เอกสารอ้างอิง

1. เจษฎาพร มานิล, 2550, **อิทธิพลของเถ้าลอยบดและเถ้าลอยไม่บดที่มีต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

2. ชัชวาล เศรษฐบุตร, 2537, **คอนกรีตเทคโนโลยี,** บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด, กรุงเทพฯ.

3. ชัชวาล เศรษฐบุตร, 2540, **คอนกรีตเทคโนโลยี,** พิมพ์ครั้งที่ 4, บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด, หน้า 11 –14.

4. ทวี มูลแก้ว, 2547, **การพัฒนาวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยโดยใช้เส้นใยธรรมชาติจากขนสัตว์,** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

5. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด, 2548, **ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน,** พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 26-29.

6. ระวี พรมเรียน, 2550, **อิทธิพลของเถ้าแกลบต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

7. ศราวิน ปัญจะผลินกุล, 2548, **การศึกษาวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยธรรมชาติจากพืช,** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

8. ศุภสโรช หมื่นสิทธิ์, 2538, **วัสดุศาสตร์เชิงฟิสิกส์,** ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, หน้า 104,140-141.

เอกสารอ้างอิง

1. เจษฎาพร มานิล, 2550, **อิทธิพลของเถ้าลอยบดและเถ้าลอยไม่บดที่มีต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธรบุรี.

2. ชัชวาล เศรษฐบุตร, 2537, **คอนกรีตเทคโนโลยี,** บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด, กรุงเทพฯ.

3. ชัชวาล เศรษฐบุต, 2540, **คอนกรีตเทคโนโลยี,** พิมพ์ครั้งที่ 4, บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด, หน้า 11–14.

4. ทวี มูลแก้ว, 2547, **การพัฒนาวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยโดยใช้เส้นใยธรรมชาติจากขนสัตว์,** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

5. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด, 2548, **ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน**, พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 26-29.

6. ระวี พรมเรียน,2550, **อิทธิพลของเถ้าแกลบต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

7. ศราวิน ปัญจะผลินกุล, 2548, **การศึกษาวัสดุซีเมนต์เสริมเส้นใยธรรมชาติจากพืช,** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

8. ศุภสโรช หมื่นสิทธิ์, 2538, **วัสดุศาสตร์เชิงฟิสิกส์,** ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, หน้า 104,140-141.

9. สมาคมคอนกรีตไทย (ส.ค.ท.), 2548, **คู่มือการบ่มคอนกรีต,** กรุงเทพฯ, หน้า 2, 6, 32.

10. สุทธิศักดิ์ คงมาก, 2538, "คอนกรีตผสมใยแก้ว", **บทความทางวิชาการ** สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 6-16.

11. สุวิทย์ เหล่ายัง, 2550, **อิทธิพลของเถ้าใยปาล์มน้ำมันและเถ้าแกลบที่มีต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

12. อนุชา บุญเกิด, 2549, **"การศึกษาพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางเสริมเส้นใยป่านศรนารายณ์ และเส้นใยโพลีเอทีลีน",** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า บทคัดย่อ.

13. อรรคพล เถาว์ทิพย์, 2550, **อิทธิพลของดินขาวและซิลิกาฟูมที่มีต่อกำลังและพฤติกรรมการรับโมเมนต์ดัดของแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมใยแก้ว,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, บทคัดย่อ).

14. A.C. Manalo, T. Aravinthan, W. Karunasena, M.M. Islam, 2010, "Flexural behavior of structural fiber composite sandwich beams in flatwise and edgewise position", **Composite Structures, [Electronic],** Vol. 92, pp. 984-995, Available : Elseier/Science Direct [2010, March 22].

15. A.Peled, J.Jones and S.P. Shah, 2003, "Effect of matrix modification on durability of glass fiver reinforced cfment composites", **The materials and Structures 38**, pp.163-171,

16. American Society for Testing and Material, 1999, ASTM C618-99: Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for use as a Mineral Admixture in Concrete, **In Annual Book of ASTM Standard**, Vol.4.02, pp.1034-1037.

17. BS EN 1170-5:1998 "Precast Concrete products Test method for glass-fibre reinforced Cement Part 5 Measuring bending strength, Complete bending test' method", British Standard, [1997, November].

18. G. Belingárdi, M.P. Cavatortat, R.Duella, 2003, "Material characterization of a co,posite-foam sandwich f0r the front structure of a high speed train", **Composite Structures,** [Electronic], Vol. 61, pp. 13-25, Available: Elsevier/Science Direct [2010, March 22].

19. Guilherme Chagas Cordeio, Romildo Dias Toledo Filho, Eduardo de Moraes Rego Fairbairn, 2009, "Use of ultrafine rice husk ash with high-carbon content as pozzoian in performance concrete", **The Materials and Structures**, pp.983-992.

20. Jac Hoom Kim, Young Shin Lee, Byong Jun Park, Duck Hoi Kim, 1999, "Evaluation of durability and strength of stitched foam-cored sandwich struciures" **Composite Structures,** [Electronic], Vol. 47, pp. 543-550.

21. Shashidhara Marikunte, Corina Aldea, and Surendra P.Shah, "Durability of Glass fiber Reinforced Cement Composites". **Effect of Silica Fume and Metakaolin**, Evanston, Illinois, Northwestern University.

22. X.Qian, B.Shen, B.Mu, and Z.Li, 2003, "Enhamcement of aging resistance of glass fiber reinforced cement", **The Materials and Structures/Materiaux et Construction**, Vol.36, pp. 323- 329.

23. สำนักงานทรัพยากรธรณี จังหวัดระยอง, **ทรายแก้ว (glass sand)** [Online] Available : http://kanchanapisek.or.th/kp8/ray/ray709.html [2011, February10].

24. **เส้นใยแก้ว** [Online] Available : http://www.northfiberglass.com/ [2011, Feberary10].

25. **สารลดน้ำอย่างมาก** [Online] Available : http://www.sika.co.th/sika/Route/thsearchprd [2011, Feberary10].

ภาคผนวก ก.

แสดงผลการทดสอบกำลังดัดและการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว

ตารางที่ ก.1 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 7 Day ชนิด B
TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	48.6	8.7	250	200	0.84	271.15	2.82	349.57
R B2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.0	8.4	250	200	0.65	249.94	2.76	361.94
R B3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.8	7.8	250	200	0.43	221.80	2.38	357.81
R B4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.2	7.9	250	200	0.74	198.06	3.04	355.46
R T1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.5	8.4	250	200	0.56	198.65	3.03	356.04
R T2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.0	8.6	250	200	0.61	213.97	3.27	365.47
R T3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.3	7.9	250	200	0.72	211.63	3.82	359.58
R T4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.7	8.2	250	200	0.63	237.56	2.56	375.50
25 B1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.5	8.8	250	200	1.27	324.76	4.21	427.11
25 B2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.6	9.0	250	200	0.64	250.80	4.57	394.96
25 B3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.3	9.0	250	200	1.14	315.65	5.21	468.38
25 B4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.4	9.1	250	200	0.86	303.32	3.74	459.27
25 T1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.4	8.7	250	200	1.52	284.56	4.69	366.02
25 T2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.6	9.0	250	200	1.25	308.14	4.48	444.26
25 T3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.4	9.3	250	200	1.69	323.68	5.25	432.47
25 T4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.7	9.1	250	200	1.13	249.73	3.54	391.21
50 B1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.5	9.6	250	200	0.21	271.14	1.07	279.20
50 B2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.6	9.2	250	200	0.16	235.80	0.98	293.14
50 B3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.7	9.4	250	200	0.43	203.11	1.11	258.30
50 B4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.1	8.0	250	200	0.40	189.71	0.91	208.47
50 T1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	48.1	8.0	250	200	0.46	200.44	1.26	254.02
50 T2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.3	8.5	250	200	0.10	164.52	1.62	266.34
50 T3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.4	8.3	250	200	0.09	182.21	1.64	227.76
50 T4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.1	9.0	250	200	0.44	242.23	1.15	294.21
85 B1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	52.2	7.3	250	200	0.49	144.16	0.81	167.74
85 B2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.0	7.9	250	200	0.51	157.55	0.97	159.70
85 B3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	49.0	9.7	250	200	0.41	154.34	0.79	173.63
85 B4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.4	9.8	250	200	0.55	162.91	0.68	170.42
85T1*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	51.3	8.2	250	200	0.35	149.52	0.61	169.88
85 T2**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.2	7.9	250	200	0.64	162.91	0.81	181.67
85 T3*	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.2	8.5	250	200	0.41	151.66	0.72	170.42
85 T4**	8 Oct 10	15 Oct 10	7	50.3	8.5	250	200	0.40	149.52	0.71	167.74

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr. Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.2 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 28 Day ชนิด B
TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	51.1	8.4	250	200	0.79	258.93	6.48	482.15
R B2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.0	8.9	250	200	0.69	313.48	3.18	451.43
R B3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.9	9.0	250	200	0.54	268.97	4.60	482.14
R B4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.6	250	200	0.65	310.36	3.22	428.86
R T1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	47.6	8.0	250	200	0.61	208.78	3.89	455.83
R T2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	47.4	8.1	250	200	0.73	221.95	5.25	391.87
R T3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.0	8.5	250	200	0.41	246.40	2.44	381.20
R T4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.5	250	200	0.83	334.18	3.51	473.37
25 B1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.4	250	200	0.57	212.14	2.15	398.00
25 B2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.4	8.3	250	200	0.64	227.29	2.17	392.00
25 B3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.1	250	200	0.37	171.38	2.18	357.00
25 B4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.2	8.3	250	200	0.52	192.80	2.24	382.00
25 T1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.0	250	200	0.55	180.26	2.38	342.00
25 T2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.2	8.1	250	200	0.51	217.88	1.77	338.00
25 T3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	7.9	250	200	0.56	174.52	2.13	329.00
25 T4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.2	7.6	250	200	0.70	204.30	1.95	318.00
50 B1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	47.2	8.5	250	200	0.36	212.66	0.52	235.65
50 B2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.6	250	200	0.42	209.52	0.50	223.11
50 B3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.3	250	200	0.35	211.09	0.49	234.08
50 B4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.6	8.4	250	200	0.44	209.52	0.55	223.11
50 T1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.0	250	200	0.37	196.98	0.76	230.95
50 T2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.8	8.1	250	200	0.61	218.93	1.33	227.29
50 T3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.9	8.3	250	200	0.42	203.25	0.70	225.72
50 T4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.8	8.1	250	200	0.45	195.94	0.77	236.17
85 B1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.2	8.8	250	200	0.41	136.37	0.54	152.05
85 B2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	49.8	8.6	250	200	0.41	157.27	0.58	160.41
85 B3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	52.9	9.1	250	200	0.48	170.34	0.55	173.99
85 B4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.2	8.5	250	200	0.37	159.89	0.42	164.59
85T1*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.3	8.1	250	200	0.42	169.29	0.48	175.04
85 T2**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.4	7.9	250	200	0.67	158.84	0.71	161.45
85 T3*	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.3	7.8	250	200	0.54	138.99	0.57	141.60
85 T4**	8 Oct 10	5 Nov 10	28	50.1	8.1	250	200	0.57	151.53	0.63	153.62

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.3 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 60 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fiber Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 60 Day ชนิด B
TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.5	10.5	250	200	0.51	363.53	3.44	618.85
R B2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.7	10.3	250	200	0.44	333.80	2.55	639.34
R B3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.6	10.0	250	200	0.33	267.32	3.01	507.81
R B4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.8	10.1	250	200	0.41	342.30	2.93	548.83
R T1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.6	10.2	250	200	0.39	399.60	2.19	667.63
R T2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	45.4	10.1	250	200	0.26	385.45	2.77	623.78
R T3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.6	10.0	250	200	0.21	369.53	1.86	623.13
R T4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	46.7	10.2	250	200	0.23	384.73	1.95	627.06
25 B1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.9	10.7	250	200	0.58	302.29	1.14	459.00
25 B2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.2	10.6	250	200	0.55	325.34	1.33	488.00
25 B3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.5	10.4	250	200	0.43	315.91	0.95	496.00
25 B4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.0	10.8	250	200	0.55	325.34	1.09	493.00
25 T1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	46.2	10.8	250	200	0.45	313.29	1.14	455.00
25 T2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.5	10.7	250	200	0.59	374.59	1.01	489.00
25 T3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.4	10.9	250	200	0.19	325.34	0.72	489.00
25 T4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.4	10.8	250	200	0.19	379.83	0.47	484.00
50 B1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.2	12.9	250	200	0.32	391.35	0.41	401.31
50 B2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.6	12.8	250	200	0.43	405.50	0.49	418.60
50 B3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.2	12.8	250	200	0.07	224.23	0.27	360.97
50 B4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.8	11.3	250	200	0.39	293.38	0.66	354.68
50 T1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	50.0	11.3	250	200	0.30	322.20	0.60	388.73
50 T2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.4	12.3	250	200	0.28	426.45	0.33	429.60
50 T3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.6	11.1	250	200	0.28	381.36	0.69	388.73
50 T4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.2	11.1	250	200	0.06	403.40	0.30	409.69
85 B1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.0	11.1	250	200	0.44	281.86	0.48	249.38
85 B2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.8	11.7	250	200	0.37	276.62	0.39	281.86
85 B3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	47.8	11.9	250	200	0.35	282.38	0.65	281.33
85 B4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.8	11.7	250	200	0.36	268.24	0.39	276.62
85T1*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	46.4	11.2	250	200	0.23	277.14	0.31	282.38
85 T2**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	50.2	11.4	250	200	0.30	275.05	0.45	278.71
85 T3*	5 Aug 10	4 Oct 10	60	49.1	11.2	250	200	0.44	272.43	0.45	278.71
85 T4**	5 Aug 10	4 Oct 10	60	48.6	11.1	250	200	0.43	253.57	0.46	253.57

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.4 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 90 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 90 Day ชนิด B

TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.9	10.8	250	200	0.39	307.21	2.61	670.26
R B2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.8	10.3	250	200	0.99	369.90	5.86	606.29
R B3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.9	10.5	250	200	0.83	421.32	3.90	700.97
R B4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.7	10.4	250	200	0.36	187.58	2.76	537.65
R T1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.8	10.7	250	200	0.22	460.84	1.00	626.97
R T2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.6	10.3	250	200	0.08	346.08	1.23	600.65
R T3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.7	10.6	250	200	0.69	447.66	3.60	705.98
R T4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.3	10.4	250	200	0.46	428.45	1.08	550.72
25 B1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.4	11.3	250	200	0.28	429.50	0.57	453.01
25 B2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.4	11.2	250	200	0.28	402.85	0.50	457.19
25 B3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.1	11.3	250	200	0.46	389.79	0.63	454.05
25 B4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.8	11.1	250	200	0.56	200.64	1.61	460.32
25 T1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.0	11.0	250	200	0.25	350.60	0.41	448.31
25 T2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.4	11.2	250	200	0.28	417.48	0.42	452.49
25 T3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.1	11.1	250	200	0.28	402.85	0.37	446.22
25 T4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.7	11.2	250	200	0.50	350.08	0.77	461.37
50 B1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	50.5	12.6	250	200	0.31	344.33	0.38	347.99
50 B2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	51.0	12.4	250	200	0.30	383.52	0.29	383.52
50 B3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.4	12.6	250	200	0.30	393.97	0.32	397.10
50 B4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.2	11.2	250	200	0.36	362.09	0.41	364.71
50 T1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.7	10.9	250	200	0.43	362.09	0.43	362.09
50 T2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	51.5	10.7	250	200	0.28	267.00	0.42	347.46
50 T3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.5	12.9	250	200	0.31	345.90	0.31	345.90
50 T4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	47.8	12.5	250	200	0.44	366.27	0.44	366.27
85 B1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	48.4	12.3	250	200	0.36	294.69	0.36	294.69
85 B2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	50.7	12.0	250	200	0.37	311.41	0.37	311.41
85 B3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.2	11.2	250	200	0.40	251.32	0.36	251.32
85 B4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.1	11.4	250	200	0.46	268.04	0.55	286.33
85T1*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	50.0	12.7	250	200	0.28	256.03	0.39	303.57
85 T2**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.9	12.6	250	200	0.29	311.41	0.29	311.41
85 T3*	5 Aug 10	3 Nov 10	90	49.2	11.1	250	200	0.28	315.07	0.28	315.07
85 T4**	5 Aug 10	3 Nov 10	90	50.3	12.7	250	200	0.45	296.26	0.46	296.26

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.5 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 7 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.2	8.9	250	200	1.78	323.43	6.67	518.83
R B2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.7	9.0	250	200	1.67	336.49	5.14	497.94
R B3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	49.6	9.0	250	200	2.02	350.08	5.89	523.53
R B4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.2	9.0	250	200	0.71	329.70	3.51	549.67
R T1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.0	9.0	250	200	0.76	312.46	5.10	539.22
R T2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.4	8.7	250	200	1.04	298.87	6.36	541.31
R T3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.9	8.9	250	200	1.29	325.00	3.36	498.99
R T4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.6	9.2	250	200	1.13	279.54	7.62	515.71
25 B1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	49.8	8.9	250	200	0.45	307.75	1.76	411.73
25 B2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.7	9.0	250	200	0.70	266.48	2.76	376.20
25 B3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.5	9.8	250	200	0.87	278.49	3.06	410.16
25 B4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	47.9	9.8	250	200	0.83	305.14	3.59	451.44
25 T1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.4	9.0	250	200	0.53	205.87	4.46	386.65
25 T2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.4	9.2	250	200	1.05	207.43	7.74	415.39
25 T3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.9	8.7	250	200	1.04	217.36	7.51	405.46
25 T4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.7	8.9	250	200	0.59	173.99	2.41	391.88
50 B1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.8	10.0	250	200	1.09	358.44	1.92	399.71
50 B2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.3	10.7	250	200	0.82	316.11	1.84	393.97
50 B3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.2	10.5	250	200	0.59	341.72	1.44	427.41
50 B4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.2	10.6	250	200	1.18	342.24	1.80	397.10
50 T1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.1	10.0	250	200	0.90	287.85	1.86	344.76
50 T2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.8	10.8	250	200	0.54	333.88	1.45	416.43
50 T3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.3	11.0	250	200	0.63	366.80	1.48	458.23
50 T4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	51.1	10.6	250	200	0.65	339.63	1.51	409.12
85 B1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.1	8.9	250	200	0.85	213.18	0.85	213.18
85 B2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.2	8.9	250	200	0.76	182.88	1.19	228.33
85 B3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.2	8.8	250	200	0.62	229.38	1.16	229.38
85 B4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	49.8	9.1	250	200	0.76	215.27	0.76	215.27
85T1*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.3	8.9	250	200	0.88	199.60	1.16	213.18
85 T2**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	49.8	9.0	250	200	0.96	234.08	1.15	241.40
85 T3*	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.1	8.8	250	200	0.89	250.28	0.89	250.28
85 T4**	25 Oct 10	1 Nov 10	7	50.2	9.1	250	200	0.96	245.58	0.96	245.58

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.6 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 28 Day ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.1	8.6	250	200	0.97	253.09	6.80	493.40
R B2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.8	8.8	250	200	1.11	296.55	5.47	487.27
R B3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.7	8.6	250	200	0.65	303.20	4.20	493.40
R B4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.1	8.7	250	200	1.24	220.89	8.84	499.03
R T1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	48.3	8.4	250	200	1.10	219.35	7.68	461.19
R T2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.8	8.4	250	200	2.01	237.75	9.76	472.44
R T3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.3	8.3	250	200	1.28	215.77	7.40	457.10
R T4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.3	9.3	250	200	1.03	322.12	4.36	498.01
25 B1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.1	8.8	250	200	0.99	267.41	4.33	390.12
25 B2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.0	8.8	250	200	0.91	288.88	2.50	372.74
25 B3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.2	9.1	250	200	0.62	267.92	2.63	381.43
25 B4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.5	9.2	250	200	0.71	286.33	2.43	392.68
25 T1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.8	8.3	250	200	1.42	263.83	4.67	352.29
25 T2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.0	8.3	250	200	1.18	261.79	4.60	356.89
25 T3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.0	9.1	250	200	1.51	346.15	2.75	383.48
25 T4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.2	8.8	250	200	0.84	244.40	3.61	381.94
50 B1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.9	9.3	250	200	1.09	284.28	1.52	313.43
50 B2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.9	9.7	250	200	0.65	318.03	0.90	347.17
50 B3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	51.9	9.5	250	200	0.97	315.47	1.33	344.10
50 B4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.2	10.0	250	200	0.98	303.71	1.36	340.01
50 T1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	48.7	10.2	250	200	0.80	326.21	1.01	343.59
50 T2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	48.4	10.3	250	200	0.45	333.88	0.57	341.04
50 T3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.2	10.8	250	200	0.58	303.71	1.02	338.48
50 T4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	52.2	9.2	250	200	0.88	326.72	0.88	326.72
85 B1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.1	8.6	250	200	0.62	192.25	0.81	195.32
85 B2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.2	8.5	250	200	0.70	169.24	0.79	172.31
85 B3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.4	8.5	250	200	0.58	187.14	0.77	189.69
85 B4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.3	8.3	250	200	0.58	192.76	0.82	194.29
85T1*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.2	8.4	250	200	0.10	195.32	0.74	196.85
85 T2**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.3	8.0	250	200	0.77	194.29	0.77	194.29
85 T3*	25 Oct 10	22 Nov 10	28	49.1	8.2	250	200	0.93	190.71	0.93	190.71
85 T4**	25 Oct 10	22 Nov 10	28	50.2	8.2	250	200	0.77	196.85	1.00	198.38

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.7 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 60 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 60 Day ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.1	250	200	0.61	307.85	4.36	528.13
R B2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.2	9.0	250	200	1.15	345.61	5.30	512.19
R B3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.3	250	200	0.71	257.43	4.84	496.28
R B4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.2	9.0	250	200	1.13	363.58	4.25	512.20
R T1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.0	9.2	250	200	1.81	350.31	7.25	525.46
R T2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.2	250	200	1.58	350.31	7.52	546.69
R T3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.2	9.4	250	200	0.92	318.47	4.92	528.13
R T4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.3	250	200	2.02	329.08	7.16	528.13
25 B1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.5	8.7	250	200	1.04	254.77	2.16	342.35
25 B2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	8.6	250	200	0.56	233.54	1.78	379.51
25 B3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	49.9	8.8	250	200	0.57	281.31	1.91	384.82
25 B4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.9	9.0	250	200	0.57	246.81	1.53	347.66
25 T1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.6	8.5	250	200	0.61	260.08	2.09	358.28
25 T2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	52.4	8.8	250	200	0.60	307.85	1.89	395.43
25 T3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.0	8.8	250	200	0.60	262.74	2.30	352.97
25 T4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.5	8.5	250	200	0.87	244.16	2.38	313.16
50 B1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.3	9.8	250	200	0.51	297.24	0.61	318.47
50 B2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.9	250	200	0.47	326.43	0.51	331.74
50 B3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.8	250	200	0.64	321.12	0.64	321.12
50 B4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.3	9.8	250	200	0.48	366.24	0.63	366.24
50 T1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.7	10.0	250	200	0.57	326.43	0.70	331.74
50 T2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.1	9.9	250	200	0.46	363.58	0.51	368.89
50 T3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.6	9.9	250	200	0.61	310.51	0.70	315.81
50 T4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.4	9.9	250	200	0.68	283.97	0.73	291.93
85 B1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.4	9.6	250	200	0.63	257.43	0.69	260.08
85 B2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.5	9.7	250	200	0.74	257.43	0.74	257.43
85 B3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.1	9.7	250	200	0.66	270.70	0.66	270.70
85 B4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.2	9.8	250	200	0.75	278.66	0.75	278.66
85T1*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.3	9.8	250	200	0.60	260.08	0.75	273.35
85 T2**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	50.6	9.6	250	200	0.78	254.77	0.78	254.77
85 T3*	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.5	9.9	250	200	0.75	260.08	0.75	260.08
85 T4**	25 Oct 10	24 Dec 10	60	51.4	9.9	250	200	0.67	268.04	0.67	268.04

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.8 ผลการทดสอบกำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 90 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 90 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	Date		Age of Sample	Dimension (mm)			Span length, L	D_{LOP}	F_{LOP}	D_{MOR}	F_{MOR}
	Casting	Testing	(Days)	b	d	l	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(N)
R B1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.1	9.0	250	200	1.02	249.79	5.06	495.21
R B2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	9.1	250	200	0.93	250.88	5.66	472.31
R B3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.3	9.1	250	200	1.08	232.34	4.77	490.30
R B4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	9.0	250	200	0.54	219.25	4.25	484.31
R T1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.3	9.1	250	200	0.68	217.61	7.27	488.12
R T2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.1	9.0	250	200	0.78	243.79	6.84	492.49
R T3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.3	8.9	250	200	1.14	265.06	4.92	501.21
R T4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	8.9	250	200	1.29	287.97	6.01	498.49
25 B1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	49.7	8.4	250	200	0.63	243.24	2.16	318.51
25 B2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.4	8.4	250	200	0.59	239.97	1.78	332.69
25 B3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.4	8.5	250	200	0.59	212.70	1.91	330.51
25 B4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	8.4	250	200	0.47	235.42	1.53	326.14
25 T1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.1	8.2	250	200	0.73	217.06	2.09	321.23
25 T2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	8.2	250	200	0.71	237.97	1.89	327.78
25 T3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.3	8.2	250	200	0.94	239.24	2.30	320.51
25 T4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.2	8.5	250	200	0.49	257.42	2.38	335.41
50 B1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	49.9	10.4	250	200	0.49	341.96	0.61	341.96
50 B2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	49.9	10.0	250	200	0.61	361.59	0.51	366.50
50 B3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.3	10.4	250	200	1.15	337.05	0.64	337.05
50 B4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.4	10.1	250	200	0.86	357.23	0.63	357.23
50 T1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.4	11.0	250	200	0.49	341.95	0.70	341.96
50 T2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.4	10.4	250	200	0.78	309.78	0.51	317.42
50 T3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.0	10.6	250	200	0.83	342.50	0.70	342.50
50 T4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	49.9	10.4	250	200	0.50	353.96	0.73	358.87
85 B1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.1	9.4	250	200	0.44	245.43	0.69	245.43
85 B2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.3	9.4	250	200	0.64	274.33	0.74	274.33
85 B3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.1	9.6	250	200	0.45	251.97	0.66	251.97
85 B4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.3	9.5	250	200	0.58	251.42	0.75	251.42
85T1*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.5	9.0	250	200	0.96	245.43	0.75	245.43
85 T2**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	52.3	10.1	250	200	0.72	238.88	0.78	238.88
85 T3*	25 Oct 10	23 Jan 11	90	51.1	10.1	250	200	0.95	258.51	0.75	258.51
85 T4**	25 Oct 10	23 Jan 11	90	50.5	10.0	250	200	1.06	236.70	0.67	236.70

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.9 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 7 Day ชนิด B

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.000702	0.000743	12.650	12.630	0.002860	0.002891	17.285	19.468
R B2**	0.000707		13.600		0.002794		18.507	
R B3*	0.000450		14.608		0.002200		21.347	
R B4**	0.000863		13.415		0.002794		21.177	
R T1*	0.000738		6.687		0.003078		17.993	
R T2**	0.000709		11.429		0.003302		18.140	
R T3*	0.000866		13.420		0.003556		20.744	
R T4**	0.000911		15.227		0.002545		20.551	
25 B1*	0.001285	0.001232	16.608	14.482	0.004350	0.004707	21.843	20.733
25 B2**	0.000661		12.376		0.004799		19.489	
25 B3*	0.001190		15.358		0.005524		22.789	
25 B4**	0.000902		14.658		0.003979		22.194	
25 T1*	0.001526		14.910		0.004789		19.178	
25 T2**	0.001295		15.137		0.004715		21.824	
25 T3*	0.001807		14.980		0.005706		20.014	
25 T4**	0.001187		11.830		0.003798		18.532	
50 B1*	0.000237	0.000287	11.949	11.146	0.001200	0.001242	12.304	13.788
50 B2**	0.000168		11.119		0.001054		13.823	
50 B3*	0.000463		9.335		0.001224		11.872	
50 B4**	0.000367		12.158		0.000849		13.360	
50 T1*	0.000425		13.014		0.001187		16.493	
50 T2**	0.000096		9.156		0.001602		14.823	
50 T3*	0.000083		10.546		0.001598		13.183	
50 T4**	0.000458		11.895		0.001219		14.447	
85 B1*	0.000413	0.000458	10.332	8.701	0.000697	0.000757	12.022	9.622
85 B2**	0.000464		10.436		0.000893		10.578	
85 B3*	0.000453		6.705		0.000904		7.543	
85 B4**	0.000621		6.763		0.000786		7.074	
85 T1*	0.000336		8.582		0.000586		9.751	
85 T2**	0.000580		10.319		0.000759		11.507	
85 T3*	0.000405		8.298		0.000717		9.324	
85 T4**	0.000390		8.177		0.000714		9.174	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.10 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 28 Day ชนิด B

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.001357	0.000946	14.665	14.253	0.006322	0.004055	22.555	20.750
R B2**	0.000632		12.656		0.003376		19.171	
R B3*	0.000871		12.720		0.004913		19.805	
R B4**	0.000924		15.792		0.003238		19.186	
R T1*	0.000960		14.303		0.003686		24.842	
R T2**	0.001085		13.876		0.004985		20.898	
R T3*	0.000594		12.528		0.002420		17.797	
R T4**	0.001147		17.483		0.003497		21.745	
25 B1*	0.000550	0.000512	12.002	12.119	0.002119	0.002010	22.517	21.839
25 B2**	0.000613		13.349		0.002111		23.023	
25 B3*	0.000347		10.402		0.002073		21.668	
25 B4**	0.000496		11.157		0.002184		22.105	
25 T1*	0.000499		11.386		0.002217		21.602	
25 T2**	0.000472		13.324		0.001673		20.669	
25 T3*	0.000505		11.248		0.001964		21.205	
25 T4**	0.000617		14.083		0.001741		21.921	
50 B1*	0.000351	0.000409	12.368	12.163	0.000520	0.000680	13.706	13.481
50 B2**	0.000418		11.410		0.000504		12.150	
50 B3*	0.000340		12.115		0.000477		13.435	
50 B4**	0.000429		11.863		0.000546		12.632	
50 T1*	0.000345		12.282		0.000716		14.400	
50 T2**	0.000565		13.579		0.001255		14.097	
50 T3*	0.000406		11.773		0.000685		13.075	
50 T4**	0.000421		11.910		0.000733		14.356	
85 B1*	0.000416	0.000463	7.212	8.910	0.000558	0.000547	8.041	9.191
85 B2**	0.000403		8.529		0.000583		8.699	
85 B3*	0.000502		7.763		0.000586		7.929	
85 B4**	0.000361		8.914		0.000420		9.176	
85T1*	0.000390		10.391		0.000458		10.744	
85 T2**	0.000611		10.059		0.000661		10.224	
85 T3*	0.000487		9.108		0.000520		9.280	
85 T4**	0.000533		9.304		0.000593		9.432	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Satha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.11 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 60 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 60 Day ชนิด B

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.001065	0.000606	12.605	12.214	0.003981	0.003033	19.448	20.471
R B2**	0.000676		11.781		0.003071		20.084	
R B3*	0.000703		10.962		0.003428		20.516	
R B4**	0.000640		11.088		0.003367		20.564	
R T1*	0.000494		12.250		0.002586		20.481	
R T2**	0.000477		13.733		0.003249		21.742	
R T3*	0.000344		12.219		0.002249		20.555	
R T4**	0.000447		13.069		0.002335		20.380	
25 B1*	0.000715	0.000543	11.036	12.024	0.001432	0.001231	16.757	17.416
25 B2**	0.000666		12.015		0.001656		18.022	
25 B3*	0.000518		12.044		0.001154		18.911	
25 B4**	0.000678		11.396		0.001379		17.269	
25 T1*	0.000556		11.628		0.001445		16.887	
25 T2**	0.000733		13.791		0.001268		18.003	
25 T3*	0.000237		11.098		0.000920		16.680	
25 T4**	0.000242		13.184		0.000596		16.800	
50 B1*	0.000471	0.000368	9.525	10.290	0.000621	0.000651	9.768	11.355
50 B2**	0.000627		10.042		0.000738		10.367	
50 B3*	0.000098		5.586		0.000405		8.993	
50 B4**	0.000514		9.204		0.000879		11.127	
50 T1*	0.000397		10.058		0.000802		12.134	
50 T2**	0.000403		11.394		0.000482		11.478	
50 T3*	0.000359		12.538		0.000894		12.781	
50 T4**	0.000074		13.974		0.000392		14.192	
85 B1*	0.000558	0.000478	9.618	8.723	0.000628	0.000600	8.510	8.694
85 B2**	0.000495		8.347		0.000528		8.505	
85 B3*	0.000475		8.423		0.000904		8.392	
85 B4**	0.000483		8.100		0.000535		8.353	
85T1*	0.000303		9.533		0.000408		9.714	
85 T2**	0.000392		8.455		0.000605		8.568	
85 T3*	0.000568		8.871		0.000590		9.076	
85 T4**	0.000554		8.439		0.000598		8.439	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.12 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 90 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 90 Day ชนิด B

