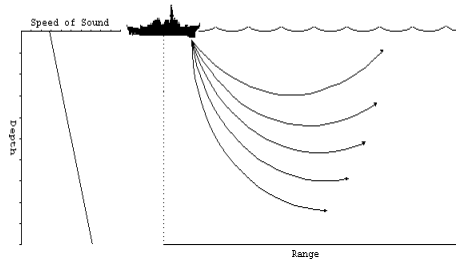


UNDERSEA WARFARE

ทฤษฎีพื้นฐานของเสียงใต้น้ำ

ร.อ.ภูวดล ศิริพงษ์
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ



สงครามใต้น้ำ (**Undersea Warfare**) เป็นสงครามที่ใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ผสมผสานกัน ในการนำมาซึ่งชัยชนะ ผู้ที่สามารถหยั่งรู้ถึงความเป็นไปของสิ่งต่างๆ ได้ท้องทะเลอย่างลึกซึ้ง และสามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพมากที่สุดผู้นั้นย่อมได้ชื่อว่า เป็นผู้ซึ่งสามารถกำหนดชะตากรรมและเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ได้ท้องทะเลได้

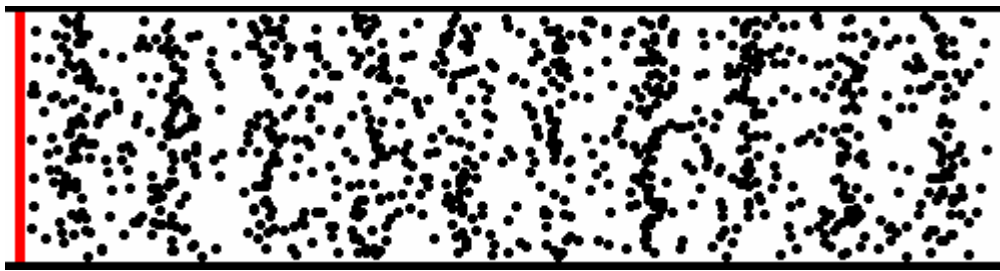
สำหรับสงครามใต้น้ำแล้วการมองเห็นด้วยตาหรือการตรวจจับโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้แสงเป็นเครื่องช่วยนั้น ไม่สามารถทำได้ง่ายนัก เพราะแสงถูกดูดซับได้ดีในน้ำทะเล ในความลึกเพียงไม่กี่เมตรหรือเพียงไม่กี่เซนติเมตรเท่านั้นในทะเลบางแห่งแสงอาจถูกดูดซับจนหมดไป ดังนั้นการใช้แสงหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการตรวจจับวัตถุหรือค้นหาสิ่งต่างๆ ใต้น้ำ จึงไม่ใช่ทางเลือกที่ดีในการทำสงครามใต้น้ำ

ในสมัยโบราณ ชาวประมงดำลงไปใต้น้ำแล้วอยู่นิ่ง ๆ เพื่อฟังเสียงของฝูงปลาทำให้ทราบตำบลที่ของฝูงปลาเหล่านั้น เช่น เสียงของปลาวาฬ เป็นต้น เป็นวิธีการที่ได้ผลมากที่สุดและถือได้ว่าเป็นศิลปะอย่างหนึ่งในการจับปลา ผู้ที่สามารถทราบตำบลที่และสามารถจำแนกได้ว่าเสียงนั้นคือเสียงของปลาอะไร และบอกได้ว่าอยู่ในบริเวณใด ผู้นั้นจะได้รับความเชื่อถือและยกย่องจากคนในหมู่บ้าน จนได้ชื่อว่าเทพเจ้าแห่งท้องทะเล มีหน้าที่ชี้ทางและบอกตำบลที่ที่จะไปจับปลาในแต่ละคราวให้กับคนในหมู่บ้าน

พื้นฐานของเสียงใต้น้ำ

เสียงที่เกิดจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราเกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิดเสียงทั้งสิ้น เช่น การตีระฆัง การเปิดหวูดของรถไฟ และเสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ เสียงต่าง ๆ เหล่านี้จะเดินทางมายังหูของเรา โดยผ่านตัวกลางที่มีความยืดหยุ่น เช่น น้ำ หรือ อากาศ

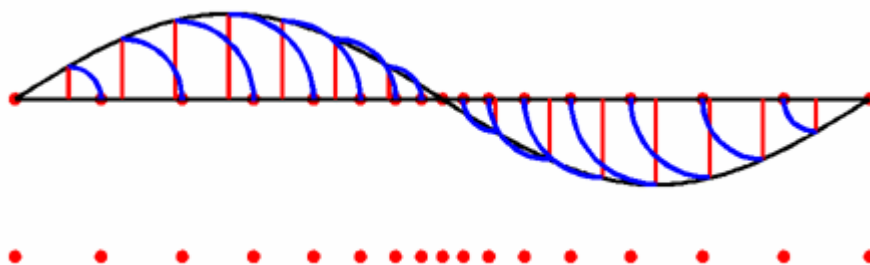
ในตัวกลางที่เป็นน้ำ โมเลกุลของน้ำจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมา ขนานกับทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า น้ำถูกบีบอัดและคลายตัวเป็นช่วง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความดันเป็นระยะ ๆ เช่นกัน ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดคลื่นชนิดหนึ่งขึ้นมา ซึ่งเราเรียกว่า Longitudinal Wave (<http://www.gmi.edu/~drussell/Demos/waves/wavemotion.html>) และเพราะว่าเสียงเดินทางได้ไกลและเร็วเมื่ออยู่ในน้ำ ด้วยเหตุนี้เสียงจึงถูกนำมาใช้เป็นตัวแปรหลัก ที่จะใช้ในการตรวจจับหรือค้นหาสิ่งต่าง ๆ ใต้น้ำ



Longitudinal Wave Motion

คลื่นที่เกิดขึ้นมานี้เราสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของ Sine Wave ได้ ซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจและการคำนวณ (แสดงดังรูปด้านล่าง) ทั้งนี้ เราสามารถคำนวณหาความเร็วของเสียงในตัวกลางนั้น ๆ ได้จากความถี่ที่ใช้และความยาวคลื่นที่ได้ ซึ่งจริง ๆ แล้วเรายังสามารถหาความเร็วของเสียงใต้น้ำได้อีกหลายวิธี

(<http://www.counton.org/explorer/gridwarping/wavefunc.shtml>)



Sine Wave comparing to Longitudinal Wave

เมื่อเราหาความเร็วของเสียงใต้น้ำซึ่งเป็นคุณสมบัติข้อแรกที่สำคัญที่สุดได้แล้ว จากนั้นไปสิ่งที่มีผลกระทบต่อการเดินทางของคลื่นเสียงจะค่อย ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง และมีบทบาทตลอดระยะทางที่เสียงเดินทางไป ซึ่งจะส่งผลต่อการตรวจจับและการหลบหลีกในสงครามใต้น้ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การเดินทางของคลื่นเสียง (Acoustic Wave) เมื่ออยู่ที่ใต้อ่างทะเลที่มีสภาวะที่แตกต่างกัน การสะท้อนและการส่งผ่านของคลื่น (Reflection and Transmission) การถูกดูดซับและการเบี่ยงเบนของเสียง (Absorption and Attenuation of Sound) เสียงที่เข้ามารบกวนการตรวจจับ (Noise) และสิ่งต่าง ๆ อีกมากมายที่มีผลกระทบต่อการเดินทางของเสียงเป็นต้น

ทุกสิ่งที่กล่าวมาแล้วนั้น มีส่วนสำคัญและมีผลกระทบต่อตรวจจับทั้งสิ้น เพราะทั้งหมดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับเสียงใต้น้ำ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของสงครามใต้น้ำในปัจจุบัน ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับสงครามใต้น้ำ ควรจะทำการศึกษาทฤษฎีของเสียงใต้น้ำให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

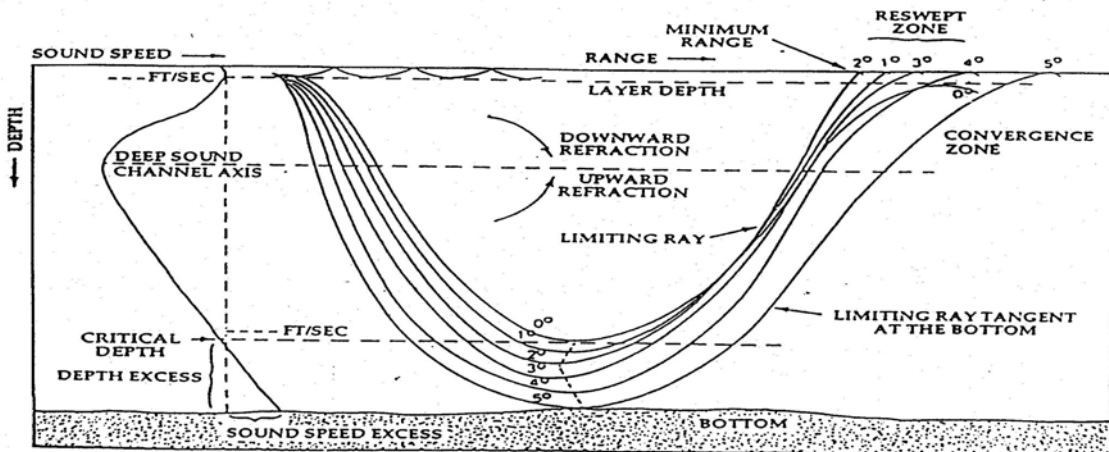


Figure 12: Convergence Zone (CZ) propagation path

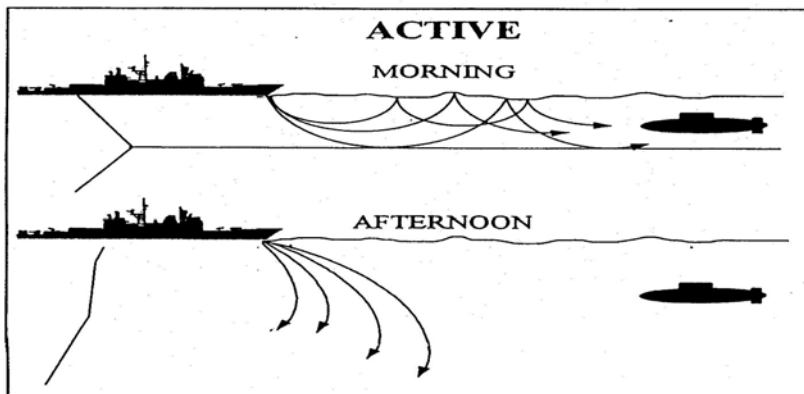


Figure 5: Effect on Active detection

เมื่อเราเรียนรู้ถึงสิ่งที่มีผลกระทบต่อการเดินทางของเสียงแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างเครื่องมือตรวจจับ (SONAR) ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยคำนึงถึงหลักทฤษฎีพื้นฐานของเสียงใต้น้ำ และลักษณะของสภาพท้องทะเลแต่ละตำบลที่ ที่ต้องการใช้อุปกรณ์นั้น ๆ เป็นหลักสำคัญ เพราะในแต่ละตำบลที่ ต้องการใช้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเด่นที่แตกต่างกันนั่นเอง

.....ต่อฉบับหน้าครับ ทฤษฎีพื้นฐานในการตรวจจับ.....

