

Kinematic Modelling of the Shear Behaviour of Coupling Beams in Wall Structures

Auteur : Franssen, Renaud

Promoteur(s) : Mihaylov, Boyan

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité approfondie

Année académique : 2015-2016

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/1380>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Kinematic Modelling of the Shear Behaviour of Coupling Beams in Wall Structures

University of Liège - Faculty of Applied Sciences
Franssen Renaud - Master student in Civil Engineering
Academic Year 2015-2016
Promoter - Boyan Mihaylov

Abstract

The aim of this thesis is to develop a kinematic model capable of predicting the shear strength and deformation patterns of reinforced concrete coupling beams in coupled wall systems. To assist in the development of the model, data from tests of coupling beams has been collected from literature. The obtained database contains 30 tests of conventionally reinforced coupling beams featuring different failure modes.

Three ways of modelling coupling beams are summarized from the simplest one, strut-and-tie models, to the most complex one, non-linear finite element models (FEM). The intermediate approach discussed in the thesis is a three-parameter kinematic theory (3PKT)^[1] for the shear behaviour of continuous deep beams. Because of the similarities in shear behavior between deep beams and short coupling beams, this approach is used as a foundation for the development of a kinematic model for coupling beams.

To improve the understanding of the behavior of coupling beams and to assist in the development of the kinematic model, non-linear finite element analyses were performed of selected series of coupling beams from the database. These analyses were performed using the program VecTor2 based on the modified compression field theory^[2, 3]. It is found that this approach provides reliable predictions of failure load, failure mode, and load-displacement response of coupling beams.

In the main part of the thesis, the kinematic model for continuous deep beams is modified to capture the shear strength of coupling beams. Appropriate physical assumptions are made to reflect the specific features of the shear behaviour of coupling beams. The modified model applies to diagonal shear failures occurring prior to yielding of the longitudinal reinforcement. Six tests from the database exhibited such failures and for these tests the model produced adequate predictions of shear strength.

To extend the validation of the proposed kinematic model, new shear strength data was generated by performing parametric studies with FE models. By comparing the results from the two approaches, it is shown that the relatively simple kinematic model approximates very well the FEM shear strength predictions for coupling beams with variable the aspect ratios, shear reinforcement ratios, and concrete strength.