

ヒューマンエラー対策 —フリッカー値簡易計測システム—

お疲れでは
ありませんか？

フリッカー値を計測することで
疲労度を客観的に把握し
ヒューマンエラー低減を提案

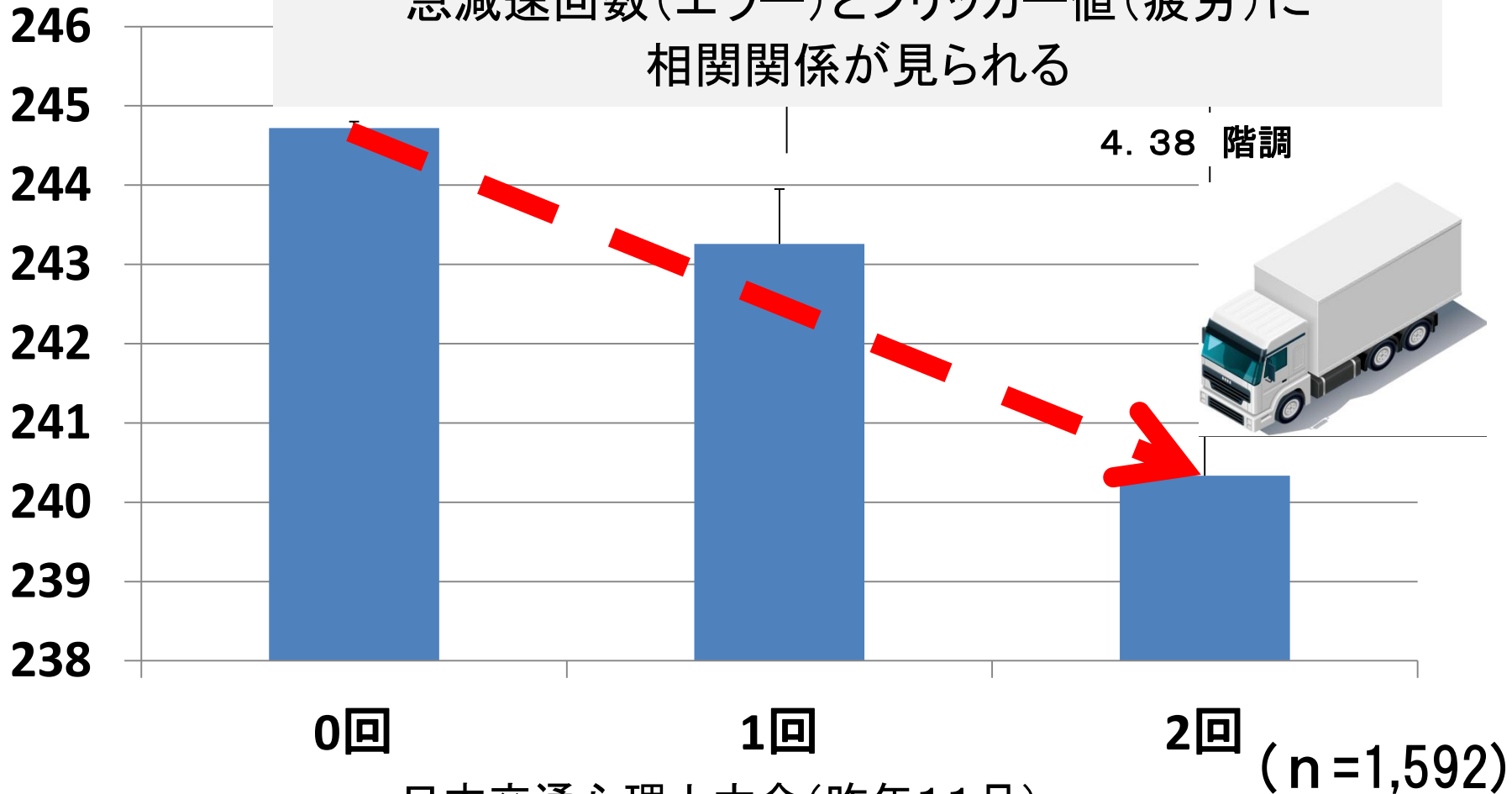
2015年6月
国交省 疲労防止運転防止のための
先進的な取り組みに対する支援機器認定



インシデントとフリッカー値

(階調)