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.000473	0.000755	8.636	13.278	0.003313	0.002744	19.193	20.410
R B2**	0.000582		8.700		0.002950		19.519	
R B3*	0.000968		12.735		0.004672		21.671	
R B4**	0.001246		13.748		0.003370		20.414	
R T1*	0.000284		14.383		0.001168		20.780	
R T2**	0.000225		12.769		0.001463		19.417	
R T3*	0.001600		17.283		0.003696		21.217	
R T4**	0.000659		17.972		0.001317		21.070	
25 B1*	0.000362	0.000464	13.615	11.947	0.000750	0.000866	14.360	14.750
25 B2**	0.000359		12.997		0.000652		14.750	
25 B3*	0.000605		12.668		0.000832		14.756	
25 B4**	0.000715		6.494		0.002101		14.900	
25 T1*	0.000312		11.836		0.000532		15.135	
25 T2**	0.000367		13.474		0.000553		14.604	
25 T3*	0.000353		13.244		0.000489		14.669	
25 T4**	0.000639		11.248		0.001017		14.824	
50 B1*	0.000452	0.000471	8.534	9.995	0.000559	0.000525	8.624	10.366
50 B2**	0.000429		9.771		0.000427		9.771	
50 B3*	0.000443		9.981		0.000478		10.061	
50 B4**	0.000469		11.679		0.000547		11.763	
50 T1*	0.000539		12.547		0.000549		12.547	
50 T2**	0.000341		9.004		0.000526		11.718	
50 T3*	0.000465		8.583		0.000474		8.583	
50 T4**	0.000629		9.860		0.000641		9.860	
85 B1*	0.000512	0.000499	8.102	8.169	0.000522	0.000539	8.102	8.389
85 B2**	0.000512		8.583		0.000521		8.583	
85 B3*	0.000511		8.137		0.000473		8.137	
85 B4**	0.000599		8.470		0.000726		9.048	
85T1*	0.000416		6.361		0.000588		7.542	
85 T2**	0.000421		7.848		0.000429		7.848	
85 T3*	0.000362		10.496		0.000369		10.496	
85 T4**	0.000660		7.358		0.000680		7.358	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were faiiure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.13 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 7 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.001831	0.001341	15.858	15.735	0.006992	0.005741	25.439	25.759
R B2**	0.001730		16.430		0.005424		24.314	
R B3*	0.002085		17.594		0.006192		26.311	
R B4**	0.000736		15.909		0.003708		26.524	
R T1*	0.000785		15.540		0.005370		26.817	
R T2**	0.001044		15.332		0.006503		27.769	
R T3*	0.001321		16.168		0.003507		24.823	
R T4**	0.001198		13.052		0.008228		24.078	
25 B1*	0.000459	0.000800	15.543	11.558	0.001840	0.004448	20.794	19.206
25 B2**	0.000733		12.642		0.002930		17.848	
25 B3*	0.000974		11.368		0.003502		16.743	
25 B4**	0.000932		13.400		0.004109		19.824	
25 T1*	0.000547		10.196		0.004683		19.151	
25 T2**	0.001104		9.639		0.008311		19.302	
25 T3*	0.001044		11.200		0.007692		20.892	
25 T4**	0.000610		8.478		0.002521		19.096	
50 B1*	0.001254	0.000963	14.157	12.001	0.002246	0.002045	15.787	14.475
50 B2**	0.001015		10.921		0.002320		13.611	
50 B3*	0.000709		12.235		0.001761		15.304	
50 B4**	0.001435		12.193		0.002237		14.148	
50 T1*	0.001032		11.350		0.002177		13.594	
50 T2**	0.000669		11.239		0.001838		14.018	
50 T3*	0.000798		12.036		0.001912		15.036	
50 T4**	0.000792		11.873		0.001873		14.302	
85 B1*	0.000871	0.000861	10.667	11.028	0.000888	0.001065	10.667	11.445
85 B2**	0.000774		9.234		0.001239		11.529	
85 B3*	0.000634		11.732		0.001199		11.732	
85 B4**	0.000801		10.425		0.000816		10.425	
85T1*	0.000897		10.034		0.001211		10.717	
85 T2**	0.000996		11.534		0.001220		11.894	
85 T3*	0.000901		12.867		0.000918		12.867	
85 T4**	0.001013		11.728		0.001032		11.728	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.14 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน ชนิด A

TEST REPORT

Glass Fibre Reinforced Cement Material

Complete bending Test at 28 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	σ_{LOP}		σ_{LOP} (MPa)		σ_{MOR}		σ_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.000961	0.001163	13.661	13.902	0.006865	0.006868	26.631	26.122
R B2**	0.001125		15.379		0.005651		25.270	
R B3*	0.000644		16.497		0.004240		26.846	
R B4**	0.001243		11.648		0.009028		26.314	
R T1*	0.001068		12.796		0.007597		26.904	
R T2**	0.001945		13.532		0.009624		26.890	
R T3*	0.001222		12.742		0.007201		26.994	
R T4**	0.001098		14.960		0.004734		23.129	
25 B1*	0.001003	0.001032	13.691	14.386	0.004485	0.003529	19.974	19.473
25 B2**	0.000920		14.922		0.002582		19.253	
25 B3*	0.000650		12.777		0.002822		18.191	
25 B4**	0.000749		13.427		0.002625		18.414	
25 T1*	0.001356		15.380		0.004549		20.537	
25 T2**	0.001129		15.200		0.004479		20.722	
25 T3*	0.001592		16.949		0.002950		18.777	
25 T4**	0.000859		12.742		0.003740		19.913	
50 B1*	0.001175	0.000900	12.825	12.939	0.001664	0.001235	14.139	13.869
50 B2**	0.000723		13.281		0.001024		14.498	
50 B3*	0.001056		13.496		0.001476		14.721	
50 B4**	0.001127		12.468		0.001592		13.958	
50 T1*	0.000938		12.958		0.001201		13.648	
50 T2**	0.000534		12.982		0.000688		13.260	
50 T3*	0.000723		10.668		0.001286		11.889	
50 T4**	0.000927		14.836		0.000945		14.836	
85 B1*	0.000614	0.000603	10.492	10.909	0.000812	0.000812	10.660	11.002
85 B2**	0.000680		9.369		0.000791		9.539	
85 B3*	0.000565		10.286		0.000770		10.427	
85 B4**	0.000554		11.146		0.000802		11.234	
85T1*	0.000099		10.941		0.000735		11.027	
85 T2**	0.000707		12.008		0.000721		12.008	
85 T3*	0.000878		11.453		0.000895		11.453	
85 T4**	0.000729		11.574		0.000969		11.664	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.15 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 60 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 60 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.000642	0.001317	14.711	15.476	0.004678	0.006164	25.237	24.607
R B2**	0.001198		16.849		0.005624		24.970	
R B3*	0.000762		11.831		0.005295		22.808	
R B4**	0.001172		17.883		0.004490		25.193	
R T1*	0.001912		16.664		0.007804		24.995	
R T2**	0.001680		16.415		0.008148		25.617	
R T3*	0.000997		14.329		0.005435		23.762	
R T4**	0.002169		15.124		0.007834		24.272	
25 B1*	0.001035	0.000677	13.477	13.633	0.002194	0.002042	18.110	18.748
25 B2**	0.000555		12.584		0.001803		20.449	
25 B3*	0.000574		14.538		0.001970		19.887	
25 B4**	0.000586		12.105		0.001609		17.050	
25 T1*	0.000593		14.265		0.002078		19.650	
25 T2**	0.000607		15.286		0.001941		19.634	
25 T3*	0.000609		13.424		0.002362		18.034	
25 T4**	0.000855		13.384		0.002379		17.166	
50 B1*	0.000573	0.000629	12.200	13.165	0.000697	0.000731	13.071	13.420
50 B2**	0.000538		13.379		0.000595		13.597	
50 B3*	0.000725		13.425		0.000738		13.425	
50 B4**	0.000545		15.085		0.000730		15.085	
50 T1*	0.000660		12.952		0.000825		13.163	
50 T2**	0.000521		14.705		0.000599		14.919	
50 T3*	0.000696		12.361		0.000817		12.573	
50 T4**	0.000776		11.217		0.000849		11.531	
85 B1*	0.000690	0.000781	10.971	10.840	0.000775	0.000826	11.084	10.922
85 B2**	0.000820		10.711		0.000835		10.711	
85 B3*	0.000740		11.221		0.000754		11.221	
85 B4**	0.000846		11.306		0.000862		11.306	
85T1*	0.000680		10.599		0.000866		11.140	
85 T2**	0.000863		10.832		0.000880		10.832	
85 T3*	0.000848		10.374		0.000864		10.374	
85 T4**	0.000762		10.708		0.000776		10.708	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.16 การวิเคราะห์กำลังดัดที่ระยะเวลาในการบ่ม 90 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test at 90 Days ชนิด A

TEST RESULTS

Sample	e_{LOP}		s_{LOP} (MPa)		e_{MOR}		s_{MOR} (MPa)	
	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.	Individual	Avg.
R B1*	0.001060	0.000970	12.251	12.009	0.005358	0.005937	24.288	23.929
R B2**	0.000976		12.039		0.006053		22.664	
R B3*	0.001137		11.050		0.005118		23.318	
R B4**	0.000562		10.710		0.004505		23.659	
R T1*	0.000714		10.422		0.007775		23.376	
R T2**	0.000812		11.928		0.007251		24.097	
R T3*	0.001170		13.265		0.005146		25.083	
R T4**	0.001326		14.411		0.006293		24.946	
25 B1*	0.000609	0.000618	13.873	13.477	0.002130	0.001963	18.165	18.694
25 B2**	0.000575		13.496		0.001759		18.710	
25 B3*	0.000584		11.600		0.001908		18.025	
25 B4**	0.000456		13.380		0.001505		18.536	
25 T1*	0.000686		12.887		0.002007		19.072	
25 T2**	0.000671		14.100		0.001815		19.421	
25 T3*	0.000888		14.147		0.002211		18.953	
25 T4**	0.000475		14.330		0.002367		18.671	
50 B1*	0.000581	0.000851	12.805	12.689	0.000740	0.000772	12.805	12.771
50 B2**	0.000699		14.598		0.000600		14.796	
50 B3*	0.001382		12.427		0.000785		12.427	
50 B4**	0.000993		13.966		0.000748		13.966	
50 T1*	0.000615		11.322		0.000906		11.322	
50 T2**	0.000934		11.381		0.000626		11.661	
50 T3*	0.001008		11.986		0.000876		11.986	
50 T4**	0.000600		13.029		0.000892		13.210	
85 B1*	0.000472	0.000808	10.836	10.572	0.000763	0.000819	10.836	10.572
85 B2**	0.000697		12.006		0.000816		12.006	
85 B3*	0.000498		10.665		0.000747		10.665	
85 B4**	0.000635		10.964		0.000831		10.964	
85T1*	0.001003		11.896		0.000800		11.896	
85 T2**	0.000837		8.964,		0.000921		8.964	
85 T3*	0.001102		9.878		0.000885		9.878	
85 T4**	0.001216		9.367		0.000786		9.367	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.17 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 7 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	0.989	1.001	0.974	258.96	237.98	8.82	9.16
R B2**				256.96	234.93	9.38	
R B3*				227.52	208.11	9.33	
R B4**				220.65	202.14	9.16	
R T1*				255.47	234.49	8.95	
R T2**				249.07	227.76	9.36	
R T3*				229.29	210.49	8.93	
R T4**				248.41	227.18	9.35	
25 B1*	0.922	0.971	1.071	225.11	205.90	9.33	9.33
25 B2**				286.25	262.16	9.19	
25 B3*				271.18	248.31	9.21	
25 B4**				281.77	256.71	9.76	
25 T1*				235.90	216.28	9.07	
25 T2**				253.37	231.96	9.23	
25 T3*				249.31	227.89	9.40	
25 T4**				234.37	214.17	9.43	
50 B1*	1.148	1.014	0.889	297.53	273.00	8.99	8.93
50 B2**				325.17	298.90	8.79	
50 B3*				280.14	257.32	8.87	
50 B4**				236.05	216.40	9.08	
50 T1*				247.33	226.70	9.10	
50 T2**				245.96	226.00	8.83	
50 T3*				243.13	222.90	9.08	
50 T4**				292.81	269.45	8.67	
85 B1*	1.068	0.922	1.108	236.12	217.80	8.41	8.54
85 B2**				223.37	205.37	8.76	
85 B3*				303.45	280.51	8.18	
85 B4**				311.32	286.80	8.55	
85T1*				248.79	229.42	8.44	
85 T2**				233.31	214.49	8.77	
85 T3*				255.55	235.30	8.61	
85 T4**				260.70	240.05	8.60	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.18 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 28 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.057	1.000	1.104	281.65	258.75	8.85	8.88
R B2**				273.02	251.67	8.48	
R B3*				288.16	264.80	8.82	
R B4**				289.54	265.65	8.99	
R T1*				255.00	234.31	8.83	
R T2**				236.45	217.30	8.81	
R T3*				262.62	240.89	9.02	
R T4**				263.00	240.79	9.22	
25 B1*	0.956	1.005	0.979	274.37	251.72	9.00	8.95
25 B2**				274.28	251.64	9.00	
25 B3*				251.93	231.18	8.98	
25 B4**				268.47	246.32	8.99	
25 T1*				246.60	226.75	8.75	
25 T2**				266.08	245.33	8.46	
25 T3*				245.82	225.47	9.03	
25 T4**				237.83	217.39	9.40	
50 B1*	1.077	0.966	1.095	267.97	246.41	8.75	8.36
50 B2**				294.54	272.21	8.20	
50 B3*				317.94	294.08	8.11	
50 B4**				279.55	258.19	8.27	
50 T1*				257.83	237.48	8.57	
50 T2**				245.23	226.12	8.45	
50 T3*				279.68	258.46	8.21	
50 T4**				256.79	237.05	8.33	
85 B1*	1.172	1.019	0.893	258.54	240.84	7.35	7.66
85 B2**				281.58	259.90	8.34	
85 B3*				272.23	252.76	7.70	
85 B4**				274.66	256.47	7.09	
85T1*				258.30	241.49	6.96	
85 T2**				237.92	220.21	8.04	
85 T3*				231.19	214.41	7.83	
85 T4**				234.69	217.37	7.97	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.19 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 60 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Complete bending Test

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.032	0.974	0.983	277.28	254.94	8.76	8.72
R B2**				284.77	261.34	8.97	
R B3*				272.01	250.22	8.71	
R B4**				285.60	262.54	8.78	
R T1*				355.86	327.42	8.69	
R T2**				310.78	287.24	8.20	
R T3*				347.52	319.54	8.76	
R T4**				344.68	316.56	8.88	
25 B1*	0.964	0.965	1.011	294.85	271.32	8.67	8.65
25 B2**				305.95	282.22	8.41	
25 B3*				302.80	278.42	8.76	
25 B4**				311.00	285.36	8.99	
25 T1*				279.72	257.34	8.70	
25 T2**				285.58	263.32	8.45	
25 T3*				341.61	314.65	8.57	
25 T4**				369.67	340.32	8.62	
50 B1*	1.257	0.971	0.873	334.07	310.52	7.58	8.02
50 B2**				330.57	305.02	8.38	
50 B3*				317.81	291.51	9.02	
50 B4**				296.41	270.87	9.43	
50 T1*				299.37	278.82	7.37	
50 T2**				349.29	324.58	7.61	
50 T3*				286.59	267.35	7.20	
50 T4**				310.42	288.63	7.55	
85 B1*	1.060	1.105	1.003	277.24	255.19	8.64	7.69
85 B2**				301.60	280.88	7.38	
85 B3*				322.09	296.07	8.79	
85 B4**				296.61	276.95	7.10	
85T1*				326.58	304.18	7.36	
85 T2**				359.38	331.57	8.39	
85 T3*				285.14	267.56	6.57	
85 T4**				285.77	266.31	7.31	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.20 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 90 วัน ชนิด B

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption 90 Days

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.021	1.037	1.023	274.93	253.63	8.40	8.61
R B2**				254.55	234.22	8.68	
R B3*				310.73	285.67	8.77	
R B4**				269.14	248.96	8.11	
R T1*				356.28	327.62	8.75	
R T2**				379.74	349.34	8.70	
R T3*				333.04	306.34	8.72	
R T4**				378.05	347.65	8.74	
25 B1*	1.008	1.013	0.982	343.00	316.65	8.32	8.57
25 B2**				314.13	288.87	8.74	
25 B3*				266.62	245.39	8.65	
25 B4**				251.83	232.63	8.25	
25 T1*				313.75	290.23	8.10	
25 T2**				321.86	295.56	8.90	
25 T3*				293.37	269.57	8.83	
25 T4**				297.26	273.37	8.74	
50 B1*	1.062	0.979	0.868	333.38	307.38	8.46	7.41
50 B2**				327.89	305.84	7.21	
50 B3*				323.42	301.27	7.35	
50 B4**				315.45	292.35	7.90	
50 T1*				339.82	317.91	6.89	
50 T2**				293.01	273.63	7.08	
50 T3*				324.87	304.27	6.77	
50 T4**				314.18	291.88	7.64	
85 B1*	0.982	1.186	0.921	308.21	286.97	7.40	7.13
85 B2**				313.78	293.80	6.80	
85 B3*				283.23	263.38	7.54	
85 B4**				290.94	274.35	6.05	
85T1*				320.01	301.79	6.04	
85 T2**				331.38	308.50	7.42	
85 T3*				336.35	314.72	6.87	
85 T4**				287.43	263.87	8.93	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.21 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 7 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.009	0.996	1.018	253.69	232.01	9.34	9.38
R B2**				257.42	234.50	9.77	
R B3*				235.82	215.63	9.36	
R B4**				322.48	295.03	9.30	
R T1*				300.40	274.81	9.31	
R T2**				268.50	245.87	9.20	
R T3*				252.64	231.01	9.36	
R T4**				264.34	241.65	9.39	
25 B1*	1.043	1.043	0.996	314.27	289.02	8.74	8.88
25 B2**				293.26	268.90	9.06	
25 B3*				302.82	278.02	8.92	
25 B4**				275.42	252.72	8.98	
25 T1*				265.41	244.56	8.53	
25 T2**				250.62	229.64	9.14	
25 T3*				286.63	263.47	8.79	
25 T4**				275.98	253.54	8.85	
50 B1*	0.968	1.011	1.120	297.28	276.37	7.57	7.72
50 B2**				262.34	243.76	7.62	
50 B3*				234.11	217.69	7.54	
50 B4**				255.78	236.72	8.05	
50 T1*				274.56	254.36	7.94	
50 T2**				350.76	326.01	7.59	
50 T3*				323.46	300.02	7.81	
50 T4**				318.85	296.23	7.64	
85 B1*	1.064	0.998	1.020	243.03	225.47	7.79	7.62
85 B2**				251.35	233.13	7.82	
85 B3*				237.82	221.12	7.55	
85 B4**				240.29	223.34	7.59	
85T1*				285.56	266.15	7.29	
85 T2**				271.70	251.93	7.85	
85 T3*				296.23	275.77	7.42	
85 T4**				302.16	280.70	7.65	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.22 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 28 วันชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	0.989	1.078	1.037	250.17	230.10	8.72	9.03
R B2**				250.00	230.40	8.51	
R B3*				244.89	224.41	9.13	
R B4**				287.54	264.01	8.91	
R T1*				274.82	252.43	8.87	
R T2**				275.46	251.01	9.74	
R T3*				314.38	288.31	9.04	
R T4**				244.53	223.64	9.34	
25 B1*	1.054	0.967	1.013	264.55	242.69	9.01	8.57
25 B2**				276.47	255.67	8.14	
25 B3*				283.33	262.78	7.82	
25 B4**				283.06	261.67	8.17	
25 T1*				239.56	219.87	8.96	
25 T2**				284.25	260.78	9.00	
25 T3*				274.06	249.61	9.80	
25 T4**				273.23	253.76	7.67	
50 B1*	0.936	0.909	1.014	236.70	220.67	7.26	7.20
50 B2**				280.35	262.21	6.92	
50 B3*				259.29	242.61	6.88	
50 B4**				236.14	220.62	7.03	
50 T1*				293.58	273.69	7.27	
50 T2**				315.05	294.01	7.16	
50 T3*				302.78	282.63	7.13	
50 T4**				265.06	245.61	7.92	
85 B1*	1.103	0.950	1.015	246.36	230.03	7.10	6.87
85 B2**				249.19	232.61	7.13	
85 B3*				231.86	217.06	6.82	
85 B4**				240.11	224.07	7.16	
85T1*				171.44	160.78	6.63	
85 T2**				238.83	222.81	7.19	
85 T3*				245.02	230.75	6.18	
85 T4**				245.49	230.03	6.72	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.23 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 60 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.004	0.977	0.958	310.09	287.55	7.84	7.87
R B2**				249.24	230.33	8.21	
R B3*				260.96	241.96	7.85	
R B4**				304.83	281.79	8.18	
R T1*				274.80	254.78	7.86	
R T2**				260.36	241.81	7.67	
R T3*				292.77	271.73	7.74	
R T4**				229.03	212.76	7.65	
25 B1*	0.987	1.024	1.013	206.93	192.97	7.23	7.37
25 B2**				292.42	272.10	7.47	
25 B3*				261.12	243.62	7.18	
25 B4**				262.59	244.43	7.43	
25 T1*				251.75	234.15	7.52	
25 T2**				273.33	254.49	7.40	
25 T3*				262.99	245.22	7.25	
25 T4**				250.07	232.72	7.46	
50 B1*	0.946	0.973	0.924	282.92	264.51	6.96	7.15
50 B2**				294.36	274.53	7.22	
50 B3*				247.48	230.46	7.39	
50 B4**				283.62	264.89	7.07	
50 T1*				262.18	245.84	6.65	
50 T2**				302.28	281.65	7.32	
50 T3*				295.48	275.87	7.11	
50 T4**				266.55	248.01	7.48	
85 B1*	0.971	0.999	1.013	234.40	220.78	6.17	6.23
85 B2**				253.06	238.05	6.31	
85 B3*				205.03	194.75	5.28	
85 B4**				252.18	237.43	6.21	
85T1*				238.43	222.01	7.40	
85 T2**				246.15	232.07	6.07	
85 T3*				262.87	247.67	6.14	
85 T4**				267.32	251.53	6.28	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ตารางที่ ก.24 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ที่อายุการบ่ม 90 วัน ชนิด A

TEST REPORT
Glass Fibre Reinforced Cement Material
Water Absorption

TEST RESULTS

Sample	Stress Relationships			Weight (g)		w	Avg. w
	$\frac{T1+T2+T3+T4}{B1+B2+B3+B4}$	$\frac{T1+T3}{T2+T4}$	$\frac{B1+B3}{B2+B4}$	M_w	M_d	(%)	(%)
R B1*	1.038	0.988	1.028	239.58	226.14	5.94	6.04
R B2**				239.73	226.25	5.96	
R B3*				232.16	218.00	6.50	
R B4**				286.97	270.58	6.06	
R T1*				261.84	246.71	6.13	
R T2**				264.95	250.05	5.96	
R T3*				259.93	245.98	5.67	
R T4**				246.42	232.20	6.12	
25 B1*	1.036	0.998	0.972	262.86	249.34	5.42	5.56
25 B2**				261.10	246.64	5.86	
25 B3*				253.53	240.01	5.63	
25 B4**				300.74	284.74	5.62	
25 T1*				258.08	244.37	5.61	
25 T2**				262.94	248.52	5.80	
25 T3*				245.45	232.86	5.41	
25 T4**				275.58	262.15	5.12	
50 B1*	0.892	0.937	0.877	296.60	283.48	4.63	5.12
50 B2**				288.97	270.42	6.86	
50 B3*				233.34	219.45	6.33	
50 B4**				289.60	274.71	5.42	
50 T1*				324.02	311.35	4.07	
50 T2**				256.87	245.78	4.51	
50 T3*				270.19	258.17	4.66	
50 T4**				307.25	294.14	4.46	
85 B1*	0.902	1.188	0.936	312.46	299.76	4.24	4.56
85 B2**				263.15	251.64	4.57	
85 B3*				232.20	222.38	4.42	
85 B4**				238.23	227.61	4.67	
85T1*				267.01	255.12	4.66	
85 T2**				255.68	243.85	4.85	
85 T3*				283.69	271.59	4.46	
85 T4**				260.01	248.46	4.65	

* Mold face was contact with major span rollers

** Machine face was contact with major span rollers

All samples were failure inside central third

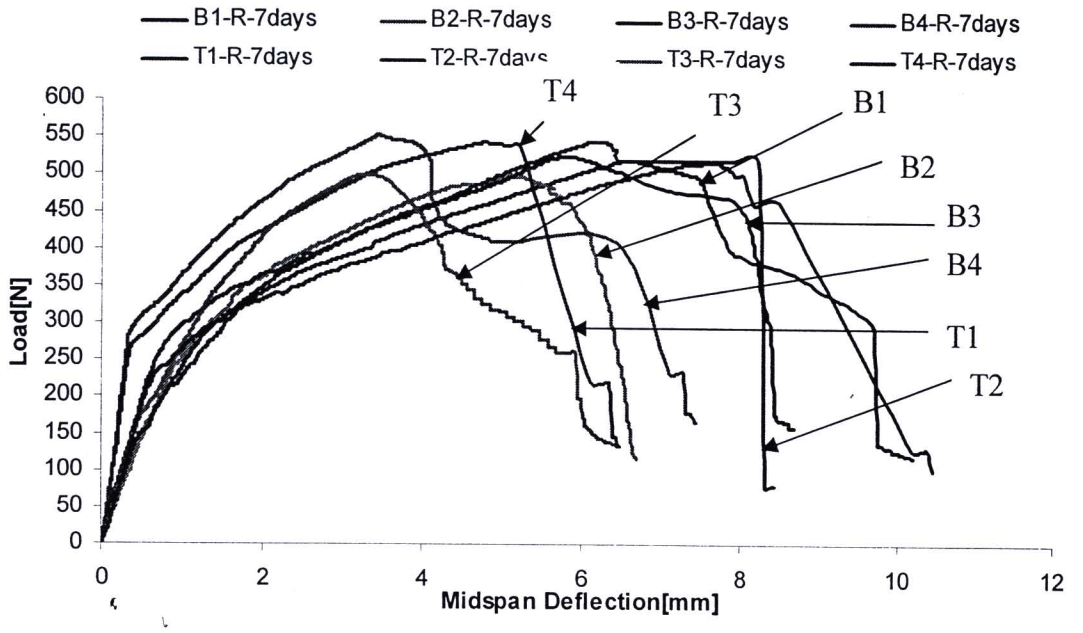
Tested in accordance with BS EN 1170-5 : 1998

Tested by Mr.Wiwat Sattha

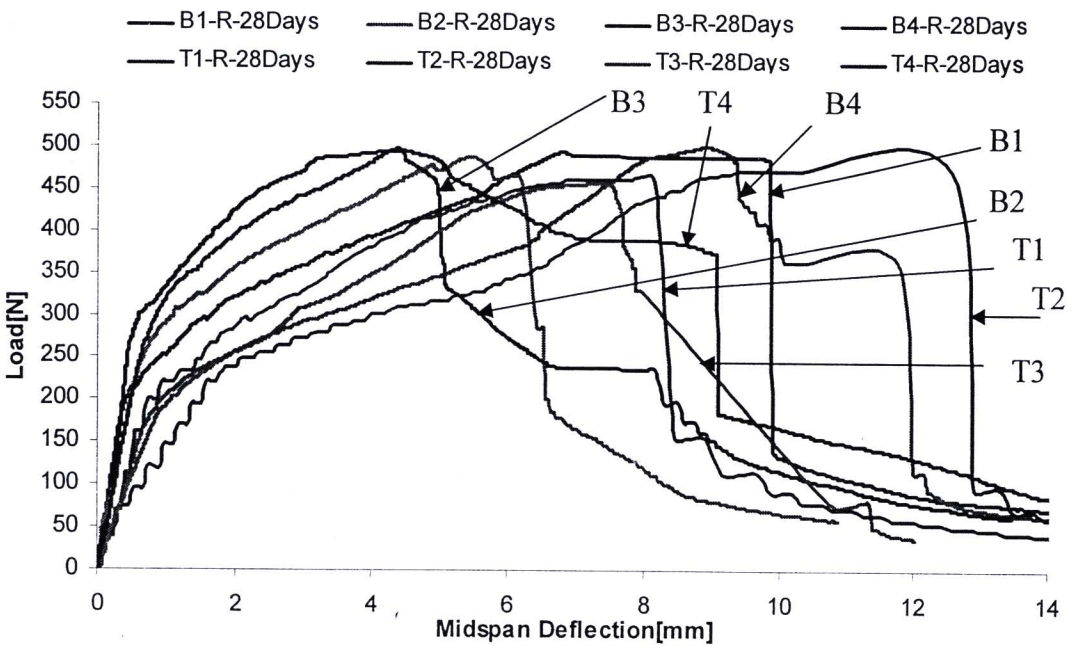
Checked by Assist. Dr. Chuchai Sujivorakul

ภาคผนวก ข.

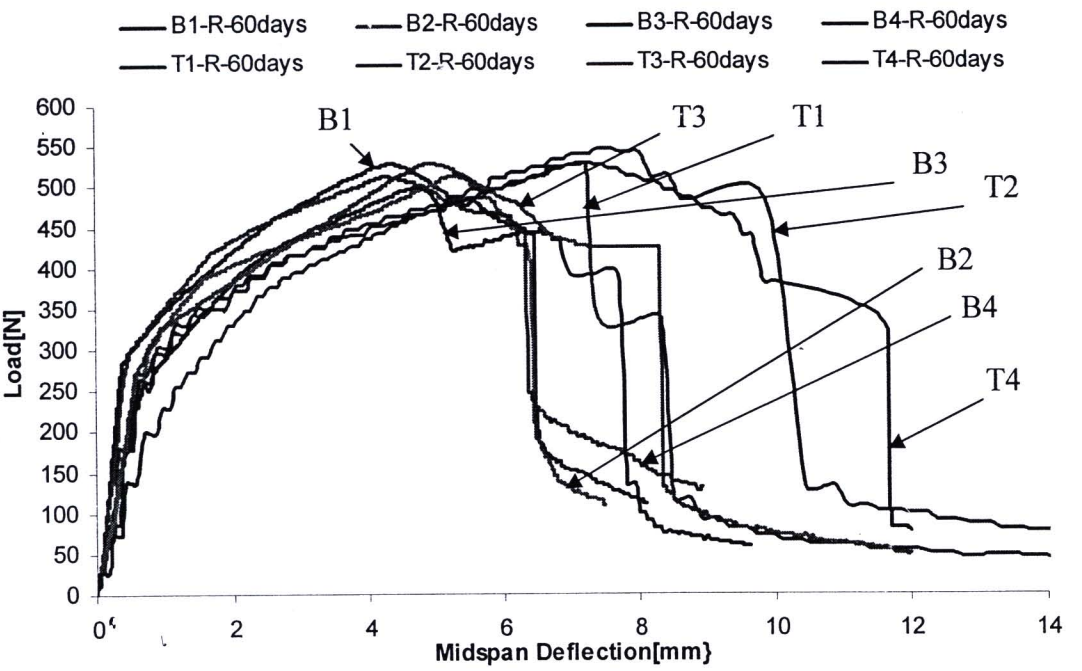
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังดัดกับระยะการโก่งตัว



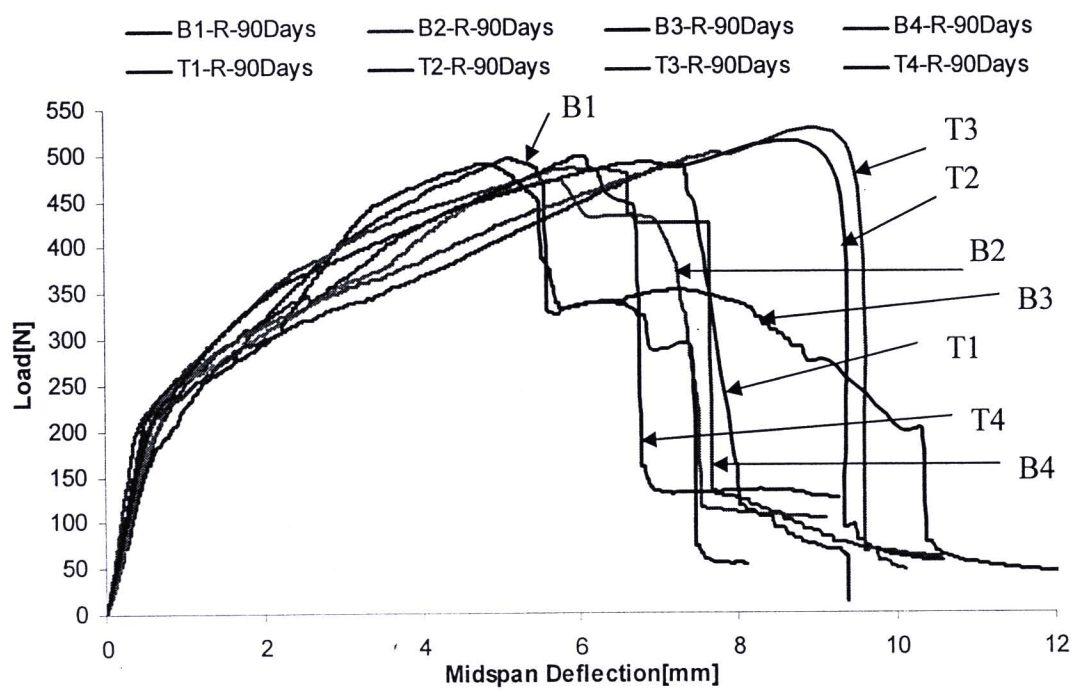
รูปที่ ข.1 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



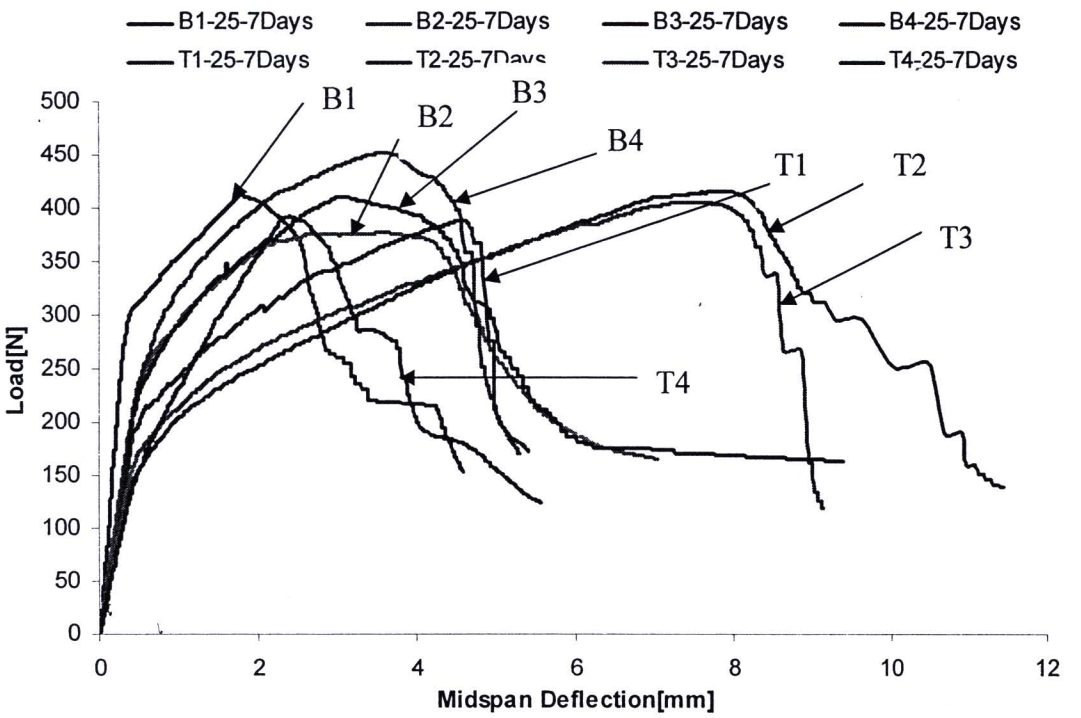
รูปที่ ข.2 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



