



# 国際風車認証制度と認定の活用について

一般財団法人 **日本海事協会 風車認証事業室**  
**赤星 貞夫**

19th September 2014 Tokyo, Japan

© Copyright by NIPPON KAIJI KYOKAI

## 0. 日本海事協会について

1. 風力発電設備の国際普及動向
2. IEC風車国際規格と認定をベースとした国際風車認証制度
3. 国内における風車認証制度の有効活用
4. IECにおける再生可能エネルギーを対象とした包括的システム認証制度の検討

# 日本海事協会のご紹介

## 日本海事協会の概要



- 1899年(明治32年)帝国海事協会として設立
- NKの略称またはClassNKの通称で活動し、世界で運航される商船の約20%のシェアを持つ世界最大級の国際船級協会
- 世界129カ所に事務所を置き、24時間365日サービスを提供



# 船級協会（認証機関）の役割

「船級協会」とは、

船舶や海洋構造物及びそれらに  
搭載される設備・機器に対して

- 技術上の基準を自ら定め、
- 設計審査、材料の確認、搭載される設備・機器の検査及び建造に係るあらゆる過程での検査を行い、
- 就航後も定期的に検査を行うことで、

船舶や海洋構造物等が

基準を満足していることを証明する第三者機関



# 船級協会（認証機関）の役割

**船舶・海洋構造物は船級（民間による認証）の取得が不可欠**

- 船舶・海洋構造物は**国際単一市場**であり、国際的に通用する標準を満足しているかどうか、融資の条件及び保険への加入や売買の際の基準となる。
- 第三者機関である**船級協会が安全性を評価・証明**することで、一定の品質を満足していることが確認できる。

一定の安全性を担保した船舶・海洋構造物が市場に供給される



船級協会による証明が健全な産業活動を促進

# 風車認証事業室の設置

## 風車認証事業室設立(2011年7月)の経緯

- ◆ 研究開発推進室で実施している洋上風車の共同研究からスタート
- ◆ 2010年7月より、研究開発推進室に専任の担当者を配置し、所轄官庁、学会関係者、風力発電事業者、風車メーカー等との接触を通じて業界における認証業務実施の可能性を調査



- ◆ 我が国で期待が高まる洋上風力発電の普及の為には、厳しい運転環境下で長期間の安定操業に資する第三者認証制度が必要と判断
- ◆ 風力発電設備及びその支持構造物の認証を実施するために、風車認証事業室を設立、風車の認証業務(小形・大形)を開始
- ◆ 船舶安全法に基づく浮体式洋上風車の検査も実施

# FIT制度における小形風車型式認証の活用

20KW  
未満

小形風車の  
国際規格  
  
IEC 61400-2  
=JISC1400-2

IEC基準準拠  
(日本小形風力  
発電協会規格)  
  
「小形風車の性能及び  
安全性に関する規格」  
JSWTA0001  
  
2011年11月策定



認証  
機関  
  
日本  
海事  
協会

規格  
適合  
が  
要件

固定価格買取り  
制度の適用  
  
55円/KW時(税抜)  
  