運送会社での実証実験結果
急減速回数(エラー)とフリッカー値(疲労)に
相関関係が見られる



ヒューマンエラー

- ・スリップ : やろうとした事は正しいが行動が誤っていた。



- ・ミスティク: やろうとした事自体が誤っていた。

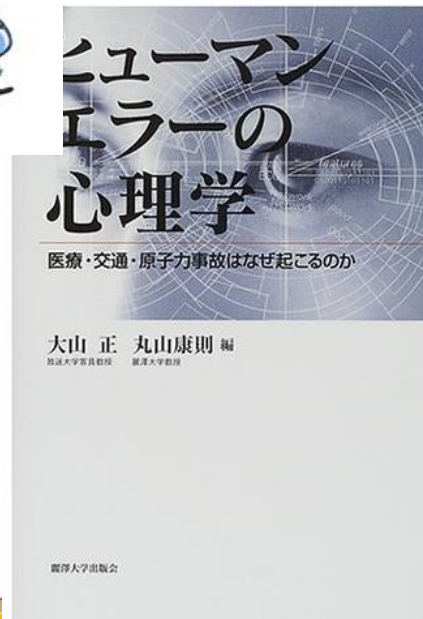
ヒューマンエラー



ミステイク:
やろうとした事
自体が誤ってい
た。

ヒューマンエラーは
確率で発生しま
す。

ヒューマンエラー文献での事例



ヒューマンエラー対策

- ・環境等へのアプローチ
- ・エラープルーフ化
- ・チーム制等の導入による意識の向上
- ・集中できない要因へのアプローチ



意識フェーズとヒューマンエラー発生率

フェーズ	意識のモード	生理的状态	エラー発生率
0	無意識、失神状態	睡眠	1.0
I	意識ぼけ	疲労、居眠り	0.1以上
II	正常 リラックスした状態	休憩時、定例作業時	0.01～ <u>0.00001</u>
III	正常、運転中	1回/秒に判断(仮定)	0.000001以下
IV	興奮状態	⇒28hで十万回オーバー ⇒4h/日で7日 ⇒1回/7日 エラーが発生	0.1以上

出典: 橋本邦衛「安全人間工学」

疲労とヒューマンエラー発生率

一般的な疲労度の検査指標

クレペリン検査:

簡単な計算問題の繰り返し作業

疲労 ⇒ 作業効率・精度が低下
(=ヒューマンエラー発生)

お疲れでは
ありませんか？



疲労指標（バイオマーカー）

主観的指標

疲労自覚症状

心理的指標（質問紙法）

クレペリン検査

作業活動と関係
のある指標

作業量・作業の誤り

姿勢の変化、作業活動
に直接関係のない動作

作業活動と関係
のない指標

VRS試験、ATMT試験

二点識別法=空間識別脳

生理学的指標

生理学的指標

狭義—呼吸、脈拍、発汗、等

広義—エネルギー代謝率、二点識別法、フリッカー値、等

生化学的指標

唾液
尿
血液

代謝産物
タンパク質
遺伝子発現

疲労

フリッカー(チラツキ)値とは

光が高速で点滅していると人にはそれが点滅しているとは見えません。
点滅の速度をだんだん遅くしてくると、**あるところで光が点滅している
のが判る**タイミングがあります。

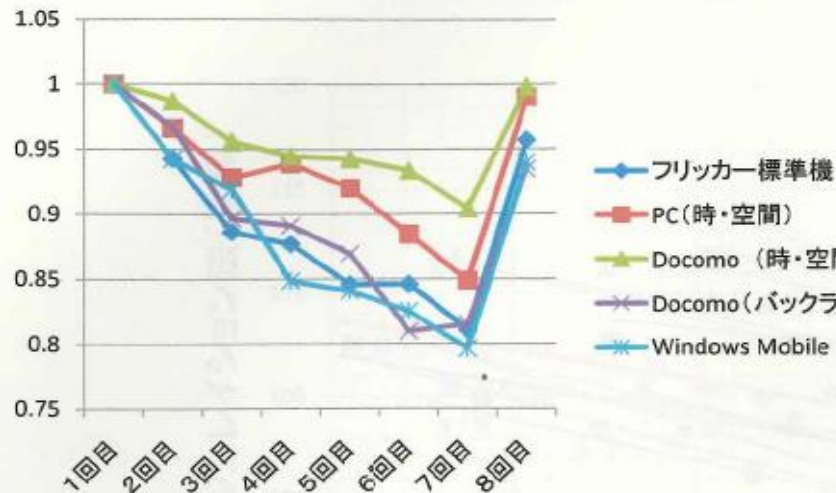
点滅する光の周波数を変化させた時に点滅感覚が発生する**周波数閾値
＝フリッカー値**