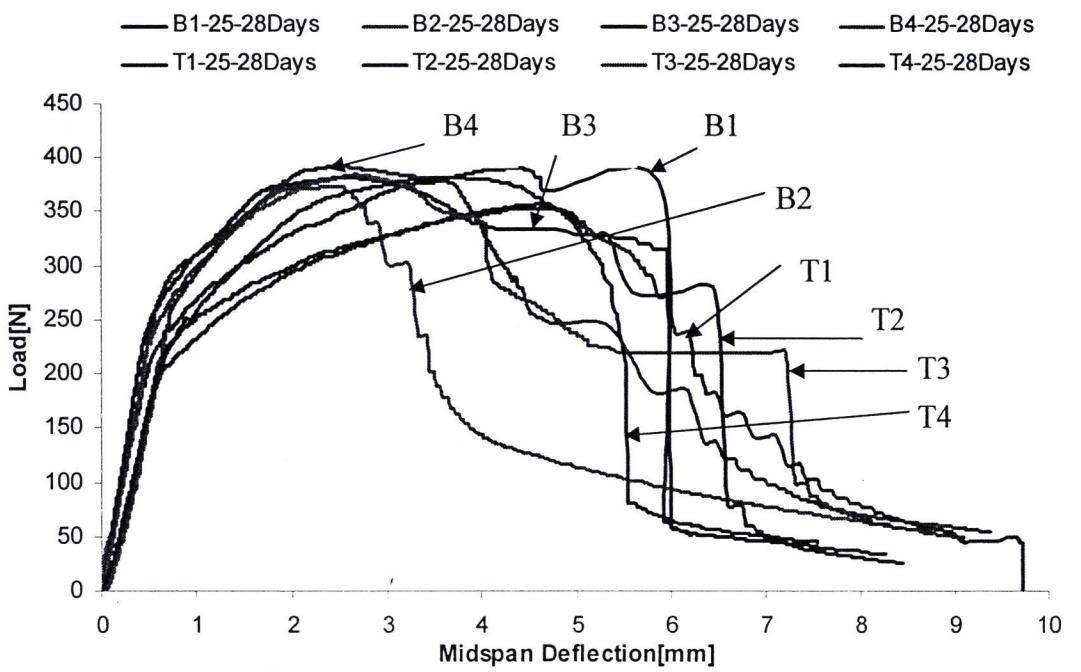
รูปที่ ข.3 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



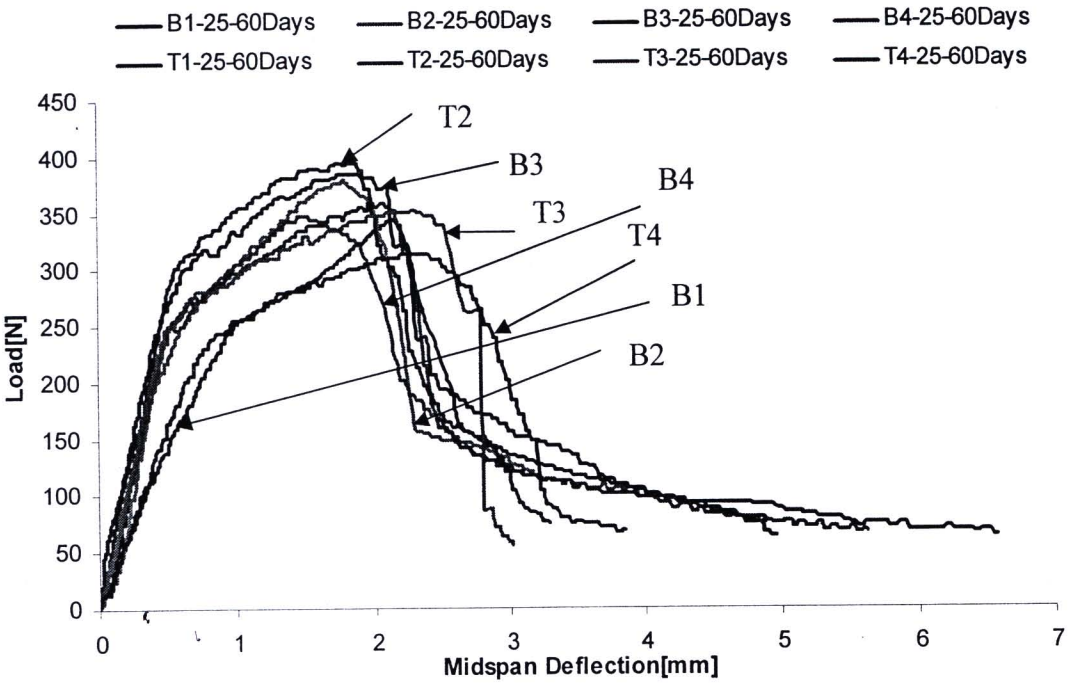
รูปที่ ข.4 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



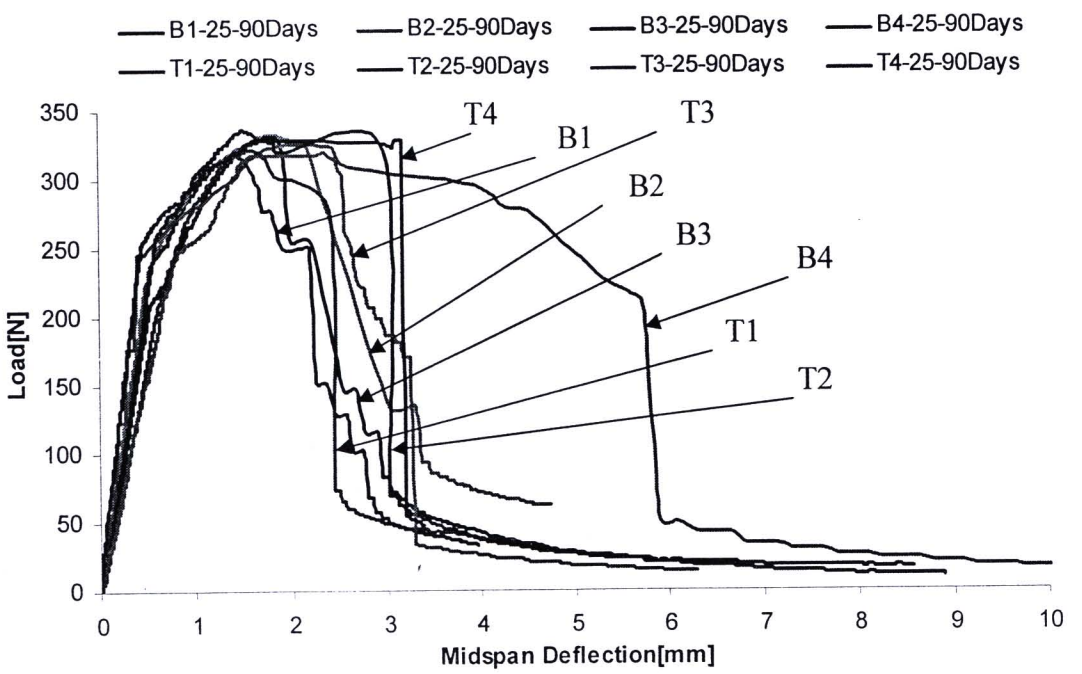
รูปที่ ข.5 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 25^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



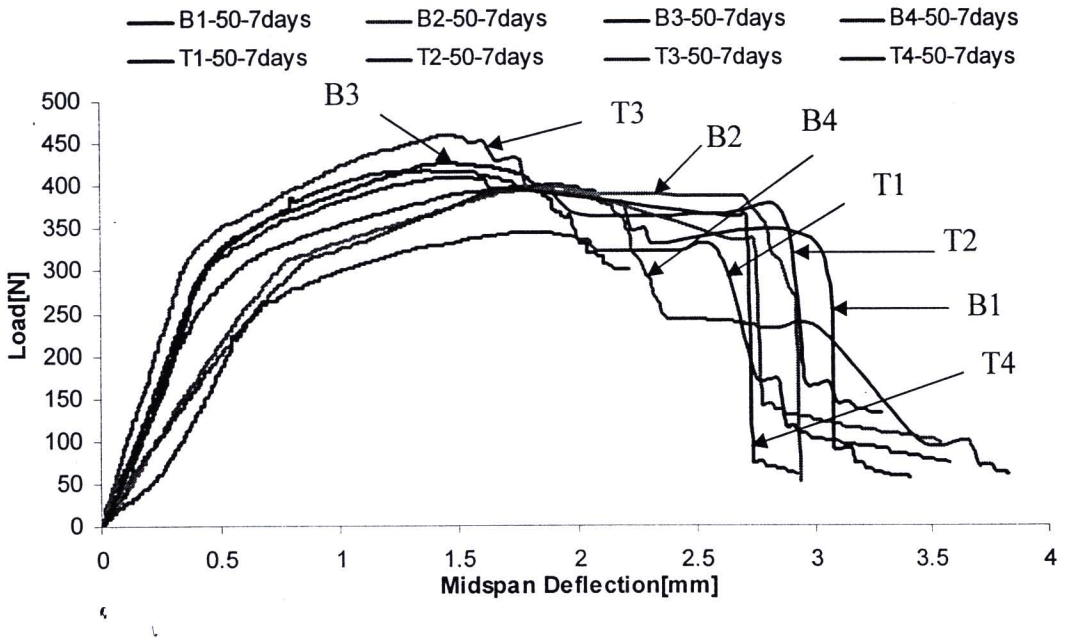
รูปที่ ข.6 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 25^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



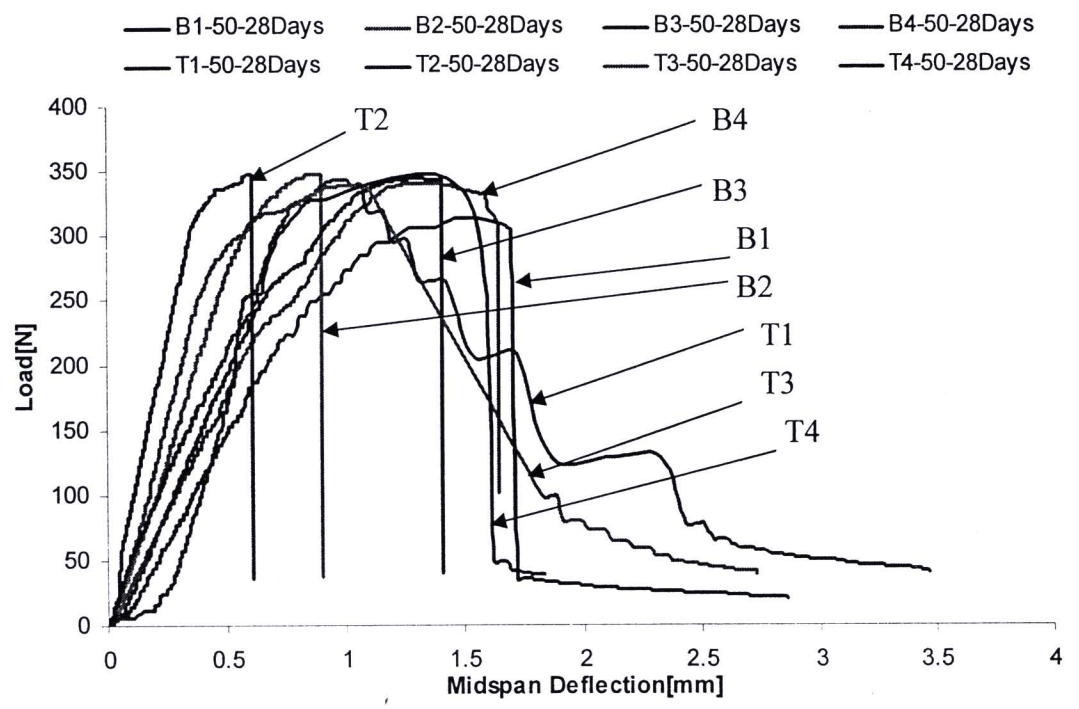
รูปที่ ข.7 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



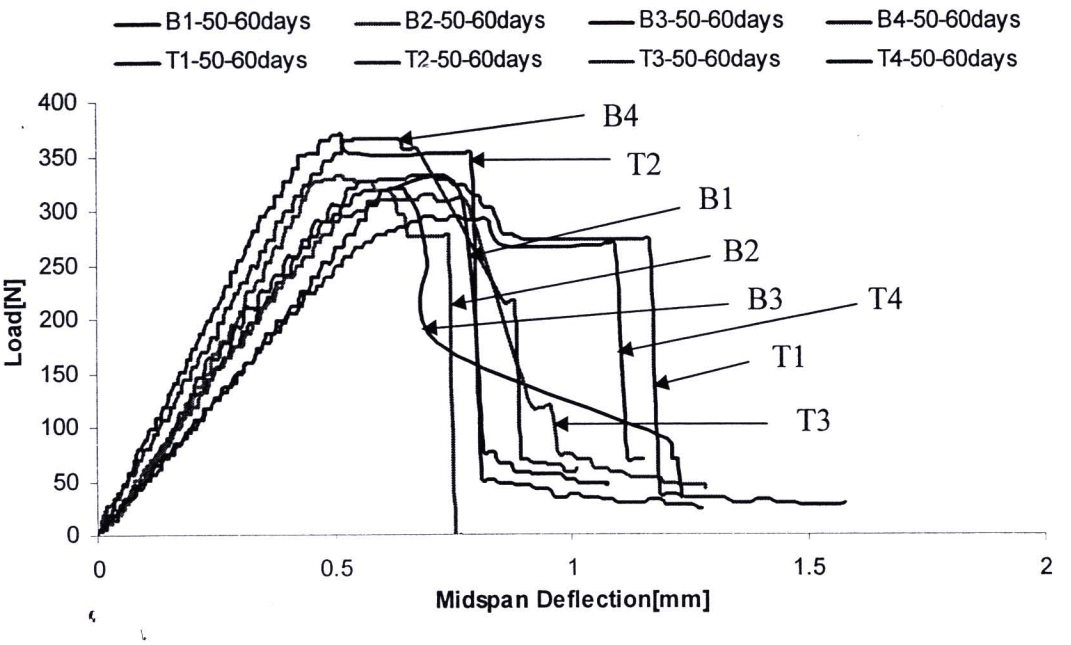
รูปที่ ข.8 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



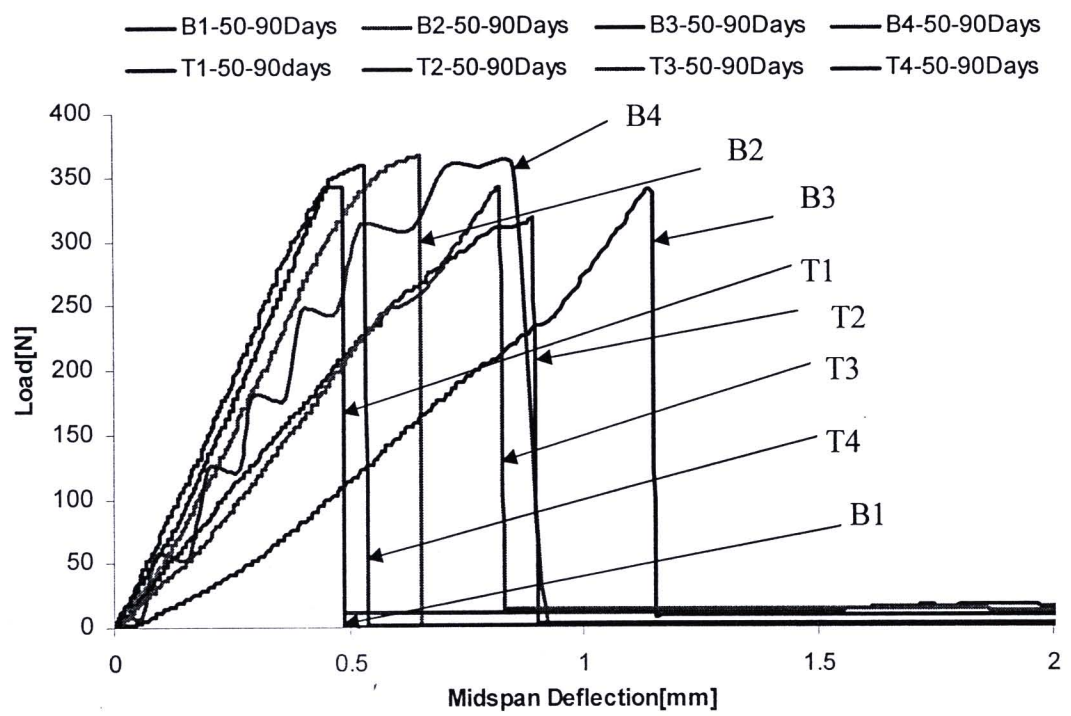
รูปที่ ข.9 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



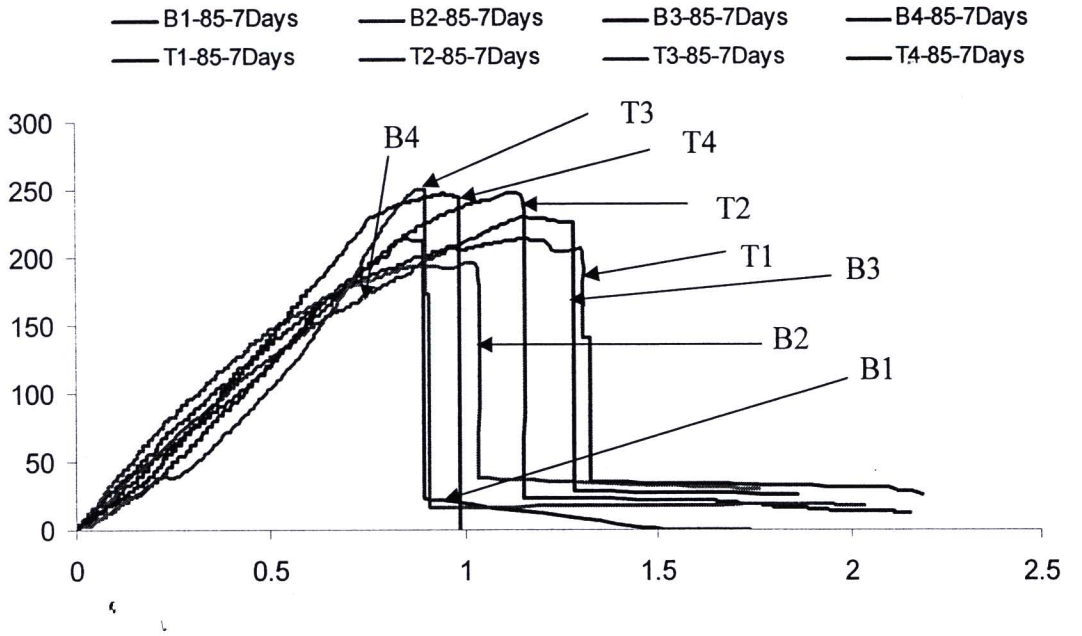
รูปที่ ข.10 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



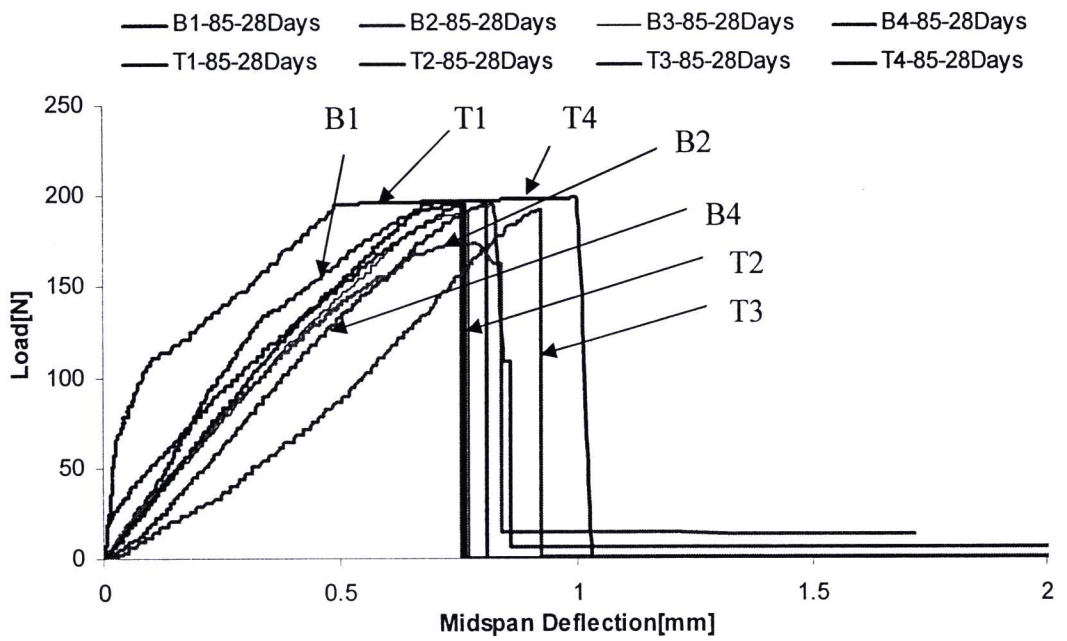
รูปที่ ข.11 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



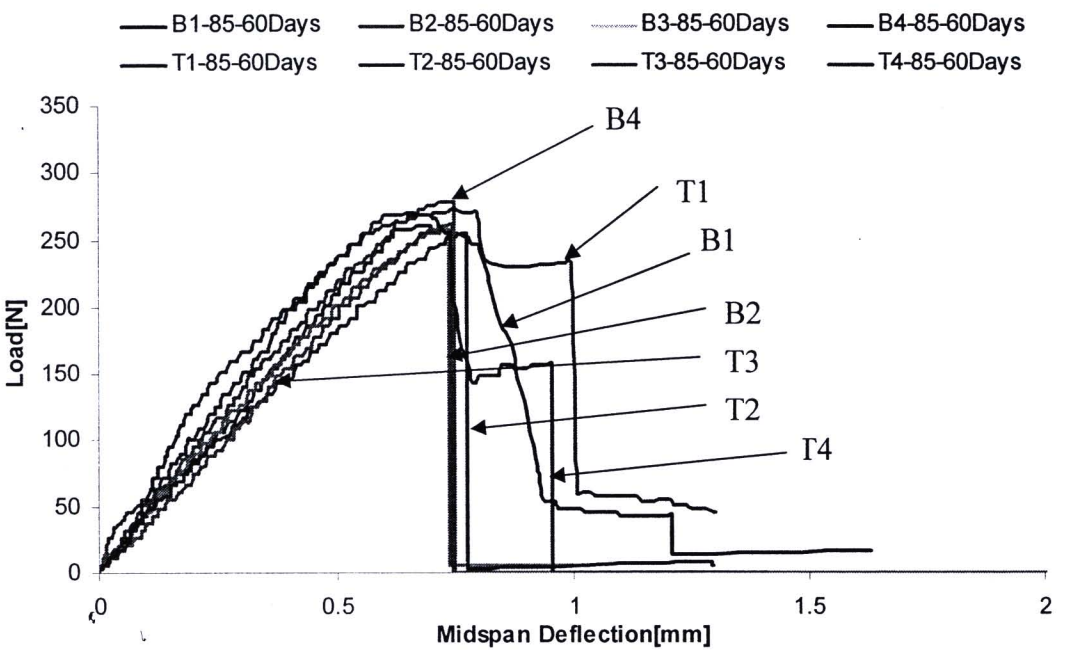
รูปที่ ข.12 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



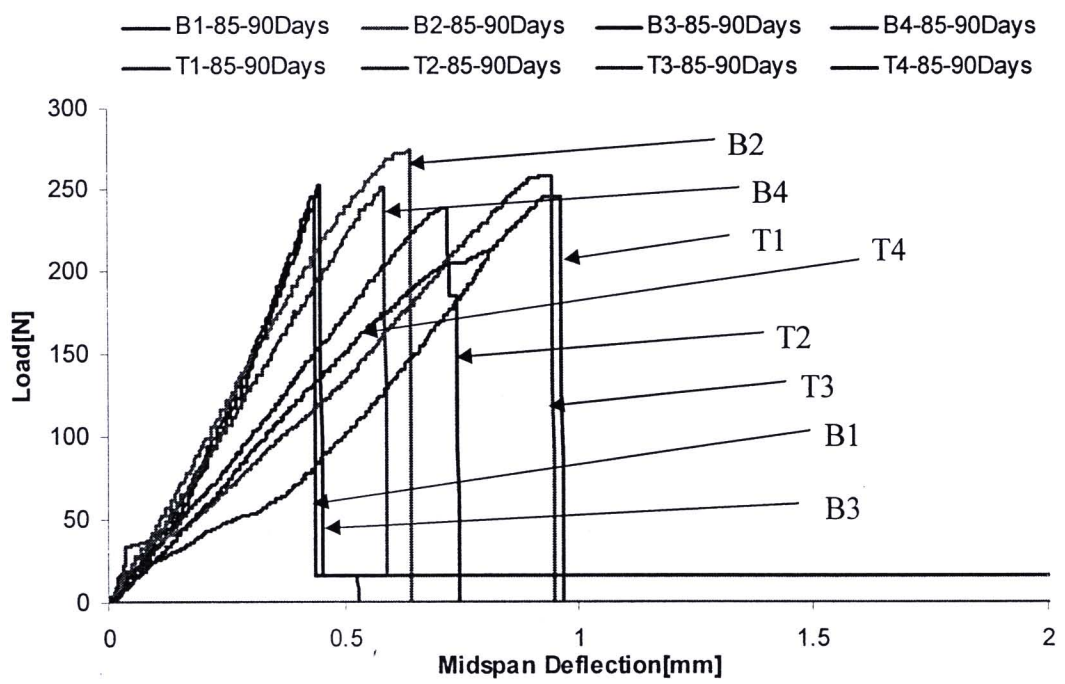
รูปที่ ข.13 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



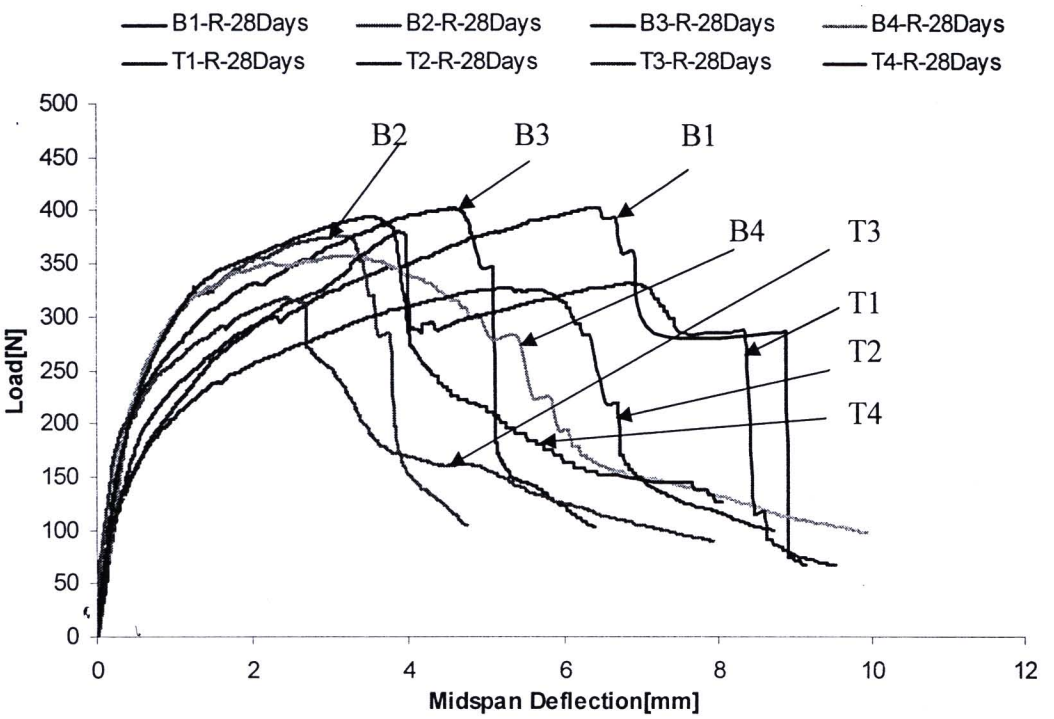
รูปที่ ข.14 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



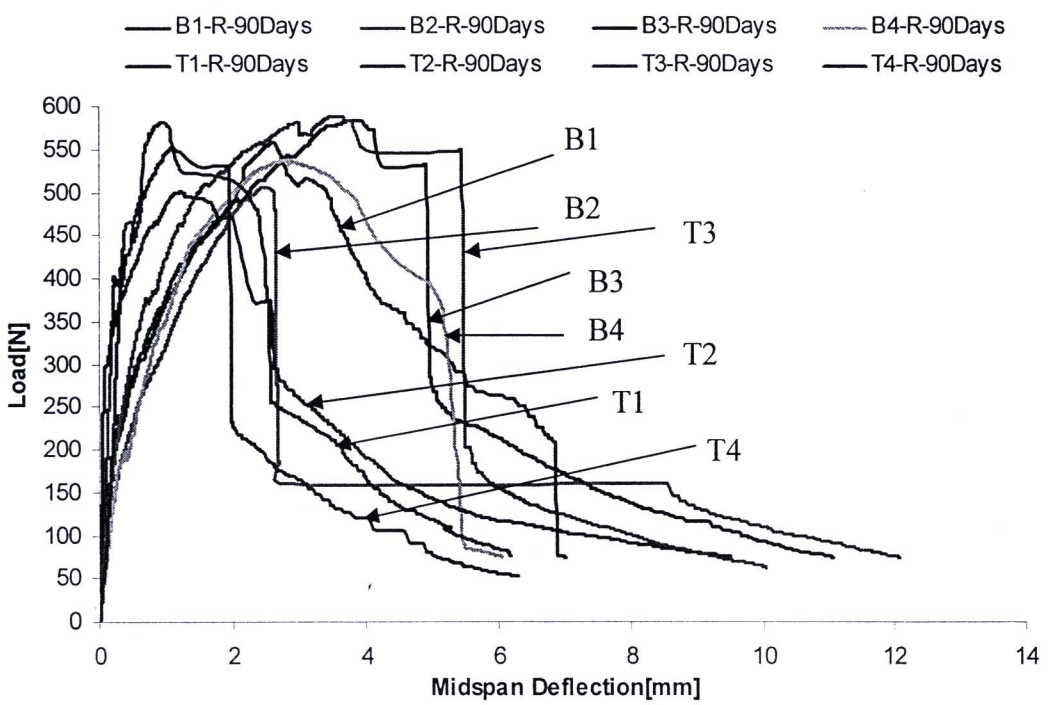
รูปที่ ข.15 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



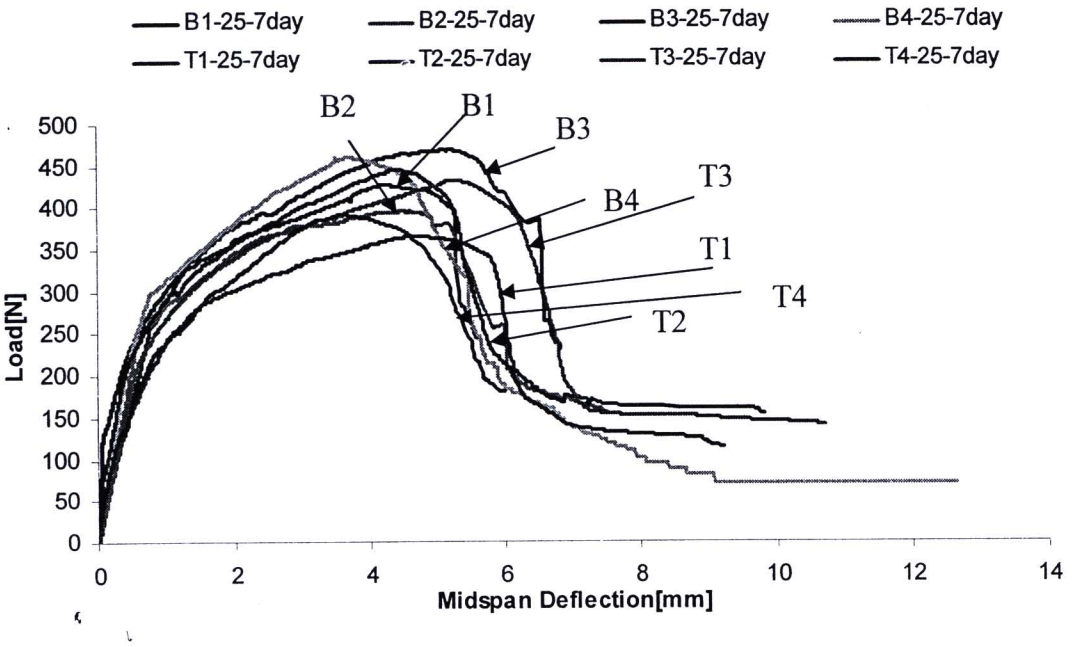
รูปที่ ข.16 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



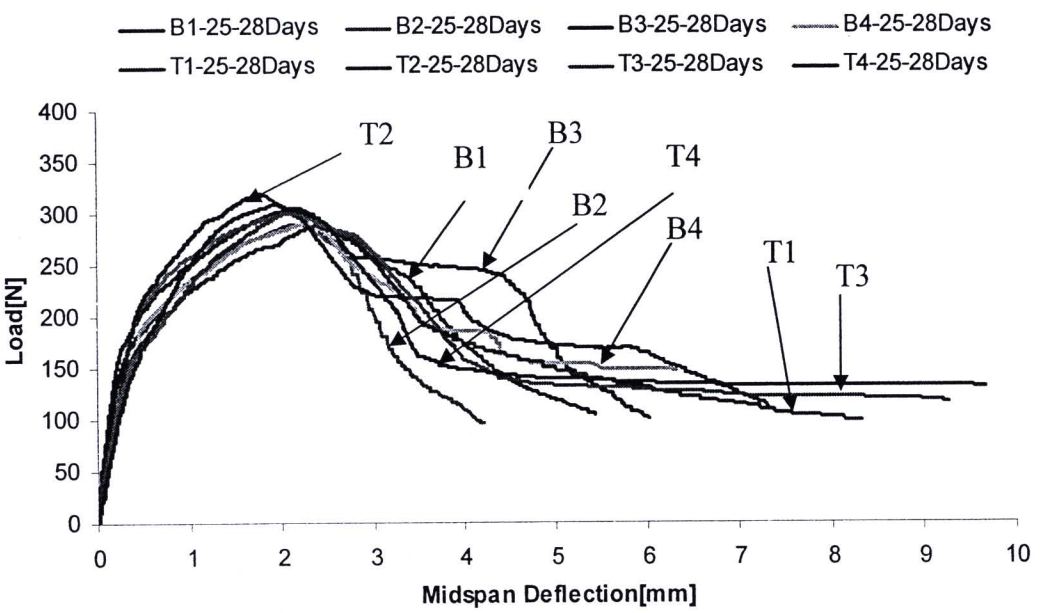
รูปที่ ข.17 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้องของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



