Study the Effect of Column Thickness in Square Concrete Filled Tube Column on Concrete Strain

امين غزنوي اسگوئي[1]، محسن گرامي[2]، آيدين غزنوي اسگوئي[3]

amin.ghaznavi@gmail.com -1

mgerami@semnan.ac.ir -2

aghaznavi@nri.ac.ir -3

Abstract

Concrete filled tube (CFT) column used widely in structures due to their combination of the advantages of both steel and concrete like good earthquakes-resistance properties, good ductility, and large energy absorption capacity. A CFT column consists of a steel tube in-filled with concrete material. CFT columns separated to two type, Circle CFT (CCFT), and square CFT column (SCFT). Many researches investigate the buckling behavior of CFT column, but the effect of semi-rigid connection on concrete does not expand properly. So this paper is reported the behavior of semi-rigid connection in SCFT column in moment frames when flush end plate connections. The results of numerical solution obtained by ANSYS software are verified with the results of experimental tests obtained in the literature. In general, the failure load and the crack propagation predicted by the FE analysis are in good agreement as compared with the experimental results. In order to study the behavior of the joint and concrete accurately, sliding between concrete and column steel is simulated completely by using contact elements. Moreover, crack and crush of concrete and the manner of distribution of the cracks are investigated. It should be mentioned that the substructure is loaded monotonically and moment vs. rotation of connection curves are obtained. Increasing in the thickness of column from 4 millimeter to 25 millimeter respectively decrease the strain in concrete and steel about 62 percent and 44 percent.

كلمات كليدي: اتصالات نيمه صلب، ستونهاي پر شده با بتن، اتصالات پيچي، ترك خوردگي بتن،

1. مقدمه:

امروزه سازه‌هاي كامپوزيتي دراي كاربرد فراواني در صنعت ساختمان مي‌باشند. تحقيقات بسياري در گذشته بر روي نحوه استفاده از بتن و فولاد در ستون‌ها صورت پذيرفت. اما بعلت مقاومت پايين بتن‌ها و عدم اطمينان از عملكرد صحيح اين سيستم، كمتر بصورت عملي مورد استفاده قرار گرفت[1]. در نتيجه با انجام تحقيقات جديد و تدوين روشهاي جديد براي طراحي ستون‌هاي كامپوزيتي (متشكل از بتن و فولاد)، استفاده از اين سيستم ها متداول گشت. تحقيقات بر روي سازه‌هاي كامپوزيتي متشكل از بتن و فولاد بيشتر توسط شركت‌هاي ژاپني انجام شده است[2]. با توجه به تحقيقات مشخص گرديد كه ستون‌هاي فولادي پر شده با بتن داراي رفتار مناسب در هنگام وقوع زلزله مي‌باشد و بعبارت ديگر اين سازه‌ها داراي پاسخ مناسبي به بارهاي سيكليك مي‌باشد[1]. از ديگر مزاياي اين سيستم كاهش احتمال كمانش ستون‌هاي فولادي مي باشد و باعث گرديده كه بتوان از مقاطع فولادي با لاغري كمتر (نسبت طول به ضخامت كمتر) بهره جست. همچنين افزايش كارآيي بتن بعلت محصور شدگي مي‌باشد[1]. همچنين بعلت حذف قالب بندي حين بتن ريزي، زمان اجراي پروژه و بالطبع ميزان هزينه كاهش مي يابد[1]. با توجه به آناليزهاي متعددي كه صورت پذيرفته [3و4]، مشخص گرديد كه تاثير استفاده از ستون‌هاي پر شده با بتن بر روي ميزان تغيير مكان جانبي سازه (drift) در مقايسه با سيستم داراي قاب خمشي فولادي بسيار ناچيز مي‌باشد. اگرچه سختي اين سيستم بيشتر از سيستم قاب خمشي مي‌باشد، ولي بعلت افزايش وزن بوجود آمده بر اثر وزن بتن مصرفي، افزايش سختي تاثير زيادي بر روي كنترل تغيير مكان جانبي سازه ندارد. استفاده از اين سيستم مي‌تواند به ميزان 10% صرفه‌جويي در ميزان فولاد مصرفي را به همراه داشته باشد[4]. همچنين در اين سيستم بعلت قرار داشتن بتن،

---

[1] مربي، دانشگاه صدرا

[2] استاديار دانشگاه سمنان، گروه پژوهشي فناوري‌هاي نوين ساختمان

[3] پژوهشگاه نيرو، مركز توسعه فناوريهاي توربين بادي