

スマートフォンを用いた冬期歩行危険箇所の検出

積雪・凍結路面での歩行者の転倒事故は積雪寒冷地において解決すべき課題であるものの、転倒事故件数は増加傾向にあります。

転倒が発生しやすい危険な路面（つるつる路面など）の出現箇所は天候などの影響を受けて時々刻々と変化しますが、危険な箇所があらかじめ分かっていれば危険箇所では慎重な歩行を心がける、危険箇所を避けて移動するなどの対策が可能です。

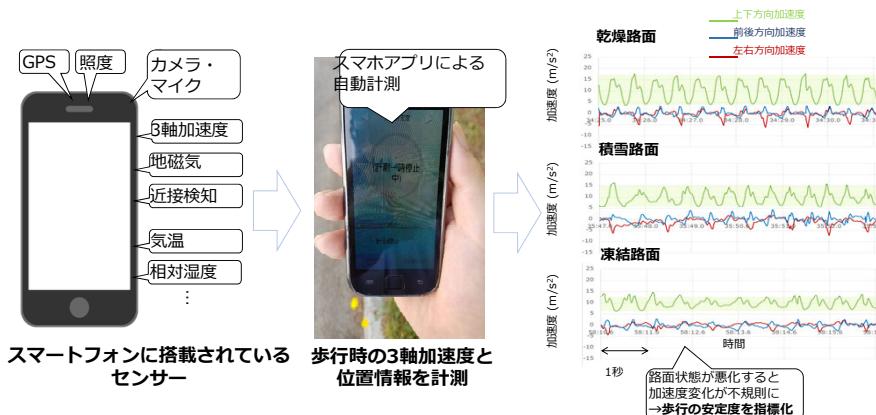
そこで寒地交通チームでは、近年になり普及が進んでいるスマートフォンを活用して冬期に転倒の危険性が高い箇所を検出する手法の開発に取り組んでいます。

冬期歩行危険箇所の検出方法

現在普及しているスマートフォンには様々なセンサーが内蔵されています。本研究ではこのうち3軸加速度センサーを用いて歩行時の加速度を計測することで転倒の危険性が高い箇所を検出します。

積雪や路面凍結が発生していない条件下では、歩行時の加速度は比較的規則的に変化します。一方で、積雪や路面凍結などによりすべりやすい条件下では、スリップの発生などにより歩行時の加速度変化は不規則になります。

そこで、このような歩行時の加速度の規則性から、歩行安定度を算出することで歩行経路上の危険箇所を検出します



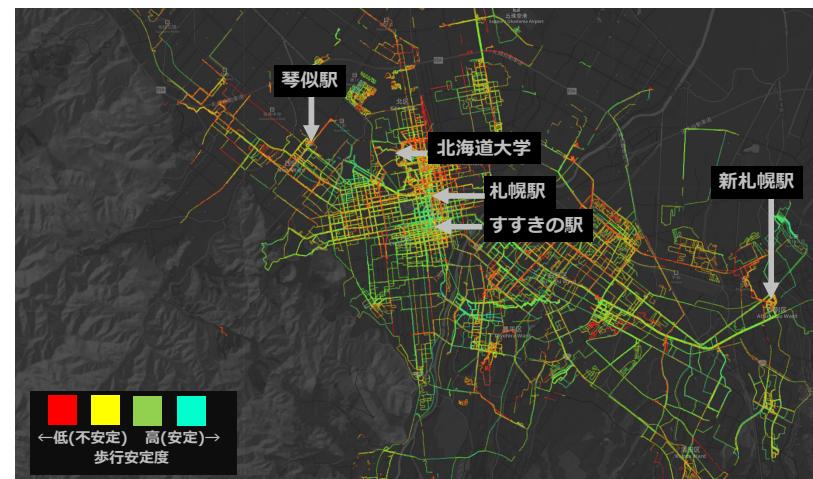
▲ 歩行加速度を用いた冬期歩行危険箇所の検出方法

多人数の計測による 冬期歩行危険箇所の検出実験

現在普及しているスマートフォンには様々なセンサーが内蔵されています。本研究ではこのうち3軸加速度センサーを用いて歩行時の加速度を計測することで転倒の危険性が高い箇所を検出します。

積雪や路面凍結が発生していない条件下では、歩行時の加速度は比較的規則的に変化します。一方で、積雪や路面凍結などによりすべりやすい条件下では、スリップの発生などにより歩行時の加速度変化は不規則になります。

そこで、このような歩行時の加速度の規則性から、歩行安定度を算出することで歩行経路上の危険箇所を検出します



▲ 札幌市における歩行安定度の計測例
(2019年度～2021年度冬期)

歩行安定度計測結果と 転倒による救急搬送発生状況の関係

本研究では歩行安定度データと札幌市消防局が集計した転倒による救急搬送発生状況データを組み合わせ、歩行安定度と転倒事故の発生状況の間に関係があるかどうか定量的な検証を実施しました。

札幌駅からすすきの駅付近の領域内を対象とした検証では、時空間的に近傍で救急搬送が発生している場合の歩行安定度はそれ以外の場合と比較して有意に低いことが明らかとなりました。

