

๒ แนวทางการออกแบบสตูดิโอ

7

หัวข้อเรื่อง

1. การป้องกัน
2. รายละเอียดในการออกแบบสตูดิโอ

สาระสำคัญ

1. เสียงทางตรงกันด้วยผนังหนา 20 ซม.
2. เสียงจากการสั่นสะเทือนป้องกันได้อย่างไร
3. เสียงทางอ้อมป้องกันได้อย่างไร
4. การส่งสัญญาณออกอากาศของวิทยุโทรทัศน์
5. ความเป็นมาของการถ่ายทอดโทรทัศน์
6. รายละเอียดปลีกย่อยในการออกแบบ
7. การกันเสียง

จุดมุ่งหมาย

เมื่อศึกษาบทที่ 7 เรื่อง แนวทางการออกแบบสตูดิโอจบลงแล้วนักศึกษาสามารถ

1. อธิบายแนวทางการป้องกันเสียงของสตูดิโอ
2. เสนอแนะวิธีการป้องกันเสียงชนิดต่าง ๆ
3. วิเคราะห์ข้อแตกต่างระหว่างการส่งโทรทัศน์ปกติกับการถ่ายทอดผ่านดาวเทียม
9. ให้แนวทางการป้องกันเสียงรบกวนชนิดอื่น ๆ อย่างละเอียด

บทที่ 7

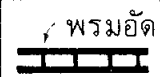


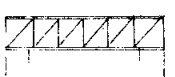
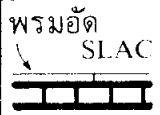

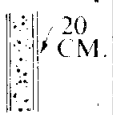

แนวทางในการออกแบบสตูดิโอ

การคำนึงถึงการป้องกันเสียงจากภายนอก

1. เสียงที่มาโดยตรง กันเสียงด้วยผนังตันหนา 20 ซม. การเลือกใช้วัสดุดูตารางข้างล่าง
2. เสียงที่มาโดยการสั่นสะเทือน เช่น รถยนต์วิ่ง เครื่องปั้นไฟทำงาน หรือเครื่องพิมพ์ทำงาน กันเสียงด้วยการทำพื้นฉนวน เพดานลอย จากโครงสร้างหลัก โดยตั้งอยู่บนสปริงยาง หรือ GLASS WOOL
3. เสียงที่มาโดยทางอ้อม เช่น มาจากท่อแอร์ มาจากหลอดไฟ กันเสียงด้วยการใส่ SILENCER หรือ BUFFLE ที่ท่อแอร์ และทำการแยกห้องออกเป็นหลายส่วน เพื่อจ่ายความเย็นให้แก่ห้องต่าง ๆ ได้มาก (เย็นเยือก) และเสียงจากแต่ละห้องจะไม่รบกวนกันมากนัก

แนวทางในการเลือกใช้วัสดุ

1. TALK & DRAMA STUDIO จำเป็นต้องมีเสียง ECHO เพื่อมิให้เสียงตาย ECHO จะทำให้เสียงทุ้มเพราะกังวานขึ้น
2. MUSIC STUDIO จำเป็นต้องทำให้เสียงตาย DEAD การออกแบบให้ระวังเสียงทุ้ม (LOW FREQUENCY) หรือเสียงแหลม (HIGH FREQUENCY) โดยการเลือกปรับผนัง

| STUDIO | FLOOR | | | ROOF |
|--------------|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | |
| MUSIC |  |  |  |  |
| TALK & DRAMA |  |  |  |  |

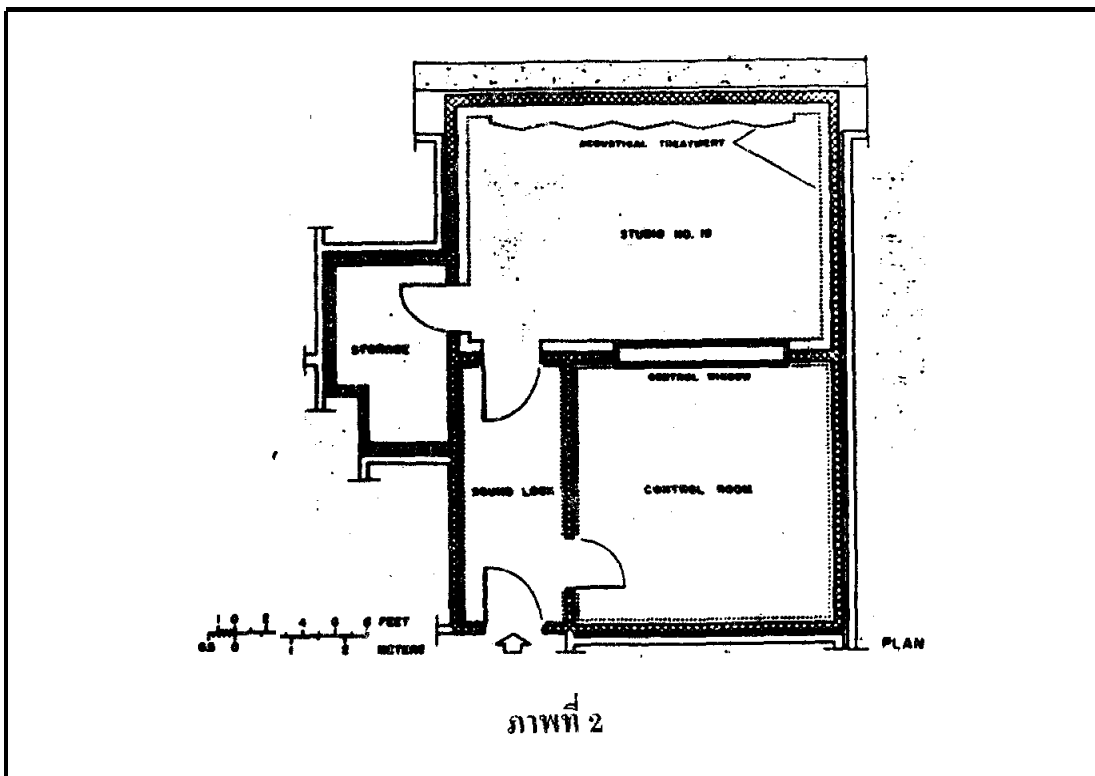
ภาพที่ 1

TECHNICAL GROUPING

ในส่วนของ STUDIO ประกอบด้วยส่วน

1. SOUND LOCK
2. CONTROL.
3. STUDIO

ความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนจะอยู่ในลักษณะ ดังภาพประกอบ



