

経済産業省産業保安グループ電力安全課 御中

令和2年度新エネルギー等の保安規制高度化事業（発電用風力設備の工事計画に係る技術適合性審査における認証制度の活用に関する調査）報告書

令和3年3月

 **株式会社三菱総合研究所**

セーフティ&インダストリー本部

目次

1. はじめに	1
1.1 目的	1
1.2 実施内容	1
1.3 調査方法	2
2. 規格・基準に関する調査	3
2.1 規格・基準作成の現状	3
2.2 規格・基準に関する課題の整理	14
2.2.1 規格・基準を改定する仕組みについて	14
2.2.2 工事計画届出の審査における規格・基準の活用について	16
2.2.3 国内における IECRE の活用可能性について	16
3. 認定・認証制度の活用に関する調査	19
3.1 認定・認証基準について	19
3.1.1 認定・認証制度に関する国際標準	19
3.1.2 認証の信頼性確保	21
3.2 認証制度に関する課題の整理と提言	23
3.2.1 ウインドファーム認証と専門家会議の関係性	23
3.2.2 認証の迅速化と品質確保	24
3.3 有識者会議の設置と効率的な審査方法の検討	25
3.3.1 検討の目的	25
3.3.2 指摘事項の整理と分類	26
3.3.3 有識者会議の開催	26
4. 専門家会議の運用効率化に関する調査	28
4.1 専門家会議運用支援	28
4.1.1 専門家会議運営の概要	28
4.1.2 会議サポートの内容	30
4.1.3 専門家への会議運営方法に関するアンケート実施	30
4.1.4 アンケート調査結果を踏まえた効率的な専門家会議の運営の提言	30
5. まとめと提言	33
6. おわりに	35

図目次

図表目次項目が見つかりません。

表 目 次

表 1-1	ヒアリング調査対象組織	2
表 2-1	風力発電設備に関する IEC 規格（1/2）	5
表 2-2	風力発電設備に関する IEC 規格（2/2）	6
表 2-3	風力発電設備に関する JIS	7
表 2-4	風力発電設備に関する JIS と IEC 規格の対応（1/2）	8
表 2-5	風力発電設備に関する JIS と IEC 規格の対応（2/2）	9
表 2-6	IECRE 風力エネルギー分野参加国	11
表 2-7	IECRE 風力エネルギー分野 認証機関	11
表 2-8	IECRE 風力エネルギー分野 試験機関	12
表 2-9	IECRE の規格（OD）	13
表 3-1	適合性評価に関する国際標準	20
表 3-2	JIS Q 17000 における定義	21

1. はじめに

1.1 目的

風力発電設備を設置する場合、設置者は電気事業法上の技術基準への適合遵守が必要となり、工事計画届出の審査において、その適否が判断される（法第 48 条）。

これまでの工事計画届出の審査では、大規模な地盤改良など特殊な工事を含まない場合、各産業保安監督部が工事計画届出の審査を行い、特殊な工事を含む場合、個別案件毎に、時間をかけて専門家からの意見を聴取し、その結果を踏まえて適否が判断されてきている。

しかしながら、固定価格買取制度（FIT 制度）の導入以降、工事計画届出の件数が年々増加している中、再生可能エネルギーの導入促進に向けて、一層迅速に審査を行うことが要求されている。

本事業では、効率的に審査を実施する体制の構築を目指して、規格・基準の側面と認証制度活用の側面から、現状の動向と関係者の意見を調査し、今後の方策を検討した。また、電力安全課が開催する専門家会議の運営をサポートし、その運営面での効率化について検討した。

1.2 実施内容

本事業では、以下の 5 つの項目を実施した。

(1) 規格・基準に関する調査

(2) 認定・認証制度の活用に関する調査

(3) 有識者会議の設置と審査効率化の検討

(4) 専門家会議の運用の効率化に関する調査

(5) まとめと提言

1.3 調査方法

本事業では、現状の動向と関係者の意見を調査するために、風力発電設備に関する以下の組織に対してヒアリング調査を実施した。

表 1-1 ヒアリング調査対象組織

種類	組織	業務・役割	調査実施日
行政機関	経済産業省電力安全課	法令の作成とそれに基づく規制業務	2020.12.2
認定機関	認定機関 A	国際標準に基づく認定機関の認定業務	2021.2.19
認証機関	認証機関 A	発電用風力設備に関する認証業務	2021.2.10
	認証機関 B	各種の認証業務	2021.2.16
評価機関	評価機関 A	発電用風力設備に使用する材料等の性能評価業務	2021.3.4
業界団体	業界団体 A	風力発電設備関係の事業者の団体	2021.3.2
	業界団体 B	電気技術規格の取りまとめを担当する団体	2021.2.24
	業界団体 C	電気系国際標準の審議を担当する団体	2021.3.1
標準化専門家	専門家 A	元 IEC 委員会議長	2021.3.23
土木系専門家	専門家 B	建築土木領域の認証業務	2021.3.12

2. 規格・基準に関する調査

2.1 規格・基準作成の現状

再生可能エネルギーの普及が世界的な課題となりつつある現代において、風力発電設備¹は国際市場において注目される重要な商品となっている。その点からも、風力発電設備の国際標準の開発は、関係各国が積極的に推進している。風力発電設備に関する国際標準と、それに対応する国内標準の開発状況について調査した。

風力発電設備に関する国際標準の開発は IEC² TC88³が担当している。TC88 は 1988 年に察知され、風車の安全性にかかわる設計要件、関連する計測方法、通信プロトコルの標準化など、風力発電設備に関する様々な IEC 規格を開発してきている。TC88 の事務局はデンマークであり、現在、P メンバーとして 32 か国、O メンバーとして 8 か国、合計 40 か国が参加している。日本としては日本産業標準調査会（以下、JISC という。）が代表として参加し、（一社）日本電機工業会（以下、JEMA という。）が国内審議団体を務めている。JEMA では、風力発電システム標準化委員会を設置し、国際と国内の両面での標準化の対応を行っており、国際規格審議への参画、JIS 原案作成を実施している。⁴

表 2-1、表 2-2 に現在発行されている風力発電設備関係の IEC 規格の一覧を示す。IEC 61400 シリーズは、陸上及び洋上の発電用風力設備に関する設計要求事項をはじめ、音響騒音の計測技術から性能試験や避雷に関するものまで、非常に幅広い範囲で標準が整備されてきている。再生可能エネルギーの普及が世界的な課題とされる現代においては、国際標準の開発に向けて関係各国が積極的に活動している表れとも考えられる。

日本においても、JEMA が中心となって、IEC 規格と整合した日本産業規格（JIS）を作成し発行している。ただし、日本には欧州では発生しない台風による影響や、電荷量の多い冬季雷の影響、さらには地震発生の影響についても、風力発電設備の設置に際して考慮する必要がある。JEMA では、そのような日本特有の環境を分析して、日本のように厳しい環境に適した規格を開発し、2008 年以降、IEC 規格への提案に向けた活動を推進している⁵。

表 2-3 に現在発行されている風力発電設備に関する JIS を、表 2-4、表 2-5 に、風力発電設備に関する JIS と IEC 規格の対応関係を整理して示す。JIS C 1400 シリーズの規格は、IEC 61400 シリーズの規格と対応するものであるが、IEC 61400 シリーズの全ての規格が JIS として発行されているわけではない。また、IEC 規格に整合した規格として JIS が作成されていても、現時点では、最新の IEC 規格には対応していないものもある。例えば、洋上風車の設計要件である JIS C 1400-3 は 2014 年に発行された規格であるが、対応する IEC 規格は 2019 年に更新されており、最新版では第 3-1 部と第 3-2 部の 2 部構成として発行されて

¹ 「風力発電設備」は電気設備も含めて設備全体のことを指し、「発電用風力設備」は電気設備以外の風力発電設備を構成する設備（ブレード、支持物等）のことを指す。

² 国際電気標準会議（International Electrotechnical Commission）

³ Wind energy generation systems

⁴ JEMA 風力発電の標準化における日本の対応 <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/wind/kikaku.html>

⁵ JEMA 風力発電の標準化における日本の対応 <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/wind/kikaku.html>

いる。これらについては、JIS C 1400-3-1 と JISC 1400-3-2 として現在 JEMA にて審議中である⁶。

一方で、IEC 規格は廃止されても、それに対応する JIS は現存しているものもある。JIS C 1400-22 は風車の適合性試験及び認証に関する規格であり、発電用風力設備の型式認証やプロジェクト認証を行う際に必要とされる認証について規定する規格であるが、整合規格である IEC 61400-22 は、2018 年に廃止されている。これは、国際的に共通な制度・要件による発電用風力設備の認証制度を構築することを目的して、IEC が IEC SYSTEM FOR CERTIFICATION TO STANDARDS RELATING TO EQUIPMENT FOR USE IN RENEWABLE ENERGY APPLICATIONS⁷（IEC 再生可能エネルギー機器規格試験認証制度、以下 IECRE という。）を発足させ、再生可能エネルギーに関する認定と認証に関する規格を、IEC が整備した運用文書（Operation Document、以下、OD という。）での規定に移行したことによる影響と考えられる。このため、JIS C 1400-22 は、現時点においては対応する整合規格が存在しない JIS という状態になっており、国際標準の基本的な考え方から言うと、望ましい状態とは言えない。

⁶ JEMA 風力発電の標準化における日本の対応 <https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/wind/kikaku.html>

