

## الخلاصة

الاعمدة المركبة والمتكونة من الانابيب الحديدية المملوءة بالخرسانة أصبحت شائعة الاستخدام بكثرة في التطبيقات الانشائية حول العالم والتي تستعمل في الهياكل الانشائية المقاومة للقوى المحورية ولعزوم الانحناء. والتي تكون ممتازة الى حد ما في تحسين الخواص الانشائية مثل المقاومة العالية، المطيلية العالية او سعة امتصاص الطاقة الكبيرة. هذه الخواص تكون نتيجة الى السلوك المتكامل لللب الخرساني والانبوب الحديدي في الاعمدة الانبوبية الحديدية المملوءة بالخرسانة. علاوة على ذلك الاعمدة المركبة المملوءة بالخرسانة ايضا لا تحتاج الى متطلبات اعمال التشكيل اثناء الانشاء مما يقلل من كلفة الانشاء.

في هذه الدراسة التحليل اللاخطي بطريقة العناصر المحددة ثلاثية الابعاد بالنسبة للاعمدة الانبوبية الحديدية المملوءة بالخرسانة القصيرة والطويلة والتي تكون تحت تأثير الاحمال المحورية وحمل الانحناء قد قدم.

نموذج للعناصر المحددة الثلاثية الابعاد بالنسبة للاعمدة الانبوبية الحديدية المملوءة بالخرسانة قد استحدث. حيث ان اللب الخرساني كان من العناصر المصمتة الثلاثية الابعاد. اما الانبوب الحديدي فكان من العناصر القشرية الرقيقة والتي تسمح للتشوهات الكبيرة. اما الوجه الداخلي بين الخرسانة والحديد فقد مثل بعناصر اتصال نقطية. مادة الانبوب الحديدية صنفت على انها مادة صلبة ذات خواص لدنة. اما مادة اللب الخرساني فصنفت على انها مادة ذات خواص معقدة.

في هذه الدراسة تم استخدام برنامج (ANSYS) والذي يستعمل طريقة العناصر المحددة في تحليل الاعمدة الانبوبية الحديدية المملوءة بالخرسانة القصيرة والطويلة منها وقد قورنت نتائج التحليل مع النتائج من الدراسات العملية السابقة. متغيرات كثيرة لفهم سلوك الاعمدة الانبوبية الحديدية المملوءة بالخرسانة القصيرة والطويلة منها والمتعرضة الى الحمل المحوري وحمل الانحناء كانت قد اخذت بالاعتبار منها مقاومة الانضغاط للخرسانة، نسبة عرض الانبوب الحديدي الى



## **Abstract**

Composite Columns consisting of concrete-filled steel tubes (CFT) have become increasingly popular in structural applications around the world, often used in axial and moment resisting frames. This is partly due to their excellent structural properties such as high strength, high ductility, and large energy absorption capacity. These properties are the result of integral behavior of the concrete core and the steel tube in concrete-filled steel tubular columns. Furthermore, concrete-filled composite columns also have the advantage of requiring no formwork during construction, thus reducing construction costs.

In this investigation, three-dimensional nonlinear finite element analysis of concrete-filled steel tubular short and long columns under axial and flexural loading is presented.

A three-dimensional finite element model is developed for concrete-filled steel tubular columns. The concrete core is modeled with 3-D solid elements. The steel tube is modeled using shell elements which allow large deformation analysis. Gap contact elements are used to model the interaction between concrete and steel interface. The von Mises plasticity model with kinematic hardening is used for the steel tube. Concrete core has a complex behavior in concrete-filled steel tubular columns. To capture the actual response of concrete core under triaxial state of stress with high accuracy, Pramomo-William model is used and implemented in the finite element software as a user subroutine.

The developed finite element model is made by ANSYS computer program to analyze some of case study of concrete-filled steel tubular short and long columns that are tested by previous researches.



A parametric study is performed on concrete-filled steel tubular columns subjected to axial and flexural loadings. The analysis includes a wide range of unconfined compressive strengths of concrete ( $f'_c$ ), aspect ratios ( $D/t$ ), and slenderness ratios ( $L/D$ ). The result of this parametric study is used to define the ultimate and critical axial force with flexural capacity of concrete-filled steel tubular columns.