جامعة دمشق

المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

تصرف عقد الإطارات البيتونية تحت تأثير الأحمال الزلزالية

Behavior of Concrete Frame Joints under Seismic Loads

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية

إعداد الطالب :

م. جلال عبد الكريم الحبشي

إشراف الأستاذ الدكتور المهندس :

أ.د. محمد غريب

الدكتور المشرف المشارك :

د.م وسيم جبور

دمشق 2017

ملخص الرسالة :

Thesis Abstract

تُعد العقد من أهم عناصر الإطارات الخرسانية المسلحة عند مقاومتها للأحمال الزلزالية لأن تصرفها تحت تأثير هذه الأحمال لهُ دلالاته في تشكل آليات الانهيار للإطارات . احدى اليات الانهيار هي الانهيار على القص . لذلك, فإن دراسة مقاومة العقد الخرسانية على القص يعد من أهم دراسات التصرف لهذه العقد ولذلك كان من الضروري وجود علاقات لحساب مقاومة العقد الخرسانية المسلحة على القص تملك درجة عالية من الدقة، تأخذ بالحسبان متغيرات أكثر لها تأثير في حساب هذه المقاومة، مقارنةً بالعلاقات الموجودة في الكودات التي أغفلتها.

يهدف البحث الى اكتشاف علاقة دقيقة لحساب مقاومة العقد الخرسانية المسلحة على القص تحت تأثير الأحمال الزلزالية لما لهذا الأمر من أهمية كبيرة في سلوك العقد وتأخذ بالحسبان معظم المتغيرات ذات التأثير الفعلي على مقاومة العقد على القص .

وللعمل على هذا الأمر تم تجميع عدد كبيرمن نتائج تجارب أجريت على حالات واسعة من العقد في مجموعة من الأبحاث لقياس مقاومتها على القص تحت تأثير الأحمال الزلزالية , ثم تحليل هذه النتائج بالطريقة البايزية لاستخراج علاقة دقيقة لحساب هذه المقاومة تأخذ بعين الاعتبار معظم المتغيرات ذات التأثير وتعطي نتائج انحرافها عن التجربة معدوم . تم أخيرا مقارنة هذه العلاقة المقترحة مع علاقة حساب مقاومة القص في ACI 352R-02.

تبين من خلال التحليل البايزي أن المتغيرات تختلف في ترتيب تأثيرها على مقاومة القص حيث كانت مقاومة الخرسانة على الضغط الأكثر تأثيراً يليها الشكل المستوي للعقدة ايضا التسليح العرضي في العقدة كان له أيضاً أثر مهم في المقاومة.

العلاقة المقترحة تدخل تأثير متغيرات أكثر من متغيرات العلاقة الواردة في كود ACI 352R-02 رغم اشتراكهما في أهمية مقاومة الخرسانة على الضغط. كان انحراف مقاومة القص المحسوبة بالعلاقة المقترحة عن تلك المقاسة بالتجربة معدوماً ، في حين كان كبيراً لعلاقة ACI 352R-02 ولكنه لصالح الأمان. أما العشوائية فكانت صغيرة في العلاقة المقترحة وعلاقة ACI 352R-02 لكنها أقل في الأولى. بالنتيجة، تكون العلاقة المقترحة أفضل وأدق من علاقة ACI 352R-02.

Thesis Abstract

Joints are considered some of the most important elements of reinforced-concrete frames for resisting seismic loads, as their behavior under the effect of these loads has implication in forming failure mechanisms of frames. One of these failure mechanisms is shear failure. Thus, studying shear strength of concrete joints is considered one of the most important works of behavior studying of these joints. As a result of that, it is necessary to have relationships to calculate shear strength of reinforced-concrete joints having a high degree of accuracy and taking into account more variables influential in calculating this strength in comparison to relationships in codes that have overlooked them.

The research aims to discover an accurate relationship for calculating the shear strength of reinforced-concrete joints under the effect of seismic loads due to the high importance of such matter in the behavior of joints taking into account most variables really influential on joint shear strength.

To work on that, a large number of results of experiments carried out on wide cases of joints in a group of researches to measure their shear strength under the effect of seismic loads has been collected. Then these results have been analyzed by the Bayesian method to extract an accurate relationship to calculate this strength that takes into account most influential variables and gives results whose bias from experiment is zero. This proposed relationship has lastly been compared with the shear strength relationship in ACI 352R-02.

It has been shown through the Bayesian analysis that the variables differ in the order of their influence on shear strength. Concrete compressive strength has been the most influential then joint in-plane geometry. Joint transverse reinforcement has also had an important influence on strength.

The proposed relationship includes the effect of more variables than the relationship mentioned in ACI 352R-02 despite their sharing the importance of concrete compressive strength. The bias of shear strength calculated by the proposed relationship from that measured by experiment has been zero, whereas it has been large for the ACI 352R-02 relationship though on the safe side. As for uncertainty, it has been small in the proposed and ACI 352R-02 relationships but smaller in the first. Consequently, the proposed relationship is better and more accurate than the ACI 352R-02 one.

Syrian Arab Republic
Damascus University
Higher Institute for Research & Studies Earthquake
Earthquake Structural Engineering Department

Behavior of Concrete Frame Joints under Seismic Loads

A thesis Prepared to obtain a Master Degree in Earthquake Structural Engineering

Prepared by: Jalal al Habashi

Supervised by: Prof.Mohammed Ghareeb
Supervised participant by: Dr.Eng.Waseem Japoor

Damascus 2017