

資料2 自動車運転者の労働時間等に係る疲労度調査結果(概要)

第7回 労働政策審議会労働条件分科会
自動車運転者労働時間等専門委員会

厚生労働省 労働基準局 監督課

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan



令和3年度 自動車運転者の疲労度の 医学的な調査に関する事業 概要

2022/ 1 /14
株式会社 日立物流

■ 自動車運転者の疲労度の医学的な調査に関する事業（以下「疲労度調査」という。）の背景と目的

- 自動車運転者は、他業種の労働者と比較して長時間労働の実態にあり、過労死等の防止の観点から、労働政策審議会労働条件分科会の下に設置された自動車運転者労働時間等専門委員会（以下「専門委員会」という。）において、自動車運転者の労働時間の改善のための基準（令和元年労働省告示第7号。以下「改善基準告示」という。）の見直しについて検討が進められている。
- 疲労度調査は、専門委員会において、自動車運転者の勤務実態や業務の特性を踏まえた検討が行われるよう、自動車運転者の疲労度を医学的に調査し、拘束時間等の変化による疲労の蓄積状況等について調査するものである。

■ 被験者及び測定期間（令和3年度の疲労度調査）

業種	事業場名	被験者数	平均年齢
タクシー	A1	4名	56.0 ±5.5
	A2	2名	
トラック（長距離）	B1	2名	39.6 ±9.2
	B2	8名	
トラック（ルート）	C1	2名	47.3 ±11.5
	C2	2名	
バス（乗合）	D1	2名	46.8 ±7.4
	D2	2名	
バス（貸切）	E1	6名	44.4 ±4.2
	E2	6名	

■測定項目

- 各種測定は運行業務前後、運行中、そして調査期間中常時測定する項目がある



×令和3年度は体温、血圧の測定は不実施

×タクシーでは運行中の心拍センサは不実施

■測定機器



自律神経計
VM-500
(疲労科学研究所)



血中酸素飽和度計
750-BT
(日本精密測器)



心拍センサ
COCOMI & WHS-3
(東洋紡 & ユニオンツール)



GPSロガーアプリ
(日立)



活動量計
Inspire2
(Fitbit)

■ 疲労度の評価

本調査では、被験者の負担が少なく、何度でも測定できることから、自律神経機能指標(TP偏差値・LF/HF値)と主観指標(元気度)を測定し、疲労度を評価

(参考) 疲労度の指標の測定方法

代表的な疲労度の指標と測定方法として、以下の方法が知られている

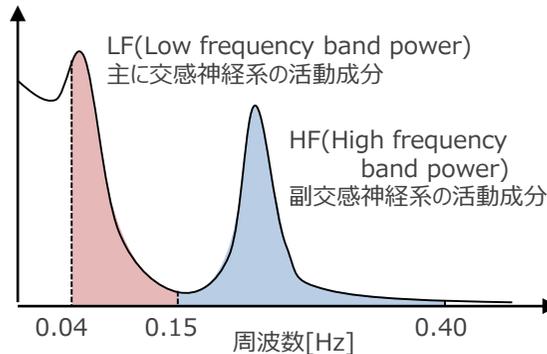
指標	測定原理	測定方法
自律神経機能指標 (TP偏差値・LF/HF値)	疲労すると自律神経機能が低下する	心拍のゆらぎから自律神経機能を測定
酸化ストレス指標	体内の活性酸素が増えると疲労につながる	尿・血液検査
免疫指標	疲労するとヘルペスウイルスが活性化する	唾液検査
パフォーマンス指標	疲労するとパフォーマンスが低下する	反応時間、正答率など
睡眠指標	疲労すると睡眠の質が低下する	脳波測定、活動量計
主観指標 (元気度)	本人が感じている疲労を評価する	VAS: Visual Analogue Scaleなど

[日本疲労学会、2012; Kos et al., 2017; 倉恒、2018; Lohani et al., 2019; Mizuno et al., 2020]

■ 自律神経機能を測定する疲労度の評価方法 [倉恒、2018; Lohani et al., 2019]

- 1) 人は疲労が蓄積すると自律神経機能が低下することがわかっている
- 2) 自律神経機能の状態は心拍、血圧など様々な身体指標に表れるため、これらを測ることで疲労度の評価が可能である

○心拍変動から求める自律神経機能の指標 [倉恒、2018; Lohani et al., 2019]