CONSTRUCTION

ในที่นี้จะทำการเลือกระบบโครงสร้างแบบ TRUSS เพื่อให้ความลึกของคานไม่มากนัก เนื่องจาก STUDIO จำเป็นต้อง TAKE SPAN กว้างกว่าปกติ

การสร้างห้อง STUDIO จะใช้ผนังลอย โดยจะแยกพื้นเป็น 2 ชั้น และมีผนัง PLASTER BOARD ACOUSTIC เป็นผนังภายในซึ่งกันเสียงสะท้อนจากภายใน ผนังภายนอกอาคารจะเลือกใช้ผนังก่ออิฐ 2 ชั้น ซึ่งจะสามารถตัดเสียงรบกวนจากภายนอกอาคารได้ถึง 40 เดซิเบล

ระบบทางด้านเทคนิคที่ใช้ในอาคาร ACOUSTICAL DESIGN OF STUDIOS

STUDIOS เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากในเรื่องของระบบเพราะเป็นการผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างต้นกำเนิดเสียง ซึ่งจากที่เราทราบกันแล้วว่า หูคนเราจะรับรู้เสียงได้ในระหว่างช่วงความถี่ 125-400 Hz ส่วน MICROPHONE มีความไวมากกว่าหูของคนเรามาก สามารถรับเสียงในช่วงความถี่ที่กว้างไปมากคือ ระหว่าง 63-800 Hz ดังนั้นถ้ามีเสียงรบกวนเพียงเล็กน้อยก็อาจจะเข้าไปในไมโครโฟนได้ ฉะนั้นในการออกแบบจึงจำเป็นต้องพิถีพิถันกันอย่างมาด ข้อที่ควรคำนึงในการออกแบบคือ

- ขนาดและทรวดทรง ของ STUDIO จะต้องได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม
- ระบบ ACOUSTIC จะต้องเตรียมอย่างดี
- เสียงรบกวน การสั่นสะเทือนต่าง ๆ ต้องตัดทิ้งหมดหรือน้อยที่สุด

ขนาดของ STUDIO ถูกกำหนดไว้โดยลักษณะของการใช้งาน จำนวนคนงาน เครื่องมือต่าง ๆ เฟอร์นิเจอร์ภายใน และระบบ ACOUSTIC ที่มาประกอบ

สัดส่วนของ STUDIO นั้นยังไม่สามารถกำหนดลงไปให้ตายตัวได้แต่มีอัตราส่วนหยาบ ๆ ที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการพิจารณาประกอบได้สำหรับที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

| ชนิดของสตูดิโอ | ความสูงเมตร | ความกว้างเมตร | ความยาวเมตร |
|-----------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| เล็ก | 1 | 1.25 | 1.60 |
| กลาง | 1 | 1.50 | 2.50 |
| ชนิดหลังคาต่ำ | 1 | 2.50 | 3.20 |
| ชนิดความยาวและกว้างไม่สัมพันธ์กัน | 1 | 1.25 | 3.20 |

ข้อยกเว้นสำหรับสัดส่วนเหล่านี้

1. STUDIO ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. ถ้าสามารถทำให้ STUDIO ประสบผลสำเร็จในการป้องกันเสียงได้แล้ว
3. ปริมาตรของห้องเกินกว่า 710 ลบ.ม.
4. ใช้อุปกรณ์กันเสียงที่ไม่ได้มาตรฐาน

การป้องกันเสียงระหว่างห้อง

ATTENUATION คือการแยกเสียงออกจากกัน การออกแบบสำหรับห้อง CONTROL

และ STUDIO แต่ละห้องต้องมีลักษณะคล้ายเป็นเปลือกแยกออกจากโครงสร้างหลัก

ขั้นแรกคือทำให้เสียงรบกวนพื้นฐานอยู่ในระดับที่ต้องการ ระดับดังกล่าวจะมีมาตรฐานระหว่าง 10-20 dB (มากที่สุด) และห้องควบคุม (CONTROL) จะมีระหว่าง 25 dB (มากที่สุด)

ขั้นต่อไปคือ คำนวณแหล่งเสียงต่าง ๆ ในอาคาร เพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการกันเสียงระหว่างห้อง เป็นหน่วย DECIBEL แสดงกำลังของเสียงซึ่งถูกลดระหว่างห้องโดยผนัง เพดานพื้น ช่องหน้าต่าง ฯลฯ การคิดค่าเหล่านี้ต้องใช้ความระมัดระวัง โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เช่น ระหว่าง 2 ห้องที่บันทึกเสียงพูดจากออกรายการวิทยุ จะมีค่า 40 Hz ซึ่งใช้การก่อสร้างเหมือนสำนักงานส่วนตัวชั้นดีในกรณีที่เป็นห้องเสียงดนตรีดัง ๆ ค่าเหล่านี้จะมีสูงถึง 60 Hz หรือมากกว่า ซึ่งหมายความว่า การก่อสร้างจะมีลักษณะซับซ้อน และแพงขึ้น