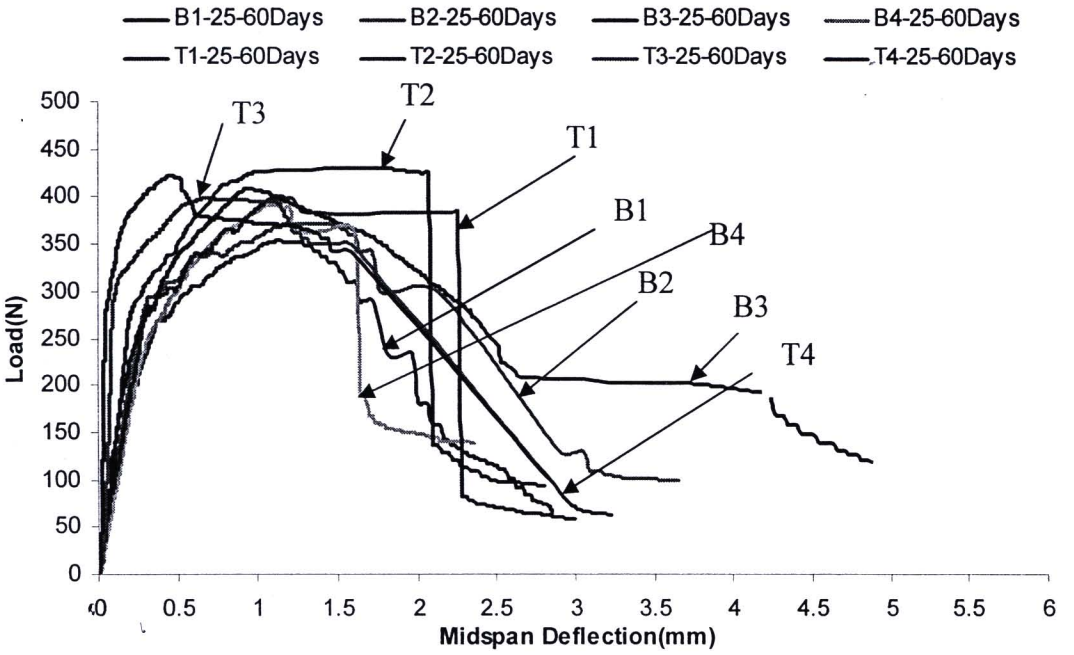
รูปที่ ข.18 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิห้องของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



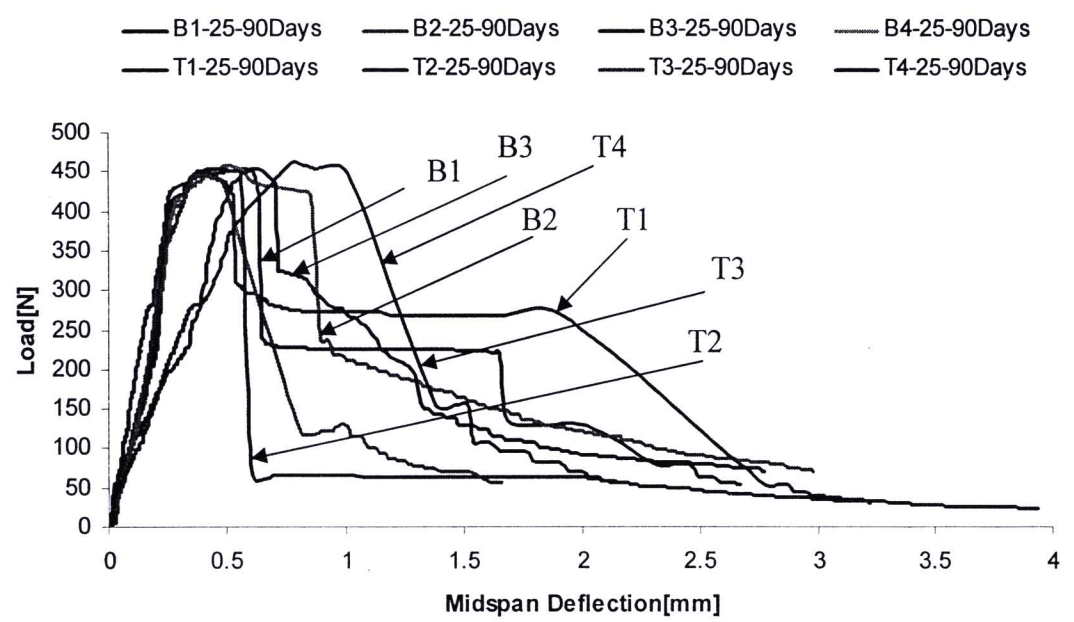
รูปที่ ข.19 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 25^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



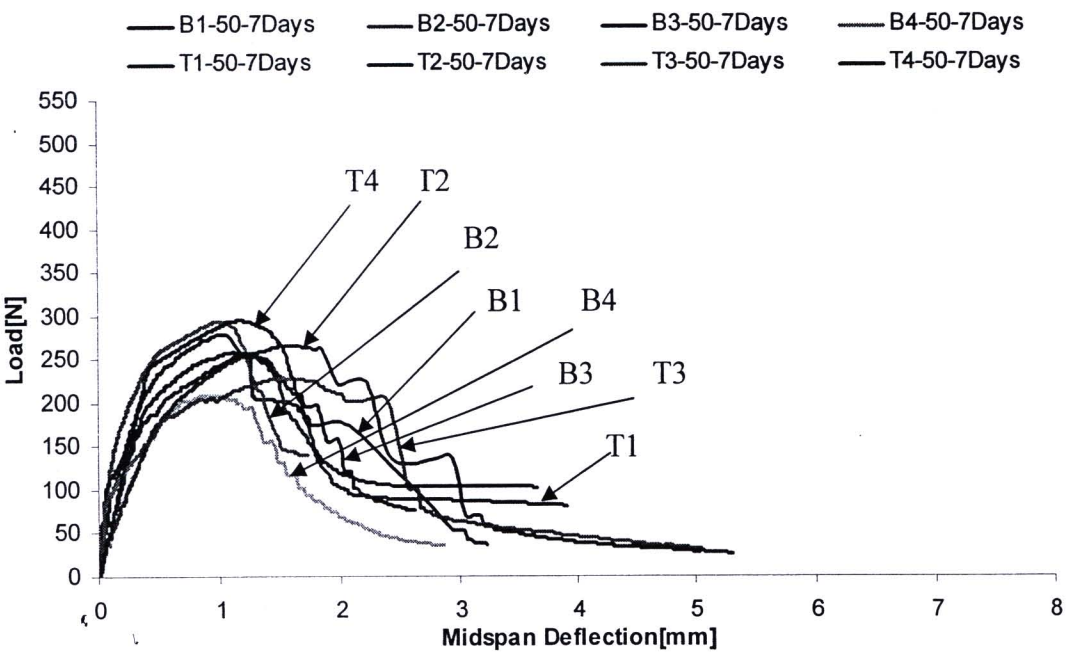
รูปที่ ข.20 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 25^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



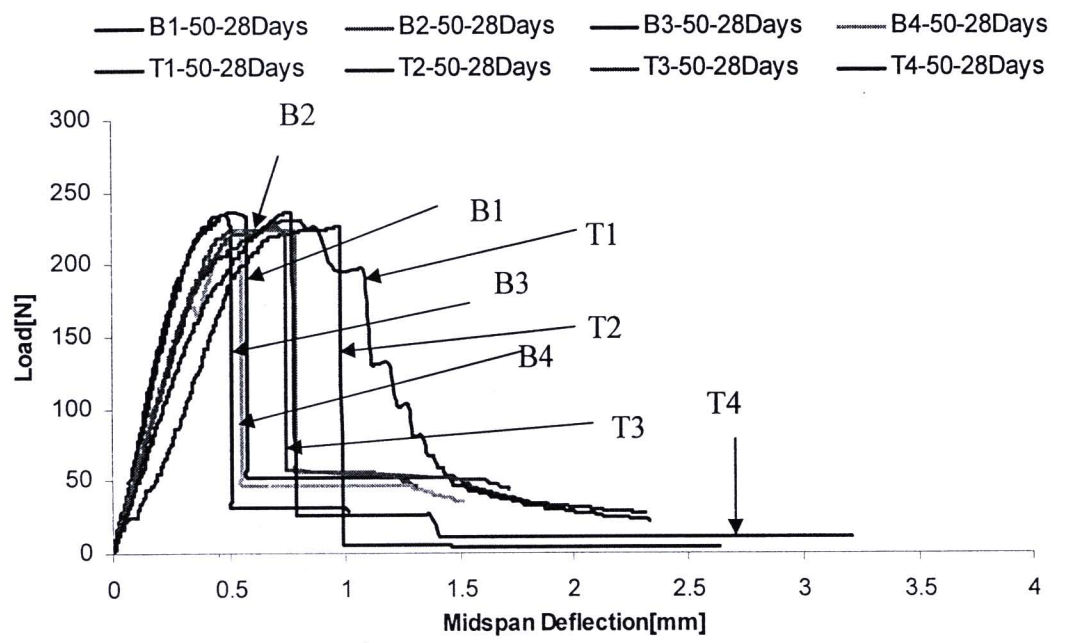
รูปที่ ข.21 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



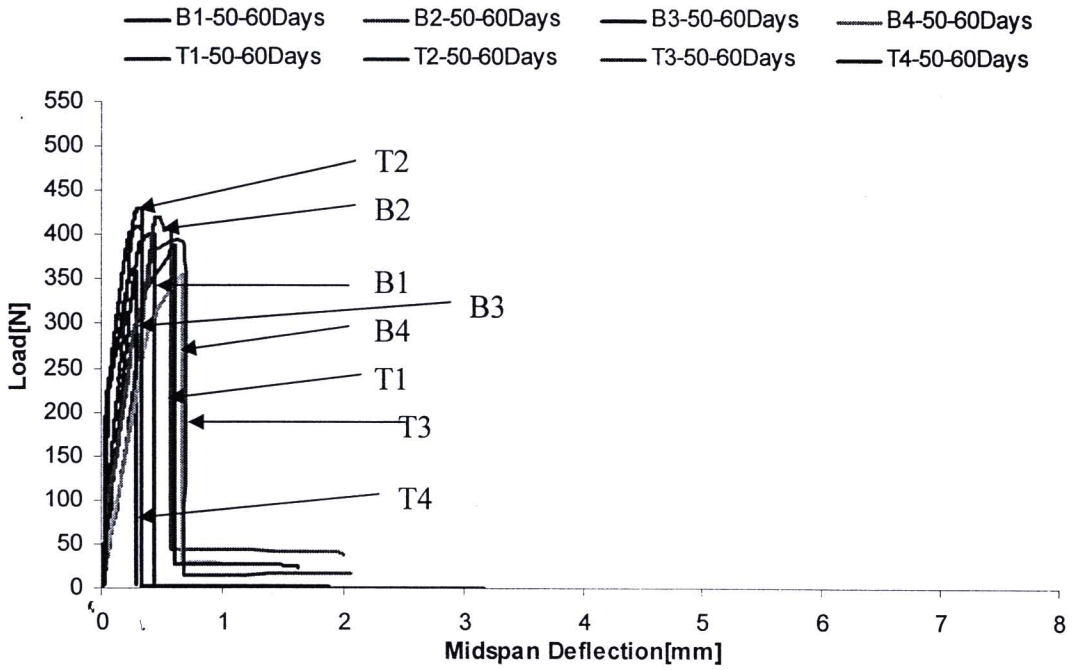
รูปที่ ข.22 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



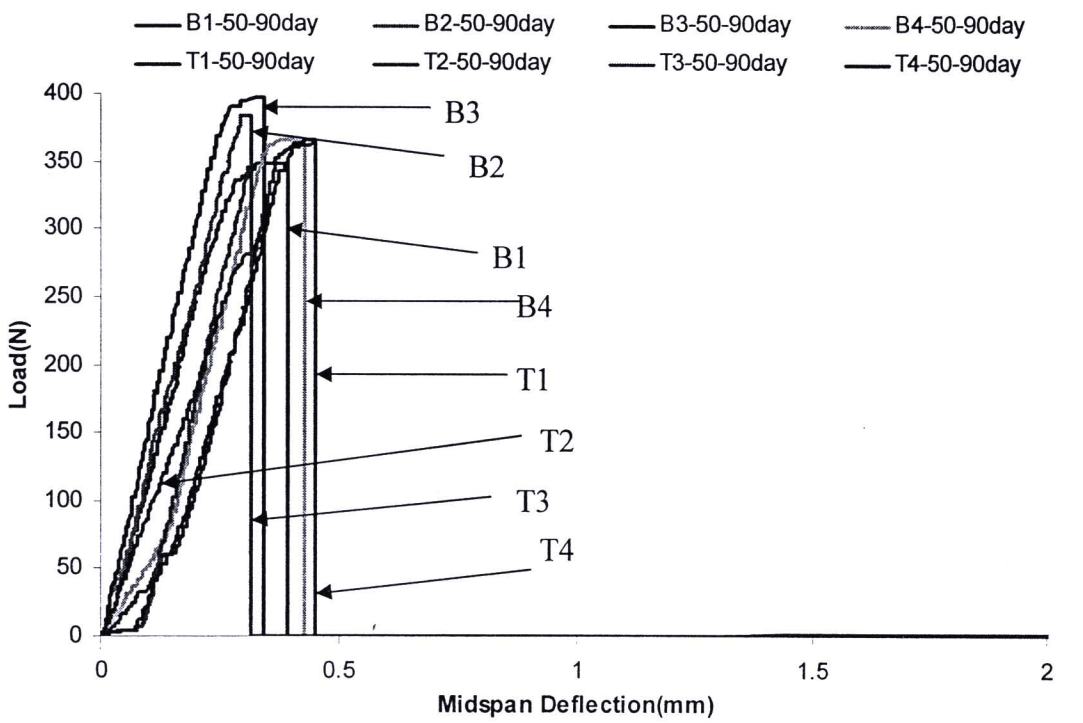
รูปที่ ข.23 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



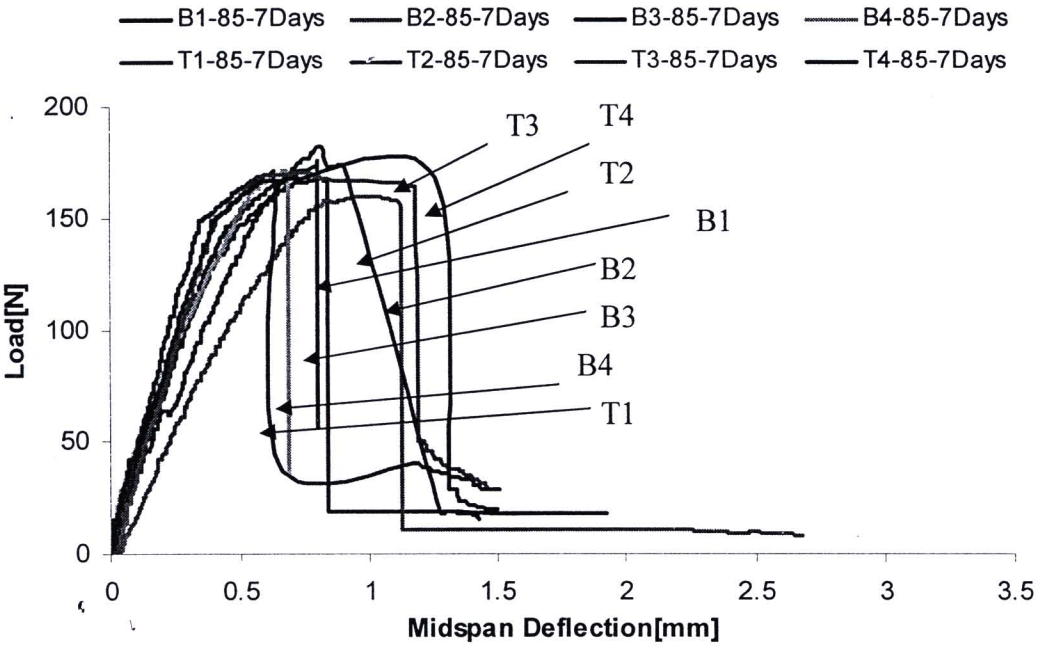
รูปที่ ข.24 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



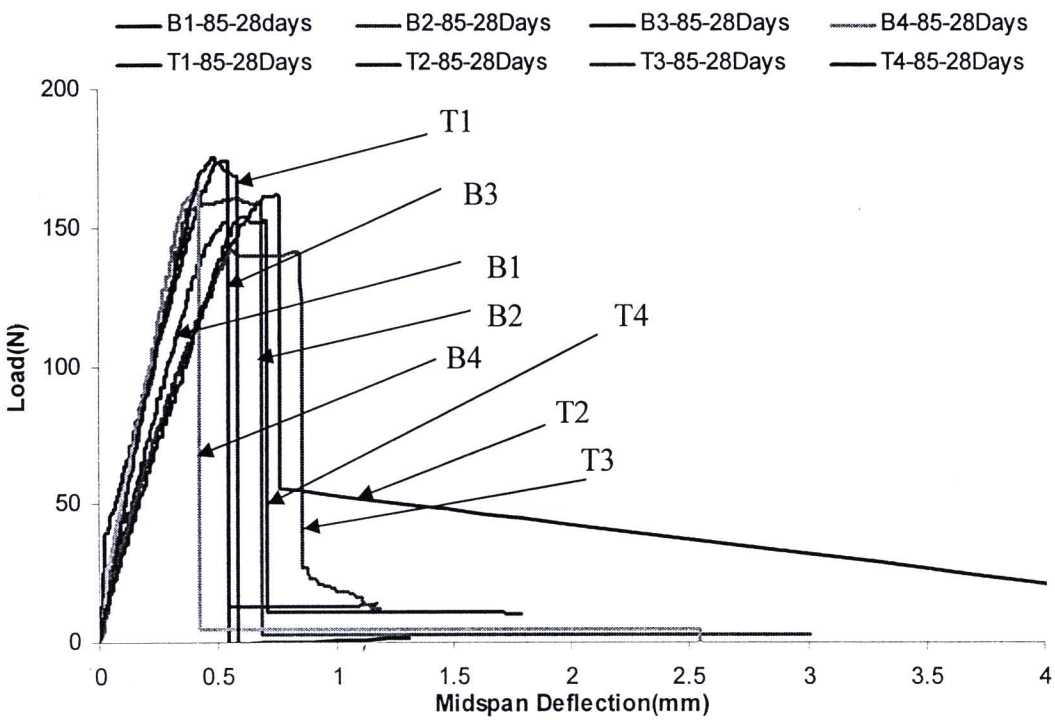
รูปที่ ข.25 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



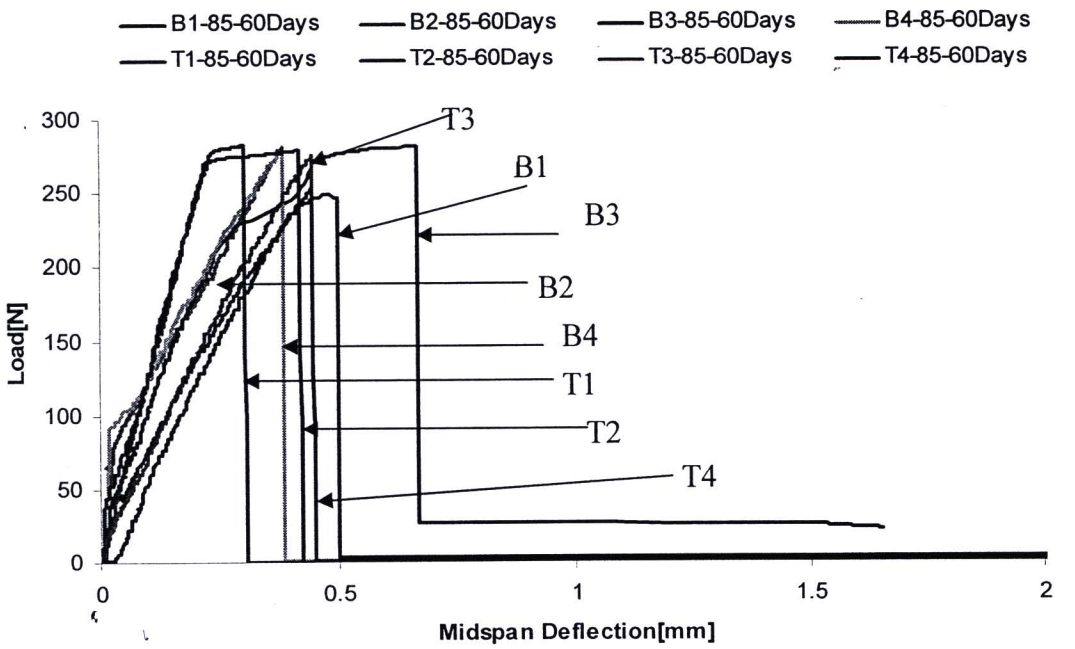
รูปที่ ข.26 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



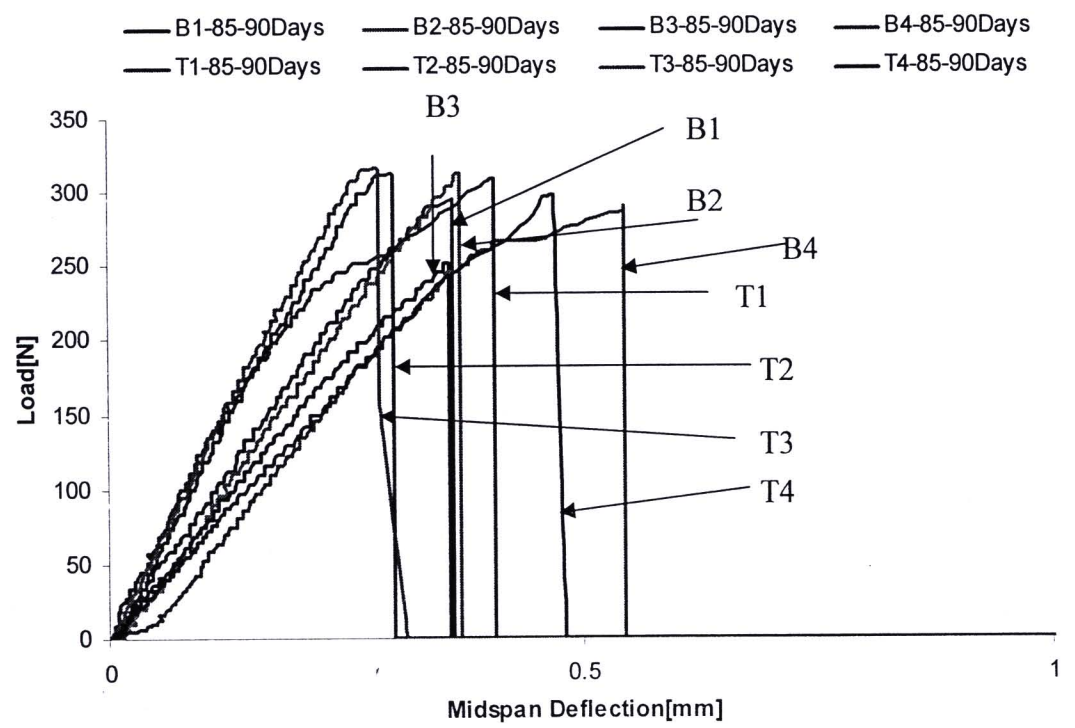
รูปที่ ข.27 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



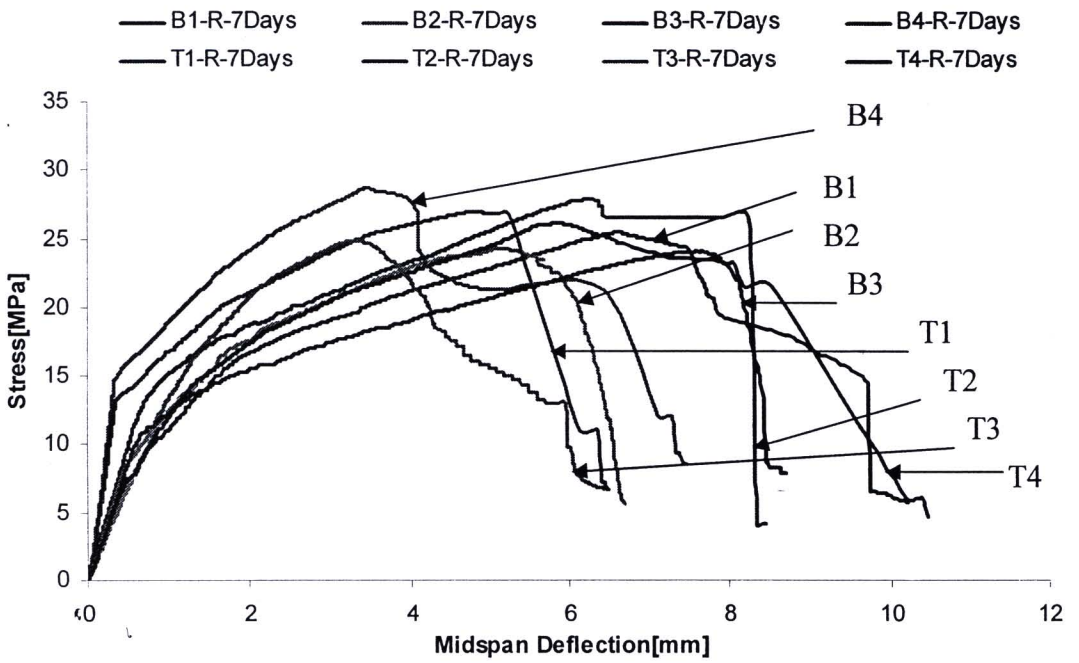
รูปที่ ข.28 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วัน ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



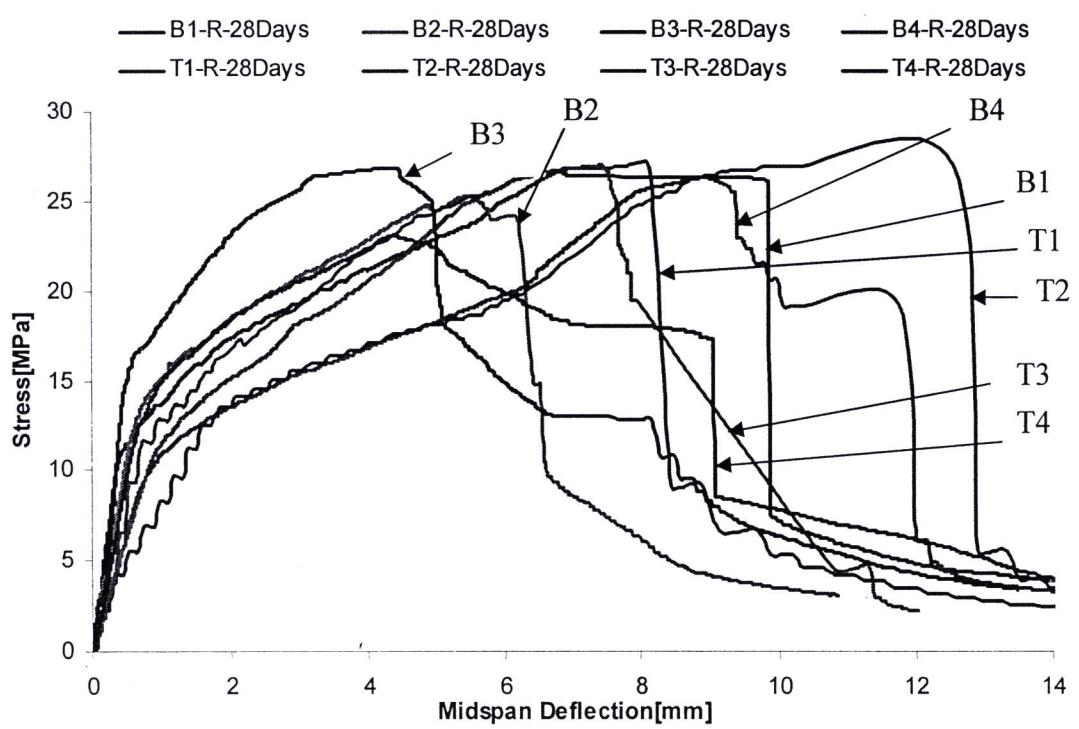
รูปที่ ข.29 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วัน ที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



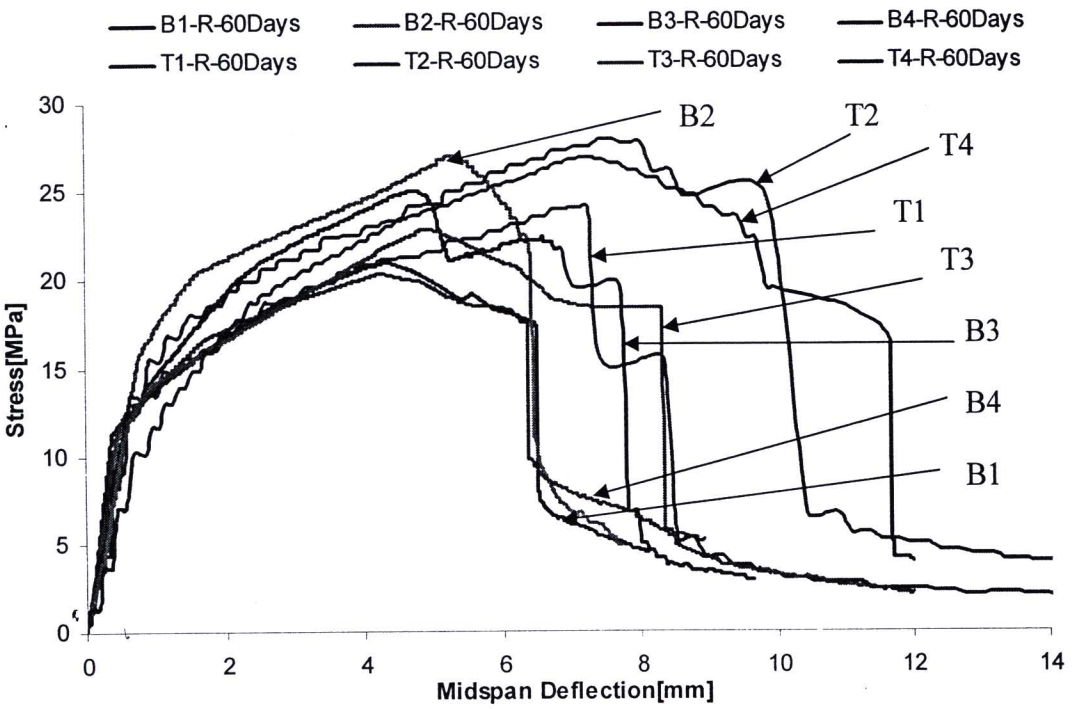
รูปที่ ข.30 พฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วัน ที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละชิ้นตัวอย่างทดสอบ



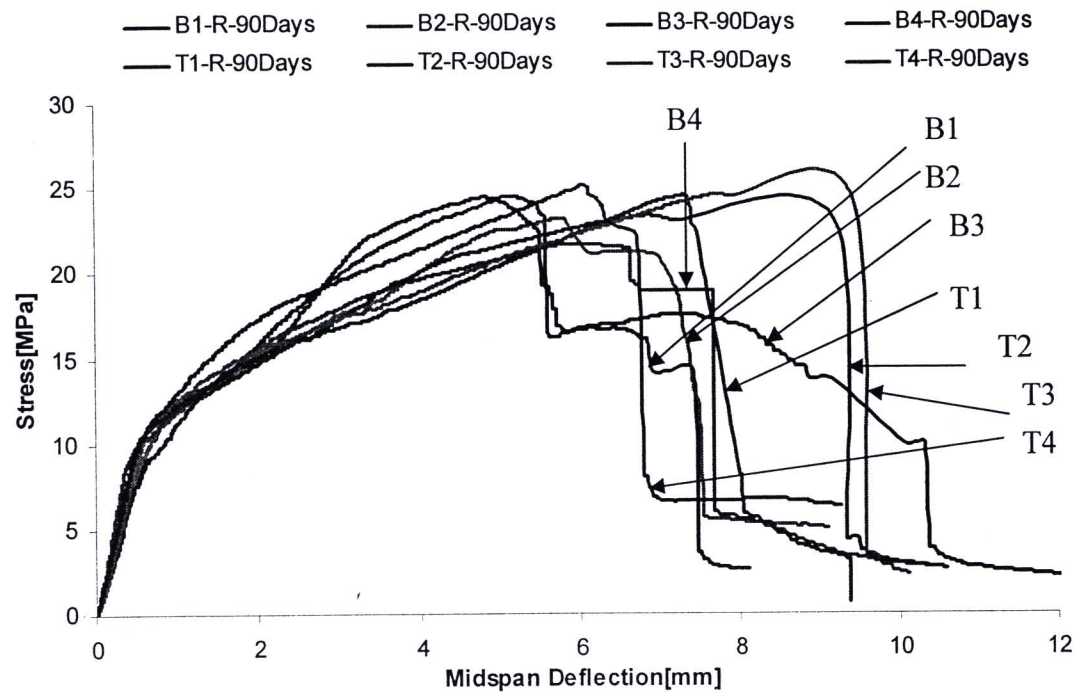
รูปที่ ข.31 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิห้องของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