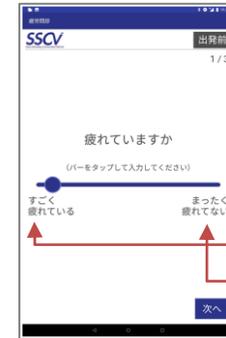
TP (Total Power) TP=LF+HF
自律神経系の活動の大きさを示す指標
主に自律神経系の活動の大きさを示す

TP偏差値
TPから心拍数・年齢の影響を補正したもの

LF/HF値
交感神経系と副交感神経系の活動のバランス指標
被験者がリラックスしているか、緊張しているかを示すと考えられる

- **TP偏差値** (元気がある又は疲労している)
高い=疲労の蓄積減少、低い=疲労の蓄積増加
- **LF/HF値** (LF値:緊張・イライラしてる/HF値:リラックス、ぐったりしている)
高い=急性疲労増加、低い=急性疲労減少

■ VAS (Visual Analogue Scale) を測定する疲労度の評価方法



- タブレット上に表示された一軸の線上から、現在の疲労度がどの辺りかを示してもらう [Kos et al., 2017]
- その際、線の左端をこれまでの人生で最小、右端をこれまでの人生で最大の疲労とする

- これまでの人生で一番疲れている場合 : **元気度 0**
- これまでの人生で一番疲れていない場合 : **元気度 100**

- **元気度** (主観的に元気である又は疲労している)
高い=主観疲労減少、低い=主観疲労増加

■ 疲労度の評価に用いた指標

- 本調査において疲労度の評価に用いた指標は次の3種類です

- **TP偏差値**：元気がある又は疲労している

高い = 疲労の蓄積減少、低い = 疲労の蓄積増加

- **LF/HF値**：LF値:緊張・イライラしてる/HF値:リラックス、ぐったりしている

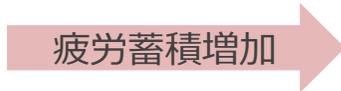
高い = 急性疲労増加、低い = 急性疲労減少

- **元気度**：主観的に元気である又は疲労している

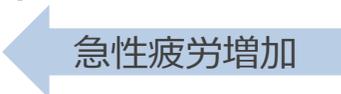
高い = 主観疲労減少、低い = 主観疲労増加

各疲労度の指標の見方

TP偏差値 = 疲労蓄積指標

高  低
疲労蓄積増加

LF/HF = 急性疲労指標

高  低
急性疲労増加

元気度 = 主観疲労指標

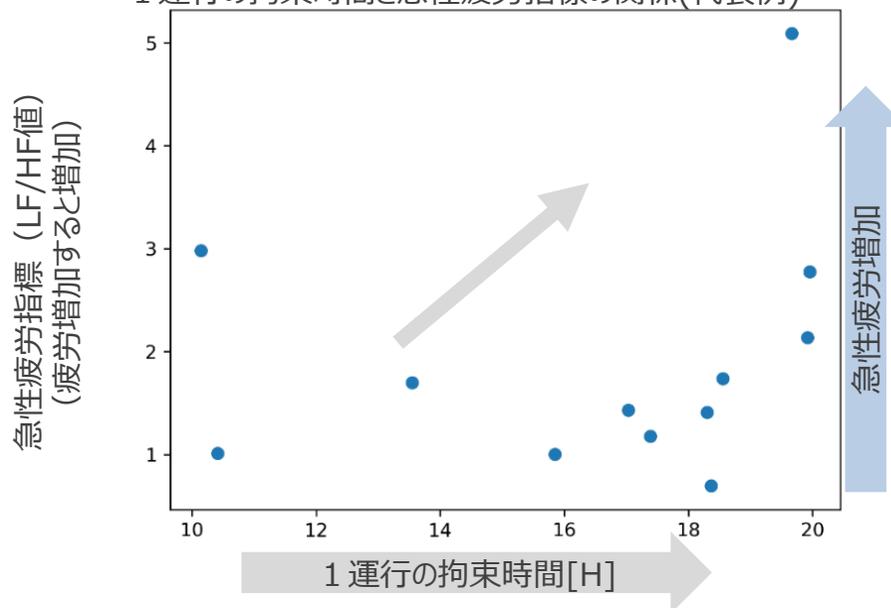
高  低
主観疲労増加

1 運行の拘束時間

- 長距離運行のトラック運転者について解析した結果、1 運行の拘束時間が長くなると、急性疲労の増加傾向がみられる (図 1)

