

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาตัวแบบสำหรับการควบคุมอินเทอร์เนตทีวีจำลองแบบใหม่ด้วยการผสมผสานเทคนิคการรู้จำเสียงและเทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวและทดสอบประสิทธิภาพความเร็วในการควบคุมและความถูกต้องแม่นยำในการสั่งการของวิธีการควบคุมอินเทอร์เนตทีวีจำลอง ทั้งสามวิธี คือการรู้จำเสียง การตรวจจับการเคลื่อนไหว และการผสมผสานการรู้จำเสียงและการตรวจจับการเคลื่อนไหว ทดสอบนักศึกษาชั้นปีที่ 1-3 จำนวนทั้งสิ้น 90 คน ซึ่งได้ผลการวิจัยจำแนกได้เป็นหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิจัยการทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวน

4.2 ผลการวิจัยการทดสอบครั้งที่ 2 ปรับปรุงโจทย์ทดสอบให้มีคำสั่งมากขึ้นและมีเสียงรบกวนที่ดังออกจากทีวี

4.1 ผลการวิจัยการทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวน

ในผลการทดสอบเบื้องต้นจะใช้ผู้ทดสอบจำนวน 60 คน นักศึกษาชั้นปี 1 – 3 ช่วงอายุประมาณ 19 – 21 ปี สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีประสบการณ์การใช้ระบบเหล่านี้มาก่อน โดยจะแบ่งการทดสอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้กลุ่มแรกทำการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีเสียงเข้ามารบกวนค่าเฉลี่ยเสียงภายในห้องที่ทดสอบอยู่ที่เฉลี่ย 46 dB และกลุ่มที่สองอยู่ในระดับความดังที่ผู้ทดสอบจะสามารถได้ยินรับรู้เสียงที่ออกมาจากอินเทอร์เนตทีวี ค่าเฉลี่ยของเสียงในห้องอยู่ที่เฉลี่ย 70 dB โดยใช้ห้องประชุมขนาดประมาณ 4x8 เมตร ตั้งกล้องอยู่บนระนาบที่ขนานกับระนาบพื้นที่ทำการตรวจจับสูงจากระนาบพื้น 0.6 เมตร ห่างออกไป 1.5 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เทคนิคที่ทดสอบ

1. Voice Only
2. Motion Detection Only

3. A Combination (Voice and Motion Detection)

4.1.2 Environment

1. สภาพแวดล้อมที่ไม่มีเสียงเข้ามารบกวนค่าเฉลี่ยเสียงภายในห้องที่ทดสอบอยู่ที่เฉลี่ย 46 dB ห้องประชุมขนาดประมาณ 4x8 เมตร

2. สภาพแวดล้อมที่มีเสียงเข้ามารบกวนค่าเฉลี่ยเสียงภายในห้องที่ทดสอบอยู่ที่เฉลี่ย 70dB ห้องประชุมขนาดประมาณ 4x8 เมตร

4.1.3 Task

- 1.เปิด TV
- 2.เลือกช่อง (เปิด TV)
- 3.เปลี่ยนช่อง
- 4.เพิ่มเสียง
5. ลดเสียง

4.1.4 โจทย์สำหรับใช้ทดสอบ

ตารางที่4.1 แสดงถึงงานที่ผู้ทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวนต้องทำในแต่ละชุดการทดสอบในทำขึ้น

โจทย์สำหรับใช้ทดสอบ		
ชุดทดสอบ A	ชุดทดสอบ B	ชุดทดสอบ C
เลือกช่อง 3	เลือกช่อง 5	เลือกช่อง 9
เปลี่ยนช่อง 7	เพิ่มเสียงขึ้น 1 ระดับ	เพิ่มเสียงขึ้น 1 ระดับ
ลดเสียงลง 1 ระดับ	เปลี่ยนช่อง 9	ปิด TV
เพิ่มเสียงขึ้น 1 ระดับ	ลดเสียงลง 1 ระดับ	เปลี่ยนช่อง 11
ปิด TV	ปิด TV	ลดเสียงลง 1 ระดับ

