

自動から手動運転への遷移を行うためのドライバの レディネスと運転能力の予測

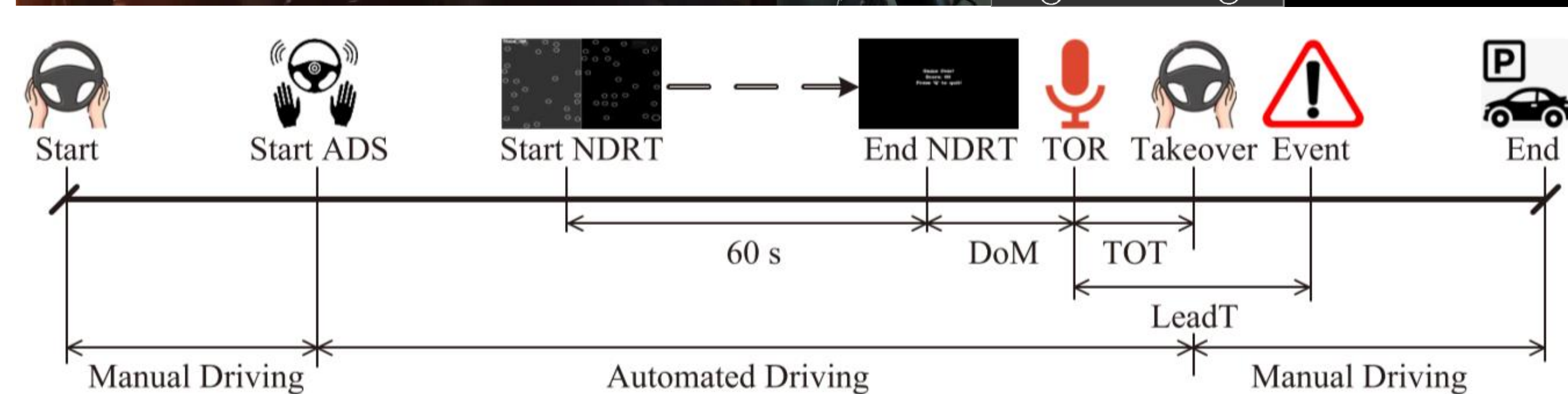
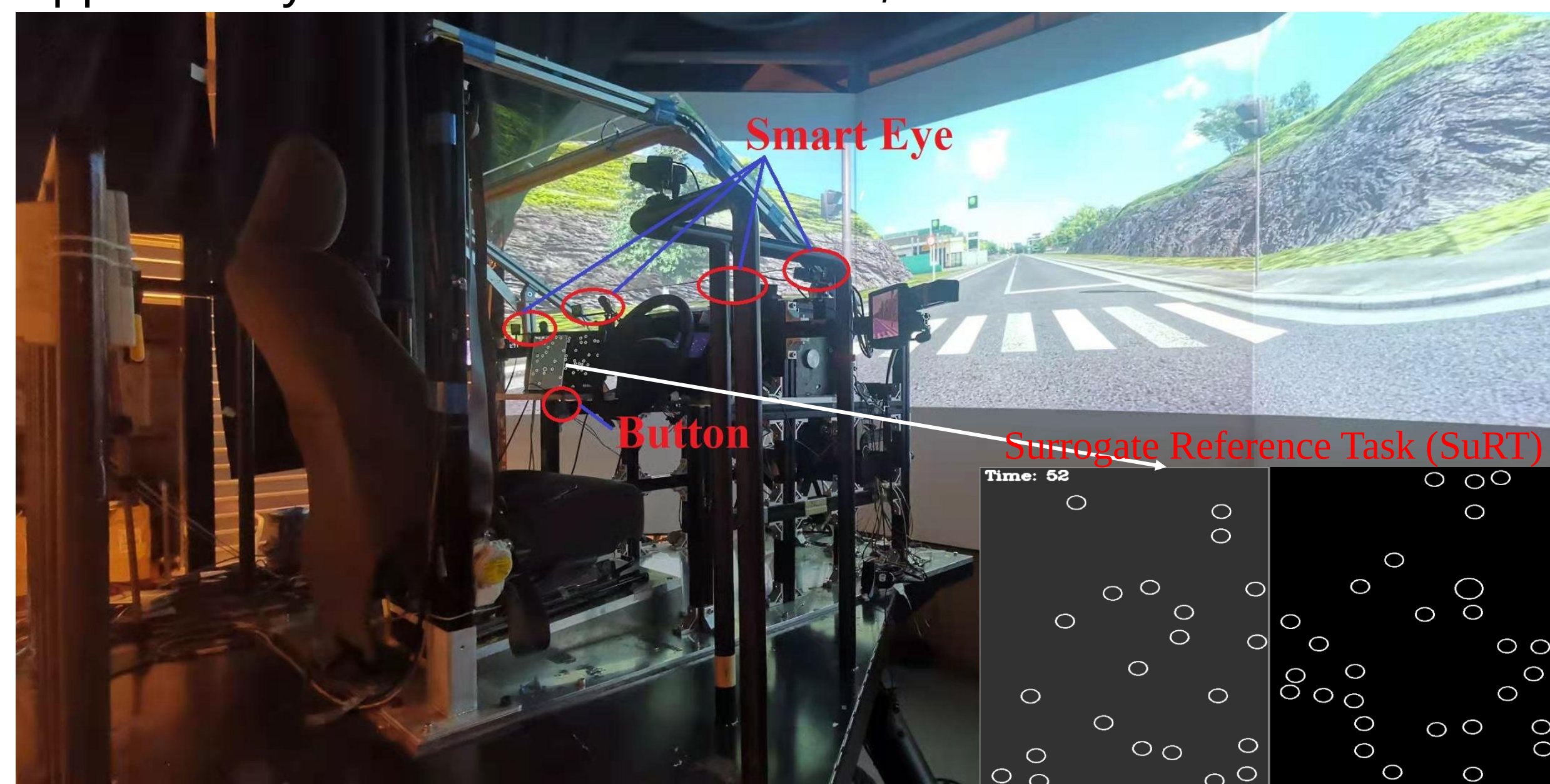
Predicting Readiness and Performance of a Driver for Transitions from Automated to Manual Driving

