

# การศึกษาวิธีจัดเก็บข้อมูลอาคาร ด้วยระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร: กรณีศึกษาข้อมูลอาคาร ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ

ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kaweekrai.S@chula.ac.th

## บทคัดย่อ

ในช่วงเวลากว่า 20 ปี ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนาการจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ อันประกอบด้วย ผังบริเวณมหาวิทยาลัย ทั้งในรูปแบบกราฟิก 2 มิติ และ 3 มิติ และข้อมูลส่วนของอาคารในรูปแบบ แผนผังอาคาร 2 มิติ ผูกกับข้อมูลด้านพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ซึ่งได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการบริหารและจัดการอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยในหลายโครงการ อย่างไรก็ตาม จากการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพที่รวดเร็วของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก่อให้เกิดการก่อสร้างและปรับปรุงอาคารจำนวนมาก ส่งผลให้ข้อมูลในส่วนอาคารต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอาคารแบบเดิม ไม่เพียงพอ และมีข้อจำกัดต่อการนำไปใช้งานเพื่อการบริหารจัดการ รวมถึงการวิเคราะห์ในด้านอื่นที่จำเป็นต่อการบริหารงานด้านกายภาพของมหาวิทยาลัยในอนาคต ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของอาคาร เป็นต้น การศึกษาการเปลี่ยนวิธีจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพโดยเฉพาะส่วนของอาคารในรูปแบบเชิงกราฟิกแบบเดิม อันได้แก่ แผนผังอาคาร รูปด้านอาคารในแบบกราฟิก และข้อมูลพื้นที่ใช้สอย ในรูปแบบตัวเลขและตัวอักษร มาเป็น ระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร (Building Information Modeling: BIM) ในรูปแบบข้อมูล 3 มิติ มีลักษณะใกล้เคียงกับอาคารจริง จะช่วยยกมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูล ให้มีความละเอียดและถูกต้องตามความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถผนวกข้อมูลด้านอื่นที่เกี่ยวข้องให้อยู่ภายใต้ฐานข้อมูลอาคารเดียวกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพิ่มเติม อันจะเป็นประโยชน์ในระยะยาวและเกิดประสิทธิภาพสำหรับใช้งานด้านการบริหารและจัดการข้อมูลด้านกายภาพในส่วนอาคารของมหาวิทยาลัยมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** สารสนเทศโมเดลอาคาร คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ อาคารเสมือนจริง ข้อมูลอาคาร

# The Study of Building Data Collecting Method using Building Information Modeling System : Case study of Chulalongkorn University's Building Data

*Assistant Professor Kawekrai Srihiran*

*Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University*

*Kawekrai.S@chula.ac.th*

## **Abstract**

For more than 20 years, Chulalongkorn University has developed building data collecting method using computer system. Data of university layout (in 2 and 3 dimensional graphics) and building data (in 2 dimensional graphics with accompanying building utilization data), have been accumulated and used for the administration and management of many university facilities. However, rapid changes in Chulalongkorn University's physical development have resulted in many new building construction and renovation work, which lead to the inadequacy of the existing building data, constricting application of the data for future building administrative management, i.e. building energy analysis. The study examines the change in building data collection, from the old system (with graphics like plans and elevations, and with numerical and textual format for building utilization data), to the 3-dimensional Building Information Modeling (BIM) system, which will not only increase detail and accuracy in data standard, but can also be combined with other related data into one building database for further analysis. This will be beneficial in the long run, improving efficiency for the University's administration and management of data pertaining to their buildings and facilities.

**Keywords:** Building Information Modeling, Computer Aided Design, virtual building, building information

## **บทนำ**

พัฒนาการที่รวดเร็วด้านกายภาพ โดยเฉพาะการก่อสร้างอาคารที่เพิ่มขึ้นเพื่อตอบสนองการใช้สอยของหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ส่งผลต่อการวางแผนบริหารจัดการอาคารที่ต้องมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ข้อมูลอาคารนับเป็นส่วนหนึ่งที่จะเป็นตัวชี้วัดถึงประสิทธิภาพในการนำไป

