



คู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ MultiSpec Windows Application

โดย ภัทรินทร์ โสภิษฐ์ธรรมกุล ยุววิจัย LESA มหาวิทยาลัยมหิดล

ซอฟต์แวร์ MultiSpec Windows Application เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาโดย School of Electrical and Computer Engineering Purdue University ใช้เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบสเปกตรัมของสิ่งปกคลุมพื้นที่ (Land Cover) ชนิดต่างๆ โดยภาพถ่ายดาวเทียมที่นิยมนำมาใช้ส่วนใหญ่มาจากดาวเทียม Landsat 5 และ 7 ซึ่งภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีระบบการถ่ายภาพแตกต่างกัน จะมีขนาดของพิกเซลแตกต่างกันด้วย เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ระบบ TM มีพื้นที่ 30 x 30 เมตร ต่อ 1 พิกเซล ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ระบบ MSS มีพื้นที่ 80 x 80 เมตร ต่อ 1 พิกเซล ภาพถ่ายดาวเทียมที่พิกเซลมีขนาดเล็ก เช่น TM จะให้ภาพที่ละเอียดกว่า ภาพถ่าย MSS ซึ่งมีพิกเซลขนาดใหญ่

เมื่อได้ภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการ ภาพเหล่านี้จะถูกนำมาเปลี่ยนเป็นภาพ True Color หรือภาพ False Color จากการนำแบนด์ต่างๆ มาแทนในแม่สี 3 สี คือ สีน้ำเงิน สีเขียว สีแดง โดยแบนด์ คือ ช่วงคลื่นแสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็น และช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรด (Infrared, IR) ซึ่งช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรดสามารถแบ่งได้อีก 3 ชนิด คือ รังสีอินฟราเรดใกล้ (Near IR) รังสีอินฟราเรดกลาง (Mid IR) และรังสีอินฟราเรดความร้อน (Thermal IR) ภาพ True Color และภาพ False Color แตกต่างกันว่าภาพ True Color จะเป็นการนำแค่ช่วงคลื่นแสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นมาแทนในแม่สีเท่านั้น ทำให้ได้ภาพสีที่เป็นธรรมชาติ แต่ภาพ False Color จะนำทั้งช่วงคลื่นแสงที่ตาของมนุษย์มองเห็นและช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรดมาแทนในแม่สีทั้งสาม ทำให้เกิดสีที่แตกต่างไปจากภาพ True Color ซึ่งภาพ False Color เหล่านี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์และจำแนกประเภทของสิ่งปกคลุมพื้นผิว และดาวเทียมแต่ละระบบก็จะมีจำนวนแบนด์ไม่เท่ากัน ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความละเอียดแตกต่างกัน อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟสเปกตรัมของสิ่งปกคลุมพื้นที่บริเวณพิกเซลที่ต้องการได้ โดยสามารถแปลความหมายได้ว่า สิ่งปกคลุมพื้นที่บริเวณที่เราต้องการนั้นสามารถสะท้อนหรือดูดกลืนแบนด์ต่างๆ ได้ดีแค่ไหน เนื่องจากสิ่งปกคลุมพื้นที่ต่างชนิดกัน ก็จะสะท้อนและดูดกลืนแบนด์ต่างๆ ออกมาแตกต่างกัน

ขั้นตอนการเปิดไฟล์ภาพ เป็นการนำภาพเข้ามาเพื่อปรับเปลี่ยนให้เป็นภาพ **True Color** หรือ **False Color**

1. การเปิดไฟล์ .lan

- เข้าเมนู File เลือก Open Image หรือกดคีย์ Ctrl + O
- ถ้าโปรแกรมไม่ขึ้นค่า Size Specification ให้เองโดยอัตโนมัติ ให้กรอกข้อมูลดังภาพข้างล่าง

Set Multispectral File Format Specifications for:

BANYANGSUNG.LAN

Size Specifications:

| | | | |
|---------------------|-----|--------------------|---|
| Number of Lines | 512 | File Header Bytes | 0 |
| Number of Columns | 512 | File Trailer Bytes | 0 |
| Number of Channels | 5 | Preline Bytes | 0 |
| Start Line Number | 1 | Postline Bytes | 0 |
| Start Column Number | 1 | Prechannel Bytes | 0 |
| | | Postchannel Bytes | 0 |

