• ทพ. พงศ์ทิพจักร์ เชื้อเจ็ดองค์

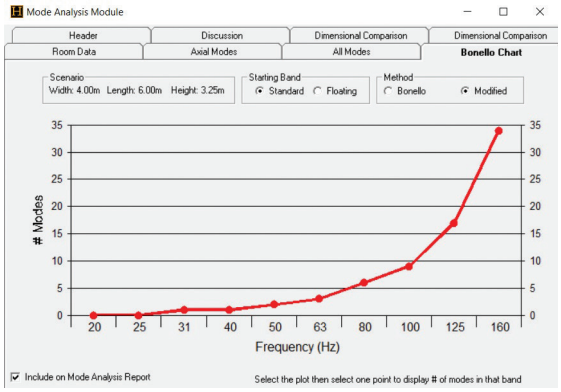
SCAN & READ IT
ON MOBILE PHONE

9 INTERESTING HOME THEATER QUESTIONS ?

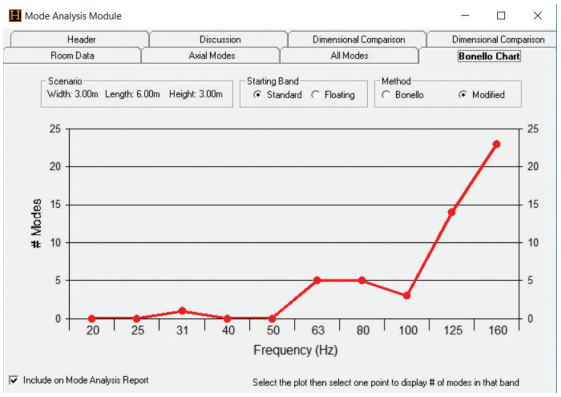
ที่ผ่านมาก็มีคำถามเรื่อง Home Theater เข้ามาหาผมทั้งทาง Inbox ส่วนตัว ทาง Webboard หรือ แม้กระทั่งทาง Facebook fanpage เอง ก็มีคำถามไม่น้อยที่น่าสนใจเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจในเรื่องนี้ ฉบับนี้จึงถือโอกาสรวบรวมเอาคำถาม-คำตอบที่น่าสนใจมาไว้เพื่อให้ผู้อ่านนิตยสาร Audiophile/Videophile ได้อ่านกัน

คำถามที่ 1 ผมกำลังจะทำห้องขนาด 4 เมตร x 6 เมตร ควรจะทำห้องสูงเท่าไหร่?

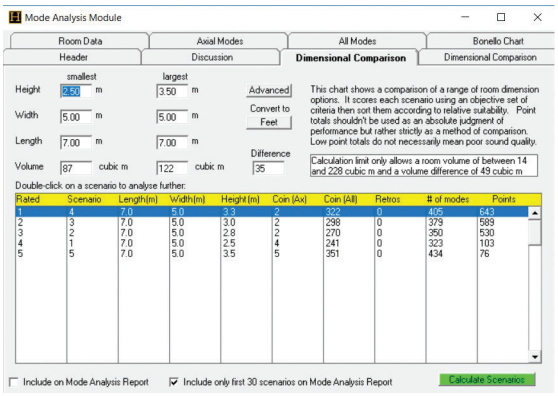
คำถามที่ผมถูกถามบ่อยที่สุดก็คือ เรื่องของขนาดและสัดส่วนห้องดูหนัง ส่วนมากคนที่กำลังเริ่มต้นจะทำห้องฟังสักห้องต้องการทราบก็คือ จะทำห้องขนาดเท่าไหร่ดี และเท่าที่ผมเจอมา ขนาดยอดนิยมที่มักจะถามก็คือ ถ้าห้องกว้าง x ยาว มีขนาด 4 x 6 เมตร หรือ 5 x 7 เมตร ควรมีความสูงเท่าไหร่ดี จากการเอาสัดส่วนที่ได้ไปคำนวณในโปรแกรม AV Pro ที่ผมใช้อยู่ ซึ่งโดยส่วนใหญ่โปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณขนาดของห้องใช้หลักการคล้ายๆ กัน คือว่าหาขนาดที่ทำให้เกิด Standing wave หรือ Room mode มีการกระจายมากที่สุด การซ้อนทับกันของคลื่นความถี่เดียวกัน หรือใกล้เคียงกันน้อยที่สุด (Coin.) โดยเน้นที่ความสำคัญของ Axial mode หรือผนังที่อยู่ตรงกันข้ามกันสองผนังก่อน เพราะมีความรุนแรงที่สุด และยิ่งมีการซ้อนกันมาก ความเด่นหรือความแรงของ mode ก็จะสูงขึ้น บางโปรแกรมก็อาจนำข้อมูลมาพล็อตเป็น Bonello Chart เพื่อให้ดูการกระจายของ mode ได้ง่ายขึ้นด้วย สำหรับห้องขนาด 4 x 6 เมตร จากการคำนวณก็จะได้ผลดังตาราง ซึ่งจะเห็นว่า ถ้าให้ช่วงความสูงอยู่ระหว่าง 2.5 -3.5 เมตร ความสูงที่เหมาะสมสำหรับห้อง Home Theater ขนาด 4 x 6 เมตร ก็คือ 3.25 เมตร (ในตารางแสดงผลแค่จุดทศนิยมตัวเดียวเลยเป็น3.3เมตร) ส่วนความสูงของห้องที่เหมาะสมรองลงมาก็คือ 3.5 เมตร, 2.75 เมตร, 2.5 เมตร และ 3.0 เมตร ตามลำดับ ตั้งข้อสังเกตไว้ครับ ว่าถ้าสัดส่วนด้านใดด้านหนึ่งสามารถหารด้านที่เหลือได้ลงตัว มักทำให้มีความเสี่ยงที่จะพบปัญหาจาก Room mode ได้มากกว่า ดังนั้นขนาดความสูง 3 เมตรที่สามารถหารความยาว 6 เมตรได้ลงตัว จึงเหมาะสมเป็นตัวเลือกท้ายๆ และเมื่อนำขนาดห้อง 4 x 6 x 3.25 เมตร ไปพล็อต Bonello Chart กราฟที่ได้จะมีความโค้งค่อยๆ สูงขึ้นอย่างราบเรียบ

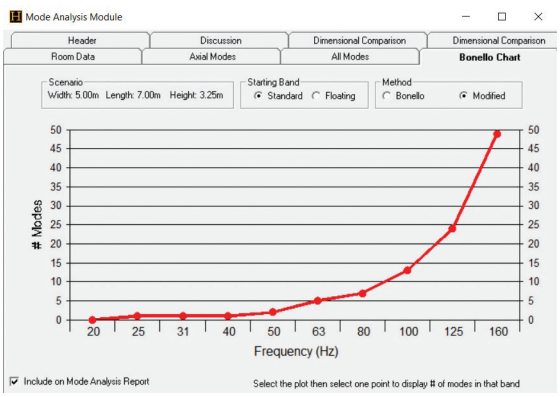


บางคนอาจสงสัยว่า Bonello Chart แบบไหนที่ว่าสัดส่วนห้องที่ไม่ดี ผมเลยลองเอาขนาดห้องฟัง 3 x 6 x 3 ที่แค่เห็นตัวเลขก็พอจะเดาออกว่า สัดส่วนนี้น่าจะมีปัญหาเรื่อง Room mode ไปพล็อตดู กราฟที่ได้ก็มีการขึ้นๆ ลงๆ ของจำนวน mode ในความถี่ต่างๆ ซึ่งจะแสดงถึง Modal uniformity ที่ไม่ดี



สำหรับห้องขนาด 5 x 7 เมตรก็เช่นเดียวกัน ผมได้เอาไปเข้าโปรแกรม AV Pro พบว่า ความสูงของห้องที่เหมาะสมเป็น 3.25 เมตรจะดีที่สุด ความสูงที่เหมาะสมรองลงไปเป็น 3.0 เมตร, 2.8 เมตร, 2.5 เมตร และแน่นอนตามเหตุผลเดิม 3.5 เมตร เป็นความสูงที่เหมาะสมน้อยที่สุดในช่วงความสูง 2.5 - 3.5 เมตร เนื่องจากสามารถหารความยาว 7 เมตรได้ลงตัว เมื่อนำขนาด 5 x 7 x 3.25 ไปพล็อตเป็น Bonello Chart กราฟก็ดู smooth อย่างที่บอกไว้





อย่างไรก็ตาม การคำนวณขนาดห้องพวกนี้ คอมพิวเตอร์จะประมวลผลอย่างเดียวจากข้อมูลความยาวห้องที่ใส่ให้เข้าไปว่า ขนาดของห้องฟังเท่านี้ โอกาสที่จะพบกับปัญหาเรื่องความถี่ต่ำ หรือ Room mode ในห้องจะมากหรือน้อยอย่างไร ไม่ได้หมายความว่า ทำขนาดเท่านี้แล้ว เสียงดีเลย การที่เสียงจะดีหรือไม่ยังมีปัจจัยอื่นอีกหลายปัจจัย ห้องที่ขนาดไม่ได้ตามคำแนะนำ หรือได้ rate ต่ำก็ไม่ได้หมายความว่าเสียงจะไม่ดี อย่างไรก็ตาม ถ้าคนออกแบบกับ calibrator มีความเข้าใจใน Room mode ของห้องนั้นๆ แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามหลักการลดจุดด้อยเสริมจุดเด่นต่างๆ รับรองเสียงดีแน่ครับ

คำถามที่ 2 การใช้ระบบ Auto-Calibration และ การปรับเอง (Manual-Calibration) แบบไหนดีกว่ากัน?

ในเรื่องของ Auto-Calibration หรือ Auto-Room Correction ที่มีอยู่ใน AVR หรือ Processor ถามว่า ทำแล้วดีกว่าไม่ทำไหม โดยส่วนใหญ่แล้วจะดีกว่าครับ ถ้าทำถูกวิธี และมีการพิจารณาข้อจำกัดต่างๆ ของห้องฟังเป็นอย่างดี เพราะวิธีที่ปรับอัตโนมัติเหล่านี้ค่อนข้างเป็นอะไรที่ Technique sensitive ยกตัวอย่างเช่น การวางไมค์ ถ้าวางไปเจอตำแหน่งที่เป็น peak หรือ dip ของ Standing wave ในห้องนั้น เครื่องก็จะคำนวณโดยได้ Input data ที่ผิดไป ผลก็มักจะ error โดยที่เครื่องไม่มีทางรู้เลย อีกทั้งเรื่องเสียงเป็นอะไรที่เห็นไม่ชัดเจน เหมือนภาพที่เวลาทำการ Auto Calibrate ภาพ แล้วตั้งค่าเริ่มต้นของเครื่องผิดไป ภาพออกมาก็จะเพี้ยนไปอย่างเห็นได้ชัด บางทีคอมฯ รายงานมา error น้อยมาก แต่ภาพที่เห็นจริงมันผิดปกติชัดเจน ทำให้รู้ได้โดยง่ายว่ามีความผิดปกติของการ Auto-Calibration ไม่เหมือนกับเรื่องของเสียง ดังนั้น ถ้าเราต้องการ Auto Calibrate ให้ดีที่สุด ค่าเริ่มต้นของห้องต้องดีก่อน ทั้งตำแหน่งฟัง ตำแหน่งลำโพงต่างๆ ขนาดห้อง (ถ้าเป็นไปได้) การ treatment ห้องต่างๆ ตำแหน่งวางไมค์ ก็จะทำให้การปรับค่า DSP ต่างๆ ในตัว Room correction จะได้ไม่ต้องปรับมากเกินไป เพราะการใส่ค่าการปรับเสียงมากเกินไป เช่น EQ, Delay มักทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี ซึ่งในส่วนของ THX กับ HAA ปกติจะไม่ใช้การ Auto-Calibrate อยู่แล้ว อะไรที่ปรับ manual ได้ ก็จะพยายามทำให้มากที่สุด เพื่อสามารถควบคุมความเพี้ยนของระบบไม่ให้มากเกินไป ส่วนอีกเหตุผลหนึ่ง เนื่องจากในความต้องการพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของ THX กับ HAA ก็คือ ตำแหน่งนั่งฟังทุกที่นั่งมีความสำคัญ ระบบมี wide sweet spot การใช้ไมค์ตัวเดียวในการวัดก็จะทำให้เกิดเสียงที่ดีในทุกที่นั่งเป็นไปได้ยาก ถึงแม้เครื่องจะให้วัดในตำแหน่งนั่งฟังหลายๆ ตำแหน่งเพื่อเฉลี่ยค่า level ในความถี่ต่างๆ แต่เนื่องจากเป็นการวัดคนละครั้งกัน บางทีก็ทำการเปรียบเทียบกันได้ยากกว่าการใช้ไมค์หลายตัววัดพร้อมกัน

