جامعة دمشق
المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

التصميم الزلزالي للإطارات البيتونية المتوسطة المقاومة للعزوم بمعايير الطاقة المتبددة بالخضوع

أعدّت هذه الرسالة لنيل دكتوراه الدراسات العليا في المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

إعداد المهندسة: ابتسام أحمد شوقي كلّو
بإشراف الأستاذ الدكتور: ابراهيم عطية

٢٠١٢-٢٠١٣

ملخص البحث

يتلخص الهدف من البحث في وضع منهجية لإيجاد قيمة معامل تخفيض الاستجابة R تعتمد على الأداء المرغوب من المنشأ إبداءه إثر تعرضه لزلزال بشدة معينة، وتطبيق هذه المنهجية بغية إيجاد قيمة معامل تخفيض الاستجابة R الخاص بالإطارات المتوسطة المقاومة للعزوم.

حيث يتألف هذا البحث من سبعة فصول، الفصل الأول عبارة عن مقدمة عامة شملت تعريفاً للمبادئ الأساسية النظرية التي بني عليها البحث، كما تمّ فيه عرض الخطوط العريضة للبحث من خلال تحديد الهدف من البحث والتعريف بالنموذج المدروس.

ويستعرض الفصل الثاني الأسس النظرية للنمذجة الرقمية لهزات أرضية متوافقة مع خصائص الموقع، بينما يشتمل الفصل الثالث على الجزء العملي الخاص بهذه النمذجة حيث ينقسم هذا الفصل إلى محورين أساسيين، الأول يتعلق بتشخيص تأثير مدة الجزء المستقر للحركات الأرضية على الاستجابة المرنة واللامرنة للانتقال للجمل الإنشائية، بينما يتمحور القسم الثاني حول إدخال معيار مدة الجزء المستقر للهزة الأرضية كتابع لكل من نوع تربة الموقع وقدر التسارع الأرضي في توليد هزات أرضية متوافقة مع خصائص الموقع.

بينما تمّ في الفصل الرابع سرد الأسس النظرية لطرق التحليل اللاخطي الستاتيكي التقليدية تمهيداً لتقييم فعالية هذا التحليل في تحديد أداء الإطارات البيتونية المتوسطة المقاومة للعزوم اعتماداً على نتائج التحليل اللاخطي الديناميكي كما هو وارد في الفصل الخامس الذي تمّ في نهايته التأكيد على عدم إمكانية الاعتماد على نتائج التحليل اللاخطي الستاتيكي في اتخاذ قرارات حاسمة تتعلق بإعطاء توصيف دقيق لحالة مبنى تحت تأثير حركة أرضية متوقعة، وذلك فيما يخص المباني ذات الجمل الإنشائية المركبة من الإطارات المتوسطة المقاومة للعزوم والتي شملت الدراسة عينة مؤلفة من ستة نماذج منها.

وتمّ في الفصل السادس الذي يعتبر جوهر البحث إيجاد قيمة معامل تخفيض الاستجابة للإطارات البيتونية متوسطة المقاومة للعزوم وتقييم القيمة الموصى بها لهذا المعامل في عدد من الكودات العالمية.

أمّا الفصل السابع والأخير فهو عبارة عن سرد للنتائج التي حصلنا عليها كخلاصة للبحث بالإضافة إلى طرح بعض المقترحات والتوصيات.

ABSTRACT

Concrete intermediate moment resisting frames $(CIMRF)_s$ system is considered to be one of the most structural systems extensively used in Syrian Arab Republic. In most international codes, the "Response Reduction Factor" R of this system is primarily based on the observed performance of different structural systems during previous destructive earthquakes and associated to the ductility level of the structure, so a big difference could be seen in the value of this factor for the same kind of structural system according to the adopted code.

A massive work has been done for finding this factor using linear and nonlinear analysis techniques for many kinds of structures taking into account one or two of the ruling factors.

The main contribution of this research is to suggest a new analytical methodology for finding this factor depending on nonlinear analysis technique and regarding many factors which play main rule in determining its value such as site soil type, stationary duration of earthquake, level of ductility, and desired performance of structure under design and maximum earthquake. On the other hand, a comparison between the Response Modification Factor by this research and those suggested by many international building codes is done in this thesis.

This thesis is divided into seven chapters, beginning with introductory one which states the background and aims of the research.

It should be mentioned that the literature review is not presented in separate chapter like many other theses, but included in each of chapters 2, 4, 6 regarding their specific problems**.**

Chapter two concentrates on the theoretical principles of digital modeling of site compatible artificial earthquakes, where the practical application of these principles is done in the third chapter which divided into two parts; the first one discusses the effect of stationary duration of earthquakes on the elastic and inelastic response of displacement of structural systems, while the second part is concentrated on including the criterion of stationary duration of earthquake as function of site soil type and acceleration magnitude in generating site compatible – artificial earthquakes and comparing their response spectra with the design ones.

Chapter four states the theoretical principles of traditional non-linear static methods, while chapter five is devoted for applying these principles through evaluating the efficiency of traditional nonlinear static procedures in estimating the performance of $(CIMRF)_s$ system depending on nonlinear dynamic analysis results which considered the most accurate among the available analyses - The analytical study includes a sample of concrete intermediate moment resisting frames consisting of six models, where a crucial decision has been taken at the end of this chapter denying traditional nonlinear static analysis as an effective