บรรณานุกรม

ประจิต จิรัปปภา. "การใช้ไม้ไผ่เป็นเข็มทำฐานรากอาคารในบริเวณดินอ่อน กรุงเทพฯ." รายงานผลงานวิจัย ทุนรัชดาภิเษกสมโภช พ.ศ. 2514 แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2516.

วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, สถาบัน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการก่อสร้างแห่งชาติ. ประวัติการพัฒนาที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ, สิงหาคม 2515. และ ต้นแบบที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อยและรายได้ปานกลาง. กรุงเทพฯ, มิถุนายน 2516.

สำราญ นวลสวัสดิ์. "คุณสมบัติบางประการทางสถายและกลสมบัติของไม้ไผ่รวก." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2503.

สนั่น เจริญเผ่า และ วินิต ช่อวิเชียร. คอนกรีตเสริมเหล็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โดยผู้แต่ง 94 พหลโยธิน ซอย 1, 2519.

อัครวิทย์ แสงมหาชัย. "การศึกษาผลของระยะห่างระหว่างเข็มต่อกลุ่มเข็มไม้ไผ่ลำเล็ก ๆ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519.

A.H.M. Abu Sadeque. "Behavior of Bamboo Reinforced Concrete Tied Columns." M. Eng. Theis, Asian Institute of Technology, 1975.

Austin, R., and Ueda, K. Bamboo. New York and Tokyo: Weather Hill Co., 1972.

Broutman, L.J., and Krock, R.H. Modern Composite Materials. London: Addision-Wesley Publishing Col., 1967.

Cox, F.B., and Geymayer, H.G. "Expedient Reinforcement for Use in South East Asia." Technical Report C-69-3, Report No. 1, U.S. Army Engineer Wes., 1969. and "Bamboo Reinforced Concrete." In ACI Journal, Title No. 51 - 67, pp. 841 - 846. 1970.

California. Sacramento. Department of Housing and Urban Development. Demonstration In Low-Cost Housing Techniques. Project California L.I.H.D. #3, Contract #H-650, June 1970.

Francis, E.B., and Paul, J.K. Bamboo Reinforced Concrete Construction. U.S. Naval Civil Engineering Lab, Port Hueneme, California, February 1966.

Glenn, H.E. Bamboo Reinforcement in Portland Cement Concrete. Bulletin No. 4, Clemson Agricultural College, Clemson, 1950.

International Bank of Reconstruction and Development. Urbanifation Sector Working Paper. 1972.

Jan Durrani A. "A study of Bamboo as Reinforcement for slabs on Grade." M. Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, 1975.

Kowalski, T.G. "Bamboo Reinforced Concrete." In Indian Concrete Journal. pp. 119 - 121.

Lawson, A.H. Bamboos. New York: Taplinger Publishing Co., 1968.

Mentzinger, R.J. and Plourde, R.P. "Investigation of Treated and Untreated Bamboo as Reinforcing in Concrete." Master's thesis, Villanova University, Villanova, Pennsylvania. 1966.

Sancier, K.L. "Precast Concrete Elements with Bamboo Reinforcement." Technical Report No. 6-646, U.S. Army Water ays Experiment Station, 1964.

Seri Pathomkulamai. "Design of Low-Cost Houses in Thailand." M. Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, 1974.

Thailand. Applied Scientific Research Corporation. National Building Research and Development Centre. Thai National Standard Specifications: Minimum Standards for Housing and Environment. Bangkok, 1973.

Tongyai, T. "Standard Low-Cost Housing for Thailand." Architectural Department of Silapakorn University, 1968.

Zahid Ali. "Mechanical Properties of Bamboo Reinforced Slabs." M. Eng. Thesis, Asian Institute Technology, 1974.

ตารางที่ (1) – เปรียบเทียบบ้านตัวอย่างกับข้อกำหนดสำหรับบ้านราคาถูก ในประเทศไทย

รายการ	ข้อกำหนดต่ำสุด	บ้านตัวอย่าง
ความสูงเพดาน	2.4 ม.	2.5 ม.
ช่องประตู–หน้าต่าง	20 % ของเนื้อที่ห้อง	23.9 %
ที่พักอาศัย	พื้นที่ 34 $ม^2$	60 $ม^2$
	กว้าง 2.4 ม.	7.04 ม.
ห้องนอน	พื้นที่ 9.0 $ม^2$	12.50 $ม^2$
	กว้าง 2.4 ม.	3.52 ม.
ทานอาหาร–พักผ่อน	พื้นที่ 16.8 $ม^2$	25.0 $ม^2$
	กว้าง 2.4 ม.	3.55 ม.
ห้องครัว	พื้นที่ 5.4 $ม^2$	7.57 $ม^2$
	กว้าง 1.8 ม.	2.15 ม.
ห้องน้ำ–ส้วม	พื้นที่ 2.9 $ม^2$	3.20 $ม^2$
	กว้าง 0.9 ม.	1.40 ม.

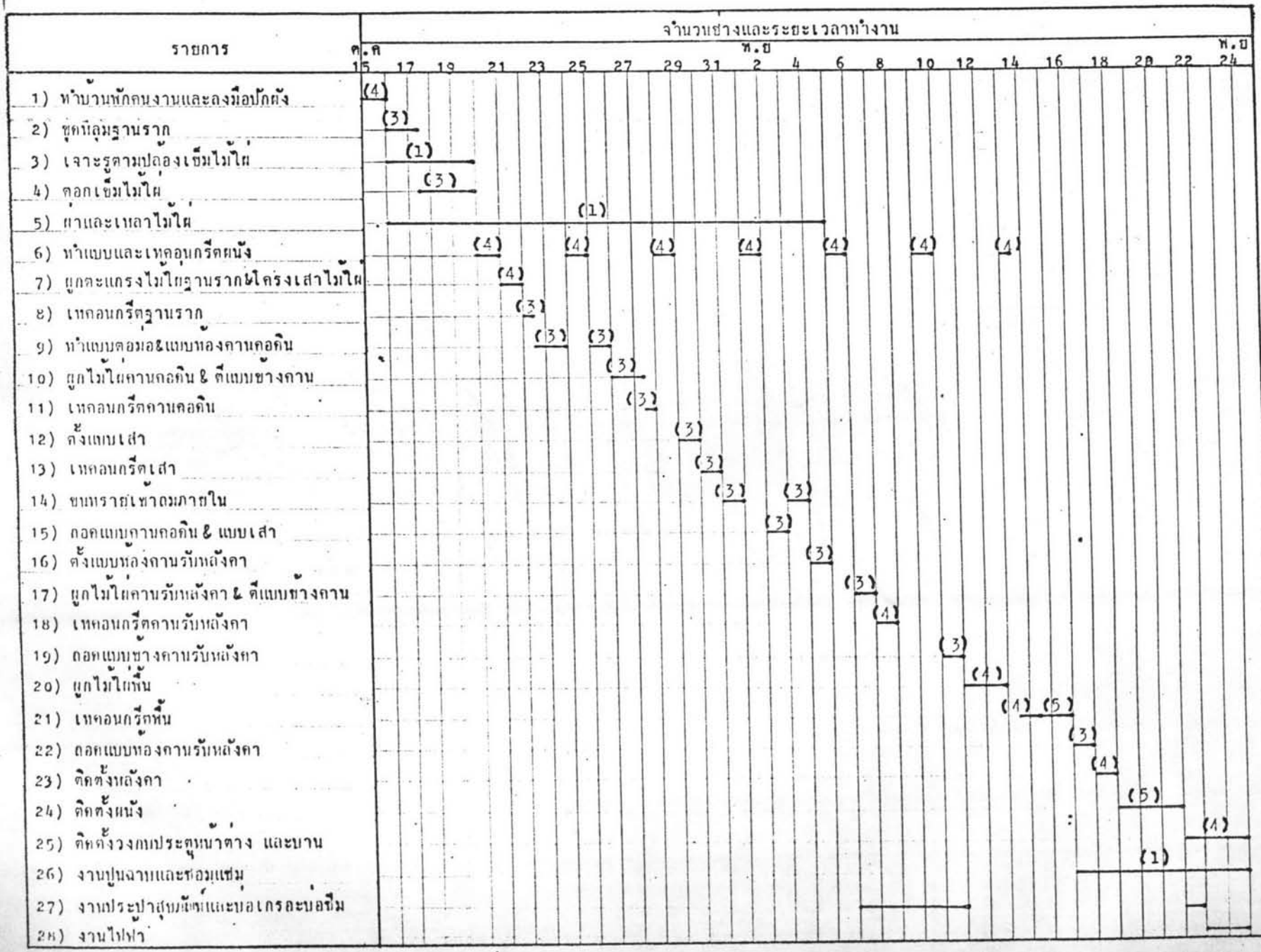
ตารางที่ (2) – รายละเอียดค่าก่อสร้างบ้านพักตัวอย่างทั้งค่าวัสดุและค่าแรงงาน
(เมื่อเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน 2520)

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	ยอดรวม (บาท)
1	คอนกรีตโครงสร้าง	$ม^3$	10.5	450	4,725	4,725
2	ไม้แบบ	$ม^2$	47	70	3,290	3,290
3	ทรายถมที่	$ม^3$	20	50	1,000	1,000
4	ไผ่รวก	ลำ	400	3.50	1,400	1,400
5	ตะปู	ก.ก.	35	10	350	350
6	ลวด BWG No. 18	ก.ก.	15	12	180	180
7	ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่					
	คอนกรีต	$ม^3$	2.5	450	1,125	
	ไม้อัด 1.20x2.40x0.006 ม.	แผ่น	4	165	660	
	ไม้เนื้อแข็ง 2"x4"x3.50 ม.	ท่อน	6	60	360	2,145
8	หลังคา					
	กระเบื้องราง	แผ่น	18	320	5,760	
	ขอยึดกระเบื้องราง	อัน	36	1.50	54	
	อิฐมอญ	ก้อน	500	0.15	75	5,889
9	ประตูและหน้าต่าง					
	วงกบและบานเกล็ดหน้าต่าง (u_1)	ชุด	1	650	650	
	วงกบและบานเกล็ดหน้าต่าง (u_2)	ชุด	1	200	200	
	วงกบและบานเกล็ดหน้าต่าง (u_3)	ชุด	3	1,100	3,300	

ตารางที่ (2) – ต่อ

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)	ยอดรวม (บาท)
	วงกบและบานประตู ($ป_1$)	ชุด	3	550	1,650	
	วงกบและบานประตู ($ป_2$)	ชุด	1	500	500	
	อุปกรณ์บานประตู	ชุด	4	65	260	
	กระเบื้องแผ่นเรียบ 1.20x2.40x0.006 ม.	แผ่น	3	74	222	6,782
10	ค่าแรงงาน					
	หัวหน้าช่าง	วัน	37	70	2,590	
	ช่างไม้	วัน	35	55	1,925	
	ช่างไม้	วัน	29	40	1,160	
	กรรมกร	วัน	29	30	870	
	กรรมกร	วัน	37	30	1,110	
	ช่างปูน	วัน	8	55	440	8,095
11	ประปา, สุขภัณฑ์และบ่อเกรอะบ่อซึม					1,000
12	ไฟฟ้า					1,400
13	ค่าขนส่ง					400
14	เบ็ดเตล็ด (ตะปูตอกคอนกรีต, หวาย, สลักเกลียว, เหล็กฉาก เป็นต้น)					300
					ยอดรวมทั้งหมด	36,956

ตารางที่ (3) – จำนวนช่างและระยะเวลาทำการก่อสร้างบ้านพักตัวอย่าง



57

ตารางที่ (4) – ผลการทดลองแรงดึงของไม้ไผ่ตัวอย่าง

ตัวอย่าง	ลักษณะของไม้ไผ่	ขนาดหนาตัด (ซม.xซม.)	ความยาวที่วัด (ซม.)	ส่วนยืดของไม้ไผ่ (ซม.)	หน่วยแรงดึงประลัย (กก./ซม.^{2})	โมดูลัสยืดหยุ่น (กก./ซม.^{2})	ลักษณะการขาดของไม้ไผ่
1	ไม่มีข้อ	0.67x0.89	5.00	0.10	1,565	2.53×10^5	ขาดใกล้ที่ยึด
2	"	0.67x1.03	5.00	0.13	1,958	2.28×10^5	ขาดใกล้ที่ยึด
3	"	0.60x0.97	5.00	-	-	-	ไม้ไผ่แตก–ตรงที่ยึดก่อน
4	มีข้อตรงกลาง	0.76x0.97	5.00	0.25	1,910	2.39×10^5	ขาดที่ข้อไม้ไผ่
5	"	0.66x1.02	5.00	0.11	1,798	2.55×10^5	ขาดใกล้ที่ยึด
6	"	0.71x0.96	5.00	0.57	1,759	2.40×10^5	ขาดที่ข้อไม้ไผ่
7	"	0.71x1.00	5.00	0.55	1,599	1.86×10^5	ขาดที่ข้อไม้ไผ่
8	"	0.70x1.07	5.00	0.14	1,342	2.00×10^5	ขาดใกล้ที่ยึด

ค่าเฉลี่ยแรงดึงประลัยของไม้ไผ่ = 1,704 กก./ซม.^{2}

ค่าเฉลี่ยโมดูลัสยืดหยุ่น = 2.29×10^5 กก./ซม.^{2}

ตารางที่ (5) – ผลการทดลองแรงอัดของไม้ไผ่ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ลักษณะของไม้ไผ่	ความยาว (ซม.)	อัตราส่วนความชะลูด (l/r)	พื้นที่หน้าตัด ($ซม.^2$)	หน่วยแรงอัดประลัย (กก./$ซม.^2$)	โมดูลัสยืดหยุ่น (กก./$ซม.^2$)	ลักษณะการพิบัติของไม้ไผ่
1.	ไม่มีข้อ	17.17	30.12	2.96	237.5	2.86×10^5	โก่งเดาะตรงกลางปล้อง
2.	"	16.26	28.53	2.97	235.0	2.12×10^5	"
3.	"	18.20	33.09	2.74	292.5	1.14×10^5	"
4.	มีข้อตรงกลาง	20.05	32.87	3.81	285.0	–	โก่งเดาะใกล้ข้อไม้ไผ่ (Gage ติดไม่แน่นเลื่อนหลุด)
5.	"	21.02	35.03	3.29	242.5	1.64×10^5	โก่งเดาะใกล้ข้อไม้ไผ่
6.	"	20.08	33.47	3.55	270.0	1.43×10^5	"
7.	"	20.06	32.88	4.00	250.0	1.60×10^5	"
8.	"	21.00	33.87	4.45	270.0	1.40×10^5	"

ค่าเฉลี่ยหน่วยแรงอัดประลัยของไม้ไผ่ = 260.3 กก./$ซม.^2$

ค่าเฉลี่ยโมดูลัสยืดหยุ่น = 1.74×10^5 กก./$ซม.^2$

ตารางที่ (6) – ผลการทดลองแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่

ตัวอย่างที่	น้ำหนักของคอนกรีตลูกบาศก์ (กก.)	ลักษณะของไม้ไผ่	ขนาดของไม้ไผ่ (ซม.xซม.)	ความยาวฝังลึก (ซม.)	พื้นที่ผิวโดยรอบของไม้ไผ่ ($ซม.^2$)	น้ำหนักพิบัติ (กก.)	ลักษณะพิบัติ	หน่วยแรงยึดเหนี่ยว (กก./$ซม.^2$)
1.	18.60	ไม่มีข้อ	1.01x0.52	17.90	54.77	210	ไม้ไผ่รูด	3.83
2.	18.78	"	1.02x0.47	16.60	49.47	230	"	4.65
3.	18.67	"	1.00x0.49	19.50	58.11	232	"	3.99
4.	18.75	มีข้อ	0.89x0.50	19.70	58.31	425	"	7.29
5.	18.70	"	1.01x0.49	19.50	58.50	338	"	5.78
6.	18.80	"	1.03x0.49	19.90	60.50	362	"	5.98
7.	18.61	"	0.98x0.51	19.30	57.51	350	"	6.08
8.	18.72	"	0.97x0.52	18.90	56.32	363	"	6.44

ค่าเฉลี่ยหน่วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่ =6.31 กก./$ซม.^2$

ตารางที่ (7) – ผลการทดลองคอนกรีตทรงกระบอก

ตัวอย่างที่	ขนาด (ซม.xซม.)	น้ำหนัก (กก.)	อายุ (วัน)	ความยาว Gage (ซม.)	แรงอัดประลัย (ตัน)	หน่วยแรงอัดประลัย (กก./ซม.^{2})	โมดูลัสยืดหยุ่น (กก./ซม.^{2})
1.	ø 15x30	13.49	7	20.00	29.2	165.24	1.31×10^5
2	ø 15x30	13.09	7	20.00	28.0	158.45	1.48×10^5
3	ø 15x30	13.56	7	20.00	29.3	165.80	1.70×10^5
4	ø 15x30	13.30	7	20.00	32.4	183.35	1.43×10^5
5	ø 15x30	13.13	7	20.00	29.1	164.67	1.58×10^5
6	ø 15x30	12.61	7	20.00	29.0	164.11	1.35×10^5

ค่าเฉลี่ยหน่วยแรงอัดประลัย = 167 กก./ซม.^{2}

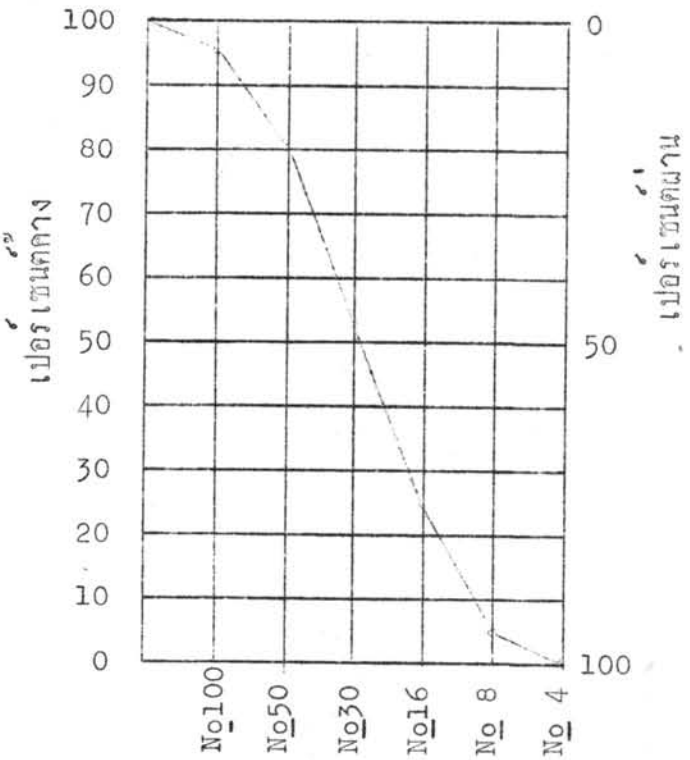
ค่าเฉลี่ยโมดูลัสยืดหยุ่น = 1.48×10^5 กก./ซม.^{2}

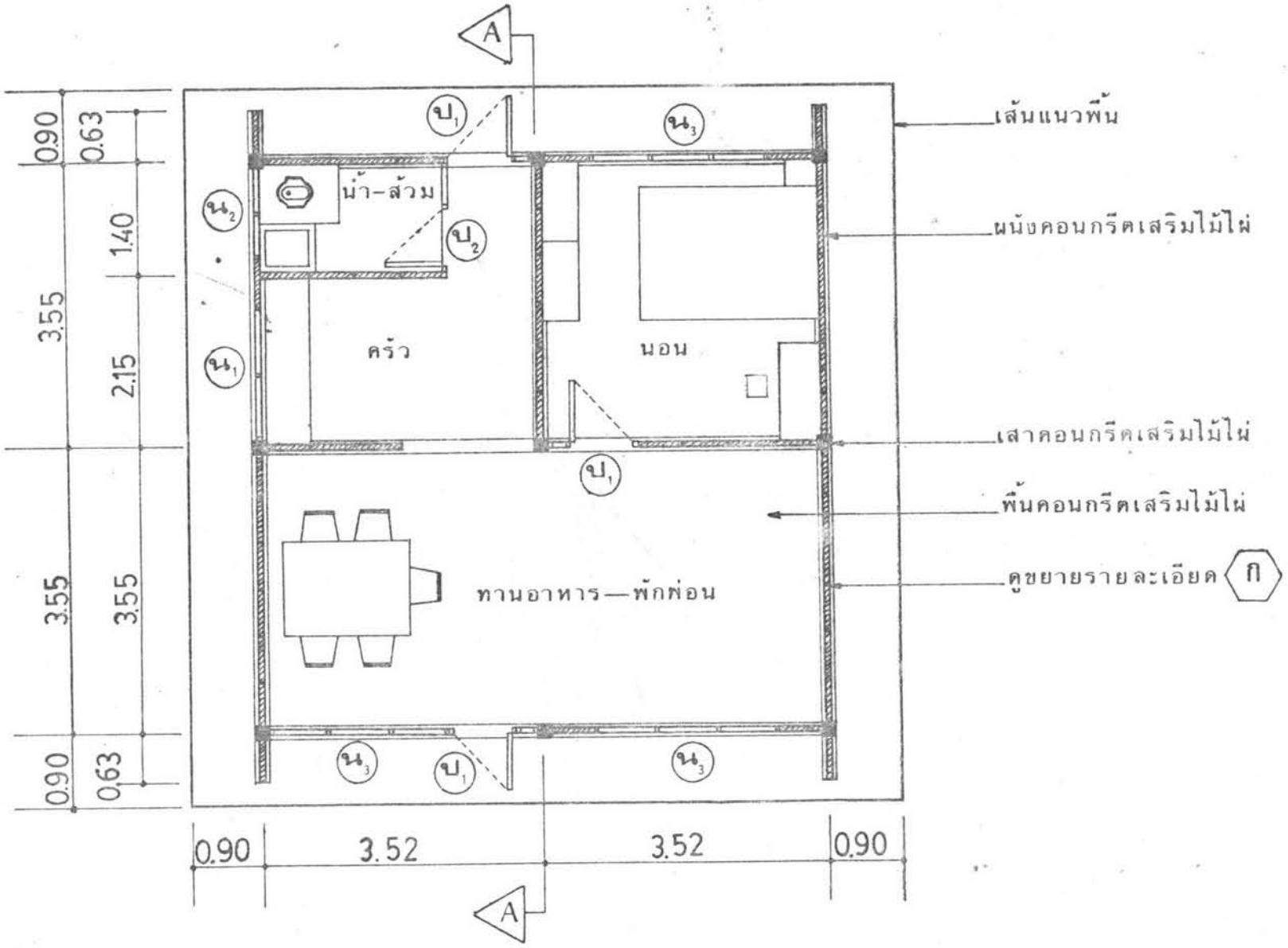
ตารางที่ (8) – ผลการทดลองรับแรงดัดของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่

ตัวอย่างที่	ขนาด (ซม.xซม.xซม.)	น้ำหนัก (กก.)	อายุ (วัน)	เปอร์เซนต์ไม้ไผ่เสริม (%)	น้ำหนักประลัย (กก.) D.L.+L.L.	การโก่งตัวประลัย (ซม.) D.L.+L.L.	โมเมนต์ประลัย (กก.–ม./ม.) D.L.+L.L.
1.	225x56x5	162.7	10	2.00	162.7+671 = 833.7	0.7+12.1 = 12.8	71 + 419 = 490
2.	225x56x5	155.3	10	2.00	155.3+580 = 735.3	0.9+9.0 = 9.9	68 + 362 = 430
3.	225x56x5	158.6	10	2.00	158.6+600 = 758.6	0.8+12.4 = 13.2	69 + 375 = 444
ค่าเฉลี่ยโมเมนต์ประลัย = 455 กก.–ม./ม.							

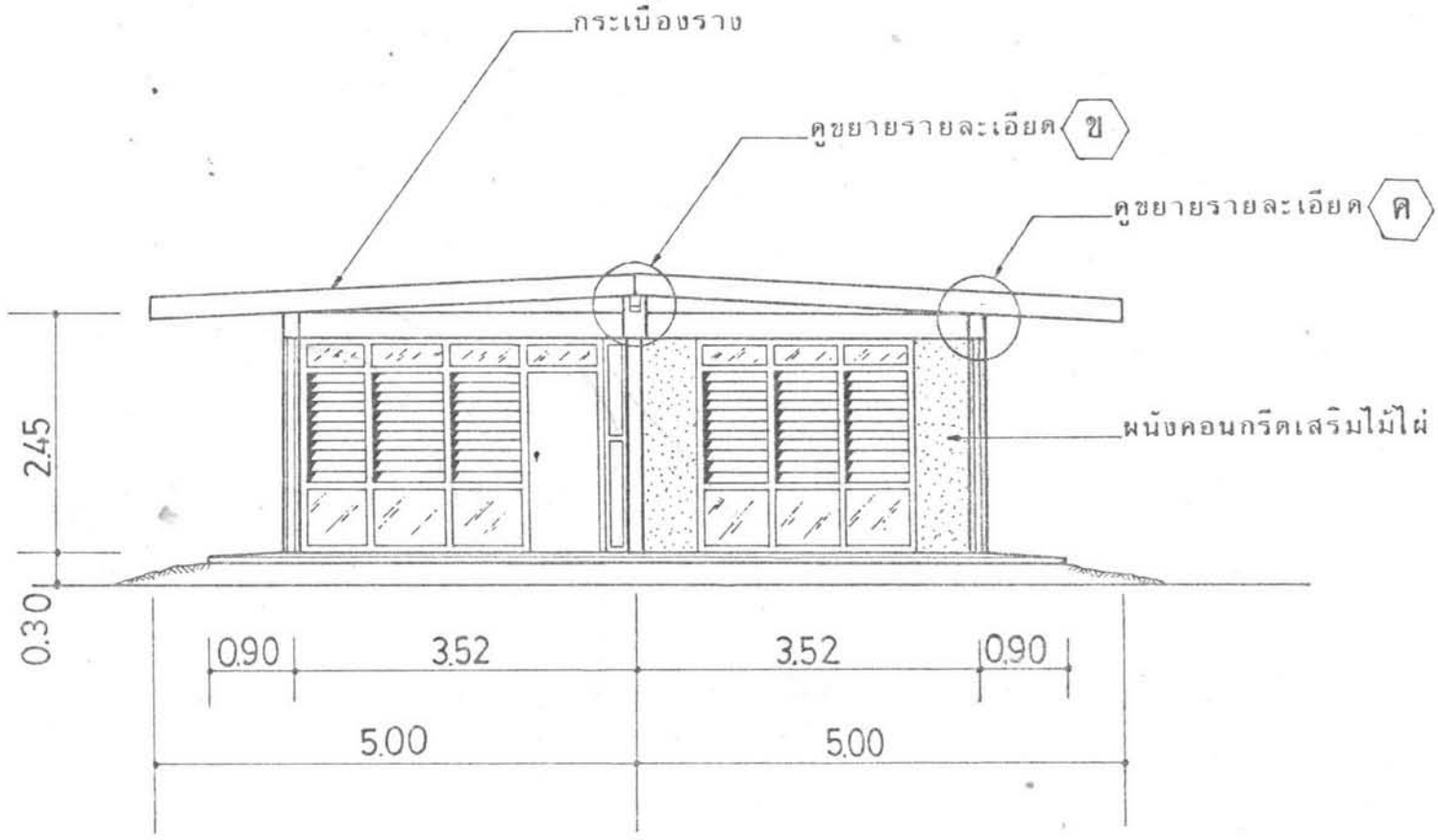
ตารางที่ (9) – ส่วนขนาดคละของทรายหยาบที่ใช้

ขนาดตะแกรงแยก	เปอร์เซนต์สะสม	
	เปอร์เซนต์ผ่าน	เปอร์เซนต์ค้าง
No 4	100.0	–
No 8	94.4	5.6
No 16	73.8	26.2
No 30	47.0	53.0
No 50	19.6	80.4
No 100	4.4	95.6
ถาดรองรับ	–	100.0
โมดูลัสความละเอียด = 2.61		

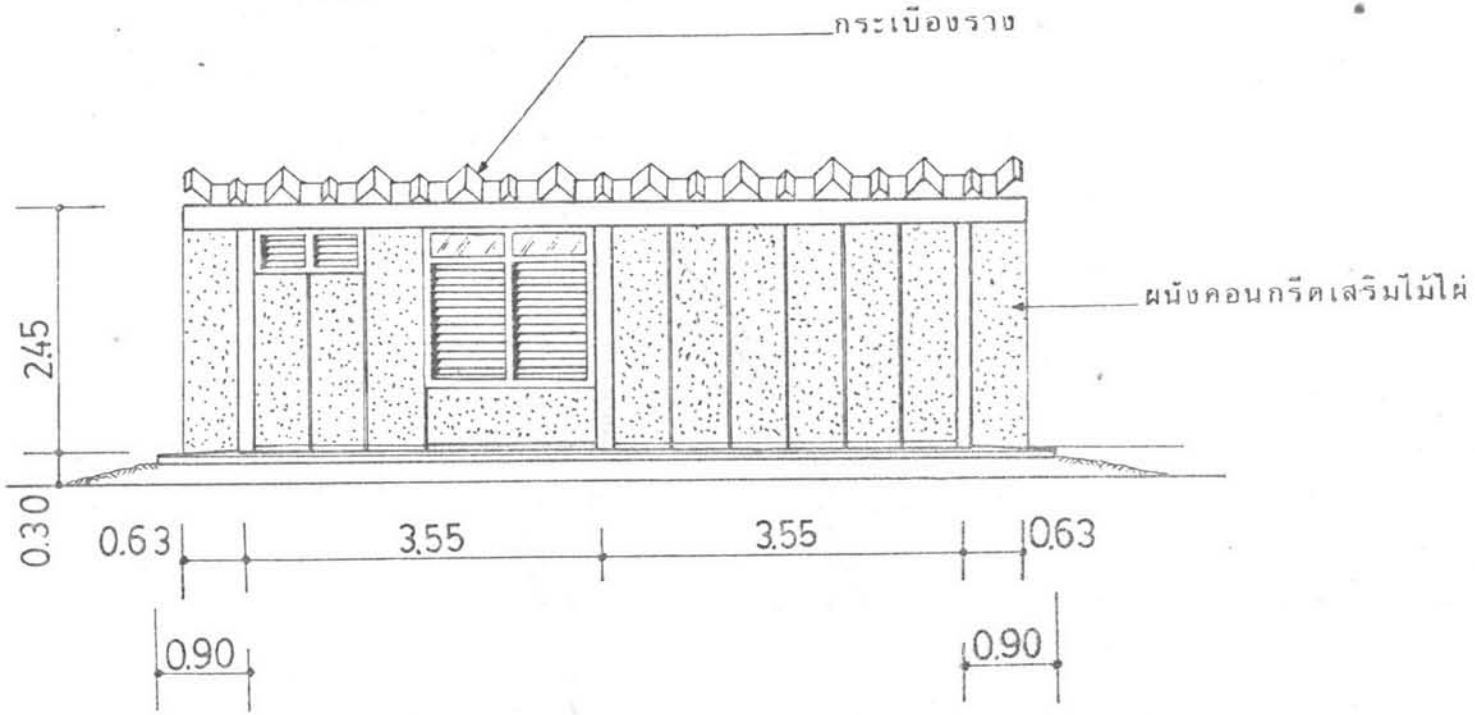



A
0.90
0.63
1.40
3.55
2.15
3.55
3.55
0.90
0.63
น้ำ-ส้วม
ครัว
นอน
ทานอาหาร—พักผ่อน
เส้นแนวพื้น
ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
เสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
ดูขยายรายละเอียด ก
0.90
3.52
3.52
0.90
A

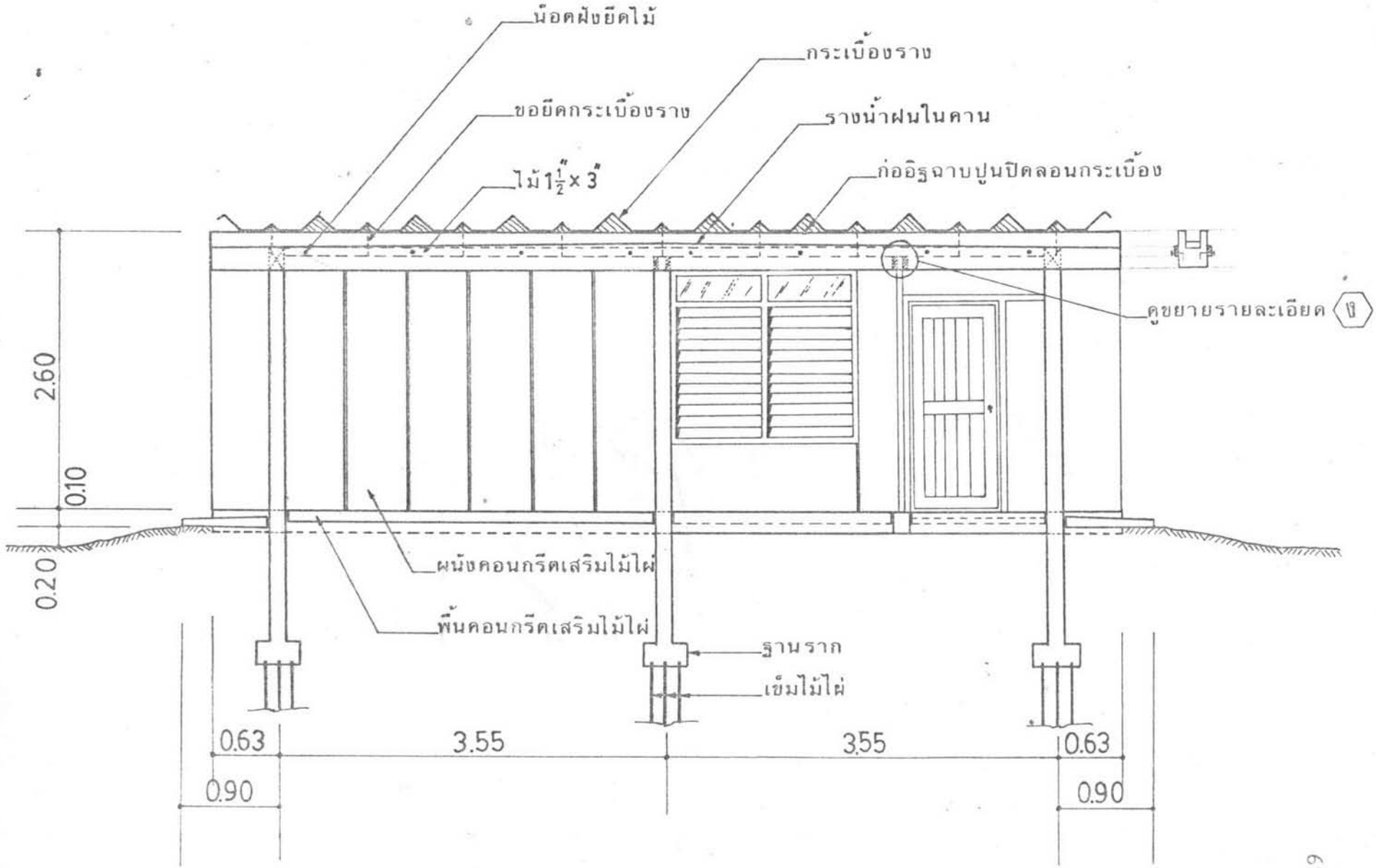
รูปที่ (1)—แปลนพื้น



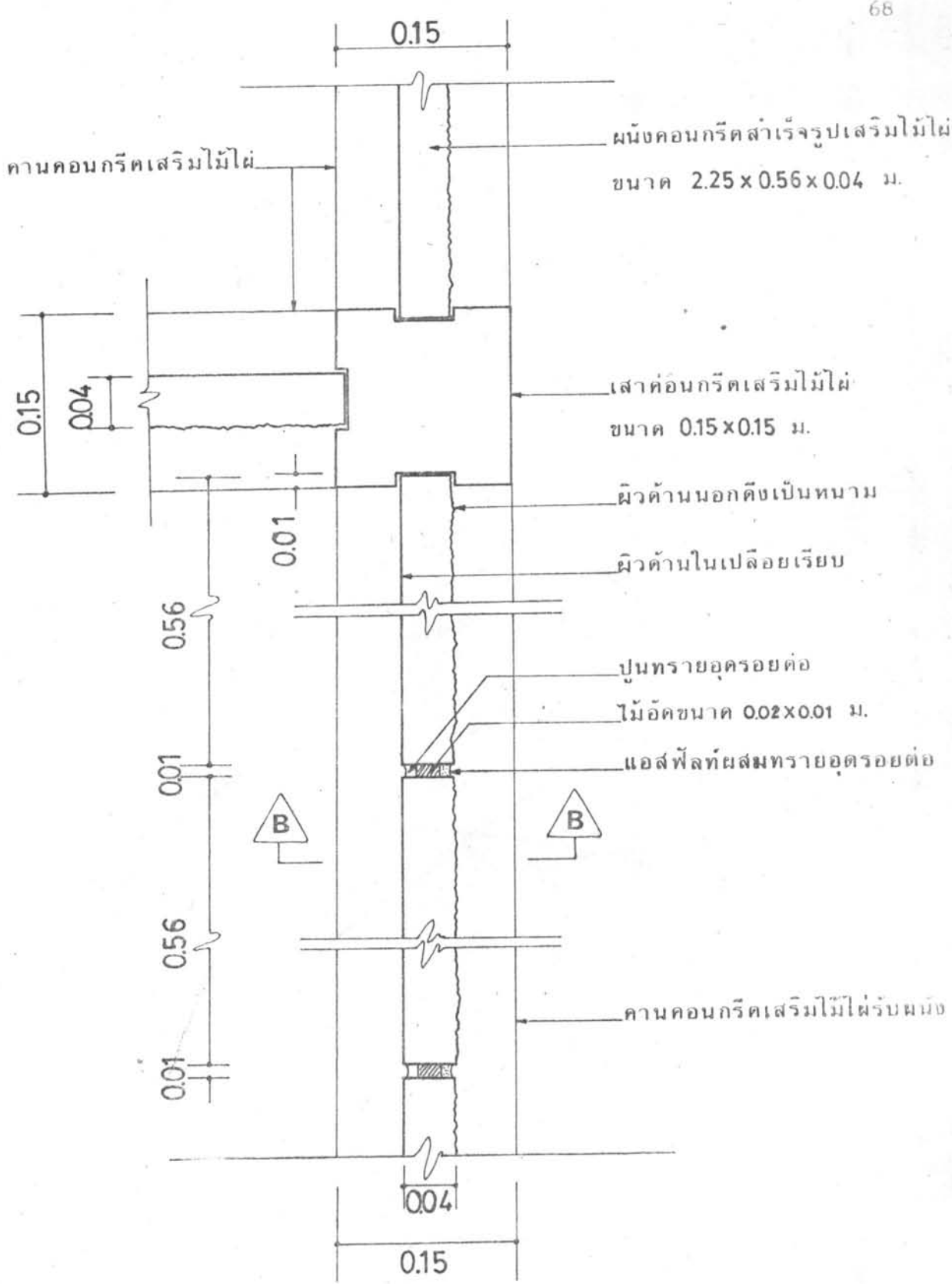
รูปที่ (2) – รูปตั้งด้านหน้า



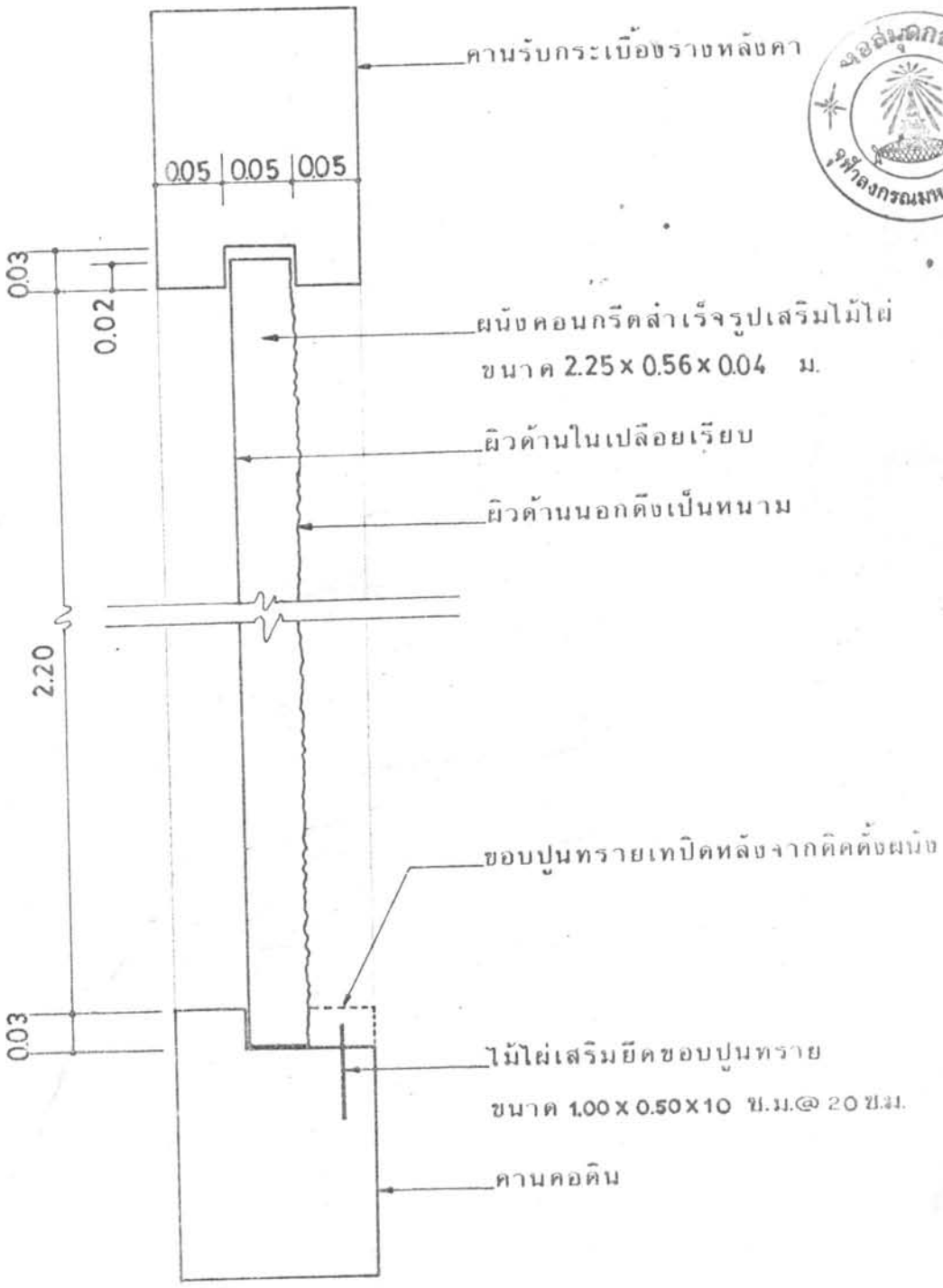
รูปที่(3)—รูปตั้งด้านข้าง


น็อคฝังยึดไม้
กระเบื้องราง
ขอยึดกระเบื้องราง
รางน้ำฝนในคาน
ไม้ $1\frac{1}{2}'' \times 3''$
ก่ออิฐฉาบปูนปิดลอนกระเบื้อง
ดูขยายรายละเอียด ง
2.60
0.10
0.20
ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
ฐานราก
เข็มไม้ไผ่
0.63
3.55
3.55
0.63
0.90
0.90

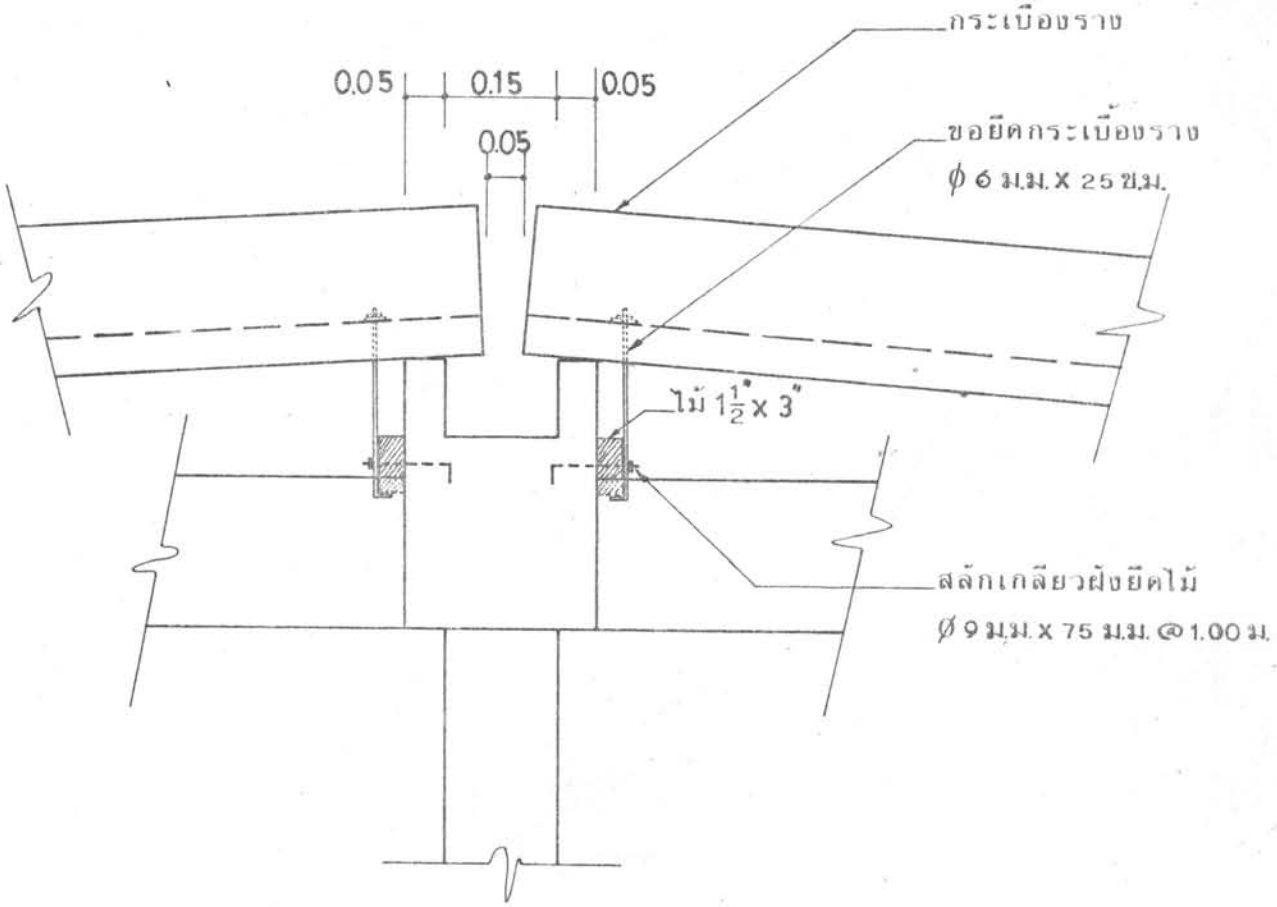
รูปที่ (4) —รูปตัด A—A



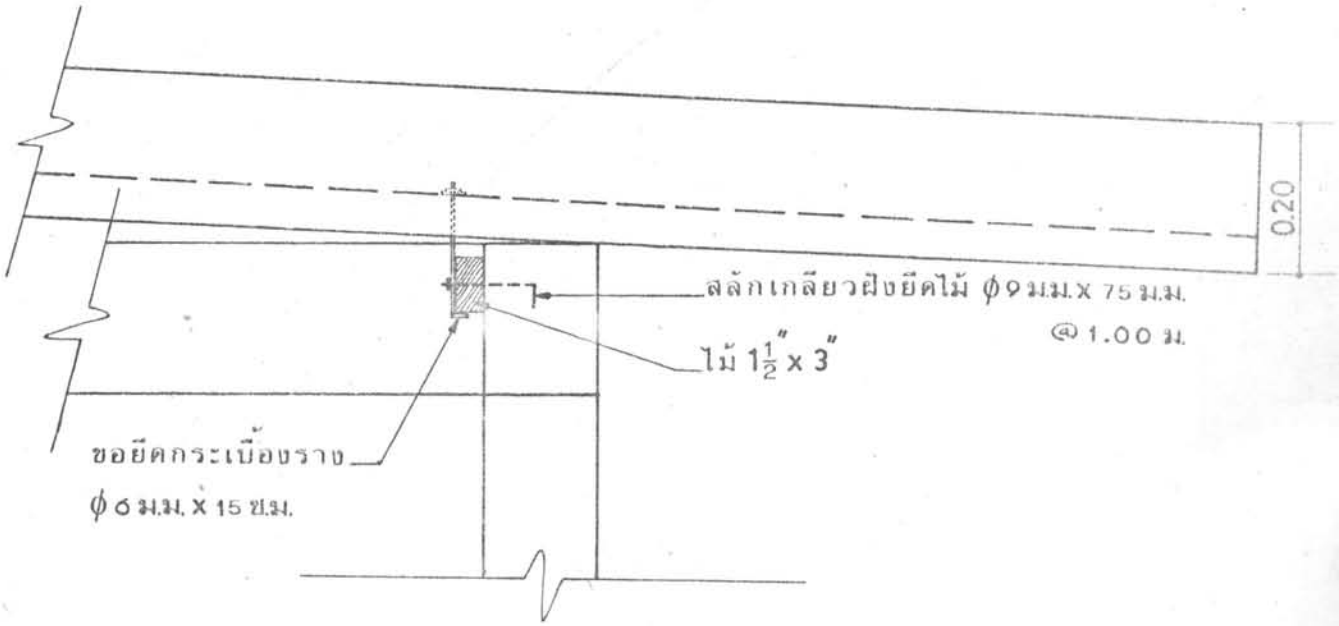
รูปที่ (5) –ขยายรายละเอียด (ก)


คานรับกระเบื้องรางหลังคา
0.05
0.05
0.05
0.03
0.02
ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่
ขนาด 2.25 x 0.56 x 0.04 ม.
ผิวด้านในเปลือยเรียบ
ผิวด้านนอกตีเป็นหนาม
2.20
ขอบปูนทรายเทปิดหลังจากติดตั้งผนัง
0.03
ไม้ไผ่เสริมยึดขอบปูนทราย
ขนาด 1.00 x 0.50 x 10 ซ.ม.@ 20 ซ.ม.
คานคอดิน

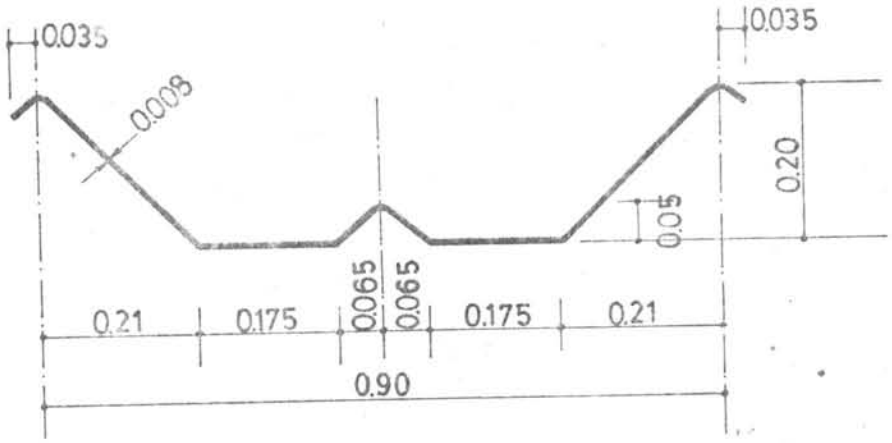
รูปที่ (6) – รูปตัด B—B



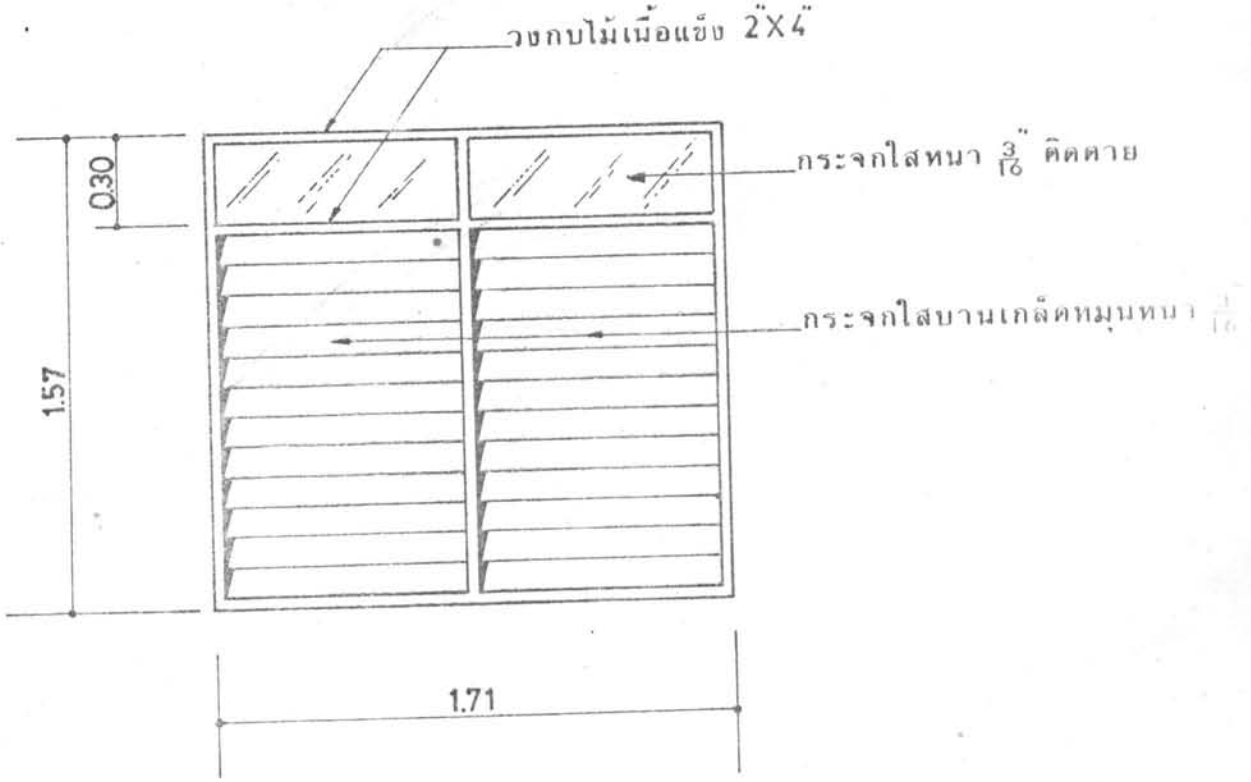
รูปที่ (7) –ขยายรายละเอียด ข



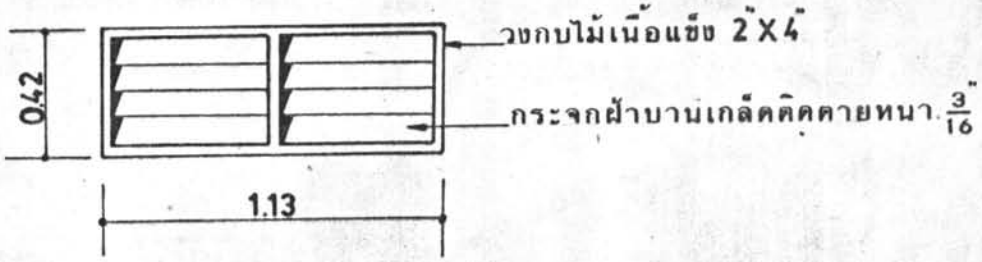
รูปที่ (8) –ขยายรายละเอียด ค



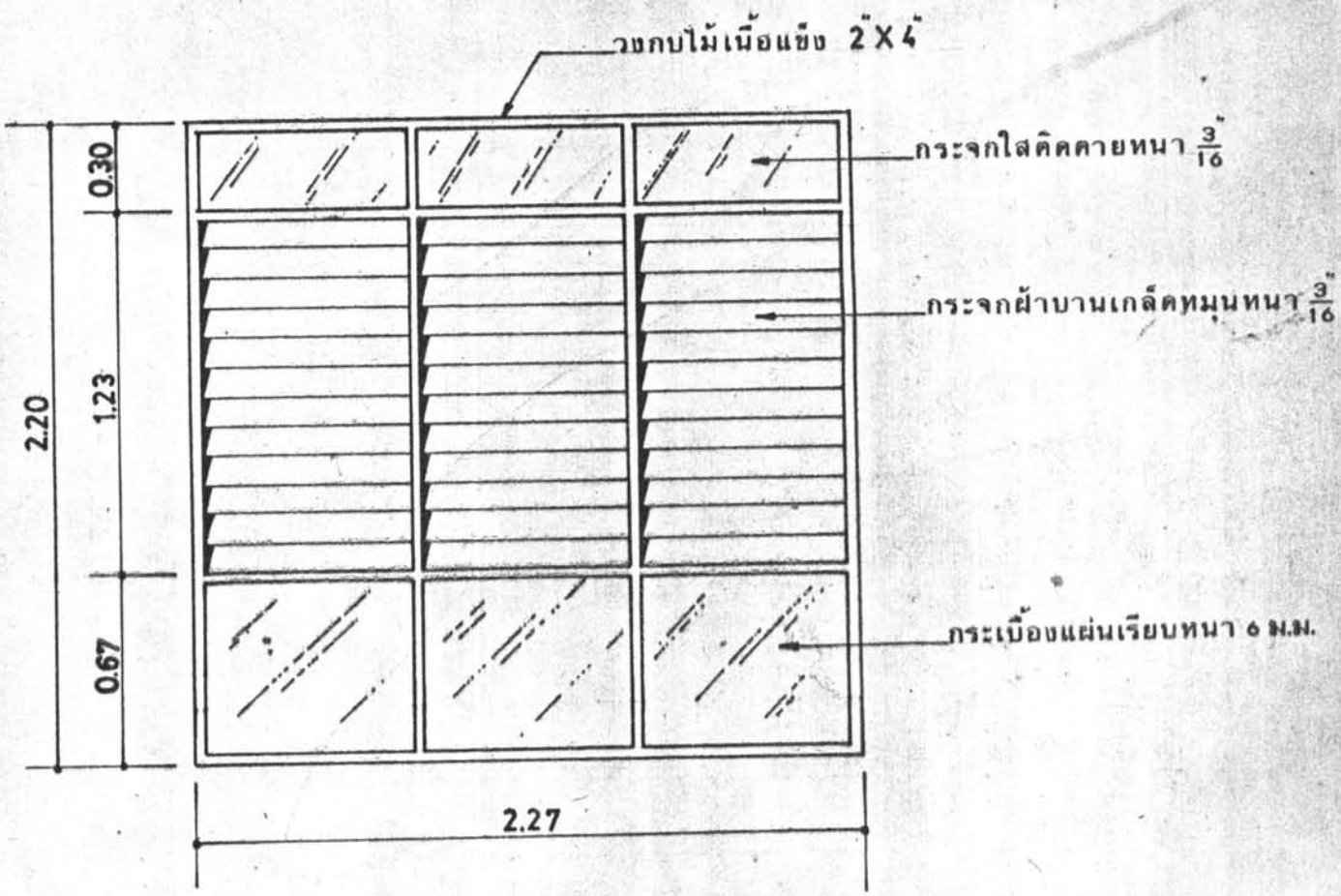
รูปที่ (9) –หน้าตัดกระเบื้องราง



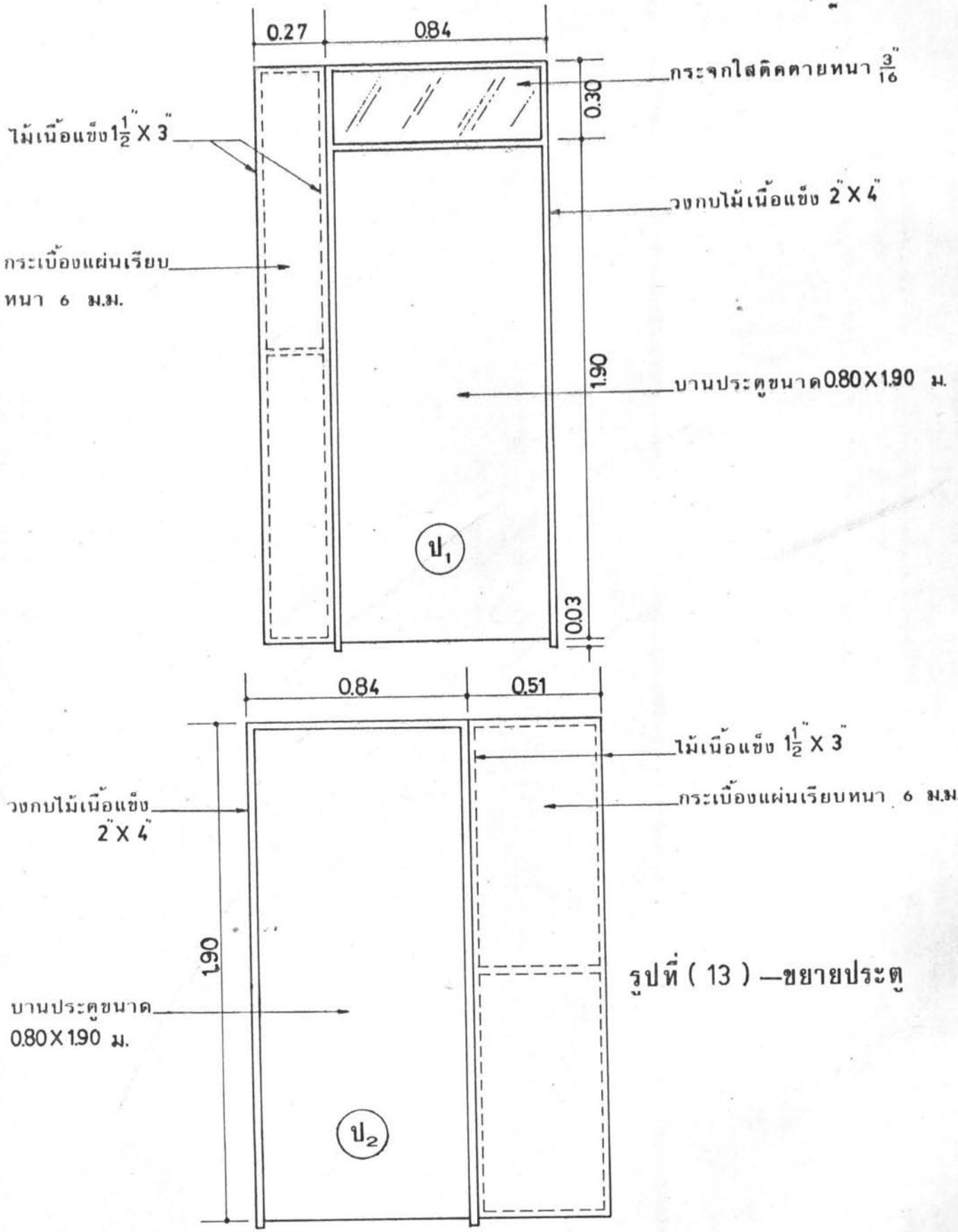
รูปที่ (10) –ขยายหน้าต่าง (น$_1$)



