

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران

ارزیابی خسارت وارده به اتصالات بعد از زلزله و استراتژی تعمیر اتصالات

مهندس شاپور طاحونی استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
کیکاوس احمدی به آذین دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر

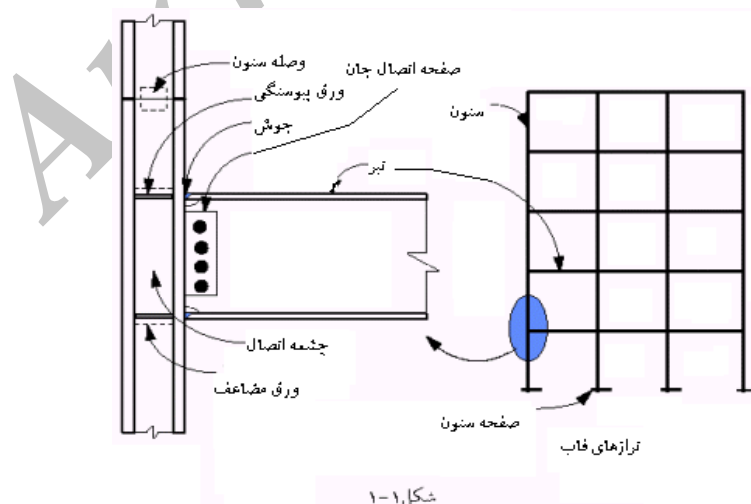
E-mail: a7924409@cic.aku.ac.ir or k_a_behazin@yahoo.com

چکیده :

در این مقاله ابتدا خرابی های وارده به اتصالات معرفی و طبقه بندی شده و سپس برای هر یک از انواع خرابی مقدار شاخص خرابی را معرفی کرده و سپس با تعیین اندی خرابی ماکزیمم طبقات و پارامتر احتمالاتی P (که تعریف خواهد شد) استراتژی بهسازی مناسب برای تعمیر ساختمان پیشنهاد می شود .

۱ - خلاصه ای از آسیب دیدگیهای پس از زلزله

بعد از زلزله در ساختمان های قابهای خمشی فولادی خساراتی شامل جاری شدن ، کمانش و گسیختگی بیش از حد اعضاء قاب فولادی (تیر و ستون) و اتصالات آنها و تغییر شکلهای جانبی دائمی در بعضی سازهها ملاحظه شد . شکل ۱-۱ محل این اعضاء را مشخص می کند .



۱-۱ - انواع خرابی ها

خرابی مربوط به گسیختگی اعضای قاب خمشی فولادی را می توان در کلاسه های W (جوش)، G (تیر)، C (ستون)، P (چشمه اتصال) یا S (ورق برشی) طبقه بندی می شود.

۱-۱-۱- آسیب دیدگی تیرها

نوع	توضیحات
G1	کمانش بال (بالا یا پایین)
G2	جاری شدن بال (بالا یا پایین)
G3	گسیختگی بال در ناحیه تقفیده (بالا یا پایین)
G4	گسیختگی بال در خارج از ناحیه تقفیده (بالا یا پایین)
G5	گسیختگی بال بالا و پایین
G6	جاری شدن یا کمانش جان
G7	گسیختگی جان
G8	کمانش پیچشی جانبی مقطع

خرابی تیرها ممکن است شامل جاری شدن، کمانش یا گسیختگی بال تیرها باشد. هشت نوع مختلف آن در جدول ۱-۱ تعریف شده است. شکل ۲-۱ این نوع خرابی ها را مشخص می کند.

