บทที่ 3

สมมุติฐานงานวิจัย และการดำเนินการวิจัย

<u>สมมุติฐานของงานวิจัย</u>

ลักษณะของดินที่มีความชุ่มชื้นทำให้อุณหภูมิของดินใกล้เคียงอุณหภูมิกระเปาะเปียก จะมีผลทำให้ผิวของอาคารที่สัมผัสดินเย็นลง การเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในดินมีผลกระทบต่อความเย็นที่ผิวสัมผัสดิน เช่นกันโดยการวิจัยมีสมมุติฐานดังนี้

1. สภาพดินที่มีความชื้น แตกต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อความเย็นที่ผนังภายในของอาคาร ที่มีผิวสัมผัสดินทำให้ความเย็นที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน

2. พืชคลุมดินและวัสดุปกคลุมดิน ที่แตกต่างกันมีผลทำให้ปริมาณความชื้นภายในดินไม่เท่ากัน ส่งผลกระทบต่อความเย็น ที่ผิวผนังภายในของอาคารที่มีผิวผนังภายนอกอาคารสัมผัสดิน ทำให้อุณหภูมิที่ผิวผนังดังกล่าวที่มีสภาพดินที่สัมผัสแตกต่างกันจะมีอุณหภูมิแตกต่างกัน

อิทธิพลของผิวสัมผัสดินที่เย็นกว่าปกติ จะช่วยลดภาระการทำความเย็นให้กับอาคาร ผู้ใช้อาคารสามารถปรับอุณหภูมิห้องให้สูงกว่าอุณหภูมิน่าสบายโดยที่ผู้ใช้อาคารยังรู้สึกสบายเช่นเดิม เป็นการขยายช่วงสภาวะน่าสบาย (Thermal Comfort Zone) สูงขึ้นลดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิห้องกับอุณหภูมิภายนอก (ΔT ลดลง)

<u>การดำเนินการวิจัย</u>

ในการวิจัยเรื่องการนำความเย็นโดยการใช้ผิวสัมผัสดิน (Passive Cooling From Earth Contract) เนื่องจากเป็นการวิจัยในระยะเวลาที่จำกัด และจำเป็นจะต้องมีการจัดสร้างห้องทดลอง จึงต้องใช้ระยะเวลาการวิจัยตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2538 - เดือนมีนาคม 2539 โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 2 ส่วนดังนี้ คือ :-

- ขั้นตอนเตรียมการวิจัย
- ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการจัดเตรียมการวิจัย (กันยายน 2538 - ธันวาคม 2538)

1. การศึกษาตัวแปร

จากสมมุติฐานที่กล่าวว่าอุณหภูมิดินมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิกระเปาะเปียก การเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในดินมีผลกระทบต่อความเย็นที่ผิวสัมผัสดิน ซึ่งจากที่กล่าวในบทที่ 2 นั้น ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อความชื้นภายในดิน แต่จากที่กล่าวข้างต้น เนื่องจากระยะเวลา และอุปกรณ์ เครื่องมือมีจำกัด ดังนั้นในการวิจัยจึงได้จำกัดขอบเขตศึกษาตัวแปรไว้เพียง 2 ตัวแปรหลัก ประกอบด้วย :-

1.1 - ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์
- อุณหภูมิภายในซึ่งประกอบด้วย
  - อุณหภูมิที่ผิวสัมผัสผนังภายในและภายนอกอาคาร
  - อุณหภูมิกลางอาคารที่ระดับ 0.80 เมตร
  - อุณหภูมิกลางอาคารที่ระดับ 1.50 เมตร
  - อุณหภูมิกลางอาคารที่ระดับเหนือฝ้าเพดาน
- อุณหภูมิภายนอกอาคาร
  - Wet Bulb Temperature
  - Dry Bulb Temperature

1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ
- ลักษณะผิวดินที่แตกต่าง โดยผู้วิจัยกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ ประกอบด้วย
  - สภาพผิวหญ้าเปียก
  - สภาพผิวหญ้าแห้ง
  - สภาพผิวที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน
  - สภาพผิวดินที่ปราศจากสิ่งปกคลุม
- ชนิดของดิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย
  - ทราย
  - ดิน

- สภาพความชื้นภายในดินที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย
  - สภาพดินที่รดน้ำ
  - สภาพดินที่ปราศจากการรดน้ำ
- การศึกษาความลึกของระดับดินที่มีผลต่ออุณหภูมิดิน
  - อุณหภูมิที่ผิวดิน
  - อุณหภูมิที่ระดับ 0.60 เมตร จากผิวดิน
  - อุณหภูมิที่ระดับ 1.00 เมตร จากผิวดิน
- การศึกษาเปรียบเทียบทิศทางที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในดิน

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดที่จะทำการวิจัยเปรียบเทียบทิศทั้ง 4 ทิศ ซึ่งนอกเหนือจากตัวแปรที่กล่าวมาในข้างต้นนั้น ตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น ทิศทางลม (Radiation) จากแสงอาทิตย์ ฯลฯ นั้น เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัด ผู้วิจัยจึงได้จำกัดไม่ทำการศึกษาในตัวแปรดังกล่าว

2. การกำหนดรูปแบบการทดลอง

จากการกำหนดตัวแปรข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิจัยเพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้น หากทำการทดสอบตัวแปรทั้ง 5 กลุ่ม ตัวอย่างที่ทดสอบนั้นจำเป็นจะต้องจัดทำห้องทดลองขนาดใหญ่และใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและสายสัญญาณจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมกับระยะเวลาและอุปกรณ์ที่มี ผู้วิจัยได้กำหนดให้หญ้าเปียกเป็นตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบกับตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งแบ่งขั้นตอนการวิจัยไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ :-

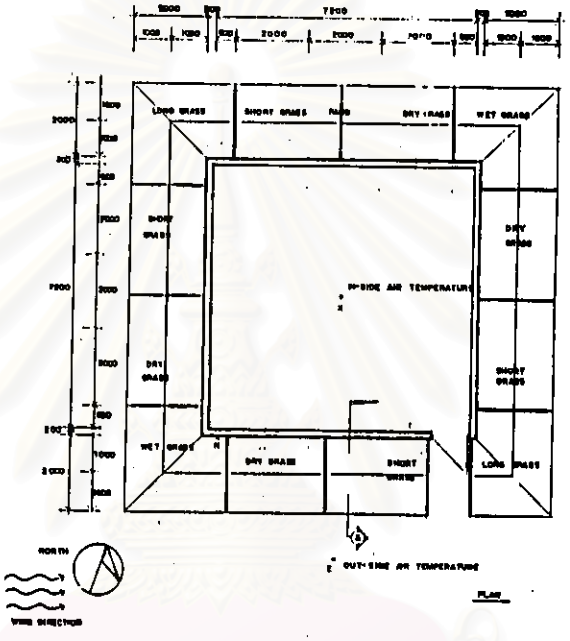
การทดสอบที่ 1 การศึกษาอุณหภูมิภายในและภายนอก และอุณหภูมิหญ้าเปียก
การทดสอบที่ 2 การศึกษาสภาพผิวดินที่ปกคลุมด้วยหญ้าเปียกและหญ้าแห้ง
การทดสอบที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบสภาพผิวดินที่ปกคลุมด้วยหญ้าเปียกและดินเปียก
การทดสอบที่ 4 การศึกษาเปรียบเทียบสภาพผิวดินที่ปกคลุมด้วยหญ้าเปียกและดินแห้ง
การทดสอบที่ 5 การศึกษาเปรียบเทียบสภาพผิวดินที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินและทราย

ซึ่งทุกการทดลองจะใช้ผิวหญ้าเปียกในการเปรียบเทียบการทดสอบ ทุกการทดลองจะทำการทดสอบทิศและความลึกของดินที่มีผลกระทบต่ออุณหภูมิภายในดิน

3. การออกแบบห้องทดลอง

จากการศึกษาและกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ และรูปแบบการทดสอบนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดอาคารทดสอบ ให้มีขนาดให้เหมาะสมกับการทำงาน และสภาพอาคารทดสอบที่ใกล้เคียงกับสภาพจริง จึงได้กำหนดอาคารทดสอบดังนี้

3.1 ลักษณะอาคารที่ใช้ทดสอบ (รูป 3.1)



ขนาด กำหนดขนาดห้องทดลอง ขนาด 8 x 8 เมตร สูง 2.5 เมตร เพื่อให้มีขนาดใกล้เคียงกับอาคารทั่วไป

พื้นอาคาร ใช้เป็นพื้นคอนกรีตขัดมันหนา 0.20 เซ็นติเมตร เพื่อป้องกันความชื้นจากผิวดินเข้าสู่อาคาร และขณะเดียวกันก็ใช้เป็นตัวนำความเย็นจากดินเข้าสู่อาคาร

ผนัง ในส่วนระดับ 1.00 เมตร ใช้ผนังคอนกรีตบล็อค 2 ชั้น ฉาบปูนผิวขัดมัน 2 ด้าน มีความหนาด้านละ 2 เซ็นติเมตร โดยมีความหนารวม 0.20 เมตร ในส่วนระดับเหนือ 1.00 เมตรใช้ผนังยิปซั่ม (Gypsum Board) 2 ด้าน มีช่องอากาศ 0.15 เมตร ภายในใส่ฉนวนใยแก้ว หนา 2" เพื่อป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารใช้ซิลิโคน (Silicone) อุดรอยต่อระหว่างแผ่นโดยรอบ (ดังรูป 3.2)

หลังคา ได้เลือกใช้หลังคาตระเบื้องคอนกรีต(C-Pac Monier) เป็นทรงปั้นหยาครุด้วยฉนวนใยแก้วหนา 0.20 เมตรมีแผ่นสะท้อนแสง (Foil) 1 ด้านปิดฝ้าด้วยยิปซั่ม 12.0 mm. อุดรอยต่อระหว่างแผ่นด้วยซิลิโคน (Silicone)

