เอกสารประกอบกิจกรรม 16.2

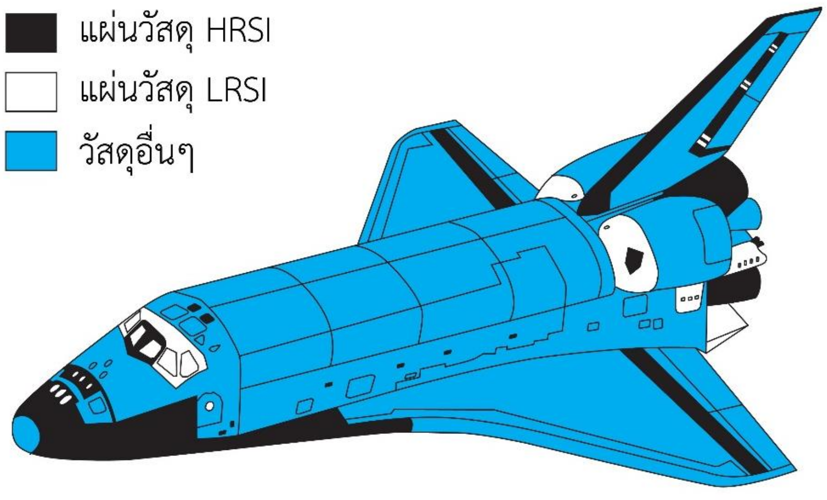
เอกสารความรู้ วัสดุที่ใช้ในการสร้างยานขนส่งอวกาศ

เมื่อยานขนส่งอวกาศเปลี่ยนวงโคจรหรือเดินทางกลับมายังโลก จะต้องพบกับอุปสรรคจากแรงเสียดทานในชั้นบรรยากาศซึ่งส่งผลให้ผิวนอกของยานอวกาศมีอุณหภูมิสูงถึง 600 – 1,000 องศาเซลเซียส หากยานอวกาศใช้วัสดุปิดทับด้านนอก ชนิดเดียวกับเครื่องบิน ยานอวกาศจะถูกเผาไหม้ในชั้นบรรยากาศ ดังนั้นวัสดุที่ใช้กับยานอวกาศจึงต้องทนความร้อนได้สูง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับยานอวกาศและนักบินอวกาศ นอกจากนั้นแล้ววัสดุ เคลือบผิวยานอวกาศต้องมีคุณสมบัติสำคัญต่อไปนี้ มีน้ำหนักเบา มีความหนาแน่นของวัสดุต่ำเพื่อลดต้นทุนการผลิต และมีความทนทานสูง ปัจจุบันนาซาใช้วัสดุปิดทับด้านนอกยานอวกาศ 2 ชนิด ซึ่งทำมาจากซิลิกาบริสุทธิ์ ได้แก่

1. แผ่นฉนวนความร้อนทนอุณหภูมิสูงที่นำกลับมาใช้ใหม่ (High Temperature Reusable Surface Insulation: HRSI) เป็นวัสดุสีดำปิดทับด้านนอกของยานอวกาศเป็นวัสดุปิดทับด้านนอกสีดำ สามารถทนความร้อนได้สูงถึง 1,260 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่นประมาณ 5.27 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ในขณะที่ ความหนาแน่นของอะลูมิเนียมเท่ากับ 148.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) วัสดุชนิดนี้ใช้ปิดทับผิวยานส่วนที่เป็นหน้าต่าง และส่วนอื่น ๆ ที่ได้รับความร้อนจากแรงเสียดทานในชั้นบรรยากาศโดยตรง

2. แผ่นฉนวนความร้อนทนอุณหภูมิต่ำที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Low Temperature Reusable Surface Insulation: LRSI) เป็นแผ่นวัสดุสีขาวปิดทับด้านนอกของยานอวกาศ แผ่นวัสดุปิดทับด้านนอกชนิดนี้มีสีขาว มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากันกับ HRSI แต่มีขนาดใหญ่กว่าและหนากว่า สามารถทนความร้อนได้สูงสุด 650 องศาเซลเซียส

นาซาผลิตวัสดุทั้งสองชนิดโดยการนำทรายละเอียดมาผสมกับไฟเบอร์ สารเคมีและน้ำบริสุทธิ์ แล้วเทลงในแม่พิมพ์ จากนั้นจึงนำแม่พิมพ์ใส่ไว้ในไมโครเวฟขนาดใหญ่โดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 1,288 องศาเซลเซียส ภายใต้ความร้อนที่ให้อุณหภูมิสูง ไฟเบอร์จะรวมตัวกับซิลิกาอย่างสมบูรณ์แบบจนได้เป็นแผ่นวัสดุปิดทับผิวยานอวกาศในที่สุด



รูป วัสดุปิดทับด้านนอกยานอวกาศ

ลิขสิทธิ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) อนุญาตให้ใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้เท่านั้น