นอกจากนี้ การที่คำนึงถึงแต่ Frequency domain ให้กราฟของ FFT, RTA มีความราบเรียบอย่างเดียวก็ยากที่จะทำให้เสียงดีได้ ต้องพิจารณาในเรื่องของ phase ซึ่งเป็นเรื่องของ Time domain ด้วย เพราะบางที Frequency response ให้ค่าที่ดีมีความ smooth แต่ในส่วนของ phase อาจจะไม่ match หรือไม่ align ไปด้วยกันได้ และการใช้ Auto-Room Correction มักทำให้เกิด phase errors หรือ ringing ได้ง่ายกว่าการปรับแบบ Manual ที่เราสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ ทั้งความรุนแรงของเสียงสะท้อน (level of reflections), ความผิดปกติของ Room mode (Modal decay), การตอบสนองความถี่ (Frequency response), เสียงก้องสะท้อนในห้อง (RT60), ตำแหน่งลำโพง, ระดับความดัง, delay, phase, crossover slopes และ SBIR สรุปถามว่า Auto-Calibrate ดีไหม ตอบว่า ดีครับ ถ้าทำได้อย่างระมัดระวัง ผลที่ได้ย่อมดีกว่าไม่ได้ทำ แต่ถ้าสามารถปรับเองได้ โดยควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ก็ย่อมให้ผลดีกว่า เหมือนกับเสื้อผ้า ถ้ามีไซส์ให้เลือกได้ (Auto-Calibrate) ก็ย่อมเหมาะกับแต่ละบุคคลที่มีหุ่นต่างๆ กันมากกว่า Free size (ไม่ได้ปรับเลย) แต่ยังไงการตัดโดยวัดตัวแต่ละคนทำโดยช่างตัดเสื้อทีละตัวย่อมให้ผลดีที่สุด (Fully Manual Calibration)

คำถามที่ 3 การปรับเสียงแบบ THX, HAA เบื้องต้น คือการปรับ EQ ให้ลำโพงมีความถี่เป็นเส้นตรง โดยดูจากตาราง RTA ใช่รึเปล่าครับ ถ้าใช่ จะทำให้บุคลิกของลำโพงนั้นหายไปเกือบหมดถูกต้องไหม?

ในเบื้องต้น การปรับ EQ ใช้ดูจาก FFT (แต่ถ้าปรับละเอียด ผมจะใช้ Transfer Function เพราะสามารถบอกอะไรได้มากกว่า FFT) หลักการง่ายๆ คือ ปรับ FFT ให้มีความ smooth มากที่สุด แต่ไม่ใช่เป็นเส้นตรง โดยในช่วงความถี่ต่ำๆ ก็อาจจะมีการเพิ่มของ level ขึ้น และความถี่สูงๆ ก็ต้องมีการ Roll off ลง เหมือนกับสภาพเสียงที่อยู่ในธรรมชาติ แต่จะทำให้บุคลิกของลำโพงนั้นเสียไปหรือไม่ ในความเป็นจริง การปรับพวกนี้ เราแค่พยายามทำให้บางช่วงความถี่ที่มีพลังงานมากเกินไปหรือน้อยเกินไปอยู่ในระดับที่ควรจะเป็น ซึ่งลำโพงที่ดีส่วนมากจะ set ให้ลำโพงมี Smooth frequency respose อยู่แล้ว และวิศวกรก็พยายามออกแบบให้ Off axis sespons ส่งผลต่อเสียงน้อยที่สุด ซึ่งก็จะทำให้สภาพห้องมีผลต่อบุคลิกของเสียงลำโพงน้อยที่สุด อีกอย่างหนึ่งการตอบสนองของสมองมนุษย์เองจะพยายาม compromise เสียง Off axis ต่างๆ ได้อยู่แล้วในระดับหนึ่ง เพื่อให้ได้รับเสียงหรือบุคลิกเสียงจริงของแหล่งกำเนิดเสียงให้มากที่สุด สังเกตดูง่ายๆ ไม่ว่าจะให้เสียงคนที่เราคุ้นเคยไปพูด ไม่ว่าจะในห้องเล็กหรือห้องใหญ่ สมองก็ยังจำได้ว่าเป็นเสียงของคนนั้น หรือไม่ว่าจะให้เขาพูดใกล้หรือห่างผนัง เราก็ยังจำได้ว่าเป็นคนคนนั้น ดังนั้น การที่เราเปลี่ยนคลื่นความถี่ในบางช่วง (เหมือนกับเดินเข้าใกล้หรือห่างผนัง) บุคลิกของเสียงของคนนั้นจะไม่เปลี่ยนมากนัก เรื่องนี้มีศึกษากันเป็นหัวข้อใหญ่เรื่องหนึ่ง โดยจะอยู่ในหัวข้อ Psychoacoustics เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก ถ้าสนใจลองหาอ่านจากหนังสือของ Dr. Floyd Toole จะได้เข้าใจการตอบสนองของคนเราต่อเสียงในรูปแบบต่างๆ ได้ สนุกดีครับ

คำถามที่ 4 RTA, FFT, Transfer Function (Dual Channel FFT) ขอสรุปย่อๆ ครับพี่หมอ ว่ามันบอกอะไรเราบ้างครับ?

