



เอกสาร
การวิเคราะห์ และการเขียน
แผนภูมิข่ายงาน
(Network Analysis“PERT&CPM”)

สำหรับ
การจัดการความรู้
(Knowledge Management – KM)

KM TEAM

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

**การวิเคราะห์ และการเขียน
แผนภูมิข่ายงาน
(Network Analysis“PERT&CPM”)**

โครงข่ายงาน (Network Analysis)

ความหมายและหลักการของ PERT และ CPM

PERT	CPM
1. ย่อมาจาก Program Evaluation and Review Technique	1. ย่อมาจาก Critical Path Method
2. หลักการ สร้างและวิเคราะห์ข่ายงานเพื่อหาหาสายงานวิกฤต	2. หลักการ เหมือนกัน
3. ประมาณการเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมจะมีลักษณะการแจกแจงทางสถิติแบบเบต้า (Beta Distribution) โดยหาเวลาที่คาดว่าจะเร็วที่สุด ช้าสุด แล้วนำมาหารเฉลี่ย เพื่อให้ได้ความน่าจะเป็นใกล้เคียงที่สุด	3. การประมาณเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมมีค่าคงที่แน่นอนค่าใดค่าหนึ่ง
4. สรุป จะใช้กับโครงการใหม่ โครงการที่ไม่เคยทำมาก่อน เช่น โครงการวิจัย, โครงการสร้างงานที่ยังไม่มีข้อมูล	4. สรุป จะใช้กับโครงการที่เคยทำมาแล้วมีข้อมูลครั้งก่อนจึงทำให้กำหนดเวลาได้แน่นอนในแต่ละกิจกรรม เช่น โครงการสร้างบ้านจัดสรร โครงการสร้างถนน สะพาน เป็นต้น

ขั้นตอนในการดำเนินการทำ PERT และ CPM

1. การกระจายโครงสร้างสภาพงาน (Work Breakdown Structure)

เป็นขั้นกระจายกิจกรรมของโครงการเป็นกิจกรรมย่อยตั้งแต่งานเริ่มต้นจนงานสุดท้าย

2. การกำหนดงาน (Scheduling)

จะเริ่มด้วยการทำตารางเวลา (Time Chart) ที่ต้องแสดงเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมแล้ว สรุปเวลาที่ให้ที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากลักษณะงานและทรัพยากรต่าง ๆ

3. การวางแผนควบคุมงาน (Control)

เป็นการวิเคราะห์งาน โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมตั้งแต่งานเริ่มต้นจนงานสุดท้าย

4. การเขียนโครงข่ายงาน (Network Diagram)

เป็นการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรมต่าง ๆ

5. การวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis)

เป็นการคำนวณหาเวลาในการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม, ตลอดโครงการ และสายงาน

วิกฤต (Critical Path)

การเขียนโครงข่ายงาน PERT และ CPM

ก่อนที่จะเขียนโครงข่ายงาน PERT และ CPM จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในโครงข่ายงานก่อนซึ่งมีดังนี้

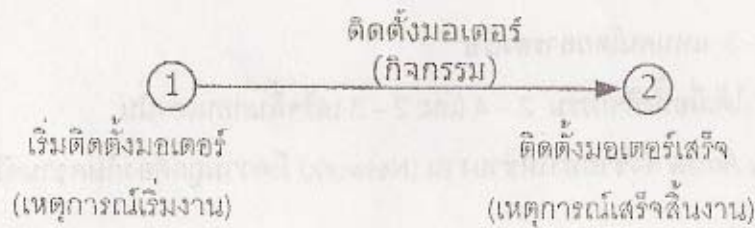
นิยามและสัญลักษณ์ที่ใช้ในโครงข่ายงาน

1. เหตุการณ์ (Event)

ปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นอาจจะก่อนหรือหลัง การทำกิจกรรมที่มีลักษณะเด่นชัดและสามารถแยกกิจกรรมออกจากกันได้ ซึ่งจุดเหตุการณ์นี้อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของการทำกิจกรรมก็ได้ โดยใช้สัญลักษณ์คือ "  หรือ "  " แทนเหตุการณ์

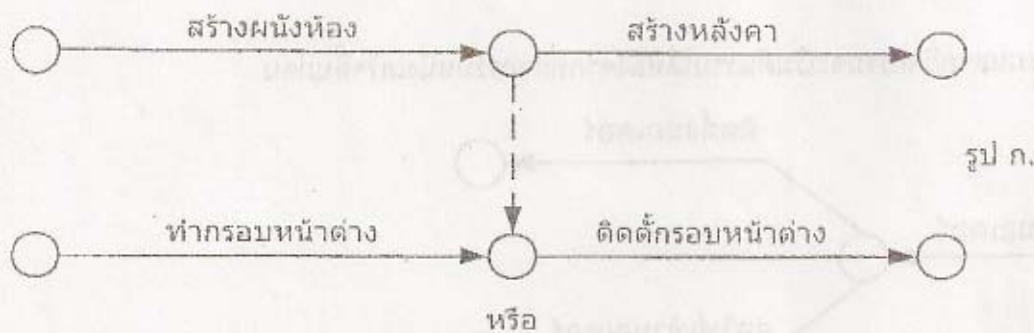
2. กิจกรรม (Activity)

การปฏิบัติงานหรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เด่นชัดซึ่งอยู่ระหว่างเหตุการณ์สองเหตุการณ์ โดยใช้สัญลักษณ์ "  " แทนกิจกรรมมีเวลาในการทำกิจกรรมและความยาวของลูกศรไม่ได้สัมพันธ์กับเวลาในการทำกิจกรรม

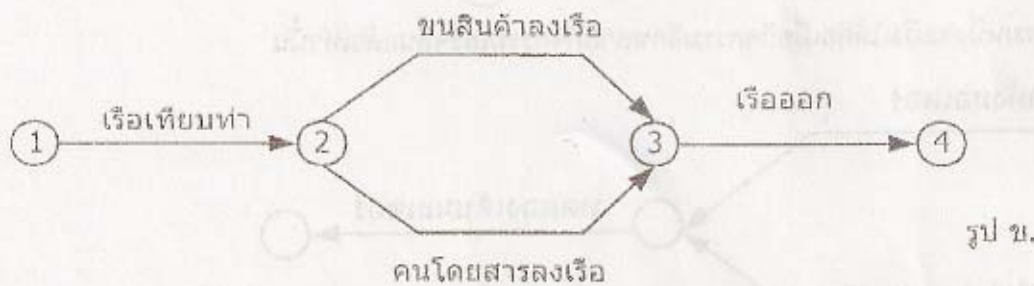


3. กิจกรรมหุ่น (Dummy Activity)

กิจกรรมที่ไม่มีอยู่จริงและไม่มีเวลา (ใช้รูป) เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมและเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการซ้ำซ้อนของรหัสกิจกรรม เมื่อใช้หมายเลขกำกับในสัญลักษณ์เหตุการณ์ โดยมีสัญลักษณ์คือ "> เช่น



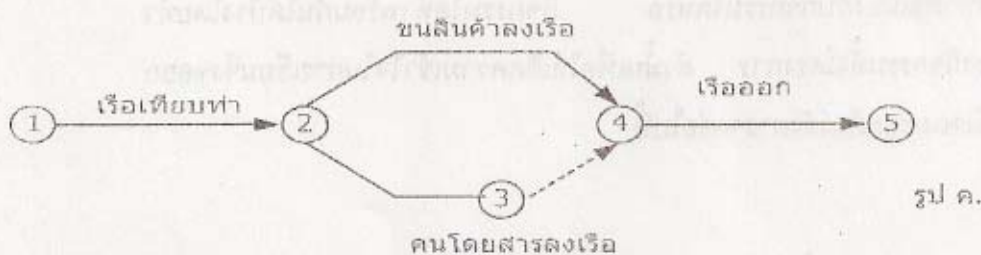
รูป ก.



รูป ข.

จากรูป ข. ในการบรรยายการทำกิจกรรมระหว่างเหตุการณ์ 2-3 จะเห็นว่าสับสน (คนหรือสินค้า) และผิดความเป็นจริงเพราะในการทำกิจกรรม 2 อย่าง พร้อมกันจะต้องเกิดเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ แต่ตามรูปมีเหตุการณ์เดียว (ซ้ำซ้อน)

ดังนั้นจะแก้ไขให้ถูกต้องตามความเป็นจริงได้โดยเพิ่ม Dummy Arrow ดังรูป ค.



รูป ค.

จากรูป ค. กิจกรรม 2-4 แทนขนส่งสินค้าลงเรือ

กิจกรรม 2-3 แทนคนโดยสารลงเรือ

แต่เรือจะออกได้เมื่อทั้งกิจกรรม 2-4 และ 2-3 เสร็จสิ้นก่อนเท่านั้น

ดังนั้นการใช้ Dummy Arrow จึงช่วยให้ข่ายงาน (Network) มีความถูกต้องกับความจริงนั้น

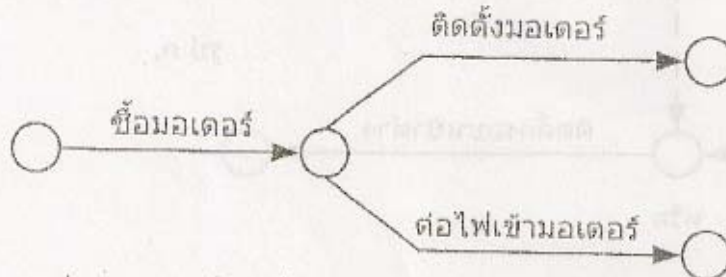
เอง

รูปแบบการเขียนในข่ายงานชุดหนึ่ง

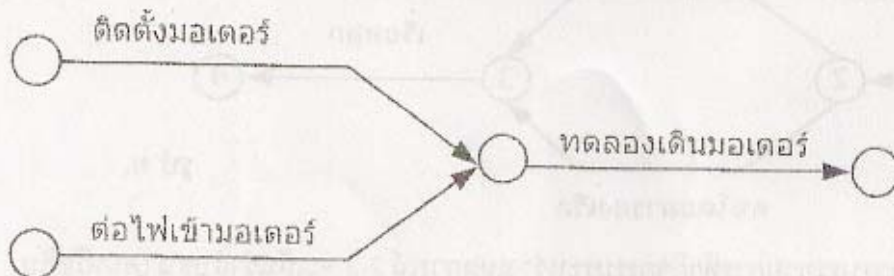
1. ลักษณะเมื่อกิจกรรมอันหนึ่งต้องทำให้เสร็จสิ้นก่อนที่กิจกรรมอีกกิจกรรมหนึ่งจะเริ่มต้นได้



