

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างถ่านหิน

ผลการวิเคราะห์ถ่านหินแบบประมาณและคุณสมบัติอื่น ๆ ก่อนการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างถ่านหินที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal) จากตัวอย่างถ่านหินทั้ง 7 แหล่งจำนวน 11 ตัวอย่างคือ แหล่งบ้านปู จังหวัดลำพูน 3 ตัวอย่าง (BP2, BP110, BP163) แหล่งแม่เมาะ จังหวัดลำปาง 3 ตัวอย่าง (MM1, MM2, MM3) แหล่งแม่ทาน จังหวัดลำปาง 1 ตัวอย่าง (MT) แหล่งแม่ลอง จังหวัดลำพูน 1 ตัวอย่าง (ML) แหล่งนาทราย จังหวัดลำพูน 1 ตัวอย่าง (NT) แหล่งแม่ละเมา จังหวัดตาก 1 ตัวอย่าง (MLM) และแหล่งกันตัง จังหวัดตรัง 1 ตัวอย่าง (KT) ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 พบว่า เมื่อทำการแบ่งสกัดตัวอย่างถ่านหินตามมาตรฐาน ASTM D 388 ถ่านหินทั้งหมดเป็นสัคคีซิปิโทมินัส โดยเป็นถ่านหินสัคคีซิปิโทมินัสบี 3 ตัวอย่าง และถ่านหินสัคคีซิปิโทมินัสซี 8 ตัวอย่าง โดยมีร้อยละเถ้าอยู่ในช่วง 5.38-30.12 ความชื้น 6.05-17.99 สารระเหย 24.96-47.64 และคาร์บอนคงตัว 23.82-50.33 ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างถ่านหินแบบประมาณในสภาวะที่ทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างถ่านหินโดยวิธีแบบประมาณตามมาตรฐาน ASTM พบว่าเมื่อเวลาในการวิเคราะห์เปลี่ยนไปโดยให้สัมผัสกับอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประมาณและคุณสมบัติอื่น ๆ ของตัวอย่างด้านหินที่สภาวะ
ด้านหินใหม่ (รวมความชื้น)

ตัวอย่าง ด้านหิน	ดัชนีการชนแบบประมาณ				คุณสมบัติอื่น ๆ		
	ความชื้น (%)	น้ำ (%)	สารแขวน ลอย (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	ซีเมนต์ (%)	ค่าความร้อน (แคลอรี/กรัม)	พักด้านหิน
BP2	11.70	9.63	47.64	31.03	1.04	4619	ชั้นหินปูนสี สี
BP110	9.38	10.2	46.60	33.80	1.19	4765	ชั้นหินปูนสี บี
BP163	6.05	30.1	39.41	24.42	1.05	3314	ชั้นหินปูนสี สี
MM1	6.10	29.9	37.96	26.02	4.07	3185	ชั้นหินปูนสี สี
MM2	17.09	16.0	39.30	27.55	2.46	4065	ชั้นหินปูนสี สี
MM3	15.67	20.4	40.11	23.82	4.60	3863	ชั้นหินปูนสี สี
MT	13.49	25.7	35.01	25.71	0.60	3392	ชั้นหินปูนสี สี
ML	15.84	13.1	24.96	46.02	0.32	4465	ชั้นหินปูนสี สี
NT	9.88	24.4	36.95	28.72	1.74	3602	ชั้นหินปูนสี สี
MLM	17.99	5.38	26.33	50.30	1.30	5023	ชั้นหินปูนสี บี
KT	11.18	9.72	35.02	44.08	5.04	4874	ชั้นหินปูนสี บี

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์แบบประมาณของตัวอย่างด้านหินที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ใน
อากาศเป็นระยะเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน (รวมความชื้น)

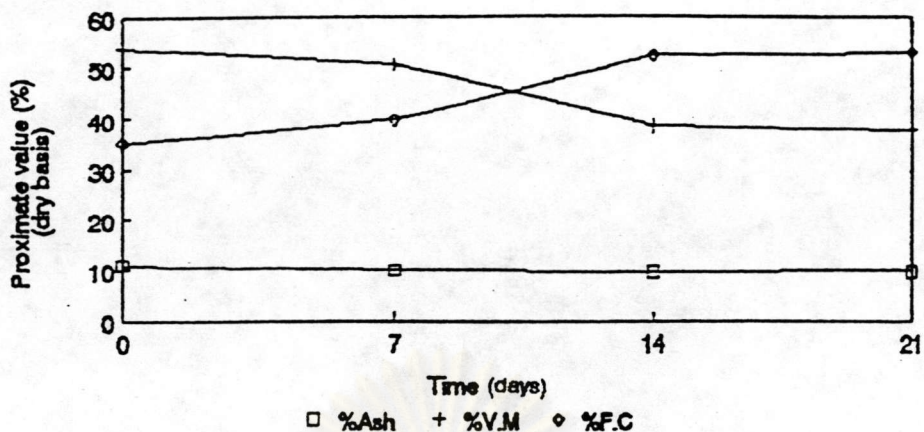
ตัวอย่าง ด้านหิน	ระยะ 0 วัน				ระยะ 7 วัน				ระยะ 14 วัน				ระยะ 21 วัน			
	ความชื้น (%)	น้ำ (%)	สารแขวน ลอย (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	ความชื้น (%)	น้ำ (%)	สารแขวน ลอย (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	ความชื้น (%)	น้ำ (%)	สารแขวน ลอย (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	ความชื้น (%)	น้ำ (%)	สารแขวน ลอย (%)	คาร์บอน คงตัว (%)
BP2	11.70	9.63	47.64	31.03	7.18	9.13	47.00	36.71	8.54	9.04	35.65	48.77	8.49	9.10	35.00	48.41
BP110	9.38	10.22	46.60	36.80	8.76	10.35	46.61	39.26	8.67	10.23	32.23	53.87	8.41	10.05	32.07	54.47
BP163	7.18	30.12	38.41	23.31	8.36	28.39	31.86	32.37	8.63	30.13	30.37	32.57	8.45	30.02	30.01	33.52
MM1	7.70	29.91	37.96	24.43	7.68	29.90	36.38	26.04	7.40	29.95	35.60	27.05	7.24	29.54	35.20	28.02
MM2	17.09	16.06	39.30	27.55	10.24	20.32	36.81	30.63	11.13	21.41	31.08	36.37	10.29	21.10	30.99	37.82
MM3	15.67	20.40	40.11	23.82	9.93	20.08	39.52	30.47	10.11	21.79	34.83	33.17	9.71	21.56	34.50	34.23
MT	13.49	25.79	35.01	25.71	8.77	27.77	34.95	28.51	7.78	28.12	33.97	30.13	7.06	28.66	33.50	30.76
ML	15.84	13.18	24.96	46.02	9.61	14.06	25.80	50.71	8.20	14.38	24.41	53.00	8.16	14.25	24.26	53.34
NT	9.88	24.45	36.95	28.72	7.66	24.55	36.89	30.90	7.90	25.25	35.21	31.64	7.77	25.14	35.02	32.07
MLM	17.99	5.38	26.33	50.30	9.61	7.07	26.30	57.02	7.84	7.34	25.29	59.53	7.81	7.21	25.10	59.66
KT	11.18	9.72	35.02	44.08	9.23	9.33	34.96	46.48	8.32	9.96	34.57	47.13	7.80	9.69	34.23	48.26

21 วัน ทำให้คุณสมบัติด้านหินเปลี่ยนแปลงไปดังแสดงในตารางที่ 4.2 คือปริมาณความชื้นในตัวอย่างด้านหินมีค่าลดลงตามเวลา ถ้ามีปริมาณค่อนข้างคงที่ ส่วนสารระเหยได้มีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลง ตารางที่ 4.3 เป็นค่าแสดงของผลวิเคราะห์เมื่อไม่รวมความชื้น

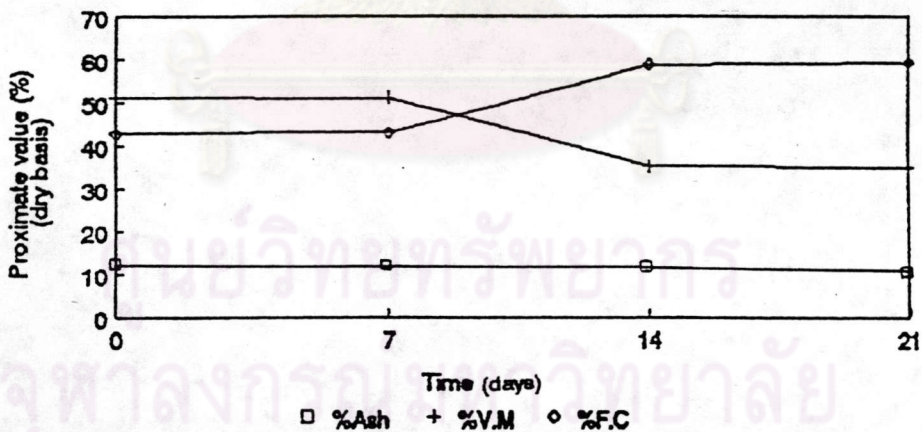
รูปที่ 4.1 ถึง 4.11 เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ร้อยละของเถ้า สารระเหย ใต้และคาร์บอนคงตัว (ไม่รวมความชื้น) ที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน เมื่อไม่รวมความชื้น การเปลี่ยนแปลงร้อยละเถ้ามีปริมาณค่อนข้างคงที่ ส่วนร้อยละสารระเหยได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่มีค่าลดลงตามเวลาจนเกือบผ่านไปและร้อยละคาร์บอนคงตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นผลต่างของการคำนวณ

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์แบบประมาณของตัวอย่างด้านหินที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นระยะเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน (ไม่รวมความชื้น)

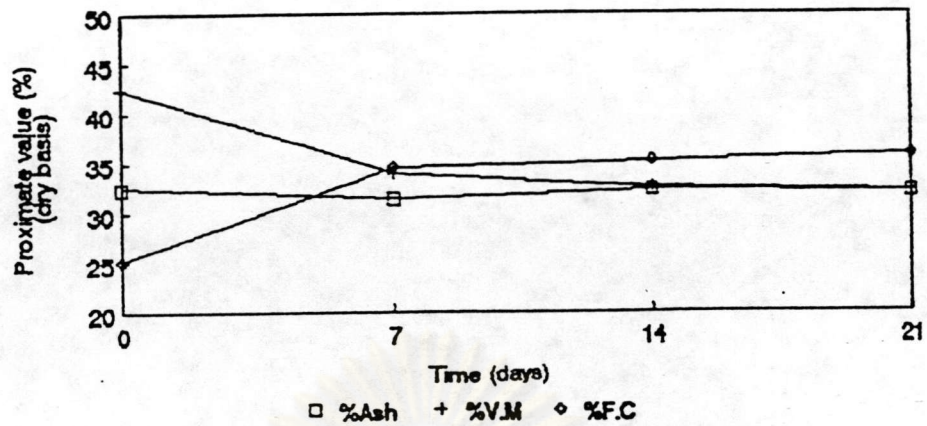
ตัวอย่าง ด้านหิน	ยกยกับ 0 วัน			ยกยกับ 7 วัน			ยกยกับ 14 วัน			ยกยกับ 21 วัน		
	เถ้า (%)	สารระเหย ใต้ (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	เถ้า (%)	สารระเหย ใต้ (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	เถ้า (%)	สารระเหย ใต้ (%)	คาร์บอน คงตัว (%)	เถ้า (%)	สารระเหย ใต้ (%)	คาร์บอน คงตัว (%)
BP2	10.91	53.95	35.14	9.83	50.82	39.54	9.67	38.14	52.18	9.73	37.43	52.84
BP110	11.28	51.42	42.82	11.34	51.09	43.05	11.20	35.29	58.98	10.97	35.01	59.47
BP163	32.44	42.45	25.11	31.39	34.03	34.58	32.27	32.53	35.20	32.09	32.08	35.83
MM1	32.41	41.13	26.47	32.39	39.41	28.21	32.34	38.44	29.21	31.85	37.95	30.21
MM2	19.37	47.40	33.23	22.64	43.24	34.12	24.09	34.98	40.92	23.52	34.54	41.94
MM3	24.19	47.56	28.25	22.29	43.88	33.83	24.24	38.86	36.90	23.88	38.21	37.91
MT	29.81	40.47	29.72	30.44	38.31	31.25	30.49	36.84	32.67	30.84	36.05	33.10
ML	15.88	29.66	54.88	15.58	28.32	56.10	15.88	26.59	57.73	15.52	26.40	58.08
NT	27.13	41.00	31.87	26.59	39.95	33.46	27.42	36.23	34.35	27.26	37.97	34.77
MLM	6.56	32.11	61.33	7.82	29.10	63.08	7.96	27.44	64.59	7.82	27.23	64.95
KT	10.94	39.43	49.83	10.28	38.51	51.21	10.89	37.71	51.41	10.51	37.13	52.36



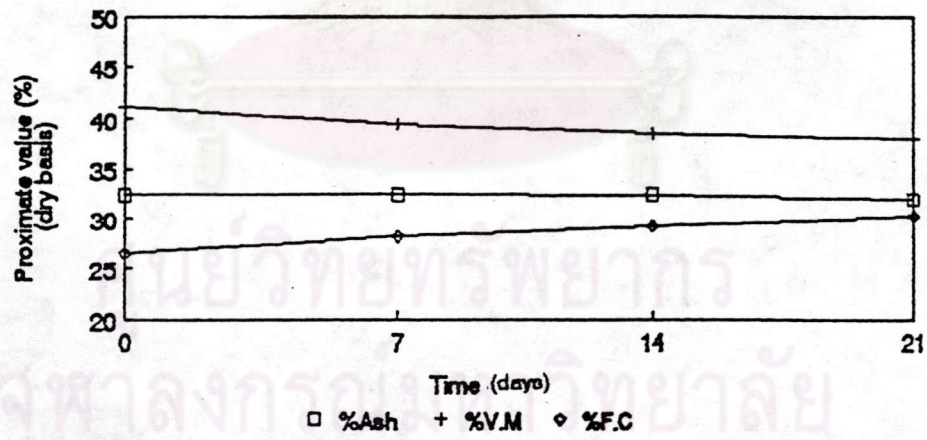
รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอน
คงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งบ้านปูน BP2



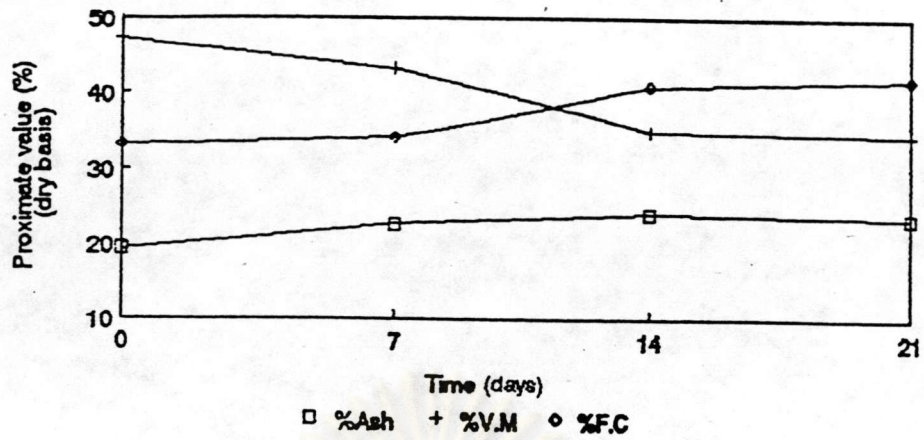
รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอน
คงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งบ้านปูน BP110



