Válasz

Dr. Hartmann Péter bírálói véleményére

A bírálói véleményben szerepel, hogy „Az ábrák nagyon jók és informatívak, egyes esetekben a nyomtatott változatban a színek összetéveszthetők.”

Való igaz, hogy a színes ábrák létrehozásakor ügyelni kell arra, hogy az ábrák színek nélkül is egyértelműek legyenek, tekintettel arra, hogy még manapság is gyakori, hogy csak fekete-fehér nyomtató áll rendelkezésre. Ugyanakkor érdemes használni színeket is, mert könnyebb az információt átadni. Az ábrázolást érintő törekvéseimet jól szemlélteti az 1. ábra.



. ábra Egy tipikus színes ábra (bal oldalt), illetve ugyanaz fekete-fehér nyomtatás esetén (jobb oldalt):  
nemcsak színben, de típusban is különböznek a pontok, vonalak

Ezen az látható, hogy ahol lehet (pl. vonalábráknál) a jelölők, avagy pontok nemcsak színben külön­böz­nek, hanem alakjukban is. Hasonlóképp a vonalak, amelyek színükön kívül a szaggatás típusában is meg­különböződnek, így fekete fehérben is értelmezhetőek.

Azonban valóban volt két olyan ábra (3.6-os és 3.10-es), amelyeknél a lehetőségek ellenére nem lettek fekete-fehérben megkülönböztetve a vonalak. Vannak továbbá olyan ábra fajták, amelyek nem vonalábrák, és ezeknél nehezebb elérni, hogy fekete-fehérben is ugyanolyan jól átjöjjön az információ. Ha a szándékaim és lehetőségek ellenére mégsem jól értelmezhetőek az ábrák, azért elnézést kérek.

# kérdés



. ábra Az első kérdésben említett ábra

Valóban igaz, hogy a sztochasztikus kontinuum-plaszticitás modellben (azaz SCPM-ben) a korrelációs integrál kitevője lényegesen nagyobb, mint a diszkrét diszlokációdinamikai (DDD) szimulációk ese­té­ben. Az SCPM-ben mért 2-es kitevő azt fejezi ki, hogy – a vizsgált deformációs tartományon belül – a disz­lokációlavinák kiinduló pontjai egy 2-es Hausdorff-dimenziójú geometriai alakzatról, vagyis egy síkról indulnak el, ami jól összeegyeztethető azzal az első közelítésben megfelelő képpel, hogy a diszloká­ci­ólavinák kezdőpontjainak helyzete egymással korrelálatlanok és 2D-ben helyezkednek el. Ezzel szemben a DDD eredménye azzal a meglepetéssel szolgál, hogy a lavinák egy 2-esnél kisebb, 1,6-es Hausdorff-dimenziójú geometriai alak­zatról, vagyis egy fraktálról indulnak. Nyitott kérdés, hogy a diszlokációk hosszútávú kölcsönhatása mi módon alakít ki olyan hosszútávú korrelációkat, amely nemcsak itt, de a diszlokációk mintázat­képződésében is fraktálszerű képződményekhez vezet. Az SCPM eredményei alapján viszont azt sejthetjük, figyelembe véve a DDD és SCP modellek közti különbségeket, hogy a kétrészecske-korrelációk cella-távolságot meghaladó részének az elhanyagolása, illetve a folyásfeszültségek korrelálatlanságának feltételezése megszünteti a fraktálszerű viselkedést a lavinák elhelyezkedését illetően.

A skálahossz különbözősége – azaz, hogy a TCDDD esetében az korrelációs integrál argumentuma nagyságrendekkel nagyobb – csak amiatt látszik úgy, mert a két korrelációs integrált közös *x* tengelyre helyeztem, de a tengely skálája – a szokottaktól eltérően – nem folytonos, abban az ábra közepén egy ugrás van, amikor is a skála értéke az 1-ről a 10-3-ra csökken, tehát a skála nem monoton. Ezt az ugrást igyekeztem jelölni is az ábrán. Ezt az ábrázolási módot azért választottam, hogy a két görbe külön-külön jól látható legyen, és tekintve, hogy általában széltében több hely áll rendelkezésre, praktikusnak éreztem az egyik görbét a másikhoz képest oldalirányban eltolni.

Az eddig egyetlen kísérleti tapasztalat [1] – amelynek a hivatkozását a disszertációban a korrelációs integrál vonatkozásában nem emeltem ki – azt támasztja alá, hogy a diszlokációlavinák térbeli el­helyezkedése a mintában fraktálszerű, ugyanis értéke 2,5, miközben a beágyazási tér dimenziója 3. (A szimulációinkban a beágyazási tér dimenziója 2.) Nehéz ugyanakkor megbecsülni a kísérletben kapott eredmény mérési hibáját, illetve igazolni, hogy a mérési összeállítás valóban a diszlokációlavinák helyzetét azonosítja-e.

# kérdés

A 4. fejezetben elért eredmények tekintetében valóban megfeledkeztem annak külön jelzéséről, hogy mi volt a konkrét hozzájárulásom a tudományos munkában. Tettem ezt talán éppen azért, mert első­szerzőként az eredmények valóban legjavát egymagam állítottam elő. Ezek voltak:

1. A már megalkotott modell továbbfejlesztése, tesztelése, futtatása.
2. Az eredmények összegyűjtése.
3. A kapott eredmények kiértékelése
   1. a kiértékeléshez használható jó mennyiségek és szempontok kiválasztása
   2. a kiértékelő programok megírása, tesztelése, majd futtatása
4. Az adatok ábrázolása, szöveges értelmezése és kontextusba helyezése
5. A cikk szerkezetének felépítése és a szöveg első változatának elkészítése

Természetesen mindez nem lett volna lehetséges a társszerzők nélkül.

1. Michael Zaiser nélkül, akinek felkeltette az érdeklődését egy másik cikk [2], amelyben egy hasonló modellel vizsgálják a deformáció lokalizációját, ám nem térnek ki a rendezetlenség szerepére. Ő javasolta a témát, és hívta fel rá a figyelmem, hogy a már kidolgozott SCP modellem további fejlesztésével az alakítási lágyulást szenvedő anyagokon érdemben lehetne vizsgálni a deformáció lokalizációját, tekintve, hogy az SCP modell nem támaszkodik elemeiben arra a tényre, hogy a deformációt diszlokációk közvetítik. Továbbá alapvető szerepe volt az eredmények szakirodalmi kontextusba helyezésénél.
2. Ispánovity Péter nélkül, aki általános témavezetői segítsége mellett javasolta, hogy vizsgáljuk meg a reziduális, avagy aktivációs feszültség alakulását a deformáció függvényében, valamint az általam biztosított adatokból ábrázolta ezeket.

# kérdés

A legkiválóbb példa a belső rendezetlenséggel rendelkező, alakítási lágyulást szenvedő anyagokra a fémüvegek [3]. Ezen anyagoknál éppen a deformáció lokalizációja okozza a törést. Hasonló példát jelenthetnek még a fémhabok [4].

[1]: [Jérôme Weiss and David Marsan. Three-dimensional mapping of dislocation](https://science.sciencemag.org/content/299/5603/89)

[avalanches: clustering and space/time coupling.](https://science.sciencemag.org/content/299/5603/89) *[Science](https://science.sciencemag.org/content/299/5603/89)*[, 299(5603):89–92, 2003.](https://science.sciencemag.org/content/299/5603/89)

[2]: [Zoe Budrikis and Stefano Zapperi. Avalanche localization and crossover scaling in](https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevE.88.062403)

[amorphous plasticity. Phys. Rev. E, 88:062403, Dec 2013. doi: 10.1103/PhysRevE.](https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevE.88.062403)

[88.062403.](https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevE.88.062403)

[3]: [Christopher A Schuh, Todd C Hufnagel, and Upadrasta Ramamurty. Mechanical](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135964540700122X)

[behavior of amorphous alloys. Acta Materialia, 55(12):4067–4109, 2007.](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135964540700122X)

[4]: Zaiser M, Mill F, Konstantinidis A, Aifantis K (2013) Strain localization and strain propagation in collapsible solid foams. Mater Sci Eng A 567:38–45