4.1.5 วิธีการดำเนินการทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวน

1. ให้ผู้ทดสอบ สุ่มเลือก เทคนิคสำหรับควบคุมอินเทอร์เน็ททีวี จาก 3 วิธี มา 1 วิธี พร้อมทั้งนำหัวข้อเทคนิคที่ผู้ใช้เลือกได้ออกจากกองสุ่มเลือก
2. จากนั้นให้ผู้ทดสอบ สุ่มเลือก ชุดทดสอบ จาก 3 ชุดทดสอบ มา 1 ชุดทดสอบ พร้อมทั้งนำหัวข้อชุดทดสอบ ที่ผู้ใช้เลือกได้ออกจากกองสุ่มเลือก
3. ให้ผู้ทดสอบ เข้าอยู่ในบริเวณที่จะทดสอบ หากผู้ทดสอบเตรียมตัวพร้อมผู้ประเมิน จะเริ่มทำการจับเวลาในการทดสอบ
4. เมื่อผู้ทดสอบ ทำตามเงื่อนไขจากชุดทดสอบจนเสร็จ ผู้ประเมินจะทำการหยุดเวลา พร้อมจดบันทึกเวลาที่ผู้ทดสอบได้ใช้ไป
5. ให้ผู้ทดสอบทำการ สุ่มเลือก เทคนิคสำหรับควบคุมอินเทอร์เน็ททีวี จาก 2 วิธีที่เหลือ มา 1 วิธี พร้อมทั้งนำหัวข้อเทคนิคที่ผู้ใช้เลือกได้ออกจากกองสุ่มเลือก
6. จากนั้นให้ผู้ทดสอบ สุ่มเลือก ชุดทดสอบ จาก 2 ชุดทดสอบ มา 1 ชุดทดสอบ พร้อมทั้งนำหัวข้อชุดทดสอบ ที่ผู้ใช้เลือกได้ออกจากกองสุ่มเลือก
7. ให้ผู้ทดสอบ เข้าอยู่ในบริเวณที่จะทดสอบ หากผู้ทดสอบเตรียมตัวพร้อมผู้ประเมิน จะเริ่มทำการจับเวลาในการทดสอบ
8. เมื่อผู้ทดสอบ ทำตามเงื่อนไขจากชุดทดสอบจนเสร็จ ผู้ประเมินจะทำการหยุดเวลา พร้อมจดบันทึกเวลาที่ผู้ทดสอบได้ใช้ไป
9. จากนั้นให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบ เทคนิคสำหรับควบคุมอินเทอร์เน็ททีวีและชุดทดสอบ ที่เหลืออยู่
10. ให้ผู้ทดสอบ เข้าอยู่ในบริเวณที่จะทดสอบ หากผู้ทดสอบเตรียมตัวพร้อมผู้ประเมิน จะเริ่มทำการจับเวลาในการทดสอบ
11. เมื่อผู้ทดสอบ ทำตามเงื่อนไขจากชุดทดสอบจนเสร็จ ผู้ประเมินจะทำการหยุดเวลา พร้อมจดบันทึกเวลาที่ผู้ทดสอบได้ใช้ไป
12. นำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 กลุ่ม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างในเรื่องของความเร็วและความถูกต้องของการทำงาน

จำนวนครั้งที่ผิดพลาด (Error) หมายถึง การที่ผู้ทดสอบแสดงออกถึงการสั่งงานกับ อินเทอร์เน็ตทีวี ไม่ว่าจะเป็นการพูดการใช้ท่าทาง เพื่อควบคุมอินเทอร์เน็ตทีวี แล้วมีการ ประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาด หรือไม่มีที่การทำงานของระบบ หรือไม่ได้ผลการบังคับตามที่ผู้ ทดสอบสั่งการ

4.1.6 ตารางบันทึกการทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีเสียงรบกวน(46 dB)ในด้าน ความเร็วและความถูกต้องในการสั่งงานอินเทอร์เน็ตทีวี

ตารางที่ 4.2 แสดงถึงผลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำขึ้น

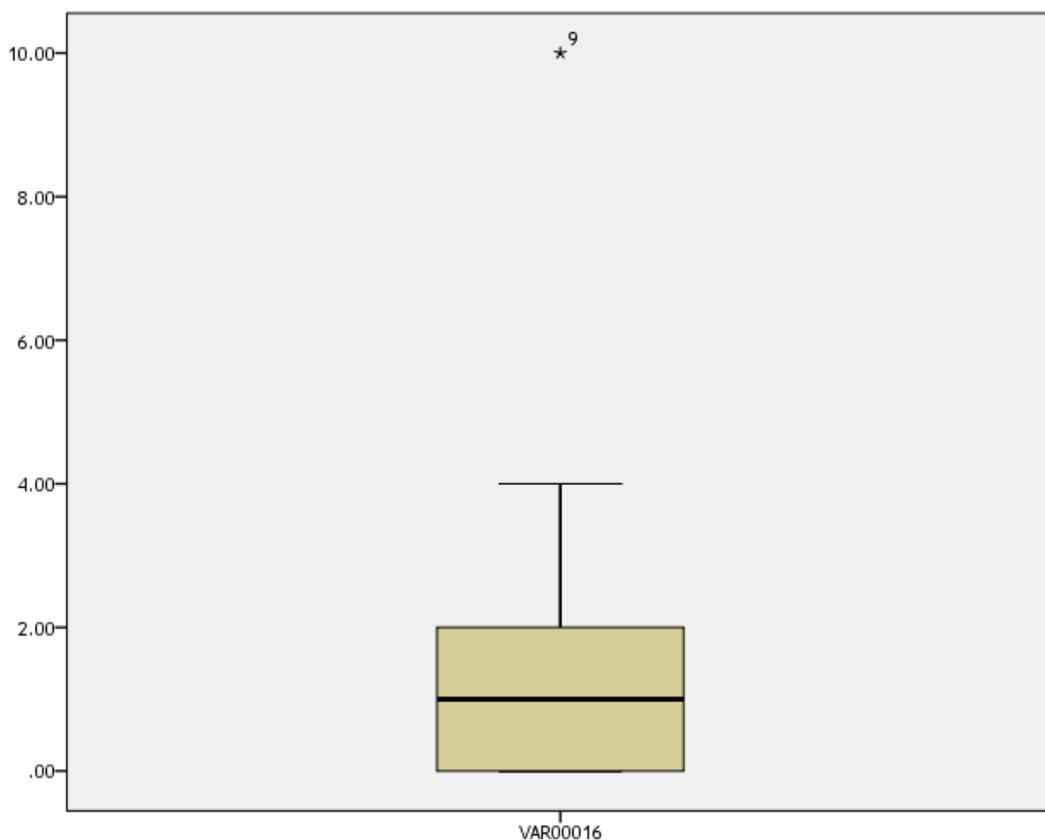
ผลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำขึ้น						
ผู้ทดสอบ	Voice		Motion Detection		A Combination	
	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)
คนที่ 1	21.44	2	20.15	0	25.8	0
คนที่ 2	19	2	23.7	0	32.6	0
คนที่ 3	17.9	0	18.11	0	30.2	0
คนที่ 4	14.7	1	13.78	0	24.1	0
คนที่ 5	20.3	0	20.11	0	30.2	0
คนที่ 6	12.05	0	20.72	0	27.3	0
คนที่ 7	11.25	0	25.1	1	29.2	0
คนที่ 8	8.7	0	22.89	0	22.3	0
คนที่ 9	57.2	10	19.14	0	35.6	0
คนที่ 10	11.8	0	19.5	0	20.44	0
คนที่ 11	18.7	3	34.41	2	20.7	0
คนที่ 12	9.8	0	30.57	1	35.5	1
คนที่ 13	13.6	1	20.02	0	26.7	0
คนที่ 14	16.8	3	38.14	0	18.9	0
คนที่ 15	11.19	0	20.02	0	20	0
คนที่ 16	15.4	1	25	0	23.7	0
คนที่ 17	17.57	1	22.44	0	19.23	0
คนที่ 18	22.85	2	33.43	1	21.17	0
คนที่ 19	29.03	4	12.85	0	15.08	0
คนที่ 20	13.29	0	15.5	0	22.17	0
คนที่ 21	16.87	1	18.98	0	17.68	0
คนที่ 22	21.16	1	21.94	0	25.23	0
คนที่ 23	41.03	4	15.77	0	29.26	1
คนที่ 24	16.76	0	19.92	0	27.68	1
คนที่ 25	22.49	0	25.94	1	25.01	0
คนที่ 26	25.39	2	29.34	1	16.36	0
คนที่ 27	13.55	2	14.81	0	15.24	0
คนที่ 28	29.16	3	15.38	0	19.16	0
คนที่ 29	11.86	0	22.19	1	21.63	0
คนที่ 30	18.78	0	20.29	0	20.25	0

