

# Identifikacija lateralnih poškodb v AB ploščah z merjenjem elastičnih valov ob padavinah z različnimi tomografskimi pristopi

Tomoki Shiotani<sup>1,\*</sup> – Katsufumi Hashimoto<sup>1</sup> – Hisafumi Asaue<sup>1</sup> – Takahiro Nishida<sup>1</sup>  
– Hidefumi Takamine<sup>2</sup> – Kazuo Watabe<sup>2</sup> – Masato Fukuda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Kjotu, Oddelek za gradbeništvo in zemeljske vire, Japonska

<sup>2</sup>Kawasaki, Toshiba Corporation, Japonska

<sup>3</sup>West Nippon Expressway Company Limited, Japonska

Potrebe po učinkovitih tehnikah za preiskave starajoče se infrastrukture so velike, saj Japonska porabi veliko sredstev za menjavo in popravilo plošč iz armiranega betona (AB) v cestni infrastrukturi. Da bi lahko zmanjšali stroške AB plošč in preusmerili sproščena sredstva za druge namene, kot je gradnja novih konstrukcij, je treba najprej kvantitativno ovrednotiti notranje poškodbe v armiranem betonu.

Na podlagi rezultatov preiskav bodo oblikovani racionalni programi vzdrževanja za minimalne stroške konstrukcij tekom življenjske dobe. Pri tovrstnih preiskavah se običajno uporabljajo radarska, infrardeča ali impulzna metoda, ki pa ne dajejo vedno uporabnih rezultatov. Avtorji zato preučujejo primernost neporušitvenih metod za kvantifikacijo notranjih poškodb v betonskih konstrukcijah. V članku je predstavljen predlog metode na osnovi AE (akustično-emisijske) tomografije za vizualizacijo in kvantifikacijo poškodb v realnih betonskih konstrukcijah.

Tehnika spremljanja sekundarne aktivnosti AE omogoča uspešno identifikacijo internih poškodb s pomočjo parametrov elastičnih valov, kot je hitrost. Potrjeno je, da je metoda uporabna za zbiranje podatkov o poškodbah v betonu pri grobem vrednotenju integritete konstrukcij. V študiji je bila za približno identifikacijo poškodb v AB ploščah uporabljena akustična aktivnost ob padavinah, ki je pri akustičnem nadzoru prej veljala za motnjo. In-situ meritve AE v mostnih AB ploščah so se izvajale en teden. Notranje poškodbe v ploščah so bile analizirane s konvencionalnimi tehnikami nadzora AE ter z AE tomografijo za spremljanje hitrosti elastičnih valov. Nato je bilo za verifikacijo odvzetih več vzorcev na tistih mestih, kjer so bile z nadzorom AE in hitrosti elastičnih valov ugotovljene različne poškodbe. Potrjeno je bilo zelo dobro ujemanje med hitrostjo elastičnih valov in dejanskimi poškodbami. V območjih intenzivne AE aktivnosti z visoko hitrostjo valov so bile najdene zmerne poškodbe, v območjih redke AE aktivnosti z nizko hitrostjo valov pa večje poškodbe. Z nekajminutnim spremljanjem AE aktivnosti, ki jo povzročajo dežne kapljice, je mogoče identificirati vire AE na osnovi lokacijskega algoritma, ki mu sledi analiza porazdelitve hitrosti in stopnje slabljenja s tehniko AE tomografije. Težje poškodbe v AB ploščah je mogoče odkriti z analizo porazdelitve virov AE ob padavinah; področja z gostimi viri AE so nedotaknjena ali imajo le manjše poškodbe, medtem ko se v področjih z redkimi viri AE skrivajo težje poškodbe AB plošč. Ta relacija je lahko osnova za hitro odločanje o menjavi ali popravilu AB plošč, ki ga dosedanje tehnike kontrole niso omogočale.

Tomografski pristop z merjenjem hitrosti elastičnih valov in slabljenja amplitude je bil povezan s spremljanjem AE aktivnosti ob padavinah, tako pridobljena karta poškodb pa je združljiva z rezultati dolgotrajnega nadzora sekundarne aktivnosti AE v betonskih ploščah.

Novi pristop zagotavlja učinkovito odkrivanje težjih poškodb na osnovi aktivnosti AE v dežju. Tomografski pristopi omogočajo tudi podrobnejše preiskave.

V prihodnjih raziskavah bo mogoče razjasniti še povezave med razsežnostmi poškodb in parametri elastičnih valov v odvisnosti od valovne dolžine oz. frekvence.

**Ključne besede:** akustična emisija, identifikacija poškodb, AB plošče, tomografija, elastični valovi ob padavinah, hitrost elastičnih valov, slabljenje energije elastičnih valov

\*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Kjotu, Katsura Campus, Nishikyo-Ku, Kyoto, Japonska, shiotani.tomoki.2v@kyoto-u.ac.jp