

54059307: สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

คำสำคัญ: ระบบผนังกระจก (Curtain Wall) / การถอดปริมาณวัสดุ (Material Take-Off) /

แบบ 2 มิติ และแบบ 3 มิติ / โปรแกรม SketchUp / ภาษาโปรแกรม Ruby

จิระวรรณ บุตรศรี : การพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการออกแบบระบบผนังกระจกและการถอดปริมาณวัสดุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ลีติพัฒน์ ประทานทรัพย์. 188 หน้า.

จากการสำรวจข้อมูลพบว่า การออกแบบระบบผนังกระจก (Curtain Wall) มีปัญหา คือ รูปแบบทางสถาปัตยกรรมมีความหลากหลาย โดยเฉพาะการออกแบบที่เปลี่ยนแปลงจากรูปทรงพื้นฐานมาเป็นรูปทรงอิสระ (Free Form) ทำให้สถาปนิกต้องใช้เวลาอันยาวนานในขั้นตอนการขึ้นโมเดล 3 มิติ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนของงานออกแบบโครงสร้างระบบผนังกระจก (Curtain Wall) ปัญหาต่อมาคือการใช้ระยะเวลาอันยาวนานในการถอดปริมาณวัสดุโครงสร้าง ในกรณีที่โครงสร้างไม่สามารถวัดขนาดจากแบบ 2 มิติได้ ทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนสูงจากข้อมูลโมเดลอาคาร

ปัจจุบันนิยมนำโปรแกรม SketchUp มาใช้ในการขึ้นแบบจำลองอาคาร และส่งไฟล์งานระหว่างบริษัทสถาปนิกและบริษัทออกแบบระบบผนังกระจก เพราะเป็นโปรแกรมที่ขึ้นโมเดลได้ง่าย มีเครื่องมือในการวัดขนาดของโมเดล แต่ยังขาดโปรแกรมเสริม (Plugin) ตามความต้องการของผู้ออกแบบระบบผนังกระจก (Curtain Wall) การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugin) ของโปรแกรม SketchUp เพื่อแก้ไขปัญหาในการออกแบบระบบผนังกระจก (Curtain Wall Design) และการถอดปริมาณวัสดุ (Material Take-Off) ตามที่กล่าวถึงข้างต้น

ผลจากการพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugin) โดยใช้พื้นฐานภาษาคอมพิวเตอร์ Ruby ร่วมกับ SketchUp Ruby API (Application Programming Interface) ปรากฏว่า โปรแกรมสามารถตอบสนองความต้องการในการจำลองงานออกแบบทั่วไปของสถาปนิกในขั้นตอนการพัฒนาแบบเบื้องต้น (Architectural Design) และงานออกแบบตามประเภทโครงสร้างของระบบผนังกระจก (Curtain Wall) ซึ่งประกอบด้วยระบบแยกโครงกรอบ (Stick System) และระบบผนังกระจกสำเร็จรูป (Unitised System) โดยบริษัทออกแบบระบบผนังกระจกสามารถเลือกประเภทการขึ้นโมเดลจากรูปแบบอาคารเพื่อใช้ในการนำเสนอรูปแบบโครงสร้าง และลดระยะเวลาในการคำนวณปริมาณวัสดุ

---

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

54059307: MAJOR: COMPUTER – AIDED ARCHITECTURAL DESIGN

KEY WORD: CURTAIN WALL SYSTEM / MATERIAL TAKE-OFF / 2D DRAWINGS, 3D

MODELLING / SKETCHUP SOFTWARE / RUBY PROGRAMMING LANGUAGE

JEERAWAN BOODSRI : THE SOFTWARE DEVELOPMENT FOR CURTAIN WALL  
3D MODELLING AND MATERIAL TAKE-OFF APPLICATION THESIS , ADVISOR : ASSOC.  
PROF. THITIPAT PRATHARNSAP, 188 pp.

From the research of curtain wall construction, the problem faced with the remarkably diverse façade in architectural design , in particular with the basic form has become increasingly changed to the free form. This “ wide area design ” creates the consuming time of architect to computerize their design practices in 3D Modelling to see the life-size visualisation of curtain wall systems. In addition , the designers would exploit the time to do a material take-off in case of the complex geometry which is difficult to extract data from 2D Drawings. Accordingly, all the current design processes made the possibility of inaccurate design information.

At present, the SketchUp software to do 3D visualisation has become increasingly being used in general architects to collaborate with the façade consulting engineers owing to the easy modelling and measuring tool of model's dimensions ; however , there is no developed plugin from the user's requirement. Accordingly, The research aimed to develop an additional plugin to aid the curtain wall's designers of structural systems, meanwhile fully linked to fast overview of material quantity.

The result of plugin development by using the Ruby computer language with SketchUp Ruby API (Application Programming Interface) embraces the workflow from the architect's design through the façade consulting engineers. The plugin's functions for architects are able to respond to the need of 3D modelling in facade development during the schematic phase, and the curtain wall 3D modelling systems consisting of stick system , and unitised system are used to drive design decisions by façade consultant. The process of working can now bring the speed of compelling presentations with integrated the material take-off that ready to win the job.

---

Department of Architectural Technology

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2013

Thesis Advisors' signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์หรือการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้สำเร็จได้ เพราะได้รับความกรุณาจาก รศ.ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำและ คำปรึกษาแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม และอาจารย์ประยุทธ์ พันธุลาภ ที่ให้ทั้งความรู้พื้นฐาน ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาโปรแกรม

ขอขอบคุณประธานกรรมการและคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาโปรแกรม ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับ นี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

ขอบคุณคำแนะนำจาก Mr.Peter Bouras , Associate Director – Façade บริษัท Meinhardt (Thailand) Ltd. ที่ให้ความรู้เรื่องระบบผนังกระจก (Curtain Wall) ซึ่งนำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการพัฒนาโปรแกรม

ขอบคุณคำแนะนำจากนายประพันธ์ศักดิ์ รักษาไชยวรรณ , Design Manager บริษัท Global Façade System Co., Ltd. ที่ให้ความรู้เรื่องระบบผนังกระจก (Curtain Wall) และข้อมูลเพื่อนำมาประกอบในข้อมูลวิจัย

ขอบคุณข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์จากนายธรา จำเนียรดำรงการ รุ่นพี่ สถาปนิก สาขาคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ขอบคุณข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคำแนะนำในการพัฒนาโปรแกรมจาก Mr. Rafael Rivera (Renderiza Studio), Mr. Joel Gustafsson (Jolran), Mr.Rick Johnson , Engineer Yuriy , tak2hata (Building Structure Tools) , TIG , Dan Rathbun , Thomas Thomassen

ขอบคุณ บริษัท Meinhardt (Thailand) Ltd., บริษัท Global Façade System Co., Ltd., บริษัท Arup Façade Engineering Co.,Ltd., บริษัท Teasco (Thailand) Co.,Ltd , บริษัท Kim Yoo Seng Co.Ltd , บริษัท Y.H.S. International Co., Ltd. , ที่ให้ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบระบบผนังกระจก (Curtain Wall)

ขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้โอกาส ให้ความ และให้กำลังใจ ในการศึกษาและพัฒนา โปรแกรม

คุณค่าหรือประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์หรือการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้ ผู้วิจัย ขอมอบให้กับ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน แนะนำ ให้การสนับสนุนและให้ กำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา