

保安意識向上のための取組み

～洋上風力メンテナンスに係る人材育成の取組み
および今後の活動について～



2025年5月21日

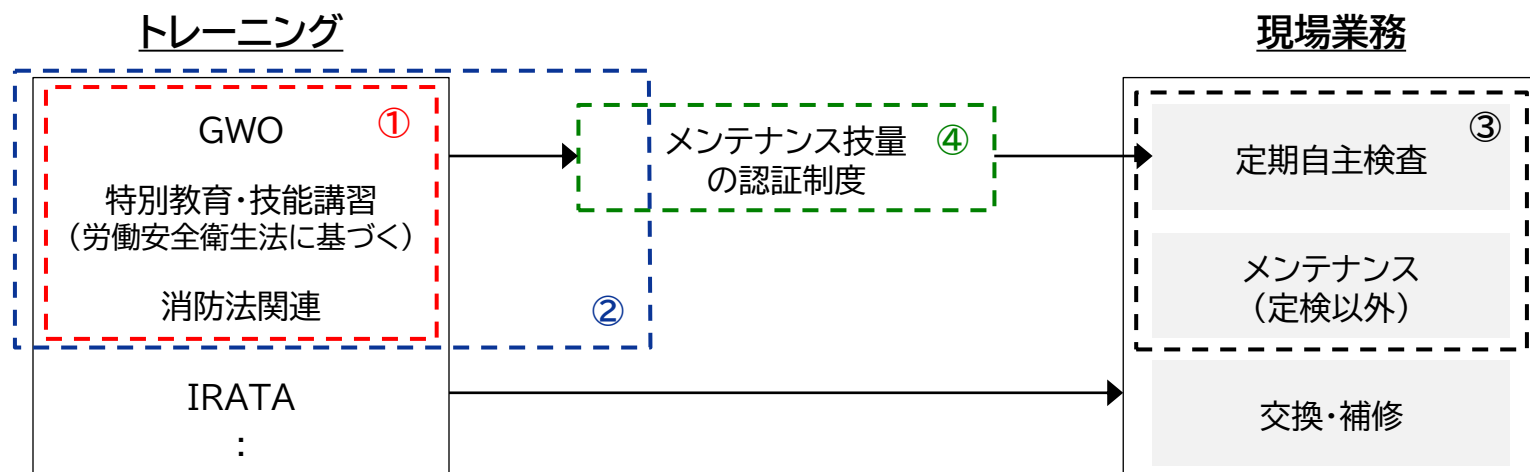
日本風力発電協会(JWPA)

理事 吉田 響生

洋上風力メンテナンスに関連する取組み ～人材育成推進タスクフォース(TF)の主な取組み～

JWPAでは、保安を大前提に、人材育成を推進する各種取組みを実施

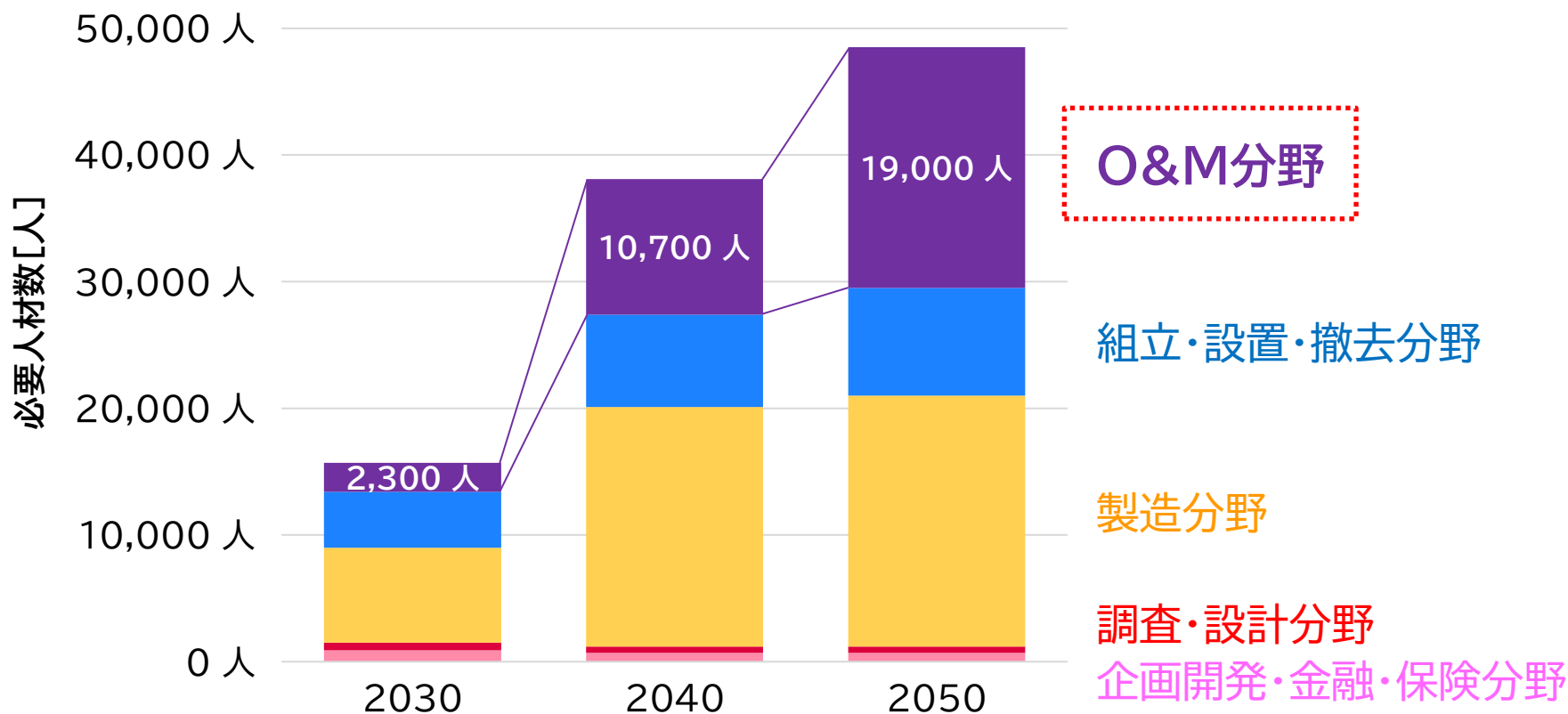
No.	成果物	概要
①	洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン	日本の法令で定められた教育・講習とGWOトレーニングをFIT&GAP分析し、エントリーレベル技能者に必要なトレーニングを見える化(GWOとのコラボ業務)
②	洋上風力発電設備メンテナンスの現場教育ガイドブック	風車メンテナンス事業への参入障壁を下げるべく、作業に必要と考えられる資格、講習・教育・研修、および受講可能施設等を整理
③	現場教育資料	G+が公表している洋上風力に係る事故事例に、日本独自の事例および対処方法を追加して整理(TBMの際等、RKYとしての利用を想定)
④	メンテナンス技量の認証制度	風力メンテナンス技量を確保し、地域や海外からの企業参入の促進を図るべく、洋上風車のメンテナンス技量の統一的な基準を身に付けることができる(資格を取得できる)認証制度の設立



①洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン(1/4)

～洋上風力発電の拡大に伴う人材不足～

今後、2050年カーボンニュートラル達成を目指し、洋上風力発電の導入および運用を着実に進めていくにあたっては、それらに関わる人材の不足が懸念されており、特にO&M人材の育成が今後の大きな課題



(出典)JWPAニュースリリース「洋上風力発電事業に必要な人材数を推計 2050 年には48,500 人が必要(2023/10/03)」より

①洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン(2/4) ～風力業界への新規事業者の参入促進～

洋上風力発電の導入スピードを考えると、既存の事業者が人材を増やすだけでは、不足する人材の確保が間に合わない

そのため、他の業界や海外からの新規事業者を増やしていくことが必要

また洋上風力発電所が建設される地元の企業の新規参入が実現できれば、地域産業の育成・活性化にも繋がる



新規事業者の風力業界への参入障壁を下げるべく、

日本での風車メンテナンス初級者に必要な技能条件を明確化

⇒ 洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドラインの作成

風車メンテナンス技能者の雇用活性化に期待

①洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン(3/4)

～教育・講習・トレーニングの必要性～

洋上風力におけるメンテナンスは、風車の設置場所が海であることから、陸上風力とは違う以下の特徴がある

<洋上における風車メンテナンスの特徴>

- ✓ 風車へのアクセス性が悪く、スペースと輸送の関係で限られた人員での作業を強いられる
- ✓ 船から風車、風車から船への移動に際しては大きな危険が伴う
- ✓ 事故発生時は、風車外からのアクセスが非常に制限されることから、その場にいる人達で初期対応が必要



洋上風力での作業実施時に発生する可能性のある危険の周知と安全を脅かす事故への対応、また、定検やメンテナンスに必要な特殊技能の習得が必要

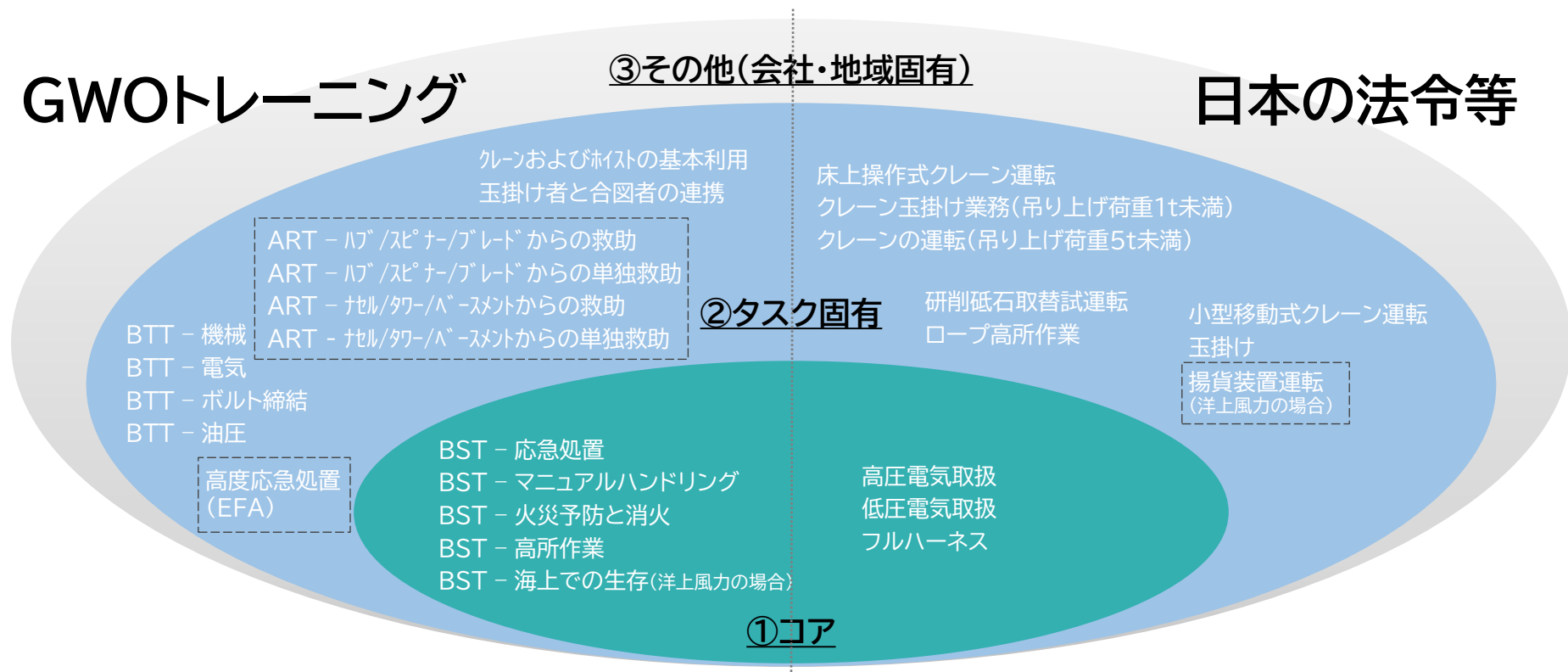
①洋上風力メンテナンス初級技能者向けガイドライン(4/4) ～洋上風力メンテナンス初級技能者に推奨されるスキル～

- ① コア:風力メンテナンス初級技能者が活動するどの場面・状況においても最低限の受講が推奨されるトレーニング
- ② タスク固有:タスクの種類によっては受講が推奨されるトレーニング
- ③ その他(会社・地域固有):会社の事業環境や地域固有の事情により受講が推奨されるトレーニング

GWOトレーニング

③その他(会社・地域固有)

日本の法令等



※ 点線(----)で囲われた対象は、3人以上での作業、且つ受講歴のある技能者が他にいる場合は、必ずしもトレーニングを受ける必要が無いもの(但し、2名で作業にあたる場合、作業内容によってはトレーニング受講が必要な場合がある)

※ 高度な応急処置(EFA)には、BST-応急処置の内容が移行されつつある点も考慮し、状況に応じてコアとしての受講が推奨される

※ GWO BSTが主流ではあるが、消防法が定める救命講習や救急法基礎講習等についても日本国内では受講が推奨される

②現場教育ガイドブック、③現場教育資料(1/3) ～各成果物の目的～

■現場教育ガイドブック

2030年・2040年に向けて懸念されている風車メンテナンスの人材不足を解消する一つの手段として、新卒採用だけではなく、他業種や他産業からの移入、参入が期待されている。しかし、そのような企業やそこで働く人たちは、風力発電に従事するにはどのような資格が必要で、どのようなことを学ばよいかといった情報が整理されていないことから、「現場教育ガイドブック」として、風力発電のメンテナンス作業を行うのに必要と考えられる資格や教育訓練などを整理した。

⇒ 風力発電産業への参入を考えている個人や企業へ正確な情報を届けることを目的に作成した。

■現場教育資料

洋上風力発電が先行している海外では、G+(Global Offshore Wind Health and Safety Organisation)等が、洋上風力に係る事故データ収集・分析の報告、安全ガイドライン、リスク評価と事項防止策の情報を公表している。人材育成推進TFではこれらの情報も一部利用し、洋上での作業における危険源等を把握し、それを回避・軽減するためにはどうすべきか等について、現場ですぐに利用できる図書を作成した。

⇒ 洋上風力発電の実績がまだ少ない日本において、作業現場のTBM(ツールボックスミーティング)やKYK(危険予知活動)の中で活用してもらうことを目的に作成した。

②現場教育ガイドブック、③現場教育資料(2/3) ～各成果物のコンテンツ概要～

■現場教育ガイドブック

章	概要
第1章	(はじめに)
第2章	洋上風力メンテナンス作業においてどのようなリスク・ハザードが考えられるかを、洋上風力発電が先行している海外のG+の文献を参考に抽出
第3章	第2章で抽出したリスク・ハザードを防止するもしくは発生する可能性を軽減する手段としての教育訓練に着目し、労働安全衛生法で規定されている特別教育や技能講習を中心に、洋上風力メンテナンス作業を行うために必要な教育訓練を抽出
第4章	第3章で抽出した教育訓練と、洋上風力に特化した訓練として定着しているGWOのトレーニングモジュールとの比較検証を実施した結果を掲載
第5章	第3章で抽出した教育訓練やGWOトレーニングを行っている国内の教育機関に関する情報を掲載

■現場教育資料

G+の文献から洋上風力メンテナンス作業におけるリスク・ハザードを抽出し、風力発電の種類(陸上/洋上/共通)、作業の種類(定検/定検外/その他)、発生タイミング(準備中/作業中)、事故発生場所等を抽出し、それに対してTFで検討した対策事例(何をしていた/なぜ/どうなる/だからどうする)を追加して、全259の具体事例を一覧化した。

※ 現場教育ガイドブックではG+のリスク・ハザード事例を回避・軽減するための教育訓練を整理しているのに対し、現場教育資料では現場作業に役に立つ対策事例を整理

②現場教育ガイドブック、③現場教育資料(3/3) ～(参考)現場教育資料の例～

洋上風力の導入実績が少ない日本においては、海外のリスク・ハザード事例から学ぶことは多く、保安対策ツールとして非常に有効である

事例の発生
タイミング・場所

何をしていて、なぜ、
(その結果)どうなったか

だからどうする
(対策案)

No.	風力発電の種類	作業の種類	タイミング	事例発生場所		事例種別	事例発生場所		内容	事例
				設備	項目		設備	項目		
1						・ハザード例	・ブレード ・ロータ	・ブレード内部 ・ハブ内部 ・ナセル内	・定期的な内部出入りにおける:スリップ・つまずき・転倒	ハブやブレード内の床面が歩行用に設計されていなかったため、スリップ・つまずき・転倒による怪我のリスクがある。例えば、表面は滑らかな金属やフッ素樹脂で、摩擦がほとんどないことがある。また、表面は丸みを帯びていて(平らでない)、歩きにくいこともある。また、オイルやグリースが付着しているような場所では、さらに危険性が高まる。
1.1	共通(陸上および洋上)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ブレード内部 ・ハブ内部 ・ナセル内	転倒	移動中に	床面に油分や水分が付着して	足を滑らせ転倒する	床面の油分や水分を清掃する。 歩行ルートにノンズリッパシートなどを設置する。 注意喚起のステッカーなどを掲示する。 作業場所の整理整頓・清掃をする。
1.2	共通(陸上および洋上)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ブレード内部 ・ハブ内部 ・ナセル内	転倒	移動中に	床面や部品などの凹凸に	踏いて転倒する	周囲をよく確認して行動する。 滑りやすい箇所には照明を設置して作業環境を確保する。 通路に工具や部品などを放置しない。
2						・ハザード例	・ブレード ・ロータ	・ハブアクセスハッチ ・ブレード内部 ・ナセル内	・定期的な内部出入りにおける:スリップ・つまずき・転倒	ハッチからブレードに入る際にかみ込んで、あるいは登って進入する必要があるため、怪我をするリスクがある。床が平らでなく、直上の高さ制限されているため、入口付近の動きが制限され、滑りやすさ、転倒の可能性が高くなる。
2.1	陸上(基礎以上・風力設備)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ハブアクセスハッチ ・ブレード内部 ・ナセル内	衝突	ハッチをくぐろうとして	上方不注意で 姿勢不十分で	頭をハッチにぶつける	風車内ではヘルメットを着用し、外さない。 周囲をよく確認して行動する。 頭をぶつけそうな場所に緩衝材を貼る。
2.2	陸上(基礎以上・風力設備)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ハブアクセスハッチ ・ブレード内部 ・ナセル内	動作の反動・無理な動作	ハッチをくぐろうとして	無理な姿勢となって	腰を痛める	膝を使って腰に負担のかかりにくい姿勢を保つ。
2.3	共通(陸上および洋上)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ハブアクセスハッチ ・ブレード内部 ・ナセル内	転倒	移動中に	グリース等の滑りやすい作業床で	滑り転倒する	床面の油分や水分を清掃する。 歩行ルートにノンズリッパシートなどを設置する。 注意喚起のステッカーなどを掲示する。
2.4	共通(陸上および洋上)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ハブアクセスハッチ ・ブレード内部 ・ナセル内	転倒	移動中に	工具、部材等で	踏み転倒する	通路に工具や部品などを放置しない。 周囲をよく確認して行動する。
3						・ハザード例	・ブレード ・ロータ	・ブレード表面 ・ハブアクセスハッチ	・定期的な内部出入りにおける:ハッチカバーの 手動操作・エルゴノミクス	出入りの際、ハッチカバーの手動操作による怪我のリスク。 大半がブレード隔壁をボルトで固定したものであり、ハンドルやハンドホール、ピンジがないため操作が難しく、ボルトの取り外しや交換時に持ち上げ、固定することが難しい。
3.1	陸上(基礎以上・風力設備)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ブレード表面 ・ハブアクセスハッチ	挟まれ・巻き込まれ	ハッチやドアを開閉する際に	手の置き場所が不適切で	手指を挟まれる	ドアやハッチの端部、開口部に手指を置かない。 適切な個人用保護具(PPE)(手袋)を着用する。 周囲をよく確認して行動する。
3.2	陸上(基礎以上・風力設備)	定検	準備中	・ブレード ・ロータ	・ブレード表面 ・ハブアクセスハッチ	飛来・落下	脱着式のハッチを操作中	手が滑って ハッチカバーが重くて支えきれず	ハッチカバーを足の上に落とす	重量があるドアやハッチを開閉する際は複数名で行う。 取っ手や操作部に滑り止めを施す。 適切な個人用保護具(PPE)(安全靴)を着用する。

④メンテナンス技量の認証制度(1/3)

～人材育成の課題と対策～

風力発電業界では、特にメンテナンス人材の不足が課題として取り上げられており、今後加速する風力発電市場の拡大を踏まえると、今まで以上に迅速なメンテナンス人材の育成が必要不可欠となるが、そこにはいくつかの課題も存在している

【人材育成における現状の課題】

- ① 自主保安規程に基づいて各社が独自の人材育成を実施しており、力量にばらつきがある
⇒ 人材採用の際、事業者の風車の保安力の信頼性に不安が残る

- ② 異業種や海外の事業者が新規参入する場合、どのような知識・技能を取得すれば良いのか不明であり参入障壁となっている
⇒ 人材育成を短期的・効率的に行うのに効果的な方法であるが活用しきれていない

課題を解決する一つの手段として**認証制度**の導入

【認証制度導入による効果】

- ✓ 統一的な力量基準により風力メンテナンス技量が確保される
⇒ 発電所が立地する地元でのメンテナンス対応が可能(保安力・保全力が向上し、安全・安定を確保)

- ✓ 地域や海外からの企業の参入が促進される(特に地域企業では人材育成が促進)
⇒ 裏付けのある知識・技術力により参入機会が拡大(地域企業の参入促進により産業振興・地域経済が活性化)

安全・安定な再生可能エネルギー源を確保し、風力発電の導入拡大に貢献

④メンテナンス技量の認証制度(2/3)

～定期自主検査の位置付け～

認証制度の整理にあたっては、風力発電における業務の全体像を把握したうえで進めるべく、定期自主検査だけでなく、その他メンテナンス業務、補修・交換業務等、現場で実施する業務全般を力量に応じてLEVEL0～LEVEL3までの4段階に分けて、定期自主者検査の位置づけを明確にした

定期自主検査は
このレベルに
位置付けられる

LEVEL3

LEVEL3:風力発電のメンテナンスに関する専門的な知識、並びに技能に基づき補修・交換作業を実施する力量とチームリーダとしてチームを率先する力量

LEVEL2

LEVEL2:風力発電の安全・メンテナンスに関する基本的な知識、並びに技能に基づき点検およびリスク管理を実施する力量

LEVEL1

LEVEL1:風力発電の安全・メンテナンスに関する基礎的な知識、並びに技能に基づき基礎的なメンテナンス作業をチームの一員として実施する力量

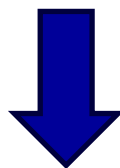
LEVEL0

LEVEL0:資格レベルではなく、Level 1の受験要件
例)高等教育による機械、電気の基礎知識、免許、技能講習、特別教育(フルハーネス、玉掛等)を個別取得

④メンテナンス技量の認証制度(3/3) ～認証制度の運営体制案(イメージ)～

- ・ 認証機関を認定
- ・ 監査の実施
- ・ 基準・規程の見直し

【スキームオーナー】
JWPA



【認証機関】
A

【認証機関】
B

- ・ スキームオーナーが作成した資格制度規程、力量基準に沿って要員認証制度を運営
- ・ トレーニングセンターの指定

認証委員会
(有識者)

※ 認証委員会の設置は任意

【指定トレーニング機関】
1

【指定トレーニング機関】
2

【指定トレーニング機関】
3

【指定トレーニング機関】
4

スキームオーナーが作成した資格制度規程、力量基準および
認証機関の運用文書に沿ってトレーニングを実施

JWPAの人材育成推進における新たな活動

～人材育成推進部会の設置～

人材育成に関しては、現在では既に多くの外部育成組織・団体が設立されており、このような状況においてJWPAが果たすべき役割は以下と考えている。

<JWPAの役割>

- ・ 既存の組織を視える化し、育成組織・団体と受講者をしっかり結び付けること
- ・ 既存の組織の視える化作業を通し、組織間の「抜け・漏れ」や大きな重なりを起こさないよう誘導を行い、個々の育成組織・団体を有機的に、効果的に繋ぎ、業界一体で育成体制を構築すること
- ・ 受講後の進路や取得できる資格を視える化し、風力業界へ「人」と「スキル」の定着を図ること

上記役割を実現すべく、JWPAでは人材育成推進部会を立ち上げ、4つのワーキンググループ(WG)のもとで各種施策を進めていく。

