الجمهورية العربية السورية – دمشق

جامعة دمشق – المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

2016

تقييم التحليل الستاتيكي اللامرن النمطي للأبنية البيتونية المسلحة

أطروحة أعدت كمتطلب جزئي لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية

في المعهد العالي للبحوث الدراسات الزلزالية – جامعة دمشق

إعداد

المهندس حيان ناصر زهر الدين

يعتمد من لجنة المحكمين :

الاستاذة الدكتورة المهندسة : ميادة الأحمد الكوسا **عضوا رئيسا**

عميد المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية – جامعة دمشق

الدكتور المهندس : ربيع الصفدي **عضوا مشرفا**

رئيس قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية – المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية – جامعة دمشق

الدكتور المهندس : أمجد حلواني **عضوا**

المدرس في قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية – المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية – جامعة دمشق

ملخص البحث

ان عملية تقييم أداء المنشآت زلزاليا تعتبر عملية معقدة وصعبة التطبيق وقد عمل الباحثون مؤخرا على ايجاد طرائق تقييم متطورة بمنهجية سهلة لتقدير قياسات الاستجابة اللامرنة للمنشآت إلى أن توصلوا إلى ما يسمى طرائق التحليل الستاتيكية اللامرنة التي تطورت خلال 20 سنة الماضية ، وأصبح من المفضل استخدام هذا النوع من طرائق التحليل من أجل التصميم الزلزالي وأغراض تقييم أداء الزلزالي ، وخاصة أن هذا الطرائق بسيطة نسبيا بمقارنة مع طرائق التحليل الديناميكية اللامرنة ،كما أنها بديل جيد عن طرائق التحليل الديناميكية اللامرنة المعقدة التي تحتاج لزمن كبير جدا .

ومن هذه الطرائق الستاتيكية اللامرنة طريقة التحليل بالدفع الجانبي التقليدي أو ما يسمى (Pushover Analysis) التي تعتمد على فرضيتين أساسيتين وهما :
أولا : أن الاستجابة يسيطر عليها بشكل رئيسي نمط الاهتزاز الأساسي.
ثانيا : أن شكل هذا النمط يبقى ثابتا بعد مرحلة السيلان .
وقد وجد أن هذه الطريقة تعطى نتائج مرضية للمنشآت منخفضة الارتفاع ومتوسطة الارتفاع التي يعتبر تأثير الأنماط العليا فيها غير هاما.

وللتغلب على الافتراضات التي تعتمد عليها الطريقة السابقة تم إيجاد طريقة التحليل بالدفع الجانبي النمطي أو ما يسمى (Modal Pushover Analysis) التي تأخذ بعين الاعتبار أثر الأنماط العليا وبالتالي تعتبر مناسبة أكثر للمنشآت المرتفعة.

وقد قمنا بهذا البحث بتقديم وصف دقيق لطريقة التحليل الستاتيكية اللامرنة التقليدية و لطريقة التحليل الستاتيكية اللامرنة النمطي ومن ثم تطبيق هذين التحليلين على مجموعة من الأبنية البيتونية المسلحة ، وقمنا أيضا بتحليل المنشآت بطريقة التحليل الديناميكي اللامرن وفق التواريخ الزمنية لزلزال (El- Centro) كطريقة دقيقة لتقييم كفاءة التحليل الستاتيكي اللامرنة بنوعيه, وبالإضافة إلى تقييم الطلبات الزلزالية قمنا بتحديد دقيق للإجراءات المتبعة لتنبؤ بالانتقال المطلوب.

Abstract:

Pushover analysis involves certain approximations and simplifications that some amount of variation is always expected to exist in seismic demand prediction of pushover analysis. In literature, some improved pushover procedures have been proposed to overcome the certain limitations of traditional pushover procedures.

The effects and the accuracy of invariant lateral load patterns utilized in pushover analysis to predict the behavior imposed on the structure due to randomly selected individual ground motions causing elastic and various levels of nonlinear response were evaluated in my study. For this purpose, pushover analyses using various invariant lateral load patterns and Modal Pushover Analysis were performed by SAP2000 on reinforced concrete moment resisting frames covering a broad range of fundamental periods. Certain response parameters predicted by each pushover procedure were compared with the 'exact' results obtained from nonlinear dynamic analysis. The primary observations from the study showed that the accuracy of the pushover results depends strongly on the load path, properties of the structure and the characteristics of the ground motion.

The accuracy of approximate procedures utilized to estimate target displacement was also studied on frame structures. The accuracy of the predictions was observed to depend on the approximations involved in the theory of the procedures, structural properties and ground motion characteristics.

Damascus University
Higher Institute of Earthquake Studies and Research
Dept. of Earthquake Structural Engineering
2016

"Evaluation of Modal Pushover Analysis for R.C. Structures"

Thesis submitted to the Higher Institute of Earthquake Studies and Research, Damascus University

MASTER
In
Earthquake Structural Engineering

By:

Eng.Hayyan Nasser Zaher AlDeen

Approved by the Examing Comitte:

Prof.Dr.Eng.Mayada Koussa	**Member as President**
Dean of the Higher Institute of Earthquake Studies and Research - Damascus University	
Dr.Eng. Rabee Al_Safadi	**Main Advisor**
Chief Department Structural Earthquake Engineering at Higher Institute of Earthquake Studies and Research - Damascus University	
Dr.Eng.Amjad Helwani	**Member**
Academic Staff at Higher Institute of Earthquake Studies and Research – Damascus University	