabilization of Fine-Grained Soil with Cut Back Asphalt and Secondary Additives." Highway Research Board Bulletin 309, 1961
98. Rananand, N, and Pussayanavin, P. " Sandy. Silt Stabilization by Using Emulsion with Lime or Cement." Research Report No. 2, Material and Research Division, Department of Highway, 1971.
99. Rao, M.V.P., Gupta, S.D. and Vaswani N.K. " Effect of Lime on Adhesion and Stripping of Bitumen." Res. J, Volume 10, No. 3-4, Roorkee University, 1968.

100. Rice, J.M. , " Relationship of Aggregate Characteristics to the effect of Water on Bituminous Paving Mixtures " Special Technical Publication No. 240, ASTM, 1958.
101. Road Research Laboratory, " Bituminous Materials in Road Construction " Dept. of Scientific and Industrial Research, Her Majesty's Stationary Office (London) p.p. 53-66, 1962.
102. Robnett, Q.L. , and M.R. Thompson, M.R., " Soil Stabilization Literature Reviews. " Civil Engineering Studies, Highway Engineering Series No. 34, Illinois Cooperative Highway Research Program ' Engineering Experiment Station, University of Illinois, 1969.
103. Robnett, Q.L. , and Thompson , M.R., " Stabilization of Illinois Materials Development of Guidelines and Criteria " Civil Engineering Studies, Highway Engineering Series No. 35, Illinois Cooperative Highway Research Program, Engineering Experiment Station, University of Illinois., 1969.
104. Wright, J.R., " Weathering, Theoretical and Practice Aspects of Asphalt Durability " Bituminous Material:Asphalts, tars, and Pitches, Volume II, Interscience Publishers, A Division of John Wiley & Sons, New York. London. Sydney, 1965.
105. Zvejnickis, A. , " Progress with Adhesion Improving Bitumen Additives. " Highway Research Board Bulletin. 192 p.p. 28-29, 1958.

การพิมพ์

แผนก ก๖
Hveem Stabilometer and Cohesimeter

จำนวนผสม	%ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ. ลูก	R	C	Rt
ทราย	๗.๓๕	๑๐๑.๑	๖๖.๖	๗๓.๑๓	๗๐.๖๖
	๘.๒๕	๙๙.๔	๖๗.๕	๗๔.๑๓	๗๑.๒๐
	๑๑.๔๓	๑๐๒.๔	๖๘.๑	๘๐.๗๘	๗๒.๑๒
	๑๓.๑๘	๑๐๒.๖	๗๐.๐	๘๙.๘๒	๗๔.๔๙
	๑๕.๓๘	๑๐๒.๓	๖๘.๙	๙๐.๗๕	๗๓.๐๓
ทราย + ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๘.๕๑	๑๐๖.๑	๖๑.๙	๙๔.๐๐	๖๖.๗๐
	๑๐.๓๑	๑๐๖.๗	๖๔.๒	๙๕.๗๓	๖๘.๙๔
	๑๒.๓๘	๑๐๖.๒	๖๔.๗	๙๕.๘๘	๖๙.๔๙
	๑๓.๙๓	๑๐๖.๔	๖๒.๐	๙๕.๕๑	๖๖.๗๒
ทราย + ยางมะตอยน้ำ ๓ %	๖.๔๙	๑๐๗.๐	๖๒.๐	๑๐๘.๗๙	๖๗.๔๔
	๘.๖๒	๑๐๗.๑	๖๓.๐	๑๐๘.๘๐	๖๘.๔๔
	๑๐.๔๔	๑๐๖.๒	๖๑.๐	๑๑๒.๘๐	๖๖.๖๔
	๑๒.๕๒	๑๐๖.๓	๖๑.๐	๑๑๐.๗๐	๖๖.๕๐
	๑๓.๙๙	๑๐๖.๔	๕๖.๓	๑๐๖.๙๐	๖๑.๖๕
ทราย + ยางมะตอยน้ำ ๔ %	๕.๕๑	๑๐๗.๔	๕๕.๘	๑๑๔.๐๐	๖๑.๕๐
	๗.๕๑	๑๐๖.๔	๖๑.๙	๑๑๗.๓๐	๖๗.๗๗
	๙.๕๒	๑๐๖.๐	๖๐.๗	๑๑๗.๖๐	๖๖.๕๘
	๑๑.๗๑	๑๐๘.๑	๖๐.๐	๑๑๖.๗๐	๖๕.๘๓

