

บทที่ 5

หลักการออกแบบผังโรงงาน ที่ใช้ในงานวิจัย

การออกแบบผังโรงงานมีหลักการในการวางผังมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้หลักการของฮิวริสติก การวางโดยการสุ่ม หรือการวางโดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ แต่การประยุกต์ใช้เงื่อนไขติกอัลกอริทึมช่วยแก้ปัญหาในการวางผังโรงงาน จำเป็นต้องกำหนดหลักการ หรือวิธีการวางผังที่แน่นอนให้กับเงื่อนไขติกอัลกอริทึม ซึ่งการกำหนดวิธีการดังกล่าวไม่เหมือนกับการแก้ปัญหาด้วยการคำนวณจากสมการเป้าหมายเพียงอย่างเดียว เพราะว่าการวางผังโรงงานมีข้อจำกัดที่ผู้ใช้งานต้องการแตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดทางด้านรูปร่างของตัวผังโรงงานเอง หรือข้อจำกัดของแผนกที่ต้องการวางลงไปในพื้นที่

ในบทนี้จึงกล่าวถึงการนำหลักการของ MICRO-CRAFT หรือ MCRAFT (Hosni, Whitehouse, and Atkins) มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัย

5.1 หลักการของ MCRAFT

MCRAFT เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการออกแบบผังโรงงาน ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดผังโรงงานด้วยวิธี CRAFT (Armour, Buffa, และ Vollman, 1963) ซึ่งเป็นการปรับปรุงผังโรงงานเดิมที่มีอยู่หรือผังโรงงานเริ่มต้น โดยใช้วิธีสลับเปลี่ยนตำแหน่งของแผนก 2 แผนกหรือ 3 แผนก (Two-way หรือ Three-way Exchange) ให้ได้รูปแบบผังโรงงานหลายๆแบบขึ้นมาเพื่อหารูปแบบผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุด คือลดค่าใช้จ่ายได้มากที่สุด โดยมีกฎเกณฑ์อยู่ว่าแผนกที่ทำการสลับเปลี่ยนตำแหน่งจะต้องมีพื้นที่เท่ากันหรือมีอาณาเขตติดกัน และผลของการสลับเปลี่ยนตำแหน่งของแผนก จะไม่ทำให้พื้นที่ของแผนกใดแผนกหนึ่งถูกแบ่งแยก (Split) ซึ่ง MCRAFT ช่วยทำให้สามารถเปลี่ยนตำแหน่ง 2 แผนกใดๆได้โดยแผนก 2 แผนกนั้นจะอยู่ติดกันหรือไม่ติดกันก็ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- แบ่งผังโรงงานออกเป็นแถบย่อยๆ (Band) โดยแบ่งตามแนวแกน X หรือแกน Y โดยแต่ละแถบอาจมีความกว้างที่แตกต่างกันได้
- กำหนดจำนวนแถบที่ต้องการ และโปรแกรมจะทำการคำนวณความกว้างของแถบที่เหมาะสม
- ภายในแถบจะแบ่งเป็นกริด (Grid) หรือช่องเล็กๆ เพื่อบรรจุพื้นที่ของแผนกต่างๆ
- การจัดเรียงพื้นที่ของแผนกต่างๆขึ้นอยู่กับลำดับของแผนกที่กำหนดไว้เริ่มต้น และทำการจัดเรียงไปตามแนวของแถบที่กำหนด หากว่าไม่สามารถบรรจุพื้นที่ของแผนกนั้นได้ในแถบเดียว ให้บรรจุต่อในแถบต่อไป

5.1.1 รูปแบบการเรียงพื้นที่

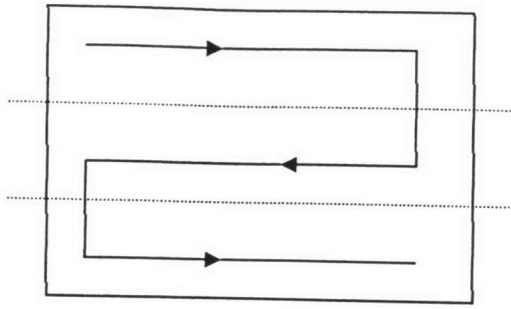
รูปแบบการเรียงพื้นที่เป็นรูปแบบที่ช่วยกำหนดทิศทาง ในการที่จะนำแผนกมาจัดเรียงบนผังโรงงาน ทำให้ทราบว่าจะเริ่มจัดวางแผนกแรกที่ตำแหน่งใดของผังโรงงาน และจัดวางแผนกในลำดับถัดมาไปตามทิศทางใด ซึ่งรูปแบบการเรียงพื้นที่มีดังต่อไปนี้

