



Vicoustic
Innovative Acoustic Solutions

ห้องฟังเพลง
แนวทางในการปรับอะคูสติก

คู่มือ //

// เกี่ยวกับเรา //

Vicoustic เป็นบริษัทที่มีความมุ่งมั่น ที่จะช่วยเสริมแต่งสภาพอะคูสติกให้ห้องต่างๆ มีคุณภาพเสียงที่ยอดเยี่ยมสำหรับการรับฟัง แต่สิ่งที่ทำให้แตกต่างจากบริษัทคู่แข่งก็คือ การออกแบบเพราะในสภาพแวดล้อมแต่ละประเภท ไม่ว่าจะเป็นห้องส่วนตัวหรือสถานที่สาธารณะ ผู้คนควรได้ฟังเสียงที่ดี พร้อมกับได้สัมผัสการออกแบบที่สวยงาม นี่คือการเอกลักษณ์ของ Vicoustic ในการทุ่มเทให้กับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และบริการในศาสตร์ของอะคูสติก ซึ่งขณะที่ยอดบนสองด้านอะคูสติก ผลิตภัณฑ์ก็ต้องดูสวยงามด้วย ดังนั้น Vicoustic จึงเป็นมากกว่าผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ Insulation (ฉนวนกันความร้อน) และปรับปรุงสภาพเสียง ทั้งนี้เพราะ Vicoustic มีทั้งห้องทดลองสำหรับงานวิจัยและทีมออกแบบกวีวิศวกร บริษัทจึงสามารถให้การสนับสนุน

และข้อชี้แนะสำหรับลูกค้า เพื่อให้ใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์อย่างเต็มที่ Vicoustic มีผลิตภัณฑ์อะคูสติกราวๆ 70 รายการครอบคลุมทั้งสำหรับอาคารทั่วไป, โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนระบบไอพี, โยมนซินีมา, ดนตรี และสตูดิโอเพื่อการออกอากาศ

Vicoustic ยังคงพัฒนาไม่หยุดยั้งและขยายบริการไปทั่วโลก จากโปรตุเกสไปยังสวีเดน (Vicoustic Nordic Countries) และสหรัฐอเมริกา รวมถึงตัวแทนจำหน่ายมากกว่า 70 รายทั่วโลก ลูกค้าของ Vicoustic รวมถึง BBC, SIS, NATO, Ralph Lauren, Microsoft, Facebook, Sony, Macklemore, Capitol Records และ Depeche Mode และอื่นๆ



ดนตรีและสตูดิโอ



ไอพีและโฮมซินีมา



อาคารและระบบงานก่อสร้าง

// R&D Centre - ศูนย์วิจัยและพัฒนา //

Vicoustic Research Centre ได้รับการออกแบบเพื่อพัฒนาด้านเทคโนโลยี ซึ่งรวมการค้นคว้าและการเพิ่มความชำนาญเฉพาะด้าน รวมถึงงานวิศวกรรมผลิตภัณฑ์อะคูสติก และเทคโนโลยีการตรวจสอบ Vicoustic ได้ทุ่มเทวิจัยในระบบของอาคารตามมาตรฐานก่อสร้างนานาชาติ และประสบความสำเร็จสูงเยี่ยมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่รองรับมาตรฐานการกันไฟ (Fire Rating) ระบบความปลอดภัยและกฎเกณฑ์ด้านการรักษาสภาพแวดล้อม ในขณะที่เดียวกันก็มีราคาที่สมเหตุสมผล เพราะเหตุนี้ผลิตภัณฑ์ของ Vicoustic จึงโดดเด่นในทุกมิติ ศูนย์วิจัยและพัฒนาถูกแบ่งเป็นพื้นที่หลัก 2 ส่วน คือ

1. ห้องมัลติฟังก์ชัน ซึ่งผนังเป็นแม่เหล็กช่วยให้สามารถผสมผสานวัสดุต่างชนิดที่ยืดติดและถอดออกได้รวดเร็ว ทั้งนี้ก็เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ, คุณภาพเสียง, การออกแบบและความสวยงาม แนวคิดนี้ช่วยจุดประกายการออกแบบที่ยืดหยุ่นและนำไปใช้สำหรับห้องจัดแสดง และห้องทดสอบประเภทอื่นๆ จนแพร่หลายไปทั่วโลก

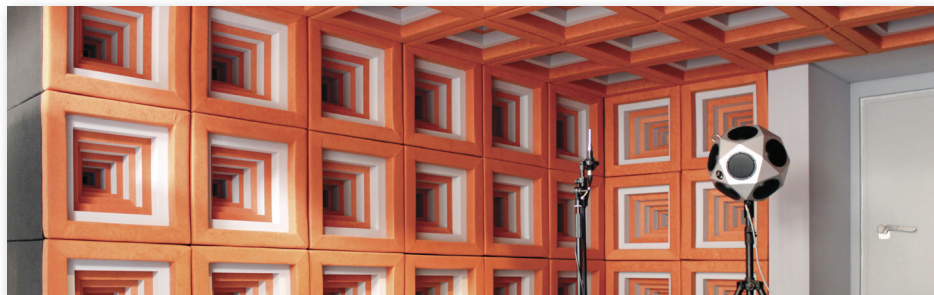
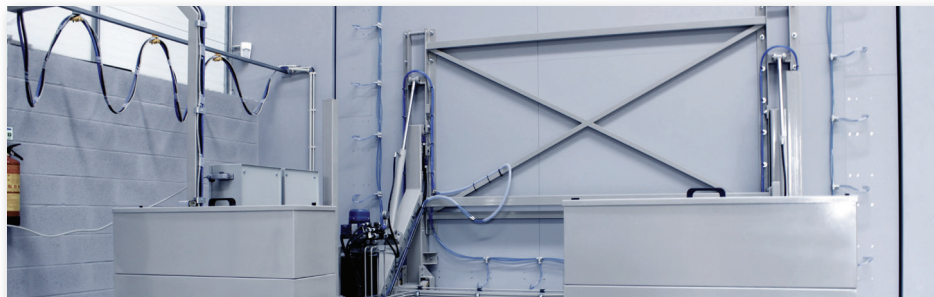
2. ห้องทดสอบ เป็นห้องทดลองที่ออกแบบล้ำยุค มีคุณลักษณะพิเศษจนเป็นหนึ่งเดียวในโลก จุดประสงค์ของการออกแบบคือสร้างห้องที่ปรับขนาดปริมาตรของห้องได้สะดวก เพื่อที่วิศวกรจะสามารถทดลองระบบอะคูสติกในห้องที่มีขนาดต่างๆ ทั้งนี้ก็ด้วย Mechanical Wall น้ำหนัก 4 ตันที่เลื่อนไหลบนรางเลื่อนหลายชุด

เพื่อให้วิศวกรวัดขนาดโดยละเอียด และสามารถปรับความยาวของคลื่นเสียงที่เกิดขึ้น แผ่นผนังมีระบบฉนวน (Insulation) ออกแบบพิเศษให้ปรับตัวด้วยระบบไฮดรอลิก โดยใช้รีโมตคอนโทรล เพื่อกันการส่งผ่านของเสียงได้อย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการกันไม่ให้เสียงเข้า หรือกันไม่ให้เสียงเล็ดรอดออกมา

ห้องทดลองนี้ยังมีระบบ Infrastructure ที่ออกแบบสร้างอย่างสุดยอด เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนเป็นสภาวะ Hybrid ถึงสามรูปแบบ นั่นคือ

1. Low Frequency Resonance Chamber
2. Reverberation Chamber
3. Anechoic Chamber

ภายในห้องทดลอง Hybrid Test Lab ถูกติดตั้งด้วยซูปرفเฮอร์ 4 ตัว และลำโพง Omnidirectional ของ B&K ซึ่งจะให้คลื่นเสียงพิเศษที่เรียกว่า Plane Waves โดยกำหนดตำแหน่งของ Mechanical Wall จึงช่วยให้สามารถศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ความถี่หนึ่งๆ เราจึงเรียนรู้พฤติกรรมของเสียงโดยผ่านไมโครโฟนของ B&K ซึ่งจะให้ข้อมูลเสียงที่แม่นยำสำหรับการวิเคราะห์ เทคโนโลยีที่คิดค้นขึ้นบวกกับการทดสอบผลิตภัณฑ์อย่างเข้มข้น ย่อมเป็นเสาหลักที่ทำให้ทุกๆ ผลิตภัณฑ์ของ Vicoustic สร้างชื่อโดดเด่นและเป็นที่ผู้นำเสมอในตลาดผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน



// ปัญหา //

ตลาดเครื่องเสียงในปัจจุบันได้พัฒนาเครื่องเสียงที่ทรงพลังและมีชิป Signal Processing ใหม่ ๆ อุปกรณ์บางรุ่นได้รวมฟังก์ชันในการแก้ไขสภาพอะคูสติกของห้องไว้ด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีระบบเครื่องเสียงที่สูงเยี่ยมด้วยประสิทธิภาพ แต่หากสภาพอะคูสติกของห้องฟังไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม ก็มีโอกาสมากที่ผู้ฟังจะไม่ได้รับความเพลิดเพลินจากเสียงดนตรีมากเท่าที่ควร และไม่ได้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องเสียงนั้นๆ ในที่สุดแล้วย่อมเกิดคำถามว่า สิ่งที่ได้คุ้มกันหรือไม่กับการลงทุนซื้อเครื่องเสียงราคาแพง

ดังนั้นแค่การวางลำโพงในตำแหน่ง
ที่คิดว่าเหมาะสม จึงยังไม่เพียงพอที่จะนำไปสู่
ความบันเทิงเต็มที่จากเครื่องเสียงของคุณ



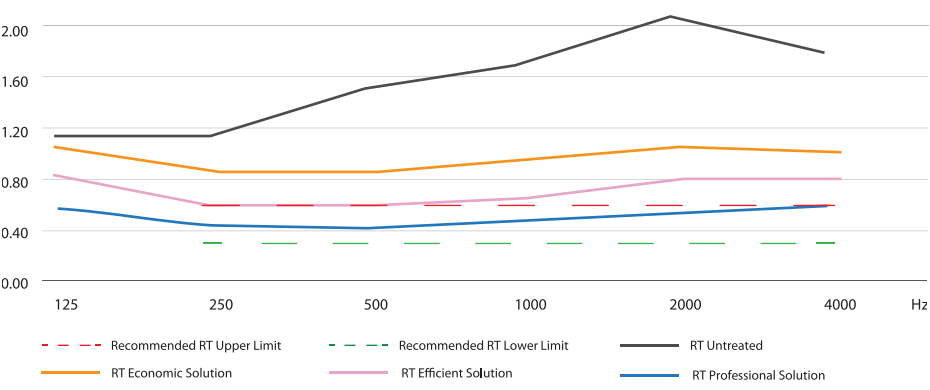
// วิธีการ //

เพื่อที่จะได้สภาพอะคูสติกที่เหมาะสมภายในห้องฟังเพลง และเพลิดเพลินเต็มที่กับระบบเครื่องเสียงของคุณ มีหลักอยู่สามประการในวิธีการดูแลสภาพอะคูสติกในห้องฟังดังนี้ **Economic, Efficient และ Professional**

วิธีการเหล่านี้เหมาะกับ **ห้องฟังเพลงแบบมาตรฐาน** (ห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดตั้งแต่ 10 ตารางเมตร – 20 ตารางเมตร และความสูงตั้งแต่ 2.4 เมตร - 3 เมตร) **สามารถใช้งานกับเฟส (Phase) ที่แตกต่างกัน** ซึ่งคุณสามารถเริ่มต้นใช้วิธีการแบบ Economic เป็นลำดับแรก ลำดับต่อไปก็ใช้ง่ายเพื่อให้ได้ Efficient และก้าวไปสู่ระดับ Professional

	Economic	Efficient	Professional
Reverberation Time	★	★★	★★★
First Reflections	★	★★	★★★
Back Wall	-	★	★★★
Low Frequencies	-	★	★★★

กราฟแสดงการคาดการณ์ค่า RT ที่จะเกิดขึ้น



www.pjranas.com

// ขั้นตอนพื้นฐานในการปรับแต่งอะคูสติก //

ขั้นตอนพื้นฐานในการปรับให้ได้อะคูสติกที่ดีในห้องฟังเพลง ได้แก่ ทำให้ได้ค่า Reverberation Time (RT) ที่ดีที่สุด, ควบคุมการสะท้อนเสียงลำดับแรก (Early Reflections) ควบคุมเสียงที่อาจผิดปกติ (Sound Field Anomalies)



ทำให้ค่า Reverberation Time ดีที่สุด (RT)

- ห้องฟังเพลงไม่ควรจะมีเสียงก้อง หรือเสียงแห้งจนเกินไป
- ค่า RT ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับห้องฟังเพลงคือ 0.3 - 0.6 วินาที
- ค่า RT จะคงที่และเกิดต่อเนื่องในความถี่ช่วง 250 Hz ถึง 4 kHz
- การปรับค่า RT ให้ดีที่สุดสามารถใช้ทั้งผลิตภัณฑ์ Sound Absorption และ Diffusing Panels ของ Vicoustic



ควบคุมการสะท้อนเสียงลำดับแรก

- เมื่อฟังเสียงที่บันทึกมา ผู้ฟังควรจะได้สัมผัสถึงเสียง Ambience และ Reverb ของดนตรีที่ถูกบันทึกมา
- การสะท้อนเสียงลำดับแรกควรจะถูกควบคุมอย่างเหมาะสม เพื่อมิให้บดบัง Ambience และ Reverb ที่กล่าวมา
- เพื่อหลีกเลี่ยง Comb-filtering Effects และได้ฟังเสียงที่มีคุณภาพและสดใสมากขึ้น
- อาจเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ Sound Absorption และ Diffusing Panels ของ Vicoustic ในการควบคุมการสะท้อนเสียง



Room Modes Control

- ในห้องขนาดเล็ก เช่น ห้องฟังเพลง Room Modes เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งอาจทำให้เกิดสนามเสียงที่ผิดปกติ (Sound Field Anomalies)
- Modes เหล่านี้อาจทำให้เกิดผลบางอย่างในห้องฟังเพลง และนั่นย่อมส่งผลต่อการรับฟังเสียงที่ถูกต้องชัดเจน โดยเฉพาะในย่านความถี่ต่ำ
- Room Modes ย่อมถูกควบคุมได้โดยการใช้ Bass Trap ของ Vicoustic โดยจัดวางที่ตำแหน่งมุมห้อง

// ค่า Reverberation Time ที่คาดหวังได้ //

วิธีการปรับอะคูสติกแต่ละวิธีที่จะแสดงในหน้าต่อไป จะแสดงการศึกษา ค่า RT พร้อมการคาดหมายสำหรับทั้งห้องที่ยังไม่ได้ปรับใดๆ กับห้องที่ถูกปรับอะคูสติกแล้ว

สำหรับการคำนวณค่า RT เราเลือกขนาดห้องกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตรและสูง 3 เมตร โดยกำหนดให้ผนังและเพดานเป็นแผ่น Plasterboard และพื้นปูด้วยพาร์เกต์

ควรเข้าใจด้วยว่า ในการปรับอะคูสติกห้องขนาดเล็ก ค่า RT ที่ได้ น่าจะต่ำกว่าค่าที่แสดงในภาพ (ซึ่งเป็นห้องขนาดเล็ก) และหากผิวของพื้นหรือผนังแตกต่างจากที่เรากำหนด ค่า RT ก็ย่อมลดหรือเพิ่มตามผิวพื้นที่เป็นไปนั้น ดังนั้นค่า RT ที่เราคาดการว่าจะเกิด ย่อมเป็นเพียงแนวทางเพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ของการปรับอะคูสติกให้กับห้องฟังเพลง



ห้องที่ถูกออกแบบสภาพอะคูสติกเป็นอย่างดี ย่อมทำให้ผู้ฟัง
ได้เพลิดเพลินบันเทิงใจอย่างเต็มที่กับระบบเครื่องเสียง

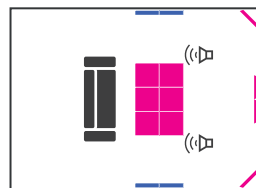


// วิธีปรับแบบ Economic // (งบประมาณ 54,000 บาท)

