LAMKOOL

Innovation of **Safety & Energy Saving**

นวัตกรรมกระจกนิรภัยประหยัดพลังงาน

ลดรังสีความร้อนอินฟาเรดสูงสุด 98%

แสงสว่างผ่านสูงถึง 70%

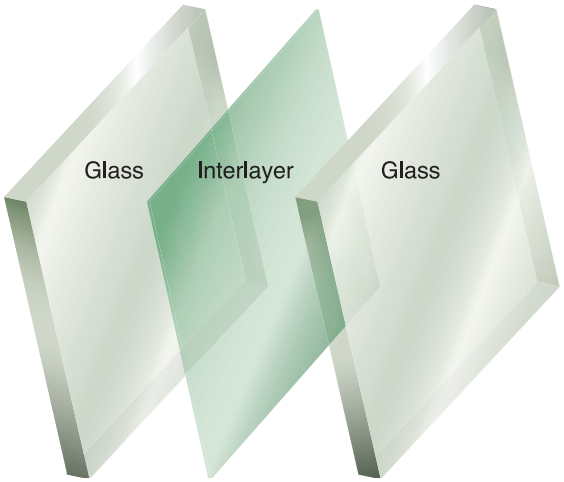
LAMKOOL

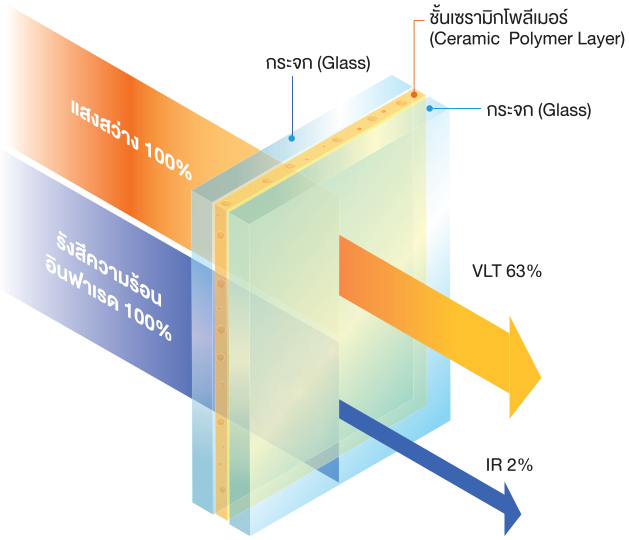
กระจกนิรภัย
กันความร้อนสำหรับ อาคารและบ้านพักอาศัย

LAMKOOL นวัตกรรมกระจกนิรภัยกันความร้อนชนิดใหม่ ที่ให้ทั้งความ**ปลอดภัยจากการบุกรุกโจรกรรม และการช่วยลดความร้อน**

ด้วยการผสมผสานเทคโนโลยีกระจกนิรภัยชนิดหลายชั้น (ลามิเนต) และ นาโนเซรามิกโพลีเมอร์ ที่มีคุณสมบัติลดเฉพาะคลื่นรังสีความร้อน (Spectrally Selective Infrared Filtering) LAMKOOL จึงเป็นกระจกนิรภัยชนิดพิเศษที่แข็งแรงปลอดภัย ช่วยลดรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่จะเข้าสู่ตัวอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพเหนือกว่ากระจกชนิดอื่นๆ ที่มีความสว่าง และความหนาที่เท่ากัน

นอกจากนี้กระจกนิรภัย LAMKOOL ยังช่วยลดเสียงรบกวน ดูแลรักษาได้ง่าย ให้ประสิทธิภาพกันความร้อนได้ดีเหมาะสำหรับใช้เป็นกระจกหน้าต่างสำหรับบ้านพักอาศัย สำนักงาน และร้านค้าต่างๆ





LAMKOOL สามารถลดรังสีความร้อนอินฟาเรดได้สูงถึง 98% ให้แสงส่องผ่านได้มากถึง 70% และลดรังสียูวี 99% ด้วยความหนาเพียง 6.4 มม.

