บทที่ 3

การปฏิบัติและผลการทดลอง

1. ทดสอบคุณสมบัติของอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปในฟิล์มที่มีขายตามท้องตลาด

ได้นำฟิล์มสำหรับถ่ายรูปภาพ ดำ–ขาว ชนิดฟิล์มม้วนที่มีขายตามท้องตลาดมา เอกซโปส โดยใช้แสงไฟฟ้าผ่านเวดจ์(wedge) ซึ่งมีความเข้มต่างๆชุดหนึ่ง

จากนั้นได้นำฟิล์มที่ผ่านการเอกซโปสแล้วมาบรรจุลงในกล่องล้างฟิล์มโดยไม่ให้ถูกแสง แล้วเติมน้ำลงไปเพื่อทำให้ฟิล์มเปียกทั่วถึงกัน เทน้ำทิ้ง ใส่ D-76 อุณหภูมิ 20 องศา ซ. ลงไปคีวิลอปเป็นเวลา 9 นาที เทน้ำยา D-76 ออก กรอกน้ำสะอาดให้ไหลผ่านเพื่อล้าง D-76 ออกให้หมด (หรือจะใช้น้ำยาที่ทำจากน้ำ 1000 ลบ.ซม.ผสมกับอซีติคแอซิด 28 ซี 48 ลบ.ซม.แทนน้ำ ก็ได้) ล้างจนปราศจาก D-76 แล้วเทน้ำออกให้หมด ใส่แอซิดฟิกเซอร์(Acid Fixer) F-5 ลงไป เพื่อฟิคซิ่งเป็นเวลา 15 นาที ต่อจากนั้นนำออกจากกล่องล้างฟิล์ม (ต่อจากนี้ถูกแสงได้แล้ว) แช่ลงในน้ำสะอาดที่มีการถ่ายเทน้ำอยู่ตลอดเวลา เป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงนำขึ้นมาจุ่มล้างด้วย โฟโตโฟล (photo - flo) แล้วนำไปตากผึ่งให้แห้งได้ฟิล์มเนเกทีฟ

นำฟิล์มเนเกทีฟที่ทำไว้ รวมทั้งเวดจ์ที่ ใช้ในการเอกซโปสด้วย ไปวัดค่าความหนาแน่นด้วยเครื่อง เด็นซิโตมิเตอร์(Densitometer) นำค่าความหนาแน่นที่อ่านได้จากฟิล์มต่างๆมาเขียนกราฟเป็นค่าความหนาแน่นตามแกน Y ใช้ค่าลบของค่าความหนาแน่นบนเวดจ์ที่ก่อให้เกิดความหนาแน่นบนฟิล์มในตำแหน่งต่างๆตามลำดับ เป็นค่าตามแกน X แทนค่าริเลทีฟล็อก E (relative log E) กราฟที่ได้นี้จะเป็นกราฟแสดงคุณสมบัติ คือ เป็นแคแรกเทอะริบติคเคอฟว์ ของอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปในฟิล์มแต่ละชนิด ทั้งนี้เพราะ

จากสูตร $D = \log \frac{I}{I_0}$

$= \log I_0 - \log I$

เมื่อ D = ความหนาแน่นของวัดจ์แต่ละจุด

I_0 = ความเข้มแสงที่ตกลงบนวัดจ์แต่ละจุด

= ค่าคงที่ (เพราะใช้แสงสว่างอันเดียวกันและอยู่ในสภาพต่างๆ เหมือนกัน

I = ความเข้มของแสงที่กระจายผ่านออกจากวัดจ์แต่ละจุด

∴ ความหนาแน่นบนวัดจ์แต่ละจุด D = ค่าคงที่ - log I

∴ log I = ค่าคงที่ − ความหนาแน่นบนวัดจ์แต่ละจุด

จากสูตร E = I x t

เมื่อ E = ค่าเอกซโปสเชอะของฟิล์มแต่ละจุด

I = ความเข้มของแสงที่ตกลงบนฟิล์มแต่ละจุด

= ความเข้มของแสงที่ผ่านออกจากวัดจ์แต่ละจุด

t = เวลาที่แสงผ่านฟิล์ม

= ค่าคงที่ (เพราะใช้เวลาเดียวกัน)

∴ log E = log I + log t

∴ log E ของฟิล์มแต่ละจุด = (ค่าคงที่ − ความหนาแน่นบนวัดจ์แต่ละจุด) + ค่าคงที่

= ค่าคงที่ − ความหนาแน่นบนวัดจ์แต่ละจุด

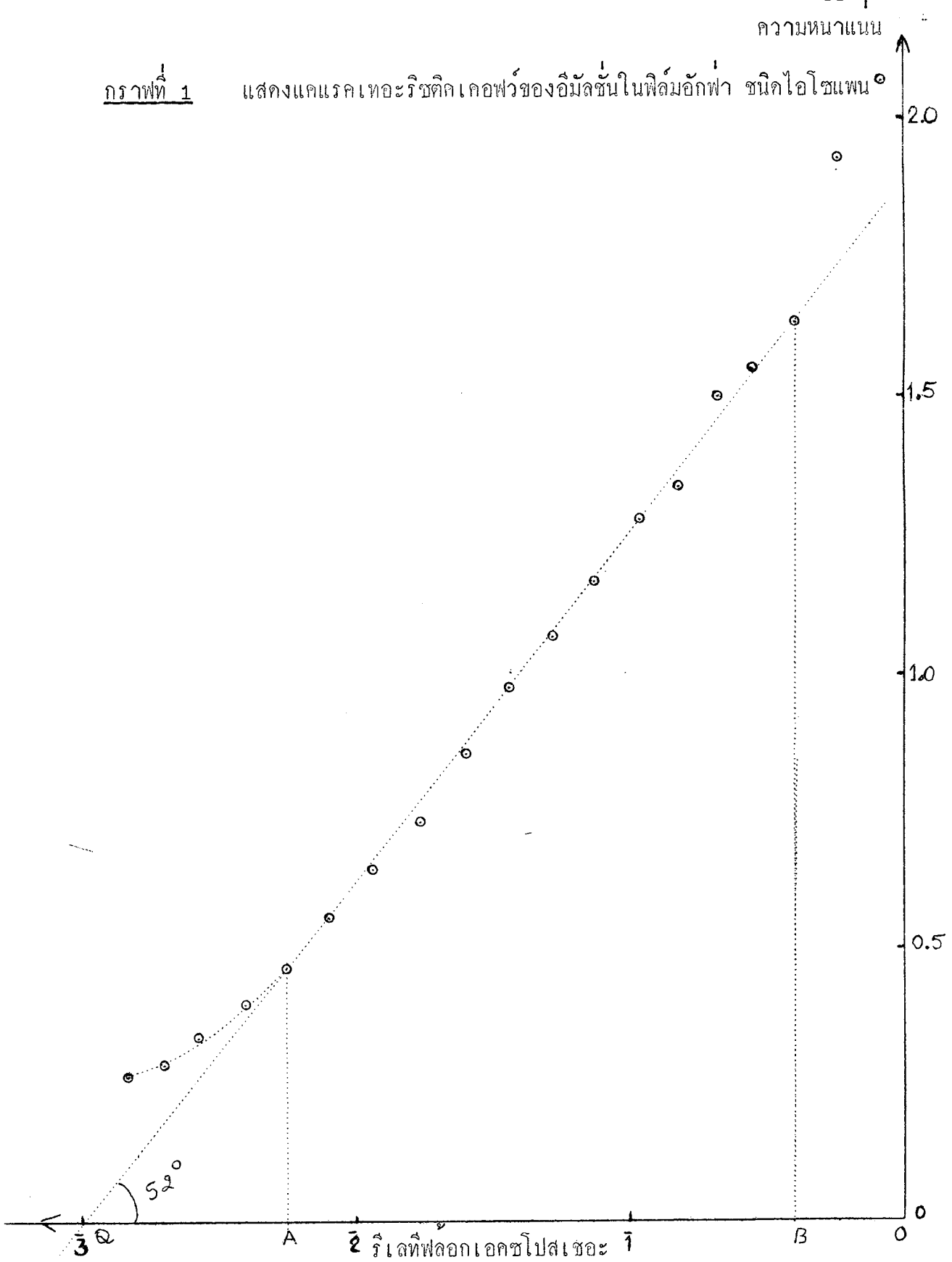
ดังนั้น จึงใช้ค่าลบความหนาแน่นบนวัดจ์แต่ละจุด เป็นค่าที่เลที่พล็อกเอกซโปส-เชอะ เป็นค่าตามแกน X ในการเขียนแคแรคเทอะริชติคเคอฟว์ได้

<u>ผลการทดลอง</u> ดังตารางและกราฟ ต่อไปนี้

ตารางที่ 5

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทอักฟา (AGFA) ชนิดไอโซแพน (Isopan, ISS) ซึ่งมีความไว 100 เอ.เอส.เอ.