⁷ IECRE – RENEWABLE ENERGY <https://www.iecre.org/>

表 2-1 風力発電設備に関する IEC 規格 (1/2)

IEC		
規格番号	規格名称 (日本語)	規格名称 (英語)
IEC 60050-415 Ed. 1.0:1999	国際電気技術用語集 – 第415部：風力発電システム	International Electrotechnical Vocabulary - Part 415: Wind turbine generator systems
IEC 61400-1 Ed.4.0:2019	風力発電システム – 第1部：設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
IEC 61400-2 Ed. 3.0:2013	風車 – 第2部：小形風車	Wind turbines - Part 2: Small wind turbines
IEC 61400-3-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム – 第3-1部：固定式オフショア風車の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 3-1: Design requirements for fixed offshore wind turbines
IEC/TS 61400-3-2 Ed. 1.0:2019	風力発電システム – 第3-2部：浮遊式オフショア風車の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 3-2: Design requirements for floating offshore wind turbines
IEC 61400-4 Ed. 1.0:2012	風車 – 第4部：風車減速装置の設計要求事項	Wind turbines - Part 4: Design requirements for wind turbine gearboxes
IEC 61400-5 Ed. 1.0:2020	風力エネルギー生成システム – 第5部：風力タービンプレード	Wind energy generation systems - Part 5: Wind turbine blades
IEC 61400-6 Ed. 1.0:2020	風力発電システム – 第1部：タワー及び基礎の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 6: Tower and foundation design requirements
IEC 61400-11 Ed. 3.0:2018	風車 – 第11部：音響騒音計測技術	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
IEC 61400-12-1 Ed. 2.0:2017	風力エネルギー発電システム – 第12-1部：発電風車の電力性能試験	Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
IEC 61400-12-2 Ed. 1.0:2013	風車 – 第12-2部：ナセル風速計による風車の性能計測方法	Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometry
IEC/TR 61400-12-4 Ed. 1.0:2020	風力エネルギー発電システム – 第12-4部：風力タービンの出力性能試験のための数値サイト校正	Wind energy generation systems - Part 12-4: Numerical site calibration for power performance testing of wind turbines
IEC 61400-13 Ed. 1.0:2015	風車 – 第13部：機械的負荷の計測	Wind turbines - Part 13: Measurement of mechanical loads
IEC/TS 61400-14 Ed. 1.0:2005	風車 – 第14部：見かけの音響パワーレベル及び純音性値の宣言	Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values
IEC 61400-21-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム – 第21-1部：電気的特性の測定及び評価 – 風車	Wind energy generation systems - Part 21-1: Measurement and assessment of electrical characteristics - Wind turbines

表 2-2 風力発電設備に関する IEC 規格 (2/2)

IEC		
規格番号	規格名称 (日本語)	規格名称 (英語)
IEC/TR 61400-21-3 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第21-3部：電氣的特性の測定及び評価－風車調和モデルとその応用	Wind energy generation systems - Part 21-3: Measurement and assessment of electrical characteristics - Wind turbine harmonic model and its application
IEC 61400-23 Ed. 1.0:2014	風車－第23部：ロータブレードの原寸構造試験	Wind turbines - Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades
IEC 61400-24 Ed. 2.0:2019	風力発電システム－第24部：避雷	Wind energy generation systems - Part 24: Lightning protection
IEC 61400-25-1 Ed. 2.0:2017	風力発電システム－第25-1部：風力発電所の監視及び制御のための通信－原則及びモデルの全体記述	Wind energy generation systems - Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants - Overall description of principles and models
IEC 61400-25-2 Ed. 2.0:2015	風車－第25-2部：風力発電所の監視及び制御のための通信－情報モデル	Wind turbines - Part 25-2: Communications for monitoring and control of wind power plants - Information models
IEC 61400-25-3 Ed. 2.0:2015	風車－第25-3部：風力発電所の監視及び制御のための通信－情報交換モデル	Wind turbines - Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants - Information exchange models
IEC 61400-25-4 Ed. 2.0:2016	風力発電システム－第25-4部：風力発電所の監視及び制御のための通信－通信プロファイルのマッピング	Wind energy generation systems - Part 25-4: Communications for monitoring and control of wind power plants - Mapping to communication profile
IEC 61400-25-5 Ed. 2.0:2017	風力エネルギー発電システム－第25-5部：風力発電所の監視及び制御のための通信－適合性試験	Wind energy generation systems - Part 25-5: Communications for monitoring and control of wind power plants - Compliance testing
IEC 61400-25-6 Ed. 2.0:2016	風力発電システム－第25-6部：風力発電所の監視及び制御のための通信－条件監視用の論理ノードクラス及びデータクラス	Wind energy generation systems - Part 25-6: Communications for monitoring and control of wind power plants - Logical node classes and data classes for
IEC/TS 61400-25-71 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第25-71部：風力発電所の監視及び制御のための通信－コンフィギュレーション記述言語	Wind energy generation systems - Part 25-71: Communications for monitoring and control of wind power plants - Configuration description language
IEC 61400-26-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第26-1部：風力発電システムの可用性	Wind energy generation systems - Part 26-1: Availability for wind energy generation systems
IEC 61400-27-1 Ed. 2.0:2020	風力発電システム－第27-1部：電気シミュレーションモデル－一般モデル	Wind energy generation systems - Part 27-1: Electrical simulation models - Generic models
IEC 61400-27-2 Ed. 1.0:2020	風力発電システム－第27-2部：電気シミュレーションモデル－モデルの検証	Wind energy generation systems - Part 27-2: Electrical simulation models - Model validation
IEC/IEEE 60076-16 Ed. 2.0:2018	電源変圧器－第16部：風車用変圧器	Power transformers - Part 16: Transformers for wind turbine applications

表 2-3 風力発電設備に関する JIS

JIS			
規格番号	規格名称（日本語）	規格名称（英語）	対応国際規格
JIS C 1400-0:2005	風力発電システム－第 0 部：風力発電用語	Wind turbine generator systems -- Part 0: Glossary of terms for wind turbine generator system	
JIS C 1400-1:2017	風力発電システム－第1部：設計要件	Wind Energy Generation systems -- Part 1: Design requirements	IEC 61400-1:2005 (IDT) , IEC 61400-1:2005/AMENDMENT 1:2010 (IDT)
JIS C 1400-2:2020	風力発電システム－第 2 部：小形風車	Wind energy generation systems -- Part 2: Small wind turbines	IEC 61400-2:2013 (IDT)
JIS C 1400-3:2014	風車－第 3 部：洋上風車の設計要件	Wind turbines -- Part 3: Design requirements for offshore wind turbines	IEC 61400-3:2009 (IDT)
JIS C 1400-11:2017	風力発電システム－第11部：騒音測定方法	Wind Energy Generation systems -- Part 11: Acoustic noise measurement techniques	IEC 61400-11:2012 (IDT)
JIS C 1400-12-1:2010	風車－第 1 2 － 1 部：発電用風車の性能試験方法	Wind turbines -- Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines	IEC 61400-12-1:2005 (IDT)
JIS C 1400-21:2005	風力発電システム－第 2 1 部：系統連系風車の電力品質特性の測定及び評価	Wind turbine generator systems -- Part 21: Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines	IEC 61400-21:2001 (MOD)
JIS C 1400-22:2014	風車－第 2 2 部：風車の適合性試験及び認証	Wind turbines -- Part 22: Conformity testing and certification	IEC 61400-22:2010 (IDT)
JIS C 1400-24:2014	風車－第 2 4 部：雷保護	Wind turbines -- Part 24: Lightning protection	IEC 61400-24:2010 (MOD)

表 2-4 風力発電設備に関する JIS と IEC 規格の対応 (1/2)

JIS		IEC		
規格番号	規格名称 (日本語)	規格番号	規格名称 (日本語)	規格名称 (英語)
JIS C 1400-0:2005	風力発電システム－第 0 部：風力発電用語			
		IEC 60050-415 Ed. 1.0:1999	国際電気技術用語集－第415部：風力発電システム	International Electrotechnical Vocabulary - Part 415: Wind turbine generator systems
JIS C 1400-1:2017	風力発電システム－第1部：設計要件	IEC 61400-1 Ed.4.0:2019	風力発電システム－第1部：設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
JIS C 1400-2:2020	風力発電システム－第 2 部：小形風車	IEC 61400-2 Ed. 3.0:2013	風車－第2部：小形風車	Wind turbines - Part 2: Small wind turbines
JIS C 1400-3:2014	風車－第 3 部：洋上風車の設計要件	IEC 61400-3-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第3-1部：固定式オフショア風車の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 3-1: Design requirements for fixed offshore wind turbines
		IEC/TS 61400-3-2 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第3-2部：浮遊式オフショア風車の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 3-2: Design requirements for floating offshore wind turbines
		IEC 61400-4 Ed. 1.0:2012	風車－第4部：風車減速装置の設計要求事項	Wind turbines - Part 4: Design requirements for wind turbine gearboxes
		IEC 61400-5 Ed. 1.0:2020	風力エネルギー生成システム－第5部：風力タービンブレード	Wind energy generation systems - Part 5: Wind turbine blades
		IEC 61400-6 Ed. 1.0:2020	風力発電システム－第1部：タワー及び基礎の設計要求事項	Wind energy generation systems - Part 6: Tower and foundation design requirements
JIS C 1400-11:2017	風力発電システム－第11部：騒音測定方法	IEC 61400-11 Ed. 3.0:2018	風車－第11部：音響騒音計測技術	Wind turbines - Part 11: Acoustic noise measurement techniques
JIS C 1400-12-1:2010	風車－第 1 2－1 部：発電用風車の性能試験方法	IEC 61400-12-1 Ed. 2.0:2017	風力エネルギー発電システム－第12-1部：発電風車の電力性能試験	Wind energy generation systems - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines
		IEC 61400-12-2 Ed. 1.0:2013	風車－第12-2部：ナセル風速計による風車の性能計測方法	Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometry
		IEC/TR 61400-12-4 Ed. 1.0:2020	風力エネルギー発電システム－第12-4部：風力タービンの出力性能試験のための数値サイト校正	Wind energy generation systems - Part 12-4: Numerical site calibration for power performance testing of wind turbines
		IEC 61400-13 Ed. 1.0:2015	風車－第13部：機械的負荷の計測	Wind turbines - Part 13: Measurement of mechanical loads
		IEC/TS 61400-14 Ed. 1.0:2005	風車－第14部：見かけの音響パワーレベル及び純音性値の宣言	Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values
JIS C 1400-21:2005	風力発電システム－第 2 1 部：系統連系風車の電力品質特性の測定及び評価	IEC 61400-21-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第21-1部：電気的特性の測定及び評価－風車	Wind energy generation systems - Part 21-1: Measurement and assessment of electrical characteristics - Wind turbines
		IEC/TR 61400-21-3 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第21-3部：電気的特性の測定及び評価－風車調和モデルとその応用	Wind energy generation systems - Part 21-3: Measurement and assessment of electrical characteristics - Wind turbine harmonic model and its application

