หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของการคาดคะเนการไหลของเงินสด

เงินเป็นทรัพยากรสำคัญที่ช่วยให้การบริหารทรัพยากรอื่น ๆ เป็นไปได้ด้วยดี ทั้งวัสดุ แรงงาน ตลอดจนเครื่องจักรเครื่องมือและการบริการอื่น ๆ การคาดคะเนการไหลเงินสด (Cash Flow Forecasting) เป็นเครื่องมือสำคัญของการบริหารการเงินซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของการบริหารงานก่อสร้าง เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ

Ahuja, H.N.(1976) ให้ความเห็นว่า การคาดคะเนการไหลเงินสด คือการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการเพื่อตรวจสอบปริมาณเงินที่จะต้องใช้จ่าย และพิจารณาความสามารถในการจัดหาเงินมาเพื่อทำให้โครงการสามารถดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่อง

Clough, R.H. และ Sears, G.A.(1979) กล่าวว่า การคาดคะเนการไหลเงินสด คือ การทำนายอัตราการใช้เงินสดจ่ายและการได้เงินสดรับพร้อม ๆ กันกับการพิจารณาผลกระทบที่มีต่อสมดุลเงินสดของโครงการ

ต่อตระกูล ยมนาค (1982) กล่าวว่าการคาดคะเนการไหลเงินสด คือการคาดคะเนปริมาณเงินสดที่รับเข้าและจ่ายออกตามเวลาที่กำหนดไว้ ตลอดช่วงเวลาที่ดำเนินการ นับตั้งแต่เริ่มลงมือทำการ จนกระทั่งโครงการทั้งหมดแล้วเสร็จ

Harris, F. และ McCaffer, R.(1985) กล่าวว่าการไหลเงินสด คือ ผลจากการคำนวณบนฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทของเงินที่เข้าหรือออกจากกิจการ ซึ่งมีจังหวะเวลาการไหลเป็นสิ่งสำคัญต่อการวางแผนด้านการเงิน ทั้งนี้เพราะมีช่วงเลื่อนเวลาการรับเงินและช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้มาเกี่ยวข้อง จนทำให้การไหลของเงินแตกต่างกันไป

เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับการคาดคะเนการไหลเงินสดได้ดียิ่งขึ้น จึงควรจะได้ทำความเข้าใจความหมายของคำต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1 รายได้ (Earning) และเงินสดรับ (Receipt)

ขณะที่วัสดุ เครื่องจักรเครื่องมือ แรงงาน และบริการต่าง ๆ ถูกนำไปใช้ในงานก่อสร้าง มูลค่าการก่อสร้างของโครงการ(Construction Value) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย อันแสดงถึงรายได้ค้างรับของผู้รับเหมาในขณะนั้น จนกว่าผู้รับเหมาจะขอส่งมอบงาน และฝ่ายเจ้าของงานได้ตรวจรับงานแล้ว เมื่อนั้นรายได้ที่ค้างรับก็จะเปลี่ยนเป็นเงินสด หรือเงินงวด (Progress Payment) โดยกำหนดเวลาการจ่ายเงินงวดจากเจ้าของงาน จะระบุไว้ในสัญญาก่อสร้างอย่างชัดเจน ซึ่งขึ้นกับรูปแบบของสัญญาที่ได้ตกลงกัน

Clough, R.(1970) กล่าวว่ารูปแบบสัญญาก่อสร้างที่เหมาะสมจะขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความสมบูรณ์ของแบบรูปรายการ(Complete) ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากหรือเกี่ยวข้องกับงาน(Contingency) และรายการแก้ไขเปลี่ยนแปลงที่อาจจะมีขึ้นในภายหลัง (Changes) ทำให้รูปแบบสัญญาก่อสร้างมีความหลากหลายแล้วแต่เจ้าของงานกับผู้รับเหมาจะได้ตกลงกันว่ารูปแบบใดจะเป็นรูปแบบที่เหมาะสม รูปแบบสัญญาที่นิยมใช้ในประเทศมีอยู่ 2 แบบ คือ สัญญาแบบกำหนดราคาต่อหน่วย(Unit Price Contract) ซึ่งกำหนดจ่ายเงินค่าก่อสร้างตามช่วงเวลา โดยจะคำนวณเงินที่ต้องจ่ายตามผลงานที่แล้วเสร็จในช่วงเวลานั้น จำนวนเงินที่ได้รับแต่ละงวดจึงไม่เท่ากันแล้วแต่ผลงานที่ทำได้ อีกรูปแบบหนึ่งคือ สัญญาแบบกำหนดราคาเหมารวม (Lump Sum Contract) ซึ่งมักนิยมใช้มากกับงานของราชการซึ่งจะจ่ายเงินตามปริมาณของงานที่แล้วเสร็จ โดยกำหนดวงเงินไว้แน่นอนเป็นงวด และจะจ่ายให้เมื่อได้ผลงานตามที่กำหนด

2.1.2 ค่าใช้จ่าย (Expense) และเงินสดจ่าย (Disbursement)

ค่าใช้จ่าย คือต้นทุนการก่อสร้าง(Construction Cost)หรือหนี้สินที่เกิดแก่ผู้รับเหมาอันเนื่องจากค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าเครื่องจักรเครื่องมือ ค่าผู้รับเหมาช่วง และอื่น ๆ ตามความจำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จ ซึ่งอาจเป็นต้นทุนค้างจ่ายอันเนื่องจากได้เครดิตหรือช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้จากเจ้าหนี้ต่าง ๆ

เงินสดจ่าย คือค่าใช้จ่ายที่ถึงกำหนดเวลาจะต้องชำระ โดยปกติเงินสดจ่ายจะมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายเสมอในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนต่างนี้เรียกว่าภาระผูกพันที่จะต้องชำระหรือ Commitment นั่นเอง

2.1.3 ส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการ (Contribution Margin)

ส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการ คือส่วนเกินเพื่อกำไรและค่าดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นค่าที่เพิ่มเข้าไป (Mark Up) ในต้นทุนประมาณการ

Harris, F.และ McCaffer, R. (1985) ให้ความเห็นว่าการเพิ่มส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการในอัตรามากหรือน้อยและในช่วงเวลาใดของโครงการนั้น แล้วแต่เจตนาของผู้รับเหมากล่าวคือหากเลือกที่จะรับในช่วงต้นของโครงการมาก(Front End Rate Loading) ก็จะช่วยลดภาระของเงินลงทุนหรือภาระดอกเบี้ยเงินกู้ให้น้อยลงได้ หรือหากเลือกจะรับในช่วงท้ายของโครงการมาก (Back End Rate Loading) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัญญาประเภทที่ปรับราคาได้ ซึ่งผู้รับเหมาคาดคะเนว่าจะได้เงินชดเชย (Escalation) มากกว่าดอกเบี้ยที่จะต้องเสียไป ในทางปฏิบัติสำหรับการคาดคะเนการไหลของเงินสด เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการคำนวณการไหลของเงินสด เราจะเฉลี่ยค่าส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการนี้ให้มีค่าเดียวกันตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

2.1.4 เงินกักประกันงาน (Retention)

เงินกักประกันงาน คือเงินส่วนหนึ่งที่ผู้ว่าจ้างหักออกจากเงินของแต่ละงวดเพื่อกักไว้เป็นสิ่งประกันการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างจนกว่างานจะแล้วเสร็จ และจะจ่ายคืนให้เมื่อพ้นกำหนดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแล้ว โดยจะกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ไว้แน่นอนในสัญญา ซึ่งเป็นหนึ่งในหลายปัจจัยที่มีผลต่อการไหลออกเงินสดและส่งผลต่อการคาดคะเนการไหลเงินสดของโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานก่อสร้างของภาคเอกชน ดังจะได้กล่าวต่อไป

สำหรับงานก่อสร้างอาคารราชการนั้นจะไม่มีเงื่อนไขเงินกักประกันงาน แต่จะมีหลักประกันสัญญาแทนซึ่งตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 กำหนดให้ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาและได้เป็นคู่สัญญา จะต้องวางหลักประกันสัญญาไว้แก่ทางราชการเมื่อลงนามในสัญญา เพื่อเป็นการประกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามสัญญาในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละห้าแต่ไม่เกินร้อยละสิบของราคาพัสดุที่ตกลงจ้างโดย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดเพื่อการที่ทำชำรุดบกพร่องนั้นเป็นกำหนดเวลา 1 ปีนับแต่วันส่งมอบงานงวดสุดท้ายและจะจ่ายหลักประกันสัญญาคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยเร็วแต่อย่างช้าต้องไม่เกิน 15 วันนับแต่วันที่ผู้

รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญา หลักประกันสัญญาให้ใช้หลักประกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

2.1.4.1 เงินสด

2.1.4.2 เช็คที่ธนาคารรับรอง หรือเช็คที่ธนาคารสั่งจ่าย ในวันยื่นซองประกวดราคา หรือก่อนวันยื่นซองประกวดราคาไม่เกิน 3 วันทำการ และต้องเป็นเช็คที่ผู้รับเงินไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการเรียกเก็บเงิน

2.1.4.3 หนังสือค้ำประกันซองของธนาคารภายในประเทศ ตามแนบท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.1.4.4 พันธบัตรรัฐบาล

2.1.4.5 หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยได้แจ้งเวียนให้หน่วยราชการต่าง ๆ ทราบแล้ว โดยใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกันซองของธนาคารท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

โดยทั่วไป กิจการที่ได้รับงานก่อสร้างอาคารราชการมักจะเลือกใช้หนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือของบริษัทเงินทุนที่ได้รับอนุญาตมาเป็นหลักประกันสัญญาโดยใช้สินทรัพย์หรือเครดิตของตนที่มีอยู่เป็นสิ่งค้ำประกันและจะต้องเสียค่าธรรมเนียมการทำหนังสือดังกล่าว ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการไหลออกเงินสด(Cash Out)ในระหว่างการก่อสร้างแต่อย่างใด จะมีก็เพียงแต่ทำให้เงินในบัญชีของวงเงินเบิกเกินบัญชี (Overdraft Limit) ของกิจการลดลงไปเท่านั้น

2.1.5 ระยะเวลาก่อสร้าง (Construction Duration)

ระยะเวลาก่อสร้าง คือ เวลาที่ใช้ไปในการก่อสร้าง โดยนับตามวันปฏิทินเป็นเกณฑ์เพื่อขจัดข้อโต้แย้งที่อาจมีขึ้นระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับเหมา อันเกี่ยวกับวันทำงาน

วันแรกของการก่อสร้าง จะนับจากวันที่ได้รับมอบสถานที่หรือวันที่ได้รับสิทธิ์ให้เข้าดำเนินการก่อสร้างได้ ซึ่งหากไม่มีวันที่ส่งมอบสถานที่จะถือเอาวันที่ลงนามในสัญญาเป็นวันแรกของการก่อสร้าง สำหรับวันที่ส่งมอบงานของแต่ละงวดจะหมายถึงวันที่ผู้รับเหมาได้ทำงาน

ตามปริมาณที่กำหนดของแต่ละงวดแล้วเสร็จและขอส่งมอบงาน ซึ่งการส่งมอบงานจะเป็นผลก็เมื่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนได้พิจารณาตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

2.1.6 ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน (Delay in Receiving Payment)

ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน คือช่วงเวลาระหว่างวันที่ตรวจรับงานจนถึงวันที่ได้รับเงินงวดจริง ช่วงเลื่อนเวลานี้ยิ่งนานเท่าใดก็ยิ่งจะเป็นการเพิ่มภาระทางการเงินแก่ผู้รับเหมามากขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้เพราะทำให้ส่วนกักเพื่อลงทุน(Capital Lock-Up) สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเงินลงทุน หรือตอกเบี้ยเงินกู้ก็ตาม ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1.6.1 ผู้รับเหมาทำงานช้ากว่ากำหนด ไม่ว่าจะมาจากการปฏิบัติงานหรือเหตุสุดวิสัยใด ๆ ก็ตาม ทำให้กำหนดวันรับเงินจริงต้องเลื่อนเวลาออกไป

2.1.6.2 จากความบกพร่องทางการเงินของเจ้าของงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานของเอกชนที่เจตนาจะหน่วงการจ่ายเงินงวดเอาไว้ ส่วนงานของราชการนั้นจะมีช่วงเลื่อนเวลาเกี่ยวกับขั้นตอนของเอกสารการเบิกเงินหรืออาจเลื่อนเวลาเพราะงวดเงินที่ต้องจ่ายยังไม่ถึงกำหนดการจ่ายเงินงวดของระบบการงบประมาณแผ่นดิน

2.1.7 ช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้ (Delay in Paying Liability)

ช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้ อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่ผู้บริหารงานก่อสร้างนำมาใช้สำหรับแก้ปัญหาการขาดเงินทุนหมุนเวียนหรือเพื่อต้องการลดค่าดอกเบี้ยเงินกู้ จึงจำเป็นต้องเลื่อนวันจ่ายเงินออกไป ซึ่งอาจจะต้องจ่ายเงินหรือเสียเครดิตไปบางส่วนเป็นค่าชดเชยที่ได้ผิดกำหนดเวลาการจ่ายเงินให้กับเจ้าหนี้ ผลจากการเลื่อนเวลาชำระหนี้แบ่งตามเจ้าหนี้ได้เป็น 3 ประเภทคือ

2.1.7.1 ผู้สนับสนุนทางการเงินหรือผู้ให้กู้เงินมาลงทุน หากเลื่อนเวลาการชำระหนี้จะต้องจ่ายค่าดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เลื่อนขยายออก

2.1.7.2 ผู้จำหน่ายวัสดุก่อสร้าง ที่ผู้รับเหมาได้สั่งซื้อวัสดุต่าง ๆ มาใช้ปกติจะมีกำหนดเวลาการชำระหนี้ไว้แน่นอน ถ้าต้องเลื่อนวันชำระหนี้ออกไป ผู้จำหน่ายวัสดุอาจตัดเงินส่วนลดการซื้อ หรือคิดดอกเบี้ยตามช่วงเวลาที่ผู้รับเหมาชำระเงินช้ากว่ากำหนด หรือ

อาจตัดปริมาณการส่งวัสดุในงวดต่อไปลง หรืออย่างน้อยก็จะทำให้เครดิตทางการเงินเสียไป

2.1.7.3 ทั้งค่นงาน ช่างฝีมือ หรือพนักงานที่ทำงานด้านต่าง ๆ จะต้องได้รับเงินเดือนหรือค่าจ้างแรงงานตรงตามเวลา และเมื่อถึงกำหนดจะต้องจ่ายทันที ถ้ามีการเลื่อนเวลา จะเกิดการไหวตัวอย่างรวดเร็ว อาจเป็นผลให้การปฏิบัติงานต่าง ๆ ต้องหยุดลง แต่ค่าใช้จ่ายจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเลื่อนเวลาจ่ายเงินประเภทค่าแรงนี้ถ้ายังไม่ถึงจุดวิกฤตจริง ผู้รับเหมาจะพยายามจัดหาเงินมาจ่ายให้ตรงตามกำหนดเวลา

2.2 วัตถุประสงค์ของการคาดคะเนการไหลเงินสด

Ahuja, H.N.(1976) กล่าวว่าการคาดคะเนการไหลเงินสดมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้พิจารณาจัดงบดุลรายรับและรายจ่ายให้สัมพันธ์กัน และหากจำเป็นจะต้องกู้ยืม จะได้ทราบว่าต้องกู้ยืมเงินเท่าใดและเมื่อใดเพื่อให้เสียดอกเบี้ยเงินกู้น้อยที่สุด

Clough, R.H. และ Sears, G.A. (1979) กล่าวว่า จำนวนต้นทุนที่นำมาใช้ในโครงการมักจะไม่สัมพันธ์กับรายได้ที่มีอยู่ อีกทั้งยังมีช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้ที่ไม่เท่ากับช่วงเลื่อนเวลาการรับเงินอีกด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการคาดคะเนการไหลเงินสด เพื่อจะได้ใช้บริหารการเงินได้อย่างถูกต้องทั้งปริมาณและจังหวะเวลา

ต่อตระกูล ยมนาค (1982) กล่าวว่า การคาดคะเนการไหลเงินสด มีวัตถุประสงค์เพื่อ คาดคะเนหรือกำหนดเวลาการรับและจ่ายเงินอย่างถูกต้องไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ผู้บริหารงานได้ทราบว่าตลอดเวลางานก่อสร้าง ถ้างานได้ดำเนินไปตามแผนงานก่อสร้างแล้ว จำนวนเงินที่เข้าและออกจะมีปริมาณสมดุลกันหรือไม่อย่างไร

Harris, F. และ McCaffer, R.(1985) กล่าวว่าการคาดคะเนการไหลเงินสดมีอยู่ 2 ระดับ ระดับแรกใช้คาดคะเนเพื่อเป็นข้อพิจารณาความเป็นไปได้ทางการเงินของกิจการในขั้นตอนของการประมูล ระดับที่สองใช้คาดคะเนเพื่อเป็นแนวทางในการทำงาน โดยจะต้องคาดคะเนร่วมกับงานของโครงการอื่นที่กิจการมีอยู่ เพื่อจะได้จัดทรัพยากรให้แก่โครงการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและต่อเนื่องตลอดเวลา

สรุปการคาดคะเนการไหลเงินสดมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบล่วงหน้าถึงปริมาณเงินที่มีที่ได้มาและที่ใช้ไปของกิจการในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อบริหารการเงินได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.3 วิธีการคาดคะเนการไหลของเงินสด

ที่ผ่านมาวิธีการคาดคะเนการไหลของเงินสดของโครงการ(Ahuja, H.N. ,1976; Clough, R.H.; Sears, G.A.,1979; ต่อตระกูล ยมนาค,1982; Peurifoy, R.L.และ Ledbetter, W.B.,1985) จำเป็นต้องมีข้อมูลสำคัญสำหรับใช้ประกอบการพิจารณาจัดทำ อันได้แก่ แผนงานก่อสร้าง รายละเอียดประมาณการค่าก่อสร้าง และกำหนดการจ่ายเงินงวดจากเจ้าของงาน

2.3.1 แผนงานก่อสร้าง ได้จากการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมก่อสร้างต่าง ๆ ของโครงการในรูปผังโครงข่าย (Network diagram) แล้ววิเคราะห์ด้วย CPM หรือ PERT เพื่อให้ทราบถึงช่วงเวลาการก่อสร้างของแต่ละกิจกรรม โดยจำเป็นต้องทราบทั้งปริมาณงานและอัตราประสิทธิภาพการทำงานได้ (Productivity Rate) ของแต่ละกิจกรรม จากนั้นจึงนำแผนงานที่ได้มาเขียนในรูปของ Bar Chart เพื่อใช้เป็นแผนงานหลักสำหรับจัดทำแผนการรับและจ่ายเงินของโครงการต่อไป

2.3.2 รายละเอียดประมาณการค่าก่อสร้างเป็นรายการที่แสดงต้นทุนค่าก่อสร้างทั้งค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดต้นทุนค่าก่อสร้างของแต่ละกิจกรรม

2.3.3 กำหนดการจ่ายเงินจากเจ้าของงาน

เมื่อได้ข้อมูลต่าง ๆ ข้างต้นครบถ้วน จึงจะสามารถประมาณการเงินสดจ่ายได้โดยใช้ข้อมูลจากรายละเอียดประมาณการค่าก่อสร้างมากำหนดต้นทุน จากนั้นจะกระจายต้นทุนและส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการเฉลี่ยไปบน Bar Chart ตามช่วงเวลาการก่อสร้างของแต่ละกิจกรรมนั้น แล้วรวมต้นทุนของทุกกิจกรรมที่อยู่ในช่วงเวลาเดียวกันเข้าด้วยกันซึ่งจะได้ต้นทุนรวมในช่วงเวลาต่าง ๆ จากนั้นจะกระจายต้นทุนรวมออกไปตามต้นทุนแต่ละประเภท (ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักรเครื่องมือ และค่าผู้รับเหมาช่วง) ตามช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้ของต้นทุนแต่ละประเภท โดยแสดงในรูปของเปอร์เซนต์ค่าสะสมของต้นทุนการก่อสร้างกับช่วงเวลาที่ใช้ไป

สำหรับวิธีประมาณการเงินสดรับนั้น จำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับกำหนดการจ่ายเงินงวดจากเจ้าของงานเพื่อคำนวณหาปริมาณเงินที่จะรับเข้าของช่วงเวลาต่าง ๆ . นอกจากนี้ยังจะต้องทราบเงื่อนไขของเงินกักประกันงานการจ่ายเงินที่กักไว้คืน และช่วงเลื่อนเวลาการรับ

เงินจากเจ้าของงาน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเงินที่จ่ายออกไป ซึ่งจะได้แผนการรับและจ่ายเงินสดในที่สุด

จะเห็นว่าวิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ข้อมูลและขั้นตอนต่าง ๆ มากมาย ซึ่งนับเป็นเรื่องที่สิ้นเปลืองเวลาไม่น้อยและไม่ง่ายนักต่อการจัดทำแผนการเงินของโครงการหนึ่ง และหากมีหลายโครงการด้วยแล้วก็ยิ่งจะเป็นการเพิ่มภาระแก่ผู้บริหารมากขึ้นไปด้วย

Ashley, D.B.และ Teicholz,P.M.(1977)ได้ศึกษาวิเคราะห์สร้างแบบจำลองการคาดคะเนการไหลของเงินสด โดยใช้เส้นโค้งมาตรฐานของรายได้รูปตัว S มาประยุกต์กับเงื่อนไขเฉพาะด้านของแต่ละโครงการ ซึ่งจะได้เส้นโค้งรายได้ (Earnings Curve) ของโครงการ จากนั้นจะคำนวณหาเส้นโค้งรายรับ(Payment Curve) ซึ่งหาจากรายได้หักด้วยเงินกักประกันงานโดยพิจารณาร่วมกับช่วงเลื่อนเวลาที่มี สำหรับเส้นโค้งต้นทุน(Cost Curve) นั้นเนื่องจากมีต้นทุนหลายประเภท จึงต้องแยกพิจารณาสัดส่วนต้นทุนของแต่ละประเภทตามช่วงเลื่อนเวลาที่มี แล้วรวมเป็นเส้นโค้งต้นทุนรวมในภายหลังเพื่อใช้พิจารณาไปพร้อมกับเส้นโค้งรายรับ

Peer, S.(1982) ได้ศึกษาการไหลของต้นทุนการก่อสร้างของอาคารพักอาศัยและอาคารราชการ พบว่า แบบจำลองการไหลของต้นทุนสะสมต่อต้นทุนรวมทั้งหมดตลอดระยะเวลาก่อสร้างของแต่ละประเภทอาคาร จะเป็นเส้นโค้งการถดถอยโพลีโนเมียล ซึ่งจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้คาดคะเนการไหลของเงินสดได้โดยไม่ทำให้ค่าความเชื่อถือได้ลดลง

Harris, F. และ McCaffer, R. (1985) ได้ศึกษาวิธีการคาดคะเนการไหลเงินสดพบว่าเราสามารถจัดทำแผนการเงินโดยข้ามขั้นตอนของการวางแผนงานก่อสร้างได้ด้วยการประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์ในรูปของเปอร์เซนต์ค่าสะสมของมูลค่ากับเวลาที่ใช้ไปของโครงการก่อสร้างในอดีตซึ่งเป็นรูปโค้งมาตรฐานรูปตัว S มาจัดทำแผนการรับและจ่ายเงิน โดยพิจารณาร่วมกับมูลค่าการก่อสร้าง ต้นทุนการก่อสร้าง ส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการ เงื่อนไขเงินกักประกันงาน ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน และช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้ ซึ่งช่วยให้การจัดทำแผนการเงินนั้นมีความสะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้องเพียงพอต่อการใช้งาน

กล่าวโดยสรุปการคาดคะเนการไหลเงินสด คือการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ โดยการคาดคะเนปริมาณเงินสดที่รับเข้าและจ่ายออกตามกำหนดเวลาต่าง ๆ

ตลอดช่วงเวลาที่ดำเนินการ เพื่อใช้พิจารณาจัดดุลรายรับและรายจ่ายให้สอดคล้องกันทั้งปริมาณและจังหวะเวลา ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ได้แก่ ค่าส่วนเกินต้นทุนที่ต้องการ, การ Mark-Up, เงื่อนไขเงินกักประกันงาน, ช่วงเลื่อนเวลาการรับเงิน และช่วงเลื่อนเวลาการชำระหนี้

วิธีการคาดคะเนการไหลของเงินสดที่สะดวกและรวดเร็วจำเป็นต้องใช้ข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการคำนวณ คือ ความสัมพันธ์ในรูปของเปอร์เซนต์ค่าสะสมของมูลค่ากับระยะเวลาของโครงการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ในอดีต งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะหาความสัมพันธ์ดังกล่าวเพื่อนำมาประยุกต์ใช้จัดทำแผนการรับและจ่ายเงินหรือการคาดคะเนการไหลเงินสดของโครงการ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้รับเหมา ผู้ว่าจ้าง ผู้สนับสนุนทางการเงิน และผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าและระยะเวลาของโครงการก่อสร้างอาคารจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมาในอดีตด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.4.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโค้ง(Curvilinear Regression)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโค้ง เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อใช้วัดความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยอาศัยเส้นถดถอยที่เข้ากันได้ดี (Good Fit)กับหรือเป็นตัวแทนโดยเฉลี่ยของตัวแปรอิสระเหล่านั้น และจะเป็นตัวแทนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม อันสรุปลำดับการวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- คาดคะเนสมการการถดถอยโพลีโนเมียลดีกรีต่าง ๆ
- ทดสอบสมมติฐานและวิเคราะห์ความแปรปรวน
- คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด
- คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ

2.4.2 การคาดคะเนสมการการถดถอยโพลีโนเมียล(Polynomial Regression)

การคาดคะเนสมการการถดถอยโพลีโนเมียล จำเป็นต้องหาสมการตั้งแต่ระดับดีกรีที่หนึ่งเรื่อยไปเพื่อค้นหาสมการที่มีแนวโน้มเป็นตัวแทนของข้อมูลได้ดีที่สุดโดยใช้หลักการของ Least Square Method มาหาค่าสมการ ซึ่งจะสิ้นเปลืองเวลาในการวิเคราะห์มาก

ดังนั้น ในทางปฏิบัติ เราจะพิจารณาแนวโน้มความสัมพันธ์ของข้อมูลจากภาพการกระจาย (Scatter Diagram) ก่อนว่าใกล้เคียงกับแบบหุ่นเส้นโค้งใด เพื่อช่วยวิเคราะห์สร้างแบบจำลองได้เร็วขึ้น เช่น ถ้าสอดคล้องกับเส้นโค้งดีกรีที่สองมากที่สุดก็จะคำนวณสมการการถดถอยโพลีโนเมียลไม่เกินดีกรีที่สามหรือถ้าแนวโน้มของข้อมูลสอดคล้องกับเส้นโค้งดีกรีที่สามมากที่สุด ก็จะคำนวณสมการการถดถอยโพลีโนเมียลไม่เกินดีกรีที่สี่ เป็นต้น

2.4.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

การพิจารณาว่าสมการหรือแบบจำลองใด จะเป็นตัวแทนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดีที่สุดนั้น จำเป็นต้องทดสอบสมมติฐานและวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยจะแบ่งการพิจารณาเป็น 2 กรณี คือ

2.4.3.1 กรณีที่ไม่รู้มาก่อนว่าข้อมูลมีแนวโน้มเป็นดีกรีใด

การวิเคราะห์ความแปรปรวนกรณีนี้ จะเป็นการค้นหาสมการการถดถอยโพลีโนเมียลดีกรีที่เหมาะสมกับข้อมูลที่สุดวิธีการวิเคราะห์จะเป็นไปตามตารางที่ 2.1 แล้วนำค่า F ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ F เพื่อหาค่าระดับนัยสำคัญของโพลีโนเมียลในแต่ละดีกรีที่สูงขึ้นถัดไป จนกว่าจะไม่มีค่าระดับนัยสำคัญ แล้วจึงจะสรุปได้ว่าโพลีโนเมียลดีกรีนั้นจะเป็นตัวแทนของข้อมูลได้ดีที่สุด เช่น หากทดสอบแล้วได้ F_3 มากกว่าค่า F ในตาราง ส่วนค่า F ตัวอื่น ๆ น้อยกว่า F ในตารางทั้งหมด แสดงว่าสมการดีกรีที่สามจะแสดงแนวโน้มของข้อมูลได้ดีที่สุด เป็นต้น

2.4.3.2 กรณีที่รู้มาก่อนว่ามีแนวโน้มเป็นสมการโพลีโนเมียลดีกรีใด

การวิเคราะห์ความแปรปรวนกรณีนี้จะเป็นเพียงการตรวจสอบว่าข้อมูลที่กำลังศึกษามีแนวโน้มเป็นดีกรีเดียวกับที่เคยศึกษามาก่อนหรือไม่ การวิเคราะห์จะเป็นไปตามตารางที่ 2.2 แล้วนำค่า F ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ F ในตาราง เช่น

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หากรู้มาก่อนว่าข้อมูลมีแนวโน้มเป็นสมการการถดถอยโพลีโนเมียลดีกรีที่สาม การตรวจสอบจะทำโดยการคำนวณค่า F ของดีกรีต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ F ในตาราง ถ้า F_3 มากกว่า F ในตาราง ก็จะสรุปว่าแนวโน้มของข้อมูลจะเป็นสมการการถดถอยโพลีโนเมียลดีกรีที่สามอย่างมีนัยสำคัญ แต่ถ้า F_3 น้อยกว่า F ในตารางในขณะที่ F_2 มากกว่า F ในตารางแล้วแสดงว่าข้อมูลมีแนวโน้มจะเป็นสมการการถดถอยโพลีโนเมียลดีกรีที่สอง เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน กรณีที่ไม่รู้มาก่อนว่าข้อมูลมีแนวโน้มเป็นดีกรีใด

Source	Sum Square	df	MS=SS/df	F
Total (TSS)	$\Sigma(Y-Y_m)^2$	n-1		
Linear Regression	SS_1	1	MS_1	$F_1 = MS_1/MS_2$
Dev. from Linear	$\Sigma(Y-\hat{Y}_1)^2$	n-2	MS_2	
Quadratic Regression	SS_2	1	MS_3	$F_2 = MS_3/MS_4$
Dev. from Quadratic	$\Sigma(Y-\hat{Y}_2)^2$	n-3	MS_4	
Cubic Regression	SS_3	1	MS_5	$F_3 = MS_5/MS_6$
Dev. from Cubic	$\Sigma(Y-\hat{Y}_3)^2$	n-4	MS_6	

เมื่อ $SS_1 = \Sigma(Y-Y_m)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_1)^2$

$SS_2 = \Sigma(Y-\hat{Y}_1)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_2)^2$

$SS_3 = \Sigma(Y-\hat{Y}_2)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_3)^2$

019695

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน กรณีที่รู้มาก่อนว่าข้อมูลมีแนวโน้มเป็นดีกรีใด

Source	Sum Square	df	MS=SS/df	F
Total (TSS)	$\Sigma(Y-Y_m)^2$	n-1		
Linear Regression	SS_1	1	MS_1	$F_1 = MS_1/MS_4$
Quadratic Regression	SS_2	1	MS_2	$F_2 = MS_2/MS_4$
Cubic Regression	SS_3	1	MS_3	$F_3 = MS_3/MS_4$
Dev. from Cubic	$\Sigma(Y-\hat{Y}_3)^2$	n-4	MS_4	

เมื่อ $$SS_1 = \Sigma(Y-Y_m)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_1)^2$$
$$SS_2 = \Sigma(Y-\hat{Y}_1)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_2)^2$$
$$SS_3 = \Sigma(Y-\hat{Y}_2)^2 - \Sigma(Y-\hat{Y}_3)^2$$

2.4.4 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (Coefficient of Determination)

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด ,R^2 คือ ค่าอัตราส่วนระหว่าง Explained Sum Square กับ Total Sum Square เป็นมาตรการวัดความใกล้ชิดของ Y_i กับเส้นถดถอย $\hat{Y}_i$ หรือเป็นมาตรการที่วัดความเหมาะสมของเส้นการถดถอย $\hat{Y}_i$ นั้นว่าเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูล (Good Fit) หรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งแสดงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ X_i ที่มีต่อตัวแปรตาม Y_i หรือกล่าวว่า X_i จะมีอิทธิพลต่อ Y_i ได้กี่เปอร์เซนต์

เส้นสมการการถดถอยที่ดี ที่สามารถคาดคะเนค่า $\hat{Y}$ โดยมีโอกาสถูกต้องตรงกับค่า Y ที่แท้จริงนั้น จะต้องสามารถอธิบายการกระจายที่เกิดขึ้นในค่า Y ให้ได้มากที่สุด นั่นคือค่า Explained Sum Square จะต้องใกล้เคียงกับค่า Total Sum Square มากที่สุด จึงจะสามารถคาดคะเนค่า $\hat{Y}$ ได้อย่างถูกต้องด้วยโอกาสที่สูง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือยิ่งค่า R^2

มากเท่าใด จะแสดงว่าข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์ต่อกันมากขึ้นเท่านั้น เราจึงใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนดนี้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าและระยะเวลาของโครงการก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมที่สุด ต่อไป

กำหนดให้

$R^2_{Y.X}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดของ Y โดย X

$R^2_{Y.X.X^2}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดของ Y โดย X และ X^2

$R^2_{Y.X.X^2...X^k}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดของ Y โดย $X, X^2, \ldots, X^k$

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด สามารถคำนวณได้จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ดังนี้

$$R^2_{Y.X} = \frac{SS_1}{TSS}$$

$$R^2_{Y.X.X^2} = \frac{SS_1+SS_2}{TSS}$$

$$R^2_{Y.X.X^2...X^k} = \frac{SS_1+SS_2+\ldots+SS_k}{TSS}$$

2.4.5 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ(Standard Error of Estimate)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ, S คือ ค่าที่ใช้วัดการกระจัดกระจายของข้อมูลไปจากเส้นถดถอยที่คำนวณได้ว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าค่าของ Y_i ที่สังเกตุได้กระจายห่างจากเส้นถดถอยมาก ค่า $\hat{Y}_i$ ที่ประมาณจากเส้นการถดถอยนี้ก็มีโอกาสที่จะแตกต่างไปจากค่าที่เกิดขึ้นจริงได้มาก และไม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนล่วงหน้าได้ดีเท่าที่ควร ตรงกันข้ามหากค่า Y_i ที่สังเกตได้อยู่ใกล้กับเส้นถดถอย การประมาณค่าของ $\hat{Y}_i$ จากเส้นการถดถอยนั้นก็จะมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในการใช้ประโยชน์จากเส้นถดถอยเพื่อวัตถุประสงค์ในการคาดคะเน หรือการควบคุมว่าจะถูกต้องเพียงพอต่อการใช้งานเพียงใดหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาว่าจะกระจัดกระจายมากน้อยเพียงใด หากข้อมูลกระจัดกระจายมากหรือ S มีค่ามากโอกาสที่จะประมาณเบี่ยงเบนหรือผิดพลาดก็มีมากด้วย

กำหนดให้

$S_{Y.X}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Y โดย X

$S_{Y.X.X^2}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Y โดย X และ X^2

$S_{Y.X.X^2...X^k}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Y โดย $X, X^2, \ldots, X^k$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ คำนวณจากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้

$$S_{Y.X} = \sqrt{\frac{TSS-SS_1}{n-2}} = \sqrt{\frac{\Sigma(Y-Y_1)^2}{n-2}}$$

$$S_{Y.X.X^2} = \sqrt{\frac{TSS-SS_1-SS_2}{n-3}} = \sqrt{\frac{\Sigma(Y-Y_2)^2}{n-3}}$$

$$S_{Y.X.X^2...X^k} = \sqrt{\frac{TSS-SS_1-SS_2-\ldots-SS_k}{n-k-1}} = \sqrt{\frac{\Sigma(Y-Y_k)^2}{n-k-1}}$$