ถ้าจะเอาแบบเข้าใจจริงๆ นี่ ว่ากันยาวเลยครับ แต่สรุปย่อๆ RTA (Real-Time Analyzer) ก็จะบอก level ของเสียงในแต่ละความถี่ เป็นการวัดที่คร่าวๆ ของเสียงพอได้ไอเดีย ส่วน FFT (Fast Fourier Transform) เป็นการวัดที่พัฒนามากขึ้น เพราะนำเอาการคำนวณเรื่องเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยในการแปลงส่วนของ Time Domain มาเป็น Frequency Domain และ Transfer Function จะเป็นการพัฒนาต่อยอดมาจาก FFT อีกที ซึ่งต้องใช้หลักการในเรื่อง physics ของเสียงมาอธิบาย แต่ก็ถือว่าเป็นวิธีการวัดเสียงที่ดีและแม่นยำที่สุดในปัจจุบัน การ Set up เสียงระดับ frofession นิยมใช้การวัดลักษณะนี้

คำถามที่ 5 เกี่ยวกับการจัดแสงของห้องดูหนัง ตลอดจนสีของผนังห้อง มีหลักเกณฑ์หรือแนวทางอย่างไร?

• แสงสะท้อนผนังกับเพดาน ที่สะท้อนจากจอรับภาพ เมื่อจอได้รับแสงที่ 14 - 16fL จะต้องไม่มากกว่า 1fL

• ผนังที่มีสีสว่างมักทำให้ Contrast ของภาพลดลง เลือกสีที่เข้มจะดีกว่า

• ห้องสีดำล้วน มักให้ความรู้สึกไม่สบาย และอึดอัด ดังนั้น ควรออกแบบให้ผนังต่างๆ ดูดแสง แต่ยังคงความสวยงาม

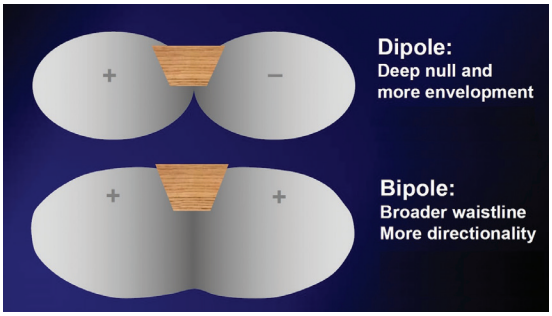
• แสงไฟในห้องเอาเพียงแค่ให้ความรู้สึกสบายกับเจ้าของห้องก็เพียงพอแล้ว การใส่หลอดไฟมากเกินไปทำให้เกิดเสียงรบกวน (Rattle sound) ได้ง่าย และการเก็บเสียงของห้อง (Room isolation) ทำได้ยากขึ้น มีผลต่อเสียงรบกวน (noise) ภายในห้อง

• การใช้สีภายในห้อง Home Theater พยายามทำให้เป็นสีแบบ neutral มากที่สุด โดยเฉพาะสีบริเวณรอบๆ จอภาพ ซึ่งสีของภาพในจอจะถูกผลกระทบจากสีรอบๆ ได้ง่าย เช่น การใช้สีเทารอบๆ จอภาพจะทำให้ภาพมี contrast ที่สูงกว่าสีขาว

• ผนังรอบจอภาพไม่ควรมีลายต่างๆ หรือมีสิ่งที่สะดุดตา เพราะนอกจากจะรบกวนสายตาเวลาดูหนังแล้ว การดูภาพ 3D มันจะ distract สายตาเรา ทำให้สมองสับสนภาพ 3D เหมือนไม่อยู่ในเหตุการณ์จริง

คำถามที่ 6 จะใช้ลำโพง Dipole เป็นลำโพง Surround จะจัดวางยังไง?

ก่อนอื่นต้องอธิบายก่อนว่า ลำโพง Dipole ไม่เหมือนกับลำโพง Bipole นะครับ ลำโพง Dipole เสียงที่ออกจากหน้าลำโพงทั้งสองฝั่งจะกลับ phase กัน ส่วนลำโพง Bipole เสียงทั้งสองฝั่งจะเป็น polarity เดียวกัน ทั้งนี้ก็เพื่อว่าลำโพง Dipole เมื่ออยู่ในห้องแคบๆ และลำโพงอยู่ใกล้ๆ หู ตรงกลางของลำโพงจะเป็นบริเวณที่ phase มันหักล้างกัน (null) ทำให้ไม่มีเสียงพุ่งตรงๆ มายังหู แต่จะให้เสียงที่โอบล้อม (envelopment) มากกว่า ส่วนลำโพง Bipole จะไม่มีส่วนที่หักล้างกันไดรเวอร์เป็น phase เดียวกันจึงทำให้มีทิศทางของเสียงที่ดีกว่า แต่ในปัจจุบัน เมื่อมีระบบ Immersive Sound เข้ามา ความนิยมในลำโพง Dipole ก็จะลดลง เนื่องจากว่าเสียง 3D เหล่านี้เหมาะสมกับลำโพงที่มีโฟกัสเสียงแม่นยำมากกว่า ดังเช่นพวกลำโพง Monopole ต่างๆ อีกเหตุผลหนึ่งก็เพราะ เมื่อมี phase ของไดรเวอร์บางตัวกลับกัน เสียงในตำแหน่งนั่งฟังต่างๆ มักจะไม่มีความสม่ำเสมอ คุณภาพของเสียงจึงค่อนข้างประนีประนอมกว่าลำโพงแบบอื่น



แต่ถ้าใครจะใช้ลำโพงแบบ Dipole เป็น Surround ทาง THX ก็มีข้อแนะนำ ดังนี้...

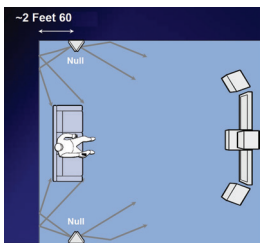
• วางให้ตำแหน่งตรงกลางลำโพงที่เป็นส่วนหักล้างกันของ phase พุ่งตรงไปยังหูคนฟัง

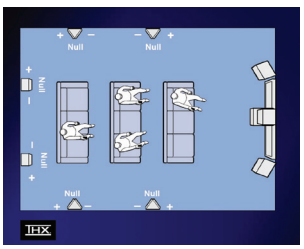
• พยายามติดให้สูงเข้าไว้ อาจจะประมาณ 2 เมตรจากพื้นห้อง

• ถ้าติด Side wall พยายามให้ห่างผนังด้านหลังอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

• ลำโพง Dipoles ไม่เหมาะสำหรับห้องที่มีเสียงก้องมากๆ (Large Reverberant Room)

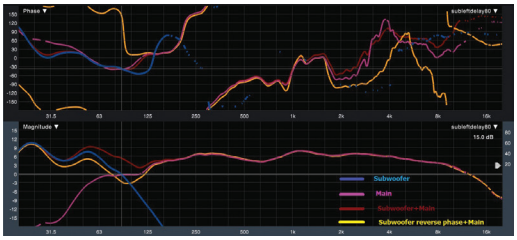
• หันด้านที่มี polarity เดียวกันกับลำโพง LCR ไปด้านหน้า ส่วนที่เหลือให้หันด้านที่มี polarity เดียวกันเข้าหากัน





คำถามที่ 7 ปรับ distance ของ subwoofer ในห้อง Home Theater โดยวิธี phase Alignment ทำอย่างไร?

เริ่มจากกราฟ magnetude กับ phase นี้ ด้านบนจะเป็นกราฟของ phase trace ส่วนด้านล่างเป็นกราฟ magnitude หรือ level ของเสียง โดยกราฟ magnitude จุด crossover จะเห็นว่าอยู่ที่ประมาณ 85Hz เป็นตำแหน่งที่ level ของลำโพง main และ subwoofer ลดลงมาตัดกัน เนื่องจาก High Pass Filter

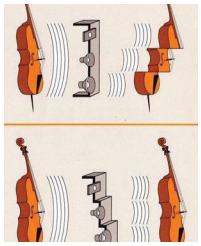


และ Low Pass Filter ซึ่งบริเวณนี้ถ้าสังเกตดูกราฟ phase ของ subwoofer และลำโพง main ดีๆ มันจะทับกันเป็นช่วงตั้งแต่ประมาณ 50Hz ถึง 90Hz กว่าๆ ทำให้เรารู้ได้ว่า บริเวณความถี่ crossover เสียงจากลำโพง main และจากลำโพง subwoofer มีการ In phase และ In time กัน วิธีการพิสูจน์ก็เพียงแต่เราเปิด Full Band Pink Noise ให้เสียงจากลำโพงทั้งสองมาพร้อมกัน มาดู level บริเวณ crossover จะเห็นว่ามี level เพิ่มขึ้นประมาณ 6dB ตรงนี้แสดงถึงว่า ลำโพง main กับลำโพง subwoofer ทำงานเหมือนกัน ณ ความถี่ crossover

คราวนี้ลองไปกลับ phase หรือ polarity ของ subwoofer เป็น Reverse phase (subwoofer บางรุ่นบอกเป็น 180 องศา) เส้นกราฟจะออกมาเป็นเส้นสีเหลือง เมื่อไปดูที่ magnitude จะเห็นได้ว่า ลดลงไปมากกว่า 3dB - 6dB แสดงถึงลำโพง main กับ subwoofer ทำงานตรงข้ามกัน หรือ Out of phase กันตรง crossover เสียงที่ได้ออกมาก็เป็นเสียงที่ลำโพง main และลำโพง subwoofer ทำงานไม่ประสานกัน เสียงขาดน้ำหนัก โฟกัสเสียงไม่ชัดเจน ไม่สมจริง

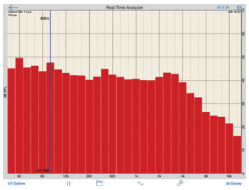
และถ้าสังเกตดีๆ แถวๆ crossover เส้นกราฟ phase ของ main กับ subwoofer ในภาพจะทับกันเป็นเส้น ไม่ได้ตัดกันเฉยๆ นะครับ กราฟลักษณะนี้เรียกว่า ทั้ง subwoofer และ main มีความ In phase และ In time ต่อกัน เพราะถ้าเป็นแค่เส้นตัดกันเฉพาะบริเวณ crossover ก็แสดงว่ามีแต่การ In phase ส่วนเวลาจะไม่พร้อมกัน เมื่อตำแหน่ง crossover เปลี่ยนไปแค่เล็กน้อยจากการเพิ่มลด volume ของ main หรือของ subwoofer มันก็ไม่ In phase กันแล้ว เหมือนอย่างที่ผมเคยเปรียบเทียบเรื่องการทำงานของลำโพง main และลำโพง subwoofer กับการวิ่งผลัดที่นักวิ่งคนแรกก็ต้องส่งไม้วิ่งผลัดให้กับนักวิ่งคนที่สองตรงตำแหน่ง crossover ซึ่งตำแหน่งที่ส่งไม้ก็ต้องเป็นตำแหน่งเดียวกัน หรือก็คือ phase ตรงกัน นอกจากนี้ นักวิ่งทั้งสองก็ต้องพยายามวิ่งให้เร็วเท่ากันตรงบริเวณส่งไม้ บางทีอาจจะไม่ได้ส่งไม้ตรงเป๊ะบริเวณที่ตั้งใจไว้ อาจจะส่งก่อนนิดหน่อยหรือหลังนิดหน่อย ดังนั้น เมื่อนักวิ่งมีความเร็วในการวิ่งใกล้เคียงกันในช่วงเปลี่ยนไม้ การส่งไม้ถึงจะทำได้สำเร็จง่ายขึ้น แบบนี้เรียกว่านักวิ่ง In time กัน แต่ถ้านักวิ่งวิ่งกันคนละความเร็ว หรือไม่รอกัน การส่งไม้ก็จะยากมาก หรือส่งไม่ได้เลย เพราะรับไม่ทัน แบบนี้เขาเรียกว่าตรงตำแหน่ง crossover มีการ In phase แต่ไม่ In time เสียงจากลำโพง main และ subwoofer ก็จะทำงานไม่ประสานกัน

บางคนอาจจะสงสัยว่า แค่มันทำให้เสียงดังขึ้นหรือเบาลงบริเวณ crossover เท่านั้น หรือการที่ลำโพงมีการ In phase และ In time กัน ความจริงแล้วการทำให้ subwoofer และ main ทำงานตรงกันตรงจุด crossover มันเป็นการทำให้ระบบลำโพงในห้อง Home Theater ทำงานเข้ากัน มีการส่งต่อความถี่เสียงอย่างเหมาะสม ไม่ขาดหาย เมื่อฟังเสียงจะรู้สึกเหมือนว่าไม่มี subwoofer อยู่ในระบบ หรือที่บางคนเรียกว่า subwoofer หาย เสียงเครื่องดนตรีต่างๆ มีความเหมือนจริงใกล้เคียงธรรมชาติมากขึ้น เพราะลำโพงต่างๆ ทำงานเข้ากัน ถ้าเป็นห้อง Home Theater พวกเสียง Sound Effects ต่างๆ โดยเฉพาะเสียงปืน เสียงระเบิด จะสมจริงรายละเอียดของเสียงความถี่ต่ำจะมากขึ้น



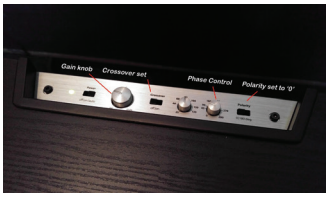
อย่างเช่น คนที่มาเยี่ยมชมห้อง Home Theater ของผม ส่วนมากจะแปลกใจว่า ทำไมเสียงเบสถึงได้ออกมาจากจอ ไม่มีความรู้สึกเลยว่า เสียงความถี่ต่ำออกมาจาก subwoofer ที่เห็นวางอยู่ข้างๆ และเมื่อบอกว่าความจริงมี subwoofer อยู่ด้านหลังโซฟาที่นั่งด้วยนะ... หลายคนตกใจเลย! เพราะเหมือนว่าไม่มีเสียงเบสออกมาจาก subwoofer บางคนก็ขอเอาหูเข้าไปฟังใกล้ๆ หน้าตู้เลย ด้วยไม่แน่ใจว่ามีเสียงออกมาจริงๆ หรือตั้งเอาไว้หลอกกัน หลายคนถามว่าทำยังไง ผมก็จะตอบทุกคนว่า เคล็ดลับที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ ให้ลำโพง subwoofer กับลำโพง main ทำงานเข้ากันที่บริเวณ crossover อย่างที่อธิบายไว้ข้างต้น

ส่วนถ้าใครไม่มีเครื่องมือวัด phase ก็อาจจะใช้วิธีที่ง่ายขึ้นคือ การวัดจากเครื่องมือวัดเสียงพื้นฐาน พวก RTA โดยตั้งไว้ที่ 1/3 Octave RTA เปิดเสียงให้เสียงออกจากทั้ง subwoofer และลำโพงหลักที่เราเลือกไว้ ส่วนลำโพงตัวอื่นปิดให้หมด คราวนี้มาดูที่หน้าจอ RTA ณ ตำแหน่งที่เป็น crossover แล้วก็ค่อยๆ ปรับค่า distance ที่ AVR หรือ Pre Processor ของ subwoofer ค่อยๆ ปรับทีละนิด อาจจะทีละ 10 cm รอสักสิบวินาทีแล้วคอยสังเกตดูค่า level ตรง 80Hz ปรับไปเรื่อยๆ จนเจอค่า level ที่สูงที่สุด ซึ่งตรงนี้มันจะบ่งถึงว่า ตำแหน่งนี้เป็นตำแหน่งที่คลื่นเสียงจาก subwoofer และลำโพง main เกิดการ In phase และไม่ทำให้เกิด Phase cancellation กันที่จุด crossover นี้ เสร็จแล้วก็มาเช็คกันดูอีกทีว่า มันใช่ตำแหน่งที่มัน In phase กันจริงหรือเปล่า โดยการไปปรับ phase, polarity ที่ subwoofer ของเราให้ subwoofer กลับ phase ไป 180 องศา แล้วกลับไปดูค่า level ที่ RTA อีกครั้ง ถ้าค่า distance ถูกต้อง เมื่อเรากลับ phase ของ subwoofer ไป 180 องศา หรือปรับ polarity เป็นตรงข้าม ค่า level มันจะต้องลดลงไปตรง Crossover octave นั้นอย่างชัดเจน แบบนี้ก็แสดงว่าได้ค่า distance ของ subwoofer ที่มีความเข้ากันกับลำโพง main แล้ว ซึ่งเรื่อง phase กับ time ผมเคยอธิบายไว้อย่างละเอียดในนิตยสาร Audiophile/Videophile ชื่อเรื่อง Understanding Phase เมื่อปีที่แล้ว ใครสนใจสามารถหาอ่านย้อนหลังได้นะครับ

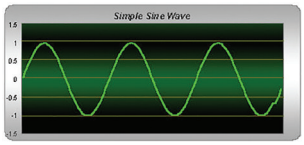


คำถามที่ 8 ปุ่มปรับ Phase กับปุ่มปรับ Polarity ที่ Subwoofer เหมือนหรือต่างกันอย่างไร?

