

アイトラッキング技術を用いた消防技術の向上に関する検証（消防車両等の安全運転技術）

1 概要

有過失交通事故の低減に向け、熟練者と非熟練者の運転中の視線動作についてアイトラッキング技術を用いて比較を行い、その視線動作の差を明らかにすることを目的に検証した。その結果、熟練者は非熟練者に比べて周囲の安全確認をよく確認していることが明らかになった。また、アイトラッキング技術を用いた振り返り訓練により、従来のドライブレコーダーを用いた振り返り訓練に比べ、短時間でより危険を考慮した防衛運転ができるようになった。

2 検証方法

㊦ 被験者及び検証コース設定（表、図1参照）

表 被験者の条件及び被験者数

被験者	条件	被験者数
熟練者	優良機関員（10年以上） 装備課消防教育指導員 装備課消防活動技術指導員	8名
非熟練者	普通機関技術取得後6年未満	8名



図1 検証コース
※緑マーカー部は解析場面

(2) データ分析

被験者にアイトラッカーを装着し、救急車及び普通ポンプ車にて検証コース上を一般走行した。そこで得られた視線データから各注視対象物における注視回数と注視時間を測定した。

3 検証結果・考察

㊦ 熟練者と非熟練者の比較

ア 交差点左折（信号機なし）（図1赤枠「左折」、図2、図3参照）

救急車・ポンプ車双方とも熟練者の方がカーブミラーを多く確認していた。熟練者は車両を前に出して左右目視確認する前に、設置されているカーブミラーを有効活用して十分に安全確認を行っていると考えられる。次に、電柱についても熟練者は非熟練者の2倍以上多く確認していた。車両感覚は熟練者の方が備わっているにも関わらず注視回数が多いということは、それだけ静止物に対する危険意識が強いと考えられる。オーバーハングの確認となる右ミラーについて、救急車では非熟練者が一切確認していなかったのに対し、ポンプ車では非熟練者がより多く確認していた。これはポンプ車の非熟練者はポンプ車の担当機関員としての勤務経験があり、日頃からオーバーハングの危険性を指導されていたことが影響していると考えられる。

イ 幹線道路直進（図1赤枠「幹線道路直進」、図4参照）

救急車・ポンプ車双方とも非熟練者の方が直進方向の注視回数が多かった。それに対し、左右車線、計器類の注視回数は熟練者の方が多かった。このことから、非熟練者は前方注視傾向が強いと考えられる。

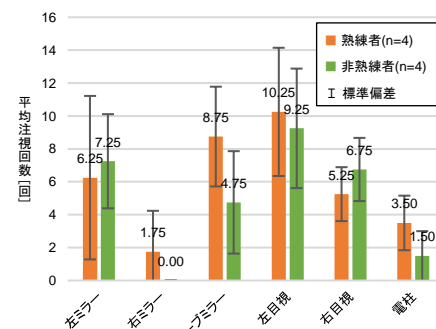


図2 交差点左折（信号機なし）の平均注視回数 救急車

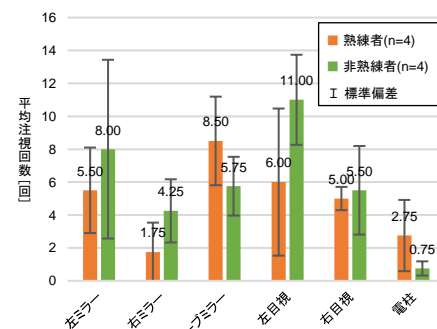


図3 交差点左折（信号機なし）の平均注視回数 ポンプ車

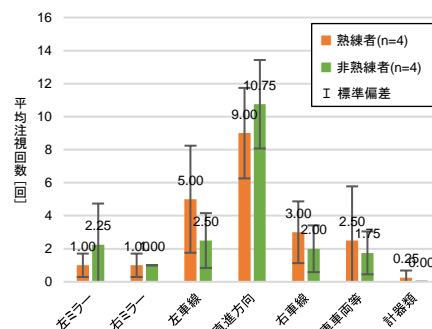


図4 幹線道路直進時の平均注視回数 ポンプ車

㊦ 振り返り訓練効果の比較

ア 交差点左折（信号機なし）（図1赤枠「左折」、図5、図6参照）

救急車について、アイトラッキング振り返り訓練（以下、「アイトラ訓練」という。）後は、カーブミラーの注視回数が3倍増加し、カーブミラーを十分に活用して安全確認を行うようになった。また、右ミラーについて、未確認から注視回数が増加し、オーバーハングに対する危険意識が向上した。電柱について注視回数が増加しており、静止物に対する危険意識も向上していることが分かった。これに対してドライブレコーダー振り返り訓練（以下、「ドラレコ訓練」という。）では、上記注視対象物について、訓練後の注視回数向上は見られなかった。

イ 幹線道路直進（図1赤枠「幹線道路直進」、図7、図8参照）

ポンプ車について、アイトラ訓練後は直進方向の注視回数が減少し、左右ミラー、計器類の注視回数が増加した。このことから、アイトラ訓練後は前方注視傾向の運転から周囲の状況把握に努める運転になったと考えられる。これに対してドラレコ訓練では、上記注視対象物について、訓練後の注視回数向上は見られなかった。

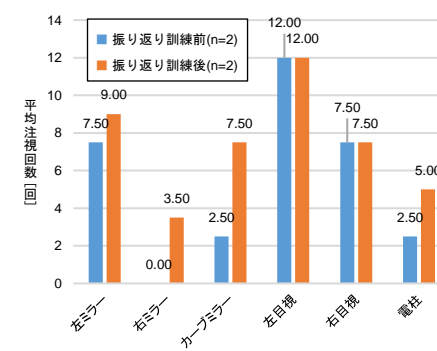


図5 交差点左折（信号機なし）の平均注視回数
アイトラ訓練 救急車

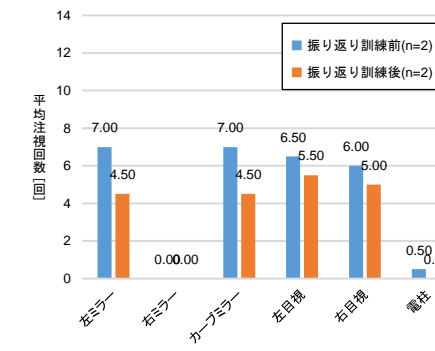


図6 交差点左折（信号機なし）の平均注視回数
ドラレコ訓練 救急車

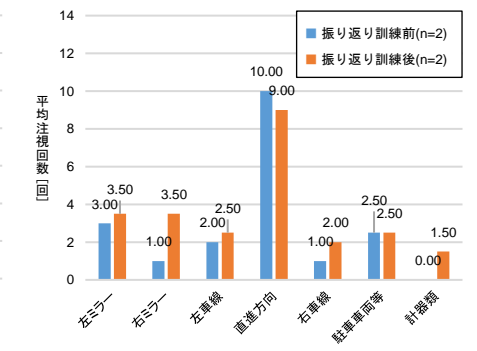


図7 幹線道路直進の平均注視回数
アイトラ訓練 ポンプ車

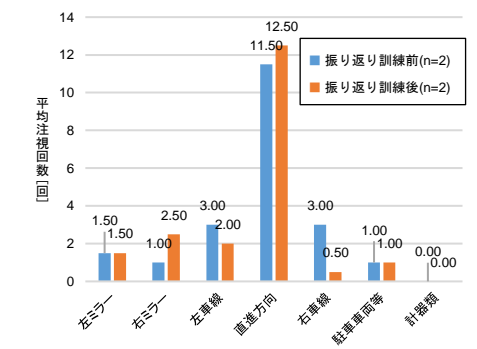


図8 幹線道路直進の平均注視回数
ドラレコ訓練 ポンプ車

4 まとめ

(1) 熟練者と非熟練者の視線動作の差異

ア 熟練者は右左折時の周囲の安全確認について非熟練者よりよく実施していた。特にカーブミラー、電柱、リアオーバーハング確認について注視回数の差が顕著であった。

イ 熟練者は幹線道路直進時において、前方だけでなく周囲の安全確認にも配慮した運転をしていた。非熟練者は前方注視傾向が強かった。

ウ 熟練者は周囲の安全確認だけでなく、道路標示や計器類の確認も行っており、道路上の法令遵守についても意識を配っていた。

(2) アイトラッキング技術を用いた振り返り訓練効果

ア 熟練者の視線動作を分析し、その結果を用いて振り返り訓練を行うことで、短時間で熟練者の視線動作を意識できるようになり、より危険を考慮した防衛運転ができるようになった。

イ 指導される側が自分の視線動作を客観的に見られるようになり、確認できていない項目を把握しやすくなった。

ウ 視線動作の記録動画を用いることで、指導者が確認不足の項目を根拠を持って示せるようになったため、説得力のある指導を行うことができた。

5 結果の活用

可視化した視線動作の映像を安全運転技術向上に資する動画資料として活用予定である。