



SCAN & READ IT

ON MOBILE PHONE



MONITOR SETUP

เนื้อหาฉบับนี้จะเกี่ยวกับหลักการ Setup เครื่องเสียงในห้องที่ใช้ทำงานของเหล่า Mixing หรือ Mastering Engineer โดยผมได้สรุปมาจากหนังสือชื่อดัง Mastering Audio: The Art An The Science ของ Bob Katz พูดถึง Bob Katz ถ้าใครอยู่ในวงการอัดเสียงก็อาจจะคุ้นชื่อบ้าง แท้เป็น Mixing and Mastering Engineer ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับ Professional Recording ที่การ์นิตีด้วยรางวัล Grammy Awards มีผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับเครื่องเสียงมากมาย เช่น ใน Stereo Review, Audio, Stereophile เคยทำงานที่ Chesky Records และมีผลงานที่ได้รับคำชมออกมามากมาย

ถึงตอนนี้ บางคนคงสงสัยว่า แล้วแกมาเกี่ยวกับ Home Theater ได้ยังไง คือผมได้อ่านหนังสือที่แกเขียนจนมาถึงบทที่ 21 เรื่อง Monitor Setup ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการติดตั้งและปรับเสียงในห้องแบบ Multi-Channels เนื่องจากว่า งานของแกบางส่วนก็มีที่เป็น Multi-Channels เพื่อใช้ทั้งในงานบันทึกเสียงเพลง และในงานภาพยนตร์ พออ่านไปแล้วมีหลายส่วนในบทนี้เป็นแนวคิดการปรับเสียงในห้อง Home Theater ที่น่าสนใจ และสามารถเอาไปประยุกต์ใช้งานได้จริงๆ ก็เลยสรุปเอาข้อเขียนของเขาน่าจะเป็นประโยชน์ให้เราได้ลองศึกษาดู มีบางจุดก็เหมือนกับที่เคยเรียนรู้อันมา แต่ไม่ค่อยได้สนใจ หรือบางจุดก็ต่างจากที่เคยรู้เคยเห็นมา ยังไงก็ลองอ่านดูครับ

โดยปกติ Mastering Engineers จะใช้วิธีตามปกติมาตรฐานเพื่อให้ได้ลำโพงที่สามารถตอบสนองได้แบบ fullrange โดยใช้วงจร crossover แบบ analog-domain แล้ววาง

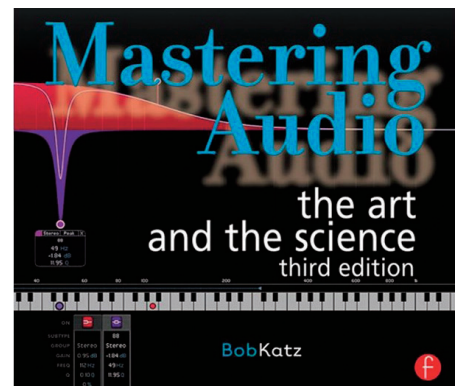


Bob Katz Mixing and Mastering Engineer

ลำโพงในห้องที่มีการออกแบบไว้อย่างดี จากนั้นจะทำการวางลำโพงในตำแหน่งที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดในห้อง โดยใช้วิธีการร่วมกันทั้งฟังด้วยการคำนวณ และการวัดค่าต่างๆ ซึ่งห้องทุกห้องก็มักมีปัญหาเรื่องความถี่ต่ำเกือบทุกห้อง แต่จะมากจะน้อยก็แตกต่างกันออกไปในห้องแต่ละห้อง ถ้าห้องที่มีขนาดใหญ่และมีการออกแบบมาดีก็จะเจอปัญหาเรื่องนี้น้อยหน่อย ส่วนในห้อง

ของ Bob เอง เขาบอกว่าห้องที่เขาทำงานอยู่ก็มีปัญหาเรื่องนี้เช่นกัน สาเหตุก็มาจาก room mode ของห้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างผนังด้านหน้ากับผนังด้านหลัง ดังนั้น การวางลำโพงในห้องจึงมีความสำคัญ การวางลำโพง

