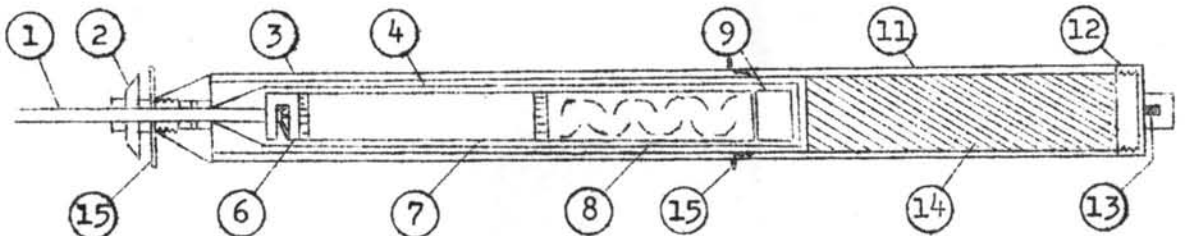


บทที่ ๓

วัสดุและอุปกรณ์

หัววัดความหนาแน่นของดิน

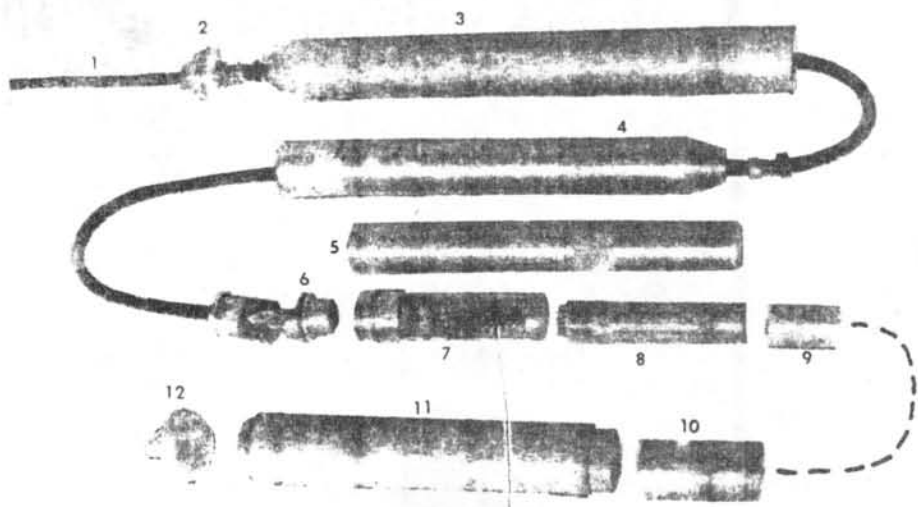
ประกอบขึ้นด้วย หัววัดรังสีแกมมาชนิด NaI (TL) ขนาด ๑" x ๑" พร้อมกับ อุปกรณ์ขยายสัญญาณ คือ หลอดทวีคูณ และภาคขยายส่วนหน้า (preamplifier) ตะกั่วกำบังรังสี และต้นกำเนิดรังสีแกมมา คือ ซีเซียม - ๑๓๗ ขนาดความแรง ๑๐ มิลลิวรี ประกอบกันอยู่ในกระบอกอลูมิเนียม เรียกว่าหัววัดความหนาแน่นของดิน หรือหัวสำรวจความหนาแน่นของดิน



