

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการแก้สมการคลื่นยาวแบบสมมาตรปรกติ	
ผู้เขียน	นายสุริยล ยิ้มเนตร	
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	
คณะกรรมการที่ปรึกษา	อ.ดร. กัญญาดา ภูจินาพันธุ์	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	ผศ.ดร. ธเนศ โรจน์ศิริพิศาล	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาวิธีผลต่างอันดับเชิงเส้นสี่ชั้นโดยปริยายเพื่อหาคำตอบเชิงตัวเลขของสมการคลื่นยาวแบบสมมาตรปรกติ ในรูปแบบ

$$u_{tt} - u_{xxtt} - u_{xx} + \frac{1}{2}(u^2)_{xt} = 0, \quad x_L \leq x \leq x_R, \quad 0 \leq t \leq T,$$

สมการผลต่างอันดับถูกสร้างโดยใช้รูปแบบตาข่ายสามจุดสี่ชั้น วิธีการที่นำเสนอเป็นระบบเชิงเส้นสามแถวแวงมุมหลักโดยปริยาย ซึ่งแบบแผนผลต่างอันดับที่ได้สร้างขึ้น ยืนยันการมีอยู่จริงและการมีเพียงหนึ่งเดียวของคำตอบ อีกทั้งได้พิสูจน์การอนุรักษ์ของกฎทรงมวล และได้แสดงการมีขอบเขตของคำตอบเชิงตัวเลขที่ได้จากวิธีการที่นำเสนอ นอกจากนี้ได้พิสูจน์การลู่เข้าและเสถียรภาพของคำตอบเชิงตัวเลข ซึ่งมีความแม่นยำเป็นอันดับสองทั้งในตัวแปรระยะทางและตัวแปรเวลา ยิ่งไปกว่านั้นได้นำเสนอผลเชิงตัวเลขเพื่อยืนยันความแม่นยำของผลทางทฤษฎีและประสิทธิภาพของวิธีที่นำเสนอสุดท้ายได้ประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขเพื่อสังเกตพฤติกรรมการชนกันของสองคลื่นทั้งในกรณีไล่ตามทันและปะทะโดยตรง

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Numerical Techniques for Solving Symmetric Regularized Long Wave Equation	
Author	Mr. Suriyon Yimnet	
Degree	Master of Science (Applied Mathematics)	
Advisory Committee	Dr. Kanyuta Poochinapan	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Thaned Rojsiraphisal	Co-advisor

ABSTRACT

In this thesis, a four-level linear-implicit finite difference method is investigated to solve the numerical solution of the Symmetric Regularized Long Wave (SRLW) equation in the form

$$u_{tt} - u_{xxtt} - u_{xx} + \frac{1}{2}(u^2)_{xt} = 0, \quad x_L \leq x \leq x_R, \quad 0 \leq t \leq T.$$

The finite difference equation is constructed by using a four-level three-point stencil. The present method gives an implicit scheme with a three-diagonal linear system. The existence and uniqueness of the numerical solution are guaranteed by our scheme, and the conservation of mass is proved. Then, the boundedness of the numerical solution obtained from the present method is derived. The convergence and stability of the numerical solution with second-order accuracy on both space and time are also verified. Moreover, the numerical results are carried out to confirm the accuracy of theoretical results and the efficiency of the present scheme. Lastly, this scheme is applied to observe the behavior of waves propagations in case that they are overtaking and head-on collisions of two solitary waves.