

٨٧, ١, ١٥٦٩٠٢
٨٧, ١, ١٧



١٥٨٨/٥



دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی عمران

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه

بررسی اتصالات L و T شکل دیوار به دیوار در ساختمان های ساندویچ پانلی شاکریتی

استاد راهنما:

دکتر محمد جواد فدایی

دکتر حامد صفاری

مؤلف:

امیر شایسته

شهریورماه ۱۳۸۷

۱۰۸۸۱۵

۸۴/۱۰۹۹۵
۸۸ / ۱۳

کتابخانه مهندسی و معماری
دانشگاه شهید باهنر کرمان

۱۳۸۷ / ۱۲ / ۱۴



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی عمران

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد عمران - سازه

بررسی اتصالات L و T شکل دیوار به دیوار در ساختمان های
ساندویچ پانلی شاکریتی

اساتید راهنما:

دکتر محمد جواد فدایی

دکتر حامد صفاری

مؤلف:

امیر شایسته

۱۳۸۷ / ۱۲ / ۲۷

شهریور ماه ۱۳۸۷



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

گروه مهندسی عمران

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: امیر شایسته

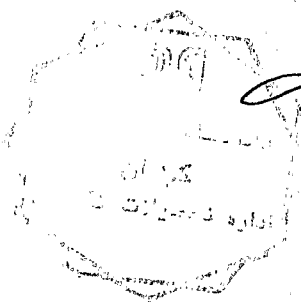
استاد راهنما ۱: دکتر محمد جواد فدایی

استاد راهنما ۲: دکتر حامد صفاری

داور ۱: دکتر ابراهیم

داور ۲: دکتر رهگذر

معاونت پژوهشی و نماینده تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده



حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر است.

تقدیر و شکر

شکر ذات مقدس پروردگار را سزااست که شاکرترین بندگانش از حق شکر او عاجز و عابدترین آنان در عبادتش قاصر، شکر را تعلیم داده و بر آن ثواب عظیم مقرر فرمود. اقیانوس رحمتش را ساحلی و نعمتهایش را شماره ای نباشد. او که در هنگام رحمت ارحم الراحمین و در غوغای عقوبت، اشد المعاقین است.

حال که به لطف پروردگار این کار به انجام رسیده، بایسته می دانم از عزیزانی که مرا در این راه یاری نموده اند سپاسگزاری نمایم. از آقایان دکتر محمد جواد فدایی و دکتر حامد صفاری که با فرزاندگی و روحیه خستگی ناپذیر و رهنمودهای خود، محور حمایت اینجانب در این مسیر بوده اند، برای عمری سپاسگزارم. صمیمانه ترین سپاسها را به حضور دوستان عزیزم آقایان مهندسین محسن اکبریان، سیامک اوحدی، مجتبی اورک، فرزاد مختاری و مهدی باقری و آقای حسنی مسئول محترم سایت کامپیوتر که همواره از هیچ کوششی در کمک به اینجانب دریغ ننموده اند، تقدیم می دارم.

امیدوارم که همواره تشنگان وادی علم و حقیقت از وجود این عزیزان بهره برده و سیراب گردند.

امیر شایسته

تقدیم به:

تمامی عزیزانی که دوستشان دارم،

و

برگ سبزی به

برترین استادان زندگیم:

آنان که مرا صادقانه زیستن آموختند،

صبورانه بودن را فدایم کردند،

سوختند تا بسازم،

ساختند تا برافرازم و به پرواز درآیم،

و تمام هستیشان را به هستیم هدیه کردند:

« خانواده ام »

چکیده

ساختمان های ساندویچ پانلی شاتکریتی ، در چند سال اخیر ، به عنوان سیستمی مناسب هم به لحاظ سازه ای و هم اقتصادی مطرح شده اند و تحقیقات مختلفی هم بر روی آن ها صورت گرفته است. اتصالات در کلیه سازه ها و از جمله ساختمان های ساندویچ پانل از اهمیت خاصی برخوردارند ، لذا در ادامه تحقیقات بر روی این سازه ها ، در این پایان نامه اتصالات دیوار به دیوار پانل های ساندویچی شاتکریتی مورد بررسی قرار می گیرد .

