

8

หัวข้อเรื่อง

1. หลักการออกแบบสตูดิโอ
2. ชนิดของสตูดิโอ
3. สตูดิโอสำหรับจัดรายการโทรทัศน์

สาระสำคัญ

1. สัดส่วนของสตูดิโอมาตรฐาน
2. รูปร่างและพื้นผิวของสตูดิโอ
3. ค่า STC
4. หลักการทั่วไปในการออกแบบสตูดิโอ
5. ขนาดของห้องสตูดิโอ
6. ระบบการควบคุมเสียง
7. รายละเอียดเพิ่มเติมของสตูดิโอโทรทัศน์
8. การควบคุมเสียงในสตูดิโอ

จุดมุ่งหมาย

เมื่อได้ศึกษาบทที่ 8 เรื่อง หลักการออกแบบสตูดิโอจบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. ยกตัวอย่างขนาดสตูดิโอมาตรฐาน
2. อธิบายหลักทั่วไปในการออกแบบสตูดิโอ
3. จำแนกประเภทของระบบควบคุมเสียงรบกวน
4. เปรียบเทียบรายละเอียดของสตูดิโอวิทยุและสตูดิโอโทรทัศน์
5. วิเคราะห์ปัญหาอันเกิดจากเสียงรบกวนในสตูดิโอพร้อมเสนอแนะวิธีแก้ไข

บทที่ 8

หลักการออกแบบสตูดิโอ

(PRINCIPLES OF STUDIO DESIGN)

ในการออกแบบสตูดิโอ นั้น นอกจากจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุณหวิทยา การเดินทางของเสียง แสงสว่าง และอุปกรณ์อื่น ๆ แล้ว จะต้องเข้าใจในหลักของ 1. ขนาดของห้อง 2. ลักษณะของห้อง 3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

1. ขนาด (Size) หลักการทางอุณหวิทยาที่ดีในห้องสตูดิโอ คือ มิติทั้งสามของห้อง คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง จะต้องมีความแตกต่างกัน หรือเป็นขนาดทวีคูณของด้านอื่น ๆ เช่น ถ้าความสูงเป็น 10 ฟุต ความกว้างและความยาวไม่ควรเป็น 10, 20, 30, 45, 60 หรือ 90 ฟุต ห้องที่มีมิติดังกล่าวจะก่อให้เกิด Acoustics ที่สร้างเสริมการสะท้อนของเสียงมากกว่าการดูดกลืนเสียง

เสียงแต่ละชนิด (ยกเว้นเสียงที่ปราศจากเสียง Harmonic และ overtone) จะประกอบด้วยระดับเสียงต่าง ๆ กัน เช่น Fundamental คือระดับเสียงต่ำสุด ส่วน Harmonic จะเป็นระดับเสียงทวีคูณของ Fundamental และ Overtone เป็นระดับเสียงทวีคูณของ Fundamental

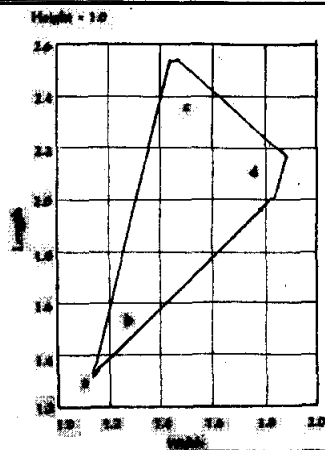
ตัวอย่างเช่น สตูดิโอมีความสูง 10 ฟุต แหล่งกำเนิดให้เสียง 150 Hz Harmonic จะทำให้เกิดคลื่นเสียงระดับ 300 Hz 450 Hz 600 Hz 750 Hz และ 900 Hz ฯลฯ ถ้าสตูดิโอกว้าง 20 ฟุต Fundamental กับความกว้างของห้องจะเป็นเพียงครึ่งหนึ่ง คือ 75 Hz ฉะนั้น Harmonic จะเป็น 150 Hz 225 Hz 300 Hz 375 Hz 450 Hz ตามลำดับ ถ้าสตูดิโอมีความยาว 30 ฟุต Fundamental จะลดลงเหลือ 1 ใน 3 คือ 50 Hz และ Harmonic จะเป็น 100 Hz 150 Hz 200 Hz 250 Hz 300 Hz เป็นต้น (ตามภาพที่ 1)

	Height—10 Ft.	Width—20 Ft.	Length—30 Ft.
Fundamental	150 Hz	75 Hz	50 Hz
1st Harmonic	300 Hz	150 Hz	100 Hz
2nd Harmonic	450 Hz	225 Hz	150 Hz
3rd Harmonic	600 Hz	300 Hz	200 Hz
4th Harmonic	750 Hz	375 Hz	250 Hz
5th Harmonic	900 Hz	450 Hz	300 Hz
6th Harmonic	1,050 Hz	525 Hz	350 Hz
7th Harmonic	1,200 Hz	600 Hz	400 Hz
8th Harmonic	1,350 Hz	675 Hz	450 Hz

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการเกิดความถี่ต่ำตามอัตราส่วนของห้อง

SOUND STUDIOS

	Height	Width	Length
a	1.0	1.14	1.39
b	1.0	1.26	1.54
c	1.0	1.50	2.00
d	1.0	1.80	2.10



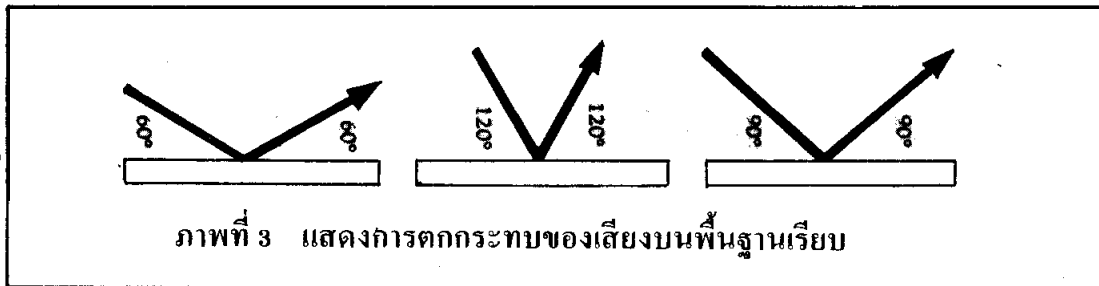
	Height	Width	Length
a	9.8 ft.	11.4 ft.	12.5 ft.
b	9.8 ft.	12.6 ft.	15.4 ft.
c	9.8 ft.	15.0 ft.	20.0 ft.
d	9.8 ft.	18.0 ft.	21.0 ft.
e	10.0 ft.	11.4 ft.	13.9 ft.
f	10.0 ft.	12.6 ft.	15.4 ft.
g	10.0 ft.	15.0 ft.	20.0 ft.
h	10.0 ft.	18.0 ft.	21.0 ft.
i	10.0 ft.	11.4 ft.	20.8 ft.
j	10.0 ft.	12.6 ft.	23.1 ft.
k	10.0 ft.	15.0 ft.	36.0 ft.
l	10.0 ft.	18.0 ft.	31.5 ft.

ตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนของห้องสตูดิโอมาตรฐาน

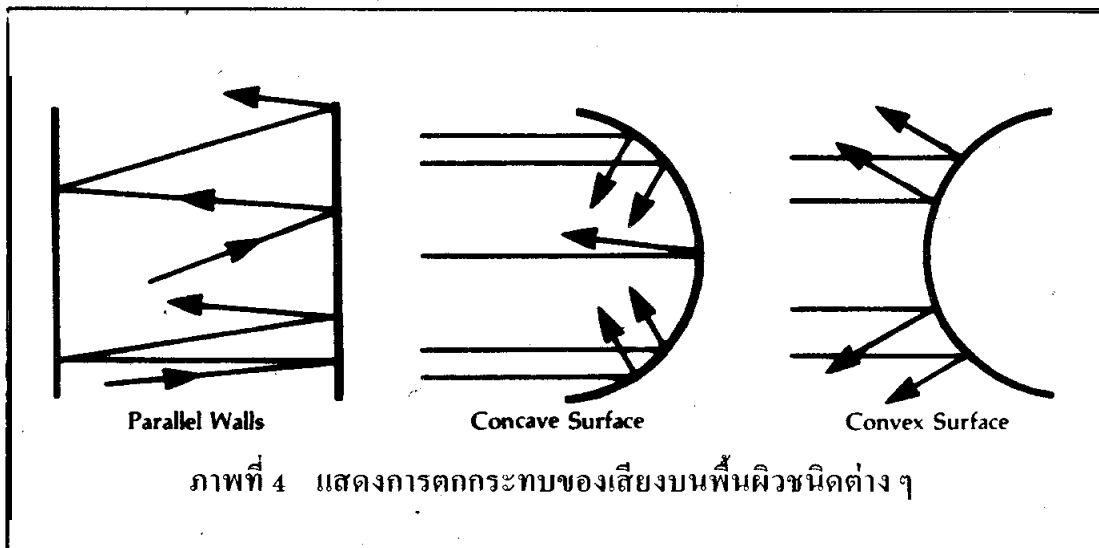
จะสังเกตเห็นว่า ความถี่ 150 Hz และ 300 Hz ปรากฏซ้ำ ๆ ให้เห็นในทั้งสามมิติ ถ้าคำนวณต่อไปจะพบว่า ความถี่อื่นๆ จะปรากฏซ้ำเช่นเดียวกัน การซ้ำซ้อนของความถี่นี้เองจะเป็นสาเหตุที่เสียงแปรเปลี่ยนไป เพื่อหลีกเลี่ยงปรากฏการณ์ดังกล่าว นัก Acoustic ได้คำนวณสัดส่วนที่เหมาะสมไว้ดังตารางที่ 1

รูปร่าง (Shape) ดังได้กล่าวแล้วว่า Acoustics หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างสองสิ่งขึ้นไป ฉะนั้นการออกแบบสตูดิโอนอกจากจะรู้ขนาดของห้องแล้วรูปทรงของห้องก็มีส่วนสำคัญต่อการจัดระบบเสียงภายในด้วย

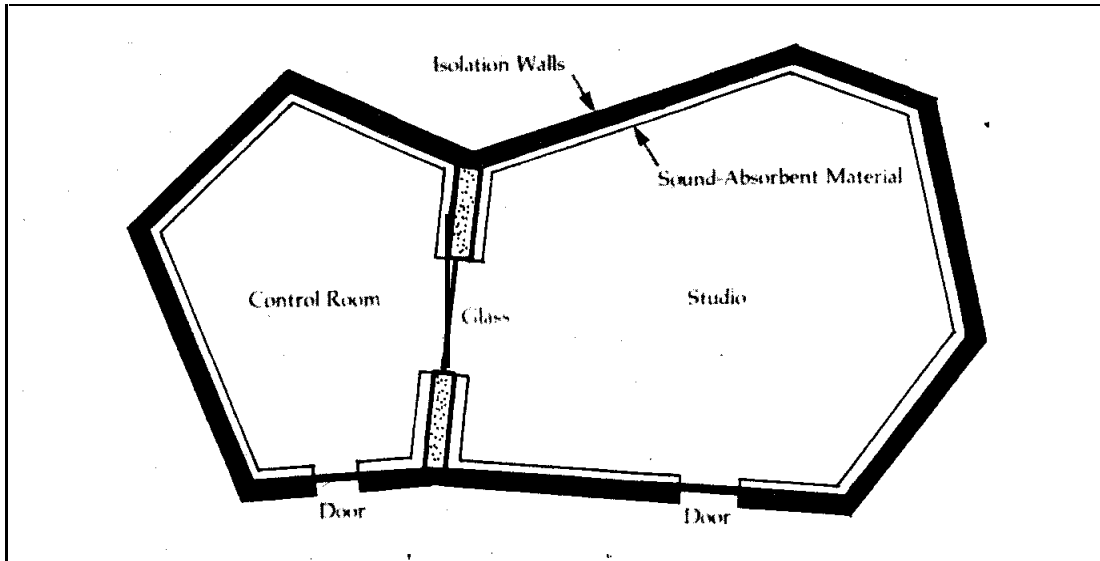
เสียงมีพฤติกรรมคล้ายกับแสง กล่าวคือ เสียงจะสะท้อนจากผิววัตถุใดๆ ที่มีลักษณะทึบทำมุมเท่ากับมุมที่ตกกระทบ ดังภาพที่ 3



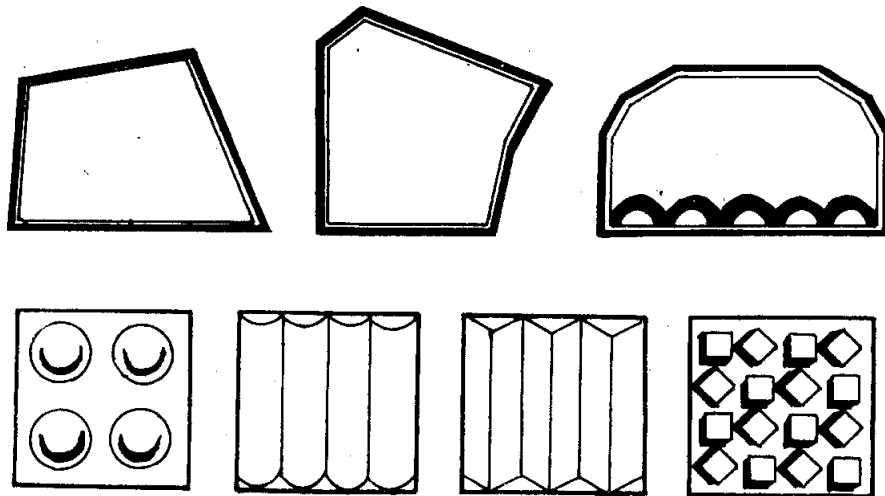
ถ้าสตูดิโอมีผนังแบบขนานกัน คลื่นเสียงจะเกิดการสะท้อนกลับไปกลับมา ก่อให้เกิดคลื่นเสียงนิ่ง แต่ถ้าเป็นรูปทรงเว้า เสียงจะสะท้อนแบบก่อกำเนิดโฟกัสของเสียง (ภาพที่ 4)



ผนังห้องสตูดิโอที่ถูกต้อง จะหันหน้าเข้าหากันทำมุมมากกว่า 90 องศา มีลักษณะพื้นผิวของผนังแตกต่างกัน ระหว่างห้องสตูดิโอและห้องควบคุมจะกันด้วยกระจกทำมุมเฉียง เพื่อกระจายเสียงออกไปด้านข้าง (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 แสดงการสร้างผนังสตูดิโอ



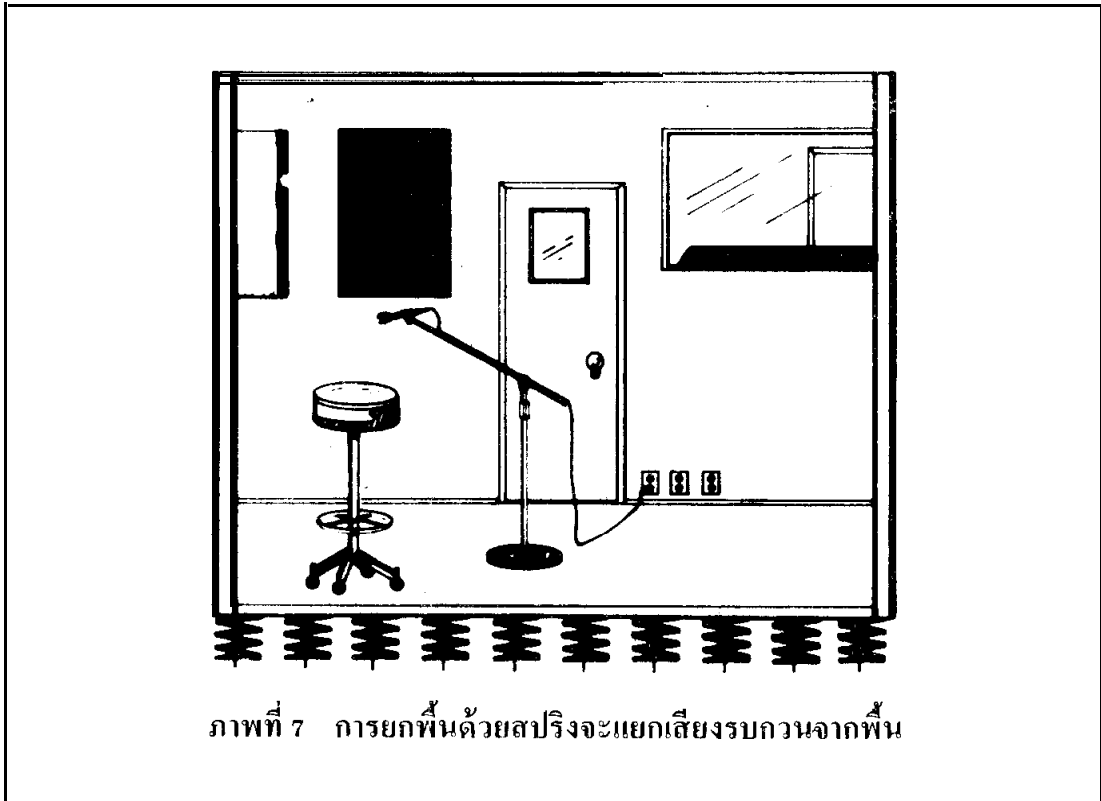
ภาพที่ 6 รูปร่างและพื้นผิวของผนังสตูดิโอ

3. วัสดุก่อสร้าง ในการสร้างสตูดิโอั้นทางทฤษฎีควรเป็นห้องเดี่ยว ๆ เพื่อแยกเสียงรบกวนจากภายนอก พร้อมกับกันเสียงจากภายในไม่ให้ออกมารบกวนห้องข้างเคียง ผนังชั้นนอกสุดควรเป็นคอนกรีตบล็อกหนาบรรจุหรือคลุมด้วยวัสดุดูดเสียง เช่น ทราย โยหิน ไฟเบอร์กลาส ในบางกรณี สตูดิโออาจต้องยกพื้นให้สูงโดยใช้ขดลวดสปริง เพื่อแยกส่วนออกมาจากพื้นกันเสียงจากพื้น (ภาพที่ 7)

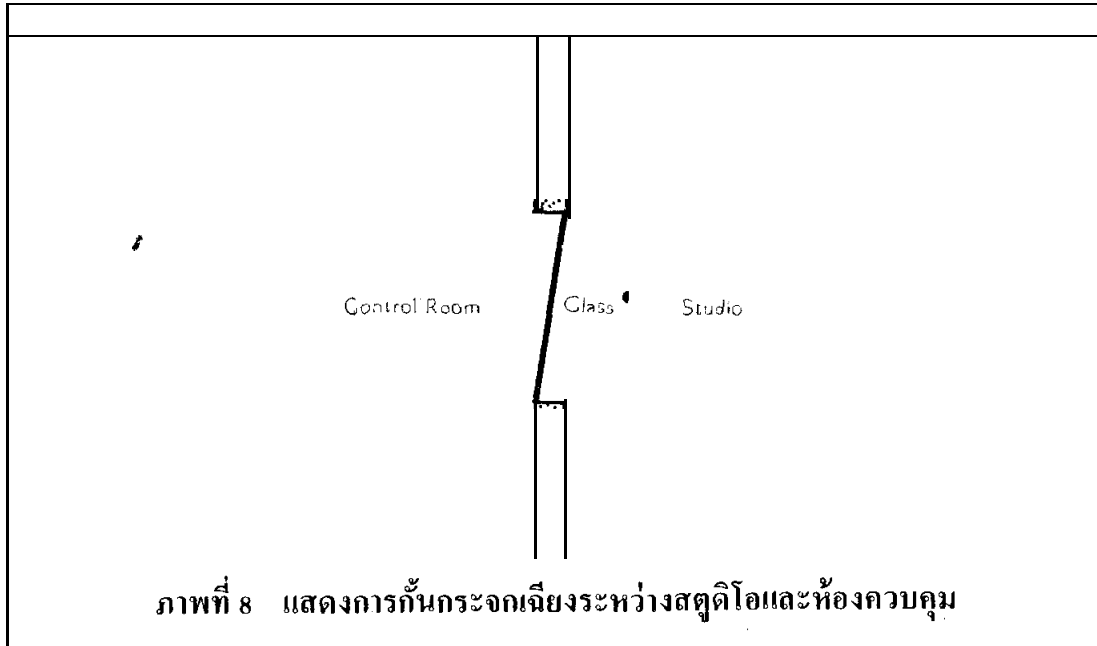
หลังจากสร้างผนังชั้นนอกแล้ว จึงจะลงมือสร้างพื้น เพดาน และผนังชั้นในต่อไป ชั้นเหล่านี้ล้วนแต่ต้องใช้วัสดุควบคุม Acoustic ทั้งสิ้น

ตามหลักการสะท้อนของเสียง คือ เมื่อเสียงกระทบพื้นผิวใด ๆ จะเกิดปฏิกิริยาดังนี้คือ สะท้อน ดูดซึม หรือถูกดูดกลืนบางส่วน หรือสะท้อนบางส่วน พื้นผิวทุกชนิดจะถูกดูดซึมหรือสะท้อนเป็นบางส่วน หลักการนี้เองเราจึงสามารถจัดอัตราส่วนของ Acoustics ได้

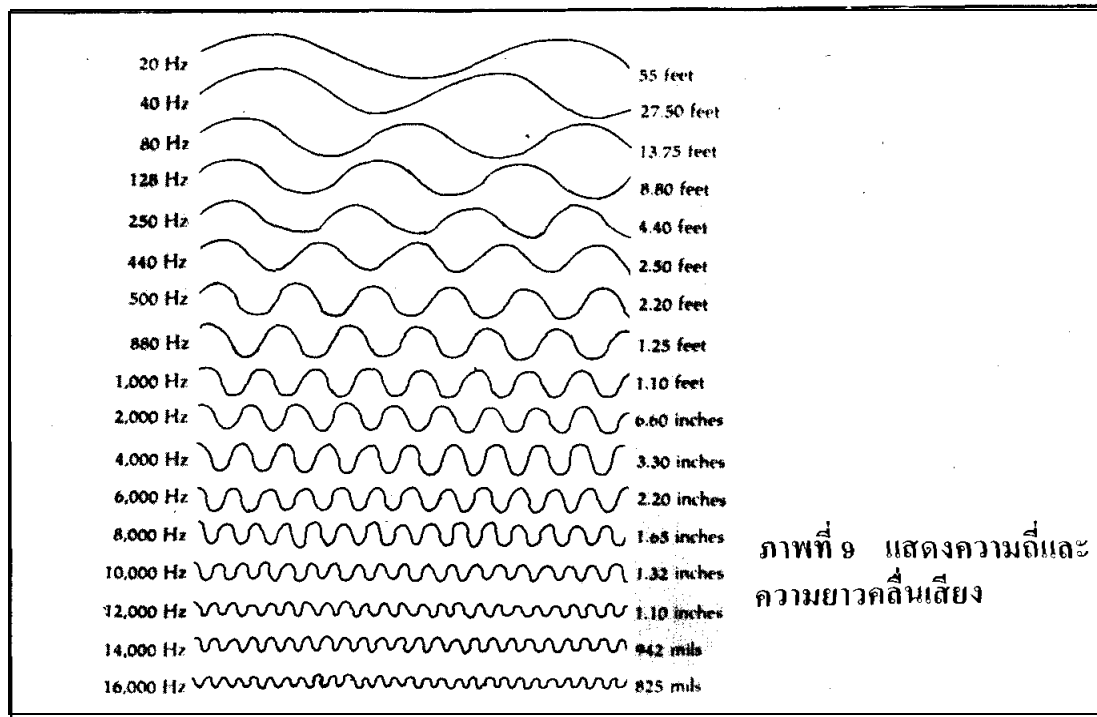
ค่าสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียง (Sound Absorption Coeffiecnce) หมายถึง ค่าร้อยละที่เสียงถูกดูดกลืนไว้โดยผิววัสดุ โดยปกติพื้นผิวที่นุ่ม มีรู จะดูดเสียงได้ดีกว่าวัสดุที่มีผิวเรียบแข็ง เช่น ฝ้าขุ่นหนุ ย่อมดูดเสียงได้ดีกว่าแผ่นแก้ว



ภาพที่ 7 การยกพื้นด้วยสปริงจะแยกเสียงรบกวนจากพื้น



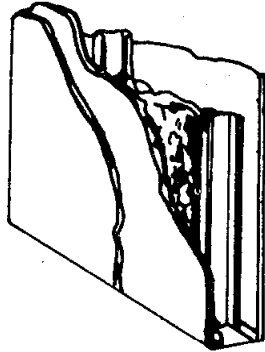
ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียง จะต้องใช้ควบคู่กันไปกับความยาวคลื่น (Wavelength) หมายถึง ระยะทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของคลื่นเสียง เสียงต่ำจะมีคลื่นเสียงยาว มีพลังงานมาก ฉะนั้นเมื่อความถี่เพิ่มสูงขึ้น ความยาวคลื่นจะสั้นลงและอ่อนกำลังลง (ภาพที่ 9)



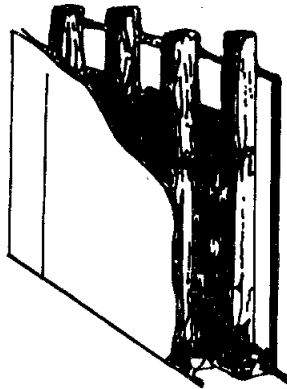
Sound Transmission Classification (STC) หมายถึง หน่วยการวัดการสูญเสียพลังงานเสียงในขณะที่เดินทางผ่านตัวกลางใด ๆ เช่น ผนัง หรือประตู ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเสียงรบกวนภายนอกและระดับเสียงรบกวนที่เราต้องการให้เกิดขึ้นภายในสตูดิโอ ตัวอย่างเช่น เสียงรบกวนภายนอกเท่ากับ 100 dB และเสียงรบกวนภายในสตูดิโอไม่เกิน 20 dB ฉะนั้นผนังสตูดิโอจะมีค่า $STC = 80 \text{ dB}$

ค่า STC จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของวัสดุที่ใช้กันเสียงคอนกรีตบล็อกหนาขนาด 4 นิ้ว จะมี $STC = 48 \text{ dB}$ นั้นหมายความว่า เสียงที่เดินทางผ่านบล็อกนี้จะถูกดูดไว้ 48 dB คอนกรีตบล็อกหนา 8 นิ้ว มี STC เท่ากับ 52 dB (ภาพที่ 10) ค่า STC ของวัสดุต่าง ๆ จะขึ้นอยู่กับความถี่ของเสียงด้วย ตามภาพที่ 10 ค่า STC คำนวณจากเสียงที่มีความถี่ 500 Hz

สตูดิโอที่ดี จะต้องมีสัดส่วนการดูดซับและการสะท้อนเสียงในอัตราส่วนที่เหมาะสมที่จะทำให้คลื่นเสียงใด ๆ ถูกดูดซับได้อย่างเหมาะสม เช่น ที่นั่ง (Booth) และห้องควบคุมจะต้องไม่มีเสียงสะท้อน มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับสูง แต่ห้องสตูดิโอต้องมีเปอร์เซ็นต์การสะท้อนเสียงได้มากกว่ามีชีวิตชีวามากกว่า