2012年7月適用

\* FIT法に基づく大臣設備認定の要件

20KW  
以上

陸上・着床式

事前届出  
タワー・基礎 電気事業法

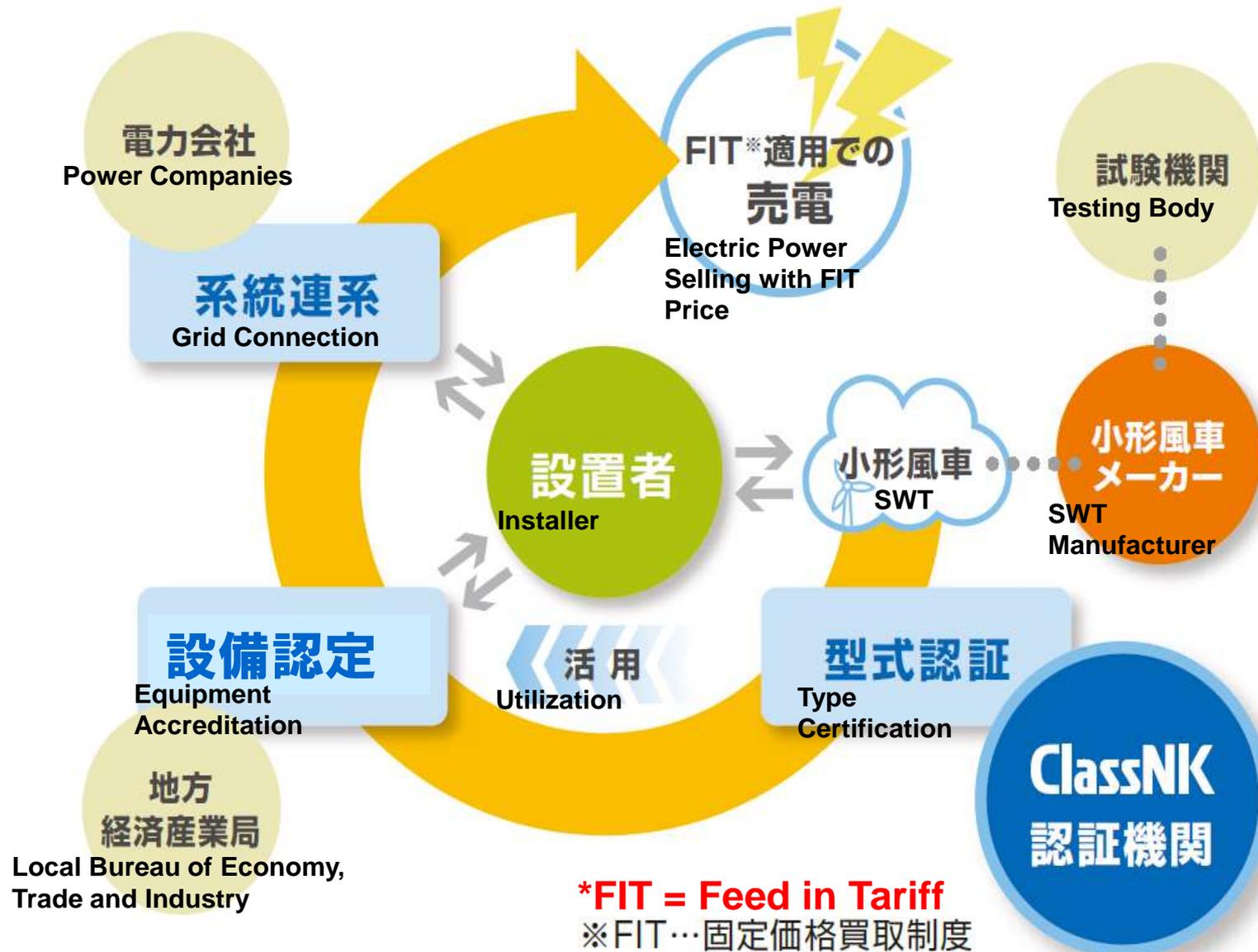
浮体式

事前届出 電気事業法

タワー・浮体 船舶安全法

固定価格買取制度  
(陸上)  
22円/KW時(税抜)  
(洋上)  
36円/KW時(税抜)  
  
注: 2014年4月時点

# FITと小形風車NK認証制度



# 小形風車の認証実施状況

2011年12月より、小形風車の認証業務を開始

- ◆「小形風力発電協会」規格に基づく型式認証を実施。  
上記規格は**IEC規格をほぼ準用**。  
ただし、国内の風況に鑑み一部要件を修正して適用。  
また、申請者の負担軽減を考慮して独自の簡易評価手法を採用。
- ◆2012年6月に、第1号機の認証証書を発行。  
現在、認証8機種（うち5機種が海外製）。
- ◆2013年5月、**日本適合性認定協会（JAB）**より、**風車認証機関としての認定を取得**。
- ◆立会審査結果等の相互活用について、**海外認証機関と相互承認協定を締結**。