LAMKOOL มีประสิทธิภาพการลดความร้อนที่ดี ใสสว่าง สวยงาม ไร้เงาสะท้อน ลดเสียงรบกวน คงทน และง่ายต่อการดูแลรักษา

คุณสมบัติพิเศษ
ของกระจกนิรภัย LAMKOOL

แข็งแรงปลอดภัย ลดโอกาสการบุกรุกโจรกรรม

กระจกนิรภัย LAMKOOL แต่ละชั้นถูกยึดด้วยชั้นกาวโพลีเมอร์ Polyvinyl Butyral (PVB) ที่มีความเหนียว แข็งแรง และยืดหยุ่นสูง ช่วยต้านทานการทะลุและการฉีกขาดเมื่อได้รับแรงกระแทกที่รุนแรงจากภายนอก ช่วยยึดกระจกที่แตกไม่ให้ร่วงหล่นเป็นอันตราย ทำให้ลดความสูญเสียและเพิ่มความปลอดภัยทั้งจาก อุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติ และการบุกรุกโจรกรรม สามารถเพิ่มความปลอดภัยได้หลายระดับ ตั้งแต่ระดับความปลอดภัยสำหรับอุบัติเหตุจนถึงระดับกันกระสุนโดยมีความหนาตั้งแต่ 6.4-50 มม. เหมาะสำหรับอาคารที่ไม่ต้องการใช้เหล็กดัด

ลดความร้อน และประหยัดพลังงาน

สารนาโนเซรามิกชนิดพิเศษในกระจกนิรภัย LAMKOOL ช่วยลดรังสีอินฟาเรดในแสงอาทิตย์ได้มากกว่า 95% และให้แสงสว่างผ่านได้มากกว่า 60% จึงช่วยลดความร้อนผ่านเข้าไปในอาคาร ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการทำความเย็น และมีแสงสว่างเพียงพอในการทำงานโดยไม่เปิดหลอดไฟมากเกินไป และไม่ต้องติดตั้งฟิล์มกรองแสงเพิ่มเติม

มีความสวยงาม ใสสว่าง ไร้เงาสะท้อน

กระจก LAMKOOL มีความใสสว่าง ไม่มีเงาสะท้อน ให้แสงส่องผ่านได้ถึง 70% มีหลากหลายระดับความสว่างให้เลือก ช่วยเพิ่มความทันสมัย และสวยงามของอาคาร เนื่องจากสามารถหลีกเลี่ยงการใช้เหล็กดัด LAMKOOL ช่วยลดรังสียูวีได้มากถึง 99% ช่วยถนอมสภาพของเครื่องเรือนเครื่องใช้ ให้สีสันสดใส ไม่ซีดจาง ลดการเสื่อมสภาพ และ ช่วยยืดอายุการใช้งานของระบบทำความเย็น

ลดเสียงรบกวน

ด้วยความยืดหยุ่นของชั้นโพลีเมอร์ที่ช่วยดูดซับคลื่นเสียง ทำให้กระจก LAMKOOL ช่วยลดเสียงรบกวนจากภายนอกได้มากกว่าเมื่อเทียบกับกระจกธรรมดาทั่วไป หรือใช้เป็นส่วนประกอบของกระจกฉนวนอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานและลดเสียงได้มากยิ่งขึ้น

ถนอมผิวให้อ่อนวัย

กระจก LAMKOOL ช่วยป้องกันรังสีที่ทำลายเซลล์ผิวให้เสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว โดยลดรังสี UV ได้ถึง 99% และลดรังสีอินฟาเรด A ได้มากกว่า 90% จึงช่วยถนอมผิวพรรณ ลดการเกิดริ้วรอยก่อนวัย

