



بررسی تاثیر خروج از مرکزیت جرمی اتفاقی در تحلیل لرزه‌ای ساختمان‌های فولادی متقارن و نامتقارن در

پلان

* محمدرضا وفیدسارکاری^۱، مهدی پورشاء^۲

چکیده

در پی تشدید پاسخ لرزه‌ای ساختمان‌ها در اثر پیچش و به منظور در نظرگیری عواملی از جمله توزیع نامتقارن بار زنده که تاثیر آن‌ها در طراحی ساختمان به صراحت در پاسخ پیچشی لحاظ نمی‌گردند و می‌توانند مرکز جرم را از محل خودش جابجا نمایند، آیین‌نامه‌ها ضابطه‌ای را با نام خروج از مرکزیت طراحی اتفاقی معرفی می‌نمایند. برای اعمال این ضابطه در استاندارد زلزله ۲۸۰۰ ایران لازم است که نیروی جانبی در تراز هر طبقه با خروج از مرکزیتی از مرکز سختی حداقل به اندازه ۵ درصد بعد عمود ساختمان بر نیروی زلزله در دو راستا و در دو جهت اعمال شود. در این مقاله، تاثیر خروج از مرکزیت جرمی اتفاقی واقعی در لحظه زلزله در پاسخ‌های لرزه‌ای ساختمان و کفایت ضابطه استاندارد زلزله ۲۸۰۰ ایران در طراحی لرزه‌ای بررسی می‌گردد. در این مطالعه، ساختمان‌های فولادی متقارن و نامتقارن ۵ طبقه، دارای سیستم باربر جانبی دوگانه، در دو حالت پیچشی سخت و نرم با خروج از مرکزیت‌های جرمی دو طرفه مختلف ۲۰ درصد بعد پلان ساختمان با و بدون خروج از مرکزیت‌های طراحی اتفاقی ۵ درصد بعد ساختمان مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور، ساختمان‌ها تحت تحلیل‌های تاریخچه زمانی غیرخطی با بکارگیری سه دسته رکورد زلزله‌های حوزه دور و نزدیک گسل شامل پالس و بدون پالس قرار می‌گیرند. نتایج نشان دادند که در ساختمان‌های مورد مطالعه، خروج از مرکزیت جرمی اتفاقی تاثیر چندانی روی پاسخ‌های لرزه‌ای ساختمان‌های پیچشی سخت ندارد، ولی تاثیر زیادی روی جابجایی کف‌ها و جابجایی نسبی طبقات در ساختمان پیچشی نرم دارد.

واژگان کلیدی:

خروج از مرکزیت اتفاقی، پیچش اتفاقی، استاندارد ۲۸۰۰ ایران، ساختمان نامتقارن، حوزه نزدیک گسل، سیستم باربر جانبی دوگانه فولادی.

^۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه ، m_vafidsarkari@sut.ac.ir

^۲. دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز، poursha@sut.ac.ir



نهمین کنفرانس ملی و سومین کنفرانس بین‌المللی سازه و فولاد
۲۰ و ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۷
هتل المپیک – تهران



Investigation into the effect of accidental mass eccentricity in the seismic analysis of steel symmetric- and asymmetric-plan buildings

*Mohammad Reza Vafidsarkari³, Mehdi Poursha⁴

Abstract

Seismic responses of buildings are amplified due to torsion. The effect of factors such as the asymmetric distribution of live loads is not considered in the design process of buildings and can move the location of the center of mass. In order to take into account this effect, the seismic codes introduce the accidental design eccentricity. This provision in Standard No. 2800 requires that this eccentricity shall be considered in both directions equal to 5% of the plan dimension perpendicular to the direction of the force under consideration at that level. In this paper, the effect of actual accidental mass eccentricity (AME) at the earthquake instance on the seismic responses of buildings and the adequacy of the provisions of Standard No. 2800 about the design eccentricity are investigated. In this paper, 5- story steel dual lateral load resisting buildings including torsionally-stiff and torsionally-flexible systems are studied. Both symmetric- and asymmetric-plan buildings are investigated. The mass eccentricity in asymmetric-plan buildings is assumed to be $0.20b$ where b is the plan dimension. The Buildings are designed with and without an accidental design eccentricity of 5%. For this purpose, nonlinear time history analyses are performed using far-field (FF), non-pulse (NP) and pulse-like (FD) near-field ground motion records. The results show that the accidental mass eccentricity has little effect on the seismic responses of torsionally-stiff buildings, but has a significant effect on the floor displacements and story drifts of torsionally-flexible buildings.

Keywords:

Accidental mass eccentricity, accidental torsion, Iran standard No. 2800, asymmetric buildings, near field ground motions.

*³.MSc student of Structural engineering, m_vafidsarkari@sut.ac.ir

*⁴. Associate professor of Civil Engineering Faculty, Sahand University of Technology, poursha@sut.ac.ir