



**転倒・転落での衝突衝撃を吸収する
住宅内装建材**

永大産業株式会社

背景

キッズデザインの輪ホームページの「収集した事故データの検索」から、事故のきっかけはベッドやソファなどであるが最終的に床に衝突して傷害が発生しているケースがみられた。

事故情報

傷害の部位	傷害の種類	事故の詳細
頭部	打撲傷	8時頃ベッド上で遊んでいて後ろ向きに転落。50?位の高さ。フローリングの床とタンスに頭部をぶつける。

キッズデザインの輪ホームページ「収集した事故データの検索」より

目的

住宅内装建材に衝撃吸収機能を付与することにより、子どもが転倒・転落した際の衝突衝撃を吸収・低減する住宅内装建材を開発する。

技術的課題

衝突時の加速度等の測定はできたが、転倒・
転落で床に衝突したときに、どの程度人体に影響を及ぼすのか、その度合いがわからなかった。

解析技術をもつ産業技術総合研究所・金沢大学
との共同プロジェクトに参加

共同プロジェクト内容

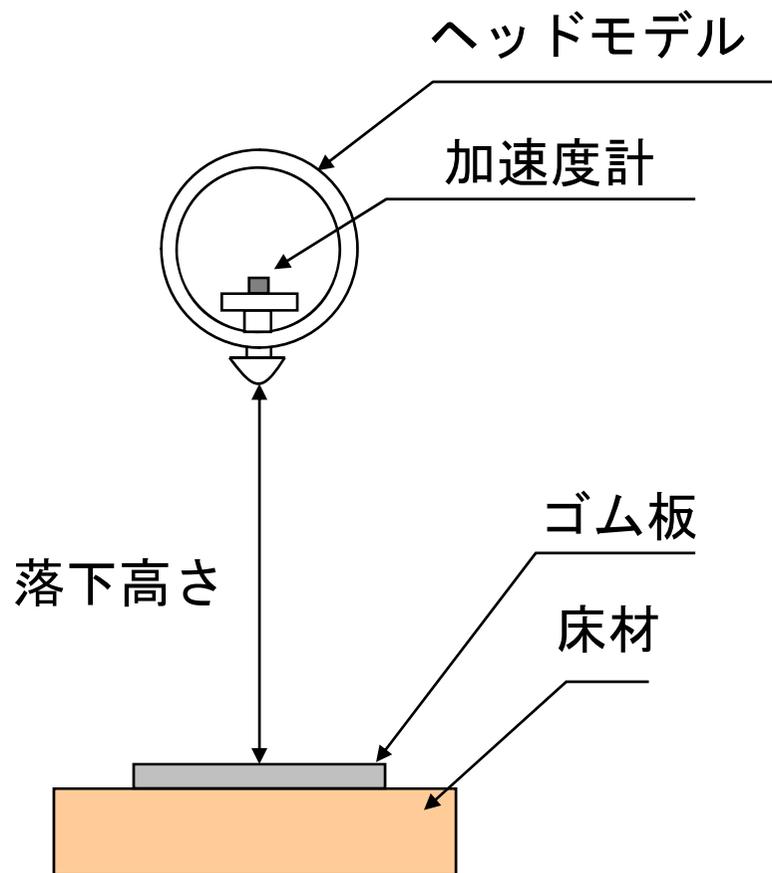
- 落下高さを100～1000mmとして、各種床材の評価をおこなう
- コンピュータ・シミュレーションによる衝突時の人体への影響を分析