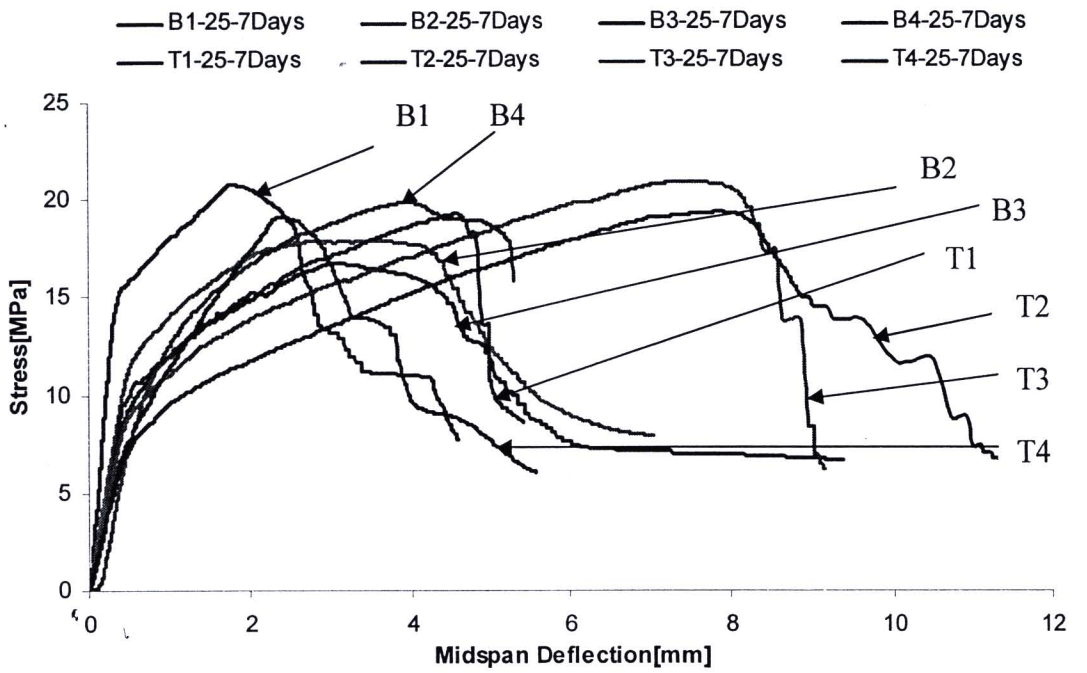
รูปที่ ข.32 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิห้องของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



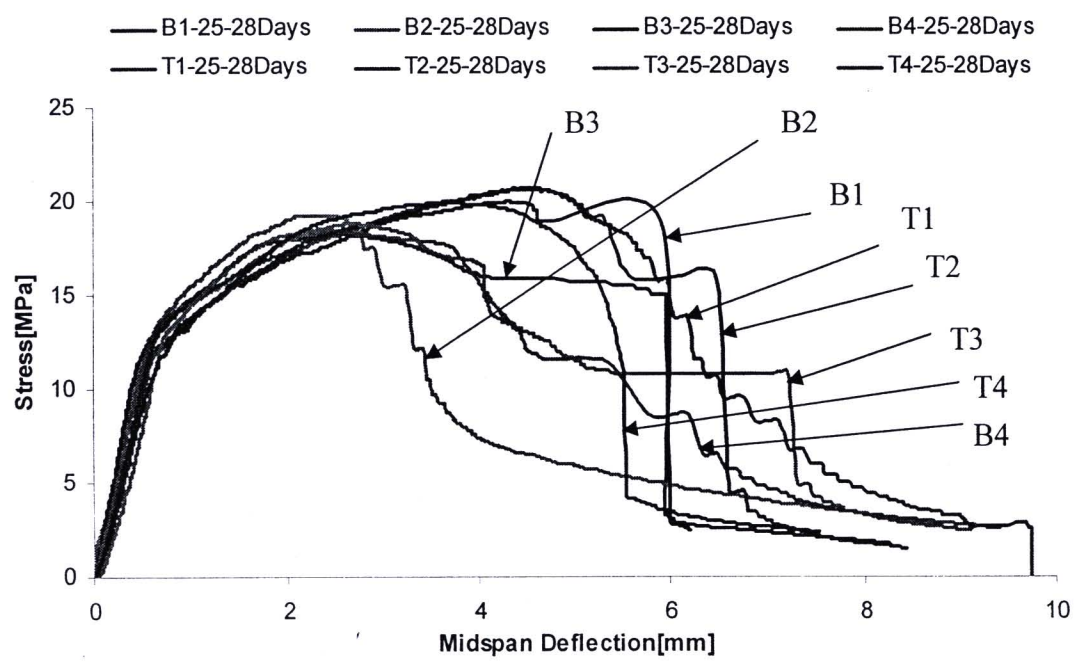
รูปที่ ข.33 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิห้องของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



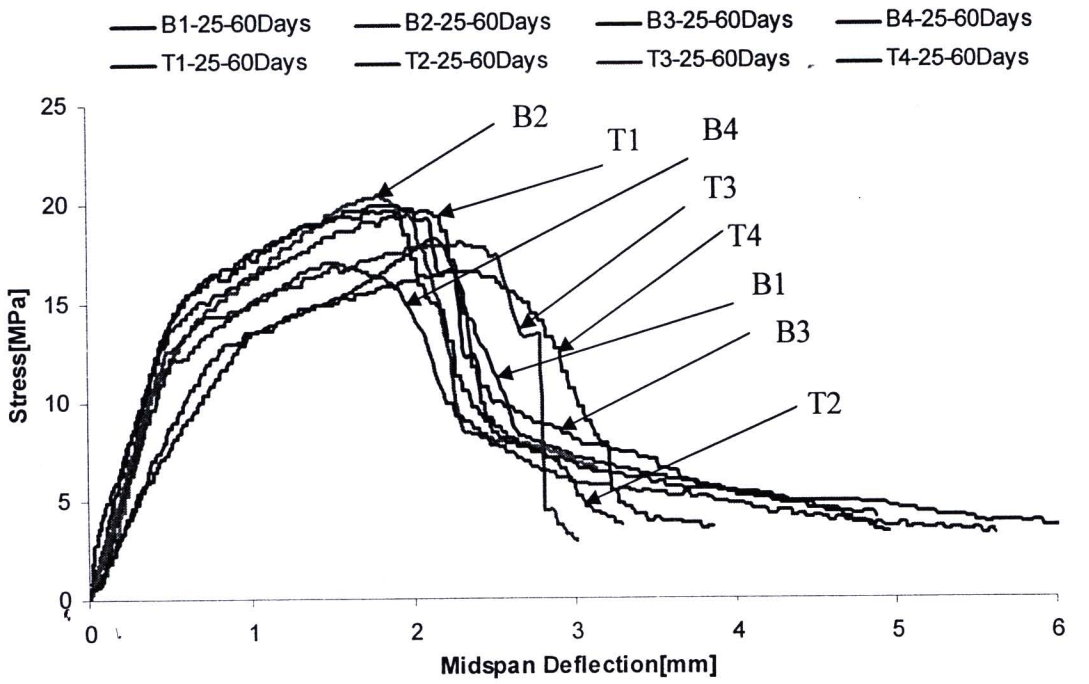
รูปที่ ข.34 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิห้องของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



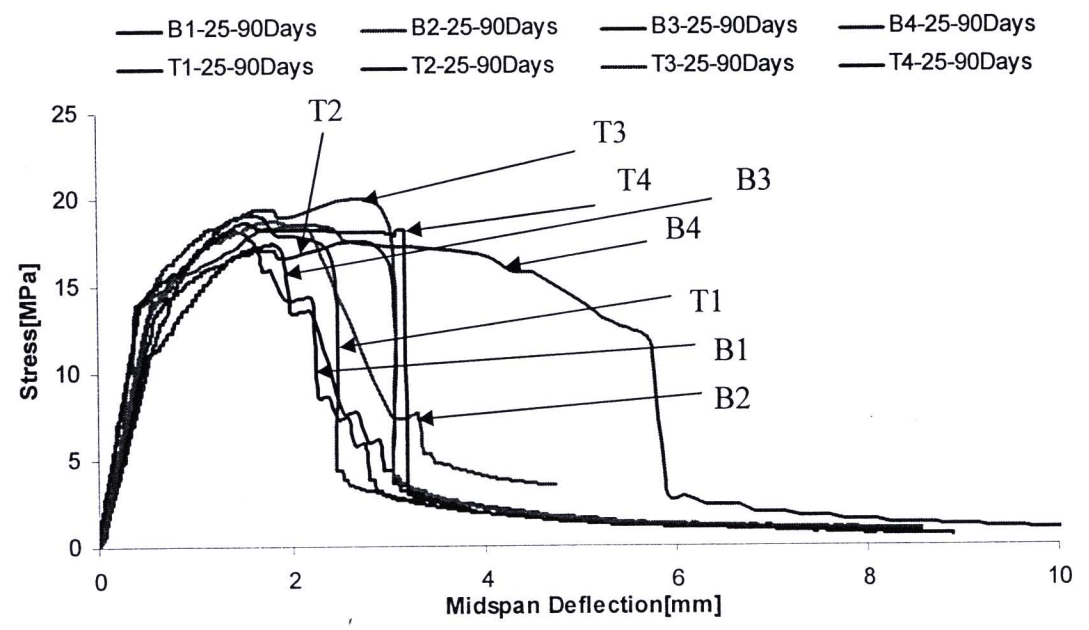
รูปที่ ข.35 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



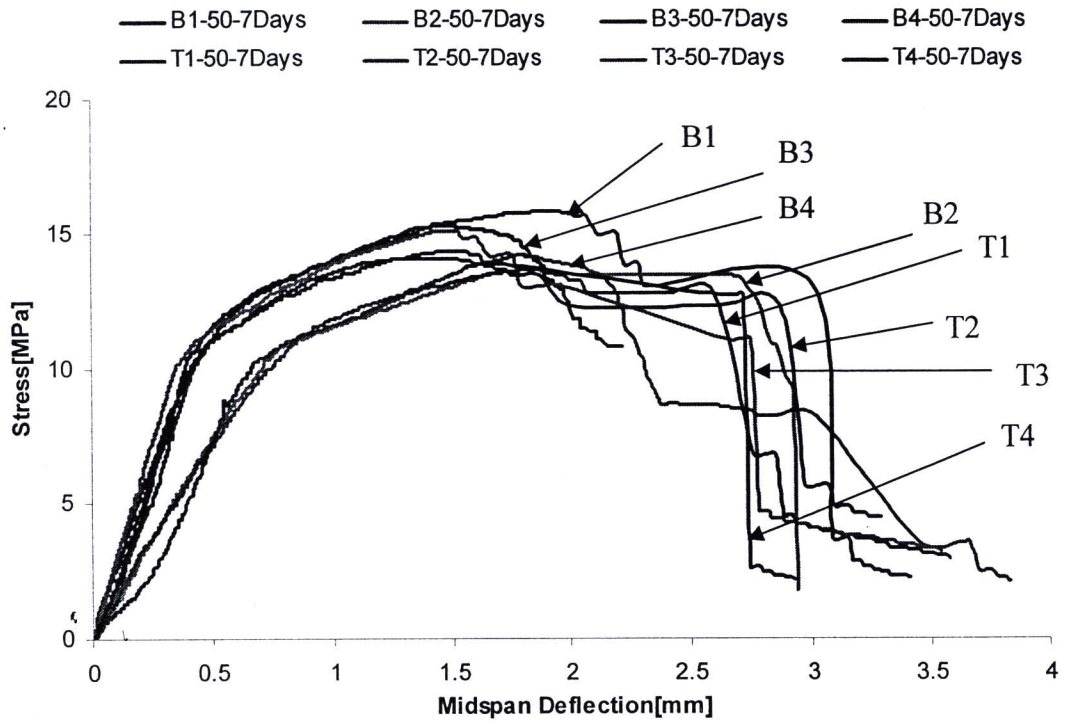
รูปที่ ข.36 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละ/แผ่นตัวอย่าง



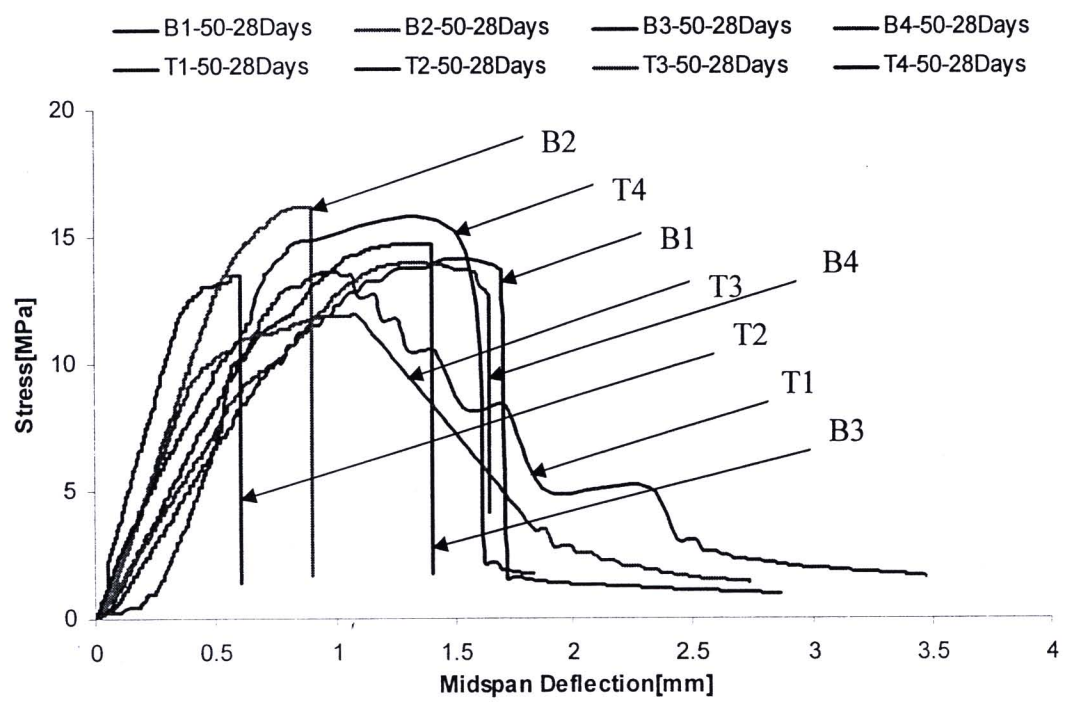
รูปที่ ข.37 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



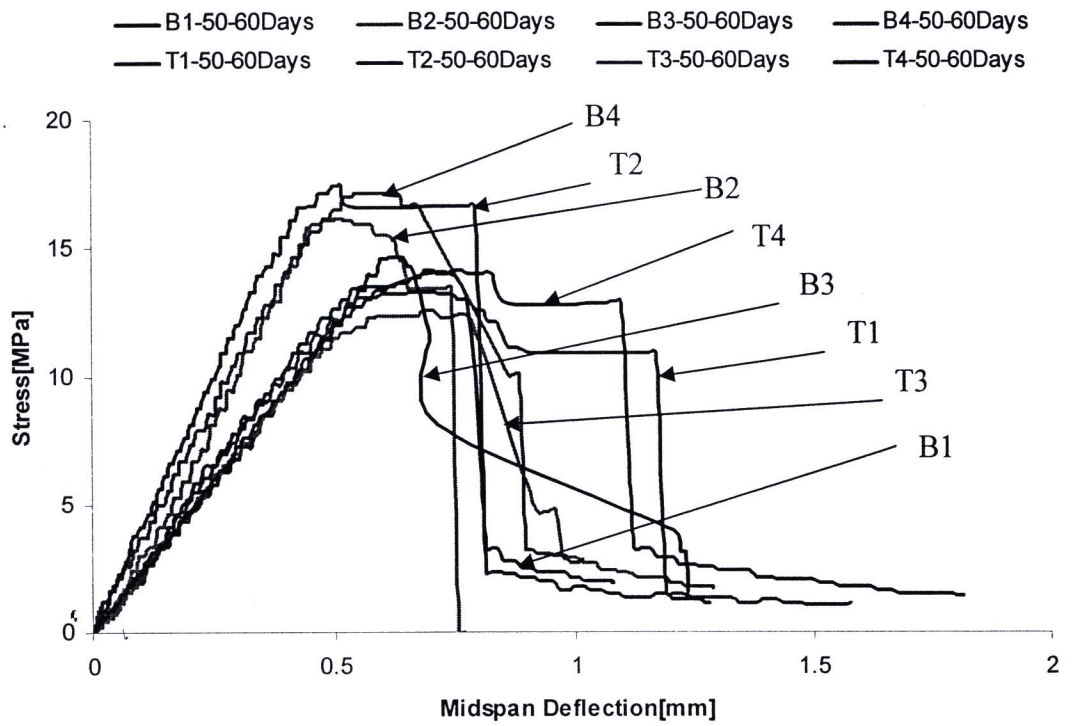
รูปที่ ข.38 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



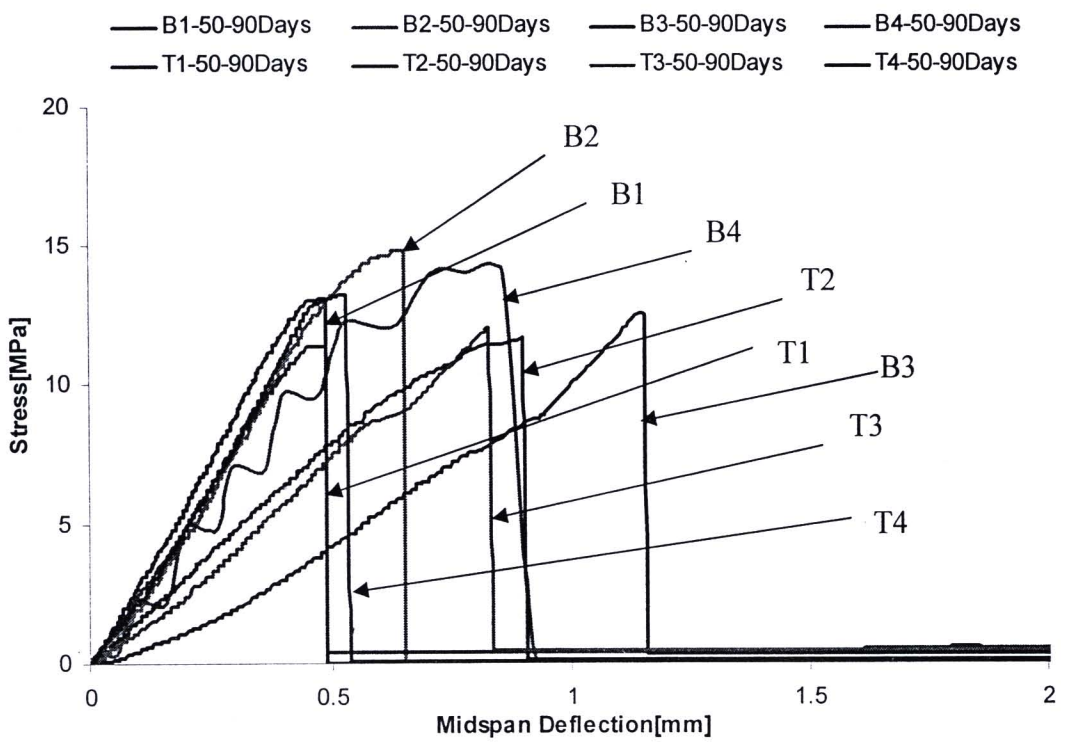
รูปที่ ข.39 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 50^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



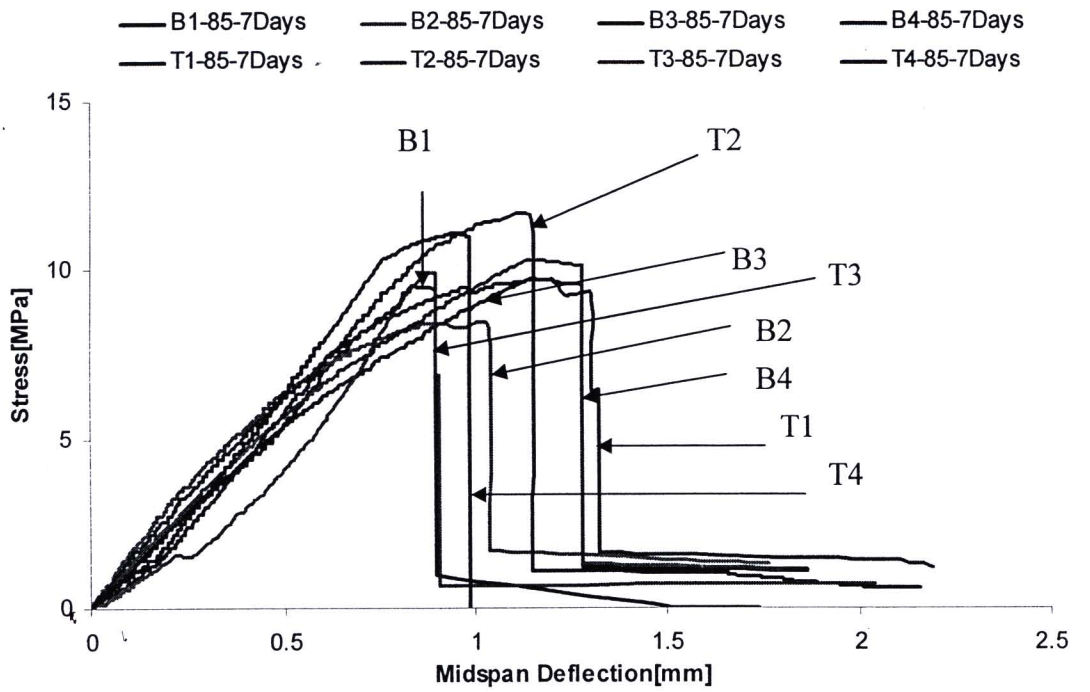
รูปที่ ข.40 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 50^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



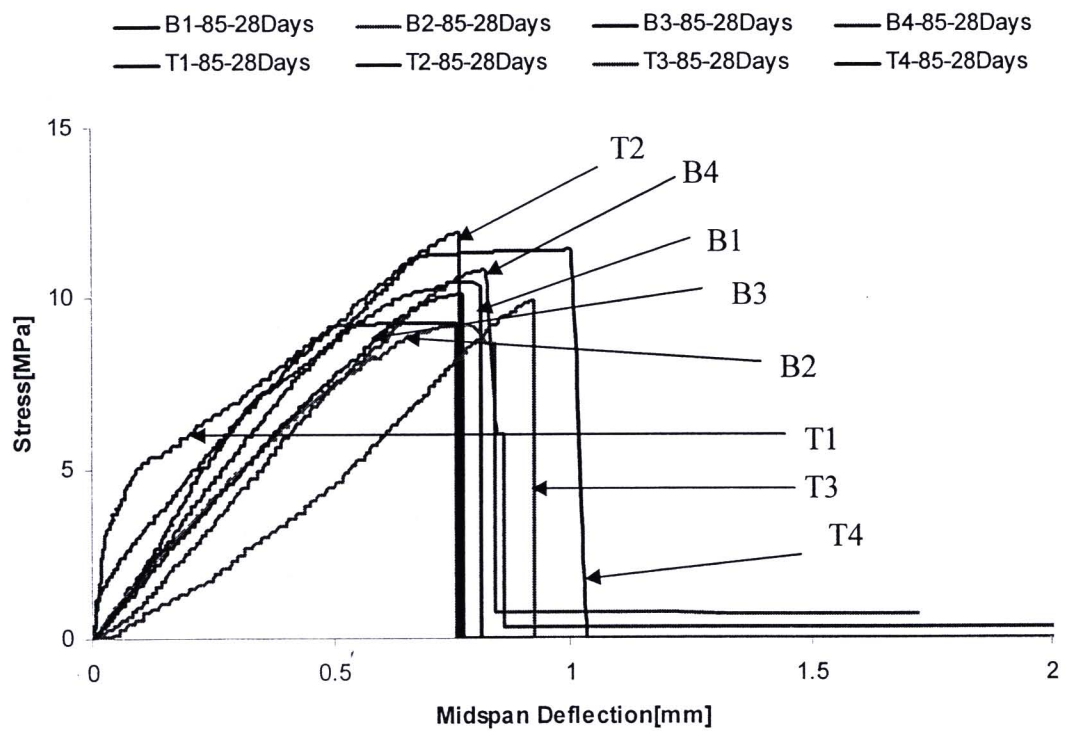
รูปที่ ข.41 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



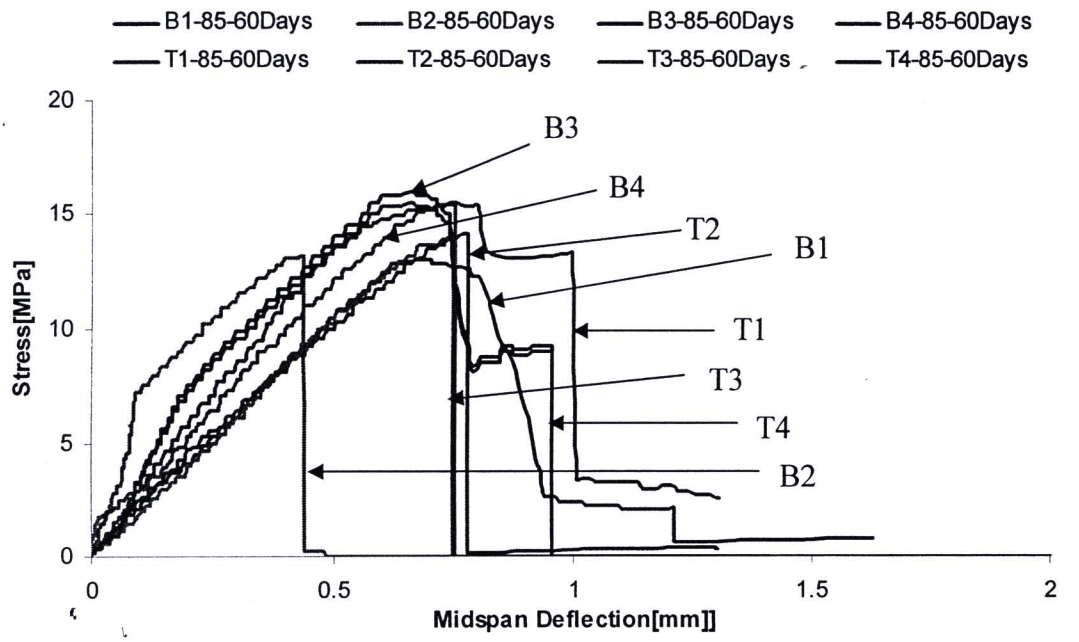
รูปที่ ข.42 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



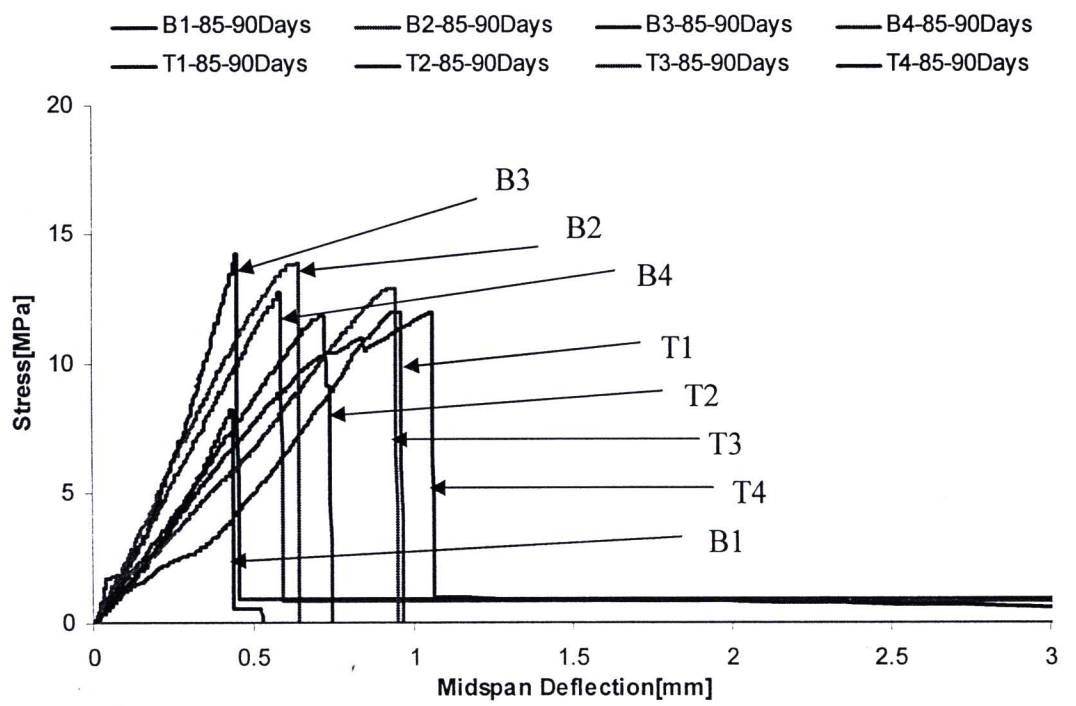
รูปที่ ข.43 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



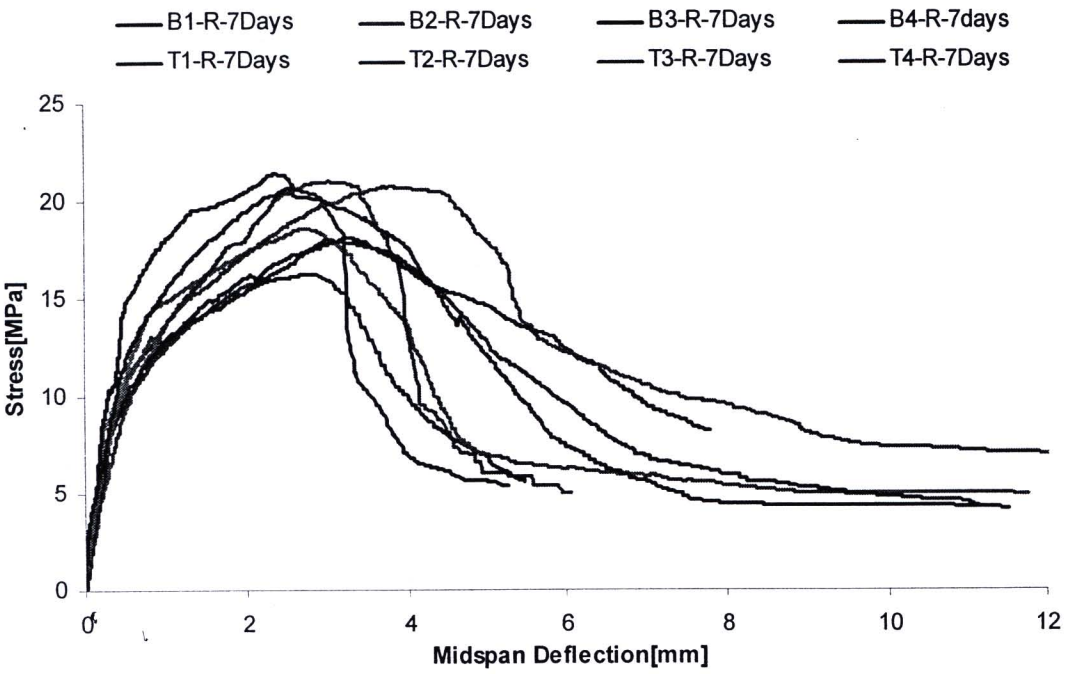
รูปที่ ข.44 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



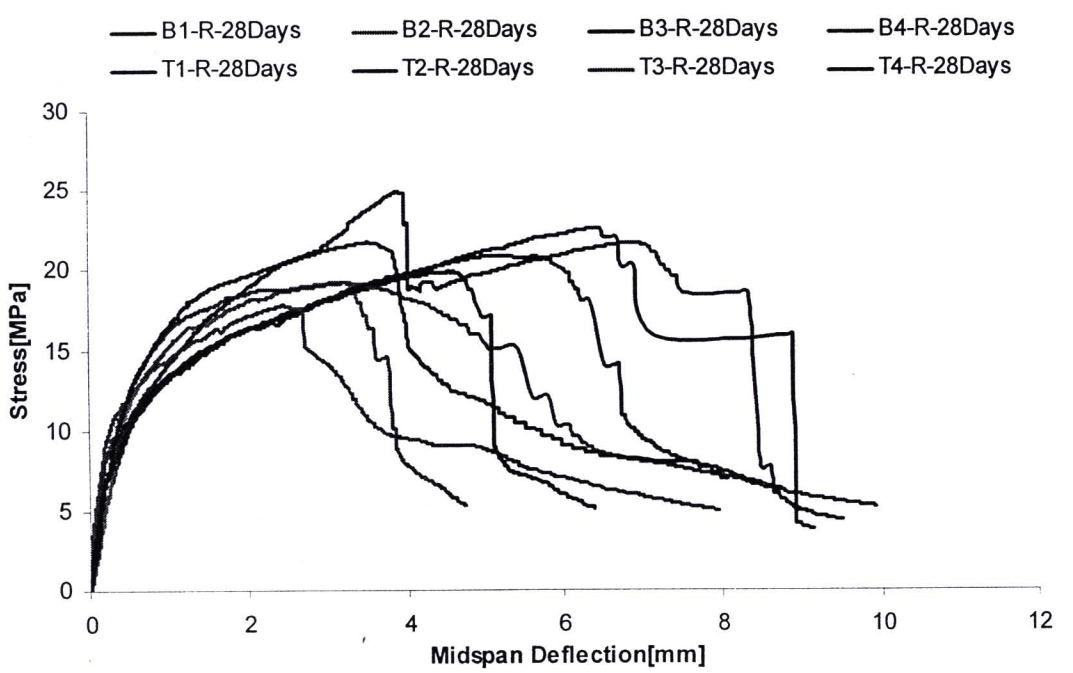
รูปที่ ข.45 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



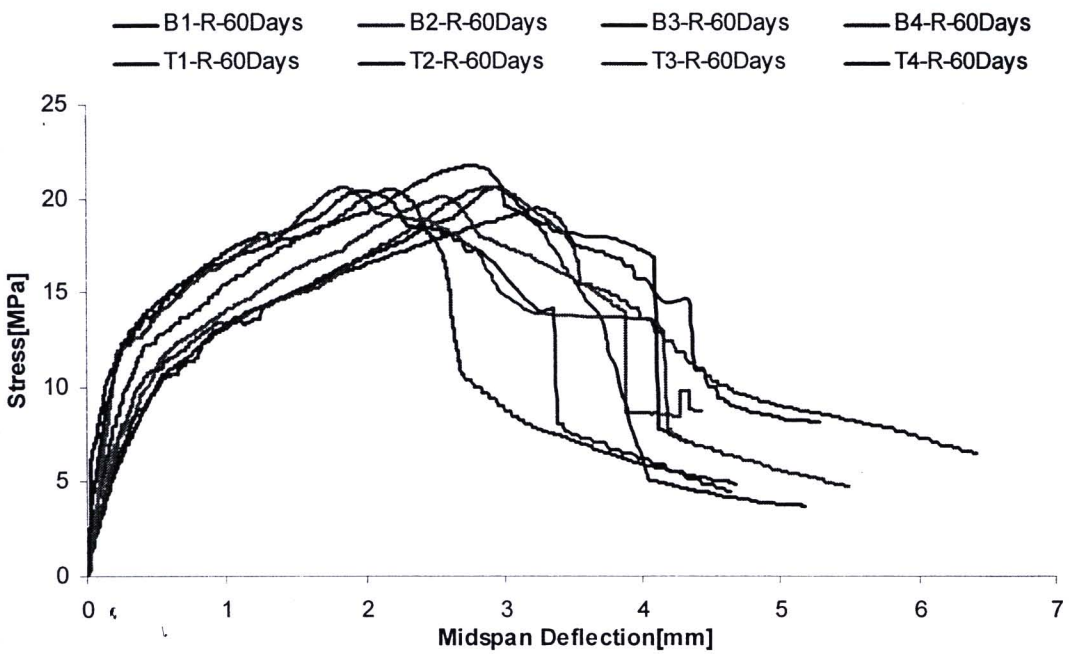
รูปที่ ข.46 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 85^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



