

LEGOマインドストームEV3を用いたアイスバーン予見装置と回避プログラムの開発

熊本県立宇土高等学校 林田蓮和 林 勇輝 光永雅翔

研究目的

冬の季節になると、よくアイスバーン関連のニュースを目にする。アイスバーンは道路に薄く氷が張っている状態のことを指すため、回避が困難である。そこで私達は、アイスバーンによる交通事故の被害を最小限に抑え、また、自動運転の技術発展に寄与できないかと考え、LEGOマインドストームEV3を用いて、アイスバーン予見装置と回避プログラムを開発することを目的とした。

研究方法

(使用機材)

レゴマインドストームEV3基本セット(写真1)、パソコン、気泡を含まない氷、水、トレイ

(氷の作り方)

- ①ボウルに水を張って冷凍庫で冷やし、透明な氷を作るための氷(※)を作る。
- ②※をアイスピックで割って、クーラーボックスに入れ塩と水を入れて-1℃程度にする。
(急激に冷えて氷に空気が入らないようにするため)
- ③クーラーボックスに深さ1cm程度の水を張ったトレイを入れて1日冷やし、完成。



(実験方法)

EV3を用いて水をカラーセンサーで氷と水の反射光の強さの値を計測する。

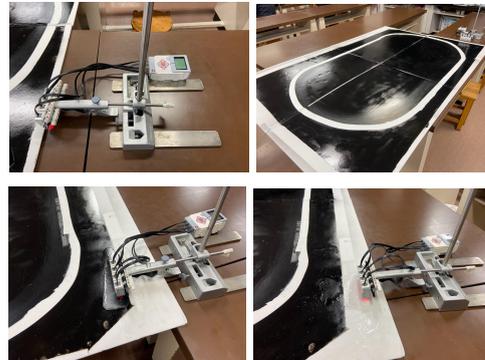
1. 計測するものを作成したコース上に置き、垂直に4つ連結させたカラーセンサーをセットし光を照射して氷と水の光の反射量の値を計測する。
2. 計測に用いた4つのセンサーの値をEV3に平均させる。
3. 2を複数回繰り返して、より正確な値を求める。



研究結果

地面の状態	地面の色	光センサーの照射ポイント	数値
何もしない	黒	地面全体	4.5 ①
何もしない	白	地面全体	41.7 ②
厚さ1cmの水を置く	黒	氷全体	4.2 ③
厚さ1cmの水を置く	白	氷全体	25.7 ④
厚さ1mmの水を置く	黒	氷全体	1.2 ⑤
厚さ1mmの水を置く	白	氷全体	37.2 ⑥
水をまく	黒	水全体	2.2 ⑦
水をまく	白	水全体	45.7 ⑧
厚さ1cmの水を置く	黒	氷半分	2.2 ⑨
厚さ1cmの水を置く	白	氷半分	35.7 ⑩

厚さ1mmの水を置く	黒	氷半分	3.0 ⑪
厚さ1mmの水を置く	白	氷半分	45 ⑫
水をまく	黒	氷半分	2.2 ⑬
水をまく	白	氷半分	48 ⑭



考察

- ・結果①、②より光センサーを用いることで白色と黒色を判別することが可能であることが証明された。
- ・結果①、③、⑤より、数値に微量の変化が見られたため、光センサーが氷の有無を認識していると考えた。
- ・結果②、④、⑥においても数値に変化がみられたので、光センサーが氷の有無を識別するのに地面の色は影響しないのではないかと考えた。
- ・結果③～⑧より数値に変化がみられたので、光センサーが水と氷を識別できていると考えた。
- ・結果①、②、⑨、⑩、⑪、⑫より、光センサーの照射ポイントが氷に半分かった時点で数値に変化がみられたので、このデータをもとにアイスバーン予見装置、回避プログラムの制作も可能なのではないかと考えた。
- ・結果⑨～⑭より数値に変化が見られたので、光センサーの照射ポイントが対象物の半分の位置でも、水と氷を識別できていると考えた。

今後の展望

ブラックアイスバーンに見立てた透明の水でEV3の光センサーを用いて計測を行ったときに、アスファルトに見立てた黒い地面では、何もない通常の地面と氷をおいたときの地面では微量の変化が見られた。しかし、水を張った状態と氷をおいた状態のときに値が識別できるほどの変化がなく、識別が難しかった。この結果から、水を張った状態と氷を置いた状態での明確な識別方法を確立したい。また、水を張った状態と氷を置いた状態を明確に識別することができた暁には、水と氷を識別するプログラムを1台目の車に搭載し、その車がアイスバーンを検知して後続車に通信を行うことで、1台目がアイスバーンに巻き込まれたときに2台目以降の車が多重追突するのを防ぐ衝突回避プログラムも作成したい。