2. ลักษณะเมื่อกิจกรรมหลายกิจกรรมจะเริ่มต้นงานได้หลังจากที่กิจกรรมหนึ่งเสร็จสิ้นก่อน



3. ลักษณะเมื่อกิจกรรมหนึ่งจะเริ่มได้ต่อเมื่อกิจกรรมอีกหลายกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น



การเขียนข่ายงาน

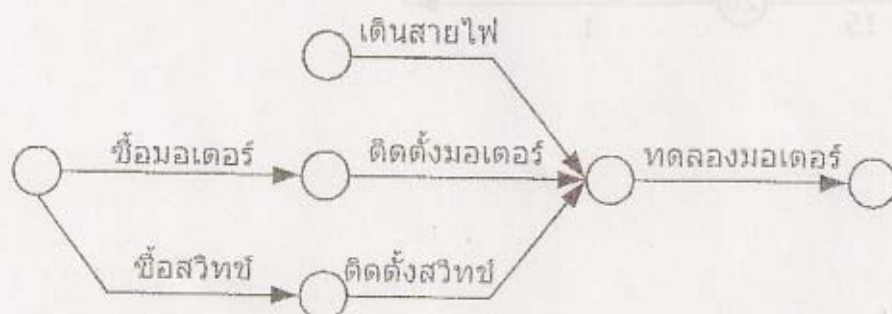
ในการเขียนข่ายงานผู้เขียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี และวิเคราะห์ว่ากิจกรรมใดต้องทำต่อเนื่องกับกิจกรรมใดหรือ กิจกรรมใดทำพร้อมกันได้บ้างโดยทำเป็นตารางความสัมพันธ์ของกิจกรรมทั้งโครงการ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเขียนจึงขอยกตัวอย่างข่ายงานทั้งที่เขียนผิดและถูกต้องดังตารางต่อไปนี้

ตาราง แสดงการเขียนข่ายงาน

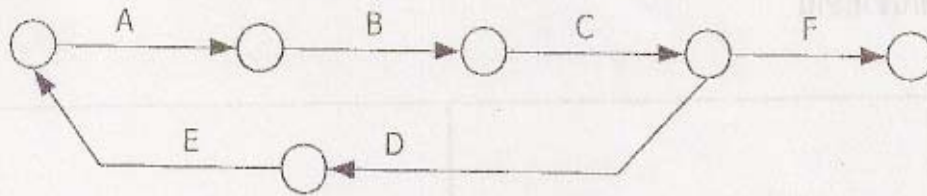
ความสัมพันธ์ ของกิจกรรม		ข่ายงานที่ผิด	ข่ายงานที่ถูกต้อง
กิจกรรม	กิจกรรม ที่ทำ ก่อน		
A B C D E	- - A C B,C		
A B C D	- - A B,C		
A B C D E	- - A,B B C		

ข้อห้ามและข้อควรระวังในการเขียนข่ายงาน

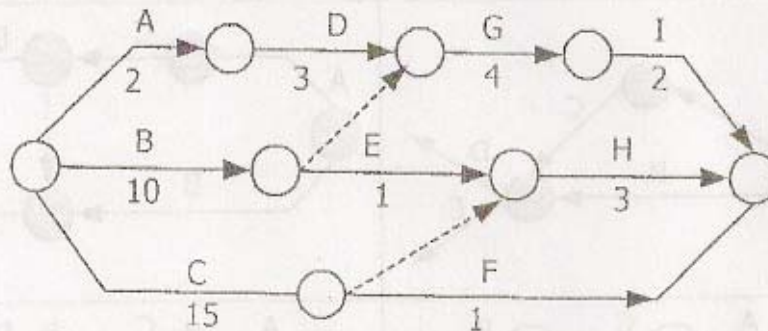
- อย่าเขียนเหตุการณ์ขึ้นมามากมาย โดยไม่ได้สัมพันธ์กับกิจกรรมใด ๆ ดังรูป



- อย่าเขียนเป็น Loop เพราะผิดหลักความจริง เนื่องจากเวลาย้อนหลังไม่ได้ ดังรูป



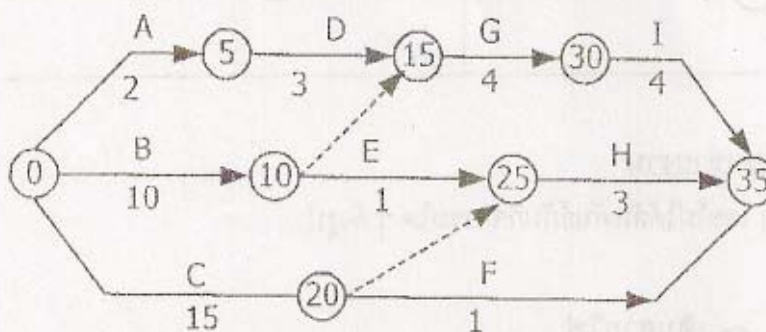
ลักษณะของข่ายงานที่ถูกตัดง



การกำหนดตัวเลขแสดงเหตุการณ์ (Numbering of Event)

การกำหนดตัวเลขแสดงเหตุการณ์ในข่ายงาน ก็เพื่อให้ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ในข่ายงานไม่สับสน ซึ่งในหลักการกำหนดตัวเลขแสดงเหตุการณ์ จะมีดังนี้

1. ตัวเลขเหตุการณ์เริ่มจากซ้ายไปขวา
2. ตัวเลขของเหตุการณ์เสร็จงานจะมากกว่าตัวเลขเหตุการณ์เริ่มงานของกิจกรรมเดียวกัน
3. ตัวเลขเหตุการณ์ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเพราะอาจมีการเพิ่มเติมกิจกรรมในข่ายงานในระหว่างดำเนินการหรือมีการปรับข่ายงานในภายหลัง



ตัวอย่างที่ 1 (การเขียนโครงข่ายงาน)

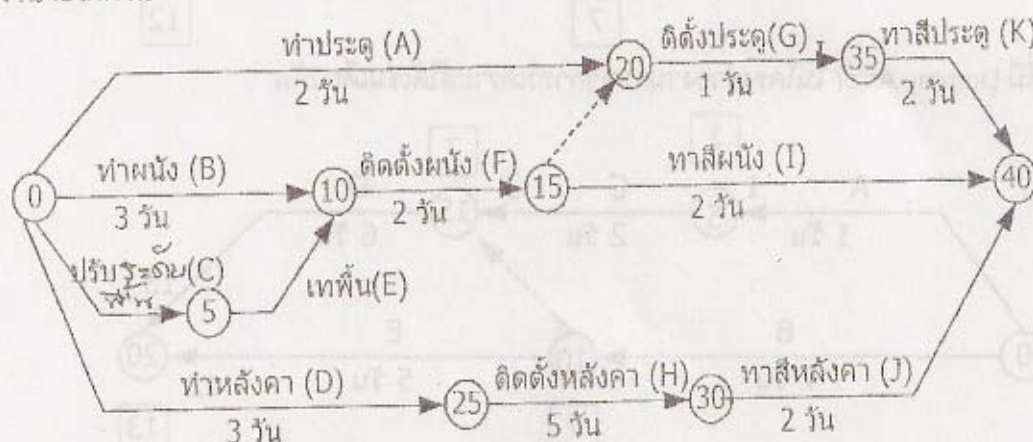
บริษัทแห่งหนึ่งวางแผนสร้างโรงเก็บขนัตโดยมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินงาน ดังนี้ ทำประตู 2 วัน, ทำผนัง 3 วัน, ปรับระดับพื้นดิน 3 วัน, ทำหลังคา 3 วัน, เทพื้น 3 วัน, ติดตั้งผนัง 2 วัน, ติดตั้งประตู 1 วัน, ติดตั้งหลังคา 5 วัน, ทาสีผนัง 2 วัน, ทาสีหลังคา 2 วัน, ทาสีประตู 2 วัน จงเขียนโครงข่ายงานเพื่อวางแผนควบคุมในการสร้างโรงเก็บขนัตนี้

วิธีดำเนินการเขียนโครงข่ายงาน

จัดทำตารางคาดการณ์หาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่จะดำเนินการ

รายละเอียดกิจกรรม	เวลาดำเนินการ	ความสัมพันธ์ของกิจกรรม	
		กิจกรรม	กิจกรรมที่ทำก่อน
นำประตู	2 วัน	A	
ทำผนัง	3 วัน	B	
ปรับระดับพื้นดิน	3 วัน	C	
ทำหลังคา	3 วัน	D	
เทพื้น	3 วัน	E	C
ติดตั้งผนัง	2 วัน	F	B, E
ติดตั้งประตู	1 วัน	G	A, F
ติดตั้งหลังคา	5 วัน	H	D
ทาสีผนัง	2 วัน	I	F
ทาสีหลังคา	2 วัน	J	H
ทาสีประตู	2 วัน	K	G

จากตารางที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องดำเนินการเมื่อเขียนโครงข่ายงานจะได้ดังนี้



การวิเคราะห์ข่ายงาน PERT และ CPM

จากที่กล่าวมาเป็นหลักและวิธีการเขียนโครงข่ายงานที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการตามลำดับการทำงานก่อนหลังของโครงการหนึ่ง ๆ แต่ไม่ทราบงานที่ทำทั้งโครงการจะเสร็จเมื่อไร ดังนั้นการวิเคราะห์ข่ายงานจึงเป็นการดำเนินงานระยะเวลาทำงานของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในโครงการ และเวลารวบยอดในการดำเนินงานทั้งโครงการเพื่อใช้ควบคุมการใช้แรงงาน, ทรัพยากร และงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์งาน

พื้นฐานการวิเคราะห์ข่ายงาน

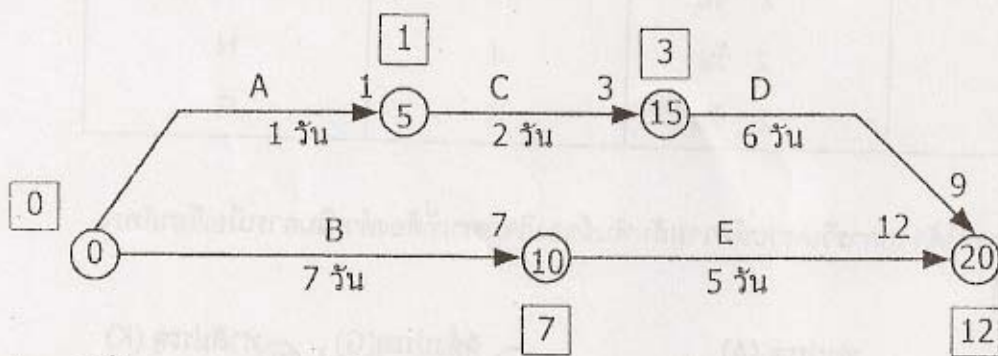
ในการคำนวณหรือการคิดเวลาการทำงาน (Time Element) ของโครงการหนึ่งนั้น จำเป็นต้องทราบถึงนิยามต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งจะมีดังต่อไปนี้