บทความนี้สรุปมาจากเนื้อหาเรื่อง Monitor Setup ของหนังสือ Mastering Audio



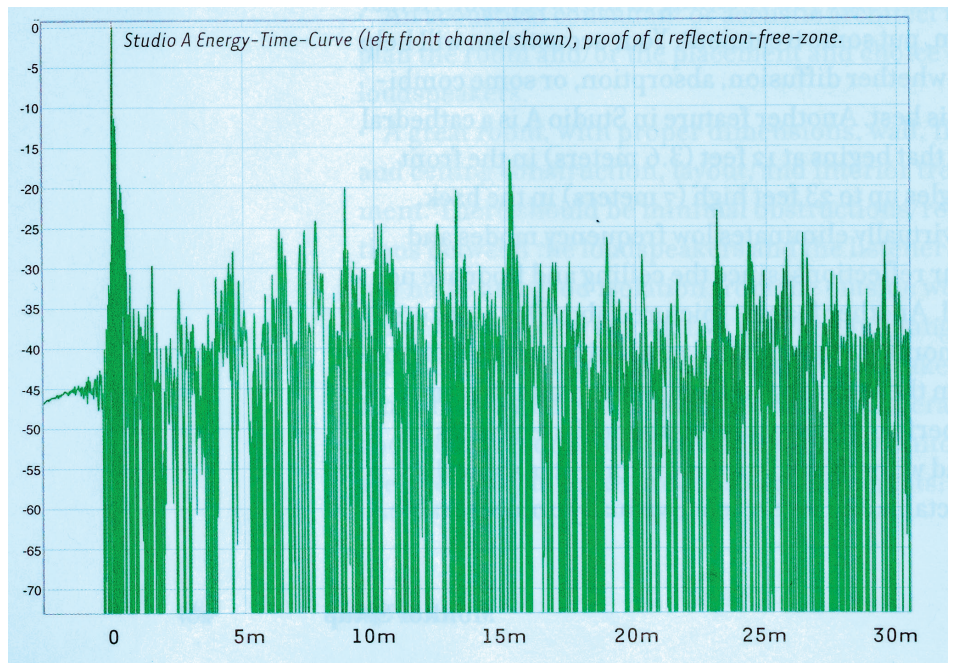
ที่ผิดตำแหน่งก็จะทำให้บางย่านความถี่ดีขึ้น แต่ความถี่ที่เหลืออยู่กลับแย่ลงทั้งหมด Bob ได้ลองหลายวิธี และในที่สุดก็สรุปได้ว่า ห้องของเขาเหมาะที่จะแยกในส่วนของลำโพงความถี่ต่ำ ออกจากลำโพง Main ทำให้สามารถเลือกวาง ลำโพงความถี่ต่ำได้อิสระเพื่อลด mode ของห้อง ในขณะที่ลำโพง main ก็สามารถวางในตำแหน่ง เพื่อให้เสียงมีความลึก มี soundstage ที่ดี ซึ่งหลังจากการวัดแล้ว ห้องของเขาเหมาะที่จะ วางลำโพงความถี่ต่ำไว้ที่มุมห้อง แต่ก็จะมีปัญหา ในเรื่อง time delay ระหว่างลำโพงความถี่ต่ำ และลำโพง main ตามมา เนื่องจากตำแหน่ง ไม่ได้อยู่ใกล้กัน ก็ต้องใช้ digital-domain time correction แก้ไขตรงจุดนี้ แต่ก็ต้องระวังใน เรื่องของ phase shift, time smear และการ ตอบสนองความถี่ที่ไม่ราบเรียบตามมา



ห้องที่ใช้งานระบบเสียง 5.1 ของ Bob Katz

การทำห้องก็ควรจะต้องมีที่ปรึกษาทาง acoustics หรือ acoustic architect เพื่อช่วย ในการทำห้อง ห้องที่ดีต้องมีขนาดที่ถูกต้อง ผนัง พื้น เพดาน มีการก่อสร้างที่เหมาะสม มีการเลือก ใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทำเป็น acoustic treatment จากตำแหน่งลำโพงถึงตำแหน่ง นั่งฟังต้องพยายามลดการขัดขวางการเดินทาง ของเสียง ลดการสะท้อนของเสียง รวมถึง ลดเสียงรบกวนจากภายนอกห้องเข้ามาในห้อง โดยการสะท้อนของเสียงจากผนังที่เข้ามาผสม กับเสียงตรงๆ จากลำโพงที่อยู่ภายใน 15 - 20 milliseconds ควรจะต้องต่ำกว่า -15dB (จะดีมาก ถ้าได้ต่ำกว่า -20dB) การวัดตรงนี้ก็ใช้กราฟที่ เรียกว่า ETC (Energy-Time-Curve)

ลำโพง main ที่ใช้แต่ละตัว รวมถึง power amplifier ต้องสามารถให้การตอบสนองความถี่ ที่ราบเรียบตั้งแต่ 60Hz ขึ้นไป (หรืออาจจะลง ความถี่ต่ำได้ลึกกว่านั้น ถ้าลำโพง main สามารถ ทำได้) และสามารถทำความดังได้อย่างน้อย 100dB SPL ที่ระยะ 1 เมตร โดยมี distortion ของความถี่เกิน 100Hz น้อยกว่า 1% สำหรับ subwoofer ควรจะต้องใช้ 2 ตัวเป็นอย่างน้อย เพื่อให้สามารถสร้างความถี่ต่ำได้ถึง 20Hz โดย



กราฟ Energy-Time-Curve ใช้การสะท้อนของเสียงจากผนังห้องได้ด้วย

สามารถทำความดังที่ความถี่ต่ำกว่า 100Hz ได้ อย่างน้อย 100dB และมีความเพี้ยนต่ำกว่า 3% การใช้ subwoofer แค่ตัวเดียวอาจจะพอไหว ถ้าใช้แค่สำหรับ LFE (.1 แชนเนลที่รู้จักกัน) อย่างเดียว แต่ถ้าใช้ร่วมกับความถี่ต่ำจากลำโพง main และ surround ก็จะไม่เพียงพอ การใช้ ลำโพง subwoofer มากกว่า 2 ตัว วางในตำแหน่ง ที่ดี มี crossover ที่เหมาะสม สามารถทำให้ ลำโพงทุกตัวทำงานร่วมกัน และให้เสียงแบบ full range ได้ ทั้งนี้การใช้การจัดการแบบ Bass Management นั้น ถือว่ามีความจำเป็น ถ้าลำโพง main ไม่สามารถทำความถี่ได้ลึกต่ำถึงระดับ 20Hz ทั้งยังช่วยทำให้ลำโพง main มี distortion น้อยลง การจัดวางลำโพง main ก็ทำได้ง่ายเป็น เอกเทศมากขึ้น

Bob Katz แนะนำให้ใช้ subwoofer 2 ตัวในห้อง



Bob นิยมใช้ subwoofer สองตัว เพราะ ว่าการมีสองตัวทำให้ความรู้สึกถึงการโอบล้อม (envelopment) ได้ดีกว่าการใช้แค่ตัวเดียว ถึงแม้ว่าสัญญาณที่ออกมาจะเป็นสัญญาณแบบ mono ก็ตาม การใช้ subwoofer ตัวเดียวทำให้ ฟังตำแหน่ง subwoofer ได้ง่ายกว่า นอกจากนี้ การใช้สองตัวก็จะทำให้พลังของความถี่ต่ำเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว หรือมากกว่า 3dB เมื่อเทียบกับการใช้ตัวเดียว การใช้ subwoofer หลายตัวจะ ลดความรุนแรงของ room mode ที่อยู่ในห้อง ทำให้การตอบสนองความถี่ต่ำมีความสม่ำเสมอ ราบเรียบกว่าการใช้ subwoofer ตัวเดียว

นอกจากนี้ Bob เน้นด้วยว่า เราต้อง ไม่สับสนระหว่าง แชนเนล .1 หรือที่เรียกว่า LFE (Low Frequency Effect) กับเรื่องของ Bass Management ซึ่ง LFE ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่ง

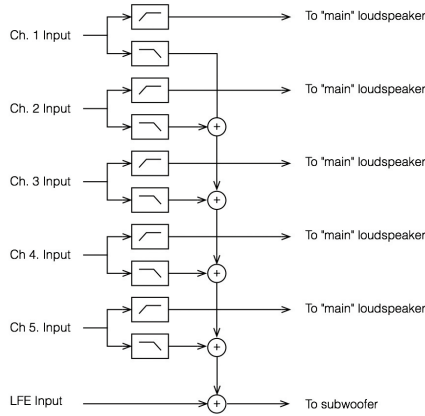
ของ Bass Management แต่มันเป็นแชนเนลแยก เสียง effect ออกมาต่าง หากอีกช่องหนึ่ง โดย พื้นฐานก็เพื่อตั้งใจให้ ใส่เสียง sound effect ประกอบหนึ่ง แต่บางทีคน mix เสียงเพลงก็เชื่อมั่นเป็น extra headroom สำหรับการบันทึกเสียงเพลง แบบ multi channels ดังนั้น การใช้ subwoofer 2 ตัวจึงเป็นการเพิ่ม