ابتدا به معرفی سیستم سازه ای پانل های ساندویچی شاتکریتی پرداخته می شود. سپس تحقیقات انجام شده بر روی این سازه ها و بطورخاص اتصالات آن ها آورده می شود . در بخش بعدی با استفاده از نتایج آزمایش انجام شده بر روی اتصال L شکل دیوار به دیوار ، با بار گذاری در صفحه پانل ، مدلی تحلیلی کالیبره می شود که در ادامه با استفاده از این مدل اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار و در فصل چهارم اتصال T شکل ، هر دو با بار گذاری در صفحه پانل تحلیل خواهند شد . در ادامه اتصالات L و T شکل دیوار به دیوار ، با بار گذاری در صفحه عمود بر صفحه پانل ، به وسیله مدل تحلیلی بررسی می شوند . در انتها نتایج تحقیق به طور خلاصه ، خواهد آمد.

	فهرست مطالب
۱	فصل اول : کلیات
۲	۱-۱- مقدمه
۵	۲-۱- معرفی سیستم
۶	۳-۱- اجرای سیستم
۶	۱-۳-۱- تولید پانل
۶	۲-۳-۱- حمل پانل ها
۶	۳-۳-۱- اجرای شالوده، نصب پانل ها
۷	۴-۳-۱- بازشوها
۷	۵-۳-۱- تأسیسات مکانیکی و برقی
۷	۶-۳-۱- بتن پاشی
۸	۴-۱- طراحی ساختمان های پانلی
۸	۱-۴-۱- طراحی معماری
۹	۲-۴-۱- طراحی تأسیسات
۹	۳-۴-۱- طراحی سازه ها
۹	۵-۱- رفتار سیستم با پانل های ساندویچی در زلزله
۱۰	۶-۱- مزایا و معایب سیستم پانل های ساندویچی
۱۰	۱-۶-۱- مزایای سیستم
۱۱	۲-۶-۱- معایب سیستم
۱۳	فصل دوم : مروری بر مطالعات آزمایشگاهی انجام شده
۱۴	۱-۲- تاریخچه تحقیقات انجام گرفته روی پانل های ساندویچی
۱۶	۲-۲- مدل آزمایشگاهی اتصالات سقف به دیوار

۱۶	۱-۲-۲- رفتار اتصالات گوشه سقف به دیوار
۱۹	۱-۱-۲-۲- تجزیه و تحلیل مشاهدات جزئیات شماره ۱ بعد از آزمایش
۲۱	۲-۱-۲-۲- تجزیه و تحلیل مشاهدات جزئیات شماره ۲
۲۴	۳-۱-۲-۲- تجزیه و تحلیل مشاهدات جزئیات شماره ۳
۲۶	۴-۱-۲-۲- مقایسه نتایج سه نمونه
۲۶	۲-۲-۲- رفتار اتصالات کناری سقف به دیوار
۲۸	۳-۲- مدل آزمایشگاهی اتصال L شکل دیوار به دیوار
۲۸	۱-۳-۲- مشخصات نمونه
۲۹	۲-۳-۲- مشخصات مصالح استفاده شده
۳۰	۳-۳-۲- آماده سازی و بارگذاری نمونه ها
۳۱	۴-۳-۲- مشاهدات آزمایشگاهی
۳۳	فصل سوم مطالعه عددی اتصال L شکل دیوار به دیوار در پانل های ساندویچی (بارگذاری در صفحه پانل)
۳۴	۱-۳- مدل تحلیلی اتصال L شکل دیوار به دیوار
۳۵	۱-۱-۳- مشخصات مدل تحلیلی اتصال L شکل دیوار به دیوار
۳۸	۲-۱-۳- بارگذاری مدل و نتایج تحلیل
۴۳	۱-۲-۱-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای شبکه
۴۵	۲-۲-۱-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در بتن اتصال L شکل
۴۸	۳-۲-۱-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای انتظار و دوخت
۴۸	۴-۲-۱-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در فولادهای مورب
۵۱	۳-۱-۳- نتیجه گیری
۵۲	۲-۳- مدل تحلیلی اتصال L شکل دیوار به دیوار ، بدون آرماتور انتظار

