บทที่ 4
แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาจำลองสภาพการรุกล้ำของน้ำเค็มในชั้นน้ำนนทบุรี ในเบื้องต้นจะต้องศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำใต้ดินของชั้นน้ำนนทบุรี กับอัตราการสูบน้ำ เพื่อนำระดับน้ำบาดาลและอัตราการไหลมาใช้ในการจำลองสภาพการแพร่ของน้ำเค็ม ดังนั้นการจำลองสภาพการแพร่ของน้ำเค็มจึงแบ่งออกเป็น 2 แบบจำลองด้วยกัน คือ แบบจำลองสภาพการไหลของน้ำบาดาล (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) และแบบจำลองสภาพการรุกล้ำของน้ำเค็ม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) นอกจากนั้นในการนำข้อมูลเข้าและแสดงผลการคำนวณ การศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบจำลอง GMS มาช่วยจัดการข้อมูลนำเข้าและแสดงผลการคำนวณ

4.1 แบบจำลอง MODFLOW

แบบจำลอง MODFLOW เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดิน ซึ่งนำการแก้ปัญหาแบบ Finite Difference เข้ามาประยุกต์ในการคำนวณกับทฤษฎีการไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน เนื่องจากการสูบน้ำ การเติมน้ำ (recharge) การไหลจากแม่น้ำ การระบายน้ำ และการคายระเหย โดยที่ในตัวโปรแกรมหลักของ MODFLOW นั้นประกอบด้วยโมดูลเล็กๆ หลายโมดูล ซึ่งในแต่ละกลุ่มของโมดูลถูกเรียกว่า ชุดการคำนวณ (package) โดยรายละเอียดต่างๆแสดงได้ดังตารางที่ 4-1 แสดงถึงการทำงานของชุดการคำนวณ สามารถจัดกลุ่มของชุดการคำนวณได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ชุดการคำนวณองค์ประกอบของการไหล (Flow component Packages) ได้แก่ชุดการคำนวณ BCF, WEL, RCH, RIV, DRN, EVT และ GHB

2. ชุดการคำนวณความยาวของช่วงเวลา (Stress Packages) ได้แก่ชุดการคำนวณ WEL, RCH, RIV, DRN, EVT และ GHB

3. ชุดการคำนวณการแก้สมการ (Solver Packages) ได้แก่ชุดการคำนวณ SIP, SOR และ PCG

ซึ่งแต่ละชุดการคำนวณจะมีขั้นตอนการทำงาน (procedures) ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดของชุดการคำนวณต่างๆ ของแบบจำลอง MODFLOW

ชื่อ Package	ตัวย่อ	รายละเอียดของ Packages
Basic	BAS	จัดการงานทั้งหมดของโมเดล เช่น การกำหนดขอบเขต , การกำหนดความยาวของ time step , การสร้างเงื่อนไขตั้งต้น และการพิมพ์ผลลัพธ์
Block-Centered Flow	BCF	คำนวณเทอมของสมการ finite-difference ซึ่งแทนที่การไหลผ่านตัวกลางรูพรุน : โดยเฉพาะการไหลจากเซลล์ไปเซลล์และการไหลเข้าไปใน storage
Well	WEL	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทนการไหลจากบ่อน้ำบาดาลในสมการ finite-difference
Recharge	RCH	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทนการกระจายพื้นที่เติมน้ำในสมการ finite-difference
River	RIV	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทนการไหลจากแม่น้ำในสมการ finite-difference
Drain	DRN	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทนการไหลจากการระบายน้ำในสมการ finite-difference
Evapotrans-piration	EVT	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทนการระเหยในสมการ finite-difference
General-Head Boundaries	GHB	เทอมที่เพิ่มเข้าไปแทน general-head boundary ในสมการ finite-difference
Strongly Implicit Procedure	SIP	วิธี iterative แก้ระบบของสมการ finite-difference โดยใช้ Strongly Implicit Procedure
Slice Successive Overrelaxation	SOR	วิธี iterative แก้ระบบของสมการ finite-difference โดยใช้ Slice-successive overrelaxation

ตารางที่ 4-2 องค์ประกอบของโมดูลต่างๆ ตามขั้นตอนการจัดการในแต่ละชุดการคำนวณ

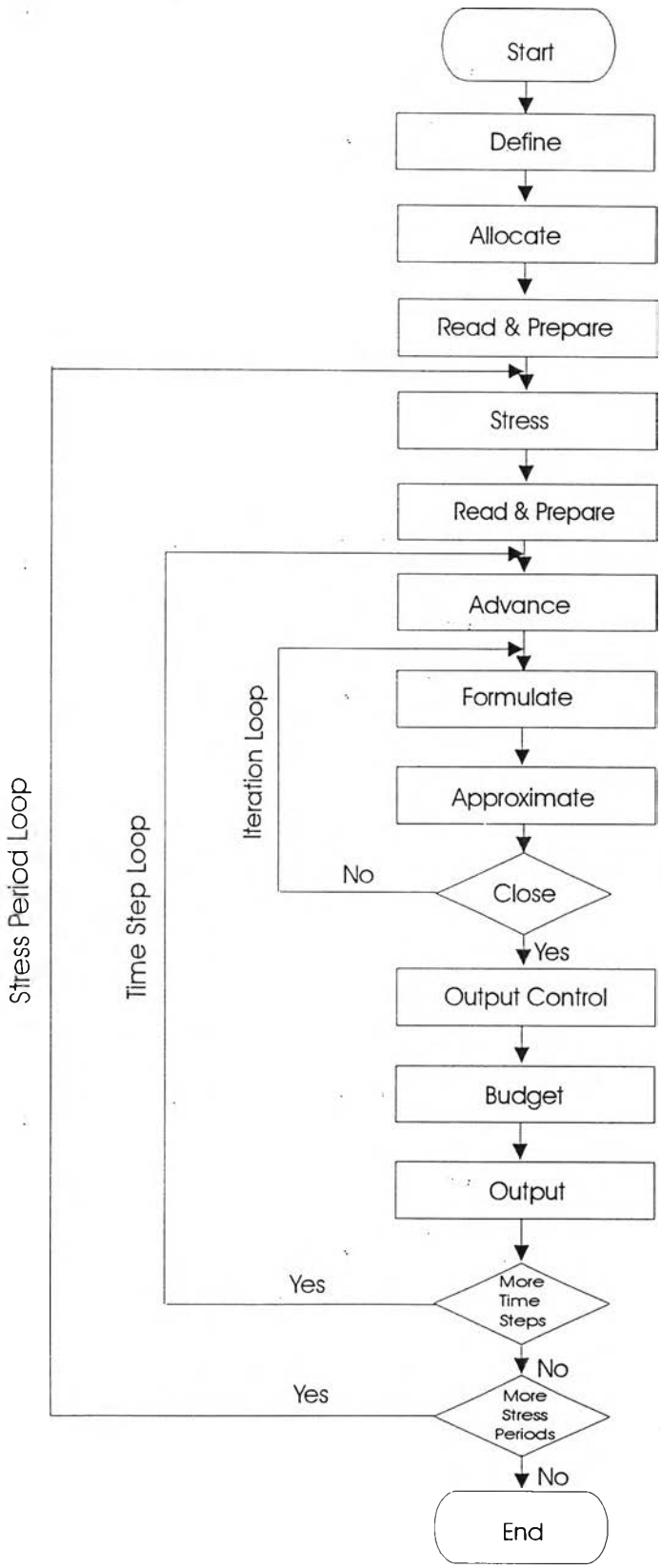
		Flow Component Packages							Solver Packages		
			Stress Packages								
Procedures	BAS	BCF	WEL	RCH	RIV	DRN	EVT	GHB	SIP	SOR	PCG
Define (DF)	X										
Allocate (AL)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Read & Prepare(RP)	X_U	X_{US}							X	X	X
Stress (RT)	X										
Read & Prepare(RP)			X	X_U	X	X	X_U	X			
Advance (AD)	X										
Formulate (FM)	X	X_S	X	X	X	X	X	X			
Approximate (AP)									X_S	X_s	X_S
Output Control (OC)	X										
Budget (BD)		X_{US}	X_U	X_U	X_U	X_U	X_U	X_U			
Output (OT)	X_U										

หมายเหตุ U เป็น Utility modules, S เป็น Submodules

4.1.1 ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MODFLOW

คาบเวลาของแบบจำลองถูกแบ่งออกเป็นลำดับของช่วงเวลาที่สนใจในการคำนวณ เรียกว่า stress period แต่ละ stress period อาจจะแบ่งออกเป็นลำดับของ time step ซึ่งเป็นช่วงเวลาย่อยของ stress period ระบบของสมการ finite-difference ของสมการการไหลจะถูกสร้างขึ้น และแก้สมการในแต่ละโหนด ที่จุดสุดท้ายของแต่ละ time step และใช้วิธีการหาคำตอบซ้ำในการแก้สมการ เพื่อหาค่าระดับน้ำ สำหรับแต่ละ time step ในสภาพจำลองหนึ่ง จะมี 3 loop อยู่ข้างใน ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหลัก ดังรูปที่ 4-1 ประกอบด้วย

-Define procedure เป็นการกำหนดสภาพปัญหาที่จำลอง เช่น ขนาดของโมเดล ชนิดของแบบจำลอง (transient หรือ steady-state) จำนวนของ stress period แนวทางเลือกทางอุทกวิทยา และวิธีในการแก้ปัญหาที่ต้องการ



