

研究背景

死亡事故における第1次当事者の法令違反別の事故件数の最上位は「漫然運転(ぼんやり運転)」である。

出典: 交通事故統計(平成30年5月末) 警察庁交通局交通企画課 より

漫然運転とマインドワンダリング

- 運転中に運転以外のことを考えている状態
- 意図せず勝手に起きる(気がつけば...)

➡「マインドワンダリング(心の彷徨い)」の状態

マインドワンダリングは1日に46.9%の頻度で発生する。

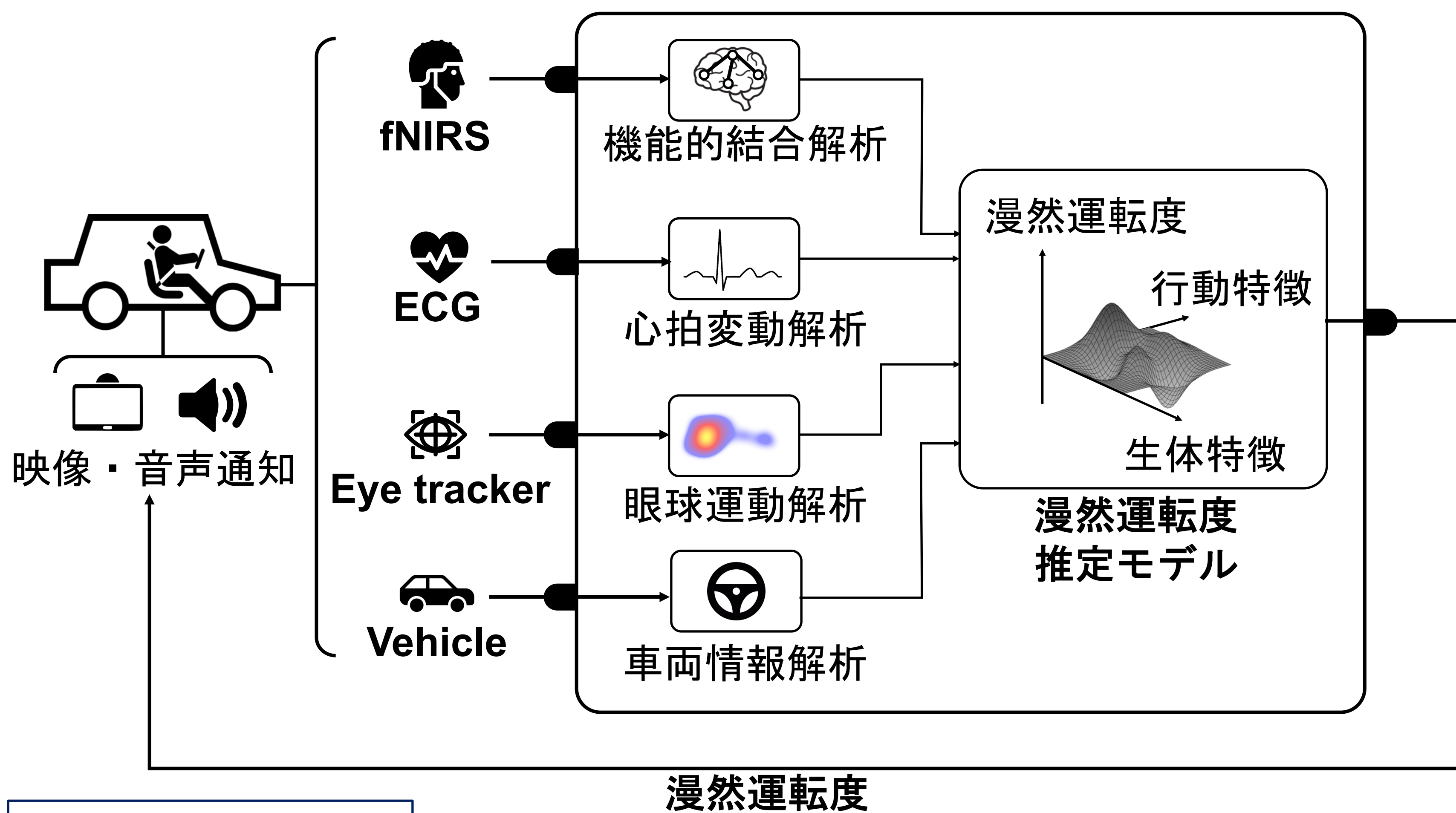
- ヒトはぼんやりする生き物である。 [Killingsworth 2010]
- 予兆を検出して、未然に防ぐしかない。

