

防雪対策施設の性能評価に関する研究

Performance Assessment of Drifting-Snow Control Facilities

積雪寒冷地における道路では、吹雪による視程障害や吹きだまりが冬期道路交通の大きな障害となっております。そのため、これまでに道路上の吹雪対策のため防雪柵等の整備が進められています。近年は新型の防雪柵が開発されるなど、防雪対策施設も多様化しています。しかし評価基準が統一されていないため、柵相互の比較評価が難しい状況にあります。そこで寒地土木研究所では、新技術の積極的な開発と従来技術との公平公正な比較評価のため、防雪柵等の定量的評価法に関する研究を行ないました。

In cold, snowy regions, snow reduces the visibility distance and forms snowdrifts on the road. These are major traffic hindrances in winter. To protect roads from drifting snow, snow fences have been developed and installed. In recent years, various snow-control facilities have been developed, including snow fences with new designs. But comparative performance evaluation for different types of snow fences is difficult, because there is no unified evaluation standard. To further encourage the development of new technologies and implement fair and effective comparative evaluation of new technologies versus conventional ones, we conducted research on qualitative methods of evaluating snow fences and other highway snow-control facilities.

フィールド試験による吹き止め柵の定量的評価法の提案

Quantitative Evaluation Method for Collector Snow Fence Effectiveness by Field Observation

石狩吹雪実験場に実際の道路で用いられている防雪柵を設置し、現地観測を実施しました。これらの結果に基づき、吹き止め柵の視程障害緩和効果について、現地観測する際に標準的に用いることが望ましい評価法を提案しました。これを用いることにより、防雪柵の性能の比較が可能になります。

