

生体情報を用いた ドライバの覚醒維持に関する研究

研究の概要と特徴

- ・ 居眠り運転を含む「漫然運転」は自動車の事故原因の中で大きな割合を占めている
- ・ ドライバの心拍と同期した音と光を用いて覚醒度維持するシステムを提案

研究の内容

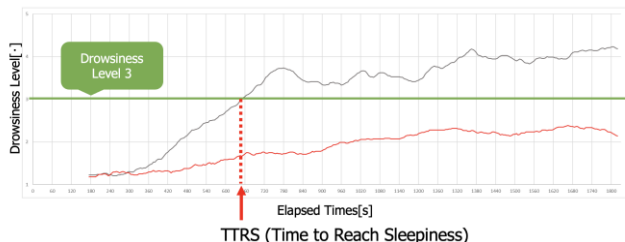
提案手法

ドライバに心拍センサを装着、走行中に心拍間隔と同期した音と光の刺激を提示
→ドライバの覚醒維持効果を確認



解析手法

顔表情判定により、眠気レベルを算出し個人ごとに平均をとる
→眠気レベル3に到達するまでの時間(TTRS)で比較



実験1

比較(TTRS)

- ・ 同期した音と光(Synchronized) ・ 何も発しない(Nothing)

| Participant | α | β | $\beta - \alpha$ |
|-------------|------------|----------|---------------------|
| | Nothing[s] | SYNC [s] | SYNC increments [s] |
| a | 550 | 1800 | 1250 |
| b | 455 | 505 | 50 |
| c | 300 | 235 | -65 |
| d | 660 | 1510 | 850 |
| e | 775 | 1470 | 695 |
| f | 410 | 555 | 145 |
| Average | 525 | 1013 | 488 598 -65 |

実験2

比較(TTRS)

- ・ 同期した音と光(Synchronized) ・ 何も発しない(Nothing)
- ・ 非同期の音と光の走行 (Asynchronized)

| Participant | α | β | γ | $\beta - \alpha$ | $\gamma - \alpha$ | $(\gamma - \alpha) - (\beta - \alpha) = \gamma - \beta$ |
|-------------|------------|-----------|----------|------------------|-------------------|---|
| | Nothing[s] | ASYNC [s] | SYNC [s] | ASYNC inc [s] | SYNC inc [s] | Si-Ai [s] |
| g | 685 | 475 | 1200 | -210 | 515 | 725 |
| h | 790 | 525 | 1200 | -265 | 410 | 675 |
| i | 755 | 260 | 740 | -495 | -15 | 480 |
| j | 480 | 430 | 830 | -50 | 350 | 400 |
| k | 515 | 390 | 675 | -125 | 160 | 285 |
| l | 90 | 150 | 260 | 60 | 170 | 110 |
| m | 1140 | 1180 | 1200 | 40 | 60 | 20 |
| n | 370 | 720 | 195 | 350 | -175 | -525 |
| o | 60 | 1200 | 375 | 1140 | 315 | -825 |
| Average | 543 | 592 | 742 | 49 | 199 | 149 385 -675 |

実験3

比較(TTRS)

- ・ 同期した音と光(Synchronized) ・ 何も発しない(Nothing)
- ・ 同期した音のみ(Only-Acoustic)

| Participant | α | β | δ | $\beta - \alpha$ | $\delta - \alpha$ | $(\delta - \alpha) - (\beta - \alpha) = \delta - \beta$ |
|-------------|------------|------------------|----------|----------------------|-------------------|---|
| | Nothing[s] | Only Acoustic[s] | SYNC[s] | Only Acoustic inc[s] | SYNC inc[s] | Si-OAi [s] |
| g | 685 | 525 | 1200 | -160 | 515 | 675 |
| h | 790 | 715 | 1200 | -75 | 410 | 485 |
| k | 515 | 1200 | 675 | 685 | 160 | -525 |
| l | 90 | 140 | 260 | 50 | 170 | 120 |
| m | 1140 | 775 | 1200 | -365 | 60 | 425 |
| n | 370 | 595 | 195 | 225 | -175 | -400 |
| o | 60 | 180 | 375 | 120 | 315 | 195 |
| Average | 521 | 590 | 729 | 69 | 208 | 139 380 -463 |

実験3

比較(TTRS)

- ・ 同期した音と光(Synchronized) ・ 何も発しない(Nothing)
- ・ 同期した光のみ(Only-Optic)

| Participant | α | γ | δ | $\gamma - \alpha$ | $\delta - \alpha$ | $(\delta - \alpha) - (\gamma - \alpha) = \delta - \gamma$ |
|-------------|------------|----------------|----------|--------------------|-------------------|---|
| | Nothing[s] | Only Optic [s] | SYNC[s] | Only Optic inc [s] | SYNC inc[s] | Si-OOi [s] |
| g | 685 | 820 | 1200 | 135 | 515 | 380 |
| h | 790 | 1200 | 1200 | 410 | 410 | 0 |
| k | 515 | 510 | 675 | -5 | 160 | 165 |
| l | 90 | 225 | 260 | 135 | 170 | 35 |
| m | 1140 | 855 | 1200 | -285 | 60 | 345 |
| n | 370 | 445 | 195 | 75 | -175 | -250 |
| o | 60 | 240 | 375 | 180 | 315 | 135 |
| Average | 521 | 614 | 729 | 92 | 208 | 116 212 -250 |

条件変更



実験4

比較(TTRS)

- ・ 同期した音と光(Synchronized) ・ 何も発しない(Nothing)
- ・ 試作機を用いた同期した音と光(Prototype)

| Participant | α | β | γ | $\beta - \alpha$ | $\gamma - \alpha$ | $(\gamma - \alpha) - (\beta - \alpha) = \gamma - \beta$ |
|-------------|------------|---------|---------------|------------------|-------------------|---|
| | Nothing[s] | SYNC[s] | Prototype [s] | SYNC inc[s] | Prototype inc [s] | Pi-Si [s] |
| g | 685 | 1200 | 1055 | 515 | 370 | -145 |
| i | 755 | 740 | 505 | -15 | -250 | -235 |
| k | 515 | 675 | 1200 | 160 | 685 | 525 |
| n | 370 | 195 | 930 | -175 | 560 | 735 |
| o | 60 | 375 | 340 | 315 | 280 | -35 |
| Average | 477 | 637 | 806 | 160 | 329 | 169 630 -138 |

結論

ドライバの心拍と同期した音と光の提示には覚醒度を維持する効果があった。
ルームミラー横に機器を設置した時、さらに高い効果を期待できる。