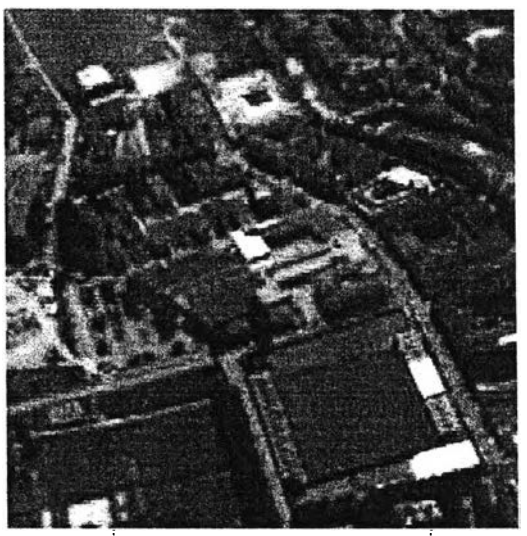
สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

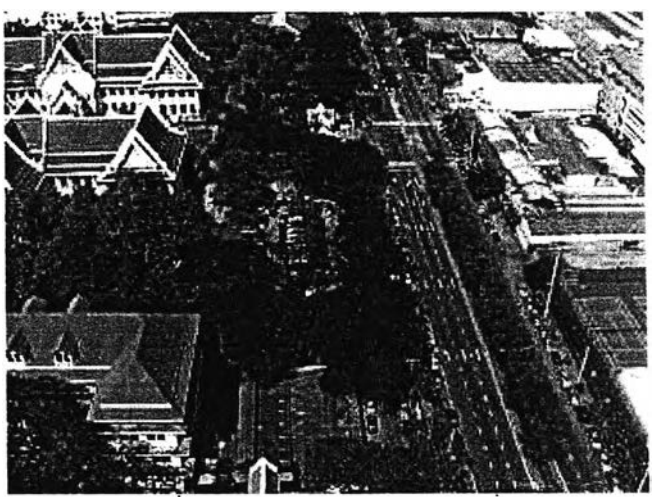
บทที่ 4

ผลการทดสอบการทำงานของซอฟต์แวร์การทำภาพให้เสถียรทางหมุนสำหรับยูเอวี

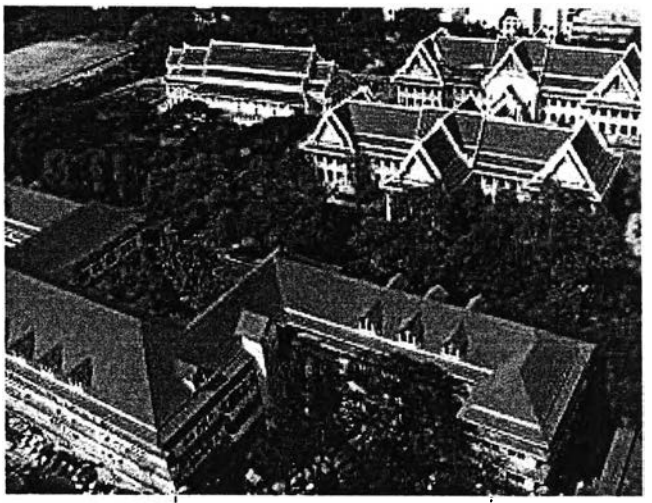
จากบทที่ 3 ซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการทำภาพหมุนให้เสถียร ในบทที่ 4 จะแสดงผลการทำงานของโปรแกรม ซึ่งได้ทำการทดสอบกับแฟ้มข้อมูลวีดิทัศน์ที่มีปัญหาการหมุนของภาพจำนวน 4 ชุดโดยเป็นแฟ้มข้อมูลวีดิทัศน์แบบเอวีไอ (AVI, audio-video interleaved) แสดงในรูปที่ 4.1 ในรูปที่ 4.1 (ก) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1[7] ซึ่งมีขนาดภาพ 256x256 พิกเซล ในรูปที่ 4.1 (ข) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 2 ซึ่งมีขนาดภาพ 320x240 พิกเซล ในรูปที่ 4.1 (ฃ) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 3 ซึ่งมีขนาดภาพ 320x240 พิกเซล และในรูปที่ 4.1 (ค) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4 ซึ่งมีขนาดภาพ 320x240 พิกเซล โดยวีดิทัศน์ทดสอบทุกชุดประกอบด้วยเฟรมภาพจำนวน 95 เฟรม



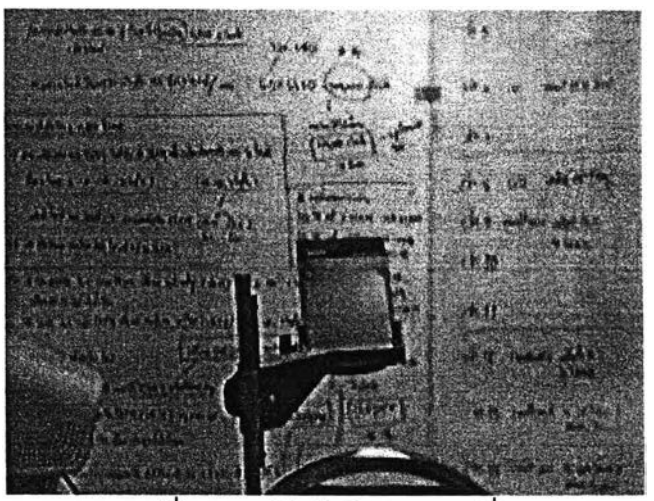
รูปที่ 4.1(ก) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1



รูปที่ 4.1(ข) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 2



รูปที่ 4.1(ข) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 3



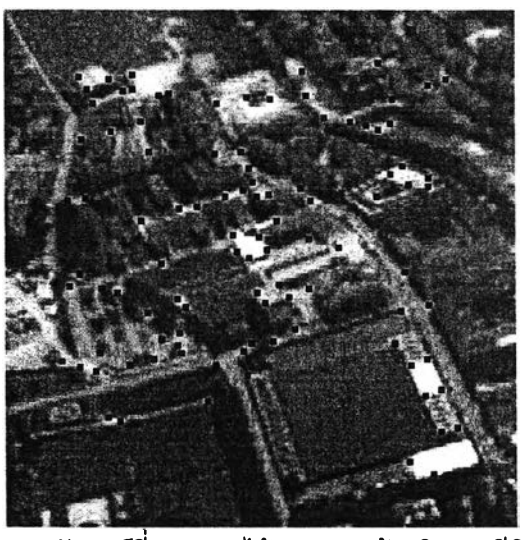
รูปที่ 4.1(ค) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4

รูปที่ 4.1 วีดิทัศน์ทดสอบ

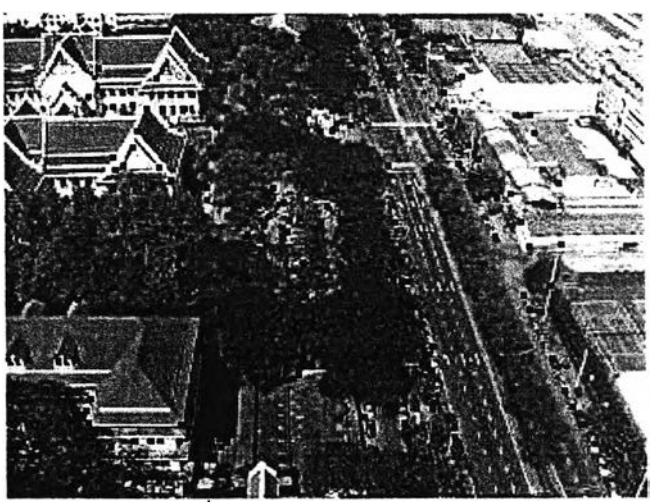
ในส่วนแรกแสดงผลของส่วนการตรวจหาจุดลักษณ์ โดยแสดงผลของการตรวจหาจุดลักษณ์จำนวน 100 จุดจากภาพอ้างอิงหรือเฟรมภาพแรกของวีดิทัศน์ทดสอบทั้ง 4 ชุด แสดงผลในรูปที่ 4.2 โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ดังนี้

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการปรับเรียบเส้นโค้งแบบเกาส์เซียน (Standard deviation of smoothing Gaussian, sigma) =0.6
- ขนาดหน้าต่างเกาส์เซียน (Gaussian mask size) =7
- ขนาดหน้าต่างอนุพันธ์ (derivative mask size) =3
- ขีดเริ่มเปลี่ยน (threshold) = 10000
- ค่าคงที่เชิงประสบการณ์ (empirical constant, k) = 0.04

ค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดนั้นมาจากการทดสอบผลการตรวจหาจุดลักษณ์ว่าสามารถตรวจจับจุดลักษณ์ในภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ทดสอบได้ทุกชุด จากรูปที่ 4.2 แสดงผลการตรวจหาจุดลักษณ์ในวีดิทัศน์ทดสอบทั้งสี่ชุดสามารถตรวจหาได้ดี นั้นคือตรวจจับได้ในส่วนที่เป็นจุดมุมจริง เพราะการตัดสินว่าจุดใดเป็นจุดมุมนั้นดูจากการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มแสง ซึ่งในส่วนนี้สามารถดูผลทดสอบได้ด้วยสายตามนุษย์ว่าจุดที่ตรวจหาออกมานั้นเป็นจุดมุมตามความเข้าใจของสายตามนุษย์

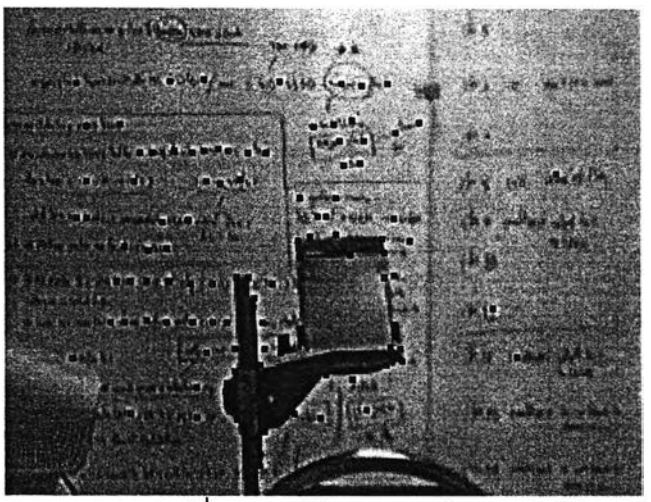


รูปที่ 4.2 (ก) จุดลักษณ์ที่ตรวจหาได้จากภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ชุดที่ 1



รูปที่ 4.2 (ข) จุดลักษณ์ที่ตรวจหาได้จากภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ชุดที่ 2

รูปที่ 4.2 (ฆ) จุดลักษณ์ที่ตรวจหาได้จากภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ชุดที่ 3



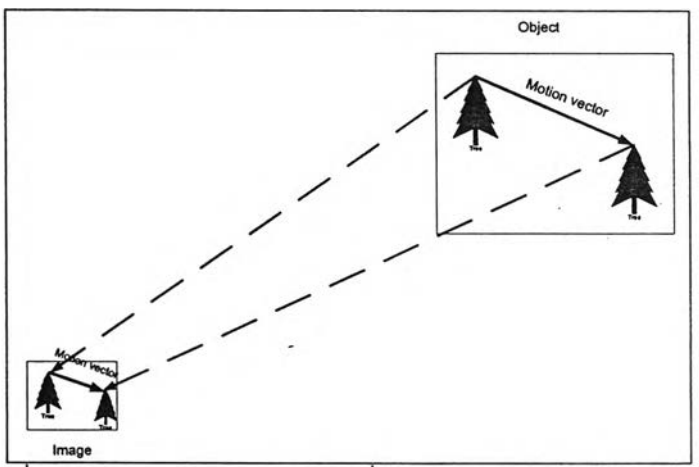
รูปที่ 4.2 (ค) จุดลักษณ์ที่ตรวจหาได้จากภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ชุดที่ 4

รูปที่ 4.2 ผลการตรวจหาจุดลักษณ์จำนวน 100 จุดในภาพอ้างอิงของวีดิทัศน์ทดสอบ

ส่วนผลของขั้นตอนการทำภาพหมุนให้เสถียรนั้นกำหนดจำนวนจุดลักษณ์ในการทดสอบจำนวน 30 จุด ซึ่งจำนวนจุดลักษณ์จะส่งผลต่อการทำเสถียรคือถ้าจำนวนจุดลักษณ์น้อยเกินไปก็จะไม่สามารถทำเสถียรได้ดีเพราะข้อมูลจุดลักษณ์ในการหาค่าการเปลี่ยนแปลงของลำดับภาพน้อยเกินไป แต่ถ้าใช้จำนวนจุดลักษณ์มากเกินไปก็ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำเสถียรนานเกินไปเพราะต้องใช้เวลาในการค้นหาค่าการเปลี่ยนแปลงของจุดลักษณ์นาน ในการทดสอบกำหนดขนาดของตัวบังเพื่อใช้ค้นหาให้มีขนาดเท่ากับ 11×11 พิกเซล และกำหนดระยะค้นหา(search range)เท่ากับ 15 พิกเซล โดยค่าขนาดของตัวบังที่กำหนดนั้นได้จากการทดสอบว่าให้ผลการหาค่าสหสัมพันธ์เพื่อหาการเลื่อนที่ไปของจุดลักษณ์ได้แม่นยำที่ค่าใด เพราะการหาค่าสหสัมพันธ์นั้นเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ซึ่งการที่จะหาความสัมพันธ์ได้นั้นจำเป็นต้องมีจำนวนที่

