

Análisis de estructuras pretensadas mediante la teoría constitutiva de mezclas Serie-Paralelo

L. G. Barbu[†], C. Escudero[†], A. Cornejo^{*}, X. Martínez[†], S. Oller[†] and A. H. Barbat[†]

^{*†}International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE)
Universidad Politécnica de Cataluña
Campus Norte UPC, 08034 Barcelona, Spain
e-mail: acornejo@cimne.upc.edu

RESUMEN

El sistema de pretensado ha sido ampliamente utilizado con el objetivo de mejorar la eficiencia de las estructuras de hormigón armado convencionales. Dicha tecnología emplea tendones de acero de alta resistencia para incrementar la capacidad última de las estructuras de hormigón armado.

El objetivo principal del presente artículo es desarrollar un método fiable basado en elementos finitos en tres dimensiones (3D) para simular el comportamiento de estructuras de hormigón armado reforzadas con tendones de pretensado. Para ello se ha utilizado un modelo 3D, el cual tiene en cuenta el comportamiento no lineal y geométrico del material basado en métodos incrementales-iterativos.

El hormigón pretensado se modela como un material compuesto cuyo comportamiento está regido por la teoría de mezclas serie-paralelo (S-P). Las tracciones debidas al pretensado se aplican al material como una deformación inicial impuesta en la capa de acero activo que simula el efecto de los tendones.

Mediante la teoría de mezclas S-P [1,2] se alcanza un equilibrio en cada punto de integración entre el acero activo y el hormigón. Esto hace que el tensor de deformaciones se actualice para tener en consideración el mencionado efecto del hormigón. En iteraciones globales posteriores, el campo de desplazamientos es actualizado y se alcanza una convergencia global para el sistema de cargas definido.

La teoría de mezclas S-P permite el uso de diferentes modelos constitutivos para cada uno de los materiales simples que constituyen el material compuesto (acero activo, pasivo y hormigón). Esto implica que se puede simular el decaimiento de tensión en el acero mediante un modelo reológico (Maxwell Generalizado) y, por otra parte, la fluencia del hormigón.

La metodología es apta para geometrías lineales y curvas de tendones. Ejemplos de ambos casos serán presentados. Adicionalmente se mostrarán validaciones de la formulación frente a soluciones analíticas para el caso de vigas de hormigón pretensado. Posteriormente se presentarán otros ejemplos de aplicación.

REFERENCIAS

- [1] F. Rastellini, S. Oller, O. Salomon, E. Oñate “Composite materials non-linear modelling for long fibre reinforced laminates: continuum basis, computational aspects and validations.”, *Computers and Structures*, **86**(9), 879–896 (2008).
- [2] X. Martínez, S. Oller, F. Rastellini and A. Barbat, “A numerical procedure simulating RC structures reinforced with FRP using the serial/parallel mixing theory”, *Computers and Structures*, **86**(15-16):1604-18 (2008).