

Travail de fin d'études et stage[BR]- Travail de fin d'études : Reverse engineered modelling for structure stiffness analysis: application to automotive chassis[BR]- Stage d'insertion professionnelle

Auteur : Bellefroid, Jean-Charles

Promoteur(s) : Duysinx, Pierre

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil mécanicien, à finalité spécialisée en technologies durables en automobile

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/14562>

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.

Reverse engineered modelling for structure stiffness analysis: application to automotive chassis

By

Jean-Charles Bellefroid

Academic promoter: Pr. Pierre Duysinx

Producing high quality secured vehicles starting from mass-produced ones involves a strong re-engineering of the initial product, for which only a 3D scan and a few additional data are available. Especially, this work intended to suggest structural stiffener elements to the front compartment of a car body through the analysis of a front left quarter part of the whole automotive body.

The geometrical modelling aimed at generating a suitable numerical model. Based on a particular reverse engineering process, it consisted in various operations on facets of the 3D scan. From this step results a geometric model approaching the physical chassis and composed of several connected parts consisting of sheet metals or massive parts, and made from various materials and/or thicknesses.

It involved strong assumptions and simplifications since the 3D scan does only provides partial information about external surfaces.

The Finite Element Analysis, led through the two most important load cases that are bending and torsion ones, validated the mechanical consistency of the model with respect to the physical chassis. It concluded that the model is accurate and consistent enough for global structure stiffness analysis, especially when working with relative notions. What concerns absolute results, experimental testing is needed to provide a scaling between real and numerical results.

Further improvements that are the addition of the subframe in the model and the investigation of load transfer through the suspension mechanism have been added.

Concrete applications about structural stiffness analysis of the built model have been suggested through three stiffening possibilities. It resulted that the piece resulting from the enterprise's know-how was quite effective even as a stand alone, while the combination of the strut tower's strapping with the flexural reinforcement part was the most effective with a limited additional deformation of the armoured vehicle compared to the classic unarmoured one.

Key words: reverse engineering, geometric reverse engineering, 3D scan, scan cleaning, structure stiffness, car body stiffness, automotive