เนื่องจากการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำขึ้น แบบ Voice Only มีค่าที่เป็น Extreme Value อยู่ คือ Case ที่ 9 จึงไม่เอาค่าดังกล่าวมาคิดคำนวณ

ตารางที่ 4.3 แสดงถึงค่า Extreme จากการทดสอบเบื้องต้นแบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำขึ้น

			Case Number	Value
Voice Only	Highest	1	9	57.20
		2	23	41.03
		3	28	29.16
		4	19	29.03
		5	26	25.39
	Lowest	1	8	8.70
		2	12	9.80
		3	15	11.19
		4	7	11.25
		5	10	11.80

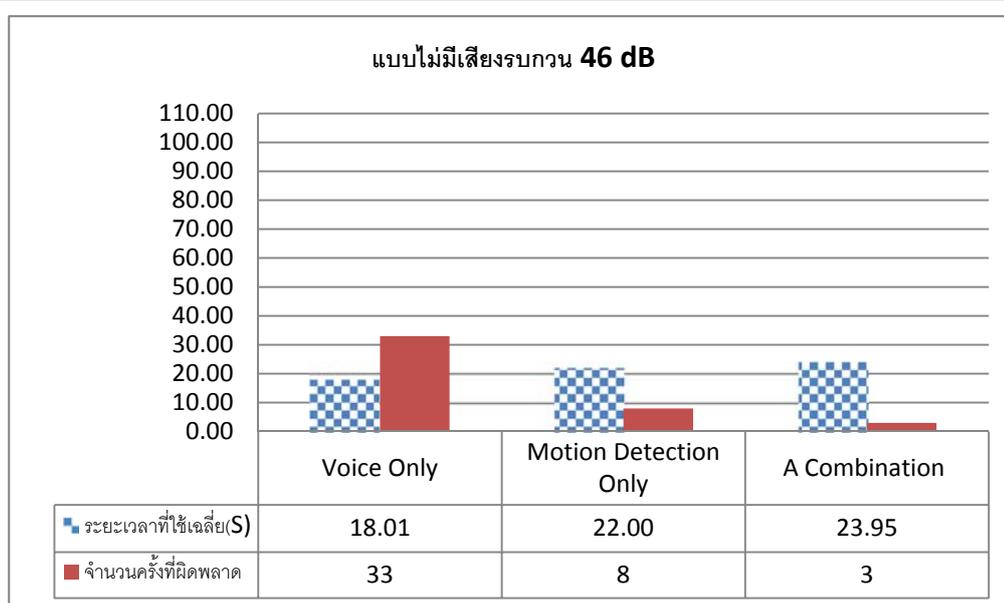
			Case Number	Value
Voice Only	Highest	1	9	10.00
		2	19	4.00
		3	23	4.00
		4	11	3.00
		5	14	3.00 ^a
	Lowest	1	30	0.00
		2	29	0.00
		3	25	0.00
		4	24	0.00
		5	20	.00 ^a



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงค่า Outlier ของข้อมูลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำขึ้น แบบ Voice Only

ตารางที่ 4.4 ตารางสรุปค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ และจำนวนครั้งที่ผิดพลาดในแต่ละเทคนิคผลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำยีน

เทคนิคที่ทดสอบ	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ยวินาที	จำนวนครั้งที่ผิดพลาด
Voice Only	18.01	33
Motion Detection Only	22.00	8
A Combination	23.95	3



