

## عیب یابی قاب سه بعدی با استفاده از داده های شکل مود و فرکانس های طبیعی

امین خادمی باغستانی<sup>۱</sup>، اکبر اسفندیاری<sup>۲</sup>

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده دریا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده دریا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

### خلاصه

اهمیت داشتن توانایی برای نظارت بر سلامت سازه و شناسایی آسیب در سریعترین زمان ممکن، یکی از مهمترین دغدغه های مهندسان است. این اهمیت ناشی از آن است که آسیب و تخریب یک سازه در حین خدمت می تواند خسارات مالی و جانی بسیار شدید و بعضاً جبران ناپذیری را به دنبال داشته باشد. عیب یابی با استفاده از داده های شکل مود و فرکانس های طبیعی یکی از روش های عیب یابی در زمینه پایش سلامت سازه ها است. در این مقاله مدل اجزای محدود قاب چند طبقه سه بعدی با استفاده از نرم افزار MATLAB نوشته شده و به بررسی خرابی های مفروض بر اساس روش پایش سلامت سازه، پرداخته شده است. با نوشتن کد تابع حساسیت شکل مود و فرکانس های طبیعی بر اساس الگوریتم بهینه سازی، عیب یابی امان ها انجام شد. سپس گستره اعتبار این کد برای حالات مختلف خرابی بررسی گردید. نتایج به دست آمده حاکی از دقت روش عیب یابی با استفاده از فرکانس های طبیعی و مودهای ارتعاشی می باشد.

واژه های کلیدی: پایش سلامت سازه، شکل مود، فرکانس طبیعی، قاب سه بعدی، تابع حساسیت

### ۱. 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 مخرب مثل انواع نمونه برداری ها از سازه و بررسی نتایج آزمایشگاه بر روی نمونه ها، و روش غیر مخرب مثل تکنیک های تشخیص خرابی محلی؛ هر چند همچنان مفید و مرسوم است اما چالش های بسیاری نیز پیش رو دارند:

- عدم دسترسی به تمام بخش های سازه جهت نمونه برداری و یا تشخیص خرابی
- هزینه بسیار بالا برای پایش مستمر سازه با روش های ذکر شده

<sup>1</sup>Corresponding author: استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
Email: a\_Esfandiari@aut.ac.ir