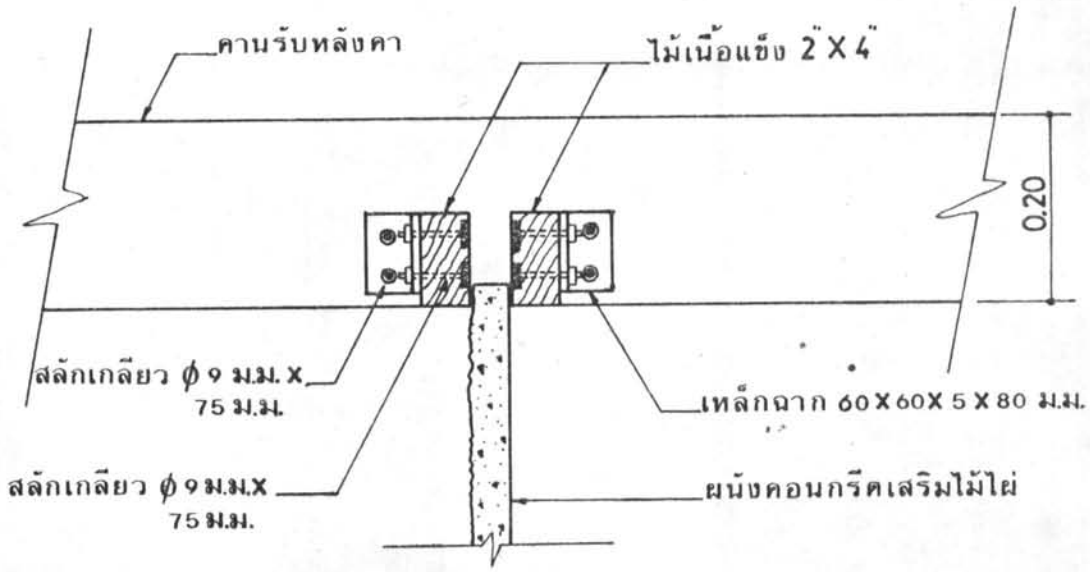
รูปที่ (11) —ขยายหน้าต่าง (u_2)



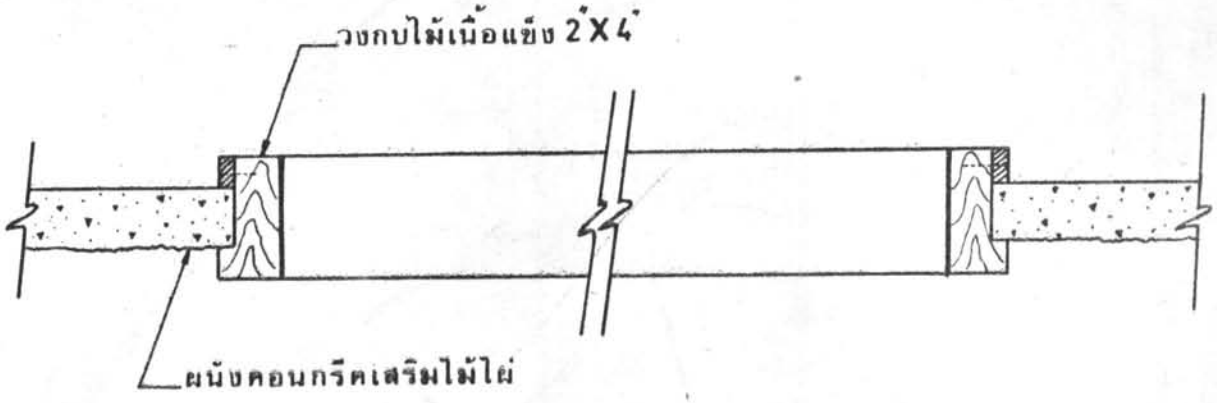
รูปที่ (12) —ขยายหน้าต่าง (u_3)



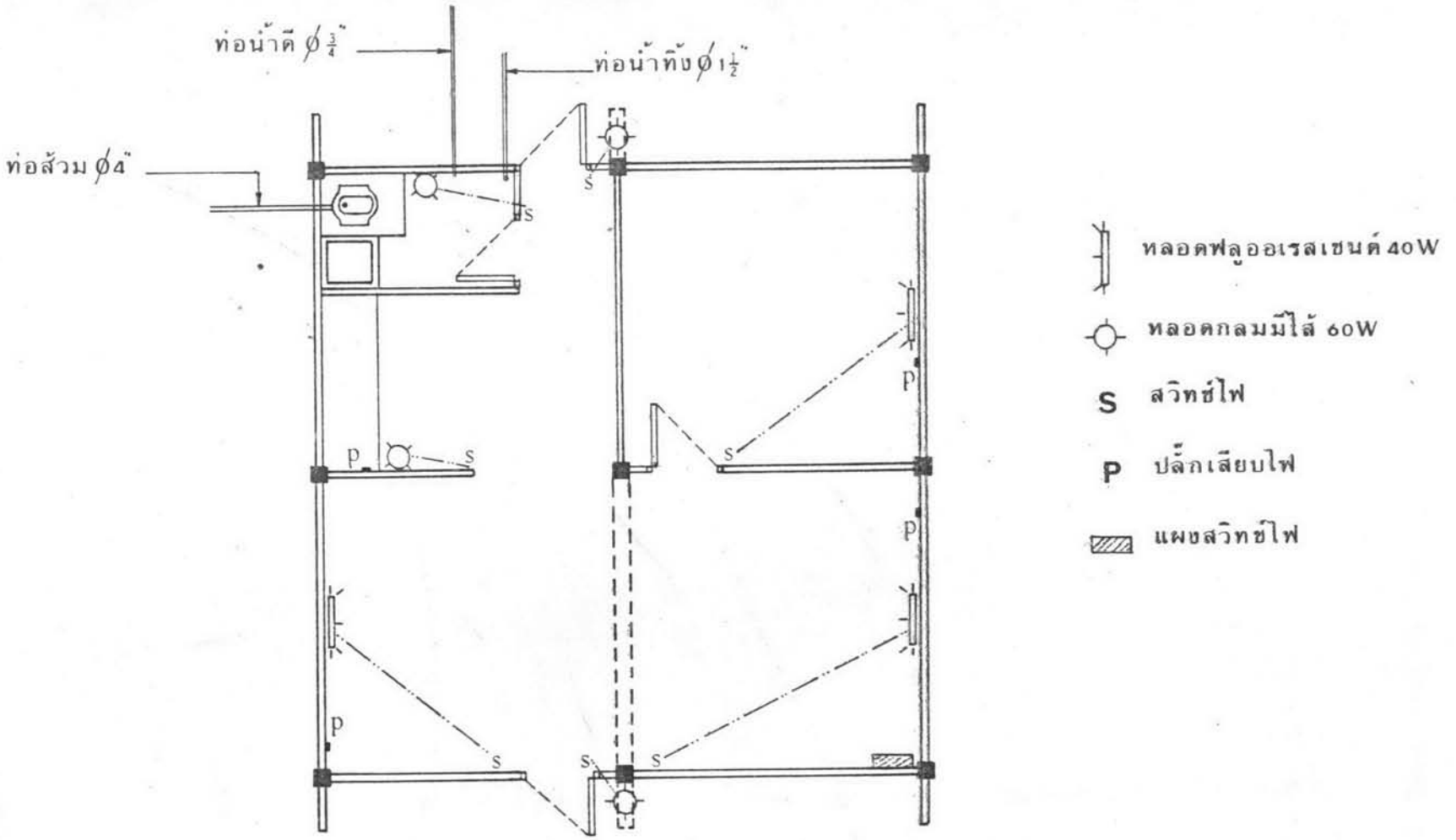
รูปที่ (13) —ขยายประตู



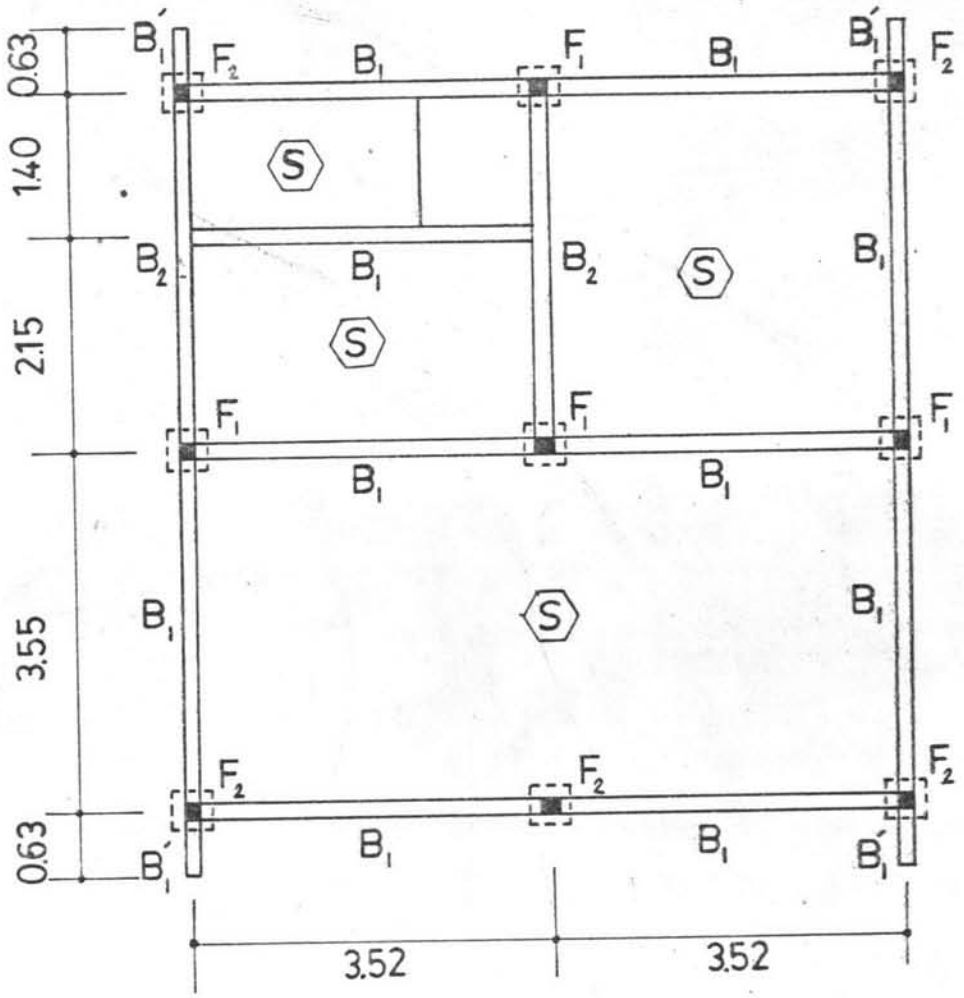
รูปที่ (14) —ขยายรายละเอียด ง



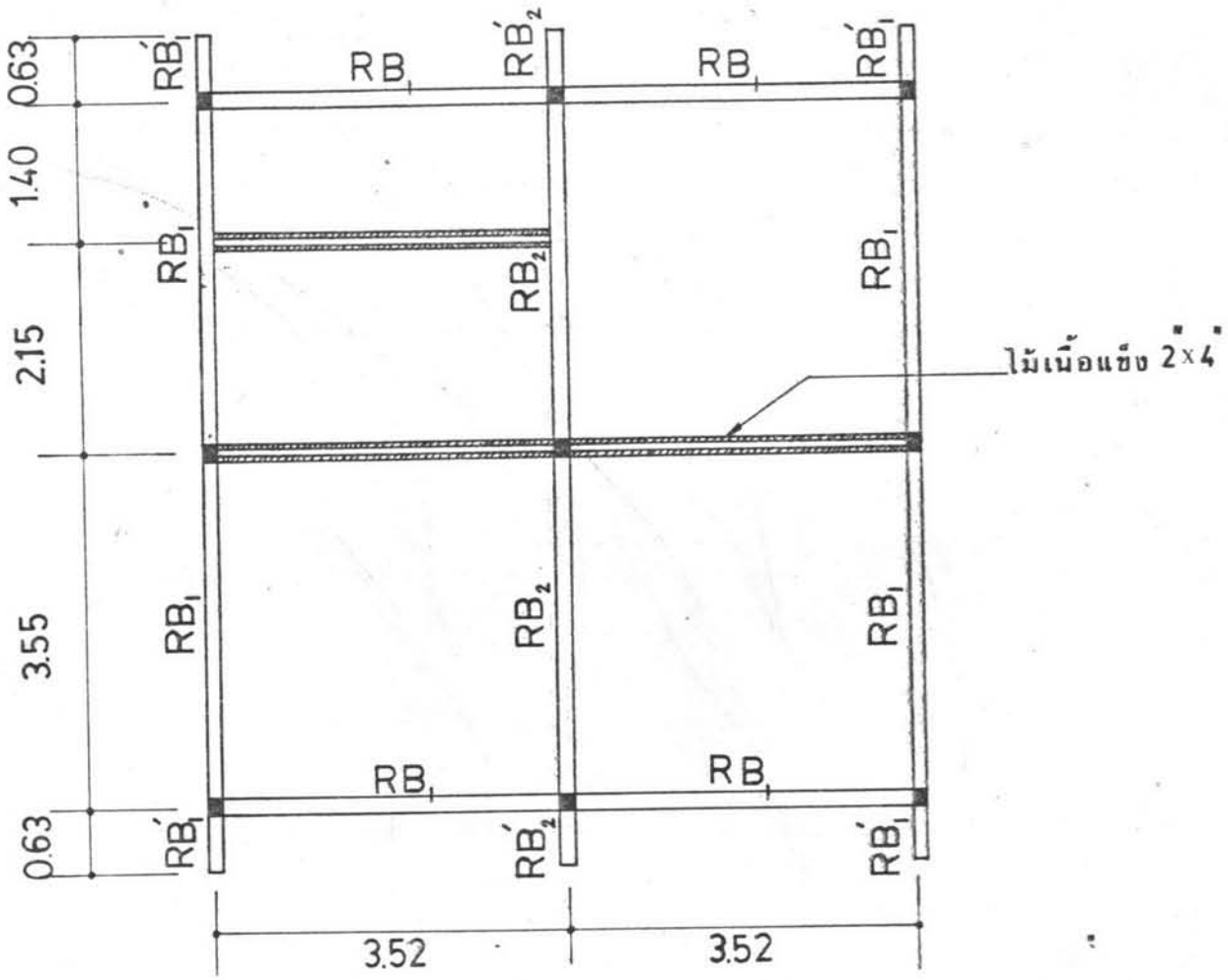
รูปที่ (15) — ขยายรายละเอียดวงกบติดผนัง



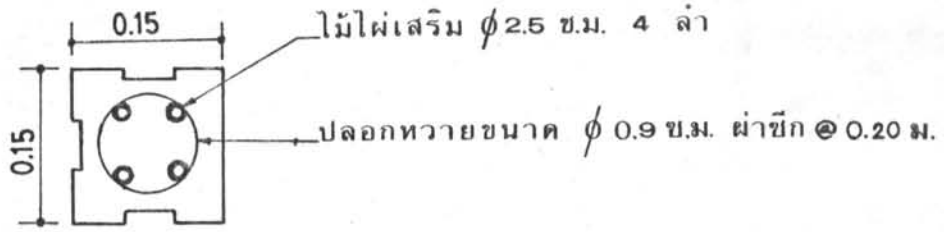
รูปที่ (16) — ผังไฟฟ้า–ประปา



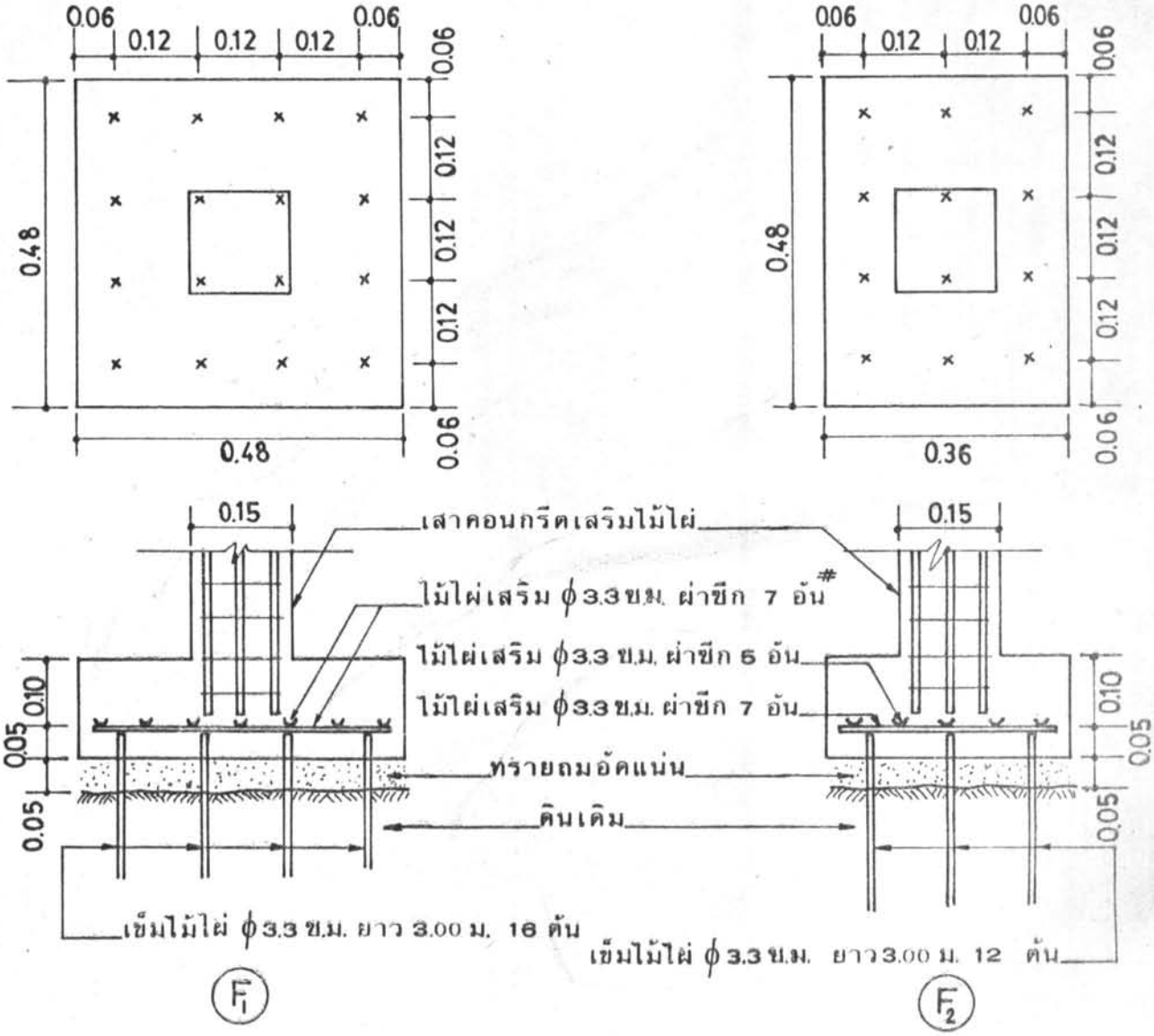
รูปที่ (17) — แปลนคาน พื้น ฐานราก



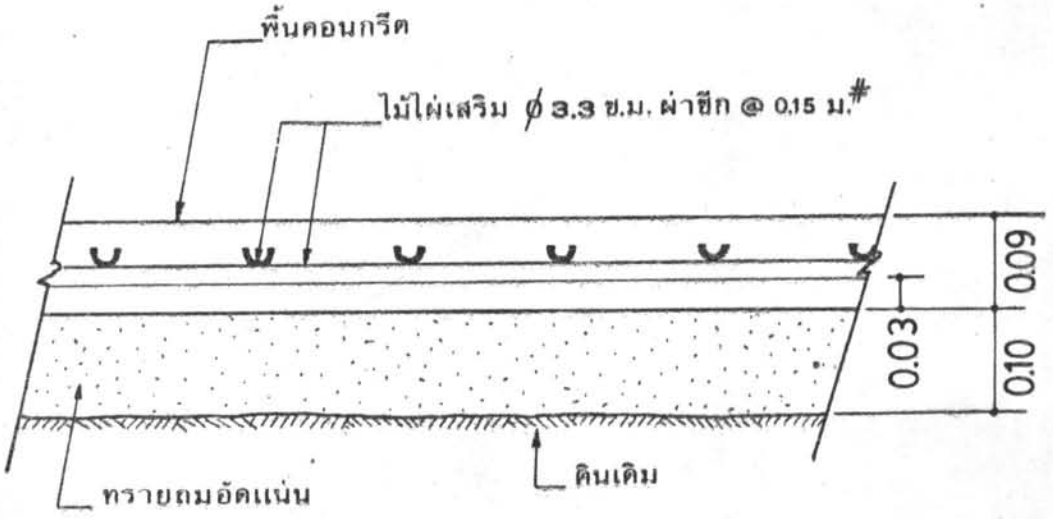
รูปที่ (18) —แปลนคานหลังคา



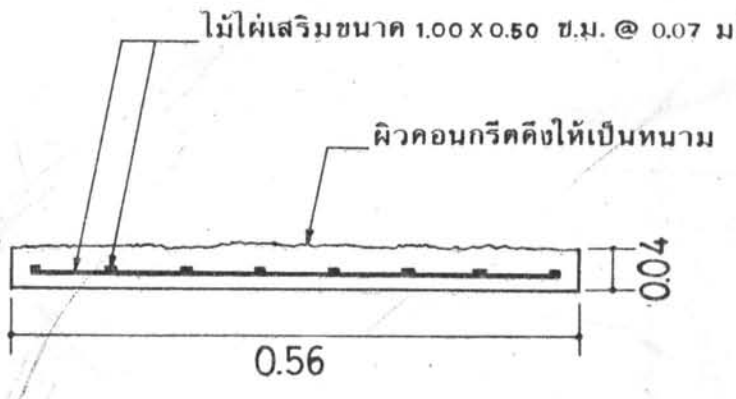
รูปที่ (19) —เสาคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



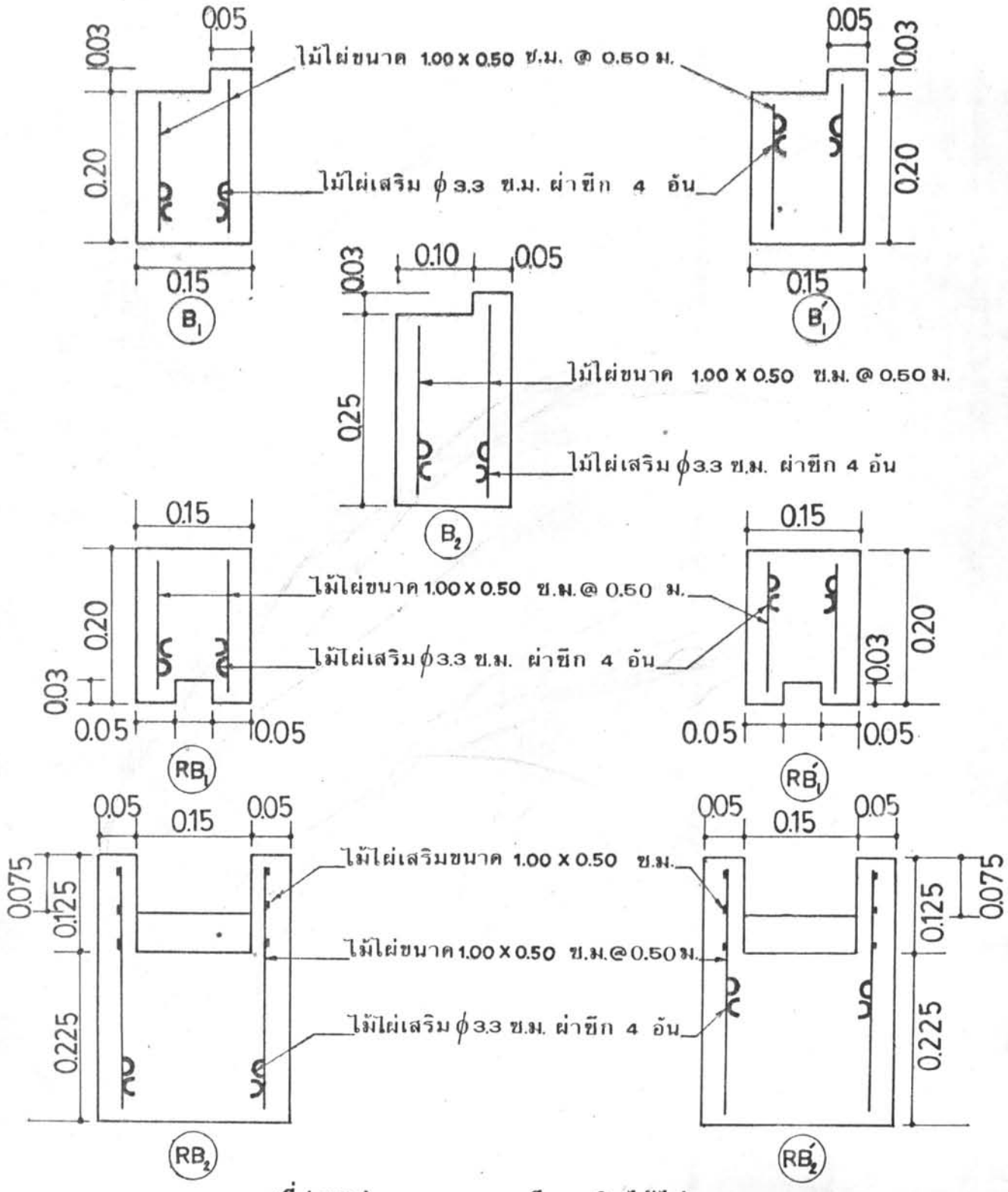
รูปที่ (20) —ฐานรากคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



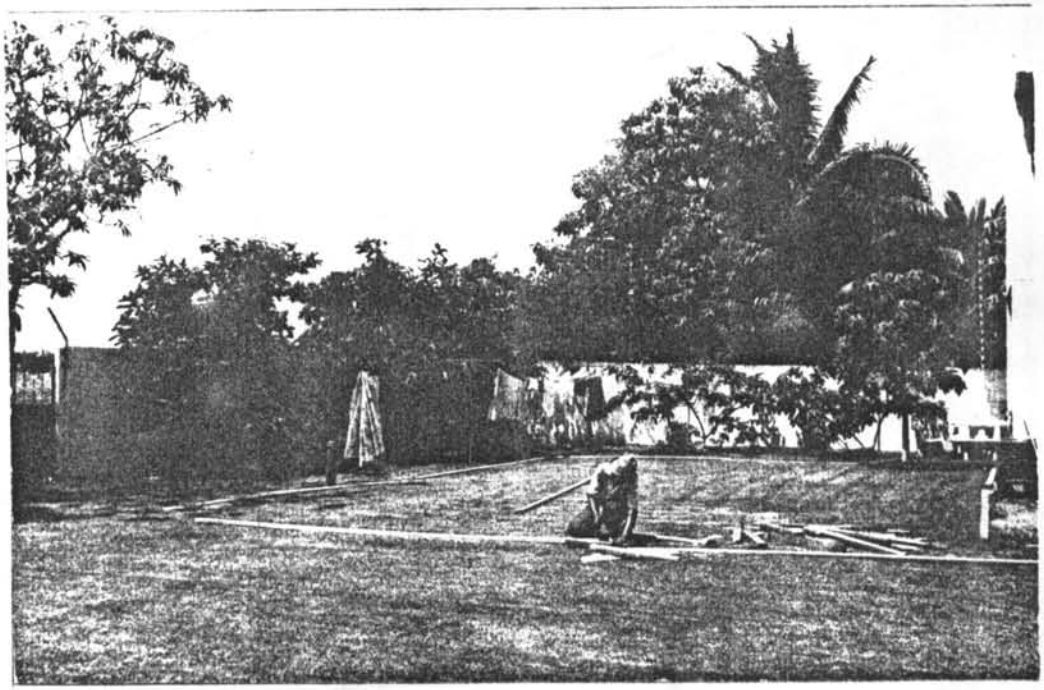
รูปที่ (21) —พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



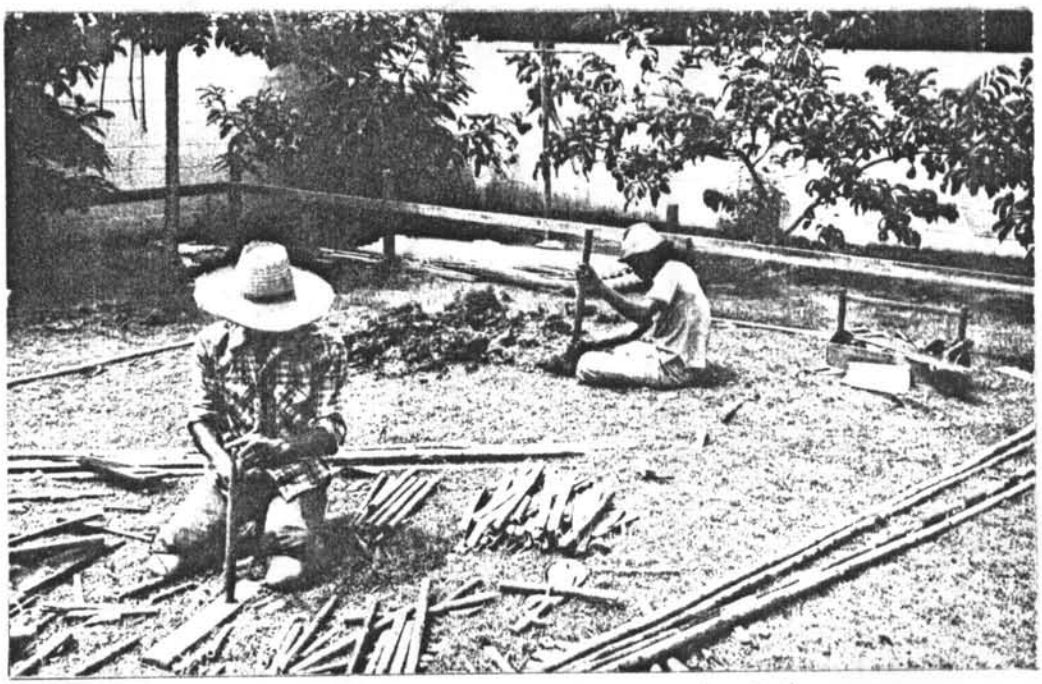
รูปที่ (22) —ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