ภาพที่ 4.2 กราฟสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำยีน

จากรูปภาพที่ 4.1 กราฟแสดงผลการทดสอบเบื้องต้น กราฟแสดงผลการทดสอบเบื้องต้นแบบไม่มีเสียงรบกวน (46 dB) ในทำยีนพบว่าเทคนิคการสั่งงานอินเทอร์เนตทีวีโดยใช้เสียงในการสั่งงานจะทำได้อย่างรวดเร็วพบว่า ค่าเฉลี่ยของผู้ทดสอบทั้ง 30 คน คำสั่ง 5 คำสั่ง(ตามตารางที่ 4.1) ทำงานได้เสร็จสิ้นเร็วที่สุดคือ 18.02 วินาที แต่ก็มีข้อผิดพลาดในการสั่งการมากที่สุดเช่นกัน คือ 33 ครั้ง จาก 150 คำสั่ง ผู้เข้าทดสอบ ทั้ง 30 คน และเทคนิคผสมผสานการรู้จำเสียงและการตรวจจับการเคลื่อนไหวพบว่ามีค่าผิดพลาดในการสั่งงานน้อยที่สุดคือ 3 ครั้ง จาก 150 คำสั่งของผู้เข้าทดสอบ ทั้ง 30 คน และใช้เวลาสั่งการเฉลี่ยประมาณ 23.95 วินาที ต่อ 1 Task

4.1.7 ตารางบันทึกการทดสอบเบื้องต้นในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวน(70 dB)ในด้านความเร็วและความถูกต้องในการสั่งงานอินเทอร์เนตทีวี

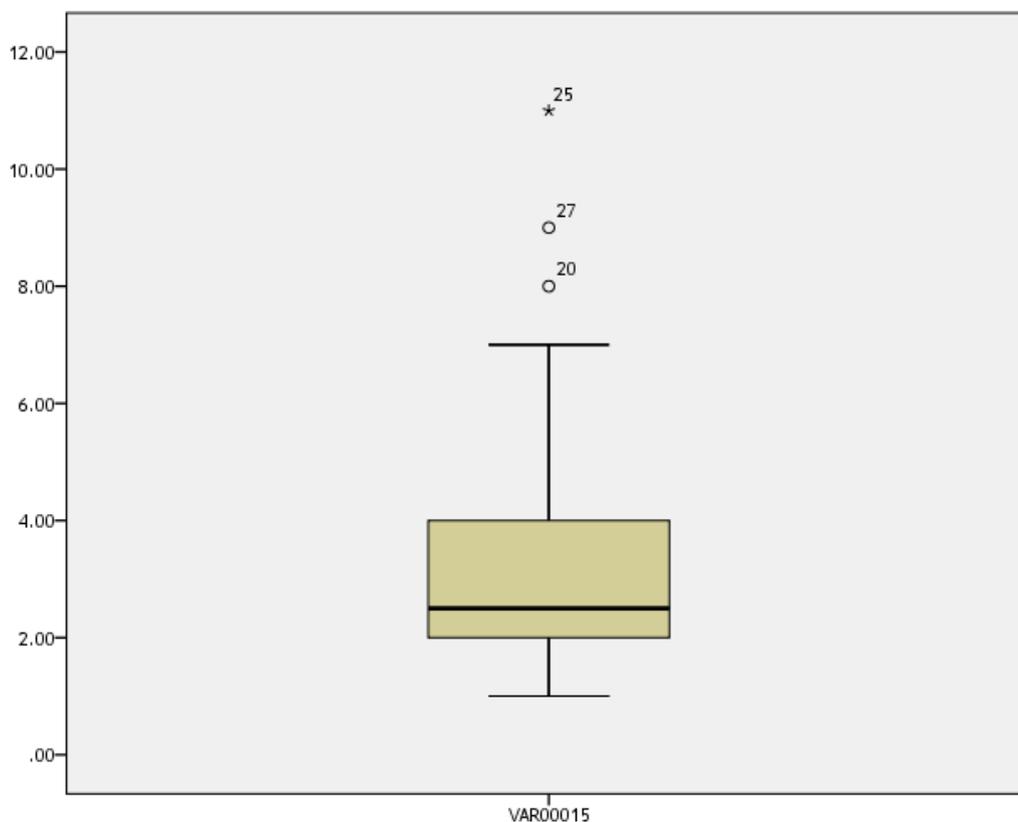
ตารางที่ 4.5 แสดงถึงผลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

ผลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น						
ผู้ทดสอบ	Voice		Motion Detection		A Combination	
	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)
คนที่ 1	30.35	3	20.15	0	38.73	2
คนที่ 2	20.14	2	23.7	0	42.53	3
คนที่ 3	21.03	2	18.11	0	40.2	0
คนที่ 4	47.14	5	13.78	0	38.56	3
คนที่ 5	37.56	4	20.11	0	26.45	2
คนที่ 6	19.55	1	20.72	0	38.13	5
คนที่ 7	21.42	2	25.1	1	35.69	2
คนที่ 8	32.89	2	22.89	0	28.29	2
คนที่ 9	24.9	2	19.14	0	31.82	2
คนที่ 10	19.45	1	19.5	0	40.71	2
คนที่ 11	36.63	5	34.41	2	32.14	3
คนที่ 12	26.61	3	30.57	1	41.75	3
คนที่ 13	21.61	3	20.02	0	28.19	1
คนที่ 14	19.66	2	38.14	0	41.84	3
คนที่ 15	26.63	2	20.02	0	23.68	1
คนที่ 16	21.91	2	25	0	21.89	1
คนที่ 17	52.38	7	22.44	0	29.6	3
คนที่ 18	36.73	6	33.43	1	33.99	1
คนที่ 19	26.8	3	12.85	0	27.75	1
คนที่ 20	42.2	8	15.5	0	33.36	1
คนที่ 21	22.56	3	18.98	0	24.23	0
คนที่ 22	19.58	2	21.94	0	26.54	0
คนที่ 23	32.06	4	15.77	0	45.43	1
คนที่ 24	21.72	2	19.92	0	40.81	3
คนที่ 25	71.05	11	25.94	1	22.26	1
คนที่ 26	16.69	1	29.34	1	25.26	0
คนที่ 27	62.05	9	14.81	0	32.17	2
คนที่ 28	19.81	2	15.38	0	27.94	1
คนที่ 29	20.07	2	22.19	1	28.39	2
คนที่ 30	37.81	4	20.29	0	34.51	2

เนื่องจากการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น แบบ Voice Only มีค่าที่เป็น Extreme Value อยู่ คือ Case ที่ 25 จึงไม่เอาค่าดังกล่าวมาคิดคำนวณ

ตารางที่ 4.6 แสดงถึงค่า Extreme จากการทดสอบเบื้องต้นแบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

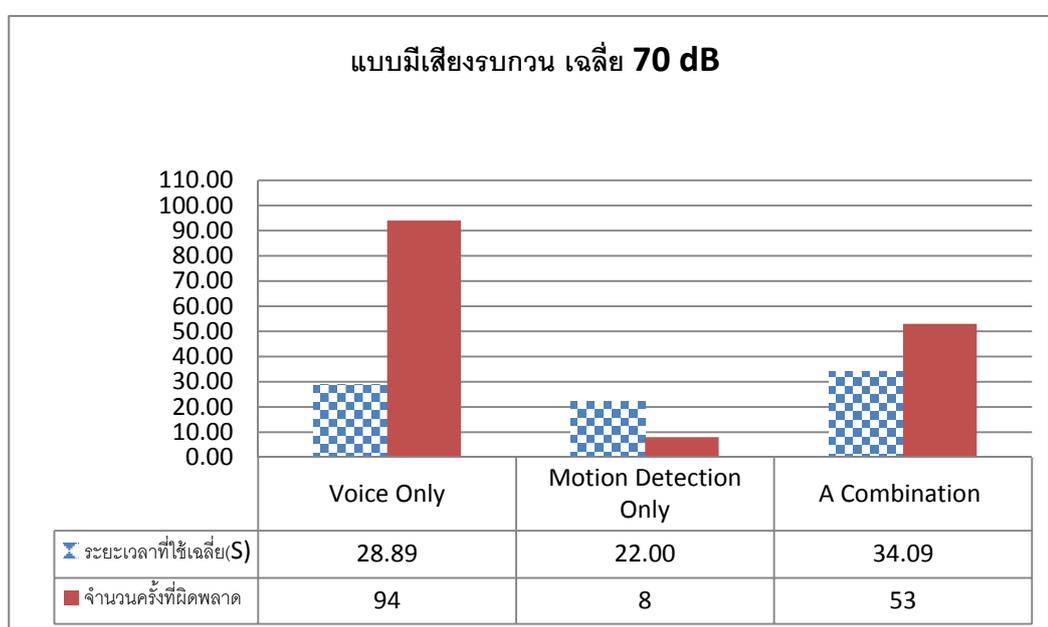
Voice Only Extreme Values 70dB มีเสียงรบกวน (ระยะเวลาที่ใช้)					Voice Only Extreme Values 70dB มีเสียงรบกวน (จำนวนครั้งที่ผิดพลาด)				
			Case Number	Value				Case Number	Value
Voice Only	Highest	1	25	71.05	VAR00015	Highest	1	25	11.00
		2	27	62.05			2	27	9.00
		3	17	52.38			3	20	8.00
		4	4	47.14			4	17	7.00
		5	20	42.20			5	18	6.00
	Lowest	1	26	16.69		Lowest	1	26	1.00
		2	10	19.45			2	10	1.00
		3	6	19.55			3	6	1.00
		4	22	19.58			4	29	2.00
		5	14	19.66			5	28	2.00 ^a



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงค่า Outlier ของข้อมูลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น แบบ Voice Only

ตารางที่ 4.7 ตารางสรุปถึงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ และจำนวนครั้งที่ผิดพลาดในแต่ละเทคนิคผลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำยีน

เทคนิคที่ทดสอบ	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ยวินาที	จำนวนครั้งที่ผิดพลาด
Voice Only	28.89	94
Motion Detection Only	22	8.00
A Combination	32.76	53

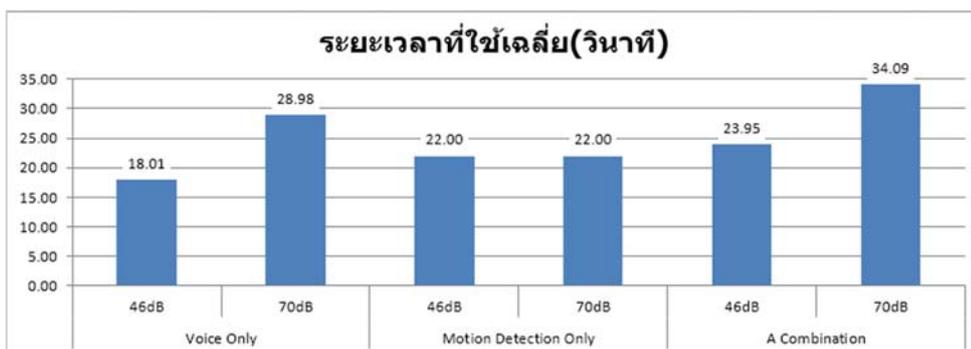


ภาพที่ 4.4 กราฟสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น แบบไม่มีเสียงรบกวน (70dB) ในทำยีน

จากรูปภาพที่ 4.2 กราฟแสดงผลการทดสอบเบื้องต้น กราฟแสดงผลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70dB) ในทำยีนในการทดสอบนี้จะเห็นได้ชัดว่าการใช้เทคนิคการสั่งงานด้วยเสียงในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนภายในห้องอยู่ที่ 70dB นั้น จะทำให้มีการสั่งงานที่ผิดพลาดในอัตราสูงที่สุด คือ 94 ครั้ง จาก 150 คำสั่ง ผู้เข้าทดสอบ 30 คน และเนื่องจากมีข้อผิดพลาดในการสั่งงานก็จะทำให้ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ยอยู่ที่ 28.89 วินาที ในการสั่งงาน 1Task ส่วนวิธีการควบคุมด้วยท่าทาง จะใช้ค่าทดสอบเดิมเนื่องจากเสียงที่ดังออกจากทีวีจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานด้วยท่าทาง และเทคนิคการผสมเทคนิคผสมผสานการรู้จำเสียงและการตรวจจับการ

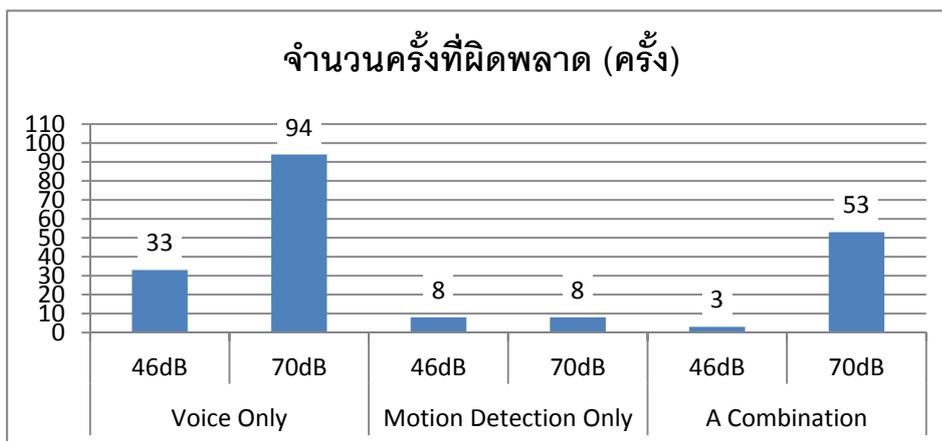
เคลื่อนไหวกพบว่าเมื่ออัตราการผิดพลาดในการสั่งงานน้อยกว่าการสั่งงานด้วยเสียงอย่างเดียวโดยอยู่ที่ 53 ครั้ง จาก 150 คำสั่ง ผู้เข้าทดสอบ 30 คน และใช้เวลาในการทำงานเสร็จ 1 Task เฉลี่ยอยู่ที่ 53 วินาที

4.1.8 รูปภาพเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วในการสั่งงานอินเทอร์เน็ตทีวี ทั้ง 3 เทคนิคการควบคุม ในสภาพแวดล้อมทั้งมีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวน



ภาพที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบผลการทดสอบเบื้องต้นในประสิทธิภาพด้านความเร็ว แบบมีเสียงรบกวน(70 dB)และไม่มีเสียงรบกวน (46dB) ในทำขึ้น

4.1.9 รูปภาพเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการสั่งงานอินเทอร์เน็ตทีวี ทั้ง 3 เทคนิคการควบคุม ในสภาพแวดล้อมทั้งมีเสียงรบกวนและไม่มีเสียงรบกวน



ภาพที่ 4.6 กราฟเปรียบเทียบผลการทดสอบเบื้องต้น ประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการสั่งงานแบบมีเสียงรบกวน(70 dB) และไม่มีเสียงรบกวน (46dB) ในทำขึ้น

4.2 ผลการวิจัยการทดสอบครั้งที่ 2 ปรับปรุงโจทย์ทดสอบให้มีคำสั่งมากขึ้นและมีเสียงรบกวนที่ดังออกจากทีวี

ในผลการทดสอบครั้งที่ 2 จะใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน นักศึกษาชั้นปี 1 – 3 ช่วงอายุ ประมาณ 19 – 21 ปี สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีประสบการณ์การใช้ระบบเหล่านี้มาก่อน โดยมีการปรับปรุงโจทย์ทดสอบให้มีความใกล้เคียงกับการใช้งานทีวีในปัจจุบัน และในระดับความดังของเสียงที่ได้ยินออกมาจากอินเทอร์เน็ตทีวีที่วัดค่าเฉลี่ยของเสียงในห้องอยู่ที่เฉลี่ย 70 dB โดยใช้ห้องประชุมขนาดประมาณ 4x8 เมตร ตั้งกล้องอยู่บนระนาบที่ขนานกับระนาบพื้นที่ทำการตรวจจับ สูงจากระนาบพื้น 0.6 เมตร ห่างออกไป 1.5 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เทคนิคที่ทดสอบ

1. Voice Only
2. Motion Detection Only
3. A Combination (Voice and Motion Detection)

4.2.2 Environment

1. สภาพแวดล้อมที่มีเสียงเข้ามารบกวนค่าเฉลี่ยเสียงภายในห้องที่ทดสอบอยู่ที่เฉลี่ย 70 dB ห้องประชุมขนาดประมาณ 4x8 เมตร

4.2.3 โจทย์สำหรับใช้ทดสอบ (Task)

1. เปิด TV (TV ON)
2. เปลี่ยนช่อง 5 (CH FIVE)
3. เปลี่ยนช่อง 9 (CH NINE)
4. เพิ่มเสียง 1 ระดับ (Volume UP)
5. เปลี่ยนช่อง 3 (CH THREE)
6. เปลี่ยนช่อง 7 (CH SEVEN)
7. ลดเสียง 1 ระดับ (Volume DOWN)
8. เพิ่มเสียง 1 ระดับ (Volume Up)
9. ปิด TV (TV OFF)

4.2.4 วิธีการดำเนินการทดสอบครั้งที่ 2 ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนที่ออกมาจากทีวี

1. ไล่ลำดับเทคนิคสำหรับควบคุมอินเทอร์เน็ตทีวี ทั้ง 6 ลำดับ ลำดับละ 5 ชุด ลงบนกองสุ่มเลือกรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงลำดับการควบคุมในแต่ละเทคนิคการควบคุมอินเทอร์เน็ตทีวี

ลำดับการควบคุม	1 : Voice Only	2 : Motion Detection Only	3 : A Combination
A	1	2	3
B	1	3	2
C	2	1	3
D	2	3	1
E	3	1	2
F	3	2	1

1. ผู้เข้าทดสอบจะสุ่มหยิบลำดับการควบคุม 1 ลำดับการควบคุมการกดปุ่มเลือก
 2. ผู้เข้าทดสอบ หยิบ โจทย์ที่ใช้ในการควบคุม (Task)
 3. ผู้เข้าทดสอบ เข้ามาขึ้นในจุด เริ่มการทดสอบ ผู้ควบคุมเวลาจะเริ่มนับจับเวลา
 4. ระหว่างที่ผู้ทดสอบทำโจทย์ทดสอบ ผู้ควบคุมเวลาจะคอยบันทึก ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการควบคุม TV
 5. เมื่อผู้ทดสอบทำ โจทย์ จนครบ ผู้ควบคุมเวลาจะบันทึกเวลาที่ได้ในแต่ละวิธีในการควบคุม TV
 6. ผู้ทดสอบคนต่อไปเข้ามาสุ่มหยิบลำดับแต่ทำกระบวนการนี้ ซ้ำๆ จนครบทั้ง 30 คน
- 4.1.5 ตารางบันทึกการทดสอบครั้งที่ 2 ในสภาพแวดล้อมมีเสียงรบกวน(70dB) ในด้านความเร็วและความถูกต้องในการสั่งงานอินเทอร์เน็ตทีวี
- จำนวนครั้งที่ผิดพลาด (Error) หมายถึง การที่ผู้ทดสอบแสดงออกถึงการสั่งงานกับอินเทอร์เน็ตทีวี ไม่ว่าจะเป็นการพูดการใช้ท่าทาง เพื่อควบคุมอินเทอร์เน็ตทีวี แล้วมีการประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาด หรือไม่มีที่การทำงานของระบบ หรือไม่ได้ผลการบังคับตามที่ผู้ทดสอบสั่งการ

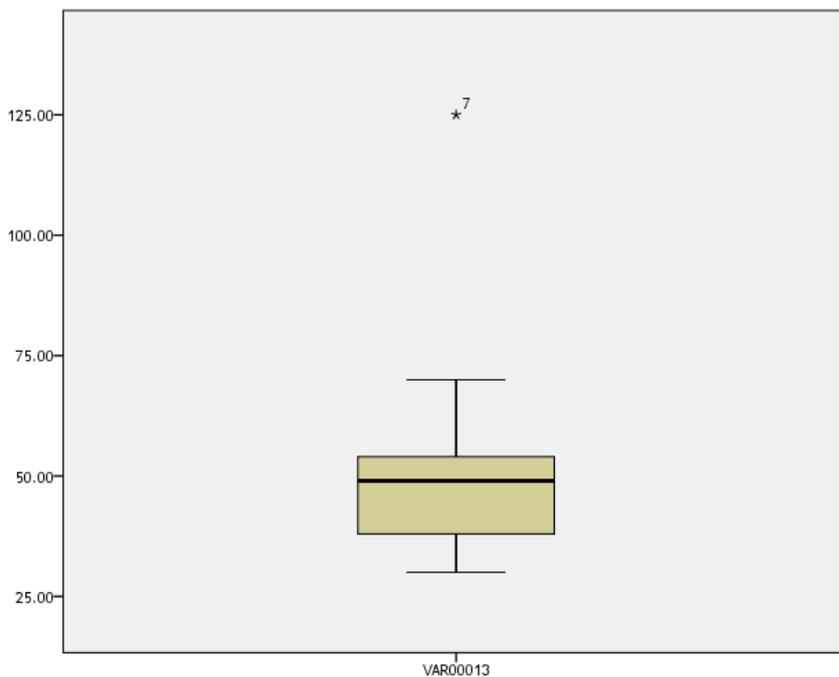
ตารางที่ 4.9 แสดงถึงผลการทดสอบครั้งที่ 2 แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

ผลการทดสอบครั้งที่ 2 แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น						
ผู้ทดสอบ	Voice		Motion Detection		A Combination	
	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)	เวลาวินาที	Error(ครั้ง)
คนที่ 1	87	10	44	1	50	1
คนที่ 2	56	10	44	0	129	5
คนที่ 3	47	5	38	0	47	1
คนที่ 4	94	15	63	1	101	7
คนที่ 5	114	11	50	0	117	5
คนที่ 6	67	6	49	0	131	7
คนที่ 7	93	7	125	1	96	5
คนที่ 8	58	5	70	0	78	7
คนที่ 9	83	10	35	1	53	6
คนที่ 10	57	3	30	0	65	4
คนที่ 11	133	10	40	0	60	1
คนที่ 12	83	11	32	0	67	2
คนที่ 13	49	2	36	1	69	2
คนที่ 14	110	7	32	0	96	4
คนที่ 15	195	10	40	0	80	5
คนที่ 16	58	2	31	1	45	2
คนที่ 17	131	8	35	0	48	0
คนที่ 18	79	4	56	0	84	0
คนที่ 19	3,38	15	54	1	83	0
คนที่ 20	1,11	9	51	0	64	0
คนที่ 21	223	15	49	0	92	3
คนที่ 22	135	8	49	1	70	2
คนที่ 23	175	12	49	0	88	4
คนที่ 24	240	16	57	2	59	5
คนที่ 25	195	13	49	0	55	0
คนที่ 26	240	16	45	1	53	3
คนที่ 27	52	0	50	0	59	2
คนที่ 28	165	9	45	0	75	1
คนที่ 29	199	16	58	1	137	4
คนที่ 30	185	12	54	0	86	3