ดูแลรักษาง่าย ทนทาน

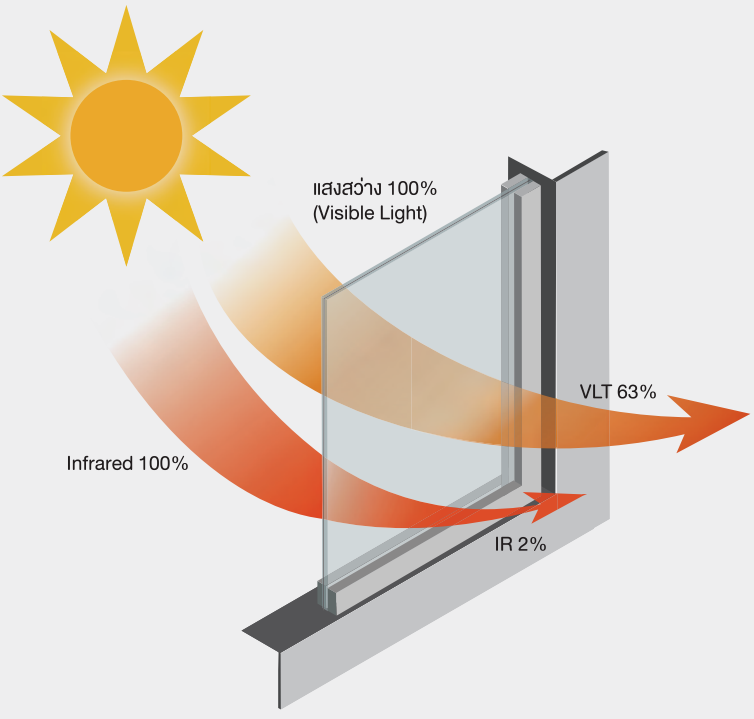
กระจก LAMKOOL ไม่มีส่วนประกอบของฟิล์มกรองแสงที่ด้านนอกจึงดูแลรักษาง่าย ทนต่อสารเคมี และเกิดรอยขูดขีดยาก

การลดคลื่นรังสีความร้อน (Spectrally Selective Infrared Filtering)

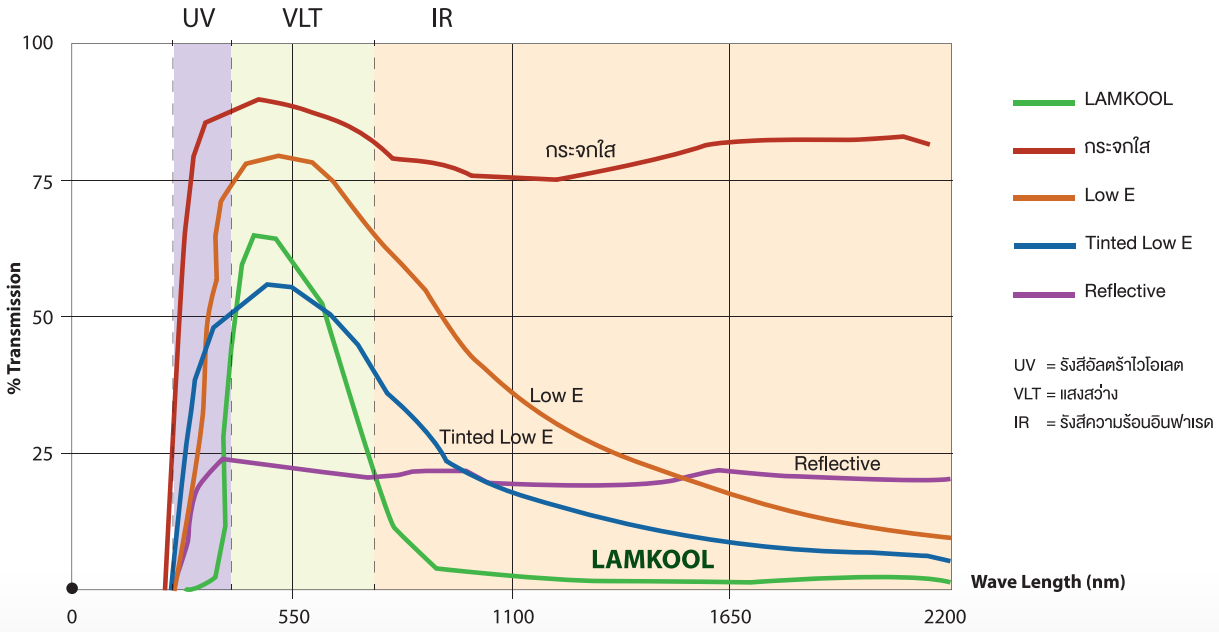
คุณสมบัติสำคัญที่ทำให้ LAMKOOL มีประสิทธิภาพโดดเด่น คือ คุณสมบัติการลดเฉพาะคลื่นรังสีความร้อน ในรังสีดวงอาทิตย์ เพราะว่าในรังสีจากดวงอาทิตย์มีส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความร้อน ดังนี้

