

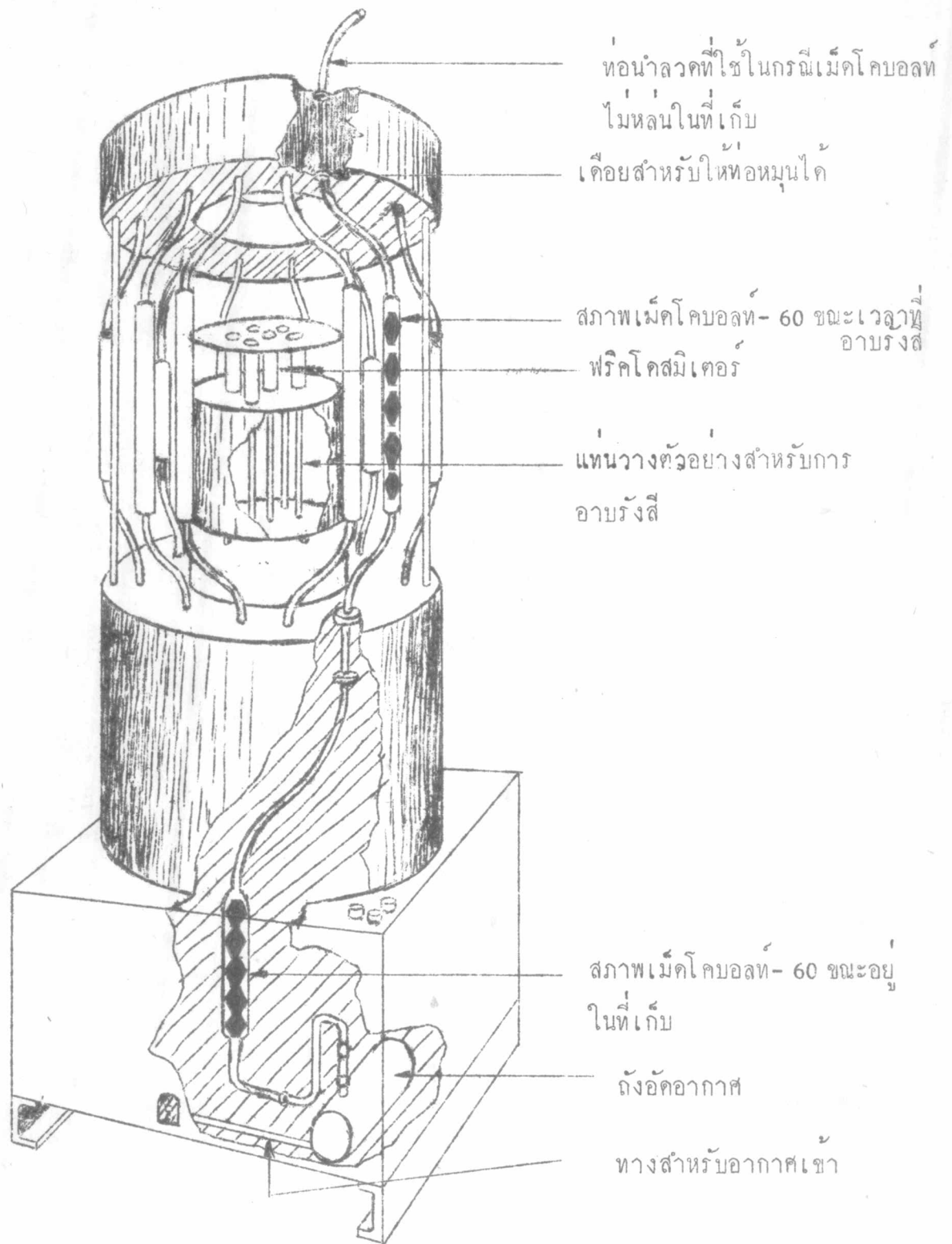
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของตัววงจรรีเฟรคโอสมิเตอร์ที่รังสีแกมมาจากแกมมาเซด 650

