جـامـعــة دمشـــــق
المعهد العـالي للبحوث
والـدراســـــات الزلزاليـة
قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

الأداء الزلزالي للإطارات المعدنية المزودة بعنصر تربيط ممنوع من التحنيب

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية

إعـــداد
المهندس لؤي خالد المنيني

إشراف
الدكتورة المهندسة هالة حسن
الدكتور المهندس أمجد الحلواني

دمشق 2015

الملخص

تعتبر الإطارات المعدنية عنصرا" أساسيا" في المنشآت الهندسية , تمتاز بخفة وزنها بالنسبة للحمولة التي يمكنها أن تحملها فهي تحمل ثلاثة أضعاف وزنها. استخدمت عدة طرق لرفع كفاءة هذه الإطارات المعدنية زلزاليا" , ويعتبر التدعيم بعناصر تربيط جانبية ممنوعة من التحنيب (BRB) إحدى الطرق الحديثة لتحسين سلوك هذه الإطارات زلزاليا".

يهدف هذا البحث إلى القيام بدراسة تحليلية للتحري عن السلوك الزلزالي للإطارات المعدنية المزودة بعناصر تربيط ممنوعة من التحنيب BRBF .

تم استخدام طريقة العناصر المحدودة FEM بالاستعانة ببرنامج ABAQUS 6.11 ولغة البرمجة PYTHON من أجل الوصول إلى نمذجة تطابق الواقع والوصول إلى نتائج مرضية .

تم في هذا البحث دراسة الأثر الإيجابي لإضافة عنصر الـ BRB إلى الإطارات المعدنية حيث تلعب مساحة الـBRB وشكل التربيط المعتمد الدور الأكبر في التأثير على السلوك الزلزالي للإطارات المعدنية وذلك تحت تأثير أحمال دورية (Cyclic Load) ومن ثم تطبيق هزات أرضية .

بينت هذه الدراسة أهمية التربيط الجانبي الممنوع من التحنيب في تحسين السلوك الزلزالي للإطارات المعدنية ومساهمتها في تحمل القوى الزلزالية وزيادة مقاومة الإطارات المعدنية وتخفيض انتقالاتها و تخميد الطاقة والحيلولة دون تشكل مفاصل لدنة في عناصر الإطار وبالتالي حماية المنشآت المعدنية من الانهيار الكلي عند تعرضها لأحمال دورية وزلزالية .

الكلمات المفتاحية: BRB – BRBF – Bare Frame – Hysteresis loops –X–Bracing –

Seismic Load –Seismic Analysis– تـربيط جـانبي ممنـوع من التحنيـب – تحليل لا خطي

Abstract

Steel frames are considered an "essential" in engineering structures, characterized by lightweight for the load that can be carried by, it carries three times the weight .Several ways have been used to raise the efficiency of these Steel frames seismically ", and Buckling Restrained Brace (BRB) is considered as one of the modern methods to improve the behavior of these frames seismically.

The research aims to conduct an analytical study to verify the seismic performance of Buckling Restrained Brace Frame (BRBF).

In this study, Numerical analysis using the finite element method (FEM) has been used using ABAQUS 6.11 and PYTHON scripting leading model matches the real model producing satisfactory results.

In this research the impact area of the BRB and the form of bracing were studied based on the seismic behavior of steel frames and under the influence of Cyclic Load and then by applying the earthquakes loading.

This study showed the importance of BRB in improving the seismic behavior of steel frames and their contribution to withstand seismic forces and increase resistance to steel frames reducing their lateral displacement and to dissipate energy preventing plastic hinges in steel frame elements so entire collapse can be avoided while exposing to seismic or lateral loads.

Seismic Analysis – Seismic Loads – Inelastic Analysis – Hysteresis loops – BRB – BRBF – Bare Frame.

Damascus University
Higher Institute of Earthquake
Studies and Research
Department of Seismic Structural
Engineering

Seismic Performance of Steel Frames Equipped With Buckling Restrained Brace

A Thesis Prepared to Obtain a Master Degree in Civil Engineering
Department of Seismic Structural Engineering

Prepared by
Eng. Luay Khaled Almnini

Supervised By

Dr.Eng. Hala Hasan
Dr.Eng. Amjad Al-helwani

Damascus – 2015