

Implementación en ABAQUS de subrutinas de cálculo de autovalores, autovectores y de respuesta en frecuencia, para sistemas con elevado amortiguamiento estructural variable en frecuencia

D. Martín, david.martin@alumni.mondragon.edu

F. Cortés, fcortes@eps.mondragon.edu

M. J. Elejabarrieta, <mjelejabarrieta@eps.mondragon.edu>

Dpto. de Ingeniería Mecánica, Mondragon Unibertsitatea, Loramendi 4, 20500 Mondragón, Guipúzcoa (España).

En la actualidad, las herramientas de simulación numérica comerciales aplicadas al estudio dinámico de estructuras con un amortiguamiento elevado y variable en frecuencia están muy limitadas. Por ello en este trabajo se implementan nuevos algoritmos de cálculo que se integran en ABAQUS, de forma que complementan a los ya existentes, con el fin de conocer el comportamiento dinámico, en bajas frecuencias, de estructuras con tratamientos superficiales viscoelásticos, a partir de las propiedades de los materiales que intervienen en su diseño. Así, el material viscoelástico queda caracterizado por una matriz de rigidez compleja y variable en frecuencia.

La integración en ABAQUS se ha realizado mediante la implementación en Python de tres grupos de subrutinas. El primer grupo de funciones se encarga de leer y operar con las matrices de rigidez y de masa generadas por ABAQUS para el sistema sin amortiguamiento. La función principal del segundo grupo es interactuar con el archivo de la base de datos de ABAQUS, de forma que se accede a los autovalores y a los autovectores del modelo original sin amortiguamiento. Por último, se ha generado el grupo de funciones que toma como entradas las matrices de rigidez y de masa, y los autovalores y autovectores obtenidos con los dos grupos de funciones previas y, mediante la aplicación de un nuevo método desarrollado por los autores se calculan los autovectores complejos y dependientes de la frecuencia por incrementos finitos utilizando las derivadas de los autovectores y el cociente de Rayleigh. Así mismo, se ha implementado en Python una función de contribución modal que consiste en superponer los autovectores complejos dependientes de la frecuencia con el fin de conocer la respuesta dinámica de sistemas con elevado amortiguamiento estructural variable en frecuencia. Para finalizar el proceso, los nuevos resultados se integran en la base de datos original de ABAQUS para pos-procesar los resultados.