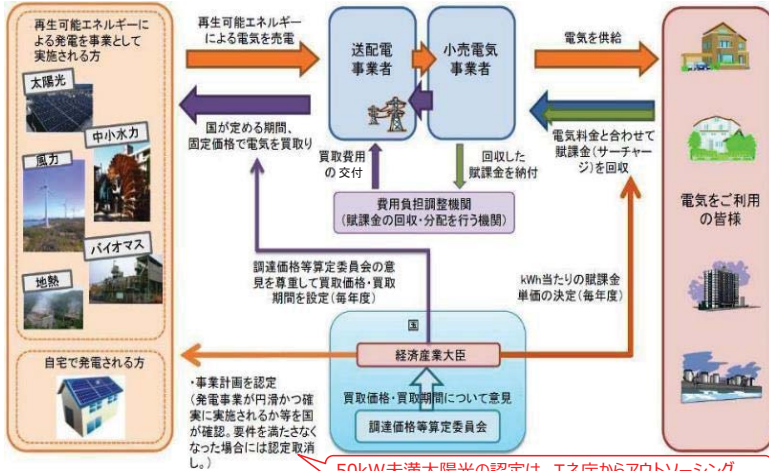


固定価格買取制度の概要

- 再生可能エネルギー発電事業者が、経済産業省から発電事業計画の認定を取得することで、送配電事業者（電力会社）に対し決められた期間、固定価格で売電することができる制度。（小売電気事業者が、電気の需要家から買取費用の一部を「賦課金」として徴収し、送配電事業者に交付することで、電気の需要家が再生可能エネルギー電気の買取を支える仕組み。）
- 制度を開始した2012年度以降、事業用太陽光発電は買取価格が大きく低減している。（18年/12年比▲55%ダウン）

固定価格買取制度のスキーム

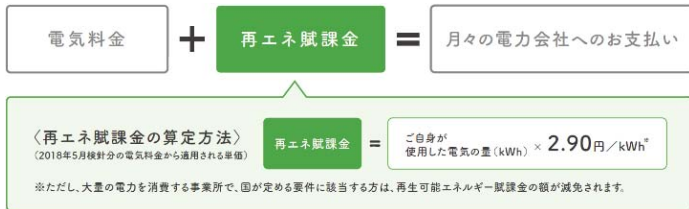


電源別買取期間と買取価格の推移（kWh当たり）

電源【買取期間】	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
事業用太陽光（10kW以上）【20年】	40円	36円	32円	29円 27円※1	24円	入札制移行（2,000kW以上） 21円（10kW以上2,000kW未満）		18円
住宅用太陽光（10kW未満）【10年】	42円	38円	37円	33円 35円※2	31円 33円※2	28円 30円※2	26円 28円※2	24円 26円※2
風力【20年】	22円（20kW以上）※4					21円※4 20円（10kW以上）	20円※4	19円※4
	55円（20kW未満）※3					36円（普及型）※5 36円（浮体式）		
地熱【15年】	26円（15,000kW以上）※4 40円（15,000kW未満）※4							
水力【20年】	24円（1,000kW以上30,000kW未満）※4					24円 27円（1,000kW以上5,000kW未満）※4	20円（15,000kW以上30,000kW未満）	
	29円（200kW以上1,000kW未満）※4 34円（200kW未満）※4					39円（メタン発酵ガス）		
	32円（間伐材等由来の木質バイオマス）					40円（2,000kW未満） 32円（2,000kW以上）		
バイオマス【20年】	24円（一般木質等バイオマス）					24円【21円】入札制移行 （20,000kW以上） （10,000kW以上）		
	24円（バイオマス液体燃料）					24円 24円（10,000kW未満）		
	13円（建設資材廃棄物）					17円（一般廃棄物・その他のバイオマス）		

※3 小型風力は、真に開発中の案件に限って経過措置を設ける。 ※4 風力・地熱・水力のリブレースについては、別途、新規認定より低い買取価格を適用。
※5 一般海域利用ルールの適用要件は、ルール開始に合わせて入札制移行。