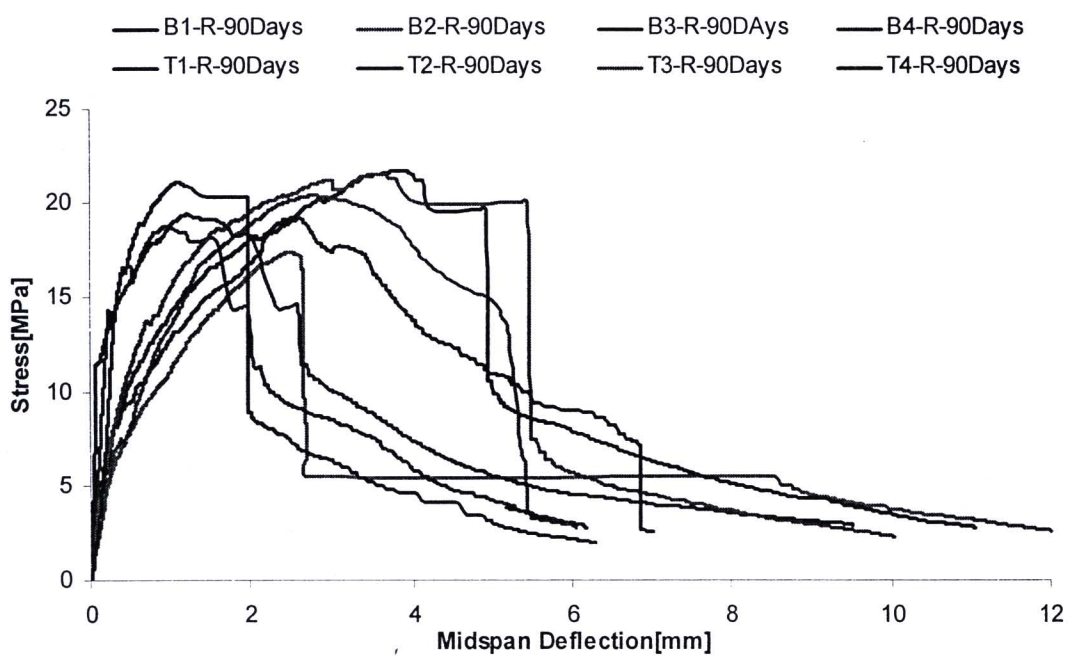
รูปที่ ข.47 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



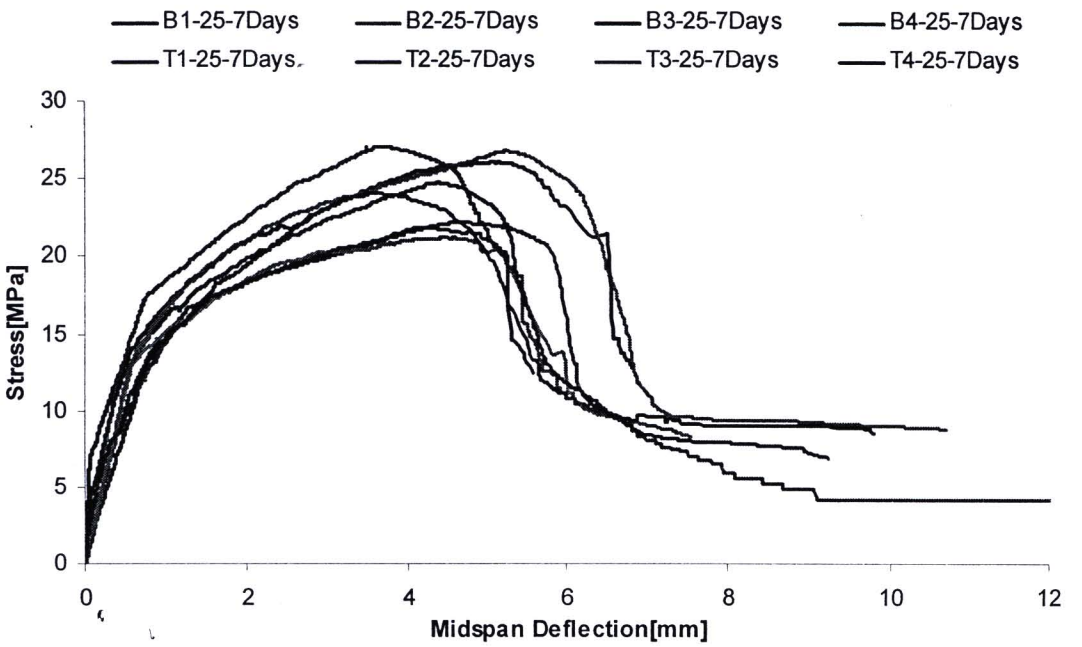
รูปที่ ข.48 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



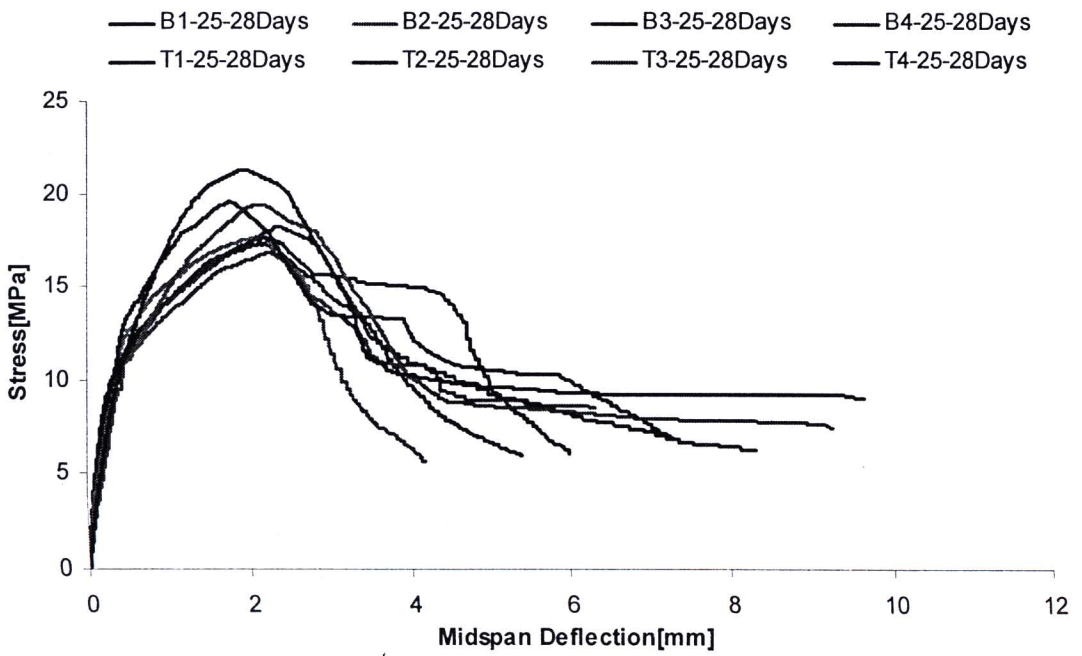
รูปที่ ข.49 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



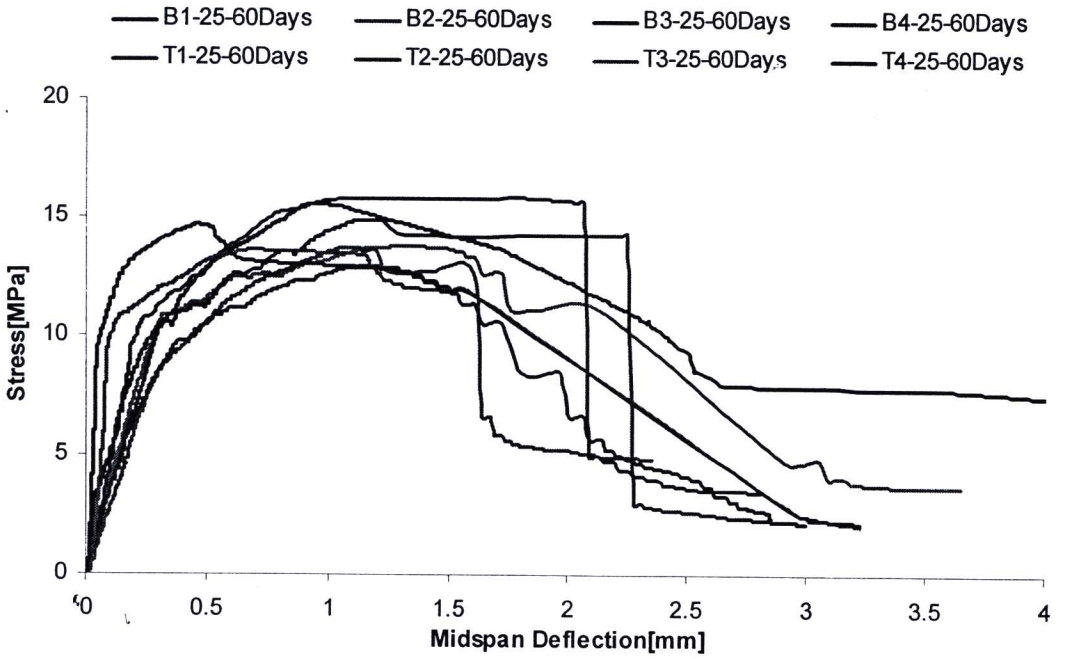
รูปที่ ข.50 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิห้อง ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



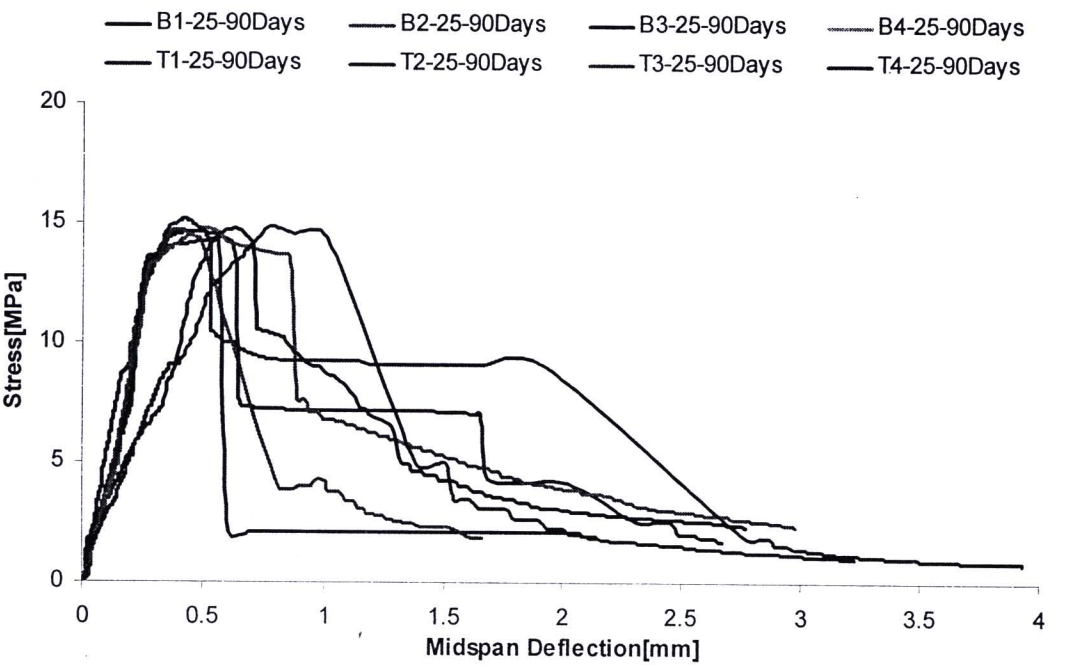
รูปที่ ข.51 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



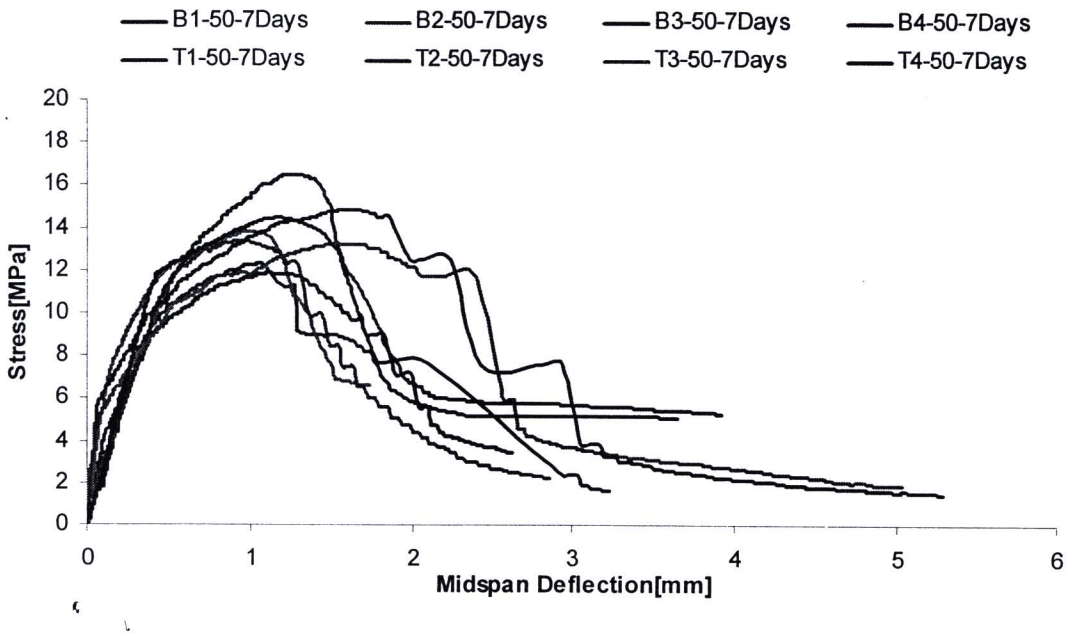
รูปที่ ข.52 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



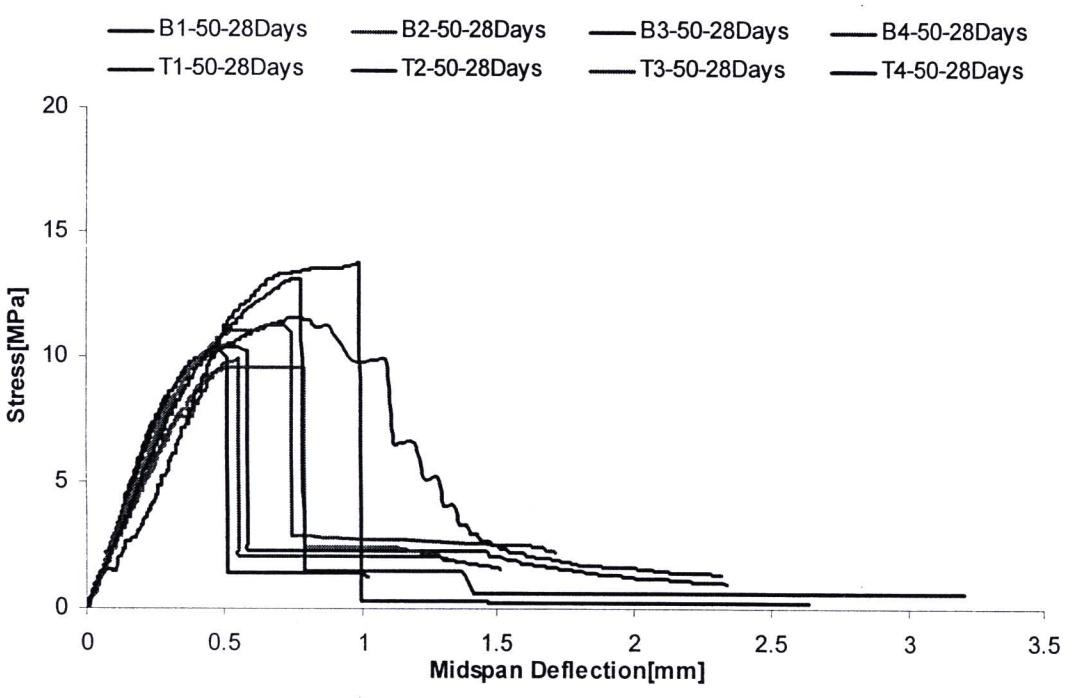
รูปที่ ข.53 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



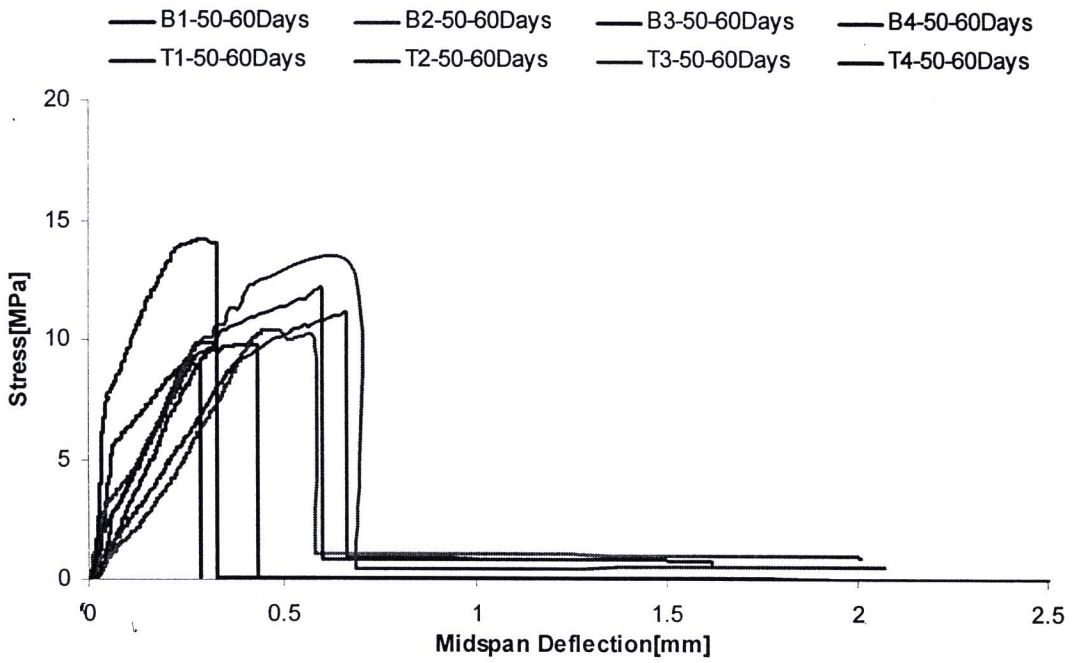
รูปที่ ข.54 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 25^{0}C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



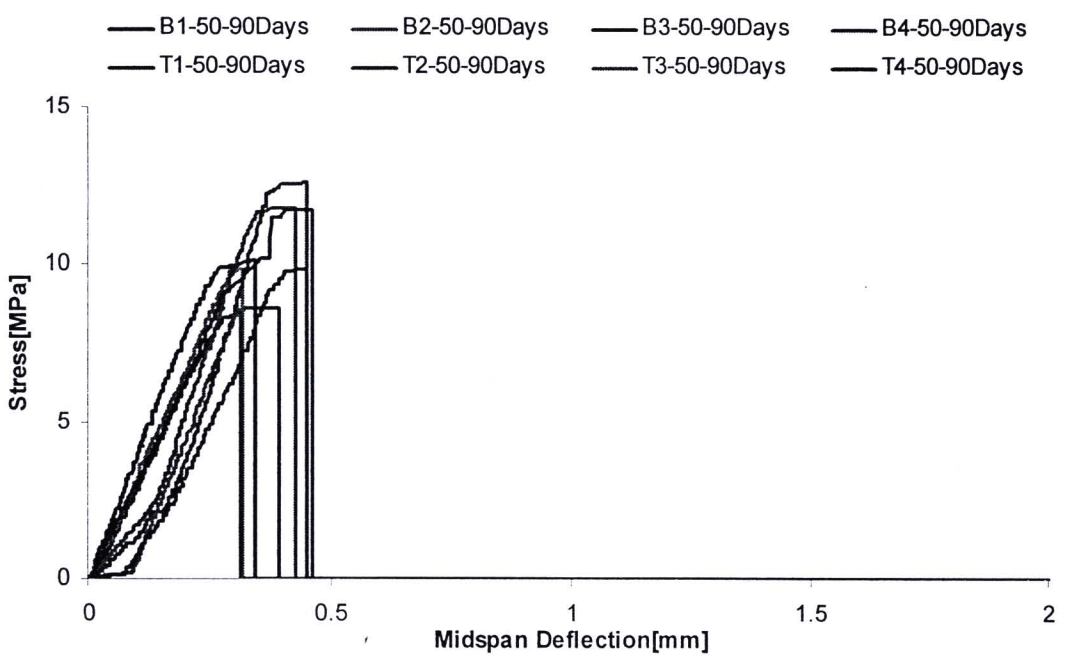
รูปที่ ข.55 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



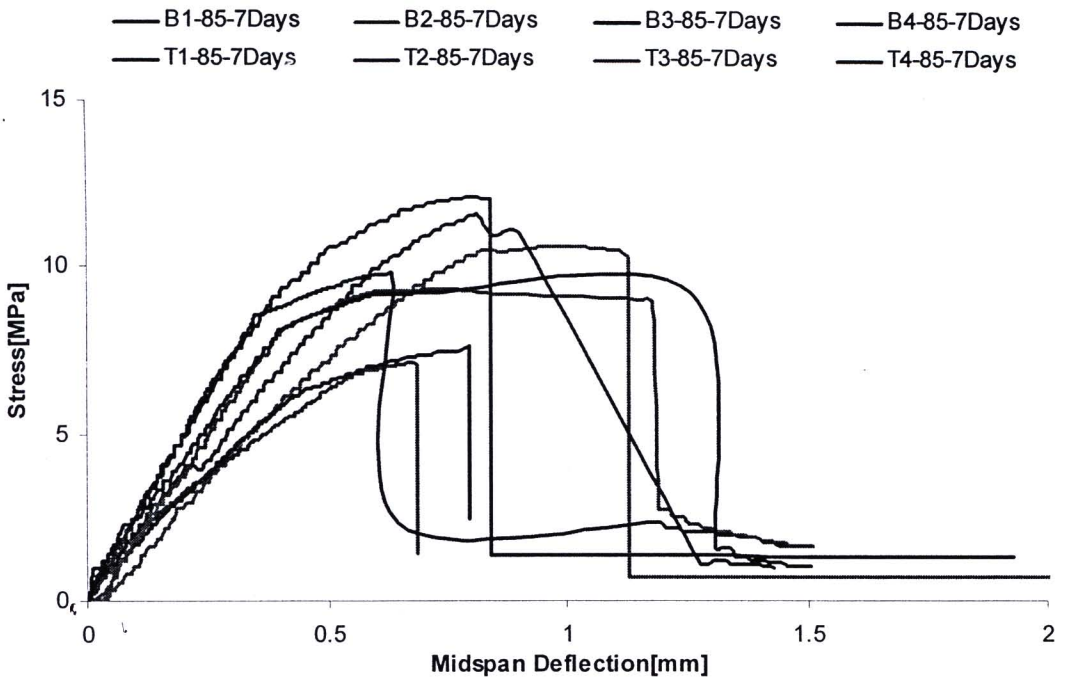
รูปที่ ข.56 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



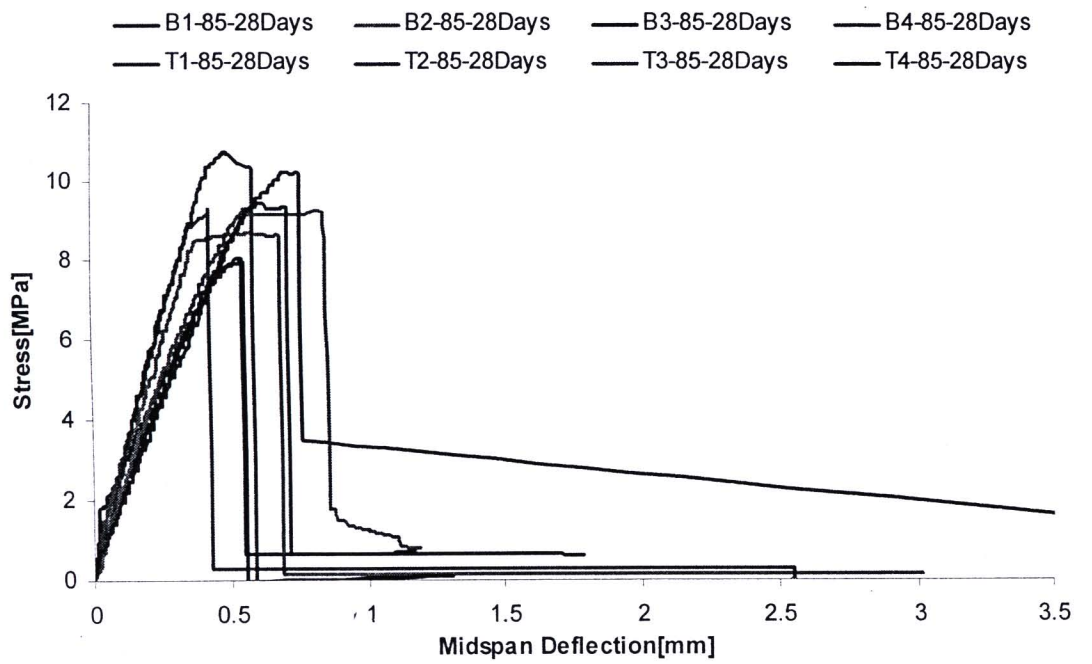
รูปที่ ข.57 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



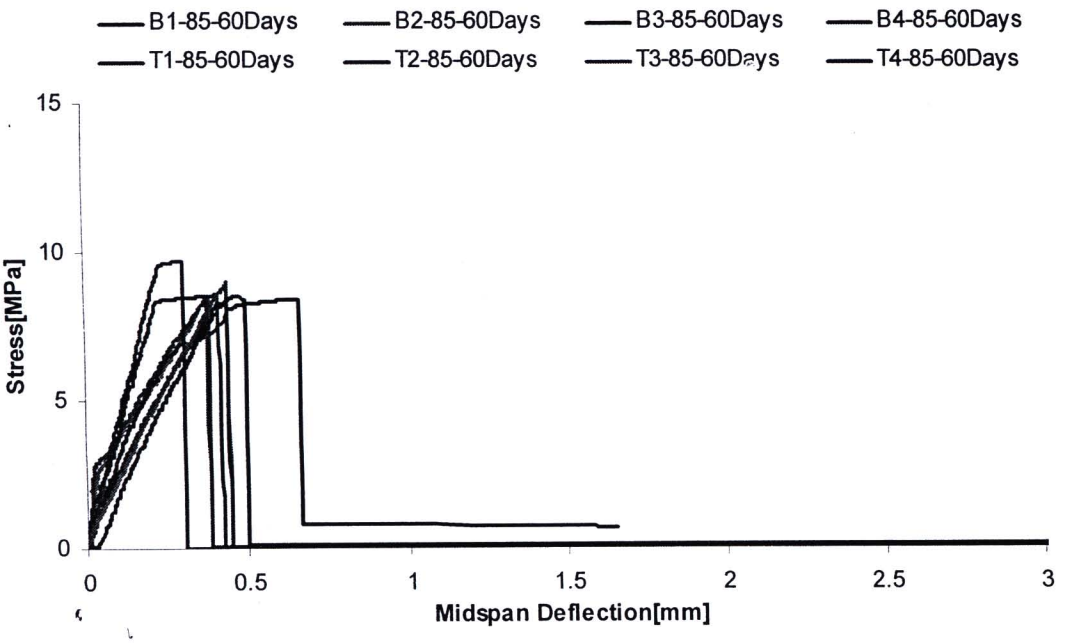
รูปที่ ข.58 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 50^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



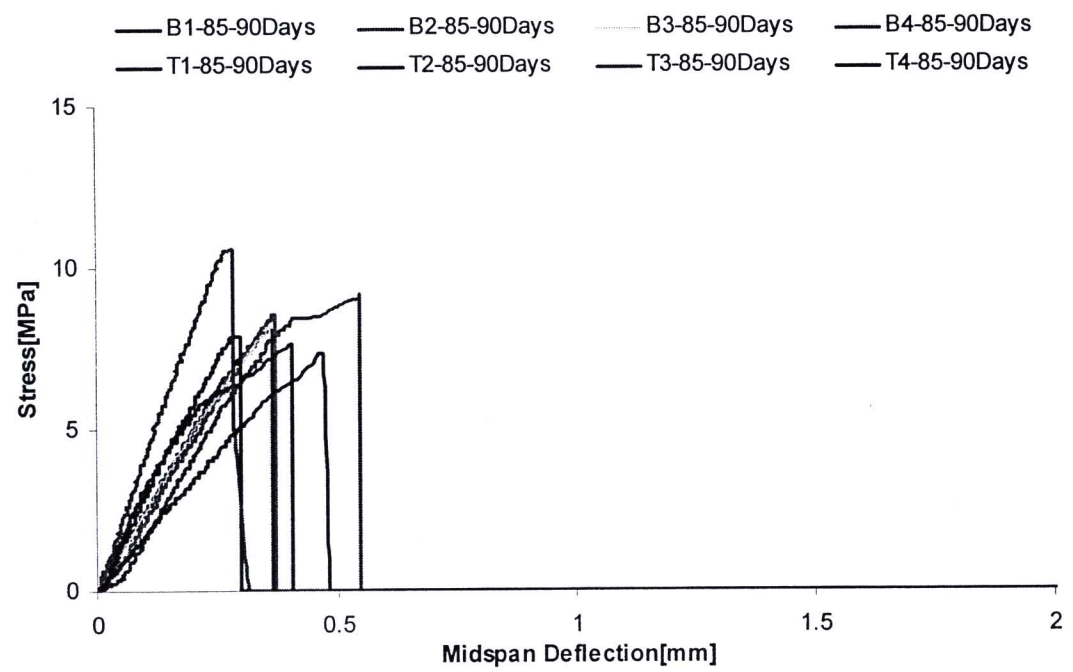
รูปที่ ข.59 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



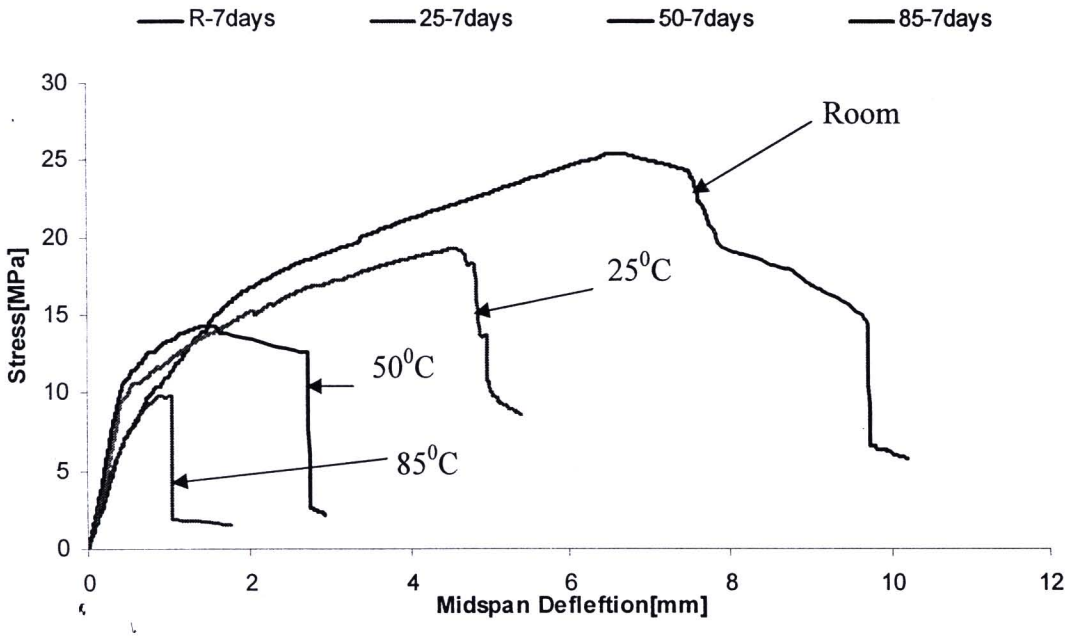
รูปที่ ข.60 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



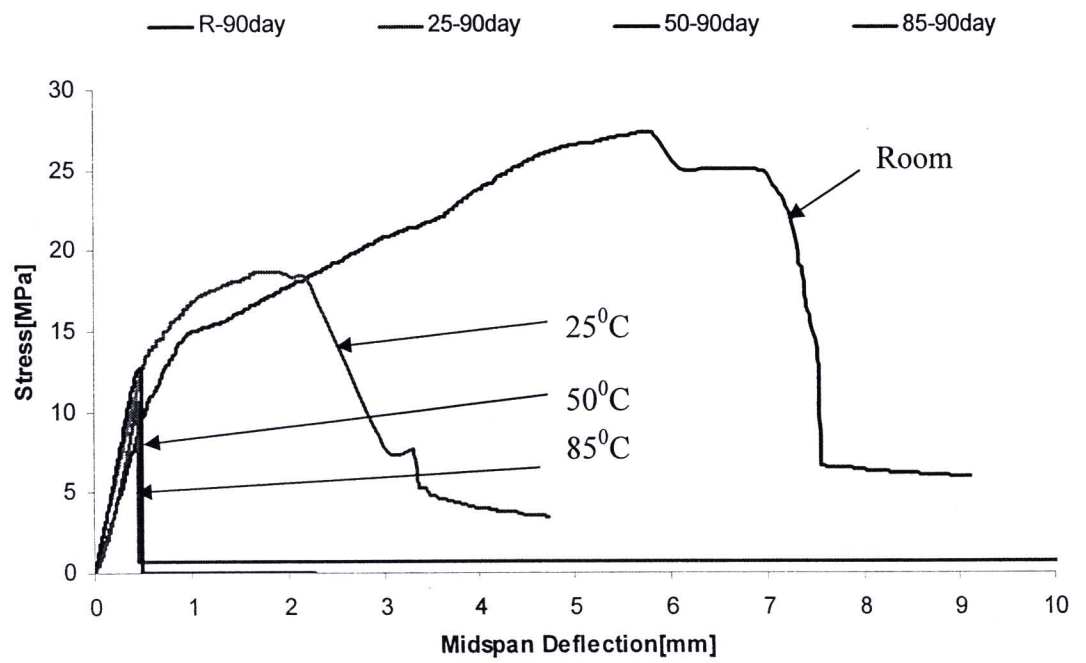
รูปที่ ข.61 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 60 วันที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