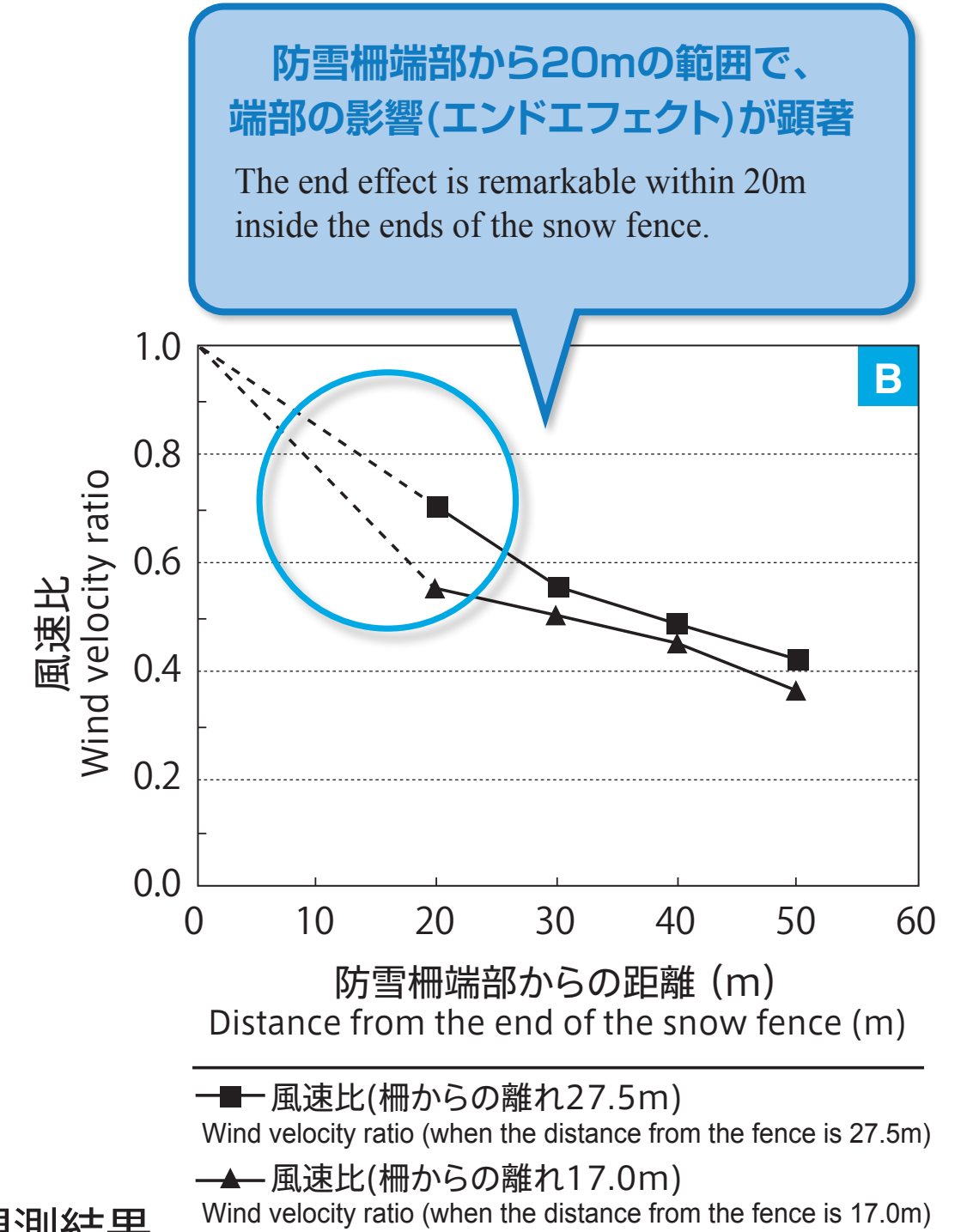
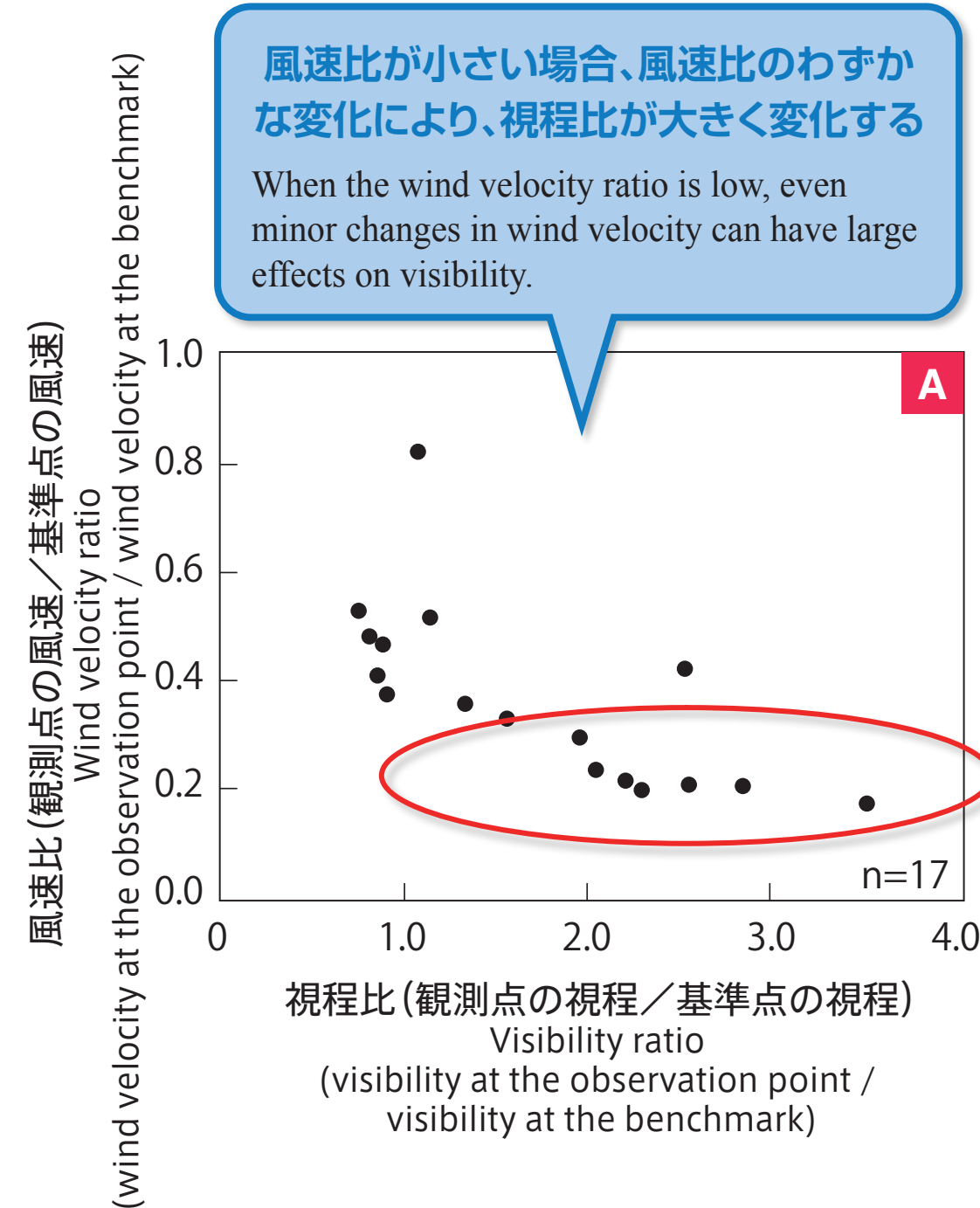
We examined the items that are typically used in observation of drifting-snow control facilities. We installed currently used types of snow fences on the road at the Ishikari Blowing-Snow Test Field and conducted field observations. Based on the survey of the field observation, we devised a method for determining how effective collector snow fences are at mitigating poor visibility. The newly devised method can be used as a standard method for field observations. The method allows various snow fences to be compared in terms of performance.



