

๗๗๘,๕๙

๗๙๘๓๗

ร. ๓

การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการถยนต์
ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดียว

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชุม สังมกิจ

๒๓ ส.ค. ๒๕๓๙

ต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

ตุลาคม ๒๕๓๘

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดียว

บทคัดย่อ
ของ
ชุม สังมกิจ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

ตุลาคม 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์
ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดียว

บทคัดย่อ
ของ
ชุม สังฆกิจ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

ตุลาคม 2538

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อสร้างอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนและกระตุก เมื่อต้องติดกล้องในที่สั่นสะเทือนบนหลังคา อี เอ็น จี โรมโบ การวิจัยแบ่งได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่หนึ่ง ศึกษาลักษณะจำเพาะ รวบรวมรายละเอียดจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย การถ่ายทำโทรทัศน์นอกสถานที่ รถยนต์ถ่ายทำรายการโทรทัศน์ กล้องโทรทัศน์ อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ให้ทราบคุณลักษณะ สมรรถนะในการทำงาน กรรมวิธีการผลิตเลือกวัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีการสร้างภายในประเทศ สังเคราะห์ความคิด ในการออกแบบเบื้องต้น เขียนแบบอย่างสมบูรณ์ สัดส่วน 1:1 ควบคุมการเคลื่อนไหวด้วยเกียร์มอเตอร์ สร้างขึ้นด้วยเหล็ก ประเมินผลการนำไปใช้ปฏิบัติงานภาคสนาม ขั้นตอนนี้มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงจากการส่งกำลังใจเพื่อ ใช้โซ่ และใช้เกียร์มอเตอร์

ชั้นที่สอง สร้างต้นแบบ หลังจากที่มีรายละเอียดสมบูรณ์แบบแยกชิ้น แบบประกอบ สร้างขึ้นทดสอบและประเมินผลมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงชิ้นส่วน เพื่อให้ได้สมรรถนะตามต้องการคือเป็นอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์ กล้องเดี่ยว ใช้ปฏิบัติงานภาคสนาม สามารถบันทึกภาพได้ทั้งขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่ ในลักษณะ อี เอ็น จี โรมโบ โดยใช้ผู้บันทึกภาพเพียงคนเดียว มีสมรรถนะเคลื่อนไหวกล้อง ในการแพน 360 องศา ทิลต์ 120 องศา และทรีคัตอย่างเที่ยงตรง สะดวก ปลอดภัย นิ่มนวล ไม่สั่นสะเทือน หรือกระตุกด้วยเกียร์มอเตอร์ ปิด-เปิด สวิทช์ด้วยมือ

ชั้นที่สาม ทดสอบและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ ทางเทคนิคด้านการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ในประเทศไทย รวมผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน จำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 45 ปี ประสบการณ์เฉลี่ย 21 ปี ประเมินสมรรถนะ 6 ด้าน คือ ลักษณะทางกายภาพทั่วไป สมรรถนะในด้านการแพน สมรรถนะในด้านการทิลต์ สมรรถนะในด้านการทรีคัต ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน สัญญาณภาพและเสียง

ผลการวิจัย พบว่า อุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ (Camera Vehicle Fixing Equipment) ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดี่ยว มีสมรรถนะทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์ทดสอบและประเมินสมรรถนะทุกด้านอยู่ในระดับดี

THE CONSTRUCTION OF CAMERA-VEHICLE FIXING EQUIPMENT
FOR SINGLE TELEVISION CAMERA

AN ABSTRACT
BY
KOOM SUNGKAKIT

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Educational Degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University

October 1995

Abstract

The purpose of this study was to construct a device for holding a video recording camera mounting on a roof top of a ENG mobile vehicle from shaking and jerking when operating in the field. The design and development of this device were done in three stages.

The first stage was the study and the review of pertinent literature about the device. A conceptual design was drawn up and Translated into a working drawing on one to one scale. A second stage involved the construction and the testing a prototype leading to the final stage of testing and evaluating of the devices on its technical aspect by expert from commercial television station.

The result of the research indicated that the camera vehicle fixing equipment using with single camera performed satisfactory.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
อุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(ผศ.พิลาศ เกื้อมี)
.....กรรมการ
(อาจารย์สาอางค์ สังข์เงิน)
.....กรรมการ
(ดร.ละเอียด รัชย์เผ่า)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(ผศ.พิลาศ เกื้อมี)
.....กรรมการ
(อาจารย์สาอางค์ สังข์เงิน)
.....กรรมการ
(ดร.ละเอียด รัชย์เผ่า)
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.บุญฤทธิ์ คงคาเพชร)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริฎา พูลสุวรรณ)

วันที่ /3 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2538

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงด้วยความกรุณาของ ผศ.พิลาศ เกื้อมี อาจารย์สาอาองค์
สังข์เงิน ดร.ละเอียต รักษ์เฝ้า ผศ.บุญฤทธิ์ ทองเคหะไชย ประธานและกรรมการที่ปรึกษา
ปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้กำลังใจมาโดยตลอด
พร้อมด้วย อาจารย์สุดาใจ เห่งสำเพร อาจารย์สิทธิพล อรัญญกานนท์ อาจารย์บรรจง เปี่ยมอรุณ
ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมอันมีค่าแก่การศึกษา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ปรีชา ขาติมาลากร ผศ.ภวิพ เปี่ยมสง่า ผศ.อร่าม เกสรศิริ
ผศ.วีระ กุหลาบ ผศ.พูนเกียรติ ประถมบุตร ผศ.โกลล รักษ์วงศ์ อาจารย์ชำนาญ ชื่นจิตร
และอาจารย์สมบัติ พักฉิม คุณประวิศศิลป์ ศิลป ที่กรุณาทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบ
ตรวจสอบอุปกรณ์ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ บริษัทโซนี่ไทย ในการให้ข้อมูลกล้องโทรทัศน์และอุปกรณ์
ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5
ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์ทีวีสีช่อง 9
อ.ส.ม.ท. ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์และคณะผู้เชี่ยวชาญด้าน
เทคนิคการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ ที่ให้การสนับสนุนอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณโรงเรียนพิบูลวิทยาลัยลพบุรี สถาบันราชภัฏพระนคร และมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย
ทำให้การวิจัยสำเร็จไปด้วยความเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณผู้รู้ บิรมิตร ที่มีจากกล่าวนามได้ทั้งหมดที่ฝากเพียรจึ้นแนะแนวคิด ให้การ
สนับสนุนตลอดเวลา ผู้วิจัยขอขอบความดีทั้งหมดของงานวิจัยนี้แต่ท่าน

ชุม สังคมกิจ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
คำนำ.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมติฐานงานวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
การถ่ายทำนอกสถานที่.....	9
รถถ่ายทำรายการโทรทัศน์.....	12
กล้องโทรทัศน์.....	15
อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์.....	23
การออกแบบผลิตภัณฑ์.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
สรุป.....	55
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	57
สถานที่และระยะเวลาที่ทำการสร้าง.....	63
การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64

บทที่	หน้า
4 ผลของการสร้างอุปกรณ์ยัดกลิ้งโทรศัพท์ประ เภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ และการวิเคราะห์ผล.....	66
ขั้นที่ 1 ขั้นตอนในการศึกษาเพื่อออกแบบ.....	66
ขั้นที่ 2 การสร้างต้นแบบ.....	73
ขั้นที่ 3 การทดสอบและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	79
ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีโทรศัพท์.....	87
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	89
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	89
ความสำคัญของการวิจัย.....	89
ขอบเขตของการวิจัย.....	90
การดำเนินการวิจัย.....	90
การอภิปรายผล.....	92
ผลการวิจัย.....	94
ข้อเสนอแนะ.....	94
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	95
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก.....	99
ภาคผนวก ก แบบประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยัดกลิ้งประ เภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์..	100
ภาคผนวก ข การสร้างอุปกรณ์ยัดกลิ้งประ เภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์.....	107
ภาคผนวก ค การประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยัดกลิ้งประ เภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์..	124
ประวัติผู้ผู้เชี่ยวชาญ.....	137
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	145

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว ลักษณะทางกายภาพทั่วไป.....	80
2 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว สมรรถนะในด้านการแพน.....	81
3 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว สมรรถนะในด้านการทิลต์.....	82
4 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว สมรรถนะในด้านการทรีค.....	83
5 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว ความเหมาะสมในการนำไปใช้.....	84
6 ผลการประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว สัญญาณภาพและเสียง.....	85
7 สรุปผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัวทุกด้าน.....	86

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การเคลื่อนไหวกล้องพื้นฐาน.....	22
2 การเคลื่อนไหวกล้อง.....	24
3 อุปกรณ์แบบยึดติดลำตัว.....	26
4 ขากล้องพาดไหล่.....	26
5 สเตคแคม.....	27
6 สเตคแคม.....	28
7 สเตคแคม.....	28
8 ส่วนหัว.....	29
9 หัวฟีด.....	30
10 หัวน้ำมัน.....	31
11 หัวเฟือง.....	32
12 ขนาดความยาวของสามขา.....	34
13 สไปเดอร์.....	35
14 สเตนดอลลี.....	36
15 ปั่นจันเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบโรมาจิโอลา.....	36
16 ปั่นจันเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบพิชเชอร์.....	37
17 ปั่นจันเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบอัลเลอร์ทราน.....	38
18 ปั่นจันเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบเอพิจี.....	38
19 สไปเดอร์คอลลี่.....	39
20 แทรเวลลิ่ง ทรัค.....	40
21 คอลลี่.....	41
22 ลูมา.....	42
23 แผ่นปากกายึดกล้อง (camera weight).....	43

ภาพประกอบ	หน้า
24 อุปกรณ์ยึดกล้องในการถ่ายบนเฮลิคอปเตอร์.....	44
25 เมอร์ลินอาร์ม.....	46
26 ลิมเบต เม้าท์.....	47
27 ตำแหน่งจุดยึดกล้องโทรทัศน์ของรถยนต์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	49
28 แผนภาพของการออกแบบที่มีวงบ่อนกลับ.....	54
29 แสดงแผนภูมิการสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์	58
30 แสดงจุดติดตั้งบนหลังการยนต์บริเวณรางน้ำ 4 จุด.....	60
31 แสดงจุดติดตั้งบนหลังการยนต์ 3 จุด.....	61
32 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 1.....	68
33 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 2.....	69
34 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 3.....	69
35 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 4.....	70
36 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 5.....	70
37 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 6.....	71
38 ชุดกลไกบังคับกับแผนซ้ายและขวา.....	72
39 ชุดควบคุมการทิลต์.....	72
40 ชุดกลไกบังคับกับแผนซ้ายและขวา.....	74
41 แท่นยึด 3 ขา.....	75
42 ชุดบังคับการทิลต์ ก่อนการปรับปรุง.....	76
43 ชุดบังคับการทิลต์ ที่ได้ปรับปรุงแล้ว.....	76
44 แปรงถ่าน.....	77
45 ที่นั่งช่างกล้อง.....	78
46 ปรับปรุงรถยนต์ตรวจการณ์.....	107
47 เสริมความแข็งแรงของตัวถัง.....	107
48 อี เอ็น จี โรมโบ ปรับปรุงใช้ในงานวิจัย.....	108

ภาพประกอบ	หน้า
49 อุปกรณ์ปฏิบัติงานภาคสนาม.....	108
50 กล้องขึ้นงาน.....	109
51 สถานที่ปฏิบัติงาน.....	109
52 ชุดฐานกล้อง.....	110
53 เช็มจัดนิรภัย.....	110
54 ยูนิเวอร์ซอลจอยท์.....	111
55 ชุดกลับลูกปืน.....	111
56 ชุดทำงานเลื่อนขึ้น-ลง.....	112
57 แท่นยึดฐานกล้อง.....	112
58 เกียร์มอดเตอร์.....	113
59 ก้านเหล็กยกกล้องขึ้นสูง-ต่ำ.....	113
60 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านหน้า.....	114
61 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านข้าง.....	114
62 อุปกรณ์ปรับเลนส์.....	115
63 เฟืองปรับซูมและโฟกัส.....	115
64 ตำแหน่งยึดกล้อง.....	116
65 ไรต์ไวด์ไฮดรอลิกกันสะเทือน 2 ตัว.....	116
66 สวิทช์บันทึกภาพ.....	117
67 สวิทช์แทน ทิลต์ และพีเคสทอล.....	117
68 เกียร์มอดเตอร์ยกกล้องขึ้น-ลง.....	118
69 ท่อผ้ากันฝุ่น.....	118
70 แท่นวางแบตเตอรี่และก้านติจรม.....	119
71 เกียร์มอดเตอร์ควบคุมการแพน.....	119
72 แท่นวางอุปกรณ์.....	120
73 เกียร์มอดเตอร์ควบคุมการทิลต์.....	120

ภาพประกอบ	หน้า
74 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านหน้า.....	121
75 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านข้าง.....	121
76 กล้องอี เอ็น จี รมาบ ปรับปรุงใช้ในการวิจัย.....	122
77 รถยนต์ตรวจการณ์ปรับปรุงใช้ในการวิจัย.....	122
78 ผู้วิจัยทดสอบอุปกรณ์.....	123
79 ผู้วิจัยทดสอบอุปกรณ์.....	123
80 ประธานตรวจสอบจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.....	124
81 คณะกรรมการตรวจสอบจากสถาบันราชภัฏพระนคร.....	124
82 คณะกรรมการตรวจสอบจากสถาบันราชภัฏพระนคร.....	125
83 คณะกรรมการตรวจสอบจากสถาบันราชภัฏพระนคร.....	125
84 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	126
85 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	126
86 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยสีกองทัพบกช่อง 5 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	127
87 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยสีกองทัพบกช่อง 5 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	127
88 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยสีกองทัพบกช่อง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	128
89 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยสีกองทัพบกช่อง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	128
90 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีช่อง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	129
91 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีช่อง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	129

ภาพประกอบ	หน้า
92 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกอง 11 กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	130
93 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกอง 11 กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	130
94 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์สีกอง 11 กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	131
95 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์สีกอง 11 กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ.....	131

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การผลิตรายการโทรทัศน์ในปัจจุบันนี้ มีการถ่ายทำทั้งภายในห้องผลิตรายการ (studio production) และถ่ายทำนอกสถานที่ (field production) (ปมข สุภสาร และทิพย์เกสร บุญอาไฟ. 2530 : 29) การถ่ายทำในห้องผลิตรายการโดยใช้กล้องโทรทัศน์หลายกล้อง ในการส่งโทรทัศน์รายการสด ผู้กำกับจะเลือกแต่ภาพที่ต้องการจากกล้องที่ส่งออกอากาศใน ขณะใดขณะหนึ่ง (รีนาเวเดน. 2535 : 22) ระหว่างผลิตรายการ ช่างกล้อง (cameraman) จะต้องควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องสตูดิโอซึ่งขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากกว่า 100 ปอนด์ ให้แพน (pan) และทิลต์ (tilt) เร็วหรือช้าได้อย่างนิ่มนวล ราบเรียบ แม่นยำ ปราศจากการสั่น สะเทือนและกระตุก โดยยึดกล้องโทรทัศน์เข้ากับสามขาหรือป้านจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็ก (Wurtzel and Acker. 1989 : 49)

การออกไปถ่ายทำรายการโทรทัศน์นอกสถานที่และการถ่ายทอดรายการสด ซึ่งจะทำให้ สาระ ข่าวสาร ความรู้ ตลอดจนความบันเทิง บรรยากาศ สถานที่ และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทาให้รายการน่าเชื่อถือ น่าสนใจติดตามชม เป็นการนำผู้ชมที่ไม่เคยไปในสถานที่ต่าง ๆ ให้มี โอกาสได้เห็นได้รู้จักจากทางรายการโทรทัศน์ เพื่อผลิตรายการประเภทสารคดี ข่าว ละคร กีฬาและเหตุการณ์พิเศษต่าง ๆ เทคนิคการผลิตรายการแบบถ่ายทำนอกสถานที่ ส่วนมากเป็นการ ถ่ายทำโดยใช้เทคนิคการถ่ายทำด้วยกล้องตัวเดียว (single camera technique) โดยใช้ หุ่นฐานเทคนิคบางอย่างเหมือนการถ่ายทำด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์ (พิไลพรรณ ปุกหุด. 2531 : 794) แต่วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการถ่ายทำโทรทัศน์นอกสถานที่ได้รับการ ออกแบบให้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก นำเข้าไปถ่ายทำในสถานที่บางแห่ง ที่ทุรกันดารได้ สามารถติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นข่าวหรือเหตุการณ์พิเศษได้อย่าง

รวดเร็ว โดยใช้เวลาทำงาน แบตเตอรี่ นิยมใช้กล้องถ่ายที่เรียกกันว่ากล้อง อี เอ็น จี (electronic news gathering) แทนกล้องถ่ายภาพยนตร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร การถ่ายทำโดยใช้กล้องเดี่ยวถ่ายเป็นฉาก (scene) ช็อต (shot) และตอน (sequence) กว่าจะตัดต่อเสร็จเสียเวลา ใช้ทุนทรัพย์สูงในการลงทุนซื้ออุปกรณ์ และต้องใช้คนมาก (เดชา จันทภาษา. 2533 : 88)

การถ่ายทำนอกสถานที่จำเป็นต้องมีการตัดต่อลำดับภาพหลังจากการถ่ายทำเสร็จสิ้นแล้ว เนื่องจากขณะถ่ายทำผู้ผลิตรายการมักเลือกถ่ายภาพที่ถ่ายจากสถานที่เดียวกัน มุมกล้องใกล้เคียงกันก่อนแล้วจึงจะย้ายไปถ่ายมุมอื่นเพื่อไม่ให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายกล้องและอุปกรณ์ประกอบการถ่ายทำกลับไปกลับมา แล้วนำไปตัดต่อและลำดับภาพภายหลังการถ่ายทำหรือเมื่อถ่ายทำทุกฉากทุกตอนเสร็จสิ้นแล้วจึงจะได้รายการที่สมบูรณ์ (ถาวร ช่วยประสิทธิ์ และทิพย์ เกสร บุญอาภาพ. 2531 : 758)

การเดินทางออกไปถ่ายทำในสถานที่เหตุการณ์จริงด้วยกล้องอีเอ็นจี ช่วยประหยัดงบประมาณในการสร้างฉากได้มาก มีความเป็นธรรมชาติสูง มีสถานที่ให้ได้ตามความต้องการ แต่การเคลื่อนไหวแต่ละครั้งมีปัญหากล้องสั่นสะเทือน หรือกระตุก (jerk) ทุกสภาวะการถ่ายทำเมื่อภาพที่เกิดจากกล้องสั่นปรากฏบนจอภาพโทรทัศน์ดูขยายมากขึ้น ความบกพร่องดังกล่าวยิ่งเด่นชัดขึ้น (สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 523) ผลกระทบจากปัญหากล้องสั่นสะเทือน นอกจากทำให้เกิดความสูญเสียของเงิน เวลา และโอกาส จากการที่กล้องโทรทัศน์ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของหลอดภาพหรือกระตุกทำให้หลอดภาพเคลื่อน การแปลงสัญญาณสีและเสียงผิดปกติที่รุนแรงทำให้หลอดภาพแตกร้าวเสียหาย ถึงแม้เข้าซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่ก็ไม่สามารถรับสัญญาณได้เหมือนปกติ ส่วนกล้องที่ใช้ ซีซีดี (charge coupled device) ทนทานต่อการสั่นสะเทือนหรือกระตุกได้ดีกว่ากล้องใช้หลอดรับภาพ จึงมีอายุการใช้งานได้นานกว่า นอกจากนั้นการเสียหายยังสามารถเกิดขึ้นกับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ในส่วนแท่นยึดฐานตัวกล้องเกิดการสั่นสะเทือน อาจเกิดกับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ด้วย เป็นต้นว่า แท่นยึดฐานหัวเทปแตกร้าว หัวเทปเคลื่อน แผงวงจรชำรุด กลไกการบันทึกภาพและเสียงขัดข้อง

จากการศึกษาวิธีทำงานของผู้ถ่ายภาพอาชีพ พบว่า มีการใช้อุปกรณ์ยึดกล้องทำให้ภาพนิ่งคงที่ตลอด (image stabilization) มีความคมชัดไม่ไหวหรือพร่ามัว (blurred)

หรือสั่นสะเทือน ป้องกันการสั่นสะเทือนของกล้องโดยไม่ตั้งใจจะทำให้เกิดผลทางภาพ (effect) และมีวิธีอื่น ๆ แตกต่างกันหลายวิธีเพื่อไม่ให้มีปัญหาดังกล่าวกล้องสั่นสะเทือน (สั่น บั๊ทเมทิน. 2520 : 582) เช่น จัดหาอุปกรณ์มาช่วยเหลือนในการยึดกล้องเพื่อให้เกิดความแน่นหนาและมั่นคง ช่วยรับน้ำหนักกล้องแทนการใช้มือถือประทับภาพถ่ายภาพ ช่วยผ่อนแรงไม่ให้ผู้ถ่ายภาพเหนื่อยง่าย ลดความล้าของมือในการทำงาน เป็นการเพิ่มโอกาสให้ผู้ถ่ายภาพสามารถสร้างสรรค์ภาพในขณะที่บันทึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้จะมีผู้ออกแบบอุปกรณ์ที่มีสมรรถนะสูงแต่มีข้อจำกัดในการทำงานบางส่วน เช่น ขาตั้งพาคไพล์ (shoulder brace) ถ้าใช้ขณะเดินติดตามสิ่งที่ถ่าย ส่วนเอวและสะโพกต้องเคลื่อนไหว จึงทำให้เกิดการสั่นตามการเคลื่อนที่ของร่างกาย

อุปกรณ์ยึดกล้องหรือขาตั้งกล้องถ่ายรูป กล้องถ่ายภาพยนตร์ ใช้เพื่อป้องกันกล้องสั่นสะเทือน (camera shake) ยกและปรับเปลี่ยนระดับและทิศทางการถ่ายภาพของกล้อง ทำด้วยโลหะหรือไม้แยกเป็น 3 ขา สำหรับตั้งบนพื้น เลื่อนให้สูง-ต่ำได้ ปลายสามขาส่วนบนรวบติดอยู่ข้างแป้นยึดสามขา บนแป้นมีเดือยเกลียวสำหรับหมุนยึดตัวกล้องติดให้แน่น ส่วนหัวหมุนได้รอบตัว ก้มและเงยได้ตามต้องการ กล้องถ่ายภาพนิ่งเมื่อใช้ความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า 1/30 วินาที ใช้ร่วมกับสายลั่นไกชัตเตอร์ (shutter release) กล้องภาพยนตร์เมื่อต้องติดตั้งกล้องในที่สั่นสะเทือนตลอดเวลา เช่น ในเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ เครื่องบินเล็ก เรือยนต์ที่สั่นสะเทือนมากและรบกวน ป้องกันการสั่นสะเทือนได้ด้วยการยึดกล้องกับหัวสามขาชนิดแขวนลอยทำเป็นรูปลูกข่างหมุนได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (สั่น บั๊ทเมทิน. 2520 : 583) สามขาประเภทหัวฝืด (friction head) ออกแบบให้เบากระชับรัดดี เหมาะกับการยึดกล้องอยู่กับที่ ไม่เคลื่อนย้าย แต่เคลื่อนไหวกล้องด้วยส่วนหัว ช้า-เร็ว บังคับด้วยปุ่มปรับความฝืด ใช้แรงจากผู้ใช้บังคับให้เคลื่อนไหวในกรณีที่ต้องการเคลื่อนไหวกล้องที่เชื่องช้า ราบเรียบ นุ่มนวล จะเกิดการกระตุก บังคับหยุดไม่แน่นอน ขาดความแม่นยำ เมื่อฝืดมากจะมีเสียงดังรบกวน และถ้าผู้ใช้งานลืมหุนุ่มนวลเกินไปก็ทำให้ส่วนหัวกระดกตกลงอย่างรุนแรง ทำให้กล้องกระทบกับส่วนขาตั้งจนเลนส์แตกร้าว หรือหลุดภาพชำรุด จึงต้องระมัดระวังอย่างยิ่งก่อนใช้และหลังใช้งาน สามขาประเภทหัวเฟือง (gear head) จะมีความเที่ยงตรงและนุ่มนวลมาก ผู้ใช้ต้องฝึกหัดจนมีความชำนาญเป็นพิเศษจึงจะได้ผลดี ในกรณีที่ต้องการเคลื่อนไหวกล้องช้า ๆ ราบเรียบ นุ่มนวล ไม่เกิดการสั่นหรือกระตุก ผู้ถ่ายภาพอาชีพจะเลือก

ใช้สามขาประเภทหัวน้ำมัน (fluid head) ซึ่งมีสมรรถนะในด้านการรักษาความสมดุลได้อย่างดีเยี่ยม แต่ราคาแพง อุปกรณ์ยึดกล้องประเภทมีล้อติดสามารถเคลื่อนกล้องได้รอบทิศ หรือปั้นจั่นยกของหนัก (crane) สามารถเคลื่อนกล้องบนพื้นราบเรียบหรือยกขึ้นตั้งบนรางคู่ เคลื่อนกล้องขึ้นถ่ายมุมสูง (high angle) ได้ เหมาะสำหรับในสตูดิโอหรือโรงถ่ายสเทดิแคม (steadicam) ใช้ในการถ่ายทำข้อที่ต้องการเคลื่อนตำแหน่งของกล้องไปด้วยในขณะที่ถ่ายทำ เพื่อหวังผลในการเปลี่ยนแปลงมุมมอง ท้าให้กล้องนิ่งอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าผู้ถ่ายจะเคลื่อนไหวอย่างไรแขนที่รองรับกล้องจะปรับตัวเองด้วยการยึดหุ่นอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมช่างกล้องร่างกายใหญ่โต เมื่อคนเอเชียนำมาใช้ คิดรวมน้ำหนักกล้องโทรทัศน์ โทรทัศน์ตรวจสอบสัญญาณติดอยู่ในชุดเดียวกัน และน้ำหนักแบตเตอรี่ต้องมีผู้สับเปลี่ยน ต้องประคองลูกยิงถ้าทำงานทั้งวันอาจหมดแรง เป็นอุปกรณ์ซึ่งมีราคาแพงมาก

การป้องกันปัญหากล้องสั่นสะเทือนหรือกระตุก โดยนำอุปกรณ์ยึดกล้องดังกล่าวไปใช้นอกสถานที่ปฏิบัติงานภาคสนาม โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์ในที่สั่นสะเทือนตลอดเวลา เช่น รถยนต์ นอกจากอุปกรณ์จะมีข้อจำกัดในการทำงานแล้ว ยังต้องซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศในราคาสูง ไม่มีการสร้างและผลิตขึ้นจากภายในประเทศ แต่ผลิตขึ้นเพื่อการใช้งานที่เหมาะสมกับสภาพต่างประเทศ เมื่อนำมาใช้ในประเทศขาดความสะดวก มีข้อจำกัดต่าง ๆ คล่องตัว รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย ง่ายดีมาก มีข้อจำกัดในการทำงาน ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ (camera vehicle fixing equipment) ซึ่งสามารถบันทึกภาพได้ทั้งขณะรถยนต์อยู่กับที่และเคลื่อนที่ในลักษณะอีเอ็มจี โมบาย (electronic news gathering mobile) แทนการถ่ายทำโทรทัศน์แบบกล้องประทับปา มีสมรรถนะในการแพน (pan) ทิลต์ (tilt) และทรัค (truck) ด้วยเกียร์มอเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผู้ปฏิบัติการบันทึกภาพด้วยคน 1 คน ทำงานอยู่บนหลังคารถยนต์อีเอ็มจี โมบาย ซึ่งเคลื่อนที่ได้รวดเร็วคล่องตัว ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีการถ่ายภาพรายการโทรทัศน์นอกสถานที่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ (camera vehicle fixing equipment) สามารถบันทึกภาพได้ทั้งขณะที่รถยนต์อยู่กับที่ และเคลื่อนที่ในลักษณะอีเอ็นจี โมไบ โดยผู้ใช้ปฏิบัติงานบันทึกภาพเพียงคนเดียว
2. เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการแพน ทิลต์ และแทร็ค

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่ราคาถูกกว่าห้องตลาด
2. การผลิตรายการนอกสถานที่ทำได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ใช้คนน้อย เหมาะสำหรับสถาบันศึกษา สถานีโทรทัศน์ และบุคคลทั่วไป
3. เป็นต้นแบบสร้างผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. เป็นการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบโดยการจัดหาอุปกรณ์สำเร็จรูปบางส่วนและต้องสร้างขึ้นเองบางส่วน ประกอบขึ้นเป็นอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
2. รถยนต์ตรวจการเครื่องยนต์เบนซิน 6 สูบ พื้นที่หลังคากว้าง 850 มิลลิเมตร ยาว 1,000 มิลลิเมตร ทะเบียน ก-4717 ลพบุรี พวงมาลัยขวาเวอร์ พื้นที่หลังคาที่ใช้กับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ เสริมด้วยเหล็ก U-Beam ขนาด ϕ ขนาด 50 มิลลิเมตร
3. กล้องโทรทัศน์ที่ใช้กับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ชนิดติดตั้งบนหลังคา เป็นกล้องโทรทัศน์อีเอ็นจี 3-chip CCD Sony รุ่น DXC-3000 P.

4. สมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ทดสอบ และประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญฝ่ายเทคนิคสถานีโทรทัศน์ 10 คน

5. สร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่มีสมรรถนะในการเคลื่อนไหวของกล้องโทรทัศน์ขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่ 3 ประการ มี

5.1 แพน 360 องศา

5.2 ทิลต์ 120 องศา

5.3 ทร็ค ด้วย อี เอ็น จี รมอบ

6. เวลาในการทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การถ่ายทำนอกสถานที่ หมายถึง การออกไปถ่ายทำรายการโทรทัศน์

๗ สถานที่จริงนอกห้องปฏิบัติการถ่ายทำ (studio)

2. กล้องโทรทัศน์อีเอ็นจี หมายถึง กล้องที่ประทับปาถ่ายใช้พลังงานแบตเตอรี่ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ออกแบบมาถ่ายทำข่าว

3. รถยนต์อีเอ็นจี รมอบ หมายถึง รถบรรทุกอุปกรณ์ผลิตรายการโทรทัศน์เป็นรถยนต์ตรวจการณ์ขนาดเล็ก เหมาะสำหรับถ่ายทำและบันทึกภาพนอกสถานที่

4. อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ หมายถึง แท่นสามขายึดติดหลังคารถยนต์ที่มีพื้นที่หลังคากว้าง 850 มิลลิเมตร และยาว 1,000 มิลลิเมตร มีฐานยึดกล้องโทรทัศน์และที่นั่งช่างกล้องบันทึกภาพ เคลื่อนไหวด้วยเกียร์มอเตอร์ ใช้พลังงานแบตเตอรี่

5. สมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ หมายถึง การเคลื่อนไหวในลักษณะต่อไปนี้เป็นไปอย่างเที่ยงตรง เหมาะสม สะดวกปลอดภัย ไม่สั่นสะเทือน หรือกระตุก ด้วยเกียร์มอเตอร์ ปิด-เปิดสวิตช์ด้วยมือ ได้แก่

5.1 แพน (pan) หมายถึง เคลื่อนกล้องซ้ายจากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้าย แนวนระนาบ 360 องศา

5.2 ทิลต์ (tilt) หมายถึง ลักษณะการเคลื่อนกล้องแหงนขึ้น หรือก้มลงแนวตั้ง 120 องศา

5.3 ทรัค (truck) หมายถึง การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการถ่ายทำโดยที่กล้องอยู่บนยานพาหนะ มีล้อเคลื่อนที่ สามารถติดตามบันทึกภาพวัตถุที่เคลื่อนที่บนพื้นค่อนข้างเรียบได้ด้วยเครื่องยนต์ ในระดับความเร็วคงที่ตามที่กำหนดของผู้ถ่ายภาพ

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป ทางเทคนิคด้านการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ในสถานีโทรทัศน์ไทยทีวีช่อง 3 สถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบก ช่อง 5 สถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบก ช่อง 7 สถานีวิทยุโทรทัศน์ทีวีสี ช่อง 9 อ.ส.ม.ท. และสถานีวิทยุโทรทัศน์ ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์

7. ฉากถ่ายทำรายการโทรทัศน์ หมายถึง สถานที่ที่การแสดงหรือเหตุการณ์เกิดขึ้นเพื่อการถ่ายทำรายการโทรทัศน์ เมื่อเปลี่ยนสถานที่ก็ถือว่าเปลี่ยนฉาก

8. ช็อต (shot) หมายถึง การบันทึกภาพเหตุการณ์ หรือการแสดงที่บันทึกต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดกล้องเลย แต่อาจจะมีการเคลื่อนไหวกล้อง เช่น การแพนกล้องขณะบันทึกภาพ การบันทึกภาพแต่ละช็อตนี้เรียกว่า เทค (take) และคัท (cut)

9. ตอน หมายถึง กลุ่มของฉาก หรือช็อตที่มีการแสดงสมบูรณ์ในตัว ตอนหนึ่งอาจจะเกิดขึ้นในฉากเดียว หรือหลายฉากต่อเนื่องกันก็ได้ แต่การแสดงจะต้องต่อเนื่องสัมพันธ์กันไปด้วยแต่ต้นจนจบ

10. มุมกล้อง หมายถึง ระดับสูง ต่ำ ของกล้องที่ตั้งในสถานที่ที่จะถ่ายทำโทรทัศน์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับบริเวณที่สามารถจับภาพได้ทั้งจากหน้า - วัตถุที่ถ่าย และฉากหลัง (background)

11. สั่นสะเทือนหรือกระตุก หมายถึง การสั่นของกล้องถ่ายโทรทัศน์ที่ติดตั้งในรถยนต์ที่สั่นสะเทือนขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่

12. การสร้าง หมายถึง การทำให้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์เคลื่อนไหวในการแพนและทิลต์ได้ด้วยเกียร์มอเตอร์และใช้รถยนต์เป็นพาหนะในการเคลื่อนที่

13. การทดสอบ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญฝ่ายเทคนิคสถานีโทรทัศน์ ตรวจสอบการทำงานแพน ทิลต์ และทรัค ขณะถ่ายทำโทรทัศน์ด้วยกล้องเดี่ยว

สมมติฐานงานวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญทดสอบการถ่ายทำรายการโทรทัศน์ โดยใช้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์
ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่สร้างขึ้น ประเมินสมรรถนะอยู่ในระดับดี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำราและงานวิจัย ซึ่งจะ เป็นประโยชน์และทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การถ่ายทำนอกสถานที่
2. รถยนต์ถ่ายทำรายการโทรทัศน์
3. กล้องโทรทัศน์
4. อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์
5. การออกแบบผลิตภัณฑ์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การถ่ายทำนอกสถานที่

การถ่ายทำรายการโทรทัศน์นอกสถานที่มีอุปกรณ์และวัสดุที่จำเป็น ได้แก่ กล้องโทรทัศน์ เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ อุปกรณ์ให้แสง อุปกรณ์ให้เสียง เทปโทรทัศน์ และวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้ (พิไลพรรณ ปุกหุด. 2531: 796)

1. กล้องโทรทัศน์ เป็นกล้องโทรทัศน์แบบกระเป๋าหิ้ว (portable camera) ซึ่งพัฒนาขีดความสามารถได้ทัดเทียมเท่ากับกล้องโทรทัศน์ที่ใช้ในห้องส่ง แต่มีขนาดเล็กน้ำหนักเบากว่า เพื่อให้เกิดความคล่องตัวขณะทำงาน

2. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์กระเป๋าหิ้ว (portable videotape recorder) เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ต้องใช้ร่วมกับกล้องโทรทัศน์สำหรับบันทึกสัญญาณภาพและเสียง

3. อุปกรณ์ให้แสง โคมไฟส่องสว่างที่นำมาใช้งานถ่ายทำนอกสถานที่ใช้หลอดไฟต่างชนิดกันออกไป เช่น หลอดทั้งสะสม หลอดควอดซ์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดเหล่านี้ใช้อุณหภูมิความเข้มของแสงไม่เท่ากัน

4. อุปกรณ์ให้เสียง ต้องเลือกใช้โดยคำนึงถึงคุณภาพของสัญญาณเสียง ความไวทิศทาง พิจารณาสถานที่ สถานการณ์ และวัตถุประสงค์ของรายการว่า ต้องการเสียงในลักษณะอย่างไร เช่น เสียงจากการสัมภาษณ์ เสียงบรรยาย อธิบายหรือสาธิตใช้ไมโครโฟนแบบมือถือ หรือแบบกระดุม แบบแขวนคอ ถ้าบริเวณดังกล่าวมีลมแรง ใช้ผ้าที่กันลม (wind shield) เสียงจากรายการละคร ถ้าตัวละคร 2-3 คน อาจใช้ไมโครโฟนไร้สาย (wireless microphone) ผู้แสดงหลายคนก็ใช้ไมโครโฟนแบบบูม เสียงประกอบ เสียงบรรยาย ในการบันทึกรายการทุกประเภท ควรบันทึกเสียงบรรยายภาค หรือเสียงประกอบด้วยทุกครั้ง นอกจากบันทึกไปพร้อมกับบันทึกเหตุการณ์ หรือกิจกรรม หรือการแสดง แล้วควรบันทึกเสียง บรรยายภาค มาอีกต่างหาก เพื่อนำมาผสมหรือใช้ในการตัดต่อภายหลัง การบันทึกเสียงแบบนี้ควรใช้ไมโครโฟนที่รับเสียงได้รอบทิศทาง

5. เทปโทรทัศน์ ที่ใช้ในการบันทึกรายการนอกสถานที่ ได้แก่ เทป 1 นิ้ว (25 มม.) เทปยูเมติกขนาด 3/4 นิ้ว (19 มม.) และเทปเบตาแมกซ์ ขนาด 1/2 นิ้ว (12.6 มม.) เทปต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ยืด ไม่กรอบ ไม่เคยถูกความร้อนจัดและทิ้งไว้ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก

6. วัสดุอุปกรณ์อื่น มีอุปกรณ์สนับสนุนการถ่ายทำอีกหลายอย่างที่สำคัญ เช่น แบตเตอรี่ สำหรับใช้กับกล้องโทรทัศน์ เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ เครื่องตรวจสอบสัญญาณภาพ (monitor) สายไฟ รั่ม และเครื่องเทปยูเมติกแบบกระเป๋าท้าว ชุดไฟของเครื่องเทปแบบกระเป๋าท้าว ส่วนมากเป็นแบบดวงไฟหลายที่ใช้แบตเตอรี่ (sun gun) เพียง 1-3 ดวง สำหรับให้ช่างไฟถือได้สะดวก หรือติดตั้งไว้ในกรณีที่มีสถานที่กว้างขวางพอ

เชซา จันทภาษา (2533 : 86-90) แบ่งการถ่ายทำเป็น 3 ประเภท คือ

1. การถ่ายทำโดยใช้กล้องเดียว การถ่ายทำโดยใช้กล้องโทรทัศน์เพียงกล้องเดียว กับเครื่องบันทึกภาพแบบกระเป๋าท้าว การถ่ายทำแบบนี้มีความคล่องตัวสูง ไม่ยุ่งยากซับซ้อนใน

การจัดอุปกรณ์ ถ่ายทำโดยใช้กล้องเดี่ยวสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย เหมาะแก่การหามุมกล้องที่สวยงาม สอดคล้องกับห้องเรื่องได้เป็นอย่างดี แต่มีข้อควรคำนึงถึงความต่อเนื่องจากฉากแต่ละตอนด้วย การถ่ายทำมีความคล่องตัวสูงจนเป็นเหตุให้ภาพที่ถ่ายออกมาไม่มีความต่อเนื่อง แต่กลับกระโดดไปกระโดดมา

การถ่ายทำโดยใช้กล้องเดี่ยวร่วมกับเครื่องเทปบันทึกภาพนี้ ปกติจะใช้แบตเตอรี่เป็นตัวจ่ายไฟ แต่สามารถใช้ไฟฟ้าได้โดยผ่านเครื่องแปลงไฟ การใช้แบตเตอรี่ทำให้การถ่ายทำในถิ่นทุรกันดารที่ไม่มีไฟฟ้าสามารถกระทำได้ ต้องคำนึงถึงกำลังไฟในแบตเตอรี่จะต้องหมดลง จึงต้องสำรองไปให้พอเพียงและต้องมีการประจุไฟกลับคืนมาให้เต็มตามเดิม การถ่ายทำโดยใช้กล้องเดี่ยว มีพื้นฐานและวิธีการมาจากการถ่ายทำภาพยนตร์ งานที่เหมาะสมกับการถ่ายทำโดยใช้กล้องเดี่ยว ได้แก่ การถ่ายทำข่าวประจำวัน การถ่ายทำสารคดี การถ่ายทำละครและรายการโทรทัศน์ในลักษณะของการถ่ายทำภาพยนตร์

2. การถ่ายทำหลายกล้องโดยศูนย์รวมเดียว ประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์ที่ใช้ในการถ่ายทำตั้งแต่ 2 กล้องขึ้นไป โดยมีศูนย์รวมเป็นตัวควบคุมการถ่ายทำ (master control room) การถ่ายทำในระบบนี้จะต้องมีส่วนประกอบ คือ

2.1 ต้นกำเนิดสัญญาณโทรทัศน์ (SPG-Sync Pulse Generator) เพื่อจะสร้างสัญญาณหลัก (reference) ให้อุปกรณ์อื่นเดินตาม ในกรณีที่ยังมีไม่ได้ก็อาจใช้กล้องโทรทัศน์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นตัวหลักป้อนสัญญาณก็ได้

2.2 กล้องโทรทัศน์ ระบบล็อกสัญญาณหลัก (gen lock system)

2.3 สวิตช์ผสมภาพ (switcher) ทำหน้าที่เลือกภาพที่ส่งมาจากกล้องส่งไปให้เทปบันทึกภาพ

2.4 ระบบสื่อสารภายใน (intercom) ระหว่างห้องควบคุมกับช่างกล้อง สามารถติดต่อกันได้ดี เพราะผู้กำกับรายการจะนั่งควบคุมการถ่ายทำอยู่ที่สวิตช์ผสมภาพ และจะทำหน้าที่สั่งกล้องให้ไปจับภาพตามที่ต้องการ หรือตามความเหมาะสมของห้องเรื่องโดยผ่านระบบสื่อสารภายใน จะสังเกตเห็นว่า ช่างถ่ายภาพประจำกล้องจะสวมหูฟังอยู่ตลอดเวลา เพื่อคอยฟังคำสั่งจากผู้กำกับรายการ

2.5 ส่วนสนับสนุนอื่น เช่น เครื่องเทคนิครับกล้อง (CCU-camera control unit) ผู้ควบคุมอุปกรณ์ให้แสง ผู้ควบคุมอุปกรณ์ให้เสียง และผู้ควบคุมเครื่องบันทึกเทปภาพ การถ่ายทำแบบนี้เป็นระบบใหญ่ที่ผู้คนที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย จึงต้องมีการประสานงานกันเป็นอย่างดี ทุกคนต้องรู้หน้าที่ของตน ส่วนใหญ่งานถ่ายทำประเภทนี้ครอบคลุมวงกว้างสามารถถ่ายทำรายการละคร สารคดี กีฬา เพลง เกมโชว์ ผลที่ได้จากการถ่ายทำลักษณะนี้จะออกมาเป็นผลสำเร็จเป็นฉากสำเร็จเป็นรายการได้ การตัดต่อภายหลังอาจไม่จำเป็นต้องกระทำหรือกระทำก็ได้ โดยขอยกเฉพาะจุดที่เห็นว่าเย็นเยือกออกไป ซึ่งง่ายกว่าการถ่ายทำโดยใช้กล้องเดียวมาก

3. การถ่ายทำคราวละหลายกล้องโดยหลายศูนย์รวม บางครั้งการถ่ายทำรายการโทรทัศน์จำเป็นต้องใช้สตูดิโอมากกว่า 1 ห้อง ถ่ายทำต่อเนื่องกัน การถ่ายทำนอกสถานที่บ่อยครั้งมีการถ่ายทำโดยใช้หน่วยเคลื่อนที่ทางบกที่ใช้รถยนต์หลายคัน ประกอบด้วยเครื่องถ่ายทอดรายการโทรทัศน์ มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห้องควบคุม กล้องโทรทัศน์ รับผิดชอบเป็นช่วงเพื่อเก็บรายการส่งป้อนกลับเข้าสถานีเพื่อส่งออกอากาศต่อไป

การถ่ายทำนอกสถานที่โดยใช้รถยนต์ถ่ายทำหลายคัน มีความยุ่งยากซับซ้อนก็แต่เพียงว่าผู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์หลัก หรือที่เรียกว่า "แม่ข่าย" นั้น จะต้องทราบถึงขั้นตอนของงานตั้งแต่ต้นจนจบ การประสานเชื่อมโยงระหว่างกระทำโดยใช้ไมโครเวฟเป็นตัวนำคลื่นส่งมาหาแม่ข่าย และร่วมระบบเป็นพวกเดียวกัน งานแต่ละศูนย์หรือรถยนต์ถ่ายทำแต่ละคันนั้นจะประกอบด้วยเครื่องอุปกรณ์ครบและมีบุคลากรครบถ้วนด้วย คือ มีผู้กำกับรายการเป็นผู้สั่งการประจำรถยนต์ถ่ายทำแต่ละคัน

2. รถถ่ายทำรายการโทรทัศน์

รีนาเวเดน (2535 : 23) ได้กล่าวว่า การส่งรายการโทรทัศน์ภายนอกห้องส่งสถานีโทรทัศน์จะใช้ห้องควบคุมเคลื่อนที่ติดตั้งไปบนรถบรรทุก ตัวอย่างเช่น ในการถ่ายทอดขบวนพิธีผู้ผลิตจะมีกล้องตั้งอยู่จุดที่เหมาะสมตามเส้นทางการเคลื่อนขบวน และมี "รถตาม" เพื่อติดตามเหตุการณ์อย่างใกล้ชิด กล้องจะป้อนสัญญาณภาพไปยังเครื่องตรวจสอบสัญญาณภาพในหน่วยควบคุม

เคลื่อนที่ให้กับกากับรายการเลือกนอกอากาศ วูลเซล และแอกเคอร์. 1989 : 87 (Wurtzel and Acker. 1989 : 359) กล่าวว่า อีเอ็นจีโมไบ ยูนิต (ENG mobile unit) จะประกอบด้วย ช่างกล้อง อุปกรณ์ให้เสียงและเครื่องมืออื่น มีขนาดเล็ก มักเป็นรถตู้หรือรถบัสเล็ก ซึ่งกว้างพอที่จะจัดเก็บเครื่องมือ ผู้ร่วมงาน มีความกะทัดรัด ขับง่าย หาที่จอดสะดวก และติดตั้งระบบไมโครเวฟ (microwave system) ถ่ายทอดรายการสดจากรถควบคุมเคลื่อนที่ไปยังสถานีส่งสัญญาณออกอากาศจากสถานที่จริง

พิไลพรรณ ปุกหุด (2531 : 842) แบ่งประเภท รถถ่ายทอดนอกสถานที่ที่มีหลายขนาดตามความต้องการการใช้งาน ดังนี้

1. รถยนต์ห้องควบคุมขนาดใหญ่ (large mobile control room) รถที่บรรจุห้องควบคุมแบบสมบูรณ์เต็มรูปแบบ ต้องเป็นรถบรรทุกขนาดใหญ่หรือเป็นรถพ่วง อุปกรณ์ควบคุมการผลิตรายการถ่ายทอดสดครบสมบูรณ์ทั้งด้านภาพและเสียง ห้องควบคุมเคลื่อนที่ขนาดใหญ่นี้ นำมาใช้ในการถ่ายทอดสดรายการใหญ่และสำคัญ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาทำงานจำนวนมาก และอุปกรณ์เทคนิคจำนวนมากตามไปด้วย เช่น กล้อง ก็ต้องเป็นกล้องสำหรับออกอากาศแบบมาตรฐาน จำนวน 5 ตัว

หน่วยถ่ายทอดสดนี้อาจเป็นรถแบบขับไปใช้ในพื้นที่ที่ต้องการแล้วปฏิบัติงานบนรถนั้น หรืออาจขนย้ายอุปกรณ์ในรถมาติดตั้งในห้องควบคุมชั่วคราวก็ได้ นอกจากนี้ รายการสดที่ต้องการใช้วัสดุรายการอื่น หรือเทปวัสดุรายการอื่นที่ถ่ายทอดมาใช้โดยไมโครเวฟมาสอดแทรกเข้าในรายการสดได้โดยตรง

2. รถยนต์ควบคุม (remote van) เป็นรถที่บรรจุระบบห้องควบคุมขนาดปานกลาง (light weight) มีเครื่องมือและอุปกรณ์แบบมาตรฐานออกอากาศสำหรับควบคุมกล้องที่ใช้ในห้องส่งขนาดเบา 1-2 กล้อง มีแผงสวิทช์ผสมภาพ จอภาพ และอุปกรณ์เสียงรายการจะบันทึกลงเครื่องบันทึกเทป ขนาด 1 นิ้ว เพื่อจะส่งสัญญาณด้วยระบบไมโครเวฟไปยังศูนย์การควบคุมที่สถานีได้เหมาะสมสำหรับถ่ายทอดรายการนอกสถานที่ประเภทสารคดี ละคร และข่าว

3. รถยนต์บรรทุกขนาดเล็ก (light weight truck) เป็นรถขนาดเล็กใช้กับกล้องในห้องส่งแบบน้ำหนักเบา และเครื่องบันทึกเทป 1 นิ้ว ออกแบบให้เหมาะสมกับงานประเภท

ชาวก็หาในพื้นที่อื่น นอกจากนี้อาจนำใบถ่ายทำรายการโฆษณาออกสถานที่ได้ . ในบางกรณีอาจแปลงเป็นรถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียม หรือถ่ายทอดสัญญาณไมโครเวฟไปยังรถถ่ายทอดที่เป็นแม่ข่าย

4. รถยนต์ตรวจการ (station wagon/small van unit) ออกแบบมาให้เหมาะกับการถ่ายทอดข่าวสดออกอากาศ มีกล้องและเครื่องบันทึกเทปขนาดเล็ก กล้องส่งสัญญาณมายังรถถ่ายทอด โดยใช้สายเคเบิล หรือเครื่องส่งไมโครเวฟขนาดเล็ก รถถ่ายทอดก็จะคอยถ่ายทอดสัญญาณต่อไปยังสถานีถ่ายทอดสัญญาณ หรือศูนย์รวมข่าว

รถยนต์ถ่ายทอดรายการนอกสถานที่จะมีอุปกรณ์หลักคล้ายกัน ในการออกไปปฏิบัติภารกิจอาจใช้รถหลายคัน ที่สำคัญได้แก่ รถบรรทุกเครื่องควบคุมเรียกกันว่า หน่วยเคลื่อนที่ทางบกที่ใช้รถยนต์ (outside broadcast van) และรถบรรทุกอุปกรณ์และเครื่องมือสนับสนุนการผลิตรายการเรียกว่า รถบรรทุกอุปกรณ์ร่วม (auxiliary vehicle)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 588) กล่าวถึง สถานที่ผลิตรายการภายนอกอาคาร มี 2 ลักษณะ ได้แก่ ในโรงถ่ายกลางแจ้ง และสถานที่จริง โดยอธิบายรายละเอียดว่า

1. โรงถ่ายกลางแจ้ง (outdoor studio) เป็นบริเวณกลางแจ้งขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้นเป็นสวน ทุ่งนา ภูเขา อาจมีลักษณะภูมิศาสตร์ตามธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างขึ้นใหม่ เช่น ลากคลอง บึง หรือทะเลสาบขนาดเล็ก เพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตรายการละครที่ให้ผู้ชมสามารถควบคุมสถานการณ์ได้เต็มที่ โดยไม่ต้องมี "ไทยมุง" หรือปัจจัยภายนอกที่จะทำลายอารมณ์ผู้แสดงและเสียเวลาการผลิต

2. สถานที่จริง (on location) การเดินทางออกไปถ่ายทำในสถานที่เกิดเหตุการณ์จริง เช่น บริเวณงานพิธี การเดินขบวน การไปขอใช้บ้าน และที่ทำงานเป็นฉากในการถ่ายทำรายการ การใช้สถานที่จริงเป็นส่วนหนึ่งของฉากในการผลิตรายการ โทรทัศน์จึงช่วยประหยัดงบประมาณในการสร้างฉากได้มาก มีความเป็นธรรมชาติสูงเพราะมีสถานที่ เช่น ห้องรับแขก โต๊ะทำงาน ห้องนอนซึ่งได้จัดไว้เรียบร้อยแล้ว มีข้อเสียที่ไม่สามารถควบคุมเสียงแสง และมุมกล้องให้ได้ตามที่ต้องการ แต่มีข้อดี 2 ประการ คือ

2.1 เคลื่อนที่ได้ ข้อได้เปรียบของหน่วยเคลื่อนที่ทางบกที่ใช้รถยนต์ที่เหนือกว่าห้องส่งก็คือ เคลื่อนที่ได้ คือ แทนที่จะออกแบบและสร้างฉากในห้องส่ง หน่วยเคลื่อนที่ทางบกที่ใช้รถยนต์สามารถเคลื่อนที่เข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการได้ ซึ่งไม่เพียงแต่บันทึกงานสถานที่จริงแล้วยังบันทึกผู้คนจริงที่กำลังทำกิจกรรมต่างกันไปตามที่เรากำลังต้องการ ด้วยเหตุนี้ รายการถ่ายทอดสดจึงสามารถนำผู้ชมไปสู่โลกกว้างได้

2.2 เวลาจริง การถ่ายทอดสด บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาจริงได้เป็นข้อได้เปรียบการถ่ายทำที่ต้องบันทึกเก็บไว้ในฟิล์ม หรือเทปโทรทัศน์อย่างภาพยนตร์ หรือถ่ายทำนอกสถานที่ ซึ่งต้องถ่ายหรือบันทึกบทบาทจากหลายมุม หลายระยะ เพื่อให้ได้ข้อดีตามต้องการ ซึ่งก็หมายความว่า ต้องแสดงบทบาทซ้ำหลายครั้งตามจำนวนข้อดีที่ต้องการถ่าย หลังจากนั้นก็จะตัดต่อลำดับภาพจากบทบาทที่บันทึกไว้หลายมุม ให้เป็นเรื่องราวเดียวที่ต่อเนื่อง เหมือนดังที่เหตุการณ์นั้นหรือบทบาทนั้นเกิดขึ้นในเวลาจริง แต่เมื่อเทียบกับหน่วยถ่ายทอดสดแล้วสามารถชักกล้องได้ถึง 2-4 กล้อง หรือมากกว่าทำให้ผู้ผลิตรายการเลือกบันทึกหรือถ่ายทอดเหตุการณ์หรือบทบาทได้จากมุมที่วางกล้องไว้ โดยการกดปุ่มบนแผงควบคุมเท่านั้น บทบาทหรือเหตุการณ์นั้นเป็นการติดต่อในเวลาจริงและยังเห็นได้ชัด รับชมในทันทีทันต่อเหตุการณ์

3. กล้องโทรทัศน์

เลขา จันทภาษา (2533 : 61-66) บอกถึงลักษณะและส่วนประกอบของกล้องโทรทัศน์ไว้ดังนี้ คือ กล้องโทรทัศน์มีลักษณะเหมือนกล้องถ่ายภาพยนตร์ มองจากภายนอกคล้ายคลึงกัน ภายในประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ติดอยู่บนโครงตัวกล้อง มีเลนส์และจอมองภาพ (viewfinder) มีสวิตช์ปรับสัญญาณ ตลอดจนถึงต่อสายเพื่อการใช้งาน เช่น ต่อเชื่อมกับเครื่องเทปบันทึกภาพ ต่อไปจอภาพ ต่อให้เข้าบริเวณด้านล่างของตัวกล้อง จะมีลักษณะเป็นฐานไว้ ฝังด้วยฟองน้ำหรือยางนุ่มอย่างดีสำหรับประทับบนขาของผู้ถ่ายภาพได้อย่างพอเหมาะ การประทับถ่ายภาพด้วยกล้องโทรทัศน์อิเล็กทรอนิกส์นั้น ถ้ากล้องมีน้ำหนักเบาทำดีจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ถ่ายมากเท่านั้น เพราะจะทำให้ไม่เหนื่อยเมื่อยล้าได้ง่ายจะได้ภาพ

ที่ดีตลอดเวลา ตรงข้ามกับกล้องที่มีน้ำหนักมาก ทำให้เหนื่อยและเมื่อยล้าโดยรวดเร็ว เพราะน้ำหนักที่กดลงมาก สภาพอากาศร้อนในประเทศไทยก็เป็นสิ่งบั่นทอนกำลังในการถ่ายทำนอกสถานที่และกลางแจ้ง

กล้องโทรทัศน์มีส่วนประกอบอยู่ 4 ส่วน ดังนี้

1. เลนส์ ที่ใช้กับกล้องโทรทัศน์ในปัจจุบันเป็นซูมเลนส์ คือ ดึงภาพเข้ามาใกล้ หรือถอยภาพออกไปไกลได้โดยไม่เคลื่อนกล้อง เลนส์บางชนิดซูมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (servozoom) หรือซูมด้วยมือ (manual zoom) ขนาดของเลนส์จะบอกเป็น x 10, x 12, x 15 เป็นต้น
2. ตัวกล้อง (camera head) สร้างขึ้นจากโครงโลหะเบาไร้สนิมจากพวกอลูมิเนียมหล่อ มีหลอดรับภาพ ตลอดจนอุปกรณ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ถูกบรรจุไว้ภายในอย่างแน่นหนา เป็นลักษณะเสียบเข้าและถอดออกได้ง่ายเพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบมีฝาปิด-เปิดได้ทั้ง 2 ข้าง ทำด้วยโลหะเบาไร้สนิมเช่นเดียวกัน มีปุ่มสำหรับปรับกล้อง และขั้วต่อสายที่จำเป็นต้องต่อกับตัวกล้อง ตัวกล้องเป็นที่บรรจุแผงวงจรที่เกี่ยวกับการสร้างภาพ ดังนี้

2.1 หลอดรับภาพ (pick-up tube) ทำหน้าที่รับภาพที่ได้โฟกัสแล้วจากเลนส์ กล้องโทรทัศน์ที่ต้องการคุณภาพก็จะมีหลอดรับภาพ 3 หลอด สำหรับแม่สีทางโทรทัศน์ 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน (R G B) ในกรณีที่มีหลอดรับภาพ 3 หลอด ที่หน้าหลอดจะมีตัวแยกสีที่ผ่านมาจากเลนส์ก่อนเรียกว่า ปริซึม เป็นผลึกทำจากแก้ว ทำหน้าที่แยกสีเพื่อส่งให้หลอดรับภาพ

2.2 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่ขยายสัญญาณภาพจากหลอดรับภาพให้สูงขึ้น ลดสัญญาณรบกวนลง ผสมสัญญาณรวมเป็นสัญญาณภาพสีที่สมบูรณ์ (color composite video signal) อันประกอบด้วยสัญญาณภาพสีที่รวมกันแล้วเหมือนภาพที่ถ่ายได้จริง

3. จอภาพ (viewfinder) ติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของกล้องทางด้านซ้ายใกล้กับเลนส์ มีไว้สำหรับดูภาพในขณะที่ถ่ายทำ และดูภาพจากเครื่องเทปบันทึกภาพในขณะที่เล่นกลับ (play back) จอภาพในกล้องโทรทัศน์จะมีสีเป็น ขาว-ดำ มีชื่อเสียงระดับโลก ทั้งนี้เพราะ

- 3.1 มีไว้เพื่อดูขนาดของภาพและความสมบูรณ์
- 3.2 มีไว้เพื่อโฟกัสภาพให้ชัด
- 3.3 เป็นโทรทัศน์เล็ก ขนาดเพียง 1.5 นิ้ว

3.4 ใช้จอภาพเป็นที่แสดงรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิคให้ปรากฏบนจอภาพด้วย เช่น การแสดงตัวเลขของฟิลเตอร์ การปรับสี การเตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน

4. แหล่งจ่ายไฟฟ้า (power supply) กล้องโทรทัศน์ต้องการพลังงานไฟฟ้า ในการทำงานตามปกติถ้าหากกล้องไปใช้งานนอกสถานที่ชนิดถ่ายกล้องเดียวกับเครื่องเทปบันทึกภาพ พลังไฟฟ้าอาจได้จากแบตเตอรี่หรือจากหม้อแปลงไฟฟ้า ในกรณีเป็นการถ่ายทำจากศูนย์รวม คือ ในสตูดิโอ หรือต่อร่วมกับรถถ่ายทำพลังงานไฟฟ้าจะจ่ายออกมาจากศูนย์รวม ณ จุดที่ควบคุม กล้องและที่จุดนั้นนอกจากจะจ่ายไฟฟ้าให้กล้องแล้วยังควบคุมสีและแสงของกล้องด้วย

วสันต์ อติศัพท์ (2533 : 24) จัดอุปกรณ์ในการผลิตรายการโทรทัศน์ที่จำเป็น 2 ชนิด คือ กล้องโทรทัศน์กระเป๋าทัวร์ และกล้องโทรทัศน์สตูดิโอ มีรายละเอียดดังนี้

1. กล้องโทรทัศน์กระเป๋าทัวร์ เป็นกล้องที่มีขนาดเล็กมีน้ำหนักเบาได้รับการออกแบบ ให้สะดวกในการถ่ายทำนอกสถานที่ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ไม่จำเป็นต้องอาศัยหน่วยควบคุม เสียง แต่จะป้อนสัญญาณโดยตรงไปยังเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ และมีที่ควบคุมความเข้มของ สัญญาณภาพและเสียง ทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ รวมทั้งมีอุปกรณ์ในการควบคุมเครื่องบันทึกเทป โทรทัศน์ในการบันทึก การหยุดเทป หรือการดูภาพที่ถ่ายไว้แล้วทางช่องมองภาพได้ กล้อง โทรทัศน์แบบนี้มี 5 ชนิด ดังนี้

1.1 กล้องอีเอ็นจี เป็นกล้องโทรทัศน์ที่ออกแบบมาถ่ายทำข่าวแทนกล้องภาพยนตร์ ขนาด 16 มิลลิเมตร มีทั้งกล้องที่ใช้หลอดรับภาพหลอดเดียว กล้องที่ใช้ซีซีดีจนถึงกล้องที่ใช้ หลอดรับภาพสามหลอด ซึ่งมีคุณภาพที่ดีเทียบเท่ากับกล้องสตูดิโอ

1.2 กล้องอีเอฟพี (electronic -field production cameras) เป็น กล้องโทรทัศน์ที่พัฒนาจากกล้องอีเอ็นจี ให้ทำงานกว้างขวางขึ้น ใช้ในการถ่ายทำนอกสถานที่โดยใช้ กล้องหลายกล้องพร้อมกัน กล้องบางรุ่นสามารถต่อกับชุดเทคนิครับกล้อง ทำให้ควบคุมคุณภาพ ของภาพได้ดีขึ้นจากส่วนนี้ กล้องอีเอฟพีจะใช้ร่วมกับแผงควบคุมคุณภาพได้ด้วย

1.3 กล้องคอนเวอร์ติเบิล (convertible cameras) กล้องอีเอ็นจี และ กล้องอีเอฟพี ชนิดคุณภาพสูงสามารถนำมาดัดแปลงเป็นกล้องโทรทัศน์สตูดิโอได้ ด้วยการใส่ ช่องมองภาพขนาดใหญ่ พร้อมด้วยระบบเลนส์ชุดสตูดิโอ กล้องแบบนี้ทำให้ใช้กล้องได้อย่างมี ประสิทธิภาพกว่าการใช้กล้องอีเอฟพี อีกทั้งใช้กล้องประเภทนี้ได้ทั้งในสตูดิโอ และนอกสถานที่

1.4 กล้องวิดีโอเรคคอร์ดเดอร์ (video recorder cameras) เป็นกล้องโทรทัศน์ที่ฝังเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ไว้ในกล้องโทรทัศน์ ทำให้ไม่ต้องสะพายเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์อีกเครื่องหนึ่ง สะดวกในการใช้งานเพราะมีความคล่องตัวกว่ากล้องโทรทัศน์ชนิดอื่น

1.5 กล้องอิเล็กทรอนิกส์ซีเนมาโตกราฟี (electronic cinematography cameras) หรือมักจะเรียกสั้น ๆ ว่า กล้อง EC เป็นกล้องที่สร้างเลียนแบบกล้องถ่ายภาพยนตร์ขนาด 35 มิลลิเมตร เพื่อใช้ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ในลักษณะเดียวกัน

2. กล้องโทรทัศน์สตูดิโอ กล้องโทรทัศน์ประเภทนี้เป็นกล้องขนาดใหญ่ มีหน่วยควบคุมกล้องเพื่อควบคุมสัญญาณภาพ โดยวิศวกรทางด้านวิดีโอเป็นผู้ปฏิบัติงานควบคุมใช้พร้อมกันหลายกล้อง มีแผงควบคุมรายการเป็นที่เลือกภาพ กล้องสตูดิโอแยกตามขนาดได้ 3 แบบ คือ

2.1 กล้องสตูดิโอขนาดเล็ก (low-end studio cameras) มีทั้งชนิดหลอดเดี่ยวและสามหลอด คุณภาพอยู่ในระดับดี เหมาะกับสตูดิโอขนาดเล็ก

2.2 กล้องโทรทัศน์ขนาดกลาง (midrange studio cameras) เป็นกล้องโทรทัศน์ มีที่อุปกรณ์ดีกว่า มีคุณภาพกว่ากล้องสตูดิโอขนาดเล็ก ต้องการแสงน้อยกว่ากล้องสตูดิโอขนาดเล็ก โดยทั่วไปใช้หลอดรับภาพสามหลอดใช้ในสตูดิโอขนาดกลางและในสถานีโทรทัศน์บางแห่ง

2.3 กล้องโทรทัศน์ขนาดใหญ่ (high-end studio cameras) เป็นกล้องโทรทัศน์พร้อมด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างดี มีน้ำหนักมาก ต้องใช้กับฐานยึดกล้องขนาดใหญ่ (pedestal) เป็นกล้องที่ทำให้คุณภาพที่สูงมากทั้งด้านภาพและสี

เดชา จันทภาษา (2533 : 74-84) ได้กล่าวถึงกล้องโทรทัศน์ไว้ว่า มีมากมายหลายชนิดเปลี่ยนแปลงพัฒนาอยู่เสมอ นอกจากนั้นในลักษณะการออกแบบสร้าง ตลอดจนคุณสมบัติของกล้องต่างกันไปตามแต่ผู้ผลิตมุ่งเจาะตลาดใด จำแนกชนิดของกล้องโทรทัศน์ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้คือ

1. กล้องโทรทัศน์ใช้ในงานสมัครเล่นทั่วไป มีวางขายอยู่ตามร้านจำหน่ายเครื่องเสียง ร้านจำหน่ายเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าตามศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าทั้งหลายมีสัญญาณรบกวนค่อนข้างสูง สัญญาณรบกวนมีลักษณะจุดละเอียดยิบ ๆ สีเข้ม หรือสีดำนๆกระจายเต็มจอ ตัว

กล้องมีน้ำหนักเบามาก แสงวงจรอิเล็กทรอนิกส์น้อย โครงกล้องเป็นพลาสติกแทนที่จะเป็นโลหะเบาเพื่อลดต้นทุน กล้องประเภทนี้ไม่สามารถต่อร่วมกับศูนย์รวมการถ่ายภาพได้ ปัจจุบันกล้องโทรทัศน์ใช้งานสมัครเล่นได้พัฒนาปรับปรุงด้านคุณภาพให้สูงขึ้น มีการนำเอาซีซีดี เข้ามาใช้แทนหลอดรับภาพ นอกจากนั้นยังออกแบบติดตั้งเครื่องเทปบันทึกภาพเข้ากับตัวกล้อง เพื่อสะดวกในการถ่ายภาพไม่ต้องแบกอุปกรณ์ถึง 2 ชิ้น ในการถ่ายภาพแต่ละครั้ง

2. กล้องโทรทัศน์ใช้งานอาชีพ กล้องโทรทัศน์ประเภทนี้เป็นกล้องมีหลอดรับภาพ 3 หลอด สำหรับแม่สี 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน ทั้งนี้ เพื่อผลในทางคุณภาพของภาพที่ดี กล้องโทรทัศน์ที่ใช้กับงานอาชีพ มีราคาขายขึ้นต้นเป็นหลักแสนบาทจนถึงหลักล้านบาท ปัจจัยที่ทำให้กล้องโทรทัศน์มีราคาต่างกัน พิจารณาเรียงลำดับตามส่วนประกอบของกล้องโทรทัศน์ดังนี้

2.1 เลนส์ กล้องโทรทัศน์ทั้งหลายต่างใช้เลนส์รวมติดกับกล้องทั้งสิ้น เลนส์รวมที่มีกำลังขยายสูง คือ 20 เท่า 30 เท่า ย่อมมีราคาแพงกว่าชนิด 6 เท่า 10 เท่า เลนส์ที่ไวแสงกว่าย่อมมีราคาแพงกว่าเลนส์ที่ต้องการแสงมาก เพราะการผลิตเลนส์ที่ไวแสงจะต้องใช้แก้วใสและบาง จำนวนชิ้นส่วนของแก้วน้อยแต่มีกำลังการขยายภาพและรวมภาพได้หลายสิบเท่า เลนส์ที่ไวแสงจะมีราคาแพงมากกว่า กล้องโทรทัศน์ที่ใช้งานอาชีพชนิดดีเลิศจะประกอบด้วยเลนส์ที่มีค่า เอฟ-สตอป (f-stop) ต่ำ คือ ต้องการแสงน้อยและมีกำลังการขยายภาพหรือรวมภาพสูงตั้งแต่ 16 เท่าขึ้นไป จึงสรุปได้ว่า เลนส์เป็นปัจจัยอันหนึ่งที่ทำให้คุณภาพ ประสิทธิภาพ และราคาของกล้องโทรทัศน์นั้นสูงขึ้น

2.2 หลอดรับภาพ ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นเหตุให้กล้องโทรทัศน์มีราคาไม่เท่ากัน คุณภาพและประสิทธิภาพในการผลิตก็ไม่เท่ากันด้วย มีผู้ผลิตที่สำคัญได้แก่ อิมเมจ ออร์ธิคอน (image orthicon) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา วิดิคอน (vidicon) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา พลัมบิคอน (plumbicon) ผลิตในประเทศเนเธอร์แลนด์ เล็ดดิคอน (leddicon) ผลิตในประเทศญี่ปุ่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดรับภาพมีตั้งแต่ 2/3 นิ้ว 1 นิ้ว 1 1/4 นิ้ว 1 1/2 นิ้ว หลอดขนาดใหญ่ย่อมให้คุณภาพดีกว่า แต่มีข้อเสียที่มีขนาดเทอะทะใหญ่โตทำให้ส่วนประกอบอื่นต้องโตตามไปด้วย ปัจจุบันชนิด low capacity diode gun เป็นที่นิยมติดตั้งในกล้องโทรทัศน์ใช้งานอาชีพที่ต้องการคุณภาพในการถ่ายภาพ โดยหลอด

ชนิดนี้จะทำให้คุณสมบัติพิเศษนอกเหนือจากความคมชัดและสีสวย คือ การถ่ายย้อนแสง หรือถ่ายที่ไม่มีแสงจัดมาก (over) ได้โดยไม่เกิดการบวม หรือเป็นหาง (comet tail) ในขณะแพนหรือซูมกล้อง รายละเอียดของภาพในส่วนที่มีมืดและสว่างมากจะมีความสัมพันธ์กันดี

2.3 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ กล้องที่ใช้งานอาชีพมีความละเอียดและประสิทธิภาพสูงในการขยายสัญญาณภาพให้มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด วงจรสร้างระบบสัญญาณและวงจรต่อรวมระบบ มีคุณภาพสูงสามารถต่อร่วมกับระบบการถ่ายภาพโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี

3. กล้องโทรทัศน์ซีเนมาโตกราฟิก ได้มีการคิดค้นเพื่อสร้างกล้องโทรทัศน์ซีเนมาโตกราฟิกขึ้น คือ คงความเป็นกล้องโทรทัศน์แต่ให้มีคุณภาพเช่นเดียวกับกล้องถ่ายภาพยนตร์ทุกประการ ทั้งนี้ เพื่อผลในการได้ภาพที่อ่อนนุ่ม สีสันสดบาดตา ภาพไม่คมเข้ม ควบคุมความชัดลึกได้ดี สามารถถ่ายทั้งภายนอกภายในสถานที่ได้อย่างไม่มีปัญหา และได้คุณภาพเช่นเดียวกับกล้องถ่ายภาพยนตร์ แต่ไม่ต้องใช้ฟิล์มภาพยนตร์ยังคงใช้เทปโทรทัศน์เป็นตัวบันทึกภาพเช่นเดียวกับกล้องโทรทัศน์ทั่วไป คุณสมบัติของกล้องซีเนมาโตกราฟิกก็คือ "ความสามารถในการควบคุมความชัดลึก" กล้องโทรทัศน์ซีเนมาโตกราฟิกได้แก้ไขจุดบกพร่องของกล้องโทรทัศน์ธรรมดาทั้งหมดได้แก่

3.1 มีลักษณะรูปร่างของตัวกล้องเช่นเดียวกับกล้องถ่ายภาพยนตร์

3.2 ใช้เลนส์มาตรฐานเดียวกันกับกล้องถ่ายภาพยนตร์ และมีเลนส์ให้เลือกใช้หลายชนิด ตลอดจนแผ่นฟิลเตอร์สำหรับเทคนิคพิเศษที่ใช้ร่วมกับของกล้องถ่ายภาพยนตร์ได้

3.3 มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์พิเศษสร้างโทนสีที่มีค่าแอมป์ตรงกับฟิล์มภาพยนตร์

3.4 มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ช่วยในการกดแสงที่สว่างมากให้อยู่ในระดับปกติ โดยสามารถเปิดแสงให้เข้ามามากเกินไปกว่าค่าของหน้ากล้องที่กำหนดไว้แล้วอีกถึง 4 ระดับ เช่น ค่าแสงร้อยละ 100 ต้องเปิด f-stop เท่ากับ 11 ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้จะสามารถเปิดหน้ากล้องให้รูเปิดขึ้นอีก 4 ระดับได้ โดยภาพไม่ over f-stop จะเรียงจากรูเปิดเล็กดังนี้ 1.2 1.8 2.8 4 5.6 8 11 16 ในกรณีนี้การเปิดรูเปิดได้อีก 4 f-stop โดยภาพไม่ over ก็คือ f 2.8

3.5 มีรายละเอียดของภาพดีเลิศ มีสัญญาณรบกวนต่ำมาก

4. กล้องเทเลซีน เป็นกล้องโทรทัศน์อีกประเภทหนึ่ง ใช้ทำหน้าทีรับภาพจากเครื่องฉายภาพยนตร์ สไลด์ และภาพทึบแสง เท่านั้น ไม่ใช้ถ่ายภาพธรรมดาทั่วไปและไม่ใช้ในการจับภาพของการฉายภาพยนตร์ แต่เป็นการฉายตรงเข้าเลนส์ของกล้อง

5. กล้องโทรทัศน์พร้อมเครื่องเทปบันทึกภาพ เป็นกล้องที่ใช้ในงานอาชีพได้พัฒนาจนถึงขั้นมีเครื่องเทปบันทึกภาพฝังติดอยู่กับตัวกล้อง วัตถุประสงค์กล่าวได้ดังนี้

5.1 เพื่อความสะดวกต่อการทำงาน คือ รวมชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพเข้าเป็นชิ้นเดียว

5.2 ม้วนเทปที่ใช้เป็นเทปขนาดเล็ก กว้างเพียง 1/2 นิ้ว กล้องคลาสเซทเท่ากับเทปที่ใช้ดูตามบ้านหรือเล็กกว่า เมื่อเทียบกับที่เคยใช้ที่ขนาดกว้าง 3/4 นิ้ว

5.3 เพื่อปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้นกว่าเดิม แต่ย่อขนาดเทปลงโดยวิธีเพิ่มความเร็วยของเทปในขณะที่ทำให้เร็วขึ้นกว่าเดิมแทนการเพิ่มความกว้าง

5.4 เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก สามารถใช้ร่วมกันได้ผ่านมีระบบโทรทัศน์เหมือนกัน

ปัจจุบันได้มีบริษัทผลิตอุปกรณ์โทรทัศน์ของโลกได้พัฒนากล้องโทรทัศน์ที่มีเครื่องเทปบันทึกภาพติดตั้งอยู่ในตัว รวม 3 รายด้วยกัน คือ

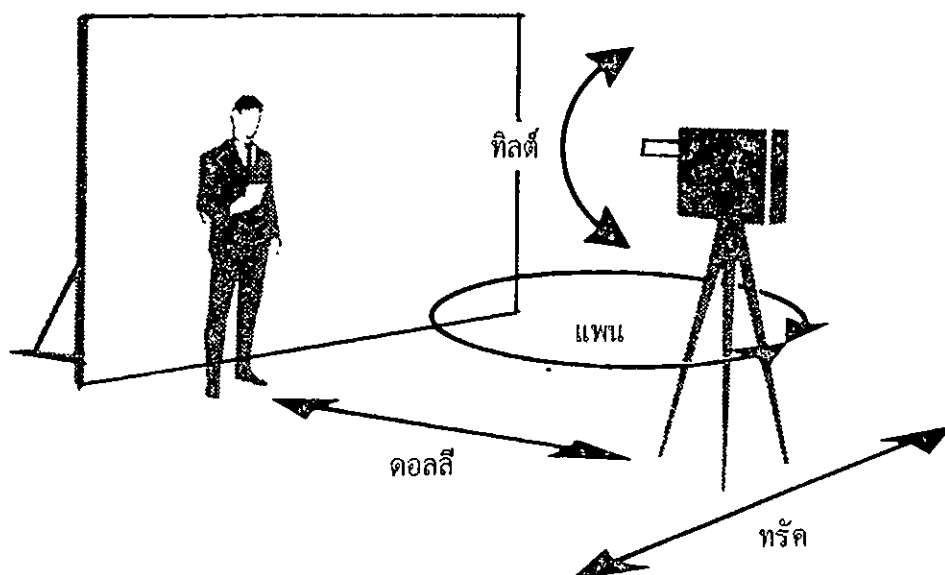
1. บริษัท บอริช ประเทศเยอรมัน ผลิตกล้องและเทป เรียกว่า ควอเตอร์แคม

2. บริษัท มัตซุชิตะ ประเทศญี่ปุ่น ผลิตกล้องและเทป เรียกว่า M-format ต่อมาปรับปรุงเป็น M-II format เทปมีขนาดกว้าง 1/2 นิ้ว กล้องคลาสเซทมีขนาดเท่าเทป VHS ที่ใช้ตามบ้าน ใน M-II format เทปเดินมีความเร็วสูงถึง 67.693 มิลลิเมตรต่อวินาที เทป VHS ที่ใช้ตามบ้านเดินด้วยความเร็วเพียง 23.29 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเทปที่ใช้ตามบ้านความยาว 2 ชั่วโมง นำมาใช้กับระบบ M-II บันทึกได้เพียง 20 นาทีเท่านั้น

3. บริษัท โซนี่ ประเทศญี่ปุ่น ผลิตกล้องและเทป เรียกว่า เบต้าแคม (Betacam format) เทปมีขนาดกว้าง 1/2 นิ้ว กล้องคลาสเซทมีขนาดเท่ากับเทปเบต้าแม็กซ์ที่ใช้ตามบ้าน เทปเบต้าแม็กซ์ ความยาว 2 ชั่วโมง ใช้บันทึกในระบบเบต้าแคมเพียง 20 นาที

6. กล้องไร้สายส่งสัญญาณไกล ปัจจุบันนี้มีเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบโมโครเวฟติดเข้ากับตัวกล้อง สามารถส่งสัญญาณออกมาไปยังตัวรับ อยู่ห่างจากกล้องได้เป็นระยะทาง

หลายร้อยเมตร โดยไม่ต้องใช้สายกล้อง ภาพที่รับได้จะถูกส่งเข้าไปยังห้องควบคุม หรือรถถ่ายทำนอกสถานที่เสมือนหนึ่งเป็นสัญญาณภาพที่ได้จากกล้องโทรทัศน์ที่มีสายต่อเข้ามา เป็นความสะดวกต่อการทำงานเป็นอย่างยิ่ง ที่ช่างภาพไม่ต้องกังวลกับสายกล้องที่ต้องลากผ่านผู้คนข้างเคียง ซึ่งอาจจะเหยียบสายกล้องเข้าโดยบังเอิญ และดึงกล้องตกลงมาจากบ่าของผู้ถ่ายได้ทั้งภาพที่ได้จากกล้องไร้สายส่งนี้ก็จะได้มุมกล้องที่สวยงาม เป็นอิสระในการถ่ายทำเป็นอย่างมาก



ภาพประกอบ 1 การเคลื่อนไหวกล้องพื้นฐาน

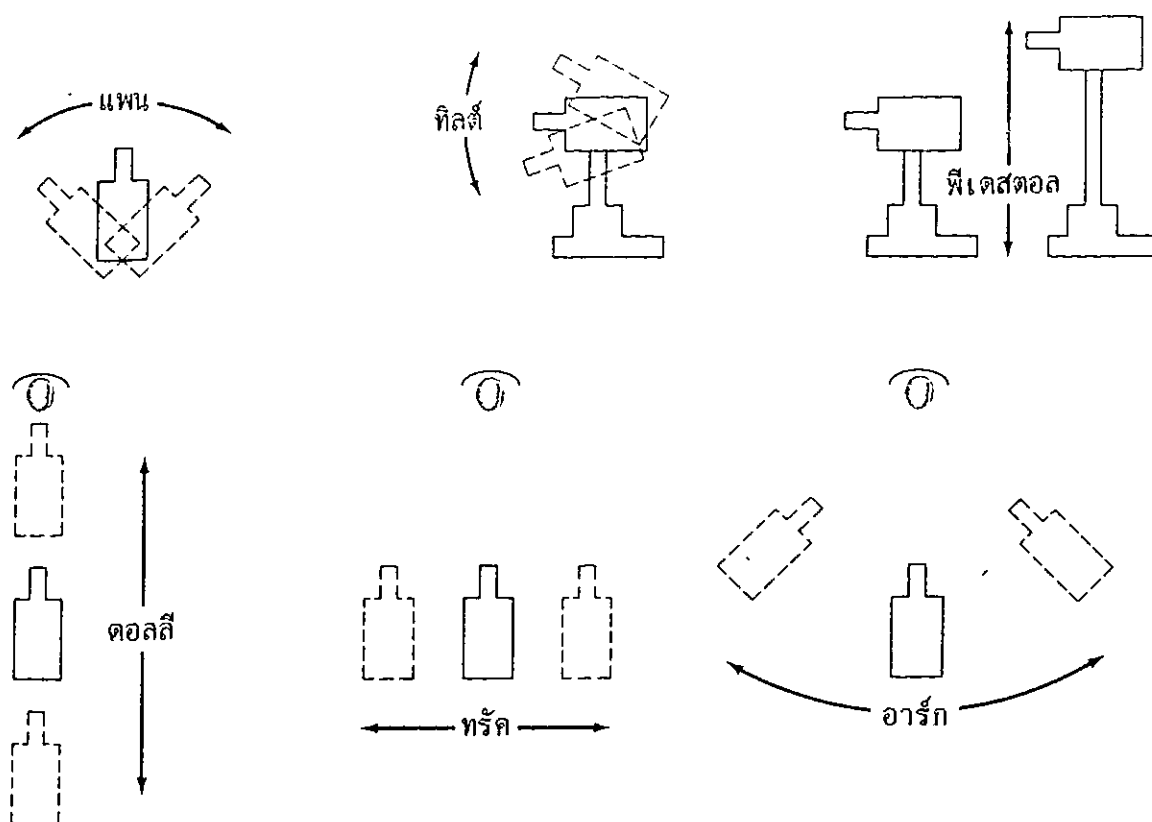
(Levitan. 1970 : 66)

4. อุปกรณ์ยัดกล้องโทรทัศน์

เลวิตัน (Levitan. 1970 : 66) อธิบายถึงการเคลื่อนไหวกว้าง มีพื้นฐานที่สำคัญ 4 ประการคือ แพน ทิลต์ ดอลลี และแทร็ค

วูลเชิลและแอคเคอร์ (Wurtzel and Acker. 1989 : 87) อธิบายว่าการผลิตรายการโทรทัศน์พัฒนาอย่างรวดเร็วมีวิธีเคลื่อนไหวกว้างได้ 2 ทาง คือ เคลื่อนไหวส่วนคอปเปอร์รองรับกล้อง และทั้งอุปกรณ์รองรับกล้องและกล้องเคลื่อนที่ไปด้วยกัน เป็นการเคลื่อนไหวกว้างทั้งหมด 6 ประการ คือ

1. แพน เป็นการเคลื่อนเฉพาะกล้องไปในแนวระนาบ มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความสมดุลของระบบ เพื่อติดตามการแสดงของสิ่งที่ถ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเลือกใช้เลนส์มุมกว้าง (wide angle) พร้อมกับการแพนจะทำให้เห็นบรรยากาศของสถานที่เหมาะสมสำหรับการเปิดฉากเพื่อแนะนำสถานที่แก่ผู้ชม ยังมีรูปแบบการแพนซึ่งนิยมมาขึ้นอยู่อีก 2 แบบ คือ สวิชแพน (swish pan) หรือวิปแพน (whip pan) เป็นการแพนภายในแนวระนาบด้วยจังหวะที่เร็วมาก ทำให้ภาพวูบไม่ชัดเจน เหมาะสำหรับการใช้เป็นตัวเชื่อมเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างช็อต และเมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงเวลาหรือเหตุการณ์อย่างรวดเร็ว
2. ทิลต์ เป็นลักษณะการเคลื่อนกล้องขึ้นลงแนวดิ่งหรือแนวดิ่ง ในจังหวะช้าหรือเร็ว ติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอ
3. พีเดสตอล (pedestal) เป็นการเคลื่อนคอกกล้องขึ้นสูง ลงต่ำ เพื่อเปลี่ยนมุมมองกล้อง
4. ดอลลี เป็นการเคลื่อนกล้องกับพีเดสตอลเข้าหาหรือถอยห่างจากสิ่งที่ถูกถ่าย
5. แทร็ค เป็นการเคลื่อนกล้องกับพีเดสตอล ใช้เพื่อปรับปรุงองค์ประกอบของภาพให้ดีกว่าเดิม เหมาะสำหรับติดตามวัตถุที่ถูกถ่ายอย่างต่อเนื่อง
6. การอาร์ก (arc) เป็นการเคลื่อนที่ทั้งชุด ลักษณะคล้ายแทร็คและดอลลี แต่เป็นการเคลื่อนที่ในแนวครึ่งวงกลมไปด้านซ้ายและด้านขวา



ภาพประกอบ 2 การเคลื่อนย้ายสิ่งของ

(Wurtzel and Acker. 1989 : 87)

สุทัศน์ บุรีรักษ์ (2533 : 524) แบ่งอุปกรณ์ยกสิ่งของได้ดังนี้ คือ

1. ประเภทที่ใช้ช่วยเหลือนิ้วมือ (hand-held work)
2. ประเภทสามขา (tripod)
3. ประเภทดอลลี่ (dolly)
4. ประเภทเครน (crane or boom)
5. ประเภทพิเศษเฉพาะงาน (special purpose)

มีรายละเอียดดังนี้

1. อุปกรณ์ยึดกล้องประเภทใช้ช่วยเหลื้อมือ เป็นอุปกรณ์ไม่มีขายึดกับพื้นดิน ใช้มือและลำตัวของผู้ถ่ายภาพเป็นหลักในการค้ำยันอีกต่อหนึ่ง ซึ่งเป็นอุปกรณ์กล้องที่สำคัญมาก เพราะในบางกรณีผู้ถ่ายไม่สามารถที่จะใช้อุปกรณ์กล้องประเภทอื่นเข้าช่วยเหลื้อมือได้ เช่น การถ่ายภาพข่าวหรือการบันทึกภาพที่ต้องการความรวดเร็ว คล่องตัว อุปกรณ์ประเภทนี้แยกได้หลายจำพวก ดังนี้คือ

1.1 แบบด้ามถือ (hand grip or pistol grip) ลักษณะเป็นด้ามถือขนาดกะทัดรัด นำไปติดกับส่วนฐานของตัวกล้อง สามารถช่วยให้ผู้ถ่ายภาพจับกล้องได้กระชับและมั่นคงมากยิ่งขึ้น ทำให้การถ่ายภาพมีความแน่นอนและถนัดกว่าการใช้มือถือกล้องเพื่อถ่ายภาพแต่เพียงอย่างเดียว