DREAM(HOME)THEATER

พลังของ LFE ที่จะออกมาอีกประมาณ 6dB (โดยทั่วไป) ทำให้เพิ่มระดับความดังใกล้เคียงกับ +10dB ที่เราต้องการความดังของ LFE มากกว่า channel อื่นๆ ในการวัดระดับ level ของลำโพงทั้งระบบ (จะมีอธิบายเพิ่มเติมต่อตอนท้าย) ทำให้เราไปปรับเพิ่มที่ analog gain ของตัว subwoofer เพิ่มอีกแค่ 4dB ส่วนการตัดความถี่ low-pass filter ของช่อง LFE นั้น Bob ได้แนะนำให้ตัดที่ 120Hz เพื่อรองรับความถี่ที่สูงขึ้นมามากกว่า 80Hz ที่บางทีอาจจะถูกใส่เข้ามาด้วยในช่องของ LFE

อุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับวัดความดัง หรือ Level และ Frequency Response ที่ Bob ใช้ก็จะมี narrow-band pink noise ร่วมกับ SPL Meter ที่สามารถเลือก filter ได้ว่าจะเอา weight แบบไหน ความเร็วแบบไหนได้ ส่วนอุปกรณ์วัด Frequency Response จะใช้ไมค์สำหรับวัดความถี่โดยเฉพาะ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6mm หรืออาจจะเล็ก

วิธีการหาตำแหน่งลำโพงในระบบ multi channels



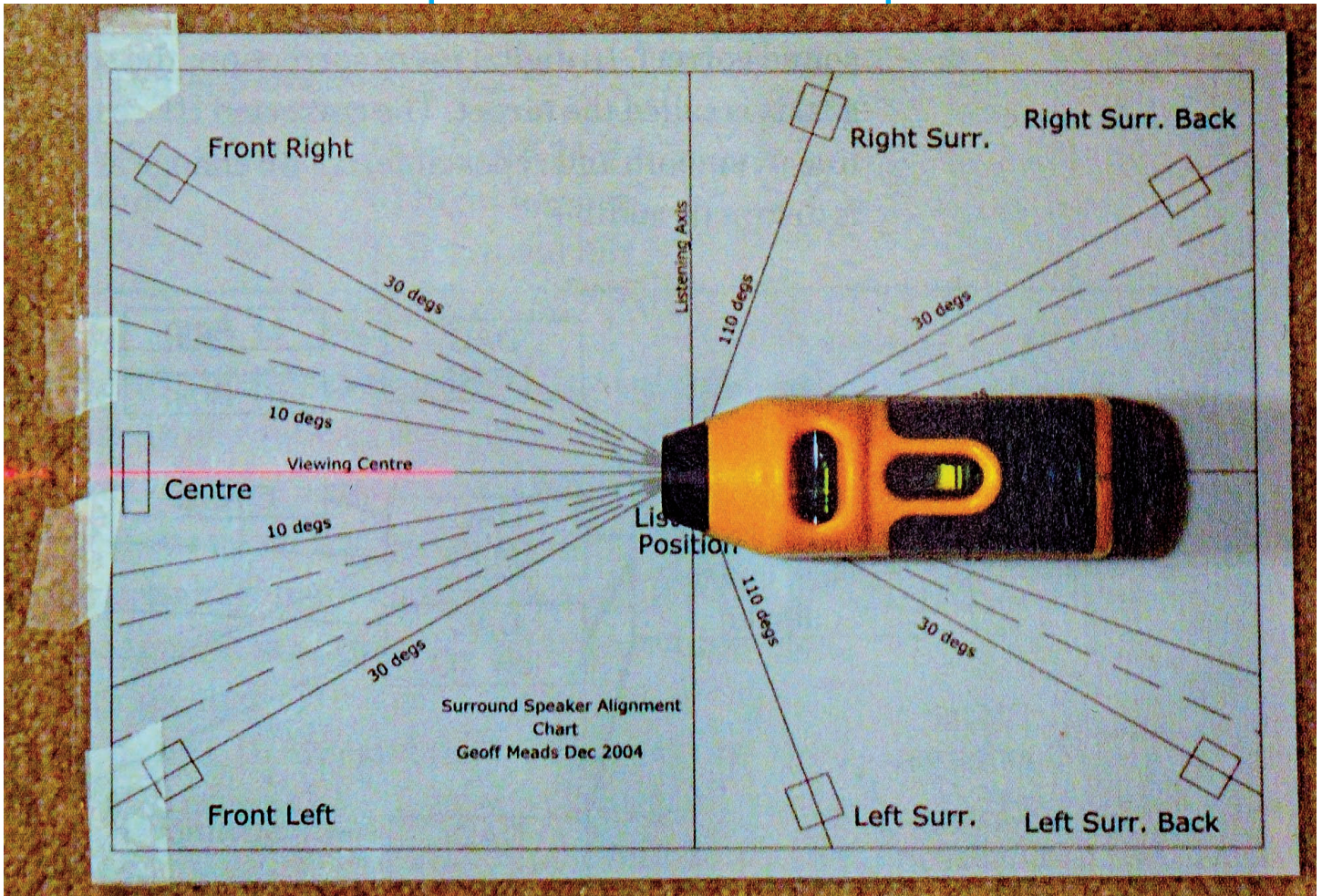
LFE เป็นช่องสัญญาณเสียงอีกช่องหนึ่งที่ใส่ความถี่ต่ำกว่า 120Hz ลงไป และสามารถนำความถี่ต่ำจากช่องลำโพง main อื่นๆ เข้าไปด้วยเพื่อส่งไปยัง subwoofer

กว่า โดยใช้การวัดแบบ FFT Analyzer ถ้าเป็นโปรแกรม shareware ก็แนะนำอีกตัวคือ Room EQ Wizard



ไมค์ที่ใช้ในการวัดเสียง

การวางตำแหน่งลำโพงจะใช้มาตรฐาน ITU775 โดยมีเทคนิคในการหาตำแหน่งก็คือ เขาจะให้เป็นแผ่นกระดาษที่เป็น Diagram มุมของลำโพงต่างๆ แล้วนำแผ่นกระดาษแผ่นนี้ติดไว้บนพื้นตรงตำแหน่งนั่งฟัง เอาเครื่อง laser pointer วางไปตามแนวมุมของลำโพงต่างๆ ตามรูปแบบของ ITU นี้ ตำแหน่งที่แสง laser ยิ่งไปก็คือ แนวตำแหน่งของลำโพงนั้นๆ แล้วก็วางลำโพงตามตำแหน่งนั้น เสร็จแล้วทำการ fine tune อีกที

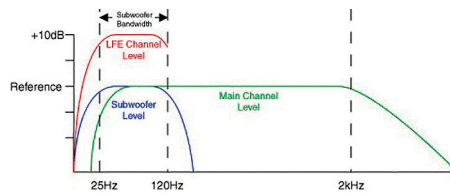


สำหรับลำโพง surround ทาง ITU ก็จะต้องเป็นช่วงขององศา ก็ต้องฟังแล้วเลือกเอาว่าต้องการในเรื่องของ focus ของเสียง หรือการโอบล้อมของเสียง (envelopment) ถ้าลำโพงอยู่ใกล้ตำแหน่งหูก็จะทำให้เพิ่ม focus ของเสียง แต่ envelopment ก็จะลดลงในทางกลับกัน ถ้าลำโพงอยู่ห่างตำแหน่งหูก็จะเพิ่มในส่วนเสียงที่โอบรอบ หรือ envelopment แต่ focus ของเสียงก็จะลดลง ซึ่งก็ต้องลองฟัง และ fine tune กันดู

การปรับระดับความดังของเสียง หลักการก็คือทำให้เสียงที่ออกมาจากลำโพง main ทุกตัวมีระดับเสียงที่เท่ากันตรงจุดนั่งฟัง ส่วน subwoofer เมื่อเสียงรวมเข้ากับลำโพงตัวอื่นๆ แล้ว ควรจะให้การตอบสนองของเสียงทุกย่านความถี่เท่ากัน (flat frequency response) โดยการปรับก็จะใช้ SPL Meter หรือตัววัดความดังเสียง วัดสัญญาณ narrow band pink noise ที่ส่งผ่านไปยัง power amplifier เข้าลำโพงแต่ละตัว ให้แต่ลำโพงแต่ละแชนเนลมีความดังอยู่ที่ 83dB และตรงตำแหน่งนี้ก็ตั้ง gain control ของเครื่องที่ควบคุม volume ไว้เป็น 0dB โดย SPL Meter จะตั้งค่าไว้ที่ C-weighted, slow speed ก็ทำแบบนี้ไปกับลำโพง main ทุกแชนเนล ยกเว้นลำโพง subwoofer

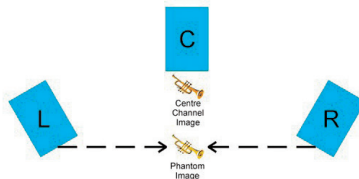
โดยความถี่ต่ำจะใช้การวัด LFE จาก pink noise แบบ limited band width แล้วตั้งให้ค่าความดังสูงกว่าลำโพง main อยู่ 10dB แต่ตรงนี้ถ้าเราใช้เครื่อง pre-processor หรือ AVR ปลอยสัญญาณ pink noise ของ subwoofer ต้องแนะนำให้ไปดูที่เครื่องด้วยนะครับ ว่าเขาได้ใส่ความดังชดเชยเข้าไปใน pink noise หรือยัง เพราะบางที pre-processor หรือ AVR บางตัวได้มีการใส่ชดเชยความดัง pink noise ความถี่ต่ำ ฟังเข้าไปในเครื่องให้มีความดังมากกว่าแชนเนลอื่นๆ 10dB แล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกในการปรับของลูกค้ายจะได้ไม่ต้องมาจำว่าต้องปรับตัวไหนเพิ่ม dB 10dB ตัวไหนลด 10dB วัดให้เท่ากันหมด รวมถึง subwoofer ก็เรียบร้อย อันนี้ต้องลองเช็คดูเป็นเครื่องๆ ไป

อีกเรื่องหนึ่งที่ Bob Katz ได้แนะนำ และก็คล้ายกับวิธีของ HAA ที่ผมเคยเรียนมาก็คือเรื่องของ Phantom Center Check ก็จะเป็นการเช็คอีกครึ่งหนึ่งว่า ลำโพงหน้าทั้งสามตัวสามารถทำงานประสานเข้ากันได้ดี โดยการส่งสัญญาณที่เหมือนกันเข้าไปยังลำโพงหน้าซ้ายและลำโพงหน้าขวา แล้วลองฟังดูว่าเสียง phantom image อยู่ตรงกลางระหว่างลำโพงทั้งสองตัวหรือไม่ เพื่อเป็นการยืนยันว่าลำโพงทั้ง



สัญญาณ Level จาก LFE Channel โดยปกติจะดังกว่า Channel อื่นๆ อยู่ 10dB

สองตัวมี polarity เดียวกัน ไม่มี ความผิดปกติของ acoustics ที่ทำให้เสียงจากลำโพงใดลำโพงหนึ่งเสียไป ไม่เท่ากันทั้งสองข้าง และลำโพงทั้งสองมีระดับความดังเท่ากันหรือเปล่า เพราะถ้าถูกต้อง ตำแหน่งเสียง phantom image จะต้องแคบ เสียงแน่น สามารถระบุตำแหน่ง image ได้ชัดเจนว่าอยู่ตรงกลางระหว่างลำโพงหน้าทั้งสอง หลังจากนั้นก็จะส่งสัญญาณเดียวกันเข้าไปยังลำโพง center เพื่อยืนยันว่าเสียง phantom image อยู่ตรงตำแหน่งเดียวกันกับเสียงที่ออกมาจากลำโพง center ทั้งนี้อาจจะพิจารณาในการ toe-in ลำโพงหน้าซ้ายและขวา จนทำให้เสียง phantom image ดีขึ้น และหลังจาก toe-in ก็อาจจะต้องมาวัดค่าต่างๆ เช็อีกที เนื่องจากว่า การ toe-in อาจจะส่งผลถึงเรื่องของ time delay ได้



Phantom Center Check ใช้เพื่อยืนยันว่าเสียงจาก phantom image อยู่ตำแหน่งเดียวกับเสียงจากลำโพง center

เมื่อทำการวัดค่า ปรับแต่งต่างๆ จนเสร็จแล้วก็ต้องมาประเมินเสียงที่ได้โดยหูอีกที (Subjective Assessment) แนะนำให้ใช้เพลงเพื่อประเมินว่า subwoofer ทำงานเข้ากันกับลำโพงต่างๆ ในระบบได้ดีหรือไม่ การ tuning ที่ดี subwoofer ไม่ควรจะทำให้ตัวมันเองเด่นเกินลำโพงอื่นๆ เมื่อฟังเพลงเสียงของ subwoofer ต้องไม่เด่นออกมาเป็นก้อน แต่เสียงความถี่ต่ำจาก subwoofer ควรจะออกมาแค่ให้ความรู้สึกถึงความหนักแน่นในย่านความถี่ต่ำเท่านั้น

ซึ่ง Bob Katz เขาก็จะใช้เพลง Spanish Harlem ของ Rebecca Pidgeon (Chesky JD115) ในการฟังเสียงความถี่ต่ำ เพลงนี้จะเล่นใน Key G และใช้รูปแบบเบสแบบ classic I, IV, V progression ที่มีความถี่ของเสียง bass melody เป็น 49 62 72, 65 82 98, 73 93 110 วนไปเขาบอกว่า ถ้าเครื่องเสียงมี bass response ที่ดี



Wang Spanish Harlem ของ Rebecca Pidgeon (Chesky JD115) ที่ Bob Katz ใช้ในการทดสอบเสียงความถี่ต่ำ

เสียงเบสที่ได้จากเพลงนี้ควรต้องมีเนื้อเสียงออกเป็นธรรมชาติ เสียงมีความสม่ำเสมอของการติดแต่ละครั้งในแต่ละความถี่ที่ไม่ใช่ว่าติดบางโน้ตดัง บางโน้ตเสียงหาย และก็ถอยสลับเปิดปิดลำโพง subwoofer ฟังดูด้วยว่าเมื่อเปิดเสียงความถี่ต่ำจาก subwoofer จะต้องไม่ทำให้เสียงที่มาจากลำโพง main มีความผิดปกติไป ตำแหน่งเสียงเครื่องดนตรีที่มีเสียงความถี่ต่ำออกมาจะต้องไม่เคลื่อนเดินทางไกลหลังจาก soundstage เดิมที่ได้จากการฟังแบบไม่ได้เปิด subwoofer เสียงเบสจะต้องไม่ออกมาคลุมเครือ และเขายังทั้งทำอีกว่าเมื่อพอใจจากเสียงที่ได้แล้ว ก็พักเหนื่อยจากการ tuning รับความสุขจากเสียงเพลงของ Rebecca Pidgeon ที่บันทึกมาอย่างเป็นธรรมชาติในห้องบันทึกเสียงที่ดี ซึ่งทำให้เสียงร้อง เสียงเครื่องสาย เสียง percussion ต่างๆ ในเพลงนี้มีความไพเราะน่าฟัง ฟังแล้วผ่อนคลาย (ที่แนะนำอย่างนี้ก็เพราะแก่เป็นคนบันทึกเสียงเพลงนี้เอง ฮ่า ฮ่า)

ทั้งหมดนี้ก็เป็นเกร็ดความรู้เล็กๆ น้อยๆ จากหนังสือ Mastering Audio: The Art And The Science ของ Bob Katz ที่ผมได้อ่านมา และคิดว่าในบางส่วนก็มีประโยชน์สำหรับการปรับแต่งห้อง Home Theater ความจริงแล้วเนื้อหาในหนังสือยังมีหัวข้อที่น่าสนใจทั้งในเรื่องของ 2 แชนเนล เรื่องของ Home Theater อีกมากมาย และผมว่า Bob Katz ก็เขียนในลักษณะที่สอดแทรกเทคนิคในการใช้งานจริงไว้เรื่อยๆ ไม่ได้เน้นแต่เนื้อหาที่เป็นวิชาการอย่างเดียว ซึ่งผมว่าเป็นสิ่งที่ดี ยิ่งใครสนใจสามารถหาซื้อหนังสือเล่มนี้มาอ่านเพิ่มเติมได้ แนะนำเลยครับผม. VDP