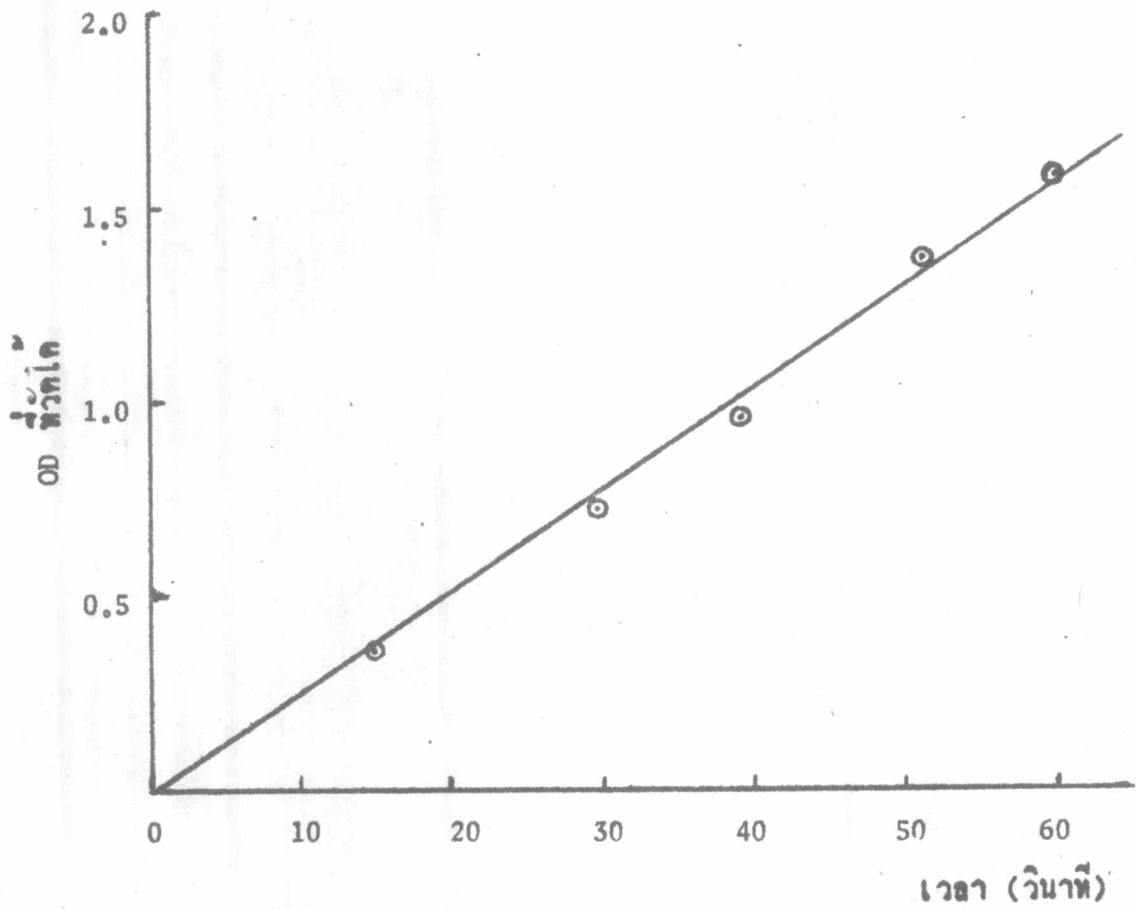
วางรีเฟรคโอสมิเตอร์ที่ตำแหน่งกลางของต้นกำเนิดรังสี โดยวางบนแท่นวางตัวอย่างสำหรับการอาบรังสีทำควยอลูมิเนียมเจาะรูเพื่อยึดเครื่องวัดรังสีให้อยู่ในตำแหน่งคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 4-1 จัดเส้นผ่าศูนย์กลาง (ϕ) ของต้นกำเนิดรังสีให้คงที่ขนาดเท่ากับ 5 นิ้ว อาบรังสีรีเฟรคโอสมิเตอร์จำนวน 5 หลอดโดยใช้เวลาต่างๆ กัน คือ 15, 30, 40, 50 และ 60 วินาทีตามลำดับ ภายหลังจากการอาบรังสีนำไปอ่านค่า OD ด้วยสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่มีความยาวช่วงคลื่น 304 nm ขณะที่อุณหภูมิของสารที่วัดเป็น 25°C ผลการวัดแสดงในตารางที่ 4-1 เขียนกราฟระหว่างค่า OD ที่วัดได้และเวลาในการอาบรังสี จะได้กราฟเส้นตรงดังแสดงในรูปที่ 4-2

เวลาที่อาบรังสี (วินาที)	OD วัดได้
15	0.385
30	0.740
40	0.960
50	1.350
60	1.590

ตารางที่ 4-1 ตารางแสดงเวลาที่เปลี่ยนไปในการอาบรังสีกับ OD ที่วัดได้



รูปที่ 4-1 เครื่องอาบรังสีแกมมาแกมมาเซล 650 และการจัดวาง
โคสมิเตอร์ขณะที่ทำการทดลอง



รูปที่ 4-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่อาบรังสี
กับค่า OD ที่วัดได้

4.2 วัดปริมาณรังสีแกมมา (Gamma dose) จากแกมมาเซลล์ 650

วัดปริมาณรังสีแกมมาจากต้นกำเนิดรังสีแกมมาเซลล์ 650 โดยการใส่ฟริคโคสมิเตอร์วางที่ตำแหน่งกลางของต้นกำเนิดรังสีโดยวางบนแท่นวางตัวอย่างสำหรับการอาบรังสีดังที่ปฏิบัติใน 4.1 จัดเส้นผ่าศูนย์กลาง (φ) ของต้นกำเนิดรังสีต่างๆ กันตั้งแต่ 15, 20, 25, ... , 80 ซม. ตามลำดับ ในการอาบรังสีแต่ละขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นกำเนิดรังสีใช้ฟริคโคสมิเตอร์ 9 หลอด อาบรังสีซ้ำในเวลาต่างกันไป หาค่าเฉลี่ยของปริมาณรังสีผลที่วัดได้เปรียบเทียบกับค่าที่วัดโดยบริษัทผู้สร้างตามรูปที่ 4-3 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4-2