1.2 แบบใช้ยึดกับลำตัว

1.2.1 ประเภทใช้ยึดกับลำตัว (body brace) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อใช้ติดกับลำตัวของผู้ถ่ายภาพ อุปกรณ์ประเภทนี้เมื่อเอากล้องเข้าติดและจัดน้ำหนัก ตลอดจนจัดระยะการทำงานของตากับช่องมองให้พอเหมาะ ช่วยให้มือทั้งสองของผู้ถ่ายมีอิสระในการทำงานโดยไม่ต้องไปรับน้ำหนักของกล้อง โดยวิธีการเช่นนี้ทำให้การถ่ายภาพมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2.2 จากกล้องพาดไหล่ ใช้พาดเข้ากับส่วนโค้งของไหล่ ที่ปลายด้านล่างใช้ค้ำกับหน้าท้องแถวข้อกางเกง มีเข็มขัดสำหรับรัดรอบเอว ส่วนที่ก้านจากกล้องพาดไหล่มารวมกันเป็นบริเวณที่จะติดกล้องมีเพียงนิ้วเดียว จากกล้องพาดไหล่ระดับสูง มีช่องอที่ช่วยในการปรับมุมที่ดีกว่า โครงฐานติดกล้องแน่นอนและสามารถปรับมุมได้มากกว่า

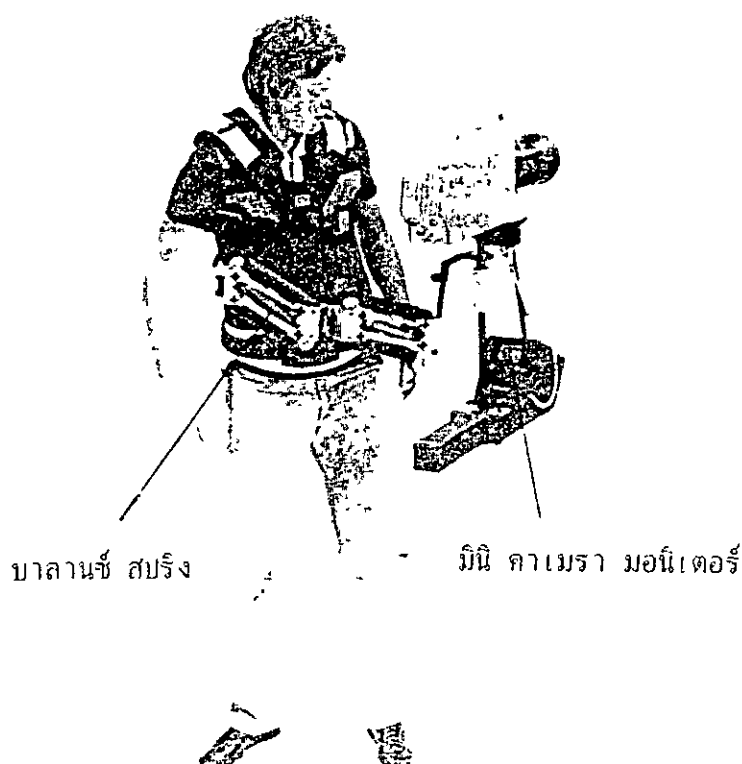


ภาพประกอบ 3 อุปกรณ์แบบยึดติดลำตัว
(สุทัศน์ นุริภักดี. 2533 : 546)



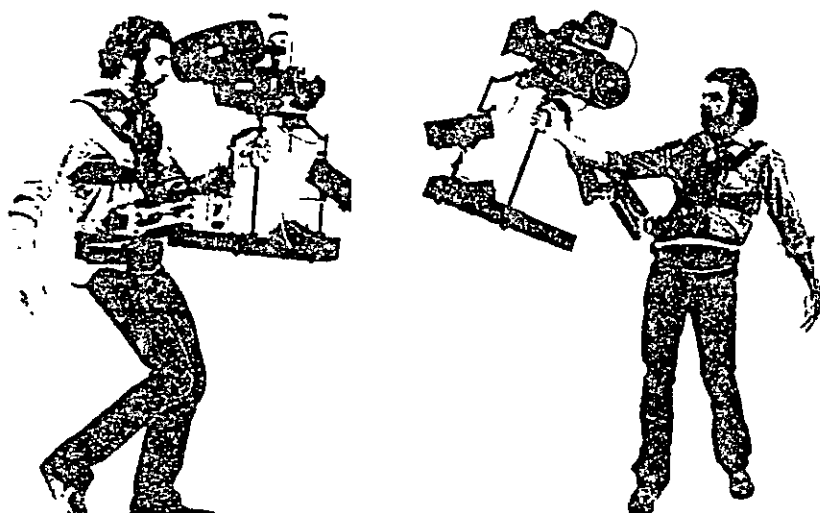
ภาพประกอบ 4 ขากล้องพาดไหล่
(Wurtzel and Acker. 1989 : 90)

1.2.3 คาเมราสเตบิไลเซอร์ อุปกรณ์ติดตั้งกล้องชนิดติดเข้ากับลำตัวผู้ถ่าย
ชนิดนี้ เป็นของบริษัทซีนิมาโปรดักส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา อุปกรณ์ดังกล่าวมีชื่อเรียกทาง
การค้าว่า สเตดิแคม หมายถึง สิ่งที่ทำให้กล้องอยู่นิ่งอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าผู้ถ่ายจะเคลื่อนไหว
อย่างไร เรียกเป็นชื่อประเภทของอุปกรณ์ คาเมราสเตบิไลเซอร์ (camera stabilizers)
ซึ่งมีความหมายบ่งบอกคุณลักษณะในการทำให้กล้องนิ่งคงที่ สมรรถนะของอุปกรณ์ดังกล่าว คือ
เมื่อผู้ถ่ายเคลื่อนไหว แขนที่รองรับกล้องจะปรับตัวเองด้วยการยืดหยุ่นโดยอัตโนมัติ แก้ปัญหา
ต้องถือกล้องจนข้อมือเมื่อยล้า (ดังภาพประกอบ 5)



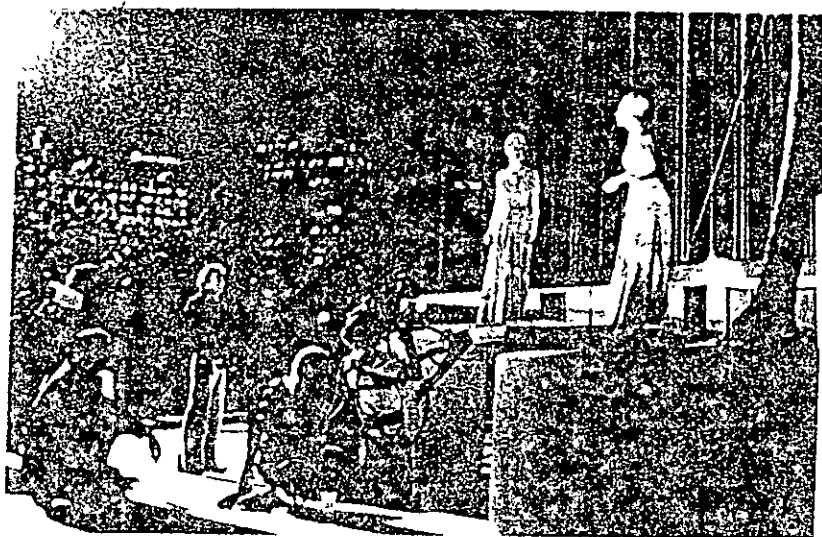
ภาพประกอบ 5 สเตดิแคม

(Wurtzel and Acker. 1989 : 99)



ภาพประกอบ 6 สเทติแถม

(ปมฺข ศุภสาร. 2530 : 915)



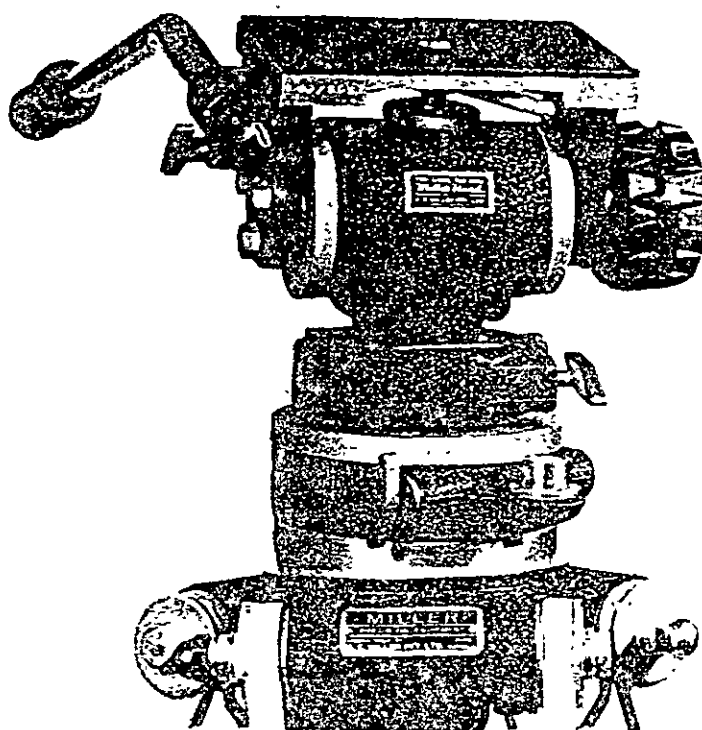
ภาพประกอบ 7 สเทติแถม

(Wurtzel and Acker. 1989 : 55)

2. อุปกรณ์ยึดกล้องประเภทสามขา เป็นอุปกรณ์ที่มีใช้กันมานานควบคุมการถ่ายภาพ มีลักษณะประกอบด้วยขาสามขาที่สามารถยึดเกาะกับพื้นอย่างมั่นคง

โครงสร้างของสามขา แยกออกได้ 3 ส่วน ดังนี้คือ

2.1 ส่วนหัว เป็นส่วนการทำงานของสามขาในตอนบน เป็นส่วนที่ทำให้ตัวกล้องเข้ามาติดเพื่อทำให้กล้องถ่ายภาพถูกควบคุมให้เคลื่อนไหวได้ในแนวราบ และในแนวตั้งได้ตามความต้องการ ด้วยเหตุนี้จึงเรียกอุปกรณ์ส่วนนี้ว่า "หัวแพน-ทิลต์ (pan-tilt head)" (ดังภาพประกอบ 8)

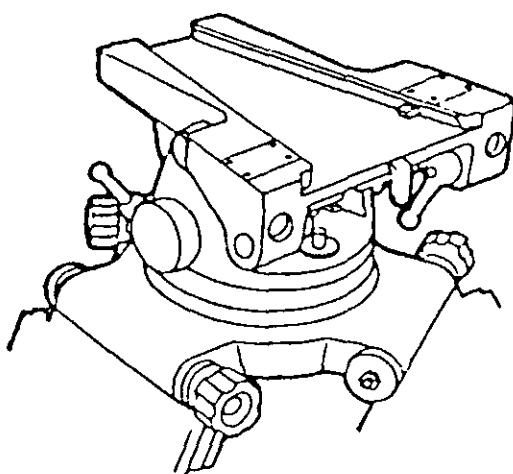


ภาพประกอบ 8 ส่วนหัว

(สุทัศน์ บุรีรักษ์. 2533 : 533)

ลักษณะหัวของอุปกรณ์สามขา ออกแบบเพื่อให้ผู้ถ่ายภาพเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสมของการถ่ายภาพในแต่ละสิ่งที่แตกต่างกันออกไป หัวของสามขาที่ดี มีสมรรถนะในการทำงานจะต้องสามารถเคลื่อนไหวกลิ้งงาให้มีความราบเรียบ นิ่มนวลในระดับความเร็วที่คงที่ตามที่กำหนดของผู้ถ่ายภาพ ไม่มีการสั่นสะเทือน หรือกระตุกโดยการติดตั้งของตัวอุปกรณ์ในระหว่างการเคลื่อนไหวกลิ้งงา ซึ่งสามารถจัดแบ่งประเภทหัวของสามขาได้ดังนี้ คือ

2.2.1 หัวฝืด หัวติดกลิ้งงาออกแบบมาเพื่อสำหรับใช้กับงานถ่ายภาพที่ต้องการเคลื่อนไหวกลิ้งงาที่ค่อนข้างเร็ว แต่ถ้าหากต้องการถ่ายภาพที่ต้องการอาการเคลื่อนไหวกลิ้งงาที่เชื่องช้าและนิ่มนวลในการถ่ายแล้ว หัวกลิ้งงาในลักษณะนี้ไม่เหมาะกับการทำงาน เพราะไม่สามารถที่จะควบคุมกลิ้งงาในขณะที่เคลื่อนไหวให้มันลื่นราบเรียบ (ดังภาพประกอบ 9)

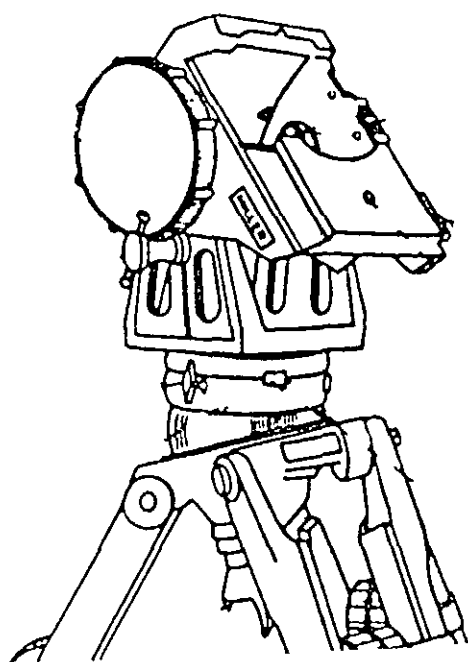


ภาพประกอบ 9 หัวฝืด

(บุญข สุภสาร, 2530 : 911)

2.1.2 หัวน้ำมัน เป็นอุปกรณ์ที่มีสมรรถนะในการทำงานสูงมาก สามารถควบคุมให้กลิ้งงาเคลื่อนไหวได้ราบเรียบนิ่มนวลอย่างสมบูรณ์ ไม่เกิดอาการกระตุก ลักษณะการทำงานของหัวแบบนี้คล้ายกับแบบฝืด ต่างกันอยู่ที่ผิวสัมผัส มีน้ำมันหล่อลื่นที่เป็นตัว

รองรับที่พิเศษ สามารถปรับระดับความหนาของตัวหล่อขึ้นได้หลายระดับ จึงทำให้สะดวกต่อ การปรับความสมดุลย์ของน้ำหนักกล้อง และการทำงานของมือที่ควบคุมการทำงานกับกล้องได้ สะดวกยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการออกแบบและระบบการทำงานของหัวประเภทนี้ ไม่ว่าจะ ควบคุมให้เคลื่อนไหวในทิศทางใด จะเกิดการเสียดสีระหว่างหัวทวนหน้าที่เคลื่อนไหวกับส่วนทวน หน้าที่รองรับตลอดเวลา เหมาะกับการใช้งานในการเคลื่อนไหวกล้องที่ค่อนข้างเร็วกว่าปกติ ใช้กับงานถ่ายภาพในรูปแบบที่กล้องอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนไหวในทิศทางที่สั้น องค์ประกอบ การเคลื่อนไหวที่แคบ ผู้ถ่ายภาพต้องระมัดระวังและต้องใช้ความสามารถเฉพาะตัวอย่างสูงในการ ควบคุมกล้อง

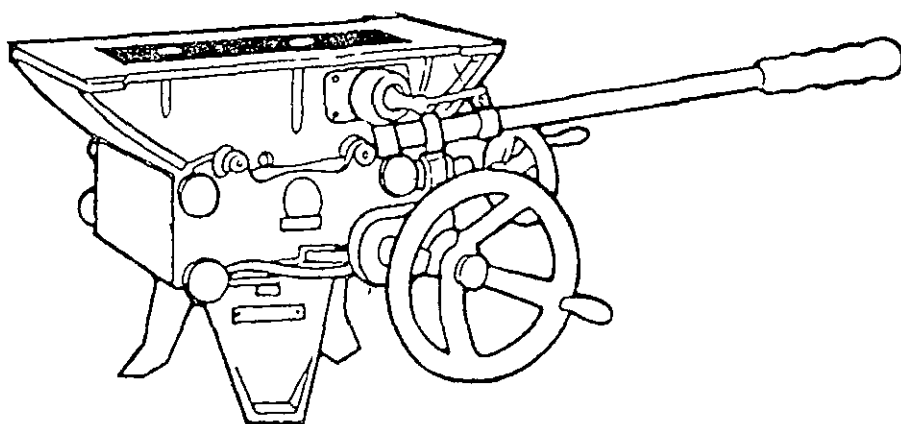


ภาพประกอบ 10 หัวน้ำมัน

(Levitan. 1970 : 387)

จากคุณสมบัติเฉพาะตัวดังกล่าวของหัวสามขาแบบหัวน้ำมันนั้น จะเห็นได้ว่าการเลือกหัวสามขาในลักษณะนี้มาใช้งานร่วมกับกล้องถ่ายภาพ ช่วยเหลือให้ผู้ถ่ายภาพทำงานได้ง่ายมากขึ้นกว่าเดิม ในการเคลื่อนไหวกล้องขณะถ่ายภาพทั้งในทิศทางแนวตั้งหรือแนวนิ่ง และการเคลื่อนไหวในแนวราบ ทั้งนี้ เพราะการปรับปรุงเพื่อตั้งความหนืดของหัวสามขาตามความเหมาะสมแต่ละตำแหน่งจะเป็นการควบคุม และรักษาระดับความเร็วของการเคลื่อนไหวของกล้องถ่ายภาพไปในตัวอีกด้วย ถึงแม้ว่าผู้ถ่ายภาพจะใช้กำลังผลักดัน หรือจุด ไม่ค่อยจะคงที่แต่ละช่วงตอนเพื่อทำให้กล้องเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่มุ่งหวังไว้ก็ตาม

การรับความสมดุลย์ของกล้องขณะติดตั้งไว้บนหัวของสามขา ช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับกล้องถ่ายภาพขณะปฏิบัติงาน เมื่อผู้ชักกล้องลืมนับปรับบังคับการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง (tilt lock) ถ้าหากเป็นหัวสามขาแบบธรรมดา กล้องก็จะกระดกอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้เลนส์กระทบเข้ากับขากล้องเกิดความเสียหาย ซึ่งในกรณีเช่นนี้จะไม่เกิดขึ้นกับหัวสามขาแบบน้ำมัน เพราะจะค่อย ๆ กระดกอย่างช้า ๆ ตำแหน่งของกล้องที่กระดกก็จะหยุดในตำแหน่งที่กำหนดจุดสมดุลไว้



ภาพประกอบ 11 หัวเฟือง

(ปมข สุธสาร. 2530 : 911)

2.1.3 หัวเฟือง ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับกล้องภาพที่มีขนาดใหญ่ ระบบการทำงานเพื่อให้เคลื่อนไหวในแนวราบหรือแนวดิ่งถูกควบคุมโดยระบบเฟือง ในการเคลื่อนไหวและบังคับการเคลื่อนที่ของเฟืองด้วยการหมุนล้อที่ออกแบบมาเพื่อให้สะดวกต่อการทำงานของมือที่ผู้ถ่ายภาพควบคุมให้หมุนไปในทางใดก็ได้ตามความต้องการ การเคลื่อนไหวกว้างที่ใช้หัวเฟืองเป็นตัวรองรับจะมีความเที่ยง นิ่งนวลมาก เพียงแต่ใช้ขยับและผู้ถ่ายต้องคุ้นเคย ฝึกฝน อยู่เสมอจึงจะได้ผลของภาพตรงตามต้องการ

2.2 ส่วนขา หมายถึง ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวค้ำยัน ประกอบขึ้นด้วยขา 3 ขา ทำจากไม้อย่างดีผ่านกระบวนการทำให้แห้งสนิทแล้ว ขาตั้งบางยี่ห้ออาจทำจากอะลูมิเนียมหรือโลหะอย่างอื่น ขาแต่ละขาของสามขาปรับให้ยืดหดได้ โดยการใช้ตัวล็อกแบบล้ออัด (grip lock wheel) มีลักษณะการทำงานแบบขันแน่น ทำหน้าที่บังคับให้ขายืดหรือหดได้ตามความยาวที่ต้องการ

ขนาดความยาวของขาสามขาโดยทั่วไป แยกได้ 3 ขนาด คือ

2.2.1 ขามาตรฐาน (standard legs) หรือบางทีเรียกว่า ขาสู่ง (full size) ขาประเภทนี้สามารถปรับระดับความยาวได้ระหว่าง 44 นิ้ว ถึง 80 นิ้ว การนำมาใช้งานถ่ายทำในมุมกล้องนำเสนอภาพในระดับสายตา (eye-level shot)

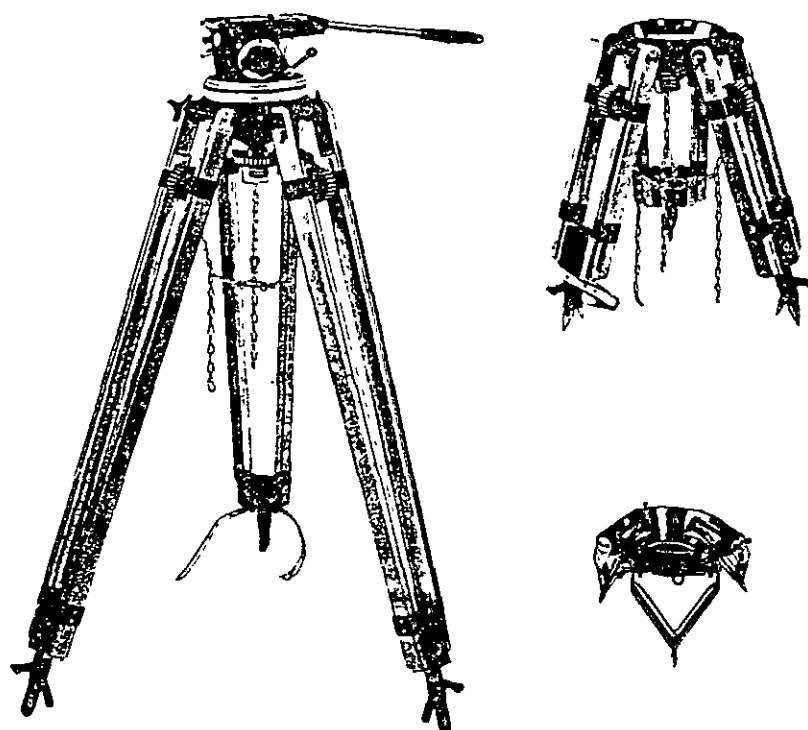
2.2.2 ขาขนาดเล็ก (baby legs) สามารถปรับระดับความยาวได้ในช่วงระยะประมาณ 22 นิ้ว ถึง 36 นิ้ว เหมาะที่จะนำมาใช้นำเสนอภาพในมุมต่ำ (low-level shot)

2.2.3 ขาเตี้ย (hi-hats or top hat) เป็นขาของอุปกรณ์สามขาขนาดเล็กมาก ผู้ถ่ายภาพนำขาเตี้ยมาใช้งานได้หลายประการ คือ

2.2.3.1 ต้องการถ่ายภาพในมุมที่ต่ำมาก (extreme low angle or very low angle shot)

2.2.3.2 ยึดกับฐานรองรับโดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อ (adapter) เช่น ยึดกับแผ่นไม้หรือโครงนั่งร้านที่ทำด้วยท่อเหล็ก (tubular scaffolding)

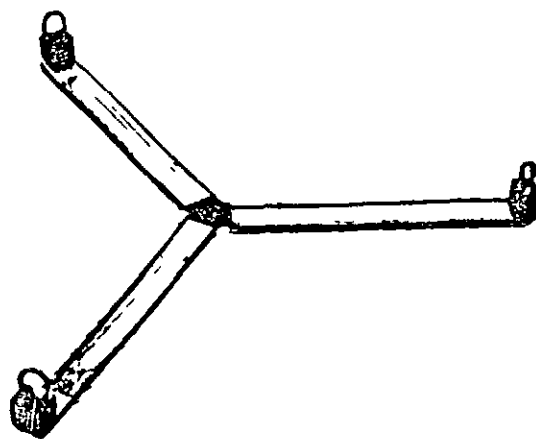
2.2.3.3 ยึดกับอุปกรณ์อื่นเพื่อช่วยเหลือนำกล้องถ่ายภาพสามารถติดตั้งในตำแหน่งที่สูงกว่าปกติ



ภาพประกอบ 12 ขนาดความยาวสามขา

(สุทัศน์ นุรักษ์ดี. 2533 : 538)

2.3 ส่วนปลายขา ออกแบบไว้ที่จะให้สามขาใช้ยึด หรือเกาะกับพื้น บางชนิดอาจออกแบบให้สามารถติดอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ลูกยาง ใช้รองรับอีกต่อหนึ่ง หรือเพื่อใช้วางสามขาบนพื้นแข็งที่เหล็กแหลมไม่สามารถจิกลงไปได้ เช่น พื้นไม้ หรือซีเมนต์ ความแน่นอนของการปฏิบัติงาน ผู้ผลิตจึงออกแบบสามขาขึ้นอีกมาก ช่วยให้การวางสามขาพื้นแข็งมีความมั่นคงและปลอดภัยกันกล้องมิให้ลั่นล้มในขณะปฏิบัติงาน มีชื่อเรียกตามลักษณะที่ออกแบบขึ้นเฉพาะว่า สไปเดอร์ (spider) ออกแบบเป็นแผ่นโลหะยึดกันคล้ายกากบาทขยายออกและหดได้ ใช้ปรับให้เหมาะสมกับตำแหน่งของสามขาที่ถูกกางออก

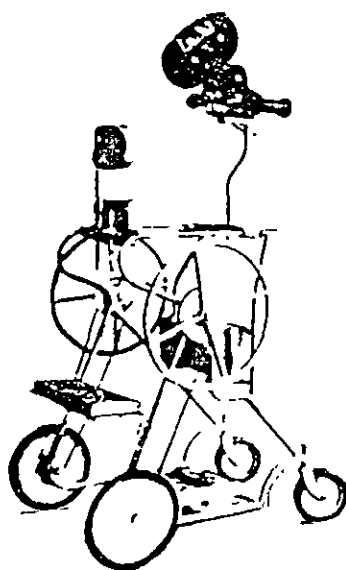


ภาพประกอบ 13 สไบเดอร์

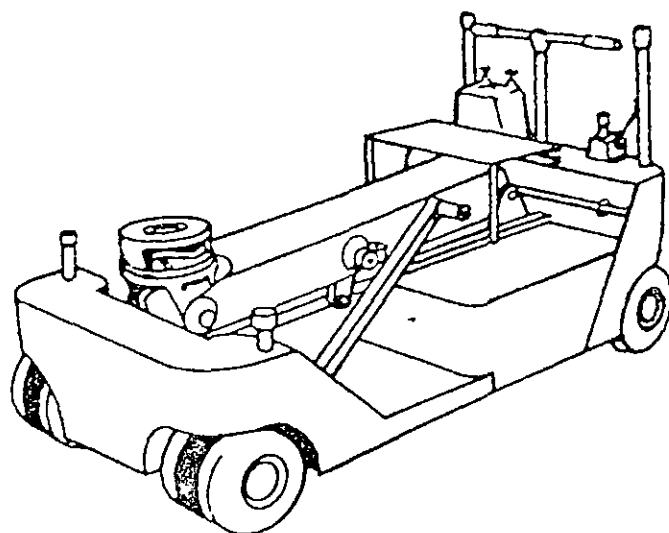
(สุทัศน์ บุรีรักษ์. 2533 : 540)

3. อุปกรณ์ยึดกล้องประเภทดอลลี่ ดอลลี่เป็นอุปกรณ์อีกประเภทหนึ่งที่นำมาใช้ช่วยการถ่ายทำให้ข้อที่ต้องการเคลื่อนตำแหน่งของกล้องไปด้วยในขณะที่ถ่ายทำ (traveling shot) เพื่อหวังผลในการเปลี่ยนแปลงมุมมองที่มีความต่อเนื่องและนุ่มนวลเป็นพิเศษ รวมไปถึงการนำไปใช้ในการเสนองภาพในรูปแบบที่กำหนดบทบาทผู้ชมให้เสมือนหนึ่งได้เปลี่ยนตำแหน่งไปพร้อมกับกล้องถ่ายภาพด้วย

การคิดค้นเพื่อประดิษฐ์ดอลลี่ขึ้นมามีงานการถ่ายทำมีตั้งแต่การออกแบบอย่างง่าย เช่น ออกแบบโดยการทำล้อเข้าไปติดตั้งกับสไบเดอร์ ผลิตภัณฑ์บริษัทเบิร์น แอนด์ซอร์เยอร์ (Birn & Sawyer) เรียกชื่อดอลลี่ชนิดนี้ว่า ฮิตช์ ไฮเคอร์ (hitch hiker) หรือดอลลี่อีกรูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า สแตนดอลลี่ (stan dolly) มีสมรรถนะในการทำงานได้ดีบนพื้นผิวราบเหมาะสำหรับหน่วยงานขนาดเล็ก มีงบประมาณในการผลิตไม่มาก ดอลลี่ประเภทนี้ออกแบบคล้ายเก้าอี้ล้อเข็นของคนไข้ (wheel chair)

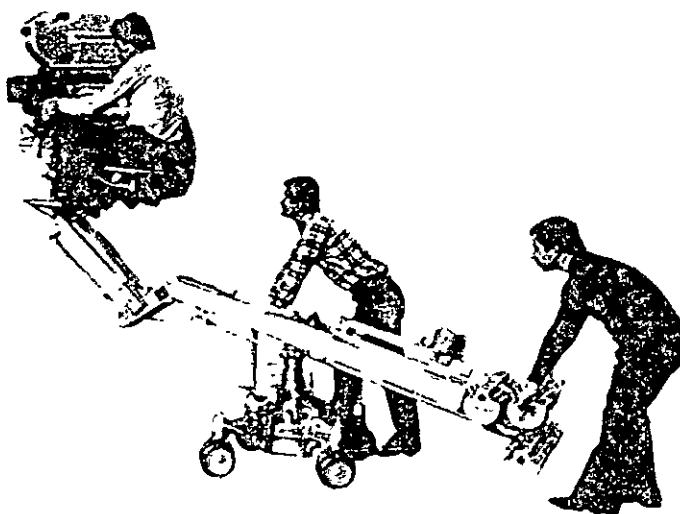


ภาพประกอบ 14 สแตนดอลี่
(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 544)



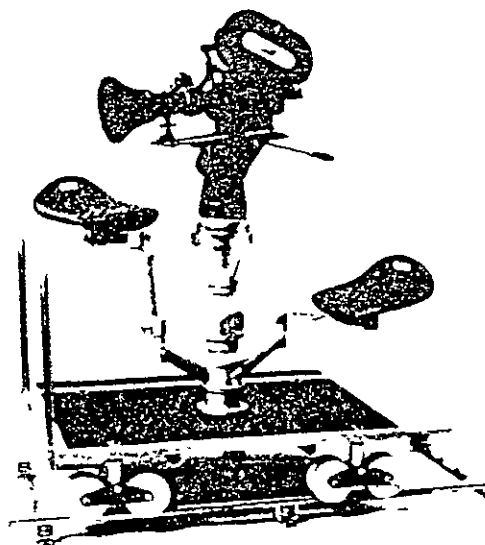
ภาพประกอบ 15 ปั่นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบโมจิโอลา
(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 545)

ปั้นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็ก (crab dolly) สามารถเคลื่อนที่ได้ในทิศทางตรง
 เดินหน้าและถอยหลังหรือด้านข้างได้ พร้อมทั้งสามารถเลื่อนระดับสูง ต่ำ มีหลายแบบตามลักษณะ
 การผลิตของแต่ละบริษัท มี 2 ประเภท คือ

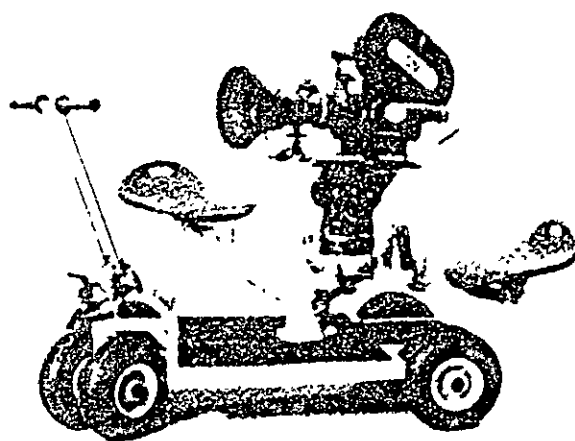


ภาพประกอบ 16 - ปั้นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบพิชเชอร์
 (สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี, 2533 : 545)

3.1 ปั้นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบพิชเชอร์ (fisher crab dolly) ปั้นจั่น
 เคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบคัลเลอร์ทราน (colortran crab dolly) หรือของ เอฟจีวี (FGV)
 ซึ่งเรียกกันว่า ปั้นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบ เอฟจีวี (light weight dolly) ซึ่ง
 เป็นการออกแบบปั้นจั่นเคลื่อนตัวขนาดเล็กที่สามารถใช้งานได้ทั้งบนพื้นที่เรียบ บนราง และ
 สามารถติดแขนปั้นจั่นที่รับน้ำหนักเบา (lightweight jib) ได้ด้วย

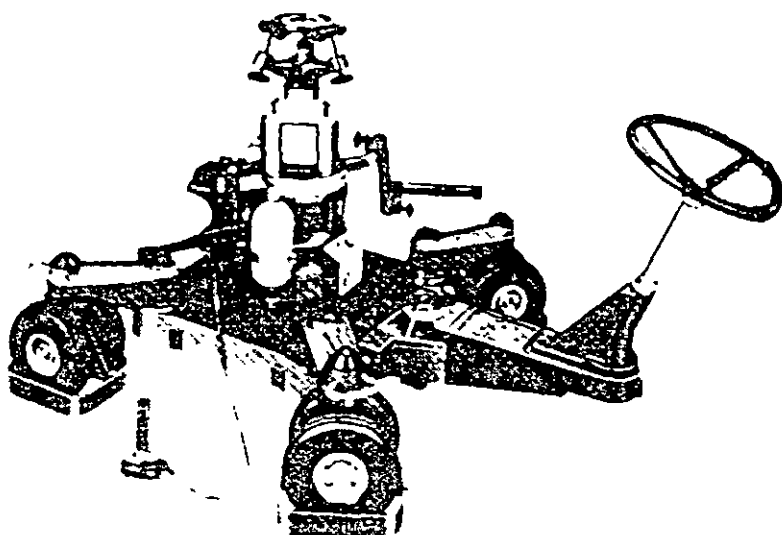


ภาพประกอบ 17 ปั่นจักรยานเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบคัลเลอร์ทราน
(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 550)



ภาพประกอบ 18 ปั่นจักรยานเคลื่อนตัวขนาดเล็กแบบ เอฟจีวี
(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 546)

3.2 สไปเดอร์ดอลลี่ (spyder dolly) ออกแบบเพื่อให้งานในการถ่ายทำได้ทุกสภาพการณ์ เช่น การทำงานในโรงถ่ายหรือสถานที่ทั่วไป ล้อของดอลลี่ถูกออกแบบมาให้เลือกใช้งานได้กับพื้นที่เรียบหรือพื้นที่ขรุขระ ถ้าเป็นพื้นเรียบใช้ล้อยาง ถ้าพื้นไม่เรียบจะเปลี่ยนไปใช้ล้อเหล็ก (bogey wheels) หรือเคลื่อนที่ด้วยราง (tubular tracking) สไปเดอร์ดอลลี่ สามารถติดตั้งอุปกรณ์ประกอบได้มากมาย เพื่อช่วยให้การถ่ายทำได้ง่ายขึ้น เคลื่อนไหวเปลี่ยนระดับในขณะที่ถ่ายภาพได้ทั้งแนวราบและแนวตั้ง เช่น สไปเดอร์ดอลลี่ของยี่ห้ออีลีแมคส์ (elemack spyder dolly) สามารถติดอุปกรณ์ประเภทเครน (crane) ได้หลายรูปแบบ



ภาพประกอบ 19 สไปเดอร์ดอลลี่

(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 548)

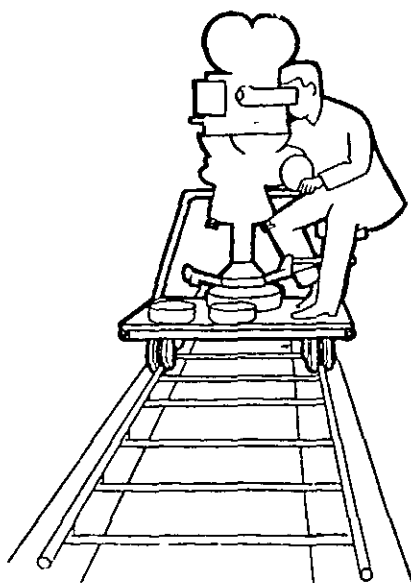
ปมข ศุภสาร (2530 : 916) กล่าวเสริมว่า การเคลื่อนที่ของกล้องขณะถ่ายทำ เป็นการสร้างอารมณ์ของภาพได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น ขณะที่ถ่ายทำในช็อตนั้น กล้องจึงมักจะ

เคลื่อนที่เสมอถ้าต้องการทำตามวัตถุประสงค์ การเคลื่อนที่ของกลิ้งนี้อาศัยอุปกรณ์ช่วยหลายชนิด ได้แก่

1. แทรเวลลิง ทรัค (travelling truck) มีลักษณะคล้ายกับรถเข็นมีฐานที่มั่นคง แข็งแรงและมีล้อ ล้อจะต้องมีความมั่นคง เทียงตรงตามทิศทางที่ต้องการเคลื่อนอย่างราบเรียบ แม้จะมีเครื่องมือหนักติดตั้งข้างบนพร้อมกับคนถ่ายทำ แทรเวลลิง ทรัค มี 2 ประเภท แตกต่างกันในระบบการขับเคลื่อนที่ล้อ คือ

1.1 เป็นล้อสุบลมอ่อน ๆ วิ่งบนรางไม้ขนานกัน เป็นของอเมริกาในฮอลลีวูด

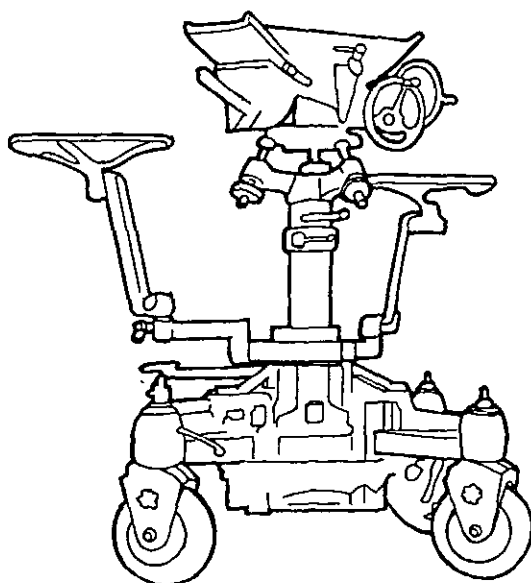
1.2 เป็นล้อเหล็ก วิ่งบนรางที่ทำด้วยท่อเหล็กขนาดพอดีกับขนาดรองของล้อ เรียกว่าเป็นระบบที่เลียนแบบรถไฟ ระบบนี้นิยมใช้กันในยุโรป โดยเฉพาะประเทศฝรั่งเศสและอิตาลี รางดังกล่าวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเท่ากับความกว้างของร่องล้อ คือ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว จะสวมกันได้พอดี เพื่อให้เคลื่อนที่หรือหยุดได้อย่างนุ่มนวล คนวงการภาพยนตร์ไทยมักเรียกว่า "รางดอลลี"



ภาพประกอบ 20 แทรเวลลิง ทรัค

(ปมูข สุภสาร. 2530 : 916)

2. คอลลี เป็นอุปกรณ์ประกอบที่อำนวยความสะดวกในการถ่ายทำหรือเคลื่อนที่ ไปได้ดีสำหรับบริเวณพื้นที่ราบเรียบเท่านั้น เครื่องคอลลีของกล้องนั้นเป็นระบบไฮดรอลิก ซึ่งสามารถยกกล้องขึ้นลงได้ เคลื่อนไหวมาในมุมต่าง ๆ ได้ มีลักษณะคล้ายกับที่ตั้งกล้องใน ห้องส่งคอลลีสามารถเคลื่อนที่ได้พร้อมกับผู้ถ่ายทำ ที่นั่งถ่ายทำข้างบน และสามารถปรับขึ้น-ลง เคลื่อนที่ขนาดเล็กได้ คอลลีมีขนาดใหญ่มี 5 ล้อ มีที่ควบคุมไฮดรอลิกอยู่ทางด้านท้ายสุดที่สามารถบังคับล้อให้เคลื่อนที่ได้อย่างนุ่มนวลทุก ๆ ทิศทาง ผู้ควบคุมคอลลีสามารถควบคุมการเคลื่อนตัวได้ง่าย



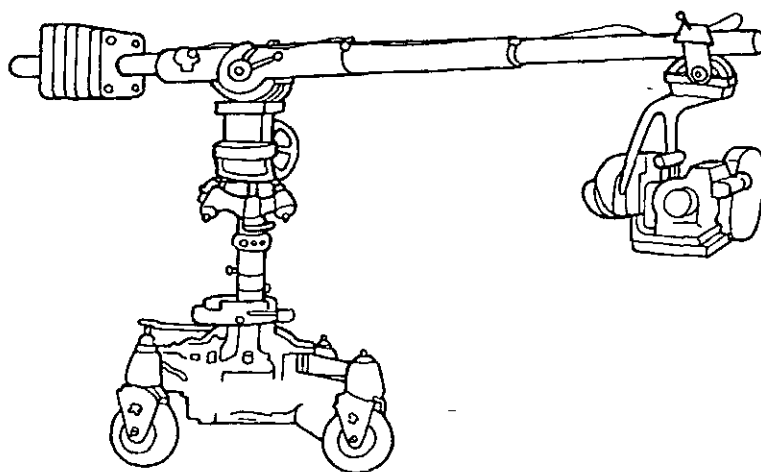
ภาพประกอบ 21 คอลลี

(ปมข ศุภสาร. 2530 : 917)

3. กูมา เป็นอุปกรณ์ยึดกล้องที่สามารถเคลื่อนที่ถ่ายตามเข้าไปในหน้าต่างและประตู แล็บ ๆ เข้าไปในห้อง เคลื่อนที่ตามผู้แสดงขึ้น-ลงบันได ถ่ายตามความลึกชั้นของหน้าผาอีก ด้านหนึ่ง หรือแม้แต่เคลื่อนที่ตามรถยนต์เพื่อเจาะเข้าไปถ่ายในรถยนต์ หรือข้อต่อต่าง ๆ ที่ดูแล้ว

ว่า เป็นไปไม่ได้เลยที่จะถ่ายภาพกลางทะเลหรืออากาศ ภาพเหล่านี้เหลือวิสัยที่ผู้ถ่ายทำและเครื่องบินจะตามเข้าไปถ่ายได้

ลูมามีลักษณะเป็นคานโลหะอลูมิเนียมที่มีคุณภาพ เหนียว แข็งทนทาน คานยาวติดตั้งบนฐานรับคานที่ตั้งบนคอลลี่ ปลายข้างหนึ่งของคานเป็นที่ติดตั้งกล้อง ส่วนอีกข้างหนึ่งเป็นที่ถ่วงน้ำหนัก คานนี้สามารถหมุนรอบตัวได้ 360 องศา ทิศตั้งขึ้นลงจากระดับขนานกับพื้นได้ 65 องศา และ 75 องศา ตามลำดับ การทิสต์ลง 75 องศานี้ กล้องจะต่ำอยู่มาก ห่างจากพื้นประมาณ 4 นิ้ว ซึ่งเป็นมุมกล้องที่ดีที่สุด ดังนั้น ฐานยึดคานจึงต้องเคลื่อนที่ได้ทุกลักษณะรอบตัวกล้องที่มีน้ำหนักเบาเท่านั้นที่จะสามารถติดตั้งบนคานของลูมาได้ ระบบการควบคุมการเคลื่อนไหวทุกชนิด และระบบการควบคุมภาพใช้ระบบโทรทัศน์วงจรปิดพร้อมจอ 2 เครื่อง ทั้งหมดเป็นการควบคุมระบบรีโมท คอนโทรล (remote control) ทั้งสิ้น ลูมาสามารถจะถอดเป็นชิ้นเพื่อสะดวกแก่การขนส่งได้ ทั้ง ๆ ที่ความยาวถึง 20 ฟุต แต่สามารถปรับให้สั้นได้แค่ 3 ฟุต หรือต่อได้ยาวออกไปอีกเป็นกรณีพิเศษได้ถึง 25 ฟุต น้ำหนักทั้งชุดของลูมาแตกต่างกันตามความยาวของคาน คือ ตั้งแต่ 385 ปอนด์ ถึง 990 ปอนด์ และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 110 ปอนด์

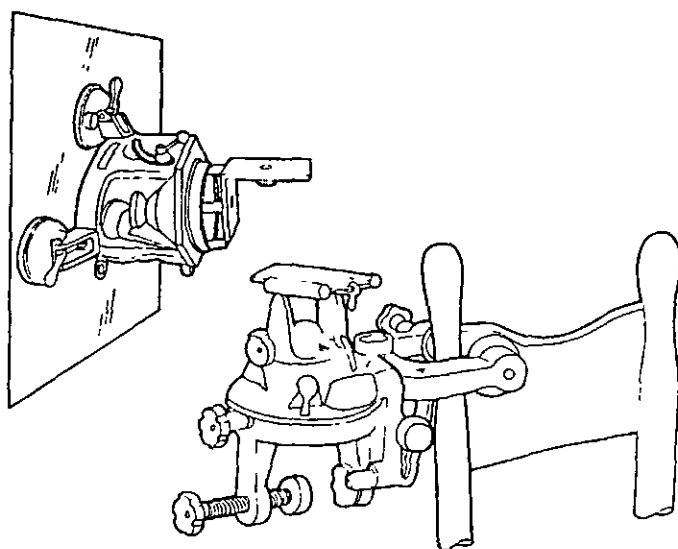


ภาพประกอบ 22 ลูมา

(ปญฺช สุตฺตสํ. 2530 : 919)

4. อุปกรณ์ประเภทเครน เครน (crane) เป็นอุปกรณ์อีกประเภทหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ บางทีเรียกว่า บูม (boom) จุดประสงค์หลักของการสร้างเครนขึ้นมาใช้งานในด้านการถ่ายภาพ เพื่อต้องการนำเสนอภาพบางช่วงตอนในลักษณะของการเคลื่อนที่ต่างระดับจากต่ำไปสูง หรือจากสูงลงต่ำ ดังนั้น การนำเครนมาใช้เพื่อการเคลื่อนไหวในลักษณะของเครนจะประกอบด้วย คานปั้นจั่นขนาดยาว ซึ่งทำจากโลหะรับน้ำหนักได้มาก แขนปั้นจั่นจะติดตั้งอยู่บนฐานที่มั่นคง ปลายคานปั้นจั่นเป็นส่วนที่ติดตั้งอุปกรณ์ ฐานรองรับกล้องถ่ายภาพ ที่นั่งของผู้กำกับ ผู้ถ่ายภาพและผู้ช่วยกล้องสำหรับปลายคานปั้นจั่นอีกด้านหนึ่ง ซึ่งอยู่ใกล้กับฐานรองรับจะมีที่สำหรับติดลูกตุ้มโลหะ (counterweight) เพื่อถ่วงน้ำหนักให้สมดุลกับการรับน้ำหนักของปลายคานด้านตรงข้าม ขนาดความสูงของคานมีหลายขนาด คานปั้นจั่นสามารถยกขึ้นสูงได้ถึง 27-30 ฟุต

5. ประเภทอุปกรณ์พิเศษเฉพาะงาน การถ่ายทำย่อมมีวัตถุประสงค์ของการกำหนดลักษณะของภาพเพื่อผลต่อการสื่อความหมายที่แตกต่างกันออกไป เช่น จะนำเสนอภาพจากการ



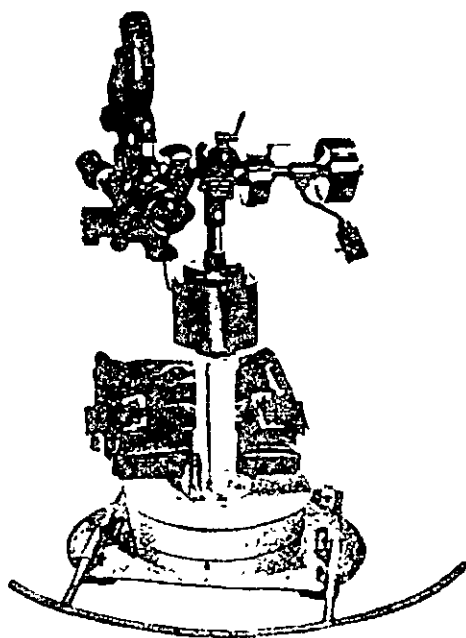
ภาพประกอบ 23 แทนปากกาขีดกล้อง

(ปมข ศุภสาร. 2530 : 913)

แข่งรถให้ผู้ชมได้เห็นภาพในมุมที่แปลก ได้แก่ การถ่ายภาพระยะใกล้เห็นล้อรถยนต์ที่กำลังวิ่งฝ่าพื้นผิวถนนที่ขรุขระ หรืออาจมีการนำเสนอภาพในลักษณะมุมต่ำมาก โดยที่กล้องจะเสียดกับพื้นถนนคู่ขนานไปกับรถ

จึงได้มีการออกแบบเครื่องมือยึดกล้องขึ้นใช้เฉพาะกรณี เพื่อหวังผลในการถ่ายทำให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ด้วยแนวคิดที่จะนำเสนอภาพในมุมที่แปลกของการถ่ายภาพแต่ละครั้ง หรือตกอยู่ภายใต้เงื่อนไขอันจำกัดที่เครื่องมือ ซึ่งมีอยู่ก่อนไม่สามารถเอื้ออำนวยต่อรูปแบบการนำเสนอภาพที่คิดจะนำเสนอไปยังผู้ชม ณ จุดนี้เอง จึงเกิดเครื่องมือยึดกล้องถ่ายภาพเพิ่มขึ้นอีกหลายลักษณะ ซึ่งจัดได้เป็นประเภทพิเศษเฉพาะงาน ซึ่งมีดังนี้ คือ

5.1 อุปกรณ์ยึดกล้องเพื่อการถ่ายภาพยนตร์แบบพิเศษ (special camera mount) การถ่ายภาพสมัยนี้ส่วนมากมีอุปกรณ์ช่วยให้กล้องทำงานได้อย่างสะดวกมากมาย



ภาพประกอบ 24 อุปกรณ์ยึดกล้องในการถ่ายบนเฮลิคอปเตอร์

(Levitan. 1970 : 14)

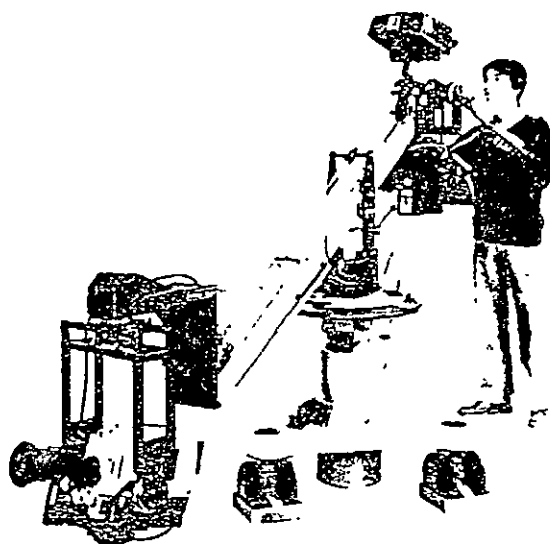
สามารถติดตั้งได้ในมุมกล้องหลายระดับ ทั้งที่เป็นแนวตั้งและแนวนอนสูงหรือต่ำ สามารถติดตั้งที่พาหนะเคลื่อนไหวได้ทุกคัน หรือบนพื้นที่ไม่ปกติ เช่น ผังตึก หน้าต่าง ประตูหรือผิวพื้นที่ขรุขระ ทั้งนี้เพราะที่ขาตั้งกล้องทั้งสามขาที่มีปั๊มยึดที่มีสมรรถนะสูง สามารถเกาะยึดติดได้แน่นในทุกพื้นที่ ปั๊มยึดนี้เรียกว่า ซัคชั่นคัพ หรือปั๊ม (suction cups pumps) ที่ตั้งกล้องบางชนิดเป็นแผ่นยึดติดตั้งในแนวราบและแนวตั้งได้ ที่หัวขาตั้งกล้องเรียกว่า คาเมรา เวจด์ (camera wedge) แผ่นยึดนี้สามารถปรับระดับและทิศทางได้เพื่อการถ่ายภาพได้ทุกมุม อุปกรณ์ยึดกล้องเหล่านี้ทำด้วยโลหะแข็งแรง ทนทานมาก

5.2 อุปกรณ์ประเภทป้องกันการสั่นสะเทือน (antivibration mount) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยไม่ให้กล้องสั่นตามไปกับสิ่งที่เคลื่อนไหวในขณะที่ถ่ายภาพ ในการถ่ายบนรถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ ดังนั้น ภาพที่บันทึกได้ก็จะไม่สั่นหรือเดินเมื่อฉายบบนจอ จึงทำให้ผู้ชมได้เห็นภาพในลักษณะตรงตามความจริง ไม่ก่อให้เกิดความรำคาญ

5.3 เมอร์ลินอาร์ม (merlin arm) เป็นของบริษัทลิซเทคเทเลวิชั่น อีคิวิเมนต์ คอร์ปอเรชันภายใต้ยี่ห้อวินเทิน ซึ่งบริษัทนี้พัฒนาอุปกรณ์ประเภทขาตั้งกล้องโทรทัศน์เป็นพิเศษ เมอร์ลินอาร์มเป็นอุปกรณ์ชนิดใหม่ที่อำนวยความสะดวกและขยายขีดความสามารถในการปฏิบัติงานให้กับผู้ใช้กล้องเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะงานระดับสถานีโทรทัศน์ อุปกรณ์ต้องการเนื้อที่กว้างใช้กับรายการที่ต้องการภาพจากมุมสูง หรือต่ำจนติดพื้นเป็นรายการละคร หรืองานโฆษณาในทางการแพทย์ใช้ถ่ายในห้องผ่าตัด เพราะหากตั้งกล้องระดับตา หรือสูงกว่าระดับตาไม่มากจะถูกบัง แม้ตัวกล้องกับส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้องจะแยกกันอยู่คนละข้างทั้ง 2 ส่วน ยังคงทำงานได้อย่างสัมพันธ์กันระหว่างกล้องกับคั่นบังคัมมิกไลท์ที่ทำให้สามารถขยับกล้องกระดก ขึ้น-ลง หันกล้องซ้าย-ขวา หมุน ปรับโฟกัส โดยมีจอภาพติดไว้ใกล้ผู้ถ่าย

5.4 ประเภทช่วยเกาะยึดกล้องกับยานพาหนะ (camera vehicle fixing) อุปกรณ์ประเภทนี้ถูกออกแบบขึ้น เพื่อใช้ติดตั้งกับรถยนต์โดยเฉพาะ สามารถติดกับตัวถังได้ทั้งแนวราบและแนวตั้ง ในตำแหน่งฝากระโปรงรถยนต์ด้านหน้าหรือด้านหลัง แนวประตูด้านหน้า ด้านข้างรถยนต์ เกาะยึดได้ทุกตำแหน่งที่จะไม่ทำให้ยานพาหนะชำรุดหรือเสียหาย ลักษณะของอุปกรณ์จะออกแบบส่วนที่จะใช้เกาะให้มีลักษณะเป็นปั๊มดูดอากาศ ส่วนเกาะยึดออกแบบเป็น

ฐานเดี่ยว ฐานสามขา หรือหลายขา ส่วนแต่ละชนิดของอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับตำแหน่งที่นำมาติดตั้งเข้ากับยานพาหนะ อุปกรณ์ช่วยเกาะยึดลักษณะนี้มีชื่อเรียกว่า ลิมเปตเมาต์ (limpet mount)



ภาพประกอบ 25 เมอร์ลินอาร์ม
(บุญส่ง แจ้งสว่าง. 2527 : 60)



ภาพประกอบ 26 ลิ้มเปต เมาค์

(สุทัศน์ บุรีรักษ์ดี. 2533 : 557)

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดและคุณสมบัติที่ดีในการสร้างอุปกรณ์ยึดติดกล้องโทรทรรศน์ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สามขาที่สามารถยึดเกาะมั่นคงแข็งแรง แต่พัฒนาเป็นการนำไปยึดเกาะหลังคาโดยสร้างคานเหล็ก U-Beam ขนาด 50 มิลลิเมตร 2 จุด อยู่ตำแหน่งเสาประตู เป็นจุดแข็งแรงต่อการรับน้ำหนัก อีก 1 จุด อยู่ระหว่างกึ่งกลางคานยาวที่สร้างขึ้นยึด nut เส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว x 1 1/2 นิ้ว

ผู้วิจัยเลือกลักษณะของสามขาชนิดหัวเฟืองในการวิจัยนี้ จึงเชื่อมั่นว่า จะมีความเที่ยงแน่นอน เมื่อนำมาใช้ร่วมกับเกียร์มอเตอร์ 50 R.P.M. แรงบิด 5 กิโลกรัม/เซนติเมตร ทำให้ผู้เป็นช่างกล่องฟ่อนแรงในการควบคุมกล่องระหว่างรถยนต์เคลื่อนที่ ทำให้หันแพนและทิลต์ กล่องได้เบาแรง นิ่มนวล แม่นยำ ดอลลีเป็นอุปกรณ์ช่วยการถ่ายทำที่ต้องการเคลื่อนกล่องไปด้วย

ในขณะที่ถ่ายภาพ เคลื่อนกล้องติดตามสิ่งที่ถ่าย อี เอ็น จี โคมโบ ใช้ในการทรีคิงได้ มีประโยชน์เมื่อต้องการการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมกัน ใช้เวลารวดเร็ว คล่องตัว ใช้คนน้อย ไม่ต้องถอดประกอบชุดถ่ายภาพนอกสถานที่ทุกครั้งที่เปลี่ยนสถานที่ การบันทึกภาพอยู่กับที่และเคลื่อนที่ตามภาพได้แม่นยำกว่าประทับถ่ายภาพ มุมมองของผู้บันทึกภาพทำให้สามารถเลือกนำเสนอภาพให้ผู้ชมได้อย่างสร้างสรรค์

การประมวลข้อดีเด่นของอุปกรณ์ในยุคก่อน เพื่อนำมาสร้างเป็นอุปกรณ์ยุคกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ในยุคปัจจุบันผล ในการวิจัยนี้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดสร้างอุปกรณ์ที่ทำงานสะดวก คล่องตัว รวดเร็ว ประหยัด ง่ายที่สอดคล้องกับพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสังคม

การออกแบบอีเอ็นจี โคมโบ จากการศึกษาการทำงานผู้ถ่ายภาพรายการโทรทัศน์จากเอกสารและตำรา ผู้วิจัยได้ปรับปรุงชุดการทำงานระบบอีเอ็นจีที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

การปรับปรุงรถยนต์ตรวจการ มีดังนี้คือ สร้างจุดยึดอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ขึ้น 3 จุด

สายไฟจากแบตเตอรี่ต่อผ่านหลังการยนต์ ขั้วลบ ขั้วบวกมัดกริดติดแผ่นทองเหลือง ทาหน้าที่เป็นสะพานไฟ มีแผ่นพลาสติกเป็นฉนวน กรณีที่ต้องทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ก็นำกระแสไฟจากแบตเตอรี่รถยนต์ไปใช้ได้ โดยวิธีต่อแบตเตอรี่ 2 ใบ แบบขนาน

การปรับปรุงยานพาหนะนี้ทำได้ไม่ยาก ราคาไม่แพง นำวิธีการไปใช้กับยานพาหนะอื่น เช่น รถเก๋งนั่ง รถบัสก็ได้ด้วย

ชุดทำงานต่าง ๆ จะจัดเตรียมไว้เช่น อี เอ็น จี โคมโบ คือ กล้องอีเอ็นจี สามขา คอลลิ เครื่องปรับกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ ชุดสายไฟยาว 70 เมตร 1 ชุด สายไฟเส้น 30 เมตร 1 ชุด โคมไฟแสงสว่าง เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่ เข็มขัดแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ 7.0 แอมป์ หัวแรงไฟฟ้า ตะกั่วบัดกรี ถ่านไมล์ ไฟฉาย พิวส์ หลอดไฟ 1,000 วัตต์ เทปพันสาย เทปโทรทัศน์ เครื่องมือซ่อมหัวสายจับเกาะสายเมน มิเตอร์



ภาพประกอบ 27 ตำแหน่งจุดยึดกล้องโทรทรรศน์ของรถยนต์ที่ใช้ในงานวิจัย

การบันทึกการสาดเมื่อประกอบชุด ตำแหน่งข้างกล้องอยู่บนหลังการรถยนต์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงขึ้น ระดับความสูงของมุมกล้องหนีเลียงจากจุดบดบัง จุดบอดของมุมกล้องซึ่งเกิดจากกลุ่มประชาชนในเหตุการณ์ ทั้งเป็นตำแหน่งที่สูงพอเหมาะที่ทำให้เกิดมุมบวกมุม ไม่ทำให้เกิดการบิดเบือนของภาพจนผิดไปจากความเป็นจริง

การเคลื่อนที่ไม่ต้องถอดประกอบชุดบันทึกเทปโทรทัศน์ทุกครั้ง ซึ่งก่อประโยชน์หลายประการ ในด้านกล้องไม่ถูกกระแทก กระเทือน หรือตกลงพื้นอย่างแรง ไม่ต้องมีบุคลากรเก็บขนย้ายอุปกรณ์หลายคน ทั้งนี้ ผู้ทำงานต้องศึกษางาน วางแผนการทำงาน การกำหนดแผนสำรองเมื่อมีปัญหาและอุปสรรค โดยวางแผนก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง เนื่องจากบันทึกการสาดบันทึกจากเสียงจริง เหตุการณ์จริง ผู้ปฏิบัติงานต้องเป็นคนที่กระฉับกระเฉง มีไหวพริบปฏิภาณที่จะเลือกนำเสนอมุมกล้อง เหตุการณ์จากจุดต่าง ๆ สื่อความหมายให้ผู้ดูได้เข้าใจเรื่องราวได้มากที่สุด เนื่องจากการบันทึกเทปโทรทัศน์นอกจากสถานที่ที่ไม่มีแบบแผนปฏิบัติงานคงที่ตายตัว ผู้ทำงานจะต้องศึกษาถึงการเคลื่อนที่ของกล้องบันทึกเทปโทรทัศน์จะสามารถทำงานโดยสะดวกคล่องตัว ให้ผู้ปฏิบัติงานน้อย ค่าใช้จ่ายต่ำ สามารถทำงานได้สมตามจุดมุ่งหมาย

จากชุดทำงานใช้บันทึกเทปโทรทัศน์นอกสถานที่ โดยวิธีประทับบ่าถ่าย เมื่อประกอบชุดกับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ใช้กระแสไฟ 12 โวลต์ 70 แอมป์แปร์ จากแบตเตอรี่รถยนต์ บันทึกการสกดต่อเนื่องได้ตลอดวัน เนื่องจากเมื่อรถยนต์เคลื่อนที่บันทึกภาพวงจรประจุไฟเข้าแบตเตอรี่ทำงาน กระแสไฟภายในแบตเตอรี่จะถูกประจุให้เต็มพร้อมใช้งาน ถ้าใช้แบตเตอรี่พกพาติดตัว หรือเข็มขัดแบตเตอรี่ (pack belt) ทำงานได้ประมาณ 60 นาที ถึง 120 นาที

ชุดบันทึกเทปโทรทัศน์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อนำไปใช้ปฏิบัติงานนอกสถานที่ จำนวนผู้ปฏิบัติงานบันทึกภาพเพียงคนเดียว

5. การออกแบบผลิตภัณฑ์

วิสิทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน (2534 : 14) กล่าวว่า รายละเอียดของขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

1. รับรู้ความต้องการ การออกแบบผลิตภัณฑ์อาจเริ่มต้นขึ้นจากการที่วิศวกรได้รับความต้องการ และตัดสินใจที่จะทำอะไรบางอย่างบางอย่างขึ้น หรืออาจได้รับข้อมูลจากลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ในด้านการใช้งาน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาจเป็นแรงผลักดันให้มีการออกแบบอุปกรณ์ กระบวนการและเครื่องจักรกลใหม่ สิ่งสำคัญก็คือ ต้องยอมรับรู้ว่าเกิดความต้องการขึ้นแล้ว

2. ลักษณะจำเพาะ รวบรวมรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการออกแบบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งประกอบไปด้วยคุณลักษณะ ขนาด ราคา จำนวนที่ต้องการผลิต อายุการใช้งาน อุณหภูมิใช้งาน ความเชื่อถือได้ และสิ่งที่คาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงได้บ้าง เช่น น้ำหนัก ขนาด พร้อมทั้งบางสิ่งบางอย่างที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการออกแบบ เช่น กรรมวิธีการผลิต ความชำนาญของช่างและการแข่งขันทางด้านตลาด การออกแบบงานบางประเภทต้องทำตามเกณฑ์ (code) เช่น หม้อไอน้ำ ภาชนะความดัน ก็จำเป็นต้องศึกษาเกณฑ์นั้นให้ทราบถึงสิ่งสำคัญที่เป็นข้อควรระมัดระวังและปฏิบัติตาม

3. ศึกษารายละเอียด เมื่อได้ลักษณะจำเพาะแล้วขั้นต่อไปก็คือ ศึกษารายละเอียด ทั้งนี้ ก็เพื่อแยกแยะถึงสิ่งที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือความล้มเหลว ทั้งทางด้านเทคนิค และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยปกติแล้วผู้ที่รับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดมักจะเป็นวิศวกรที่ผ่านงานออกแบบมาแล้วอย่างมาก มีพื้นความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นอย่างดี รู้วิธีการเลือกวัสดุรู้วิธีการผลิตและความต้องการของแผนกขาย ผู้ที่ทำการศึกษารายละเอียดมักเป็นผู้รับผิดชอบโครงการทั้งหมด มีบ่อยครั้งที่ผลจากการศึกษารายละเอียดทำให้ลักษณะจำเพาะต้องเปลี่ยนไป เพื่อความสำเร็จของโครงการจึงทำให้มีวงบ่อนกลับมายังลักษณะจำเพาะ

4. สังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ เมื่อศึกษารายละเอียดแล้วต่อไปถึงขั้นการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์การออกแบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ท้าทายและน่าสนใจที่สุดในการออกแบบ เพราะถ้าไม่มีขีดจำกัดอันใดแล้ว ผู้ออกแบบจะทบทวนที่เป็นวิศวกร นักประดิษฐ์ และจิตรกรรมในเวลาเดียวกัน

การสังเคราะห์ คือ การวิเคราะห์และทำให้อันวยประโยชน์ที่สุด ในขั้นนี้ต้องสังเคราะห์ความคิดใหม่กับความคิดเก่า เพื่อทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้น ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สั่งสอนกันไม่ได้แม้ว่าจะใช้วิธีกระตุ้นก็ตาม แต่ก็เชื่อได้ว่าการศึกษากำหนดให้มีกระบวนการคิดสร้างสรรค์กว้างขวางขึ้น

5. ออกแบบเบื้องต้นและปรับปรุง หลังจากผ่านกระบวนการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบแล้ว อาจมีวิธีการออกแบบที่เหมาะสมกับลักษณะจำเพาะและความต้องการหลายวิธี จึงจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นแบบเบื้องต้น และปรับปรุงต่อไป

ในขั้นนี้จำเป็นต้องมีแบบแสดงอุปกรณ์ เครื่องจักรกล หรือระบบที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ของระบบทั้งหมด แบบควรมีขนาดสำคัญพร้อมทั้งรูปประกอบ รูปด้านข้างอย่างสมบูรณ์ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาทางด้านความเคลื่อนไหวของวัตถุ (kinematic) ของระบบด้วย เพื่อความมั่นใจว่าจะทำงานได้

โดยปกติแล้วในขั้นนี้จะไม่ได้ผลสมบูรณ์ จึงต้องมีวงบ่อนกลับเพื่อทำให้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน พร้อมกันนั้นก็มีการปรับปรุงเพื่อพิสูจน์ให้เห็นถึงแนวความคิด เพื่อหาวัสดุที่มี

คุณสมบัติเหมาะสม เพื่อทดสอบประเมินผลของอุปกรณ์ หรือค้นหาสิ่งที่ยังไม่แน่ชัดจากข้อมูลทางเทคนิคและประสบการณ์ที่ผ่านมา ดังนั้น ช่วงการออกแบบเบื้องต้นนี้อาจซ้ำหรือเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่ได้ แล้วการปรับปรุงจะเกิดขึ้นในขั้นตอนต่อไป

6. ออกแบบรายละเอียด การออกแบบรายละเอียดเกี่ยวข้องกับขนาดจริง และขนาดของส่วนประกอบอื่นทั้งหมดทั้งที่ผลิตขึ้นเอง หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จที่ซื้อมาใช้ ซึ่งประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมดเป็นระบบ ดังนั้น จึงต้องมีแบบรายละเอียดของชิ้นส่วนทุกชิ้น แสดงรูปด้านเท่าที่จำเป็น โดยต้องกำหนดทั้งขนาด พิกัดความเพื่อไว้ให้ครบถ้วน วัสดุที่ใช้ กรรมวิธี จำนวนชิ้นส่วน ชื่อชิ้นส่วน และบางครั้งอาจต้องใช้แบบประกอบของชิ้นงานสำเร็จด้วย

โดยปกติช่างเขียนแบบจะทำงานไปพร้อมกับวิศวกร เพื่อเขียนแบบที่วิศวกรกำหนดขึ้น วิศวกรจะต้องให้ข้อมูลที่จำเป็น เช่น รูปแบบเบื้องต้นที่วิศวกรควรร่างขึ้นมาก่อน ต้องให้ขนาดชนิดของวัสดุโดยใช้เทคนิคในการวิเคราะห์และประสบการณ์ที่ผ่านมา ซึ่งหมายความว่า วิศวกรต้องใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กลศาสตร์ ความแข็งแรงของวัสดุ กลศาสตร์ของไหล การสั่นสะเทือน โลหะวิทยา กระบวนการผลิต โดยที่วิศวกรอาจหาผู้ช่วยที่มีความชำนาญพิเศษเฉพาะสาขามาช่วยได้

7. สร้างต้นแบบและทดสอบ หลังจากที่มีรายละเอียด สมบูรณ์ที่แบบแยกชิ้น แบบประกอบ รวมทั้งวัสดุและรายการชิ้นส่วนแล้ว จึงส่งแบบที่สมบูรณ์ทั้งหมดไปยังโรงงานเพื่อสร้างต้นแบบ

เมื่อสร้างต้นแบบเสร็จเรียบร้อยก็เตรียมทดสอบและประเมินผลจากการทดสอบ อาจทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงการออกแบบเบื้องต้น หรือแบบรายละเอียดบางประการ หลังการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงชิ้นส่วนบางชิ้นแล้ว ทดสอบและประเมินผลใหม่อีกครั้ง หรืออาจต้องทำอีกหลายครั้ง จนกระทั่งวิศวกรผู้ออกแบบพึงพอใจทั้งงานของเขามีสมรรถนะตามต้องการ เมื่อถึงขั้นนี้แล้วจะส่งแบบชิ้นส่วนและรายการวัสดุไปยังแผนกวิศวกรรมการผลิต เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับการผลิตต่อไป

8. ออกแบบสำหรับผลิต ในขั้นนี้จะพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงบางอย่างเพื่อความเหมาะสม โดยมากจะพิจารณาจากหลักเศรษฐศาสตร์ ของวิธีการผลิตที่ดีที่สุด เนื่องจากการ

ผลิตชิ้นงานน้อยชิ้น ชิ้นงานมากขึ้น อาจต้องใช้วิธีการผลิตต่างกัน จึงต้องหาวิธีการผลิตที่ประหยัดที่สุด บางครั้งอาจรวมชิ้นงานหลายชิ้นเข้าเป็นชิ้นเดียวกัน หรือเปลี่ยนให้ชิ้นส่วนที่มีในท้องตลาดแทน อีกประการหนึ่ง วิศวกรการผลิตอาจเลือกวัสดุที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน แต่ราคาถูกกว่าก็ได้ จากนั้นจึงเขียนแบบแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยแล้วจึงส่งฝ่ายผลิต เพื่อผลิตและส่งผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย

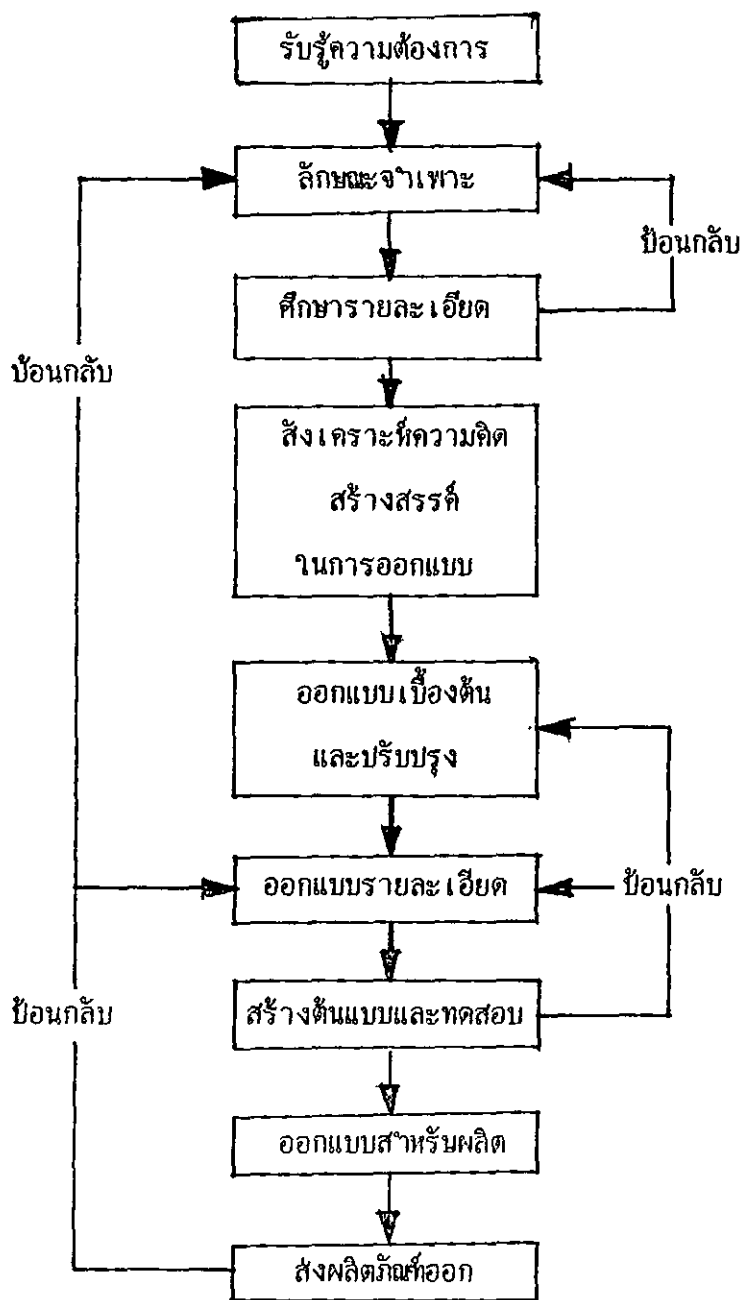
9. ส่งผลิตภัณฑ์ออก โดยปกติมักผลิตชิ้นงานต้นแบบแล้วทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้ามีปัญหาที่แก้ไขไม่ได้ก็จะส่งกลับไปยังแผนกออกแบบเบื้องต้นและปรับปรุง (ดังภาพประกอบ 28)

แนวคิดในการปรับปรุงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต

ในยุคนี้นักวิชาการทดสอบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เชิงอุตสาหกรรมและในการศึกษาวิจัยในห้องทดลองนั้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การทดสอบแบบทำลาย (destructive testing) และการทดสอบแบบไม่ทำลาย (non destructive testing) ซึ่งการทดสอบแบบทำลายนั้นแม้ว่าจะทำให้ข้อมูลที่แน่ชัด แต่ก็ต้องสูญเสียชิ้นงานทดสอบไป อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์เป็นชิ้นงานต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเพียง 1 ชิ้น เพื่อที่จะจัดการสูญเสียของการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยจึงตัดสินใจประยุกต์ใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลาย โดยการควบคุมคุณภาพทางสถิติ (statistical quality control)

การเปลี่ยนแปลงใด ๆ จำเป็นต้องมีรากฐานที่ดีพอควร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเพียรพยายามศึกษาถึงบรรพชนยุคก่อนคิดค้น ประดิษฐ์กรรมหลากหลายแบบหลายประเภท ให้มีสมรรถนะในการนำไปใช้งานถ่ายภาพ บันทึกภาพเผยแพร่จนก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างยิ่ง

ปัจจุบันเทคโนโลยีโทรทัศน์ได้มีส่วนต่อการพัฒนาประเทศชาติและ เป็นอุปกรณ์สื่อสารที่สำคัญในการกระจายข่าวสารได้ครอบคลุมไปทั่วประเทศ ที่น่าสนใจก็คือการนำประโยชน์จากดาวเทียมไทยคม ในการช่วยพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล แต่ความก้าวหน้าทั้งหลายนั้นต้องชื่อเทคโนโลยีต่างประเทศ เรายังไม่มีคนคิดค้นขึ้นมาเอง ผู้วิจัยศึกษาพบว่าน่าจะได้นำสมรรถนะของประดิษฐ์กรรมหลากหลายประเภทผสมผสานประมวลเอาสิ่งดี มาคิดสร้างประดิษฐ์กรรมใหม่มาใช้งานวงการผลิตรายการโทรทัศน์สำหรับประเทศไทย



ภาพประกอบ 28 แผนภาพของการออกแบบที่มีวงจรป้อนกลับ
(วสิษฐ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ อดุลงาน. 2534 : 14)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คาร์ณ ศรีน้อย (2532 : 4-6) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพแท่นถ่ายภาพยนตร์แบบการ์ตูน โดยศึกษาและพัฒนาแท่นถ่ายภาพยนตร์แบบการ์ตูน จากยี่ห้อออกซ์เบอรี่ (oxberry) ซึ่งใช้แพร่หลายในต่างประเทศ ราคาประมาณ 1.7 ล้านบาท การควบคุม การทำงานใช้ระบบมือหมุน ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด และขับเคลื่อนด้วยดีซี-มอเตอร์ 3 ตัว ค่าใช้จ่ายในการสร้างประมาณ 3 หมื่นบาท ได้ผ่านการตรวจสอบและการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 5 คน นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2531 สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ จำนวน 20 คน และนักเรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2531 ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน จำนวน 20 คน นำคะแนนจากแบบประเมินผลมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจากการวิจัยปรากฏว่า แท่นถ่ายภาพยนตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาและสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 89.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

7. สรุป

จากปัญหาการสิ้นสະเทือน กระตุก ในการปฏิบัติงานภาคสนาม วิธีประทับบ่าถ่าย หรือเมื่อต้องติดกล้องงานที่สิ้นสະเทือน เช่น เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ เรือยนต์ รถยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าลักษณะจำเพาะสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ จากเอกสารตำรา งานวิจัย ในเรื่องการถ่ายทำนอกสถานที่ รถยนต์ถ่ายทำรายการโทรทัศน์ กล้องโทรทัศน์ อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทสเตดิแคม สามขา ดอลลี ปั่นจั่น ลูมา แท่นปากกายึดกล้อง อุปกรณ์ยึดกล้องในการถ่ายบนเฮลิคอปเตอร์ เมอร์ลินอาร์ม ลิมเบต เมาด์ สังเคราะห์ความคิดออกแบบ สร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ทำด้วยเหล็ก เคลื่อนไหวกล้อง แพน ทิลต์ ด้วยเกียร์มอเตอร์ ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตรายการ

โทรทัศน์นอกสถานที่ได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย ใช้คนน้อย เหมาะสำหรับสถาบัน
การศึกษาสถานีโทรทัศน์ และบุคคลทั่วไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนในการศึกษาเพื่อออกแบบ
2. สร้างต้นแบบอุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
3. ขั้นตอนทดสอบและประเมินสมรรถนะโดยผู้เชี่ยวชาญ

มีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนในการศึกษาเพื่อออกแบบ

1.1 ออกแบบเบื้องต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาคู่มือและแผนภาพ อุปกรณ์ยึดกล้องถ่ายภาพยนตร์และกล้องโทรทัศน์โดยละเอียด

1.1.2 ศึกษาและค้นคว้าหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคถ่ายภาพยนตร์และการผลิตรายการโทรทัศน์

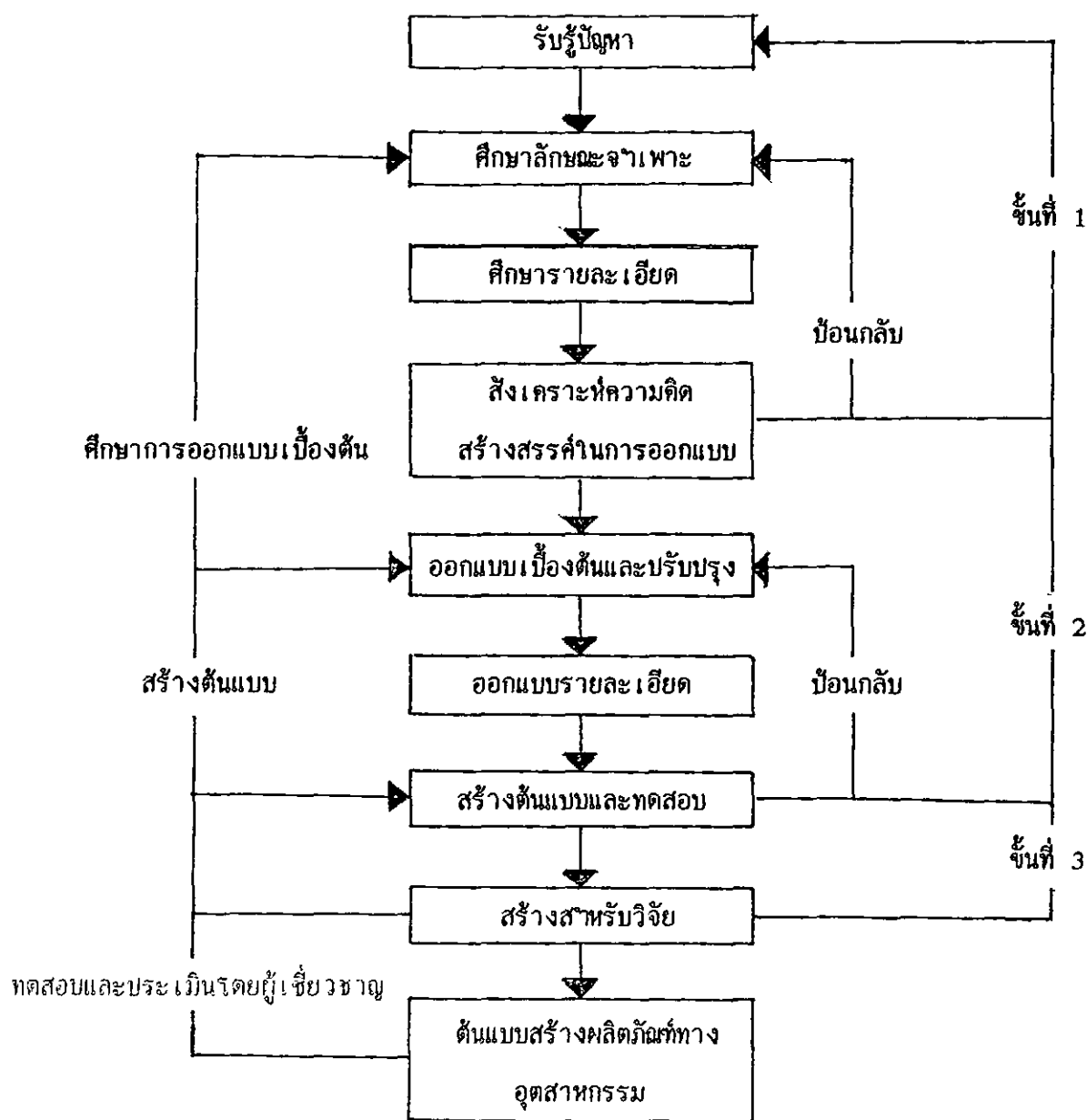
1.1.3 ศึกษาคุณสมบัติรถยนต์ เกียร์มอเตอร์ วัสดุ อุปกรณ์ภายในประเทศเพื่อจัดหาอุปกรณ์สำเร็จรูปบางส่วนและต้องสร้างขึ้นเองบางส่วน ประกอบขึ้นเป็นอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

1.1.4 ร่างแบบ ออกแบบ และเขียนแบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ในการเขียนแบบผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแบบแยกเป็นรายละเอียดแบบภาพประกอบแสดงส่วนต่าง ๆ และแบบแยก 3 ชิ้นส่วน

1.1.5 ส่งแบบให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขแบบ

1.2 สร้างต้นแบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามแบบที่เขียนขึ้นทีละส่วน โดยมีขั้นตอนดังนี้

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการทำงาน 3 ชั้น คือ



ภาพประกอบ 29 แสดงแผนภูมิการสร้างอุปกรณ์วัดกำลังเครื่องจักรที่ประกอบเข้ากันเพื่อใช้ในการผลิต

1.2.1 ฐานติดตั้งบนหลังคารถยนต์

1.2.2 ชุดเคลื่อนไหวยกป้องแทน

1.2.3 ชุดเคลื่อนไหวยกป้องทิลต์

1.3 นำอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ต้นแบบไปให้อาจารย์

ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าตรวจสอบพบปัญหาดังต่อไปนี้

1.3.1 ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปขาดความสวยงาม

1.3.2 มีน้ำหนักมาก

1.3.3 จุดติดตั้งอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์กับหลังคารถยนต์ บริเวณรางน้ำไม่

แข็งแรง ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน

1.3.4 การปรับตั้งรถทำให้ความตึงพอดี้ เพื่อตึงเฟืองเดินหน้าถอยหลัง มีเสียงดัง

รบกวน

1.3.5 การปรับความตึงตัวของโซ่ ต้องมีการปรับบ่อย ๆ เพราะโซ่ยืด

1.3.6 การลดอัตราทดรอบต้องใช้งานโซ่ใหญ่ ย่อมทำให้อุปกรณ์มีน้ำหนักมาก

ขั้นที่ 2 สร้างอุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ เสนอเป็นงานวิจัย

มีรายละเอียดในภาคผนวก ก. ดังนี้

2.1 ออกแบบรายละเอียด แสดงวัสดุอุปกรณ์ คือ

2.1.1 วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูป ได้แก่

2.1.1.1 เกียร์มอเตอร์ 50 R.P.M. 12 โวลต์ 1 ตัว 24 โวลต์

2 ตัว

2.1.1.2 ลูกปืนแข็ง ϕ 125 มิลลิเมตร 3 ตัว

2.1.1.3 เฟลาแกนพวงมาลัยรถยนต์ 3 ชุด

2.1.1.4 แปรงถ่าน

2.1.1.5 แผ่นทองแดง

2.1.1.6 ไมโครสวิตช์

2.1.1.7 สายไฟ

2.1.1.8 พิวส์ และฉนวน

2.1.1.9 แบตเตอรี่ 7.0 AH 12 โวลท์

2.1.1.10 ท่อกลม ϕ 130 มิลลิเมตร ยาว 185 มิลลิเมตร

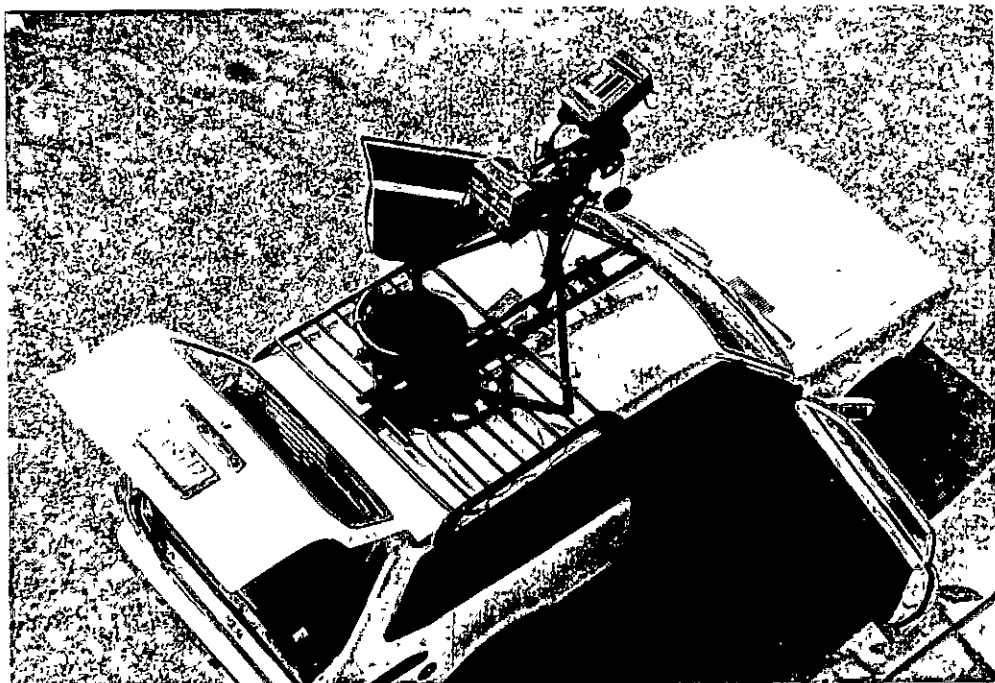
2.1.1.11 ท่อกลม ϕ 80 มิลลิเมตร ยาว 205 มิลลิเมตร

