

SRRREN

ipcc

気候変動に関する政府間パネル
第3作業部会 - 気候変動の緩和（策）

再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書
最終版

風力エネルギー（仮訳）

風力エネルギー（仮訳）

統括執筆責任者:

Ryan Wiser (USA), Zhenbin Yang (China)

執筆責任者:

Maureen Hand (USA), Olav Hohmeyer (Germany), David Infield (United Kingdom), Peter H. Jensen (Denmark), Vladimir Nikolaev (Russia), Mark O'Malley (Ireland), Graham Sinden (United Kingdom/Australia), Arthouros Zervos (Greece)

執筆協力者:

Naïm Darghouth (USA), Dennis Elliott (USA), Garvin Heath (USA), Ben Hoen (USA), Hannele Holttinen (Finland), Jason Jonkman (USA), Andrew Mills (USA), Patrick Moriarty (USA), Sara Pryor (USA), Scott Schreck (USA), Charles Smith (USA)

執筆協力者:

Christian Kjaer (Belgium/Denmark) and Fatemeh Rahimzadeh (Iran)

本章の引用時の表記方法:

Wiser, R., Z. Yang, M. Hand, O. Hohmeyer, D. Infield, P. H. Jensen, V. Nikolaev, M. O'Malley, G. Sinden, A. Zervos, 2011: Wind Energy. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [O. Edenhofer, R. Pichs - Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

注意

本報告書は、IPCC「Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation」Final Release を翻訳したものです。この翻訳は、IPCC ホームページに掲載されている報告書 <http://srren.ipcc-wg3.de/> を元に行っています。また、翻訳は 2011 年 5 月 9 日リリースの初版に基づいて行っており、その後 IPCC によって行われた修正、追加、削除等の変更には対応しておりませんので、ご注意ください。

本報告書「再生可能エネルギー源と気候変動緩和に関する特別報告書」は上記報告書の仮訳であり、IPCC の公式訳ではありません。正本は英文のみで提供されており、本日本語仮訳を引用して問題が生じても責任を負いかねますのでご了承ください。

第7章: 風力エネルギー

目次

目次	2
要約	4
7.1 序論	5
7.2 資源ポテンシャル	7
7.2.1 世界規模の技術的ポテンシャル	7
7.2.2 地域の技術的ポテンシャル	11
7.2.2.1 地域別の世界的な評価の結果	11
7.2.2.2 地域別の評価結果	12
7.2.3 気候変動が資源ポテンシャルに与える可能性のある影響	13
7.3 技術及び応用	14
7.3.1 技術開発とその状況	14
7.3.1.1 基本設計原理	14
7.3.1.2 陸上風力発電技術	15
7.3.1.3 洋上風力発電技術	18
7.3.2 国際的な風力エネルギー技術基準	19
7.3.3 電力変換及び関連する系統連系の問題	20
7.4 市場及び産業の発達の世界的・地域的状況	21
7.4.1 世界的な状況と動向	21
7.4.2 地域及び国の状態と動向	22
7.4.3 産業発展	24
7.4.4 政策の影響	25
7.5 系統連系問題の短期的課題	25
7.5.1 風力発電の特性	26
7.5.2 風力発電を有する電力系統の計画	27
7.5.2.1 電力系統モデル	28
7.5.2.2 風力発電の電気特性とグリッドコード	28
7.5.2.3 送電インフラ	28
7.5.2.4 発電アデカシー	29
7.5.3 風力発電を有する電力系統の運用	30
7.5.3.1 系統連系、柔軟性、及び変動性	30
7.5.3.2 風力発電を有する電力系統の運用実績	32
7.5.4 系統連系研究の結果	33
7.5.4.1 方法論についての課題	34
7.5.4.2 風力発電による需給調整コストの増加	34
7.5.4.3 風力発電による発電アデカシー関連コスト	35
7.5.4.4 風力発電の送電コスト	36
7.6 環境及び社会的影響	36
7.6.1 風力エネルギーによる環境上の正味の便益	36
7.6.1.1 直接的影響	37
7.6.1.2 間接的なライフサイクルの影響	37
7.6.1.3 間接的な変動性の影響	38
7.6.1.4 正味の環境上の便益	39
7.6.2 生態学的影響	39
7.6.2.1 衝突による鳥やコウモリの死亡確率	39
7.6.2.2 生息地及び生態系の変化	40
7.6.2.3 風力発電発電所が地域の気候に与える影響	41
7.6.3 人間の活動及び幸福に与える影響	41
7.6.3.1 陸地や海の利用	41
7.6.3.2 景観への影響	42
7.6.3.3 騒音、点滅、健康及び安全性	42
7.6.3.4 不動産の価値	43
7.6.4 一般の人々の態度や受容	43
7.6.5 社会的及び環境的懸念を最小化する	44
7.7 技術の改良及び改革の見通し	44

7.7.1 研究及び開発プログラム	45
7.7.2 系統レベルの設計及び最適化	45
7.7.3 構成部品レベルのイノベーション機会	46
7.7.3.1 新型タワーコンセプト	47
7.7.3.2 新型ロータ及び翼	47
7.7.3.3 エネルギー損失の低減と利用可能性の向上	47
7.7.3.4 最新型動力伝達装置、発電機、及びパワーエレクトロニクス	47
7.7.3.5 製造学習	48
7.7.3.6 洋上の研究開発機会	48
7.7.4 基礎となる科学の重要性	49
7.8 コストの動向	51
7.8.1 風力エネルギーのコストに影響する要因	51
7.8.2 過去の傾向	52
7.8.2.1 投資コスト	52
7.8.2.2 運転保守	54
7.8.2.3 エネルギー生産	54
7.8.3 現在の状況	55
7.8.3.1 投資コスト	55
7.8.3.2 運転保守	56
7.8.3.3 エネルギー生産	56
7.8.3.4 均等化発電原価の推定値	56
7.8.4 風力エネルギーにおけるさらなるコスト低下のポテンシャル	57
7.8.4.1 学習曲線の推定値	57
7.8.4.2 エンジニアリング・モデルの推定値	59
7.8.4.3 風力エネルギーの均等化発電原価予測	59
7.9 普及のポテンシャル	60
7.9.1 短期予測	60
7.9.2 二酸化炭素排出抑制からみた長期的な普及	61
7.9.3 普及に関する結論	65
REFERENCES	66

地図に関する免責条項: 本技術要約の地図上に表示された国境と名称、及び使用された記号は、国連から公式に承認または承諾を得たものではない。本章で他の出典から複製された地図は、国連の慣行に細部にわたり準拠しているわけではないことに留意。