

Behavior of Composite Shear Wall with One or Two Concrete Layers under Increasing-Static Loads

آسیه مسیبي ساري¹، علیرضا رهايي²

1- کارشناس ارشد مهندسي زلزله asieh_mosayebi@yahoo.com

2- دکتراي سازه rahai@aut.ac.ir - دکتراي سازه rahai@aut.ac.ir

Abstract

Composite steel plate shear walls (CSSWs) are commonly employed as a lateral-load resisting system in tall buildings. This type of new shear walls which consist of a steel plate and one or two reinforced concrete panels, connected to one or both sides of the steel plate, using shear studs, has been widely noticed due to their high stiffness, deformability and excellent performance under seismic loads. The present numerical studies of full scale one-story one bay CSSW specimens focused on the effects of the usage of two reinforced concrete layers on both sides of steel plate per one layer with equal thickness on one side and the concrete mechanical properties variation on the CSSW behavior under increasing-static load analysis. It is observed that applying two concrete panels reduced steel plate out-of-plane deformation due to buckling significantly, as, the lateral displacement of the specimens with two reinforced concrete layers were less than the other specimens with one reinforced concrete layer with equal thickness. Furthermore, the compressive strength of concrete layers had an inconsiderable impact on the behavior of CSSW during load exertion and by using high strength concrete, only the capacity of sustaining lateral load of the composite shear wall system increased.

KEYWORDS: Composite shear wall, Steel Plate, Concrete layer, Out-of-plane deformation

1. مقدمه

دیوارهای برشی از متداولترین سیستم های مقاوم جانبی در ساختمانهای متوسط و بلند به شمار می آیند. تا حدود سه دهه پیش، دیوار برشی بتنی تنها نوع مورد کاربرد این سیستمها بود. اما بکارگیری این نوع دیوار مقاوم لرزه ای، با مشکلاتی همچون ترک خوردگی بتن در نواحی کششی و لهیدگی آن در فشار همراه بود. همچنین افزایش سختی ایجاد شده توسط آنها بیشتر از حد لازم برای کنترل دررفت سازه بود و این سختی اضافی باعث افزایش نیروی جذب شده به هنگام زلزله می شد، ضمن آنکه سنگینی این دیوارها نیز به جذب بیشتر نیرو کمک می کرد.

استفاده از دیوارهای برشی فولادی مشکلات دیوارهای برشی بتنی را نداشت. ضمن آن که دیوارهای برشی فلزی با شکل پذیری بالا و وزن کم، عملکرد خوبی در برابر بارهای لرزه ای داشتند. اما با بروز پدیده کمانش در ورق فولادی، مقاومت برشی و قابلیت استهلاك انرژی سیستم به شدت کاهش می یافت. راه حلهای ارائه شده برای جلوگیری از کمانش ورق فولادی، استفاده از سخت کننده های فولادی، الیاف (FRP) و پانلهای بتنی است. دیوار کامپوزیت مورد بحث در این تحقیق، دیوار برشی فولادی است که بوسیله پانلهای بتنی که از طریق برشگیرها به یک یا دو طرف ورق فولادی متصل می شوند، تقویت شده است. افزایش خطوط قطری کششی در دیوار برشی مرکب نسبت به دیوار برشی فولادی، موجب تبدیل کمانش کلی ورق فولادی به کمانش های محلی می شود و از این طریق ظرفیت تحمل بار و استهلاك انرژی سیستم افزایش می یابد.

2. مطالعات پیشین

در سالهای اخیر مطالعات ارزشمندی در خصوص ارزیابی رفتار دیوارهای برشی فولادی و مرکب تحت بارهای استاتیکی و رفت و برگشتی انجام پذیرفته که همگی نشانگر عملکرد بسیارخوب این سیستم تحت بارگذاری های مذکور بوده اند.

² استاد دانشگاه امیرکبیر