

環境省請負業務

平成22年度移動発生源の低周波音等
に関する検討調査業務

報告書

平成23年3月

社団法人 日本騒音制御工学会

本報告書は、環境省の委託を受けて社団法人日本騒音制御工学会が実施した「平成22年度移動発生源の低周波音等に関する検討調査業務」の結果をとりまとめたものである。

調査を遂行するにあたり、別表に示す工学系、医学系および法学系等の学識経験者等からなる「移動発生源の低周波音等に関する検討調査委員会」を設置した。

平成23年3月

社団法人 日本騒音制御工学会

会長 山田一郎

「平成 22 年度移動発生源の低周波音等に関する検討調査業務」報告書概要

環境省では、苦情が増加している低周波音に係る問題に対し、平成 12 年に「低周波音の測定方法に関するマニュアル」を策定するとともに、工場・事業場等の固定発生源から発生する低周波音については平成 16 年に「低周波音問題対応の手引書」を公表し、対応を図ってきた。一方、近年設置数が増加している風力発電所については、環境影響評価法の対象とすることが検討されていること、騒音・低周波音（以下「騒音等」という）による苦情が発生していること等から、その実態の把握とともに、騒音等の測定・予測・評価方法についての知見も求められている。

その中で本検討調査委員会では、平成 20 年度と 21 年度において上記課題を継続して調査した。また今年度に検討した課題および得られた結果は次の通りである。

1. 風力発電所からの騒音・低周波音の環境影響評価に関する検討

- (1) 風力発電所に係る環境影響評価指針のうち、騒音等に関する部分について収集・整理を行い、風力発電所から発生する騒音等の測定方法、予測方法、評価方法等の現状を把握した。
- (2) 平成 21 年度までの調査結果を精査することにより、風力発電所から発生する騒音等を把握するための適切な測定方法について素案の取りまとめに向けた検討を行った。
- (3) 国内や諸外国における予測・評価方法等を踏まえて、環境影響評価に向けた風力発電所から発生する騒音等について、我が国の実情に適合した予測・評価方法等のあり方を検討し、国際会議等における最新の知見も活用した。

2. 騒音等の測定結果解析

過年度の業務報告書を参考にデータ解析を行い、風力発電所から発生する騒音等の実態について知見を蓄積する。今年度の実測結果を解析し、その結果について考察した。

3. 低周波音ガイドライン作成に係る検討

風力発電所から発生する騒音等に関するガイドライン作成に向けての検討を行った。そのための基本的な骨格（案）に基づいて、今後検討すべき課題や取得すべきデータ等を列記した。

以上

Outline of 2010 Fiscal Year Report of Investigation on Low Frequency Noise etc. from Moving Sources

The Ministry of Environment, the Government of Japan has established “Manual for Measuring Method of Low Frequency Noise” in 2000 to solve the problems regarding low frequency noise that the complaints were increasing, and also has published “Guidance to Counter Low Frequency Noise Problems” in 2004 and has dealt with the low frequency noise generated from the fixed sources such as factories, workplaces and others.

On the other hand, as for wind farms, which are recently increasing, since it is examined that wind farms are dealt with one of the new objects under the Environmental Impact Assessment Law and the complaints against noise including low frequency noise from the wind farms are occurring, exact understanding of the current status as well as the knowledge regarding methods for measuring, predicting and evaluating the noise including low frequency noise are needed.

Under these circumstances, this research committee has continuously investigated the above subjects in fiscal years of 2008 and 2009. Then, the subjects dealt with and the results obtained in 2010 fiscal year are as follows.

1. Environmental Impact Assessment for noise including low frequency noise from domestic wind farms

(1) The ordinances and guidelines for environmental impact assessment regarding wind turbines in the local governments were collected, and the structures and the descriptions especially on noise including low frequency noise were extracted and analyzed. Then, the current methods for measurement, prediction and evaluation of noise including low frequency noise generated from wind turbines were comprehensively understood.

(2) The results obtained by this research committee up to last fiscal year were closely investigated, and then preparation for proposal of draft

regarding appropriate measuring method to grasp characteristics of noise including low frequency noise generated from wind turbines was made. Concretely, the subjects on selection of measuring point, measuring duration and period, actual measuring method including reduction measures of wind noise, appropriate noise indices, recording and analyses of the wind turbine noise were studied. The performance of secondary windscreens that were commercially available was also investigated.

(3) Based on prediction and evaluation methods used in Japan or other countries, those methods that were suitable to Japanese actual situation on environmental impact assessment of wind turbine noise were examined, and the newest knowledge obtained from several international congress were also used to the examination.

2. Based on the research reports made by this research committee up to past fiscal years, field measurements of wind turbine noise performed in this fiscal year by several local governments were analyzed, and the noise characteristics were further examined.

3. Development of guideline for environmental impact assessment on noise including low frequency noise generated from wind turbines were examined. Framework for draft of guideline were developed, and future subjects to be solved and data to be prepared were listed up and assigned to the framework.

目 次

	(頁)
1. 業務概要	1
1.1 業務の目的	1
1.2 業務の内容	1
1.3 業務の実施期間	2
1.4 業務の内容と進め方	2
2. 従来騒音等に係る苦情と風車騒音	5
2.1 従来騒音苦情	5
2.2 従来低周波音苦情	5
2.3 近年騒音等の苦情	6
2.4 風力発電所からの騒音等	6
2.5 風車騒音の特殊性	7
2.6 本報告書において使用する用語	11
3. 風力発電所からの騒音等の環境影響評価に関する検討	15
3.1 国内における風力発電所から発生する騒音等の環境影響評価の現状把握	15
3.1.1 地方公共団体における環境影響評価の状況	15
3.1.2 既設の風力発電所における環境影響評価の事例	37
3.1.3 一般社団法人日本風力発電協会による自主規制案	42
3.2 風力発電所から発生する騒音等の測定方法の検討	47
3.2.1 「低周波音の測定方法に関するマニュアル」と「低周波音問題対応の手引書」における測定方法の整理	47
3.2.2 風力発電所に特化した測定方法の整理	52
3.2.3 平成 21 年度までに得られた騒音等の測定・解析・考察について	56
3.2.4 海外における測定方法の整理	57
3.2.5 風雑音の低減方法に関する現状把握	68

3.3	環境影響評価に向けた騒音等の予測方法の検討	74
3.3.1	風力発電のための環境影響評価マニュアル（第2版）による方法	74
3.3.2	ISO 9613-2による方法	75
3.4	環境影響評価に向けた騒音等の予測結果の評価方法の検討	79
3.4.1	国内における現状の評価方法の整理	79
3.4.2	諸外国における評価方法の整理	79
3.4.3	評価方法に関する検討	80
4.	騒音等の測定結果およびその解析結果	82
4.1	調査箇所の確認	82
4.2	平成22年度地方委託データの解析・整理方法	83
4.2.1	対象風車及び測定の状況	83
4.2.2	測定データの解析・整理方法	91
4.3	平成22年度地方委託データの解析・整理結果	92
4.3.1	風車の稼働条件別の騒音等の周波数特性	93
4.3.2	暗騒音の風速別周波数特性	98
4.3.3	閾値との比較	101
4.3.4	データ解析・整理結果のまとめ	102
5.	騒音等に係る環境影響評価について -課題の整理-	170
5.1	既設の風力発電所に対する苦情内容の把握	170
5.2	測定対象の選定方法に関する課題	171
5.3	事前調査に関する課題	171
5.3.1	時期について	171
5.3.2	場所について	172
5.3.3	測定量について	173
5.3.4	測定方法について	175
5.4	予測方法に関する課題	175
5.4.1	NEDO マニュアルによる方法	175
5.4.2	ISO 9613-2による方法	176

5.5	予測結果の評価方法に関する課題	176
5.5.1	評価量について	176
5.5.2	評価方法について	177
5.5.3	評価条件について	180
5.5.4	情報公開について	180
5.6	事後調査に関する課題	180
5.6.1	時期について	180
5.6.2	場所について	180
5.6.3	測定量について	180
5.6.4	測定方法について	180
5.6.5	評価量について	181
5.6.6	評価方法について	181
5.6.7	評価条件について	181
5.6.8	情報公開について	181
5.7	低周波音による健康影響を評価する場合の疫学調査の考え方	181
5.8	ガイドラインの策定に向けた考え方の基本的な骨格（案）	185
付録		200
・	関連研究論文の概要	201
	-The 14th International Conference on Low Frequency Noise and Vibration and its Control / Low Frequency 2010	
	-The 39th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering / INTER-NOISE 2010	
・	ISO9613-2 に関する解説資料	205
・	NEDO 予測式等に関する資料（抜粋）	213
・	市販の2次防風スクリーン（カタログ情報）	224
・	風力発電環境影響評価規程自主規制（案）（抜粋）	236