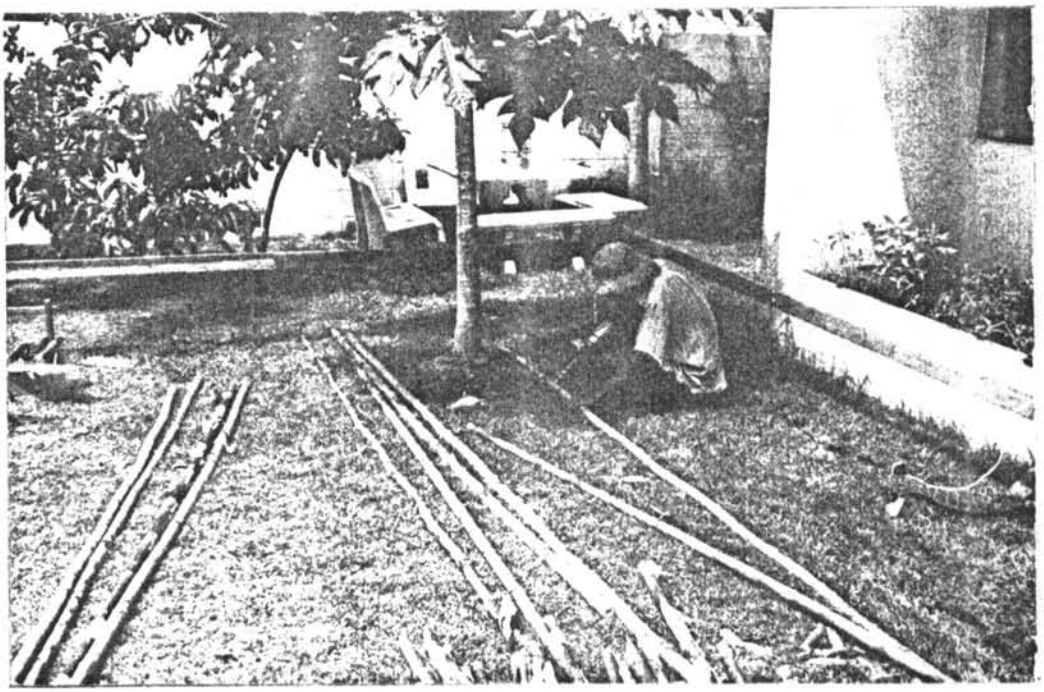
รูปที่ (23) —คานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



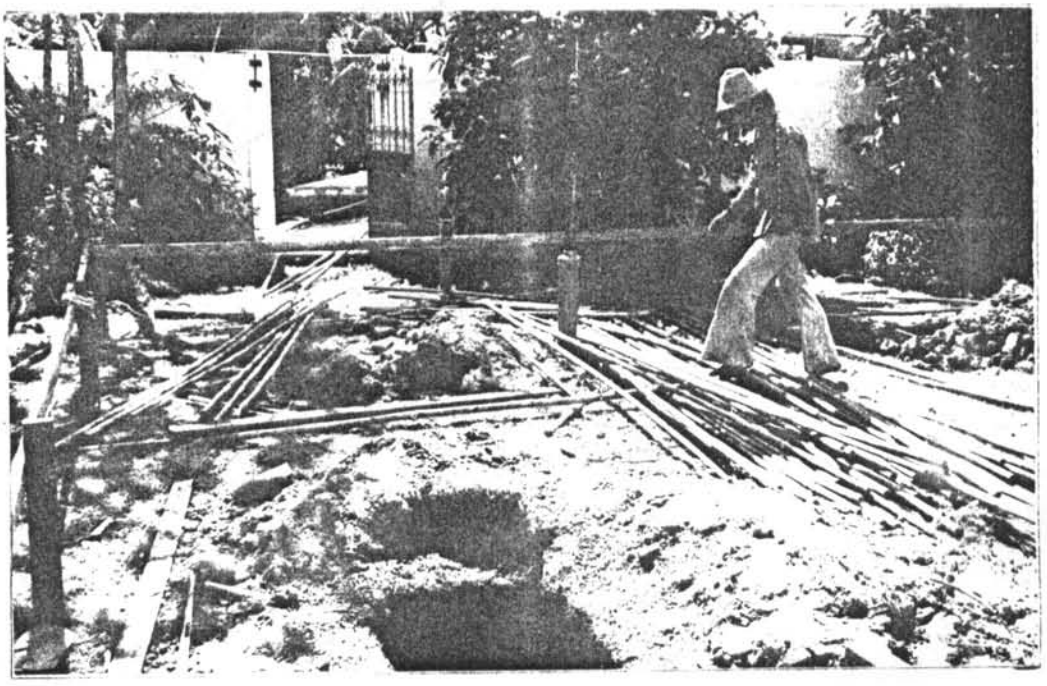
รูปที่ (24) - เริ่มงานปักผัง



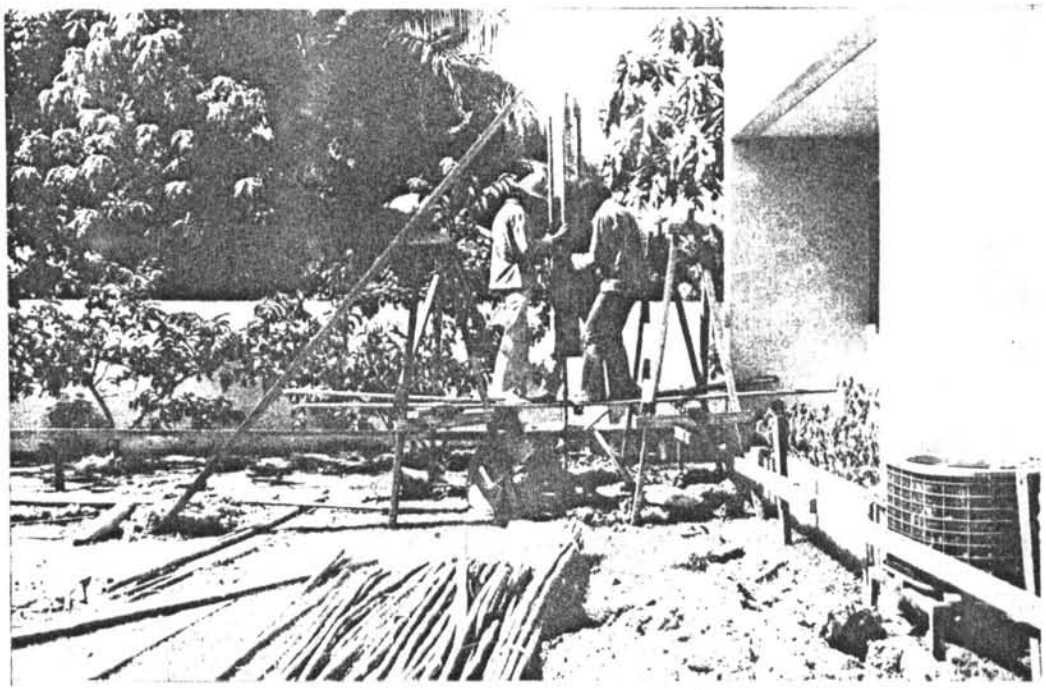
รูปที่ (25) - ขุดหลุมฐานรากและฝ่าไม้ไผ่



รูปที่ (26) - เจาะรูเข็มไม้ไผ่

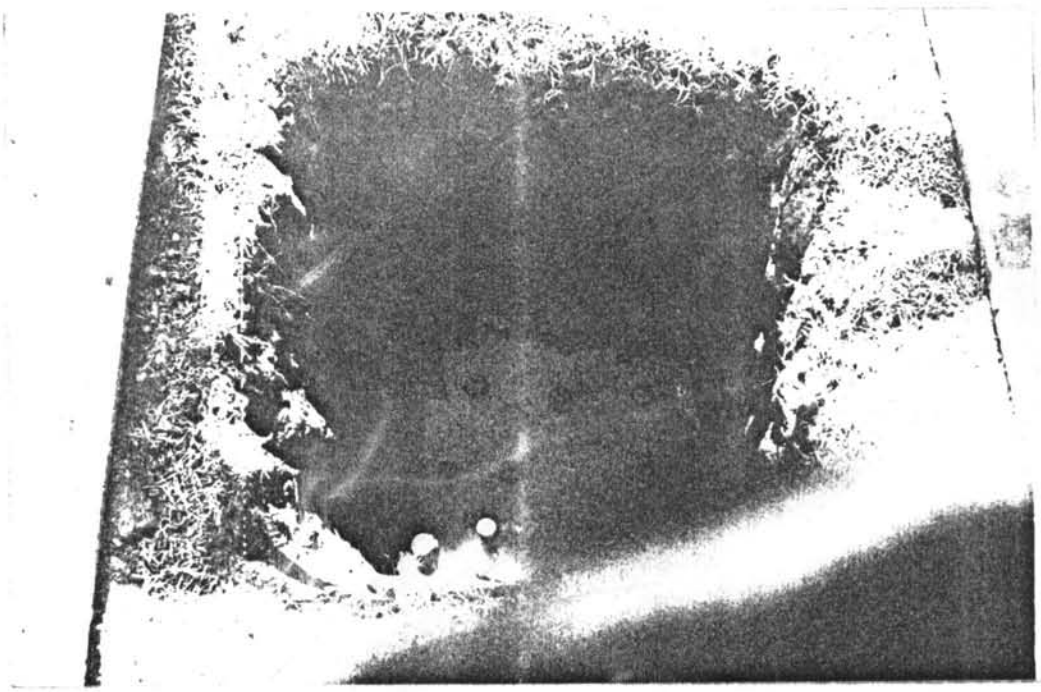


รูปที่ (27) - ขนาดพื้นฐานราก

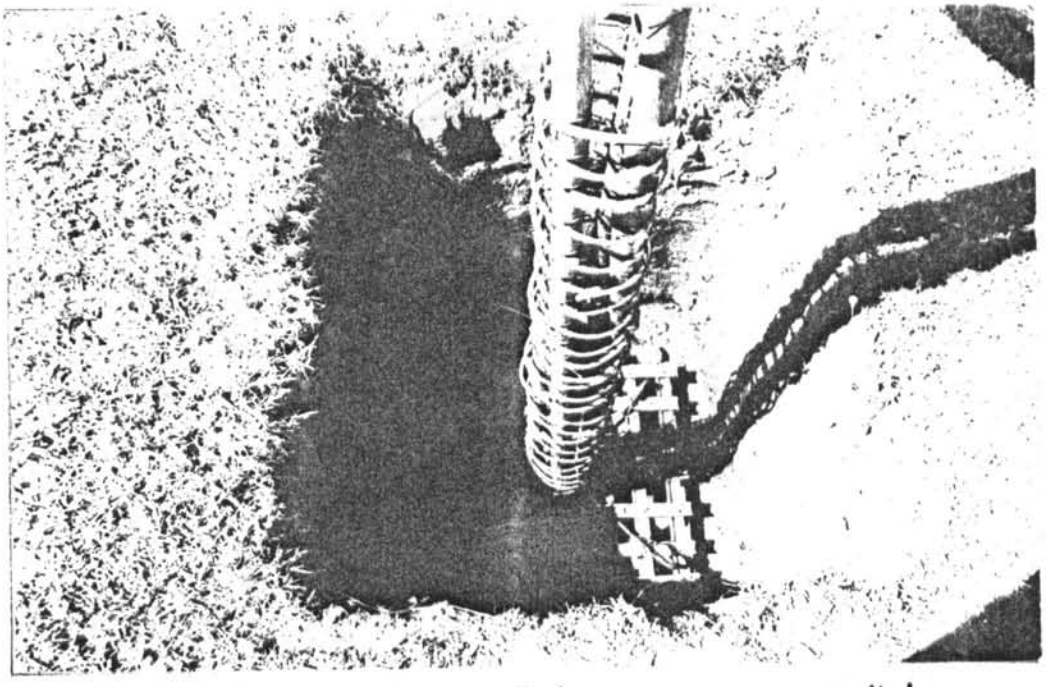


รูปที่ (28) - ตอกเข็มไม้ไผ่

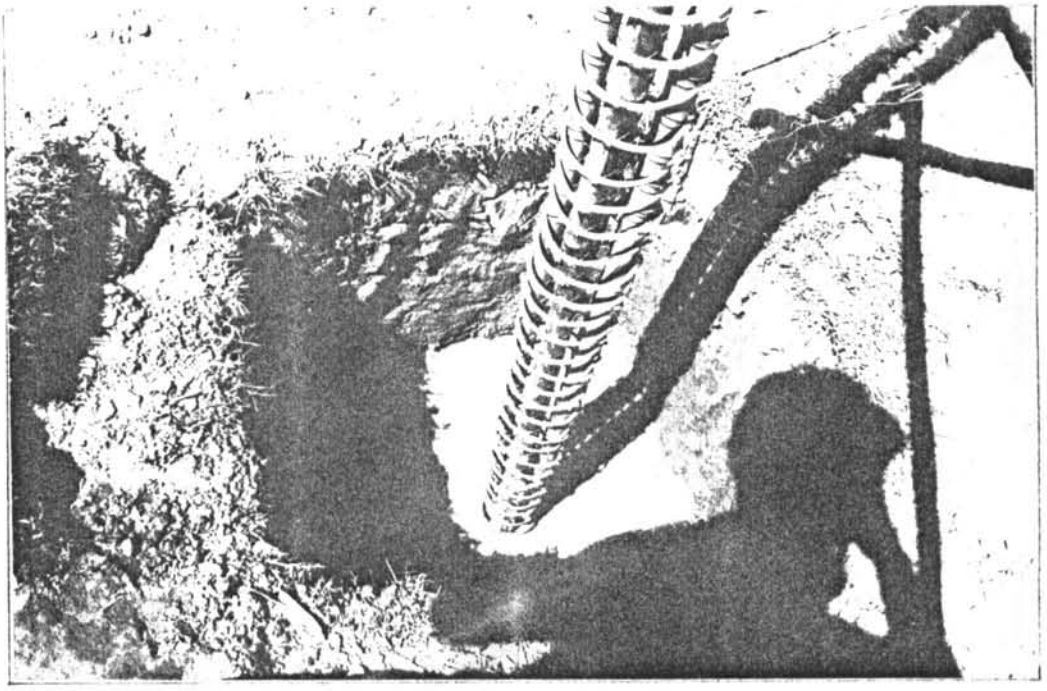
รูปที่ (29) - ตอกเข็มไม้ไผ่



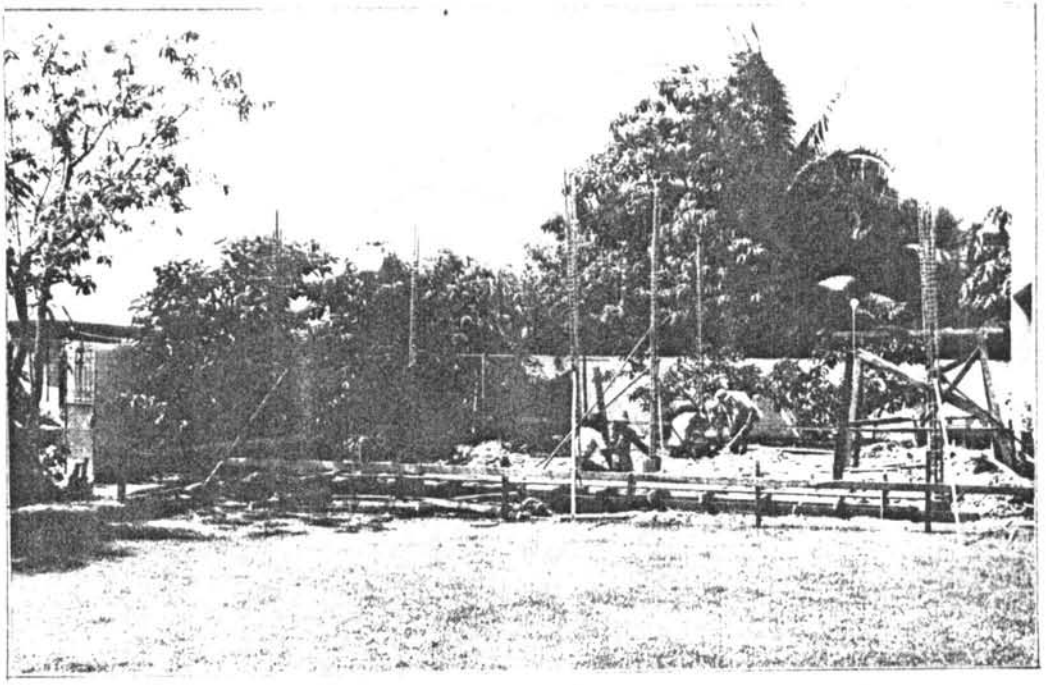
รูปที่ (30) - กลุ่มเข็มไม้ใผ่ฐานรากตอกเสร็จแล้ว



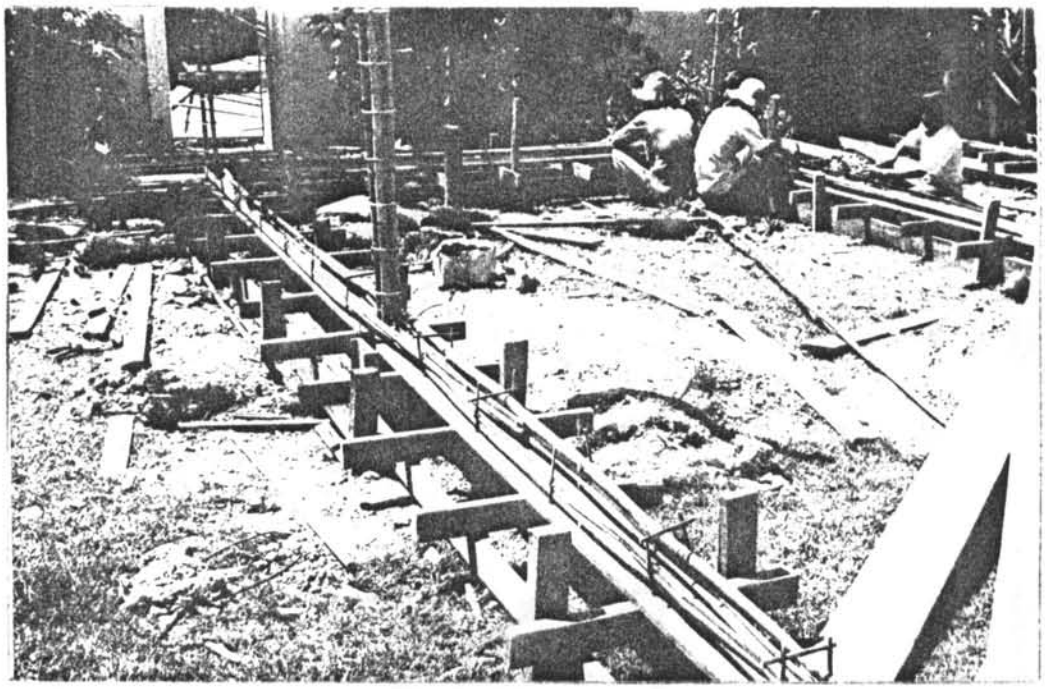
รูปที่ (31) - ตะแกรงไม้ไผ่ฐานรากและโครงเสาไม้ไผ่



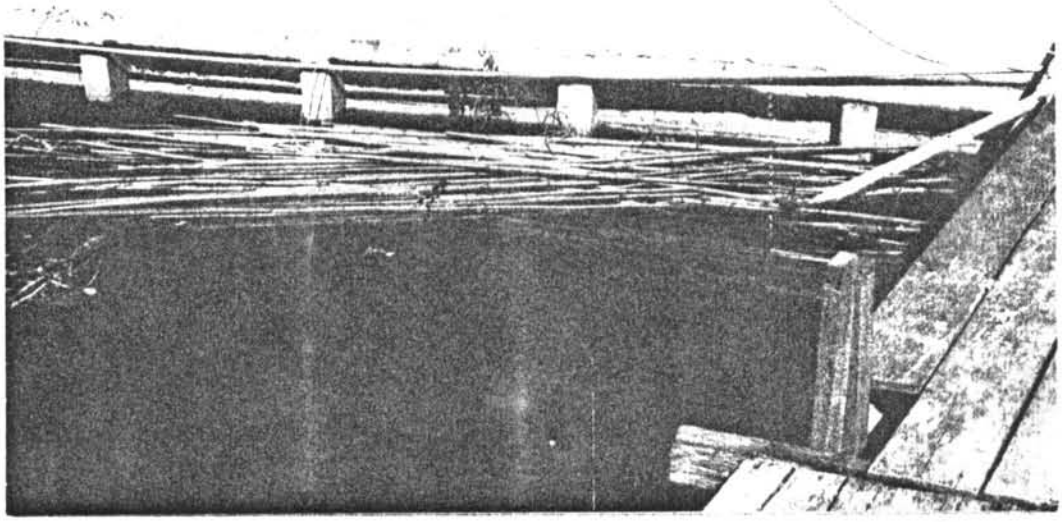
รูปที่ (32) - รานรากเมื่อเทคอนกรีตแล้ว



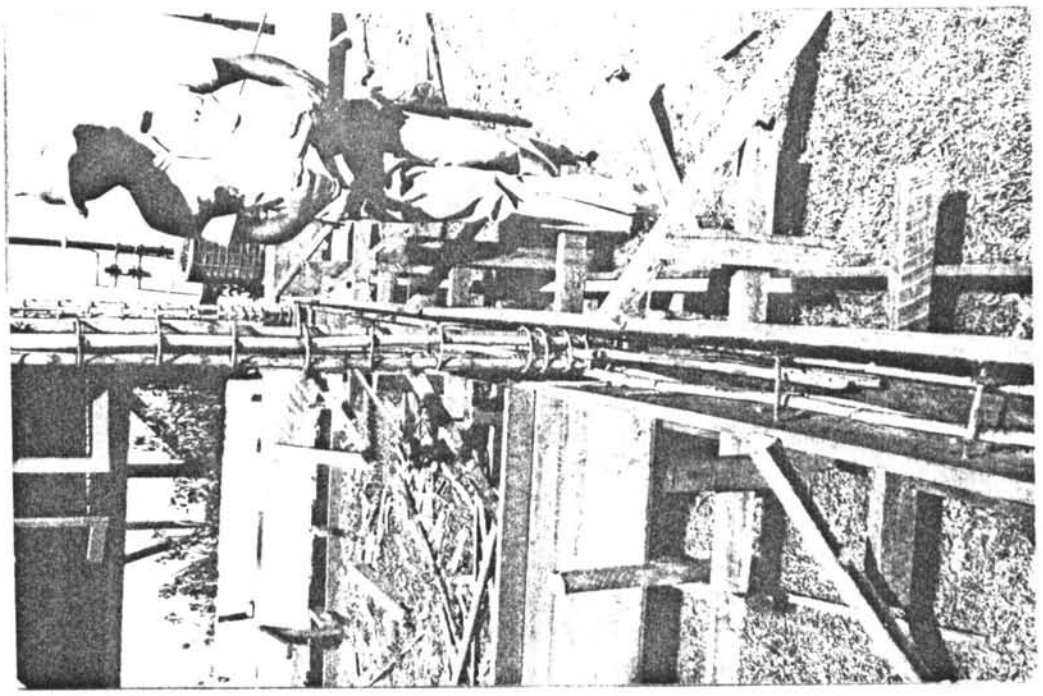
รูปที่ (33) - โครงเสาไม้ไผ่เสริมในเสาคอนกรีต



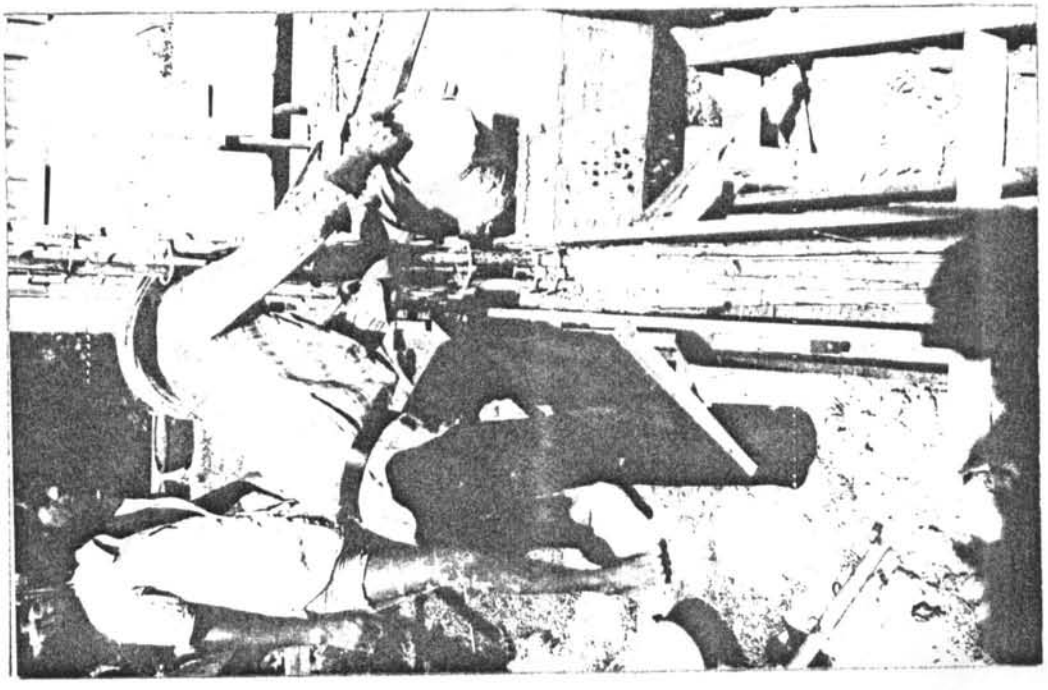
รูปที่ (34) - ผูกไม้ไผ่เสริมในคานคอลิน



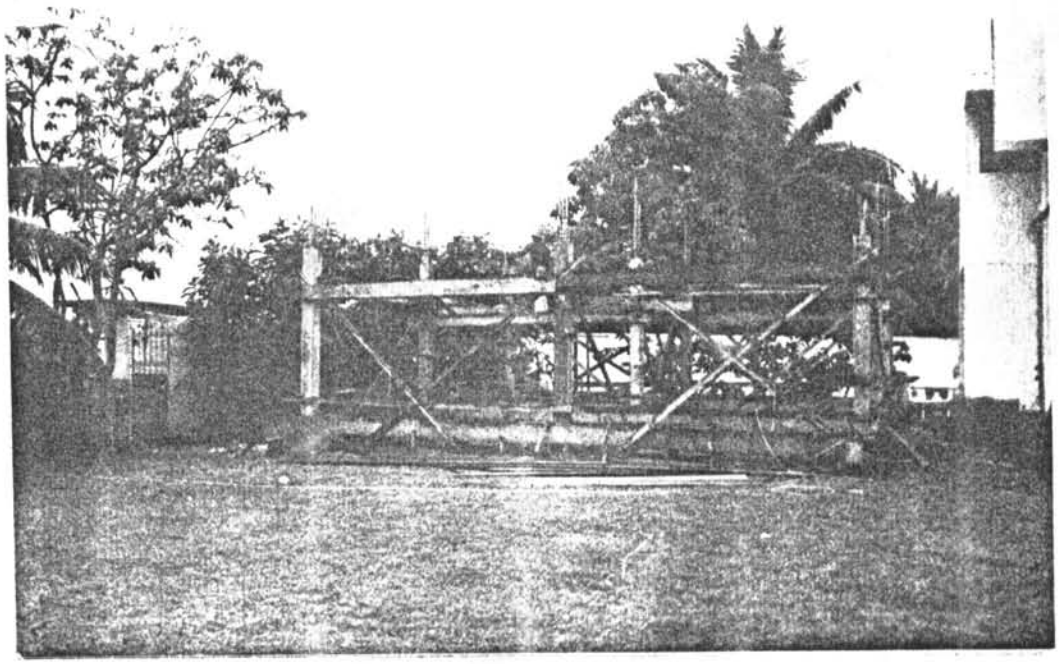
รูปที่ (35) - ไม้ไผ่ก่อนใช้งานแช่น้ำไว้ก่อน