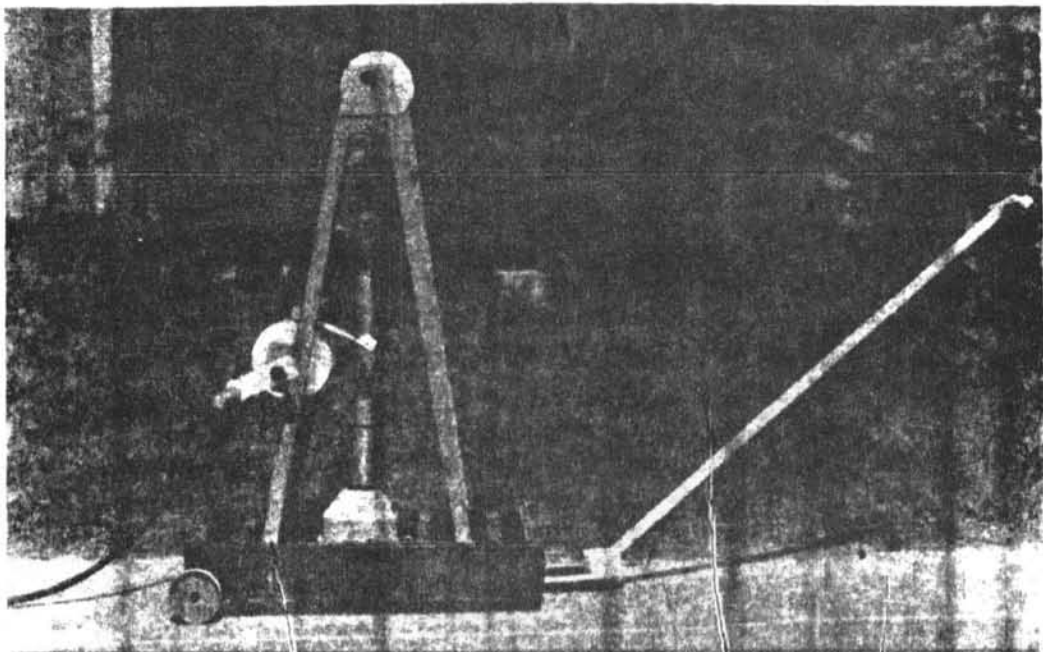
- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1 สายเคเบิลสัญญาณ | 9 พลาสติก NaI (TL) |
| *2 ปีกร้อยสายสลิง | 10 ฝากระบอกเหล็กไร้สนิม |
| 3 กระบอกอลูมิเนียมท่อนบน | *11 กระบอกอลูมิเนียมท่อนล่าง |
| 4 กระบอกเหล็กไร้สนิม | *12 ฝาประกอบต้นกำเนิดรังสี |
| 5 ปลอกหุ้มหลอดทวีคูณ | *13 ต้นกำเนิดรังสี |
| 6 ปลั๊ก | *14 ตะกั่วกำบังรังสี |
| 7 ภาคขยายส่วนหน้า | *15 แหวนพลาสติก |
| 8 หลอดทวีคูณ | * ส่วนที่ตัดแปลงประกอบเพิ่มขึ้น |

รูปที่ ๓.๑ แสดงส่วนประกอบของหัวสำรวจความหนาแน่นของดิน

(ดูรูปที่ ๓.๒ ประกอบ)



รูปที่ ๓.๒ ภาพถ่ายหัวสำหรับตรวจสอบความแน่นของดิน

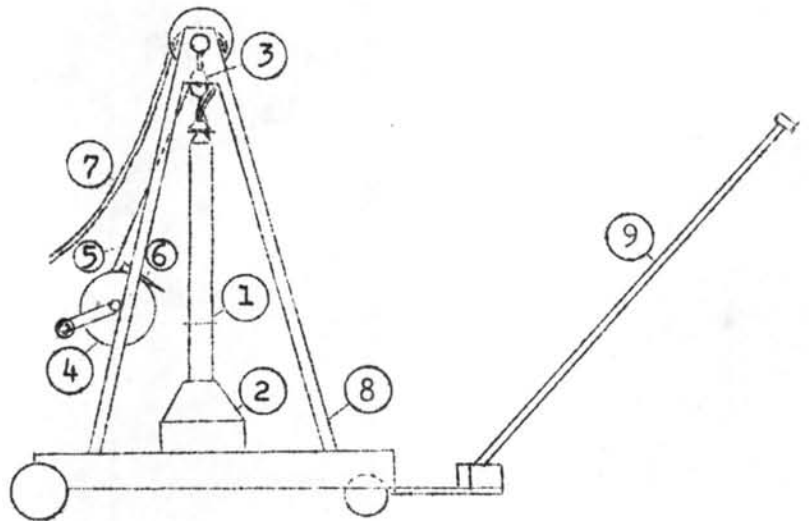


รูปที่ ๓.๓ ภาพถ่ายเครื่องหย่อนสายเคเบิล

เครื่องหย่อนสายเคเบิ้ลและที่เก็บหัวสำรวจ

เนื่องจากต้องวัดความหนาแน่นของดินในหลุมเจาะระดับลึกๆ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการหย่อนหรือดึงหัวสำรวจความหนาแน่นขึ้นมา และขณะเดียวกัน ต้นกำเนิดรังสีมีความเข้มสูง จำเป็นต้องมีที่เก็บที่กำบังรังสีได้ไม่อันตรายต่อผู้ใช้ อุปกรณ์ชุดนี้ประกอบขึ้นด้วย โตรงไม้มีล้อเล็กๆ ๔ ล้อ และมีมือจับสำหรับเข็น รอกและที่ม้วนเก็บสายสลิง ซึ่งใช้เป็นตัวรับน้ำหนักทั้งหมดของหัวสำรวจ ขณะหย่อนลงไปในหลุมเจาะ และตะกั่วกำบังรังสี ดังรายละเอียดในรูปที่ ๓.๔

- 1 หัวสำรวจ
- 2 ตะกั่วกำบังรังสี
- 3 รอก
- 4 กว้าน
- 5 สายสลิง
- 6 ส้อมสำหรับล้อ
- 7 สายเคเบิ้ลสัญญาณ
- 8 โตรงไม้มีล้อ
- 9 มือเข็น



รูปที่ ๓.๔ เครื่องหย่อนสายเคเบิ้ลและที่เก็บหัวสำรวจ

เครื่องนับรังสีชนิดพอร์ทเทเบิล (BASC, Battery Scaler)

ผลิตโดย NEA แห่ง Denmark เมื่อแบ่งส่วนประกอบใหญ่ๆ ตามแผงหน้าปัด จะแบ่งได้ ๔ ส่วน คือ

๑. ส่วนแสดงความเข้มรังสี (Rate meter) แสดงผลเป็นปริมาณรังสีที่กำลังวัด เป็นครั้งต่อนาที โดยระบบเข็มชี้สเกล

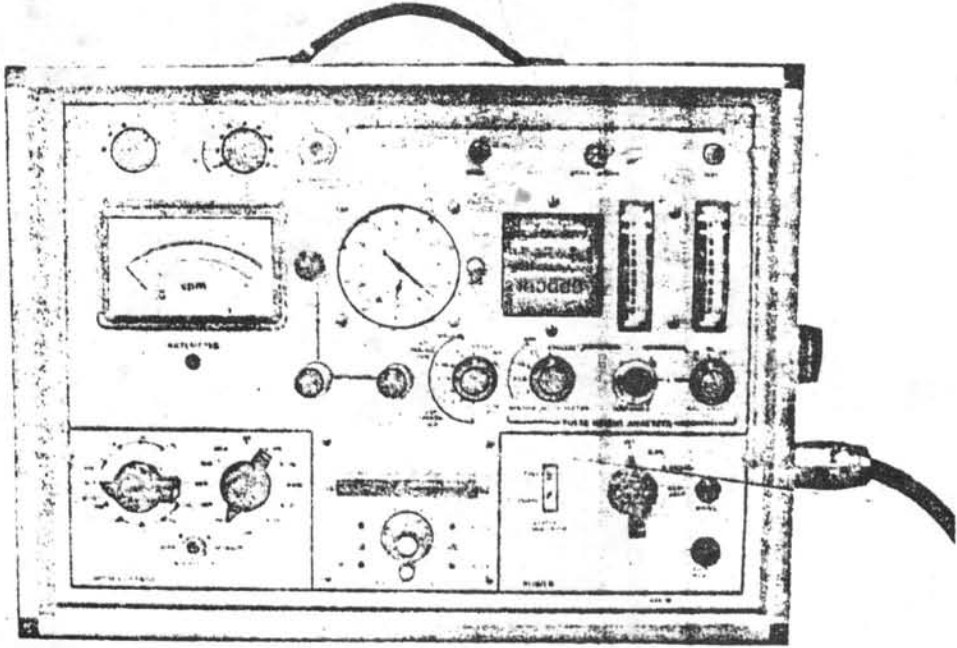
๒. ส่วนนับปริมาณรังสี (Scaler) ประกอบด้วยนาฬิกาจับเวลา และ เครื่องนับ (counter) ที่สามารถตั้งปริมาณรังสีที่จะนับได้ถึงเลข ๔ หลัก เมื่อปริมาณรังสีนับได้ครบ ตามตัวเลขที่ตั้งไว้ นาฬิกาจับเวลาก็จะหยุดเองโดยอัตโนมัติ และยังประกอบด้วยส่วนวิเคราะห์พลังงานของรังสี (pulse height analyzer) ซึ่งสามารถปรับตั้งให้วัดรังสีเฉพาะช่วงพลังงาน ที่สนใจได้

๓. ส่วนที่จ่ายไฟฟ้าศักดาสูง (High Voltage Supply) มีปุ่มปรับไฟฟ้าศักดาสูง ที่ป้อนให้แก่หัววัดรังสีได้ทั้งแบบไกเกอร์และหัววัดแบบเรืองแสง ที่ค่าศักดาต่างๆกัน สำหรับหัววัดแบบเรืองแสงมีค่า ๑,๐๐๐ , ๑,๐๔๐ , ๑,๑๐๐ , ๑,๑๕๐ และ ๑,๒๐๐ โวลท์

๔. ส่วนควบคุมพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยสวิตช์ ปิด-เปิด เครื่อง ฟีวส์ และหน้าปัดบอกปริมาณพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่ที่มีอยู่โดยประมาณ แบตเตอรี่ที่ประกอบอยู่ภายในมีความจุ ๖ แอมแปร์-ชั่วโมง สามารถใช้ได้นานประมาณ ๑๕ ชั่วโมง

ถังไม้สำหรับใส่ดิน

ทำด้วยไม้และไม้ฉัด มีขนาด ๖๐ x ๖๐ x ๑๐๐ ซม. ตัวถังและกันถังสามารถถอดแยกออกจากกันได้ เพื่อความสะดวกในการถ่ายดินออกจากถัง มีท่อประปาขนาด ๒" ชนิดเดียวกันกับที่ใช้ตีปลอก (casing) ในหลุมเจาะจะถูกยึดไว้ตรงกลางถังตามแนวตั้ง และสามารถถอดออกได้เช่นเดียวกัน



รูปที่ ๓.๕ เครื่องนับรอบสปีดพอร์ทเทเบิล BASC ของ NEA

เครื่องชั่งขนาดใหญ่

สามารถชั่งน้ำหนักได้ถึง ๕๐๐ กก. ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้สร้างคานช่วยรับน้ำหนัก ประกอบกับเครื่องชั่ง ทำให้ชั่งน้ำหนักได้ถึง ๑,๐๐๐ กก.

ชุดเจาะและเก็บตัวอย่างดิน

ประกอบด้วย ครอบอกเก็บตัวอย่างดินขนาด ๒" ก้านต่อน้ำหนักสำหรับกระแทก ขาหยั่ง พร้อมรอกที่ใช้ในการตอกครอบอกเก็บตัวอย่างลงไปดิน เครื่องมือชุดนี้ใช้สำหรับการหาความหนาแน่นของดินในธรรมชาติโดยวิธีปกติ

อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์

ได้แก่เครื่องถ่ายดินออกจากครอบอกเก็บตัวอย่าง เครื่องชั่งอย่างละเอียด หม้อต้ม พาราฟิน ตู้อบตัวอย่างดิน และอื่นๆ ที่ใช้ในการหาความหนาแน่นของดิน และความชื้นในห้องปฏิบัติการ

ดิน (Soil)

สำหรับใช้ในการทำเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบความหนาแน่นของดินกับปริมาณรังสี โดยทั่วไปมีส่วนประกอบตามขนาดเม็ดดิน คือ กรวด (gravel) ทราย (sand) ทรายเม็ดนูน (silt) และดินเหนียว (clay)