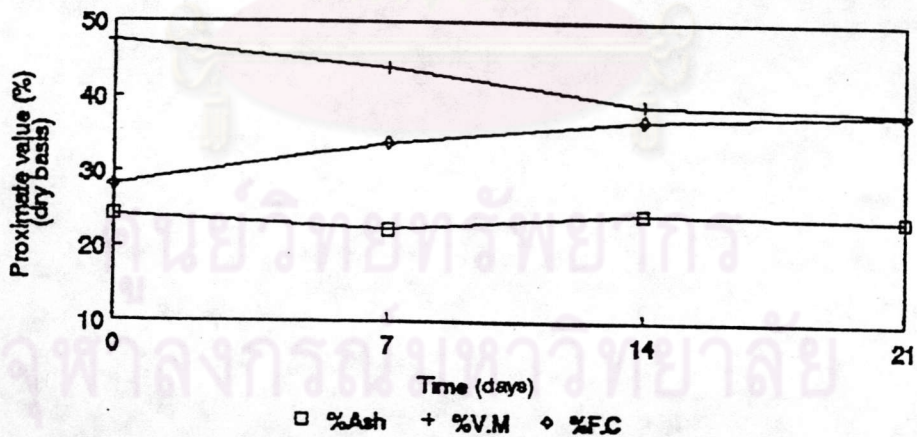
รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอน
คงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งบ้านปู BP163



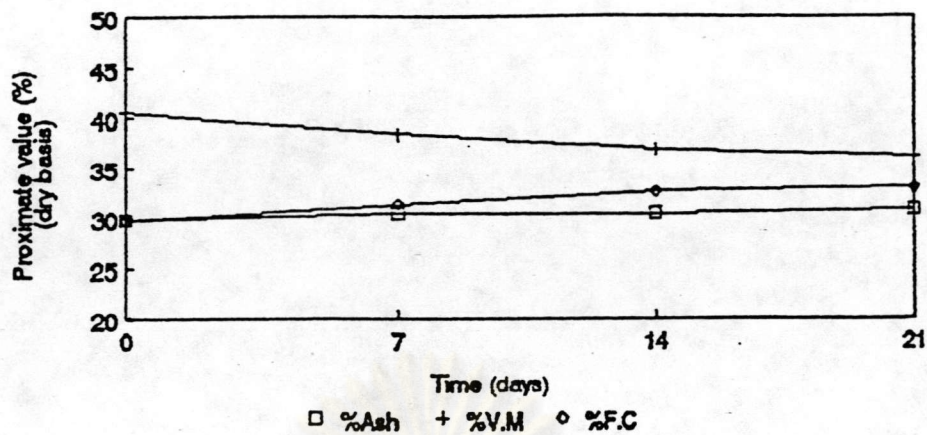
รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอน
คงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1



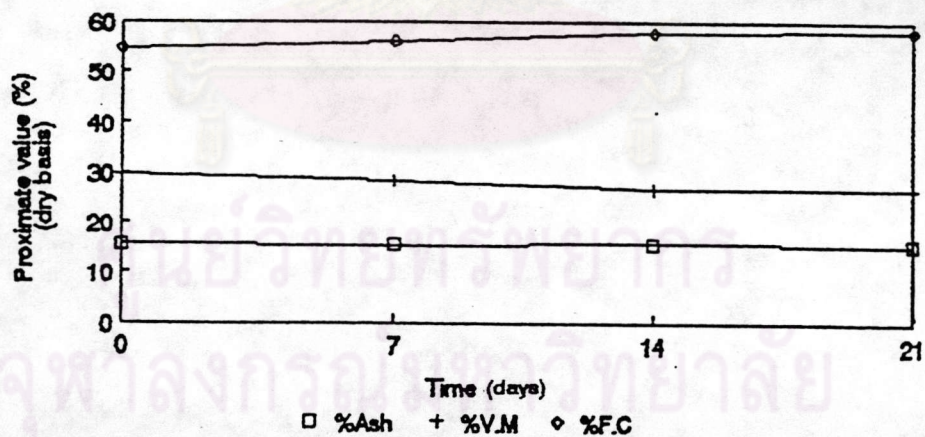
รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2



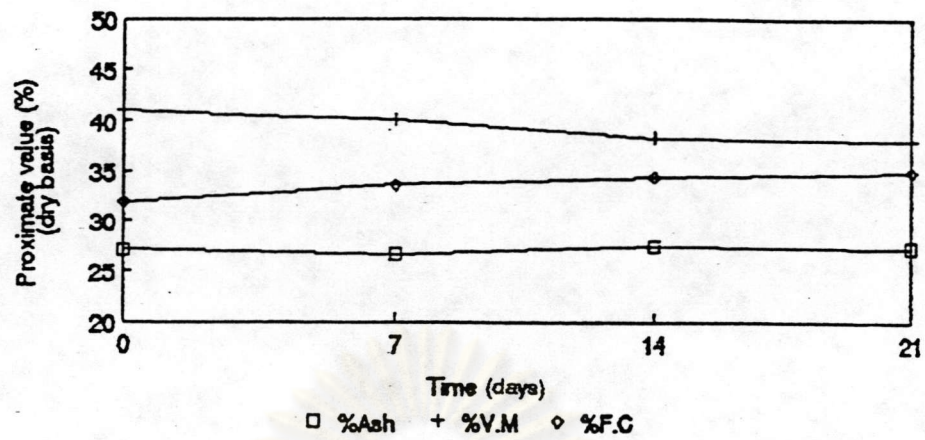
รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM3



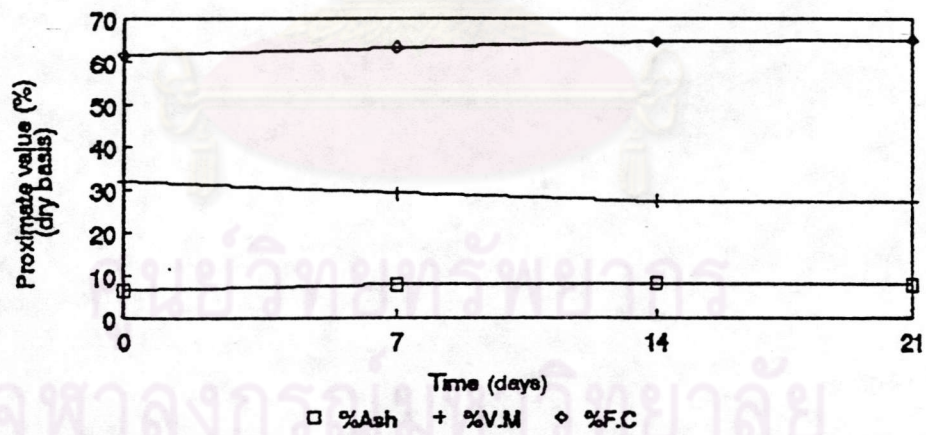
รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่ถาน MT



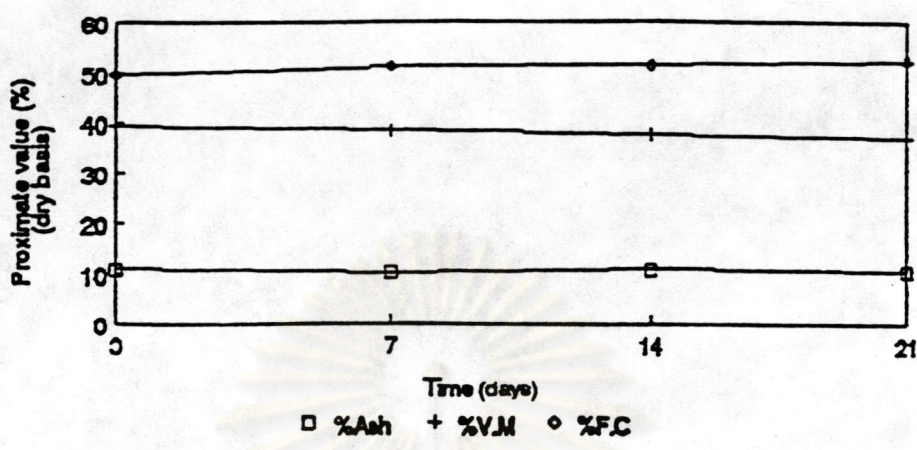
รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML



รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งนาทราย NT



รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่ละเมา MLM



รูปที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละเถ้า ร้อยละสารระเหยได้ และร้อยละคาร์บอนคงตัวกับเวลา (สภาวะไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างถ่านหินแหล่งกันตัง KT

ผลการทดลองการดูดซึ่มก๊าซออกซิเจน

วิธีนี้ตัวอย่างถ่านหินถูกเก็บที่อุณหภูมิคงที่ในเครื่องปฏิกรณ์ที่เป็นภาชนะปิดและสัมผัสกับอากาศที่มีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนสูง ก๊าซออกซิเจนในถังจะรวมกับถ่านหิน อัตราการหายไปของออกซิเจนสามารถวัดได้โดยเครื่องมือวิเคราะห์ก๊าซ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่หายไปต่อเวลาที่กำหนด คือปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไปเป็นตัวบอกอัตราออกซิเดชันซึ่งได้ผลการทดลองคือ

1. ผลการทดลองการดูดซึ่มก๊าซออกซิเจนที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)

ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างถ่านหินแบบประมาณ แบบแยกธาตุ และคุณสมบัติอื่น ๆ หลังการทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง แสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.4 และ 4.5 ในการวิเคราะห์แบบประมาณปริมาณร้อยละเถ้า ร้อยละถ่านมะถัน และค่าความ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความชื้นแบบประมาณ ค่าความร้อน และปริมาณกำมะถันรวม ก่อนและหลังการทดลองแบบคอกซ์มีก๊าซออกซิเจนที่สภาวะด้านหินใหม่ (รวม ความชื้น) ของตัวอย่างด้านหิน 11 ตัวอย่าง

ตัวอย่าง ด้านหิน	ความชื้น (%)		เถ้า (%)		สารรวมขี้เถ้า (%)		คาร์บอนคงตัว (%)		ค่าความร้อน (แคลอรี/กรัม)		ซัลเฟอร์ (%)	
	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง
	BP2	11.70	12.50	9.63	9.62	47.64	51.40	31.03	26.48	4619	4576	1.04
BP110	9.38	10.36	10.22	10.19	46.60	49.70	33.80	29.75	4765	4722	1.19	1.25
BP163	6.05	6.56	30.12	30.14	39.41	40.96	24.42	22.34	3314	3275	1.05	1.13
MM1	6.10	6.36	29.91	29.90	37.96	38.28	26.02	25.46	3185	3175	4.07	4.18
MM2	17.09	18.59	16.06	15.96	39.30	40.70	27.55	24.75	4065	4029	2.46	2.45
MM3	15.67	17.23	20.40	20.41	40.11	42.46	23.82	19.90	3863	3813	4.60	4.53
MT	13.49	14.69	25.79	25.77	35.01	36.40	25.71	23.14	3392	3378	0.60	0.63
ML	15.84	17.20	13.18	13.11	24.96	26.61	46.02	43.08	4465	4442	0.32	0.35
NT	9.88	10.58	24.45	24.42	36.95	37.75	28.72	27.25	3602	3556	1.74	1.75
MLM	17.99	19.49	5.38	5.36	26.33	28.05	50.30	47.10	5023	4983	1.30	1.32
KT	11.18	11.98	9.72	9.70	35.02	36.38	44.08	41.95	4874	4810	5.04	5.08

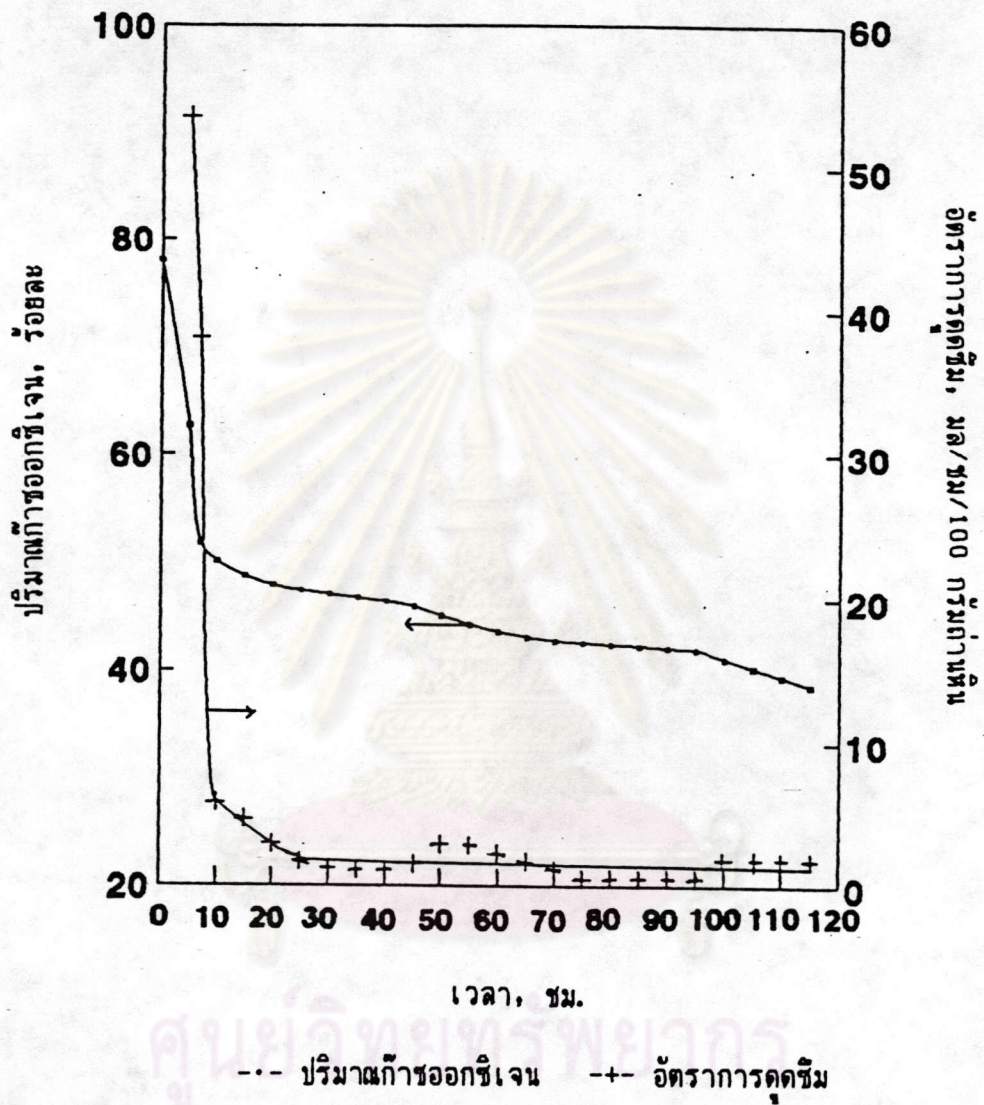
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความชื้นแบบแยกธาตุก่อนและหลังการทดลองแบบคอกซ์มีก๊าซออกซิเจนที่สภาวะด้านหินใหม่ (ไม่รวมความชื้น) ของตัวอย่างด้านหิน 11 ตัวอย่าง

