



เทคโนโลยี อัลตราซาวนด์

ศรินทร์ นนทนาท

Azbil (Thailand) Co., Ltd

(IEC TC65 JWVG 14 FEMS expert, TNC)

ประโยชน์ที่ทำให้ใช้กันอย่างแพร่หลาย

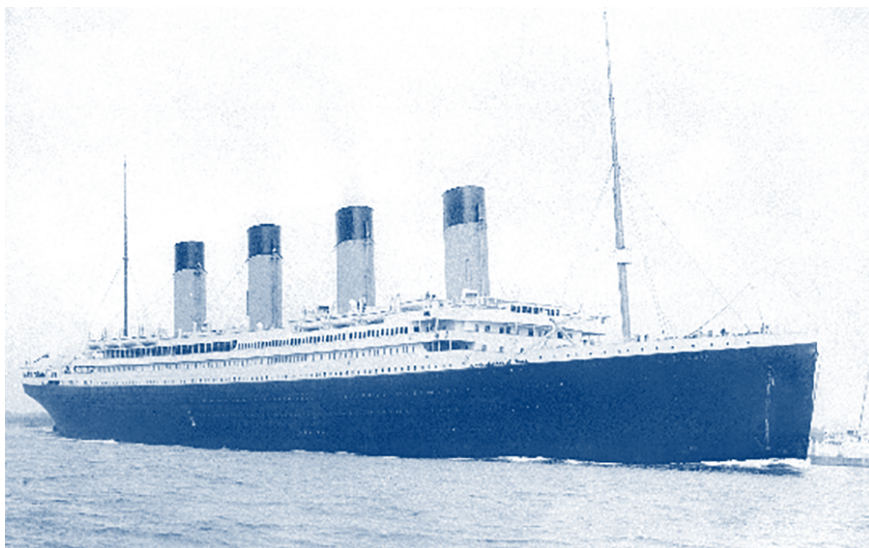
ฉบับนี้จะเล่าถึงเทคโนโลยีอัลตราซาวนด์ (Ultrasound Technology) ที่พบเห็นกันได้ทั่วไป และมีแนวโน้มจะเข้ามาสู่ชีวิตของเราเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นใช้เพื่อการแพทย์ในการตรวจทารกขณะตั้งครรภ์ของมารดา ตรวจดูอวัยวะภายในร่างกาย โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ได้รับการตรวจ หรือใช้เพื่อการวัดทางอุตสาหกรรม วัดระยะสิ่งกีดขวางในการเดินเรือ หรือการวัดอัตราการไหลภายในท่อ โดยไม่ต้องตัดต่อท่อ และอื่น ๆ อีกมากมาย

อัลตราซาวนด์ คือคลื่นความถี่ในย่านที่สูงกว่าที่มนุษย์เราจะสามารถรับรู้ หรือหูคนเราไม่สามารถรับรู้ได้ปกติหูเราจะรับรู้คลื่นเสียงที่ความถี่ระหว่าง 20 ถึง 20,000 เฮิร์ตซ์ได้ เสียงที่มาจากหูของเรา และทำให้เราดำเนินประคบด้วยคลื่น (คลื่นเสียง) ที่แพร่กระจายโดยการสั่นสะเทือนของอากาศ เช่น เสียงที่ปล่อยออกมาจากเครื่องดนตรี ฯลฯ เดินทางผ่านอากาศ และทำให้แก้วหูของเราสั่น ซึ่งทำให้ได้ยินเสียงจำนวนครั้งที่คลื่นเสียงเกิดซ้ำต่อวินาที

เรียกว่าความถี่ยิ่งโตนเสียงต่ำ ความถี่ก็จะยิ่งต่ำ และยิ่งโตนเสียงสูง ความถี่ก็จะยิ่งสูงขึ้น ความถี่ 20,000 เฮิร์ตซ์คือความถี่ที่เกิดซ้ำ 20,000 ครั้งต่อวินาที เราเรียกเสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20,000 เฮิร์ตซ์ว่าคลื่นอัลตราโซนิกส์