コンピュータ・シミュレーションの 有効性の確認

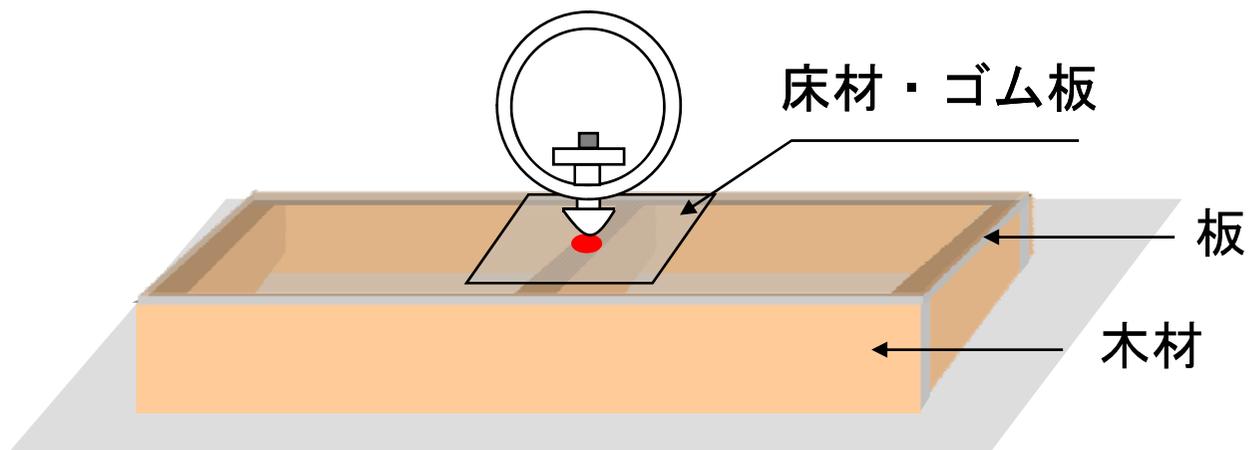
「JIS試験※」と「コンピュータ・シミュレーション」の
結果を比較し、コンピュータ・シミュレーションの
有効性の確認を行なった。

※JIS A6519 体育館用鋼製床下地構成材 9.6床の硬さ試験

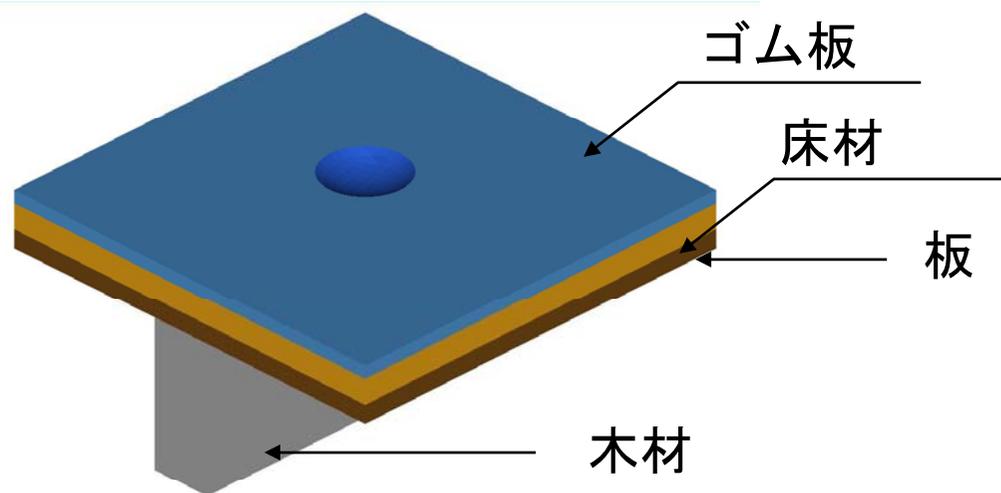
コンピュータ・シミュレーションの有効性の確認 「JIS試験」



コンピュータ・シミュレーションの有効性の確認



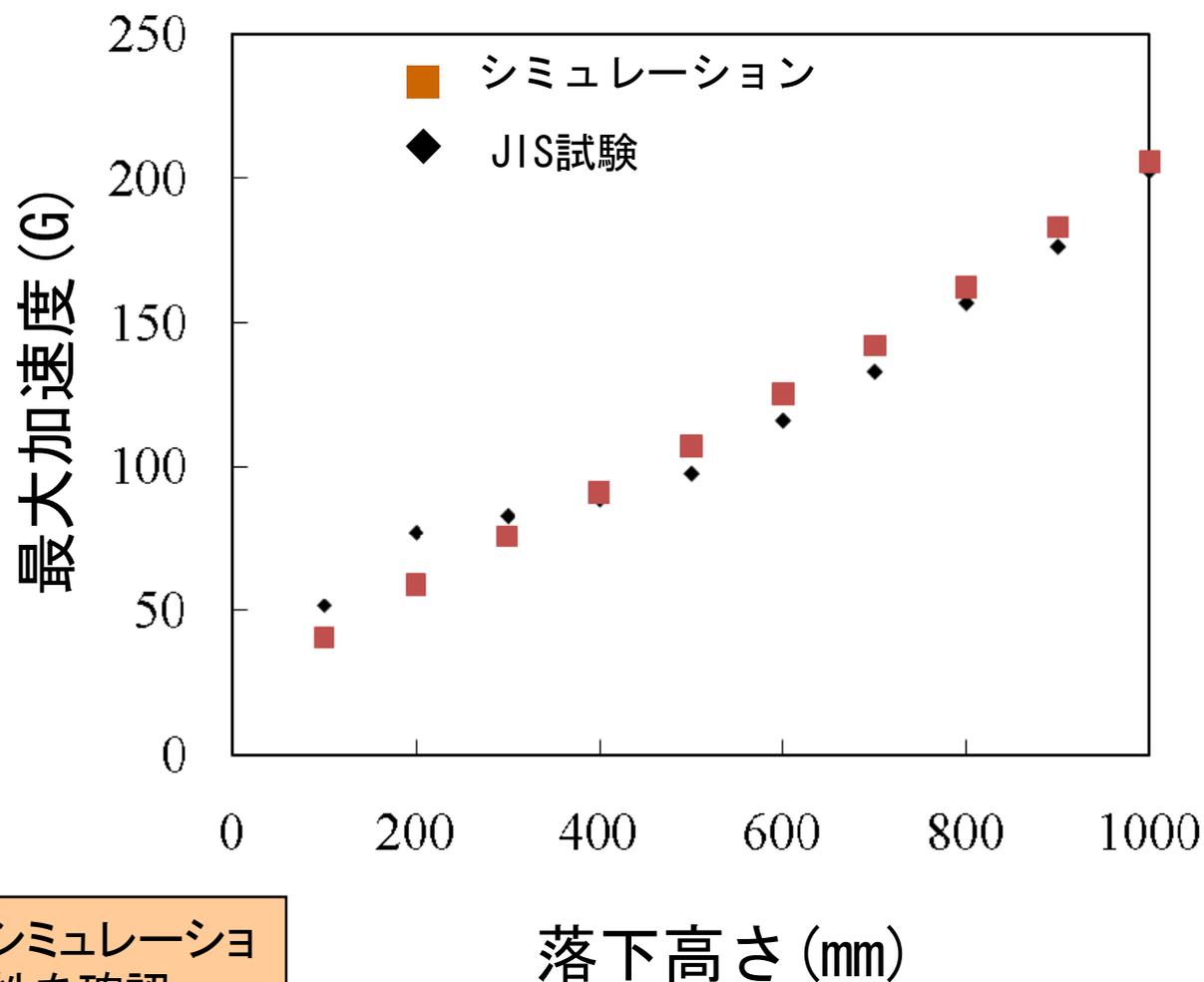
