

Study of Higher Mode Effects and Lateral Load Patterns in Pushover Analysis of steel frames with steel shear wall

محمد علی برخوردار^۱، محمد قانونی بقا^۲، مهدی تاروپردی^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی دکتری عمران-سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران

Abstract

When an earthquake occurs, the structure will enter into a nonlinear stage; therefore, new approaches based on nonlinear analysis are needed to flourish with purpose of more realistic investigations on seismic behavior and destruction mechanism of structures. According to the modern philosophy, "Performance-based Earthquake Engineering" is formed in which simple nonlinear static analyses are mostly used in order to determine the structure behavior in nonlinear stage. This method assumes that the structure response is only controlled by main mode and the shape of this mode will remain the same while it enters the nonlinear stage. Both of these assumptions are approximate, especially in high buildings which have long period. It seems that constant load pattern used in these methods can not consider all of the effects properly. In this paper, it is tried to study the accuracy of these methods in comparison to nonlinear dynamic analysis, by considering various load patterns existing in FEMA, also load patterns proportional to higher modes in nonlinear static method, and employing approximative method of MPA modal analysis, study the accuracy of these methods in comparison to nonlinear dynamic analysis. For this purpose, three steel frames of 4, 8, and 12 stories with steel shear wall have been studied.

واژه‌های کلیدی: الگوهای بار، دیوار برشی فولادی، استاتیکی غیرخطی، دینامیکی

غیر خطی.

۱. مقدمه

با پیشرفت شناخت از زلزله و رشد مفاهیم بهسازی لرزه‌ای و طراحی بر اساس عملکرد، در نظر گرفتن رفتار سازه به شکل دقیق و واقعی از اهمیت بالایی برخوردار گردیده است. از جمله روشهایی که بتوان بهسازی و مقاوم سازی اینگونه ساختمانها را در برابر زلزله را آنها انجام داد، استفاده از دیوارهای برشی فولادی می باشد. در این تحقیق سعی گردیده به بحث و بررسی اثرات مودهای بالاتر در مقاوم سازی سازه ها توسط دیواربرشی پرداخته شود. اساس ایده استفاده از دیوارهای برشی فولادی بدون سخت کننده بهره گیری از میدان کششی قطری است که پس از کماتش ورق فولادی در آن ایجاد می گردد. پدیده مذکور، پس کماتش در ورق فولادی نامیده می شود. این پدیده در تیرورق ها بسیار مشهور بوده و پانل در چنین حالتی تا جاری شدن ورق فولادی از خود مقاومت نشان می دهد که در نتیجه می تواند نیروهای قابل ملاحظه ای را تحمل نماید. مطالعات انجام شده بر روی تیر ورق ها برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی در دانشگاه آلبرتای کانادا توسط کولاک، Driver، Timler و همکاران مطرح گردید [1,2,3]. پس از او، دانشمندان بسیاری همچون Bruneau و همکاران [4,5]، Elghali و همکاران [6,7]، آستانه اصل [8] و صبوری قمی [9,10] آزمایشات متعددی را در این زمینه انجام داده اند.

¹ عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی عمران، نارمک، تهران، صندوق پستی ۱۶۷۶۵-۱۶۳

² دانشجوی دکتری عمران-سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی عمران، نارمک، صندوق پستی ۱۶۷۶۵-۱۶۳

³ کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مهندسی عمران، نارمک، صندوق پستی ۱۶۷۶۵-۱۶۳