表 2-5 風力発電設備に関係する JIS と IEC 規格の対応 (2/2)

JIS		IEC		
規格番号	規格名称 (日本語)	規格番号	規格名称 (日本語)	規格名称 (英語)
JIS C 1400-22:2014	風車－第 2 2 部：風車の適合性試験及び認証			
		IEC 61400-23 Ed. 1.0:2014	風車－第23部：ロータブレードの原寸構造試験	Wind turbines - Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades
JIS C 1400-24:2014	風車－第 2 4 部：雷保護	IEC 61400-24 Ed. 2.0:2019	風力発電システム－第24部：避雷	Wind energy generation systems - Part 24: Lightning protection
		IEC 61400-25-1 Ed. 2.0:2017	風力発電システム－第25-1部：風力発電所の監視及び制御のための通信－原則及びモデルの全体記述	Wind energy generation systems - Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants - Overall description of principles and models
		IEC 61400-25-2 Ed. 2.0:2015	風車－第25-2部：風力発電所の監視及び制御のための通信－情報モデル	Wind turbines - Part 25-2: Communications for monitoring and control of wind power plants - Information models
		IEC 61400-25-3 Ed. 2.0:2015	風車－第25-3部：風力発電所の監視及び制御のための通信－情報交換モデル	Wind turbines - Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants - Information exchange models
		IEC 61400-25-4 Ed. 2.0:2016	風力発電システム－第25-4部：風力発電所の監視及び制御のための通信－通信プロファイルのマッピング	Wind energy generation systems - Part 25-4: Communications for monitoring and control of wind power plants - Mapping to communication profile
		IEC 61400-25-5 Ed. 2.0:2017	風力エネルギー発電システム－第25-5部：風力発電所の監視及び制御のための通信－適合性試験	Wind energy generation systems - Part 25-5: Communications for monitoring and control of wind power plants - Compliance testing
		IEC 61400-25-6 Ed. 2.0:2016	風力発電システム－第25-6部：風力発電所の監視及び制御のための通信－条件監視用の論理ノードクラス及びデータクラス	Wind energy generation systems - Part 25-6: Communications for monitoring and control of wind power plants - Logical node classes and data classes for condition monitoring
		IEC/TS 61400-25-71 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第25-71部：風力発電所の監視及び制御のための通信－コンフィギュレーション記述言語	Wind energy generation systems - Part 25-71: Communications for monitoring and control of wind power plants - Configuration description language
		IEC 61400-26-1 Ed. 1.0:2019	風力発電システム－第26-1部：風力発電システムの可用性	Wind energy generation systems - Part 26-1: Availability for wind energy generation systems
		IEC 61400-27-1 Ed. 2.0:2020	風力発電システム－第27-1部：電気シミュレーションモデル－一般モデル	Wind energy generation systems - Part 27-1: Electrical simulation models - Generic models
		IEC 61400-27-2 Ed. 1.0:2020	風力発電システム－第27-2部：電気シミュレーションモデル－モデルの検証	Wind energy generation systems - Part 27-2: Electrical simulation models - Model validation
		IEC/IEEE 60076-16 Ed. 2.0:2018	電源変圧器－第16部：風車用変圧器	Power transformers - Part 16: Transformers for wind turbine applications

IECRE は、再生可能エネルギー分野（風力エネルギー、太陽光エネルギー、海洋エネルギー）において、各認証機関が独自に行ってきた認証を単一のグローバルな制度にすることで、安全性を確保し国際貿易を促進することを目的として、2013 年に設立し 2014 年に実働が開始された。IECRE は、その目的達成のために、以下の事項を実施している⁸。

- 単一のグローバルな認証システムを運営
- 認証を必要とする地域や国家等の機関に受け入れられること
- 高品質の国際標準の活用と継続的な改善
- 認証機関及び試験機関の相互承認

IECRE の風力エネルギーの分野における参加国は、表 2-6 に示す 12 カ国である⁹。

IECRE の認証機関（RE Certification Bodies : RECBs）として登録されている認証機関は、表 2-7 に示す 9 機関である¹⁰。国としては、現時点では中国、フランス、ドイツの 3 か国であり、中国とドイツは複数機関が登録されている。

IECRE の試験機関（RE Testing Laboratories : RETLs）として登録されている試験機関は、表 2-8 に示す 30 機関である¹¹。試験機関は風車性能に関する IEC 規格¹²に規定されている試験を実施し、認証に必要な試験レポートを発行する役割を有している。登録された試験機関の数は認証機関よりも多く、中国と欧州の企業が多いが、韓国や米国の組織も登録されている。

表 2-9 に IECRE の風力エネルギー分野の OD を示す¹³。OD は大きく分けて、3 種類から構成されている。OD-501 シリーズは、型式認証とコンポーネント認証のスキームを規定したものである。OD-502 は、プロジェクト認証のスキームを規定している。OD-550 シリーズは、認証機関を受け入れるための組織と審査員の条件を規定している。この一連の OD により、発電用風力設備に関して認証を行う認証機関に求められ要求事項から、認証機関が認証において確認すべき事項について、包括的に規定されている。

規格名における RECB は Renewable Energy Certification Body（再生可能エネルギー認証機関）を示す。

⁸ What is IECRE <https://www.iecre.org/about/what-it-is.htm>

⁹ Member Bodies https://www.iecre.org/dyn/www/f?p=110:7:::P7_ORG_TYPE:REMB

¹⁰ RE Certification Bodies (RECBs) https://www.iecre.org/dyn/www/f?p=110:7:::P7_ORG_TYPE:RECB

¹¹ RE Testing Laboratories (RETLs) https://www.iecre.org/dyn/www/f?p=110:7:::P7_ORG_TYPE:RETL

¹² IEC 61400-12（風車の電力性能）、IEC 61400-13(機械的負荷)

¹³ Rules, Operational Documents & Guides <https://www.iecre.org/documents/refdocs/>

表 2-6 IECRE 風力エネルギー分野参加国

風力エネルギー分野参加国
中国
デンマーク
フランス
ドイツ
インド
日本
韓国
オランダ
スペイン
英国
米国

(2021 年 3 月 19 日参照)

表 2-7 IECRE 風力エネルギー分野 認証機関

国名	認証機関名
中国	China Classification Society Certification Company (CCSC)
	China General Certification Center (CGC)
	China Quality Certification Centre
フランス	Bureau Veritas Certification France
ドイツ	DNV GL Renewables Certification Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH
	TÜV NORD CERT GmbH
	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
	UL

(2021 年 3 月 19 日参照)

表 2-8 IECRE 風力エネルギー分野 試験機関

国名	試験機関名
中国	Beijing CGC Certification Center Co., Ltd.
	CEPRI – China Electric Power Research Institute
	China Classification Society Certification Company
	SERCAL- Shanghai SERCAL New Energy Technology Co Ltd
	SGS-CSTC Standard Technical Services (Tianjin) Co Ltd
デンマーク	Blade Test Centre A/S
	COWI A/S
	LM Wind Power A/S
	SWECO Danmark A/S
	Svend Ole Hansen ApS
	Wind Turbine Test, Test and Measurements, DTU Wind Energy
ドイツ	Deutsche WindGuard Consulting GmbH
	Deutsche WindGuard Wind Tunnel Services GmbH
	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH
	Moeller Operating Engineering GmbH
	UL International GmbH (DEWI)
	WIND-consult Ingenieurgesellschaft für umweltschonende Energiewandlung mbH
	Windtest Grevenbroich GmbH
韓国	Korea Institute of Materials Science (KIMS - WTRC)
オランダ	TNO Energy Transition
スペイン	Barlovento Recursos Naturales S.L.
	Fundación CENER-CIEMAT (CENER)
	GL Garrad Hassan Iberica SL
	Universidad Politécnica de Madrid Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva", IDR/UPM
英国	Offshore Renewable Energy Catapult
	Wood (Clean Energy)
米国	ArcVera Renewables
	DNV GL Energy USA, Inc.
	Massachusetts Clean Energy Center WTTC

