



รายงานการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง

เทคนิคการใช้ข้อมูลแคดกับอาร์ชจิส

Technical Working on CAD Data to ArcGIS

ผู้วิจัย

วุฒินันท์ อุเทศนันท์



โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ด้วยงบประมาณผลประโยชน์ประจำปี 2551 ประเภทการวิจัยประยุกต์ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และอุตสาหกรรมวิจัย ผู้จัดทำงานวิจัยขอขอบคุณในการสนับสนุนครั้งนี้



บทคัดย่อ

การสร้างข้อมูลจีไอเอส โดยการนำเข้าจากข้อมูลแคดเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะข้อมูลแคดเป็นข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการเขียนแผนที่ด้วยข้อมูลงานวิศวกรรมสำรวจ และจัดเป็นข้อมูลเวกเตอร์ โปรแกรมอาร์ชจิสจึงถูกพัฒนาให้รองรับการนำเข้าข้อมูลแคด งานวิจัยฉบับนี้จึงทำการทดลองเพื่อหาเทคนิคการสร้างข้อมูลแคดที่มีประสิทธิภาพในการใช้เป็นข้อมูลจีไอเอส โดยใช้แผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพเป็นกรณีศึกษา การวิจัยพบว่า การออกแบบข้อมูลควรเริ่มจากงานจีไอเอส เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของข้อมูลจีไอเอสทั้งข้อมูลภาพและข้อมูลคำอธิบาย ต่อจากนั้นดำเนินการเขียนข้อมูลแคดด้วยการจัดการที่ดีของข้อมูลภาพ ประกอบด้วยชื่อเลเยอร์ที่สื่อความหมาย เพื่อสะดวกในการจำแนกข้อมูลในโปรแกรมจีไอเอส การเลือกใช้เอ็นดีทีที่โปรแกรมจีไอเอสต้องสามารถอ่านได้เป็นลักษณะแบบ จุด เส้น โพลีกอน รวมถึงการแยกคุณสมบัติของเอ็นดีทีประเภทเดียวกันให้ต่างกันด้วยสี ชนิด ขนาด การกำหนดหมุดควบคุมราบเพื่อใช้ในการเปลี่ยนระบบพิกัดฉากของตำแหน่งรายละเอียดของข้อมูลแคดด้วยเอ็นดีที ให้เป็นระบบพิกัดของการฉายแผนที่ ส่วนการจัดการข้อมูลคำอธิบายคุณสมบัติของเอ็นดีทีจะเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลคำอธิบายในฐานะข้อมูลของโปรแกรมอาร์ชจิส ส่วนข้อมูลคำอธิบายอื่นๆต้องดำเนินการ โดยการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอก สุดท้ายการจัดเก็บข้อมูลแคดที่นำเข้าเป็นข้อมูลจีไอเอส ควรจัดเก็บเป็นรูปแบบของเซฟไฟล์ หรือเลเยอร์ไฟล์ ในโปรแกรมอาร์ชจิส

Abstract

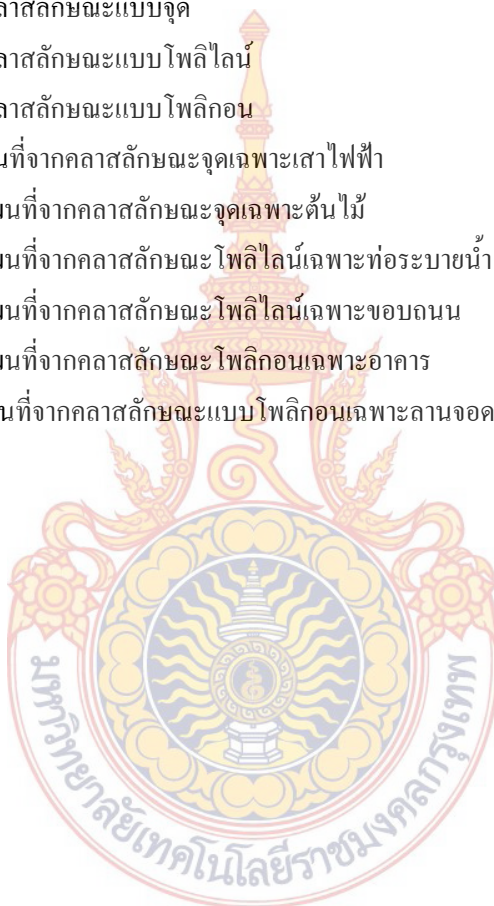
Creating GIS data are the most part of GIS analysis, the CAD data are very well known due to the CAD data as the map that is plotted by surveying engineering method and vector model. ArcGIS is a software for CAD data. This research is finding the effective CAD data to be the GIS data input by testing the Rajamongkrala University of Technology Krungthep map as a case study. The research found that the GIS data design is the major item to declare the spatial and non spatial data or attribute data information. After that the CAD data is worked with a good organization for spatial data these are the regular in the layer's name for GIS layer classification. The CAD data have to compose of entities which can work to the feature ; point, line and polygon including distinguish among the same entities type in color, type and size. The horizontal controls are included on the data for using in coordinate transformation from CAD drawing to map projection coordinate. For attribute data, the entity properties will be in GIS data base directly so that the designing data could be jointed to the external data base. In the end the GIS data created from CAD data should be save in shapefile or layer file on ArcGIS.

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ	24
ภาพที่ 3.2 การแสดงคุณสมบัติของเอ็นดีดีของข้อมูลแคด	25
ภาพที่ 3.3 แสดงข้อมูลแคดของคลาสการเขียนแบบแคด	26
ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลแคดของคลาสสัญลักษณ์แบบ	27
ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลแคดของคลาสสัญลักษณ์แบบ	29
ภาพที่ 3.6 แสดงผลลัพธ์ข้อมูลแคดโดยอาร์ชแคดตาล็อก	29
ภาพที่ 3.7 แสดงคุณสมบัติของระบบพิกัดอ้างอิงของข้อมูลแคด	30
ภาพที่ 3.8 แสดงระบบพิกัดฉากของข้อมูลแคด	31
ภาพที่ 3.9 แสดงเลเยอร์และจำนวนลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอส	32
ภาพที่ 3.10 แสดงตารางคุณสมบัติเอ็นดีดีของข้อมูลแคด	33
ภาพที่ 3.11 แสดงการกำหนดระบบการฉายแผนที่	34
ภาพที่ 3.12 แสดงการเลือกระบบการฉายแผนที่	35
ภาพที่ 3.13 แสดงข้อมูลคุณสมบัติการฉายแผนที่ของแผนที่	36
ภาพที่ 3.14 แสดงการใช้ข้อมูลแคดเพื่อข้อมูลแผนที่	38
ภาพที่ 3.15 แสดงข้อมูลคำอธิบายจากตารางคุณสมบัติของข้อมูลแคด	38
ภาพที่ 3.16 แสดงแถบคุณสมบัติของข้อมูลแผนที่	39
ภาพที่ 3.17 แสดงข้อมูลคลาสสัญลักษณ์แบบโพลีกอนของข้อมูลแผนที่	40
ภาพที่ 3.18 แสดงการเปลี่ยนค่าพิกัดเป็นพิกัดบนการฉายแผนที่	40
ภาพที่ 3.19 แสดงการสร้างข้อมูลแผนที่จากคลาสสัญลักษณ์แบบจุด	41
ภาพที่ 3.20 แสดงการสร้างเลเยอร์เฉพาะลักษณะแบบชนิดเดียว	42
ภาพที่ 3.21 แสดงการเชื่อมข้อมูลคำอธิบายจากฐานข้อมูลภายนอก	42
ภาพที่ 4.1 แสดงเลเยอร์จากคลาสสัญลักษณ์แบบต่างๆ	49
ภาพที่ 4.2 แสดงการนำเลเยอร์เพื่อการทับซ้อน	50
ภาพที่ 4.3 แสดงการตรวจสอบตำแหน่งโดยการทับซ้อนของลักษณะแบบ	51
ภาพที่ 4.4 แสดงการวัดระยะระหว่างจุด 2 จุดจากแผนที่มาตราส่วนที่ต่างกัน	52
ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลคำอธิบายของลักษณะแบบบนเลเยอร์ตามกำหนด	53
ภาพที่ 4.6 แสดงการสร้างข้อมูลคำอธิบายจากฐานข้อมูลภายนอก	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.7 แสดงการสืบค้นข้อมูลจากข้อมูลคำอธิบายที่สร้างภายหลัง	54
ภาพที่ 5.1 แสดงข้อมูลแคตสำหรับงานจิไอเอส	56
ภาพที่ 5.2 แสดงข้อมูลจิไอเอสของคลาสลักษณะแบบจุด	57
ภาพที่ 5.3 แสดงข้อมูลจิไอเอสของคลาสลักษณะแบบโพลีกอน	57
ภาพที่ 5.4 แสดงข้อมูลจิไอเอสของคลาสลักษณะแบบโพลีไลน์	58
ภาพที่ 5.5 แสดงข้อมูลจิไอเอสของคลาสลักษณะแบบสัญลักษณ์	58
ภาพที่ 5.6 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบจุด	59
ภาพที่ 5.7 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลีไลน์	59
ภาพที่ 5.8 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลีกอน	60
ภาพที่ 5.9 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะจุดเฉพาะเสาไฟฟ้า	60
ภาพที่ 5.10 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะจุดเฉพาะต้นไม้	61
ภาพที่ 5.11 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลีไลน์เฉพาะท่อระบายน้ำ	61
ภาพที่ 5.12 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลีไลน์เฉพาะขอบถนน	62
ภาพที่ 5.13 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลีกอนเฉพาะอาคาร	62
ภาพที่ 5.14 แสดงตัวอย่างเลเยอร์แผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลีกอนเฉพาะลานจอดรถ	63



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส	5
ตารางที่ 3.1 แสดงเลขอร์ของข้อมูลแคด	28
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงคุณสมบัติของข้อมูลแคดใช้จำแนกลักษณะแบบ	37
ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะแบบบนเลขอร์ของข้อมูลแคด	45
ตารางที่ 4.2 แสดงคลาสลักษณะแบบและเลขอร์ข้อมูลแคด	48



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สภาพของปัญหา (Stage of Problems)	1
1.2 กรอบแนวคิด (Conception Framework)	3
1.3 วัตถุประสงค์(The Objective)	5
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย(Scope of Research)	6
1.5 วิธีดำเนินการ(Methodology)	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ(Expectation of Research)	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมปริทัศน์	7
2.1 หลักการสำคัญของข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส(The principle of CAD and GIS data)	7
2.2 ข้อมูลแคด (CAD data)	8
2.3 ข้อมูลจีไอเอส(GIS data)	10
2.4 รูปแบบข้อมูลจีไอเอส สำหรับอาร์ชชีส(ArcGis data format)	11
2.5 ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองข้อมูล(The Difference of Data Model)	12
2.6 การต่อเนื่องของข้อมูลจีไอเอสและข้อมูลแคด(The Continue of GIS and CAD data)	13
2.7 การใช้ข้อมูลแคดในอาร์ชชีส(Using CAD in ArcGIS)	14
2.8 เลขอร์ของคลาสลักษณะแบบของแคดและเลขอร์การเขียนแบบแคด(CAD feature classes and CAD Drawing layers)	15
2.9 การใช้เครื่องมือในการตัดแปลง(Conversion Tool)	15
2.10 เครื่องมือการเปลี่ยนข้อมูลแคดโดยจีไอโพรเซสซิ่งในอาร์ชชีส(ArcGIS Geoprocessing CAD Translation Tools)	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.11 การใช้งานข้อมูลแคดในอาร์ชจิส(Using CAD data in ArcGIS)	17
2.12 การเขียนแบบข้อมูลแคดเพื่องานจีโอเอส(CAD drawing for GIS)	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	23
3.1 แบบจำลองข้อมูลแคดและข้อมูลจีโอเอส(CAD and GIS Data Model)	23
3.2 ตัวอย่างการทดสอบ(Sampling Testing)	24
3.3 วิธีการทดสอบ (Testing Method)	25
3.4 การสร้างข้อมูลแผนที่โดยอาร์ชแมป (Mapping Data in ArcMap)	37
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	44
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแคดและข้อมูลจีโอเอส(CAD data and GIS data relationship)	44
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสลักษณะแบบและเลเยอร์ของแคด(Feature class and CAD layer relationship)	47
4.3 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจีโอเอส(GIS data accuracy checking)	50
บทที่ 5 สรุป และข้อเสนอแนะ	55
5.1 ศึกษารายละเอียดข้อมูลจีโอเอส(GIS data specification)	55
5.2 การนำเข้าข้อมูลแคด(CAD data input)	56
5.3 ข้อเสนอแนะ (Suggestion)	63
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	65
คู่มือการสร้างข้อมูลGISจากข้อมูลCAD	65



บทที่ 1

บทนำ

อาร์ชจิส(ArcGIS) เป็นโปรแกรมจีไอเอสที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีส่วนประกอบของโปรแกรมที่เรียกว่า อาร์ชแคตตาล็อก(ArcCatalog) และอาร์ชแมพ(ArcMap) ใช้ในการนำเข้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลข้อมูล ข้อมูลในส่วนนี้ เรียกว่าเป็นข้อมูลแผนที่ ส่วนข้อมูลแคดเป็นข้อมูลกราฟฟิก แสดงภาพที่ต้องการสร้างหรือต้องการออกแบบ โดยเทคโนโลยีแคด ด้วยโปรแกรมออโตแคด มีการนำโปรแกรมนั้นมาใช้ในการเขียนแผนที่ หรือผังบริเวณ ข้อมูลที่เขียนจึงเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการนำเข้าเป็นข้อมูลจีไอเอส การศึกษาเพื่อสร้างความสะดวกในการใช้ข้อมูลแคดอย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 สภาพของปัญหา(Stage of Problems)

มีความพยายามที่จะประยุกต์งานด้าน สารสนเทศภูมิศาสตร์หรือจีไอเอส(GIS) กับการบริหารจัดการพื้นที่ของโครงการขนาดเล็ก โดยเฉพาะสถานศึกษา เพราะสถานศึกษาประกอบด้วยสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น บนโลกมี ตำแหน่งที่คงที่ และสามารถแสดงเป็นแผนที่มาตราส่วนขนาดใหญ่ มีรายละเอียดของสิ่งก่อสร้างต่างๆเช่น อาคาร ถนน และโครงสร้างพื้นฐาน แสดงได้ เป็นลักษณะแบบ(feature) จุด(point), เส้น(line) และโพลีกอน(polygon) การสร้างข้อมูลลักษณะแบบต่างๆนั้น มีการดำเนินการจากการนำเข้าข้อมูลให้กับงานจีไอเอสโดยวิธีที่แตกต่างกันเช่นการกวาด(scanning) การดิจิไทซ์(digitize) และการเขียนแผนที่เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิศวกรรม โดยใช้โปรแกรมประเภทแคด(CAD หรือcomputer aids design) ด้วยโปรแกรมออโตแคด(AutoCAD) บริษัทออโตเดสก์(Autodesk) มีรูปแบบข้อมูลประเภท .dwg โดยวิธีการเขียนใช้เอนติตี้(entity) ประเภทต่างๆ ประกอบกันเป็นรูปทรงทางเรขาคณิตแสดงหรือจำลองวัตถุที่ต้องการแสดงหรือเขียนแบบ หรือเขียนแผนที่ การดำเนินงานเริ่มจากการสำรวจข้อมูลภาคสนามตามหลักการของ COGO(coordinate geometry) จากการสำรวจรอบปิดเพื่อสร้างหมุดหลักฐานอ้างอิงในการทำงานวิศวกรรมสำรวจเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานภาคสนาม การกำหนดมาตราส่วนและเขียนรายละเอียดของวัตถุที่ต้องการสำรวจหรือแสดงบนแผนที่ ข้อมูลในการเขียนรายละเอียดเป็นการกำหนดตำแหน่งของเอนติตี้ต่างๆ เป็นระบบพิกัดฉาก(rectangular coordinate) หรือระบบเชิงขั้ว(polar coordinate) รูปทรงเรขาคณิตจึงมีลักษณะกราฟฟิก(graphic) เรียกว่าข้อมูลเวกเตอร์(vector data)เมื่อต้องการนำรูปเรขาคณิตจากการเขียนประเภทแคดมาสร้างเป็นข้อมูลจีไอเอส(GIS หรือ geographic information system) โดยโปรแกรมอาร์ชจิส ของบริษัทESRI เพราะบริษัทนี้เป็นผู้นำทางด้านจีไอเอส ทั้งทางด้านทฤษฎีและผลงานการประยุกต์ด้านต่างๆ งานวิเคราะห์ด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์(geographic information)ใช้ข้อมูลแผนที่เรียกว่าข้อมูลภาพ(spatial data) และข้อมูลข้อความเรียกว่าข้อมูลคำอธิบาย(attribute data) ข้อมูลแคดจึงเป็นข้อมูลประเภทหนึ่งที่ใช้ในงานจีไอเอสเพราะทำให้ประหยัดเวลาและงบประมาณ เพราะงานวิศวกรรมใช้ข้อมูลแคดแสดงงานที่ต้องการในการออกแบบและงานก่อสร้าง การนำเข้าข้อมูลเพื่อใช้กับโปรแกรมอาร์ชจิส จึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในงานจีไอเอส ดังนั้นการใช้ข้อมูลแคดในโปรแกรมอาร์ชจิสจึงมีความสำคัญ เพราะเนื่องจากโปรแกรมทั้งสองไม่ได้ สร้างเพื่อรองรับกันอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากการไม่มีมาตรฐานในการดำเนินการดังกล่าว แม้ว่าข้อมูลทั้งสองมีเนื้อหาสาระของข้อมูลที่เหมือนกัน แต่หลักการของเทคโนโลยีของโปรแกรมทั้งสองต่างกันคือ

1. ข้อมูลแคดมองวัตถุบนโลกเป็นทรงเหลี่ยม หมายความว่าวัตถุต่างสามารถกำหนดรูปทรงได้เป็นจุดที่เรียงติดต่อกันเป็นรูปต่างๆ ในขณะที่ข้อมูลจีโอเอสของวัตถุบนโลกเป็นส่วนประกอบของโลกมีลักษณะตามทรวดทรงของโลก เช่นเป็นทรงกลมหรือทรงรี เมื่อแสดงบนระนาบราบต้องใช้ทฤษฎีการฉายแผนที่(map projection)
 2. ข้อมูลแคดแสดงด้วยมาตราส่วนขนาดใหญ่ เพื่อใช้ในการสร้างลักษณะวัตถุนั้น แต่ข้อมูลจีโอเอสแสดงด้วยมาตราส่วนเล็กเพื่อแสดงวัตถุบนโลกขนาดใหญ่
 3. ทั้งสองข้อมูล มีแบบจำลองของข้อมูล(data model) ที่ต่างกัน โดยแบบจำลองข้อมูลแคดใช้ข้อมูลที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันของกราฟฟิค เพื่อแสดงข้อมูลแผนที่ บนเลเยอร์ และจัดเก็บข้อมูลกราฟฟิคเป็นฐานข้อมูล แต่แบบจำลองของจีโอเอสเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นตาราง(table)เรียกว่าแอตทริบิว(attribute) ควบคู่กับลักษณะแบบ(feature)ของการเขียนแผนที่ คือ จุด(point) เส้น(line) โพลีกอน(polygon)
 4. วิธีการ เขียนข้อมูลต่างกัน ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและมาตรฐานของการสร้างโปรแกรม ข้อมูลแคดสร้างข้อมูลจากการเขียนกราฟฟิค แต่ข้อมูลจีโอเอสเป็นการใช้ข้อมูลที่บรรจุอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ รวมถึงการสร้างข้อมูลในฐานข้อมูลเพิ่มจากผลของการวิเคราะห์
- การทราบเทคนิคในการดำเนินการจึงเป็นสิ่งที่ควรทดสอบเพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลและการใช้โปรแกรมให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการประยุกต์ใช้งานด้านอื่นๆต่อไป

1.2 กรอบแนวคิด (Conception Framework)

ข้อมูลแคด(CADหรือComputer-Aided Design) เป็นข้อมูลจากเขียนโดยโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหรือภาพตามที่ต้องการ เพื่อใช้ในการสร้างตามที่กำหนด ปัจจุบันมีการใช้โปรแกรกดังกล่าวเพื่อการเขียนแผนที่ แผนที่หมายถึงภาพที่มีตำแหน่งของสิ่งที่แสดงบนภาพอย่างคงที่ การเขียนแผนที่ให้มีประสิทธิภาพในการเขียนโดยใช้กราฟหลายเส้นลักษณะต่างๆให้เป็นส่วนประกอบของแผนที่ ข้อมูลจีโอเอส เป็นข้อมูลจากโปรแกรมที่แสดงภาพเหมือนกับข้อมูลแคด แต่ข้อมูลแคดบอกความแตกต่างของภาพที่เหมือนกันด้วยคุณสมบัติของลายเส้นที่แสดง แต่ข้อมูลจีโอเอสบอกความแตกต่างของภาพที่เหมือนกันด้วยแอตทริบิว ข้อมูลแคดไม่สามารถสร้างภาพที่เกิดจากการวิเคราะห์เพราะภาพทุกภาพในข้อมูลแคดต้องเกิดจากการสร้างหรือเขียนขึ้นใหม่ ในขณะที่ข้อมูลจีโอเอสใช้ในการสร้างภาพที่เกิดจากการวิเคราะห์ เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ต้องการ ด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างจากข้อมูลแคด จากเหตุผลที่กล่าวข้อมูลจีโอเอสจึงมีประสิทธิภาพที่มากกว่าข้อมูลแคด การใช้โปรแกรมจีโอเอสจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ข้อมูลแคด เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีของข้อมูลจีโอเอสให้มีความสามารถรับข้อมูลแคดเป็นข้อมูลนำเข้า เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในงานเชิงภาพ กราฟฟิคหรือเวกเตอร์ เพื่อแสดงผลลัพธ์และการวิเคราะห์งาน ความแตกต่างระหว่างโปรแกรมที่เขียนข้อมูลแคดและโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลจีโอเอสจึงมีนัยสำคัญแยกได้ เป็น 3 ส่วน คือ

1. โปรแกรมที่สร้างข้อมูลแคด ไม่สามารถสร้าง โทโปโลยี(Topology) โดยโทโปโลยีเป็นการสร้างเงื่อนไขที่ใช้ในการเชื่อมต่อและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้(entity)ของลายเส้นที่เขียน ทำให้การวิเคราะห์เชิงภาพไม่สามารถปฏิบัติได้
2. โปรแกรมที่สร้างข้อมูลแคด ใช้การเขียนแสดงตำแหน่งขององค์ประกอบของภาพด้วยระบบพิกัดฉากหรือคาร์เตเซียน(Cartesian) โดยการสร้างแกนอ้างอิงประกอบ ณ ตำแหน่งใดๆ ก็ได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือหน้ากระดาษ ในขณะที่โปรแกรมที่ใช้ข้อมูลจีโอเอส ใช้ระบบพิกัดฉากที่เกิดจากแกนอ้างอิงที่เกิดจากการ

กำหนดในทฤษฎีจากการฉายแผนที่(map projection) ที่เรียกว่าจีโอเรเฟอเรนซ์(geo-reference) เช่น พิกัด ยูทีเอ็ม(UTM) และสามารถเปลี่ยนระบบการฉายได้ รวมถึงการหมุน การเปลี่ยน การย่อขยาย แก่นอ้างอิง ในขณะที่ข้อมูลแคดไม่สามารถปฏิบัติการตามที่กล่าวได้

3. ความแตกต่างการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลคำอธิบายในตารางฐานข้อมูลกับเอ็นติตี้เป็นลายเส้นของกราฟฟิค สำหรับข้อมูลแคดมีการเชื่อมต่อทางอ้อมไม่การสร้างตาราง แต่ใช้การแสดงความสัมพันธ์ของเอ็นติตี้แสดงข้อมูลคำอธิบาย ตัวอย่างเช่น การเชื่อมต่อระหว่างเอ็นติตี้ จุด กับข้อมูลคำอธิบายเช่น ชื่อชั้นข้อมูล สี ความกว้าง ความยาวและข้อความ เป็นต้นโดยข้อมูลคำอธิบายที่กล่าว ไม่เป็นรูปแบบของตาราง(tabular format) ในขณะที่ข้อมูลจีไอเอส มีการเชื่อมต่อโดยตรงกับเอ็นติตี้ของกราฟฟิค เป็นรูปแบบของตารางข้อมูล ที่มีความสำคัญมากกว่าภาพกราฟฟิค

ส่วนความแตกต่างอื่นๆ ระหว่างข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอส เช่นข้อมูลแคดเหมาะสมที่ใช้กับงานด้านวิศวกรรมที่มีความถูกต้องของผลงานในระดับสูงหรือใช้ตัวเลขละเอียดดับเบิล(double precision) ส่วนข้อมูลจีไอเอสเหมาะใช้กับงานแผนที่ มีความถูกต้องปกติหรือใช้ตัวเลขละเอียดเดี่ยว(single precision) อีกทั้งมีความแตกต่างกันด้านโครงสร้างของไฟล์ข้อมูล โดยข้อมูลแคดมีไฟล์ข้อมูลเดียวสำหรับงานหนึ่งงาน ส่วนข้อมูลจีไอเอสมีไฟล์ข้อมูลมากกว่าหนึ่งไฟล์ที่อาจจะเป็นไฟล์ย่อย ที่มีการเรียกใช้เพื่อแสดงผลจากฐานข้อมูลหลายๆไฟล์ ได้

ในการใช้ข้อมูลแคด สำหรับข้อมูลจีไอเอส มีข้อควรระวังในการเปลี่ยนระบบพิกัดจาก ของข้อมูลแคดเป็นระบบการฉายแผนที่ของข้อมูลจีไอเอส อาจจะทำให้ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลเปลี่ยนไป ดังนั้นโปรแกรมจีไอเอสต้องมีความสามารถตรวจสอบข้อมูลโดยการทำจิ้งระนาบแผนที่(rubber sheeting) หรือมีฟังก์ชันอื่นเพื่อการดังกล่าว

โครงสร้างของการเขียนแคดโดยออดแคด ใช้เลเยอร์(layer) เพื่อเขียนและควบคุมการแสดงผลองค์ประกอบของกราฟฟิคในการกำหนดสี ประเภทของเส้น สำหรับการจำแนกวัตถุให้ต่างกัน ในแต่ละเลเยอร์สามารถปิดหรือเปิดตามความต้องการที่แสดงผลองค์ประกอบของกราฟฟิคนั้น แต่สำหรับงานจีไอเอสมีการแสดงผลข้อมูลบนเลเยอร์ ต้องเป็นข้อมูลประเภทเดียวกัน โดยชื่อของเลเยอร์จะเชื่อมต่อกับข้อมูลเชิงบรรยายในฐานข้อมูล

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้ของข้อมูลแคด(CAD entities) กับลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอส (GIS features) แสดงตามตารางที่ 1.1 ดังนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส

ลักษณะแบบของ ข้อมูลจีไอเอส	เอ็นติตี้ของข้อมูลแคด	ข้อมูลพื้นฐานข้อมูล	ลักษณะแบบจีไอเอส
จุด(point)	จุด(point) ข้อความ(text) Block	พิกัด (x, y) สำหรับกำหนด ตำแหน่ง บรรจุข้อความในตารางแถวเดียว องค์ประกอบของblock ที่ สามารถบรรจุข้อมูลเชิงบรรยาย จำนวนมาก	จุด รวมถึงการกำหนดที่ หมายในการแปลงพิกัด สัญลักษณ์(Annotation) ตารางข้อมูลเชิงบรรยายของ จุดที่สร้างบน coverage
เส้น(Line)	Arc, Circle, Close Lines, Polyline, Polygon	พิกัดจาก x, y กำหนดโนด (node)ของจุดเริ่มต้นและจุด สุดท้าย ของเส้น	Lineกำหนดตารางข้อมูลเชิง บรรยายบน Coverageเป็น Arc Attribute table(AAT)
Area-Boundary	Arc, Circle, Closed Line, Polygon, Closed Polyline	กำหนดพิกัดจาก x, y บอกขนาด ลักษณะของชิ้นส่วน	Polygon เป็น Polygon Attribute Table (PAT)

1.3 วัตถุประสงค์(The Objective)

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอสในรูปแบบเลเยอร์ไฟล์(layer file) หรือเซฟไฟล์(shapefile)
2. แสดงขั้นตอนทางเทคนิคเพื่อการแปลงข้อมูลเรียกว่า CAD-GIS Translation Guide
3. สร้างหรือแปลงข้อมูล จากข้อมูลแคดที่มี เพิ่มข้อมูลเป็น “.dwg” เป็นข้อมูลจีไอเอส มีเพิ่มข้อมูล “.shp” หรือ “.lyr” ในโปรแกรมอาร์ชจิส ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เป็นกรณีศึกษา

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย(Scope of Research)

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลแผนที่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่มีข้อมูลเป็น “.dwg” โดยโปรแกรมออโตแคด(AutoCAD) โดยบริษัทออโตเดสค์(Autodesk) ทำการแปลงข้อมูลให้เป็นเพิ่มข้อมูลของโปรแกรมอาร์ชจิส โดยบริษัทเอสอาร์ไอ(ESRI) มีลักษณะฐานข้อมูล การดำเนินการไม่มีการใช้โปรแกรมขยายเพื่อใดๆ

1.5 วิธีดำเนินการ(Methodology)

สร้างกรอบแนวคิดโดยการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอส ปฏิบัติการทดลองเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ และสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ(Expectation of Research)

จากกรณีศึกษาเป็นตัวอย่างในการใช้เพื่อการปฏิบัติและประยุกต์ข้อมูลจีไอเอสกับงานบริหาร
จัดการ และตัดสินใจ เมื่อมีการวางแผนงานเพื่อการนั้น แต่เนื่องจากงานนี้ไม่ได้ศึกษาถึงการประยุกต์ จึงเกิดประโยชน์
พื้นฐานดังนี้

1. ระเบียบการปฏิบัติที่ดีในการเขียนข้อมูลแคต สำหรับการเป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อเป็นข้อมูลจีไอ
เอส เพื่อสร้างมาตรฐานการแสดงผลข้อมูลแคตสำหรับหน่วยงาน
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานนำเข้าข้อมูลแคตสู่โปรแกรมอาร์ชชีส
3. ข้อมูลจีไอเอสของแผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ แยกตามประเภทของ
ลักษณะแบบ



บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมปริทัศน์

ข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอส มีการแสดงภาพของข้อมูลเหมือนกัน ภายใต้ข้อตกลงว่าการใช้หรือแสดงข้อมูลแคด เพื่อเป็นข้อมูลจีไอเอส การเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสมกับงานจึงเป็นประเด็นหนึ่งที่ต้องให้ความสนใจ และระดับการใช้ข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์หรือเพื่อแสดงข้อมูลเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ

2.1 หลักการสำคัญของข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส(The principle of CAD and GIS data)

ปัจจุบันงานวิศวกรรมโยธา และวิศวกรรมสำรวจ หรือวิศวกรต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของโปรแกรมจีไอเอส โดยใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ วางแผน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบโปรแกรมแคดเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนแบบ เพื่อกำหนดแบบตามการสร้างสรรค์งานของวิศวกร อีกทั้งวิศวกรสำรวจนิยมใช้โปรแกรมแคดในการเขียนแผนที่ เพื่อจำลองสิ่งต่างๆบนพื้น โลกลงบนระนาบราบ ข้อมูลทั้งสองไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากรูปแบบมาตรฐานการจัดประเภทของข้อมูลต่างกันตามเทคโนโลยีของบริษัทผู้ผลิตโปรแกรม ด้วยมาตรฐานที่ไม่เหมือนกัน การใช้งานร่วมกันระหว่างข้อมูลทั้งสองจึงเป็นเทคนิคเฉพาะการส่งข้อมูลและรับข้อมูลเท่านั้น การจัดเตรียมข้อมูลให้ตรงตามข้อกำหนดของโปรแกรมจึงเป็นหน้าที่ของผู้ใช้โปรแกรมจีไอเอสต้องทำการศึกษา เพราะต้องใช้ข้อมูลแคดในการจัดทำฐานข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามความต้องการของงานเพื่อผลลัพธ์ในการนำไปใช้งานอื่นต่อไป

การทำความเข้าใจรูปแบบของข้อมูลอย่างถูกต้องจึงเป็นเรื่องสำคัญ โปรแกรมจีไอเอสคืออาร์ชจิส เป็นโปรแกรม โดยบริษัทผู้ผลิต ESRI ถูกใช้งานวิจัยนี้ เพราะบริษัทดังกล่าวเป็นเหมือนสถาบันผู้นำในงานจีไอเอส ข้อมูลจีไอเอสมีรูปแบบของไฟล์ประเภทเซฟไฟล์ หรือ .shp และเลเยอร์ไฟล์ หรือ .lyr พร้อมตารางกำกับในฐานข้อมูล(database) เป็นตารางของลักษณะแบบต่างๆ ส่วนไฟล์ข้อมูลจีไอเอสรูปแบบอื่น ไม่กล่าวในงานนี้ ในขณะที่โปรแกรมแคด ใช้โปรแกรมออโตแคด2007(AutoCAD2007) โดยบริษัทผู้ผลิตออโตเดสก์ มีรูปแบบของไฟล์ข้อมูลประเภท.dwg การใช้ข้อมูลแคดเป็นข้อมูลสำหรับการนำเข้า ให้โปรแกรมจีไอเอส ที่ต้องเปลี่ยนข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลจีไอเอสในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์ รวมถึงการแสดงผลที่ภายหลังจากการวิเคราะห์ของจีไอเอส ผลลัพธ์ภายหลังการวิเคราะห์ สามารถนำเสนอออกให้เป็นข้อมูลแคดต่อไป แสดงได้ว่า ข้อมูลแคดจึงรองรับการใช้ข้อมูลของในอาร์ชจิสได้ภายหลังการวิเคราะห์โดยทฤษฎีจีไอเอส

2.2 ข้อมูลแคด (CAD data)

หมายถึงข้อมูลแสดงรูปภาพกราฟฟิก ที่เกิดจากการเขียนตามรูปแบบไฟล์ประเภท .dwg เท่านั้น

2.2.1 การเขียนแบบแคด(CAD drawing)

ข้อมูลแคดเป็นข้อมูลประเภทกราฟิก ประกอบด้วยข้อมูลที่มีลักษณะลายเส้น เรียกว่า ข้อมูลเวกเตอร์ และข้อมูลที่ไม่เป็นลายเส้นเรียกว่าข้อมูลข้อความ โดยลายเส้นเป็นกราฟิกแสดงด้วยเอ็นติตี้ ชนิดต่างๆ เช่น เส้น จุด และโพลีگون ประกอบเป็นรูปเรขาคณิต มีขนาดและตำแหน่งของรูปเรขาคณิตนั้นด้วยค่าพิกัดจากบนลายเส้นที่เขียน ส่วนข้อมูลที่ไม่เป็นลายเส้น คือข้อมูลคำอธิบาย เขียนจากพื้นฐานเป็นตัวอักษร แถบชื่อ และมิติ(dimension) ข้อมูลดังกล่าวถูกเขียนบนเลเยอร์ ด้วยสไตล์(style)ของการเขียนที่ไม่เหมือนกัน หมายความว่าข้อมูลที่เขียนบนเลเยอร์มีลักษณะเอ็นติตี้ประเภทเดียวกัน แต่คุณสมบัติ(characteristic)ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับผู้เขียนเป็นผู้กำหนด

2.2.2 องค์ประกอบของการเขียนข้อมูลแคด(CAD data organization)

เลเยอร์เป็นชั้น สำหรับรวบรวมกลุ่มข้อมูลที่แสดงแทนวัตถุประเภทต่างๆ การที่เลเยอร์ทับซ้อนกันเป็นชั้นกับข้อมูลบนเลเยอร์อื่น แต่ละชั้นที่ทับซ้อนกันสามารถกำหนดคุณสมบัติของเลเยอร์ให้แสดงข้อมูลเป็นไอคอนเปิด(icon on) หรือไม่ให้แสดงเป็นไอคอนปิด(icon off) ไม่มีกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้แสดงหรือไม่แสดงข้อมูลอย่างไร เพราะในแต่ละเลเยอร์สามารถแสดงข้อมูลที่แตกต่างกัน รวมถึงการกำหนดสไตล์ของการเขียน สี ประเภทของเส้น และน้ำหนักของเส้น มิติ และพิกัด(units and coordinate) หน่วยวัด(unit) ของการเขียนข้อมูลแคดสามารถให้แสดงความละเอียดของตัวเลขในหน่วยวัดเป็นจุดทศนิยมที่ไม่เท่ากัน จึงควรกำหนดหน่วยในการเขียนหรือแสดง มาตราส่วนของรูปกราฟิกที่เขียนสามารถกำหนดได้ตามสไตล์ของผู้เขียน การเขียนจึงควรมีการแสดงสไตล์การเขียนให้เป็นมาตรฐาน เช่นการเขียนกำหนดให้ใช้มาตรฐาน 1:1 หมายความว่า หนึ่งหน่วยในการเขียนข้อมูลแคดแสดงหนึ่งหน่วยของหน่วยวัดนิ้ว หรือฟุต หรือหน่วยวัดอื่นๆตามมาตรฐานสากล เพราะหน่วยวัดของข้อมูลแคดมีผลต่อระบบหน่วยวัดของข้อมูลจีไอเอส

สไตล์ของการจัดการข้อมูลที่เขียน มีพื้นฐานจากลักษณะของสิ่งที่ต้องการแสดงและการเขียน เช่น การใช้ฟรอนท์(front) ตามสไตล์ของอักษรกำหนดให้ใช้เป็นชนิดเดียวกัน การกำหนดสีของเอ็นติตี้ตามสไตล์ของเส้นให้เป็นสีเหมือนกัน รวมถึงการใช้สไตล์ของการแสดงข้อมูลการบรรยายเพื่อใช้ในการสืบค้น(query) ให้มีความแตกต่างกันตามความต้องการของผู้เขียน ดังนั้นการกำหนดสไตล์ให้เป็นแบบอย่างเดียวกันจึงขึ้นอยู่กับสไตล์ของบุคคลที่เขียนข้อมูล จึงสมควรมีการกำหนดให้ใช้สไตล์การเขียนที่คงที่ในแต่ละชิ้นงาน

2.2.3 เนื้อหาของการเขียนข้อมูลแคด(CAD data contents)

การเขียนแบบแคด ประกอบด้วยข้อมูลแสดงภาพ และข้อมูลไม่แสดงภาพ ในการเขียนมีส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้

เอ็นติตี้(entitie) เป็นส่วนประกอบในการเขียนแบบแคด ปกติต้องใช้เอ็นติตี้ภายในฐานข้อมูลของโปรแกรม เขียนประกอบเป็นรูปทรงเรขาคณิต สัญลักษณ์และแถบชื่อ มิติขนาด การใช้เอ็นติตี้ต่างๆจึงมีค่าจากฐานข้อมูล มีลักษณะหลักดังนี้

จุด(point) เป็นเอ็นติตี้ที่กำหนดตำแหน่งของวัตถุด้วยค่าพิกัด จุดไม่มีขนาดหรือมิติใช้แสดงวัตถุนานโลกที่มีลักษณะเป็นจุด เช่น เสาไฟฟ้า จุดวางลึ้นน้ำ หมุดหลักฐานในการสำรวจ เป็นต้น

เส้น(line) เป็นเอ็นติตี้แสดงวัตถุเป็นเส้น ประกอบด้วยจุดเริ่มต้น และสิ้นสุด จึงสามารถประกอบเป็นจุดของขอบหรือเหลี่ยมของโพลิกอน(polygon) แสดงถึงขอบเขตหรือรูปร่างของโพลิกอนนั้น เส้นไม่มีมิติของขนาดจึงสามารถแสดงวัตถุนานโลกที่ไม่ต้องการแสดงขนาดความกว้าง เช่น สายทางสาธารณูปโภค ถนน สายน้ำ เป็นต้น

โพลิกอนหรือรูปปิด(polygon) เป็นเอ็นติตี้แสดงรูปร่างของวัตถุเป็นพื้นที่ แสดงมิติขนาด 2 มิติ ประกอบด้วยมุมยอดได้หลายมุมเป็นรูปหลายเหลี่ยม ใช้แสดงวัตถุนานโลก เช่น แปลงที่ดิน เขตเมือง ลำธาร เป็นต้น

อักษร ฉลาก และมิติ(text label and dimension) เป็นเอ็นติตี้มีลักษณะเฉพาะ เพื่อใช้แสดงรายละเอียดของวัตถุและให้คำอธิบายความหมายของเอ็นติตี้ ที่เขียนแบบแคด อักษร เป็นเอ็นติตี้ใช้ในการอธิบายประกอบกำหนดเป็นความหมายแทนลักษณะของเอ็นติตี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อักษรแถวเดียว หรือคำเดียว เป็นประโยคสั้นๆ และอักษรหลายแถวเป็นคำหรือประโยคจำนวนมาก ที่เป็นข้อความให้การอธิบายจำนวนมาก

แถบชื่อ(label) เป็นอักษรที่เขียนเป็นชิ้นส่วนเดียวเพื่อประกอบเอ็นติตี้ เป็นอักษรหนึ่งแถว ใช้ในการบอกความหมายหรือกำหนดความหมาย เพราะเอ็นติตี้นั้น

มิติ ประกอบด้วย เส้น อักษร และจุด ที่ใช้ในการบอกขนาดของวัตถุ เอ็นติตี้ที่เขียนประกอบเป็นข้อมูลแคดทั้งหมดต้องมีการกำหนดว่าเอ็นติตี้นั้นอ้างอิงจากตำแหน่งใด หรืออ้างอิงจากจุดอ้างอิงเดียวกัน เพื่อใช้ในการเขียนแผนที่(cartography)

2.3 ข้อมูลจีไอเอส(GIS data)

จีไอเอส เป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ออกแบบให้ทำงานร่วมกันระหว่างข้อมูลที่แสดงโดยภาพ ที่มีตำแหน่งอ้างอิงด้วยระบบพิกัดภูมิศาสตร์ โดยมีระบบฐานข้อมูลภาพและข้อมูลคำอธิบาย ข้อมูลจีไอเอสจึงให้เนื้อหาหรือสาระมากกว่าแผนที่ ที่แสดงรายละเอียดด้วยภาพเท่านั้น ภาพที่แสดงอาจเป็นสัญลักษณ์ ที่กำหนดความหมายตามที่กำหนดเท่านั้น ในขณะที่จีไอเอสสามารถแสดงข้อมูลภาพเหมือนแผนที่ แต่ใช้การอธิบายด้วยข้อมูลในตารางของฐานข้อมูลกำกับ เทคโนโลยีที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลทั้งภาพและคำอธิบายสามารถใช้ในการสอบค้น และวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการดำเนินการนั้นสามารถแสดงเป็นภาพและใช้วิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์ที่มีข้อมูลจากแผนที่ฐาน จีไอเอสมีความแตกต่างจากการอธิบายเหตุการณ์ โดยทั่วไป เพื่อใช้ในการคาดการณ์ ผลลัพธ์ และการวางแผน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบ

คอมพิวเตอร์ มีข้อมูลเป็นระบบดิจิทัล เพื่อแสดงวัตถุต่าง ๆ บนพื้นโลก และเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นบนโลกนั้น
สรุปจำกัดความของ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดย

Burrough (1986) ให้คำจำกัดความ " เป็นชุดของเครื่องมือเพื่อการรวบรวม(collecting) การ
เรียงลำดับ(storing) การเรียกข้อมูลใช้(retrieving) เพื่อการเปลี่ยนและการแสดงข้อมูลภาพ ของความจริง
เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะกิจ"

Arnoff (1989) ให้คำจำกัดความ "ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวัตถุประสงค์ 4 ข้อในการทำงานร่วมกับ
ข้อมูลใดบนพื้นโลกหรือจีโอเรเฟอเรนซ์(geo-referenced) คือ ข้อมูลการนำเข้า(data input) การจัดการ
ข้อมูล(data management) บันทึกรหัสและเรียกข้อมูลใช้ (data storage and retrieval) ทำการดำเนินการ
และวิเคราะห์(manipulation and analysis) ผลลัพธ์ของข้อมูล(data output) "

ดังนั้น จีไอเอสถูกใช้ เป็นเครื่องมือเพื่อการตัดสินใจ(decision-making) และจัดการกับรายละเอียด
เพื่อการวิเคราะห์

ประเภทของข้อมูลภูมิศาสตร์(Geographical data set) เพื่อใช้ในงานจีไอเอส จำแนกข้อมูล ตาม
รายละเอียดที่ได้จากวิธีการสำรวจ ที่รวบรวม และบันทึก แบ่งเป็น

ข้อมูลภาพ เป็นข้อมูลเพื่อตอบคำถามว่าวัตถุนั้นอยู่ที่ไหน มีลักษณะอย่างไรที่จำลองจาก
วัตถุจริง ตามลักษณะแบบทางภูมิศาสตร์(geographic object) แบ่งเป็น 4 ลักษณะแบบ คือ

ข้อมูลลักษณะแบบจุด (point feature data) หมายถึงวัตถุที่มองเห็นได้โดยไม่มีขนาด และ
ความยาว เช่น ต้นไม้ เสาไฟ ฯลฯ

ข้อมูลลักษณะแบบเส้น(line feature data) หมายถึงวัตถุที่มองเห็นได้มีขนาดมิติเดียวคือ
ความยาว เช่น ระบบน้ำปะปา สายไฟฟ้า ฯลฯ

ข้อมูลลักษณะแบบโพลีกอนหรือพื้นที่(polygon or area feature data) หมายถึงวัตถุที่
มองเห็นได้มีขนาดเป็น 2 มิติ เช่น อาคาร แปลงที่ดิน ฯลฯ

ข้อมูลสัญลักษณ์(Annotation data) หมายถึงข้อมูลที่เป็นตัวอักษร หรือเครื่องหมายอื่นที่
ไม่ใช่เป็นข้อมูล 3 แบบที่กล่าวข้างต้น

ข้อมูลคำอธิบายใช้สำหรับตอบคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของลักษณะแบบภาพเป็นข้อมูลที่ไม่แสดง
ภาพ และไม่แสดงสาระสำคัญทางตำแหน่ง

สารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงเป็นรายงานการใช้ข้อมูลที่ใช้ในการสอบถามหรือแก้ปัญหา ตามที่ต้องการ

2.4 รูปแบบข้อมูลจีไอเอส สำหรับอาร์ชจิส(ArcGis data format)

อาร์ชจิส เป็นโปรแกรมใช้สำหรับการจัดเก็บและจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือข้อมูลจีไอเอส
ในหลายลักษณะแบบ ข้อมูลจีไอเอสสามารถแสดงภาพด้วยข้อมูลเหมือนกับภาพที่แสดงโดยข้อมูลแรสเตอร์ เป็น
ลักษณะข้อมูลประเภทเดียวกันเรียกว่าคือข้อมูลเวกเตอร์ แบบจำลองข้อมูลเวกเตอร์(vector model) เป็นการ
แสดงข้อมูลจีไอเอส ด้วย จุด เส้น และโพลีกอนหรือรูปปิด แทนสิ่งที่ปรากฏตามลักษณะแบบ เป็นส่วนๆ

เช่น อาคาร ท่อ หรือขอบเขตแปลงที่ดิน โดย จุดถูกกำหนดตำแหน่งด้วยค่าพิกัดฉาก เส้นเป็นชุดค่าพิกัดฉาก ของจุดที่เรียงต่อกัน โพลิกอนเป็นรูปปิดใช้ชุดค่าพิกัดฉากของจุดเรียงเป็นขอบเขตของพื้นที่ อาร์ชชีส สามารถจัดเก็บข้อมูลเวกเตอร์ เป็นคลาสของลักษณะแบบ ตามลักษณะที่กำหนดหรือออกแบบ อีกทั้งยัง บันทึกเงื่อนไขระหว่างข้อมูลตามลักษณะแบบ เรียกว่าโทโปโลยี ส่วน ข้อมูลอธิบายกำกับลักษณะแบบต้อง ถูกจัดเก็บเป็นตารางข้อมูล สำหรับอาร์ชชีสแสดงการบันทึกข้อมูลเวกเตอร์เพื่อแสดงลักษณะแบบ เป็น รูปแบบดังนี้ โคเวอร์เรจซ์ เชฟไฟล์ และจีโอคาต้าเบส ในงานนี้ไม่กล่าวถึงโคเวอร์เรจซ์ เพราะโปรแกรมที่ใช้ไม่มีรูปแบบไฟล์ดังกล่าว ส่วนจีโอคาต้าเบส เป็นถึงข้อมูลรวมของเชฟไฟล์และเลเยอร์ไฟล์

เชฟไฟล์ เป็นรูปแบบไฟล์ของลักษณะแบบจุด ลักษณะแบบเส้น ลักษณะแบบโพลีไล ลักษณะแบบ โพลิกอน การจัดเก็บข้อมูลของเชฟไฟล์ต้องอยู่ในโฟลเดอร์(folder) ประกอบด้วยข้อมูลเวกเตอร์เป็นไฟล์ .shp และรูปแบบของฐานข้อมูลเป็นไฟล์ .dbf แต่ละเชฟไฟล์มีข้อมูลลักษณะแบบประเภทเดียว เท่านั้น

จีโอคาต้าเบส เป็นแบบจำลองข้อมูลประเภทหนึ่งเสมือนเป็นถังใส่ข้อมูล โดยบันทึกลักษณะแบบเป็น แต่ละแถวในตาราง มีข้อมูลของเวกเตอร์บันทึกในฟิลด์(field) แต่ละตารางแสดงแต่ละคลาสลักษณะแบบ ในจีโอคาต้าเบสสามารถสร้างโทโปโลยีเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแบบที่แตกต่างกันที่มี เงื่อนไขในแต่ละชุดข้อมูล การบันทึกลักษณะแบบในจีโอคาต้าเบส ในงานวิจัยนี้ ใช้จีโอคาต้าเบสแบบบุคคล (personal geodatabase หรือ single-user geodatabase) ในโฟลเดอร์สามารถบันทึกจีโอคาต้าเบสได้มากกว่า หนึ่งจีโอคาต้าเบส ในแต่ละจีโอคาต้าเบสสามารถบรรจุชุดของข้อมูลลักษณะแบบได้มากกว่าหนึ่งชุด ในแต่ละชุดของข้อมูลลักษณะแบบสามารถมีคลาสลักษณะแบบได้มากกว่าหนึ่งคลาส แต่ละคลาสมีลักษณะแบบ ได้เพียงแบบเดียวเท่านั้น

2.5 ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองข้อมูล(The Difference of Data Model)

ข้อมูลทั้งสองประเภท ใช้ในการแสดงแผนที่ มีความเหมือนและต่างกันในการแสดงข้อมูลกราฟฟิก และข้อมูลภาพ โดยข้อมูลแคดเป็นผลลัพธ์จากการเขียน เพื่อแสดงถึงสิ่งที่ปรากฏทางภูมิศาสตร์เรียกว่า พื้นฐานของการเขียนแบบ(Drawing_Base) แต่ข้อมูลจีโอเอส ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล เรียกว่าพื้นฐานของฐานข้อมูล(Database_Base) เพื่อแสดงและอธิบายสิ่งที่ปรากฏทางภูมิศาสตร์

2.5.1 พื้นฐานของการเขียนแบบ คือแบบจำลองข้อมูลแคด ใช้ในการจัดการข้อมูลเพื่อจัดเก็บ ไฟล์ข้อมูลของการเขียนแบบ แสดงภาพของแผนที่ บนระบบพิกัดบนระนาบเดียวกัน เพื่อแสดง ภาพบนกระดาษ หรือเลเยอร์คือชั้นของข้อมูลแคด การแสดงข้อมูลแคดแต่ละส่วนต้องมีคุณสมบัติ ของสิ่งที่เขียนหรือเอ็นติตี้ เช่น ลี หรือประเภทของเส้น ดังนั้นการแยกประเภทของข้อมูลสามารถ แຕ່จำแนกให้ต่างกันโดยลี และสไตร์ในการเขียนแบบบนเลเยอร์เดียวกันหรือต่างเลเยอร์กัน การใช้ ข้อมูลแคดจึงเหมาะสมในการออกแบบหรือแสดงสิ่งที่ต้องการ ไม่ใช้ในการแสดงรายงานของ ข้อมูลสิ่งที่ต้องการ

2.5.2 พื้นฐานของฐานข้อมูล คือแบบจำลองข้อมูลจีไอเอส ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูล รวมถึงการใช้เครื่องมือของการฉายแผนที่ในการฉายภาพแสดงวัตถุต่างๆ บนโลก ข้อมูลจีไอเอสจึงใช้สำหรับแสดงข้อมูลขนาดใหญ่ ในขณะที่การใช้เลเยอร์ของแผนที่เมื่อต้องการแยกประเภทของสิ่งที่ปรากฏ เรียกว่า ลักษณะแบบเลเยอร์บนเลเยอร์เดียว (one layer per feature type) ข้อมูลจีไอเอส จึงต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างภาพกราฟิกที่แสดงรูป และคำอธิบายประกอบรูปที่แสดง เพราะจีไอเอสไม่แสดงรายละเอียดโดยการเขียนแต่จัดเก็บไว้เป็นข้อมูลคำอธิบายความสามารถของจีไอเอส จึงใช้เขียนและแสดงแผนที่ รวมถึงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแบบที่ปรากฏ อีกทั้งใช้ในการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสืบค้น เพื่อใช้ประกอบในการตัดสินใจ

2.6 การต่อเนื่องของข้อมูลจีไอเอสและข้อมูลแคด(The Continue of GIS and CAD data)

เนื่องจากความเหมือนกันของภาพที่แสดงจากข้อมูลทั้งสองประเภท โดยข้อมูลจีไอเอส เป็นข้อมูลที่ใช้แสดงผลที่เกิดจากการเรียกดู สืบค้น หรือวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เป็นคำอธิบาย ทำให้เกิดข้อมูลภาพ ตามต้องการของการวิเคราะห์ ส่วนข้อมูลแคด เป็นการสร้างหรือเขียนข้อมูลประเภทเวกเตอร์ ไม่ได้เกิดจากการวิเคราะห์จากข้อมูลใดๆ เมื่อต้องการแสดงภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงต้องมีการเขียนแบบตามที่ต้องการนั้นอีกครั้งทุกภาพกราฟิก ข้อมูลจีไอเอส จึงสามารถใช้ข้อมูลแคด เป็นข้อมูลภาพเพื่อสร้างลักษณะแบบของสิ่งที่ปรากฏ ภายใต้คลาสลักษณะแบบที่มองเห็น จากฐานข้อมูลจีไอเอสที่เตรียมไว้ ส่วนข้อมูลคำอธิบายสามารถสร้างเพิ่มเติมข้อมูลที่ต้องการให้กับตารางของคลาสลักษณะแบบ โดยการออกแบบเป็นฐานข้อมูล

โปรแกรมอาร์ชจิส มีประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลแคดได้ดังนี้

1. ใช้อาร์ชจิส แสดงข้อมูลแคดได้โดยตรง โดยการอ่านข้อมูลจากไฟล์แคด ในการแสดงรูปที่เขียนหรือแผนที่ แยกเป็นประเภทของลักษณะแบบตามข้อกำหนดของจีไอเอส อีกทั้งอาร์ชจิสสามารถอ่านข้อมูลได้เหมือนกับข้อมูลในไฟล์แคด ที่มีสัญลักษณ์ข้อมูลที่แสดงเช่นเดียวกับการแสดงโดยโปรแกรมออโตแคด
2. อาร์ชจิสใช้ในการควบคุมข้อมูลแคด ที่ต้องการแสดงบนเลเยอร์ของลักษณะแบบในจีไอเอส โดยการกำหนดอັตตลักษณ์(symbolize) ให้กับข้อมูลประเภท จุด เส้น หรือโพลิگونที่ต้องการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เกิดเรียกว่า คลาสลักษณะแบบของแคด(CAD feature class) อีกทั้งสามารถสร้างเลเยอร์ของลักษณะแบบ จากข้อมูลดังกล่าวได้ รวมถึงการสร้างข้อมูลคำอธิบาย ในตารางคำอธิบายตามที่ต้องการ
3. อาร์ชจิส สามารถเลือกข้อมูลบนเลเยอร์แคด ในไฟล์แคด และสามารถปรับแต่งข้อมูลดังกล่าวได้

4. เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลจีไอเอส อาร์ชจิสสามารถเพิ่มข้อมูลคำอธิบายให้กับข้อมูลคำอธิบายของแคด เพื่อใช้วิเคราะห์ตามกฎหมายที่กำหนด
5. อาร์ชจิส มีเครื่องมือในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแคดให้สมบูรณ์ตามคุณสมบัติของลักษณะภายหลังจากการคัด เปลี่ยนข้อมูล

การดำเนินเกี่ยวกับคำอธิบาย(Attribute Handling) ข้อมูลแคดสร้างจากการเขียนแบบมีข้อมูลอธิบายเป็นคุณสมบัติของข้อมูลนั้น เช่น สี ประเภทของเส้น เป็นต้น การแสดงความหมายของภาพหรือเอ็นติตี โดย การกำหนดสัญลักษณ์ ที่เหมือนกับการที่กำหนดไว้ในการเขียน การใช้สัญลักษณ์ที่เหมือนกันตลอดในการเขียนแบบข้อมูลแคดจึงป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหมายของข้อมูลในการแก้ไขข้อมูลในครั้งต่อไป ในขณะที่อาร์ชจิสใช้การอธิบายที่ให้ไว้กับลักษณะแบบที่แสดง ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเปลี่ยนแปลงสัญลักษณ์ อย่างไร คำอธิบายนั้นก็คงอยู่ เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลนั้น จึงต้องมีการออกแบบข้อมูลคำอธิบายว่ามีรายละเอียดใด เพื่อนำเข้าเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลจีไอเอส

2.7 การใช้ข้อมูลแคดในอาร์ชจิส(Using CAD in ArcGIS)

อาร์ชจิสมีความสามารถในการใช้ข้อมูลแคด ได้โดยตรง คือการอ่านข้อมูลแคด เป็นเลเยอร์พื้นของฉาก หลังเรียกว่า เลเยอร์การเขียนแบบแคด(CAD Drawing Layer) และที่รวมของคลาสลักษณะแบบ จุด เส้น โพลีกอน และสัญลักษณ์ เรียกว่า เลเยอร์ลักษณะแบบแคด (CAD Feature Layer) เลเยอร์ทั้งสองเป็น แหล่งข้อมูลในการสร้างคลาสของลักษณะแบบในข้อมูลจีไอเอส การแสดงเลเยอร์ของข้อมูลแคด ถูกใช้โดย อาร์ชแมพ เพื่อสืบค้น และแสดงผลการวิเคราะห์ จากข้อมูลที่เป็นเวกเตอร์ของลักษณะแบบบนเลเยอร์นั้น การเลือกลักษณะแบบให้แสดงภาพตามที่ต้องการสามารถเลือกข้อมูลให้แสดงคุณสมบัติทางกราฟิกได้ อีก ทั้งยังสามารถสร้างกลุ่มข้อมูลของลักษณะแบบของจีไอเอส

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของของเลเยอร์เพื่อแสดงข้อมูลแคด โดยการเปิดเลเยอร์ของรูปแบบ ลักษณะของข้อมูลแคด จากไฟล์ของแคด เป็นแหล่งของข้อมูลลักษณะแบบของจีไอเอสมีไอคอนเป็นสีฟ้า ซึ่งแยกเป็น ลักษณะแบบจุด เส้น โพลีกอน และสัญลักษณ์ อาร์ชจิสให้ความหมายของภาพทางเรขาคณิต เหมือนกับข้อมูลแคด มีการแสดงคุณสมบัติของกราฟิกของข้อมูลแคดเป็นตารางในหน่วยความจำ เลเยอร์ ลักษณะแบบแคด เป็นข้อมูลที่ไม่ต่างจากข้อมูลของข้อมูลจีไอเอสอื่น ที่สามารถนำไปวิเคราะห์ สืบค้น และ แสดงผลภาพ ดังนั้นเมื่อต้องการทำงานกับเลเยอร์ลักษณะแบบแคด จากงานเขียนแบบแคด จึงจำเป็นต้อง กำหนดให้มีการแสดงข้อมูลที่ได้จากการเขียนแบบแคด ที่เป็นประเภทเดียวกัน ตัวอย่างเช่น จากงานเขียนแบบที่แสดงเส้นแทนแบบหลายประเภท แต่เส้นของถนนเป็นข้อมูลที่สนใจ จึงเป็นการยากที่จะกำหนดในการแสดงแบบโดยอาร์ชแมพ ข้อมูลที่สนใจจึงควรที่จะแยก ในการเขียนแบบแคดให้เป็นเลเยอร์ที่แยกออกจากกัน เพื่อให้เกิดการทับซ้อนกัน

เลเยอร์ลักษณะแบบแคด สามารถใช้ข้อมูลและอ่านข้อมูลได้โดยอาร์ชแคดตาบล็อก อาร์ชแมพ และ อาร์ชทูลบ็อกซ์(ArcToolbox) สำหรับ การใช้เลเยอร์ลักษณะแบบของข้อมูลแคด โดยอาร์ชทูลบ็อกซ์ เป็น การใช้ข้อมูลแคด เพื่อการเปลี่ยนแปลงข้อมูล มีฟังก์ชันหรือเครื่องมือจีโอโพรเซสซิ่ง(geoprocessing tools) คือ Import CAD, Export CAD, ADD CAD Field, Assign CAD alias, and Create CAD Xdata การใช้ข้อมูล สำหรับเครื่องมือตามที่กล่าวนั้นเป็นการเปิดไฟล์แคด และบันทึกลงบนสถานะของจีโอโพรเซสซิ่ง(staging geoprocessing) การปฏิบัติงานเปลี่ยนแปลงข้อมูลสามารถสร้างเป็นแบบจำลองหรือสคริปต์ เพื่อใช้ในการ เปลี่ยนแปลงข้อมูลแคด

การใช้เครื่องมือใดในการใช้ข้อมูลแคด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการทำงานกับข้อมูลแคด ถ้ามีการใช้ ข้อมูลแคดมากกว่าการใช้เลเยอร์ลักษณะแบบแคด จากข้อมูลแคดไฟล์เดียว ที่ไม่มีการใช้ข้อมูลคำอธิบาย ให้ ใช้เครื่องมือในอาร์ชทูลบ็อกซ์ที่ออกแบบให้อาร์ชทูลบ็อกซ์สามารถใช้กับไฟล์แคดได้หลายไฟล์

2.8 เลเยอร์ของคลาสลักษณะแบบแคดและเลเยอร์การเขียนแบบแคด(CAD feature classe and CAD Drawing layer)

การแสดงผลข้อมูลแคดสามารถกระทำได้โดยอาร์ชแมพ ในอาร์ชจิส ข้อมูลดังกล่าวถูกแสดงได้ โดยตรง 2 ข้อมูล คือ ข้อมูลวัตถุลักษณะแบบแคด(CAD feature data object) และข้อมูลที่แสดงการเขียนแบบแคด (CAD drawing) การแสดงเป็นเลเยอร์ของจีไอเอส รวมถึงการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลแคดที่ติดมากับ ข้อมูลแคดเป็นตาราง รวมถึงค่าและตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการเขียนเป็นบล็อก และไฟล์ บล็อกของโปรแกรม ออโตแคดสามารถแสดงเป็นข้อมูล จุด หรือส่วนประกอบทางเรขาคณิต อื่นๆ โดยจะไปปรากฏเป็นค่าตาราง ในโปรแกรมอาร์ชจิส

เมื่อเอ็นติตี้ที่เขียนในข้อมูลแคด ถูกแสดงเป็นวัตถุของข้อมูลลักษณะแบบต่างๆ(feature data object) โดยอาร์ชแมพ ทำการเปลี่ยนข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นคลาสลักษณะแบบแคด สำหรับการสืบค้น วิเคราะห์ ปรับแต่งสัญลักษณ์ต่างๆ โดยการกำหนดอัตลักษณ์ มาตรฐาน ที่เอ็นติตี้ของแคดที่แสดงบนเลเยอร์ของอาร์ จิส ที่เป็นการสร้างวัตถุของแคดและมีตารางแสดงความสัมพันธ์ ในขณะที่ออโตแคดไม่สามารถทำการ วิเคราะห์และค้นหาข้อมูล จากคุณสมบัติของกราฟฟิกของข้อมูลแคดที่แสดงหรือกำหนดในการเขียน เมื่อ ใช้กับงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้แผนที่แสดงเป็นเลเยอร์ที่คล้ายกับเลเยอร์ของข้อมูลแคด ดังนั้นการเขียน แบบแคดจึงถูกเลือกให้เป็นการแสดงลักษณะแบบที่ออกแบบแต่ละประเภทเดียวกันบนเลเยอร์ของแผนที่

2.9 การใช้เครื่องมือในการดัดแปลง(Conversion Tool)

การใช้ข้อมูลแคดเป็นข้อมูลจีไอเอส เพื่อนำข้อมูลจีไอเอสในการวิเคราะห์ทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ มี เครื่องมือเป็นส่วนประกอบของโปรแกรมอาร์ชจิสดังนี้

อาร์ชแคดตาบล็อก ในโปรแกรมอาร์ชจิส สามารถทำการโหลดข้อมูล เพิ่มข้อมูล ให้เกิดเป็นคลาส ลักษณะแบบ การดำเนินการดังกล่าวเป็นการนำเข้าข้อมูล เพื่อนำเข้าในจีโอแคดดาเบส ที่สร้างไว้แล้ว หรือ

การเปลี่ยนให้เป็นเซฟไฟล์ การโหลดข้อมูลนั้นเป็นการเพิ่มหรือต่อท้ายของข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้ว รวมถึงการสร้างตาราง

อาร์ชแมพ ในโปรแกรมอาร์ชจีเอส โดยการนำออกข้อมูล และสามารถส่งออกข้อมูลเพื่อแบบแคด ที่แสดงเป็นลักษณะแบบแคดให้เป็นคลาสลักษณะแบบในจีโอดาต้าเบส(geodatabase feature class) หรือเซฟไฟล์ การเลือกข้อมูลที่ต้องการส่งข้อมูลโดยการ คลิกขวา ที่ตารางที่ต้องการ แล้วจึงใช้ เมนูส่งออกข้อมูล(export data) รูปแบบไฟล์มีลักษณะโดยกำหนดเป็นประเภทเซฟไฟล์ แต่ก็สามารถ เลือกประเภทของข้อมูลในจีโอดาต้าเบส ส่วนการเปลี่ยนแปลงข้อความแคด(CAD text) สามารถดำเนินการได้ โดยการคัสตอมไมส์(customize) เครื่องมือให้ปรากฏบนแถบเครื่องมือ(toolbar) โดย การตัดและปะ(Cut and paste) เป็นวิธีการหนึ่งในการนำส่งข้อมูลให้จีโอดาต้าเบส มีผลเหมือนกับการโหลดข้อมูล ในอาร์ชแคดดาส์โดยการเลือกลักษณะแบบแคด และนำไปเพสต์(paste) บนคลาสลักษณะแบบในจีโอดาต้าเบส ข้อมูลนั้นจะไปต่อข้างท้ายข้อมูลเดิม

อาร์ชทูบ็อกซ์ ในโปรแกรมอาร์ชจีเอสมีเครื่องมือการแปลงข้อมูลแคดให้เป็นจีโอดาต้าเบส (CAD to geodatabase Conversion Tool) เป็นการสร้างคลาสลักษณะแบบในจีโอดาต้าเบสชุดใหม่ ที่ปรากฏในอาร์ชแคดดาส์ และอาร์ชทูบ็อกซ์ การเปลี่ยนข้อมูลสามารถกำหนดข้อมูลที่ต้องการได้ โดยการสืบค้น และเลือกข้อมูลแคด ให้ไปเป็นข้อมูลใหม่ในคลาสลักษณะแบบในจีโอดาต้าเบสชุดใหม่ การเลือกลักษณะแบบแคดสามารถเลือกได้ครั้งละหลายข้อมูล เพื่อสร้างข้อมูลในคลาสลักษณะแบบในจีโอดาต้าเบสหลายๆ ข้อมูลเหมือนกัน ส่วนข้อความแคดเมื่อต้องการเปลี่ยนจะเป็นลักษณะแบบประเภท จุด(point feature class) การแปลงข้อมูล ทุกข้อมูลจะมีค่าพารามิเตอร์ ในจีโอดาต้าเบส เหมือนกับ ที่ใช้ในการเขียนแคด รวมถึงคำอธิบายในบล็อก(block attribute) เมื่อต้องการรวมคลาสลักษณะแบบจีโอดาต้าเบสส์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ให้เป็นคลาสเดียวกัน ให้ดำเนินการโดยการนำมาาร่วมกัน(merge) ที่มีกฎเกณฑ์และเป็นการสร้างกฎ ความสัมพันธ์ และข้อจำกัด ที่สามารถเรียกใช้ได้ในภายหลังครั้ง

2.10 เครื่องมือการเปลี่ยนข้อมูลแคดโดยจีโอโพรเซสซิงในอาร์ชจีเอส(ArcGIS Geoprocessing CAD

Translation Tools)

การใช้เครื่องมือในจีโอโพรเซสซิงมีความแตกต่างจากการอ่านข้อมูลแคดที่อ่านข้อมูลแคดเป็นเลขอร์ลักษณะแบบของแคด เพราะการใช้เครื่องมือในจีโอโพรเซสซิงต้องการเปลี่ยนข้อมูลแคดโดยใช้การสร้างแบบจำลอง(ModelBuilder) หรือการใช้สคริป(script) และการต้องการใช้ข้อมูลแคดที่มีความซับซ้อนหรืองานที่ยาก ข้อมูลที่ใช้ต้องเป็นข้อมูลเซฟไฟล์ ดังนั้นจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือแปลงข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลจีโอเอส รวมถึงการสร้างข้อมูลแคดจากการเปลี่ยนเซฟไฟล์ หรือจีโอดาต้าเบส เครื่องมือในจีโอโพรเซสซิงนอกเหนือจากการสร้างแบบจำลอง และการใช้สคริป การใช้คำสั่งImport from CAD ในอาร์ชทูบ็อกซ์ ใช้ในการนำเข้าข้อมูลประเภทแคด เพื่อให้เกิดข้อมูลจีโอเอสเป็นผลลัพธ์ ดังนั้นถ้าข้อมูล

แคตทั้งข้อมูลภาพและข้อมูลคำบรรยายมีความถูกต้องและได้มาตรฐานได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์จีไอเอสที่ตรงตามที่เขียนแบบแคด และเป็นเลเยอร์ลักษณะแบบในข้อกำหนดของโปรแกรมอาร์ชจิส

การเลือกใช้วิธีการของเลเยอร์ลักษณะแบบแคดหรือเครื่องมือในจีไอโพรเซสซึ่ง มีหลักในการพิจารณาถึงขั้นตอนการดำเนินการนั้น ในกรณีการใช้เครื่องมือในจีไอโพรเซสซึ่งมีสมมุติฐานว่าลักษณะแบบใดๆต้องเป็นจุดเดียว หรือจุดที่ต่อเนื่องกันมีลักษณะเรขาคณิต ดังนั้นข้อความจึงเป็นสัญลักษณ์ที่เป็นคำอธิบายในรายละเอียดของลักษณะแบบจุด รวมถึงการที่มีขั้นตอนในการปฏิบัติการที่มากขึ้นตอน ส่วน วิธีการของเลเยอร์ลักษณะแบบแคดใช้ในขั้นตอนตามปกติที่ต้องการเพียงรูปทรงทางเรขาคณิต รวมถึงข้อมูลในบล็อกของการเขียนแบบแคด และไม่ต้องการสร้างไฟล์ในถึงข้อมูลจีโอดาต้าเบส หรือไม่ต้องการมีการเชื่อมต่อระหว่างตารางข้อมูล จึงเป็นการง่ายที่จะใช้การนำเข้าข้อมูล จากไฟล์แคดเพียงไฟล์เดียว ในการทำงานจีไอเอสที่ไม่ต้องการขยายข้อมูล เพียงแต่ใช้ในการแสดงข้อมูล จึงต้องมีการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลแคดและข้อมูลจีโอเอสให้สัมพันธ์กัน ในระหว่างการเตรียมข้อมูล คือการกำหนดมาตรฐานของข้อมูลแคดในการเขียนแบบ

ในกรณีที่ต้องการใช้ข้อมูลจีไอเอสเปลี่ยนให้เป็นข้อมูลแคด มีการกำหนดแยกข้อมูลทางภาพให้เป็นส่วนตามเลเยอร์เพราะการเปลี่ยนของข้อมูลจะเปลี่ยนประเภทของเรขาคณิตที่แน่นอน เช่น ลักษณะแบบเส้นจะให้แบบเขียนเป็นโพลีไลน์ (polyline) ลักษณะแบบจุดจะให้แบบเขียนเป็น จุด ลักษณะแบบรูปปิดจะให้แบบเขียนเป็นโพลีไลน์ที่เป็นรูปปิด ลักษณะแบบสัญลักษณ์จะให้แบบที่เขียนเป็น ข้อความ

2.11 การใช้งานข้อมูลแคดในอาร์ชจิส (Using CAD data in ArcGIS)

การใช้งานจำแนกได้เป็น 3 ระดับ ตามต้องการผลงานที่มีความซับซ้อนของงานที่ไม่เท่ากัน แบ่งระดับได้ดังนี้

1. ระดับทั่วไป การใช้เลเยอร์การเขียนแบบแคด เป็นพื้นหลังในการมอง (View) เพื่อควบคุมข้อมูลแคดทั้งหมดในอาร์ชจิสเป็นข้อมูลบนเลเยอร์เดียวแสดงภาพรวมและตารางคุณสมบัติของเอ็นติตี้ตารางเดียว ที่แสดงชุดของข้อมูลจีไอเอส ข้อมูลแคดถูกถอดเปลี่ยนเพื่อใช้ในการสืบค้น โดยคุณสมบัติทางเรขาคณิตของเอ็นติตี้เป็นข้อมูลคำอธิบาย เช่น ชื่อของชั้นข้อมูล ประเภทของเส้น สี เพราะสิ่งต่างๆที่กล่าวเป็นการแยกตามลักษณะแบบวัตถุบนโลกของจริงในการเขียนแบบแคด แต่การเขียนแบบแคดไม่มีฐานข้อมูลที่เป็นคำอธิบายเหมือนข้อมูลจีไอเอส แต่ข้อมูลแคดใช้การกำหนดสัญลักษณ์คุณสมบัติ รวมถึงการกำหนดบล็อก นั่นคือ

การสร้างเลเยอร์การเขียนแบบแคด โดยใช้ อาร์ชแคดต้าล๊อค อาร์ชแมพ

การสร้างเลเยอร์ลักษณะแบบแคด โดยใช้ อาร์ชแคดต้าล๊อค อาร์ชแมพ

2. ระดับกลาง การใช้ข้อมูลแคดเพื่อการมอง และการเชื่อมต่อข้อมูลแคดเป็นแหล่งข้อมูลของการสร้างเลเยอร์ลักษณะแบบในงานจีไอเอส ทำให้สามารถกำหนดอັดลักษณะซ้ำ (resymbolizing) โดยใช้เอ็นติตี้ของข้อมูลแคด ในอาร์ชแมพ ทำการคัดกรองข้อมูลแคด ทำการแยก

กลุ่มของลักษณะที่เขียนแบบ การวิเคราะห์ลักษณะแบบแคดโดยการสืบค้นและการกำหนดค่าตัวแปร การสืบค้นแบบที่เขียนโดยคำอธิบายของบล็อดและคุณสมบัติของกราฟิก การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Conversion) คือการเปลี่ยนคลาสลักษณะแบบให้ผลลัพธ์ เป็นไฟล์ข้อมูลแคด หรือการเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลแคดเป็นเซฟไฟล์ จีโอแคด้าเบส และในทำนองกลับกัน การเปลี่ยนเซฟไฟล์ให้เป็นไฟล์แคด การเปลี่ยนเลเยอร์แคดให้เป็นคลาสลักษณะแบบ

การสร้างเลเยอร์การเขียนแบบแคด โดยใช้ อาร์ชแคดต้าล็อก อาร์ชแมพ

การสร้างเลเยอร์ลักษณะแบบแคด โดยใช้อาร์ชแคดต้าล็อก อาร์ชแมพ อาร์ชทูลบล็อกส์

การแปลงข้อมูลแคด(CAD Transformation) โดย อาร์ชทูลบล็อกส์

3. ระดับขั้นก้าวหน้า ข้อแตกต่างจากที่กล่าวมาข้างต้น คือ การเพิ่มสาระหรือข้อมูลที่จำเป็นเพื่อตอบสนองความต้องการในการปรับปรุงข้อมูลในไฟล์ข้อมูลแคด เป็นการปฏิบัติการที่ซับซ้อน เพื่อใช้ข้อมูลนั้นกับอาร์ชจิสอย่างถาวร การมองข้อมูลแคดบนระนาบและมีแกนอ้างอิงระบบเดียวกันเพื่อการทับซ้อนกันของเลเยอร์ต่างๆ จำแนกได้งานดังนี้

การปรับเปลี่ยนข้อมูล(Data conversion) จากการสร้างไฟล์แคดโดยการกำหนด คุณสมบัติแบบที่เขียน จากข้อมูลจีไอเอส

การสร้างแบทช์(batch)กับข้อมูลแคดจำนวนมาก ให้เป็นลักษณะแบบของจีไอเอส

การสร้างฐานข้อมูลเชื่อมต่อกับไฟล์แคด

การสร้างคำอธิบายของแคด จาก XData

นอกจากที่กล่าวข้างต้น การดำเนินการที่เป็นแบบอัตโนมัติในการเปลี่ยนข้อมูลและการสร้างองค์ประกอบ การมองข้อมูลจากศูนย์รวม โดยการใช้ข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอส ส่วนการวิเคราะห์ใช้คลาสลักษณะแบบที่เป็นข้อมูลบนเลเยอร์ ในอาร์ชจิส

การสร้างเลเยอร์การเขียนแบบแคด โดยใช้อาร์ชแคดต้าล็อก อาร์ชแมพ

การสร้างเลเยอร์ลักษณะแบบแคดโดยใช้ อาร์ชแคดต้าล็อก อาร์ชแมพ อาร์ชทูลบล็อกส์

การแปลงข้อมูลแคด โดย อาร์ชทูลบล็อกส์

ข้อมูลแคดเป็นแหล่งการสร้างข้อมูลเพื่อใช้ในงานจีไอเอส โดยการใช้โปรแกรมอาร์ชจิส สามารถอ่านข้อมูลแคด เช่นเดียวกับการใช้โปรแกรมการเขียนแคดอ่าน การเปลี่ยนข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลรูปแบบของจีไอเอส หรือการเปลี่ยนข้อมูลแคดภายใต้ขั้นตอนตามมาตรฐานที่กำหนด อาร์ชจิสมีเครื่องมือที่จัดเตรียมไว้ให้ใช้กับข้อมูลแคดหลายวิธี โดยขึ้นอยู่กับความต้องการในการนำข้อมูลนั้นใช้ในงานจีไอเอส และการกำหนดจัดการในการเขียนข้อมูลแคด เพื่อสร้างข้อมูล ปกติการใช้ข้อมูลแคดรวมกับข้อมูลจีไอเอส เพื่อการวิวหรือมองภาพ โดย อาร์ชจิสสามารถมองข้อมูลแคดเป็นชุดข้อมูลการเขียนแบบแคด และประมวลผลข้อมูลแคดเป็นเลเยอร์ชั้นของข้อมูลจีไอเอส ชั้นหนึ่ง ข้อมูลมีลักษณะเป็นเวกเตอร์ที่ถูกมองให้เป็นการทับซ้อนกับข้อมูลจีไอเอสเดิมที่เป็นเหมือนพื้นหลัง ของภาพที่มองเห็น อาร์ชจิสอ่านไฟล์แคดเป็นแหล่งของ

กราฟิกในงานจีไอเอสที่เรียกว่าคลาสลักษณะแบบของจีไอเอสได้โดยตรงไม่มีการทำการเปลี่ยนแปลง หรือการแปลงข้อมูล อาร์ชชีสใช้การเปิดไฟล์เท่านั้น

2.12 การเขียนแบบข้อมูลแคดเพื่องานจีไอเอส(CAD drawing for GIS)

ในการเขียนแบบแคดประกอบด้วย เส้น หรือจุด มีความหมายแตกต่างกันบนแผ่นราบ ในการกำหนดให้แสดงความหมายใดต้องเป็นไปตามความต้องการของการเขียนแบบที่สร้างขึ้นเป็นรหัส หรือโคดตามมาตรฐานของงานนั้น เรียกว่าการกำหนดสัญลักษณ์ เช่นการใช้เลขของข้อมูล การใช้สี หรือการใช้เครื่องหมายต่างๆ แต่ในงานจีไอเอสให้ความหมายของลักษณะแบบแสดงด้วยคำอธิบายในฐานข้อมูลบรรยายลักษณะแบบของกราฟิกที่แสดงตามลักษณะต่างๆในทางภูมิศาสตร์ตามกฎหมายทางภาพและทางธุรกิจพร้อมตารางคำอธิบายประกอบ ในขณะที่ข้อมูลแคดไม่มีปฏิบัติการดังกล่าวได้ การเขียนแบบแคดมีอิสระในการเขียนเพื่อแสดงสัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆ ในรูปทรงเรขาคณิต ให้ตรงตามลักษณะของวัตถุนั้นบนโลกของความจริง การเขียนแบบแคดควรที่จะล้อเลียนหรือเลียนแบบโครงสร้างของข้อมูลจีไอเอส โดยกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบแคดต้องยืดหยุ่น เพื่อให้งานข้อมูลมีผลเช่นเดียวกับการเขียนแผนที่ งานจีไอเอสไม่ใช่เป็นการใช้งานเพื่อสนองความต้องการของการออกแบบตามวัตถุประสงค์ของการเขียนแบบ แต่เป็นการนำแบบข้อมูลที่เขียนมาใช้งาน การเขียนแบบแคดจึงต้องพิจารณาถึงการที่ต้องนำข้อมูลนั้นไปใช้เป็นข้อมูลจีไอเอส นั่นคือการกำหนดมาตรฐานของข้อมูลแคดเพื่อให้เกิดความชัดเจนในสิ่งเดียวไม่เกิดความคลุมเครือในการทำงาน นั่นคือการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เขียนแบบแคด และผู้ใช้ข้อมูลจีไอเอส

2.12.1 การใช้แกนอ้างอิงของข้อมูลภาพ(The References axis of Spatial Data)

การเขียนข้อมูลแคด และข้อมูลจีไอเอส มีข้อยอมรับที่ไม่เหมือนกัน โดยข้อมูลแคด แสดงข้อมูลในไฟล์ที่ใช้แสดงรูปทรงเรขาคณิตด้วยระบบพิกัดฉาก ณ ตำแหน่งของจุดต่างๆบนรูปทรงนั้น ระบบฉากนั้นคือ x, y, z โดยการกำหนดแกนอ้างอิง ณ ตำแหน่งใดๆบนระนาบราบ ในขณะที่ข้อมูลจีไอเอสใช้ค่าพิกัดฉากแสดงตำแหน่งของจุดต่างๆบนวัตถุนั้นบนแผ่นราบจากการฉายแผนที่ มีการอ้างอิงที่กำหนดขึ้นตามทฤษฎีการฉายแผนที่ ในการใช้งานข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอสไม่จำเป็นต้องกำหนดระบบพิกัดนั้นว่าใช้อ้างอิงจากที่ใด เมื่อการใช้ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลในไฟล์ชุดเดียวกัน แต่เมื่อต้องการแสดงข้อมูลแคดลงบนการฉายแผนที่ในจีไอเอส การใช้แกนอ้างอิงของข้อมูลแคดต้องถูกกำหนดให้สัมพันธ์กับข้อมูลบนระนาบแผนที่ของจีไอเอส ระบบพิกัดฉากบนระนาบแผนที่เกิดจากทฤษฎีการฉายแผนที่ โดยการแสดงตำแหน่งต่างๆบนพื้นโลกที่มีลักษณะเป็นทรงกลม ให้ถ่ายทอดลงบนระนาบที่เป็นแผ่นรองรับการฉาย จำเป็นที่ต้องทราบประเภทของการฉายที่ใช้แสดงระนาบแผนที่นั้น ในกรณีที่ไม่มีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระบบดังกล่าวการแสดงตำแหน่งของข้อมูลแคดจะใช้ระบบพิกัดบนกรอบของแผนที่ในการแสดงข้อมูลแคด การไม่ทราบประเภทของระบบการฉายแผนที่ ข้อมูลแคด จะถูกฉายลงบนกรอบของระนาบแผนที่ อาร์ชชีสทำการบันทึกค่าพิกัดของข้อมูลในไฟล์แคดลงบนระนาบแผนที่เป็นกรณีเฉพาะ เมื่อต้องการสร้างพิกัด

ข้อมูลแสดงบนระนาบแผนที่แผ่นหนึ่ง ตำแหน่งของข้อมูลแสดงต้องถ่ายทอดหรือตรงเข้ากับ ตำแหน่งพิกัดที่ทราบค่าทั้งสองระบบ แล้วดำเนินการเลื่อน หมุน และ ย่อหรือขยาย ข้อมูลเพื่อให้ เข้ากับข้อมูลจีไอเอสบนระนาบแผนที่แผ่นนั้น หรือให้เข้ากับไฟล์ของโลก(world file)ในอาร์ชจิส โดยไฟล์ของโลกเป็นไฟล์เฉพาะในอาร์ชจิส ที่สร้างขึ้นเพื่อการหมุน และ ย่อหรือขยาย ข้อมูล เพื่อให้เป็นระบบพิกัดของการฉายแผนที่ของโลก

2.12.2 การจัดการที่ดีในการเขียนแบบแคด(The Good CAD Organization)

ข้อมูลจีไอเอสถูกจัดการให้แสดงตามประเภทของลักษณะแบบ ตามประเภทของรูปทรงเรขาคณิต ประเภทเดียวกัน เช่น ประเภทของลักษณะแบบจุดทั้งหมด ประเภทของลักษณะแบบเส้นทั้งหมด ประเภทของแบบลักษณะโพลีกอนทั้งหมด การเขียนแบบแคดจึงต้องสามารถแสดงการเป็นลักษณะแบบตามข้อมูลจีไอเอสได้ นั่นคือการที่ข้อมูลแสดงสมควรจะถูกจัดกลุ่มที่เป็นข้อมูลประเภทเดียวกัน บนเลเยอร์เดียวกัน โดยใช้ชื่อของเลเยอร์แสดงความหมายของข้อมูลบนเลเยอร์นั้น อาร์ชจิสมีความสามารถในการแยกประเภทข้อมูล และการแบ่งแยกข้อมูลที่มีในไฟล์แคด ความชัดเจนในการให้ความหมายของข้อมูลแคดเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินการ เพราะข้อมูลแคดแสดงความหมายจากสัญลักษณ์ แต่ข้อมูลจีไอเอสให้ความหมายโดยข้อมูลคำอธิบาย การสร้างและการใช้มาตรฐานในการเขียนแบบแคด มีผลให้คุณภาพของข้อมูลแคดเป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นในการนำไปใช้เป็นข้อมูลจีไอเอส การกำหนดมาตรฐานนอกจากการกำหนดว่าเลเยอร์ของวัตถุใดควรอยู่บนเลเยอร์ของข้อมูลชื่ออะไร การกำหนดสัญลักษณ์ของแบบที่เขียนแล้ว สิ่งสำคัญมากไปกว่านั้นคือการทำมาตรฐานให้เป็นหลักฐานหรือเอกสาร เพื่อกำหนดให้มีการใช้เป็นรูปแบบที่ดีในการเขียนเพื่อความ สะดวกในการแก้ไขใหม่ การปรับปรุงใหม่ รวมถึงการนำไปใช้ในการเขียนแบบอื่นๆ อีกทั้งการที่ มาตรฐานจะช่วยไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการเขียนแบบที่ใช้สัญลักษณ์ผิดจากข้อกำหนดของงาน การจัดการที่ดีแสดงได้ดังนี้

1. การจัดการให้เลเยอร์ของข้อมูลแคดเกิดความคงที่ อาร์ชจิสสามารถแยกข้อมูลแคดใน ไฟล์ ด้วยชั้นเลเยอร์ของข้อมูล และใช้ประเภทของลักษณะแบบทางรูปทรงเรขาคณิต เป็นหลักใน การจัดการเบื้องต้นสำหรับคลาสลักษณะแบบแคด แต่มีข้อจำกัดสำหรับคุณสมบัติบางประเภท ที่ ต้องพิจารณาด้วยการสืบค้นจากคุณสมบัติทางกราฟิกของข้อมูลแคด เพื่อใช้ในการแยกประเภทของ ลักษณะแบบในไฟล์แคดหนึ่งๆ มาตรฐานของเลเยอร์ลักษณะแบบของอาร์ชจิส มีตารางแสดงข้อมูล คำอธิบายตารางเดียว จึงควรพิจารณาแยกประเภทของข้อมูลที่ต้องการแสดงลงบนเลเยอร์ข้อมูลแคด ให้เป็นชนิดเดียวกัน

2. การปรับแต่งสัญลักษณ์ของข้อมูลแคด ให้แตกต่างกันระหว่างวัตถุที่ต่างกันบนระบบ ข้อมูลหนึ่ง ในการเขียนแบบแคดใช้ประเภทของเส้น สี หรือความหนาของเส้นแสดงความต่างของ วัตถุ บนชั้นข้อมูลเดียวกัน อาร์ชจิสสามารถใช้สิ่งดังกล่าวในการกำหนดสัญลักษณ์ ให้ต่างกัน หรือ การใช้เป็นข้อมูลเชิงบรรยายกับฐานข้อมูล

3. การสร้างรูปทรงเรขาคณิตของข้อมูลแสดตามข้อกำหนดของอาร์ชจิส จากการลักษณะแบบจีไอเอสเป็นเรขาคณิตของคลาสลักษณะแบบต่างๆ ในแต่ละคลาสมีตารางเป็นฐานข้อมูลที่เป็นเงื่อนไขของรูปทรงเรขาคณิตนั้น รวมถึงความสัมพันธ์กับลักษณะแบบอื่นๆบนคลาสดียวกัน รวมถึงการใช้ในงานวิเคราะห์ของข้อมูลภาพ การสร้างไฟล์แสดจึงสมควรสร้างให้ใกล้เคียงกับความสามารถของจีไอเอส เพื่องานจีไอเอส คือ

เขียนรูปกราฟิกเป็นข้อมูลประเภทของเรขาคณิตเหมือนกัน เพราะอาร์ชจิสจัดแสดให้เป็นคลาสลักษณะแบบเดียวกัน ไม่ใช้การตัดกันของเส้นกราฟิกแสดเป็นลักษณะแบบจุด ให้ใช้บล็อกแสดจุด ที่ต้องการในการเขียน

ควรใช้เครื่องมือสะแนพ(snapping tool)ในการเขียนแบบแสดเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของกราฟ

ควรพิจารณาทิศทางในการเขียนแบบให้ไปในทิศทางเดียวกัน แล้ววนมาบรรจบกัน และ ในกรณีที่ต้องการแสดความชันให้ล่างเส้นจากบนลงล่างของเส้น

การสร้างรูปปิดให้ใช้เครื่องมือสะแนพ(snapping tool) หรือเครื่องมือในการคลีน(clean up tool) เพื่อสร้างเป็นรูป พื้นที่ โดยอาร์ชจิสใช้เป็น เส้นขอบเขต แล้วจึงเปลี่ยนเป็นโพลิกอนโดยเครื่องมือในอาร์ชจิส ถ้าไม่ต้องการใช้วิธีการแปลงให้เขียนแบบแสดเป็นโพลิกอน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

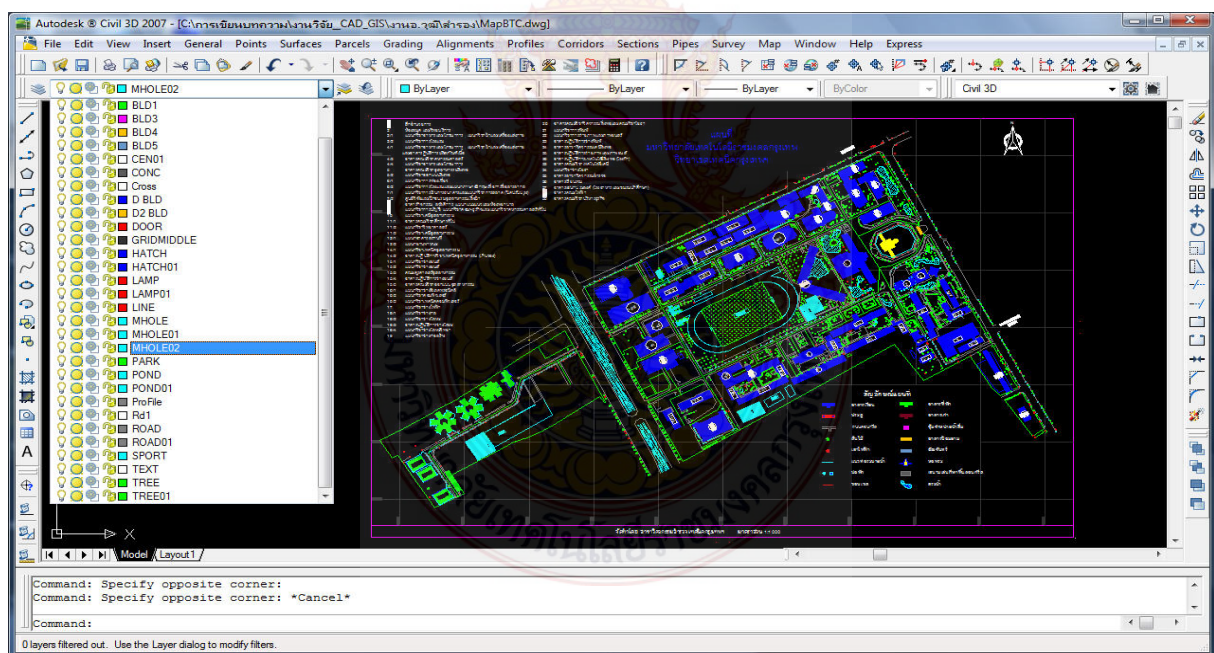
การดำเนินงานในงานวิจัยนี้ ใช้การปฏิบัติและทดสอบตามแนวทางที่เกิดจากการทบทวนงานวรรณกรรมในบทที่ 2 เพื่อให้เกิดข้อมูลสำหรับโปรแกรมอาร์ชจิส และมีรูปแบบของไฟล์ตามข้อกำหนดของข้อมูลจีไอเอส ส่วนข้อมูลแคดเขียนโดยโปรแกรมออโตแคด 2007 และการสำรวจภาคสนามเพื่อสร้างหมุดควบคุมราบ โดย GPS(Global Positioning System) สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ

3.1 แบบจำลองข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส(CAD and GIS Data Model)

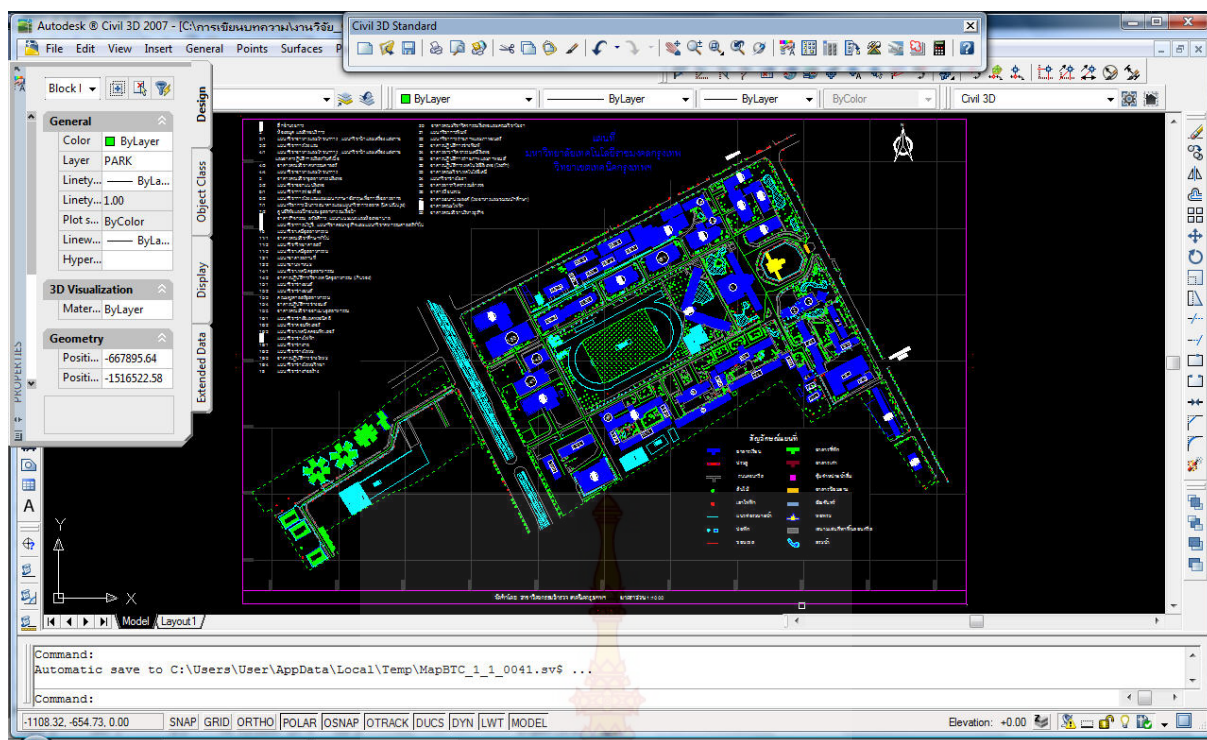
การนำเทคโนโลยีจีไอเอส มาใช้กับการจัดการสิ่งก่อสร้างบนพื้นที่บริเวณใดๆ ได้รับความสนใจที่ต้องการวิเคราะห์ตามจุดประสงค์ที่ผู้ควบคุมทราบหรือคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่นั้น การแสดงรายละเอียดสิ่งก่อสร้างและโครงสร้างพื้นฐานเป็นผังบริเวณ การแสดงดังกล่าวเป็นภาพโดยการใช้เทคโนโลยีของแคดโดยโปรแกรมออโตแคด พิจารณาให้วัตถุเป็นภาพ 3 มิติ เมื่อมองจากด้านบนเป็นแปลน แต่เมื่อกำหนดตำแหน่งให้วัตถุและกำหนดทิศเหนือ แปลนที่แสดงมีลักษณะที่เหมือนกับแผนที่ โดยแผนที่จำลองวัตถุบนโลกทรงกลมลงบนระนาบราบ แสดงในงานจีไอเอส โดยโปรแกรมอาร์ชจิส แสดงแผนที่ที่มีลักษณะเหมือนแปลน ด้วยมาตราส่วนที่มีขนาดเล็กกว่ามาตราส่วนโดยโปรแกรมออโตแคด เมื่อใช้ข้อมูลแคดกับงานจีไอเอสต้องมีการแปลงค่าพิกัดจากการเขียนแบบแคดสู่ระบบพิกัดจากที่เกิดจากการฉายแผนที่ตามทฤษฎีการฉายแผนที่ประเภทต่างๆ และขนาดของสเกลฐานโลกตามที่กำหนด อีกทั้งข้อมูลแคดประกอบด้วยกรอบการประกอบด้วยเอ็นดีดีเพื่อประกอบเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่แสดงวัตถุบนพื้นโลก โดยมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมและมาตรฐานที่กำหนด ในขณะที่ข้อมูลจีไอเอสประกอบด้วยข้อมูลของลักษณะแบบจำนวน 4 แบบคือ จุด เส้น โพลีกอน มัลติพาทสำหรับภาพ 3 มิติ และข้อมูลสัญลักษณ์รวมทั้งข้อมูลคำอธิบายที่ประกอบกันเป็นตารางในฐานข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์งานจีไอเอส การใช้ข้อมูลแคดจึงต้องสามารถแสดงลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอสและสามารถสร้างตารางข้อมูลคำอธิบายประกอบข้อมูลนั้น ภาพที่ปรากฏในข้อมูลแคดเป็นภาพที่ไม่ต่อเนื่องระหว่างภาพต่อภาพหมายความว่าข้อมูลแคดไม่มีโทโพโลยีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นดีดีต่างๆ เพราะข้อมูลแคดใช้จุดต่อเนื่องระหว่างเอ็นดีดี ตัวอย่างเช่นจุดในโพลีกอน ไม่มีความสัมพันธ์หรือโทโพโลยีระหว่างจุด กับโพลีกอน การแปลงข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลจีไอเอสจึงมีความจำเป็น

3.2 ตัวอย่างการทดสอบ(Sampling Testing)

การทดลองในงานนี้ใช้ข้อมูลผังบริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เป็นตัวอย่าง การเขียนข้อมูลผังบริเวณจากข้อมูลงานวิศวกรรมสำรวจ โดยโปรแกรมออโตแคด 2007 หรือเวอร์ชันที่สูงกว่าดังภาพที่ 3.1 แสดงข้อมูลแคดเป็นแผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ แสดงมาตรฐาน 1:1000 ตารางกริดประกอบ ทิศเหนือ รายละเอียดแสดงสัญลักษณ์ ประกอบภาพที่แสดง แต่ในการเขียนแบบแคดประกอบด้วยเลเยอร์ข้อมูลต่างๆ แสดงด้วยชื่อเลเยอร์ พร้อมทั้งสถานภาพของเลเยอร์ ที่เป็นไปตามความสะดวกของผู้เขียน ในการเขียนใช้หน่วยในการวัดระยะเป็นเมตร ด้วยมาตราส่วน 1:1 ในการเขียนแบบประกอบด้วยเอ็นดีทีที่มีคุณสมบัติเป็นตารางประกอบในการเขียนแบบดังภาพที่ 3.2 เมื่อนำข้อมูลแคดไปใช้ในจีไอเอสข้อมูลภาพหรือกราฟต้องเปลี่ยนเป็นลักษณะแบบที่สำคัญสำหรับภาพ 2 มิติ คือ ลักษณะแบบจุด ลักษณะแบบเส้น ลักษณะแบบโพลีกอน และสัญลักษณ์ ข้อมูลแคดจึงประกอบด้วยกราฟที่ประกอบด้วยเอ็นดีทีหลายๆ ส่วนและมีคุณสมบัติของเอ็นดีทีทุกๆเอ็นดีทีที่เลือกใช้ในการเขียนแบบแคด ส่วนประกอบของแผนที่ยังประกอบรายละเอียดเป็นคำอธิบายความหมายของเอ็นดีทีที่เรียกว่าสัญลักษณ์ ที่เขียนด้วยอักษรหรือเท็ก(text) และข้อความต่างๆที่เป็นแท็ก(tag) เมื่อนำข้อมูลนั้นไปใช้ในงานจีไอเอส



ภาพที่ 3.1 แผนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ



ภาพที่ 3.2 การแสดงคุณสมบัติของเอ็นติตี้ของข้อมูลแคด

3.3 วิธีการทดสอบ (Testing Method)

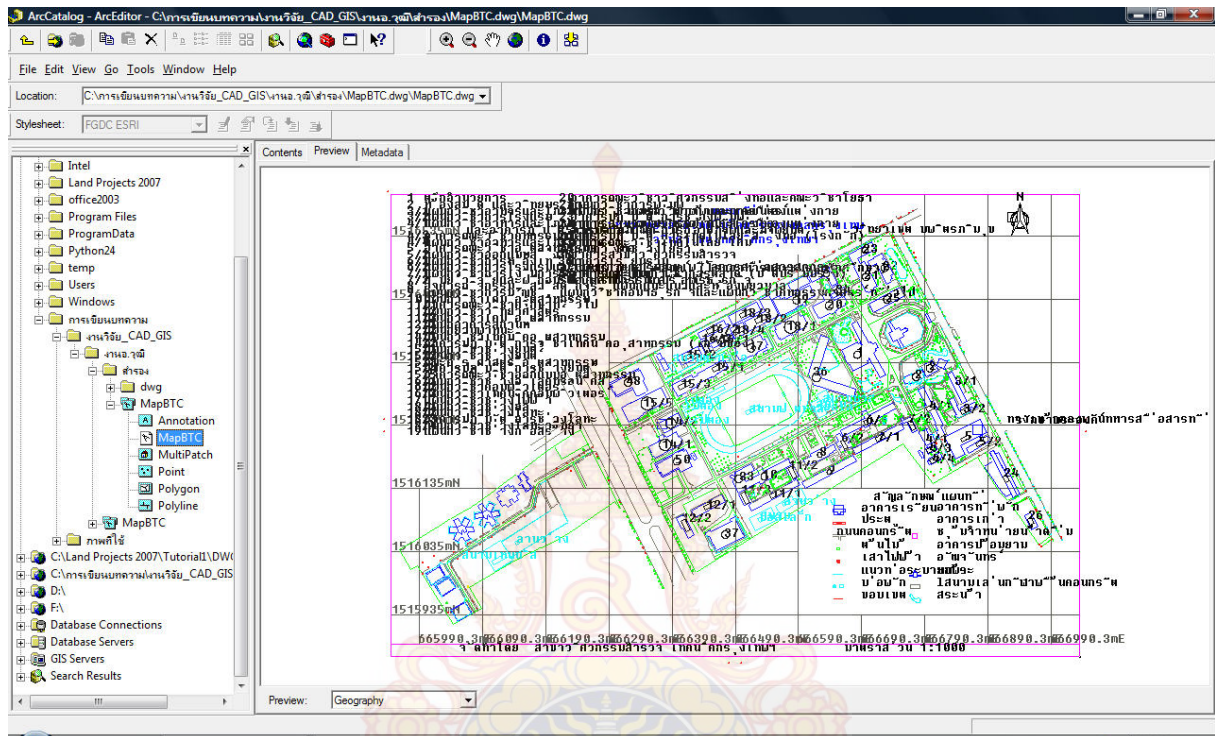
การทดสอบในงานนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดข้อมูลจีไอเอส ที่มีข้อมูลลักษณะแบบแยกเฉพาะเลเยอร์ตามประเภทของวัตถุหรือสิ่งก่อสร้าง ของแผนที่มหาวิทยาลัยฯ

3.3.1 การจัดการข้อมูลแคดโดยอาร์ชแคดตาლიก

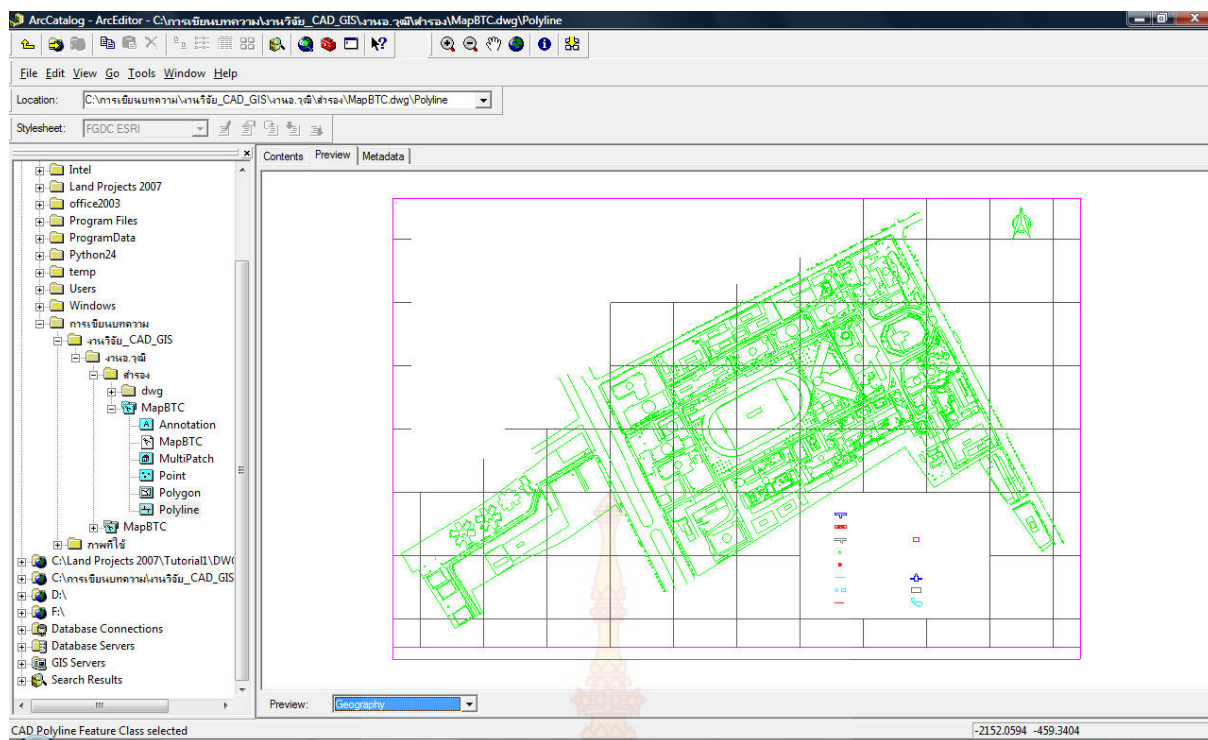
การทดสอบข้อมูลแคดกับงานจีไอเอส ตามคุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมอาร์ชจิส ใน ส่วนของอาร์ชแคดตาლიก เพื่อจัดการข้อมูลในงานจีไอเอส ในการเชื่อมต่อข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลตามหลักการของโปรแกรมอาร์ชจิส ไม่อยู่ในขอบเขตของงานวิจัยฉบับนี้ อาร์ชแคดตาლიกอ่านข้อมูลแคดในไฟล์แคด.DWG เป็นชุดข้อมูลลักษณะแบบของแคด(CAD feature dataset) ประกอบด้วยคลาสลักษณะแบบของแคด(CAD feature classes) 5 คลาส คือคลาสลักษณะแบบสัญลักษณ์(annotation class) คลาสลักษณะแบบมัลติพาธ(Multipath feature class) คลาสลักษณะแบบจุด(point feature class) คลาสลักษณะแบบโพลีไลน์(polyline feature class) คลาสลักษณะแบบโพลีกอน(polygon feature class)

การทดสอบพบว่า คลาสลักษณะแบบแคด ตามภาพที่ 3.3 มีรายละเอียดของแผนที่เหมือนกับข้อมูลแคดทุกอย่าง แต่ลักษณะของภาพที่ปรากฏไม่เรียบร้อยเหมือนกับข้อมูลแคดเดิม ส่วนคลาสดลักษณะแบบอีก 4 คลาสจำแนกข้อมูลแคดที่ประกอบด้วยเอ็นติตี้ ให้เป็นข้อมูลจีไอเอสเป็นลักษณะแบบเฉพาะเพียง 4 แบบ คลาสดลักษณะแบบมัลติพาธไม่ปรากฏเพราะลักษณะแบบนี้เกิดจากข้อมูลแคด 3 มิติ ที่ไม่ปรากฏในข้อมูลของงานนี้ ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลแคดที่ถูกอ่านเป็นคลาส

ลักษณะแบบโพลีไลน์ ดังภาพที่ 3.4 แสดงภาพกราฟฟิคเป็นรูปแบบของภูมิประเทศ(geography) ในขณะที่สามารถเลือกการแสดงผลตารางบรรยายคุณสมบัติของเอ็นติตี้ ที่ถูกอ่านเป็นลักษณะแบบลักษณะแบบที่แสดงไม่มีระเบียบ และ ไม่สามารถสร้างหรือแก้ไขข้อมูลให้เกิดเป็นลักษณะแบบสำหรับคลาสอื่นๆ ตามที่ต้องการในงานจีไอเอส จึงสมควรจัดการกับข้อมูลแค่นี้ให้มีระเบียบ และสะดวกต่อการแก้ไขลักษณะแบบตามคุณสมบัติของเอ็นติตี้



ภาพที่ 3.3 แสดงข้อมูลแคชของคลาสการเขียนแบบแคช



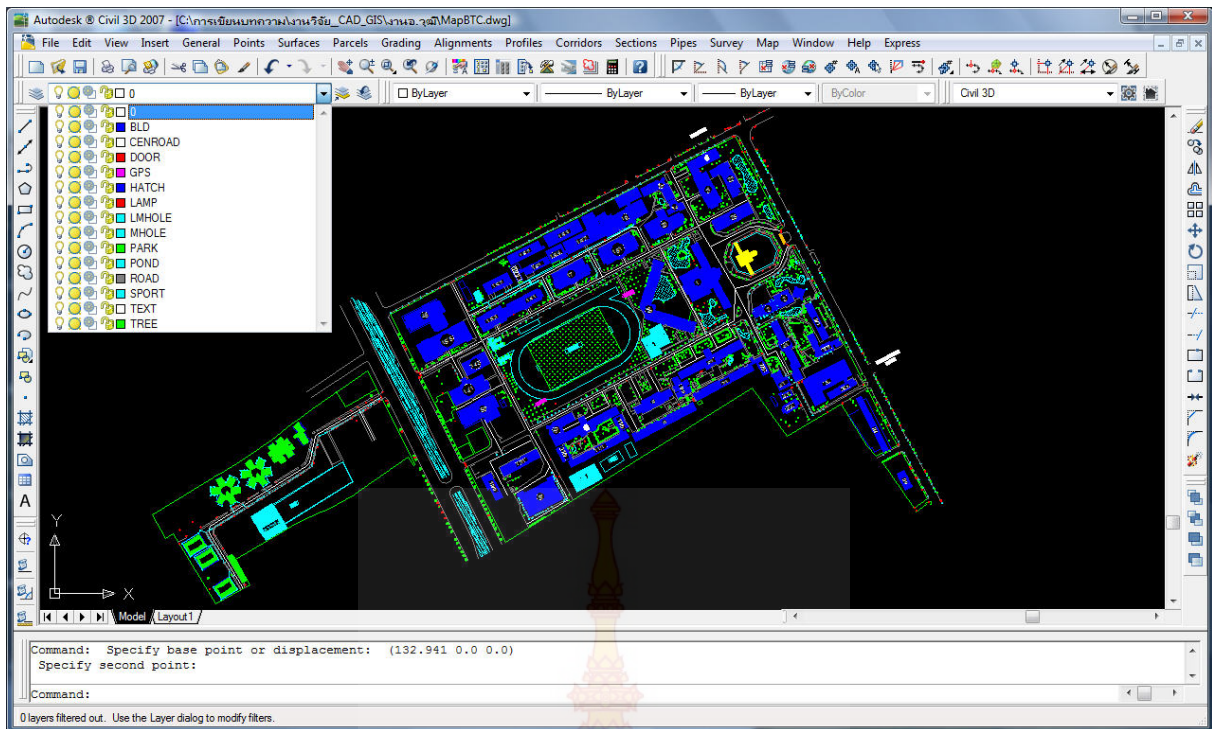
ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลแคดของคลาสลักษณะแบบ

3.3.2 การจัดระเบียบข้อมูลแคด

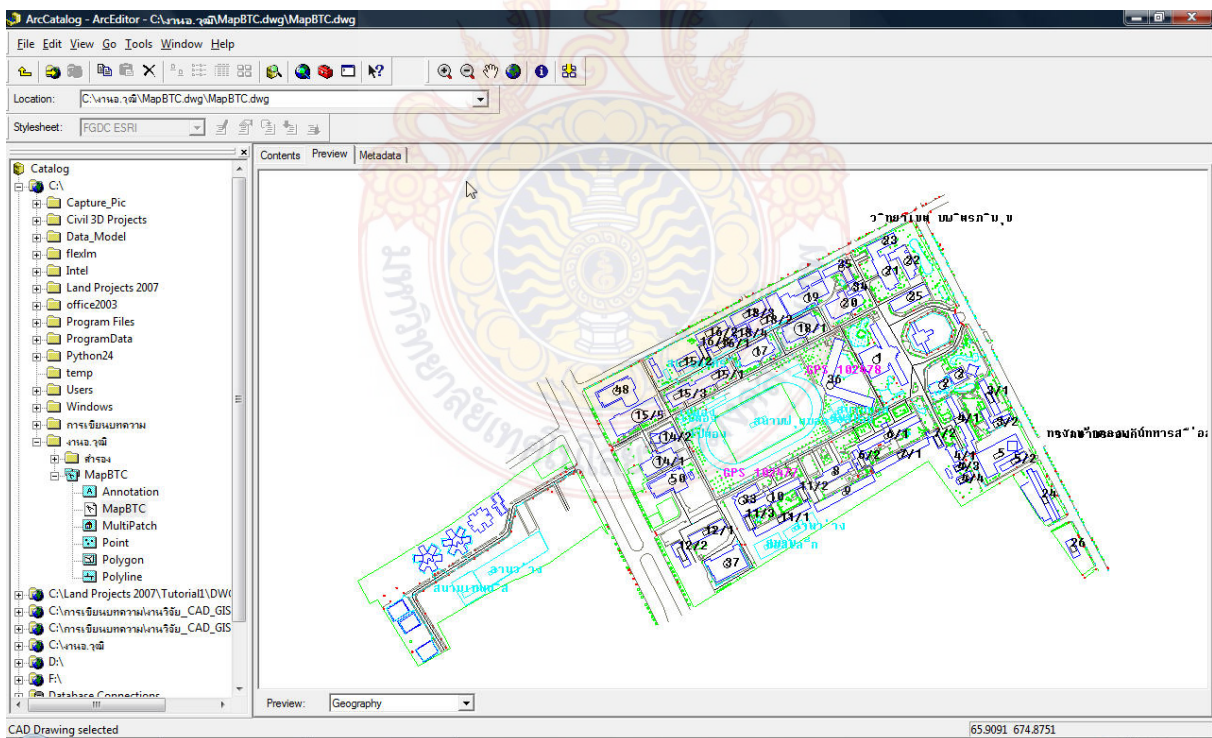
การจัดการข้อมูลแคด โดยการเขียนแบบใหม่และลดเลเยอร์ข้อมูลแคดให้เป็นไปตามประเภทของวัตถุประเภทเดียวกันที่ต้องการแสดง ให้ปรากฏบนเลเยอร์เดียว พร้อมทั้งตั้งชื่อเลเยอร์ที่สื่อความหมายว่าเป็นวัตถุประเภทใด กรณีที่ต้องการแยกประเภทข้อมูลประเภทอื่นบนเลเยอร์เดียวกัน สามารถใช้คุณสมบัติข้ออื่นในการแยก เช่น ใช้สี ขนาดและลักษณะของเส้น เป็นต้น จากภาพที่ 3.5 ข้อมูลแคดที่ได้จัดการตามที่กล่าว และมีคำอธิบายรายละเอียดในการเขียน ตามตารางที่ 3.1 เมื่ออ่านข้อมูลแคด 1 ไฟล์ในรูปแบบของ .DWG โดยโปรแกรมออโตแคด ได้ชุดข้อมูลลักษณะแบบแคด 1 ชุดเรียกว่า แคดดาต้าเซต(CAD dataset) ที่ประกอบด้วยคลาสลักษณะแบบแคด เรียกว่า คลาสลักษณะแบบของแคดจำนวน 5 คลาสตามคุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมอาร์ชชีต ดังรูปที่ 3.6 คือลักษณะแบบจุด ลักษณะแบบโพลีไลน์ ลักษณะแบบโพลีกอน ลักษณะแบบมัลติพาทช์ และลักษณะแบบสัญลักษณ์ กับอีกหนึ่งชุดข้อมูลการเขียนแบบแคด(CAD drawing dataset)

ตารางที่ 3.1 แสดงเลขอร์ของข้อมูลแคด

ชื่อเลขอร์และสัญลักษณ์สี	คำอธิบายเอ็นติตีบนเลขอร์	เอ็นติตี
1. ■ BLD	เส้นรูปร่างของอาคารต่างๆ	Polygon
2. □ CENROAD	เส้นกึ่งกลางถนนสายหลักภายในมหาวิทยาลัย	Line
3. ■ HATCH	สีทึบของอาคารต่างๆ	Hatch
4. ■ LAMP	เสาไฟฟ้า	Block Reference
5. ■ MHOLE	บ่อพักน้ำทิ้ง	Block Reference
6. ■ LMHOLE	แนวบ่อระบายน้ำ	Line
7. ■ PARK	บริเวณสนามหญ้า	Polygon
8. ■ POND	สระน้ำ	Block Reference
9. ■ ROAD	ขอบเขตถนน	Line
10. ■ SPORT	สนามกีฬา	Polygon
11. ■ TREE	ต้นไม้	Block Reference
12. ■ DOOR	ประตูทางเข้า-ออก	Polygon
13. □ TEXT	ข้อความบรรยาย	Text
14. ■ GPS	หมุดหลักฐานแผนที่	Point



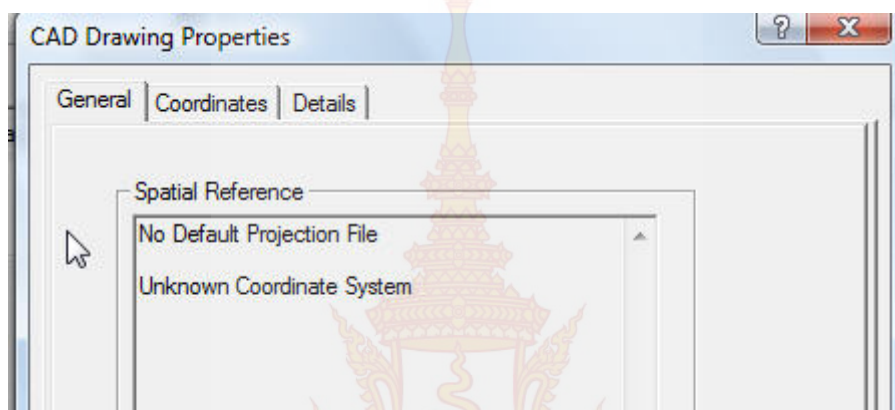
ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลแคชของคลาสดักขณะแบบ



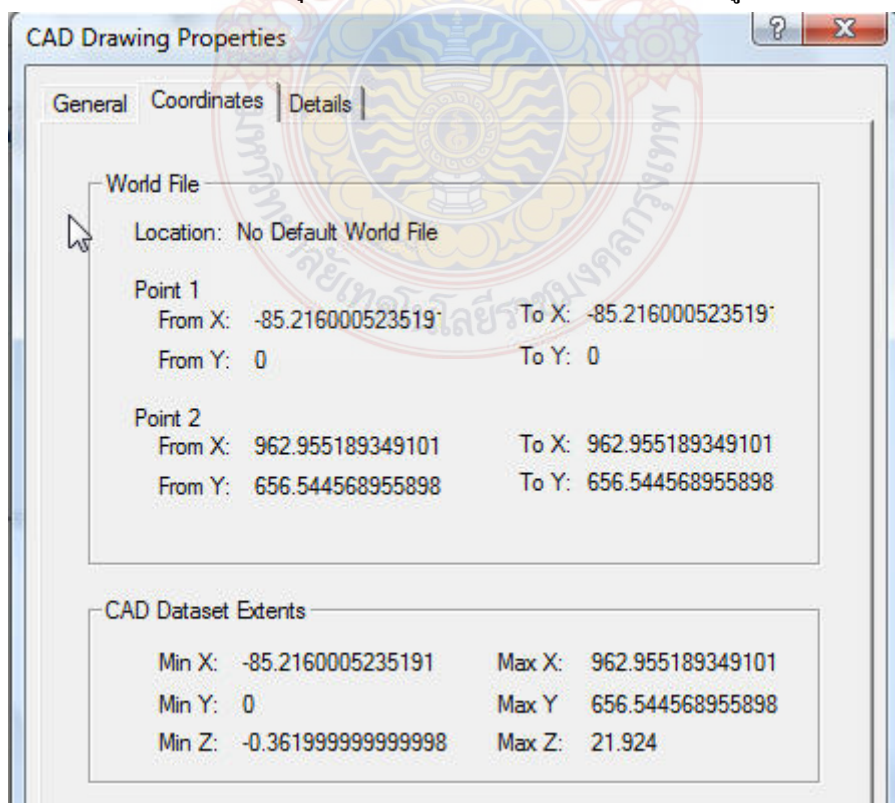
ภาพที่ 3.6 แสดงผลไฟล์ข้อมูลแคชโดยอาร์ชแคตตาล็อก

เมื่อพรีวิว(preview) ชุดข้อมูลการเขียนแบบแคชชื่อ MapBTC ที่ไอคอนสีขาว แสดงภาพเช่นเดียวกับ การพรีวิวโดยโปรแกรมออโตแคช เพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลแคชสำหรับการใช้งานจีไอเอส โดยการ

คลิกขวาเลือกแถบคุณสมบัติ(Properties) ปรากฏจอคุณสมบัติการเขียนแบบแคด(CAD Drawing Properties) ตามภาพที่ 3.7 ที่แถบทั่วไป(General) แสดงคุณสมบัติเกี่ยวกับระบบอ้างอิงของภาพ (Spatial Reference) ปรากฏว่าภาพที่อ่านจากข้อมูลแคดไม่มีการฉายแผนที่ และมีการแสดงระบบพิกัดฉากที่โปรแกรมอาร์ชจิสไม่รู้จัก หรือไม่ทราบค่า แสดงว่าต้องมีการกำหนดระบบพิกัดและการฉายแผนที่สำหรับข้อมูลแคดที่แสดง ดังจะกล่าวในภายหลัง ในแถบของค่าพิกัด(Coordinates) พบว่าไม่มีการกำหนดค่าพิกัดระหว่างการเขียนแบบกับระบบพิกัดของพื้นดินเป็นส่วนที่เรียกว่า ไฟล์โลก(World File) และค่าพิกัดมากที่สุดและน้อยที่สุดของค่าพิกัดฉากที่ปรากฏในส่วนที่เรียกว่า ระยะเวลาของชุดข้อมูลแคด(CAD Dataset Extent) ในภาพที่ 3.8

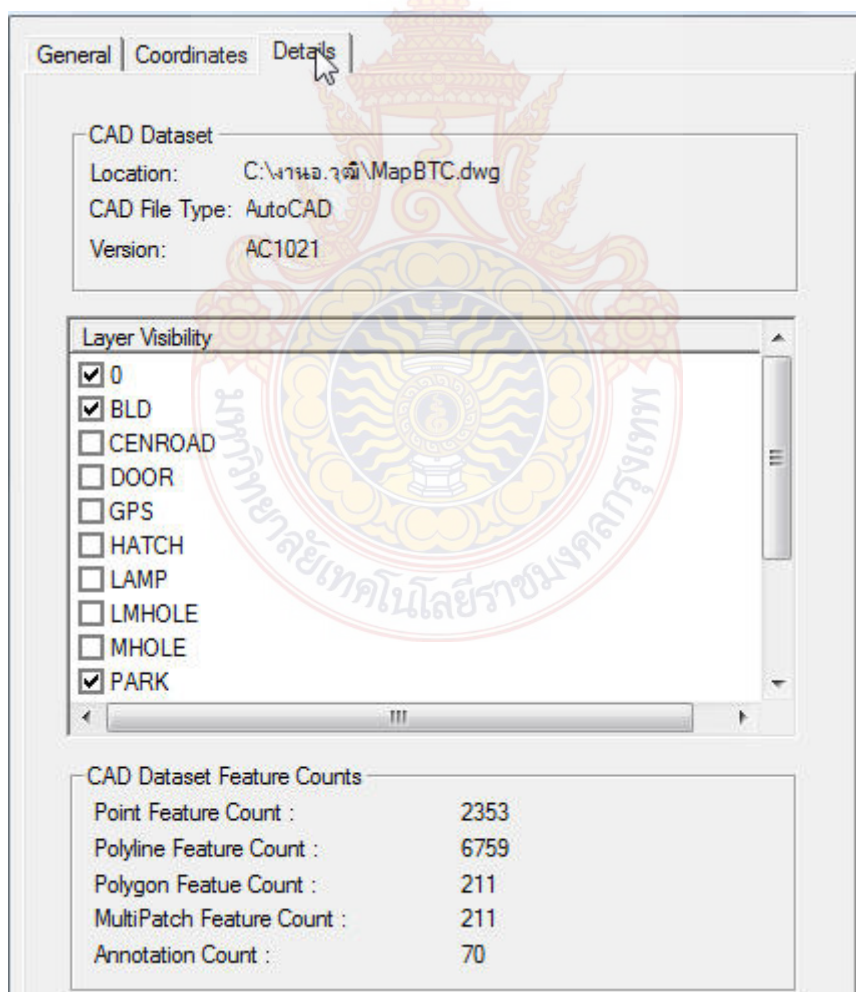


ภาพที่ 3.7 แสดงคุณสมบัติของระบบพิกัดอ้างอิงของข้อมูลแคด



ภาพที่ 3.8 แสดงระบบพิกัดฉากของข้อมูลแคด

จำนวนเอ็นดีดี ที่เขียนในไฟล์แคด แสดงในภาพที่ 3.9 แถบรายละเอียด(Detail) แสดงเลเยอร์ของข้อมูลแคดที่สามารถมองเห็น และจำนวนลักษณะชุดข้อมูลแคดทั้ง 5 แบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการข้อมูลจีไอเอส จำนวนชุดข้อมูลแคดของลักษณะแบบ ประกอบด้วย จำนวนลักษณะแบบจุด 2353 จุด จำนวนลักษณะแบบโพลีไลน์ 6759 เส้น จำนวนลักษณะแบบโพลีกอน 211 รูป จำนวนลักษณะแบบมัดติพาทช์ 211 รูป และจำนวนสัญลักษณ์ 70 ข้อความ ในการอ่านลักษณะแบบมีการนับซ้ำ เช่นเอ็นดีดีจุด เช่นกับจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของ เอ็นดีดีเส้น เอ็นดีดีโพลีไลน์ที่เป็นรูปปิดจะเป็นลักษณะแบบโพลีกอนและโพลีไลน์ ข้อความหรือสัญลักษณ์ไม่เป็นลักษณะแบบ จากภาพที่3.10 ตารางแสดงลักษณะแบบโพลีไลน์ แต่มีลักษณะแบบโพลีกอนรวมอยู่ด้วยแสดงถึงการอ่านข้อมูลอาร์ชแคดตาล็อก ไม่สามารถแยกชนิดของลักษณะแบบเฉพาะ



ภาพที่ 3.9 แสดงเลเยอร์และจำนวนลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอส

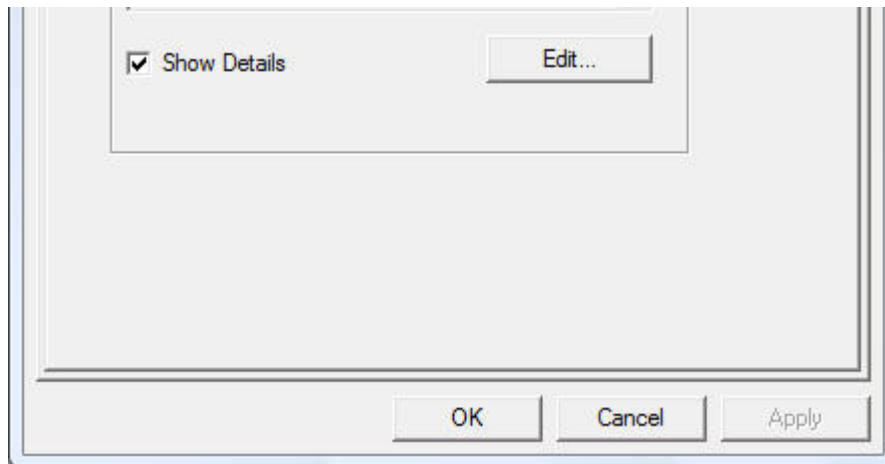
Contents Preview Metadata																	
PO	Shape	Entity	Handle	Layer	LytFrm	LytLock	LytOn	LytOffFrm	LytHandle	Color	EntColor	LyColor	BlkColor	LineStyle	EntLineStyle		
122	Poly/line 2	Poly/line	2236	POND	0	0	1	0	FD	4	-1	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
124	Poly/line 2	Poly/line	2237	POND	0	0	1	0	FD	4	-1	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
125	Poly/line 2	Line	2238	DOOR	0	0	1	0	BS	1	1	1	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
126	Poly/line 2	Poly/line	2239	POND	0	0	1	0	FD	4	-1	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
127	Poly/line 2	Line	2238	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
128	Poly/line 2	Line	2230	DOOR	0	0	1	0	BS	1	1	1	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
129	Poly/line 2	Poly/line	2238	BLK	0	0	1	0	34	3	-1	3	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
130	Poly/line 2	Line	223F	DOOR	0	0	1	0	BS	1	1	1	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
131	Poly/line 2	Line	2240	DOOR	0	0	1	0	BS	1	1	1	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
132	Poly/line 2	Poly/line	2241	POND	0	0	1	0	FD	4	-1	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
133	Poly/line 2	Poly/line	2242	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
134	Poly/line 2	Poly/line	2243	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
135	Poly/line 2	Poly/line	2244	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
136	Poly/line 2	Line	2245	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
137	Poly/line 2	Poly/line	2246	POND	0	0	1	0	FD	4	-1	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
138	Poly/line 2	Poly/line	2247	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
139	Poly/line 2	Line	2248	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
140	Poly/line 2	Line	2249	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
141	Poly/line 2	Line	224A	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
142	Poly/line 2	Line	224B	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
143	Poly/line 2	Line	224C	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
144	Poly/line 2	Line	224D	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
145	Poly/line 2	Line	224E	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
146	Poly/line 2	Line	224F	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
147	Poly/line 2	Poly/line	2250	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
148	Poly/line 2	Line	2251	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
149	Poly/line 2	Line	2252	POND	0	0	1	0	FD	4	4	4	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	
150	Poly/line 2	Line	2253	BLD	0	0	1	0	130	5	-1	5	0	CONTINUOUS	CONTINUOUS	CONTI	

ภาพที่ 3.10 แสดงตารางคุณสมบัติเอ็นติตี้ของข้อมูลแคด

3.3.3 การสร้างระบบอ้างอิงของการฉายแผนที่

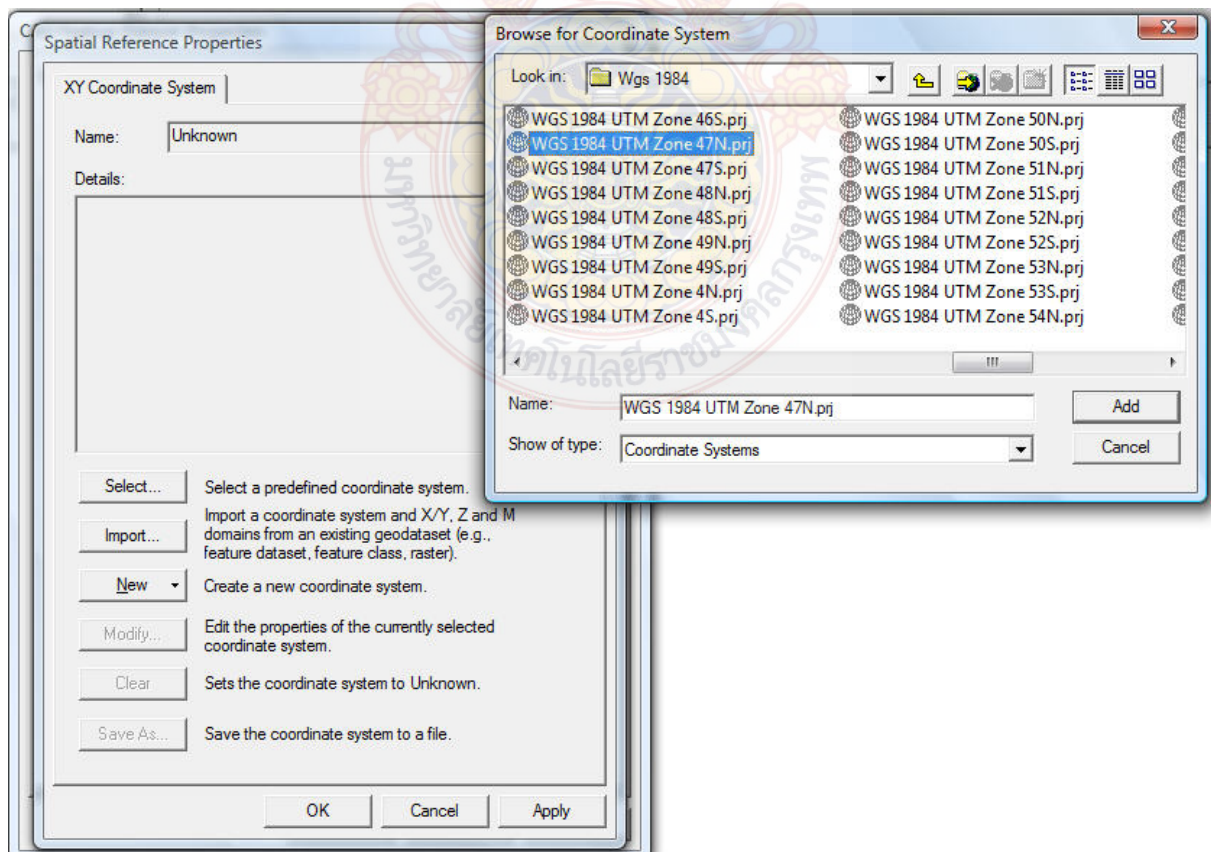
ข้อมูลแคดที่แสดงมีระบบอ้างอิงใดๆตามที่กำหนดในการเขียนแบบ เป็นระบบพิกัดฉากไม่จำกัดตำแหน่งของแกนอ้างอิง เมื่อต้องการใช้ข้อมูลดังกล่าวในงานจีไอเอส ต้องมีการกำหนดระบบพิกัดฉากตามทฤษฎีการฉายแผนที่

วิธีการดำเนินการ ให้ทำการสร้างหมุดควบคุมรอบในบริเวณที่ต้องการสำรวจเพื่องานจีไอเอส โดยใช้เครื่องมือจีพีเอส(GPS) เป็นเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกและใช้ฐานฐานโลกมาตรฐาน WGS84 เมื่อเขียนแผนที่หมุดควบคุมดังกล่าวถูกกำหนดให้เป็นเลเยอร์หนึ่งในการเขียนแบบ และมีพิกัดในการเขียนเดียวกับรายละเอียดอื่น ข้อสังเกต ระบบพิกัดบนแผนที่ไม่ใช่ระบบพิกัดบนพื้นโลก ขั้นตอนต่อไปกำหนดประเภทของการฉายแผนที่ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรมอาร์ชจิส มีประเภทการฉายแผนที่ที่นิยมใช้กันตามที่ปรากฏในแต่ละประเภท การดำเนินการสร้างเลเยอร์หมุดควบคุมรอบชื่อเลเยอร์จีพีเอส คือ หมุดที่ 102478 มีพิกัดยูทเอ็ม (N1516182.438, E666467.511) เมตร หมุดที่102478 มีพิกัดยูทเอ็ม(N1516327.153, E666583.975) เมตร การตรวจสอบคุณสมบัติชุดข้อมูลแคดของลักษณะแบบ พบว่าระบบอ้างอิงของข้อมูลภาพไม่มีการกำหนดไว้ในในการเขียนแบบแคด ถึงแม้ว่าค่าพิกัดมีการใช้ในการเขียนแต่ระบบพิกัดนั้น โปรแกรมอาร์ชจิส ไม่รู้จัก จึงต้องมีการกำหนดระบบการฉายแผนที่จากภาพที่ 3.11 คลิกที่อีดิท (Edit)

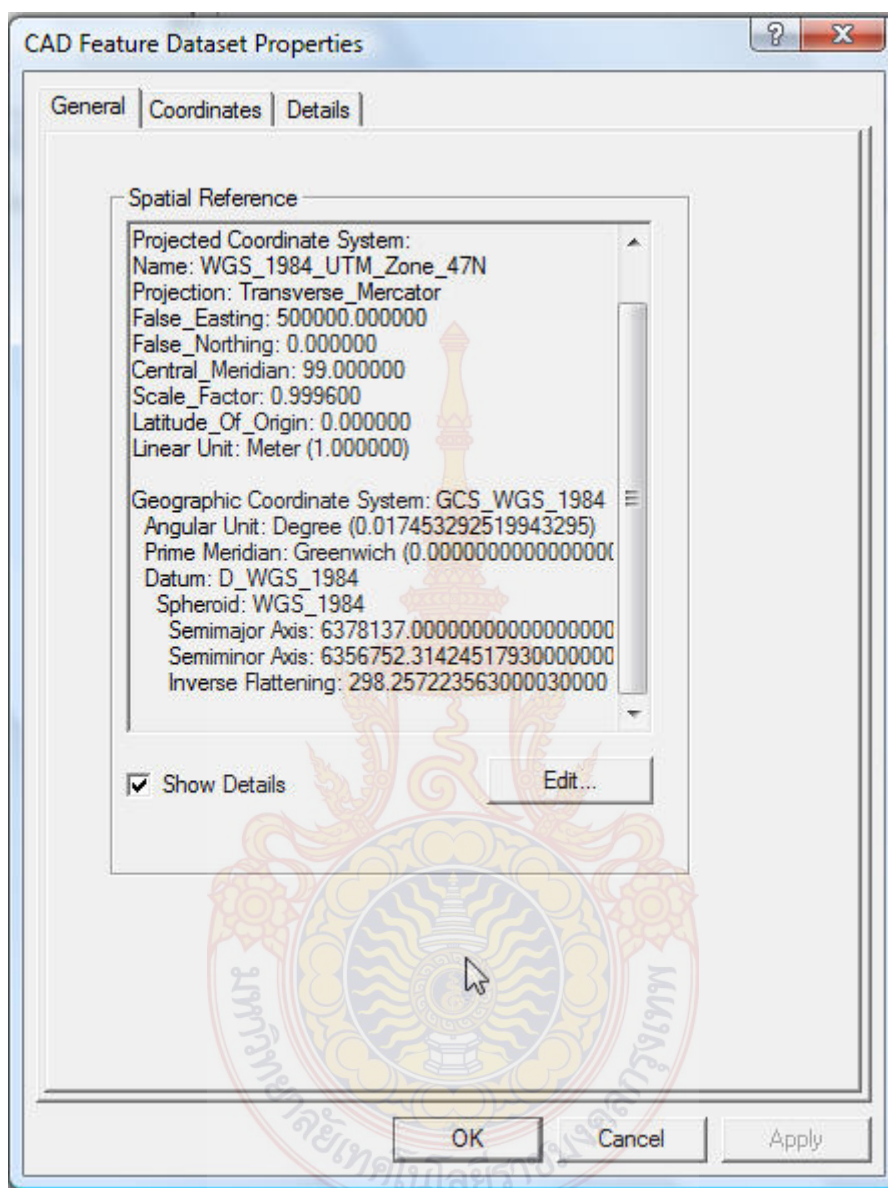


ภาพที่ 3.11 แสดงการกำหนดระบบการฉายแผนที่

ได้การแสดงผลพร้ในภาพที่ 3.12 เลือก ระบบพิกัดที่โปรแกรมกำหนดให้ ให้เลือกการฉายแผนที่แบบยูทีเอ็ม และมีสัณฐานโลกเป็น WGS1984 มีข้อมูลแสดงระบบการฉายแผนที่ ในภาพที่ 3.13 การตรวจสอบพิกัดบนแผนที่ภาพยังมีระบบแผนที่เหมือนพิกัดที่ใช้ในการเขียนข้อมูลแคด หมายความว่าข้อมูลที่อ่านได้จากข้อมูลแคดไม่ใช่ระบบพิกัดของแผนที่ ต้องมีการกำหนดพิกัดจากหมุดควบคุม ในโปรแกรมอาร์ชชีสเรียกว่า ไฟล์โลก สามารถดำเนินการโดยอาร์ชเมพ



ภาพที่ 3.12 แสดงการเลือกระบบการฉายแผนที่



ภาพที่ 3.13 แสดงข้อมูลคุณสมบัติการฉายแผนที่ของแผนที่

3.3.4 ข้อมูลคำอธิบาย

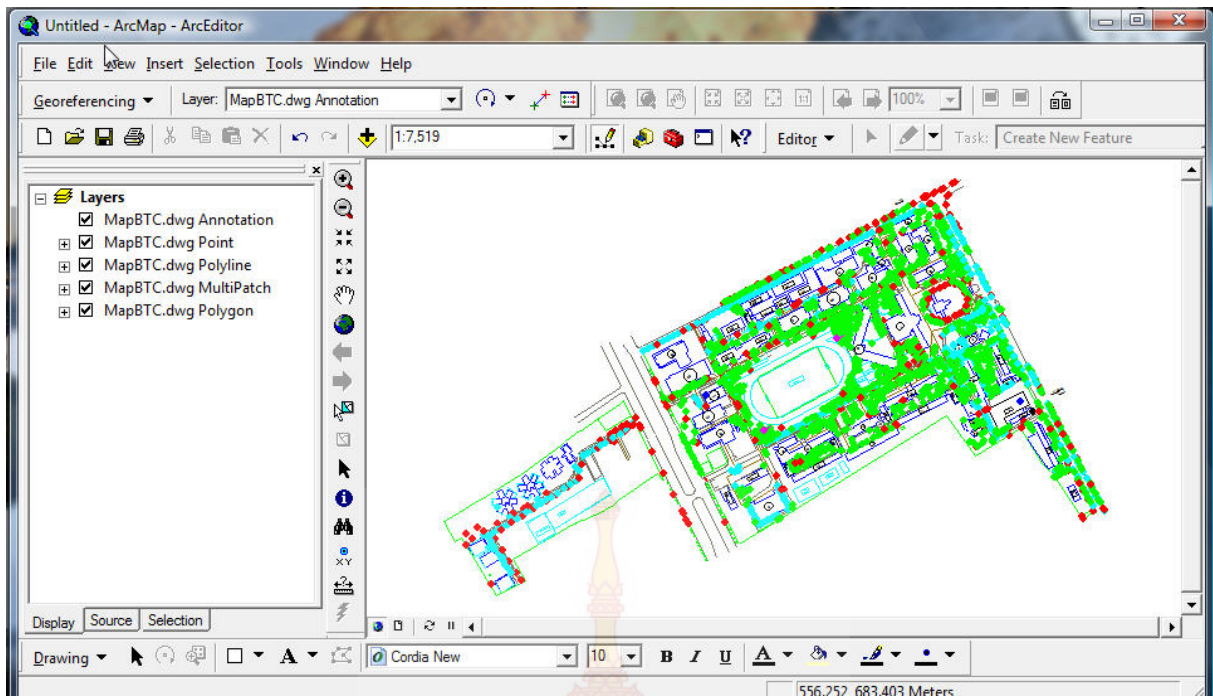
เมื่ออ่านข้อมูลแคด โดยโปรแกรมอาร์ชจิส เป็นลักษณะแบบ และข้อมูลคำอธิบาย โดยตารางคุณสมบัติของเอ็นติตี้ จำแนกตามข้อกำหนดและคุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรมออโตแคด เป็นค่าฟิลด์(field) ในตารางที่ 3.2 ค่าในตารางคุณสมบัติ เป็นข้อมูลคำอธิบายของลักษณะแบบที่แสดงและสามารถนำไปใช้ในการสืบค้นข้อมูล และบ่งชี้ข้อมูล

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงคุณสมบัติของข้อมูลแคดใช้จำแนกลักษณะแบบ

ชื่อ	ประเภท	ขนาด	ความหมาย	คลาสลักษณะแบบ
Layer	String	255	กลุ่มของข้อมูลในการเขียนแคด และสามารถมีลักษณะแบบผสมกันได้	ทุกคลาส
Color	Short	2	สีของเอ็นติตี้ ที่แสดง	ทุกคลาส
EntColor	Short	2	สีของเอ็นติตี้ ที่กำหนด	ทุกคลาส
Linetype	String	255	ประเภทของเอ็นติตี้เส้นที่แสดง	ทุกคลาส
Thickness	Double	8	ความหนาของเอ็นติตี้	ทุกคลาส
LineWt	Short	2	น้ำหนักของเอ็นติตี้เส้น	ทุกคลาส

3.4 การสร้างข้อมูลแผนที่โดยอาร์ชแมพ (Mapping Data in ArcMap)

สำหรับแสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในส่วนของแผนที่ การใช้ข้อมูลแคดให้เป็นเหมือนข้อมูลแผนที่ ข้อมูลแคดต้องมีระบบการฉายแผนที่ เพื่อนำไปใช้ในงานจีไอเอส การใช้ข้อมูลแคดควรผ่านการจัดการของอาร์ชแคดตาบล็อก ที่มีการกำหนดการฉายแผนที่ ตามที่กล่าวมาแล้ว อาร์ชแมพสามารถอ่านข้อมูลแคดโดยการพิมพ์เข้าจากอาร์ชแคดตาบล็อก และการใช้เบราเซอร์ค้นหาข้อมูลแคดที่ผ่านการจัดการของอาร์ชแคดตาบล็อกในโฟลเดอร์ จากภาพที่ 3.14 การบวกเพิ่มข้อมูลแคดที่เสมือนข้อมูลแผนที่ ต้องมีส่วนที่เป็นข้อมูลของคลาสลักษณะแบบแคด และสัญลักษณ์ การบวกเพิ่มข้อมูลสามารถทำการคัดลอกที่ละคลาสลักษณะแบบ ได้อีกวิธีหนึ่งก็ได้ ดังนั้นข้อมูลแคดโดยอาร์ชแมพทุกเลเยอร์ แสดงค่าพิกัดจากมีหน่วยวัดเป็นเมตร และพิกัดจากยังเป็นพิกัดจากการเขียนข้อมูลแคด อีกส่วนหนึ่งข้อมูลแคดที่ถูกอ่านในโปรแกรมอาร์ชจิส มีข้อมูลคำอธิบายกำกับลักษณะแบบ เป็นตารางคุณสมบัติของเอ็นติตี้ และเป็นแอตทริบิวต์(attribute)ในข้อมูลจีไอเอส ตามรูปที่ 3.15



ภาพที่ 3.14 แสดงการใช้ข้อมูลแคดเพื่อข้อมูลแผนที่

Attributes of MapBTC.dwg Annotation																													
OID	Shape	Entity	Handle	Owner	Layer	IsPlan	IsAcad	IsCh	IsPPlan	IsHatch	Color	EntityColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor
1	Point	Text	2002	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Point	Text	2008	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Point	Text	2008	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Point	Text	2009	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	Point	Text	2004	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Point	Text	2000	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Point	Text	2002	TEXT	0	0	1	0	30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Attributes of MapBTC.dwg Polygon																														
OID	Shape	Entity	Handle	Layer	IsPlan	IsAcad	IsCh	IsPPlan	IsHatch	Color	EntityColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	
23	Polygon	Polyline	2208	BLD	0	0	1	0	130	6	-1	6	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
24	Polygon	Polyline	2209	BLD	0	0	1	0	130	6	-1	6	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
25	Polygon	Polyline	2204	BLD	0	0	1	0	130	6	-1	6	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
26	Polygon	Polyline	2208	BLD	0	0	1	0	130	6	-1	6	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0

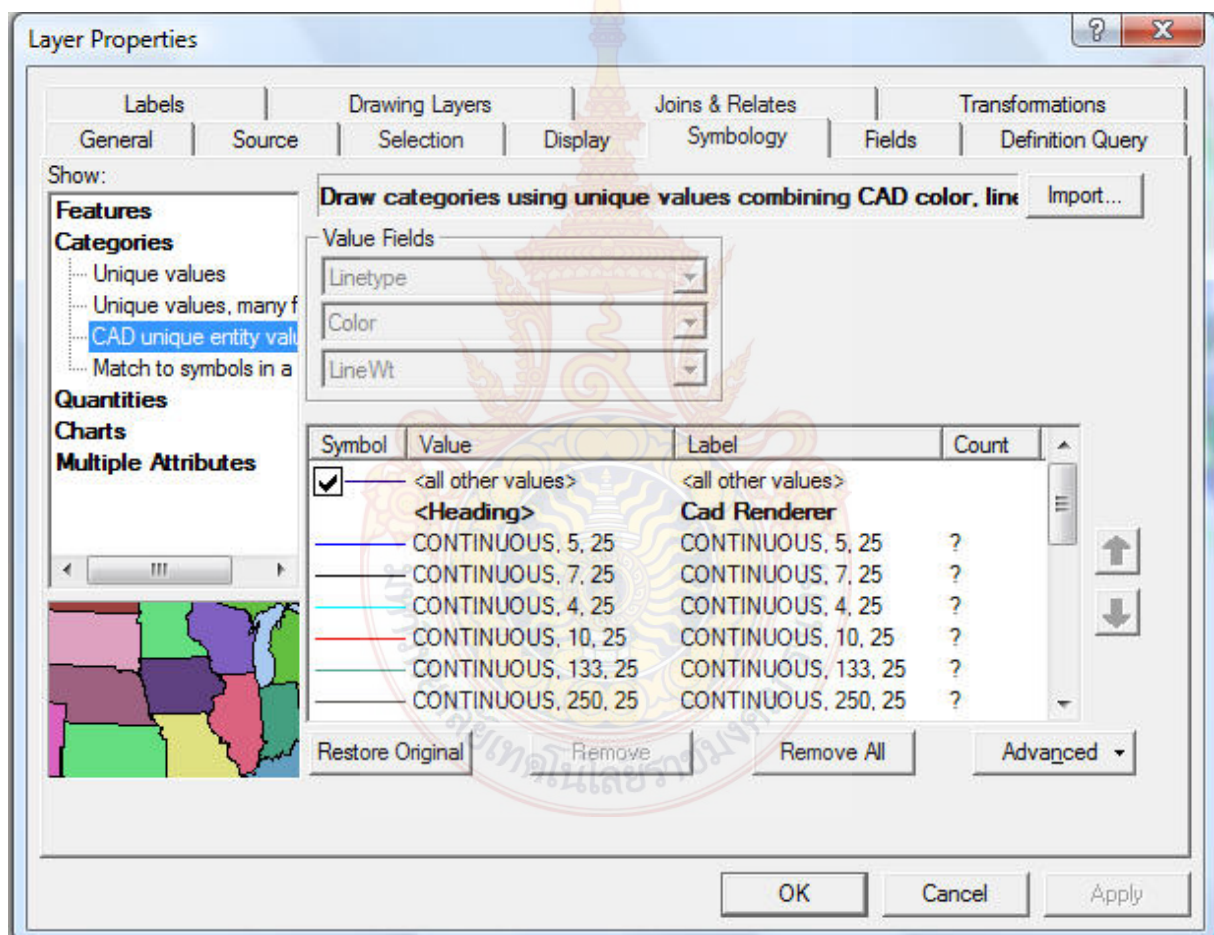
Attributes of MapBTC.dwg Polyline																														
OID	Shape	Entity	Handle	Layer	IsPlan	IsAcad	IsCh	IsPPlan	IsHatch	Color	EntityColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	
19	Polyline	Line	2108	DOOR	0	0	1	0	85	-1	-1	1	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
20	Polyline	Line	2100	DOOR	0	0	1	0	85	-1	-1	1	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
21	Polyline	Line	2100	DOOR	0	0	1	0	85	-1	-1	1	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
22	Polyline	Line	2108	DOOR	0	0	1	0	85	-1	-1	1	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
23	Polyline	Line	2101	BLK	0	0	1	0	34	3	-1	3	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0
24	Polyline	Line	2100	BLK	0	0	1	0	34	3	-1	3	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0

Attributes of MapBTC.dwg Point																														
OID	Shape	Entity	Handle	Layer	IsPlan	IsAcad	IsCh	IsPPlan	IsHatch	Color	EntityColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	IsColor	
2201	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2202	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2203	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2204	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2205	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2206	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2207	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2208	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2209	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2210	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2211	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2212	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2213	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2214	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2215	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2216	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2217	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2218	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2219	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2220	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2221	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0
2222	Point	POINT	0	0	1	0	PD	4	-1	4	0	CONTINU	CONTINU	CONTINU	0	0	25	25	-3	-1	1	0	0	0	1	MapBTC.d	0	0	0	0

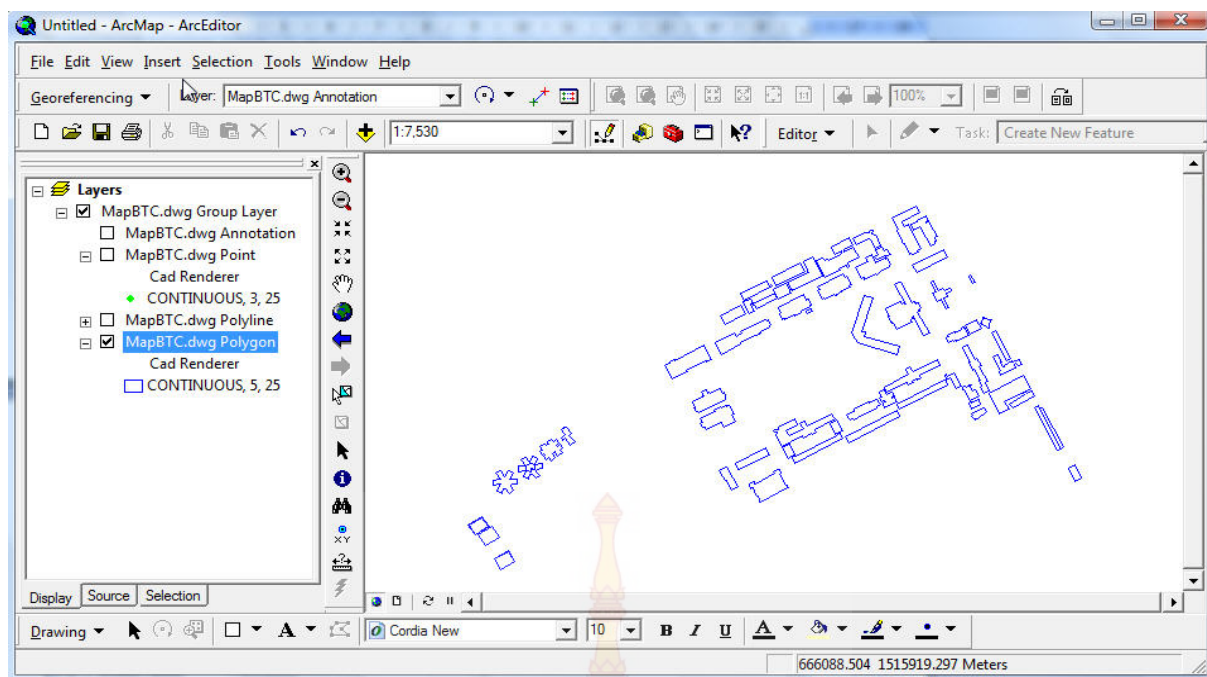
ภาพที่ 3.15 แสดงข้อมูลคำอธิบายจากตารางคุณสมบัติของข้อมูลแคด

สังเกตรายละเอียดในตารางมีบางส่วนของข้อมูลที่ซ้ำกันเนื่องจากข้อมูลแคด ถูกใช้เป็นคลาสจำนวนที่น้อยกว่าเอ็นดีดี แสดงว่ามีจำนวนประเภทของเอ็นดีดีมากกว่าหนึ่งประเภท เป็นคลาสเพียงคลาสเดียว ส่วนสัญลักษณ์ของข้อมูลแคดไม่พิจารณาให้เป็นคลาสลักษณะแบบ แต่แสดงเป็นคลาสลักษณะแบบสัญลักษณ์

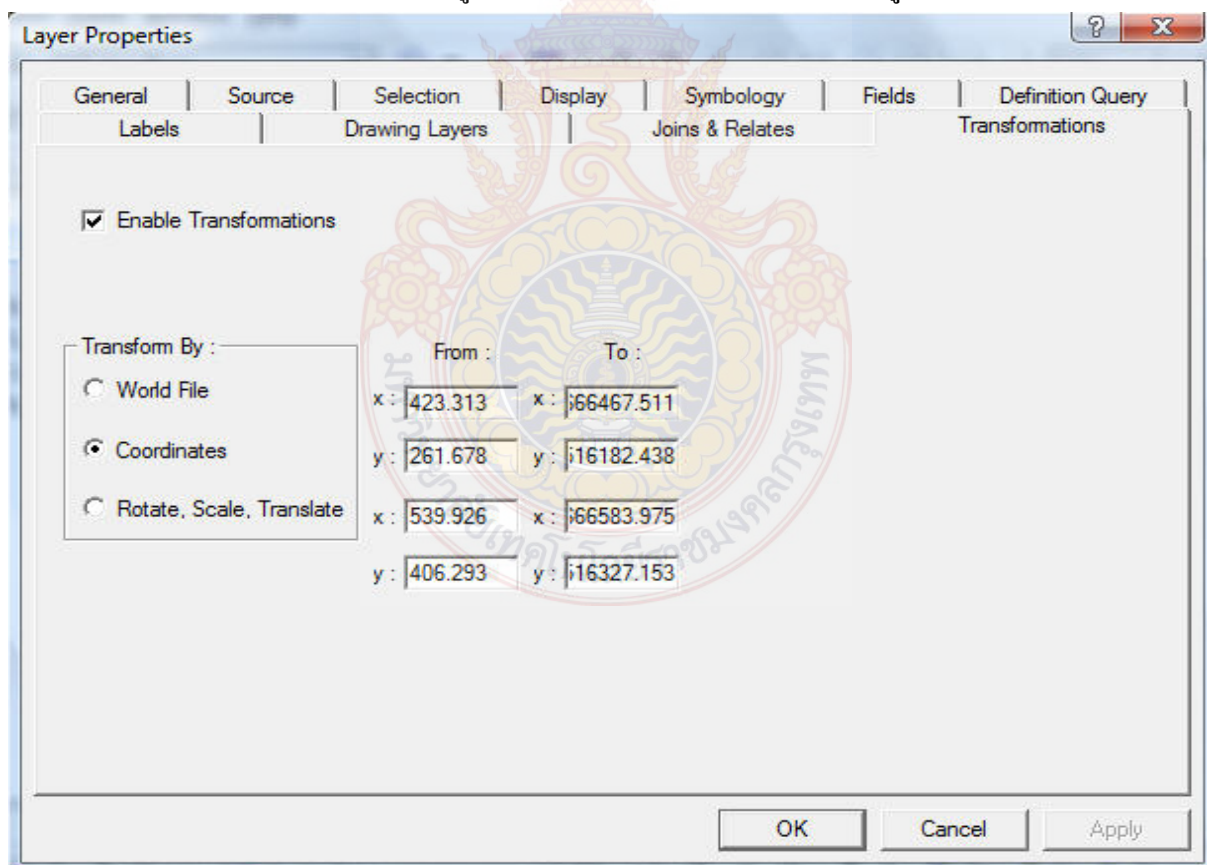
สำหรับคลาสของลักษณะแบบสำหรับข้อมูลจีไอเอส ทำการตรวจสอบคุณสมบัติ ได้ดังภาพที่ 3.16 แสดงแถบเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติข้อมูลแคดที่ถูกอ่านเพื่อใช้งานเป็นข้อมูลจีไอเอส แต่ละแถบเครื่องมือใช้คุณสมบัติของข้อมูลแคดเป็นตัวแปรในการเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของแถบเครื่องมือ นั้น ดังแสดงเป็นแถบเครื่องมือ การทำอัตลักษณ์ที่ต้องเป็นสัญลักษณ์เหมือนกันทั้งคลาสนั้น การแสดงข้อมูลจีไอเอส ให้เป็นไปตามเลเยอร์ลักษณะแบบที่มีคุณสมบัติเดียวกัน โดยการคัดสัญลักษณ์แบบที่ไม่ต้องการออกจากเลเยอร์ที่แสดง ให้เป็นข้อมูลลักษณะแบบชนิดเดียวกัน



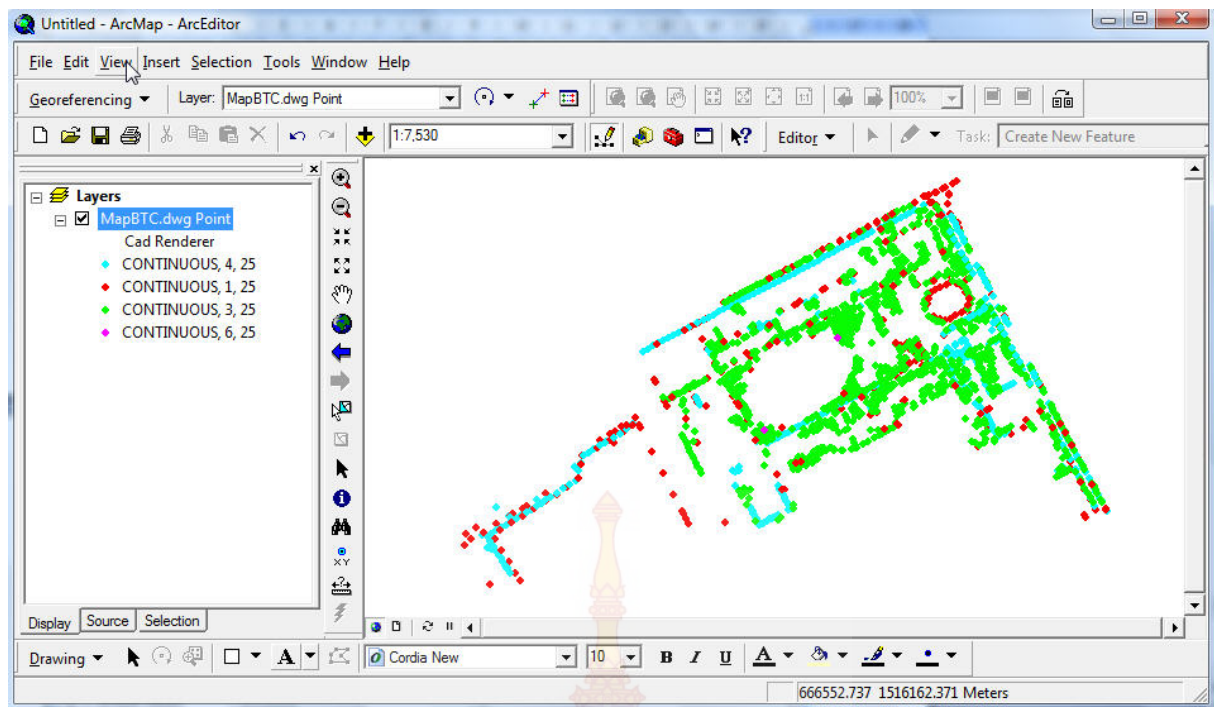
ภาพที่ 3.16 แสดงแถบคุณสมบัติของข้อมูลแผนที่



ภาพที่ 3.17 แสดงข้อมูลคลาสลักษณะแบบโพลีกอนของข้อมูลแผนที่



ภาพที่ 3.18 แสดงการเปลี่ยนค่าพิกัดเป็นพิกัดบนการฉายแผนที่



ภาพที่ 3.19 แสดงการสร้างข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบจุด

จากภาพที่ 3.17, 3.18, 3.19 เป็นการสร้างเลเยอร์ข้อมูลแผนที่ หรือจีไอเอสจากคลาสลักษณะแบบ ประเภทเดียวกันโดยอาร์ชแมพ พร้อมทั้งระบบพิกัดของแผนที่ตามระบบการฉายแผนที่ของข้อมูลทุกเลเยอร์ ข้อมูลจีไอเอสที่ปรากฏเป็นข้อมูลภาพบนเลเยอร์ของลักษณะแบบที่กำหนด แต่ไม่สามารถแสดงข้อมูลคำอธิบายได้ตามจำนวนลักษณะแบบที่แสดง ข้อมูลคำอธิบายยังคงจำนวนข้อมูลเท่ากับจำนวนในคลาสดั้งแบบ การจัดเก็บข้อมูลจีไอเอส ต้องจัดเก็บในรูปแบบของเลเยอร์ไฟล์ สามารถกำหนดชื่อได้ตามต้องการของผู้ใช้งาน

การแสดงผลเลเยอร์ลักษณะแบบเฉพาะที่ต้องการสามารถดำเนินการได้อีกทางหนึ่งคือการใช้แถบการสืบค้นตามคำจำกัดความ(Definition Query) ตามรูปที่ 3.20

ภายหลังการสร้างเลเซอร์แยกตามลักษณะแบบเฉพาะ เลเซอร์นั้นสามารถจัดเก็บเป็นเลเซอร์ถาวร เพื่อนำไปใช้งานในภายหลัง การจัดเก็บแบ่งเป็นการสร้างเซฟไฟล์ และการสร้างเลเซอร์ไฟล์ ขึ้นอยู่กับความต้องการ โดยเซฟไฟล์เป็นไฟล์อิสระ สามารถนำกลับมาใช้งานใดๆ ส่วนเลเซอร์ไฟล์ใช้ในการใช้งานกับถึงข้อมูลที่เรียกว่าจีโอคาล์เบส เพื่อการใช้ข้อมูลร่วมกัน ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรหนึ่ง อาจจะเป็นงานวิจัยในภายหน้า



ภาคผนวก

คู่มือการสร้างข้อมูลจีไอเอสจากข้อมูลแคด

ส่วนนี้ใช้ อาร์ชแมพ และ อาร์ชแคดตาบล็อก

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบข้อมูลแคด

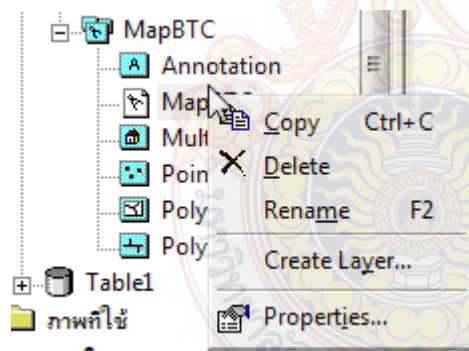
สร้างเลเยอร์แยกตามลักษณะแบบที่ต้องการหรือที่ออกแบบ เพื่อเป็นข้อมูลจีไอเอส และกำหนดชื่อเลเยอร์ที่แยกให้ง่ายต่อการเลือกและสื่อความหมายในการใช้ข้อมูลนั้น รวมถึงการตรวจสอบประเภทของเอ็นติตี้ ที่ใช้ให้สามารถอ่านได้ ด้วยโปรแกรมอาร์ชจิส การดำเนินการควรถัดข้อมูลที่จำเป็นออกจากเลเยอร์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 การอ่านข้อมูลแคดจากไฟล์ .dwg

โดยอาร์ชแคดตาบล็อก จัดการระบบไฟล์ข้อมูล

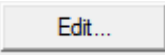
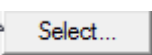
1. เชื่อมต่อไฟล์ ด้วยไอคอน  ค้นหาไฟล์แคด ในโฟลเดอร์ที่บรรจุไฟล์ .dwg

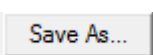
2. ที่คลาสลักษณะแบบ คลาสลักษณะแบบแคดคลิกขวา เลือก

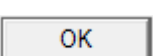


Properties... เพื่อกำหนดการฉายแผนที่ ให้ไฟล์

แคด

3. คลิก  เพื่อเลือกทฤษฎีการฉายแผนที่ โดยคลิก 

4. คลิก  เพื่อบันทึกไฟล์การฉายแผนที่ ในโฟลเดอร์เดียวกับไฟล์ .dwg กำหนดชื่อไฟล์การฉายแผนที่ชื่อเดียวกับไฟล์.dwg โดยการพิมพ์ คลิกตามลำดับ

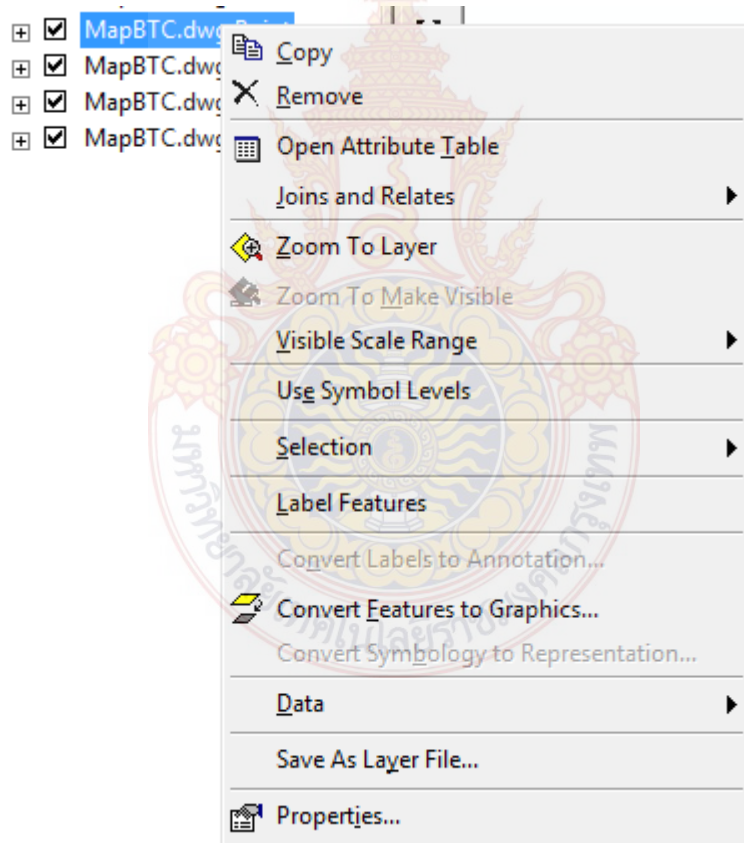
5. คลิก 

โดย อาร์ชแมพ เพื่อสร้างเอกสารแผนที่

1. อ่านข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบ ที่มีการกำหนดการฉายแผนที่ด้วยไฟล์ .prj ใน โพลเดอร์เดียวกัน
2. คลิก  เพิ่มชุดข้อมูลแสด ไฟล์ .dwg เป็นกลุ่มเลขอร์ เพื่อสร้างเอกสารแผนที่ในไฟล์ แสดเดี่ยว

หรือ

3. ใช้การสำเนาคลาสลักษณะแบบจาก อาร์ชแคตตาล็อกครั้งละคลาส ที่ต้องการใช้ในการ สร้างเอกสารแผนที่ จากคลาสลักษณะแบบ จุด โพลีไลน์ และ โพลีกอน
4. การสร้างพิกัดแผนที่ จากการฉายแผนที่ ที่กำหนด คลิกขวา



- เลือก Properties... ที่แถบ การแปลงข้อมูล คลิก

☒ Enable Transformations

Transform By :

☐ World File

☒ Coordinates

☐ Rotate, Scale, Translate

From :

x : 423.313 y : 261.678

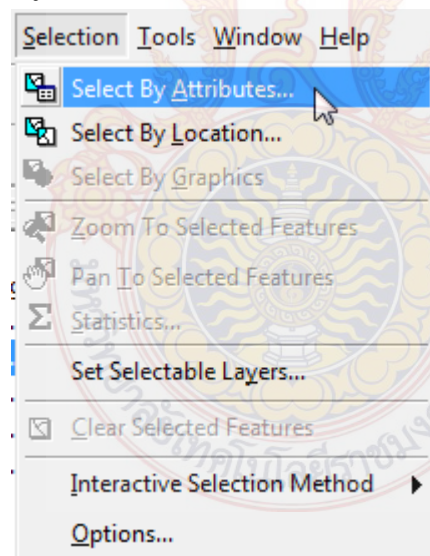
To :

x : 66467.511 y : 16182.438

คลิกตามลำดับของ

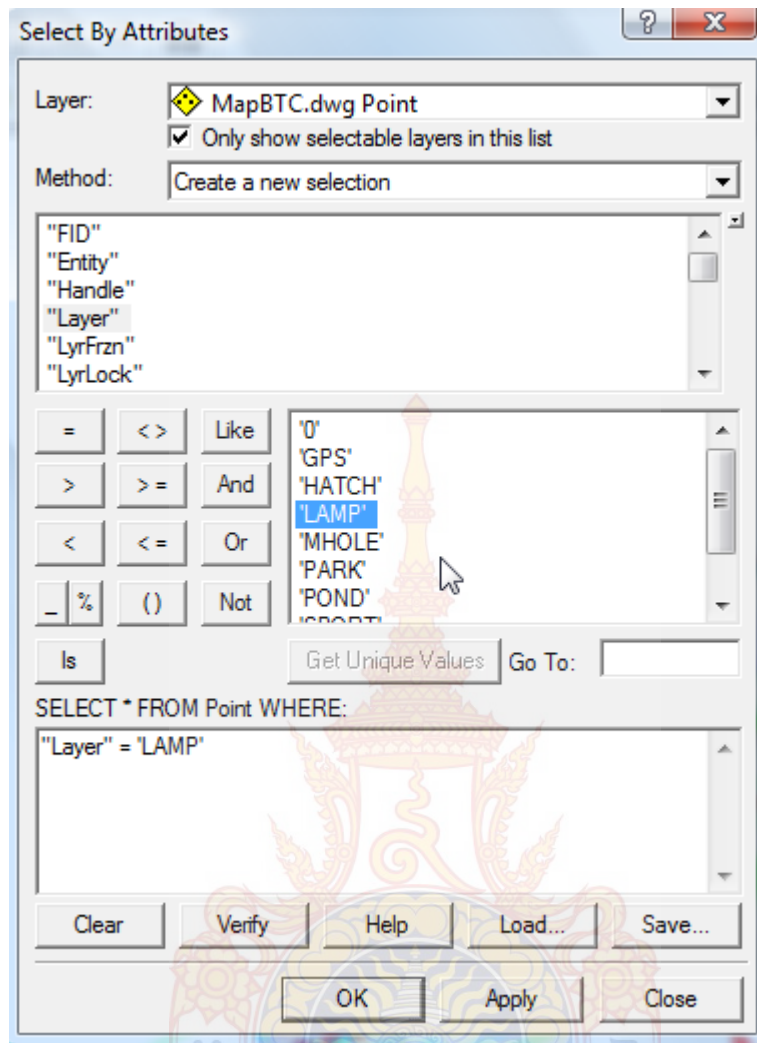
- ข้อมูลแคด เป็นข้อมูลจีไอเอส ในเลเยอร์ของคลาสลักษณะแบบ สามารถจัดเก็บข้อมูลเป็นเอกสารแผนที่ .mxd

ส่วนที่ 3 การสร้างข้อมูลจีไอเอส ตามเลเยอร์ของลักษณะแบบ เฉพาะ

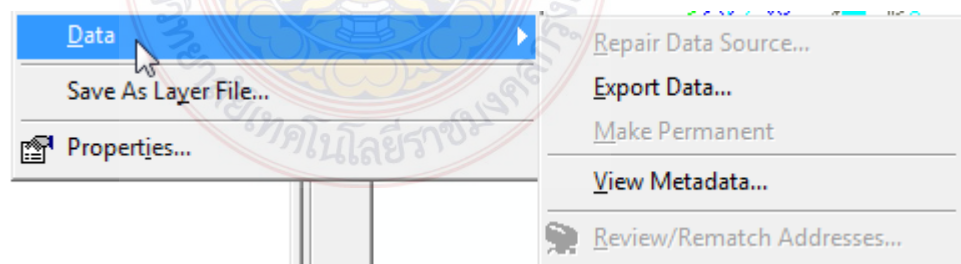


- คลิกที่ เลือกที่ Select By Attributes... ณ คลาสลักษณะแบบที่ต้องการแยกลักษณะแบบเฉพาะอย่าง

- จากคุณสมบัติของเอ็นติตี้ ที่เป็นแอตทริบิวต์ เลือก คุณสมบัติที่ต่างกัน เพื่อแยกข้อมูล เช่น ชื่อเลเยอร์ ที่กำหนดไว้แล้วในการสร้างข้อมูลแคด



3. สร้างข้อมูลที่ต้องการแยกเป็นเลเยอร์ลักษณะแบบเฉพาะตามที่ต้องการ โดยการเลือก



เพื่อส่งข้อมูล Export Data.... ในการสร้างเซฟไฟล์หรือเลือก Save As Layer File... ในการสร้างเลเยอร์ไฟล์

4. ทำซ้ำตามลักษณะแบบ ที่ออกแบบไว้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการมุ่งการใช้ข้อมูลแคด แสดงแผนที่มหาวิทยาลัยราชวมงคล กรุงเทพ เพื่อใช้ในงานจีไอเอส หรือสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นข้อมูลภาพ ไม่มีการวางแผนในการวิเคราะห์ทางจีไอเอส งานวิจัยเพื่อใช้ข้อมูลแคดเท่านั้น

5.1 ศึกษารายละเอียดข้อมูลจีไอเอส(GIS data specification)

การใช้ข้อมูลแคด เพื่อเป็นข้อมูลจีไอเอส เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะข้อมูลแคดเป็นข้อมูลกลาง เชื่อมต่อระหว่างงานวิศวกรรม และงานสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือสร้างความสัมพันธ์ระหว่างงานออกแบบและการติดตั้ง กับงานวิเคราะห์ข้อมูล อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ ร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีแคดและเทคโนโลยีจีไอเอส โดยออโตแคด และซีเอสอาร์ไอ ที่เป็นโปรแกรมชั้นนำในตลาดแรงงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ข้อมูลแคดในรูปแบบของไฟล์ .dwg มีข้อมูลภาพของ จุด เส้น และโพลิกอน ข้อมูลข้อความและข้อมูลสัญลักษณ์ ผังบริเวณการเขียนแบบ การใช้ระบบพิกัดอ้างอิง และอื่นๆ ที่สร้างหรือเขียนจากการข้อมูลงานวิศวกรรมสำรวจ การทำความเข้าใจในงานจีไอเอส เป็นส่วนที่สำคัญในการทราบวัตถุประสงค์ของโครงการงานจีไอเอส การสร้างฐานข้อมูลของโครงการงานจีไอเอสเพื่อบรรจุข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ทางจีไอเอส การใช้เครื่องมือใดๆในจีไอเอส เพื่อสร้างหรือแสดงผลลัพธ์ของงานวิเคราะห์ทางจีไอเอส การเตรียมข้อมูลแคดเป็นวิธีการหนึ่งในการเตรียมข้อมูล ในการเขียนข้อมูลต้องมีคุณสมบัติที่รองรับในการใช้เป็นข้อมูลจีไอเอส เรียกว่าการจัดการข้อมูล มีส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือต้องเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นติตี้ของแคด และลักษณะแบบของจีไอเอส เพราะไม่ทุกเอ็นติตี้ของแคดที่สามารถอ่านได้จากโปรแกรมจีไอเอส โดยทั่วไปลักษณะแบบมีเพียง 3 ลักษณะคือ ลักษณะแบบจุด ลักษณะแบบเส้น และลักษณะแบบโพลิกอน เท่านั้น ส่วนสำคัญส่วนที่สองคือการใช้การจัดการข้อมูลของแคด เพราะข้อมูลแคดใช้เลขเซอร์ในการควบคุมข้อมูลที่ต้องแสดงภาพของเอ็นติตี้ รวมถึงการกำหนดการใช้ประเภทของเส้น สีของเอ็นติตี้ เพื่อจำแนกวัตถุที่เหมือนกันแต่มีคุณสมบัติที่ไม่เหมือนกัน การแสดงข้อมูลแคดบนเลเยอร์เดียวควรเป็นข้อมูลประเภทหรือชนิดที่เหมือนกัน เรียกว่า การกำหนดมาตรฐานข้อมูลแคด ก่อนการใช้ข้อมูลแคดเพื่องานจีไอเอส ควรมีการจัดทำรายการรูปแบบของข้อมูลแคด เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลนั้นแสดงด้วยเอ็นติตี้ประเภทใด บนเลเยอร์ชื่ออะไร หรือมีคุณสมบัติอื่นของเอ็นติตี้ที่สามารถจำแนกข้อมูลได้ ในการใช้ข้อมูลนั้นกับงานจีไอเอส

5.2 การนำเข้าข้อมูลแคด(CAD data input)

การใช้ข้อมูลแคดโดยอาร์ชจิส เป็นการนำเข้าข้อมูล มีวิธีการ อยู่ 3 วิธี คือ

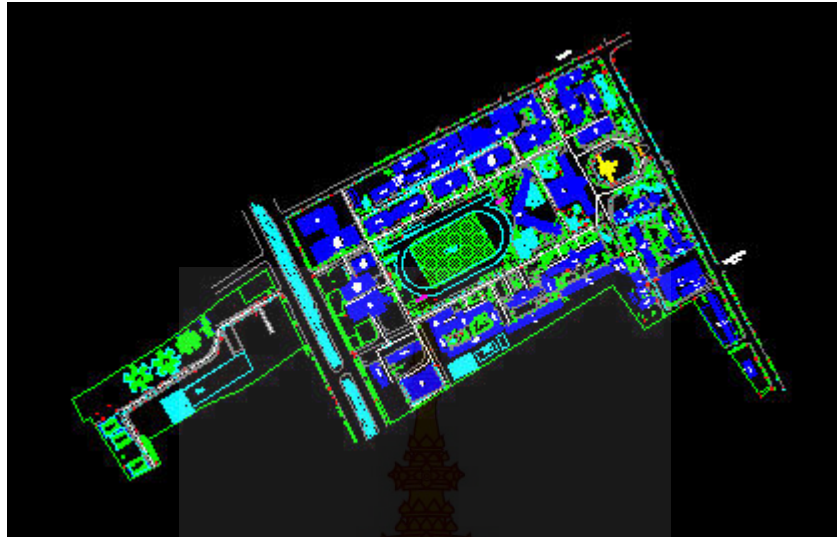
1. การอ่านข้อมูลแคดโดยโปรแกรมอาร์ชจิส
2. การแปลงข้อมูลแคดไฟล์ .dwg หรือ .dxf
3. การสร้างโปรแกรมเพิ่มเพื่อในการนำเข้าข้อมูลแคด เพื่อสร้างโทโปโลยี และข้อมูลคำอธิบายกับข้อมูลภาพ

ในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการอ่านข้อมูลแคดโดยโปรแกรมอาร์ชจิส ไม่มีการสร้างโทโปโลยี ข้อมูลจีไอเอสที่ได้จากการอ่านข้อมูลจึงเป็นเปรียบเทียบภาพพิมพ์ซ้ำ ที่สามารถนำไปใช้ในงานจีไอเอสได้ ต่อไป ตามแผนการทำงานดังแสดงคือ

ส่วนที่1 การเตรียมข้อมูลแคด ในไฟล์ .dwg

หมายถึงการเตรียมข้อมูลให้มีความสมบูรณ์ เพื่องานจีไอเอส เช่นการให้ชื่อเลเยอร์ที่สื่อความหมายในการใช้ข้อมูล การจำแนกข้อมูลแคดบนเลเยอร์ที่เป็นเอ็นติตี้ หรือเป็นลักษณะแบบประเภทเดียวกัน รวมถึงการเตรียมค่าระบบพิกัดฉาก เพื่อใช้ใน

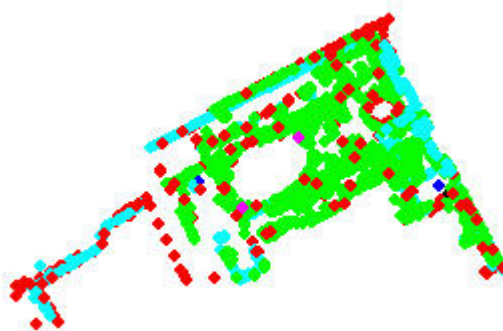
การเปลี่ยนเป็นระบบพิกัดของแผนที่ หมายถึงการสร้างเลขรหัสของหมุดควบคุมราบ เพื่อใช้ในการแปลงระบบพิกัดจากเทียมให้เป็นระบบพิกัดฉากของการฉายแผนที่แบบยูทีเอ็ม



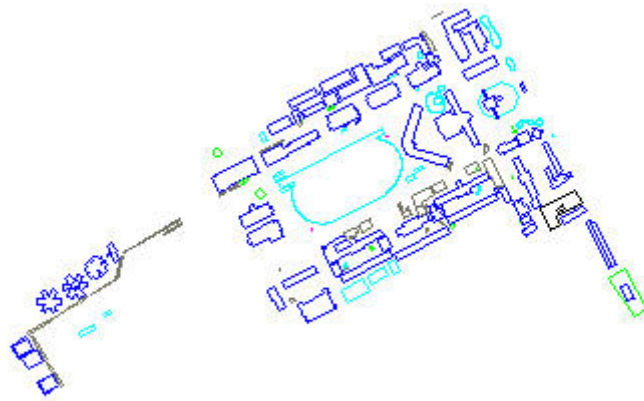
ภาพที่ 5.1 แสดงข้อมูลแคตสำหรับงานจีไอเอส

ส่วนที่ 2 การอ่านไฟล์ข้อมูลแคต โดยอาร์ชจิส ด้วยอาร์ชแคตตาล็อก

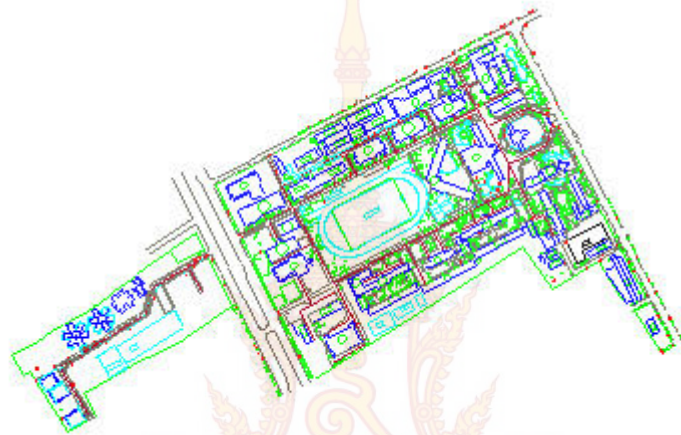
โปรแกรมอาร์ชจิส อ่านข้อมูลแคตจากไฟล์ .dwg โดยอาร์ชแคตตาล็อก เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูลให้เป็นกลุ่มข้อมูล หรือไฟล์ข้อมูล ในโฟลเดอร์ใดๆ อาร์ชแคตตาล็อกอ่านไฟล์ .dwg เป็นชุดข้อมูลของแคต ภายในชุดข้อมูลแคต ประกอบด้วย คลาสลักษณะแบบ และดำเนินการคัดเลือกคลาสลักษณะแบบที่ต้องการใช้งานจีไอเอส ตามภาพที่ 5.2 5.3 5.4 เพื่อตรวจสอบจำนวนลักษณะแบบที่อาร์ชแคตตาล็อก สามารถยอมรับหรืออ่านข้อมูลแคตได้ เพื่องานจีไอเอส รวมถึงการกำหนดระบบพิกัดการฉายแผนที่แบบยูทีเอ็ม เพื่อใช้ในการนำข้อมูลแคตให้เป็นข้อมูลแผนที่ต่อไป โดยอาร์ชแมพ



ภาพที่ 5.2 แสดงข้อมูลจีไอเอสของคลาสลักษณะแบบจุด



ภาพที่ 5.3 แสดงข้อมูลจีไอเอสของคลาสลักษณะแบบโพลิگون



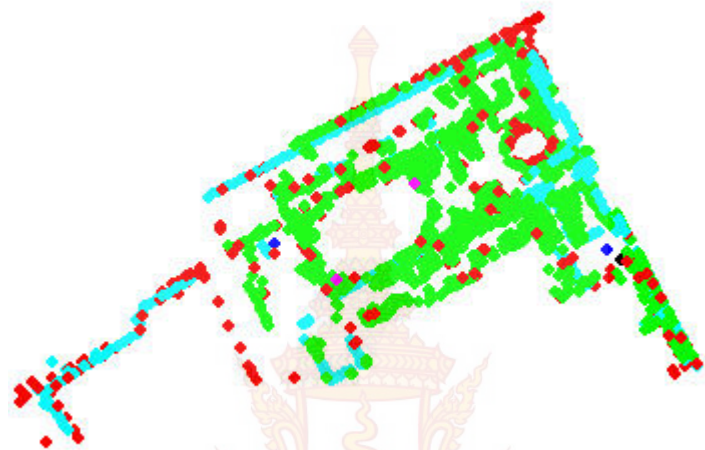
ภาพที่ 5.4 แสดงข้อมูลจีไอเอสของคลาสลักษณะแบบโพลิไลน์

ภาพที่ 5.5 แสดงข้อมูลจีไอเอสของคลาสลักษณะแบบสัญลักษณ์

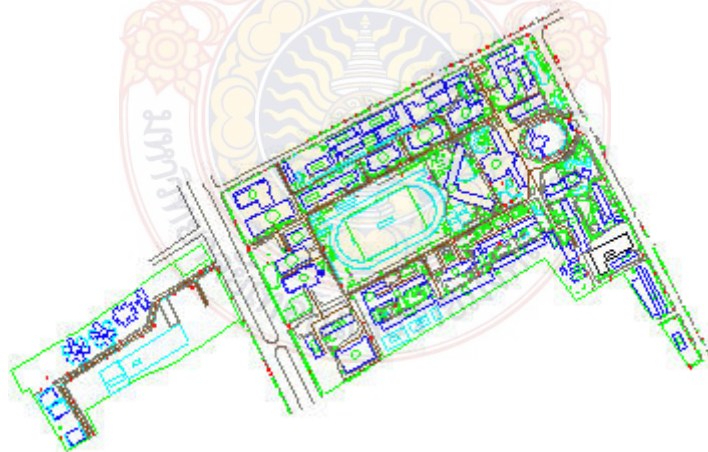
ส่วนคลาสสัญลักษณ์ ไม่พิจารณาเป็นคลาสลักษณะแบบ จึงไม่มีความจำเป็นในการใช้คลาสสัญลักษณ์ เพราะงานแผนที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงมาตราส่วนในการแสดงแผนที่ การใช้สัญลักษณ์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงขนาด ไม่ใช่ขนาดสัญลักษณ์ที่คงที่

ส่วนที่ 3 การจัดระบบพิกัดจากการทฤษฎีการฉายแผนที่ ด้วยอาร์ชเมพ

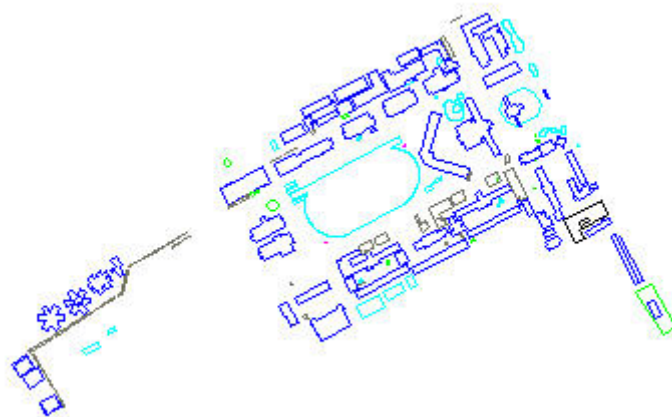
อาร์ชแมพนำเข้าข้อมูลแคดโดยการอ่านโดยตรง หรือการบวกแผนที่ อาร์ชแมพสามารถอ่านข้อมูลแคดจากชุดข้อมูล หรืออ่านจากคลาสลักษณะแบบที่ละคลาส และอ่านซ้ำคลาสได้ โดยอาร์ชแมพจะแยกคลาสแต่ละคลาสเป็นเลเยอร์ของแผนที่ การแปลงค่าระบบพิกัดใช้ค่าพิกัดฉากระหว่างระบบพิกัดเทียมและค่าพิกัดของหมุดควบคุมจำนวน 2 จุด ระบบพิกัดเทียมจะเปลี่ยนเป็นระบบพิกัดฉากยูทียเอ็ม ของแผนที่ ข้อสังเกต คลาสหลายๆคลาสในชุดข้อมูลเดียวกัน ให้ทำการแปลงระบบพิกัดเพียงคลาสเดียว คลาสอื่นในชุดข้อมูลชุดเดียวกันจะเปลี่ยนแปลงตามด้วย ในงานนี้ได้ข้อมูลจีไอเอส เป็นข้อมูลแผนที่ จำนวน 3 ลักษณะแบบ ดังภาพที่ 5.6 5.7 5.8



ภาพที่ 5.6 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบจุด



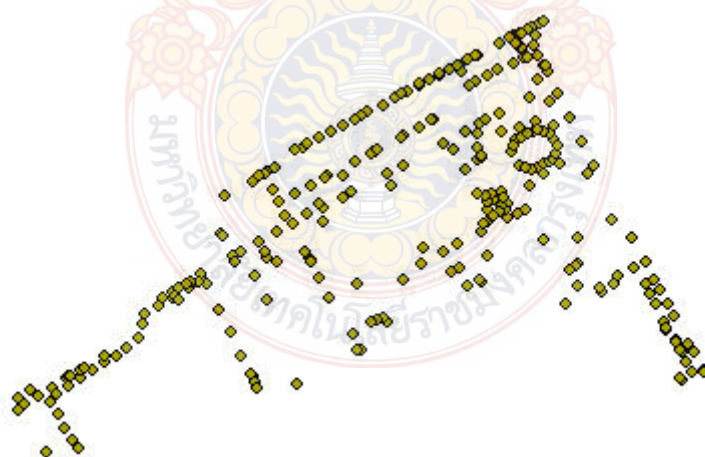
ภาพที่ 5.7 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลีไลน์



ภาพที่ 5.8 แสดงข้อมูลแผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลีกอน

ส่วนที่ 4 การจำแนกคลาสลักษณะแบบเป็นเลเซอร์แผนที่แต่ละประเภท

ในแต่ละคลาสที่แยกตามลักษณะแบบ แสดงความหมายของลักษณะแบบ ที่ต่างกันตามที่จำแนกและแบบไว้ในแต่ละเลเซอร์ของการเขียนแบบแคด การสร้างเลเซอร์ใช้การเลือกลักษณะแบบ จากคุณสมบัติของเอ็นดีที ตามชื่อเลเซอร์ ที่แสดงความหมายของลักษณะแบบ หรือสามารถใช้คุณสมบัติอื่น ที่บอกความหมายในการแยกลักษณะแบบ ภาพที่ 5.9 5.10 แสดงตัวอย่างลักษณะแบบจุด โดยเลือกลักษณะแบบจากคลาสลักษณะแบบจุด และใช้ชื่อเลเซอร์ที่เขียนด้วยเอ็นดีทีที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะแบบจุด



ภาพที่ 5.9 แสดงตัวอย่างเลเซอร์แผนที่จากคลาสลักษณะจุดเฉพาะเสาไฟฟ้า

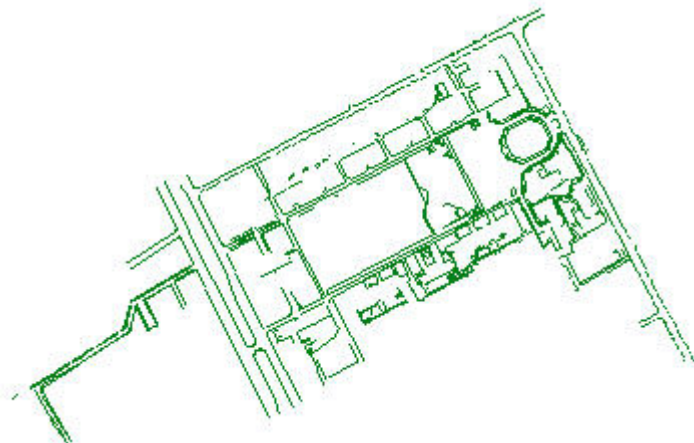


ภาพที่ 5.10 แสดงตัวอย่างเลขอร์แผนที่จากคลาสลักษณะจุดเฉพาะต้นไม้

ภาพที่ 5.11 5.12 ลักษณะแบบเส้นหรือโพลีไลน์โดยเลือกลักษณะแบบจากคลาสลักษณะแบบโพลีไลน์ และใช้ชื่อเลขอร์ที่เขียนด้วยเอ็นดีทีที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะแบบไลน์หรือโพลีไลน์

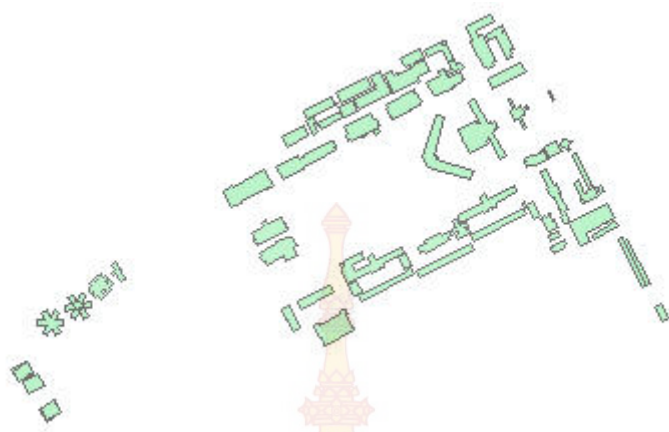


ภาพที่ 5.11 แสดงตัวอย่างเลขอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลีไลน์เฉพาะท่อระบายน้ำ



ภาพที่ 5.12 แสดงตัวอย่างเลเซอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลิไลน์เฉพาะขอบถนน

ภาพที่ 5.13 5.14 ลักษณะแบบโพลิگون โดยเลือกลักษณะแบบจากคลาสลักษณะแบบโพลิگون และใช้ชื่อเลเซอร์ที่เขียนด้วยเอ็นดีทีที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะแบบโพลิگون



ภาพที่ 5.13 แสดงตัวอย่างเลเซอร์แผนที่จากคลาสลักษณะโพลิگونเฉพาะอาคาร



ภาพที่ 5.14 แสดงตัวอย่างเลเซอร์แผนที่จากคลาสลักษณะแบบโพลิگونเฉพาะลานจอดรถ

จากการเลือกเพื่อสร้างข้อมูลแผนที่หรือข้อมูลจีไอเอส ให้ตรงกับความต้องการในงานที่กำหนดไว้ ข้อมูลดังกล่าวสามารถจัดเก็บเป็นรูปแบบเซฟไฟล์ หรือเลเซอร์ไฟล์ก็ได้ เพื่อนำข้อมูลนั้นกลับมาใช้งานอื่น ส่วนความถูกต้องของข้อมูลจีไอเอสมีได้จากข้อมูลเดิมมีความถูกต้องทางด้านตำแหน่งและภาพ แต่ข้อมูลคำอธิบาย ไม่มีความถูกต้องเพราะข้อมูลเดิมไม่สามารถสร้างฐานข้อมูลคำอธิบายตามที่ออกแบบ หรือกำหนดได้ แต่ข้อมูลเดิมจะสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเอ็นดีที ที่ใช้ ไม่สะดวกในการใช้บอกคำอธิบายในงานจีไอเอส ถ้าต้องการสร้างข้อมูลในฐานข้อมูล ต้องใช้ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อหรือสัมพันธ์กับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นภายนอกโปรแกรมอาร์ชจิส โดยใช้ฟิลด์ที่เกิดจากคุณสมบัติของเอ็นดีทีในตารางฐานข้อมูลเป็นฐานในการสร้างความสัมพันธ์ ดังนั้นการเลือกใช้เอ็นดีทีที่มีคุณสมบัติที่ต่างกัน

เพื่อแสดงข้อมูลลักษณะแบบเหมือนกัน แต่ต้องการให้มีคำอธิบายที่ไม่เหมือนกันจึงเป็นทางเลือกในการสร้างข้อมูลคำอธิบาย

5.3 ข้อเสนอแนะ (Suggestion)

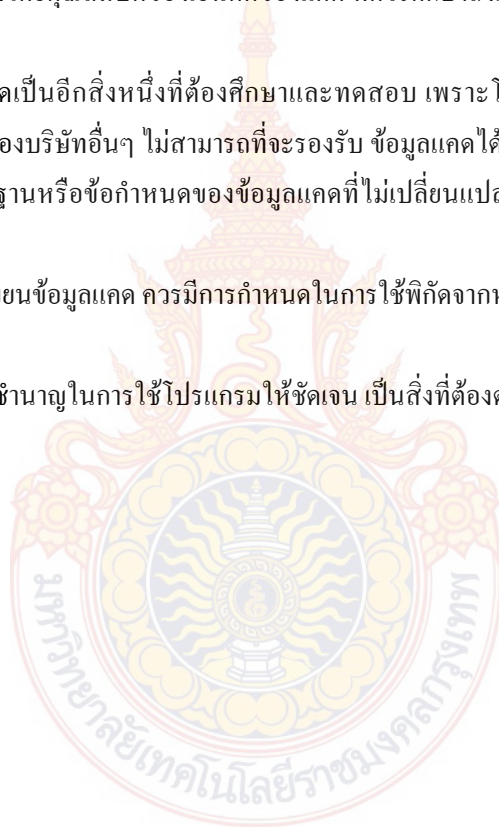
การใช้เทคโนโลยีของแคต มีการนำมาใช้งานจีไอเอสอย่างกว้างขวาง โดยแต่ละโปรแกรมจีไอเอสจะพยายามพัฒนาเทคโนโลยีของจีไอเอส ให้รองรับข้อมูลแคตได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่เทคโนโลยีของจีไอเอส ก้าวหน้าสู่การแสดงงานจีไอเอสบนเครื่องข่าย การศึกษาเพื่อใช้เทคนิคในการทำงานข้อมูลจีไอเอสบนเครื่องข่ายจึงสมควรมีการศึกษา ในโอกาสต่อไป

การทำงานจีไอเอส โดยใช้ข้อมูลแคต ควรเริ่มจากการวางแผนงานของจีไอเอสว่าต้องการข้อมูลใด ประเภทลักษณะแบบใด เพื่อกำหนดให้สร้างข้อมูลแคตที่ตรงกับความต้องการของจีไอเอส รวมถึงการสร้างฐานข้อมูลคำอธิบายไว้ภายนอก โดยโปรแกรมฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมจีไอเอสได้ เพราะโปรแกรมอาร์ชจิส ไม่สามารถเพิ่มฟิลด์ของข้อมูลต่อกับข้อมูลคำอธิบายที่สร้างโดยคุณสมบัติของเอ็นดีดีของแคต ที่ควรศึกษาถึงเทคนิคโดยเฉพาะกรณีที่มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่

เทคนิคในการเขียนข้อมูลแคตเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องศึกษาและทดสอบ เพราะ โปรแกรมอาร์ชจิสที่มีเวอร์ชันต์ ไม่เหมือนกัน และโปรแกรมจีไอเอสของบริษัทอื่นๆ ไม่สามารถที่จะรองรับ ข้อมูลแคตได้ทุกประเภท ในการทำงานเพื่อข้อมูลจีไอเอสจึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดของข้อมูลแคตที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามสะดวกหรือความชำนาญของผู้เขียนข้อมูลแคต

การใช้ระบบพิกัดฉากในการเขียนข้อมูลแคต ควรมีการกำหนดในการใช้พิกัดจากหมุดควบคุม ให้ความถูกต้องมากกว่า การเลือกหมุดควบคุมบนแผนที่

สุดท้ายการทำความเข้าใจและชำนาญในการใช้โปรแกรมให้ชัดเจน เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการเมื่อตัดสินใจ ใช้โปรแกรมใดๆ เพื่อเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสม



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการทำงานในบทที่ 3 มีผลงานจากการทำงานให้เกิดข้อมูลจีไอเอส โดยใช้ข้อมูลแคด การทำงานเพื่อเลือกวิธีการในการดำเนินงานที่สะดวกในการใช้งานประยุกต์เพื่อของงานจีไอเอส

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแคดและข้อมูลจีไอเอส(CAD data and GIS data relationship)

จากการดำเนินงาน โดยการทดลองและตรวจสอบความเป็นไปได้ในการใช้ข้อมูลแคดโดยโปรแกรมออโตแคด 2007 กับงานจีไอเอส โดยโปรแกรมอาร์ชจิส 9.2 อันสืบเนื่องจากการแสดงข้อมูลภาพที่เหมือนกัน และการใช้โปรแกรมออโตแคดในการเขียนแผนที่ ภายได้ข้อยอมรับที่ต่างกันตามที่กล่าวมาแล้ว ข้อมูลแคดไม่มีข้อมูลคำอธิบายกำกับ เพราะเกิดจากการเขียนโดยใช้ส่วนประกอบของเอ็นติตี้ต่างๆ ที่ประกอบทั้งจุด เส้น หรือโพลิกอน ที่ต่อเนื่องกัน ส่วนประกอบของข้อมูลแคดแสดงรายละเอียดที่ต่างกันด้วยการเขียนเป็นส่วนประกอบนั้นให้แตกต่างกัน เช่นการใช้น้ำหนักของเส้น หรือความหนาของเส้น ชนิดเส้นต่อเนื่อง ชนิดเส้นปะ ชนิดเส้นจุด การใช้สี และการใช้เลเยอร์ เป็นต้นให้ต่างกันตามความหมายที่กำหนด ข้อมูลจีไอเอสนอกจากแสดงภาพเหมือนข้อมูลแคดแล้ว แต่ยังข้อมูลกำกับเพื่ออธิบายลักษณะแบบ เช่นลักษณะแบบโพลิกอน แสดงความเป็นบ้านและมีรายละเอียดกำกับเกี่ยวกับชื่อเจ้าของบ้าน ถนน ที่อยู่ จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ เป็นต้น ข้อมูลแคดจึงเป็นข้อมูลการเขียน ข้อมูลจีไอเอสเป็นฐานข้อมูลภาพ

4.1.1 เลเยอร์ของข้อมูลแคด

ลักษณะแบบแคดประกอบอยู่บนเลเยอร์ ซึ่งประกอบด้วย จุด เส้น โพลิกอน และสัญลักษณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเซฟไฟล์ของจีไอเอส คือลักษณะแบบแต่ละประเภท การแสดงลักษณะแบบแต่ละประเภทต้องอยู่บนเลเยอร์ที่กำหนด ลักษณะที่เหมือนกันบนเลเยอร์สามารถแสดง ซ้อน แच्छ้าง เคลื่อนย้าย และแก้ไข ตัวอย่างเช่นเลเยอร์ที่มีชื่อว่า “TREE” มีรายละเอียดที่แสดงสัญลักษณ์เป็นต้นไม้(TREE) ในข้อมูลไฟล์แคด เมื่อข้อมูลแคดถูกอ่านหรือแสดงเป็นเซฟไฟล์ในโปรแกรมอาร์ชจิส ข้อมูลแคดเป็นข้อมูลในฐานข้อมูลของเซฟไฟล์รวมทั้งข้อมูลคำอธิบาย ข้อมูลจีไอเอสทำการแยกประเภทของลักษณะแบบ จุด เส้น โพลิกอน แยกในแต่ละเลเยอร์ ผลการเขียนแบบข้อมูลแคดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ทำการแยกและตั้งชื่อเลเยอร์ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบโดยโปรแกรมอาร์ชจิส เพราะจีไอเอสสามารถอ่านข้อมูลแคดและจำแนกได้ 5 ลักษณะแบบ คือ จุด โพลีไลน์ โพลิกอน และมัลติพาท ส่วนการอ่านข้อความของข้อมูลแคด ไม่นับว่าเป็นลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอส ส่วนลักษณะแบบมัลติพาท ใช้การอ่านข้อมูลแคดที่เป็นข้อมูล 3 มิติ ไม่มีในการเขียนแผนที่ครั้งนี้

จากหลักการดังกล่าว จัดแบ่งข้อมูลแคดเป็นเลเยอร์ รวมถึงการสร้างเลเยอร์ของข้อมูลแคดเพิ่มจากงานแผนที่ฉบับเดิม เลเยอร์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลแคดเป็นข้อมูลจีไอเอส ตามที่แสดงในบทที่ 3 ผลของการอ่านข้อมูลเหล่านั้น มีการจำแนกตามคุณสมบัติของเอ็นติตี้ ที่เขียน แบ่งได้ดังแสดงตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะแบบบนเลเยอร์ของข้อมูลแคด

ลักษณะแบบของข้อมูลจีไอเอส	ชื่อเลเยอร์ของข้อมูลแคด	รายละเอียด
ลักษณะแบบ จุด	MHOLE	ตำแหน่งบ่อพักน้ำเสีย
	TREE	ตำแหน่งต้นไม้
	LAMP	ตำแหน่งเสาไฟฟ้า
	GPS	ตำแหน่งหมุดควบคุม
ลักษณะแบบเส้น	CENROAD	แนวกึ่งกลางถนน
	LMHOLE	แนวท่อระบายน้ำ
	ROAD	แนวขอบถนน
ลักษณะแบบโพลิกอน	BLD	ขอบเขตอาคาร
	HATCH	ขอบเขตสีทึบของอาคาร
	PARK, SPORT	ขอบเขตสนามต่างๆ
	POND	ขอบเขตสระน้ำ
	DOOR	สัญลักษณ์ประตู
สัญลักษณ์	TEXT	ข้อความ

ถึงแม้ว่าการอ่านข้อมูลแคดโดยโปรแกรมอาร์ชจิส แยกประเภทลักษณะแบบตามที่กล่าว แต่มีการอ่านและแยกประเภทของข้อมูลแคดเป็นลักษณะแบบที่ซ้ำกัน เนื่องจากคุณสมบัติของเอ็นดีดี เช่นลักษณะแบบจุด ได้จากการอ่านข้อมูลแคดที่เป็นเอ็นดีดีแบบจุด และอ่านจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเอ็นดีดีเส้น ถึงแม้ว่ามีการใช้คำสั่งให้ต่อเส้นแล้ว อีกตัวอย่างที่แสดงการซ้ำซ้อนที่ปรากฏอย่างชัดเจน คือรูปปิดหรือโพลิกอน เนื่องจากโพลิกอนเกิดจากเอ็นดีดีเส้นที่ใช้การสั่งให้เป็นรูปปิด และยังมีเอ็นดีดีที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตวงกลม ที่แสดงลักษณะแบบโพลิกอน มีผลให้การใช้รูปทรงเรขาคณิตนั้นเป็นลักษณะแบบโพลิกอนรวมอยู่บนเลเยอร์โพลิกอนที่เกิดจากการสร้างรูปปิด การศึกษาตามที่กล่าวแสดงได้โดยอาร์ชแคดตาล็อก ในส่วนของฟิวเลือกแสดงตาราง(Table) ปรากฏตารางที่แสดงข้อมูลคุณสมบัติของเอ็นดีดีของข้อมูลแคด ที่ปรากฏบนเลเยอร์ลักษณะแบบนั้นทั้งหมด พบว่าในฟิวด์แสดงชื่อเลเยอร์ ไม่เป็นชื่อเดียว มีชื่อเลเยอร์ที่เอ็นดีดีปรากฏบนเลเยอร์ จึงต้องมีการแยกลักษณะแบบนั้น ให้เป็นเลเยอร์ของแผนที่ โดยอาร์ชแคดตาล็อก ทำหน้าที่จัดการจัดกับไฟล์ต่าง ที่ต้องนำไปใช้เป็นเลเยอร์แผนที่ในอาร์ชแมพ เพราะอาร์ชแมพสามารถอ่านไฟล์ของข้อมูลแคดในโฟเดอร์ ที่ต่อเชื่อมกับอาร์ชแคดตาล็อก

แล้วเท่านั้น ในงานนี้ไฟล์ข้อมูลแค่หนึ่งไฟล์ ถูกอ่านเป็นเลเยอร์จำนวน 6 เลเยอร์ ทั้ง 6 เลเยอร์สามารถถูกอ่านหรือสำเนาเข้าโดยอาร์ชแมพเพื่อสร้างเลเยอร์แผนที่

4.1.2 ระบบพิกัดอ้างอิงของข้อมูลภาพ

จากภาพข้อมูลแคด เมื่อแสดงเป็นข้อมูลจีไอเอส ข้อมูลแคดถูกเรียกว่าข้อมูลแผนที่ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดพิกัดฉากในการแสดงตำแหน่งต่างๆ บนเลเยอร์ โปรแกรมอาร์ชจิสสามารถแสดงระบบพิกัดฉากได้ 3 ระบบ คือ

ระบบพิกัดฉากเทียม(arbitrary coordinate) เป็นระบบพิกัดที่ใช้ในการเขียนแบบข้อมูลแคด จัดว่าเป็นระบบพิกัดเดียว ที่ไม่อ้างอิงหรือต่อเนื่องกับระบบพิกัดฉากอื่น

ระบบพิกัดฉากของไฟล์โลก(world file coordinate) เป็นระบบพิกัดอ้างอิงที่ต่อเนื่องกัน โดยต้องใช้หมุดหลักฐานอ้างอิงบนพื้นโลก ในการเขียนแบบแคดต้องทำการเปลี่ยนแปลงระบบพิกัดฉากเทียมเป็นระบบพิกัดฉากของโลก

ระบบพิกัดฉากการฉายแผนที่(projection coordinate) เป็นระบบพิกัดที่เกิดจากทฤษฎีการฉายแผนที่ สำหรับประเทศไทยใช้ระบบพิกัดฉาก เรียกว่า ยูทีเอ็ม (Universal Transverse Mercator) มีคุณสมบัติตามทฤษฎี

การศึกษางานแผนที่มหาวิทยาลัยฯ ใช้ระบบพิกัดฉากเทียมในการเขียนแบบ เมื่อข้อมูลแคดอ่านโดยอาร์ชแคดตาล็อก ระบบพิกัดของข้อมูลที่แสดงเป็นระบบเดียวกับที่กำหนดในการเขียนแบบข้อมูลแคด กรณีที่ไม่พิจารณาให้ข้อมูลแคดให้เป็นข้อมูลแผนที่ การเปลี่ยนแปลงระบบพิกัดไม่จำเป็นต้องดำเนินการ โปรแกรมอาร์ชจิสสามารถประมวลผลได้ แต่ในการศึกษานี้ดำเนินการกำหนดระบบพิกัดฉากการฉายแผนที่ ตามที่อาร์ชแคดตาล็อกกำหนด โดยเลือก WGS_1984_UTM_ZONE_47N ระบบพิกัดฉากที่แสดงเป็นระบบพิกัดยูทีเอ็ม ตามที่เลือกไว้ในขั้นตอนนี้ พบว่าค่าพิกัดฉากที่แสดงบนแผนที่ มีค่าไม่ต่างจากค่าพิกัดในระบบพิกัดฉากเทียม หมายความว่าค่าพิกัดฉากเหล่านั้นเป็นค่าพิกัดฉากของระบบการฉายแผนที่ แต่ยังไม่ได้อ้างอิงกับหมุดหลักฐานอ้างอิงบนพื้นโลกตามที่ปรากฏในระบบไฟล์โลก ขั้นตอนการดำเนินการโดยอาร์ชแมพ

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสลักษณะแบบและเลเยอร์ของแคด(Feature class and CAD layer relationship)

การจัดการไฟล์แคดเมื่อ ปรากฏเป็นข้อมูลจีไอเอส โดยอาร์ชแคดตาล็อก ไฟล์แคดอ่านเป็นชุดข้อมูลลักษณะแบบแคด ชุดข้อมูลบรรจุด้วยคลาสลักษณะแบบแคด แต่ละคลาสสามารถนำไปสร้างไฟล์เลเยอร์และนำไปเป็นข้อมูลในจีโอเดต้าเบส การนำข้อมูลแคดไปใช้งานวิเคราะห์ของจีไอเอส ต้องดำเนินการโดยอาร์ชแมพ ข้อมูลแคดถูกนำเข้าในอาร์ชแมพดำเนินการได้ 2 วิธี คือการทำสำเนาเข้าจากข้อมูลในอาร์ชแคดตาล็อก และการบวกแผนที่จากคลาสลักษณะแบบในชุดข้อมูลและโพลีเคอร์ การอ่านข้อมูลโดยอาร์ชแมพสามารถอ่านได้ที่แต่ละคลาส หรือคลาสเดียวกันซ้ำกันก็ได้

เมื่อปรากฏคลาสลักษณะแบบ แสดงข้อมูลภาพและข้อมูลคำอธิบาย เป็นตารางด้วยข้อมูลคุณสมบัติของ เอนิตีของข้อมูลแคด จากไฟล์แคดสามารถอ่านเป็นคลาสลักษณะแบบ 3 ลักษณะแบบ แต่การแสดงผลข้อมูล คลาสลักษณะ ไม่เป็นไปตามจำนวนเลเยอร์หรือจำนวนไฟล์เลเยอร์หรือคลาสลักษณะแบบหรือเซฟไฟล์ ที่ ต้องการชั้นข้อมูลที่แยกออกเป็นคลาสเฉพาะอย่าง หมายความว่าข้อมูลแคดแต่ละเลเยอร์สามารถอ่านได้เป็น คลาสลักษณะแบบหนึ่งคลาส ผลการอ่านคลาสลักษณะแบบจากไฟล์แคดมีข้อมูลแคดร่วมกันหลายเลเยอร์ ของการเขียนแคด จึงต้องทำการแยกข้อมูลแต่ละเลเยอร์ออกจากคลาสลักษณะแบบที่ปรากฏหนึ่งคลาส นั้น คือในงานวิจัยนี้ต้องการสร้างข้อมูลจีไอเอส แบ่งตามเลเยอร์ของข้อมูลแคด ที่เขียนแยกประเภทของข้อมูล ตามความต้องการของงานจีไอเอส ดังตารางที่ 4.2 โปรแกรมอาร์ชจิส ใช้อาร์ชแมพ เพื่อทำการวิเคราะห์ ข้อมูลจีไอเอส หรือข้อมูลแผนที่ ข้อมูลแคดถูกอ่านเป็นชุดข้อมูลค่าตำแหน่งของแคด ประกอบด้วยคลาส ลักษณะแบบ อาร์ชแมพเปิดข้อมูลได้ 2 วิธี คือ การทำสำเนาเข้าจากการจัดไฟล์ข้อมูลในอาร์ชแคดตาล็อก และการบวกเพิ่มข้อมูลแผนที่โดยการอ่านจากไฟล์คลาสโดยตรง ประการสำคัญข้อมูลคลาสลักษณะแบบ หรือข้อมูลแผนที่อื่นๆ ต้องเป็นข้อมูลที่เป็นพิกัดจากการฉายแผนที่

ตารางที่ 4.2 แสดงคลาสลักษณะแบบและเลเยอร์ข้อมูลแคด

คลาสลักษณะแบบ	ชื่อเลเยอร์ของข้อมูลแคด	รายละเอียด
ลักษณะแบบ จุด	MHOLE	ตำแหน่งบ่อพักน้ำเสีย
ลักษณะแบบ จุด	TREE	ตำแหน่งต้นไม้
ลักษณะแบบ จุด	LAMP	ตำแหน่งเสาไฟฟ้า
ลักษณะแบบ จุด	GPS	ตำแหน่งหมุดควบคุม
ลักษณะแบบ เส้น	CENROAD	แนวกึ่งกลางถนน
ลักษณะแบบ เส้น	LMHOLE	แนวท่อระบายน้ำ
ลักษณะแบบ เส้น	ROAD	แนวขอบถนน
ลักษณะแบบ โพลิกอน	BLD	ขอบเขตอาคาร
ลักษณะแบบ โพลิกอน	PARK, SPORT	ขอบเขตสนามต่างๆ
ลักษณะแบบ โพลิกอน	POND	ขอบเขตสระน้ำ

ลักษณะแบบเส้น	DOOR	สัญลักษณ์ประตู
---------------	------	----------------

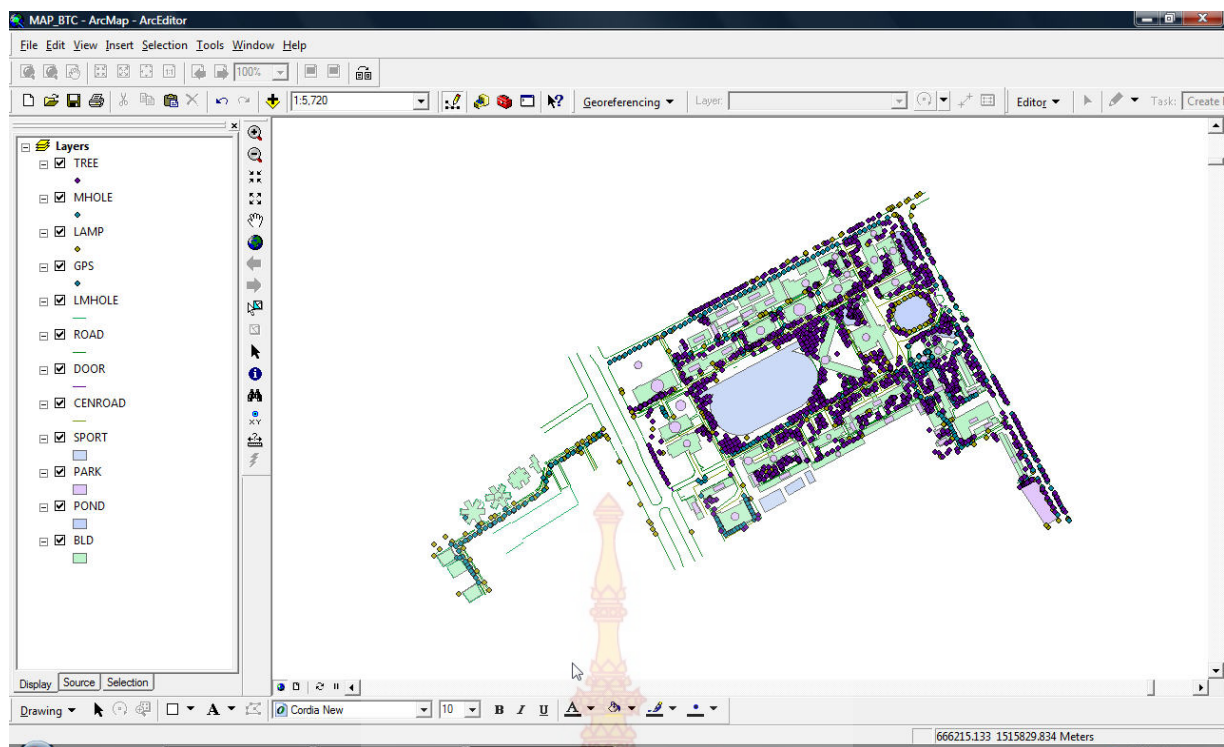
การเปลี่ยนค่าพิกัดจากเทียมเป็นค่าพิกัดบนการฉายแผนที่ WGS_1984_UTM_ZONE_47N และใช้พิกัดของหมุดอ้างอิงที่สร้างไว้ในขณะที่ทำการเขียนข้อมูลแคด บนเลเยอร์จีพีเอส ระบบพิกัดฉากของคลาสเปลี่ยนเป็นพิกัดของแผนที่ เรียกว่า ยูทีเอ็ม จากการดำเนินการที่ข้อมูลแคด ที่เป็นคลาสลักษณะแบบ 3 คลาส คือ จุด โพลีไลน์ และโพลีกอน ต้องสร้างข้อมูลจีไอเอสบนเลเยอร์ แยกตามลักษณะของภูมิประเทศ ในงานนี้ทำการสร้างเลเยอร์จีไอเอสให้ตรงตามที่ออกแบบดังแสดงในตารางที่ 4.2 อาร์ชแมพมีแถบเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนคลาสลักษณะแบบให้เป็นเลเยอร์ โดยการเลือกลักษณะแบบของคลาสให้ตรงตามที่ออกแบบ ดังภาพที่ 4.1 จาก

คลาส MapBTC.dwg point ทำการเลือกลักษณะแบบจุด บนเลเยอร์ชื่อ GPS LAMP MHOLE TREE

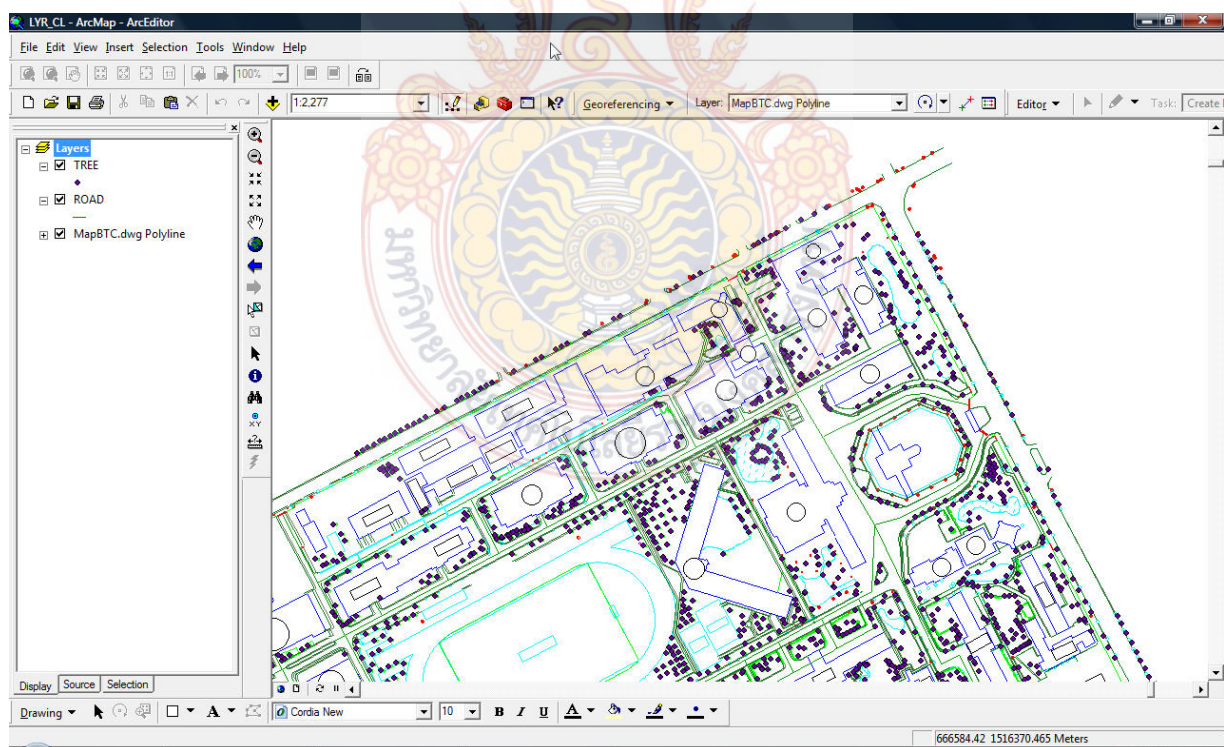
คลาส MapBTC.dwg polyline ทำการเลือกลักษณะแบบเส้น บนเลเยอร์ชื่อ CENROAD LMHOLE ROAD DOOR

คลาส MapBTC.dwg polygon ทำการเลือกลักษณะแบบโพลีกอนบนเลเยอร์ชื่อ BLD PARK POND SPORT

การดำเนินการ ทำครั้งละเลเยอร์ และสร้างข้อมูลเป็นไฟล์ประเภทเซฟไฟล์ หรือ เลเยอร์ไฟล์ จากการสร้างข้อมูลนั้นสามารถสร้างข้อมูลแผนที่แล้วจัดเก็บเป็นไฟล์ประเภทเอกสารอาร์ชแมพ (ArcMap Document) เพื่อใช้ในโอกาสหน้าต่อไป จากข้อมูลที่สร้างจากข้อมูลแคด มีข้อมูล 3 ประเภท คือ คลาสลักษณะแบบ เซฟไฟล์ และเลเยอร์ไฟล์ ข้อมูลทั้งสามประเภทสามารถนำมาทับซ้อน ดังภาพที่ 4.2 เป็นเลเยอร์ได้ แต่ในกรณีที่ต้องมีการใช้งานวิเคราะห์ขั้นสูง ในการดำเนินการโดย อาร์ชทูลบ็อกส์ ต้องใช้ข้อมูลจีไอเอส ประเภทเซฟไฟล์และเลเยอร์ไฟล์



ภาพที่ 4.1 แสดงเลเยอร์จากคลาสลักษณะแบบต่างๆ



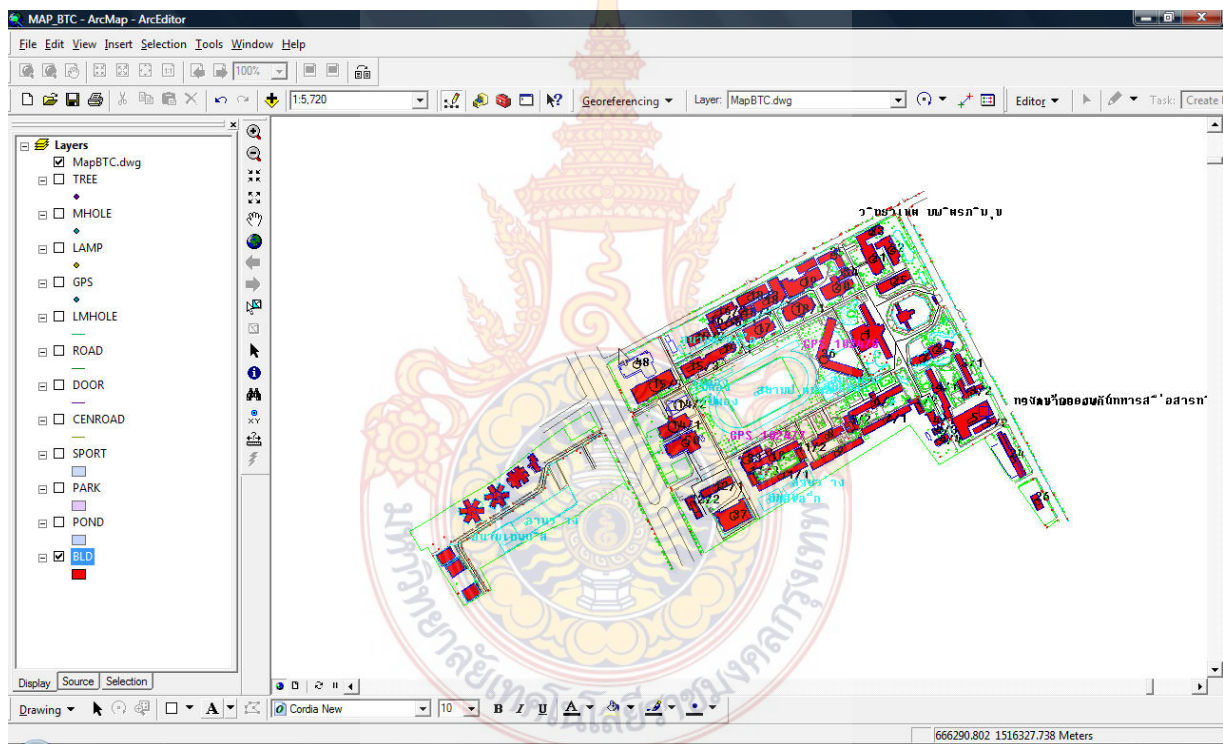
ภาพที่ 4.2 แสดงการนำเลเยอร์เพื่อการทับซ้อน

4.3 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจีไอเอส(GIS data accuracy checking)

การใช้ข้อมูลแคด เป็นแบบจำลองหนึ่งในการสร้างฐานข้อมูลจีไอเอส โดยแบบจำลองข้อมูลแคดสามารถรองรับการเป็นวิธีหนึ่งในการสร้างฐานข้อมูลสามารถดำเนินการได้ ความถูกต้องในการสร้างข้อมูลจีไอเอส ตรวจสอบภายใต้หัวข้อดังนี้

4.3.1 ความถูกต้องของตำแหน่ง

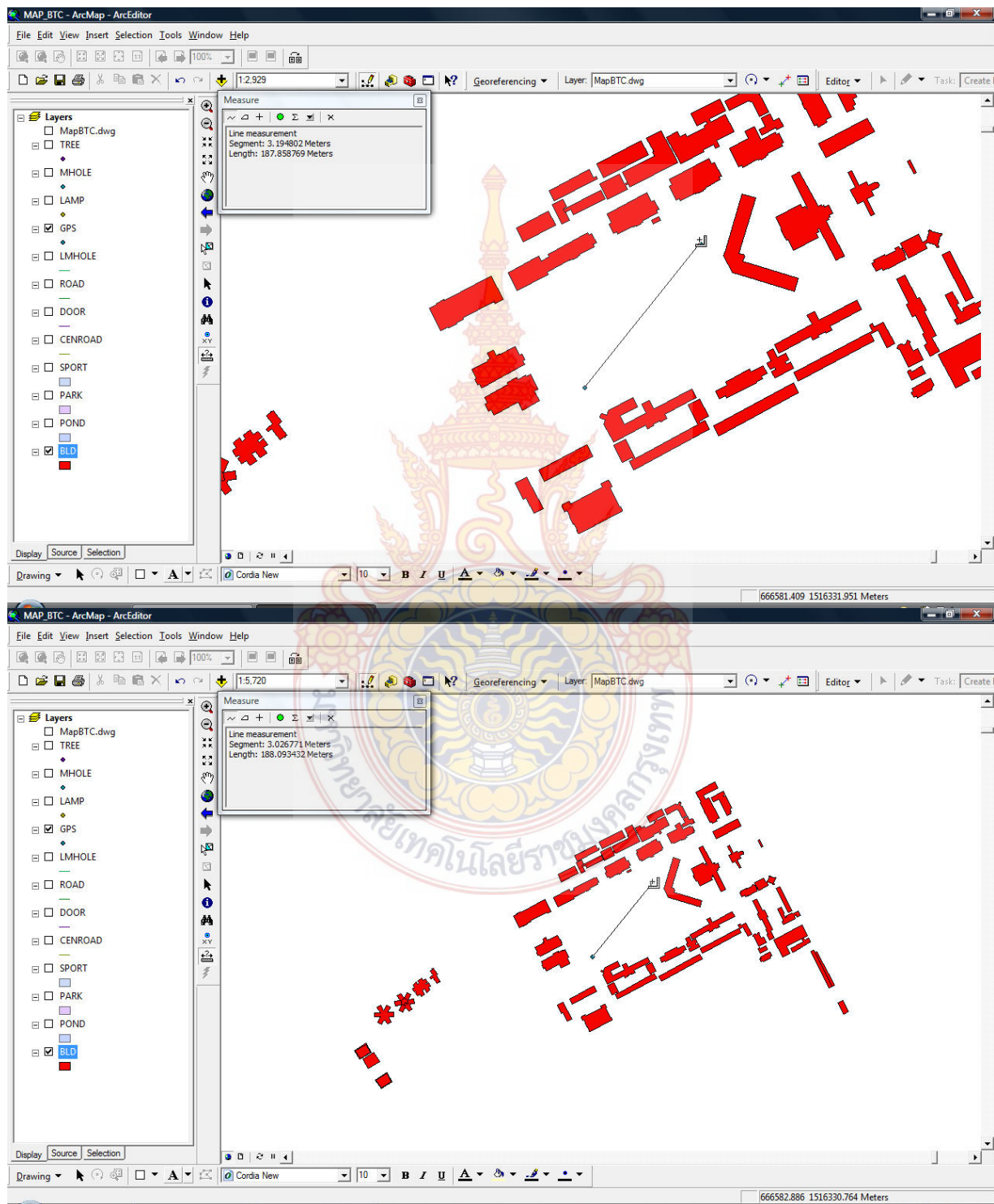
ตำแหน่งของภูมิประเทศในการแสดง จากการเขียนแบบแคดที่เกิดจากข้อมูลในงานวิศวกรรมสำรวจ นำมาประมวลผลและสร้างภาพโดยการเขียนแบบแปลน แสดงรายละเอียดของพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร ด้วยมาตราส่วนในการเขียนที่ถูกต้อง เมื่อนำมาใช้ในงานจีไอเอส โดยการเปลี่ยนข้อมูลตามไฟล์มาตรฐานของอาร์ชชีส ทั้งเซฟไฟล์ และเลเยอร์ไฟล์ การแสดงภาพยังคงตำแหน่ง รูปแบบเท่าเดิม การตรวจสอบจากข้อมูลจีไอเอส ที่สร้างเป็นเอกสารแผนที่ ในอาร์ชแมพ ประกอบด้วยเลเยอร์ของแผนที่ ตามภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงการตรวจสอบตำแหน่งโดยการทับซ้อนของลักษณะแบบ

เอกสารข้อมูลแคดที่เขียน ในไฟล์ MapBTC.dwg นำมาบวกเพิ่มเป็นเลเยอร์หนึ่งของเอกสารแผนที่ พร้อมทั้งการเปลี่ยนระบบพิกัดให้เป็นระบบพิกัดเดียวกันกับแผนที่ การแสดงความถูกต้องของตำแหน่งของสิ่งต่างๆบนพื้นโลกจะทับซ้อนกัน ในภาพแสดงการทับซ้อนระหว่างเรขะอร์ BLD เป็นโพลิคอนสีแดง วางซ้อนกับตำแหน่งของรูปอาคารเดิม

การแสดงความถูกต้องของข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงมาตราส่วนของแผนที่ แสดงโดยการขยายเอกสารแผนที่ และการอ่านค่าพิกัดของหมุดใดๆ ต้องมีค่าเท่าเดิม การตรวจสอบใช้หมุดควบคุม GPS ที่มีพิกัด UTM (N1516182.438, E666467.511) m , (N1516327.153, 666583.975)m เมื่อขยายมาตราส่วนค่าระบบพิกัดอ่านที่ได้เท่าเดิม ดังภาพที่ 4.4

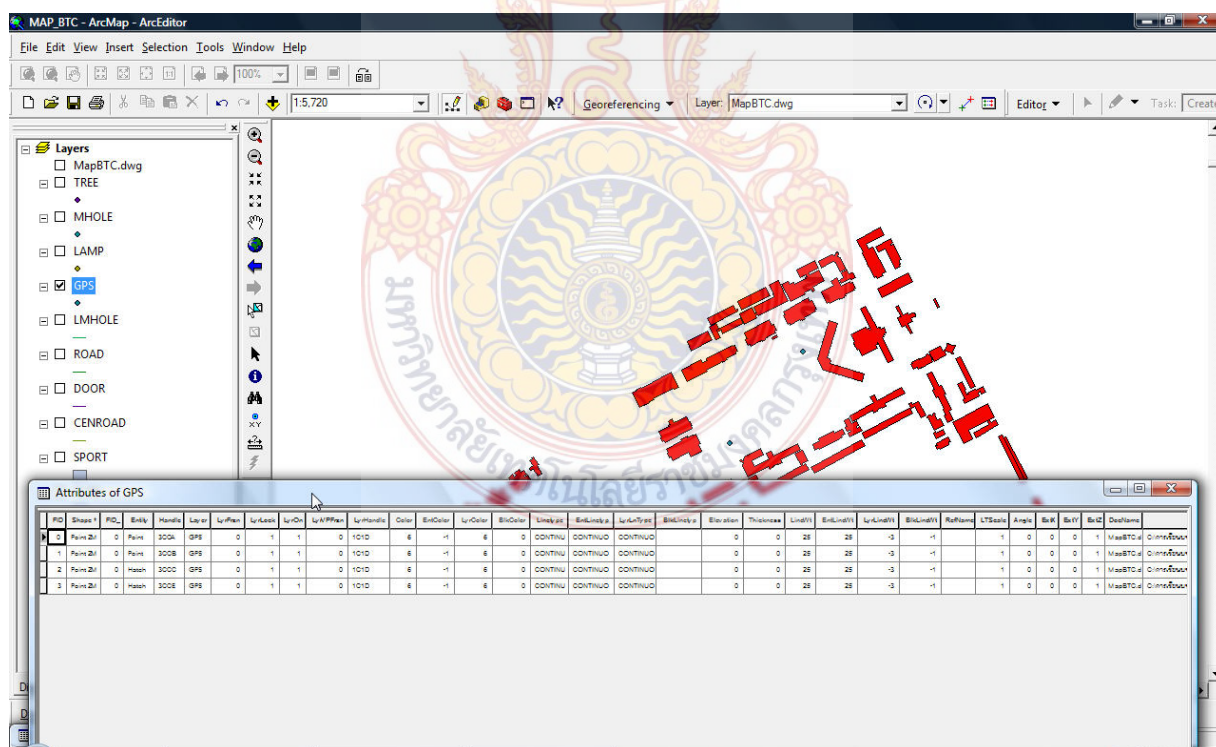


ภาพที่ 4.4 แสดงการวัดระยะระหว่างจุด 2 จุดจากแผนที่มาตราส่วนที่ต่างกัน

แสดงระยะทางระหว่างหมุดควบคุมจีพีเอส 2 หมุด แสดงระยะทางใกล้เคียงกัน เนื่องจากค่าพิกัดที่แสดงการวัดไม่เป็นตำแหน่งเดียวกัน เพราะการเลือกตำแหน่งในการตรวจสอบใช้การชี้จุด ที่ปรากฏจากการมองของผู้ทำงาน มีผลให้ค่าพิกัดไม่เป็นค่าพิกัดเดียวกัน เพราะสายตาไม่สามารถชี้จุดได้ละเอียดให้เป็นจุดเดียวกันมีค่าพิกัดที่เท่ากัน

4.3.2 ความถูกต้องของข้อมูลคำอธิบาย

การแสดงผลโดยใช้ข้อมูลคำอธิบาย จากข้อมูลแคคไม่มีการสร้างฐานข้อมูล แต่แสดงคุณสมบัติของเอ็นติตี้ และเป็นตารางฐานข้อมูลในอาร์ชีตัส การสร้างฐานข้อมูลส่วนอื่นจึงต้องใช้การสร้างตารางภายนอก และดำเนินการเชื่อมต่อให้รายละเอียดนั้นไปต่อกับตารางฐานข้อมูลเดิม ภาพที่ 4.5 ตารางฐานข้อมูลแสดงคุณสมบัติของข้อมูลแคคเมื่อเป็นข้อมูลจีไอเอส ที่เลเยอร์GPS ทำการสร้างข้อมูลคำอธิบาย ด้วยฐานข้อมูลที่สร้างในโปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส ระบุคำอธิบายหมายเลขหมุด และทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเดิมตามตารางคุณสมบัติ ข้อมูลในตารางแอคเซส ถูกนำมาต่อท้าย ดังภาพที่ 4.6 และตรวจสอบโดยการค้นหา ได้ผลในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลคำอธิบายของลักษณะแบบบนเลเซอร์ตามกำหนด

