

Resumen

Análisis no lineal y comportamiento en servicio y rotura de secciones construidas evolutivamente sometidas a flexocompresión recta

Autor: de la Fuente Antequera, Albert

Tutores: Aguado de Cea, Antonio y Molins Borrell, Climent

Tutor externo: Armengou Orús, Jaume

La visión integral de una estructura pasa por reconocer y comprender que ésta sufre durante su construcción, vida útil y desmantelamiento cambios en las condiciones de vinculación, configuración de la sección resistente, aparición de nuevas cargas y materiales... Todo ello complica el cálculo y el análisis de la misma, más aún cuando se consideran los fenómenos diferidos que pueden sufrir materiales como el hormigón y el acero activo así como sus no linealidades. De este modo, el correcto estudio de las estructuras debe abarcar desde su comportamiento a temprana edad hasta su ruina.

El análisis en servicio y rotura de las estructuras pasa por el cumplimiento de una serie de recomendaciones recogidas en los códigos actuales sancionados por la práctica. En éstos se hallan los modelos y bases de cálculo necesarios para abordar el problema, no obstante, en muchos casos debe simplificarse enormemente el análisis para poderlo materializar. Consecuentemente, deben eludirse algunos de los principales fenómenos y utilizar modelos que no contemplan lo que realmente sucede y, por lo tanto, debe acudir al uso de coeficientes de seguridad para el cumplimiento de los requisitos mínimos. No obstante, en numerosas ocasiones, esta estrategia no conduce a soluciones óptimas desde el punto de vista económico porque estos modelos de cálculo simplificados no permiten el máximo rendimiento del material ni reflejan la realidad de un problema tan complejo. En estos casos se recomienda acudir a esquemas de cálculo y modelos más sofisticados dirigidos al empleo de ordenadores y que contemplen la problemática de forma más fidedigna a la realidad. Hay diversas alternativas: el método del coeficiente de envejecimiento, el de las j° s..., entre éstas los métodos paso a paso son los más generales y los que se reservan para los problemas de mayor envergadura.

Esta tesina ha sido enfocada en la línea apuntada anteriormente. Se ha ahondado en esta problemática limitando el estudio al nivel seccional y de fibra, dejando el nivel estructural para trabajos de mayor envergadura. Para ello se han revisado los estudios más importantes realizados hasta la fecha, realizando en algunos casos comparaciones para elegir el más apropiado en cada situación. Para abordar el análisis evolutivo se ha decidido por emplear un esquema basado en el método del coeficiente de envejecimiento y sobre este aspecto se ha trabajado en una modelización tipo fibra – sección.

Se han revisado los modelos recogidos en distintos estudios referentes a la verificación de los estados límite de servicio y agotamiento a nivel seccional, ampliando el campo de análisis hasta hormigones de 100 MPa. Del mismo modo, se ha hecho hincapié en el análisis en rotura de pilares de alta resistencia, para los que es conocido el fenómeno del salto del recubrimiento a partir determinados niveles de deformación según la del hormigón empleado.

Finalmente, todas estas consideraciones se han implementado en AESS (Análisis evolutivo de secciones simétricas), un programa de análisis no lineal de secciones simples, compuestas y mixtas con configuraciones de materiales y formas distintas escrito en código MATLAB (MATrix LABORatory). El software contiene los módulos necesarios para la verificación de los estados límite de servicio y agotamiento de las mismas, teniendo en cuenta los fenómenos diferidos, la construcción evolutiva y las principales no linealidades de los materiales para llevar a cabo estas comprobaciones. Su concepción de forma modular permite la ampliación y mejora de los modelos elegidos según convenga, atendándose a trabajos futuros llevados a cabo por otros estudiantes o profesionales familiarizados con el programa y a los cambios de las futuras especificaciones de los códigos actuales.