↔「マインドフルネス」今この瞬間の体験に気づいていること

ドライバは運転に対して「マインドフル」でなければならない。

研究概要

目的 運転中の行動や生体情報を元に漫然運転の兆候を予測しドライバに通知すること: マインドフル・ドライビングシステムの開発



研究における問い

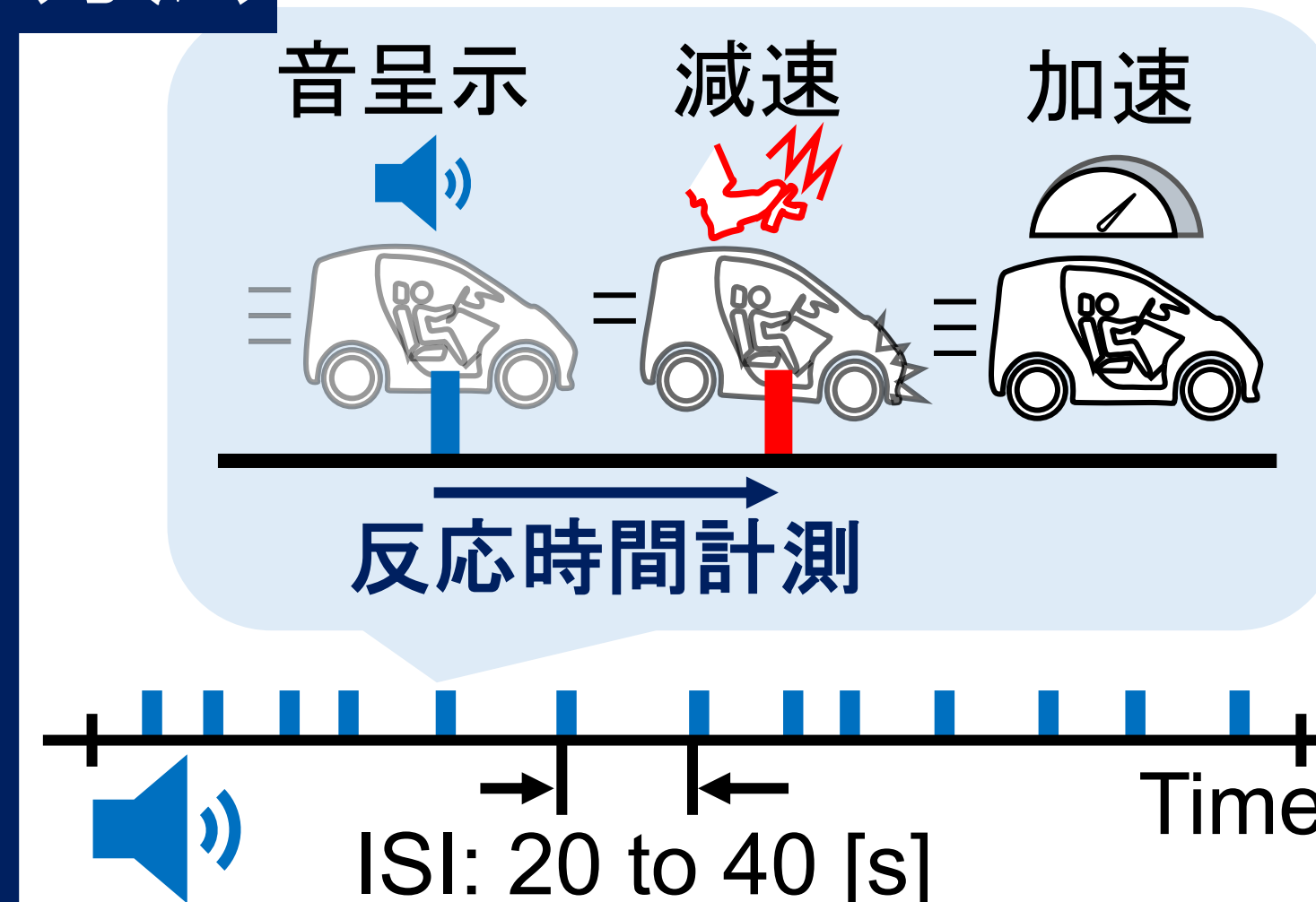
- 漫然運転の度合いとして何を指標とすればよいか?
- 上記があったとして、脳の活動パターンからそれを予測可能か?

仮説

脳の活動パターンに基づいて、突発的事象に対するブレーキ反応の遅れを予測できる。



方法

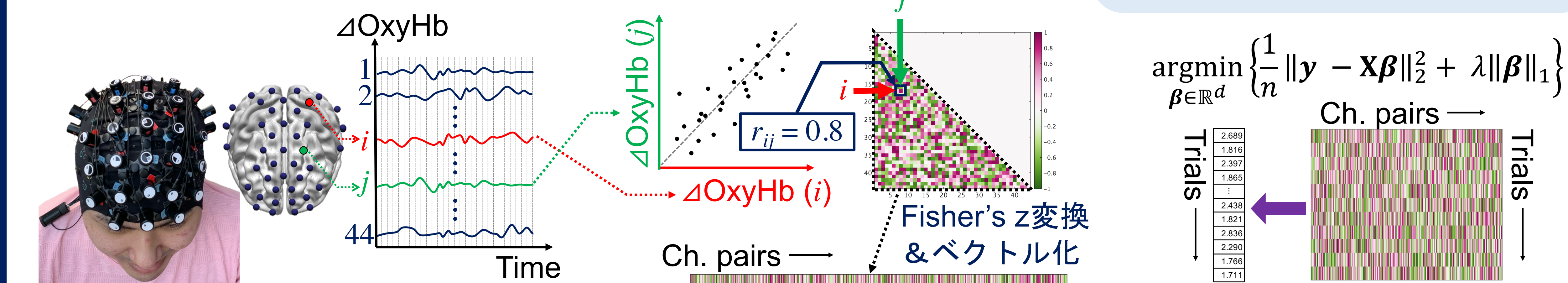


実験デザイン

- 15 [min]間 20 [km/h]で走行
- ランダムに呈示されるビープ音を認知したらブレーキを踏み10 [km/h]まで減速

実験車両

- トヨタ車体(株)製COMS
- (株)ITS21企画の協力を得てセンサ・CANを追加



(1) 44ch fNIRSによる運転中の脳活動(ΔOxyHb)計測

(2) 機能的結合度による脳活動パターンの特徴抽出

(3) Lasso回帰による線形回帰モデリング(被験者毎)

結果

表1 参加者毎に作成したブレーキ反応時間推定モデルの性能評価結果 *無相関検定 p < 0.05

被験者	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
予測値と実測値の相関係数	0.56*	0.65*	0.58*	0.64*	0.67*	0.77*	0.58*	-0.20	0.42*	0.28
相対誤差の平均 [%]	8.1	21.3	18.7	14.8	7.4	40.4	8.5	19.2	8.2	13.7

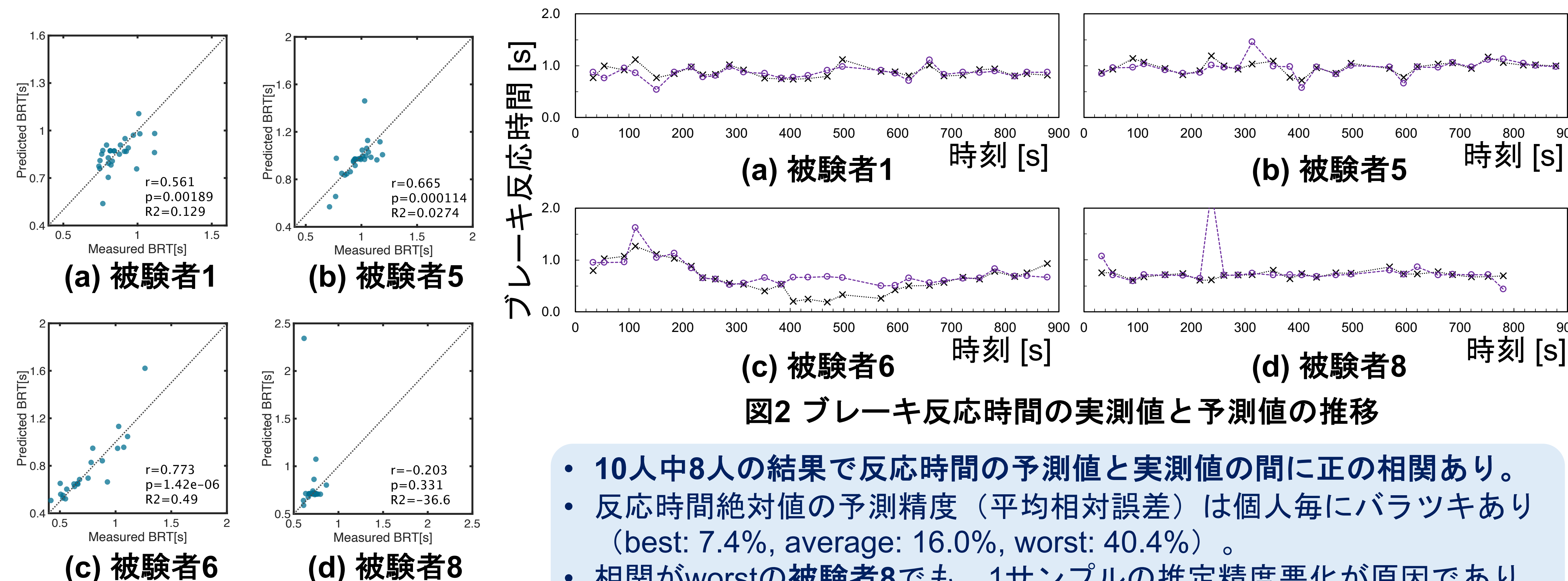


図2 ブレーキ反応時間の実測値と予測値の推移

- 10人中8人の結果で反応時間の予測値と実測値の間に正の相関あり。
- 反応時間絶対値の予測精度(平均相対誤差)は個人毎にバラツキあり(best: 7.4%, average: 16.0%, worst: 40.4%)。
- 相関がworstの被験者8でも、1サンプルの推定精度悪化が原因であり、そのサンプルを除けば反応時間変化の傾向は捉えられている。

図1 反応時間予測値と実測値の相関

結論

脳の機能的結合度を特徴量とすることで、突発的事象に対するブレーキ反応の遅れを予測可能であり、漫然運転度の数値化の可能性を示した。

謝辞: 本研究の実験実施および解析に協力してくれた同志社大学大学院生命医科学研究科博士課程(前期課程) 萩原岳彦氏、瓦谷俊太氏、渡邊翔太氏の3名に心から感謝します。