- รังสียูวี คือ รังสีในช่วง 280-380 นาโนเมตร
- แสงสว่าง คือ รังสีในช่วง 380-780 นาโนเมตร
- รังสีความร้อนอินฟาเรด คือ รังสีในช่วง 780-2400 นาโนเมตร

ดังนั้นหลักการทั่วไปในการลดความร้อน คือการลดรังสีอินฟาเรดให้มากที่สุด และปล่อยแสงสว่างผ่านเข้ามาให้เพียงพอต่อการใช้งาน



การส่องผ่านรังสีความร้อนแสงอาทิตย์ผ่านกระจกประเภทต่างๆ



กราฟเปรียบเทียบการส่องผ่านรังสีความร้อนแสงอาทิตย์ผ่านกระจกนิรภัย Lamkool LKF360 กระจกธรรมดา กระจก low E กระจกสะท้อนแสง และกระจกสีเคลือบ Low E **จะเห็นได้ว่า กระจก LAMKOOL ลดรังสียูวี และรังสีอินฟาเรดได้ดีกว่ากระจกชนิดอื่น ในขณะที่ให้ความสว่างมากกว่ากระจกสะท้อนแสง และกระจกเคลือบสี Low E**

จากกราฟด้านบนแสดงค่าการส่องผ่านของคลื่นรังสีดวงอาทิตย์ที่ค่าความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน ในช่วง 380-2500 นาโนเมตร **กระจกนิรภัย LAMKOOL ทั้ง 4 ชนิด จะมีคุณสมบัติลดรังสียูวีในช่วง 280-380 นาโนเมตร มากถึง 99% ให้ค่าแสงส่องผ่านตั้งแต่ 20-70% และลดรังสีความร้อนอินฟาเรดสูงสุดมากถึง 98%**

คุณสมบัติของเซรามิกโพลีเมอร์ที่อยู่ระหว่างชั้นกระจกนิรภัย LAMKOOL ที่สามารถลดรังสีอินฟาเรด ในช่วง 780-2400 นาโนเมตร ซึ่งเป็นรังสีความร้อนที่มีผลต่อประสาทสัมผัสการรับความร้อนที่ผิวหนังโดยตรงได้มาก ดังนั้นการใช้กระจกนิรภัย LAMKOOL จึงให้ความรู้สึกที่เย็นสบายกว่าการใช้กระจกชนิดอื่น แม้ว่า LAMKOOL จะสามารถลดรังสีความร้อนอินฟาเรดได้เกือบทั้งหมด แต่ยังมีพลังงานความร้อนที่มาในรูปของแสงสว่างที่ยังสามารถผ่านกระจกมาได้ส่วนหนึ่ง และความร้อนที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อนจากตัวกระจกกลับเข้าไปในอาคาร (Re-radiated Heat) เนื่องจากอุณหภูมิกระจกที่ร้อนขึ้น ซึ่งค่าการประหยัดพลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์โดยรวมสามารถดูได้จากค่า SHGC ของกระจกแต่ละชนิด

ข้อระมัดระวังการใช้งาน

- ควรติดตั้งกระจกนิรภัยกันความร้อน LAMKOOL ในกรอบเสมอ การใช้งานกระจกโดยที่ขอบกระจกโดนความชื้นได้โดยตรง อาจทำให้เกิดการ Delamination หรือฟองอากาศที่ขอบได้
- ใช้ซิลิโคนชนิดที่ไม่มีกรด Neutral เพื่อหลีกเลี่ยงการทำปฏิกิริยากับ PVB ที่ขอบซึ่งอาจทำให้เกิดการลอกของฟิล์มที่ขอบได้
- การใช้กระจกที่มีสีเข้มหรือสะท้อนแสงมากเป็นส่วนประกอบของกระจกเพราะอาจทำให้เกิดการสะสมความร้อนมากเกินไป และเกิดการแตกร้าวได้

ข้อมูลด้านเทคนิค Technical Data

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของกระจกชนิดต่างๆ								
Glass Type	VLT(%)	VLR(%)	SET(%)	SER(%)	UVR(%)	U-Value	SHGC	LSG
LKF360	63	7	29	6	95	5.69	0.46	1.36
LKG360	59	6	26	5	95	5.76	0.43	1.35
LKE360	59	8	27	6	95	4.30	0.40	1.50
LKEPG360	48	6	19	5	95	2.62	0.32	1.52
LK360PG	52	6	22	5	95	5.66	0.41	1.27
Low E clear	83	12	67	13	45	4.33	0.71	1.16
Clear glass	88	8	77	7	37	5.82	0.82	1.00

VLT = Visible Light Transmittance % แสงส่องผ่าน
VLR = Visible Light Reflectance % แสงสะท้อน
SET = Solar Energy Transmittance % ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผ่าน
SER = Solar Energy Reflectance % ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่สะท้อน

UVR = Ultraviolet Rejection % ค่าการลดรังสียูวี
SHGC = Solar Heat Gain Coefficience % สัมประสิทธิ์การลดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์
LSG = Light to SC Ratio อัตราส่วนระหว่าง % แสงส่องผ่านและค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด

LAMKOOL มีค่า SHGC น้อยกว่ากระจก Hard Coat Low E ถึง 70-90% ดังนั้น LAMKOOL จึงลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ดีกว่ากระจก Low E และ LAMKOOL มีค่า LSG มากกว่า 1.2 ซึ่งสูงกว่าค่า LSG กระจกประหยัดพลังงานที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดไว้ โดยค่า LSG จะแสดงให้เห็นว่ากระจกนั้นมีลักษณะการลดคลื่นรังสีความร้อน (Spectrally Selective Infrared Filtering) ได้ดีมาน้อยแค่ไหน

ค่าความร้อนส่องผ่านกระจกแบบต่างๆ

ตารางเปรียบเทียบความร้อนส่องผ่านกระจกแบบต่างๆ

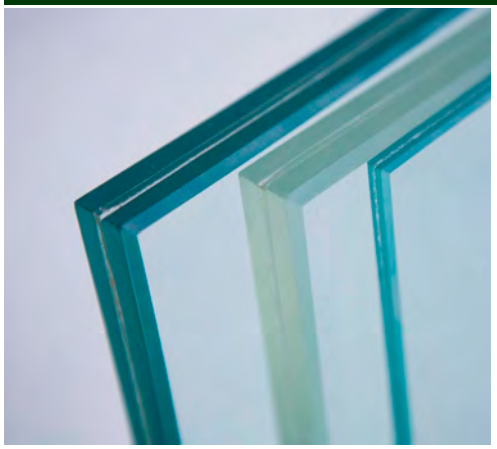
ชนิดกระจก	U (W/m²K)	Thickness (mm)	VLT(%)	SHGC	Q(w)
LKF360	5.69	6.38	63	0.46	104.35
LKG360	5.76	6.38	59	0.43	99.75
LKE360	4.30	6.4	59	0.40	87.50
LK360PG	5.60	9	52	0.41	95.65
LKEPG360	3.61	9	48	0.32	70.85
กระจกใส	5.70	6	83	0.86	170.40
กระจกเขียว	5.82	6	77	0.61	129.75
Low E cl	4.33	4	83	0.71	138.80
กระจกฉนวน LowE	2.52	[6+6+6]=18	73	0.66	121.50
กระจกฉนวน LowE	1.90	[6+12+6]=24	73	0.66	118

Q = ความร้อนผ่านผนังกระจก (w)
U = สัมประสิทธิ์การถ่ายความร้อนรวมของผนัง
Tdeq = ค่าความแตกต่างอุณหภูมิเทียบเท่า 5°C

ESR = ค่ารังสีอาทิตย์ที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน (Effective Solar Radiation;ESR) = 165 w/m²,
SC = ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดด (Shading Coefficient)
SHGC = ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีอาทิตย์ (Solar Heat Gain Coefficient) พื้นที่ในการคำนวณ = 1 m²