มากเพียงพอ แต่ในที่ถ้าใช้จำนวนข้อมูลซึ่งก็คือขนาดของตัวบังมากหรือใหญ่เกินไปก็จะส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการหาค่าสหสัมพันธ์นานไปด้วยซึ่งไม่เหมาะในการใช้งาน

ส่วนระยะค้นหานั้นได้จากการทดสอบเช่นกันโดยตั้งสมมติฐานว่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างภาพที่มีลำดับต่อกันนั้นเกิดขึ้นน้อยมากเพราะในที่นี้ศึกษาและทดสอบในกรณีที่กล้องวีดิทัศน์อยู่ห่างไกลวัตถุมากๆ จนเรียกว่าเป็นระยะอนันต์ เนื่องจากอากาศยานไร้นักบินมีระยะเพดานบินสูงมาก [1] ซึ่งถ้าดูจากแบบจำลองกล้องแบบจุดตามดในรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าระยะห่างระหว่างวัตถุและกล้องมีผลต่อภาพที่บันทึกนั้นคือเมื่อกล้องและวัตถุอยู่ห่างกันมากขนาดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุเมื่อเทียบกับขนาดการเปลี่ยนแปลงที่แสดงในภาพจะมีขนาดที่แตกต่างแต่เป็นสัดส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ขนาดการเปลี่ยนที่วัตถุจะมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภาพ ซึ่งในส่วนนี้ก็สามารถตัดผลกระทบอันเนื่องมาจากความเร็วการบิน ซึ่งเมื่ออากาศยานเคลื่อนที่เร็วแล้วภาพที่ถ่ายนั้นจะไม่เกิดระยะการเปลี่ยนแปลงมากจนไม่สามารถกำหนดระยะค้นหาได้



รูปที่ 4.3 ลักษณะของระยะการเปลี่ยนแปลงระหว่างภาพและวัตถุ

ต่อไปแสดงผลของการทำเสถียรภาพวีดิทัศน์ทดสอบทั้ง 4 ชุด โดยกำหนดค่าทดสอบดังนี้

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการปรับเรียบเส้นโค้งแบบเกาส์เซียน (Standard deviation of smoothing Gaussian, sigma) =0.6
- ขนาดหน้าต่างเกาส์เซียน (Gaussian mask size) =7
- ขนาดหน้าต่างอนุพันธ์ (derivative mask size) =3
- ขีดเริ่มเปลี่ยน (threshold) = 10000
- ค่าคงที่เชิงประสบการณ์ (empirical constant, k) = 0.04
- กำหนดขนาดของตัวบังเพื่อใช้ค้นหาให้มีขนาดเท่ากับ 11×11 พิกเซล

- กำหนดระยะค้นหา (search range) เท่ากับ 15 พิกเซล

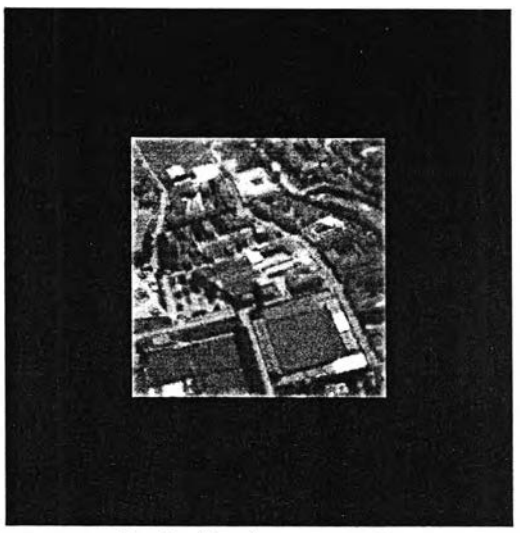
- จำนวนจุดลักษณ์ในการทดสอบจำนวน 30 จุด

วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 3 มีลักษณะเดียวกันคือเป็นภาพระยะไกลเพื่อให้เป็นภาพลักษณะเดียวกับที่บันทึกได้จากอากาศยาน แต่วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4 จะเป็นภาพที่กล้องอยู่ใกล้วัตถุเพื่อทดสอบความสามารถในการทำงานของโปรแกรมในกรณีนี้

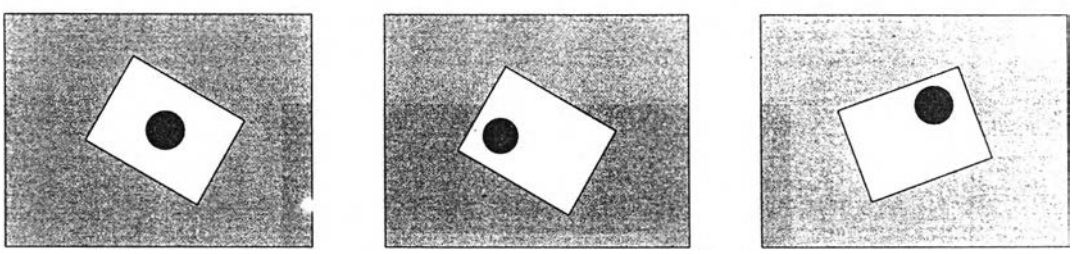
รูปที่ 4.7 แสดงภาพวีดิทัศน์เปรียบเทียบระหว่างภาพวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1 ที่เกิดปัญหาการหมุนของภาพ(โจทย์)กับภาพวีดิทัศน์ซึ่งเป็นผลของการทำเสถียรทางหมุนโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น(ผลลัพธ์) วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1ที่นำมาทดสอบนี้ภาพในวีดิทัศน์เกิดปัญหาการหมุนของภาพในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาแสดงในรูปที่ 4.7 ในส่วนโจทย์ เมื่อนำภาพวีดิทัศน์ทดสอบผ่านการประมวลผลของโปรแกรมการทำภาพหมุนให้เสถียร โปแกรมจะทำการหมุน หรือบิดภาพให้กลับมามีลักษณะเดียวกับภาพอ้างอิงที่เลือกไว้เพื่อให้ภาพมีทิศทางเดียวกันทั้งหมดนั้นคือการทำภาพให้เสถียร ซึ่งผลของการประมวลผลของโปรแกรมแสดงอยู่ในรูปที่ 4.7 ในส่วนผลลัพธ์ ในรูปที่ 4.7 จะแสดงภาพเปรียบเทียบไปทีละภาพ โดยเลือกภาพจำนวน 10 ภาพมาแสดงผลเปรียบเทียบว่าภาพมีการเปลี่ยนแปลงสามารถบิดภาพกลับให้มีลักษณะตรงกับภาพที่แสดงในรูปที่ 4.7 (ก) ส่วนโจทย์ซึ่งเป็นภาพอ้างอิง โดยข้อมูลของภาพอาจจะสูญเสียไปบางส่วนโดยสังเกตได้ตั้งแต่เฟรมภาพที่ 50 ในรูปที่ 4.7(ง) ซึ่งข้อมูลของภาพในส่วนล่างทางซ้ายมือได้เริ่มหายไปทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการทำงานของโปรแกรมที่เมื่อทำการบิดภาพ (Image Warping) หรือหมุนภาพกลับนั้น

ในการประมวลผลในส่วนของการบิดภาพกลับจะต้องทำการบิดภาพและจัดเรียงข้อมูลภาพใหม่ ซึ่งในการทำงานส่วนนี้ของโปรแกรมได้ทำการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์ (zero padding) คือการเพิ่มขนาดของภาพโดยวางค่าศูนย์ลงรอบๆ ภาพจนได้ขนาดที่ต้องการซึ่งในโปรแกรมนี้กำหนดให้มีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดภาพทดสอบดังแสดงในรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าส่วนกลางของภาพจะเป็นภาพวีดิทัศน์ทดสอบ ส่วนขอบภาพจะเป็นสีดำซึ่งเป็นส่วนที่ทำการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์ดังนั้นเมื่อผ่านการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์แล้วขนาดของภาพทดสอบจากเดิมที่มีขนาด 256x256 ก็จะเพิ่มขนาดเป็น 512x512 การที่ต้องทำการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์นั้นเพราะในการบิดหมุนภาพนั้นต้องมีจุดหมุน โดยที่จุดหมุนนั้นจะอยู่ตรงกลางภาพ หรือด้านใดของภาพก็ได้ ซึ่งการที่มีจุดหมุนอยู่ตำแหน่งที่ต่างกันก็ส่งผลต่อลักษณะการหมุนของภาพด้วยดังแสดงในรูปที่ 4.5 ในรูปที่ 4.5(ก) จุดหมุนอยู่ที่จุดศูนย์กลางภาพเมื่อหมุนภาพภาพก็หมุนโดยมีรัศมีการหมุนเท่ากับครึ่งหนึ่งของขนาดภาพโดยภาพจะไม่หลุดออกนอกกรอบ ในรูปที่ 4.5 (ข) จุดหมุนอยู่ที่มุมล่างซ้ายของภาพเมื่อหมุนภาพแล้วภาพอาจหลุดออกนอกกรอบได้ เช่นเดียวกับรูปที่ 4.5 (ข) ที่มีจุดหมุนที่อยู่ที่มุมบนขวา ซึ่งในการหาตำแหน่งจุดหมุนของภาพนั้นอยู่ในส่วนของการหาค่าการแปลงสัมพรรค ที่สามารถหาตำแหน่งจุดหมุนของภาพเพื่อใช้ในการหมุนภาพกลับได้ ซึ่งจุดหมุน

ของภาพที่หาได้นั้นจะไม่ใช่จุดศูนย์กลางของภาพแต่เป็นจุดใดๆ ในภาพ ดังนั้นก็ส่งผลให้ข้อมูลภาพที่ถูกหมุนกลับนั้นสูญเสียไป จึงต้องทำการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์เพื่อให้เกิดการศูนย์เสียภาพน้อยลง แต่ถ้าไม่ต้องการให้เกิดการสูญเสียเลยนั้นต้องทำการเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์ให้ภาพมีขนาดที่มากกว่านี้แต่ก็จะส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการประมวลผลนานขึ้นด้วย



รูปที่ 4.4 การเสริมเต็มด้วยจำนวนศูนย์ (zero padding)

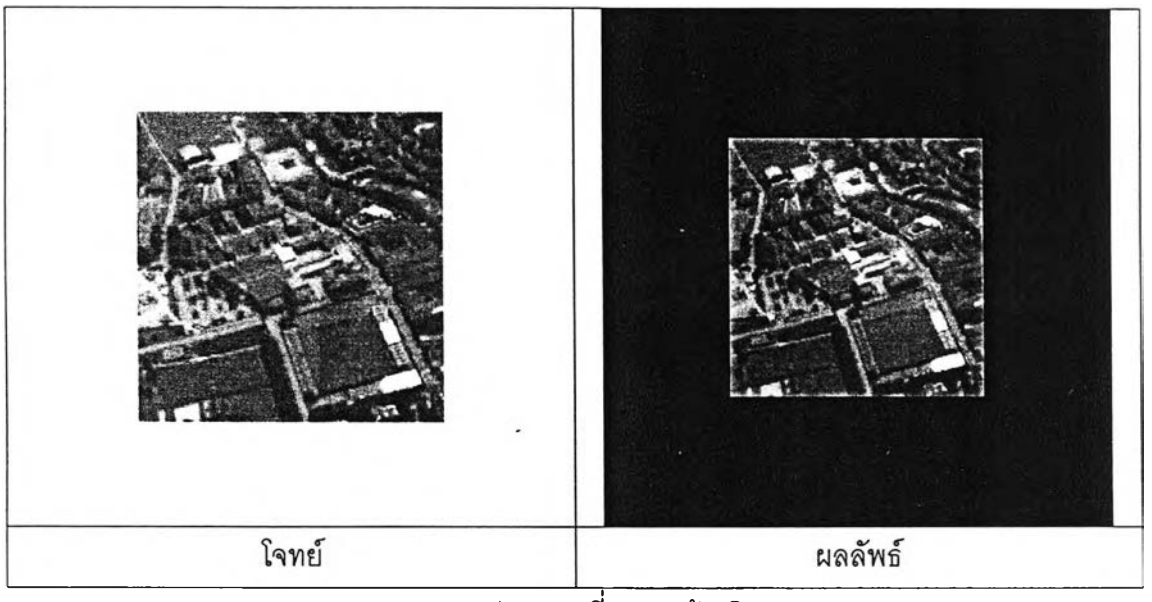


(ก) (ข) (ข)

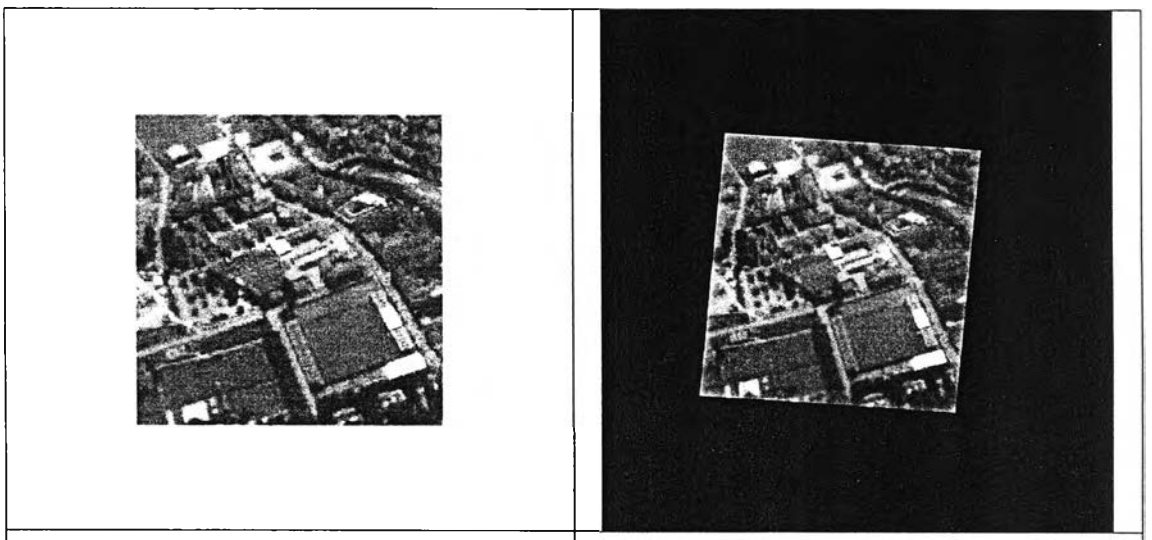
รูปที่ 4.5 ลักษณะจุดหมุนในภาพ

หลังจากที่ทำการบิดภาพกลับมาแล้วภาพจะมีทิศทางเดียวกับภาพอ้างอิงแต่จะยังไม่ได้อยู่ในตำแหน่งเดียวกับภาพอ้างอิงดังแสดงในรูปที่ 4.6 เป็นตัวอย่างเฟรมภาพที่ 50 ของวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1 ซึ่งแสดงภาพที่ถูกบิดกลับมามีทิศทางเดียวกับภาพอ้างอิงแล้วแต่ก็เกิดการสูญสียของข้อมูลภาพและภาพยังไม่ได้อยู่ในตำแหน่งเดียวกับภาพอ้างอิง จึงต้องทำการชดเชยการเคลื่อนที่ของภาพซ้ำอีกครั้งโดยอาศัยข้อมูลจุดลักษณ์เดิมที่หาได้ในขั้นตอนการติดตามจุดลักษณ์มาหาค่าการเคลื่อนที่ของภาพโดยเปรียบเทียบกับภาพอ้างอิง

รูปที่ 4.6 เฟรมภาพที่ 50 ที่ผ่านการบิดกลับแล้ว

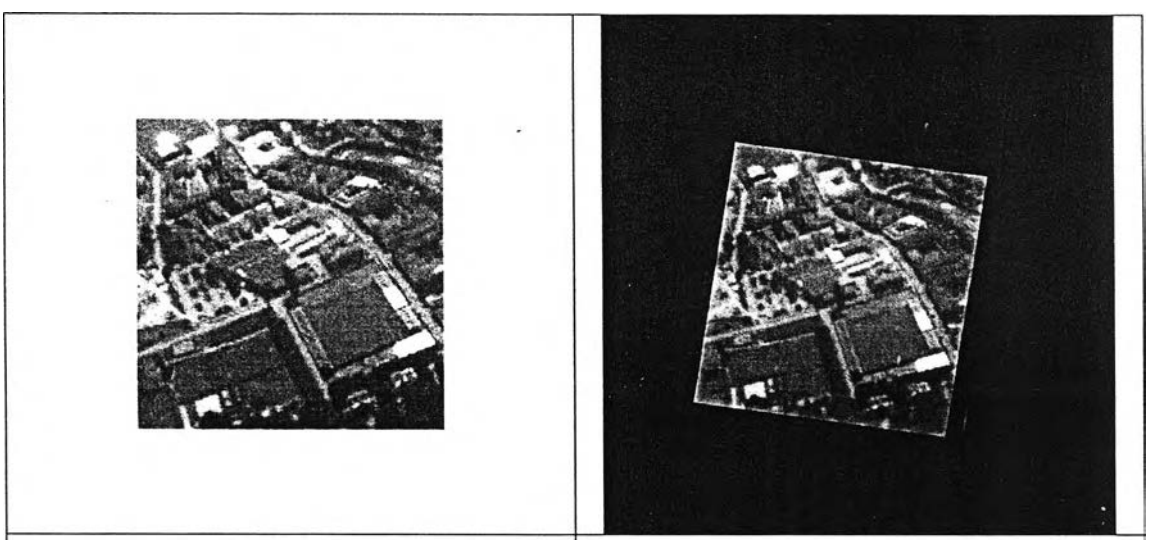


4.7 (ก) เฟรมภาพที่1(ภาพอ้างอิง)