ตัวอย่าง ด้านหิน	คาร์บอน (%)		ไฮโดรเจน (%)		ไนโตรเจน (%)		ออกซิเจน (%)	
	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง
	BP2	60.91	54.25	3.58	4.56	0.84	0.71	24.21
BP110	56.89	54.39	3.83	4.88	0.82	0.76	27.67	29.07
BP163	40.05	35.02	2.82	2.93	0.90	0.72	24.59	29.52
MM1	39.70	38.16	3.01	3.30	1.69	1.67	25.37	26.62
MM2	50.33	48.25	2.23	2.94	2.10	1.86	27.08	28.48
MM3	45.73	43.64	2.13	2.24	1.60	1.67	28.39	29.85
MT	41.87	40.72	2.05	2.12	1.32	1.09	25.21	26.14
ML	54.29	50.55	2.67	3.13	1.52	1.22	26.00	29.42
NT	44.20	43.00	2.59	2.62	1.61	1.56	25.19	26.25
MLM	62.39	58.06	2.61	2.78	2.80	2.32	26.23	30.80
KT	56.34	54.90	3.42	3.47	1.49	1.39	29.93	31.38

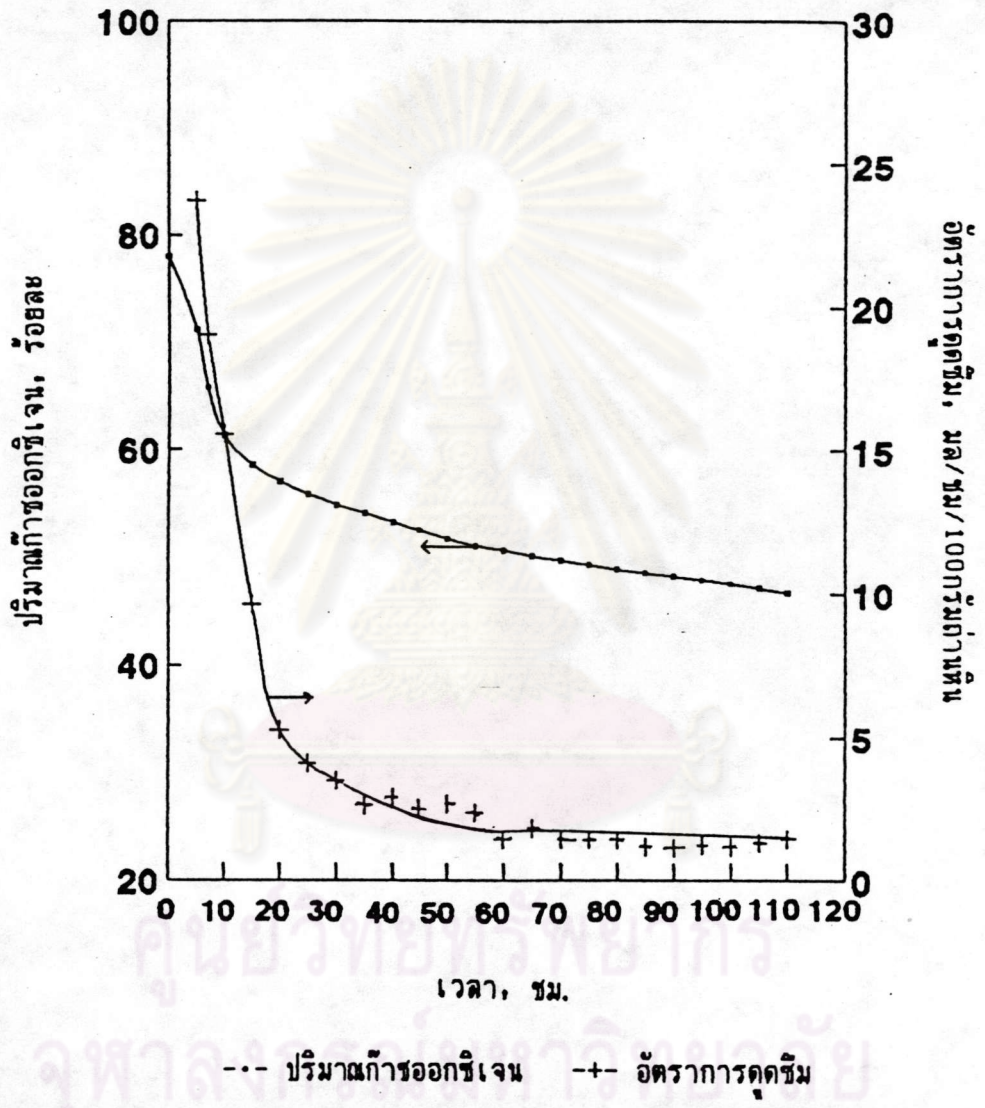
ร้อนค่อนข้างคงที่ ส่วนร้อยละสารระเหยได้และร้อยละความชื้นมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกตัวอย่าง ถ่านหิน เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของถ่านหินที่อุณหภูมิต่ำเกิดน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ขึ้น และร้อยละคาร์บอนคงตัวมีค่าลดลงในทุกตัวอย่างถ่านหิน ในการวิเคราะห์แบบแยกธาตุ ปริมาณร้อยละคาร์บอนลดลง เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอนในถ่านหินกับก๊าซ ออกซิเจนเป็นก๊าซผลิตภัณฑ์คือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นมา และปริมาณร้อยละออกซิเจนเพิ่มขึ้นในทุกตัวอย่างถ่านหิน เนื่องจากเกิดสารประกอบเชิงซ้อนออกซิเจนกับถ่านหิน (Unal, Piskin and Dincer, 1993)

จากรูปที่ 4.12 และ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซออกซิเจนและ อัตราการดูดซึมน้ำในถังปฏิกรณ์กับเวลาของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 และแม่เมาะ MM2 ตาม ลำดับ ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal) พบว่าก๊าซออกซิเจนในถังปฏิกรณ์ในช่วงแรก ของการทดลองลดลงอย่างรวดเร็ว เพราะก๊าซออกซิเจนสามารถสัมผัสกับพื้นที่ผิวที่มีความ ว่างไวของถ่านหินซึ่งอยู่ด้านนอกได้โดยตรง ทำให้เกิดการดูดซึมน้ำก๊าซออกซิเจนไว้ได้มากและ รวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ในช่วงหลังเมื่อถ่านหินทำ ปฏิกริยากับก๊าซออกซิเจนแล้วเกิดสารประกอบเชิงซ้อนขึ้นระหว่างถ่านหินกับก๊าซออกซิเจนที่ เรียกว่า coal oxygen complex ตามกลไกการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของถ่านหินที่ อุณหภูมิต่ำปกคลุมพื้นที่ผิวที่ว่างไวต่อการทำปฏิกริยาของถ่านหิน ทำให้ก๊าซออกซิเจนที่จะแพร่ ผ่านเข้าไปในถ่านหินที่อยู่ด้านในลดลง

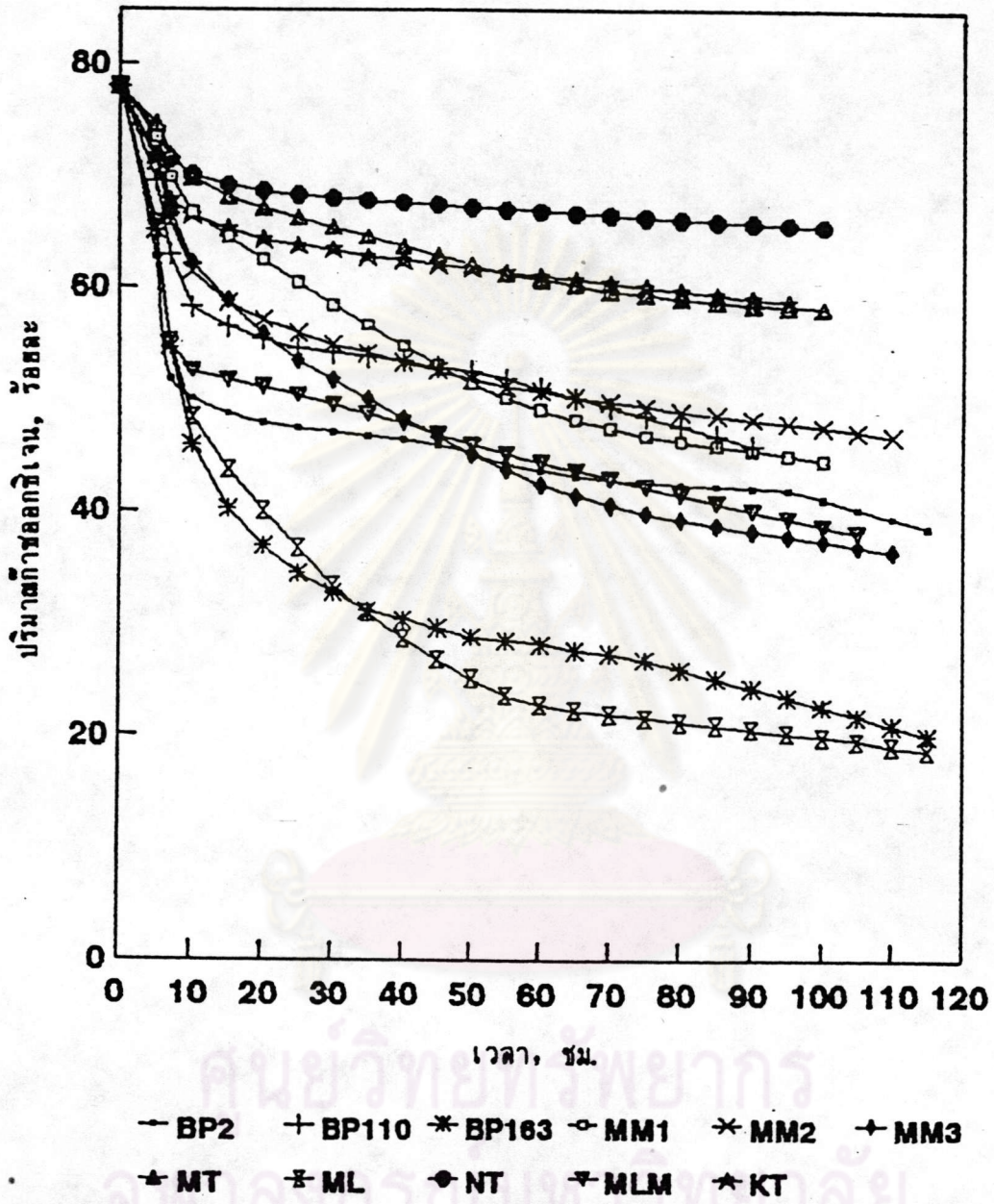
ได้ทำการทดลองกับถ่านหินทุกชนิดพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของ ก๊าซออกซิเจนกับเวลาได้ดังแสดงในรูปที่ 4.14 และ 4.15 ซึ่งสามารถหาอัตราการดูดซึมน้ำ ก๊าซออกซิเจนต่อเวลาต่อ 100 กรัมถ่านหินสัมพันธ์กับเวลาได้ดังรูปที่ 4.16 และสามารถ อธิบายผลการทดลองได้เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว ในการทดลองได้ตรวจพบว่ามีก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น และได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดัง แสดงในรูปที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับเวลาของตัวอย่าง ถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal) พบว่ามีแนวโน้มเป็นปฏิภาค โดยตรงกับเวลา กล่าวคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปและมีความ สัมพันธ์ เป็นเชิงเส้น



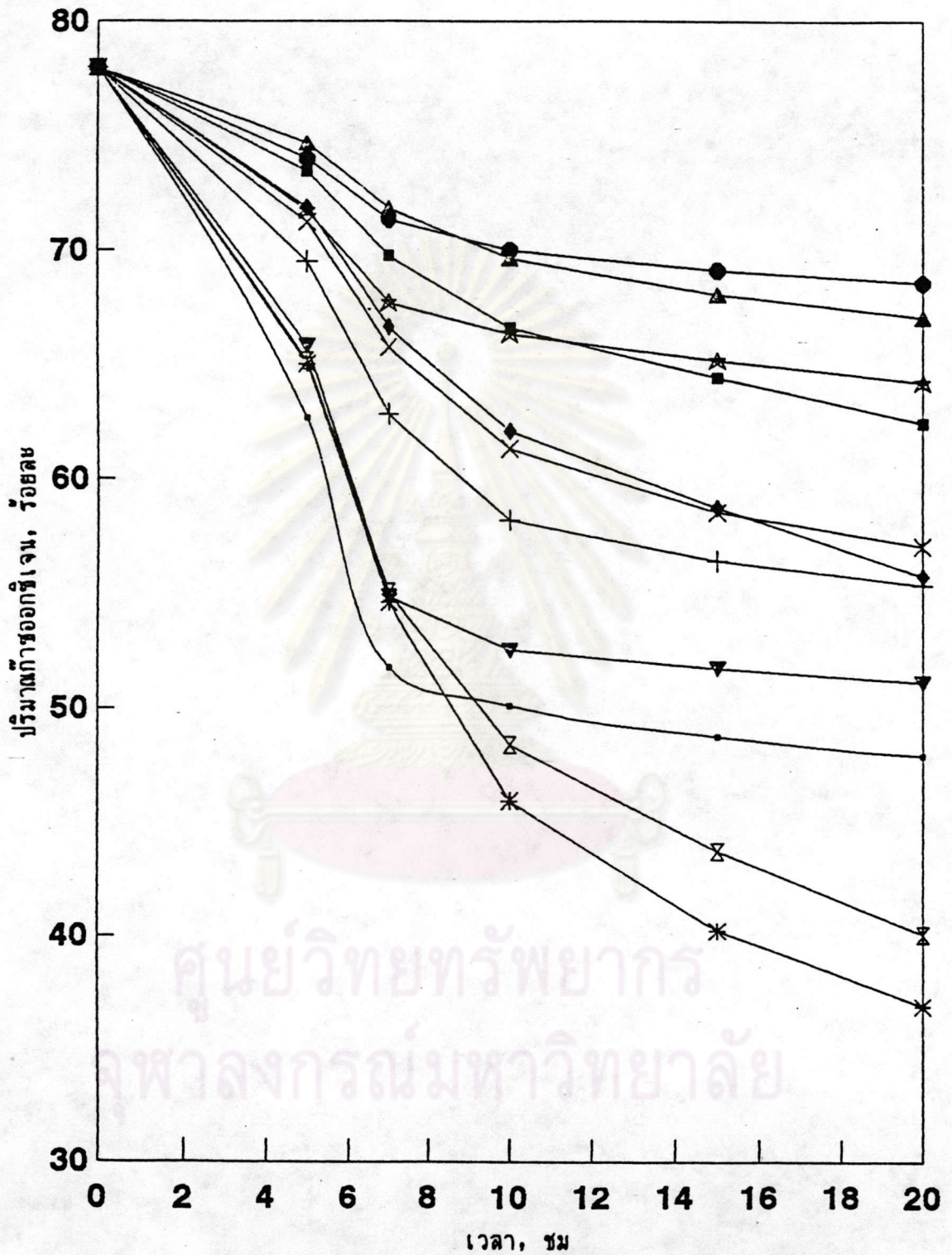
รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของก๊าซออกซิเจนและอัตราการดูดซึม
ก๊าซออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 ที่สภาวะ
ถ่านหินใหม่ (fresh coal)



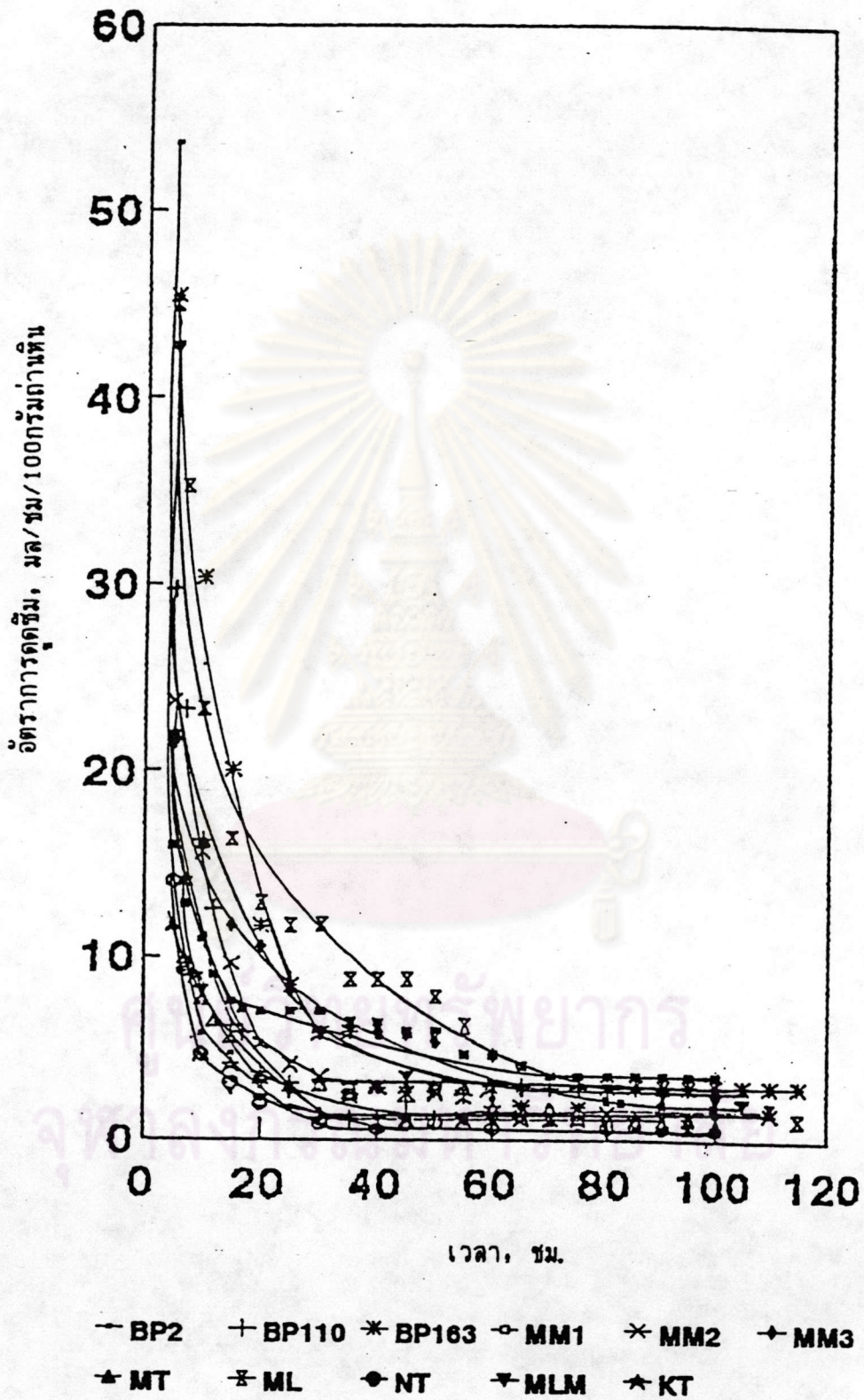
รูปที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของเถ้าออกซิเจนและอัตราการดูดซึม
เถ้าออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2
ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)



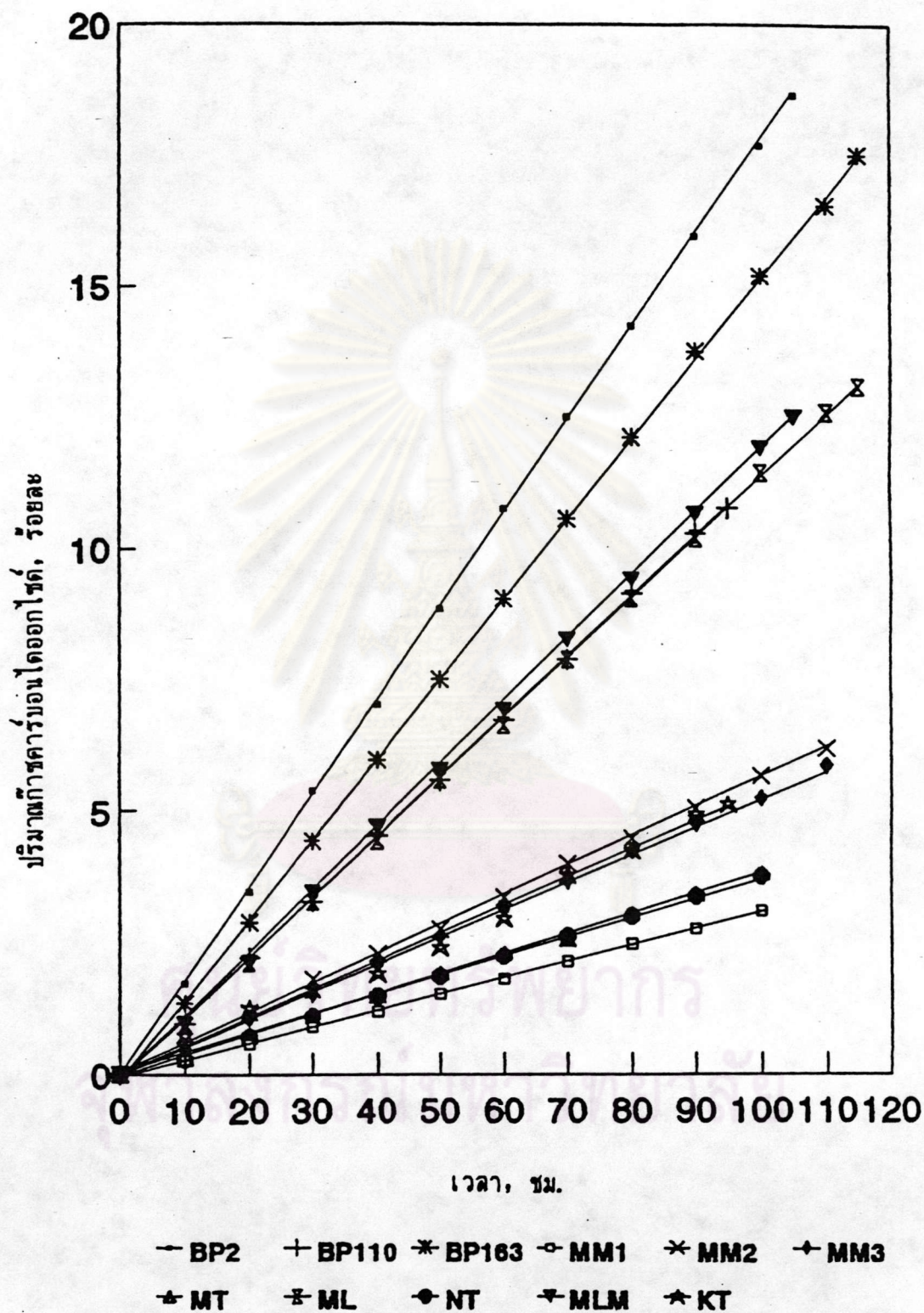
รูปที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของกำขอกี้เงินกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)



รูปที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของเถ้าออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง (ช่วงเวลา 20 ชั่วโมงแรกของการทดลอง) ที่สภาวะ ถ่านหินใหม่ (fresh coal)



รูปที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดซึมน้ำที่ออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)



รูปที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)

ชุดเครื่องมือการทดลองการดูดซึมก๊าซออกซิเจนประกอบด้วยถังปฏิกรณ์สองถังต่อเข้ากับมาโนมิเตอร์ โดยที่ถังหนึ่งใช้สำหรับใส่ด้านหินตัวอย่าง ส่วนอีกถังหนึ่งใช้เป็นถังอ้างอิง เนื่องจากช่วงแรกของการทดลองก๊าซออกซิเจนในถังปฏิกรณ์ที่บรรจุด้านหินลดลงอย่างรวดเร็ว เพราะพื้นที่ผิวที่ว่องไวของด้านหินดูดซึมก๊าซออกซิเจนไว้ได้ดี ทำให้ความดันลดลงอย่างรวดเร็วไปด้วย ต่อมาเมื่อมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นทำให้เกิดความดันเพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลรวมของความดันลดมีการเปลี่ยนแปลงน้อยลงดังแสดงในรูปที่ 4.18 และ รูปที่ 4.19 เป็นการแสดงที่ช่วงเวลา 30 ชั่วโมงแรกของการทดลอง

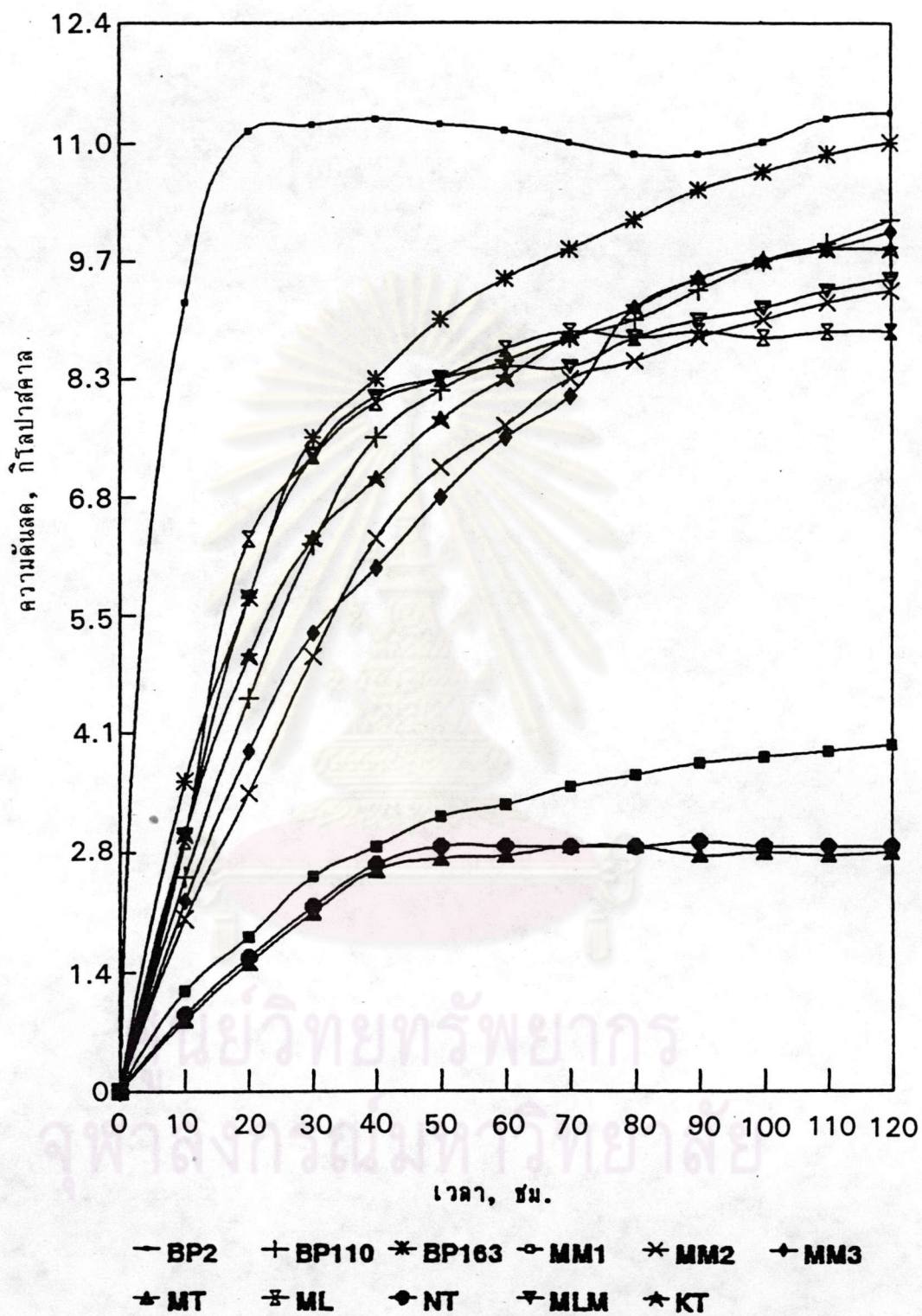
จากที่กล่าวมาแล้วว่าปริมาณก๊าซออกซิเจนที่หายไปตามเวลา คือปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไปเป็นตัวบอกอัตราออกซิเดชัน หรือในทางตรงข้ามก๊าซออกซิเจนที่ใช้ไปจะเท่ากับก๊าซออกซิเจนที่กลายเป็นก๊าซผลิตภัณฑ์ปลดปล่อยออกมาอันได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำรวมกับออกซิเจนที่ยังเหลือในด้านหิน ดังนั้นปริมาณออกซิเดชันวัดได้จากปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้ไป และสรุปได้ว่าด้านหินที่มีความสามารถดูดซึมก๊าซออกซิเจนสูงจะมีแนวโน้มในการเกิดการลุกไหม้ได้เองสูงกว่าด้านหินที่มีความสามารถดูดซึมออกซิเจนต่ำ ปฏิริยาออกซิเดชันที่ความดันบรรยากาศและอุณหภูมิค่อนข้างมักเกิดขึ้นในเหมืองด้านหิน เช่นระหว่างการขุด และที่กองด้านหิน ถ้าหากไม่มีการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นและมีการสะสมความร้อนเพิ่มขึ้นจะทำให้แนวโน้มในการเกิดการลุกไหม้ได้เองสูงมากขึ้น

2. ผลการทดลองการดูดซึมก๊าซออกซิเจนที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 7 และ 14 วัน