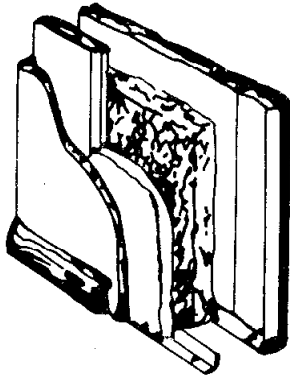
STC 51
Metal Stud-Unbalanced Drywall



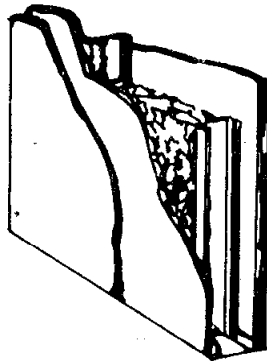
STC 51
Staggered Wood Stud-Drywall



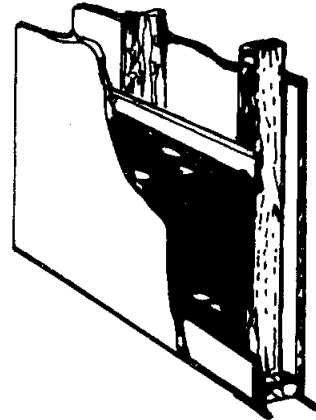
STC 53
Metal Stud-Veneer Plaster



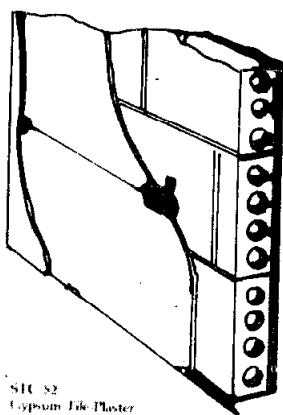
STC 60
Double Solid Drywall



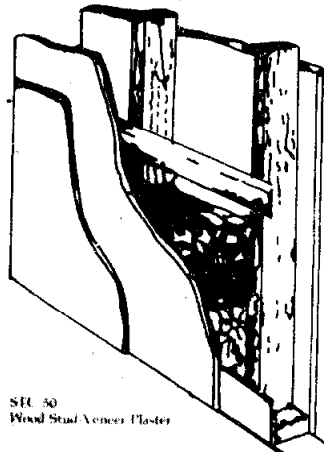
STC 54
Metal Stud-Double Layer Drywall



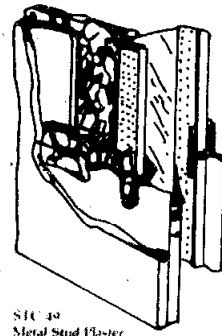
STC 52
Wood Frame-Resilient Drywall



STC 52
Gypsum Tile-Plaster



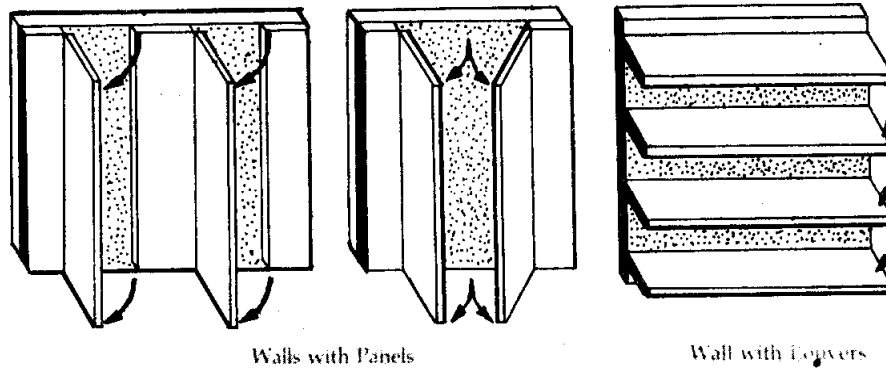
STC 50
Wood Stud/Veneer Plaster



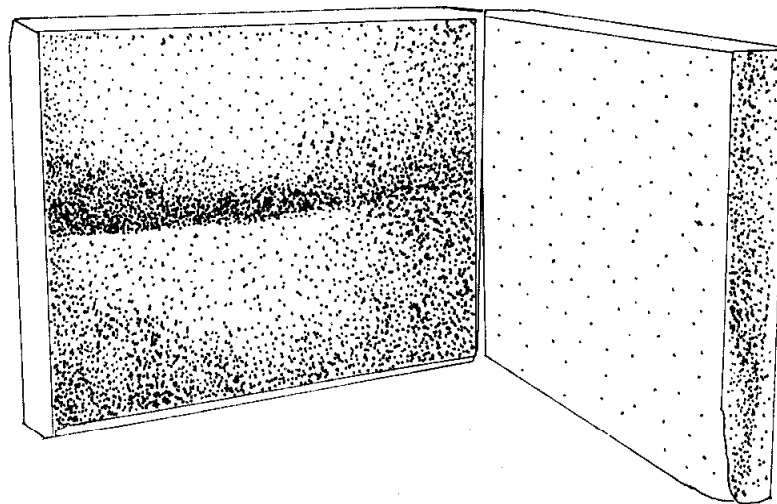
STC 49
Metal Stud Plaster

ภาพที่ 10 แสดงค่า STC ของวัสดุต่างชนิดกัน

สตูดิโอบางแห่งจัด Acoustic ได้หลายแบบ โดยออกแบบให้ผนังเปลี่ยนรูปได้เช่นแบบ Panels หรือ Louvers (ภาพที่ 11) สตูดิโอบางแห่งปรับ Acoustic โดยใช้ฉาก Acoustic เคลื่อนที่ มีชื่อเฉพาะว่า Baffles หรือ Gobos (ภาพที่ 12) ผนังของ Gobos 2 แผ่นอาจเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้



ภาพที่ 11 แสดง Louver



ภาพที่ 12 Gobos

หลักการทั่วไปในการออกแบบสตูดิโอ

ในการออกแบบสตูดิโอเพื่อการผลิตรายการวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์นั้น เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนเกี่ยวกับเทคนิคหลายด้าน มีการดัดแปลงและใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มาช่วยอยู่เสมอ โดยเฉพาะด้านสถาปัตยกรรมมีบทบาทเด่นมากเกี่ยวกับโครงสร้าง และวัสดุ ก่อสร้าง เช่น ด้านเทคนิค, ระบบอุโมงค์ และการดูดซับเสียง นั่นคือ “เสียง” จะเป็นตัว กำหนดที่สำคัญในการออกแบบสตูดิโอใด ๆ รวมทั้งตัวอาคารที่ตั้ง ในรายละเอียดของหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงปัจจัยสำคัญยิ่งเป็นสองส่วนคือ การวางแผน และด้านสถาปัตยกรรม

การออกแบบด้านอุโมงค์ของสตูดิโอมีลักษณะเฉพาะในตัวเอง ถึงแม้ว่าหลักการทั่วไป จะคล้ายคลึงกับห้องที่ใช้ในการปาฐกถา หรือเล่นดนตรีทั่วไป แต่ในรายละเอียดจะแตกต่างกัน อย่างสิ้นเชิง

เหตุผลประการสำคัญที่สุดที่การออกแบบ Acoustic ในสตูดิโอแตกต่างจากของห้อง ปกติทั่วไป คือ

1. ในสตูดิโอ เสียงจะต้องเป็นชนิดเสียงบริสุทธิ์ ไม่มีการก้อง หรือสะท้อน หรือแบบ สเตอริโอโฟนิก จะทำให้เกิดการรบกวนที่สับสน และไร้คุณภาพ
2. ในห้องปกติทั่วไปเสียงจะเกิดการซ้ำซ้อน (Reproduced) ซึ่งทำให้มีผลต่อการรับฟังใน ที่สุด

เนื่องจากเสียงกระหึ่มมีผลที่ให้คุณภาพการรับฟังลดลง เสียงขาดความชัดเจนถึงแม้ว่า บางที่เสียงชนิดนี้จะช่วยให้เกิดลักษณะเสียงที่ต้องการก็ตาม จำนวนที่เกิดเสียงต้องให้เกิด เพียงพอตามที่ต้องการเท่านั้น โดยทั่วไปอัตราส่วนระหว่างเสียงก้องหึ่ง และเสียงตรงจะสังเกต ได้ง่ายโดยผู้ฟังธรรมดา

โดยเฉพาะการใช้ไมโครโฟนในสตูดิโอเพราะว่าไมโครโฟนไม่สามารถแยกเสียงก้อง กระหึ่มออกจากเสียงตรง การวางไมโครโฟนในห้องสตูดิโอการแสดงควรวางได้ทุกจุดหลาย ตัว เสียงจะต้องเข้าไปรวมกันก่อนออกมาให้ผู้ฟัง

ผลอันจะเกิดจากระบบอุโมงค์ภายในห้อง จะกระจายโดยตรงกับเสียงที่รับฟังในขั้นสุดท้าย เช่น ห้องมีช่วงเวลาของเสียงกระหึ่มเป็น 0.5 วินาที ช่วงเวลาของเสียงกระหึ่มโดยทั่วไป จะไม่ต่ำกว่านี้ เมื่อสตูดิโอมีช่วงเวลาของเสียงกระหึ่มเป็น 0.5 วินาที ช่วงเวลาของเสียงกระหึ่ม โดยทั่วไปจะเป็น 0.61 วินาที

