



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	案内標識および路面標示視認時における視線移動の特徴
Author(s)	前山, 昂弥
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第16823号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16823
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99668
Type	doctoral thesis
File Information	Takaya_Maeyama_abstract.pdf, 論文内容の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学）

氏名：前山 昂弥

学位論文題名

案内標識および路面標示視認時における視線移動の特徴

1. 緒言（第1章）

道路上で提示される案内標識および路面標示は、運転中の意思決定や安全行動を支える基盤的情報である。しかし、各国の規格ではフォントサイズ・設置位置・表記方向などが精緻に定められている一方、その設計がドライバーの視線移動や認知処理の実証的エビデンスに基づいて最適化されているとは言い難い。また既存研究の多くは、視認できたか否かという結果のみを扱い、どのように見ているのか（視線移動の特徴）の詳細について明らかにしてこなかった。さらに、運転中に頻繁に遭遇する提示位置（前方／側方）・文字構造（数字／文字）・運転速度といった要因が、視線移動や認知機能・運転経験とどのように関連するのかについては、体系的な検討がほとんど行われておらず、依然として大きな知的空白が残されている。

本研究は、この空白を埋めるため、運転時の文字情報視認における視線移動を、案内標識（研究1）と路面標示（研究2）という異なる二つの情報提示媒体を対象として包括的に検討することを目的とする。研究1では、前方提示と側方提示を比較し、水平配置の違いが視線移動と認知処理に及ぼす影響を明らかにする。研究2では、数字標示と文字標示を比較し、提示情報の種類と縦方向の情報構造が固視位置や探索パターンに与える影響を検証する。また両研究を通じて、運転速度やドライバー特性（年齢・運転経験・認知機能）が視線移動にどのように関与するかを分析する。本研究では、日常的に遭遇する道路上の文字情報がドライバーの視覚的・認知的処理に及ぼす影響の全体像を明らかにし、案内標識および路面標示の設計改善に資する科学的根拠を提示することを目的とする。

2. 案内標識の位置と運転速度に着目した視線運動の特徴と認知機能との関連（第2章）

研究1では、健康成人24名を対象に、低速／高速×前方／左側の4条件で案内標識を提示し、目的地名視認時の視線移動と認知機能およびドライバーの基本属性との関連を検討した。固視継続時間、固視回数、サッケード振幅・回数を指標とし、注意・処理速度（TMT-J A、B）、記憶（WMS-R Verbal/Visual memory）、計画性（BADS Zoo map test）、有効視野（UFOV）、さらに机上読書の視線移動を測定した。その結果、前方配置では言語記憶・視覚性記憶・計画性・UFOVなど高次の認知機能が視線指標と関連した一方、左側配

置では年齢・運転歴など経験的要因が主に関連した。また、高速かつ左側配置の条件で目的地の視認が最も困難で、探索量の減少やサッケードの振幅の制約が見られた。これにより、案内標識の視認は、位置（特に側方）と運転速度に強く影響され、前方は認知機能、左側は運転経験に依存することが示された。これらの知見は、案内標識の配置や情報量の最適化に向けた重要な基礎データとなる。

3. 路面標示視認における情報形態と視線移動との関連（第3章）

研究2では、健康成人20名を対象に、数字の路面標示と文字の路面標示を提示し、視認中および前後の固視位置、ばらつき、固視継続時間・回数を分析した。提示時間、運転速度、文字数（情報量）を考慮し、視線移動の動態を詳細に検討した。第一に、視認中の固視位置は数字標示よりも縦方向に長い文字標示で常に高く、文字構造に応じて固視位置が上下方向へ変化することが示された。第二に、文字標示および数字標示のいずれにおいても視認時間の進行に伴い固視位置は上方へ移動し、後半では標示への集中が強まり、視認が二段階的に進むことが明らかになった。第三に、固視動態は運転速度と情報量の影響を受け、速度が速いほど固視継続時間が短縮し、文字数が多いほど固視が延長した。これらは、走行速度に応じた処理時間の制約や語長効果を反映するものである。これらの結果から、路面標示視認は「環境確認から標示への注意集中」という特徴的な視線移動パターンを示しており、縦方向に長い文字標示では固視の上方移動が顕著であることが明らかとなった。これらの知見は、路面標示の配置や情報構造を、ドライバーの視線の変化に応じて最適化するための基礎データとなる。

4. 総括論議（第4章）および結論（第5章）

本研究では、運転中に提示される案内標識および路面標示の視認における視線移動の特徴を、提示位置・情報構造・運転速度・ドライバー特性という複数の要因から体系的に検討した。研究1では、案内標識の前方配置では言語記憶・視覚性記憶・計画性・UFOVなどの高次認知機能が視線指標と関連する一方、側方案内標識では年齢や運転経験が主要な関連要因であり、高速走行では探索量の抑制が顕著であった。研究2では、文字標示では縦方向の構造に応じて固視位置が上方へ移動することを示した。さらに、路面標示の視認が文字/数字に関係なく「周囲確認から標示への集中」へと移行する二段階過程で進むこと、また、運転速度や文字数（情報量）が固視継続時間に影響し、処理時間の制約や語長効果が視線動態として表れることも明らかとなった。

これらの結果は、視認性が文字の大きさや形状といった物理的特徴だけでなく、「どこに提示され、どの速度で接近し、どの程度の情報量を含むか」という状況要因との相互作用から形成されることを示す重要な知見である。さらに、案内標識と路面標示では視認時に依拠する処理様式が異なることから、媒体特性に応じた個別の改善が必要となる。本研究で得られた知見は、標識・標示の配置設計、情報量の調整、速度環境に応じた表示最適化といった介入方略の立案に有用であり、今後の人間中心的な交通インフラ整備や安全運転支援の高度化に直接的な示唆を提供するものである。