

体圧分布に基づく自動車運転姿勢 および着座疲労予測手法の開発

研究の概要と特徴

研究概要: 本研究は、体圧データから姿勢を予測する手法の開発と、姿勢による疲労との関係性を考察し事故低減と快適な運転環境の構築を目的とする。

特徴: 本研究は、体圧データのみを用いて姿勢の予測式を構築し、最終的にトラックの運転環境に適用する。

研究の内容

背景

自動車の運転は、ドライバーの肉体的疲労を蓄積させ、長時間では運転操作の正確性の低下、事故リスクの増加を招く問題となっている。

特に長距離運転が多いトラックドライバーではその影響が顕著であり、過労運転による事故防止が課題。



目的

体圧データと身体の座標データを同時に計測し、運転姿勢との関係を定量的に分析した研究は限定的で車に実装することを考慮するとできるだけ少ないセンサで評価できることが望ましい。

体圧データのみから運転時の姿勢や疲労を予測する明確な手法は未だ確立されていない。

体圧分布に基づいて自動車運転時の着座姿勢および疲労を予測する手法を開発し、事故低減に貢献する。

研究内容

1) 体圧分布と姿勢の計測・関係性分析 (普通自動車)

3種類の運転姿勢と体圧を3次元座標測定器にて計測 (通常・浅座り・深座り)

2) 運転姿勢予測モデルの構築

体圧分布から普通車の運転姿勢を予測する数式モデルを構築

3) トラック用運転姿勢モデルの構築

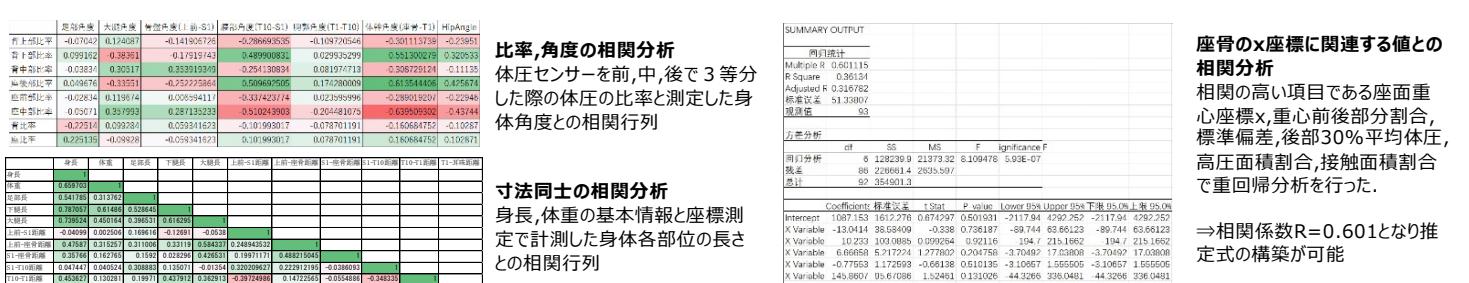
普通車で構築した予測ロジックがトラック環境でも適用可能かを検証する

4) トラックの条件でのシミュレータ疲労実験

大型車の疲労度データを得るためにドライビングシミュレータを用いた長時間走行実験を行う

分析結果

肩上筋	大脚上筋	臀筋	臀筋(前-S1)	臀筋(後-T10-S1)	臀筋(後-T10)	臀筋(後-T10)	HipAngle
肩上筋	-0.07642	0.174087	-0.14915726	-0.0269693535	-0.10872056	-0.30111378	-0.23951
臀上筋	0.099152	0.38393	0.17915743	0.49990083	0.029935299	0.551300279	0.320533
臀中筋	0.0383	0.30517	0.33391039	0.25130834	0.019776713	0.30872124	-0.11135
臀下筋	0.049676	-0.33751	-0.25222586	0.096690505	0.174280009	0.61554406	0.425674
股直筋	-0.02834	0.11974	0.00559411	-0.3342374	0.025959596	-0.28901920	-0.23946
股中筋	0.05071	0.35793	0.28113323	0.50243993	0.204481075	0.63950932	0.43744
股外筋	-0.22316	0.09978	0.05931623	-0.10993017	-0.078701191	-0.160684757	-0.10287
股二頭筋	0.295135	-0.09828	-0.053141627	0.01993017	0.078701191	0.160684757	0.10871



比率、角度の相関分析

体圧センサーを前、中、後で3等分した際の体圧の比率と測定した身体角度との相関行列

寸法同士の相関分析

身長、体重の基本情報と座標測定で計測した身体各部位の長さとの相関行列

SUMMARY OUTPUT							
内回帰分析		Majors		Adj. R Square		Adjusted R Square	
		0.601115		0.30131		0.316782	
		標準誤差		51.33907		観測値	
方差分析	df	SS	MS	F	Significance F		
回分析	5	128239.9	21373.32	6109478	5.93E-07		
残差	88	226601.2	25635.597				
总计	92	354501.3					
Coefficients Standard Error t Stat P-value Lower 95% Upper 95% F Stat Significance F							
Intercept	10.155	0.000278	0.01429	0.50183	-21.174	42.492	0.93E-04
K Variable	13.0414	35.52409	-0.378	0.735187	-80.74	82.6523	63.68122
X Variable	10.233	103.0895	0.09294	0.92116	-104.7	215.1682	
K Variable	6.66658	5.177224	1.27760	0.204758	-3.70492	17.2308	17.0308
X Variable	-0.77558	1.172599	-0.68138	0.512135	-1.30657	1.565505	
K Variable	145.8867	15.67038	9.32481	0.131026	44.3266	236.0481	
X Variable	295.2217	132.7668	1.927331	0.057675	-8.70988	519.1533	

座骨のx座標に関連する値との相関分析

相関の高い項目である座面重心座標X、重心前後部分割合、標準偏差、後部30%平均体圧、高圧面積割合、接触面積割合で重回帰分析を行った。

⇒相関係数R=0.601となり推定式の構築が可能

研究の効果並びに優位性

体圧だけでドライバーの疲労予測が可能となり、事故の低減と快適な運転環境を構築できる。

技術応用分野・企業との連携要望

本研究は、産業技術総合研究所との共同研究である。