

บทที่ 4

ผลการออกแบบโปรแกรม

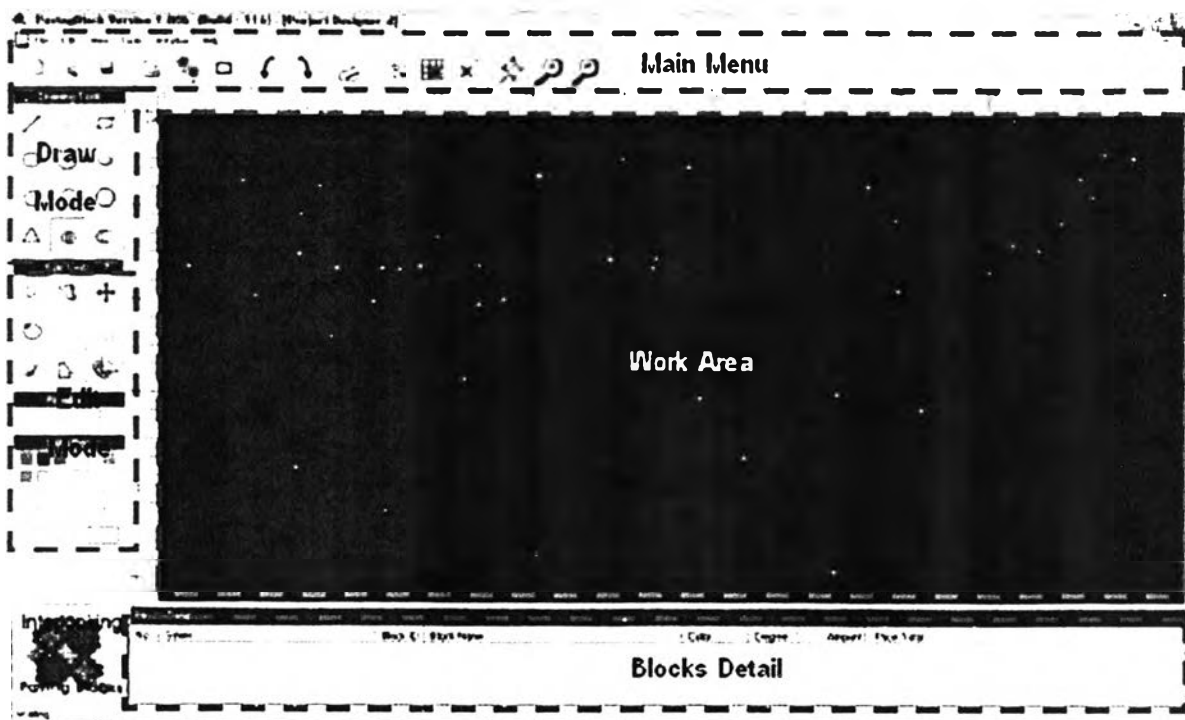
จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยจัดวางลวดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น ผลการออกแบบโปรแกรม แยกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

- 4.1 การออกแบบโปรแกรมส่วนของโครงสร้างและรายละเอียดของโปรแกรม
- 4.2 การออกแบบขั้นตอนวิธีการใช้งานโปรแกรม
- 4.3 การออกแบบส่วนการประมวลผลโปรแกรม
- 4.4 การแสดงผลการใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลวดลายพื้นในการจัดวางลวดลายบล็อกพื้น
- 4.5 การทดสอบการใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลวดลายพื้นในการจัดวางลวดลายบล็อกพื้น

4.1 การออกแบบโปรแกรมส่วนของโครงสร้างและรายละเอียดของโปรแกรม

การจัดโครงสร้างและรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยจัดวางลวดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น มีส่วนประกอบดังนี้

- 4.1.1 ส่วนของโครงสร้างโปรแกรม



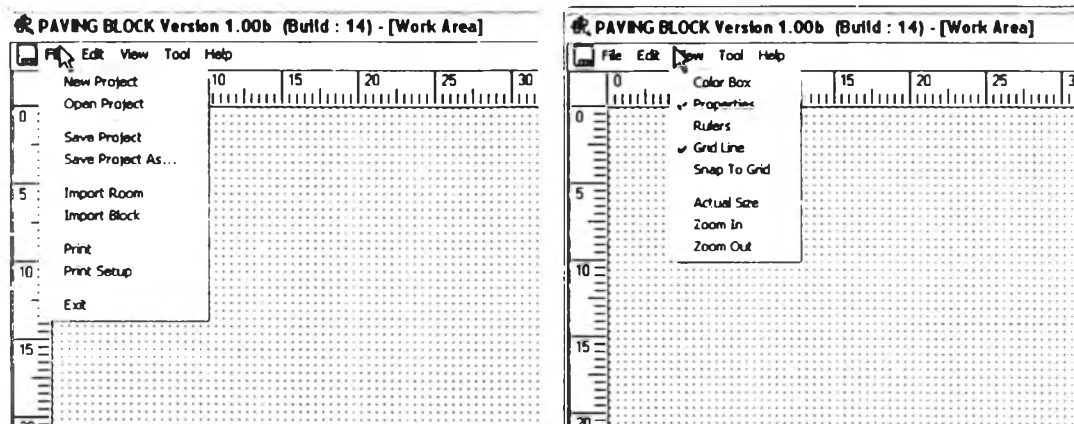
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม

การจัดตำแหน่งรายละเอียดการแสดงผลเพื่อใช้งานโปรแกรมตามลักษณะโครงสร้าง การศึกษาวิธีการออกแบบโปรแกรม ดังนี้

4.1.1.1 ส่วนเครื่องมือหลักในการใช้โปรแกรม

ส่วนเครื่องมือหลักในการใช้โปรแกรมจะเป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมโดยตรง เพื่อป้อนข้อมูล และส่งผ่านคำสั่งต่างๆให้โปรแกรมทำงานประกอบด้วย

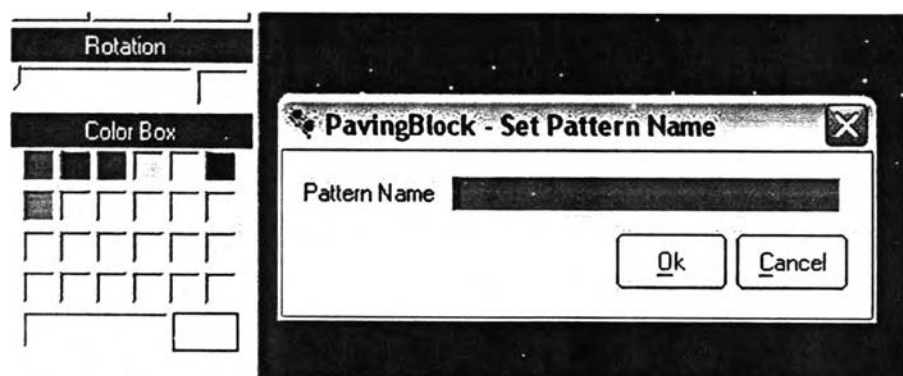
1. ส่วนของบรรทัดเลือกคำสั่ง (Menu Tab)



รูปที่ 4.2 แสดงส่วนแถบเลือกคำสั่งโปรแกรม

ใช้สำหรับการติดต่อโปรแกรมเพื่อจัดการส่วนของไฟล์ การกำหนดกลุ่มผู้ใช้ การย่อ ขยายภาพ และส่วนที่เป็นข้อมูลการเขียนโปรแกรม

2. ส่วนการทำงานเพื่อกำหนดค่าตัวแปร

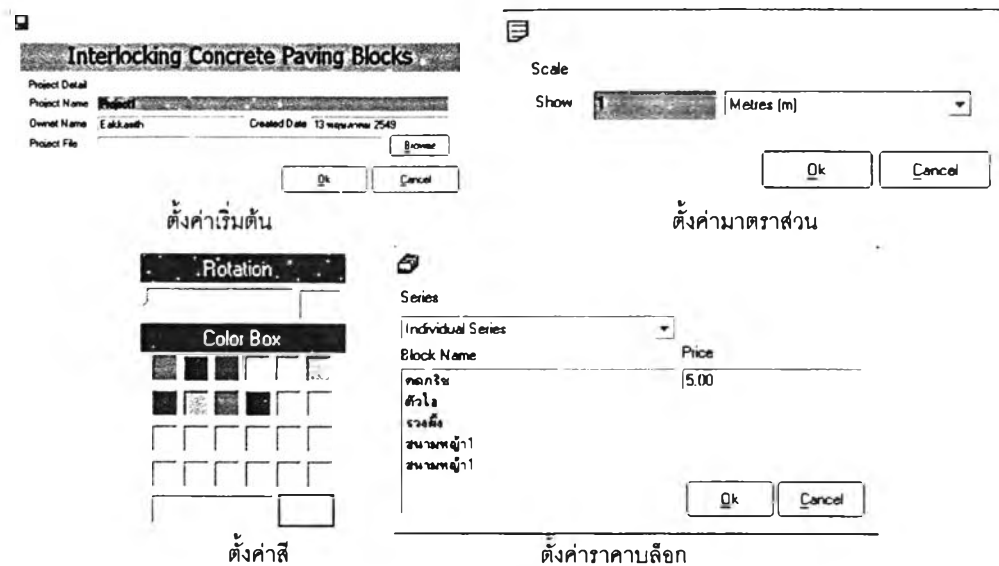


รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างส่วนการกำหนดตัวแปรลักษณะต่างๆของโปรแกรม

ใช้กำหนดตัวแปรหลักต่างๆของโปรแกรม เช่นการเรียกหน้าจอทำงาน การกำหนดการสร้างรูปร่าง การกำหนดสี การป้อนข้อมูล การเลือกคำสั่ง เป็นต้น โดยอาศัยปุ่ม Text Box Scroll Bar, Option Box, List Box

4.1.1.2 เครื่องมือช่วยเหลือในการใช้โปรแกรมเพื่อช่วยจัดวางลวดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นเป็นส่วนที่มีเพื่อเพิ่มความสะดวกในการวาด และการเลือกคำสั่งต่างๆ ให้ผู้ใช้งานโปรแกรมทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ประกอบด้วย

1. เครื่องมือช่วยในการกำหนดตัวแปร เป็นชุดเครื่องมือที่ช่วยทำให้การกำหนดตัวแปรมีความละเอียดยิ่งขึ้น โดยแสดงเป็นตัวเลือก หรือให้กรอกตัวเลข เช่น Popup Menu, List Box เป็นต้น



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างเครื่องมือช่วยกำหนดตัวแปรลักษณะต่างๆของโปรแกรม

2. การกำหนดตัวเลือกที่จำเป็นอื่น ๆ ในส่วนของเครื่องมือช่วยสนับสนุนการทำงาน จะใช้ในกรณีที่ต้องการความแม่นยำหรือเพิ่มความสะดวกในการทำงาน เช่นการแสดงผล Ruler, Grid Lines การ Snap รวมถึงการย่อขยายภาพ



รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างเครื่องมือช่วยอื่นๆ

4.1.2 ส่วนการแสดงผลของโปรแกรม

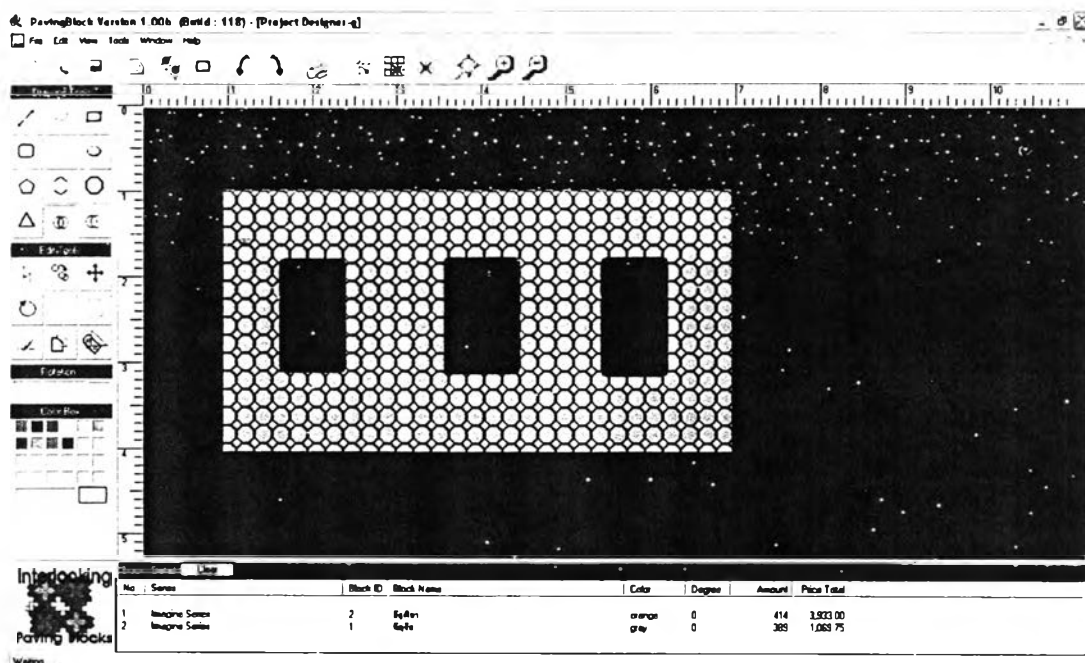
การแสดงผลของโปรแกรมจะมีการเปลี่ยนแปลงทันทีตามค่าตัวแปรที่ผู้ใช้กำหนด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างขณะปรับตัวแปรในทันที แยกออกเป็น 3 ส่วน

1. การรายงานค่าปริมาณบล็อก จะเกิดขึ้นเมื่อมีการปรับค่าตัวแปรโดยแสดงบล็อกที่ใช้งาน ปริมาณบล็อกที่ใช้เดิมก่อน ปริมาณบล็อกที่ใช้ไม่เดิมก่อน และปริมาณบล็อกรวมทั้งหมด

No	Series	Block ID	Block Name	Color	Degree	Amount	Price Total
1	Imagine Series	4	สีลาหกเหลี่ยม	Sky-Blue	0	460	2,415.00
2	Imagine Series	1	จัตุรัส	orange	0	226	621.50
1	Imagine Series	4	สีลาหกเหลี่ยม	Sky-Blue	0	460	2,415.00
2	Imagine Series	1	จัตุรัส	orange	0	226	621.50

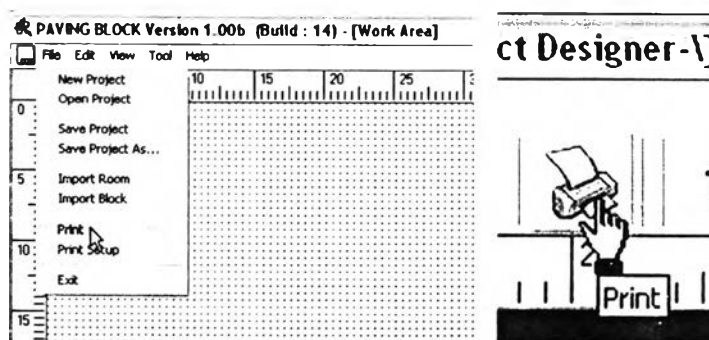
รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างการแสดงผลปริมาณบล็อก

2. การแสดงรูปแบบการจัดวางลวดลายบล็อก เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแสดงผลในการจัดวางบล็อกปูพื้นที่ได้ หลังการผ่านการประมวลผลของโปรแกรมโดยจะแสดงผลเป็นกราฟิก



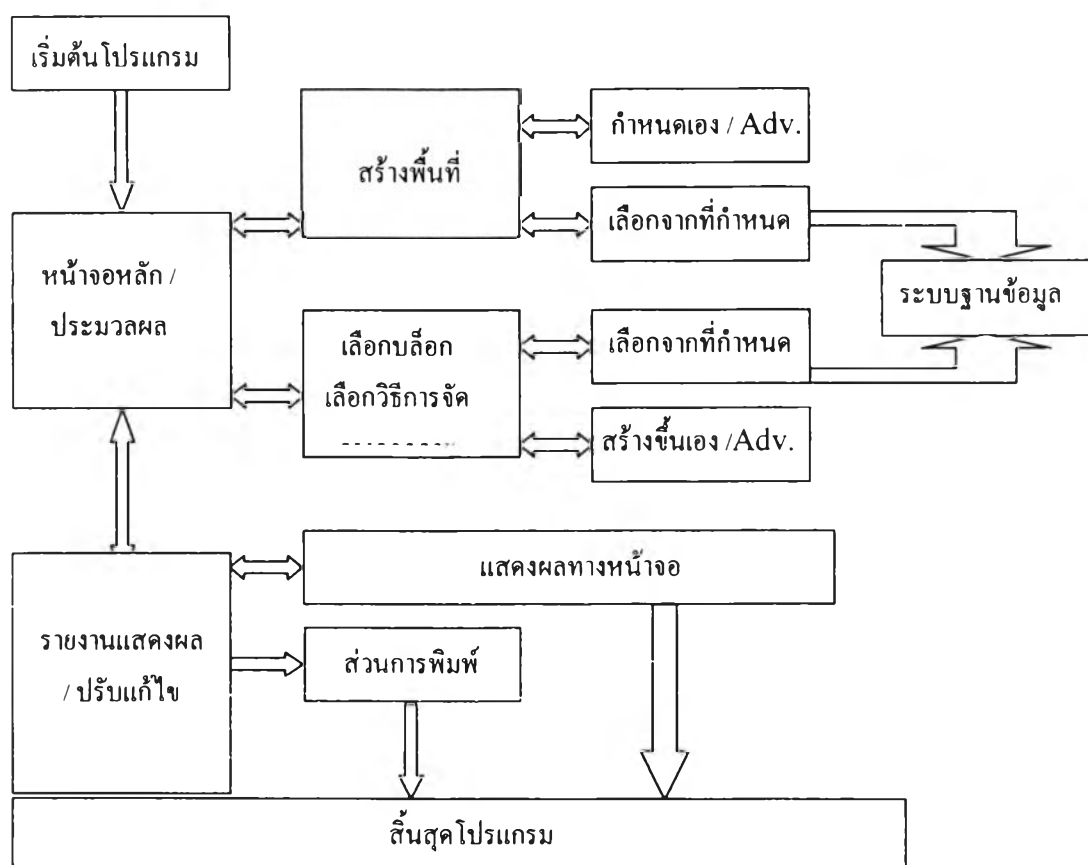
รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างการแสดงผลแนวปูบล็อกทางภาพกราฟิก

3. การพิมพ์รายงาน หลังจากสรุปผลการจัดวางลวดลายบล็อกได้ตามผู้ใช้โปรแกรมต้องการแล้วสามารถแสดงผลข้อมูลที่เป็นปริมาณบล็อก และรูปกราฟิกแสดงการจัดวางลวดลายบล็อกผ่านเครื่องพิมพ์เพื่อนำไปเป็นใบสั่งงานได้



รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างคำสั่งพิมพ์หลังการประมวลผล

4.2 การออกแบบขั้นตอนวิธีการใช้งานโปรแกรม



รูปที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

จากรูปขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแสดงรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การทำงานขณะเริ่มต้นโปรแกรม เมื่อเริ่มเปิดใช้งานโปรแกรม โปรแกรมจะเรียกข้อมูลและตัวแปรต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการประมวลผลตามระดับของการทำงาน ส่วนตัวแปรที่จะเป็นตัวแปรคงที่จะไม่ถูกแสดง ส่วนตัวแปรอื่นๆ ผู้ใช้สามารถกำหนดได้เอง
2. การแสดงผลในหน้าจอหลัก หน้าจอหลักของโปรแกรมใช้สำหรับการติดต่อกับส่วนประกอบของโปรแกรมทั้งหมดและเป็นหน้าจอสำหรับให้แสดงผลการประมวลผลโปรแกรม หากมีการสร้างพื้นที่ปูและลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกไว้แล้วสามารถเรียกข้อมูลมาแสดงผลได้ และหากยังไม่ได้เตรียมไว้ผู้ใช้สามารถสร้างขึ้นได้เอง
3. การแสดงผลการประมวลผล หลังจากกำหนดค่าตัวแปรที่จำเป็นต่อการประมวลผลแล้ว โปรแกรมจะนำตัวแปรทั้งหมดไปประมวลผลและแสดงผลออกมา แล้วแสดงผลได้ 2 วิธี คือ การแสดงผลทางหน้าจอโปรแกรมและการแสดงผลรายงานในส่วนของการพิมพ์
4. การทำงานหลังสิ้นสุดโปรแกรม หลังการใช้งานโปรแกรมแล้ว หากผู้ใช้งานต้องการออกจากการทำงาน ก็สามารถปิดการทำงานได้โดยโปรแกรมจะตรวจสอบก่อนว่าต้องการบันทึกข้อมูลหรือไม่ หากต้องการบันทึก โปรแกรมจะเรียกส่วนที่ติดต่อกับระบบปฏิบัติการขึ้นมาเพื่อให้บันทึกข้อมูลเก็บไว้

