



آشکارسازی خرابی سازه سه بعدی با استفاده از داده های شکل مود

مجتبی نبوی، علی خاکی، نویسنده سوم^۲ (قلم بی نازنین ۱۰ سیاه وسط چین)

^۱ گروه مهندسی عمران، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران nabavi.mojtaba@gmail.com

^۲ گروه مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران khaki@srttu.edu

^۳ نام دانشگاه / موسسه، ایمیل نویسنده سوم (قلم بی نازنین ۱۰ معمولی وسط چین)

چکیده

است اما چالش های بسیاری نیز پیش رو دارند. موارد استفاده از پایش سلامت سازه را می توان به طور کلی، به صورت زیر دسته بندی نمود، هرچند که استفاده های آن تنها به این موارد خلاصه نمی شود:

- سازه های تحت حرکات طولانی مدت و یا افت مصالح
- استفاده از پاسخ سازه جهت ارتقای طراحی آینده
- ارزیابی سلامت سازه های بعد از زلزله
- ارزیابی خستگی و فرسودگی
- اصلاح رفتار سازه های موجود
- نظارت بر رفتار سازه هایی که تحت اثر تحریکات قرار دارند

پایش سلامت سازه

پایش سلامت سازه^۲ روند اجرای یک استراتژی تشخیص خرابی به روش غیر مخرب^۳ (NDE) است که به صورت سرتاسری به پایش مستمر سازه می پردازد و سازه را عیب یابی می نماید. اهداف پایش سلامت سازه ها بدین شرح می باشد:

- تشخیص وجود خرابی
- معرفی المان خراب
- تعیین شدت خرابی
- پیش بینی عمر مفید سازه

در اینجا لازم است تعریف مشخصی از خرابی ارائه نماییم، در این مقاله خرابی به معنای تغییر در مصالح و یا خواص هندسی یک سیستم سازه ای یا مکانیکی، شامل تغییرات شرایط مرزی و اتصال سیستم، که بر روی عملکرد فعلی یا آینده آن سیستم تاثیر منفی می گذارد. در این تعریف مفهوم از خرابی، مقایسه بین دو حالت مختلف از سیستم است.

تاریخچه پایش سلامت سازه ها در سازه های ساختمانی

خرابی و فروپاشی سیستم های سازه ای بر اثر بارهای وارده بر سازه ها امری اجتناب ناپذیر است که باعث تهدید مالی و جانی میشود. لذا استفاده از روش های پایش سلامت سازه برای تخمین خرابی های سازه ای و جلوگیری از فروپاشی سازه ها مورد توجه محققان قرار گرفته است. در مطالعه حاضر عیب یابی با استفاده از روش مودال جهت پایش سلامت سازه مورد بررسی قرار گرفته است. این روش بر اساس بهنگام سازی سازه ها بر پایه معادلات حساسیت می باشد. همچنین این روش، در دسته روش های پایش سلامت بر اساس داده های دینامیکی می باشد. در این مقاله مدل اجزای محدود یک قاب سه بعدی با استفاده از نرم افزار متلب^۱ نوشته شده و به بررسی خرابی های مفروض بر اساس روش پایش سلامت سازه، پرداخته شده است. نتایج به دست آمده حاکی از دقت روش عیب یابی با استفاده از مودهای ارتعاشی می باشد.

واژه های کلیدی

پایش سلامت سازه، روش مودال، داده های دینامیکی، معادله حساسیت، بهنگام سازی

مقدمه

با توجه به اینکه زیرساخت های عمرانی عمر مفید و مشخصی دارند، که حتی به دلایلی چون بلایای طبیعی، عدم قطعیت های طراحی، اجرای نامناسب سازه، عدم کیفیت مصالح و ... احتمالاً به عمر پیش بینی شده خود نیز نمی رسند و فجایع بسیاری را رقم می زنند؛ پی بردن به وضعیت فعلی سازه اهمیت بسیار بالایی برای مهندسان سازه دارد. شکل ۱، زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن را نمایش می دهد که با عیب یابی به موقع از فاجعه زیادی جلوگیری می شد.

برای پی بردن به وضعیت سازه می توان از روش های عیب یابی مخرب بهره برد. روش های مخربی مثل انواع نمونه برداری ها از سازه و بررسی نتایج آزمایشگاه بر روی نمونه ها، و روش غیر مخربی مثل تکنیک های تشخیص خرابی محلی؛ هر چند همچنان مفید و مرسوم

² Structural Health Monitoring

³ Non-Destructive Evaluation

¹ matlab