

背景と目的

- ・屋外防災スピーカは、災害情報の伝達において非常に重要な役割を担っています。しかし、気象や周辺環境の影響で災害情報を適切に伝達できない可能性があります。
- ・本研究では、屋外防災スピーカの音を吹雪などの気象条件であっても確実に届けるために、音の伝播に積雪・降雪や周辺環境が与える影響を明らかにすることを目的としています。

成果

A. 神恵内村での長期実測

- ・神恵内村に設置されている既存の屋外防災スピーカを対象に、約4か月間スピーカから放送される音と気象条件の測定を実施しました(図2)。
- ・これらの結果から、神恵内村においては、季節や気象条件によらず周辺地物からの反射音の発生状況が一定であること、ベクトル風速^{※2}がマイナス(逆風)の時に音のエネルギーが小さくなり(図3)、聞こえにくくなることわかりました。

※2 ベクトル風速：マイクからスピーカを見た方向から吹く風の成分を、測定した風向との方位角差から三角関数を用いて算出した値

B. 地形や建物の影響が少ない環境での実験

- ・当麻スカイパーク滑空場脇の草地で、音の伝搬と気象の関係性を測定する実験を約2年間行いました。
- ・その結果、周波数帯域によらず積雪期(雪面)に比べ、非積雪期(草地)の条件の方が、有意に超過減衰がマイナス方向に大きくなる(聞こえにくい)ことがわかりました(図4)。また、降雪があったと考えられる日のデータは、降雪がない日のデータに比べて逆風の条件で有意に超過減衰がマイナス方向に大きくなることもわかりました。

※3 超過減衰：大気吸収などの幾何学的に求まる距離減衰と実際の減衰量の差

C. 降雪・積雪が音声伝送に与える影響の解明

- ・積雪期において音が伝搬しやすい理由としては、積雪面が一度溶け、再度凍結することなどによって硬化し、音を伝搬しやすい状態になっていた可能性が考えられました。
- ・降雪かつ逆風の条件において音が伝搬しづらい理由としては、空気中の雪が音を阻害する働きや新雪による吸音の可能性が考えられました。

成果の活用

本研究の成果は、積雪・降雪時の音の伝搬の予測に活用されます。将来的には、屋外防災スピーカの音を様々な気象条件下でも確実に届けるため、積雪寒冷地における防災スピーカの設計マニュアル等への反映を目指します。

1. 既往研究の整理

- ・既往文献を調査・整理し長期実測や模擬実験に関する測定手法等を明らかにする

2. 神恵内村での長期実測

- ・実際の屋外防災スピーカを対象とした長期実測を行う

3. 地形や建物の影響が少ない環境での実験的検討

- ・地形や建物の影響が少ない滑走路を利用した実験を行う

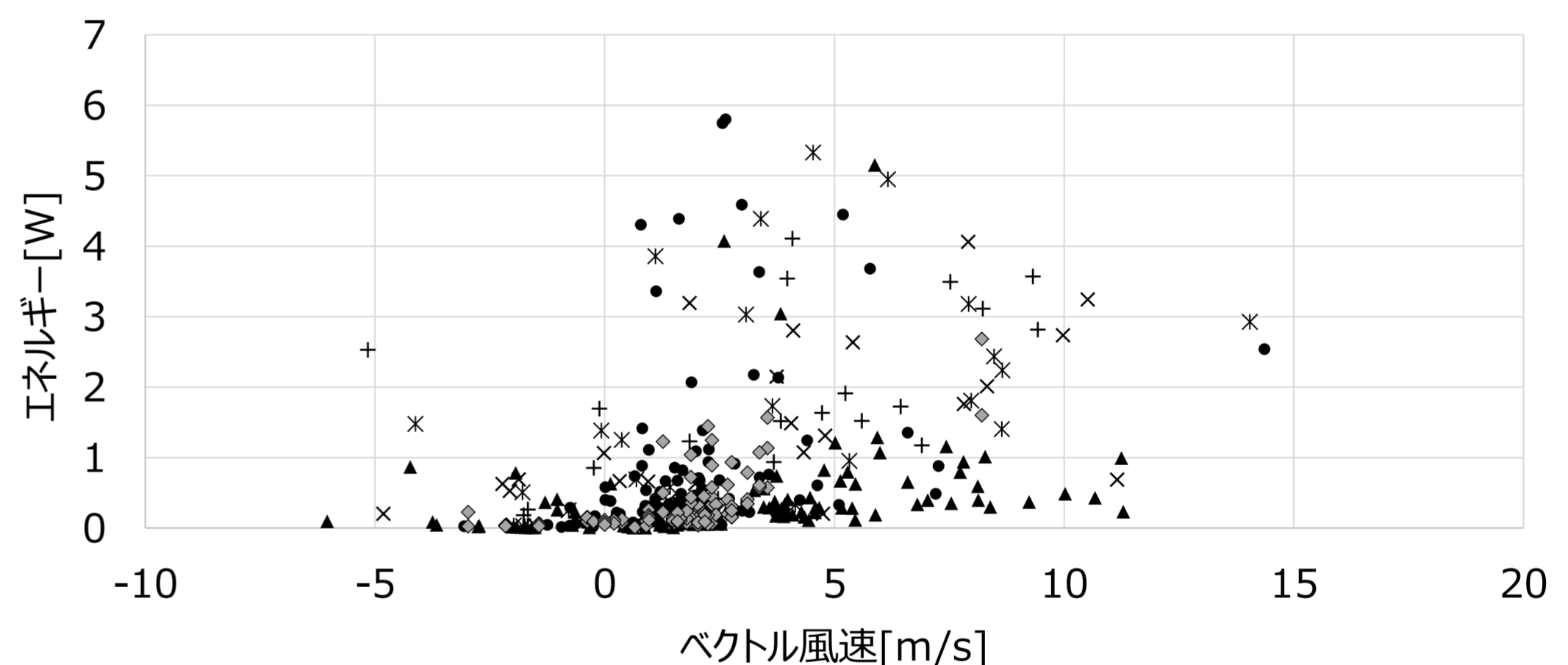
4. 降雪・積雪が音声伝送に与える影響の解明

- ・実測及び実験で得られた結果を基に、屋外防災スピーカによる情報伝達を阻害する降雪・積雪の条件を明らかにする

図1 研究フロー



図2 屋外防災スピーカと測定機器の設置位置の関係



× 2018年冬季 信号長N=18 × 2018年冬季 信号長N=19 + 2018年冬季 信号長N=20
 ・ 2019年秋季 信号長N=20 ▲ 2019年秋季 信号長N=21 ◆ 2020年夏季 信号長N=23
 信号長N：2のN乗となるように作成した試験信号の長さを表す

図3 音のエネルギーとベクトル風速の関係

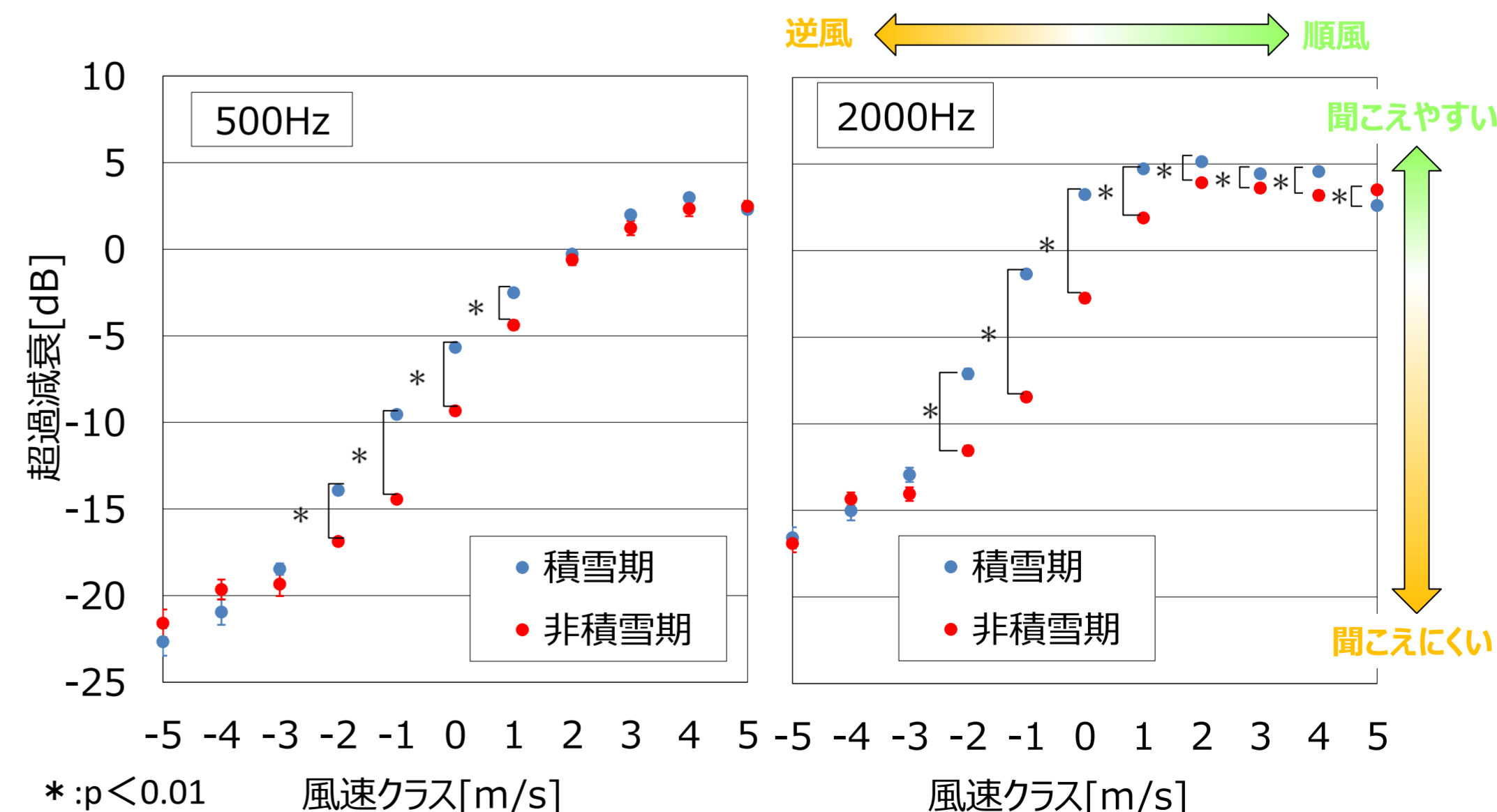


図4 積雪期と非積雪期の風速クラス別の超過減衰