1. ช่วงเวลา (Duration = D)

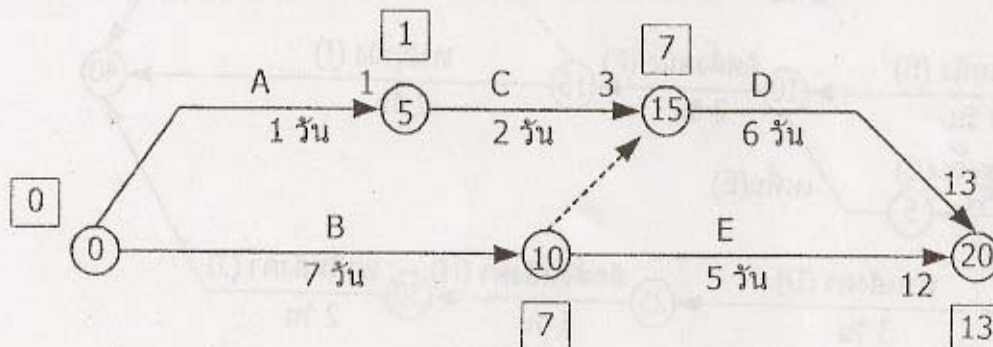
ช่วงเวลาที่ต้องใช้เพื่อทำกิจกรรมหนึ่ง ๆ จะได้จากการทำ Motion and Time Study ได้เวลามาตรฐานของการทำงานในกิจกรรมนั้น ๆ และจะต้องกำหนดอย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

2. เวลาเริ่มงานเร็วสุด (Earliest Start = ES)

เวลาเร็วที่สุดที่กิจกรรมจะสามารถเริ่มต้นทำได้ในกรณีที่มีสายงานที่มาจากหนึ่งสายงานที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์ก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมต่อไป เวลาเร็วสุดที่เหตุการณ์นั้น จะเกิดได้ต้องคิดจากเวลาของกิจกรรมในสายงานที่มากที่สุด โดยทั่วไปเวลาเริ่มงานเร็วสุดจะเขียนไว้ในรูปสี่เหลี่ยม " □ "



ในกรณีที่มี Dummy Arrow ในโครงข่ายงานจะทำการวิเคราะห์ได้เช่นเดียวกัน



3. เวลาเสร็จงานเร็วสุด (Earliest Finish = EF)

เวลาเร็วที่สุดที่กิจกรรมสามารถทำได้ นั่นคือ

$$\text{เวลาเสร็จงานเร็วสุด} = \text{เวลาเริ่มงานเร็วสุด} + \text{เวลาที่ใช้เพื่องานนั้น}$$

$$E_i = ES_i + D_i$$

4. เวลาเริ่มงานช้าสุด (Latest Start = LS)

เวลาที่เริ่มทำงานช้าสุดที่จะทำได้ โดยไม่ทำให้โครงการต้องล่าช้าออกไปนั้นคือ

เวลาเริ่มงานช้าสุด = เวลาที่เสร็จงานช้าสุด - เวลาที่ใช้ทำงานนั้น

$$LS_i = LF_i - D_i$$

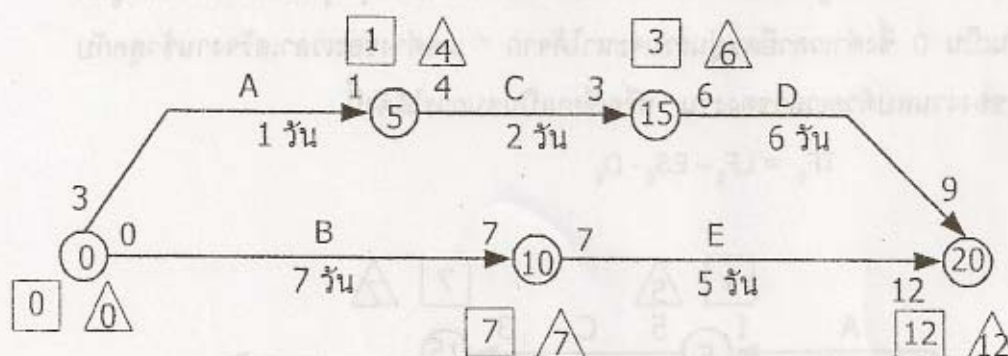
5. เวลาเสร็จงานช้าสุด (Latest Finish = LF)

เวลาช้าสุดที่กิจกรรมสามารถทำเสร็จได้ โดยไม่ทำให้เวลาเสร็จงานของโครงการล่าช้าไปกว่าที่วางแผนไว้โดยมีหลักการในการคำนวณดังนี้

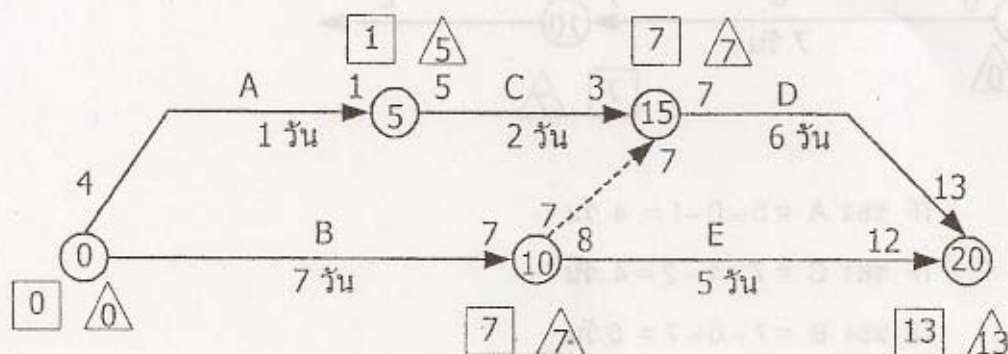
5.1 คำนวณเวลาเริ่มงานเร็วที่สุดให้ครบถ้วน

5.2 คำนวณเวลาเสร็จงานช้าสุด ในการคำนวณจะคำนวณย้อนกลับจากเวลาสิ้นสุด

โครงการมาตามสายงานแต่ละสายโดยเอาเวลาเสร็จงานช้าสุดลบด้วยช่วงเวลาของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในสายงานนั้น ๆ ในกรณีที่มีสายงานมากกว่าหนึ่งสายงานเวลาเสร็จงานช้าสุดจะเป็นเวลาในสายงานที่น้อยสุด และโดยทั่วไปเวลาเสร็จงานช้าสุด จะเขียนไว้ในรูปสามเหลี่ยม



ในกรณีที่มี Dummy Arrow ในโครงข่ายงานจะทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกัน



6. การหาเวลาความยืดหยุ่นของงาน (Float)

การหาเวลาความยืดหยุ่นของงาน (Float)

เป็นเวลาส่วนหนึ่งของงานในสายงานที่สามารถให้ช้าหรือเร็วขึ้นได้ในขอบเขตของเวลาที่เป็นไปได้ เวลาความยืดหยุ่นของงานบางที่เรียกอีกอย่างหนึ่ง คือ เวลาเผื่อความล่าช้า

ดังนั้นเวลายืดหยุ่นของงานจึงมีประโยชน์ในการอธิบายถึงความคล่องตัวของการวางแผนการปฏิบัติงานในสายงานของข่ายงานและในการที่จะหาเวลาความยืดหยุ่นของงานได้นั้น จะต้องทราบเวลาของการทำงานในแต่ละกิจกรรม ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสำหรับงาน $i-j$ ใด ๆ ดังนี้

$$LS_{ij} = \text{เวลาเริ่มต้นช้าสุดของงาน } i-j = LF_i - D_{ij}$$

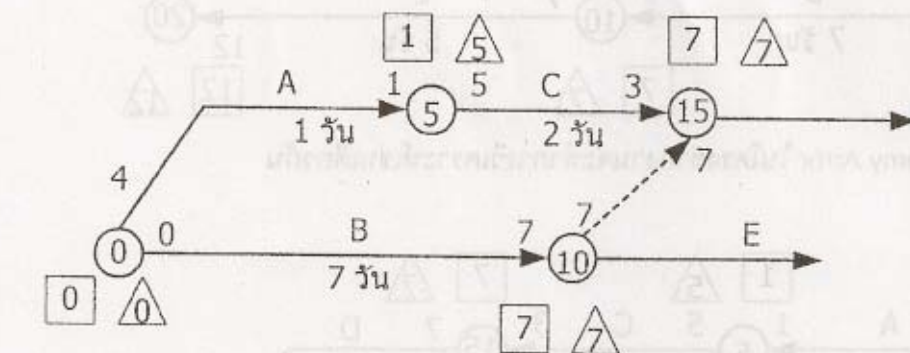
$$EF_{ij} = \text{เวลาเสร็จเร็วสุดของงาน } i-j = ES_i - D_{ij}$$

$$D_{ij} = \text{เวลาทำงานของงาน } i-j \text{ สำหรับ } i \text{ ใด ๆ}$$

ชนิดของเวลาความยืดหยุ่นของงาน (Float) จะมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ

1 ความยืดหยุ่นรวม (Total Float) เวลาที่กิจกรรมสามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นหรือทำล่าช้าออกไปจากที่กำหนดโดย ไม่มีผลกระทบที่จะทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการเสร็จล่าช้ากว่าที่กำหนด แต่อาจทำให้เวลาเริ่มงานเร็วสุดของกิจกรรมที่ตามหลังเลื่อนตามไปด้วย หรืออีกนัยหนึ่งถ้าเวลา Total Float ของงานใดได้ถูกใช้ไปจนหมดแล้วจะทำให้ค่าเวลายืดหยุ่นทุกชนิดของงานที่อยู่ถัดไปมีค่าเวลายืดหยุ่นเป็น 0 ซึ่งค่าเวลายืดหยุ่นรวมจะหาได้จาก " ผลต่างของเวลาเสร็จงานช้าสุดกับเวลาเริ่มงานเร็วสุดของงานลบด้วยเวลาของงาน " หรือเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$TF_{ij} = LF_{ij} - ES_{ij} - D_{ij}$$



จากรูป

$$TF \text{ ของ } A = 5 - 0 - 1 = 4 \text{ วัน}$$

$$TF \text{ ของ } C = 7 - 1 - 2 = 4 \text{ วัน}$$

$$TF \text{ ของ } B = 7 - 0 - 7 = 0 \text{ วัน}$$

จากการคำนวณ TF ของกิจกรรม A และกิจกรรม C ซึ่งอยู่ในสายงานเดียวกัน ดังนั้นถ้าใช้เวลายืดหยุ่นรวมของ A ที่มีค่าเท่ากับ 4 วัน ไปหมดแล้ว จะทำให้ค่าเวลายืดหยุ่นในการทำกิจกรรม C จะเป็น 0