2.1.1.12 ท่อกลม ϕ 50 มิลลิเมตร ยาว 900 มิลลิเมตร 2 ท่อน

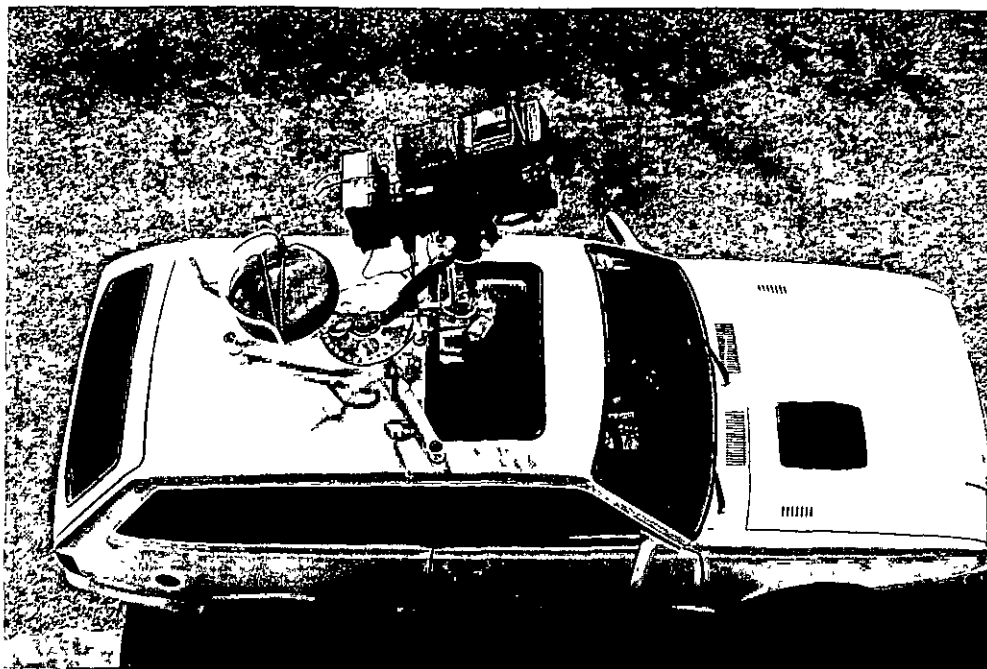
2.1.1.13 ท่อกลม ϕ 50 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร 2 ท่อน

2.1.1.14 ท่อกลม ϕ 50 มิลลิเมตร ยาว 520 มิลลิเมตร 3 ท่อน

2.1.1.15 ท่อกลม ϕ 50 มิลลิเมตร ยาว 100 มิลลิเมตร 3 ท่อน



ภาพประกอบ 30 แสดงจุดติดตั้งบนหลังคารถยนต์บริเวณรางน้ำ 4 จุด



ภาพประกอบ 31 แสดงจุดติดตั้งบนหลังคารถยนต์ 3 จุด

2.1.2 อุปกรณ์สร้างขึ้นเอง

2.1.2.1 แก๊ส 1 ตัว

2.1.2.2 ฐานติดตั้งที่วัดตรวจสอบสัญญาณ

2.1.2.3 ชุดควบคุมเลนส์

2.2 สร้างต้นแบบในงานวิจัย

2.2.1 ชุดบังคับหมุนซ้าย หมุนขวา กลิ้งใส่ลูกปืน แกนด้านในส่งกำลังผ่านเพลาลูกเบี้ยวรถยนต์

2.2.2 สามขายึดติดตั้งบนหลังคารถยนต์เชื่อมด้วยกรรมวิธีเชื่อมไฟฟ้า

2.2.3 ชุดบังคับการเคลื่อนไหวกว้างแพน และทิลต์ สร้างโดยใช้ nut ยึดอยู่ในชุดเดียวกันกับฐานยึดกล้องโทรทัศน์

2.2.4 ชุดปรับระยะห่างระหว่างกล้องโทรทัศน์และช่างกล้อง ปรับระยะห่างด้วยเกียร์มอเตอร์ สร้างแผ่นยึดเชื่อมด้วยวิธีการเชื่อมทองเหลือง

2.2.5 ประกอบชุดระบบไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อให้มีที่ยึดแปรงถ่าน ยึดแผ่นทองแดง ด้วยหมุดย้ำ บัดกรีปลายสายรอยต่อบัดกรีให้ทื่อหุด

2.2.6 พันสีกันสนิมและชุบโครเมียมผิวงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนทดสอบและประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกลิ้งของโรตัทสนั้ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ผู้วิจัยได้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าตรวจสอบการใช้งาน พร้อมทดสอบแบบประเมินสมรรถนะนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกลิ้งของโรตัทสนั้ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ การสร้างแบบประเมินมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการและข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินสมรรถนะ
2. สร้างแบบประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ มีรายละเอียดประกอบด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) กำหนดค่าคะแนน (weight) เป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Method) ดังนี้

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้
- 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

สมรรถนะที่ใช้ประเมิน ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพทั่วไป
2. สมรรถนะในด้านการแพน
3. สมรรถนะในด้านการทิลต์
4. สมรรถนะในด้านการทรีด
5. ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน
6. สัญญาณภาพและเสียง

ตอนที่ 3 เป็นคำถามแบบปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

3. เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยตรวจสอบสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และประเมินสมรรถนะลงในแบบประเมิน

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการสร้าง

1. ในการสร้างอุปกรณ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถานที่สร้าง คือ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ลพบุรี และสถาบันราชภัฏ พระนครศรี

2. ระยะเวลาที่สร้าง ผู้วิจัยจัดเตรียมและดำเนินการสร้างตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน 2538 แบ่งการดำเนินการเป็น

2.1 ศึกษาแบบรถยนต์อีเอ็นจี รมไบ

2.2 ปรับปรุงรถยนต์อีเอ็นจี รมไบ

2.3 ออกแบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ให้สามารถทำงานได้บนหลังคารถยนต์

2.4 ทดลองใช้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์กับรถยนต์อีเอ็นจี รมไบ ที่ได้ปรับปรุงแล้ว

2.5 ทดสอบการใช้งาน และแก้ไขข้อบกพร่อง

2.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบและประเมินผลการใช้งาน

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการด้วยตนเองดังนี้

1. แนะนำส่วนประกอบและการทำงาน
2. สาธิตการใช้งาน ก่อนดำเนินการทดสอบ
3. ผู้เชี่ยวชาญทดสอบ

4. เมื่อทดสอบเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินผล
สมรรถนะ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบทดสอบและประเมินผลมาดำเนินการวิเคราะห์หาสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้อง
โทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ด้วยวิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทย เกี่ยวกับลักษณะ
ทางกายภาพทั่วไป และสมรรถนะการนำไปใช้งาน

5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก

4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี

3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้

2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง

1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

2. นำคะแนนที่ได้มาคำนวณ

2.1 หาค่าร้อยละ

2.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

X คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

$$s = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

n คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

3. กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
(Best. 1981 : 182)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	แปลความ
4.51 – 5.00	ผลการประเมินในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	ผลการประเมินในระดับดี
2.51 – 3.50	ผลการประเมินในระดับพอใช้
1.51 – 2.50	ผลการประเมินหรือข้อบกพร่องในระดับพอใช้
1.00 – 1.50	ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำ 2 แบบ ดังนี้

1. เสนอเป็นการบรรยายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพทั่วไป และสมรรถนะการนำไปใช้ของอุปกรณ์ ตารางแปลความหมายเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นการประเมินผลหาสมรรถนะของอุปกรณ์เปิดกล่องโทรศัพท์ในประเภทติดตั้งบนหลังการย่นของผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคสถานีโทรศัพท์ในประเทศไทยหรือต่างประเทศ

2. ส่วนข้อมูลจากคำถามปลายเปิดแสดงความเห็นอย่างอิสระ ผู้วิจัยนำคำตอบและข้อเสนอแนะมารวบรวมเรียงลำดับเสนอเป็นข้อความการบรรยาย

บทที่ 4

ผลของการสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ และการวิเคราะห์ผล

งานวิจัยนี้ เพื่อสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ทำให้ภาพนิ่งคงที่ตลอด ป้องกันการสั่นสะเทือนและกระตุก เป็นอุปกรณ์พิเศษเพื่อช่วยไม่ให้กล้องสั่นสะเทือนตามไปกับสิ่งที่เคลื่อนไหวขณะบันทึกภาพบนรถยนต์ สร้างจากเหล็ก ใช้เกียร์มอเตอร์ควบคุม ให้แพน ทิลต์ ทดลองส่งกำลังด้วยเฟือง ด้วยโซ่ และด้วยเพลลา ทดสอบผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยการควบคุมคุณภาพทางสถิติ การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการวิจัยนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน และจะเสนอผลทั้ง 3 ขั้นตอนโดยลำดับ

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนในการศึกษาเพื่อออกแบบ

ผู้วิจัยศึกษาลักษณะจำเพาะจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย การปฏิบัติงานถ่ายทำโทรทัศน์นอกสถานที่ อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทใช้ช่วยเหลือนมือ ประเภทสามขา ประเภทคอลลี ประเภทเครน และประเภทพิเศษเฉพาะงาน ได้แบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์จำนวน 6 แบบ คือ

แบบที่ 1 ติดตั้งบนหลังคาบริเวณรางน้ำ 4 จุด เป็นการออกแบบสร้างแคระยัดติดกับหลังคารถยนต์ นำขาตั้งกล้องขึ้นไปยึดติด บังคับการแพนโดยใช้เท้าถีบ ปัญหาที่พบไม่สามารถควบคุมให้กล้องนิ่งในการแพนขณะรถยนต์เคลื่อนที่ จุดยึดอุปกรณ์ขาดความปลอดภัย มีน้ำหนักมาก (ดังภาพประกอบ 32)

แบบที่ 2 ผู้วิจัยได้แก้ไขให้สามารถควบคุมการแพนด้วยเฟืองล้อช่วยแรงรถยนต์ ปรับปรุงจุดยึดบนหลังคารถยนต์เป็น 3 จุด เป็นการลดน้ำหนักของอุปกรณ์ให้สามารถถอดประกอบได้ด้วยคน 2 คน ยกขึ้น-ลงได้ ปัญหาที่พบน้ำหนักของอุปกรณ์ยึดกล้องมากเนื่องจากโครงสร้างสายไฟพันและไฟเดินไม่สะดวกเมื่อแพน 360 องศา ทำให้ขาดความคล่องตัวในการนำไปใช้ (ดังภาพประกอบ 33)

แบบที่ 3 ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยใช้เหล็กท่อนี่เหลี่ยม 25 มิลลิเมตร x 50 มิลลิเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เป็นโครงสร้าง สายไฟหรือผ่านแกนเพลากลางต่อกับแปรงถ่าน ใช้แผ่นไฟเบอร์เป็นฉนวน เคลื่อนไหวแพนด้วยมอเตอร์ขับเคลื่อน ใช้รีเลย์ 520 รอบตัดเฟืองขับ 15 ฟัน เฟืองตาม 50 ฟัน ปัญหาเรื่องระบบไฟฟ้าในการขับเคลื่อน เนื่องจากจุดสัมผัสภายใน ตลับลูกปืน การแพนยังสั่นสะเทือนและกระตุก (ดังภาพประกอบ 34)

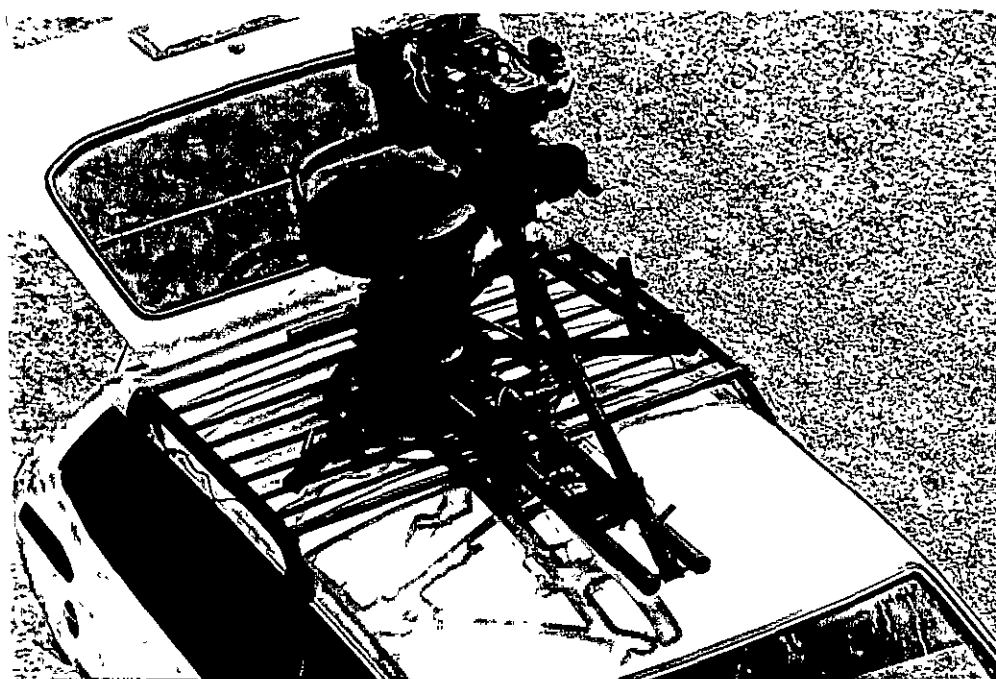
แบบที่ 4 ผู้วิจัยนำท่อเหล็กดำ ϕ 50 มิลลิเมตร หนา 3 มิลลิเมตร เป็นโครงสร้างหลัก ควบคุมการแพนด้วยมอเตอร์ขับเคลื่อนส่งกำลังด้วยรีเลย์เฟืองขับ 12 ฟัน เฟืองตาม 55 ฟัน ฐานยึดกลองสร้างเป็นเสาตรง ปัญหาเสียงดังจากรีเลย์ การแพนยังกระตุก ไม่แน่นอนราบเรียบ เนื่องจากการบิดตัวของเหล็กฐานยึดกลอง และการถอดประกอบเพื่อบำรุงรักษา แรงควมมีความไม่คล่องตัว ทำให้ล่าช้าไม่ทันเหตุการณ์ (ดังภาพประกอบ 35)

แบบที่ 5 ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยใช้ท่อเหล็กดำ ϕ 80 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร ฐานยึดกลองโรตารีใช้เกียร์มอเตอร์ 12 โวลต์ 50 RPM/นาที ควบคุมการแพน และทิลต์ ปัญหาการแพน และทิลต์ สั่นสะเทือนและกระตุก เนื่องจากเกียร์ตัวหนอนมีอัตราทดไม่เหมาะสม ความสมดุลย์น้ำหนักข้างกลอง และแท่นกลองทำให้กลองไม่นิ่ง (ดังภาพประกอบ 36)

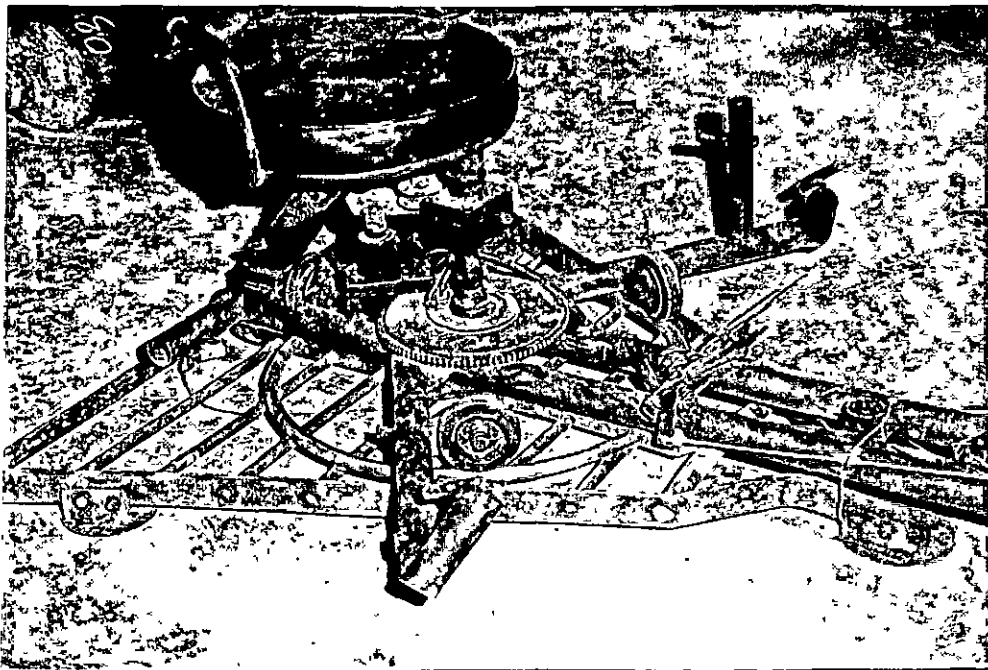
แบบที่ 6 ผู้วิจัยปรับปรุงการสมดุลย์น้ำหนักโดยการปรับเลื่อนเก้าอี้ข้างกลองได้ 200 มิลลิเมตร ปรับกลองสูงต่ำได้ 200 มิลลิเมตร จากการศึกษาแบบสเตดิแคมใช้ บาลานซ์สปริงทำให้กลองอยู่นิ่ง รถมอเตอร์ใช้รีเลย์รีเลย์ไฮดรอลิกกันสะบัดบริเวณคอ รถยนต์ใช้รีเลย์ไฮดรอลิก ผู้วิจัยจึงนำรีเลย์ไฮดรอลิกกันสะเทือนจำนวน 2 ตัว มาใช้ป้องกันการสั่นสะเทือนและกระตุกในการทิลต์ และยกกลองขึ้นสูงลดต่ำ ปรับปรุงการแพนโดยเพิ่มให้มีชุดเฟืองตัวหนอน 2 ชุดใช้กับเกียร์มอเตอร์รอบต่ำ 24 โวลต์ ส่งกำลังด้วยเพลลา ในด้านแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจากการที่รถยนต์เลี้ยวเร็ว ผู้วิจัยแก้ไขโดยสร้างที่นั่งไฟเบอร์ยึดข้างกลองด้วยเข็มขัดนิรภัยชนิดใช้กับเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ซึ่งให้ความปลอดภัยต่อผู้เป็นช่างกลอง ยึดเก้าอี้บนฐาน 4 จุดอย่างแข็งแรงลดเสียงดังรบกวนด้วยการปรับปรุงใช้เพลลาส่งกำลังภายในท่อกลมป้องกันน้ำและเสียงด้วยซิลิโคน (ดังภาพประกอบ 37, 38 และ 39)

ผู้วิจัยศึกษาลักษณะจำเพาะรถยนต์ฝ่ายรายการโรตารีมีหลายขนาดตามความต้องการใช้งานจึงเลือกรถยนต์ตรวจการ ซึ่งกว้างพอที่จะจัดเก็บเครื่องมือ มีความกะทัดรัด

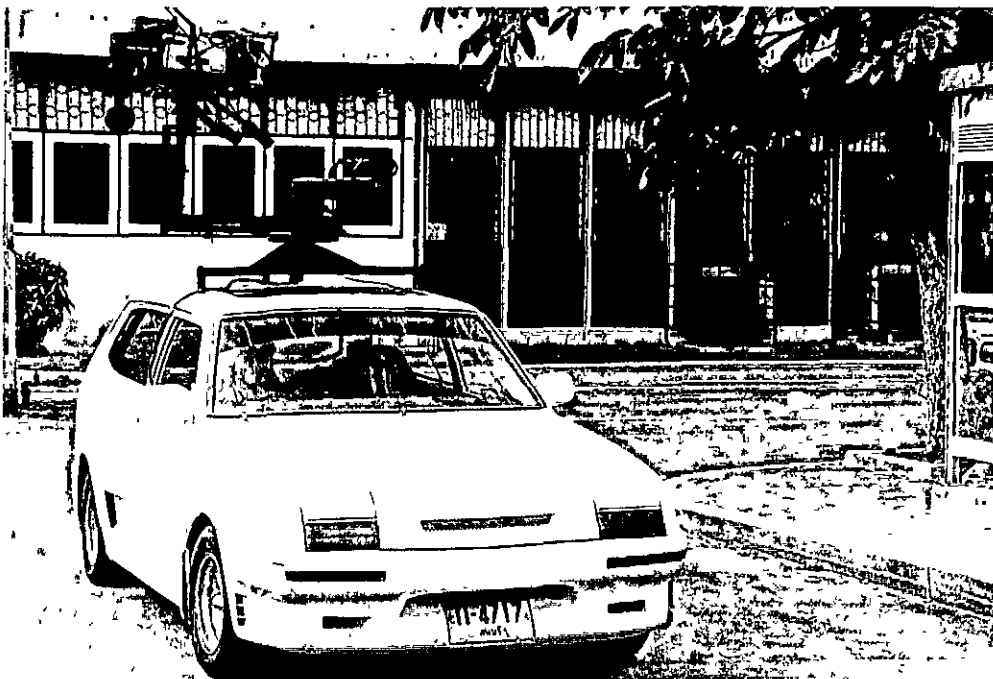
ซับซ้อน หาที่จอดรถ พบว่ามีปัญหาสี่เส้าเนื่องจากระบบเครื่องยนต์ ไม่ปลอดภัยในการเร่งแซง
 เดินทางไกล การเคลื่อนที่ช้า ๆ ไม่ราบเรียบ ทำให้ต้องเปลี่ยนเกียร์บ่อยเกิดการกระตุก
 ระบบกันสะเทือนประสิทธิภาพต่ำมีความกระต้างเนื่องจากใช้แหนบค่อนข้างแข็ง เพราะระหว่าง
 ขับก็ภาพขณะรถยนต์เคลื่อนที่ ต้องออกแรงควบคุมล้อไม่ให้เอนด้านกับแรงสั่นสะเทือนขึ้น-ลง
 แรงลม และแรงเหวี่ยง ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงรถยนต์ตรวจการให้มีการเสริมตัวถังให้แข็งแรง
 เสริมแท่นเครื่องให้สามารถติดตั้ง เครื่องยนต์ 6 สูบ ใช้หัวฉีด ดิสเบรค ๑ 290 มิลลิเมตร
 ทั้ง 4 ล้อ เฟืองท้าย 3.9 ระบบกันสะเทือนไฮดรอลิกปรับอ่อน-แข็งได้ 8 ระบบ ปรับใช้งาน
 ได้ตามสภาพถนนและแก้ไขระบบกันสะเทือนเพลาท้ายเป็นคอลล์สปริง เจาะหลังคาใส่แผ่นเลื่อน
 เปิด-ปิดตรงเหนือตำแหน่งคนขับ ต่อสายไฟจากแบตเตอรี่ผ่านหลังคารถยนต์ ขั้วลบและขั้วบวก
 บัดกรีติดแผ่นทองแดง ทำหน้าที่เป็นสะพานไฟ มีแผ่นพลาสติก หนา 10 มิลลิเมตรเป็นฉนวน



ภาพประกอบ 32 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ แบบที่ 1



ภาพประกอบ 33 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ แบบที่ 2



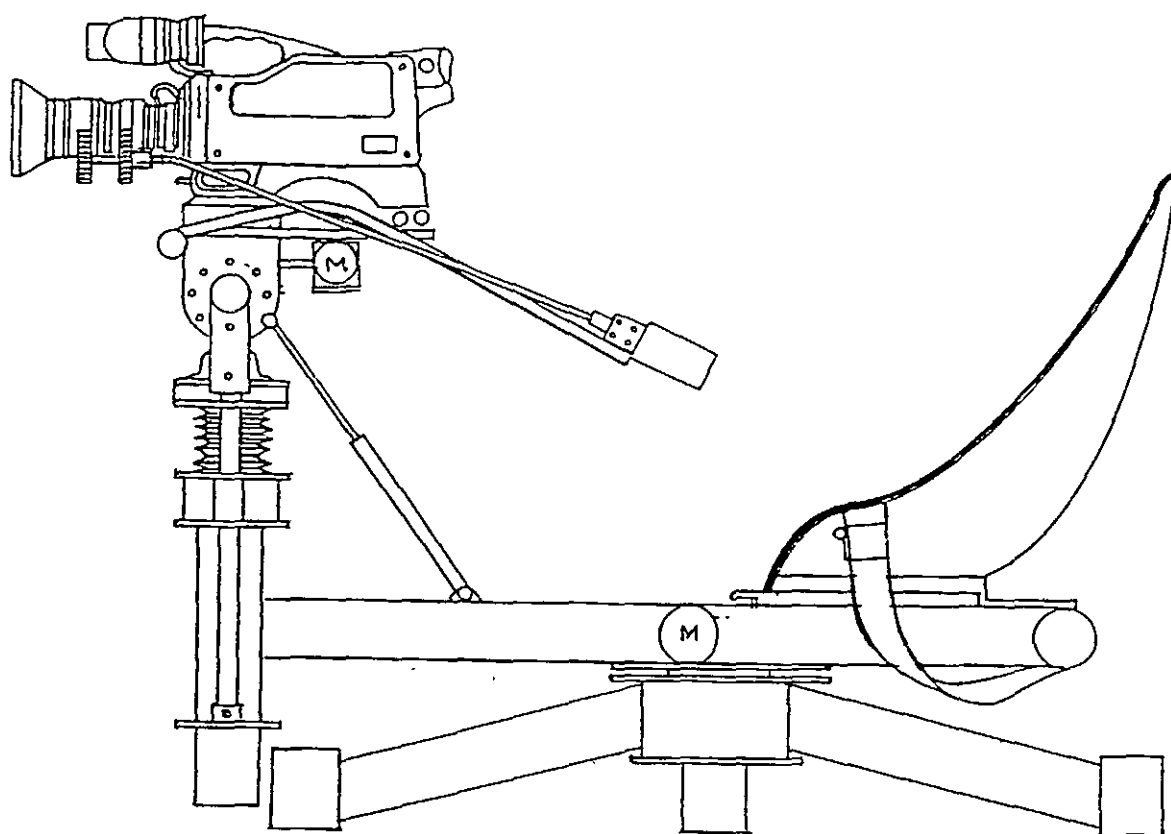
ภาพประกอบ 34 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ แบบที่ 3



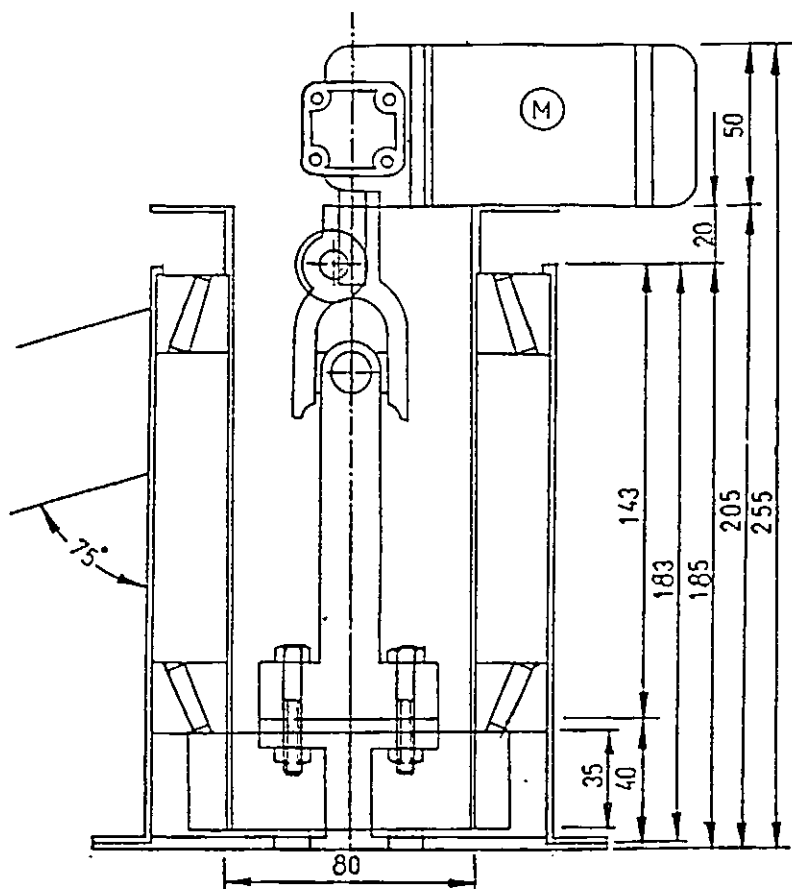
ภาพประกอบ 35 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ แบบที่ 4



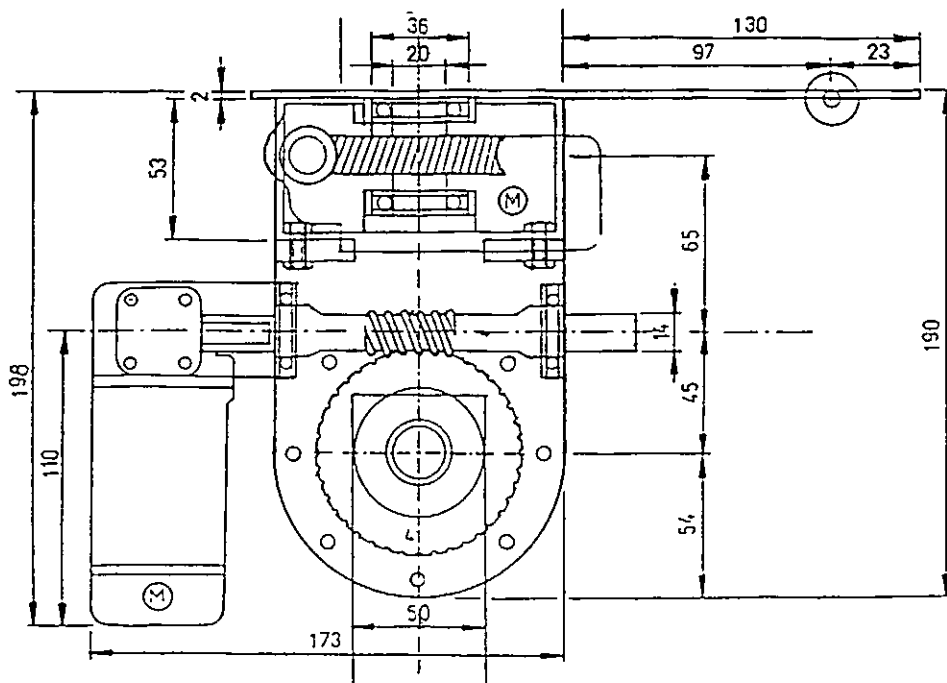
ภาพประกอบ 36 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ แบบที่ 5



ภาพประกอบ 37 อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ แบบที่ 6



ภาพประกอบ 38 แท่นบังคับแพนซ้ายและขวา



ภาพประกอบ 39 ชุดควบคุมการทิลต์

ขั้นที่ 2 การสร้างต้นแบบ

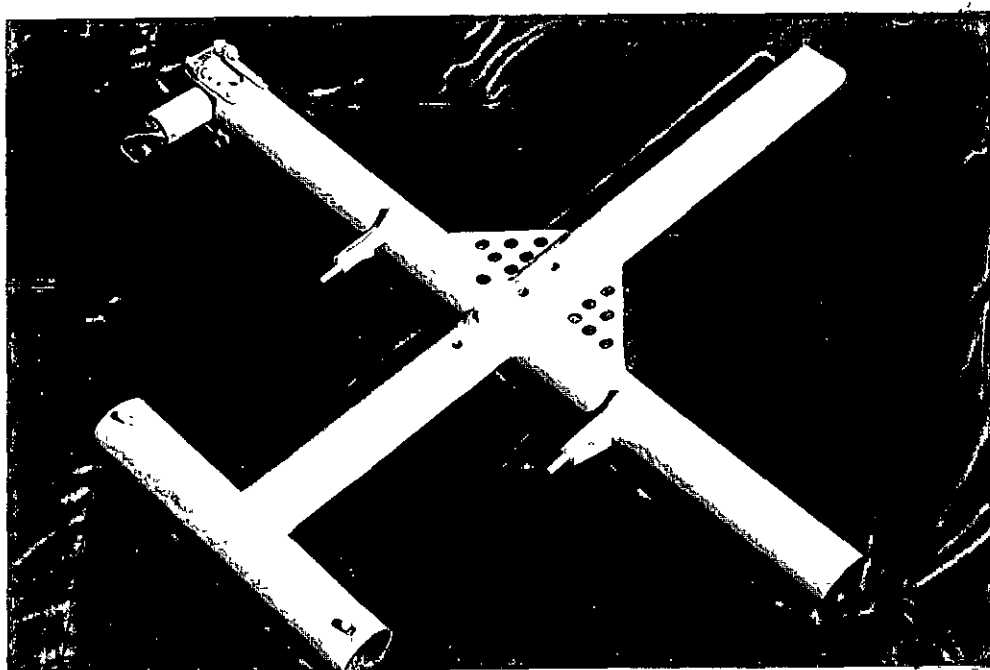
ผู้วิจัยรวบรวมวัสดุ รายการชิ้นส่วน จากที่มีรายละเอียดสมบูรณ์ แบบแยกชิ้น ประกอบลักษณะทางกายภาพทั่วไปดังนี้

1. ผู้วิจัยได้สร้างแท่นยึดขึ้น 3 จุด คือตำแหน่งเสา ประตुरถยนต์ 2 จุด และ บริเวณท้ายรถยนต์ 1 จุด เสริมคานเหล็ก U-Beam เพื่อยึดติดแท่น 3 ขา การสร้างแท่นยึดโดยการกลึง ทำเกลียวแล้วจึงนำไปเชื่อมไฟฟ้าการปรับปรุงรถยนต์ตรวจการณ์ ถอดออก ลอกสีหมดทั้งคัน บริเวณด้านหน้าตามเสริมความแข็งแรงฐานแท่นเครื่อง เสริมความแข็งแรงฐานพวงมาลัย เจาะหลังคาใส่ชั้นรูป ต่อท่อน้ำลงใต้ห้องรถ กลึง ฐานยึดแท่น 3 เหลี่ยม ทำเกลียว แล้วจึงเชื่อมติดบริเวณเสาประตู และคานเหล็กพร้อมกับยึดชั้นรูป พันกันสนิม ด้านข้างประตูซ้ายเสริมเหล็กเป็นที่ยึดติดบันไดขึ้นบนหลังคา 3 ชั้น ตำแหน่งเพลาท้ายสร้างไว้รับคอยล์สปริง จุดยึดโช๊คอัพ จุดยึดกันชนและเหล็กกันโครง เมื่อทดสอบพบปัญหาในารั่วเข้าทางชั้นรูป จึงแก้ไขโดยเพิ่มความหนาของท่อระบายน้ำ และปิดบริเวณรอบ ๆ ฐานยึดแท่น 3 เหลี่ยมด้วยซิลิโคน

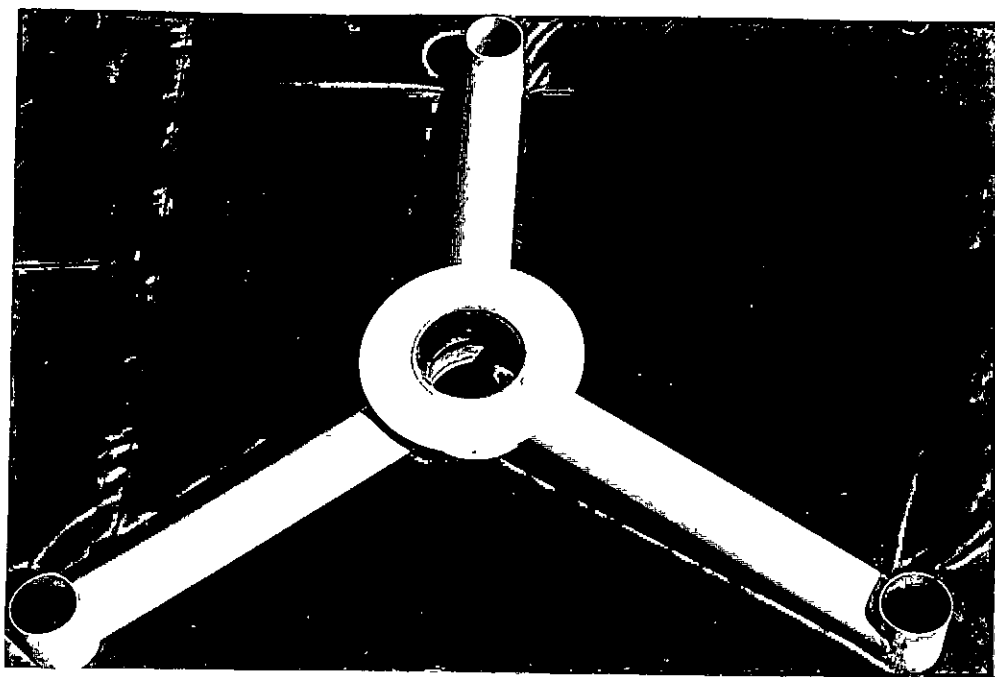
2. สร้างชุดเคลื่อนไหวยก้องแพนจากเหล็กทอกกลม ϕ 80 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร บริเวณจุดศูนย์กลางวางตำแหน่ง เกียร์นอนอัตราทด 50:1 ด้านล่างมีข้อต่ออ่อน 1 ตัว สร้างตำแหน่งติดเกียร์มอเตอร์ส่งกำลังผ่านเพลากลางในท่อ สร้างฐานยึดเกียร์ 4 จุด และฐานยึดเข็มขัดนิรภัย 2 จุด เมื่อได้ทดสอบการทำงานด้วยเกียร์มอเตอร์ผิดมาก เพราะเกลียวนอนไม่ได้ฉาก ระยะช่องว่างชิดมาก อีกทั้งเป็นเหล็กเมื่อเสียดสี เกิดความร้อนเพียงพอ การขันยึดติดเพลาส่งกำลังไม่แข็งแรง เมื่อรับแรงบิดเกิดการหลุดได้ง่าย แก้ไขโดยตัดชุดที่ทำไปแล้วออกหาเฟืองนอนด้วยทองเหลือง และเกลียวนอนเป็นเหล็ก อัตราทด 60:1 สร้างเรือนเกียร์ให้มีฝาปิด-เปิด และใส่จารบีหล่อลื่นได้ทำเกลียวทะลุเพลาส่งกำลังติดกับเกียร์มอเตอร์ ขันติดด้วยประแจแอล ปิดรูป้องกันน้ำเข้าด้วยลูกยาง (ดังภาพประกอบ 40)

3. สร้างแท่นยึด 3 ขา บนหลังคารถยนต์จากเหล็กทอกกลม ϕ 80 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร ท่อส่วนกลางกลึงใส่ลูกปืนเยี่ยงขนาด ϕ 125 มิลลิเมตร ยึดจับงานให้ติดกับฐาน 3 จุดบนหลังคารถยนต์ มุมลาด 15 องศาทั้ง 3 ด้าน แต่ละด้านทามุม 120 องศา ตรวจสอบด้วยระดับน้ำ เชื่อมไฟฟ้าทับเกล็ดในเที่ยวแรก และเดินรอยเชื่อมทับรอยเดิมอีก 1 ครั้ง ทดลองถอดประกอบตรวจสอบมุมทั้ง 3 ด้าน เกิดการบิดเบี้ยว เนื่องจากขณะเชื่อมไฟฟ้า

งานเกิดความร้อน โครงสร้างบิดเบี้ยวไปจากมุมที่กำหนดไว้แก้ไขโดย ใช้หินเจียรในตัดออก
 สร้างฐานสามเหลี่ยมยึดงานด้วยซีเมนต์บ่ตรวจสอบมุมลาด การทานุม ระดับน้ำ ความแข็งแรง
 ของรอยเชื่อม แล้วจึงเชื่อมทับรอยเดิมอีกครั้ง ใช้หินเจียรในรอบรอย ที่ไม่เรียบร้อยออก
 เจาะรูภายในท่อทะลุเป็นกลม ϕ 10 มิลลิเมตร 2 รู สำหรับเดินสายไฟ พันสกรูพั่นกันสนิม
 และพันสกรู ขันสกรูเสร็จสีขาวแห้งเร็ว (ดังภาพประกอบ 41)

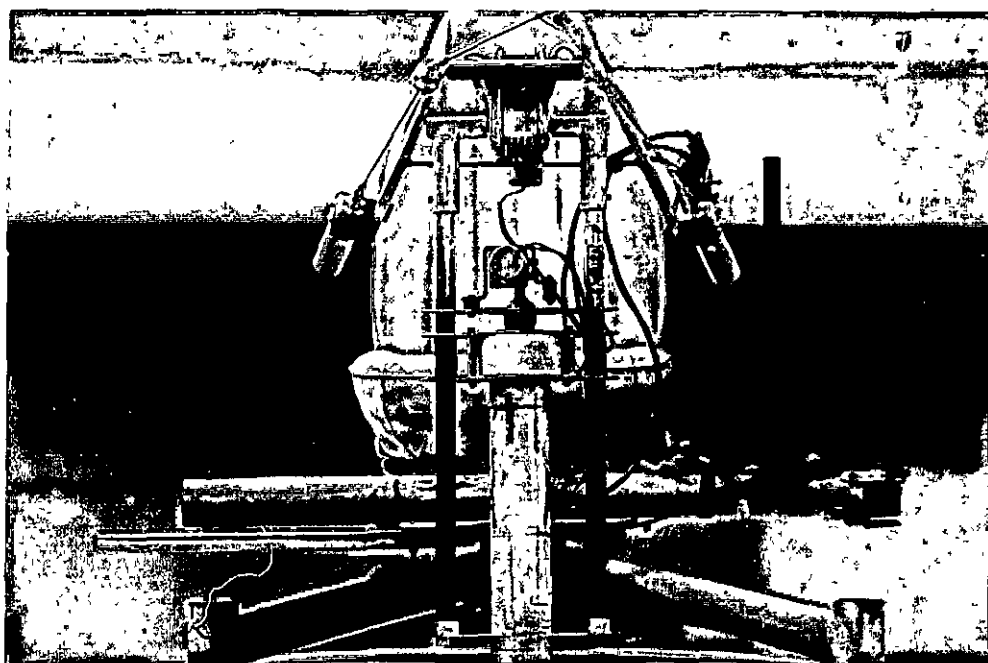


ภาพประกอบ 40 ชุดกลไกบังคับแผงขายและขา

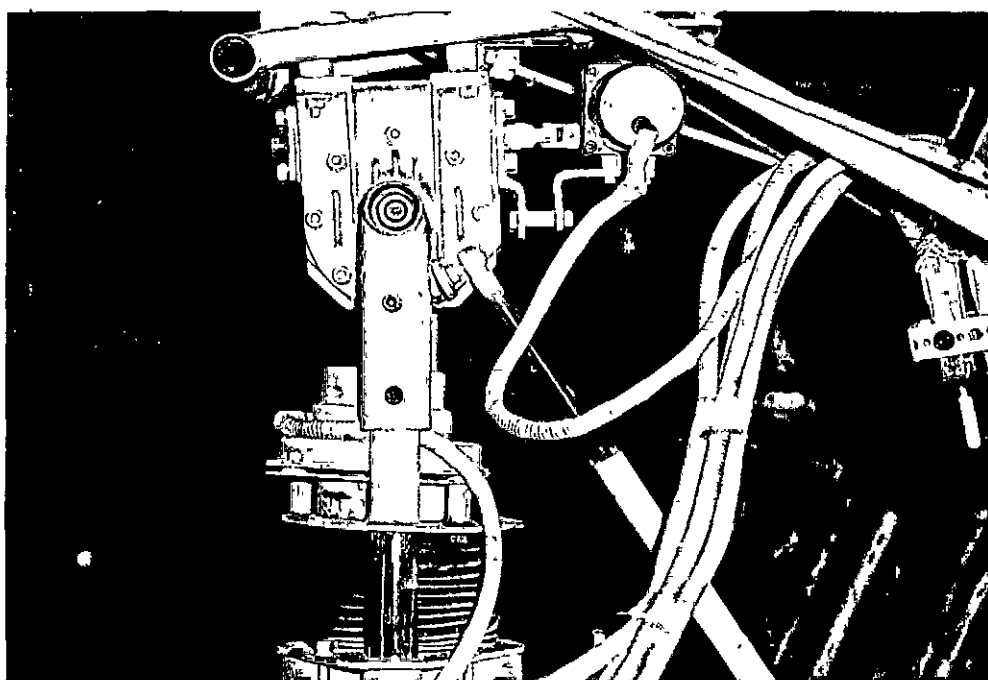


ภาพประกอบ 41 แท่นยึด 3 ขา

4. สร้างชุดบังคับการเคลื่อนไหวยกห้องทิลต์ ผู้วิจัยกลึงท่อกลมวัสดุปืนเสียง ϕ 125 มิลลิเมตร ภายในท่อวางตำแหน่งเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้เป็นสกรูนำเลื่อน ยกห้องขึ้น-ลง ระยะ 200 มิลลิเมตร มีเกียร์มอเตอร์ส่งกำลัง บังคับมุมก้ม-เงย 120 องศา เมื่อทดสอบการใช้งาน มีข้อขัดข้องการเคลื่อนตัวติดขัดไม่ราบรื่นทั้งในระบบสกรูนำเลื่อนไม้ไค้ศูนย์ และช่องว่างระหว่างตัวเกลียวหนอนและเฟืองหนอน มีมาก เกิดการกระตุก ทำให้การส่งกำลังไม่แม่นยำ เกิดการสิ้นเปลือง ผู้วิจัยแก้ไขโดยใช้เหล็กเพลาลอดสนม กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ทำแผ่นปิดหัวท้ายให้มีจารบีหล่อลื่น ปิดมิดชิดกันฝุ่นด้วยท่อยึด หดตัวเองได้ ทำเกลียวหนอน และเฟืองตัวหนอนจากทองเหลืองให้มีอัตราทด 74:1 วางตำแหน่งไม่ให้มีช่องว่างภายในห้องเกียร์ใส่จารบีชนิดทนความร้อนได้ดี จุดหมุนปรับปรุงระบบลูกปืนลด ความผิดด้านข้างเรือนเกียร์ตัดโซ่ข้อผิดพลาด 2 ตัว ลดการสั่นสะเทือนและกระตุก ขณะเคลื่อนไหวยกห้องทิลต์ ช่วยผ่อนแรงในการบังคับการเคลื่อนไหวยกห้องแพน (ดังภาพประกอบ 43)

