กำลังรับแรงดัด
THE BENDING STRENGTH

1-บทนำ INTRODUCTION

แผ่นงานแซนด์วิช มักจะนำไปใช้กับชิ้นงานขนาดใหญ่ ที่มีการโค้งงอและมีการยึดติดอยู่อย่างแข็งแรง
-แผ่น**นิด้าพลาส**รูปรังผึ้งสามารถลดแรงฉีกขาดได้ ถึงแม้ต้องมีการเพิ่มความหนามากขึ้นเป็นพิเศษหรือแม้มีการเพิ่มแรงฉุดดึง
-เมื่อมีการดึงที่ผิวของชิ้นงาน จะเกิดค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงค่าหนึ่งและค่าความแข็งแรงต่อแรงกดอีกค่าหนึ่ง ซึ่งหมายความว่า มีการเกี่ยวเนื่องถึงค่าแรงต้านทานและค่าความสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น (Elastic modulas values) ของวัสดุนั้น

-ค่าใช้วัดเหล่านี้ จำต้องถูกพิจารณาในการผลิต แผ่นแซนด์วิชและคำนวณได้เมื่อมีการโค้งงอ

- จำนวนค่าการโก่งตัว (Defluxion)
- แรงต้านทานการแตกหักและค่าสัมประสิทธิ์ที่แกนและที่ผิว
- วิธีการฉุดดึงทั้งอยู่กับที่และมีการเคลื่อนที่

-ในสองส่วนแรกสามารถคำนวณได้ ส่วนสุดท้ายจะยากที่จะหาได้ โดยใช้วิธีการคำนวณเพียงอย่างเดียว นอกจากใช้วิธีการการทดลองดึงภายใต้ความเหนื่อยล้าจึงจะหาค่านี้ออกมาได้

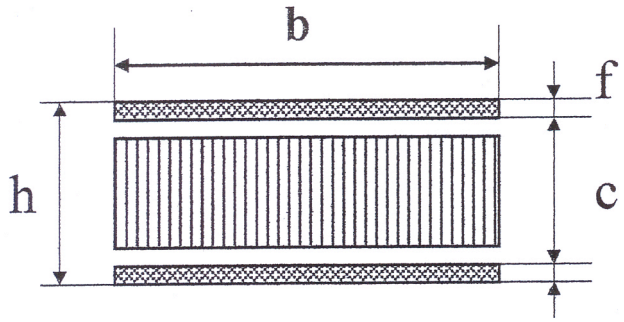
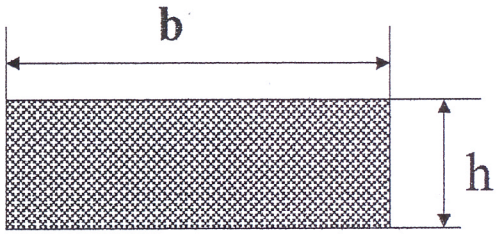
2-วิธีการคำนวณ CALCULATION

-ค่าความเบี่ยงเบนไป และความคงทนต่อการแตกหักขึ้นกับค่า 2 ค่า ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายแบบ เราอาจพบแผ่นที่มีความแข็งคงรูปมาก (มีการบิดตัวน้อย) แต่มีความคงทนต่อการแตกต่ำ หรือ ในทางตรงกันข้าม มีความแข็งน้อย (บิดตัวได้มาก) แต่มีความคงทนต่อการแตกหักสูง
-แผ่น**นิด้าพลาส**รูปรังผึ้งด้วยวัสดุโพลีโพรไพลีน มีค่าสัมประสิทธิ์เหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าต่ำ (Low G Coulomb modular) คือ เหมือนกับแผ่นชนิดที่ 2 ในขนาดความหนาเท่ากัน จะมีความยืดหยุ่นมาก และมีการทนต่อการแตกหักสูง

2.1. การบิดรูปร่าง (Deformation)

-ขนาดของแผ่นแซนด์วิชที่จะผลิต จะขึ้นกับค่าการบิดตัวที่ต้องการ และจึงขึ้นกับค่าการทนต่อแรงฉีกขาดที่ต้องการในส่วนแกน และความแข็งของผิว การแตกหักจะเกิดขึ้นเมื่ออยู่ภายในการบิดตัวมากๆ และค่าความปลอดภัยต่อการแตกหักมักจะอยู่ในระดับสูง

-การคำนวณค่าการบิดตัว การโค้งงอ ภายใต้การรับน้ำหนัก ของแผ่นแซนด์วิชที่ใช้งานในลักษณะของคาน สามารถคำนวณได้ในทำนองเดียวกับการคิดเป็นวัสดุรวมกันเป็นชิ้นเดียว โดยแสดงการคำนวณโดยการประมาณการในขั้นแรกได้ดังนี้

แผ่นแซนด์วิช (Sandwich panel)	แผ่นปกติ (Plain panel)
	
Et = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของแผ่นบิดผิว	E = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของแผ่นปกติ
Gc = สัมประสิทธิ์การฉีกขาดของแกน	
P = น้ำหนักบรรทุกทั้งหมด, L = น้ำหนักที่รับไว้, D = ค่าความแข็ง, I = ค่าความหนืด	
• การคิดค่าโค้งงอของการบิดตัว	
$y = y_1 + y_2$	$y = y_1$
• จาก y_1 เป็นค่าความแข็งที่ผิว	
$y_1 = KgPL^3/D$	$y_1 = KgPL^3/D$
และ $D =$ "E"I with "E" $f(1 - c^3/h^3)$	and $D = EI$

ค่าการบิดเบือน (Defluxion) y_1 หรือสัดส่วนของของแรงที่รับได้เป็นลูกบาศก์ โดยทั่วไปจะรับน้ำหนักที่มีค่ามากกว่าน้ำหนักที่รับได้ และยิ่งไปกว่านั้น จุดที่แบกรับน้ำหนักจะมีความกว้างมาก ในอีกด้านหนึ่งในการคำนวณแรงและน้ำหนักรับได้มากขึ้นนั้น คือ การทำค่าการบิดเบือนให้น้อยลง และคือการเพิ่มค่าความแข็งให้มากขึ้น **D = EI**

จากข้อเสนอโดยวิธีการนี้

- เราสามารถเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นที่ผิว E โดยการเปลี่ยนชนิดวัสดุ หรือคือการเพิ่มค่าความหนืด $I = bh^3/12$ โดยการเพิ่มความหนา ซึ่งเป็นวิธีธรรมดาที่สุดของการทำโครงสร้างแซนด์วิช

- y_2 คือค่าแรงฉีกขาดของแกน

$$y_2 = Ks\ PL/\ b\ (c + f)\ Gc$$

ค่าการบิดเบือน y_2 (คือสัดส่วนของน้ำหนักที่รับ) ปกติจะมีความสำคัญน้อยกว่า นอกจากว่าค่าน้ำหนักที่รับใกล้เคียงกับค่าที่ต้องรับน้ำหนัก และลักษณะของความแข็งแรงมีความสำคัญ *กราฟ 1* แสดงค่าความสัมพันธ์ต่างๆ ในน้ำหนักต่างๆที่รับได้ที่อาจเป็นไปได้

