

Effects of near-fault earthquakes on the responses of base isolated buildings

Beytollah.Taromi¹, Kiarash.Nasserasadi², Asghar.VataniOskouei³

1- Ms of Zanjan University

2- Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Zanjan University

3- Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Shahid Rajaee University

Email: beity_4042@yahoo.com

Abstract

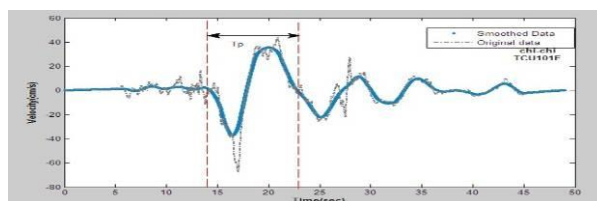
Recently the experience of recent near fault earthquakes such as Chi-Chi, Kobe and Bam earthquakes have shown that the structures are more vulnerable in the near source earthquakes. Near-fault ground motions are frequently characterized by intense velocity and displacement pulses. These pulses are relatively longer period which makes near-fault ground motion different from far-field ground motion. Base isolation systems are one of the methods for reducing the damage and vulnerable in the near source earthquakes, seismic isolation system increase period vibration of structures which reduce seismic force and the amount of energy transferred into the structure. In this paper the effects of near-fault earthquakes on the responses of concrete base isolated buildings studied such as well. For this work three base isolated concrete building with 3, 5 and 7 stories are considered. This model subjected to six record of near-fault and three records of far-field earthquakes. The results of time history analysis show that the responses of base isolated building in the near-fault are significantly in comparison far-field. Also, in some cases of near-fault records the amount of bearing displacement more than allowed displacement.

Key Words: Seismic isolation, Near-fault earthquakes, bearing displacement.

۱. مقدمه

ایران با ساختار ویژه لرزه زمین ساختی، وجود گسلهای فعال و لرزه خیزی زیاد در زمره مناطق با خطر بالای زلزله در جهان قرار دارد. وقوع زلزله های مخرب در گذشته نشان داده است که بیشتر ساختمانها در برابر زلزله ها مقاوم نیستند. قرارگیری تعداد زیادی از شهرهای ایران از جمله تهران و تبریز در فاصله نزدیک گسلها، باعث افزایش خسارات ناشی از وقوع زلزله می باشد زلزله های حوزه نزدیک گسل به دلیل خصوصیات خاصی که دارند و آنها را از زلزله های حوزه دور متمایز می سازند در سالهای اخیر مورد توجه جدی قرار گرفته اند.

معمولا در زلزله های حوزه نزدیک، مولفه ی قائم ممکن است از مولفه ی افقی بزرگتر باشد. ویژگی دیگر در رکورد زلزله های حوزه نزدیک گسل، این است که این نوع زلزله ها ماهیت پالس گونه دارند. از آنجا که پرورد این پالس ها مقدار بزرگی است اکثر سازه ها رفتاری شبیه به رفتار در ناحیه ی شتاب ثابت در طیف پاسخ خواهند داشت. به علت آن که حرکت به صورت یک پالس است میرایی مانند رکورد زلزله های دور از گسل موثر نخواهد بود. شکل (۱) تاریخچه ی سرعت زلزله چی چی را به همراه منحنی هموار شده ی آن، که برای نشان دادن پالس رسم شده است نشان می دهد [۱].



شکل (۱): وجود پالس در تاریخچه سرعت زلزله حوزه نزدیک چی چی [۲].

مساله اصلی که در تامین مقاومت لرزه ای یک ساختمان مطرح است، چگونگی به حداقل رساندن تغییر مکان بین طبقه ای و شتابهای طبقات می باشد. تغییر مکانهای بین طبقه ای زیاد، سبب خسارت دیدن اجزای غیر سازه ای و تجهیزات متصل کننده طبقات می شود. تغییر مکان طبقه ای را می توان با افزایش سختی سازه کاهش داد، اما این عمل سبب تشدید و تقویت حرکت زمین می شود که به نوبه خود سبب افزایش شتاب طبقات شده و منجر به خسارت دیدن تجهیزات حساس داخلی