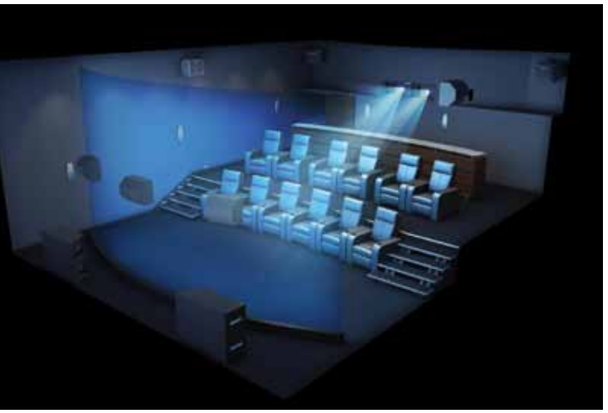
DREAM THEATRE

• ทพ. พงศ์ศิพจักร์ เชื้อเจ็ดองค์

Acoustical Goals

อย่างที่เรารู้กันอยู่แล้วว่า วัตถุประสงค์ของห้อง Home theater ตามแนวทางของ THX, HAA หรือแม้กระทั่งของ CEDIA มีแนวทางเหมือนกัน คือ ต้องการเปลี่ยนห้องในบ้านให้ได้รับประสบการณ์เสียงใกล้เคียงกับในห้องสตูดิโอที่ทำภาพยนตร์ เหมือนกับว่า เมื่อผู้กำกับเรื่องนั้นๆ มาดูแล้วบอกว่า นี่แหละหนังที่ผมทำ ผมต้องการสื่อสารกับคนดูให้ได้อย่างนี้ คนดูควรจะได้ยินเสียงอย่างนี้ ซึ่งการที่เราจะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้ เราก็ต้องมีความเข้าใจก่อนว่า Acoustical Goals คืออะไร? และ บรรทัดฐานมันมีอะไรบ้าง

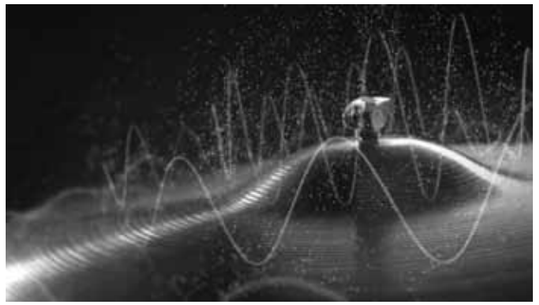
อย่างแรก... เราต้องเข้าใจก่อนว่า การที่เราจะทำให้ระบบเครื่องเสียงของเรามีเสียงตามเป้าหมายนั้น มันขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยร่วมกัน ทั้งอุปกรณ์ต่างๆ, การจัดวาง, การcalibration และห้อง โดยห้องมีบทบาทที่สำคัญมาก และในบางห้อง ห้องก็อาจจะมีบทบาทสำคัญมากที่สุดในระบบเสียง



หลักเกณฑ์ที่มักใช้เป็นตัวประเมินระบบเสียงในห้อง Home theater มีดังนี้...

- **Clarity**
- **Focus**
- **Envelopment**
- **Dynamics**
- **Smooth frequency response**
- **Seat-to-seat consistency**