Band Interleave Format: BIL-Band Interleave by Line

Swap Bytes

Data Value Type: 8-bit Unsigned integer

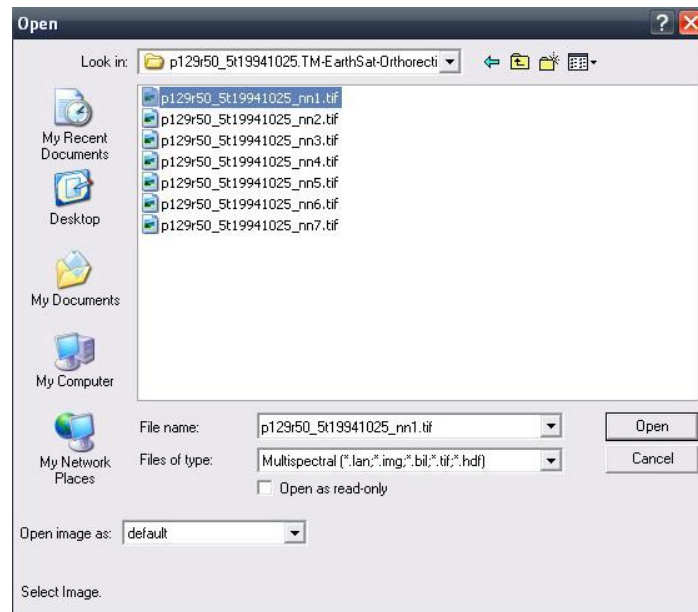
Cancel OK

- | | |
|--|---|
| Number of Lines (จำนวนเส้นแนวนอน) | 512 pixels |
| Number of Columns (จำนวนเส้นแนวตั้ง) | 512 pixels |
| Number of channels (จำนวนแบนด์) | 5 bands ได้แก่ Blue, Green, Red, Near IR, Mid IR |
| | ภาพถ่าย MSS ของดาวเทียม LandSat มี 4 แบนด์ |
| | ภาพถ่าย TM ของดาวเทียม LandSat 4 และ LandSat 5 มี 5 แบนด์ |
| | ภาพถ่าย TM ของดาวเทียม LandSat 7 มี 7 แบนด์ |
| Start Line Number (เริ่มจากเส้นแนวนอนที่) | 1 |
| Start Column Number (เริ่มจากเส้นแนวตั้งที่) | 1 |

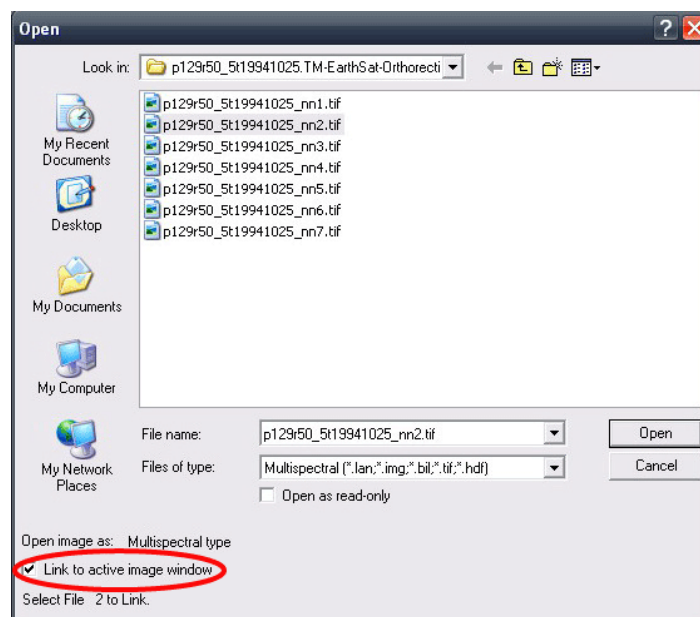
2. การเปิดไฟล์ .tif

ไฟล์ .tif เป็นไฟล์ที่ถูกบีบอัดไว้ เนื่องจากมีขนาดใหญ่ ต้อง Unzip ก่อน (ไฟล์ .tif จะถูกแยกเป็นไฟล์ของแต่ละแบนด์ การเปิดจะต้องนำภาพเหล่านี้มารวมกัน โดยเปิดไฟล์หลายๆ ครั้ง ทีละไฟล์)

- เข้าเมนู File เลือก Open Image หรือกดคีย์ Ctrl + O
- คลิกไฟล์ .tif ที่ต้องการแล้วกด Open



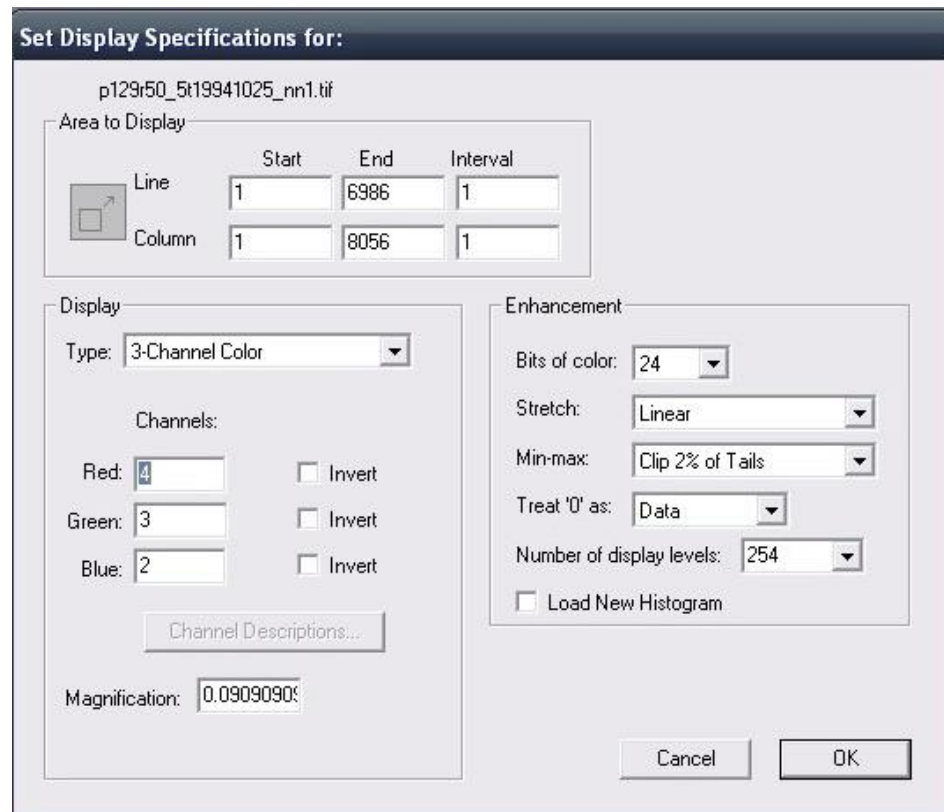
- เข้าเมนู File เลือก Open Image อีกครั้ง
- คลิกช่องสี่เหลี่ยม Link to active image window ที่มุมซ้ายล่างของวินโดว์ Open ให้ขึ้นเครื่องหมายถูกตามภาพด้านล่าง