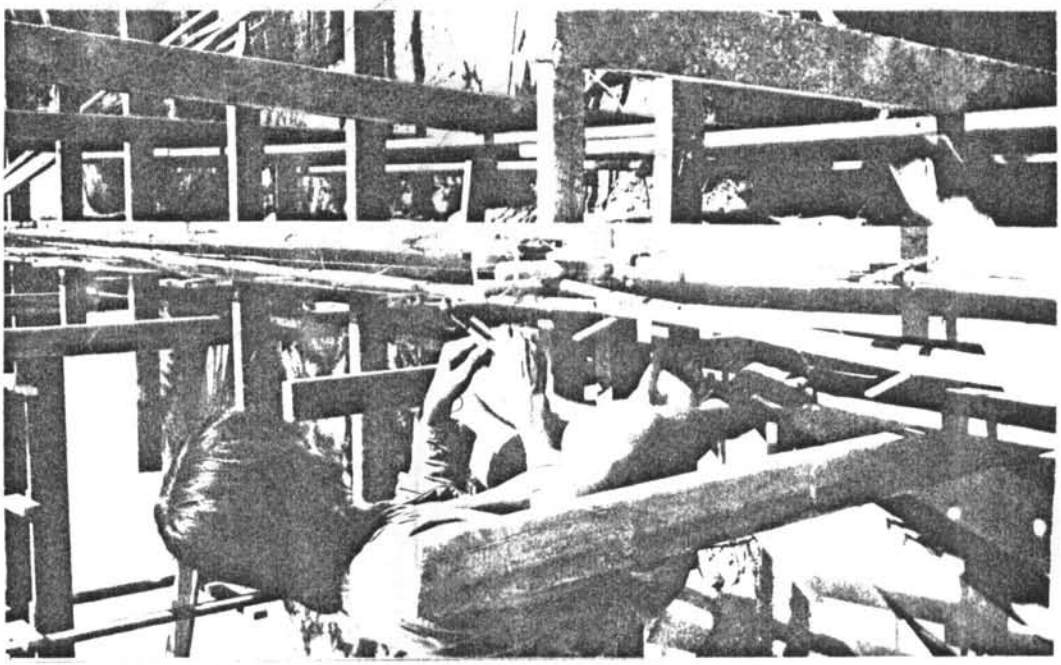
รูปที่ (36) - ประกอบแบบข้างคานคอดิน



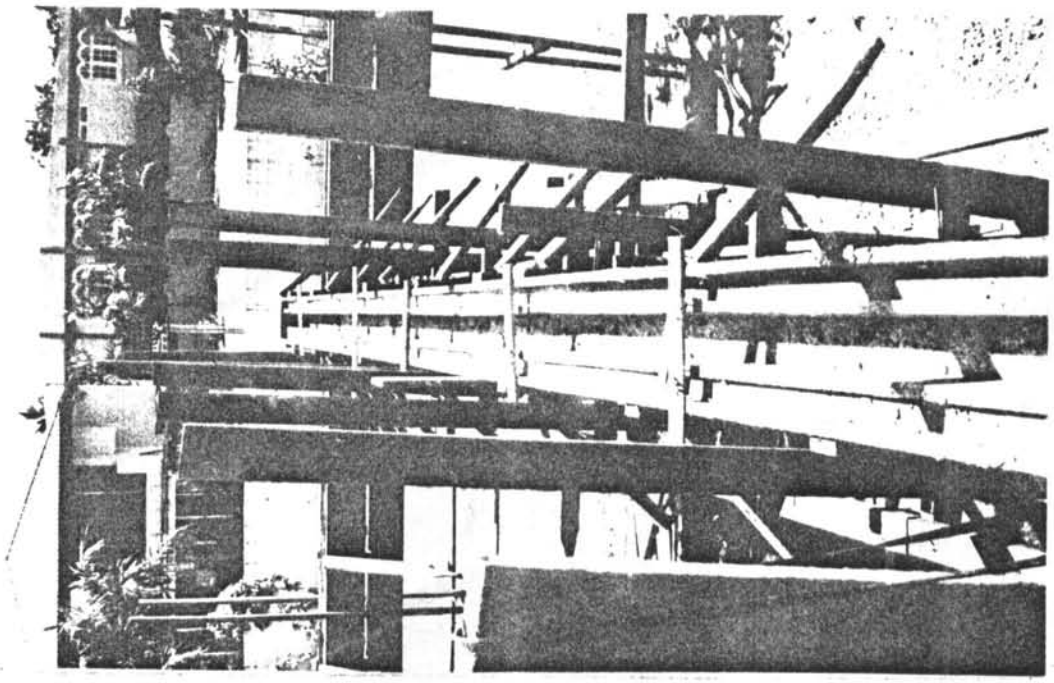
รูปที่ (37) - เทคอนกรีตคานคอดิน



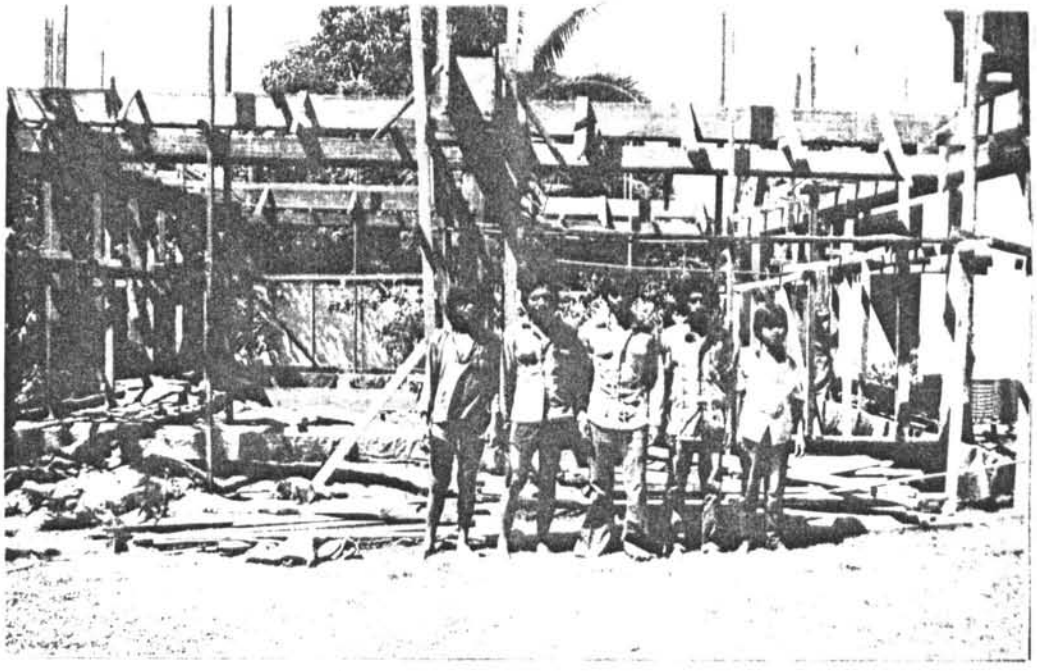
รูปที่ (38) - ตั้งแบบเสาและเทคอนกรีตเสา



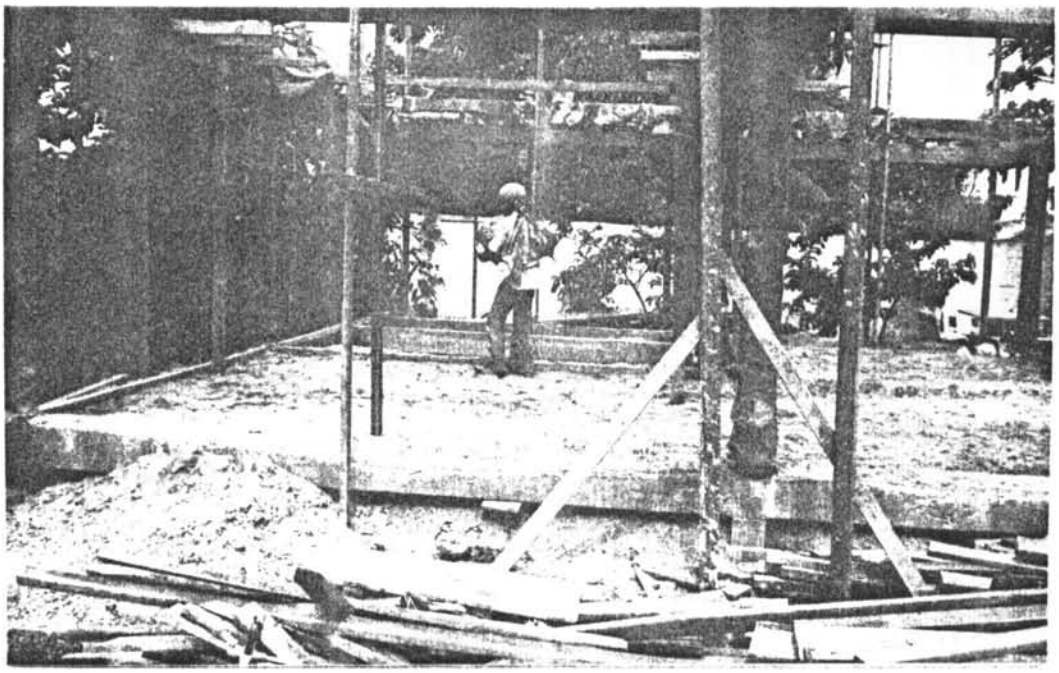
รูปที่ (39) - ยกไม้ไผ่ค้ำยันหลังคา



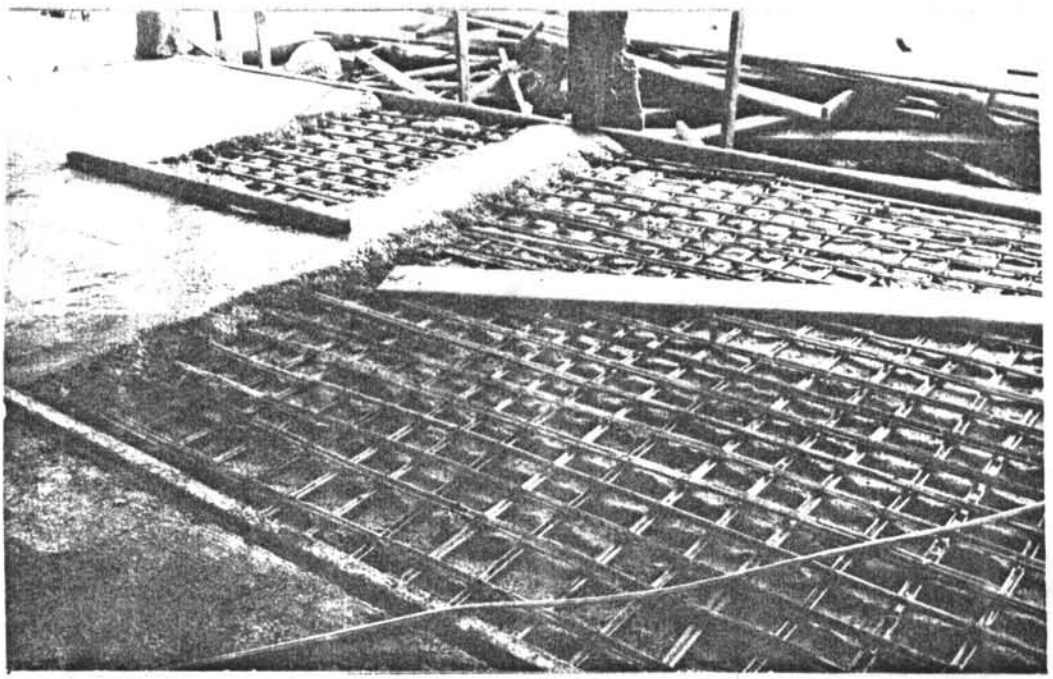
รูปที่ (40) - คานรับหลังคาตัวกลางหลังคานทำเป็นรางระบายน้ำฝนในตัว



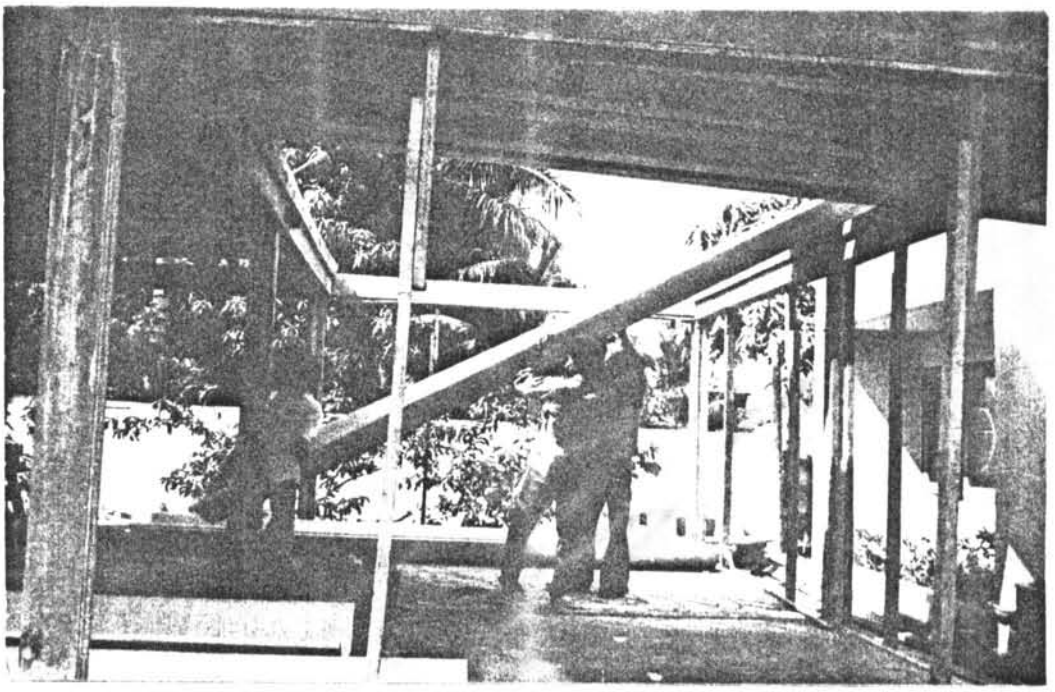
รูปที่ (41) - จำนวนช่างที่ทำงาน



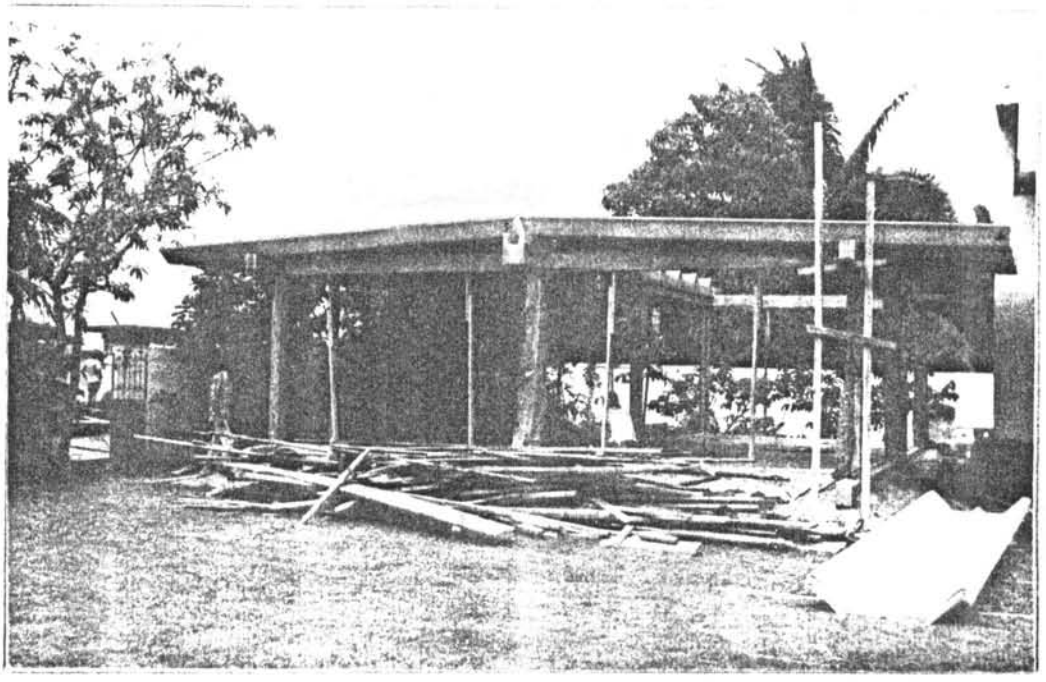
รูปที่ (42) - ขนตรายเข้าถมภายใน



รูปที่ (43) - เทคอนกรีตพื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่

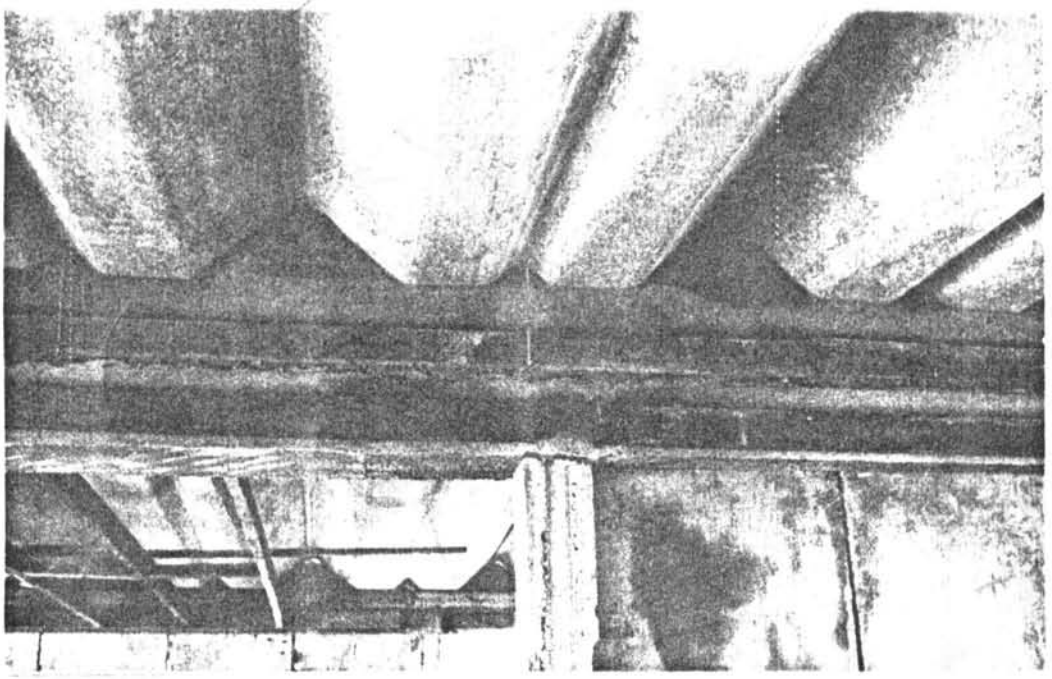


รูปที่ (44) - ติดตั้งหลังคาโดยใช้คน ๔ คน

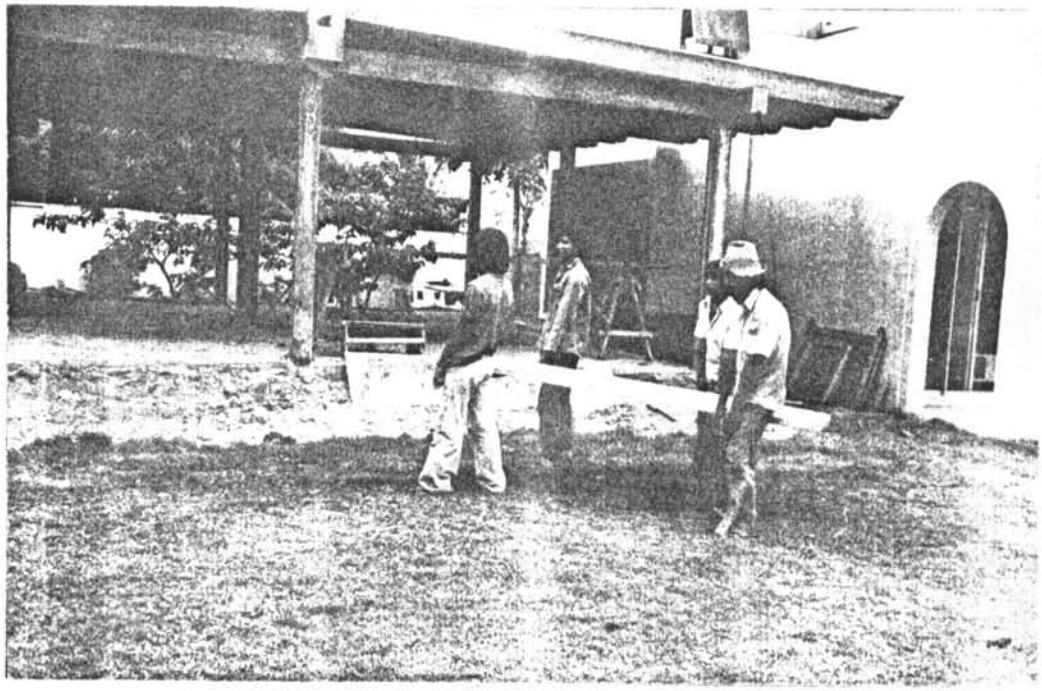


รูปที่ (45) - รูปด้านหน้าเมื่อติดตั้งหลังคาได้บางส่วน

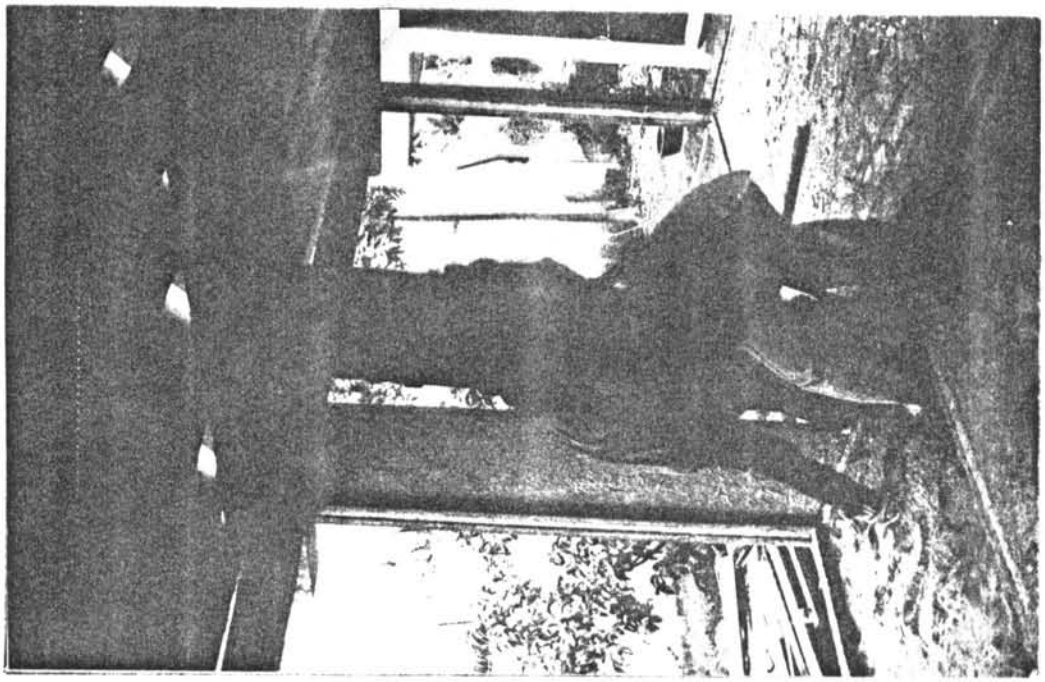
รูปที่ (46) - ก่อสิ่งหมอ ฉาบปูนปิดรอยแยกระเบื้องหลังคา



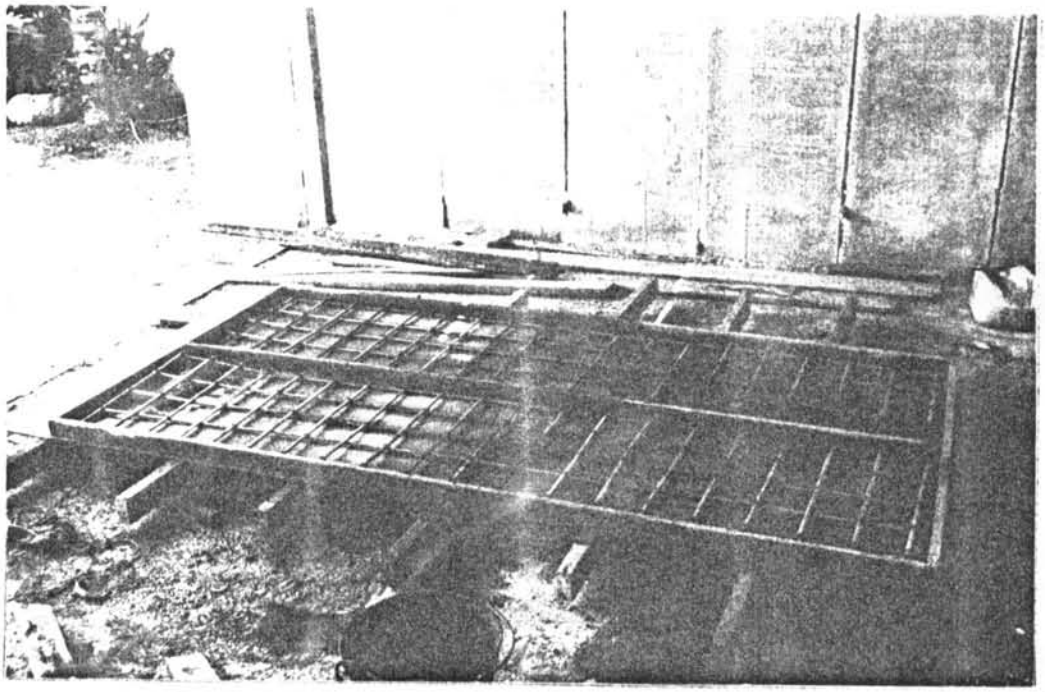
รูปที่ (47) - รอยแยกระเบื้องหลังคาเมื่อก่อสิ่งหมอ ฉาบปูนแล้ว



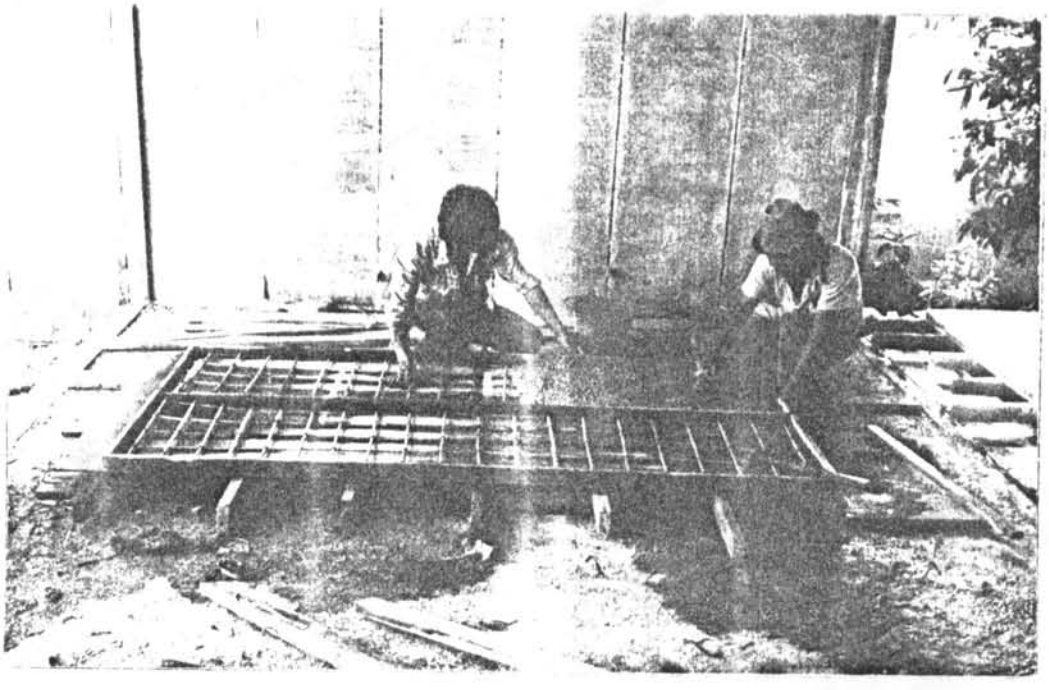
รูปที่ (48) - ยนังคอนกรีตสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่ใช้
คน ๔ คนยกไปติดตั้ง



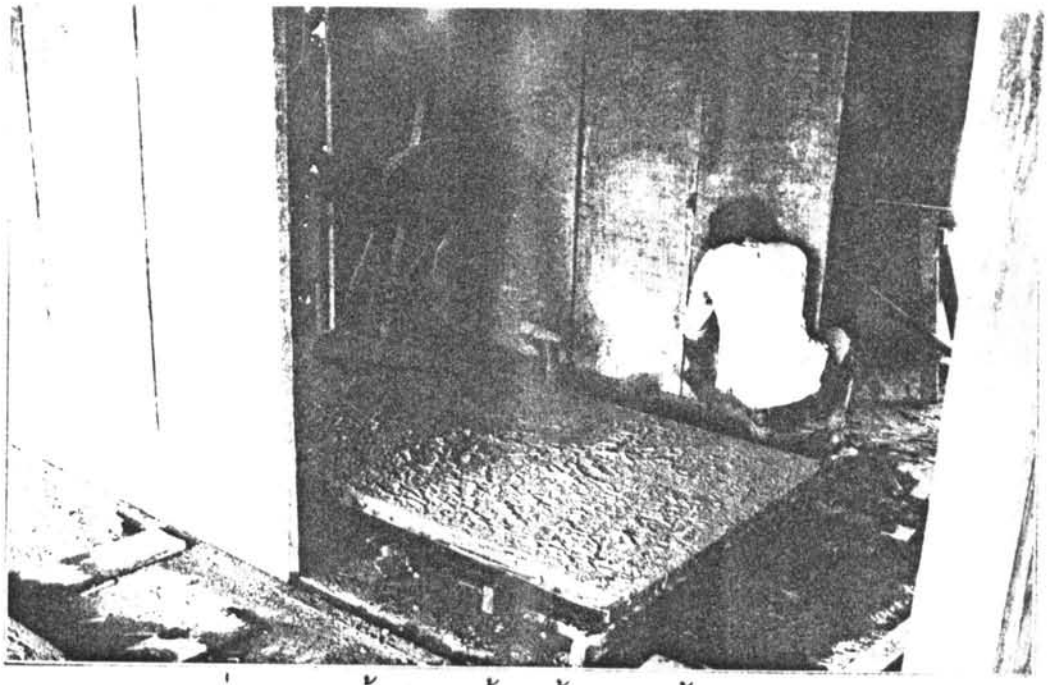
รูปที่ (49) - ขณะติดตั้งยนังคอนกรีตสำเร็จรูปเสริมไม้ไผ่



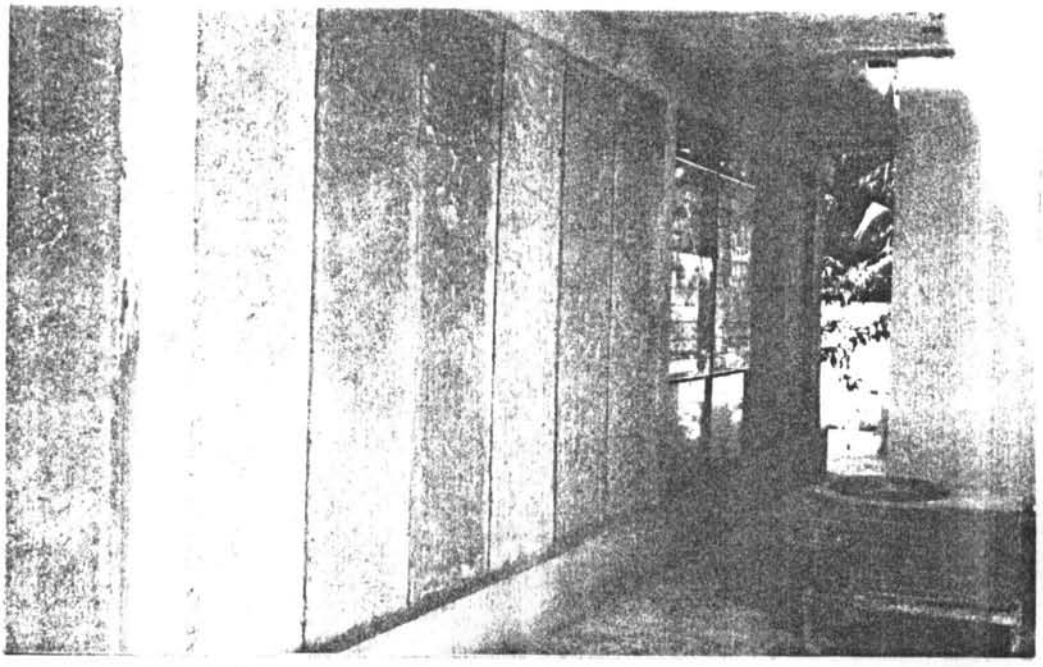
รูปที่ (50) - ทำแบบตรวจผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เริ่มใส่ไม้