นั่นก็คือ งานหรือกิจกรรม A สามารถเริ่มงานได้ช้าสุดไปได้ 4 วัน โดยที่ไม่กระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ หรือถ้าเริ่มงานของกิจกรรม A ที่เวลาเริ่มงานเร็วสุด กิจกรรม A ก็สามารถใช้ล่าช้าออกไปได้ 4 วัน แต่ถ้าพิจารณาที่กิจกรรม C ก็เป็นเช่นเดียวกัน

ส่วน TF ของกิจกรรม B ที่มีค่าเป็น 0 นั่นก็คือกิจกรรม B จะไม่มีเวลายืดหยุ่น แสดงว่ากิจกรรม B เป็นกิจกรรมวิกฤต ซึ่งจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

ในการหาค่าเวลายืดหยุ่นรวมสามารถที่จะหาได้อีกกรณีหนึ่ง ถ้าเราทราบค่าเวลาเริ่มต้น และแล้วเสร็จเร็วสุด - ช้าสุด ของแต่ละงานหรือ แต่ละกิจกรรม ซึ่งจะหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$TF_i = LS_i - ES_i$$

จากรูป

$$TF \text{ ของ } A = 4 - 0 = 4 \text{ วัน}$$

$$TF \text{ ของ } C = 5 - 1 = 4 \text{ วัน}$$

หรือ

$$TF_i = LF_i - EF_i$$

จากรูป

$$TF \text{ ของ } A = 5 - 1 = 4 \text{ วัน}$$

$$TF \text{ ของ } C = 7 - 3 = 4 \text{ วัน}$$

2 เวลายืดหยุ่นให้เปล่า (Free Float)

เวลาที่กิจกรรมสามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นหรือทำล่าช้าออกไปจากที่กำหนด โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาเริ่มงานเร็วสุดของงานแต่ละงานที่อยู่ถัดไป

จากที่กล่าวมาในหัวข้อ 6.1 จะเห็นว่าถ้ากิจกรรม A ใช้เวลายืดหยุ่นรวมทั้งหมดจะทำให้กิจกรรม C ไม่มีเวลายืดหยุ่นเหลืออยู่เลย แต่ถ้ากิจกรรม A ใช้เวลายืดหยุ่นน้อยกว่าเวลายืดหยุ่นรวมของตัวเอง กิจกรรม C ก็จะสามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นไว้ใช้งานได้ ดังนั้นเวลายืดหยุ่นที่กิจกรรม A ใช้ไปไม่ถึงเวลายืดหยุ่นรวมนี้เราจะเรียกว่า เวลายืดหยุ่นให้เปล่า

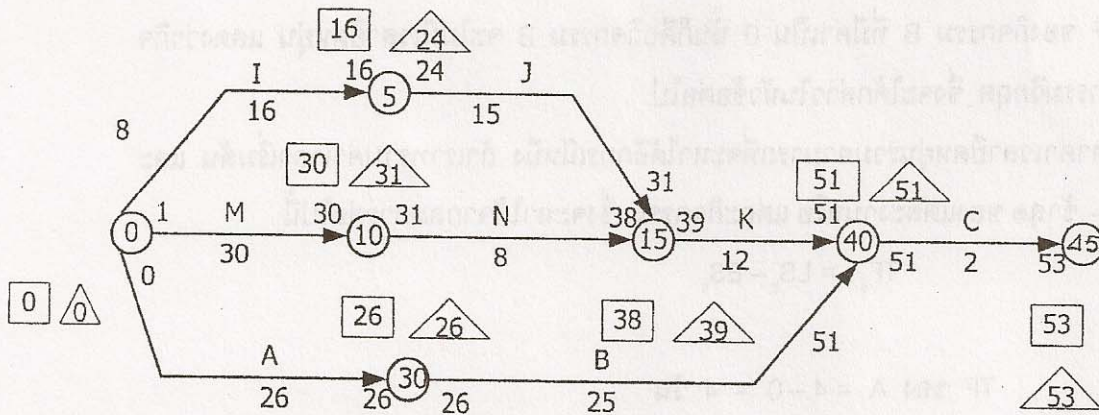
เหตุที่ต้องหาเวลายืดหยุ่นให้เปล่า เพราะในการวางแผนบางครั้งอาจมีความจำเป็นต้องตัดสินใจเพิ่มช่วงเวลาทำงานของกิจกรรมนั้น (กิจกรรม A) เพื่อลดทรัพยากรที่ต้องจัดสรรให้ในกรณีเช่นนี้ เวลายืดหยุ่นที่มีอยู่ในงานถัดไปก็อาจจะถูกลดลงและถ้าเราเพิ่มช่วงเวลาของงานในกิจกรรมที่ดำเนินงานอยู่ (กิจกรรม A) ไม่เกินเวลายืดหยุ่นให้เปล่าก็จะมีผลกระทบใด ๆ ต่อการใช้เวลายืดหยุ่นของงานถัดไป

ดังนั้นเราสามารถหาค่าเวลายืดหยุ่นให้เปล่าจากงาน i-j ได้จาก

" ผลต่างของเวลาที่เกิดขึ้นเร็วสุดของเหตุการณ์ j กับผลรวมของเวลาที่เกิดขึ้นเร็วสุดของเหตุการณ์ i กับช่วงเวลาทำงาน i-j " หรือเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$FF_{ij} = E_j - (E_i + D_{ij})$$

$$= E_j - EF_{ij}$$



จากรูป

$$FF \text{ ของ } J = 38 - (16 + 15)$$

$$= 38 - 31$$

$$= 7$$

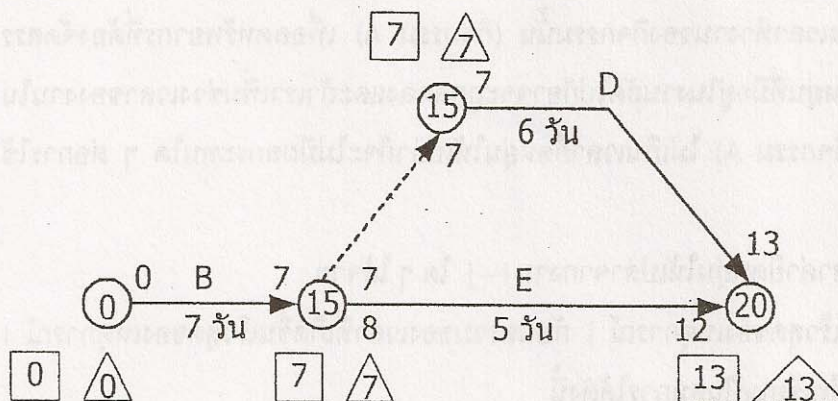
จากตัวอย่างจะเห็นว่างาน J ว่าเวลายืดหยุ่นรวม = 8 และเวลายืดหยุ่นให้เปล่า = 7

3 เวลายืดหยุ่นอิสระ (Independent Float)

เวลายืดหยุ่นที่แสดงให้เห็นว่างานที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นสามารถให้ล่าช้าออกไปได้ โดยไม่มีผลกระทบต่องานที่อยู่ก่อนหน้าหรือที่อยู่ถัดไป หรือพูดอีกนัยหนึ่งเวลายืดหยุ่นอิสระ ก็คือ เวลายืดหยุ่นของงานที่เกิดหรือมีขึ้นเฉพาะกิจกรรมนั้น ๆ โดยไม่เกี่ยวกับการใช้เวลายืดหยุ่นในกิจกรรมอื่น ๆ ของสายงานเดียวกัน

เวลาควณเวลายืดหยุ่นอิสระของงาน i-j ใด ๆ คือ " ผลต่างของเวลาเริ่มงานเร็วสุดของงานต่อไปกับเวลาเสร็จงานช้าสุดของงานก่อนหน้าลบด้วยเวลาของงาน " เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$IF_{ij} = (E_i - L_i) - D_{ij}$$



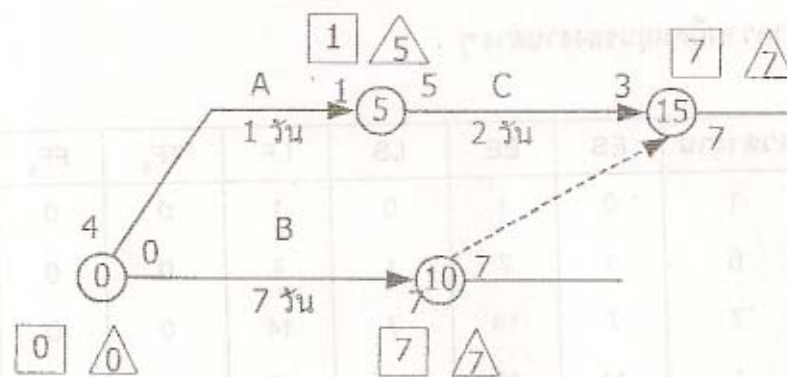
จากรูป

$$IF \text{ ของ } E = 13 - 7 - 5 = 1 \text{ วัน}$$

4 Interference Float หรือ Slack

เป็นเวลายืดหยุ่นอีกลักษณะหนึ่งที่ใช้ให้เห็นว่างานนั้นสามารถเลื่อนออกไปได้เท่าไร โดยพิจารณาจากเหตุการณ์เริ่มต้นและเหตุการณ์สิ้นสุดของกิจกรรม ซึ่งมีเวลาเสร็จงานเร็วและเวลาเสร็จงานช้าสุดอยู่ ดังนั้นการหา Interference Float ของงาน i-j ใด ๆ ก็คือ " ผลต่างของเวลาเสร็จงานช้าสุดกับเวลาเริ่มงานเร็วสุด" หรือเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

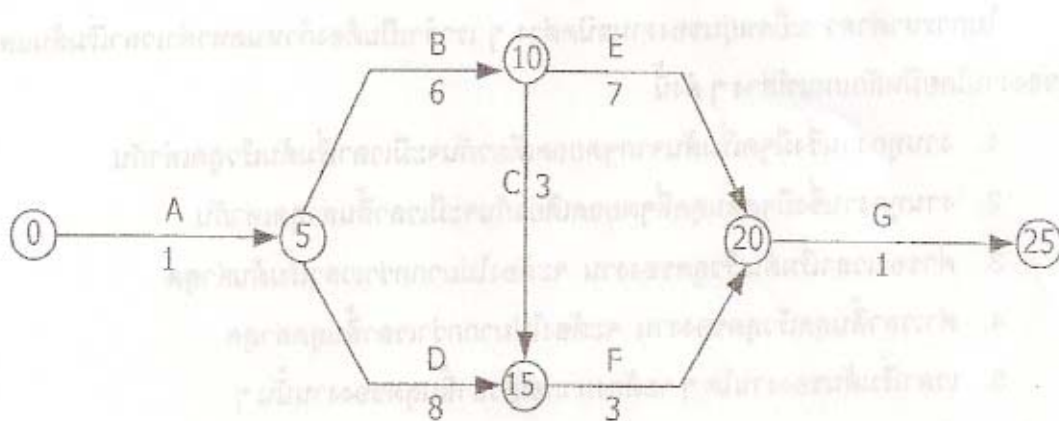
$$IFF_{ij} = L_i - E_j$$



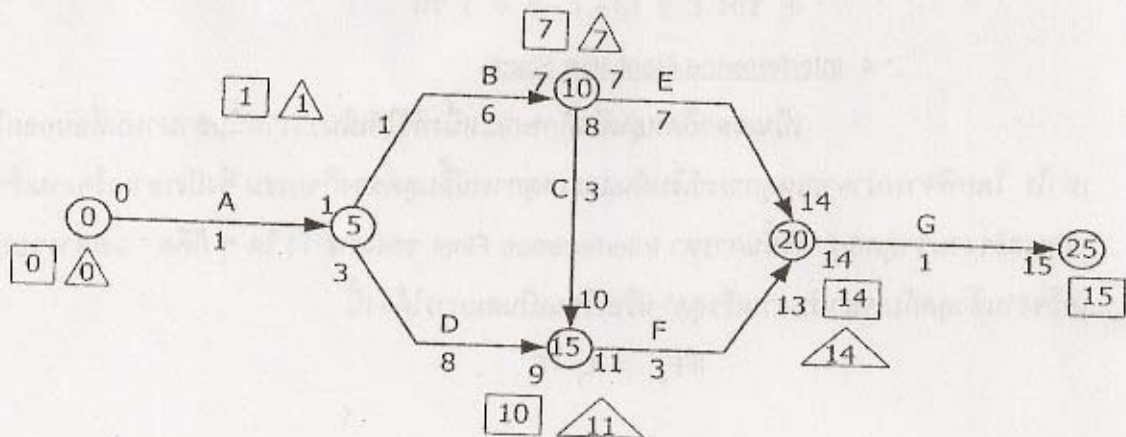
$$\therefore IFF \text{ ของ } A = 5 - 1 = 4$$

ตัวอย่างที่ 2

จากโครงข่ายงานของโครงการหนึ่งที่มีดังนี้ จงหาค่าความยืดหยุ่น (Float) ของงานต่าง ๆ ว่าจะมีค่าเท่าใด



วิธีทำ



ตาราง หาค่าความยืดหยุ่นของงานต่าง ๆ

งาน	เวลางาน	ES	EE	LS	LF	TF _i	FF _i	IF _i	IFF _i
A	1	0	1	0	1	0	0	0	0
B	6	1	7	1	7	0	0	0	0
C	7	7	14	7	14	0	0	0	0
D	1	14	15	14	15	0	0	0	0
E	8	1	9	3	11	2	1	1	1
G	3	7	10	8	11	1	0	0	1
F	3	10	13	11	14	1	1	0	0

สรุป

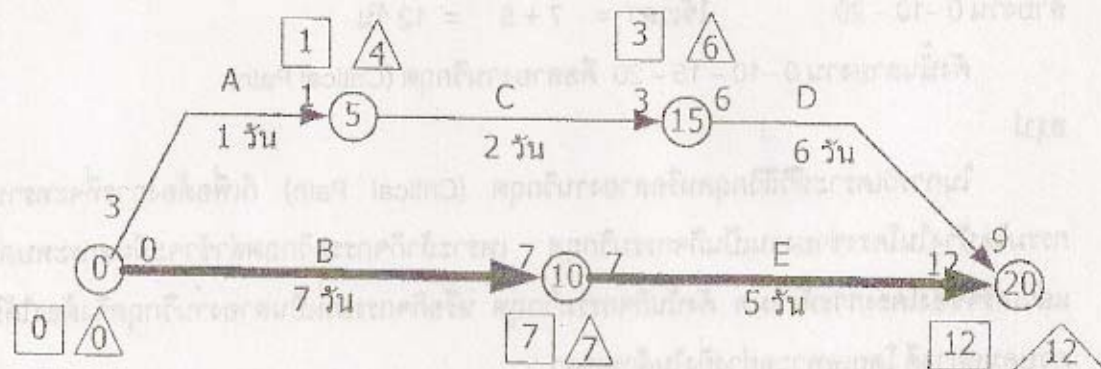
ในการหาค่าความยืดหยุ่นของงานชนิดต่าง ๆ เราจำเป็นต้องกำหนดหาค่าเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของงานโดยมีหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. งานทุกงานซึ่งมีจุดเริ่มต้นจากจุดยอดเดียวกันจะมีเวลาเริ่มต้นเร็วสุดเท่ากัน
2. งานทุกงานซึ่งมีจุดสิ้นสุดที่จุดยอดเดียวกันจะมีเวลาสิ้นสุดล่าช้าสุดเท่ากัน
3. ค่าของเวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงาน จะต้องไม่มากกว่าเวลาเริ่มต้นล่าช้าสุด
4. ค่าเวลาสิ้นสุดเร็วสุดของงาน จะต้องไม่มากกว่าเวลาสิ้นสุดล่าช้าสุด
5. เวลาเริ่มต้นของงานใด ๆ จะต้องมาก่อนเวลาสิ้นสุดของงานนั้น ๆ
6. ค่า Free Float จะมากกว่า Total Float ไม่ได้
7. ค่า Independent Float จะมากกว่า Free Float ไม่ได้
8. Free Float เป็นค่าผลต่างระหว่าง Total Float กับ Interference Float
9. งานวิกฤต คืองานที่มีความยืดหยุ่นของงานทุกชนิดเป็น 0

7. วิถีวิกฤต (Critical Path)

เป็นวิถีที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่มีเวลาเผื่อความล่าช้าเป็นศูนย์ (ไม่มีเวลาเผื่อล่าช้า

"Float = 0")



$$\text{Float ของ A} = 4 - 0 - 1 = 3 \text{ วัน}$$

$$\text{Float ของ C} = 6 - 1 - 2 = 3 \text{ วัน}$$

$$\text{Float ของ D} = 12 - 3 - 6 = 3 \text{ วัน}$$

$$\text{Float ของสายงาน 0-5-15-20} = 12 - 0 - 1 - 2 - 6 = 3 \text{ วัน}$$

$$\text{ดังนั้นสายงาน 0-5-15-20 ใช้เวลา} = 1 + 2 + 6 = 9 \text{ วัน}$$

$$\text{Float ของ B} = 7 - 0 - 7 = 0 \text{ วัน}$$

$$\text{Float ของ E} = 12 - 7 - 5 = 0 \text{ วัน}$$

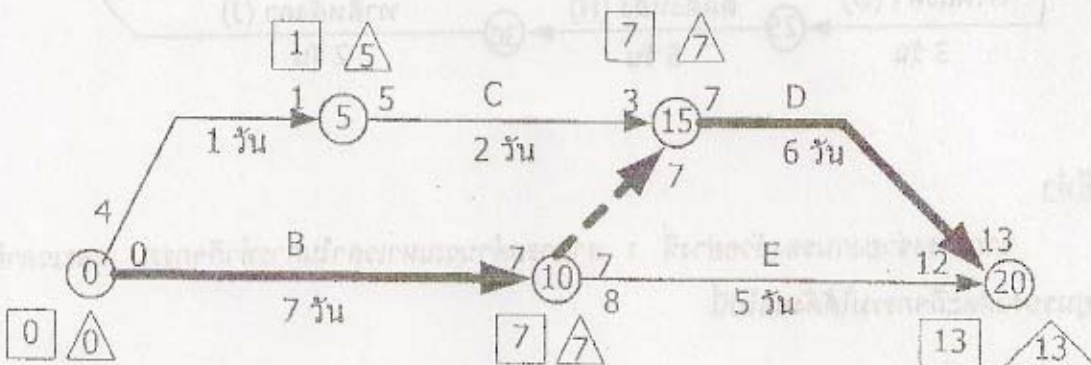
$$\text{Float ของสายงาน 0-10-20} = 12 - 0 - 7 - 5 = 0 \text{ วัน}$$

$$\text{ดังนั้นสายงาน 0-10-20 ใช้เวลา} = 7 + 5 = 12 \text{ วัน}$$

∴ จะเห็นว่าสายงาน 0-10-20 จะไม่มีวันเผื่อความล่าช้า

นั่นคือ สายงาน 0-10-20 จะเป็นสายงานวิกฤต หรือเรียกว่าวิถีวิกฤต "Critical Path"

หรือสายงานที่ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในสายมากที่สุดนั่นเอง



จากรูปจะเห็นว่า

สายงาน 0-5-15-20 ใช้เวลา = $1 + 2 + 6 = 9$ วัน

สายงาน 0-10-15-20 ใช้เวลา = $7 + 0 + 6 = 13$ วัน

สายงาน 0-10-20 ใช้เวลา = $7 + 5 = 12$ วัน

ดังนั้นสายงาน 0-10-15-20 คือสายงานวิกฤต (Critical Path)

สรุป

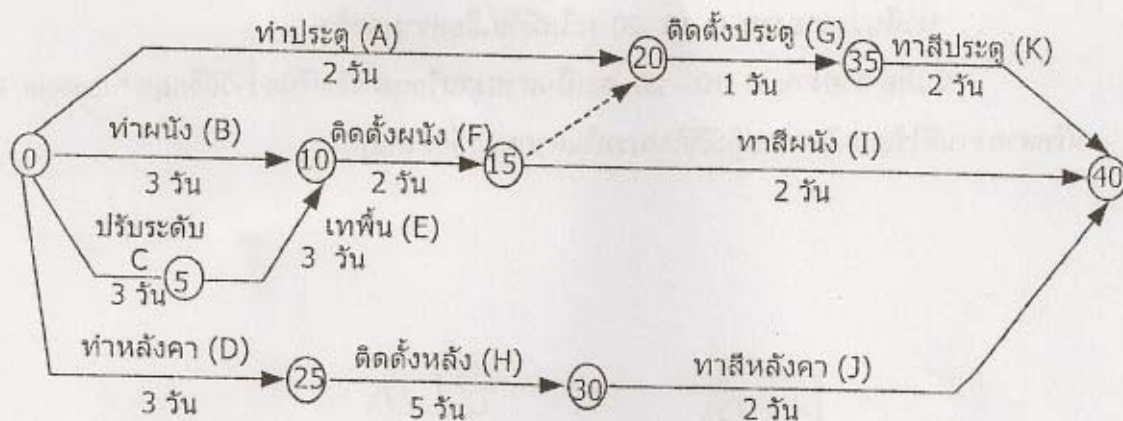
ในการวิเคราะห์หาวีถีวิกฤตหรือสายงานวิกฤต (Critical Path) ก็เพื่อต้องการที่จะทราบว่ากิจกรรมใดบ้างในโครงข่ายงานเป็นกิจกรรมวิกฤต เพราะถ้ากิจกรรมวิกฤตล่าช้าจะมีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการทั้งหมด ดังนั้นกิจกรรมวิกฤต หรือกิจกรรมที่เป็นสายงานวิกฤตจึงต้องได้รับการควบคุมอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเวลา

การวิเคราะห์หาวีถีวิกฤต หรือสายงานวิกฤตในโครงข่ายงานจะกระทำดังนี้

1. พิจารณาจากกิจกรรมในโครงข่ายงานที่มีเวลาเผื่อล่าช้า (Float) เป็น 0
2. พิจารณาจากสายงานในโครงข่ายงานที่มีเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในสายงานมากที่สุด
3. พิจารณาที่จุดเหตุการณ์สิ้นสุดของกิจกรรมที่มีเวลาเสร็จงานเร็วสุด (Earliest Finish = EE) เท่ากับเวลาเสร็จงานช้าสุด (Latest Finish = LF)

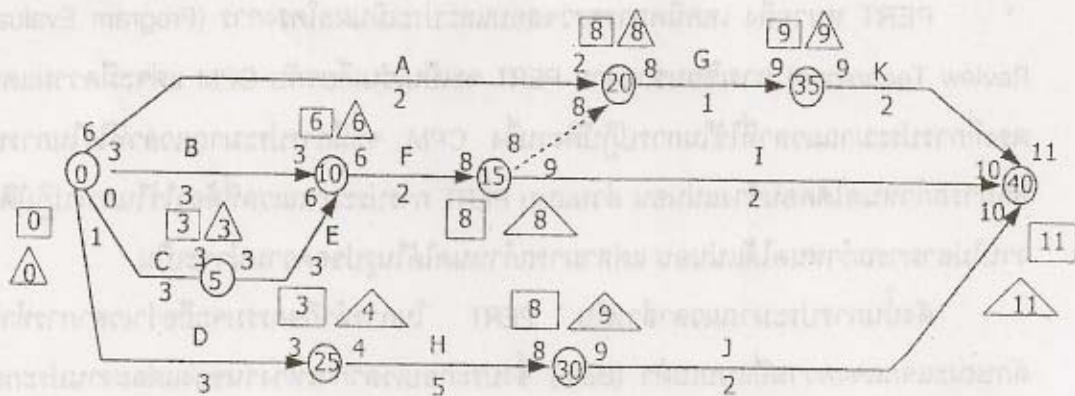
ตัวอย่างที่ 3

จากตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหาเวลาในการทำกิจกรรม, เวลายืดหยุ่นของแต่ละกิจกรรม และวิเคราะห์หาวีถีวิกฤตของข่ายงาน



วิธีทำ

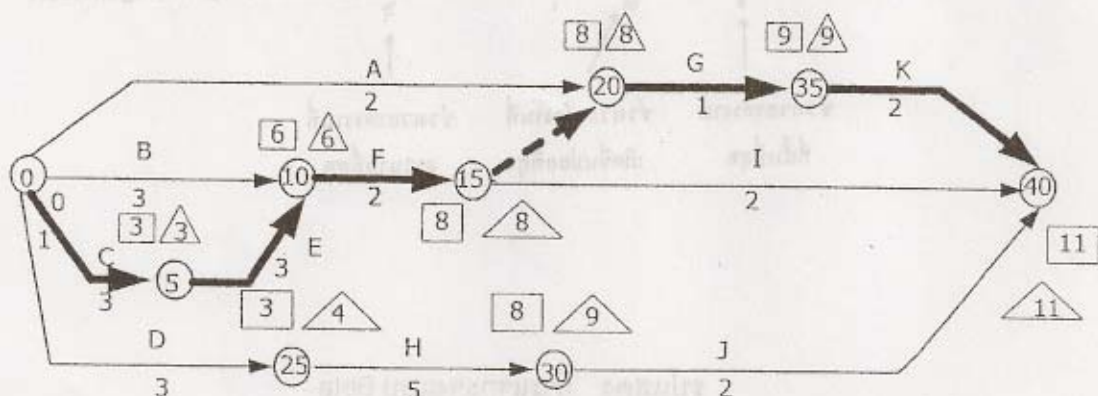
จากโครงข่ายงานของตัวอย่างที่ 1 สามารถคำนวณหาเวลาในการทำกิจกรรม และเวลายืดหยุ่นของแต่ละกิจกรรมได้ดังต่อไปนี้



ตาราง สรุปกิจกรรม และเวลาต่าง ๆ

กิจกรรม	เวลาทำ กิจกรรม	กิจกรรม ที่ทำก่อน	ES	EF	LS	LF	TF $LS_i - ES_i$	TF $E_j - L_i - D_i$	FF $E_j - L_i - D_i$	IFF $L_i - E_j$
A	2	-	0	2	6	8	6	6	0	6
B	3	-	0	3	3	6	3	3	0	3
C	3	-	0	3	0	3	0	0	0	0
D	3	-	0	3	1	4	1	0	1	1
E	3	C	3	6	3	6	0	0	0	0
F	2	B,E	6	8	6	8	0	0	0	0
G	1	A,F	8	9	8	9	0	0	0	0
H	5	D	3	8	4	9	1	0	1	1
I	2	F	8	10	9	11	1	1	0	1
J	2	H	8	10	9	11	1	1	0	1
K	2	G	9	11	9	11	0	0	0	0

∴ สายงานวิกฤต (วิธีวิกฤต) คือ สายงานที่ใช้เวลานานที่สุดโดยมีกิจกรรมวิกฤต คือ C,E,F,G,K

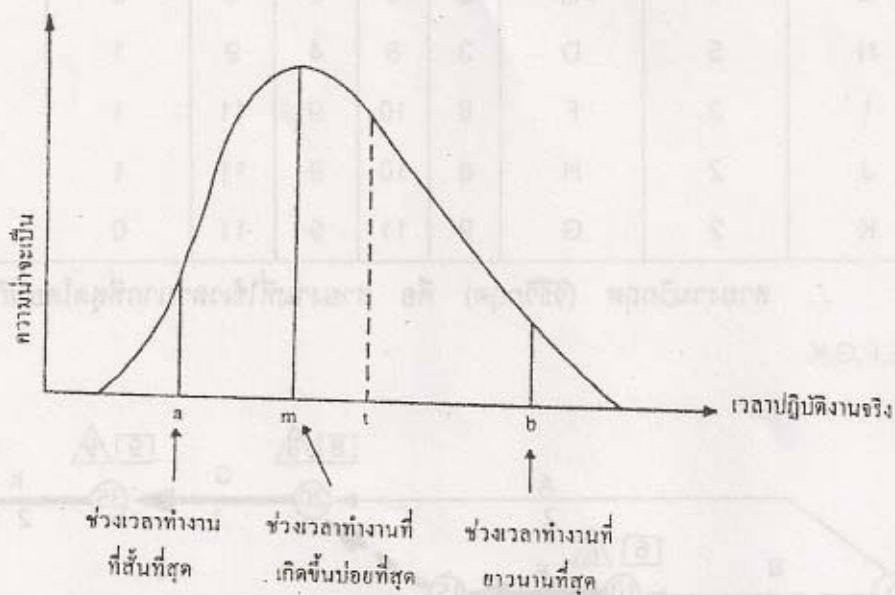


การวิเคราะห์ข่ายงาน PERT

PERT หมายถึง เทคนิคการตรวจสอบและประเมินผลโครงการ (Program Evaluation and Review Technique) การเขียนข่ายงาน PERT จะเป็นเช่นเดียวกับ CPM แต่จะมีความแตกต่างกันก็ตรงที่การประมาณเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานซึ่ง CPM จะมีการประมาณเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานสามารถกำหนดได้ค่อนข้างแน่นอน ส่วนแบบ PERT การประมาณเวลาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละงานไม่สามารถกำหนดได้แน่นอน แต่สามารถกำหนดได้ในรูปของความน่าจะเป็น

ดังนั้นการประมาณเวลาสำหรับ PERT ในการทำกิจกรรมจะถือว่าเวลาการทำกิจกรรมมีลักษณะแจกแจงความถี่แบบเบต้า (Beta) ซึ่งประกอบเวลาการทำงานของแต่ละงานประกอบด้วยข้อมูลเวลา 3 ค่า คือ

1. ช่วงเวลาทำงานสั้นที่สุดสำหรับงานนั้น (Most Optimistic Time) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย "a"
2. ช่วงเวลาทำงานยาวนานที่สุดสำหรับงานนั้น (Most Pessimistic Time) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย "b"
3. ช่วงเวลาทำงานที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดในการทำงานนั้น (Most Likely Time) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย "m" ซึ่งค่า m จะอยู่ระหว่างค่า a และ b



รูปแสดง การแจกแจงแบบ Beta

ดังนั้นในการคำนวณเวลาโดยเฉลี่ยที่คาดว่าจะต้องใช้ (Expected or Mean Time) สำหรับงานใด ๆ สามารถคำนวณได้จากทฤษฎีของการแจกแจงแบบ Beta คือ

$$t_i = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6}$$

เนื่องจากค่า t_i ที่คำนวณได้เป็นเพียงค่าโดยประมาณ ดังนั้น จึงต้องคำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากสูตร

$$\sigma_i = \frac{b_i - a_i}{6}$$

หรือมีความแปรปรวน คือ

$$[\sigma_i]^2 = \left[\frac{b_i - a_i}{6} \right]^2$$

ตัวอย่างที่ 4

ในงานวิจัยผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง นักวิจัยได้พิจารณาเวลาจากประสบการณ์ที่ผ่านมาจะใช้เวลาวิจัย 8 สัปดาห์ จะแล้วเสร็จ แต่ถ้าไม่มีอุปสรรคเกิดขึ้น จะใช้เวลาวิจัย 2 สัปดาห์ แต่ถ้ามีอุปสรรคเกิดขึ้นอาจต้องใช้เวลารววิจัย 10 สัปดาห์ ดังนั้นเวลาคาดหมายโดยเฉลี่ยของงานวิจัยนี้จะหาได้ดังนี้

จากโจทย์จะได้

$$a = 2$$

$$m = 8$$

$$b = 10$$

$$\begin{aligned} \therefore t &= \frac{a + 4m + b}{6} = \frac{2 + 4(8) + 10}{6} \\ &= 7.33 \text{ สัปดาห์} \end{aligned}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ

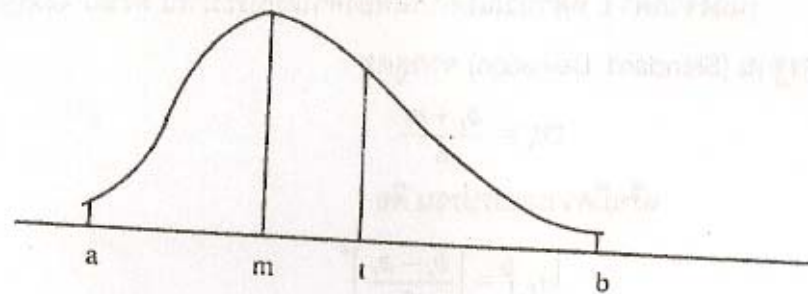
$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{b - a}{6} = \frac{10 - 2}{6} \\ &= 1.33 \text{ สัปดาห์} \end{aligned}$$

ดังนั้นตามที่เราคำนวณได้หมายความว่าเวลาที่คาดว่าจะใช้สำหรับงานวิจัยผลิตภัณฑ์คือ 7.33 สัปดาห์ แต่งานวิจัยนี้อาจจะเสร็จก่อนหรือหลัง 7.33 สัปดาห์ ดังนั้นอาจจะเสร็จเร็วสุดประมาณ $7.33 - 1.33 = 6$ สัปดาห์ หรืออาจจะเสร็จช้าสุดประมาณ $7.33 + 1.33 = 8.66$ สัปดาห์

สำหรับเหตุผลที่ต้องการคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาค่าความน่าจะเป็นที่โครงการจะแล้วเสร็จตามกำหนดเวลาหรือก่อนกำหนดเวลาหรือหลังกำหนดเวลา

จากที่กล่าวมาถ้ามาพิจารณาการแจกแจงแบบ Beta แล้วจะมีลักษณะคือ

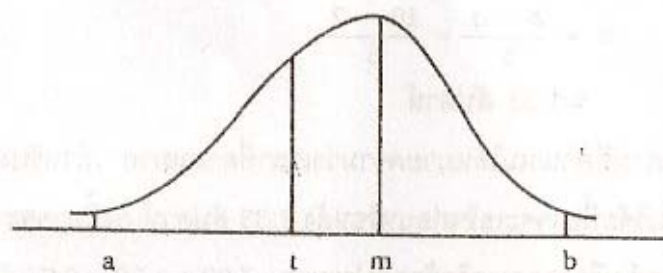
ความน่าจะเป็น



รูป A การแจกแจงแบบ Beta เบ้ซ้าย

จากรูป A จะเห็นว่าโอกาสที่โครงการจะเสร็จจะสูงกว่าค่า m

ความน่าจะเป็น



รูป B การแจกแจงแบบ Beta เบ้ขวา

จากรูป B จะเห็นว่าโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จจะน้อยกว่าค่า m

การหาสายงานวิกฤต (Finding the Critical Path)

เมื่อโครงข่ายงานและประมาณค่าเวลาเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละงานในข่ายงานแล้ว ต่อไปการหาสายงานวิกฤตก็จะเป็น เช่นเดียวกับวิธีของ CPM

ดังนั้นเพื่อให้ทราบว่าโอกาสหรือความน่าจะเป็นของโครงการที่จะแล้วเสร็จตามค่าโอกาสหรือความน่าจะเป็นของโครงการที่จะแล้วเสร็จตามค่าของสายงานวิกฤตมีกี่เปอร์เซ็นต์ จะหาได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. คำนวณหาเวลาเร็วสุดแต่ละเหตุการณ์ในข่ายงาน
2. คำนวณหาเวลาช้าสุดแต่ละเหตุการณ์ในข่ายงาน
3. คำนวณหาค่า Slack ของข่ายงาน
4. พิจารณาเวลารวมโดยเฉลี่ยของแต่ละสายงาน เพื่อหาสายงานวิกฤต จากสมการ

$$T_s = \sum_{i=1}^n t_{f,s}$$

เมื่อ

T_s = เวลารวมโดยเฉลี่ยของสายงาน s ใด ๆ

$t_{f,s}$ = เวลาเฉลี่ยของงาน i ใด ๆ ในสายงาน s

n = จำนวนงานทั้งหมดที่มีอยู่ในสายงาน s

หมายเหตุ ถ้าเวลารวมโดยเฉลี่ยของสายงานใดมีค่ามากที่สุดหรือสายงานใดมีค่า Slack = 0 ก็

แสดงว่าสายงานนั้นเป็นสายงานวิกฤต

ในทำนองเดียวกันการคำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสายงานใด ๆ ก็คล้ายกัน เพียงแต่ต้องหาในรูปของผลรวมความแปรปรวนของแต่ละสายงาน (V_s) แล้วจึงหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_s) โดยทั้งสองค่า V_s และ σ_s จะมีความสัมพันธ์กันดังนี้

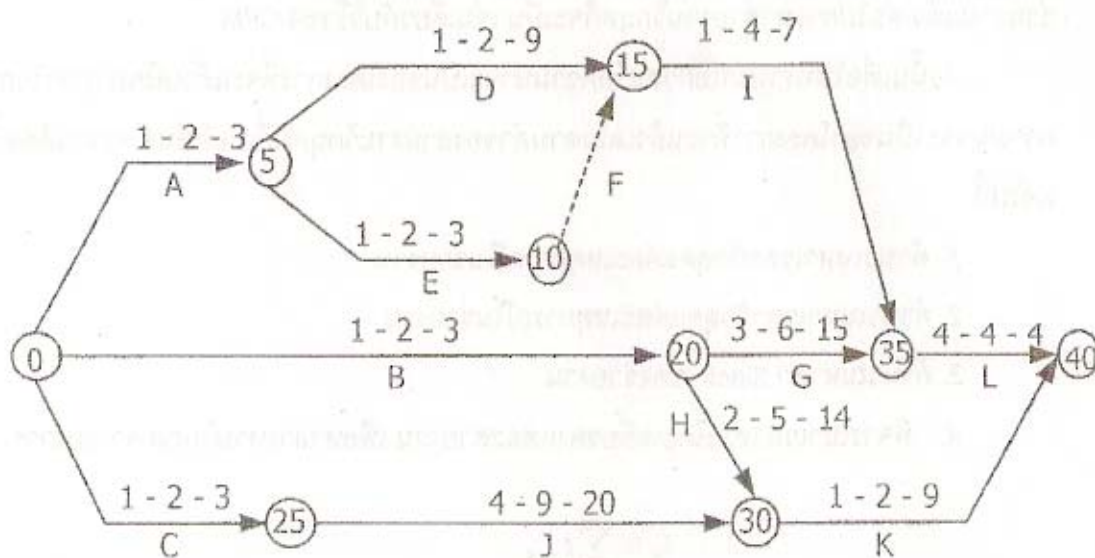
$$\text{ความแปรปรวนของเวลารวม i ใด ๆ } (V_u) = \sigma_u^2 = \left(\frac{b_{i+3} - a_i}{6} \right)^2$$

$$\text{ความแปรปรวนของสายงาน s ใด ๆ } (V_u) = \sum_{i=1}^n t_{f,s}$$

$$\text{ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสายงาน s ใด ๆ } (\sigma_s) = \sqrt{V_s}$$

หมายเหตุ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาแล้วเสร็จของโครงการมีประโยชน์เช่นเดียวกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละงาน คือเพื่อนำไปใช้ในการหาความน่าจะเป็นที่โครงการจะสามารถเสร็จตามช่วงเวลาต่าง ๆ

ตัวอย่างที่ 5



จากโครงข่ายงานที่ให้นี้ จงหาค่าความน่าจะเป็นที่จะทำให้โครงการแล้วเสร็จในเวลาเท่าไร?

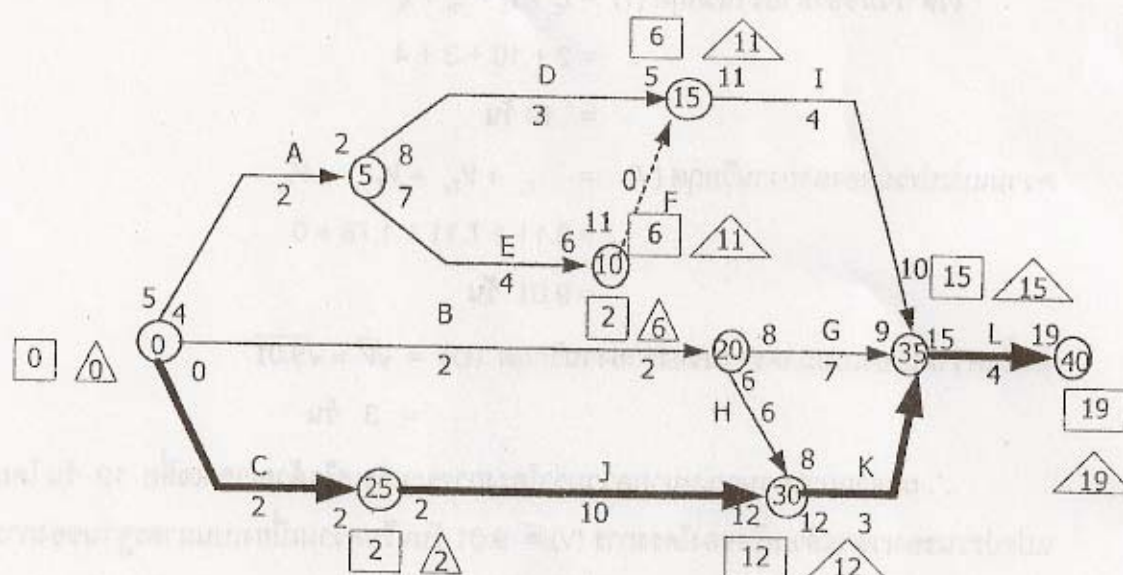
วิธีทำ

จากโครงข่ายงานที่ใช้นี้ นำมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยจากสมการ $t = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6}$, ความแปรปรวนของเวลาเฉลี่ย $(V_i) = \left(\frac{b_i - a_i}{6} \right)^2$ จะได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง แสดงเวลาเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละงาน

กิจกรรม	a	m	B	t	$V_{\bar{t}}$
A	1	2	3	2	0.11
B	1	2	3	2	0.11
C	1	2	3	2	0.11
D	1	2	9	3	1.78
E	2	3	10	4	1.78
F	0	0	0	0	0
G	3	5	15	7	4.00
H	2	5	14	6	4.00
I	1	4	7	4	1.00
J	4	9	20	10	7.11
K	1	2	9	3	0.78
L	4	4	4	4	0