フリッカー値は、**疲労の蓄積とともに減少する**性質がある

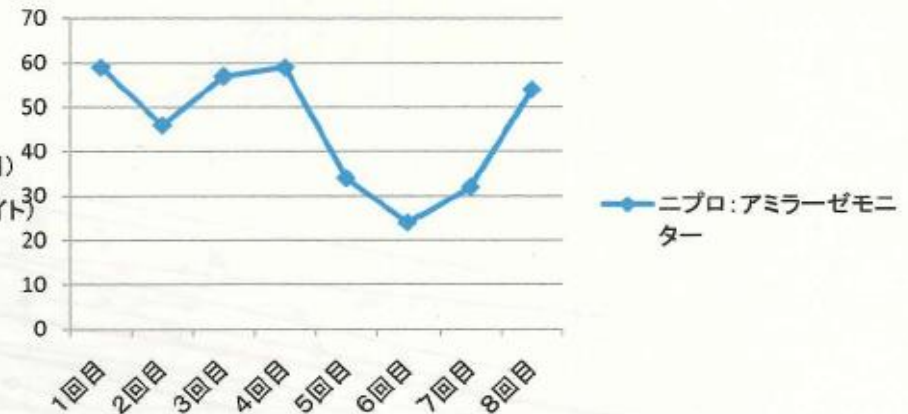
(Simonson & Enzer 1941)

フリッカー値は、**精神的疲労の検査法として
人間工学および労働衛生の分野で広く利用**

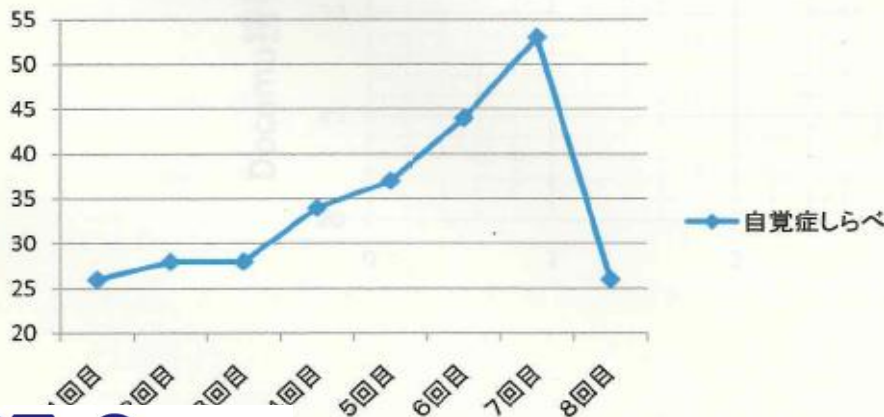
フリッカー値と他の疲労指標との比較



アミラーゼ



自覚症状しらべ



Visual Analogue Scale (VAS)

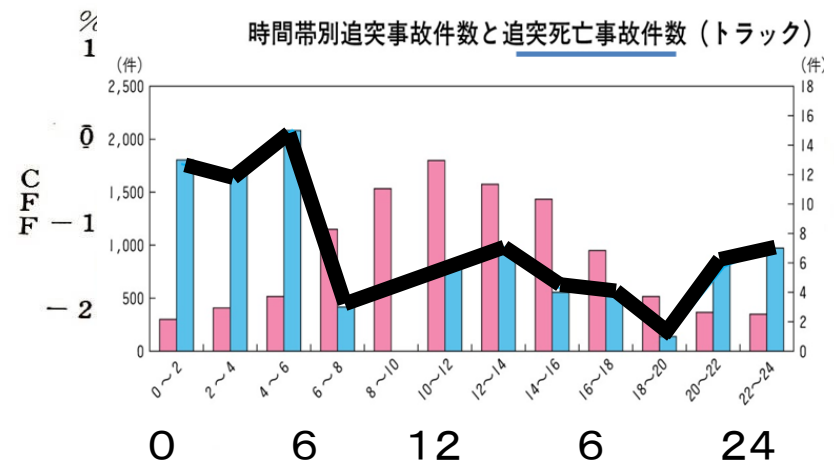
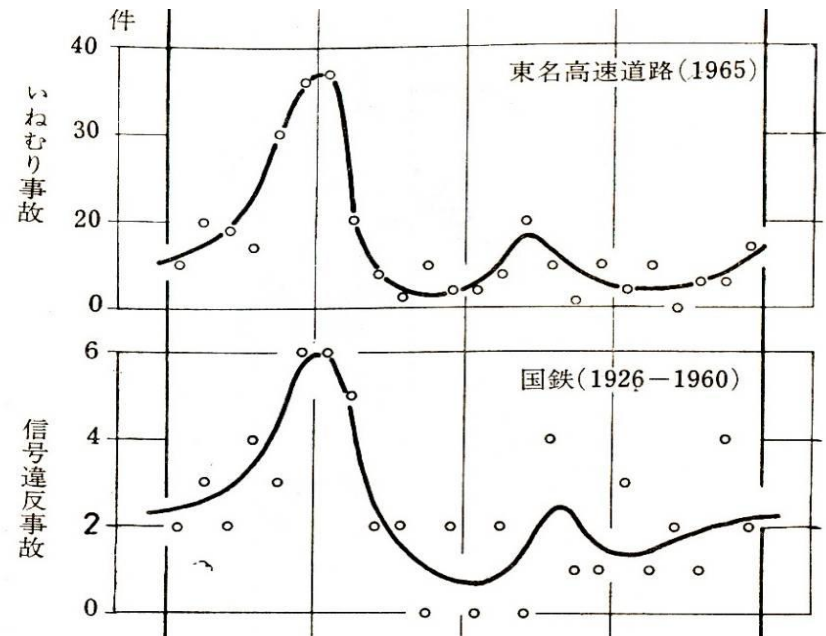


インシデントとの相関関係

東名高速道路の東京一
三ケ日間で起きた、いね
むり運転事故

国鉄の信号見落とし、
ブレーキ遅れが起因の
事故

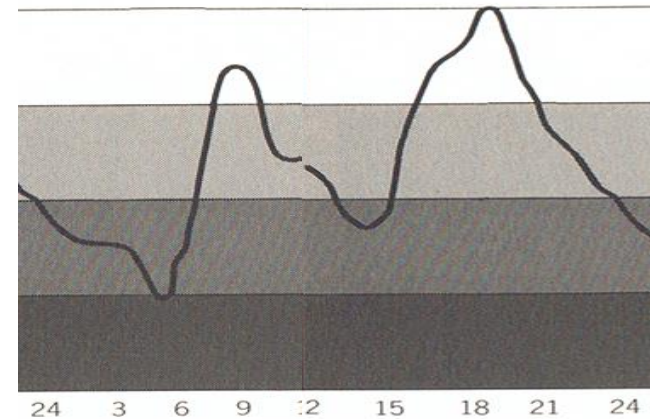
時間帯別の死亡追突
事故件数(トラック)



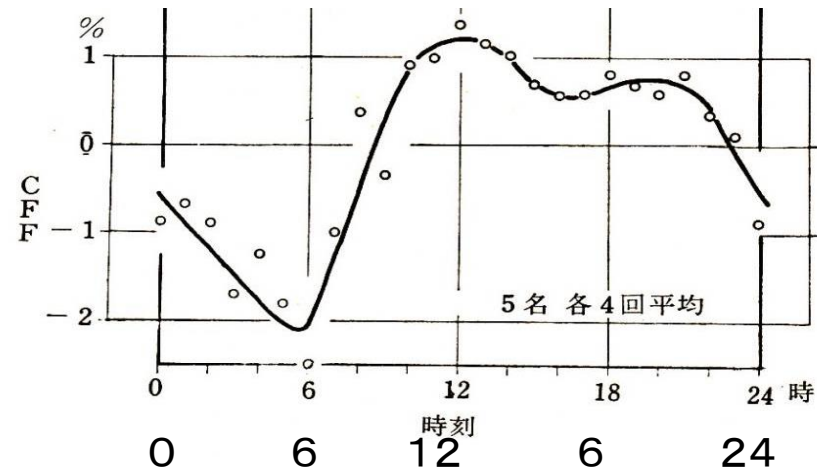
橋本邦衛・遠藤敏夫：生体機能の見かた
日本出版サービス p149 1973

インシデントとの相関関係

一日の覚醒段階
(サーカディアン・リズム)
出展: 大事故は夜明けに起きる



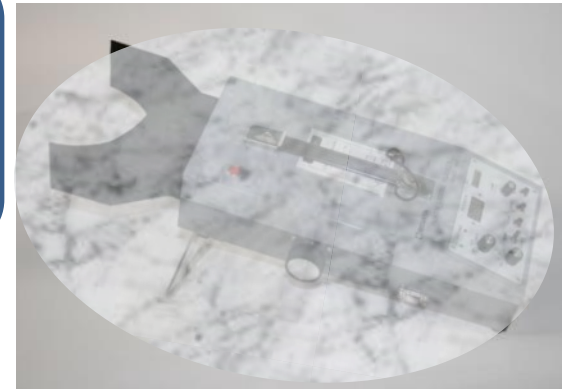
