Reducing Earthquake Damages Using Sliding Bolted Connections in Moment Resisting Frames

محمد احمدی[1]، جواد مکاری رحمدل [2]، مهدی احمدی [3]

۱ - دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات آذربایجانغربی

۲ - دانشگاه صنعتی ارومیه

۳ - دانشگاه آزاد کرمانشاه

m_ahmadi2@yahoo.com
jmokari@yahoo.com
m_ahmadi000@yahoo.com

Abstract

In this paper, the extent of energy dissipation in conventional method of beam-column frictional bolted connection with standard holes and a modified type of this connection with slotted holes were compared. In designing structures, the ductility should be maintained in order to resist the seismic force. In conventional structures, ductility provided by dissipation mechanism of residual energy which is, in turn, a result of inelastic deformation of elements and connections. In case of the extension of this condition which occurs as a result of the compaction and adding up of forces, a decrease in ductility happens. Combination of a high strength friction bolt with extended holes results in a type of damping model that increases ductility of the connection. The most important parameters affecting the quality of this connections includes preserving contact pressure between sliding surfaces and uniformity of friction coefficient between surfaces. In designing sliding connections in moment resisting frames, sliding of beam components prior to yielding (in tension) or buckling (in compression) are taken into consideration. If the sliding capacity of the connection is low, there is a probability for bolts to reach the end of the slot and yield. The important parameters affecting this comparison include: material properties, bolt pretension load, contact coefficient and specimen dimensions. The finite element software was used for modeling.

Keywords: Energy Dissipation, Pretension Load, Bolted Connection, Ductility.

۱. مقدمه

اتصالات میان اعضا یکی از مهمترین اجزای سازههای فولادی هستند که وظیفهی انتقال نیروهای اعضا به یکدیگر و به تکیهگاهها را بر عهده دارند. این اتصالات از دیدگاه انتقال لنگر به سه دسته کلی تقسیم می شوند که شامل اتصالات صلب، نیمه صلب و مفصلی میباشند. قابهای لنگرگیر (MRFs) سازههایی هستند که عمدتا از طریق خمش اعضا و اتصالات در مقابل بارهای وارده مقاومت میکنند. قابهای خمشی میتوانند فضاهای بزرگی را ایجاد کنند، بدون ایجاد موانعی که معمولا به خاطر بادبندها یا دیوارهای برشی ایجاد میگردند. بهعلاوه اینکه به دلیل انعطافپذیری و دوره تناوب طولانی، قابهای خمشی نسبت به سازههای با دیوار برشی یا بادبندی در معرض نیروی لرزهای کمتری قرار میگیرند. با این وجود گاهی اوقات در سیستم قاب خمشی نیز رفتارهای نامطلوبی دیده میشود که همواره اندازشگران و طراحان در جستجوی راهکارهای مرتفع نمودن این مشکلات هستند. در اتصالات پیچی یا ترکیب پیچ و جوش، مودهای گسیختگی غیرشکل پذیر شامل: گسیختگی جوش ، گسیختگی پیچ تحت برش، کشش یا ترکیب آنها، گسیختگی فولاد بین سوراخها و کمانش موضعی شدید میباشد در حالی که مودهای گسیختگی که شکل پذیر تلقی میشوند عبارتند از: لغزش اصطکاکی محدود و کنترل شده، تسلیم فولاد و کمانش موضعی کوچک. بنابراین باید تلاش کنیم رفتار سازه را به سمت مودهای گسیختگی شکلپذیر سوق دهیم. یکی از این روشهای ساده، کارا و اقتصادی در این زمینه استفاده از سوراخهای لوبیایی در وسایل اتصال تیر به ستون(اعم از ورق، نبشی، سپری و ...) است. در حالت کلی ناکشسانی میتواند نتیجهای از تسلیم، لغزش، کمانش و گسیختگی اعضای سازهای یا قطعات اتصال دهنده باشد و به علت شکلپذیری بسیار زیاد و انعطاف پذیری فولاد ساختمانی، مطلوبترین منبع استهلاک انرژی تسلیم فولاد است. به عنوان مثال فولاد A36 در کرنش کششی ۰.۰۰۱۵ تسلیم شده و میتواند بصورت غیرکشسان تا کرنش ۰.۱۸ تغییرشکل دهد که نمایانگر شکلپذیری بسیار زیاد این فولاد است.

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد سازه
[2] استادیار گروه عمران
[3] کارشناس عمران