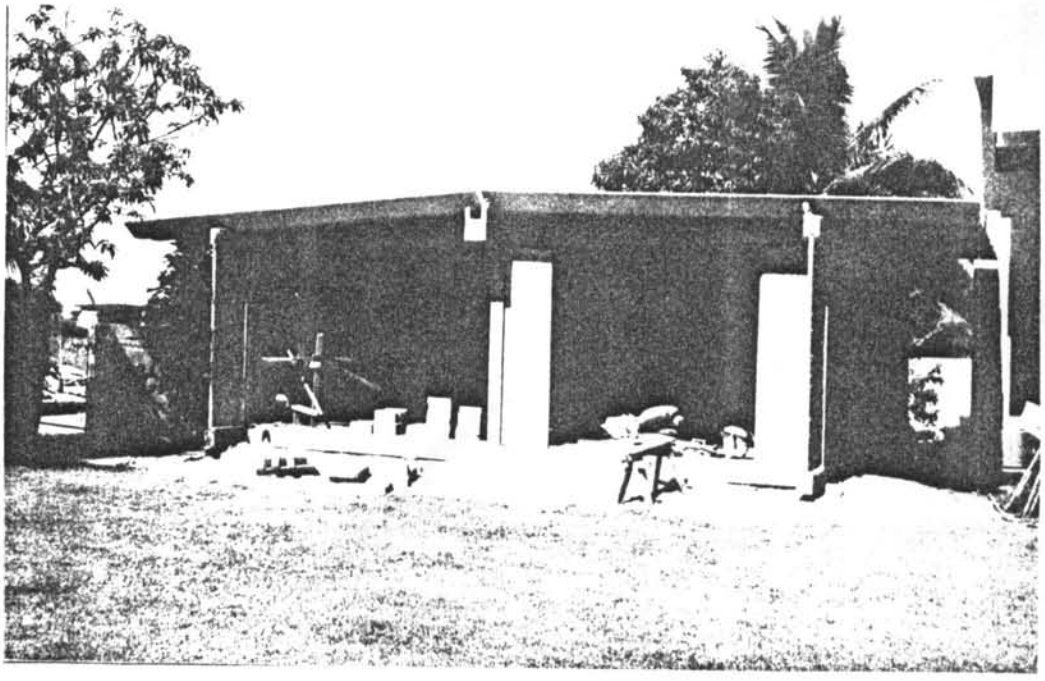
รูปที่ (51) - ขณะเทคอนกรีตผนัง



รูปที่ (52)–ใช้เกรียงไม้ตบหน้าปูนถึงให้เป็นหนาม

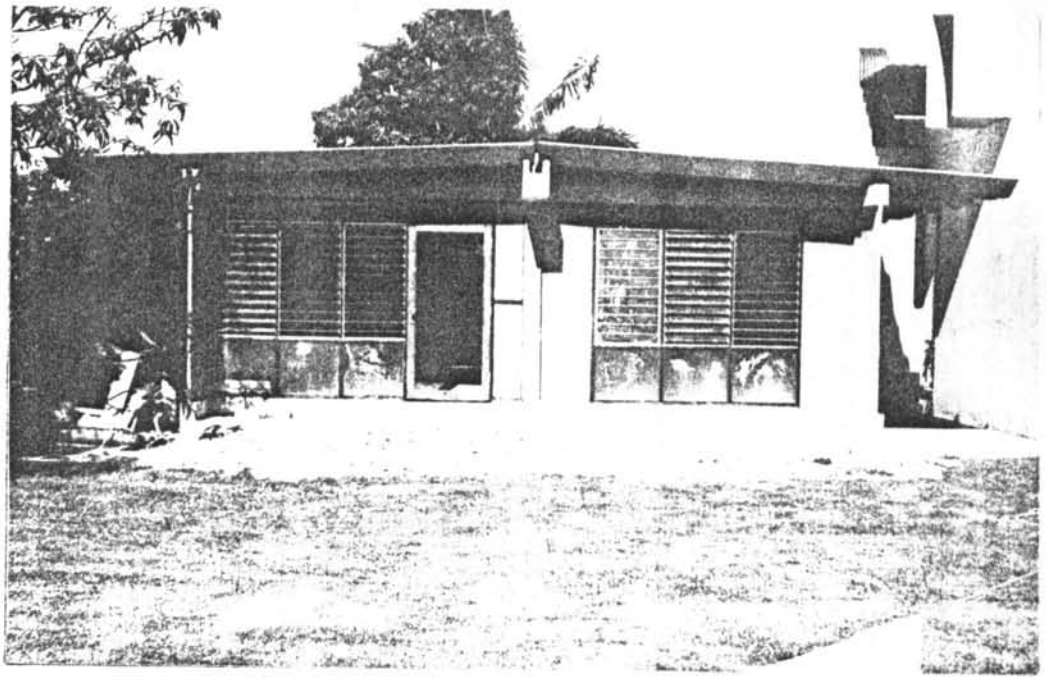


รูปที่ (53)–รูปห้านน้ำงเมื่อติดตั้งผนังแล้ว

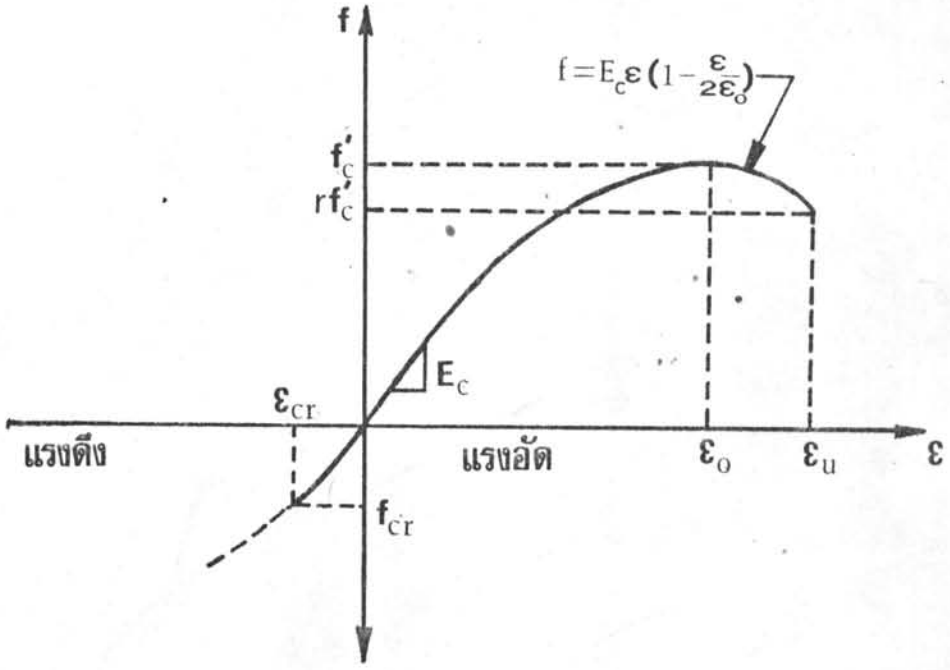


รูปที่ (54)–รูปด้านหน้าเมื่อติดตั้งผนัง

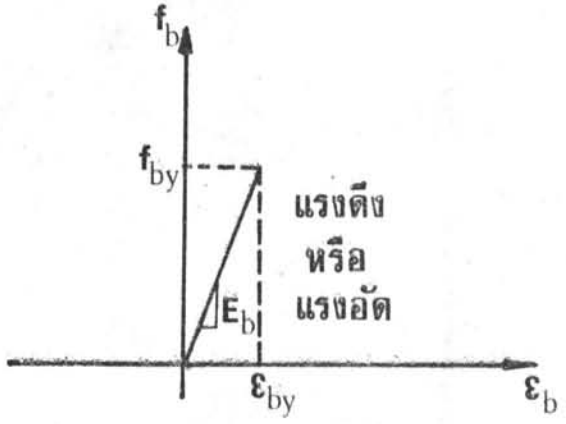
รูปที่ (55)–รูปด้านหน้าเมื่อติดตั้งวงกบประตูหน้าต่าง



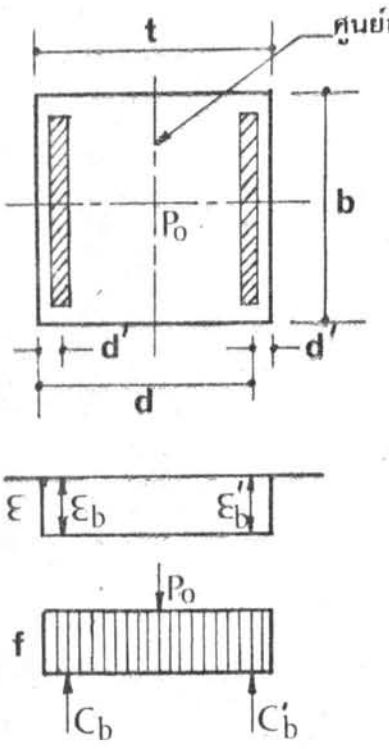
รูปที่ (56) - รูปด้านหน้าเมื่อเสร็จเรียบร้อย



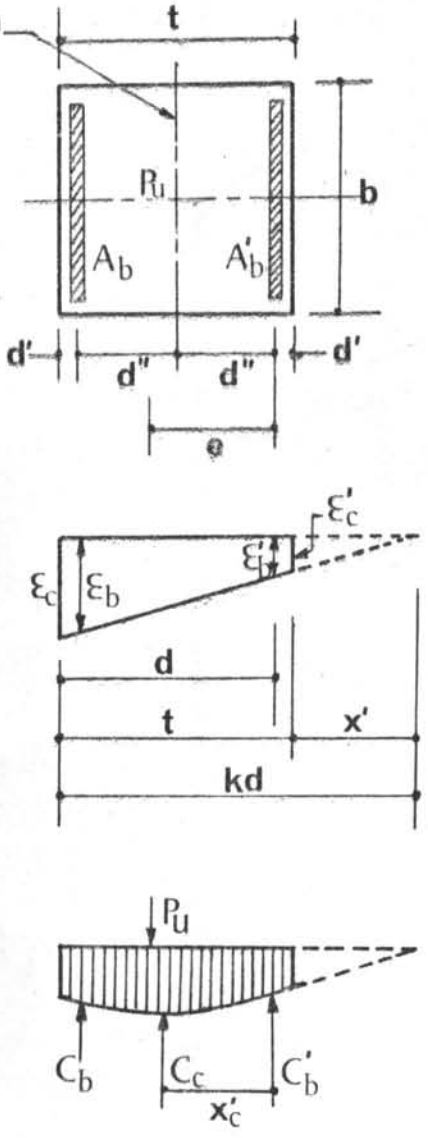
รูปที่ (57) –ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและหน่วยการหดตัวของคอนกรีต.



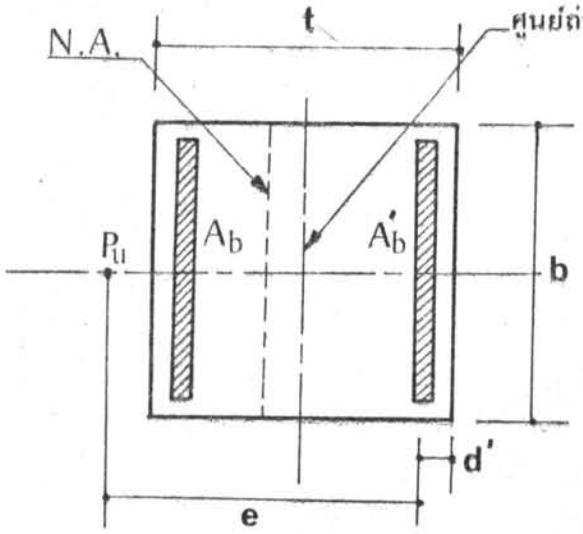
รูปที่(58)– ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดหดตัวของไม้ไผ่.

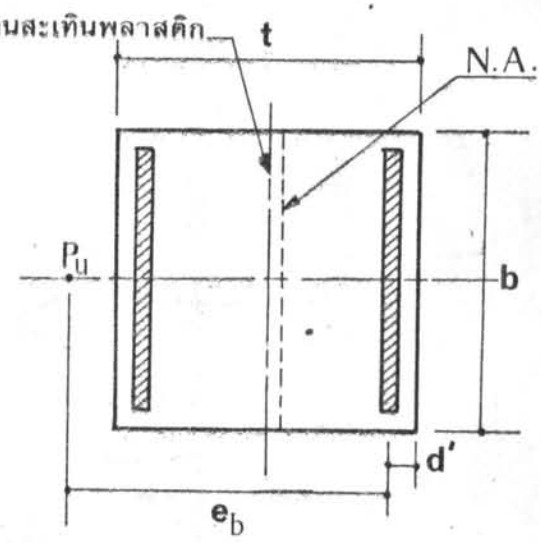


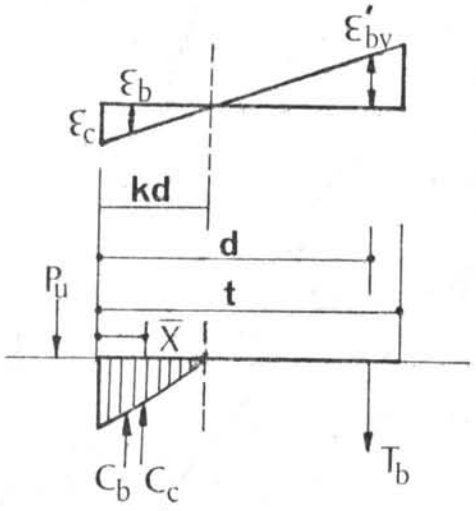
รูปที่(59)–หน้าตัดสี่เหลี่ยมรับแรงอัดตามแกน

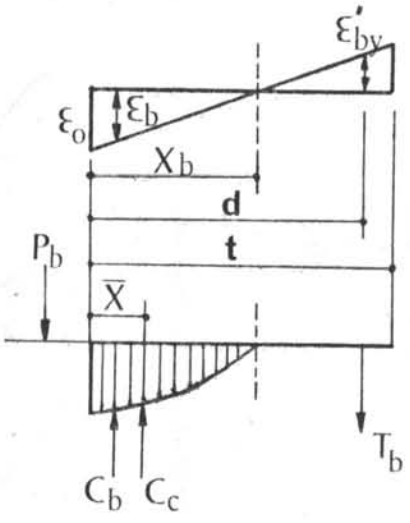


รูปที่(60)–ความสามารถรับน้ำหนักประลัยเมื่อแรงอัดเป็นหลัก (วิธีที่ 1)



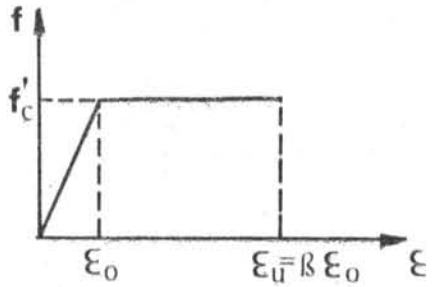




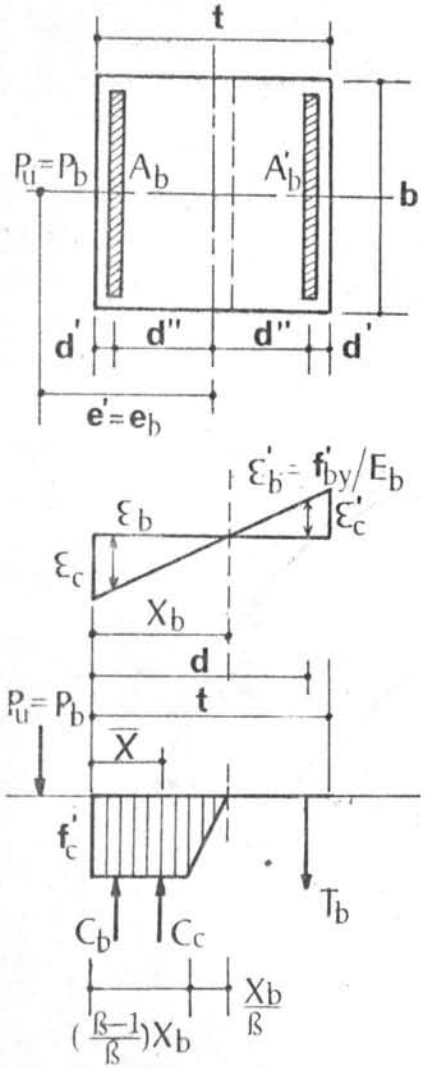


รูปที่(61)–ความสามารถรับน้ำหนักประลัยเมื่อแรงดึงเป็นหลัก. (วิธีที่1)

รูปที่(62)– สภาวะสมดุลย์. (วิธีที่1)

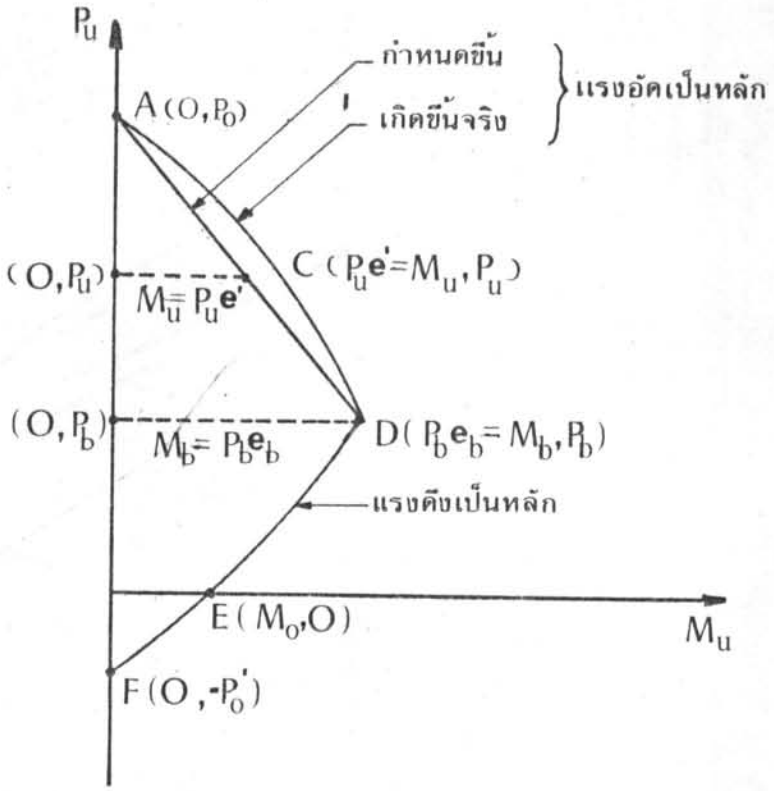


รูปที่ (63)– ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการหดตัวของคอนกรีต



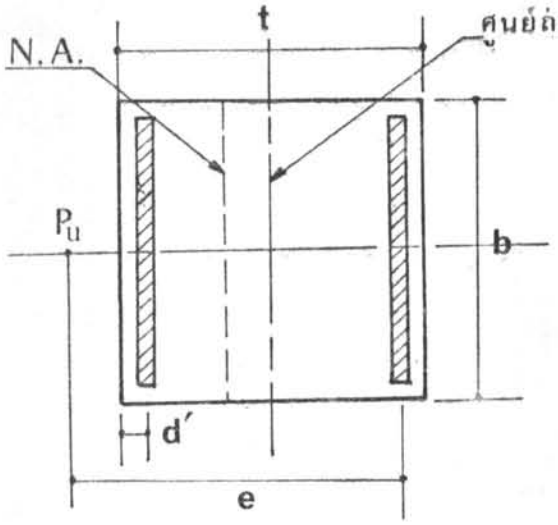
รูปที่(64)–สภาวะสมดุลย์.

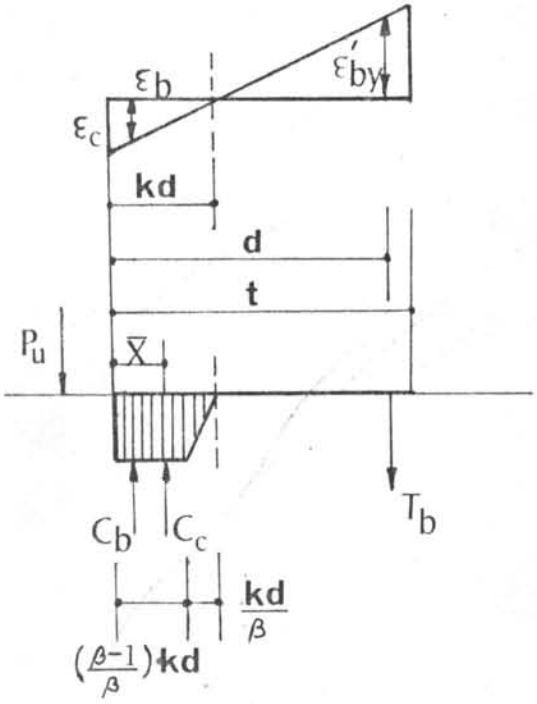
(วิธีที่ 2)



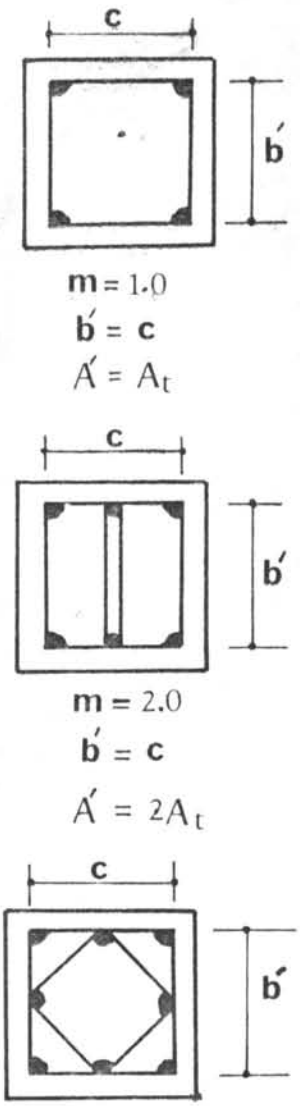
รูปที่ (65)–ความสัมพันธ์ระหว่างแรง

และโมเมนต์.

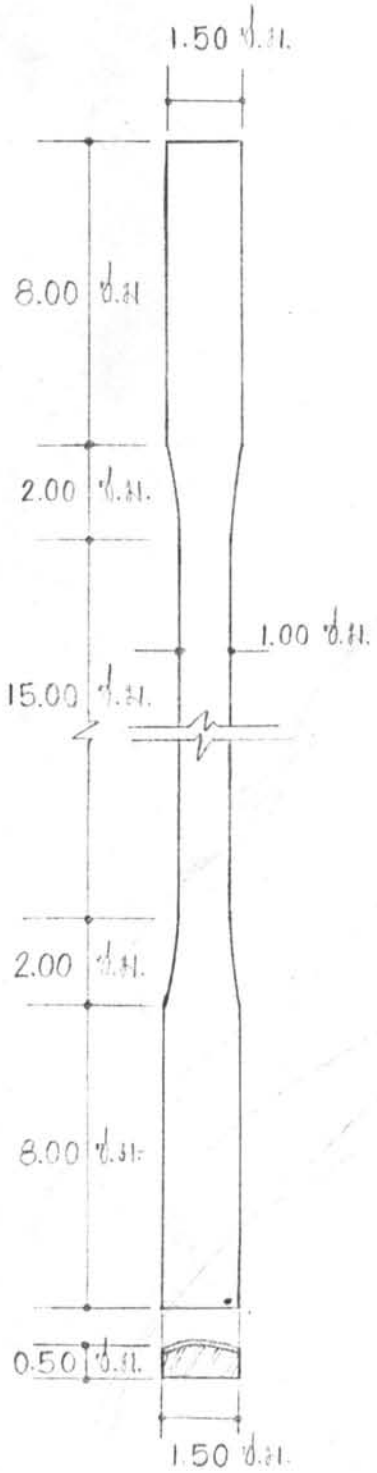




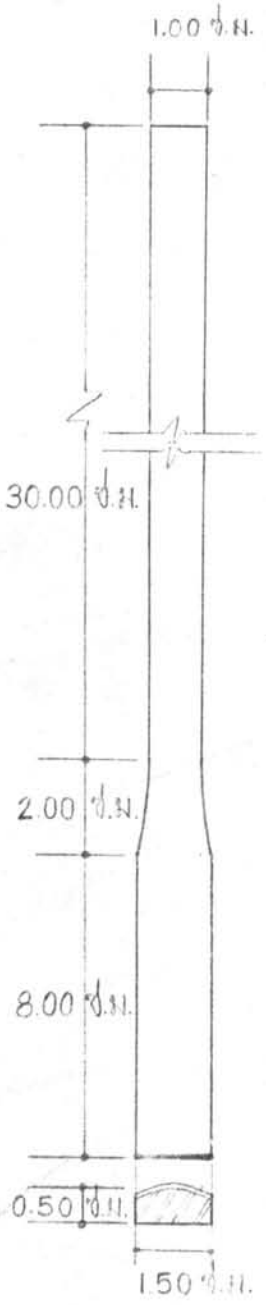
รูปที่ (66)—ความสามารถรับน้ำหนักประลัยเมื่อแรงดึงเป็นหลัก. (วิธีที่ 2)



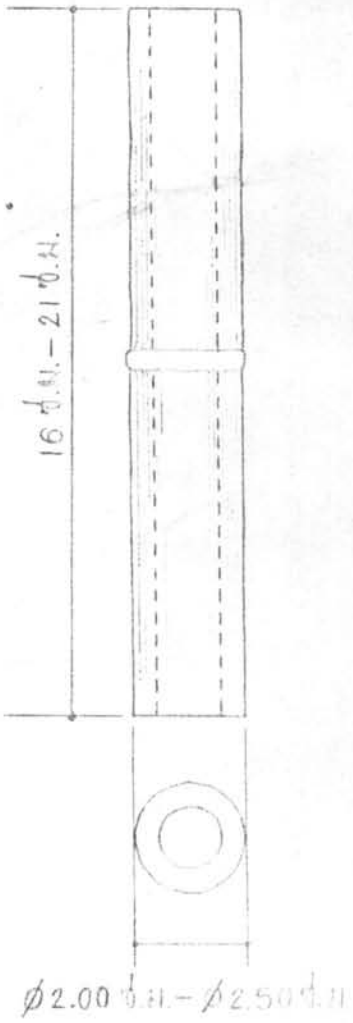
รูปที่ (67)—ความยาวเเละพื้นที่หน้าตัดประสิทธิผลของปลอก.



(ก) ทดลองหาแรงดึง

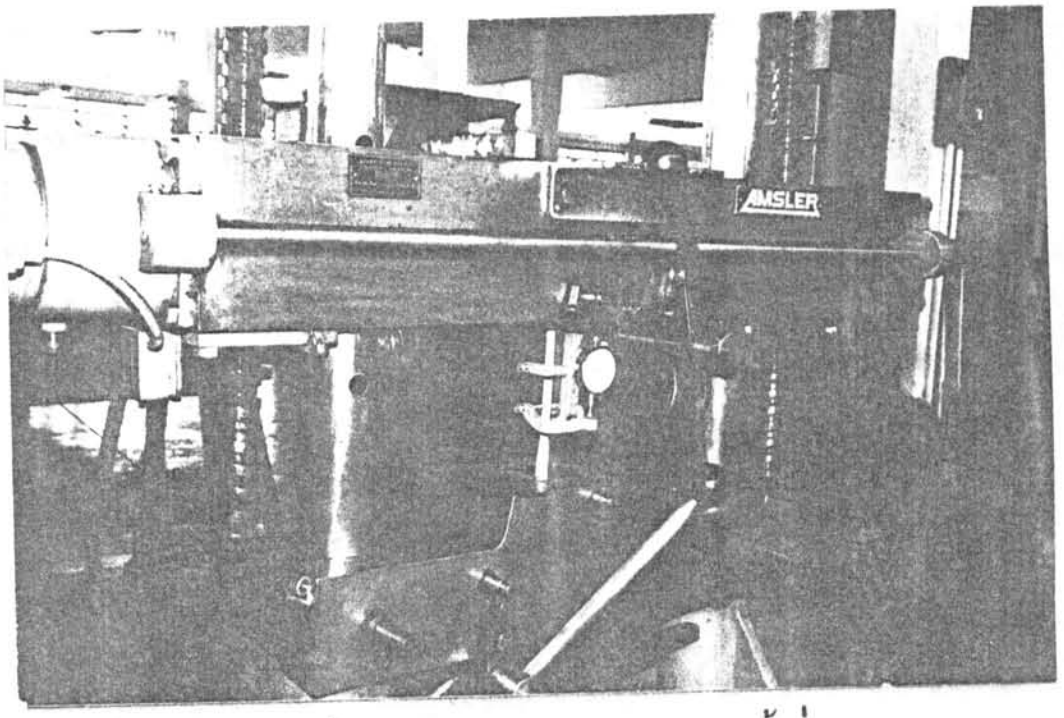


(ข) ทดลองหาแรงยึดเหนี่ยว

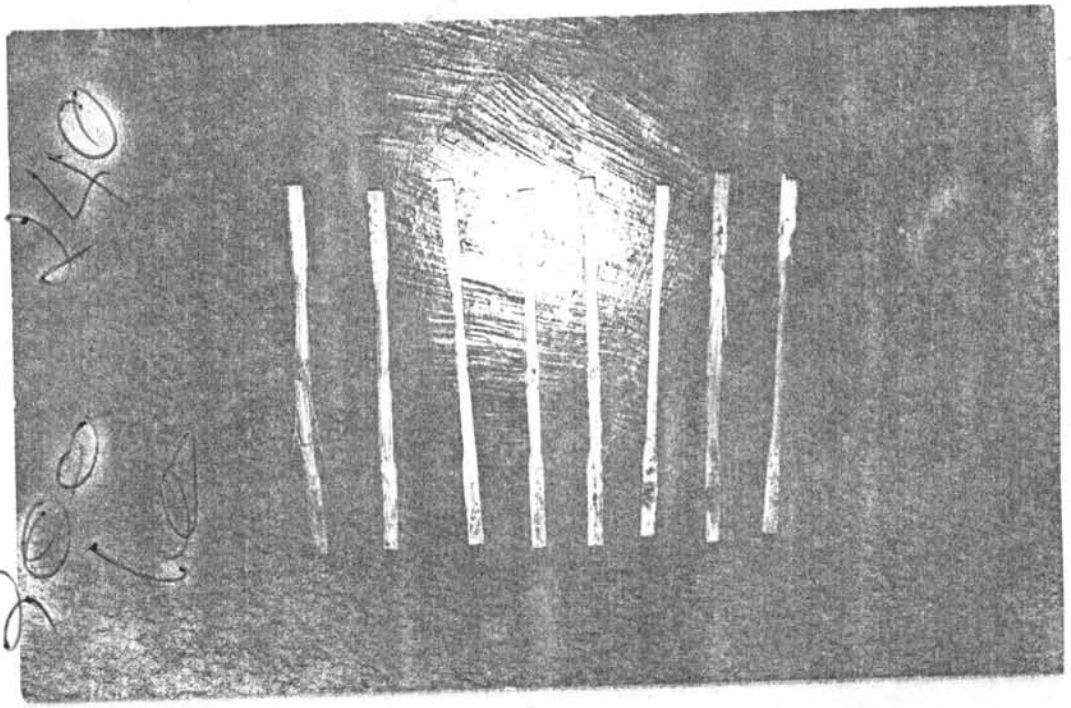


(ค) ทดลองหาแรงอัด

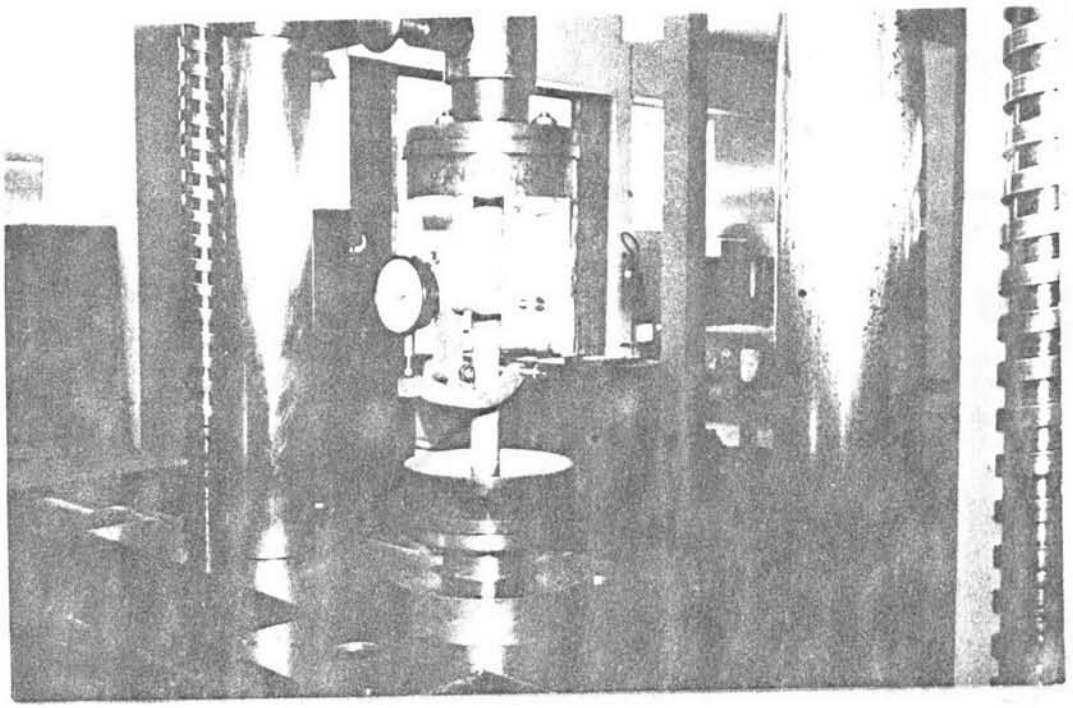
รูปที่ (68) – ขนาดของตัวอย่างไม้ไผ่ที่ทดลอง.



