บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาแนวโน้มการกัดเซาะและการตกตะกอนตามแนวความยาวของลำน้ำ และการเปลี่ยนแปลงระดับท้องน้ำ โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยการใช้โปรแกรม HEC-6 (1993) ซึ่งทำการปรับเทียบแบบจำลองกับข้อมูลเดิมพร้อมทั้งตรวจสอบการตกตะกอนด้วยข้อมูลจากภาคสนาม โดยใช้ด้วยแผนที่อ้างอิง มาตราส่วน 1:4,000 จากการสำรวจก่อนมีการดำเนินการเขื่อนคลองสะเดา ของกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทาน เพื่อคาดการณ์ปริมาณและลักษณะการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ เมื่อแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้ผลการปรับเทียบพร้อมการตรวจสอบเป็นที่พอใจและยอมรับได้

1. ข้อมูลและอุปกรณ์การวิจัย

1.1 อัตราการของไหลน้ำ ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำในลำธารคลองสะเดา สถานีอุทกวิทยา X.111 กรมชลประทานระหว่างปี พ.ศ. 2522-2540

1.2 อัตราการไหลของตะกอน ใช้ข้อมูลอัตราการไหลของตะกอน สถานีอุทกวิทยา X.111 กรมชลประทาน ระหว่างปี พ.ศ. 2522-2538

1.3 สภาพธรณีสัณฐานของลุ่มน้ำเขื่อนคลองสะเดา ได้จากแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:4,000 จากการศึกษาของกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทาน ในปี พ.ศ.2522

1.4 เครื่องมือเก็บวัสดุท้องน้ำ (grab samples)

1.5 เครื่องมือในการตรวจวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

1.6 เครื่องวิเคราะห์ตะกอนแบบชนิดตะแกรงร่อน (sieve shaker)

1.7 เครื่องในการหยั่งความลึก (echo sounder)

1.8 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับปฏิบัติการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม HEC-6

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแทน

2.1.1 ข้อมูลทางด้านรูปร่างลักษณะของลำน้ำ (geometric data)

2.1.1.1 รูปตัดขวางลำน้ำ (cross section)

ทำการเก็บข้อมูลตามวิธีการที่แสดงไว้ใน ภาคผนวก ค โดยสำรวจข้อมูลสนาม 21 แนวสำรวจ โดยมีระยะห่างระหว่างแนวสำรวจประมาณ 200 เมตร ดังแสดงในภาพประกอบ 3-1 ระยะตามแนวลำน้ำจากรูปตัดขวางท้ายน้ำจนถึงรูปตัดขวางเหนือน้ำประมาณ 5 กิโลเมตร

สำหรับลักษณะของท้องน้ำดูได้จาก ภาคผนวก ง

2.1.1.2 รูปตัดตามยาวของลำน้ำ (thalweg profile)

ลงจุดกราฟระหว่างระดับต่ำสุดของรูปตัดขวางกับระยะระหว่างรูปตัด

2.1.1.3 ข้อมูลความขรุขระของลำน้ำ (roughness)

ในโปรแกรม HEC-6 ใช้สมการความขรุขระของ Manning's (n) ปรับเทียบแบบจำลอง ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อ 2.3 การปรับเทียบแบบจำลอง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียพลังงานจากผลของการแคบเข้าและผายออก เท่ากับ 0.1 และ 0.3 ตามลำดับ (The Hydrologic Engineering Center, 1993)

2.1.2 ข้อมูลทางด้านตะกอน (sediment data)