۵۳	۱-۲-۳- مشخصات مدل تحلیلی اتصال L شکل دیوار به دیوار، فاقد آرماتورهای انتظار
۵۳	۲-۲-۳- بارگذاری مدل و نتایج تحلیل
۵۷	۱-۲-۲-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای شبکه
۵۹	۲-۲-۲-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در بتن
۶۱	۳-۲-۲-۳- تنش در آرماتورهای دوخت
۶۱	۴-۲-۲-۳- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای مورب
۶۳	۳-۲-۳- نتیجه گیری
۶۴	فصل چهارم: مطالعه عددی اتصال T شکل دیوار به دیوار پانلهای ساندویچی (بارگذاری در صفحه پانل)
۶۵	۱-۴- مدل تحلیلی اتصال T شکل دیوار به دیوار
۶۶	۲-۴- مشخصات مدل تحلیلی اتصال T شکل دیوار به دیوار پانلهای ساندویچی
۶۸	۳-۴- بارگذاری مدل و نتایج تحلیل
۷۳	۱-۳-۴- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای شبکه
۷۵	۲-۳-۴- منحنی بار - ماکزیمم تنش در بتن اتصال T شکل
۷۹	۳-۳-۴- تنش در آرماتورهای انتظار و دوخت در اتصال T شکل
۷۹	۴-۳-۴- منحنی بار - ماکزیمم تنش در فولادهای مورب
۸۱	۴-۴- نتیجه گیری
۸۳	فصل پنجم: مطالعه عددی اتصالات L و T شکل دیوار به دیوار پانل های ساندویچی (بارگذاری عمود بر صفحه پانل اصلی)
۸۴	۱-۵- مقدمه
۸۵	۲-۵- بررسی اتصالات L شکل دیوار به دیوار در بارگذاری عمود بر صفحه
۸۵	۱-۲-۵- مشخصات مدل تحلیلی

۸۷	۲-۲-۵- بارگذاری مدل و نتایج تحلیلی
۹۱	۱-۲-۲-۵- منحنی ممان - ماکزیمم تنش برای آرماتورهای شبکه
۹۳	۲-۲-۲-۵- منحنی ممان - ماکزیمم تنش در بتن اتصال Lشکل
۱۰۴	۳-۲-۲-۵- منحنی بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای دوخت
۹۹	۴-۲-۲-۵- منحنی بار - ماکزیمم تنش در فولادهای مورب
۱۰۰	۳-۲-۵- نتیجه گیری
۱۰۱	۳-۵- بررسی اتصال T شکل دیوار به دیوار در بارگذاری عمود بر صفحه
۱۰۱	۱-۳-۵- مشخصات مدل تحلیلی
۱۰۳	۲-۳-۵- بارگذاری مدل و نتایج تحلیلی
۱۰۶	۱-۲-۳-۵- منحنی ممان - ماکزیمم تنش برای آرماتورهای شبکه
۱۰۸	۲-۲-۳-۵- منحنی ممان - ماکزیمم تنش در بتن اتصال Lشکل
۱۱۱	۳-۲-۳-۵- نمودار بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای دوخت
۱۱۳	۴-۲-۳-۵- منحنی بار - ماکزیمم تنش در فولادهای مورب
۱۱۴	۳-۳-۵- نتیجه گیری
۱۱۵	فصل ششم : نتیجه گیری، پیشنهادات
۱۱۶	۱-۶- خلاصه و نتیجه گیری
۱۱۷	۲-۶- پیشنهادها در جهت ادامه تحقیق
۱۱۹	مراجع

لیست اشکال

فصل دوم

شکل شماره (۱-۲)- شمای کلی آزمایش اتصال گوشه L

شکل شماره (۲-۲)- جزئیات شماره ۱ در آزمایش اتصال گوشه

شکل شماره (۳-۲)- جزئیات شماره ۲ در آزمایش اتصال گوشه

شکل شماره (۴-۲)- جزئیات شماره ۳ در آزمایش اتصال گوشه

شکل شماره (۵-۲)- محل ترکهای ایجاد شده بر روی نمونه با جزئیات شماره ۱

شکل شماره (۶-۲)- پوش منحنیهای هیستریزیس لنگر خمشی دوران چشمه اتصال نمونه با جزئیات

شماره ۱

شکل شماره (۷-۲)- محل ترکهای ایجاد شده بر روی نمونه با جزئیات شماره ۲

شکل شماره (۸-۲)- پوش منحنیهای هیستریزیس لنگر خمشی دوران چشمه اتصال نمونه با جزئیات

شماره ۲

شکل شماره (۹-۲)- محل انهدام نمونه و نحوه انهدام

شکل شماره (۱۰-۲)- محل ترکهای ایجاد شده بر روی نمونه با جزئیات شماره ۳

شکل شماره (۱۱-۲)- پوش منحنیهای هیستریزیس لنگر خمشی دوران چشمه اتصال نمونه با جزئیات

شماره ۳

شکل شماره (۱۲-۲)- پوش منحنیهای هیستریزیس لنگر - دوران در گره اتصال

شکل شماره (۱۳-۲)- شمای کلی آزمایش اتصال کناری T

شکل شماره (۱۴-۲) آرماتورهای دوخت اتصال L شکل

شکل شماره (۱۵-۲) نمودار آزمایشگاهی بار-تغییر مکان اتصال L شکل

فصل سوم

شکل شماره (۱-۳)- مدل تحلیلی و جهت اعمال بار

- شکل شماره (۲-۳) - آرماتورهای شبکه و مورب مدل تحلیلی
- شکل شماره (۳-۳) - آرماتورهای انتظار و دوخت
- شکل شماره (۴-۳) - نمودار هیستریزیس بار تغییر مکان
- شکل شماره (۵-۳) - نمودار پوش بار تغییر مکان
- شکل شماره (۳-۶-a) - نمایش ترکها در مراحل اولیه برای اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۶-b) - گسترش ترکها در اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۶-c) - نمایش ترکها در اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۶-d) - نمایش ترکها در اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۷) - نمودار هیستریزیس بار-ماکزیمم تنش در آرماتور شبکه
- شکل شماره (۳-۸) - نمودار پوش بار-ماکزیمم تنش در آرماتور شبکه
- شکل شماره (۳-۹) - نمودار هیستریزیس بار-تنش ماکزیمم در بتن اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۱۰) - نمودار پوش بار-تنش ماکزیمم در بتن اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۱۱) - نمودار هیستریزیس بار-تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۱۲) - نمودار پوش بار-تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال L شکل
- شکل شماره (۳-۱۳) - نمودار پوش بار ماکزیمم تنش در آرماتور مورب دیوار اصلی
- شکل شماره (۳-۱۴) - نمودار پوش بار ماکزیمم تنش در آرماتور مورب دیوار فرعی
- شکل شماره (۳-۱۵) - نمودار هیستریزیس بار- تغییر مکان در اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار
- شکل شماره (۳-۱۶) - نمودار پوش بار- تغییر مکان در اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار
- شکل شماره (۳-۱۷-a) - محل تشکیل اولین ترک در اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار
- شکل شماره (۳-۱۷-b) - گسترش ترک در طی بارگذاری برای اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار
- شکل شماره (۳-۱۸) - نمودار هیستریزیس بار- ماکزیمم تنش در آرماتور مش اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۱۹) - نمودار پوش بار - ماکزیمم تنش در آرماتور مش اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۰) - نمودار هیستریزیس بار - ماکزیمم تنش در بتن اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۱) - نمودار پوش بار - ماکزیمم تنش در بتن اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۲) - نمودار هیستریزیس بار - تنش SY در بتن اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۳) - نمودار پوش بار - تنش SY در بتن اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۴) - نمودار پوش بار ماکزیمم تنش در آرماتورهای مورب دیوار اصلی اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

شکل شماره (۳-۲۵) - نمودار پوش بار ماکزیمم تنش در آرماتورهای مورب دیوار فرعی اتصال L شکل بدون آرماتور انتظار

فصل چهارم

شکل شماره (۴-۱) - مدل تحلیلی اتصال T شکل و جهت اعمال بار

شکل شماره (۴-۲) - آرماتورهای شبکه و مورب مدل تحلیلی اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۳) - آرماتورهای شبکه و دوخت مدل تحلیلی اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۴) - نمودار هیستریزیس بار - تغییر مکان در مدل تحلیلی اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۵) - نمودار پوش بار - تغییر مکان در مدل تحلیلی اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۶-a) - تشکیل و گسترش ترک در اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۶-b) - تشکیل و گسترش ترک در اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۷) - نمودار هیستریزیس بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای مش اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۸) - نمودار پوش بار - ماکزیمم تنش در آرماتورهای مش اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۹) - نمودار هیستریزیس بار - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۱۰) - نمودار پوش بار - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۱۱) - نمودار هیستریزیس بار - تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۱۲) - نمودار پوش بار - تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۱۳) - نمودار پوش بار - ماکزیمم تنش در آرماتور مورب دیوار اصلی اتصال T شکل