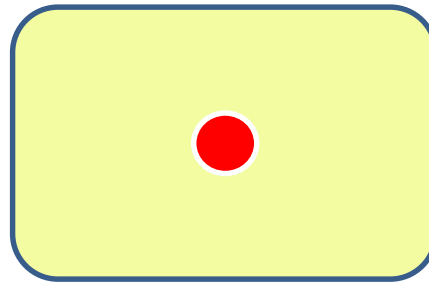
被験者5名にて4回行った
フリッカー計測実験



橋本邦衛・遠藤敏夫：生体機能の見かた
日本出版サービス p149 1973

フリッカー値計測の普及への課題

- ・極限法でしか計測できない・・・いかさまが可能
- ・計測に時間がかかる
- ・計測機器が高価である
- ・専用の計測機である(汎用性がない)
- ・データ管理が煩雑
- ・精密機器のため日常業務での使用に不安が残る



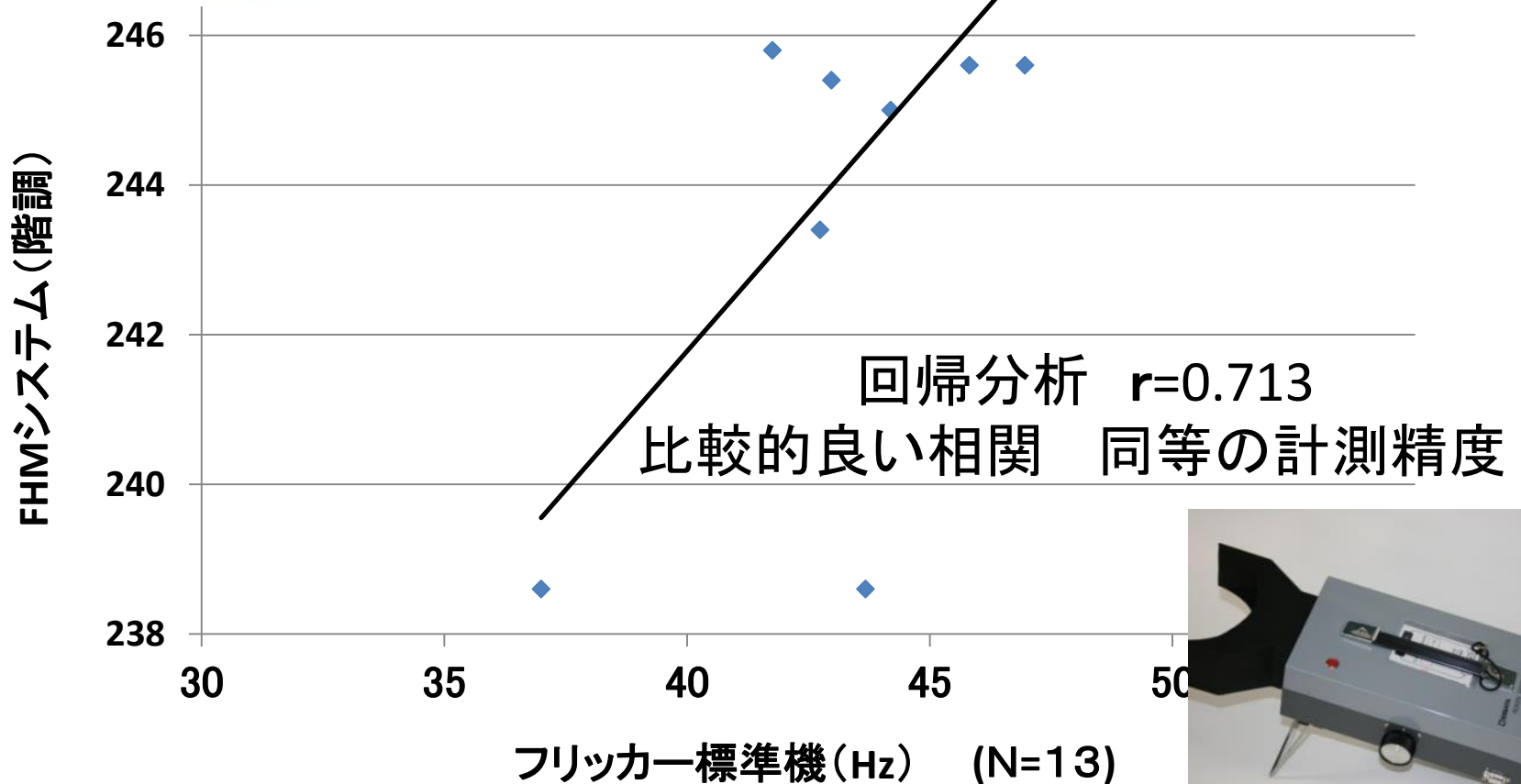
フリッカー値計測の課題を解消 — FHM Safety for Windows —