ประตูเป็นส่วนสำคัญมากสำหรับ STUDIO SOUND LOCK มีลักษณะเป็นห้องโถงเล็ก ๆ ประกอบด้วยประตู 2 ชั้น ประตูนั้นก่อสร้างเป็นพิเศษเพื่อเก็บเสียงมิให้มีช่องรั่วไหล ประตูดังกล่าวใช้ห้องกันการรั่วไหลของเสียงในระยะที่ประตูหนึ่งถูกเปิดออก โดยที่อีกประตูยังคงปิดอยู่

รายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ที่น่าสนใจในการออกแบบ

1. หน้าต่างหรือช่องเปิดทุกแห่งจะต้องผนึกด้วยกระจกอย่างหนาแน่นการออกแบบช่องเปิดชั้นตอนขึ้นอยู่กับ ATTENUATION ระหว่างห้อง

2. ในกรณีที่ใช้หลอด FLUORESCENT (นีออน) ต้องเอา BALLAST ไปไว้ที่อื่น เพราะมีเสียงดังรบกวนมาก

3. การต่อท่อหรือสายไฟทุกชนิดทะลุผ่านผนังภายใน สตูดิโอ เข้าไปต้องระวังอย่างมาก จะต้องออกแบบเป็นอย่างดี และไม่ควรถอดสายออกจากก่อสร้างทำตามใจชอบ

4. พื้นทางเดินในที่ส่วนทำการบันทึกเสียง หรือออกอากาศควรปูพรมหรือวัสดุกันเสียง เพื่อป้องกันเสียงฝีเท้า

5. เฟอร์นิเจอร์ภายใน สตูดิโอ ควรออกแบบเพื่อมิให้เกิดเสียงรบกวนได้ เช่น ฝาโต๊ะควรบุนวม เพื่อมิให้เกิดเสียงสะท้อนจากผู้พูด

ระบบอุโมงค์ของห้อง ระบบ อุโมงค์ ภายในห้องต้องประกอบด้วยส่วน SOFT (ไม่สะท้อนเสียง) และ HARD (สะท้อนเสียง) ซึ่งได้จัดกันไว้อย่างพอเหมาะพอสมก็ขึ้นอยู่กับว่า

งานที่ทำนั้นเป็นงานชนิดใด การอภิปราย การแสดง ดนตรีหรืออื่น ๆ ขนาดของห้อง ชนิดไมโครโฟนที่ใช้ในปัจจุบันการออกแบบ สตูดิโอ และห้องควบคุมทางด้าน CONTROL เน้นหนักไปในทางการใช้วัสดุที่ดูดกลืนเสียงให้มาก ๆ โดยมีเสียงสะท้อนน้อยเพราะถ้าเกิดการเสียงก้องหึ่ง ก็ใช้เพิ่มด้วยอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ ผังที่ขนานกันจะทำให้เกิดปัญหาเสียงสะท้อนเราก็กังไ้โดยใช้ผนังดูดกลืนเสียงมาก ๆ หรือวางไมโครโฟนให้อยู่กับตันเสียง

วัสดุดูดเสียง (SOUND ABSORPTION MATERIALS) วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิดดูดเสียง หมายถึงเสียงสะท้อนกลับดังน้อยกว่าเสียงเดิม วัสดุดูดเสียงโดยเฉพาะที่ผู้ผลิตออกมาพิเศษนี้ เริ่มมีมากมายโดยเฉพาะได้ผลดีมากซึ่งมีขายมากมายหลายชนิด ดังนั้น สถาปนิกจึงควรที่จะเลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุเหล่านั้นสามารถสนองประโยชน์เป็นใหญ่

การเลือกใช้วัสดุดูดเสียง ควรพิจารณาคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ

1. ทนไฟ ไม่ติดไฟง่าย
2. แพร่กระจายเสียง (SOUND DISPERSION)
3. ความดูดน้ำและความชื้น
4. ความแข็งแรงและคงทน เช่น แมลงกินหรือเปลา
5. ทำความสวยงาม สี ผิวหยาบ ละเอียด

วัสดุที่เป็นรู หรือโปร่ง ดูดเสียงสูง มีความถี่การดูดเสียง ของเสียงมากวัสดุประเภทนี้มีลักษณะเป็นปุ๋ย ชิมน้ำได้ เช่น หญ้า ฟาง หนุน

วัสดุที่ทำขึ้นเป็นแผ่น ๆ ใช้ดูดเสียง ดูดเสียงต่ำ เสียงต่ำมีความถี่น้อย เป็นการดูดเสียงโดยการสันสะท้อนของคลื่นเสียงทั้งแผงเลย

สัมประสิทธิ์ในการดูดเสียง - เสียงที่หายไปเพราะการดูดเสียงเดิม

ค่าสัมประสิทธิ์มีความถี่กำกับด้วย เช่น 123, 256, 512, 1024, 2049, 4096

สำหรับผนังใหญ่ ๆ มีบริษัทซึ่งทำผนังดูดเสียง โดยใช้เครื่องพ่นแก้วที่บันละเอียดไปยังผนัง

ก. PREFABRICATION UNIT

ทำสำเร็จเป็นแผ่น สามารถนำเอามาประกอบที่หลัง เช่น พวกกระเบื้อง

กระดาษซีโลแทกซ์ และ WALL BOARD สามารถดูดเสียงได้

ข. ACOUSTICAL PLASTER AND SPRAY ON MATERIALS

ใช้ผสมซีเมนต์ โดยการสันสะท้อน ใช้กับผนังใหญ่ไม่เรียบหรือวัสดุที่มีความพรุนมาก วัสดุพวกซีเมนต์ ส่วนมากเป็น PLASTIC FIBER ผสมกับการใช้พ่นติดกับผนัง เหมาะกับผิวที่ไม่เรียบ และมีเนื้อที่มาก ๆ .