風車騒音試験の様子

## 0. 日本海事協会について

### 1. 風力発電設備の国際普及動向

### 2. IEC風車国際規格と認定をベースとした国際風車認証制度

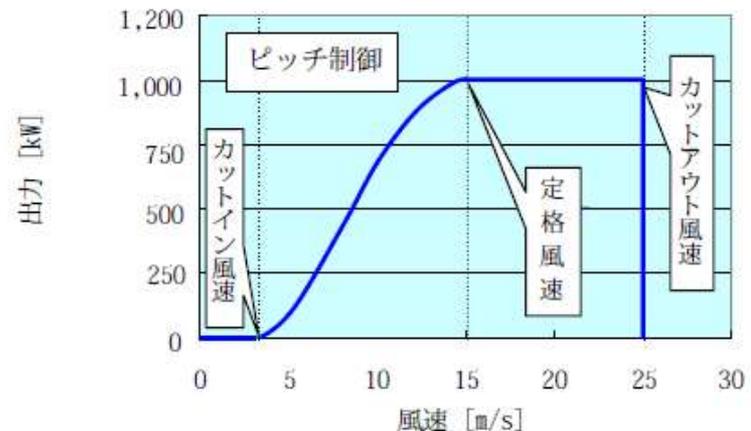
### 3. 国内における風車認証制度の有効活用

### 4. IECにおける再生可能エネルギーを対象とした包括的システム認証制度の検討

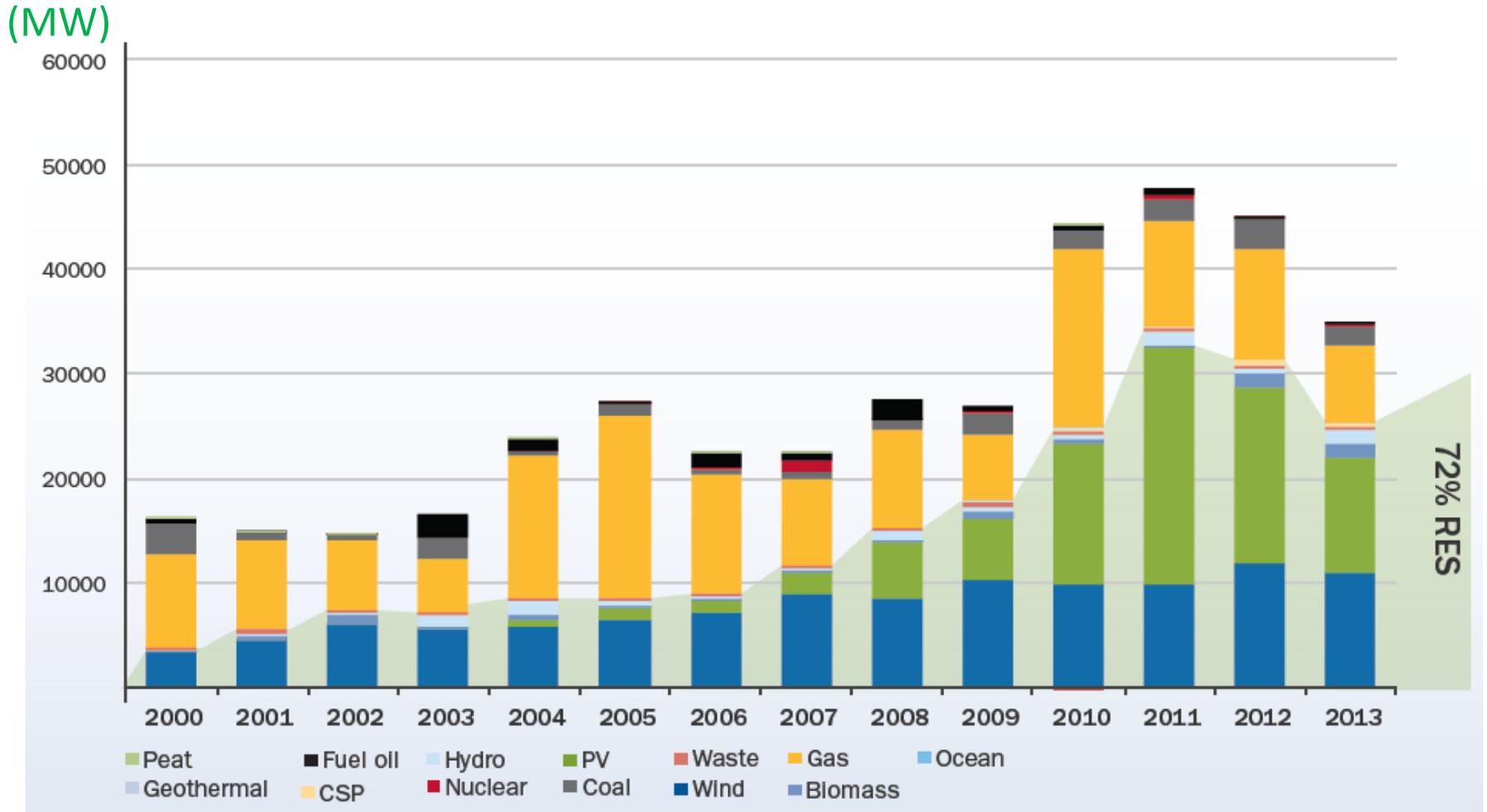
# 発電用風車の概要

## 大型発電用風車の一例

- ロータ直径92m, ハブ高さ70m
- 回転数 9.0~16.9rpm(可変)
- 定格出力2,400kW
- カットイン風速3.0m/s(発電を開始)
- 定格風速12.5m/s
- カットアウト風速25.0m/s  
(風車機械保護の為, 発電をストップ)