▲実験状況 Test site

項目 Item	内容 Description	備考 Remarks
評価指標 Index	防雪柵未設置区間の視程に対する柵風下側の視程の比(視程比)を用いる Visibility ratio: visibility distance at a section w/o a snow fence vs. visibility distance on the leeward side of a snow fence	フィールド実験より風速比が小さい場合、風速比のわずかな変化により視程比が大きく変化するため、視程比を基本とした。 Field tests revealed that when the wind velocity ratio is low, even a slight change in that ratio greatly changes the visibility ratio. Therefore, we use the visibility ratio as an index.
測定時間 Measurement time	10分平均視程を用いる 10-min. average visibility distance	文献調査により妥当性を確認 Its appropriateness was confirmed by document investigation.
データ抽出条件 Data collecting condition	風上側基準点視程500m(または200m)以下 Visibility distance to a windward benchmark is 500m or less (or 200m or less).	文献調査により妥当性を確認 Its appropriateness was confirmed by document investigation.
測定位置 Measurement position	路面高1.5m 柵の風下路側(2車線道路の場合) 1.5m above the road surface Roadside leeward of the fence (if the road is two-lane)	フィールド実験により妥当性を確認 Its appropriateness was confirmed by field tests.
防雪柵の延長 Length of snow fence	60m以上 60m or more	フィールド実験における、エンドエフェクトの範囲から決定 It was determined by the range of end effect at the test field.
周辺環境 Surrounding topography	十分に開けた平坦地(風上に200m以上の凹凸のない空間があることが望ましい) Open and flat land (No unevenness for at least 200m upwind is desirable.)	除雪・防雪ハンドブックより Based on The Handbook for Snow Removal and Snow Control.

▲吹き止め柵の定量的評価法(案)
Quantitative Evaluation Method for Collector Snow Fence Effectiveness (Draft)



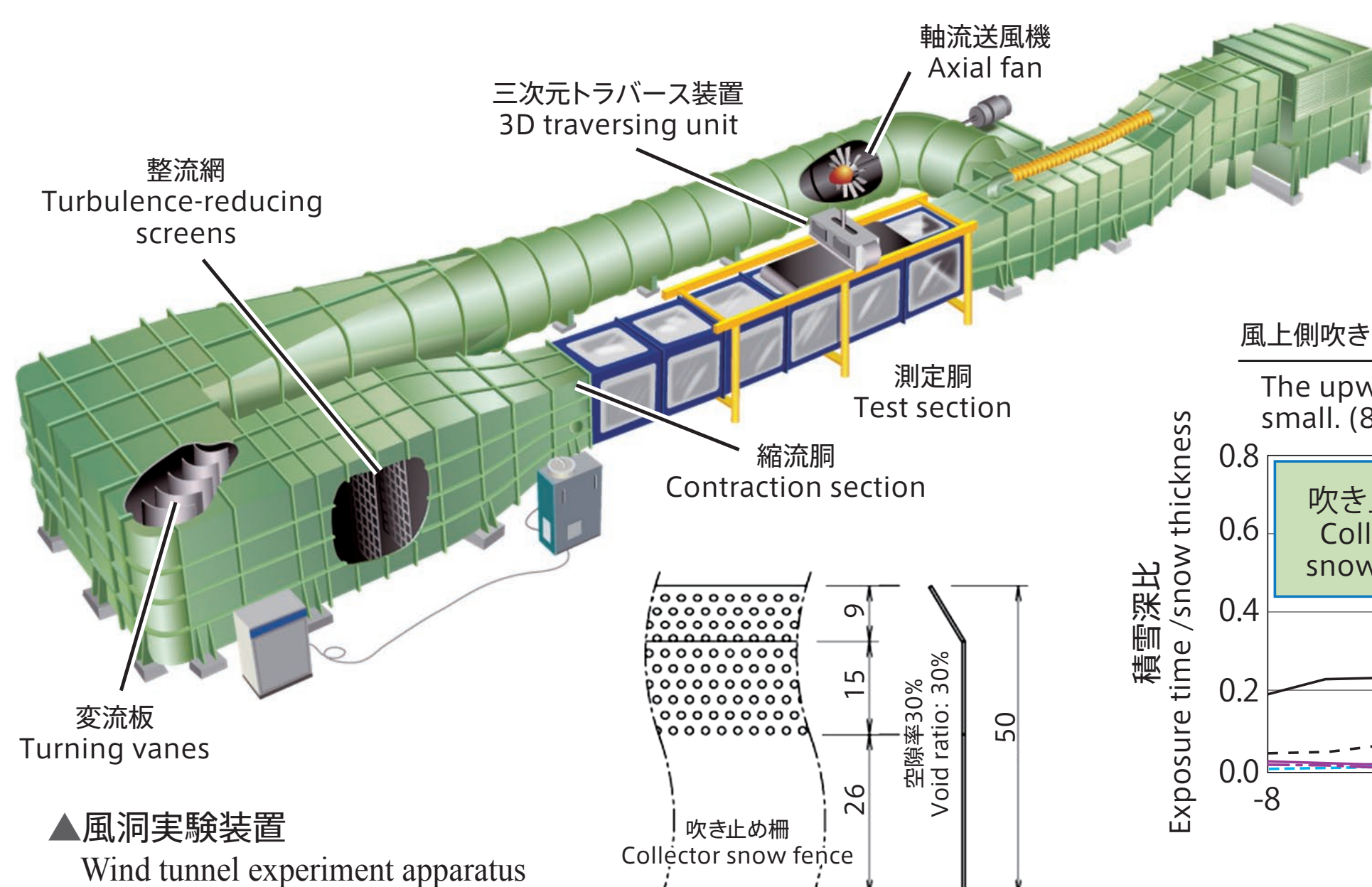
▲観測結果
Observation results

風洞実験による吹き止め柵の定量的評価法の提案

Quantitative Evaluation Method for Collector Snow Fence Effectiveness by Wind Tunnel Experiment

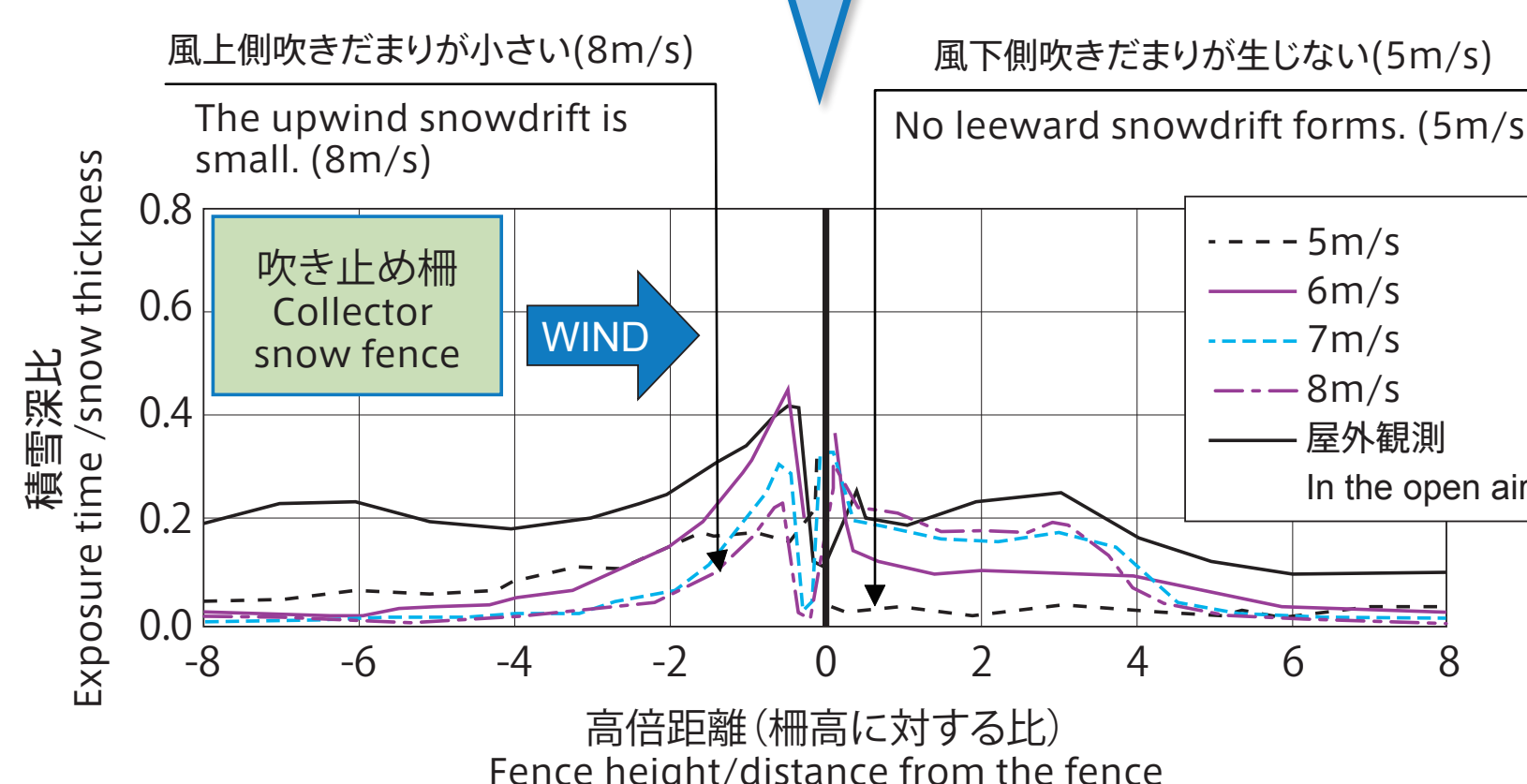
吹き止め柵の吹きだまり防止機能について、風洞実験により評価する際の適切な実験方法に関する検討を行ないました。風洞実験の結果、吹きだまり形状が現地観測結果と整合する実験風速を用いることや、防雪柵を設置する地点の吹雪量を再現する実験時間と模型雪供給量を選ぶことによって、定量的な評価が可能となることが判りました。

We examined various wind tunnel experiment techniques for evaluating the effectiveness of collector snow fences in mitigating snowdrifts. The experiments revealed that, to enable qualitative evaluation, it is necessary to use wind velocities that generate snowdrifts resembling those observed at the observation point on the road, and to choose an experiment duration and rate of model snow supply that reproduce the snowdrift rate at the planned installation location.



▲風洞実験モデル Wind tunnel experiment model

風速6-7m/sでは吹きだまり形状が
現地観測結果と概ね整合
At wind velocity of 6 to 7m/s, the snowdrifts are similar to those observed at the fence installation location.



▲実験結果 Experimental results

模型縮尺 Model scale	1/100
風洞風速 Wind velocity in the wind tunnel	6-7m/s
実験時間 Experiment duration	2時間 2h
模型雪供給量 Model snow supply rate	380g/分 380g/min.

▲実際の吹きだまりを再現する実験条件
Conditions for snowdrift simulation