บทที่ 5
วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า นอกจากระดับเสียงของเครื่องบินที่ช่างซ่อมเครื่องบินแต่ละประเภทมีหน้าที่ทำการซ่อมและทดสอบเครื่องยนต์แล้ว ช่างซ่อมเครื่องบินยังอาจได้รับเสียงจากเครื่องบินที่กำลังบินขึ้น-ลง หรือเครื่องบินขณะทำการทดสอบเครื่องยนต์ในฝูงบินที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งมีเสียงดัง ทั้งนี้ สถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ จะขนานไปกับทางวิ่งขึ้นของเครื่องบิน ทั้งของกองทัพอากาศและของท่าอากาศยานดอนเมือง โดยสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น จะอยู่ทางทิศเหนือของสนามบิน ใกล้กับหัวมุมทางวิ่งขึ้นของเครื่องบิน ถัดมาจึงเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ และช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก ตามลำดับ โดยถัดไปจากสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก จะเป็นสถานที่ทดสอบเครื่องยนต์ของเครื่องบินไอพ่นอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งในขณะทำการทดสอบเครื่องยนต์จะมีเสียงดังมาก ช่างซ่อมเครื่องบินจึงหลีกเลี่ยงที่จะทำการทดสอบเครื่องยนต์ในเวลาทำงานปกติ สำหรับสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์นั้น จะอยู่ห่างออกไปจากสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินทั้ง 4 ประเภท แต่จะอยู่ใกล้กับปลายทางวิ่งขึ้นของเครื่องบินมากกว่าสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทอื่น และอยู่ใกล้กับโรงซ่อมและเก็บเครื่องบินไอพ่นประเภทหนึ่ง (รูปแผนผังแสดงในภาคผนวก ง)

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความสนใจถึงระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินแต่ละประเภทได้รับจากการทำงาน ทั้งเสียงของเครื่องบินโดยตรง และเสียงในสถานที่ปฏิบัติงานที่อาจมีผลต่อระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินทั้ง 5 ประเภท

ผลของระดับเสียงเครื่องบินต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

1. ผลของระดับเสียงเครื่องบินต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นที่ความถี่ต่าง ๆ

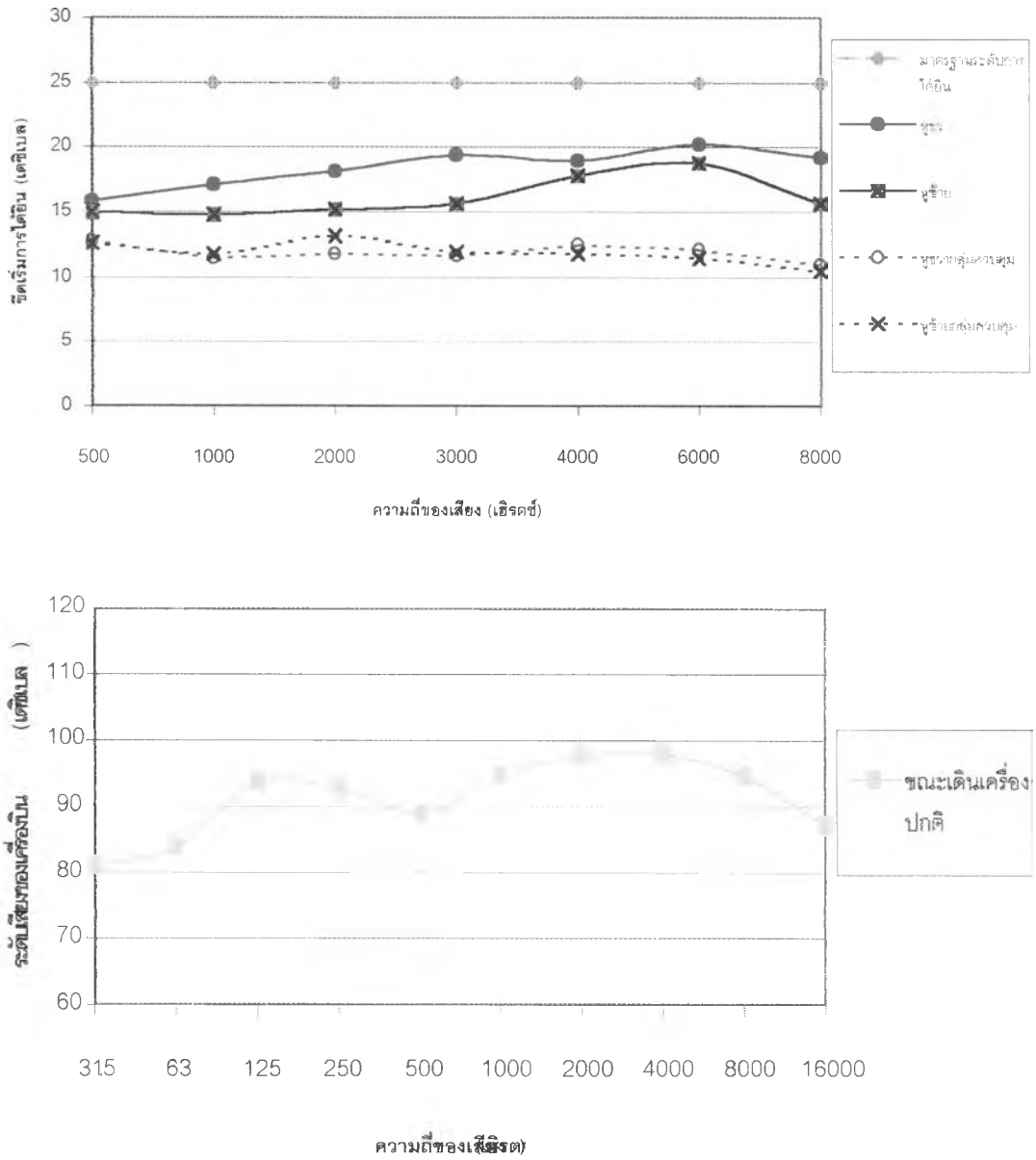
ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นเป็นบุคคลที่มีหน้าที่ซ่อมเครื่องบิน และจำเป็นต้องได้รับเสียงดังจากเครื่องบินไอพ่นในขณะปฏิบัติงาน จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียง ผลการศึกษาระดับเสียงเครื่องบินต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นที่ความถี่ต่าง ๆ (ตารางที่ 4.1, 4.2 และรูปที่ 5.1) แม้จะไม่แสดงว่าช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี มีขีดเริ่มการได้ยินเกินกว่ามาตรฐานที่ ANSI-1969 และสมาคมโสต ศอ

นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทยยอมรับ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 25 เดซิเบล แต่จากตารางที่ 4.5 ก็ยังพบว่าช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงถึง 10 คน จากที่มีการตรวจวัดขีดเริ่มการได้ยินทั้งหมด 24 คน คิดเป็นร้อยละ 41.7 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอัจฉรีย์ สรสุชาติ และคณะ (2521) ที่พบการสูญเสียการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินเกิดขึ้นที่ความถี่สูง รวมทั้ง O'Neill และ Oyer (1966) ที่พบว่าช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีการสูญเสียการได้ยิน

เมื่อพิจารณาขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น เปรียบเทียบกับระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่นที่ความถี่ต่าง ๆ (รูปที่ 5.1) จะเห็นได้ว่าระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่น ขณะเดินเครื่องรอบปกติ มีแนวโน้มที่สูงในช่วงความถี่มากกว่า 1000 เฮิรตซ์ขึ้นไป และมีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ มีผลทำให้ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีแนวโน้มที่สูงในช่วงความถี่มากกว่า 3000 เฮิรตซ์ และที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ มีค่าสูงกว่าที่ความถี่อื่น ทั้งหูขวาและหูซ้าย (ตารางที่ 4.1, 4.2 และรูปที่ 5.1) ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับ Davis และคณะ (1950) ; Hirsh และ Bilger (1955) ที่พบว่า เสียงที่ความถี่สูง ๆ จะทำให้หูของมนุษย์เกิดการสูญเสียการได้ยินสูงสุดที่ความถี่สูงกว่าความถี่ของเสียงที่ได้รับประมาณครึ่งออกเทฟ และการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง จะเริ่มต้นที่ความถี่สูงประมาณ 3000-6000 เฮิรตซ์ (พูนพิศ อมาตยกุล และคณะ , 2516 ; คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, 2524 ; เจียมจิต ถวิล, 2539) นอกจากนี้ยังพบว่า ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ถึง 7 คน (7 หู) (ตารางที่ 4.5) และในแต่ละคนที่พบว่ามีการสูญเสียการได้ยิน ยังจะเห็นว่า ความถี่นี้เป็นความถี่ที่มีการสูญเสียการได้ยินสูงที่สุดถึง 5 หู เมื่อเปรียบเทียบกับความถี่อื่น (ตารางที่ 4.10) สอดคล้องกับการทดลองของ Webster (1964) ที่พบว่า คนที่ทำงานซ่อมเครื่องบินจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง ๆ และบุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับเครื่องยนต์ของเครื่องบินไอพ่น มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 4000-8000 เฮิรตซ์ และการสูญเสียการได้ยินจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ (O'Neill and Oyer, 1966) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของพัชนีพร เกษตรเวทิน (2533) ; สุภา พฤกษานุศักดิ์ (2533) ; นัยนา นักรบไทย (2534) ; Daungrussami (1999) ที่พบว่าการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากงานในอาชีพจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์

อย่างไรก็ตาม แม้ขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยในหูขวาและหูซ้ายของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี จะไม่เกินกว่ามาตรฐานระดับการได้ยินปกติ คือ 25 เดซิเบล แต่ก็มีแนวโน้มที่สูงกว่าขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงถึง 10 คน จากทั้งหมด 24 คน ที่ทำการตรวจวัดระดับการได้ยิน จึงอาจแสดงให้เห็นได้ว่า ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีความเสี่ยง

ต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียง และหากช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นกลุ่มนี้ยังต้องสัมผัสกับเสียงเช่นนี้ต่อไปโดยไม่มีการป้องกันที่ดีขึ้น ก็อาจทำให้แนวโน้มของการสูญเสียการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นสูงขึ้น เช่นเดียวกับที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US.EPA) ได้กล่าวไว้ว่า หากได้รับเสียงที่เกินกว่า 70 เดซิเบล เป็นระยะเวลา 40 ปี จะทำให้ความสามารถในการได้ยินเสียงลดลง 5 เดซิเบล



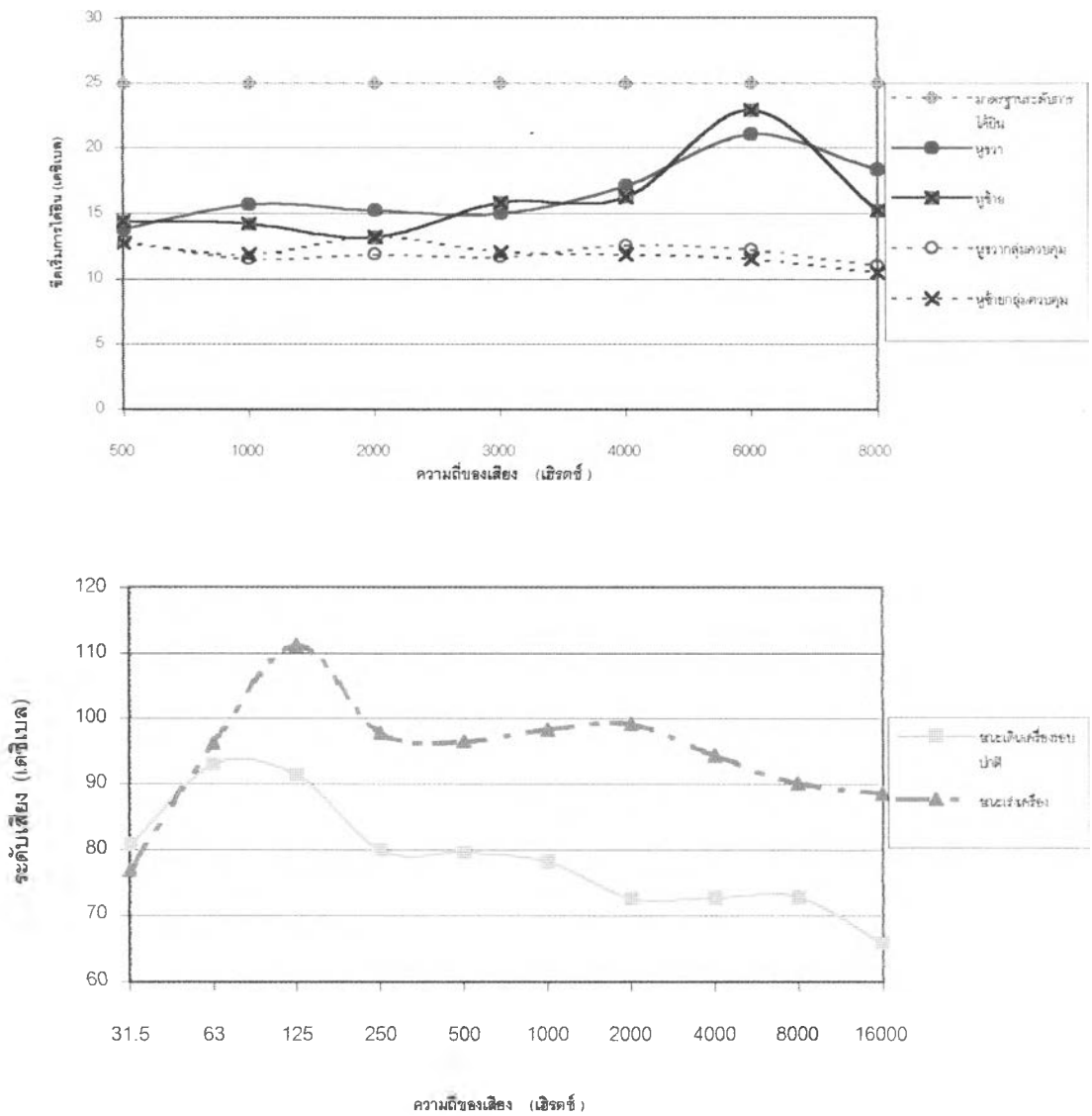
รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นกับกลุ่มควบคุม และระดับเสียงของเครื่องบินไอพ่นที่ความถี่ต่าง ๆ

2. ผลของระดับเสียงเครื่องบินต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กที่ความถี่ต่าง ๆ

จากการศึกษาระดับเสียงของเครื่องบินที่มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก (ตารางที่ 4.1 , 4.2 และรูปที่ 5.2) พบว่า เครื่องบินใบพัดขนาดเล็กขณะเดินเครื่องรอบปกติ มีระดับเสียงสูงที่สุดที่ความถี่ 63 เฮิรตซ์ ส่วนขณะเร่งเครื่องนั้นมีระดับเสียงสูงที่สุดที่ความถี่ 125 เฮิรตซ์ และเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กมีแนวโน้มที่สูงในช่วงความถี่ต่ำ แต่จากผลการศึกษาในครั้งนี้กลับพบว่า ขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กมีค่าสูงที่สุดที่ความถี่สูง คือ 6000 เฮิรตซ์ ทั้งหูขวาและหูซ้าย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากหน้าที่ของกล้ามเนื้อในหูชั้นกลางที่ช่วยปรับและป้องกันการกระเทือนจากเสียงที่ดังมาก ๆ และมีความถี่ต่ำ ๆ ให้ลดน้อยลง (พูนพิศ อมาตยกุล และดรุณี ชุณหะวัต, 2539) หรืออาจเป็นเพราะพลังงานของเสียงที่ได้รับจะไปทำลายเซลล์ขนในหูชั้นใน โดยเริ่มต้นที่บริเวณฐานของก้นหอย ซึ่งเป็นบริเวณที่รับเสียงความถี่สูงก่อน (พูนพิศ อมาตยกุล และคณะ, 2516) จึงมีผลทำให้การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากงานในอาชีพที่สัมผัสเสียงดัง มีการสูญเสียการได้ยินเริ่มต้นที่ความถี่สูง และความถี่ที่สูญเสียการได้ยินส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 3000-6000 เฮิรตซ์ (คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, 2524 ; เจียมจิต ถวิล, 2539)

อย่างไรก็ตาม แม้ค่าขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี ที่ความถี่ต่าง ๆ จะไม่เกินกว่ามาตรฐานที่ ANSI-1969 และสมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทยกำหนดไว้เท่ากับ 25 เดซิเบล แต่ก็จะเห็นได้ว่า มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบการสูญเสียการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กจำนวน 5 คน จากทั้งหมด 24 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20.8 และหากพิจารณาจำนวนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กที่มีการสูญเสียการได้ยิน พบว่า ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กทั้ง 5 คน (9 หู) มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ทั้ง 5 คน (8 หู) (ตารางที่ 4.6) และในแต่ละคนที่พบว่ามีการสูญเสียการได้ยิน ยังพบว่า ที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์นี้เป็นความถี่ที่มีการสูญเสียการได้ยินสูงที่สุดถึง 6 หู เมื่อเปรียบเทียบกับความถี่อื่น ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า คนที่ทำงานซ่อมเครื่องบินจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง ๆ (Webster, 1964) และเสียงของเครื่องบินมีผลทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ โดยเฉพาะที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ที่พบว่า มีการสูญเสียการได้ยินชัดเจนกว่าที่ความถี่อื่น (Ising et al., 1993)

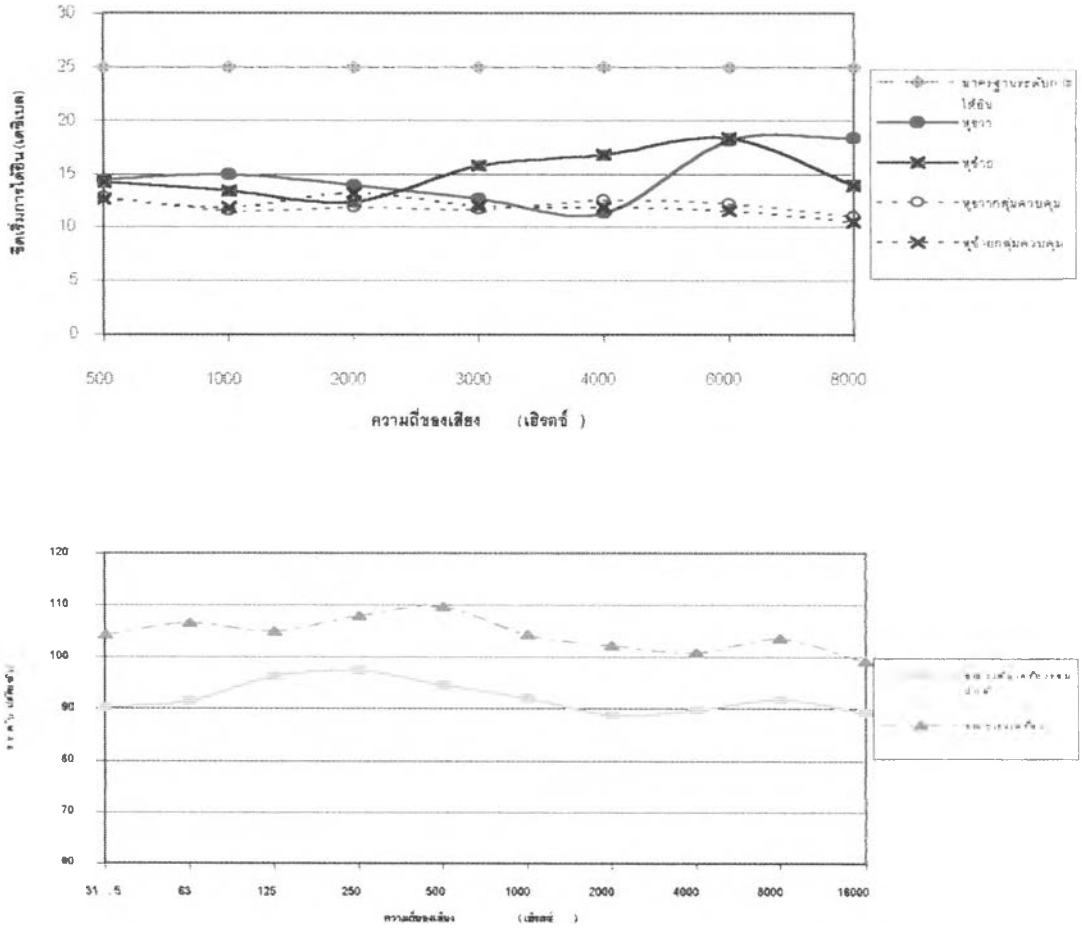
นอกจากนี้ ขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยในหูขวาและหูซ้ายของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก ที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี มีแนวโน้มที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม และจากจำนวนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กที่มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งระหว่าง 500-8000 เฮิรตซ์ จำนวน 5 คน จากทั้งหมด 24 คน จึงอาจกล่าวได้ว่า ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก มีความเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงของเครื่องบิน และแนวโน้มของการสูญเสียการได้ยินอาจสูงขึ้น ถ้าช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กกลุ่มนี้ ยังคงทำงานที่สัมผัสเสียงดังจากเครื่องบินต่อไป โดยไม่มีการมาตรการป้องกันที่ดีขึ้น



รูปที่ 5.2 เปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กกับกลุ่มควบคุม และระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กที่ความถี่ต่าง ๆ

3. ผลของระดับเสียงเครื่องบินตามความถี่ต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางที่ความถี่ต่าง ๆ

การศึกษาผลของระดับเสียงต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง (ตารางที่ 4.1 , 4.2 และรูปที่ 5.3) ชี้ให้เห็นว่า ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง มีค่าไม่เกิน 25 เดซิเบล ที่ทุกความถี่ ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีระดับการได้ยินปกติตามข้อกำหนดของ ANSI-1969 และสมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย และหากพิจารณาต่อไปก็จะพบว่า ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง มีแนวโน้มของขีดเริ่มการได้ยินค่อนข้างสูงในช่วงความถี่ตั้งแต่ 3000 เฮิรตซ์ขึ้นไป และมีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ในหูขวา และที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ในหูซ้าย เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางที่มีการสูญเสียการได้ยิน (ตารางที่ 4.7 , 4.10) พบว่า มีจำนวน 5 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 26.3 ของจำนวนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางที่มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ มีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับความถี่อื่น คือ มีจำนวนถึง 4 คน (4 หู) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางได้รับจากเครื่องบิน ทั้งขณะเดินเครื่องรอบปกติและขณะเร่งเครื่อง จะเห็นได้ว่า ระดับเสียงดังกล่าวมีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 250 และ 500 เฮิรตซ์ตามลำดับ ทำให้อาจกล่าวได้ว่า เสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางได้รับจากการทำงานมีผลต่อระดับการได้ยินที่ความถี่สูง โดยเฉพาะที่ความถี่ 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ สอดคล้องกับการศึกษาของอัจฉรีย์ สรสุชาติ และคณะ (2521) ที่พบว่าช่างซ่อมเครื่องบินมีการสูญเสียการได้ยินเกิดขึ้นที่ความถี่สูง โดยเฉพาะที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ และการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากงานในอาชีพจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ (พัชนีพร เกษตรเวทิน, 2533 ; สุภา พฤกษานุศักดิ์, 2533 ; นัยนา นักรบไทย, 2534 ; Daungrussmi, 1999) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า cochlea มีความไวเป็นพิเศษต่อเสียงที่ความถี่สูง จึงมีผลให้การสูญเสียการได้ยินนั้นเริ่มต้นที่ความถี่สูงก่อน (คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, 2524) นอกจากนี้สมบัติของช่องหูชั้นนอกที่ช่วยให้มีการก้องของเสียงที่อยู่ภายใน และทำให้เกิดการขยายเสียงให้ดังขึ้น โดยเฉพาะเสียงที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ จะดังขึ้นประมาณ 15 เดซิเบล จึงอาจเป็นผลให้การสูญเสียการได้ยินจะเกิดขึ้นที่ความถี่ตั้งแต่ 4000 เฮิรตซ์ขึ้นไป (Pierson et al., 1994) รวมทั้งหน้าที่ของกล้ามเนื้อสองมัดในหูชั้นกลาง ได้แก่ tensor tympani muscle และ stapedius muscle ที่จะช่วยป้องกันหูจากเสียงดังที่ความถี่ต่ำ ๆ ไปจนถึง 2000 เฮิรตซ์ (คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, 2524) จึงอาจทำให้ระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางได้รับมีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 6000 และ 8000 เฮิรตซ์



รูปที่ 5.3 เปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางกับกลุ่มควบคุม และระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดกลางที่ความถี่ต่าง ๆ

4. ผลของระดับเสียงเครื่องบินตามความถี่ต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ที่ความถี่ต่าง ๆ

เสียงของเครื่องบินใบพัดในขณะทำการทดสอบเครื่องยนต์ มาจาก 2 แหล่งที่สำคัญ ได้แก่ จากการหมุนของใบพัด และไอเสียของเครื่องยนต์ (USAF School of Aerospace Medicine, 1956)

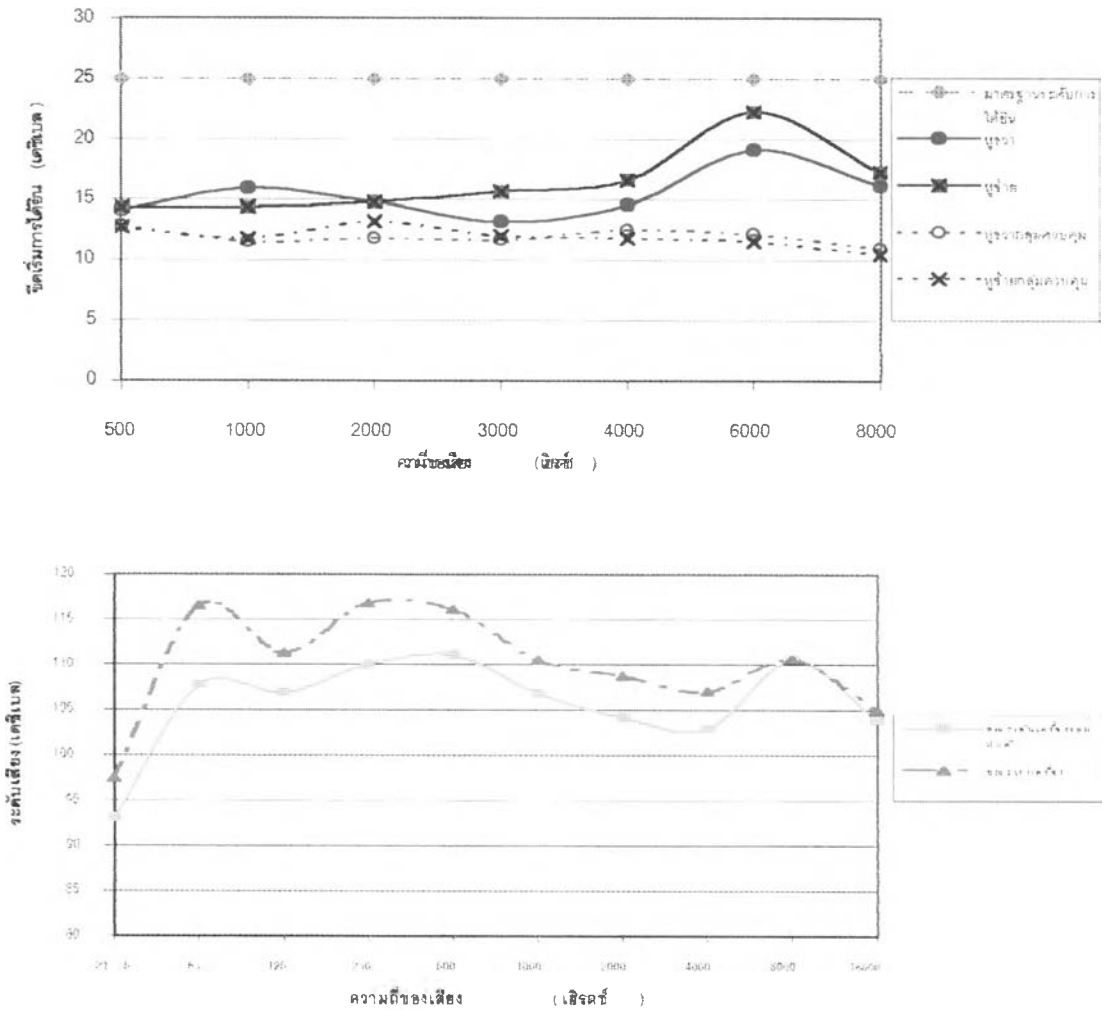
จากการศึกษาผลของระดับเสียงที่ได้รับจากเครื่องบินขณะทำการทดสอบเครื่องยนต์ ต่อระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ (ตารางที่ 4.1, 4.2 และรูปที่ 5.4) จะเห็นได้ว่า เครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีระดับเสียงของเครื่องบินที่ความถี่ 31.5-16000 เฮิรตซ์ ในขณะเดินเครื่องรอบปกติอยู่ระหว่าง 93.07-111.03 เดซิเบล (ตารางที่ 4.22) และ

ขณะเร่งเครื่อง มีค่าอยู่ระหว่าง 97.47-116.83 เดซิเบล (ตารางที่ 4.23) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นตามความถี่ คือ จะมีลักษณะสูงต่ำสลับกันไป และปลายยอด (Peak) ของระดับเสียงจะขึ้นสูงที่ความถี่ 63, 500 และ 8000 เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงขณะเดินเครื่องรอบปกติ มีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ และระดับเสียงสูงสุดขณะเร่งเครื่อง มีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 250 เฮิรตซ์ แต่เมื่อพิจารณาระดับการได้ยิน จะพบว่าขีดเริ่มการได้ยินในหูทั้งสองข้างของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่จะสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ก็ไม่เกินกว่าข้อกำหนดที่ 25 เดซิเบล ของ ANSI-1969 และสมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย และช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีขีดเริ่มการได้ยินโดยเฉลี่ยในหูข้างขวาดีกว่าหูข้างซ้าย

เมื่อทำการเปรียบเทียบระดับของเสียงเครื่องบินจำแนกตามความถี่กับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี จะเห็นได้ว่า แม้ระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ จะมีแนวโน้มค่อนข้างสูงในช่วงความถี่ต่ำ แต่กลับมีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่สูง โดยเฉพาะที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ซึ่งจะเห็นความแตกต่างกับความถี่อื่นอย่างชัดเจน และเมื่อพิจารณาขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ในรายที่มีการสูญเสียการได้ยิน (ตารางที่ 4.8) ก็จะพบว่า ที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ มีความผิดปกติมากที่สุด คือ 6 คน (7 หู) จากจำนวนทั้งหมด 8 คน (10 หู) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ระดับพลังงานของเสียงจะไปทำลายเซลล์ขนในหูชั้นใน โดยเริ่มต้นที่บริเวณฐานของก้นหอย ซึ่งเป็นบริเวณที่รับเสียงความถี่สูงก่อน และลักษณะของหูชั้นนอกจะรับเสียงและก้องกำทอนเสียงที่ความถี่ 3000-4000 เฮิรตซ์ ให้ดังขึ้นมากกว่า 10 เดซิเบล ในขณะที่เสียงที่ความถี่ต่ำจะถูกลดลงไปจากการกระตุกของกล้ามเนื้อสองมัดในหูชั้นกลาง ดังนั้น ผู้ที่มีการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงจะพบที่ความถี่ตั้งแต่ 4000 เฮิรตซ์ขึ้นไป (พูนพิศ อมาตยกุล และคณะ, 2516 ; Pierson et al., 1994) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในนักบินของกองทัพอากาศไทย (Daungrussami, 1999) นักเรียนโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (พัชนีพร เกษตรเวทิน, 2533) และนักเรียนนายเรืออากาศ (สุภา พฤกษานุศักดิ์, 2533) ที่มีการสูญเสียการได้ยินเกิดขึ้นที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์มากที่สุด

อย่างไรก็ตาม แม้ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี จะอยู่ในมาตรฐานระดับการได้ยินปกติ แต่ก็มีแนวโน้มที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ยังพบว่ามีการสูญเสียการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่เกิดขึ้น จำนวน 8 คน จากทั้งหมด 22 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.4 สอดคล้องกับการศึกษาของอัจฉรีย์ สรสุชาติ และคณะ (2521) ที่พบการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินของช่างเครื่องบินเนื่องมาจากเสียง

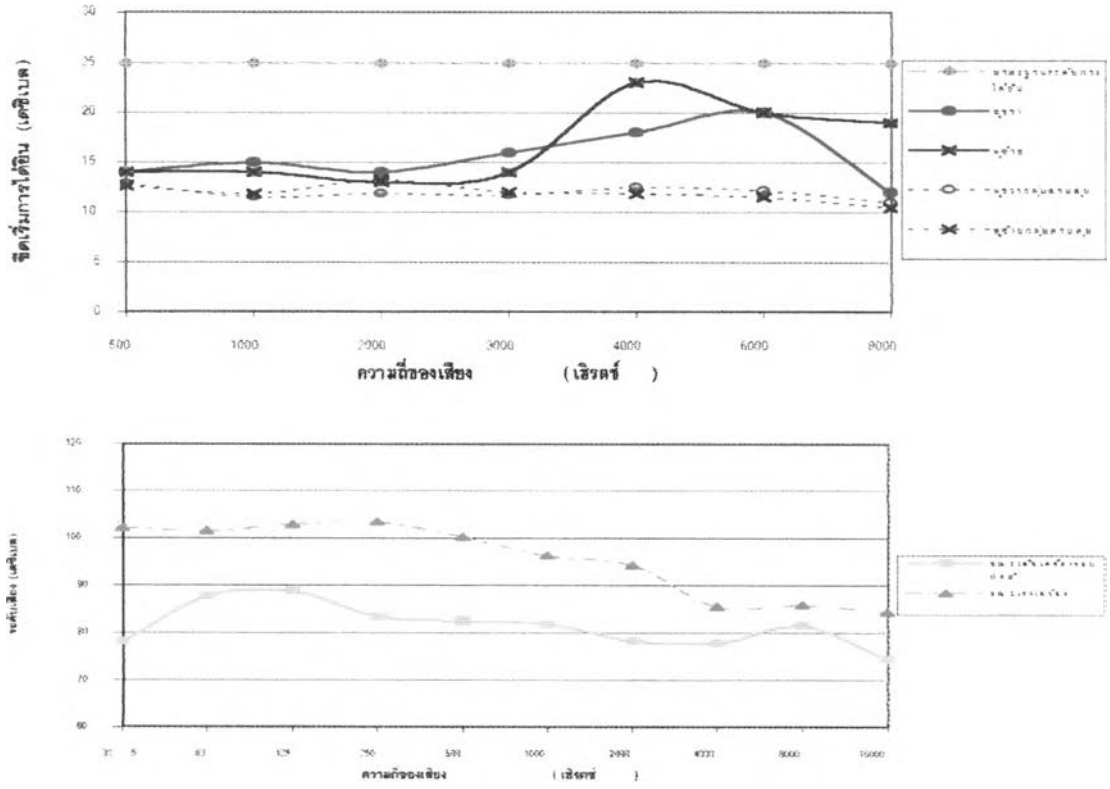
ร้อยละ 35.5 ดังนั้น หากช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่กลุ่มนี้ ยังคงได้รับเสียงดังในระดับนี้ต่อไปเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็อาจมีผลต่อระดับการได้ยินได้ ผนวกกับอายุที่เพิ่มมากขึ้น ก็จะเป็นเหตุทำให้ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ มีความเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าคนปกติ



รูปที่ 5.4 เปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่กับกลุ่มควบคุม และระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ที่ความถี่ต่าง ๆ

5. ผลของระดับเสียงเครื่องบินตามความถี่ต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ที่ความถี่ต่าง ๆ

จากผลการศึกษาระดับเสียงของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ (รูปที่ 5.5) แสดงให้เห็นว่า ทั้งขณะเดินเครื่องรอบปกติและขณะเร่งเครื่อง ระดับเสียงของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีแนวโน้มที่ค่อนข้างสูงในช่วงความถี่ต่ำ โดยขณะเดินเครื่องรอบปกติ จะมีค่าสูงที่สุดที่ความถี่ 125 เฮิรตซ์ และค่อย ๆ สูงขึ้นอีกครั้งที่ความถี่ 8000 เฮิรตซ์ ส่วนระดับเสียงขณะเร่งเครื่องนั้นมีแนวโน้มค่อนข้างสูงที่ความถี่ต่ำ ซึ่งหากพิจารณาเปรียบเทียบกับขีดเริ่มการได้ยิน ก็จะเห็นว่า ในหูข้างซ้ายที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ ช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีขีดเริ่มการได้ยินสูงกว่าที่ความถี่อื่นอย่างชัดเจน ส่วนในหูข้างขวา ช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีขีดเริ่มการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ถึงแม้ว่าจะไม่เกินกว่ามาตรฐานระดับการได้ยินตามข้อเสนอแนะที่ 25 เดซิเบล ของ ANSI-1969 และสมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย แต่เมื่อเปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ กับกลุ่มควบคุม ก็จะเห็นได้ว่ามีขีดเริ่มการได้ยินสูงกว่ากลุ่มควบคุม และพบว่าช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ทั้งหมด 5 คน มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงจำนวน 2 คน จึงอาจกล่าวได้ว่าระดับเสียงของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่สูงโดยเฉพาะที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pierson และคณะ (1994) ที่พบว่า การสูญเสียการได้ยินจะเกิดขึ้นที่ความถี่มากกว่า4000 เฮิรตซ์ เนื่องจากพลังงานเสียงที่ได้รับจะเข้าไปทำลายเซลล์ขนในหูชั้นใน โดยเริ่มต้นที่บริเวณฐานของก้นหอย ซึ่งเป็นบริเวณที่รับเสียงความถี่สูงก่อน และลักษณะของหูชั้นนอกจะรับเสียงและก้องพ้องเสียงที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ จึงทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่นี้มากที่สุด นอกจากนี้กล้ามเนื้อทั้งสองมัดในหูชั้นกลางจะทำหน้าที่ช่วยป้องกันหูจากเสียงดังที่เกินกว่า 85 เดซิเบล ที่ความถี่ต่ำ ๆ ไปจนถึง 2000 เฮิรตซ์ (คณะอนุกรรมการวิชาการสิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, 2524) จึงมีผลทำให้ระดับเสียงของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์



รูปที่ 5.5 เปรียบเทียบขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์กับกลุ่มควบคุม และระดับเสียงของเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ที่ความถี่ต่าง ๆ

เปรียบเทียบผลของระดับเสียงที่ได้รับจากการทำงานและขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ

ลักษณะงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ มีความแตกต่างกันตามประเภทของเครื่องบิน เพราะช่างซ่อมเครื่องบินมีหน้าที่ทำการซ่อมและทดสอบเครื่องยนต์เฉพาะประเภทที่ตนรับผิดชอบเท่านั้น แต่เนื่องจากการทำงานในแต่ละวันของช่างซ่อมเครื่องบินไม่ได้สัมผัสแค่เฉพาะเสียงของเครื่องบินเพียงอย่างเดียว ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงจำเป็นต้องทำการตรวจวัดระดับเสียงในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินด้วยว่า มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินแต่ละประเภทอย่างไร

จากลักษณะการทำงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ และสถานที่ปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน จึงอาจเป็นผลให้เสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินได้รับจากการทำงานมีความแตกต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงและขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ (รูปที่ 5.6, 5.7) แสดงให้เห็นว่า ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

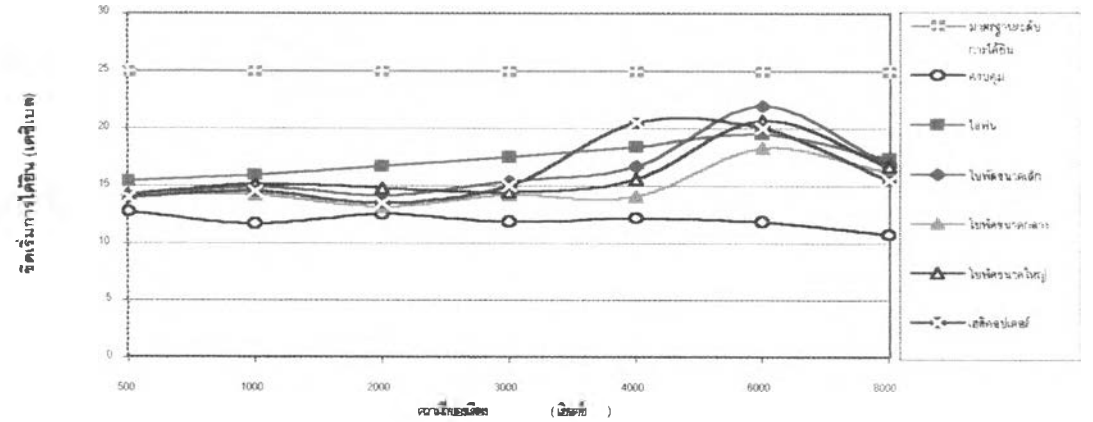
แต่ละประเภท (รูปที่ 5.7) มีค่าแตกต่างกันแต่ไม่มากนัก ซึ่งในหูขวา ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีขีดเริ่มการได้ยินสูงที่สุด รองลงมาคือ ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก ช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ และช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง ตามลำดับ ส่วนในหูซ้าย ช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีระดับการได้ยินสูงที่สุด รองลงมาคือ ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก และช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง ตามลำดับ โดยแนวโน้มของขีดเริ่มการได้ยินในช่างซ่อมเครื่องบินทุกประเภทมีค่าค่อนข้างสูงในช่วงความถี่ตั้งแต่ 4000 เฮิรตซ์ขึ้นไป (รูปที่ 5.6) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก cochlea มีความไวเป็นพิเศษต่อเสียงที่มีความถี่สูง และคุณลักษณะของหูที่ช่วยปรับและป้องกันการกระเทือนจากเสียงที่ดังมาก ๆ ที่จะทำอันตรายต่อหูชั้นกลางและชั้นใน โดยเฉพาะเมื่อเสียงที่มากระทบแก้วหูมีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล และมีความถี่ต่ำกว่า 2000 เฮิรตซ์ อีกทั้งช่องหูชั้นนอกจะช่วยให้มีการก้องของเสียงภายใน และมีการขยายเสียงที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ให้สูงขึ้นอีก (Pierson et al., 1994) จึงมีผลทำให้ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินทุกประเภทมีแนวโน้มที่สูงในช่วงความถี่สูงเหมือนกัน จากนั้นจึงพิจารณาระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ขณะเดินเครื่องรอบปกติและขณะเร่งเครื่อง พบว่า เครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีค่าระดับเสียงสูงที่สุด รองลงมาคือ เครื่องบินไอพ่น เครื่องบินใบพัดขนาดกลาง เครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก และเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ตามลำดับ และระดับเสียงเฉลี่ยในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ พบว่า สถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ สถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง และช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กนั้น อยู่ใกล้กับสถานที่ทดลองเครื่องยนต์ของเครื่องบินไอพ่นประเภทหนึ่ง ซึ่งในขณะทำการทดสอบเครื่องยนต์จะมีเสียงที่ดังมาก จึงน่าจะมีผลทำให้ระดับเสียงเฉลี่ยในสถานที่ปฏิบัติงานของเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กมีค่าสูงกว่าปกติ

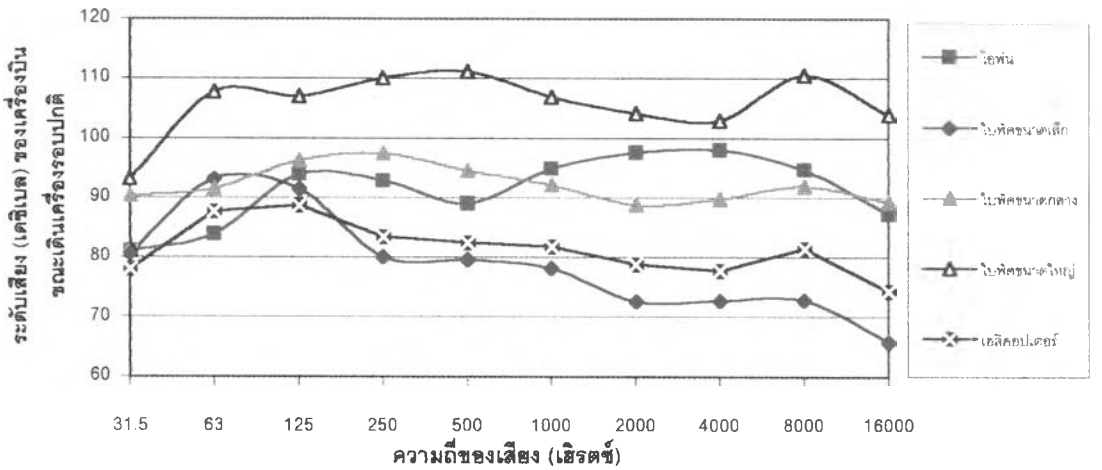
จากผลการเปรียบเทียบระดับเสียงและขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ทำให้กล่าวได้ว่า แม้ระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ได้รับจากการทำงานจะมีค่ามากที่สุด ทั้งเสียงของเครื่องบินในขณะเดินเครื่องรอบปกติ และขณะเร่งเครื่อง รวมทั้งระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงาน แต่จากรูปที่ 5.7 กลับชี้ให้เห็นว่าช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีขีดเริ่มการได้ยินในหูข้างขวาสูงที่สุด และช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีขีดเริ่มการได้ยินในหูข้างซ้ายสูงที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น และช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ได้รับก็มีค่าค่อนข้างสูงเช่นกัน โดยช่างซ่อม

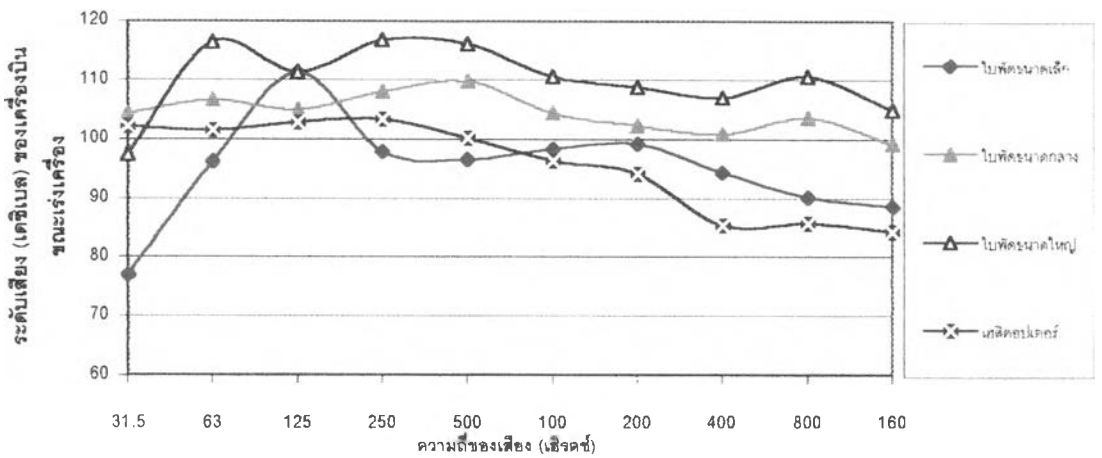
เครื่องบินไอพ่นจะได้รับเสียงที่มีระดับสูงในช่วงความถี่สูงจากเครื่องบินทั้งขณะเดินเครื่องรอบปกติ (รูปที่ 5.6) และในขณะเร่งเครื่องที่ผู้ตรวจวัดไม่สามารถทำการวัดได้ แต่ก็คาดคะเนได้ว่าระดับเสียงมีแนวโน้มค่อนข้างสูง นอกจากนี้ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นที่วัดได้ก็ยังมีค่าค่อนข้างสูงด้วย สำหรับช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์นั้น จากการสังเกตของผู้ทำการตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่ทำการวัดเสียง พบว่า ช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์นั้นไม่ได้ใช้เครื่องป้องกันเสียงในขณะปฏิบัติงาน จึงน่าจะเป็นเหตุผลให้ขีดเริ่มการได้ยินในหูข้างซ้ายของช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์มีค่าค่อนข้างสูง ทั้ง ๆ ที่ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงาน และระดับเสียงของเครื่องบินขณะเดินเครื่องรอบปกติ มีค่าไม่สูงมากนัก ทั้งนี้ ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2514) ได้กำหนดไว้ว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานในสถานที่ที่มีเสียงดังเกินกว่า 80 เดซิเบล(เอ) ต้องใช้เครื่องอุดหู (ear plug) ที่มีประสิทธิภาพ แต่จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ช่างซ่อมเครื่องบินส่วนใหญ่ยังคงใช้นิ้วมือ และสำลีอุดหู ซึ่งสำลีนั้นมีประสิทธิภาพในการลดระดับเสียงได้เพียง 6-8 เดซิเบลเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ จึงอาจมีผลต่อระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินได้

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของขีดเริ่มการได้ยินโดยภาพรวม ก็จะพบว่า ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น มีขีดเริ่มการได้ยินสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นต้องได้รับเสียงของเครื่องยนต์ไอพ่นที่มีลักษณะเป็นเสียงความถี่สูงในขณะปฏิบัติงาน และเสียงที่ความถี่สูงก็จะก่อให้เกิดอันตราย และมีผลต่อการได้ยินมากกว่าเสียงที่ความถี่ต่ำ (กรมอนามัย, 2535) แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบเฉพาะที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นความถี่ที่ช่างซ่อมเครื่องบินมีขีดเริ่มการได้ยินสูงที่สุด จะเห็นได้ว่า ขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กและช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีผลเนื่องมาจากระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ ทั้งในขณะเดินเครื่องรอบปกติ และขณะเร่งเครื่อง มีค่าสูงกว่าเครื่องบินประเภทอื่น (รูปที่ 5.6) และระดับเสียงในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ก็มีค่าสูงที่สุด (รูปที่ 5.7) ส่วนผลที่เกิดขึ้นต่อขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กนั้น เนื่องมาจากสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กอยู่ใกล้กับสถานที่ทดสอบเครื่องยนต์ของเครื่องบินไอพ่นประเภทหนึ่ง ทำให้ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงาน มีค่าสูงไม่แตกต่างกับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ ที่มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.14 และรูปที่ 5.7) จึงมีผลให้ขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิรตซ์ ของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก มีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่

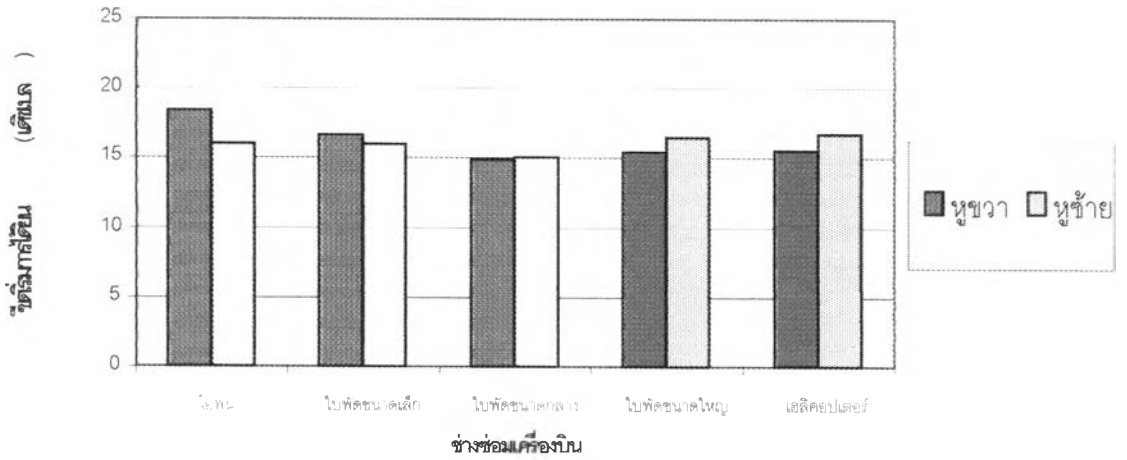
หากพิจารณาเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบิน กับมาตรฐานของสถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยสหรัฐอเมริกา (OSHA) ที่กำหนดว่า ไม่ควรเกิน 85 เดซิเบล(เอ) จะเห็นได้ว่า ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด ยกเว้นสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ ที่มีค่าสูงกว่ามาตรฐานเล็กน้อย (85.30 เดซิเบล(เอ)) แต่ก็ไม่เกินกว่ามาตรฐานตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย ที่กำหนดไว้ว่า ระดับเสียงในสถานที่ประกอบการใด ๆ นั้นไม่ควรเกินกว่า 90 เดซิเบล(เอ) และระดับเสียงสูงสุดในสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบินทุกประเภท ก็มีค่า ไม่เกินกว่ามาตรฐานระดับเสียงสูงสุด (140 เดซิเบล(เอ)) เมื่อพิจารณาระดับเสียงของเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ทั้งขณะเดินเครื่องรอบปกติ และขณะเร่งเครื่อง (ตารางที่ 4.16 , 4.19 และรูปที่ 5.6 , 5.7) ก็จะพบว่า ระดับเสียงของเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ขณะเดินเครื่องรอบปกติ มีค่าเกินกว่ามาตรฐานระดับเสียง 30 นาที ที่เสนอแนะโดย OSHA ซึ่งเท่ากับ 110 เดซิเบล และ ระดับเสียงขณะเร่งเครื่อง มีค่าเกินกว่ามาตรฐานระดับเสียง 15 นาที ที่เสนอแนะโดย OSHA จึงอาจกล่าวได้ว่า ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าช่างซ่อมเครื่องบินประเภทอื่น หากปฏิบัติงานโดยทำการทดสอบเครื่องยนต์ขณะเร่งเครื่อง และขณะเดินเครื่องรอบปกติในระยะเวลาที่เกินกว่า 15 และ 30 นาที ตามลำดับ โดยไม่ได้ใช้เครื่องป้องกันเสียงหรือใช้เครื่องป้องกันเสียงที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ ทั้งนี้ การได้รับฟังเสียงดังติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ เนื่องจากงานในอาชีพ จะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 3000-6000 เฮิรตซ์ และความถี่ที่ 6000 เฮิรตซ์ จะมีการสูญเสียการได้ยินมากที่สุด (พัชนีพร เกษตรเวทิน, 2533 ; สุภา พฤกษานุศักดิ์, 2533 ; นัยนา นักรบไทย, 2534 ; O'Neill and Oyer, 1966 ; Ising et al., 1993 ; Duangrussami, 1999)

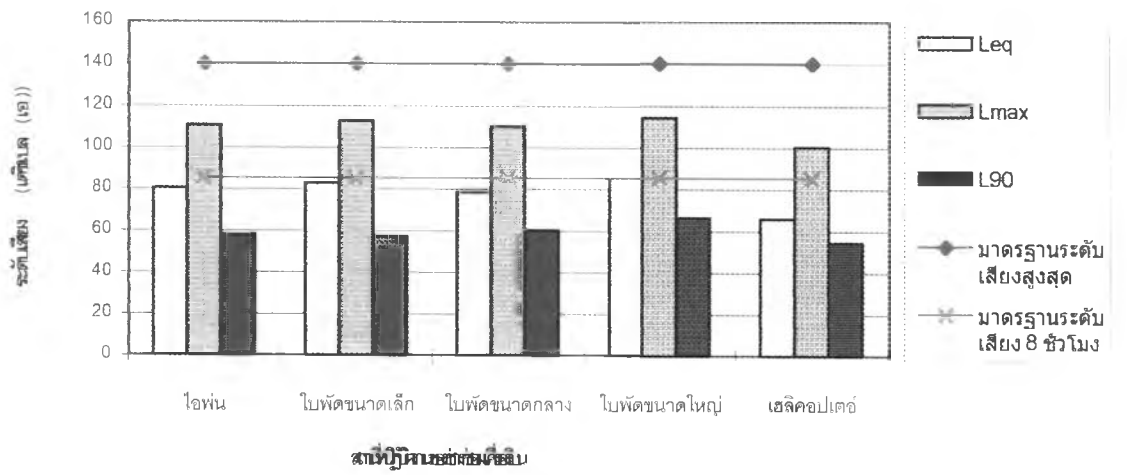


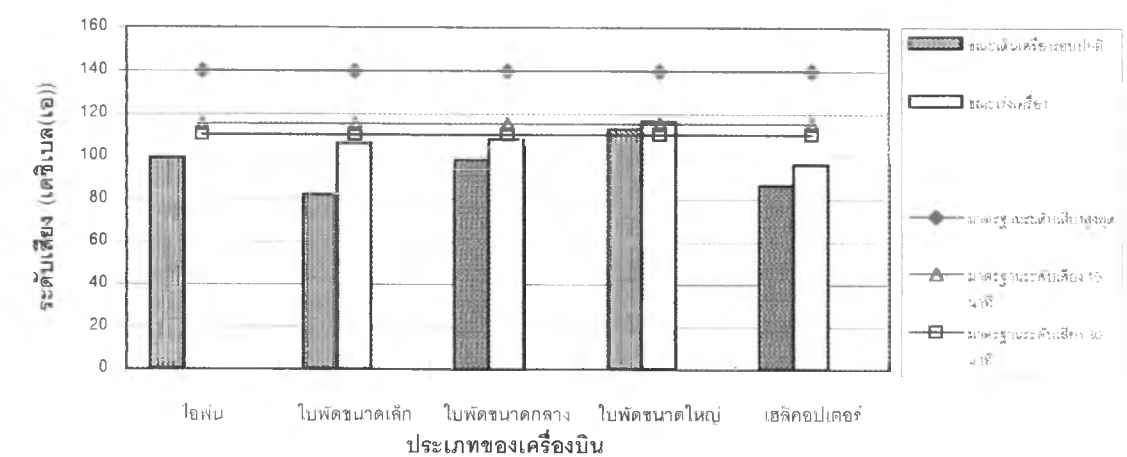




<u>รูปที่ 5.6</u> ผลของการเปรียบเทียบระดับเสียงของเครื่องบินจำแนกตามความถี่และขีดเริ่มการได้ยินระหว่างช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ







รูปที่ 5.7 ผลของการเปรียบเทียบระดับเสียงที่ได้รับจากการทำงาน และขีดเริ่มการได้ยินระหว่างช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยินมีหลายปัจจัยด้วยกันคือ ชนิดของเสียง ระดับเสียง ระยะเวลาที่ได้รับเสียง และความแตกต่างระหว่างบุคคล (Melnick, 1994) ซึ่งได้แก่ อายุ เพศ โรคของหู และการใช้เครื่องป้องกันเสียง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากแบบสำรวจระดับการได้ยิน เพื่อควบคุมปัจจัยที่อาจมีผลต่อการศึกษาการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียง ได้แก่บุคคลที่สงสัยด้านกรรมพันธุ์ โรคที่เกี่ยวข้องกับหู และอุบัติเหตุเกี่ยวกับหู จะดำเนินการคัดออก นอกจากนี้ยังควบคุมปัจจัยในด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างให้เหมือนกัน คือ มีอายุระหว่าง 25-40 ปี ทั้งนี้เพื่อลดความแปรปรวนที่อาจเกิดขึ้น สำหรับปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับขีดเริ่มการได้ยิน อันได้แก่ ชนิดของเสียง และระดับเสียงนั้นจะเกี่ยวข้องกับความแตกต่างของประเภทเครื่องบิน โดยช่างซ่อมเครื่องบินประเภทเดียวกัน ก็จะถือว่าได้รับเสียงที่มีชนิดและระดับเดียวกัน ซึ่งปัจจัยในด้านชนิดของเสียงและระดับเสียงนี้ จะใช้ความแตกต่างของระดับเสียงมาพิจารณา สำหรับปัจจัยทางด้านระยะเวลาที่ได้รับเสียง ก็จะพิจารณาถึงระยะเวลาในการทำงานของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์ต่อระดับการได้ยินหรือไม่ รวมถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการใช้เครื่องป้องกันเสียง ก็จะนำมาพิจารณาหาความสัมพันธ์ด้วย ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยิน มีดังนี้คือ

1. ระดับเสียงที่ได้รับ

ในการศึกษาครั้งนี้ ระดับเสียงที่ได้รับนับว่าเป็นอีกปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อระดับการได้ยินช่างซ่อมเครื่องบิน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินได้รับจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานที่ปฏิบัติงานของช่างซ่อมเครื่องบิน และประเภทของเครื่องบินที่ช่างซ่อมเครื่องบินมีหน้าที่ทำการซ่อม

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงเฉลี่ยในสถานที่ปฏิบัติงานกับระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ไม่แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5.1) และความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงของเครื่องบินที่ความถี่ 250-8000 เฮิรตซ์ ทั้งในขณะเดินเครื่องรอบปกติและขณะเร่งเครื่องกับระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่ต่าง ๆ ก็ไม่แสดงให้เห็นว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5.1) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเสียงของเครื่องบินมีลักษณะเป็นเสียงความถี่ผสม จึงมีผลต่อระดับการได้ยินที่หลายความถี่ ดังนั้น การพิจารณาหาความสัมพันธ์จึงเห็นได้ไม่ชัดเจน ซึ่งหากต้องการหา

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงกับระดับการได้ยิน จึงควรทำการทดลองโดยใช้เสียงความถี่เดียว (pure tone) เพื่อวิเคราะห์ว่าเสียงที่แต่ละความถี่ จะมีผลต่อระดับการได้ยินที่ความถี่ความถี่ใด ความถี่หนึ่งหรือไม่ อย่างไร

ตารางที่ 5.1 สัมประสิทธิสหสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงที่ช่างซ่อมเครื่องบินได้รับ กับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

ปัจจัยที่ศึกษา	ขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
ระดับเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน	-0.070^{NS}	0.039^{NS}	0.057^{NS}	-0.049^{NS}	-0.081^{NS}	0.078^{NS}	0.075^{NS}
ระดับเสียงของเครื่องบินขณะเดินเครื่องรอบปกติ							
ที่ความถี่ 250 เฮิรตซ์	0.077^{NS}	0.005^{NS}	0.020^{NS}	-0.077^{NS}	-0.087^{NS}	-0.044^{NS}	0.013^{NS}
500 เฮิรตซ์	-0.010^{NS}	-0.001^{NS}	0.005^{NS}	-0.092^{NS}	-0.088^{NS}	-0.029^{NS}	-0.009^{NS}
1000 เฮิรตซ์	0.033^{NS}	0.038^{NS}	0.077^{NS}	-0.030^{NS}	-0.053^{NS}	-0.042^{NS}	0.023^{NS}
2000 เฮิรตซ์	0.061^{NS}	0.061^{NS}	0.119^{NS}	0.014^{NS}	-0.026^{NS}	-0.051^{NS}	0.028^{NS}
4000 เฮิรตซ์	0.065^{NS}	0.061^{NS}	0.120^{NS}	0.018^{NS}	-0.028^{NS}	-0.056^{NS}	0.030^{NS}
8000 เฮิรตซ์	0.031^{NS}	0.034^{NS}	0.070^{NS}	-0.033^{NS}	-0.050^{NS}	-0.044^{NS}	0.017^{NS}
ระดับเสียงของเครื่องบินขณะเร่งเครื่อง							
ที่ความถี่ 250 เฮิรตซ์	0.077^{NS}	0.005^{NS}	0.020^{NS}	-0.077^{NS}	-0.087^{NS}	-0.044^{NS}	0.013^{NS}
500 เฮิรตซ์	-0.010^{NS}	-0.001^{NS}	0.005^{NS}	-0.092^{NS}	-0.088^{NS}	-0.029^{NS}	-0.009^{NS}
1000 เฮิรตซ์	0.033^{NS}	0.038^{NS}	0.077^{NS}	-0.030^{NS}	-0.053^{NS}	-0.042^{NS}	0.023^{NS}
2000 เฮิรตซ์	0.061^{NS}	0.061^{NS}	0.119^{NS}	0.014^{NS}	-0.026^{NS}	-0.051^{NS}	0.028^{NS}
4000 เฮิรตซ์	0.065^{NS}	0.061^{NS}	0.120^{NS}	0.018^{NS}	-0.028^{NS}	-0.056^{NS}	0.030^{NS}
8000 เฮิรตซ์	0.031^{NS}	0.034^{NS}	0.070^{NS}	-0.033^{NS}	-0.050^{NS}	-0.044^{NS}	0.017^{NS}

หมายเหตุ 1. NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

2. อายุ

อายุ นับเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการได้ยิน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ แม้ว่าได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี เพื่อหลีกเลี่ยงความแปรปรวนที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยในด้านอายุ และหลีกเลี่ยงโอกาสที่จะพบการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากวัย (presbycusis) ในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา เพราะโดยปกติบุคคลที่สูงอายุจะมีการเหี่ยวฝ่อของ organ of corti ทำให้การรับฟังเสียงสูงจะเป็นไปได้ยาก (เจียมจิต ถวิล, 2539) และเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงก่อนที่ความถี่ต่ำ (Harris, 1979) อย่างไรก็ตาม เมื่อนำผลการศึกษาขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่มีอายุระหว่าง 25-40 ปี

มาทำการวิเคราะห์ โดยแบ่งอายุดังกล่าวออกเป็น 3 ช่วง คือ 25-30, 31-35 และ 36-40 ปี (ตารางที่ 5.2) พบว่า ช่วงอายุของกลุ่มควบคุมมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ ขณะที่ช่วงอายุของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็กมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินที่ทุกความถี่ ยกเว้นที่ 3000 เฮิรตซ์ สำหรับช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง ก็จะเห็นว่า ช่วงอายุมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ ส่วนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่นั้น ก็พบความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างช่วงอายุกับขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ ในขณะที่ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นและช่างซ่อมเฮลิคอปเตอร์ ไม่พบว่าช่วงอายุมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินที่ทุกความถี่

เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดทั้ง 3 ประเภท จะพบว่า ที่ความถี่สูงมีความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุกับขีดเริ่มการได้ยินชัดเจนกว่าที่ความถี่ต่ำ โดยเห็นได้จากจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่ต่าง ๆ (ตารางที่ 5.2) ซึ่งจากการสังเกตพบว่าแม้จะควบคุมให้ปัจจัยในด้านอายุให้ไม่มีผลต่อขีดเริ่มการได้ยิน แต่หากได้รับเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็อาจทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง สอดคล้องกับคำกล่าวของ Harris (1979) ที่พบว่า การสูญเสียการได้ยินจะเกิดขึ้นที่ความถี่สูงก่อนที่ความถี่ต่ำ

ตารางที่ 5.2 สัมประสิทธิสหสัมพันธ์ระหว่างอายุกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

ประเภทของช่างซ่อมเครื่องบิน	ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ ขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
ควบคุม	0.267^{*}	0.056^{NS}	0.079^{NS}	0.102^{NS}	-0.134^{NS}	0.044^{NS}	0.142^{NS}
ไอพ่น	-0.187^{NS}	-0.058^{NS}	0.030^{NS}	0.090^{NS}	-0.063^{NS}	0.092^{NS}	0.155^{NS}
ใบพัดขนาดเล็ก	0.250^{*}	0.466^{**}	0.400^{**}	0.209^{NS}	0.358^{**}	0.431^{**}	0.400^{**}
ใบพัดขนาดกลาง	0.007^{NS}	0.195^{NS}	0.185^{NS}	0.241^{NS}	0.274^{*}	0.318^{*}	0.107^{NS}
ใบพัดขนาดใหญ่	-0.006^{NS}	0.111^{NS}	0.193^{NS}	0.200^{NS}	0.314^{*}	0.511^{**}	0.499^{**}
เฮลิคอปเตอร์	0.068^{NS}	-0.117^{NS}	-0.034^{NS}	0.208^{NS}	0.242^{NS}	0.000^{NS}	0.318^{NS}

หมายเหตุ 1. * และ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

2. NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

ตารางที่ 5.3 จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ตามอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวนและร้อยละของกลุ่มควบคุม		จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบิน									
			ไอพ่น		ใบพัดขนาดเล็ก		ใบพัดขนาดกลาง		ใบพัดขนาดใหญ่		เฮลิคอปเตอร์	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
25-30	19	63.34	14	58.34	10	41.67	10	52.63	13	59.09	2	40.00
31-35	7	23.33	8	33.33	8	33.33	6	31.58	7	31.82	0	0
36-40	4	13.33	2	8.33	6	25.00	3	15.79	2	9.09	3	60 00
รวม	30	100.0	24	100.0	24	100.0	19	100.0	22	100.0	5	100.0

3. ระยะเวลาในการทำงาน

ระยะเวลาในการทำงาน หรือระยะเวลาที่ได้รับเสียง ถือเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการได้ยิน โดยบุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับการซ่อมเครื่องบิน ระยะเวลาในการทำงานจะมีผลต่อปริมาณการสูญเสียการได้ยิน (Webster, 1964) รวมไปถึงนักบินที่มีชั่วโมงบินสูงก็จะพบการสูญเสียการได้ยินมากกว่านักบินที่มีชั่วโมงบินต่ำ (Fitzpatrick, 1988)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล (ตารางที่ 5.4) แสดงให้เห็นว่า ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่นมีระยะเวลาในการทำงานที่สัมพันธ์กับขีดเริ่มการได้ยินในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ ส่วนช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ ก็มีระยะเวลาในการทำงานที่สัมพันธ์กับขีดเริ่มการได้ยินในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ ในขณะที่ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก พบว่า ระยะเวลาในการทำงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขีดเริ่มการได้ยินที่ทุกความถี่ยกเว้นความถี่ 500 เฮิรตซ์ สำหรับช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลางและช่างซ่อมเฮลิคอปเตอร์ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการสังเกตจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยิน จะพบว่า ที่ความถี่สูงมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยินชัดเจนกว่าที่ความถี่ต่ำ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินที่ความถี่ต่าง ๆ (ตารางที่ 5.4) และจะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอายุในช่วง 25-40 ปี กับขีดเริ่มการได้ยิน เห็นได้ชัดเจนในช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างของช่างซ่อมเครื่องบินใบพัด

ขนาดเล็ก ในแต่ละช่วงระยะเวลาในการทำงาน คือ 0-5, 6-10, 11-15 และ 16-20 ปี มีจำนวนตัวอย่างที่ไม่แตกต่างกันนัก คือ 6, 5, 6 และ 7 คน ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 25.0, 20.8, 25.0 และ 29.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 5.5) จึงทำให้ส่วนแบ่งของแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้น เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างช่วงระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยิน จึงเป็นผลให้เห็นความสัมพันธ์ชัดเจนกว่ากลุ่มตัวอย่างของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทอื่น ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างในแต่ละช่วงแตกต่างกันมาก อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้ยังมีการจำกัดปัจจัยด้านอายุ ซึ่งช่วงอายุระหว่าง 25-40 ปี ทำให้ไม่เกิดความแตกต่างของระยะเวลาในการทำงานมากนัก จึงไม่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยินอย่างชัดเจน จนมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5.4 สัมประสิทธิสหสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงานกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

ประเภทของช่างซ่อมเครื่องบิน	ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ ขีดเริ่มการได้ยินที่ความถี่						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
ไอพ่น	0.000^{NS}	0.153^{NS}	0.143^{NS}	0.213^{NS}	0.119^{NS}	0.274^{*}	0.358^{**}
ใบพัดขนาดเล็ก	0.168^{*}	0.318^{*}	0.365^{**}	0.369^{**}	0.482^{**}	0.485^{**}	0.430^{**}
ใบพัดขนาดกลาง	-0.023^{NS}	0.059^{NS}	0.019^{NS}	0.191^{NS}	0.257^{NS}	0.250^{NS}	0.101^{NS}
ใบพัดขนาดใหญ่	0.069^{NS}	0.108^{NS}	0.101^{NS}	0.221^{NS}	0.304^{*}	0.459^{**}	0.438^{**}
เฮลิคอปเตอร์	0.134^{NS}	-0.229^{NS}	-0.068^{NS}	0.201^{NS}	0.079^{NS}	0.149^{NS}	0.104^{NS}

หมายเหตุ 1. * และ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

2. NS หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

ตารางที่ 5.5 จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ตามระยะเวลาในการทำงาน

ช่วงระยะเวลาในการทำงาน (ปี)	จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบิน									
	ไอพ่น		ใบพัดขนาดเล็ก		ใบพัดขนาดกลาง		ใบพัดขนาดใหญ่		เฮลิคอปเตอร์	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
0-5	6	25.00	6	25.00	3	15.79	9	40.91	2	40.00
6-10	11	45.83	5	20.83	6	31.58	6	27.27	0	0
11-15	5	20.83	6	25.00	9	47.37	6	27.27	3	60.00
16-20	2	8.33	7	29.17	1	5.26	1	4.54	0	0
รวม	24	100.0	24	100.0	19	100.0	22	100.0	5	100.0

4. การใช้เครื่องป้องกันเสียง

การใช้เครื่องป้องกันเสียง เป็นวิธีหนึ่งในการควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียง (receiver) เพื่อลดความเข้มของเสียงที่จะผ่านเข้าไปในช่องหู และป้องกันอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงเกินมาตรฐาน สำหรับกลุ่มตัวอย่างช่างซ่อมเครื่องบินที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภทนั้น พบว่า ช่างซ่อมเครื่องบิน 3 ประเภท ได้แก่ ช่างซ่อมเครื่องบินไอพ่น ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดเล็ก และช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดกลาง มีการใช้เครื่องป้องกันเสียง โดยจะใช้เป็นบางครั้ง และไม่พบว่ามีบุคคลใดที่ไม่ใช้เครื่องป้องกันเสียงหรือใช้เครื่องป้องกันเสียงตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน (ตารางที่ 5.6) สำหรับช่างซ่อมเครื่องบินอีก 2 ประเภท ได้แก่ ช่างซ่อมเครื่องบินใบพัดขนาดใหญ่ และช่างซ่อมเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ แม้จะมีบางคนที่ใช้เครื่องป้องกันเสียงตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน แต่ก็มีจำนวนน้อยมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เครื่องป้องกันเสียงกับขีดเริ่มการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบินได้

ตารางที่ 5.6 จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบินประเภทต่าง ๆ ตามความถี่ในการใช้เครื่องป้องกันเสียง

ความถี่ในการใช้เครื่องป้องกันเสียง	จำนวนและร้อยละของช่างซ่อมเครื่องบิน									
	ไอพ่น		ใบพัดขนาดเล็ก		ใบพัดขนาดกลาง		ใบพัดขนาดใหญ่		เฮลิคอปเตอร์	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่ใช้เลย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ใช้บางครั้ง	24	100.0	24	100.0	19	100.0	20	90.90	3	60.00
ใช้ตลอดเวลา	0	0	0	0	0	0	2	9.10	2	40.00
รวม	24	100.0	24	100.0	19	100.0	22	100.0	5	100.0