

## ■部会便り

# 技術部会 洋上風力WGの活動紹介

洋上風力WGグループリーダー 牧原 健二

J F Eエンジニアリンク株式会社 原動機システム部風力発電室 課長

### はじめに

洋上WGの昨年度（H18年度）の活動としては、洋上風力発電の導入促進に関する提言を目的として、洋上風力の周辺の状況を再度整理・調査することにより、利点・必要性を示し、次のステップに結び付けていくための纏めを行いました。ここでは、その内容の抜粋をご紹介します。

### 1. 京都議定書と国内温室効果ガス排出量

#### (1) 京都議定書概要

京都議定書は、先進国の温室効果ガス排出量について法的拘束力のある数値目標を各国毎に設置するものである。

数値目標は、2008年～2012年までに1990年比で温室効果ガスの排出量について下記を達成することとなっている。

- 日本：△6%
- 米国：△7%
- EU：△8% 等

#### (2) 国内温室効果ガス排出量の現状

下図は、国内温室効果ガス排出量について、基準年である1990年度、そして2002年度の排出量をそれぞれ示したものである、また現状対策のみの場合の2010年度の予想値についてもあわせて示した。

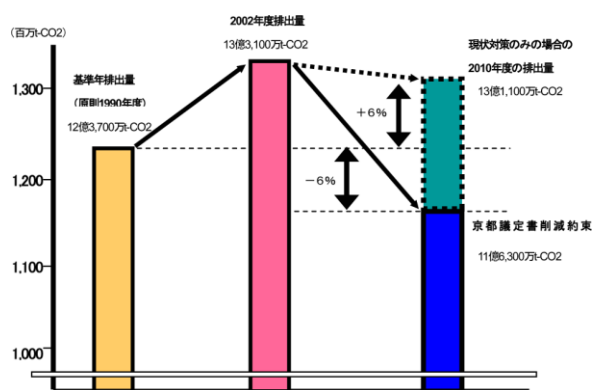


図1 温室効果ガス排出削減量 (京都議定書目標達成計画より)

これを見ると、2002年度時点で既に排出量が13.3億tonと1990年度の基準年排出量12.4億tonを大幅に超えていることが分かる。

また2010年度には2002年度より若干排出量が減少するものの、基準排出量からは6%増加する状況となることが予想されている。これから考えた場合、京都議定書の目標を達成しようとする、予想値から1億4800万ton(12%)削減する必要であることが分かる。

温室効果ガスの削減に向けて、日本および他の国の2010年再生可能エネルギー導入目標量(電力量比率)は現状下記のとおりである。

国・地域	実績(2004)	2010年目標	2010年以降の目標
日本	9.7%	11.4%	(未定)
EU15カ国	14.7%	22.0%	(未定)
EU25カ国	13.7%	21.0%	(未定)
ドイツ	9.5%	12.5%	20.0% (2020年目標)
フランス	12.7%	21.0%	24.0% (2015年目標)
スペイン	19.8%	29.4%	(未定)

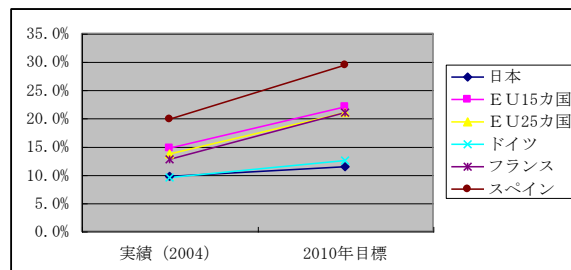


図2 再生可能エネルギー導入目標 (電力量比率)

2010年目標値は、日本が11.4%に対して、EU、フランス、スペインは軒並み20%を上回る目標値を掲げており、この目標値を達成させるために固定価格買取制度を取り入れる等、導入促進に力を入れている。現状の実績を見ると、2010年の各国の目標値が結果的にそのまま現状の取り組みの姿勢に現れていることが分かる。

### 2. 風力発電の現状と導入目標

#### (1) 風力発電のコスト

温室効果ガス排出量削減に寄与することが期待される新エネルギーのコストについて以下に示す。

表 1 エネルギーの発電コスト

発電方法	発電単価 円/kWh
風力発電(大規模)	9~14
風力発電(中小規模)	18~24
太陽光発電	46~66
廃棄物発電(大規模)	9~11
廃棄物発電(中小規模)	11~12
バイオマス発電	7~21
地熱発電	13~16
水力発電	14
原子力発電	5.9
LNG火力発電	6.4
石炭火力発電	6.5
石油火力発電	10.2

(平成 15 年 3 月 13 日第 2 回新システム社会・経済性分科会資料)

個々の条件により単価は増減するが、新エネルギー(太枠で囲まれた部分)の発電コストは、太陽光を除くと各方法による発電コストに大きな差異は見られない。

この中で、エネルギーを得るために燃焼を必要とする廃棄物発電、バイオマス発電を除いた場合、風力発電(大規模)は最も優位であると言える。

また、単純に火力、原子力の既存電源と比較すると競争力のある価格とは言えないが、温室効果ガスの削減の価値に重点を置いた場合、今後に期待をつなぐ数値であると考えられる。

## (2) 風力発電の二酸化炭素排出量削減効果

下図に国内の電源別ライフサイクル二酸化炭素排出量を示す。

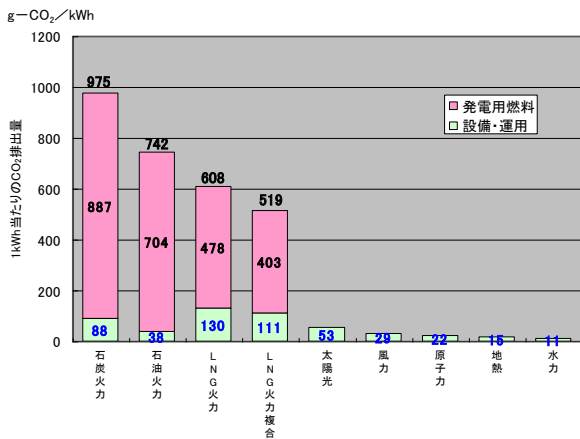


図 3 国内の電源別ライフサイクル CO2 排出量 (電中研ニュース No. 338 の見直しについて)

各火力発電の CO<sub>2</sub> 排出量と比較して風力発

電を含む新エネルギーおよび原子力発電は非常に少ない排出量となっており、温室効果ガス削減に効果的であることがわかる。

次に、風力発電を石炭火力で発電している電力と置き換えると CO<sub>2</sub> 排出量効果が具体的にどの程度見込めるかを下図に示す。

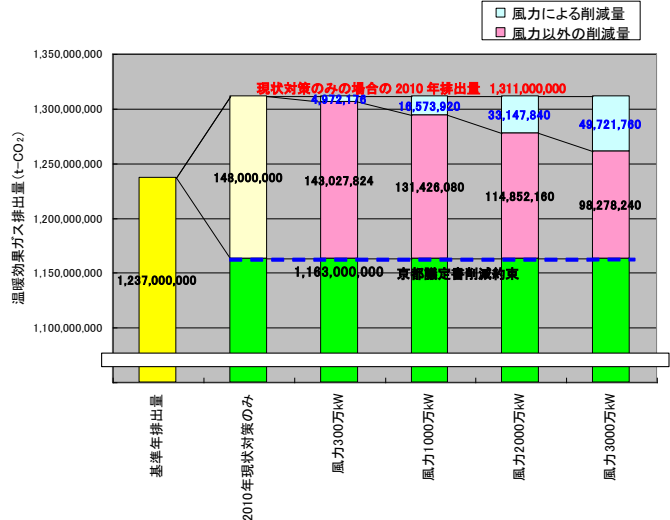


図 4 風力発電の二酸化炭素の削減量と京都議定書約束

風力発電との置換えが 300 万 kW 程度の場合、約 500 万 ton(全体の 3.4%)の削減であるが、置換えが 3,000 万 kW となった場合、約 5,000 万 ton(全体の 33.6%)の二酸化炭素削減が可能となり、充分寄与しうる対策ということが出来る。

## (3) 風力発電の導入量

新エネルギーの中で優位と考えられる風力発電導入量は、国からの補助金、電力会社の長期買取制度の整備により 1990 年度後半から急激に拡大してきた。しかし近年、連系する系統の諸制約、公園法等による設置スペースの制約等により、ここにきて導入量の伸び率が減少してきている。

現在、風力発電の導入目標量は、2010 年に 3,000MW として掲げられているが、2007 年 3 月現在の設備容量は約 1,491MW(1,314 基)となっている。このため、このままでは目標達成は厳しいことが予想されており、風力発電の導入促進に向けての更なる動きが必要と考えられる。

## (4) 洋上風力発電の賦存量

陸上における設置条件の制約を考えた場合、今後の風力発電導入の拡大に洋上風力発電は不可欠と考えられる。

洋上風力発電の賦存量について、これまで検討されてきた結果の例を以下に示す。

表 2 国内における洋上風力発電の賦存量

潜在賦存量	水深	推計条件	出典
4,100万kW (6m/s以上)	0-20m	・30mH風速 ・公園地域除く 海岸線：水深20m以浅	千代田D&M (2000年) *GPV、灯台等のデータ
5,724万kW (6m/s以上)	0-20m	・60mH風速 ・開発可能面積×10%	CRCリジョンズ (2004年) *気象解析モデル(LOCALS)
129,064万kW (6m/s以上)	20-300m		
4,521万kW (6m/s以上)	0-20m	・60mH風速 ・公園地域除く	加藤、長井 (2004年) *SSMI衛星データ+WA5P
43,334万kW (6m/s以上)	20-100m	・自然環境情報、海上産業指定海域除く	

(平成 16 年度風力発電利用率向上委員会 風力発電ロードマップ検討結果報告書)

賦存量試算の結果、風力発電の設置場所を陸上から洋上に拡大すれば、水深 20m までの範囲でも 4,000～5,000 万 W、水深 100m までとなると更に 10 倍の 40,000～50,000 万 kW の賦存量が期待できることが分かっている。

### 3. 洋上風力発電に関する既往の研究・提言

洋上風力発電に関してこれまで発表された既往の研究、および提言について以下に示す。

表 3 洋上風力発電に関する既往の研究

研究名称	発表年月	団体名称
日本における洋上風力発電の導入可能性調査	平成11年3月	(独)NEDO(委託先:千代田ディムス・アソシエーツ(株))
平成12年度離島用風力発電システム等技術開発	平成13年3月	(社)日本電機工業会
平成16年度風力発電利用率向上委員会風力発電ロードマップ検討分科会	平成17年3月	(独)NEDO
港湾・沿岸域における風力発電推進に関する研究	平成17年7月	港湾・沿岸域における風力発電推進研究会(沿岸技術研究センター)
平成18年度洋上風力発電導入のための洋上風況精査に関する調査	—	(独)NEDO(委託先:日本風力発電協会他4社)
平成18年度洋上風力発電導入のための技術的課題に関する調査	—	(独)NEDO(委託先:千代田ディムス・アソシエーツ(株)他2社)



表 4 洋上風力発電に関する既往の提言

提言名称	発表年月	団体名称
風力発電システムの導入促進に関する提言	平成14年3月	(財)新エネルギー財団
Wind Force12	平成14年5月	ヨーロッパ風力エネルギー協会環境NGOグリーンピース
風力発電システムの導入促進に関する提言	平成16年3月	(財)新エネルギー財団
RPS法の運用等に関する提言	平成17年3月	日本風力発電協会
持続型社会へ向かうエネルギー	平成17年8月	持続型社会研究協議会
風力発電システムの導入促進に関する提言	平成18年3月	(財)新エネルギー財団

### 4. 洋上風力発電の導入促進に関する課題

洋上風力発電の導入に関する課題は、前項の研究、提言等でいろいろな観点で挙げられている。技術面では具体的にマニュアル作成までに至っているものもあり、今後の実証試験での確認が待たれている。更に、実際に導入が進まないと解決が難しいコスト／法規制の面についても今後の重点課題といえる。

国内では本格的な洋上風力発電の導入事例は無いが、沿岸近傍での導入例として北海道の瀬棚港風力発電施設が挙げられる。(設備容量：600kW×2基、岸からの距離：500m、水深：約12m) 本発電所の発電コストは、新エネルギービジョン報告書の数値から試算すると、13円/kWh(補助金考慮せず)となっている。

一方、欧州の事例を見ると、最近では、4～7円/kWhと事業採算性のある発電コストを達成している。日本とのコスト差は、遠浅で洋上風力に適している地形の差も考えられるが、導入国の洋上風力に取り組みの違い、そして結果的に生じる導入規模の違いによるところが大きいと考えられる。

国内でも欧州の事例のように導入規模を大きくしていけば、スケールメリットの効果により事業性のある価格に近づいてくるものと考えられるが、導入の促進には官民一体となった更なる取り組みが不可欠であり、導入にかかわる建設費、規制緩和等の国からの支援・補助が望まれるところである。

### おわりに

以上、昨年度の洋上WGでの活動した内容について紹介させていただきました。今年度も引き続き、洋上風力の導入促進に向けていろいろな面から議論を行うことができればと考えておりますので、宜しくお願いたします。