สตูดิโอสำหรับออกอากาศ

1. การวางแผนทั่วไป

ในการวางแผนแม่แบบของสตูดิโอทุกชนิดโดยเฉพาะสตูดิโอสำหรับออกอากาศ มักจะแบ่งสตูดิโอย่อย ๆ ออกตามวัตถุประสงค์ของรายการ สตูดิโอสำหรับการออกอากาศที่ใหญ่ที่สุดที่เกี่ยวกับกระจายเสียง คือ สตูดิโอดนตรีของวงซิมโฟนี ออเคสตรา และการร้องหมู่ บางทีจะเป็นห้องแสดงดนตรีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยที่นั่งชมอย่างน้อย 150 คนขึ้นไป

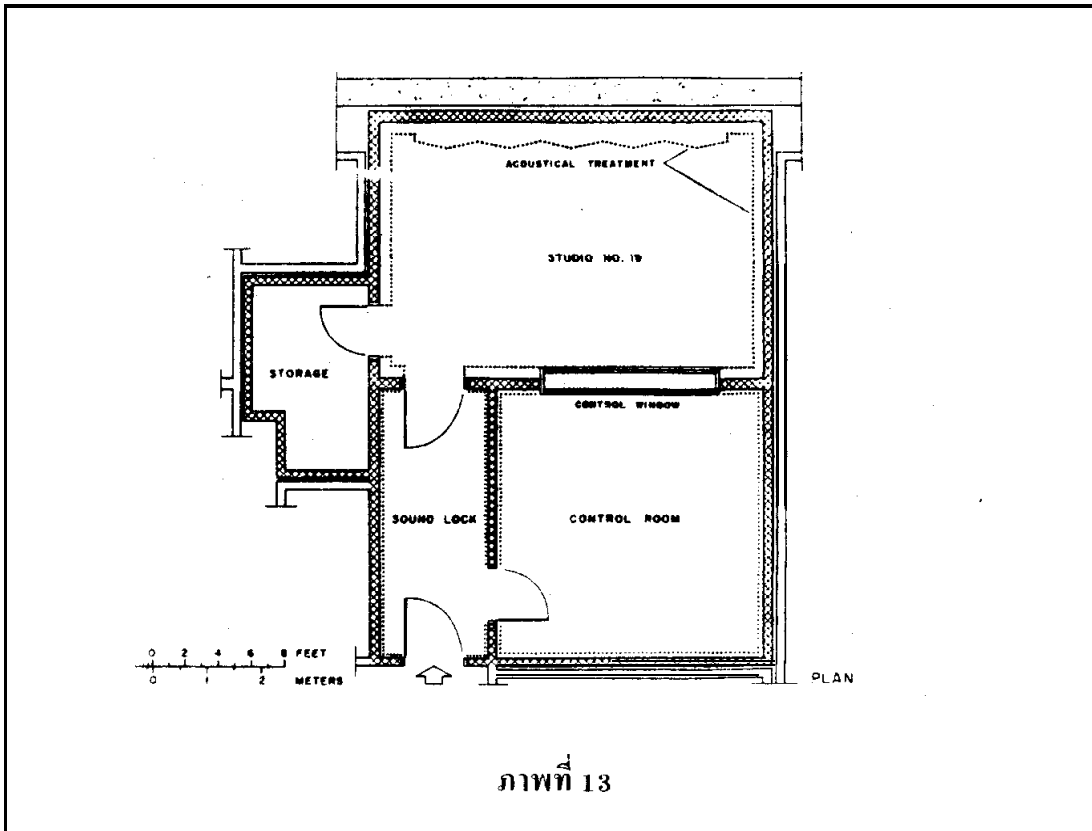
การออกแบบห้องสตูดิโอชนิดนี้ ต้องคำนึงถึงผลของเสียงที่จะเกิดจากอุปกรณ์สำหรับผู้รับชมเหล่านี้ ซึ่งอาจมีเพิ่มขึ้นเช่น ห้องสุขา และห้องอาหารว่างเล็ก ๆ บาร์ ฯลฯ อาจต้องมีสตูดิโอดนตรีย่อย ๆ แยกออกไปต่างหาก ห้องสำหรับเก็บเครื่องดนตรีซึ่งอาจเป็นห้องใหญ่ไปจนถึงวงเล็ก ๆ มีเครื่องมือ 2-3 ชิ้น

ลักษณะของสตูดิโอขนาดใหญ่ที่จุผู้ชมขนาด 400 คนขึ้นไปจะต้องมีห้องควบคุมขนาด 20 ตารางเมตรเป็นอย่างต่ำ ผนังระหว่างห้องควบคุมกับห้องสตูดิโอจะกันด้วยหน้าต่างกระจกให้สามารถมองจากห้องควบคุมไปยังสตูดิโอได้ในลักษณะมุมกว้าง ในสตูดิโอขนาดใหญ่ห้องควบคุมอาจอยู่สูงกว่าพื้นของสตูดิโอ แต่ต้องสามารถเดินทางได้ถึงกันได้สะดวกรวดเร็ว นอกจากห้องทั้งสองชนิดดังกล่าว สตูดิโอขนาดใหญ่อาจมีห้องบันทึกเสียง (อาจเป็นส่วนหนึ่งของห้องควบคุมแต่ก็เป็นสัดส่วน) ห้องควบคุมระบบแสง (ในโรงละครคอนเสิร์ต) และห้องสำหรับฟังบรรยายสำหรับห้องชนิดสุดท้ายจะไม่ใช้สำหรับการบรรยายหรือประกาศทั่วไป ซึ่งใช้เวทีของสตูดิโออยู่แล้ว ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อการ “พากษ์” หรือทำเสียงประกอบซึ่งในการดำเนินเรื่องสตูดิโอสำหรับดนตรีขนาดเล็กสามารถใช้งานในลักษณะเอนกประสงค์ได้เช่นการปาฐกถาสำหรับคนกลุ่มเล็ก ๆ โดยใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งของห้อง ลักษณะการใช้งานเพียงส่วนหนึ่งของสตูดิโอจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องการสะท้อนเสียง หรือเสียงไม่พอเหมาะแก่การรับฟัง (พื้นที่กว้างเกินไป) ซึ่งก็แก้ปัญหาก็ได้โดยใช้ฉากกั้นคั่นแบ่งพื้นที่ตามที่ต้องการ

สำหรับสตูดิโอสำหรับการแสดงละครเพื่อออกอากาศนั้น ในยุคแรกของการจัดรายการละคร จะต้องมีส่วนสตูดิโอแยกกันหลาย ๆ ห้อง แต่ละห้องมีการควบคุมเสียงแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับว่าจะต้องการเสียงประกอบพิเศษอะไรเป็นหลัก ผู้ผลิตรายการจะทำหน้าที่ผสมสัญญาณจากสตูดิโอย่อย ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องผสมสัญญาณ (Mixer) ในปัจจุบันระบบนี้ได้ถูกตัดแปลงไปเป็นอันมาก วิธีการคือใช้ห้องสตูดิโอขนาดใหญ่ห้อง

เดี่ยว ขนาดอย่างน้อย 60 ตารางเมตร พื้นที่นี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมเสียงได้เด็ดขาด (Dead Acoustic) และส่วนที่ควบคุมเสียงได้บางส่วน (Live Acoustic) การกั้นส่วนทำได้โดยใช้ผ้ามาหนา ๆ 2 ม่านซ้อนกันเว้นระยะห่างประมาณ 1 เมตร สำหรับส่วนควบคุม อาจแบ่งห้องส่วนหนึ่งที่ติดผนังด้านที่ยาวที่สุด กั้นด้วยผนังกระจกสามารถมองเห็นพื้นที่อย่างน้อย $2\frac{1}{2}$ ของสตูดิโอ นอกจากนี้จะมีส่วนบันทึกเสียง (สามารถมองเห็นห้องควบคุม) หรืออาจใช้ห้องเดียวกันกับห้องควบคุมซึ่งต้องใช้พื้นที่เพิ่มขึ้น หลักการกั้นห้องเพื่อแยกส่วนต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องยกพื้นให้สูงกว่าพื้นสตูดิโอราว ๆ 2-3 ฟุต

ในทางปฏิบัติ ห้องสตูดิโอจะต้องแบ่งเป็นส่วน ๆ เพื่อจัดการควบคุมเสียงให้แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่เงียบสงบ (Dead) จนถึงสะท้อนได้ปกติ (Live) ซึ่งอาจทำได้โดยกั้นห้องขึ้นในสตูดิโอหลัก ห้องควบคุมเสียงสงบจะต้องไม่ใหญ่เกิน 4 ตารางเมตร ห้องควบคุมปกติ (Live) พื้นที่ขนาดอย่างน้อย 8 ตารางเมตร กั้นสองห้องมีผนังรอบ ๆ และจัดให้เป็นพื้นที่ที่มองเห็นได้ง่ายจากห้องควบคุมตามภาพ 13



ภาพที่ 13

สตูดิโออีกชนิดหนึ่งคือ สตูดิโอเพื่อการพูด (Talk Studio) มีหลายขนาดตั้งแต่ห้องขนาดเล็ก ใช้สำหรับอ่านข่าวคนเดียว จนถึงห้องขนาดปานกลางใช้จัดรายการอภิปราย บรรจุคนได้ 5-6 คน แต่ละชนิดจะมีส่วนควบคุมในตัว ห้องสตูดิโอใช้ในการพูดอภิปรายอาจแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Mixer Suites ประกอบด้วยห้องสองห้อง ใช้สำหรับจัดรายการที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่นำมาจากแหล่งกำเนิด เช่น เสียงที่บันทึกมาจากข้างนอก หรือจากสตูดิโออื่น ๆ ห้องแรกเป็นห้องผู้ประกาศมีการจัดระบบควบคุมเสียงแบบปกติ อีกห้องจัดเป็นห้องควบคุม บางครั้งห้องควบคุมจะมีไมโครโฟน เพื่อใช้ในการออกอากาศได้โดยตรง แยกออกมาจากไมค์ที่ใช้ควบคุมการแสดงปกติ เครื่องบันทึกเสียงจะอยู่ในห้องควบคุมและสามารถสื่อสารผ่านกระจกใสระหว่างสองห้องได้ดี

2. Continuity Suites เป็นห้องสตูดิโอชนิดหนึ่งของ Mixer Suites ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างห้องสตูดิโอทั้งหมดกับเครื่องส่งสัญญาณออกอากาศ ประกอบด้วยห้องควบคุม และห้องผู้ประกาศ ห้องผู้ประกาศมีอุปกรณ์ทุกชนิดเหมือนห้องทั่วไป เช่น ไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง ส่วนห้องควบคุมมีลักษณะคล้ายคลึงกับห้องควบคุมทั่วไป แต่จะมีแผงควบคุมที่ผู้ควบคุมสามารถเลือกสัญญาณออกอากาศได้ตามความเหมาะสม โดยทั่วไป Continuity Suites จะประกอบด้วยห้องสามแบบคือห้องสตูดิโอ ห้องผสมสัญญาณ และห้องควบคุม ในกรณีเช่นนี้ ไมโครโฟนที่ใช้จะวางไว้ในห้องสตูดิโอและห้องผสมสัญญาณ ส่วนเครื่องบันทึกเสียงจะติดตั้งไว้ในห้องสตูดิโอ และห้องควบคุม

อุปกรณ์ในการบันทึกภาพและเสียงอาจติดตั้งได้ในสองลักษณะคือ วิธีที่หนึ่งกันเป็นห้องต่างหากหรือติดกับห้องสตูดิโอ วิธีที่สองทำได้โดยสร้างห้องขนาดใหญ่อาจเป็นหนึ่งหรือสองห้องในห้องลักษณะแรกจะควบคุมเสียงในระดับเพื่อการรับฟังที่ดี ส่วนห้องลักษณะที่สอง การควบคุมเสียงต้องเป็นแบบเสียงส่งด้อย่างยิ่ง (Very Dead Acoustics) มีช่วงการสะท้อนเสียงประมาณ 0.3 วินาที เพื่อป้องกันเสียงรบกวนจากลำโพงที่ใช้ในห้องการตรวจคุณภาพของเสียงจะไม่ทำในห้องนี้ แต่จะต่อลำโพงเข้าไปในห้องขนาดเล็กต่างหากที่สามารถรับฟังได้ตามปกติ

ขนาดของห้องสตูดิโอ

ในทางทฤษฎีขนาดของห้องสตูดิโอควรจะขึ้นอยู่กับ การควบคุมเสียงและประโยชน์ที่จะใช้ เป็นสำคัญ เช่น ห้องสตูดิโอสำหรับการพูด ระบบการควบคุมเสียงควรทำให้เสียงที่ออกอากาศ

หลักการออกแบบสตูดิโอ

มีชีวิตชีวา แต่ขนาดของห้องด้านสั้นที่สุดควรมิต่ำกว่า 2.4 เมตร เมื่อผนังของห้องมีขนาด 2.4-3 ม.

บางครั้งห้องสำหรับผู้ประกาศคนเดียวอาจมีขนาดเล็กกว่าที่กล่าวแล้ว การควบคุมเสียงจะต้องเป็นแบบเสียงส่งตมมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ การพูดไมค์ในลักษณะห้องเช่นนี้จะต้องให้เสียงพูดเข้าสู่ไมค์ได้โดยตรงมากที่สุด วิธีการบ่อนเสียงโดยตรงเข้าไมค์นี้เป็นที่นิยมในการจัดรายการพากษ์ภาพยนตร์ และ Commentaries ในกรณีที่ต้องการให้เสียงพูดผสมเข้ากับสัญญาณอื่น ๆ. เช่น เสียงประกอบพิเศษ ดนตรีเบา ๆ เสียงผู้ชม ขนาดของห้องควรเป็น 2x3 ม. การควบคุมเสียงในระดับความถี่ต่ำก็นับว่าใช้ได้

สำหรับ Continuity และสตูดิโอสำหรับการพูดนั้น ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับพื้นที่จะใช้งานว่าพอที่จะบรรจุเฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์อื่น ๆ ด้วยหรือไม่ โดยปกติสตูดิโอชนิดนี้จะมีเพดานขนาดสูง 2.4-3.7 ม. (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแปลน)

ขนาดของสตูดิโอเพื่อการแสดงละครคอนเสิร์ตต้องการพื้นที่มากเป็นพิเศษ โดยเฉพาะพื้นที่ "ออกท่า ออกทาง" รอบ ๆ ไมโครโฟนจะต้องมีรัศมีประมาณ 2 เมตร พื้นที่ดังกล่าวใช้เป็น ที่ออกท่าเพื่อให้ได้ผลพิเศษบางอย่าง รวมทั้งสะดวกต่อการเคลื่อนที่เข้า-ออกจากไมค์ในกรณีที่มีผู้แสดงหลายคน ความสูงของสตูดิโอเพื่อบรรยายแสดงละครคอนเสิร์ตควรเป็นขนาด 3-6 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ของห้อง

ในกรณีที่ต้องแบ่งพื้นที่สำหรับผู้ชมในห้องสตูดิโอด้วยนั้น ทางสถานีจะต้องจัดพื้นที่ส่วนหนึ่งของสถานีเป็นที่นั่งชม ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของสตูดิโอใดก็ได้

สำหรับขนาดของสตูดิโอเพื่อการแสดงดนตรีนั้น ตามมาตรฐานของ B.B.C (British Broadcasting Corporation) กำหนดไว้ตามตารางดังนี้

จำนวนนักดนตรี-ผู้แสดง	ขนาดเล็ที่สุดของสตูดิโอ (ตารางเมตร)
4	42
8	110
16	340
32	850
64	2300
128	6200

ตามตารางนี้เป็นมาตรฐานที่ใช้กับดนตรีประเภทคลาสสิก และที่ใช้อุปกรณ์ประกอบขนาดของห้องอาจเปลี่ยนแปลงตามดนตรีชนิดอื่น ๆ เช่น Light Music ซึ่งต้องการระบบควบคุมเสียงที่แตกต่างออกไป อย่างไรก็ตามมาตรฐานข้างบนก็สามารถใช้ได้กับการแสดงดนตรีเป็นส่วนใหญ่

พื้นที่สำหรับวางเครื่องดนตรีนั้น นักดนตรีแต่ละคนจะต้องมีพื้นที่ของตนเองและเครื่องดนตรีประมาณ 0.8 ตารางเมตรโดยเฉลี่ย พื้นที่ที่ใช้วางไมโครโฟนควรเป็นสองเท่าของพื้นที่ของวงดนตรีทั้งหมด ในสตูดิโอขนาดเล็กจะเพิ่มพื้นที่อีกร้อยละ 50 และห้องสตูดิโอขนาดใหญ่จะต้องเพิ่มพื้นที่อีกร้อยละ 150 เพื่อการถ่ายเทอากาศ จากการสำรวจพบว่านักแสดงและผู้จัดรายการจะไม่พอใจกับสตูดิโอขนาดเล็กเท่าใดนัก แต่สำหรับสตูดิโอขนาดใหญ่จะไม่มีใครออกปากตำหนิเช่นกัน

สรุปเกี่ยวกับขนาดพื้นที่ของสตูดิโอนั้น ควรจะบรรจุพื้นที่ที่ต้องการได้พอเหมาะ คืออาจจะขนาดใหญ่มาก ๆ ถ้ามีเหตุผลเกี่ยวกับการควบคุมเสียง

อาจกล่าวได้ว่า ไม่มีรูปร่างของสตูดิโอแบบใดที่เหมาะสมที่สุด เช่น ห้องรูปร่างสามเหลี่ยม อาจเขียนเป็นมิติสัดส่วนเป็น 1:1.25:1.6 อาจเหมาะสำหรับห้องที่ไม่ต้องการการดูดซับเสียงเลย แต่ในห้องสตูดิโอจริง ๆ จะต้องมีการควบคุมการสะท้อนของเสียง ฉะนั้น สัดส่วนของด้านต่าง ๆ ของผนังจึงไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์เป็นอัตราส่วนต่อกัน แต่มีข้อเสนอแนะว่าการสร้างสตูดิโอขนาดเล็กจะต้องไม่ใช่อัตราส่วนแบบ 1:2:3 รูปร่างของห้องที่เลวที่สุดของสตูดิโอคือรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับสตูดิโอดนตรี ขนาดความสูง 4.6-6 เมตร พื้นที่ขนาด 30 ตารางเมตร ใช้สำหรับเล่นดนตรีดีมาก แต่สตูดิโอพื้นที่ขนาดเดียวกันแต่สูงเพียงสามเมตรอาจให้เสียงไม่ดีเลย

ระบบการควบคุมเสียง

ในระบบส่งกระจายเสียงไม่ว่าจะเป็นวิทยุหรือโทรทัศน์ จะต้องอาศัยห้องที่ผิดปกติจากธรรมดา นั่นคือ มีการควบคุมเสียง โดยการเปลี่ยนพื้นผิวของผนังด้านใดด้านหนึ่งของห้องหรือทั้งหมด จากวัสดุที่ดูดเสียงได้น้อยเป็นวัสดุที่ดูดเสียงได้ดีขึ้น ลักษณะรูปร่างของห้องจะมีพื้นที่ว่างเปล่าคือพื้นที่ผนังเป็นสัดส่วนมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ตัวอย่างเช่นห้องขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 7 เมตร สูง 3 เมตร จะพบว่าพื้นที่ของผนังรวมกันมีพื้นที่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งหมดรวมกัน แสดงว่าเป็นขนาดห้องที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นสตูดิโอ

ในอดีตมีผู้พยายามใช้วัสดุสำหรับดูดเสียงที่ดีที่สุดในการควบคุมเสียงในสตูดิโอ แนวคิดเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบวัสดุดูดซับเสียงในปัจจุบัน ไม่ว่าเราจะใช้วัสดุชนิดใดก็ยากที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ไม่ว่าจะมียุคค่าต่ำหรือสูงเพียงใด แผ่นดูดเสียงเหล่านั้นจะติดอยู่กับผนังของสตูดิโอตลอดไป ทางที่ดีควรใช้ฉากควบคุมเสียง (Acoustic Screen) เพราะสะดวกแก่การเคลื่อนย้าย และเปลี่ยนชนิดได้

สำหรับห้องฟังเสียงหรือห้องควบคุม, ห้องบันทึกเสียง และห้องเกี่ยวกับด้านเทคนิคอื่น ๆ ที่ต้องการเช็คเสียง (Monitor) ควรจัดระบบควบคุมเสียงให้เหมือนกับห้องนั่งเล่นที่บ้าน จะทำให้ผู้จัดรายการเกิดความคิดว่าจะผสมสัญญาณลักษณะใดจึงจะได้เสียงไปสู่ผู้รับที่บ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง การสะท้อนของห้องนั่งเล่นจะเป็นเวลา 0.4-0.5 วินาที และจะต้องคงเวลาการสะท้อนนี้ไว้จนระดับความถี่ 100 ถึง 4,000 Hz

สตูดิโอสำหรับการจัดรายการวิทยุโทรทัศน์

ในการออกแบบสตูดิโอสำหรับรายการโทรทัศน์ นับตั้งแต่แรกเริ่มมาจะไม่คำนึงถึงคุณภาพของเสียงเท่าใดนัก เพราะส่วนมากจะคำนึงถึงคุณภาพของภาพที่ได้เป็นหลัก ต่อมาเมื่อมีการนำเอาภาพยนตร์มาประกอบรายการโทรทัศน์จึงทำให้เกิดปัญหาถามว่า ทำอย่างไรเสียงจากฟิล์มภาพยนตร์จึงจะเป็นเสียงที่ดีที่สุดเมื่อออกอากาศไป การแก้ปัญหาระยะแรก ๆ มักจะทำให้ระบบเสียงในสตูดิโอสำหรับฉายภาพยนตร์เป็นชนิดสัจด์ (DEAD) ทั้งนี้เพราะว่าเรื่องราวต่าง ๆ ในภาพยนตร์จะเกี่ยวข้องกับการฉกภายนอก เสียงประกอบภายในภาพยนตร์มักจะไม่ค่อยสมจริง โดยเฉพาะการสะท้อนเสียงที่ก้องมากเกินไป

ต่อมาเมื่อมีการจัดดนตรีหรือออกอากาศมากขึ้น จึงเริ่มมองเห็นบทบาทและความสำคัญของการควบคุมระบบเสียงในสตูดิโอ ว่าระบบเสียงสัจด์ที่ดูดเสียงได้เกือบหมดนั้นไม่เหมาะที่จะบรรเลงดนตรีเสียแล้ว เพราะเสียงที่ได้ออกมาฟังดูไม่มีชีวิตชีวาเอาเสียเลย

ในสตูดิโอของ B.B.C. ได้พยายามแก้ปัญหานี้โดยการใช้เสียงสะท้อน หรือเสียงกระหึ่มอัดตาม (DUBBED) เข้าไปกับเสียง ORCHESTRA ในตอนหลังเพื่อให้การรับฟังเสียงมีชีวิตชีวามากขึ้น อย่างไรก็ตามผลดีก็เกิดกับผู้ฟังฝ่ายเดียว สำหรับนักดนตรีหลาย ๆ คนทนไม่ได้ที่ต้องมานั่งบรรเลงดนตรี ในที่ ๆ ไม่ค่อยจะได้ยินเสียงว่าตนเองเล่นได้ดีขนาดไหน

จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องค้นหาดูว่าระบบการควบคุมเสียงที่จะให้รายการที่ผลิตมีชีวิตชีวานั้นเป็นอย่างไร ซึ่ง B.B.C. อีกเช่นกันได้ทำการทดลองทำให้ห้องชนิดสัจด์ (DEAD)

กลายเป็นห้องมีชีวิตชีวา (LIVE) ในระดับที่ต้องการ

การวางแบบของสตูดิโอ

โดยทั่วไปการจัดระบบควบคุมเสียงจะไม่มีอิทธิพลโดยตรงต่อขนาดหรือรูปร่างของสตูดิโอ อาจแบ่งสตูดิโอออกได้เป็น 4 ชนิดตามลักษณะการใช้งานกล่าวคือ

1. สตูดิโอเอนกประสงค์ ที่ไม่มีที่นั่งสำหรับผู้ชมรายการ
2. สตูดิโอตามลักษณะโรงมหรสพ มีที่นั่งของผู้ชมติดตั้งไว้อย่างถาวร
3. สตูดิโอขนาดเล็กสำหรับการสัมภาษณ์หรือประกาศ
4. สตูดิโอเพื่อการบันทึก ดัดต่อ

สตูดิโอชนิดที่ 1 และ 2 มักจะมีขนาดใหญ่มาก อาจมีปริมาตรขนาด 10,000 ลูกบาศก์เมตร พื้นที่ส่วนที่เป็นฟลอร์จะต้องให้มีพื้นที่มากที่สุด ความสูงของเพดานตรงส่วนมีการแสดงอย่างน้อยต้องสูง 8 เมตร เพื่อไว้สำหรับแผงไฟ และฉากเลื่อน ในสตูดิโอจะมีห้องย่อย ๆ ดังนี้

- ก. ห้องควบคุมภาพสามารถมองเห็นฟลอร์
- ข. ห้องควบคุมเสียง
- ค. ห้องควบคุมแสง
- ง. ห้องควบคุมกล้อง และห้องเครื่องมืออื่น ๆ

นอกจากห้องดังกล่าวก็อาจมีห้องแต่งตัว ห้องเปลี่ยนชุด ห้องเก็บสมบัติส่วนตัวของผู้แสดง ซึ่งจะต้องอยู่บริเวณใกล้เคียงกับห้องสตูดิโอมากที่สุด ห้องที่เกี่ยวข้องกันสามชนิดแรกมักจัดไว้ในลักษณะ SUITE สามารถมองเห็นเวทีแสดง หรือห้องสตูดิโอได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นจะต้องยกพื้นขึ้นให้สูงจากสตูดิโอประมาณ 1 ชั้น มีกระจกใสกันสามารถมองเห็นทะลุผ่านไปยังห้องสตูดิโอ ส่วนห้องชนิด ง. ไม่จำเป็นต้องมองเห็นทะลุไปที่สตูดิโอ แต่จะต้องมีพื้นที่อยู่ใกล้ชิดเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการเดินสาย ขนาดของห้องทั้ง 4 ชนิดที่กล่าวมาแล้วจะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์หรือเครื่องมือทางเทคนิคที่จะบรรจุไว้ในห้องนั้น ๆ

โรงภาพยนตร์บางแห่งได้รับการดัดแปลงให้เป็นสตูดิโอของโทรทัศน์ อุปกรณ์, เวทีได้รับการดัดแปลงมาใช้เพื่อกิจการโทรทัศน์ เช่น เวทีลอยสำหรับแสงไฟ การดัดแปลงลักษณะนี้ทำให้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่ เช่น เวทีมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับห้องสตูดิโอเพื่อการสัมภาษณ์ หรือการประกาศนั้น ควรจะมีขนาดใหญ่กว่าสตูดิโอเพื่อบันทึกเสียงทั่ว ๆ ไป

พื้นที่ของฟลอร์ต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 60 ตารางเมตร เพดานจะต้องสูงจากฟลอร์อย่างน้อย 4 เมตร สตูดิโอสำหรับการสัมภาษณ์นี้อาจประกอบด้วยห้องควบคุมเพียง 1 ห้อง และห้องอื่น ๆ อีก ดังนี้

- ก. สตูดิโอเพื่อจัดรายการ
- ข. ส่วนควบคุม
- ค. ห้องควบคุมเสียง
- ง. ห้องควบคุมภาพ
- จ. ห้องตรวจสอบคุณภาพของภาพและเสียง