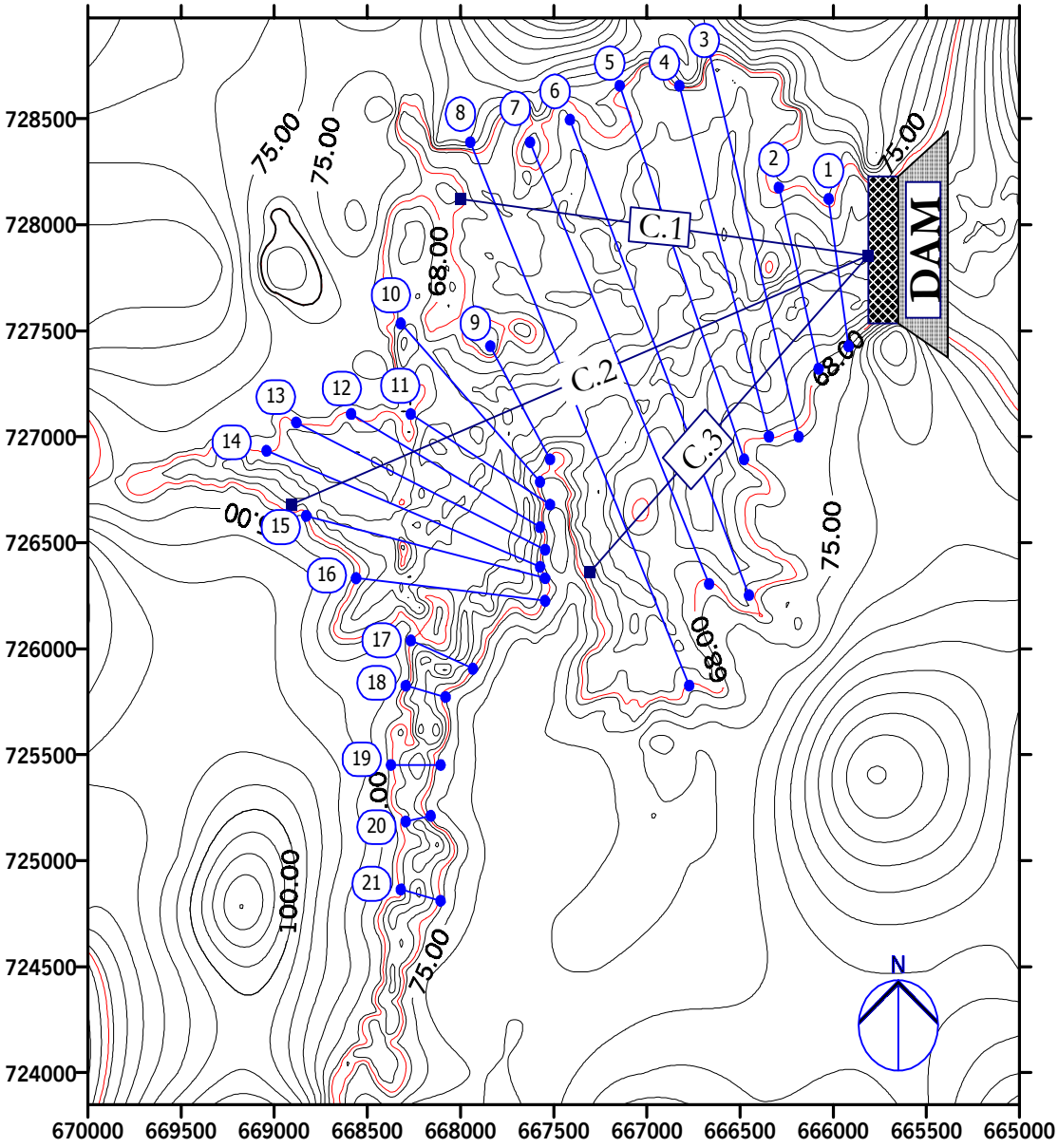
2.1.2.1 ข้อมูลปริมาณตะกอนไหลเข้า (inflow sediment load)

ปริมาณตะกอนไหลเข้าได้จากการหาความสัมพันธ์แบบถดถอยระหว่างปริมาณของตะกอนแขวนลอยกับอัตราการไหลของน้ำ ที่ได้จากสถานีอุทกวิทยา คลองสะเดา (X.111) ซึ่งได้เก็บข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522-2538 ดังแสดงในตาราง 3-1

สำหรับปริมาณการไหลเข้าของตะกอนท้องน้ำ (bed load) ใช้ค่า 35เปอร์เซ็นต์ของตะกอนแขวนลอย (Kinori and Mevorach, 1984) ซึ่งเป็นค่าเดียวกับที่ Team Consulting Engineers Co., Ltd. and Nippon Koei Co., Ltd. (1989) ใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเขื่อนคลองสะเดา