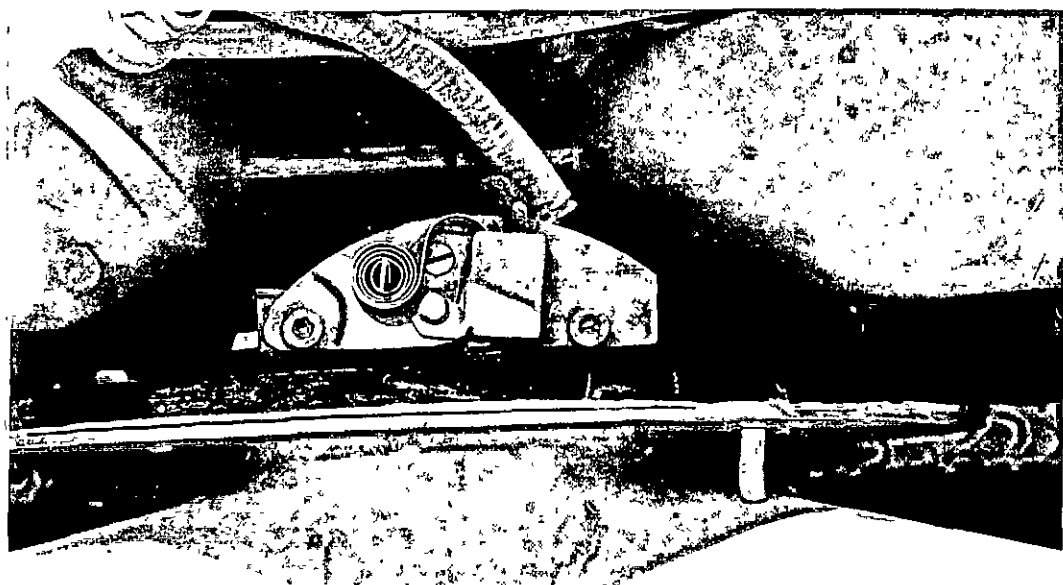


ภาพประกอบ 42 ชุดบังคับการทิลต์ ก่อนการปรับปรุง



ภาพประกอบ 43 ชุดบังคับการทิลต์ ที่ได้รับปรับปรุงแล้ว

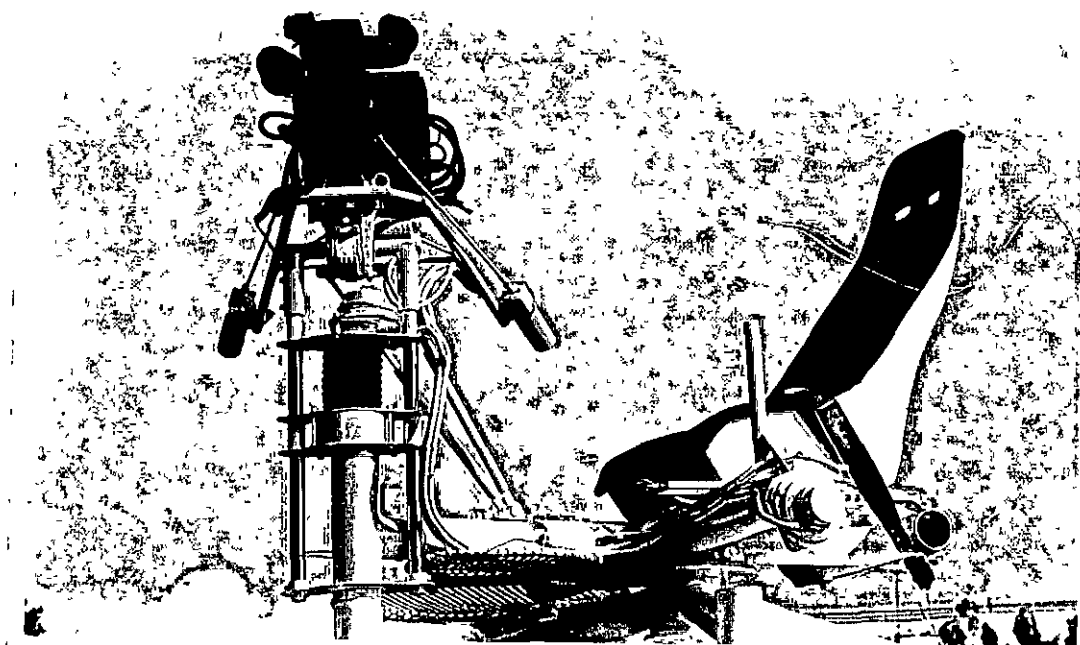
5. สร้างวงจรไฟ นาฬิกาพลาสติกหนา 10 มิลลิเมตร ตัดเป็นวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับแผ่นเหล็กกลมบนแท่น 3 ขา ส่วนแผ่นทองแดงตัดเป็นวงกลม 2 วง เจาะรูบนแผ่นพลาสติก ใช้ดอกคว้านรูให้ลึกลงครึ่งหนึ่งของความหนา ย้ำหมุดแผ่นทองแดงทั้ง 2 วง และย้ำหมุดแผ่นพลาสติก ให้ติดกับแผ่นเหล็กกลมบนแท่น 3 ขา บัดกรีสายไฟขั้วบวกสีแดง สายไฟขั้วลบสีดำ สร้างฐานยึดติดตัวเรือนแปลงถ่านที่ชุดบังคับการแพน อยู่ในตำแหน่งตรงกันข้าม บัดกรีสายไฟเข้าสวิทช์ และเกียร์มอเตอร์ ทดลองใช้งานพบปัญหาการลัดวงจร ผู้วิจัยแก้ไขโดยใช้หินเจียรในส่วนมีปัญหามาก ใช้ท่อหดหุ้มสายไฟทุกจุดที่บัดกรี สายไฟขั้วบวกเพิ่มฟิวส์ 30 Ah (ดังภาพประกอบ 44)



ภาพประกอบ 44 แปรงถ่าน

6. การสร้างที่นั่งข้างกล้อง นำเอาหน้ารถยนต์มาติดตั้ง ทดสอบการทำงานไม่
ปลอดภัย เมื่อรถยนต์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยแก้ไขสร้างเก้าอี้เบาะวัสดุโฟเบอร์ เพิ่มเข็มขัดนิรภัย ชนิด
2 จุด ปลอดภัยจากการจ้างหลุดจากแผ่นบังคับ การปรับเลื่อนตำแหน่ง เก้าอี้ข้างกล้อง เป็นราง
เลื่อนใกล้-ไกล จากฐานยึดกล้องโทรศัพท์ 200 มิลลิเมตร

7. พลาสติกกันสะเทือน พลาสติกวางหุ้มเร็วและหุ้มโครงเมี่ยม



ภาพประกอบ 45 ที่นั่งข้างกล้อง

8. การทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรศัพท์ประเภทติดตั้งบน
หลังรถยนต์ ตั้งแต่เดือนเมษายน-มิถุนายน 2538 คือ

8.1 ปฏิบัติงานแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์มหาราช บันทึกภาพขบวนพิธีและ
แสงเสียง

8.2 สาธิตการทำงานให้แก่นักศึกษาสถาบันราชภัฏเทพสตรี สถาบันราชภัฏ

พระนคร นิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน นิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร ทดสอบสมรรถนะ

8.3 สาธิตการทำงานให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจสอบสมรรถนะในการแพน
ทิลต์ ทรัค นำไปปรับปรุงหุ่นสี่ และชุดโครเมียม

ขั้นที่ 3 การทดสอบและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทดสอบและประเมินสมรรถนะ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค

การผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ในสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีช่อง 3 สถานีวิทยุโทรทัศน์
กองทัพบกช่อง 5 สถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 สถานีวิทยุโทรทัศน์ทีวีช่อง 9
อ.ส.ม.ท. และสถานีวิทยุโทรทัศน์ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์จำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย
45 ปี ประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 21 ปี ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินสมรรถนะ 6 ด้าน คือ

1. ลักษณะกายภาพทั่วไป
2. สมรรถนะในการแพน
3. สมรรถนะในการทิลต์
4. สมรรถนะในการทรัค
5. ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน
6. สัญญาณภาพและเสียง

กำหนด ค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท

ขั้นแรก ผู้วิจัยได้อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประจำภาพติดตั้งบน

หลังคารถยนต์ ในการถ่ายทำโทรทัศน์กลางแจ้ง ต่อจากนั้นสาธิตการประกอบ กล้องโทรทัศน์
โทรทัศน์ตรวจสอบสัญญาณ สายสัญญาณภาพ และเสียง เมื่อผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคด้านการผลิต
รายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ได้ทราบรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นในการวิจัย
ครั้งนี้แล้ว ผู้วิจัยสาธิตการปฏิบัติงานผลิตรายการโทรทัศน์ขณะรถยนต์อยู่กับที่-เคลื่อนที่ จน
ปราศจากข้อสงสัยการทำงาน จึงมอบให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบสมรรถนะสถานีละ 1 วัน จากนั้น
แจกแบบประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประจำภาพติดตั้งบนหลังคารถยนต์แสดงผล
การประเมินสรุป ดังตาราง

ตาราง 1 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ในการถ่ายภาพโทรทัศน์กล้องเดี่ยว ด้านลักษณะทางกายภาพทั่วไป

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีการสร้างภายในประเทศ	4.00	0
2. ความสะดวกในการถอด-ยึดกล้องโทรทัศน์ และปรับที่นิ่งช่างกล้องบนหลังคารถยนต์	3.50	0.85
3. ความแข็งแรง สวยงาม เหมาะสมในการจัดตำแหน่งติดตั้งบนหลังคารถยนต์	3.90	0.74
4. ความปลอดภัยในการบันทึกเทปโทรทัศน์ขณะรถยนต์อยู่กับที่และ เคลื่อนที่	3.80	0.75
5. เสี่ยงรบกวนขณะปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์ทำงาน	3.80	1.03
ค่าเฉลี่ยโดยรวมในด้านกายภาพทั่วไป	3.80	0.68

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทางด้านลักษณะกายภาพทั่วไป ใช้วัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยีการสร้างภายในประเทศ อยู่ในระดับที่ดีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.00 ($\bar{X} = 4.00$) ความสะดวกในการถอดประกอบ-ยึดกล้องโทรทัศน์ และปรับที่นิ่งช่างกล้องบนหลังคารถยนต์ อยู่ในระดับ พอใช้ ($\bar{X} = 3.50$) ความแข็งแรง สวยงาม เหมาะสมในการจัดตำแหน่งติดตั้งบนหลังคารถยนต์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) ความปลอดภัยในการบันทึกเทปโทรทัศน์ขณะรถยนต์อยู่กับที่และ เคลื่อนที่ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) เสี่ยงรบกวนขณะปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์ทำงานอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) ค่าเฉลี่ยโดยรวมลักษณะทางกายภาพทั่วไปอยู่ระดับดี ($\bar{X} = 3.80$)

ตาราง 2 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์กลางแจ้ง สมรรถนะในด้านการแพน

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนได้เป็นมุม 360 องศา	4.20	0.79
2. เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความสะดวก	4.20	0.63
3. เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความเที่ยงตรงแม่นยำ	3.60	0.84
4. เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความนิ่มนวล	3.60	0.52
5. เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก	3.70	0.67
ค่าเฉลี่ยโดยรวมในด้านการแพน	3.86	0.69

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์ เกี่ยวกับสมรรถนะในด้านการแพน เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนได้เป็นมุม 360 องศา อยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.20 เท่ากับการเคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความสะดวก ส่วนการเคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความเที่ยงตรง แม่นยำ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความนิ่มนวล อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) และการเคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.70$) ค่าเฉลี่ยโดยรวมสมรรถนะในด้านการแพน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.86$)

ตาราง 3 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์ใกล้ตัว สมรรถนะในด้านการทิลต์

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์ได้เป็นมุม 120 องศา	4.00	0.82
2. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความสะดวก	4.10	0.74
3. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความเที่ยงตรงแม่นยำ	3.50	0.71
4. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความนุ่มนวล	3.80	0.79
5. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก	3.60	0.52
ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมในด้านการทิลต์	3.80	0.71

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะด้านการทิลต์ การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์ได้เป็นมุม 120 องศาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความสะดวก อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความเที่ยงตรง แม่นยำ อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.50$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์มีความนุ่มนวล อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทิลต์ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมสมรรถนะในด้านการทิลต์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$)

ตาราง 4 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารอยนส์ ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดี่ยว สมรรถนะในด้านการทรีค

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความสะดวกสำหรับปฏิบัติงานคนเดียว	4.10	0.74
2. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความรวดเร็ว	4.00	0.67
3. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความปลอดภัย	3.60	0.84
4. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความประหยัด	3.90	0.74
5. การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก	3.20	0.79
ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมในด้านการทรีค	3.76	0.75

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะในด้านการทรีค การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความสะดวกสำหรับปฏิบัติงานคนเดียว อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความรวดเร็ว อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความปลอดภัย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.60$) การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความประหยัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) และการเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.20$) ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมสมรรถนะในด้านการทรีคอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.76$)

ตาราง 5 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทรรศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
ในการถ่ายภาพโทรทัศน์แก๊ลงเดี่ยว ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. ขาวทั่วไป	4.00	0.94
2. สารคดี	3.80	0.92
3. กีฬา	4.20	1.03
4. ละคร	3.30	0.67
5. ถ่ายทอดรายการสด	3.40	0.97
ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมในการนำไปใช้งาน	3.74	0.90

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำไปใช้งานด้านขาวทั่วไปอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ด้านสารคดี อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) ด้านกีฬา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.20$) ด้านละคร อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.30$) และด้านถ่ายทอดรายการสด อยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{X} = 3.40$) ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมในการนำไปใช้งานอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.74$)

ตาราง 6 ผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์กล้องเดี่ยว ด้านสัญญาณภาพและเสียง

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. ความคมชัดจากการบันทึกภาพ	3.90	0.74
2. ความชัดเจนของสัญญาณภาพ	4.00	0.82
3. ปราศจากเสียงรบกวน	3.80	0.42
4. ไม่มีภาพลั้ม ภาพเด่น	4.00	0.67
5. ความเข้มของสัญญาณสี	4.00	0.82
ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมในด้านสัญญาณภาพและเสียง	3.94	0.69

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับสัญญาณภาพและเสียงความคมชัดจากการบันทึกภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) ความชัดเจนของสัญญาณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ปราศจากเสียงรบกวน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) ไม่มีภาพลั้ม ภาพเด่นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) และความเข้มของสัญญาณสีอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ค่าเฉลี่ยโดยส่วนรวมสัญญาณภาพและเสียง อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$)

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าทุกข้อมีค่าใกล้เคียงกัน คือประมาณ 0.42-1.03 ยกเว้นในหัวข้อข้อวัดอุปกรณ์เทคโนโลยีการสร้างภายในประเทศ มีคะแนนเกาะกลุ่มกันมากที่สุด ไม่มีการกระจายเลย หัวข้อความเหมาะสมในการนำไปใช้งานกีฬาและเสียงรบกวนขณะปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์ทำงานมีการกระจายของคะแนนสูงถึง 1.03 แสดงว่าขณะปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์และหัวข้อความเหมาะสมในการนำไปใช้งานกีฬามีความเห็นแตกต่างกันมากกว่าหัวข้ออื่น

ตาราง 7 สรุปผลการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทรรศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

หัวข้อในการประเมิน	$\bar{X}$	S
1. ลักษณะทางกายภาพทั่วไป	3.80	0.68
2. สมรรถนะในด้านการแพน	3.86	0.69
3. สมรรถนะในด้านการทิลต์	3.80	0.71
4. สมรรถนะในด้านการทรีค	3.76	0.75
5. ความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้งาน	3.74	0.90
6. สัญญาณภาพและเสียง	3.94	0.65
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	3.82	0.79

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์เกี่ยวกับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทรรศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทางด้านสัญญาณภาพและเสียง อยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.94

ลำดับต่อมาคือสมรรถนะในด้านการแพน ได้ค่าเฉลี่ยในระดับดี ($\bar{X} = 3.86$) สมรรถนะในด้านการทรีคอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ย 3.80 เท่ากับลักษณะทางกายภาพทั่วไป และความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้งาน ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.74$)

การประเมินสมรรถนะสรุปได้ว่า อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทรรศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการวิจัยนี้ มีสมรรถนะทางานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์ทดสอบและประเมินสมรรถนะทุกด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.82$)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์

การวิจัยสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ได้รับ

ข้อเสนอแนะคือ

ขั้นที่ 1 การศึกษาเพื่อออกแบบ

1. การออกแบบไม่สมควรจะยึดแน่นกับหลังคารถยนต์ เนื่องจากระดับความสูงมากเกินไป ไม่เหมาะกับการเดินทาง
2. สมควรเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูงขึ้น
3. ควรศึกษาสร้างจากอลูมิเนียม
4. การสร้างอุปกรณ์หรืองานวิจัยนี้ ในงบประมาณ 35,000 บาท และงบประมาณปรับปรุงอีเอ็นจี โมโบ ประมาณ 65,000 บาท นับเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยช่างกล้องได้มากพอสมควร ถ้าจะให้ดีกว่านี้ทางมหาวิทยาลัยควรสนับสนุนงบประมาณเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
5. ด้านงบประมาณ จากงบประมาณขนาดนี้ การออกแบบดีมาก สมควรกับงบประมาณ

ขั้นที่ 2 สร้างต้นแบบอุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

1. การยึดกล้องเข้ากับขากล้อง ควรจะเปลี่ยนกลไกการยึดให้สะดวกในการยึดและถอด
2. ปรับปรุง adapter ระหว่างกล้องกับ head ให้เป็นมาตรฐานที่ติดตั้งได้กับทุกยี่ห้อและรุ่น
3. ความแข็งแรงมั่นคงของรถยนต์ ควรจะใช้รถยนต์ที่แข็งแรงกว่านี้ เพื่อความปลอดภัยของช่างภาพ
4. เพิ่มตะแกรงเหล็ก เป็นรั้วรอบ เพื่อความปลอดภัย
5. เพิ่มเดิมให้สามารถยกขึ้นและลงต่ำได้มากกว่านี้
6. ควรใช้วัสดุป้องกันน้ำ
7. ควรมีที่บังฝน

8. สมควรใช้ระบบไฮดรอลิกมาช่วย เพื่อความสะดวกในการเดินทางและเคลื่อนย้าย

9. เพิ่มแผ่นไม้เรียบหนานหลังคา ทาเป็นรูปหลังคาซ้อน สามารถถอดประกอบได้ จะทำให้ทำงานได้หลายแบบ

10. การประยุกต์ใช้งานและการประกอบต่าง ๆ อยู่ในเกณฑ์ดี เพียงแต่อาจจะต้องปรับปรุงในการถอดประกอบตัวกล้อง ในด้านรูปร่างและโครงสร้าง ถ้าสามารถลดขนาดลงให้เล็กกว่านี้ และติดตั้งตำแหน่งกล้องให้เหมาะสม จะทำให้สะดวกในการใช้มากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะโดยผู้เชี่ยวชาญ

1. ในการถ่ายภาพที่มีความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวมาก ๆ ภาพอาจไหวได้ อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคอื่น เช่น ใจเร มาช่วยลดการสั่นสะเทือน จะทำให้เกิดความเที่ยงตรงสูง

2. เพื่อให้การเคลื่อนไหวของกล้องโดยการแพนและทิลต์ มีความนุ่มนวลมากขึ้น ควรจะต้องทำให้การเคลื่อนไหวมีความพิศลงที่ เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นไหว เพื่อลดการกระตุกให้น้อยลง

3. ในขณะปฏิบัติงานอยู่กับที่ น่าจะสามารถยกกล้องให้สูงขึ้นอีก เพื่อถ่ายภาพเป็นมุมสูง (bird eye view)

4. ควรปรับปรุงระบบกันสะเทือนเพื่อให้งานที่ภาพขณะรถยนต์วิ่งได้ดียิ่งขึ้น

5. หากจำเป็นต้องนำมาใช้งานในระดับ Broadcast ต้องคำนึงถึงการเดินทางสะดวก ติดตั้งง่าย คงทนต่อการใช้งาน

6. ความเหมาะสมในการใช้งาน เหมาะกับการผลิตรายการข่าวทั่วไปและกีฬา แต่จำเป็นต้องใช้ wireless camera

7. คุณภาพของสัญญาณภาพและเสียงดีมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การถ่ายทำโทรทัศน์นอกสถานที่ด้วยกล้อง วี เอ็น จี ประทับบ่าถ่าย ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือในการยึดกล้อง ป้องกันการสั่นสะเทือน ปรับระดับ ทิศทางการถ่ายทำ ถูกออกแบบมาให้ตอบสนองต่อผู้ใช้งานให้มากที่สุด เพื่อรองรับกล้องและเคลื่อนไหวกล้องในการแพน ทิลต์ ทร็ค ดอลลี และพีเคสตอล การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนรถยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดี่ยว ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ (camera vehicle fixing equipment) สามารถบันทึกภาพได้ทั้งขณะรถยนต์อยู่กับที่และเคลื่อนที่ในลักษณะ วี เอ็น จี รมโบาย โดยใช้ผู้ปฏิบัติงานบันทึกภาพเพียงคนเดียว
2. เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ในการแพน ทิลต์ และทร็ค

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่ราคาถูกกว่าห้องตลาด
2. การผลิตรายการนอกสถานที่ทำได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ใช้คนน้อย เหมาะสำหรับสถาบันศึกษา สถานีโทรทัศน์ และบุคคลทั่วไป
3. เป็นต้นแบบสร้างผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. เป็นการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบโดยการจัดหาอุปกรณ์สำเร็จรูปบางส่วนและต้องสร้างขึ้นเองบางส่วน ประกอบขึ้นเป็นอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
2. รถยนต์ตรวจการเครื่องยนต์เบนซิน 6 สูบ พื้นที่หลังคากว้าง 850 มิลลิเมตร ยาว 1,000 มิลลิเมตร ทะเบียน ก-4717 ลพบุรี พวงมาลัยเพาเวอร์ พื้นที่หลังคาที่ใช้กับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ เสริมเหล็ก U-Beam ขนาด ϕ 50 มิลลิเมตร
3. กล้องโทรทัศน์ที่ใช้กับอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคา เป็นกล้องโทรทัศน์ อีเอ็นจี 3-chip Sony รุ่น DXC-3000 P
4. สมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ทดสอบและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญฝ่ายเทคนิคสถานีวิทยุโทรทัศน์ 10 คน
5. สร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ที่มีสมรรถนะเคลื่อนไหวของกล้องโทรทัศน์จะอยู่กับที่และเคลื่อนที่ 3 ประการ มี
 - 5.1 แพน 360 องศา
 - 5.2 ทิลต์ 120 องศา
 - 5.3 ทร็ค ด้วย อี เอ็น จี รมไบ
6. เวลาในการทดสอบและประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ

การดำเนินการวิจัย มี 3 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนในการศึกษาเพื่อออกแบบ

1. ศึกษาลักษณะจำเพาะอุปกรณ์ยึดกล้องถ่ายภาพยนตร์และกล้องโทรทัศน์
2. ศึกษาลักษณะจำเพาะรถยนต์ถ่ายทำโทรทัศน์
3. เขียนแบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

4. ส่งแบบให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข

5. สร้างตามแบบ

5.1 แทน 3 ขาดติดตั้งบนหลังคา

5.2 ชุดเคลื่อนไหวกล้องแพน

5.3 ชุดเคลื่อนไหวกล้องทิลต์

6. นำแบบอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ปรับปรุงรายละเอียด

ขั้นที่ 2 สร้างต้นแบบอุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

1. ปรับปรุงรถยนต์ตรวจการ เป็น อีเอ็นจี รมบ ในด้านระบบกันสะเทือน ความแข็งแรงของโครงสร้างตัวถัง และเปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์เบนซิน 6 สูบ

2. สร้างแทน 3 ขา ทนลม 120 องศา มีมุมลาด 15 องศา ยึดติดตั้งบนหลังคา อีเอ็นจี รมบ

3. สร้างชุดควบคุมการเคลื่อนไหวกล้องในการแพนได้ 360 องศา ด้วยเกียร์มอเตอร์

4. สร้างชุดควบคุมการเคลื่อนไหวกล้องในการทิลต์ได้ 120 องศา ด้วยเกียร์มอเตอร์

5. ผู้วิจัยทดลองใช้ เพื่อแก้ไขปรับปรุง

6. ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและด้านไฟฟ้า ตรวจสอบการใช้งาน ส่วนนำมาแก้ไข ปรับปรุง

ขั้นที่ 3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ศึกษาวิธีการและข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินสมรรถนะจาก คาร์ณ ศรีน้อย วิจัยพัฒนาและหาประสิทธิภาพแทนถ่ายภาพยนตร์แบบการ์ตูน จากการทางาน ใช้ระบบมือหมุน พัฒนาขึ้นใช้ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

2. สร้างแบบประเมินสมรรถนะ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า กำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ประกอบด้วย 6 ด้านคือ

2.1 ลักษณะกายภาพทั่วไป

2.2 สมรรถนะในการแพน

2.3 สมรรถนะในด้านการทิลต์

2.4 สมรรถนะในด้านการทรีค

2.5 ความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้งานข่าวทั่วไป สารคดี กีฬา ละคร และ
ถ่ายทอดรายการสด

2.6 สัญญาณภาพและเสียง

3. นำแบบประเมินสมรรถนะ ไปหาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อแก้ไขปรับปรุง

4. วันที่ 12 มิถุนายน 2538 ถึงวันที่ 16 มิถุนายน 2538 จึงนำมาให้ประธาน
กรรมการ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีโทรทัศน์ประเมินสมรรถนะ โดย
ใช้เวลาประเมินสมรรถนะรวม 5 วัน

การอภิปรายผล

ในการถ่ายทำนอกสถานที่ โดยใช้เทคนิคการถ่ายทำด้วยกล้องตัวเดียว เครื่องมือ
วัสดุ อุปกรณ์ มีการออกแบบให้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวกแม้ในที่ทุรกันดาร
สามารถติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วโดยใช้พลังงานแบตเตอรี่

ผู้วิจัยออกแบบอุปกรณ์ในการยึดกล้อง ป้องกันการสั่นสะเทือน เคลื่อนไหว แพน ทิลต์
ทรีค โดยศึกษาข้อดีและข้อจำกัด การทำงานถ่ายทำนอกสถานที่ด้วยกล้อง อี เอ็น จี ซึ่งมักนิยม
ประทับนำด้วยโดยใช้พลังงานแบตเตอรี่แพคหรือแพคเบสท์ ถ่ายทำเป็นฉาก ช็อต และตอน
มักเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ประกอบการถ่ายทำกลับไปกลับมา มักเสียเวลาในการเคลื่อนย้ายประกอบ
อุปกรณ์ ผู้วิจัยได้แนวคิดออกแบบให้ใช้รถยนต์ตรวจการณ์ ติดตั้งอุปกรณ์อยู่บนหลังคาโดยใช้
วัสดุอุปกรณ์ และการสร้างภายในประเทศ มีความสะดวกในการถอด-ยึดกล้องโทรทัศน์ ปรับที่นั่ง
ช่างกล้องได้มีความแข็งแรง สวยงาม เหมาะสมในการจัดตำแหน่งติดตั้งบนหลังคารถยนต์
มีความปลอดภัยในการบันทึกเทปโทรทัศน์ขณะรถยนต์อยู่กับที่และ เคลื่อนที่ไม่มีเสียงรบกวนขณะ
ปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์

เมื่อได้ผ่านขั้นตอนการออกแบบและสร้างต้นแบบการสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์
ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ผู้วิจัยทดลองการทำงานพบว่า เกิดปัญหาความสมดุลย์ของตำแหน่ง

ยึดกล้อง ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานบนหลังคารถยนต์ ขณะรถยนต์เคลื่อนที่จะเกิดแรงเหวี่ยง แรงลม และแรงสั่นสะเทือน ผู้วิจัยสร้างให้มีมวลลาดเพียง 15 องศา การสมดุลย์น้ำหนักระหว่างแท่นยึดกล้องและช่างกล้อง ปรับเลื่อนเก้าอี้ได้ 200 มิลลิเมตร ปรับกล้องสูง-ต่ำได้ 200 มิลลิเมตร เพิ่มเรซอว์ไฮดรอลิก จำนวน 2 ตัว ใช้เกียร์มอเตอร์ควบคุมการแพนและทิลต์ เพราะระหว่างบันทึกภาพขณะ อี เอ็น จี โมไบ เคลื่อนที่ เป็นช่วงที่ช่างกล้องต้องออกแรงควบคุมกล้องให้นิ่ง ต่อต้านกับแรงเหวี่ยง แรงลม และแรงสั่นสะเทือน ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงระบบกันสะเทือนเป็นคอยล์สปริง เรซอว์ไฮดรอลิกปรับอ่อน-แข็งได้ 6 ระดับ สร้างที่นั่งไฟเบอร์ยึดช่างกล้องด้วยเข็มขัดนิรภัยที่เข้ากับเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ยึดเก้าอี้บนฐาน 4 จุดอย่างแข็งแรง ให้ความปลอดภัยต่อผู้เป็นช่างกล้อง ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยยึดถือการออกแบบที่มีวงบ่อนกลับ (วสิทธิ อังภาภรณ์ และชาญ อดังงาน. 2534 : 14) และสร้างต้นแบบจำนวน 6 แบบ ควบคุมการแพน ทิลต์ ด้วยเกียร์มอเตอร์ส่งกำลังด้วยเฟลา สมรรถนะในด้านการแพนได้เป็นมุม 360 องศา การทิลต์ได้เป็นมุม 120 องศา มีความสะดวกเพียงตรง แม่นยำ ใช้น้ำมัน ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก สมรรถนะในด้านการทรีค มีความสะดวกสำหรับผู้ปฏิบัติงานคนเดียว รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก

การประเมินผลสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ผู้วิจัยทดลองใช้เดือนเมษายน 2537 - เดือนมิถุนายน 2538 พบปัญหา ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปขาดความสวยงาม มีน้ำหนักมาก จุดติดตั้งไม่แข็งแรง ไม่ปลอดภัย การเคลื่อนไหวยังเสียงดังรบกวน ได้แก้ไขโดยสร้างขึ้นด้วยเหล็กท่อกลมหนา 2 มิลลิเมตร ϕ 80 มิลลิเมตร ลักษณะ 3 ขา ทาหมุม 120 องศา มีมวลลาด 15 องศา ใช้เกียร์มอเตอร์รอบต่ำส่งกำลังด้วยเฟลาอยู่ภายในท่อลดเสียงรบกวน ในวันที่ 12 มิถุนายน 2538 - 16 มิถุนายน 2538 จึงนำมาให้ประธานกรรมการและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีโทรทัศน์ประเมินสมรรถนะ รวม 5 วัน ความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้งานทั่วไป สารคดี กีฬา ละคร การถ่ายทอดรายการสด ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.74$) ด้านสัญญาณภาพและเสียง ความคมชัดจากการบันทึกภาพ ความชัดเจนของสัญญาณ ปราศจากเสียงรบกวน ไม่มีภาพลั้มและเด็น ความเข้มของสัญญาณสี ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$)

ผลการวิจัย

1. การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคา โดยใช้เกียร์มอเตอร์ส่งกำลังด้วยเฟลา ควมคุมการแพน 360 องศา ทิลต์ 120 องศา ทำให้การเคลื่อนไหวกล้องได้อย่างนิ่มนวล ไม่สะดุด

2. อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย ใช้คนน้อย เหมาะกับการนำไปผลิตรายการนอกสถานที่

3. จากการประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีวิจัยโทรทัศน์ทำการทดสอบและประเมินผลสมรรถนะอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมีสมรรถนะอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบ ควรออกแบบเต็มสัดส่วน ศึกษาการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องตอบสนองต่อผู้ใช้งานมากที่สุด การนำรถยนต์มาปรับปรุงเป็น อี เอ็น จี โรมโบ ควรพิจารณารถยนต์ตรวจการณ์ รถกระบะ รถจี๊ป พวงมาลัยเพาเวอร์ เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องยนต์ 6 สูบ ใช้หัวฉีด ระบบเดินเบรและอัตราเร่งราบเรียบ ไม่สั่นแม้ขณะเดินเครื่องยนต์ เครื่องยนต์เจียบ ระบบเกียร์ออโตเมติก ระบบกันสะเทือนนิวเมติก และระบบไฟฟ้า ปรับความอ่อนแข็งได้ สอดคล้องกับสภาพถนน บริเวณที่เก็บอุปกรณ์ เช่น ดอกลี สามขา ที่วัดตรวจสอบ สัญญาณ สายไฟ ชั๊นกัน เครื่องมือซ่อม และสร้างแท่นยึดกล้อง อี เอ็น จี อยู่ในตำแหน่งที่การสั่นสะเทือนน้อย ไม่ถูกความร้อน ห่างจากแม่เหล็กไฟฟ้า รถกระบะหรือรถจี๊ป สร้างโรลบาร์ ยึดอุปกรณ์ได้สะดวก แข็งแรง ปลอดภัยกว่ารถยนต์ตรวจการณ์ ควรสร้างจากอลูมิเนียม โดยวิธีการหล่อขึ้นรูปเป็นชิ้นและนำมาประกอบ หรือใช้วิธีการเชื่อมอลูมิเนียม จะได้อุปกรณ์ที่มีรูปร่างสวยงาม แข็งแรง ปลอดภัยและมีน้ำหนักเบา ถอดประกอบเพื่อใช้งานได้สะดวก ถ้างบประมาณมีจำกัดควรสร้างขึ้นจากเหล็ก

2. การสร้าง โครงสร้างควรสร้างเป็นแท่น 3 เหลี่ยม ไม่ควรมีมุมสูงเกิน 15 องศา

อุปกรณ์ที่อยู่ในตำแหน่งสูงมากมีน้ำหนัก แรงแลม แรงแหวี่ยง และแรงสั่นสะเทือน ทำให้ผู้เป็นช่างกล้องเหนื่อย ถ้าสนใจสร้างรอยใช้เพื่องส่งกำลังควรรักษาเพื่องล้อยช่วยแรงเกียร์อัตโนมัติมาใช้กับเพื่องเดือยมอเตอร์สตาร์ท ถ้าสร้างรอยส่งกำลัง ควรใช้เพื่องขับ 12 ฟัน และเพื่องตาม 90 ฟัน ติดตัวปรับตั้งความตึงของรatchet 2 ด้าน สร้างแผนปิดกันเสียงและน้ำ ถ้าสร้างรอยใช้เพลาส่งกำลัง ผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรสร้างเกียร์ตัวหนอนเป็นชุดตัวเรือนสำเร็จ 2 ชุด เลือกเพื่องตัวหนอนชนิดปากเดียว อัตราทด 74:1 จะทำให้มีสมรรถนะทำงานได้ราบเรียบไม่กระตุก

3. การทดสอบและประเมินสมรรถนะการแพน ทิลต์ ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างอุปกรณ์ราคาสูง ใช้งานในสถานีโทรทัศน์ ซึ่งมีสมรรถนะดีมาก อุปกรณ์ยัดกลิ้งบนหลังการยนต์จึงมีข้อควรเพิ่มสมรรถนะขึ้นไปอีก ผู้วิจัยและผู้รู้ ควรพัฒนาขึ้นจากแนวความคิดสร้างประดิษฐ์กรรมนี้ตามความเหมาะสมต่อการสร้างชิ้นใช้ให้ตามจุดประสงค์ของงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

การวิจัยสร้างอุปกรณ์ยัดกลิ้งโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังการยนต์ นี้มีขีดจำกัดด้านงบประมาณและเวลา แต่เมื่อพิจารณาถึงประโยชน์ต่อสังคม ผู้วิจัยรุ่นต่อไปสามารถนำไปเป็นแนวคืดศึกษาวิจัยสร้างอุปกรณ์ประเภทอื่นได้อีกเช่น

1. สร้างเป็นอุปกรณ์ยัดกลิ้งโทรทัศน์ใช้กับรถยนต์ถ่ายทอดรายการนอกสถานที่ (outside broadcast van)
2. สร้างชุดถ่ายทำในห้องส่ง ตามการเขียนแบบของผู้วิจัยเสนอไว้ แต่ควรเพิ่มรีโมทควบคุมประเภทไร้สาย ให้สามารถทำงานเคลื่อนไหวยกกล้องในการแพน ทิลต์ หมุน ดอลลี่ อาร์ค พีเดสตอล ฐุมภาพ โพกัสภาพ
3. สร้างเป็นชุดประกอบกลิ้งบนแครน ใช้งานกับกล้องไร้สาย ไม่ต้องให้ช่างกล้องขึ้นไปอยู่บนแครน ทำงานถ่ายทอดสด
4. สร้างเป็นชุดปรับองศาทิศทางจานดาวเทียม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คำรณ ศรีน้อย. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแท่นถ่ายภาพยนตร์แบบการ์ตูน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2532.
- เดชา จันทภาษา. "กล้องโทรทัศน์," เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. หน้า 58-99. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533.
- ถาวร ช่วยประสิทธิ์ และทิพย์เกสร บุญอาไฟ. "เทคนิคการตัดต่อ," เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. หน้า 753-788. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2531.
- บุญส่ง แสงสว่าง. วีดีโอรีวิว. กรุงเทพฯ : แมงกั๊ปป, 2527.
- ปมูข สุกสาร. "เทคนิคทางภาพยนตร์," เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพยนตร์. หน้า 779-1184. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2530.
- ปมูข สุกสาร และทิพย์เกสร บุญอาไฟ. "การวางแผนผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์," เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. หน้า 1-54. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2530.
- พิไลพรรณ ปุกนุด. "การถ่ายทำรายการนอกสถานที่และการถ่ายทอดสดรายการวิทยุโทรทัศน์," เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. หน้า 789-878. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2531.
- รีนาเวเดน. กาเรช. เบื้องหลังวีดีโอ. แปลโดย ประธาน อารีพล. กรุงเทพฯ : มาร์เก็ตติ้ง มีเดีย แอสโซซิเอทส์, 2531.
- วสันต์ อดิศักดิ์. การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- วสิทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2534.

สนั่น ปัทมะทิน. ศัพทานุกรมสื่อมวลชน. กรุงเทพฯ : แผนกอิสระวารสารศาสตร์และ
สื่อมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2520.

สุทัศน์ บุรีรักษ์. "การใช้กล้องภาพยนตร์และอุปกรณ์ประกอบการถ่ายทำภาพยนตร์,"
เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างสรรค์และการผลิตภาพยนตร์เบื้องต้น.
หน้า 379-585. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533.

Best, John W. Research in Education. 4th ed. New Jersey : Prentice-
Hall, 1981.

Levitan, Eli L. An Alphabetical Guide to Motion Picture, Tele-Vision
and Videotape Production. New York : McGraw-Hill, 1970.

Wurtzel, Alan and Stephen R. Acker. Television Production. 3rd ed.
New York : McGraw-Hill, 1989.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทย
เกี่ยวกับสมรรถนะของอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์
(camera vehicle fixing equipment)

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม
จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสถานีโทรทัศน์เกี่ยวกับสมรรถนะของ
อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-------|
| 2.1 ลักษณะทางกายภาพทั่วไป | 5 ข้อ |
| 2.2 สมรรถนะในด้านการแพน | 5 ข้อ |
| 2.3 สมรรถนะในด้านการทิลต์ | 5 ข้อ |
| 2.4 สมรรถนะในด้านการทรีค | 5 ข้อ |
| 2.5 ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน | 5 ข้อ |
| 2.6 สัญญาณภาพและเสียง | 5 ข้อ |

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาเขียนเครื่องหมาย / (ถูก) ลงในกรอบ [] หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง
และ/หรือเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศและอายุ

[] ชาย

[] หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษา

[]ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า

[]ปริญญาโท หรือเทียบเท่า

[] อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ประสบการณ์ด้านเทคนิคสถานัโทรทัศน์.....ปี

5. ตำแหน่งหน้าที่ทางสถานัโทรทัศน์

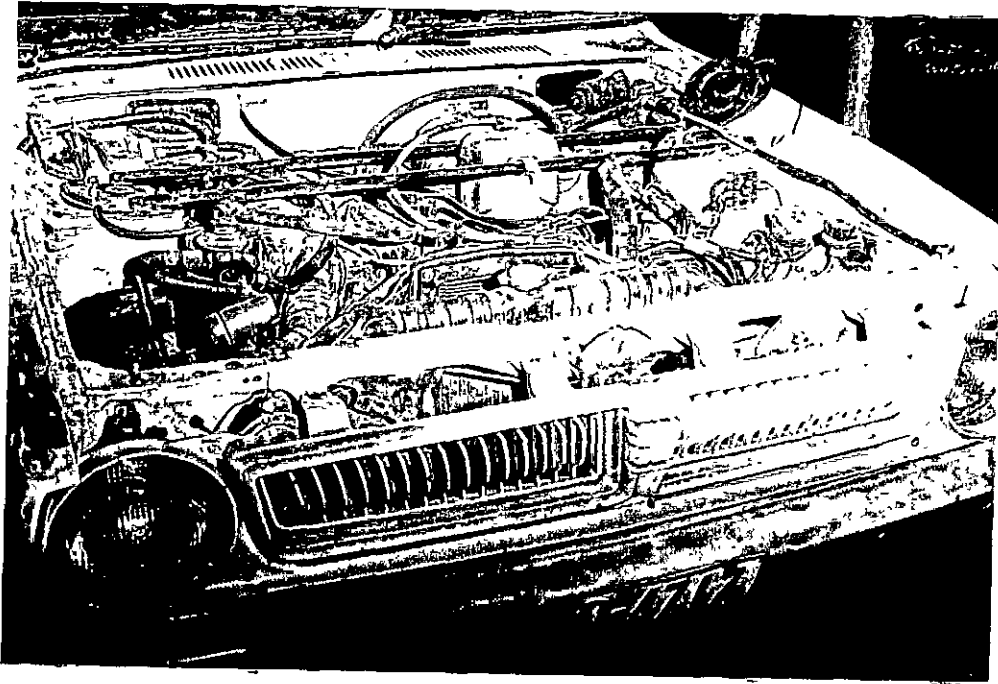
.....

.....