3.2 สภาพภายนอกที่ใช้ในการทดสอบ (รูปที่ 3.1)

ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง ที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผนังโดยรอบอาคารแบ่งออกเป็น 5 ช่อง โดยใช้โครงไม้เป็นผนังแบ่งแยกช่องทำการถมดินและทรายสูง 1.00 เมตร และกว้าง 1.00 เมตร มีความลาดเอียง (Slope 45°C) ดังรูปที่ 3.1 โดยกำหนดรูปแบบดังนี้ :-

- กำหนดให้ช่องทดสอบ N_1 ,S_1 ,E_1 ,W_1 เป็นช่องทดสอบที่ถมด้วยดินปกคลุมด้วยหญ้าเปียก ตลอดทั้ง 5 การทดสอบ เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่น ๆ
- กำหนดให้ช่องทดสอบ N_2 ,S_2 ,E_2 ,W_2 เป็นช่องทดสอบที่ถมด้วยดินที่แปรเปลี่ยนไปตามการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง (หญ้าเปียก, หญ้าแห้ง, ดินเปียก, ดินแห้งและพืชคลุมดินตามลำดับ)
- กำหนดให้การทดสอบ 5 ครั้ง มีการทดสอบทั้ง 4 ทิศของอาคารคือ ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (E) ทิศตะวันตก (W)
- กำหนดให้ช่องทดสอบที่มุมอาคารทั้ง 4 มุม คือ SW, NW, SE, NE ถมด้วยทรายเพื่อใช้เปรียบเทียบกับหญ้าเปียก (N_1 ,S_1 ,E_1 ,W_1) และสภาพผิวดินอื่นในการทดสอบแต่ละการทดสอบ (N_2 ,S_2 ,E_2 ,W_2)
- กำหนดให้ช่องทดสอบทางทิศใต้ (S_1) ที่ปกคลุมด้วยหญ้าเปียกเป็นช่องทดสอบอิทธิพลความลึกของดินที่มีผลต่ออุณหภูมิที่ผิวผนังภายนอกอาคารที่ถมด้วยดินที่มีหญ้าเปียกปกคลุมดิน ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง

<u>4. เครื่อง มือในการเก็บข้อมูล</u>

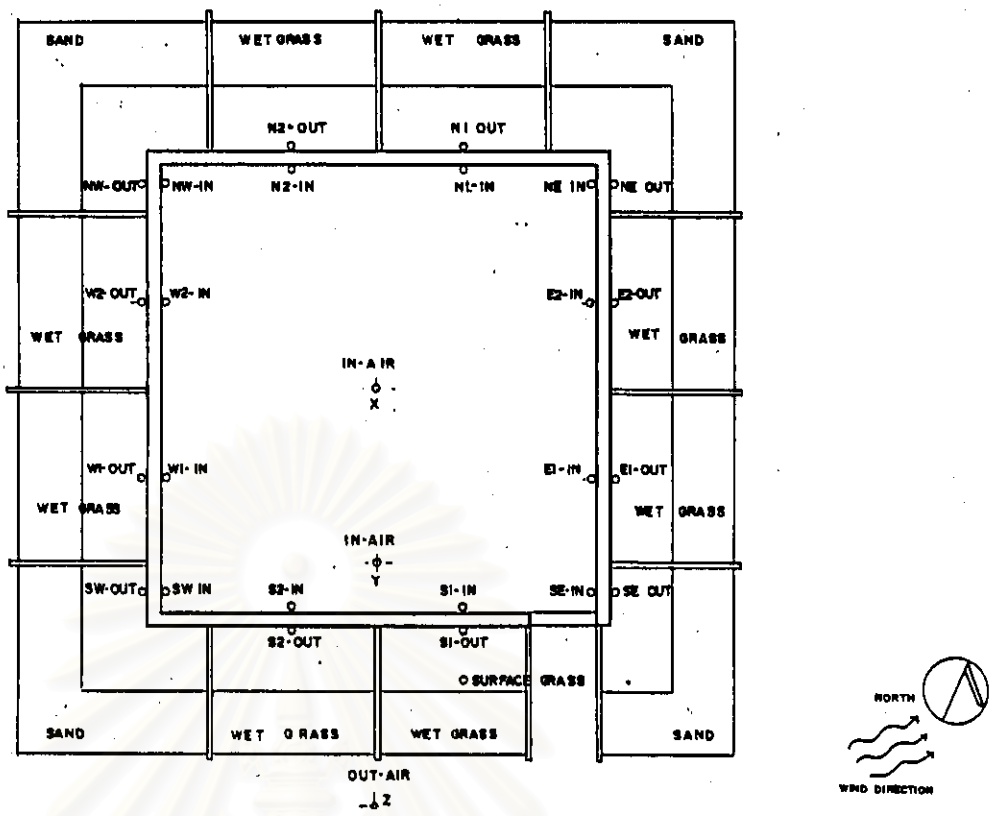
4.1 เครื่องมือเก็บค่า เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลง กรณ์มหาวิทยาลัย

- เครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Record) 1 เครื่อง
- สายสัญญาณ (ThermoCouple) Type K สำหรับใช้ต่อกับเครื่องเก็บอุณหภูมิไปยังจุดต่างๆ

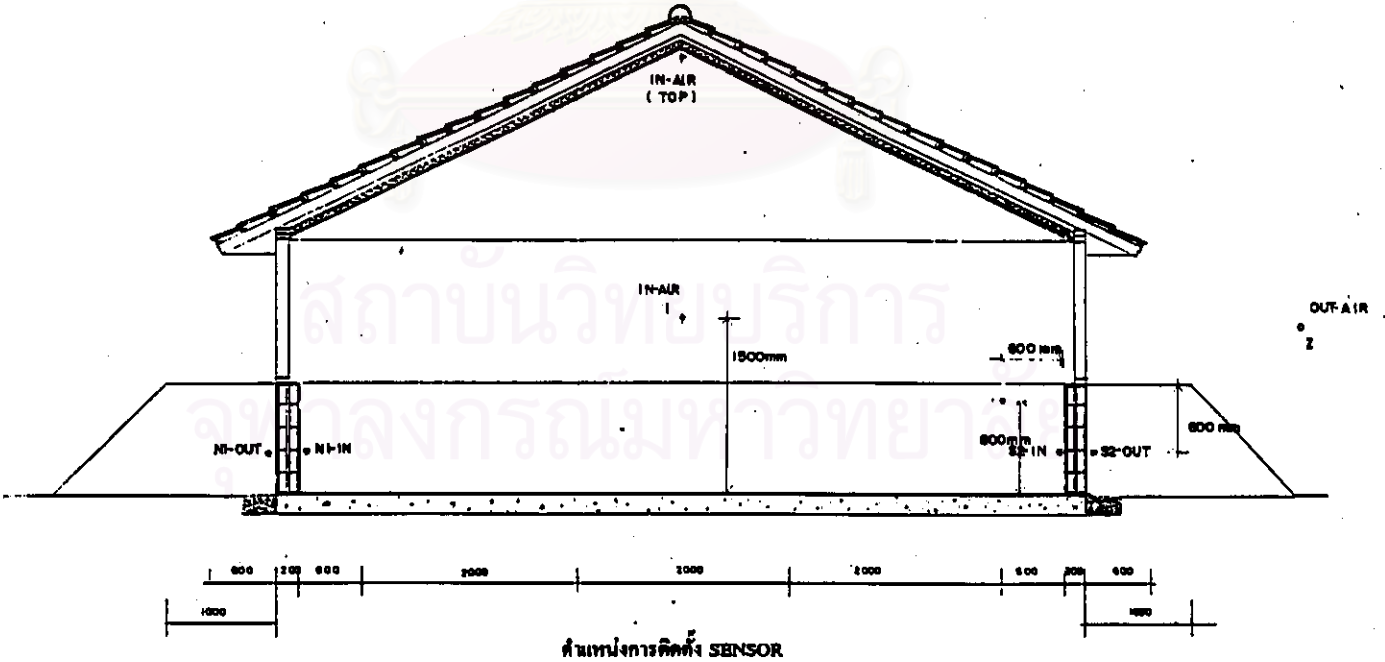
4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรม (Soft Ware : Microsoft Office, Excel 5.)

<u>5. การกำหนดจุดติดตั้งสายสัญญาณ</u>

จากการออกแบบห้องทดลองข้างต้น เพื่อให้สามารถบันทึกผลการทดลองได้เป็นระเบียบแบบแผนทั้ง 5 การทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดจุดติดตั้งสายสัญญาณไว้ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.2 แบบแปลนอาคารที่ใช้ทดสอบและการกำหนดช่องทดสอบ



รูปที่ 3.3 แสดงตำแหน่งการติดตั้งสายสัญญาณวัดอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร

5.1 ติดตั้งสายสัญญาณเพื่อเก็บค่าอุณหภูมิภายในที่จุดต่าง ๆ (รูปที่ 3.3)

ที่จุด X อุณหภูมิภายในที่กึ่งกลางอาคาร ณ ระดับ 0.80 เมตร

ที่จุด Y อุณหภูมิภายในที่กึ่งกลางอาคาร ณ ระดับ 1.50 เมตร (ที่ระดับคนยืน)

ที่จุด Z อุณหภูมิภายในที่กึ่งกลางอาคาร ณ ระดับเหนือฝ้าเพดาน

5.2 ติดตั้งสายสัญญาณเพื่อเก็บค่าอุณหภูมิภายนอกอาคารในที่ร่มเงา ไม่ได้รับอิทธิพลจาก Solar Radiation เพื่อเก็บค่า Wet Bulb Temprature และ Dry Bulb Temperature