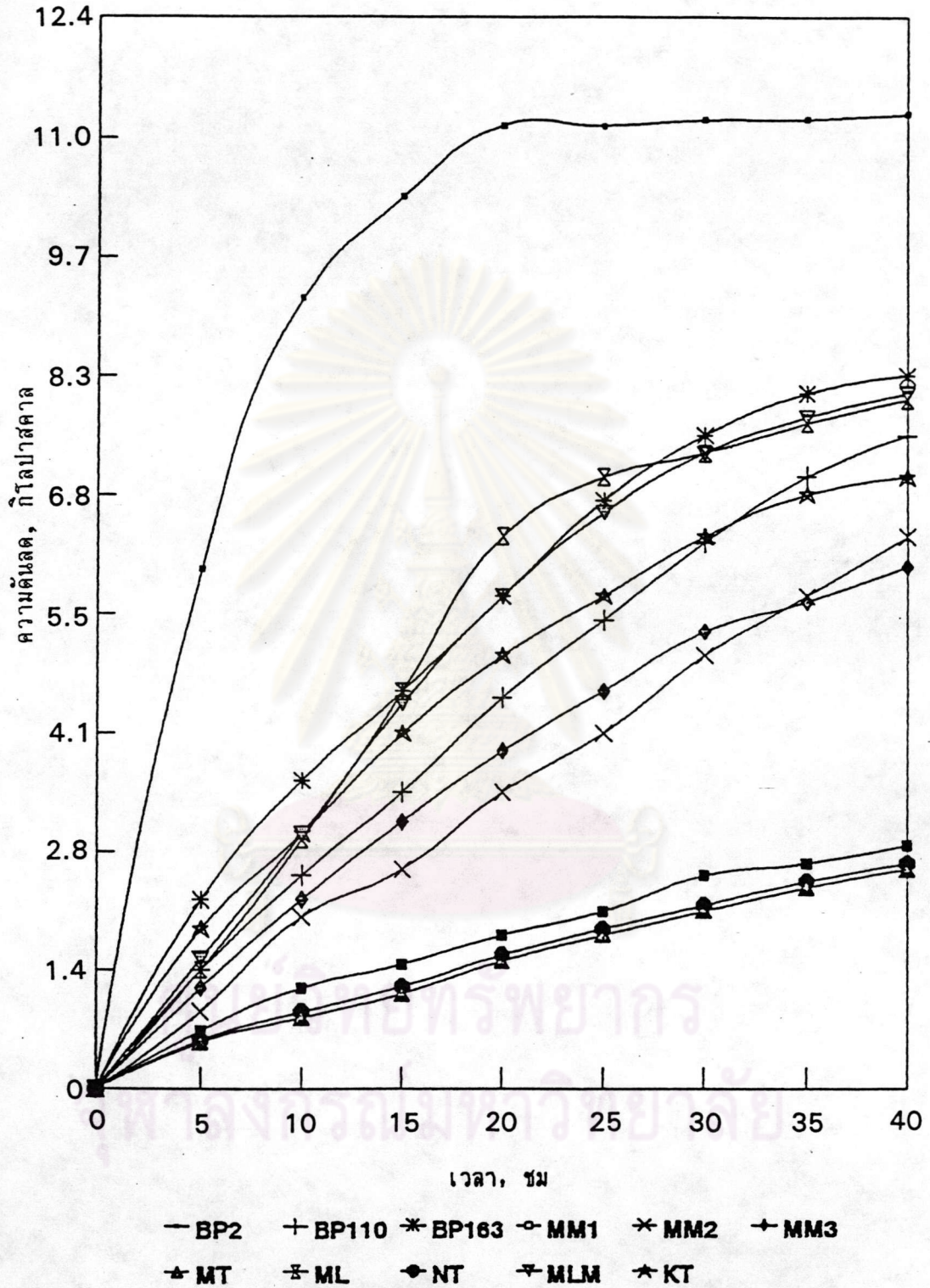
ทำการทดลองโดยเลือกตัวอย่างด้านหินจากแหล่งบ้านปู BP2 และแหล่งแม่เหาะ MM2 มาผึ่งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 และ 14 วัน เมื่อครบกำหนดเวลานำตัวอย่างด้านหินมาทดลองการดูดซึมออกซิเจนของด้านหิน เพื่อเป็นการศึกษาว่าระยะเวลาในการกองเก็บมีผลกระทบต่อแนวโน้มการลุกไหม้ได้เองอย่างไร

รูปที่ 4.20 และ 4.21 แสดงให้เห็นว่าด้านหินที่ผึ่งไว้ในอากาศดูดซึมก๊าซออกซิเจนได้น้อยลงมีผลให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยและความดันลดเปลี่ยนแปลงไม่มากนักดังแสดงในรูปที่ 4.22, 4.23, 4.24 และ 4.25

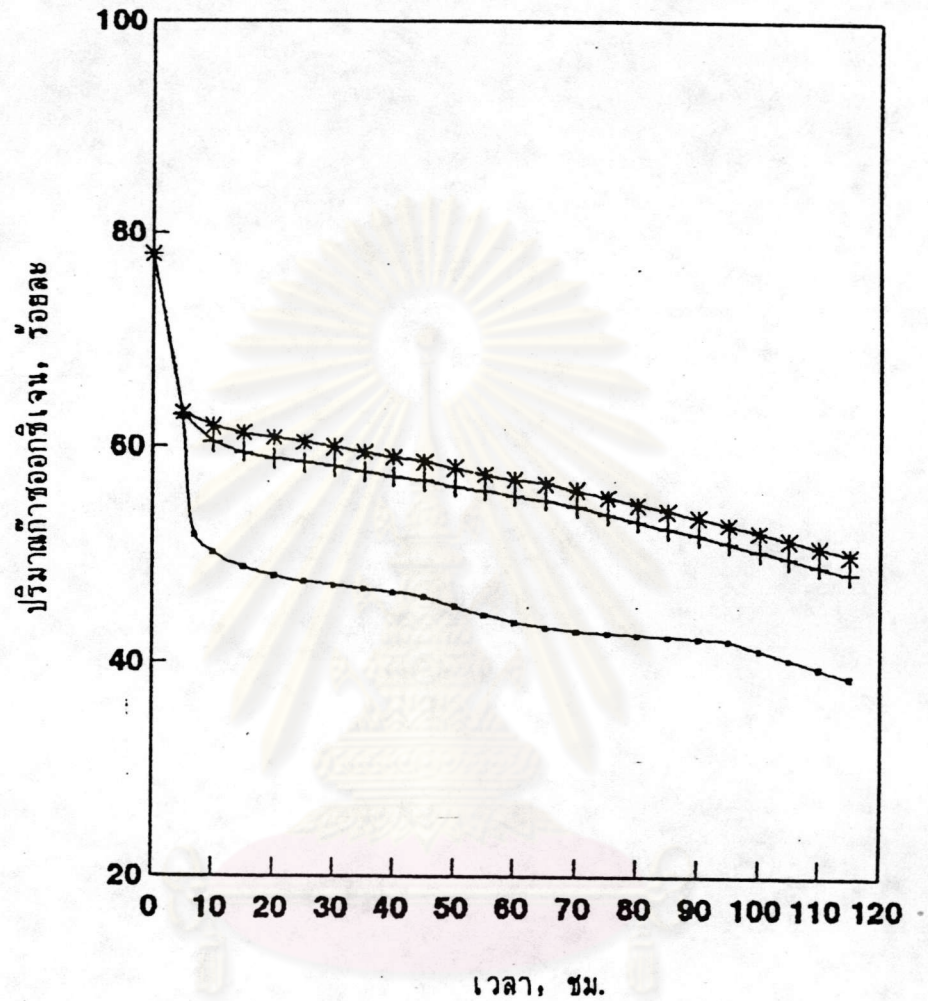
เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองการดูดซึมก๊าซออกซิเจนกับการทดลองของ Lowry และอื่น ๆ (1963) และ Kuchta และอื่น ๆ (1980) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนในถังปฏิกรณ์ในลักษณะเดียวกัน



รูปที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันลดกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)

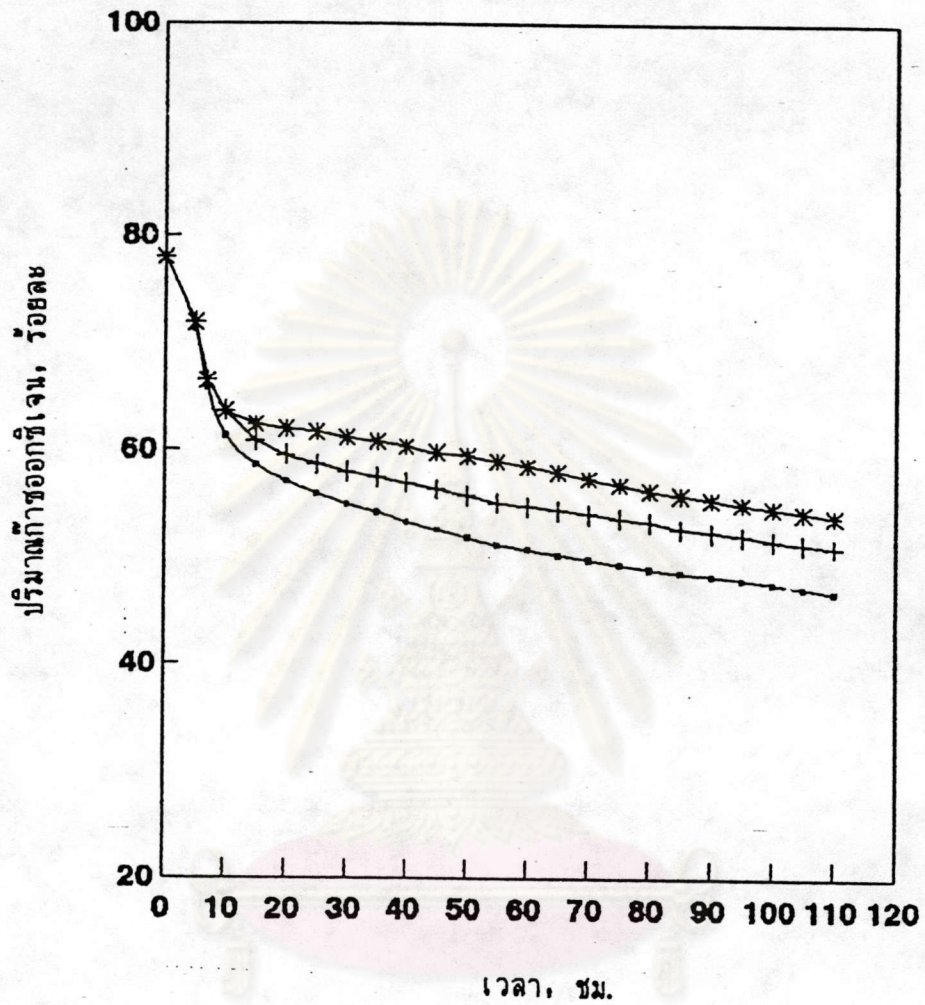


รูปที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้นลดกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง (ช่วงเวลา 30 ชั่วโมงแรกของการทดลอง) ที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal)



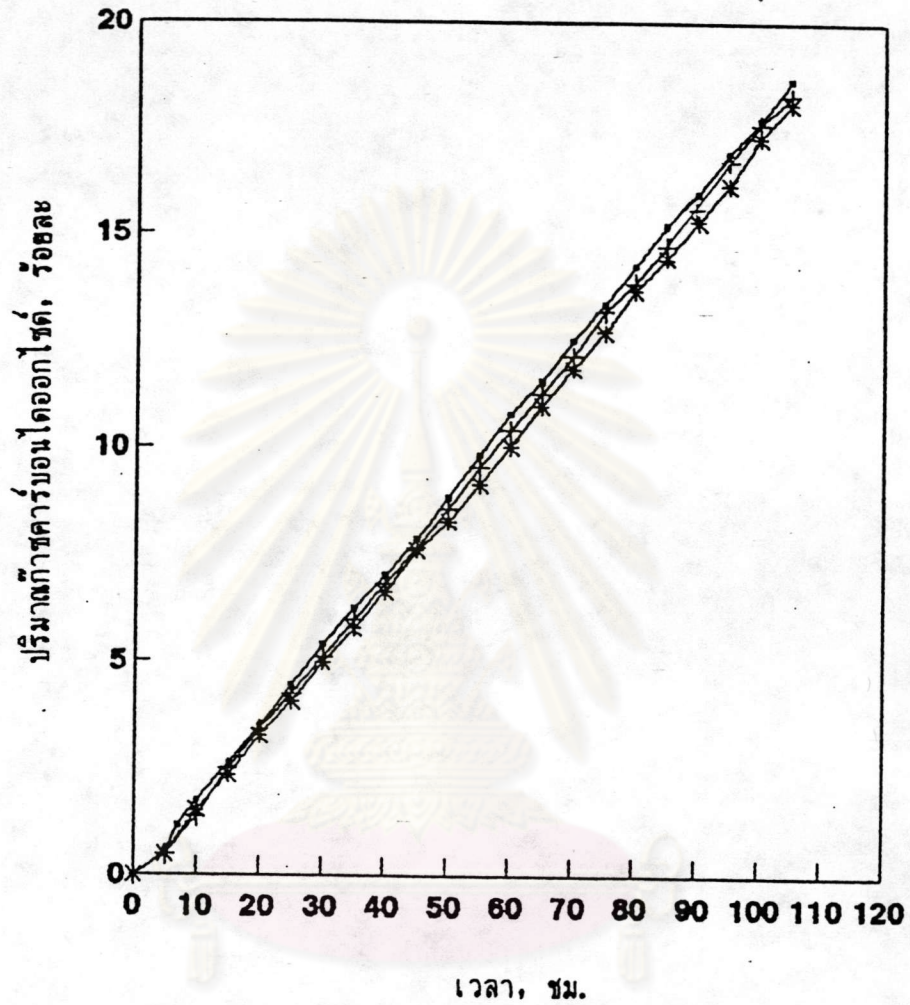
• 0 วัน + 7 วัน * 14 วัน

รูปที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของก๊าซออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน
แหล่งบ้านปู BP2 ที่สภาวะทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน

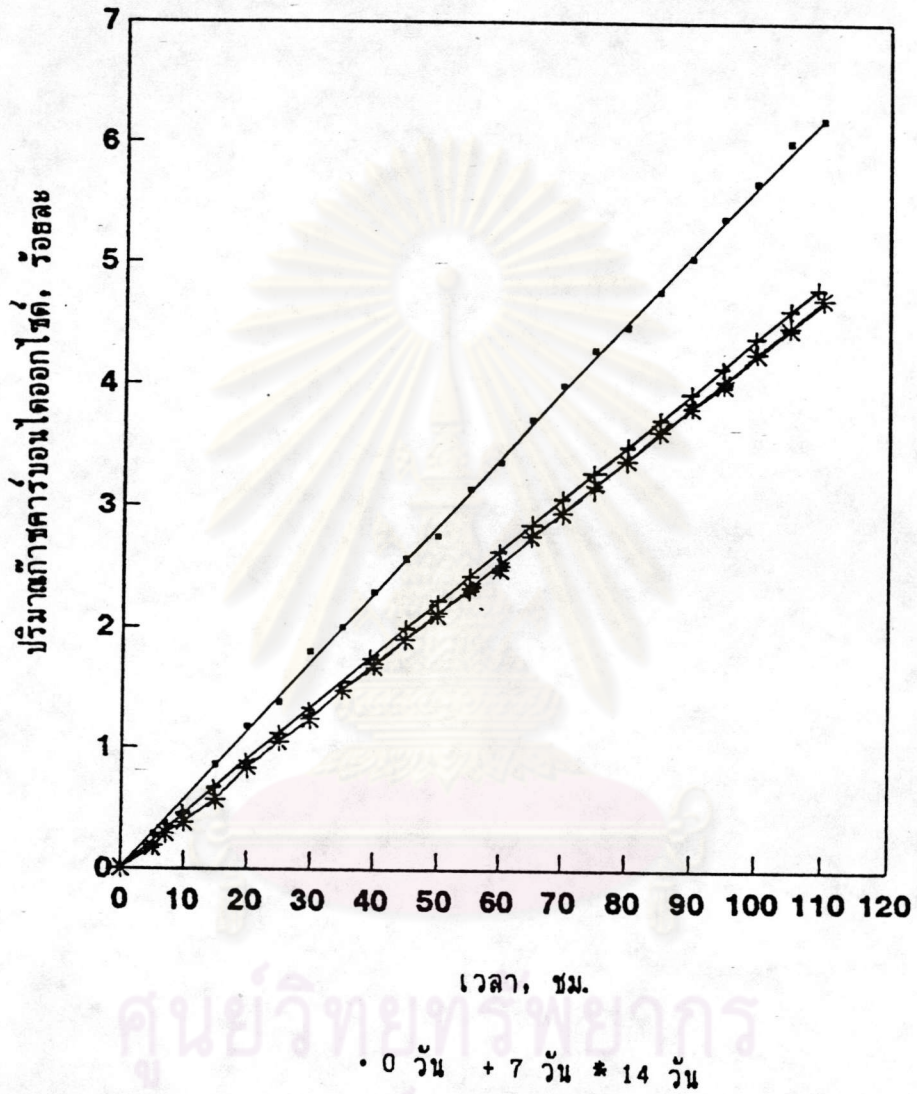


● 0 วัน + 7 วัน * 14 วัน

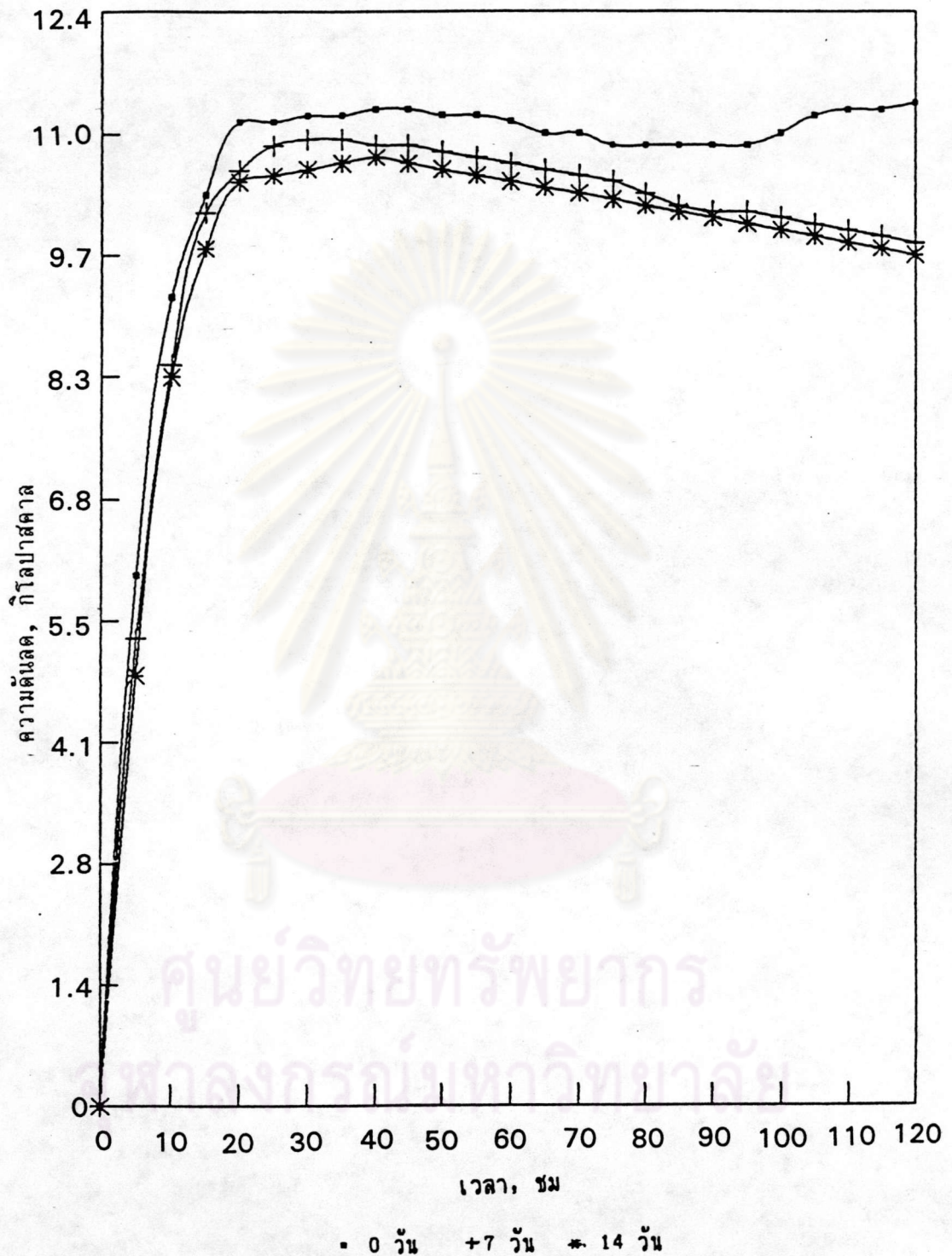
รูปที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของก๊าซออกซิเจนกับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน
แหล่งแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะกึ่งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน



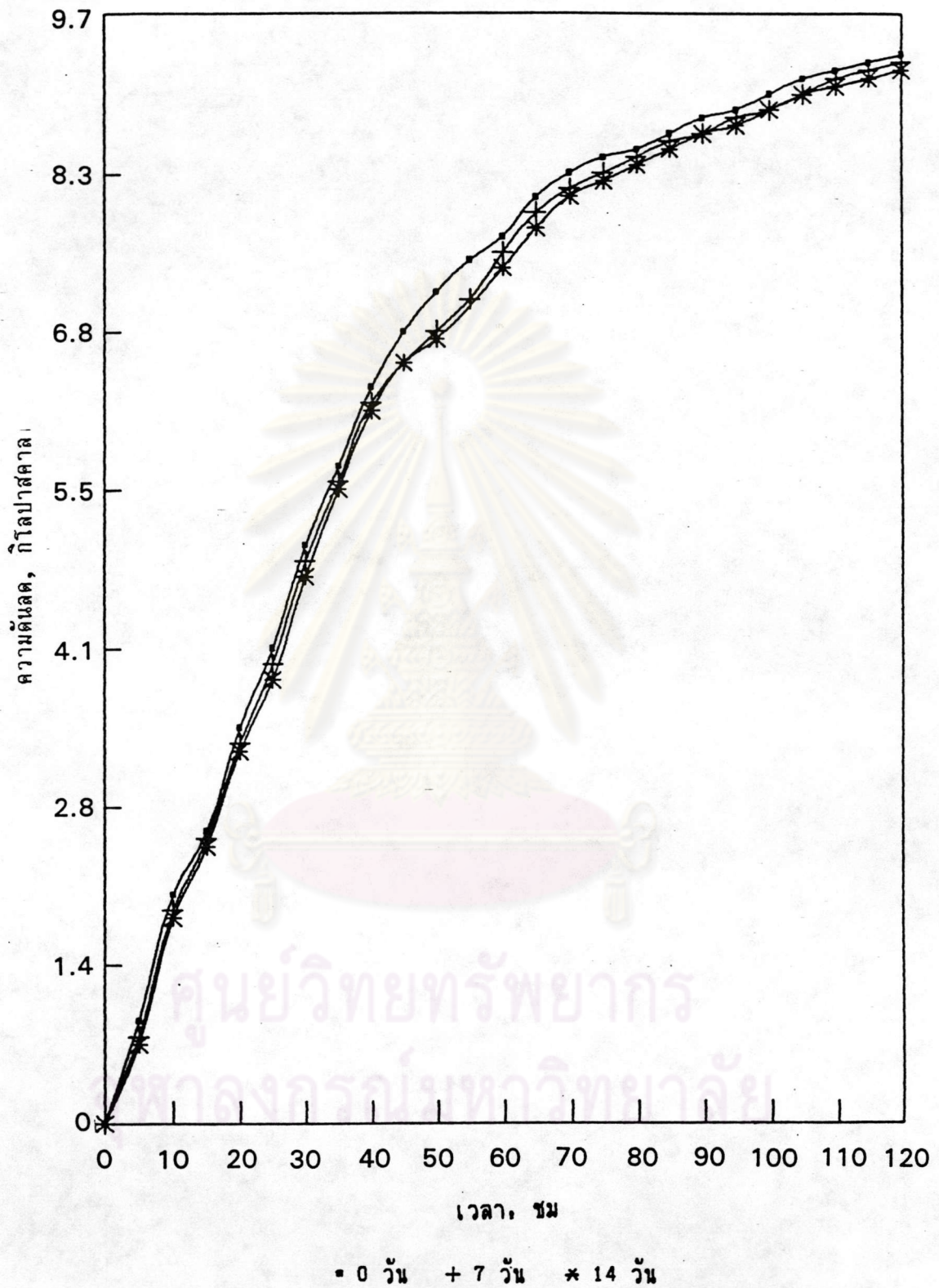
รูปที่ 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน
แหล่งบ้านปู BP2 ที่สภาวะทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน



รูปที่ 4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน
แหล่งแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน



รูปที่ 4.24 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันลดกับเวลาของตัวอย่างถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 ที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน



รูปที่ 4.25 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันลดกับเวลาของตัวอย่างกานหินแหล่งแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7 และ 14 วัน

จากผลการทดลองการดูดซึ่มออกซิเจนที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal) พบว่าถ่านหินแต่ละตัวอย่างมีความสามารถดูดซึ่มก๊าซออกซิเจนต่างกัน เมื่อพิจารณาในช่วงแรก (0-20 ชั่วโมง) ของการทดลอง (ตามรูปที่ 4.15) โดยเปรียบเทียบอัตราการดูดซึ่มออกซิเจน สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้คือ

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีแนวโน้มนัดไฟได้เองสูง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2, BP163 และ BP110 ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML และถ่านหินแหล่งแม่ละเมา MLM
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีแนวโน้มนัดไฟได้เองปานกลาง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งกันตัง KT ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 และ MM3
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีแนวโน้มนัดไฟได้เองต่ำ ได้แก่ ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 ถ่านหินแหล่งนาทราย NT และถ่านหินแหล่งแม่ตาน MT

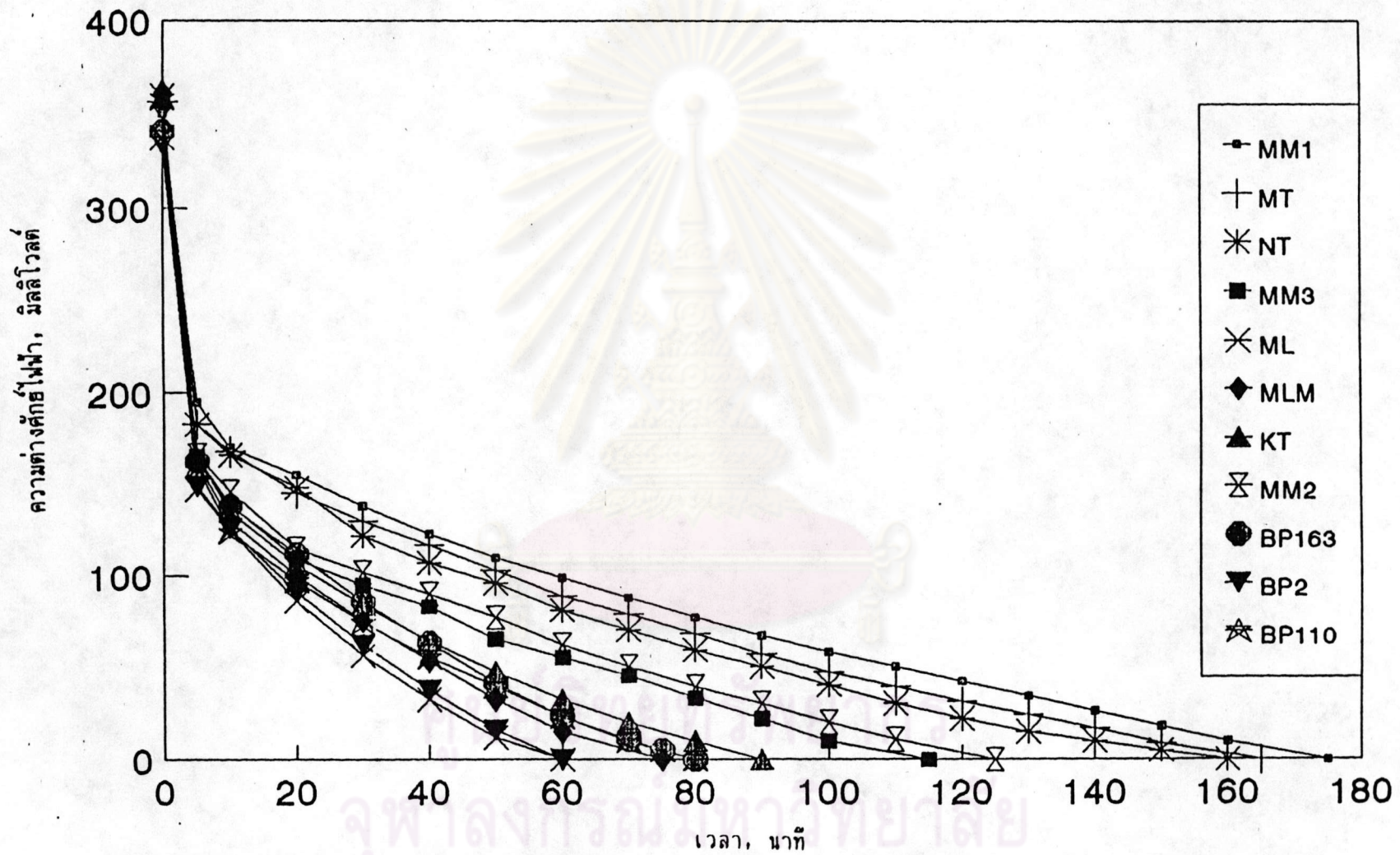
เพื่อยืนยันผลการทดลองการดูดซึ่มก๊าซออกซิเจน จึงทำการทดลองออกซิเดชันแบบเปียกและการวิเคราะห์ผลต่างความร้อน

ผลการทดลองออกซิเดชันแบบเปียก

ผลการทดลองออกซิเดชันแบบเปียกแสดงดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่างที่สภาวะถ่านหินใหม่ (fresh coal) ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เวลาเริ่มต้นมีค่าสูงสุดเพราะเป็นการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายอัลคาไลน์เปอร์แมงกาเนตเพียงอย่างเดียว ยังไม่ได้เติมถ่านหินลงไป หลังจากนั้นเมื่อเติมถ่านหินทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของระบบค่อย ๆ ลดลงจากเดิมไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มิลลิโวลต์ สามารถอธิบายได้ว่า เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างหมู่ฟังก์ชันนอลซึ่งได้แก่กลุ่ม carboxylic (-COOH), phenolic OH, enolic OH และ imide (=NH) เป็นต้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างของถ่านหินทำปฏิกิริยากับสารละลายอัลคาไลน์เปอร์แมงกาเนต ที่เติมลงไป สารละลายอัลคาไลน์เปอร์แมงกาเนตที่ใช้เป็นตัวออกซิไดซ์ คือโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ($KMnO_4$) ซึ่งเมื่ออยู่ในสารละลายที่เป็นเบสแก่ (โปแตสเซียมออกไซด์, KOH) จะแตกตัวให้อิเลคตรอนออกมา ซึ่งอิเลคตรอนที่ได้จะถ่ายโอนให้หมู่ฟังก์ชันนอลของถ่านหินเกิดเป็น free radical ขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าใน

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองออกซิเดชันแบบเปียกของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะ
ถ่านหินใหม่ (fresh coal)

เวลา (นาที)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (มิลลิโวลต์)										
	BP2	BP110	BP163	MM1	MM2	MM3	MT	ML	NT	MLM	KT
0	335	359	341	351	348	358	357	360	338	362	359
1	179	192	203	230	196	183	220	176	222	186	199
2	173	182	183	210	189	181	201	164	196	180	185
3	164	175	175	205	178	178	193	155	190	173	178
4	154	168	168	200	170	170	187	150	187	169	171
5	149	160	163	195	166	165	183	147	183	162	165
6	144	154	158	190	162	160	179	143	179	158	158
7	139	149	152	185	159	155	175	137	176	152	152
8	134	145	147	180	154	152	172	132	173	145	146
9	130	140	143	175	150	144	170	129	170	139	140
10	128	124	138	170	146	139	168	125	166	130	135
15	109	110	125	162	131	129	155	107	153	118	118
20	91	97	112	155	115	109	145	86	148	100	106
25	76	84	97	148	109	102	135	70	141	94	94
30	62	74	86	138	102	95	130	56	122	75	84
35	50	64	72	128	96	90	123	43	111	60	73
40	37	55	63	123	90	83	117	32	107	53	64
45	26	46	53	115	83	72	110	21	101	42	55
50	16	39	41	110	77	65	103	12	96	32	47
55	7	30	31	103	70	62	94	3	87	24	40
60	0	23	23	99	62	55	89	0	81	15	32
65		16	17	92	56	49	79		75	8	26
70		10	11	88	50	45	73		70	1	20
75		5	5	82	45	38	68		65	0	15
80		0	0	77	39	33	63		59		10
85				72	34	28	57		54		5
90				67	30	22	52		50		0
95				62	25	18	47		45		
100				58	20	10	43		40		
105				54	16	5	39		37		
110				50	11	1	35		30		
115				46	5	0	31		25		
120				42	1		27		22		
125				38	0		24		18		
130				34			20		15		
135				30			17		12		
140				26			13		10		
145				22			9		7		
150				18			2		5		
155				14			0		3		
160				10					0		
165				6							
170				2							
175				0							



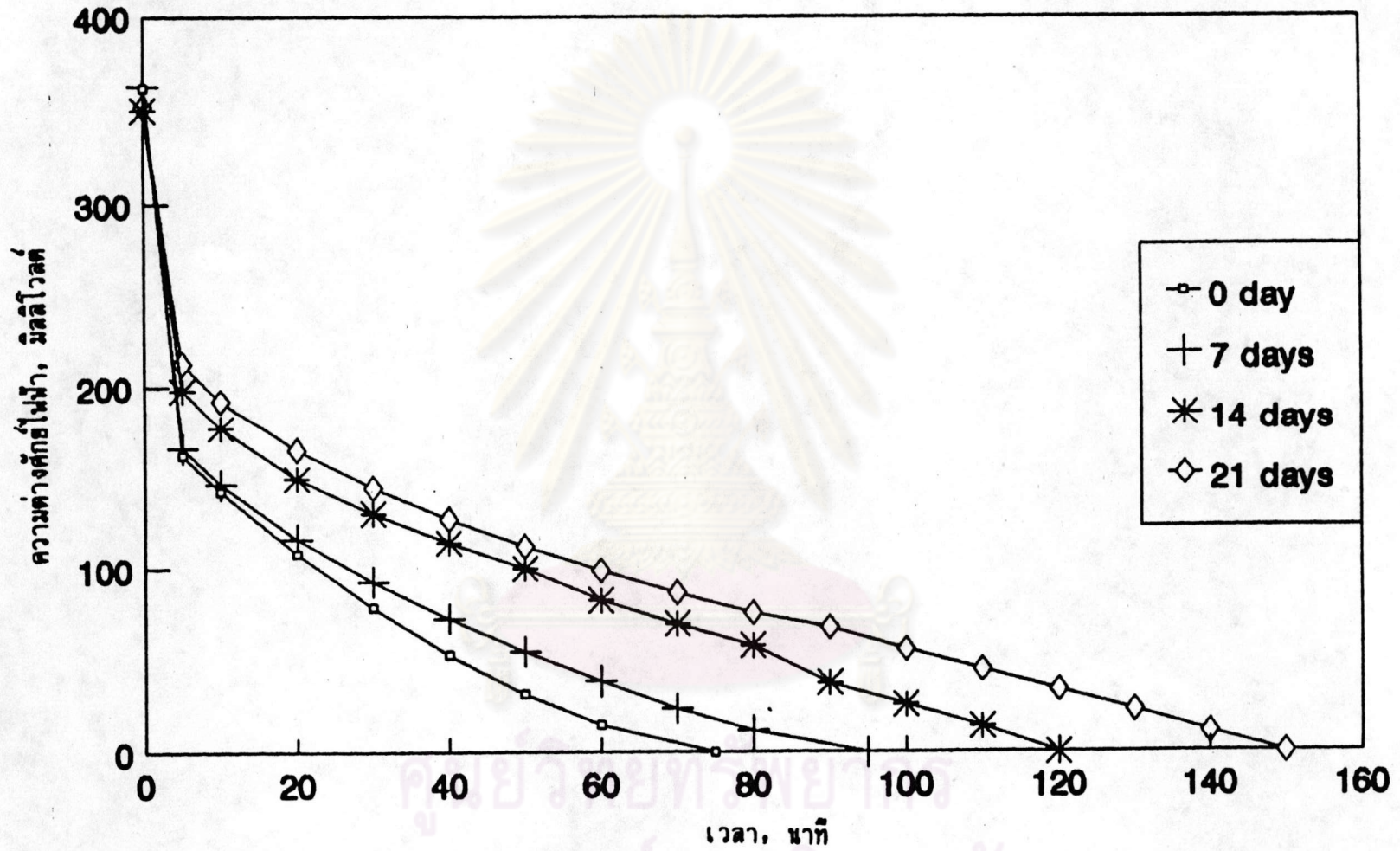
รูปที่ 4.26 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลาของตัวอย่างถ่านหิน 11 ตัวอย่าง ที่สภาวะถ่านหินหินใหม่ (fresh coal)

ทางลดลง ปฏิบัติงานจะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งตัวออกซิไดซ์หมดไปค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจะเท่ากับศูนย์

จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลานี้พบว่า ถ่านหินแต่ละชนิดใช้เวลาในการทดลองทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเข้าสู่ศูนย์มิลลิโวลต์ต่างกัน โดยถ่านหินที่มีเวลาการทดลองทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเข้าสู่ศูนย์มิลลิโวลต์เร็ว แสดงว่าถ่านหินเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้มากและมีแนวโน้มการลุกติดไฟขึ้นเองได้ง่ายกว่าถ่านหินที่เข้าสู่ศูนย์มิลลิโวลต์ช้า จากผลการทดลองทำให้สามารถแบ่งถ่านหินตัวอย่างได้เป็น 3 กลุ่มโดยอ้างอิงจากค่าของเวลาที่ใช้ในการทดลองกับถ่านหินใหม่ (fresh coal) คือ

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองสูง : ใช้เวลาในการทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มิลลิโวลต์น้อยกว่า 90 นาที ได้แก่ ถ่านหินแหล่งบ้านบุ BP2, BP110 และ BP163 ถ่านหินแหล่งแม่ละเมา MLM ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML และถ่านหินแหล่งกันตัง KT
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองปานกลาง : ใช้เวลาในการทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มิลลิโวลต์มากกว่า 90 นาที และน้อยกว่า 130 นาที ได้แก่ ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 และ MM3
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองต่ำ : ใช้เวลาในการทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มิลลิโวลต์มากกว่า 130 นาที ได้แก่ ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 ถ่านหินแหล่งนาทราย NT และ ถ่านหินแหล่งแม่ท่าน MT

รูปที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลาของตัวอย่างถ่านหินแหล่งแม่ละเมา MLM ที่สภาวะทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน พบว่า เมื่อเวลาการกองเก็บเพิ่มขึ้นใช้เวลาในการทำให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มิลลิโวลต์ช้าลง ได้ผลการทดลองเช่นเดียวกับตัวอย่างถ่านหินที่เหลือ ดังแสดงในภาคผนวก ข.



รูปที่ 4.27 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับเวลาของตัวอย่างด้านหินแหล่งแม่ละเมา MLM ที่สภาวะทิ้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน

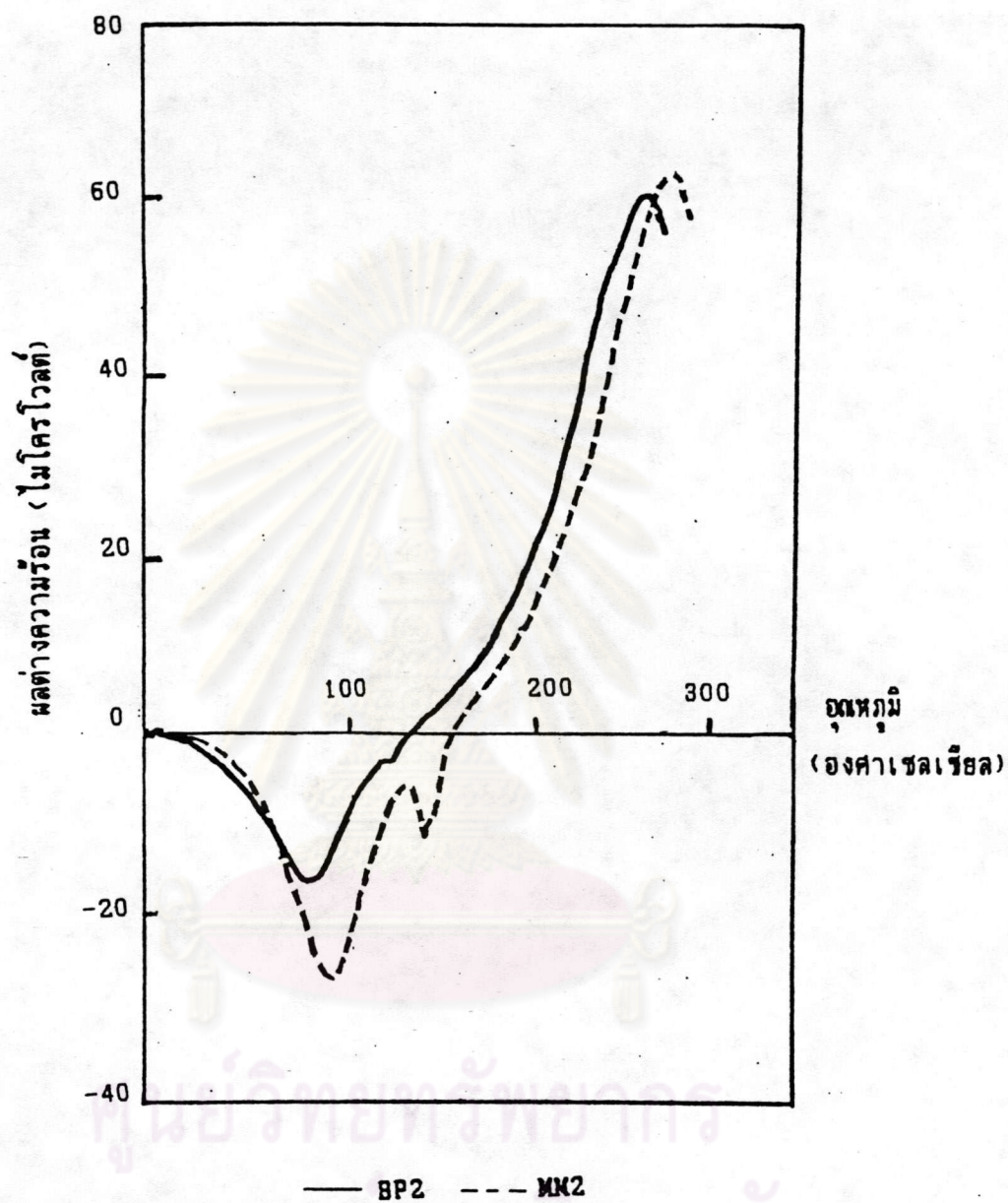
ผลการวิเคราะห์ผลต่างความร้อน

เลือกตัวอย่างถ่านหินที่คาดว่าจะมีแนวโน้มในการลุกไหม้ได้เองสูง ปานกลางและต่ำ จากข้อสรุปในหัวข้อที่ 4.2 และ 4.3 มาทำการวิเคราะห์ 6 ตัวอย่าง คือ ถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 ถ่านหินแหล่งกันตัง KT ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 และถ่านหินแหล่งแม่ทານ MT