概要

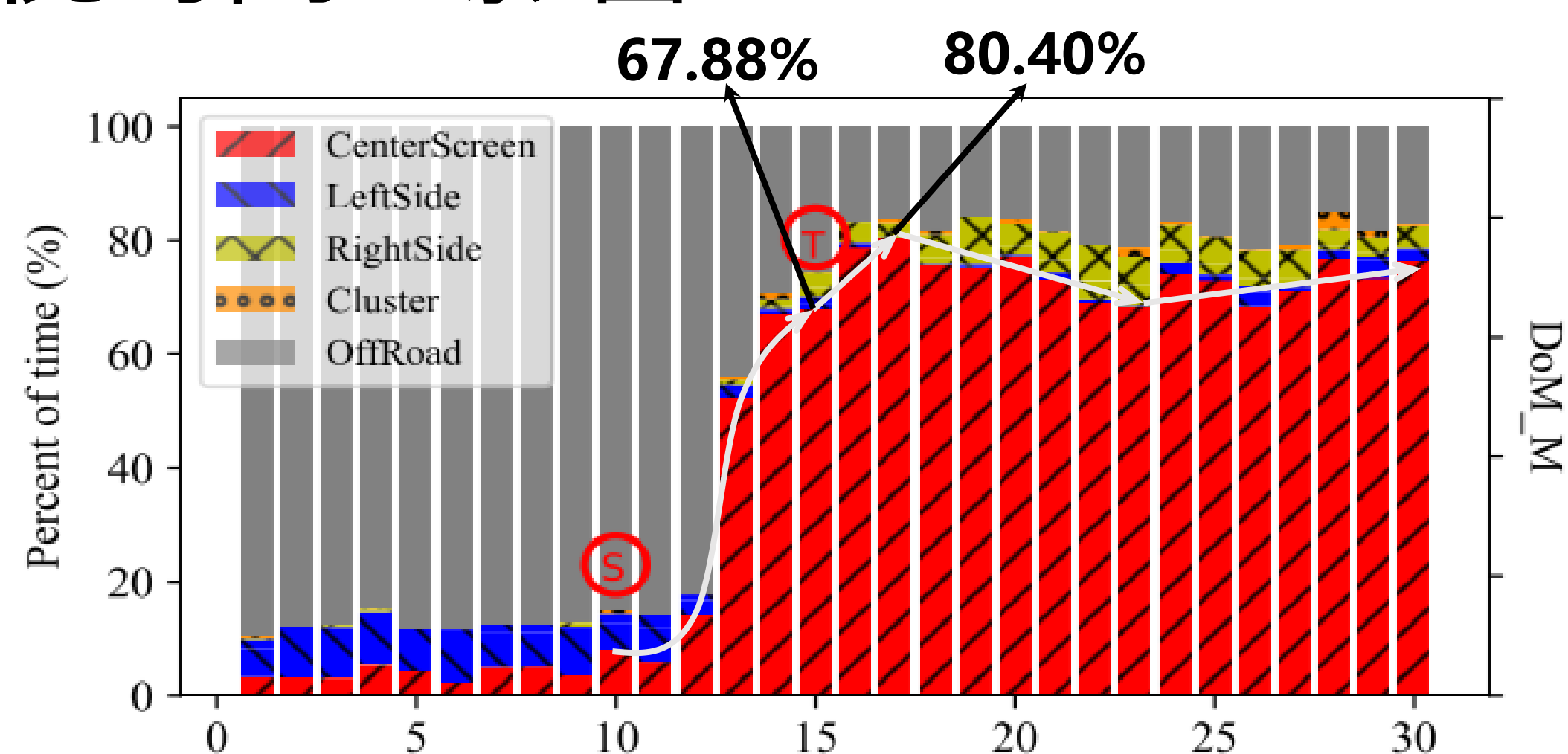
レベル3の自動運転では、ドライバ（ユーザー）はフォールバックへの準備を整え、システムの引継ぎ要求（Take-Over Request）に反応し、適切に応答する必要がある。この課題は、ドライバが車両の操作を安全に引き継ぐのに十分な時間を決定することが困難であるという点で、挑戦的である。この研究においては、様々な要因（システム関連、シナリオ関連、人間関連の要因を含む）を分析することによって運転行動モデルを作り、ドライバによる引継ぎを事前に予測し、それに応じてシステムが安全な引継ぎを行うことができるようにすることを目指す。