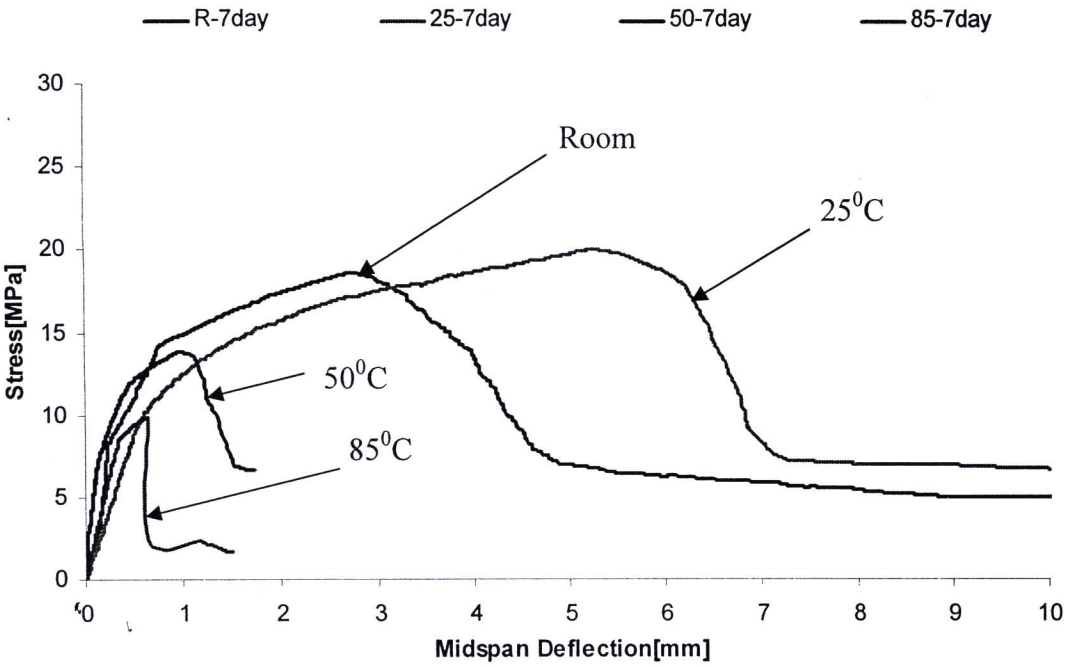
รูปที่ ข.62 พฤติกรรมกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิ 85^0C ของแต่ละแผ่นตัวอย่าง



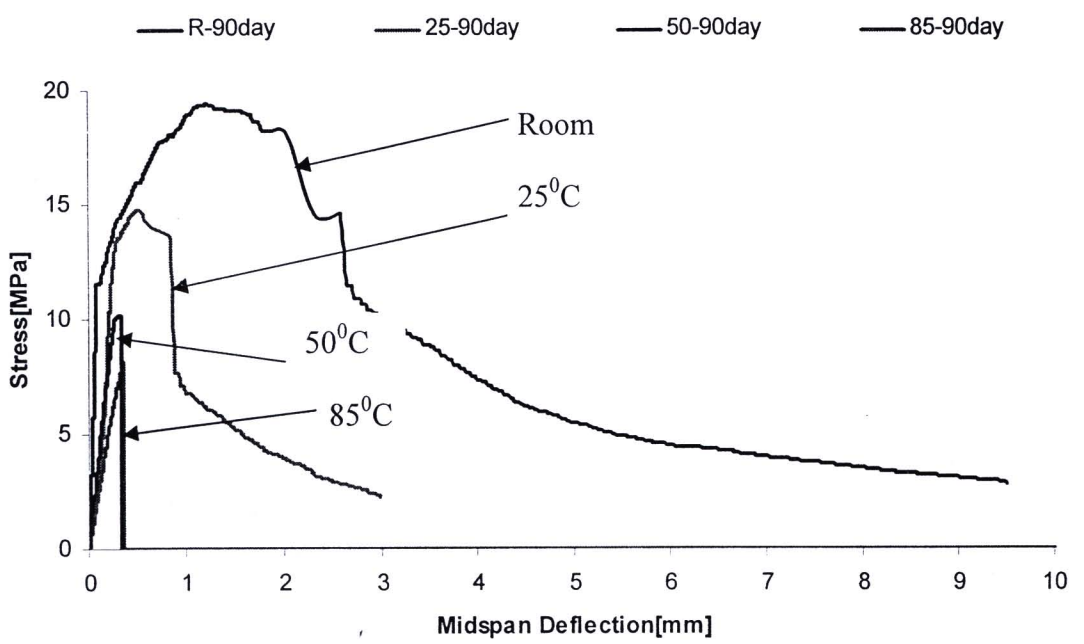
รูปที่ ข.63 เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิต่างกัน



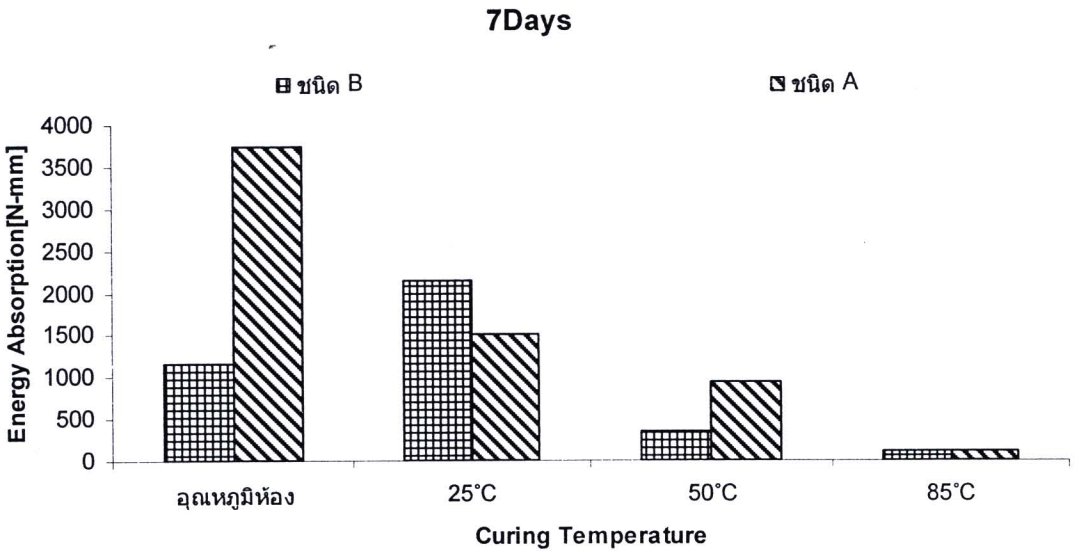
รูปที่ ข.64 เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิต่างกัน



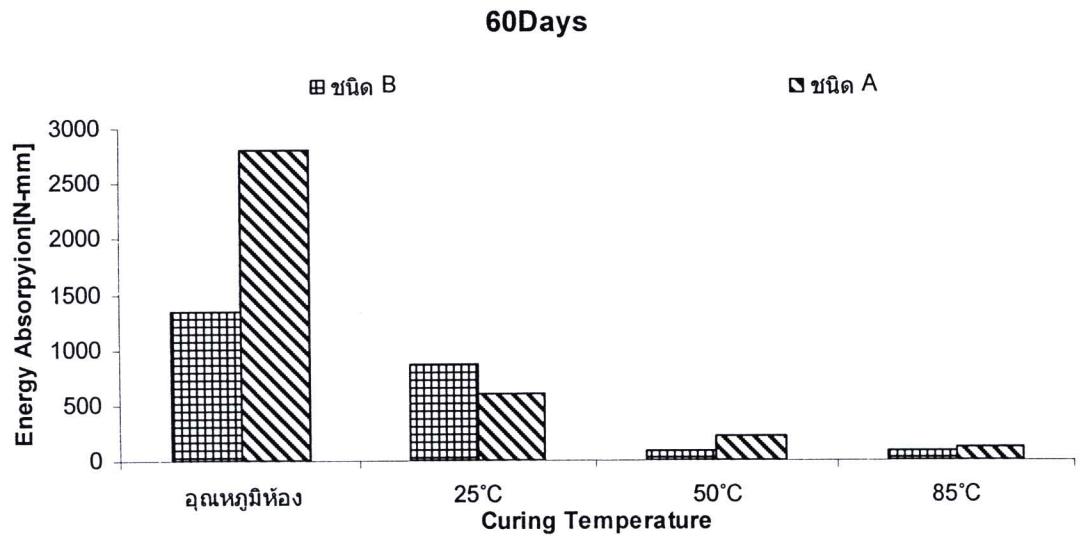
รูปที่ ข.65 เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 7 วันที่อุณหภูมิต่างกัน



รูปที่ ข.66 เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด B ที่ระยะเวลา 90 วันที่อุณหภูมิต่างกัน

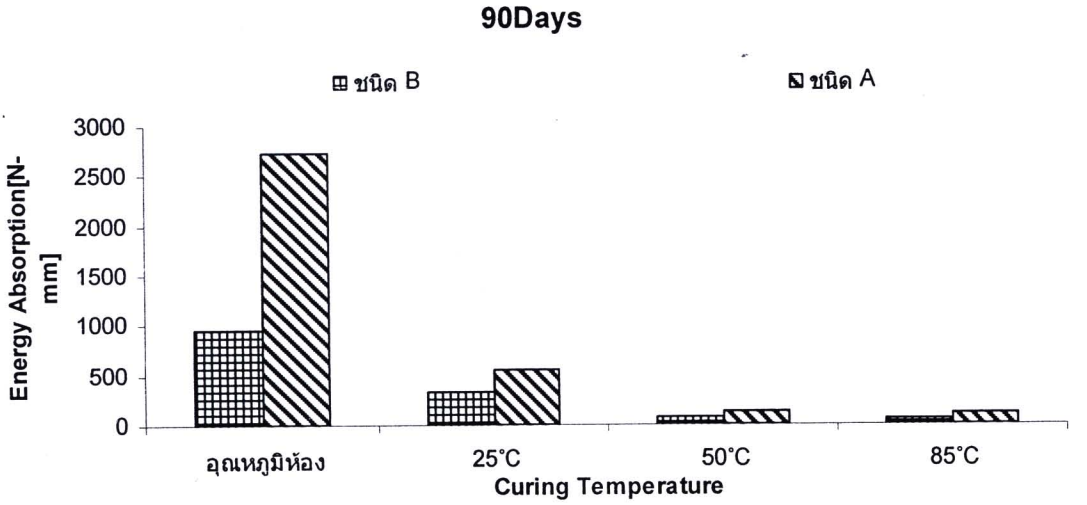


รูปที่ ข.67 เปรียบเทียบพลังงานสะสมของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A และชนิด B ที่อุณหภูมิห้อง 25^{0}C 50^{0}C 85^{0}C ระยะเวลา 7 วัน

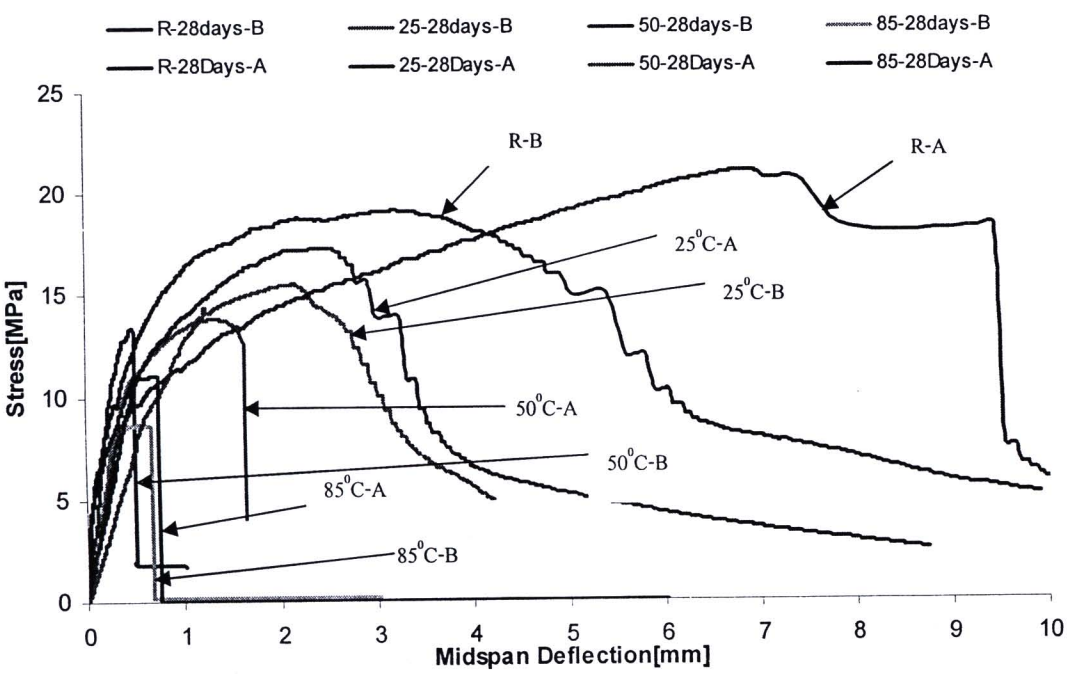


รูปที่ ข.68 เปรียบเทียบพลังงานสะสมของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A และชนิด B ที่อุณหภูมิห้อง 25^{0}C 50^{0}C 85^{0}C ระยะเวลา 60 วัน

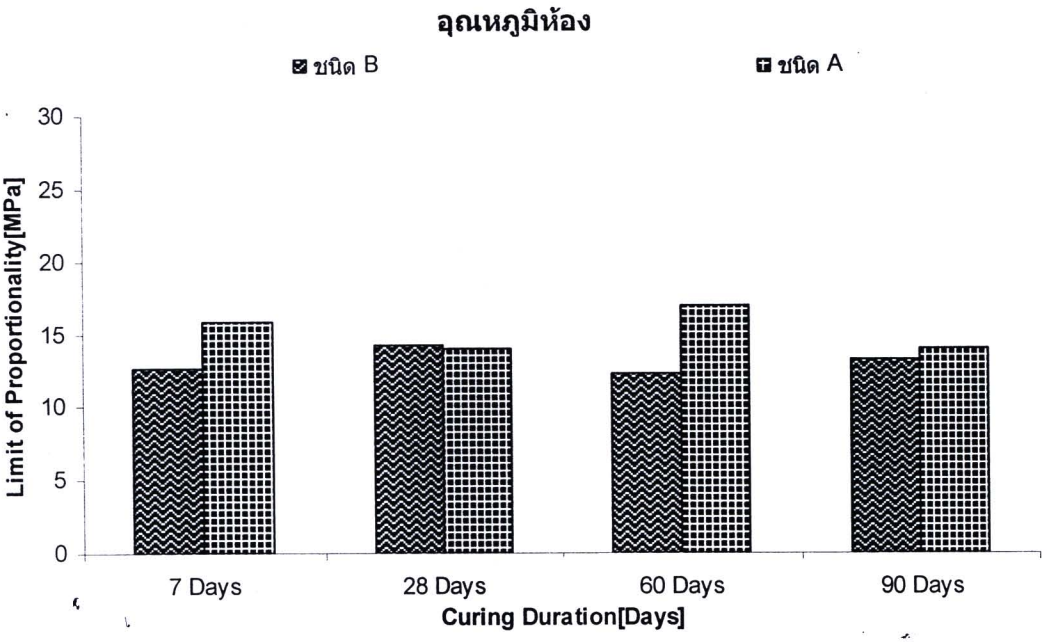
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



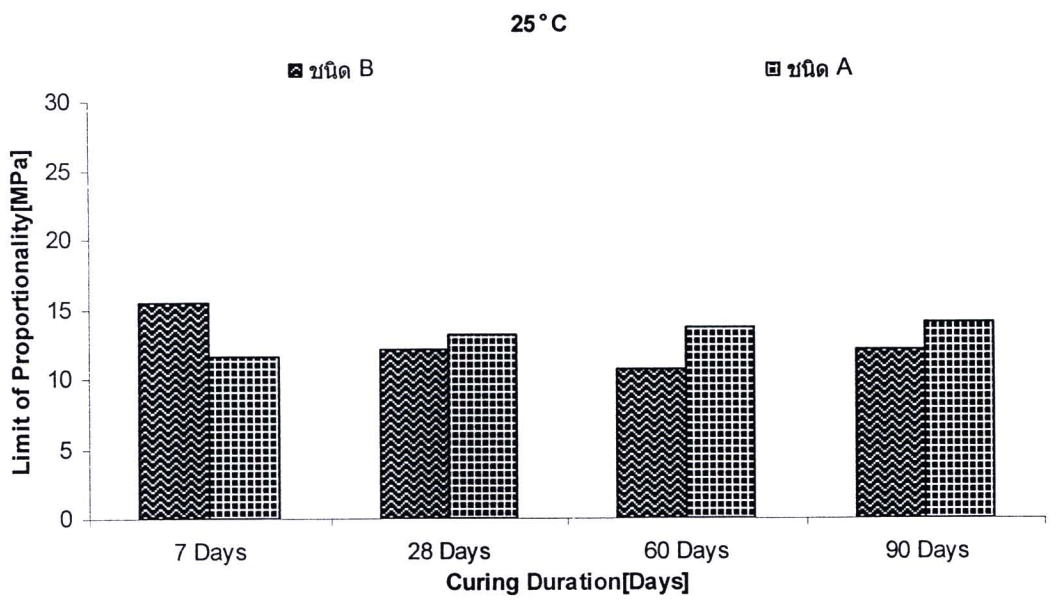
รูปที่ ข.69 เปรียบเทียบพลังงานสะสมของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A และชนิด B ที่อุณหภูมิห้อง 25^0C 50^0C 85^0C ระยะเวลา 90 วัน



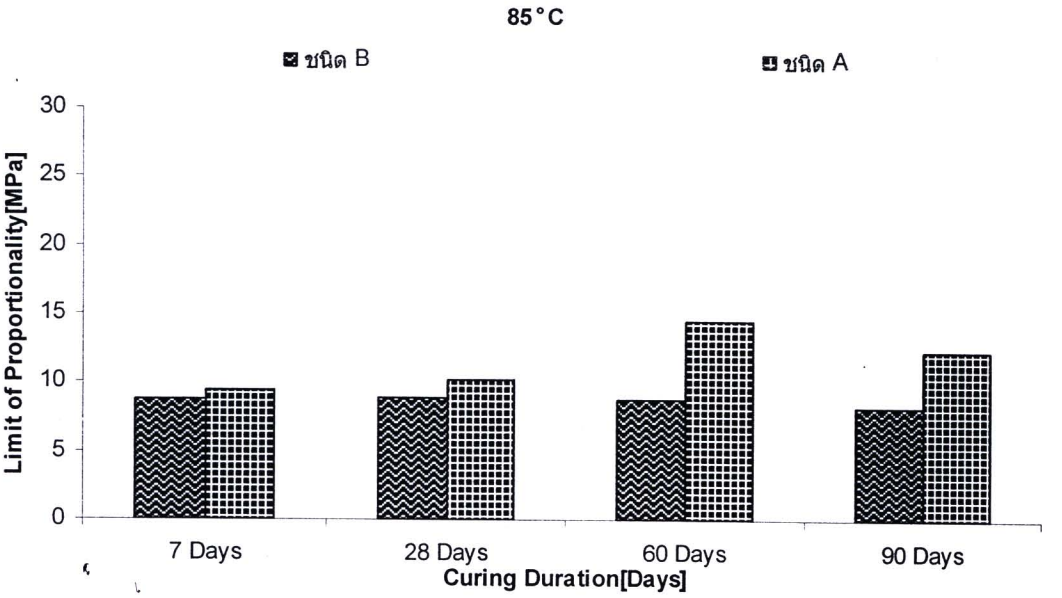
รูปที่ ข.70 เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ชนิด A และชนิด B ที่ระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิต่างกัน



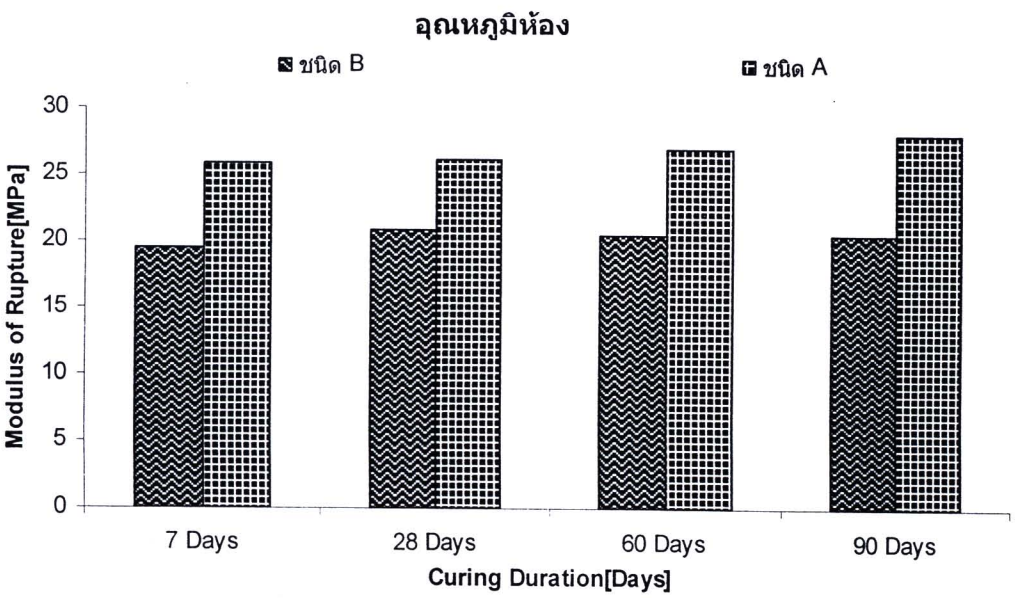
รูปที่ ข.71 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่อุณหภูมิห้อง



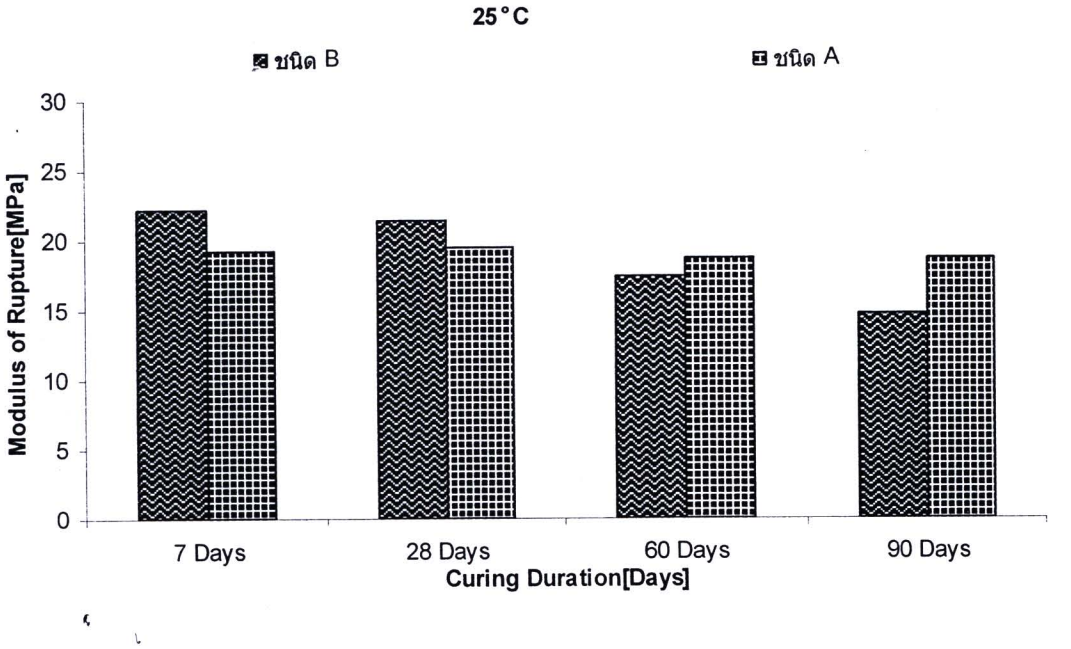
รูปที่ ข.72 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่อุณหภูมิ 25^0C



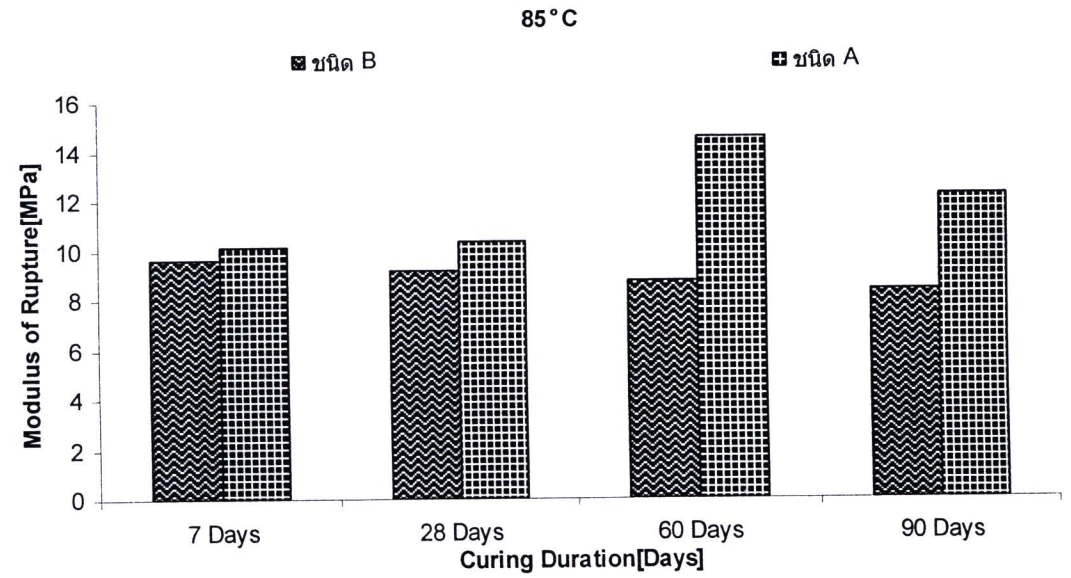
รูปที่ ข.73 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่อุณหภูมิ 85^0C



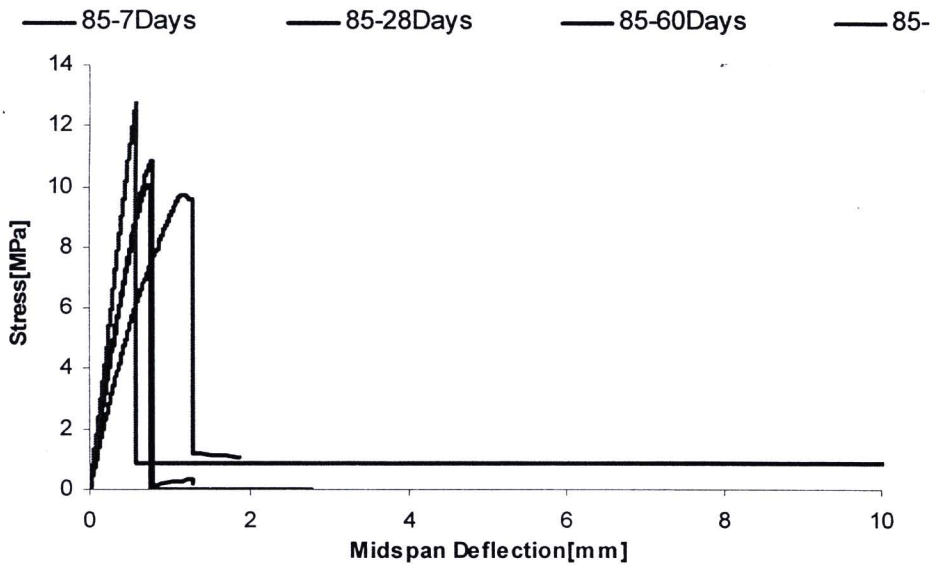
รูปที่ ข.74 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่อุณหภูมิห้อง



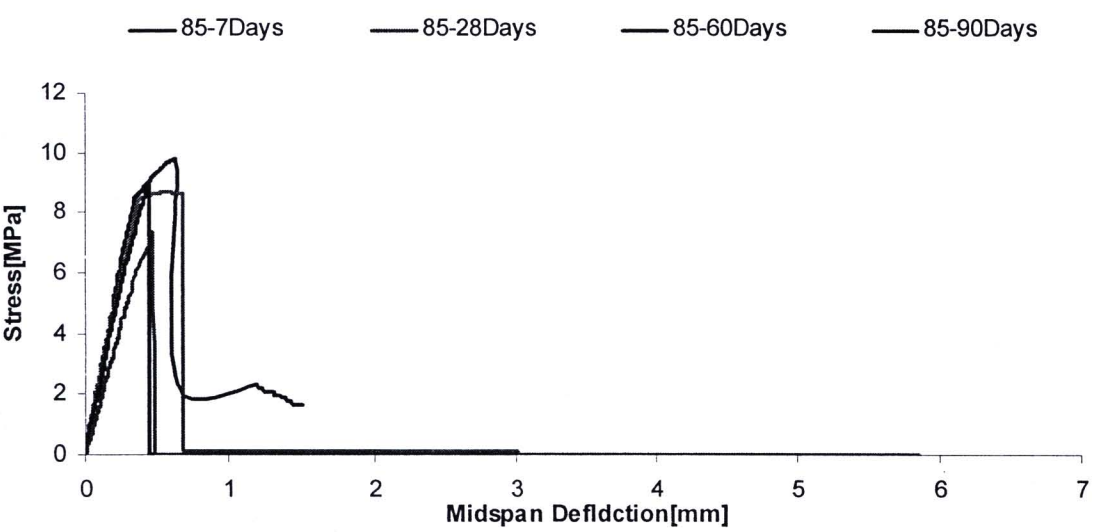
รูปที่ ข.75 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่อุณหภูมิ 25^{0}C



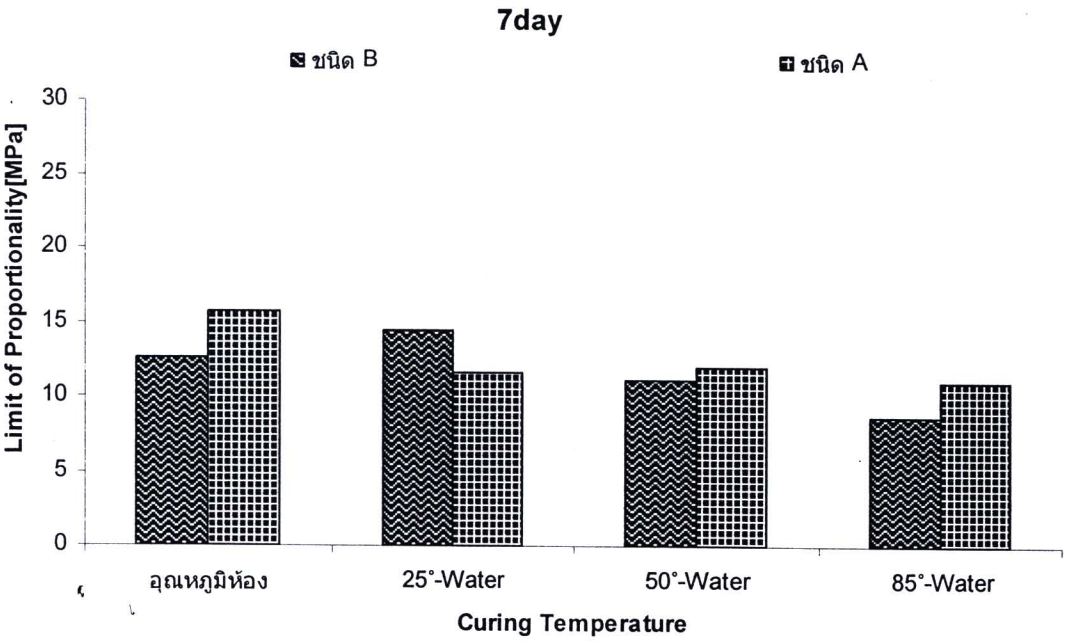
รูปที่ ข.76 เปรียบเทียบค่าการรับแรงดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่อุณหภูมิ 85^{0}C



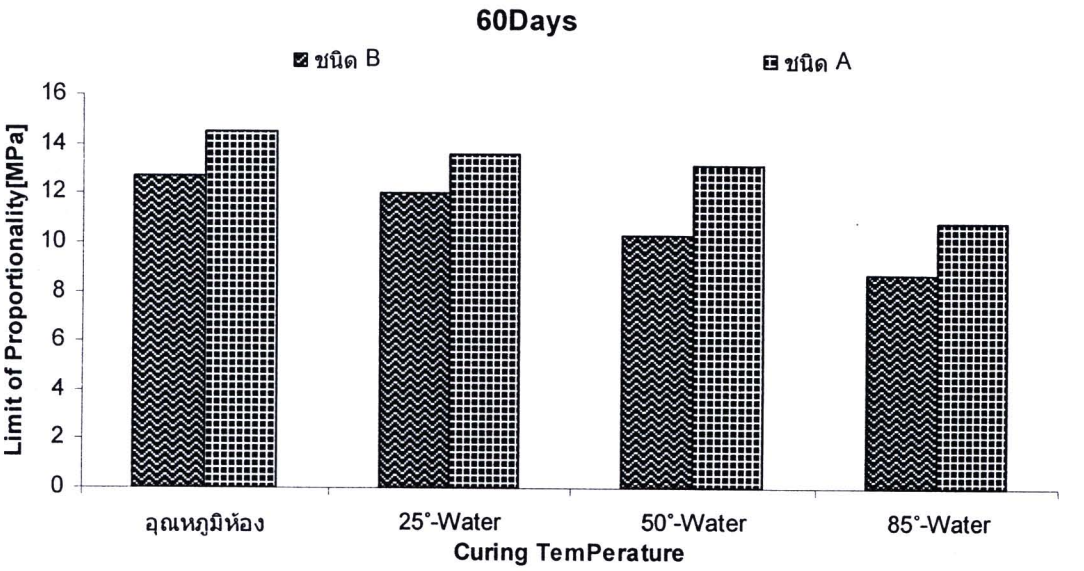
รูปที่ ข.77 พฤติกรรมการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ตามระยะเวลาต่างกัน