ตัวอย่างการคำนวณค่าปริมาณรังสี

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นกำเนิดรังสี	φ	=	65	ซม.
OD เฉลี่ยที่วัดได้		=	0.930	
ปริมาณรังสี		=	$2.75 \times 10^4 \times OD$	rad.min ⁻¹
		=	$2.75 \times 10^4 \times 0.930$	rad. ใน 1 นาที
		=	2.84×10^3	rad.min ⁻¹
		=	2.84	krad.min ⁻¹
ค่าปริมาณรังสีที่ φ = 65 ซม. จากการทดลอง		=	0.17	Mrad.hr ⁻¹

ความแรงของต้นกำเนิดรังสีเมื่อเริ่มติดตั้ง	=	33	กิโลคูรี
ความแรงของต้นกำเนิดรังสีขณะที่ทำการทดลอง	=	20.3.	กิโลคูรี

จากกราฟที่ 4.3

ปริมาณรังสีที่ φ = 65 ซม.	=	$0.098 \times 10^5 \times$	ความแรงของต้นกำเนิดรังสี
			ขณะที่ทำการทดลอง
	=	$0.098 \times 10^5 \times 20.3$	MR.hr ⁻¹

$$= .198 \quad \text{MR.hr}^{-1}$$

$$\text{จาก } 1 \text{ MR} = 0.88 \quad \text{Mrad}$$

ค่าปริมาณรังสีที่ $\phi = 65$ ซม. คำนวณจากกราฟของบริษัทผู้สร้างเครื่อง

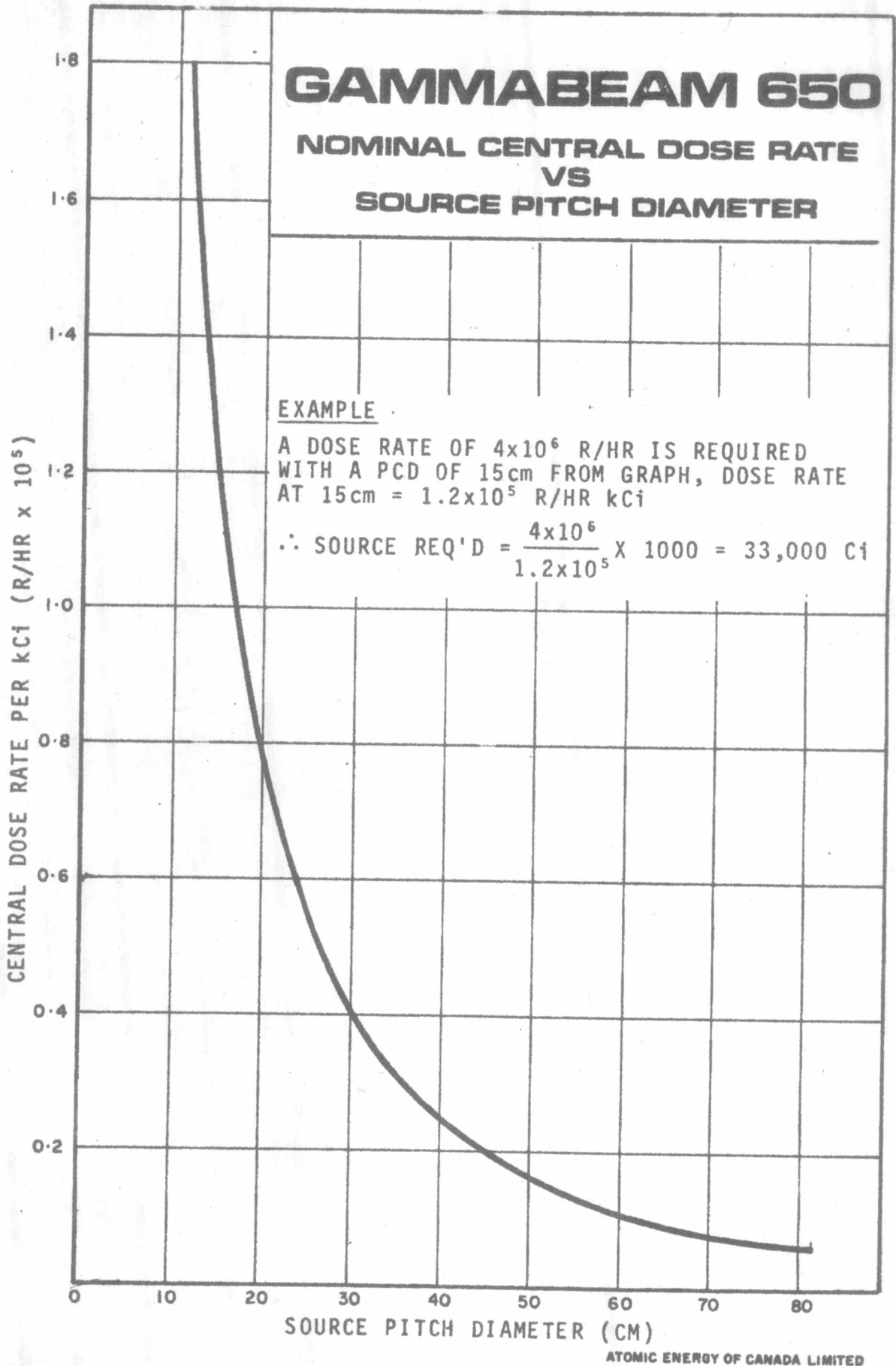
$$= .198 \times 0.88 \quad \text{Mrad.hr}^{-1}$$

$$= .175 \quad \text{Mrad.hr}^{-1}$$

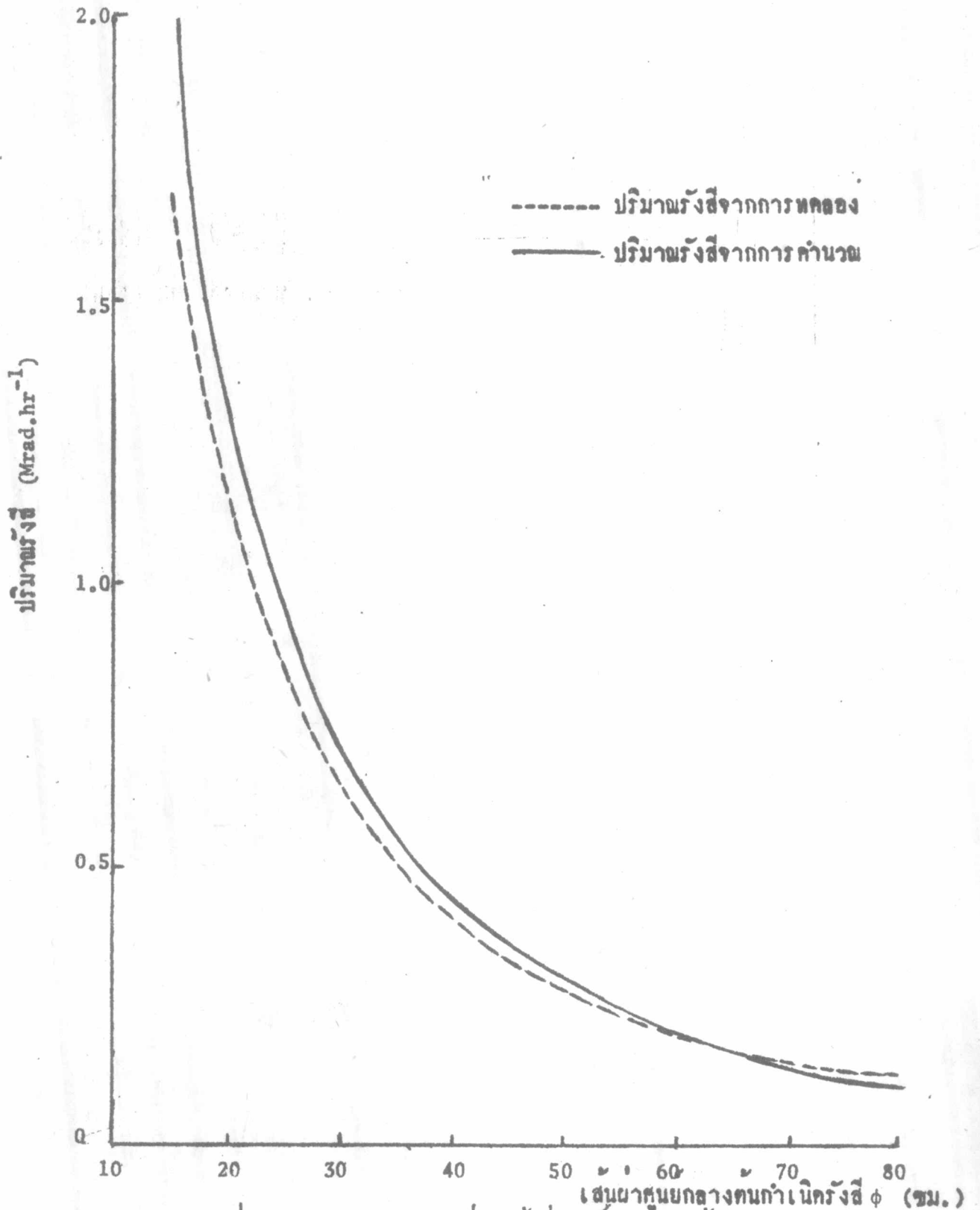


ϕ (ซม.)	เวลาที่อาบรังสี (นาที)	OD วัชโค ค่าเฉลี่ย	ปริมาณรังสี (Mrad.hr. ⁻¹) ($2.75 \times 10^4 \times \text{OD}$)	ปริมาณรังสี (Mrad.hr. ⁻¹) คำนวณจาก กราฟที่ 4-3
15	1/2	0.505	1.67	2.11
20	5/6	0.580	1.15	1.35
25	1	0.512	0.84	0.988
30	2	0.740	0.61	0.707
35	3	0.885	0.49	0.530
40	4	0.960	0.40	0.433
45	5	0.990	0.33	0.353
50	6	0.970	0.27	0.298
55	7	0.980	0.23	0.234
60	8	0.945	0.19	0.197
65	9	0.930	0.17	0.175
70	10	0.915	0.15	0.131
75	10	0.805	0.13	0.116
80	10	0.720	0.12	0.101