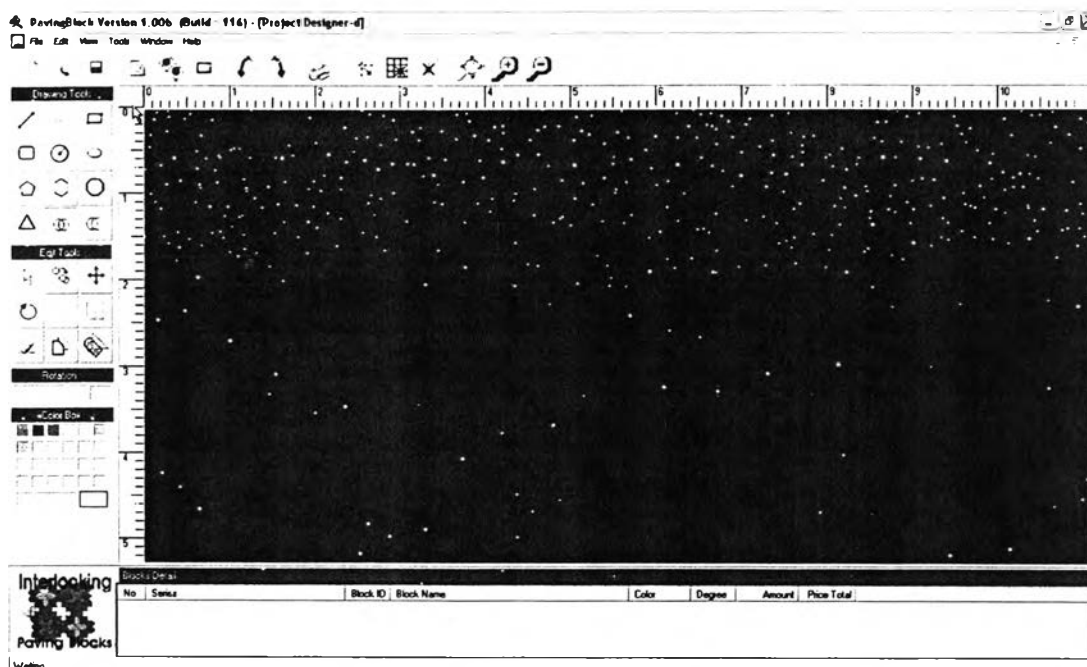
4.2.1 การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม

หลังจากเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรมลงในระบบปฏิบัติการแล้ว ผู้ใช้สามารถเรียกโปรแกรมเพื่อทำงานได้จากการเลือกสัญลักษณ์รูป (Icon) ที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือสามารถเปิดโปรแกรมผ่าน Start up Menu ของระบบปฏิบัติการก็ได้



Icon1.ico

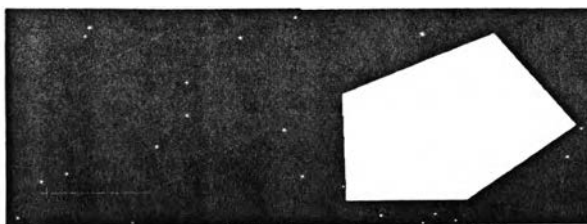
รูปที่ 4.10 แสดงการเลือกเปิดของโปรแกรมจากหน้าหลักระบบปฏิบัติการ



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรมเมื่อเปิดใช้งาน

จากนั้นโปรแกรมจะเริ่มทำงานโดยเริ่มเปิดหน้าจอหลัก หากต้องการปรับขนาดหน้าจอทำงานก็สามารถขยายขนาดให้ใหญ่หรือเล็กได้ตามต้องการ

สิ่งที่จำเป็นในการทำงานของโปรแกรมประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนพื้นที่สำหรับปูบล็อก และส่วนของการเลือกบล็อกที่กำหนด การจัดวางรูปแบบของลวดลายที่ใช้ปูไว้แล้ว เพื่อให้ประกอบการคำนวณ ผู้ใช้ต้องกำหนดส่วนประกอบนี้ก่อน โปรแกรมจะไม่ประมวลผลหากขาดส่วนประกอบนี้ เบื้องต้นผู้ใช้ต้องสร้างตัวแปรทั้งสองส่วนนี้ก่อนแล้วบันทึกเก็บไว้เพื่อนำมาใช้คำนวณอีกครั้ง การสร้างพื้นที่ปูบล็อกและการกำหนดลวดลายบล็อกปูนี้ ทำได้ผ่าน Menu File เลือก Form Editor สำหรับสร้างพื้นที่ปู และเลือก Pattern Editor สำหรับกำหนดบล็อกปูและสร้างลวดลายปูตั้งรูป

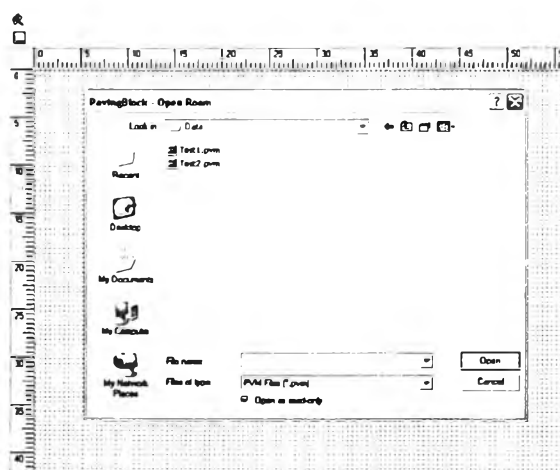


รูปที่ 4.12 แสดงการสร้างพื้นที่ปู และการบันทึกพื้นที่การจัดวาง

การใช้งานโปรแกรมในเบื้องต้นผู้ใช้ทั่วไปต้องฝึกให้เกิดความสามารถในการใช้งานโปรแกรมจนมีทักษะแล้วจะสามารถเก็บบันทึก แก้ไขข้อมูลเพื่อนำกลับมาใช้ได้ในอนาคตต่อไป

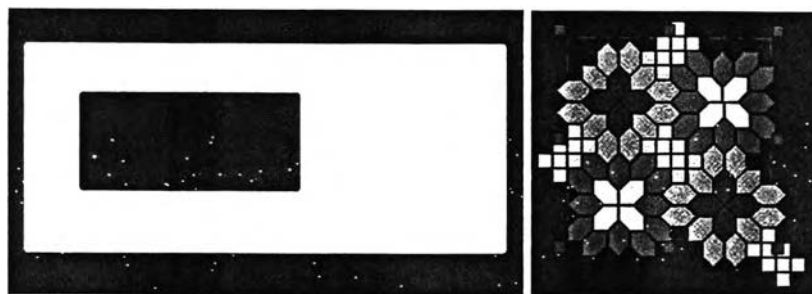
4.2.2 การเรียกใช้เพิ่มข้อมูล (Files) พื้นที่และลวดลายที่เคยใช้แล้วนำมาใช้งาน

ในกรณีที่ผู้ใช้เคยสร้างพื้นที่ปูบล็อกหรือเคยออกแบบการจัดลวดลายกำหนดรูปแบบของ Pattern การจัดวางลวดลายบล็อกไว้แล้ว ผู้ใช้สามารถเรียกพื้นที่ปูและลวดลายได้ผ่านปุ่ม Load Form หรือปุ่ม Load ลวดลายได้ตามลำดับ โปรแกรมติดต่อข้อมูลที่เก็บไว้ผ่านกล่องติดต่อระบบปฏิบัติการให้ผู้ใช้เลือกพื้นที่ปูและลวดลายได้ โดยไฟล์ที่เป็นพื้นที่ปูจะมีนามสกุล .pvt ส่วนไฟล์ที่เก็บข้อมูลลวดลายจะมีบันทึกเป็นฐานข้อมูล



รูปที่ 4.13 แสดงการเรียกไฟล์ห้องและไฟล์ลวดลายที่สร้างไว้แล้วมาใช้

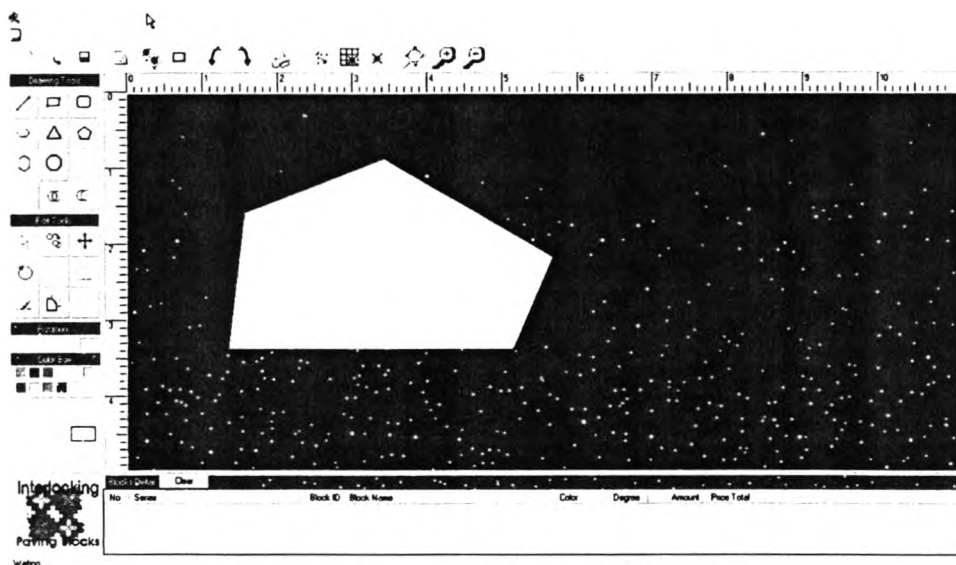
หากผู้ใช้เลือกพื้นที่และลวดลายปูแล้วจะปรากฏรูปพื้นที่และลวดลายที่หน้าจอหลักและพร้อมสำหรับการจัดวางลวดลายและการคำนวณปริมาณบล็อกต่อไป



รูปที่ 4.14 แสดงการเรียกข้อมูลห้องและลวดลายการจัดวางลวดลายพร้อมสำหรับคำนวณ

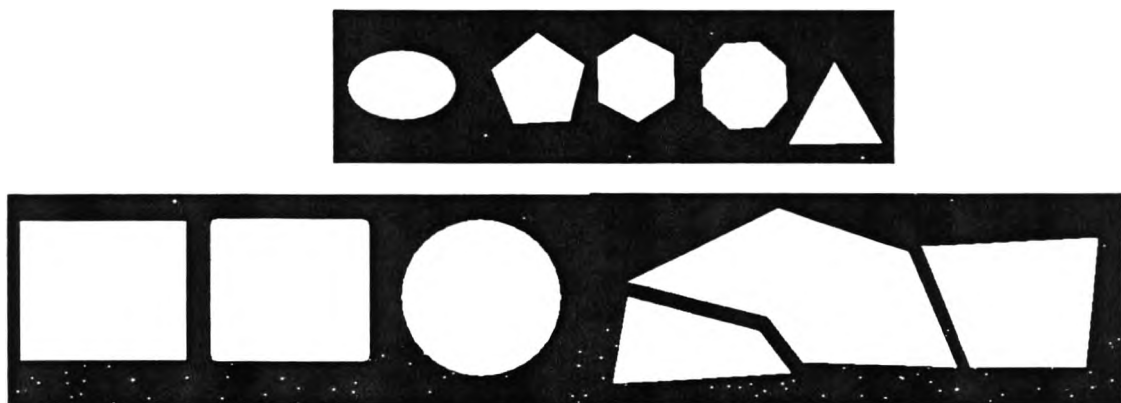
4.2.3 การสร้างพื้นที่สำหรับปูบล็อก

การสร้างพื้นที่ใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้งาน สามารถเลือกเมนู File เลือก Form Editor เพื่อทำการสร้างพื้นที่ได้เองหลังเลือกจะปรากฏหน้าจอสำหรับการสร้างพื้นที่ดังรูป



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอสำหรับการสร้างพื้นที่สำหรับปูบล็อก

4.2.3.1 การสร้างพื้นที่ปูบล็อก เมื่อเปิดหน้าจอสำหรับสร้างพื้นที่แล้ว โปรแกรมจะกำหนดให้เป็นการสร้างพื้นที่ก่อนเสมอ (Drawing Form) จากนั้นให้กดปุ่มเลือกรูปร่างพื้นที่ปูแบบต่างๆหรือสร้างรูปร่างเอง ลากไปบนพื้นที่สำหรับทำงานในโปรแกรมจนกว่าจะได้รูปร่างที่ต้องการ ขณะสร้างพื้นที่ปูบล็อกสามารถเรียกใช้ระบบช่วยเหลือ เช่น Grid, Grid Snap, Object Snap ช่วยในการสร้างพื้นที่ได้ตลอดเวลา การเปิดโปรแกรมใหม่ทุกครั้งโปรแกรมจะถาม ระยะของGrid จะตั้งค่าไว้ที่ ตามต้องการในครั้งแรก ในครั้งแรก ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนตัวเลขให้มีความละเอียดได้ตามต้องการ



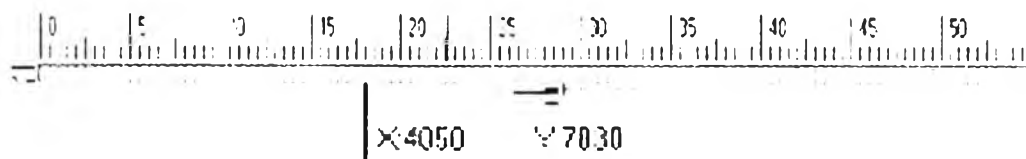
รูปที่ 4.16 แสดงการสร้างพื้นที่ปูบล็อกจากรูปร่างต่างๆ

4.2.3.2 การตัดพื้นที่ปูบล็อก หากต้องการตัดพื้นที่ปูบล็อกที่ไม่ต้องการออก ทำได้จากการเลือกปุ่มลบพื้นที่ (Cutting Form) จากนั้นเลือกรูปร่างแบบต่างๆ ที่ต้องการตัดเช่นเดียวกับการสร้างพื้นที่ปูบล็อก ส่วนพื้นที่ปูจะถูกตัดออกไปตามรูปร่างที่ต้องการ และขณะลบพื้นที่ สามารถเรียกใช้ระบบช่วยเหลือ เช่น Grid , Snap ช่วยในการสร้างพื้นที่ได้ตลอดเวลาเช่นเดียวกันกับเมื่อสร้างพื้นที่



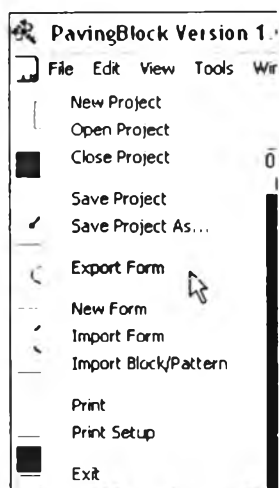
รูปที่ 4.17 แสดงการลบพื้นที่ปูบล็อกจากรูปร่างต่างๆ

หากต้องการทราบขนาดรูปร่างละเอียดสามารถดูที่มุมขวาล่างขณะทำการวาดไปในขณะวาดหรือกดปุ่มเลือกปุ่ม Object Properties เพื่อเรียกกล่องแสดงข้อมูลได้



รูปที่ 4.18 แสดงการตรวจสอบขนาดของรูปร่างต่างๆ

4.2.3.3 การบันทึกข้อมูลพื้นที่ปูบล็อก หลังจากสร้างพื้นที่ปูได้ขนาดและรูปร่างตามต้องการแล้ว ผู้ใช้ต้องบันทึกพื้นที่เก็บเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต่อไป โดยการกดที่ปุ่ม Save หรือ Save as ในเมนู



รูปที่ 4.19 แสดงการบันทึกข้อมูลพื้นที่ปูบล็อก

โปรแกรมจะแสดงกล่องเพื่อใช้บันทึกติดต่อกับระบบปฏิบัติการขึ้นมาให้ผู้ใช้บันทึก โดยการบันทึกข้อมูลนี้ผู้ใช้สามารถเก็บไฟล์ไว้ในตำแหน่งใดในเครื่องก็ได้ตามต้องการ และสามารถตั้งชื่อไฟล์ตามชื่องานได้ เช่น ทางเดิน ทางเข้าหลัก เป็นต้น โปรแกรมจะบันทึกเก็บและมีนามสกุลเป็น .pvf เช่น ทางเข้า.pvf, entrance2.pvf เป็นต้น

4.2.4 การเลือกบล็อกปูพื้น

ในส่วนของการเลือกใช้บล็อกนี้แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนการสร้างและกำหนดคุณสมบัติของบล็อก เป็นส่วนที่ใช้กำหนดชนิดชื่อ ขนาด และสีของวัสดุ และส่วนของการสร้างรูปแบบลวดลายการจัดวางลวดลาย (Pattern) เป็นการวางรูปแบบบล็อกที่กำหนดให้เป็นรูปแบบที่ต้องการอาจประกอบด้วยบล็อกที่มีคุณสมบัติเดียวกัน หรือหลายชนิดก็ได้ ในส่วนนี้ผู้ใช้ต้องอาศัยความชำนาญและความเข้าใจในการทำงาน การกำหนดลวดลายการจัดวางลวดลายนี้ผู้ใช้จะเลือกหน้าจอเพื่อทำงานส่วนนี้ผ่านเมนู File เลือกปุ่ม Pattern Editor จากนั้นโปรแกรมจะเปิดหน้าจอขึ้นมาดังรูป มีรายละเอียดการใช้งาน ดังนี้



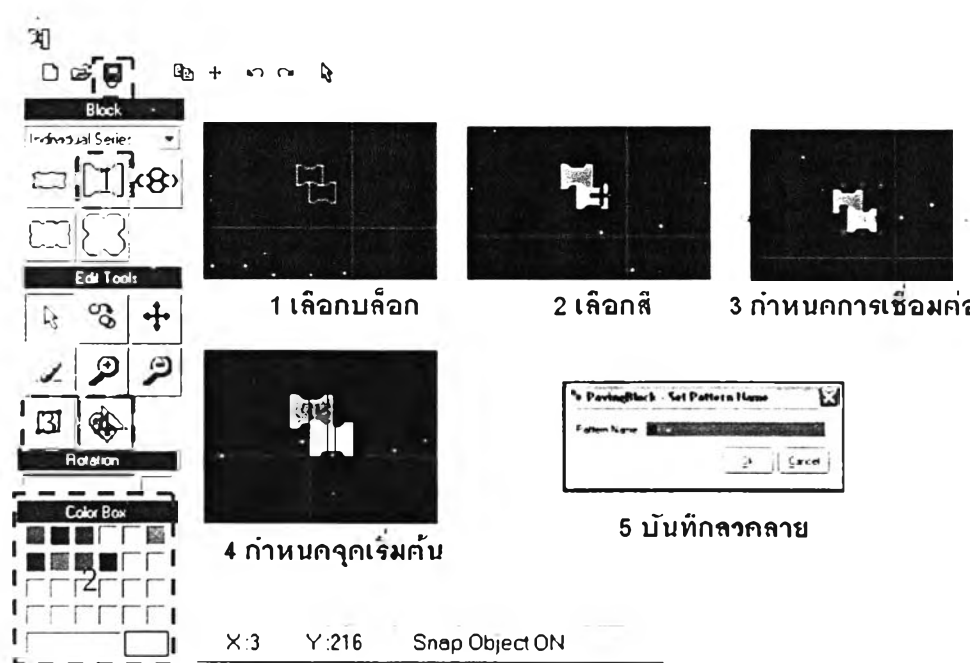
รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอสำหรับการกำหนดคุณสมบัติบล็อกหลักและการสร้างลวดลายปูบล็อก

4.2.4.1 การสร้างและกำหนดคุณสมบัติของบล็อก

การสร้างและกำหนดขนาดของบล็อกประกอบด้วย ชนิด ชื่อ ขนาด และสี ผู้ใช้สามารถกำหนดขึ้นเองได้ตามต้องการ ส่วนรูปร่างบล็อกนั้นกำหนดไว้เฉพาะรูปสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นกรณีศึกษา หากได้คุณสมบัติตามต้องการแล้ว ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลบล็อกได้โดยกดที่ปุ่ม Add บล็อกที่สร้างขึ้นมาใหม่จะปรากฏในส่วนของ Set Pattern Name ข้อมูลนี้จะแสดงทุกครั้งเมื่อเปิดส่วนการทำงานนี้ และจะมีปริมาณตามที่ผู้ใช้บันทึกไว้หลังสุด สามารถแก้ไขข้อมูลและลบข้อมูลนี้เมื่อใดก็ได้ หากแก้ไขแล้ว ให้กดที่ปุ่ม Update ข้อมูลจะเปลี่ยนตามที่ผู้ใช้แก้ไข และหากต้องการลบข้อมูลก็กดที่ปุ่ม Delete

4.2.4.2 การสร้างรูปแบบลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อก (Pattern)

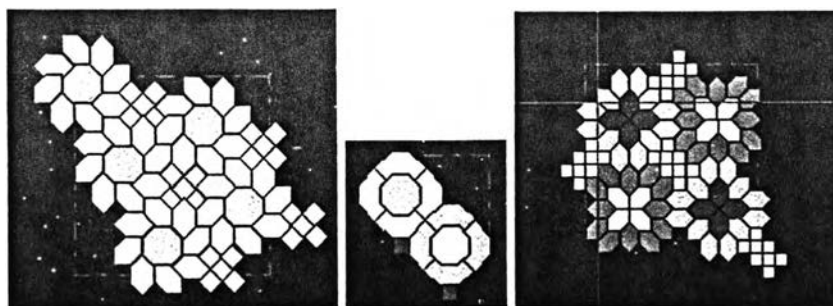
เมื่อได้บล็อกที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการแล้ว การสร้างลวดลายปูบล็อกเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดลักษณะการวางตำแหน่งปูบล็อก ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญและความเข้าใจในการสร้าง ผู้ใช้ทั่วไปอาจทำงานลำบากในช่วงแรก สิ่งที่ใช้ใช้ต้องกำหนดคือ ขนาดของลวดลายที่ต้องการ ผู้ใช้สามารถปรับขนาดของลวดลายจากรายชื่อบล็อกใน Materials Library



รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างการเลือกบล็อกเพื่อสร้างลวดลายการจัดวางลวดลาย

ผู้ใช้สามารถปรับแต่ง หมุน และเลื่อนตำแหน่งบล็อกเพื่อสร้างลวดลายการจัดวางลวดลายได้ตามต้องการโดยใช้เครื่องมือส่วนของ Editor tools ด้านซ้ายมือ





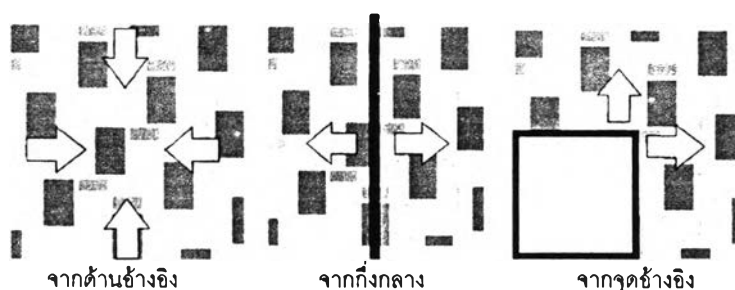
รูปที่ 4.22 แสดงตัวอย่างการสร้างลวดลายปูบล็อก

4.2.4.3 การบันทึกข้อมูลบล็อกพร้อมลักษณะวิธีการจัดวางลวดลายปูบล็อก

หลังจากสร้างลวดลายได้ตามต้องการแล้ว ผู้ใช้ต้องบันทึกลวดลายได้เช่นเดียวกับการบันทึกพื้นที่ปู เพื่อเก็บนำไปใช้ในการคำนวณต่อไป โดยการเลือกปุ่ม Save หรือ Save as ในเมนูโปรแกรมจะบันทึกเก็บและมีนามสกุลเป็นลงไปในฐานข้อมูล

4.2.5 การปรับแต่งการจัดวางบล็อกในพื้นที่

หลังจากสร้างพื้นที่หรือสร้างลวดลายปูบล็อกแล้ว ผู้ใช้สามารถปิดหน้าจอทั้งสองส่วนได้ทันทีเพื่อกลับมายังหน้าจอหลักของโปรแกรม ก่อนปิดหน้าจอทั้งสองส่วนโปรแกรมจะสอบถามว่าจะใช้พื้นที่หรือลวดลายที่สร้างเสร็จในการคำนวณเลยหรือไม่ ผู้ใช้สามารถเลือกใช่หรือไม่ก็ได้ หากเลือกตกลงจะปรากฏรูปพื้นที่และลวดลายปูที่หน้าจอหลักทันทีโดยไม่ต้องทำการเรียกจากไฟล์ที่เก็บ การปรับแต่งเพื่อออกแบบการจัดวางลวดลายปูบล็อก ผู้ใช้จะกำหนดปัจจัยประกอบการจัดวางลวดลายปูบล็อกได้อีก 3 ส่วนดังนี้



รูปที่ 4.23 แสดงการเลือกตำแหน่งเริ่มต้นในการจัดวางลวดลายปูบล็อก

4.2.5.1 การกำหนดจุดเริ่มต้นที่ต้องการจัดวางลวดลายปูบนพื้นที่ปู

การกำหนดตำแหน่งเริ่มปูบนพื้นที่ปูบล็อกทำได้โดยเลือกที่ปุ่ม Form Origin และเลือกตัวชี้ตำแหน่ง (Cursor) ไปยังจุดที่ต้องการในพื้นที่ปู จะปรากฏสามเหลี่ยม (UCS) ที่จุดนั้นๆ หากต้องการจุดที่ละเอียดยิ่งขึ้นทำได้โดยการปรับขยายช่องของ Grid การกำหนดจุดเริ่มปูบล็อกสามารถกำหนดได้โดยอิสระ ทั้งปูจากริมด้านใดด้านหนึ่ง กลางพื้นที่ หรือปูเริ่มจากจุดที่ต้องการได้

4.2.5.2 การกำหนดจุดเริ่มต้นที่ต้องการจัดวางลวดลายของบล็อก

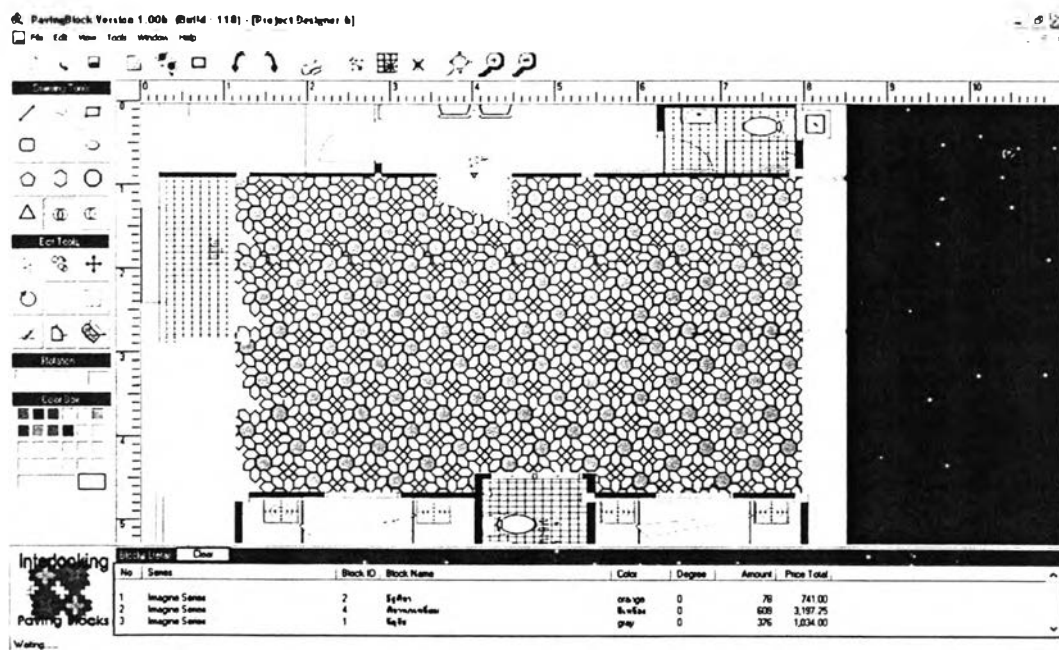
ทำได้ในลักษณะเดียวกันกับการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นปูของพื้นที่ปูโดยการกดที่ปุ่ม Pattern Origin เช่นกัน

4.2.5.3 การกำหนดมุมที่ต้องการจัดวางลวดลายของบล็อก

ผู้ใช้งานสามารถปรับมุมในการจัดวางลวดลายบล็อกได้โดยเลื่อนปรับมุม หรือป้อนตัวเลขละเอียดโดยตรงที่ช่วงด้านขวามือ

4.2.6 การกำหนดให้โปรแกรมประมวลผล

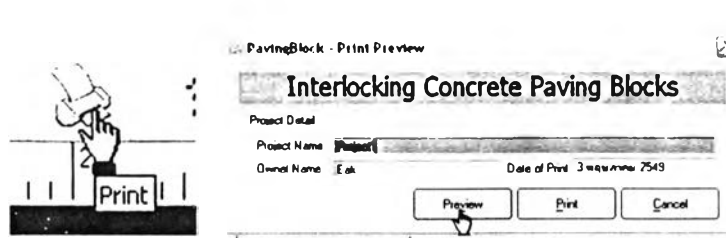
การกำหนดให้โปรแกรมประมวลผลทำได้โดยที่หลังเลือกลวดลาย หรือเลือกผ่านเมนู Tool แล้วเลือก Pattern Editor โปรแกรมจะประมวลผลและแสดงผลลัพท์ใน 2 ลักษณะคือข้อมูลรูปบล็อก ลักษณะการจัดวางลวดลายที่ได้ และข้อมูลที่เป็นเกี่ยวข้องของการจัดวางลวดลายบล็อกเช่น ชนิดบล็อก ปริมาณบล็อก มุมที่ใช้ในการจัดวางลวดลายบล็อก ราคาบล็อก เป็นต้น



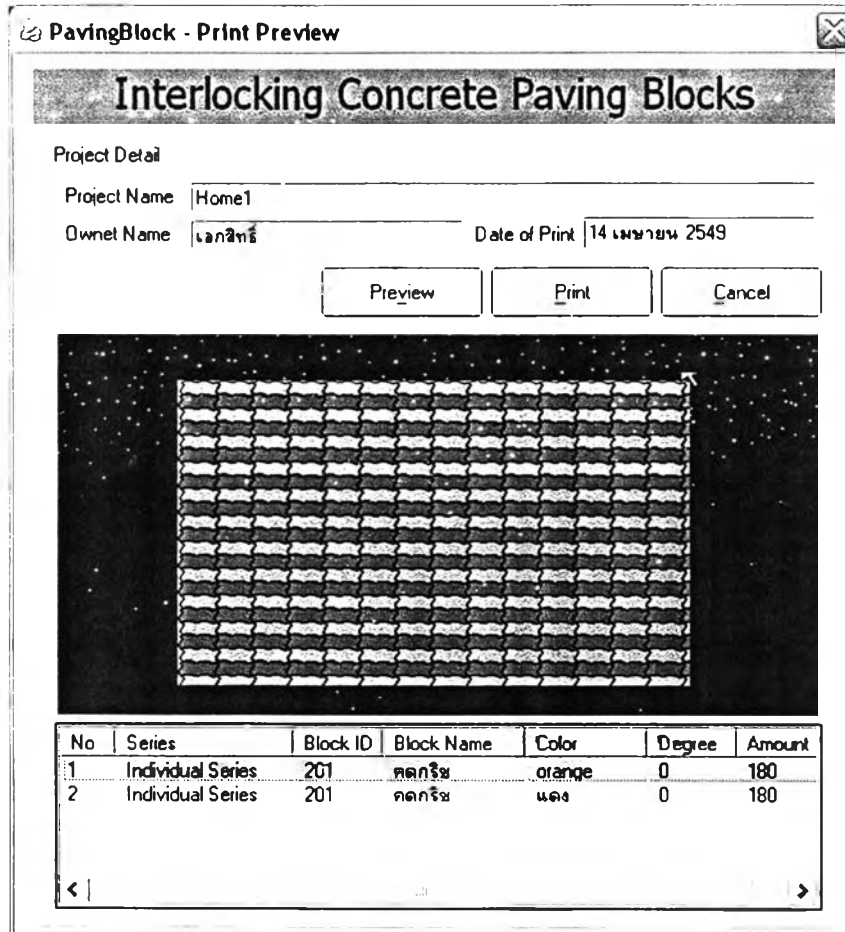
รูปที่ 4.24 แสดงตัวอย่างการแสดงผลของโปรแกรม

4.2.7 การพิมพ์รายงานผลการใช้งานโปรแกรม

เมื่อต้องการพิมพ์รายงานผ่านเครื่องพิมพ์ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโปรแกรมได้ โดยการพิมพ์รายงานจะแสดงส่วนที่เป็นข้อมูลกราฟิกและส่วนของข้อมูลบล็อกที่ใช้ปู ส่วนการกำหนดคุณสมบัติการพิมพ์จะสามารถทำได้เหมือนสั่งพิมพ์ตามปกติ



รูปที่ 4.25 แสดงการสั่งพิมพ์รายงาน



รูปที่ 4.26 แสดงตัวอย่างใบรายงานการใช้โปรแกรม

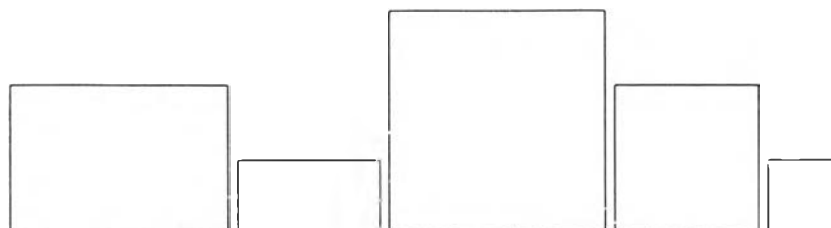
4.3 การออกแบบส่วนการประมวลผลโปรแกรม

องค์ประกอบในการนำมาประกอบที่เกี่ยวข้องกับประมวลผลของโปรแกรมนั้น อาศัยหลักการ Shape grammar , Coordinate system , Interlocking system และหลักการสร้างลวดลายมาประกอบกัน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ

4.3.1 การกำหนดข้อมูลในส่วนการสร้างขนาดของบล็อก

ขนาดบล็อกประสานปูพื้นที่เล็กที่สุดที่ผลิตตามหลักประสานทางพิกัดนั้น มีขนาดเริ่มตั้งแต่ขนาด 8x8 เซนติเมตรขึ้นไป จนขนาดใหญ่สุดขนาด 30x30 เซนติเมตร ผู้ผลิตจะผลิตบล็อกออกมามีขนาดเป็นสัดส่วนคงที่ หากมีการขยายขนาดบล็อกก็จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะของ Basic module grid เพื่อให้สามารถนำบล็อกเหล่านั้นมาวางประกอบกันได้ลงตัว เช่น 8x8ซ.ม. 10x10ซ.ม.

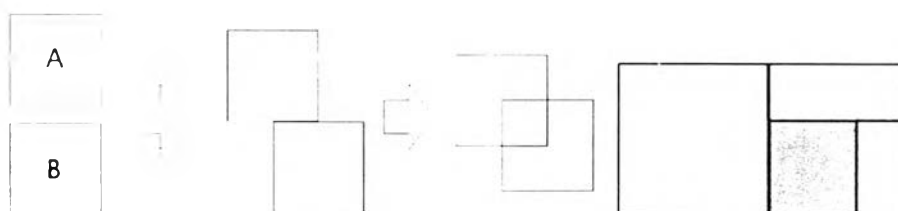
20x20 ซม. เป็นต้น การสร้างบล็อกเบื้องต้นสำหรับประกอบการประมวลผลจึงกำหนดขนาดของบล็อกโดยพิจารณาตามหลักการประสานทางพิกัด เช่นกัน โดยพิจารณาส่วนประกอบในหน่วยย่อยที่สุดของบล็อกที่ผลิตและจำหน่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างลวดลายในการจัดวางลวดลายได้ตามหลักการของ Modular System ทั้งนี้ขนาดบล็อกปูพื้นดังกล่าว ไม่รวมถึงระยะเผื่อที่ผู้ผลิตได้เผื่อไว้ เช่นขนาดขนาดอาจจะเล็กกว่าที่ระบุไว้เล็กน้อยในกรณีเผื่อเว้นร่องการจัดวางลวดลาย แต่ทั้งนี้ผู้ใช้โปรแกรมก็สามารถกำหนดขนาดที่ต่างออกไปได้เช่นกัน



รูปที่ 4.27 แสดงขนาดวัสดุตามลักษณะของ Basic Module Grid

4.3.2 การกำหนดในส่วนของการวางตำแหน่งของบล็อกเพื่อสร้างลวดลายปู

การกำหนดตำแหน่งการวางบล็อกนั้นอาศัยหลักการวางตามหลักของ Shape grammar และหลักทาง Coordinate system Interlocking system กล่าวคือเมื่อนำบล็อกที่มีขนาดตาม Basic modular grid และในส่วนของ Interlocking system มาประกอบกันนั้น สามารถนำมาสร้างลวดลายที่มีองค์ประกอบลงตัว โดยอาศัยระยะในการวางตามพื้นฐานหน่วยย่อยนั้นๆ ทำให้เกิดความลงตัวในการสร้างลวดลายเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

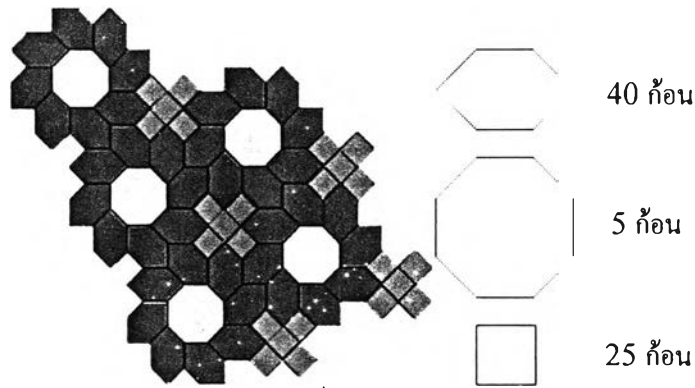


รูปที่ 4.28 แสดงการวางตำแหน่งวัสดุโดยอาศัยหลัก Shape grammar และ Coordinate system

4.3.3 การนับบล็อกและการแบ่งส่วนการนับบล็อก

หลังจากที่จัดวางลวดลายแล้ว การนับบล็อกอาศัยหลักการของ Basic Modular Grid มาใช้ประกอบการนับ ซึ่งหน่วยย่อยดังกล่าวนี้เป็นหน่วยย่อยที่สามารถแบ่งย่อยลงไปอีกหลายส่วนได้ ตามลักษณะของการประสานทางพิกัด ในการออกแบบวิธีการนับบล็อกนี้ ทั้งนี้เนื่องจากการทำปูวัสดุ

พื้นจริง มีความละเอียดของลักษณะการทำงานโดยแบ่งวัสดุเป็นก้อนย่อยๆ ซึ่งเป็นไปตามลักษณะการแบ่งในระบบประสานพิคัด จากนั้นก็นำหน่วยย่อยนั้นมาวิเคราะห์ปริมาณวัสดุต่อไปดังนี้



รูปที่ 4.29 แสดงการตัดแบ่งส่วนวัสดุเพื่อนำไปประกอบในการนับบล็อก

จากการวิเคราะห์การนับวัสดุข้างต้น จะเห็นได้ว่า ผลลัพธ์ของปริมาณวัสดุปูพื้นอาคารที่ปูในพื้นที่นั้นมีความถูกต้องและแม่นยำสูง เนื่องจากสามารถทดสอบปริมาณวัสดุที่ต้องใช้จริงได้ ในกรณีที่ต้องการตัดวัสดุ ไม่ว่าจะอยู่ในตำแหน่งใดก็ตาม

4.4 การแสดงผลการใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น

การแสดงผลการจัดวางลดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น หลังการใช้โปรแกรมแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบโปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

4.4.1 การแสดงผลส่วนของปริมาณบล็อก

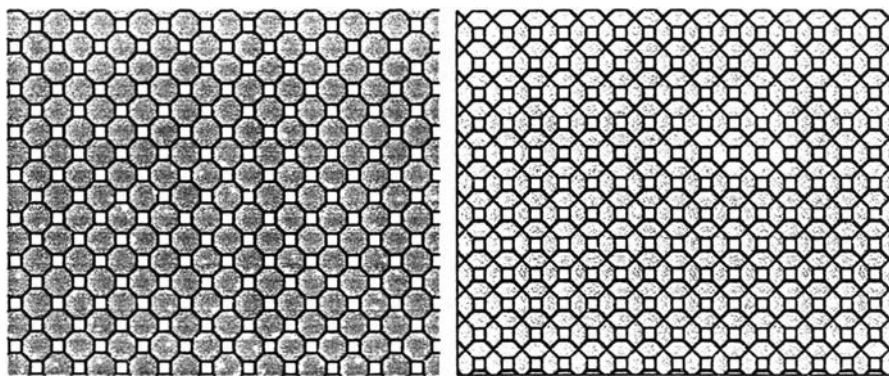
ปริมาณบล็อกที่ใช้ในการจัดวางลดลายพื้นรายงานผลจะเป็นจำนวนก้อน ประกอบด้วยปริมาณบล็อกปูพื้นที่ใช้ทั้งหมดแยกรายละเอียดบล็อกตามชนิดของบล็อกที่ใช้ปู จำนวนบล็อกที่ใช้ในการจัดวางลดลายนี้จะรวมบล็อกที่ใช้เต็มก้อนและไม่เต็มก้อนแสดงผลเป็นจำนวนเต็มที่ใช้ทั้งหมด เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมนำไปประกอบการคำนวณปริมาณบล็อก และนำไปประเมินราคาตามหน่วยในการจำหน่ายต่อไป

Blocks Detail		Clear						
No	Series	Block ID	Block Name	Color	Degree	Amount	Price Total	
1	Imagine Series	4	สีลาทกเหลี่ยม	Sky-Blue	0	460	2,415.00	
2	Imagine Series	1	จัตุรัส	orange	0	226	621.50	
1	Imagine Series	4	สีลาทกเหลี่ยม	Sky-Blue	0	460	2,415.00	
2	Imagine Series	1	จัตุรัส	orange	0	226	621.50	

รูปที่ 4.30 แสดงตัวอย่างการแสดงผลปริมาณวัสดุแยกตามชนิดบล็อก

4.4.2 การแสดงผลส่วนของรูปแบบการจัดวางลวดลายบล็อก

การแสดงผลส่วนของรูปแบบการจัดวางลวดลายบล็อกจะแสดงผลที่เป็นภาพกราฟิก เพื่อแสดงรูปแบบปูพื้นบล็อกตามพื้นที่จริง ที่ผู้ใช้โปรแกรมได้กำหนดจุดเริ่มต้นในการจัดวางลวดลายบล็อกและกำหนดมุมในการจัดวางลวดลายบล็อกไว้ขณะจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อก



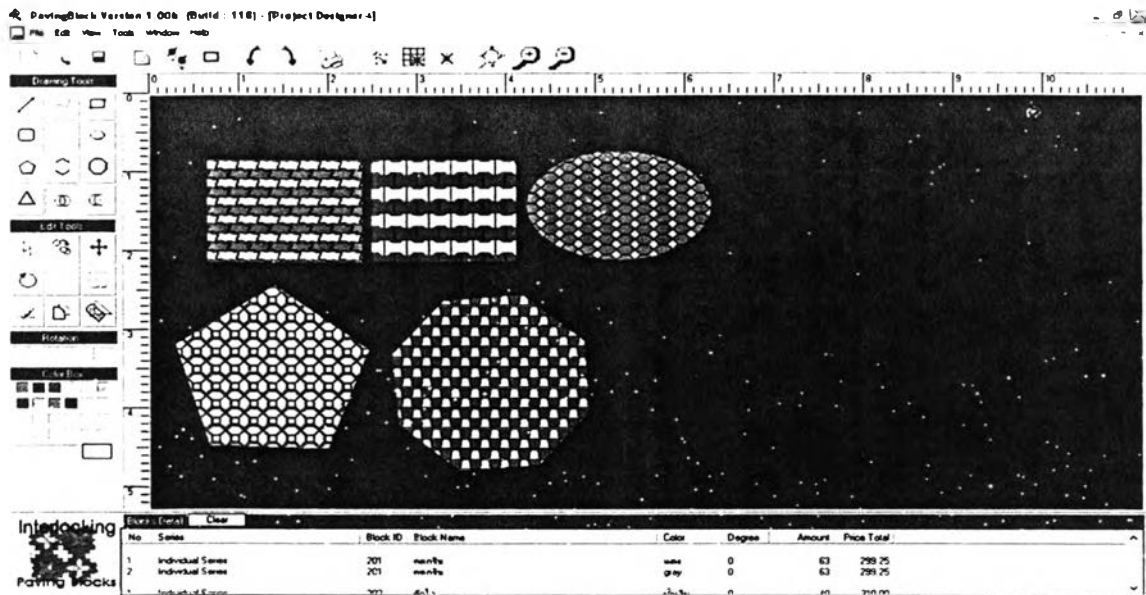
รูปที่ 4.31 แสดงตัวอย่างรูปแบบการจัดวางลวดลายบล็อกของโปรแกรม

4.5 การทดสอบการใช้โปรแกรมเพื่อช่วยจัดวางลวดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น

จากข้อจำกัดในการจัดวางลวดลายพื้นด้วยคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 นั้น ผู้วิจัยได้ทดลองใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลวดลายพื้น ตามข้อจำกัดของการจัดวางลวดลาย การจัดวางลวดลายบล็อก เพื่อตรวจสอบความสามารถและความถูกต้องของโปรแกรม การพิจารณาผล การทดสอบตามความต้องการพื้นฐานในการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกประสานปูพื้น

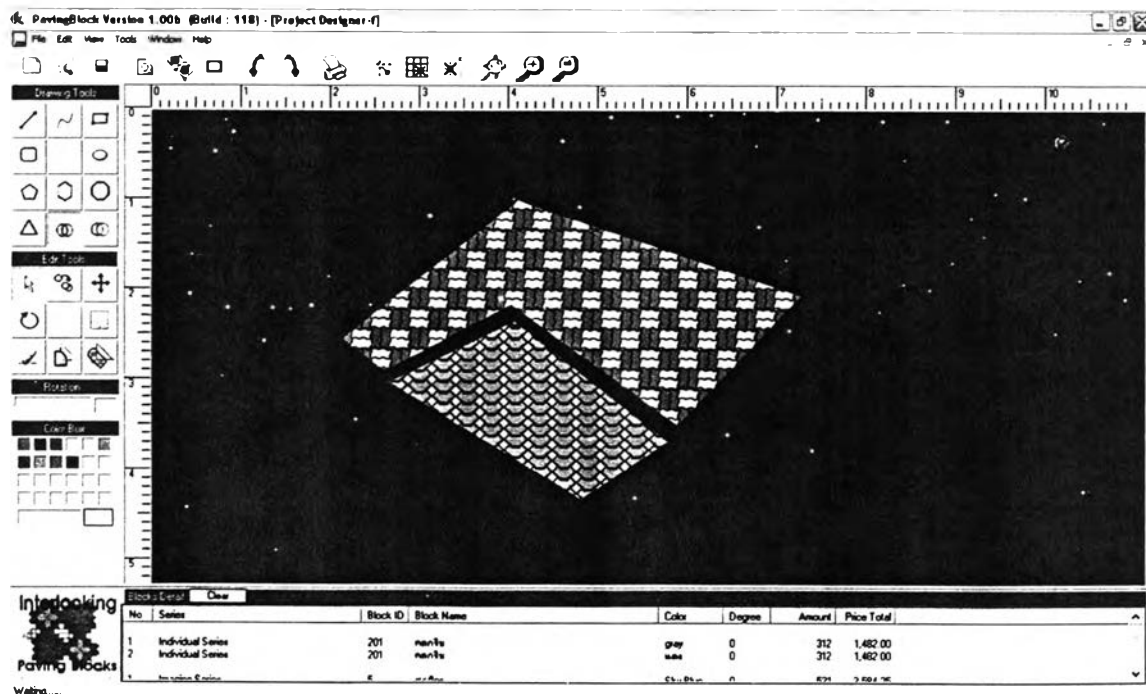
โดยการทดสอบการจัดวางลวดลาย แบ่งเป็นกรณีศึกษาออกเป็น 9 กรณี ตามปัญหาและข้อจำกัดในการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกพื้น ดังนี้

1. การทดสอบออกแบบการจัดวางลวดลายวัสดุที่มีพื้นที่ปูวัสดุเป็นรูปร่างมาตรฐาน



รูปที่ 4.32 แสดงผลทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกที่มีพื้นที่ปูบล็อกเป็นรูปร่างมาตรฐาน
สรุปผล โปรแกรมสามารถช่วยจัดวางการจัดวางลวดลายบล็อกกรณีพื้นที่ปูเป็นรูปร่างพื้น
มาตรฐานได้

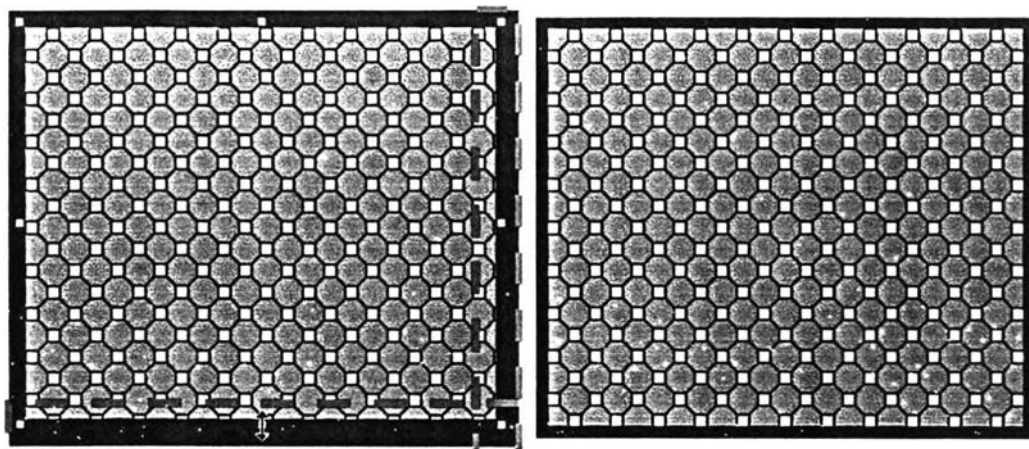
2. การทดสอบการจัดวางลวดลายพื้นที่พื้นที่ในการจัดวางลวดลายบล็อกมีรูปร่าง กำหนดเอง



รูปที่ 4.33 แสดงผลการทดสอบการจัดวางลวดลายปูบล็อก ที่พื้นที่ในการจัดวางลวดลายบล็อกมีรูปร่างกำหนดเอง

สรุปผล สามารถใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลวดลายปูบล็อก ในกรณีพื้นที่ปูมีรูปร่างกำหนด
เองได้

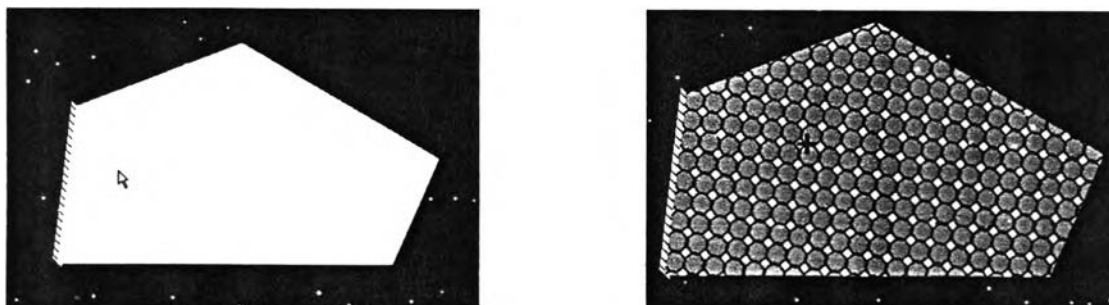
3. การทดสอบจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกปูพื้นโดยการปรับพื้นที่จัดวางเพื่อให้ลงตัว



รูปที่ 4.34 แสดงผลทดสอบการจัดวางลวดลายปูบล็อกโดยใช้บล็อกปูพื้นหลายขนาดและแนวปูตรงกัน

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้จัดวางลวดลายปูบล็อกพื้นกรณีที่เมื่อจัดวางลวดลายแล้วบล็อกไม่ลงตัว โดยสามารถปรับพื้นที่ได้เพื่อให้ลวดลายที่จัดวางลงไปลงตัวมากที่สุด

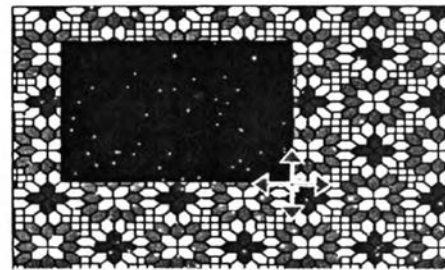
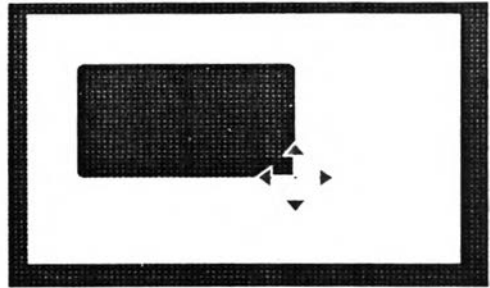
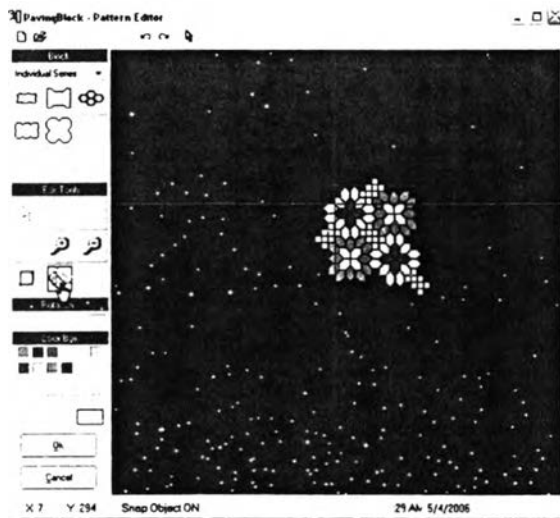
4. การทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยใช้ด้านอ้างอิงในการจัดวางลวดลาย



