

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- พิณทิพย์ ทวยเจริญ. "สัทศาสตร์และสัทศาสตร์ปฏิบัติ." 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2533.
- ไพศาล ธรรมโพธิทอง. "ระบบการรับรู้เสียงพูดแบบต่างบุคคล." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- ทวี ปทุมทาน. "การตรวจรู้เสียงพูดภาษาไทยโดยใช้หน่วยพยางค์." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. "พจนานุกรม ไทย - อังกฤษ." กรุงเทพมหานคร : รวมสาส์น, 2535.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. "เอกสารการสอนชุดวิชา ภาษาไทย3." 500 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. เล่มที่ 1. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2531.
- สุดาพร ลักษณะนิยานิน, วิโรจน์ อรุณมานะกุล. "ปัญหาของระบบการสังเคราะห์เสียงจากข้อความภาษาไทย." บทความเสนอในที่ประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 3 โครงการวิจัยและ พัฒนาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ปิงปประมาณ 2533 (เล่ม 1 หน้า 41-62) 20-21 ตุลาคม 2534. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2534
- _____. วิโรจน์ อรุณมานะกุล, ณัฐกร ทับทอง, สุวัฒน์ อัสวไชยชาญ, เขาวัดรัฐ ช่งเจริญสุข, จีระศักดิ์ ปิยพสุนทร, วิภาวรัตน์ สิทธิบุศย์, ลาวัลย์ สโมสร, ประกาศิต กายะสิทธิ์. "คอมพิวเตอร์อ่านออกเสียงภาษาไทย." บทความเสนอในที่ประชุมทางวิชาการครั้งที่ 4 โครงการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ปิงปประมาณ 2534 (หน้า 65-76) 21-22 ตุลาคม 2535. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2535.
- _____. "สัทศาสตร์และภาษาศาสตร์." พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : เทคเพรส เซอร์วิส, 2529.
- สุนิสา จันทวิบูล. "การวิเคราะห์สเปกตรัมกำลังของสัญญาณโดยใช้ดิสครีตซาร์ตแลย์ทรานส์ฟอร์ม." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- สุรางคณา แก้วน้ำดี. รายงานเรื่อง "ลักษณะเชิงกลศาสตร์ของเสียงวรรณยุกต์ภาษาไทยกรุงเทพฯ ในเพศหญิง." ในวิชา สัทศาสตร์ ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533
- อรุณี อรุณเรือง. "การแปรของวรรณยุกต์โทในภาษาไทยกรุงเทพฯ ตามระดับอายุผู้พูด." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ภาษาอังกฤษ

- Bahl, L.R., S.V. De Gennaro, P.S. Gopalakrishnan, and R.L. Mercer. "A Fast Approximate Acoustic Match for Large Vocabulary Speech Recognition." IEEE Trans. on Speech and Audio Processing., Vol. 1, No. 1, pp 59-67, January 1993.

- Creative Labs . "The Developer Kit for Sound Blaster Series." Singapore : Creative Labs, 1991.
- Furui, S. "Speaker-Independent Isolated Word Recognition Using Dynamic Feature of Speech Spectrum." IEEE Trans. on Acoustics Speech and Signal Processing., Vol. Assp-34, No.1, pp 52-59, February 1986.
- _____ . "Digital Speech Processing, Synthesis, and Recognition." Marcel Dekker, 1989.
- _____ , and M.M. Sondhi. "Advances in Speech Signal Processing." Marcel Dekker, 1992.
- Kuc, R. "Introduction to Digital Signal Processing." McGraw-Hill, 1988.
- Oppenheim, A.V. and R.W. Schafer. "Discrete-Time Signal Processing." Prentice Hall, 1989.
- Pelton, G.E. "Voice Processing." Singapore : McGraw-Hill, 1993.
- Porter, K. "Stretching Turbo C." New York : Simon & Schuster, 1989.
- Sedgewick, R. "Algorithms." 2nd ed. Massachusetts : Addison Wesley, 1989.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

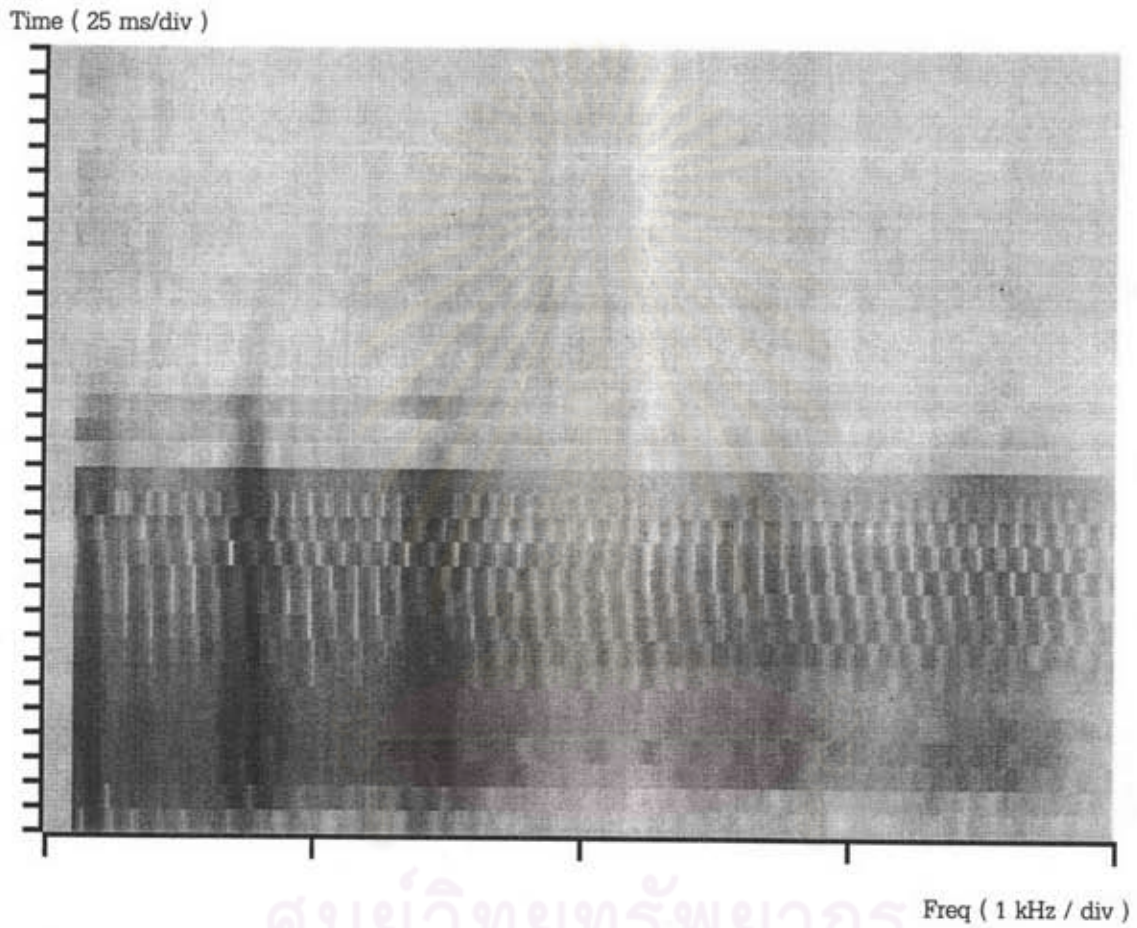


ภาคผนวก ก.

สเปคโตรแกรมเสียงสระต่าง ๆ ในเพศชาย

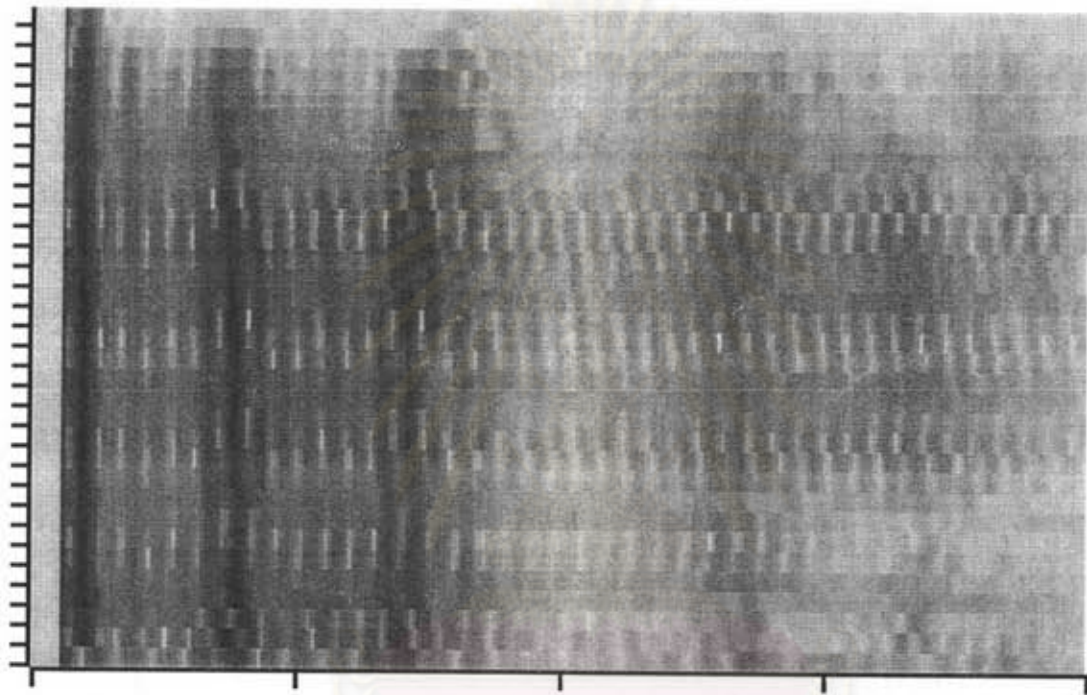


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.1 สเปคโตรแกรมของเสียง "อะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



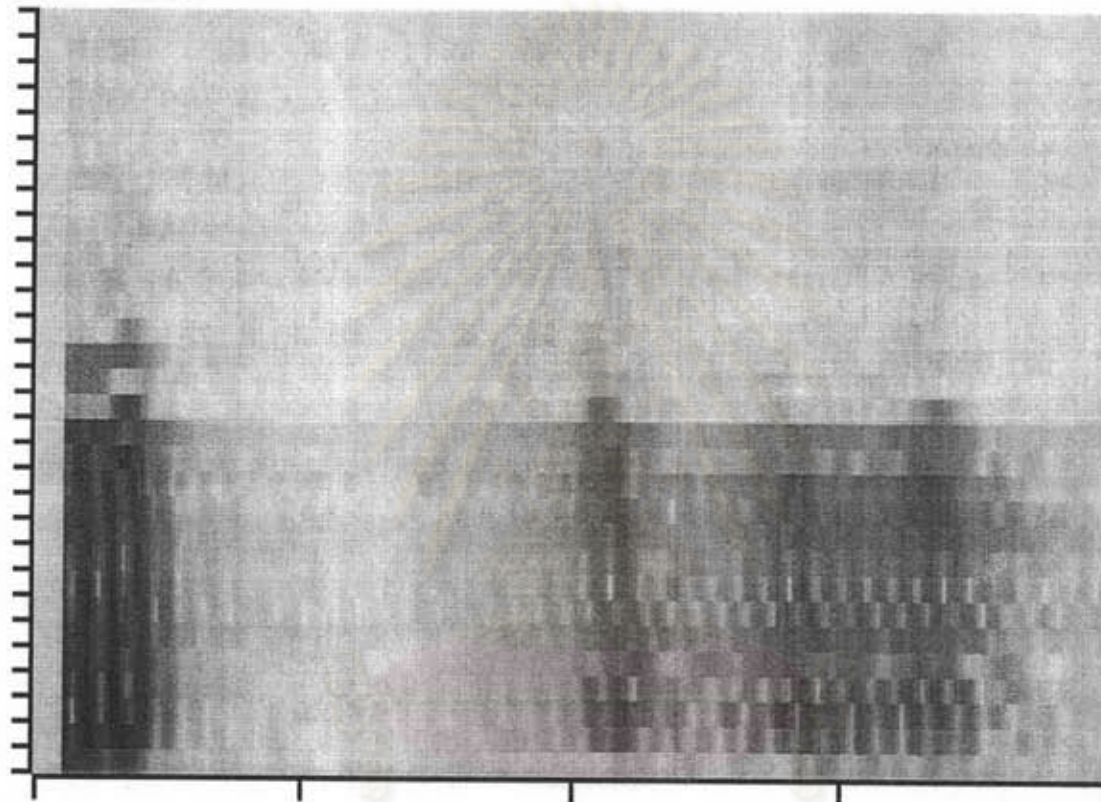
Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.2 สเปคโตรแกรมของเสียง "อา"

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



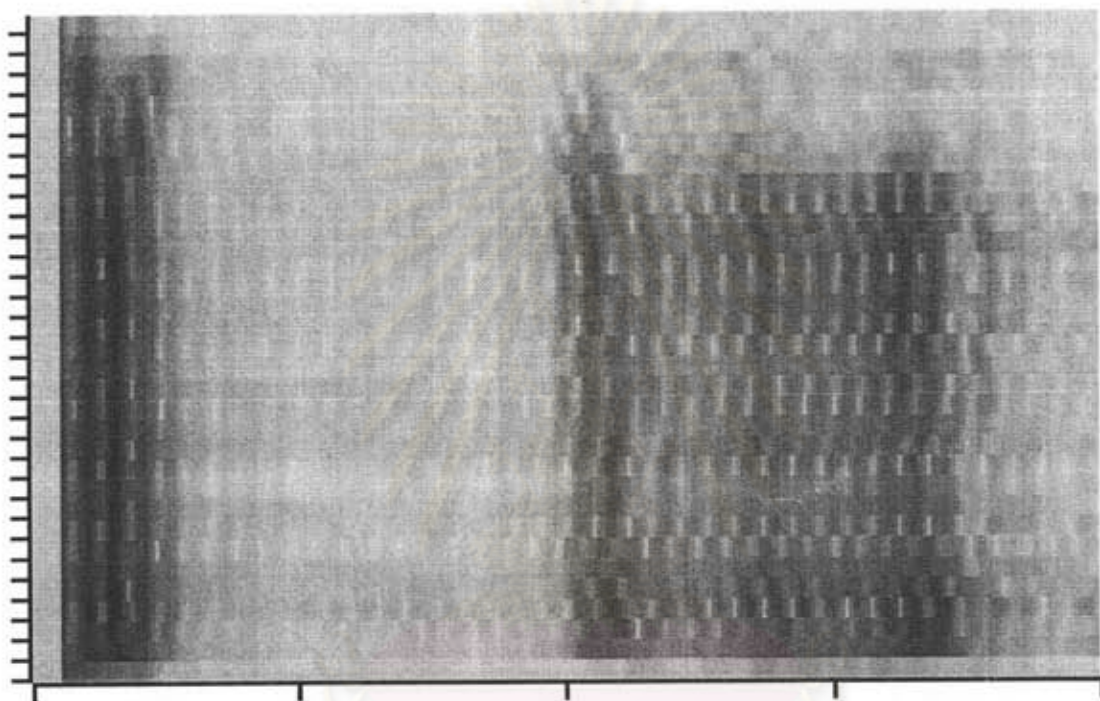
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.3 สเปคโตรแกรมของเสียง "อิ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

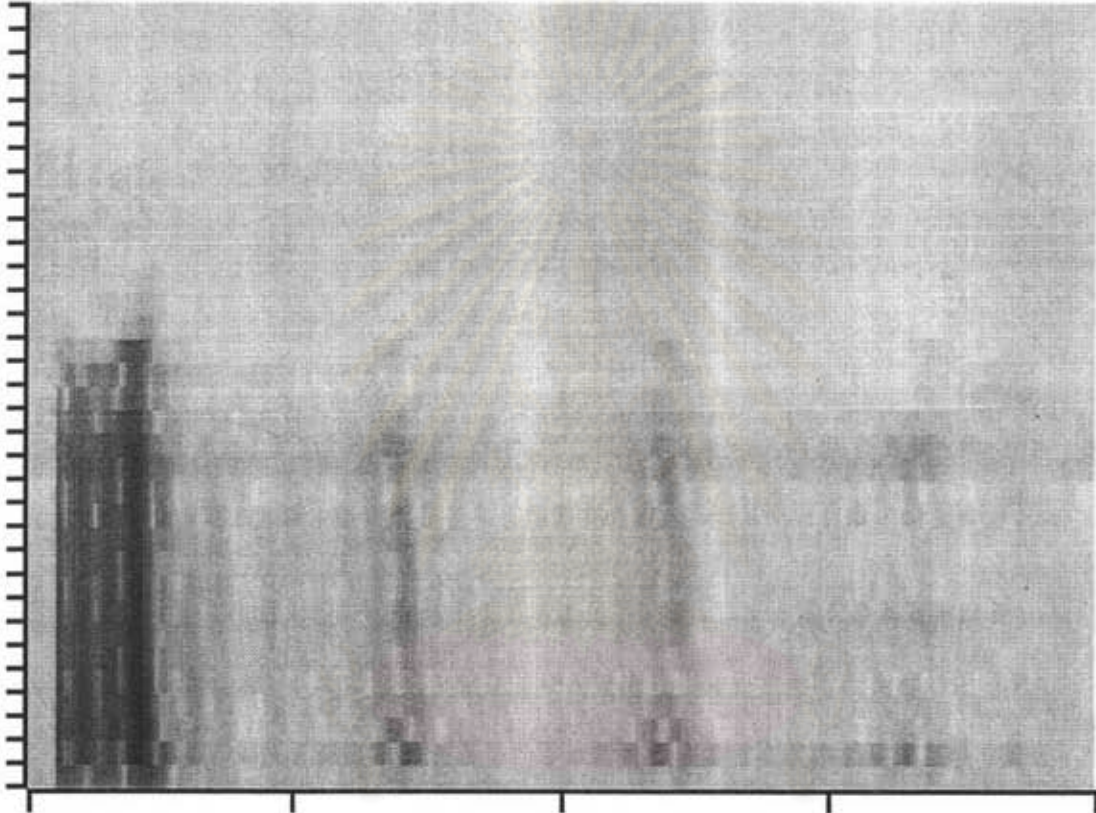


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.4 สเปคโตรแกรมของเสียง "อี"

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

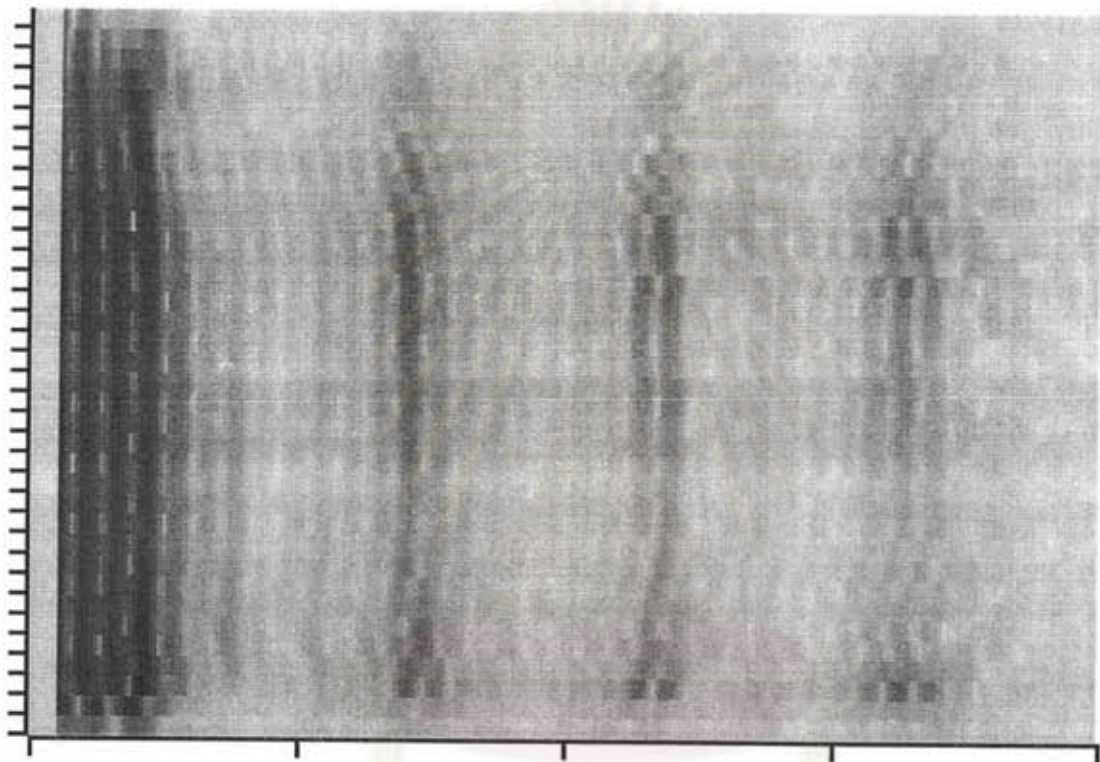
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.5 สเปคโตรแกรมของเสียง "อี"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

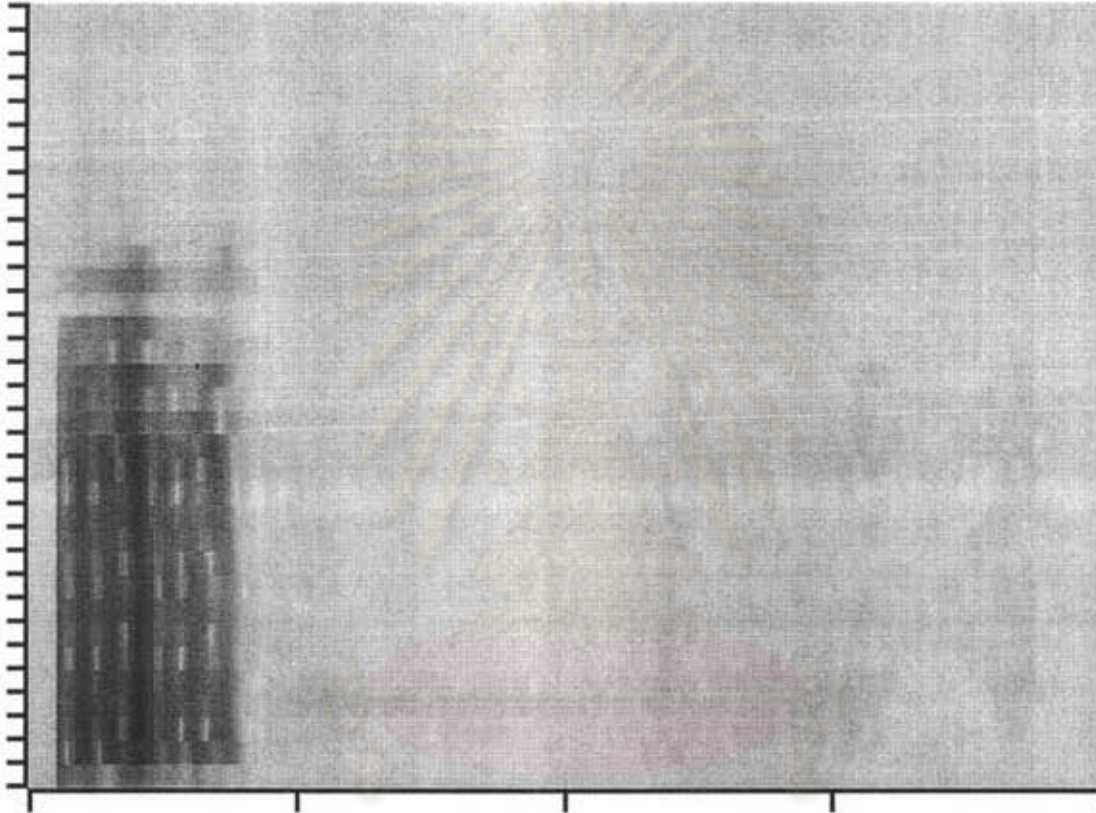


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.6 สเปกโตรแกรมของเสียง "อือ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



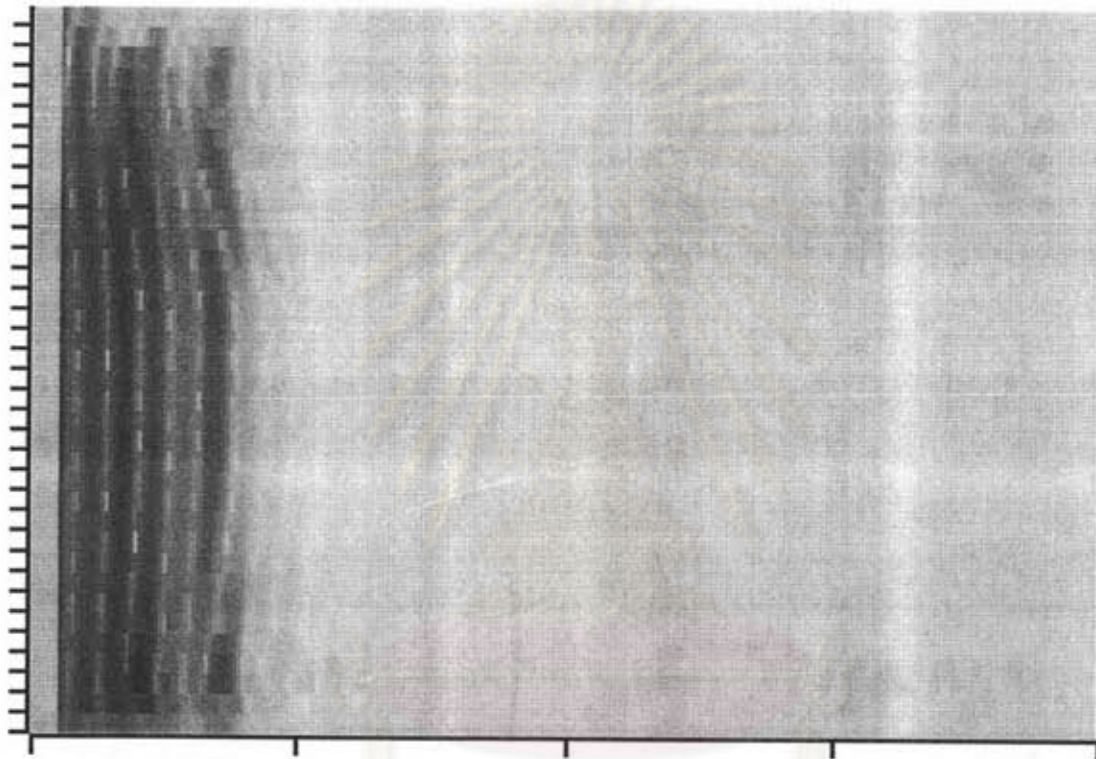
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.7 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

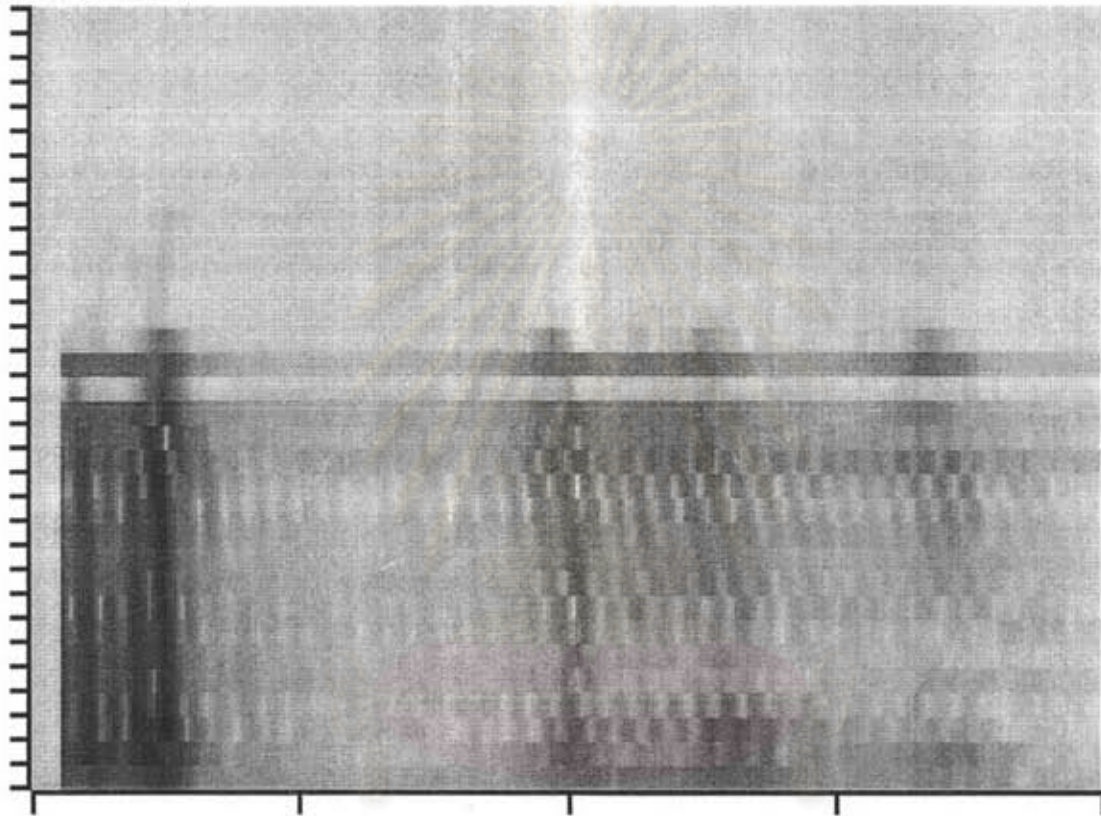
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
รูปที่ ก.8 สเปกโตรแกรมของเสียง "อู"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

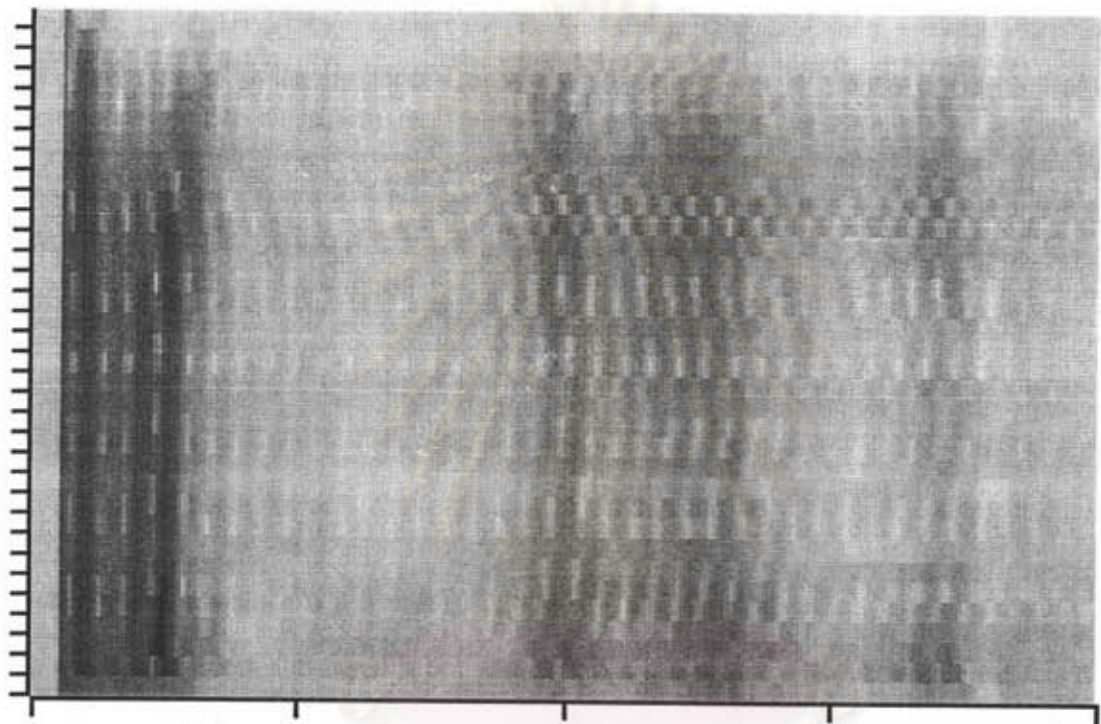
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.9 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

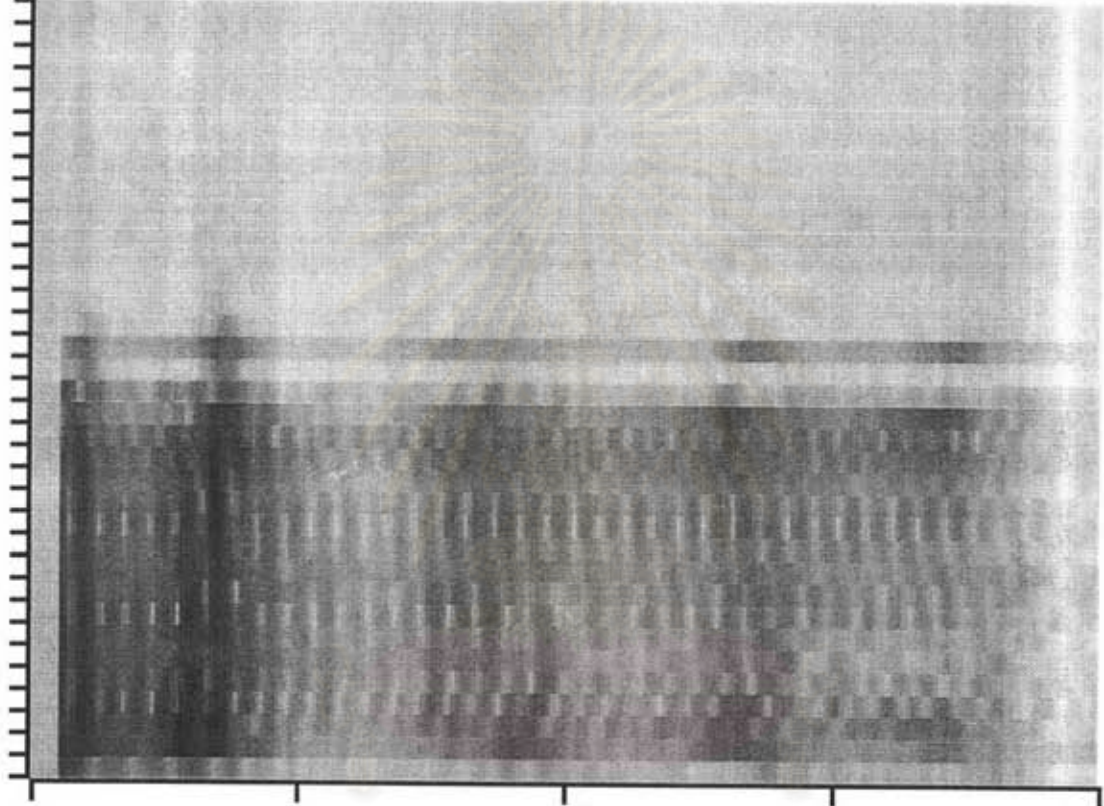


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.10 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอ"
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



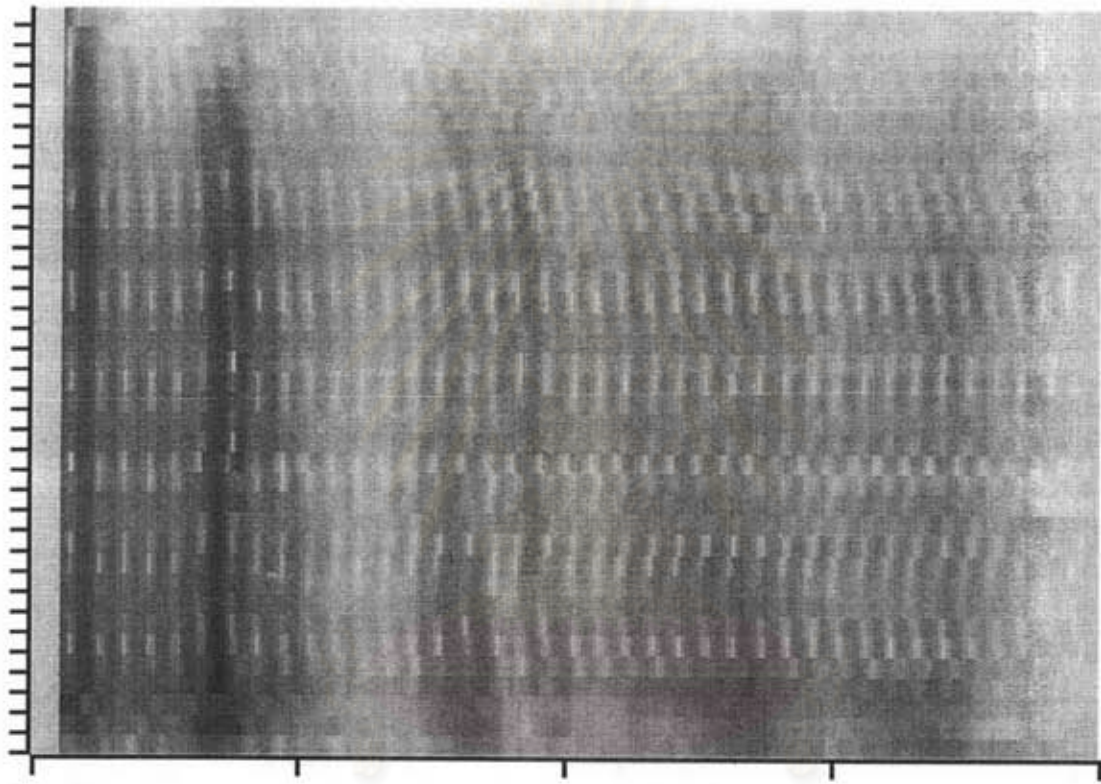
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.11 สเปกโตรแกรมของเสียง "แอะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

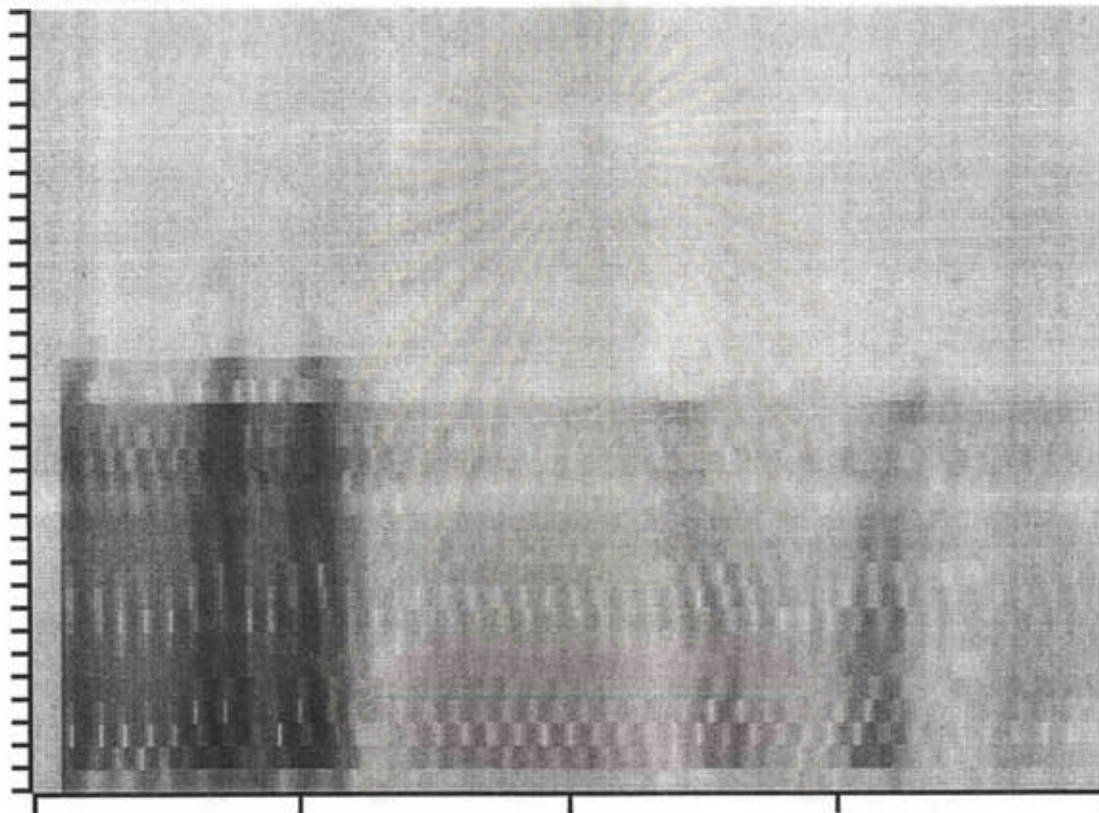
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.12 สเปคโตรแกรมของเสียง "แอ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

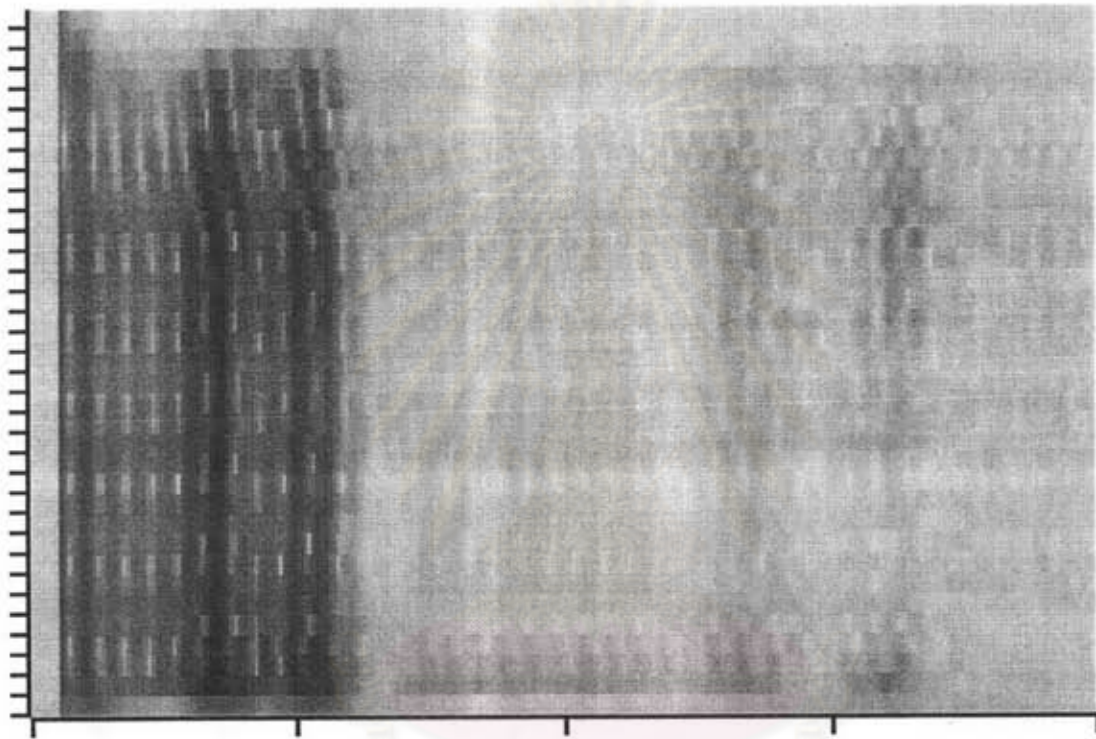
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.13 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

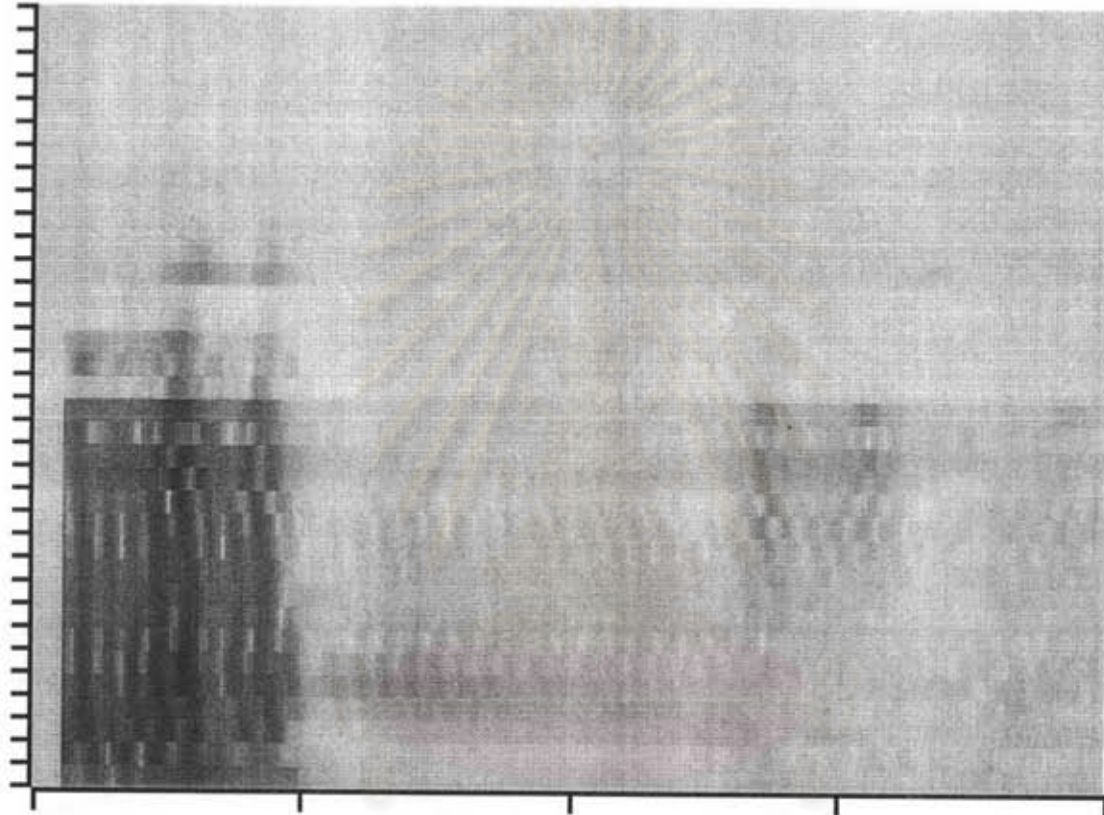
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

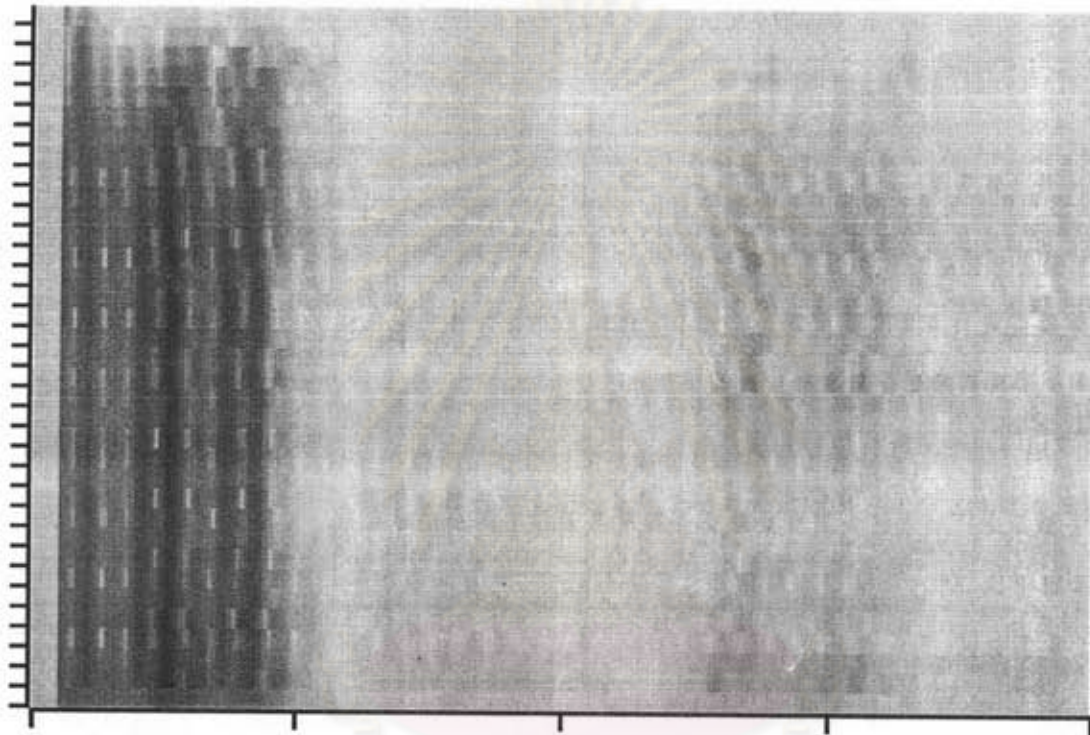


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.15 สเปคโตรแกรมของเสียง "โอะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



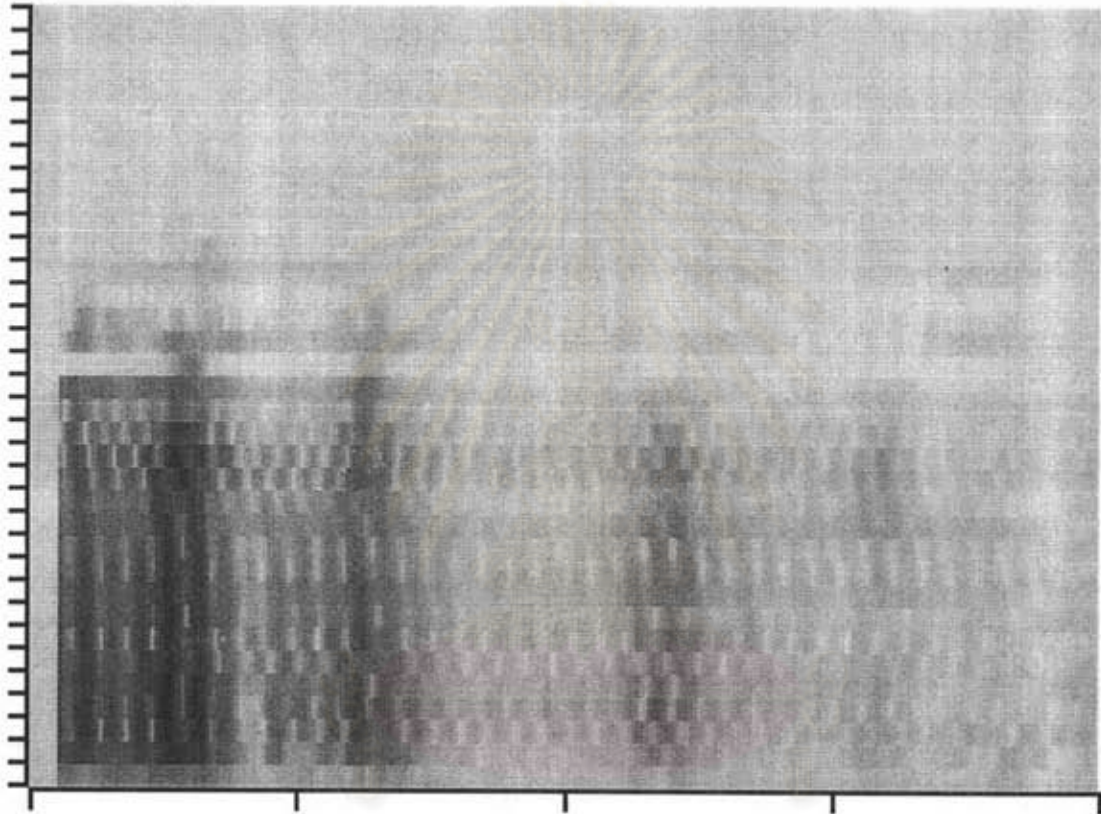
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ก.16 สเปคโตรแกรมของเสียง "โอ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

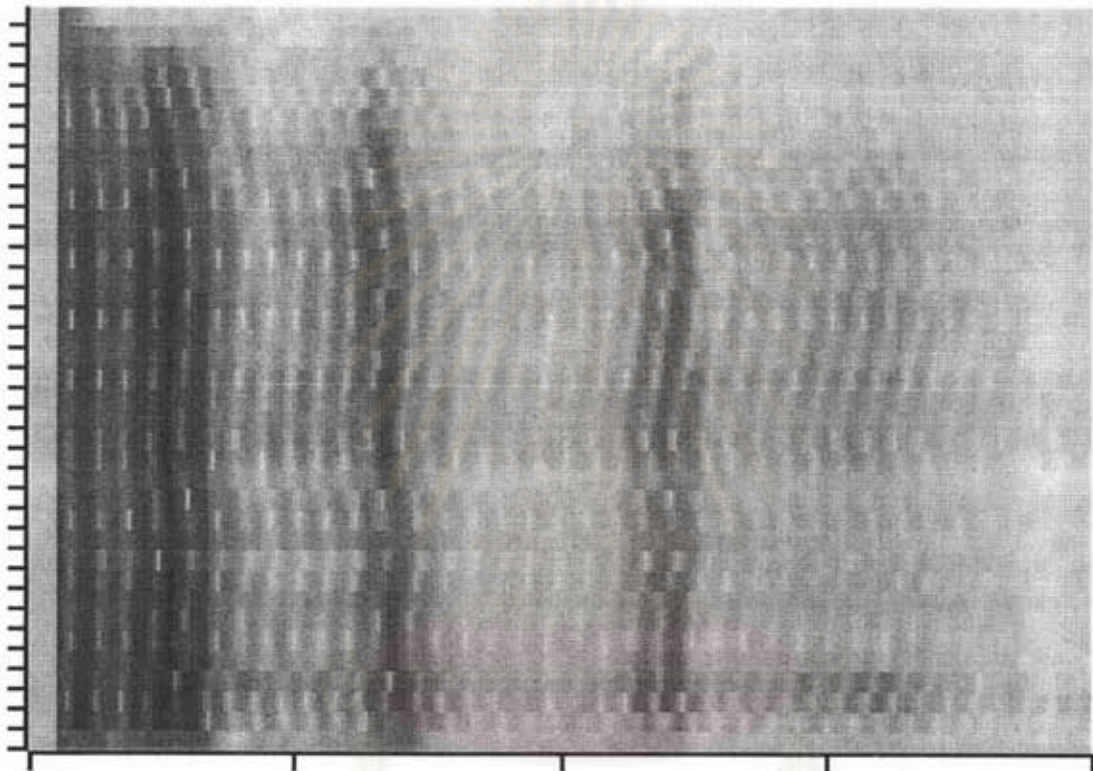


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.17 สเปคโตรแกรมของเสียง "เออะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



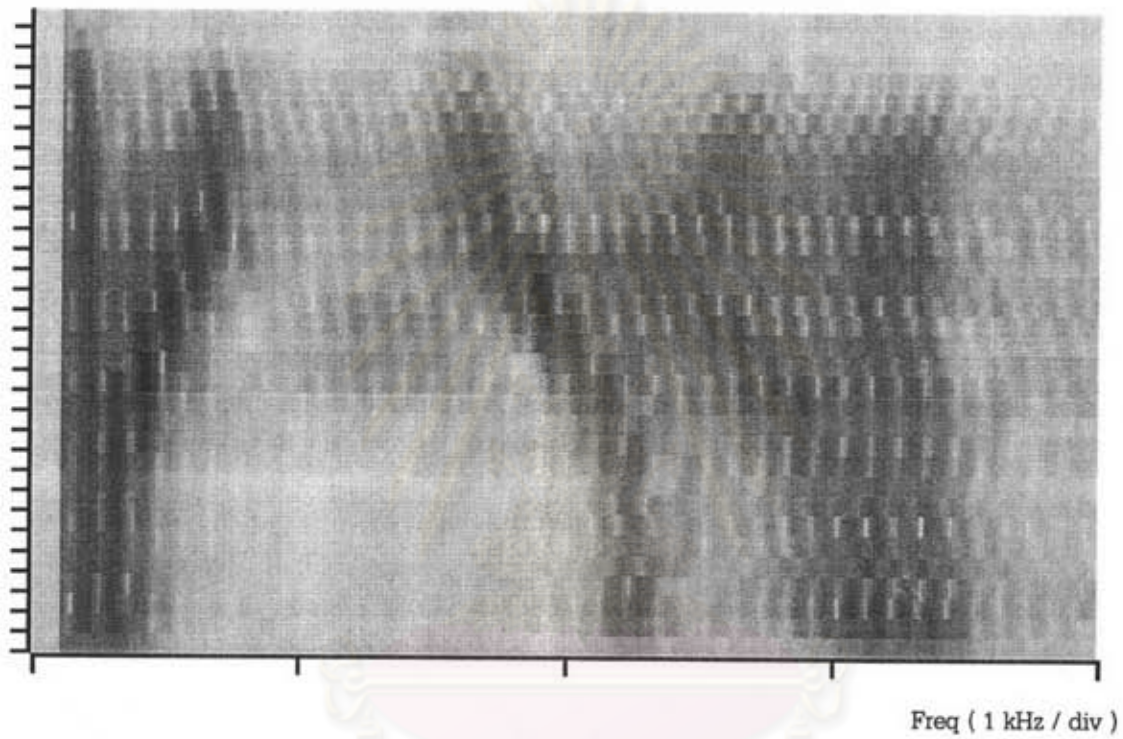
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ก.18 สเปคโตรแกรมของเสียง "เออ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

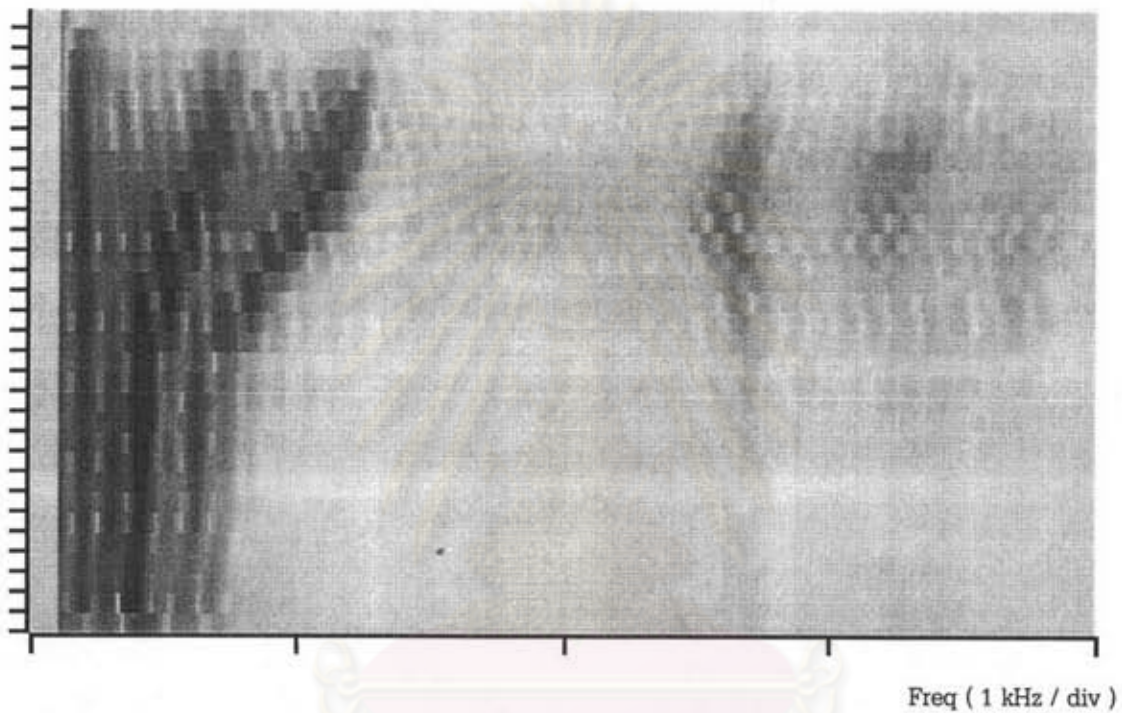
Time (25 ms/div)



รูปที่ ก.19 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอีย"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

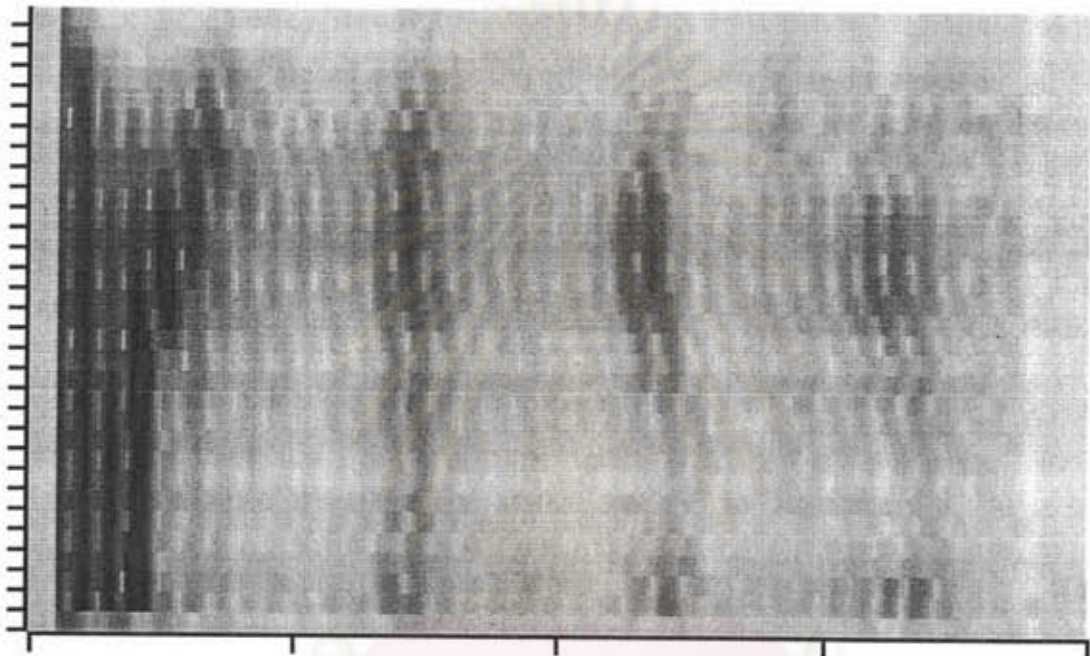


รูปที่ ก.20 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ้าว"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Time (25 ms/div)

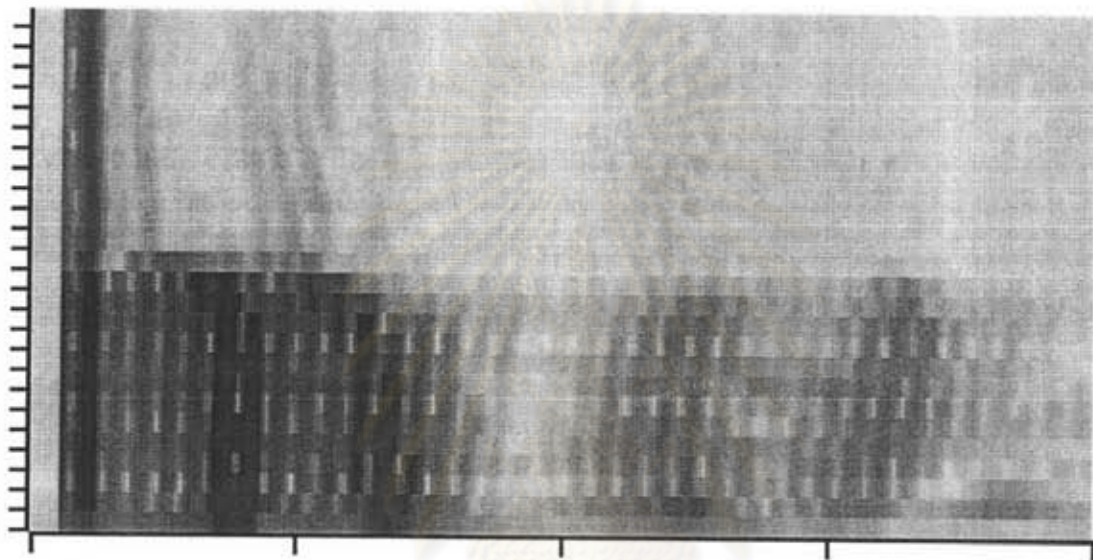


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.21 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอือ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

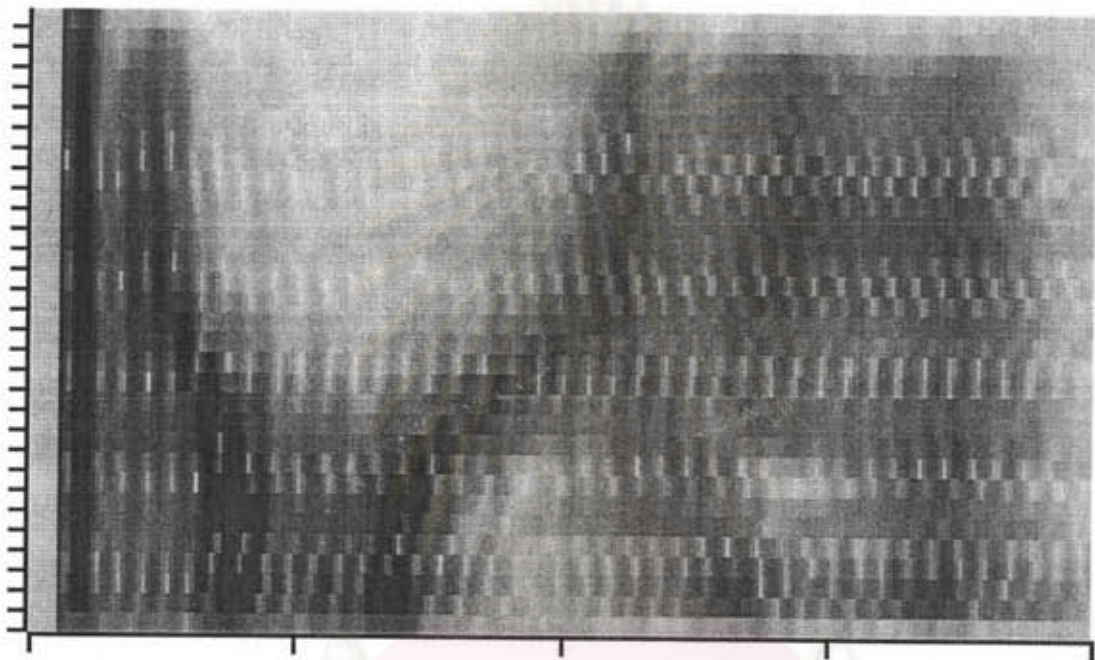


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.22 สเปคโตรแกรมของเสียง "อา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



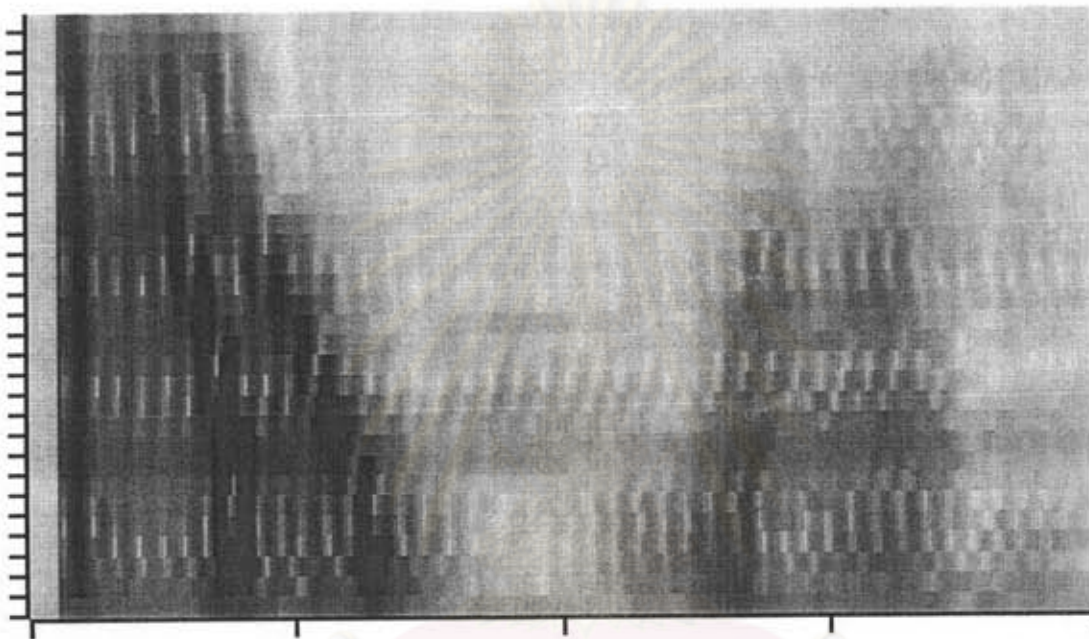
Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.23 สเปคโตรแกรมของเสียง "อัย"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.24 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

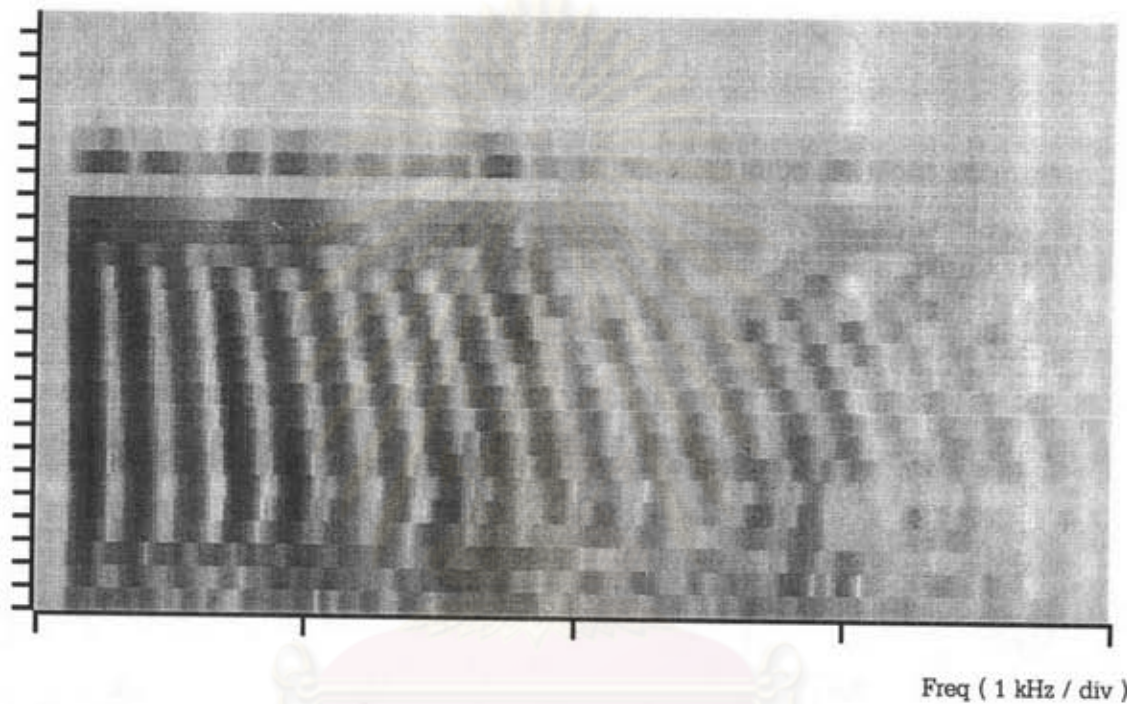
สเปคโตรแกรมเสียงสระต่าง ๆ ในเพศหญิง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



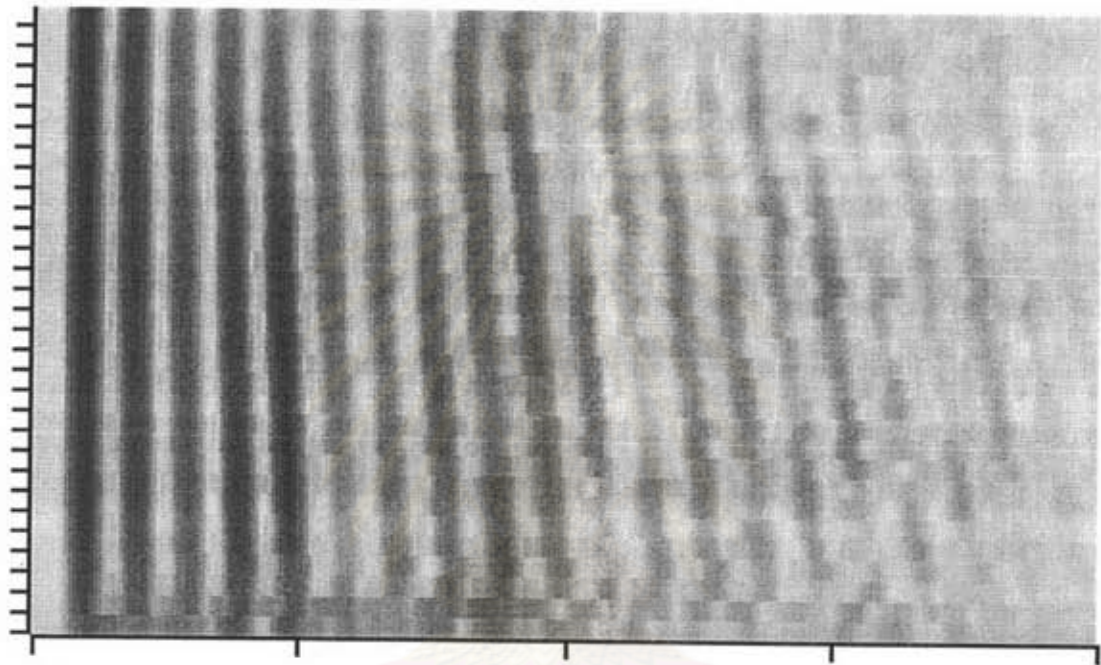
Time (25 ms/div)



รูปที่ ๑.1 สเปกโตรแกรมของเสียง "อะ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

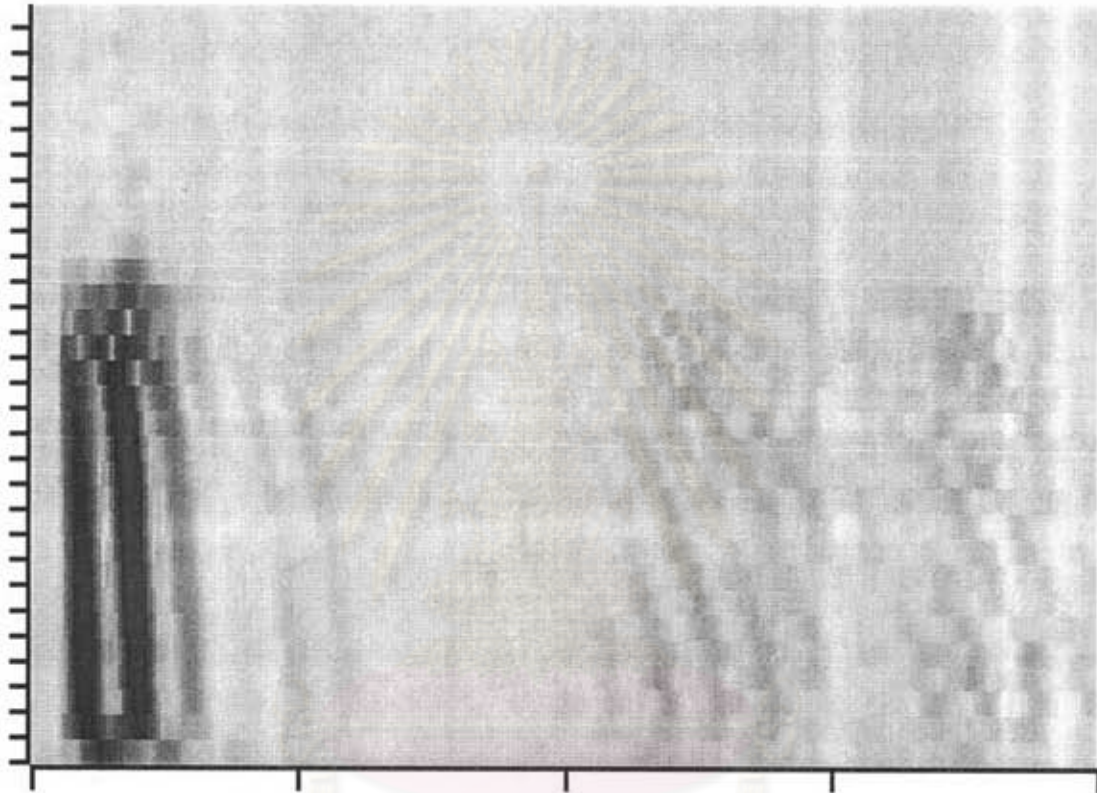


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ๒.2 สเปคโตรแกรมของเสียง "อา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

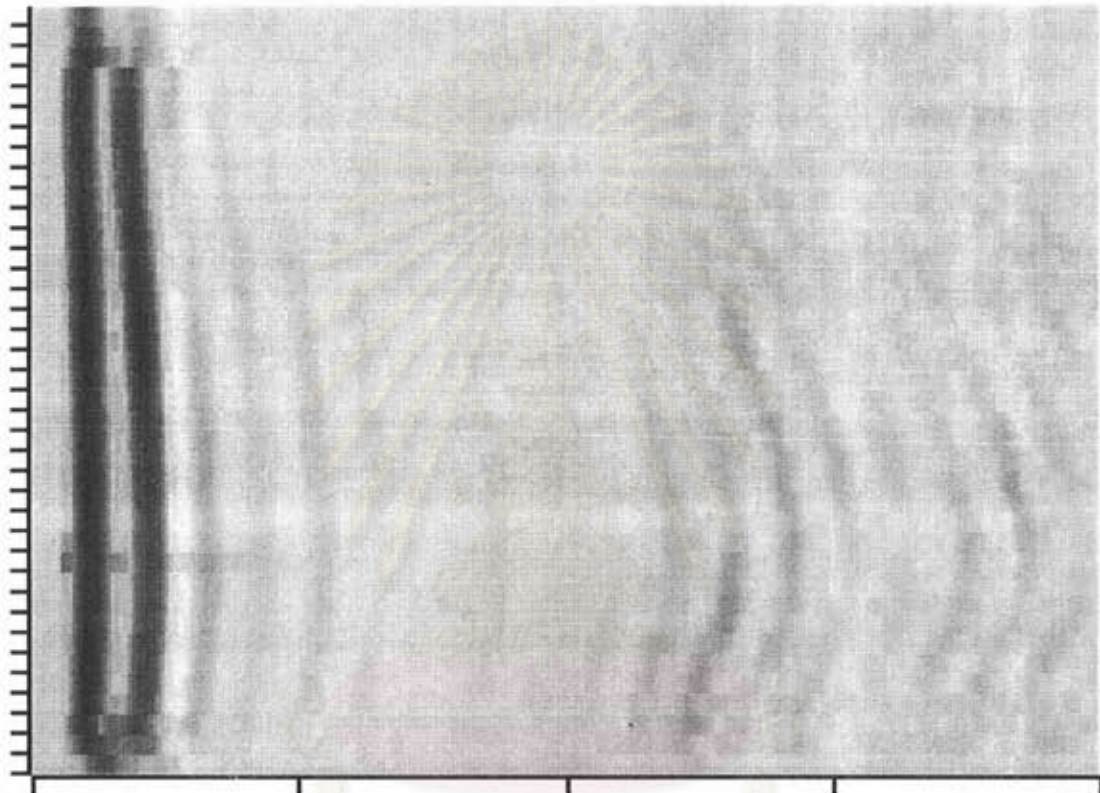


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
รูปที่ ๓.3 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Time (25 ms/div)

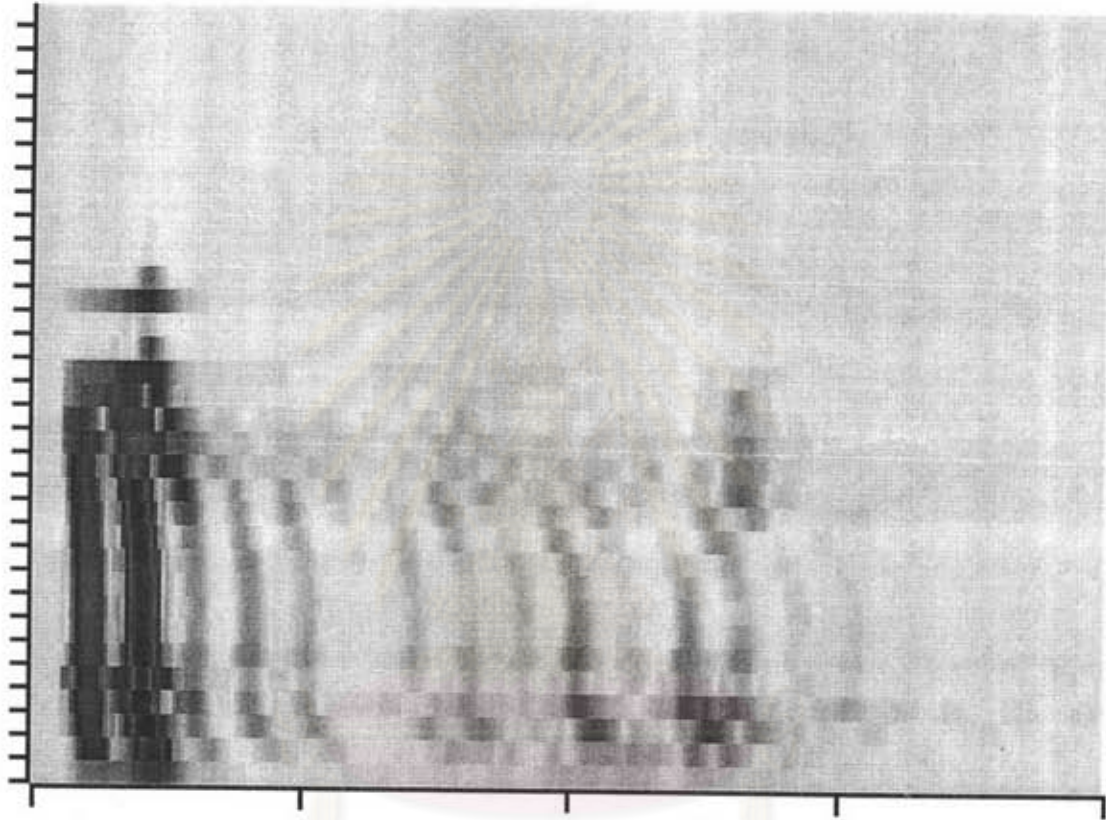


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ข.4 สเปคโตรแกรมของเสียง "อี"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



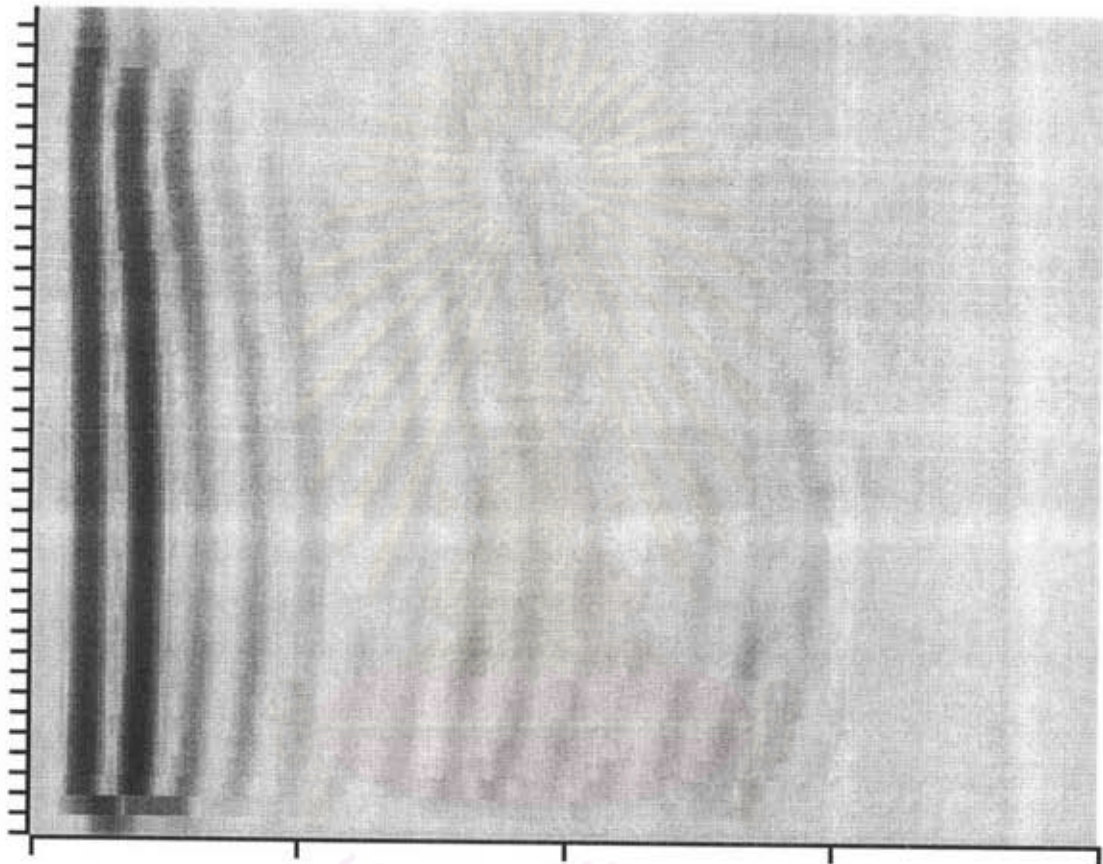
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ ข.5 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

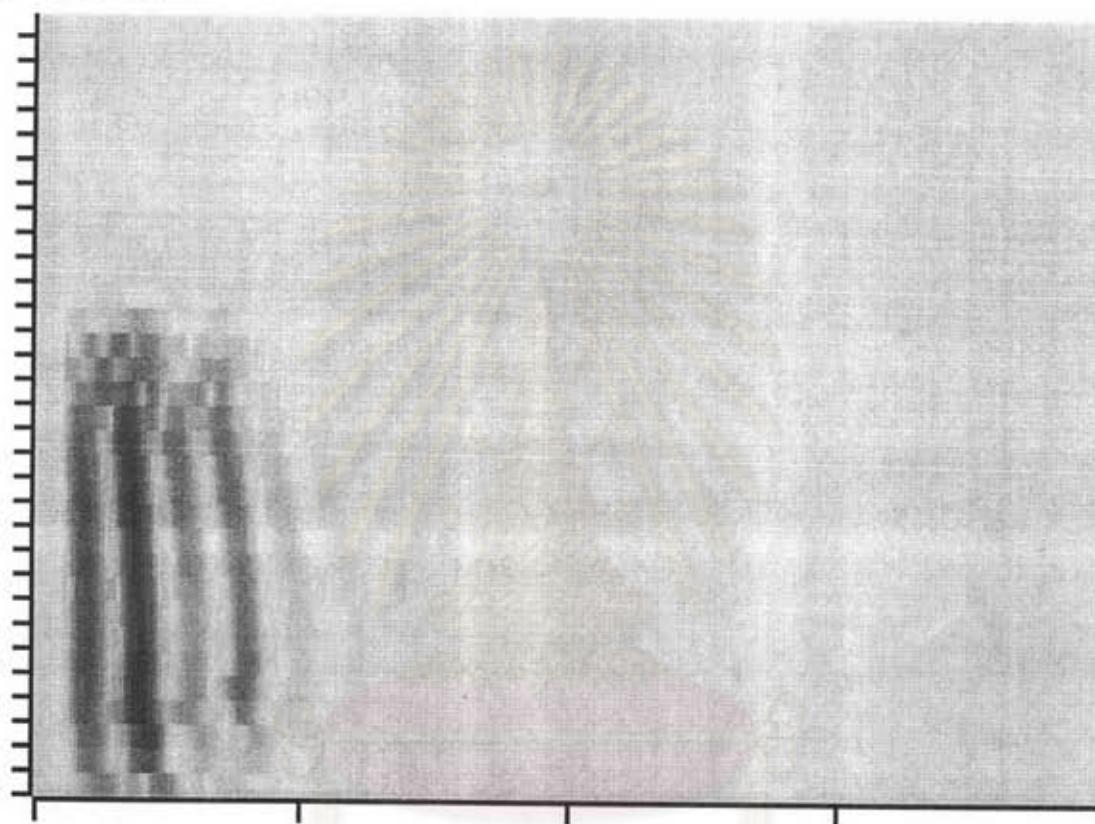


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๖.6 สเปคโตรแกรมของเสียง "อือ"

Time (25 ms/div)

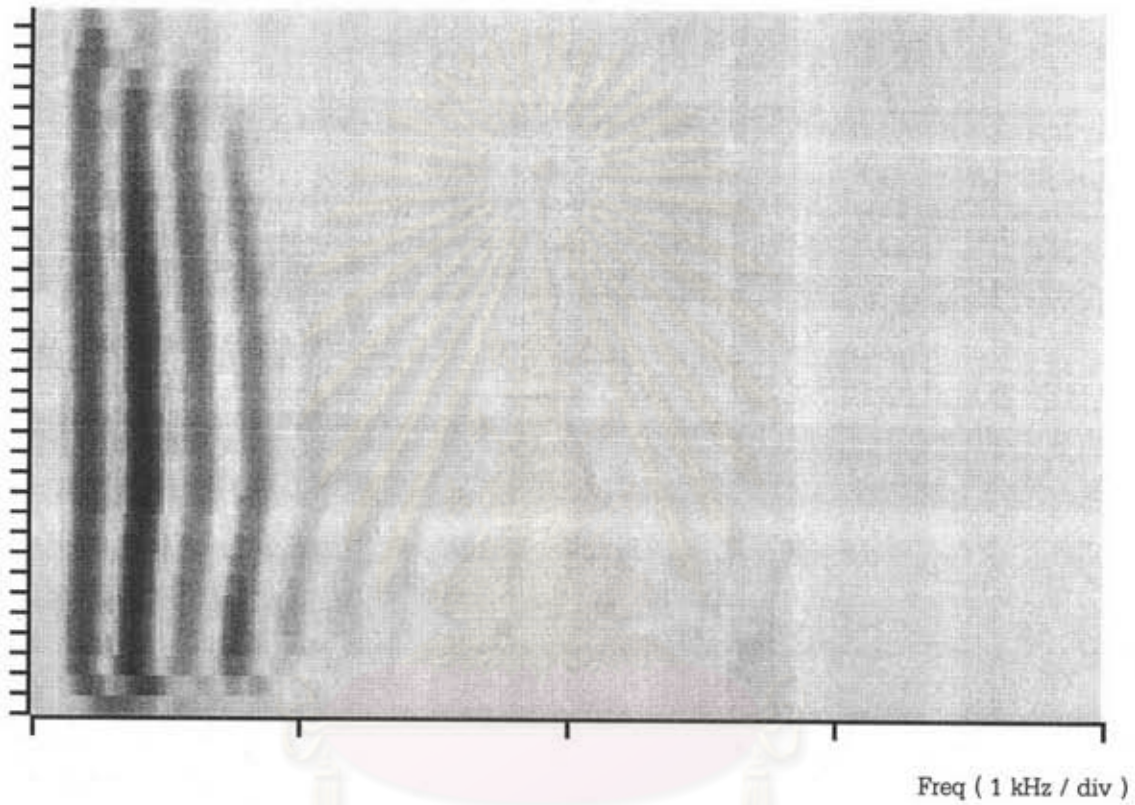


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ข.7 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ"

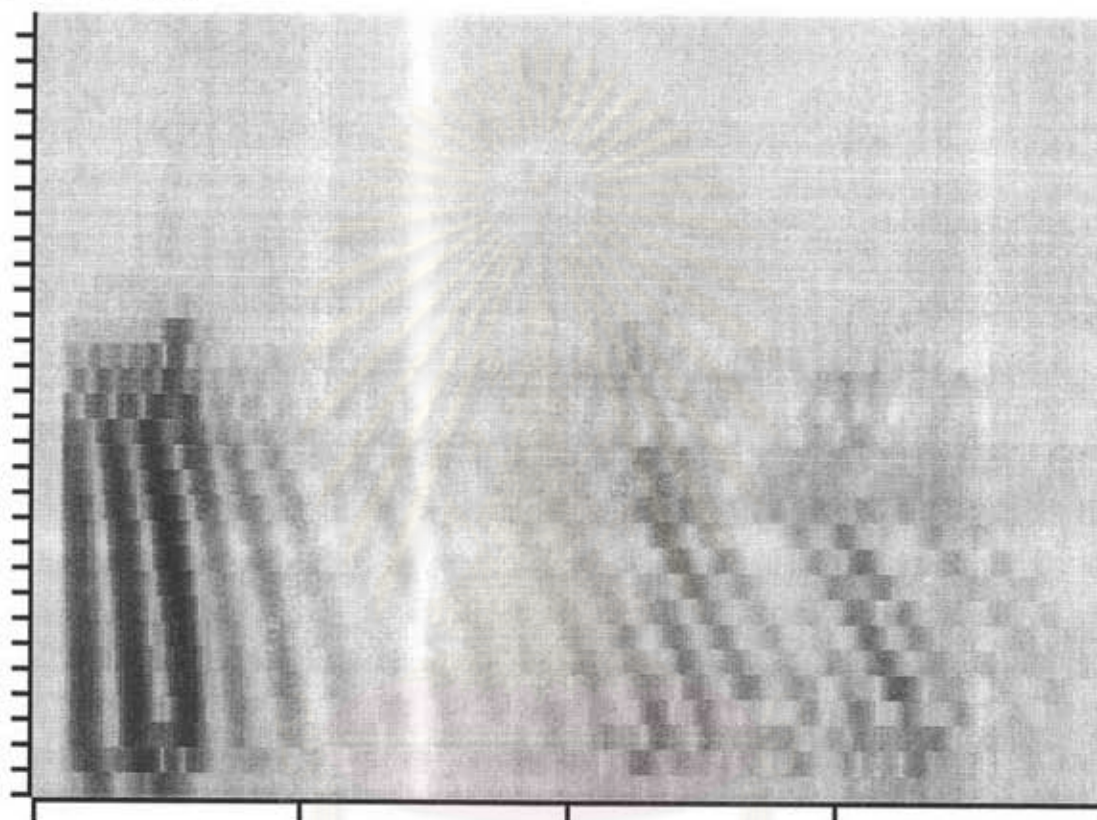
Time (25 ms/div)



รูปที่ ๗.8 สเปคโตรแกรมของเสียง "อู"

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

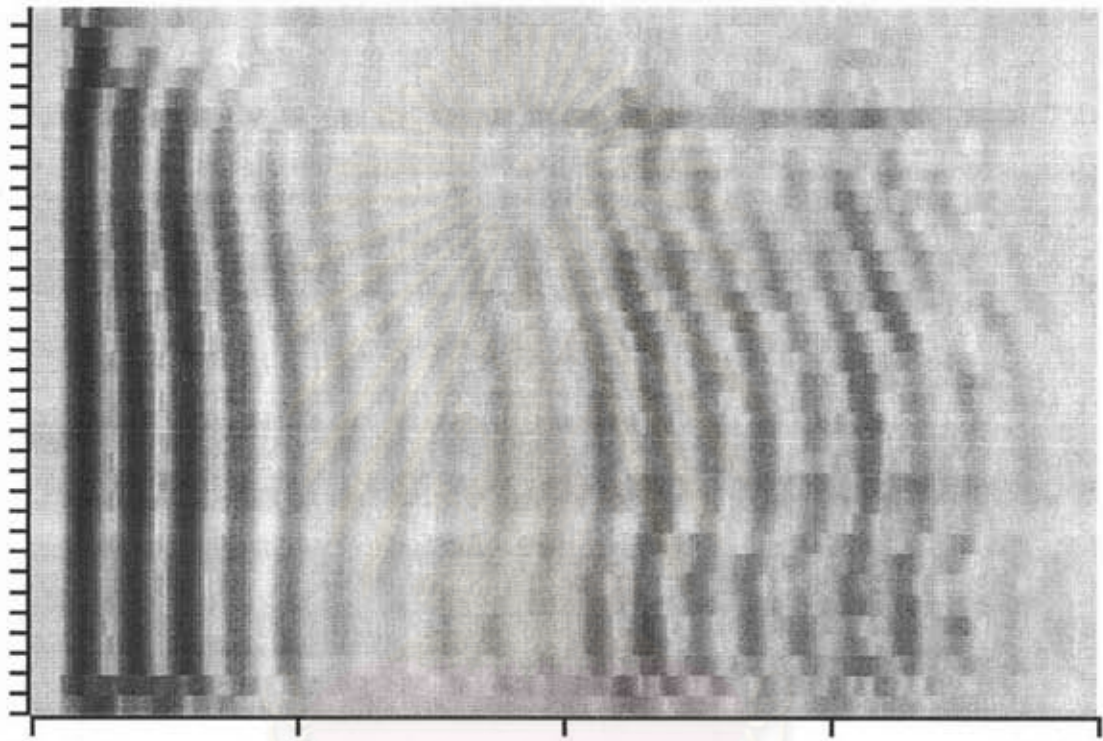
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
รูปที่ ข.9 สเปคโตรแกรมของเสียง "อะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

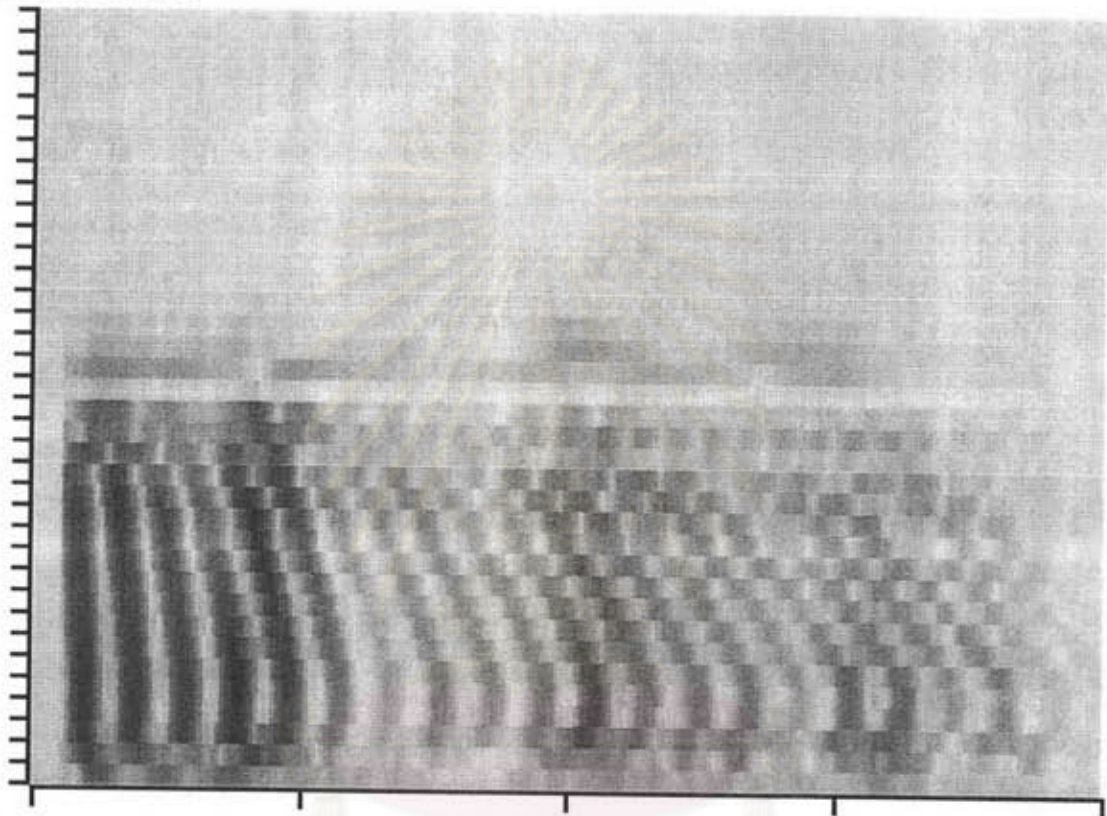


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.10 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอ"
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



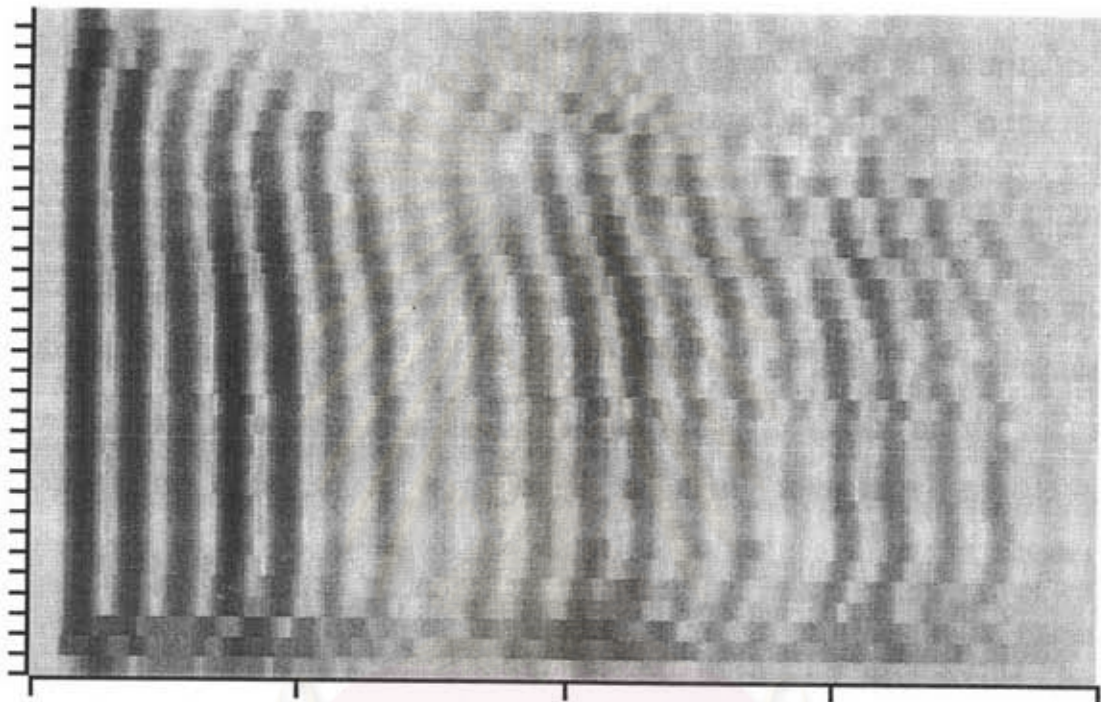
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ข.11 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



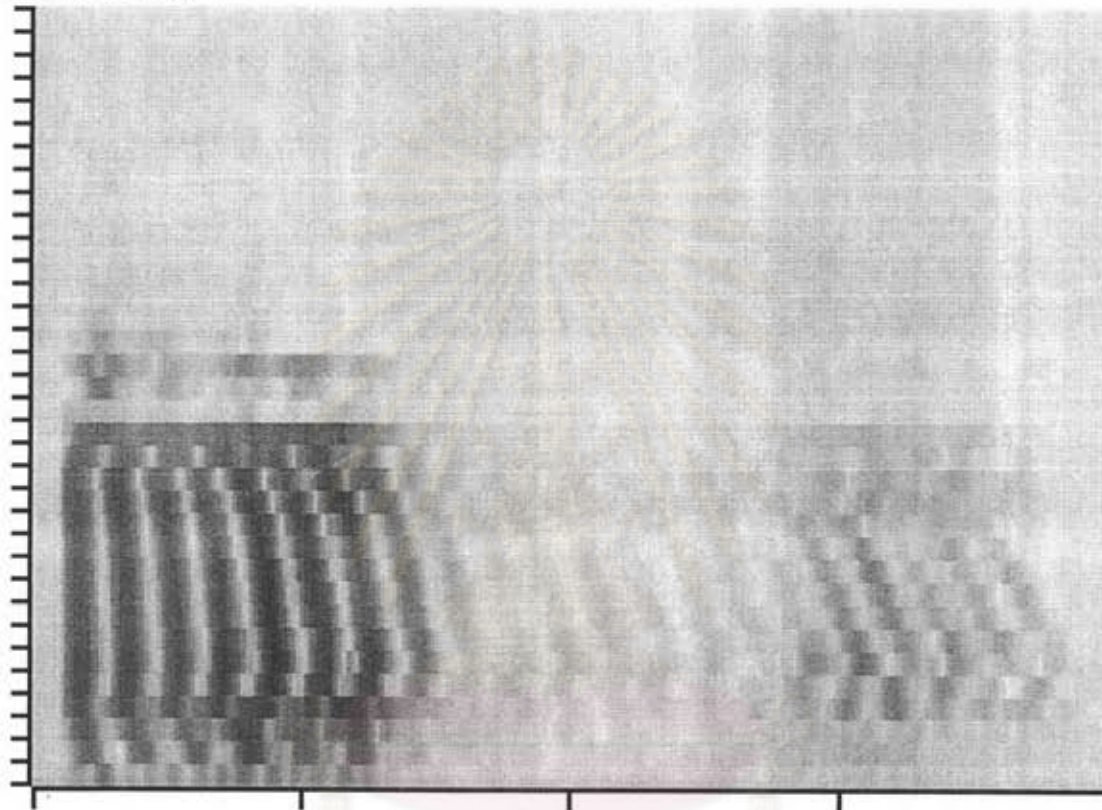
Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.12 สเปคโตรแกรมของเสียง "แอ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



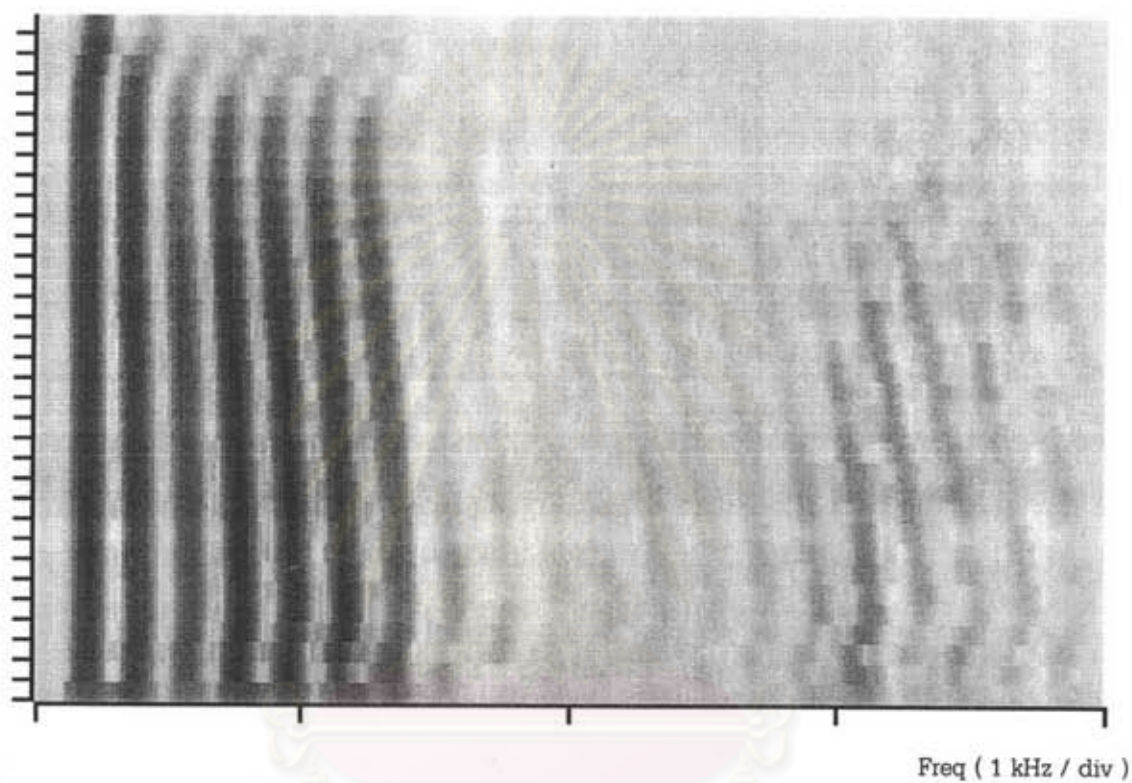
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ข.13 สเปคโตรแกรมของเสียง "เออะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

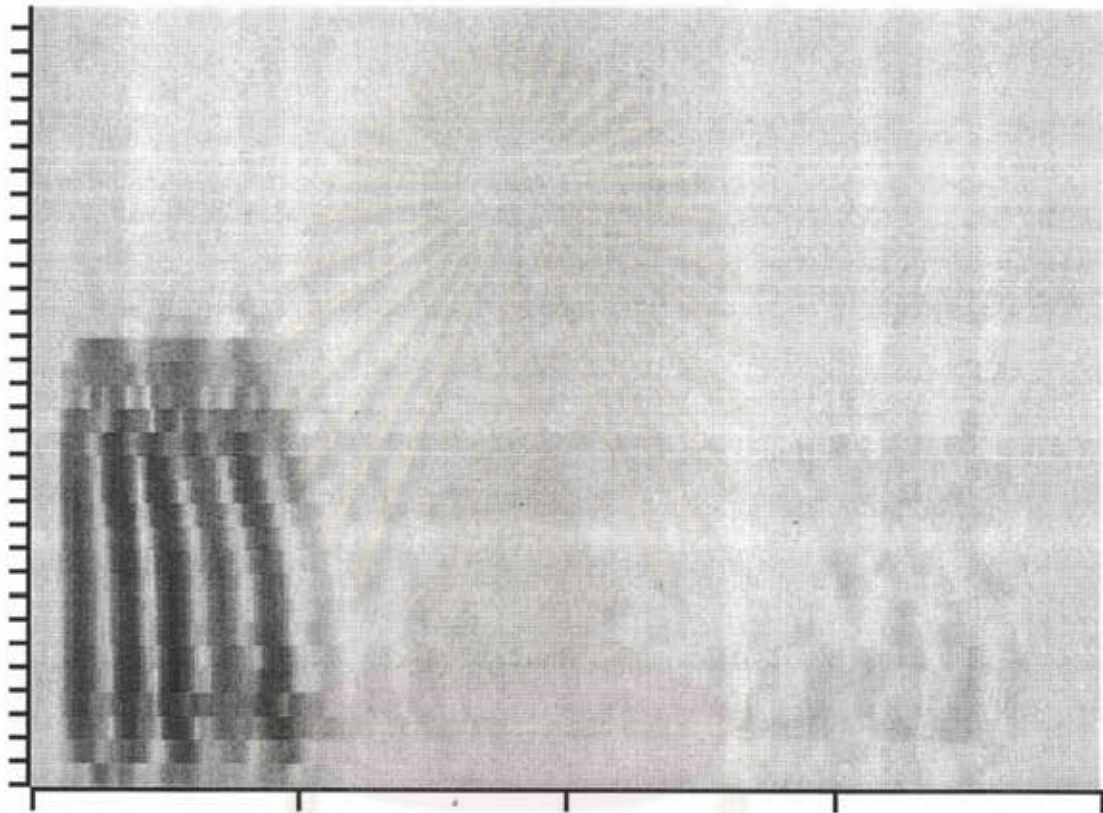
Time (25 ms/div)



รูปที่ ข.14 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

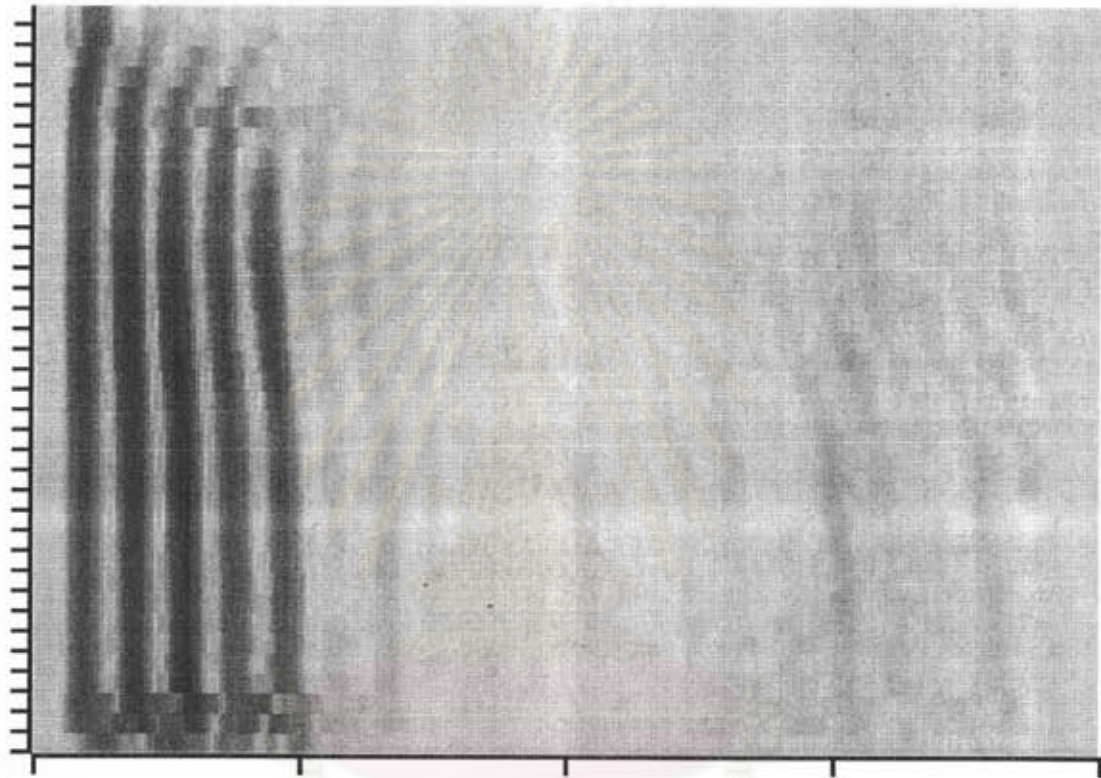
ศูนย์วิทยทรัพยากร

รูปที่ ข.15 สเปคโตรแกรมของเสียง "โอะ"

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



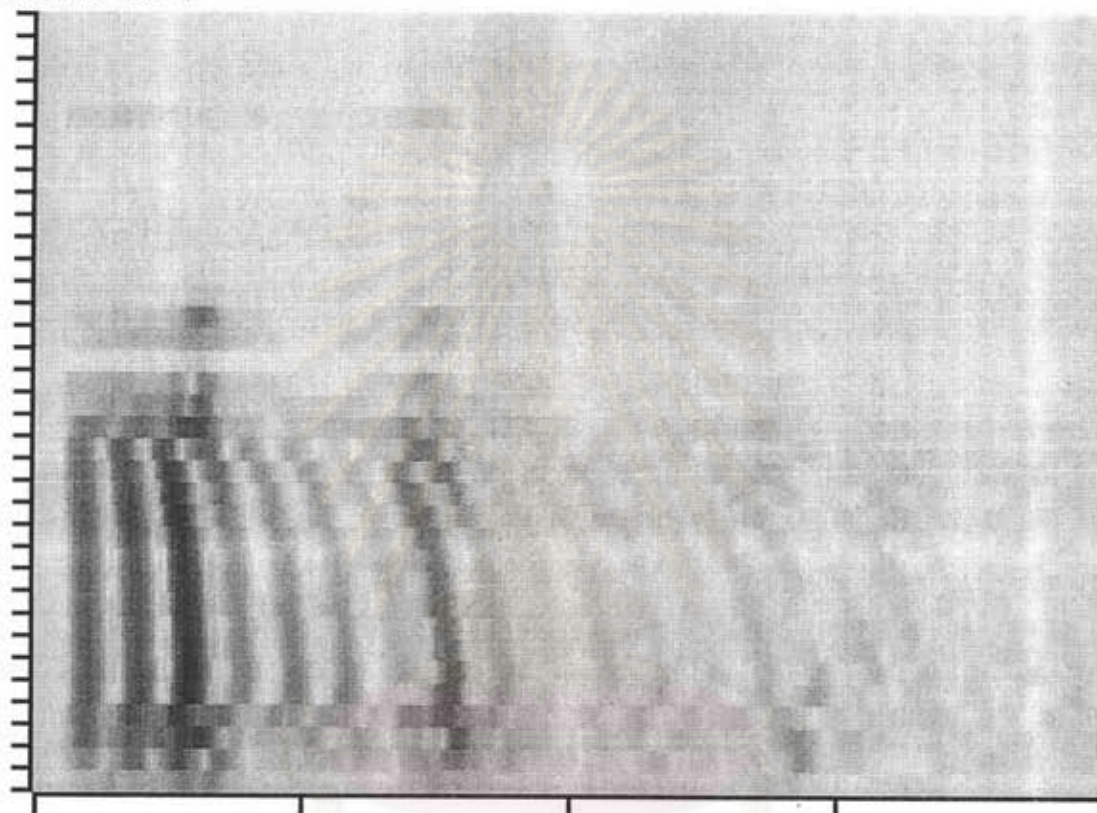
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ข.16 สเปคโตรแกรมของเสียง "โอ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

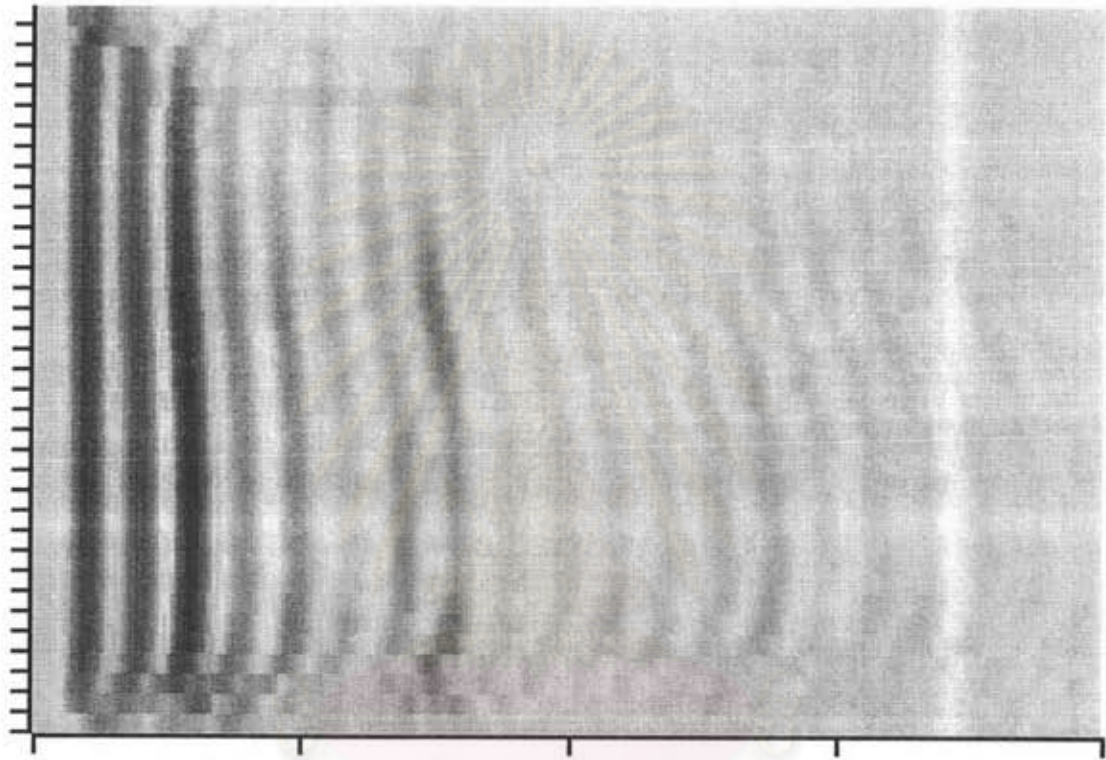
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ข.17 สเปคโตรแกรมของเสียง "เออะ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

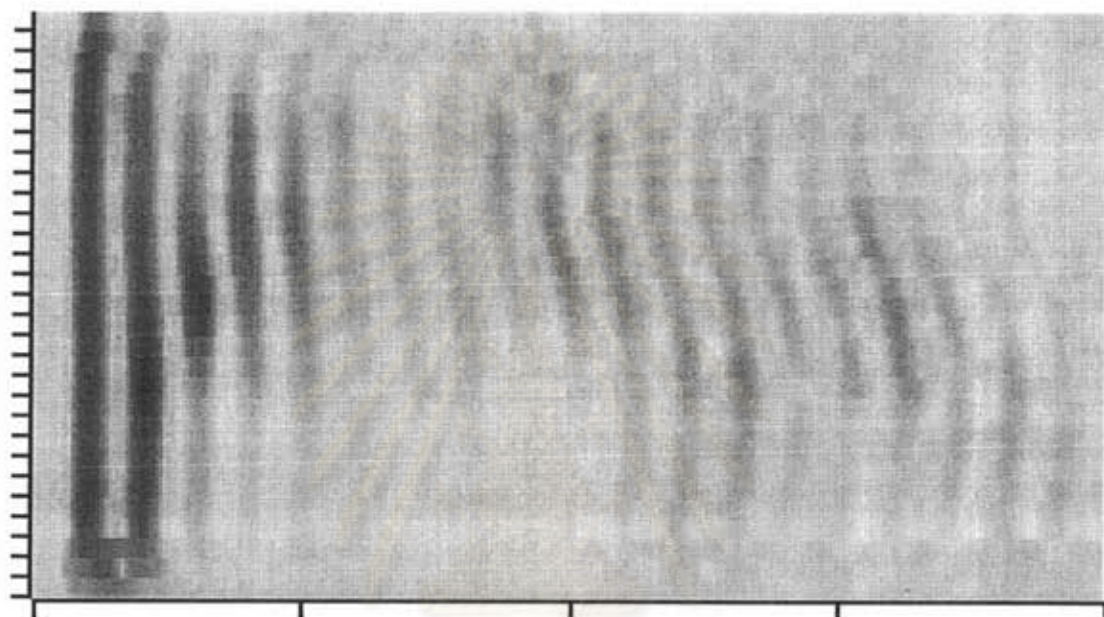
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ข.18 สเปคโตรแกรมของเสียง "เออ"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



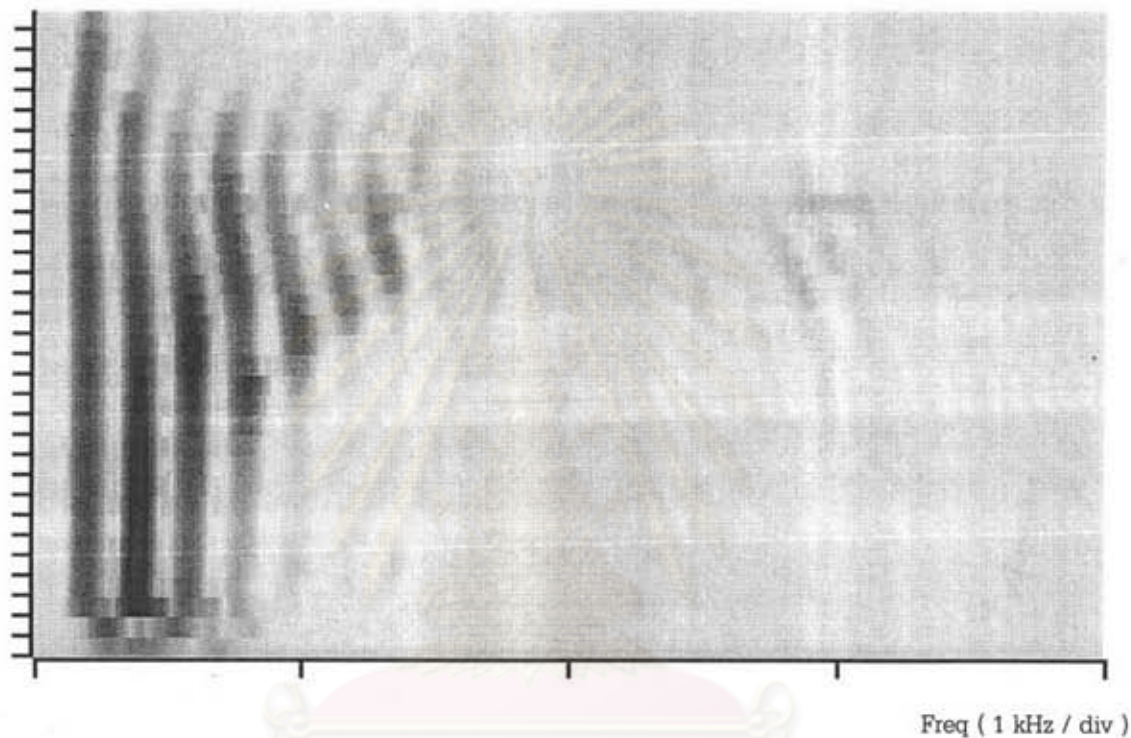
Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.19 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอีย"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



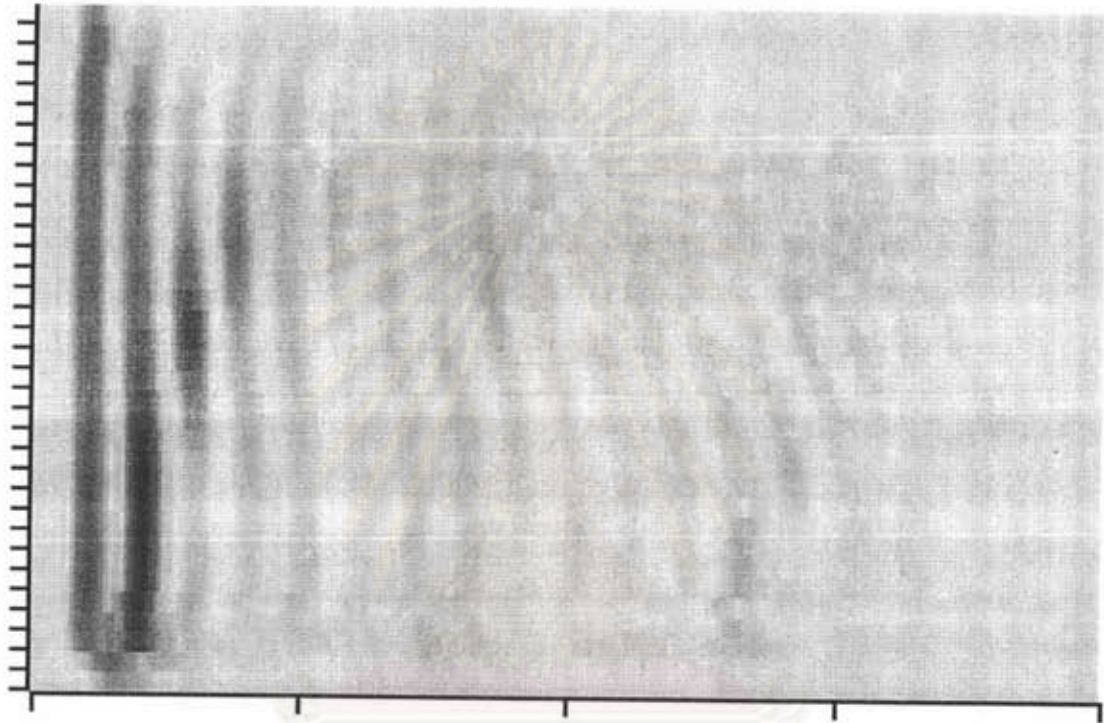
Time (25 ms/div)



รูปที่ ๒.20 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ้าว"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

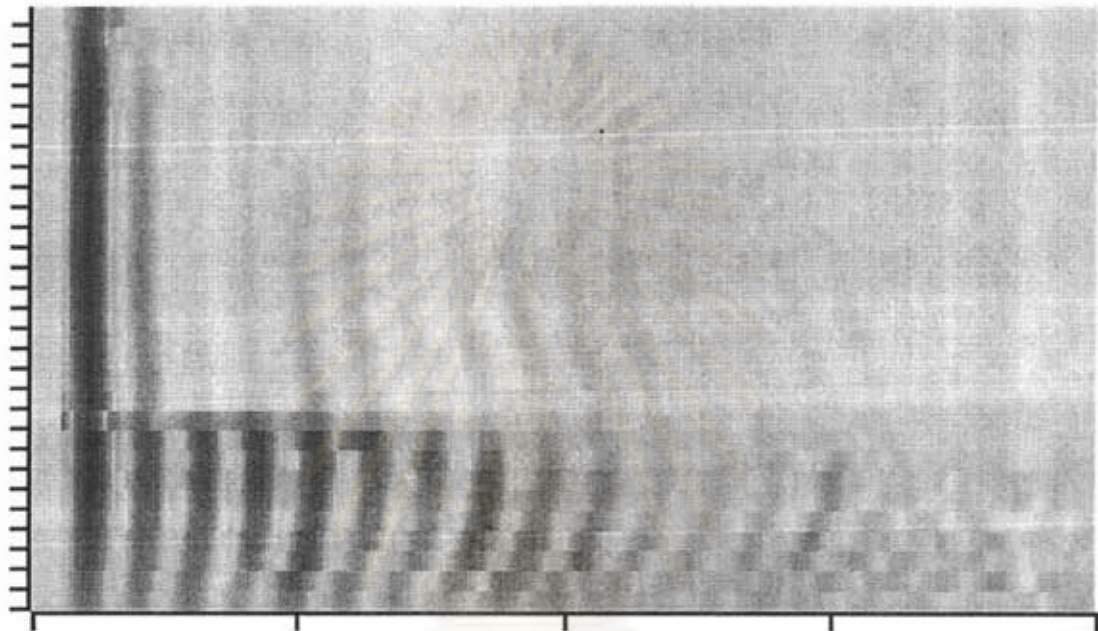


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.21 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอือ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

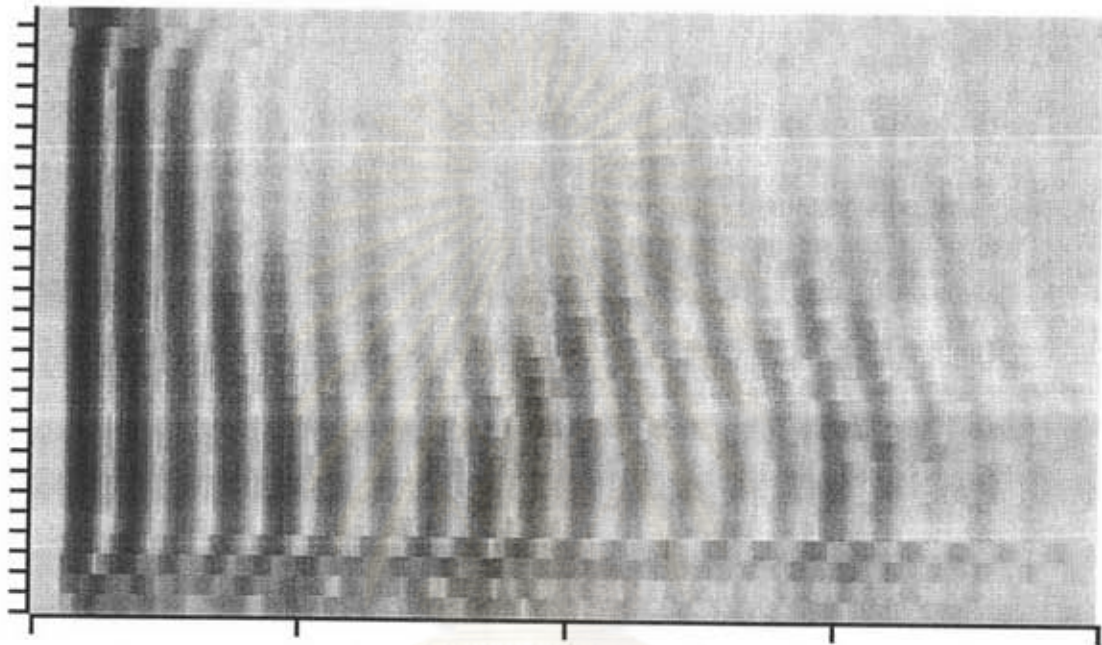


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.22 สเปคโตรแกรมของเสียง "อา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

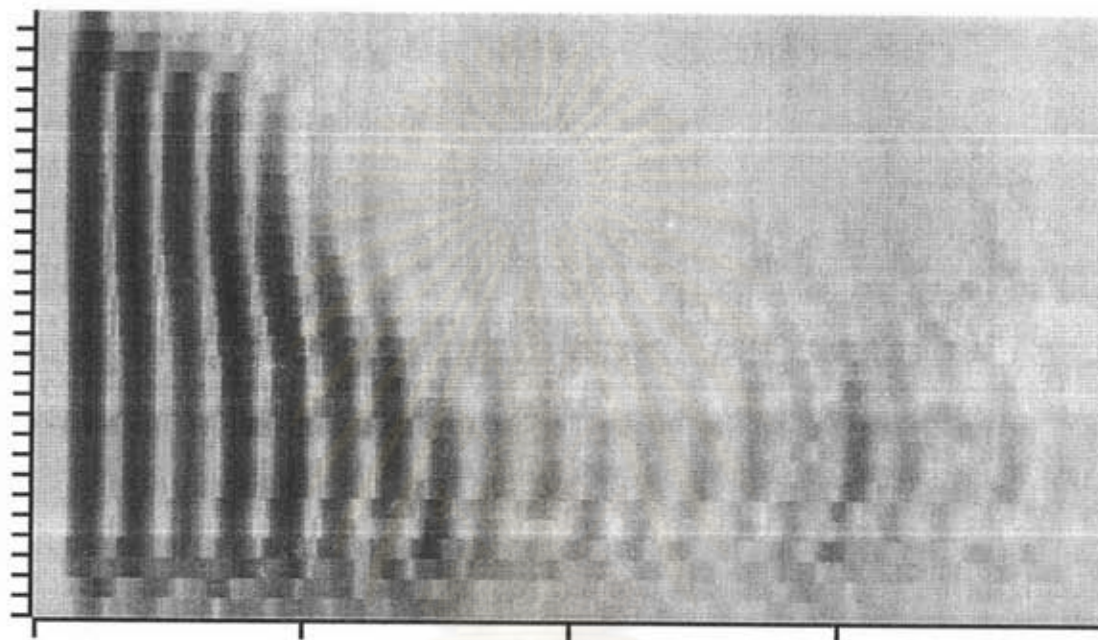


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.23 สเปคโตรแกรมของเสียง "อัย"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ข.24 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

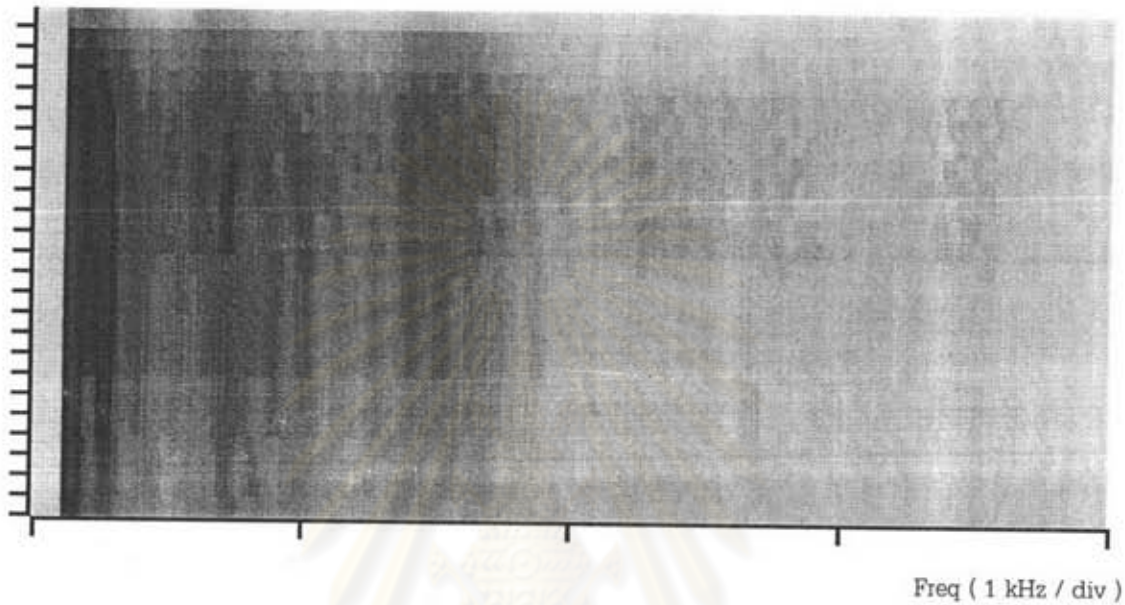


ภาคผนวก ค.

สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียงสระต่าง ๆ ในเพศชาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

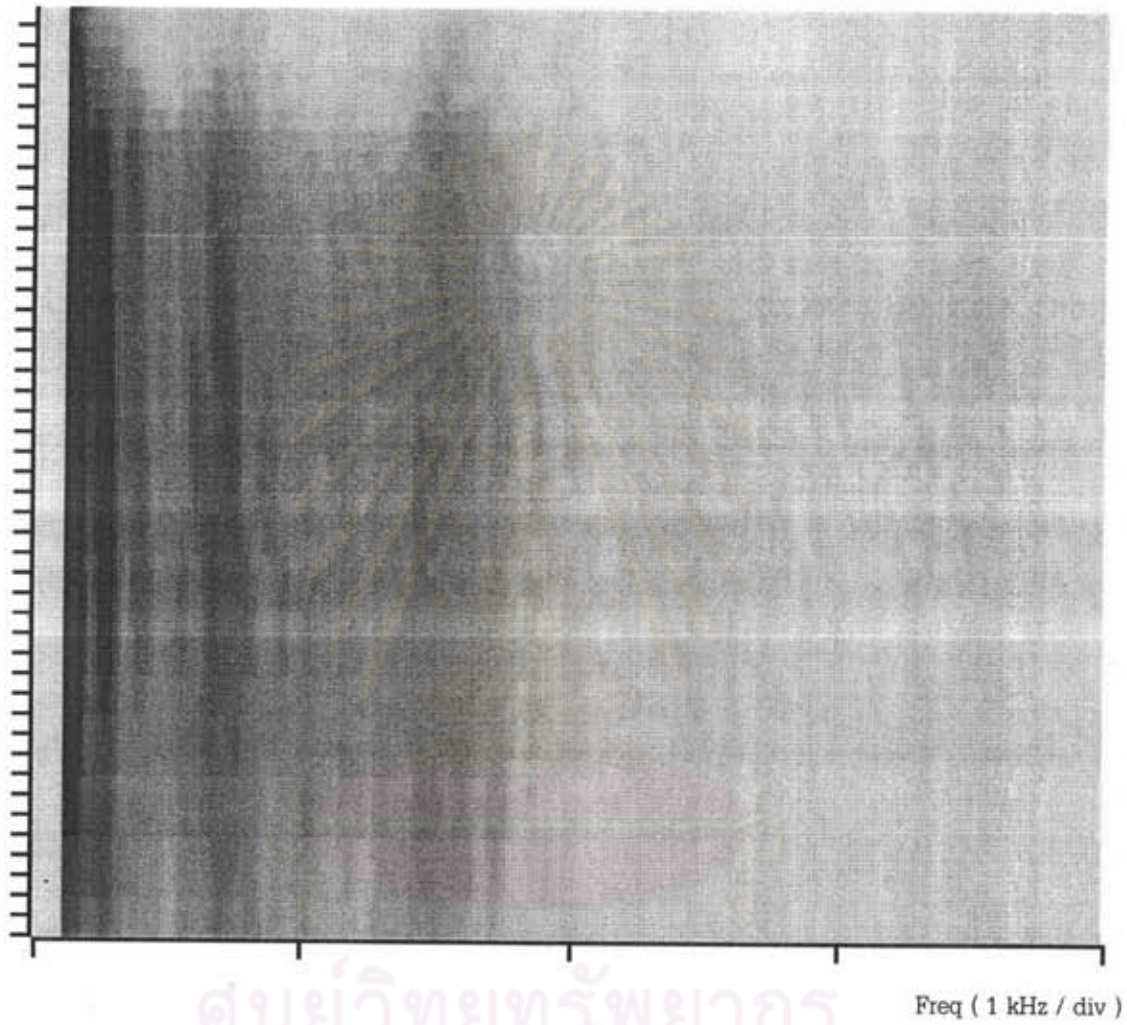
Time (25 ms/div)



รูปที่ ค.1 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อะ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

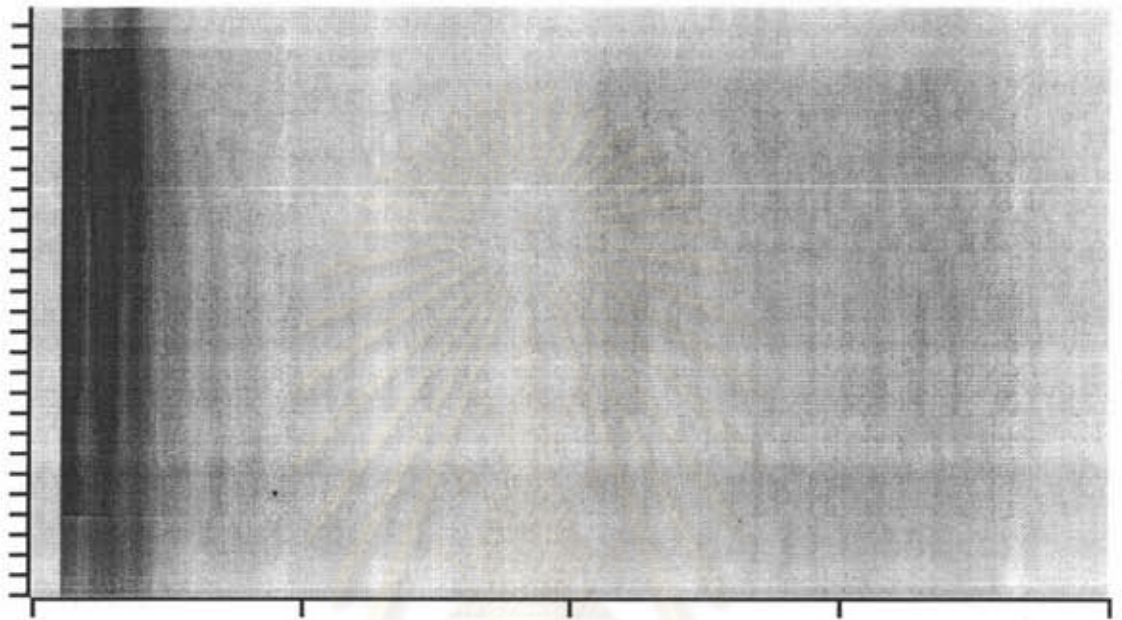
Time (25 ms/div)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.2 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อา"

Time (25 ms/div)

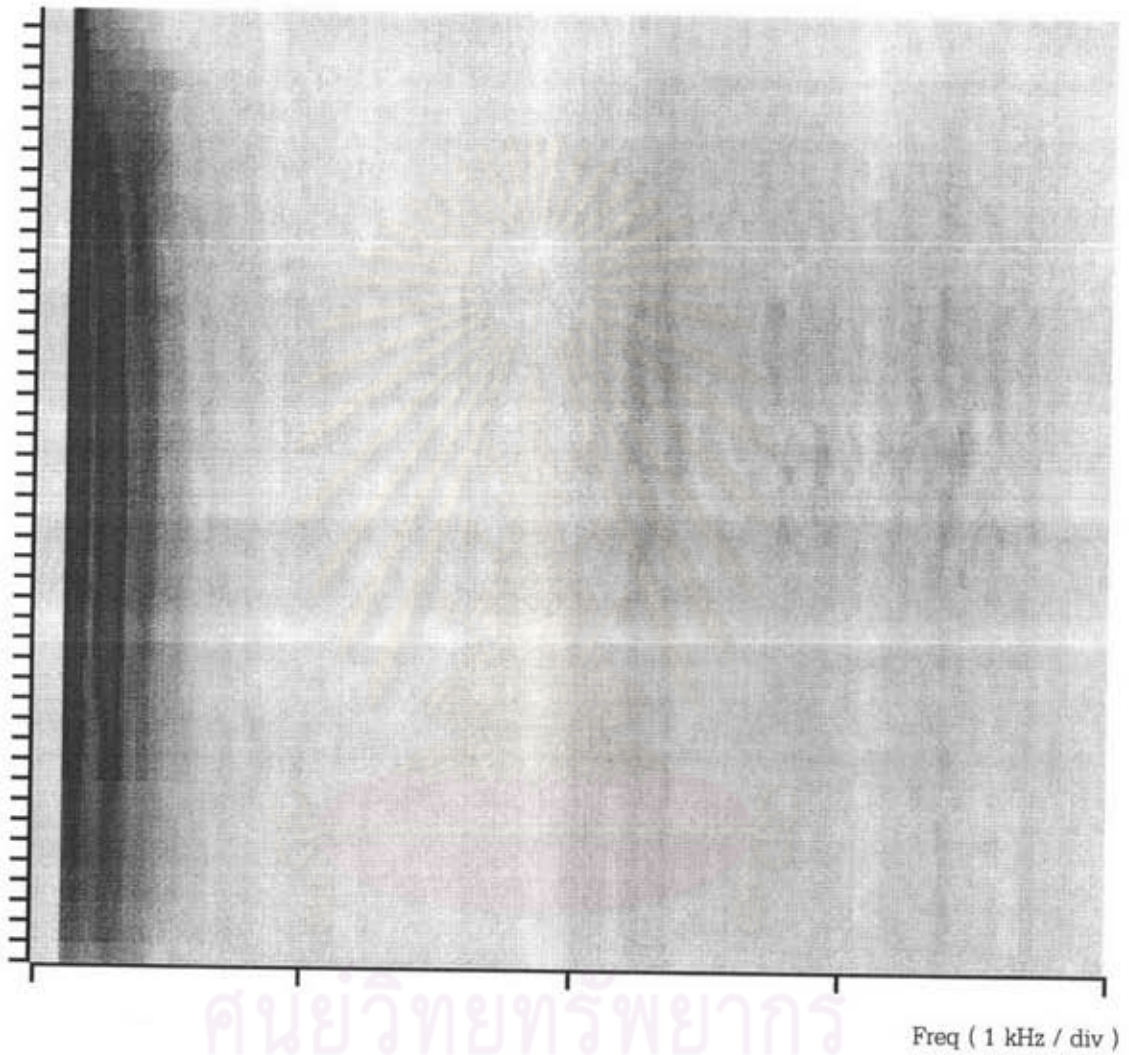


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ค.3 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อิ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

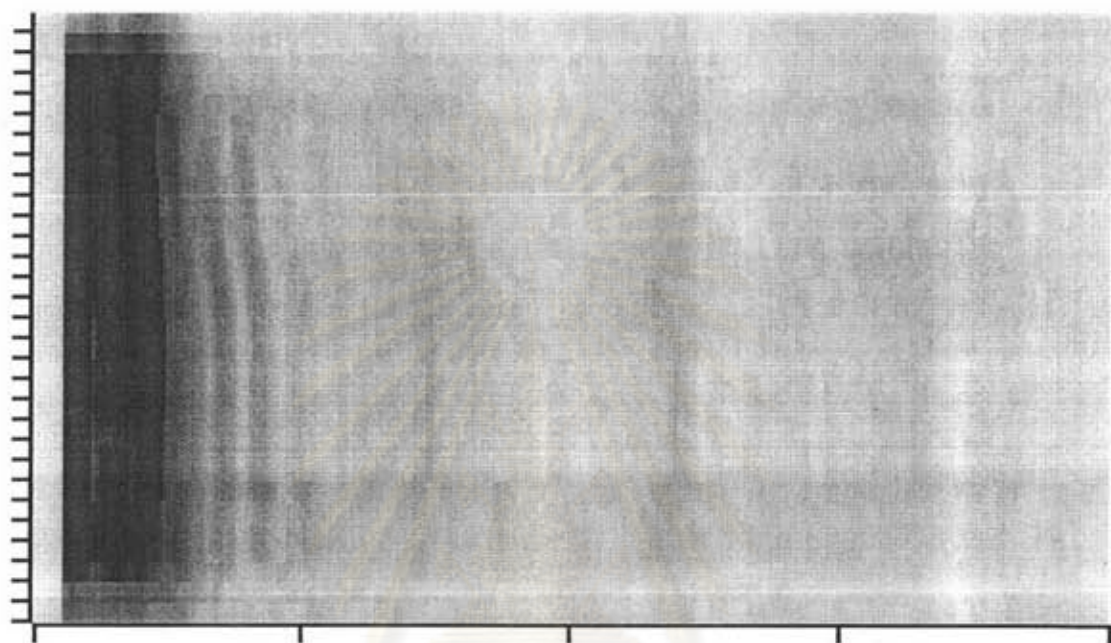
Time (25 ms/div)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.4 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ"

Time (25 ms/div)

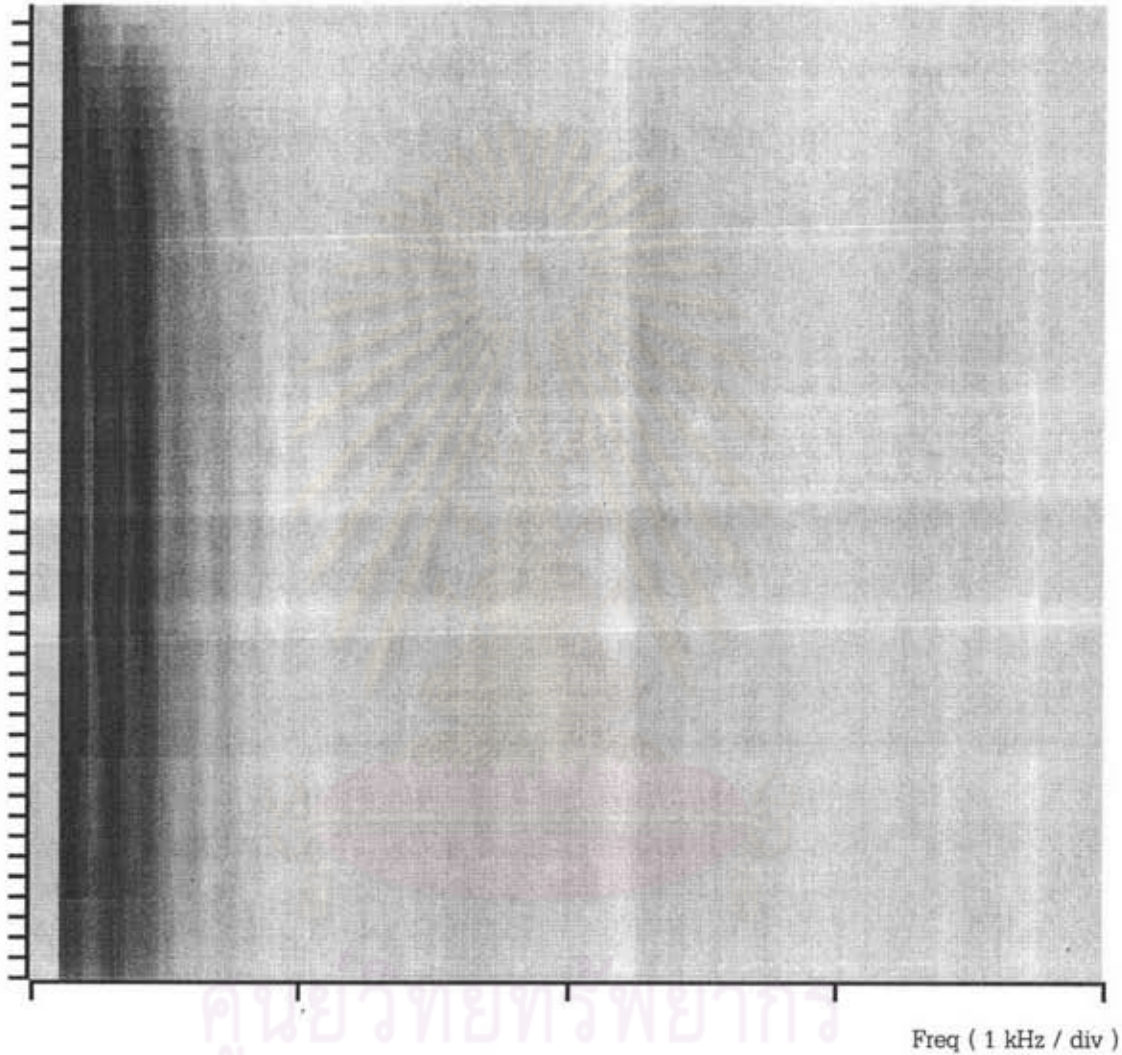


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ค.5 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อี"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

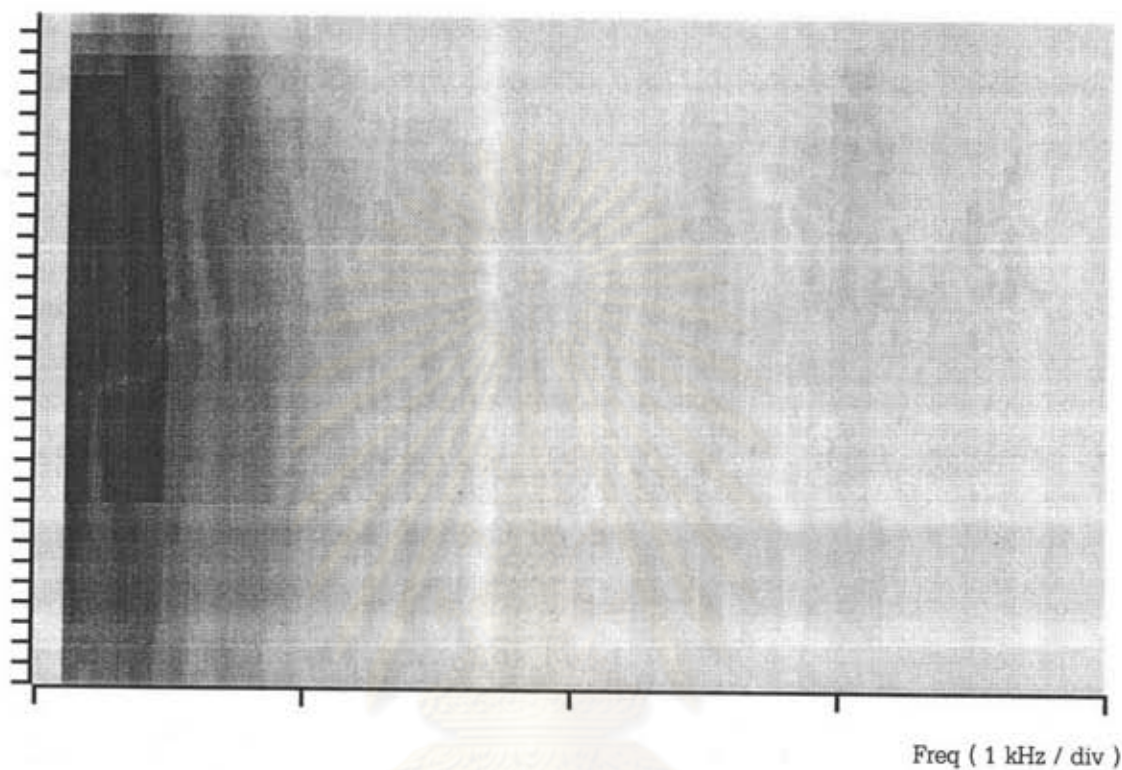


Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยการพยาบาล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๓.6 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ้อ"

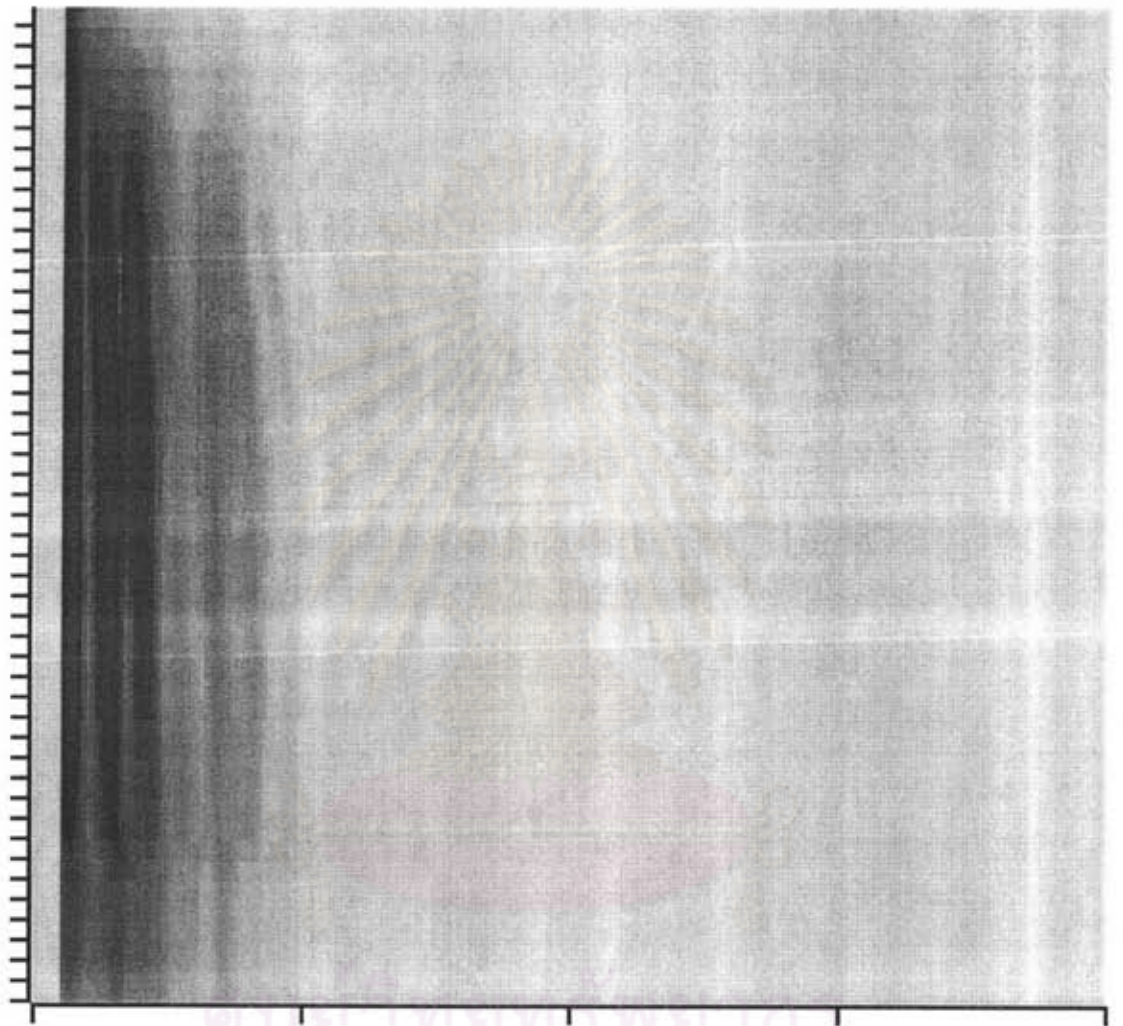
Time (25 ms/div)



รูปที่ ค.7 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



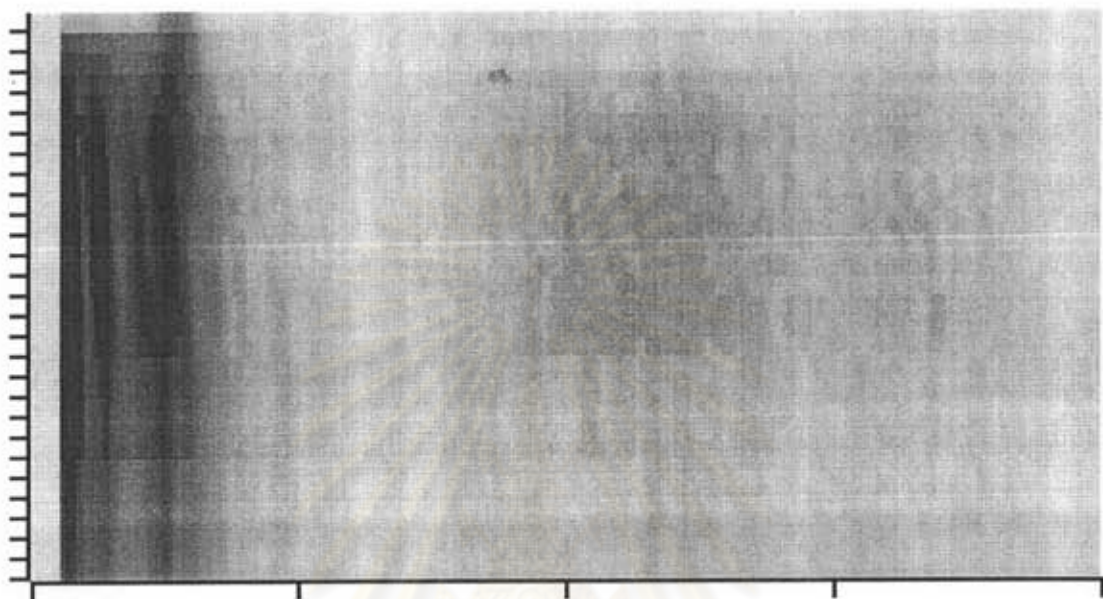
Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.8 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อู"



Time (25 ms/div)

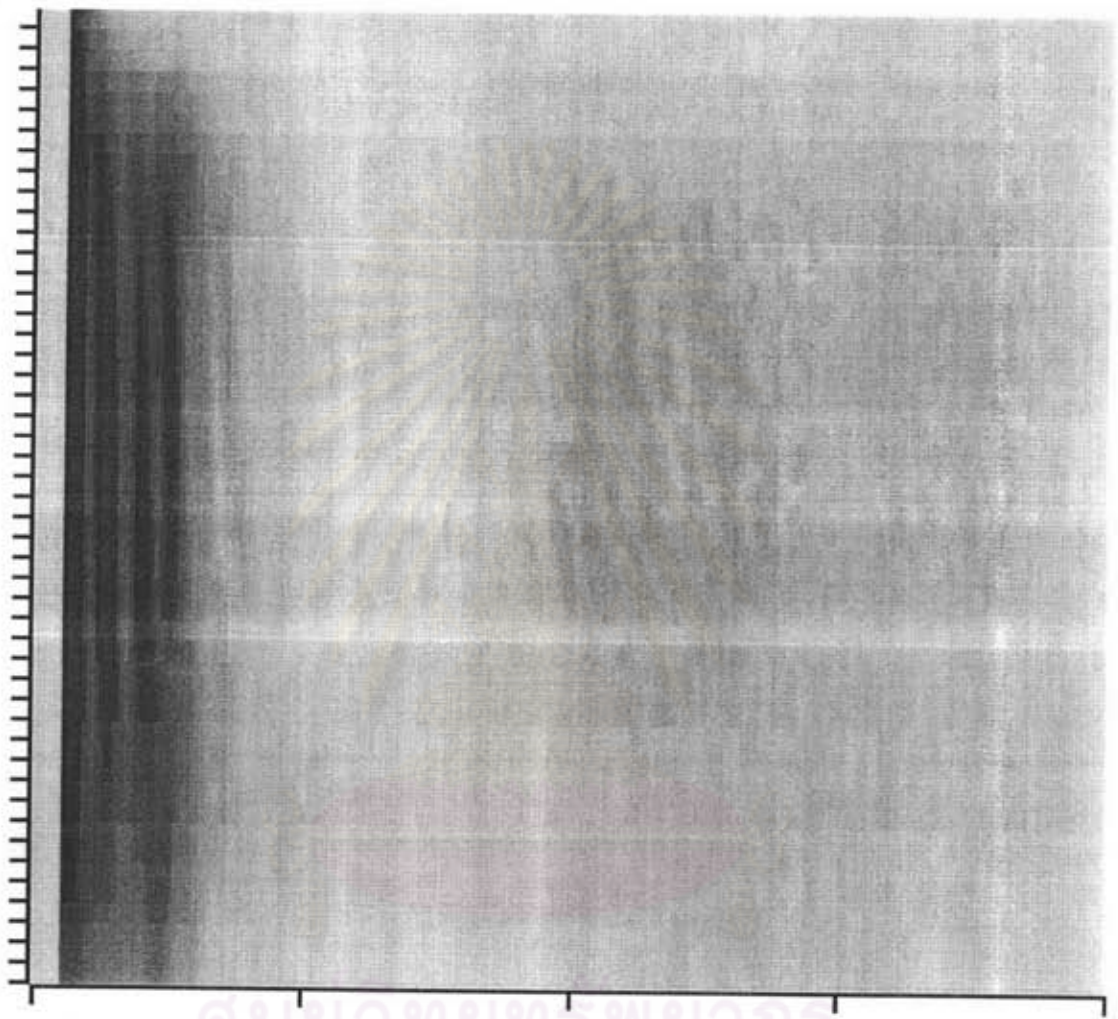


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ค.9 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อะ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

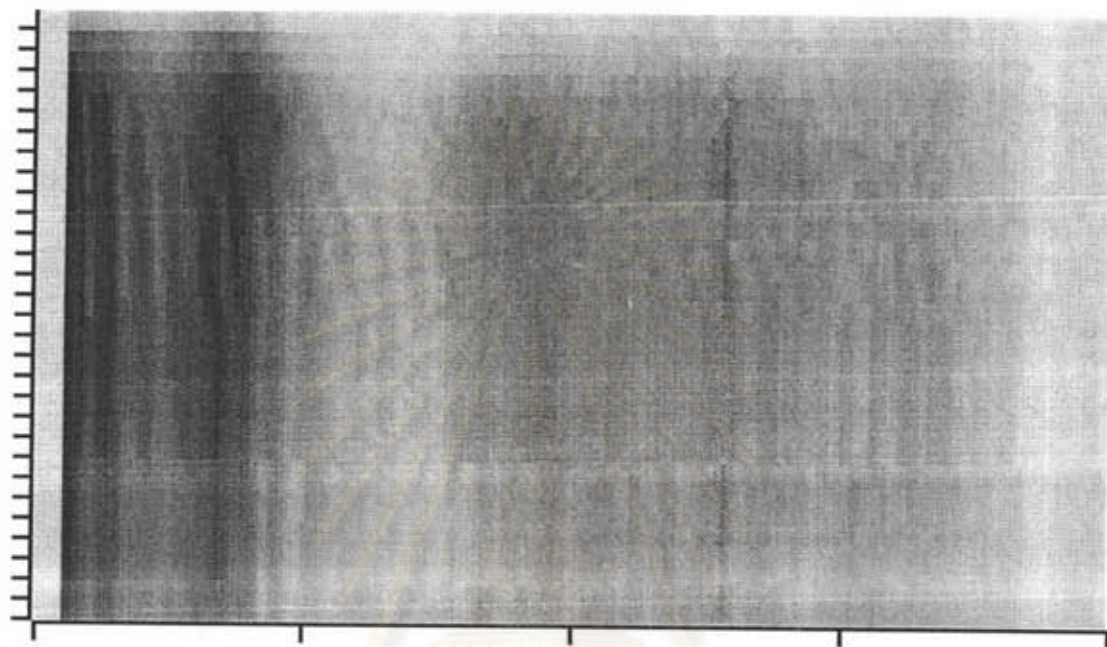
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วทยาศาสตร์แพทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ ค.10 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เอ"

Time (25 ms/div)

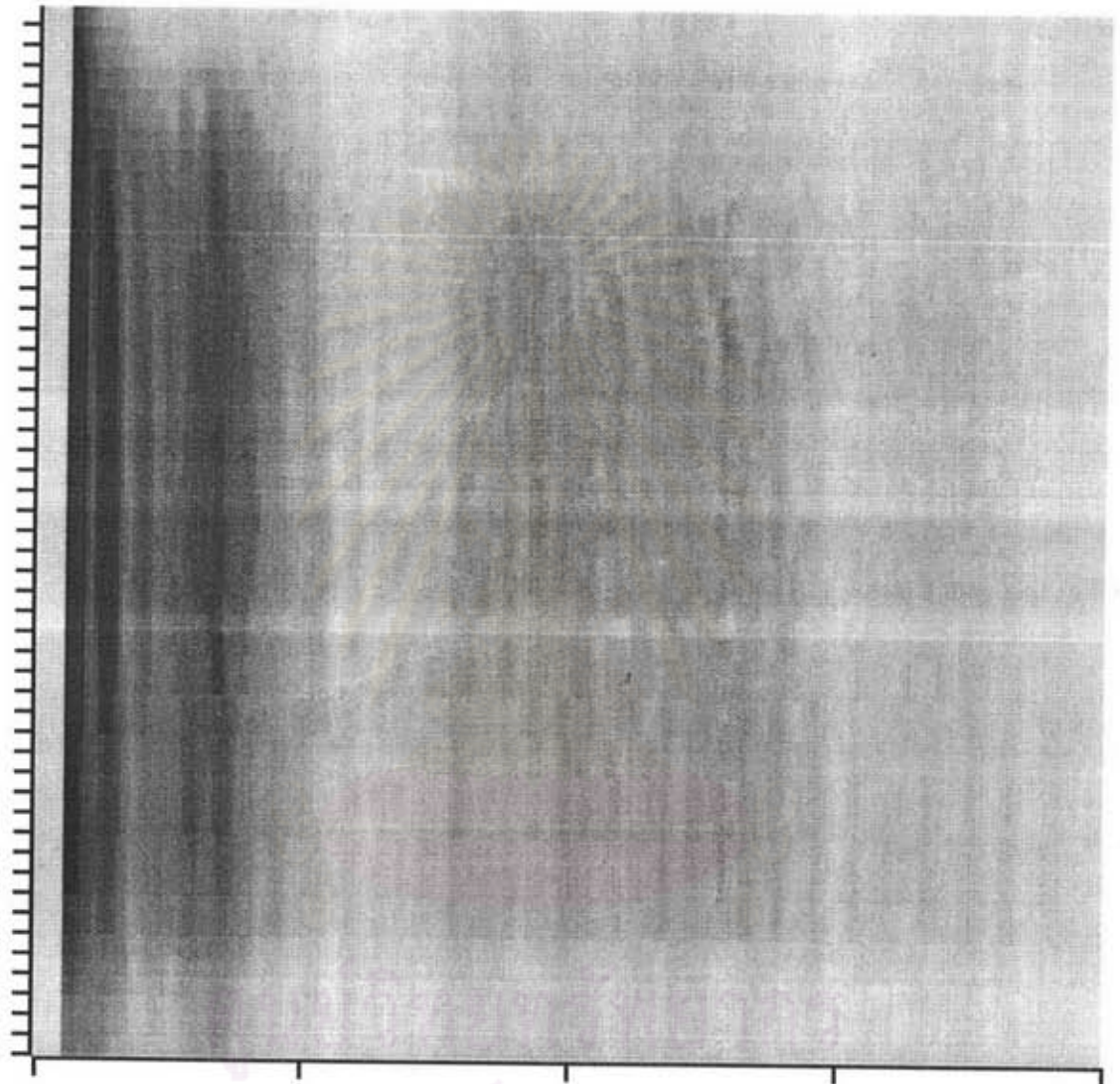


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ก.11 สเปคโตรแกรมของเสียง "เอะ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

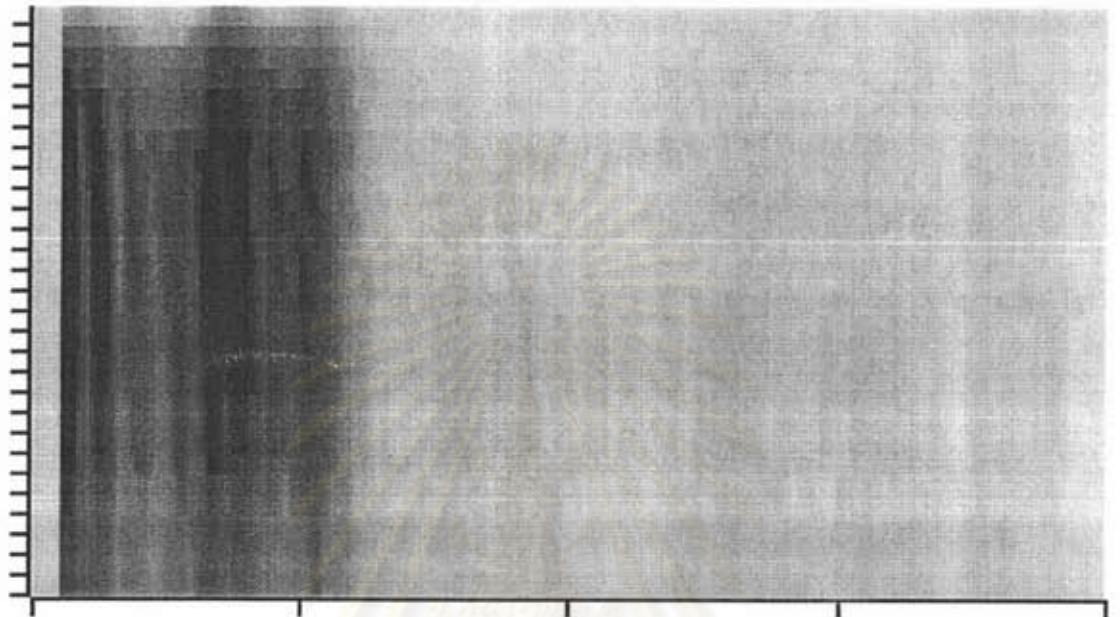


Freq (1 kHz / div)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.12 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ"

Time (25 ms/div)

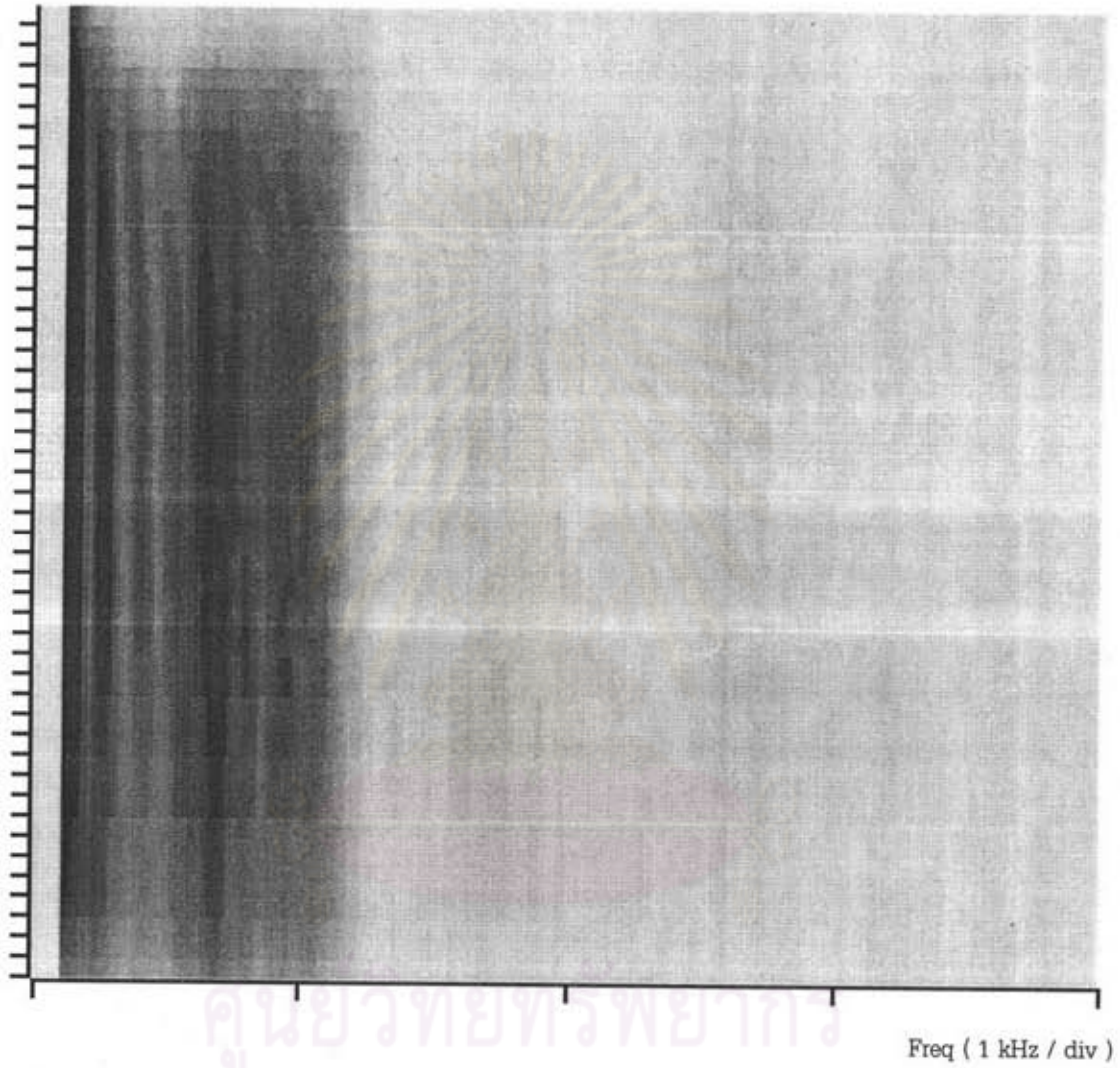


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ค.13 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เอะ"

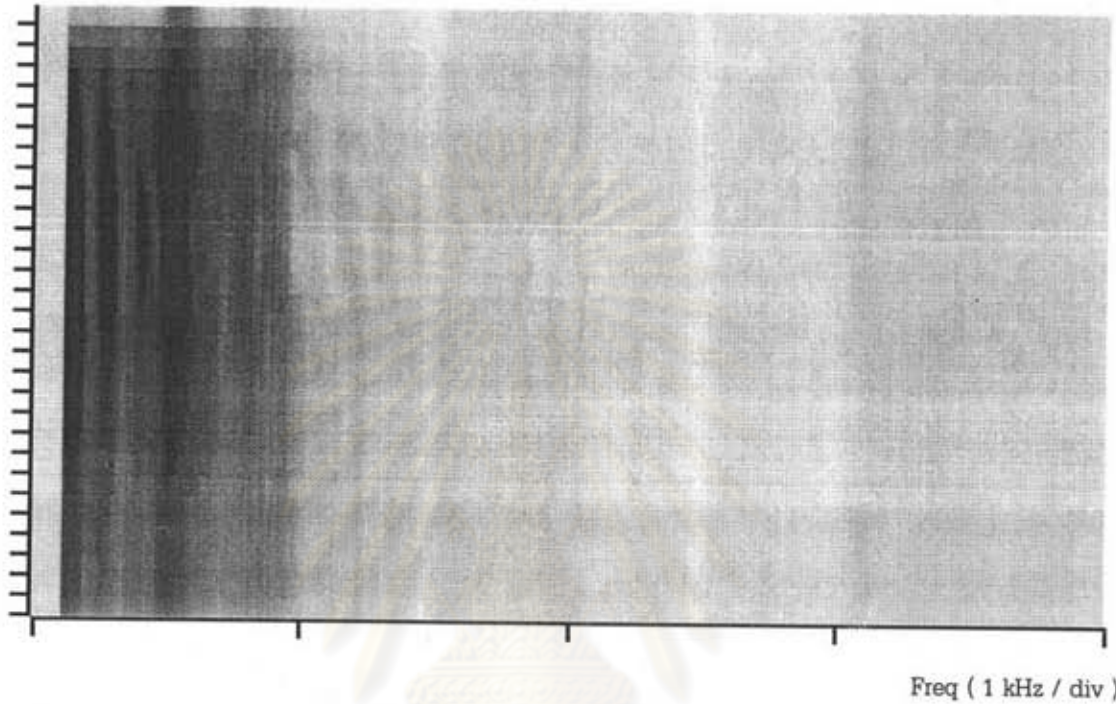
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)



รูปที่ ค.14 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "ออ"

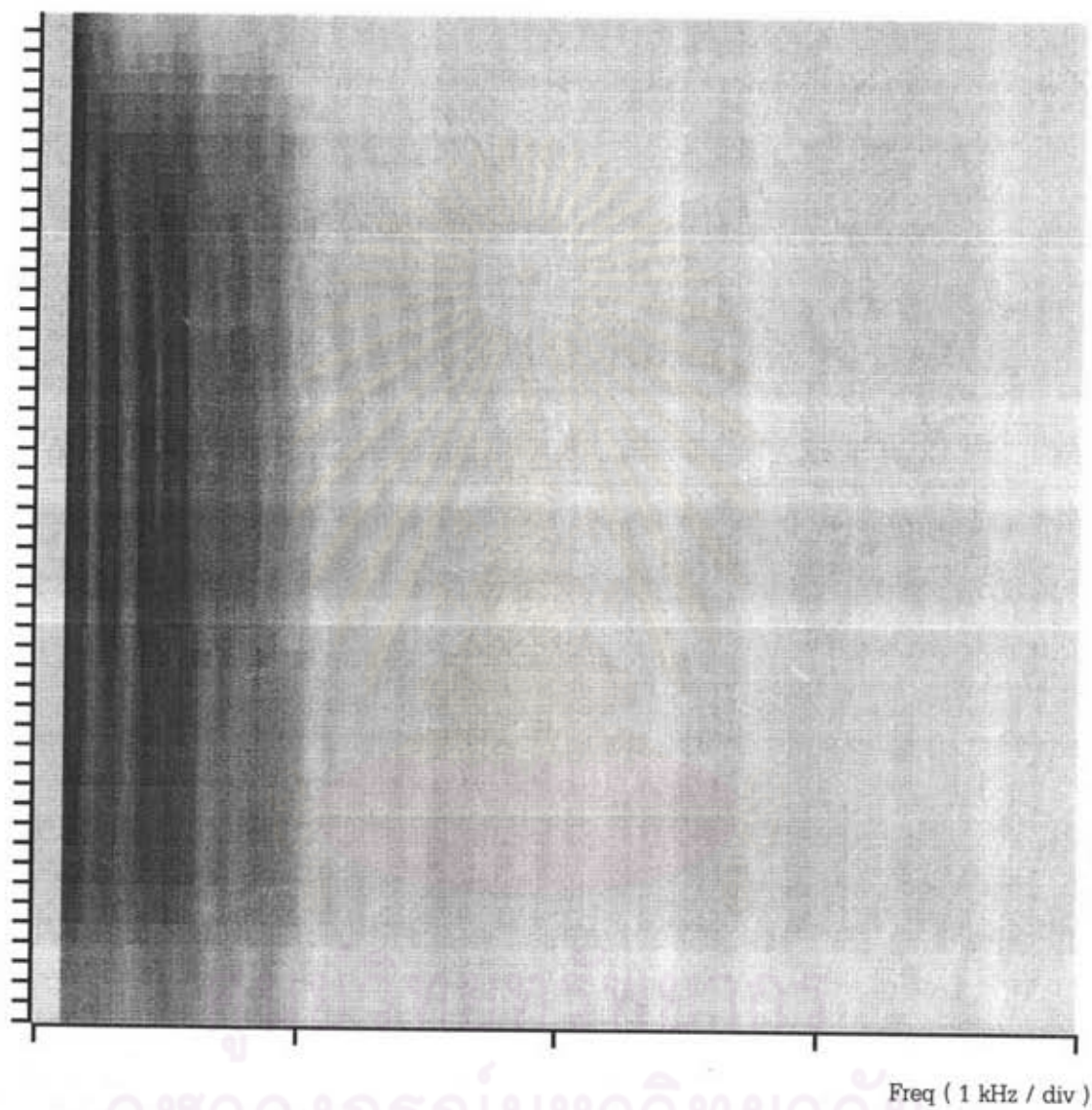
Time (25 ms/div)



รูปที่ ค.15 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "โอะ"

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

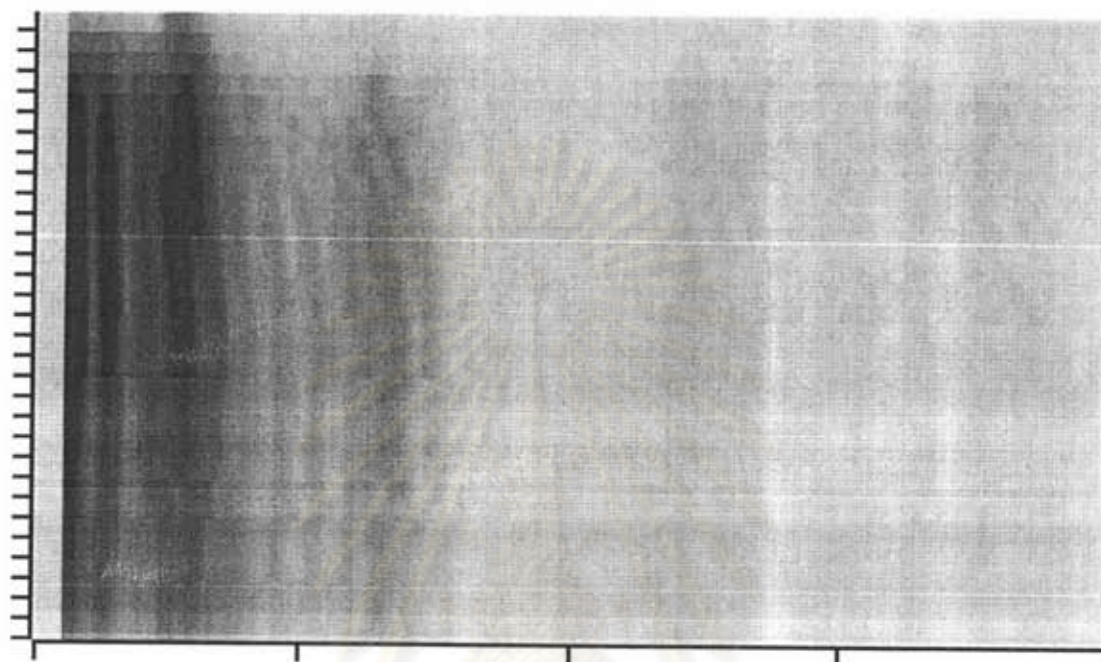


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.16 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "โ"



Time (25 ms/div)



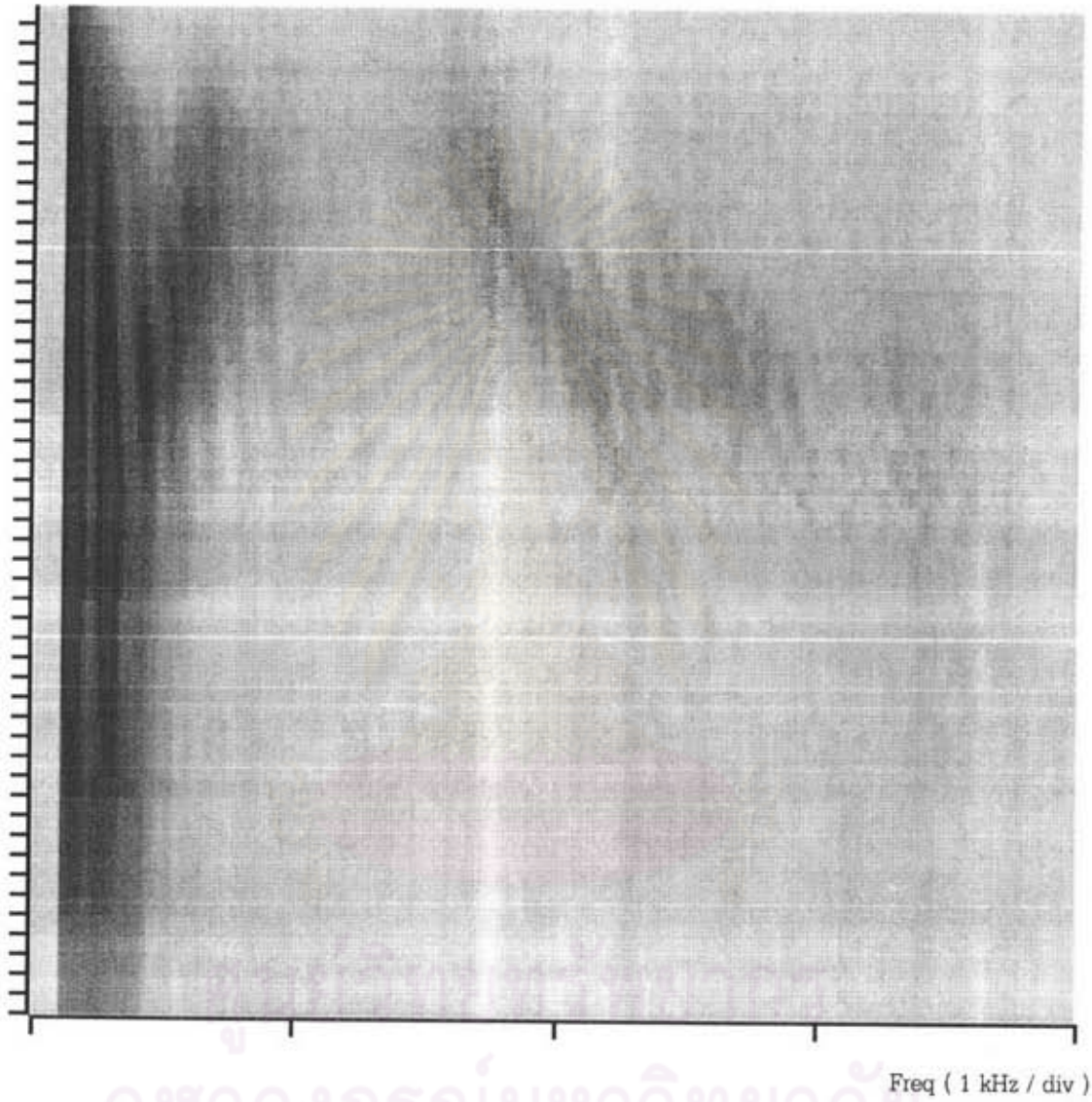
Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ค.17 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เออะ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



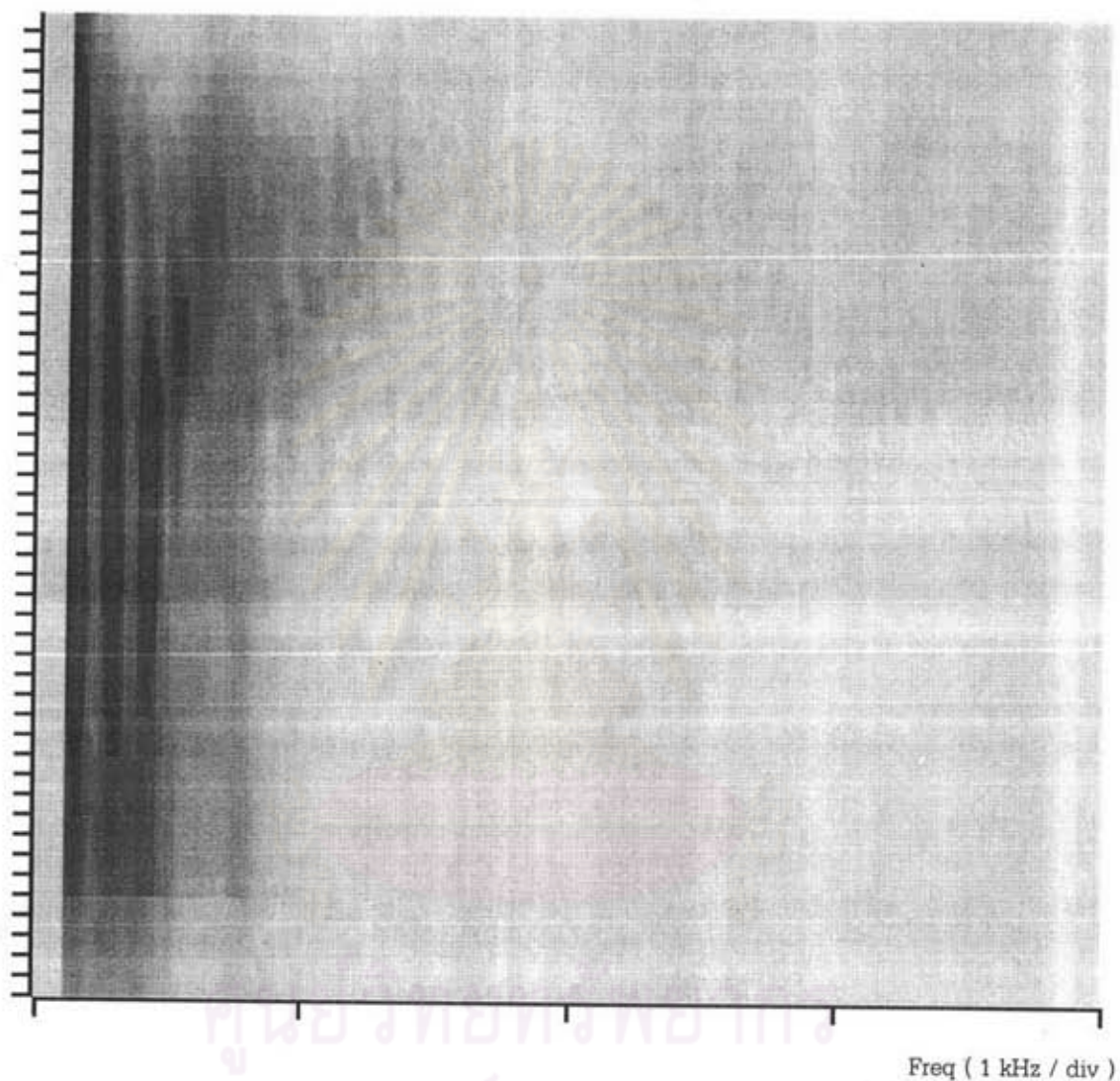
Time (25 ms/div)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.19 สเปกโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เอีย"

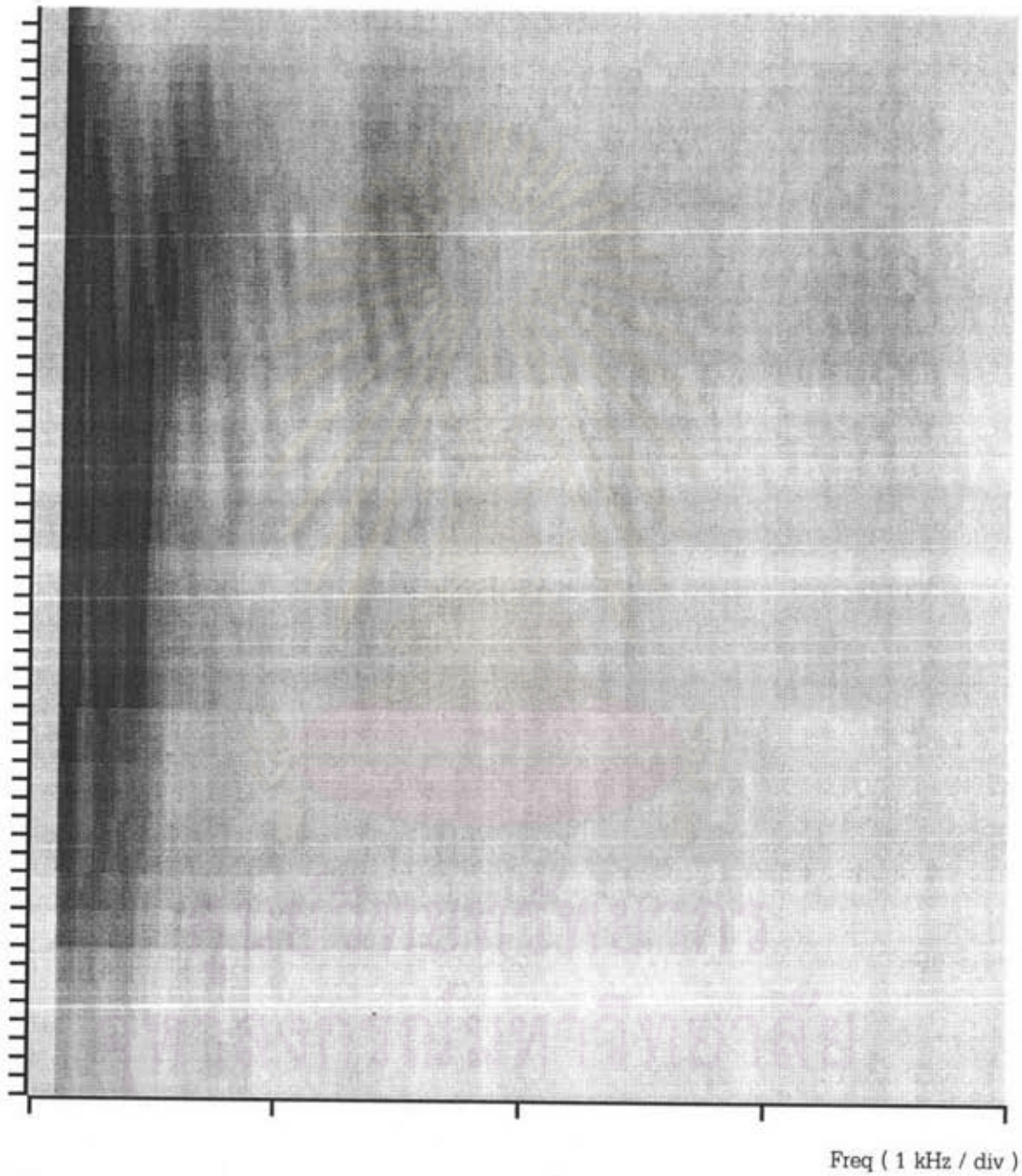
Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

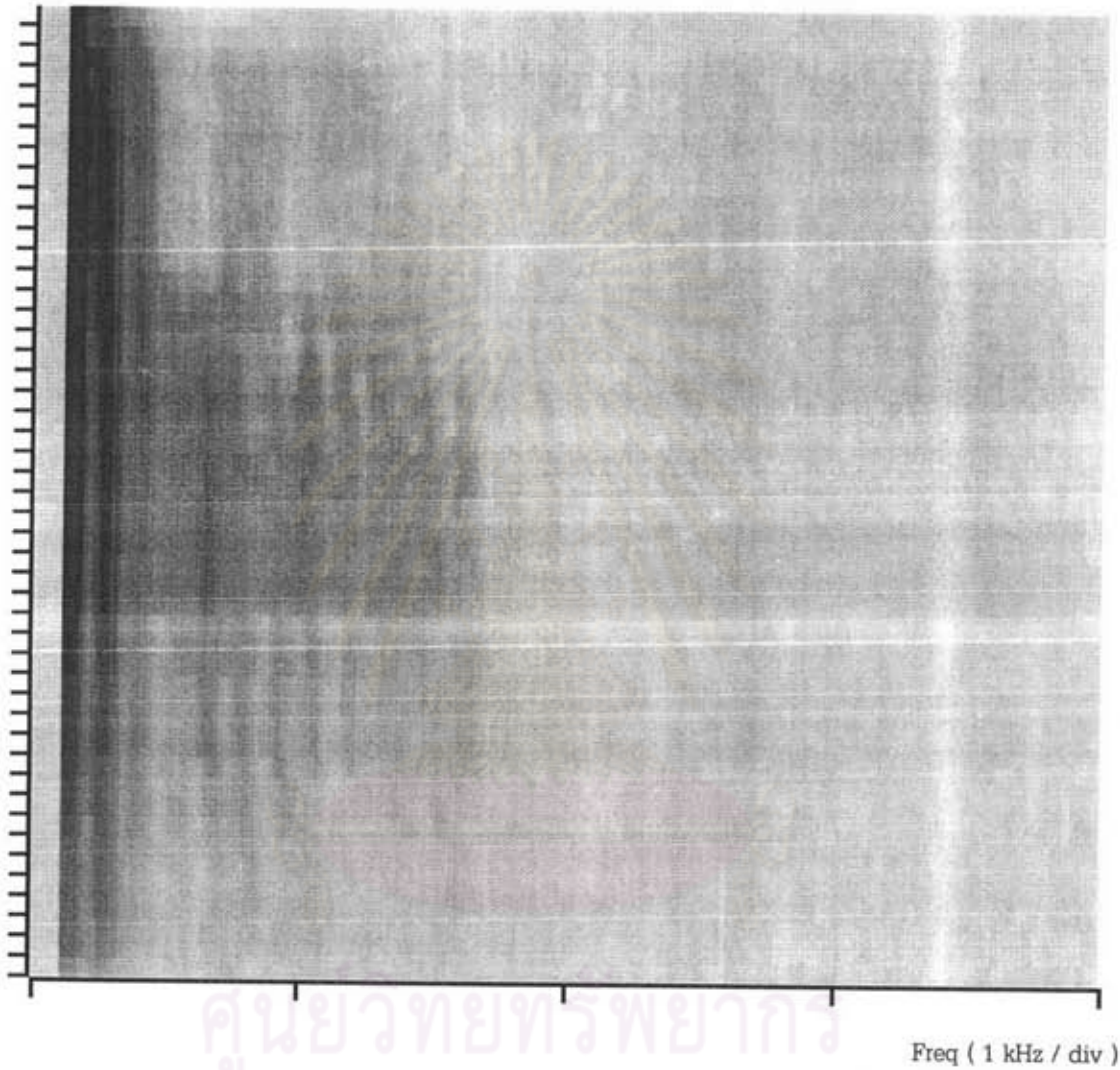
รูปที่ ค.20 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ้าว"

Time (25 ms/div)



รูปที่ ค.21 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เอื้อ"

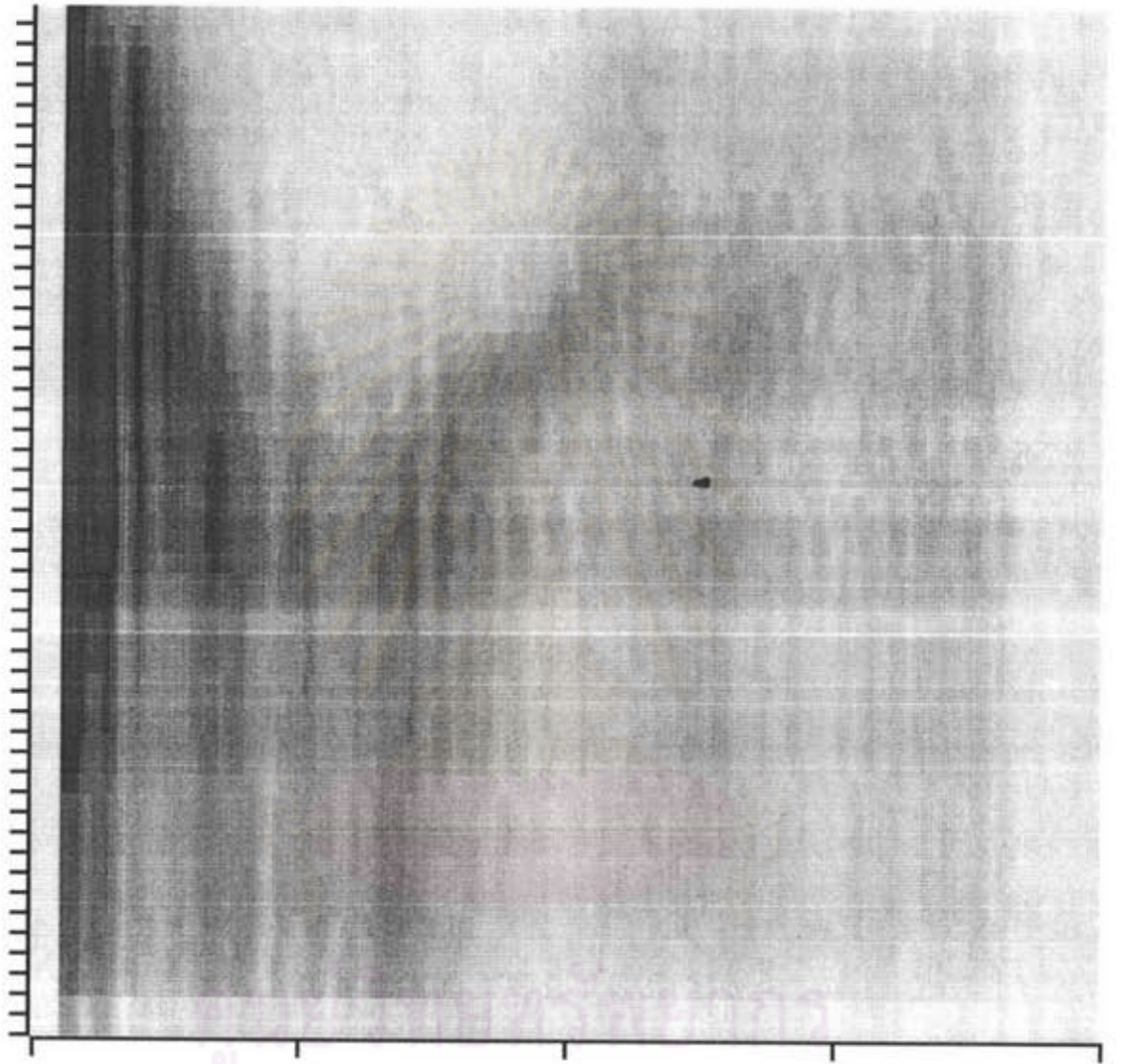
Time (25 ms/div)



ศูนย์วทยาศาสตร์แพทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.22 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อ่า"

Time (25 ms/div)



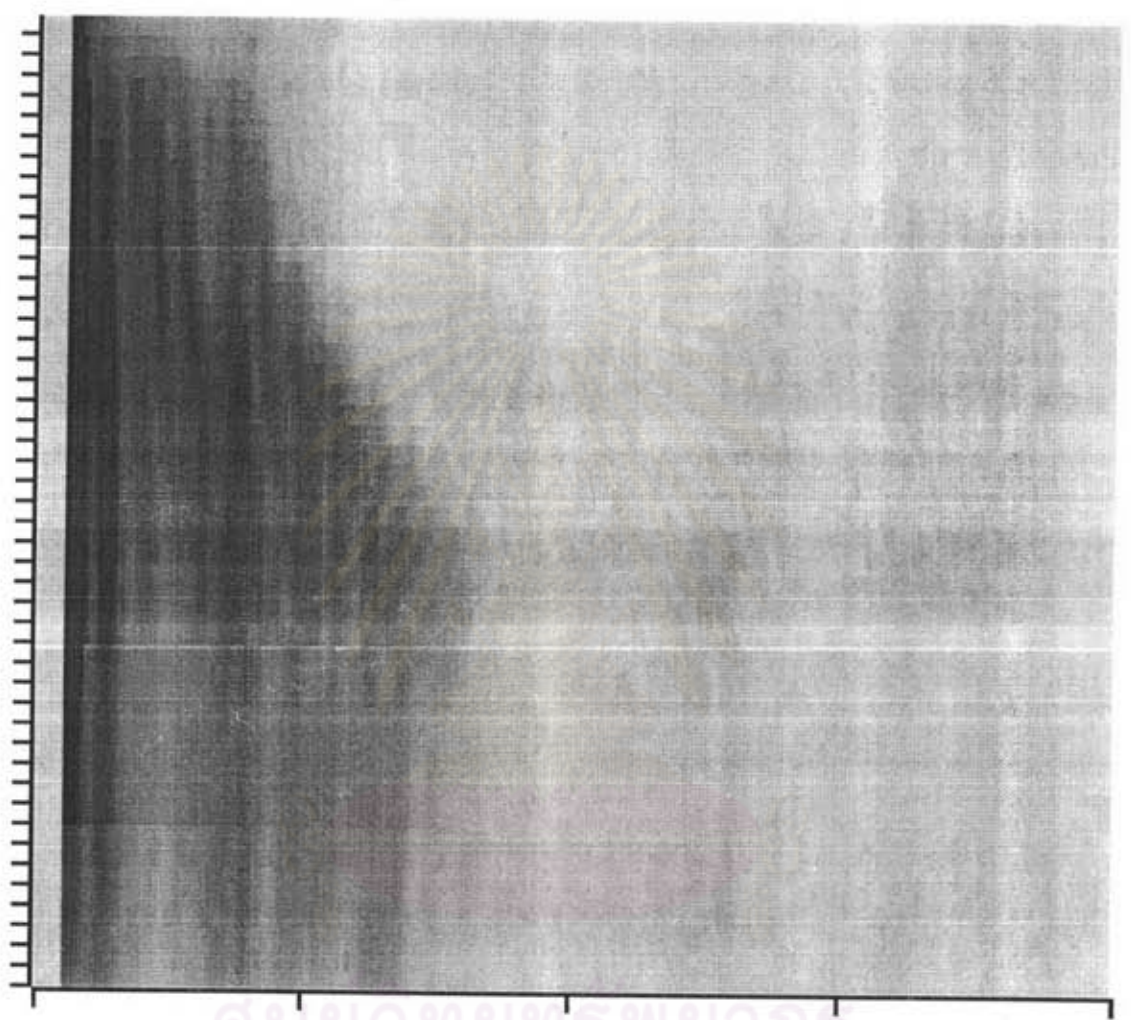
Freq (1 kHz / div)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.23 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "อัย"



Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วทยทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ ค.24 สเปคโตรแกรมแบบอ้างอิงของเสียง "เอา"

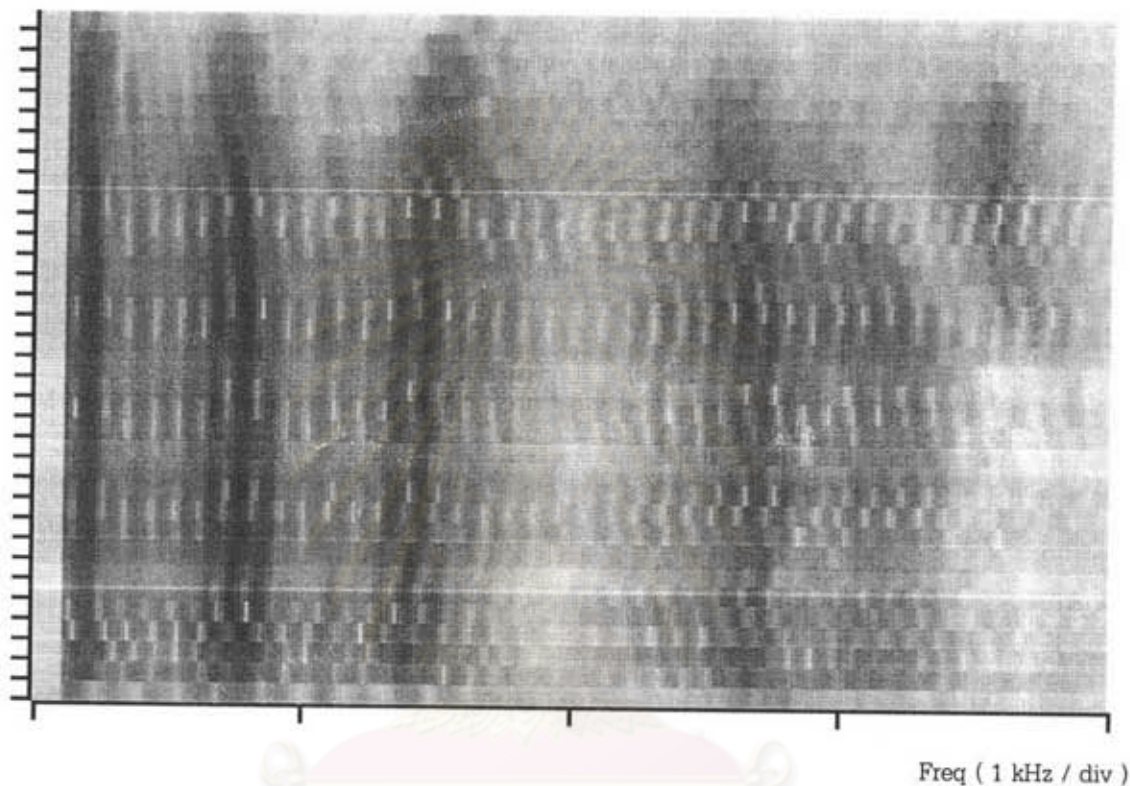


ภาคผนวก ง.

สเปคโตรแกรมของเสียงวรรณยุกต์ต่าง ๆ ในเสียงสระอา

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

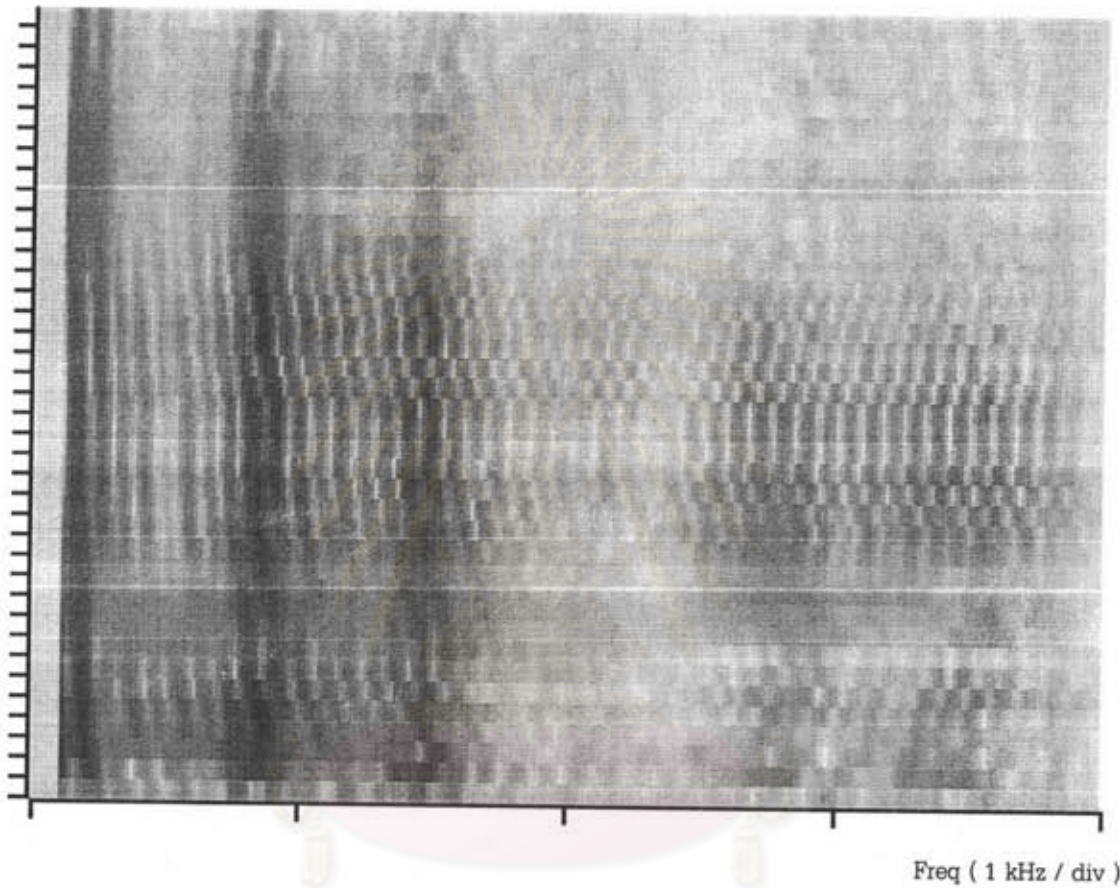


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ง.1 สเปคโตรแกรมของเสียง "อา"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

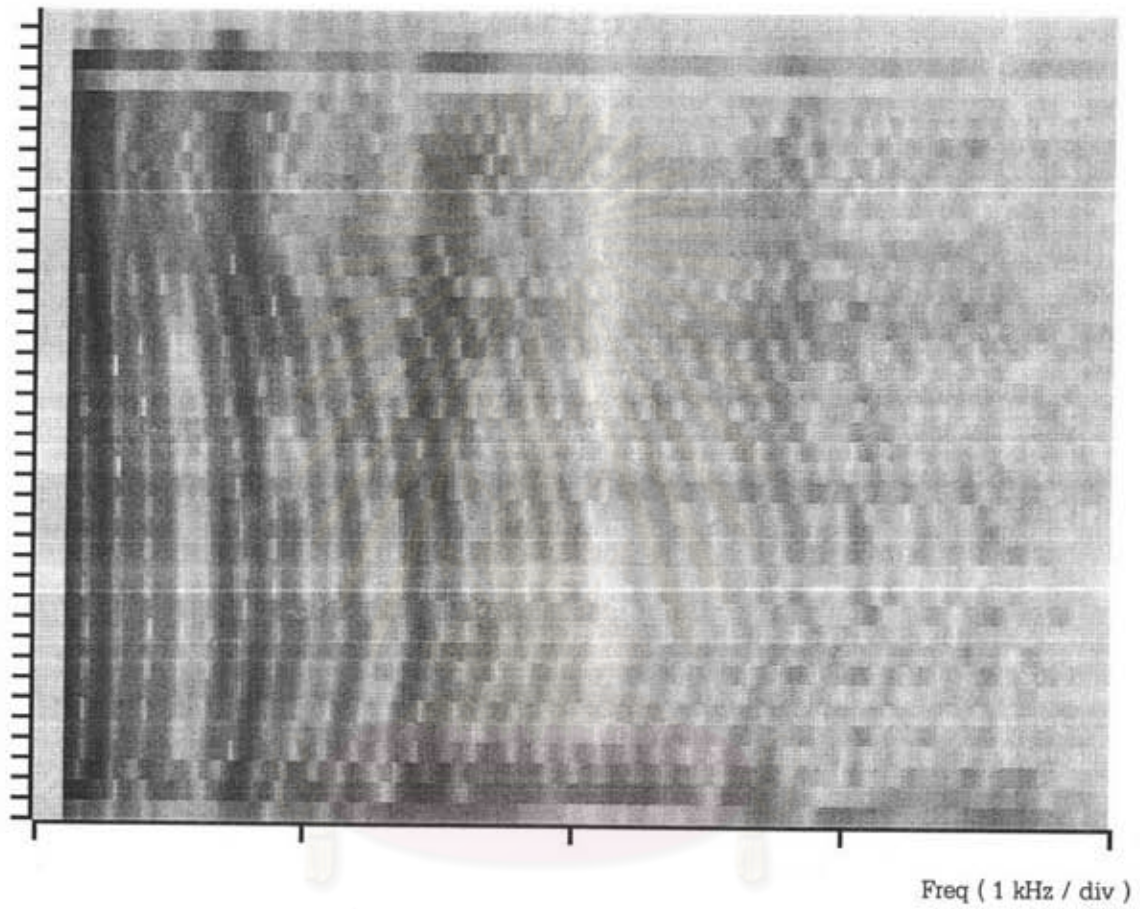


Freq (1 kHz / div)

รูปที่ ๖.๒ สเปคโตรแกรมของเสียง "อ่า"
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

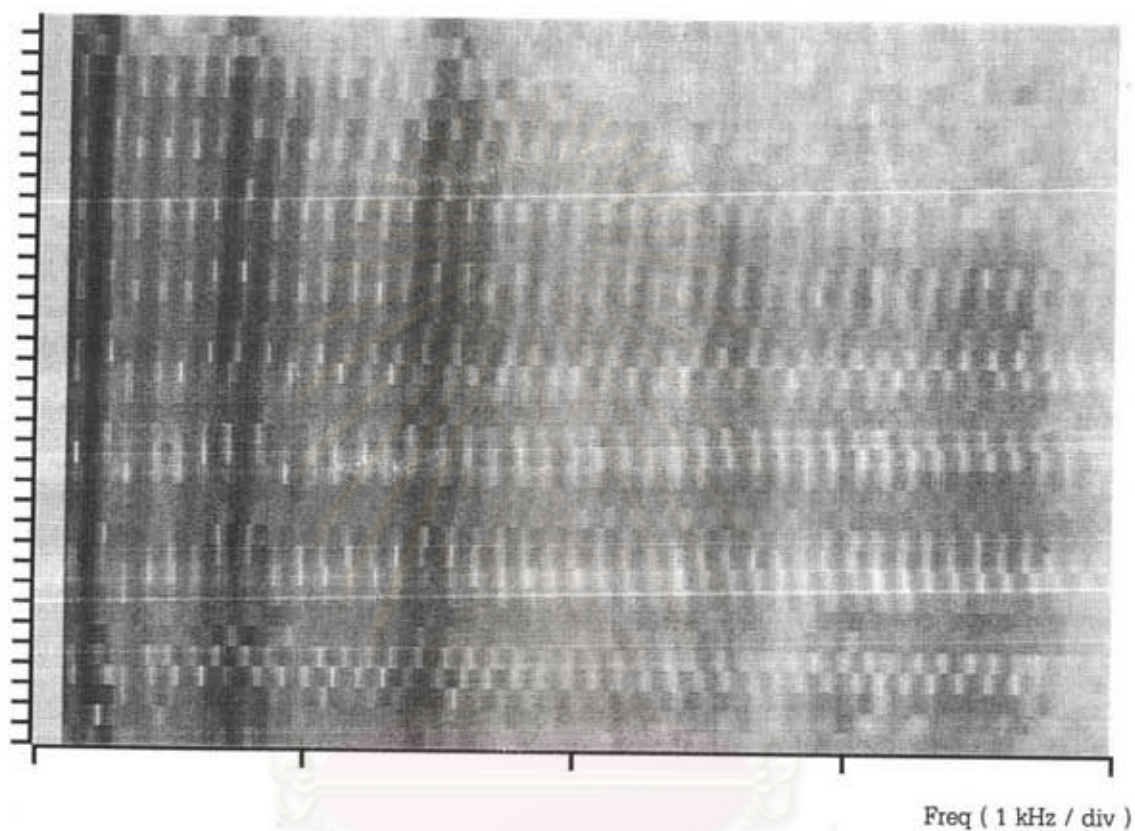


Time (25 ms/div)



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
รูปที่ ๓.๓ สเปคโตรแกรมของเสียง "อ้า"
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Time (25 ms/div)

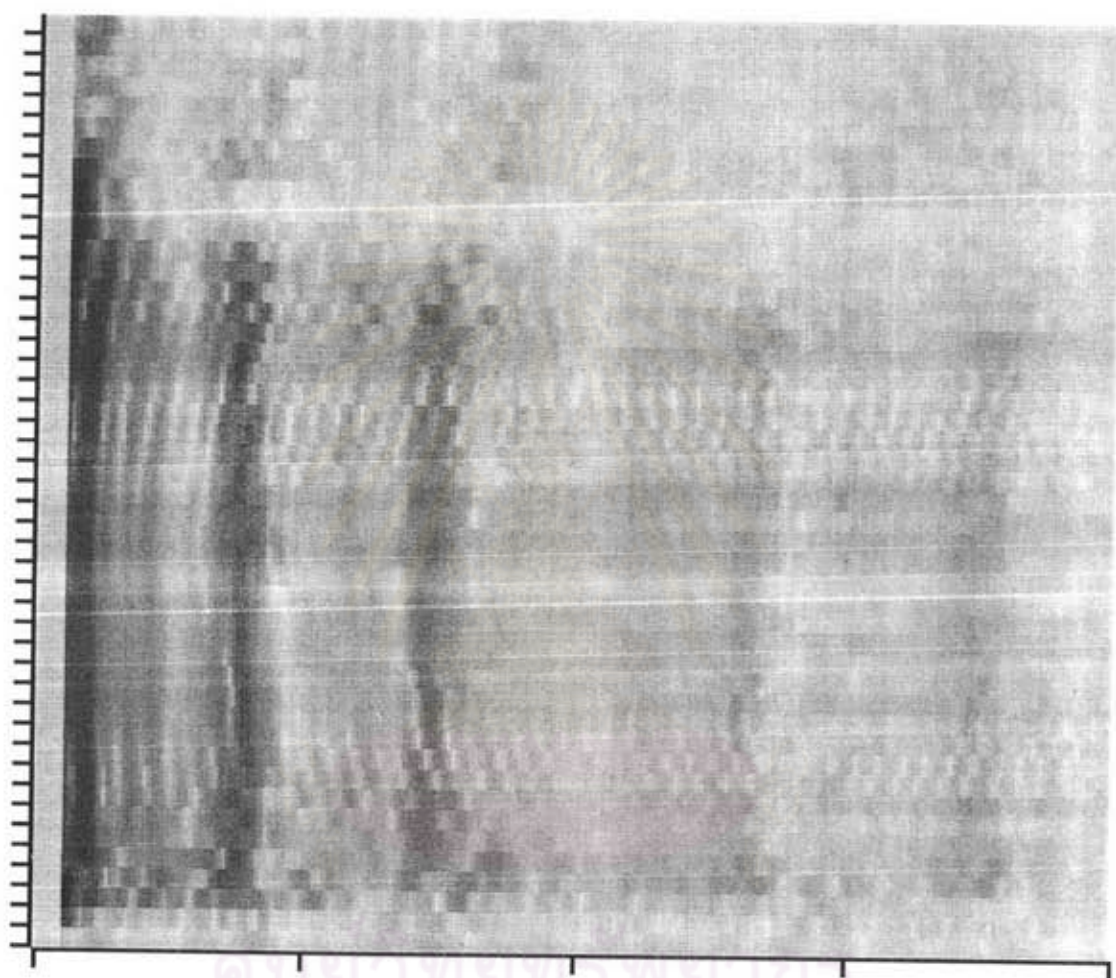


รูปที่ ง.4 สเปคโตรแกรมของเสียง "อ้อ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Time (25 ms/div)



Freq (1 kHz / div)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๓.5 สเปกโตรแกรมของเสียง "อ่า"



ภาคผนวก จ.

ผลการทดลองการรู้จำเสียงสระในเพศหญิงกับเสียงแบบอ้างอิงเพศชาย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.1 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของเพศหญิงกับแบบอ้างอิง ก. แบบไม่แบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																				% ความถูกต้อง		
	อะ	อา	อิ	อี	อือ	อุ	อุ	อะ	อ	อะ	อา	ออ	โอะ	โ	อะ	ออ	อือ	อิ	อือ	อา			
อะ	4	4			2					1	3							5	3	5		14.81	
อา	3	3			12															9		11.11	
อิ				1	6	19															1	0.00	
อี					15	10		1													1	0.00	
อือ					12	10	2	3														44.44	
อุ					20	4		3														14.81	
อุ					3		12	10									2					44.44	
อะ					2		10	15														55.56	
อ					2	2	1	5	6	4						3	1				3	22.22	
อะ			1		14	4	2	2		4												14.81	
อะ					1	1				8	10										7	29.63	
อา			2		7		3	4			7	1	1	2								25.93	
อา	1											4	15						2	5		14.81	
ออ					5		7						10							2	3	37.04	
โอะ							2	3				1	4	13	4							48.15	
โ					1		4	7					1		11				3			40.74	
อะ	1				3		4	2					1	3	3		2			8		0.00	
ออ					4	4	11	1							5	1	1					3.70	
อือ					1	1	1												1	23		0.00	
อิ					4			4											18	1		66.67	
อือ					1			2											6	18		66.67	
อา	1				3		1			1									3		18	66.67	
อือ			3		17																3	4	14.81
อา	1				1		6	1													8	10	37.04
																						รวม	28.09

ภาคผนวก ฉ.

ผลการทดลองการรู้จำเสียงสระในเพศชายกับเสียงแบบอ้างอิงเพศชาย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๓.3 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของบุคคลกลุ่ม A โดยใช้แบบอ้างอิง ค. แบบไม่แบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																								% ความถูกต้อง	
	อะ	อา	อิ	อี	อึ	อือ	อุ	อุ	อะ	อา	อิ	อี	อึ	อือ	อุ	อุ	อะ	อา	อิ	อี	อึ	อือ	อุ	อุ		
อะ	15																								100.0	
อา	2	11																						2	73.33	
อิ			11	4																					73.33	
อี				14		1																			93.33	
อึ					12	2			1																80.00	
อือ						14				1															93.33	
อุ					2		11									1	1								73.33	
อุ						6		9																	60.00	
อะ					1			11	1	2															73.33	
อา						2			13														1		86.67	
อิ										12	3														80.00	
อี										1	14														93.33	
อึ												14	1												93.33	
อือ													15												100.0	
อุ														14	1										93.33	
อุ								2								13									86.67	
อะ																	14	1					1		93.33	
อา																								1	80.00	
อิ					2																				80.00	
อี										1														12	80.00	
อึ											2														86.67	
อือ												1											1	13	86.67	
อุ													1												86.67	
อุ	3	5									1													4	26.67	
อะ																								1	14	93.33
อา																									15	100.0
																									รวม	83.33

ตารางที่ ๘.5 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของบุคคลกลุ่ม B โดยใช้แบบอ้างอิง ข. แบบไม่แบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																				% ความถูกต้อง		
	๒๕	๒๖	๒๗	๒๘	๒๙	๓๐	๓๑	๓๒	๓๓	๓๔	๓๕	๓๖	๓๗	๓๘	๓๙	๔๐	๔๑	๔๒	๔๓	๔๔			
๒๕	10	2												2	1							66.67	
๒๖	1	12													2							80.00	
๒๗			14																			93.33	
๒๘				14	1																	93.33	
๒๙					12	2				1												80.00	
๓๐						15																100.0	
๓๑				1			14															93.33	
๓๒								1	14													93.33	
๓๓										14	1											93.33	
๓๔											1	13								1		86.67	
๓๕													12	3								80.00	
๓๖														1	14							93.33	
๓๗																15						100.0	
๓๘																	13					86.67	
๓๙																		12	1	2		80.00	
๔๐																				15		100.0	
๔๑																				13	1	86.67	
๔๒																					1	86.67	
๔๓																					15	100.0	
๔๔																					15	100.0	
๒๕๐					1				1											4	9	60.00	
๒๕๑																					9	3	60.00
๒๕๒																					3	12	80.00
๒๕๓																					3	12	80.00
																						รวม	86.39

ตารางที่ ๑.6 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของบุคคลกลุ่ม B โดยใช้แบบอ้างอิง ค. แบบไม่แบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																				% ความถูกต้อง
	๕๕	๕๖	๕๗	๕๘	๕๙	๖๐	๖๑	๖๒	๖๓	๖๔	๖๕	๖๖	๖๗	๖๘	๖๙	๗๐	๗๑	๗๒	๗๓	๗๔	
๕๕	11	2								1	1										73.33
๕๖	1	12									2										80.00
๕๗			14		1																93.33
๕๘				14		1															93.33
๕๙					13				2												86.67
๖๐				4	11																73.33
๖๑						15															100.0
๖๒				3		1	11														73.33
๖๓							15														100.0
๖๔							3	12											1		80.00
๖๕									14	1											93.33
๖๖									5	10											66.67
๖๗											15										100.0
๖๘											3	12									80.00
๖๙												12	1	2							80.00
๗๐												1	14								93.33
๗๑														13	1				1		86.67
๗๒		2												3	10						66.67
๗๓																15					100.0
๗๔																	13	2			86.67
๗๕							1									4	10				66.67
๗๖		1												3					11	3	73.33
๗๗																				15	100.0
๗๘																			3	12	80.00
																				รวม	84.44

ตารางที่ ๘.7 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของบุคคลกลุ่ม A โดยใช้แบบอ้างอิง ก. แบบแบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																								% ความถูกต้อง				
	"อะ"	"อา"	"อิ"	"อี"	"อึ"	"อือ"	"อุ"	"อุ"	"อะ"	"อา"	"เอะ"	"เอ"	"อาะ"	"ออ"	"โอะ"	"โอ"	"อะ"	"อา"	"เอีย"	"อิ"	"เอือ"	"อ่า"	"อัย"	"อา"					
"อะ"	12									2														1			80.00		
"อา"	1	10										1													3		66.67		
"อิ"			8		7																						53.33		
"อี"				4		11																					26.67		
"อึ"					11		3																	1			73.33		
"อือ"						15																					100.0		
"อุ"					2		11								2												73.33		
"อุ"						1		14																			93.33		
"อะ"					3				12																		80.00		
"อา"					2	5			2	6																	40.00		
"เอะ"											11													3	1		73.33		
"เอ"								1			2	8													4		53.33		
"อาะ"													15														100.0		
"ออ"																									15		100.0		
"โอะ"																										15	100.0		
"โอ"									4																	11	73.33		
"อะ"																										15	100.0		
"อา"																										2	9	60.00	
"เอีย"						1		2																			1	60.00	
"อิ"						4																			6	5	40.00		
"อิ"							1	2																		12	80.00		
"เอือ"						5																				2	8	53.33	
"อ่า"	8																								1	5	33.33		
"อัย"						2	3																				9	60.00	
"อา"																											1	93.33	
																											14	93.33	
																												รวม	71.11

ตารางที่ ๘.8 ตัวเลขแสดงผลความถูกต้องของบุคคลกลุ่ม A โดยใช้แบบอ้างอิง ข. แบบแบ่งกลุ่ม

แบบทดสอบ	แบบอ้างอิง																								% ความถูกต้อง	
	อะ	อา	อิ	อี	อีย	อุ	อู	อะ	อา	อะ	อา	อะ	อา	อ	โอะ	โย	อะ	อา	อีย	อิ	อีย	อา	อีย	อา		
อะ	13													2												86.67
อา	1	12																						2		80.00
อิ			12		3																					80.00
อี				13	2																					86.67
อีย					15					1																100.0
อุ						15																				100.0
อู				4			10																			66.67
อะ					6		9																			60.00
อา				1				13		1																86.67
อิ					3			4	8												1					53.33
อีย										15																100.0
อา											14												1			93.33
อะ												15														100.0
อ													15													100.0
โอะ														15												100.0
โย								3								12										80.00
อะ																	15									100.0
อา					2		1											11			1					73.33
อีย				3						1							7		4							46.67
อิ							1	1														13				86.67
อีย									1														14			93.33
อา	8									1		1								1		4				26.67
อีย																							3	12		80.00
อา																								15		100.0
																									รวม	82.50



ภาคผนวก ช.

คำกำหนดที่ใช้ในการหาขอบเขตสัญญาณเสียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดค่า threshold สำหรับใช้ในการหาขอบเขตของสัญญาณเสียง ซึ่งได้มาจากการทดลองตัดค่าจากเสียงที่ได้บันทึกเอาไว้ โดยการตรวจค่าพลังงานรวมของสัญญาณเสียงในแต่ละเฟรมซึ่งถูกแปลงไปอยู่ในเชิงความถี่แล้ว ดังตัวอย่างค่าพลังงานของสัญญาณเสียงในแต่ละเฟรมที่แสดงอยู่ข้างล่าง และค่ากำหนดที่ใช้หาขอบเขตสัญญาณเสียงในวิทยานิพนธ์นี้ มีค่าเท่ากับ 6000.0

*** V1-1.VOC ***

[0]= 21469.37,[1]= 35702.11,[2]= 60574.95,[3]= 64446.34,[4]= 66834.97,[5]= 65236.89,[6]= 67127.21,[7]= 68179.70,[8]= 71008.79,[9]= 67835.80,[10]= 69091.52,[11]= 66071.14,[12]= 58745.12,[13]= 42174.49,[14]= 43987.48,[15]= 5555.66,[16]= 7349.41,[17]= 8756.33,[18]= 2643.41,[19]= 2163.08,[20]= 2034.98,[21]= 2071.95,[22]= 1793.94,[23]= 1736.75,[24]= 2007.01,[25]= 1340.10,[26]= 1574.54,[27]= 1854.91,[28]= 1268.77,[29]= 1600.35,[30]= 1703.42,[31]= 1256.58,[32]= 1473.04,[33]= 1378.37,[34]= 1449.09,[35]= 1568.50,[36]= 913.09,[37]= 1679.53,[38]= 1762.01,[39]= 2132.79,[40]= 1812.63,[41]= 1584.81,[42]= 1544.97,

*** V2-1.VOC ***

[0]= 46602.00,[1]= 58320.47,[2]= 54680.55,[3]= 69487.87,[4]= 71400.16,[5]= 61496.49,[6]= 57633.39,[7]= 64489.62,[8]= 69572.66,[9]= 75121.83,[10]= 77543.43,[11]= 76714.80,[12]= 77915.51,[13]= 84151.02,[14]= 82932.99,[15]= 80541.82,[16]= 78183.59,[17]= 79657.91,[18]= 87160.12,[19]= 82152.39,[20]= 79341.09,[21]= 69359.55,[22]= 61796.57,[23]= 57822.81,[24]= 54632.62,[25]= 54430.42,[26]= 45843.73,[27]= 41712.93,[28]= 34720.09,[29]= 28762.25,[30]= 20046.60,[31]= 11726.20,[32]= 7641.06,[33]= 5631.58,[34]= 5129.12,[35]= 3539.62,[36]= 2930.16,[37]= 2208.25,[38]= 2179.96,[39]= 2022.41,[40]= 1716.17,[41]= 1625.43,[42]= 1621.29,

*** V3-1.VOC ***

[0]= 18959.58,[1]= 38829.72,[2]= 46094.76,[3]= 40505.46,[4]= 41567.19,[5]= 48189.61,[6]= 45077.45,[7]= 45306.47,[8]= 50803.96,[9]= 60640.92,[10]= 63120.99,[11]= 55268.55,[12]= 35583.66,[13]= 37574.29,[14]= 13546.20,[15]= 7281.78,[16]= 7220.37,[17]= 2542.39,[18]= 2066.65,[19]= 1973.76,[20]= 2038.46,[21]= 1767.68,[22]= 1852.01,[23]= 1921.45,[24]= 1486.65,[25]= 1747.55,[26]= 1525.94,[27]= 1534.69,[28]= 1793.24,[29]= 1310.80,[30]= 1249.44,[31]= 1423.21,[32]= 1364.00,[33]= 4302.84,[34]= 2078.98,[35]= 1472.55,[36]= 1749.29,[37]= 1336.88,[38]= 1341.77,[39]= 1707.20,[40]= 1317.37,[41]= 1031.28,[42]= 1532.82,[43]= 1205.76,[44]= 1722.39,[45]= 1409.07,[46]= 1074.73,[47]= 1665.83,[48]= 1440.69,

*** V4-1.VOC ***

[0]= 26075.75,[1]= 105699.93,[2]= 110632.19,[3]= 113421.88,[4]= 116849.30,[5]= 110073.18,[6]= 97817.91,[7]= 95344.42,[8]= 98438.70,[9]= 98006.45,[10]= 87151.11,[11]= 89667.36,[12]= 88440.38,[13]= 81492.38,[14]= 79348.67,[15]= 88860.29,[16]= 79448.19,[17]= 83869.52,[18]= 86662.00,[19]= 81913.62,[20]= 76285.07,[21]= 78702.76,[22]= 72891.66,[23]= 62764.70,[24]= 59074.69,[25]= 44643.21,[26]= 36558.13,[27]= 29119.01,[28]= 26465.19,[29]= 24000.37,[30]= 22786.55,[31]= 12528.98,[32]= 7525.63,[33]= 4505.65,[34]= 3469.01,[35]= 2996.60,[36]= 2303.78,[37]= 2013.59,[38]= 1822.89,[39]= 1573.47,[40]= 1715.38,[41]= 1940.09,[42]= 1748.50,[43]= 1826.87,[44]= 1405.22,

*** V5-1.VOC ***

[0]= 35609.04,[1]= 67104.99,[2]= 60692.62,[3]= 60218.69,[4]= 56343.53,[5]= 61786.74,[6]= 65674.38,[7]= 60268.93,[8]= 57413.38,[9]= 58279.71,[10]= 59160.11,[11]= 56634.04,[12]= 57680.52,[13]= 61280.05,[14]= 53993.76,[15]= 34537.40,[16]= 18408.87,[17]= 19938.44,[18]= 13442.64,[19]= 3252.25,[20]= 2478.62,[21]= 1898.04,[22]= 1849.34,[23]= 1922.55,[24]= 1724.22,[25]= 1778.37,[26]= 1894.52,[27]= 1375.40,[28]= 1729.24,[29]= 1492.42,[30]= 1249.90,[31]= 1391.26,[32]= 1183.43,[33]= 3194.79,[34]= 1968.19,[35]= 1598.70,[36]= 1599.61,[37]= 1470.16,[38]= 1018.20,[39]= 1674.24,[40]= 1219.86,[41]= 1183.13,[42]= 1400.32,[43]= 1108.20,

*** V6-1.VOC ***

[0]= 20666.59,[1]= 51629.42,[2]= 87007.23,[3]= 88112.75,[4]= 86854.23,[5]= 82089.08,[6]= 76544.04,[7]= 72321.80,[8]= 74575.35,[9]= 74673.50,[10]= 73836.56,[11]= 76202.06,[12]= 79405.49,[13]= 77373.94,[14]= 81536.35,[15]= 83317.34,[16]= 82075.00,[17]= 87694.52,[18]= 84239.70,[19]= 79953.76,[20]= 80756.12,[21]= 79871.16,[22]= 85897.23,[23]= 76648.61,[24]= 76253.35,[25]= 71349.81,[26]= 69917.47,[27]= 62731.75,[28]= 60159.41,[29]= 54657.33,[30]= 50754.62,[31]= 53937.08,[32]= 42451.41,[33]= 29592.92,[34]= 19079.51,[35]= 9769.58,[36]= 5248.04,[37]= 3884.54,[38]= 2815.03,[39]= 2010.39,[40]= 2105.88,[41]= 1893.85,[42]= 1772.92,[43]= 1638.63,[44]= 1920.70,

*** V7-1.VOC ***

[0]= 29227.99,[1]= 63400.43,[2]= 81081.21,[3]= 88531.69,[4]= 83040.27,[5]= 67980.38,[6]= 61662.55,[7]= 60926.51,[8]= 62704.65,[9]= 66346.59,[10]= 67384.66,[11]= 68239.55,[12]= 74409.41,[13]= 72183.12,[14]= 63518.55,[15]= 50227.09,[16]= 29250.15,[17]= 44208.43,[18]= 10886.28,[19]= 6192.27,[20]= 8011.90,[21]= 5663.51,[22]= 2220.77,[23]= 1850.24,

*** V8-1.VOC ***



[0]= 33246.20,[1]= 60062.33,[2]= 77604.77,[3]= 75116.11,[4]= 70714.99,[5]= 62326.57,[6]= 66940.77,[7]= 67457.30,[8]= 65895.00,[9]= 66298.62,[10]= 68635.96,[11]= 69012.14,[12]= 69865.94,[13]= 70378.88,[14]= 71003.16,[15]= 72695.77,[16]= 73559.51,[17]= 73963.54,[18]= 73641.70,[19]= 72811.40,
[20]= 71207.55,[21]= 69449.62,[22]= 69951.92,[23]= 66747.97,[24]= 65621.22,[25]= 61311.20,[26]= 58680.26,[27]= 60878.04,[28]= 61064.43,[29]= 55440.27,[30]= 44731.95,[31]= 37632.40,[32]= 31029.87,[33]= 22778.72,[34]= 14116.86,[35]= 8451.87,[36]= 5274.26,[37]= 5558.48,[38]= 3094.63,

*** V11-1.VOC ***

[0]= 77782.95,[1]= 91422.50,[2]= 83017.59,[3]= 68796.80,[4]= 69128.96,[5]= 70689.53,[6]= 67485.74,[7]= 72344.93,[8]= 78036.49,[9]= 86074.27,[10]= 86233.55,[11]= 84030.91,[12]= 88135.33,[13]= 95690.18,[14]= 81473.70,[15]= 80035.41,[16]= 19111.16,[17]= 74089.55,[18]= 16595.25,[19]= 3307.04,
[20]= 2817.39,[21]= 2548.89,[22]= 2176.38,[23]= 1905.86,[24]= 2020.16,[25]= 2073.59,[26]= 1830.66,[27]= 1910.03,[28]= 1750.98,[29]= 1503.32,[30]= 1678.95,[31]= 1543.20,[32]= 1577.12,[33]= 1391.76,[34]= 1274.63,[35]= 1299.49,[36]= 1460.53,[37]= 1186.47,[38]= 1705.19,[39]= 1299.69,[40]= 1334.13,[41]= 2093.60,[42]= 1956.08,[43]= 1026.05,[44]= 1685.84,[45]= 1137.74,[46]= 1240.89,[47]= 1236.74,[48]= 1265.47,

*** V12-1.VOC ***

[0]= 65600.52,[1]= 118577.93,[2]= 128440.10,[3]= 115797.20,[4]= 101436.80,[5]= 98273.60,[6]= 99173.36,[7]= 90462.90,[8]= 82211.18,[9]= 81930.73,
[10]= 83003.05,[11]= 85643.84,[12]= 74053.69,[13]= 75955.23,[14]= 79085.27,[15]= 81266.16,[16]= 78485.40,[17]= 77824.06,[18]= 83004.18,[19]= 77013.45,[20]= 76466.10,[21]= 82185.45,[22]= 79843.92,[23]= 73697.13,[24]= 70827.52,[25]= 73976.04,[26]= 70350.03,[27]= 62467.90,[28]= 50934.49,
[29]= 39998.45,[30]= 28941.92,[31]= 17644.87,[32]= 9840.93,[33]= 7191.98,[34]= 5400.51,[35]= 4402.11,[36]= 3688.81,[37]= 3424.08,[38]= 2282.36,[39]= 2329.81,[40]= 1873.47,[41]= 1914.67,[42]= 1780.47,[43]= 1869.90,[44]= 1733.83,[45]= 1549.61,[46]= 1592.04,[47]= 1614.45,[48]= 1122.22,

*** V13-1.VOC ***

[0]= 21694.40,[1]= 77185.44,[2]= 85582.91,[3]= 73202.74,[4]= 70683.61,[5]= 71686.10,[6]= 71743.35,[7]= 70096.26,[8]= 78154.97,[9]= 84060.75,[10]= 84330.84,[11]= 87936.73,[12]= 93952.47,[13]= 91507.16,[14]= 95125.19,[15]= 88437.33,[16]= 74664.74,[17]= 23663.54,[18]= 9792.01,[19]= 32258.37,
[20]= 4399.28,[21]= 2566.60,[22]= 2198.19,[23]= 2191.42,[24]= 2112.53,[25]= 2065.14,[26]= 2123.54,[27]= 1702.18,[28]= 1710.29,[29]= 1652.73,[30]= 1112.28,[31]= 1791.68,[32]= 1391.13,[33]= 1299.98,[34]= 1452.06,[35]= 1054.26,[36]= 1228.71,[37]= 1570.18,[38]= 1108.27,[39]= 1569.35,[40]= 1562.02,[41]= 3552.18,[42]= 2037.13,[43]= 1709.48,[44]= 1366.03,

*** V14-1.VOC ***

[0]= 74152.57,[1]= 91087.62,[2]= 93395.99,[3]= 112944.09,[4]= 97666.18,[5]= 93359.99,[6]= 104729.78,[7]= 103438.23,[8]= 99731.12,[9]= 99387.38,[10]= 96229.10,[11]= 100834.03,[12]= 98067.04,[13]= 97266.80,[14]= 82099.11,[15]= 90444.02,[16]= 88608.83,[17]= 84529.34,[18]= 77748.30,[19]= 78913.37,[20]= 85509.12,[21]= 77320.88,[22]= 68806.39,[23]= 66754.14,[24]= 64067.62,[25]= 60997.95,[26]= 51665.62,[27]= 45822.52,[28]= 44475.89,
[29]= 47388.71,[30]= 44872.99,[31]= 38111.75,[32]= 30779.38,[33]= 20986.27,[34]= 13487.44,[35]= 8552.20,[36]= 6591.38,[37]= 4265.57,[38]= 3678.60,
[39]= 2286.74,[40]= 2244.16,[41]= 2091.95,

*** V15-1.VOC ***

[0]= 39491.93,[1]= 121362.64,[2]= 117367.79,[3]= 112616.34,[4]= 113114.83,[5]= 114425.80,[6]= 108133.89,[7]= 100006.12,[8]= 96086.85,[9]= 101888.40,[10]= 107831.48,[11]= 102582.50,[12]= 97625.58,[13]= 90916.30,[14]= 81051.11,[15]= 76043.39,[16]= 71312.41,[17]= 19140.02,[18]= 15619.78,[19]= 3222.96,[20]= 2646.85,[21]= 2259.70,[22]= 2139.78,[23]= 2040.84,[24]= 2021.12,[25]= 2011.69,[26]= 1904.77,[27]= 1440.24,[28]= 1745.88,[29]= 1853.25,[30]= 1443.19,[31]= 1584.27,[32]= 1219.37,[33]= 916.28,[34]= 1242.79,[35]= 1245.48,

*** V16-1.VOC ***

[0]= 56275.01,[1]= 141841.77,[2]= 130937.04,[3]= 107380.08,[4]= 90486.48,[5]= 95682.41,[6]= 103854.96,[7]= 90408.16,[8]= 94598.78,[9]= 99821.92,
[10]= 95719.66,[11]= 91092.77,[12]= 99040.66,[13]= 102918.02,[14]= 100515.34,[15]= 91015.11,[16]= 95426.11,[17]= 101360.23,[18]= 97242.95,[19]= 98033.32,[20]= 98558.29,[21]= 99522.52,[22]= 96389.56,[23]= 96398.32,[24]= 99833.62,[25]= 94860.48,[26]= 90988.81,[27]= 82348.41,[28]= 71333.96,
[29]= 63136.03,[30]= 55614.44,[31]= 48634.84,[32]= 29171.62,[33]= 13515.09,[34]= 8114.87,[35]= 4520.86,[36]= 3967.66,[37]= 3288.11,[38]= 2322.21,
[39]= 2189.11,[40]= 2062.53,[41]= 2152.23,[42]= 1949.67,

*** V17-1.VOC ***

[0]= 51112.23,[1]= 60014.57,[2]= 86801.94,[3]= 100673.70,[4]= 114849.62,[5]= 100459.26,[6]= 82909.73,[7]= 91465.79,[8]= 91221.53,[9]= 96552.78,[10]= 91735.16,[11]= 90970.13,[12]= 92792.45,[13]= 90130.03,[14]= 77203.92,[15]= 44437.88,[16]= 55705.63,[17]= 11894.57,[18]= 12723.11,[19]= 10702.84,[20]= 2948.06,[21]= 2245.88,[22]= 7746.63,[23]= 2837.25,[24]= 2009.32,[25]= 1948.25,[26]= 1902.19,[27]= 1808.43,[28]= 1814.16,[29]= 1693.69,[30]= 1801.85,[31]= 1415.49,[32]= 1411.11,[33]= 1245.14,[34]= 1203.16,[35]= 1296.90,[36]= 1170.19,[37]= 1303.13,[38]= 1350.70,

*** V18-1.VOC ***

[0]= 69321.22,[1]= 101863.84,[2]= 105067.57,[3]= 92287.55,[4]= 90458.16,[5]= 95048.48,[6]= 89814.73,[7]= 89230.94,[8]= 88541.95,[9]= 89403.05,[10]= 89857.83,[11]= 92876.23,[12]= 90560.90,[13]= 85808.84,[14]= 94446.78,[15]= 92609.50,[16]= 89500.43,[17]= 88096.84,[18]= 95029.17,[19]= 85926.16,[20]= 88396.90,[21]= 86685.06,[22]= 83444.22,[23]= 80897.75,[24]= 82176.93,[25]= 75954.81,[26]= 67562.95,[27]= 64308.14,[28]= 59337.57,

ประวัติผู้เขียน

นาย ชีระ ภัทรพรนันท์ เกิดเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2510 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2533 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2534 เคยทำงานที่วิจัยและบริการด้านเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 จนถึง ปี พ.ศ. 2537 ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