ใช้ Wavewood 1 กล่อง

ใช้ Cinema Round Premium 1 กล่อง

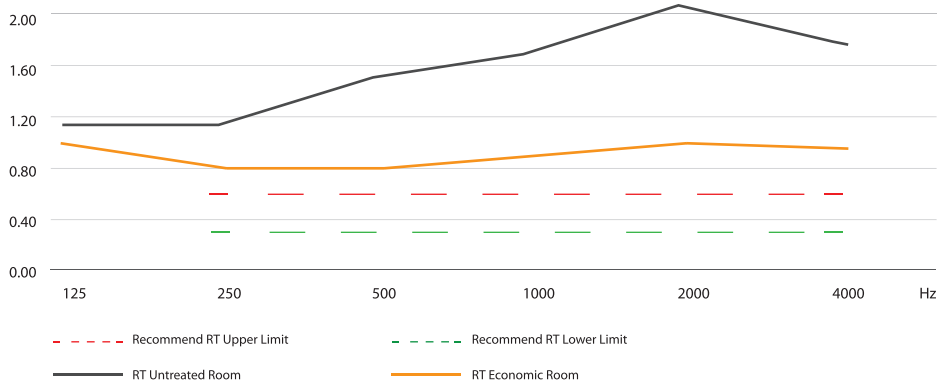
วิธีการแบบ Economic นี้ มุ่งเน้นที่จะรับมือ เสียงสะท้อนลำดับแรก (First Reflecons) วิธีนี้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพเสียงในบริเวณที่นั่งฟัง การจัดเสียงสะท้อนลำดับแรกยังสามารถควบคุม Comb Filter Effects และควบคุม Reverberation Time ที่เกิดขึ้นในห้องฟัง



Wavewood ■ | ■ Cinema Round

ค่า RT ที่ควรจะเป็น

Min. RT Reduction
 Low. Freq. | Med. Freq. | High. Freq.
 13% | 50% | 46%



ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้

- ใช้ Wavewood : 10 แผ่น (1 กล่อง)



Materials
 Foam (M1)
 Wood (MDF)



Dimensions
 595 x 595 x 40 mm
 23.42" x 23.42" x 1.57"

- ใช้ Cinema Round Premium : 8 แผ่น (1 กล่อง)



Materials
 Foam (M1)
 Fabric



Dimensions
 595 x 595 x 75 mm
 23.62" x 23.62" x 2.95"
 1195 x 1195 x 75 mm
 43.11" x 23.62" x 2.95"

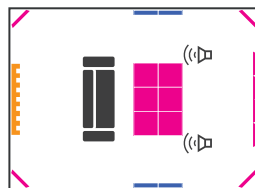
// วิธีปรับแบบ Efficient // (งบประมาณ 75,000 บาท)

ใช้ Wavewood 1 กล่อง

ใช้ Cinema Round Premium 1 กล่อง

ใช้ Multifuser DC2 1 กล่อง

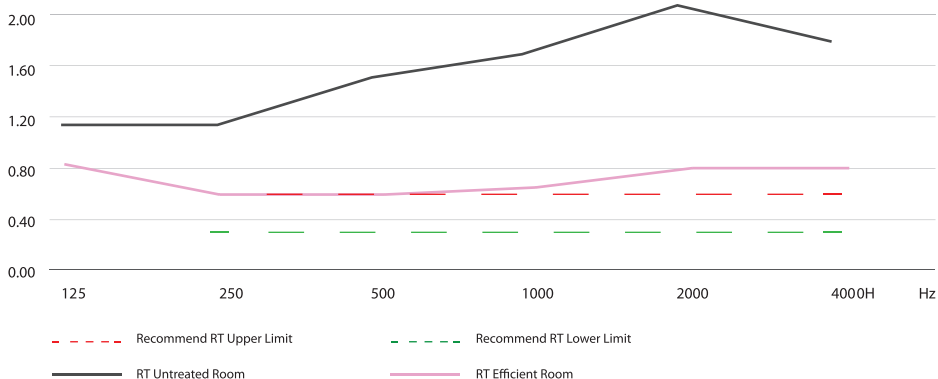
วิธีปรับให้ได้ผลแบบ Efficient นี้ นอกจากจะรับมือกับ การสะท้อนเสียงลำดับแรก (First Reflecons) วิธีนี้ยังดูแล **เสียงความถี่ต่ำ** โดยใช้แผ่น Wavewood เป็นตัวดักเสียงเบส (Bass Trap) โดยติดตั้งที่มุมห้อง ผืนผ้าด้านหลังก็ถูกปรับแต่งด้วยการกรุแผ่น Diffuser Multifuser DC2 วิธีนี้จะช่วยดูดซับการสะท้อนเสียงจากผืนผ้าด้านหลัง และยังช่วยปรับปรุงมิติของเสียงให้ดีขึ้น เมื่อเพิ่มแผ่น Wavewood อีกกล่อง การปรับแต่งเสียงสะท้อนลำดับแรกย่อมจะดีขึ้น และจะให้ค่า RT ใกล้เคียงกับค่าที่ควรจะเป็น