ตารางที่ 4-2 แสดงปริมาณรังสีที่ได้จากการทดลองเทียบกับค่าที่อ่านจาก
กราฟของบริษัทผู้ผลิตเครื่อง (Mrad.hr.⁻¹)



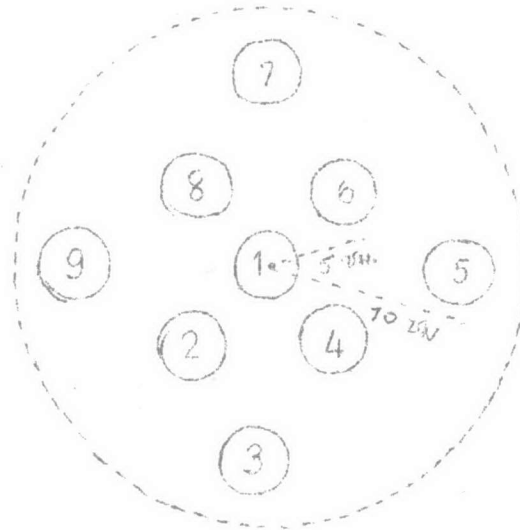
รูปที่ 4-3 แสดงปริมาณรังสีที่ตำแหน่งศูนย์กลางของเครื่องฮามรังสีแกมมาเชล 650 ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ ของบริษัทผู้สร้างเครื่อง



รูปที่ 4-4 แอสดงกราฟระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางกึ่งกลางของแท่งเส้นกับปริมาณรังสีที่วัดด้วยฟริคโคสมีเตอร์และค่าที่อ่านจากกราฟของบริษัทผู้สร้าง

4.3 วัด Dose distribution ที่ศูนย์กลางของต้นกำเนิดรังสีภายในภาชนะรูปทรง
กระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 ซม. สูง 35 ซม.

วางฟริคโคสมิเตอร์ไว้ ณ ตำแหน่งต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 แสดงตำแหน่งของฟริคโคสมิเตอร์วางบนแท่นสำหรับอาบรังสี ณ ตำแหน่งศูนย์กลางของต้นกำเนิดรังสี

นำภาชนะที่มีฟริคโคสมิเตอร์ซึ่งจัดไว้แล้ววางบนแท่นสำหรับอาบรังสีดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 4-1
วัดปริมาณรังสีขณะที่ปรับเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นกำเนิดรังสี $\phi = 32.5$ นิ้ว
อาบรังสีเป็นเวลานาน 10 นาทีผลการวัดได้แสดงไว้ในตารางที่ 4-3

ตำแหน่งของฟริค โคสมีเตอร์	ปริมาณรังสี krad.min ⁻¹		
	วัดครั้งที่ I	วัดครั้งที่ II	วัดครั้งที่ III
1	1.94	1.80	1.79
2	-	1.82	1.80
4	1.90	1.82	1.80
6	-	1.82	1.80
8	1.90	1.82	1.80
3	2.01	1.85	1.84
5	2.01	1.85	1.84
7	2.01	1.85	1.84
9	2.01	1.85	1.84

ตารางที่ 4-3 แสดง Dose distribution ในภาชนะทรงกระบอก
เส้นผ่าศูนย์กลาง 20 ซม. สูง 35 ซม.