JIS試験模式図



コンピュータ・シミュレーションの床モデル

コンピュータ・シミュレーションの有効性の確認

JIS試験とシミュレーション結果



コンピュータ・シミュレーションの有効性を確認

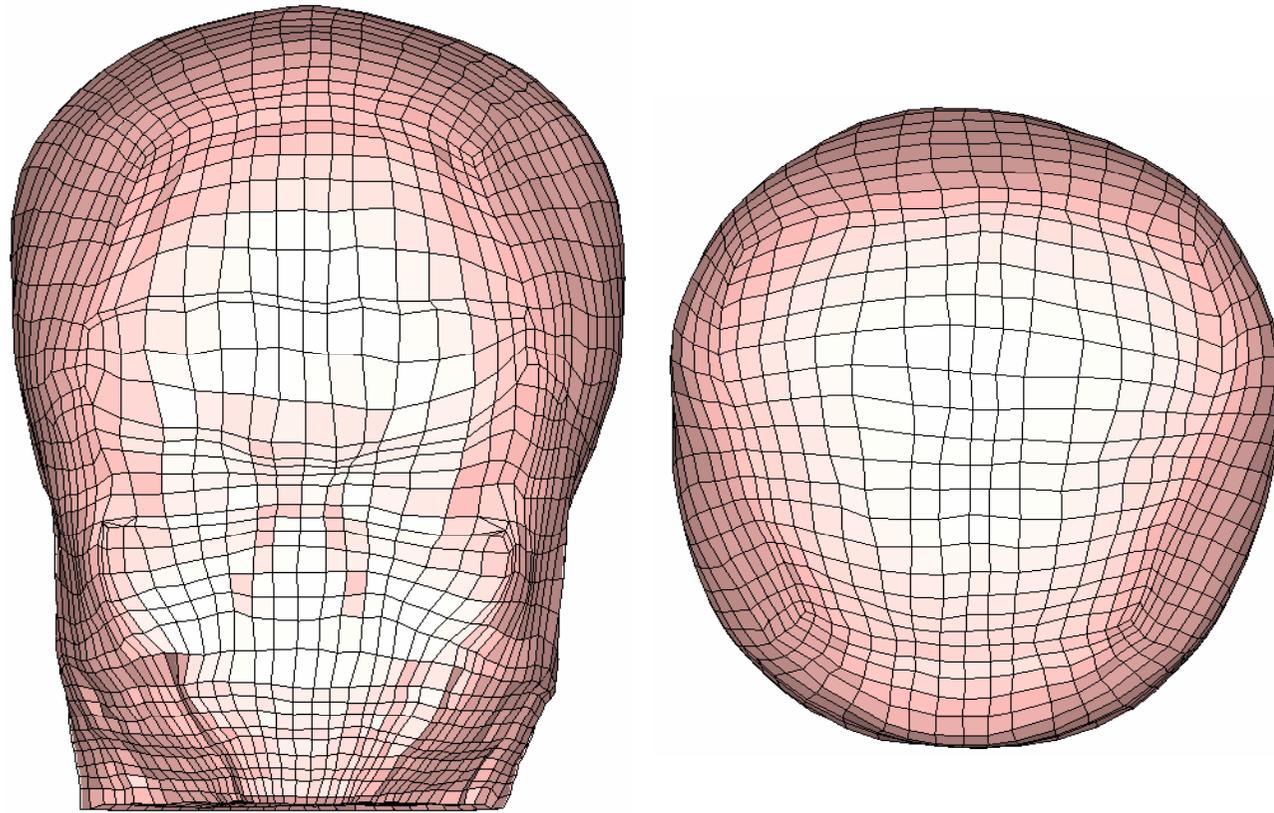
落下高さ (mm)

人体への影響度合いの評価

コンピュータ・シミュレーション
による頭部への影響の評価

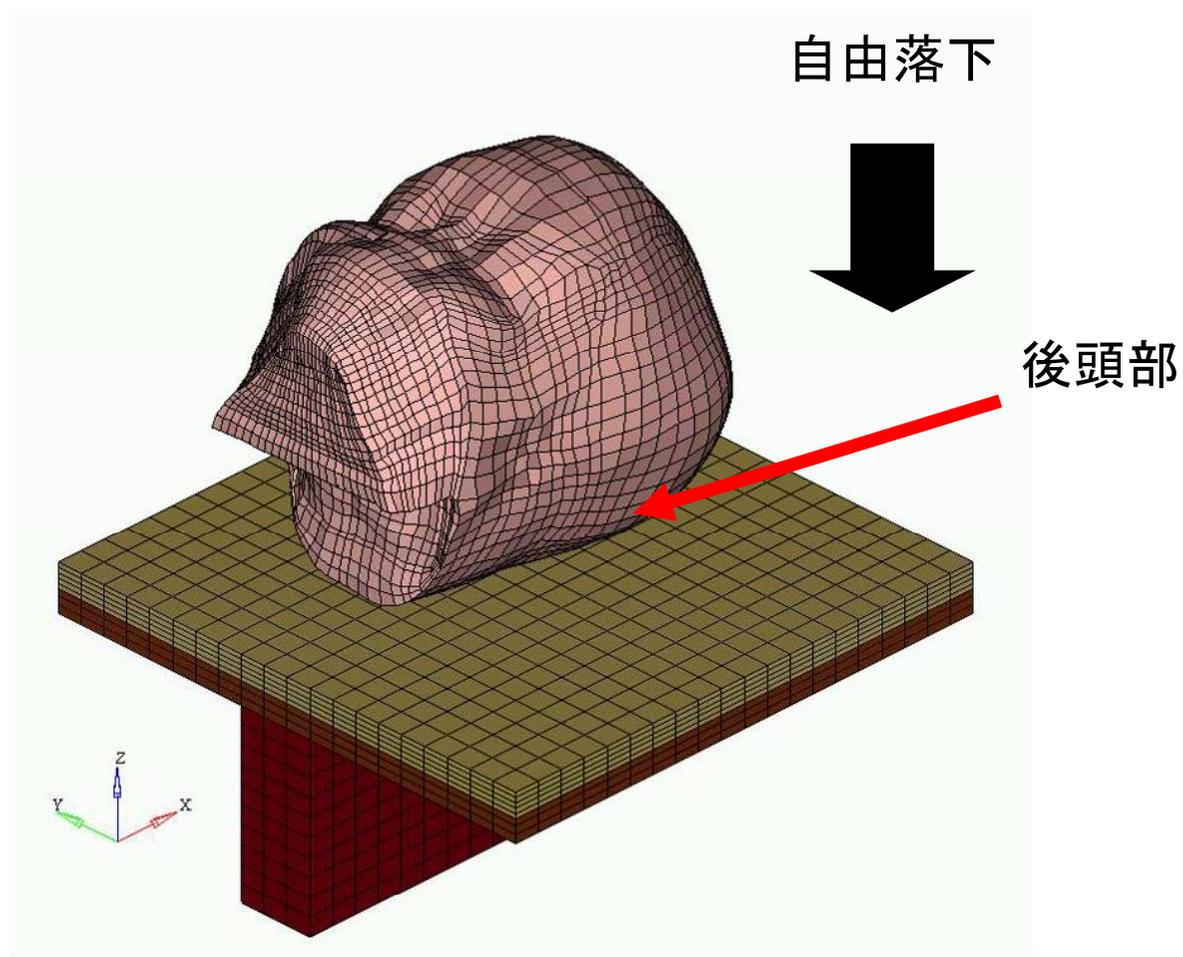
- 3歳児
- 後頭部を床に衝突
- 自由落下による衝突(最も悪い衝突)

子どもの頭部有限要素モデル



子どもの頭部有限要素モデル

3歳児頭部モデルの 床面衝突シミュレーション

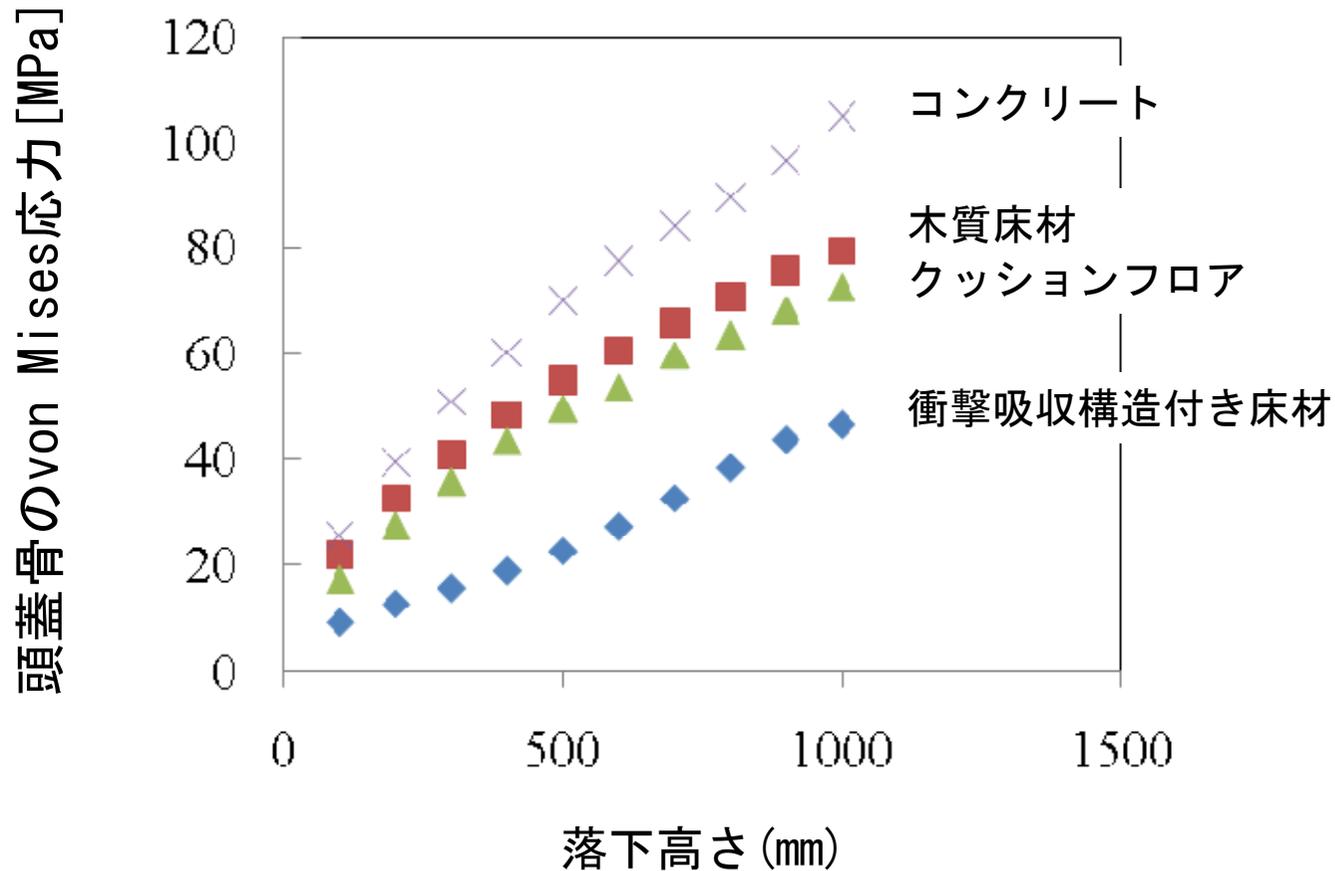


各種床材

次の床に衝突したときの衝撃を評価

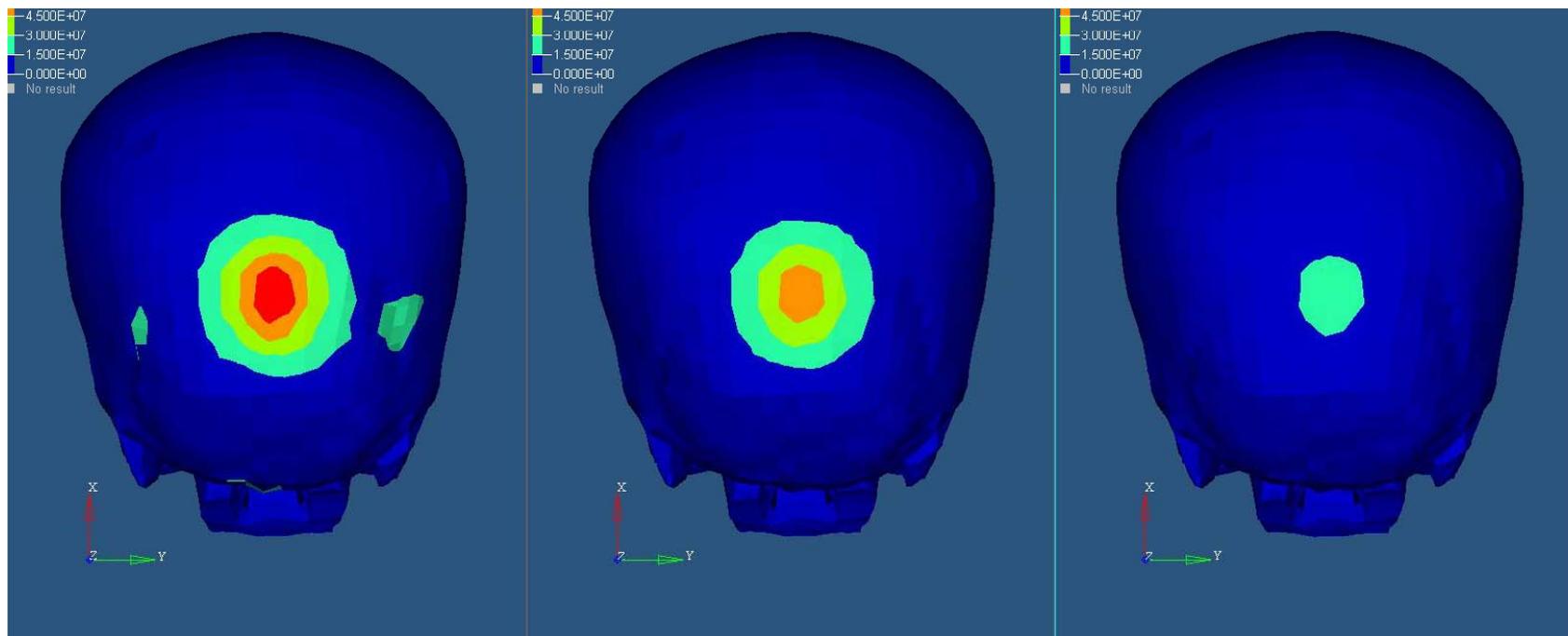
- (1) コンクリート
- (2) 木質床材
- (3) クッションフロア
- (4) 衝撃吸収構造付き床材

シミュレーション結果



各種床材における落下高さと頭蓋骨のvon Mises応力の関係

シミュレーション結果



コンクリート

木質床材

衝撃吸収構造付き床材

頭蓋骨vonMises応力分布の相対比較

シミュレーション結果

コンピュータ・シミュレーションの結果、コンクリートと比較して、衝突時に頭蓋骨に発生する応力は次のようになった。

- (1) 木質床材 20%低減
- (2) クッションフロア 30%低減
- (3) 衝撃吸収構造付き床材 60%低減

まとめ

- (1) 共同プロジェクトにより人体への影響が目に見える形になり、傷害に対する理解が深まった。
- (2) 共同プロジェクトによりコンピュータ・シミュレーションを行うことで、衝突衝撃を吸収するメカニズムについて知見が得られた。