บทที่ 4

ผลการสังเคราะห์เสียงและบทวิเคราะห์

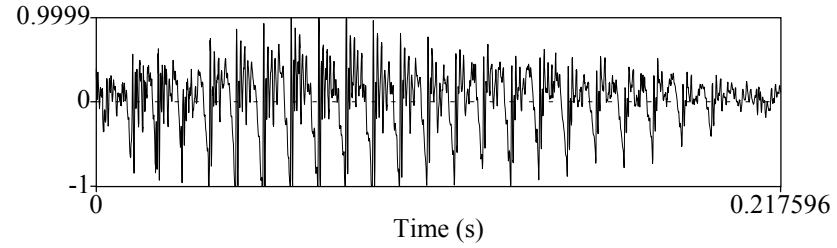
ในบทนี้จะแสดงผลการทดลองของเสียงสระที่สังเคราะห์ออกมาได้ สำหรับสระเดี่ยวการแสดงผลของคลื่นเสียงที่สังเคราะห์ได้จะแสดงในรูปของสัญญาณเสียงที่สังเคราะห์ได้เปรียบเทียบกับเสียงที่ได้ทำการบันทึกไว้ หลังจากนั้นนำสัญญาณที่ได้มาเปรียบเทียบสัญญาณเชิงความถี่อีกครั้งเช่นเดียวกันกับที่ผ่านมาคือจะแสดงผลเปรียบเทียบให้ดูเพียงสระเดียวคือสระอา เสียงสั้นและเสียงยาวทั้ง 5 วรรณยุกต์ส่วนสระอื่น ๆ จะแสดงผลของคลื่นเสียงที่สังเคราะห์ได้ในภาคผนวก ง หลังจากนั้นนำสัญญาณที่ได้มาหาสเปคตรัมเพื่อที่จะหาค่าความถี่ในการกำทอนคือค่าฟอร์แมนท์ 1 และฟอร์แมนท์ 2 ออกมาและแสดงการเปรียบเทียบในรูปของตารางซึ่งแสดงเปอร์เซนต์ความแตกต่างระหว่างค่าฟอร์แมนต์ของเสียงสังเคราะห์กับค่ามาตรฐาน และระหว่างเสียงบันทึกกับค่ามาตรฐาน

ส่วนสระประสมเป็นการเปรียบเทียบลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของ ฟอร์แมนท์ 1 และฟอร์แมนท์ 2 ว่าในการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินเสียงของกระบวนการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงของทั้ง 3 วิธีนั้น วิธีใดได้ผลตอบสนองที่ดีที่สุด นอกจากนั้นยังคงอาศัยการทดสอบโดยการฟังเป็นด้านหลัก

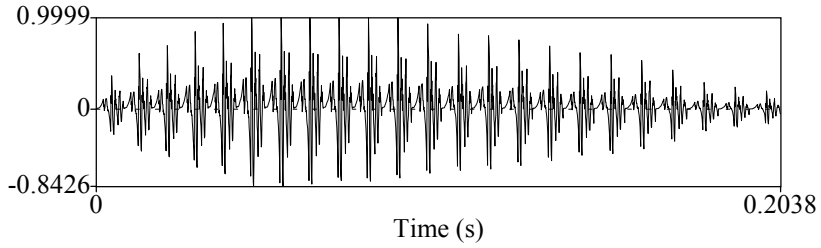
4.1 เปรียบเทียบสัญญาณที่ได้จากการสังเคราะห์กับเสียงบันทึกของสระเดี่ยว

ในหัวข้อนี้เป็นการเปรียบเทียบสัญญาณเสียงของสระอา เนื่องจากว่าเสียงสระตัวนี้นำมาเป็นค่าพารามิเตอร์ตั้งต้นให้กับทุกเสียงสระ ทั้งค่าของความถี่หลักมูลของเสียงวรรณยุกต์และกรอบคลื่นแอมปลิจูดของสัญญาณทั้งเสียงสั้นและเสียงยาวโดยจะแสดงรูปของสัญญาณเสียงเป็นคู่ระหว่างเสียงบันทึกและเสียงที่ได้จากการสังเคราะห์ทีละวรรณยุกต์เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบสัญญาณ ซึ่งได้แสดงผลทุกสัญญาณดังภาพประกอบ 4-1 ถึง 4-10

สำหรับการแสดงสเปคตรัมของสัญญาณจะแสดงผลครบทุกเสียงวรรณยุกต์เฉพาะเสียงบันทึกเท่านั้นเพื่อแสดงให้เห็นว่าในการเปล่งเสียงแต่ละครั้งแม้ว่าเป็นสระตัวเดียวกันแต่อาจจะได้สเปคตรัมที่แตกต่างกันเล็กน้อยเนื่องจากช่องทางเดินเสียงเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยเวลาคนเราเปล่งเสียง แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก ส่วนเสียงที่ได้จากการสังเคราะห์เลือกแสดงผลเฉพาะเสียงสามัญของสระอา และเสียงเอกของสระอะ เพราะว่ารูปเขียน "อะ" เป็นเสียงเอก ทั้งนี้พบว่าเสียงที่ได้มีสเปคตรัมที่เหมือนกันในทุกเสียงวรรณยุกต์เพราะช่องทางเดินเสียงที่ใช้ในโปรแกรมสังเคราะห์เสียงไม่มีการเปลี่ยนแปลง



(ก)

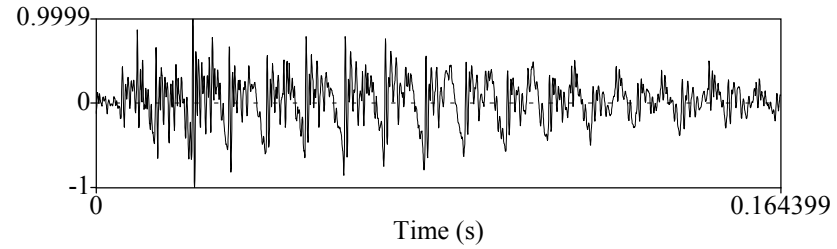


(ข)

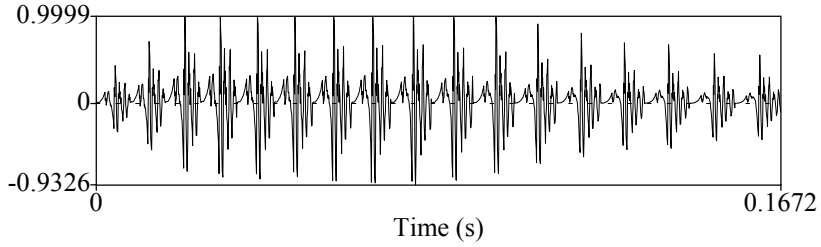
ภาพประกอบ 4-1 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์สามัญ

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

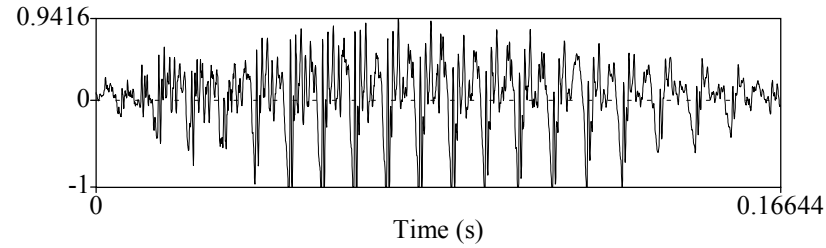


(ข)

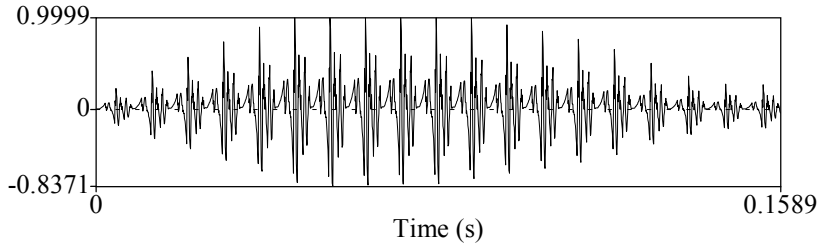
ภาพประกอบ 4-2 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์เอก

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

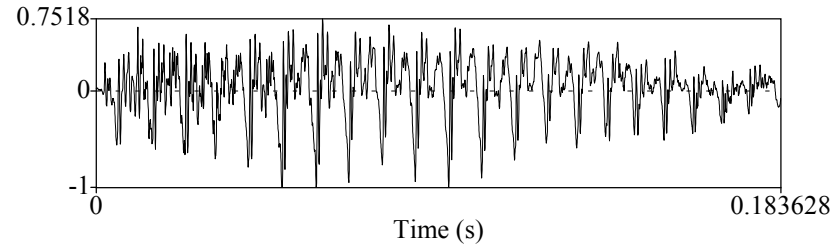


(ข)

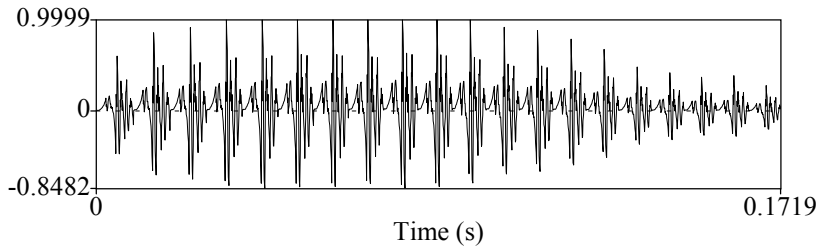
ภาพประกอบ 4-3 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์โท

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

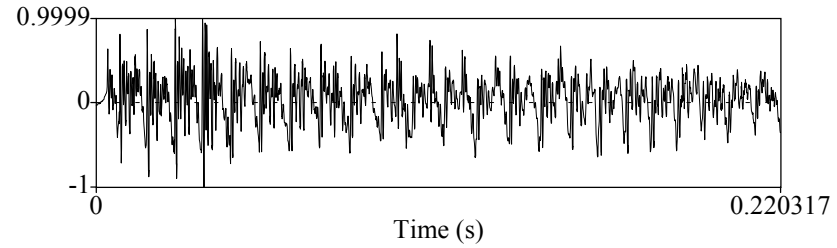


(ข)

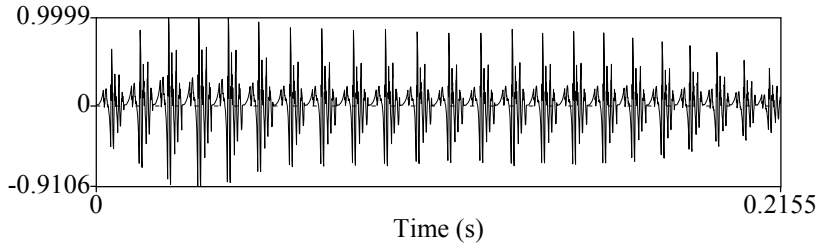
ภาพประกอบ 4-4 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์ตรี

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

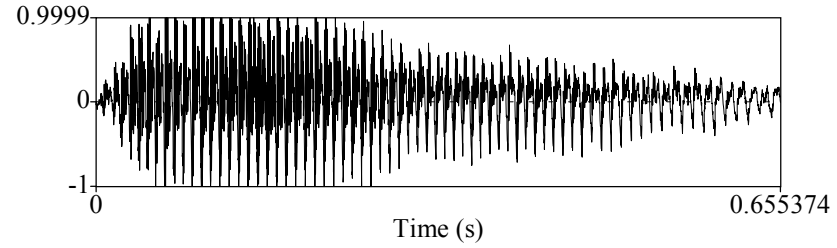


(ข)

