

การแผ่ขยายของคลื่นน้ำแบบไม่เชิงเส้นที่มีความลึกต่าง ๆ ด้วยการไหลแบบเอกรูป

มนัสชนก คนเฉลียว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน 2549

ISBN 974-502-827-4

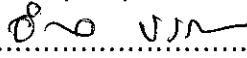
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ มนัสชนก คนเจเลียว ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(ดร.วรรณทนา ภาษุพิณฑุ)

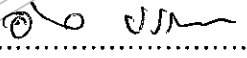
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล ชรรรมเจริญ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

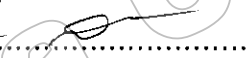
(ดร.วรรณทนา ภาษุพิณฑุ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล ชรรรมเจริญ)

..... กรรมการ

(ดร.กฤษณะ ชินสาร)

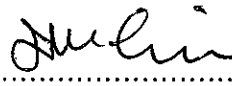
..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ สิริวัฒน์)

..... กรรมการ

(ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดีจาก
อาจารย์ ดร.วรรณทนา ภาณุพินทุ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์
ดร.อำพล ธรรมเจริญ และอาจารย์ ดร.กฤษณะ ชินสาร กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาแนะแนวทาง
และให้คำแนะนำตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไข
วิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ผู้วิจัย
ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านไม่ว่าจากมหาวิทยาลัยบูรพาและมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ได้ให้
ความรู้ความสามารถแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านในครอบครัวคนเจ็ลยว ครอบครัวพลพิพัฒน์ และ
ครอบครัวศรีวงษ์ฉาย ที่ได้ให้โอกาสในการศึกษา และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา
ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

มนัสชนก คนเจ็ลยว

46910437: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์; วท.ม. (คณิตศาสตร์)

คำสำคัญ: คลื่นน้ำแบบไม่เชิงเส้น/ คลื่นปฐมภูมิ/ การไหลแบบเอกรูป

มนัสชนก คนเฉลียว: การแผ่ขยายของคลื่นน้ำแบบไม่เชิงเส้นที่มีความลึกต่าง ๆ ด้วยการไหลแบบเอกรูป (THE PROPAGATION OF NONLINEAR WATER WAVES OVER VARIABLE DEPTH WITH UNIFORM FLOW) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: วรรณัทธนา ภาณุพิณฑุ, Ph.D., อัมพล ธรรมเจริญ, Ph.D. 46 หน้า. ปี พ.ศ. 2549. ISBN 974-502-827-4

ปัญหาการแผ่ขยายของคลื่นผิวหน้าของของไหลที่มีการเปลี่ยนแปลงความลึก ร่วมกับการไหลแบบเอกรูปได้นำมาทำการศึกษา โดยที่ของไหลจะอยู่นิ่งในสภาวะที่ยังไม่ถูกรบกวน คลื่นผิวหน้าจะวิวัฒนาการกลายเป็นคลื่นแบบไม่เชิงเส้นอย่างช้า ๆ (ซึ่งถูกควบคุมด้วยสมการ KdV) และสมมุติให้ความลึกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ ด้วยการไหลแบบเอกรูป ซึ่งจะพิจารณากรณีที่มาตราส่วนการเปลี่ยนแปลงความลึกยาวกว่าวิวัฒนาการของคลื่นแบบไม่เชิงเส้น โดยนำวิธีมาตราส่วนและวิธีหลายมาตราส่วนมาใช้ นอกจากนี้ยังใช้สองการกระจายเชิงเส้นกำกับที่บรรจุสองตัวแปรเสริมการรบกวนเล็กที่สำคัญที่ใช้อธิบายแอมพลิจูดของคลื่นที่สัมพันธ์กับวิวัฒนาการของคลื่นแบบไม่เชิงเส้นและการเปลี่ยนแปลงความลึก ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นประกอบต่าง ๆ ขึ้นในการวิจัย แต่ในการวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะคลื่นปฐมภูมิที่มีการแผ่ขยายไปทางขวาเท่านั้น จนสามารถอธิบายการแผ่ขยายของคลื่นปฐมภูมิที่เป็นคลื่นวิเวกที่มีความลึกต่าง ๆ ด้วยการไหลแบบเอกรูปได้ ผลการวิจัยพบว่า คลื่นปฐมภูมิที่มีการแผ่ขยายไปทางขวาที่ความลึกลดลงด้วยการไหลแบบเอกรูปนั้น จะมีแอมพลิจูดสูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกัน ความกว้างของคลื่นปฐมภูมิจะลดลง

46910437: MAJOR: MATHEMATICS; M.Sc. (MATHEMATICS)

KEYWORDS: NONLINEAR WATER WAVE/ PRIMARY WAVE/ UNIFORM FLOW

MANATCHANOK KHONCHALIEW: THE PROPAGATION OF NONLINEAR
WATER WAVES OVER VARIABLE DEPTH WITH UNIFORM FLOW. THESIS

ADVISORS: WANTANA PANUPINTU, Ph.D., AMPON DHAMACHAROEN, Ph.D. 46 P.
2006. ISBN 974-502-827-4

The problem of propagation of surface waves over variable depth with uniform flow was studied. The fluid is stationary in its undisturbed state. The surface wave is taken to be a slowly evolving nonlinear wave (governed by the Korteweg-de Vries equation) and the depth is also assumed to be slowly varying with uniform flow. The case considered was the scale of the depth variation longer than that of the wave evolved. The method of scale and method of multiple scales were used. The technique adopted was the double asymptotic expansions contain two small perturbation parameters, one of which described the amplitude of wave in relation to an evolving nonlinear wave and the other described the depth variation. Our methods revealed various wave components but the right propagation of the primary wave was considered. The propagation of primary wave which was solitary wave over variable depth with uniform flow was described.

We described the right propagation of primary wave over variable depth with uniform flow. The amplitude of the primary wave increased but the width decreased.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ทฤษฎีการรบกวน.....	4
เอกสารและบทความที่เกี่ยวข้อง.....	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
สมการควบคุม.....	19
วิธีมาตราส่วน.....	21
วิธีหลายมาตราส่วน.....	25
4 ผลการวิจัย.....	34
5 อภิปรายและสรุปผล.....	43
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	43
ข้อเสนอแนะ.....	44
บรรณานุกรม.....	45
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	46

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 องค์ประกอบของการแผ่ขยายของคลื่นผิวน้ำและตัวแปรที่มีมิติ.....	2
2 คลื่นปฐมภูมิที่มีความลึก $D=1$ โดยที่ $U_0=0$ และ $U_0=1$	41
3 คลื่นปฐมภูมิที่มีความลึก $D=2$ โดยที่ $U_0=0$ และ $U_0=1$	41
4 คลื่นปฐมภูมิที่มี $U_0=0$ โดยที่ความลึก $D=1/2$ และ $D=1$	42
5 คลื่นปฐมภูมิที่มี $U_0=1$ โดยที่ความลึก $D=1/2$ และ $D=1$	42

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University