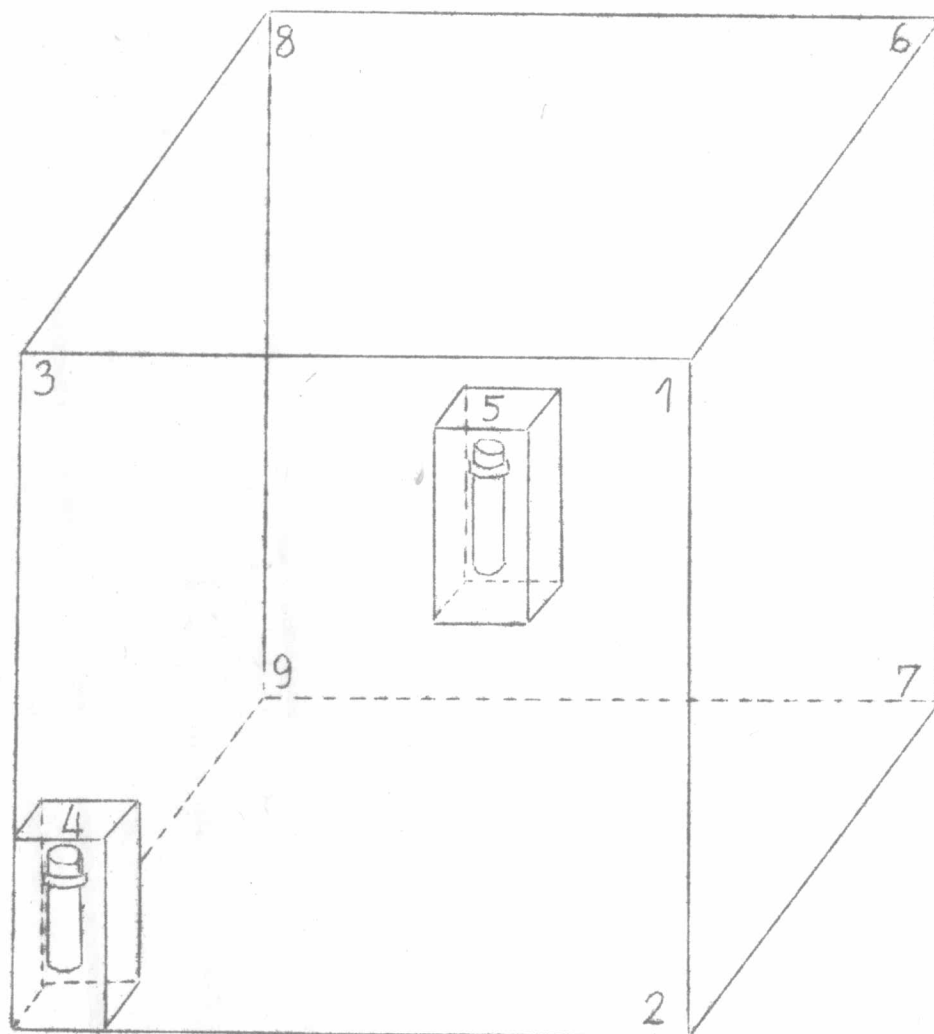
4.4 วัดปริมาณรังสีในถังไม้บรรจุหอมหัวใหญ่เต็มถังขนาดของถังต่างๆ กัน 3 ขนาด

วางฟริคโคสมิเตอร์ในตำแหน่งต่างๆ ในถังรวมทั้งสิ้น 9 ตำแหน่งทั้งแสดงในรูปที่ 4-6 บรรจุหอมหัวใหญ่ลงในถังไม้ขนาด 40x40x40 ลบ.ซม., 30x60x40 ลบ.ซม. และ 30x55x35 ลบ.ซม. ตามลำดับ โดยจัดฟริคโคสมิเตอร์ยัดให้ตั้งตรงไว้ ณ ตำแหน่งต่างๆ ได้โดยใช้โฟมหนุนนำถังตั้งกลาววางไว้บนพื้นในระดับเดียวกับต้นกำเนิดรังสีทั้งแสดงในรูปที่ 4-7 ปรับต้นกำเนิดรังสีให้ได้เส้นผ่าศูนย์กลาง $\phi = 32.5$ นิ้ว ผลการวัดเมื่อวางถังไว้ ณ ตำแหน่ง A แสดงไว้ในตารางที่ 4-4

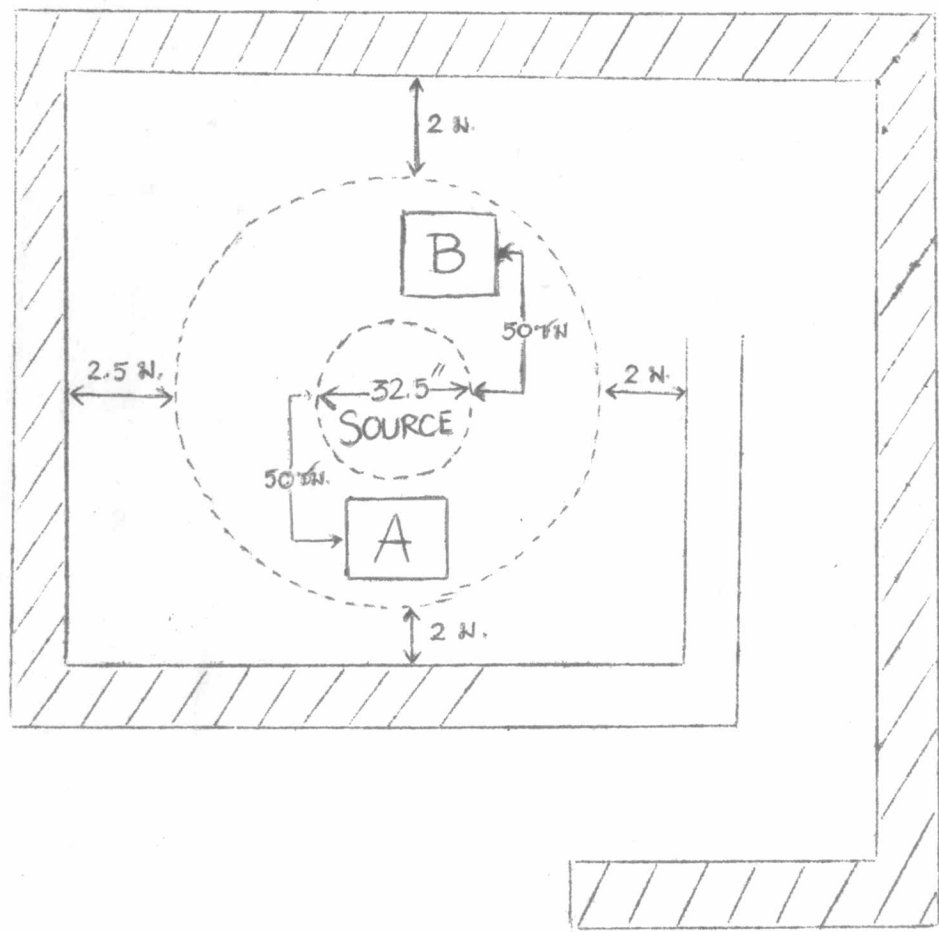
$$\phi = 32.5 \text{ นิ้ว, ปริมาณรังสีวัดในหน่วย krad.min}^{-1}$$

