

# 深度カメラを用いた非接触重心検知による 走行中のドライバの頭部重心安定解析

東京海洋大学大学院  
海運ロジスティクス専攻  
渡邊豊研究室  
西亀 貴之

## [目的]



55.8%

安全運転義務違反

死亡事故原因のうち55.8%が安全運転義務違反

ドライバの疲労度を解析し、事故を未然に防ぐ

自律神経から計測する方法では、個人差が大きく、現場で使用できない

引用：令和2年版交通安全白書

## [3D重心検知理論]

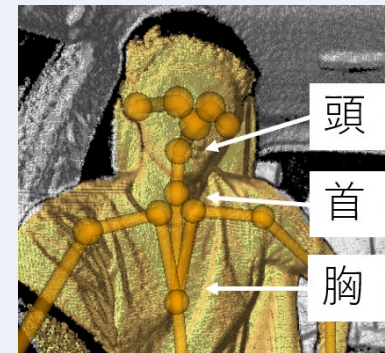
適用条件 ①ばね構造体 ②振動している

$V_z$ (縦揺れ周波数) と  $V'$  (横揺れ周波数) から立体的な重心位置が分かる

$$V_z = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2k}{m}}$$

$$V' = \frac{\sqrt{\frac{kb^2}{2m} - gL}}{2\pi L}$$

## [長距離運転実験]



① 始点で心拍数計測

② 目的地到着時に心拍数計測



片道2時間半

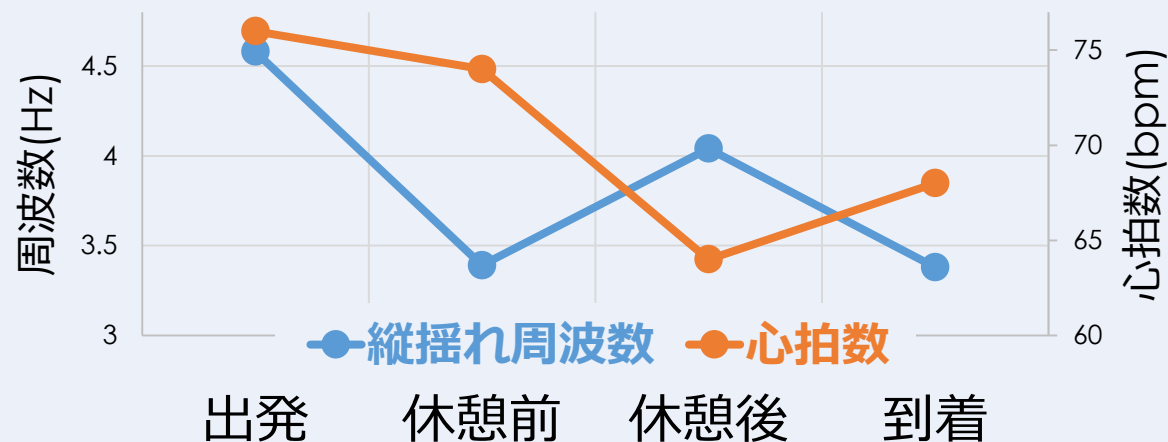


10分休憩



④ 終点で心拍数計測

③ 目的地到着時に心拍数計測



## [帽子実験]

帽子(264.5g)をかぶることにより、頭部の重心位置を変化させ、正確に計測出来ているか確認する。被験者は男女・留学生を含めた7人で行った。

## [実験装置]



## [実験手法]



帽子**ありなし**により、頭部の重心を変えた。

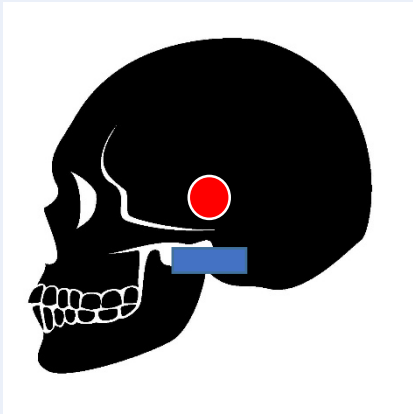
実験棟を2周した時のドライバの揺動をキネクトで計測した。

実験棟は1週350mで、ミニカーの速度は時速10kmだった。

## [計測項目]

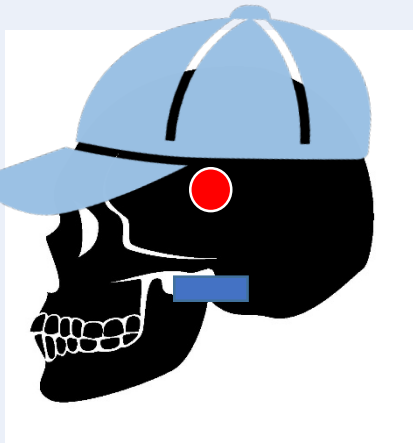
- **帽子なし** 3D重心検知理論による、**帽子をしていない**時の計測値
- **帽子あり** 3D重心検知理論による、**帽子をしている**時の計測値
- **計算値** 比例計算による、**帽子をしている**時の計算値

## [重心予測：帽子なし]



ばね位置：軸椎  
ばね幅 b：軸椎の最大横径  
平均 男 63mm 女 55mm  
重心の高さ：環椎の縦径  
平均 男女 13mm

## [重心予測：帽子あり]



重心位置計算式

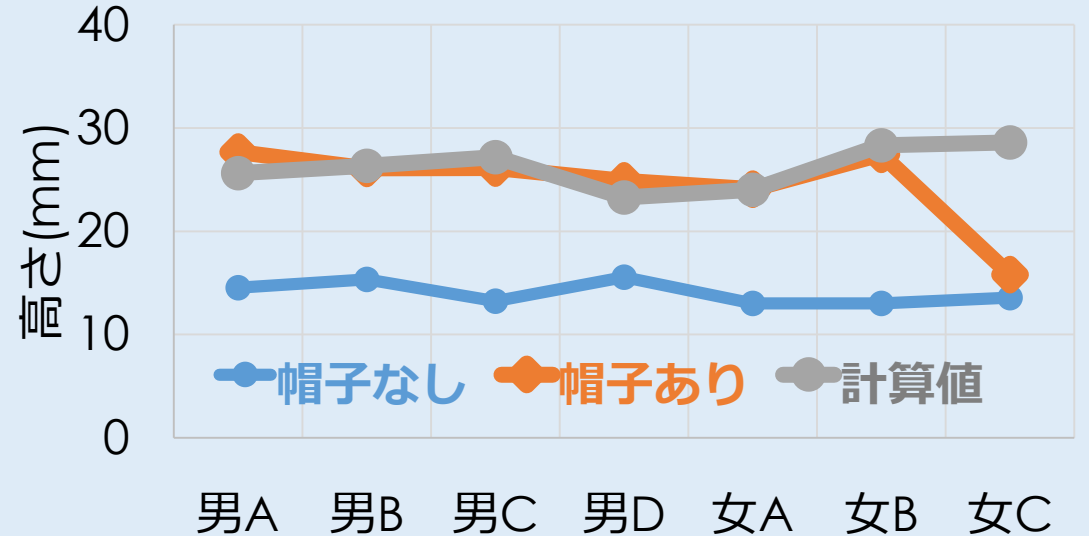
$$\frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

$m_1$  (帽子)：264.5 g

$m_2$  (頭部の重量)：体重比 0.044

計算値として使用する。

## [帽子実験結果]



## [まとめ]

被験者を増やした状態で、重心位置を変更させても、頭部の重心位置を正確に計測出来ていることを確認した。

今後は、実験装置の改良を行い、安定的な計測を目指すとともに、被験者数を増やした疲労計測実験を行う。

参考資料：2020年秋季大会学生ポスターセッション  
3D 重心検知理論による深度カメラを用いたドライバの疲労測定