

INTERNATIONAL UNION OF THEORETICAL
AND APPLIED MECHANICS
MAGYAR NEMZETI BIZOTTSÁGA

XII. MAGYAR MECHANIKAI KONFERENCIA
AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

Szerkesztette: Baksa Attila, Bertóti Edgár és Szirbik Sándor

MISKOLC-EGYETEMVÁROS

2015. augusztus 25-27.

ISSN 0231-4436

ISBN 978-615-5216-73-2

ÚTKÖVETŐ ELJÁRÁS VARIÁCIÓS REPEDÉSKÉPZŐDÉSI MODELL SZIMULÁCIÓJÁHOZ

Sipos András Árpád

BME Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 1-3. K261
siposa@eik.bme.hu

A rideg és kvázi rideg anyagok repedésképződésének vizsgálata a törésmechanika kezdetéig, A.A. Griffith munkásságáig visszakövethető kérdéskör. Griffith megközelítésének természetes általánosítása az ún. variációs repedésképződési modell [1], amely a Griffith-féle energiafunkcionált elliptikus funkcionálok egyparaméteres családjával approximálja. A modellt több szempontból is elemezték az utóbbi években (pl. [2, 3]), azonban alkalmazhatóságát mérnöki problémák megoldására csak meglehetősen leegyszerűsített példákön publikálták. Ez részben magyarázható a károsodási mező fejlődésének szimulációjára használt numerikus eljárás hiányosságával: a széles körben használt optimalizáló rutinok a teherparaméter fokozatos növelése mellett, az előző teherlépcsőben kapott eredmény teljes mellőzésével keresik a potenciális energia egy (nem feltétlenül globális) minimumát. Ezen hiányosság kiküszöbölésére a variációs modellt a bifurkációelméletben használatos megközelítéssel vizsgáljuk. A variációs modellben szereplő irreverzibilitási feltétel miatt egyensúlyi egyenletrendszer helyett egy ún. variációs egyenlőtenség diszkretizált változatát kell megoldanunk. A Poore munkái [4, 5] nyomán variációs egyenlőtlen-ségek matematikailag alátámasztott útkövetésének nincs elméleti akadály.

Előadásomban bemutatom a kifejlesztett eljárást. A repedésképződés szimulációja folyamán a Poore-féle megközelítés jelentősen egyszerűsíthető, a végeredményül kapott útkövető módszer csak kis mértékben igényel nagyobb számítási kapacitást, mint az irreverzibilitást nem tartalmazó, klasszikus eljárás. A módszer használhatóságát olyan példákkal illusztrálom, amelyekben az egyensúlyi út több határpontot is tartalmaz. Ilyen esetben a megoldáshalmaz olyan pontjait detektáljuk, amelyeket a széles körben használt optimalizáló rutinok nem is azonosíthatnak. Módszerünk kiválóan alkalmas a geometriai és anyagi nemlinearitás együttes vizsgálatára.

HIVATKOZÁSOK

- [1] Bourdin B., Francfort G., Marigo JJ. 2008: The Variational Approach to Fracture, *J. Elasticity* 91, 1-145.
- [2] Amor H., Marigo JJ., Maurini C. 2009: Regularized formulation of the variational brittle fracture with unilateral contact: numerical experiments, *J. Mech. Phys. Solids* 57, 1209-1229.
- [3] Lancioni G., Royer-Carfagni G. 2009: The Variational Approach to Fracture Mechanics. A Practical Application to the French Panthéon in Paris, *J. Elasticity* 95, 1-30.
- [4] Poore AB. 1987: Bifurcation Problems in Nonlinear Parametric Programming, *Mathematical Programming* 39, 189-205.
- [5] Poore AB. 1990: Bifurcation in Parametric Nonlinear Programming, *Annals of Operations Research* 27, 343-370.