



REPUBLIC OF YEMEN
UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

NUMERICAL ANALYSIS OF PROGRESSIVE COLLAPSE OF STEEL FRAME BUILDING

By
MOHAMMED AHMAD MOHAMMED ALI

Thesis Presented to The Deanship of Postgraduate Studies
and Scientific Research in Partial Fulfillment of
The Requirements for The Degree of Science Master
in Civil Engineering

Supervisor
Dr. Nabil Mohsen Falah

Sana'a
April 2014

ABSTRACT

NUMERICAL ANALYSIS OF PROGRESSIVE COLLAPSE OF STEEL FRAME BUILDING

Mohammed Ahmad Mohammed Ali

In this study, three models consisting of two-stories tow-bays steel frame that were designed under gravity load only. The plan dimensions of Model (1) were 8x4m and the story height was 2m, which was modeled as the reference model. The plan dimensions of Model (2) and Model (3) were 12x10m and the stories height were 3m. But Model (2) will be circulated the biggest design section , whereas Model (3) will be design each section separately. The models were investigated numerically after the sudden removal of column in the ground floor, according to the DoD and GSA guidelines and assuming the ground floor is the most susceptible to floor that can be subjected to extreme loading due to explosions or vehicle impact. A 3D non-linear static analysis procedures recommended in the DoD and GSA guidelines. Wherefore, was used ABAQUS package, for progressive collapse analysis and tracking the failure of a building if it occurs. After the model validation, the effect of infill steel panels and bracing on enhancing the progressive collapse resisting capacity of gravity frame were evaluated. The infill steel panels and bracing were effective in reducing the progressive collapse potential of gravity frames caused by sudden removal of a column.

الخلاصة

التحليل العددي للانهيبارات المتتالية في الإطارات المعدنية

محمد أحمد محمد علي

في هذه الدراسة، ثلاثة نماذج معدنية كلا منها يتكون من طابقين، صممت لمقاومة أحمال الجاذبية فقط. أبعاد المسقط للنموذج (1) كانت 8x4m وارتفاع الطابق 2m، ويعتبر هذا النموذج المرجعي في الدراسة. أما أبعاد المسقط للنموذجين (2) و (3) فكان 12x10m وارتفاع الطابق 3m، في النموذج (2) تم تعميم أكبر مقطع في الأعمدة على كافة أعمدة النموذج، والكمرات بالمثل. بينما في النموذج (3) تم تصميم كل مقطع على حده. تم التحقق من هذه النماذج عددياً بعد إزالة أحد أعمدة الطابق الأرضي بشكل مفاجئ اعتماداً على توجيهات GSA و DoD. استخدم برنامج ABAQUS لتحليل الانهيار المتتالي وتتبع الفشل الذي حدث للنماذج. بعد ذلك تم دراسة تأثير الصفائح المعدنية والشدادات في زيادة مقاومة النماذج للانهيبار المتتالي، وكنتيجة لذلك عملت الصفائح المعدنية والشدادات على تخفيض الانهيار المتدرج بعد إزالة أحد الأعمدة بشكل مفاجئ.