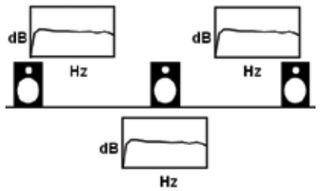
เรามาเริ่มกันที่ Clarity กันก่อน เพราะถือว่าเป็น Acoustical goal หลักของเสียงในห้อง Home theater การที่จะได้มาซึ่ง Clarity ที่ดีนั้น มันต้องประกอบขึ้นมาจากข้ออื่นๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด คือ Focus, Envelopment, Dynamics, Smooth frequency response และ Seat to seat consistency ที่ Clarity มีความสำคัญก็เพราะว่า มันทำให้เสียงพูดคุยของนักแสดงมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ เมื่อได้ฟังเพลงก็เข้าใจว่าเนื้อร้องพูดถึงอะไร ทั้งยังสามารถได้ยินเสียงรายละเอียดต่างๆ ของ background ที่เบาๆ ได้ ทำให้เราสัมผัสได้ถึงความสมจริงสมจังของ acoustical sounds ถ้าเปรียบกับภาพบนจอ การที่เราได้ยินเสียงที่ไม่มี Clarity ก็เหมือนเราดูภาพที่ยังไม่ได้ปรับ Focus ยังไม่ได้ปรับสีและค่าพื้นฐานต่างๆ มันจะเบลอๆ ดูไม่ค่อยชัด สีไม่สวย ไม่เป็นธรรมชาติ แต่เมื่อเราปรับ Focus ของเครื่อง ปรับค่าแสงสีอื่นๆ จนได้มาตรฐานแล้ว ก็เหมือนกับเราได้ยินเสียงที่มี Clarity เสียงก็จะคมชัดไม่บวมเบลอ ฟังเป็นธรรมชาติ ไม่เครียด ดูหนังได้นานๆ โดยสิ่งที่ส่งผลถึง Clarity มีหลายอย่าง ทั้งคุณภาพของอุปกรณ์ในห้องของเรา, ระดับของเสียงก้องภายในห้อง (room reverberation), ความดังของเสียงรบกวนต่างๆ และตำแหน่งนั่งฟังต่างๆ



หัวข้อต่อมาจะเป็น Focus ซึ่งก็คือความสามารถในการระบุตำแหน่ง หรือสามารถนึกจินตนาการให้เห็นภาพจากเสียงที่ถูกบันทึกมาแต่ละเสียงได้ในระนาบทั้ง 3 มิติ โดยส่วนมากแล้ว เสียงที่บันทึกมาจะประกอบด้วยเสียงที่ซ้อนทับกันทั้งด้านซ้ายขวาแนวหน้าหลัง และในปัจจุบันก็มีแนวสูงต่ำด้วยในทุกๆ ทิศทาง 360 องศารอบตัวเรา ระบบของเราต้องสามารถทำให้กำหนดตำแหน่งเสียงได้แม่นยำเป็น pin point focus ทำให้สามารถจินตนาการถึงขนาด ตำแหน่งที่แน่นอน สามารถแยกเสียงจากเสียงอื่นๆ ได้มากที่สุดตามที่ข้อจำกัดของคุณภาพการบันทึกเสียงที่บันทึกมา

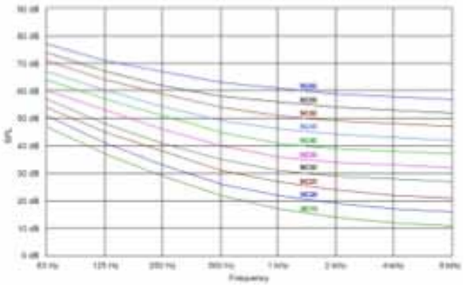
ส่วนที่ตรงข้ามกับ Acoustical focus ก็คือ Envelopment หรือพูดง่ายๆ ว่ามันก็คือเสียงจำลองจากเสียงที่บันทึกมา ขึ้นรอบๆ ตัวเราแบบสามมิติ ให้เกิดความรู้สึกว่าเสียงมันล้อมรอบตัวเรา (wrap-around soundstage) โดยsoundstage ที่ล้อมรอบตัวเราทั้ง 360 องศาต้องมีความ smooth ไม่มีรูโหว่ หรือจุดที่มีเสียงดังกว่าจุดอื่นๆ ที่เนื่องจากความไม่สมดุลกันของ speaker level หรือการจัดวางลำโพงที่ไม่ถูกต้อง เมื่อเราได้ envelopment ที่ดีก็จะทำให้เราสัมผัสได้ถึงความเสมือนจริงที่ทำให้เราเหมือนเข้าไปอยู่ในเหตุการณ์จริงๆ มีเสียงบรรยากาศต่างๆ อยู่ล้อมรอบตัวเรา (ambient sound field) ดังนั้น เราก็ต้องตัดสินใจชั่งน้ำหนักเอาว่า เราต้องการเน้นที่ Envelopment หรือ Focus เพราะทั้งสองสิ่งนี้อยู่ตรงกันข้ามกัน เมื่อเราเพิ่ม Focus ความเป็น Envelopment ก็จะลดลง ในทางกลับกัน ถ้าเราเพิ่ม Envelopment เสียงที่เป็น Focus ก็จะลดลง ซึ่งปกติในงาน Home theater เรามักต้องการ Focus อยู่ในส่วนหน้า หรือบริเวณจอภาพเพื่อที่จะทำให้ภาพกับเสียงมีความสัมพันธ์กัน ส่วนบริเวณด้านข้างและด้านหลังของเราที่นับถัดจากด้านข้างของลำโพง Front Left และ Front Right เรามักต้องการ Focus น้อยลง แต่ Envelopment ให้มากขึ้น

Smooth Response มันเป็นการที่ความถี่ทุกย่านที่เกิดจากลำโพงและสะท้อนไปมาในห้อง Home theater มีการตอบสนองที่ราบเรียบ ไม่มีความถี่ใดความถี่หนึ่งที่ดังหรือเด่นกว่าความถี่อื่นๆ (ringing, boomy) เพื่อให้ระบบสามารถสร้างเสียงได้ใกล้เคียงกับแนวทางที่ผู้ผลิตภาพยนตร์ได้บันทึกมาดังที่เคยกล่าวไว้ละเอียดแล้วในฉบับก่อนๆ นะครับ



Dynamic พูดง่ายๆ ก็คือ ช่วงความแตกต่างระหว่างเสียงที่เบาที่สุด กับเสียงที่ดังที่สุดที่เกิดมาจากชิสเต็มของเรา ส่วนมากแล้วเรามักเน้นความสนใจไปในส่วนเสียงดังที่สุดด้านเดียว แต่ในความเป็นจริงแล้ว การทำให้เสียงในห้องมีเสียงเงียบที่สุด หรือลดเสียงรบกวนต่างๆ ภายในห้อง (noise floor) จะเป็นการเพิ่มช่วง Dynamic ของห้องที่มีประสิทธิภาพที่สุด เพราะการทำให้เสียงในห้อง Home theater ของเรามีคุณภาพที่ดีนั้น ไม่ได้หมายถึงการทำให้ห้องมีเสียงดังมากที่สุด แต่มันเป็นการทำให้ห้อง Home theater ของเราได้ยินเสียงที่เบาที่สุดที่ถูกบันทึกมาต่างหาก นอกจากนี้ พวก Acoustical Goals ที่พูดถึงมาทั้ง envelopment, focus และ clarity ล้วนแต่จะแสดงศักยภาพได้ดีหรือเปล่านั้น มันขึ้นอยู่กับ ambient noise และ reverberation ในห้องด้วย

การวัดค่าความเงียบในห้อง หรือ noise floor มีหลายแบบ เช่น NC หรือชื่อเต็มคือ noise criteria เป็นการวัดค่าเสียงรบกวนในระดับ Octave ต่างๆ แล้ว plot ออกมาเป็น Curve หรือเรียกง่ายๆ ว่า NC Curve ที่ต้องเป็น Curve ก็เพราะว่าการตอบสนองของหูคนต่อความถี่ต่างๆ ไม่ได้ Flat เราก็เลยต้องทำระดับของ NC ตามการตอบสนองต่อความถี่ต่างๆ ของหูมนุษย์เรา นอกจากค่านี้แล้วก็มีอีกสองสามค่าที่อาจได้ยินคือ NCB หรือ balanced noise criteria, RC หรือ room criteria ซึ่งก็ต่างกันที่สูตร กับ criteria เล็กน้อย แต่สุดท้ายวัตถุประสงค์ก็เหมือนกันคือวัด noise เช่นเดียวกัน (NC มักใช้บ่อยแถวๆ North America)