ขนาดของถัง ลบ.ซม.	ตำแหน่งของฟริคโคสมิเตอร์								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40x40x40	1.0	0.65	1.1	0.69	0.40	0.20	0.17	0.22	0.18
30x60x40	0.63	0.50	0.64	0.52	0.38	0.24	0.21	0.26	0.22
30x55x35	0.40	0.36	0.44	0.35	0.35	0.44	0.35	0.40	0.32

ตารางที่ 4-4 แสดงปริมาณรังสีในถังไม้บรรจุหอมหัวใหญ่อาบรังสีที่ตำแหน่ง A วัดด้วยฟริคโคสมิเตอร์ซึ่งวางไว้ในถังที่ตำแหน่งต่างๆ 9 ตำแหน่ง



รูปที่ 4-6 แสดงการจัดวางฟริกโคสมิเตอร์ (Fricke dosimeter) ตามตำแหน่งต่างๆ 9 ตำแหน่งในลังที่บรรจุหม้อหัวใหญ่ขณะทำการอบรังสี



รูปที่ 4-7 แสดงแผนภูมิของห้องอาบรังสีและตำแหน่งที่ตั้งของถังขณะอาบรังสี

4.5 วัดปริมาณรังสีในลึงไม้บรรจุหอมหัวใหญ่เต็มลึงขนาด 30x40x60 ลบ.ซม.
 2 ลึงวางซ้อนกันตามแนวดิ่ง อารรังสีที่ตำแหน่ง A และ B โดยปรับเส้นผ่าศูนย์กลาง
 ของต้นกำเนิดรังสี $\phi = 32.5$ นิ้ว จัดฟริคโคสมิเตอร์จำนวน 9 หลอดวางในลึง
 ตามตำแหน่งที่กล่าวไว้ใน 4.4 วางลึงซ้อนกัน 2 ลึง อารรังสี ณ ตำแหน่ง A และ
 B ตามรูปที่ 4-7 ผลการวัดได้แสดงไว้ในตารางที่ 4-5

$$\phi = 32.5 \text{ นิ้ว, ปริมาณรังสีวัดในหน่วย } \text{krad.min}^{-1}$$

ตำแหน่ง ที่อารรังสี	ตำแหน่งของฟริคโคสมิเตอร์								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A (ล่าง) (บน)	0.63	0.50	0.64	0.52	0.38	0.24	0.21	0.26	0.22
	0.47	0.61	0.49	0.68	0.38	0.20	0.23	0.19	0.24
B (ล่าง) (บน)	0.61	0.48	0.60	0.49	0.35	0.24	0.19	0.23	0.18
	0.47	0.62	0.64	0.58	0.37	0.17	0.22	0.20	0.23

ตารางที่ 4-5 แสดงปริมาณรังสีในลึงไม้ขนาด 30x40x60 ลบ.ซม.
 วางซ้อนกันตามแนวดิ่ง อารรังสี ณ ตำแหน่ง A และ B
 วัดด้วยฟริคโคสมิเตอร์วางในลึงที่ตำแหน่งต่างๆ 9 ตำแหน่ง