รูปที่ 4.35 แสดงผลทดสอบการจัดวางลวดลายปูบล็อกโดยใช้ด้านอ้างอิงในการจัดวางลวดลาย

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้จัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกพื้นกรณีที่ใช้ด้านอ้างอิงบล็อกปูหลายชนิดรวมกันและสร้างเป็นลวดลายประกอบในการจัดวางลวดลายได้

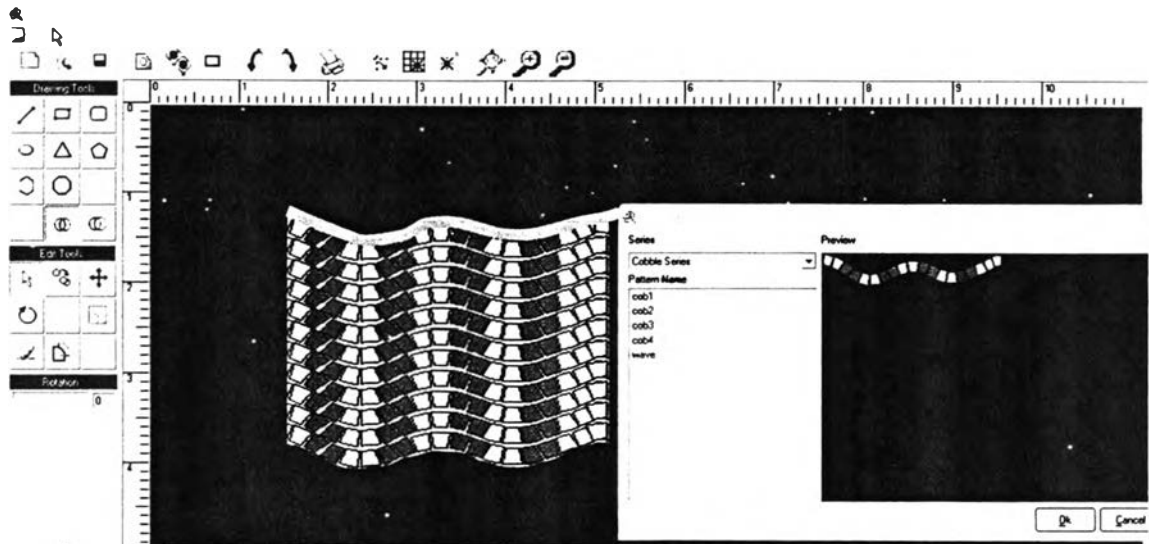
5. การทดสอบการจัดวางลวดลายปูบล็อกโดยมีการปรับแต่งตำแหน่งอ้างอิงในการจัดวางลวดลายบล็อก



รูปที่ 4.36 แสดงผลทดสอบการจัดวางลวดลายพื้นปูบล็อกโดยมีการปรับแต่งตำแหน่งอ้างอิงในการจัดวางลวดลายบล็อก

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้จัดวางลวดลายพื้นการจัดวางลวดลายบล็อกพื้นกรณีต้องการกำหนดตำแหน่งที่จะใช้เป็นแนวเริ่มปูบล็อกแตกต่างกันได้

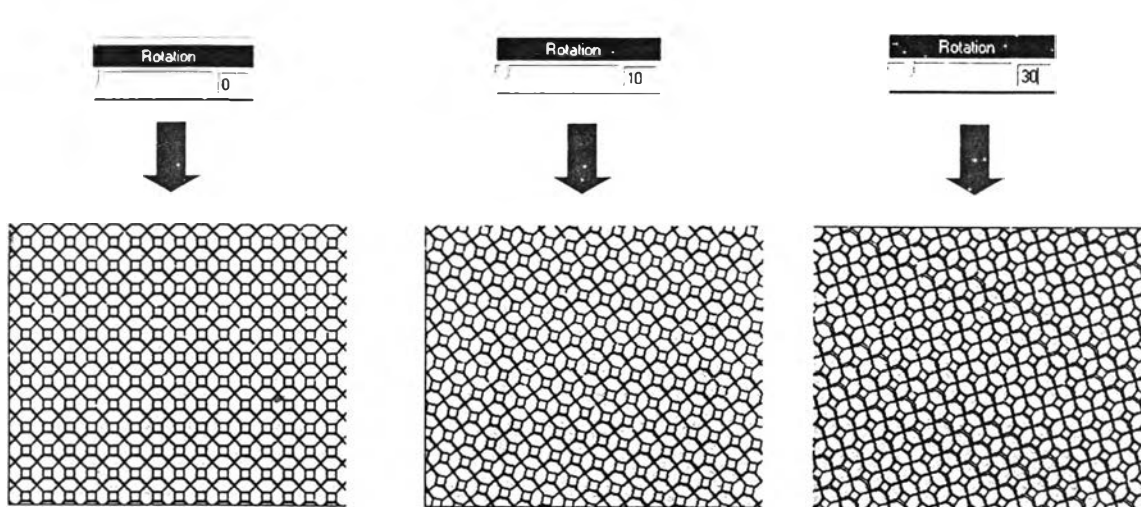
6. การทดสอบจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยใช้ขอบอ้างอิงในการจัดวางลวดลาย



รูปที่ 4.37 แสดงผลทดสอบการจัดวางลวดลายพื้นปูบล็อกโดยมีการปรับแต่งตำแหน่งอ้างอิงในการจัดวางลวดลายบล็อก

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้จัดวางลวดลายพื้นการจัดวางลวดลายบล็อกพื้นกรณีต้องการกำหนดด้านที่จะใช้เป็นแนวเริ่มปูบล็อกกันได้การปูตามแนวที่มีลักษณะที่เป็นส่วนโค้ง(Curve) หรือลักษณะคลื่น(Wave)

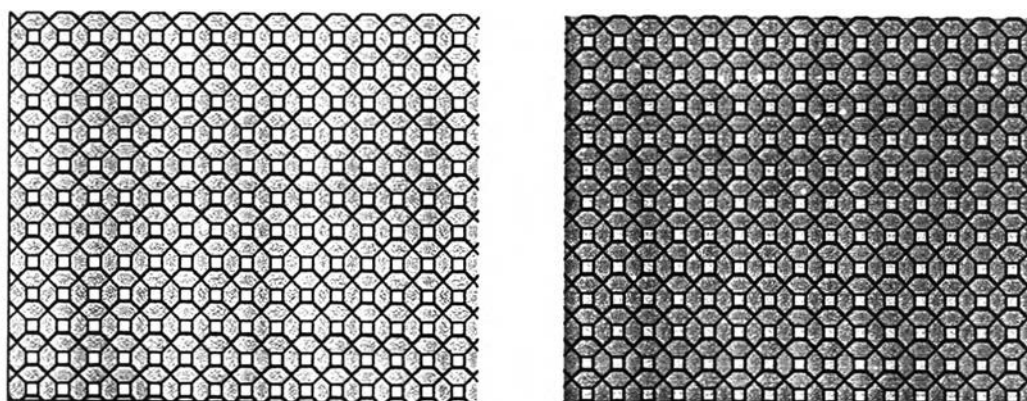
7. การทดสอบจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยมีการปรับแต่งมุมในการจัดวางลวดลายบล็อก



รูปที่ 4.38 แสดงผลทดสอบการออกแบบปูวัสดุโดยมีการปรับแต่งมุมในการจัดวางลวดลายวัสดุ

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้ช่วยจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกพื้นกรณีต้องการปรับเปลี่ยนมุมในการจัดวางลวดลายได้

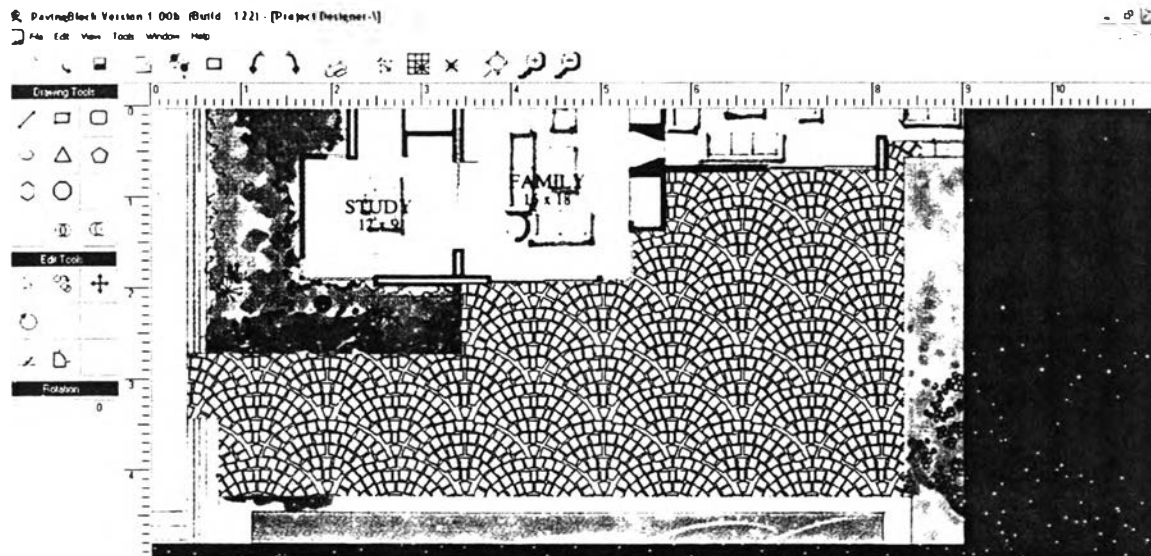
8. การทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยมีการปรับแต่งสีภายในลวดลาย



รูปที่ 4.39 แสดงผลการทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยมีการปรับแต่งสีภายในลวดลาย

สรุปผล โปรแกรมสามารถใช้ช่วยจัดวางการจัดวางลวดลายบล็อกกรณีที่ต้องการปรับเปลี่ยนสีบล็อกระหว่างในการจัดวางลวดลายพื้นได้

9. การทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยมีการแทรกภาพพื้นที่ที่ใช้จัดวางมาเปรียบเทียบกับลวดลาย



รูปที่ 4.40 แสดงผลการทดสอบการจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกโดยมีการแทรกภาพพื้นที่ที่ใช้จัดวางมาเปรียบเทียบกับลวดลาย

สรุปผล โปรแกรมสามารถช่วยจัดวางการจัดวางลวดลายบล็อกกรณีที่ต้องการนำภาพพื้นที่จัดวางมาเปรียบเทียบระหว่างลวดลายต่างๆในการจัดวางลวดลายพื้นได้

การทดสอบการใช้โปรแกรมช่วยจัดวางลวดลายการจัดวางลวดลายบล็อกนี้ ในบางกรณีพบว่าปริมาณบล็อกที่โปรแกรมคำนวณได้ไม่เท่ากับปริมาณการคำนวณโดยการประมาณการ ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมมีการเผื่อกรณีต้องตัดบล็อกไว้แล้ว ทำให้ผลลัพธ์ความถูกต้องยิ่งขึ้น