2.2 ค่าความเค้น STRESSES

ค่าการกดอัด หรือ ค่าการดึงบนผิววัสดุ จะคำนวณได้จากสูตร

$$Ó_c = 2\ M/b.f(h+c)$$

ค่าแรงฉีกขาด ของแกน คำนวณได้จากสูตร

บริษัท นีโอเทค อินสเปคชั่น แอนด์ เคมิคัล จำกัด
350/125 ซอยลาดพร้าว 23 ถนนลาดพร้าว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ10900
โทร (662)9390841, 9390919 แฟกซ์ (662)9390859 E-mail : neotech@ii-net.com

$$Ó_s = 2\,N/b(c+f)$$

ขณะที่ M และ N คือการโค้งงอในขณะนั้น และค่าความแข็ง
-ควรตรวจสอบว่าค่าความตึงที่คำนวณได้นั้นต่ำกว่าค่าการแตกหักค่าหนึ่ง
โดยการหารด้วยค่าความปลอดภัยที่เผื่อไว้ตามความต้องการ และตามลักษณะการใช้งาน

3.ขณะที่มีการดึง PULLING MODE

สูตรการคำนวณข้างบนนั้นทำให้เข้าใจการคำนวณค่าการบิดเบือนและค่าความตึงในภาวะบรรทุกคงที่ได้มากขึ้น การทดสอบความโค้งงอในขณะวัตถุคงที่ ทำให้แน่ใจได้ว่ามีการคำนวณถูกต้อง การทดสอบนี้ไม่ได้ยืนยันว่าจะสามารถต้านทานการรับแรงดึงในขณะที่มีการดึงให้วัตถุเคลื่อนที่ ในกรณีหลังนี้ความต้านทานต่อการเกิดความเสียหายของแผ่นแซนด์วิชชนิดต่างๆ จะมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย

ดังที่เห็นข้างต้น แผ่น**นิด้าพลาส**รูปรังผึ้งมีค่าสัมประสิทธิ์เหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าค่อนข้างต่ำ(Coulomb modulus fairy low) เทียบกับค่าความทนต่อการฉีกขาด หมายความว่ายังคงมีความยืดหยุ่นได้ดี ซึ่งคือการต้านทานต่อการเสียหายได้ดี สรุปได้ว่าการทำแซนด์วิชด้วยแผ่น**นิด้าพลาส** สามารถดูดซับพลังของการบิดงอที่สูงมาก โดยไม่เกิดความเสียหาย

หมายเหตุ 1

แผ่นที่ทนแรงฉีกขาดมักมีลักษณะเหนียวระหว่างผิวและแกนของแผ่น ดังนั้นจึงต้องมีความแข็งให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ วิธีที่ดีที่สุดจึงควรทำการทดสอบหาค่านี้ เพื่อหาคุณสมบัติของแผ่นวัสดุนั้น

หมายเหตุ 2

การบิดรูป และการทนต่อแรงฉีกขาดขึ้นกับค่า 2 อย่าง
ความเชื่อมโยงค่าทั้งสองขึ้นกับความสำคัญในการทดลองแบกรับน้ำหนักให้ใกล้เคียงกับการใช้งานในสภาพปกติ ในแผ่นรับน้ำหนักขนาดใหญ่ การทำสอบถึง 40 ครั้งจึงจะเพียงพอ

เอกสารนี้ เป็นเพียงคำแนะนำในการใช้สินค้า จึงไม่สามารถรับรองถึงผลผลิตที่ได้ ลักษณะการทำงานที่เพิ่มเติมขึ้น การใช้งานหรือการเปลี่ยนแปลงไปของสินค้า จึงไม่อยู่ในความควบคุมได้ทั้งหมด ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นภายหลัง จึงเป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้ ที่นำไปดัดแปลงหรือใช้งาน หรือ เปลี่ยนแปลงไป แต่เพียงผู้เดียว

เอกสารนี้ เป็นเพียงคำแนะนำในการใช้สินค้า จึงไม่สามารถรับรองถึงผลการผลิตที่ดีได้ ลักษณะการทำงานที่เพิ่มเติมขึ้น การใช้งานหรือการเปลี่ยนแปลงไปของสินค้า จึงอยู่ในความควบคุมได้ทั้งหมด ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นภายหลัง จึงเป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้ที่นำไปดัดแปลงหรือใช้งาน หรือ เปลี่ยนแปลงไป แต่เพียงผู้เดียว