- 強制選択法を用い非恣意性を向上
- 簡易(容易)測定

既存の**パソコン**を使用し、
「50秒」程度で測定



従来計測法 と 新方式の比較





点滅している方向のカーソルキーを押してください。



今回の測定値

標準値登録なし

1回目	203	116.8%	30.22Hz
2回目	201	113.1%	29.26Hz
3回目	199	109.3%	28.29Hz
4回目	208	126.2%	32.64Hz
5回目	198	107.5%	27.81Hz

元気です+

評価基準(カスタマイズ可能)

各ユーザーの1週間の

上位3計測値の平均と比較

計測値 $\geq 97\%$: 「元気です」

$97\% >$ 計測値 $\geq 95\%$: 「少しお疲れです」

$95\% >$ 計測値 $\geq 92\%$: 「お疲れです」

$92\% >$ 計測値 $\geq 90\%$: 「かなりお疲れです」

$90\% >$ 計測値 : 「管理者に相談を」

5%減少: 精密作業の限界・新幹線で採用
10%減少: 肉体労働での限界
(徹夜明けの4時ごろ)



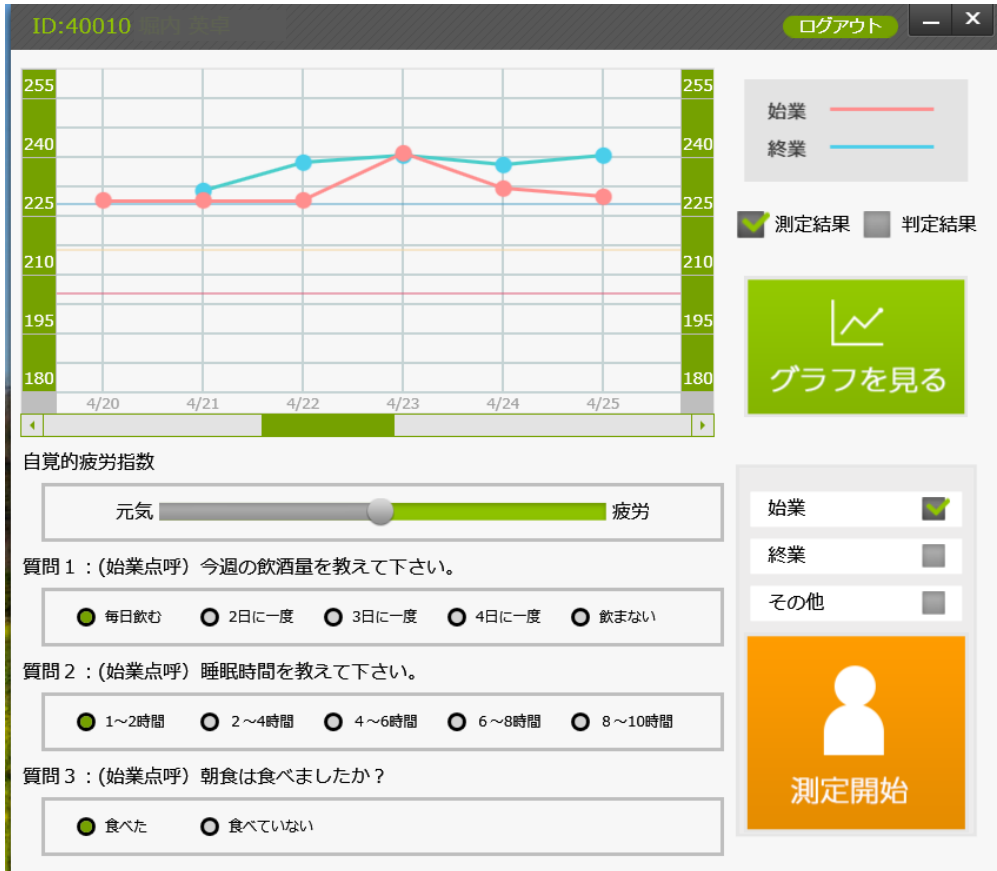
今回の測定値

標準値登録なし

1回目	201	113.1%	29.26Hz
2回目	191	94.4%	24.42Hz
3回目	195	101.9%	26.36Hz
4回目	190	92.5%	23.94Hz
5回目	188	88.8%	22.97Hz

管理者に相談を

フリッカー値計測の問題を解消 — FHM Safety for Windows —



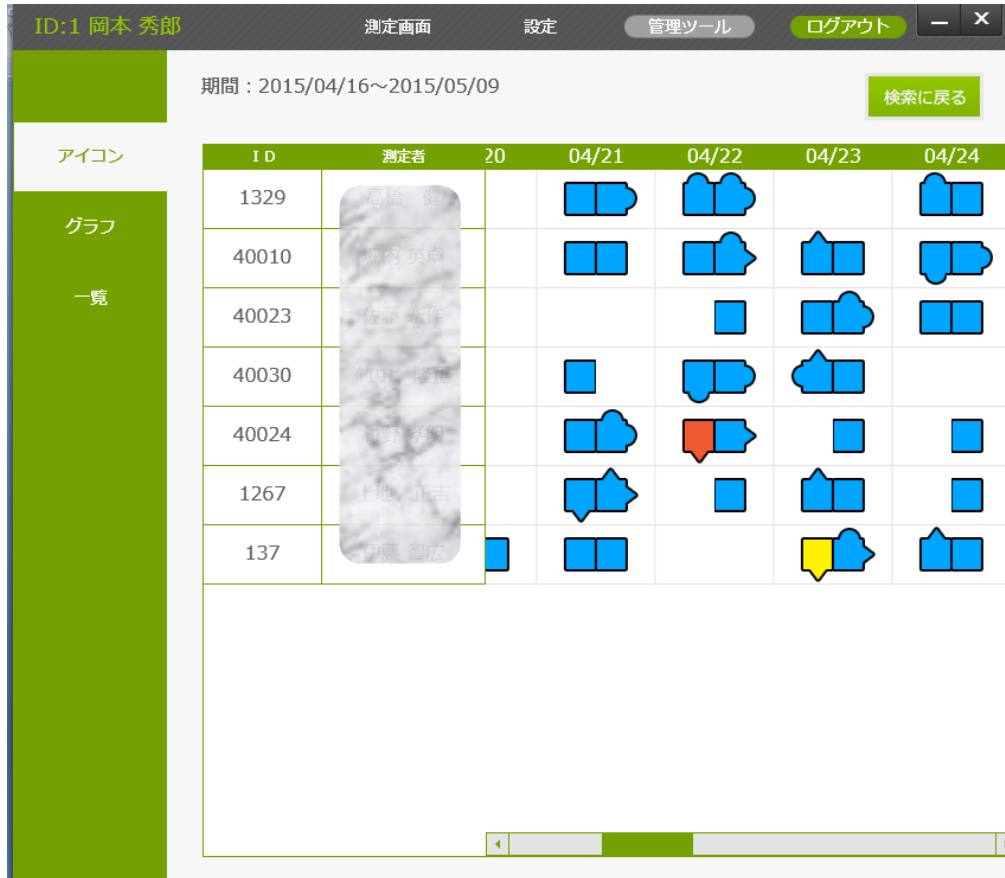
計測時に自分の過去のデータの推移を見られる

各人の過去のデータから標準値を算出し評価



フリッカー値計測の問題を解消

— FHM Safety for Windows —



管理者は、全体の変化を一覧で見ることが可能

個人毎のグラフも表示



フリッカー値計測によるメリット

— FHM Safety for Windows —

☆疲労を客観的に計測

- ・把握していない疲労も数値化
- ・「疲れてます」言い難さを解消
- ・管理者と共有、コミュニケーションのきっかけ

☆毎日測定

- ・疲労回復への行動の変容が期待

☆データの管理

- ・管理者が対象者のデータを一覧
- ・データを集計して労働負荷の均等化
(作業単位、曜日、人・・)

ヒューマンエラー対策 FHM Safety for Windows 導入事例

- i 運送会社での事故防止
 - ・大手コンビニ配送
 - ・首都圏大手電鉄系バス
 - ・ホームセンタ配送トラック



TST Group



ヒューマンエラー対策

FHM Safety for Windows 導入事例

- ・群馬大学 看護師の疲労管理実験決定
- ・札幌医科大学 アロマと疲労の関係を論文発表
- ・薬品メーカー 研究用に導入
- ・寝具メーカー 研究用に導入
- ・カーナビメーカー 研究用に導入
- ・環境衛生



