

平成 22 年 5 月 17 日現在

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2007～2010
課題番号：19360234
研究課題名 (和文) 積雪寒冷地域における可視光通信を用いた歩行者 ITS の整備計画に関する研究
研究課題名 (英文) ITS Application Plan for Pedestrian Safety Using Visible Light Communication in Cold Regions
研究代表者
亀山 修一 (KAMEYAMA SHUICHI)
北海道工業大学・空間創造学部・教授
研究者番号：30295894

研究代表者の専門分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学・交通工学

キーワード：ITS, 歩行者, 高齢者, 身体障害者, 積雪寒冷地, LED, 可視光通信
安全・安心情報

1. 研究計画の概要

高齢者と障害者などの交通弱者のために安心・安全な歩行空間を確保することは、高齢社会を迎えた現代社会の急務であり、そのためには、交差点の改良、歩行空間のバリアフリー化、交通安全施設へのユニバーサルデザインの導入などハード面の整備に加え、情報通信技術 (IT) を利用して歩行者に安心・安全情報を提供する支援システムの開発などソフト面での整備 (歩行者 ITS) も重要となる。

本研究では、近年における LED の急速な普及を背景とし、可視光通信 LED を用いて安心・安心情報を提供する歩行者 ITS の開発および積雪寒冷地への適用性を明らかにすることを目的とする。

本研究では、以下に示す (1) ～ (4) の研究目標を設定している。

(1) 室内試験によって降雪が可視光通信 LED の通信能力に及ぼす影響を解明する

(2) フィールド試験によって、降雪・吹雪などの冬季気象特性が可視光通信 LED の通信能力に及ぼす影響を解明する。

(3) 高齢者と身体障害者を対象としてヒアリング調査とアンケート調査を行い、冬季と夏季で必要となる安心・安全情報、およびその優先度を明らかにする

(4) ケーススタディとして、(1) ～ (3) の成果と研究代表者らが有する歩道基盤デー

タベースを用いて札幌市都心部における可視光通信 LED の整備計画を立案する

2. 研究の進捗状況

上述した研究目標の内、(1) ～ (3) までについて着手している。各研究目標の進捗状況および得られた成果を以下にまとめる。

(1) (独) 雪氷科学技術研究所雪氷防災センター新庄支所の人工降雪装置を用いて、降雪が搬送波に与える影響を把握する試験 (物理層試験) とデータ伝送に与える影響を把握する試験 (データ伝送試験) を実施した。その結果、降雪強度の増加にもなると、搬送波の品質を表す信号強度と光信号雑音比 (OSNR) が低下し、データ転送の際に生じるビット誤り率 (BER) が増加することが分かった。

(2) 平成 19～21 年度の冬期 3 シーズン、北海道工業大学構内に設営したフィールド試験場において、降雪量や風速などの気象データと視程を計測すると同時に、可視光通信 LED の通信能力 (物理層試験とデータ転送試験) を測定した。その結果、降雪や吹雪などによって視程が減少するほど、搬送波の品質 (信号強度と OSNR) が低下し、データ転送の誤り率 (BER) が増加することが分かった。

(3) 高齢者、視覚障害者、肢体不自由者を対象にヒアリング調査とアンケート調査を実施した。この調査では、冬季と

夏季において、横断歩道および歩道を歩行する際に必要（あったら良い）と感じる情報（安全・安心情報）について調査した。その結果、横断歩道を歩行する際には、信号が変わるまでの時間と路面状態に関する情報を必要としており、冬季では路面状態に関する情報の重要度が増加することが分かった。また、横断歩道以外の歩道を利用する際には、路面状態と路面の勾配に関する情報を必要としていることが分かった。

3. 現在までの達成度

本研究課題の現在までの達成度を自己点検すると、以下の評価となる。

②おおむね順調に進展している

（理由）

上述した4つの研究目標の内、3項目について研究が進捗していること、本研究課題の通信能力試験（室内とフィールド）およびアンケート調査を実施しており、（大まかではあるが）成果が得られていることから、自己点検では、「②おおむね順調に進展している」と評価した。

4. 今後の研究の推進方策

平成19～21年度で得られた成果を基に、最終年度は以下の3つの項目に関して研究を進める予定である。

(1) 平成19～21年度の冬季3シーズンに実施した室内試験とフィールド試験の測定データを詳細に解析し、視程と可視光通信LEDの通信能力の関係を明らかにする。

(2) (1)の解析結果と積雪寒冷地域の視程障害頻度分布を基に、地域の冬季気象特性に適合した可視光通信LEDの通信方法を求める

(3) ケーススタディとして、研究代表者らが既に構築している歩道基盤データベースを用いて札幌市都心部における可視光通信LEDの整備計画を立案する

5. 代表的な研究成果

〔雑誌論文〕（計4件）

- ① 内藤恵，萩原亨，亀山修一，苫米地司，佐藤威，福菌一幸，積雪寒冷地における可視光通信LEDの通信能力の検討，土木計画学研究講演集，Vol.38，2008，査読無。

- ② 内藤恵，萩原亨，亀山修一，苫米地司，佐藤威，福菌一幸，降雪下における可視光通信の通信能力に関する研究，雪氷研究大会講演要旨集，Vol.2008，pp.162，2008，査読無。

- ③ 大倉奨平，内藤恵，萩原亨，亀山修一，福原敏彦，可視光通信を適用した歩行者ITSの通信能力に関する基礎研究（その1），第62回年次学術講演会講演概要集，4-050，pp.99-100，2007，査読無。

- ④ 内藤恵，萩原亨，亀山修一，苫米地司，可視光通信を適用した歩行者ITSの通信能力に関する基礎研究（その2），第62回年次学術講演会講演概要集，4-051，pp.101-102，2007。査読無

〔学会発表〕（計1件）

- ① 内藤恵・萩原亨・亀山修一・苫米地司・佐藤威・福菌一幸，積雪寒冷地における可視光通信LEDの通信能力の検討，第39回土木計画学研究発表会（春大会），徳島大学，2009.6.13.

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