

車内温熱環境の快適性予測手法

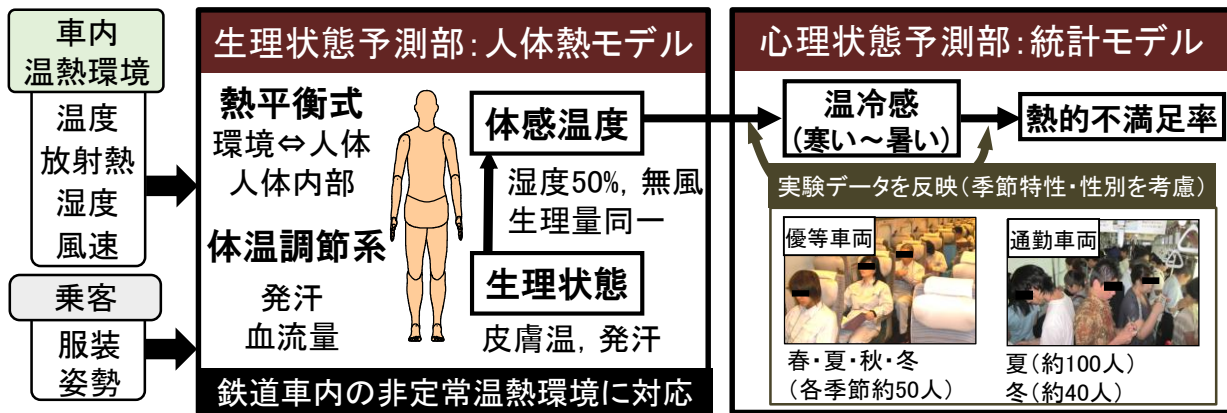
(Prediction Method for Thermal Comfort in Railway Vehicles)

【概要】

より快適な車内温熱環境の実現のためには、乗客の快適性を適切に評価・予測することが重要です。鉄道車両内は建物室内と比べて温湿度変動が大きいという特徴があります。また、温熱快適性の季節差も重要な要因となります。そこで、これらの要因を考慮した、鉄道の車内温熱環境の快適性予測手法を提案しました。

【特徴】

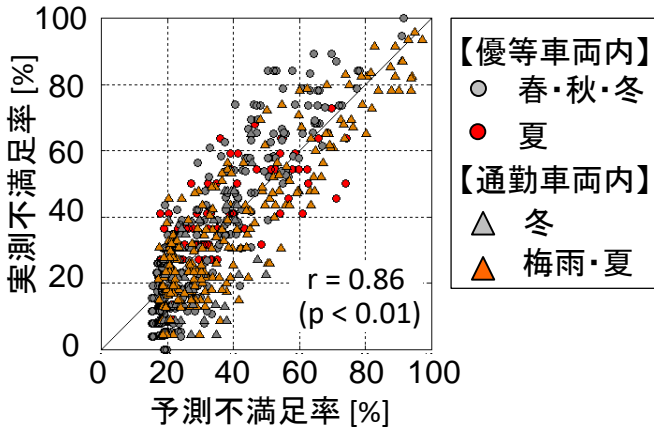
- 提案手法は、人の生理状態予測と心理状態予測の二段階で構成されます。生理状態予測部では、人の体温調節機能を実装した人体熱モデルにより、乗客の皮膚温や発汗等の生理状態を予測します。心理状態予測部では、各季節で実施した鉄道車両内での体感実験データに基づく統計モデルにより、「車内温熱環境として満足できない」と感じる乗客の割合(熱的不満足率)を予測します。
- 車内温熱環境の影響の他、乗客の服装、姿勢(立位/座位)、性別の影響を考慮することができます。
- 体感実験の結果から、提案手法による熱的不満足率の予測値は、実測値と強い相関($r=0.8$ 程度)を持つことを確認しております。



