

人体傷害

衝突安全

コンピュータシミュレーション

3 すべての人に
健康と福祉を



9

産業と技術革新の
基盤をつくろう



12

つくる責任
つかう責任



人体有限要素モデルを用いた 傷害シミュレーション

伊藤 大輔

社会安全学部 安全マネジメント学科

Point1

本研究の概要

傷害バイオメカニクスおよび製品安全などを主な対象として研究しています。商用有限要素解析ソルバと人体有限要素モデルを用いた衝突解析を実施し、簡単なものであれば被衝突物のモデル化も可能です。

運動方程式を通じて、人体への外力と内力の運動への寄与の分析や衝撃緩和対策による効果を定量的に分析することができます。人体の衝撃耐性値、傷害発生確率曲線に関する知見を組みわせることで傷害発生リスクの定量的評価を行うことができます。

Point2

応用可能な分野

特に商用ソフトウェアを使ってFEMを行う場合、自らコードを書くという手間が省ける分、現象の可視化・分析のプロセスに一層ウェイトを置いて取り組むことができます。「見える化」による分析から、救急医療迅速化のための傷害予測手法や新規モビリティの開発等にも期待されます。

Point3

連携を希望する業種等

地自動車の衝突安全分野、スポーツ傷害の分野、義足や人工関節部が受ける衝撃力の解析等の医療分野等

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



人体有限要素モデルを用いた 傷害シミュレーション

用途・応用分野

- ・ 自動車乗車中、歩行者、自転車乗員、子供の衝突安全
- ・ 落下物衝突、転落、家具転倒時の傷害発生メカニズム分析とその被害軽減方法の検討
- ・ スポーツ傷害防止のためのプロテクタ開発

本技術の特徴・従来技術との比較

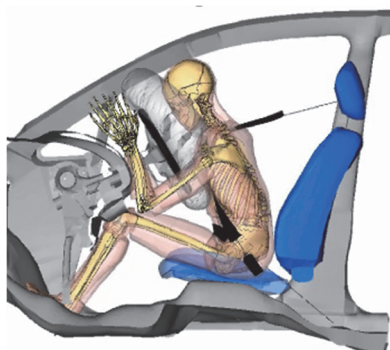
- ・ 外力および人体各部位からの荷重伝達を可視化し、力学的なつり合い、運動、変形の発生機序を明確化できる
- ・ 傷害耐性値、傷害発生確率曲線の知見も合わせた効果的な衝撃被害軽減対策を検討

技術の概要

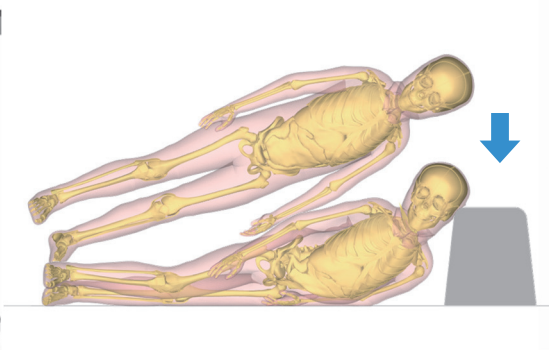
商用有限要素解析ソルバと人体有限要素モデルを用いた衝突解析を実施する。簡単なものであれば被衝突物のモデル化も可能。

運動方程式を通じて、人体への外力と内力の運動への寄与の分析や衝撃緩和対策による効果を定量的に分析できる。

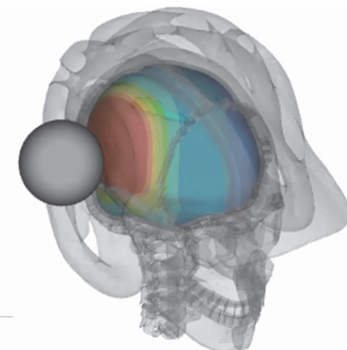
人体の衝撃耐性値、傷害発生確率曲線に関する知見を組みわせることで傷害発生リスクの定量的評価ができる。



自動車衝突時の乗員挙動分析の例



路上構造物との衝突



ヘルメットによる頭部保護

特許・論文

<論文>

- ・ 伊藤大輔ら, Aピラー衝突時の自転車用ヘルメットによる脳傷害軽減メカニズムの検討. 自動車技術会論文集. 50(3), 838-843, 2019
- ・ 近藤悠生, 水野幸治, 伊藤大輔, 野球ボール衝突による脳変形メカニズムの検討. 日本機械学会 第31回バイオフロンティア講演会 [2020.12.12-13]

研究者

伊藤 大輔
社会安全学部 安全マネジメント学科
伊藤研究室

