

衝突事故時の乗客被害を 軽減する腰掛座面

衝突事故時の乗客被害を軽減し、かつ座り心地も考慮した転換クロスシート用の腰掛座面を開発しました。踏切事故を想定した際、乗客下肢の傷害度を60%低減することを確認しました。

研究の背景と目的

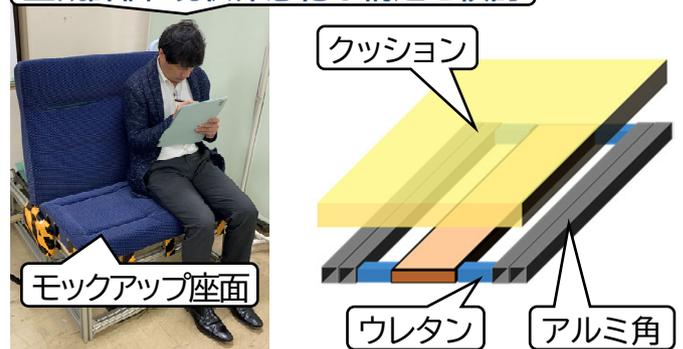
- 近郊形車両などで設置される転換クロスシートなど、まくらぎ方向に並べられた腰掛に着座した乗客が、列車衝突時の衝撃で投げ出されて前席に衝突(2次衝突)することで、下肢傷害が発生する可能性があります。
- 欧米では2次衝突時の傷害度を一定以下に抑えるための車内設備規定がありますが、国内では規定がなくこれまで転換シートの傷害度の評価例はありませんでした。
- 衝突事故時の下肢傷害度を低減できる転換シート用の腰掛座面の開発を目指しました。

研究成果

- 座り心地が現状より悪化しない構造を主観評価で検討した上で、乗客下肢が2次衝突する部分をアルミ角とし、ウレタンで支持する緩衝構造座面※1を考案しました。
- 本構造の傷害低減効果を確認するため、プロトタイプ座面を製作し、踏切事故を想定した衝撃試験を実施しました。
- 従来座面と比較して、下肢の傷害度を60%程度低減することを確認しました。

座り心地も考慮した緩衝構造座面

主観評価:現状非悪化な構造を検討

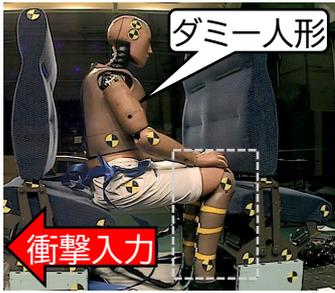


※1 本座面は「鉄道用座席」という名称で出願済み
出願番号:特願2022-018437
出願日:2022/2/9

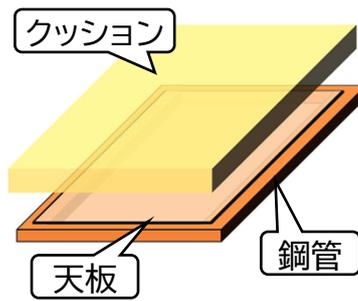
今後の展開

座面のみで大幅な緩衝効果が得られることから、腰掛全体に大きな設計変更を必要としないので、転換席以外のボックス席などにも活用が期待できます。

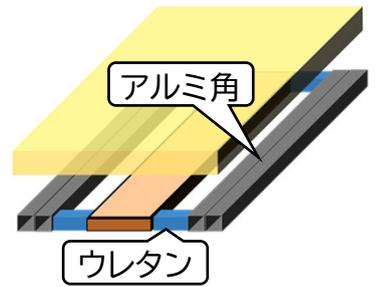
下肢傷害度を低減できる緩衝構造座面の考案



スレッド試験※2による事故時の傷害発生状況の推定

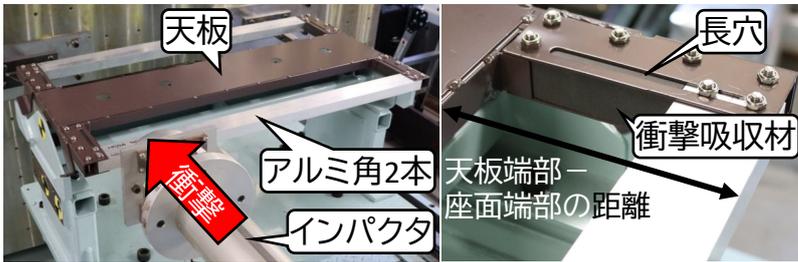


従来座面イメージ



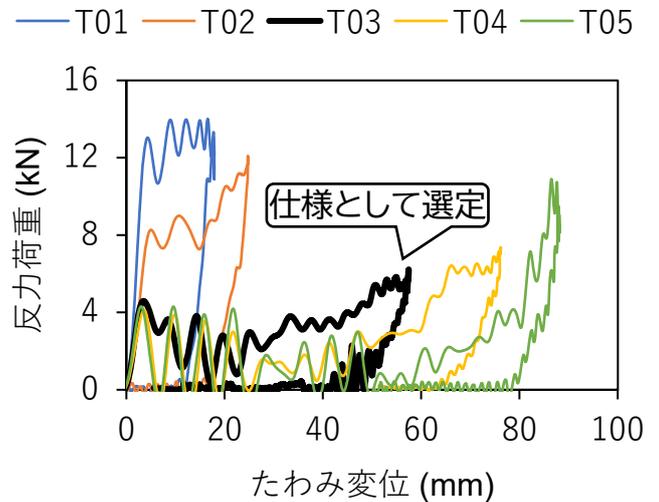
緩衝構造座面イメージ

インパクト試験による緩衝構造の詳細仕様の検討



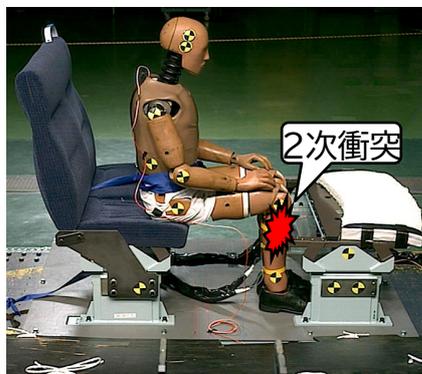
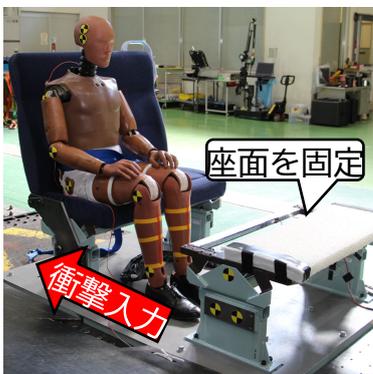
試験概況(左:全体、右:アルミ角支え部拡大)

試験ID	天板端部-座面端部の距離	衝撃吸収材の有無
T01	従来座面	
T02	100mm	吸収材無し
T03	150mm	吸収材有り(ウレタンA)
T04	150mm	吸収材有り(ウレタンB)
T05	150mm	吸収材有り(発泡ポリプロピレン)

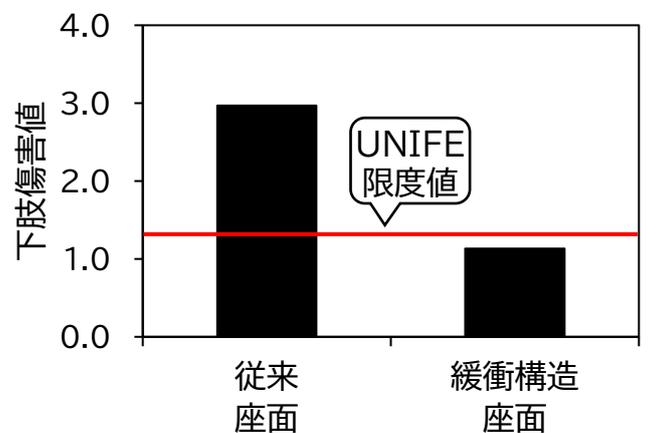


インパクト衝撃時の反力荷重とたわみ変位の比較

スレッド試験※2による緩衝構造座面の効果検証



試験概況(T03条件の座面)



従来座面と比較して下肢傷害度を60%程度低減し、欧州を中心に広く参照されるUNIFE(欧州鉄道産業連合)技術レポートで規定される限度値を下回ることを確認しました。

※2 スレッド試験とはスレッドと呼ばれる台車上に車内設備や乗客を模したダミー人形を配置して、台車に事故時に車内に発生する衝撃を入力することで、傷害発生状況を推定するための手法