2.1.2.2 ข้อมูลการกระจายขนาดของวัสดุท้องน้ำ (grain size distribution of bed materials)

เก็บตัวอย่างวัสดุท้องน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างเดียวกับที่สำรวจ (ภาพประกอบ 3-1) โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ขอบเขตตอนบน ตำแหน่งรูปตัดขวางที่ 19 ขอบเขตตอนกลาง ตำแหน่งรูปตัดขวางที่ 12 และขอบเขตตอนล่าง ตำแหน่งรูปตัดขวางที่ 4 แต่ละช่วงจะเก็บข้อมูล 3 จุด คือ กลางน้ำ และใกล้ชายฝั่งทั้งสองข้าง ตะกอนดินที่ได้นำมาวิเคราะห์หาการกระจายขนาดของเม็ดตะกอน โดยวิธีมาตรฐาน sieve analysis (ภาพประกอบ 3-2 ถึง 3-7)



ภาพประกอบ 3-1 แสดงตำแหน่งรูปตัดขวางและแนวในการสำรวจข้อมูลสนาม

ตาราง 3-1 อัตราการไหลเข้าตะกอนเฉลี่ยรายเดือนของคลองสะเดา (X.111) ปี พ.ศ. 2522-2538

	ปริมาณตะกอนเฉลี่ยรายเดือน (ตัน)												
ปีน้ำ	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**รายปี (ตัน)**
2522	**130**	**248**	**137**	**238**	**153**	**785**	**614**	**2,651**	**721**	**136**	**96**	**86**	**5,995**
2523	**206**	**237**	**246**	**221**	**388**	**527**	**1,533**	**1,117**	**627**	**269**	**211**	**214**	**5,796**
2524	**303**	**747**	**329**	**150**	**101**	**112**	**163**	**1,467**	**1,228**	**123**	**83**	**91**	**4,897**
2525	**495**	**1,058**	**450**	**1,339**	**508**	**1,379**	**1,980**	**3,080**	**1,645**	**237**	**114**	**106**	**12,391**
2526	**157**	**335**	**325**	**262**	**656**	**616**	**1,069**	**1,161**	**1,270**	**453**	**320**	**304**	**6,928**
2527	**491**	**281**	**351**	**574**	**157**	**111**	**1,616**	**294**	**1,285**	**167**	**450**	**213**	**5,990**
2528	**157**	**760**	**228**	**40**	**66**	**194**	**517**	**5,620**	**817**	**89**	**23**	**18**	**8,529**
2529	**52**	**96**	**52**	**27**	**38**	**315**	**2,207**	**3,013**	**1,952**	**114**	**37**	**31**	**7,934**
2530	**44**	**60**	**84**	**37**	**252**	**1,128**	**1,748**	**2,304**	**4,151**	**223**	**95**	**61**	**10,187**
2531	**51**	**170**	**66**	**735**	**208**	**712**	**946**	**3,430**	**1,663**	**59**	**15**	**19**	**8,074**
2532	**132**	**254**	**220**	**662**	**288**	**374**	**918**	**570**	**124**	**79**	**51**	**44**	**3,716**
2533	**32**	**86**	**29**	**20**	**20**	**22**	**126**	**340**	**284**	**86**	**51**	**76**	**1,172**
2534	**153**	**865**	**1,222**	**-**	**-**	**-**	**661**	**2,092**	**330**	**36**	**65**	**29**	**-**
2535	**34**	**65**	**33**	**190**	**237**	**78**	**223**	**2,091**	**187**	**33**	**9**	**16**	**3,196**
2536	**42**	**28**	**174**	**190**	**38**	**205**	**583**	**1,124**	**1,654**	**121**	**33**	**432**	**4,624**
2537	**116**	**124**	**111**	**90**	**109**	**419**	**2,674**	**1,748**	**600**	**73**	**27**	**43**	**6,134**
2538	**50**	**30**	**15**	**11**	**121**	**646**	**1,348**	**2,674**	**1,067**	**210**	**57**	**10**	**6,239**
สูงสุด	**495**	**1,058**	**1,222**	**1,339**	**656**	**1,379**	**2,674**	**5,620**	**4,151**	**453**	**450**	**432**	**12,391**
เฉลี่ย	**156**	**320**	**240**	**299**	**209**	**476**	**1,113**	**2,046**	**1,153**	**148**	**102**	**105**	**6,367**
ต่ำสุด	**32**	**28**	**15**	**11**	**20**	**22**	**126**	**294**	**124**	**33**	**9**	**10**	**1,172**