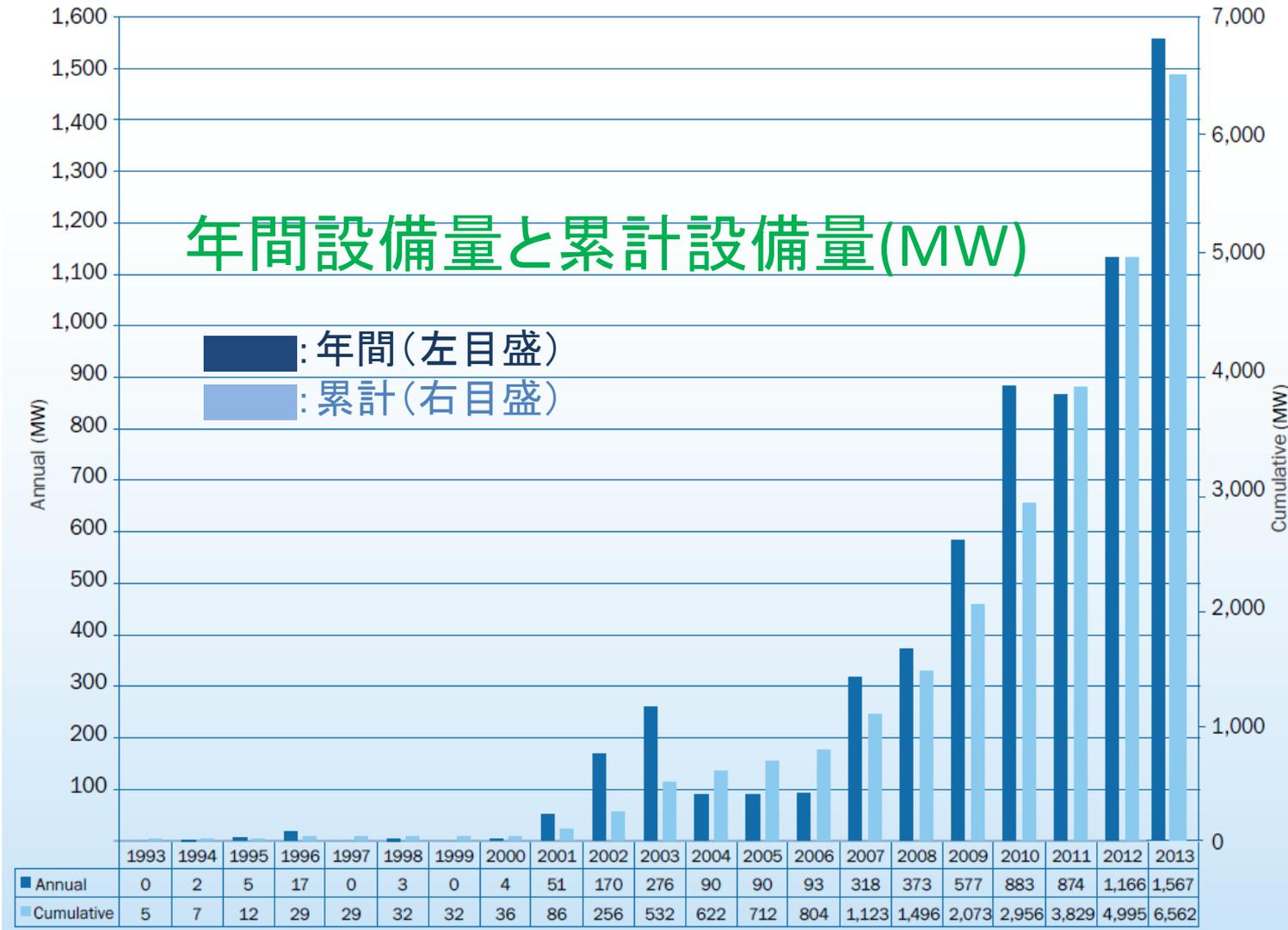


# 欧州における毎年の発電設備新設能力



Source : EWEA Wind in power 2013 European statistics

# 欧州における洋上風力の急速な普及

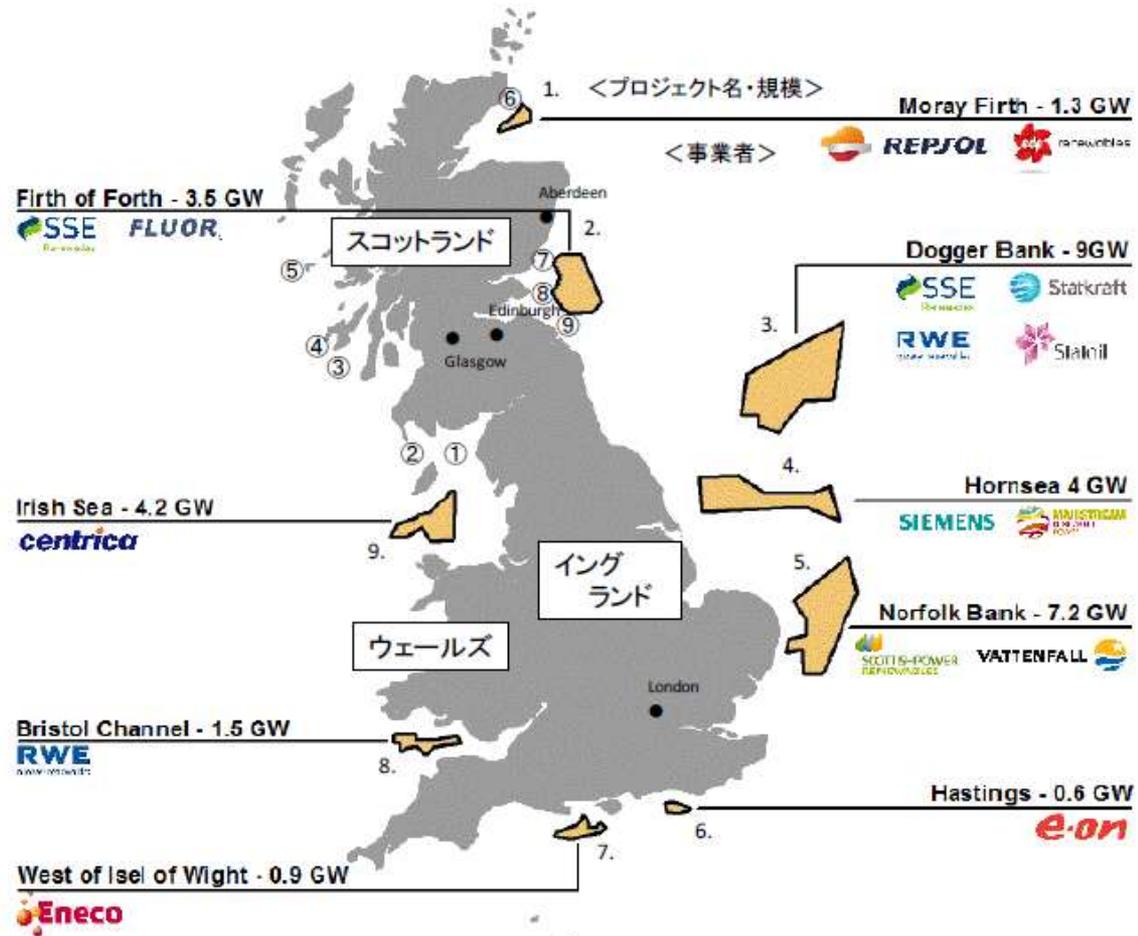


Source: The European offshore wind industry key trends and statistics 2013

# 英国に於ける洋上風力開発の例

英国では国の電力の1/3を洋上風力で賄うプロジェクトが進行中

プロジェクト名	稼動時期	規模 GW
Round 1	2003年～	1.1
Round 2	2010年～	9.0
Round 3	2017年～	32.2
Scottish Territorial Waters (STW)	2017年～	5.8
合計		48.1

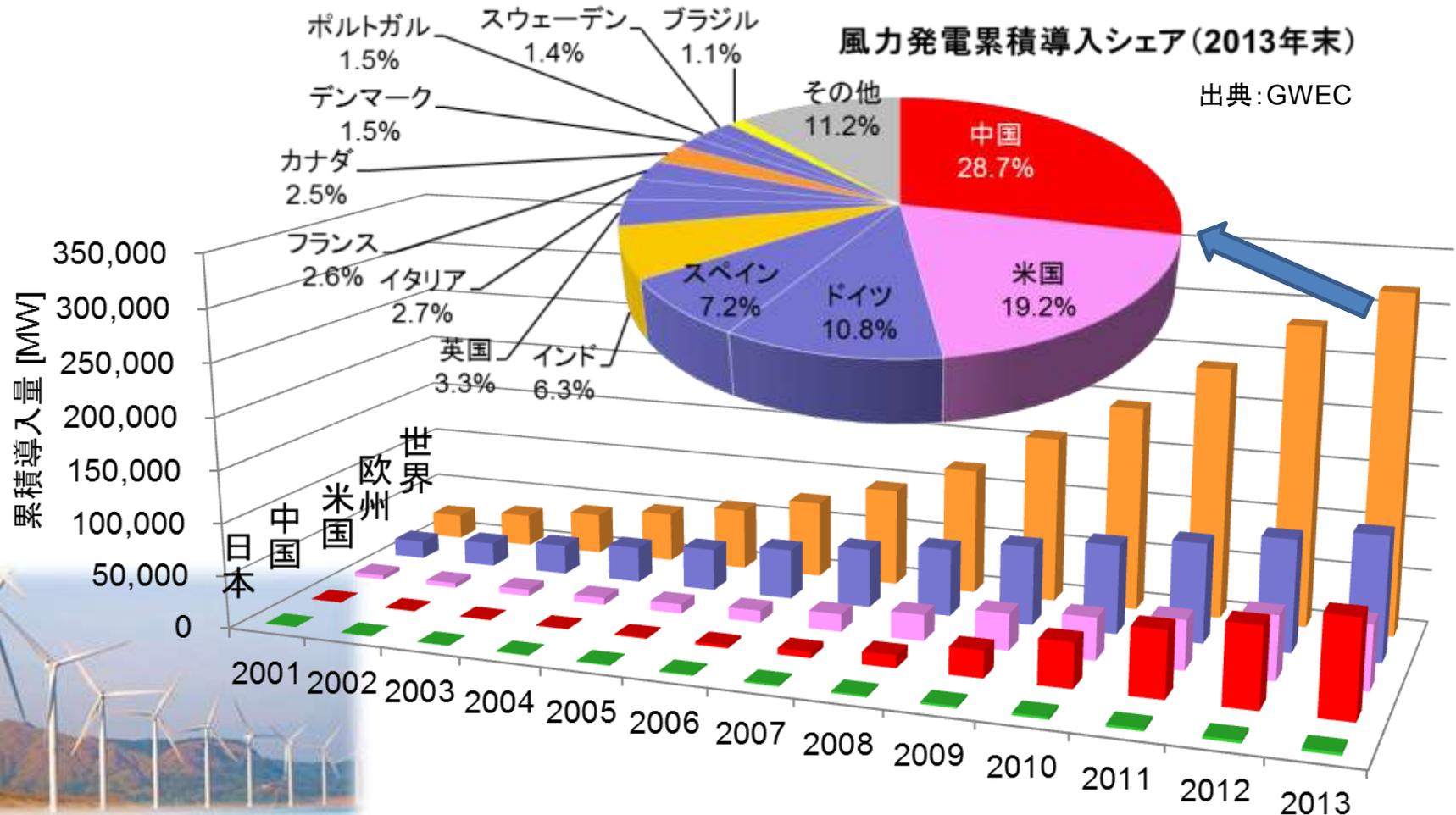


(注) 1.～9. が Round 3、①～⑨が STW。STWは、Scottish Territorial Waters の略。

出典:野村リサーチ・アンド・アドバイザーズ株式会社 高橋 浩明 主任研究員資料より

# 世界の風車導入と日本のポジション

- 日本の累積導入量は、2,661MW(1922基) ⇒世界の第18位(シェア0.8%)
- 我が国の消費電力における風力発電による発電電力量の割合は、0.3%



# 日本の洋上風車プロジェクト



北九州沖

着床  
ジャケット・重力式

[skwid]



佐賀沖 浮体

垂直式(ダリウス)風車 + 潮流タービン

セミサブ

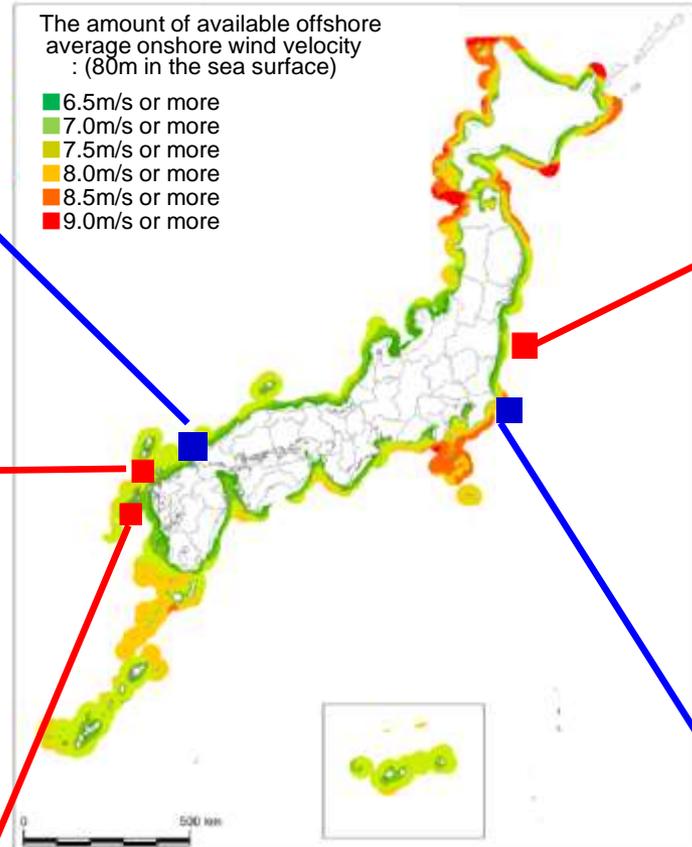


長崎沖 浮体

スパー

The amount of available offshore average onshore wind velocity : (80m in the sea surface)

- 6.5m/s or more
- 7.0m/s or more
- 7.5m/s or more
- 8.0m/s or more
- 8.5m/s or more
- 9.0m/s or more



福島沖 浮体

風車3基 + サブステーション  
セミサブ2型式、アドバンスドスパー

銚子沖

着床 重力式



■ : 浮体式洋上風車 (NKが検査を担当)

■ : 着床式洋上風車

# 経済産業省 福島実証プロジェクト



浮体式洋上変電設備  
「ふくしま絆」

写真提供：東京大学



2MW風車搭載浮体式洋上風力発電設備  
「ふくしま未来」

撮影協力：三井造船株式会社

# 環境省 長崎五島プロジェクト

2010年度：基本設計

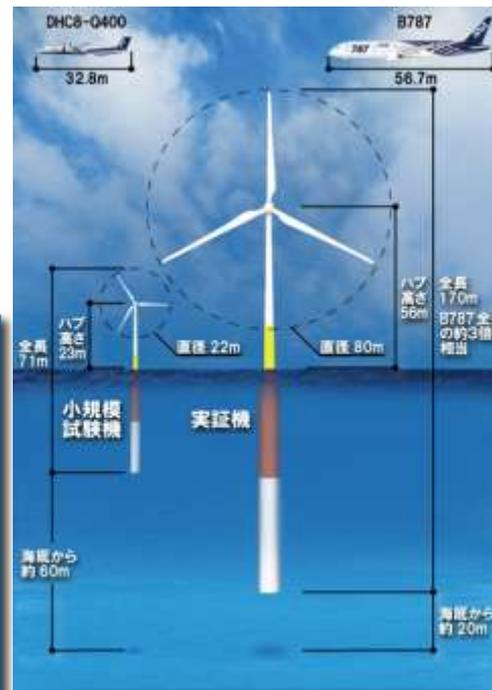
2011年度：小規模試験機設計・製造

2012年度：小規模試験機設置及び実証機設計

2013年度：実証機建造・設置／運転開始

2014年度：運転／計測

2015年度：事業性評価 終了



2013年10月設置 2MW実証機  
「はえんかぜ」

## 0. 日本海事協会について

### 1. 風力発電設備の国際普及動向

### 2. IEC風車国際規格と認定をベースとした国際風車認証制度

### 3. 国内における風車認証制度の有効活用

### 4. IECにおける再生可能エネルギーを対象とした包括的システム認証制度の検討

## ➤ IEC/TC88(風力タービン)

設立：1988年

議長国：米国

幹事国：デンマーク(2013年5月より)

参加国：Pメンバー25か国、Oメンバー13か国

IECリエゾン：TC8、TC21、TC57、TC82、TC114、TC120

ISOリエゾン：TC35/SC9、TC43、TC43/SC3、TC60、TC98

リエゾンA：IEA(国際エネルギー機関)

リエゾンD：JWG25

## ➤ 風車の国際規格：IEC61400シリーズ

## ➤ TC88国内審議団体：一般社団法人日本電機工業会(JEMA)



風力発電の標準化は、風力発電開発において先進的な欧州での知見が基礎となり、IEC規格として発行されている。

- 風力発電システムの本体の設計は、想定される風条件、落雷、波浪条件などの外部条件をクラス及びカテゴリー分けして決めている。
- 設置するサイト条件を許容できる**設計仕様**の風車を選定。



## 本体の設計

IEC61400-1 大形設計  
IEC61400-2 小形設計  
IEC61400-3 着床式洋上  
IEC/TS61400-3-2 浮体式洋上

## 部品の設計

IEC61400-4 ギヤボックス  
IEC61400-5 ロータブレード  
IEC61400-6 タワー・基礎

## 性能評価

IEC61400-11 騒音測定  
IEC61400-12-1 性能評価(認証)  
IEC61400-12-2 性能評価(ナセル)  
IEC61400-13 機械的荷重計測  
IEC61400-14 音響パワーレベル  
IEC61400-15 風条件のサイトアセス  
IEC61400-21 電力品質  
IEC61400-23 実翼構造強度  
IEC61400-24 雷保護  
IEC61400-26シリーズ 利用可能率

## 互換性・その他

IEC61400-25シリーズ  
監視制御用通信  
IEC61400-27シリーズ  
電力シミュレーション

## 用語

IEV60050-415  
用語－風力発電分野

## 適合性評価

**IEC61400-22 適合性試験及び認証**

## IECにおける風車認証制度をめぐる動き

- ◆ 2010年6月 国際認証規格( IEC 61400-22 )の発行
- ◆ 2011年5月 国際認証諮問委員会(CAC)の設置



### 欧州認証機関の寡占

- DNV(ノルウェー船級協会)
- GL(ドイツ船級協会)

#### 【認証の活用方法】

- ①一部の国の強制法規
- ②融資・保険の要件

#### 【認証の活用方法】

- ①各国の強制法規や助成要件
- ②融資・保険の要件
- ③さらなる貿易の活性化

国際認証化へ

官公庁など

①各国の規制、②インセンティブ条件

金融機関

③銀行融資基準

認証を要求

第一者: 供給者  
風車メーカー

型式認証の要求

第二者: 使用者  
風力発電事業者

・機器の納入  
・型式認証書

型式認証の申請

プロジェクト認証の申請

第三者: 中立機関 認証機関

## 風力発電の認証

### 型式認証

欧州等海外では普及。型式試験に伴う負担が大きく、日本のメーカーでは、設計適合評価のみを受けるケースも。

### プロジェクト認証

大規模な洋上風力発電所等の開発時に要求される。

# 風車国際認証制度の概要

## IEC規格に基づく国際認証制度の概要

### 型式認証

- 以下の①～③が規格要求事項に適合していること及びIECで定めた統一的な計測方法に基づく④について、設計審査、型式試験、製造工場審査により証明
  - ①風車の設計
  - ②生産管理システム
  - ③製造品質システム（≒ISO9001）
  - ④発電量、騒音、電力品質等
- 型式認証証書を発給、有効期間は5年以下
- 定期的な監査により、当初の設計通りの製品が作られていることを確認。原則は毎年、ただし、ISO9001の取得企業は2年半以内に実施

注：認証機関に対しては、ISO17065の要求事項を満たすことが求められる。  
なお、同規格の製品認証の類型としてはシステム5に相当。

- プロジェクト認証**
- 特定のサイトに設置される1基以上の風車及びその支持構造物について、サイト特有の外部条件（風況、波浪、地震等）に適合していることを証明
  - 輸送、設置工程及び試運転の立会いも実施
  - プロジェクト認証証書を発給、有効期限は無し
  - 定期的な監査により、運転・保守の状況を確認  
頻度は申請者と認証機関との合意に基づく。  
ただし、最低2年半以内に一度実施

## 【型式認証実施のための補完的な認証制度】

### 部品認証

特定の型式の主要部品が設計での想定内容、規格等による技術的要求事項に従って設計及び製造されていることを証明

### プロトタイプ認証

型式認証で要求される実機による試験を実施するために、量産に入る前の新型風車に対し行われる認証

## (参考) 型式認証で要求される試験の例



ドライブトレインの試験  
(出典: 米国NREL)

ブレード試験  
(出典:Fraunhofer)



# 認定は認証・試験・検査、相互承認のベース

認証機関 : ISO/IEC17065に基づく認定が必要 (Guide65から移行中)

試験機関 : ISO/IEC17025に基づく認定が必要

検査機関 : ISO/IEC 17020に基づく認定が必要

## 【認定取得を信頼の拠り所として、相互承認を促進】

### 5.2 認定 (IEC61400-22から抜粋 (仮訳))

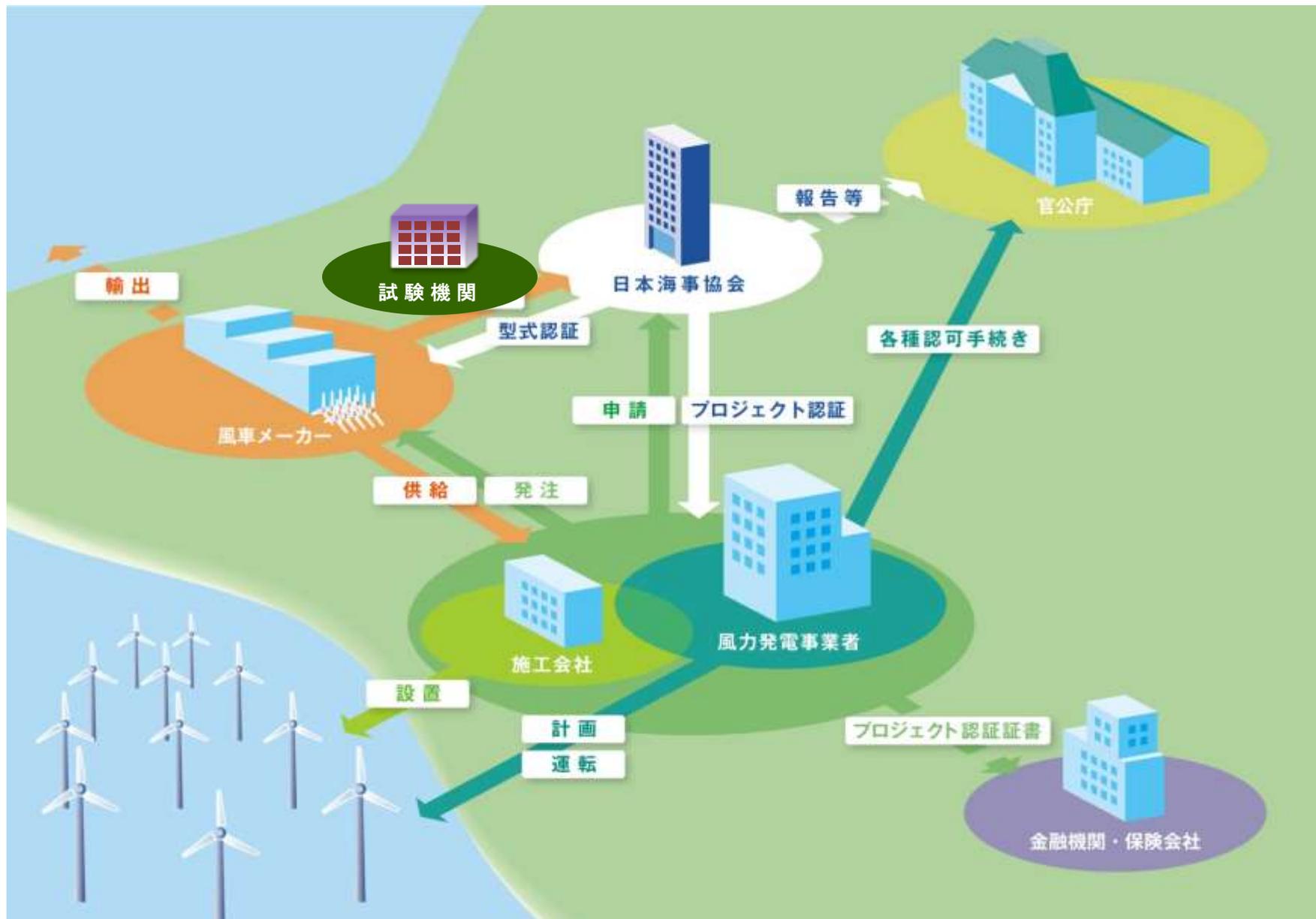
運用機関は、国際的な評価を行っている国内又は国際認定機関から認定を受けなければならない。この要求事項は、認証書及び試験結果の国際レベルでの承認協定を促進し、運用機関の能力及び公平性に関する、一般からの信頼を高めることを目的としている。

### 5.3 相互承認協定

運用機関は、試験結果、品質システム認証書など、相互の成果を受け入れるため、できるだけ多面的な承認協定を得るように努めなければならない。【中略】

複数の運用機関が共通の認定機関によって認定されている場合、又はそれぞれの運用機関が認定を受けている別箇の認定機関同士で承認協定が存在する場合、その認定は、その認定に基づく成果の相互承認を行うに当たって十分な基礎となる。【以下、認定に基づく承認ができない場合の取扱いを詳細に記述。略。】

# (参考) 風車国際認証制度の全体イメージ



## IEC 認証諮問委員会による制度検討



### 認証諮問委員会の役割

- 国際相互承認の促進 (cf. 現状、認証業務は寡占化)
- 統一解釈の作成や運用機関のレベルの統一
- 制度に対するステークホルダーの合意形成
- 技術委員会 (TC88) と関係して認証規格を改訂

→ IEC R.E. スキーム検討に発展

- ① 認証規格の中の技術要求事項と、認証手続きの分離検討
  - 認証制度について、より柔軟な改訂作業を実現し、相互承認の促進（一部認証機関による寡占防止）等を図る
    - IEC R.E.スキームの検討に発展
- ② 相互承認制度の円滑な運用に関する検討
  - 例えば、プロジェクト認証を行う機関が他の認証機関の型式認証を活用する場合、型式認証機関がプロジェクト認証機関に対し、どこまで型式認証の詳細情報を提供できるかが課題
- ③ 試験機関の技量要件に関する検討
- ④ 小形風車に関する認証制度の検討
  - 既存のスキームは大型を念頭に置いて作られているため、各国が独自の修正スキームを実施

## 0. 日本海事協会について

### 1. 風力発電設備の国際普及動向

### 2. IEC風車国際規格と認定をベースとした国際風車認証制度

### 3. 国内における風車認証制度の有効活用

### 4. IECにおける再生可能エネルギーを対象とした包括的システム認証制度の検討

## 従前の状況

- ① エネルギー・環境政策における風力発電への期待と目標が必ずしも高くなかった。
- ② 国際設計規格の整備が十分ではなかった。(国内特有の環境条件が反映された内容になっていない。)
- ③ 国内法規要求には特有の考え方に基づく項目があり、国際設計規格であるIEC規格と考え方が異なる部分があった。
- ④ 国内に認証機関が不在であった。

**大きなコストと時間をかけて型式認証等を取得しても、国内法規の適用上、特別なメリットが得られるわけではない。**

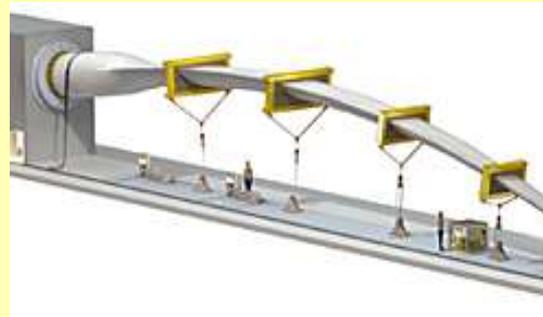
**→ 日本では認証制度があまり活用されず。**

## 最近の状況

- ① 国内における再生エネルギー導入の加速化（FIT導入）
- ② 事故等を契機として、詳細かつ一元的な事前審査及び継続的なチェックの重要性がクローズアップ
- ③ 国内の厳しい環境特性を国際規格に反映させるための取り組みが功を奏し、改正手続き中。（台風等を考慮）
- ④ 大規模洋上ウィンドファームの開発プロジェクトの出現（遠隔、かつ厳しい運転環境下での長期間の安定的運転の必要性）

**認証制度の必要性が以前に増して高まっており、その活用に向けた検討が加速**

- 認証取得(特に型式試験の実施)に要するコスト大
  - 国内にフィールド試験場・ブレード等の専用試験場が無い(試験場の整備・運用のコスト負担を如何にするか)



- 日本の認証環境や法令要件も考慮した形の「**日本型簡易プロジェクト認証制度**」の構築
  - 風車の製品特性を勘案するとサイト毎の認証は必須だが、IECプロジェクト認証は、現行国内法制と比べて負担が大き過ぎる?
- その他:**国内認証機関による早期認定の取得**
  - 小形に係る認定を先行取得**、大形認定の為には実績が必要

## 【コンセプト】

- 台風や強い乱流、地震等を考慮、現行国内法の要件も取り入れることで、プロジェクトファイナンスや保険適用、国による審査において活用される制度。
- 認証環境や国内法令の要求水準を踏まえ、事業者にとって過度な負担とならない制度（定期監査が要求されるIECプロジェクト認証は海外でも一部に限定）

## 風力発電システムに関するサイト適合性評価手法の開発

（平成24～26年度 新エネルギー等共通基盤整備促進事業）

### <受託者>

一般社団法人日本電機工業会、(株)東洋設計、(株)風力エネルギー研究所

### <事業内容>

- 国内の設置環境(サイト)に合致した製品規格又は基準の整備
- サイトの自然環境条件を適切に評価し、そのサイトと製品の適合性を評価する評価手法の開発
- 開発した手法を用いた第三者機関によるサイト適合性評価の試行

## 0. 日本海事協会について

### 1. 風力発電設備の国際普及動向

### 2. IEC風車国際規格と認定をベースとした国際風車認証制度

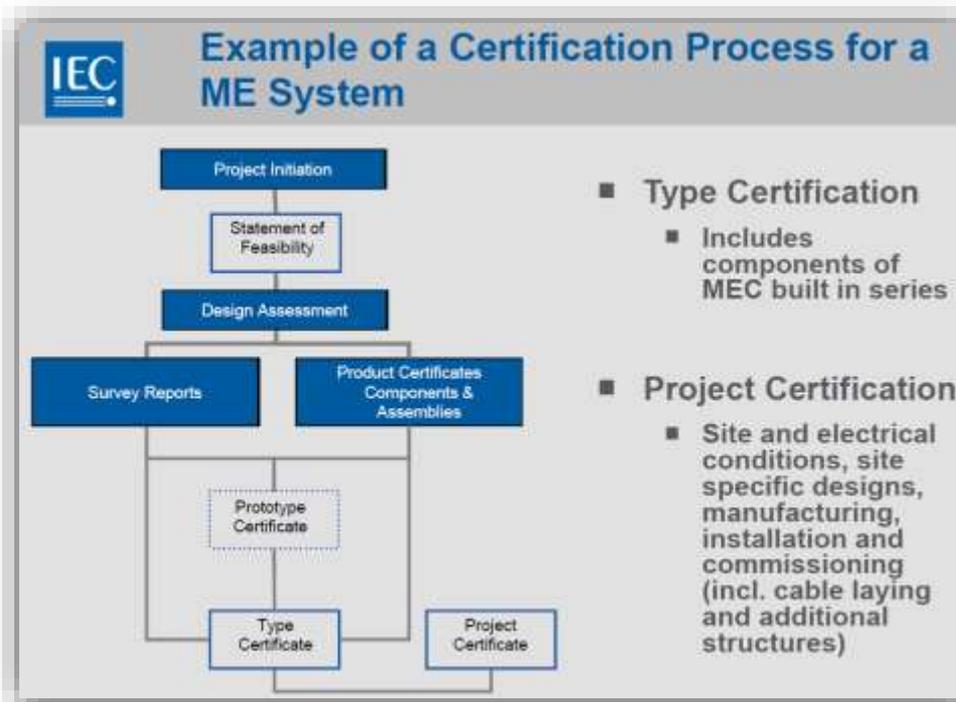
### 3. 国内における風車認証制度の有効活用

### 4. IECにおける再生可能エネルギーを対象とした包括的システム認証制度の検討

# IEC R.E.包括認証スキームへの発展

## 国際規格作成への参画

- 2013年10月にIECREスキームの構築のための第1回会議を開催
- 2014年6月、基本方針を取りまとめ。



IEC規格では、**実証フィールドにおける試験及び認定を受けた認証機関による認証が必須。**



**国際規格への適合認証が、国際競争力の向上につながる。**

海洋エネルギーシステムの認証プロセスの例

# IEC R.E. 包括認証スキームの体系

## IEC CONFORMITY ASSESSMENT BOARD, CAB

Oversees IEC Conformity Assessment policy and Systems, eg IECEE, IECEX, IECQ, IECRE

### IECRE Management Committee, REMC

Overall management of the IECRE System

National Members (Countries)

Officers + Executive, Scheme Chairs, IEC Gen. Sec

Expert Working Groups (WGs) – as needed

IECRE Secretariat

Technical Support

Administration

### WE OMC

Wind Energy Operational Management Committee

*Daily management of WE Scheme*

National Members

TC 88 + SC Liaison

Committees + WGs

### ME OMC

Marine Energy Operational Management Committee

*Daily management of ME Scheme*

National Members

TC 114 + SC Liaison

Committees + WGs

### PV OMC

PV Solar Operational Management Committee

*Daily management of PV Scheme*

National Members

TC 82 + SC Liaison

Committees + WGs

# 潮流・海流発電設備

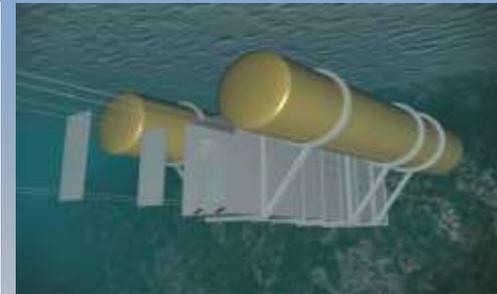
## Horizontal Axis Turbines



## Vertical Axis Turbines



## Hydrofoils



# 様々な波力発電装置

## Oscillating Water Column (OWC)



## Overtopping Devices



## Oscillating Bodies (Point Absorbers & Surge Devices)



A row of offshore wind turbines in the ocean, viewed from a sandy beach. The turbines are white and extend into the distance. The sky is clear and blue, and the water is calm. The foreground shows a sandy beach with some footprints.

**THANK YOU**  
for your kind attention