- ทำการเปิดไฟล์ทุกไฟล์ที่ต้องการต่อเนื่องกันไป เมื่อเปิดภาพสุดท้ายแล้วให้กดปุ่ม Cancel

การตั้งค่าภาพ True Color / False Color

- เข้าเมนู Processor เลือก Display Image หรือกดคีย์ Ctrl + D
- ตั้งค่า Set Display Image Specifications ตั้งภาพข้างล่าง



Area to Display

| | |
|-------------|---------------------------|
| Line End | จำนวนพิกเซลของเส้นแนวนอน |
| Line Column | จำนวนพิกเซลของเส้นแนวตั้ง |

Display

| | |
|-------|---------------------------------------|
| Type | จำนวนแบนด์ที่ต้องการให้แสดง |
| Red | ใช้สีแดงแสดง Band (Channel) |
| Green | ใช้สีเขียวแสดง Band (Channel) |
| Blue | ใช้สีน้ำเงินแสดง Band (Channel) |

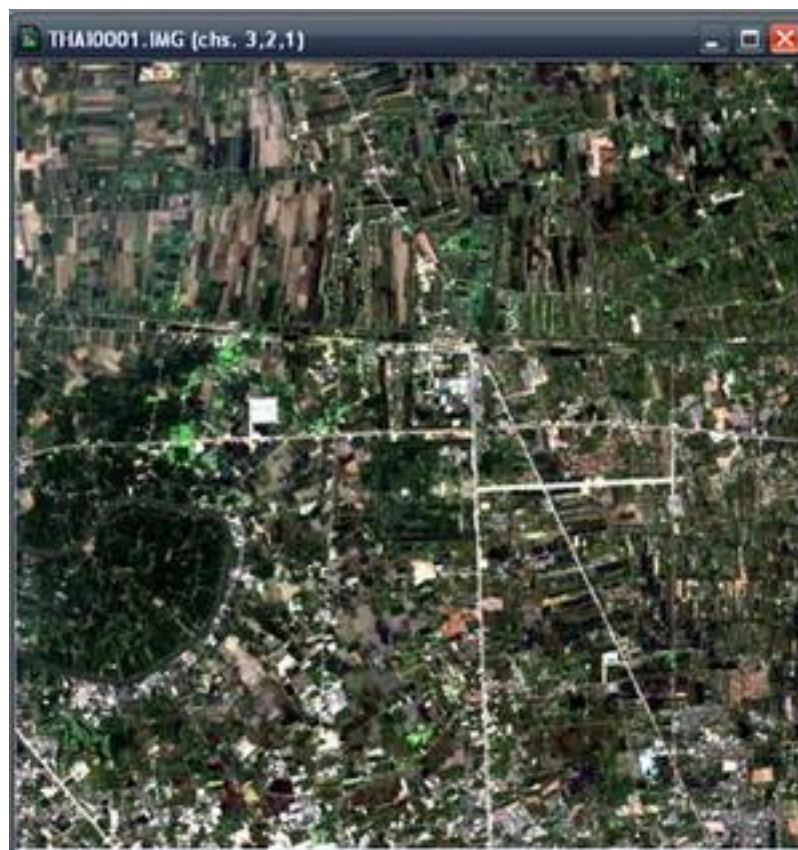
ภาพที่ได้จะแสดงแบนด์ต่างๆ ออกมาในรูปของแม่สีทั้งสาม ที่แทนไปในข้างต้น

ตัวอย่างการตั้งค่า **True Color** จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ระบบ TM ทำให้ได้ภาพที่มีสีเป็นธรรมชาติ

- เข้าเมนู File เลือก Open Image หรือกดคีย์ Ctrl + O เลือกภาพที่ต้องการวิเคราะห์
- เข้าเมนู Processor เลือก Display Image หรือกดคีย์ Ctrl + D
- กำหนด Display

| | |
|-------|---|
| Type | จำนวนแบนด์ที่ต้องการให้แสดง ให้เป็น 3-Channel Color |
| Red | ใช้สีแดงแสดง Band 3 |
| Green | ใช้สีเขียวแสดง Band 2 |
| Blue | ใช้สีน้ำเงินแสดง Band 1 |

การแทนแบนด์ในแม่สี หมายความว่า แทนคลื่นแสงสีแดงด้วยแม่สีสีแดง แทนคลื่นแสงสีเขียวด้วยแม่สีเขียว แทนคลื่นแสงสีน้ำเงินด้วยแม่สีน้ำเงิน การนำแค่ช่วงคลื่นแสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นมาแทนในแม่สีเท่านั้น จึงทำให้ได้ภาพสีที่เป็นธรรมชาติ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การวิเคราะห์สิ่งปกคลุมพื้นผิวด้วยซอฟต์แวร์ MultiSpec จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ระบบ TM แบนด์ 3, 2, 1

ตัวอย่างการตั้งค่า **False Color** จากภาพถ่ายดาวเทียม LandSat 5 ระบบ TM bands ทำให้ได้ภาพที่มีสีแตกต่างจากภาพ True Color ซึ่งนำไปใช้ในการวิเคราะห์และจำแนกประเภทของสิ่งปกคลุมพื้นผิว

- เข้าเมนู File เลือก Open Image หรือกดคีย์ Ctrl + O เลือกภาพที่ต้องการวิเคราะห์
- เข้าเมนู Processor เลือก Display Image หรือกดคีย์ Ctrl + D
- กำหนด Display

| | |
|-------|---|
| Type | จำนวนแบนด์ที่ต้องการให้แสดง ให้เป็น 3-Channel Color |
| Red | ใช้สีแดงแสดง Band 4 |
| Green | ใช้สีเขียวแสดง Band 3 |
| Blue | ใช้สีน้ำเงินแสดง Band 2 |

การแทนแบนด์ในแม่สี หมายความว่า แทนคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ด้วยแม่สีแดง แทนคลื่นแสงสีเขียวด้วยแม่สีเขียว แทนคลื่นแสงสีเขียวด้วยแม่สีน้ำเงิน การแทนแบนด์ในแม่สีสำหรับการเปลี่ยนภาพให้เป็นภาพ False Color นั้นสามารถนำทั้งช่วงคลื่นแสงที่ตาของมนุษย์มองเห็นและช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรดเข้ามาแทนได้ ตามตารางที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อให้ได้ภาพที่มีสีเปลี่ยนไป และสามารถนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบสิ่งปกคลุมพื้นผิวประเภทต่างๆ ดังภาพที่ 2



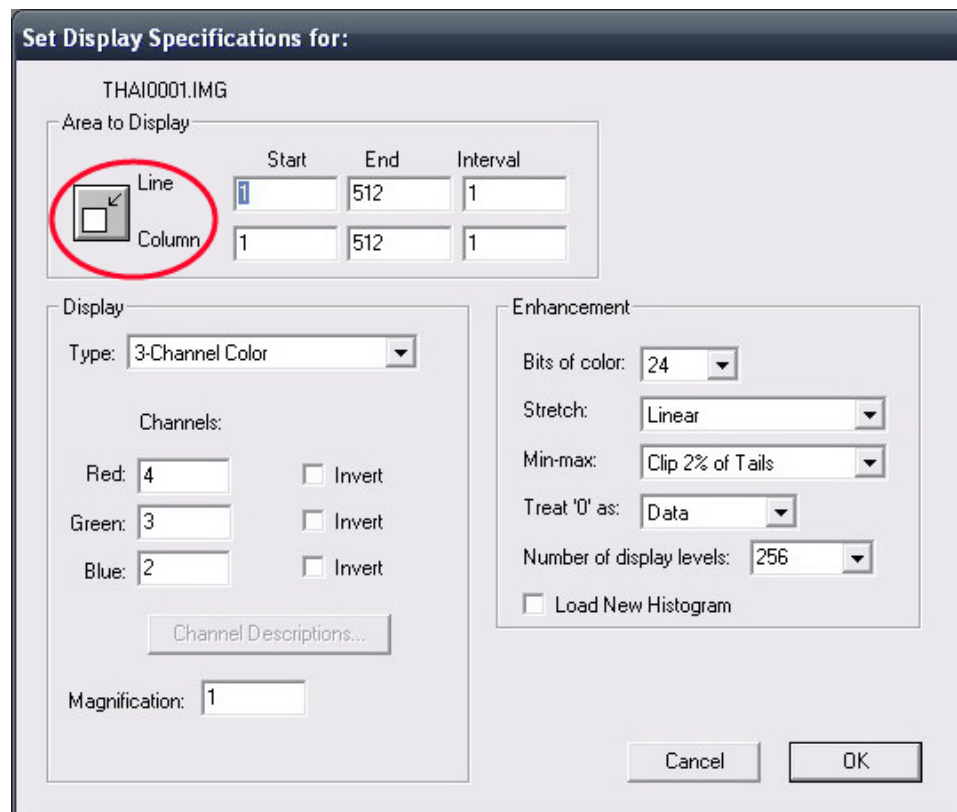
ภาพที่ 2 การวิเคราะห์สิ่งปกคลุมพื้นผิวด้วยซอฟต์แวร์ MultiSpec จากภาพถ่ายดาวเทียม LandSat 5 ระบบ TM bands แบนด์ 4, 3, 2

การเลือก/ยกเลิก พื้นที่บริเวณที่ต้องการ

- คลิกเมาท์ค้างแล้วลาก จะเกิดเส้นประสีเหลี่ยมล้อมรอบบริเวณที่ต้องการ
- หากต้องการยกเลิก ให้คลิกเมาท์บริเวณพื้นที่อื่นที่ไม่ได้ทำการเลือกไว้

การจำกัดพื้นที่บริเวณที่ต้องการ ใช้ในกรณีที่ภาพที่ศึกษามีพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่ต้องการศึกษาแค่บริเวณเล็กๆ และต้องการไม่ให้พื้นที่ที่จำกัดคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนด

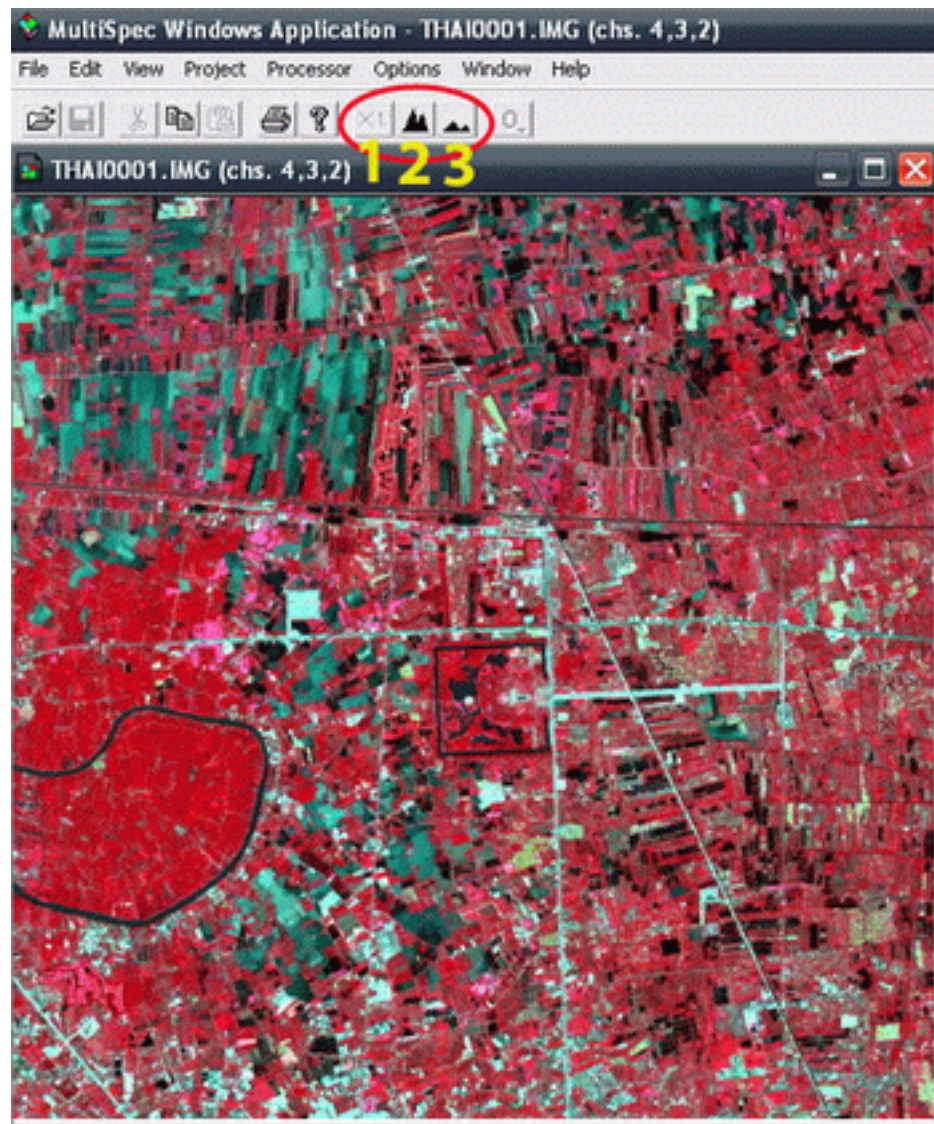
- คลิกเมาท์ค้างแล้วลาก เพื่อเลือกพื้นที่บริเวณที่ต้องการ
- เข้าเมนู Processor เลือก Display Image หรือกดคีย์ Ctrl + D
- กดรูปกล่องสี่เหลี่ยม ที่บริเวณ Area to Display 1 ครั้ง กด OK ภาพที่ได้จะมีแต่พื้นที่บริเวณที่ต้องการ



- หากต้องการยกเลิก ให้กดรูปกล่องสี่เหลี่ยมเดิมอีกครั้ง ภาพก็จะกลับมาเป็นเหมือนเดิม
- หากต้องการเซฟภาพที่ได้ เข้าเมนู File เลือก Save Image To GeoTIFF As... หรือกดคีย์ Ctrl + S จะได้ภาพที่เป็นไฟล์ .tif

การย่อ/ขยายภาพ

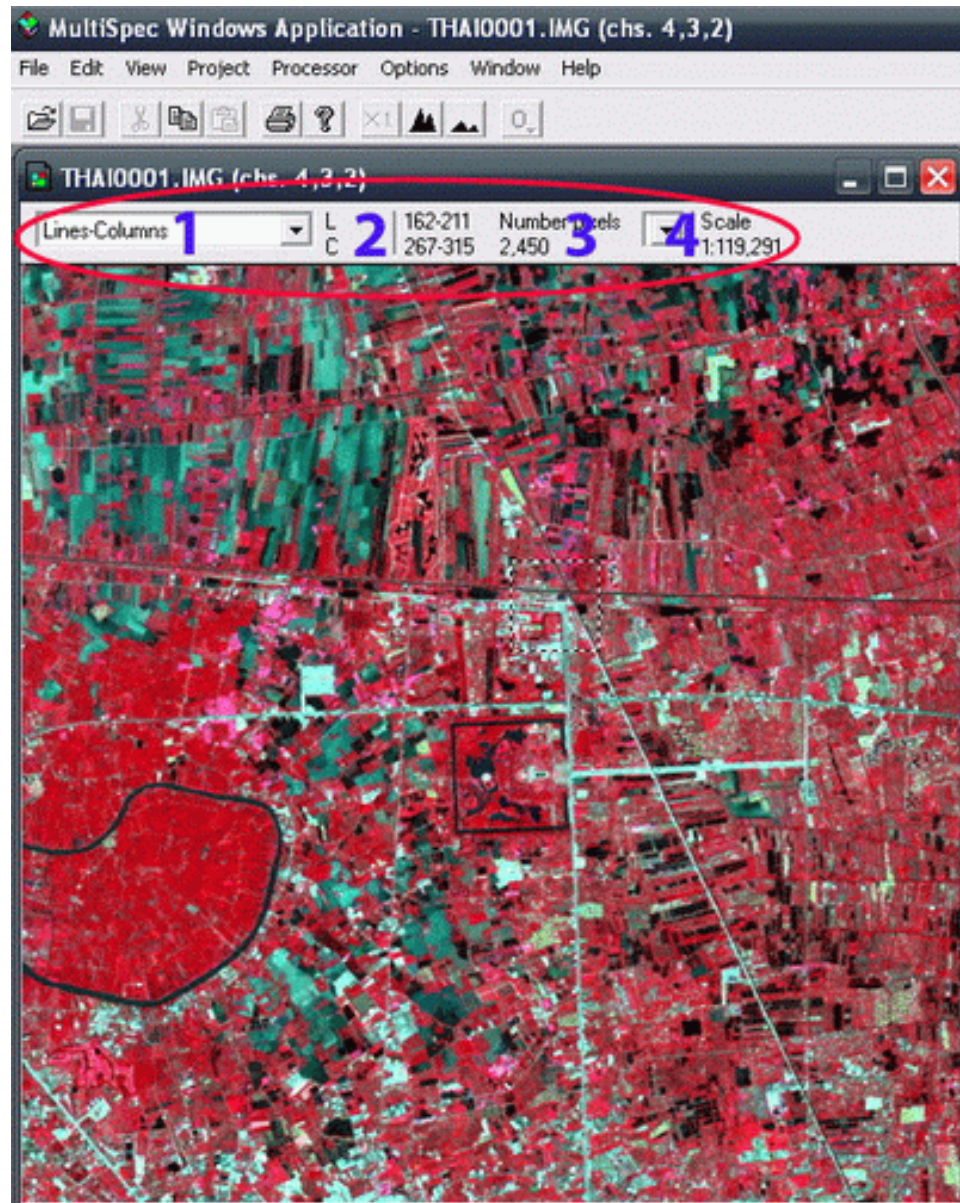
- คลิกเมาท์ค้างแล้วลาก เพื่อเลือกบริเวณที่ต้องการ



1. ใช้เมื่อย่อ/ขยายภาพแล้ว ต้องการให้ภาพกลับมามีขนาดภาพเท่าภาพเดิมก่อนที่จะมีการย่อหรือขยาย
2. ใช้ในการขยายพื้นที่บริเวณที่ต้องการ
3. ใช้ในการย่อพื้นที่บริเวณที่ต้องการ

การอ่านพิกัด นับขนาดพื้นที่/จำนวนพิกเซล

- เข้าเมนู View เลือก Coordinates View จะปรากฏแถบเครื่องมือขึ้นมาบริเวณเหนือภาพ

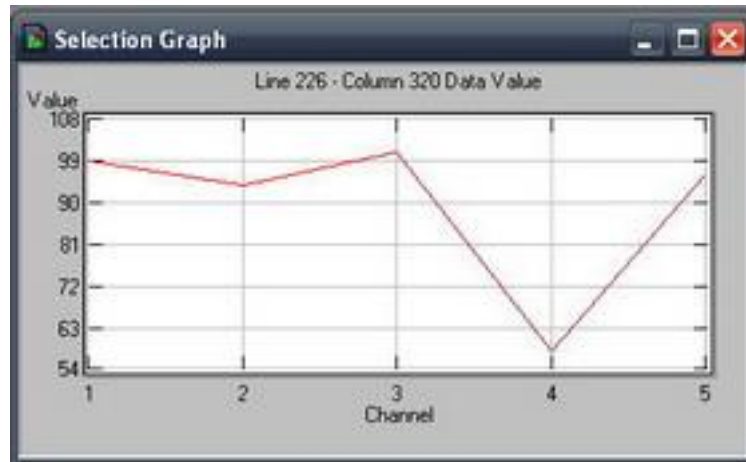


1. เลือกหน่วยที่ต้องการให้แสดงพิกัด
2. แสดงพิกัดที่เลือก (ตำแหน่งของเมาส์)
3. แสดงจำนวนพิกเซล/ขนาดพื้นที่ (ภายในกรอบสี่เหลี่ยมที่ลากเมาส์)
4. อัตราส่วนของของภาพ (กำลังขยาย)

- คลิกเมาส์ค้างแล้วลาก เพื่อเลือกพื้นที่บริเวณที่ต้องการทราบพิกัด หรือนับขนาดพื้นที่/จำนวนพิกเซล
- อ่านค่าที่ปรากฏบนแถบเครื่องมือ

การแสดงผลของสิ่งปกคลุมพื้นที่ (Land Cover)

- เข้าเมนู Window เลือก New Selection Graph



ด้านบนจะแสดงพิกัด Line และ Column ของบริเวณพื้นที่ที่เลือก

แกนนอนแสดง Band 1 ถึง 5 (Channel)

แกนตั้ง แสดงความเข้มของรังสี

- การอ่านกราฟ เริ่มอ่านจากแกนนอน โดยอ่านแบนด์ที่ต้องการและลากไปยังแนวตั้ง ซึ่งเป็นความเข้มของรังสี ก็จะทำให้ทราบว่าแบนด์นั้นๆ สะท้อนหรือดูดกลืนรังสีได้มากน้อยเพียงใด

การบันทึกไฟล์

- บันทึกเป็นไฟล์ภาพ ให้กดปุ่ม Print Screen บนคีย์บอร์ด นำไป Paste ในโปรแกรม ACDSsee
- บันทึกเป็นไฟล์ .tif เข้าเมนู File เลือก Save Image To GeoTIFF As... หรือกดคีย์ Ctrl + S

ผนวก ก คุณสมบัติของเซนเซอร์ที่ใช้ในดาวเทียม LandSat

| ดาวเทียม | ปล่อยขึ้นสู่อวกาศ | หมดอายุการใช้งาน | RBV Bands | MSS Bands | TM Bands | วงโคจรระดับสูง |
|-------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| LandSat - 1 | 23 ก.ค.15 | 6 ม.ค.21 | 1 – 3 ภาพเดียวกัน | 4 - 7 | ไม่มี | 18 วัน 900 กม. |
| LandSat - 2 | 22 ม.ค.18 | 25 ก.พ.25 | 1 – 3 ภาพเดียวกัน | 4 - 7 | ไม่มี | 18 วัน 900 กม. |
| LandSat - 3 | 5 มี.ค.21 | 31 มี.ค.26 | A – D ภาพเคียงข้าง | 4 – 8 ^A เครื่องเสียบ | ไม่มี | 18 วัน 900 กม. |
| LandSat - 4 | 16 ก.ค.25 ^B | – | ไม่มี | 1 - 4 | 1 - 7 | 16 วัน 705 กม. |
| LandSat - 5 | 1 มี.ค.27 | – | ไม่มี | 1 - 4 | 1 - 7 | 16 วัน 705 กม. |
| LandSat - 6 | 5 ต.ค.36 | การปล่อยล้มเหลว | ไม่มี | ไม่มี | 1 – 7 และ ETM | 16 วัน 705 กม. |
| LandSat - 7 | 15 เม.ย.42 | – | ไม่มี | ไม่มี | 1 – 7 และ ETM+ | 16 วัน 705 กม. |

หมายเหตุ: ^A Band 8 (10.4 – 12.6 μm) ชำรุดเมื่อปล่อยขึ้นสู่อวกาศ

^B การส่งข้อมูล TM ล้มเหลว ตั้งแต่ สิงหาคม 2537

ที่มา: Lillesand, Ralph W. Kiefer, 1999

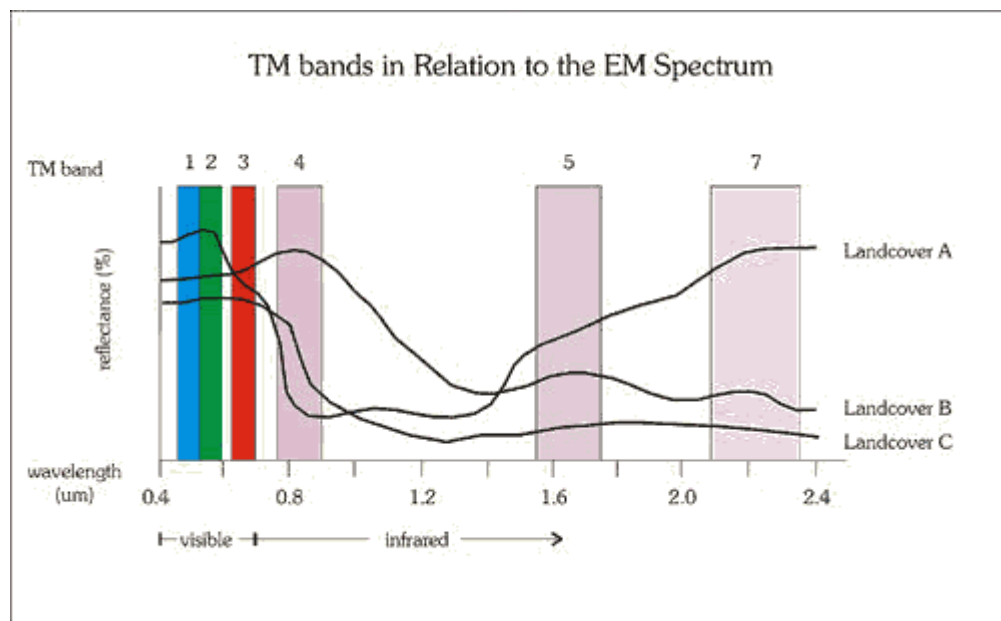
ผนวก ข เซนเซอร์ที่ใช้บนดาวเทียม LandSat 1 – 7

| เซนเซอร์ | LandSat | แบนด์, ความยาวคลื่น (μm) | รายละเอียด (m) |
|--|---------|---------------------------------------|------------------|
| Return Beam Vidicon (RBV) | 1, 2 | 0.475 - 0.575 | 80 |
| | | 0.580 - 0.680 | 80 |
| | | 0.690 - 0.830 | 80 |
| | 3 | 0.505 - 0.750 | 30 |
| Multi Spectral Scanner (MSS) | 1 - 3 | แบนด์ 4, 0.5 - 0.6 | 79 |
| | | แบนด์ 5, 0.6 - 0.7 | 79 |
| | | แบนด์ 6, 0.7 - 0.8 | 79 |
| | | แบนด์ 7, 0.8 - 1.1 | 79 |
| | 4 - 5 | แบนด์ 1, 0.5 - 0.6 | 82 |
| | | แบนด์ 2, 0.6 - 0.7 | 82 |
| | | แบนด์ 3, 0.7 - 0.8 | 82 |
| | | แบนด์ 4, 0.8 - 1.1 | 82 |
| Thermal Mapper (TM) | 4, 5 | แบนด์ 1, 0.45 - 0.52 | 30 |
| | | แบนด์ 2, 0.52 - 0.60 | 30 |
| | | แบนด์ 3, 0.63 - 0.69 | 30 |
| | | แบนด์ 4, 0.76 - 0.90 | 30 |
| | | แบนด์ 5, 1.55 - 1.75 | 30 |
| | | แบนด์ 6, 10.4 - 12.5 | 120 ^A |
| | | แบนด์ 7, 2.08 - 2.35 | 30 |
| Enhanced Thermal Mapper Plus (ETM+) | 7 | TM Bands | 30 |
| | | แบนด์ 6, 10.4 - 12.5 | 60 |
| | | แบนด์ 8, 0.50 - 0.90 | 15 |

หมายเหตุ: ปรับให้มาตราส่วนของภาพให้เท่ากับรายละเอียด 30 m จึงได้ภาพหยาบ

ผนวก ก คุณสมบัติของ Thermal Mapper Spectrum Bands ของดาวเทียม Landsat

| Band | ความยาวคลื่น (μm) | แสง | การประยุกต์ใช้งาน |
|------|-----------------------------------|------------|--|
| 1 | .45 - .52 | Blue | ตรวจสอบคุณภาพน้ำ คุณลักษณะแตกต่างของสภาพดิน พืชพรรณ ป่าไม้ และพื้นที่การเกษตร |
| 2 | .52 - .60 | Green | วัดการสะท้อนแสงสูงสุดของพืชสีเขียว |
| 3 | .63 - .69 | Red | ตรวจวัดการดูดกลืนของคลอโรฟิลล์ |
| 4 | .76 - .90 | Near IR | จำแนกประเภทของพืชพรรณ มวลชีวภาพ คุณลักษณะแตกต่างของคุณภาพน้ำ และความชื้นของดิน |
| 5 | 1.55 - 1.75 | Mid IR | ตรวจวัดความชื้นของพืช และความชื้นของดิน วิเคราะห์ความแตกต่างของหิมะภายในเมฆ |
| 6 | 10.4 - 12.5 | Thermal IR | วิเคราะห์พืชพรรณ คุณลักษณะแตกต่างของความชื้นของดิน ตรวจจับความร้อน |
| 7 | 2.08 - 2.35 | Mid IR | คุณลักษณะแตกต่างของประเภทหินแร่ และตรวจจับความชื้นของพืชพรรณ |



กราฟแสดงแบนด์ต่างๆ ของเซนเซอร์ Thermal Mapping บนดาวเทียม Landsat

ที่มา: Satellite Impressions, 2004