5.3 ติดตั้งสายสัญญาณเพื่อวัดอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสของผนังทุกช่วงการทดสอบ ทั้งภายในและภายนอกที่ตำแหน่งที่ตรงกัน ดังรูป (รูปที่ 3.4)

ผิวผนังภายใน : ติดตั้งที่ระดับ 0.40 เมตร จากพื้นดิน

ผิวผนังภายนอก : ติดตั้งที่ความลึก 0.60 เมตร จากพื้นดิน

5.4 ติดตั้งสายสัญญาณเพื่อทดสอบอิทธิพลความลึกของดินที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมผิวภายนอกของอาคารที่ระดับความลึกไม่เท่ากัน โดยทำการติดตั้งที่ช่อง S_1 ที่ระดับต่างกัน ดังรูป 3.4 ดังนี้

$S_{1.1}$ = ติดตั้งสายสัญญาณที่ผิวผนังภายนอกที่ความลึก 0.60 เมตร จากผิวดิน

$S_{1.2}$ = ติดตั้งสายสัญญาณที่ผิวผนังภายในที่ระดับ 0.40 เมตร จากพื้นอาคารภายใน

$S_{1.3}$ = ติดตั้งสายสัญญาณที่ผิวผนังที่ใต้ดินที่ผิวหญ้า

$S_{1.4}$ = ติดตั้งสายสัญญาณที่ผิวผนังที่ใต้ดินความลึก 1.00 เมตร

<u>6. ข้อกำหนดและการทดสอบสายสัญญาณ</u>

ในการติดตั้งสายสัญญาณผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนก่อนและหลังการติดตั้งสายสัญญาณดังนี้

6.1 ก่อนการติดตั้งสายสัญญาณได้ต่อปลายสายสัญญาณกับเครื่องอ่านค่าและอีกปลายหนึ่งของทุกสายทำการทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิของแต่ละสายสัญญาณให้มีการอ่านค่าที่ไม่แตกต่างกัน

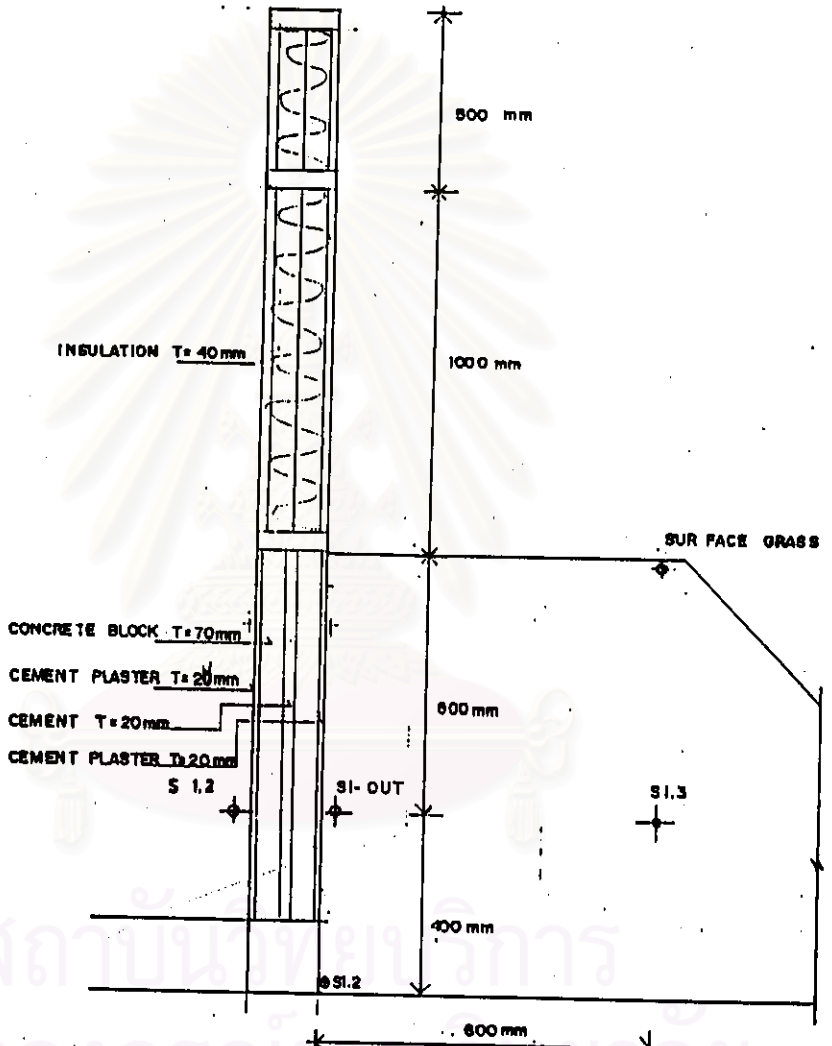
6.2 การติดตั้ง ณ จุดที่อยู่ใต้ผิวดินทำการพันปลายสายสัญญาณ และชุบด้วยสีกันสนิมก่อนการติดตั้งทุกครั้ง