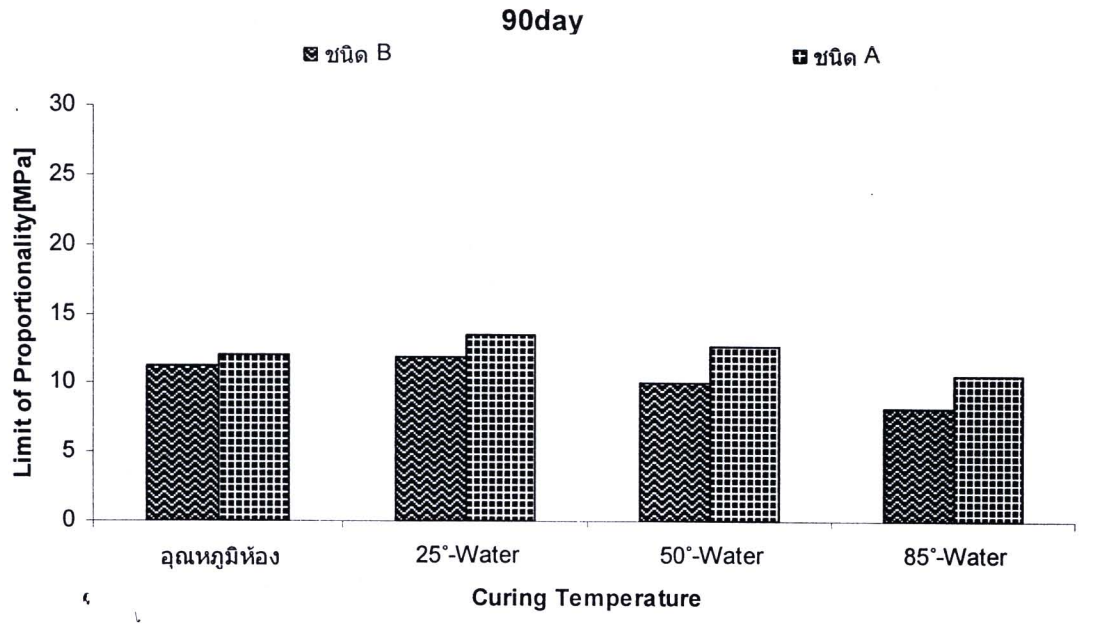
รูปที่ ข.78 พฤติกรรมการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด B ที่อุณหภูมิ 85^{0}C ตามระยะเวลาต่างกัน



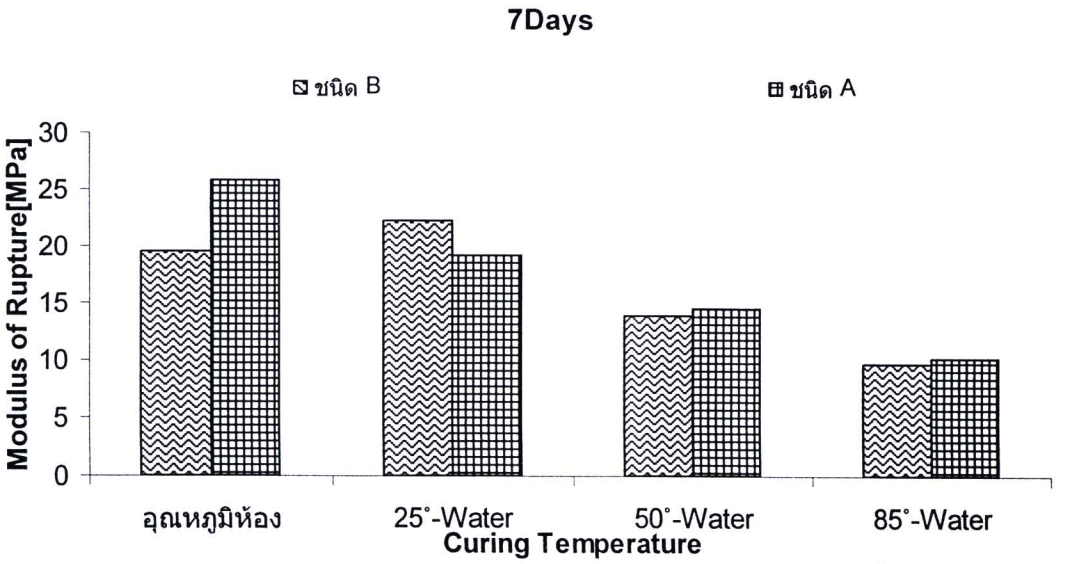
รูปที่ ข.79 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่ระยะเวลา 7 วัน



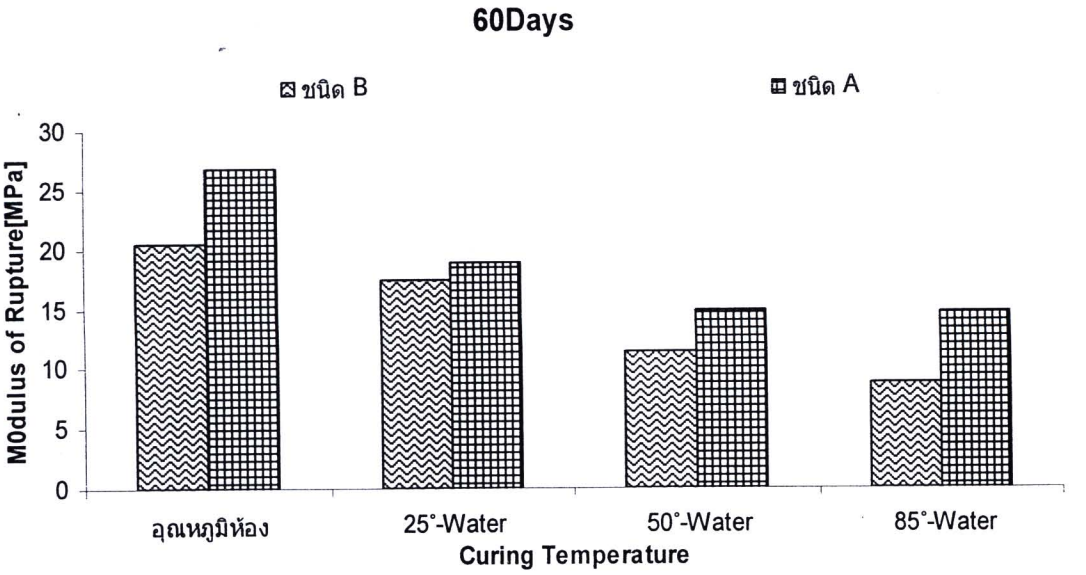
รูปที่ ข.80 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่ระยะเวลา 60 วัน



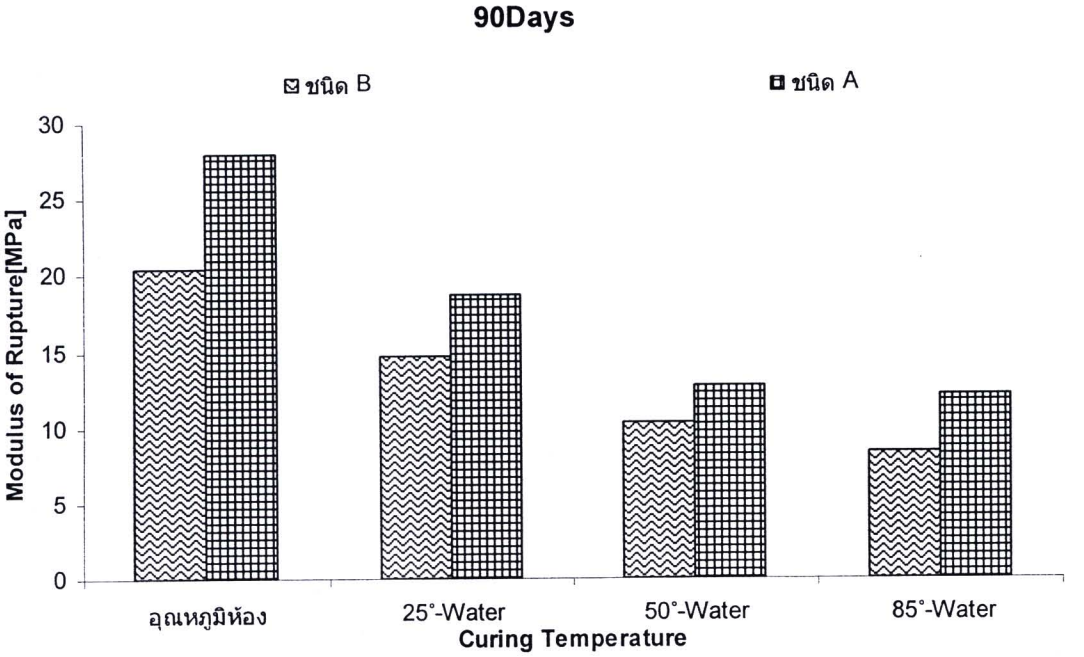
รูปที่ ข.81 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (LOP) ที่ระยะเวลา 90 วัน



รูปที่ ข.82 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่ระยะเวลา 7 วัน



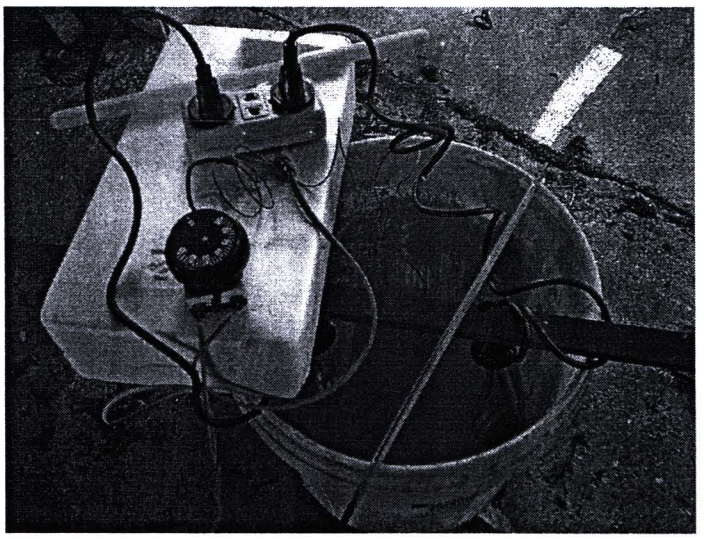
รูปที่ ข.83 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่ระยะเวลา 60 วัน



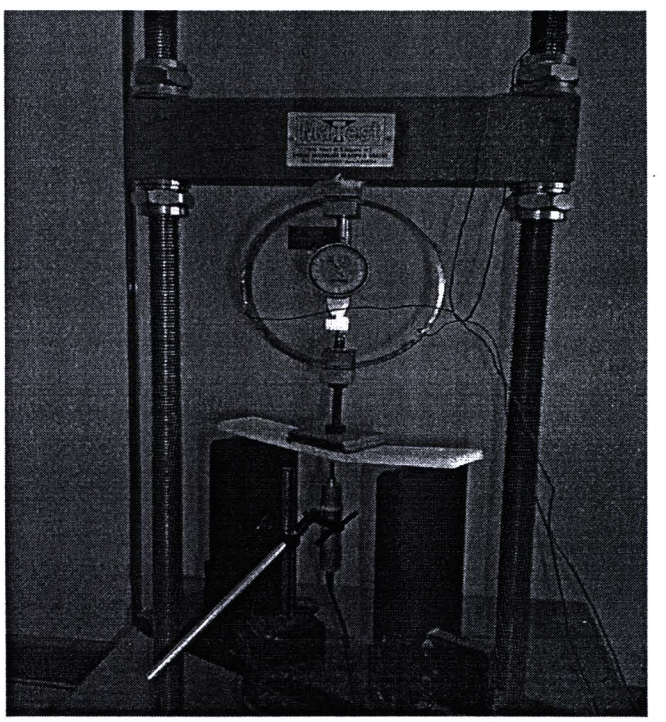
รูปที่ ข.85 เปรียบเทียบค่าการรับกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้วชนิด A และชนิด B ที่จุดขีดจำกัดสัดส่วนการวิบัติ (MOR) ที่ระยะเวลา 90 วัน

ภาคผนวก ค.

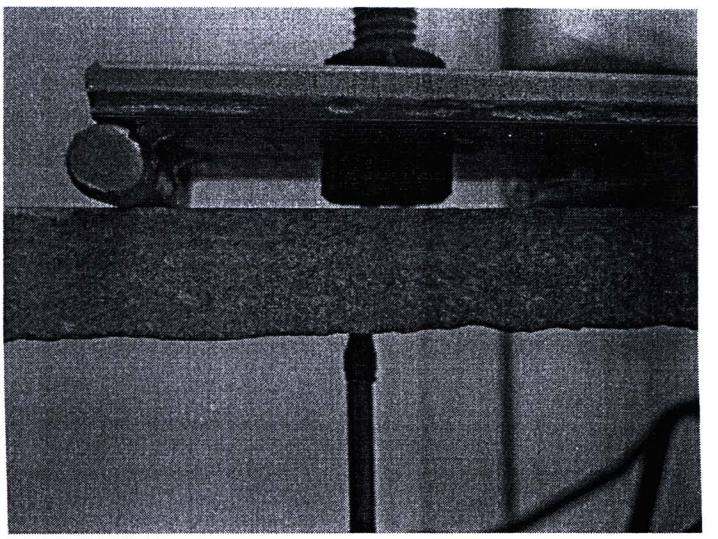
การทดสอบกำลังดัดของวัสดุแผ่นบางที่ทำจากคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว



รูปที่ ค.1 การทดสอบเครื่องมือ

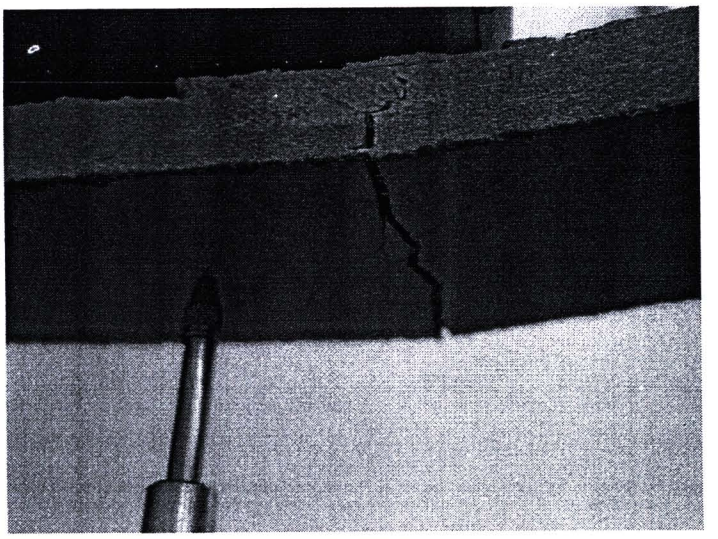


รูปที่ ค.2 การทดสอบกำลังดัด

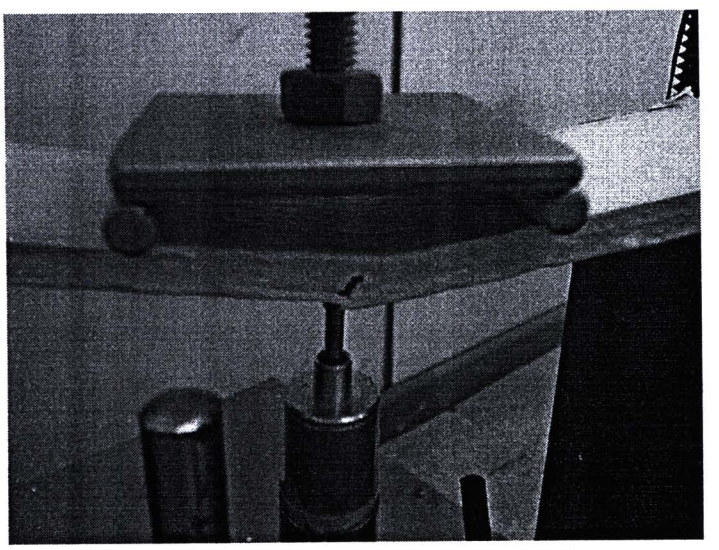


รูปที่ ค.3 การทดสอบกำลังดัด

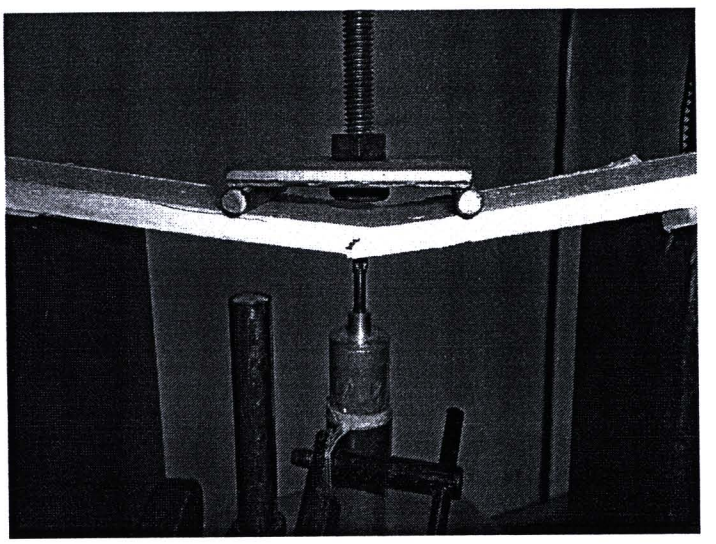
รูปที่ ค.4 การทดสอบกำลังดัด



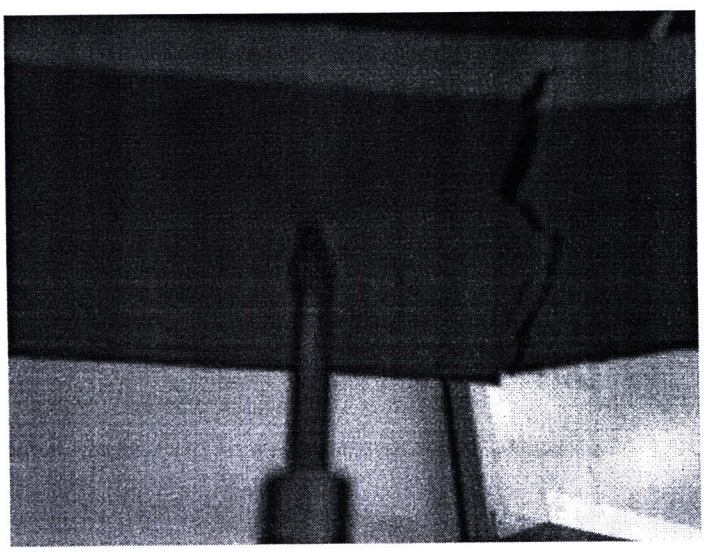
รูปที่ ค.5 การทดสอบกำลังดัด



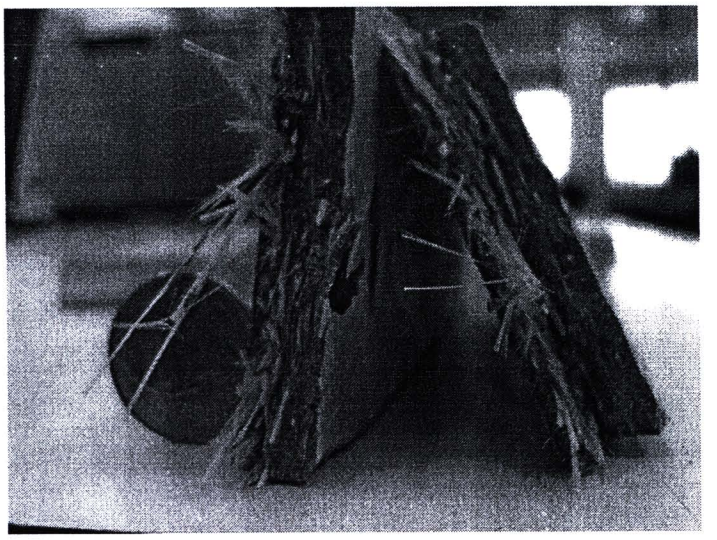
รูปที่ ค.6 การทดสอบกำลังดัด



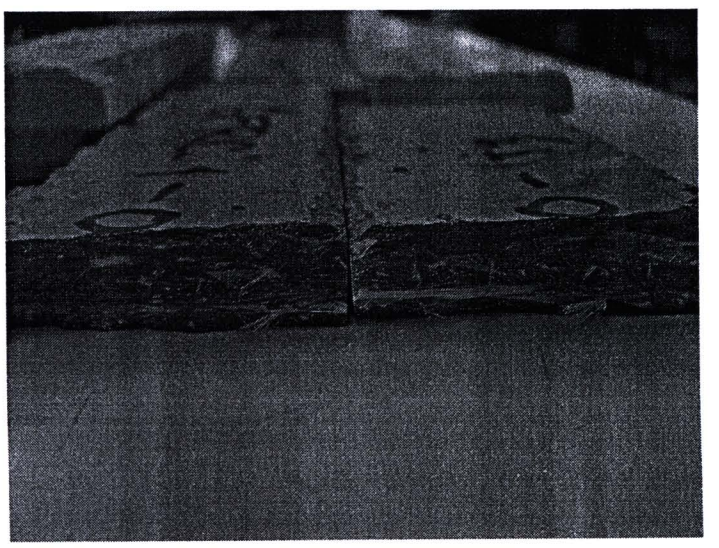
รูปที่ ค.7 การทดสอบกำลังดัด



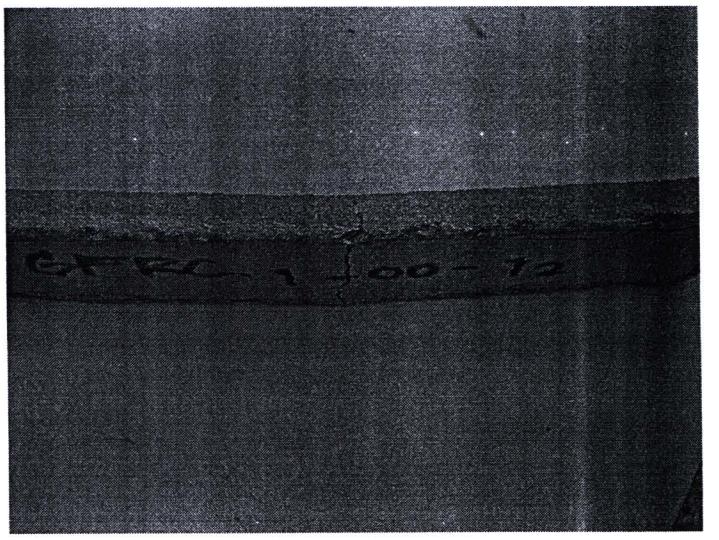
รูปที่ ค.8 การทดสอบกำลังดัด



รูปที่ ค.9 การทดสอบกำลังดัด



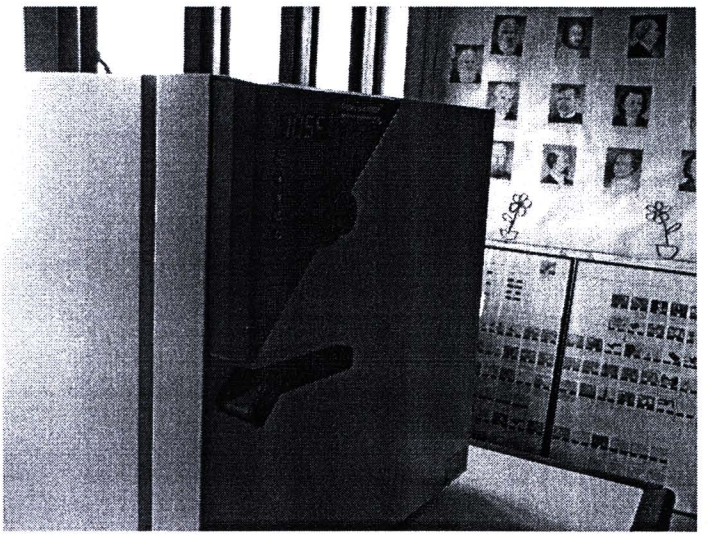
รูปที่ ค.10 การทดสอบกำลังดัด



รูปที่ ค.11 การทดสอบกำลังดัด

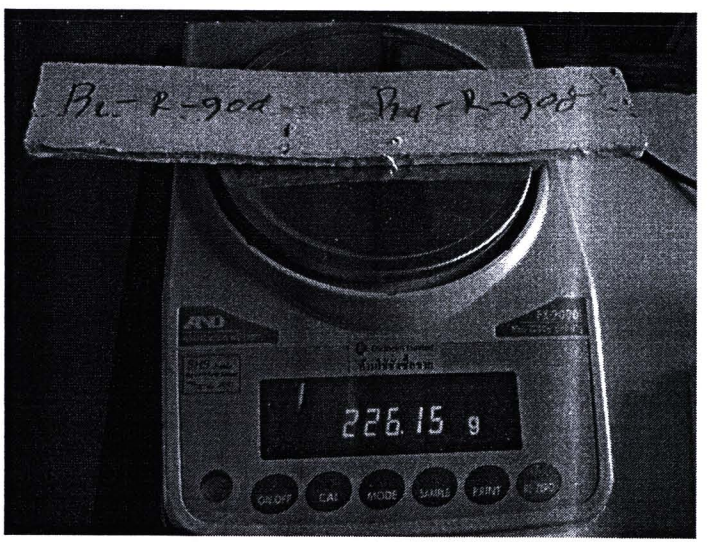
รูปที่ ค.12 การทดสอบกำลังดัด

การทดสอบการดูดซึมน้ำ



รูปที่ ค.13 ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ

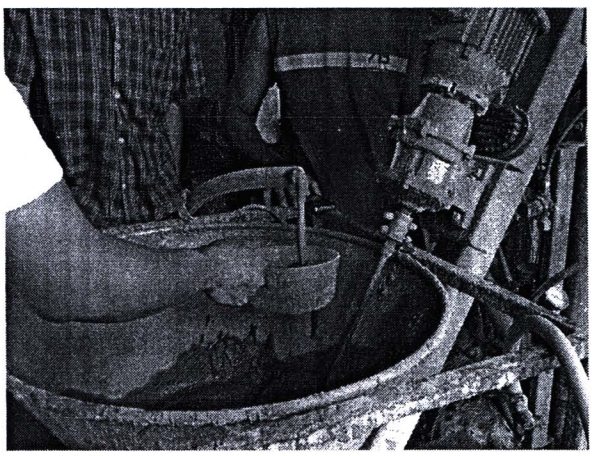
รูปที่ ค.14 การเรียงแผ่นทดสอบ



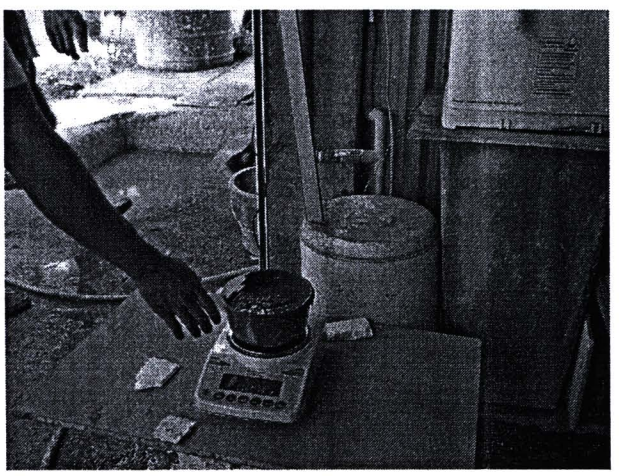
รูปที่ ค.15 ชั่งน้ำหนักหลังอบแห้ง

ภาคผนวก ง.

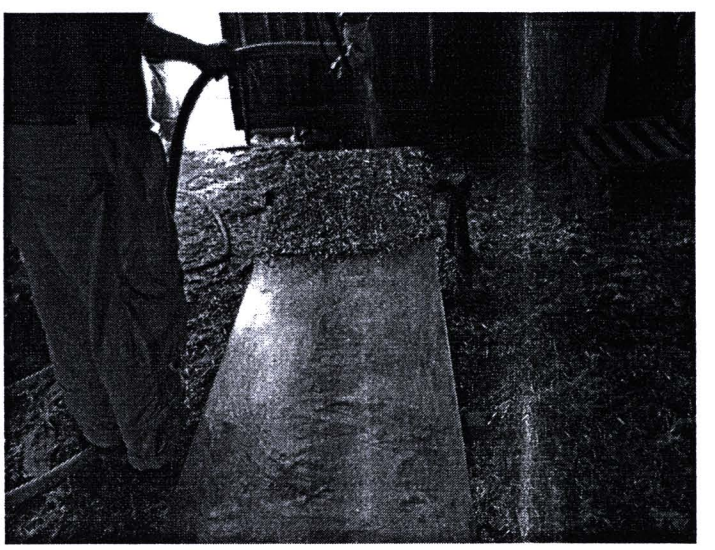
การเตรียมตัวอย่างทดสอบ



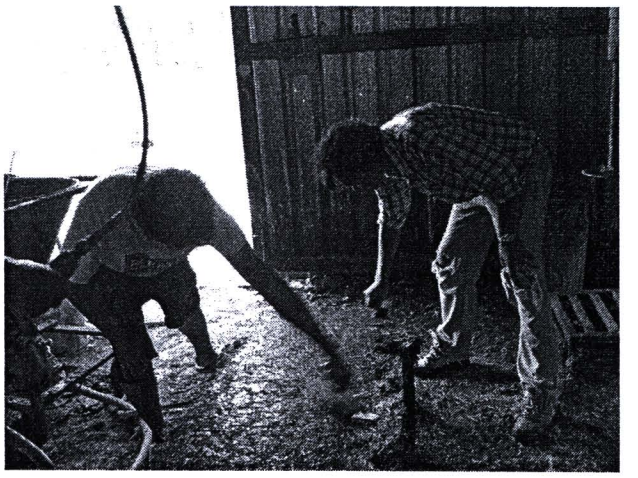
รูปที่ ง.1 การหาปริมาณมอร์ตาร์



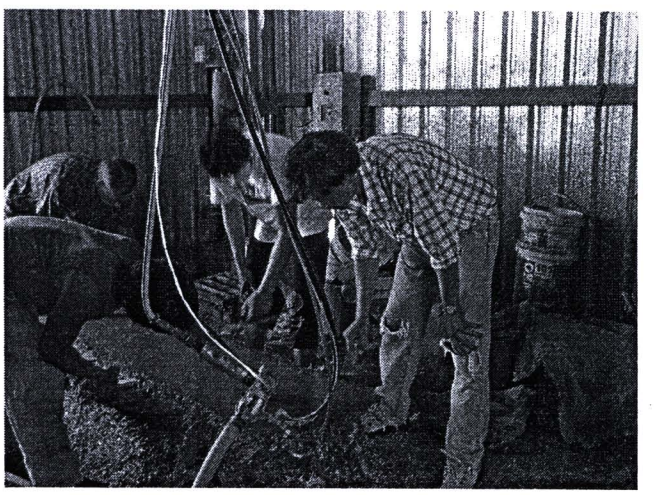
รูปที่ ง.2 การชั่งน้ำหนักมอร์ตาร์



รูปที่ ง.3 การพ่นมอร์ตาร์ผสมเส้นใยแก้ว

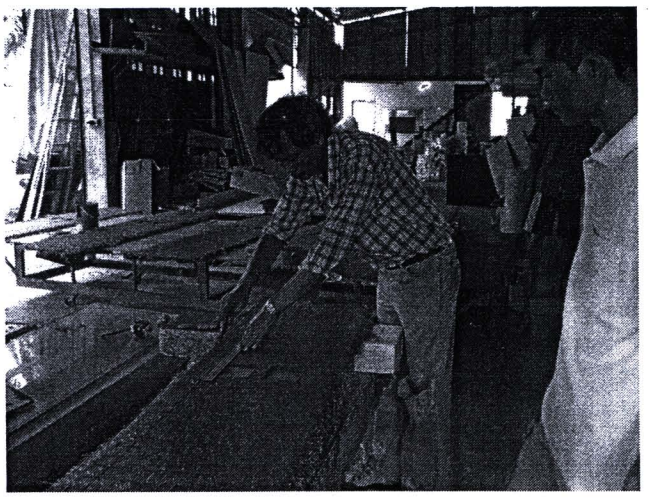


รูปที่ ง.4 การปรับผิวหน้าให้เรียบ



รูปที่ ง.5 การวัดขนาดความหนา

รูปที่ ง.6 ปรับแต่งผิวหน้า



รูปที่ ง.7 ตัดขนาดตัวอย่าง

รูปที่ ง.8 ตัดตัวอย่างทดสอบหาปริมารเส้นใยแก้วหลังพ่นชิ้นตัวอย่าง

รูปที่ ง.9 เขียนรหัสตัวอย่าง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายวิวัฒน์ ศรัทธา

วัน เดือน ปีเกิด 12 ธันวาคม 2502

ประวัติการศึกษา

ระดับอาชีวศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมศิลป์
วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2520
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมศิลป์
วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2522

ระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
วิทยาลัยครูพระนคร พ.ศ.2524

ระดับปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ.2553

ประวัติการทำงาน ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3
โรงเรียนสว่างศึกษา พ.ศ. 2525 - พ.ศ. 2541
ตำแหน่ง ครู ค.ศ. 3 (วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ)
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
พ.ศ. 2542 -ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 22 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

ข้าพเจ้า นายวิวัฒน์ ศรัทธา รหัสประจำตัว 52480114 เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับ ปริญญาโท หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี อยู่บ้านเลขที่ 635 หมู่ 12 ตำบล สว่างแดนดิน อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัด สกลนคร รหัสไปรษณีย์ 47110 เป็น "ผู้โอน" ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี รศ.ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกูล ตำแหน่ง คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เป็นตัวแทน "ผู้รับโอน" สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาอิทธิพลของการแช่ในน้ำที่อุณหภูมิต่างกันต่อคุณสมบัติของคอนกรีตเสริมเส้นใยแก้ว ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่

4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน

5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้นพร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ.2538

ลงชื่อ.....ผู้โอนลิขสิทธิ์

(นายวิวัฒน์ ศรัทธา)

ลงชื่อ.....ผู้รับโอนลิขสิทธิ์

(รศ.ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกูล)

ลงชื่อ.....พยาน

(ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล)

ลงชื่อ.....พยาน

(นางกิ่งแก้ว ผลตระกูล)