5.1.1.1 การเรียงพื้นที่ตามแกน X แสดงดังรูป 5.1 ก เป็นการแบ่งผังโรงงานออกเป็นแถบย่อยๆตามแนวแกน X ในรูปมีจำนวนแถบ 3 แถบ และได้แสดงทิศทางการจัดเรียงโดยเริ่มจัดเรียงแผนกจากมุมบนด้านซ้ายมือไปตามทิศทางของแกน X เมื่อจัดวางครบในแถบแรกจะจัดเรียงต่อในแถบถัดไปในทิศทางตรงข้าม ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนแถบบรรจุแผนกจนครบ

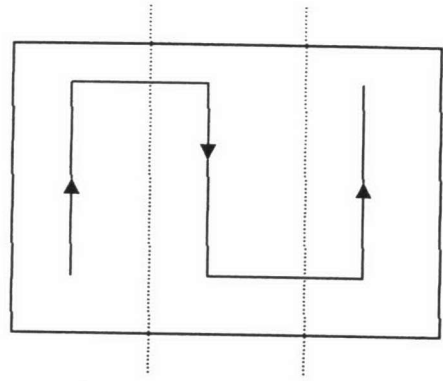
5.1.1.2 การเรียงพื้นที่ตามแกน Y แสดงดังรูป 5.1 ข เป็นการแบ่งผังโรงงานออกเป็นแถบย่อยๆตามแนวแกน Y ในรูปมีจำนวนแถบ 3 แถบ และได้แสดงทิศทางการจัดเรียงโดยเริ่มจัดเรียงแผนกจากมุมล่างด้านซ้ายมือไปตามทิศทางของแกน Y เมื่อจัดวางครบในแถบแรกจะจัดเรียงต่อในแถบถัดไปในทิศทางตรงข้าม ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนแถบบรรจุแผนกจนครบ

5.1.1.3 การเรียงพื้นที่ตามแนวแกน X-Y แสดงดังรูป 5.1 ค เริ่มต้นแบ่งผังโรงงานออกเป็นแถบย่อยๆตามแนวแกน Y ในรูปมีจำนวนแถบ 2 แถบ แล้วประยุกต์การจัดเรียงพื้นที่ตามแกน X และการจัดเรียงพื้นที่ตามแกน Y เข้าไปจัดเรียงในแต่ละแถบ

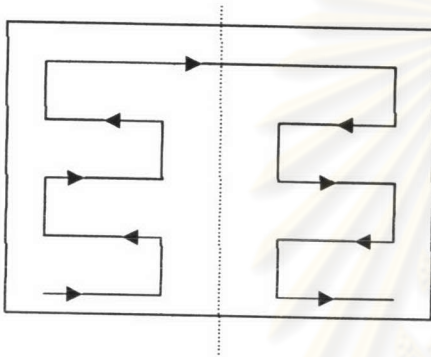
5.1.1.4 การเรียงพื้นที่แบบก้นหอย แสดงดังรูป 5.1 ง เป็นการจัดเรียงแผนกที่เริ่มจากตำแหน่งตรงกลางของผังโรงงานก่อน และจัดวางขึ้นไปในลักษณะของก้นหอย



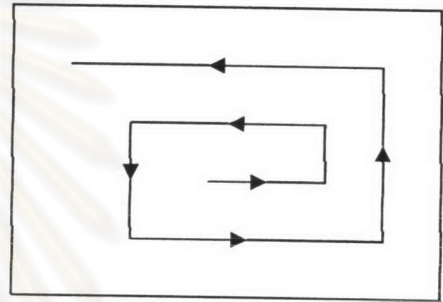
5.1 ก) การเรียงพื้นที่ตามแกน X



5.1 ข) การเรียงพื้นที่ตามแกน Y



5.1 ค) การเรียงพื้นที่ตามแนวแกน X-Y



5.1 ง) การเรียงพื้นที่แบบกันหอย

รูปที่ 5.1 การเรียงพื้นที่แบบต่างๆ

5.2 หลักการออกแบบผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัย

5.2.1 ระบบการทำงานของការวางผังโรงงาน

หลักการออกแบบผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัย ได้ประยุกต์หลักการของ MCRAFT มาใช้ กล่าวคือ ทำการสุ่มลำดับของแผนก่อนการวาง จากนั้นแบ่งผังโรงงานเป็นแถบและกริด และทำการวางแผนกตามทิศทางการเรียงพื้นที่ตามแนวแกน X-Y ระบบการทำงานของការวางผังโรงงานแสดงได้ ดังรูปที่ 5.2 และอธิบายขั้นตอนอย่างละเอียด ดังต่อไปนี้

5.2.1.1 การสุ่มลำดับการเรียงของแผนก ขั้นตอนแรกต้องทราบข้อมูลของจำนวนแผนกทั้งหมดในโรงงาน และทำการสุ่มแผนกต่างๆมาจัดเรียงตามลำดับ จนครบ

ทุกแผนก โดยเริ่มที่จะเรียงแผนกใดก่อนหรือหลังก็ได้ ซึ่งลำดับการเรียงของแผนก (Department Order) หมายถึงลำดับของแผนกต่างๆในโรงงาน ที่จะทำการจัดเรียงไปตามแถบที่กำหนดไว้ในโรงงานจนครบทุกแผนก เช่น ลำดับการเรียงของแผนก 3-2-4-5-1-6 หมายถึง โรงงานมีจำนวนแผนกทั้งหมด 6 แผนก และทำการจัดเรียงโดยเริ่มแผนกที่ 3 ก่อน จากนั้นเป็นแผนกที่ 2, 4, 5, 1 และ 6 ตามลำดับจนครบ โดยมีข้อแม้ว่าแผนกที่ถูกกำหนดให้มีรูปร่างที่จะไม่ถูกนำมารวมในลำดับการเรียงของแผนก เช่น แผนกที่ 2 กำหนดให้มีรูปร่างที่ ลำดับการเรียง จะเป็น 3-4-5-1-6 เป็นต้น

5.2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัดการออกแบบ ในการออกแบบจะต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆเพื่อช่วยในการสร้างขนาดความกว้างของแถบ ที่จะเป็นขอบเขตในการจัดเรียงแผนกต่างๆที่ละแผนก ซึ่งข้อจำกัดที่พิจารณาแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ข้อจำกัดตามความต้องการของผู้ใช้ ประกอบด้วย

- ผังโรงงานที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ดู รูปที่ 1.1 และ 1.2)
- มีพื้นที่ตายตัวบรรจุอยู่
- แผนกมีรูปร่างไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- แผนกที่มีรูปร่างคงที่
- แผนกที่ต้องการวาง ณ จุดที่ต้องการในผังโรงงาน

2. ข้อจำกัดที่จำเป็นในการวางผังโรงงาน ที่ทำให้ผังโรงงานมีความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง ประกอบด้วย

- แผนกต้องติดเป็นพื้นที่เดียวกัน
- แผนกต้องไม่อยู่นอกพื้นที่โรงงาน
- อัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างของแผนกต้องไม่เกินค่าที่กำหนด
- พื้นที่ที่เล็กที่สุด (เปรียบเสมือนพื้นที่ของเครื่องจักร) ต้องสามารถบรรจุอยู่ในแผนกได้

3. ข้อจำกัดเนื่องจากการวางตามแถบ เพราะการวางตามแถบต้องทำการสร้างความกว้างของแถบที่ขึ้นกับ ความยาวของผังโรงงาน รูปร่างของผังโรงงานที่หายไปเมื่อเทียบกับรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และแผนกที่มีรูปร่างคงที่ (ดู รายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ 5.2.2 ข้อสมมติฐานเบื้องต้น)

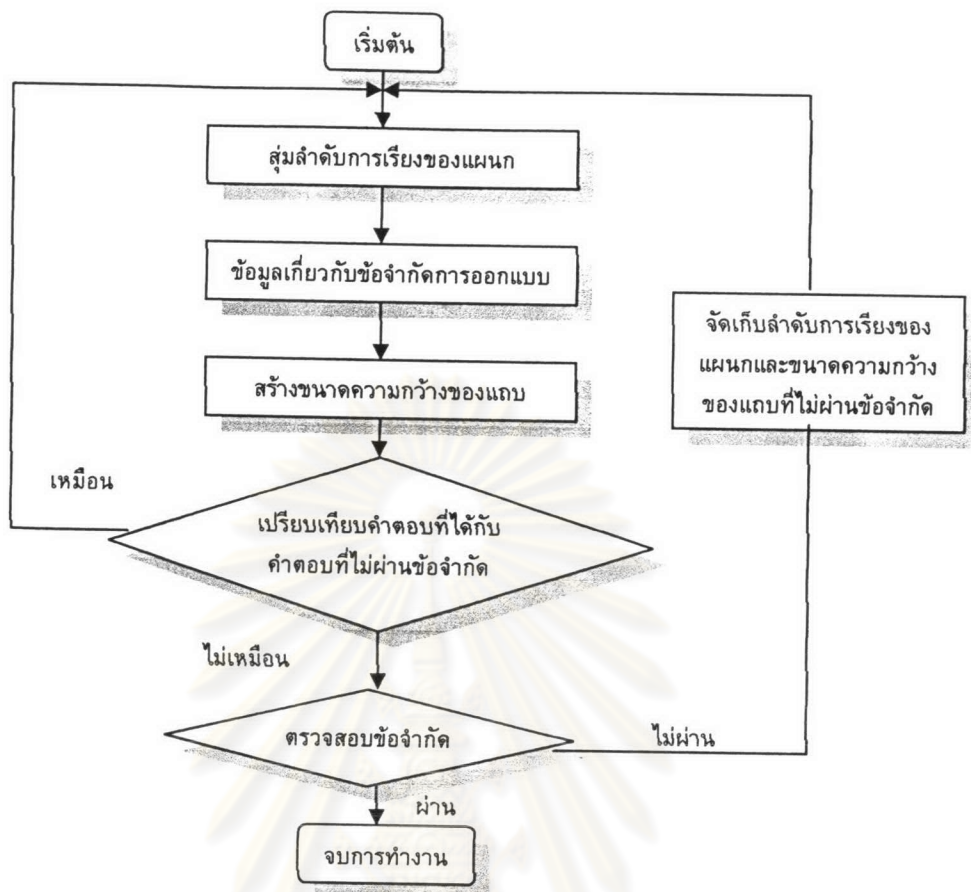
5.2.1.3 การสร้างขนาดความกว้างของแถบ ขนาดความกว้างของแถบ (Band Width) คือความกว้างของแถบต่างๆในโรงงานเรียงตามลำดับของแถบ และผลรวมความกว้างของแถบทั้งหมดจะเท่ากับความกว้างหรือความยาวของโรงงาน ตามแต่กรณีว่าจะใช้การเรียงพื้นที่แบบใด เช่น ความกว้างของแถบ 3-5-4 หมายถึง ความกว้างของแถบที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 3, 5 และ 4 หน่วยตามลำดับ

5.2.1.4 เปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับคำตอบที่ไม่ผ่านข้อจำกัด ในที่นี้ คำตอบ คือ ลำดับการเรียงของแผนกและขนาดความกว้างของแถบ ถ้าเป็นครั้งแรกในการหาคำตอบจะไม่มีคำตอบที่ไม่ผ่านข้อจำกัดใช้เปรียบเทียบ จึงสามารถผ่านขั้นตอนนี้ไปยังขั้นตอนการตรวจสอบข้อจำกัดต่างๆได้ ถ้าเป็นครั้งที่สองหรือครั้งที่ไม่ใช่ครั้งแรกในการหาคำตอบ จะต้องทำการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับคำตอบที่ไม่ผ่านข้อจำกัดว่าเหมือนกันหรือไม่ ถ้าพบว่าเหมือนกันให้ไปทำการสุ่มลำดับการเรียงของแผนกขึ้นมาใหม่ และถ้าพบว่าไม่เหมือนกันให้ทำขั้นตอนถัดไปคือตรวจสอบข้อจำกัดต่างๆ

5.2.1.5 การตรวจสอบข้อจำกัดต่างๆ หลังจากที่ได้ลำดับการเรียงของแผนกและขนาดความกว้างของแถบ จะต้องนำมาจัดวางแผนกต่างๆในพื้นที่ของผังโรงงานตามขนาดความต้องการพื้นที่ของแต่ละแผนก และทำการตรวจสอบข้อจำกัดในข้อ 5.2.1.2 ในข้อ 2 เพื่อให้แน่ใจว่าได้ลำดับการเรียงของแผนกและขนาดความกว้างของแถบ ที่สามารถนำไปจัดวางผังโรงงานได้จริง โดยเงื่อนไขที่ต้องทำการตรวจสอบมีดังนี้