(2021 年 3 月 19 日参照)

表 2-9 IECRE の規格（OD）

規格番号	規格名称（日本語）	規格名称（英語）
OD-501	型式認証およびコンポーネント認証のスキーム	Type and Component Certification Scheme
OD-501-1	RECBによるブレードの適合性評価と認証	Conformity assessment and certification of Blade by RECB
OD-501-2	RECBによるギアボックスの適合性評価と認証	Conformity assessment and certification of Gearbox by RECB
OD-501-3	RECBによるタワーの適合性評価と認証	Conformity assessment and certification of Tower by RECB
OD-501-4	RECBによる負荷の適合性評価と認証	Conformity Assessment and Certification of Loads by RECB's
OD-501-5	RECBによる制御と保護システムの適合性評価と認証	Conformity assessment and certification of Control and Protection System by RECB
OD-501-7	RECBによる主要電気コンポーネントの適合性評価と認証	Conformity assessment and certification of Main Electrical Components by RECB
OD-502	プロジェクト認証スキーム	Project Certification Scheme
OD-550-1	型式認証とコンポーネント認証のためのRECBの受け入れ	Acceptance of RECB for type and component certification
OD-550-4	RECBのピアとリードアセッサーの資格基準	Qualification Criteria for Peer and Lead Assessors for RECBs
OD-550-5	プロジェクト認証のためのRECBの受け入れ	Acceptance of RECB for project certification

2.2 規格・基準に関する課題の整理

2.1 節において整理したように、国内の JIS に着目すると、整合規格である IEC 規格が既に廃止されているものや、IEC 規格に整合する JIS 自体が存在しないものなどが存在する。

2.2.1 規格・基準を改定する仕組みについて

最新知見（国際標準を含む。以下同様）等が速やかに JIS に反映され、活用されるようになることが理想的な姿のひとつではあるが、現実的には人的・資金的なリソースの制約から、必ずしもすべての国際標準が速やかに JIS に反映されることはない。

最新の知見等については、安全性確保の観点から速やかに JIS に反映されて、製品開発に参照されることが望ましいと言える。自律的かつ速やかに JIS に反映されるための在り方（仕組みや主体的に対応すべき組織等）について、国内関係機関にヒアリング調査を実施した。以下に代表的なご意見を示す。

【認証機関 A のご意見】

- ・ 経済産業省電力安全課は様々な委員会にオブザーバとして入っており、最も全体の動向を把握されていると感じる。そういう観点で経済産業省電力安全課がリードしていく形もあるのではと思う。
- ・ 最新版の規格・基準が発行されたとしても、それをすぐに適用するのは不可能である。規格をすべて一括で反映するのは無理がある。このため、ウインドファーム認証では、基本的には型式認証を取った際の基準を使う形である。
- ・ 事業者から個別の要望があれば対応する形である。

【認証機関 B のご意見】

- ・ 主体的な組織としては、土木については土木学会にて部会があり、そこで基準を設けている。大枠については、国が定めており、経済産業省が監修という立場で見ている。土木では国の機関が検討を行っている。そのため、基準を適用する場合、国をトップとして、その下に専門機関が入り検討する形が良いのではと思う。
- ・ 「風力発電設備支持物構造設計指針・同解説〔2010 年版〕」（以下、土木学会指針という。）は 10 年前に制定されたため、かなり指針が古くなっている。電力安全課殿や土木学会員が声を上げるなどすると、改定が進むかもしれない。
- ・ 新たに規格が更新された場合には、各団体の意見だけでは透明性に疑義が生じるため、パブコメを活用する形もよいのではと思う。
- ・ 適用時期については、建築の場合では法律で定められている。交付がなされた段階で、審査中のものは施行される前の法律で審査がなされる。ただし事前に申請がされた場合には、最新のものを適用する。ただ実際には混乱が生じるため、適用の数か月前から

猶予を設ける形が通常である。

- ・ 民間規格評価機関¹⁴の活用には高い関心がある。ただ、認証機関は既に出ている基準を活用して建築物の認定評価を行う。あくまで第3者から見て公正である必要があり、認証機関が規格・基準を決めて、それに対して評価を行うということはあり得ない。

【業界団体 C のご意見】

- ・ 火力などではしっかりした事業者が多いが風力発電事業者は多種多様である。火力のように METI にてすべて対処することは現実的でないのではないか。民間規格評価機関の活用など、できるだけ民間できるものは民間で対応ができるような環境作りが必要なのではと思う。
- ・ 洋上風力発電設備に使用される海中送電ケーブルは確立された技術であり、新規に規格類を作るものではない。IEC 規格はもちろん、日本の規格類も存在する。

【認定機関 A のご意見】

- ・ 認定機関が認証機関を認定する際に適用する分野別指針に対して、新たに省令の一部を適合基準として追加することは、それほど大きな手続きは必要ない。必要に応じてパブリックコメントを行うことはある。改定作業は、省令の分量にも依存する。
- ・ 分野別指針の変更により、認証機関に対して移行審査が必要となることがある。その審査に必要とされる手続きの量は、分野別指針の変更とは別の問題である。
- ・ 移行審査には1年間程度は必要とされる。移行審査の審査要領は認定機関で作成する。審査の手順としては、文書レビュー、事務所審査と、不適合があればその対応が必要とされる。
- ・ 分野別指針の変更にあたっては、利害関係者の納得が必要であり、関係者間の調整が必要とされる。

【業界団体 A のご意見】

- ・ 現状の土木学会指針では、2MW 以下を対象としているが、現状では 3MW 以上がほとんどであるため、指針を適用できなくなっている。更新が必要と考えられるが、現状では、その動きはみられない。
- ・ 土木学会指針については、根本的な考え方は踏襲して適用しているが、構造減衰比の部分は風車のサイズが異なるため適用できない。

このように、規格・基準の改定を主体的に対応すべき組織として、業界全体の動向を把握している経済産業省電力安全課に期待する声がある一方、民間での自律的な対応が必要

¹⁴ 民間規格等が省令基準に適合しているか否かについて評価する機関のこと（民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認のプロセスについて（内規））

であるという声もあった。

2.2.2 工事計画届出の審査における規格・基準の活用について

最新の規格・基準の適用に関して、2.2.1 項におけるヒアリング調査では、最新版の規格・基準が発行されたとしても、現実的にそれをすぐに適用するのは不可能であり、ウインドファーム認証では基本的には型式認証を取った際の基準を活用し、事業者からの個別の要望によっては、型式認証時と異なる基準を活用するとのご意見が得られた。

電気事業法に基づく技術基準を定める省令については、民間事業者の新技术や創意工夫等が電気設備等へ迅速に導入されるよう、1997 年より性能規定化¹⁵が進められ、技術基準の解釈への民間規格等の取り入れが可能となった。

また、2004 年には迅速かつ機動的に、新技术又は民間規格を電気事業法に基づく技術基準（電気設備、水力設備、火力設備、風力設備に関するもの）を定める省令の審査基準及び処分基準に取り込むため、民間規格評価機関要件が定められ、民間規格評価機関が承認した民間規格であれば技術基準への適合が認められることとなった。

さらに、近年の急速に早まる民間事業者の技術革新に迅速かつ機動的に対応するため、電気事業法に基づく技術基準の性能規定化の促進の観点から、技術基準や技術基準の解釈等において民間規格等が活用される仕組みの構築に向けた検討が行われ、2020 年には新たな民間規格評価機関の要件と、「民間規格評価機関の評価・承認による民間規格等の電気事業法に基づく技術基準（電気設備に関するもの）への適合性確認のプロセスについて（内規）」¹⁶が制定された。これにより、民間規格等を技術基準としてより利用しやすくなる方向に向かったと言える。発電用風力設備の技術基準においても、この仕組みを活用するための体制づくりに向けて、産業界を中心に調整が進められることが期待される。

2.2.3 国内における IECRE の活用可能性について

IECRE は、風車の型式認証やプロジェクト認証を含む新たな国際的な認証スキームであるが、今後国内における IECRE の活用可能性について、国内の関係機関と専門家にヒアリング調査を実施した。以下に代表的なご意見を示す。

【認定機関 A のご意見】

- 国際標準が改定されている状況において、JIS が国際標準の旧版の整合規格のままで、国内の認証は、その JIS を使用していることは、本来であれば望ましくはないと思う。
- 新しい規格を使用することでより適確な認定ができることになるため、認定機関としては新しい規格の活用は前向きに検討するものである。例えばメジャーな ISO 規格は改定の頻度が規定されているものもあるが、風車関係はメジャーとは言えず、業界要望

¹⁵ 安全確保上必要な要件を、具体的な手段、材料、方法で規定するのではなく、必要な安全上の性能のみで定めること。

¹⁶ https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/200717.pdf

等によって改定していく運用が実態である。

- 新しい規格への対応は、基本的に認証機関も含めて、利害関係者がその規格への対応が可能な環境が整っていれば、認定機関としても推進することができる。
- 認証機関が IECRE の認定を取得していたとしても、現時点では参考にしかなれない。IECRE は認証機関の間で認証を認め合う相互承認を制度に盛り込んでおり、IAF（国際認定フォーラム）の認定スキームとは一致していないためである。
- UKAS（英国認証機関認定審議会）により ISO/IEC 17065 の認定を取得している場合には、IAF のメンバーであるため、認定審査を一部減免することはあると考えられる。

【認証機関 B のご意見】

- IECRE は風車の型式認証を含む新たな認証スキームになっている。可能であれば IECRE の認証機関になりたいが、現在大型風車を製作する日本のメーカーは存在しないことから、トラックレコード（実績）がほとんどないこともあり、IECRE ベースの認証機関になりにくい（何件か実績がないと認められない）。仮に認証機関となったとしても、申請してくるメーカーはないように思われる。
- 日本の場合のウインドファーム認証は、電気事業法に即した形となっており、IECRE を取り込む必要性は薄い。そのため、現状の仕組みで問題ないと思っている。

【業界団体 C のご意見】

- IECRE については、これまで IEC の型式認証等について、DNVGL が実質的に一手にやっていたのを、国際的な認証スキームを確立しようということで進んでいると認識している。
- 日本では認証機関として NK が存在するが、IECRE を利用していない。大型風車メーカーが国内に存在しないので風车型式認証する機会はなく、IECRE を活用しようとするモチベーションは少ないと思われる。

【専門家 A(元 IEC 委員会議長)のご意見】

- IECRE に関しては、2000 年ごろから風力分野で話が始まり、2009 年頃から議論がスタートした。現在は、風力発電の領域では、ビジネスとして回り始めたところである。
- IECRE の特徴は 2 つある。一つは、システムの認証であること。もう一つは、融資や保険の評価を目的としたことである。
- 風車のブレードは、一つの製品と考えられるので、製品認証の対象である。IECRE は、システムとしての設備を対象としているため、適切なコンポーネントにより組み立てられ、設置される国の制約も考慮して、適切に管理されているかを認証するものである。
- 現状においては、風力領域では、実際に認証されている件数が増加してきている。太陽光、海洋エネルギーの領域では、実際に認証されている数は限られているようである。

- 大規模な風力発電は巨大なプロジェクトであり、何百億円の費用が必要となる。そのために、金融機関からの融資が必要となり、また保険をかける必要もでてくる。その対象として大丈夫かどうかを判断する材料として、設計の内容を評価し担保することが、IECRE の目的の一つとなっている。ただし、その点での利用については、現段階ではまだまだだと思う。

このように、大型風車メーカーが国内に存在せず、実質的に IECRE に基づく型式認証をする機会がないこと、ウインドファーム認証は電気事業法に即した形となっており、IECRE に基づくプロジェクト認証を活用する必要性が少ないこと等が影響し、IECRE を活用しようとするモチベーションは、国内の関係機関全体的に低い状況である。

3. 認定・認証制度の活用に関する調査

3.1 認定・認証基準について

3.1.1 認定・認証制度に関する国際標準

発電用風力設備の工事計画届出の際に求められているウインドファーム認証は、国際標準である ISO/IEC 17000（JIS Q 17000）シリーズの仕組みに基づく認証である。適合性評価に関する国際標準である ISO/IEC 17000 シリーズの規格の一覧を表 3-1 に示す。

適合性評価に関する用語は JIS Q 17000:2005¹⁷⁾に定義されており、基本的な用語の定義を表 3-2 に示す。ウインドファーム認証の「認証」は、製品に関する第三者証明であり、適合性評価の一種である。認証を行う適合性評価機関に関して、その業務を行う能力を公式に実証する第三者証明を行うことが「認定」であり、それを行う組織が認定機関である。

現状においては、ウインドファーム認証の認証機関としては、一般財団法人日本海事協会（以下、NK という。）が存在する。NK は認証機関に関する要求事項を規定する JIS Q 17065¹⁸⁾に基づき、認定機関である公益財団法人日本適合性認定協会（以下、JAB という。）に評価を受け、製品認証機関の認定を取得している¹⁹⁾。

¹⁷⁾ JIS Q 17000:2005 適合性評価—用語及び一般原則

¹⁸⁾ JIS Q 17065:2012 適合性評価—製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に対する要求事項

¹⁹⁾ 一般財団法人日本海事協会 事業開発本部 再生可能エネルギー部、RENEWABLE ENERGY 2019、2019 年 10 月

表 3-1 適合性評価に関する国際標準

JIS番号	ISO/IEC番号	JIS名称（日本語）
JIS Q 17000:2005	ISO/IEC 17000:2004 (IDT)	適合性評価—用語及び一般原則
JIS Q 17011:2018	ISO/IEC 17011:2017 (IDT)	適合性評価—適合性評価機関の認定を行う機関に対する要求事項
JIS Q 17020:2012	ISO/IEC 17020:2012 (IDT)	適合性評価—検査を実施する各種機関の運営に関する要求事項
JIS Q 17021-1:2015	ISO/IEC 17021-1:2015 (IDT)	適合性評価—マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項—第1部：要求事項
JIS Q 17021-2:2018	ISO/IEC 17021-2:2016 (IDT)	適合性評価—マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項—第2部：環境マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項
JIS Q 17021-3:2018	ISO/IEC 17021-3:2017 (IDT)	適合性評価—マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項—第3部：品質マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項
JIS Q 17021-10:2018	ISO/IEC TS 17021-10:2018 (IDT)	適合性評価—マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項—第10部：労働安全衛生マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項
JIS Q 17021-100:2018		適合性評価—マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項—第100部：労働安全衛生マネジメントシステムの審査及び認証に関する追加の力量要求事項
JIS Q 17024:2012	ISO/IEC 17024:2012 (IDT)	適合性評価—要員の認証を実施する機関に対する一般要求事項
JIS Q 17025:2018	ISO/IEC 17025:2017 (IDT)	試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項
JIS Q 17030:2004	ISO/IEC 17030:2003 (IDT)	適合性評価—第三者適合マークに対する一般要求事項
JIS Q 17034:2018	ISO 17034:2016 (IDT)	標準物質生産者の能力に関する一般要求事項
JIS Q 17040:2006	ISO/IEC 17040:2005 (IDT)	適合性評価—適合性評価機関及び認定機関の同等性評価に対する一般要求事項
JIS Q 17043:2011	ISO/IEC 17043:2010 (IDT)	適合性評価—技能試験に対する一般要求事項
JIS Q 17050-1:2005	ISO/IEC 17050-1:2004 (IDT)	適合性評価—供給者適合宣言—第1部：一般要求事項
JIS Q 17050-2:2005	ISO/IEC 17050-2:2004 (IDT)	適合性評価—供給者適合宣言—第2部：支援文書
JIS Q 17065:2012	ISO/IEC 17065:2012 (IDT)	適合性評価—製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に対する要求事項
JIS Q 17067:2014	ISO/IEC 17067:2013 (IDT)	適合性評価—製品認証の基礎及び製品認証スキームのための指針

表 3-2 JIS Q 17000 における定義

日本語	英語	定義
適合性評価	conformity assessment	製品、プロセス、システム、要員又は機関に関する規定要求事項が満たされていることの実証。
認証	certification	製品、プロセス、システム又は要員に関する第三者証明(5.2)。
認定	accreditation	適合性評価機関に関し、特定の適合性評価業務を行う能力を公式に実証したことを伝える第三者証明。

3.1.2 認証の信頼性確保

ウインドファーム認証は、現地のサイト条件（現地風条件・運転条件）を勘案し、発電用風力設備として適切に設計されているか事前に確認するもの²⁰であるため、客観的な信頼性が確保されていることが要求される。

国際標準の認証の制度は、法令に基づいて国が実施する確認の手続きとは異なり、認証を取得したい企業が、認証を行う認証機関を選択し、当該認証機関に手数料を支払って審査を受けることになる。そのために、依頼する側にとっては、認証取得に必要とされる時間とコストを節約する方向で認証機関を選択する力が働かかねない。そのような方向に進むと、骸化した認証が増加することになり、認証の信頼性は低下し、認証制度は本来の意味を失うことになってしまう。

このため、認定機関と認証機関は、相互に協力して、認証制度の信頼性を確保するための仕組みを構築し、維持している。

認定・認証制度の信頼性を確保する方策について、認証機関及び認定機関の取り組みや、方針や基準の在り方について、国内関係機関と専門家にヒアリング調査を実施した。

以下に代表的なご意見を示す。

【認定機関 A のご意見】

- ・ 認証機関に対しては、定期的にサーベイランスを実施している。4 年の認定期間の中で、定期審査という形でサーベイランスを実施している。

²⁰ 第 4 回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 電気保安制度ワーキンググループ（2021.1.22）資料 6 再エネ発電設備の電気保安の確保に向けた検討状況について

- ISO/IEC 17065 においては、認証機関が実施する認証プロセスの設計が要求されており、それにしたがって、どのように認証活動が実施されているかを確認することが求められている。国際標準に基づいた認証活動が、認定機関により定期的にモニターされることで、信頼性を担保する仕組みができあがっている。
- UKAS²¹も JAB も、IAF MLA（相互承認）のメンバーであるため、能力維持の評価として定期的に審査を受けている。その相互承認により、認定スキームの活動が、国際的にも同等であることを実証できるように心がけている。UKAS の認定と、プロセス上は同じものを提供していることになる。
- 認証レベルのばらつきを防ぐために、ステークホルダー間協議を定期的に行っている分野もある。認定機関、認証機関、制度オーナーが集合して、定期的な研修を行うことは、一つの方法である。
- 認証機関が持つべき技術的力量と、認定機関がもつべきもののレベルは異なると思う。認証機関は、細かいことまで知っておくことが必要であるが、認定機関はプロセスを求めるため、設計できる力量までは必要とされない。必要に応じて、技術専門家を帯同して審査を行っている。
- 必要とされる工数が何かははっきりしてくると、徐々に標準化されて、認証機関によるばらつきは減ってくると思う。マネジメントシステムの認証では、ほぼ審査の工数は決まっている。認証プロセスを、きちんと標準化しておくことがポイントで、それにより工数の標準化が可能になってくる。
- 認証に必要な工数を、制度で決めているところもある。ばらつきが発生して困る場合は、IAF で決めたり、JAB で決めたりすることもできる。
- 認定制度は、認証業務の安かろう悪かろうを防止するための、一つの歯止めであると思う。国際標準に基づく認定を取得せずに、独自にルールを作成して、いわゆる認証と呼ばれる行為を行っている機関も存在し、その認証レベルは全く保証されていない。
- 自己適合宣言ではばらつきが多くなる。製品の品質を保証するという意味でも、定期的に認定が入る認証制度の活動が必要であると考えられる。

【認証機関 A のご意見】

- 認証機関が行う認証の品質を確保するには、第三者機関に評価していただく方法が合理的である。JAB などの認定機関による審査が妥当である。認証機関同士によるクロスチェックは、個別のノウハウが漏れるため賛成できない。
- 複数の認証機関の認証品質の統一のためには、JAB の認定を取得することが良い。JAB には、風車メーカーのエンジニア経験者もいて、技術的な部分でも審査可能だと思われる。

²¹ UKAS とは、英国認証機関認定審議会（United Kingdom Accreditation Service）の略称

- ・ 認定機関である JAB からは、定期的な監査を受けている。ISO 規格更新により適用の審査を受けることもあり、年に 2 回ぐらいは、何かしらの監査を受けている感じである。

【専門家 A(元 IEC 委員会議長)のご意見】

- ・ ECRE の認証機関 (CB) に入りたい場合は、日本であれば JISC を介して申請することになる。IECRE のマネジメントコミッティ (REMC) で承認を受けることが必要とされる。
- ・ そのためには認証ができる力量を、相互査察 (Peer Assessment) により実証する必要がある。
- ・ その場合に、ISO/IEC 17000 シリーズの認定は使用していないが、例えば製品認証の ISO/IEC 17065 で認定を受けている機関であれば、その部分の評価は除外されることになっている。あるいは、認定取得の実績を考慮されて、更新の期間を長くするといった配慮がなされることになっている。
- ・ 相互査察の実施には抵抗感はあった。今も存在すると思うが、認証機関同士により実施することで信頼性を確保することを目的としている。
- ・ 認証機関同士の相互査察は、認定機関から評価されるよりも、厳しめになるようである。また、評価した側の認証機関にも責任が発生するため、正確な評価が求められることになる。
- ・ 査察チームのメンバーが事前に認証を受ける側に伝えられ、問題があるメンバーは外すように要求できる。

3.2 認証制度に関する課題の整理と提言

現在の認定・認証制度について、関係機関へのヒアリングなどを通じて得られた情報を基に、課題を整理した。また各課題について、内容の整理とそれに対する提言を記載する。

3.2.1 ウインドファーム認証と専門家会議の関係性

風力発電設備の工事計画届出の審査においては、特殊な工事を含む場合、個別案件ごとに時間をかけて、専門家会議において専門家からの意見を聴取し、その結果を踏まえて適否が判断されることになっている。この専門家会議において、多くの指摘が出る一部項目については、既に認証機関にて同様の評価が行われていることがあり、ウインドファーム認証と専門家会議での審査との被りが課題として挙げられる。これにより、ウインドファーム認証取得後から専門家会議での審査が終了するまでの期間が想定外に長期化することなどが考えられる。関係団体へのヒアリングの結果、特に構造減衰比の評価方法、サイト風条件が型式認証の設計値を超過している場合の対応、アンカーボルトの設計等について、認証機関による評価を受けることで、専門家会議の審議を省略可能ではないかとの意見をいただいている。ウインドファーム証にて既に評価済みの項目が、専門家会議における指摘事項とされた

場合、事業者にとって開発の手戻りやコスト・開発期間の増加につながる可能性がある。

これに対して、ウインドファーム認証により評価されている項目については、専門家会議での審査を省略するような仕組みが必要となる。専門家会議にて特に指摘が多く出るかつウインドファーム認証にて評価済みの項目については、あらかじめリスト化しておくことで、以降の審査においてはウインドファーム認証評価結果をもって専門家会議での審査時間の短縮や事業者側の開発の手戻りの防止につながると考えられる。また逆に、認証ではカバーしていない項目において、専門家会議で似たような指摘が出た場合、その項目をウインドファーム認証側に反映するような仕組みを設けることも考えられる。

【業界団体 A のご意見】

- ・ 現在新規で工事計画届出審査を行われる発電用風力設備の案件については、ほぼ 100% が特殊設備に該当する。
- ・ 最近の風車のサイズが 3MW 以上になってきているため、2MW を基準に考えられると、ほぼ全て特殊設備となり、現状の特殊設備の考え方に最近の情勢を反映する必要がある。
- ・ 認証機関で 1 回認証（審査）を受けたものを、再度専門家会議で審査されるということは、事業者として相当のストレスがあるようだ。この点は制度 WG で経済産業省電安課より制度変更の宣言が行われているため、事業者全体として期待している。
- ・ 以下の点については、認証機関の評価を得れば、専門家会議の審議は省略することができのではないか。
 - ・ 構造減衰比の評価方法
 - ・ サイト風条件が型式認証の設計値を超過している場合
 - ・ アンカーボルトの設計
 - ・ 一度特殊設備として審査された後に一般化された事項

3.2.2 認証の迅速化と品質確保

現在は NK が唯一の認証機関として、ウインドファーム認証を実施しているが、一機関にて実施されている都合上、認証取得手続きが集中し、認証取得までに時間がかかることが課題となっている。特に支持物審査は、期間を要することから、ウインドファーム認証が発行されるまで数か月を要する可能性がある。事業者にとって、想定外の審査の長期化は、風力発電設備開発上での工程リスクとなりうる。

これに対して、複数の認証機関により、ウインドファーム認証手続きを分散させることが求められている。あわせて、複数の認証機関設置は、認証精度のばらつきが懸念される。これに対しては、認定機関による定期的な精査により、認証基準を常に統一化できるような仕組みが求められる。

現在は一機関において一律の手数料にてウインドファーム認証が実施されているが、今後複数の認証機関が存在するようになった場合、価格競争に発展する可能性がある。その場

合、認証の精度を下げるにより手数料を下げる事業者が出てくることが考えられ、ウインドファーム認証の信頼性の低下につながる。

これに対して、ウインドファーム認証の価格の統一化が考えられる。実例として、国土交通省の管轄で実施されている、建築基準法第 20 条に基づく 60m を超える超高層建築物の構造性能評価審査では審査手数料が一律となっている。同様の形式で、複数認証機関内で統一手数料を設定した場合、事業者は審査の速さ及び審査の正確さを判断材料として認証機関を選定するようになるため、認証制度全体の信頼性低下を抑えることが可能である。

【業界団体 A のご意見】

- ・ プロジェクトの立ち上げにおいては NK 認証の取得に要する期間がネックになっているのは事実である。それを打破するためにも、国内のウインドファーム認証の市場が競争環境になり、それにより認証業務の合理化と時間短縮が図れるようになることを期待している。
- ・ 認証業務の品質が、安かろう悪かろうとなってはいけない。品質とコストのバランスが重要である。そのため、認証基準を公表し、認証機関が変わっても、同一の基準で認証が実施されることが重要である。
- ・ 複数の認証機関によりウインドファーム認証が実施され、さらに専門家会議にはかる要件を簡略化することで、工事計画審査全体を効率化することが可能になると考えられる。

3.3 有識者会議の設置と効率的な審査方法の検討

3.3.1 検討の目的

風力発電設備の工事計画届出の審査では、特殊な工事を含む場合、個別案件ごとに、時間をかけて専門家からの意見を聴収し、その結果を踏まえて適否が判断されている。しかしながら、固定価格買取制度（FIT 制度）の導入以降、工事計画届出の件数が年々増加している中、再生可能エネルギーの導入促進に向けて、一層迅速に審査を行うことが求められている。

前節において、風力発電設備の建設を業務とする風力発電事業者からの要望を調査したが、工事計画を速やかに進めるために、審査の迅速化が強く要望されていることがわかった。

審査を受ける事業者の立場としては、専門家会議での指摘が予想される事項について、事前に把握することができれば申請内容の適正化を図ることができると考えられる。また、それにより専門家会議における専門家の審査の負担の軽減につながると考えられる。

今回、本事業の中で、専門家会議における過去の指摘事項の内容を整理し、事業者に対して事前に開示することにより、申請内容の適正化を図る方策を検討した。

3.3.2 指摘事項の整理と分類

専門家会議の指摘事項回答書の内容を対象として整理を行った。

各指摘事項回答書に記載されている「指摘及び検討事項」、「回答及び処置」、「備考」の内容を確認し、それぞれについて以下の項目を一覧表に整理した。

- ファイル名
- 日時
- 審査種別
- 指摘事項
- 指摘及び検討事項（質問等も含む）
- 回答及び処置

次に指摘事項の中から、事業者が審査を受ける上で知っておくべきと考えるものを抽出した。これに基づき、事業者の申請内容の適正化が図られ、専門家の審査の負担を軽減する方策について、有識者会議を開催し検討を行った。

3.3.3 有識者会議の開催

下記のとおり、有識者会議を開催し、前節で示したチェックリストの有効性について、検討した。

会議名：「新エネルギー発電設備安全審査専門家会議」審査に向けた参考情報整理検討会

開催方法：書面審議

開催回数：2回

開催日（審議締め切り日）：

第1回 令和3年3月9日

第2回 令和3年3月12日

委員：（敬称略・五十音順）

安達 俊夫 日本大学 名誉教授

石原 孟 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授

勝地 弘 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院
都市イノベーション部門 教授

河井 昌道 筑波大学システム情報系構造エネルギー工学域 教授

清宮 理 早稲田大学名誉教授 一般財団法人沿岸技術センター 参与

勝呂 幸男 一般社団法人日本風力エネルギー学会 名誉会員

審議結果：

第1回

- 第1回検討会で、事務局で作成したチェックリスト（案）について、有効との回答をいただいた。
- 「有効とするために以下の追加・修正・見直しが求められる」に付けられたご意見を反映して、「チェックリスト修正版」を作成した。

第2回

- 「チェックリスト修正版」について、その内容と活用方法についてご意見をいただいた。
- 内容に対する指摘事項を反映して、チェックリスト修正版 Ver.2 を作成し、議事録とともに検討会委員で共有した。
- 本検討会で審議された内容を事務局にてとりまとめ、今後の専門家会議の進め方の参考として検討できるよう、経済産業省電力安全課に報告した。

事務局案として作成したチェックリストに関して、検討会の委員の皆様から、2回の審議を経て、非常に有用なご意見を多数いただくことができ、その内容を充実することができた。今回の成果を有効に活用方法の検討進めることにより、専門家会議で説明する事業者と審査する専門家の、双方の負担の軽減につながることが期待される。

4. 専門家会議の運用効率化に関する調査

4.1 専門家会議運用支援

4.1.1 専門家会議運営の概要

本年度業務では、専門家会議（正式名称「新エネルギー発電設備安全審査専門家会議」）「風車・タワー」、「基礎」、「材料」のうち、「風車・タワー」及び「基礎」の会議支援を行った。

図 4-1 に緊急事態宣言以前の従来の会議の流れと緊急事態宣言以降の会議の流れの概略図を示す。

図 4-1 の右図は緊急事態宣言が発出された後の「風車・タワー」及び「基礎」の会議の流れである。2020 年 4 月に新型コロナウイルス感染症拡大による緊急事態宣言が発出されて以降、対面での会議による審議を行うことが困難であると判断されたため、申請事業者による事前説明会（Web 会議）を実施した上で、専門家による書面審議をする方式を採用した。書面審議開催前に、事業者から審査資料の説明を行うことにしたのは、専門家の負担が増す可能性を考慮してのことである。

2020 年 4 月に新型コロナウイルス感染症拡大による緊急事態宣言が発出されて以降、対面での会議による審議を行うことが困難であると判断されたため、申請事業者による事前説明会（Web 会議）を実施した上で、専門家による書面審議をする方式を採用した。書面審議開催前に、事業者から審査資料の説明を行うことにしたのは、専門家の負担が増す可能性を考慮してのことである。

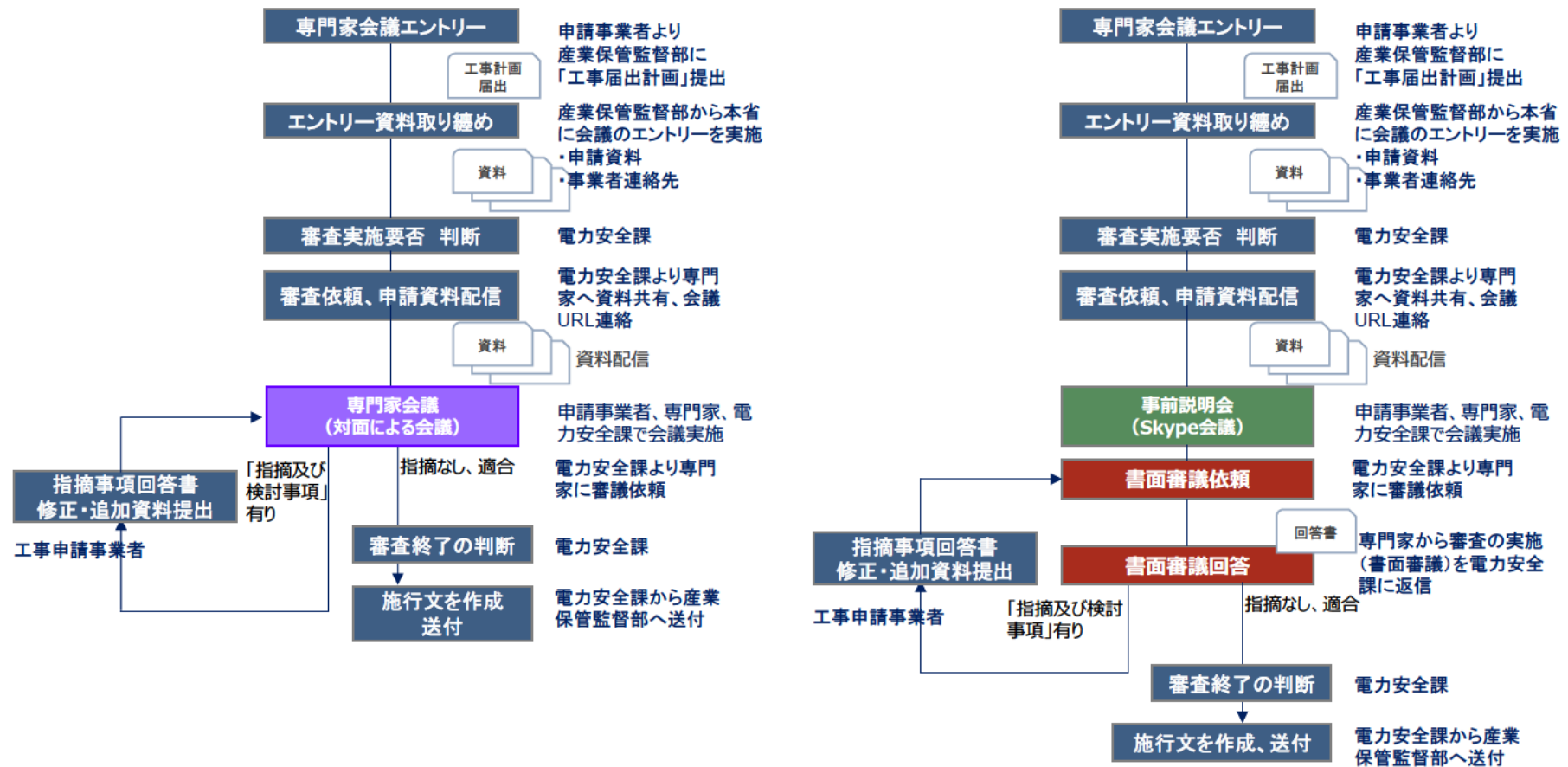


図 4-1 専門家会議の流れ概略図

左図：緊急事態宣言以前の会議の流れ 右図：緊急事態宣言以降の会議の流れ

4.1.2 会議サポートの内容

前述したように、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、Skype 会議による事前説明会と書面審議を実施した。

今年度の会議支援の対象は、電力安全課と専門家会議委員との間の連絡及び資料共有であり、具体的には、事前説明会（Skype 会議）会議日程調整、専門家への審査資料の共有、専門家への書面審議依頼（書面審議様式（回答書）送信）、書面審議回答書のとりまとめ等を行った。事業者からの申請資料や専門家からの審議結果など「機密性 2」情報を含む書類の共有について安全性を高めることを考慮し、専門家への資料共有と連絡は、試験的に Microsoft Teams（以下、Teams という。）の利用も試みた。

今年度の専門家会議の支援については限定的であり、申請事業者との連絡、書類のやり取りは支援していない。電力安全課と申請事業者との連絡・資料共有の支援についても、今後支援の対象とすることが望ましいと考えられる。

4.1.3 専門家への会議運営方法に関するアンケート実施

今回試験的に Teams を介して、事務局と専門家との情報のやり取りやファイル共有を行った。また 4.1.1 でも述べたが、緊急事態宣言下の 2020 年 4 月から「風車・タワー」及び「基礎」の会議については、申請事業者による事前説明会（Web 会議）を行い、審査は専門家による書面審議による方式に変更している。これからのより良い専門家会議運営のために、今後の会議運営方式やファイル共有の手段などについて、アンケートによる専門家へのヒアリングを実施した。

4.1.4 アンケート調査結果を踏まえた効率的な専門家会議の運営の提言

4.1.3 のアンケート結果やこれまで会議支援を通して専門家の方々から直接いただいたご意見を踏まえて、今後のより良い会議運営のための提案を以下に記す。

(1) 専門家へのアンケート結果を踏まえての提言

1) 会議運営方法

多忙な専門家にとってひと月のうちに何度も審議のために会議を重ねることは難しい。ただし新型コロナ感染拡大のためにテレワーク勤務を実施する企業が増えた結果、様々な Web 会議アプリの利用が普及し、対面の会議のための移動の必要もなくなった。新型コロナ感染以前よりも会議の負担は大幅に少なくなったと考えられる。書面審議形式の採用は専門家にとって、Web 会議中であればその場で手短に伝えて質問できることが、回答書に資料番号や指摘事項のある箇所を逐一記載しなければ事業者へ伝えられないというデメリットもあるのではないかと考える。会議開催に関しては電力安全課では、これまでも専門家の方々のスケジュールに合わせて事前説明会を複数回に分ける、または審査を 2 グループに

分けるなど臨機応変に対応してきた。このような対応があれば今後 Web 会議により審議を重ねる方式でも専門家にとって負担は少ないと考える。

2) 会議日程調整方法について

会議日程調整については、アンケート結果では、「事業者より申請がある都度日程調整を行う」と「申請締め切り日の1か月前に日程調整を行うことが望ましい」と答えた方が多かった。しかし実際に日程調整を試みた実感として、少なくとも申請締め切り日の2か月前には日程調整をしなければ、専門家が参加可能な日程を確保することはかなり難しいと実感した。電力安全課では12月の「風車・タワー」事前説明会を専門家のご予定に合わせて複数回に分けて実施したが、事業者の負担を増すことになる可能性もあるため、申請締め切り日の2〜3か月前には日程調整を行うのが適切と感じた。

(2) 事業者、専門家との資料共有方法について

1) 事業者、専門家との資料共有案

この項では、アンケート結果から特に専門家と事務局との間の資料共有方法について提案する。資料共有については Teams を利用することについてのメリットが多数ある。また日常的に Teams アプリを常駐させて利用してみれば、Teams のコミュニケーションツールとしての安全性と利便性の良さを実感することができるが、Teams はまだ広く利用されているアプリとはいいがたく熟知されていない便利な利用方法があるため、今回の試用期間で十分に Teams の良さを実感してもらうことが難しかったと考える。

また専門家は事務局より連絡がある都度 Teams を起動してログインするという手順をとっていたため、ログインに手間がかかるというご意見があった。さらに既に Teams を自組織で利用されている方からは、自組織の Teams テナントと専門家会議が所属する当社の Teams テナントの切り替えや使い分けが煩わしいというご意見をいただいた。

アンケートご回答では審査資料の共有方法については「ファイル送信システムによる共有方法」が最も適切であると答えた方が6名と高い支持を得た（重複回答、その他欄でのコメント含む）。残念ながらアンケート結果からは Teams によるファイル共有は適切ではないと言わざるを得ない。専門家からの指示を得たファイル送信システムによるファイル共有は、メール添付と比較すれば以下のようなメリットがあると言える。

- サーバーに保管されたデータは自動的に一定期間が過ぎると削除されるため、メール送信のようにメールサーバーやメール受信トレイなどに残ることはない。
- 誤ってファイルを送信した場合であっても、送信先がデータ取得前であれば、ダウンロード URL を無効化することが可能。ダウンロードされても、誰がデータをダウンロードしたのか確認することは可能。
- 別途システムが自動で通知するパスワードによりダウンロード URL にアクセスする必要があるため、誤ってファイルを送信した場合であっても、即座にデータを取得さ

れる可能性が低い。

(3) 事業者からの資料説明について

今年度は新型コロナウイルスの感染拡大による影響のため、事業者による事前説明会（Skype による Web 会議）を実施し、その後専門家に書面審議を依頼し、審議を進める形式をとった。

事前説明会においては、電力安全課では情報漏洩を防ぐ目的のために以下の対策をとった。今後緊急事態宣言解除により、専門家会議の運営方式が「事前説明会 + 書面審議を依頼」する方式から、専門家からの承認を得られるまで会議を重ねて審議を進める方式をとることになるにしても、会議中での事業者からの資料説明や投影にも以下のような注意が必要である。

- 資料の取り違えによる他社資料の投影などを防ぐため、資料投影は「申請業者から」行うこととする。事務局からは画面表示を一切行わない。
- 同日に複数の案件の会議がある場合、事業者ごとに Skype 会議 URL は個別に設定する。

(4) 会議支援を通して

これまで行ってきた専門家会議サポートと専門家へのアンケート結果を元に今後の専門家会議運営の改善点について、会議運営方式、日程調整、専門家からの個別ご意見への対応、資料共有案について述べてきた。特に申請事業者からの資料には「機密性 2」情報を含むため資料共有方法や、専門家の資料保管に環境（パソコン等）について注意が必要なことを繰り返し述べてきた。しかしながら本会議の支援をとおして、専門家は多忙を極めているがために、あまりにセキュリティを重視する結果、専門家による資料取得や送信に時間や労力がかかりすぎることも避けなければならないと感じた。

また今年度の会議支援は「事務局と専門家」との連絡、資料共有のみにとどまっており、以下のような事務手続きについては支援を行っていない。

- 「事務局と申請事業者」との間の連絡、資料共有
- 申請事業者による事前説明会開催とその議事録
- 審査の実施要否の判断支援（NK 認証の確認含）

今後、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、これまで以上に風力発電所事業者からの申請が増える可能性もあり、本会議への幅広い支援が必要と思われる。

5. まとめと提言

本調査事業により実施した調査の結果を踏まえて、規格・基準の利用と整備、認定・認証制度の活用、専門家会議の効率化という観点から提言を行う。提言の各項目については、短期的（すぐにまたは1～2年以内に）に取り組むべき課題か、あるいは中期的（5年後程度を目標に）に取り組むべき課題かを記載した。

(1) 規格・基準の利用と整備

- 風力発電設備関係の国際標準化活動への継続的な積極参加(短期的)
- 最新の状況を反映した発電用風力設備の要求事項の整備(中期的)

これまでも日本特有の地震・台風・落雷等を考慮した国際標準への提案は行われてきているが、さらに継続して、国際標準開発推進に向けた働きかけが必要である。

風力発電設備は、今まで以上に、さらに国際市場における戦略的な商品となると考えられ、国際標準に適合する要求事項で調達できるようにすることは、国内産業にとっての負担を軽減するとともに、安全性確保につながるものと考えられる。

そのような状況において、国内の風力発電設備の技術基準においては、土木学会指針が2010年版から改定されていないなどの課題もあり、実際に計画される設備に適合可能な基準を整備していくことが求められる。

日本の将来のエネルギー供給を支えるため、風力エネルギーの利用を推進することは、今後さらに重要性が高まることは間違いない。風力発電設備導入の効率向上を図るために、風力発電設備に関係する産業界が中心となって関係する組織をまとめて上記方策を推進し、経済産業省がそれを強力にバックアップしていくことが望まれる。

(2) 認定・認証制度の活用

- 認証品質の向上につなげる認証機関の競争環境の実現(短期的)
- 信頼性の高い認証制度の構築と維持(中期的)
- 最新の国際標準に適合した認証機関の認定(中期的)

風力発電設備の設置を計画する事業者から、ウインドファーム認証にかかる期間の短縮に対する要望は大きく、そのためにも複数の認証機関が業務を行うことが求められている。複数の認証機関存在は、相互の競争が発生することになり、認証品質を向上するという観点でも望ましいと考えられる。

現在設置が計画されている発電用風力設備のほぼ全てが、ウインドファーム認

証の審査を受ける状況になっていることから、発電用風力設備の安全性確保のためには、認証の品質が非常に大きなウエイトを占めると言える。そのためにも、認証機関の信頼性を高く維持することが必要である。具体的には、認定機関による確実なサーベイランスと社会からの監視を効果的に実施することが求められる。

認証機関の認定の基準である JIS C 1400-22 は、国際標準に整合していない状態で認証機関の認定に適用されているため、望ましい状態とは言えない。ただし、風力発電設備の国際標準の認定は IECRE の仕組みに移行してきている。この仕組みは、ISO/IEC 17000 シリーズの認定だけでは対応できないため、国内の認定機関を中心に関係機関による IECRE への参加のための調整が必要と考えられる。

(3) 専門家会議の審査と運用の効率化

- 専門家会議の指摘事項共有による審査効率化向上（短期的）
- 会議運営方法の見直し(短期的)
 - リモート会議での開催継続
 - 会議開催日程調整の前倒し
 - 審議依頼メールのタイトルにおける工夫
 - 紙資料の要望に対する印刷と廃棄設備の提供
- 資料提供方法の見直し(短期的)
 - 事業者と専門家との資料共有方法見直し
 - よりセキュリティを高めた資料共有方法

専門家会議の運営に関しては、今年度、実際に会議運営の支援を行った経験と、専門家会議の委員にアンケート調査を行った結果から、今後のより良い会議運営のために、上記を提案する。これらの提案の詳細については、4.1.4 を参照のこと。

6. おわりに

再生可能エネルギーを、いかに確保していくかは、今後の国の政策の中でも、今まで以上に重要な位置を占めるようになってくることは間違いないと考えられる。再生可能エネルギーの一つである風力発電設備が、日本におけるエネルギー供給に占める割合は徐々に増加してきており、今後も、さらに増加するものと予想される。それだけに、安全性を確保した数多くの風力発電設備を、よりコストを抑えて、効率的に建設できるようにしていくことが求められる。風力発電設備を建設する事業者にとっては、できるだけコストを低減することが求められていると同時に、安全性に関して問題ないことが客観的に証明されていることが必要とされる。そのために必要なことは、明確な技術基準と、それを達成していることを証明する方法であり、それが今回の調査対象である規格・基準と認証制度である。

今回の調査が、日本の風力設備の効率的な建設に結びつき、再生可能エネルギー利用の推進に多少でも貢献できれば幸いである。

令和2年度新エネルギー等の保安規制高度化事業（発電用風力設備の工事計画に係る技術適合性審査における認証制度の活用に関する調査）報告書

2021年3月

株式会社三菱総合研究所
セーフティ&インダストリー本部
TEL 03-6858-2581