Quality is more than a word

ESPEC

全天候型試験ラボ

自動運転を支えるセンサーのための降雨試験事例

降雨による安全な高度運転支援・自動運転を支えるカメラの視認性評価

自動運転支援システム(ADAS)の技術開発が急速に進んでいますが、その技術を支えるカメラやセンサーは霧や降雨時などの悪天候時に認識性能が低下することが知られており、降雨による雨滴もカメラの認識性能に影響します。
この認識性能評価を行うためには、自然環境で発生する降雨に相当する降雨環境下での試験が必要となります。
自然環境で発生する自然降雨と、全天候型試験ラボで実現する人工降雨の比較を行った事例を紹介します。

全天候型試験ラボ　全景

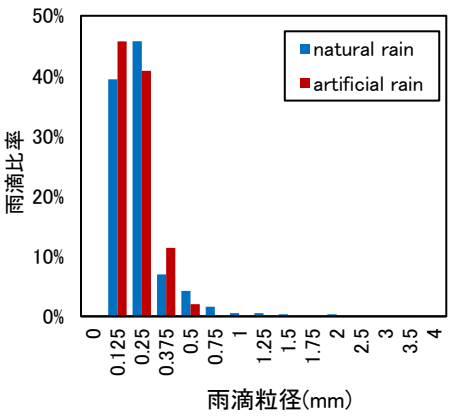
自然降雨と人工降雨の雨粒粒径の比較による再現性確認

実際の運転環境では、20mm/h以下の小雨が多く、雨粒の大きさがカメラの認識性能に影響を及ぼします。そのため、実際の小雨時の自然降雨とノズルによる降雨の雨滴粒径特性を比較し、再現性を確認します。
自然降雨の測定は、神戸市北区の当社敷地内に降った自然降雨に対し転倒升型雨量計を用いて雨量を測定します。

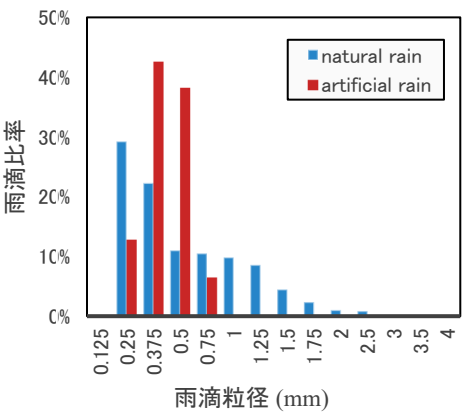
また、雨滴粒径の測定は、自然降雨と人工降雨ともに雨量ディストロメータを用いて測定します。

下図に、小雨を模擬した降雨強度1.6mm/h(自然降雨時:1.3mm/h)、5mm/h(自然降雨時:4.8mm/h)、10mm/h(自然環境:10.4mm/h)時の自然降雨と人工降雨の雨滴数に対する雨滴比率の分布を示します。

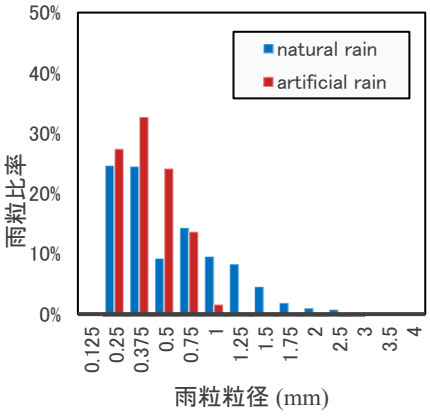
自然降雨では粒径分布が幅広く、人工降雨でも同様の傾向が見られます。これにより、小雨程度の自然降雨に相当する人工降雨を、全天候型試験ラボで再現できるようになっています。



降雨強度　1.6mm/h

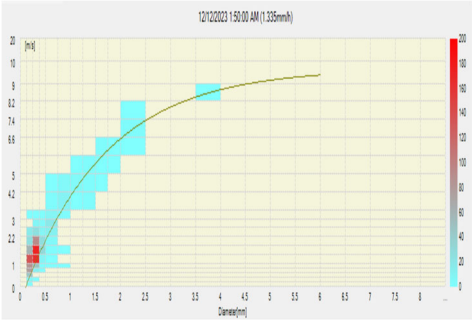


降雨強度　5mm/h

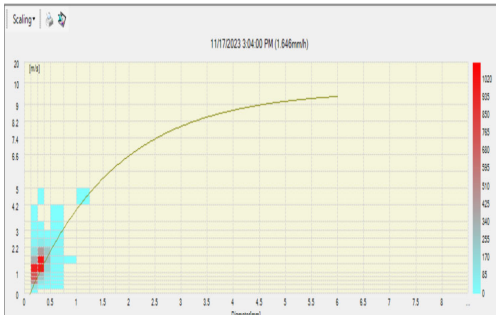


降雨強度　10mm/h

また,Gunn-Kinzer曲線との比較結果からも、人工気象室で再現した降雨は自然降雨と同様の粒径と落下速度を有しており、自然降雨に比べて人工気象室で再現した降雨は、若干粒径が異なるものの、同じ曲線上に位置しているため、少雨の再現がなされていると考えられます。



(a)　Natural rainfall　(Rainfall : 1.3mm/h)



(b)　Artificial rainfall (Rainfall ; 1.6mm/h)

降雨強度と認識性能評価

試料(観測物)は、子供を模擬した人形とLED 方式 2 灯信号機を用います。
一般的な普通自動車のフロントウインド傾斜角は、20～30程度と報告されているため.フロントウインドを模擬したアクリル板を、床に対し斜め25度に傾斜させ設置し、そこに降雨させ、対象物の状態を反対方向からデジタルカメラを用いて一定時間毎に記録しました。アクリル板と試料の距離は2mとします。

初期時

降雨強度　5mm/時

降雨強度　10mm/時

降雨強度　100mm/時

猛烈な雨(降雨強度100mm/h)に比べて、少量の雨(降雨強度5mm/h、10mm/h)の方が、アクリル板に多くの雨滴が付着し、観測物の視認性が低下する傾向が見られます。また、実際の自動車走行時にも、少量の雨の方がワイパーの作動回数も少なく視認性に影響するため、ADASの評価を行う際には、猛烈な雨だけでなく、少量の雨など、降雨強度に応じた特性評価が有効であると考えられます。

エスペック株式会社　https://www.espec.co.jp/
530-8550 大阪市北区天神橋 3-5-6

● 製品や技術に関するお問い合わせは
開発本部　開発プロジェクト
Tel:078-951-0972（神戸・直）
Mail: info-awc@espec.co.jp

製品の改良・改善のため、仕様および外観、その他を予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

LEAF No.　KAI202205　LF18002　(記載内容は2022年5月現在のものです)