6.3 สายสัญญาณ ณ จุดที่อยู่ใต้ผิวดินลึก 0.60 เมตร การติดตั้งจะติดตั้งแนบผิวผนังภายนอกอาคารแล้วจึงกลบด้วยดิน

6.4 สายสัญญาณที่ติดตั้งที่ผิวผนังภายในระดับ 0.40 เมตร จากพื้นอาคาร การติดตั้งจะติดตั้งสายสัญญาณแนบกับผิวผนังอาคาร และฟ่นด้วยโฟม (Fome) ซึ่งเป็นฉนวนป้องกันอิทธิพลของอุณหภูมิจากแหล่งอื่น

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่งการติดตั้ง SENSOR วัดอุณหภูมิดินที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทางด้านทิศใต้



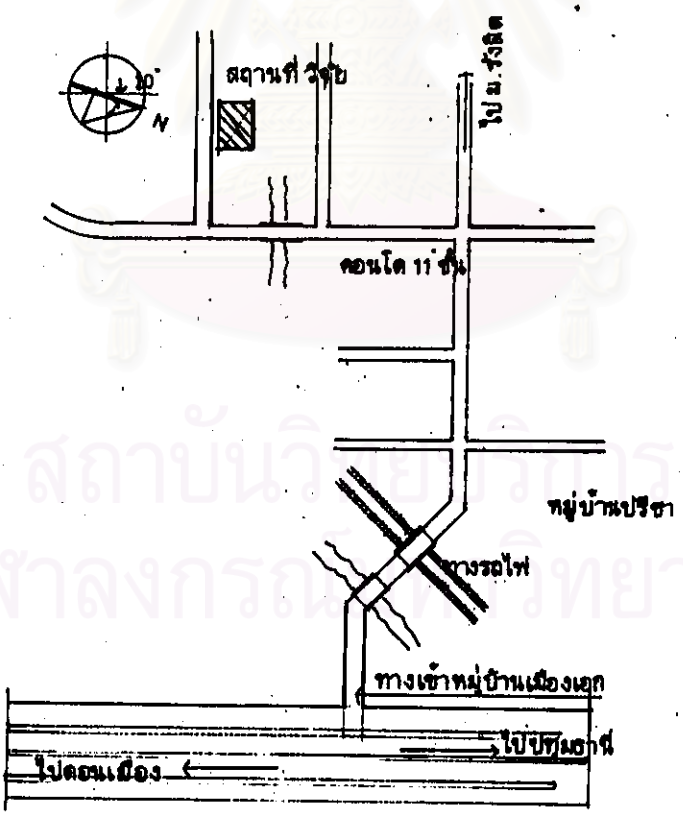
SECTION A

6.5 ภายหลังการติดตั้งสายสัญญาณ ต้องเว้นระยะเวลา 3 วัน เพื่อให้ดินทรุดตัวคงที่ แล้วจึงปรับระดับดินอีกครั้งหนึ่งให้ได้ระดับสูงจากพื้นดินทั่วไป 1.00 เมตร และทำการทดลองการอ่านค่าสายสัญญาณอีกครั้ง

7. สถานที่ทำการทดลอง

ผู้วิจัยได้ทำการจัดสร้างอาคารทดสอบตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยสร้าง ณ เมืองเอก รังสิต ในที่ดินของ ดร.สุนทร บุญญาธิการ ซึ่งได้รับอนุเคราะห์ให้ใช้เป็นสถานที่จัดสร้างห้องทดลองดังกล่าว (ดังรูป 3.5)

ในการสร้างห้องทดลองมีความคลาดเคลื่อนของทิศ โดยอาคารจะเอียงจากทิศเหนือมาทางทิศตะวันตก 10 องศา แต่เพื่อให้ป้องกันความสับสนในการเรียกทิศในแต่ละด้านของอาคาร ผู้วิจัยจึงขอกำหนดการเรียกชื่อแต่ละด้านของอาคารดังรูป



รูปที่ 3.6 รูปแสดงการก่อสร้างอาคารที่ใช้ทดสอบ

รูปที่ 3.7 รูปแสดงโครงผนังอาคารเป็นโครงเหล็กส่วนที่สัมผัสดินเป็นคอนกรีตบล็อค2ชั้น ความหนารวม 0.20 ม. ฉาบปูนผิวขัดมันทั้ง 2 ด้าน โดยคอนกรีตบล็อค เป็นวัสดุที่นิยมใช้โดยทั่วไป

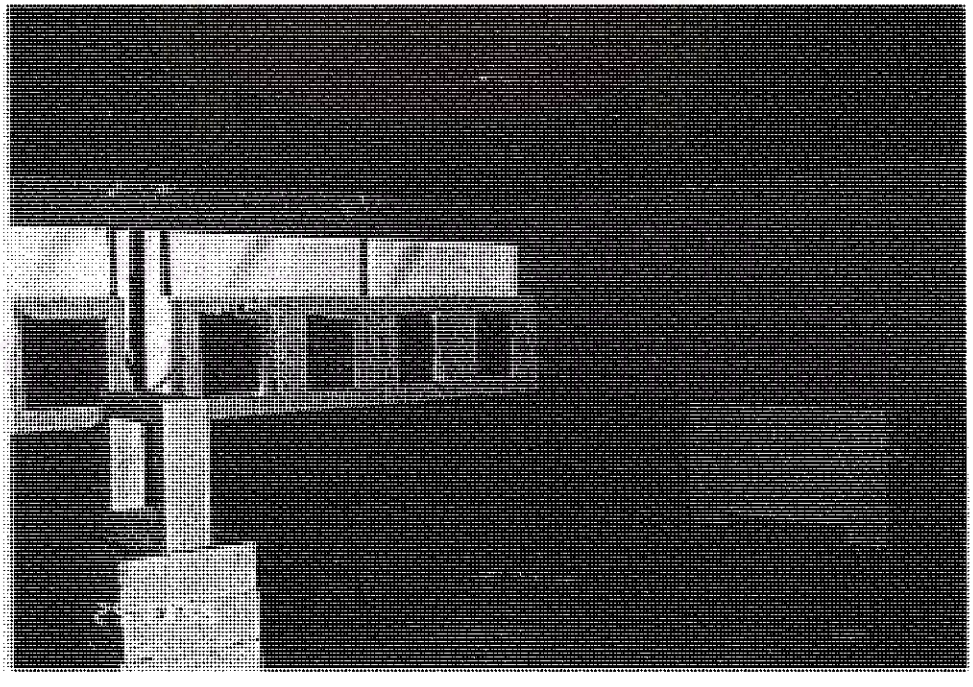
รูปที่ 3.8 รูปถ่ายจากด้านบนของอาคารที่ใช้ทดสอบ

รูปที่3.9 แสดงการติดตั้งสายสัญญาณ โดยกำหนดให้สายสัญญาณขนานกับสนิม และแนบติดผนังอาคาร

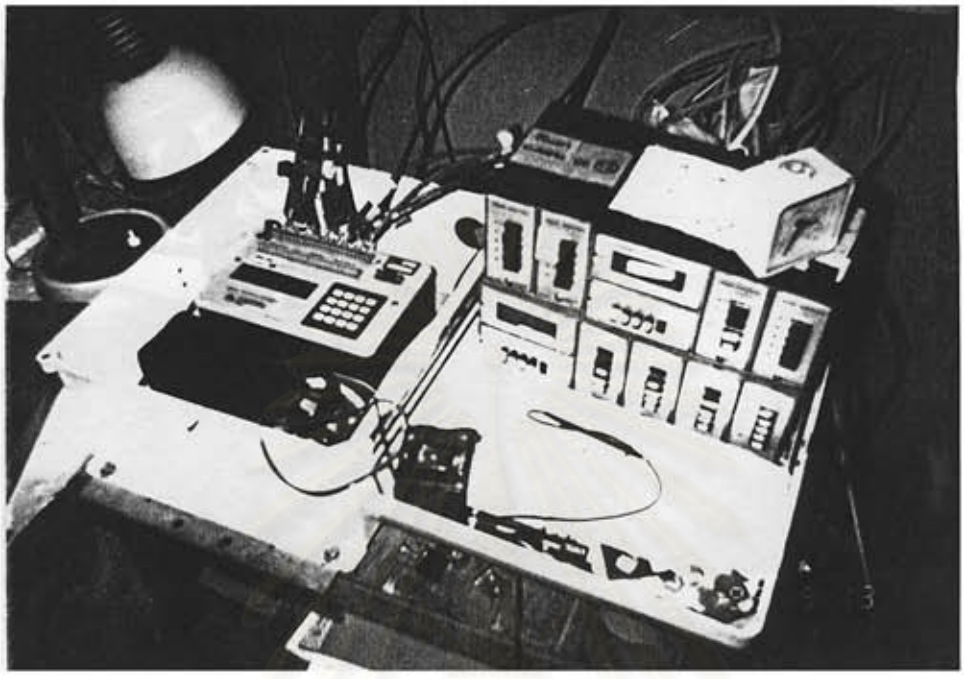
รูปที่ 3.10 แสดงการติดตั้งสายสัญญาณที่ความลึก 0.60 ม. ใต้ผิวดิน

รูปที่ 3.11 แสดงการติดตั้งสายสัญญาณที่ความลึก 0.60 ม. และ 1.00 ม. ของผนังทางทิศใต้