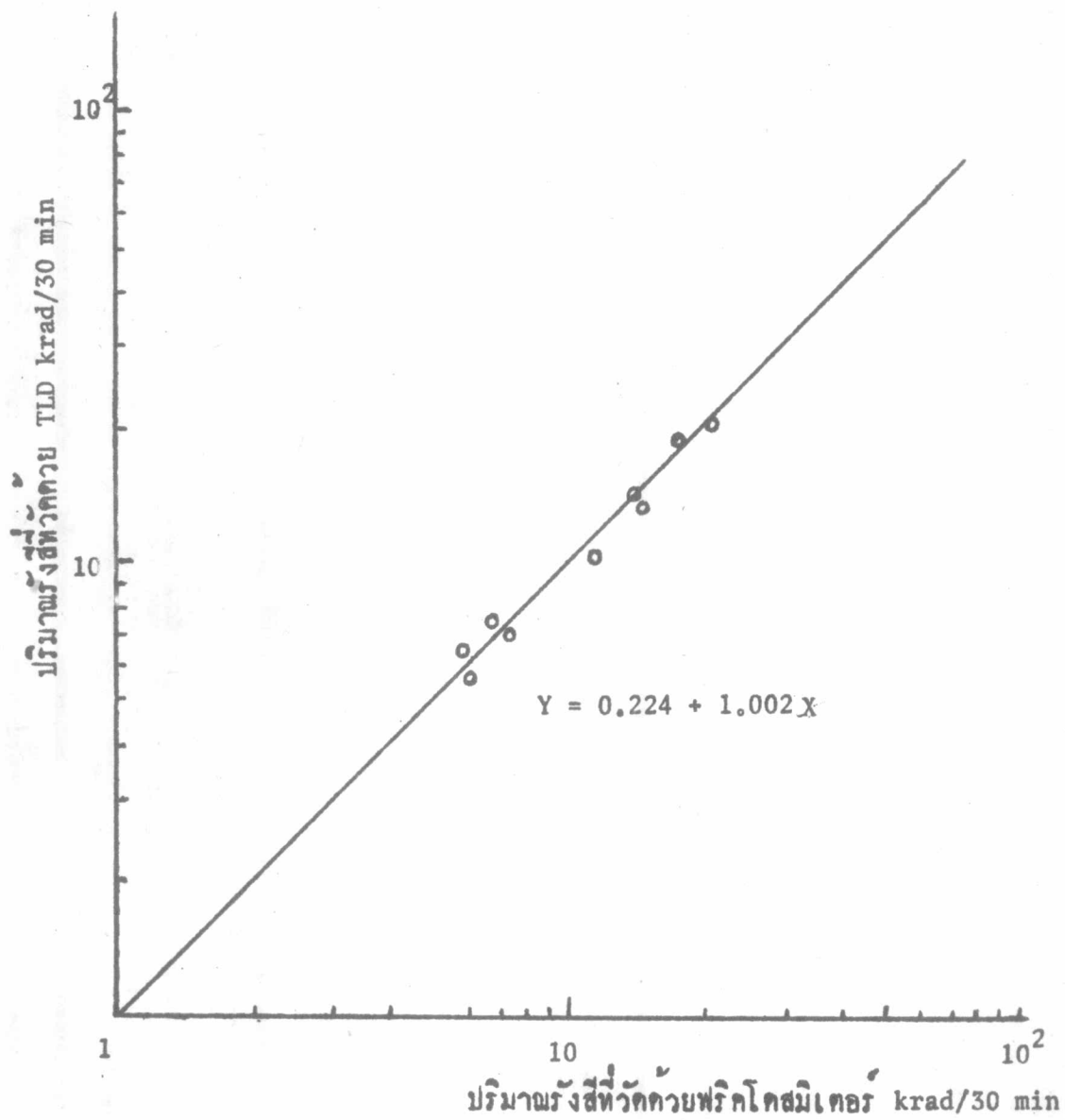
4.6 วัดปริมาณรังสีในถังไม้บรรจุหอมหัวใหญ่เต็มถังขนาด 30x55x35 ซม. ด้วย ฟริคโคสมิเตอร์และ TLD

วัดรังสีโดยการใช่ฟริคโคสมิเตอร์และ TLD วางในถังที่ตำแหน่งต่างๆ 9 ตำแหน่งตามที่กล่าวมาแล้วว่าปริมาณรังสีโดยการวางถังซ้อนกันที่ตำแหน่ง A ค่าเนิน การออบรังสีตาม 4.5 ใช้เวลาในการออบรังสี 30 นาที ผลการวัดได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-8

$$\phi = 32.5 \text{ นิ้ว, ปริมาณรังสีวัดในหน่วย } \mu\text{rad/30 min}$$

ประเภทของ ตัววัดปริมาณรังสี	ตำแหน่งของตัววัดปริมาณรังสี								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ฟริคโคสมิเตอร์	14.0	18.3	14.9	20.3	11.4	6.0	6.9	5.8	7.2
TLD (ด้านบน)	14.5	19.0	14.5	20.5	11.5	5.8	7.5	6.5	7.2
ฟริคโคสมิเตอร์	17.2	15.1	19.1	15.63	11.53	7.29	6.27	7.81	6.55
TLD (ด้านล่าง)	17.8	15.8	19.5	16.3	12.0	8.2	7.1	7.9	6.6

ตารางที่ 4-6 แสดงปริมาณรังสีในถังบรรจุหอมหัวใหญ่เต็มขนาด 30x55x35 ซม. วัดด้วยฟริคโคสมิเตอร์และ TLD



รูปที่ 4-8 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณรังสีที่วัดได้จากฟริคโอสมิเตอร์และ TLD