หมายเหตุ 1 ปีน้ำเริ่มตั้งแต่ 1 เม.ย. ถึง 31 มี.ค.ของปีต่อไป

ที่มา : กรมชลประทาน, 2542.

2.1.2.3 สมบัติของตะกอน (sediment particle properties) สมบัติ 4 อย่าง ของตะกอนที่มีความสำคัญในการทำนายการเคลื่อนตัวซึ่งโปรแกรม HEC-6 กำหนดไว้ คือ

ก. ขนาด แบ่งชั้นขนาดของตะกอนเป็น ดินเหนียวมีขนาดตะกอนที่เล็กกว่า 0.004 มิลลิเมตร ทรายแป้งมีขนาดตะกอนระหว่าง 0.004-0.0625 มิลลิเมตร ส่วนทรายและกรวดมีขนาดตะกอนระหว่าง 0.0625-2 มิลลิเมตร

ข. แฟคเตอร์รูปร่างของอนุภาคตะกอน โปรแกรม HEC-6 กำหนดแฟคเตอร์รูปร่างเท่ากับ 0.667 ซึ่งเป็นแฟคเตอร์ที่เหมาะสมกับตะกอนทราย แต่ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงค่าแฟคเตอร์เป็นอย่างอื่นได้ตามความเหมาะสมของขนาดอนุภาคตะกอน

ค. ความถ่วงจำเพาะของอนุภาคตะกอน โปรแกรม HEC-6 กำหนดค่าความถ่วงจำเพาะเป็น 2.65 ซึ่งเป็นค่าความถ่วงจำเพาะของอนุภาคตะกอนทราย แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้สามารถที่จะกำหนดความถ่วงจำเพาะของตะกอนได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะตะกอน

ง. ความเร็วในการตกตะกอน ในโปรแกรม HEC-6 มีให้เลือกคำนวณได้ 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 ใช้สูตรที่เสนอโดย Toffaleti และวิธีที่ 2 เป็นวิธีที่เสนอโดย Williams

วิธีที่เสนอโดย Toffaleti เป็นสมการที่เหมาะสมกับตะกอนที่มีรูปร่างลักษณะค่อนข้างกลม (แฟคเตอร์รูปร่างเข้าใกล้ 1) ส่วนวิธีที่เสนอของ Williams จะเป็นวิธีที่เหมาะสมถ้าแฟคเตอร์รูปร่างที่หยาบกว่า โดยเฉพาะตะกอนทราย ซึ่งวิธีที่เลือกใช้จะต้องดูจากผลของชนิดของตะกอนที่วิเคราะห์ได้

2.1.3 ข้อมูลทางด้านอุทกวิทยา (hydrologic data)

2.1.3.1 ข้อมูลอัตราการไหลของน้ำ (flow rate) ได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำจากปี พ.ศ. 2522-2540 โดยเฉลี่ยข้อมูลการไหลเฉลี่ยรายวัน ของสถานีอุทกวิทยา X.111 คลองสะเดา ตามตาราง 3-2 มาทำการเฉลี่ย ตามช่วงเวลาการคำนวณ (time interval) ที่เหมาะสมซึ่งได้จากการปรับเทียบแบบจำลอง อัตราการไหลเข้าในพื้นที่รับน้ำฝน ใช้สัดส่วนของพื้นที่ปรับหาอัตราการไหลจากพื้นที่รับน้ำด้านข้าง โดยมีค่า conversion factor เท่ากับ 0.365 เช่นเดียวกับการศึกษาของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการของ Team Consulting Engineers Co., Ltd. and Nippon Koei Co., Ltd. (1989) ซึ่งคิดอัตราการไหลจากการใช้สัดส่วนของพื้นที่ ในการพยากรณ์อัตราการไหลลงสู่เขื่อนคลองสะเดา