شکل شماره (۴-۱۴) - نمودار پوش بار - ماکزیمم تنش در آرماتور مورب دیوار فرعی اتصال T شکل

فصل پنجم

شکل شماره (۵-۱) - مدل تحلیلی اتصال L و جهت اعمال بار

شکل شماره (۵-۲) - آرماتورهای شبکه و مورب مدل تحلیلی اتصال L

شکل شماره (۵-۳) - آرماتورهای دوخت اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۴) - نمودار هیستریزیس ممان - دوران در اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۵) - نمودار پوش ممان - دوران در اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۶) - پوش منحنیهای هیستریزیس لنگر خمشی دوران چشمه اتصال به دیوار نمونه با

جزئیات شماره ۱

شکل شماره (۵-۷) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای مش اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۸) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای مش اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۹) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۰) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۱) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم SX در بتن اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۲) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم SX در بتن اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۳) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای دوخت اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۴) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای دوخت اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۵) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای مورب اتصال L شکل

شکل شماره (۵-۱۶) - مدل تحلیلی اتصال T و جهت اعمال بار

- شکل شماره (۵-۱۷) - آرماتورهای شبکه و مورب مدل تحلیلی اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۱۸) - آرماتورهای انتظار و دوخت اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۱۹) - نمودار هیستریزیس ممان - دوران در اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۰) - نمودار پوش ممان - دوران در اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۱) - تشکیل ترک و گسترش آن در اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۲) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای مش اتصال L شکل
- شکل شماره (۵-۲۳) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم در آرماتورهای مش اتصال L شکل
- شکل شماره (۵-۲۴) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۵) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم S3 در بتن اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۶) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۷) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم SY در بتن اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۸) - نمودار هیستریزیس ممان - تنش ماکزیمم آرماتور دوخت اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۲۹) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم آرماتور دوخت اتصال T شکل
- شکل شماره (۵-۳۰) - نمودار پوش ممان - تنش ماکزیمم آرماتور مورب اتصال T شکل

فصل اول

کلیات

فصل اول :

کلیات

۱-۱- مقدمه

با توجه به رشد روزافزون جمعیت ، تولید مسکن به صورت انبوه یکی از اهداف و سیاست‌های جوامع و دولت‌ها می‌باشد . استفاده از سیستم‌های نوین ساخت و ساز در جهت حل مشکلات مربوط به کمبود مسکن همواره مورد توجه پژوهشگران قرار داشته است که در این میان بتن به عنوان ماده‌ای نسبتاً ارزان و قابل حصول با فن آوری نه چندان پیچیده در کانون توجه محققان قرار داشته است . نیاز به قالب‌بندی ، داربست و اختصاص زمان برای گیرش بتن و مقاوم شدن آن از مشکلات عمده بتن در بکارگیری به عنوان ماده اصلی ساختمان می‌باشد . برای حل این مشکل ساخت قطعات بتنی به صورت پیش ساخته از مدت‌ها قبل مورد توجه قرار گرفته و پیشرفت‌های چشمگیری به لحاظ ارائه انواع سیستم‌های پیش ساخته حاصل شده است . که در حال حاضر در خیلی از کشورها درصد به نسبت زیادی از ساختمان‌ها با استفاده از قطعات پیش ساخته در کارخانجات ، ساخته می‌شوند .

قطعات پیش ساخته بتن آرمه دو مشکل اساسی دارند که اولی اتصال قطعات می‌باشد که یک مشکل سازه‌ایست . به علت اینکه قطعات در کارخانه ساخته شده ولی اتصالات آنها در محل بتن ریزی می‌شود ، عدم همگنی بتن اتصالات و دیوار باعث ایجاد خسارات فراوانی در هنگام زلزله می‌شود که نمونه آن در زلزله ۱۹۹۲ ارمنستان که دارای تعداد قابل توجهی از این ساختمان‌ها بود ، مشاهده گردید . مشکل اساسی دیگر قطعات پیش ساخته ، حمل قطعات از کارخانه به محل نصب است که یک مشکل اقتصادی است به دلیل این که این قطعات سنگین و حجیم می‌باشند و هزینه و زمان حمل آنها قابل ملاحظه است و احتمال صدمه دیدن قطعات خیلی زیاد است .

با توجه به موارد ذکر شده در ضعف صنعت پیش ساخته و از طرفی نیاز به تأمین مسکن به صورت انبوه و در مدت زمان کم خصوصاً در مورد بازسازی مناطق آسیب دیده از زلزله، نیاز به یک سیستم ساختمانی مناسب، کاملاً احساس می‌شود.

یکی از سیستم‌هایی که امروزه در دنیا متداول شده، ساختمان‌های پیش ساخته با پانل‌های ساندویچی شاترکریتی «3D Sandwich panel» می‌باشد که تحول قابل ملاحظه‌ای در صنعت ساختمان‌سازی به وجود آورده است. این سیستم پانلی در سال ۱۹۹۰ به بازار معرفی شده و در نوع اولیه آن شبکه خریای فلزی به طور کامل ساخته شده و ورق پلی اورتان در فضای مورد نظر بین دو شبکه قرار می‌گرفت. در نسل جدید به جای ورق پلی اورتان از ورق پلی استایرن استفاده می‌گردد که در آن قبل از کامل شدن شبکه خریایی ورق پلی استایرن آماده در جای خود قرار داده می‌شود.

مطالعات مختلفی در سالهای اخیر، بر روی پانلهای ساندویچی شاترکریتی انجام شده که تحلیل رفتار آنها را مورد بررسی قرار داده‌اند. اولین تحقیقات انجام شده شامل بررسی رفتار مرکب پانلها و مقاومت آنها در برابر حرارت و صوت توسط آمین آینا می‌باشد. در ایران، احمدی [1] تحقیقات جامعی در قالب تز دکتری بر روی این سازه‌ها به عنوان سقف، دیوار و اتصالات آنها انجام داده است. از آنجا که در تحقیقات گذشته اتصالات دیوار به دیوار بصورت تحلیلی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند، لذا در این پایان‌نامه به بررسی اتصالات دیوار به دیوار T, L شکل پانلهای ساندویچی شاترکریتی، زیر اثر بارگذاریهای مختلف پرداخته می‌شود.

هدف از این تحقیق تعیین رفتار اتصالات دیوار به دیوار پانلهای ساندویچی در اثر نیروها و تغییر مکانهایی است که در ساختمانها در نتیجه تکانهای ناشی از زلزله بوجود می‌آید.

روش تحقیق

روند تحقیق بدین ترتیب است که در ابتدا با معرفی سیستم ، مطالعات مختلف انجام گرفته بر روی این سازه‌ها ، جهت شناخت از رفتار آنها در شرایط بارگذاریهای مختلف ، آورده خواهد شد و بطور خاص مطالعات انجام گرفته بر روی اتصالات ، مورد بررسی قرار می‌گیرد . آزمایشهای انجام شده بر روی اتصالات سقف به دیوار در حالات مختلف ، ذکر شده و نتایج آن آورده خواهد شد . سپس با بررسی روی آزمایش دیوار به دیوار گوشه انجام شده ، مدلی تحلیلی کالیبره شده است . با استفاده از این مدل تحلیلی ، اتصالات گوشه و کناری در شرایط بارگذاریهای مختلف بررسی شده و رفتار آنها و مکانیزم انهدام و تنش در بتن و فولاد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است . بدین منظور ابتدا در فصل اول به معرفی سیستم پانلهای ساندویچی و اجزای مختلف آن و همچنین مزایا و معایب آن پرداخته می‌شود .

در فصل دوم تاریخچه تحقیقات انجام یافته بر روی پانلهای ساندویچی مورد بررسی قرار می‌گیرد که بصورت خاص آزمایشات انجام یافته بر روی اتصالات سقف به دیوار در دو نوع گوشه کناری و هر کدام با سه دیتیل مختلف آورده شده و نتایج آنها ، شامل شکل پذیری و مکانیزمهای انهدام ، ذکر شده است . در فصل سوم نتایج آزمایشهای انجام یافته بر روی اتصال L شکل دیوار به دیوار ، با بارگذاری در صفحه پانل اصلی ، آورده شده و با استفاده از نتایج این آزمایشها مدلی تحلیلی کالیبره شده است که با استفاده از این مدل اتصال گوشه بصورتی عمیق تر ، جهت تعیین مکانیزم انهدام و تنش در بتن و فولاد ، مورد بررسی قرار گرفته است .

در فصل چهارم با استفاده از مدل تحلیلی کالیبره ، اتصال کناری (T شکل) با بارگذاری در صفحه پانل اصلی مورد بررسی قرار گرفته است و مکانیزم انهدام و تنش در اجزای بحرانی آن مشخص شده است .