

Investigation of 3D Pushover Analysis in Irregular Steel Buildings

Ali Hadidi¹, Yashar Yasrebinia², Farzad Dehghan³

¹ Assistant professor, Faculty of civil engineering, Islamic Azad university, Shabestar Branch, Email: a_hadidi@tabrizu.ac.ir

² Academic Staff member, Faculty of civil engineering, Islamic Azad university, Shabestar Branch, Email: yasrobinia@tabrizu.ac.ir

³ M.Sc Departement of Civil Engineering, Islamic Azad university of Shabestar mail:online.dd4@gmail.com

abstract : In this study , the torsional response of buildings with steel-braced frame lateral systems is evaluated . A three-dimensional model with various levels of stiff eccentricity for three story ,five story and eight story are created and effects of torsion on the seismic response is assessed to their process the static nonlinear pushover analysis , four various load pattern proportional to the shape of uniform , triangular , first mode and combination of first and second mode applied . the ability of two procedures , pushover analysis by four various pattern and nonlinear dynamic time history analysis to evaluate of interstory drift and locate of plastic hinges is assessed . the result of *seismostruct* to appear when the first mode load pattern is applied torsional rotation estimations significantly increase compared to the other cases for all three sides (stiff, flexible , mass center) and about hinge plastic in irregular plan building to seem uniform and triangular load pattern leads to conservatively results .

Key Words: (3-D pushover analysis, Irregular building, Steel structure, Material Nonlinearity).

۱. مقدمه

تحلیل پوش اور به عنوان روشی برای تحلیل استاتیکی غیر خطی به کار می رود . این روش در سی سال گذشته توسط افرادی چون Saiidi و Sozen و Fajfar و Gaspersic و همکاران ارائه و گسترش داده شده است . [15,16,17] در تحقیقاتی که در جهت تکمیل روش مذکور انجام شده به منظور سهولت یا کفایت بنا به اقتضا ی تحقیق از قاب دو بعدی استفاده گردیده است. در صورت وجود پیچش ناشی از عدم تقارن در پلان یا وجود خروج از

مرکزیت در پلان (ساختمان نامنظم در پلان) به منظور بررسی میزان مشارکت مودهای پیچشی در پاسخ نهایی سازه از مدل سه بعدی در تحلیل استفاده می شود. خروج از مرکزیت می تواند هم نسبت به جرم و هم نسبت به سختی و یا نسبت به هر دو با هم مطرح گردد. [7,13,14] این روش با پذیرش در جوامع علمی و مهندسی از جمله جامعه مهندسی سازه کالیفرنیا در دستورالعمل های چون FEMA-273 به عنوان روشی در جهت ارزیابی نیاز و ظرفیت لرزه ای تشریح شده است. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه روش تحلیل استاتیکی غیر خطی با در نظر گرفتن چهار نوع الگوی بار جانبی یکنواخت، مثلثی وارون و مطابق با مود اول و ترکیب پاسخ مود اول و دوم با روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی را در آن سه رکورد مربوط به زلزله نزدیک گسل که با شتاب 0.35g مقیاس شده اند می باشد.

۲. تحلیل استاتیکی غیر خطی (پوش اور)

آنالیز پوش اور یک تحلیل استاتیکی غیر خطی تحت اثر بارهای جانبی فزاینده است. هدف از تحلیل استاتیکی غیر خطی فزاینده، برآورد رفتار مورد انتظار یک سیستم سازه ای به کمک تخمین مقاومت و تغییر شکل مورد نیاز، به وسیله انجام یک تحلیل استاتیکی غیر خطی با در نظر گرفتن زلزله های طراحی و پس از آن مقایسه مقادیر مورد نیاز با ظرفیت های موجود در سطح رفتاری یا عملکردی مورد نظر است. این برآورد بر اساس شناسایی پارامترهای مهم رفتاری شامل تغییر مکان جانبی، تغییر شکل های نسبی اعضا و اتصالات و ... خواهد بود.

روشهای تحلیلی که در طراحی بر اساس عملکرد و بهسازی لرزه ای سازه ها مطرح می شوند، عمدتاً بر مبنای آنالیز استاتیکی غیر خطی می باشند. دلیل استفاده از این نوع آنالیز، سرعت بالای انجام آن، سادگی تفسیر نتایج و دقت قابل قبول آن می باشد. این در حالیست که تحلیل های پیچیده بجز در موارد خیلی خاص و یا با فرض وجود اطلاعات کافی برای نشان دادن رفتار صحیح سیکلی بار، تغییر شکل اعضای سازه ای از نظر اقتصادی توجیه پذیر نمی باشد. این روش به صورت یک سری تحلیل گام به گام می باشد. در هر گام از این تحلیل، کاهش سختی اعضا در اثر ایجاد مفاصل پلاستیک بر اثر بارگذاری بر تحلیل گام بعدی در نظر گرفته می شود. در این روش بار جانبی ناشی از زلزله با یک الگوی بار مشخص، استاتیک و به تدریج به صورت فزاینده به سازه اعمال می شود تا آنجا که تغییر مکان نقطه کنترل (مرکز جرم طبقه بام) تحت بار جانبی به مقدار مشخصی که تغییر مکان هدف نامیده می شود، برسد و یا اینکه سازه فرو بریزد. سپس تغییر شکل ها و نیروهای ایجاد شده در اعضا با معیارهای پذیرش آنها در سطوح عملکردی مختلف مقایسه و سطح عملکرد سازه و اجزای سازه ای تعیین می شود. در واقع تغییر مکان هدف نشان دهند تقاضای تغییر مکانی زلزله مورد انتظار می باشد. یکی از مهمترین نتایج این تحلیل تعیین نمودار بار - تغییر مکان یا منحنی ظرفیت است که با مشخص کردن نیروی برش پایه و تغییر مکان جانبی بالاترین سطح سازه (بام) در هر گام و رسم این دو پارامتر در مقابل هم بدست می آید. که به منحنی پوش اور معروف می باشد. [1,2,8,9]