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

1・車両事故対策

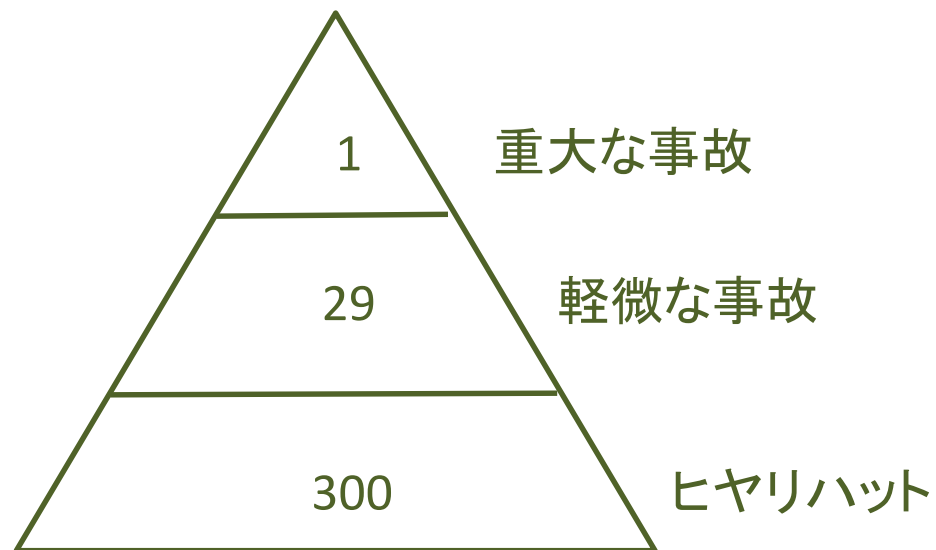
- ・MR/MSの方々の車両事故対策
- ・製薬メーカーの物流部門の車両事故対策



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

2・製薬メーカ・医薬品卸売会社での ヒューマンエラー対策

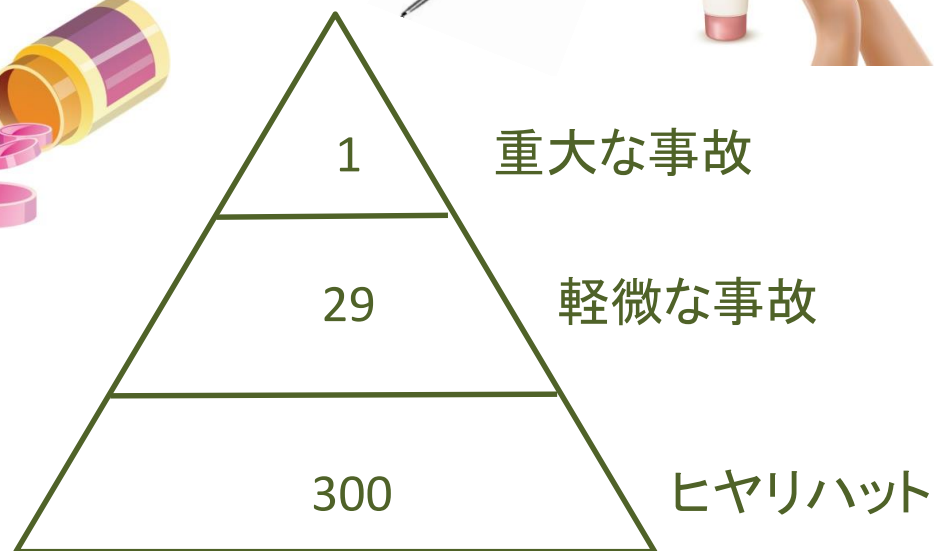
- ・製造
- ・計量
- ・ラベル・包装
- ・発送



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

3・医療従事者のヒューマンエラー対策

- ・薬品の間違い
- ・量の間違い
-



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

4・疲労関連商品の評価等

- ・偏光グラス
- ・飲料水
- ・寝具
- ...



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

5・スポーツ関係

- ・スポーツクラブでの負荷管理
- ・スポーツ用品の評価
- ・サプリ等の評価



ヒューマンエラー対策 — 御 提 案 —

6・全産業

- ・労働負荷管理
- ・ヒューマンエラー対策