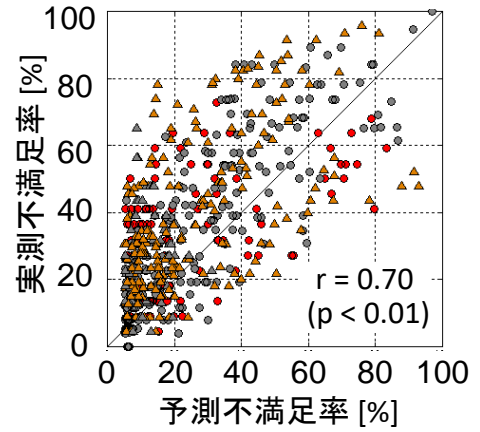
車内温熱環境の快適性予測手法の全体像

【用途】

乗客の快適性の観点から、車内温熱環境の定量評価が可能となります。例えば、乗客からの不満の多い線区に提案手法を適用することで、多くの乗客が温熱的に不快と感じる状況を把握することができます。また、対策後の改善効果を快適性の観点から定量的に評価することができます。



[参考: PPD[†]適用の場合]



年間を通して、優等・通勤車両内の温熱快適性を精度よく予測できます。

†Predicted Percentage of Dissatisfied ISO7730で採用されている建物室内用の温熱快適性評価指標

提案手法の予測精度

【乗客の状況】

- ・姿勢: 立って乗車
- ・服装: 半袖・長ズボン
- ・男女比: 男女同数


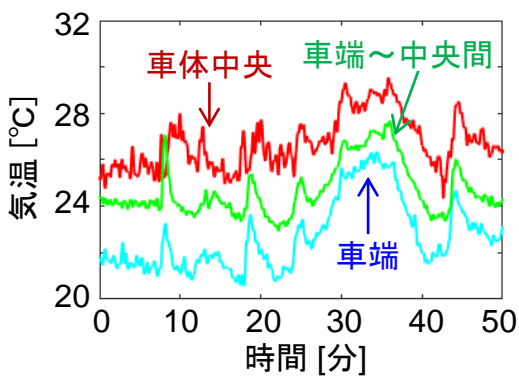
【季節】

- ・夏季

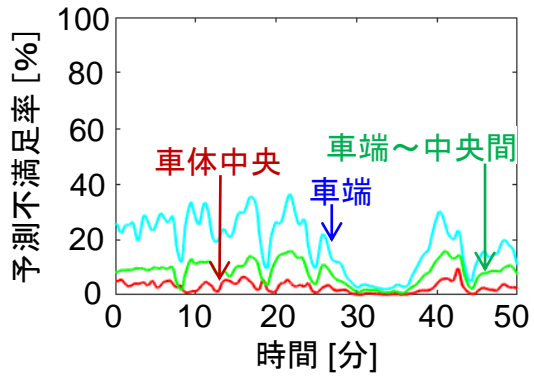
【車内温熱環境】

- ・気温、湿度、風速、放射温度 (車内での測定値や想定値を使用)

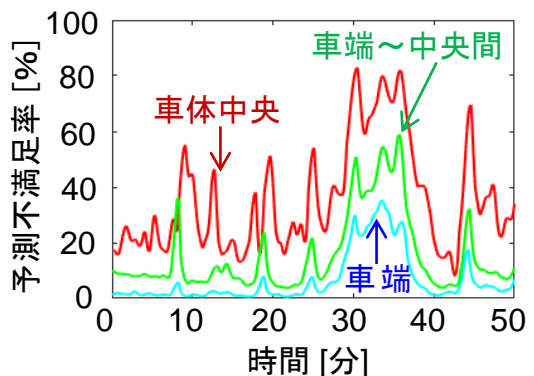
入力例

【寒さによる不満足率】



【暑さによる不満足率】



出力例

車内温熱環境に対して、どの程度の乗客が寒くて／暑くて不満と感じているかを把握することができます。

提案手法の適用例

【実施例】
 鉄道事業者で活用されています。
 担当 人間科学研究部(人間工学)