→ 1 運行の拘束時間が長くなると、疲労が強まる可能性がある

(図 1) 長距離運行のトラック運転者の
1 運行の拘束時間と急性疲労指標の関係(代表例)

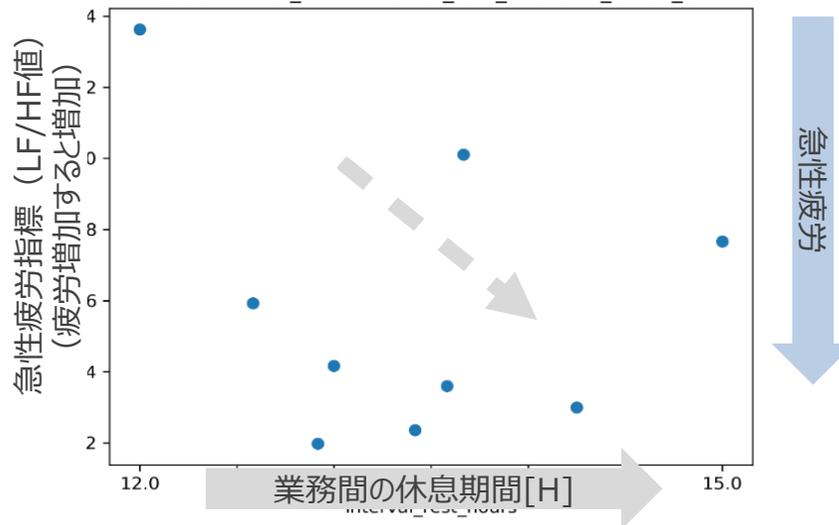


業務間の休息期間

- ルート配送のトラック運転者について解析した結果、業務間の休息期間の長さ、急性疲労には負の関係がみられる (図2)

→業務間の休息期間の長さ、疲労との関連がみられる

(図2)ルート配送のトラック運転者の
業務間の休息期間と急性疲労指標の関係(代表例)
C2D1 Y=last_lh X=interval_rest_hours TP_all LH_all

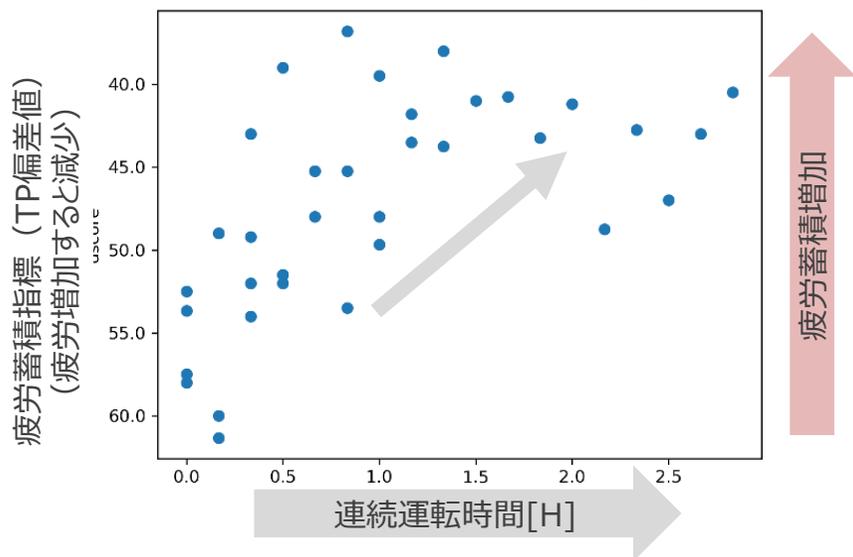


連続運転時間

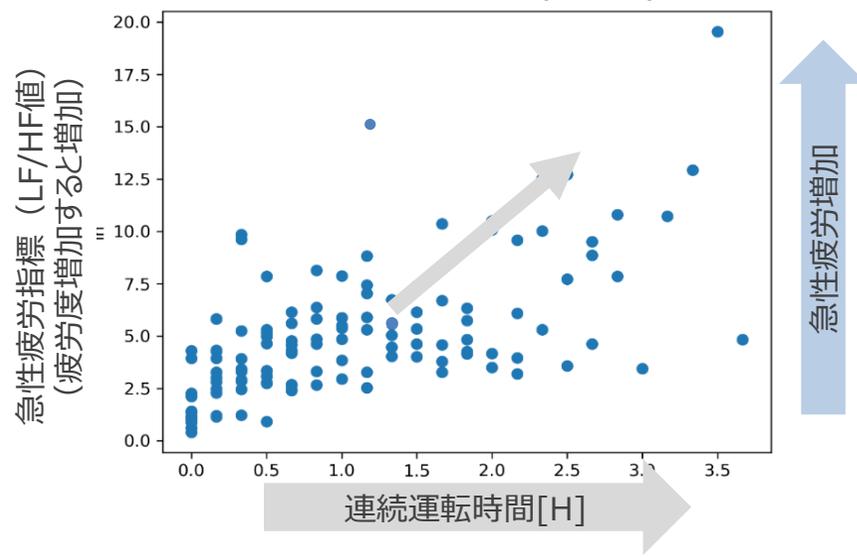
- 長距離運行のトラック運転者について解析した結果、連続運転時間が長くなると、疲労蓄積の増加傾向（図3）と急性疲労の増加傾向（図4）がみられる

→連続運転時間が長くなると、疲労が強まる可能性がある

(図3) 長距離運行のトラック運転者の連続運転時間と疲労蓄積指標の関係(代表例)



(図4) 長距離運行のトラック運転者の連続運転時間と急性疲労指標の関係(代表例)

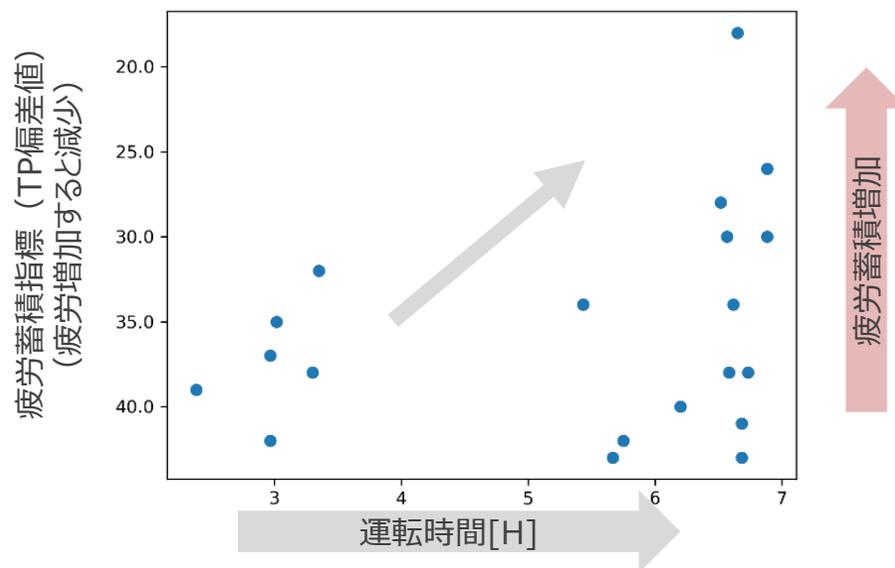


運転時間

- ルート配送のトラック運転者について解析した結果、運転時間が長くなると、疲労蓄積の増加傾向がみられる (図5)

→運転時間が長くなると、疲労が強まる可能性がある

(図5)ルート配送のトラック運転者の運転時間と疲労蓄積指標の関係(代表例)

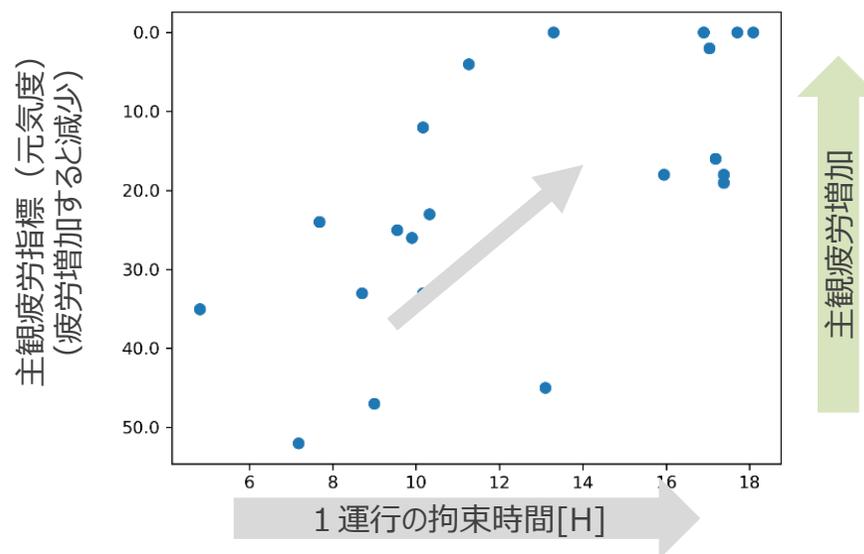


1 運行の拘束時間

■ 1 運行の拘束時間が長くなると、主観疲労の増加傾向がみられる (図 6)

→ 1 運行の拘束時間が長くなると、疲労感が強まる可能性がある

(図6)バス運転者の 1 運行の拘束時間と
主観疲労指標の関係(代表例)

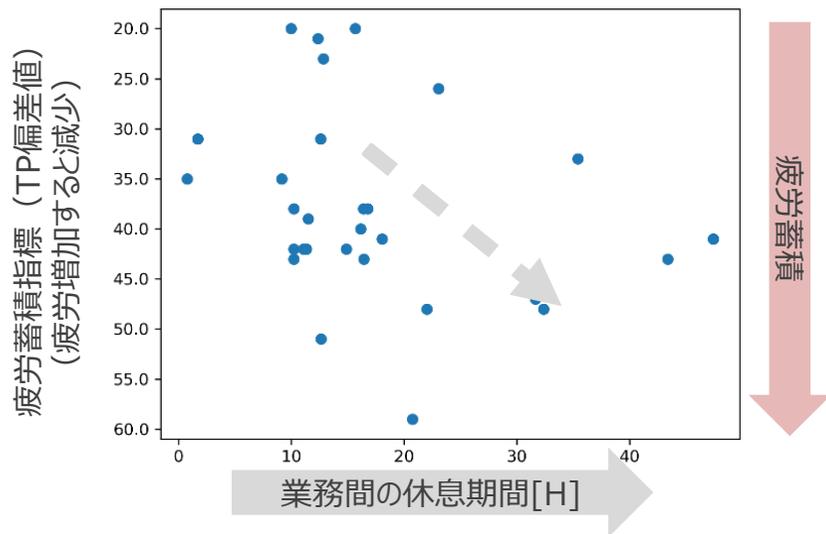


業務間の休息期間

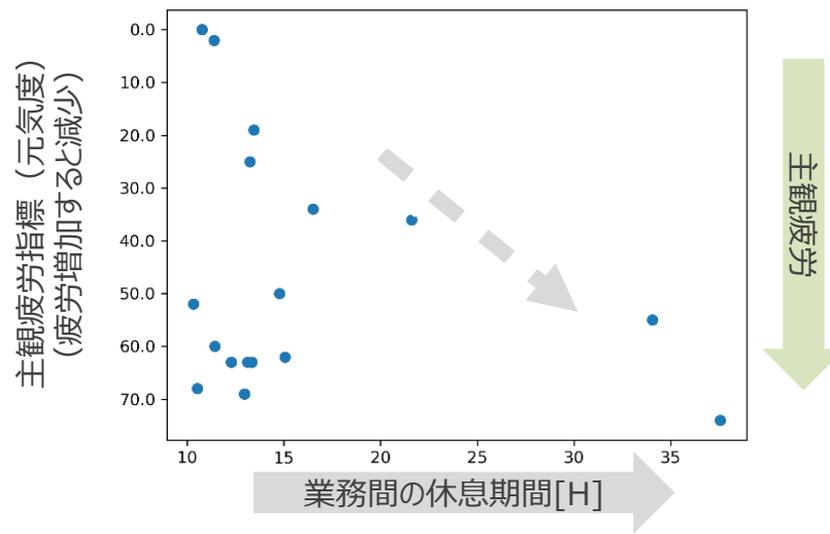
- 業務間の休息期間の長さと、疲労蓄積には負の関係がみられる (図7)
- 業務間の休息期間の長さと、主観疲労には負の関係がみられる (図8)

→業務間の休息期間の長さと、疲労との関連がみられる
業務間の休息期間の長さと、疲労感との関連がみられる

(図7)バス運転者の休息期間と疲労蓄積指標の関係(代表例)



(図8)バス運転者の休息期間と主観疲労指標の関係(代表例)

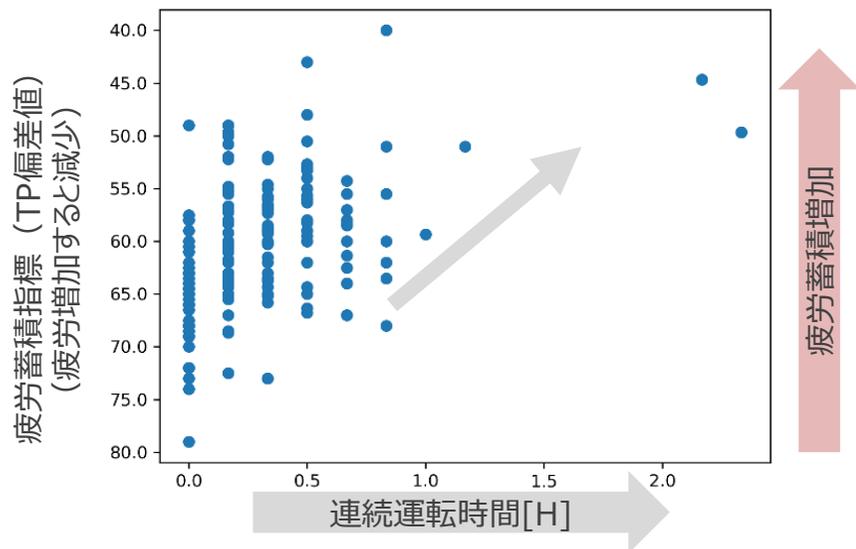


連続運転時間

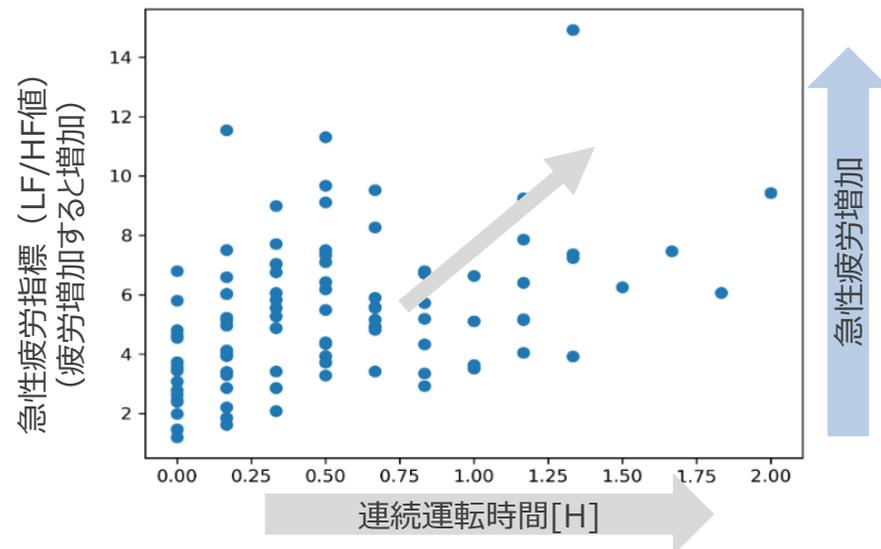
- 連続運転時間が長くなると、疲労蓄積の増加傾向 (図9)、急性疲労の増加傾向 (図10) がみられる

→連続運転時間が長くなると、疲労が強まる可能性がある

(図9)バス運転者の連続運転時間と疲労蓄積指標の関係(代表例)



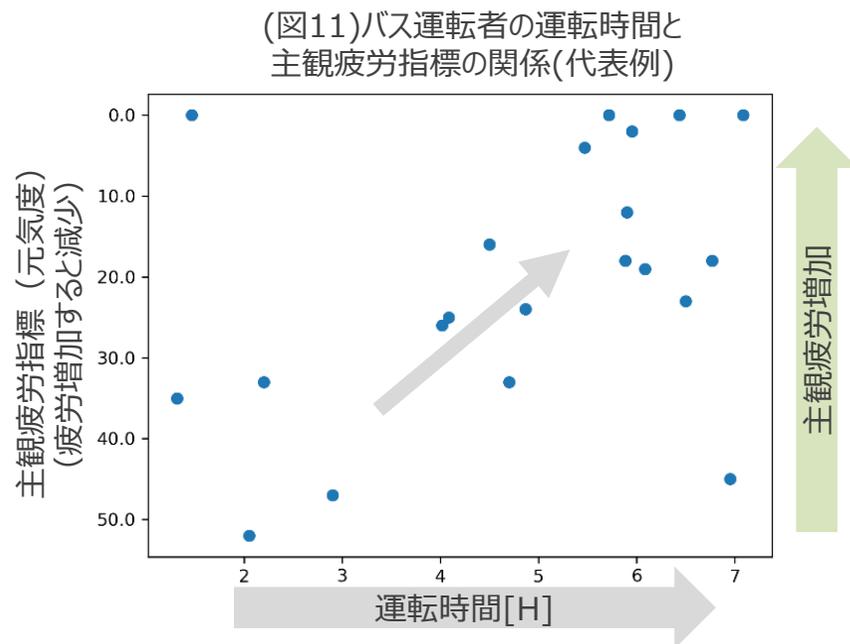
(図10)バス運転者の連続運転時間と急性疲労指標の関係(代表例)



運転時間

■ 運転時間が長くなると、主観疲労の増加傾向がみられる (図11)

→ 運転時間が長くなると、疲労感が強まる可能性がある



1 運行の拘束時間

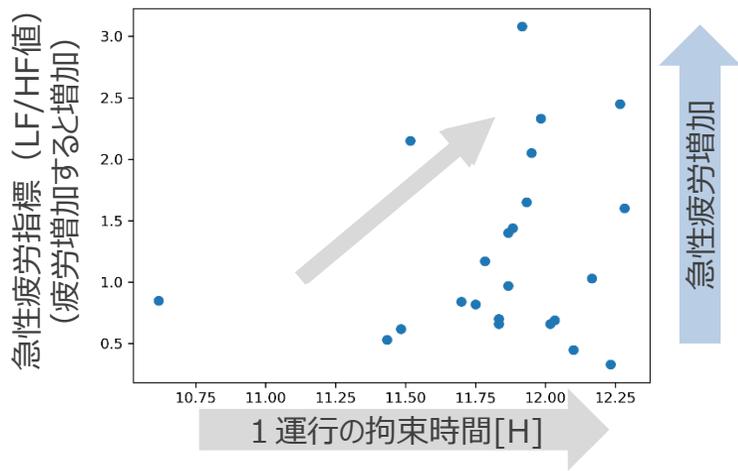
■ (日勤のみ) 1 運行の拘束時間が長くなると、急性疲労の増加傾向がみられる (図12)

■ (全体) 1 運行の拘束時間が長くなると、主観疲労の増加傾向がみられる (図13)

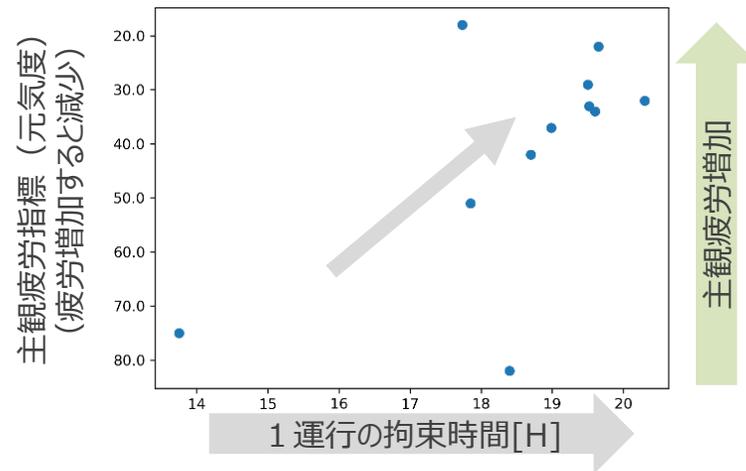
→ 1 運行の拘束時間が長くなると、疲労が強まる可能性がある

→ 1 運行の拘束時間が長くなると、疲労感が強まる可能性がある

(図12) タクシー運転者の 1 運行の拘束時間と急性疲労指標の関係 (代表例)



(図13) タクシー運転者の 1 運行の拘束時間と主観疲労指標の関係 (代表例)



※ 隔勤が少なく、統計解析が不可能であったため、日勤及び日勤・隔勤全体の分析から得られた結果を報告

業務間の休息期間

※ 業務間の休息期間と疲労との統計的有意な関係は認められなかった