

เครื่องช่วยฟังเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กที่ทำหน้าที่ขยายขนาดสัญญาณเสียงเข้าเพื่อให้ผู้ที่ประสบปัญหาการสูญเสียการได้ยินสามารถได้ยินสัญญาณเสียงออกที่มีความดังมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ค่าอัตราขยายแบบคงที่ในเครื่องช่วยฟังแบบเดิม (Conventional Hearing Aids) ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วยที่มีระดับการสูญเสียการได้ยินไม่เท่ากันในแต่ละช่วงความถี่ นอกจากนี้ ปัญหาสัญญาณเสียงป้อนกลับ ซึ่งก่อให้เกิดสัญญาณเสียงหวีดหอนรบกวนผู้ใช้เครื่องช่วยฟังนั้น จำกัดค่าอัตราขยายของเครื่องช่วยฟัง ดังนั้น ระบบการตัดเสียงป้อนกลับ (Acoustic Feedback Cancellation : AFC) ที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นส่วนสำคัญที่ขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบเครื่องช่วยฟังที่มีสมรรถนะสูง

การแบ่งสัญญาณเข้าของเครื่องช่วยฟังออกเป็นสัญญาณเสียงในช่วงความถี่ต่าง ๆ ร่วมกับการบีบอัดสัญญาณเสียง ซึ่งเรียกว่า การบีบอัดหลายแถบความถี่ย่อย จะส่งผลให้เครื่องช่วยฟังสามารถตอบสนองต่อระดับการสูญเสียการได้ยินของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาเครื่องช่วยฟังแบบบีบอัดหลายแถบความถี่ย่อย (Multi-band Compression Hearing Aids) และหาจำนวนแถบความถี่ย่อยที่เหมาะสมต่อการใช้งานเครื่องช่วยฟังในเชิงวัตถุวิสัย (Objective) โดยจะคำนึงถึงผลของจำนวนแถบความถี่ย่อยต่อประสิทธิภาพในการตัดเสียงป้อนกลับของวงจรกรองแบบปรับตัว และพิสัยพลวัตของสัญญาณเสียงออกของเครื่องช่วยฟังที่เหมาะสมต่อลักษณะการสูญเสียการได้ยินของผู้ป่วยตัวอย่าง 12 ท่านจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

Hearing-aid devices are normally employed to compensate for hearing loss in hearing-impaired people. However, the use of conventional hearing aids where all sounds at different frequencies are amplified with the same amount of gain cannot properly compensate for the hearing loss characteristics that are normally frequency-dependent. In addition, the acoustic feedback problem, which is perceived as howling by the hearing-aids users and interferes with the conversation, limits the possible maximum gain of the devices. The Acoustic Feedback Cancellation (AFC) system is therefore necessary to eliminate the acoustic feedback signal.

The use of subband processing and compression techniques is therefore considered to be more appropriate for hearing loss compensation than the conventional ones. In this thesis, multi-band compression hearing aids are investigated to find the most suitable number of bands so that significant improvement in the performance of AFC system is obtained in objective manner. Moreover, the dynamic range of the hearing-aid output signal should fit with the hearing loss characteristics of 12 patients obtained from King Chulalongkorn Memorial hospital.