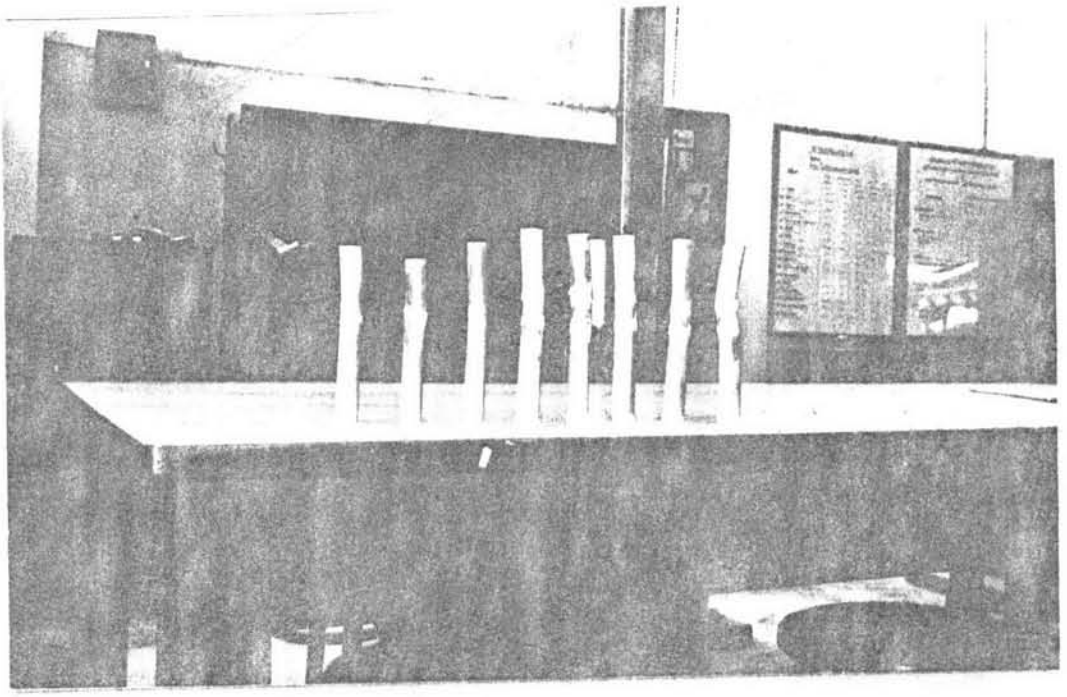
รูปที่ (69) - ทดลองหาแรงดึงของไม้ไผ่



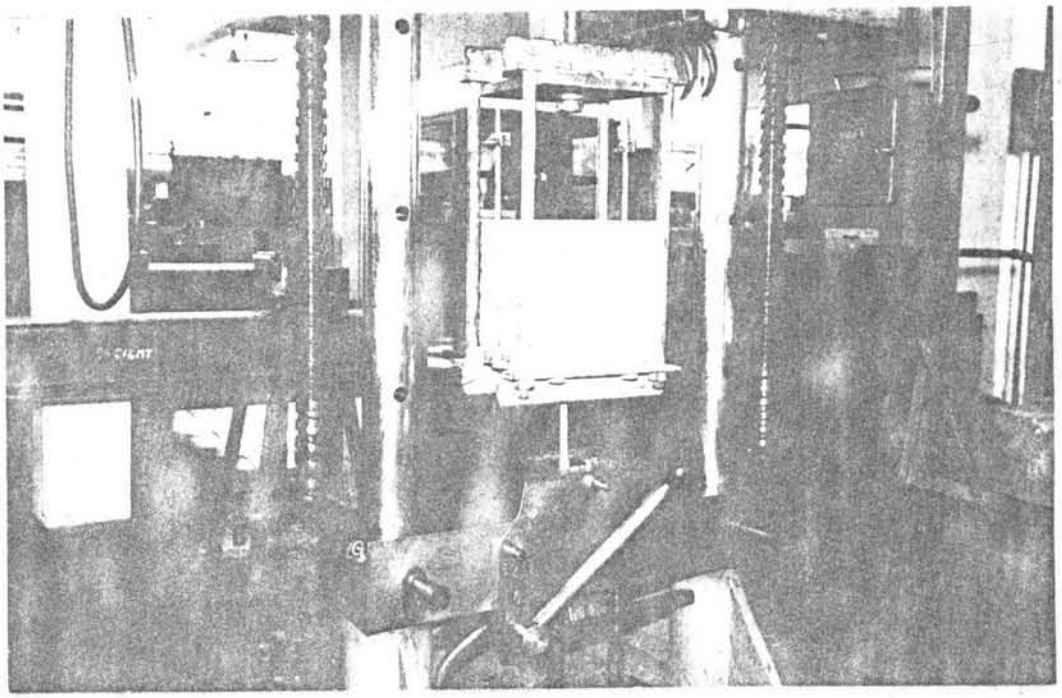
รูปที่ (70) - ตัวอย่างไม้ไผ่ทดลองหาแรงดึงภายหลังพิบัติ



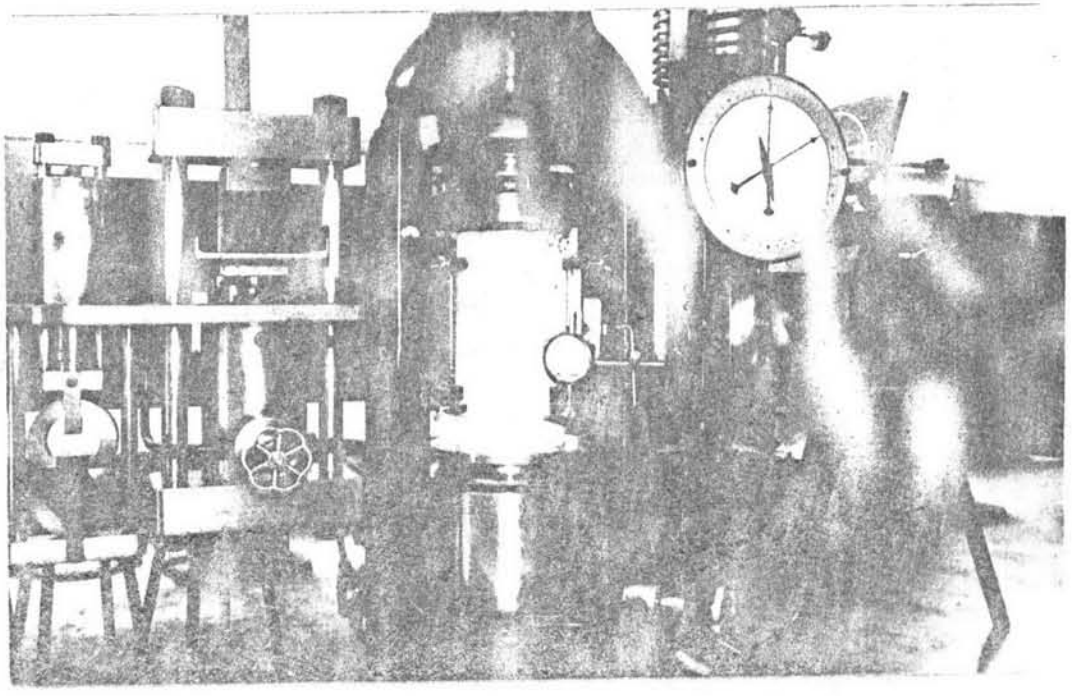
รูปที่ (71) - ทดลองหาแรงอัดของลำไม้ไผ่



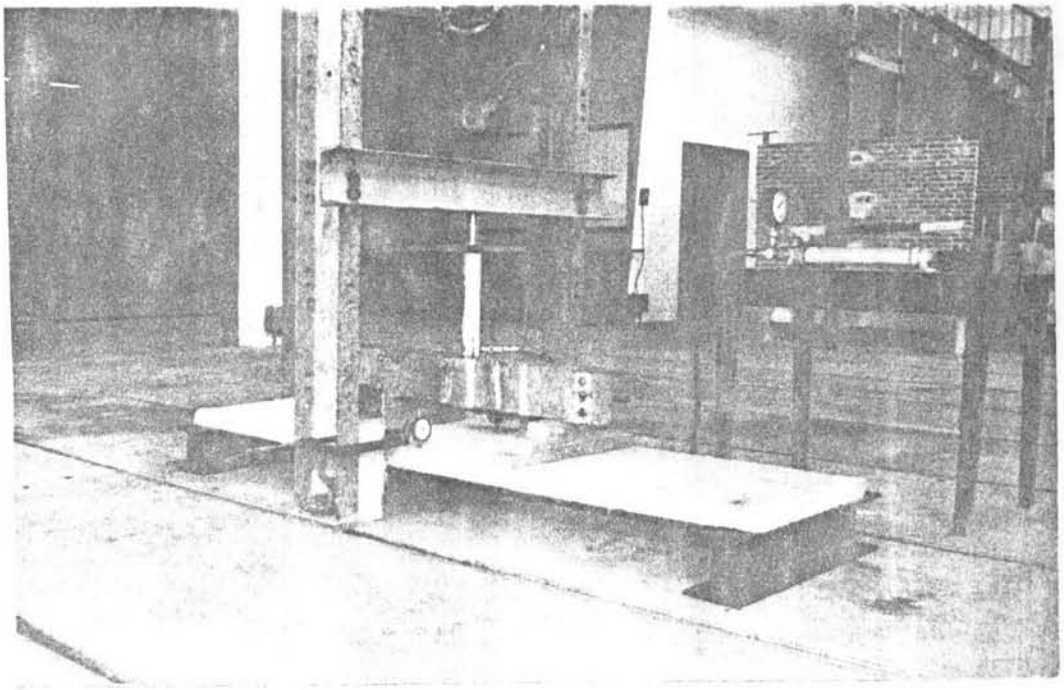
รูปที่ (72) - ตัวอย่างไม้ไผ่ทดลองหาแรงอัดภายหลังพับตี



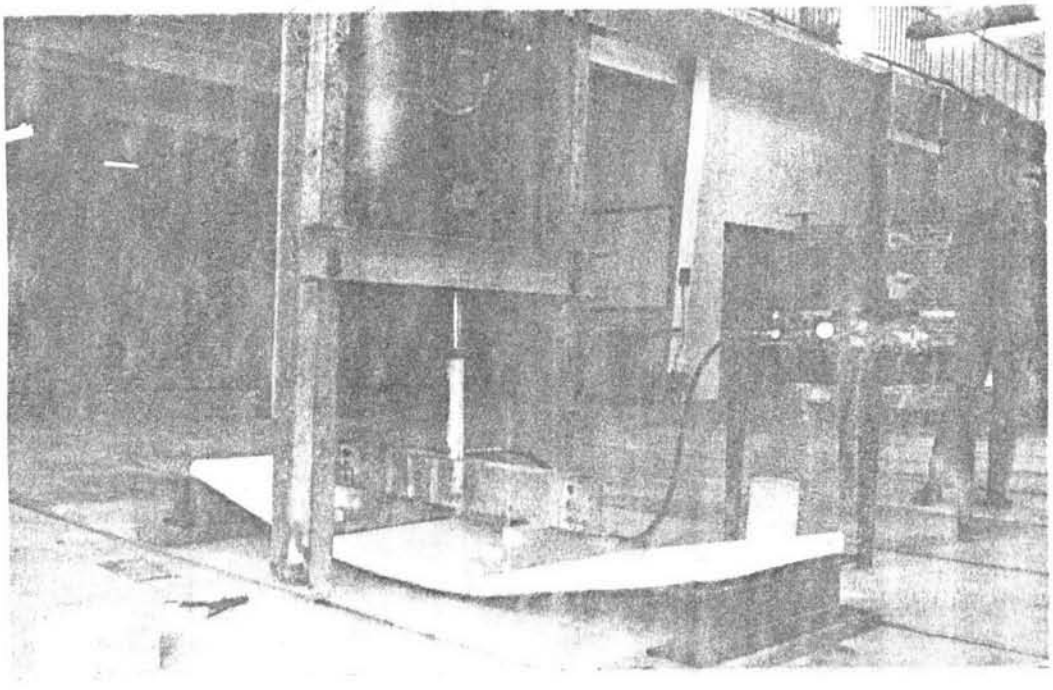
รูปที่ (73) - ทดลองหาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับไม้ไผ่



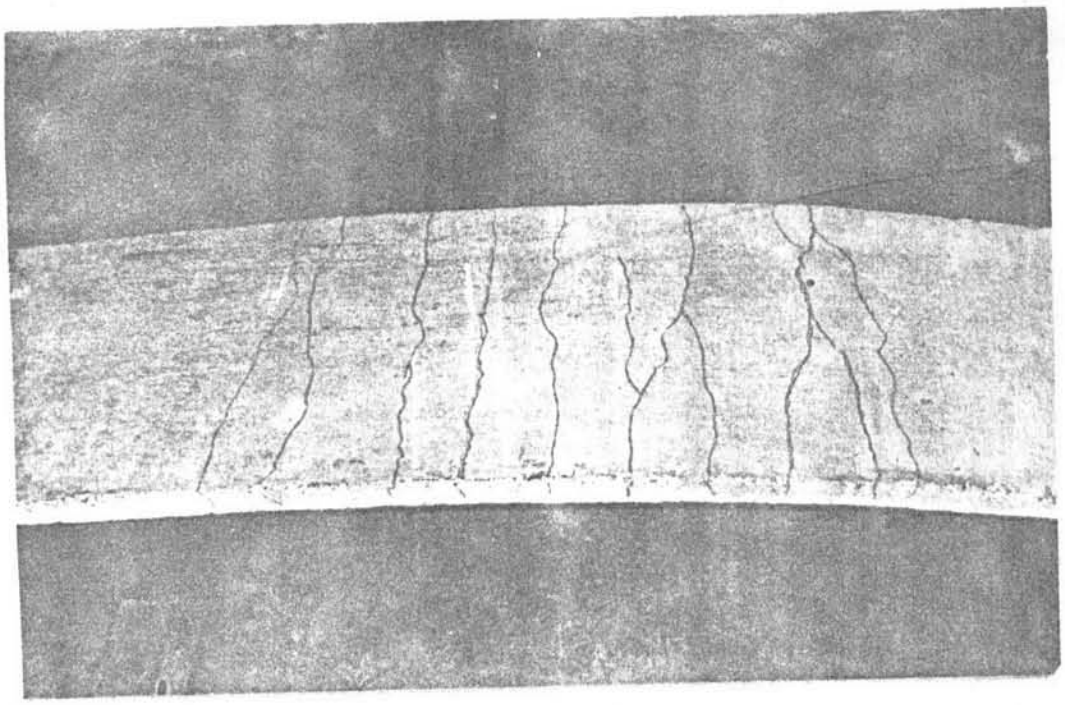
รูปที่ (74) - ทดลองหาแรงอัดประลัยของคอนกรีตทรงกระบอก



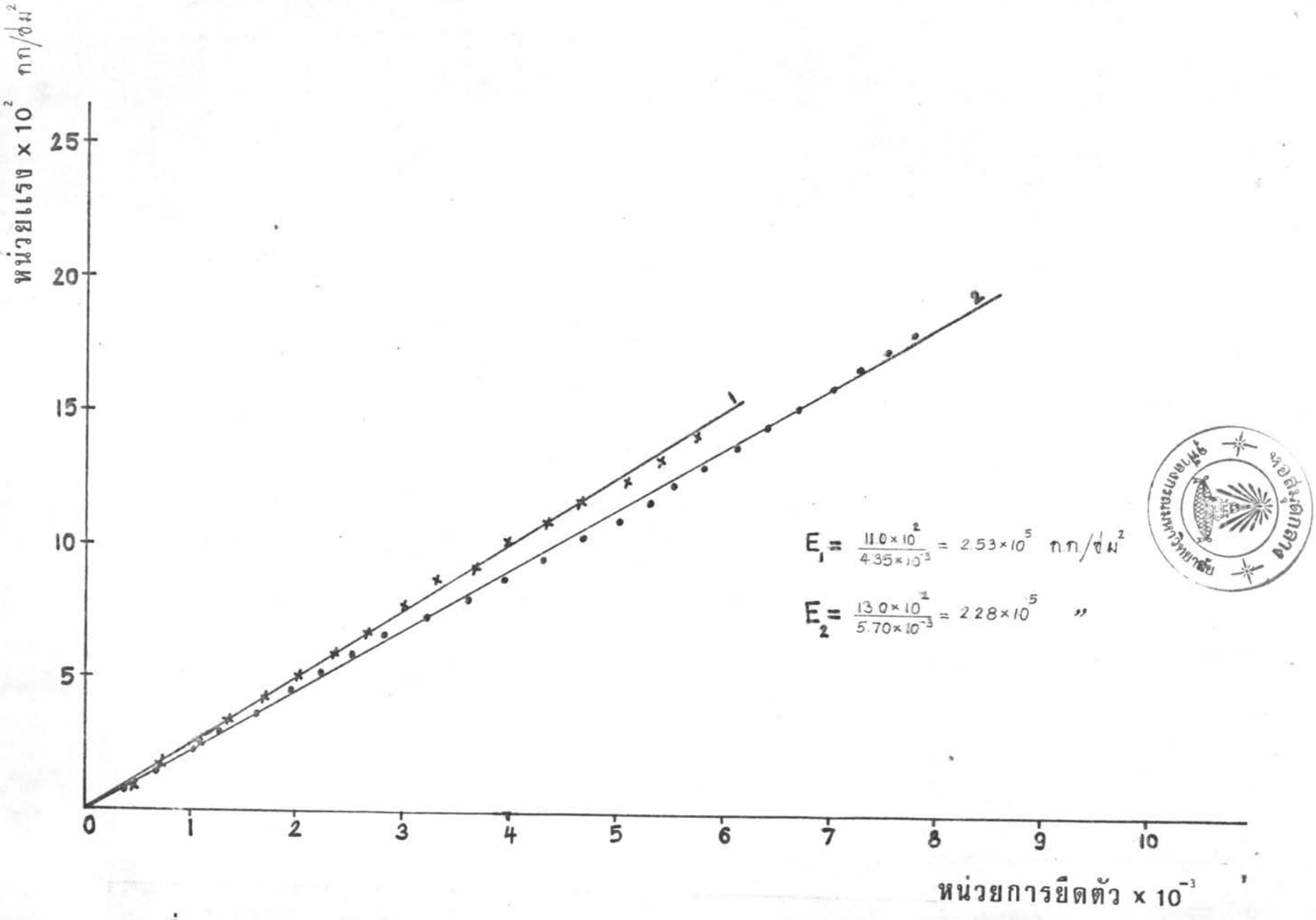
รูปที่ (75) - ทดลองหาแรงดัดของผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



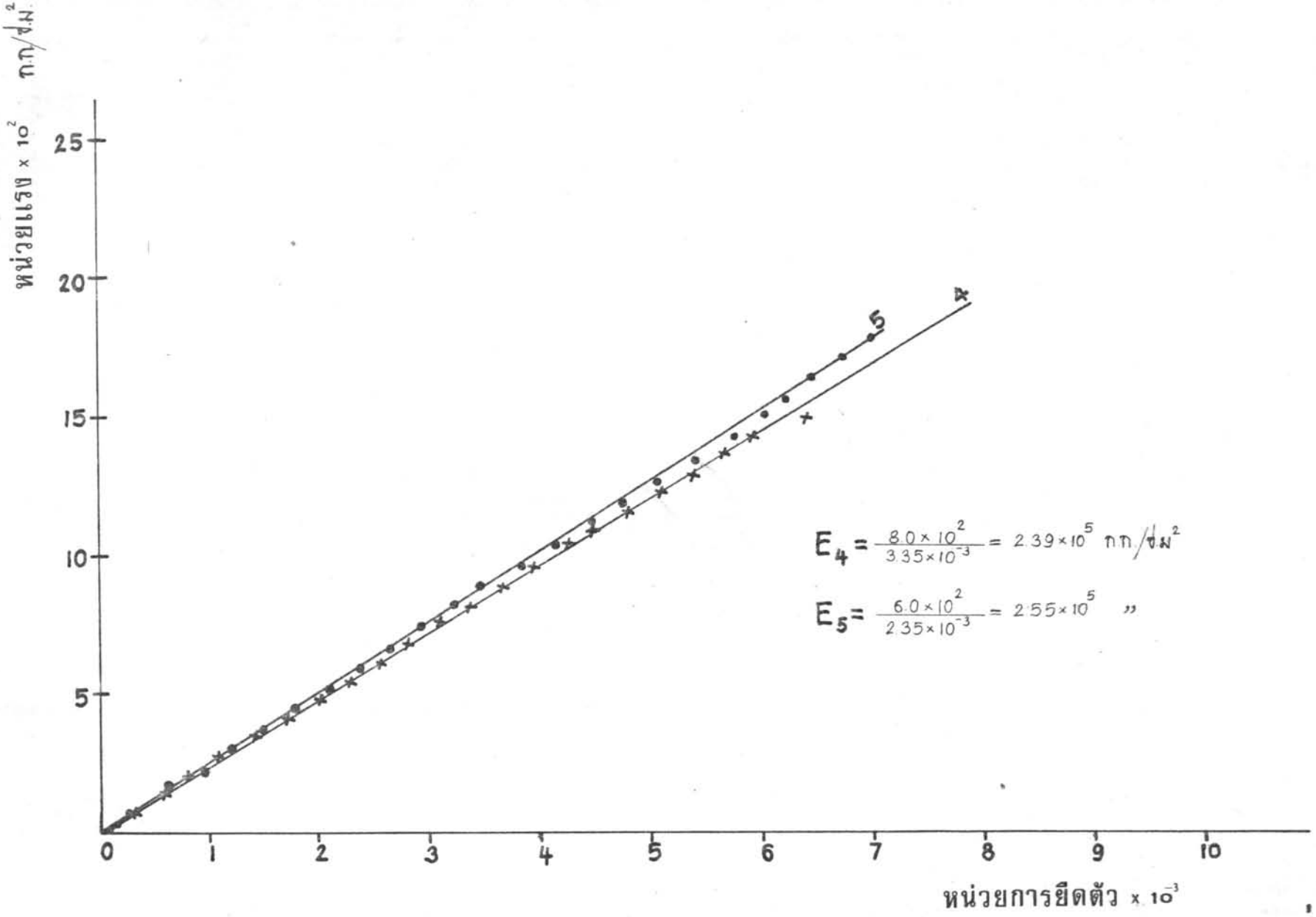
รูปที่ (76) - การโก่งตัวของผนังคอนกรีตเมื่อเกิดพับ



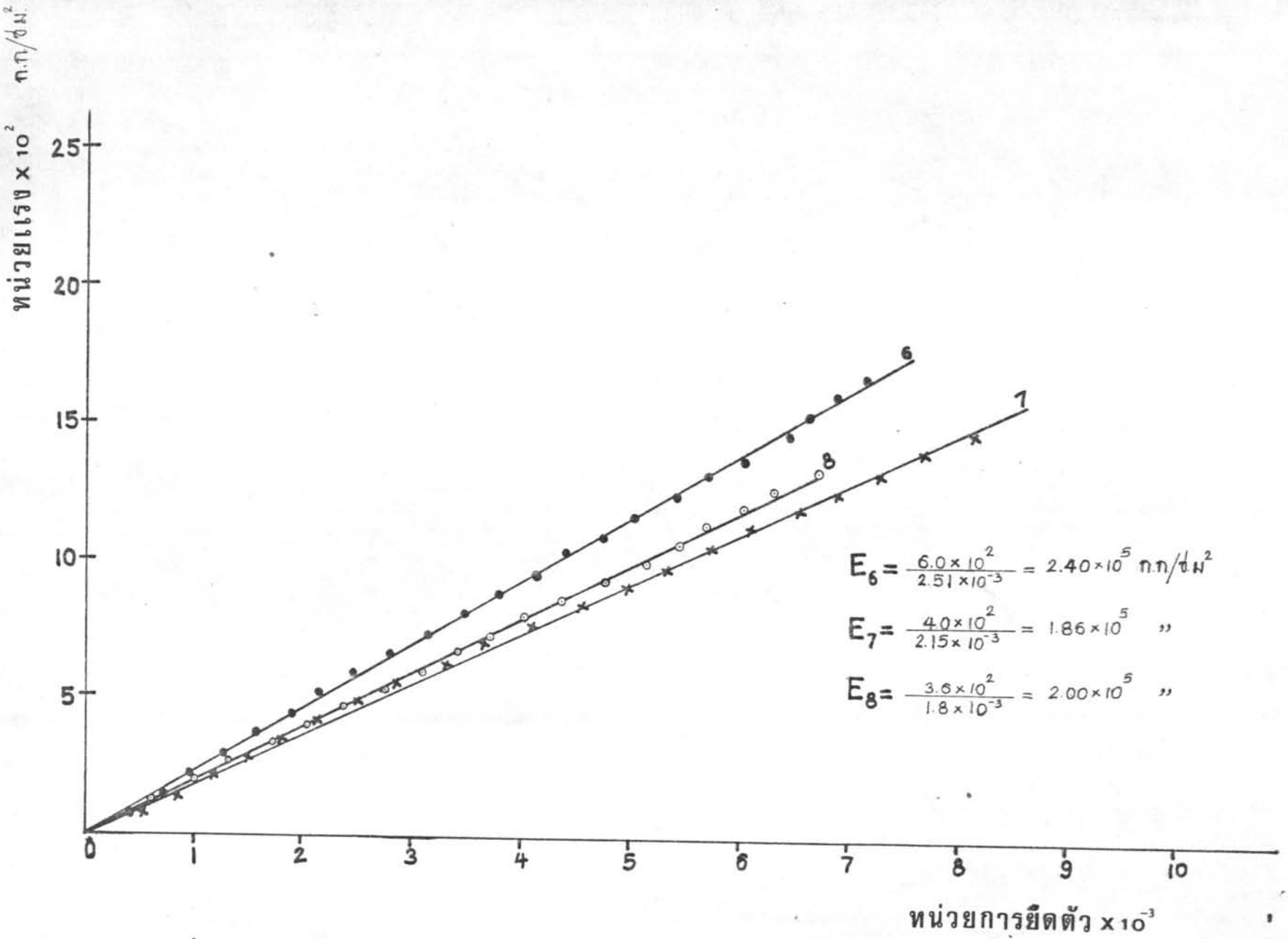
รูปที่ (77) - รอยแตกร้าวของคานคอนกรีตภายหลังพิบัติ



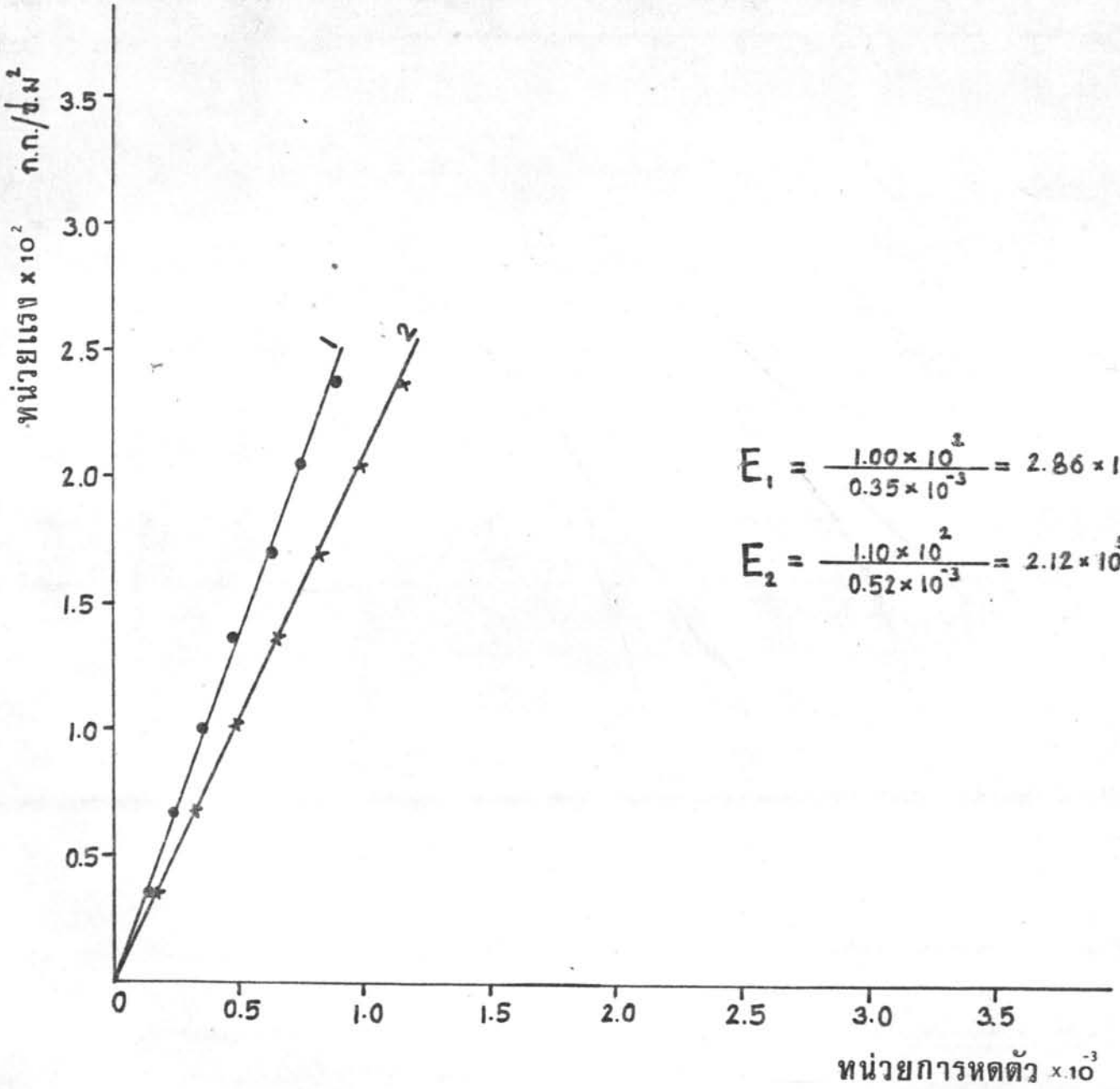
รูปที่ (78.ก.)-ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงดึง.



