

【添付資料】 2025 年 10 月 22 日

群馬パース大学大学院 保健科学研究科 身体活動学研究室

世界初・人工視覚通電知覚技術の実装に成功

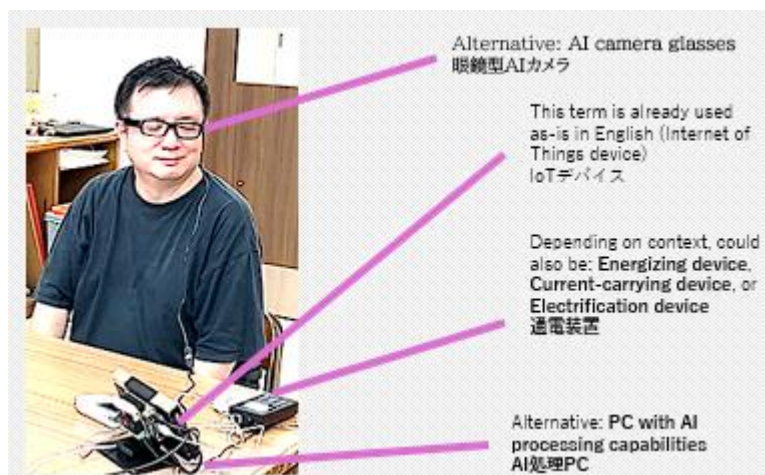
群馬パース大学・木村朗教授が米国公衆衛生学会で発表へ

～眼鏡型カメラ×AI×モールス通電信号で「新しい知覚」を実現～

～異例の 2 発表形式で障害者雇用と高齢化社会の課題解決を提言～

群馬パース大学大学院保健科学研究科・木村朗教授が、眼鏡型カメラと AI(コンピュータビジョン)、モールス通電信号を統合した人工視覚通電知覚技術の実装に成功しました。本技術により、失明者が音も振動も使わずに、対面する人の位置を自ら特定できるという革新的な能力が実現。2025 年 11 月、米国ワシントン DC で開催される世界最大の公衆衛生学会(APHA 2025)で、異例の 2 つの発表形式で世界に発信します。

システム概要図



APHA 発表アブストラクト

Computer Vision-Based IoT Device Using Morse Code Electrical Stimulation for Collision Prevention Among Visually Impaired Individuals in Public Transportation

Akira Kimura, Ph.D, MHS, BS

Gunma Paz University, Takasaki, Japan

Background/Introduction: With smartphone proliferation, visually impaired individuals face increased collision risks in public transportation settings as distracted pedestrians fail to notice white cane warnings. This creates significant health disparities, as visually impaired people experience accidents at rates 68% higher than the general population. Traditional audio-based assistive technologies are inadequate in noisy transportation environments, necessitating innovative approaches to bridge this health equity gap.

Objective/Purpose: To evaluate the effectiveness of an artificial intelligence-powered computer vision system using Morse code electrical stimulation for real-time human detection and collision prevention among visually impaired individuals.

Methods: We developed a low-cost IoT device using Raspberry Pi, MediaPipe, and human detection models implemented in Python, constructible under 50,000 yen (\$350 USD). The system provides spatial information through electrical stimulation encoded as Morse code signals, eliminating reliance on audio or vibration feedback. Ten participants (5 sighted with vision occlusion, 5 visually impaired) were tested using a 27-inch display showing human figures in various positions. We measured position identification accuracy and reaction times for detecting human presence and movement in real-time.

Results/Outcomes: Both groups achieved over 90% success rates in accurately identifying human positions (left, right, directly ahead) in real-time. The remaining 10% failures were attributed to electrode displacement. The Morse code-based electrical stimulation method enabled precise spatial awareness without relying on auditory channels, demonstrating significant potential for transportation safety applications.

Discussion/Conclusions: This AI-powered system addresses critical health disparities by providing visually impaired individuals with enhanced situational awareness in public transportation settings. The Morse code electrical stimulation approach offers advantages over traditional audio-based systems in noisy environments. At under \$350 USD per unit, this technology is accessible for widespread implementation. Such innovative applications of computer vision technology can significantly reduce collision incidents and improve quality of life for visually impaired individuals, supporting national public health priorities for health equity.

Assessment of individual and community needs for health education Communication and informatics Diversity and culture Implementation of health education strategies, interventions and programs Public health or related education Social and behavioral sciences

公共交通機関における視覚障害者の衝突防止のためのモールス信号電気刺激を用いたコンピュータビジョンベースのIoTデバイス

木村 朗(保健学博士)

群馬パース大学、高崎市、日本

APHA 2025 年次総会

背景/序論

スマートフォンの普及に伴い、視覚障害者は公共交通機関において衝突リスクの増加に直面しています。注意散漫な歩行者が白杖の警告に気づかないためです。これは重大な健康格差を生み出しており、視覚障害者は一般集団と比較して68%高い事故率を経験しています。従来の音声ベースの支援技術は騒音の多い交通環境では不十分であり、この健康の公平性のギャップを埋めるための革新的なアプローチが必要とされています。

目的

視覚障害者のためのリアルタイム人物検知と衝突防止を目的とした、モールス信号電気刺激を用いる人工知能搭載コンピュータビジョンシステムの有効性を評価すること。

方法

Raspberry Pi、MediaPipe、およびPythonで実装された人物検知モデルを使用して、50,000円(約350米ドル)以下で構築可能な低コストIoTデバイスを開発しました。このシステムは、モールス信号としてエンコードされた電気刺激を通じて空間情報を提供し、音声や振動フィードバックへの依存を排除しています。10名の参加者(視覚遮蔽を施した晴眼者5名、視覚障害者5名)を対象に、様々な位置に人物を表示する27インチディスプレイを使用してテストを実施しました。人物の存在と動きをリアルタイムで検知するための位置識別精度と反応時間を測定しました。

結果/成果

両グループとも、リアルタイムで人物の位置(左、右、正面)を正確に識別する成功率が90%以上を達成しました。残りの10%の失敗は電極の位置ずれに起因していました。モールス信号ベースの電気刺激方法により、聴覚チャンネルに依存することなく正確な空間認識が可能となり、交通安全への応用において大きな可能性を示しました。

考察/結論

このAI搭載システムは、公共交通機関における視覚障害者に状況認識の向上を提供することで、重要な健康格差に対処します。モールス信号電気刺激アプローチは、騒音環境において従来の音声ベースシステムに対する優位性を提供します。1台あたり350米ドル以下で、この技術は広範な実装が可能です。このようなコンピ

ユータビジョン技術の革新的な応用は、視覚障害者の衝突事故を大幅に減少させ、生活の質を向上させることができ、健康の公平性に関する国家的公衆衛生の優先事項を支援します。

キーワード

健康教育のための個人およびコミュニティのニーズ評価、コミュニケーションと情報科学、多様性と文化、健康教育戦略・介入・プログラムの実施、公衆衛生または関連教育、社会・行動科学

デモ動画 URL

<https://kimuakilabo.main.jp/Artifact%20Vision%20Human%20Detection.mp4>

イメージ動画:

<https://kimuakilabo.main.jp/Artifact%20Vision%20Human%20Detection%20.mp4>

木村教授プロフィール <https://researchmap.jp/read0199810/>

沖縄県立盲学校協力内容 新しい装置を用いた実装実験 使用感 応用可能性に関する提言