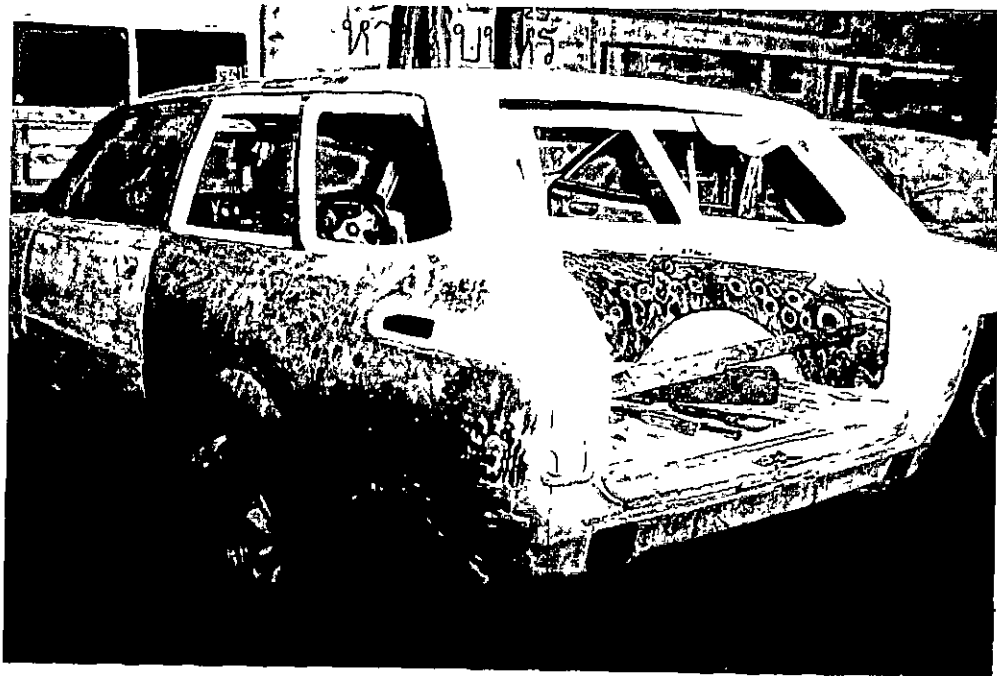
.....

.....

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....



ภาพประกอบ 46 ปรับปรุงรถยนต์ตรวจการณ์



ภาพประกอบ 47 เสริมความแข็งแรงของตัวถัง

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสถานีโทรทัศน์ในการทดสอบและประเมิน
สมรรถนะอุปกรณ์ยัดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

ข้อเสนอแนะในการตอบแบบประเมิน

1. แบบประเมินในตอนที่ 2 นี้ มีทั้งหมด 30 ข้อ
2. โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ (ถูก) ลงในช่องมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ
ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจากทดสอบใช้อุปกรณ์ยัดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคา
รถยนต์
3. ค่าระดับคะแนนกำหนดไว้ดังนี้
 - 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
 - 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
 - 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้
 - 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง
 - 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ความคิดเห็น

ของผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์

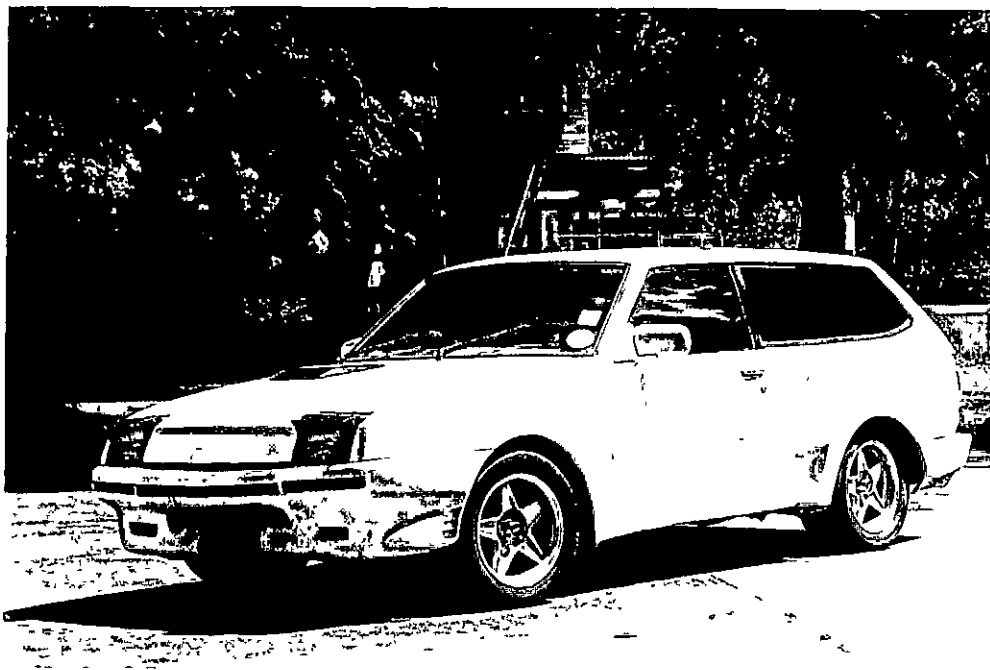
ข้อ ที่	รายละเอียดหัวข้อ	ระดับการประเมิน				
		ระดับดีมาก	ระดับดี	ระดับพอใช้	ระดับต้องปรับปรุง	ระดับใช้ไม่ได้
1	<u>ลักษณะทางกายภาพทั่วไป</u>					
	1.1 ใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยีการสร้างภายในประเทศ	...	...	...	...	...
	1.2 ความสะดวกในการถอด-ยึดกล้องโทรทัศน์ และปรับ ที่นั่งข้างกล้องบนหลังคารถยนต์.....	...	...	...	...	...
	1.3 ความแข็งแรง สวยงาม เหมาะสมในการจัดตำแหน่ง ติดตั้งบนหลังคารถยนต์.....	...	...	...	...	...
	1.4 ความปลอดภัยในการบันทึกภาพโทรทัศน์ขณะรถยนต์ อยู่กับที่และ เคลื่อนที่.....	...	...	...	...	...
	1.5 เสียงรบกวนขณะปฏิบัติงานเมื่อใช้อุปกรณ์ทำงาน....	...	...	...	...	...
2	<u>สมรรถนะในการแหน</u>					
	2.1 เคลื่อนไหวกล้องโดยการแหนได้เป็นมุม 360°.....	...	...	...	...	...
	2.2 เคลื่อนไหวกล้องโดยการแหนมีความสะดวก.....	...	...	...	...	...
	2.3 เคลื่อนไหวกล้องโดยการแหนมีความเที่ยงตรง แม่นยำ.....	...	...	...	...	...

ข้อ ที่	รายละเอียดหัวข้อ	ระดับการประเมิน				
		ระดับดีมาก	ระดับดี	ระดับพอใช้	ระดับต้องปรับปรุง	ระดับใช้ไม่ได้
	2.4 เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนมีความนิ่มนวล.....	...	...	...	...	...
	2.5 เคลื่อนไหวกล้องโดยการแพนไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก.....	...	...	...	...	...
3	<u>สมรรถนะในการกิลต์</u>					
	3.1 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการกิลต์ได้เป็นมุม 120°	...	...	...	...	...
	3.2 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการกิลต์มีความสะดวก....	...	...	...	...	...
	3.3 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการกิลต์มีความเที่ยงตรงแม่นยำ.....	...	...	...	...	...
	3.4 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการกิลต์มีความนิ่มนวล....	...	...	...	...	...
	3.5 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการกิลต์ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือกระตุก.....	...	...	...	...	...
4	<u>สมรรถนะในการทรีค</u>					
	4.1 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการทรีคมีความสะดวกสำหรับปฏิบัติงานคนเดียว.....	...	...	...	...	...

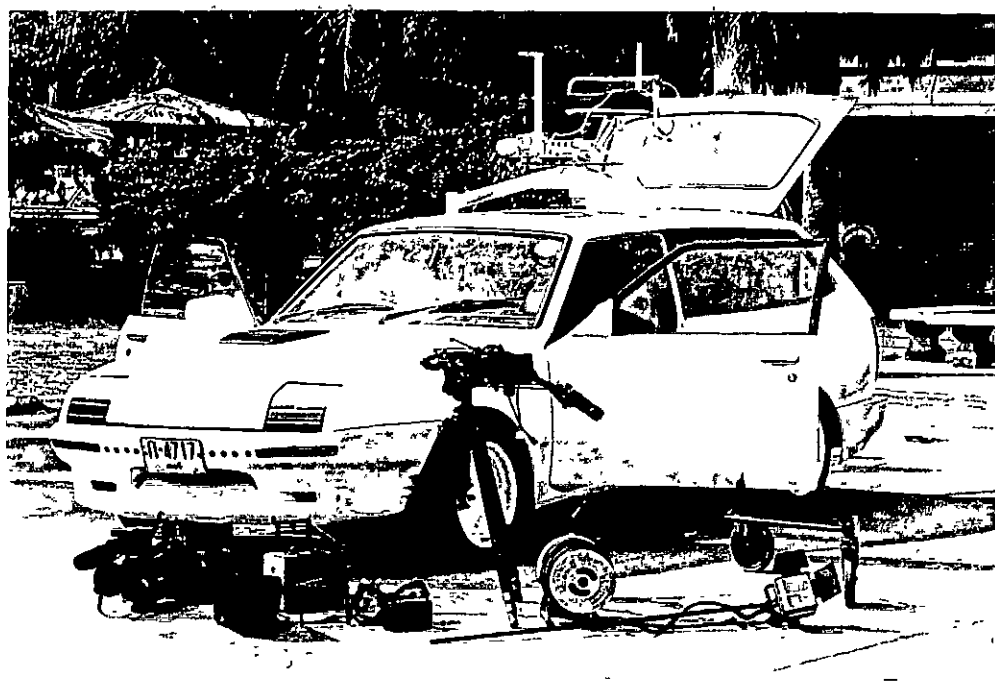
ข้อ ที่	รายละเอียดหัวข้อ	ระดับการประเมิน				
		ระดับดีมาก	ระดับดี	ระดับพอใช้	ระดับต้องปรับปรุง	ระดับใช้ไม่ได้
	4.2 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการพรั้มมีความรวดเร็ว...	...	...	...	...	...
	4.3 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการพรั้มมีความประหยัด...	...	...	...	...	...
	4.4 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการพรั้มมีความปลอดภัย...	...	...	...	...	...
	4.5 การเคลื่อนไหวกล้องโดยการพรั้มไม่มีการสั่นสะเทือน หรือกระตุก.....	...	...	...	...	...
5	<u>ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน</u>					
	5.1 ข้างทั่วไป.....	...	...	...	...	...
	5.2 สารคดี.....	...	...	...	...	...
	5.3 กีฬา.....	...	...	...	...	...
	5.4 ละคร.....	...	...	...	...	...
	5.5 ถ่ายทอดรายการสด.....	...	...	...	...	...
6	<u>สัญญาณภาพและเสียง</u>					
	6.1 ความคมชัดจากการบันทึกภาพ.....	...	...	...	...	...
	6.2 ความชัดเจนของสัญญาณภาพ.....	...	...	...	...	...
	6.3 ปราศจากเสียงรบกวน.....	...	...	...	...	...
	6.4 ไม่มีภาพลั้ม ภาพเด่น.....	...	...	...	...	...
	6.5 ความเข้มของสัญญาณสี.....	...	...	...	...	...

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อการปรับปรุงสมรรถนะให้ดียิ่งขึ้น

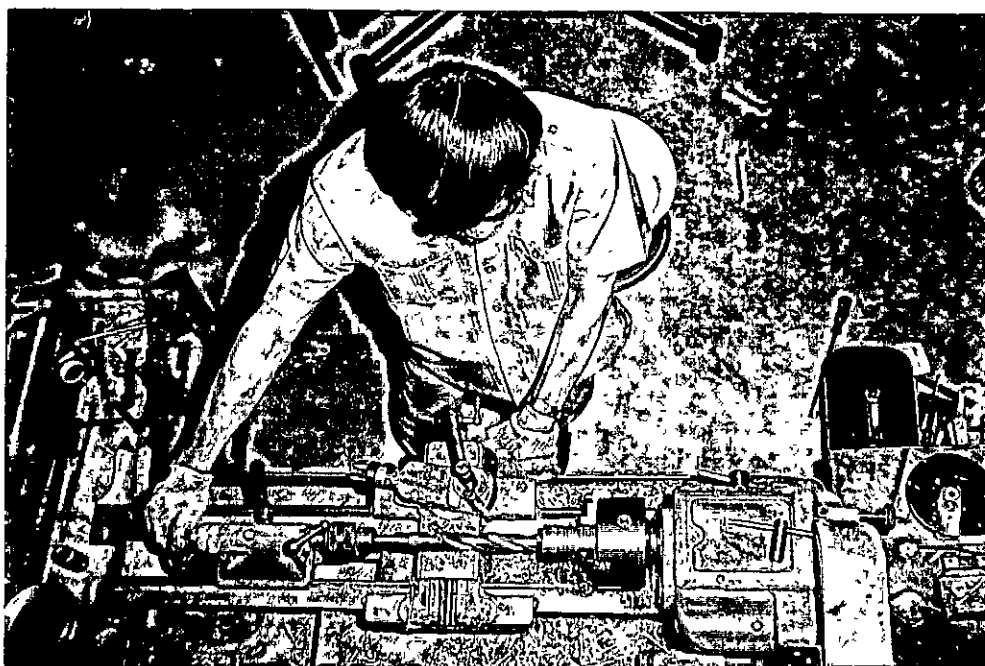
[illegible]



ภาพประกอบ 48 ฮี เอ็น ซี โรโบปรับปรุงใช้งานวิจัย



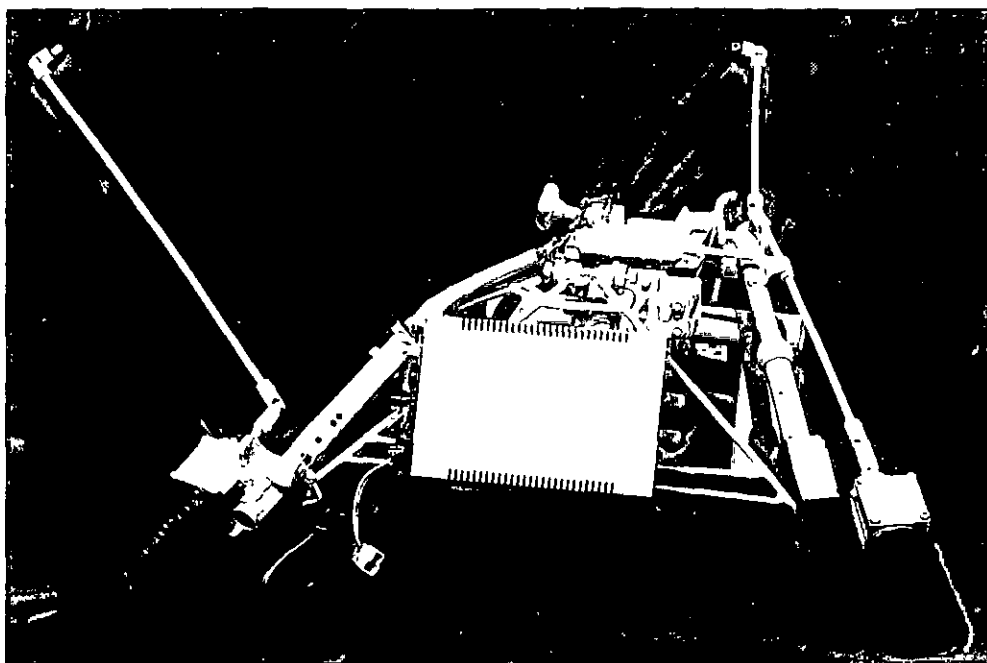
ภาพประกอบ 49 อุปกรณ์ปฏิบัติงานภาคสนาม



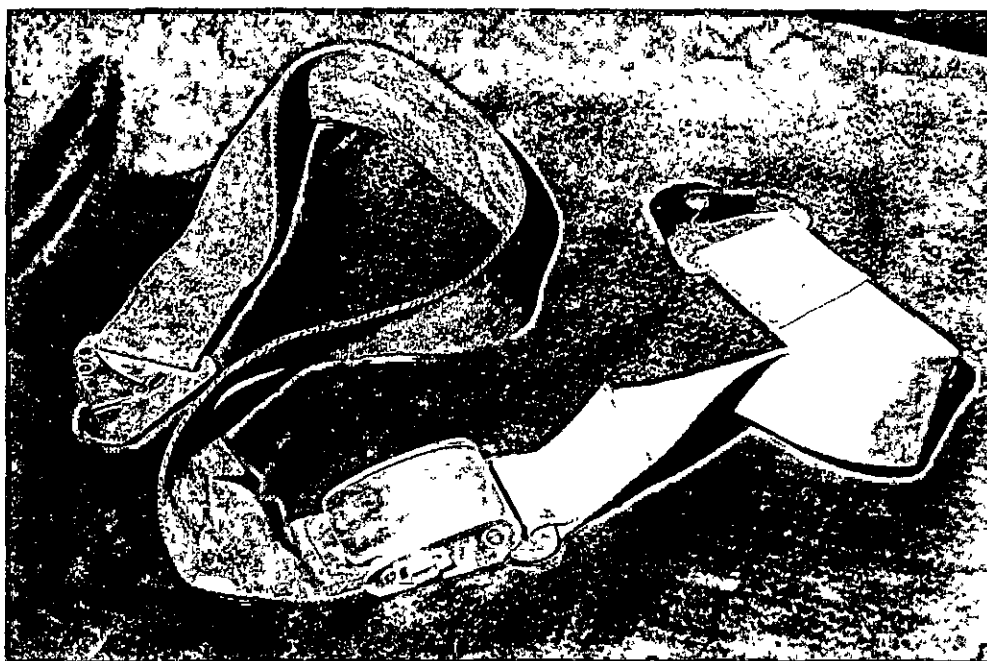
ภาพประกอบ 50 กลิ้งขึ้นงาน



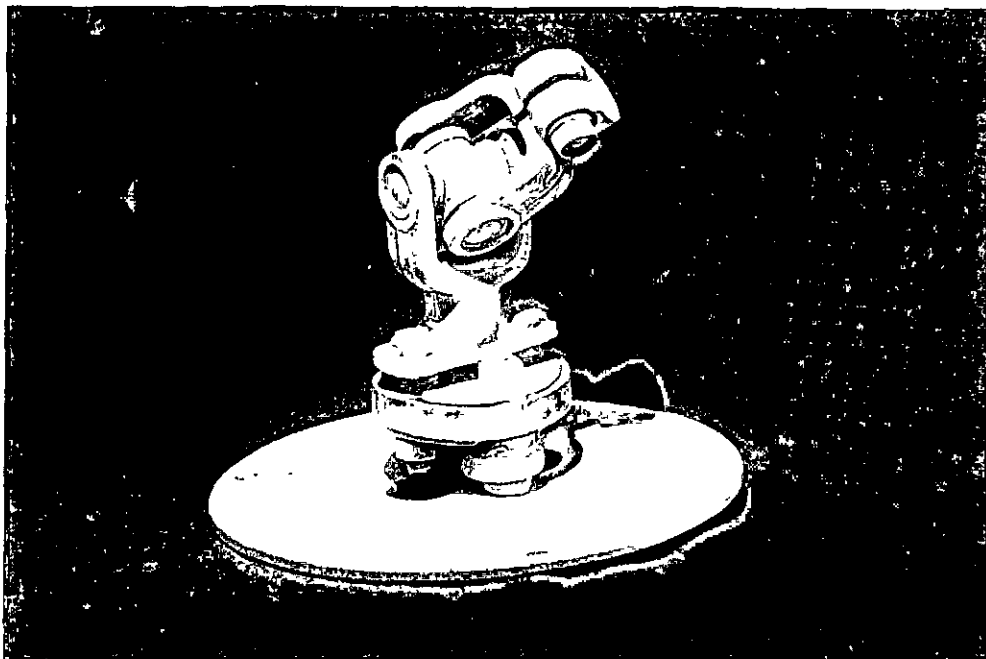
ภาพประกอบ 51 สถานที่ปฏิบัติงาน



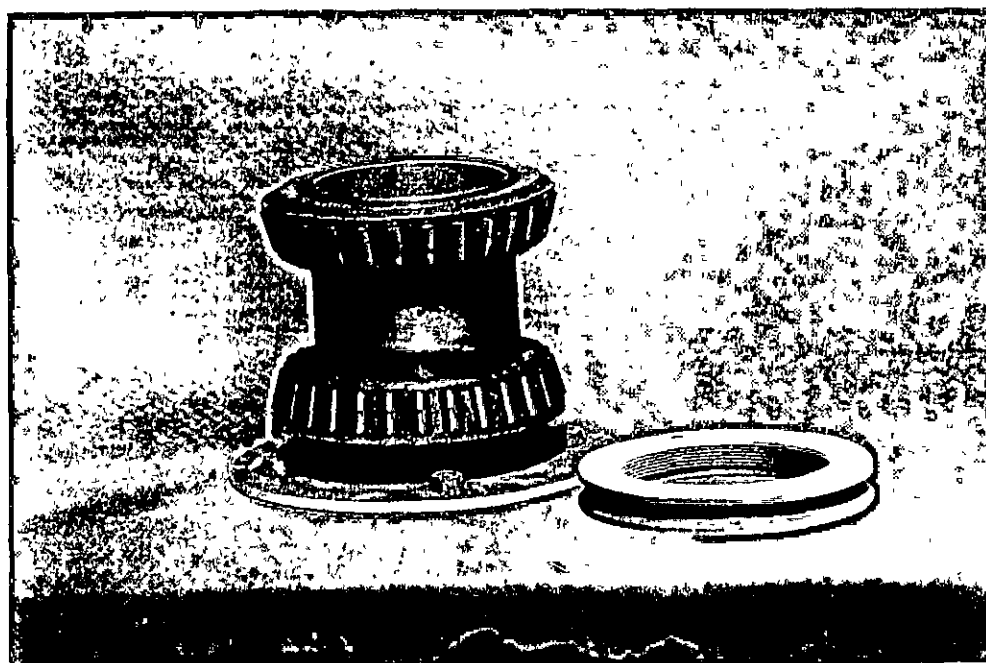
ภาพประกอบ 52 ชุดฐานกล้อง



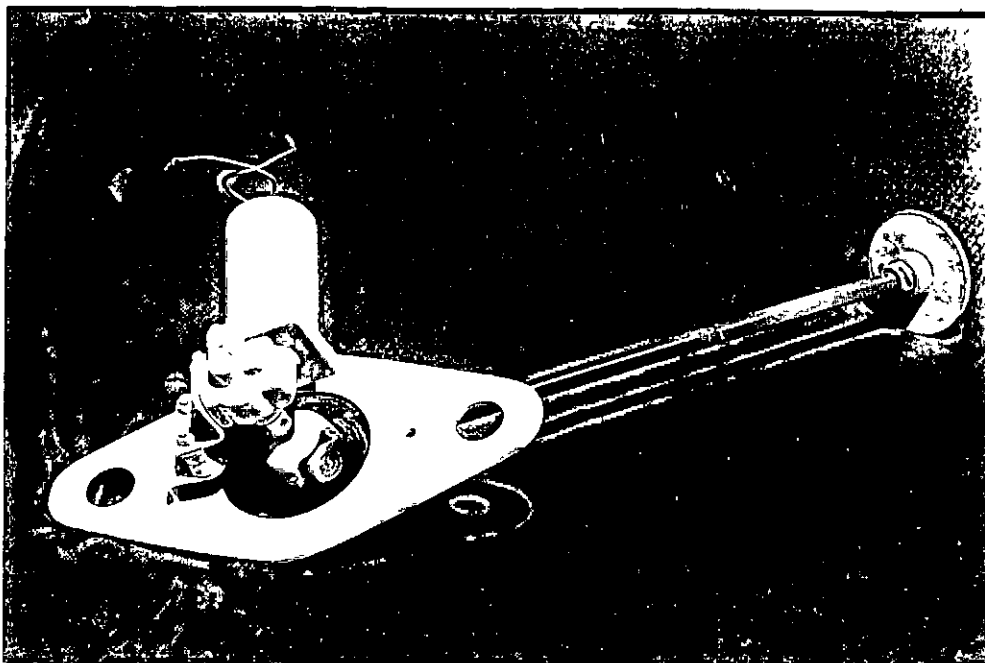
ภาพประกอบ 53 เข็มขัดนิรภัย



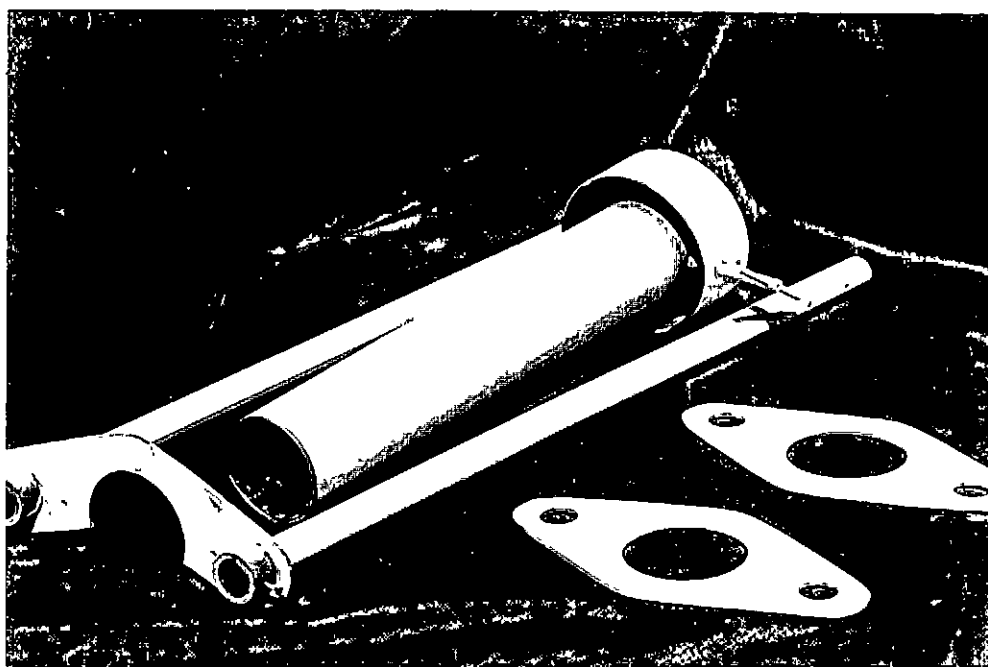
ภาพประกอบ 54 ยูนิเวอร์ซอลจอยท์



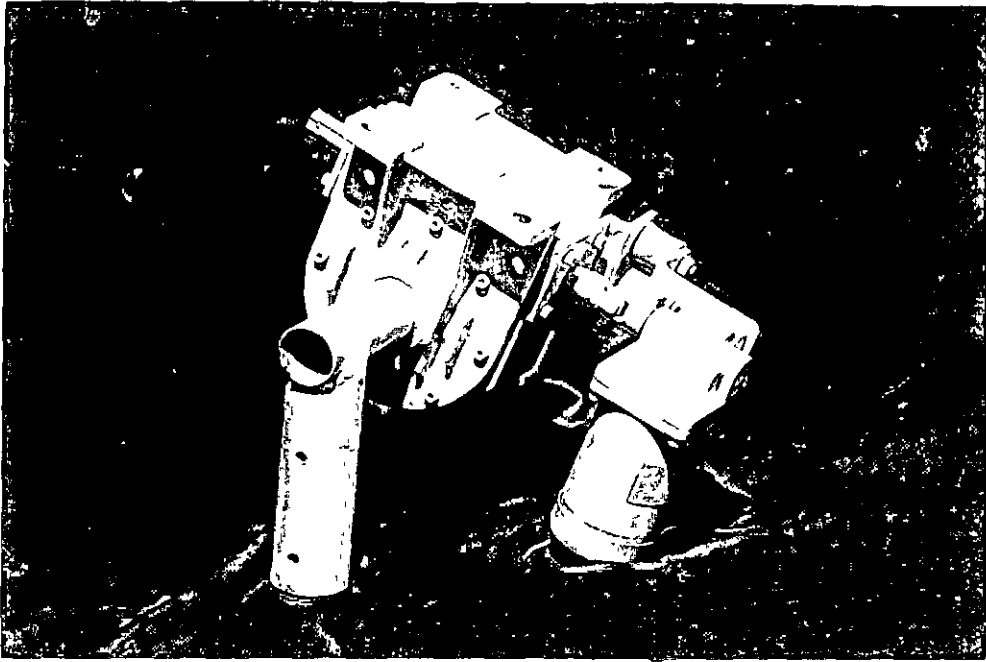
ภาพประกอบ 55 ชุดตลับลูกปืน



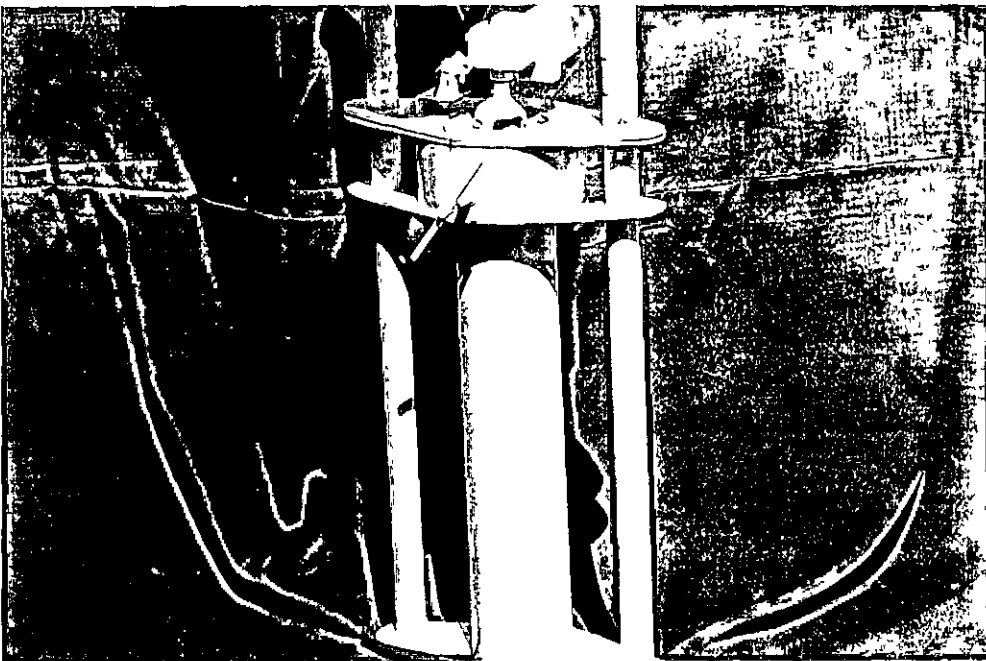
ภาพประกอบ 56 ชุดทำงานเลื่อนขึ้น-ลง



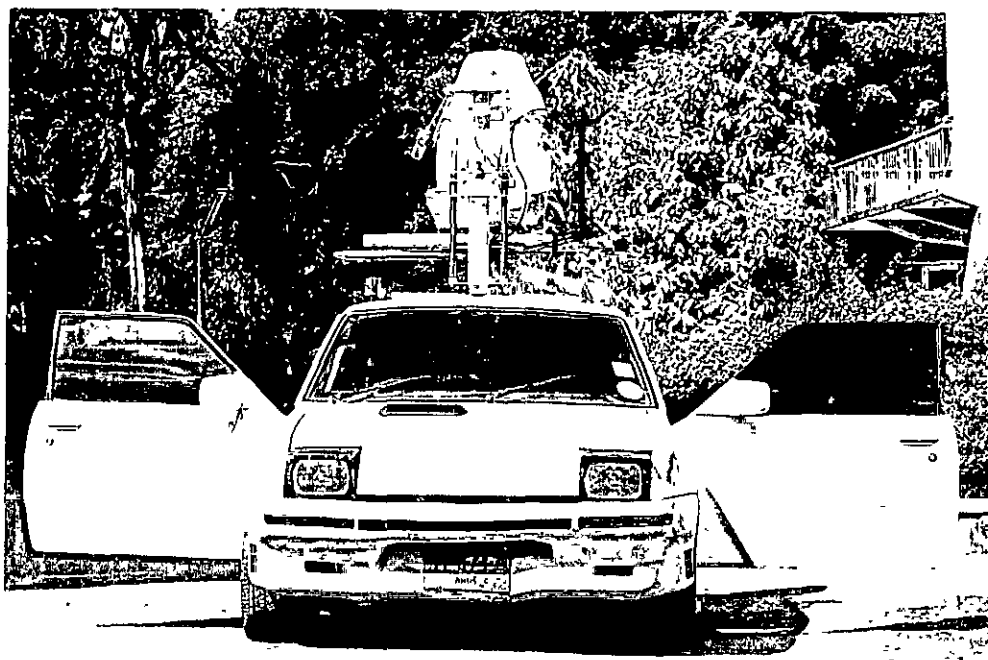
ภาพประกอบ 57 แผ่นยึดฐานกลิ้ง



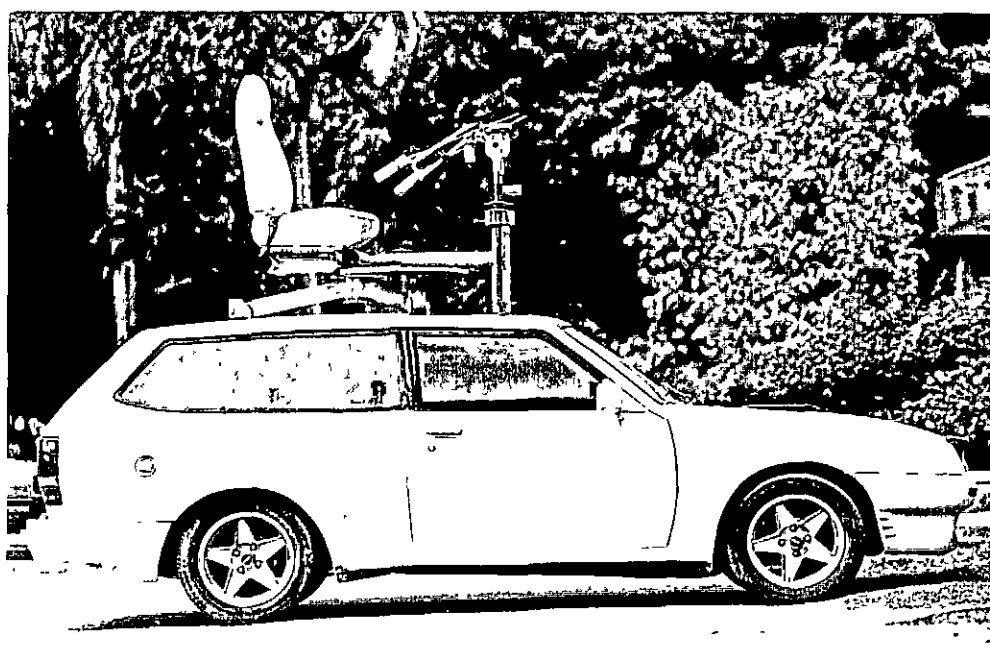
ภาพประกอบ 58 เกียร์มอเตอร์



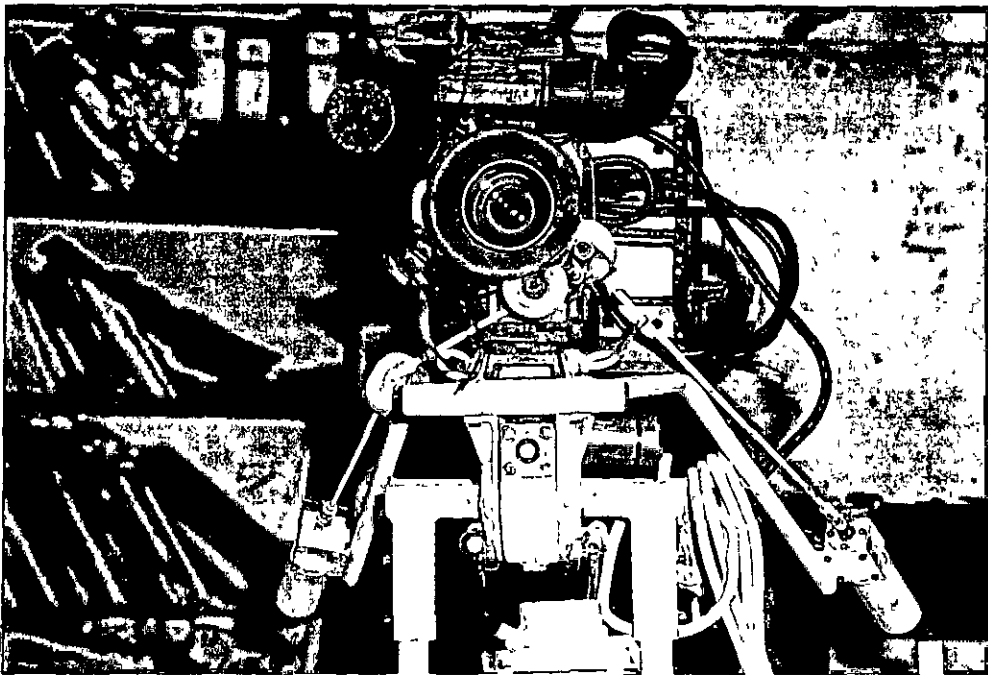
ภาพประกอบ 59 ก้านเพลียกกลิ้งขึ้นสูง-ต่ำ



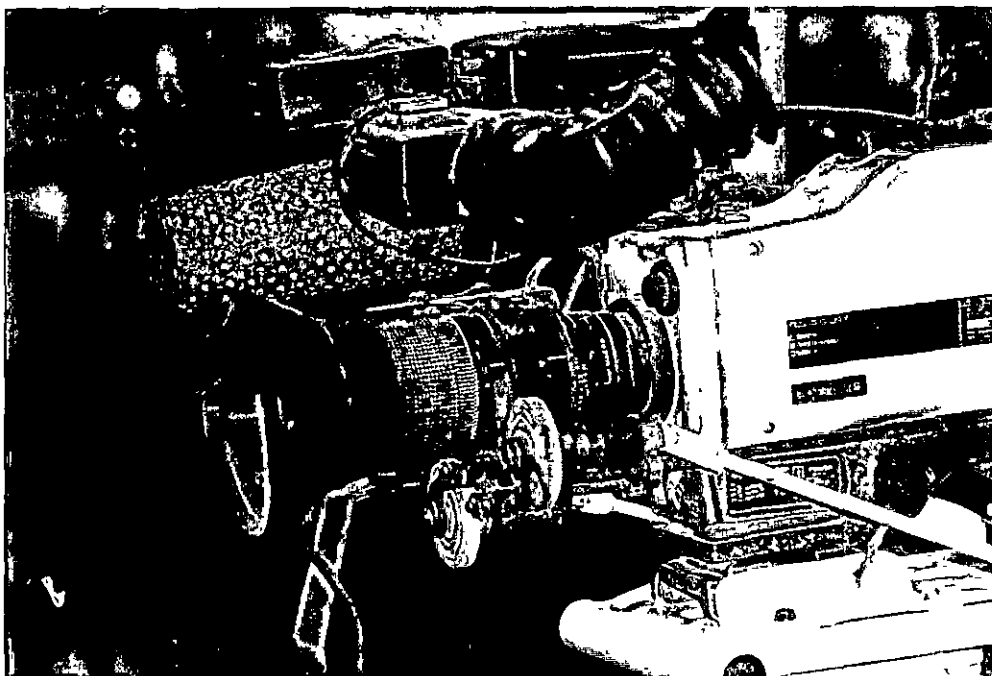
ภาพประกอบ 60 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านหน้า



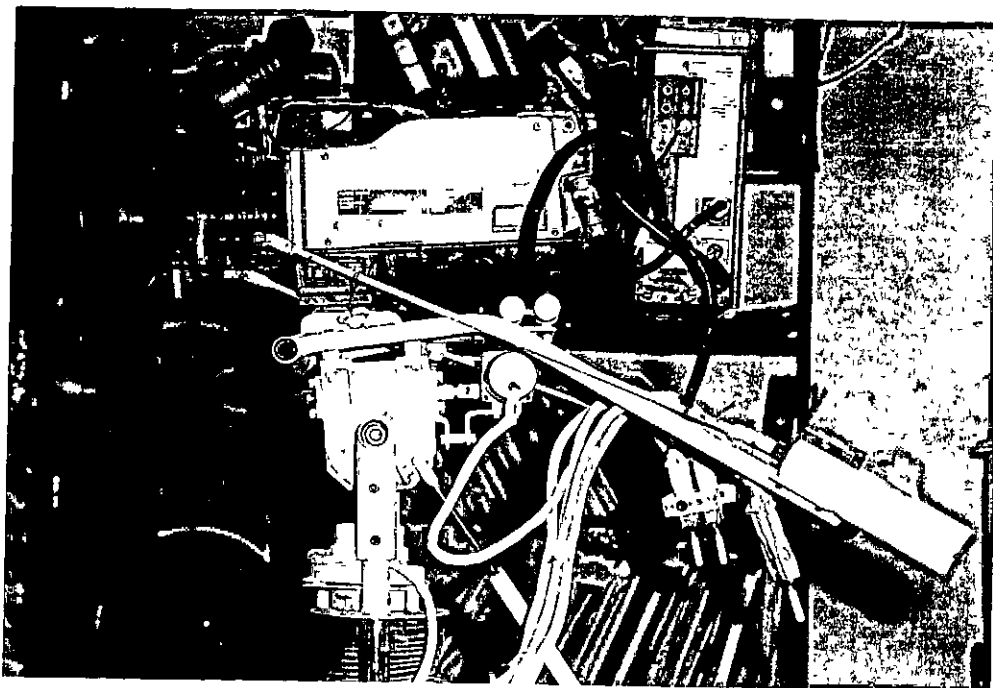
ภาพประกอบ 61 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านข้าง