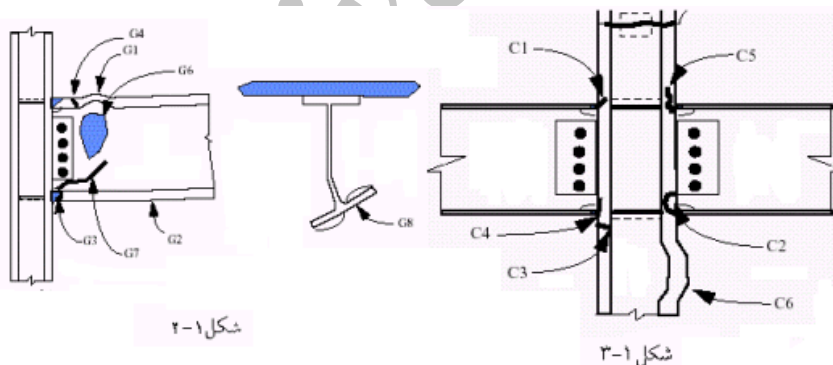
جدول ۱-۱

نوع	توضیحات
C1	ترک اولیه بال
C2	خراشیدگی یا پارگی بال
C3	ترک کامل یا جزئی خارج از ناحیه تقفیده بال
C4	ترک کامل یا جزئی داخل ناحیه تقفیده بال
C5	جدا شدگی لایه ای بال
C6	کمانش بال
C7	خرابی در وصله ستون

۱-۱-۲- خرابی در بال ستون

هفت نوع خرابی بال در جدول ۲-۱ تعریف شده و در شکل ۳-۱ نشان داده شده است. خرابی ستون بصورت مشخصی باعث کاهش مقاومت حمل بار ثقلی می شود، همانطور که باعث کاهش مقاومت در برابر بار جانبی می شود. در مورد خرابی های مربوط به چشمه اتصال ستون در بخش ۱-۱-۵ بحث می شود.

جدول ۲-۱



شکل ۲-۱

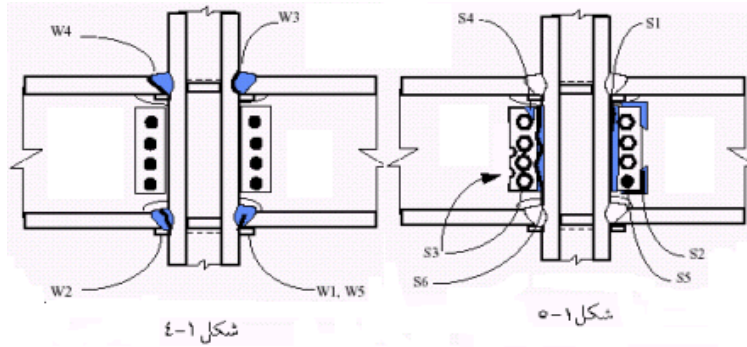
شکل ۳-۱

۱-۱-۳- خرابی ها، نقص ها، ناپیوستگی های جوش

شش نوع خرابی، نقص و ناپیوستگی جوش در جدول ۳-۱ تعریف شده و در شکل ۴-۱ مشخص شده است.

نوع	توضیحات
W1	علائم در ریشه جوش
W1a	علائم اولیه: ۴/ ضخامت بال یا ۴۷. سانتیمتر عمق، ۴/ پهنای بال پهن
W1b	علائم در ریشه بزرگتر از آنچه که برای W1a است
W2	ترک از میان ضخامت فلز جوش
W3	گسیختگی در داخل سطح ستون
W4	گسیختگی در داخل سطح تیر
W5	علائم قابل تشخیص بوسیله UT - غیرقابل رد کردن

جدول ۳-۱



۱-۱-۴-خرابی ورق برشی جان تیر

هشت نوع خرابی وارده به ورق برشی اتصال دهنده جان تیر به بال در جدول ۴-۱ تعریف می شود و در شکل ۵-۱

نوع	توضیحات
S1	ترک جزئی در جوش به ستون
S1a	بالهای تیر سالم
S1b	بالهای تیر ترک خورده
S2	گسیختگی جوش مکمل
S2a	بالهای تیر سالم
S2b	بال تیر ترک خورده
S3	گسیختگی از میان ورق جان در پیچها یا اعوجاج ناهنجار
S4	جاری شدن یا کماتش ورق جان
S5	شل بودن ، صدمه یا از بین رفتن پیچ
S6	گسیختگی در طول کامل جوش به ستون

جدول ۴-۱

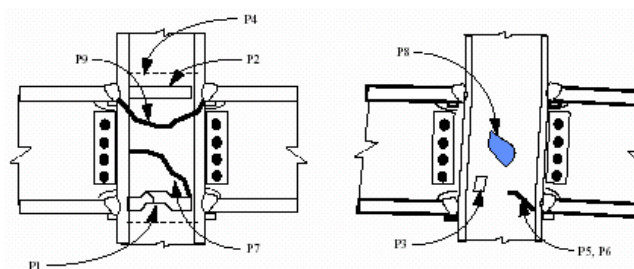
مشخص شده است . صدمه وارده به ورق جان اغلب مشخص کننده آن است که خرابی های دیگر وارده به اتصال شامل ستون ، تیر ، چشمه اتصال یا جوش به وقوع پیوسته است.

۱-۱-۵-خرابی در چشمه اتصال

نه نوع صدمه به چشمه اتصال ستون و اجزاء وابسته به آن در جدول ۵-۱ تعریف می شود و در شکل ۶-۱ نشان داده

نوع	توضیحات
p1	گسیختگی ، کماتش یا جاری شدن ورق پیوستگی
p2	گسیختگی در جوشهای ورق پیوستگی
p3	جاری شدن یا تغییرشکل شکل پذیر جان
p4	گسیختگی جوشهای ورق دوبله
p5	گسیختگی جزئی عمق در ورق دوبله
p6	گسیختگی جزئی عمق در جان
p7	گسیختگی کامل یا نزدیک به کامل جان یا ورق دوبله
p8	کوماتش جان
p9	جدا شدگی در ستون

جدول ۵-۱



شکل ۶-۱

شده است . سختی دسترسی به چشمه اتصال مشکلات نمایان کردن مقطع ستون برای تعمیر، این خرابی را در میان بقیه از جهت تعمیر پرهزینه تر کرده است .

۱-۱-۶- انواع دیگر خرابی

علاوه بر انواع خرابی ها که در قسمت های قبلی بحث شد ، انواع دیگری از خرابی سازه نیز ممکن است در ساختمان های قاب خمشی فولادی پدید آید . اجزاء دیگر قاب که چنین صدماتی را ممکن است تجربه کنند شامل صفحه ستون ها ، تیرها ، و کف و دیافراگم کف است . علاوه بر این تغییر شکلهای جانبی دائمی داخلی زیاد در طبقات ممکن است در سازهها پدید آید . براساس مشاهدات از سازههای تحت تاثیر زلزله نورث ریج ، چنین خرابی هایی غیر محتمل است مگر که خرابی گسترده ای نیز در سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی پدید آمده باشد .

۲- ارزیابی بعد از زلزله

۱-۲- هدفها

ارزیابی برای موارد زیر راهنمایی هایی را ارائه می دهد :

الف - مشخص کردن سازههای قاب خمشی فولادی جوشی که احتمالاً بعد از زلزله آسیب می بینند .

ب - تبیین برنامه بازرسی برای سازههایی که مشکوک به آسیب دیدگی هستند .

پ - دسترسی به مشکلات صدمه دیدگیهای پیدا شده

ت - تعیین نوع سکونت مناسب و تعمیر و یا کارهای اصلاحی سازه ای

۲-۲- ارزیابی مقدماتی

این قسمت معیاری پیشنهادی برای سازههای قاب خمشی فولادی که باید در معرض ارزیابی دقیق بعد از زلزله قرار گیرند و پیشنهاداتی برای برنامه ریزی چنین ارزیابی هایی ، ارائه می دهد .

۱-۲-۲- فرآیند ارزیابی

اگر ساختمانی باید در معرض یک ارزیابی مفصل بعد از زلزله قرار گیرد ارزیابی مقدماتی یک فرآیند تعیین کننده است. ارزیابی های مفصل باید برای همه ساختمانها همانطور که در قسمت ۱-۲-۲-۱ مشخص شده با توجه به لرزش زمینی که تحت تاثیر آن قرار گرفته اند یا برای بقیه آنهاست که در قسمت ۲-۱-۲-۲ مشخص می شود ، بکار رود . ارزیابی های مفصل بعد از زلزله شامل یک فرآیند کامل محاسباتی است که استراتژی را برای سکونت یا تعمیر سازه ای یا اصلاح سازه ای مشخص می کنند اگر که ساختمان خسارت مشخصی دیده باشد و اگر که خسارت پیدا شود .

۱-۲-۲-۱- لرزش زمین

در داخل منطقه با زلزله خیزی شدید ($A=0.35$) آیین نامه ۲۸۰۰ ارزیابی مفصل برای همه ساختمان های قاب خمشی فولادی وقتی که زلزله با بزرگی بزرگتر یا مساوی ۶٫۵ باعث ایجاد حرکتی در زمین با شتاب بیش از $0.2g$ در سایت ساختمان می کند و یا وقتی که هر زلزله ای تولید لرزش زمین با شتاب بزرگتر از $0.3g$ می کند ، توصیه شده است .

۲-۱-۲-۲- مشخصه های اضافی

بدون توجه به بزرگی زلزله بوقوع پیوسته ، ارزیابی مفصل برای ساختمانهایی که هر یک از موارد زیر در مورد آن صادق باشد ، مورد توجه قرار گیرد :

الف - خسارت سازه ای مشخص در یک یا بیشتر سازه های قاب خمشی فولادی جوشی واقع در یک کیلومتری ساختمان ، در سایتی با جنس خاک مشابه یا سفتتر مشاهده شود .

ب - خسارت سازه ای مشخص در یک یا بیشتر سازه های مدرن یا به ظاهر خوب طراحی شده در داخل محدوده یک کیلومتری و در سایتی با جنس خاک مشابه یا سفتتر مشاهده

- پ - خسارت سازه ای یا معماری مشخص در ساختمان مشاهده شود .
- ت - تغییر شکل جانبی دائمی در طبقه بزرگتر از ۰,۵ درصد ارتفاع طبقه مشاهده شود .
- ث - خسارت غیر مترقبه یا پریدی مشخص از بلند شدن ساختمان بعد از شوک حاصل از زلزله مشاهده شود .
- ج - ورود به ساختمان بوسیله بازرس بدلیل خسارت زلزله بدون توجه به نوع یا وضعیت ساختمان محدود شده باشد

۲-۲-۲- برنامه ریزی ارزیابی

وقتی که ارزیابی مفصل برای ساختمانی توصیه شود ، چنین ارزیابی باید به سرعت و در هر واقعه ای در طول ۱۲ ماه بعد از زمان شوک اصلی زلزله به استثناء موارد زیر (که باید در زمان کوتاهتری انجام شود) که در جدول زیر مشخص شده ، کامل شود .

محدوده زمانی توصیه شده برای ارزیابی پس از زلزله

محدوده PGA تخمینی در محل	$6 < M \leq 6.5$	$6.5 < M \leq 7.2$	$M > 7.2$
$PGA > 0.4g$	6 ماه	6 ماه	6 ماه
$0.3g < PGA \leq 0.4g$	12 ماه	6 ماه	6 ماه
$0.2g < PGA \leq 0.3g$	تذکر ۱	12 ماه	12 ماه

تذکر ۱: ارزیابی لازم نیست مگر یکی از شرایط قسمت ۲-۲-۱-۲ دیده شود .

۲-۲-۳- بازرسی اتصالات

ارزیابی های مفصل باید شامل بازبینی نمونه های معرف اتصالات قاب خمشی فولادی باشد .

۲-۲-۳-۱- ارزیابی تحلیلی

برای محاسبه مقاومت خمشی تیرها ، F_y باید به عنوان کمینه مقاومت تسلیم مشخصه برای اعضاء مختلف قاب در نظر گرفته شود . چنین تحلیلی باید با کاربرد لرزش برآورد شده زمین (طیف پاسخ یا شتاب تاریخچه زمانی) که مشابه آنچه که اعتقاد وجود دارد که در در طول زلزله در محل پدید آمده است ، انجام شود . برای اهداف چنین تحلیلی ، لرزش زمین و تنش های حاصل از آن که در اعضاء مختلف قاب محاسبه شده ، نباید بوسیله ضرایب کاهش نیروی جانبی (R یا R_w) که در آیین نامه ساختمان موجودند ، کاهش یابد .

۲-۲-۳-۲- فرآیند ارزیابی کامل

در محل هایی که در قسمت ۲-۲-۲ ارزیابی مفصل توصیه شده ، (بررسی حالت بعد از زلزله یک ساختمان) ، توانایی آن برای مقاومت در برابر لرزش قوی اضافی زمین و دیگر بارها و محاسبه تعمیر سازه ای و یا استراتژی اصلاح باید بر اساس نتایج یک بازرسی مفصل باشد .

به منظور بدست آوردن اطلاعات کامل در مورد شرایط پس از زلزله ساختمان ، لازم است که هر یک از اعضاء قاب خمشی و اتصالات آن مورد بررسی قرار گیرد . هر چند که چنین بررسی های گسترده می تواند بسیار پرخرج باشد . بعنوان جایگزین به کمک روشهایی نمونه هایی از اتصال تیر - ستون انتخاب و بررسی می شود . نتایج ارزیابی نمونه ها برای محاسبه یک شاخص خرابی کل ، D بکار می رود که برای سازه به همان خوبی که همه اتصالات ساختمان بررسی شود ، می توان از روی این شاخص نتیجه گیری کرد . توصیه های اصلاح یا تعمیرات سازه بر اساس مقادیر محاسبه شده برای این شاخص خرابی است .

۲-۳-۱- هشت گام روش ارزیابی

ارزیابی بعد از زلزله تحت نظارت مستقیم مهندس سازه باید انجام شود . روش هشت مرحله ای زیر ممکن است برای تعیین شرایط سازه و استراتژی اصلاح و تعمیر و ... بکار رود . باید ذکر شود که این روش با فرض اینکه بررسی محدود به

نمونه معرف کل تعداد اتصالات موجود در ساختمان می باشد ، نوشته شده است . اگر همه اتصالات در ساختمان بررسی شود گامهای ۱ ، ۲ ، ۴ و ۶ ممکن است ، حذف شود .

گام ۱ : اتصالات گیردار در ساختمان در دو گروه یا بیشتر طبقه بندی می شود که شامل اتصالاتی است که احتمالی مشابه در صدمه دیدن از آنها انتظار می رود .

گام ۲ تا ۷ را برای هر گروه از اتصالات بطور کامل انجام باید شود .

گام ۲ : کمترین تعداد اتصال که در هر گروه باید بررسی شود ، تعیین شود و نمونه های اتصال معین برای بررسی کردن انتخاب شود .

کمترین تعداد نمونه برای هر گروه

تعداد اتصالات موجود در گروه	کمترین تعداد اتصالاتی که باید بازبینی شود	تعداد اتصالات موجود در گروه	کمترین تعداد اتصالاتی که باید بازبینی شود
6	2	200	27
10	3	300	37
15	4	400	45
20	5	500	53
30	7	750	72
40	8	1000	99
50	10	1250	104
75	13	1500	120
100	17	2000	147

برای مقادیر دیگر از تعداد اتصال از درونبایی خطی بین مقادیر داده شده بالا استفاده می شود

گام ۳ : اتصالات انتخاب شده ارزیابی شده و شاخص خرابی اتصال z d برای هر اتصال بررسی شده ، تعیین شود . جداول شاخص خرابی مقدار شاخص خرابی را برای انواع خرابی ها مشخص می کند .

جدول شاخص های خرابی

نوع	محل	شاخص خرابی	نوع	محل	شاخص خرابی
G1	تیر	4	W4	جوش نفوذی	8
G2	تیر	1	W5	جوش نفوذی	0
G3	تیر	8	S1a	صفحه اتصال جان	4
G4	تیر	8	S1b	صفحه اتصال جان	8
G5	تیر	10	S2a	صفحه اتصال جان	1
G6	تیر	4	S2b	صفحه اتصال جان	8
G7	تیر	10	S3	صفحه اتصال جان	10
G8	تیر	8	S4	صفحه اتصال جان	6
C1	ستون	4	S5	صفحه اتصال جان	6
C2	ستون	8	S6	صفحه اتصال جان	10
C3	ستون	8	P1	چشمه اتصال	4
C4	ستون	8	P2	چشمه اتصال	4
C5	ستون	6	P3	چشمه اتصال	1
C6	ستون	8	P4	چشمه اتصال	4
C7	ستون	8	P5	چشمه اتصال	4
W1a	جوش نفوذی	1	P6	چشمه اتصال	8
W1b	جوش نفوذی	4	P7	چشمه اتصال	8
W2	جوش نفوذی	8	P8	چشمه اتصال	6
W3	جوش نفوذی	8	P9	چشمه اتصال	10

گام ۴ : اگر در اتصالات بررسی شده ، خسارت جدی مشاهده شود ارزیابی از اتصالات مجاور آنها باید انجام شود .

جدول شاخص های خرابی برای ترکیبهای معمول خرابی

خرابی ستون ، جوش یا تیر	خرابی صفحه اتصال جان	شاخص خرابی	خرابی ستون ، جوش یا تیر	خرابی صفحه اتصال جان	شاخص خرابی
G3 یا G4	S1a	8	C5	S1a	6
	S1b	10		S1b	10
	S2a	8		S2a	6
	S2b	10		S2b	10
	S3	10		S3	10
	S4	10		S4	10
	S5	10		S5	10
	S6	10		S6	10
C2	S1a	8	W2 ، W3 یا W4	S1a	8
	S1b	10		S1b	10
	S2a	8		S2a	8
	S2b	10		S2b	10
	S3	10		S3	10
	S4	10		S4	10
	S5	10		S5	10
	S6	10		S6	10
C3 یا C4	S1a	8			
	S1b	10			
	S2a	8			
	S2b	10			
	S3	10			
	S4	10			
	S5	10			
	S6	10			

گام ۵: میانگین شاخص خرابی d_{ave} برای اتصالات هر گروه تعیین شود و سپس شاخص میانگین خرابی در هر طبقه مشخص، تعیین شود. $\{n\}$ تعداد اتصالات در نمونه برداری که برای بررسی انتخاب شده است (گام ۲)

$$d_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_j$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(\frac{d_j}{10} - d_{avg} \right)^2$$

گام ۶: شاخص میانگین خرابی برای اتصالات هر گروه را در نظر گرفته، احتمال اینکه شاخص خرابی اتصال برای هر گروه، در هر طبقه از ۰,۳۳۳۳۳ تجاوز کند را محاسبه می شود و شاخص خرابی ماکزیمم برآورد شده برای هر طبقه D_{max} را محاسبه می کنیم. (k تعداد کل اتصالات (هم بازرسی شده و هم نشده) در گروه در یک کف مشخص ساختمان)

$$D = d_{avg}$$

$$S = \frac{\sigma}{\sqrt{k}}$$

$$b = \frac{(1/3 - D)}{S}$$

$$P = 1 - (1 - P_f)^q$$

q تعداد کل کفها ساختمان در گروه

جدول مقادیر P_f به ازای مقادیر b

b	Pf	b	Pf	b	Pf
-1.2816	90	0.9945	16	1.5548	6
-0.8416	80	1.0364	15	1.6449	5
-0.5244	70	1.0803	14	1.2507	4
-0.2533	60	1.1284	13	1.8808	3
0	50	1.175	12	1.96	2.5
0.2533	40	1.2265	11	2.0537	2
0.5244	30	1.2816	10	2.1701	1.5
0.8416	20	1.3408	9	2.3263	1
0.8779	19	1.4058	8	3.0962	0.1
0.9154	18	1.4395	7.5	3.719	0.01
0.9542	17	1.4758	7		

$$D_i = \frac{(k_i - m_i)d_{avg}}{k_i} + \left(\frac{1}{k_i}\right) \sum_{j=1}^{m_i} \frac{d_j}{10}$$

k_i : تعداد کل اتصالات موجود در گروه در کف i ام

m_i : تعداد اتصالات بازرسی شده گروه در کف i ام که شامل اتصالات اضافی که در گام ۴ بازرسی شده نیز می شود بزرگترین D_i محاسبه شده را به عنوان D_{max} در نظر میگیریم .

اگر همه اتصالات موجود در گروه بازرسی شود شاخص خرابی طبقه i ام بصورت زیر محاسبه خواهد شد :

$$D_i = \frac{1}{k_i} \sum_{j=1}^{k_i} \frac{d_j}{10}$$

گام ۷: بر اساس شاخص ها و احتمالات خرابی محاسبه شده ، استراتژی های اصلاح کردن ، تعمیر کردن و نوع سکونت اختصاصی تعیین می شود . مهندس سازه ممکن است آنالیزهای مفصل سازه ای ساختمان (در حالت صدمه دیده) انجام دهد تا معلومات بهتری از شرایط فعلی بعد از صدمات بدست آورد و تا استراتژی های پیشنهاد شده اختصاصی تایید شود یا استراتژی جایگزینی پیشنهاد شود.

استراتژی های بسازی پیشنهاد شده بعد از زلزله در جدول بر اساس شاخص ها و احتمالات خرابی محاسبه شده در گامهای قبلی مشخص شده است . برای آن دسته از گروهها که همه اتصالات بررسی شده است ، احتمال موجود در جدول صرفنظر می شود .

مشاهدات	استراتژی پیشنهادی
$P > 0$ یا $D_{max} > 0$	همه اتصالات که مشخص شده که ۵ دارند تعمیر شود
$P > 5\%$ یا $D_{max} > 0.1$	همه اتصالات که مشخص شده که ۲ دارند تعمیر شود
$P > 10\%$ یا $D_{max} > 0.2$	همه اتصالات گروه بررسی شود . همه اتصالات با ۲ تعمیر شود .
$P > 25\%$ یا $D_{max} > 0.33$	پتانسیل شرایط غیر ایمن ممکن است وجود داشته باشد . ارزیابی با دقت مقاومت ساختمان بعد از زلزله و ایمنی سکونت آن ، اگر برای پایداری قائم و مقاومت و سختی جانبی موجود مناسب نباشد ، صاحب ملک را از وجود امکان شرایط غیرایمن آگاه کنید . همه اتصالات در ساختمان بررسی شود . همه اتصالات با ۱ تعمیر شود . اصلاح همه اتصالات تعمیر شده و دیگر اتصالات مقتضی است که مورد توجه قرار گیرد
$D_{max} > 0.50$	شرایط غیر ایمن احتمالاً وجود دارد . صاحب خانه را از این موضوع مطلع کنید مگر این را نشان دهد . همه اتصالات صدمه دیده تعمیر شود و همه اتصالات برای عملکرد بهتر اصلاح شود یا سیستم مقاوم ساختمان در برابر بار جانبی برای عملکرد بهتر اصلاح شود .

گام ۸: نتایج فرآیند بازرسی و ارزیابی به بازرس ساختمان و صاحب ساختمان گزارش می شود.

نتیجه:

برای بازرسی اتصالات یک ساختمان بهتر است با یک روش مناسب از اتصالات کل ساختمان نمونه هایی انتخاب و بررسی شوند و بر اساس بررسی آنها برای ساختمان استراتژی مناسب برای انجام بهسازی پیشنهاد داده شود . نمونه های انتخابی باید معرف عملکرد اتصالات کل ساختمان باشند . این روش باعث صرفه جویی در هزینه های بهسازی و تعمیر پس از زلزله می شود .

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



تازه های آموزش
آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



تازه های آموزش
روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



تازه های آموزش
آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران