ณัฐพล จารุศิริสมบัติ : การพัฒนาประสิทธิภาพการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้างจากผลตอบสนองเชิงโหมดโดยวิธีปริภูมิย่อยไครโลฟ (PERFORMANCE IMPROVEMENT OF STRUCTURAL PARAMETER ESTIMATION FROM MODAL RESPONSE BY KRYLOV SUBSPACE METHODS) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ธัญวัฒน์ โพธิศิริ 133 หน้า. ISBN:974-53-1132-4

T167141

วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้างโดยทั่วไปใช้ในการหาคุณสมบัติด้านวัสดุของโครงสร้าง ได้แก่ ค่าสติฟเนสพารามิเตอร์ ที่ทำให้ผลตอบสนองของโครงสร้างที่ได้จากการจำลองทางคณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากการวัดจริงน้อยที่สุด ปัญหาการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้างสามารถเขียนในรูปแบบการหาค่ากำลังสองน้อยที่สุดของผลต่างระหว่างผลตอบสนองเชิงโหมดที่ได้จากการคำนวณและที่ได้จากการวัด โดยใช้วิธีรีเคอร์ซีฟควอดราติกโปรแกรมมิงในการคำนวณค่าคำตอบที่เหมาะสม จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าประสิทธิภาพของวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้างนี้ถูกจำกัดโดยวิธีที่เลือกใช้ในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่แบบจำลองโครงสร้างมีความซับซ้อนหรือมีจำนวนระดับขั้นความเสรีมากขึ้น จะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้างเพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้ศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีปริภูมิย่อยไครโลฟ กล่าวคือ วิธีเกรเดียนต์สังยุค (CG) วิธีแอลคิวสมมาตร (SYMMLQ) วิธีเวกเตอร์คงค้างน้อยที่สุด (MINRES) และ วิธีเวกเตอร์คงค้างเสมือนน้อยที่สุดสมมาตร (SQMR) เปรียบเทียบกับวิธีการแยกแบบแอลยูในขั้นตอนการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นเหล่านี้ โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต่างๆ โดยใช้กรณีศึกษาเพื่อประเมินความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้วิธีปริภูมิย่อยไครโลฟสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้าง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้าง ใช้การทดสอบด้วยวิธีเชิงตัวเลขโดยใช้กรณีศึกษาเป็นแบบจำลองโครงข้อหมุน 3 มิติ จากผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพพบว่า การใช้วิธีปริภูมิย่อยไครโลฟสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพทางด้านเวลาในการหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นในขั้นตอนของการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโครงสร้าง อย่างไรก็ตามในกรณีที่ไม่สามารถวัดข้อมูลรูปแบบการสั่นไหวได้ทุกระดับขั้นความเสรี วิธีปริภูมิย่อยไครโลฟจะมีความเหมาะสมทางด้านเวลาในการคำนวณเฉพาะการใช้ข้อมูลรูปแบบการสั่นไหวในโหมดแรกๆเท่านั้น นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีปริภูมิย่อยไครโลฟมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวนระดับขั้นความเสรีที่ทำการวัดรูปแบบการสั่นไหวลดลง

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2547

##4570310621 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORDS : PARAMETER ESTIMATION / KRYLOV SUBSPACE

NATTAPOL CHARUUSIRISOMBHAT : PERFORMANCE IMPROVEMENT OF STRUCTURAL PARAMETER ESTIMATION FROM MODAL RESPONSE BY KRYLOV SUBSPACE METHODS, THESIS ADVISOR : THANYAWAT POTHISIRI ,Ph.D. 133 pp. ISBN:974-53-1132-4

TE167141

Structural parameter estimation schemes are generally used for the identification of certain constitutive properties, e.g. stiffness parameters, of the structures that minimize the discrepancies between the responses obtained from mathematical modeling and the actual measurements. The structural parameter estimation problem can be cast as the least-squares minimization of the deviation between the computed and the measured modal response, using the recursive quadratic programming to obtain the optimal solution. It was found from a preliminary study that the performance of the method is limited by the choice of the algorithm for solving the corresponding systems of linear equations. When the structural model is more complex or composed of more degrees of freedom, the estimation time can significantly increase. The current study investigates the use of the Krylov subspace methods, e.g. conjugate gradient (CG), symmetric LQ (SYMMLQ), minimum residual (MINRES), and symmetric quasi-minimum residual (SQMR) in comparison with the LU decomposition method in solving these systems of linear equations. The performance of these methods will be compared through case studies in order to assess the efficiency of the Krylov subspace methods in structural parameter estimation.

The comparison of the computational efficiency in structural parameter estimation is based upon a three-dimensional truss model as the case study. It is found from the simulation results that the use of the Krylov subspace methods is able to improve the computation time in solving the system of linear equations involved in the parameter estimation of the structure. Nonetheless, for the case in which the measurements are incomplete, the Krylov subspace methods are computationally efficient when using only the low-frequency modes. Furthermore, the performance of the Krylov subspace methods in structural parameter estimation tends to decrease with the reducing number of the measured degree of freedom for the vibration modes.

Department....Civil Engineering.... Student's signature.....

Field of study.....Civil Engineering..... Advisor's signature.....

Academic year.....2004.....