Wavewood ■ Cinema Round ■
Multifuser DC2 ■

ค่า RT ที่ควรจะเป็น

Min. RT Reduction
Low. Freq. | Med. Freq. | High. Freq.
29% | 59% | 55%



ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้

- ใช้ Wavewood : 20 แผ่น (2 กล่อง)



Materials
Foam (M1)
Wood (MDF)



Dimensions
595 x 595 x 40 mm
23.42" x 23.42" x 1.57"

- ใช้ Cinema Round Premium : 8 แผ่น (1 กล่อง)

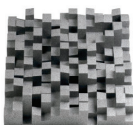


Materials
Foam (M1)
Fabric



Dimensions
595 x 595 x 75 mm
23.62" x 23.62" x 2.95"
1195 x 1195 x 75 mm
43.11" x 23.62" x 2.95"

- ใช้ Multifuser DC2 : 6 แผ่น (1 กล่อง)



Materials
EPS



Dimensions
595 x 595 x 147 mm
23.42" x 23.42" x 5.78"

// วิธีปรับแบบ Professional // (งบประมาณ 220,000 บาท)

ใช้ Wavewood 3 กล่อง

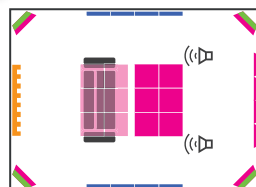
ใช้ Cinema Round Premium 2 กล่อง

ใช้ Multifuser DC2 1 กล่อง

ใช้ Super Bass Extreme 3 กล่อง

วิธีการปรับอะคูสติกแบบ Professional นี้ คือการปรับแต่งอะคูสติกของผนังด้านหลังและเสียงความถี่ต่ำอย่างเข้มข้นจริงจัง

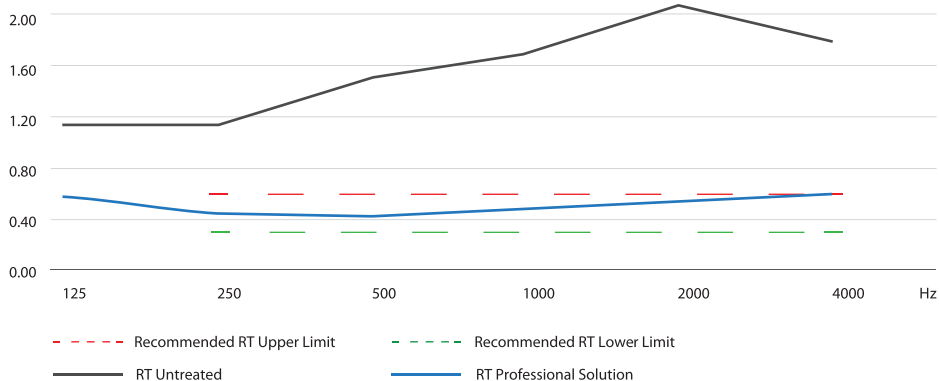
- **ส่วนผนังด้านหลังห้อง:** โดยการเพิ่มอุปกรณ์ซับเสียงที่ส่วนหลังของห้อง (คือเพิ่มผลิตภัณฑ์ Cinema Round ที่ผนังด้านหลัง และเพิ่มการติดแผ่น Wavewood ที่เพดาน ค่อนไปทางด้านหลังห้อง) วิธีนี้จะช่วยให้เสียงส่วนหลังห้องมีคุณภาพเต็มที่
 - **เสียงความถี่ต่ำ:** โดยการเพิ่มแผ่น Super Bass Extreme และเติมแผ่น Wavewood ที่บริเวณมุมห้อง เสียงความถี่ต่ำจะถูกควบคุมให้ดีขึ้น ทำให้ได้ค่า RT ในเสียงย่านความถี่ต่ำเป็นไปตามค่าที่ควรจะเป็น
- ด้วยวิธีปรับแบบ Professional นี้ เราจะได้ค่า RT ที่สมบูรณ์แบบ และได้ค่าต่างๆ จากการคำนวณสำหรับห้องฟังเพลงเพื่อความบันเทิงเต็มที่ในทุกย่านความถี่