จากตารางค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังกระจกเปรียบเทียบระหว่างกระจกชนิดต่างๆ ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. กระจก LAMKOOL LKF360 และ LKE360 สามารถลดความร้อนผ่านผนังได้ถึง 40% และ 48% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกระจกใสทั่วไป นอกจากนี้ กระจก LAMKOOL ยังลดความร้อนได้มากกว่ากระจกฉนวนอากาศ Low E (Insulated Low E glass) 15% และ LAMKOOL บางกว่า น้ำหนักน้อยกว่า และไม่จำเป็นต้องใช้กรอบพิเศษ ทำให้ **LAMKOOL ประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างหลายเท่าเมื่อเทียบกับการใช้กระจก Insulated Low E**

ขนาดกระจกนิรภัย LAMKOOL ที่สามารถผลิตได้



ความหนา (mm)	ส่วนประกอบ	ขนาดใหญ่สุด (mm)	น้ำหนัก/ตร.ม.
6.4	3 + ceramic + 3	2478*4800	15
8.4	4 + ceramic + 4	2478*4800	20
10.4	5 + ceramic + 5	2478*4800	25
12.4	6 + ceramic + 6	2478*4800	30
16.4	8 + ceramic + 8	2478*4800	40
20.4	10 + ceramic + 10	2478*4800	50
24.4	12 + ceramic + 12	2478*4800	60
30.4	15 + ceramic + 15	2478*4800	70

สีกระจกนิรภัย LAMKOOL ที่สามารถผลิตได้

LS02 LM05 LP05 L203 LM03 LS04 LS11 LL10 LD10 LL09 LD09 LS13

*สีที่แสดงอาจแตกต่างจากสินค้าจริงเล็กน้อย กรุณาเทียบสีจากตัวอย่างจริงอีกครั้ง

FAQ

Q : ทำไมจึงควรเลือกใช้กระจกนิรภัยลดความร้อน LAMKOOL

A: กระจกนิรภัยลดความร้อน LAMKOOL มีคุณสมบัติที่ครบถ้วนทั้งความปลอดภัยและความประหยัด

- ให้ความปลอดภัยลดโอกาสการบุกรุกมากกว่ากระจกธรรมดา และกระจกเทมเปอร์
- ลดความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ได้ดีกว่ากระจก lowE และดีใกล้เคียงฟิล์มกรองแสงแบรนด์ดัง
- ราคาประหยัดกว่าเมื่อเทียบกับการใช้กระจกลามิเนตแล้วนำมาติดฟิล์มกันความร้อน หรือการใช้กระจกนิรภัยลดความร้อนชนิดอื่นๆ

Q : ระดับความปลอดภัยของกระจก LAMKOOL

A: ผู้ใช้สามารถเลือกความปลอดภัยของกระจกกันภัย LAMKOOL ได้หลายระดับโดยเริ่มต้นจาก **ความหนา 6.4 มม. ซึ่งเป็นระดับนิรภัยลดโอกาสการบุกรุกเบื้องต้น** หรือสามารถเพิ่มความหนาเป็น **6.8 มม. สำหรับการลดโอกาสการบุกรุกที่มากขึ้น หรือ 7.2 มม. ซึ่งระดับความปลอดภัยสูงขึ้น** โดยทั่วไปกระจกกันภัย **LAMKOOL ที่ความหนา 6.4 มม. มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน ANSI Z97.1 และความหนา 6.8 และ 7.2 มม. มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน CPSC CFR และ UL972**

Q : LAMKOOL ลดอันตรายได้อย่างไร

A : LAMKOOL สามารถลดโอกาสการบุกรุกโจรกรรมได้ด้วยชั้นฟิล์มนาโนเซรามิกโพลีเมอร์ ที่ทำหน้าที่ยึดชั้นกระจกแตกเอาไว้แม้ว่าจะถูกแรงกระแทกอย่างรุนแรงจากภายนอก ทำให้กระจกแตกสามารถรองรับแรงกระแทกได้หลายครั้งถึงแม้กระจกจะแตกไปแล้วก็ตาม รวมถึงเสียงดังจากการทุบกระจกยังทำหน้าที่เป็นสัญญาณเตือนภัยอีกด้วย

ATSYS

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ : บริษัท แอทซิส จำกัด

99/9 ถนนเสนานิคม 1 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

โทร : 086-345-8706 E-mail : atsyscompany@gmail.com, info@atsyscompany.biz

www.atsyscompany.biz