เนื่องจากการทดสอบครั้งที่ 2 แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น แบบ Motion Detection มีค่าที่เป็น Extreme Value อยู่ คือ Case ที่ 7 จึงไม่เอาค่าดังกล่าวมาคิดคำนวณ

ตารางที่ 4.10 แสดงค่า Extreme Value จากการทดสอบครั้งที่ 2 แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

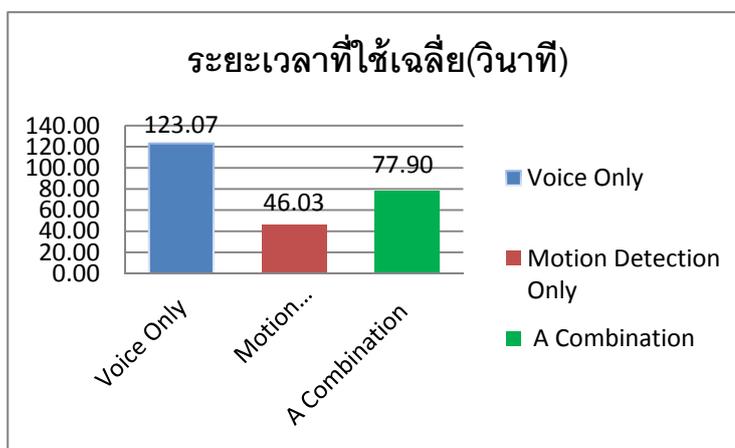
Motion Detection ครั้งที่ 2 Extreme Values 70dB มีเสียงรบกวน (ระยะเวลาที่ใช้)				
			Case Number	Value
Motion Detection	Highest	1	7	125.00
		2	8	70.00
		3	4	63.00
		4	29	58.00
		5	24	57.00
	Lowest	1	10	30.00
		2	16	31.00
		3	14	32.00
		4	12	32.00
		5	17	35.00 ^a



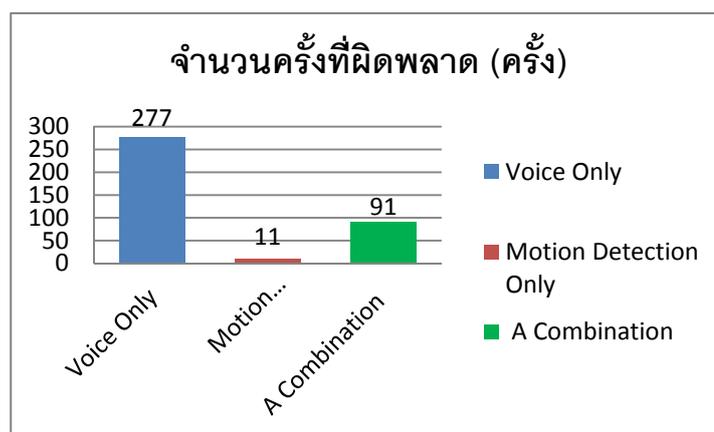
ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงค่า Outlier ของข้อมูลทดสอบครั้งที่ 2 แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น แบบ Motion Detection

ตารางที่ 4.11 ตารางสรุปถึงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้และจำนวนครั้งที่ผิดพลาดในแต่ละเทคนิคผลการทดสอบเบื้องต้น แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

เทคนิคที่ทดสอบ	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ยวินาที	จำนวนครั้งที่ผิดพลาด
Voice Only	113.58	277
Motion Detection Only	46.03	11
A Combination	77.90	91



ภาพที่ 4.8 กราฟเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพด้านความเร็ว แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น



ภาพที่ 4.9 กราฟเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพด้านความถูกต้องในการสั่งงานแบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำขึ้น

จากรูปภาพที่ 4.5 และ 4.6 กราฟเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพด้านความเร็ว และความถูกต้อง แบบมีเสียงรบกวน (70 dB) ในทำยีนในการทดสอบนี้ จะเห็นได้ชัดว่า การใช้เทคนิคการสั่งงานด้วยเสียงในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนภายในห้องอยู่ที่ 70dB นั้น ใช้เวลาเฉลี่ย ประมาณ 113.58 วินาที ใน 9 คำสั่ง ซึ่งใช้เวลามากที่สุด และมีอัตราการผิดพลาดในการสั่งงานอินเตอร์เน็ตที่วิสูงถึง 277 ครั้ง ใน 270 คำสั่ง จากผู้ทดสอบทั้ง 30 คน ในส่วนของการควบคุมด้วยการตรวจจับการเคลื่อนไหวนั้นมีความเร็วในการสั่งงานอินเตอร์เน็ตที่วิอยู่ที่ 46.03 วินาที ใน 9 คำสั่ง และมีอัตราความผิดพลาด อยู่ที่ 11 ครั้ง ใน 270 คำสั่ง จากผู้ทดสอบทั้ง 30 คน ส่วนวิธีเทคนิคการผสมผสานการรู้จำเสียงและการตรวจจับการเคลื่อนไหว มีความเร็วในการสั่งงานอินเตอร์เน็ตที่วิอยู่ที่ 91 นาที ใน 9 คำสั่ง และอัตราความผิดพลาด อยู่ที่ 91 ครั้ง ใน 270 คำสั่ง