

แร่ใยหิน (Asbestos): แร่อันตรายภัยใกล้ตัว

คณิตตา ธรรมจริยวงศา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หากกล่าวถึงสินแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย เราก็มักจะนึกถึงแร่โลหะที่มีการนำมาใช้ประโยชน์กันเป็นจำนวนมาก เช่น แร่ตะกั่ว แร่ดีบุก แร่เหล็ก แร่สังกะสี หรือแม้กระทั่งแร่ที่มีราคาสูง เช่น แร่ทองคำ แร่เงิน และแร่ทองคำ แต่น้อยคนนักที่จะรู้จักแร่อีกชนิดหนึ่งที่มีผู้เขียนจะขอกล่าวถึงในบทความนี้ นั่นคือ แร่ใยหินซึ่งมีการนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างมากมายแต่แร่ชนิดนี้ก็มีอันตรายร้ายแรงแฝงอยู่ด้วยเช่นกัน แร่ใยหินคืออะไร มีประโยชน์และมีอันตรายอย่างไร เรามาทำความรู้จักกับแร่ชนิดนี้กันได้เลย

แร่ใยหินคืออะไร

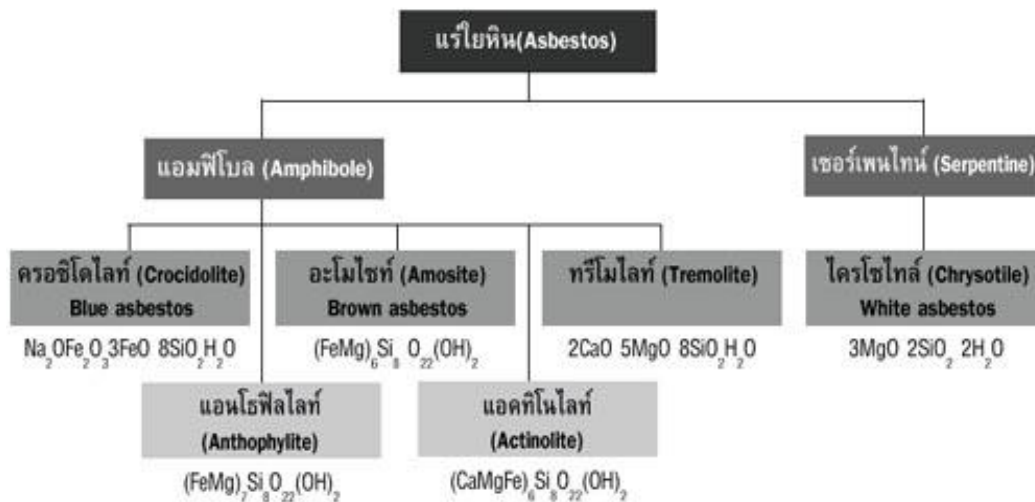
แร่ใยหินหรือแอสเบสตอส (Asbestos) เป็นแร่ที่ประกอบด้วยธาตุแมกนีเซียม เหล็ก ซิลิเกต และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย แร่ใยหินที่พบในธรรมชาติจะแทรกตัวอยู่ในเนื้อหิน มีลักษณะเป็นเส้นใยอยู่รวมกันเป็นมัด (Bundle) มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แร่ใยหินสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1) เซอร์เพนไทน์ (Serpentine) มีลักษณะใยยาวและหัก สามารถนำมาถักทอได้ ตัวอย่างแร่ใยหินในกลุ่มนี้ ได้แก่ โครโซไทล์ (Chrysotile) ซึ่งมีลักษณะสีขาว หรือเรียกว่าไวก์แอสเบสตอส

2) แอมฟิโบล (Amphibole) มีลักษณะใยตรง รูปร่างคล้ายเข็ม และเปราะกว่าแร่ใยหินในกลุ่มแรก ตัวอย่างแร่ใยหินในกลุ่มนี้ ได้แก่ แอกทิโนไลต์ (Actinolite), ทรีโมไลต์ (Tremolite), แอนโทฟิลไลต์ (Anthophyllite), ครอซิโดไลต์ (Crocidolite) และอะโมไซต์ (Amosite)

สำหรับในประเทศไทยใช้แร่ใยหินประเภทโครโซไทล์มากที่สุด

ภาพที่ 1 ภาพแสดงประเภทของแร่ใยหินและสูตรทางเคมี



รูปที่ 1 ประเภทของแร่ใยหินและสูตรทางเคมี

แร่ใยหินมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ทนแรงดึงและความยืดหยุ่นสูง ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน มีความสามารถในการดูดซึมสูง ทนไฟ ทนความร้อนตั้งแต่ 700-1,000 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทนสารเคมี แร่ใยหินจึงถูกนำมาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตั้งแต่ยุคโบราณ เช่น ใช้ทำไส้ตะเกียง ใช้ผสมในดินเหนียวเพื่อเสริมความแข็งแรงของเครื่องปั้นดินเผา การใช้ประโยชน์จากแร่ใยหินเพิ่มขึ้นอย่างมากตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น กระจับเบื้องหลังคา กระจับเบื้องปูพื้น ท่อซีเมนต์ เบรกรถและคลัตช์ ฉนวนกันความร้อน แผ่นกันเสียง พลาสติกขึ้นรูป เป็นต้น ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์หลายๆ อย่างที่กล่าวมาล้วนอยู่ในใกล้ตัวเราทั้งสิ้น

แหล่งที่มีการสัมผัส

แร่ใยหินเป็นแร่ธรรมชาติมีอยู่ทั่วไปในพื้นดิน ในบางพื้นที่อาจมีแร่ใยหินอยู่ปริมาณมากมายจนสามารถทำเหมืองได้ ฉะนั้น ในกิจกรรมบางชนิดที่เกี่ยวข้องกับการขุดเจาะดิน เช่น การทำเหมืองทองแดง ตะกั่ว เหล็ก หรือนิกเกิล จึงอาจมีแร่ใยหินฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศได้ ด้วยเหตุนี้การสัมผัสแร่ใยหินจึงเกิดขึ้นได้ ทั้งในสิ่งแวดล้อมทั่วไปและสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่มีการใช้แร่ชนิดนี้ในกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมที่นำแร่ใยหินมาใช้เป็นวัตถุดิบ

มากที่สุดในประเทศไทย ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตกระเบื้องซีเมนต์ อุตสาหกรรมผลิตเบรคและคลัตช์ อุตสาหกรรมผลิตท่อน้ำ



รูปที่ 2 แร่ใยหิน

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้แร่ใยหินก่อให้เกิดโรคมะเร็ง 5 ประการ คือ

- 1) ปริมาณแร่ใยหินที่เข้าสู่ปอด
- 2) ขนาดของเส้นใย (เส้นใยต้องมีความยาวมากกว่า 5 ไมครอน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3 ไมครอน โดยมีอัตราส่วน ความยาว: ความกว้าง มากกว่าหรือเท่ากับ 3:1)
- 3) ความคงทนของเส้นใยเมื่ออยู่ในปอด
- 4) แหล่งที่ได้รับแร่ใยหิน
- 5) ปัจจัยในแต่ละบุคคล

เส้นใยที่ยาว บาง และทนทานจึงเป็นเส้นใยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่สุด อย่างไรก็ตาม เส้นใยที่มีขนาดใหญ่ คือ ยาวกว่า 200 ไมครอน และเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 3 ไมครอน ส่วนมากจะไม่สามารถเข้าสู่ถุงลมปอดได้ มักจะสะสมอยู่ในทางเดินหายใจส่วนบน

และถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยขับออกมากับเมือกเป็นเสมหะ ในขณะที่เส้นใยที่มีขนาดเล็กกว่าคือ ยาวน้อยกว่า 5 ไมครอน และเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 ไมครอน ส่วนใหญ่ถูกกำจัดโดย Alveolar macrophages

จากการศึกษาวิจัย ทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ ได้ระบุว่า แร่ใยหินทุกชนิดเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์

อันตรายของแร่ใยหิน

แม้ว่าแร่ใยหินจะมีคุณสมบัติทำให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดีขึ้น แต่ก็มีข้อเสียที่สำคัญ คือ เส้นใยแร่จะส่งผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์ หากสูดดมเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแร่ใยหินจะไม่อันตราย หากผลิตภัณฑ์นั้นอยู่สภาพดี แต่หากผลิตภัณฑ์เหล่านั้นถูกทำให้แตกหัก ไม่ว่าจะถูกตัด ชัด เลื่อย เส้นใยแอสเบสตอสจะถูกปล่อยออกมาลอยฟุ้งอยู่ในอากาศ ซึ่งการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินเป็นสิ่งที่น่ากลัวมาก เพราะสามารถกระจายอยู่ได้ทุกที่ หากเราสูดดมเข้าไปสะสมจนสะสมในปริมาณที่มากและเป็นเวลานาน 15-30 ปี ก็จะทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับปอด ต่อไปนี้ได้

1) โรคปอดอักเสบจากแอสเบสตอส หรือที่เรียกว่า โรคแอสเบสตโตสิส (Asbestosis) เกิดจากการหายใจรับเส้นใยแอสเบสตอสสะสมเข้าไปเป็นเวลานาน 5-10 ปี ขึ้นอยู่กับระยะเวลา และปริมาณที่เข้าสู่ปอด จนทำให้ปอดแข็งเป็นพังผืด และเป็นแผล อาจลามไปที่กระบังลมและเยื่อช่องท้อง เมื่อปอดแข็งเป็นพังผืดจะทำให้เหนื่อยง่าย ไอเรื้อรัง อ่อนเพลีย น้ำหนักลด หายใจลำบาก มีอาการเจ็บหน้าอกและตัวเขียว เนื่องจากขาดออกซิเจน ทั้งนี้ ผู้ป่วยจะไม่สามารถรักษาโรคแอสเบสตโตสิสให้หายเป็นปกติได้ ทำได้แต่เพียงหลีกเลี่ยงไม่รับฝุ่นละอองแอสเบสตอสเพิ่ม เพื่อไม่ให้อาการของโรครุนแรงขึ้น

ระยะเวลาในการฟักตัวของโรคนี้นานถึง 15-35 ปี การวินิจฉัยโรคทำได้โดยการดูประวัติการทำงาน ว่าเคยสัมผัสกับแร่ใยหินหรือไม่ อาการทางคลินิก ภาพถ่ายรังสีปอดและการตรวจสมรรถภาพปอด การวินิจฉัยโรคสำหรับผู้ป่วยระยะแรก ตรวจพบโรคก่อนข้างยาก โดยเฉพาะผู้ที่สัมผัสแร่ใยหินแล้วน้อยกว่า 20 ปี จึงมักพบผู้ป่วยด้วยโรคดังกล่าวต่อเมื่อมีอาการรุนแรงแล้ว อาการแสดงเริ่มแรกของโรคนี้มีลักษณะคือ ไอ และหายใจหอบมีช่วงการหายใจออกสั้น และจากการตรวจร่างกายอาจสังเกตเห็นริมฝีปากและลิ้นหรือเล็บเป็นสีน้ำเงิน

คล้ำและมีเสียงกรอบแกรบที่ฐานของปอด จากภาพถ่ายรังสีปอดจะเห็นจุดทึบเล็กๆ และมีสมรรถภาพการทำงานของปอดต่ำ ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะพัฒนากลายเป็นมะเร็งปอด

2) โรคมะเร็งปอด (Lung Cancer) ผู้ที่สัมผัสกับแอสเบสตอสมีโอกาสเป็นมะเร็งปอดได้ ซึ่งเกิดจากเส้นใยแอสเบสตอส เข้าไปทำลายเซลล์ปอด และเกิดเป็นพังผืดอยู่เป็นเวลานานเป็น 10 ปี จนพัฒนาการเป็นเซลล์มะเร็งได้ในที่สุด และหากใครสูบบุหรี่จะเพิ่มโอกาสในการเกิดโรคมะเร็งปอดมากขึ้น โดยผู้ป่วยจะมีอาการไอ เจ็บหน้าอก มีเสมหะเป็นเลือด

3) โรคมะเร็งเยื่อหุ้มปอดหรือเมโสเทลิโอมา (Mesothelioma) เป็นเนื้องอก หรือมะเร็งชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นบริเวณเยื่อหุ้มปอด และเยื่อช่องท้อง มักจะเกิดกับผู้ที่สัมผัสแอสเบสตอสชนิดโครซิโดไลท์ และอะโมไซท์ โดยมะเร็งชนิดนี้อาจลุกลามไปยังบริเวณอื่นๆ เช่น กระเพาะอาหาร คอหอย และรังไข่ได้ด้วย โดยผู้ที่ป่วยเป็นเมโสเทลิโอมาบริเวณเยื่อหุ้มปอด จะมีอาการหายใจติดขัด เจ็บหน้าอก หากเป็นบริเวณเยื่อช่องท้อง จะมีอาการปวดท้อง โรคนี้ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ภายใน 1-2 ปี

สถานการณ์การใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการใช้แร่ใยหินมากเป็นอันดับ 3 ในแถบเอเชีย รองจากจีนและอินเดีย และเป็นอันดับ 5 ของโลก (รัสเซีย จีน บราซิล อินเดีย และไทย) โดยมีการนำเข้าแร่ใยหินจากประเทศรัสเซียมากที่สุด แนวโน้มปัญหาในอนาคตคาดการณ์ว่าหากประเทศไทยยังไม่มี การเลิกใช้แร่ใยหินในอีก 25-30 ปี ข้างหน้า จะพบผู้ป่วยด้วยโรคนี้ประมาณ 1,137 คน/ปี

ปริมาณแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานมีได้มากที่สุดเท่าใด

ตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน ของกระทรวงแรงงาน ได้กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของลูกจ้าง ห้ามลูกจ้างทำงานที่มีปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศเกินกว่า 5 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนค่ามาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล (ACGIH-TLV) ปี ค.ศ.2006 กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของลูกจ้าง ห้ามมีฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานมีปริมาณเกินกว่า 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

แนวทางการป้องกันอันตรายจากแร่ใยหิน

การป้องกันอันตรายและลดความเสี่ยงในการสัมผัสเส้นใยแอสเบสตอสสามารถประยุกต์ใช้หลักการ การควบคุมเป็นลำดับขั้น (Hierarchy of Control) 5 ลำดับ จากมาตรการที่เข้มงวดไปถึงมาตรการที่ผ่อนผันเป็นลำดับต่ำลงไป แต่อย่างไรก็ตาม การป้องกันอันตรายเพื่อให้เกิดผลดีมากที่สุดสามารถใช้หลักการของแต่ละลำดับร่วมกันได้ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเงื่อนไขและปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย โดยยึดหลักการป้องกันและลดความเสี่ยงอันตรายให้อยู่ในระดับต่ำสุดเท่าที่ทำได้อย่างสมเหตุผล

หลักการควบคุมอันตรายเป็นลำดับขั้น ได้แก่

1) การกำจัด (Elimination) คือการห้ามหรืองดใช้แอสเบสตอสในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใดๆ อีกต่อไป

2) การทดแทน (Substitution) มีความหมายใน 3 ลักษณะคือ

2.1 การหากระบวนการผลิตที่ปลอดภัยกว่าทดแทนกระบวนการผลิตเดิม

2.2 การหาวิธีการผลิตที่ปลอดภัยกว่าทดแทนวิธีการผลิตแบบเดิม

2.3 การหาวัสดุอื่นที่มีอันตรายน้อยกว่ามาทดแทนวัสดุเดิมที่มีอันตรายมากกว่า เช่น การใช้ใยแก้ว หรือเส้นใยเซลลูโลส เป็นต้น

3) การควบคุมทางวิศวกรรม (Engineering Control)

3.1 ในงานที่เป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นแร่ใยหิน เช่น เครื่องผสม ควรสร้างสิ่งปกคลุมในบริเวณที่มีการผลิตทั้งหมดให้มีมิดชิด เพื่อป้องกันการรั่วไหลและการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินมิให้เข้าสู่ตัวพนักงาน

3.2 สร้าง ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบระบายอากาศเฉพาะที่บริเวณปฏิบัติงานกับเส้นใย เช่น บริเวณเครื่องเจาะ เครื่องเลื่อย เพื่อลดการฟุ้งกระจายและรักษาระบบระบายอากาศเฉพาะที่ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 แยกบริเวณปฏิบัติงานที่เป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นแร่ใยหินออกจากแหล่งปฏิบัติงานอื่นหรือเพิ่มระยะห่างบริเวณปฏิบัติงานกับผู้ปฏิบัติงานให้ออกจากกัน เพื่อลดการสัมผัสของเส้นใยหินเข้าสู่ร่างกายพนักงาน

3.4 จัดระบบระบายอากาศภายในโรงงานให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี

4) การควบคุมโดยการบริหารจัดการ (Administration Control) คือการควบคุมระบบและการจัดการที่เกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งได้แก่

4.1 การจัดตารางการทำงานหรือหมุนเวียนงาน เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถและสุขภาพของพนักงานและลดระยะเวลาสัมผัสเส้นใยหิน

4.2 การทำการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสเส้นใยแอสเบสตอส โดยการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศอย่างสม่ำเสมอ

4.3 จัดระเบียบภายในโรงงานและหมั่นทำความสะอาดสถานที่ทำงานเพื่อลดการสะสมของเส้นใย

4.4 จัดให้มีป้ายเตือนบนภาชนะบรรจุ หรือบริเวณที่มีการทำงานเกี่ยวกับเส้นใยหิน เช่น ป้ายห้ามสูบบุหรี่ในบริเวณการทำงานกับเส้นใยหิน

4.5 จัดให้มีการตรวจสุขภาพก่อนเข้าปฏิบัติงานและตรวจสุขภาพประจำปี โดยเฉพาะการตรวจเอ็กซเรย์ปอดและสมรรถภาพการทำงานของปอดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.6 จัดให้มีชุดสำหรับปฏิบัติงาน โดยเฉพาะ และจัดให้มีห้องน้ำสำหรับชำระล้างร่างกาย สระผม และเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน เพื่อลดการการแพร่กระจายของเส้นใยหินไปสู่ครอบครัว

4.7 การให้ความรู้ การแนะนำและการฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติ การป้องกันอันตรายและความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากเส้นใยหิน

5) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment) เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบการหายใจที่สามารถลดการสัมผัสเส้นใยหินเข้าสู่ร่างกาย

ในปัจจุบันมีการตระหนักถึงผลเสียของแร่ใยหิน ปริมาณการผลิตแร่ใยหินทั่วโลกจึงลดลง (ทว่าปริมาณการใช้ประโยชน์จากแร่ใยหินยังคงมีมาก) บางประเทศ เช่น นิวซีแลนด์ ซิลิ ฟินแลนด์ ญี่ปุ่น อิตาลี เป็นต้น ห้ามการใช้แร่ใยหิน ส่วนในประเทศไทยนั้น อนุญาตให้ใช้เฉพาะแร่โครโซไทล์และอะโมไซท์ในอุตสาหกรรม รวมถึงมีประกาศคณะกรรมการว่าด้วยฉลาก (ฉบับที่ 27) พ.ศ. 2552 ระบุให้ผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบเป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก ต้องมีการแสดงคำเตือน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอแผนยกเลิกการนำเข้า ผลิต และจำหน่ายแร่ใยหินในประเทศไทย โดยกระทรวงอุตสาหกรรมอีกด้วย แต่ก็ยังอยู่ในขั้นตอนของการดำเนินการเนื่องจากส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตสินค้าที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน

เอกสารอ้างอิง

ชั้นทอง สุนทรภา. (2556) ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.

วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์, นิตยา มหาผลและธีระ เกรอด. (2536). มลภาวะอากาศ, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.

แร่ใยหิน มหันตภัยใกล้ตัว, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.oknation.net/blog/print.php?id=666990> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 4 ธันวาคม 2557)

แร่ใยหินหรือแอสเบสตอสคืออะไร, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

http://www4.thaihealth.or.th/healthcontent/special_report/31715 (วันที่สืบค้นข้อมูล: 4 ธันวาคม 2557)

แอสเบสตอส, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [http://asbestos-](http://asbestos-thailand.6te.net/index.php?option=com_content&view=article&id=47:2011-10-08-11-00-00&catid=34:2011-01-07-05-49-51&Itemid=53)

[thailand.6te.net/index.php?option=com_content&view=article&id=47:2011-10-08-11-00-00&catid=34:2011-01-07-05-49-51&Itemid=53](http://asbestos-thailand.6te.net/index.php?option=com_content&view=article&id=47:2011-10-08-11-00-00&catid=34:2011-01-07-05-49-51&Itemid=53) (วันที่สืบค้นข้อมูล: 4 ธันวาคม 2557)

แอสเบสตอสคืออะไร, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://forums.thaisafetywork.com/index.php?topic=285.0> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 4
ธันวาคม 2557)