運転引継ぎ実験

Approved by Ethics Review Committee, NO 17-14

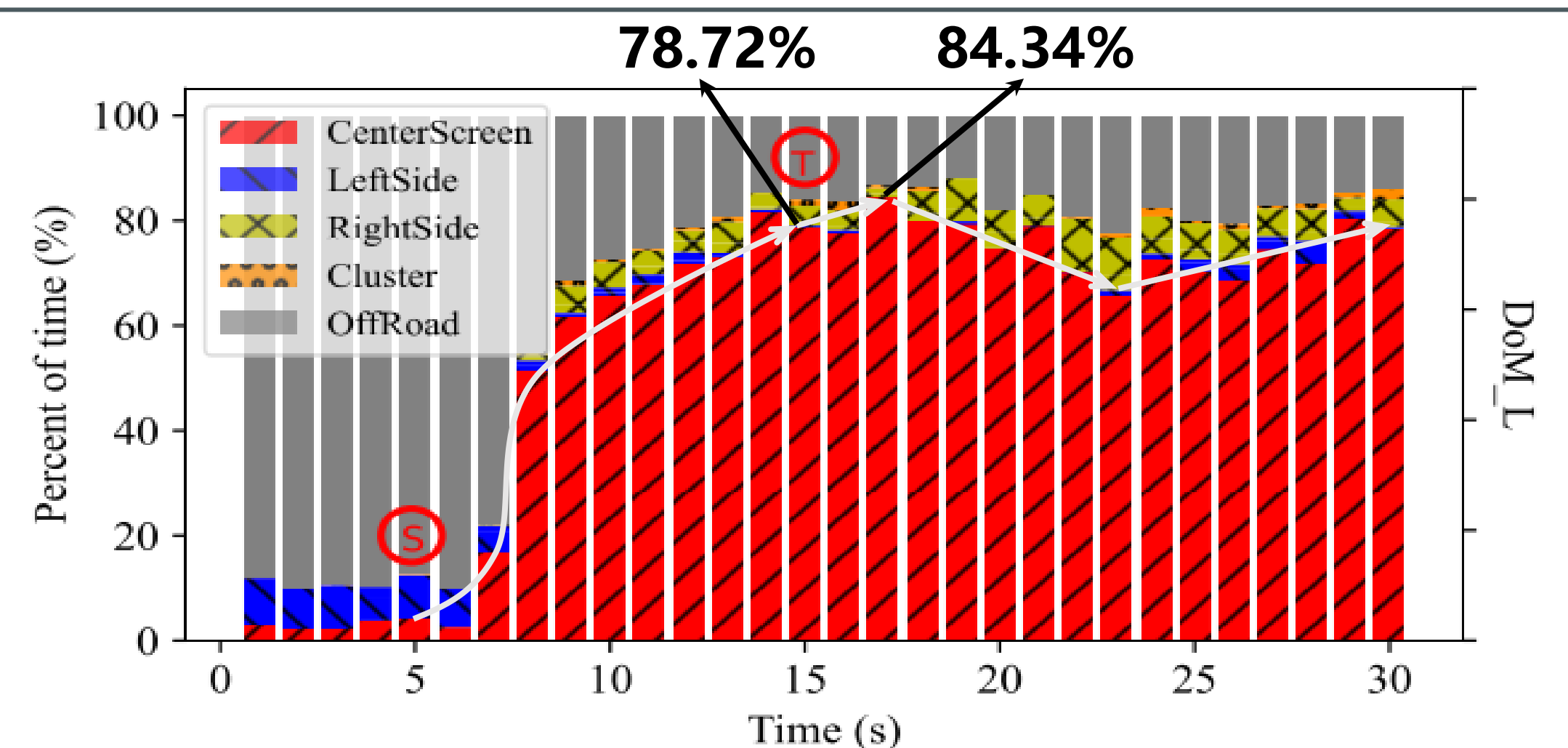


監視時間の影響



Publications

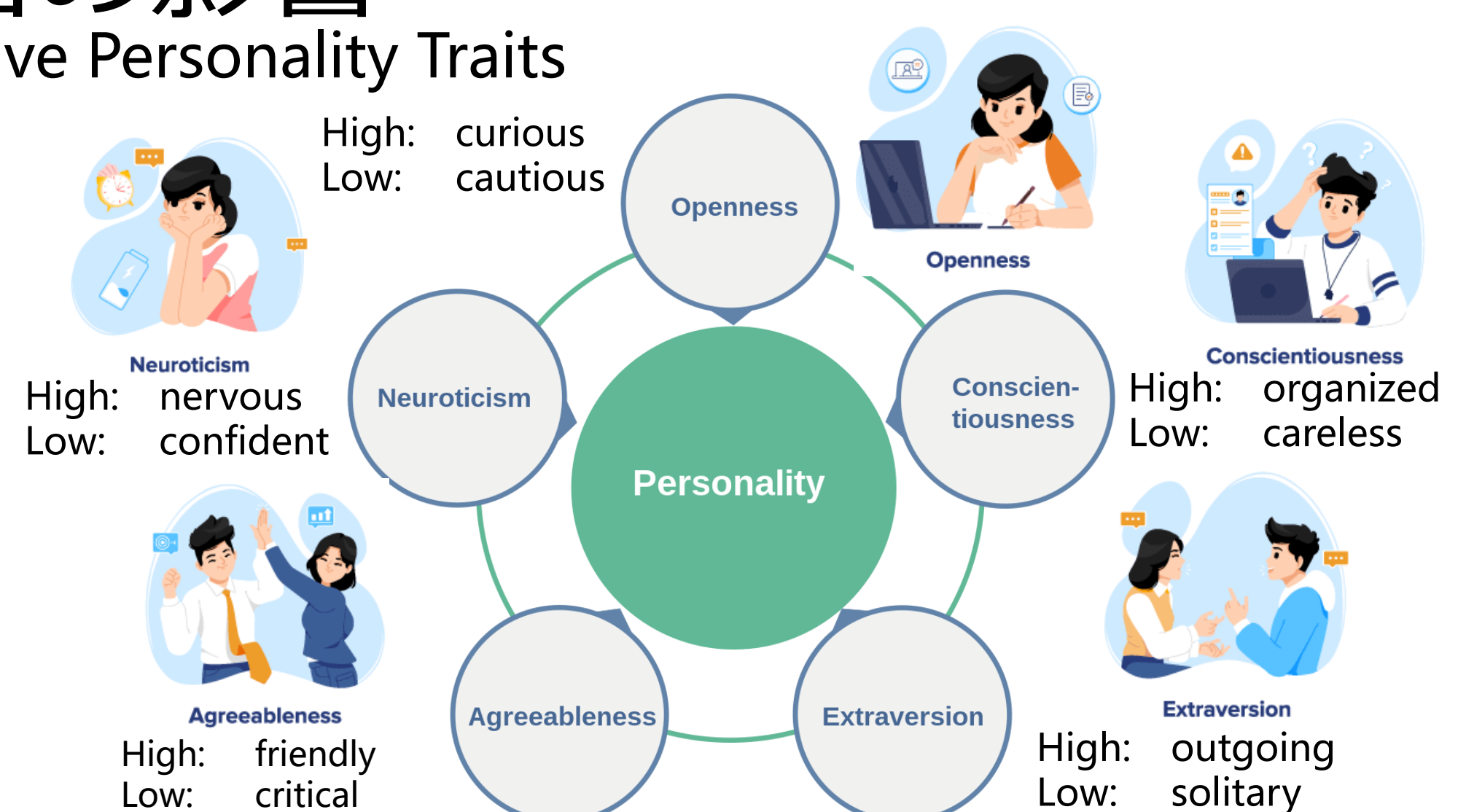
Huang, C., Yang, B. and Nakano, K., Accident Analysis & Prevention, 185:107018, 2023. doi: 10.1016/j.aap.2023.107018.
Huang, C., Yang, B. and Nakano, K., Traffic Injury Prevention, 24(7):599–608, 2023. doi: 10.1080/15389588.2023.2224910.
Huang, C., Yang, B. and Nakano, K., IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, doi: 10.1109/TITS.2024.3389684.



比較的高いレベルのPRC（視線の中心が道路に向けられている時間割合）は、より良く迅速な決定をもたらす。しかし、PRCが高すぎる場合、その効果は逆効果になる可能性もある。

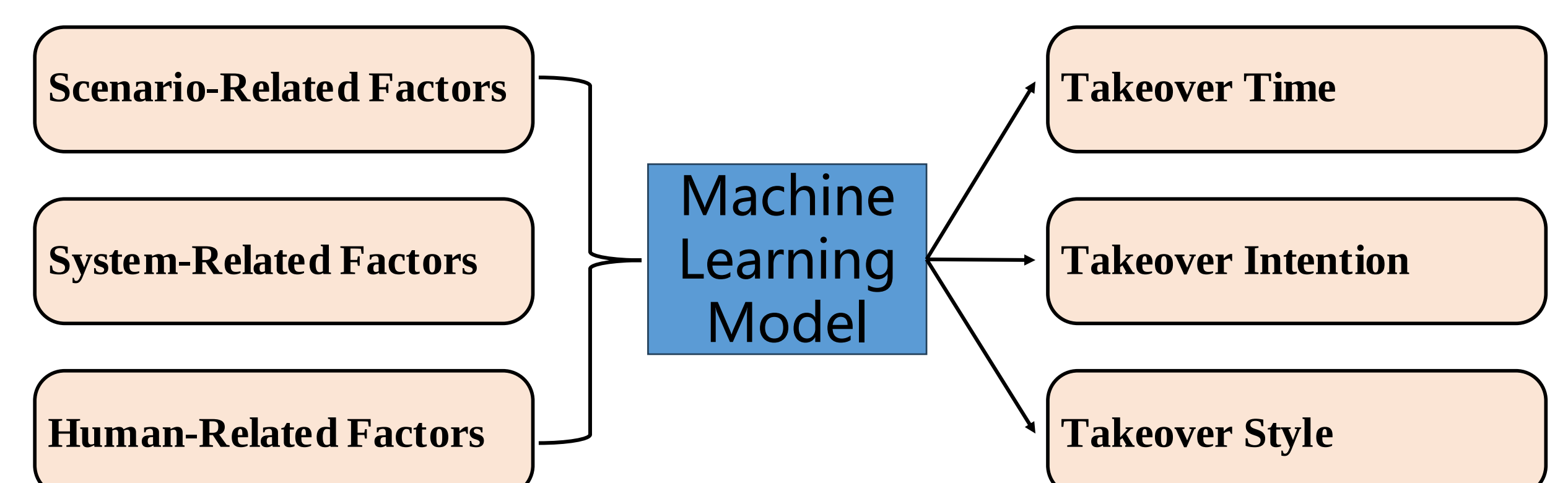
性格の影響

Big Five Personality Traits



異なる性格特性は、ドライバの引き継ぎパフォーマンスにさまざまな影響を与える。具体的には、Neuroticismは主に縦方向のパフォーマンスに影響し、Agreeablenessは主に横方向のパフォーマンスに影響し、ExtraversionとOpennessは主に引き継ぎ時間に影響する。

引き継ぎ行動のモデリング



引き継ぎ時間のモデリング

目標はこれを回帰問題としてモデル化することであり、XGBoost回帰器が最良の性能を発揮し、平均絶対誤差が0.5秒未満になる。

引き継ぎレディネスのモデリング

目標はこれを分類問題としてモデル化することであり、XGBoost分類器が最も優れた性能を発揮し、精度と再現率が95%以上になる。

引き継ぎスタイルのモデリング

目標はこれを時系列クラスタリング手法を用いたクラスタリング問題としてモデル化することであり、シナリオやDoMに関係なく、DTW（dynamic time warping）ベースのk-meansクラスタリングによって、3つの独特の引き継ぎパターンが得られる。