ถ้าเป็นไปได้ห้อง ก, ข, ค และ ง ควรจะมองทะลุกันได้โดยตลอด

การควบคุมเสียงในสตูดิโอ

การปรับระดับการสะท้อนของเสียงในสตูดิโอทุกชนิดขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาตรของห้องเป็นหลัก การสะท้อนของเสียงในช่วงความถี่ 100 Hz และ 4,000 Hz ควรจะให้คงตัวมากที่สุด การสะท้อนของเสียงโดยเฉพาะความถี่ต่ำนั้น ถ้าเพิ่มขึ้นเพียง 1.5 ก็จะมีผลไม่มากนักในห้องสตูดิโอขนาดใหญ่ แต่ถ้าเป็นสตูดิโอขนาดเล็ก เช่น ห้องสัมภาษณ์ หรือห้องอัดบันทึกเสียง ในขณะที่เดียวกันในห้องสตูดิโอขนาดใหญ่จะเกิดปรากฏการณ์ที่ว่า การสะท้อนของเสียงความถี่สูง ๆ จะซาลงเพราะอากาศจะเป็นตัวดูดซับไว้

ในห้องผู้บรรยายรายการต่าง ๆ ควรให้มีระยะเวลาการสะท้อนเสียงสั้น ๆ เช่น 0.25 ถึง 0.3 วินาที ในทุก ๆ ช่วงของความถี่จนถึงระดับ 100 Hz

ในการควบคุมเสียงในสตูดิโอที่มีผู้ชมเข้ามานั่งชมอยู่ด้วยนั้น จะต้องคำนึงถึงเสียงจากผู้ชมด้วย ในสตูดิโอลักษณะนี้ การจัดรายการมักวางไมโครโฟนไว้เพื่อรับเสียงผู้ชมเพื่อให้อุณหภูมิจริงมากขึ้น ปัญหาที่จะเกิดก็คือจะมีเสียงจากผู้ชมมากเกินไปจนความจำเป็น และจะถูกบ่อนกลับเข้าไมโครโฟนทำให้เกิดเสียงสับสนที่ไม่ต้องการ วิธีแก้ไขคือลำโพงที่ใช้ในห้องลักษณะนี้จะเป็นลักษณะแยกเสียงได้ดี เช่น แบบ COLUMN หรือแบบ LINE เป็นต้น

ในห้องฉาย ห้องควบคุมเสียง ควรจะควบคุมเสียงให้รับฟังได้เหมือนกับห้องปกติทั่วไป สำหรับในห้องควบคุมที่ต้องทำการถ่ายทำรายการโทรทัศน์นั้น ถึงแม้ว่าจะไม่คำนึงถึงเรื่องการควบคุมเสียงมากนัก แต่ผู้ควบคุมกับผู้อยู่บนฟลอร์ เช่น กล้อง, ผู้ควบคุมไมค์บูม จะต้องติดต่อกัน โดยระบบเสียงตลอดเวลาโดยผ่านหูฟัง หรือโทรศัพท์ ระดับเสียงที่ใช้จะต้อง

เรียบและไม่มีเสียงลอดออกไปรบกวนรายการที่กำลังดำเนินการอยู่ ฉะนั้นห้องควบคุมจะต้องคุมเสียงให้อยู่ในระดับสูงมาก ค่าเฉลี่ยของการสะท้อนเสียงจะไม่เกิน 0.25 วินาที

ในห้องควบคุมแสง, ห้องเครื่องมือ และห้องควบคุมกลาง และห้องอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการการควบคุมเสียงมากนัก ก็อาจใช้พวกแผ่น ACOUSTIC TILE เป็นเพดานได้

เสียงสะท้อนจำลอง (ARTIFICIAL ECHO)

การเพิ่มเสียงสะท้อนเข้าในระบบเสียงเพื่อออกอากาศนั้น ทำกันเป็นปกติโดยเฉพาะการผลิตรายการโทรทัศน์ ซึ่งสามารถทำได้สองวิธีคือ

1. ใช้เครื่อง "ECHO MACHINE" เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีการบันทึกเสียงไว้ เครื่องมีขนาดเล็กกินพื้นที่เล็กน้อย

2. วิธีที่สองเป็นเทคนิคแบบเก่าคือใช้ห้อง ECHO ห้อง ECHO จะต้องมีความใหญ่ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ขนาดเล็กที่สุดที่พอใช้งานได้คือ 60 ลูกบาศก์เมตร รูปร่างควรไม่เป็นแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยยึดหลักรูปร่าง และการสร้างเหมือนกับของสตูดิโอ ยกเว้นวัสดุที่ใช้บุผนังหรือพื้นจะต้องเป็นผนังผิวมัน และแข็งมากที่สุด โดยเฉพาะผนังควรก่อด้วยอิฐ ฉาบด้วยปูน ส่วนเพดานควรฉาบด้วยปูนปลาสเตอร์ หนาประมาณ 19 มม. สำหรับพื้นควรเป็นคอนกรีต ทาฉาบด้วยสีทาพื้น ห้อง ECHO ควรจะใช้ห้องใต้ดินเป็นที่ที่ดีที่สุด เพราะกันเสียงภายนอกได้ดี และพื้นผิวทั้งหมดจะเรียบและแข็งอยู่แล้ว ห้อง ECHO จะต้องควบคุมเสียงจากภายนอก มิให้เข้าไปข้างในโดยเด็ดขาด นอกจากนี้ยังต้องควบคุมเสียงจากไมโครโฟน และลำโพงให้เกิดขึ้นตามต้องการอีกด้วย

ในกรณีห้อง ECHO สองห้องจะต้องใช้ผนังร่วมกัน ผนังจะต้องมีค่า STC ประมาณ 65 dB ทั้งนี้เพื่อป้องกันการรบกวนซึ่งกันและกัน

เวลาในการสะท้อนเสียงในห้องประเภท ECHO ยังไม่มีกำหนดแน่นอน แต่จุดประสงค์ก็คือ ให้มีช่วงเวลาการสะท้อนยาวนานที่สุด เช่น ห้องขนาดพื้นที่ 85 ลูกบาศก์เมตร เวลาแห่งการสะท้อนจะอยู่ระหว่าง 4 และ 8 วินาที ในบางครั้ง เวลาการสะท้อนเสียงจะยาวนานเกินความจำเป็นโดยเฉพาะเสียงที่มีความถี่ต่ำ และขนาดกลาง ฉะนั้นเสียงขนาดความถี่ต่ำกว่า 250 Hz ถ้าจะต้องทำให้เกิดการสะท้อน จะต้องปรับพื้นผิวของห้องด้วยการแผ่นดูดเสียง (MEMBRANE UNIT) เพื่อให้การสะท้อนเสียงสิ้นสุดลงเร็วขึ้น โดยสรุป ถ้าต้องการเวลาของการสะท้อนเสียงเร็วขึ้น ก็ต้องทำให้เสียงสะท้อนสลายตัวเร็วขึ้นโดยการแผ่นดูดเสียง

ซึ่งอาจเป็นไม้อัดหนา ๆ, แผ่นฉาบปูนขนาด 1.2 เมตร หรือโตกว่าเล็กน้อย มาตั้งกันไว้ตาม
ที่ต่าง ๆ ในห้อง

สรุปเนื้อหาสำคัญในบทที่ 8

1. ผนังของสตูดิโอที่ถูกต้องจะหันหน้าทำมุมกันมากกว่า 90 องศา
2. STC หมายถึง หน่วยการวัดการสูญเสียพลังงานเสียงในขณะที่เดินทางผ่านตัวกลางใด ๆ
3. หลักทั่วไปในการออกแบบสตูดิโอ
4. ขนาดของสตูดิโอจะขึ้นอยู่กับ การควบคุมเสียงและประโยชน์ที่ใช้เป็นสำคัญ
5. ตามมาตรฐานของ B.B.C. สตูดิโอขนาดบรรจุ 4 คน ต้องมีขนาด 42 ตารางเมตร
6. ฉากปรับเสียง (ACOUSTIC SCREEN) จะช่วยประหยัดเวลา เงิน และสถานที่ในการควบคุมเสียง
7. สตูดิโอ แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดตามลักษณะการใช้งาน
 - สตูดิโอเอนกประสงค์
 - สตูดิโอชนิดบันทึกเสียง
 - สตูดิโอขนาดเล็กเพื่อการสัมภาษณ์
 - สตูดิโอเพื่อการบันทึกที่กดตัดต่อ
8. ห้องย่อย ๆ ของสตูดิโอเอนกประสงค์ และสตูดิโอบันทึกเสียงประกอบด้วย
 - ห้องควบคุมภาพ
 - ห้องควบคุมเสียง
 - ห้องควบคุมแสง
 - ห้องควบคุมกล้อง

คำถามประจำบทที่ 8

1. จงกล่าวถึงเกณฑ์มาตรฐานของ B.B.C. และเกณฑ์มาตรฐานของสหรัฐอเมริกาที่ว่าด้วยขนาดของสตูดิโอ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. การออกแบบสตูดิโอโทรทัศน์จะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญอะไรบ้าง
3. สตูดิโอวิทยุกับสตูดิโอโทรทัศน์มีข้อเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร อธิบาย
4. จงเสนอวิธีแก้ไขเสียงก้องหึ่งในสตูดิโอโทรทัศน์
5. สตูดิโอแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็นกี่ชนิดอะไรบ้าง