Wavewood ■ Cinema Round ■
Multifuser DC2 ■ Super Bass Extreme ■

ค่า RT ที่ควรจะเป็น

Min. RT Reduction
Low. Freq. | Med. Freq. | High. Freq.
42% | 71% | 67%



ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้

- ใช้ Wavewood : 30 แผ่น (3 กล่อง)



Materials
Foam (M1)
Wood (MDF)



Dimensions
595 x 595 x 40 mm
23.42" x 23.42" x 1.57"

- ใช้ Cinema Round Premium : 16 แผ่น (2 กล่อง)

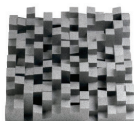


Materials
Foam (M1)
Fabric



Dimensions
595 x 595 x 75 mm
23.62" x 23.62" x 2.95"
1195 x 1195 x 75 mm
43.11" x 23.62" x 2.95"

- ใช้ Multifuser DC2 : 6 แผ่น (1 กล่อง)



Materials
EPS



Dimensions
595 x 595 x 147 mm
23.42" x 23.42" x 5.78"

- ใช้ Super Bass Extreme : 6 แผ่น (3 กล่อง)



Materials
Foam M1
Wood (MDF)



Dimensions
595 x 595 x 160 mm
23.42" x 23.42" x 6.29"

// อธิบายศัพท์ //

dB (decibel) – มาตรฐานที่ใช้แสดงระดับแรงดันของเสียง (Sound Pressure) มันถูกกำหนดเป็น 20 เท่า ของ Logarithm ของค่ารากเฉลี่ยกำลังสอง (Root-Mean-Square) แรงดันของ Sound Field และแรงดันอ้างอิง (2×10^{-5} Pa)

Reverberation – ปรากฏการณ์ทางเสียงซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ปิด (เช่น ในห้อง) เมื่อเสียงยังทอดยาวในห้องอันเนื่องจากการสะท้อนเสียงไปมาระหว่างผนังแต่ละระนาบ หรือจากพื้นผิวใดๆ ในพื้นที่ปิดนั้นๆ

Reverberation Time (s) – หน่วยวัดระดับของเสียงสะท้อนในพื้นที่หนึ่งๆ (เช่น ในห้อง) หน่วยวัดนี้เท่ากับเวลาที่ใช้สำหรับลดเสียงลง 60 เดซิเบลหลังจากปิดแล้ว

Direct Sound – เสียงที่เดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังโดยตรง ซึ่งหมายถึงไม่มีการสะท้อนผ่านวัสดุใดๆ

Sound Reflection – ส่วนหนึ่งของพลังงานเสียงที่สะท้อนกลับมาในทิศทางที่กำหนดไว้ เมื่อคลื่นเสียงตกกระทบพื้นผิวหนึ่ง

Sound Absorption – ส่วนหนึ่งของพลังงานเสียงที่ไม่สะท้อนกลับ เมื่อคลื่นเสียงตกกระทบพื้นผิวหนึ่งๆ

Sound Diffusion – Sound Diffusion เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเสียงตกกระทบพื้นผิวที่มีลักษณะซับซ้อน พลังงานเสียงจึงกระจายตัวออกไปในทิศทางต่างๆ และไม่อาจกำหนดทิศทางได้ชัดเจน

First Reflections – โดยทั่วไปจะหมายถึงเสียงสะท้อนที่เดินทางถึงตำแหน่งผู้ฟังในช่วงเวลา 20 มิลลิวินาที หลังจาก Direct Sound

Standing Waves – Standing Waves เกิดจากการประสานของคลื่นเสียงสองคลื่นที่มีความถี่และแอมพลิจูดเท่ากัน แต่เคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามที่แตกต่างจากคลื่นเสียงปกติก็คือ Standing Waves ไม่ทำให้คลื่นเสียงเดินทางไปตามปกติ เนื่องจากมีพลังงานเท่ากันในทิศทางตรงข้ามกัน ผลที่ได้ของ Standing Waves จึงมีค่าแอมพลิจูดได้ตั้งแต่ 0 จนถึง Maximum

Room Modes – ที่ช่วงความถี่หนึ่ง ซึ่งเรียกว่าความถี่เสียงก้องของห้อง (Room Resonance Frequencies) Standing Waves จะเกิดขึ้นในท้องความถี่เหล่านี้เกิดจากขนาดกว้าง ยาว สูง ของห้อง และรูปทรงของห้อง กลุ่มของความถี่เสียงก้องของห้องถูกเรียกว่า Room Modes ดังนั้นหากลำโพงให้เสียงที่มีความถี่ใกล้เคียงหรือเท่ากับความถี่เสียงก้องของห้องนั้นๆ ห้องก็ตอบสนองด้วยการขยายเสียงนั้น (ให้เกินจริง) และจะเกิดปรากฏการณ์ Pattern ของระดับแรงดันเสียงมากที่สุดหรือน้อยที่สุด รูปแบบของ Pattern นั้นจะแปรเปลี่ยนไปตามความถี่เสียงก้องของห้อง

Flutter Echoes – เสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า อันเนื่องจากคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับไปกลับมาระหว่างพื้นผิวที่ขนานกัน เช่น ผนังที่ตั้งขนานกัน

// การสนับสนุนงานติดตั้งจาก Vicoustic //

ทีมงานวิศวกรและนักออกแบบพร้อมเสมอที่จะช่วยเหลือคุณ

ทีมงานวิศวกรและนักออกแบบซึ่งพร้อมเสมอที่จะตอบคำถามด้านเทคนิค และจัดหาเอกสารที่จำเป็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และรายละเอียดการใช้งาน ทีมงานของเราประกอบด้วยวิศวกรอาวุโสด้านอะคูสติกและนักออกแบบซึ่งล้วนมีประสบการณ์มากกว่าทศวรรษ

ยิ่งไปกว่านั้น แผนกวิจัยของเรายังพัฒนาและปรับผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการพิเศษของลูกค้า วิศวกร Vicoustic ทำงานโดยใช้เครื่องมือที่ทันสมัยและมีซอฟต์แวร์ใหม่ล่าสุด เพื่อให้ทีมงานสามารถให้คำแนะนำที่ถูกต้อง การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม และให้บริการครบถ้วนตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบจนกระทั่งงานติดตั้งแล้วเสร็จ จากการทำงานร่วมกับพันธมิตรทั่วโลก คุณจึงจะได้พบกับผลงานของ Vicoustic ซึ่งติดตั้งให้กับบริษัทชั้นนำ เช่น Sony, BBC, Microsoft, ITV, clarion, SIS, Unilever, Ralph Lauren และบริษัทอื่นๆ อีกมากมาย



ราคาใดๆ ที่ปรากฏในเอกสารนี้ เป็นเพียงการยกตัวอย่าง ราคาผลิตภัณฑ์ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา และแตกต่างกันในแต่ละตลาด โปรดสอบถามตัวแทนจำหน่ายของ Vicoustic เพื่อราคาที่ชัดเจน

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปิยะนัส อิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานใหญ่ โทร. 0-2746-4302-4, 09-1998-2965, 08-1696-6914, สาขาสุขุมวิท 101/1 โทร. 0-2746-4511-3

สาขาฟอร์จูน รัชดาฯ โทร. 0-2642-0228, สาขา Central World ชั้น 5 ฟัง Zen โทร. 0-2103-1289

สาขาบางแค โทร. 0-2801-2336, สาขา The Crystal SB ราชพฤกษ์ ชั้น 2 โทร. 0-2102-3507

สาขาเซ็นทรัลเวิลด์ โทร. 0-2992-6816, สาขาพญาไท โทร. 038-415-514, 038-415-524



www.pinyanas.com