

Laboratory characterization and model calibration of a cemented aggregate for application in transportation infrastructures

Caractérisation en laboratoire et calibration d'un modèle d'agrégat cimenté pour une utilisation dans les infrastructures de transport

Viana da Fonseca A., Rios S., Domingues A.M., Silva A.
University of Porto, Dep. of Civil Engineering – FEUP, Porto

Fortunato E.
National Laboratory for Civil Engineering - LNEC, Lisbon

ABSTRACT: Research on increasingly stiffer and more resistant artificially stabilized geomaterials, such as soil-cement mixtures has frequently revealed interesting properties. The knowledge of such materials behaviour is as important as they are increasingly used in several layers of transportation infrastructures, as well as in transition zones between embankments and rigid structures. Most of these last situations involve zones close to sensitive prefabricated structures, where compaction of soils or aggregates demand for moderate energies, being necessary to increase the content of the hydraulic binders to increase their stiffness and strength. The present work reports some of the most notorious results obtained in some laboratory studies aiming to characterize different mixtures of cement and limestone aggregate. Seismic wave measurements, indirect tensile strength tests and triaxial compression tests were performed. The results indicated some relevant differences on dynamic and static stiffness properties and shear strength Mohr-Coulomb parameters, directly associated to the variation of porosity/cement ratio. Based on the triaxial test results, a calibration of the geo-mechanical parameters of the Hardening Soil Model available on commercial software was made.

RÉSUMÉ: La recherche sur des géomatériaux de plus en plus rigides et plus résistants artificiellement stabilisés, comme les mélanges sol-ciment, a souvent révélée des propriétés intéressantes. La connaissance du comportement de ces matériaux est importante car ils sont de plus en plus utilisés en plusieurs couches dans les infrastructures de transport, ainsi que dans les zones de transition entre remblais et structures rigides. Dans la plupart de ces dernières situations, on trouve des zones sensibles proches de structures préfabriquées, où le compactage des sols ou d'agrégats doit être réalisé à énergie modérée. En conséquence, il est nécessaire d'augmenter la teneur en liants hydrauliques pour augmenter leur rigidité et résistance. Ce travail présente des résultats remarquables obtenus dans certaines études en laboratoire visant caractériser différents mélanges de ciment et de granulats calcaires. Des mesures d'ondes sismiques, des essais de résistance à la traction indirecte et des essais de compression triaxiale ont été réalisés. Les résultats ont montré des différences intéressantes sur les propriétés de rigidité statique et dynamique aussi bien que sur les paramètres de résistance au cisaillement de Mohr-Coulomb, directement liées à la variation du ratio porosité/ciment. Sur la base des résultats d'essais triaxiaux, une calibration des paramètres géo-mécaniques du Hardening Soil Model, disponible sur logiciels commerciaux, a été réalisée.

KEYWORDS: Aggregate-cement mixtures, Hardening Soil Model, Parametric calibration, Porosity cement ratio.