ใช้งาน การจัดระบบข้อมูลอาคารที่จำเป็นต้องอาศัยการวางแผนทั้งในด้านวิธีการจัดเก็บ รูปแบบ รวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลด้านต่างๆ ที่สัมพันธ์กันให้ครบถ้วนเป็นระบบ ตลอดจนการเลือกใช้เทคโนโลยี จะช่วยตอบสนองต่อการนำไปใช้รองรับการวางแผน บริหารจัดการด้านอาคารและกายภาพได้

## การจัดเก็บข้อมูลอาคารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในช่วงเวลาที่ผ่านมา

### 1. ยุคการจัดเก็บข้อมูลอาคารด้วยกระดาษ

การจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในยุคแรก เริ่มต้นจากนอกจากการจัดเก็บข้อมูลกายภาพส่วนแผนผังบริเวณมหาวิทยาลัยในมาตราส่วน 1: 1000 เพื่อใช้ประกอบในการจัดทำผังแม่บทของมหาวิทยาลัย การดำเนินการดังกล่าวส่งผลให้เกิดความต้องการข้อมูลกายภาพที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น ได้แก่ข้อมูลกายภาพในระดับภายในอาคารต่างๆ จึงนำไปสู่การสำรวจข้อมูลของอาคารทั้งจากอาคารจริงและแบบก่อสร้างที่เก็บอยู่ในแผ่นกระดาษไซ พิมพ์เขียว นำมาเขียนใหม่ในรูปแบบที่ลดรายละเอียดของแบบก่อสร้างลงเพื่อนำไปใช้สำหรับการสนับสนุนงานในด้านการวางแผนเป็นหลัก การนำเสนอข้อมูลในยุคนั้น จึงอยู่ในรูปของภาพกราฟิกที่เป็น แบบแปลน (plan) ในมาตราส่วนเพียง 1: 500 ที่แสดงในรูปแบบ ผังที่บ ช่องเปิด และช่องว่าง (solid and void) ประกอบด้วยกราฟิกที่เป็น เส้นเดี่ยวสำหรับแสดงส่วนต่างๆ ของแบบ เช่น บันได เส้นคู่สำหรับแสดงส่วนช่องเปิด เช่น หน้าต่าง ผังเดี่ยว เส้นหนักหรือเส้นทึบ สำหรับแสดงส่วนที่เป็นผนังทึบ และแสดงเส้นบอกระยะ (dimension) เฉพาะในส่วนหลัก ได้แก่ ช่วงเสา และผนังห้องเพื่อแสดงขนาดของห้องและพื้นที่ สำหรับในส่วนข้อมูลที่ใช้อ้างอิงห้องและพื้นที่ใช้สอย ใช้การกำหนดหมายเลขพื้นที่ห้อง ประกอบด้วยหมายเลขห้อง หรือพื้นที่ แยกตามชั้น เช่น หมายเลข 201 หมายถึงห้องบนชั้นที่ 2 เลขที่ 01 ตามด้วยลักษณะของการใช้สอย และขนาดพื้นที่เป็นหน่วยตารางเมตร (ภาพที่ 1) ที่ได้จากการคำนวณพื้นที่ในแบบแปลนอาคาร จากนั้นบันทึกลงเป็นเอกสารแยกจากกัน ข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะนี้คือ เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูล ต้องถูกทำแยกจากกันด้วยการแก้ไขเอกสารทั้งแบบแปลนและข้อมูลห้อง รวมทั้งพื้นที่ใช้สอยในอาคาร

### 2. ยุคการจัดเก็บข้อมูลอาคารด้วยคอมพิวเตอร์

ในยุคต่อมา เมื่อเริ่มมีการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ข้อมูลส่วนแรกที่ถูกนำมาจัดเก็บด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ข้อมูลพื้นที่ห้อง

ENG11	200.00	99.20	พื้นที่สัญจร
ENG11	201.00	60.00	ห้องพักอาจารย์
ENG11	202.00	9.00	ห้องน้ำ
ENG11	203.00	12.00	ห้องพักอาจารย์
ENG11	204.00	3.00	ห้องน้ำ
ENG11	205.00	15.00	ห้องพักอาจารย์
ENG11	206.00	202.00	ห้องทดสอบเครื่องกล
ENG11	207.00	40.40	ห้องพักอาจารย์
ENG11	208.00	40.40	ห้องพักอาจารย์
ENG11	209.00	20.20	ห้องพักอาจารย์
ENG11	210.00	20.20	ห้องพักอาจารย์
ENG11	211.00	7.58	ห้องน้ำ
ENG11	212.00	7.58	ห้องน้ำ

ภาพที่ 1: แสดงตัวอย่างลักษณะข้อมูลห้องในอาคารที่จัดเก็บด้วยกระดาษ

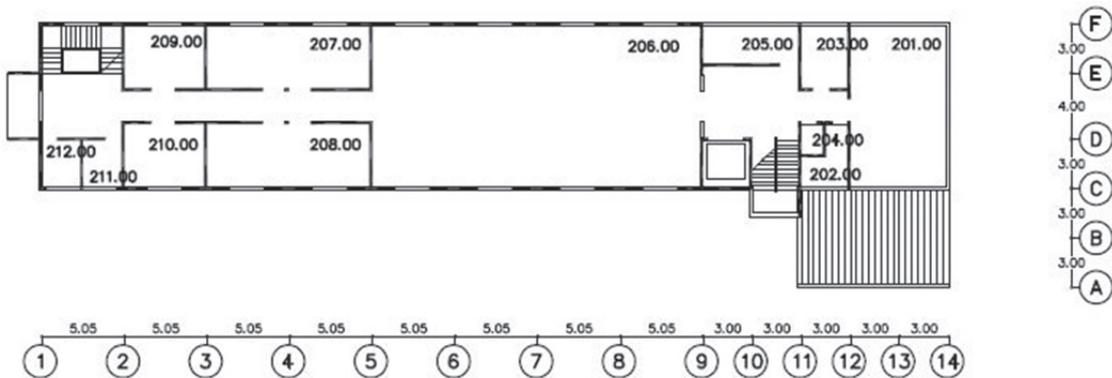
ต่างๆ ในอาคาร เนื่องจากการโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในขณะนั้น ส่วนใหญ่จะทำงานในลักษณะของการประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลขและตัวหนังสือ โปรแกรมที่ถูกนำมาใช้งานได้แก่โปรแกรม DBASE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างฐานข้อมูลที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน สามารถใช้วิเคราะห์ ค้นหา จัดเรียง และแยกประเภทข้อมูลตามหมวดของข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ข้อมูลด้านกายภาพถูกนำไปใช้สนับสนุน การวางแผน วิเคราะห์ ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยมากยิ่งขึ้น รวมถึงการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำผังแม่บทในยุคต่อมา อย่างไรก็ตาม ข้อมูลพื้นที่ห้องต่างๆ ยังขาดความเชื่อมโยงกับข้อมูลในส่วนที่เป็นกราฟิก อันได้แก่ แบบแปลนอาคาร ต่างที่เก็บอยู่ในรูปของกระดาษ กองแผนงาน โดยงานวางผังแม่บทมหาวิทยาลัย ในขณะนั้น จึงได้จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการเขียนภาพกราฟิก โดยเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD : Computer Aided Design) ได้แก่โปรแกรม AutoCAD มาใช้ในการเขียนแบบแปลนดังกล่าว ส่งผลให้แบบแปลนอาคาร ถูกเปลี่ยนมาจัดเก็บ อยู่ในรูปของข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Drawing File หรือ DWG) ซึ่งเป็นรูปแบบเฉพาะของ

โปรแกรม แต่ลักษณะของแบบแปลนอาคารที่ถูกเขียนด้วยโปรแกรม AutoCAD ยังเป็นลักษณะของกราฟิกที่อ้างอิงจากแบบแปลนที่เขียนบนกระดาษเดิม ประกอบด้วย เส้น (line) เส้นคู่ (line with Offset : หรือเส้นที่ถูกนำไปคู่ขนานกัน) เส้นหนัก (polyline : เส้นต่อเนื่องที่สามารถกำหนดความหนาได้) และเส้นบอกระยะ (ภาพที่ 2) นอกจากนี้ ได้ใช้โปรแกรมเขียนส่วนที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข (text and number) เพื่อแสดงหมายห้องหรือพื้นที่ร่วมไปด้วย การปรับเปลี่ยนวิธีการเก็บข้อมูลนี้ ทำให้การปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทำได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยสามารถพิมพ์แบบแปลนอาคารที่แก้ไขแล้วออกมาบนกระดาษได้เมื่อต้องการนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลแบบแปลนอาคาร และข้อมูลพื้นที่ห้องในอาคาร ยังถูกจัดเก็บแยกจากกันเป็นไฟล์ข้อมูล โดยโปรแกรม AutoCAD จะเก็บแบบแปลนอาคารในรูปแบบไฟล์สกุล DWG ส่วนโปรแกรม DBASE จะเก็บข้อมูลห้องในรูปแบบไฟล์สกุล DBF (Database File) โดยที่ไฟล์ทั้งสองส่วนยังไม่มีการเชื่อมโยงโดยตรง ทำให้การปรับปรุงและแก้ไขข้อมูล ต้องทำแยกจากกัน ส่งผลให้เกิดความไม่สอดคล้องของข้อมูลขึ้น ในช่วงเวลาี่เอง ที่เริ่มมีการจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพในมุมมองส่วนอื่นด้วยโปรแกรม AutoCAD เพิ่มเติม ได้แก่ ข้อมูลผังบริเวณมหาวิทยาลัย เพื่อแสดงตำแหน่งและขอบเขต อาคาร ถนน แนวทางทำทั้งในรูปแบบที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติ (ภาพที่ 3)

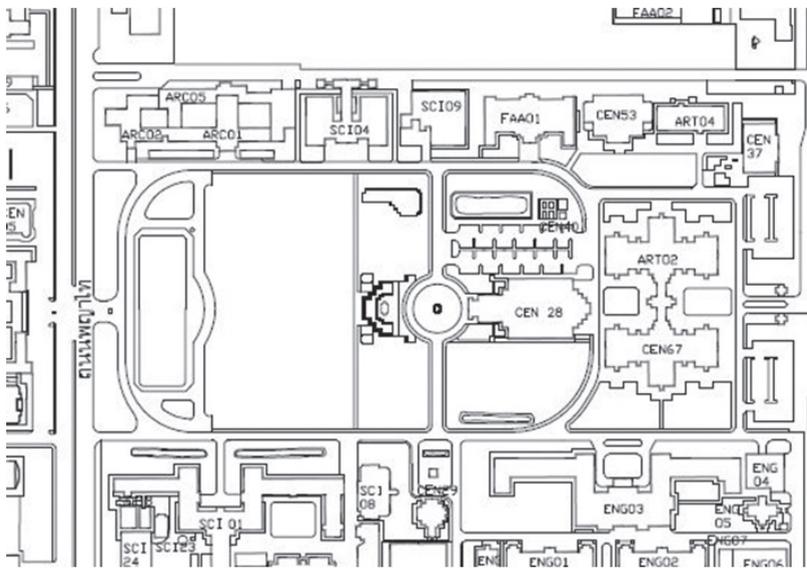
จากปัญหาการเชื่อมโยงและปรับปรุงข้อมูลทั้งสองส่วนดังกล่าว ได้มีพัฒนาการ การจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพด้วย

คอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา ด้วยการนำเสนอการจัดเก็บข้อมูลกายภาพโดยใช้เทคโนโลยีด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ GIS (Geographic Information System) ในระดับที่เล็กลงมา โดยใช้โปรแกรม AutoCAD Map ที่มีความสามารถในการผนวกรวมข้อมูลกราฟิก ได้แก่ แบบแปลนอาคาร และข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร เข้าอยู่ในระบบเดียวกัน โดยนำเสนอการใช้งานของผู้ใช้ ผ่านระบบเครือข่ายภายใน (intranet) โดยแสดงผลในรูปแบบเว็บ (web) (ภาพที่ 4)

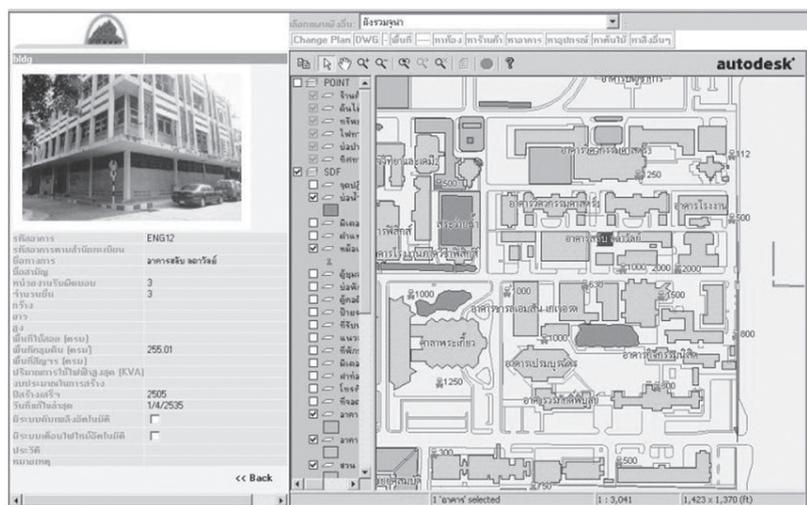
นอกจากนี้ ในระบบยังได้นำเสนอแนวทางการเก็บข้อมูลในส่วนงานระบบประกอบอาคาร เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบระบายน้ำ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบประปา ระบบโทรศัพท์ และอื่น ๆ ทั้งในระดับผัง รวมไปถึงข้อมูลระบบและครุภัณฑ์ในระดับห้อง เพื่อเตรียมเชื่อมโยงกับข้อมูลในส่วนงานพัสดุ และการใช้สอยพื้นที่ แต่เนื่องจากความซับซ้อนของข้อมูลที่มีความเกี่ยวพันในลักษณะของการรวมศูนย์ อีกทั้งการจัดเก็บอยู่บนระบบเดียวกัน ทำให้การปรับปรุงข้อมูลทำได้ลำบาก เนื่องจากต้องอาศัยข้อมูลหลายส่วน จากหลายหน่วยงาน นอกจากนี้ การค้นหาข้อมูลโดยใช้เงื่อนไขความสัมพันธ์เชิงฐานข้อมูล (Relational Database) ค่อนข้างซับซ้อนสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ระบบดังกล่าวจึงมีการใช้งานน้อย และลดความสำคัญลง อย่างไรก็ตาม แนวคิดดังกล่าว ยังเป็นแนวทางเป้าหมายที่สำคัญของมหาวิทยาลัย เพื่อนำไปสู่ระบบการจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพในปัจจุบัน



ภาพที่ 2: แบบแปลนอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ถูกเขียนและเก็บด้วยคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3: แสดงแผนผังบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ถูกเขียนและเก็บด้วยคอมพิวเตอร์



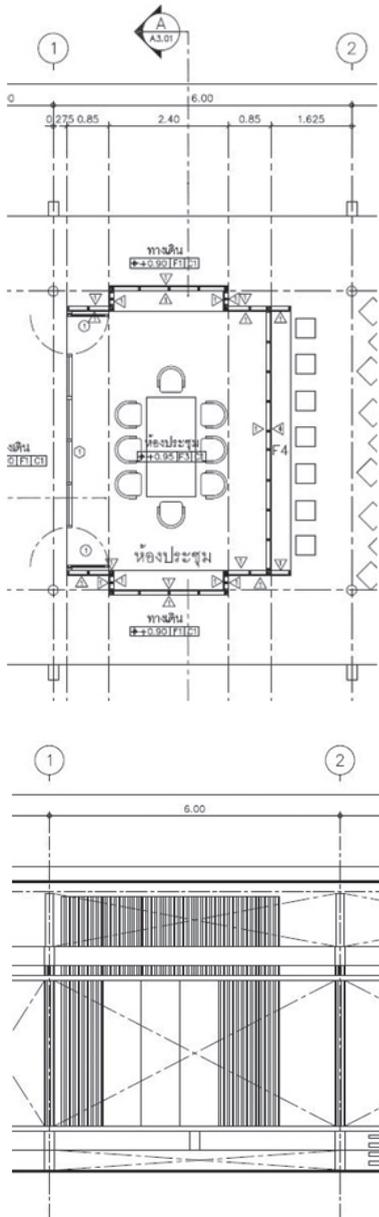
ภาพที่ 4: ตัวอย่างหน้าเว็บ แสดงข้อมูลอาคารและที่ตั้ง

### หลักการการจัดเก็บข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD)

แนวความคิดของการระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) ดั้งเดิม เช่น โปรแกรม AutoCAD เป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้การเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยเขียนภาพในเชิงเรขาคณิต (Geometry) ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้การเก็บข้อมูลภาพในแบบ เวกเตอร์ (vector) ที่อ้างอิงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ภาพที่ถูกเขียนโดยวิธีการนี้

จึงเป็นภาพกราฟิกที่อิงตามลักษณะเดียวกับการเขียนภาพด้วยเครื่องมือเขียนแบบเดิมเช่น ปากกา ไม้ที่ (T-Square) ไม้เซต (Set-Square) คือการใช้ เส้นชนิดต่างๆ เพื่อแสดงเป็น รูปแบบแปลน รูปตัด และรูปตัดอาคาร รวมถึงรูป 3 มิติ โดยโปรแกรมยังได้เพิ่มเติมความสามารถอื่นๆ ในการเขียนรูป เพื่อให้สามารถเขียนได้รวดเร็วและสะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ข้อมูลร่วมกัน การสำเนาภาพ การสร้างกราฟิกแผ่นแบบ (template) เพื่อกลับนำมาใช้ใหม่ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของ

ระบบนี้คือการขาดความสัมพันธ์ของรูปที่ถูกเขียนขึ้นในมุมมอง (view) ต่างๆ ได้แก่ มุมมอง แพลน (plan view) รูปตั้ง หรือ รูปด้าน (elevation view) รูปตัด (section view) นั้นหมายถึงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในมุมมองใด จำเป็นต้องแก้ไขมุมมองอื่นที่เกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 5)

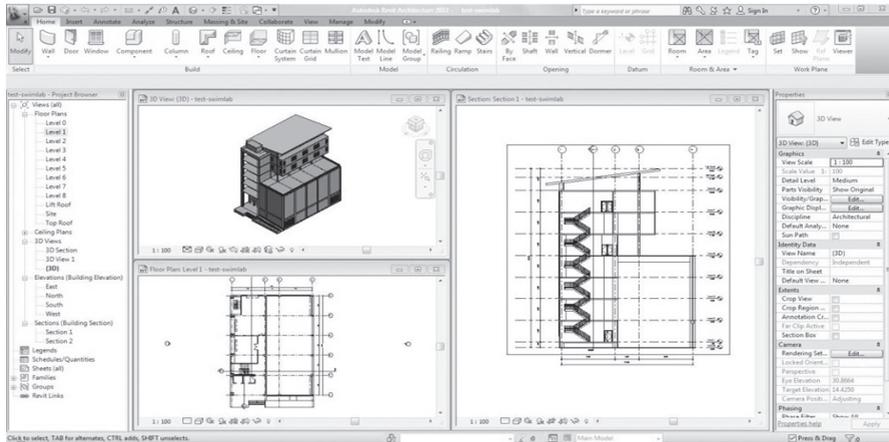


ภาพที่ 5: แสดงข้อมูลมุมมองแบบแปลน (ภาพบน) ที่และมุมมองในรูปด้าน (ภาพล่าง) ในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบทั่วไป

## ระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร (Building Information Modeling)

จากปัญหาและข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ แบบเดิม ส่งผลให้เกิดแนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศโมเดลอาคารขึ้นโดยอาศัยเทคโนโลยีการขึ้นรูป 3 มิติแบบทึบตัน (solid modeling) ซึ่งเริ่มพัฒนาขึ้นในช่วงปี 1960 ประกอบเข้ากับ สมการอิงตัวแปรเสริม (parametric) และความสัมพันธ์ (relation) ความเชื่อมโยง (link) ภายใต้กฎ (rules) ระหว่างรูปทรง 3 มิติ ทำให้การนำเสนอองค์ประกอบอาคารอยู่ในลักษณะของวัตถุ (object-based) ไม่ใช่ในลักษณะของ กราฟิก (graphic-based) แบบเดิม (ดูภาพที่ 6) ลักษณะเช่นนี้ส่งผลให้องค์ประกอบอาคารที่ถูกสร้างขึ้นภายใต้ระบบนี้ สามารถมีสารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง เช่น ขนาด คุณลักษณะ วัสดุ สี และอื่นๆ (attribute) ผนวกเข้าไปได้ เสมือนหนึ่งการสร้างเป็นอาคารเสมือนจริง (virtual building)

สำหรับในส่วนการนำเสนอมุมมองในรูปแบบเดิมได้แก่ แพลน รูปตั้ง รูปตัด รวมถึงมุมมองด้านอื่น เช่น รายการวัสดุ พื้นที่ใช้สอย ระบบจะนำเสนอเป็นเพียงมุมมองเอกสารที่ถูกเลือกประมวลผลจากโมเดลอาคารหลัก โดยอาศัยการกรอง (Iter) ตามความจำเป็นเท่านั้น เช่น การแสดงรูปกราฟิกสีที่เหลี่ยมผืนผ้าแทนสัญลักษณ์ของเสาในรูปแปลน และรูปสีเหลี่ยมผืนผ้าตามยาวแทนสัญลักษณ์ของเสาในรูปตั้งและรูปตัด เป็นต้น การปรับเปลี่ยนแก้ไขสิ่งใดในองค์ประกอบของอาคาร หรือโมเดลอาคาร จะส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันทั้งหมด (ภาพที่ 7) เช่น เมื่อมีการย้ายตำแหน่งแนวเสา (grid line) จะส่งผลถึง ตำแหน่งของเสา พื้น ผนัง คานในเวลาเดียวกัน รวมถึงรายการพื้นที่วัสดุ (scheduling) การทำงานในลักษณะนี้ สามารถทำให้การบริหารและจัดการอาคารทำได้จากโมเดลของอาคารเสมือนที่จัดเก็บอยู่ ตั้งแต่การบริหารข้อมูลในเชิงปริมาณ เช่น พื้นที่ จำนวน ขนาด จนถึงข้อมูลในเชิงประสิทธิภาพ (building performance) เช่น การจำลอง (simulation) โดยไม่ต้องทำกับอาคารจริง เช่น การปรับเปลี่ยนวัสดุผิวอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร เป็นต้น



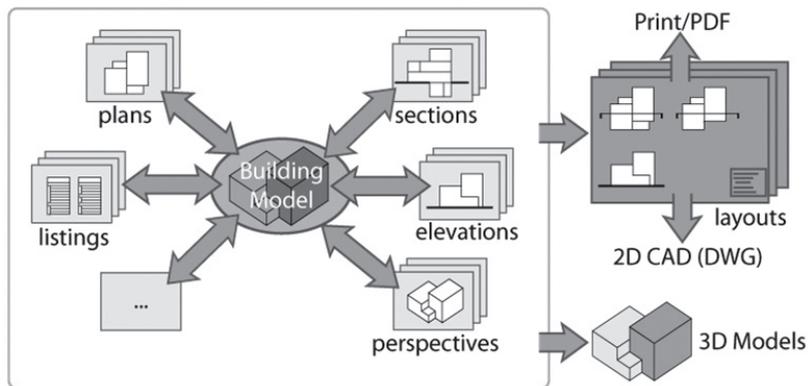
ภาพที่ 6: ตัวอย่างอาคารที่สร้างด้วยโปรแกรม AutoDesk Revit

แนวความคิดในการนำระบบสารสนเทศโมเดลอาคารดังกล่าว มาเป็นศูนย์กลางในการจัดเก็บข้อมูลอาคาร เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการด้านกายภาพ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยยกระดับการใช้งานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอาคารที่มีความซับซ้อนของพื้นที่ และงานระบบ อย่างไรก็ตามการใช้งานระบบสารสนเทศอาคารก็ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรคำนึงถึงก่อนนำมาใช้งาน ได้แก่

1. การนำข้อมูลอาคารเข้าสู่ระบบหรือโปรแกรม เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาคาร และองค์ประกอบอาคารมีจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน ผู้สร้างระบบสารสนเทศโมเดลอาคารจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบของอาคารอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการออกแบบและก่อสร้าง นอกจากนี้ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีข้อมูลที่ค่อนข้างครบถ้วน เพื่อนำไปสู่การใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เนื่องจากระบบสารสนเทศโมเดลอาคารที่สร้างขึ้น มีความสัมพันธ์ของข้อมูลตามที่กล่าวแล้ว ทำให้ลักษณะของข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมแต่ละโปรแกรม มีลักษณะเฉพาะตัว อันเป็นข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนระหว่างโปรแกรม หรือ มีการปรับปรุงเวอร์ชันของโปรแกรม ต่างจากระบบข้อมูลแบบกราฟิกเดิมซึ่งมีความซับซ้อนและความสัมพันธ์ของข้อมูลน้อยกว่า และค่อนข้างเป็นมาตรฐาน เช่น ไฟล์สกุล DWG ของโปรแกรม AutoCAD

3. ระบบสารสนเทศโมเดลอาคารเป็นการเก็บอาคารแต่ละหลังแบบรวมศูนย์ เพื่อสามารถสร้างความสัมพันธ์และองค์ประกอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากมีการนำไปใช้จัดเก็บข้อมูลในลักษณะของกลุ่มอาคารหลายหลัง จะมีข้อมูลขนาดใหญ่มาก และเพิ่มความซับซ้อนขึ้นไปอีก ระบบข้อมูลต่างๆ จำเป็นต้องได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี มิฉะนั้น จะเกิดปัญหาในการปรับปรุงข้อมูลในภายหลัง

4. เนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บมีความซับซ้อน และมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะองค์ประกอบอาคารแบบ 3 มิติ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้รองรับการทำงาน จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพสูงตามขนาดของข้อมูลอาคาร อันอาจกลายเป็นข้อจำกัดในด้านการลงทุนได้ ทั้งนี้ ยังไม่รวมถึงวิธีการบริหารจัดการระบบ และบุคลากรผู้ใช้งาน แม้ระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร จะยังมีข้อจำกัด และอยู่ในช่วงการปรับตัว เทคโนโลยีนี้ จัดเป็นแนวทางในอนาคตอันใกล้ ของวงการออกแบบ ก่อสร้าง และบริหารจัดการอาคาร เห็นได้จากการกำหนดมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศโมเดลอาคาร (IFC : Industry Foundation Class) ระหว่างโปรแกรมขึ้น เพื่อให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมสารสนเทศโมเดลอาคารมีความถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยในลดข้อจำกัดในการเลือกใช้งานเทคโนโลยีจากบริษัทผู้ผลิตต่างๆ ได้หลากหลายยิ่งขึ้น



ภาพที่ 7: แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมเดลอาคาร  
(ที่มาภาพ : <http://caad.asro.kuleuven.be/Modules/ArchComp1/BIM/bim-concept.png>)

## บทสรุป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ผ่านประสบการณ์การบริหาร และจัดเก็บข้อมูลด้านกายภาพมาเป็นเวลานาน การเตรียมองค์การไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพที่นับวันจะมีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่มากยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพกว่าการใช้ระบบเก็บข้อมูลแบบเดิม ระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร เป็นแนวทางหนึ่ง que ควรศึกษาและพิจารณานำมาใช้งานต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตาม การวางแผนการเปลี่ยนไปใช้ระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องเตรียมการในด้านต่างๆ หลายด้าน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ ประกอบไปด้วย

- การเปลี่ยนข้อมูลอาคารเดิมจากในฐาน กราฟิก มาเป็น วัตถุโมเดลอาคาร ย่อมหมายถึงการจัดเขียนข้อมูลอาคารทั้งหมดใหม่ภายใต้มาตรฐานระบบสารสนเทศโมเดลอาคาร
- การเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่ ความสูงห้อง วัสดุอาคาร งานระบบ ครุภัณฑ์ การใช้สอย เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์และบริหารจัดการอาคารที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การบริหารจัดการด้านพลังงานในอาคาร การบริหารจัดการด้านพื้นที่และการบำรุงรักษา

- การกำหนดแนวทางการปรับปรุงข้อมูลในระบบให้มีความทันสมัย โดยผนวกอยู่ภายใต้งานประจำการกระจายระบบไปสู่ผู้ใช้งานที่รับผิดชอบทางด้านกายภาพในหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัย
- การกำหนดหน่วยงานและบุคลากร เพื่อดูแลและบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศโมเดลอาคารโดยตรง ซึ่งต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอาคารและระบบเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์
- การทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงกับระบบงานอื่น

## บรรณานุกรม

- EastmanASTMAN, C. et al. 2011. Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, managers, Designer, Engineering, and Contractors. Hoboken, NJ.: Wiley.
- Krygiel, E., Read P. and Vandezande, J. 2010. Mastering Autodesk Revit Architecture 2011. Hoboken, NJ.: Wiley.