รูปที่ 3.12 แสดงการติดตั้งสายสัญญาณที่ระดับ 0.40 ม. จากพื้นอาคาร



รูปที่ 3.13 แสดงภายในอาคารที่ใช้ทดสอบ



รูปที่ 3.14 อุปกรณ์อ่านค่าสายสัญญาณ

รูปที่ 3.15 การทดสอบอ่านค่าสายสัญญาณ

รูปที่ 3.16 การเตรียมดินสำหรับปลูกหญ้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการทดสอบ,บันทึกผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล (1 ม.ค.39 - 31 ม.ค.39)

จากที่ได้กำหนดการทดสอบไว้ 5 การทดสอบผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาการทดสอบดังนี้

การทดสอบที่ 1 เปรียบเทียบหญ้าเปียกและอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมภายในอาคาร ได้เริ่มทำการปลูกหญ้าในช่องทดสอบ N_1 , N_2 , S_1 , S_2 , E_1 , E_2 , W_1 ,W_2 ในช่วงเดือนธันวาคม และเว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้หญ้าเจริญงอกงาม ทำการเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ของวันที่ 6 มกราคม 2539 - 6.00 น. ของวันที่ 8 มกราคม 2539 เพื่อทดสอบการอ่านค่าอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสผนังภายนอกที่ระดับความลึก 0.60 เมตร จากผิวดิน ซึ่งค่าที่อ่านได้ในทิศเดียวกันค่าจะต้องไม่แตกต่างกัน

การทดสอบที่ 2 เปรียบเทียบหญ้าเปียกและหญ้าแห้งภายหลังจากการทดสอบที่ 1 เว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์เพื่อเปรียบเทียบหญ้าเปียก(รดน้ำทุก 2 ชั่วโมง)ในช่องทดสอบ N_1 ,S_1 ,E_1 ,W_1 กับช่องทดสอบที่เป็นผิวหญ้าชนิดเดียวกันแต่ไม่ได้รดน้ำ โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูลในวันที่ 20 มกราคม 2539 ตั้งแต่เวลา 6.00 น.ของวันที่ 20 มกราคม 2539 - เวลา 6.00 น.ของวันที่ 22 มกราคม 2539

การทดสอบที่ 3 การเปรียบเทียบหญ้าเปียกและดินเปียก เป็นการทดสอบต่อเนื่องกับการทดสอบที่ 2 โดยดึงผิวหญ้าแห้งในช่วงทดสอบ N_2 ,S_2 ,E_2 ,W_2 ออกและทำการรดน้ำทุก 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับช่วงทดสอบ N_1 ,S_1 ,E_1 ,W_1 ที่เป็นผิวหญ้าเปียก ทำการเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง เริ่มทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่ 6.00 น. ของวันที่ 22 มกราคม 2539 - 24 มกราคม 2539

การทดสอบที่ 4 การเปรียบเทียบหญ้าเปียกและดินแห้ง เป็นการทดสอบต่อจากการทดสอบที่ 3 โดยเว้นระยะเวลา 3 สัปดาห์ เพื่อให้ความชื้นในช่อง N_2 ,S_2 ,E_2 ,W_2 ลดน้อยลง ทำการเปรียบเทียบกับช่องทดสอบ N_1 ,S_1 ,E_1 ,W_1 ที่เป็นหญ้าเปียก โดยทำการเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูลในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2539 เวลา 6.00 น.- 6.00 น.ของวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2539

การทดสอบที่ 5 การเปรียบเทียบหญ้าเปียกและพืชคลุมดิน โดยใช้ต้นปากเป็ดเป็นต้นไม้ทดสอบ โดยทำการปลูกในปลายเดือนกุมภาพันธ์ และเว้นระยะเวลา 15 วัน เมื่อต้นไม้เจริญงอกงาม แล้วจึงทำการเก็บข้อมูล 48 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่ วันที่ 14 มีนาคม 2539 เวลา 6.00 น. - 6.00 น.ของวันที่ 16 มีนาคม 2539

ผลการทดสอบ

1. การรายงานผลการทดสอบ

ในการบันทึกผลการทดสอบทุกครั้งจะทำการเป็นค่าของอุณหภูมิรวมทั้งสิ้น 37 จุด ในการนำ เสนอผลการทดสอบ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการทดสอบในรูปของกราฟเชิงเส้นและกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ของอาคาร

2. การวิเคราะห์ผล

ในการวิเคราะห์นอกจากการเปรียบเทียบกราฟ ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลที่ได้มาทดสอบเชิงสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS V.6 For Windows. เพื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้ง T-Test และ Regresstion เพื่อหาผลสรุปในเชิงสถิติมาใช้อธิบายเปรียบเทียบกับกราฟที่เกิดขึ้น

จากที่กล่าวมาในข้างต้น เนื่องจากการทดสอบไม่สามารถทดสอบทั้ง 5 การทดสอบพร้อมกันได้ แต่ละครั้งของการทดสอบสภาพอากาศก็จะแตกต่างกัน ดังนั้นในการทดสอบและเปรียบเทียบจึงต้องใช้หญ้าเปียกเป็นตัวแปรที่ใช้เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ผลทุกการทดสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย