

新たな発電・設置形態に対する 保安規制の方向性について

令和3年11月5日 産業保安グループ 電 カ 安 全 課

1. 水素・アンモニア発電等の保安規制の方向性

2. 蓄電池に対する保安規制の方向性

- 3. 再エネ設備に係る環境アセスメント
- 4. その他(事故情報の公開)

(1) 水素・アンモニア発電をとりまく現状

- 第6次エネルギー基本計画(R3年10月)では、発電部門において2030年までにガス 火力への30%混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及が 目標になっており、加えて2030年の電源構成において、水素・アンモニアで1%程度を賄 うことを想定する等が示されており、水素やアンモニア等を活用した新たな発電設備の ニーズの拡大が見込まれる。
- これらの発電形式については、現在実証事業計画が進められており、事業によっては早ければ2023年度にも設備工事が開始される見込みであることから、それまでに十分な設備上の安全性を確保するため、商用規模の発電を見据えた保安規制を整備する必要。
- このため、水素・アンモニア発電設備に関する保安規制について、今年度中に技術的課題を洗い出し、事業者による小ロットでの実証試験の結果等も踏まえ、2022年度上期を目途に改正を行う。

第6次エネルギー基本計画(令和3年10月)より該当部分抜粋

アンモニア・水素等の脱炭素燃料の火力発電への活用については、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や、水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、実機を活用した混焼・専焼の実証の推進、技術の確立、その後の水素の燃焼性に対応した燃焼器やNOxを抑制した混焼バーナーの既設発電所等への実装等を目指す。こうした取組を通じ、2030年時点では国内で水素の年間需要を最大300万t、うちアンモニアについては年間300万t(水素換算で約50万t)の需要を想定する。また、2030年度の電源構成において、水素・アンモニアで1%程度を賄うことを想定する。

(2-1) 最近の技術動向(水素発電)

- 水素発電については、大規模発電設備における混焼・専焼の実機実証計画が進められているとともに、小型の発電設備についても、専焼発電が計画されている。
- 例えば、関西電力による水素混焼・専燃プロジェクトについては、2023年度から詳細 設計を開始し、2025年度から実機での実証を実施予定。

テーマ	主なプレイヤー	概要
大規模な水素発電 (混焼、専焼)	JERA、関西電力、ENEOS	事業用発電への水素利用を睨み、水素ガスタービン発電技術の開発を行うべく、実証運転を実施予定
小規模な水素発電	イーレックス	水素ガスエンジン発電による360kW規模の発電設備の建設を予定。
液化水素関連機器 の研究開発に資す る材料評価基盤の 整備	独立行政法人物質·材料研究機構(NIMS)	液化水素の製造、輸送、貯蔵、利用に係る機器等の価格低下に 資する極低温水素での材料の機械特性等の評価基盤の整備、金 属母材や溶接部材等の機械特性等を評価し、材料DBを構築

(参考) 実証事業例: 関西電力株式会社(水素発電)

○<u>既設火力発電所(ガスタービン発電設備)を活用し、水素の混焼発電および専焼発電を実現</u>するために、 水素発電に関する運転・保守・安全対策などの運用技術の確立を目指すもの。

(NEDO公募の「グリーンイノベーション基金事業」※に採択)※応募件名: 既設火力発電所を活用した水素混焼/専焼発電実証

<スケジュールと実施内容>



- ① F Sフェーズ (2021年度~2022年度)
- ・水素発電実証にかかる検証項目や、想定される技術課題およびその解決方法、事業費、既設火力発電所の改造範囲等、詳細検討を実施。

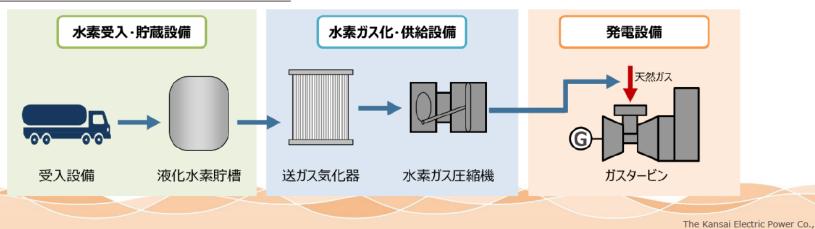


- ②設計・製作フェーズ(2023年度~2024年度)
- ・F S フェーズを踏まえ、プラントメーカーの技術開発状況等に応じて、水素発電実証に必要となる関連設備の詳細設計や製作、据付。



- ③実証フェーズ (2025年度~2026年度)
 - ・水素の受入・貯蔵からガス化、発電まで一連にわたる水素発電の運転・保守・安全対策等、水素発電に関する運用技術について実証。

<水素の受入から混焼・専焼発電までのイメージ>



(出所:関西電力資料)

(2-2)最近の技術動向(アンモニア発電)

- アンモニア発電については、大規模事業に向けた実証実験が着実に進められていることに加え、小型の発電設備についても開発が進められているところ。
- 例えば、JERAによるアンモニア混焼の事業においては、2022年度から段階的に詳細 設計を開始し、2024年から実証試験を開始予定。

テーマ	主なプレイヤー	概要
大規模なアンモニア発電(混焼)	JERA、IHI	JERAの碧南火力発電所 4 号機(100万kW)において2024年度にアンモニア20%の混焼を実施予定。JERAはアンモニア貯蔵タンクや気化器等の付帯設備の建設を担当、IHIは実証用のバーナーの開発を担当。
小規模なアンモニア発電(ガスタービン)	トヨタエナジーソリューション	環境省事業を活用し、50kWのガスタービン発電設備にて熱電供給の実証を開始。
小規模なアンモニア発電 (内燃機関)	大阪ガス・豊田自動織機	大阪ガス・豊田自動織機と共同で、環境省事業を活用し、アンモニア燃料用小型エンジンシステムの技術開発及び実証を開始。

(参考) 実証事業例:株式会社JERA(アンモニア発電)

[実証試験概要]

	S. 35
項目	内容
事業主体	JERA, IHI
事業内容	碧南火力発電所4号機(出力:100万kW)において 必要な工事を行い、燃料20%(燃料比)をアンモニアに 転換する。
事業期間	2021年6月~2025年3月 > 実機でのアンモニア20%発電期間は2024年度 末までのうち、約2か月間を予定
アンモニア 使用量	3万 t ~4万 t
アンモニア 受入	石炭外航船桟橋から受入



[実証試験スケジュール]

	1000000							
	2021年度		2022年度		2023年度		2024年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
改造バーナー 据付工事	<u>₹</u>	本設計	詳細	設計	機械_ 	事 		:;>
アンモニア設備工事				地盤		建築・機械工業アンモニア	発電実証試験	(約2ヶ月間)

Jera

© 2021 JERA Co., Inc. All Rights Reserved.

(出所: JERA資料)

(3-1) 現行規定の整理(水素発電)

- 水素発電については、平成27年度当時の水素発電の動向(出力:1,000kWクラス、原動力:汽力、ガスタービン)を前提に、発電用火力設備の技術基準及び同解釈を平成28年度に改正。
- しかしながら、10万kW以上の大規模発電向けボイラー・タービン・貯槽等や、内燃機 関を活用した水素発電については、技術基準等が整備されていない。

<現行の水素発電に係る発電用火力設備の技術基準(出力:1,000kWクラスを想定)>

		<u> </u>
対象設備	項目	水素発電に係る技術基準等の内容
ボイラー、ガスタービン、 液化ガス設備	① 水素脆化対策	 20MPaを超える水素を用いる場合には、高圧ガス保安法の水素ステーションの材料を用いる。 20MPa以下の水素を用いる場合には、技術基準上の見直しは実施しないが、水素に適した材料を用いることに留意。
	② 低温脆化対策	 -196℃未満の水路を用いる場合には、高圧ガス保安法における特定則別添7における 材料及び許容応力を適用する。
液化ガス設備	③ 液化水素に対応した支持物の設計	・ 液化水素貯槽の支持物の設計については、高圧ガス保安法に準拠する。
/以16万人設刊用	④ 液化水素に対応した防液提の設計	• 性能規定化を実施し、「液状の当該ガスが漏えいした場合には、その流出を防止するため の措置を講ずる」とする。
	⑤ 水素に対応した断熱 指数の設定	• 断熱指数については、高圧ガス保安法に規定されている指数を適用する。
その他	⑥有機ハイドライド方式 ^{※)} に 適用する技術基準について	MCH/TOLのタンクについては、消防法に規定される設備であり、電気事業法での技術基準については規定しないこととした(石油タンクと同様)。脱水素設備における各種機器については、高圧ガス保安法、労働安全衛生法の圧力容器等で規定されることから、上記と同様の対応とした。

^{※)}水素の貯蔵方式の一種。トルエン(TOL)に水素を結合させたメチルシクロヘキサン(MCH)等の安定な有機化合物として貯蔵することで、液化水素(極低温)と違い、常温 常圧で貯蔵可能。

(3-2)現行規定の整理(アンモニア発電)

- 現行のアンモニアに係る技術基準は、アンモニア利用を想定した脱硝用の液化ガス設備 に関する規定はあるものの、発電用燃料としての利用は想定されていない。
- つまり、ボイラーやガスタービン等におけるアンモニア利用に係る技術基準は整備されていない状況。

く現行の脱硝用アンモニアに係る発電用火力設備の技術基準>

対象設備	項目	脱硝設備としてのアンモニア利用に係る技術基準等の内容
	① 設備の設置場所	• 防災作業上必要となる距離の確保(1,000t以上は10m)
	② 液化ガス設備の材料	• 高圧ガス保安法に規程される材料を適用する
	③ 貯槽及びその支持物 並びに基礎	・ 高圧ガス保安法に準拠する
液化ガス設備	④ 接合	アンモニアを通ずる管にあっては、溶接による接合であること(ただし、溶接によることが適当でない場合は、保安上必要な強度を有するフランジ又はねじによること)
	⑤ ガスの漏洩対策	 アンモニア設備には、ガスが漏えいしたときの除外のための措置を講ずること 漏えいしたガスの拡散防止 ガスの吸収のための設備及び適切な吸収剤 防毒マスクその他の保護具の保管と適切な維持

(4) 燃料の特徴と制度上の課題

水素・アンモニア共に以下のとおり、固有の特徴をもった燃料であるため、その特性に応じた 対策が必要。

・水 素:非常に軽く拡散しやすい、燃焼・爆発しやすい、脆化しやすい

<u>・アンモニア</u>:<u>毒性が強い</u>

<主な検討ポイント>

【技術基準】

- ●ボイラー、タービン等で使用する**適切な材料選定**等に対する考え方
- **大規模漏えいが発生した場合**も加味した基準の設定 (例:**離隔距離、漏えい検知、漏えい対策(防液堤等)**等)

【小規模発電設備に係る工事計画・小型告示等】

● (小規模発電であっても) **屋内等の密閉空間**である場合のリスク評価 (例:工事計画、使用前・定期事業者検査・安全管理審査、ボイラー・タービン 主任技術者の選任等の必要性等)

(5-1) 改正事項①技術基準の見直し・新規策定(水素発電)

● 現在、以下のような技術要件等を検討中。

<水素発電の例>

対象設備	項目	大規模水素利用に係る技術基準等の内容
内燃機関		高温・高圧下の水素による脆化防止のための適切な材料の選定。
ボイラー	適切な材料の選定	でよう0年度に世界文をはもでもの。 土田塔も交通記様も相索して
ガスタービン		平成28年度に措置済ではあるものの、大規模な発電設備を想定して 改めて検討が必要。
液化ガス設備	南北河市 95 南北 八巳 ニ ハ	水素の特性を考慮した離隔距離、保安区画の設定
	離隔距離・漏えい 検知・漏えい対策	液化水素に対する防液堤の設置

(5-2) 改正事項①技術基準の見直し・新規策定(アンモニア発電)

● 現在、以下のような技術要件等を検討中。

<アンモニア発電の例>

対象設備	項目	大量のアンモニア利用に係る技術基準等の内容
内燃機関	適切な材料の選定	高温・高圧下のアンモニア(燃焼後生成物質含む)による腐食防止等のための適切な材料の選定
ボイラー ガスタービン	<u>漏えい検知・漏えい</u> <u>対策</u>	配管、官継手及びバルブの溶接の実施、アンモニアの漏洩に対する無害化
		保安物件周辺における二重配管及び漏えい検知対策の措置
液化ガス設備	離隔距離・漏えい検	アンモニアの毒性等を考慮した離隔距離、保安区画の設定
/议16万人改划用	知・漏えい対策	液化アンモニア漏えいに対する防液堤の設置、充填時の容量制限
その他	識別•周知	毒性ガスを取り扱う旨の識別表示、漏えいするおそれのある箇所の危険 標識掲示

(5-3) 改正事項②工事計画、事故報告に係る対象設備等の追加

- 水素・アンモニアを活用する場合、当該燃料に応じた安全設備含む新しい設備が必要。
- このため、技術基準に加えて、国が技術基準との適合性を審査する工事計画や事故報告に対しても当該対象設備を追加する必要があるのではないか。例えば、液化水素・アンモニア用貯槽、防液堤、付臭設備、除害設備、排水処理設備などが想定される。
- また、万が一の大規模漏えい等の発生に備えて、事業者の保安規程等において、事故・安全評価や具体的な防災・発災時対策(ソフト対策)を求めてはどうか。

工事計画、事故報告の対象となっている火力発電設備の主要電気工作物の例

火力設備

- □ 蒸気タービン
- □ ガスタービン
- **□** ボイラー
- □ 独立過熱器
- □ 蒸気貯蔵器蒸気井
- □ 内燃機関
- □ 燃料設備
- □ ばい煙処理設備
- □ 液化ガス設備
- □ ガス化炉設備、脱水素設備

保安規程記載事項(主なもの)

- □ 保安体制
- □ 職務・組織
- □ 主任技術者の職務・権限等
- □ 保安教育
- 保安のPDCA
- □ 巡視、点検等
- □ 運転・操作
- □ 調達管理
- □ 災害その他非常の場合に採るべき措置

(5-4)改正事項③小規模設備に対する規制の見直し

- 従来の火力発電設備においては、主に出力規模に応じた規制・制度が構築されている。
- 水素・アンモニアの活用に当たっては、爆発性、毒性のリスクがあることから、原則、出力 規模にかかわらず、BT主任技術者の選任や工事計画の届出等が必要ではないか。

4 <u>-</u> -	山上然為ル	/D + + + 1 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		主任技術者選任	工事計画/
発電方式	出力等条件	保安規程	電気	ボイラー・タービン	安全管理検査 (使用前/定期)
汽力	_	要	要	要	要
7-723	発電出力300kW未満等※2	要	要	不要	不要
	10,000kW以上	要	要	要(発電所)	要
ガスタービン	1,000kW以上~10,000kW未満	要	要	要(統括事業場)	要
ガスターこう	1,000kW未満	要	要	要(統括事業場)	不要
	告示のもの ^{※ 1}	要	要	不要	不要
	10,000kW以上	要	要	不要	要
内燃力	10kW以上~10,000kW未満	要	要	不要	不要
	10kW未満	不要	不要	不要	不要
汽力、ガスタービン、内燃力以外	_	要	要	要	要
2種類以上の原動力の組合せ	_	要	要	要	要

- ※ 1 ①電気出力が300kW未満のもの
 - ②最高使用圧力が1,000kPa未満のもの
 - ③最高使用温度が1,400℃未満のもの
 - ④発電機と一体のものとして一の筐体に収められているものその他の一体のも のとして設置されるもの
 - ⑤ガスタービンの損壊その他の事故が発生した場合においても、当該事故に 伴って生じた破片が当該設備の外部に飛散しない構造を有するもの

- ※ 2 ①電気出力が300kW未満のもの
 - ②最高使用圧力が2MPa未満のもの
 - ③最高使用温度が250℃未満のもの
 - ④蒸気タービン本体が発電機と一体のものとして一の筐体に収められているもの又は施錠その他の通行制 限のための措置が講じられた部屋に収められているもの
 - ⑤蒸気タービン本体の損壊その他の事故が発生した場合においても、当該事故に伴って生じた破片が当 該蒸気タービン本体の車室又はこれが収められている筐体の外部に飛散しない構造を有するもの
 - ⑥同一の火力発電所の構内に設置された労働安全衛生法の適用を受けるボイラーから蒸気の供給を受 け、当該蒸気の汽力を直接その原動力とするもの又は同一の火力発電所の構内以外から蒸気の供給 を受け、当該蒸気の汽力を直接その原動力とするもの 等

水素スタンドの運営には、規模の大小にかかわらず、 有資格者(高圧ガス保安監督者)の選任義務あり。

1. 水素・アンモニア発電等の保安規制の方向性

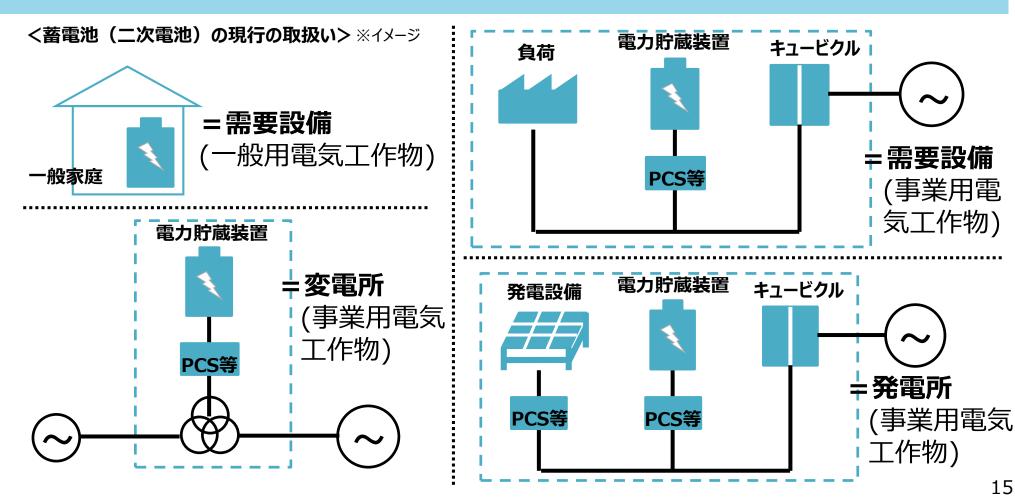
2. 蓄電池に対する保安規制の方向性

3. 再エネ設備に係る環境アセスメント

4. その他(事故情報の公開)

(1) 現行の電気事業法における「蓄電池」の取扱の考え方①

- 電気事業法における蓄電池の保安規制面での取扱は、実体上、単独で蓄電池が設置 されることはないものとして、発電所、変電所、需要設備等を構成する設備の一つ(「電 **力貯蔵設備(装置)」)**として整理されたところ。
 - ※一般家庭等の低圧受電の需要家においては、非常用電源を兼ねた、夜間電力を貯蔵し昼間放出するといっ た小容量の二次電池の普及が見込まれたが、上記の考え方に従い、「一般用電気工作物」の一部として整理。



15

(1) 現行の電気事業法における「蓄電池」の取扱の考え方②

- 「電力貯蔵設備(装置)」の保安規制面での取扱は、附属先の設備(発電所、変電所、需要 設備)に一体として係ることとされている。
- 他方、個別の規制において、「電力貯蔵設備(装置)」の性質に鑑み、発電所、変電所、需要設備を構成する他の設備(装置)と同様に、取扱いを明確化する規定が置かれている。(例:変更の工事計画届出の要否、使用前自主検査の要否、主要電気工作物への該当有無)

<現行の蓄電池(二次電池)に係る保安規制>

保安規程·主任技術者



● 附属先の設備(発電所、変電所、需要設備)と一体に管理 【後述(5-1, 5-2)】

工事計画届出



- 附属先の設備が新設される場合は一体に届出。
- 附属先の設備が既に設置されている場合に、追加的に一定規模 の電力貯蔵装置を設置する場合は届出。【後述(5-3)】

使用前自主検査 ·安全管理審査



他の対象外設備(例:発変電所に属する電力用コンデンサー等)と比較して、公共の安全の確保上特に重要なものとは考え難いとの観点から、対象外。【後述(5-4)】

事故報告



公衆被害等が生じた場合は対象となるが、単純な破損事故については、附属先設備全ての運転を停止するに至らしめない観点から対象外(主要電気工作物に含まない)。【後述(5-5)】

技術基準



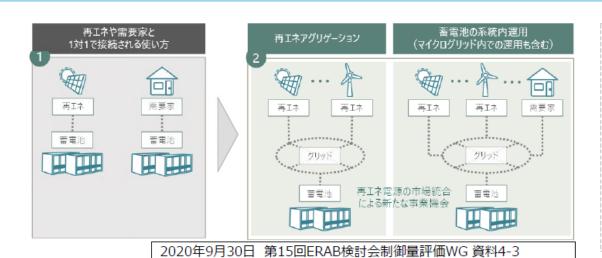
●「電気設備に関する技術基準を定める省令」等で常用の蓄電池については、一部個別規定を措置。【後述(5-6)】

(2) 想定される「蓄電池所(仮称)」のイメージ①

再エネ導入拡大に向けた調整力不足問題への対応

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(第45回会合) 令和3年7月13日 資料 3

- 再エネ導入拡大において、調整力の確保は課題。特に、本州と直流で繋がる独立系統(他地域は、西日本内・東日本内で短期の広域調整が可能)を持つ北海道では課題が顕在化。そのため、需要規模が小さい中で、気象条件等によって出力が変動する太陽光・風力発電等の域内での調整が必要となるが、域内に存在するLNG火力等の調整力が小さいため、再エネの導入には課題が大きい。
- <u>今後、本州需要地への直流送電による再工ネの導入拡大も検討</u>していくが、当面は、蓄電池設置による調整力の確保が不可欠。火力・揚水の維持には、容量市場、投資促進策のインセンティブ機能発揮が必要であり、対応を進める。
- 加えて、系統用蓄電池について、特に発電事業の要件を満たすような大型の場合については、電気 事業法上の「発電事業」への位置づけや、需給調整市場などの環境整備を進めるが、当面の措置 として、蓄電池を共同利用する募集プロセスを実施。



ERAB検討会制御量評価WGにおける 事業者意見

(2020年9月30日)

・系統に単独で連系する蓄電事業に ついては、発電なのか需要なのか位 置づけが不明確。バランシンググ ループの組み方や、託送料金の特別 措置適用可否等について、検討が必 要。

48

(2) 想定される「蓄電池所(仮称)」のイメージ②



亩北東力NW,南相匡恋東所葢東池設備



米礼电力	IVW·用怕局发电价台电心改偏
種類	リチウムイオン電池
出力	40,000kW
容量	40,000kWh
設置面積	8,500㎡程度
目的	■ 需給バランス改善■ 系統電圧変動抑制 等

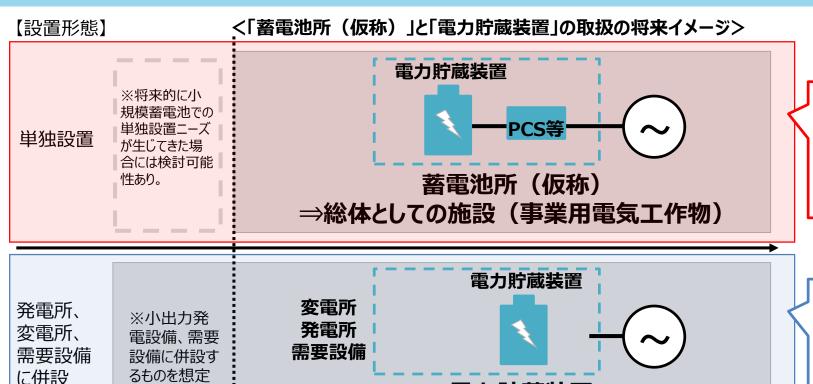
九州電	力送配電·豐前蓄電池変電所
種類	NAS電池(ナトリウム・硫黄電池)
出力	50,000kW
容量	300,000kWh
設置面積	14,000㎡程度
目的	 需給バランス改善 系統電圧制御 周波数調整 等

(3) 新たな「蓄電池」保安規制の検討(「蓄電池所(仮称)」区分の設定)

- 近年、系統への調整力の提供等を目的とした蓄電池単独での設置といった新たな設置形態が生じており、こうした設置形態を踏まえた保安規制の再検討が必要。
- 設置形態を踏まえた適切な規制とするため、単独で設置される蓄電池については、事業用電気工作物の新たな区分(蓄電池所(仮称))として整理するとともに、「蓄電池所(仮称)」に適する形で、個別規制(工事計画届出、技術基準等)についても見直すこととしてはどうか。

電力貯蔵装置

⇒発電所等の附属設備の一つ



【新規の取扱い】 単独で設置する場合は、 工事計画・技術基準等 は設置形態を踏まえ、規 制を適正化してはどうか。

【既存の取扱い】 発電所、変電所、需要 設備に附属する場合は 「電力貯蔵装置」としての 取扱を維持してはどうか。

一般用電気工作物

事業

事業用電気工作物

(4) 国内外における「蓄電池」の事故事例と規制の必要性①

- 国内では、2010年代前半に「蓄電池」の火災事故等が発生したが、近年は大きな事故は発生し ていない。
- 一方で、海外では、近年でも「蓄電池」の火災・爆発事故が発生しており、中には、死亡事故、鎮 火に時間を要した火災、有害ガスの発生を招いた事故等の**重大な事故も発生**している。

<国内の蓄電池の事故事例>

事故事例①

概要

2011年9月21日、茨城県常総市の事業所に設置され ているNAS電池において火災が発生。

事故当時、満充電状態で放電待機中であった。単電池 の1本に製造不良があり、当該電池より高温の溶融物が

事故経緯

流出したことにより発生。

モジュール電池40台中10台全焼、20台半焼。他の設備

や人身への被害はなし。

設備情報

NAS電池を使用。出力/容量は2.11MW/1.52MWh

事故事例②

概要

2015年9月15日、福島県南相馬市の変電所においてコ ンテナ型蓄電池設備で火災が発生した。

事故経緯

当該蓄電池設備の組立作業でケーブル接続を行っていた。 延焼はなく30分以内に鎮火された。

リチウムイオン二次電池を使用。

設備情報

蓄電池コンテナ80台での合計出力/容量は 40MW/40MWh.

<海外の蓄電池の事故事例>

事故事例①(韓国)

概要

2018年初夏以降、韓国において30件近い蓄電池の火 災事故が発生。一連の事故をうけ、同国産業通商資源 部(MOTIE)は2回にわたり事故原因調査と報告・施 策の発表を実施。

電気的衝撃に対する電池部の保護システムが不十

事故原因

- 運用環境の管理が不十分
- 設置時の不注意
- 蓄電池・PCS等を組み合わせたシステム全体の制御・ 管理・保護システムが不十分

主な対応

- 蓄電部とPCSについて、安全管理義務対象に指定さ れている部品に対する安全管理を強化
- 運営データの保管のためのブラックボックス設置の推進

(4) 国内外における「蓄電池」の事故事例と規制の必要性②

- 再エネの導入拡大や需給調整市場の整備等に伴い、一般送配電事業者のみならず、多様な事業者が需給調整用等の「蓄電池」を導入していくことが見込まれる。
- 「蓄電池」は一般的には安全だが、潜在的な事故リスクが高い設備であるため、事業者の保安確 保等により、事故を未然に防いでいく必要があるのではないか。

<海外の蓄電池の事故事例(続)>

	事故事例②(中国)
概要	2021年4月16日、蓄電施設で発生。
設備情報	容量は25MWh。リン酸鉄リチウムイオン電池を使用。2019年3月より運用開始。半分の容量を地域EVの充電用に、残り半分を室内電力用として運用。 周辺エリアの太陽光発電の統合、電力網全体の電圧・出力等の調整に使用。
事故時の 状況・被 害	【事故時の状況】 事故前に現場では修理・修繕作業が行われていた。火災発生の通報を受け、消防隊が到着。通報から2時間後、南側の消火活動中に北側が突如爆発した。 【人的被害】 爆発によって消防士2名が死亡、1名が負傷、発電所の従業員1名が行方不明。

	事故事例③(豪州)
概要	2021年7月30日、電力会社が所有する蓄電池で発生。
設備情報	出力/容量は施設全体で300M/450MWh(コンテナ1台あたり3MWh)。 再生可能エネルギーの調整力として想定され設置。 (当該州は2030年までに再エネ50%目標)
事故時の 状況・被 害	【事故時の状況】 正式運用前の初期テスト中で、電力網には非接続状態だった。試運転モードの後、オフライン状態に移行したため保護機器が動作せず、火災の検出が遅れた。出火後は隣接する蓄電池にも延焼し、鎮火に4日を要した。 【被害等】 負傷者等はなし。有害ガス発生の影響で地域には大気汚染警報が出された。
原因	冷却システム内物質の漏洩による、電子部品の短 絡 → 発火 (Energy Safe Victoriaによる調査結果)

(参考)規制体系と検討範囲の整理

「蓄電池所(仮称)」に係る保安規制について、①保安規程【後述5-1】、②主任技術者選任【5-2】、③工事計画届出【5-3】、④事業者検査・安全管理審査【5-4】、⑤事故報告【5-5】、⑥技術 基準【5-6】の順に整理 玉 事業者 $(\mathbf{1})$ 保安規程の作成・届出・遵守 **6** 保安規程変更命令 主任技術者の選任・届出(電気、BT) 計 画 技術 **2**) 3 保 段階 安 工事計画の届出 工事計画変更命令 外部委託 規 *進 程 使用前自己確認 結果の届出 ^ 工 基 事 0 使用前安全管理審查 使用前自主検査 適 段 階 溶接事業者検査 維 自 持 主 定期安全管理審査 定期事業者検査 義 保 運 安 用 段階 **5** 報告徴収 事故報告等 立入検査 技術基準適合命令

(5-0) 規模による要件を検討すべき規制項目について

- 個別規制の主旨に応じて、その適用要否に関する規模要件を検討する必要。
- ※規模要件を検討する必要が生じる個別規制の具体例は、以下のとおり。
- どの単位(電圧[V], 出力[kW], 容量[kWh] 等)を基準とするべきか、具体的な数値をどのように設定するかについて、検討を進める。
- 次頁以降の保安規制のあり方について、令和3年度内に調査・検討を実施し、令和4 年度の早期に必要な措置を講ずる。

<規模要件を検討する必要が生じる個別規制>

- ・第3種電気主任技術者を選任することができない(第2種以上の選任を義務付ける)規模 ⇒25ページ
- ・外部委託承認制度、兼任・統括制度を活用できる規模 ⇒25ページ
- ・工事計画届出及び使用前自主検査・使用前安全管理審査を義務付ける規模 ⇒26ページ
- ・蓄電池としての機能に支障を生じた際の事故報告 ⇒29ページ

(5-1) 蓄電池所に係る保安規程の取扱の方向性

- 事業用電気工作物の設置者は、自主保安を確保するため、保安についての方針・体制、点検や 運転に関すること等を定めた保安規程の作成と届出、その遵守が義務づけられている。
- <u>蓄電池所(仮称)についても自主保安の確保は必要であり、設置者にて保安確保の方針や実施方法等を適切に定めるべきであり、他の事業用電気工作物と同様に、保安規程の作成等を義務づけることとしてはどうか。</u>

保安規程

自主保安を補完する仕組みの一つとして、事業用電気工作物の設置者は、**保安規程**を定め、経済産業大臣に<u>届出</u>するとともに、これを <u>遵守すること</u>が義務づけられている(法第42条)。

設置者は、主任技術者(後述)とともに、これに沿って**電気工作物を維持・運用**することとなり、主任技術者制度とともに電気工作物が設置・運転される期間にわたって、**自主保安確保の要**となっている。

記載事項

保安規程に記載すべき事項は、次のとおり(自家用電気工作物の場合)。

- ・業務を管理する者の職務及び組織に関すること
- 従事者に対する保安教育に関すること
- 保安のための巡視、点検及び検査に関すること
- 事業用電気工作物の運転又は操作に関すること
- 発電所の運転を相当期間停止する場合における保全の方法に関すること
- 災害その他非常の場合に採るべき措置に関すること
- 保安についての記録に関すること
- ・法定事業者検査に係る実施体制及び記録の保存に関すること
- その他保安に関し必要な事項

届出時期

保安規程は、電気工作物の使用の開始前まで(工事計画届出が必要となる電気工作物の設置工事に関しては工事の前まで)に届け出ることが求められる。

変更命令

事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため必要があると認めるときは、経済産業大臣は、保安規程を**変更 すべきことを命ずる**ことができる。

(5-2) 蓄電池所に係る主任技術者の取扱の方向性

- 電気主任技術者については、工事・維持・運用に関する保安の監督をさせるため、事業用電気工作物の種別を問わず、電圧階級に応じて第一種~第三種の電気主任技術者の選任が義務づけられている。
- • <u>蓄電池所(仮称)についても</u>、設備の維持・運用に関する保安を監督する者が必要であるため、
 他の事業用電気工作物と同様に、
 電気主任技術者の選任を求める
 こととしてはどうか。
- ただし、①発電所については出力条件も一部課しているため、蓄電池所(仮称)において同様の 取扱の要否、②外部委託承認制度や統括制度の活用要否とその要件についても、引き続き検討 することとしてはどうか。

<電気主任技術者の選任要件>

電気主任技術者 の種別	保安の監督をすることができる範囲※
第1種	全ての事業用電気工作物
第2種	電圧17万V未満の事業用電気工作物
第3種	電圧 5 万V未満の事業用電気工作物 (出力5千kW以上の発電所を除く)

<外部委託の要件>

前提:自家用電気工作物



【発電所】7,000V以下で連系するものであって、

·太陽電池:5,000kW未満

·水力、火力、風力:2,000kW未満

・それ以外: 1,000kW未満

【需要設備】7,000V以下で受電

【配電線路】600V以下

(5-3) 蓄電池所に係る工事計画届出の取扱の方向性

- 一定規模以上の事業用電気工作物の設置等工事については、技術基準への適合性を確認する ため、国への工事計画の届出が義務付けられている。
- 従来、発電所等の附属設備であった電力貯蔵装置については、引き続き「電力貯蔵装置」として の整理は維持すべきではないか。
- 一方、単独で**「蓄電池所(仮称)」を設置する場合には、**火災・爆発等の重大事故があった際の 公共の安全や電力の安定供給に与える影響度等を踏まえ、一定規模以上のものについて工事 計画の届出を義務づけることとしてはどうか。
- ただし、<u>規制対象となる閾値(容量や規模等)</u>については、<u>引き続き検討する</u>こととしてはどうか(現行、発電所等に新たに併設する場合は8万kWh以上が対象)。

<現行の工事計画届出の規定>

電気事業法施行規則別表第2【注:工事計画認可・届出を要するものを規定】

(発電所(内、電気設備)、変電所、需要設備の変更の工事において、事前届出を要するもの)

発電設備等に係る容量八万キロワットアワー以上の電力貯蔵装置の設置

発電設備等に係る容量八万キロワットアワー以上の電力貯蔵装置の改造(20%以上の容量の変更を伴うもの)

電気事業法施行規則別表第3【注:工事計画書の記載事項、工事計画書に併せて提出を要する書類を規定】 (発電所(内、電気設備)、変電所、需要設備について、)

電気工作物の	設備別記載事項(認可の申請又は届出に係る工事の内容	添付書類(認可の申請に係る工事、届出に係る工事		
種類	に関係あるものに限る。)	又は使用前自己確認の内容に関係あるものに限る。)		
電力貯蔵装置	1 種類、容量、電圧、電流、相、周波数、結線法及び個数 2 保護継電装置の種類	電力貯蔵方式に関する説明書 電力貯蔵装置の用途に関する説明書		

(5-4) 蓄電池所に係る自主検査・安全管理審査の取扱の方向性

- 工事計画届出の対象となる事業用電気工作物については、使用開始前に、適切に工事が行われたことや技術基準への適合性について、設置者による自主検査(使用前自主検査)が義務付けられている。
- また、使用前自主検査の対象設備については、その検査の実施体制について、国や登録安全管理審査機関による審査を受けること(使用前安全管理審査)が義務付けられている。
- さらに、高圧蒸気・ガスにより損傷、腐食、劣化等が生じる可能性が高い設備や事故が多発している設備に対しては、定期事業者検査・安全管理審査についても義務づけられている。

〈安全管理審査の対象設備と変遷〉

設備 等		設備 等		設備 等		1999年8月 (2000年7月施行)	2011年4月 ~2017年3月	2017年4月~			
	溶接		溶接		溶接			登録審査機関 の審査	登録審査機関の	廃止 (記録確認に移行)	
	定期	3万kW未満		(2004年2月以前は指定審査 機関)	を球番重機関の						
火力	/	15万kW未満	国の			登録審査機関の 審査					
	使用前	15万kW以上	直接検査	国の審査	国の審査	(924件)					
風力	定期 (500kW以上)				_	_	_	登録審査機関の 審査 (113件)	i		
)虫(, ノ)	使用前 (500kW以上)			国の審査	国の審査	国の審査 (29件)					
水力	使用前		国の	国の審査	国の審査	国の審査 (7件)					
太陽光	使用前 (2千kW以上)				直接検査	国の審査	国の審査	国の審査 (118件)			
送変電	使用前 (17万V以上)			国の審査	国の審査	国の審査 (26件)					
需要 施設	使用前 (1万V以上)			国の審査	国の審査	国の審査 (315件)					

安全管理審査 制度の導入

(5-4) 蓄電池所に係る自主検査・安全管理審査の取扱の方向性

- 使用前自主検査・安全管理審査については、「電力貯蔵装置」は対象外とされているところ、引き続き附属設備たる「電力貯蔵装置」については、取扱を維持してはどうか。
- 一方で、「**蓄電池所(仮称)」については、**他の発電所等と同様に、**設備の技術基準への適合性** を確実に確認するとともに、安全管理体制を国等が審査することにより、設置者の保安確保を確実なものとするため、使用前自主検査・安全管理審査を求めることが必要ではないか。
- 現在、国内で設置されている電力貯蔵装置の事故発生状況や自主検査・安全管理審査を義務付けている設備(火力、風力)と異なり高い圧力が加わる設備や回転機がないことを踏まえ、「蓄電池所(仮称)」に定期事業者検査・安全管理審査を求めることは不要ではないか。

<現行の使用前・定期安全管理検査の規定>

電気事業法施行規則第73条の2の2

法第五十一条第一項の主務省令で定める事業用電気工作物は、次に掲げるもの<u>以外のもの</u>とする。 (略)

五 電力貯蔵装置

六 非常用予備発電装置

(略)

電気事業法施行規則第94条

法第五十五条第一項の主務省令で定める電気工作物は、次に掲げるものとする。ただし、非常用予備発電装置に属するものを除く。

- 一 蒸気タービン本体 (出力千キロワット以上の発電設備に限る。) 及びその附属設備 (略)
- 二 ボイラー及びその附属設備

(略)

十 風力機関(出力五百キロワット以上の発電設備に係るものに限る。)及びその附属設備

(略)

(5-5) 蓄電池所に係る事故報告の取扱の方向性(主要電気工作物)

- 現行、公衆被害に関連する事故(下表1~3)や、供給支障等の事故(下表5,6)といった、公共の安全に影響を及ぼす事故については、附属先設備の基準に基づき事故報告が行われているところ。
- 他方、<u>破損事故</u>(下表4)については、個別に報告対象設備を規定(主要電気工作物)しているが、総体としての発電所等の運用を即座に停止せしめるといった事象に当たらないことから、<u>電力貯蔵装置は含まれていない</u>ところ。
- 基本的には、他の電気工作物に属する「電力貯蔵装置」については現行どおり事故報告を求めないこととしつつ、「蓄電池所(仮称)」については、今後の導入拡大を見据えて、事故情報を蓄積・活用していくため、事故報告を求めることとしてはどうか。

<現行の発電所等へ求める事故報告内容>

	事故の内容	事故内容の詳細
1	感電等による死傷事故	破損又は誤操作等により人が死傷した事故
2	電気火災事故	電気工作物が半焼以上の場合
3	他の物件への損傷事故	他の物件へ損傷を与えた事故
4	主要電気工作物の破損事故	構内における主要設備の破損
5	発電支障	10万kW以上、7日間以上の発電支障
6	供給支障	所定の出力・日数の規模の供給支障事故
7	その他社会的影響のある事故	上述以外の事故で社会的影響を及ぼすもの

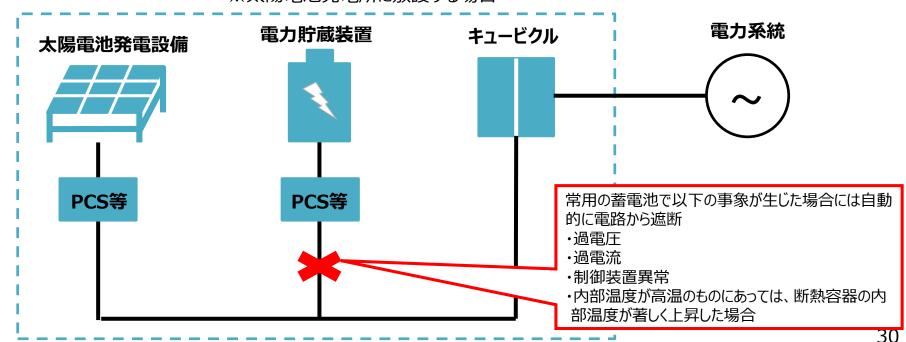
【蓄電池所】 発電所等と同様に求める 【電力貯蔵装置】 附属先設備総体として生 じた場合求める

【蓄電池所】 発電所等と同様に求める 【電力貯蔵装置】 引き続き単体での損傷は 求めない

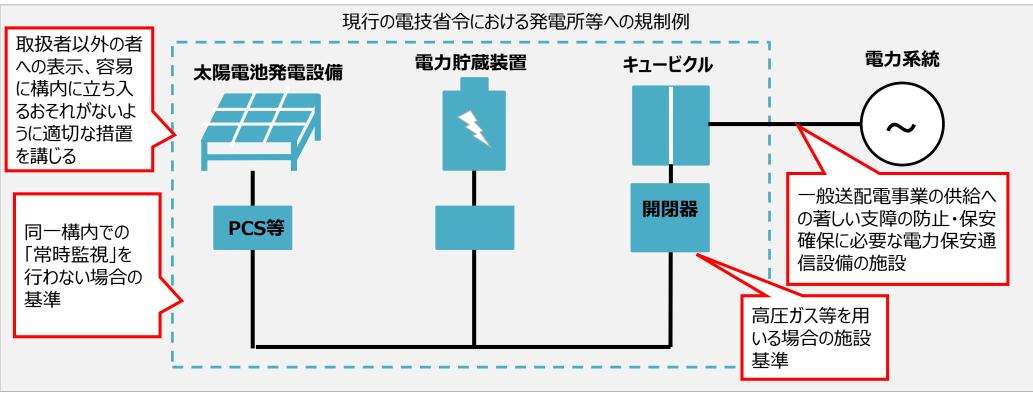
(5-6) 蓄電池所に係る技術基準の取扱の方向性①

- 発電所等に附属する「電力貯蔵装置」については、その用途等にかんがみ、一定の規定を設けてきたところ。
- 一方、上述の基準は、基本的には蓄電池自体の保護及び総体としての発電所等への影響を回避することを目的とした技術基準が中心。このため、「蓄電池所」については、現行法規下において総体としての発電所等に求めている技術基準を同様に求めるべきではないか。
- また、「電力貯蔵装置」、「蓄電池所」ともに、蓄電池固有の特性に鑑み、上述の他に考慮すべき事項があれば、技術基準に取り込むべきではないか。

現行の電技省令における電力貯蔵装置への規制例 ※太陽電池発電所に敷設する場合



(5-6) 蓄電池所に係る技術基準の取扱の方向性②



- 上述の発電所等に要求する基準については、精査の上、原則として蓄電池所(仮称)にも要求
- 加えて、蓄電池固有の特性を調査の上、例えば以下のような民間規格を調査し、技術基準として電力保安の観点から参考とすべき事項が存する場合には、追記を検討
 - ▶ JIS C 4441: 2021 電気エネルギー貯蔵システム―電力システムに接続される電気エネルギー貯蔵システムの安全要求事項―電気化学的システム
 - ※定置用大型蓄電システムを念頭に、電力システムに接続されるBESS(バッテリーエネルギー貯蔵システム)の安全要求事項について規定
 - ➤ JESC E0007(2014): 電力貯蔵用電池規程 [JEAC 5006-2014]
 - ※電力貯蔵用電池設備の施設について、設計上考慮するべき事項、運転・保守上必要な事項等を規定

- 1. 水素・アンモニア発電等の保安規制の方向性
- 2. 蓄電池に対する保安規制の方向性

- 3. 再エネ設備に係る環境アセスメント
- 4. その他 (事故情報の公開)

(1) 再エネ発電設備の保安確保に係る環境整備

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、再エネ発電設備(太陽電池発電設備、 風力発電設備)の最大限の導入が求められており、電気保安面での環境整備も急務。
- 前回(10/13)の第7回電気保安制度WGにおいて、再工ネ発電設備にかかる①技術 基準等の見直し、②工事計画審査手続きの合理化について御議論いただいたところ。
 今回は、再工ネ発電設備の環境アセスメントにおいて提供する知見の充実化について 御議論いただきたい。

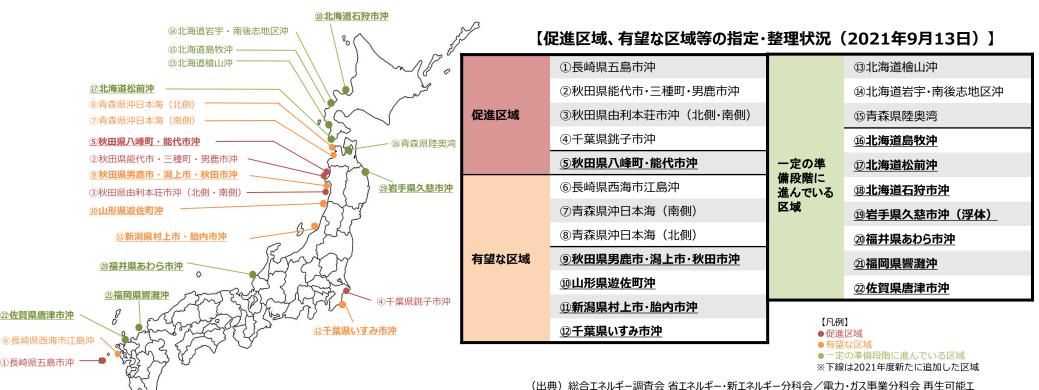
<太陽電池発電設備・風力発電設備の保安確保に係る環境整備>

- ①新たな技術に対応した技術基準等
 - ⇒**追尾型太陽電池や洋上風力発電に対応した技術基準等**の見直しについて、 第7回電気保安制度WGで議論済。次回の本WGにて再度ご報告予定。
- ②工事計画の技術基準適合性確認の合理化
 - ⇒**風力発電に係る工事計画の技術基準適合性確認の合理化**について、 第7回電気保安制度WGで議論済。次回の本WGにて再度ご報告予定。
- ③ 環境アセスメントにおいて提供する知見の充実化
 - ⇒今回の議論対象

(1) 再エネ発電設備の環境アセスメントの状況

- 再エネ発電設備(風力発電、太陽電池発電)については、2012年度より風力発電所 (0.75万kW以上※)、2020年度より太陽電池発電所(3万kW以上)が環境影響評価法及び電気事業法に基づく環境アセスメントの対象とされたところ。
- ※ 環境影響評価法施行令の一部を改正する政令(令和3年政令第283号)施行により、2021年10月31日より3.75万kW
- また、2019年4月には再エネ海域利用法が施行され、同法に基づき区域指定された各海域において、今後洋上風力発電の環境アセスメント案件の増加が見込まれる。

<海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に係る法律の施行等の状況>



(山英) 総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー ガヤ芸/電ブ・ガス事業ガヤ芸 将王可能エネルネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第36回) 基本政策分科会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会(第14回)合同会議

(1) 環境アセスメントに係る参考項目

- 環境アセスにおける<u>評価項目は、立地地域の御意見や専門家の助言等</u>を踏まえ、<u>事業</u>者自身が設定し、経済産業大臣が配慮書・方法書を審査し、必要に応じて勧告。
- 経済産業省は、事業者が目安とする評価項目を参考項目として発電所アセス省令で規定。加えて、具体的な調査方法等を手引※として紹介。

<例:発電所アセス省令別表第6(風力発電所)(抜粋)>

7177 707		ты 12733,	<u> </u>	12477776H	9//1/	<u> </u>						
		環境の自然的構成要素の良好な状態の保持					生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全					
	環境要素	大気	環境	水斑	環境	その他の	の環境	動	物	植	物	生態系
	の区分	騒音	振動	水質 (水の濁り)	底質 (有害物質)	重要な地形 及び地質	風車の影	重要な種及 び注目すべき 生息地	海域に生息する動物	重要な種及 び重要な群 落	海域に生息する植物	地域を特徴 づける生態 系
	工事用資材 等の搬出入	0	0									
工事の実施	建設機械の 稼働	0		0	0							
	造成等の施 工による一 時的な影響			0				0	0	0	0	0
						0			0	0	0	
	施設の稼働	0					0	0				0

※発電所に係る環境影響評価の手引

(2) 調査項目の整備(洋上風力発電所)

- 現行の発電所アセス省令における参考項目は、**風力発電所の立地に必要な基本的な** 環境情報の項目を網羅している一方で、具体的な調査方法等のガイダンスが不足。
- したがって、オランダ、イギリスをはじめとした洋上風力発電の開発が盛んな**諸外国の事例** を調査し、必要に応じて手引において**調査項目・手法に係る考え方を整理**。

<諸外国における洋上風力発電に係る調査項目例>

		動物		7V EE	京 歴	地形及び地質	
	海域生息動物	鳥類・渡り鳥	水中騒音	水質	底質	海底地形	
イギリス	0	0	0	0	0	0	
ドイツ	0	0					
ベルギー	\circ	0	0			0	
オランダ	\circ						
デンマーク	\circ	0	0		0	0	
アイルランド	\circ	0	0	0	0	0	
スコットランド	0	0		0	0	0	
スウェーデン			0				
ポーランド	0	0				0	

(参考) 再エネ海域利用法の各種海域における環境アセス案件の件数

区分	海域名		件数
	北海道石狩市沖	8	
	北海道岩宇及び南後志地区沖	0	
	北海道島牧沖	0	
	北海道檜山沖	1	
一定の準備段階に	北海道松前沖	0	16件
進んでいる区域	青森県陸奥湾	2	(10海域)
	岩手県久慈市沖	0	
	福井県あわら市沖	2	
	福岡県響灘沖	1	
	佐賀県唐津市沖	2	
	秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖	3	
	山形県遊佐町沖	9	
	新潟県村上市及び胎内市沖	2	25件
有望な区域	千葉県いすみ市沖	1	(7海域)
	青森県沖日本海(北側)	4	
	青森県沖日本海(南側)	4	
	長崎県西海市江島沖	2	
	秋田県八峰町及び能代市沖	3	
	秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖	3	
促進区域	秋田県由利本荘市沖(北側)	4	17件
化性区域	秋田県由利本荘市沖(南側)	4	(6海域)
	千葉県銚子市沖	2	
	長崎県五島市沖	1	

(3) 調査項目の整備(太陽電池発電所)

- 太陽電池発電所の調査手法等は、既に「発電所に係る環境影響評価の手引」に規定している一方で、最近は太陽電池発電所の設置予定地の首長より、生活環境への影響や希少な動植物への影響等を懸念する意見が寄せられる場合がある。
- したがって、**自治体の条例アセスや諸外国における事例**を集約し、必要に応じて手引に 環境アセスに係る新たな知見を取り込む。

<現行の手引における課題の例>

(1)反射光

条件等により大きな差異が発生する現状の環境影響予測のための基本的な手法や評価方法の精緻化。

(2)騒音

パワーコンディショナー等から発生する騒音への対策について、現状の十分な離隔や機器の収納による防音対策についての詳細なガイダンスの追加。

等

(参考) 自治体条例アセスや海外事例等における調査項目・基準の例

<反射光>

○太陽光パネルの反射光による周辺住宅等への影響懸念

(例) 神戸市: (仮称) 神戸山田太陽光発電所建設事業 評価書

長野県:FSPC佐久市八風太陽光発電事業 方法書

: 一条メガソーラー長野佐久穂海瀬発電所(仮称)方法書

く騒音>

○騒音に対する環境保全措置

(例) 英国Cornwall州 : PCS等の保全対象からの離隔、PCS等の防音室への収納

豪州クイーンズランド:低騒音型施設の設置、PCS周辺の防音壁の設置、

PCS配置の適正化、計画地近傍の影響が大きい家屋の購入

- 1. 水素・アンモニア発電等の保安規制の方向性
- 2. 蓄電池に対する保安規制の方向性

3. 再エネ設備に係る環境アセスメント

4. その他(事故情報の公開)

より詳細な事故情報の公開について

- 毎年発生した電気工作物の事故については、NITE ((独)製品評価技術基盤機構)において分析・統計され、主任技術者会議や各種研修、経産省のHP等を通じて共有。また、特徴的な事故事例については、業界団体を通じて周知。
- 特に重大な事故事例については、新エネ事故対応WG等の審議会において個別に取り上げ、事故原因の調査や再発防止策の検討等を行い、その検討過程・対策等について経済産業省のホームページで公表してきたところ。
- こうした取組に加え、類似事故の再発防止等の観点から、より詳細な情報公開が求められていること等を踏まえ、全国の事故情報をデータベース化し、検索機能等を有した形で、一覧性のある情報を令和4年1月を目途に提供する予定(次ページ参照)。

<事故情報の公開に係るホームページ>

●電気保安統計

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/denkihoantoukei.html

●新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG

再工ネ発電設備(風力発電設備や太陽電池発電設備)の事故原因の調査や再発防止策の検討 https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/newenergy_hatsuden_wg/index.html

●電気設備自然災害等対策WG

自然災害等による電気設備(再エネ設備を除く)の事故事例の調査や対策検討>

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan shohi/denryoku anzen/denki setsubi/index.html

(参考) 詳細な事故情報公表の例(ホームページ掲載イメージ)



<u>発生年月、発生地域、事故種別、事故概要、被害状況、被害箇所、事故原因</u>、 事故原因分類、再発防止策などの項目について公開を行う予定

(参考)第15回再エネ規制総点検タスクフォース「地域と共生する再生可能エネルギー導入に関する提言」(構成員 提出資料) (抜粋)

地域と共生する再生可能エネルギー導入に関する提言(令和3年9月7日)

- Ⅲ:再生可能エネルギーの地域共生に向けた提言
 - 1)情報収集の強化と情報公開の徹底

<現状>

・運転開始後の事故については、電気保安統計において網羅的に把握・公表されているが、地域などの属性情報は開示されない。不適切な建設事案については、一部が経産省の審議会で取り上げられるに止まっている。どこにどの程度の数や種類の不良案件があり、どの程度の被害が出ているのか、定量的・個別的に把握できるデータベースは整備・公開されていない。

<必要な措置>

・経産省は、不適切な建設事案や実際に事故が発生した事案について、事業者名や事故の詳細等 の情報公開ができるよう、法令等の改正を検討する。