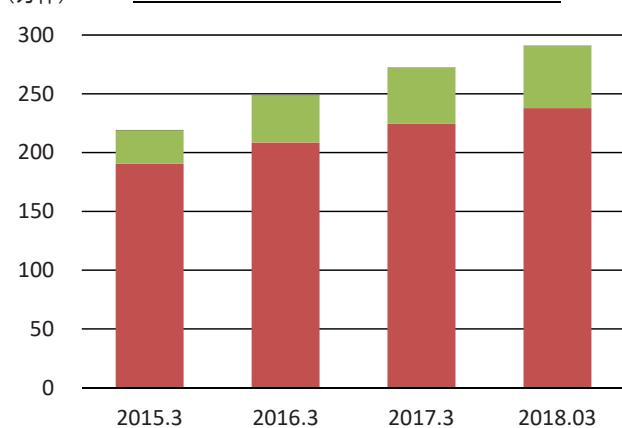
再生可能エネルギー賦課金（2018年）



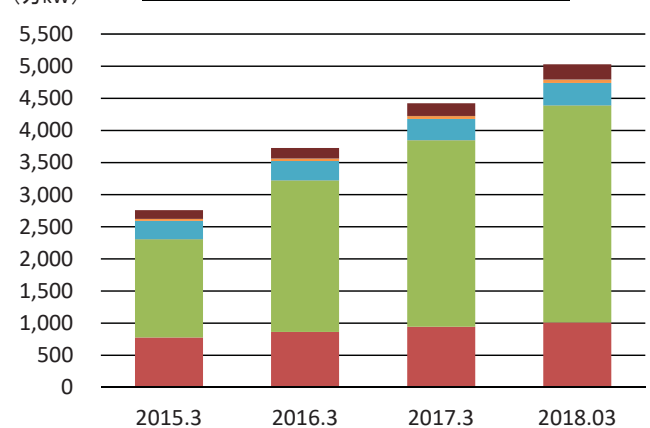
認定発電設備の導入量の動向①電源別推移（全国）

- 固定価格買取制度導入後の**全国の認定発電設備導入量**（注）は、**2018年3月末現在で、291万件、5,029万kW**となっている。
- 導入量の大半は太陽光発電**。場所を選ばず設置でき、他の再エネ電源と比べ、**設置制約が少ないことが、導入拡大の要因**。
- 10kW未満の太陽光発電には、2009年からスタートした「太陽光発電の余剰電力買取制度」等の施策を活用し導入したものが約半数含まれている。（件数で約120万件、設備容量で約471万kW）

認定発電設備導入件数の推移（電源別）



認定発電設備導入容量の推移（電源別）



■ 太陽光10kW↓ ■ 太陽光10kW↑ ■ 風力20kW↓ ■ 風力20kW↑
■ 水力 ■ 地熱 ■ バイオマス

■ 太陽光10kW↓ ■ 太陽光10kW↑ ■ 風力20kW↓ ■ 風力20kW↑
■ 水力 ■ 地熱 ■ バイオマス

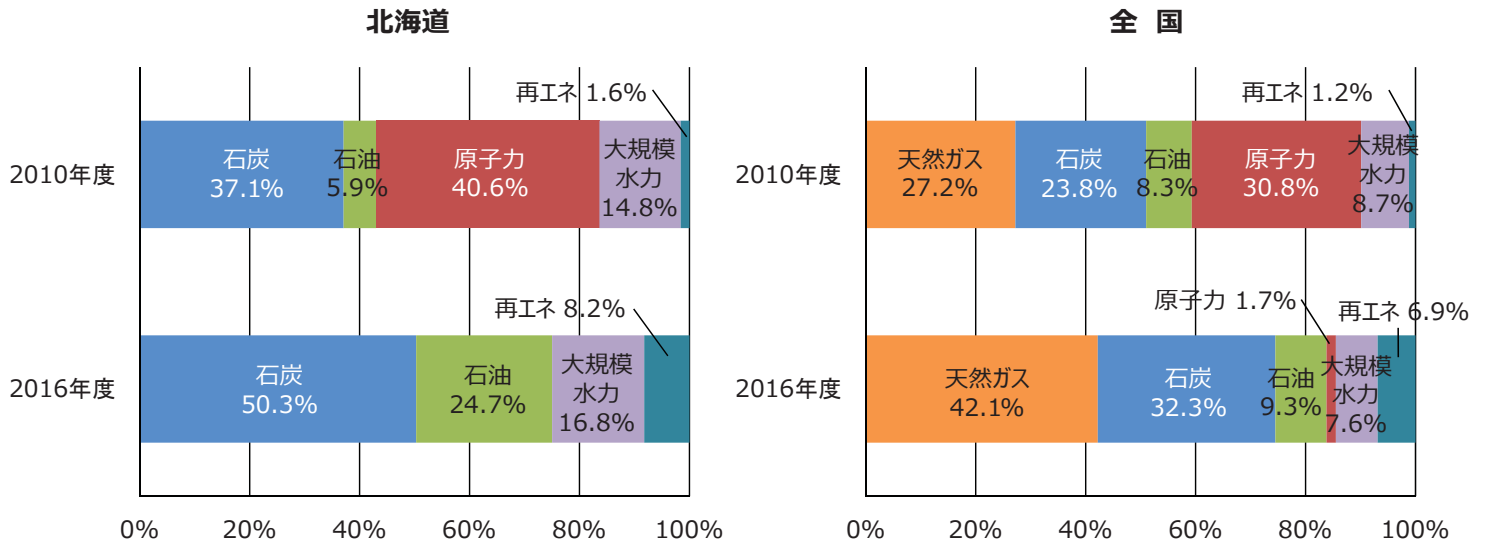
	導入件数(件)				導入容量(kW)			
	2015.3	2016.3	2017.3	2018.03	2015.3	2016.3	2017.3	2018.03
太陽光10kW未満	1,905,367	2,083,903	2,244,820	2,377,832	7,786,442	8,654,689	9,454,497	10,122,007
太陽光10kW以上	285,136	401,847	474,545	527,999	15,271,647	23,577,541	29,016,140	33,770,561
風力20kW未満	16	61	198	503	51	552	2,860	8,571
風力20kW以上	360	374	390	407	2,860,424	3,007,452	3,310,335	3,480,160
水力	277	364	464	550	297,407	368,494	447,549	522,143
地熱	12	22	30	52	5,779	10,796	15,588	22,087
バイオマス	330	385	448	518	1,356,588	1,645,790	1,973,950	2,361,826
合計	2,191,498	2,486,956	2,720,895	2,907,861	27,578,337	37,265,314	44,220,918	50,287,355