รูปที่ (78.ข.)—ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงดึง



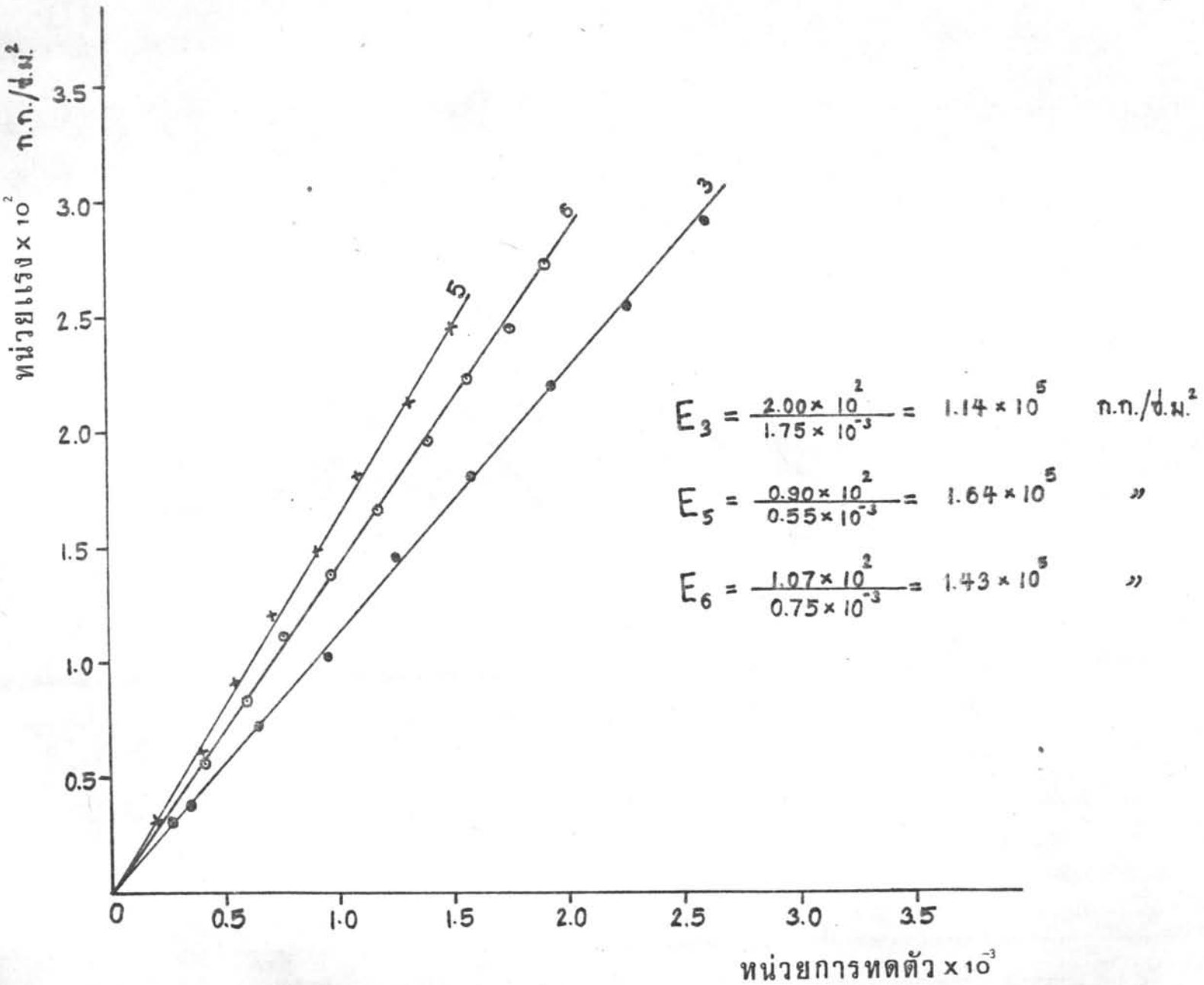
รูปที่ (78.ค.)—ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงดึง.



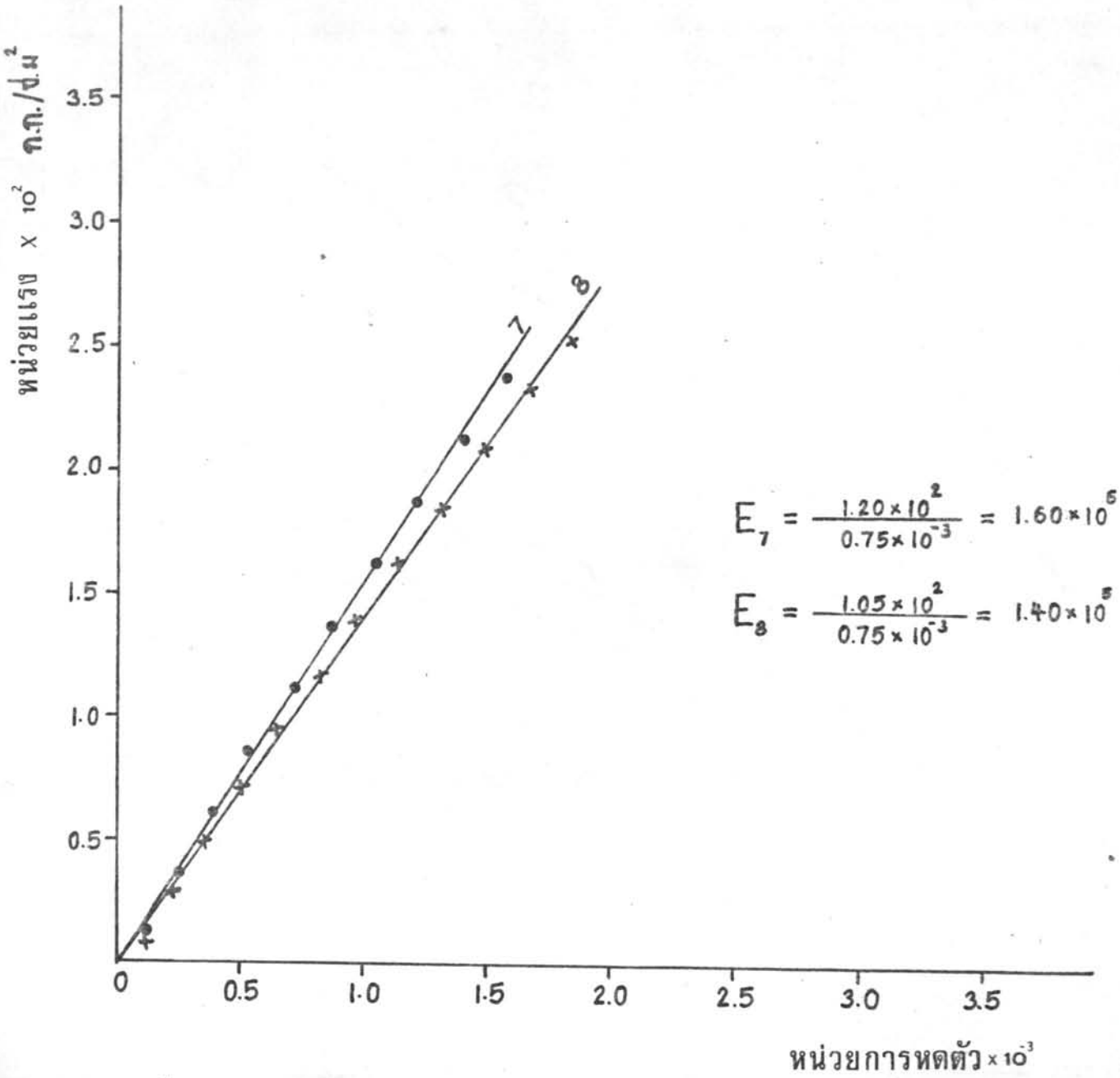
$$E_1 = \frac{1.00 \times 10^{2}}{0.35 \times 10^{-3}} = 2.86 \times 10^{5} \text{ ก.ก./ซ.ม.}^2$$

$$E_2 = \frac{1.10 \times 10^{2}}{0.52 \times 10^{-3}} = 2.12 \times 10^{5} \text{ ,,}$$

รูปที่ (79.ก.)—ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการหดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงอัด



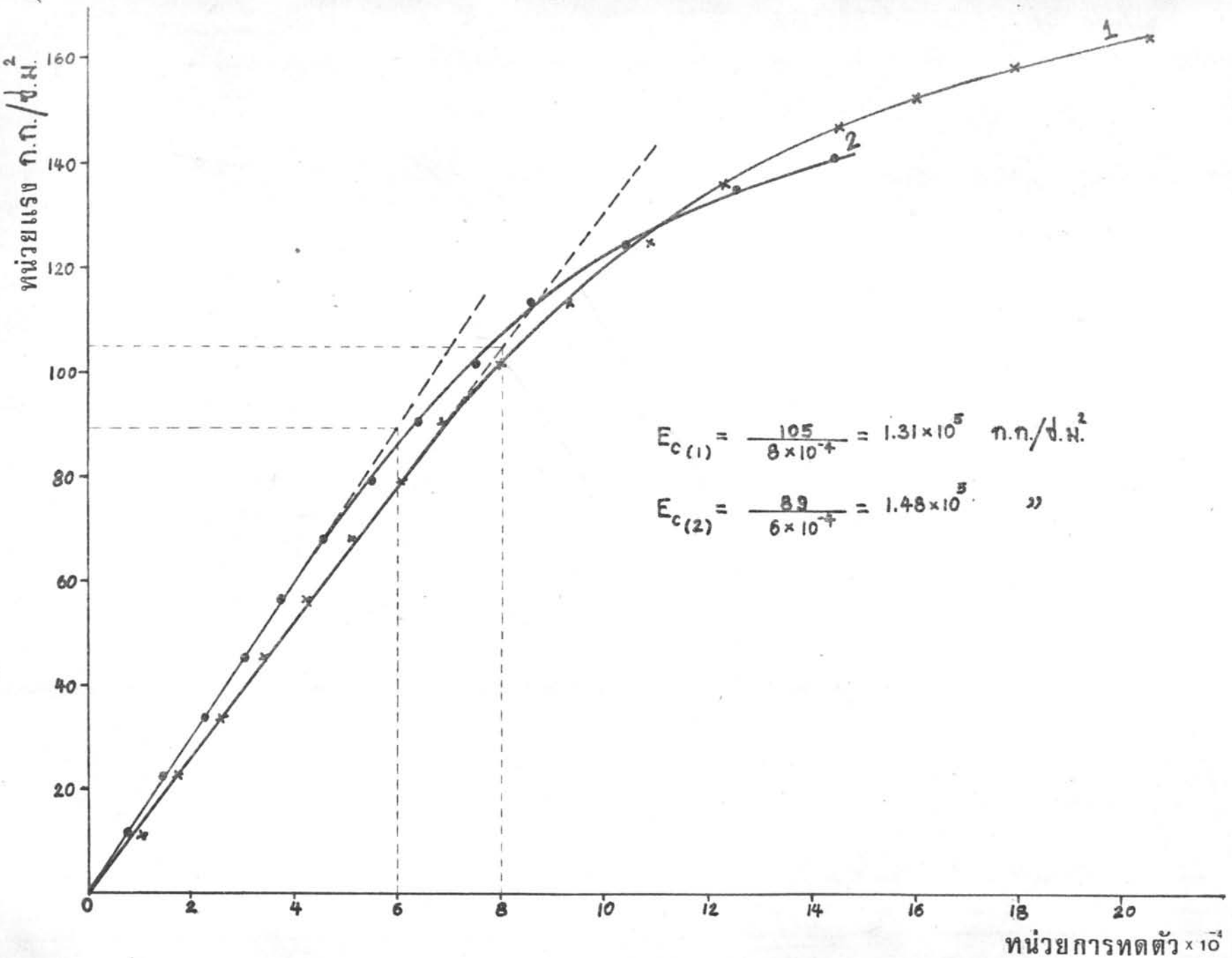
รูปที่ (79.ข.)—ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการหดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงอัด.



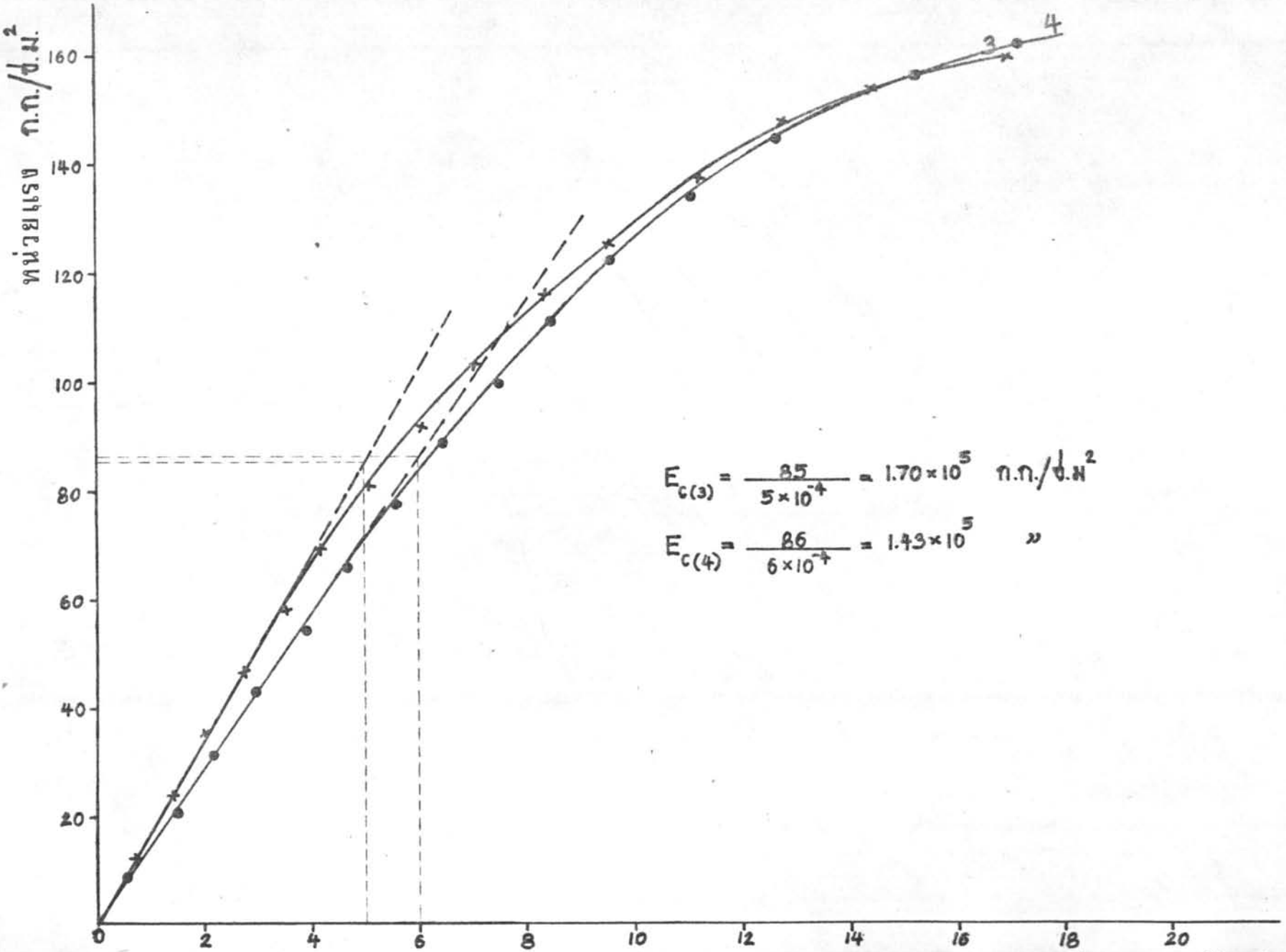
$$E_7 = \frac{1.20 \times 10^2}{0.75 \times 10^{-3}} = 1.60 \times 10^5 \text{ ก.ก./ซ.ม.}^2$$

$$E_8 = \frac{1.05 \times 10^2}{0.75 \times 10^{-3}} = 1.40 \times 10^5 \text{ "}$$

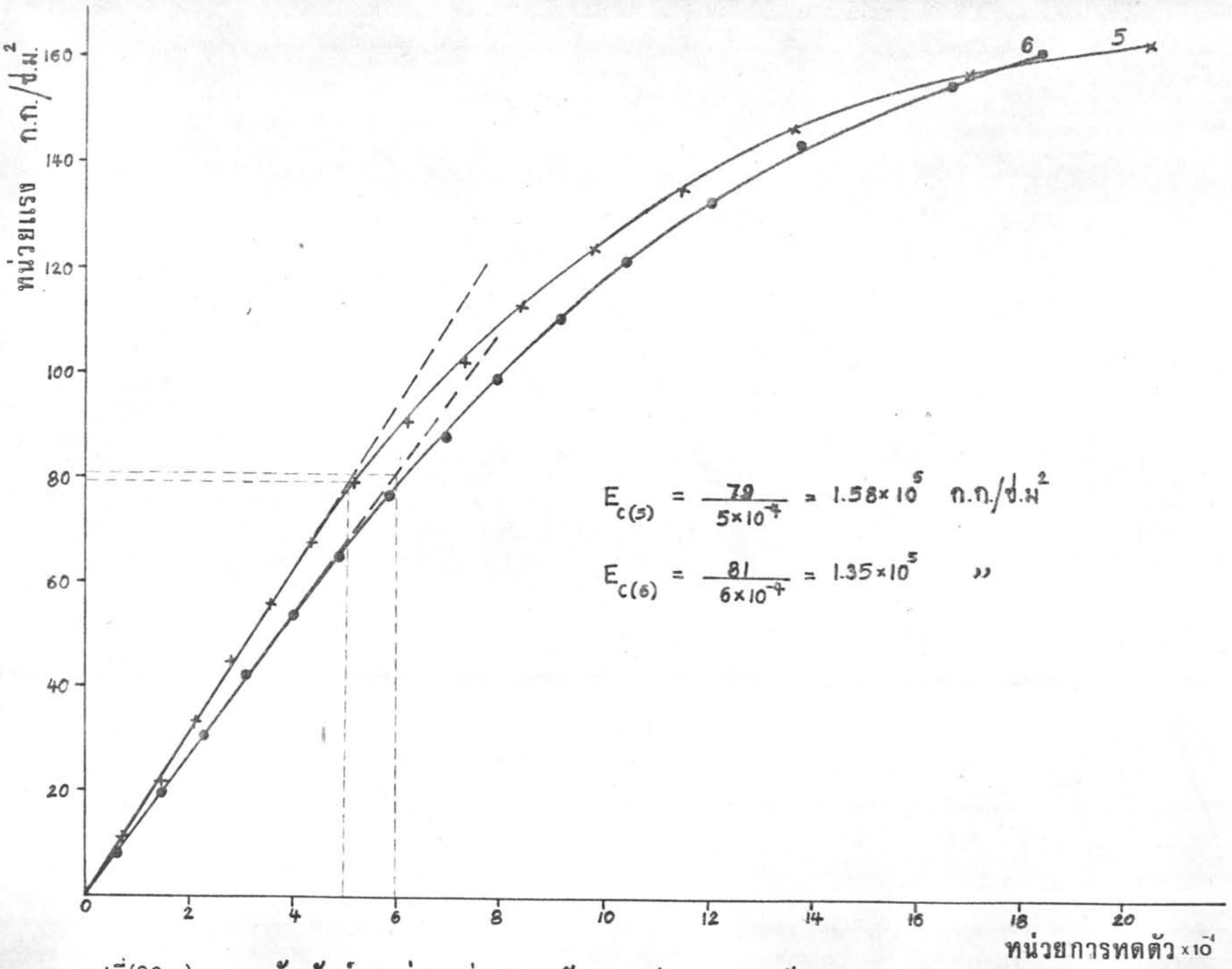
รูปที่ (79.ค.) — ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการหดตัวของไม้ไผ่เมื่อรับแรงอัด



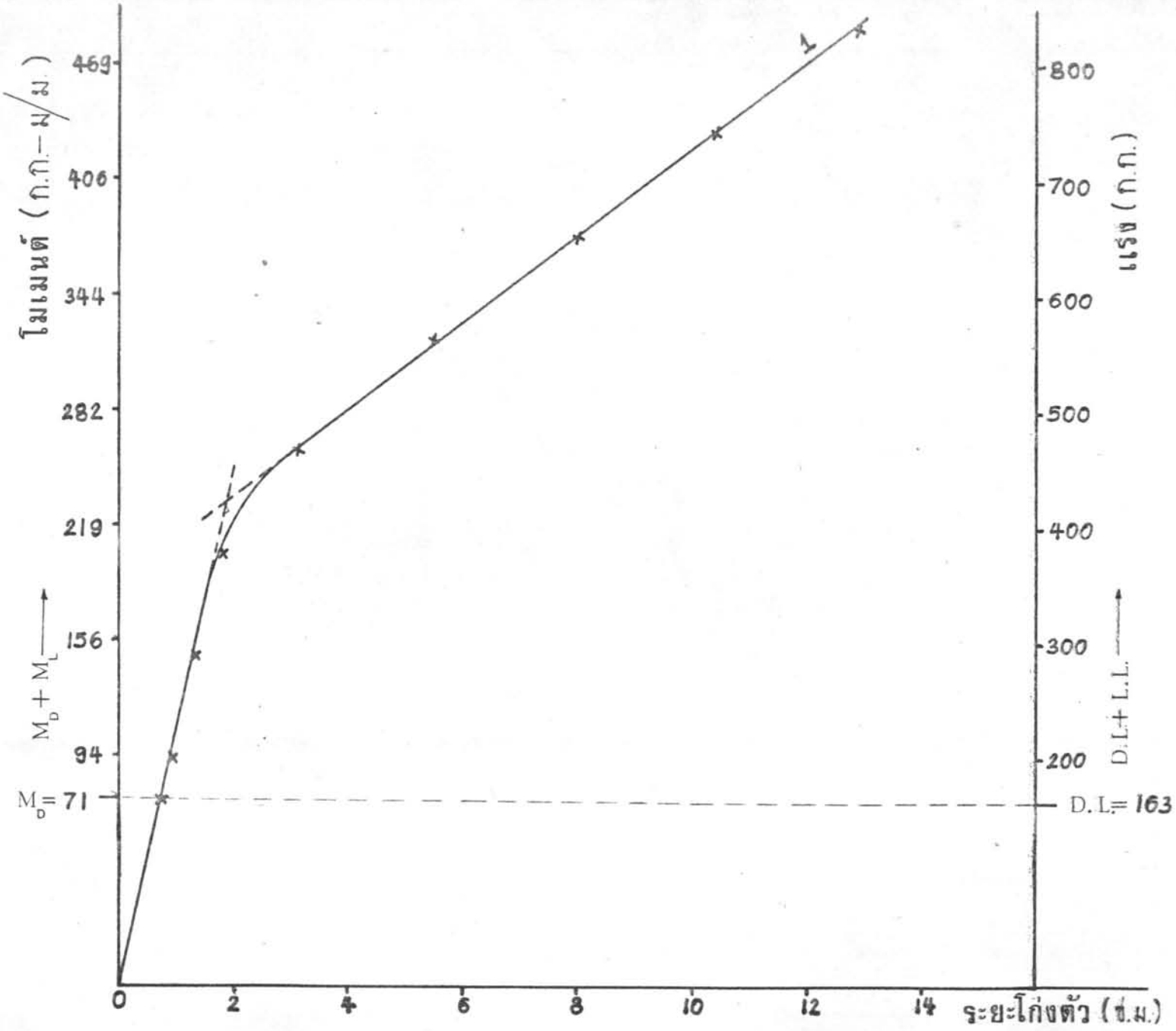
รูปที่(80.ก.)-ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและหน่วยการหดตัวของคอนกรีต.



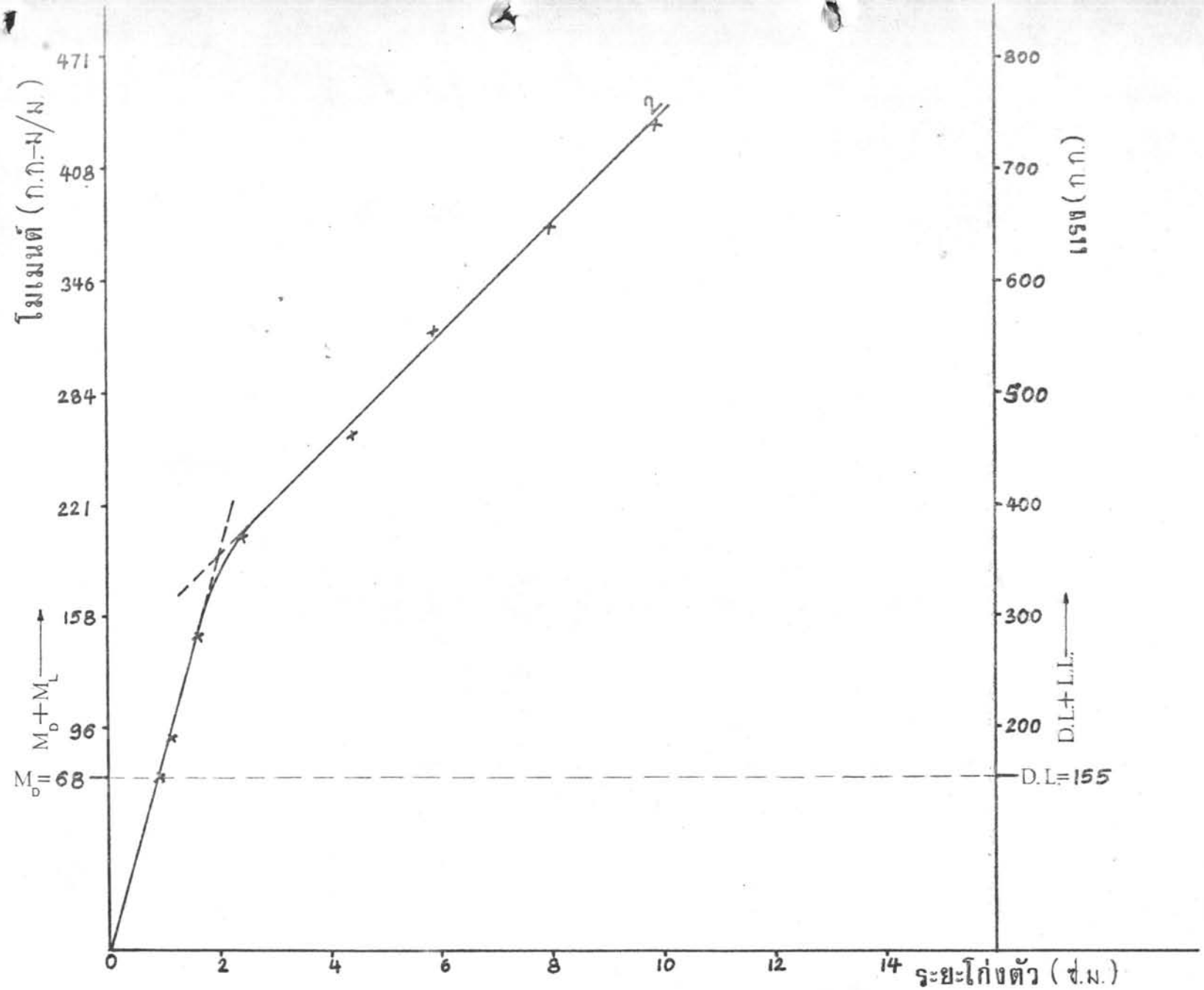
รูปที่(80.ข.)-ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและหน่วยการหดตัวของคอนกรีต



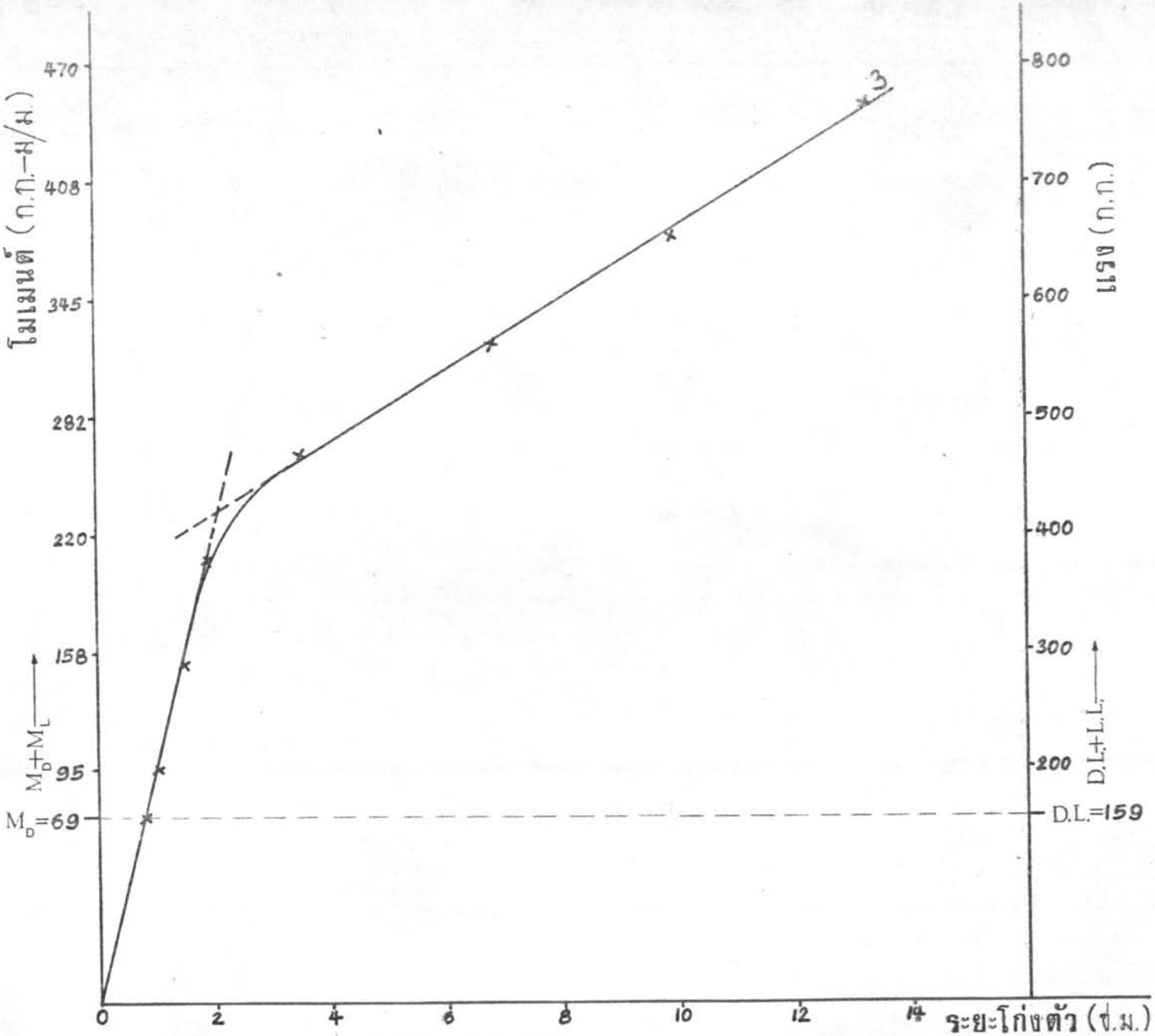
รูปที่(80.ค.)-ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและหน่วยการหดตัวของคอนกรีต



รูปที่(81.ก.)-ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการโก่งตัวของผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



รูปที่(81.ข.)-ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการโก่งตัวของผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่



รูปที่(81.ค.)-ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการโก่งตัวของผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่.

ประวัติผู้เขียน

นายเทวินทร์ ผาติอุตมภาพ เกิดวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2494 ที่จังหวัดปัตตานี สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2516 ปัจจุบันทำงานเป็นวิศวกรประจำบริษัทสหพาณิชย์และอุตสาหกรรม จำกัด 315 ตึกอาคเนย์ประกันภัย ชั้น 12 ถนนสีลม กรุงเทพฯ

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย