บทที่ 2

งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการขยายตัวทางอุตสาหกรรมก่อสร้าง ประกอบกับความซับซ้อนในการก่อสร้าง ความชำนาญและแนวคิดในวิธีการก่อสร้าง ทำให้ความรวดเร็วและความแม่นยำในการประมาณราคาเป็นสิ่งจำเป็น จึงทำให้มีการคิดค้นวิธีการประมาณราคาใหม่ ๆ โดย ASCE (1962) ได้จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อปรับปรุงวิธีตลอดจนขบวนการสำหรับการประมาณราคา และได้เสนอแนะการประมาณราคาอย่างคร่าว ๆ ไว้ 3 วิธี

ก) วิธีหน่วยผลผลิตเสร็จ (End Product Unit) โดยการสร้างแผนภูมิซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยผลผลิตเสร็จกับราคาค่าก่อสร้างของงานแต่ละประเภท ตัวอย่าง เช่น แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาก่อสร้างโรงกำจัดน้ำเสียกับปริมาณและคุณภาพของน้ำที่จะถูกกำจัด ราคาก่อสร้างโรงผลิตกระแสไฟฟ้ากับกำลังผลิตกระแสไฟฟ้า ราคาก่อสร้างโรงพยาบาลกับจำนวนเตียงคนไข้ และราคาก่อสร้างอาคารเรียนกับพื้นที่ต่อหน่วยนักเรียน ซึ่งในการสร้างแผนภูมินี้จะถูกสร้างบนกระดาษกราฟ log-log และหาความสัมพันธ์ของราคากับหน่วยผลผลิตเสร็จ ความสัมพันธ์ที่หาได้นี้นำมาใช้ทำนายราคาก่อสร้างสำหรับโครงการใหม่

ข) วิธีอัตราส่วน (Ratio) เป็นวิธีการประมาณราคาจากอัตราส่วนของราคาของงานหลัก ต่อราคาก่อสร้างของโครงการจากโครงการในอดีต เช่น การก่อสร้างโรงงานผลิตสารเคมี ซึ่งสามารถรู้อัตราส่วนของราคาเครื่องจักรเฉพาะต่อราคาก่อสร้างรวมของโรงงาน ดังนั้นสามารถใช้อัตราส่วนนี้ทำนายราคาก่อสร้างโครงการใหม่ได้เมื่อรู้ราคาเครื่องจักรเฉพาะของโครงการใหม่

ค) วิธีมิติรูปร่าง (Physical Dimension) วิธีนี้เป็นการประมาณราคาจากราคาต่อหน่วยพื้นที่อาคาร ราคาต่อหน่วยปริมาตรอาคาร และราคาหน่วยความยาวของท่อประปาภายในอาคาร ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถูกเก็บรวบรวมจากอาคารที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

ต่อมา Park (1963) ได้ใช้วิธีหน่วยผลผลิตเสร็จ ประมาณราคาก่อสร้างกับ 4 โครงการคือ โรงกำจัดน้ำเสีย โรงผลิตกระแสไฟฟ้าพลังไอน้ำ อาคารเรียน และบ้านพักอาศัย โดยได้สร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาก่อสร้างกับปริมาณและคุณภาพของน้ำที่ถูกกำจัด กำลังผลิตกระแสไฟฟ้า พื้นที่ต่อหน่วยนักเรียน และจำนวนห้องพัก ตามลำดับ ซึ่งราคาก่อสร้างที่นำมาใช้จะถูกแปลงมาอยู่ในปีปัจจุบันโดยใช้ดัชนีราคา (Cost Index) ก่อนที่จะนำไปหาความสัมพันธ์

นอกจากนี้ในระหว่างปี ค.ศ. 1959 ถึง 1964 The centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ได้ทำการศึกษาความผันแปรของต้นทุนค่าก่อสร้าง เมื่อขนาดอาคารเปลี่ยนแปลง และได้ผลสรุปว่าตัวแปรที่มีผลกระทบต่อต้นทุนค่าก่อสร้างได้แก่ การออกแบบด้านโครงสร้าง พื้นที่ใช้งาน ความหนาของกำแพง ความสูงระหว่างชั้นจำนวนห้อง จำนวนชั้น Gy Regdon (1972) ได้ศึกษาต่อจาก CSTB และได้เสนอว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อราคาค่าก่อสร้างมี 8 ตัวแปรดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใช้งาน
2) พื้นผิวด้านหน้าอาคาร โดยแสดงเป็นอัตราส่วนของเส้นรอบรูปต่อพื้นที่
3) ความหนาของพื้น
4) เปอร์เซ็นต์ของผนังเทียบจากพื้นที่ในแนวดิ่งของอาคาร
5) เปอร์เซ็นต์ของพื้นเทียบจากพื้นที่ทั้งหมดของอาคาร
6) จำนวนชั้นที่ใช้งานต่อจำนวนชั้นทั้งหมดของอาคาร
7) จำนวนชั้นทั้งหมดต่อจำนวนประเภทของชั้น
8) ความสูงระหว่างชั้น

โดยได้หาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับราคาก่อสร้าง ซึ่งอาศัยข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากอาคารที่ก่อสร้างแล้ว และนำมาวิเคราะห์หาฟังค์ชั่นสำหรับการประมาณราคาอาคาร โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย แต่จะเห็นว่าตัวแปรอิสระที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ส่วนมากจะหาได้ก็ต่อเมื่อมีการออกแบบในรายละเอียดเสร็จแล้ว ดังนั้นตัวแปรอิสระดังกล่าวไม่เหมาะต่อการใช้ในการหาฟังค์ชั่นสำหรับการตั้งงบประมาณการก่อสร้าง ต่อมา Kouskoula และ Koehn (1974) ได้เสนอฟังค์ชั่นการประมาณราคาสำหรับงานอาคารเป็นฟังค์ชั่นเชิงเส้นหลายตัวแปร (Multilinear function) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 6 ตัวแปร คือ ความสูง ประเภท

อาคาร สถานที่ที่จะก่อสร้าง ปีที่ก่อสร้าง และเทคนิคการก่อสร้าง Rurkpuritat (1978) ได้อธิบายว่าเมื่อทำการก่อสร้างในพื้นที่เขตเดียวกันซึ่งมีค่าแรงและราคาวัสดุไม่ต่างกัน และไม่ได้ใช้วิธีการก่อสร้างพิเศษ ดังนั้น สามารถลดตัวแปรอิสระได้ 2 ตัวแปรคือ สถานที่ที่จะก่อสร้างและเทคนิคการก่อสร้าง นอกจากนี้ Saeed (1984) ได้เสนอฟังค์ชั่นการประมาณราคาสำหรับอาคารสำนักงานและเป็นอาคารที่ก่อสร้างในเขตเดียวกัน จะประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร คือ จำนวนชั้นและพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย และฟังค์ชั่นเป็นฟังค์ชั่นตัวแปรยกกำลัง (Power function)

สรุปได้ว่าการวิจัยที่ผ่าน ๆ มาได้คิดค้นวิธีการประมาณราคาใหม่ ๆ เพื่อให้ความรวดเร็วและความแม่นยำในการประมาณราคา ซึ่งจะเห็นได้ว่าในช่วงปี ค.ศ. 1962 ASCE ได้เสนอแนะการประมาณราคาอย่างคร่าว ๆ ไว้ 3 วิธี คือ วิธีหน่วยผลผลิตเสร็จ วิธีอัตราส่วน วิธีมิติรูปร่าง ซึ่งวิธีการดังกล่าวยังไม่มีการนำวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยในการประมาณราคา จนกระทั่งปี ค.ศ. 1962 Gy Regdon ได้เสนอฟังค์ชั่นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคากับตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นการเริ่มต้นนำการวิเคราะห์การถดถอยมาประยุกต์ใช้ แต่ตัวแปรอิสระที่ใช้นั้นยังไม่เหมาะสมต่อการนำฟังค์ชั่นไปใช้ ต่อมา kouskoula และ koehn (1974) ได้เสนอฟังค์ชั่นการประมาณราคาอาคารเป็นฟังค์ชั่นเชิงเส้นหลายตัวแปรประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 6 ตัวคือ ความสูง ประเภทอาคาร สถานที่ที่จะก่อสร้าง ปีที่ก่อสร้าง และ เทคนิคการก่อสร้าง ต่อมา Rurkpuritat (1978) ได้เสนอว่าเมื่อมีการก่อสร้างในเขตเดียวกัน ฟังค์ชั่นการประมาณราคาสามารถลดตัวแปรอิสระลงได้ 2 ตัวคือ สถานที่ที่จะก่อสร้างและเทคนิคการก่อสร้าง นอกจากนี้ Saeed (1984) ได้เสนอฟังค์ชั่นการประมาณราคาสำหรับอาคารสำนักงานและก่อสร้างในเขตเดียวกัน ฟังค์ชั่นเป็นฟังค์ชั่นตัวแปรยกกำลัง (Power function) ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 2 ตัวคือ จำนวนชั้นและพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย

2.2 ทฤษฎี

2.2.1 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นวิธีทางสถิติอย่างหนึ่งที่ใช้ในการตรวจหา หรือตรวจสอบลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยอาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก และนำเอาลักษณะความสัมพันธ์ที่หาได้ไปใช้ประโยชน์

การถดถอยเชิงเดียว เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปรเท่านั้น โดยตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรตาม และอีกตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรอิสระ หรือจะกล่าวง่าย ๆ ได้อีกอย่างหนึ่งคือ การถดถอยเชิงเดียวนั้นเป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่พิจารณาให้มีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวเท่านั้น เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาก่อสร้างอาคารกับพื้นที่รวมของอาคาร การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของพ่อกับความสูงของลูก การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังรับแรงเฉือนของดินกับความลึก เป็นต้น โดยเขียนเป็นฟังค์ชั่นได้ว่า

$$Y = f(X)$$

การถดถอยเชิงซ้อน เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป โดยตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรอื่น ๆ จะเป็นตัวแปรอิสระ หรือจะกล่าวง่าย ๆ ก็คือมีตัวแปรอิสระ ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเที่ยวของการเดินทางที่เกิดขึ้นต่อจำนวนหน่วยพักอาศัยกับจำนวนเจ้าของรถส่วนตัว ความหนาแน่นของประชากร ระยะทางจากใจกลางเมือง และรายได้ของครอบครัว เป็นต้น ซึ่งเขียนเป็นฟังค์ชั่นในรูปสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

รูปฟังค์ชั่นทั่ว ๆ ไปของการถดถอยเชิงซ้อน กรณีมีตัวแปรอิสระ k ตัว

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \ldots, X_k)$$

ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ของตัวแปรไม่ว่าจะเป็นแบบการถดถอยเชิงเดียวหรือการถดถอยเชิงซ้อนก็ตาม อาจมีความสัมพันธ์ได้ทั้งในรูปที่เป็นเส้นตรงและเส้นโค้ง ถ้าความสัมพันธ์ที่หาได้เป็นรูปเส้นตรงก็เรียกการถดถอยที่ศึกษาได้นั้นว่าเป็นการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดียว (Simple Linear Regression) หรือการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงซ้อน (Multiple Linear Regression) แต่ลักษณะของข้อมูลที่ศึกษาบางประเภทอาจจะไม่เป็นเส้นตรงก็ต้องศึกษาในรูปของเส้นโค้ง ซึ่งเรียกว่า การถดถอยแบบเส้นโค้ง (Nonlinear Regression) ดังนั้นการศึกษาการถดถอยแบบเส้นโค้ง จึงมีการศึกษาทั้งที่เป็นแบบการถดถอยเชิงเดียว และแบบการถดถอยเชิงซ้อน ส่วนในการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลเมื่อตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเป็นแบบเส้นโค้งนั้นจะใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรง เพียงแต่ว่าก่อนการวิเคราะห์หาฟังค์ชั่นการถดถอยเส้นโค้งจะต้องเปลี่ยนฟังค์ชั่นเส้นโค้งให้อยู่ในรูปฟังค์ชั่นของการถดถอยแบบเส้นตรงเสียก่อนโดยใส่ log ทั้ง 2 ข้าง เช่น

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฟังค์ชั่นเส้นโค้ง $Y = aX^b$

เปลี่ยนเป็นฟังค์ชั่นเส้นตรง

$$\log Y = \log a + b \log X$$

ฟังค์ชั่นเส้นโค้ง $Y = aX_1^{b1}X_2^{b2}X_3^{b3} \ldots X_k^{bk}$

เปลี่ยนเป็นฟังค์ชั่นเส้นตรง

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + \ldots + b_k \log X_k$$

2.2.2 <u>การคาดคะเนฟังค์ชั่นการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงซ้อน</u>

ในการวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงเชิงซ้อน (Multiple Linear Regression Analysis) ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้หาฟังค์ชั่นการถดถอยเป็นข้อมูลตัวอย่าง (random sample) ให้ค่า $\hat{Y}$ เป็นค่า Y บนเส้นการถดถอยอันเนื่องมาจากอิทธิพลของ $X_1, X_2, \ldots, X_k$ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้

$$\hat{Y}_i = \hat{a} + \hat{b}_1X_{1i} + \hat{b}_2X_{2i} + \hat{b}_3X_{3i} + \ldots + \hat{b}_kX_{ki} \quad \ldots\ldots(1)$$

ค่า $\hat{Y}_i$ คือตัวคาดคะเน (Estimator) ของ Y_i และ $\hat{a}$, $\hat{b}_1$, $\hat{b}_2$, $\hat{b}_3, \ldots, \hat{b}_k$ คือตัวคาดคะเนของค่า $a, b_1, b_2, b_3, \ldots, b_k$ ตามลำดับ

และให้ e คือ ค่าแสดงความแตกต่างระหว่าง Y กับ $\hat{Y}$ นั่นคือ

$$Y_i = \hat{Y}_i + e_i \quad \ldots\ldots(2)$$

หรือ $$Y_i = \hat{a} + \hat{b}_iX_{1i} + \hat{b}_2X_{2i} + \hat{b}_3X_{3i} + \ldots + \hat{b}_kX_{ki} + e \quad \ldots\ldots(3)$$

2.2.3 <u>การคาดคะเนค่าสัมประสิทธิ์ของฟังค์ชั่นการถดถอย</u>

สำหรับในการหาสัมประสิทธิ์หรือค่าเฉลี่ยคงที่ในสมการที่ (3) จะสมมุติว่าความแปรปรวน (Condition Variance) ของ Y เทียบกับ $X_1, \ldots X_k$ (σ^2) จะมีค่าคงที่ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least square) คือ

$$\Sigma e_i^2 = \text{ค่าน้อยที่สุด}$$

จาก $$\Sigma e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad \ldots\ldots(4)$$

และจากสมการ (1) สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_o+\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)+\ldots+\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k) \qquad \ldots\ldots\ldots(5)$$

โดยที่ $\hat{b}_o = \hat{a}+\hat{b}_1\bar{X}_1+\ldots+\hat{b}_k\bar{X}_k$

และ $\bar{X}_j$ เป็นค่าเฉลี่ยตัวอย่างของ X_{ji}

จากสมการ (4) และ (5) ได้ว่า

$$\Sigma e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i-\hat{b}_o-\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)-\ldots-\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k))^2 \qquad \ldots\ldots\ldots(6)$$

$$\frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial b_o} = 2\Sigma (Y_i-\hat{b}_o-\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)-\ldots-\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k)) = 0 \qquad \ldots\ldots\ldots(7)$$

$$\frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial b_1} = 2\Sigma \{(Y_i-\hat{b}_o-\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)-\ldots-\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k))(X_{1i}-\bar{X}_1)\} = 0$$

. . .

. . . .(8)

. . .

$$\frac{\partial \Sigma e_i^2}{\partial b_k} = 2\Sigma \{(Y_i-\hat{b}_o-\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)-\ldots-\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k))(X_{ki}-\bar{X}_k)\} = 0$$

จากสมการ (7) ได้

$$\Sigma Y_i-n\hat{b}_o-\hat{b}_1\Sigma (X_{1i}-\bar{X}_1)-\ldots-\hat{b}_k\Sigma (X_{ki}-\bar{X}_k) = 0$$

แต่ $\Sigma (X_{1i}-\bar{X}_1) =\ldots= \Sigma (X_{ki}-\bar{X}_k) = 0$

ดังนั้น $\hat{b}_o = \Sigma Y_i/n = \bar{Y}$ ..... (9)

แทนค่า b_0 ในสมการ (8) ได้

$$\hat{b}_1\Sigma (X_{1i}-\bar{X}_1)^2+\ldots+\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k)(X_{1i}-\bar{X}_1) = \Sigma (X_{1i}-\bar{X}_1)(Y_i-\bar{Y})$$

. . .

. . . .(10)

. . .

$$\hat{b}_1\Sigma (X_{ki}-\bar{X}_k)(X_{1i}-\bar{X}_1)+\ldots+\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k)^2 = \Sigma (X_{ki}-\bar{X}_k)(Y_i-\bar{Y})$$

ซึ่งจะแทนกลุ่มของสมการเส้นตรง k สมการโดยมี ตัวแปรที่ไม่ทราบค่า k ตัวคือ $\hat{b}_1,\ldots,\hat{b}_k$ แก้สมการ (10) จะได้ค่า $\hat{b}_1,\ldots,\hat{b}_k$ ทำให้ได้ฟังค์ชั่นการถดถอย

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_o+\hat{b}_1(X_{1i}-\bar{X}_1)+\ldots+\hat{b}_k(X_{ki}-\bar{X}_k)$$

$$= \hat{a}+\hat{b}_1X_{1i}+\ldots+\hat{b}_kX_{ki} \qquad \ldots\ldots\ldots(11)$$

โดยที่ $\hat{a} = \hat{b}_o-\hat{b}_1\bar{X}_{1i}-\ldots-\hat{b}_k\bar{X}_{ki}$

2.2.4 <u>ข้อสมมุติฐานในการวิเคราะห์ฟังค์ชั่นการถดถอย</u>

ในการที่จะใช้ฟังค์ชั่นการถดถอยจากข้อมูลตัวอย่างไปอ้างอิง หรือคาดคะเนฟังค์ชั่นการถดถอยที่แท้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถทดสอบนัยสำคัญได้ จำเป็นต้องมีข้อจำกัดสำหรับค่า e และ ค่า Y ในรูปแบบ $Y_i = \hat{a} + \hat{b}_1X_{1i} + \ldots+ \hat{b}_kX_{ki} + e_i$ ดังนี้

1. การกระจายของค่า e_i ในข้อมูลแต่ละข้อมูล จะต้องมีลักษณะเป็นโค้งปกติ (Normal distribution)
2. ค่าเฉลี่ยของ $e_i = o$ นั่นคือ ผลรวมของค่า e_i ในข้อมูลแต่ละข้อมูลจะต้องเท่ากับ o (รวมกันโดยคิดเครื่องหมาย)
3. การกระจายของค่า e_i ในข้อมูลแต่ละข้อมูล จะต้องเท่ากัน นั่นคือความแปรปรวนในข้อมูล แต่ละข้อมูลจะต้องเท่ากัน กล่าวคือความแปรปรวนของ $e_i = \sigma^2$

จากข้อจำกัดดังกล่าวทำให้ $Y_i = \hat{a}+\hat{b}_1X_{1i}+\ldots+\hat{b}_kX_{ki}$

โดยมีค่าความแปรปรวนของ Y เทียบกับ $X_1,\ldots,X_k$ มีค่าคงที่ $=\sigma^2$

2.2.5 การเลือกตัวแปรอิสระ

ในการวิเคราะห์การถดถอยแบบหลายตัวแปรนั้น บางครั้งการใช้ตัวแปรอิสระหลาย ๆ ตัว ทำให้เกิดความยุ่งยากทั้งในด้านการคำนวณ การนำไปใช้ประโยชน์ และยังทำให้เสียเวลาในการหาตัวแปรอิสระอีกด้วย ทั้งนี้เพราะตัวแปรอิสระบางตัวที่ใส่เข้าไปในสมการอาจจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่มีอิทธิพลต่อการทำนายค่า Y ดังนั้น ในทางปฏิบัติจึงหาทางขจัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสำคัญต่อตัวแปรตามหรือ Y ทิ้ง

วิธีการเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสำคัญต่อตัวแปรตามมีหลายวิธีด้วยกัน แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิธี สเตปไวส รีเกรชชั่น (The Stepwise Regression Procedure) (ดูภาคผนวก ก) เหตุผลที่เลือกใช้วิธีสเตปไวส รีเกรชชั่น เนื่องจากว่ามีโปรแกรมสำเร็จรูป สเตปไวส รีเกรชชั่น (ก้องเกียรติ, 2532) ซึ่งสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้ได้ง่าย มีความรวดเร็ว

2.2.6 การเลือกฟังค์ชั่นเป็นแบบจำลอง

ในกรณีที่จะสามารถกำหนดลักษณะแนวโน้มของข้อมูลชุดใด ๆ ว่าจะมีลักษณะความสัมพันธ์หรือแบบจำลองไหนดีที่สุดนั้น ในทางปฏิบัตินิยมสร้างแบบจำลองจากหลาย ๆ ฟังค์ชั่นสำหรับข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ แล้วจึงนำฟังค์ชั่นต่าง ๆ นั้นมาพิจารณาอีกทีหนึ่งว่า ฟังค์ชั่นไหนจะเหมาะสมกับข้อมูลดีที่สุด โดยพิจารณาจากค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นหลัก คือ

1. พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination) (r^2) นั่นคือ ถ้าฟังค์ชั่นใดมีค่า r^2 สูงสุดจะเป็นฟังค์ชั่นที่เหมาะสมกับข้อมูลดีที่สุด

2. พิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ (Standard error of Estimate) ($S_{Y/X}$) กล่าวคือ ฟังค์ชั่นที่มีค่า $S_{Y/X}$ ต่ำจะเป็นฟังค์ชั่นที่เหมาะสมกับข้อมูลดีที่สุด

แต่อย่างไรก็ดีการเปรียบเทียบโดยใช้ $S_{Y/X}$ นั้นจะใช้เฉพาะกรณีข้อมูลของทุก ๆ ฟังค์ชั่นที่นำมาเปรียบเทียบอยู่ในหน่วยเดียวกันเท่านั้น ซึ่งต่างกับการเปรียบเทียบโดยใช้ r^2 ทั้งนี้เพราะว่าการใช้ r^2 เปรียบเทียบ ข้อมูลของแต่ละฟังค์ชั่นไม่จำเป็นต้องอยู่ในหน่วยเดียวกัน จึงเห็นได้ว่าโดยทั่ว ๆ ไปแล้วนิยมใช้ค่า r^2 มากกว่าใช้ $S_{Y/X}$ และเมื่อฟังค์ชั่นที่มีค่า r^2 เท่ากัน ก็ใช้ $S_{Y/X}$ มาเปรียบเทียบ แต่ข้อมูลที่ใช้จะต้องมีหน่วยเดียวกัน ก็สามารถได้ฟังค์ชั่นที่เหมาะสมที่สุดเป็นแบบจำลอง

สรุปว่าการวิเคราะห์การถดถอยเป็นวิธีการวิเคราะห์ว่า ตัวแปรอิสระมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างไรโดยอาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร และสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ประโยชน์ในการทำนายตัวแปรตาม การถดถอยมีทั้งเชิงเดียวคือหาความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวเท่านั้น และการถดถอยเชิงซ้อนคือหาความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป นอกจากนี้ความสัมพันธ์ของตัวแปรอาจเป็นได้ทั้งเส้นตรงและเส้นโค้ง แต่อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์หรือฟังค์ชั่นของตัวแปรนี้สามารถใช้การวิเคราะห์แบบเส้นตรงได้ ซึ่งการวิเคราะห์แบบเส้นตรงนี้อาศัยหลักการวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Least square) และในการตรวจสอบว่าฟังค์ชั่นการถดถอยที่หาได้เป็นฟังค์ชั่นที่เหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่โดยอาศัยค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดหรือค่า r^2 (Coefficient of Determination) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณหรือค่า S (Standard Error of Estimate) ซึ่งฟังค์ชั่นที่เหมาะสมนั้นจะมีค่า r^2 สูงและค่า S ต่ำ นอกจากนี้ตัวแปรอิสระบางตัวในฟังค์ชั่นอาจจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่มีอิทธิพลต่อการทำนายตัวแปรตาม ดังนั้นจึงขจัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทิ้งซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิธีสเตปไวส รีเกรชชั่น (The Stepwise Regression Procedure)