- แผนกต้องมีพื้นที่ติดกัน ไม่แตกออกจากกัน
- แผนกที่มีจุดที่ต้องการคงที่ ส่วนหนึ่งส่วนใดของแผนกจะต้องครอบคลุมจุดที่ต้องการคงที่ของแผนกนั้นๆ
- อัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างของแผนกที่ทำการจัดวางผังแล้ว จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดไว้
- พื้นที่ที่เล็กที่สุดต้องสามารถบรรจุลงในแผนกได้

เมื่อทำการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆแล้วพบว่าไม่ผ่านเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมด จะทำการจัดเก็บลำดับการเรียงของแผนกและขนาดความกว้างของแถบไว้ใช้เปรียบเทียบ เพื่อไม่ให้ต้องมีการตรวจสอบคำตอบชุดนี้อีก จากนั้นจะทำการสุ่มลำดับการเรียงของแผนกขึ้นมาใหม่ และทำขั้นตอนต่างๆตามลำดับอีกครั้ง จนกว่าจะได้ลำดับการเรียงของแผนกและขนาดความกว้างของแถบที่สามารถนำไปจัดวางผังในโรงงานได้ และถูกต้องตามเงื่อนไขต่างๆที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 5.2 แผนผังแสดงขั้นตอนในการออกแบบผังโรงงาน

5.2.2 ข้อสมมติฐานเบื้องต้น

จากข้อ 5.2.1.2 จะเห็นได้ว่ามีข้อจำกัดต่างๆมากมาย ทำให้การสร้างสดริงคำตอบที่เป็นไปได้ของผังโรงงานมีน้อย หรืออาจไม่มีเลยก็ได้ จึงจำเป็นต้องกำหนดข้อสมมติฐานเบื้องต้นดังนี้

5.2.2.1 ผังโรงงาน ผังโรงงานที่ใช้ในการวิจัยมี 2 แบบ เท่านั้น และการกำหนดความกว้างของแถบแรก และแถบสุดท้าย จะขึ้นกับความยาวของส่วนที่หายไปของผังโรงงาน เมื่อเทียบกับสี่เหลี่ยมมุมฉาก

กล่าวคือ จากรูปที่ 1.1 จะเห็นได้ว่ามีส่วนที่หายไป เมื่อเทียบกับสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือบริเวณที่อยู่มุมบนซ้ายของผังโรงงาน ความยาวตามแนวนอนของส่วนดังกล่าวจะเป็นเงื่อนไขหนึ่งในการนำไปสร้างความกว้างของแถบแรก โดยอาจมีความยาวเท่ากับส่วนดังกล่าว หรืออาจยาวเพียงครึ่งหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดย

โปรแกรมจะทำการพิจารณาอย่างอัตโนมัติ จากนั้นจึงคำนวณหาแถบที่เหลือจนกว่าจะครบ เมื่อรวมกว้างกว้างของแถบทั้งหมดจะไม่เกินความยาวของผังโรงงาน

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 1.2 จะเห็นได้ว่ามีส่วนที่หายไปเมื่อเทียบกับสี่เหลี่ยมมุมฉากคือบริเวณมุมบนซ้าย และมุมบนขวาของผังโรงงาน ซึ่งผังลักษณะนี้ โปรแกรมจะทำการสร้างแถบแรกและแถบสุดท้ายขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงคำนวณหาความกว้างของแถบที่เหมาะสมระหว่างแถบแรก และแถบสุดท้าย เมื่อรวมกว้างกว้างของแถบทั้งหมดจะไม่เกินความยาวของผังโรงงาน

ข้อจำกัดด้านผังโรงงานที่ไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้น มีผลต่อการคำนวณหาความกว้างของแถบอย่างมาก ต่างจากผังที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สามารถสูมความกว้างของแถบต่าง ๆ ขึ้นมาได้ ทำให้สตริงของความกว้างของแถบมีอยู่อย่างจำกัดส่งผลให้สตริงคำตอบที่เป็นไปได้ลดน้อยลง

5.2.2.2 แผนก แผนกที่ถูกระบุให้มีรูปร่างคงที่ ต้องถูกวางลงในผังโรงงานก่อน โดยตำแหน่งในการวางจะอยู่ที่มุมใดมุมหนึ่งของผังโรงงาน เช่น ผังโรงงานในรูปที่ 1.1 แผนกที่มีรูปร่างคงที่ที่สามารถวางได้ในตำแหน่ง มุมบนขวา มุมล่างขวา และมุมล่างซ้ายของผังโรงงาน แต่ถ้าผังเป็นรูปที่ 1.2 ตำแหน่งที่สามารถวางได้คือ มุมล่างขวา และมุมล่างซ้าย ถ้ามุมใดก็ตามที่วางแผนกที่มีรูปร่างคงที่ไปแล้ว จะไม่สามารถวางทับได้อีก ต้องเลือกมุมอื่นแทน ดังนั้นแผนกที่ถูกระบุให้มีรูปร่างคงที่ จะถูกตัดออกจากลำดับการเรียงของแผนก เพราะถูกวางลงในผังโรงงานก่อนแล้ว

การที่ต้องสร้างข้อจำกัดทางด้านตำแหน่งของการวาง ให้กับแผนกที่มีรูปร่างคงที่ มีเพื่อให้แผนกที่มีรูปร่างคงที่ที่ถูกวางก่อน ต้องวางชิดมุมเท่านั้นไม่ขวางทางตามทิศทางการวางของแผนกที่เหลือ ซึ่งถ้าแผนกที่มีรูปร่างคงที่ไม่ถูกวางชิดมุม อาจทำให้เกิดคำตอบของผังโรงงานที่เป็นไปไม่ได้ และไม่ผ่านข้อจำกัดทั้งหมด มีมากจนไม่สามารถหาคำตอบที่เป็นไปได้ได้

สำหรับความกว้างของแถบ แถบแรก และแถบสุดท้ายจะขึ้นกับแผนกที่มีรูปร่างคงที่ โดยโปรแกรมจะพิจารณาตามความเหมาะสมร่วมกับแบบของผังโรงงาน ซึ่งสมมติฐานของแผนกที่มีรูปร่างคงที่ มีจุดมุ่งหมายเดียวกับสมมติฐานด้านผังโรงงาน คือ เพื่อสร้างความกว้างของแถบที่เหมาะสมของทั้งแถบแรก และแถบสุดท้าย

แผนกที่มีตำแหน่งคงที่ หมายความว่า หลังการวางผังโรงงาน จุดตามแกน X และ Y ที่ถูกกำหนดให้คงที่กับแผนกใดๆ ต้องอยู่ภายในแผนกนั้น ห้ามอยู่นอกพื้นที่ของแผนก และจุดดังกล่าวต้องไม่อยู่ในพื้นที่ตายตัว หรือแผนกที่มีรูปร่างคงที่

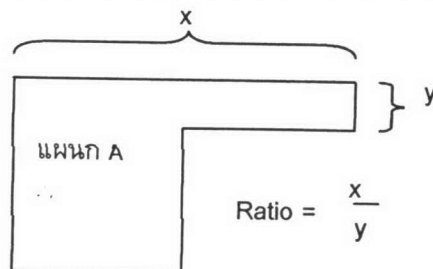
พื้นที่ของแผนกต้องคำนึงถึงพื้นที่ตายตัว และทางเดินระหว่างแผนกด้วย

5.2.2.3 พื้นที่ตายตัว (Fixed area) หมายความว่า เป็นพื้นที่ที่ไม่ต้องการให้แผนกใดๆก็ตามมาวางซ้อนทับ ซึ่งพื้นที่นี้ต้องอยู่ภายในผังโรงงาน เช่น พื้นที่ของเสา เป็นต้น

พื้นที่ตายตัวจะถูกวางหลังจากการวางของแผนกครบทุกแผนกแล้ว กล่าวคือ การวางผังเบื้องต้นจะไม่พิจารณาพื้นที่ตายตัว เสมือนไม่มีพื้นที่ตายตัวบรรจุอยู่ ดังนั้นผู้วางผังโรงงานจึงต้องเผื่อพื้นที่ดังกล่าวให้กับแผนกต่างๆก่อน เมื่อแผนกถูกวางครบแล้วจึงทำการวางพื้นที่ตายตัว แล้วคำนวณหาฟังก์ชันเป้าหมายอีกครั้ง

ในกระบวนการของเจเนติกอัลกอริทึม ขณะที่คำตอบโปรแกรมจะไม่พิจารณาพื้นที่ตายตัว แต่เมื่อได้คำตอบที่ผ่านกระบวนการของเจเนติกอัลกอริทึมแล้ว โปรแกรมจะพิจารณาพื้นที่ตายตัว และคำนวณหาฟังก์ชันเป้าหมายอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้ชุดสตริงที่เป็นไปได้ขณะอยู่ในกระบวนการของเจเนติกอัลกอริทึม และผ่านข้อจำกัดทั้งหมดมีจำนวนมากขึ้น เพราะโครงสร้างของการพิจารณาข้อจำกัดต่างๆของโปรแกรมมีความละเอียดและใช้เวลานาน เนื่องมาจากการพิจารณาโดยรูปแบบของกริดในผังโรงงานทั้งหมด

5.2.2.4 อัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างของแผนก โปรแกรมจะคำนวณหา ด้านที่สั้นที่สุดในแนวตั้ง (y) จากนั้นจึงหาระยะที่ยาวที่สุดในแนวนอนที่ติดกับด้านที่สั้นที่สุดในแนวตั้ง (x) แล้วจึงหาอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้าง (x หารด้วย y) เพื่อป้องกันไม่ให้มีส่วนใดส่วนหนึ่งของแผนกแคบจนเกินไป แสดงดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างการคำนวณอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้าง

5.2.2.5 ทางเดิน ผู้ใช้งานจะต้องเผื่อทางเดินรวมเข้ากับแผนกด้วย ทางเดินทั้งหมดในผังโรงงานจะมีความกว้างเท่ากัน โดยทางเดินทั้งหมดจะรวมถึง ทางเดินระหว่างแผนก และทางเดินระหว่างแผนกกับขอบของผังโรงงาน

5.2.3 ตัวอย่างการวางผังโรงงาน

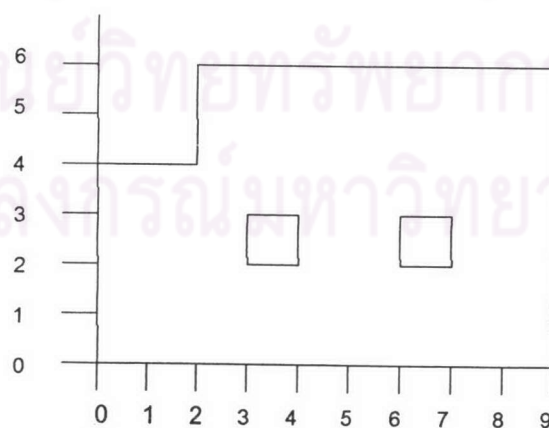
ต่อไปนี้จะเป็นการแสดงตัวอย่างการวางผังโรงงานด้วยจำนวนแผนก 4 แผนก และใช้การเรียงพื้นที่ตามแนวแกน X-Y โดยมีข้อมูลดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลตัวอย่างการวางผังโรงงาน

แผนก	พื้นที่ (ต.ร. หน่วย)	แผนกที่มีรูปร่างที่		แผนกที่มีที่ติดตั้งที่		พื้นที่ที่เล็กที่สุด		อัตราส่วน ด้านยาว ต่อด้าน กว้าง
		ความยาว แกน X	ความยาว แกน Y	ตำแหน่ง แกน X	ตำแหน่ง แกน Y	ความยาว แกน X	ความยาว แกน Y	
1	8	4	2	-	-	-	-	5
2	12	-	-	-	-	1	1	5
3	10	-	-	-	-	1	1	5
4	20	-	-	8	1	1	1	5

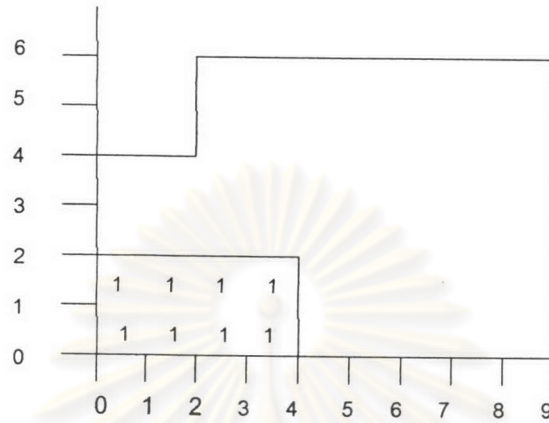
หมายเหตุ พื้นที่ของแผนกได้คำนึงถึงทางเดิน และพื้นที่ตายตัว

แบบของผังโรงงานที่ใช้คือรูปที่ 1.1 และมีพื้นที่ตายตัวอยู่ในผังโรงงาน 2 พื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 5.4ก



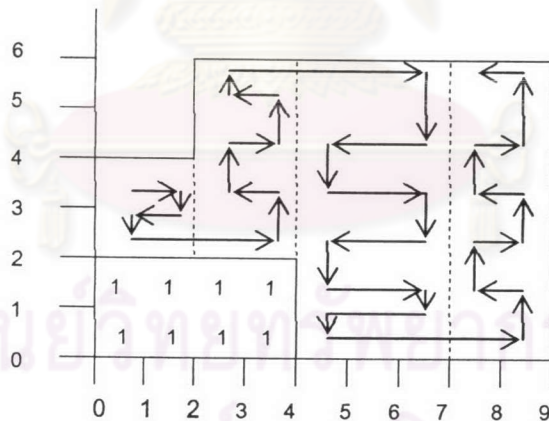
รูปที่ 5.4ก ตัวอย่างผังโรงงานและพื้นที่ตายตัว

การวางผังโรงงานจะพิจารณาพื้นที่ตายตัวลำดับสุดท้าย หลังจากวางแผนครบทุกแผนกแล้ว และจากข้อมูลในตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่ามีแผนกที่มีพื้นที่ตายตัวอยู่ 1 แผนก คือ แผนกที่ 1 จึงต้องวางแผนนี้ก่อน โดยเลือกตำแหน่งในการวางที่มุมล่างซ้ายของผังโรงงาน แสดงได้ดังรูปที่ 5.4ข



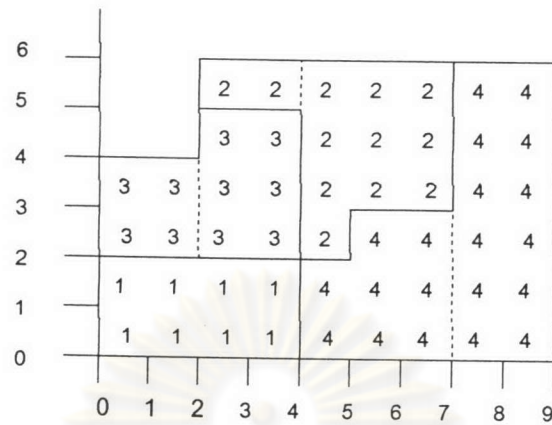
รูปที่ 5.4ข การวางแผนกที่ 1 ที่มุมล่างซ้าย

จากนั้นทำการสร้างความกว้างของแถบคือ 2-2-3-2 และสุมลำดับการเรียงของแผนก โดยตัดแผนกที่ 1 ออกได้คือ 3-2-4 ทิศทางการเรียงพื้นที่เป็นไปตามรูปที่ 5.4ค



รูปที่ 5.4ค ทิศทางการเรียงพื้นที่ตามแนวแกน X-Y

ทำการเรียงแผนกลงในผังโรงงานตามลำดับการเรียง คือ 3-2-4 จะได้ดังรูปที่ 5.4ง



รูปที่ 5.4ง เรียงแผนกตามลำดับการเรียง

เมื่อพิจารณาตามข้อกััดในตารางที่ 5.1 พบว่าสามารถผ่านข้อจำกัดได้ทั้งหมด จึงทำการใส่พื้นที่ตายตัว จะได้ผังโรงงานสุดท้ายดังรูปที่ 5.4จ



รูปที่ 5.4จ ผังโรงงานคำตอบ

5.3 สรุปท้ายบท

หลักการออกแบบผังโรงงานที่ใช้ในงานวิจัย ได้ประยุกต์หลักการของ MCRAFT มาใช้ในการวางแผนกในผังโรงงาน โดยการแบ่งเป็นกริด สร้างความกว้างของแถบ และสร้างลำดับการเรียงของแผนก จากนั้นทำการแผนกตามความกว้างของแถบ และตามลำดับการเรียง

เนื่องจากการใช้หลักการของ MCRAFT และข้อจำกัดด้านต่างๆไม่ว่าจะเป็น ข้อจำกัดด้านผังโรงงาน ด้านแผนก ด้านความกว้างของแถบ หรือด้านความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง ทำให้สตริงคำตอบมีจำนวนลดน้อยลง หรืออาจหาไม่ได้ในปัญหาที่มีความเข้มงวดกับข้อจำกัดมาก ดังนั้นจึงมีการตั้งสมมติฐานเบื้องต้น เพื่อให้มีการสร้างสตริงของลำดับการเรียงของแผนก และสตริงความกว้างของแถบที่เป็นไปได้ และมีจำนวนมากขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย