บทที่ 5
สรุป และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบขนาดของรูปภาพในรูปแบบภาษา SVG นั้นมีขนาดเล็กกว่ารูปภาพในรูปแบบของราสเตอร์(Raster) ทำให้เมื่อนำไปแสดงผลบนเบราว์เซอร์ก็จะแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว การใช้งานและความสะดวกระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นคำสั่งแบบภาษาสคริปต์(Scripting Language) ซึ่งเป็นรูปแบบของไฟล์ข้อความ(Text file) แต่จากผลจากการรัน รูปที่ได้มีความสวยงาม สามารถแก้ไขรูปภาพเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ได้ สามารถคัดลอกและการวางในโปรแกรมที่ต้องการได้หลากกหลาย แสดงภาพในระบบ อินเตอร์เน็ตได้ การพิมพ์แบบก็สามารถทำออกมาได้ดี แม้ว่ารูปแบบของไฟล์ภาษา SVG ยังไม่เป็นที่นิยมในงานเขียนแบบแต่เมื่อพิมพ์ออกทางกระดาษก็ให้ผลสวยงามไม่แตกต่างจากโปรแกรมเขียนแบบที่นิยมใช้ แต่ข้อดีซึ่งมีขนาดเล็ก, เข้าใจโครงสร้างข้อมูลได้ และด้วยรูปแบบของภาษา SVG ไฟล์ซึ่งรองรับในระบบอินเตอร์เน็ตพร้อมทั้งอนาคตในระบบมือถือได้อีกด้วย น่าจะทำให้มีอนาคตที่ดีของการทำแบบก่อสร้างออนไลน์ได้

โปรแกรมในงานวิจัยนี้ยังเน้นการใช้งานโครงสร้างขนาดเล็กเพราะรูปแบบยังมีน้อย ทั้งชนิดของโครงสร้างและรูปแบบของเหล็กเสริม แต่ด้วยข้อดีของรหัสเปิดนี้โปรแกรมนี้ยังสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบของโมดูลการออกแบบชิ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กต่อไปได้ หรือปรับปรุงให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้เพื่อลดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ของโปรแกรมได้อีกด้วย งานวิจัยนี้จะได้นำไปเผยแพร่ในแบบรหัสเปิดที่เว็บไซต์ http://code.google.com/p/pydrawingsvg/ เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้นำไปใช้งาน หรือช่วยนำไปพัฒนาเพิ่มเติมได้ด้วยตัวเอง ดังเช่นเดียวกันโปรแกรมรหัสเปิดอื่นที่เปิดโอกาสใช้ผู้ใช้ได้นำไปพัฒนาต่อไป เช่น SVGFig , Inkscape หรือ Linux เป็นต้น

การอภิปรายผล

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำภาษา SVGใช้งานได้ดีและสามารถปรับความหนาบางของเส้นที่ใช้แสดงแบบได้ตามต้องการ แบบที่ได้เมื่อนำแสดงผ่านเว็บบราวเซอร์จะได้รูปภาพที่มีความคมชัด เมื่อขยายมุมมองขนาดใหญ่ ความเหมาะสมของการนำภาษา SVG มาใช้งานมีความเหมาะสมอย่างมาก เนื่องจากภาษา SVG เป็นภาษามีการกำหนดมาตรฐานรองรับโดยเวิลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม (World Wide Web Consortium: W3C) และภาษา SVG มีลักษณะโครงสร้างเป็นข้อความแบบ XML ทำให้เข้าใจข้อมูลได้ง่าย และในอนาคตจะมีการใช้งานที่มากขึ้น

ผู้วิจัยพบว่าภาษา Python สามารถนำมาใช้ในการสร้างข้อมูลเอกสาร SVG ได้ดี เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูง เขียนโปรแกรมในลักษณะเชิงวัตถุได้ดี ทำให้สามารถพัฒนาคำสั่งได้สะดวก และภาษา Python มีแพกเกจเสริมให้นำมาใช้งานมาก และใช้ในการวิจัยต่างประเทศหลากหลาย แพกเกจที่ผู้วิจัยนำมาใช้งาน SVGFig ทางผู้วิจัยพบว่ามีการใช้งานคำสั่งได้ง่ายและมีความสามารถในการสืบทอดลักษณะของการพัฒนาโปรแกรมแบบเชิงวัตถุได้ดี

ปัญหาที่พบในการวิจัย

1. เนื่องจากภาษา SVG ยังเป็นมาตรฐานใหม่ที่จะใช้กับ HTML5 ดังนั้นเว็บบราวเซอร์บางรุ่นอาจจะไม่สามารถดูผลลัพธ์ของการสร้างแบบรายละเอียดก่อสร้างได้

2. รูปแบบ(Patterns)ของวัสดุต่าง ๆ เช่นคอนกรีต ทราย เป็นต้น ยังไม่มีเป็นมาตรฐานที่สอดคล้องกับของโปรแกรมเขียนแบบ จะต้องสร้างขึ้นใหม่ จากการเรนเดอร์รูปภาพราสเตอร์เป็นเวคเตอร์ จึงอาจจะได้รูปแบบที่ไม่สวยงามนัก

3. แบบรายละเอียดของงานก่อสร้างมีลักษณะการเขียนที่ไม่ได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นวิศวกรที่เลือกใช้แต่ละคนก็จะได้รูปตัดที่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดเช่น หน่วยของมิติที่บางคนใส่เป็น เมตร บางคนใส่เป็นเซนติเมตรเป็นต้น และหน้าตัดคานไม่ได้มีลักษณะเป็นกรอบสี่เหลี่ยมเท่านั้น บางครั้งจะต้องวาดรอยต่อที่ชนกับแผนพื้นด้วย

4. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้งานจะต้องปรับขนาดแล้ว ทำการวัดขนาดจริงอีกครั้ง เนื่องจากความสูงของฟอนต์อักษรภาษาไทยกับภาษาอังกฤษจะไม่เท่ากัน

5. ความบันทึกรูปแบบไฟล์คำสั่งของภาษา Python เป็น UTF-8 และบันทึกผลการรัน SVG เป็น UTF-8 เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลภาษาไทยได้ และการใช้งาน svgfig จะต้องประกาศข้อความที่เป็นภาษาไทยให้เป็น Unicode โดยการประกาศ อักขระ u ไว้หน้าข้อความ เช่น u"หน้าตัดคาน"

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1. ทดลองนำขั้นตอน(Algorithm)การวาดภาพรายละเอียดคอนกรีตเสริมเหล็ก ไปใช้งานในโปรแกรม Inkscape เนื่องจากโปรแกรม Inkscape ใช้ภาษา Python เป็นภาษาสคริปต์ และผลลัพธ์ที่ได้จะวาดลงในโปรแกรม Inkscape ทำให้สามารถแก้ไขได้โดยตรง

2. ทดลองนำขั้นตอน(Algorithm)การวาดภาพรายละเอียดคอนกรีตเสริมเหล็ก ไปใช้งานในโปรแกรม OpenOffice Draw โดยดัดแปลงเป็นภาษา OOo Basic

3. พัฒนา pyDrawingSVG ให้สร้างหน้าตัดคาน หรือเสา ไว้มาก ๆ แล้วนำไปจัดเก็บไว้ในรูปแบบฐานข้อมูล แล้วนำไปเปิดบริการให้ดาวน์โหลดรูปตัดคานผ่านเว็บเพจ ไปใช้งานได้โดยไม่

ต้องเขียนเอง และอาจจะเพิ่มส่วนคำนวณผลของค่าโมเมนต์ต้านทาน พร้อมแรงเฉือนต้านทานก็จะเป็นตารางช่วยออกแบบหน้าตัดคานพร้อมภาพประกอบ

4. พัฒนาการใช้งาน XSLT เพื่อแปลงจาก XML เป็น SVG เพื่อให้เก็บข้อมูลของรายละเอียดแบบก่อสร้างในลักษณะของ XML เพื่อความสะดวกต่อการทำความเข้าใจและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมออกแบบกับโปรแกรมเขียนแบบ หรือ โปรแกรมวิเคราะห์ที่ผลิตจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยอาศัยเทคโนโลยี XSLT

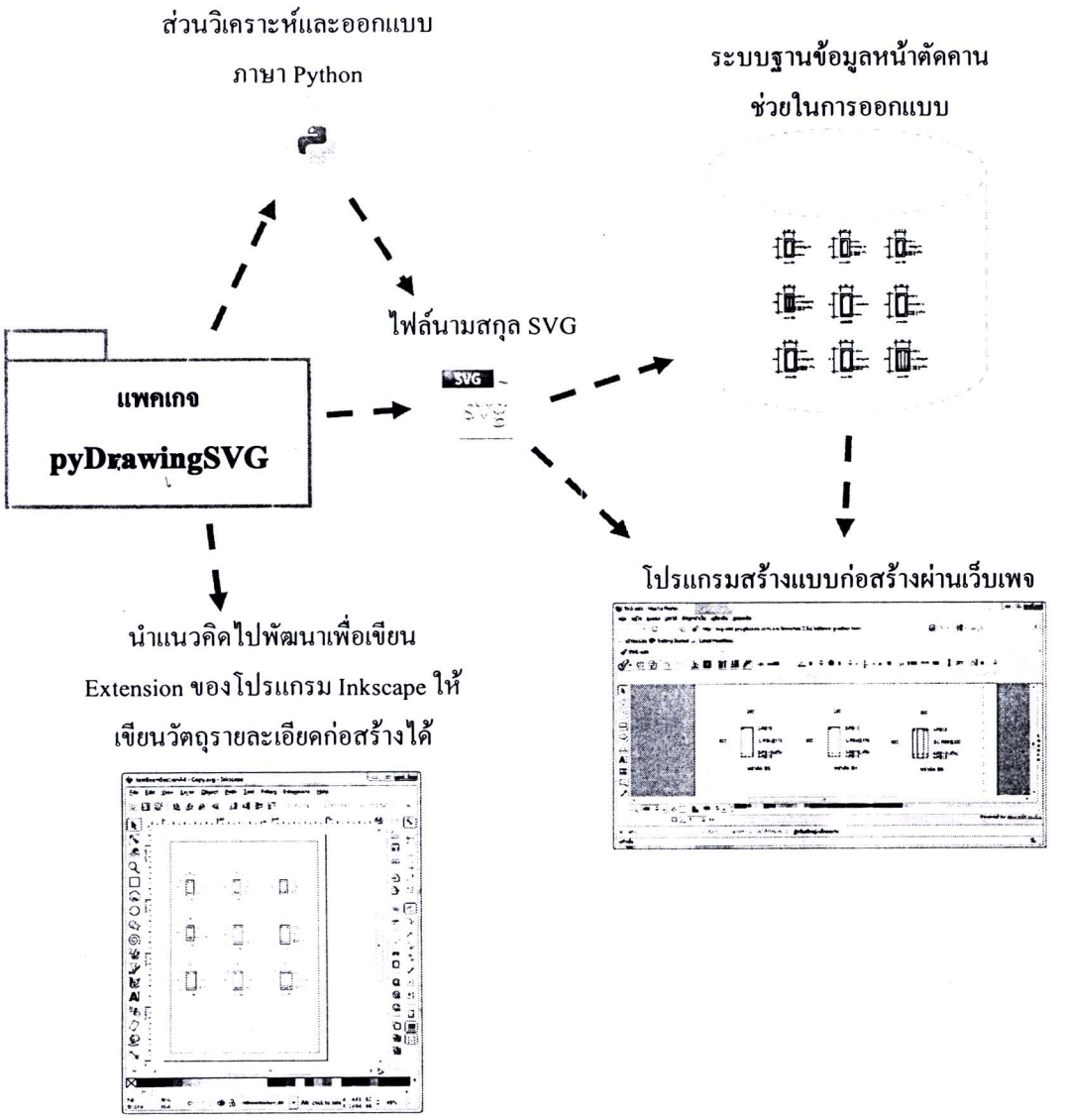
5. พัฒนาการเขียน SVG ของผังคาน และชิ้นส่วนทางด้านสถาปัตยกรรม เช่น ประตู หน้าต่าง เป็นต้น และใส่ข้อมูลทางการก่อสร้าง เช่น BIM ก็จะทำให้สามารถนำไปใช้งานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์ของวัสดุก่อสร้างได้ เช่น ถ้าบริษัทผลิตประตู ก็สร้าง XML เก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่น ราคา ขนาด และ ใช้ SVG ในการเก็บข้อมูลภาพประกอบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ในการพัฒนาต่อไปสามารถนำ pyDrawingsvg ผู้วิจัยเสนอแนะนำ ศึกษาการใช้งานภาษา SVG เพื่อสร้างฐานข้อมูลจัดเก็บหน้าตัดมาตรฐานเก็บไว้ เพื่อให้บริการแบบรายละเอียดก่อสร้างทางเว็บเพจ (Web Service) หรือไปไปสร้างเป็นส่วนเสริมภาษา Python สำหรับโปรแกรม Inkscape ทำให้โปรแกรม Inkscape สร้างแบบรายละเอียดก่อสร้างได้และแก้ไขข้อมูลได้ในลักษณะเดียวกับโปรแกรม CAD

2. นำไปใช้เป็นส่วนสร้างผลลัพธ์ของรายการคำนวณของโปรแกรมออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กต่อไป โดยทำการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ของแรงภายในชิ้นส่วนก่อนแล้วออกแบบหลังจากนั้นแสดงผลการคำนวณด้วยภาษา SVG จะทำให้ได้แบบรายละเอียดก่อสร้างโดยอัตโนมัติลดภาระงานในการเขียนแบบ

3. ทีมงานวิจัย เสนอแนะให้พัฒนาโครงสร้างข้อมูลของชิ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กให้อยู่ในรูปแบบของ XML และใช้งานร่วมกับเทคโนโลยี XSLT ทำการแปลงผลเป็นภาษา SVG ได้อีกแนวทางหนึ่ง เนื่องจากภาษา XML เป็นอีกมาตรฐานหนึ่งของเวิลด์ไวด์เว็บคอนซอร์เทียม



ภาพที่ 40 ผลลัพธ์จากการนำแพคเกจ pyDrawingSVG ไปร่วมใช้งานกับการออกแบบหน้าตัดคาน

ในการพัฒนาต่อไปสามารรถนำ pyDrawingsvg ไปสร้างฐานข้อมูลเพื่อให้บริการแบบรายละเอียดก่อสร้างทางเว็บเพจ หรือไปไปสร้างเป็นส่วนเสริมสำหรับโปรแกรม Inkscape หรือนำไปใช้เป็นส่วนสร้างผลลัพธ์ของรายการคำนวณของโปรแกรมออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กต่อไป