ส่วนผสม	%ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ.ฟุต	R	C	Rt
ทราย+ ยางมะตอยน้ำ ๕ %	๓.๘๘	๑๐๙.๐	๕๕.๕	๑๑๐.๐๕	๖๐.๙๐
	๕.๙๓	๑๐๙.๕	๖๑.๐	๑๑๐.๖๕	๖๖.๕๓
	๗.๕๐	๑๐๘.๓	๕๘.๘	๑๑๖.๙๑	๖๕.๖๕
	๘.๘๕	๑๐๘.๖	๕๗.๘	๑๑๖.๕๘	๖๓.๖๒
	๑๑.๓๘	๑๐๖.๓	๕๖.๙	๑๑๓.๕๘	๕๙.๕๗
ทราย+ ยางมะตอยน้ำ ๖ %	๕.๓๓	๑๐๘.๙	๕๘.๙	๑๐๙.๙๐	๖๓.๘๘
	๓.๘๘	๑๐๙.๘	๕๙.๙	๑๑๓.๐๐	๖๕.๕๕
	๕.๖๐	๑๐๙.๐	๕๙.๙	๑๑๕.๙๕	๖๓.๓๕
	๗.๘๘	๑๐๗.๓	๕๕.๙	๑๐๘.๑๐	๖๑.๓๑
ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๑ %	๗.๒๑	๑๐๕.๒๕	๖๗.๕	๑๑๕.๕๕	๗๒.๑๓
	๘.๖๐	๑๐๕.๖๙	๖๗.๘	๑๑๖.๕๕	๗๕.๙๘
	๙.๓๓	๑๐๕.๙๑	๖๙.๒	๑๐๕.๑๙	๗๖.๙๐
	๑๐.๗๙	๑๐๖.๐๗	๗๐.๖	๑๑๕.๙๗	๗๘.๘๕
	๑๒.๙๐	๑๐๕.๐๑	๖๘.๖	๑๑๘.๓๒	๗๕.๕๒
ทราย+ ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๕.๖๐	๑๐๕.๒๕	๖๗.๕	๑๑๗.๙๕	๗๕.๓๐
	๗.๘๗	๑๐๖.๕๖	๗๐.๑	๑๒๒.๑๖	๗๘.๒๑
	๙.๕๗	๑๐๕.๘๐	๗๑.๙	๑๒๐.๐๒	๗๘.๙๐
	๑๑.๐๘	๑๐๕.๒๖	๖๙.๙	๑๒๐.๙๙	๗๕.๙๓

ส่วนผสม	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ.ฟุต	R	C	Rt
ทราย +	๗.๘๐	๑๐๖.๕๕	๖๗.๑	๑๖๕.๘๘	๓๐.๓๙
ปูนขาว ๓% +	๕.๓๓	๑๐๓.๑๖	๖๖.๑	๑๓๒.๘๓	๓๔.๓๕
ยางมะตอยน้ำ ๓%	๖.๓๘	๑๐๕.๙๓	๓๐.๐	๑๕๑.๙๓	๓๓.๖๐
	๘.๒๕	๑๐๖.๒๕	๓๐.๘	๑๓๘.๓๓	๓๓.๓๓
	๑๐.๓๐	๑๐๕.๘๘	๖๘.๓	๑๑๘.๓๓	๓๕.๖๘
ทราย +	๕.๕๐	๑๐๕.๖๓	๖๘.๓	๙๘.๙๑	๓๓.๖๘
ปูนขาว ๕% +	๓.๓๕	๑๐๕.๑๘	๓๐.๐	๑๐๖.๕๒	๓๕.๓๒
ยางมะตอยน้ำ ๑%	๙.๖๓	๑๐๕.๕๕	๓๐.๐	๑๐๕.๑๒	๓๕.๒๑
	๑๑.๒๓	๑๐๓.๘๕	๖๘.๐	๘๙.๑๘	๓๒.๕๖
ทราย +	๕.๓๘	๑๐๕.๕๘	๖๘.๐	๙๙.๓๕	๓๒.๙๓
ปูนขาว ๕% +	๖.๕๓	๑๐๖.๑๙	๖๙.๒	๑๐๙.๙๙	๓๕.๓๐
ยางมะตอยน้ำ ๗%	๓.๖๓	๑๐๕.๒๖	๓๑.๙	๑๑๐.๕๘	๓๓.๕๓
	๙.๒๓	๑๐๕.๓๓	๖๙.๑	๑๐๕.๙๑	๓๕.๕๐
ทราย +	๕.๐๓	๑๐๖.๓๐	๖๕.๑	๑๑๓.๕๑	๓๐.๐๐
ปูนขาว ๕% +	๕.๘๘	๑๐๖.๒๖	๖๖.๑	๑๑๓.๕๘	๓๑.๙๖
ยางมะตอยน้ำ ๓%	๖.๙๑	๑๐๖.๓๓	๖๘.๐	๑๒๕.๓๘	๓๕.๒๒
	๙.๑๙	๑๐๕.๒๕	๖๕.๘	๑๑๕.๕๕	๓๑.๕๓

ส่วนผสม	%ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ.ฟุต	R	C	Rt
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๑ %	๔.๘๕ ๕.๘๕ ๘.๙๐ ๑๑.๑๐	๑๐๔.๙ ๑๐๕.๓ ๑๐๖.๑ ๑๐๕.๘	๓๓.๘ ๓๖.๑ ๓๖.๓ ๓๕.๘	๑๒๐.๐๔ ๑๒๑.๕๙ ๑๑๐.๓๓ ๑๐๓.๘๕	๓๙.๘๐ ๔๒.๑๘ ๔๑.๘๒ ๔๑.๑๙
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๓ %	๕.๒๘ ๕.๑๙ ๘.๙๐ ๑๐.๙๘	๑๐๕.๖ ๑๐๕.๑ ๑๐๖.๘ ๑๐๕.๑	๓๓.๒ ๓๓.๕ ๓๖.๘ ๓๖.๕	๑๒๓.๘๕ ๑๒๑.๖๖ ๑๑๖.๑๐ ๑๑๑.๕๘	๔๓.๕๙ ๔๓.๕๘ ๔๒.๓๑ ๔๒.๐๓
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๓ %	๕.๘๕ ๖.๓๕ ๘.๑๓ ๑๐.๒๕	๑๐๓.๒ ๑๐๕.๓ ๑๐๖.๑ ๑๐๕.๕	๓๓.๙ ๓๙.๐ ๓๘.๒ ๓๗.๑	๑๓๐.๓๕ ๑๒๖.๖๒ ๑๒๒.๕๑ ๑๑๖.๕๖	๔๕.๕๔ ๔๕.๓๓ ๔๕.๓๒ ๔๒.๙๓
ทราย ปูนซีเมนต์ ๕ % + ยางมะตอยน้ำ ๑ %	๕.๐๙ ๖.๓๘ ๘.๕๒ ๑๐.๐๙	๑๐๕.๕ ๑๐๕.๓ ๑๐๕.๕ ๑๐๕.๙	๔๐.๙ ๔๒.๐ ๓๘.๙ ๓๕.๒	๑๕๒.๐๘ ๑๓๕.๐๘ ๑๒๕.๕๘ ๑๑๕.๓๓	๕๘.๕๐ ๕๘.๓๕ ๕๕.๑๓ ๕๐.๙๙

ส่วนผสม	% ความเข้มข้น	ความหนาแน่น, ปกองก/อ.บ.ฟก	R	C	Rt
ทราย +	๓.๘๘	๑๐๕.๔	๘๒.๐	๑๖๕.๖๔	๙๐.๒๘
ปูนซีเมนต์ ๕ % +	๕.๑๓	๑๐๕.๑	๘๒.๓	๑๖๘.๔๕	๙๐.๒๒
ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๕.๙๘	๑๐๕.๘	๘๐.๘	๑๖๕.๑๙	๘๘.๐๑
	๗.๔๙	๑๐๖.๒	๗๘.๒	๑๖๑.๘๗	๘๕.๒๙
	๙.๖๙	๑๐๕.๖	๗๖.๑	๑๖๑.๑๕	๘๒.๑๖
ทราย +	๓.๖๒	๑๐๖.๐	๘๓.๒	๑๖๕.๖๘	๙๒.๕๘
ปูนซีเมนต์ ๕ % +	๕.๕๕	๑๐๗.๑	๘๓.๐	๑๗๘.๔๘	๙๑.๙๒
ยางมะตอยน้ำ ๓ %	๗.๕๕	๑๐๗.๓	๘๒.๐	๑๗๑.๐๓	๘๙.๕๕
	๙.๖๒	๑๐๗.๑	๗๗.๙	๑๖๘.๒๙	๘๘.๓๑

สรุปผลที่ได้จาก Hveem Stabilometer และ Cohesimeter

ทราย + ยางมะตอยน้ำ						
% ยางมะตอยน้ำ	๐	๒	๓	๔	๕	๖
ความหนาแน่นสูงสุด, ปอนด์ / ค.บ. ฟูต	๑๐๒.๘	๑๐๖.๘	๑๐๗.๑	๑๐๗.๔	๑๐๘.๕	๑๐๘.๘
% ความชื้น	๑๓.๔	๑๑.๔	๘.๔	๕.๕	๕.๕	๓.๕
R max	๓๐.๐	๖๕.๑	๖๓.๐	๖๑.๘	๖๑.๐	๕๘.๘
% ความชื้น	๑๓.๓	๑๑.๕	๘.๓	๗.๕	๕.๗	๓.๔
C max	๘๑.๐	๘๖.๐	๑๑๓.๐	๑๑๘.๐	๑๑๖.๕	๑๑๔.๕
% ความชื้น	๑๔.๖	๑๑.๘	๑๐.๐	๘.๐	๘.๐	๔.๕
Rt max	๗๔.๕	๖๘.๘	๖๘.๔	๖๗.๘	๖๖.๕	๖๕.๕
% ความชื้น	๑๓.๒	๑๑.๕	๘.๕	๗.๕	๕.๗	๓.๕
ทราย + ปูนขาว + ยางมะตอยน้ำ						
% ปูนขาว	๓	๓	๓	๔	๔	๔
% ยางมะตอยน้ำ	๑	๒	๓	๑	๒	๓
ความหนาแน่นสูงสุด, ปอนด์ / ค.บ. ฟูต	๑๐๖.๑	๑๐๖.๕	๑๐๗.๒	๑๐๖.๒	๑๐๖.๒	๑๐๖.๔
% ความชื้น	๑๐.๒	๗.๕	๔.๔	๗.๑	๖.	๕.๗
R max	๓๐.๖	๓๑.๘	๓๑.๐	๓๐.๕	๓๑.๘	๖๘.๑
% ความชื้น	๑๐.๘	๘.๔	๗.๖	๘.๕	๗.๖	๗.๒
C max	๑๖๖.๒	๑๖๘.๗	๑๗๔.๐	๑๐๗.๐	๑๑๐.๕	๑๒๔.๐
% ความชื้น	๑๐.๒	๖.๗	๔.๐	๘.๓	๗.๐	๖.๘
Rt max	๓๘.๘	๓๘.๐	๓๘.๑	๓๕.๘	๓๗.๔	๓๘.๒
% ความชื้น	๑๐.๘	๘.๑	๗.๓	๘.๖	๗.๖	๗.๐

ทราย + ปูนซีเมนต์ + ยางมะตอยน้ำ						
% ปูนซีเมนต์	๓	๓	๓	๔	๔	๔
% ยางมะตอยน้ำ	๑	๒	๓	๑	๒	๓
ความหนาแน่นสูงสุด, ปอนด์ / ค.บ.ฟุต	๑๐๖.๑	๑๐๖.๘	๑๐๖.๑	๑๐๕.๘	๑๐๖.๑	๑๐๗.๓
% ความชื้น	๕.๗	๘.๐	๗.๗	๕.๓	๗.๗	๗.๕
R max	๗๖.๘	๗๗.๕	๗๘.๐	๘๒.๓	๘๒.๖	๘๓.๘
% ความชื้น	๘.๘	๖.๗	๖.๑	๕.๗	๔.๕	๔.๒
C at Rt max	๑๑๘.๒	๑๒๔.๘	๑๒๘.๑	๑๔๒.๕	๑๖๔.๘	๑๘๕.๒
% ความชื้น	๘.๐	๖.๓	๕.๘	๕.๓	๔.๓	๔.๑
Rt max	๘๗.๓	๘๓.๘	๘๕.๘	๘๘.๑	๙๐.๖	๙๒.๖
% ความชื้น	๘.๐	๖.๓	๕.๘	๕.๓	๔.๓	๔.๑

ผนวก ข.

Hveem Stabilometer และ Cohesimeter ภายหลังจากบดน้ำ

ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๒ %					
% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ. ฟุต	% ความชื้น ที่จุดขีด	R	C	Rt
๕.๑๔	๑๐๔.๙๑	๑๔.๕๙	๖๑.๗	๙๕.๒๕	๖๖.๔๖
๗.๙๗	๑๐๖.๒๖	๑๑.๗๔	๖๖.๕	๙๖.๙๑	๗๑.๓๔
๑๐.๓๑	๑๐๖.๕๑	๙.๓๑	๖๙.๕	๑๐๐.๓๓	๗๔.๕๒
๑๒.๓๑	๑๐๕.๗๗	๖.๙๒	๖๖.๘	๙๘.๘๒	๗๑.๗๔
ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๔ %					
% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ. ฟุต	% ความชื้น ที่จุดขีด	R	C	Rt
๔.๙๒	๑๐๗.๐๓	๑๒.๘๒	๖๓.๓	๑๒๕.๘๑	๖๙.๕๙
๖.๘๒	๑๐๗.๔๘	๘.๗๓	๖๖.๗	๑๒๖.๘๖	๗๓.๐๔
๙.๕๒	๑๐๕.๑๘	๗.๐๑	๖๗.๐	๑๒๕.๐๐	๗๓.๒๕
๑๒.๓๖	๑๐๕.๒๔	๖.๙๓	๖๖.๓	๑๒๒.๓๖	๗๒.๔๒

ทราย+ ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ. ฟุต	% ความชื้น ที่จุดซึม	R	C	Rt
๔.๓๒	๑๐๔.๘๐	๕.๘๕	๖๖.๗	๑๐๑.๘๑	๗๑.๗๙
๖.๒๖	๑๐๖.๑๘	๕.๑๐	๖๙.๘	๑๐๘.๑๑	๗๕.๒๑
๘.๐๖	๑๐๖.๘๒	๕.๘๒	๖๙.๑	๑๐๕.๗๖	๗๓.๘๘
๑๐.๕๓	๑๐๔.๗๒	๑.๓๒	๖๕.๘	๑๐๕.๕๗	๗๐.๐๒
ทราย+ ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ค.บ. ฟุต	% ความชื้น ที่จุดซึม	R	C	Rt
๒.๑๕	๑๐๖.๓๔	๑๑.๓๑	๖๓.๘	๑๐๖.๕๒	๖๙.๑๒
๓.๙๗	๑๐๗.๑๗	๕.๘๒	๖๗.๖	๑๑๐.๘๕	๗๓.๑๔
๖.๕๓	๑๐๖.๕๒	๕.๘๘	๖๖.๙	๑๐๘.๖๖	๗๒.๓๓
๘.๐๘	๑๐๕.๐๑	๕.๒๙	๖๕.๐	๑๐๕.๓๑	๖๙.๒๗

ทราย+ ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะกอยน้ำ ๒ %

% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	% ความชื้น ทุกกรัม	R	C	Rt
๑.๕๖	๑๐๘.๙	๑๑.๙๑	๓๙.๒	๑๙๓.๑๓	๘๙.๐๖
๓.๕๒	๑๐๕.๑	๙.๒๓	๔๖.๘	๒๔๑.๒๕	๑๐๐.๕๖
๕.๓๖	๑๐๕.๙	๘.๖๖	๕๘.๕	๒๓๒.๓๔	๑๐๒.๑๒
๗.๓๓	๑๐๖.๓	๖.๕๓	๕๕.๒	๑๘๘.๑๖	๙๕.๕๑

ทราย ปูนซีเมนต์ ๔ % ยางมะกอยน้ำ ๔ %

% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	% ความชื้น ทุกกรัม	R	C	Rt
๑.๓๖	๑๐๖.๒	๑๒.๕๑	๘๐.๙	๒๒๓.๑๑	๙๖.๐๑
๒.๕๓	๑๐๖.๓	๘.๓๓	๘๕.๙	๒๕๒.๐๕	๑๐๐.๕๐
๕.๓๘	๑๐๗.๐	๕.๑๘	๘๘.๙	๒๓๖.๐๕	๑๐๒.๓๐
๖.๓๓	๑๐๗.๓	๒.๖๒	๘๓.๓	๒๑๓.๓๘	๙๓.๙๓

รูปผลที่ได้จาก Hveem Stabilometer และ Cohesimeter
ภายหลังอบไอน้ำ (After M.V.S. Test)

๕ ขางมะตอยน้ำ	๓	๔	๒	๔	๒	๔
% ปูนขาว	-	-	๓	๓	-	-
% ปูนซีเมนต์	-	-	-	-	๔	๔
ความหนาแน่นสูงสุด, ปอนด์/คอก อ.บ. ๕๕	๑๐๖.๕	๑๐๗.๕	๑๐๖.๕	๑๐๗.๓	๑๐๖.๓	๑๐๗.๕
% ความชื้น	๕.๗	๗.๒	๗.๕	๕.๗	๗.๕	๕.๕
R max.	๒๕.๖	๒๕.๐	๒๕.๕	๒๕.๐	๒๕.๕	๒๕.๐
% ความชื้น	๑๐.๕	๘.๕	๗.๕	๕.๕	๕.๒	๕.๑
C max.	๑๐๐.๕	๑๒๖.๕	๑๐๗.๒	๑๑๑.๐	๑๒๕	๑๒๗
% ความชื้น	๑๐.๓	๖.๕	๖.๗	๕.๓	๕.๓	๓.๑
Rt max.	๗๕.๕	๗๕.๖	๗๕.๒	๗๑.๗	๑๐๒.๗	๑๐๓.๐
% ความชื้น	๑๐.๖	๕.๕	๖.๕	๕.๕	๕.๐	๓.๕

ผนวก ก.

Hveem Stabilometer และ Cohesimeter เมื่อบดในอุณหภูมิต่ำ

ทราย+ ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบด, วัน	ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/จ.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๑๑.๘๑	๑๐๕.๑	๖๖.๘	๘๓.๘๘	๓๑.๕๘
๓	"	๑๐๕.๒	๖๘.๐	๘๕.๐๔	๓๒.๓๐
๗	"	๑๐๔.๖	๖๘.๖	๘๓.๖๐	๓๓.๒๘
๑๕	"	๑๐๕.๑	๖๖.๕	๘๕.๐๕	๓๑.๕๕
๓๐	"	๑๐๕.๕	๗๐.๕	๘๘.๓๘	๓๕.๕๒
ทราย+ ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบด, วัน	ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/จ.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๓.๑๘	๑๐๖.๘	๖๑.๓	๑๑๓.๘๘	๖๖.๘๓
๓	"	๑๐๖.๑	๖๓.๘	๑๑๘.๘๔	๖๘.๓๓
๗	"	๑๐๗.๐	๖๗.๘	๑๑๖.๕๐	๗๓.๖๓
๑๕	"	๑๐๖.๕	๖๗.๖	๑๐๘.๖๘	๗๓.๐๘
๓๐	"	๑๐๖.๘	๖๗.๑	๑๒๘.๗๔	๗๓.๕๔

ทราย + ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๖.๑๐	๑๐๕.๒	๖๙.๒	๙๓.๘๒	๙๓.๘๙
๓	"	๑๐๕.๕	๖๙.๖	๙๕.๒๒	๙๔.๓๖
๗	"	๑๐๕.๑	๗๑.๓	๙๘.๕๕	๙๖.๒๒
๑๕	"	๑๐๕.๖	๗๑.๐	๑๐๗.๒๗	๙๖.๓๖
๓๐	"	๑๐๕.๐	๗๒.๑	๑๒๗.๑๗	๙๘.๕๖
ทราย + ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๕.๕๕	๑๐๖.๙	๖๗.๓	๙๕.๐๒	๙๒.๐๕
๓	"	๑๐๖.๑	๖๙.๑	๑๐๑.๘๙	๙๔.๑๗
๗	"	๑๐๖.๗	๖๙.๕	๑๑๙.๓๓	๙๕.๕๗
๑๕	"	๑๐๕.๖	๖๙.๐	๑๐๙.๘๖	๙๕.๕๗
๓๐	"	๑๐๗.๐	๗๐.๑	๑๕๖.๖๑	๙๗.๕๓

ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ.ฟุต	R	C	Rt
๑	๖.๕๗	๑๐๕.๑	๘๒.๐	๑๕๗.๖๒	๘๘.๘๘
๓	"	๑๐๕.๓	๘๗.๖	๒๘๙.๑๕	๑๐๒.๐๖
๗	"	๑๐๕.๑	๙๒.๘	๒๖๕.๘๖	๑๐๖.๐๙
๑๕	"	๑๐๕.๖	๙๑.๒	๕๓๙.๑๔	๑๑๘.๑๖
๓๐	"	๑๐๕.๘	๙๕.๗	๕๘๕.๐๘	๑๒๓.๙๐
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ.ฟุต	R	C	Rt
๑	๓.๖๒	๑๐๖.๖	๗๙.๐	๑๖๕.๒๑	๘๗.๓๑
๓	"	๑๐๖.๘	๘๘.๙	๓๔๑.๕๕	๑๐๕.๙๘
๗	"	๑๐๖.๗	๙๓.๗	๔๖๘.๕๙	๑๑๗.๑๓
๑๕	"	๑๐๕.๙	๙๕.๐	๕๒๐.๒๑	๑๒๐.๐๑
๓๐	"	๑๐๖.๑	๙๕.๓	๕๙๐.๗๒	๑๒๓.๘๔

ผนวก ข.

Hveem Stabilometer และ Cohesimeter เมื่อบ่มในอากาศ

ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๑๑.๘๑	๑๐๔.๑	๖๖.๘	๘๓.๔๐	๗๑.๕๗
๓	"	๑๐๕.๒	๖๘.๘	๘๗.๗๕	๗๓.๖๘
๗	"	๑๐๔.๗	๗๑.๘	๑๑๔.๖๑	๗๗.๖๓
๑๕	"	๑๐๕.๑	๗๐.๑	๑๒๑.๗๖	๗๖.๑๘
๓๐	"	๑๐๔.๘	๗๐.๓	๑๒๑.๒๔	๗๖.๓๖
ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๗.๑๘	๑๐๖.๘	๖๔.๐	๑๑๖.๒	๖๘.๘๑
๓	"	๑๐๖.๘	๖๘.๐	๑๔๘.๘๖	๗๕.๔๕
๗	"	๑๐๖.๓	๖๘.๑	๑๕๘.๕๖	๗๗.๐๘
๑๕	"	๑๐๗.๐	๖๘.๕	๑๕๑.๐๑	๗๗.๐๕
๓๐	"	๑๐๖.๖	๖๘.๓	๑๖๘.๐๖	๗๗.๗๕

ทราย + ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๖.๑๐	๑๐๔.๘	๖๙.๑	๑๐๐.๘๑	๗๔.๑๔
๓	"	๑๐๕.๑	๖๙.๙	๑๓๙.๓๕	๗๖.๘๓
๗	"	๑๐๔.๒	๗๐.๑	๑๕๖.๗๔	๗๗.๙๔
๑๕	"	๑๐๔.๘	๗๔.๐	๑๖๑.๘๓	๘๒.๐๙
๓๐	"	๑๐๕.๑	๗๕.๘	๑๕๘.๘๔	๘๓.๗๒
ทราย + ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๕.๕๕	๑๐๖.๖	๖๗.๙	๑๐๒.๙๔	๗๓.๐๕
๓	"	๑๐๖.๘	๖๘.๕	๑๕๘.๒๒	๗๖.๔๑
๗	"	๑๐๖.๑	๗๐.๑	๒๒๐.๑๐	๘๑.๑๑
๑๕	"	๑๐๖.๔	๗๐.๐	๒๕๐.๔๑	๘๒.๕๕
๓๐	"	๑๐๖.๐	๗๑.๗	๒๘๖.๓๘	๘๖.๐๒



ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/จ.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๖.๕๓	๑๐๕.๘	๘๐.๙	๑๓๙.๒๒	๘๙.๘๖
๓	"	๑๐๕.๐	๙๐.๙	๓๙๔.๒๐	๑๑๐.๖๑
๗	"	๑๐๕.๐	๙๔.๐	๓๓๑.๖๑	๑๑๐.๕๕
๑๕	"	๑๐๕.๔	๙๕.๔	๕๓๑.๒๓	๑๒๓.๙๖
๓๐	"	๑๐๕.๑	๙๕.๘	๕๓๖.๘๓	๑๒๔.๖๔
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยน้ำ ๔ %					
เวลาในการบ่ม, วัน	ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/จ.บ. ฟุต	R	C	Rt
๑	๓.๖๒	๑๐๖.๓	๘๓.๐	๒๑๑.๐๙	๙๓.๕๕
๓	"	๑๐๖.๖	๘๓.๔	๒๓๕.๖๐	๙๓.๑๘
๗	"	๑๐๖.๐	๘๓.๐	๓๕๓.๓๙	๑๐๔.๘๓
๑๕	"	๑๐๖.๙	๙๐.๓	๓๕๓.๑๕	๑๐๓.๙๖
๓๐	"	๑๐๖.๑	๙๒.๖	๔๐๒.๙๓	๑๑๒.๓๕

ผนวก ง.

CBR เมื่อมั่วไว้เวลาต่าง ๆ กัน

ส่วนผสม	เวลาในการบ่ม วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	CBR.
ทราย + ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๑	๑๐.๖๕	๑๐๑.๘	๓๒.๔๑
	๓	"	๑๐๑.๐	๓๘.๓๐
	๗	"	๑๐๑.๖	๔๐.๖๔
	๑๕	"	๑๐๐.๘	๓๗.๕๘
	๓๐	"	๑๐๑.๔	๔๑.๘๒
ทราย + ยางมะตอยน้ำ ๔ %	๑	๘.๐๓	๑๐๔.๘	๔๔.๗๕
	๓	"	๑๐๔.๒	๔๗.๘๐
	๗	"	๑๐๕.๐	๔๘.๖๐
	๑๕	"	๑๐๔.๗	๔๘.๖๐
	๓๐	"	๑๐๔.๑	๕๔.๔๐
ทราย ปูนขาว ๓ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๑	๘.๑๑	๑๐๒.๖	๓๒.๔๑
	๓	"	๑๐๑.๘	๓๘.๓๓
	๗	"	๑๐๒.๑	๔๐.๖๒
	๑๕	"	๑๐๒.๘	๔๐.๘๑
	๓๐	"	๑๐๑.๘	๔๐.๗๗

ส่วนผสม +	เวลาในการบ่ม วัน	% ความชื้น	ความหนาแน่น, ปอนด์/ล.บ. ฟุต	CBR.
ทราย +	๑	๕.๓๑	๑๐๓.๖	๒๕.๖๑
ปูนขาว ๓ % +	๓	"	๑๐๓.๑	๒๕.๓๓
ยางมะตอยน้ำ ๔ %	๓	"	๑๐๓.๖	๒๕.๓๕
	๑๕	"	๑๐๒.๙	๒๕.๑๙
	๓๐	"	๑๐๔.๔	๓๖.๒๔
ทราย +	๑	๔.๔๐	๑๐๓.๒	๑๕๙.๕๓
ปูนซีเมนต์ ๔ % +	๓	"	๑๐๓.๐	๑๓๓.๓๔
ยางมะตอยน้ำ ๒ %	๓	"	๑๐๒.๕	๒๑๔.๖๔
	๑๕	"	๑๐๒.๙	๒๔๑.๑๑
	๓๐	"	๑๐๓.๕	๒๔๑.๓๕
ทราย +	๑	๔.๐๒	๑๐๓.๓	๑๘๘.๒๐
ปูนซีเมนต์ ๔ % +	๓	"	๑๐๓.๘	๑๙๘.๒๓
ยางมะตอยน้ำ ๔ %	๓	"	๑๐๓.๙	๒๓๑.๐๐
	๑๕	"	๑๐๒.๙	๒๒๓.๓๐
	๓๐	"	๑๐๓.๐	๒๒๓.๓๘

ผนวก ๑.
Direct Shear Test

ทราย			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	หมายเหตุ
๒.๕	๒.๖๘	๐.๐๙๖	C = ๐.๙๕ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว φ = ๓๖.๐°
๕.๐	๕.๕๒	๐.๐๙๘	
๗.๕	๕.๘๔	๐.๑๑๐	
๑๐.๐	๖.๗๔	๐.๑๒๖	
๑๒.๕	๑๐.๑๐	๐.๑๒๐	
๑๘.๗๕	๑๕.๙๐	๐.๑๑๖	
๒๕.๐	๑๙.๘๐	๐.๐๙๒	
๓๕.๐	๒๕.๗๐	๐.๐๙๒	
ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๒ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	หมายเหตุ
๑๐	๘.๕	๐.๐๗๘	C = ๑.๕๐ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว φ = ๓๕.๐°
๒๐	๑๖.๓	๐.๐๙๘	
๓๐	๒๑.๖	๐.๑๐๘	
๔๐	๒๙.๖	๐.๐๘๘	

ทราย + ขางมะตอยน้ำ ๔ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	หมายเหตุ
๑๐	๓.๒	๐.๑๐๘	C = ๑.๙ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว $\phi = ๓๐.๐^{\circ}$
๑๕	๑๐.๘	๐.๐๙๕	
๓๕	๒๒.๒	๐.๑๕๑	
ทราย + ปูนขาว ๓% + ขางมะตอยน้ำ ๒ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	หมายเหตุ
๑๐	๘.๘	๐.๐๙๘	C = ๑.๘๐ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว $\phi = ๓๑.๙^{\circ}$
๒๐	๑๘.๙	๐.๐๘๘	
๓๐	๑๙.๓	๐.๐๙๒	
๔๐	๒๖.๘	๐.๐๘๘	
ทราย + ปูนขาว ๓ % + ขางมะตอยน้ำ ๔ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	หมายเหตุ
๑๐	๘.๘	๐.๐๘๐	C = ๒.๘๐ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว $\phi = ๓๐.๕^{\circ}$
๒๐	๑๘.๓	๐.๐๖๔	
๓๐	๒๑.๐	๐.๐๘๘	
๔๐	๒๕.๙	๐.๐๙๘	

ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยน้ำ ๒ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	=หมายเหตุ
๑๐	๙.๕	๐.๑๒๒	C = ๑.๕๐ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว $\phi = ๓๖.๘^{\circ}$
๒๐	๑๖.๗	๐.๑๓๘	
๓๐	๒๓.๙	๐.๐๘๐	
๔๐	๓๑.๕	๐.๐๗๔	
ทราย + ปูนซีเมนต์ ๔ % + ยางมะตอยเก่า ๔ %			
Normal Stress, ปอนด์/ตารางนิ้ว	Shearing Stress ปอนด์/ตารางนิ้ว	Horizontal Displacement, นิ้ว	=หมายเหตุ
๑๐	๙.๕	๐.๐๕๐	C = ๓.๐ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว $\phi = ๓๖.๐^{\circ}$
๒๐	๑๗.๕	๐.๐๙๔	
๓๐	๒๕.๒	๐.๐๙๔	
๔๐	๓๒.๑	๐.๐๗๖	

ประวัติการศึกษา

นายเสรี สุ่มาม สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรี จากคณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้าทำงาน
ที่ กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง