風力発電所に係る調査・予測の取り組み

大西裕介（ムラタ計測器サービス㈱）

キーワード：風力発電，予測評価，騒音，風車の影，累積的影響

１．はじめに

東日本大震災を契機に、風力発電等の再生可能エネルギーの導入拡大が見込まれている。その一方で、風力発電の導入に伴い発生する騒音、超低周波音のほか、動植物、生態系、景観等への環境影響が懸念され、平成 24 年 10 月より環境影響評価法の対象事業に風力発電所が加えられた[1)]。

本稿では風力発電事業における騒音、超低周波音、風車の影の予測手法についてモデルケースを用いて紹介するほか、近傍の既設風力発電所による影響を考慮した累積的影響の予測についても紹介する。

２．予測フロー

風力発電所からの騒音、超低周波音、風車の影の予測フローを図１に示す。

３．モデルケースの設定

本稿ではモデルケースとして、山形県内の尾根沿いに５基の風車を配置する想定で、風車からの騒音、超低周波音、風車の影について、シミュレーションによる予測を行った。風車の配置を図２に示す。

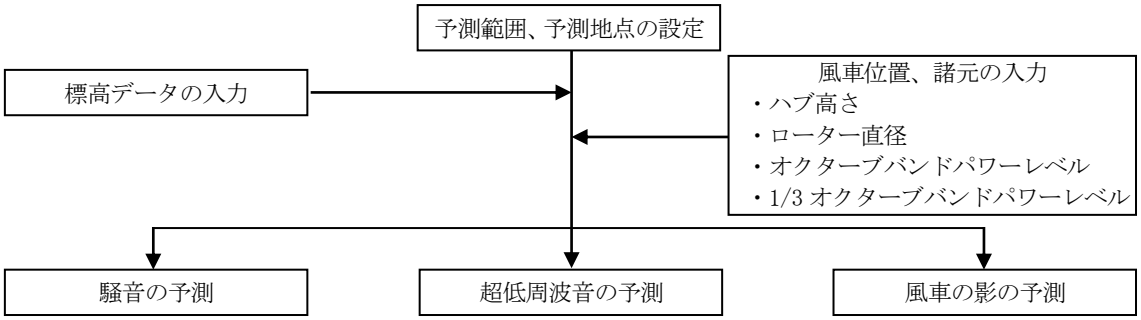

図１　風車の稼働による騒音、超低周波音、風車の影の予測フロー

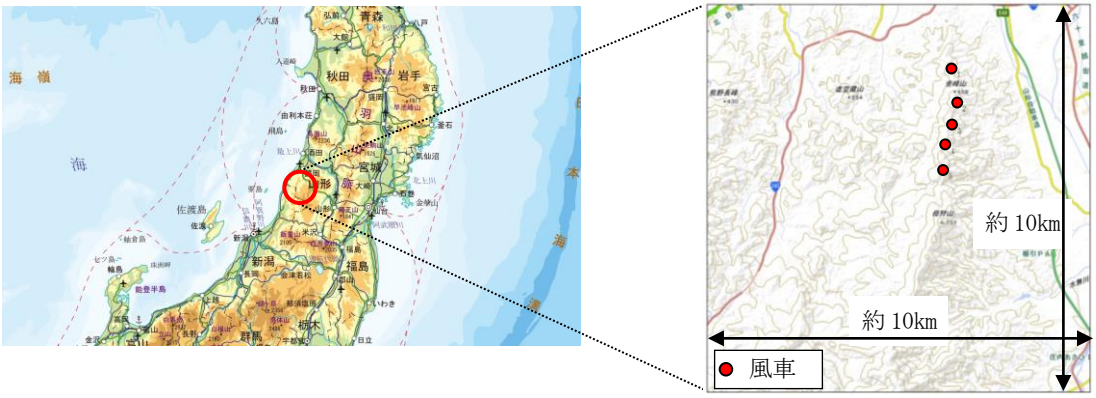

図２　モデルケースの風車配置

４．風車の諸元

予測に用いる風車の諸元（ハブ高さ、ローター直径、オクターブバンドパワーレベル、1/3 オクターブバンドパワーレベル）は現存する風車を参考に設定した。

５．騒音及び超低周波音の予測

騒音及び超低周波音の予測は、地形による回折減衰、空気吸収による減衰を考慮に入れた騒音の伝搬理論に基づく距離減衰式により算出した。モデルケースにおける施設の稼働に伴う騒音レベル及び超低周波音（G 特性音圧レベル）の予測結果（コンター図）を図 3 及び図 4 に示す。

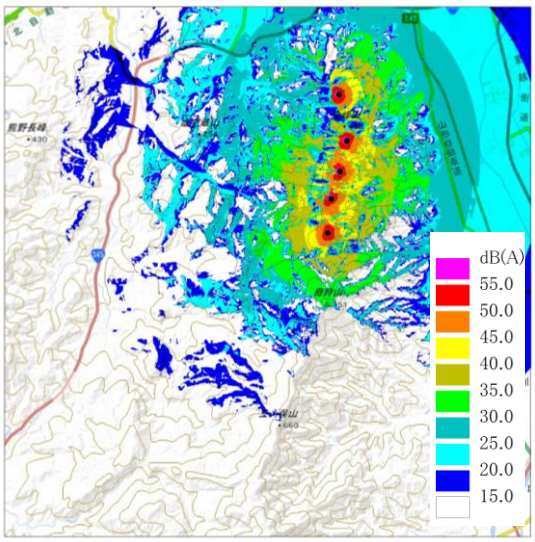

図 3　騒音予測結果

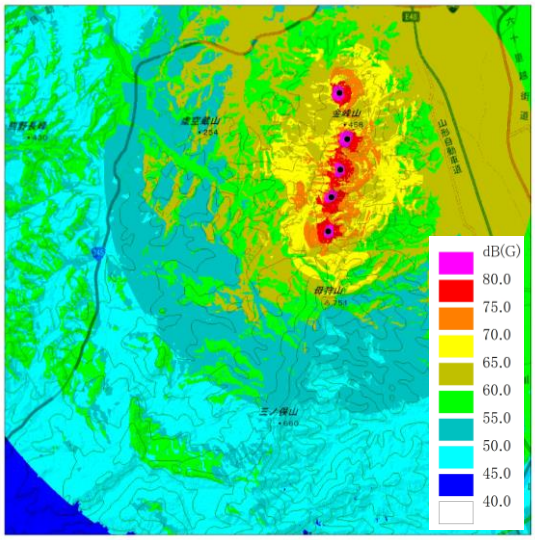

図 4　超低周波音予測結果

６．風車の影の予測

風車の影の予測は、春分、夏至、秋分、冬至の日影時間及び年間日影時間について、以下の条件のもと予測を行った。

- 天候は、常に晴天とした。
- ローター面は、太陽に対し常に正対とした。
- 地形により既に影がかかっている地域に風車の影がかかる場合、風車の影はかかっていないものとした。

春分、夏至、秋分、冬至の日影時間の予測結果（コンター図）を図 5(1)～(4)に、年間日影時間の予測結果（コンター図）を図 6 に示す。なお、日本では風車の影に関する評価基準はないため、海外のガイドラインの指針値(風車の影がかかる時間が年間 30 時間を越えないこと､かつ 1 日 30 分を越えないこと。)などを参考に評価を行うことが多い。

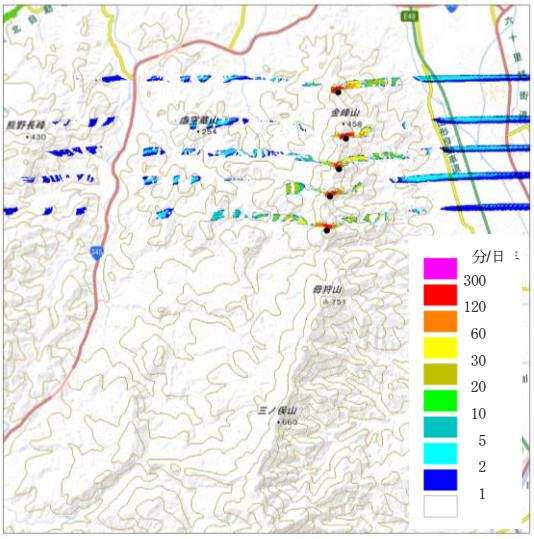

図 5(1)　風車の影の予測結果（春分）

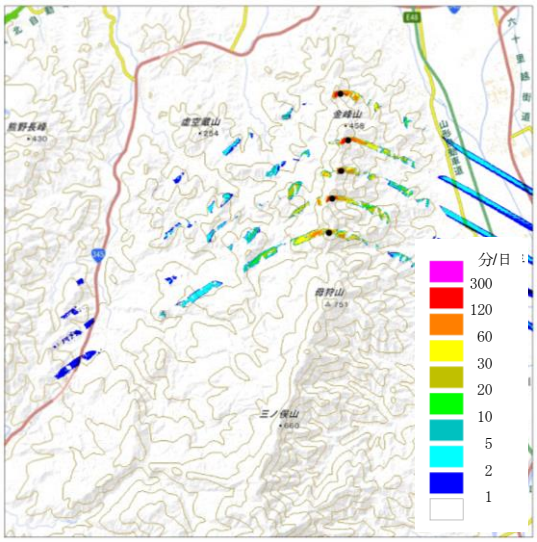

図 5(2)　風車の影の予測結果（夏至）

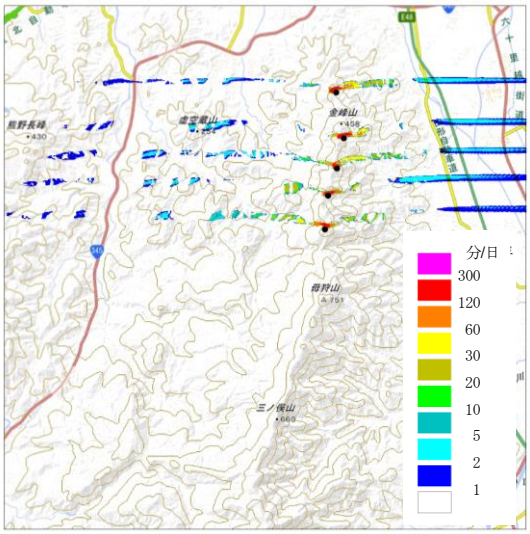

図 5(3)　風車の影の予測結果（秋分）

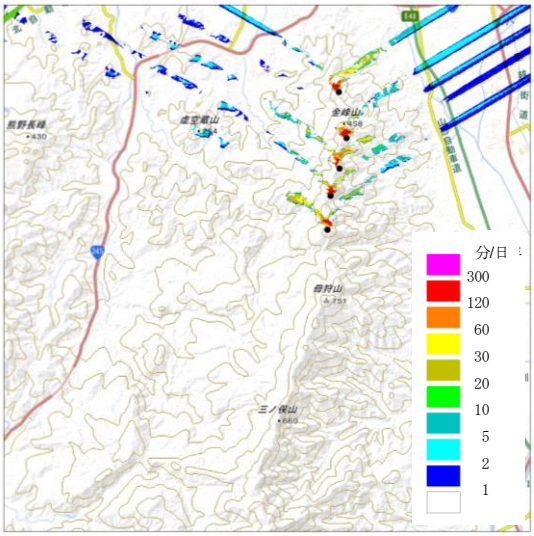

図 5(4)　風車の影の予測結果（冬至）

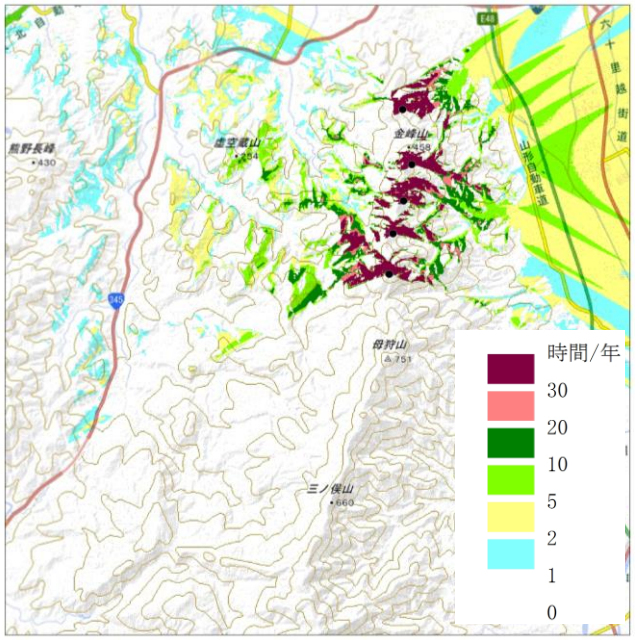

図 6　風車の影の予測結果（年間）

７．累積的影響について

日本では風力発電所の設置に適した風況を持つ立地が限定されるため、既設風力発電所の近傍に別事業の風力発電所が新設されることが多く、累積的な影響が懸念されている。以下ではモデルケースで配置した風車の南側に既設の 4 基の風車が配置されていると想定し、騒音及び風車の影の累積的影響の予測計算を行った。風車の配置を図 7 に、累積的影響を考慮した騒音予測結果を図 8 (1)、(2) に、風車の影の予測結果を図 9(1)、(2) に示す。累積的影響を考慮した結果、年間日影時間が 30 時間を超過した地域が増加した。

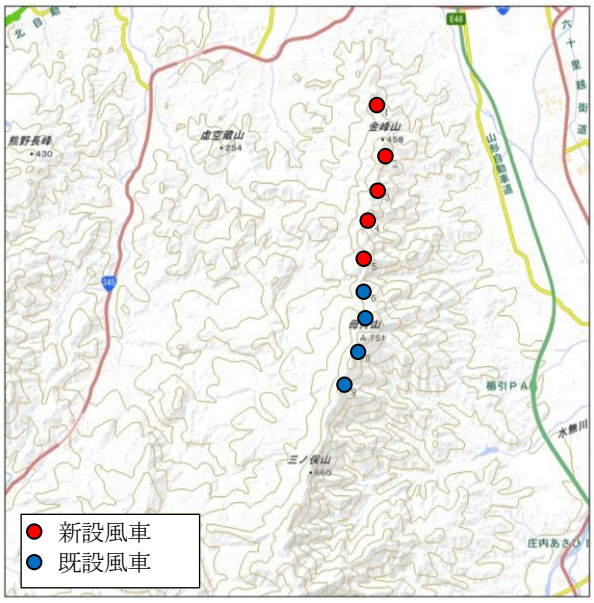

図 7　近傍の別事業を想定した風車配置

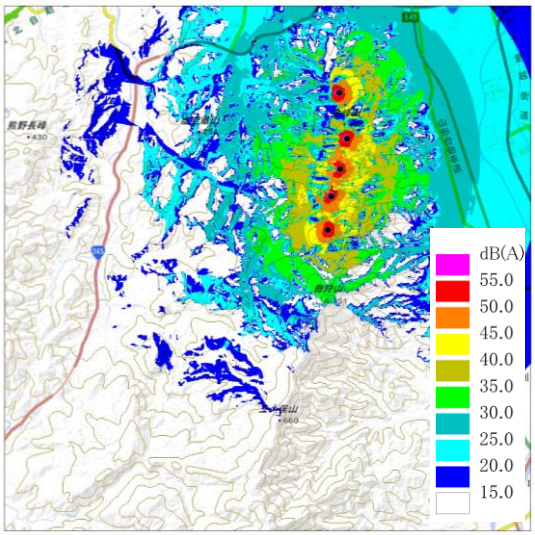

図 8(1)　騒音予測結果（新設風車のみ）

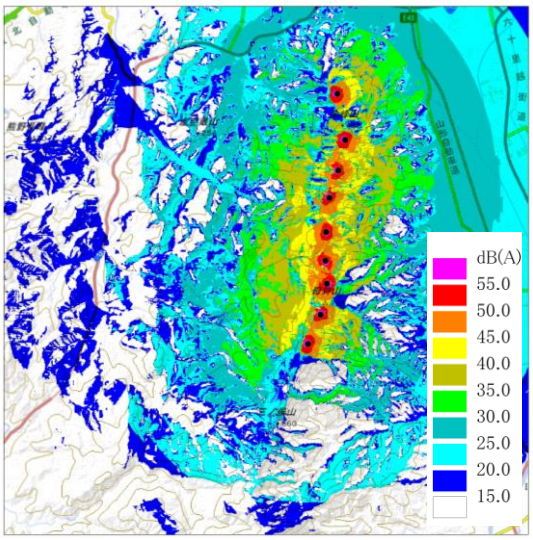

図 8(2)　騒音予測結果（累積的影響）

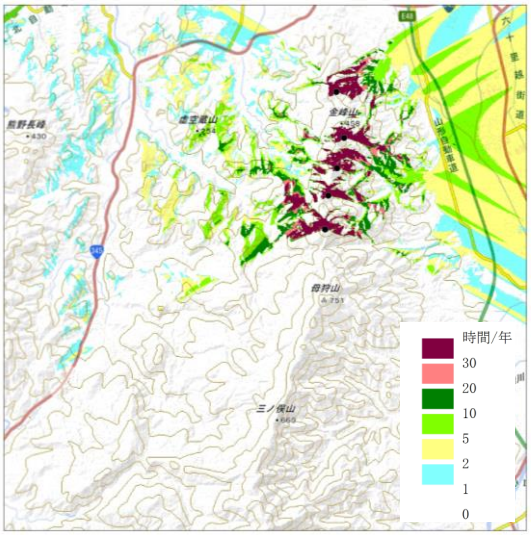

図 9(1)　風車の影の予測結果（新設風車のみ）

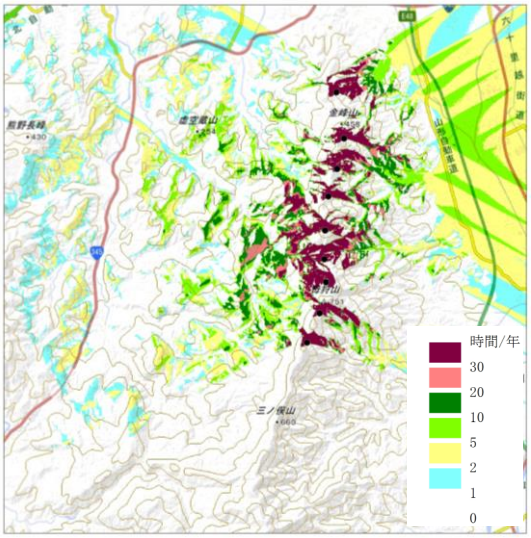

図 9(2)　風車の影の予測結果（累積的影響）

８．累積的影響の予測の現状

累積的影響の予測については、近傍の既設風力発電所による寄与に限らず、近傍の工事中あるいは計画中の風力発電所による寄与の予測を求められることもある。

近傍の既設風力発電所による影響を考慮した騒音の累積的影響を予測する場合、現況実測値に既設風力発電所からの寄与が含まれているとして、現況実測値に新設風力発電所からの予測値を合成することで予測する手法も考えられる。しかし、この手法では実測時に風車が稼働するのに十分な風が吹いていない場合、既設風力発電所による寄与が過小評価となる恐れがある。また、近傍の既設風力発電所による影響を考慮した風車の影の累積的影響を予測する場合、実測調査で既設風力発電所からの寄与を予測することができない。よって、騒音及び風車の影の累積的影響の予測を行う場合、シミュレーションによる予測が担う役割は大きい。

累積的影響について、シミュレーションによる予測を行う際には新設、既設、工事中及び計画中風力発電所の風車位置、ハブ高さ、ローター直径、オクターブバンドパワーレベル等の諸元が必要となる。既設風力発電所の諸元は EADAS（環境アセスメント環境基礎情報データベースシステム）でデータベース化されてきているが、現状で閲覧できる情報は風車位置、風車メーカー、定格出力等であり、ハブ高さ、ローター直径、オクターブバンドパワーレベル等の諸元は記載されていない。これらの諸元が記載されるようになると、累積的影響の予測の迅速化が進むと思われる。

参考文献

1) 環境省, 環境影響評価法施行令の一部を改正する政令の概要（風力関係）, https://www.env.go.jp/policy/assess/2-21aw/pdf/shikou_10.pdf