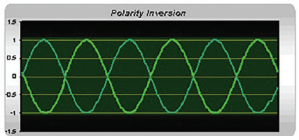
เรื่องของ phase กับ polarity มักจะเกิดความสับสนกับคนทั่วๆ ไป เพราะบางทีบางบริษัทก็ใช้คำที่คิดว่าฟังดูง่ายดีใส่เข้าไปในสินค้าของตัวเอง แต่ปัญหาก็คือ ความหมายมันไม่ตรงเสียทีเดียว เช่น ปุ่ม Polarity switch ก็ใช้คำว่า Phase switch เพื่อให้ฟังดูแล้วเข้าใจง่าย แต่ความจริงแล้ว การปรับ phase กับ polarity ให้ผลไม่เหมือนกัน ไม่เหมือนกันยังไงต้องมาเริ่มจากคลื่นเสียงแบบ Sine wave ที่เราคุ้นเคยกันก่อน จะได้นึกภาพออกง่ายๆ อย่างในภาพคลื่นเสียงจะเริ่มที่



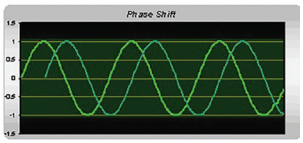
0 ก่อน แล้วขึ้นไปถึง 1 ย้อนลงมาเป็น -1 และกับไปยัง 0 อีกที เป็นครบ 1 รอบคลื่นสมบูรณ์ อย่างในรูปนี้มีประมาณ 3 รอบ



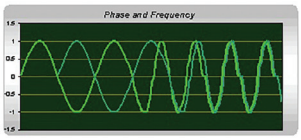
คราวนี้ ถ้าเรา switch กลับปุ่ม polarity (บางรุ่นก็เป็น Positive-Negative, บางรุ่นก็เป็น 0-180) สิ่งที่จะเกิดขึ้นเลยคือ รูปคลื่นจะกลับกันทั้งหมด จากเดิมขึ้นก่อนไป 1 ก็จะกลายเป็นลง -1 เหมือนเอากระจกไปส่องรูปคลื่นแรก ภาพออกมาจะกลับกัน นี่คือสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อโยก Switch polarity ไป เพราะมันจะไปเปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าให้กลับขั้วกัน เหมือนเราต่อสายลำโพงกลับขั้วจากบวกเป็นลบ กรวยลำโพงก็จะทำงานตรงกันข้ามกัน และจุดสำคัญสำหรับการกลับ polarity ก็คือ มันไม่ขึ้นกับทั้งเวลา (phase) และความถี่ โดยมันจะกลับตรงกันข้ามกันเลย ไม่ว่าจะความถี่ที่เท่าไหร่ ตำแหน่ง phase หรือคลื่นอยู่ตรงไหน



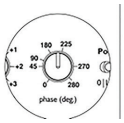
คราวนี้มาดูที่ phase กันบ้าง phase ตรงนี้หมายถึง ตำแหน่งของคลื่นว่าอยู่ตรงไหนในรูปแบบองศา เช่น จาก 0 ขึ้นไปจนถึง 1 ในกราฟก็หมายถึง phase ที่ 90 องศา เมื่อย้อนกลับมาเป็น 0 อีกก็เป็น 180 องศา กลับลงไปต่ำสุดเป็น 270 องศา มายังจุด 0 อีกทีที่ 360 องศา คราวนี้เมื่อเราหมุนปุ่ม phase ที่ Sub ก็หมายถึงการใส่ Filter delay เข้าไปในสัญญาณเพื่อให้ phase ของ subwoofer เปลี่ยนไป หรือ shift ไป



แต่ที่มันต่างจากการกลับ polarity ก็คือ การ shift ของ phase มันจะขึ้นอยู่กับความถี่ ดูจากรูปนี้จะเห็นว่าเมื่อเราใส่ delay เข้าไปในสัญญาณสักค่าหนึ่งจนมันจะเกิดการ out of phase หรือ Phase shift ไป 180 องศาจากคลื่นตัวเดิม แต่ว่ามันจะเกิดขึ้นแค่ความถี่หนึ่งๆ เท่านั้น เมื่อความถี่สูงขึ้น การ shift มันก็จะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ เรื่อยๆ จนมัน In phase กันที่ความถี่สูงๆ ด้วย ไม่เหมือน polarity ที่มันจะ out of phase ไปทุกความถี่เลย ดังนั้นจำไว้ตรงนี้เลยครับ ว่า polarity เป็น Frequency independent หรือไม่ขึ้นกับความถี่ แต่ Phase delay หรือ Time delay เป็น Frequency dependent หรือขึ้นกับความถี่ เมื่อเราใส่ delay เข้าไปในความถี่หนึ่งก็จะเกิด Phase shift ต่างๆ ในความถี่อื่นไปด้วย



มาถึงตรงนี้ หลายคนก็คงสงสัยขึ้นมาอีกว่า แล้วแบบที่หน้า subwoofer มันเขียนว่า 0 – 280 phase หรือ 0 – 180 phase นี่มันหมายถึง phase ของความถี่เท่าไหร่ที่เปลี่ยนไป เนื่องจากตอนนี้เรารู้แล้วว่า การใส่ delay เข้าไป มันมีผลในแต่ละความถี่ไม่เหมือนกัน ตรงนี้ต้องบอกว่า subwoofer โดยทั่วไป เขาคิดเอาไว้ที่ความถี่ 80Hz เพราะเป็นความถี่ยอดนิยมของ Crossover point ในห้อง Home Theater อย่างรูปในคู่มือของซับวูฟเฟอร์ JL ก็จะบอกไว้ว่าที่ 80Hz เช่นกัน แต่เพื่อความแน่นอนก็อาจจะต้องลองเช็คคู่มือของ subwoofer ที่ใช้อยู่อีกทีด้วยครับ แต่ถ้า subwoofer ของใครไม่มีปุ่มพวก phase หรือ polarity ก็ไม่ต้องตกใจ เราสามารถเปลี่ยน phase ของ subwoofer โดยปรับที่ distance ของ subwoofer ใน AVR หรือ Pre-Processor ได้ โดยการใส่ค่า distance เหล่านี้ก็คือการใส่ Delay filter เข้าไปในสัญญาณนั่นเอง ถ้าใส่ค่า distance มาก แสดงว่าระบบจะใส่ delay เข้าไปในสัญญาณน้อย แต่ถ้าค่า distance เราใส่น้อยๆ เพราะลำโพงอยู่ใกล้ที่นั่งฟัง เครื่อง AVR ก็จะใส่ Filter Delay Time เข้าไปก็จะมากขึ้น เพื่อให้เสียงของลำโพงที่ใกล้มาถึงจุดฟังพร้อมกับลำโพงที่อยู่ไกลมากกว่า



Phase
The Phase control knob allows the user to adjust the "timing" of the subwoofer output relative to the main speakers. The Phase control will primarily affect the small frequency range around the crossover point between your subwoofer and satellite speakers. The Phase control's labels are referenced to 80 Hz since this is the most common crossover point between satellite speakers and a subwoofer. Phase settings between 0 degrees (full counter-clockwise rotation) and 280 degrees (full clockwise rotation) are possible.

อ่านถึงตอนนี้ ถ้ามีคนถามว่าต้องใส่ delay ให้กับลำโพงเท่าไหร่ถึงจะทำให้เกิด Phase shift ไป 180 องศา? เราก็ต้องถามกลับว่า หมายถึงที่ความถี่เท่าไหร่ เพราะว่าต้องกำหนดความถี่ไปด้วยว่า ถามที่ความถี่เท่าไหร่ เช่น ความถี่ 50Hz ก็ต้องใส่ delay ไป 10ms แต่ถ้าเป็น 100Hz ก็ต้องใส่ไป 5ms ความถี่ถึงจะได้ shift ไป 180 องศา ก็อย่างที่ได้อธิบายไปว่า การใส่ Delay time เข้าไปในระบบก็จะมีผลในแต่ละความถี่ไม่เหมือนกัน เพราะมันเป็น Frequency dependent ไม่เหมือนการกลับ polarity ที่ไม่ว่าความถี่เท่าไหร่ มันก็จะกลับ180 องศาเลยทั้งหมด และก็มีเทคนิคเสริมนิดหนึ่งเรื่องการใส่ delay กับ polarity สมมติว่า เราต้องใส่ delay เข้าไปใน subwoofer 7ms มันถึงจะเกิด Phase align กันของลำโพง subwoofer กับ main แต่ถ้าเราลองกลับ polarity ของ subwoofer แล้วจะใส่ delay อีกแค่ 2ms มันก็เกิด Phase align กันแล้ว ถ้าเป็นแบบนี้ให้ทำตามแบบหลังนะครับ เพราะว่าการใส่ Filter Time Delay เข้าไปมากๆ จะทำให้เกิด Phase shift ส่งผลให้เกิดความเพี้ยนขึ้นมากกว่าการที่กลับ polarity ของลำโพง subwoofer และใส่ค่า Time delay นิดหน่อย โดยมันจะส่งผลต่อ Phase shift ทั้งหมดน้อยกว่า ความเพี้ยนจึงน้อยกว่า ทั้งหมดนี้ก็เป็นความรู้ รวมถึงเทคนิคเล็กๆ น้อยๆ ที่ได้มาจากตอนผมไปเรียนกับ Bob McCarthy เกี่ยวกับเรื่อง phase ต่างๆ ยังไงก็ลองเอาไปประยุกต์ใช้ดูในระบบ Home Theater ของเราได้ครับ

คำถามที่ 9

แล้วจำเป็นไหม ที่เราต้องใช้ของแบบห้องพี่หมอเอกถึงจะได้เสียงดีแบบห้องพี่หมอครับ หรือใช้ของด้อยกว่าแต่พยายาม Set Up ให้ได้เสียงเหมือนกันหรือใกล้เคียงก็ได้ หรือต้องแบบนี้เท่านั้นจึงจะได้เสียงที่บอกว่า ผู้กำกับเขาจงใจให้ได้ยินครับ

ผมเคยเปรียบเทียบให้ได้เห็นภาพง่ายๆ ว่า การ calibration ภาพและเสียงในห้อง Home Theater ก็คล้ายๆ กับการตั้งสายกีตาร์ ไม่ว่าเราจะซื้อกีตาร์ราคาไม่แพง หรือแพงมากๆ ก็ต้องมีการตั้งสาย แต่ถามว่า เราตั้งสายแล้วจะทำให้กีตาร์ราคาหลักร้อยบาทเสียงเหมือน Takamine ไหม มันก็คงไม่เหมือน แล้วถามว่าการตั้งสายกีตาร์ให้ถูกต้องจะทำให้กีตาร์ Ovation ที่แพงมากมีเสียงออกมาเหมือนกีตาร์ Takamine ที่แพงๆ ไหม มันก็คงไม่ใช่อีก แต่ไม่ว่าจะถูกหรือแพงขนาดไหน กีตาร์ก็ยังต้องการการตั้งสายเพื่อให้เสียงของมันเพี้ยนจากมาตรฐานน้อยที่สุด กีตาร์ตัวนั้นมันจึงจะเล่นโน้ตเพลงได้ใกล้เคียงกับวงดนตรีที่เขาเล่นกันจริงๆ หรือใกล้เคียงกับที่นักประพันธ์เพลงเขาต้องการให้เราได้ฟังครับ

ทั้งหมดนี้ก็เป็นคำถามน่าสนใจที่ถามผมเข้ามาทางช่องทางต่างๆ ยังไง ใครที่มีข้อสงสัย หรือมีคำถามในเรื่อง Home Theater ก็สามารถถามเข้ามาได้ตลอด ถ้าผมตอบได้ก็จะตอบให้เลย แต่ถ้าตอบไม่ได้ก็จะพยายามอ่านหนังสือหาคำตอบ ถามผู้รู้ ผู้มีประสบการณ์ แล้วมาตอบให้อีกที ก็ถือเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน ถ้ามีโอกาส ผมค่อยรวบรวมมาเล่าให้เพื่อนๆ พี่ๆ นักเล่น Home Theater ผู้อ่านหนังสือ Audiophile/Videophile ได้อ่านกันครับ. **VDP**