พื้นที่ช่องที่	D บนสเกล (X) (รีเลทีฟลอกเอกซโปสเชอะ)	D บนแผนฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	2.06	2.07	2.08	2.07	
2	0.24	1.91	1.95	1.93	1.93	
3	0.40	1.65	1.63	1.61	1.63	
4	0.55	1.55	1.55	1.55	1.55	
5	0.69	1.50	1.49	1.51	1.50	
6	0.82	1.38	1.39	1.40	1.39	
7	0.98	1.28	1.28	1.28	1.28	
8	1.14	1.17	1.17	1.17	1.17	
9	1.29	1.06	1.08	1.07	1.07	
10	1.44	0.98	0.98	0.98	0.98	
11	1.60	0.86	0.86	0.86	0.86	
12	1.77	0.74	0.75	0.73	0.74	
13	1.94	0.65	0.65	0.65	0.65	
14	2.10	0.54	0.58	0.56	0.56	
15	2.25	0.47	0.47	0.47	0.47	
16	2.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
17	2.57	0.35	0.34	0.33	0.34	
18	2.70	0.29	0.30	0.28	0.29	
19	2.83	0.27	0.26	0.28	0.27	

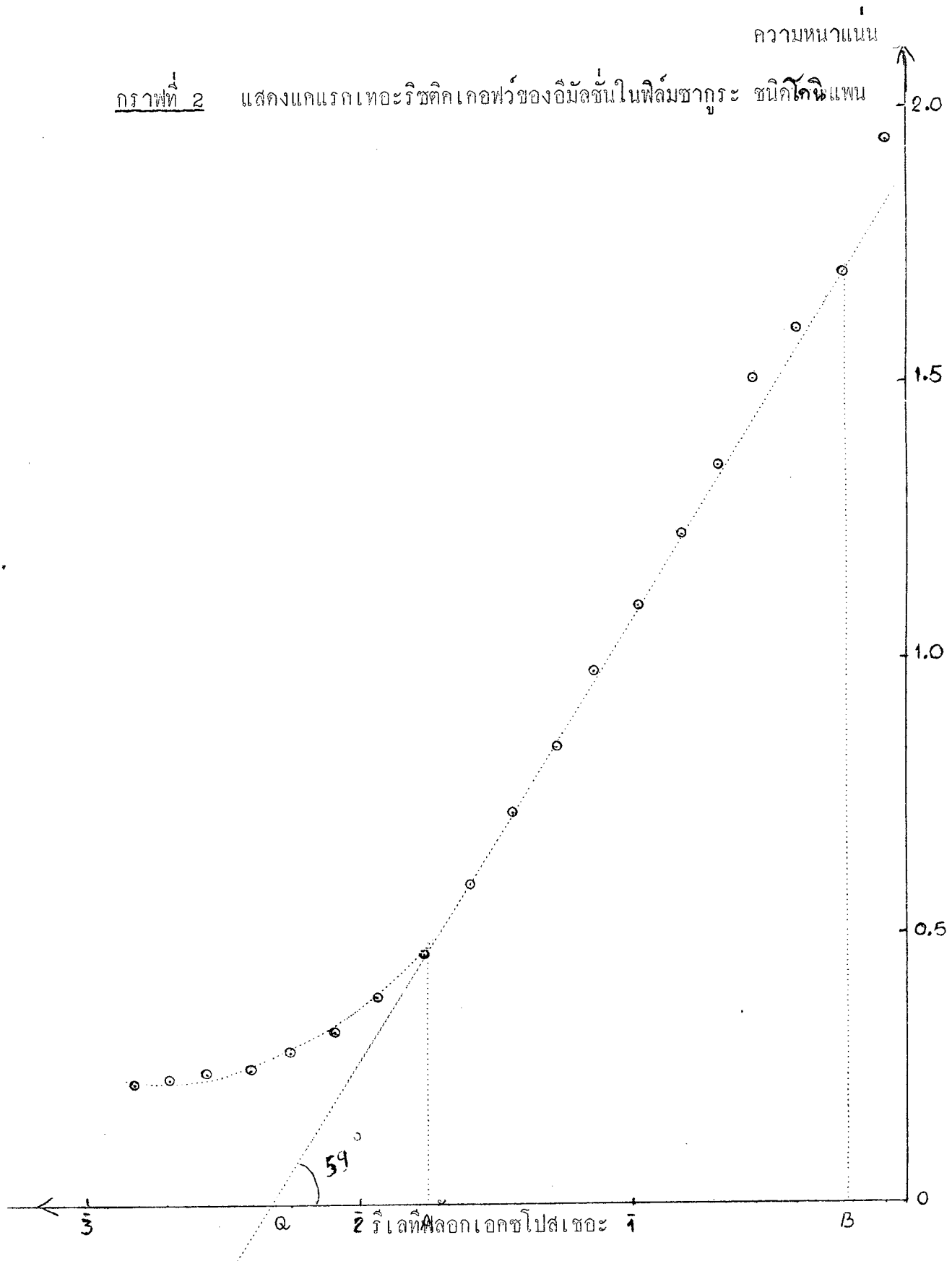


กราฟที่ 1 แสดงแคแรคเทอะริชติคเคอฟว์ของอีมัลชั่นในฟิล์มอักฟ่า ชนิดไอโซแพน

ตารางที่ 6

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทซากุระ (SAKURA) ชนิดโคนิแพน (Konipan, SS) ซึ่งมีความไว 100 เอ.เอส.เอ.

พื้นที่ของที่	D บนสเคล์ (X) (เรเลทีฟลอกเอกซโปสเชอะ)	D บนแผ่นฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	1.96	1.94	1.92	1.94	
2	0.24	1.71	1.70	1.69	1.70	
3	0.40	1.60	1.60	1.60	1.60	
4	0.55	1.51	1.51	1.51	1.51	
5	0.69	1.35	1.35	1.35	1.35	
6	0.82	1.21	1.23	1.25	1.23	
7	0.98	1.10	1.10	1.10	1.10	
8	1.14	0.97	0.99	0.98	0.98	
9	1.29	0.84	0.84	0.84	0.84	
10	1.44	0.70	0.74	0.72	0.72	
11	1.60	0.58	0.57	0.62	0.59	
12	1.77	0.46	0.46	0.46	0.46	
13	1.94	0.38	0.38	0.38	0.38	
14	2.10	0.32	0.32	0.32	0.32	
15	2.25	0.27	0.28	0.29	0.28	
16	2.40	0.25	0.25	0.25	0.25	
17	2.57	0.23	0.24	0.25	0.24	
18	2.70	0.23	0.23	0.23	0.23	
19	2.83	0.20	0.24	0.22	0.22	