รูปที่ 4-1 โครงสร้างของโปรแกรมหลักแบบจำลอง MODFLOW

-Allocate Procedure เป็นการจัดสรรตำแหน่งของหน่วยความจำ

-Read and Prepare Procedure เป็นส่วนที่ข้อมูลทั้งหมดที่ไม่ใช้ฟังก์ชั่นของเวลา ซึ่งเป็นข้อมูลค่า เงื่อนไขขอบเขต (boundary condition) ระดับน้ำเริ่มต้น (initial heads) ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่าน (transmissivity) ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมได้ (hydraulic conductivity) ค่าสัมประสิทธิ์การเก็บกัก (specific storage) ระดับของผิวบนและผิวล่างของชั้นน้ำต่างๆ และพารามิเตอร์ที่จำเป็นในวิธีการแก้ปัญหา และจัดเตรียมข้อมูลสำหรับขั้นตอนต่อไป

-Stress Procedure เป็นการกำหนดจำนวนของความยาวของช่วงระยะเวลาในการคำนวณในแต่ละ stress period และข้อมูลในการคำนวณความยาวของแต่ละช่วงจะถูกอ่านค่า

-Read and Prepare Procedure เป็นการอ่านค่าข้อมูลที่เกี่ยวกับ stress period เช่น อัตราการสูบน้ำ และพื้นที่เติมน้ำจะถูกอ่านและถูกเตรียมไว้ จากนั้นจึงเข้าสู่ time-step loop

-Advance Procedure ความยาวของช่วงระยะเวลาในการคำนวณจะถูกคำนวณและค่าระดับน้ำ ของจุดเริ่มต้น จะถูกใช้ในการเริ่มคำนวณ iteration loop

-Formulate Procedure เป็นการหาค่า conductance และสัมประสิทธิ์ต่างๆ สำหรับแต่ละโหนด ที่จำเป็นต้องใช้ในสมการการไหล

-Approximate Procedure ซึ่งประมาณคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นของค่าระดับน้ำ การทำซ้ำจะทำต่อเนื่องไปจนกระทั่งทำไปถึงค่าสูงสุดของการคำนวณซ้ำที่ยอมให้ ที่จุดสุดท้ายของ iteration loop หรือคำนวณจนไปถึงค่าผิดพลาดที่กำหนด

-Output Control Procedure เป็นการกำหนดความต้องการของข้อมูลที่คำนวณได้ เช่น ค่าระดับน้ำที่คำนวณได้ เทอมงบดุล (budget term) และการไหลของเซลล์ต่อเซลล์ (cell-by-cell flow terms) ซึ่งจะถูกบันทึกไว้

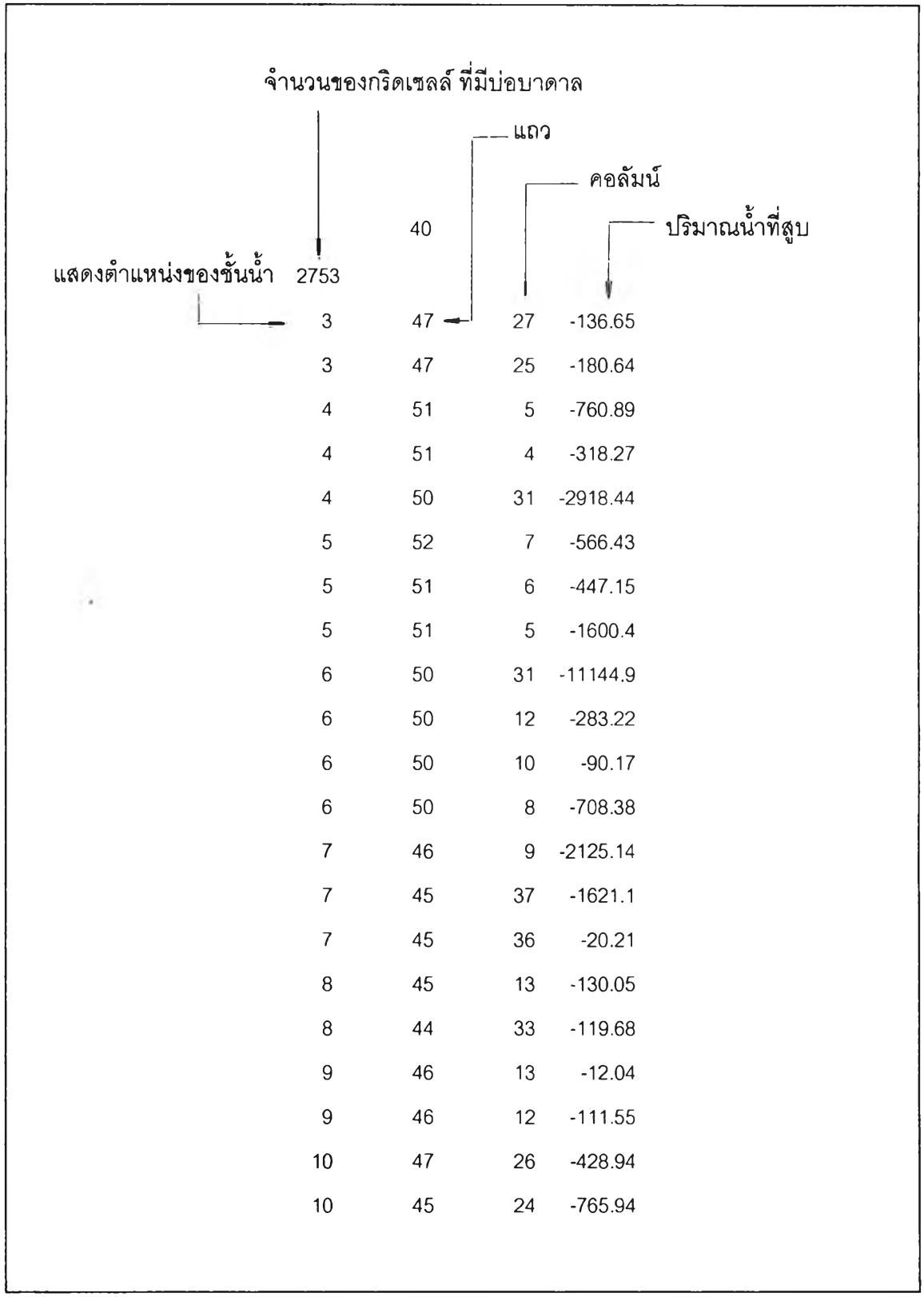
-Output Procedure เป็นการแสดงผลที่คำนวณได้ทั้งหมดที่กำหนดไว้ใน output control procedure

4.1.2 รูปแบบของการป้อนข้อมูลในแบบจำลอง MODFLOW

ในการจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดินประกอบขึ้นด้วยชุดการคำนวณ (package) 10 ชุดการคำนวณซึ่งประกอบไปด้วยพารามิเตอร์ต่างๆกัน แต่เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ชุดการคำนวณ 5 ชุด มาใช้ในการศึกษา สามารถสรุปรายละเอียดหลักของข้อมูล Input ในแต่ละชุดการคำนวณได้ดังนี้

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลที่ใช้ในการป้อนข้อมูลในชุดการคำนวณ MODFLOW

Input File	ข้อมูลที่ต้องการ
BAS	จำนวนชั้น แถว หลักของชั้นน้ำ เวลา ค่าระดับน้ำเริ่มต้น จำนวน stress period จำนวน time step การกำหนดขอบเขต
BCF	สภาพของการจำลอง ชนิดของชั้นน้ำ ค่า transmissivity ค่า storage coefficient ค่า hydraulic conductivity และค่า leakance
WEL	จำนวนของบ่อบาดาล อัตราการสูบน้ำ ตำแหน่งต่างๆ ของบ่อบาดาล
PCG	กำหนดค่า iteration ในแต่ละ time Step การคำนวณค่าความละเอียดของการคำนวณ
OUT	กำหนดค่า output ที่ต้องการ



รูปที่ 4-2 รูปแบบการป้อนข้อมูลของ Well Package

VOLUMETRIC BUDGET FOR ENTIRE MODEL AT END OF TIME STEP 1 IN STRESS PERIOD 20

CUMULATIVE VOLUMES L**3		RATES FOR THIS TIME STEP L**3/T	
IN:		IN:	
STORAGE =	0.61647E+09	STORAGE =	0.26635E+06
CONSTANT HEAD =	0.34436E+10	CONSTANT HEAD =	0.22189E+07
WELLS =	0.0000	WELLS =	0.0000
TOTAL IN =	0.40601E+10	TOTAL IN =	0.24852E+07
OUT:		OUT:	
STORAGE =	0.58539E+08	STORAGE =	7807.5
CONSTANT HEAD =	0.42194E+08	CONSTANT HEAD =	22587.0
WELLS =	0.39594E+10	WELLS =	0.24548E+07
TOTAL OUT =	0.40601E+10	TOTAL OUT =	0.24852E+07
IN - OUT =	-1536.0	IN - OUT =	-3.2500
PERCENT DISCREPANCY =	0.00	PERCENT DISCREPANCY =	0.00

รูปที่ 4-3 ตัวอย่างการแสดงผลการคำนวณสมดุลของน้ำของแบบจำลอง
MODFLOW ปี พ.ศ. 2535

4.2 แบบจำลอง MT3D

แบบจำลอง MT3D (A Modular Three-Dimension Transport Model) เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้ในการจำลองสภาพการแพร่เนื่องจากการไหลของน้ำ (advection) การแพร่กระจาย (dispersion) และปฏิกิริยาเคมี (chemical reaction) ของสารละลายที่อยู่ในระบบน้ำใต้ดิน โครงสร้างของแบบจำลองนี้มีลักษณะเป็นโมดูลเช่นเดียวกับแบบจำลอง MODFLOW ซึ่งแบบจำลองการเคลื่อนที่ของมวลสาร MT3D นี้ใช้วิธี mixed Eulerian-Lagrangian ในการแก้สมการการแพร่ของสารละลาย (hydrodynamic dispersion equation) 3 มิติ โดยที่แบบจำลอง MT3D จะอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นไม่มีผลต่อการไหล และ MT3D นำระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลงและอัตราการไหล และเทอม sink/source (ตำแหน่งที่มีการเติมน้ำหรือดึงน้ำออกจากระบบชั้นน้ำ) ของแบบจำลอง MODFLOW มาใช้ ซึ่งแบบจำลอง MT3D ระบุสภาพทางอุทกธรณีเช่นเดียวกับแบบจำลองการไหล MT3D ซึ่งต้องระบุถึง (1) ชนิดของชั้นน้ำ (2) ความลาดของชั้นน้ำและความหนา (3) ความเข้มข้นและขอบเขตของการไหลมวลสาร (4) ผลกระทบของการเคลื่อนที่ของสารละลายของ sources และ sinks ภายนอก เช่น บ่อบาดาล การระบายน้ำ แม่น้ำ การเติมน้ำ และการคายระเหย ซึ่งแสดงรายละเอียดของแต่ละชุดการคำนวณในภาคผนวก ง

4.2.1 ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง MT3D

โปรแกรมแบบจำลองการเคลื่อนที่ MT3D เป็นโปรแกรมที่ใช้โครงสร้างโมดูลเช่นเดียวกับโมเดล MODFLOW (McDonald and Harbaugh,1988) โมเดล MT3D ประกอบด้วยโปรแกรมหลัก และโปรแกรมย่อยๆที่เป็นอิสระต่อกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งรวมอยู่ในเป็นชุดการคำนวณ แต่ละชุดการคำนวณจะจัดการเกี่ยวกับการจำลองสภาพการเคลื่อนที่ ความคล้ายคลึงของโครงสร้างโปรแกรมและการออกแบบระหว่าง MT3D และ MODFLOW ช่วยให้มีความสะดวกต่อการใช้งานร่วมกัน ขั้นตอนของแบบจำลองการเคลื่อนที่ MT3D ดังรูปที่ 4-4 จะแบ่งเป็น

- Define procedure เป็นการกำหนดสภาพปัญหาของแบบจำลอง และสภาพขอบเขตต่างๆ เช่น ขนาดของโมเดล จำนวนของ stress periods และ transport options ต่างๆที่ใช้ในการจำลองสภาพ

- Allocate procedure เป็นการจัดสรรหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่ระบุในขั้นตอนกำหนดขอบเขต

- Read and Prepare procedure ครั้งที่ 1 เป็นขั้นตอนที่ข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสภาพจะถูกอ่านและจัดเตรียม ซึ่งจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพของขอบเขต สภาวะตั้งต้นของความเข้มข้น พารามิเตอร์การเคลื่อนที่ พารามิเตอร์ของสารละลาย และการแสดงผลลัพธ์

- Stress Procedure เป็นการกำหนดจำนวนของความยาวของช่วงระยะเวลาในการคำนวณในแต่ละ stress period และข้อมูลในการคำนวณความยาวของแต่ละช่วงจะถูกอ่านค่า

- Read and Prepare Procedure ครั้งที่ 2 เป็นการอ่านค่าข้อมูลที่เกี่ยวกับ stress period เช่น การระบุความเข้มข้นของ sources หรือ sinks โมเดลการเคลื่อนที่ได้รับตำแหน่ง ชนิด และอัตราการไหลของ sources และ sinks ทั้งหมดที่จำลองในโมเดลการไหลภายใน time step loop

- Read and Prepare Procedure ครั้งที่ 3 เป็นการอ่านและจัดเตรียมระดับน้ำ (hydraulic heads) และเทอมการไหลที่เก็บไว้ในโมเดลการไหล รวมเข้าไว้กับสภาพขอบเขตทางอุทกวิทยาที่ระบุไว้

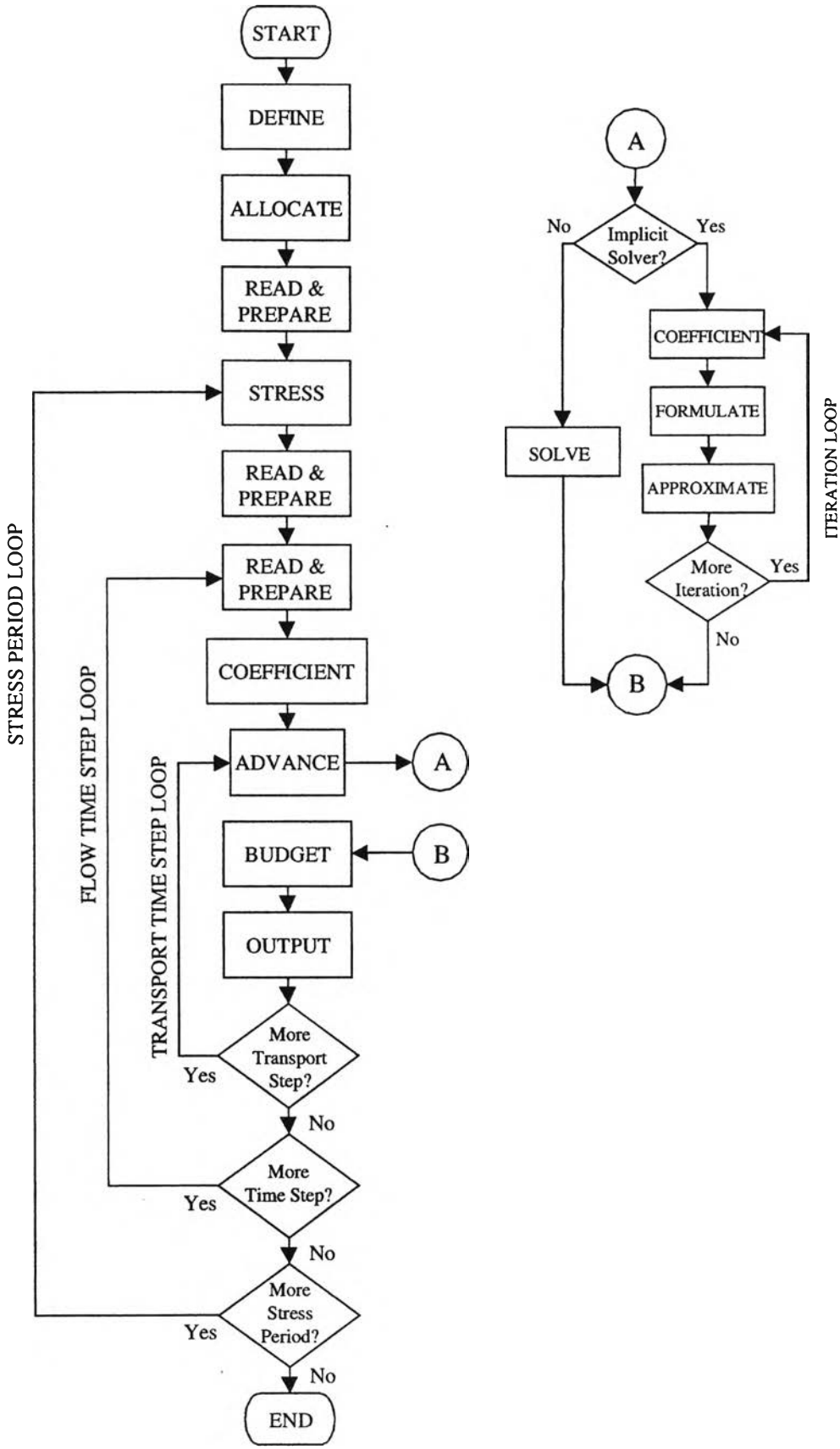
- Coefficient procedure เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นค่าคงที่ ในแต่ละ time step ของ head solution เช่น ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ (dispersion coefficient)

- Advance procedure เป็นการกำหนดขนาด stepsize ที่เหมาะสม สำหรับใช้คำนวณในแต่ละ Transport step

- Solve procedure เป็นการแก้สมการ transport component ด้วยวิธี explicit mixed Eulerian-Lagrangian และคำนวณมวลที่เข้าหรือออกของชั้นน้ำในแต่ละ component

- Budget procedure เป็นการคำนวณและจัดการสมดุลของมวลสาร

- Output procedure เป็นการแสดงผลการจำลองสภาพตามที่ระบุไว้ใน output control options



รูปที่ 4-4 โครงสร้างของโปรแกรมหลักแบบจำลอง MT3D

ตารางที่ 4-4 รายละเอียดของชุดการคำนวณต่างๆ ของแบบจำลอง MT3D

ชื่อ Package	ตัวย่อ	รายละเอียด
Basic Transport	BTN	จัดการพื้นฐานที่จำเป็นตลอดทั้งโมเดล เป็นการให้นิยามปัญหา การระบุสภาพขอบเขตและเงื่อนไขตั้งต้น กำหนด stepsize จัดเตรียม mass balance information และการแสดงผลของการจำลอง
Head and Flow File	HFF	เชื่อมโยงกับแบบจำลอง MODFLOW ผ่าน unformatted disk file ที่มี heads และ flow terms ซึ่ง HFF Package จะอ่านและจัดเตรียม heads และ flow terms ที่จำเป็นสำหรับโมเดล transport
Advection	ADV	แก้สมการการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นเนื่องจาก Advection ด้วยหนึ่งในสามวิธีของ Eulerian-Lagrangian scheme : MOC, MMOC, หรือ HMOC
Dispersion	DSP	แก้สมการการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นเนื่องจาก Dispersion ด้วยวิธี explicit finite difference
Sink & Source Mixing	SSM	แก้สมการการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นเนื่องจาก Sink & Source Mixing ด้วยวิธี explicit finite difference ประกอบด้วย wells, drains, rivers, recharge และ evapotranspiration
Chemical Reaction	RCT	แก้สมการการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นเนื่องจาก Chemical Reaction ประกอบด้วย Linear หรือ nonlinear sorption isotherms และ first-order irreversible rate reaction
Utility	UTL	บรรจุโมดูลใช้งาน ซึ่งเรียกใช้งานจากโมดูลหลัก เพื่อแสดงวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น input/output ของ data arrays

4.2.2 รูปแบบของการป้อนข้อมูลในแบบจำลอง MT3D

ในการจำลองสภาพการแพร่ของน้ำเค็มในชั้นน้ำนนทบุรี ประกอบขึ้นด้วยชุดการคำนวณ 4 ชุดการคำนวณ สามารถสรุปรายละเอียดหลักของข้อมูล Input ในแต่ละชุดการคำนวณได้ดังนี้

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลที่ใช้ในการป้อนข้อมูลในชุดการคำนวณ MT3D

Input File	ข้อมูลที่ต้องการ
BTN	จำนวนชั้น แถว หลักของชั้นน้ำ เวลา ค่าความเข้มข้นคลอไรด์เริ่มต้น จำนวน Stress period จำนวน time step การกำหนดขอบเขต ความหนาของชั้นน้ำ และความพรุนใช้การ
ADV	จำนวนอนุภาคของเซลล์ที่ยอมให้เคลื่อนที่ในแต่ละ time step วิธีในการแก้สมการ และการคำนวณค่าความละเอียดของการคำนวณ
DSP	ค่า longitudinal dispersivity อัตราส่วนระหว่าง vertical dispersivity ต่อ longitudinal dispersivity อัตราส่วนระหว่าง transverse dispersivity ต่อ longitudinal dispersivity และ disfussion coefficient
SSM	ชนิดของ Sink/Source และความเข้มข้นคลอไรด์

4.2.3 ผลการคำนวณ

ผลที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลอง MT3D แสดงถึงสมดุลของมวลสารที่เวลาต่างๆ ดังรูปที่ 4-5 และค่าความเข้มข้นคลอไรด์ที่เปลี่ยนแปลง

CUMMULATIVE MASS BUDGETS AT END OF TRANSPORT STEP 3, TIME STEP1, STRESS PERIOD 10

	IN	OUT
CONSTANT CONCENTRATION:	0.2829192E+15	-0.2556605E+15
CONSTANT HEAD:	0.000000	-0.3573434E+11
WELLS:	0.000000	-0.4843079E+13
MASS STORAGE (SOLUTE):	0.5911996E+14	-0.8167749E+14
[TOTAL]:	0.3420391E+15 G	-0.3422168E+15 G

รูปที่ 4-5 ตัวอย่างการแสดงผลการคำนวณสมดุลของมวลเกลือของแบบจำลอง MT3D

4.3 แบบจำลอง GMS

โปรแกรม GMS (Groundwater Modeling System) เป็นแบบจำลองที่ใช้กับงานที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำใต้ดิน ซึ่งใช้เพื่อช่วยจัดการข้อมูลก่อนการคำนวณและแสดงผลหลังจากคำนวณเสร็จ GMS ซึ่งโปรแกรมแบบจำลอง MODFLOW แบบจำลอง MT3D และแบบจำลอง GMS มีการเชื่อมโยงกัน ดังรูปที่ 4-6 แสดงถึงผังการทำงานร่วมกันของทั้ง 3 แบบจำลอง โดยที่มีโมดูลสำหรับใช้งานในแต่ละขั้นตอนของการจำลองสภาพน้ำใต้ดินทุกขั้นตอน ได้แก่

4.3.1 การกำหนดสภาพปัญหา และการปรับปรุงแบบจำลอง

แบบจำลอง GMS สามารถกำหนดพื้นที่ศึกษาโดยใช้เครื่องมือต่างๆ (Tool Palette) ของโมดูล ในกำหนดขอบเขตและสภาพปัญหาของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาได้ และสามารถเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแบบจำลอง MODFLOW และ MT3D ผ่านทางแบบจำลอง GMS ได้เลย ซึ่งทำให้มีความสะดวกต่อการใช้งาน

4.3.2 การแสดงผลการคำนวณ

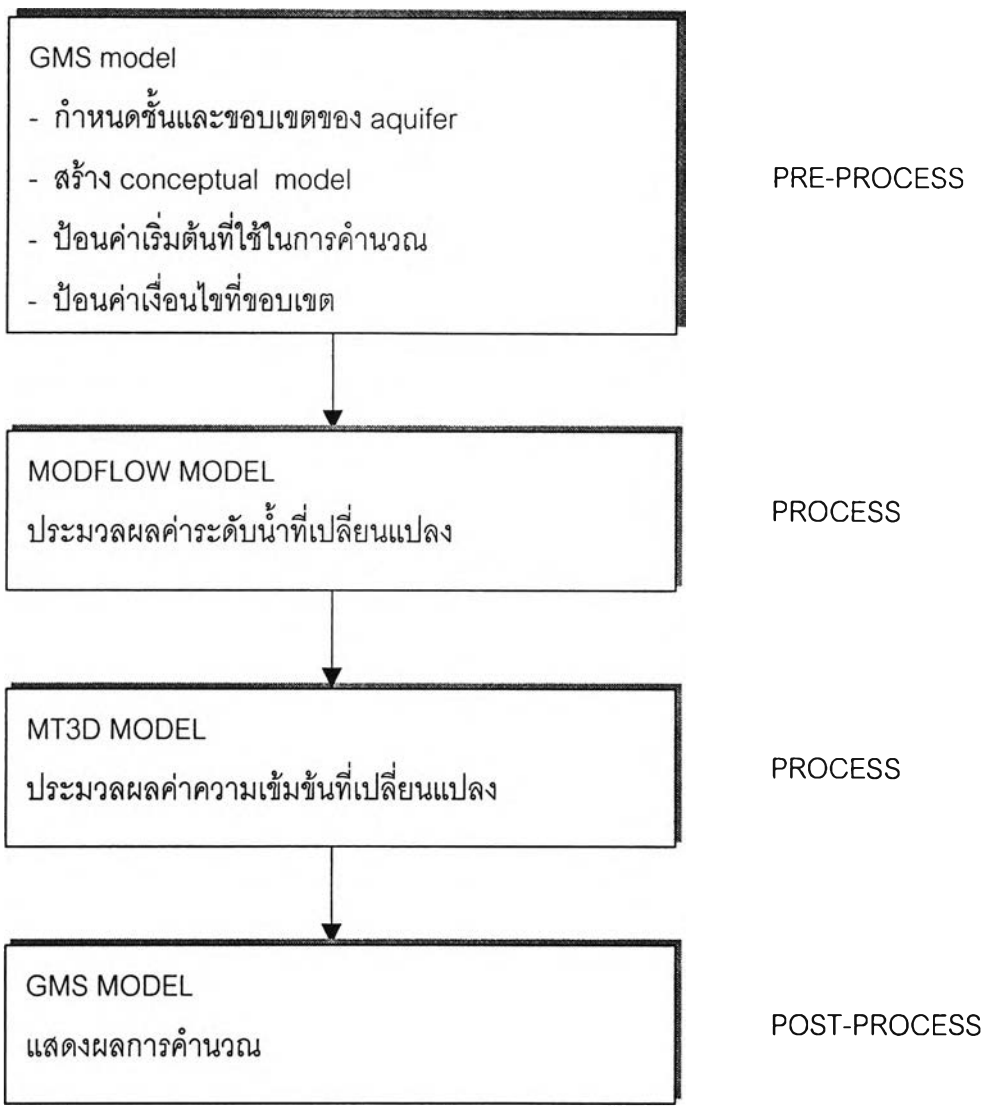
ใช้แสดงเส้นชั้นความสูงของระดับน้ำใต้ดินและความเข้มข้นคลอไรด์ที่คำนวณได้ และแสดงงบดุลของน้ำในแต่ละกริดเซลล์ในทิศทางต่างๆ ได้ ดังรูปที่ 4-8

4.3.3 การปรับเทียบแบบจำลอง

แบบจำลอง GMS สามารถปรับเทียบได้โดยการใส่ข้อมูลของบ่อสังเกตการณ์ เช่น ข้อมูลระดับน้ำใต้ดิน และความเข้มข้นคลอไรด์ในช่วงเวลาที่ต้องการปรับเทียบ และตำแหน่งของบ่อสังเกตการณ์ โดยที่แบบจำลอง GMS จะคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่คำนวณได้กับค่าที่ได้จากการสังเกตได้

4.3.4 การแสดงภาพในมุมมองต่างๆ

แบบจำลอง GMS สามารถแสดงภาพเส้นชั้นความสูงของระดับน้ำหรือความเข้มข้นคลอไรด์ในรูปแบบต่างๆได้



รูปที่ 4-6 ผังการทำงานร่วมกันของแบบจำลอง MODFLOW แบบจำลอง MT3D และแบบจำลอง GMS