何な話題を集めました
Hot Topics

バーチャル人体モデル THUMSの最新開発動向*

Latest Developments in the Virtual Human Body Model THUMS

藤田　騎行[1)]　Noriyuki Fujita
松田　貴男[1)]　Takao Matsuda
北川　裕一[1)]　Yuichi Kitagawa

This paper provides an overview of the development history and latest advancements of the Total Human Model for Safety (THUMS), a virtual human body model. Particular focus is placed on the latest version (Version 7), highlighting the development methodologies and biofidelity validation results of the average-size female model and the reclined-seating occupant model. The paper also describes the current status of THUMS development aimed at improving injury prediction across a wide range of occupant anthropometries and seating postures, thereby supporting more comprehensive and equitable assessments of occupant protection in vehicle crash scenarios.

KEY WORDS
Safety, Crash Safety, Injury Prediction
Virtual Human Body Model C1

1 はじめに

自動車の衝突安全性は，これまで主にダミー人形（Anthropomorphic Test Device：ATD）を用いた実車衝突試験により評価されてきた．ATDは再現性や耐久性に優れ，規格化された計測指標に基づく評価体系を構築しやすい一方で，人体の脆弱性を表現することは難しく，計測できる部位もセンサ搭載位置に限定される．車両衝突は極めて短時間で進行し，計測点密度や観察視点にも制約があるため，現象解析や傷害メカニズムの理解が容易ではない．近年，有限要素法を用いた衝突シミュレーションが活用され，車両構造や乗員挙動に加えて荷重伝達や局所変形を可視化する技術が一般化されてきた．

国連の自動車基準調和世界フォーラム（WP.29）の参加組織であるGRSP（衝突安全専門部会）は，性別や年齢，体格にかかわらずすべての乗員に公平な保護性能を提供する活動（Equitable Occupant Protection：EqOP）を推進している．活動報告では，前面衝突時の胸部（胸骨）や下肢（足首含む）など身体の一部の部位で女性乗員の受傷リスクが男性に比べて高いことなどが指摘されている(1)．衝突試験では，小柄な女性，平均的な体型の男性，大柄な男性の3体型のATDを用いて受傷リスクが評価されてきた．公平な乗員保護の観点から，平均体型の女性乗員を想定した受傷リスク評価が必要であると指摘されている．ATDの新規開発や規格化には長い年月を要することから，Human Body Model（HBM）の活用が期待されている．HBMの体型調整はATDと比較すると容易であり，多様性評価の手段として有望視されている．



図1　バーチャル人体モデル「THUMS」

2 THUMSの開発経緯

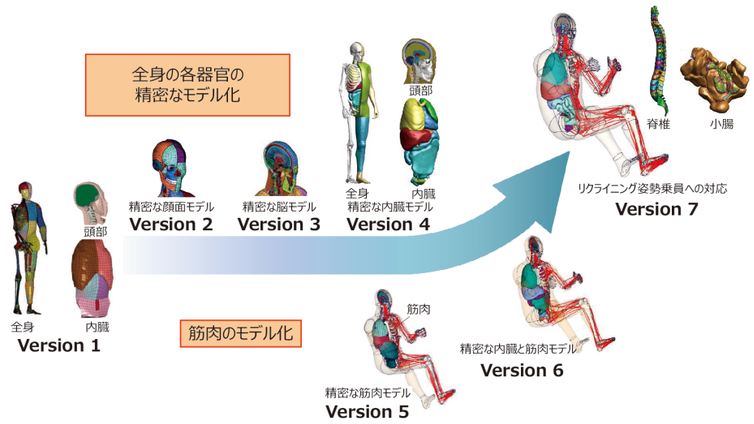


図2　THUMSの改良履歴