（注）導入量には、固定価格買取制度開始前から既に導入されたもので、固定価格買取制度への移行手続を行ったものを含む。（移行手続を行っていないものを除く。）

北海道における再生可能エネルギーの発電電力量（2016年度）

- ▶ 北海道では、2010年度までは、主に、原子力、石炭火力、一般水力により電力供給が行われていた。（他の電力エリアとは異なり、天然ガス（LNG）火力はない（注）。）
- ▶ 東日本大震災以降、泊発電所が停止し、現在（2016年度）は、電力供給の75%を石炭火力と石油火力に依存している。
- ▶ 他方、**固定価格買取制度の導入により、再生可能エネルギーの割合は大きく増加し、北海道の電力供給を支えている。（大規模水力を合わせると25%の国産エネルギー利用となっている。）**

北海道と全国の電源構成の比較

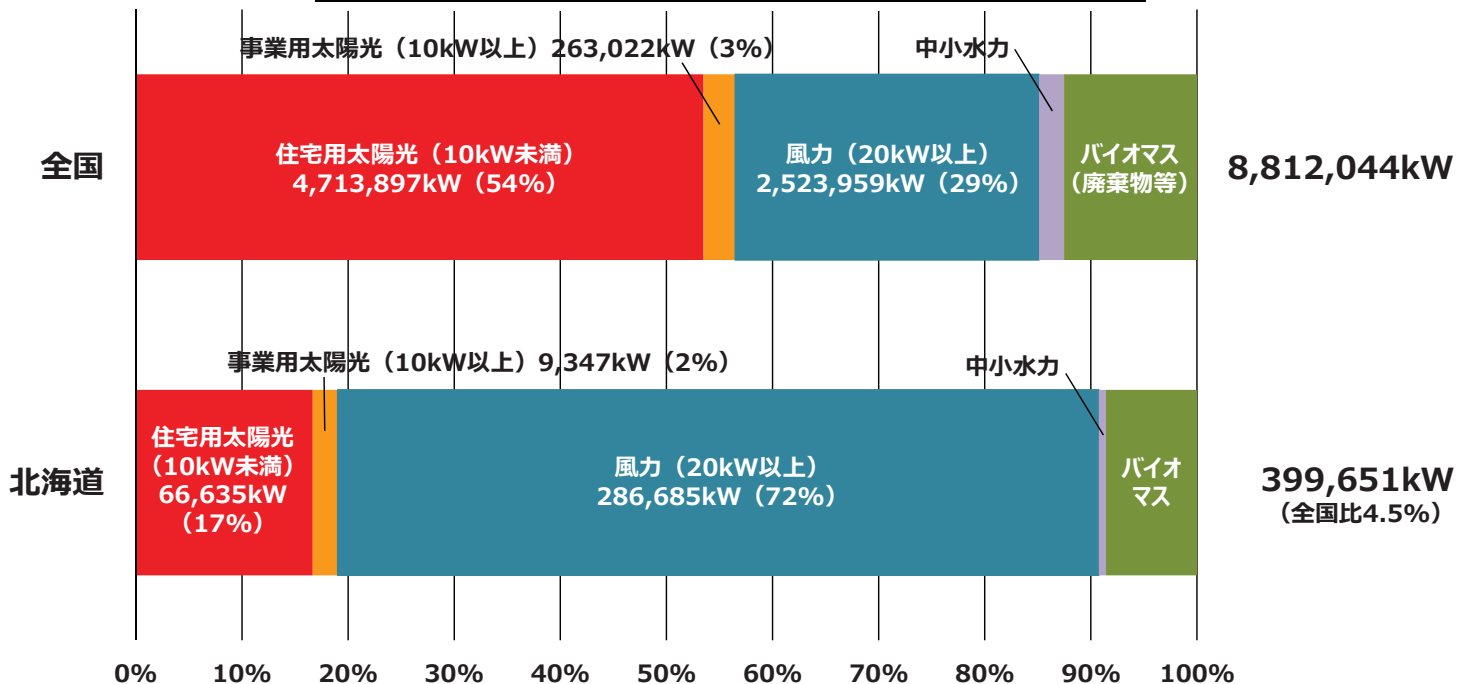


（注）：自家発（含コージェネレーション）を除く。
出典：電気事業便覧、総合エネルギー統計

FIT制度導入前の再生可能エネルギー導入量

- ▶ 固定価格買取制度導入前の再生可能エネルギー導入量は、**全国では住宅用太陽光発電（10kW未満）が全電源の過半数を占め、風力発電（20kW以上）が全電源の約3割を占めている。**また、現在の導入量全体の3分の2を占める事業用太陽光発電（10kW以上）は、全電源の3%と少ない導入量となっている。
- ▶ **北海道では、全国の中でも風況が良いことから、風力発電が7割以上（導入量は全国比11%）を占めている。**

固定価格買取制度導入前の再生可能エネルギー導入量と電源別構成比



（注）固定価格買取制度への移行手続きを行ったものに限る。（移行手続きを行っていないものは含まれない。）

電力システムの制約①種類

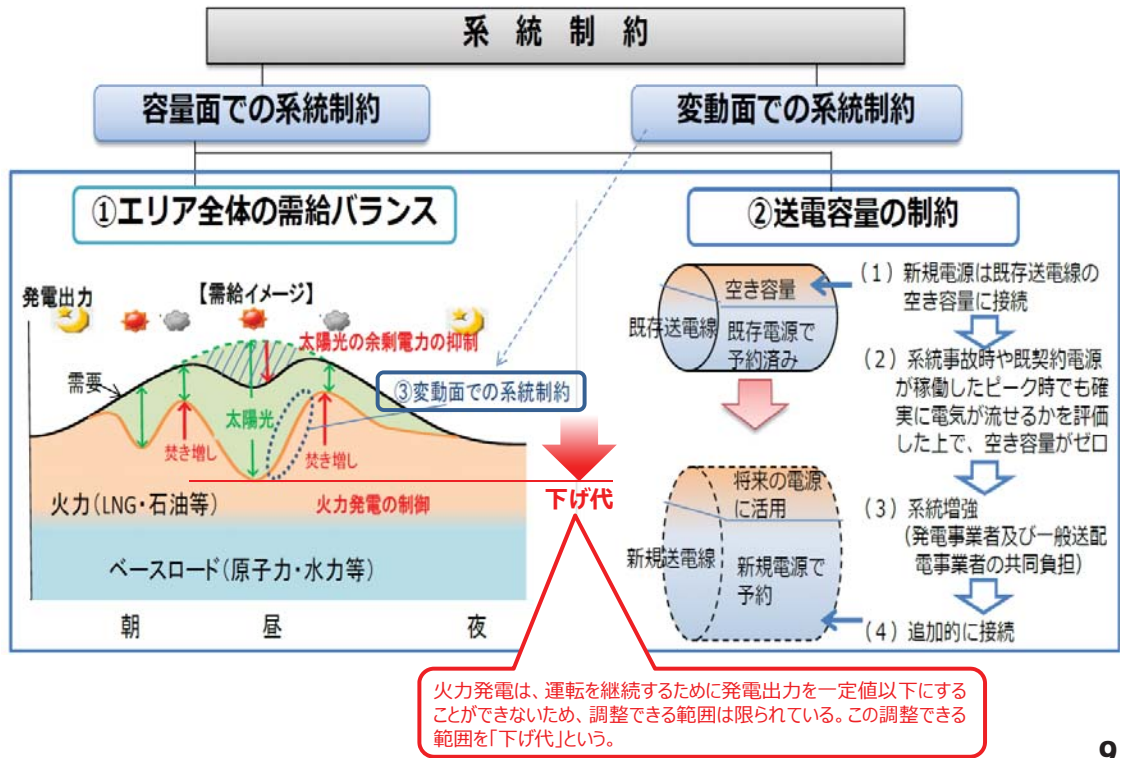
- ▶ 系統制約は、**容量面での系統制約**と**変動面での系統制約**に大別される。
- ▶ 容量面での系統制約は以下の2種類が存在。
 - ①**エリア全体の系統制約（需給バランスによる制約）**：需給一致のために**余剰電力の出力制御が必要**
 - ②**局所的な系統制約（送電容量の制約）**：連系のために**送電線の増強が必要**。
- ▶ ③**変動面での系統制約**：太陽光・風力の出力変動に追随するため、**調整力（火力、揚水水力、蓄電池等）の拡大が必要**。

優先給電ルール

(送配電等業務指針第173条、第174条)

- ①一般送配電事業者が調整力として予め確保した**発電機（火力）**の出力抑制及び**揚水式発電機の揚水運転**
- ②一般送配電事業者がオンラインで調整ができる**発電機（火力）**の出力抑制及び**揚水式発電機の揚水運転**
- ③一般送配電事業者からオンラインで調整できない**火力電源等**の発電機の出力抑制及び**揚水式発電機の揚水運転**
- ④長周期広域周波数調整（**地域間連系線の活用**）
- ⑤**バイオマス専焼電源**の出力抑制
- ⑥**地域資源バイオマス電源**の出力抑制
- ⑦自然変動電源（**太陽光、風力**）の出力抑制
- ⑧広域機関の指示に基づく措置
- ⑨長期固定電源（**原子力、水力、地熱**）の出力抑制

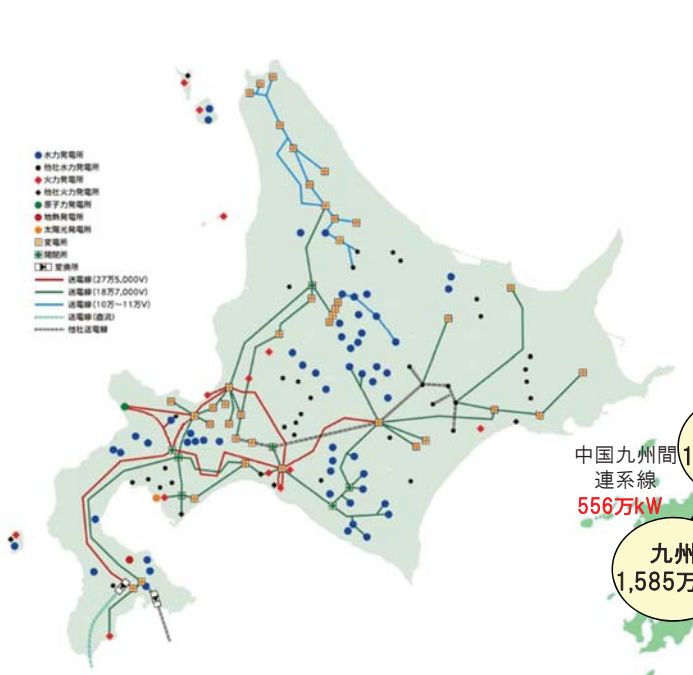
出力制御順序 ↓



電力システムの制約②北海道エリアの送電系統と地域間連系線

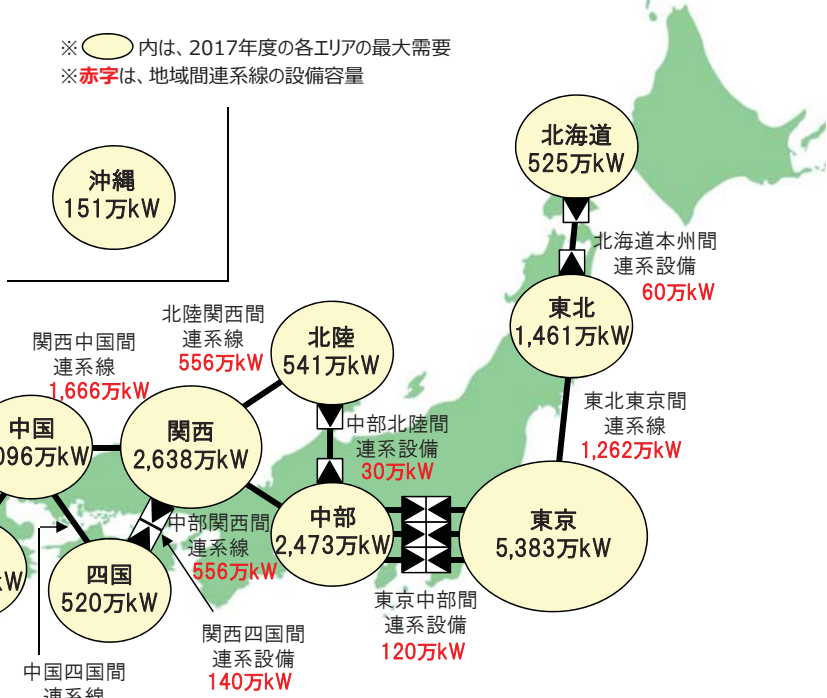
- ▶ 北海道は、**エリア内の電力需要の規模が小さく**、それに応じた地内送電系統（＝送電容量）であるため、**再エネ電源の追加的な連系には限界**がある。出力変動の大きい風力や太陽光の電気の吸収力も乏しい。
- ▶ また、北海道本州間連系設備（北本連系線）が細く、本州地域との電力融通にも制約がある。

北海道エリアの送電系統（100kV以上）



出典：北海道電力提供

エリア別最大需要電力と地域間連系線の設備容量

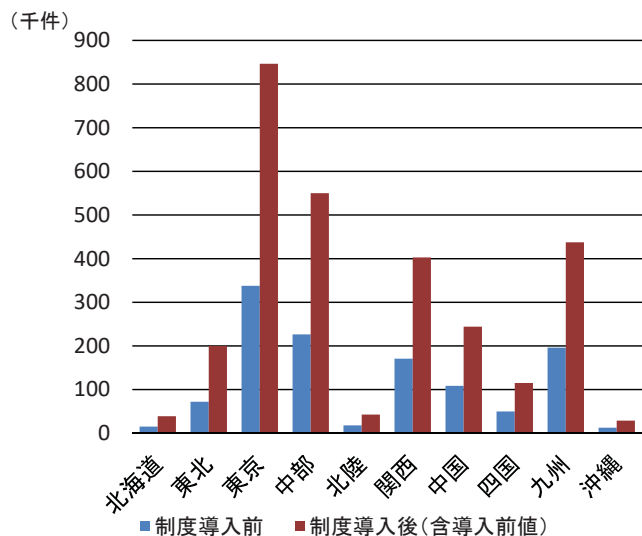


出典：電力広域的運営推進機関「電力需給検証報告書概要」ほか 資源エネルギー庁HPスペシャルコンテンツ「再エネ特集記事」10

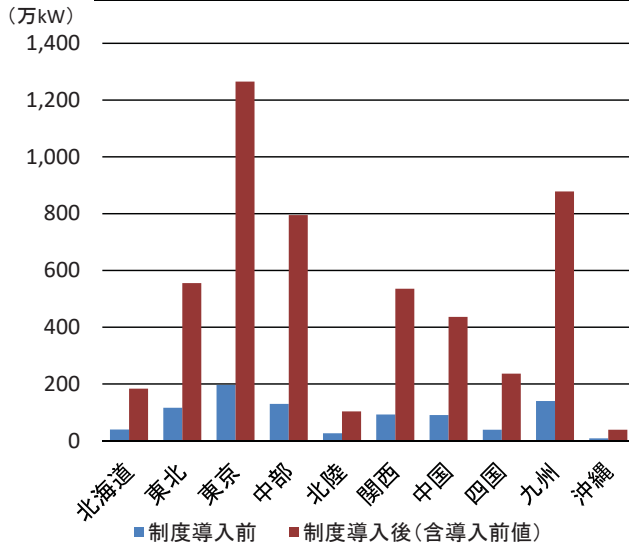
電力システムの制約③FIT制度導入前後の再エネ導入量の増加率比較

- FIT制度導入前後の発電設備導入量を、増加率でみたところ、件数では、東北、北海道、東京、中部の順で、設備容量では、東京、九州、中部、四国、関西の順で、全国の増加率（2.41倍、5.71倍）を上回る増加となっている。
- 北海道は、設備容量で4.6倍の増加率となっている。FIT制度導入前から、道北・日本海沿岸地域で大型風力発電の導入が進んでいたことに加え、FIT制度導入後、早い段階で大規模太陽光発電の立地が進んだことから、その後は電力システムへの接続の余力が少なく、北陸、沖縄に次いで低い増加率となっている。

制度導入前後の発電設備導入件数比較（2018年3月）



制度導入前後の発電設備導入容量比較（2018年3月）



		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄	全国
導入件数 (件)	制度導入前	15,324	72,227	337,917	226,685	18,063	171,046	108,737	49,927	196,307	12,855	1,209,088
	制度導入後(含導入前値)	39,056	200,279	846,281	549,998	43,011	402,857	244,375	115,392	437,686	28,926	2,907,861
	増加率(倍)	2.55	2.77	2.50	2.43	2.38	2.36	2.25	2.31	2.23	2.25	2.41
導入容量 (kW)	制度導入前	399,651	1,164,270	1,968,932	1,300,379	264,733	928,912	908,566	389,048	1,401,277	86,277	8,812,044
	制度導入後(含導入前値)	1,836,824	5,554,480	12,652,316	7,950,616	1,034,584	5,355,684	4,364,459	2,367,787	8,778,595	392,010	50,287,355
	増加率(倍)	4.60	4.77	6.43	6.11	3.91	5.77	4.80	6.09	6.26	4.54	5.71

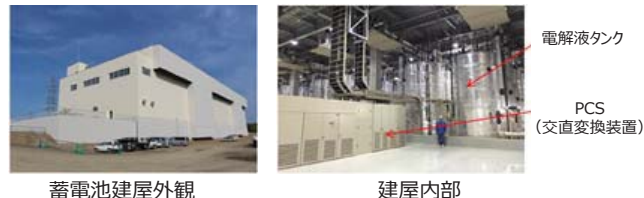
11

系統制約克服プロジェクト①大型蓄電システム実証事業

- 風力発電及び太陽光発電の連系量拡大に資するため、**大型の系統用蓄電池を電力会社の基幹系統の変電所に設置し、蓄電池設備の性能確認及び性能評価を行うとともに、風力発電や太陽光発電の出力変動によって電力システムに生じる影響を緩和し、かつ効率や寿命の最大化を図るような蓄電池の最適な制御・運転技術の確立を行う事業。**
- 北海道電力株式会社及び住友電気工業株式会社が共同で、**南早来変電所（勇払郡安平町）において実証事業を実施中。**

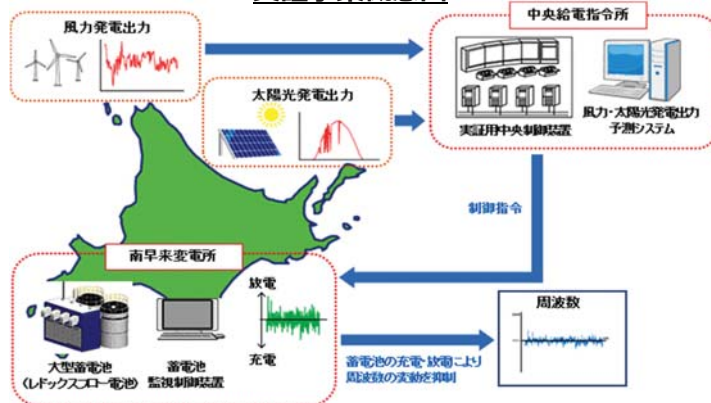
事業計画概要

事業者名：北海道電力株式会社、住友電気工業株式会社
 事業名：南早来変電所 大型蓄電システム実証事業
 事業期間：2013年7月～2019年1月
 設備概要
 a. 設置場所：北海道電力 南早来変電所（勇払郡安平町）
 b. 電池種類：レドックスフロー電池
 c. 電池容量：定格出力 15,000[kW]・定格容量 60,000[kWh]
 実証項目：レドックスフロー電池の性能評価、蓄電池制御・運転技術の開発



実施内容	設置工事期間			実証試験期間		
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
住友電気工業	蓄電池設計、製造	→	→			
	蓄電池建屋設計、建設	→	→			
	蓄電池設備設置、調整試験			→		
	蓄電池性能評価、保守				→	→
北海道電力	蓄電池制御システムの開発	→	→			
	風力・太陽光発電出力予測システムの開発	→	→			
	実証、分析、評価 蓄電池制御システム、風力・太陽光出力予測システム改良				→	→

実証事業概念図



実証事業の進捗状況及び成果

- ✓ これまでに、レドックスフロー電池の性能や、再エネの出力変動による影響を最小限とするような活用方法について評価を実施。
- ✓ 再エネの出力が急激に変化した場合でも、蓄電池に貯めた電気を入出力することで、影響を低減できることが確認された。
- ✓ これまでに得られた成果をもとに、**北海道電力では、電力システム用蓄電池の設置による電力システムに接続する風力発電の募集（総募集量100万kW）を開始し（2018年4月）、新規の再エネ連系を目指している。**

レドックスフロー電池は、バナジウムなどのイオンの酸化還元反応を利用して充放電をおこなう蓄電池。充放電サイクルの寿命が長いという特徴がある。また、運転状態であっても充電状態を正確にモニタリングすることが可能なことも特徴。

系統制約克服プロジェクト②風力発電のための送電網整備実証事業

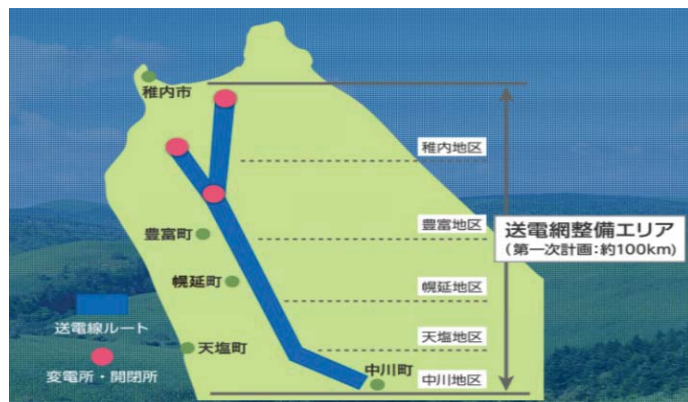
- ▶ 北海道北部地域は、風力発電の適地であるにもかかわらず、送電網が脆弱であることから風力発電の導入拡大が阻害されている中、経済産業省では、その解消を目的として、①ルート選定を含む**開発可能性調査**及び②調査結果を踏まえた**送電線の設計・整備・技術的な課題の実証**を行う民間事業者に対し、事業費の2分の1を補助する事業。
- ▶ 北海道北部風力送電株式会社（本社稚内市）が実証事業者となり、2013年度からプロジェクトがスタート。**2018年10月、送電網整備に係る建設工事に着手し、4年後の完成を目指している。**

事業計画概要

送電網整備エリア	稚内恵北開閉所～北海道電力設備（中川町） （開源開閉所～北豊富変電所間含み77.8km）
送電線仕様	187kV 2回線 70.2km 66kV 2回線 7.6km（予定）
変電所/開閉所仕様	稚内恵北開閉所（新設）：66kV 開源開閉所（新設）：66kV 北豊富変電所（新設）：187kV / 66kV（495MVA）
蓄電池システム	240MW / 720MWh（リチウムイオン電池）
総事業費	約1,000億円
運転開始（予定）	2023年3月
総連系定格容量	約600MW（300MWに出力制御し連系する実証を行う）

年度	-FY2017	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021	FY2022
設計業務	▼現地調査・詳細設計					
許認可	▼事前協議	▼申請（工事工程に合わせて申請→取得）				
用地取得	▼立入交渉等	▼各種契約				
建設工事		▼10月本格着工				▼8月送電線完成（→送電開始）
技術実証				▼送電開始前から一部実証可能なものは順次開始		

実証事業計画エリア



北海道北部風力送電株式会社 概要

設立：2013年8月
 所在地：稚内市末広5丁目5番1号
 株主：株式会社ユーラスエナジーホールディングス、エコ・パワー株式会社、稚内信用金庫、北海道電力株式会社、株式会社北海道銀行、株式会社北洋銀行
 事業：一般送配電事業者に対する振替供給を行う送電事業
 資本金等：19.5億円（資本金：10.25億円、資本準備金：9.25億円）