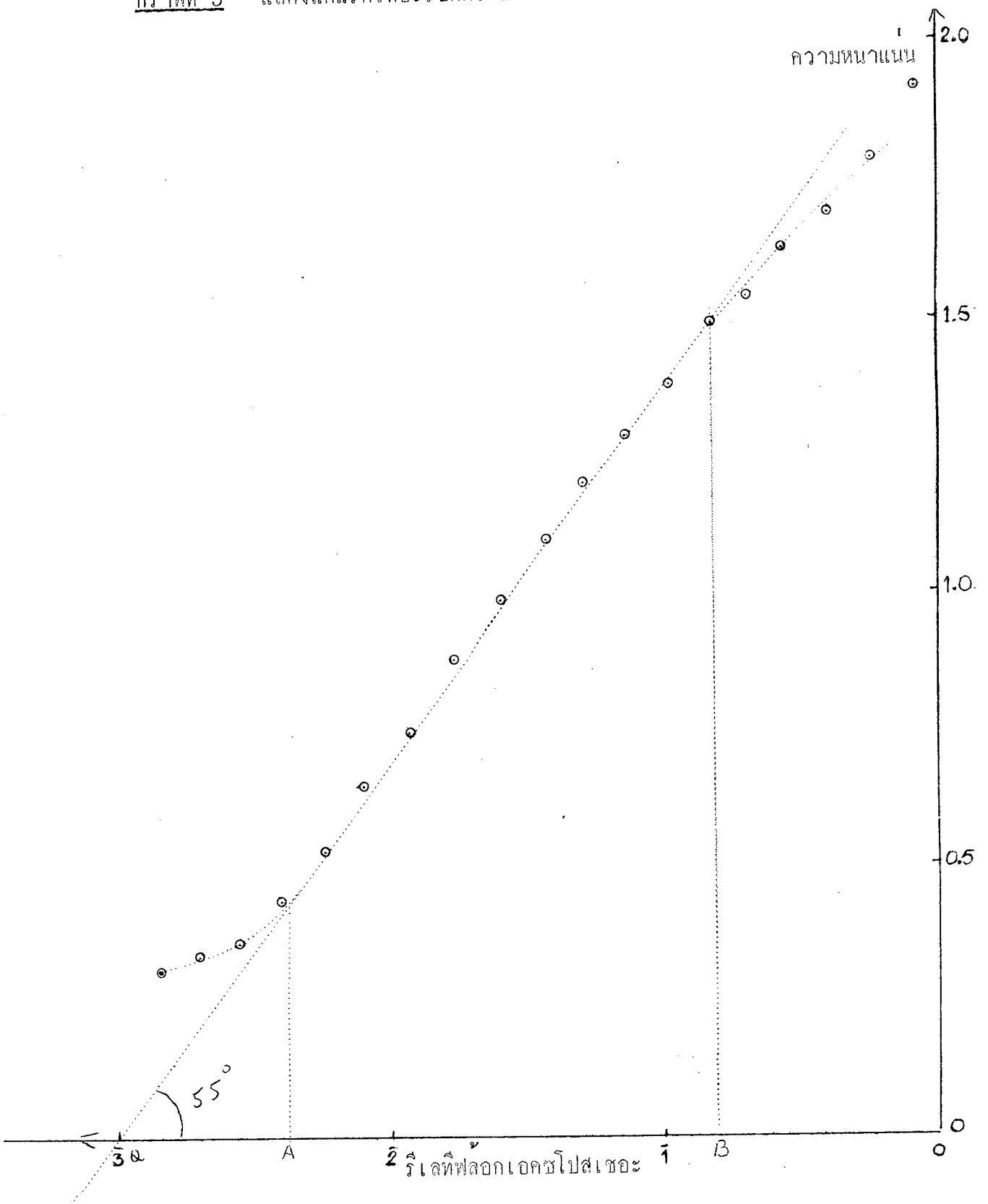
กราฟที่ 2 แสดงแคแรกเทอะริซติคเคอฟว์ของอีมัลชั่นในฟิล์มซากูระ ชนิดโคดินแพน

ตารางที่ 7

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทโกดัก์ (KODAK) ชนิดพลาส์-เอกซ แพน (Plus-X Pan) ซึ่งมีความไว 125 เอ.เอส.เอ.

พื้นที่ช่องที่	D บนวัตถุ (X) (รีเลทีฟล้อกเอคซโปสเชอะ)	D บนแผ่นฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	1.94	1.89	1.93	1.92	
2	0.24	1.81	1.82	1.74	1.79	
3	0.40	1.69	1.69	1.69	1.69	
4	0.55	1.63	1.64	1.62	1.63	
5	0.69	1.54	1.53	1.55	1.54	
6	0.82	1.49	1.49	1.49	1.49	
7	0.98	1.39	1.39	1.36	1.38	
8	1.14	1.29	1.29	1.29	1.29	
9	1.29	1.20	1.20	1.20	1.20	
10	1.44	1.10	1.10	1.10	1.10	
11	1.60	0.98	0.98	1.01	0.99	
12	1.77	0.88	0.88	0.88	0.88	
13	1.94	0.75	0.75	0.75	0.75	
14	2.10	0.68	0.67	0.60	0.65	
15	2.25	0.53	0.53	0.53	0.53	
16	2.40	0.44	0.44	0.44	0.44	
17	2.57	0.35	0.37	0.36	0.36	
18	2.70	0.33	0.35	0.34	0.34	
19	2.83	0.41	0.41	0.41	0.41	

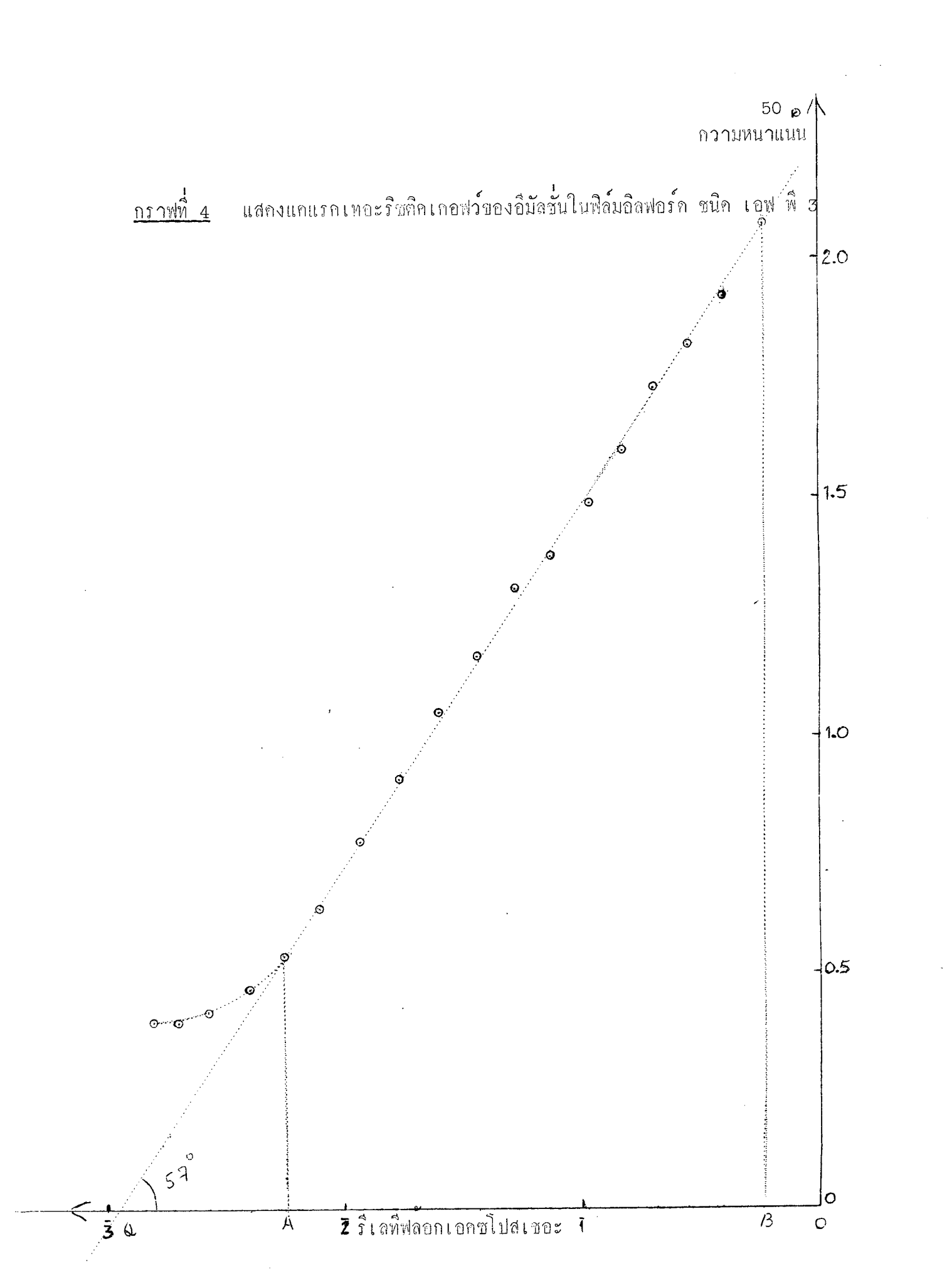
กราฟที่ 3 แสดงแคแรกเทอะริซติคเกอฟว์ของอีมัลชั่นไบฟิล์มโกลักก์ ชนิดฉลาด–เอกซ แพน



ตารางที่ 8

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทอิลฟอร์ก(ILFORD) ชนิด เอฟ พี 3 (F P 3) ซึ่งมีความไว 125 เอ.เอส.เอ.

พื้นที่ช่องที่	D บนวัตถุ (X) (รีเลทีฟล็อกเอกซโปสเชอะ)	D บนแผนฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	2.33	2.29	2.28	2.30	
2	0.24	2.06	2.08	2.07	2.07	
3	0.40	1.92	1.92	1.92	1.92	
4	0.55	1.82	1.82	1.82	1.82	
5	0.69	1.73	1.73	1.73	1.73	
6	0.82	1.60	1.60	1.60	1.60	
7	0.98	1.48	1.50	1.49	1.49	
8	1.14	1.38	1.39	1.37	1.38	
9	1.29	1.32	1.30	1.31	1.31	
10	1.44	1.17	1.17	1.17	1.17	
11	1.60	1.05	1.05	1.05	1.05	
12	1.77	0.92	0.91	0.90	0.91	
13	1.94	0.78	0.78	0.78	0.78	
14	2.10	0.63	0.64	0.65	0.64	
15	2.25	0.54	0.54	0.54	0.54	
16	2.40	0.47	0.47	0.47	0.47	
17	2.57	0.42	0.41	0.43	0.42	
18	2.70	0.40	0.40	0.40	0.40	
19	2.83	0.40	0.40	0.40	0.40	



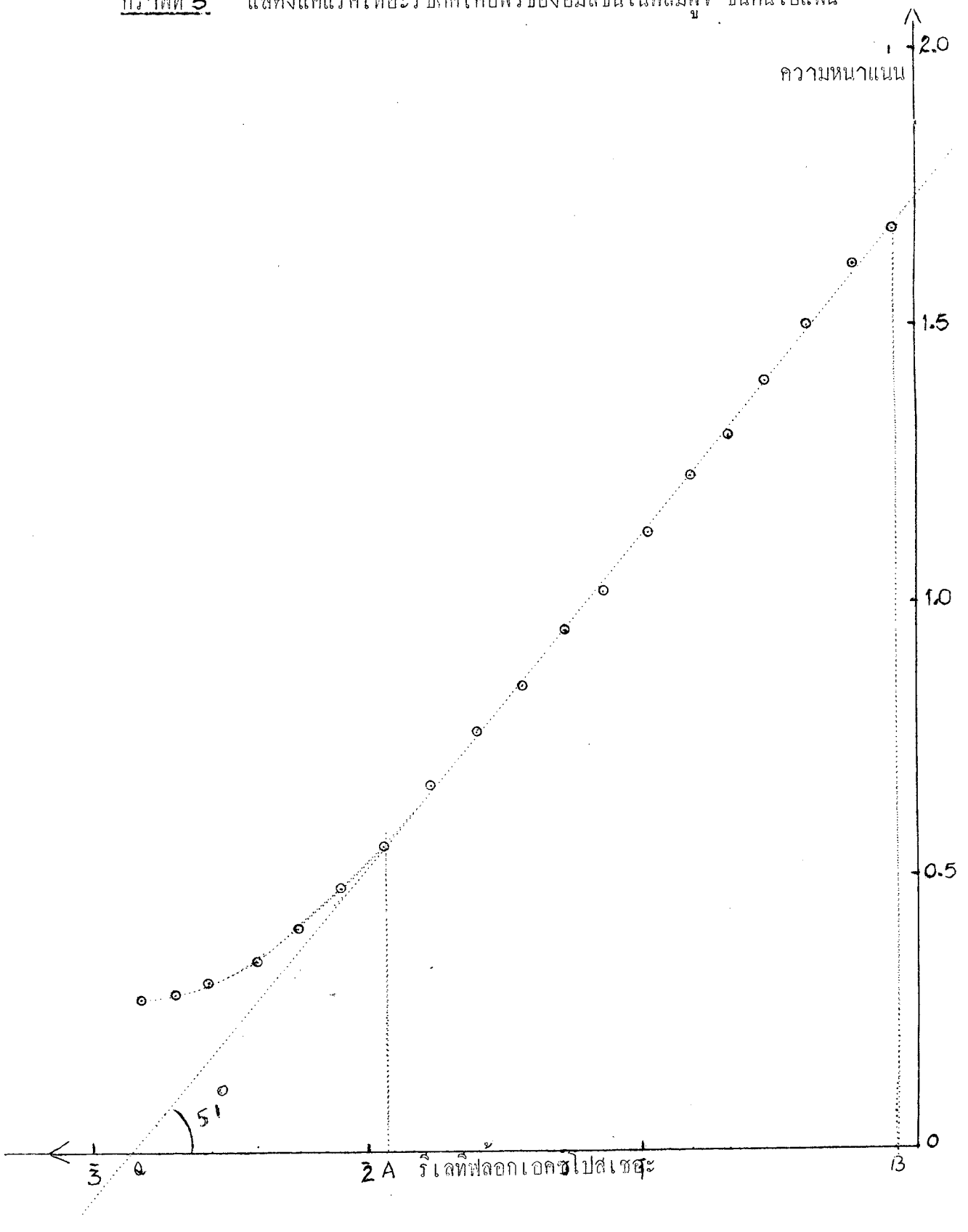
กราฟที่ 4 แสดงแกแรกเทอะริชติคเกอฟว์ของอิมัลชั่นในฟิล์มอิลฟอร์ด ชนิด เอฟ พี 3

ตารางที่ 9

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทฟูจิ(FUJI) ชนิดนีโอแพน (Neopan, SS) ซึ่งมีความไว 100 เอ.เอส.เอ.

พื้นที่ของที่	D บนสเกล (X) (รีเลทีฟล็อกเอคซโปสเชอะ)	D บนแผ่นฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	1.67	1.67	1.67	1.67	
2	0.24	1.61	1.60	1.62	1.61	
3	0.40	1.50	1.50	1.50	1.50	
4	0.55	1.40	1.40	1.40	1.40	
5	0.69	1.29	1.30	1.31	1.30	
6	0.82	1.22	1.24	1.23	1.23	
7	0.98	1.13	1.13	1.13	1.13	
8	1.14	1.01	1.02	1.03	1.02	
9	1.29	0.93	0.95	0.97	0.95	
10	1.44	0.85	0.85	0.85	0.85	
11	1.60	0.78	0.77	0.76	0.77	
12	1.77	0.67	0.67	0.67	0.67	
13	1.94	0.56	0.55	0.57	0.56	
14	2.10	0.48	0.48	0.48	0.48	
15	2.25	0.40	0.42	0.41	0.41	
16	2.40	0.35	0.35	0.35	0.35	
17	2.57	0.31	0.30	0.32	0.31	
18	2.70	0.29	0.29	0.29	0.29	
19	2.83	0.29	0.30	0.25	0.28	

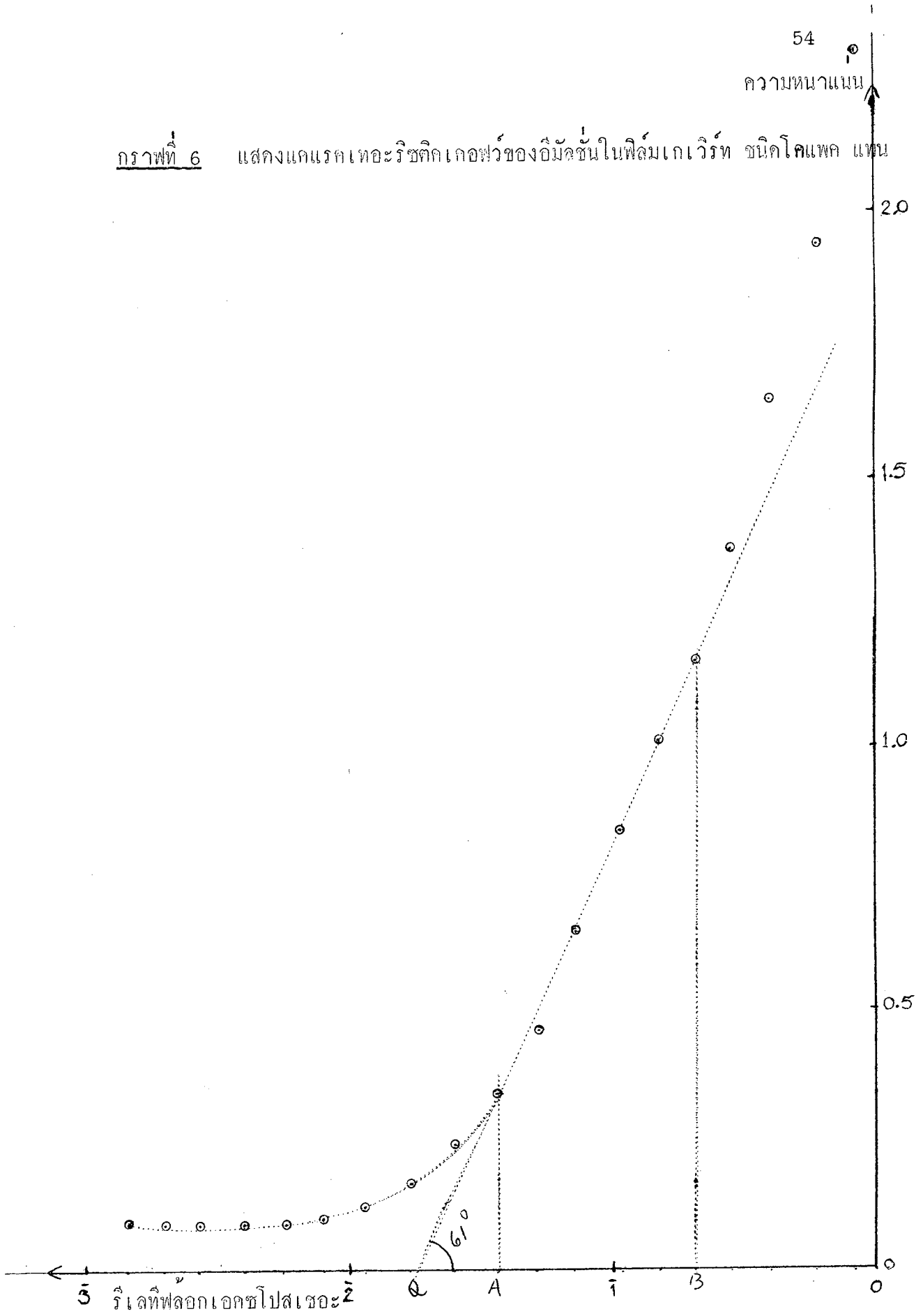
กราฟที่ 5 แสดงแคแรคเทอะริซติคเคอฟว์ของอิมัลชั่นในฟิล์มฟูจิ ชนิดนีโอแพน



ตารางที่ 10

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มของบริษัทเกเวิร์ท(GEVAERT)

พื้นที่ช่องที่	D บนสกรีน (X) (รีเลทีฟล้อกเอกซโปสเชอะ)	D บนแผ่นฟิล์ม (Y)				หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
1	0.08	2.30	2.31	2.29	2.30	
2	0.24	1.94	1.95	1.93	1.94	
3	0.40	1.65	1.65	1.65	1.65	
4	0.55	1.37	1.37	1.37	1.37	
5	0.69	1.15	1.16	1.14	1.16	
6	0.82	1.02	1.00	1.01	1.01	
7	0.98	0.84	0.85	0.83	0.84	
8	1.14	0.65	0.65	0.65	0.65	
9	1.29	0.45	0.47	0.46	0.46	
10	1.44	0.34	0.34	0.34	0.34	
11	1.60	0.24	0.24	0.24	0.24	
12	1.77	0.17	0.16	0.18	0.17	
13	1.94	0.13	0.13	0.13	0.13	
14	2.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
15	2.25	0.10	0.09	0.09	0.09	
16	2.40	0.09	0.09	0.09	0.09	
17	2.57	0.09	0.09	0.09	0.09	
18	2.70	0.08	0.09	0.09	0.09	
19	2.83	0.09	0.08	0.09	0.09	



กราฟที่ 6 แสดงแคแรคเทอะริซติคเกอฟว์ของอิมัลชั่นในฟิล์มเกเวิร์ท ชนิดโคแพค แพน

2. <u>การทดลองเตรียมอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูป</u>

ได้ทดลองเตรียมอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูป ชนิดแอมโมเนียไทพ์อีมัลชั่น โดยใช้ส่วนผสมและวิธีการดังต่อไปนี้ (ภายในที่มืดสนิท)

ก. เตรียมโบรไมด์โซลูชั่น ประกอบด้วย

โปแตสเซียมโบรไมด์	135 กรัม
โปแตสเซียมไอโอไดด์	5 กรัม
เยลาติน	30 กรัม
น้ำ	710 ลบ.ซม.

ข. เตรียมซิวเวอร์โซลูชั่น ประกอบด้วย

ซิวเวอร์ไนเตรท	175 กรัม
น้ำ	435 ลบ.ซม.
แอมโมเนีย เจือจาง 10 %	10 ลบ.ซม.

นำซิวเวอร์โซลูชั่นเติมลงในโบรไมด์โซลูชั่นทีละหยด ที่อุณหภูมิ 25 องศา ซ. เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปเก็บไว้ในที่เย็นประมาณ 18 – 24 ชม. เพื่อให้อีมัลชั่นแข็งตัว แล้วนำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ล้างสะอาด จากนั้นนำมาหลอมและเติมเยลาติน 140 กรัม น้ำ 875 ลบ.ซม. ที่อุณหภูมิ 38 องศา ซ. แล้วจึงนำไปฉาบลงบนสิ่งรองรับ

<u>ผลการปฏิบัติ</u> ปรากฏดังนี้

ก. การเตรียมอีมัลชั่นครั้งที่ 1 เมื่อเก็บอีมัลชั่นที่เตรียมได้ไว้ 3 วัน ได้เกิดราและบักเตรีขึ้นในอีมัลชั่น อีมัลชั่นนั้นจึงใช้ไม่ได้

ข. การเตรียมอีมัลชั่นครั้งที่ 2 ได้ป้องกันการเกิดราและบักเตรี โดยผสมทายมอล(Thymol) 0.5 กรัม ซึ่งละลายอยู่ในอัลกอฮอล์ 25 ลบ.ซม. ลงไปในขั้นสุดท้ายของการเตรียมอีมัลชั่น

ผลปรากฏว่า หลังจากนั้นไม่มีการเกิดราและบักเตรีในอีมัลชั่นที่เตรียมไว้อีก จึงได้นำอีมัลชั่นที่เตรียมได้ไปฉาบลงบนสิ่งรองรับ เมื่อแห้งแล้วได้นำมาเอกซโปส

คีวีลอป และฟิกซิ่ง ปรากฏว่าอีมัลชั่นมีความไวต่อแสง คือ เปลี่ยนเป็นสีดำ แต่ไม่จับติดสิ่งรองรับ ละลายหลุดออกหมด

ค. การเตรียมอีมัลชั่นครั้งที่ 3 เพื่อแก้ไขการละลายของอีมัลชั่น ได้เติมสารฮาร์ดดิ่งเอเยนต์(Harding agent) คือ โครมอลัม(Chrome alum) 0.1 กรัม ละลายในน้ำ 15 ลบ.ซม.ลงไปเพื่อช่วยให้อีมัลชั่นแข็งตัวจับสิ่งรองรับดีขึ้น ปรากฏว่าอีมัลชั่นยังคงละลายหลุดออกจากสิ่งรองรับอีก จึงได้เพิ่มโครมอลัมมากขึ้นๆ จนกระทั่งเมื่อผ่านการคีวีลอปและฟิกซิ่งแล้วอีมัลชั่นไม่หลุดละลายจากสิ่งรองรับนั้น แต่ผลกลับปรากฏว่าความไวต่อแสงของอีมัลชั่นลดลงเป็นอันมาก ทำให้ภาพถ่ายที่ได้เลือนจนมองไม่เห็น คือมีแต่ฝ้ากความหนาแน่นพื้นฐานและหมอกเท่านั้น

ง. การเตรียมอีมัลชั่นครั้งที่ 4 คงให้ส่วนผสมและวิธีการเตรียมเหมือนเดิมทุกประการ แต่ได้ปรับปรุงเพิ่มเติมโดย

ประการแรก แบ่งเยลาตินและน้ำที่เตรียมไว้เพื่อจะผสมลงในอีมัลชั่นตอนสุดท้ายหลังจากการล้างแล้วออกมาส่วนหนึ่ง นำมาทำให้เป็นเยลาตินชนิดแข็ง (hard gelatin) เสียก่อน โดยแบ่งเยลาตินออกมา 70 กรัม ใช้น้ำ 175 ลบ.ซม. เติมคลอรัลไฮเดรท(Chloral hydrate) 45 กรัม อุณหภูมิ 38 องศา ซ. คนให้เข้ากันจนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวตลอด แล้วจึงเติมลงในอีมัลชั่นพร้อมกับเยลาตินส่วนที่เหลือ

ประการที่สอง ผสมโครมอลัม 0.1 กรัม ละลายในน้ำ 15 ลบ.ซม. ลงไปในตอนสุดท้าย

ผลปรากฏว่า อีมัลชั่นที่เตรียมโดยวิธีนี้เมื่อฉาบบนฟิล์มผ่านการเอกซโปส คีวีลอปและฟิกซิ่งแล้ว อีมัลชั่นกงจับติดสิ่งรองรับเป็นผลสำเร็จ แต่ความไวน้อยมาก

จ. การเตรียมอีมัลชั่นครั้งที่ 5 ได้แบ่งอีมัลชั่นที่เตรียมไว้ในครั้งที่ 4 มาใส่สารช่วยเพิ่มความไวต่อแสง คือ อีโอซีน(Eosin) ลงไป ผลปรากฏว่าอีมัลชั่นที่ได้มีความไวสูงขึ้นเล็กน้อย

3. การทดสอบคุณสมบัติของอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปที่เตรียมได้

ได้ทดลองนำอีมัลชั่นที่เตรียมได้มาฉาบสิ่งรองรับ เอกซโปส ดีวีลอป และฟิกซิ่ง

ก. สิ่งรองรับ สิ่งรองรับที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นสิ่งรองรับที่ได้มาจากฟิล์มถ่ายรูปที่ไม่ได้ใช้แล้ว นำมาแช่น้ำอุ่นลอกเอาอีมัลชั่นเก่าออกให้หมด ล้างให้สะอาดด้วยน้ำด่างอ่อนๆ ก๊อ โซดาไฟ(Costic soda) ผสมกับน้ำครั้งหนึ่งเพื่อล้างเอาไขมันและสิ่งสกปรกออก จากนั้นนำมาทำให้เป็นกลางโดยล้างด้วยกรดอ่อนๆ เช่น กรดน้ำส้มเจือจาง แล้วล้างน้ำสะอาดนำขึ้นตากในที่ปราศจากฝุ่นละอองจนกระทั่งแห้ง ใช้เป็นสิ่งรองรับสำหรับฉาบอีมัลชั่นต่อไป

ข. การฉาบอีมัลชั่น

(1) การฉาบอีมัลชั่นครั้งที่ 1 ได้นำอีมัลชั่นที่เตรียมได้ฉาบลงบนสิ่งรองรับ ผลปรากฏว่าอีมัลชั่นไม่ติดสิ่งรองรับทั่วถึงกัน จับรวมตัวกันเป็นหยดๆ

(2) การฉาบอีมัลชั่นครั้งที่ 2 ได้ทำความสะอาดสิ่งรองรับจนปราศจากฝุ่นละอองแล้วจึงมาฉาบ ผลปรากฏว่าอีมัลชั่นที่ฉาบได้ติดสิ่งรองรับไม่เรียบ

(3) การฉาบอีมัลชั่นครั้งที่ 3 ได้ทำความสะอาดสิ่งรองรับเช่นเดียวกับการฉาบครั้งที่ 2 แล้วใช้เยลาตินแข็งผสมน้ำ อัตราส่วน เยลาติน 1 ส่วน น้ำ 2 ส่วน ฉาบรองพื้นสิ่งรองรับเสียก่อน นำไปตากให้แห้งปราศจากฝุ่นละออง แล้วจึงนำอีมัลชั่นที่เตรียมได้มาฉาบทับลงไปอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าการฉาบอีมัลชั่นโดยวิธีนี้เรียบสม่ำเสมอดีขึ้น

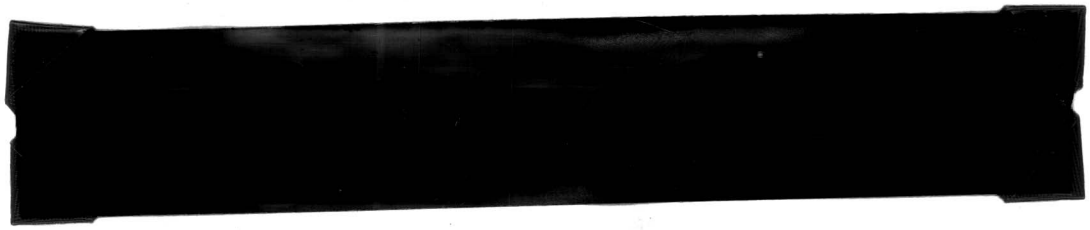
ค. การตากแห้ง เมื่อฉาบอีมัลชั่นแล้ว ได้ตากให้แห้งในที่มืดโดยให้อากาศแห้งอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศา ซ. ผ่านเป็นเวลาหลายๆ ชม. จนกระทั่งอีมัลชั่นแห้งสนิท

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำให้อีมัลชั่นแห้งโดยตากไว้ในที่มืดใช้อากาศที่มีอยู่ในห้องตามปกติ

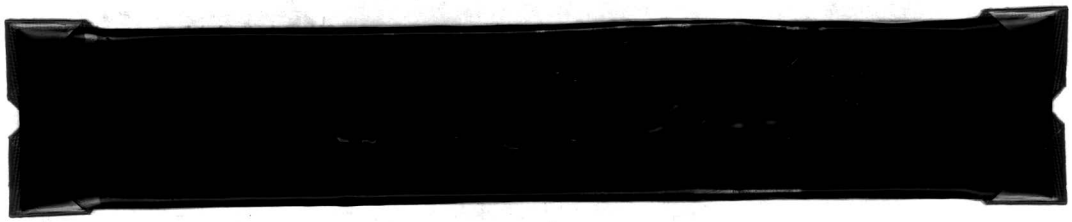
ง. การหาแคแรกเทอะริซติคเกอฟว์ ได้นำฟิล์มที่ฉาบอีมัลชั่นที่แห้งสนิทแล้วมาเอกซโปส โดยใช้แสงผ่านเกจ์ ดีวีลอป ฟิกซิ่ง และวัดค่าความหนาแน่นด้วยเครื่อง

เด็นซิโตมิเตอร์ โดยใช้ภาวะต่างๆเหมือนเมื่อทดสอบคุณสมบัติของอิมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปในฟิล์มที่มีขายตามท้องตลาดซึ่งได้ทำการทดสอบไว้แล้วทุกประการ แล้วนำค่าที่ได้มาเขียนแคแรคเทอะริซติคเคอฟว์ เพื่อเปรียบเทียบหาค่าคุณสมบัติของอิมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปที่เตรียมได้

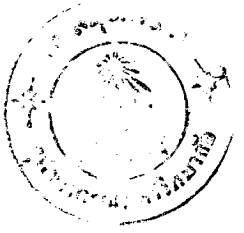
ผลการทดสอบคุณสมบัติของอิมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปที่เตรียมได้ ดังฟิล์มตัวอย่าง ตาราง และกราฟแสดงแคแรคเทอะริซติคเคอฟว์ต่อไปนี้



ตัวอย่างฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 1 โดยใช้อิมัลชั่นที่เตรียมครั้งที่ 4 (ไม่ได้ใส่สาร อีโอซีน)



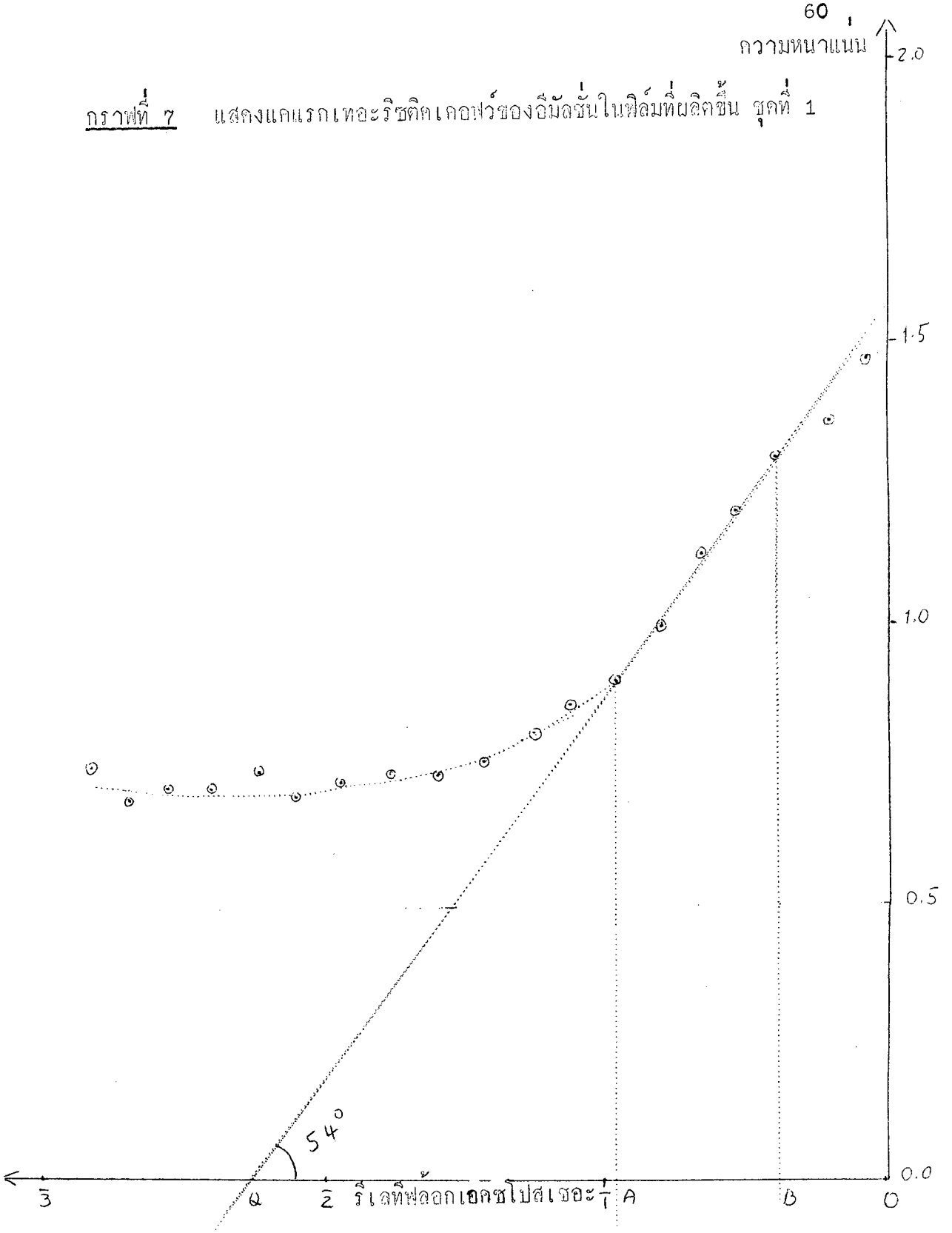
ตัวอย่างฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 2 โดยใช้อิมัลชั่นที่เตรียมครั้งที่ 5 (ซึ่งได้ใส่สาร อีโอซีน ลงไปเพื่อช่วยให้อิมัลชั่นมีความไวเพิ่มขึ้นด้วย)



ตารางที่ 11

แสดงค่าความหนาแน่นบนฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 1

พื้นที่ของที่	D บนหัวจ	ค่าความหนาแน่นบนแผ่นฟิล์ม										
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	เฉลี่ย
1	0.08	1.48	1.47	1.45	1.47	1.50	1.48	1.46	1.46	1.47	1.46	1.47
2	0.24	1.36	1.37	1.34	1.35	1.39	1.37	1.35	1.34	1.36	1.37	1.36
3	0.40	1.29	1.30	1.30	1.30	1.31	1.32	1.30	1.29	1.29	1.30	1.30
4	0.55	1.21	1.19	1.20	1.21	1.21	1.22	1.19	1.19	1.18	1.20	1.20
5	0.69	1.10	1.11	1.12	1.11	1.14	1.15	1.11	1.12	1.12	1.12	1.12
6	0.82	1.10	1.11	0.92	0.95	0.97	0.99	0.99	0.98	1.00	0.99	1.00
7	0.98	0.90	0.90	0.92	0.91	0.89	0.90	0.89	0.90	0.89	0.90	0.90
8	1.14	0.86	0.85	0.84	0.85	0.84	0.85	0.86	0.86	0.85	0.85	0.85
9	1.29	0.80	0.80	0.82	0.81	0.79	0.80	0.79	0.80	0.79	0.80	0.80
10	1.44	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.75	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75
11	1.60	0.74	0.73	0.72	0.72	0.75	0.72	0.74	0.73	0.72	0.76	0.73
12	1.77	0.74	0.72	0.73	0.75	0.72	0.72	0.75	0.72	0.74	0.74	0.73
13	1.94	0.70	0.70	0.72	0.71	0.70	0.71	0.72	0.71	0.70	0.72	0.71
14	2.10	0.66	0.67	0.72	0.70	0.70	0.70	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69
15	2.25	0.70	0.71	0.74	0.70	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.73	0.72
16	2.40	0.69	0.68	0.72	0.70	0.70	0.70	0.69	0.70	0.70	0.70	0.70
17	2.57	0.67	0.67	0.68	0.68	0.73	0.72	0.73	0.70	0.70	0.72	0.70
18	2.70	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.70	0.67	0.68	0.69	0.67	0.68
19	2.83	0.70	0.70	0.69	0.70	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70



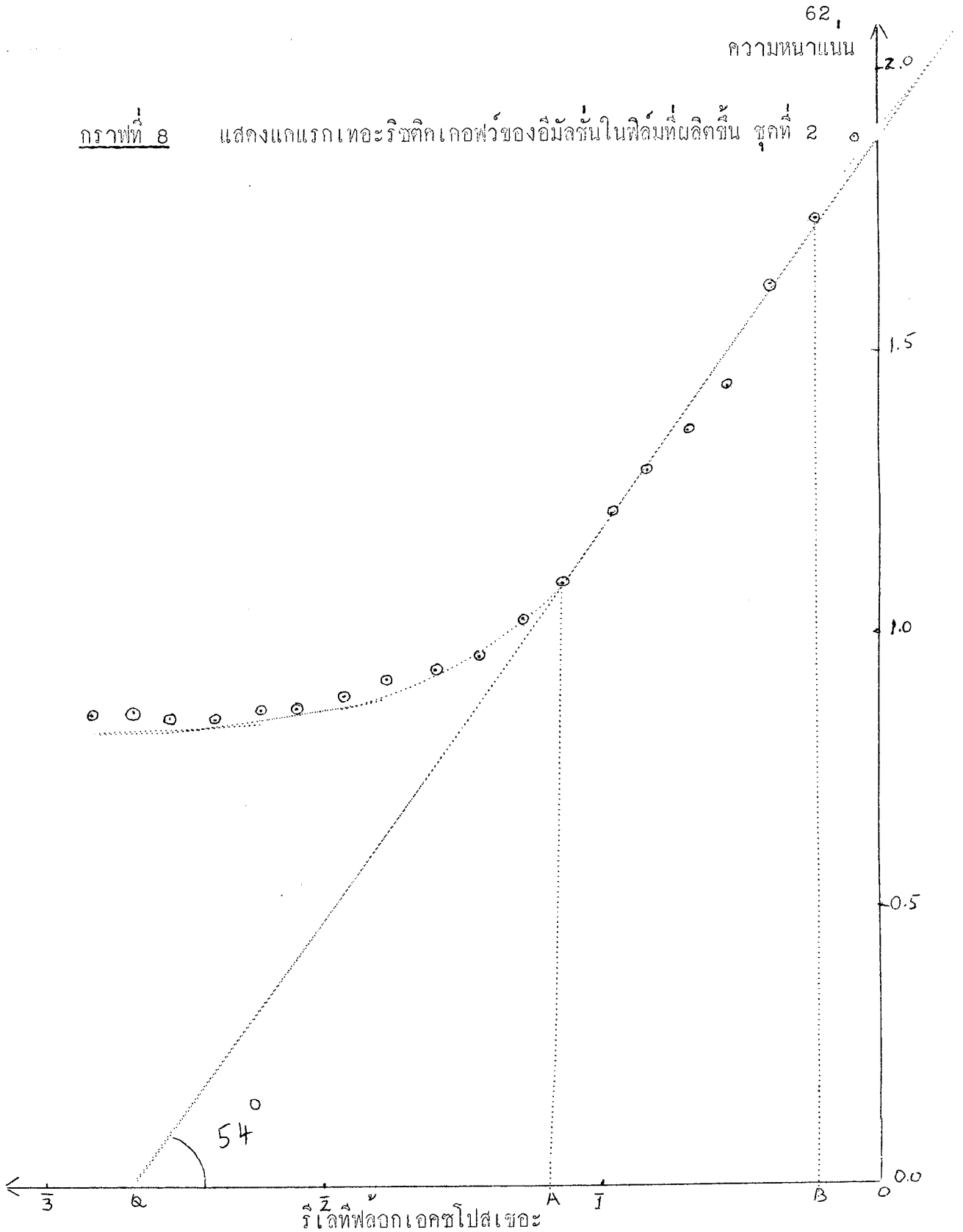
กราฟที่ 7 แสดงแคแรกเทอะริซติคเคอฟว์ของอีมัลชั่นในฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 1

ตารางที่ 12

แสดงค่าความหนาแน่นบนแผ่นฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 2

พื้นที่ของที่	D บนเวดจ์	ความหนาแน่นบนแผ่นฟิล์ม ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	เฉลี่ย
1	0.08	1.88	2.01	1.94	1.88	1.88	1.91	1.80	1.65	1.79	2.07	1.88
2	0.24	1.79	1.74	1.70	1.74	1.35	1.69	1.67	1.74	1.36	1.92	1.74
3	0.40	1.68	1.64	1.52	1.52	1.11	1.60	1.52	1.31	1.52	1.83	1.52
4	0.55	1.57	1.51	1.12	1.46	1.39	1.44	1.27	1.44	1.44	1.79	1.44
5	0.69	1.48	1.36	1.36	1.43	1.10	1.33	1.32	1.22	1.36	1.69	1.36
6	0.82	1.29	1.41	1.37	1.03	1.29	1.27	1.29	1.23	1.13	1.59	1.29
7	0.98	1.34	1.32	0.92	1.20	1.16	1.22	1.22	1.13	1.22	1.52	1.22
8	1.14	1.21	1.25	1.09	1.09	1.09	0.84	1.09	1.05	1.01	1.23	1.09
9	1.29	1.12	1.19	0.80	1.02	1.05	0.96	1.02	1.02	0.95	1.10	1.02
10	1.44	0.98	1.15	0.96	0.96	1.05	0.77	1.05	0.96	0.92	0.99	0.96
11	1.60	0.97	1.09	0.94	0.94	0.72	0.94	1.04	0.86	0.86	1.10	0.94
12	1.77	0.94	1.00	0.74	0.92	0.92	0.84	1.00	0.84	0.92	1.08	0.92
13	1.94	0.92	0.97	0.89	0.76	0.96	0.77	0.89	0.77	0.89	1.01	0.89
14	2.10	0.91	0.91	0.86	0.78	0.96	0.70	0.86	0.70	0.87	0.92	0.86
15	2.25	0.86	0.91	0.86	0.86	0.96	0.67	0.86	0.86	0.86	0.95	0.86
16	2.40	0.87	0.92	0.85	0.82	0.85	0.65	0.85	0.85	0.85	0.99	0.85
17	2.57	0.90	0.91	0.85	0.85	0.87	0.78	0.65	0.83	0.85	1.02	0.85
18	2.70	0.96	0.90	0.86	0.86	0.88	0.77	0.65	0.86	0.84	1.05	0.86
19	2.83	1.01	0.92	0.86	0.91	0.86	0.75	0.63	0.79	0.86	1.05	0.86

กราฟที่ 8 แสดงแกแรกเทอะริซติกเกอฟว์ของอีมัลชั่นในฟิล์มที่ผลิตขึ้น ชุดที่ 2



ตารางที่ 13

แสดงค่าเปรียบเทียบคุณสมบัติของอีมัลชั่นสำหรับถ่ายรูปในฟิล์มชนิดต่างๆ

ลำดับ	ชนิดฟิล์ม	ค่าจากกราฟ			ความไว (เอ.เอส.เอ.)
		γ	รีเลทีฟกอร์เรค-เอกซโปสเชอะ (A - B)	รีเลทีฟ-อินเนอร์เชีย (Q)	
1	อักฟ่า (ไอโซแพน)	1.28	-2.25ถึง-0.40	-3.00	100
2	ซากูระ (นิโคแพน)	1.43	-1.77ถึง-0.24	-2.36	100
3	ฟูจิ (นิโอแพน)	1.23	-1.94ถึง-0.08	-2.86	100
4	อิลฟอร์ด (เอฟ พี 3)	1.54	-2.25ถึง-0.24	-2.96	125
5	โกดักค์(พลาส-เอกซ แพน)	1.66	-2.38ถึง-0.82	-3.00	125
6	เกเวิร์ท (โคแพค แพน)	1.80	-1.44ถึง-0.69	-1.77	50
7	ผลิตขึ้น ชุดที่ 1	1.38	-0.98ถึง-0.40	-2.27	≃ 70
8	ผลิตขึ้น ชุดที่ 2	1.38	-1.14ถึง-0.24	-2.70	≃ 80

ค่ากวามไวของฟิล์มที่ผลิตขึ้น ในตารางที่ 13 นี้ เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟอินเนอร์เชียซึ่งวัดได้จากกราฟ ตามสูตร

$$\text{ความไว} = \frac{1}{\text{อินเนอร์เชีย}}$$

และใช้สมมติฐานจากค่าในตารางข้างบนว่า อีมัลชั่นที่มีค่ารีเลทีฟอินเนอร์เชีย -3.00 แล้วจะมีความไวเท่ากับ 100 เอ.เอส.เอ. ถึง 125 เอ.เอส.เอ. และอีมัลชั่นที่มีค่ารีเลทีฟอินเนอร์เชีย - 1.77 จะมีความไวเท่ากับ 50 เอ.เอส.เอ.

จึงเทียบได้ว่า ฟิล์มที่ผลิตได้ชุดที่ 1 มีความไว≃70 เอ.เอส.เอ.

ฟิล์มที่ผลิตได้ชุดที่ 2 มีความไว≃80 เอ.เอส.เอ.

ตารางที่ 14

แสดงค่าเปรียบเทียบความไวต่อแสงสีต่างๆ ในฟิล์มชนิดต่างๆ

ลำดับ	ชนิดฟิล์ม	ไวต่อแสงสี					
		ม่วง	คราม	น้ำเงิน	เขียว	เหลือง	แดง
1	อักฟ่า (ไอโซแพน)	มาก	กลาง	กลาง	กลาง	มาก	มาก
2	ซากูระ (นิโคแพน)	มาก	กลาง	กลาง	กลาง	มาก	มาก
3	ฟูจิ (นิโอแพน)	มาก	กลาง	กลาง	กลาง	มาก	มาก
4	อิลฟอร์ด (เอฟ พี 3)	มาก	กลาง	กลาง	กลาง	มาก	มาก
5	โกดักค์(พลาส–เอกซ แพน)	มาก	น้อย	กลาง	กลาง	มาก	มาก
6	เกเวิร์ท	มาก	–	น้อย	น้อย	มาก	มาก
7	ผลิตขึ้น ชุดที่ 1	น้อย	น้อย	น้อย	–	–	–
8	ผลิตขึ้น ชุดที่ 2	น้อย	น้อย	น้อย	–	–	–

ความไวต่อแสงสีต่างๆในตารางที่ 14 นี้ พิจารณาจากฟิล์มชนิดต่างๆที่เอกซโปส โดยใช้แสงผ่านเวดจ์ซึ่งมีจุดใสสีต่างๆอยู่ด้วย