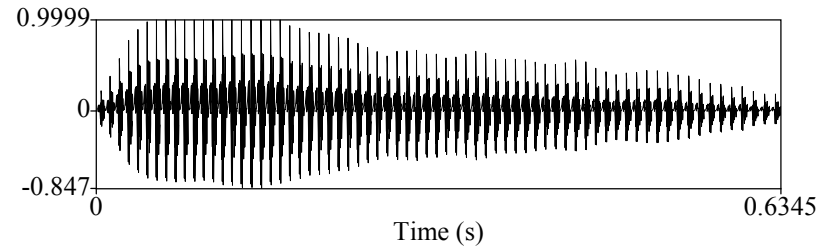
ภาพประกอบ 4-5 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์จัตวา

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

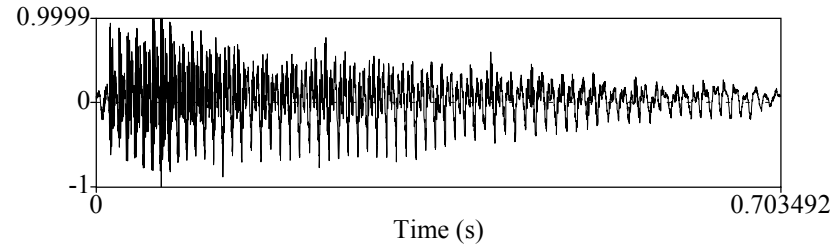


(ข)

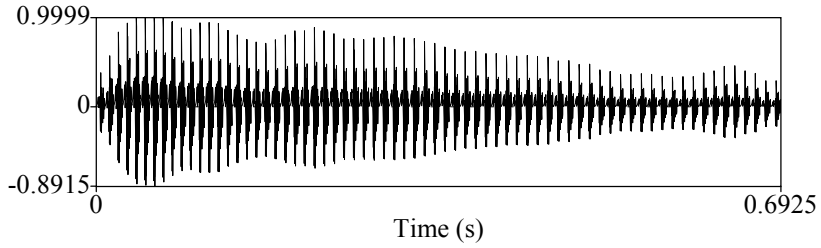
ภาพประกอบ 4-6 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์สามัญ

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

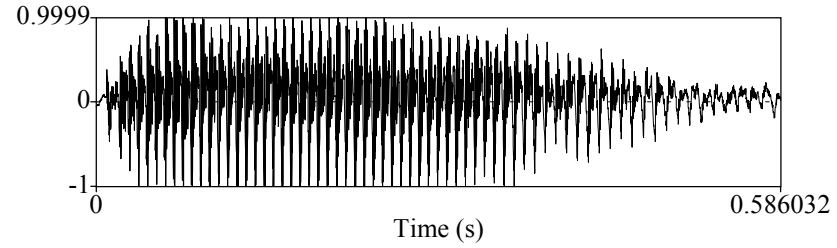


(ข)

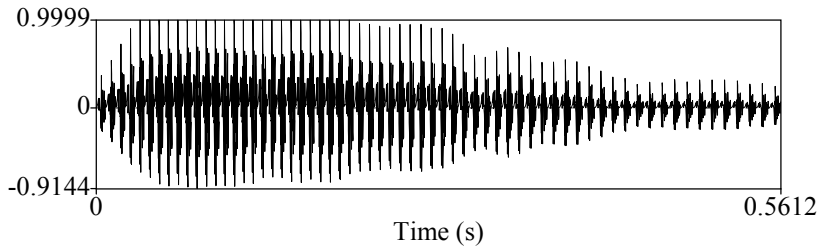
ภาพประกอบ 4-7 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์เอก

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

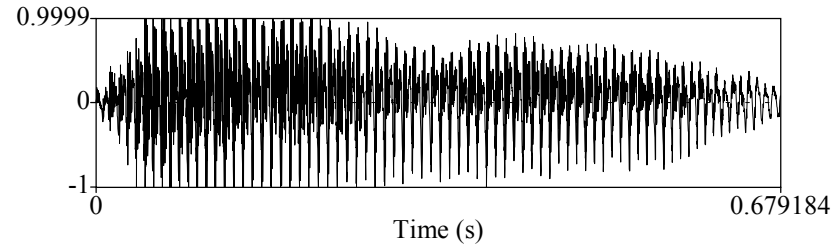


(ข)

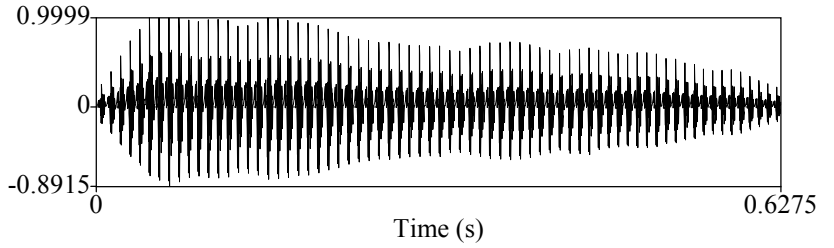
ภาพประกอบ 4-8 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์โท

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

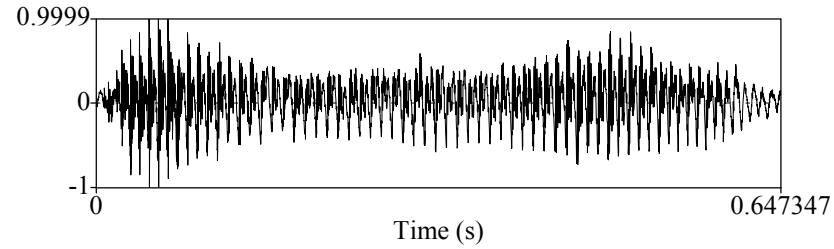


(ข)

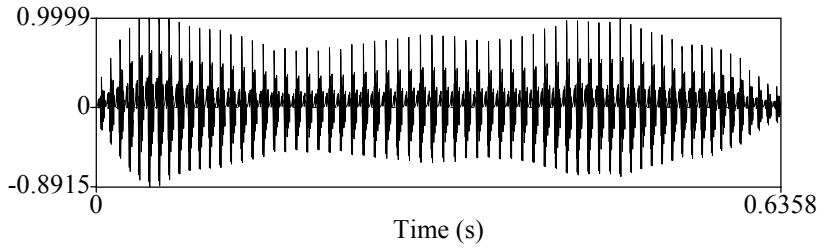
ภาพประกอบ 4-9 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์ตรี

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



(ก)

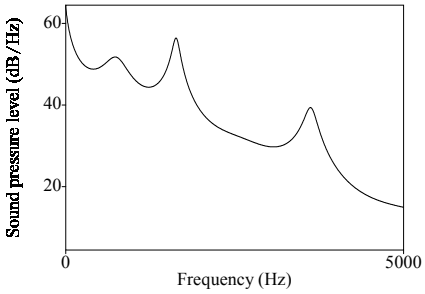


(ข)

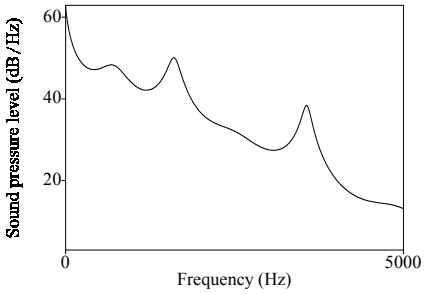
ภาพประกอบ 4-10 แสดงสัญญาณเปรียบเทียบระหว่างเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์จัตวา

(ก) คลื่นเสียงจากการบันทึก

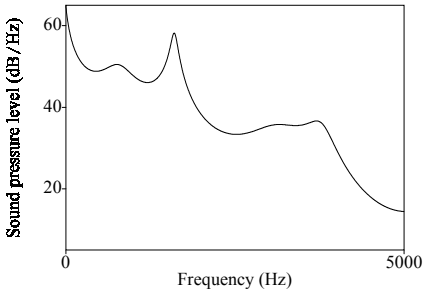
(ข) คลื่นเสียงสังเคราะห์



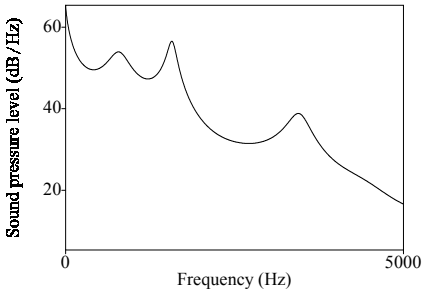
(ก) สามัญ



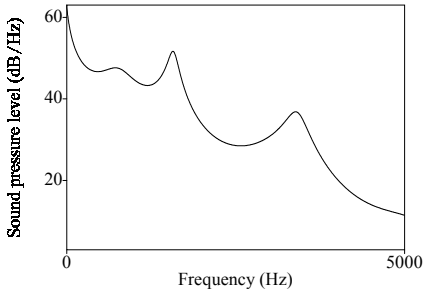
(ข) เอก



(ค) โท

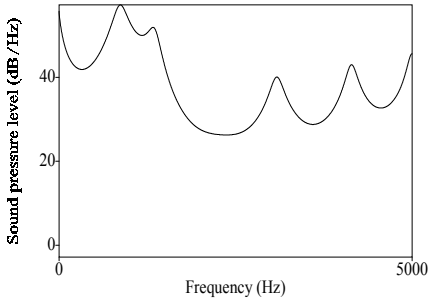


(ง) ตรี

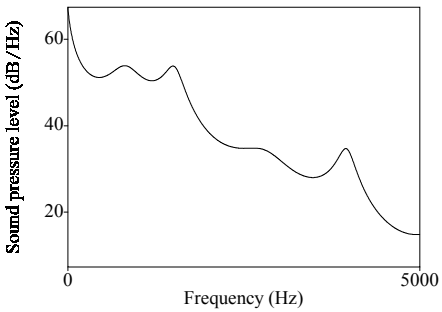


(จ) จัตวา

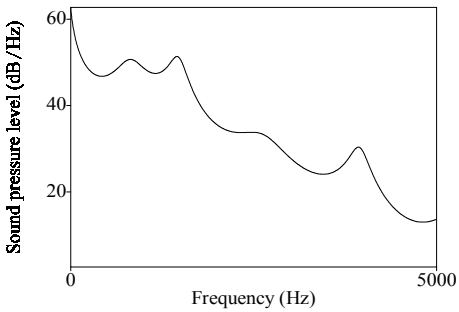
ภาพประกอบ 4-11 สเปคตรัมเสียงบันทึกของสระอะ 5 วรรณยุกต์



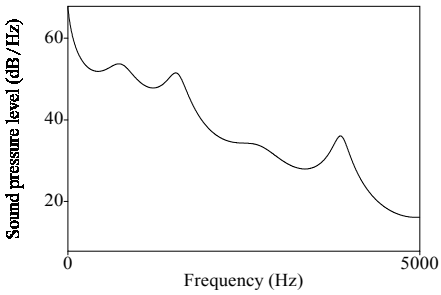
ภาพประกอบ 4-12 สเปคตรัมเสียงสังเคราะห์ของสระอะ วรรณยุกต์เอก



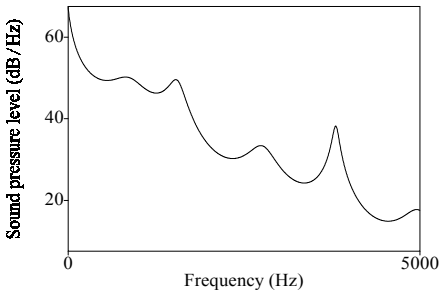
(ก) สามัญ



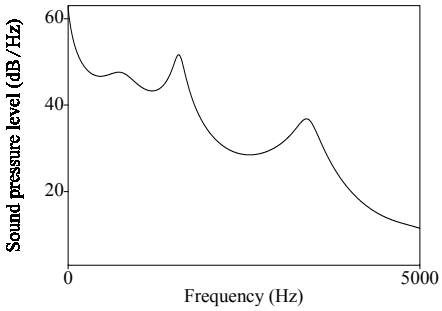
(ข) เอก



(ค) โท

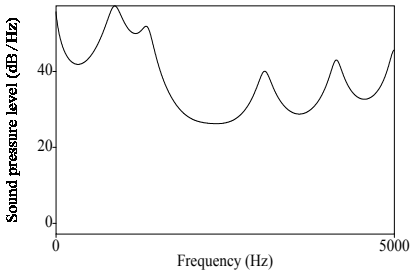


(ง) ตรี



(จ) จัตวา

ภาพประกอบ 4-13 สเปคตรัมเสียงบันทึกของสระอา 5 วรรณยุกต์



ภาพประกอบ 4-14 สเปคตรัมเสียงสังเคราะห์ของสระอา วรรณยุกต์สามัญ

จะเห็นได้ว่าสเปคตรัมที่ได้จากเสียงบันทึกของทั้ง 5 วรรณยุกต์ค่อนข้างที่จะใกล้เคียงกัน ทั้งสระเสียงสั้นและสระเสียงยาว แต่ถ้าเป็นเสียงที่สังเคราะห์ได้ พบว่าสเปคตรัมของสัญญาณจะเหมือนกันจนไม่สามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างได้ ดังนั้นจึงเลือกที่จะแสดงสเปคตรัมของเสียงสังเคราะห์เพียงวรรณยุกต์เดียว

ส่วนในด้านพลังงานของเสียงพบว่าได้ค่าพลังงานที่คล้ายคลึงกับเสียงต้นแบบ แต่เสียงที่ได้จากการสังเคราะห์จะมีแอมปลิจูดตรงตำแหน่งพิตช์ที่สูงเด่นมากกว่าเสียงบันทึกจนดูเหมือนกับว่าให้ค่าที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่นเสียงจัตวาของสระเสียงยาวในภาพประกอบ 4-10 ถ้าตัดตรงตำแหน่งพิตท์ของเสียงสังเคราะห์ให้ไม่สูงมากคือพิจารณาเฉพาะคลื่นเสียงที่มีความหนาแน่นก็จะพบว่าได้รูปของพลังงานที่ใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าในการออกเสียงของมนุษย์มีความสูญเสียพลังงานในรูปของความร้อนและแรงเสียดทานจึงทำให้แอมปลิจูดที่ตำแหน่งพิตท์กลืนหายไปได้ ในขณะที่แบบจำลองที่ใช้ในงานชิ้นนี้ไม่ได้นำส่วนนี้มาพิจารณา

เมื่อพิจารณาสเปคตรัมของเสียงบันทึกและเสียงสังเคราะห์ ค่าแอมปลิจูดของแต่ละความถี่จะมีความแตกต่างกันซึ่งตรงจุดนี้ไม่สามารถที่จะกำหนดแอมปลิจูดของสเปคตรัมให้ตรงกับเสียงต้นแบบได้เนื่องจากว่าเป็นผลมาจากพารามิเตอร์ของช่องทางเดินเสียงที่จะเป็นตัวกำหนดว่าจะได้แอมปลิจูดเท่าไร ฉะนั้นการเปลี่ยนพารามิเตอร์ของช่องทางเดินเสียงจึงเป็นวิธีเดียวที่จะปรับแอมปลิจูดที่ตรงจุดนี้ได้ ตัวอย่างเช่นการเปรียบเทียบสเปคตรัมในงานวิจัยครั้งนี้ใช้เสียงต้นแบบเป็นเสียงของผู้วิจัยเอง แต่ช่องทางเดินเสียงที่นำมาทดลองนั้นเป็นอีกชุดซึ่งไม่ใช่เป็นช่องทางเดินเสียงของต้นแบบ ดังนั้นความสามารถในการดูดซับความถี่ของช่องทางเดินเสียงจึงให้ค่าได้ไม่เหมือนกับต้นแบบ แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะสเปคตรัมตรงตำแหน่งฟอร์แมนท์ของเสียงพบว่ามีลักษณะที่ใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วงที่ไม่แตกต่างกันมากและมีลักษณะของการกระจายอยู่ในช่วงที่แตกต่างกันชัดเจนที่สามารถแยกความแตกต่างได้ ซึ่งในหัวข้อถัดไปได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างฟอร์แมนท์ของเสียงมาตรฐานและของเสียงสังเคราะห์รวมถึงเสียงบันทึกหาได้ด้วยการนำค่าความแตกต่างของฟอร์แมนท์ของคู่เสียงที่ต้องการเปรียบเทียบหารด้วยฟอร์แมนท์ของค่ามาตรฐานเช่นเดียวกันกับวิธีการตามสมการที่ (3.2) ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4-1 ซึ่งเป็นค่าฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 ของค่ามาตรฐาน, จากเสียงสังเคราะห์ และ เสียงบันทึก ตามลำดับ ส่วนตารางที่ 4-2 เป็นค่าของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของฟอร์แมนท์ที่ 1 และ 2 ระหว่างเสียงสังเคราะห์กับค่ามาตรฐาน และระหว่างเสียงบันทึกกับค่ามาตรฐานในสมการ (3.2) ตามลำดับ

ตาราง 4-1 เปรียบเทียบฟอร์แมนท์ที่ 1, 2 ของเสียงสังเคราะห์และ
เสียงบันทึกกับค่ามาตรฐาน

สระ	ค่ามาตรฐาน		เสียงสังเคราะห์		เสียงบันทึก	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
อิ	360	2100	298	2119	292	2246
อี	300	2220	298	2119	306	2451
เอะ	540	1980	562	2119	388	2181
เอ	480	1980	562	2119	356	2342
แอะ	780	1800	801	1777	644	1893
แอ	720	1800	801	1777	580	1925
อึ	300	1380	298	1074	324	1477
อือ	300	1380	298	1074	291	1477
เออะ	540	1200	488	1294	420	1413
เออ	540	1260	488	1294	388	1347
อะ	720	1380	855	1333	837	1637
อา	780	1380	855	1333	867	1445
อุ	360	720	239	752	356	580
อู	300	660	239	752	324	676
โอะ	480	840	523	938	452	740
โอ	480	840	523	938	420	740
เอาะ	660	960	674	1001	644	933
ออ	660	960	674	1001	644	997

ตาราง 4-2 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างฟอร์แมนท์ที่ 1, 2
ของเสียงสังเคราะห์และเสียงบันทึกกับค่ามาตรฐาน

สระ	เสียงสังเคราะห์		เสียงบันทึก	
	% ความแตกต่าง F1	% ความแตกต่าง F2	% ความแตกต่าง F1	% ความแตกต่าง F2
อิ	17.22	0.90	2.01	5.99
อี	0.67	4.55	2.68	15.67
เอะ	4.07	7.02	30.96	2.93
เอ	17.08	7.02	36.65	10.52
แอะ	2.69	1.28	19.60	6.53
แอ	11.25	1.28	27.59	8.33
อึ	0.67	22.17	8.72	37.52
อือ	0.67	22.17	2.35	37.52
เออะ	9.63	7.83	13.93	9.20
เออ	9.63	2.70	20.49	4.10
อะ	18.75	3.41	2.11	22.81
อา	9.62	3.41	1.40	8.40
อุ	33.61	4.44	48.95	22.87
อู	20.33	13.94	35.56	10.11
โอะ	8.96	11.67	13.58	21.11
โอ	8.96	11.67	19.69	21.11
เอาะ	2.12	4.27	4.45	6.79
ออ	2.12	4.27	4.45	0.40
ค่าเฉลี่ย	9.89	7.44	16.40	13.99

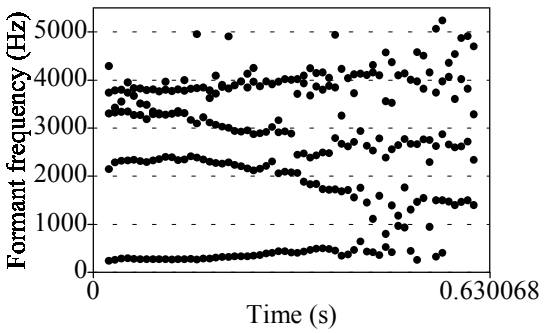
ผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของฟอร์แมนท์ที่แตกต่างไปจากค่ามาตรฐานของเสียงที่สังเคราะห์ได้มีค่าน้อยกว่า ค่าแตกต่างของเสียงบันทึก ซึ่งก็เพียงพอที่จะยืนยันได้ว่าผลการทดลองสังเคราะห์เสียงครั้งนี้ให้ค่าที่ยอมรับได้ กล่าวคือค่าแตกต่างของเสียงสังเคราะห์ของฟอร์แมนท์ที่ 1 มีค่า 9.89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เสียงบันทึกมี 16.40 เปอร์เซ็นต์ และฟอร์แมนท์ที่ 2 เป็น 7.44 และ 13.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

4.2 เปรียบเทียบการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงของสระประสม

การเปรียบเทียบด้านความถี่โดยการดูการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรม Praat 4.0.38 ช่วยในการหาฟอร์แมนท์โดยกำหนดให้โปรแกรมทำการค้นหาฟอร์แมนท์ของสัญญาณด้วยการเลื่อนเฟรมขนาด 25 มิลลิวินาที ครั้งละ 10 มิลลิวินาทีซึ่งเป็นช่วงที่กว้างพอที่จะคลอบคลุมสัญญาณเสียง 1 ลูกคลื่น หลังจากนั้นนำมาแสดงผลเป็นฟอร์แมนท์ 5 ตัวแรกของสัญญาณ แต่เราจะสนใจพิจารณาเฉพาะ 2 ตัวแรกเท่านั้น

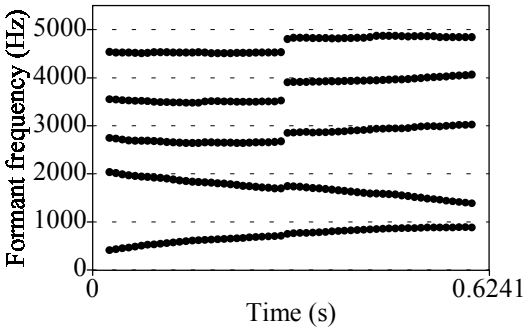
เริ่มแรกจะแสดงผลการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกก่อน ต่อจากนั้นจึงทดลองสังเคราะห์เสียงด้วยการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงเป็นแบบเชิงเส้น, แบบลอกการิธึม และแบบเลข ชี้กำลัง ตามลำดับ หลังจากนั้นนำมาแสดงการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ เพื่อที่จะหาข้อสรุปว่าควรที่จะเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงแบบไหนที่ให้เสียงใกล้เคียงกับเสียงต้นแบบมากที่สุด

4.2.1 สระเอีย

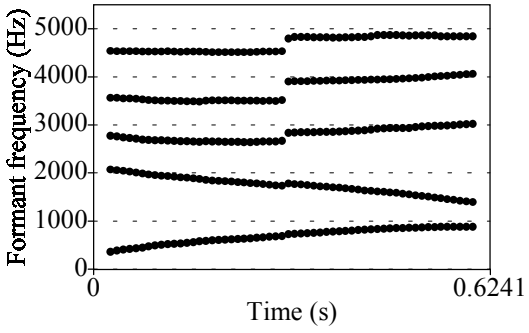


ภาพประกอบ 4-15 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกสระเอีย

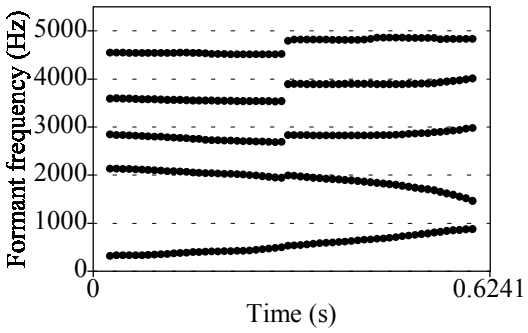
สังเกตเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ 1 และ 2 ของเสียงบันทึกของภาพประกอบ 4-15 ในช่วงต้นจะเป็นไปในลักษณะที่ค่อนข้างจะต่อเนื่องกล่าวคือฟอร์แมนท์ 1 มีการขยับขึ้นแบบเลขชี้กำลัง ส่วนฟอร์แมนท์ 2 ลดลงแบบลอกการิธึม ส่วนช่วงหลัง ๆ การเปลี่ยนแปลงค่อนข้างที่จะกระจัดกระจาย



(ก) แบบเชิงเส้น



(ข) แบบลอกการิธึม



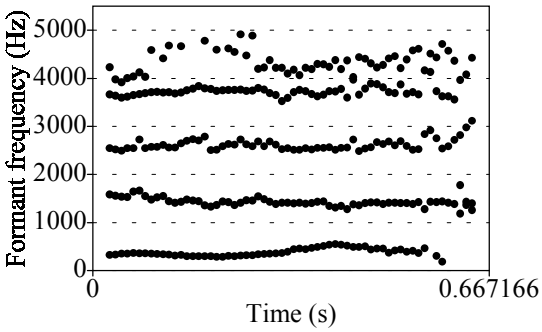
(ค) แบบเลขชี้กำลัง

ภาพประกอบ 4-16 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงสังเคราะห์สระเอีย

ผลการทดลองปรากฏว่าการเปลี่ยนความชันของการเปลี่ยนแปลงแบบเลขชี้กำลังและแบบลอกการิธึมไม่สามารถที่จะแยกความแตกต่างในส่วนของการวิเคราะห์ความถี่ได้ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ของเสียงจะเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับที่แสดงในภาพประกอบ 4-16 แต่อย่างไรก็ตามยังสามารถที่จะสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงแบบเลขชี้กำลังให้ลักษณะที่คล้ายกับเสียงบันทึกมากที่สุดกล่าวคือ ในภาพประกอบ 4-16 (ค) ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของ ฟอร์แมนท์ 1 เป็นการเพิ่มขึ้นแบบเลขชี้กำลัง ส่วนฟอร์แมนท์ 2 ลดลงแบบลอกการิธึม ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับการเปลี่ยนช่องทางเดินเสียงแบบเลขชี้กำลัง ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินเสียงแบบเชิงเส้นในภาพประกอบ 4-16 (ก) และแบบลอกการิธึมในภาพประกอบ 4-16 (ข) มีลักษณะที่ตรงกันแยกความแตกต่างได้ยาก นั่นก็คือมีการเปลี่ยนแปลงที่ตรงกันข้ามกันคือ ฟอร์แมนท์ 1 มีการเพิ่มขึ้นแบบลอกการิธึม ส่วนฟอร์แมนท์ 2 ลดลงแบบเลขชี้กำลัง

ถ้าจะวิเคราะห์โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกในภาพประกอบ 4-15 ก็จะพบว่าในช่วงต้นฟอร์แมนท์มีการเปลี่ยนแปลงแบบเป็นระเบียบนั่นก็คือช่องทางเดินเสียงเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์จะเปลี่ยนแปลงค่อนข้างที่จะไม่เป็นระเบียบ นั่นก็คือการเปลี่ยนแปลงของช่องทางเดินเสียงเป็นไปด้วยความรวดเร็ว ซึ่งก็สอดคล้องกับหลักการเปลี่ยนแปลงช่องทางเดินเสียงแบบฟังก์ชั่นเลขชี้กำลังนั่นเอง

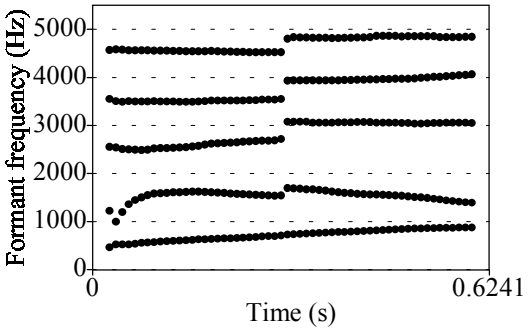
4.2.2 สระเออ



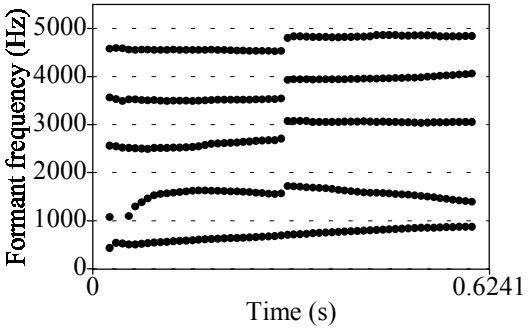
ภาพประกอบ 4-17 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกสระเออ

การเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกสระเออในภาพประกอบ 4-17 นั้นค่อนข้างที่จะมีความต่อเนื่องตลอดช่วงของเสียงและพบว่าฟอร์แมนท์ที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงแบบคงที่และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในตอนปลายของเสียง ส่วนฟอร์แมนท์ 2 เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดช่วงเสียงและค่อย ๆ ขยับลดลง

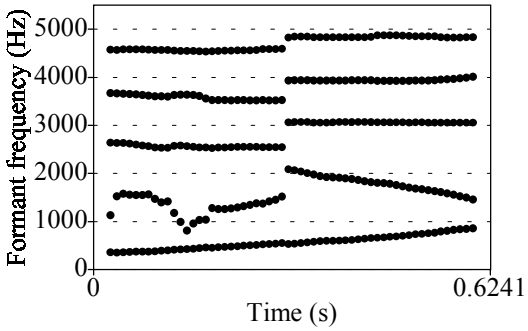
พิจารณาในส่วนของการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ของเสียงสังเคราะห์ในภาพประกอบ 4-18 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ 1 จะไปในทิศทางเดียวกันคือมีการเพิ่มขึ้นแบบคงที่เป็นเส้นตรงและสังเกตความแตกต่างได้ยาก จึงพิจารณาที่การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ 2 พบว่าการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงที่ไม่น่าจะนำมาพิจารณาคือการการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงแบบเลขชี้กำลังเพราะให้การเปลี่ยนฟอร์แมนท์ที่ไม่ต่อเนื่องในตลอดช่วงการสังเคราะห์เสียงคือการลดจาก 10 ท่อ ลงมา 9 ท่อ ฟอร์แมนท์ตรงบริเวณรอยต่อตรงนี้แตกต่างกันมาก ถ้าพิจารณาช่วงแรกจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นระเบียบ เมื่อพิจารณาช่วงหลังคือลดลงมา 9 ท่อ แม้ว่าให้การเปลี่ยนแปลงที่เป็นระเบียบต่อเนื่องแล้วก็ตามแต่สังเกตเห็นได้ว่ามีการลดลงของฟอร์แมนท์ 2 ที่เร็วเกินไป ดังนั้นการการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงแบบเชิงเส้นและแบบลอกการิธึมให้ผลที่ดีกว่าแต่สังเกตความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงฟอร์แมนท์ 2 ได้ยาก ทั้งนี้ได้ใช้วิธีทดสอบการฟังปรากฏว่าคุณภาพของเสียงใกล้เคียงกัน แบบลอกการิธึมให้ผลที่ดีกว่าเล็กน้อย



(ก) แบบเชิงเส้น



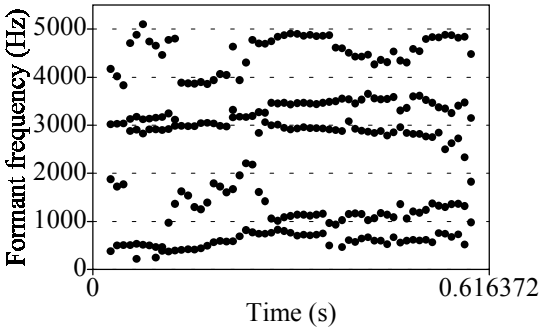
(ข) แบบลอกการิธึม



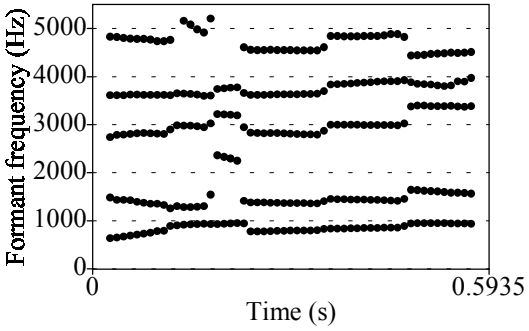
(ค) แบบเลขชี้กำลัง

ภาพประกอบ 4-18 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงสังเคราะห์สระเออ

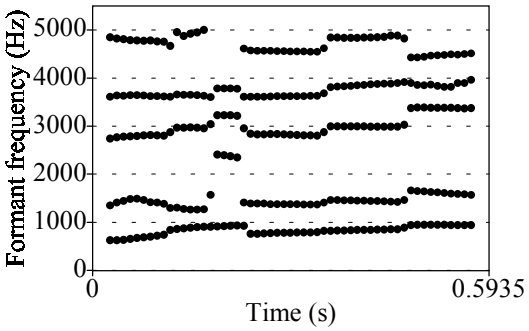
4.2.3 สระอัว



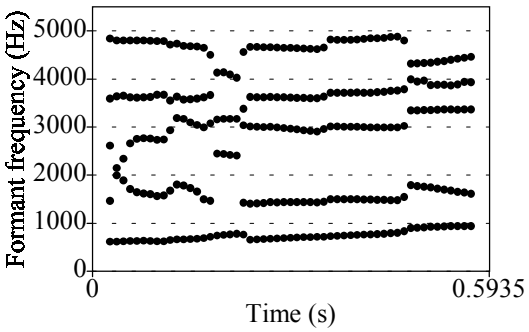
ภาพประกอบ 4-19 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงบันทึกสระอัว



(ก) แบบเชิงเส้น



(ข) แบบลอกการิธึม



(ค) แบบเลขชี้กำลัง

ภาพประกอบ 4-20 การเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ของเสียงสังเคราะห์สระอัว

สำหรับเสียงสระอัวการเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์ค่อนข้างที่จะสังเกตยาก เพราะมีการลดขนาดช่องทางเดินเสียงตามแนวแกน x เป็นระยะทางที่ค่อนข้างมากประมาณ 5.1 เซนติเมตร ในขณะที่เสียงสระเอียและสระเออลดลงแค่ 1.7 เซนติเมตร เพราะฉะนั้นฟอร์แมนท์จะมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นระเบียบทุกครั้งที่ช่องทางเดินเสียงเปลี่ยนความยาวไป สังเกตได้จากภาพประกอบ 4-19

เช่นเดียวกันกับเสียงสังเคราะห์เห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของฟอร์แมนท์อาจพิจารณาได้เป็น 4 ช่วงในการสังเคราะห์เสียงทั้ง 3 แบบ ซึ่งครั้งนี้สังเกตความแตกต่างได้ยากมากเพราะดูจากเสียงบันทึกแล้วการเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ไม่ได้ให้ลักษณะที่เด่นชัดเลย ดังนั้น สำหรับการสังเคราะห์เสียงสระอัวแล้วการทดสอบโดยการฟังเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ก็ยังตัดสินใจได้ยากว่าวิธีไหนเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ก็พอที่จะประเมินได้ว่าการเพิ่มลดขนาดช่องทางเดินเสียงแบบเชิงเส้นและแบบลอกการิธึมให้เสียงที่ดีกว่าการแบบเลขชี้กำลัง อย่างไรก็ตามเทคนิคที่ใช้ในการสังเคราะห์เสียงครั้งนี้เลือกใช้วิธีลอกการิธึมเพราะเวลาออกเสียงจริง ๆ ช่องทางเดินเสียงไม่น่าจะเปลี่ยนแปลงเชิงเส้น