ค. ACOUSTIC BLANKETS

มีลักษณะเป็นม้วน เหมือนพรม หรือผ้าห่ม วัสดุนี้เป็นสารที่ได้จากพื้นดิน ขนสัตว์ มูลฝอย จากเศษไม้ หนุ่น ส่าสี โดยปกติแล้วจะมีความหนาประมาณ 1/2 นิ้ว ถึง 4 นิ้ว แต่ถ้าหากหนากว่านี้อาจใช้เฉพาะในกรณีพิเศษ วัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติพิเศษในการดูดคลื่นเสียงต่ำ คุณสมบัติในการดูดเสียงขึ้นอยู่กับ ความหนา ความแน่น ตลอดจนคลื่นเสียงที่เกิดขึ้น ความหนามากสำหรับดูดเสียงได้ดี

การกั้นเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ของการใช้ฝ้าผนัง หรือ PARTITION เพื่อใช้แบ่งเขตหรือใช้รับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่ข้างบนกำแพงหรือผนังแบบนี้มักเป็นวัสดุแข็งแรงทั้งมีคุณสมบัติกั้นเสียงได้ดี แต่โครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็กการใช้ผนังเป็นส่วนรับน้ำหนักไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ PARTITION เบาๆ เพื่อให้ประหยัดทำให้คุณสมบัติกั้นเสียงลดลงและข้อบกพร่องของผนังกั้นเสียง AIR BORNED จะผ่านผนังที่เบาๆ ออกมาด้วยการสั่น (DIAPHRAMATIC ACTION) โดยวิธีอื่น ๆ โดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังกั้นเสียงได้ดีพอสมควร

ประเภทของผนังที่ใช้กั้นเสียง

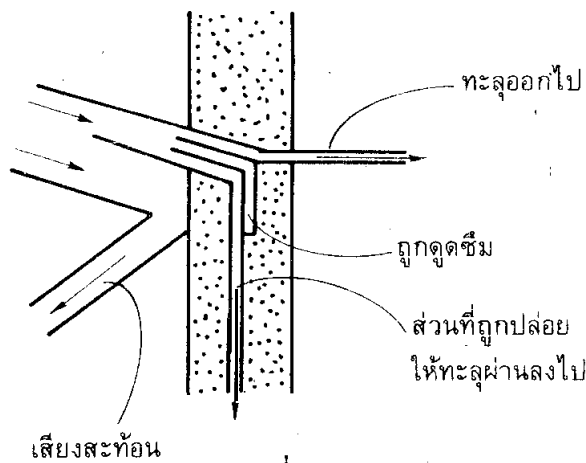
1. SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียว ใช้วัสดุเป็นขนาดที่ประหยัด คือ ใช้ก่ออิฐหนา 22.5 ซม. หรือคอนกรีตหนา 15 ซม.

2. SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังที่ใช้วัสดุเป็นโพรง (HOLLOW (HOLLOW TILES) ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรกแต่คุณสมบัติคล้ายกัน

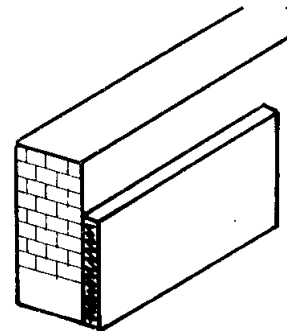
3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนา ๆ ที่ทำให้เป็นตัวกั้นเสียงได้ดีขึ้นโดยการแยกออกเป็นผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่เว้นให้มีช่องอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุ

อย่างหนึ่งมีคุณสมบัติในทางเป็น INSULATION การยี่ดระหว่างผนังทั้งสองนั้นถ้าห่างมากความมันคงจะลดลง สำหรับผนังหนัก ๆ อาจทำให้ห่างกัน และไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์/ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย 2½ นิ้ว แต่ผนังที่เบาต้องการให้ห่างกันมาก เช่น ผนังต่างกระจก 2 แผ่น ขนาดกระจก 2 หุน จะต้องวางห่างกันอย่างน้อย 15 ซม. การป้องกันเสียงความถี่ต่ำ ๆ ที่รอยต่อของผนังกับผนัง พื้นกับเพดาน ควรจะรองด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ อาจใช้วัสดุรูพรุน (POROUS MATERIALS) เช่น เส้นใยพลาสติก หรือวัสดุที่มีลักษณะซุยแล้วจึงใช้ PLASTER หรือบั้งไบปิด

4. COMPLEX PARTITION เป็นผนังแบบที่มีโครงแข็งแรง (RIGID FRAME) มีช่องอากาศระหว่าง 4 นิ้ว ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะหรือระแนงฉาบปูน PLASTER BOARD, FIBER BOARD ปิดบน RIGID FRAME เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ดอกตะปูยึดติดกับ RIGID FRAME ถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมากต้องใช้โครงยี่ดระหว่าง RIGID FRAME และใช้วัสดุกันเสียงอื่น ๆ ใส่ระหว่างแผ่นผนังทั้งสองนี้



ภาพที่ 3



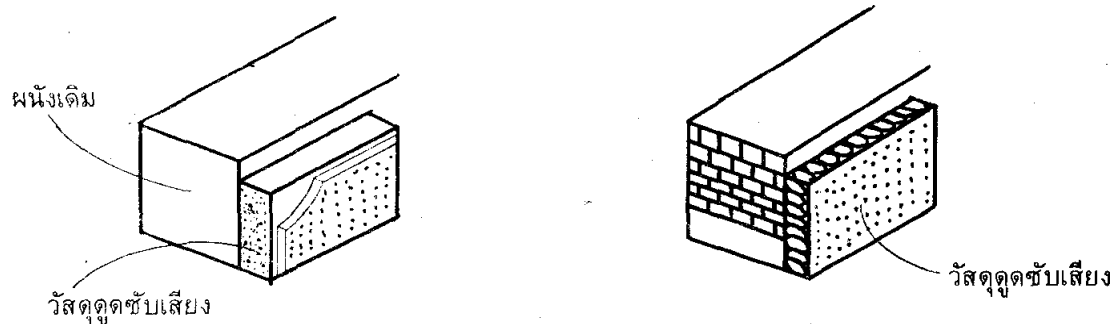
ภาพที่ 4

คลื่นเสียงจะมีการเดินทางกระทบผนังและจะมีส่วนหนึ่งสะท้อนกลับมา ส่วนหนึ่งจะถูกผนังดูดซึมไว้ อีกส่วนหนึ่งจะทะลุผ่านผนังกันออกไปอีกด้านหนึ่ง และส่วนที่ถูกดูดซึมโดยผนังบางส่วนเปลี่ยนเป็นความร้อน และอีกส่วนจะถูกปล่อยให้ทะลุลงไปในกำแพงนั้นตลอดไป