คลื่นอัลตราโซนิกส์นี้ สามารถทะลุผ่านโลหะได้ดี ผ่านน้ำได้ดี แต่ผ่านอากาศหรือก๊าซได้ไม่ดีหรือผ่านได้ด้วยระยะทางที่สั้นกว่าในโลหะหรือน้ำ

อยากจะชวนให้นึกถึงเรือไททานิคที่จมลงในปี 1912 เพราะชนเข้ากับภูเขาน้ำแข็งกลางทะเล เพราะนี่คือจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ ว่ากันว่าอุบัติเหตุครั้งนี้กระตุ้นให้เกิดการวิจัยเทคโนโลยีเพื่อตรวจจับสิ่งกีดขวางในน้ำ เพราะเทคโนโลยีนี้สามารถใช้วัดดูการสะท้อนเพื่อหาระยะภูเขาน้ำแข็งได้ และเมื่อใช้น้ำจะส่งไปได้ระยะที่ไกลมาก อีกทั้งมีการศึกษาถึงโลมา และวาฬว่าสามารถสื่อสารหรือรับรู้ถึงตำแหน่งของอาหารในน้ำหรือเข้าจากรูปทรงของภูมิประเทศโดยรอบตัวมันได้



ภาพเรือเดินทะเลขนาดใหญ่ที่ชื่อไททานิค

ค้ำคาวก็ใช้กลไกนี้ พวกมันไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่พวกมันสามารถบินได้โดยไม่ต้องมองเห็นเพราะสามารถตรวจสอบสิ่งกีดขวางได้ด้วยการฟังการสะท้อนของคลื่นอัลตราโซนิก ที่พวกมันปล่อยออกมา นอกจากนี้ เสียงในย่านนี้ยังสะท้อนออกมาเมื่อกระทบกับวัตถุได้ละเอียด และคลื่นอัลตราโซนิกที่มีความถี่สูงนี้ จะมีความยาวคลื่นสั้นทำให้สะท้อนกลับในช่วงที่แคบได้ การประยุกต์ใช้คลื่นอัลตราโซนิก มีความสำคัญมากสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีการนำทางทางทะเล ด้วยเรือดำน้ำในสงครามโลกครั้งที่ 1 ประเทศต่าง ๆ ได้ทำงานเพื่อพัฒนาเรือดำน้ำ และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อตรวจจับเรือดำน้ำของประเทศอื่น ๆ นักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศสที่ชื่อ Paul Langevin ได้พัฒนาองค์ประกอบเพียโซอิเล็กทริกที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นการสั่นสะเทือนย่านอัลตราโซนิกโดยได้รับแรงบันดาลใจจากเอฟเฟกต์เพียโซอิเล็กทริกซึ่งแรงดันถูกแปลงเป็นไฟฟ้า องค์ประกอบเพียโซอิเล็กทริกของเขาไม่เพียงแต่สามารถใช้เป็นทรานสดิวเซอร์อัลตราโซนิก ที่สร้างคลื่นอัลตราโซนิก เท่านั้น แต่ยังใช้เป็นเซ็นเซอร์ที่ตรวจจับคลื่นอัลตราโซนิกอีกด้วย สิ่งประดิษฐ์นี้ก่อให้เกิดการพัฒนาโซนาร์ ซึ่งใช้ในการค้นหาสัตว์น้ำมาจนถึงปัจจุบัน



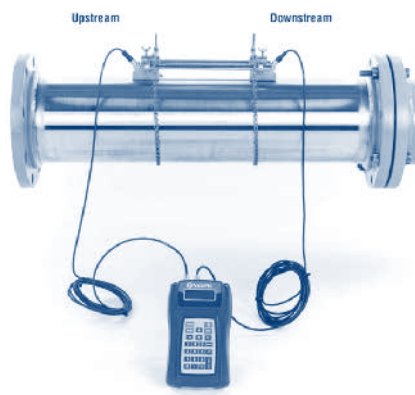
เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นอัลตราโซนิก



เครื่องวัดการรบกวนของอากาศหรือก๊าซที่เราไม่สามารถได้ยิน

ทั้งในทะเลที่ลึกมาก ๆ ก็สามารถตรวจหาได้โดยมีการใช้ความถี่ที่สูงถึง 200,000 เฮิร์ตซ์ และมีการใช้ถึงความถี่ 15,000,000 เฮิร์ตซ์ทางการแพทย์ คลื่นอัลตราโซนิกเหล่านี้ไม่มีผลเสียต่อร่างกายทั้งเด็กและผู้ใหญ่ และไม่มีความเสี่ยงต่อรังสี ไม่เหมือนการเอกซเรย์หรือการทำซีทีสแกน เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิกใช้ในการทำความสะอาดแว่นตาและโลหะโดยการขจัดสิ่งสกปรกด้วยฟองละเอียดซึ่งเกิดขึ้นเมื่อน้ำเกิดการสั่นสะเทือนด้วยคลื่นอัลตราโซนิก บุคคลทั่วไปอาจไม่เป็นที่รู้จักมากนัก แต่กลไกนี้ก็ใช้ในอุตสาหกรรมเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ในกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ซึ่งไม่สามารถอนุญาตให้มีสารปนเปื้อนในปริมาณเพียงเล็กน้อยได้ ก็มีการใช้เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิก

เครื่องวัดอัตราการไหลก็สามารถใช้คลื่นอัลตราโซนิก เพื่อวัดอัตราการ



เครื่องวัดอัตราการไหลแบบใช้หลักการอัลตราโซนิก

ไหลของของเหลวได้เช่นกัน เครื่องวัดอัตราการไหลยังใช้อัลตราซาวนด์เพื่อวัดอัตราการไหลของของเหลว เครื่องวัดการไหลแบบอัลตราโซนิกชนิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกที่สามารถจับยึดเข้ากับท่อได้ ต่างจากฟลวมิเตอร์แบบแม่เหล็กไฟฟ้า รุ่นอัลตราโซนิกสามารถวัดของเหลว และก๊าซที่ไม่นำไฟฟ้าได้ และแบบเคลมป้อนสามารถใช้กับท่อประเภทต่าง ๆ ได้ (โลหะ พลาสติก ฯลฯ) ด้วยข้อดีของความสามารถรอบด้าน และความแม่นยำสูง เทคโนโลยีคลื่นอัลตราโซนิกจึงดึงดูดความสนใจจากทั่วโลกในขณะนี้

ในโรงงานอุตสาหกรรม คลื่นอัลตราโซนิกถูกใช้เพื่อตรวจสอบความผิดปกติและความเสียหายในท่อ ฯลฯ ที่ไม่สามารถพบได้ด้วยหูหรือตาของมนุษย์ เช่น ในกรณีอากาศรั่ว เมื่อก๊าซรั่วไหลหลุดออกจากรอยแตกเล็ก ๆ หรือจากข้อต่อในท่อ ก็ทำให้เกิดเสียงที่เราไม่ได้ยิน แต่ด้วยเครื่องตรวจจับอัลตราโซนิก จึงสามารถตรวจจับรอยรั่วจากระยะไกล และทำการเข้าซ่อมแซมแก้ไขปัญหาก็ได้

แม้ว่าอัลตราซาวนด์จะเป็นปรากฏการณ์ทางกายภาพที่ดูง่าย แต่ก็มีการพัฒนาให้ใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น และมีศักยภาพมาก จึงเป็นทางเลือกของเทคโนโลยีในอนาคตที่มีการพัฒนาให้เกิดขึ้นใหม่ ๆ ให้นุชนุชเรารู้ได้ใช้กันมากขึ้น