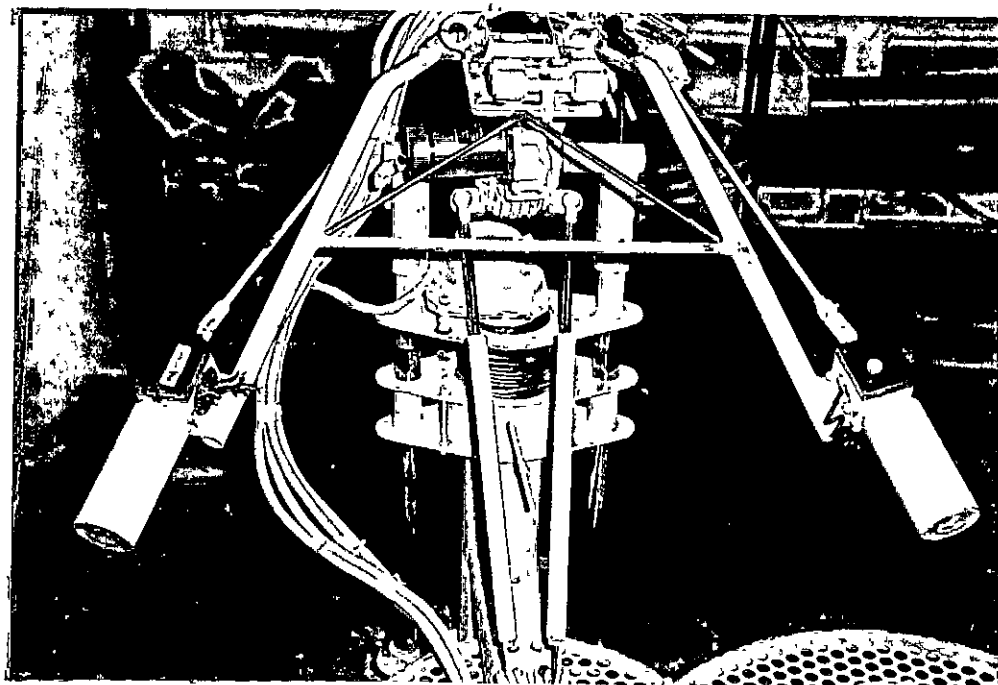
ภาพประกอบ 62 อุปกรณ์รับเลนส์



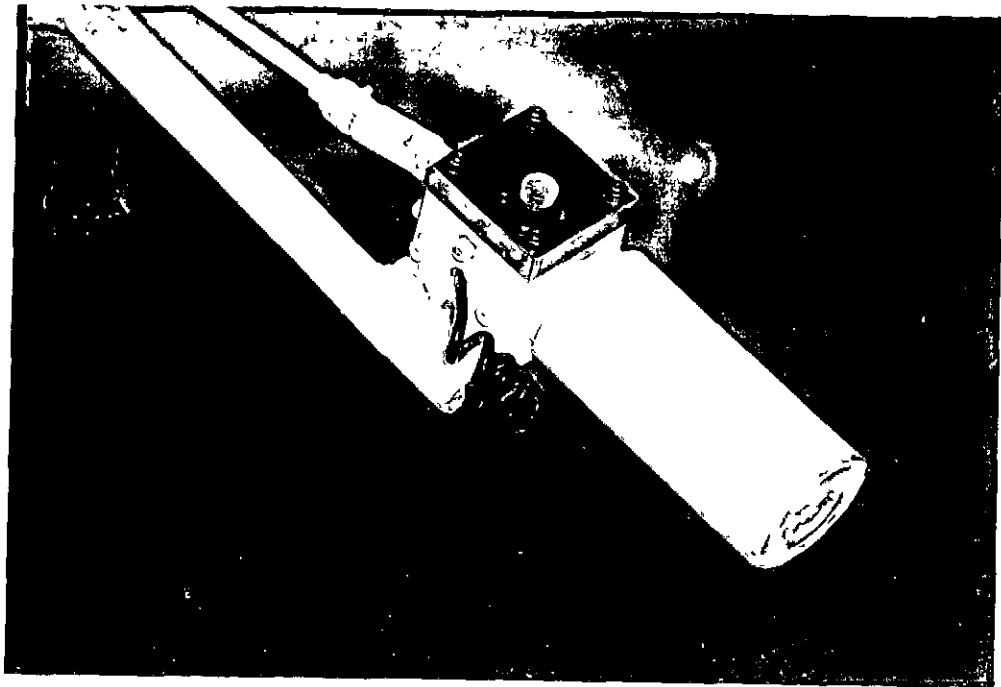
ภาพประกอบ 63 เฟืองปรับรูมและโฟกัส



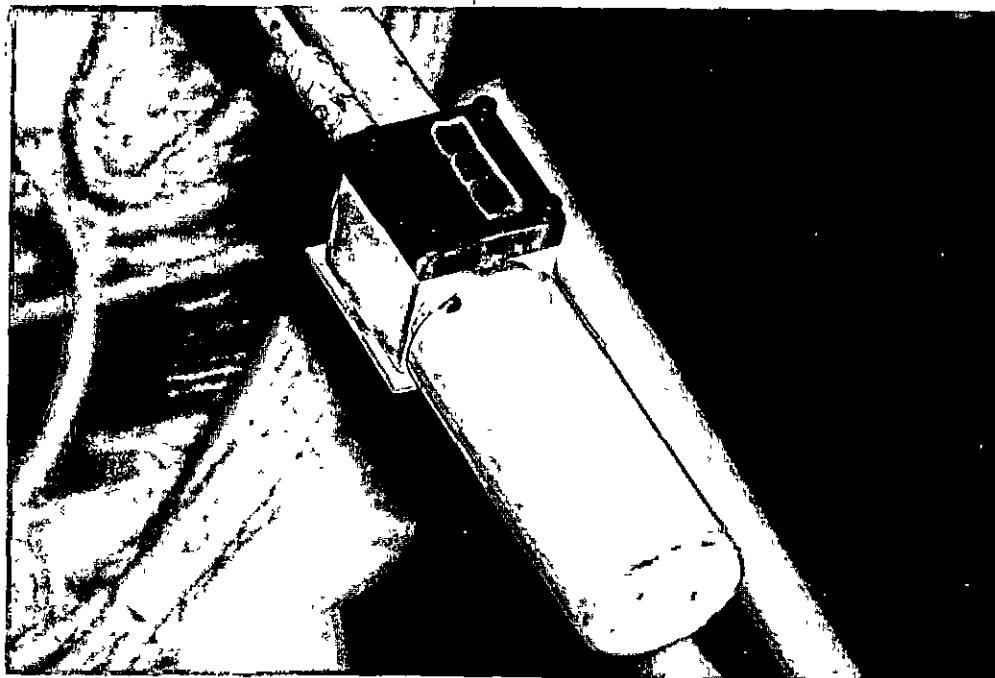
ภาพประกอบ 64 ตำแหน่งยึดกล้อง



ภาพประกอบ 65 เซลล์ไฮโดรอลิกกันสะเทือน 2 ตัว



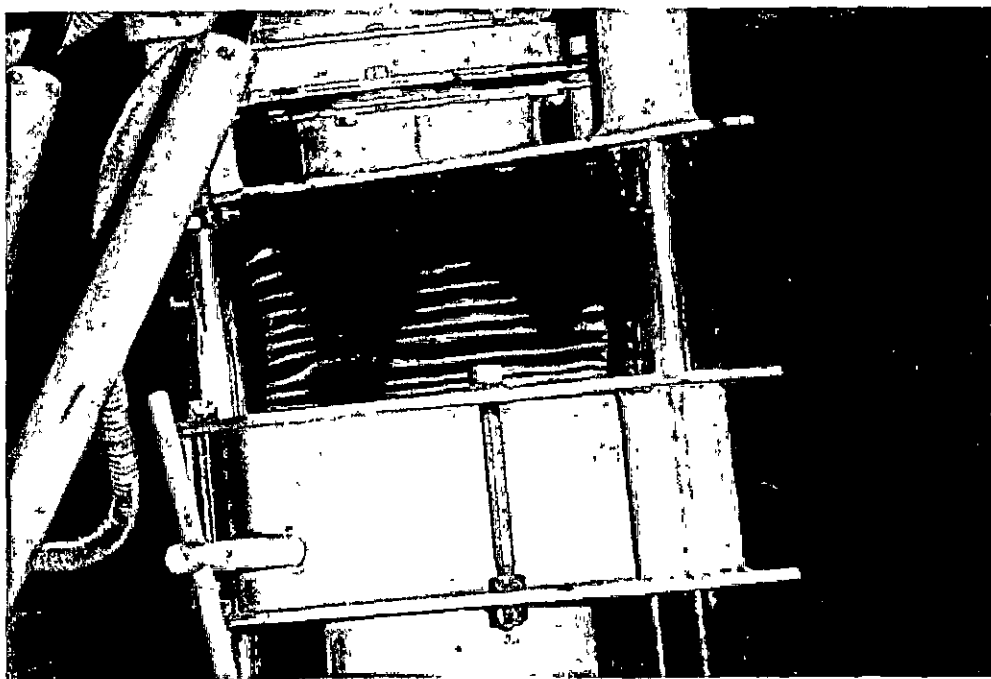
ภาพประกอบ 66 สวิตช์บันทึกภาพ



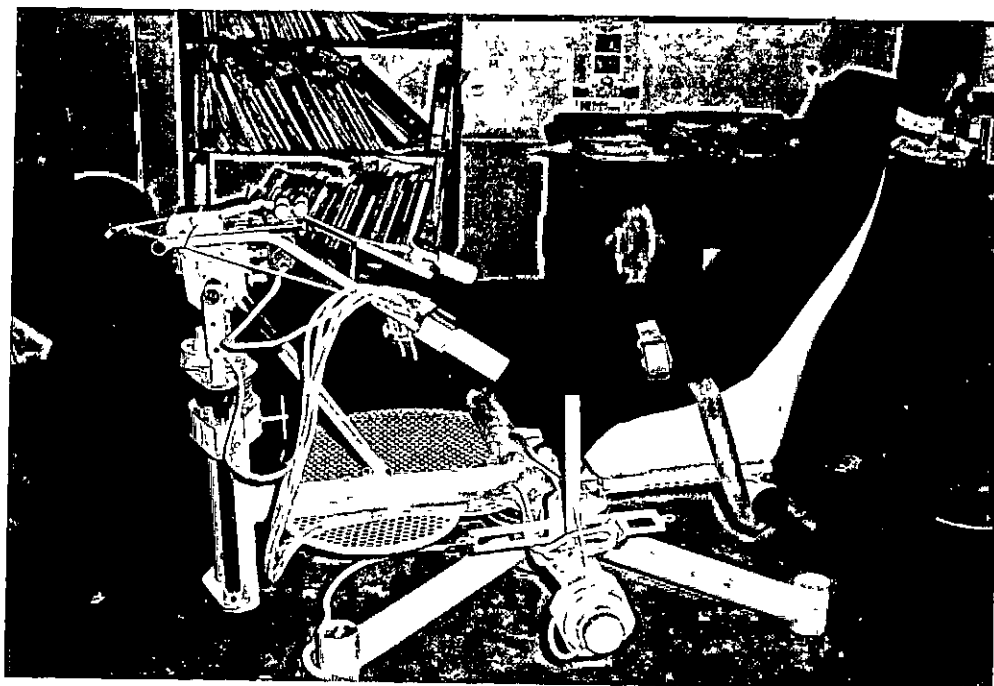
ภาพประกอบ 67 สวิตช์แพน ทิลต์ และฟีเดสตอล



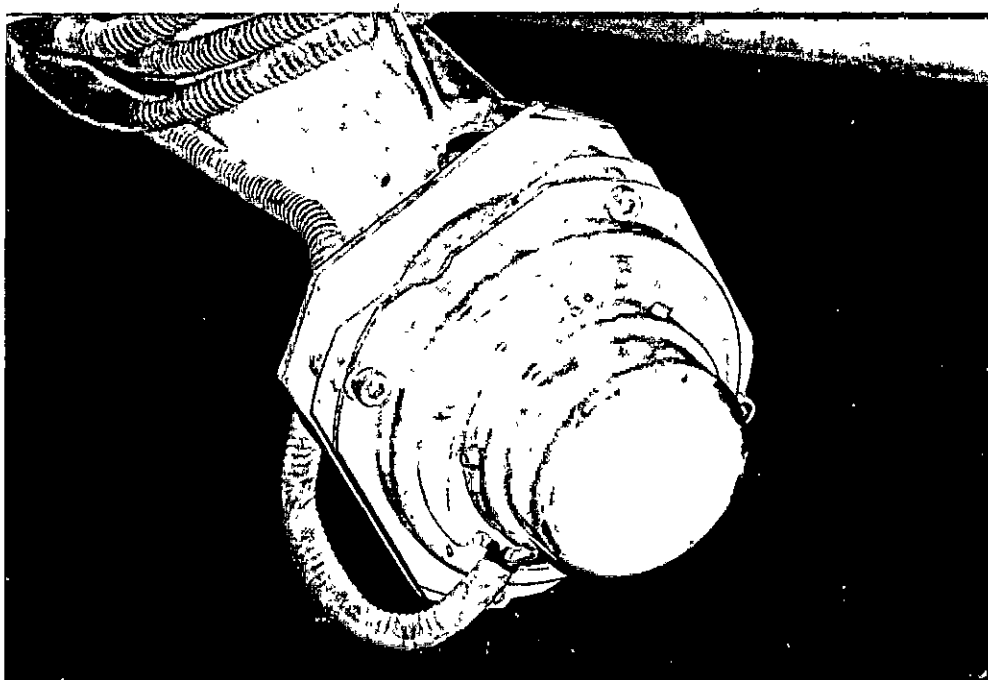
ภาพประกอบ 68 เกียร์มอเตอรียกกล่องขึ้น-ลง



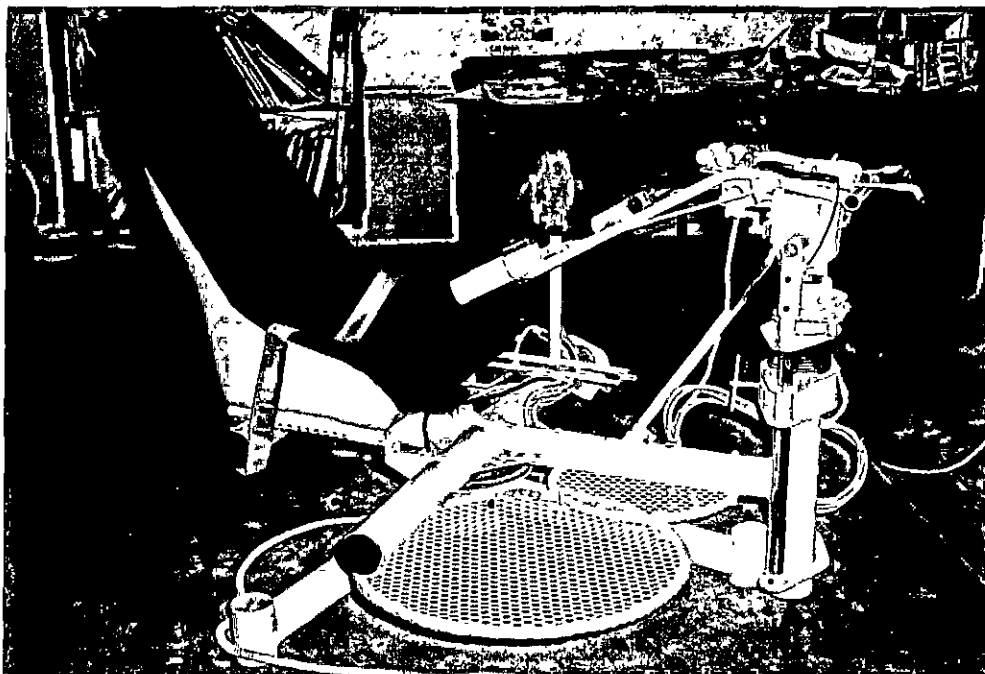
ภาพประกอบ 69 ท่อผ้ากันฝุ่น



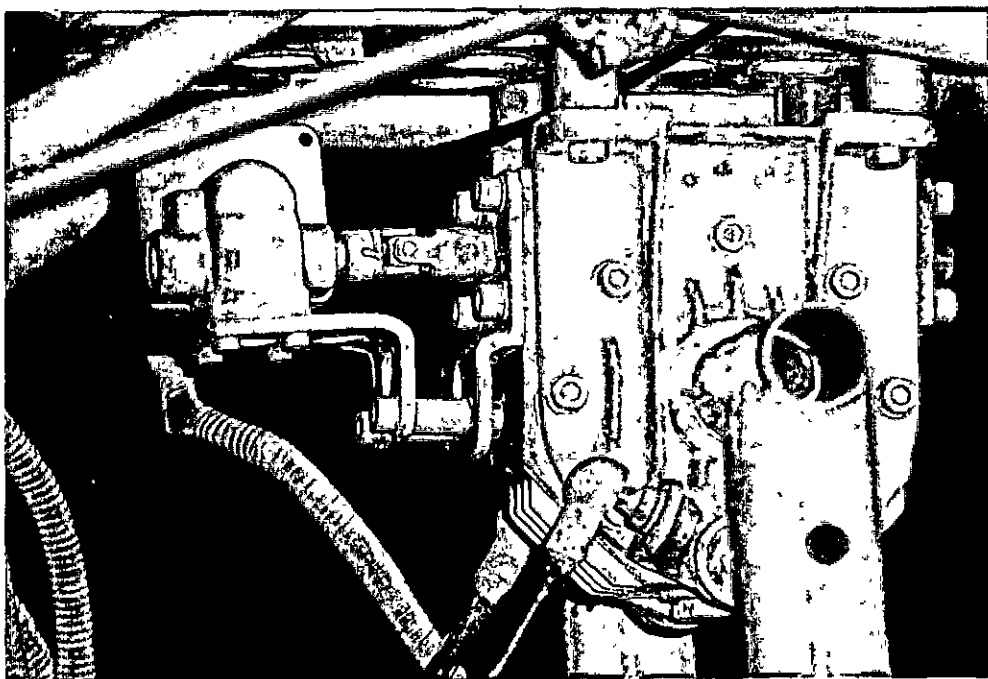
ภาพประกอบ 70 แทนวางแบตเตอรี่และก้านตีตรัม



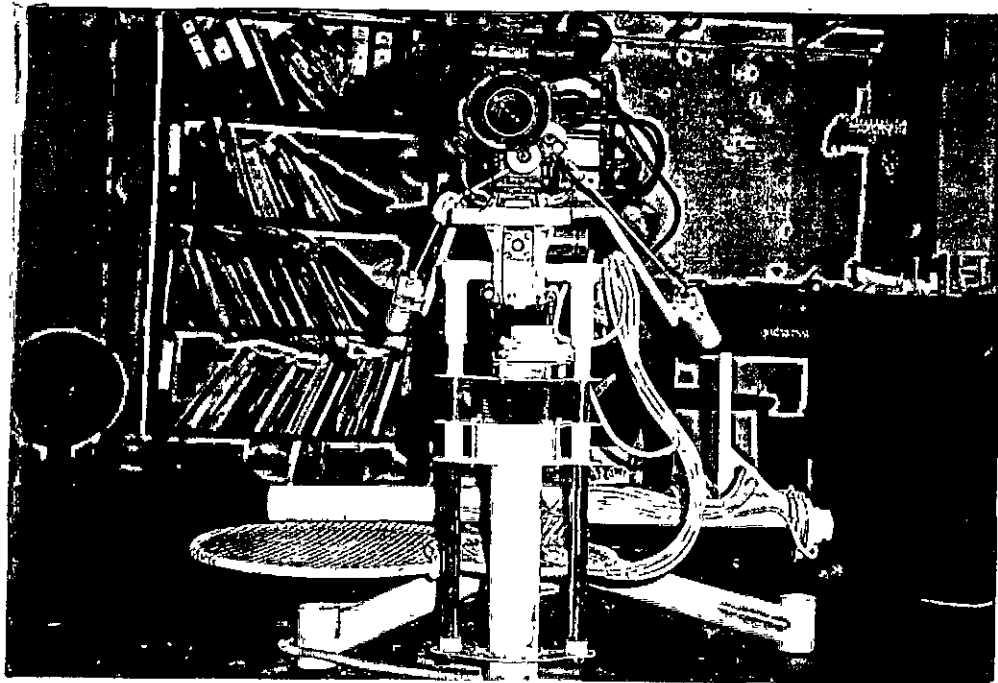
ภาพประกอบ 71 เกียร์มอเตอร์ควบคุมการแพน



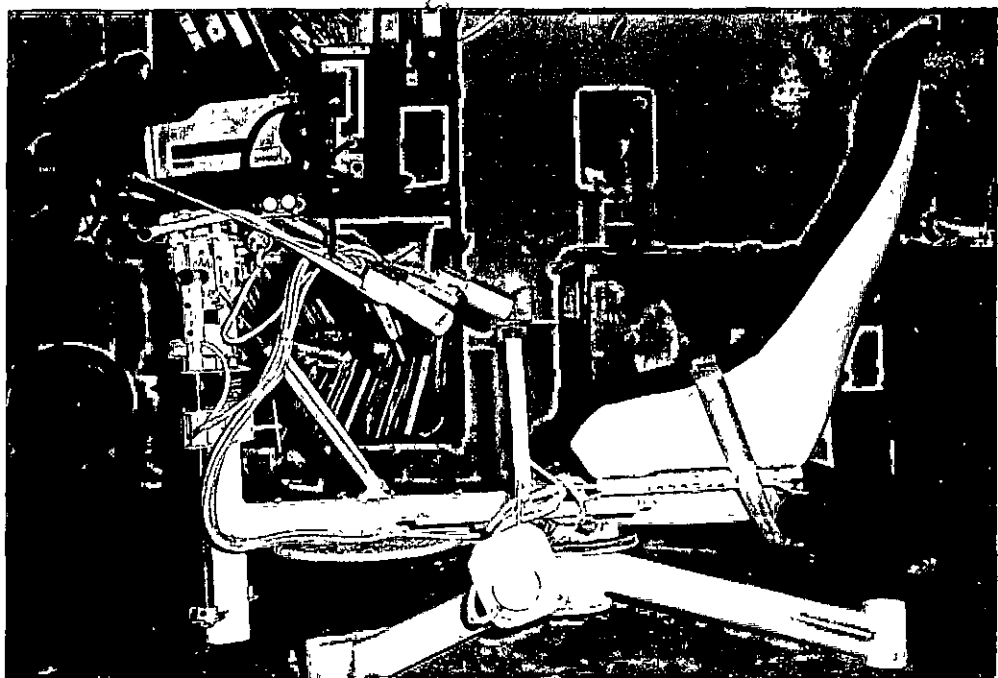
ภาพประกอบ 72 แท่นวางอุปกรณ์



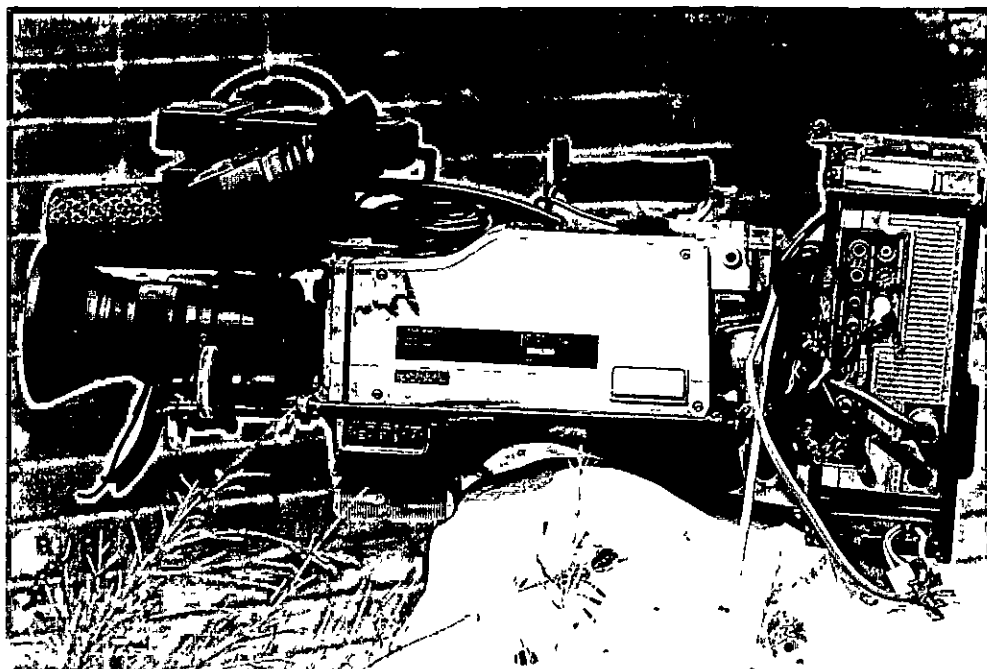
ภาพประกอบ 73 เกียร์มอเตอร์ควบคุมการไหล



ภาพประกอบ 74 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านหน้า



ภาพประกอบ 75 อุปกรณ์ยึดกล้องด้านข้าง



ภาพประกอบ 76 กล้องวี เอ็น ซี ปรับปรุงใช้ในการวิจัย



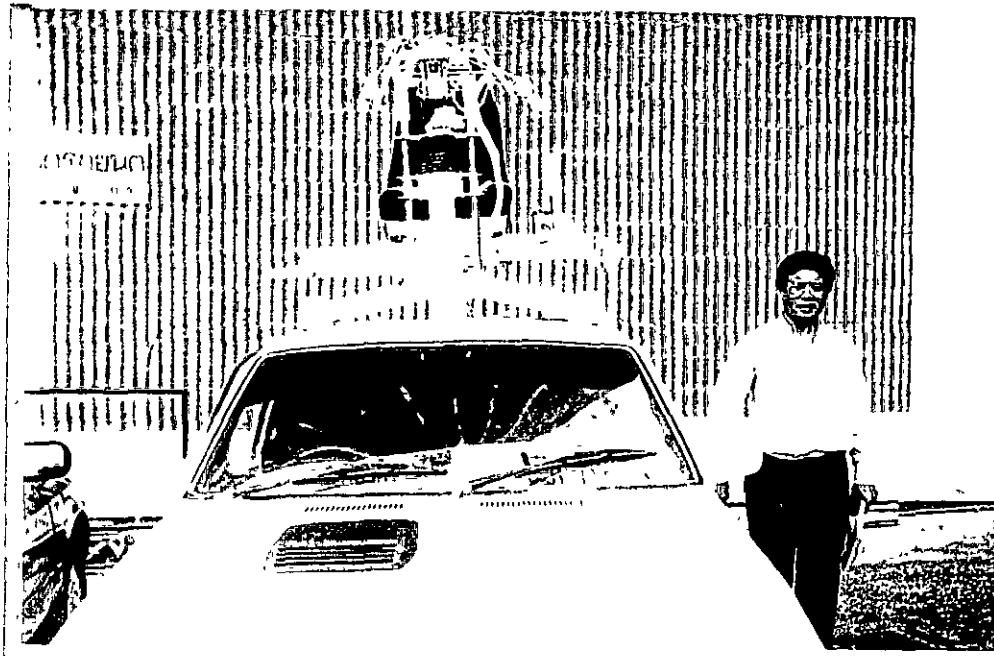
ภาพประกอบ 77 รถยนต์ตรวจการปรับปรุงใช้ในการวิจัย



ภาพประกอบ 78 ผู้วิจัยทดสอบอุปกรณ์



ภาพประกอบ 79 ผู้วิจัยทดสอบอุปกรณ์



ภาพประกอบ 80 ประธานตรวจสอบจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร



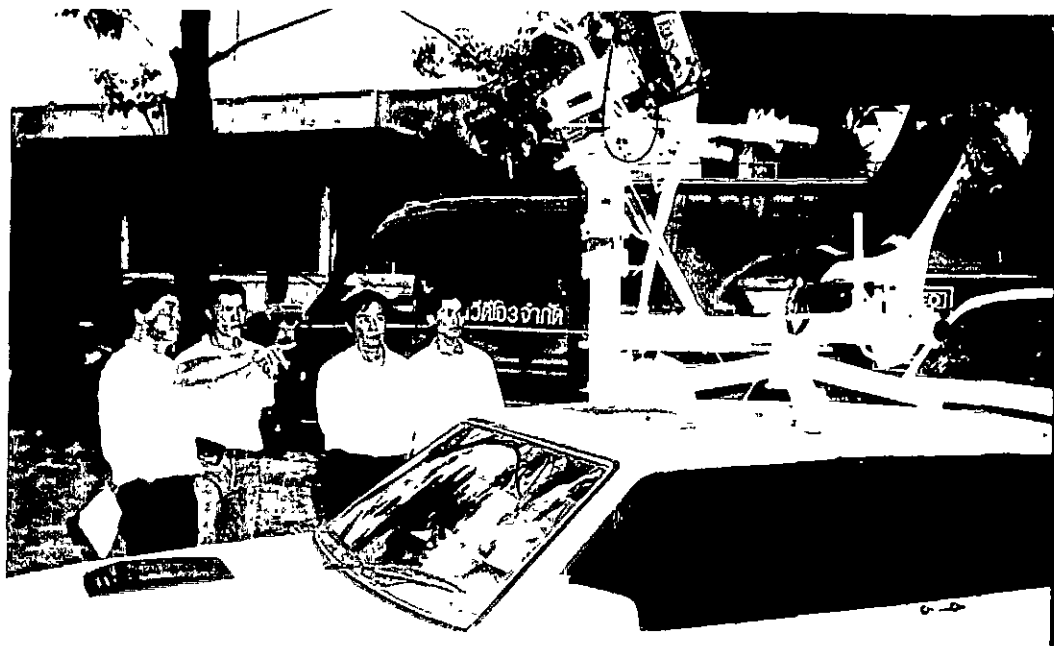
ภาพประกอบ 81 คณะกรรมการตรวจสอบจากสถาบันราชภัฏ พระนคร



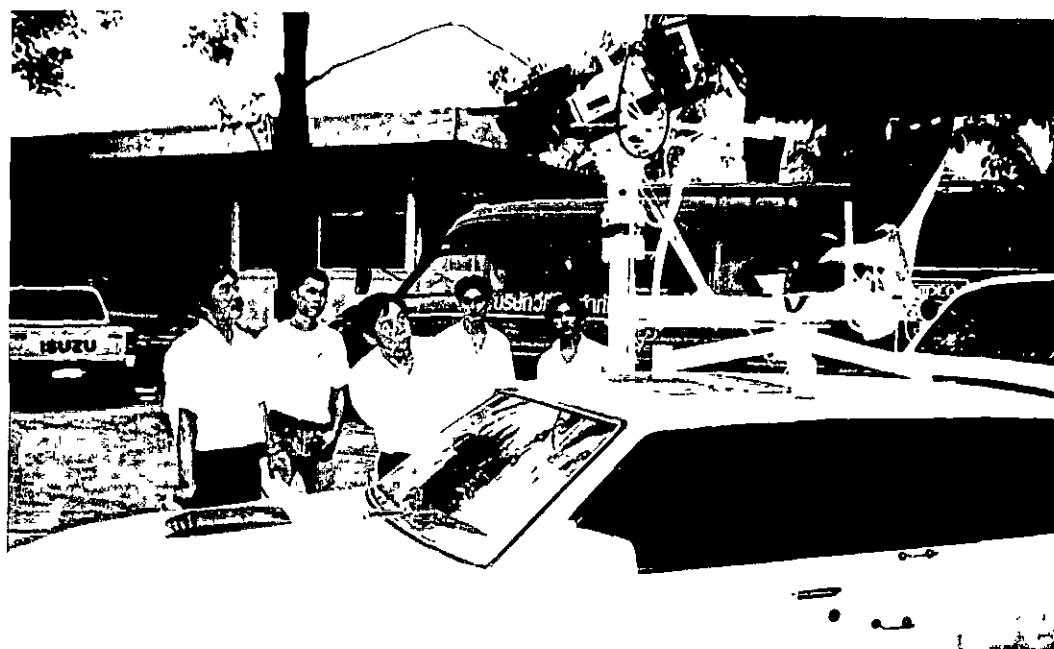
ภาพประกอบ 82 คณะกรรมการตรวจสอบจากสถาบันราชภัฏ พระนคร



ภาพประกอบ 83 คณะกรรมการตรวจสอบจ ากสถาบันราชภัฏ พระนคร



ภาพประกอบ 84 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 85 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



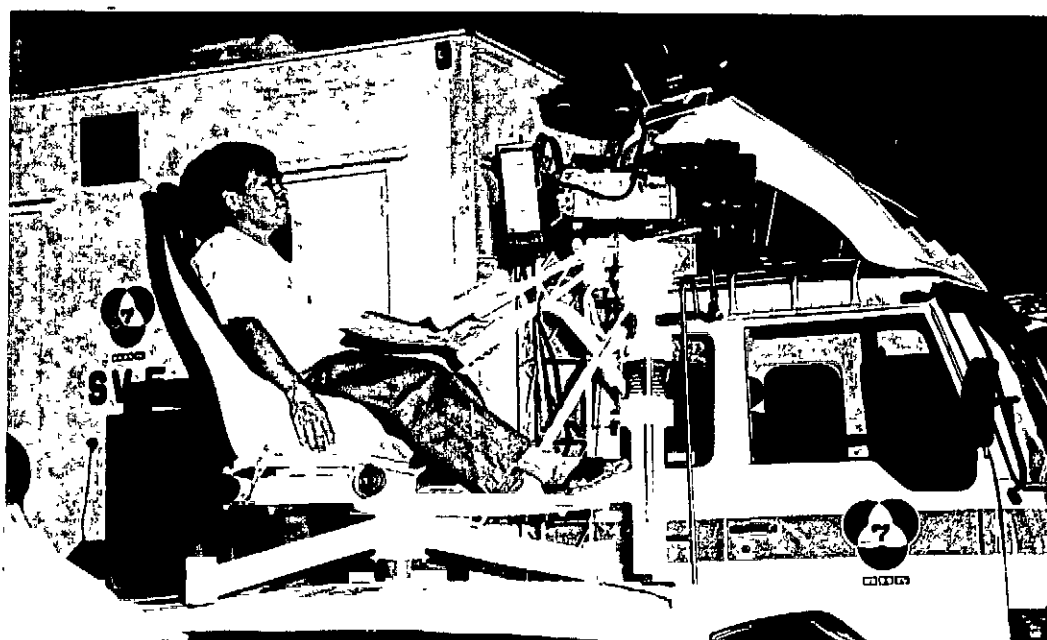
ภาพประกอบ 86 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



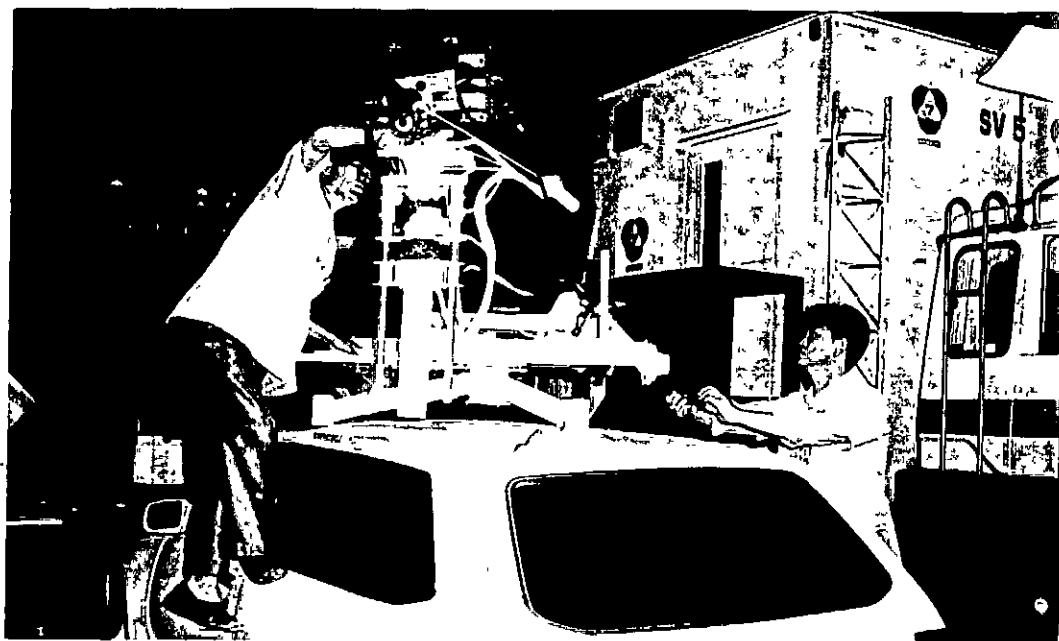
ภาพประกอบ 87 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 88 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 89 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 90 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกอง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



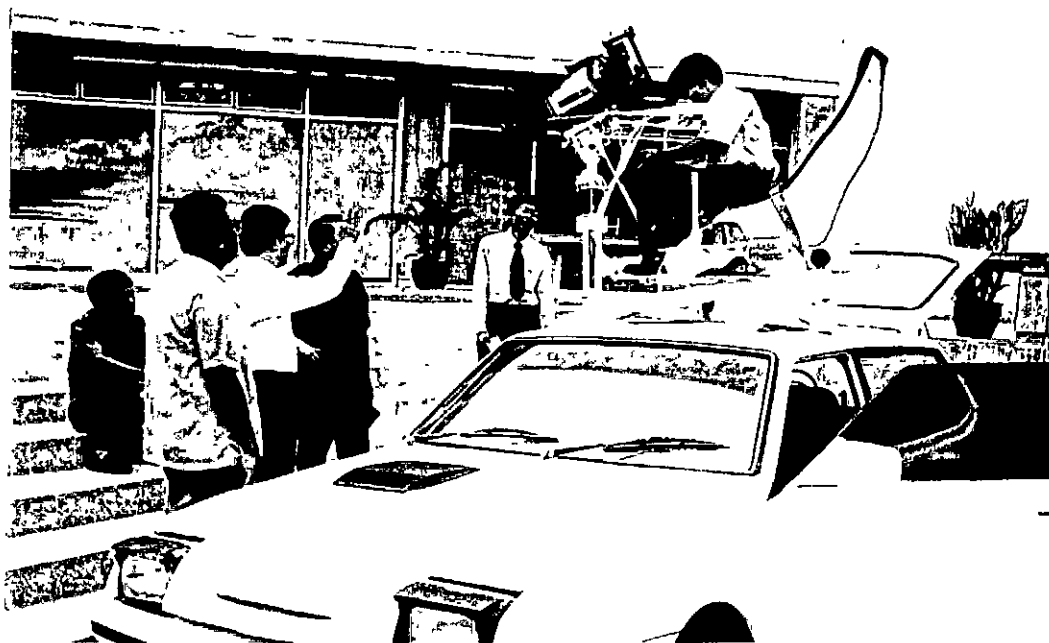
ภาพประกอบ 91 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์สีกอง 7 ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 92 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 93 ผู้สื่อข่าวสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์
ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 94 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์สี ช่อง 11
กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ



ภาพประกอบ 95 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์สี ช่อง 11
กรมประชาสัมพันธ์ ทดสอบและประเมินสมรรถนะ

ที่ หม 1007/191๖



152

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๕ เมษายน 2538

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสี ช่อง 3

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายชุม สังฆกิจ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำปริญญานิพนธ์
เรื่อง การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดียว
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผศ.พิลาส เกื้อมี

ประธาน

อ.สาอางค์ สังข์เงิน

กรรมการ

ดร.ละเอียด รัชษ์เผ่า

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตขอความอนุเคราะห์ คือ ขอเชิญผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค
การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ ประเมินสมรรถนะการแพน ทิลต์ และทรีด อุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภท
ติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดียว ขณะอยู่กับที่ และเคลื่อนที่ จำนวน 2 ท่าน

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความ
ช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริยูภา พูลสุวรรณ)

อธิบถบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร 2534110



153

ที่ ทม 1007/ 1604

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มีนาคม 2538

เรื่อง ขออนุมัติโครงการ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิทย์ฯ วิทยาเขต 5

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายชุม สังขกิจ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
นิสิตผู้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์กล้องเดี่ยว
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผศ.พิลาศ เกื้อมี

ประธาน

อ.สาอานต์ สังข์เงิน

กรรมการ

ดร.ละอียด รัชต์เผ่า

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตขอขออนุมัติ คือ ขอเชิญผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป ทางด้านเทคนิคการผลิตรายการ
วิทยุโทรทัศน์ จำนวน 2 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความ
ช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่บัณฑิตวิทยาลัย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119



134

ที่ ทม 1007/ 1369

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 มีนาคม 2538

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก ช่อง 7

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายชุม สังขกิจ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์กล้องเดี่ยว
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผศ.พิลาศ เกื้อมี

ประธาน

อ.สาอางค์ สังข์เงิน

กรรมการ

ดร.ละเอียด รัชส์เผ่า

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตขอความอนุเคราะห์ คือ ขอเชิญผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป ทางด้านเทคนิคการผลิตรายการ
วิทยุโทรทัศน์ จำนวน 2 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความ
ช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริฎา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2504119



135

ที่ ทม 1007/ 1๖๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๘ มีนาคม 2538

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการสถานวิทยุโทรทัศน์ทีวีสี ช่อง 9 อ.ส.ม.ท.

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายชุม สังขกิจ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
นิสิตผู้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายทำโทรทัศน์กล้องเดี่ยว
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ
ผศ.พิลาศ เกื้อมี ประธาน
อ.สาอานศ์ สังข์เงิน กรรมการ
ดร.ละเอียด รัชส์เผ่า กรรมการ
สิ่งที่นิสิตใคร่ขอความอนุเคราะห์ คือ ขอเชิญผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป ทางด้านเทคนิคการผลิตรายการ
วิทยุโทรทัศน์ จำนวน 2 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความ
ช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119



136

ที่ ทม 1007/ 166

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

มีนาคม 2538

เรื่อง ขออนุญาตออกรายการ

เรียน ผู้อำนวยการสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายชุม สังขกิจ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างอุปกรณ์ยึดกล้องโทรทัศน์ประเภทติดตั้งบนหลังคารถยนต์ในการถ่ายภาพโทรทัศน์กล้องเดี่ยว
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผศ.พิลาศ เกื้อมี

ประธาน

อ.สาอานต์ สังข์เงิน

กรรมการ

ดร.ละเอียด รักษ์เฒ่า

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตขอความอนุเคราะห์ คือ ขอเชิญผู้มีประสบการณ์ 5 ปีขึ้นไป ทางด้านเทคนิคการผลิตรายการ
วิทยุโทรทัศน์ จำนวน 2 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความ
ช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ ชูชัย ศรีสีตานนท์ อายุ 40 ปี

ประสบการณ์ 17 ปี

การทำงาน

- พ.ศ. 2521 เจ้าหน้าที่แผนกกล้อง
- พ.ศ. 2524 ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกกล้อง
- พ.ศ. 2533 หัวหน้าแผนกกล้อง ฝ่ายผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์
ไทยทีวี ช่อง 3

ผลงาน

- ถ่ายทำละครโทรทัศน์
- ถ่ายทำรายการสารคดี
- ถ่ายทำรายการแข่งขันกีฬา
- ถ่ายทำรายการหน่วยราชการและพระราชสำนัก

ประวัติผู้เข้าร่วมงาน

ชื่อ เจริญ งามอมดี

ประสบการณ์ 25 ปี

การทำงาน

รองหัวหน้าแผนกกล้อง

หัวหน้าแผนกวิทยุภาค FM สถานีวิทยุทรทัศน์ไทยทีวี ช่อง 3

หัวหน้าแผนกกล้อง

ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายผลิตรายการ

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ พ.อ.ไพศาล วิมลชาติ อายุ 50 ปี

ประสบการณ์ 13 ปี

การทำงาน

- พ.ศ. 2525 หัวหน้าแผนกซ่อมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์กรมการทหาร
- พ.ศ. 2530 รองหัวหน้ากองซ่อมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์
- พ.ศ. 2531 รองหัวหน้าสถานีวิทยุกระจายเสียง ททบ. (FM 94.0)
- พ.ศ. 2534 ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายเทคนิค สถานีวิทยุโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ พ.อ.บุญส่ง นงค์พรหมมา อายุ 58 ปี
 ประสบการณ์ 30 ปี
 การทำงาน หัวหน้าแผนกเทคนิคโทรศัพท์ ฝ่ายเทคนิควิทยุโทรศัพท์กองทัพบก
 ช่อง 5
 อาจารย์หัวหน้าวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการศึกษา โรงเรียน
 ทหารสื่อสาร กรมการทหารสื่อสาร

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ นายอนันต์ ทักศา

เกิดที่ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์

การทำงาน

พ.ศ. 2501 เป็นผู้ช่วยช่างภาพ ในการถ่ายภาพยนตร์เรื่องยาว ผู้กำกับบท
ภาพยนตร์ ผู้ลำดับภาพ

พ.ศ. 2510 เป็นช่างภาพ ฝ่ายข่าวสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบก ช่อง 7
ถ่ายข่าวทุกประเภท โดยใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ 16 มม.
จากนั้นเปลี่ยนระบบการถ่ายเทป

ผลงาน

-ถ่ายสารคดีสั้น เรื่องรถบรรทุกส่งไปประกวดระดับนานาชาติ
ได้รับรางวัลชมเชย

-ถ่ายข่าวพระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
ในการเสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมราษฎร ทรงปฏิบัติพระราช
กรณียกิจต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ.2511 จนถึงปัจจุบัน

-ถ่ายทำสารคดีเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
ในวโรกาสทรงเจริญพระชนมายุครบ 60 พรรษา เรื่อง
"ในหลวงของเรา" ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบก
ช่อง 7 ความยาว 500 ตอน

-ได้รับพระราชทานเหรียญกาชาด ชั้น 1 พ.ศ.2532

-ได้รับพระราชทานเหรียญรัตนาภรณ์ ชั้น 5 พ.ศ.2520

ตำแหน่งปัจจุบัน

-ผู้ช่วยบรรณาธิการข่าว (สายราชสำนัก) ฝ่ายข่าว สถานีโทรทัศน์สีกอง
ทัพบก ช่อง 7

-อุปนายกสมาคมช่างภาพผู้สื่อข่าวโทรทัศน์แห่งประเทศไทย

-เป็นกรรมการบริหารสมาคมช่างภาพสื่อมวลชนแห่งประเทศไทย

พ.ศ. 2530-2536

ประวัติผู้เขียนชาญ

ชื่อ เทพ มณีนพผล

อายุ 47 ปี

ประสบการณ์ 25 ปี

การทํางาน รองผู้จัดการแผนกวิศวกรรมและวางแผน สถาบันวิทยุโทรทัศน์

กองทัพบกช่อง 7

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ พินพ ทองอารีย์ อายุ 56 ปี

ประสบการณ์ 30 ปี

การทำงาน หัวหน้าฝ่ายออกอากาศโทรทัศน์ รับผิดชอบบริหารงานด้านอุปกรณ์โทรทัศน์

กล้อง เทปบันทึกภาพ เสียง

การถ่ายทอดโทรทัศน์

ควบคุมการออกอากาศโทรทัศน์

จัดรายการโทรทัศน์ ผู้ประกาศ

การตรวจสอบรายการออกอากาศ

ควบคุมและสนับสนุนการผลิตรายการสถานีวิทยุโทรทัศน์ทีวีสี ช่อง 9

อ.ส.ม.ท.

ประวัติดู๋เซียวชาญ

ชื่อ จาลอง อนันต์สุข อายุ 30 ปี
 ประสบการณ์ 9 ปี
 การทำงาน ผู้ช่วยบรรณาธิการข่าวกีฬา สถานีวิทยุโทรทัศน์ ช่อง 11
 กรมประชาสัมพันธ์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ชุม สังฆกิจ
เกิด	วันที่ 5 มีนาคม 2491 ที่จังหวัดจันทบุรี
การศึกษา	ป.กศ.วิทยาลัยหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี เมื่อปีการศึกษา 2509 ป.กศ.สูง (ช่างโลหะ) วิทยาลัยครูพระนคร เมื่อปีการศึกษา 2512 ค.บ.(ชีววิทยา) วิทยาลัยครูเทพสตรี เมื่อปีการศึกษา 2521 กศ.ม. อุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2538
การทำงาน	อาจารย์ประจำวิชาช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนจิตรลดาวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ตั้งแต่ปี 2512-ปัจจุบัน