ขั้นต่อไปหาค่าเวลาเร็วสุด และช้าสุดของแต่ละเหตุการณ์ เพื่อหาค่า Slack ของแต่ละเหตุการณ์ และสายงานวิกฤต จะได้ดังนี้



จากโครงข่ายงานสายงานวิกฤต คือ $C-J-K-L = 2 + 10 + 3 + 4 = 19$ วัน

หรือ

กิจกรรม	เวลาเฉลี่ย ของแต่ละกิจกรรม	ES	EF	LS	LF	Slack
A	2	0	2	5	7	5
B	2	0	2	4	6	4
C	2	0	2	0	2	0
D	3	2	5	7	11	6
E	4	2	6	7	11	5
F	0	6	6	11	11	5
G	7	2	9	6	15	6
H	6	2	8	6	12	4
I	4	6	10	11	15	5
J	10	2	12	2	12	0
K	3	12	15	12	15	0
L	4	15	19	15	19	0

จากตารางสายงานวิกฤตคือ C,J,K,L

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{เวลารวมของสายงานวิกฤต (T)} &= t_c + t_j + t_k + t_l \\
 &= 2 + 10 + 3 + 4 \\
 &= 19 \text{ วัน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความแปรปรวนของสายงานวิกฤต (V)} &= \sigma_c^2 + \sigma_j^2 + \sigma_k^2 + \sigma_l^2 \\
 &= 0.11 + 7.11 + 1.78 + 0 \\
 &= 9.01 \text{ วัน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้นความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสายงานวิกฤต (\sigma)} &= \sqrt{V} = \sqrt{9.01} \\
 &= 3 \text{ วัน}
 \end{aligned}$$

∴ ผลจากการคำนวณหมายความว่าโครงการจะแล้วเสร็จด้วยเวลาเฉลี่ย 19 วัน โดยมีความแปรปรวนของเวลาแล้วเสร็จของโครงการ (V) = 9.01 วันหรือความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแล้วเสร็จของโครงการ = 3 วัน

การหาโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จตามกำหนดเวลา

(Probability of Meeting a Scheduled Date)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า เวลาที่คาดว่าจะแล้วเสร็จของโครงการขึ้นอยู่กับผลรวมของเวลาปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่บนสายงานวิกฤต ดังนั้นเวลาแล้วเสร็จของโครงการจึงไม่ได้หมายความว่า เป็นเวลาแล้วเสร็จของโครงการจริง ๆ หรือสายงานวิกฤตของโครงการ เป็นเพียงการคาดหมายว่าจะเป็นสายงานวิกฤตเท่านั้น จริง ๆ แล้วอาจจะไม่ใช่ก็ได้ด้วยเหตุนี้เวลาเสร็จของโครงการจึงอาจคลาดเคลื่อนไปจากเวลาที่คาดหมายไว้

ดังนั้นเพื่อให้ผู้ควบคุมโครงการสามารถตัดสินใจดำเนินงานใด ๆ ได้อย่างถูกต้องจึงต้องรู้ให้ได้ว่าโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จตามกำหนดเวลาต่าง ๆ เป็นเท่าไร จึงจำเป็นที่ผู้ควบคุมโครงการต้องหาโอกาสที่เป็นไปได้ของโครงการที่จะแล้วเสร็จในช่วงเวลา X ซึ่งหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$Z = \frac{X - T}{\sqrt{V_T}} \quad \text{หรือ} \quad \frac{X - T}{\sigma_T}$$

เมื่อได้ Z แล้วนำไปเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติจะทำให้ทราบค่าความน่าจะเป็นหรือโอกาสในการแล้วเสร็จของโครงการในช่วงเวลา X ได้

จากตัวอย่างที่ 5 ถ้าต้องการทราบโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จภายใน 22 วัน

$$Z = \frac{X - T}{\sigma_T} = \frac{22 - 19}{3} = 1$$

จากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติที่ค่า $Z = 1$ มีพื้นที่เท่ากับ 0.8413 ดังนั้นโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จตามกำหนด (คือภายใน 22 วัน) ถึง 84 %

แต่ถ้าต้องการทราบโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จภายใน 16 วัน

$$Z = \frac{16 - 19}{3} = -1$$

จากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติที่ $Z = -1$ มีพื้นที่เท่ากับ 0.1587 ดังนั้นโอกาสที่โครงการจะแล้วเสร็จตามกำหนด (คือภายใน 16 วัน) มีเพียง 15.87% ประมาณ 16 % เท่านั้น

ข้อเสนอแนะการนำ CPM และ PERT เข้ามาใช้ในองค์กร

1. ถ้าจะนำมาเป็นเครื่องมือในการวางแผนให้ได้ผลสมบูรณ์นั้นต้องนำมาใช้ในช่วงวางแผน (Planning Stage) ไม่ใช่นำมาใช้ในขั้นที่ได้เริ่มลงมือทำงาน
2. ผู้ริเริ่มนำมาใช้ต้องเป็นผู้ที่มีตำแหน่งงานสูง และสามารถจูงใจให้ผู้บังคับบัญชาหรือผู้ได้บังคับบัญชา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ยอมรับ และสนับสนุนการใช้ในการวางแผนงาน และนำแผนปฏิบัติ

3. ก่อนนำมาใช้ในองค์กรต้องฝึกอบรมพนักงานทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การปฏิบัติและการติดตามผลงานไม่เช่นนั้นแล้วผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะคิดว่า CPM และ PERT เป็นเครื่องมือลึกลับชนิดหนึ่งที่ใช้ในการจับผิดการทำงานของผู้อื่นที่แท้จริงแล้วที่คิดว่า CPM และ PERT คือเครื่องมือขั้นสำคัญที่ช่วยในการทำงานตรงเป้าหมายที่ได้วางไว้ล่วงหน้า
4. ต้องมีความเข้าใจว่าไม่ใช่เครื่องมือวิเศษที่จะนำไปใช้ได้ทุกกรณี CPM และ PERT สามารถนำไปใช้ในการวางแผนหรือติดตามผลงานได้ก็ต่อเมื่องานต่าง ๆ ในโครงข่ายมีจุดเริ่มต้นและจุดจบที่กำหนดได้แน่นอน CPM และ PERT ไม่สามารถนำไปใช้ได้ถ้างานเป็นแบบต่อเนื่องไม่มีจุดเริ่มและจุดจบที่แน่นอน
5. อย่าคิดว่าเป็นยานานวิเศษ CPM และ PERT เป็นเพียงเครื่องมือขั้นหนึ่งที่ใช้ในการวางแผน ส่วนแผนงานที่ใช้วิธีของ CPM และ PERT จะดีหรือไม่ จะใช้แก้ปัญหาได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้วางแผน โดยเฉพาะผู้วางแผนต้องมีความรู้ในกรณีที่จะวางแผนเป็นอย่างดี รู้ถึงปัญหาตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาไม่เช่นนั้นแล้วทั้ง CPM และ PERT จะไม่สามารถแก้ปัญหาใด ๆ ได้
6. ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกใช้กับโครงการง่าย ๆ ก่อน ไม่ควรรีบนำไปใช้ในการวางแผนของโครงการยาก ๆ ที่มีความซับซ้อนเพราะผู้วางแผนยังขาดความชำนาญและประสบการณ์ อาจจะทำให้งานในโครงการไม่ได้ผลตามเป้าหมาย ทำให้คนส่วนมากโทษว่าความล้มเหลวของโครงการนั้นมาจากการใช้ CPM และ PERT ในการวางแผน
7. เมื่อใช้ในการวางแผนแล้วจะต้องมีการติดตามผลเป็นระยะ ๆ เพื่อจะได้ทราบความก้าวหน้าของงาน และต้องมีการแก้ไขแผนงานที่ได้วางไว้ในกรณีที่ข้อมูลต่าง ๆ ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อให้แผนงานถูกต้อง และทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เพราะถ้าใช้ CPM และ PERT เฉพาะในขั้นวางแผนเพียงอย่างเดียวไม่มีการติดตามและแก้ไขแผนงานให้ถูกต้องอยู่ตลอดเวลาแล้วก็จะเท่ากับไม่ได้ใช้ CPM และ PERT เลย
8. การนำมาใช้ในองค์กร หากได้รับการขัดขวาง และประสบปัญหายุ่งยากต่าง ๆ มักจะเป็นเครื่องชี้หรือแสดงให้เห็นว่าฝ่ายจัดการองค์กรนั้น ๆ มีจุดอ่อนด้านการจัดการ เพราะ CPM และ PERT สามารถใช้เป็นเครื่องมือวางแผนโครงการเกือบทุกชนิด ตั้งแต่งานก่อสร้าง ติดตั้งเครื่องจักร ซ่อมแซมเครื่องจักร วางแผนนำผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด วางแผนเปิดสายการบินใหม่ ฯลฯ

ข้อจำกัดของ CPM และ PERT

1. เนื่องจากทั้ง CPM และ PERT ต่างต้องอาศัยการเขียนโครงข่ายในการวางแผนโครงการ ซึ่งการเขียนโครงข่ายงานให้ถูกต้องนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างจะยุ่งยาก และใช้เวลามากในการที่จะแยกแยะและหาความสัมพันธ์ของงานในโครงการและมักจะเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย และเสมอ ๆ
2. การประมาณเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงานนั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากโดยเฉพาะกับเทคนิคของ PERT ต้องประมาณเวลาถึง 3 ค่าด้วยกัน
3. ในขั้นของการกำหนดเวลาของโครงการจะพบงานที่ไม่ใช่เป็นงานวิกฤตอาจกลับกลายเป็นงานวิกฤต ในขั้นของการดำเนินงานโครงการได้ ทั้งนี้เนื่องจากผลของความไม่แน่นอนของสถานการณ์ทำให้ข้อมูลที่ได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น เวลาใช้ในการปฏิบัติต้องล่าช้าออกไป จำนวนทรัพยากรไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ เป็นต้น
4. ในการวิเคราะห์โครงข่ายงานของการปฏิบัติงานมักจะสมมติว่าทรัพยากรที่เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานโครงการมีอยู่อย่างพร้อมเพียงตลอดเวลา แต่ในทางปฏิบัติและความเป็นจริงจำนวนทรัพยากรมักไม่สอดคล้องกับความต้องการที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ทำให้ในขณะดำเนินการมักเกิดปัญหาขึ้นอยู่เสมอจึงต้องอาศัยการควบคุมและติดตามผลงานของผู้ควบคุมโครงการที่ต้องคอยปรับจำนวนทรัพยากรให้เพียงพอกับความต้องการ