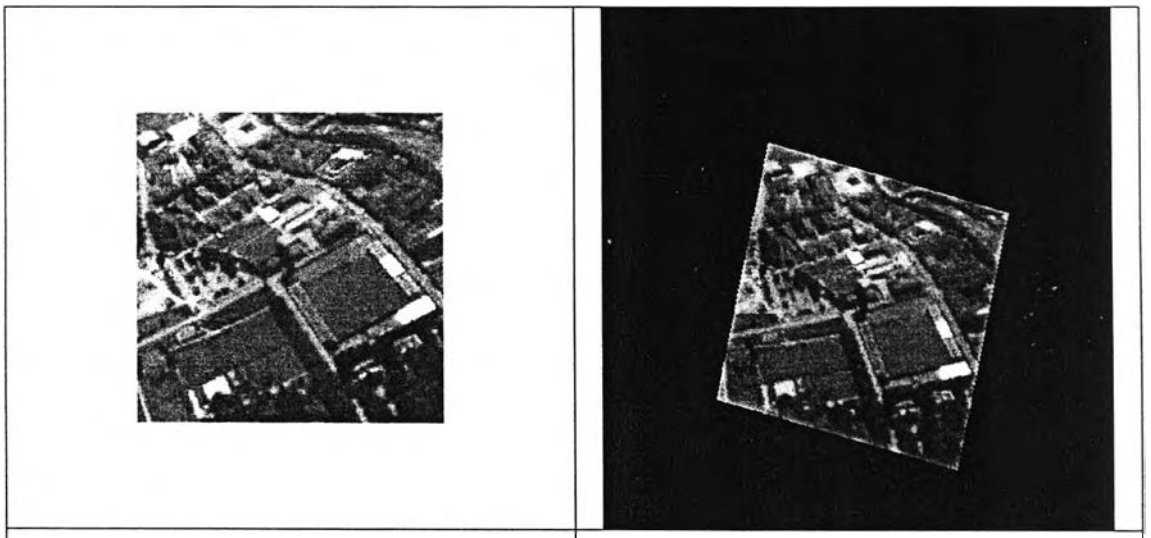
โจทย์	ผลลัพธ์

4.7 (ข) เฟรมภาพที่ 10



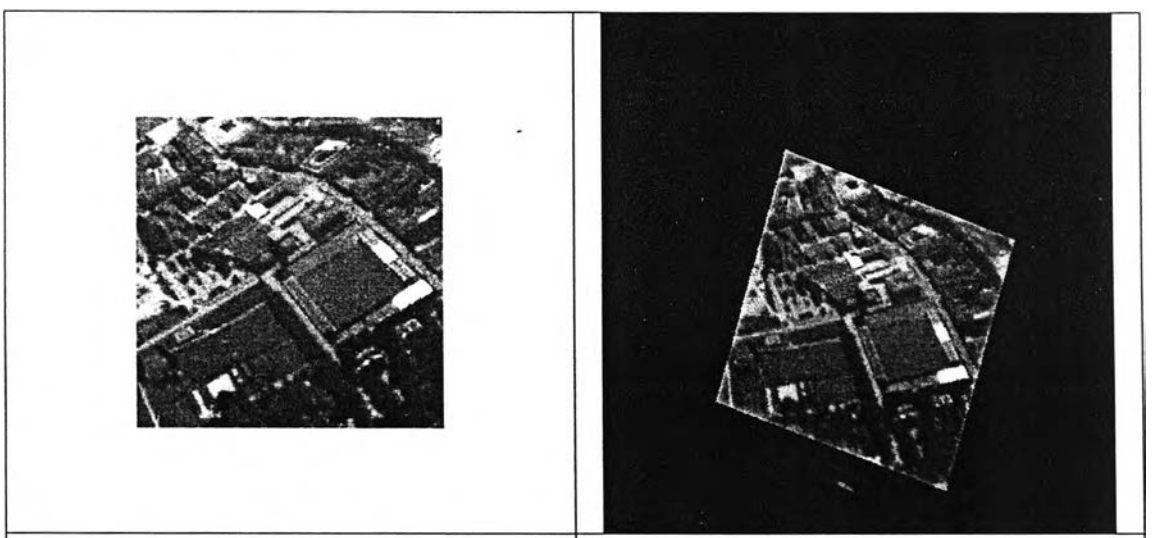
โจทย์	ผลลัพธ์

4.7 (ข) เฟรมภาพที่ 20



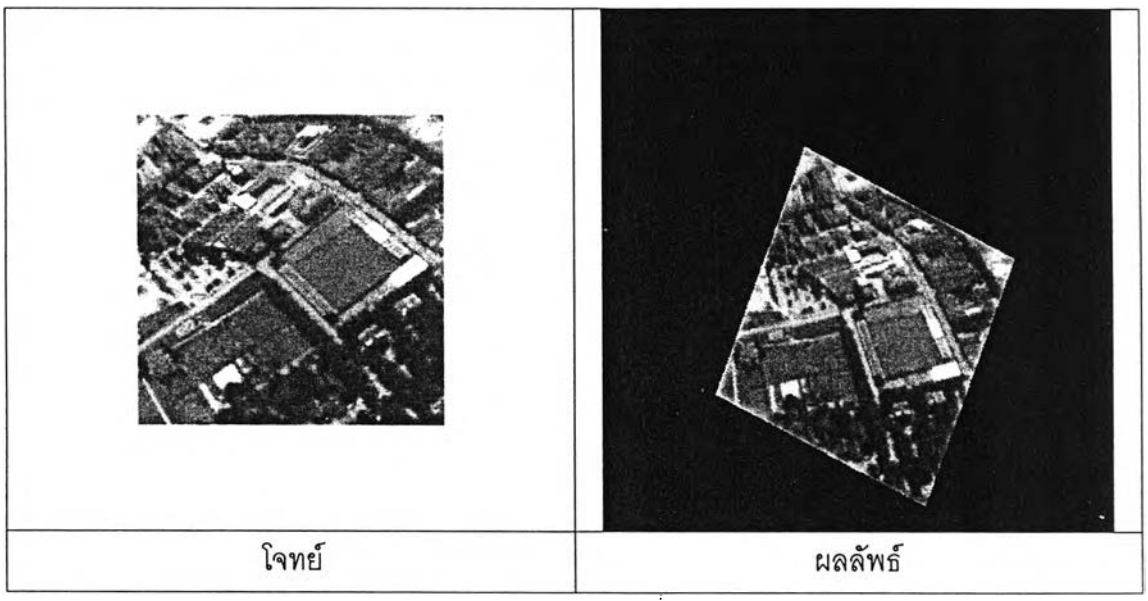
โจทย์	ผลลัพธ์

4.7 (ค) เฟรมภาพที่ 30

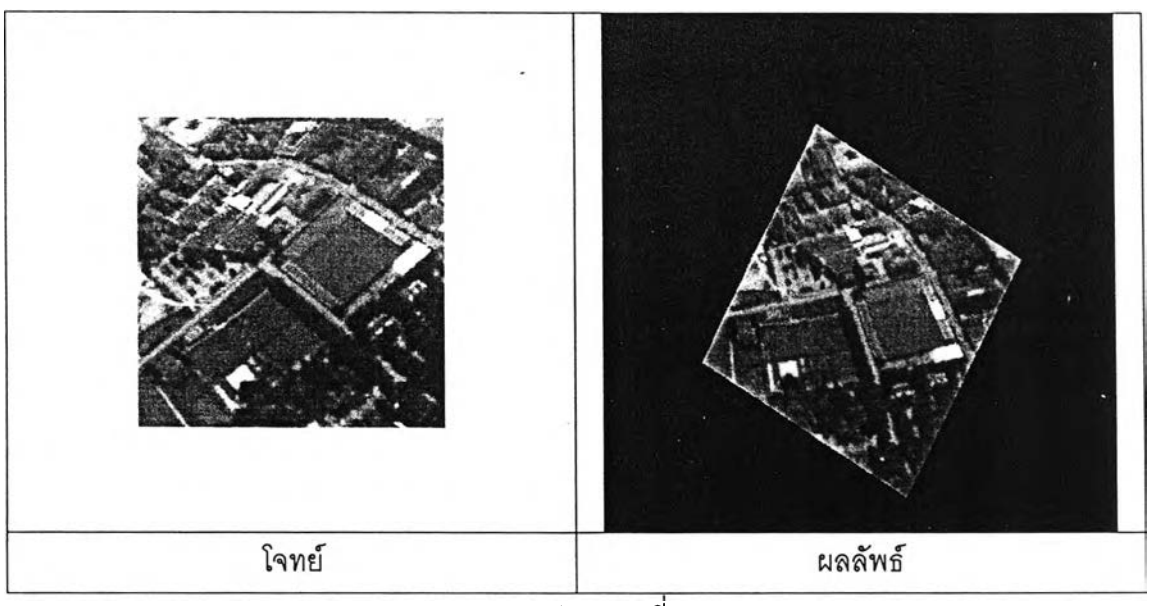


โจทย์	ผลลัพธ์

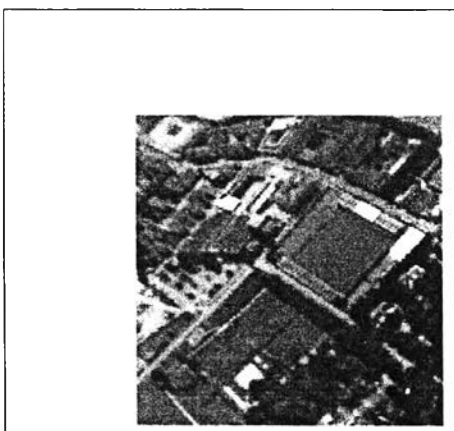
4.7 (ฆ) เฟรมภาพที่ 40



4.7 (ง) เฟรมภาพที่ 50



4.7 (จ) เฟรมภาพที่ 60

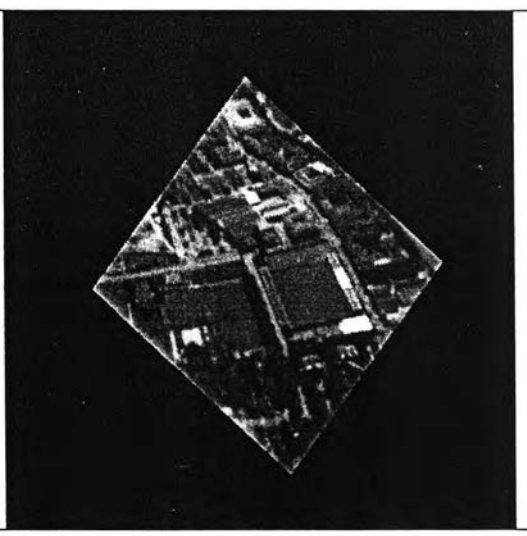


โจทย์

ผลลัพธ์

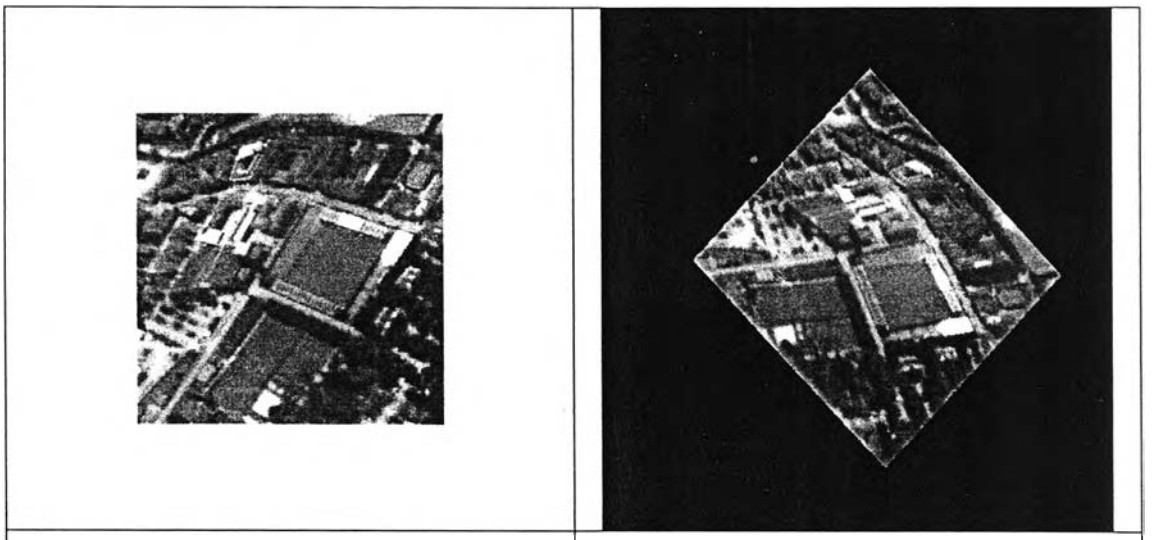
4.7 (ฉ) เฟรมภาพที่ 70

โจทย์



ผลลัพธ์

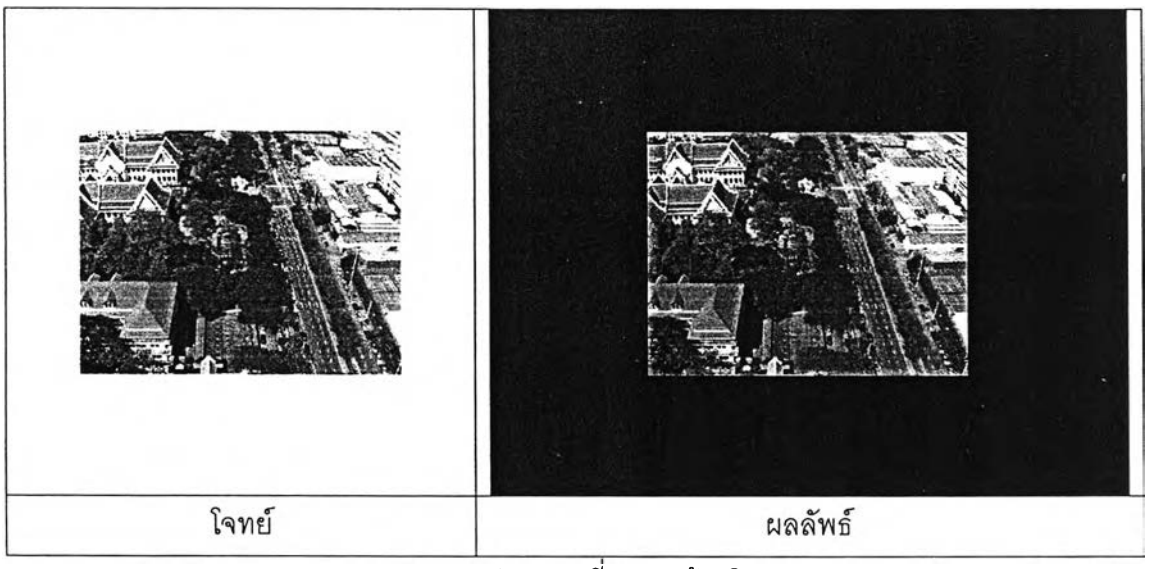
4.7 (ช) เฟรมภาพที่ 80



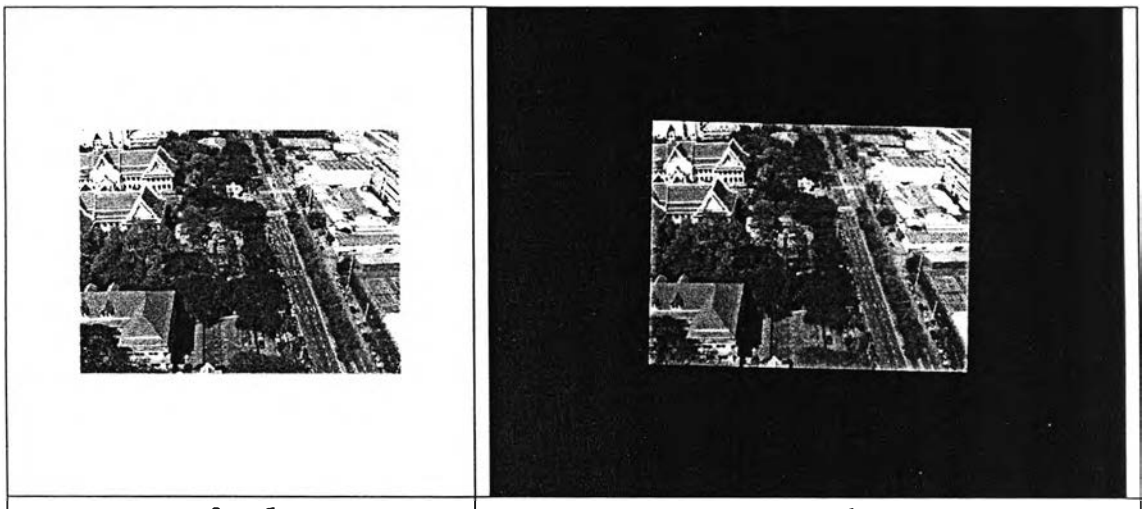
4.7 (ซ) เฟรมภาพที่ 90

รูปที่ 4.7 ลำดับภาพจากวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 1

รูปที่ 4.8 แสดงภาพวีดิทัศน์เปรียบเทียบระหว่างภาพวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 2 ที่เกิดปัญหาการหมุนของภาพ(โจทย์)กับภาพวีดิทัศน์ซึ่งเป็นผลของการทำเสถียรทางหมุนโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น(ผลลัพธ์)วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 2 ที่นำมาทดสอบนี้ภาพในวีดิทัศน์เกิดปัญหาการหมุนของภาพในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาแสดงในรูปที่ 4.8 ในส่วนโจทย์ ส่วนผลลัพธ์ภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้วจะพบว่าตั้งแต่ เฟรมภาพที่ 80 ในรูปที่ 4.8 (ซ) ภาพผลลัพธ์ที่ได้เหลือข้อมูลภาพน้อยลงเพราะสูญเสียในส่วนการบิดภาพ

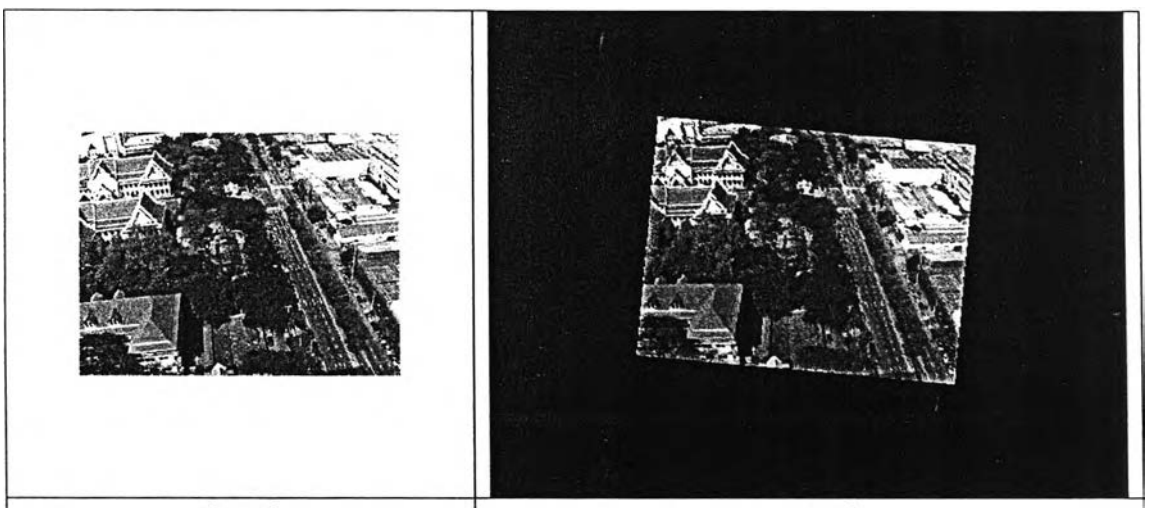


4.8 (ก) เฟรมภาพที่1(ภาพอ้างอิง)



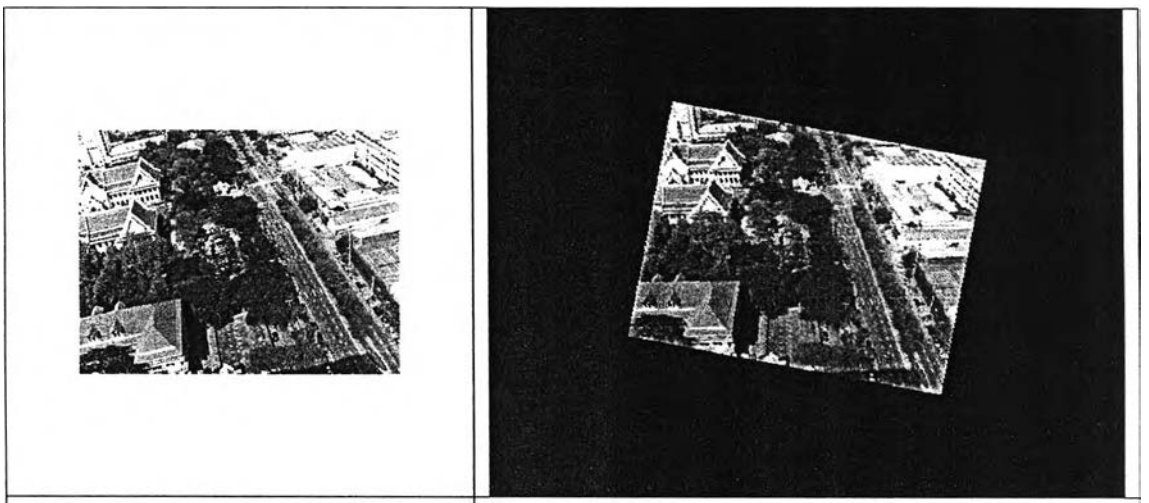
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ข) เฟรมภาพที่10



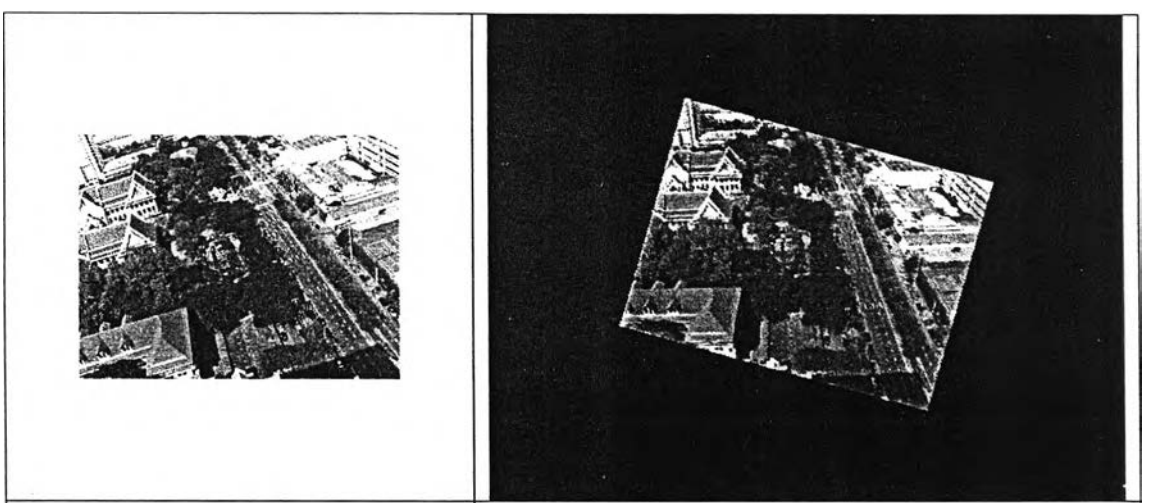
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ฃ) เฟรมภาพที่ 20



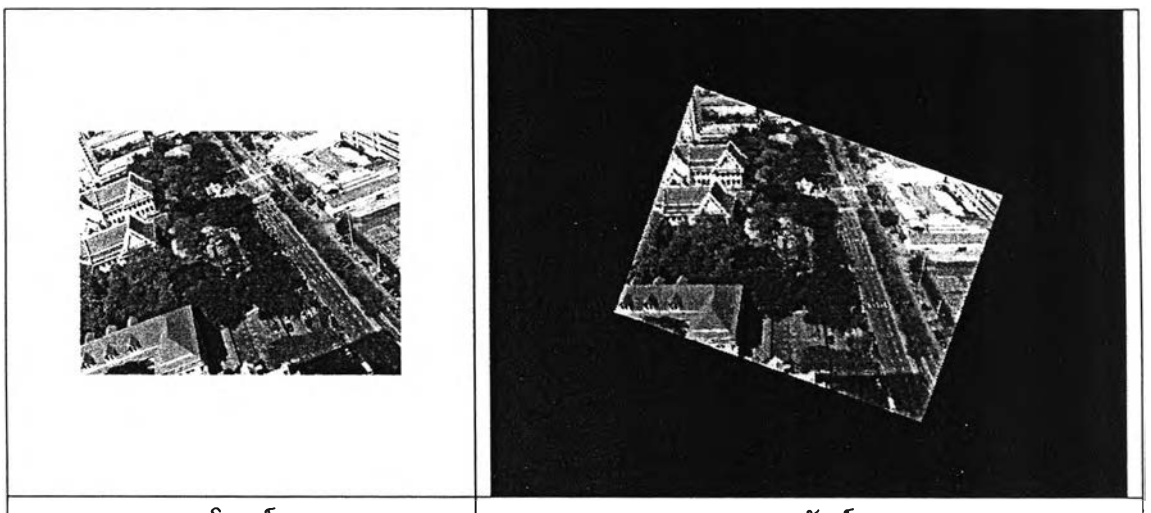
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ค) เฟรมภาพที่ 30



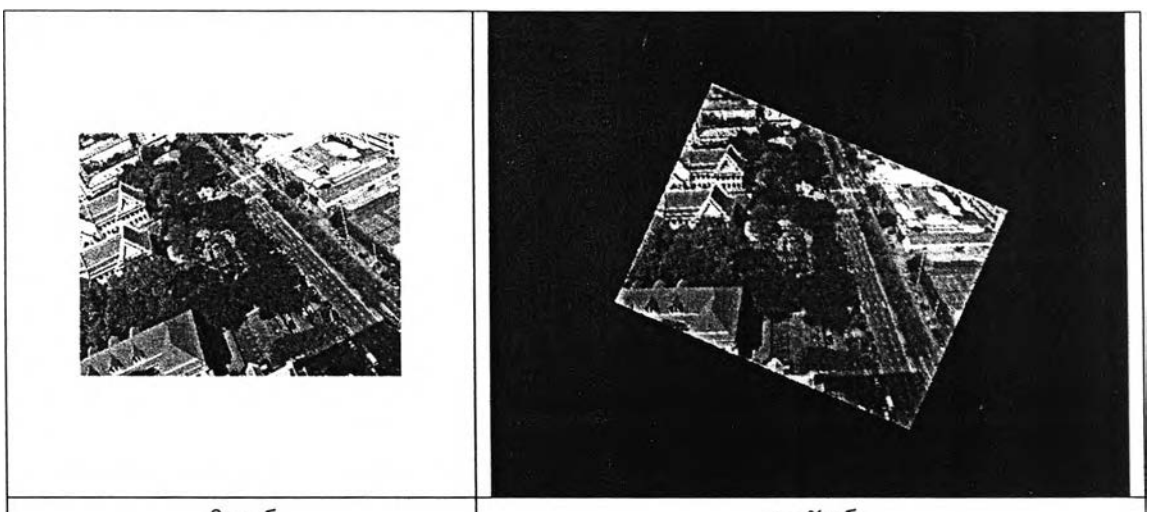
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ฆ) เฟรมภาพที่ 40



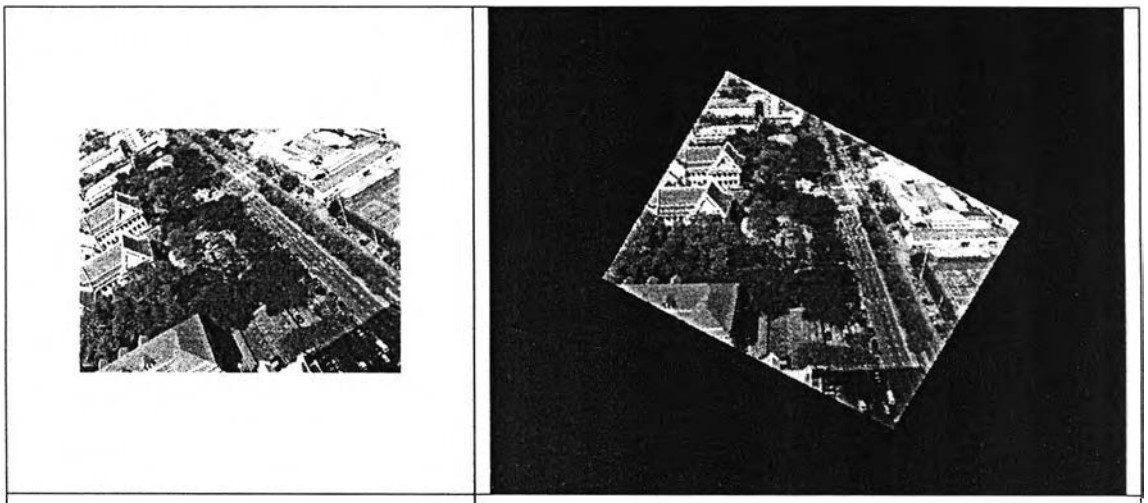
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ง) เฟรมภาพที่ 50



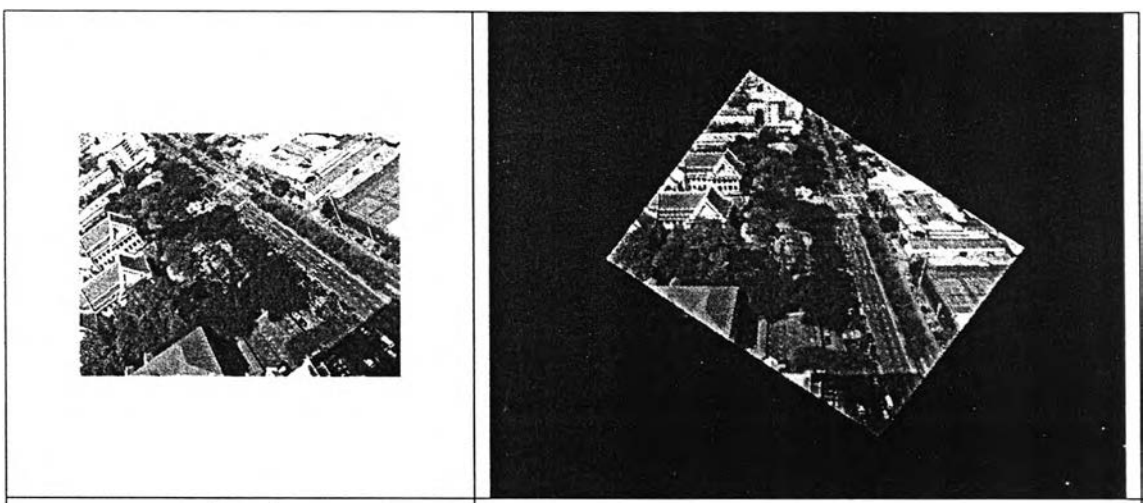
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (จ) เฟรมภาพที่ 60



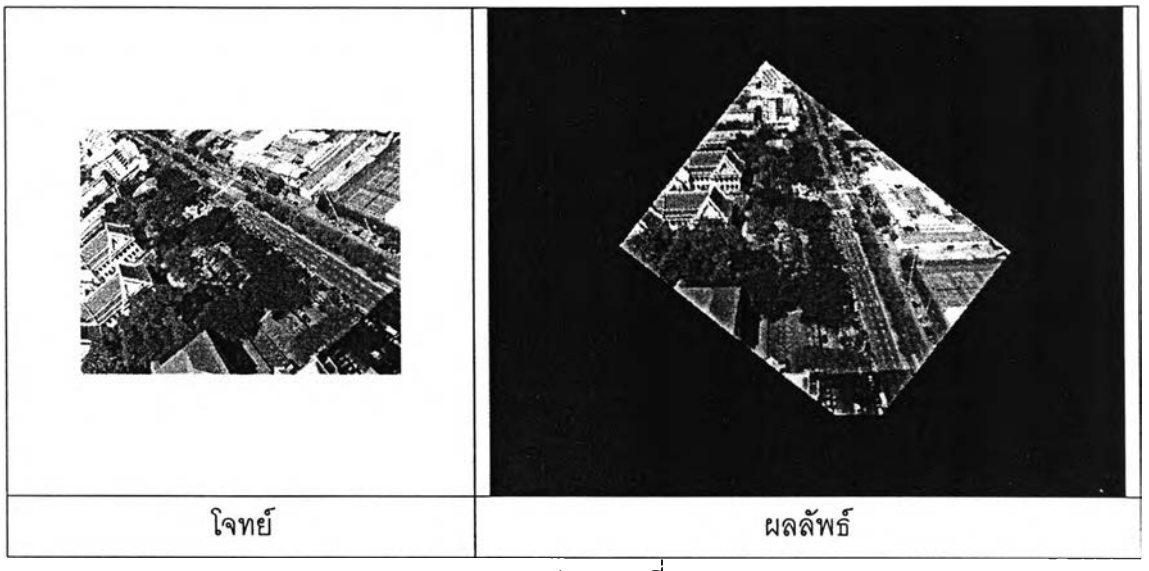
โจทย์	ผลลัพธ์

4.8 (ฉ) เฟรมภาพที่ 70



โจทย์	ผลลัพธ์

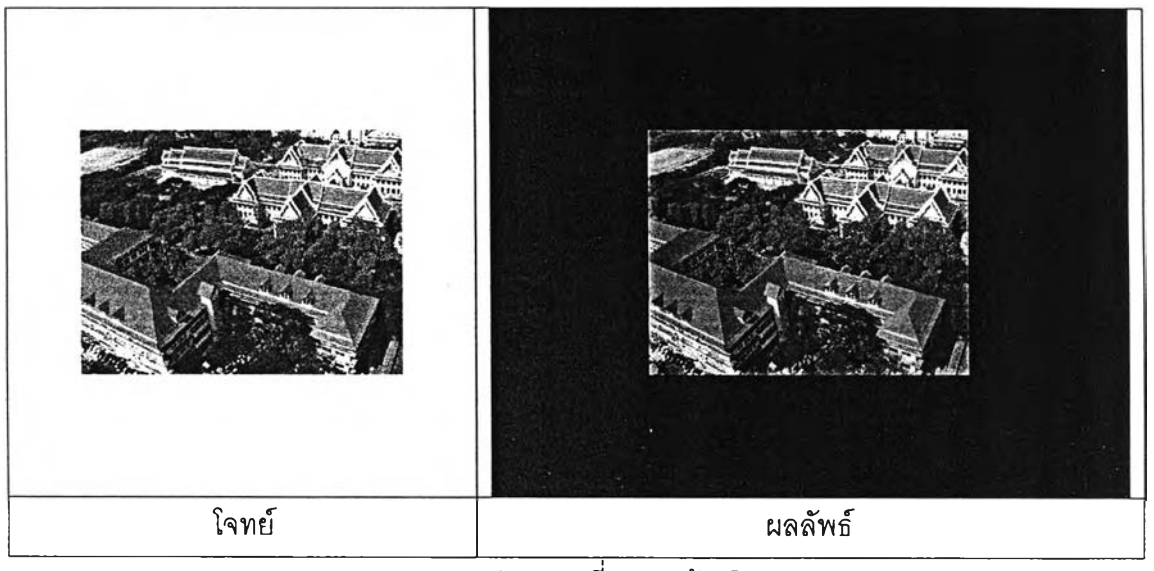
4.8 (ช) เฟรมภาพที่ 80



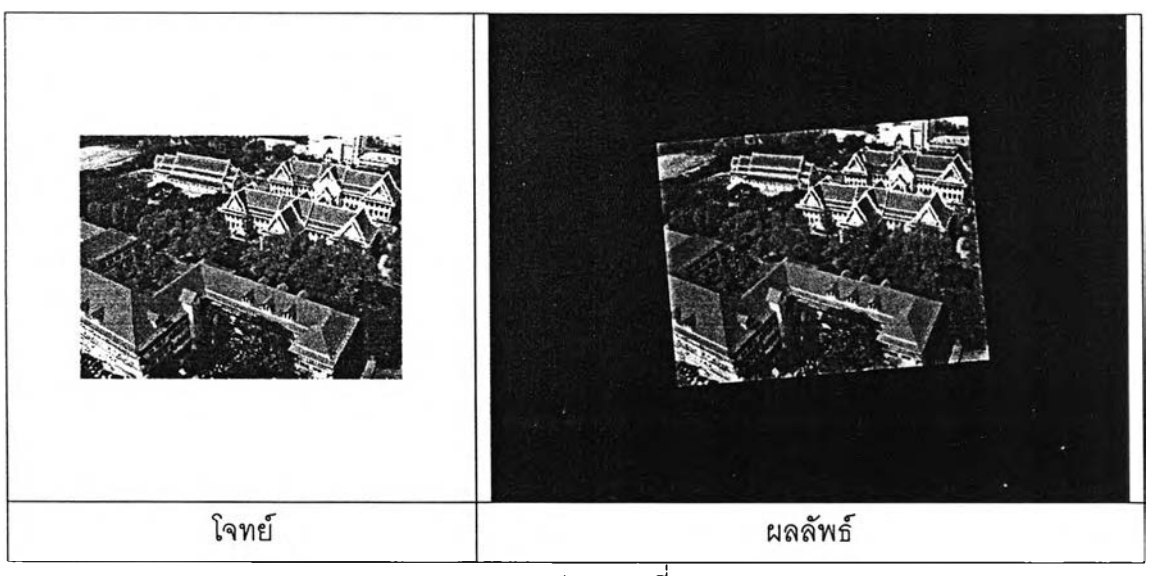
4.8 (ซ) เฟรมภาพที่ 90

รูปที่ 4.8 ลำดับภาพจากวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 2

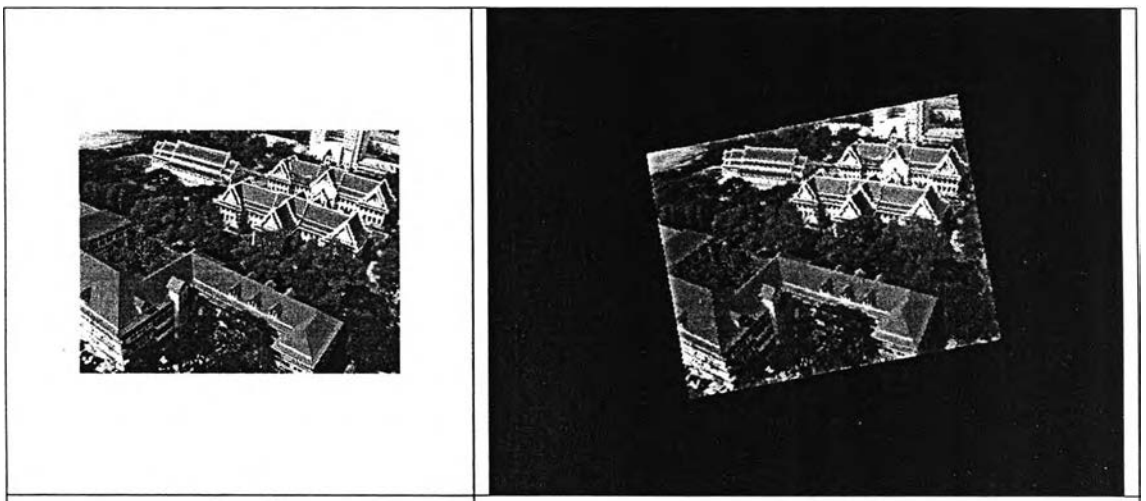
รูปที่ 4.9 แสดงภาพวีดิทัศน์เปรียบเทียบระหว่างภาพวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 3 ที่เกิดปัญหาการหมุนของภาพ(โจทย์)กับภาพวีดิทัศน์ซึ่งเป็นผลของการทำเสถียรทางหมุนโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น(ผลลัพธ์)วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 3 ที่นำมาทดสอบนี้ภาพในวีดิทัศน์เกิดปัญหาการหมุนของภาพในทิศทางตามเข็มนาฬิกาแสดงในรูปที่ 4.9 ในส่วนโจทย์ ส่วนผลลัพธ์ภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้วจะพบว่าเฟรมภาพที่ 90 ในรูปที่ 4.9 (ซ) มีตำแหน่งที่เลื่อนไปไกลจากภาพอ้างอิงมากกว่าเฟรมภาพอื่นๆ เพราะความคลาดเคลื่อนในการหาค่าการเคลื่อนที่หลังจากการบิดภาพกลับ ซึ่งเกิดจากการที่นำค่าจุดลักษณ์เดิมมาใช้ในการหาค่าการเคลื่อนที่เปรียบเทียบกับภาพอ้างอิง โดยจำนวนจุดลักษณ์ที่ลดลงเนื่องจากการหายไปจากภาพของจุดลักษณ์ก็จะส่งผลให้มีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการหาค่าการเคลื่อนที่ทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น



4.9 (ก) เฟรมภาพที่1(ภาพอ้างอิง)

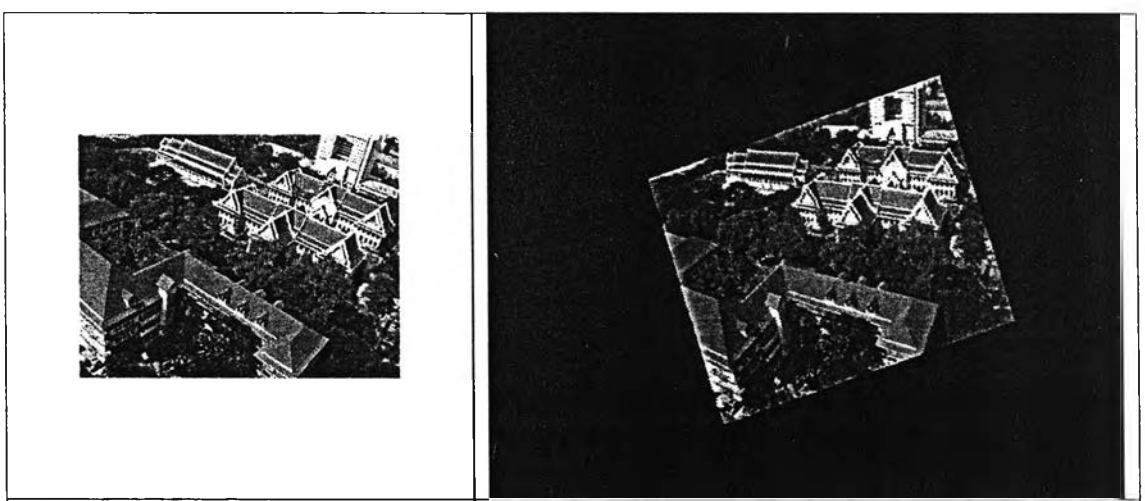


4.9 (ข) เฟรมภาพที่10



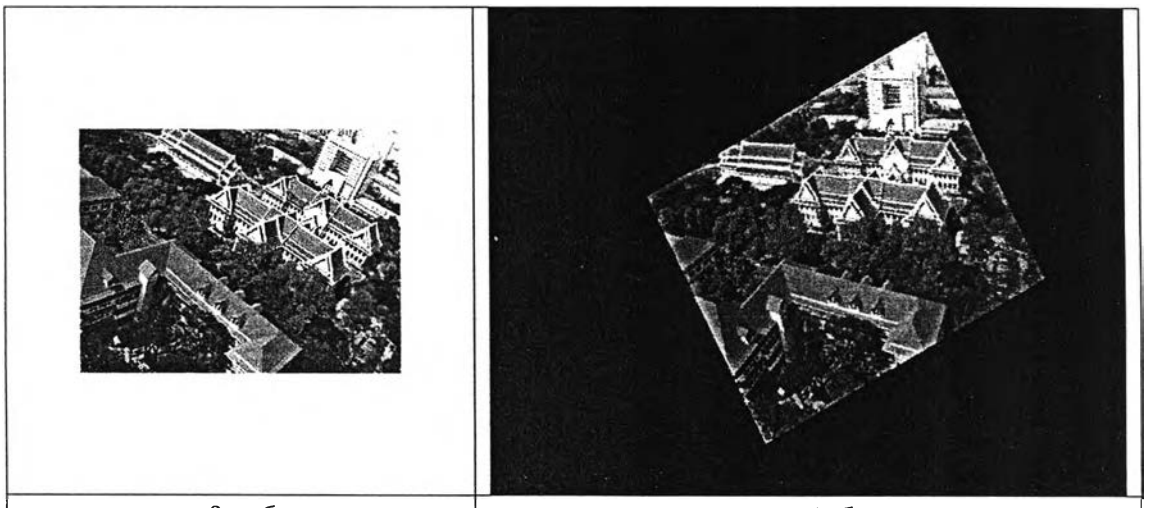
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ฆ) เฟรมภาพที่ 20



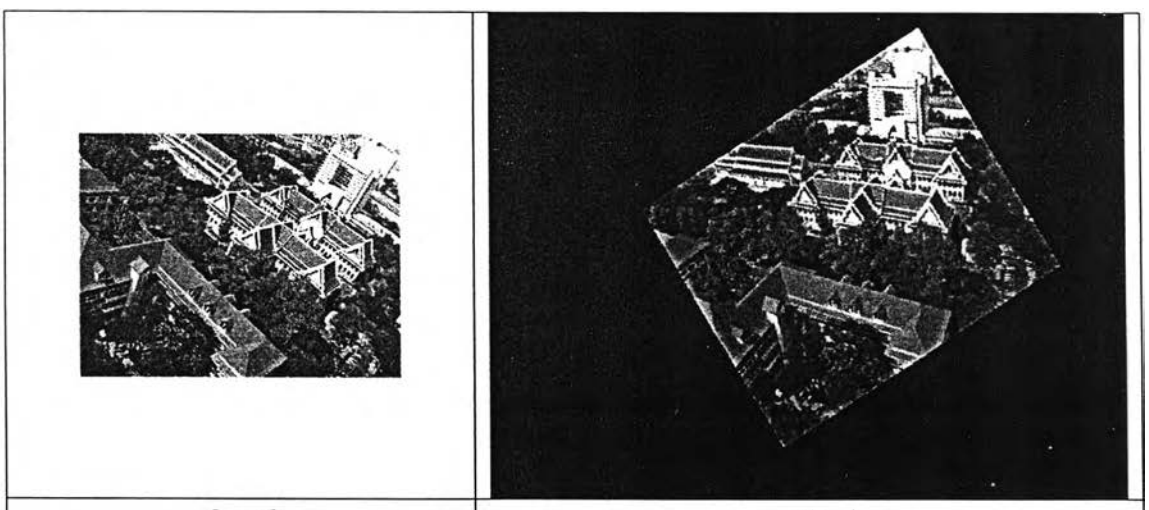
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ค) เฟรมภาพที่ 30



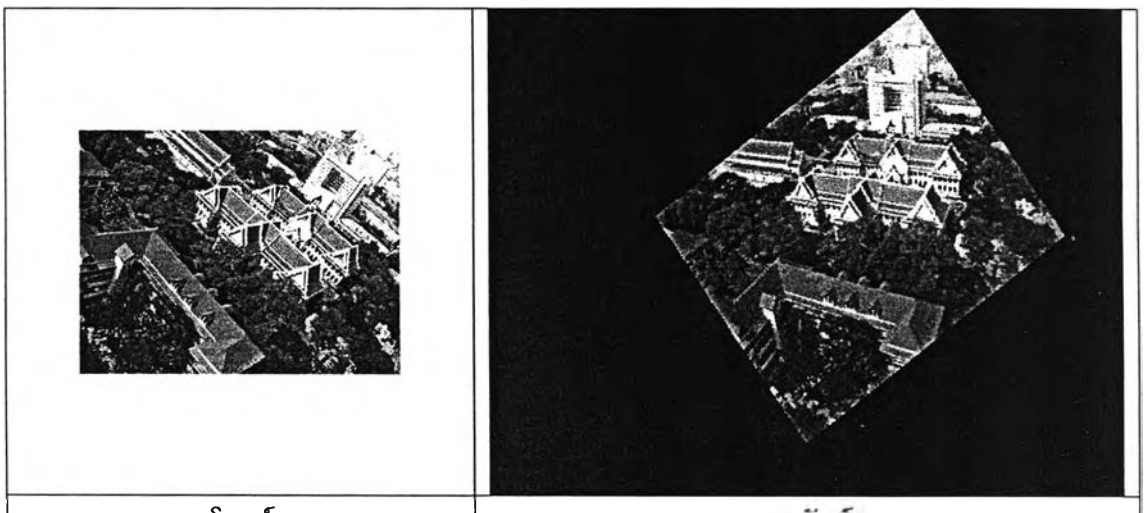
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ฆ) เฟรมภาพที่ 40



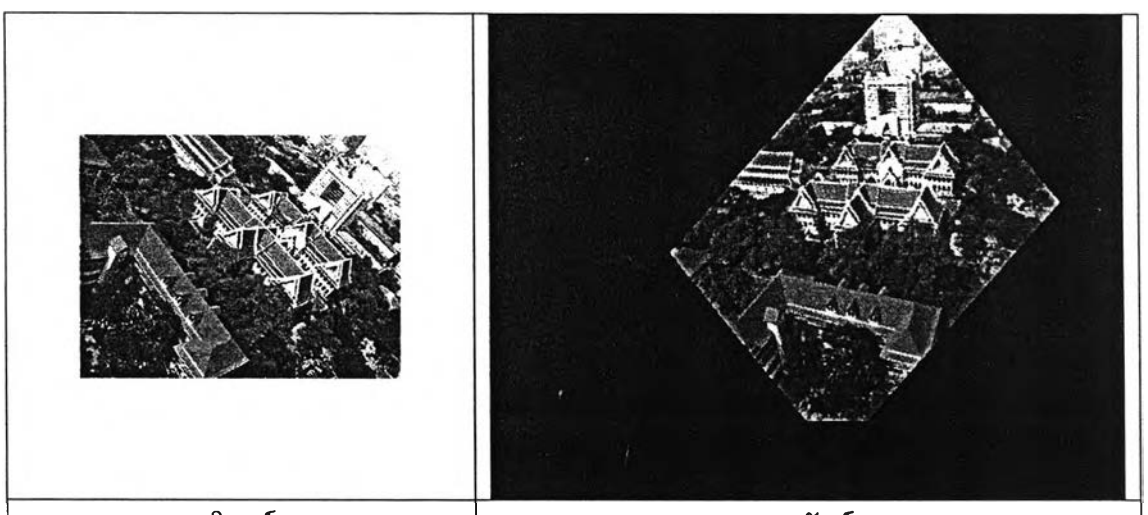
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ง) เฟรมภาพที่ 50



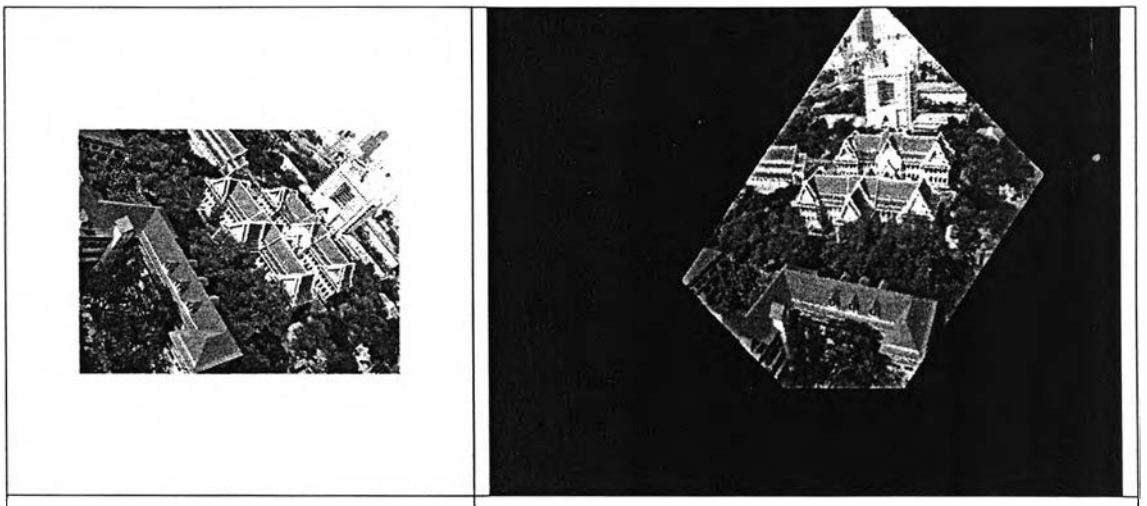
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (จ) เฟรมภาพที่ 60



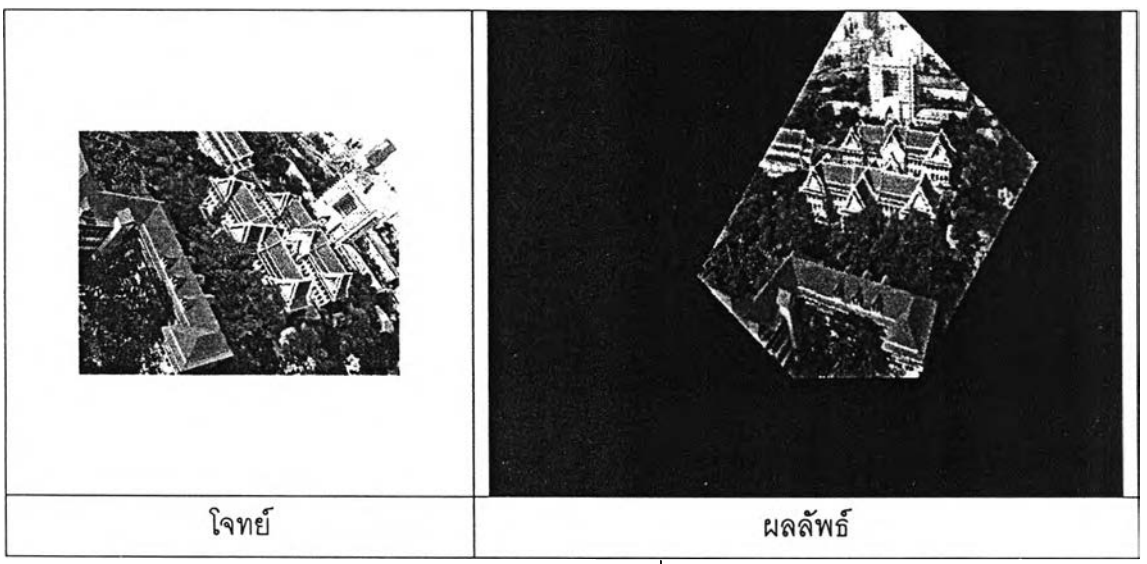
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ฉ) เฟรมภาพที่ 70



โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ช) เฟรมภาพที่ 80



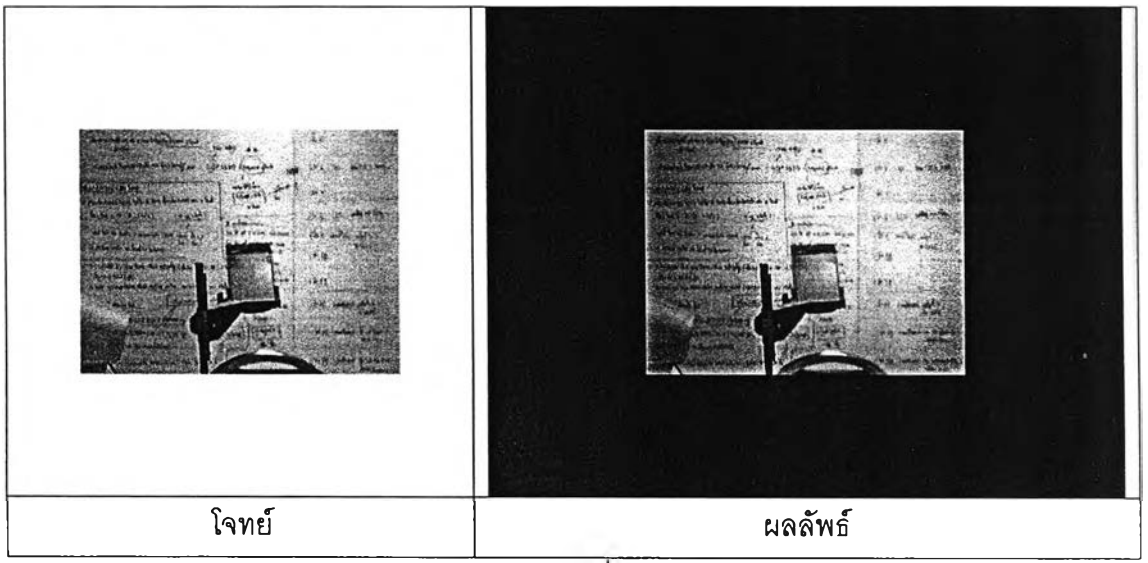
โจทย์	ผลลัพธ์

4.9 (ช) เฟรมภาพที่ 90

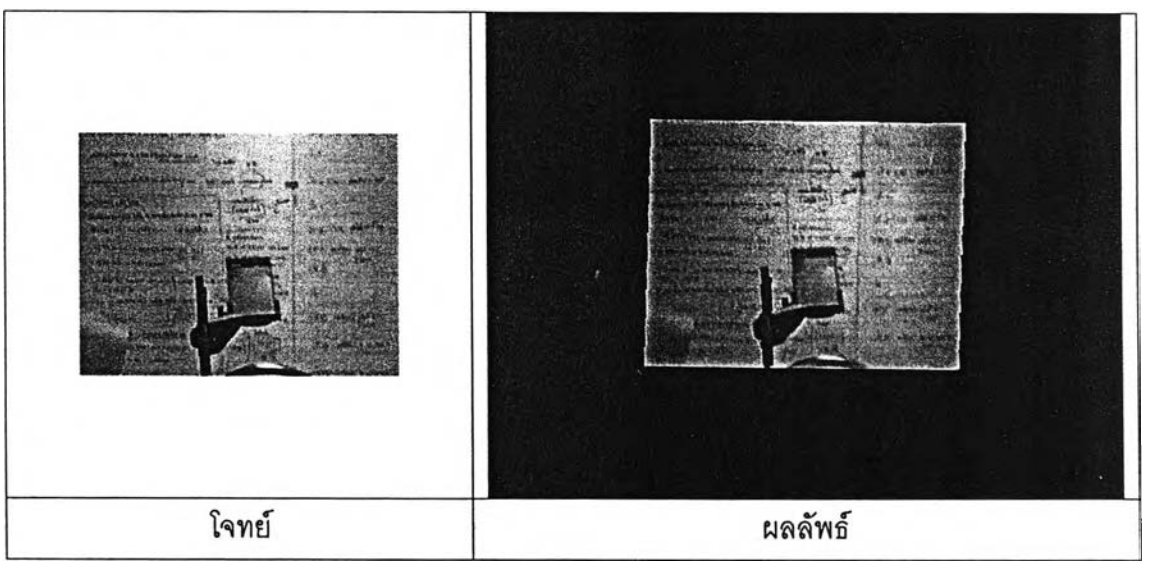
รูปที่ 4.9 ลำดับภาพจากวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 3

รูปที่ 4.10 แสดงภาพวีดิทัศน์เปรียบเทียบระหว่างภาพวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4 ซึ่งเป็นวีดิทัศน์ทดสอบที่ต่างจากวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ผ่านมาเพราะเป็นภาพถ่ายระยะใกล้ภายในอาคาร ที่เกิดปัญหาการหมุนของภาพ(โจทย์)กับภาพวีดิทัศน์ซึ่งเป็นผลของการทำเสถียรทางหมุนโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น(ผลลัพธ์)วีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4 ที่นำมาทดสอบนี้ภาพในวีดิทัศน์เกิดปัญหาการหมุนของภาพในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาแสดงในรูปที่ 4.9 ในส่วนโจทย์ ส่วนผลลัพธ์ภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้วจะพบว่าในเฟรมภาพที่ 70 ในรูปที่ 4.10 (ฉ) เป็นต้นไปขนาดของภาพจะดูผิดไปอย่างเห็นได้ชัดสังเกตจากรูปสี่เหลี่ยมตรงกลางที่มีขนาดบิดเบี้ยวไปจากภาพอ้างอิง และภาพโจทย์

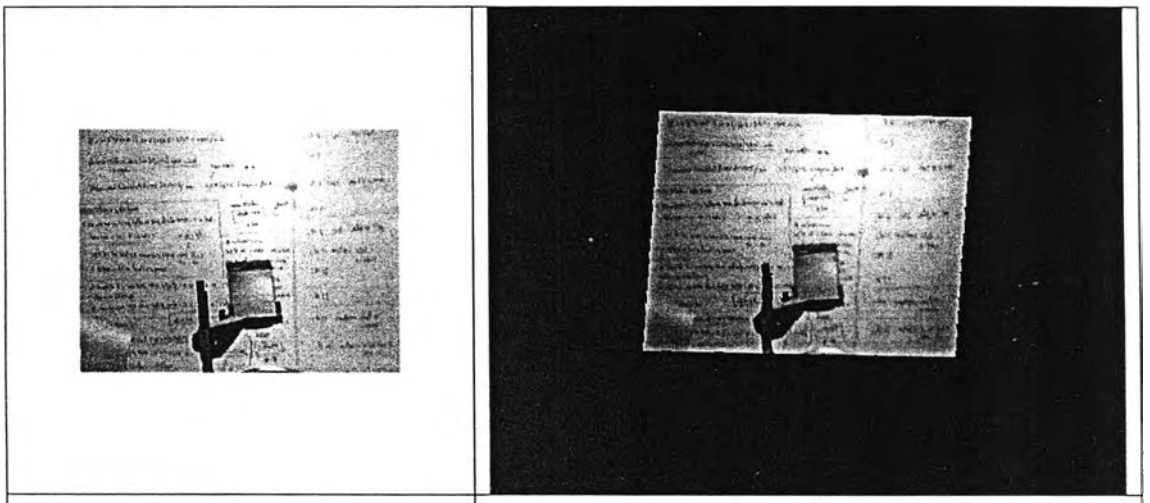
มาก ทั้งนี้แสดงให้เห็นถึงผลของการใช้ค่าการแปลงสัมพรรคที่ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงในแนวลึกของภาพได้ แต่ยังสามารถรองรับการหมุนของภาพได้



4.10 (ก) เฟรมภาพที่1(ภาพอ้างอิง)

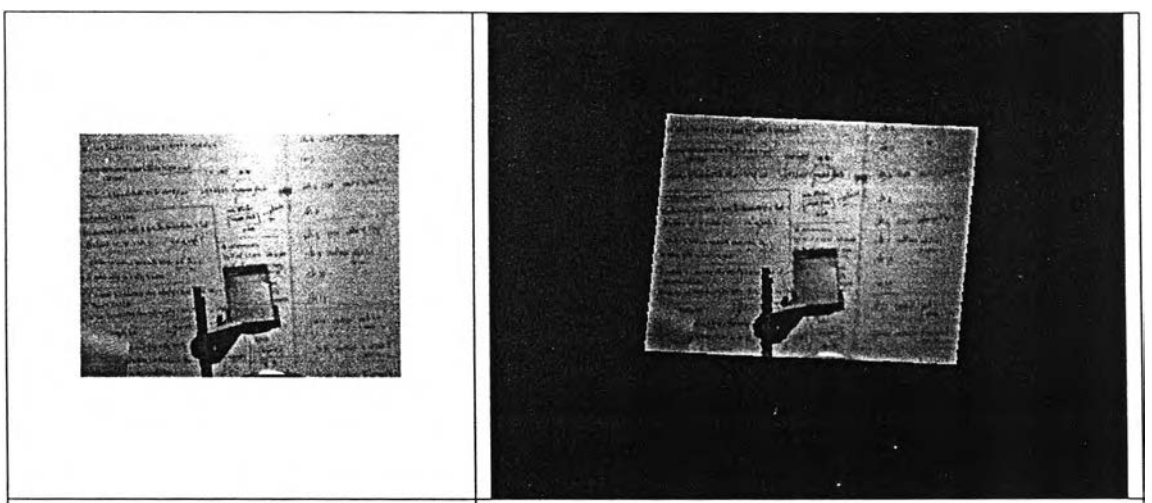


4.10 (ข) เฟรมภาพที่10



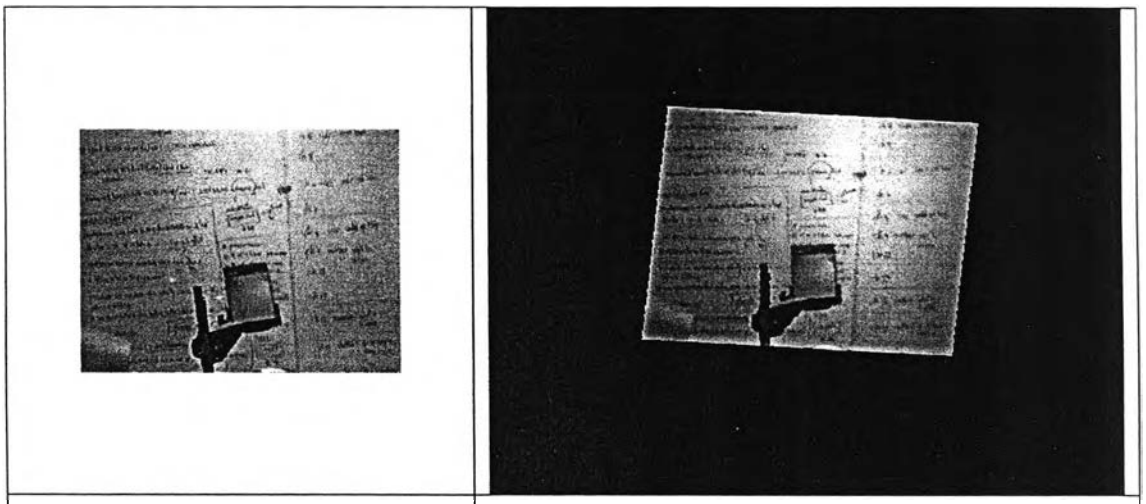
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ฃ) เฟรมภาพที่ 20



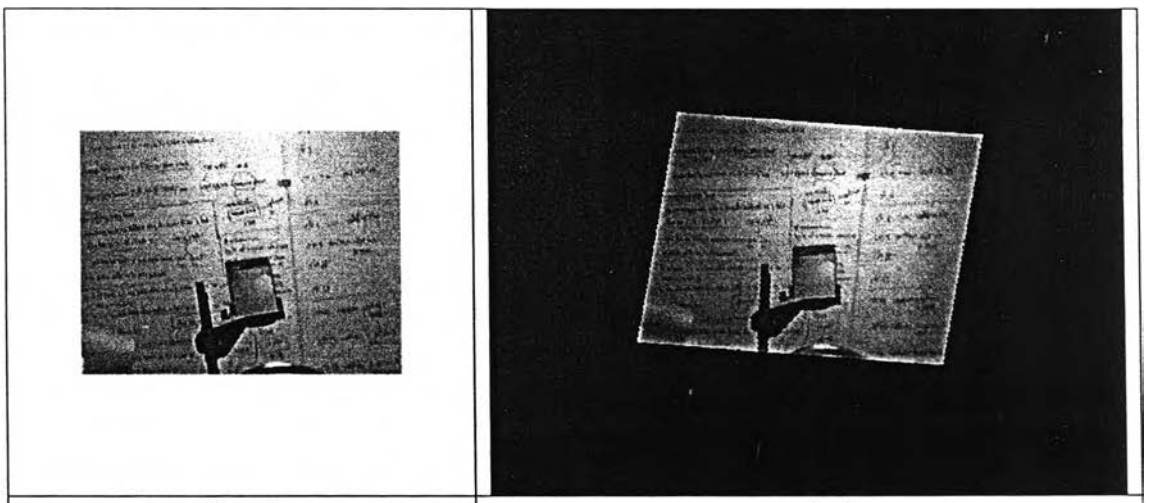
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ค) เฟรมภาพที่ 30



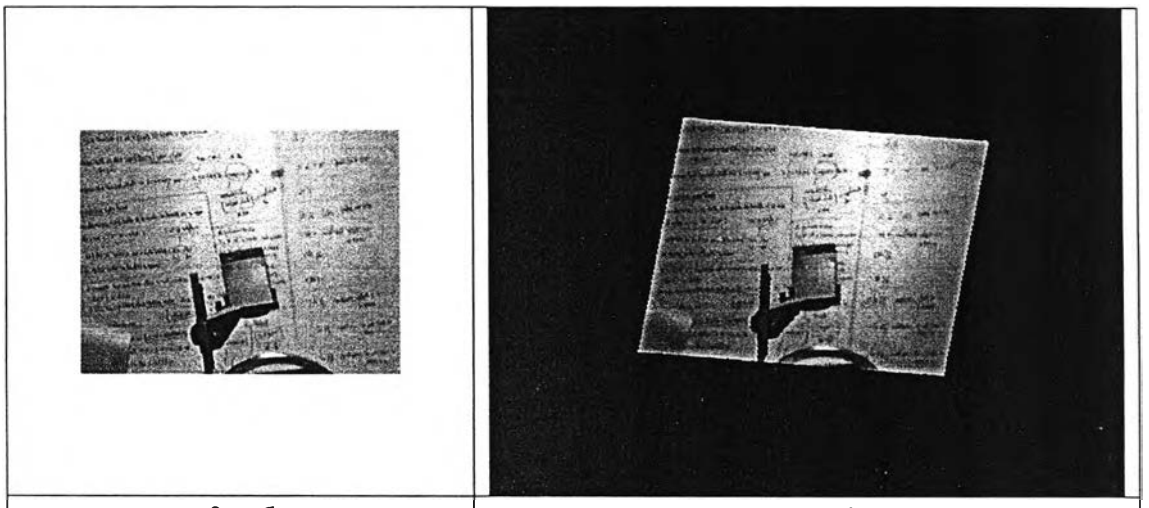
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ฆ) เฟรมภาพที่ 40



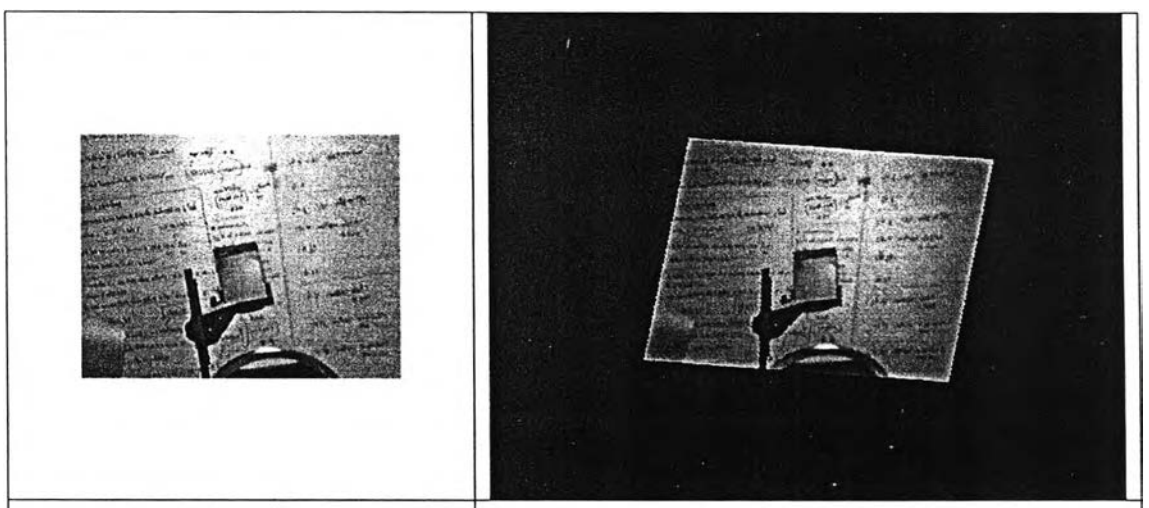
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ง) เฟรมภาพที่ 50



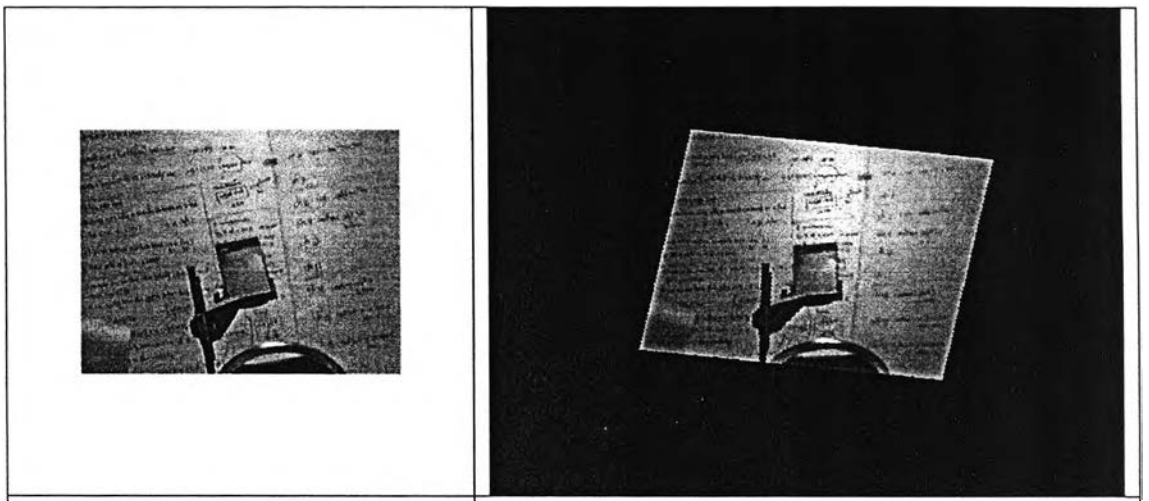
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (จ) เฟรมภาพที่ 60



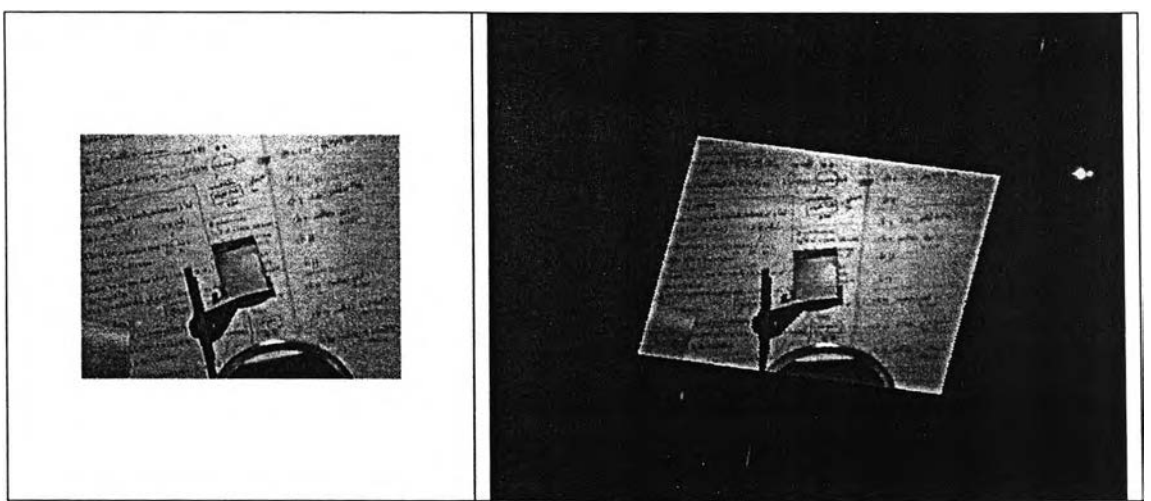
โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ฉ) เฟรมภาพที่ 70



โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ซ) เฟรมภาพที่ 80



โจทย์	ผลลัพธ์

4.10 (ซ) เฟรมภาพที่ 90

รูปที่ 4.10 ลำดับภาพจากวีดิทัศน์ทดสอบชุดที่ 4