ค่ามาตรฐานของ NC ยังไม่มีการกำหนดแน่นอน โดยทั่วไป NC = 0 ก็ประมาณค่า Threshold ที่คนปกติจะทนอยู่ได้ เช่น ในห้อง Anechoic chamber (ห้องไร้เสียงสะท้อน) ที่คนเข้าไปจะทนอยู่นานๆ ไม่ได้ เพราะมันเงียบมาก เงียบจนเริ่มได้ยินเสียงหัวใจตัวเองเต้น เสียงเลือดที่ไหลผ่านเส้นเลือด คนที่เคยเข้าไปต่างบอกว่า มันรู้สึกอึดอัดและทรมาน เมื่อต้องทนอยู่นานๆ อย่างนี้เขาก็ประมาณว่า NC = 0 ส่วน THX ได้กำหนดห้องฟังหรือโรงภาพยนตร์ว่า ควรมี noise ไว้ที่ NC = 25 ซึ่งจริงๆ แล้ว การที่จะทำให้ได้ความเงียบระดับนี้ก็ต้องอาศัยหลายปัจจัยร่วมกัน และจำเป็นต้องใช้เงินจำนวนมากในการที่จะทำให้ห้องได้ค่า NC ที่ต่ำๆ อย่างที่เราต้องการได้

บางคนก็คิดว่า แล้วมันสำคัญยังไงล่ะครับ ห้องมันเสียงดังก็ปรับ Volume ให้ดังขึ้นก็น่าจะได้ ไม่เห็นต้องลงทุนอะไรมากมาย? แต่... เดี๋ยวก่อนครับ ในหลักความเป็นจริง มันไม่ได้นะครับ เพราะว่าเสียงดังที่สุดที่สามารถบันทึกมาจะเป็น 0 dBFS (Decibels relative to Full Scale) ซึ่งเมื่อนำมาเล่นโดยทั่วไปก็น่าจะได้ SPL (Sound Pressure Level) ความดังที่ 105dB (แต่ output ของความถี่ต่ำ หรือ LFE จะสูงกว่า Channels อื่นๆ 10dB ก็จะทำให้ได้ SPL ที่ 115dB) ส่วนระดับเสียงเบาที่สุดที่เราได้ยินจะประมาณ 22dB ในห้องฟังมาตรฐานของ THX ดังนั้น ถ้าnoise ของเรามีค่าสูง เราก็ต้องปรับ Volume ให้สูงตามเพื่อให้ได้ยินเสียงเบาที่สุดที่ควรจะได้ยิน แต่เดี๋ยวครับ ดูตารางนี้ก่อน

Can Your System do 105dB?

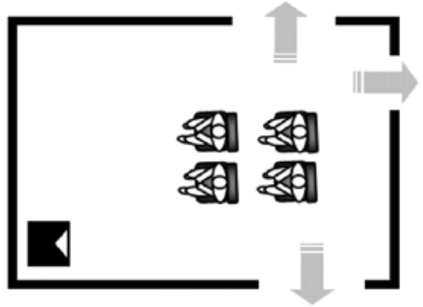
Power (watt)	SPL (dB)	
1	88	Typical speaker at 1 meter
1	78	Level at listening position
2	81	
4	84	
8	87	
16	90	
32	93	
64	96	
125	99	
250	102	
500 Watts?	105	

อันนี้วัดที่หน้าลำโพงที่ใช้ทั่วๆ ไปห่างหนึ่งเมตรนะครับ โดยเขาจะวัดแล้วดูว่า ในแต่ละ SPL ต้องใช้ Power Amplifier ขนาดเท่าไหร่ เสียงที่ออกมาแล้วจะไม่เจอ Clipping หรือ Distortions จากการที่กำลังของ Amplifier ไม่พอ จะเห็นว่าถ้าเราจะให้เสียงดังถึง 105dB เราต้องมี Amp อย่างน้อย 500 watt และอย่าลืมว่ายิ่งอยู่ใกล้ลำโพงออกไประยะทางอีกเท่าหนึ่ง เสียงก็จะเบาลง 3dB ตามหลัก Inverse square law ดังนั้น ยิ่งถ้าเราเร่ง Volume มากเพื่อให้ได้ยินเสียงเบาที่สุด เราก็ต้องเพิ่ม Maximum SPL เข้าไปอีกเพื่อชดเชย Dynamic Range ให้เท่าเดิม (งานนี้เราคงต้องใช้แอมป์เป็นพันวัตต์ล่ะมั้ง) ยิ่งถ้าเราตั้งใน Pre-Processor ให้ลำโพงหลักเป็น large เพื่อให้เล่นความถี่ต่ำ หรือ LFE ด้วย แล้วเรายังก็คงต้องคำนึงถึงตรงนี้ด้วยนะครับ ยังไงลำโพงในบ้านก็ยังเล็กกว่าลำโพงที่ใช้ในโรงภาพยนตร์ที่ลำโพงแต่ละChannel บางทีมีวูฟเฟอร์ขนาด 15 -18 นิ้วถึงสองสามตัวต่อ channel กันเลยทีเดียว ดังนั้น การที่เราให้ลำโพงหลักในห้อง Home theater ที่ไม่ได้ใหญ่มากหรือกำลังของ Power Amplifier ในชิสเต็มของเราไม่แรงพอขับความดังขนาดนี้ มันจะทำให้ลำโพงหรือแอมป์ของเราอาจเป็กได้ หรือไม่เสียงก็จะมี Distortion สูงแน่นอน

ในระบบ Home theater เขาเลยบันทึกเสียงให้ความถี่ต่ำลงไปที่ Subwoofer เพื่อใช้ขยาย gain ความถี่ต่ำช่วยลำโพงหลักไม่ให้เพี้ยน เมื่อต้องรับ load สูง หรือทำให้ทั้งแอมป์กับลำโพงเสีย เมื่อต้องรับ Dynamic Range ที่สูงขนาดนี้ ดังนั้น การลด noise ให้ได้มากที่สุดจึงมีความสำคัญมาก เพื่อให้คงได้ Dynamic ใกล้เคียงกับโรงภาพยนตร์มาตรฐาน และไม่ load แอมป์กับลำโพงมากเกินไป เคยเป็นไหมครับว่าทำไมในโรงหนังเสียงเบส เสียงพูด เสียงเพลง มันได้อารมณ์ดีจริงๆ ฟังก็เหมือนไม่ดังเท่าไหร่ ฟังแล้วสนุกตื่นเต้นดี เมื่อเวลามี impact มาก็มาแบบเต็มๆ ครบแน่นสะเทือน แต่พอกลับมาฟังห้องที่บ้านเร่งให้ดังๆ กลับไปทำให้เสียงมันเจี๊ยวจ๊าวไม่น่าฟัง ทำให้การดูหนังแทนที่จะดูนานๆ แล้วสนุก ไม่เหนื่อย และมีอารมณ์ร่วมไปกับเนื้อเรื่อง กลับต้องมาทนทุกข์กับเสียงดังเกินไป อย่างนี้แหละครับที่เรียกว่าเสียงมี Distortions สรุป... เราจึงสรุปได้ว่า สาเหตุหลักๆ ที่ทำให้เกิด Dynamic Distortions มีดังนี้...

• กำลัง หรือ Power ที่ใช้ขับลำโพงไม่พอ หรือลำโพงคุณภาพไม่ดี ทนแรงขับสูงๆ ไม่ได้

• ห้องที่กว้างใหญ่เกินความสามารถที่ลำโพงกับ Power Amp จะรับได้ เพราะเมื่อห้องกว้างขึ้นย่อมหมายถึงว่า เสียงต้องเดินทางผ่านระยะทางที่ยาวมากขึ้น พลังงานเสียงก็จะลดลงไป หรือห้องที่ไม่เก็บเสียง ทำให้เสียงสามารถหลุดลอดออกไปจากห้อง Home theater ได้มาก (excessive sound leakage) จากทั้งหน้าต่าง ผนังที่มีประตูเปิดออกไปทางเดิน เหล่านี้ล้วนทำให้ลด SPL ลงไปอย่างมาก



• ห้องที่มีเสียงรบกวนมาก (Excessive Ambient Noise) จำไว้นะครับ ว่า High End audios best friend is a quiet room เพราะการที่เราทำให้ห้องเงียบ มันจะไปเพิ่ม Detailing โดยเฉพาะ clarity ของเสียง ทั้งยังทำให้ dynamic contrast ดีขึ้นอย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว เสียงที่เราพบว่าเป็นปัญหาบ่อยๆ ในห้อง Home theater ก็มักเกิดจากเสียงพัดลมจาก Projector, เสียงพัดลมจากเครื่องเล่นต่างๆ เสียงเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

• ลำโพงอยู่ห่างคนฟังมากเกินศักยภาพของลำโพง อาจจะเพราะอยู่ในห้องที่ใหญ่มากๆ ทางแก้ก็จำกัดจำนวนตำแหน่งนั่งฟังให้ไม่กว้างเกินไป แล้วขยับให้ตำแหน่งนั่งฟังเข้ามาใกล้ลำโพงให้มากขึ้น เพื่อให้ยังคงได้ SPL ที่ดีอยู่

อย่างที่กล่าวมาแล้วว่า Dynamic ของห้องขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องเสียงที่เราใช้อยู่ด้วย การที่เราใช้เครื่องเสียงที่มีคุณภาพสูง มักจะช่วยทำให้ Dynamic range ในห้อง Home theater ของเรามีช่วงที่กว้างมากขึ้น ความตื่นเต้นที่เราได้รับจากภาพยนตร์ก็จะเพิ่มขึ้น เห็นได้ชัดๆ คือ หนังผีที่มีฉากที่เงียบมากๆ แล้วจู่ๆ ก็มีเสียงดังมากขึ้นมา ซึ่งถ้าช่วงจากจุดที่ level ของเสียงจากเบาสุดถึงจุดดังสุด มันมีช่วงที่กว้างมากๆ เราก็จะรู้สึกตกใจ สนุกตื่นเต้น มีอารมณ์ร่วมไปกับภาพที่ปรากฏอยู่บนจอเพิ่มขึ้นอย่างมาก (แต่ระวังอย่าดูคนเดียวนะครับ Dynamic range สูงๆ อาจ Heart attack เอาได้ง่ายๆ นะครับ 555)

Seat-to-Seat Consistency หมายถึงว่า ตำแหน่งนั่งฟังแต่ละตำแหน่งในห้อง Home theater มีเสียงใกล้เคียงกัน เพราะว่าเราต้องการ copy ประสบการณ์ให้ได้ใกล้เคียงกับในโรงภาพยนตร์ที่เป็นสิ่งแวดล้อมที่มีคนนั่งดูหลายคน และในห้อง Home theater ของเราก็มักต้องคอยรับแขกจากครอบครัวเราเอง หรือญาติพี่น้องเพื่อนฝูงอยู่เรื่อยๆ เราจึงจำเป็นต้องทำให้มีตำแหน่งนั่งฟังหลายที่ ก็เลยต้องทำให้ sweet spot มีบริเวณที่กว้างเพื่อให้ทุกคนที่นั่งดูภาพยนตร์ร่วมกันจะได้แชร์ประสบการณ์สนุกสนานตื่นเต้นเช่นเดียวกัน เพิ่มอรรถรสในการดูหนังขึ้นด้วย

ซึ่งการที่จะให้ได้ Seat-to-Seat consistency นี้ ก็ต้องมาจากการทำงานร่วมกันของทั้งอุปกรณ์เครื่องเสียงต่างๆ ที่สอดคล้องกัน การออกแบบการจัดวางที่ถูกต้อง และ room acoustics โดยเฉพาะในเรื่องของ Standing wave ที่เคยพูดในฉบับก่อนๆ ว่าทำให้เสียงความถี่ต่ำในแต่ละตำแหน่งไม่เท่ากัน อีกจุดที่สำคัญก็คือ เราต้องพยายามอย่าให้ตำแหน่งนั่งฟังอยู่ชิดผนังเกินไปเพื่อเลี่ยง Boundary Gain ห้องไม่ได้กว้างมากก็ไม่จำเป็นต้องอัดใส่ให้ได้ที่นั่งมากๆ เพราะจะทำให้บางตำแหน่งเสียงไม่ดี อย่างคำฝรั่งที่เขาบอกว่า Don't put 10kgs of stuff into a 5kgs bag. ส่วนตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่มีที่นั่งฟังอยู่ เราก็ไม่ต้องไปสนใจว่าเสียงจะเป็นยังไงนะครับ focus แต่ตรงตำแหน่งที่เป็นตำแหน่งนั่งฟังก็พอแล้ว

ฉบับนี้ก็ได้พูดถึง Acoustical Goals กันเรียบร้อยแล้ว ต่อไปในฉบับหน้าก็คงต้องพูดถึงเรื่อง Acoustical Treatment กันต่อ เพราะเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันอยู่ครับผม. VDP