วัสดุพอร์นจะสามารถดูดเสียงที่มีความถี่สูงได้ดี ส่วนการดูดเสียงความถี่ต่ำควรใช้ผนังที่เป็นวัสดุเส้นใยหลวม ๆ หนาประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.)

ในลักษณะนี้เป็นตัวอย่างของผนังแผ่นเรียบแข็งที่ปิดผิวหน้าผนังซึ่งจะไม่มีผลในการดูดซึมเสียงเพิ่มขึ้นเท่าใดเลย นอกเสียจากผนังนี้จะวางห่างผนังเดิมโดยเว้นช่องอากาศ

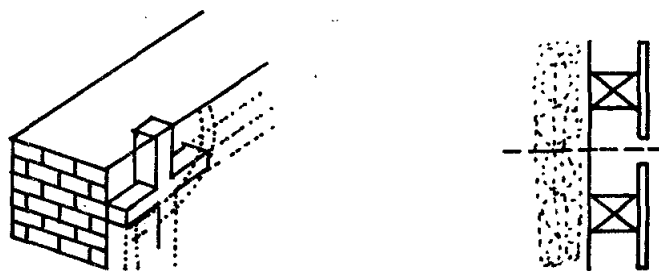
การใช้แผ่นวัสดุพอร์นหนา 4 มม. กรุทับแผ่นผนังจากรูป ข้างบนจะทำให้ดูดซึมเสียงได้ดีกว่า ควรใช้ผนังที่มีรูพอร์นที่ห่างกัน 10 มม. โดยจะมีรูพอร์น 13% ของพื้นที่ผนัง เช่น วัสดุแผ่นใยไม้ (WOOD FIBRE BOARDS) หนา 3-5 มม.



การใช้แผ่นวัสดุที่เป็นเยื่อบาง ๆ ติดกับโครงเคร่าไม้ที่ตระแนงเว้นช่องอากาศไว้จะมีการดูดเสียงที่ดีกว่า ซึ่งจะดีมากกว่าไหนขึ้นอยู่กับน้ำหนักของเยื่อ, วิธีการติดตั้ง, คุณภาพและชนิดของแผ่น ความหนาของแผ่น และความหนาของโครงเคร่าไม้ (ความกว้างของช่องอากาศ)

การดูดเสียงโดยใช้การติดตั้งแผ่นวัสดุตั้งรูปโดยเว้นช่องไว้เป็นการตกแต่งผนัง เพื่อหลีกเลี่ยงเสียงแปร่ง ๆ ที่จะเกิดขึ้น การคัดเลือกวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมาก โดยการจัดวางต้องมีความสมดุลย์ซึ่งกันและกัน

วัสดุที่มีรูพอร์นจะมีการดูดเสียงความถี่สูง ๆ ได้ดี ส่วนวัสดุที่ปราศจากรูพอร์นจะดูดเสียงความถี่ต่ำ ๆ



การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานมีหลายชนิด เช่น

- คลื่นเสียงต่างๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกั้นเสียงนี้ได้ และในโครงสร้างมักจะมีอากาศกั้นคลื่นเสียงได้ดี

- เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างหรือใช้โครงสร้างเป็นสื่อ เช่น เสียงเดิน เสียงของตก หรือเสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอาคาร เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างแข็งได้ดี

การแก้ไข

ใช้วัสดุที่กั้นเสียงได้ดีเป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวกอ่อนนุ่ม (FELT) วัสดุเหล่านี้จะดูดเสียงกระทบต่างๆ เอาไว้ก่อนจะผ่านลงยังพื้นโดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้นุ่มและหนาพอ ส่วนเพดานที่มีช่องอากาศกั้นระหว่างพื้น จะช่วยกั้นการผ่านของเสียงได้เป็นอย่างดี

เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง เช่น เสียงการสั่นไหวของเครื่องจักรยนต์ต่างๆ ควรทำพื้นลอยจะช่วยให้ได้มาก แต่ถ้าการสั่นไหวมีมากและความถี่ต่ำ วิธีแก้ไขที่ได้ผลก็คือใช้ PASS FILTER คือ การใช้พื้นลอยพ้นจากพื้นจริง โดยอาศัยยางสปริงตลอดไปจนถึงพวก LOW FIBROUS MAT รองหรือเชื่อมกันพื้นลอยไม่ควรยึดแน่นกับโครงสร้างสำคัญๆ อื่นๆ เช่น ตามที่จัดกับกำแพงหรือผนังจึงควรวางห่างพอควร

การส่งโทรทัศน์ (TELEVISION BROADCASTING)

1. ยกเสาอากาศของสถานีส่ง พยายามยกเสาอากาศของสถานีส่งให้สูง เช่น ตั้งไว้บนยอดตึกสูง หรือยอดเขา เพื่อให้สัญญาณไปได้ไกลกว่าระยะกำหนด แต่การยกเสาอากาศสูงก็เป็นการสิ้นเปลืองค่าก่อสร้าง และการบำรุงรักษา

2. ยกเสาอากาศของเครื่องรับ พยายามเพิ่มเสาอากาศของเครื่องรับให้สูง สิ่งเหล่านี้ นักศึกษาจะเห็นจังหวัดต่างๆ มีเสาโทรทัศน์สูงเกะเกะ เต็มท้องฟ้า บางแห่งค่าตั้งเสาโทรทัศน์มีราคาพอๆ กับเครื่องรับ

3. แอร์โบน (AIR BORNE) ในต่างประเทศ นำเอาเครื่องส่งโทรทัศน์ขึ้นไปบนเรือบิน ให้เรือบินบินสูง แล้วถ่ายทอดโทรทัศน์ลงมา ทำให้การรับกินบริเวณได้กว้างขวางกว่าส่งธรรมดา การส่งแบบนี้เรียกว่า แอร์โบน (AIR BORNE)

การส่งแบบแอร์โบนนี่ ห้องออกอากาศอยู่ที่พื้นดิน แล้วส่งสัญญาณขึ้นไปบนเครื่องบิน ให้เครื่องบินออกอากาศอีกต่อหนึ่ง ถ้าเป็นฟิล์มภาพยนตร์ก็อาจเอาฟิล์มขึ้นไปออกอากาศบนเครื่องบิน ได้โดยตรง เครื่องบินต้องบินค่อนข้างสูงถึง 6-7 กม. จึงจะส่งได้ครอบคลุมบริเวณกว้าง เนื่องจาก เครื่องบินจะบินอยู่กับที่ไม่ได้ ฉะนั้นเครื่องบินจะต้องบินเป็นวงกลม เพื่อให้ในบริเวณนั้นได้รับสัญญาณ อยู่ตลอดเวลา

การออกอากาศแบบนี้ค่อนข้างจะสิ้นเปลืองและทำไม่ได้ตลอดเวลา ๆ

4. การถ่ายทอดตามภาคพื้นดิน วิธีนี้ค่อนข้างจะประหยัดและได้ผลดี กล่าวคือใน ระยะเวลาปลายเขตสุดที่โทรทัศน์แต่ละสถานีจะหมด ก็ตั้งสถานีเพื่อถ่ายทอดขึ้น เช่น เขาใหญ่เป็น แดนสุดของสถานีส่งจากกรุงเทพฯ ณ เขาใหญ่ก็ตั้งสถานีถ่ายทอดขึ้นอีกสถานีหนึ่ง สถานี บนเขาใหญ่นี้จะรับสัญญาณจากกรุงเทพฯ สมมติว่าเป็นช่อง 4 สถานีเขาใหญ่รับได้แล้วขยายให้มี กำลังสูงขึ้นไปจึงส่งต่อไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้บ้านบริเวณภาคตะวันออกเฉียง เหนือ บางส่วนรับเรื่องราวของช่อง 4 ได้ กล่าวสั้น ๆ ว่าคนดูรายการช่อง 4 อย่งใด คนที่อยู่ ทางเขาใหญ่ขึ้นไปทางอีสานก็ได้ดูรายการช่อง 4 พร้อม ๆ กัน

แต่ในทางเทคนิคสถานบนเขาใหญ่จะมีออกความถี่ช่อง 4 แต่ออกเป็นช่องอื่นถ้าไปออก เป็นช่อง 4 เหมือนกันมันก็อาจกวนกันได้

สถานีถ่ายทอดบางสถานี เมื่อรับคลื่นแล้วและขยายให้มีกำลังส่งสูงแล้วก็เลยส่งต่อไป ให้สถานีถ่ายทอดที่อยู่ไกลออกไปอีกก็ได้ โดยไม่ออกอากาศในบริเวณนั้นก็มิมีสถานีถ่ายทอดเหล่านี้ มันเรียกว่า รีพีตเตอร์ (REPEATER) แปลว่า ผู้ทำซ้ำ เท่านั้นสร้างไว้ในป่า เพื่อถ่ายทอด สัญญาณโทรทัศน์จาก เมือง ผ่านป่า ไปยังเมืองอีกแห่งหนึ่ง

ในการถ่ายทอดโทรทัศน์ครั้งแรกระหว่างสหรัฐอเมริกากับไทยเมื่อเดือนกรกฎาคม 2512 เกี่ยวกับกรรมส่งมนุษย์อวกาศขึ้นเหยียบดวงจันทร์ก็ทำโดยนัยที่กล่าวมานี้ โดยดาวเทียมชื่อ อินเทลแซท III (INTELSAT III) ซึ่งยิงขึ้นสูง ณ บริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลก คือ 22,300 ไมล์เคลื่อนที่ไปทางเดียวกับโลก ด้วยความเร็วเท่ากัน ฉะนั้นดาวเทียมดวงนี้ จึงนับว่าเป็น "ดาวที่ค้างฟ้า" ถ้าเราสามารถมองเห็นก็จะเห็นมันขึ้นประจำอยู่กับที่เหมือนดาวเดือนที่เขียนไว้บน เพดานโบสถ์ แหงนหน้าขึ้นมองที่ไรก็เห็นอยู่คงที่ทุกที่

เนื่องจากเป็นดาวที่คงที่ ไม่เคลื่อนไปเหมือนดาวอื่น ฉะนั้นทำให้การสื่อสารหรือการ ถ่ายทอดทั้ง วิทยุ, โทรศัพท์ หรือ TV จะทำได้ตลอดเวลา นับว่าสะดวกมาก

สถานีภาคพื้นดินของเราที่ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรีนั้น นับว่าเป็นสถานีที่ใหญ่ในโลก

สถานีหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางของจาน (คือสายอากาศ) ถึง 97 ฟุต

การถ่ายทอดระหว่างประเทศ ดังกล่าวมาแล้ว ต้องมีสถานีภาคพื้นดิน และดาวเทียม เป็นอุปกรณ์สำคัญ ในย่านมหาสมุทรแปซิฟิกที่จะมีการถ่ายทอดโทรทัศน์กันได้นั้นมีฟิลิปปินส์, ญี่ปุ่น, ไทย และสหรัฐ แต่ละประเทศมีสถานีภาคพื้นดินของตนเองของไทยที่มีอยู่ที่อำเภอ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ฟิลิปปินส์ที่เมืองทาเนย์ (TANAY) ญี่ปุ่นมีที่อิบารากิ (IBARAKI) สหรัฐ มีที่ ปัวมาลู (PAUMALU) เกาะฮาวาย และแถบตะวันตกของสหรัฐอเมริกาได้แก่บรูสเตอร์ (BREWSTER) มลรัฐวอชิงตัน กับที่เจมสเบิร์ก (JAMES BURG) มลรัฐคาลิฟอร์เนีย

ในย่านมหาสมุทรแปซิฟิก ณ บริเวณเส้นศูนย์สูตร มีดาวเทียมไว้ 3 ดวง 2 ดวงที่เหมือนกันเป็นอินเทลแซท II อีกดวงหนึ่งเป็นอินเทลแซท III ซึ่งกำลังใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่วนอินเทลแซท II นั้น ไม่ได้ใช้แล้ว เพราะยิงขึ้นไปก่อน และสมรรถภาพต่ำมีข้อสัญญาณที่จะรับส่งได้น้อยกว่าอินเทลแซท III

ส่วนในย่านมหาสมุทรแอตแลนติกนั้น มี 3 ดวงเช่นกันมีอินเทลแซท I, II และ III อินเทลแซท I เมื่อยิงขึ้นไปครั้งแรก มีชื่อเรียกว่า EARLY BIRD (เออรี่ เบิร์ด)

ดาวเทียมในปัจจุบันนี้ ทำหน้าที่แต่เป็นเพียง รีพีตเตอร์ (REPEATER) เท่านั้น เมื่อรับสัญญาณจากสถานีพื้นดินแล้วก็ขยายให้มิกำลังสูงแล้วก็ส่งไปยังสถานีอีกแห่งหนึ่ง

สถานีภาคพื้นดินจะส่งด้วยความถี่ 2 ขนาดอยู่ในย่าน 5930-6155 MC และ 6195-6420 MC ขึ้นไปยังอินเทลแซท อินเทลแซทจะขยายให้สัญญาณมิกำลังสูง แล้วส่งสัญญาณนั้นด้วยความถี่ใหม่ 2 ขนาด คืออันหนึ่งอยู่ในย่าน 3705-3903 MC และอีกอันหนึ่งอยู่ในย่าน 3970-4195 MC สถานีภาคพื้นดินรับสัญญาณเหล่านี้ไป ส่งให้สถานีโทรทัศน์ธรรมดาที่มีอยู่มากมายในประเทศนั้น ๆ เพื่อออกอากาศให้ประชาชนชมกันต่อไป

ความเป็นมาของการถ่ายทอดโทรทัศน์

ด้วยดาวเทียม

เป็นความเพียรพยายามของนักวิทยาศาสตร์ที่จะถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ไปให้ไกล ๆ ผู้คนจะได้ดูให้ทั่วถึงในประเทศหรือจากประเทศหนึ่ง ไปยังอีกประเทศหนึ่ง การตั้งรีพีตเตอร์

(REPEATER) บนภาคพื้นดิน หรือแอร์โบน (AIRBORNE) ขึ้นไปลอยอยู่ในฟ้าแสนสูงนั้น กล่าวกันว่านักวิทยาศาสตร์ได้ความคิดมาจากนักเขียนการ์ตูนนิยายวิทยาศาสตร์ให้เด็กอ่านก่อน

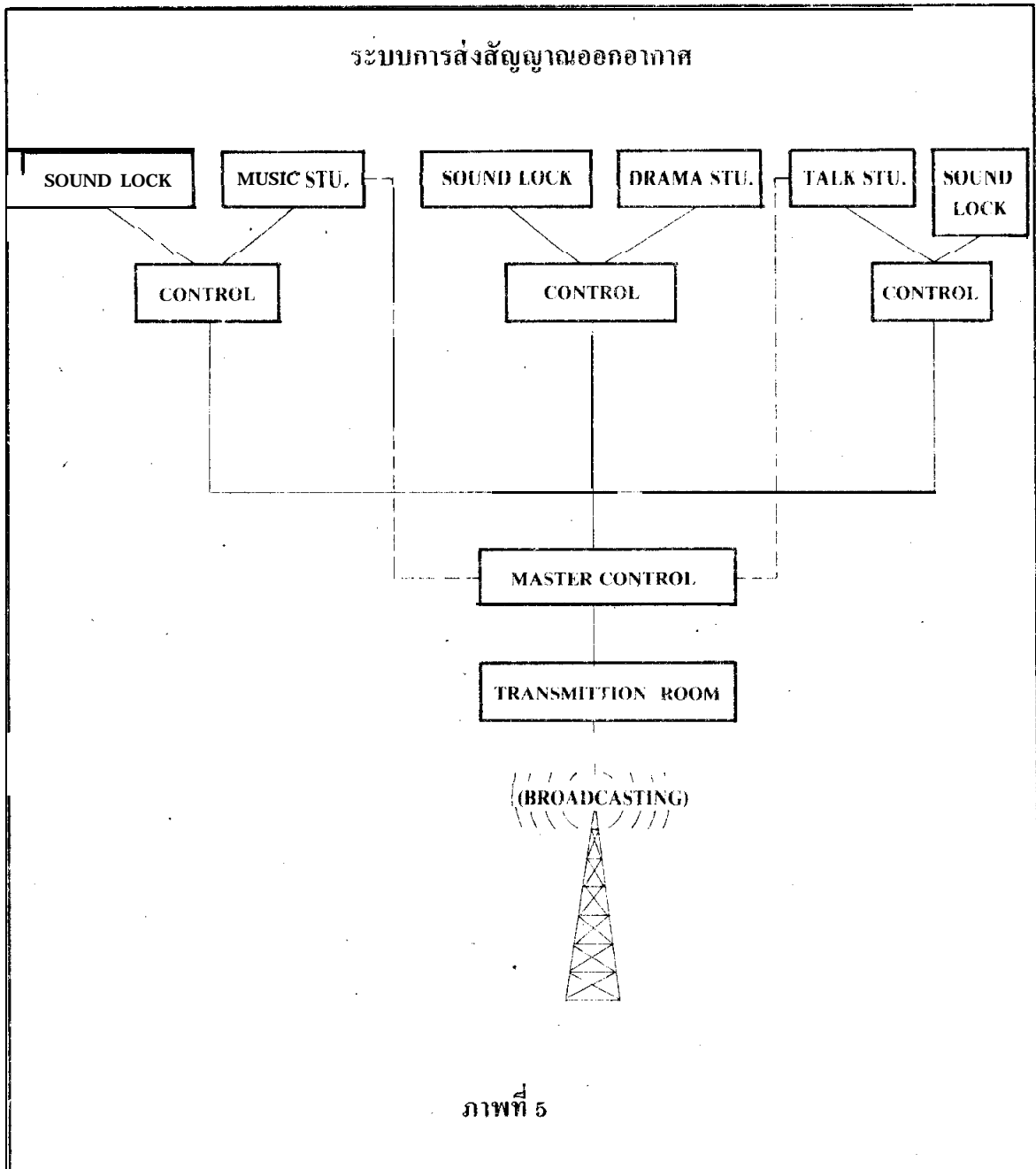
หลายปีและหลายประเทศได้เพียรพยายามสร้างดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร

เมื่อ พ.ศ. 2501 สหรัฐอเมริกาได้ส่งดาวเทียมสื่อสารลูกแรก ชื่อ SCORE (สเกอร์) ในดาวเทียมนี้มีเทปบันทึกเสียงของประธานาธิบดี ส่งกระจายเสียงมายังพื้นโลกนับว่าเป็นการทดลองขั้นแรกๆ ที่แสดงให้เห็นว่า การสื่อสารทางอวกาศนั้นสามารถทำได้

หลังจากที่ส่ง สเกอร์ขึ้นไปแล้วสหรัฐยังได้ส่งดาวเทียมดวงอื่น เช่น เอ็กโค (ECHO) เอ็กโคทำเป็นลูกโป่งลูกกลมหิมา ผิวนอกเคลือบวัสดุที่สะท้อนสัญญาณได้ เมื่อส่งสัญญาณจากภาคพื้นดินขึ้นไปเอ็กโคจะสะท้อนสัญญาณไปยังอีกแห่งหนึ่งได้ ECHO แปลว่าสะท้อน (เสียง) เช่นเราเข้าไปในโบสถ์ใหญ่แล้วพูดดังๆ เสียงจะ ECHO ให้เราได้ยิน ฉะนั้นดาวเทียมเอ็กโคจึงไม่ใช่รีพีตเตอร์

ระบบการส่งสัญญาณออกอากาศ

ห้อง Control ในแต่ละส่วนของ Studio จะมีสายเคเบิลเชื่อมไปเข้าห้อง Master Control ซึ่งเป็นหน่วยควบคุมสัญญาณเพื่อการออกอากาศโดยส่งสัญญาณตามสายเคเบิล ไปยังห้อง Transmission และนำส่งไปตามเสาสัญญาณ กระจายคลื่นวิทยุระบบ VHF ไปยังเครื่องส่งที่เสาค้ำ และชอฮารี เพื่อเปลี่ยนระบบคลื่นวิทยุเป็นส่งกระจายเสียงไปทั่วประเทศ



สรุปเนื้อหาสำคัญในบทที่ 7

1. เสียงที่ต้องป้องกันไม่ให้เข้าไปในสตูดิโอมีสามชนิด คือ
 - เสียงทางตรง
 - เสียงจากการสั่นสะเทือน
 - เสียงทางอ้อม
2. การส่งสัญญาณโทรทัศน์ให้ได้ระยะทางไกลทำได้สี่วิธี คือ
 - ยกเสาอากาศสถานีส่ง
 - ยกเสาอากาศเครื่องรับ
 - AIR BORNE
 - การถ่ายทอดตามภาคพื้นดิน
3. การถ่ายทอดโทรทัศน์ครั้งแรกระหว่างไทยกับสหรัฐอเมริกากระทำเมื่อเดือนกรกฎาคม 2512 ตอนมนุษย์อวกาศขึ้นไปบนดวงจันทร์
4. PLASTER BOARD ACOUSTICS จะช่วยลดเสียงรบกวนได้ 40 เดซิเบล
5. วัสดุดูดซับเสียงควรรทนไฟแพร่กระจายเสียง คงทน สวยงามตามสภาพ
6. การสร้างพื้นลอยจะช่วยตัดเสียงสั่นไหวได้ดี

คำถามประจำบทที่ 7

1. เสียงรบกวนที่จะเกิดขึ้นในสตูดิโอมีสามชนิดด้วยกัน จงอธิบายวิธีการป้องกันเสียงดังกล่าวอย่างละเอียด
2. การถ่ายทอดโทรทัศน์จากสหรัฐอเมริกายังประเทศไทย กับการถ่ายทอดโทรทัศน์จากช่อง 7 สีไปยังจังหวัดขอนแก่นมีข้อปลีกย่อยแตกต่างกัน และเหมือนกันอย่างไร
3. เสียงรบกวนอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายในห้องสตูดิโอได้แก่อะไรบ้าง ยกตัวอย่างและวิธีแก้ไข 3 ชนิด
4. จงอธิบายประโยชน์ของ SOUND LOCK