

Modalni modeli sestavljenih struktur temelječi na modalnih modelih dinamsko nevezanih podstruktur

Peter Avitabile* – Christopher Nonis – Sergio E. Obando

¹ Univerza Massachusetts Lowell, Oddelek za strojništvo,
Laboratorij za strukturno dinamiko in akustične sisteme, ZDA

V strukturni dinamiki so modeli sestavljenih struktur pogosto razviti na podlagi modelov posameznih komponent; pri čemer so modeli komponent lahko razviti na nivoju modalnih modelov ali pa na nivoju reduciranih strukturnih modelov. Posledično je tudi rezultirajoči model sestavljene strukture reduciran in se lahko rezultate višje stopnje pridobi zgolj s pomočjo ekspanzije modela. Ta ekspanzija je mogoča na podlagi modelnega zrcaljenja, ki povezuje polni in reducirani model; vendar pa ta korak zahteva polni model kompleksne strukture in zato sestavljanje reduciranih sistemov izgubi smisel.

Ta raziskava pokaže, da se lahko model sestavljene strukture vzpostavi na podlagi modelnega zrcaljenja polnega modela posameznih komponent; pri čemer pa morajo modalne komponente podstruktur zavzemati celotni modalni prostor sestavljene strukture. Prikazana sta dva tipična analitična primera. Prvi analitični model temelji na sistemu dveh povezanih nosilcev in modelna ekspanzija je izvedena na modalnem modelu 5 modalnih oblik; drugi analitični model pa temelji na 10 modalnih oblikah. Izkaže se, da na natančnost modelne ekspanzije bistveno vpliva napaka modalnega odreza. Študija pokaže, da je v primeru, da modalni modeli podstruktur zavzemajo celotno področje modalnega modela sestavljene strukture mogoča natančna modelna ekspanzija.

Uporaba predstavljenih pristopov je zanimiva predvsem zato, ker omogoča ekspanzijo modela za polno analizo mehanskega odziva na podlagi reduciranih modalnih modelov nesklopljenih komponent. Na tak način se izračun bistveno pospeši. Neposredne aplikacije so v analizi napetostno/deformacijskega stanja polnega modela.

Ključne besede: modeliranje komponent, modeliranje sestavljenih struktur, ekspanzija