2.1.3.2 ช่วงเวลาการไหลของน้ำ รายละเอียดในการดำเนินการเพื่อเลือกช่วงเวลาการคำนวณที่เหมาะสมจะกล่าวในหัวข้อ 2.3 การปรับเทียบแบบจำลอง

ตาราง 3-2 ปริมาณน้ำไหลเข้ารายเดือนของคลองสะเดา (X.111) ปี พ.ศ. 2522-2540

ปริมาณน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร)													
ปีน้ำ	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**รายปี**
2522	**3.25**	**5.44**	**3.39**	**5.18**	**3.61**	**13.20**	**10.80**	**34.90**	**12.50**	**3.41**	**2.53**	**2.35**	**100.56**
2523	**2.33**	**2.83**	**3.05**	**2.53**	**6.50**	**10.00**	**46.90**	**28.50**	**12.40**	**3.37**	**2.48**	**2.41**	**123.30**
2524	**6.21**	**12.50**	**6.63**	**3.64**	**2.69**	**2.89**	**3.75**	**20.80**	**18.40**	**3.15**	**2.24**	**2.46**	**85.36**
2525	**8.72**	**16.40**	**8.50**	**19.40**	**3.31**	**21.00**	**29.10**	**40.60**	**23.90**	**5.29**	**2.89**	**2.78**	**187.89**
2526	**1.56**	**4.82**	**4.72**	**3.28**	**13.60**	**13.00**	**27.00**	**30.30**	**35.10**	**7.30**	**4.53**	**4.08**	**149.29**
2527	**7.18**	**6.19**	**6.41**	**9.37**	**4.49**	**3.65**	**16.80**	**6.42**	**10.90**	**4.60**	**6.35**	**5.32**	**87.68**
2528	**4.22**	**11.60**	**5.76**	**2.10**	**2.59**	**4.35**	**9.66**	**41.00**	**12.40**	**3.37**	**1.44**	**1.28**	**99.77**
2529	**1.57**	**2.41**	**1.48**	**0.93**	**1.24**	**5.91**	**31.90**	**40.20**	**27.60**	**3.00**	**1.20**	**1.05**	**118.49**
2530	**1.35**	**1.76**	**2.23**	**1.19**	**5.04**	**16.80**	**25.80**	**32.40**	**49.30**	**4.99**	**2.51**	**1.79**	**145.16**
2531	**3.45**	**7.44**	**4.12**	**20.50**	**8.78**	**20.60**	**23.58**	**45.96**	**31.25**	**4.18**	**1.69**	**1.92**	**173.47**
2532	**3.76**	**6.37**	**5.66**	**12.70**	**7.07**	**8.57**	**18.00**	**12.20**	**3.67**	**2.58**	**1.78**	**1.60**	**83.96**
2533	**1.16**	**2.69**	**1.12**	**0.85**	**0.83**	**0.88**	**3.66**	**8.38**	**7.04**	**2.78**	**1.78**	**2.47**	**33.64**
2534	**3.76**	**11.40**	**12.40**	**-**	**-**	**-**	**8.48**	**17.60**	**5.53**	**1.42**	**1.66**	**1.23**	**-**
2535	**1.26**	**1.93**	**1.19**	**3.08**	**4.07**	**1.83**	**3.98**	**14.72**	**3.81**	**1.27**	**0.52**	**0.64**	**38.30**
2536	**1.43**	**1.08**	**4.32**	**3.90**	**1.41**	**4.71**	**11.39**	**17.45**	**27.12**	**3.35**	**1.24**	**7.95**	**85.35**
2537	**-**	**3.45**	**3.06**	**2.71**	**3.13**	**8.82**	**37.83**	**27.87**	**11.78**	**2.34**	**1.03**	**1.28**	**-**
2538	**1.64**	**1.04**	**0.63**	**0.47**	**3.30**	**11.48**	**21.68**	**39.33**	**18.37**	**5.30**	**1.88**	**0.48**	**105.62**
2539	**8.32**	**17.07**	**9.26**	**4.39**	**4.98**	**9.31**	**-**	**28.12**	**55.35**	**5.23**	**7.26**	**1.36**	**-**
2540	**-**	**-**	**3.00**	**3.40**	**25.01**	**-**	**39.32**	**21.28**	**22.45**	**-**	**2.42**	**2.14**	**-**
สูงสุด	**8.72**	**17.07**	**12.40**	**20.50**	**25.01**	**21.00**	**46.90**	**45.96**	**55.35**	**7.30**	**7.26**	**7.95**	**187.89**
เฉลี่ย	**3.60**	**6.47**	**4.58**	**5.54**	**5.98**	**9.24**	**20.54**	**26.74**	**20.47**	**3.72**	**2.50**	**2.35**	**111.69**
ต่ำสุด	**1.16**	**1.04**	**0.63**	**0.49**	**0.83**	**0.88**	**3.66**	**6.42**	**3.67**	**1.27**	**0.52**	**0.48**	**33.64**

หมายเหตุ 1 ปีน้ำเริ่มตั้งแต่ 1 เม.ย. ถึง 31 มี.ค.ของปีต่อไป

ที่มา : กรมชลประทาน, 2542.

2.1.3.3 สมบัติของน้ำ (water properties) ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมีค่า เท่ากับ 1.00 และกำหนดอุณหภูมิของน้ำคงที่เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส

2.2 พิจารณาเลือกใช้ความสัมพันธ์ในการคำนวณการเคลื่อนย้ายตะกอน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทดลอง ปรับเทียบแบบจำลองตามวิธีในหัวข้อ 2.3 โดยเปรียบเทียบความเหมาะสมของความสัมพันธ์ของการคำนวณการเคลื่อนตัวของตะกอน 5 ความสัมพันธ์ คือ

(1) Meyer-Peter and Muller (1948)

(2) Colby (1964)

(3) Toffaleti (1966)

(4) Yang (1973)

(5) Ackers and White (1973)

ทั้ง 5 ความสัมพันธ์มาจากสมมุติฐานที่มาแตกต่างกัน คือ ความสัมพันธ์ที่ (1) และ (3) อยู่ในกลุ่มของ shear stress approach ประเภท bed-load formula ส่วนความสัมพันธ์ที่ (2) อยู่ในกลุ่มของ parametric approach ประเภท bed-material load formula และความสัมพันธ์ที่(4) และ (5) อยู่ในกลุ่มของ power approach ประเภท bed-material load formula

2.3 การปรับเทียบแบบจำลอง (model calibration)

โปรแกรม HEC-6 เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 1 มิติ ของการไหลแบบคงที่ อัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลาของการคำนวณถือว่าคงที่ ถ้าหากเลือกในช่วงเวลาการคำนวณในแต่ละช่วงสั้นเกินไปจะเสียเวลาการทำงานมากเกินไป แต่ถ้าใช้ระยะเวลาในแต่ละช่วงของการคำนวณนานเกินไปก็อาจทำให้ผลการคำนวณไม่ถูกต้อง ดังนั้นต้องเลือกช่วงเวลาการคำนวณ (time interval) ที่เหมาะสมเพื่อประหยัดเวลาในการคำนวณและได้ผลการคำนวณที่ถูกต้อง ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้ช่วงเวลาการคำนวณรายเดือนในการปรับเทียบและคำนวณ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ให้ผลการคำนวณใกล้เคียงที่สุดและใช้เวลาไม่มากนัก โดยใช้อัตราการไหลเฉลี่ยจากสถานีอุทกวิทยา (X.111)

ตาราง 3-3 ปริมาณน้ำไหลเข้ารายเดือนของเขื่อนคลองสะเดา ปี พ.ศ. 2522-2540

	ปริมาณน้ำรายเดือน												
Q	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**รายปี**
(cfs)	**46.40**	**83.41**	**59.04**	**71.04**	**77.09**	**119.11**	**264.75**	**344.66**	**263.86**	**47.96**	**32.24**	**30.30**	**1439.62**
(m^3/s)	**1.314**	**2.362**	**1.672**	**2.022**	**2.183**	**3.373**	**7.497**	**9.760**	**7.472**	**1.358**	**0.913**	**0.858**	**40.767**

ขั้นตอนในการปรับเทียบเพื่อความเหมาะสมของ ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของลำน้ำ (Manning's n) ที่เหมาะสม โดยทำการทดลองปรับค่า n เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของระดับท้องน้ำที่เกิดขึ้น เนื่องจากสภาพลำน้ำของพื้นที่ศึกษาเป็นลำน้ำแบบภูเขา (mountain streams) ซึ่งสภาพริมฝั่งที่มีความลาดชันไม่สม่ำเสมอ มีป่ารกและต้นไม้ทั้งสองฝั่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระอยู่ระหว่าง 0.04 -0.07 (Chow, 1973) แต่เพื่อความเหมาะสมกับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นที่ศึกษา ใช้การวิเคราะห์แบบ sensitivity Analysis ในช่วงของค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ 4 ค่า คือ 0.04,0.05,0.06 และ 0.07

3. ตรวจสอบการกัดเซาะและการตกตะกอนในเขื่อนคลองสะเดา

เมื่อการปรับเทียบแบบจำลอง (calibration) ได้แล้ว ทำการตรวจสอบแบบจำลอง (model verification) โดยเก็บข้อมูลภาคสนามป้อนเข้าสู่แบบจำลอง ซึ่งกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์หลังการปรับเทียบให้คงที่ ถ้าแบบจำลองที่ใช้ผลเป็นที่น่าพอใจและยอมรับได้แบบจำลองนี้ก็จะสามารถนำไปใช้เพื่อการพยากรณ์ (prediction) การกัดเซาะและการตกตะกอนในพื้นที่เขื่อนคลองสะเดาต่อไป

กระบวนการตรวจสอบข้อมูล (verification) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดตำแหน่งของรูปตัดขวางในภาคสนาม

ตำแหน่งของรูปตัดขวางที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม อ้างอิงจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 4,000 จากการศึกษาของกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทาน ที่ได้ทำการสำรวจไว้ในปี พ.ศ. 2522 โดยอาศัยเครื่องมือในการตรวจวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ ชนิด GPS โดยปรับเทียบพิกัดจากหมุดอ้างอิงบริเวณสันเขื่อน (ภาพประกอบ 3-8 ถึง 3-10)

3.2 ตรวจสอบระดับการเปลี่ยนแปลงของท้องน้ำ

ใช้วิธีหยั่งความลึกด้วยเครื่อง echo sounder ตรงกับตำแหน่งของทุกรูปตัดขวางที่ใช้ในการคำนวณของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ภาพประกอบ 3-11 ถึง 3-13)

3.3 เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลง

เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงระดับท้องน้ำจากการสำรวจหลังมีการดำเนินการเขื่อนคลองสะเดา (ข้อมูลจากหัวข้อ 3.2) กับการสำรวจของกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทาน

3.4 วิเคราะห์ผลการกัดเซาะและการตกตะกอน

วิเคราะห์ผลการกัดเซาะและการตกตะกอนจากการปฏิบัติการของแบบจำลองและตรวจสอบข้อมูลการตกตะกอนที่เกิดขึ้นจริงในเขื่อนคลองสะเดา

4. **พยากรณ์การกัดเซาะและการตกตะกอนในเขื่อนคลองสะเดา**

หลังจากปรับเทียบและตรวจสอบ จนผลการจำลองยอมรับได้ จึงนำแบบจำลองไปใช้ในการพยากรณ์ (prediction) พฤติกรรมการเคลื่อนตัวของตะกอนที่สภาพการไหลต่าง ๆ ได้ โดยประเมินปริมาณ ตำแหน่ง และขนาดอนุภาคตะกอนที่ไหลลงสู่เขื่อนคลองสะเดาหลังมีการดำเนินการของเขื่อนคลองสะเดาไปแล้ว ที่ 10, 25, 50 (อายุการใช้งานของเขื่อน), 75, 100 ปี และในระยะเวลาที่ปริมาณตะกอนมีขนาดเท่ากับปริมาตรที่ใช้กักเก็บตะกอน