

吹雪視程障害に関する研究

Study on snowstorm-induced poor visibility

積雪寒冷地の冬期道路において、ドライバーは降雪、吹雪による視程障害によって厳しい環境での走行を強いられています。冬期道路を走行するドライバーの安全を確保するためには、吹雪視程障害がドライバーの走行にどのような危険や障害をおよぼしているかを明らかにし、ヒューマンファクターも考慮した上で、対策を検討する必要があります。

寒地土木研究所では、吹雪視程障害時におけるドライバーの運転挙動等の調査を行い、吹雪視程障害時のドライバーの安全性や安心感を高めるための調査研究を行っています。

Drivers on winter roads in cold, snowy regions have to drive under severe conditions of snowfall and snowstorm-induced poor visibility. To secure winter driving safety, it is necessary to examine how snowstorm-induced poor visibility endangers driving and to develop remedial measures that consider human factors. The Civil Engineering Research Institute for Cold Region has been surveying driving behavior under snowstorm-induced poor visibility and studying drivers' safety and sense of security under such conditions.



▲地吹雪による視程障害
Poor visibility caused by blowing snow without snowfall

吹雪による視程障害

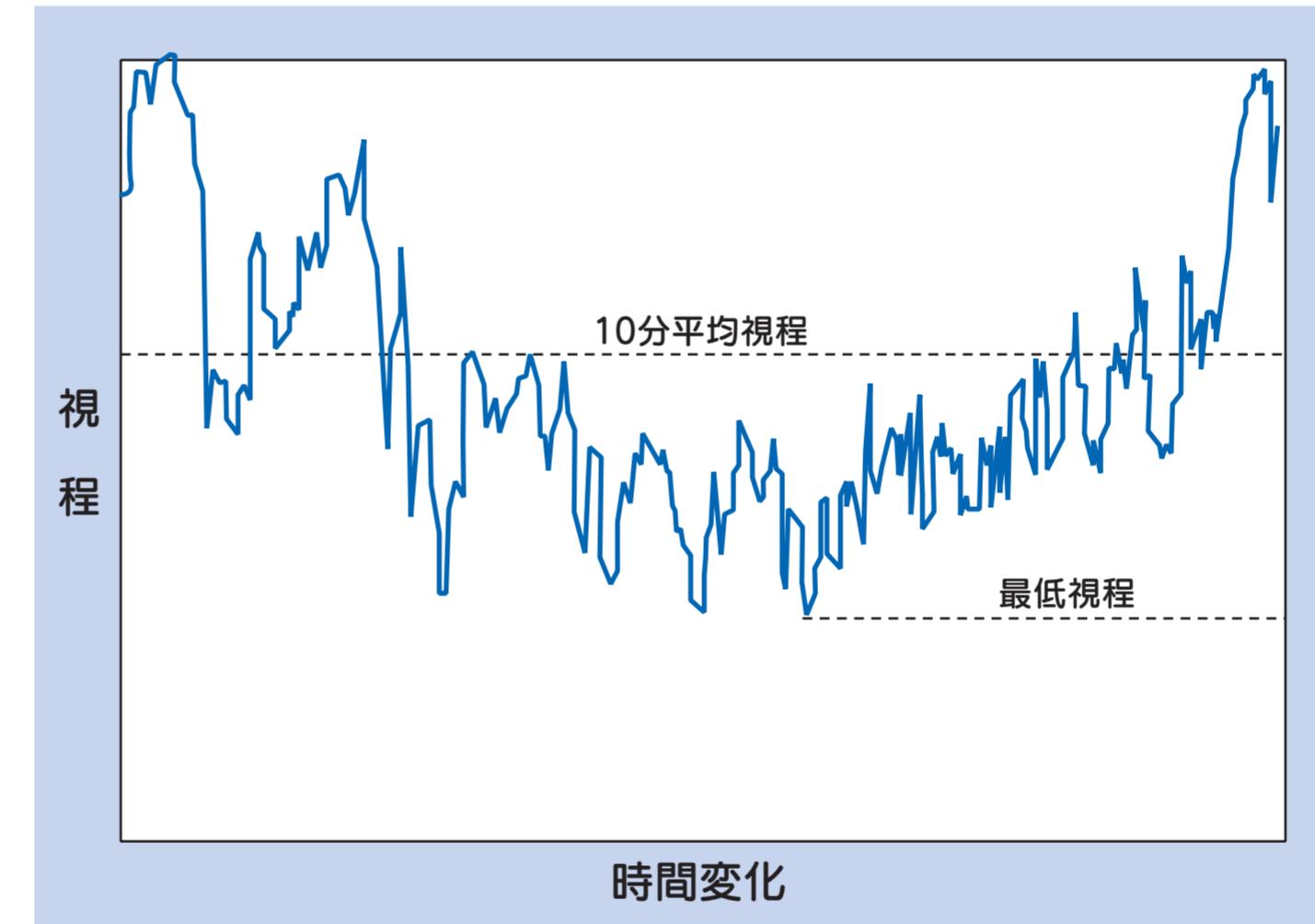
Snowstorm-induced poor visibility

視程は気象学上では、視角0.5~5°の黒色の対象物を空を背景に目視で視認できる最大の距離とされ、写真に示す視程板で把握されます。道路上ではこの視程を連続して機械的に把握するため、写真に示すような視程計が主に用いられています。しかし、この視程計により把握される視程は、道路脇のあるポイントのある瞬間に計測されるため、時間や場所によって視界状況が急変するようなドライバーが吹雪時に感じる道路の視認しやすさとは異なる可能性があります。ドライバーにおよぼす視程障害時の危険性を把握するには、吹雪時にドライバーが感じる視程障害の程度を把握することが重要です。

Visibility, in meteorological terms, is the maximum distance at which a human can discern a black object that occupies 0.5 - 5 degrees of visual angle against the sky. Visibility is measured using the black target shown in the left-most photo. Visibility along roads in Hokkaido is measured continuously using the visibility meter shown in the second photograph from the left. However, the visibility measured by each meter is that of a certain time and place along the road and the measured visibility often differs from subjective visibility. To understand the danger of poor visibility on winter roads, it is important to examine subjective visibility during snowstorm.



▲視程板や視程計による視程把握
Visibility targets, and a visibility meter



▲時間とともに大きく変化する視程
Change of visibility with time



▲変化する吹雪視程障害(車内より)
Change of visibility during snowstorm
(as seen from inside a vehicle)

吹雪視程障害時におけるドライバーの運転挙動

Driving behavior during snowstorm-induced poor visibility

吹雪視程障害時のドライバーの運転挙動について調査を行い、吹雪視程障害がドライバーの運転挙動に与える影響について研究を行っています。これまでの研究では、吹雪時の視程が200m以下になるとドライバーの走行速度の低下が始まり、さらに視程が悪化するとドライバーはアクセル操作を頻繁に行い車両毎の速度差が大きくなるため、追従走行や車群が発生することが明らかとなりました。また、視程50m以下の重度な吹雪視程障害時においては、ドライバーのブレーキ操作や左右への走行挙動が多くなり走行が不安定になることも明らかとなりました。

The effects of snowstorm-induced poor visibility on driving behavior have been studied. Previous studies show that 1) at the visibility range of 100 - 200 m, drivers start to travel more slowly, 2) at the visibility range of 50 - 100 m, drivers start to frequently brake and accelerate, which results in dispersion of traveling speeds, tailgating and the formation of convoys, 3) under severe snowstorm-induced poor visibility of less than 50 m, braking and veering increase.



▲吹雪視程障害時の追従車の発生状況
Following during snowstorm-induced poor visibility

視程障害時の交通挙動・運転挙動 Vehicle and driving behaviors during poor visibility	視程100m以上-200m未満 Visibility range: 100 m - 200 m	視程50m以上-100m未満 Visibility: 50 - 100 m	視程50m未満 Visibility: less than 50 m
	【低速走行が始まるが走行は安定】 ●視程障害に応じた速度低下が始まる ●車両による速度のバラツキには、変化がみられない。 ●アクセルやブレーキ操作も安定。 Speed is reduced, but there is no veering. -Visibility reduction begins to induce speed reduction. -There is little dispersion in vehicle speeds. -Driving speed is constant.	【前後方向に不安定な低速走行】 ●走行速度がさらに低下する。 ●アクセル操作が頻繁になり、車両による速度差が大きくなる。 ●このため追従や車群走行が多くなる。 Speed is reduced and unstable. -Further reduction of speed. -Frequent acceleration and braking causes speed to differ between vehicles. -Following and convoy formation are observed.	【かなり減速し、車線保持も困難】 ●ブレーキ操作による減速が多くなる。 ●左右への挙動多く不安定になる。 ●本来ならば運転を中止したい状況であるが、やむを得ず走行を維持。 Even at greatly reduced speeds, it is difficult to stay in the lane. -Frequent braking is necessary. -The vehicles frequently veer. -Drivers want to stop but have to keep driving.

▲視程障害時の交通挙動・運転挙動
Vehicle and driving behaviors during poor visibility