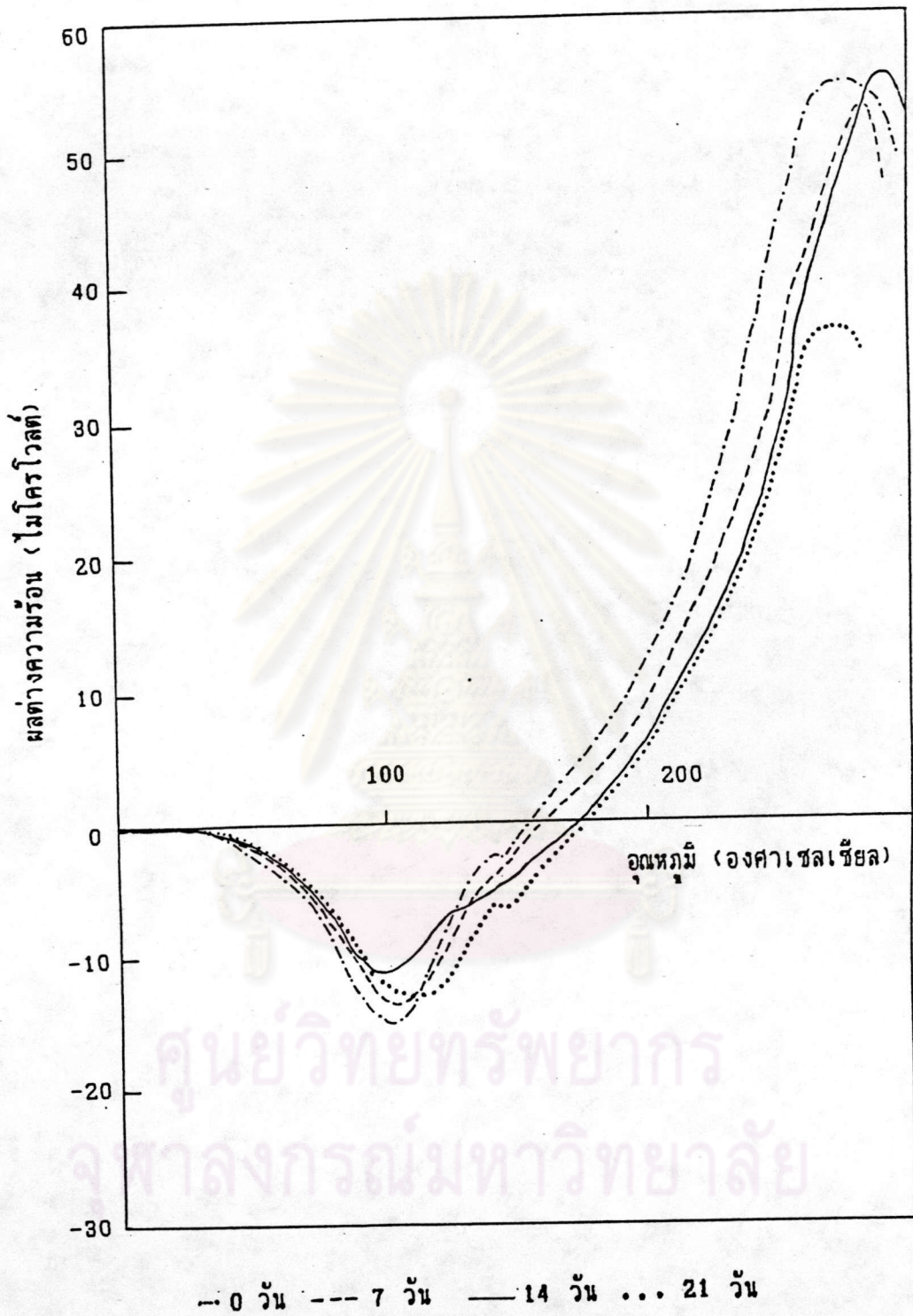
รูปที่ 4.28 แสดงเทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 และแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะถ่านหินใหม่ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงสองขั้นตอนเมื่อให้ความร้อนกับตัวอย่างถึง 300°C คือในช่วงแรกของการให้ความร้อนจะเกิดปฏิกิริยาคูดความร้อน เนื่องจากความชื้นในถ่านหินต่อมาเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนขึ้น ผลต่างความร้อนที่อุณหภูมิเดียวกันของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 มีค่ามากกว่าถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 หมายถึงถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันแบบคายความร้อนได้ดีกว่าถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 และมีโอกาสเกิดการสะสมความร้อนได้มากกว่าในกรณีที่สภาวะอื่น ๆ เหมือนกัน ส่งผลให้มีแนวโน้มในการเกิดการลุกไหม้ได้เองสูงกว่าตามไปด้วย

รูปที่ 4.29 และ 4.30 แสดงเทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 และแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะทั้งตัวอย่างไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน เทอร์โมแกรมที่ได้มีผลต่างความร้อนที่อุณหภูมิเดียวกันลดลงเมื่อเวลาการกองเก็บเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ผิวที่ว่างไว้ในระหว่างการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันถูกใช้ไปบางส่วน รูปที่ 4.31 แสดงผลต่างความร้อนของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 และ MM2 ถ่านหินแหล่งกันตัง KT และถ่านหินแหล่งแม่ทาน MT จากผลการวิเคราะห์สามารถสรุปผลได้ดังนี้

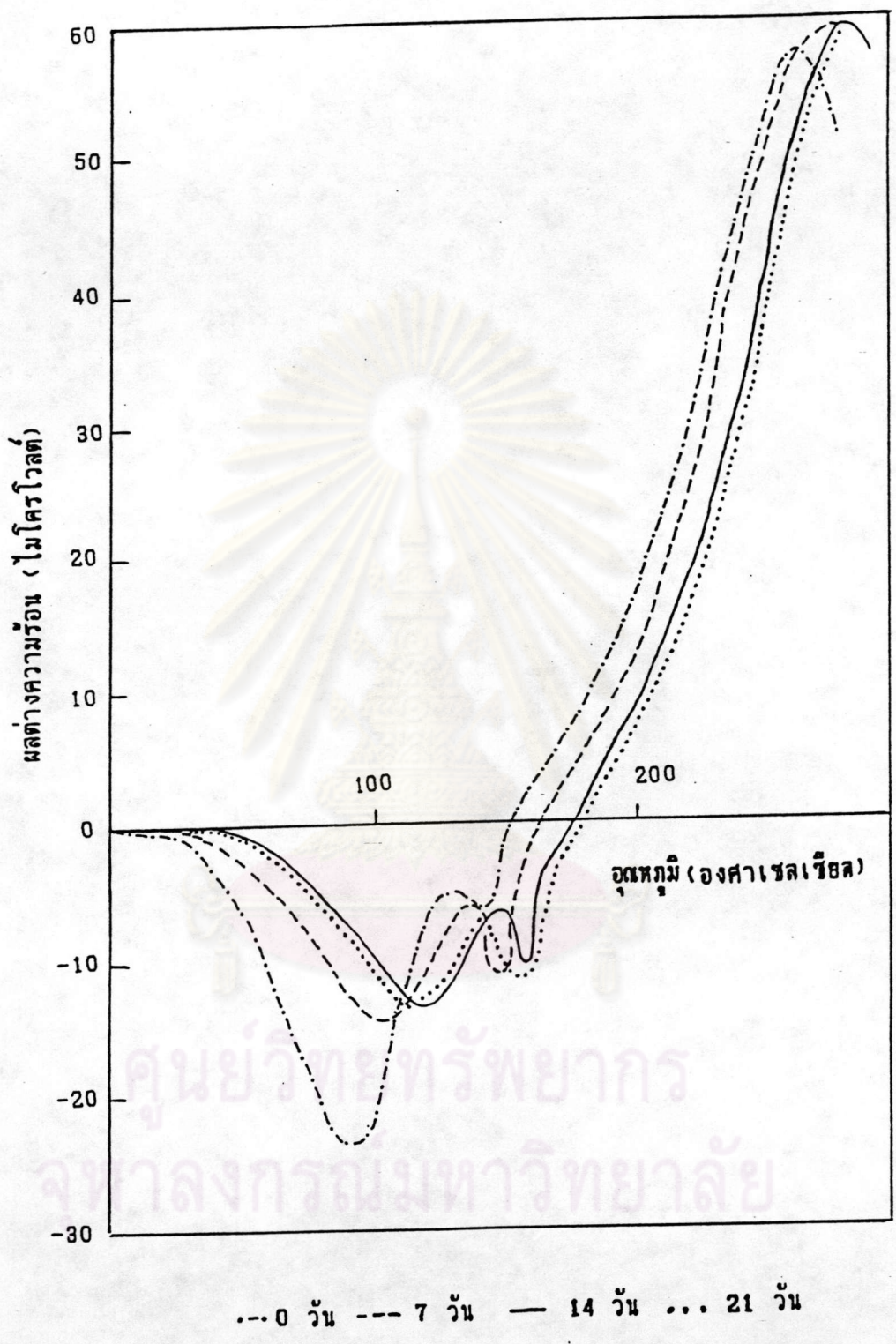
- กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองสูง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 และ ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองปานกลาง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งกันตัง KT ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีแนวโน้มติดไฟได้เองต่ำ ได้แก่ ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 และ ถ่านหินแหล่งแม่ทาน MT



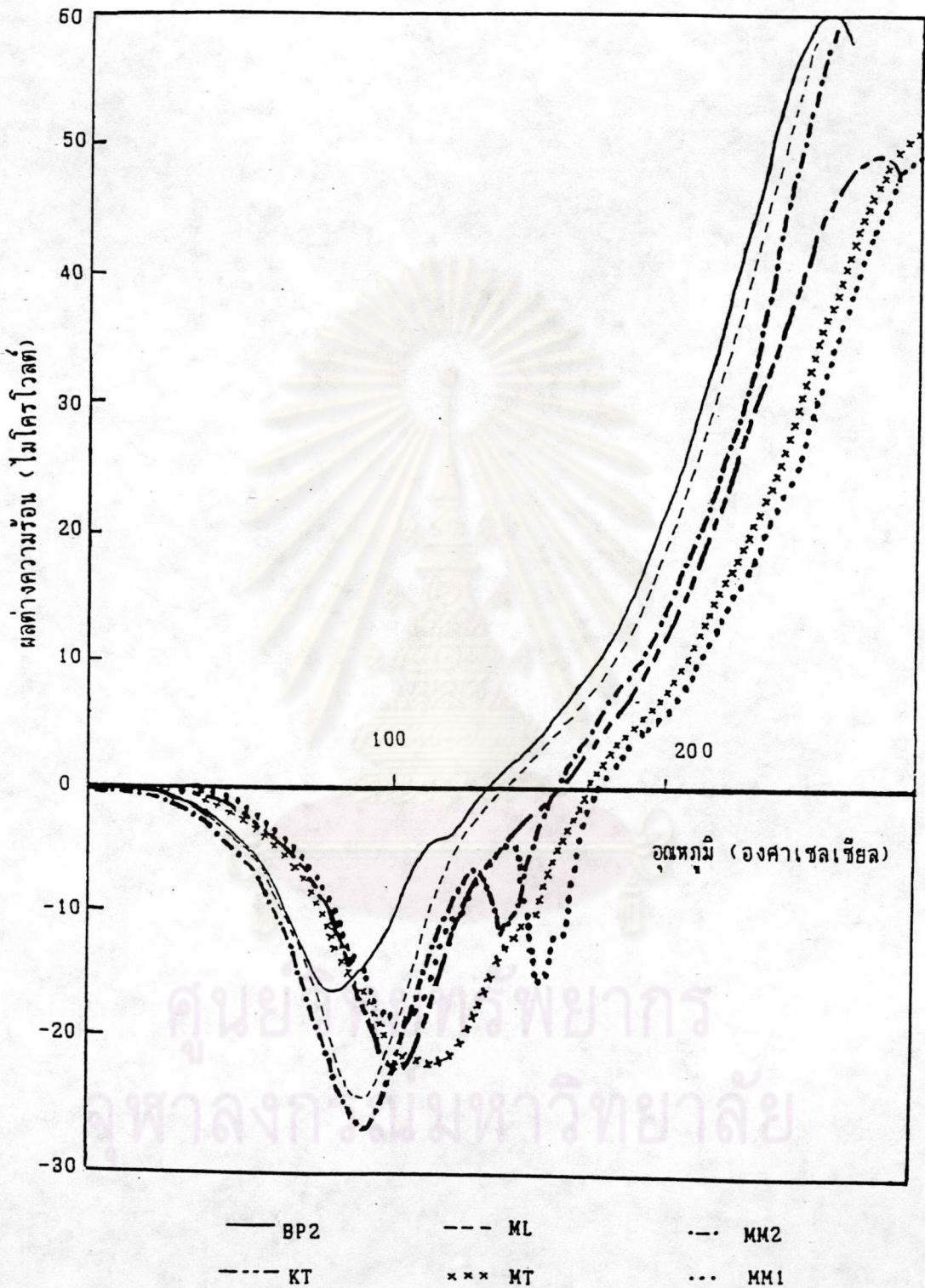
รูปที่ 4.28 เทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของด้านหินแหล่งบ้านปู BP2 และ แหล่งแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะด้านหินใหม่



รูปที่ 4.29 เทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของด้านหินแห่งบ้านปู BP2 ที่สภาวะทั้งตัวอย่าง
ไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน



รูปที่ 4.30 เทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 ที่สภาวะทั้งตัวอย่าง
ไว้ในอากาศเป็นเวลา 0, 7, 14 และ 21 วัน



รูปที่ 4.31 เทอร์โมแกรมผลต่างความร้อนของถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2 ถ่านหินแหล่งแม่ลอง ML ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 และ MM2 ถ่านหินแหล่งกันดั่ง KT และถ่านหินแหล่งแม่กาน MT



เปรียบเทียบผลการทดลองการหาแนวโน้มนการลุกไหม้ได้เอง

จากการทดลองทั้ง 3 วิธี ได้ผลการทดลองสอดคล้องกันและผลการทดลองใช้ได้ทุกวิธี ถึงแม้ว่าในการทดลองออกซิเดชันแบบเปียกพบว่า ถ่านหินจากแหล่งกันตังมีแนวโน้มนการลุกไหม้ได้เองอยู่ในกลุ่มที่ 1 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากถ่านหินแหล่งกันตังมีปริมาณไพไรต์สูง (ร้อยละซิลเฟอร์เท่ากับ 5.67; ถ่านหินใหม่ไม่รวมความชื้น) ดังนั้นจึงสามารถสรุปแนวโน้มนในการเกิดการลุกไหม้ได้เองของถ่านหินแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทยได้เป็น 3 กลุ่มโดยอ้างอิงการทดลองกับถ่านหินใหม่ (fresh coal) คือ

- กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีแนวโน้มนติดไฟได้เองสูง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งบ้านปู BP2, BP163 และ BP110 ถ่านหินแหล่งแม่ดอง ML และถ่านหินแหล่งแม่ละเมา MLM
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีแนวโน้มนติดไฟได้เองปานกลาง ได้แก่ ถ่านหินแหล่งกันตัง KT ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM2 และ MM3
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีแนวโน้มนติดไฟได้เองต่ำ ได้แก่ ถ่านหินแหล่งแม่เมาะ MM1 ถ่านหินแหล่งนาทราย NT และถ่านหินแหล่งแม่ทาน MT

จากตารางที่ 4.7 ถ้าเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Chakravorty และ Kar สามารถสรุปได้ว่าถ่านหินเกือบทั้งหมด ยกเว้นถ่านหินแหล่งนาทราย NT มีแนวโน้มนในการเกิดการลุกไหม้ได้เองสูง แต่ในงานวิจัยจัดแบ่งถ่านหินออกเป็น 3 กลุ่มเนื่องจากการพิจารณาในช่วงแรกของการทดลอง (0-20 ชั่วโมง) เพราะว่าเป็นช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจน และใช้เวลาในการทดลองสั้นเหมาะสมในการนำไปใช้ศึกษาต่อไป ซึ่งสามารถยืนยันผลการทดลองได้จากการทดลองออกซิเดชันแบบเปียกและการวิเคราะห์ผลต่างความร้อน

ตารางที่ 4.7 ปริมาณการดูดซึมน้ำออกซิเจนที่เวลา 96 ชั่วโมง ที่สภาวะถ่านหินใหม่
(fresh coal)

ตัวอย่างถ่านหิน	ปริมาณการดูดซึมน้ำออกซิเจน (มิลลิเมตรต่อ 100 กรัมถ่านหิน)
BP2	630
BP110	574
BP163	954
MM1	578
MM2	526
MM3	702
MT	343
ML	1010
MLM	675
NT	216
KT	335

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย