

エネルギー関連技術シーズ
紹介セミナー(IR交流会)

再生可能エネルギーによる地域経済活性化効果の研究

2025年2月20日(木)

福井工業大学
経営情報学部 経営情報学科
菊池 武晴

本日の内容

1. 地球温暖化問題
2. 再生可能エネルギーの現状と課題
3. 再エネによる地域経済活性化効果について

地球温暖化問題

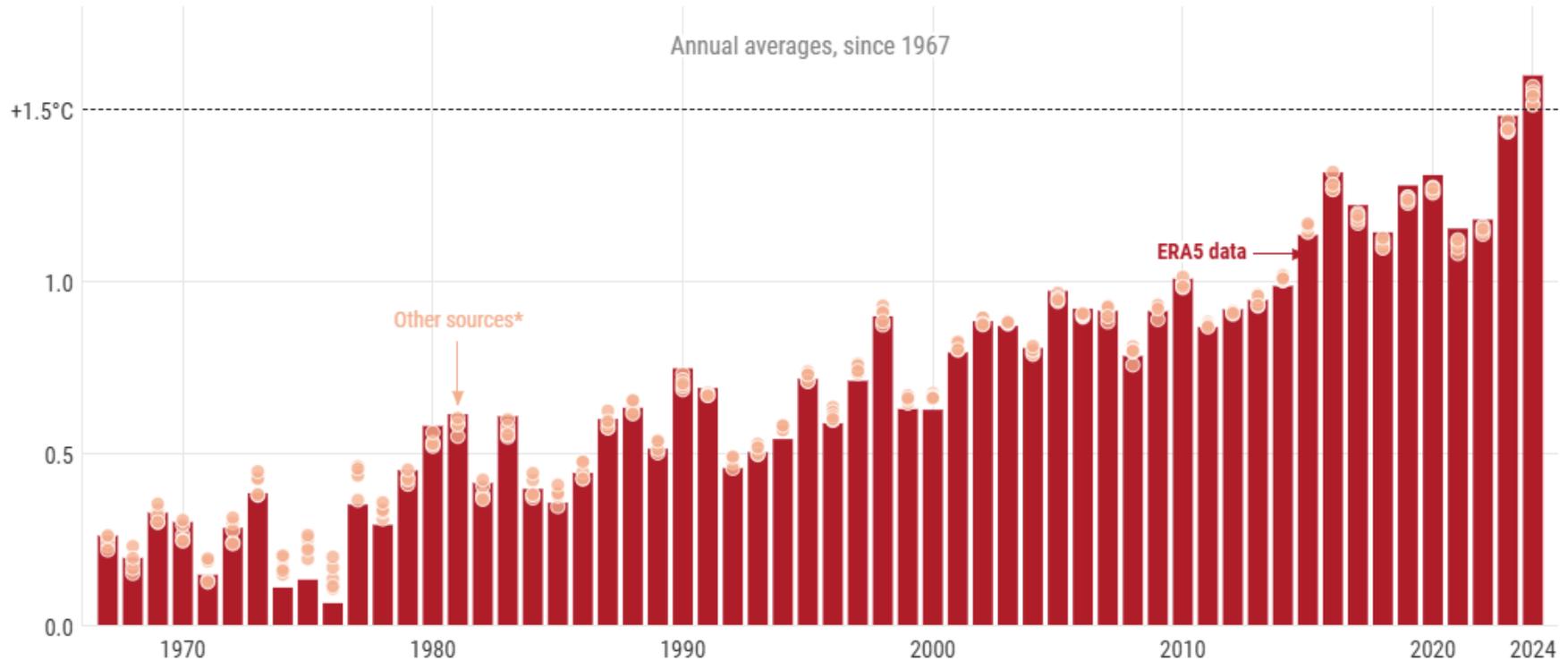
2024年世界平均気温 記録更新

- ・2024年は産業革命以来最も暑い年に。(1850-1900年平均より1.6度上昇へ)



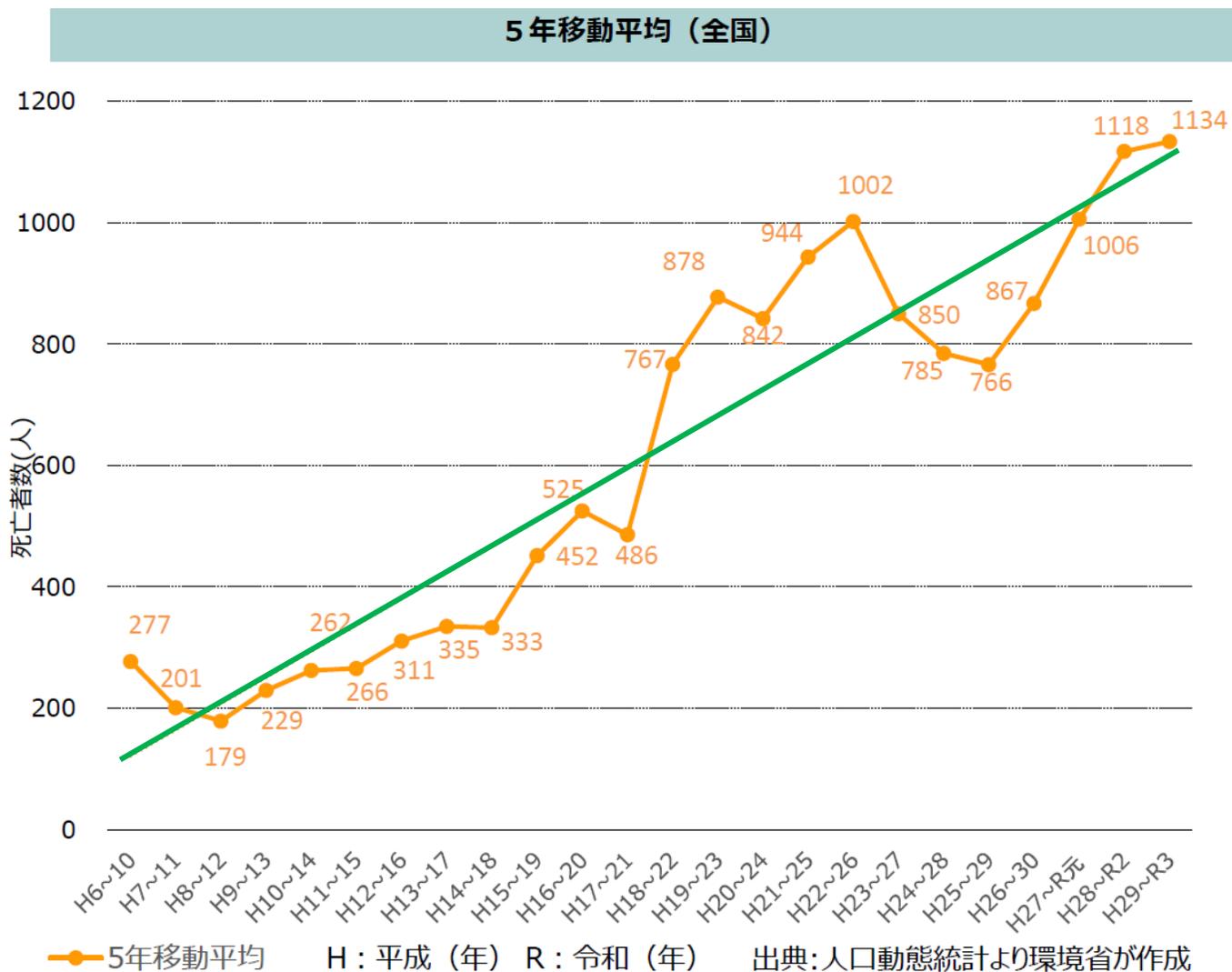
Global surface temperature: increase above pre-industrial

Reference period: pre-industrial (1850–1900) • Credit: C3S/ECMWF



*Other sources comprise JRA-3Q, GISTEMPv4, NOAA GlobalTempv6, Berkeley Earth, HadCRUT5.

熱中症による死亡者数の推移（日本）



福井でも異常気象が当たり前に

- ・福井市では、2024年11月26日～1月17日にかけて53日間連続降雨。
12月降水量は平年の1.6倍
- ・東京では、12月降水量はわずか0.5mm(平年57.9mm)

今冬の観測記録 ()内は平年値

	福井		東京	
	12月	1月 16日時点	12月	1月 16日時点
降水量	481.0mm (304.0mm)	212.5mm	0.5mm (57.9mm)	25.0mm
日照時間	47.6時間 (72.2時間)	39.3時間	233.8時間 (174.4時間)	97.3時間
平均気温	5.4℃ (5.9℃)	3.5℃	8.1℃ (7.7℃)	6.1℃
最深積雪	3cm (14cm)	13cm	— (0cm)	—
湿度	87% (81%)	88%	54% (56%)	53%
雷日数	17日	10日	0日	0日

地球温暖化問題

- ・【図1】人間の活動によるCO2排出量が増加
- ・【図2】大気中のCO2濃度が上昇
- ・【図3】世界の平均気温が上昇

出典：図1：米国オークリッジ国立研究所、
図2・3：気象庁HP

図1

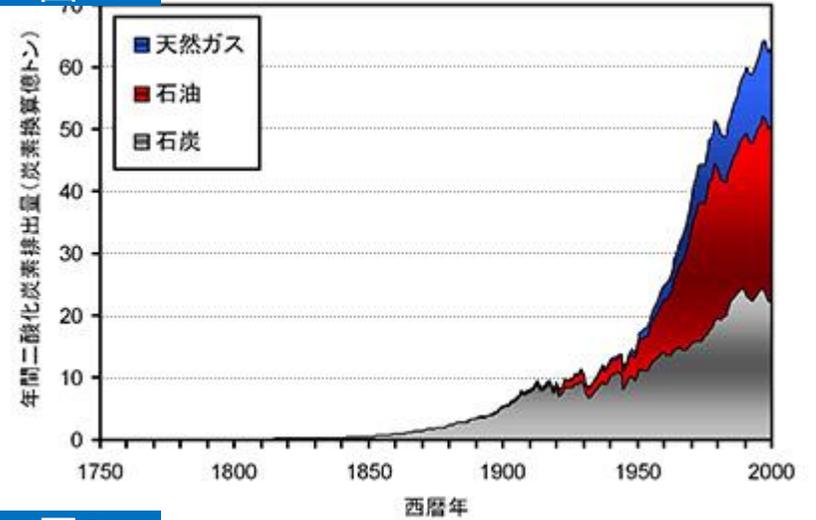


図2

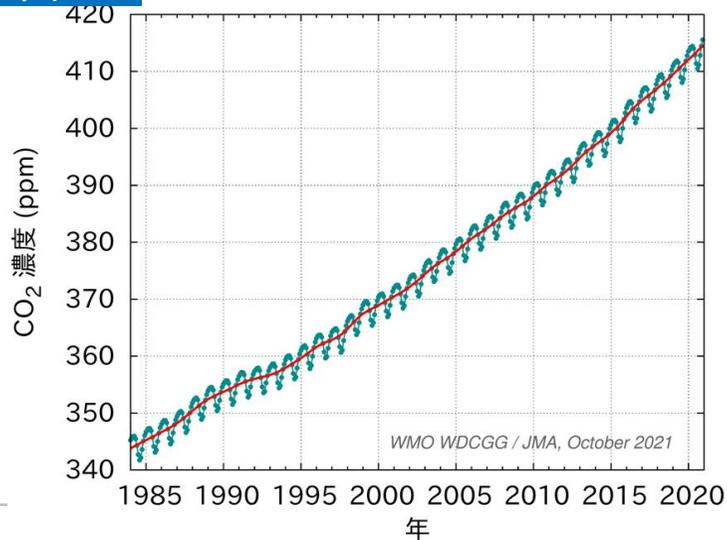
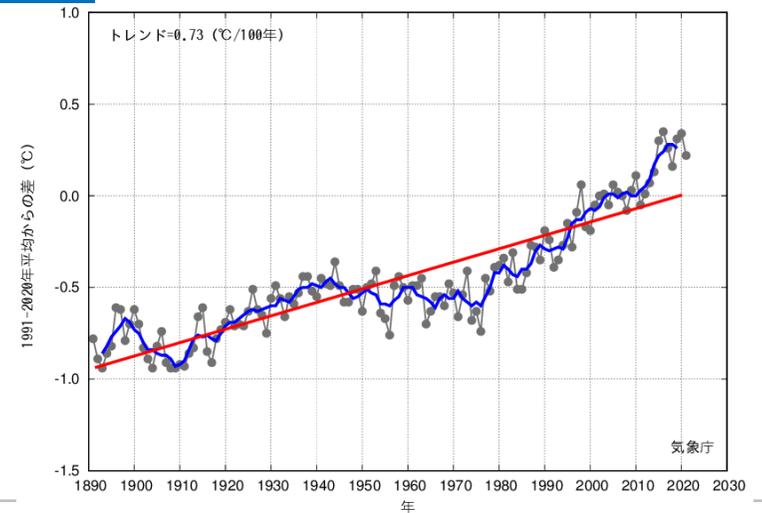


図3



IPCC報告書における表現の変化

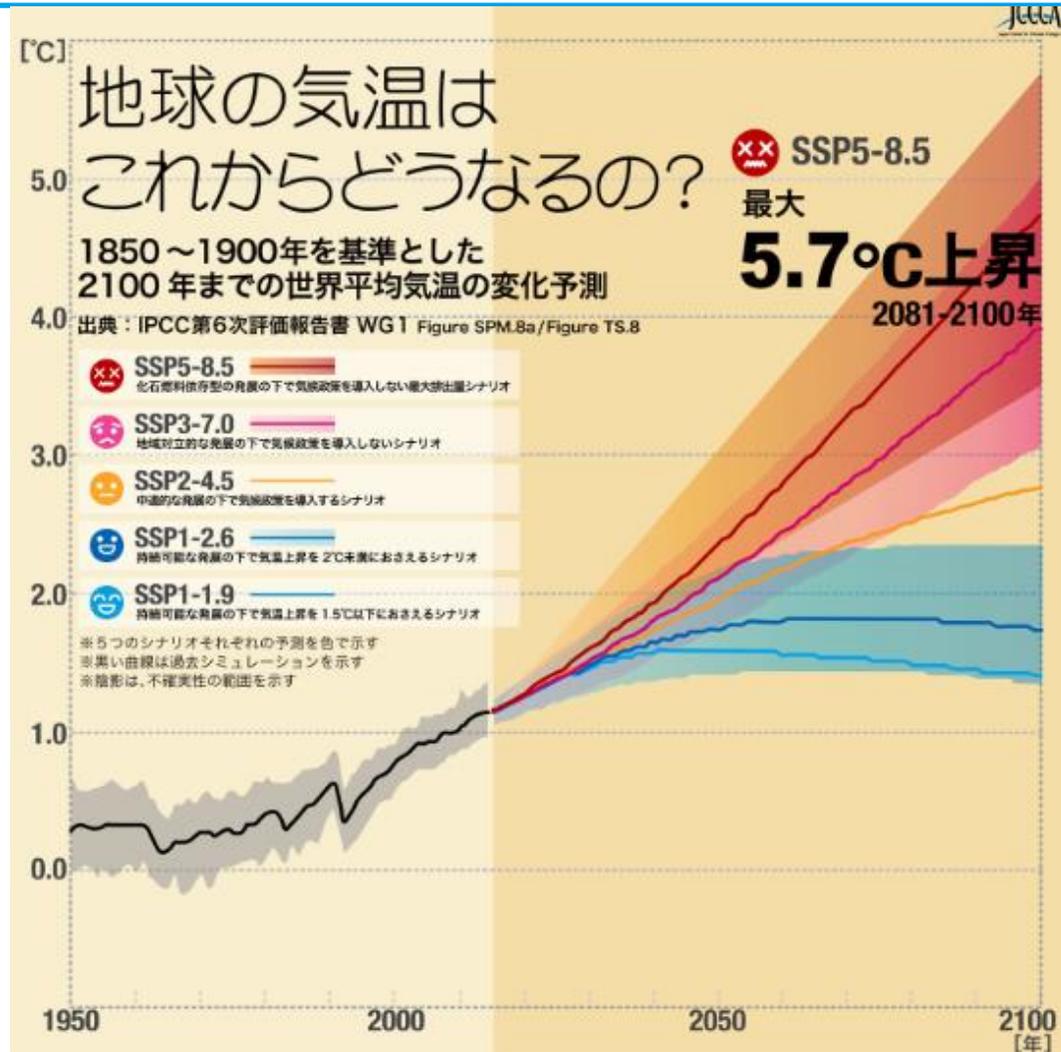
- ・IPCCは、「Intergovernmental Panel on Climate Change」の略で、日本語では「気候変動に関する政府間パネル」。1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）によって設立された政府間組織。
- ・世界中の科学者が協力して、科学誌などに掲載された論文などの文献に基づいた定期的な報告書を作成する。

第1次報告書 First Assessment Report 1990	1990年	「気温上昇を生じさせるだろう」 人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある。
第2次報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995	1995年	「影響が地球の気候に表れている」 識別可能な人為的影響が地球の気候に表れている。
第3次報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001	2001年	「可能性が高い」(66%以上) 過去50年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった可能性が高い
第4次報告書 Fourth Assessment Report: Climate Change 2007	2007年	「可能性が非常に高い」(90%以上) 20世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高い。
第5次報告書 Fifth Assessment Report: Climate Change 2013	2013年	「可能性がきわめて高い」(95%以上) 20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間活動の可能性が極めて高い。
第6次報告書 Sixth Assessment Report: Climate Change 2021	2021年	「疑う余地がない」 人間の影響が、大気・海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。

出典：IPCC第6次評価報告書

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）https://www.jccca.org/oyakudachi/download-list?p_page=2#search

世界平均気温の変化予測



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）https://www.jccca.org/oyakudachi/download-list?p_page=2#search

気温上昇のインパクト

IPCCの最新レポート(2021年8月)によると、産業革命前と比較して、極端気象が起こる頻度が急増する



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター (JCCCA) https://www.jccca.org/oyakudachi/download-list?p_page=2#search

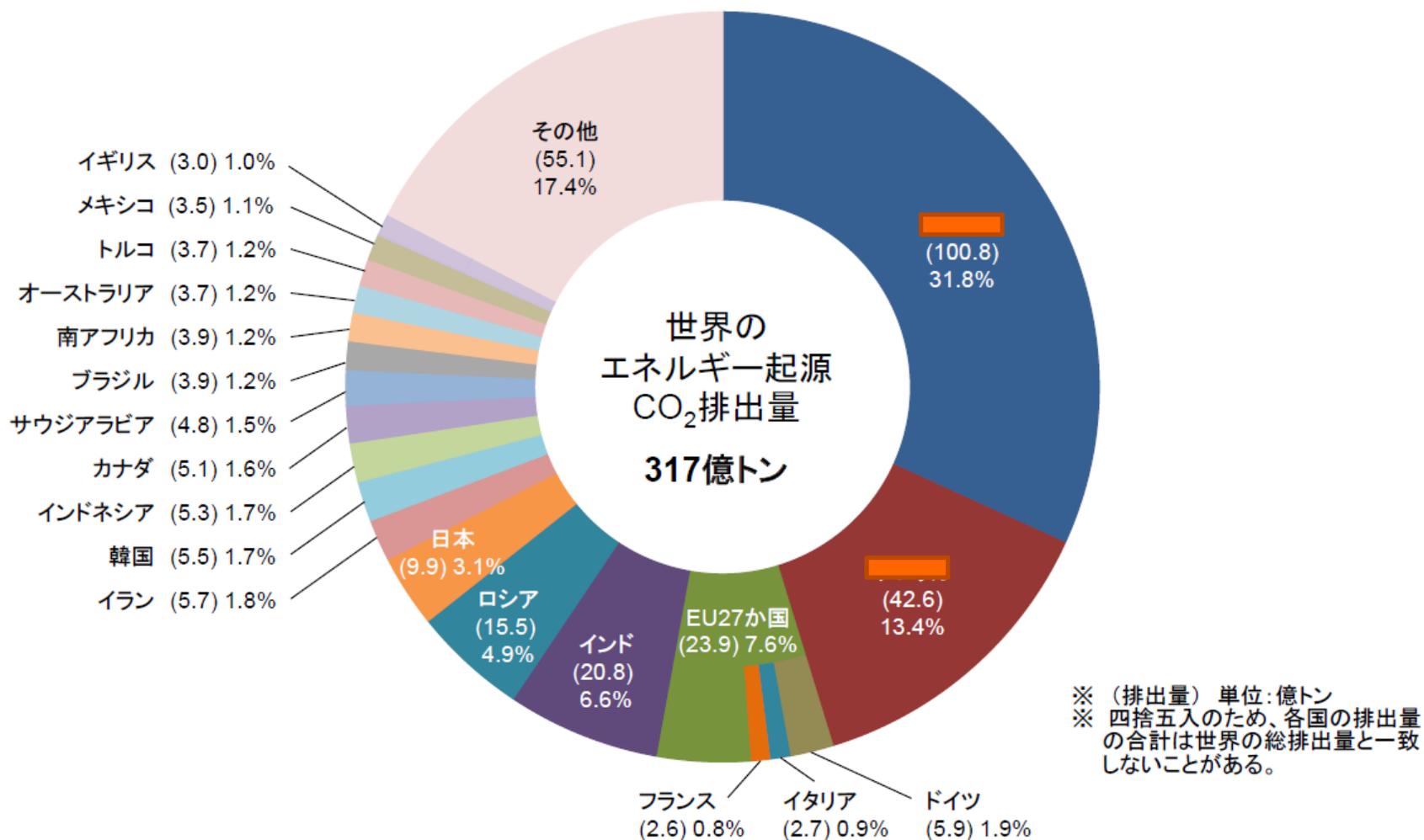
温暖化による主要なリスク



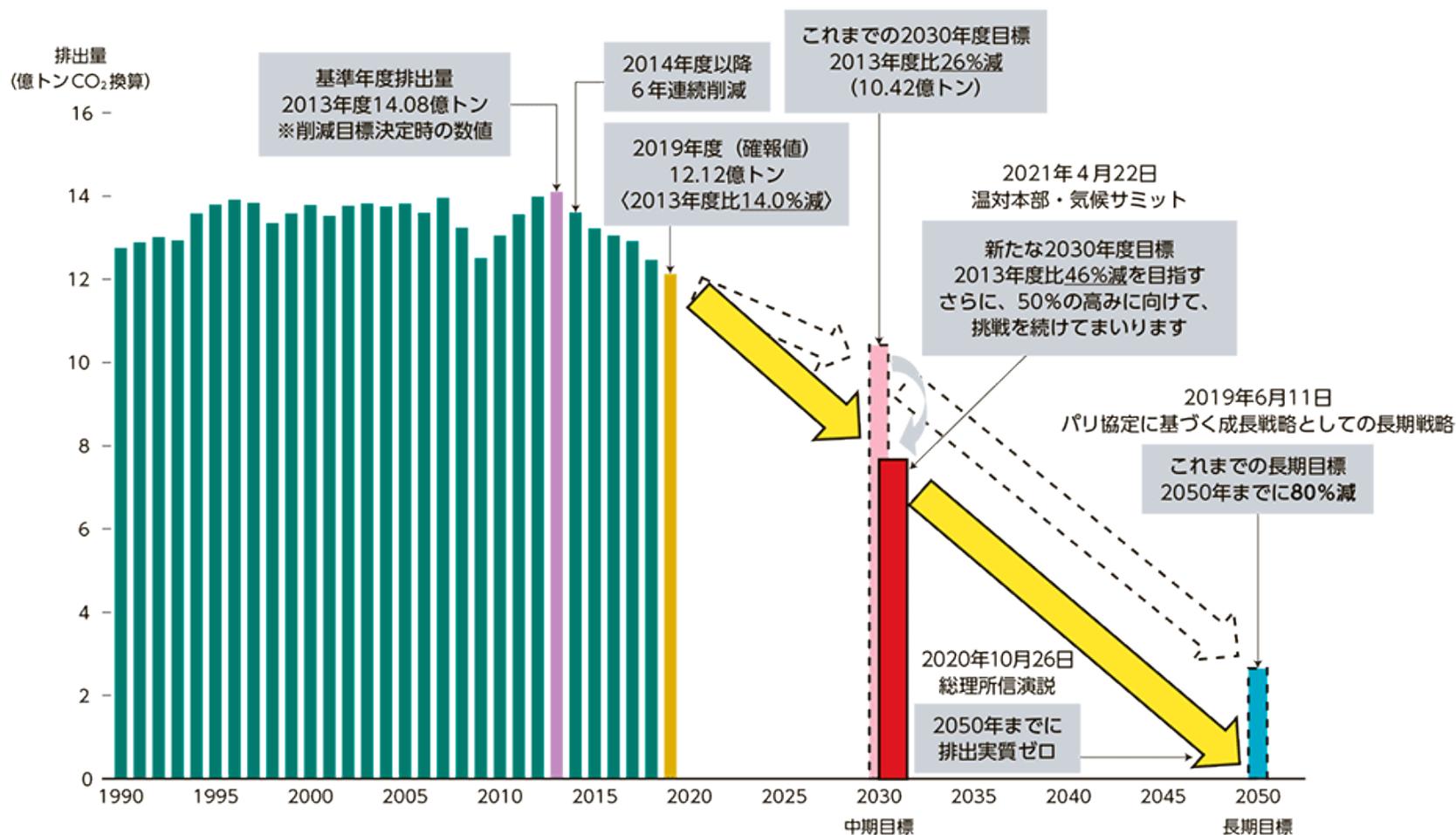
出典) IPCC第5次評価報告書

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）https://www.jccca.org/oyakudachi/download-list?p_page=2#search

世界の二酸化炭素排出量の国別割合



日本 温室効果ガス削減目標（2050カーボンニュートラル）



資料：「2019年度の温室効果ガス排出量（確報値）」及び「地球温暖化対策計画」より環境省作成

再生可能エネルギー の現状と課題

再生可能エネルギーとは

- エネルギー供給構造高度化法においては、「再生可能エネルギー源」について、「太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、**エネルギー源として永続的に利用することができる**と認められるもの」として政令で定めるもの」と定義されており、政令において、**太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマス**が定められている。



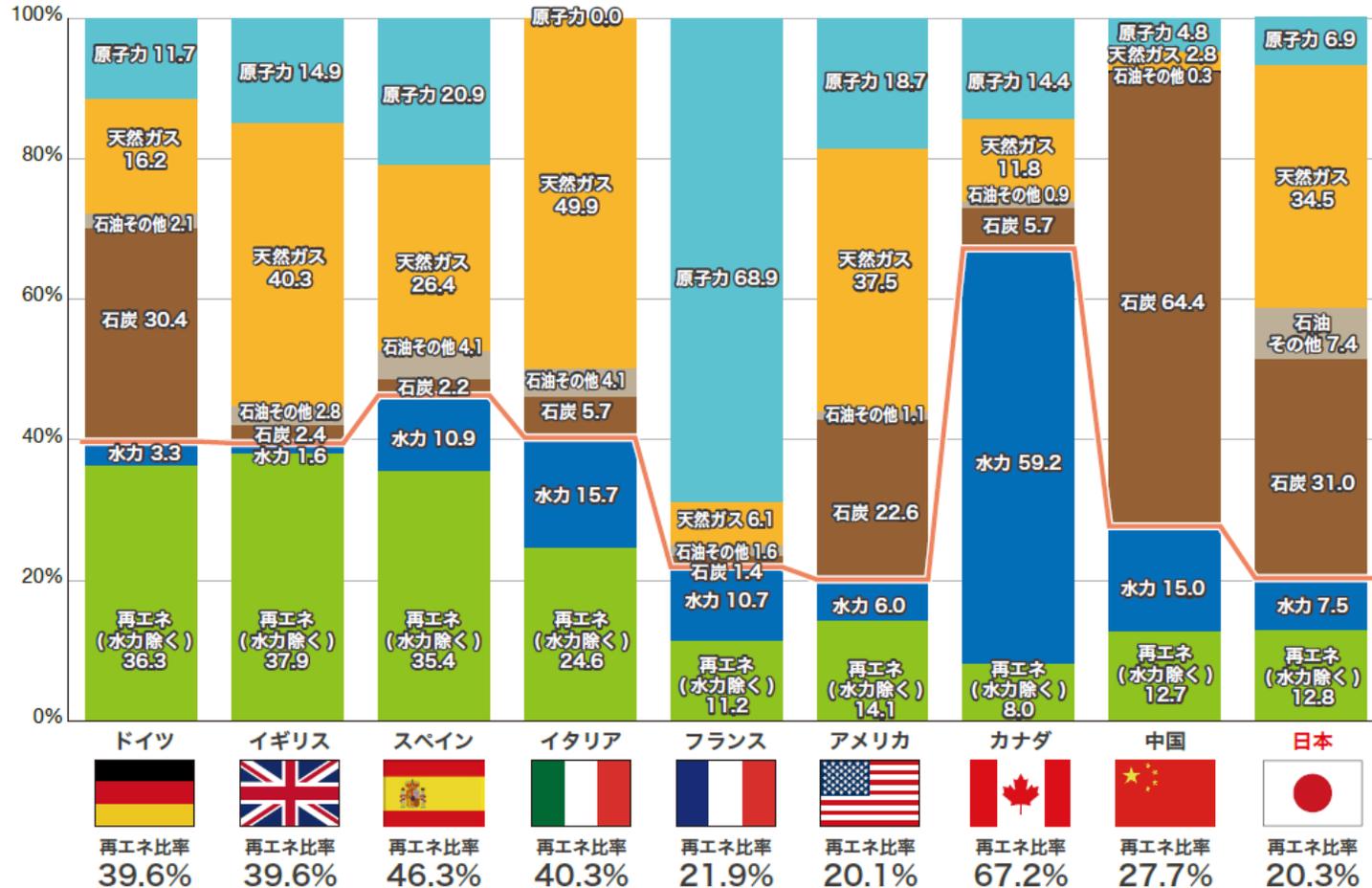
写真出典：①太陽光、②風力、③小水力、④地熱、①～④はクリエイティブコモンズCC BY-SA許諾済み、⑤(株)福井グリーンパワー（福井県大野市の木質バイオマス発電所）



再エネの現状

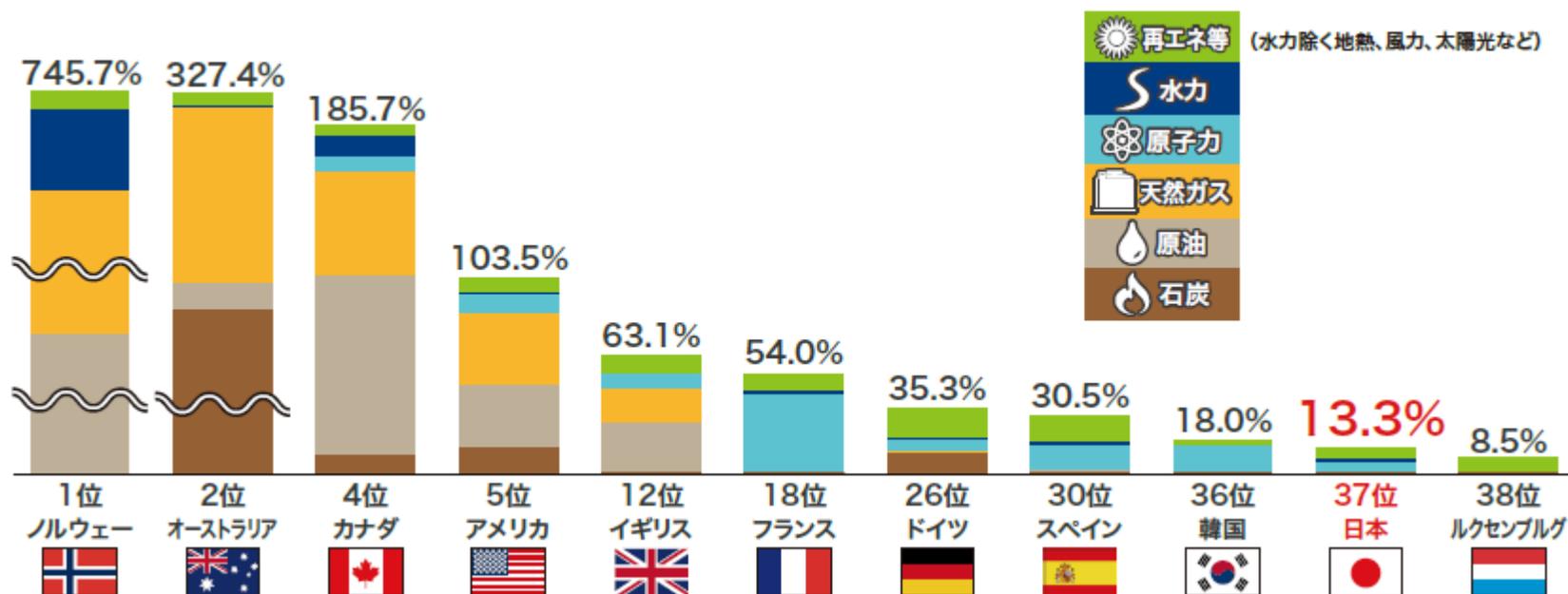
- ・日本の電力にしめる再エネ割合は20.3%（2021年）
- ・世界の主要国と比較すると低い。

(発電電力量に占める割合)



エネルギー自給率(一次エネルギー)

- ・ウクライナ危機、中東の緊張とともにエネルギー安全保障に注目が集まっている。
- ・日本のエネルギー自給率(国産エネルギー割合)は低い。
OECD38国中下から2番目(2021年)。

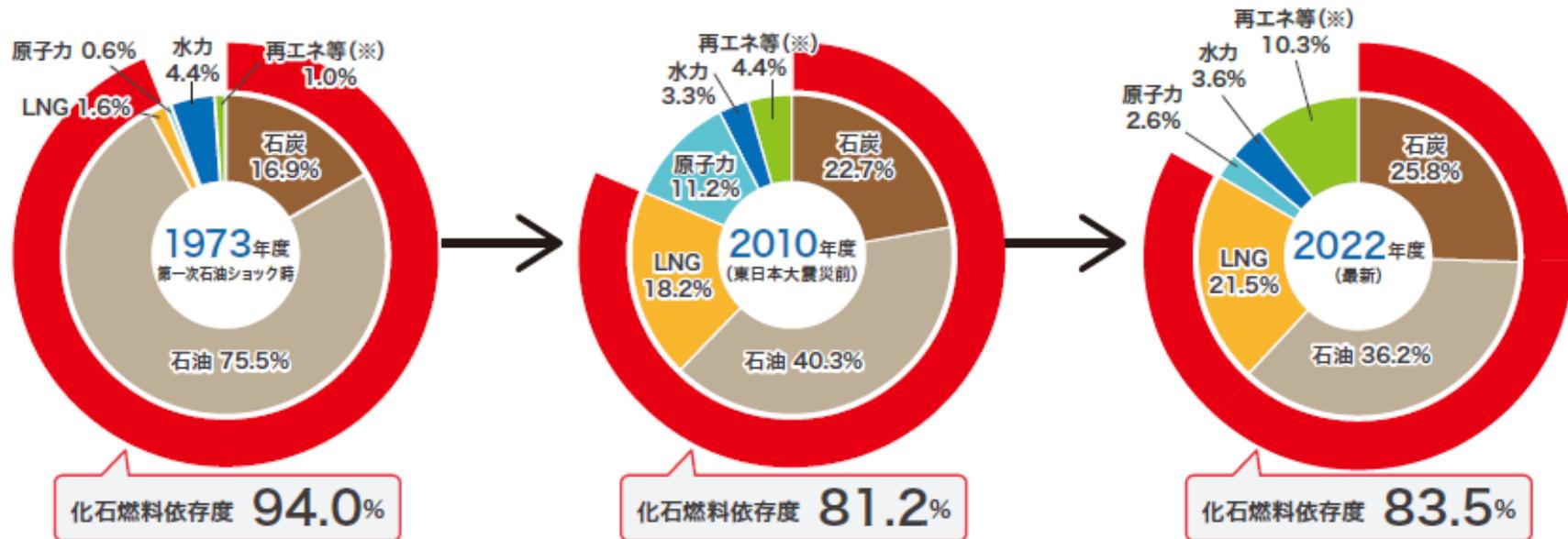


出典：資源エネルギー庁HP

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2023/01.html#section1>

化石燃料依存度 推移

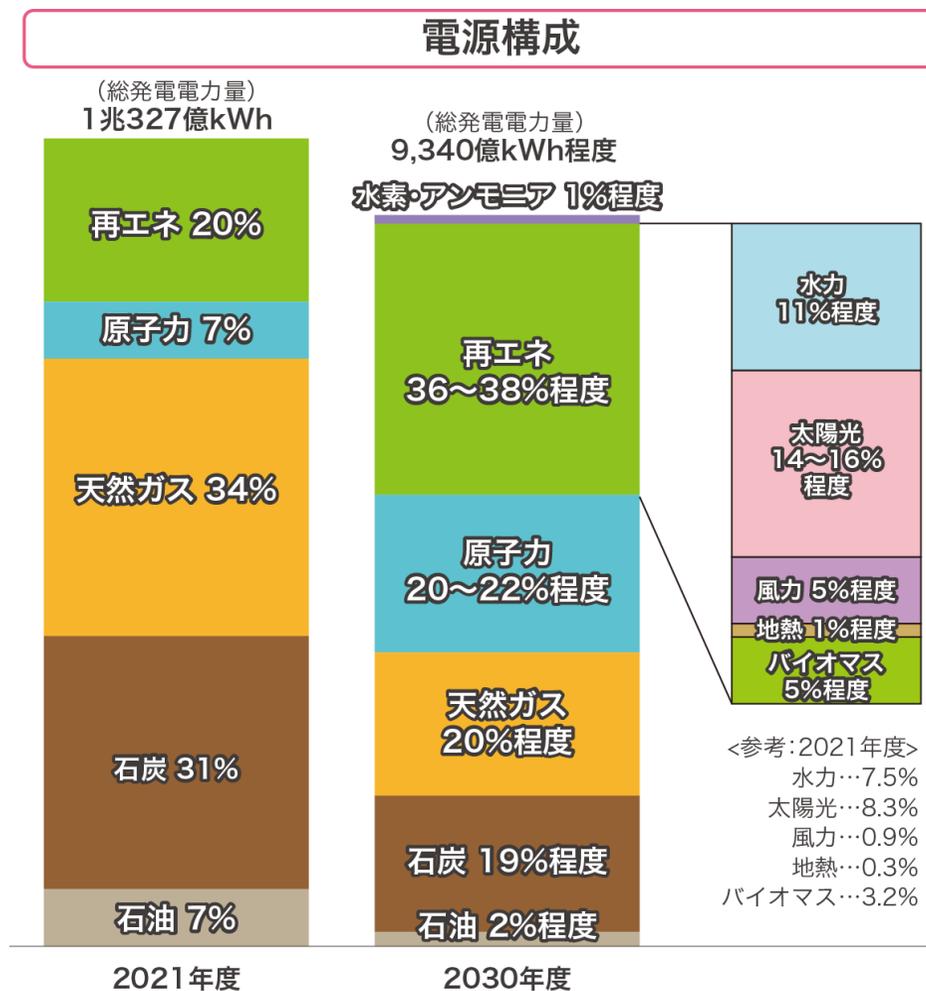
- ・石炭、石油、LNG(天然ガス)の化石燃料は全量輸入。
- ・日本のエネルギー自給率向上は長年の課題。



出典：資源エネルギー庁HP

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2023/01.html#section1>

再エネを主力電源へ（第6次エネルギー基本計画）



固定価格買取制度 (Feed in Tariff)

- ・再エネ導入促進のため、2012年よりFIT開始。
- ・市場価格より高い価格で長期間買い取る。財源は電力消費者の負担。

電源 [調達期間・ 交付期間]	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	価格目標					
事業用 太陽光 10kW以上 [20年]	40円	36円	32円	29円 (~6月末)	24円	入札制 21円 (2,000kW以上)	入札制 15.5円 (500kW以上)	入札制 14円/13円 (500kW以上)	入札制 12円/11.5円 (250kW以上)	入札制 11円/10.75円/ 10.5円/10.25円	入札制 10円/9.88円/ 9.75円/9.63円	【地上設置】 入札制 9.50円/9.43円/ 9.35円/9.28円 (250kW以上)	入札制		【発電コスト】 全体 7円 (2028年) トッパーナー 5円 (2028年)					
				27円 (7月~)		21円 (10kW以上2,000kW未満)	18円	14円 (10kW以上 500kW未満)	12円 (50kW以上250kW未満)	11円	10円	9.5円 (50kW以上250kW未満)				10円 (10kW以上50kW未満)	10円			
住宅用 太陽光 10kW未満 [10年]	42円	38円	37円	33円 35円*	31円 33円*	28円 30円*	26円 28円*	24円 26円*	21円	19円	17円	16円	16円		卸電力 市場価格 (2028年)					
* 出力制御対応機器設置義務あり(2020年度以降は設置義務の有無にかかわらず区分)																				
風力 [20年]	22円 (陸上20kW以上)					21円 (20kW以上)	20円	19円	18円	入札制 (250kW以上) 17円	入札制 (50kW以上) 16円	入札制 15円	入札制 14円	入札制 13円	【発電コスト】 8~9円 (2030年)					
	55円 (陸上20kW未満)					再エネ海域利用法適用の洋上風力については、公募毎に入札上限価格を決定														
36円 (洋上風力 (着床式・浮体式))						36円 (着床式)		入札制34円	32円	29円	入札制 (事前非公表)	入札制								
						36円(浮体式)										FIT制度 からの 中長期的な 自立化を 目指す				
バイオ マス [20年]	24円(バイオマス液体燃料)					21円 (25kW以上)	入札制 20.6円 (25kW未満)	入札制 19.6円	入札制 19.6円	入札制 18.5円	入札制 18.0円	入札制 (事前非公表)	入札制							
	24円(一般木材等)					21円 (25kW以上)	20.6円 (19,000kW以上)	24円 (25kW未満)	24円 (10,000kW未満)											
	32円(未利用材)					32円(2,000kW以上) 40円(2,000kW未満)														
						39円 (メタン発酵バイオガス発電)											35円			
						その他 (13円(建設資材廃棄物)、17円(一般廃棄物その他バイオマス))														
地熱 [15年]	26円(15,000kW以上) 40円(15,000kW未満)																			
水力 [20年]	24円(1,000kW以上30,000kW未満)					24円					20円(5,000kW以上30,000kW未満) 27円 (1,000kW以上5,000kW未満)					16円				
	29円(200kW以上1,000kW未満) 34円(200kW未満)																			

* 風力・地熱・水力のリリースは、別途、新規認定より低い価格を適用。

再エネの特徴(メリット)

(1) 地球温暖化対策に貢献

- ・温室効果ガスをほぼ排出しない

(2) エネルギー安全保障に貢献

- ・国産エネルギーである
- ・災害時の自立電源（系統が停電しても家庭用太陽光があれば電源供給可能）

(3) 地域経済活性化に貢献

- ・地域にある資源（自然エネルギー）を活用
- ・雇用を生む
- ・地方税収
- ・燃料調達、メンテナンス等で地元企業活用

課題（なぜ再エネ導入が加速化しないのか）

1. 太陽光・風力の発電量は、お天気任せで不安定。電力は需要量＝供給量としないと電力系統（送電線網）に負荷がかかり停電してしまう。→電力バックアップ、蓄電池の必要性

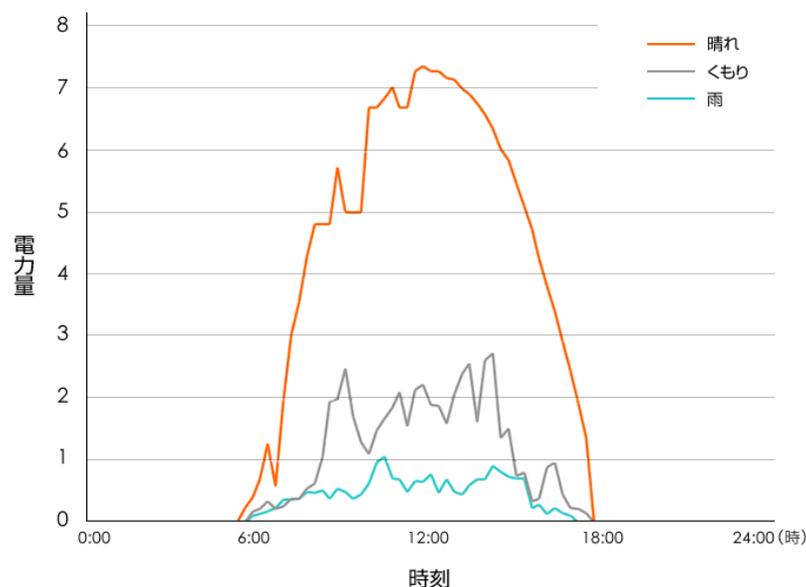
→系統接続の制約

2. 価格が高い

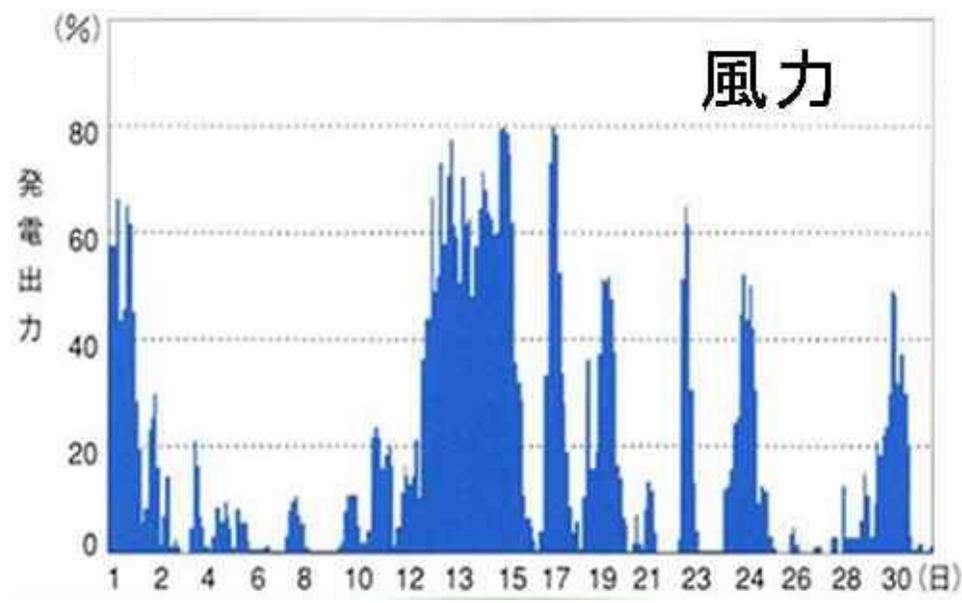
3. 地域の合意形成に時間かかる（環境アセスメント含む）

➡再エネによる地域経済活性化効果算出へ

①太陽光 天候による発電量の例



②風力発電量の月変化の例



福井県の再生可能エネルギー発電導入容量(kW) 【固定価格買取制度導入以降】

	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
住宅用太陽光	4,252	5,732	2,460	3,311	3,762	2,827
産業用太陽光	3,687	20,816	47,904	28,146	23,067	10,982
陸上風力	0	0	0	0	8,000	0
小水力	0	0	141	167	1,099	0
一般木質バイオマス	0	0	0	0	0	37,000
未利用材バイオマス	0	0	0	7,270	80	195
メタン発酵	0	0	0	0	0	25
廃棄物発電	0	0	0	0	0	0
合計	7,939	26,548	50,505	38,894	36,008	51,030

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	12-23合計	構成比
住宅用太陽光	3,728	3,534	3,517	3,967	4,574	5,442	47,105	14.6%
産業用太陽光	18,521	10,288	11,239	7,592	23,912	3,965	210,119	64.9%
陸上風力	0	0	0	7,050	0	0	15,050	4.7%
小水力	65	1,585	654	1,112	0	1,004	5,827	1.8%
一般木質バイオマス	0	0	0	0	0	0	37,000	11.4%
未利用材バイオマス	0	0	0	0	0	0	7,545	2.3%
メタン発酵	0	0	0	0	0	0	25	0.0%
廃棄物発電	0	0	0	0	0	906	906	0.3%
合計	22,314	15,407	15,410	19,721	28,486	11,316	323,577	100.0%

出典: <https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary>

(再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト)

風力 三国風力発電所

発電所名：三国風力発電所

事業者名：（北陸電力グループ）日本海発電(株)

出力：8,000kW（2,000kW×4基）

運転開始：2017年1月



出典：
<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1410/07/news026.html>

小水力 福井水力

発電所名：橙ノ木谷川発電所（はんのきだにがわ）

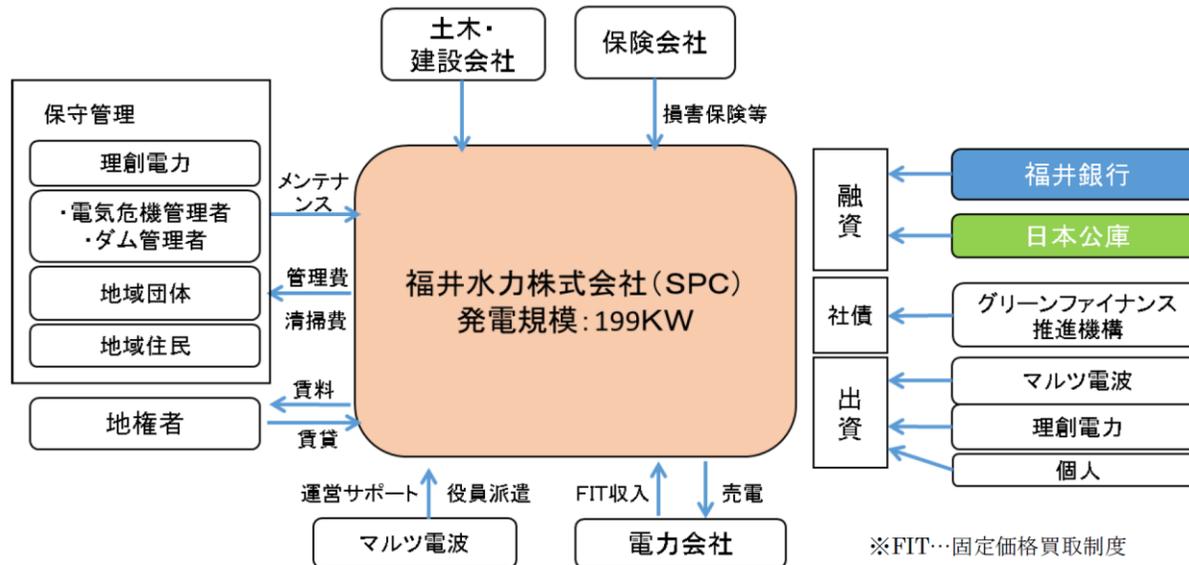
事業者名：福井水力(株)

出力：199.3kW

運転開始：2020年2月



<スキーム概要>



出典：グリーンファイナンス推進機構HP

再生可能エネルギーによる 地域経済活性化効果の算出

福井県奥越地区の木質バイオマス発電所を例として

研究の背景

1. 脱炭素社会を目指す上で、再生可能エネルギー導入の加速化が求められる。
2. 一方で、これまでも再エネ施設導入には以下の懸念等が示され地域合意を得るのに時間がかかってきた。
 - ・太陽光発電: 地域の景観を乱す懸念
 - ・風力発電: 低周波健康障害の懸念
 - ・小水力発電: 河川の漁業権に抵触
 - ・バイオマス発電: 悪臭や物流に伴う騒音の懸念
 - ・地熱発電: 温泉枯渇の懸念
3. 再エネ発電所新設・稼働により地域が裨益する効果を定量化し地域関係者に提示することで、地域における推進者が増加し地域合意取得までのスピードアップを期待。
4. 本研究対象として、福井県大野市にある木質バイオマス発電所がもたらす地域経済活性化効果を算出する。その際、奥越地域産業連関表を作成、利用した。

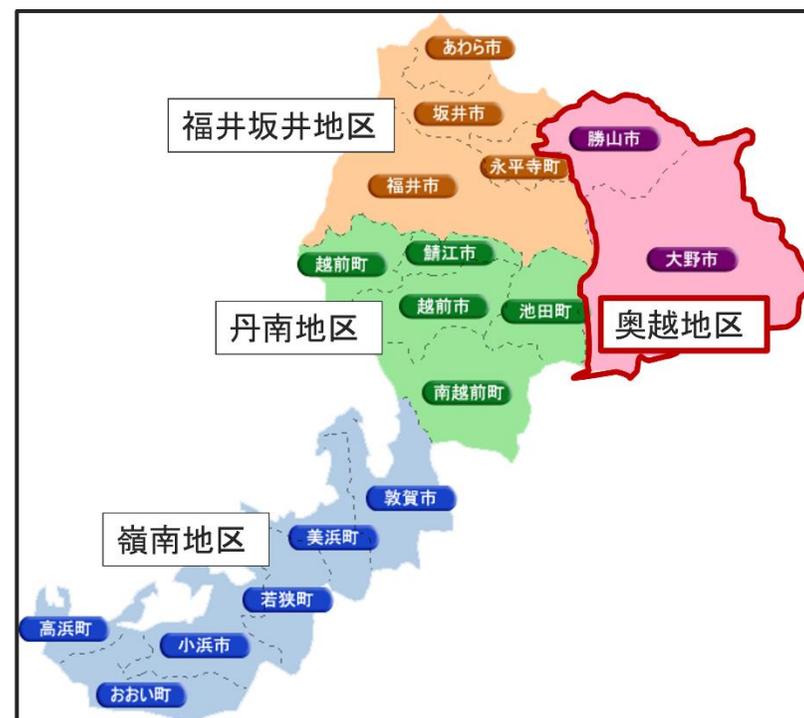
福井県 4つの経済圏

- ① 総務省就業構造基本調査では、福井県を4経済圏として設定している。
- ② 歴史的、文化的背景から、それぞれの経済圏は異なる産業特性を持つ。

福井経済圏

	人口	比較優位のある産業
A 福井市 福井・あわら市 坂井市 永平寺町	258,673 26,894 87,140 18,690	繊維製品、電子部品・デバイス、パ ルプ・紙・紙加工品、非鉄金属、印 刷業、金属製品
B 鯖江市 丹南越前市 池田町 南越前町 越前町	68,285 79,960 2,322 9,682 19,557	電子部品・デバイス、繊維製品、電 気機械、その他の製造業、建設業、 輸送用機械
C 大野市 奥越勝山市	30,241 21,517	繊維製品、電子部品・デバイス、金 属製品、林業、水道業、農業
D 敦賀市 嶺南小浜市 美浜町 高浜町 おおい町 若狭町	63,099 28,424 8,938 10,025 7,780 13,517	電気業、水産業、建設業、廃棄物処 理業、専門・科学技術、業務支援 サービス業、電子部品・デバイス

人口は2022.4.1現在



奥越IO 作成方法

- アンサーベイ法を基本とした。木質バイオマス発電部門は発電会社ヒアリング調査を行い、木材・木製品等については福井県統計課より商品流通調査データを得て、推計を行った。
- 用いたデータは表の通り。

統計名	作成者	目的
2015年度福井県産業連関表	福井県	按分元
平成28年経済センサス（活動調査）	総務省	産業按分時に基本的に用いる
建築着工統計	国土交通省	住宅建築・非住宅建築の算出
平成30年住宅・土地統計調査	総務省	住宅賃貸料（帰属家賃）の算出
平成27年度都道府県決算カード	総務省	一般政府支出・固定資本形成の算出
平成27年度市町村決算カード	総務省	一般政府支出・固定資本形成の算出
平成27年全国消費実態調査	総務省	民間消費支出の算出
平成27年市町村別農業産出額	農林水産省	耕種農業・畜産の算出

奥越IO 作成方法

- ・2015年福井県産業連関表 統合中分類(103部門)をベース
- ・小地域に分割するための按分比率は、「経済センサスの就業者数」を基本的に用いた。一部の産業については、右表の通り推計。
- ・移輸入・移輸出については、LQM法 (Location Quotient Method) を用いた。
- ・その結果、奥越地区産業連関表は75部門となった。

産業連関表の部門	推計方法
耕種農業	農林水産省「市町村別農業産出額」の「耕種(小計)」の値を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
畜産	農林水産省「市町村別農業産出額」の「畜産(小計)」の値を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
林業	農林水産省「農林業センサス」の「林業経営体」「6林業労働力(2)雇用労働力」の値を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
石炭・原油・天然ガス	総務省「経済センサス」の「石炭・亜炭鉱業」および「原油・天然ガス鉱業」の就業者数の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
その他の鉱業	総務省「経済センサス」の小分類コード050、051、および054～059の就業者数の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
住宅建築	国土交通省「建築着工統計」の「市区町村別、用途別(大分類)/工事費予定額」の工事費予定額について「居住専用住宅」+「居住専用準住宅」+「居住産業併用建築物」の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
非住宅建築	国土交通省「建築着工統計」の「市区町村別、用途別(大分類)/工事費予定額」の工事費予定額について「居住専用住宅」、「居住専用準住宅」、「居住産業併用建築物」以外の項目の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
建設補修	総務省「経済センサス」の「建設業」の就業者数を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
公共事業	総務省の地方財政状況調査関係資料「市町村決算カード」の「土木費」+「災害復旧費」の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
その他の土木建設	総務省「経済センサス」の「一般土木建築工事業」、「土木工事業(舗装工事業を除く)」および「土木建築サービス業」の就業者数の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
ガス・熱供給	総務省「経済センサス」の「ガス業」および「熱供給業」の就業者数の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
住宅賃貸料(帰属家賃)	総務省「住宅・土地統計調査」の住宅の所有関係が「持ち家」である「住宅数」に「1住宅当たり延べ面積」を乗じた値を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
自家輸送	この部門を除く全産業の域内生産額の都道府県と小地域の比率で、都道府県産業連関表を按分。
航空輸送・貨物利用運送	総務省「経済センサス」の小分類コード444～482の就業者数の合計を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
公務	この部門を除く全産業の域内生産額の都道府県と小地域の比率で、都道府県産業連関表を按分。
他に分類されない会員制団体	総務省「経済センサス」の「政治・経済・文化団体」の就業者数を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
自動車整備・機械修理	総務省「経済センサス」の「自動車整備業」の就業者数を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
その他の対個人サービス	総務省「経済センサス」の「その他の生活関連サービス業」の就業者数を用いて、都道府県と小地域の比率で都道府県産業連関表を按分。
事務用品	この部門を除く全産業の域内生産額の都道府県と小地域の比率で、都道府県産業連関表を按分。
分類不明	この部門を除く全産業の域内生産額の都道府県と小地域の比率で、都道府県産業連関表を按分。

奥越IO 全体像

● 全産業の域内生産額は3,545億円、粗付加価値額は1,908億円

(単位：万円)

	第1次産業	第2次産業	第3次産業	内生部門計	域内最終需要	移輸出	移輸入	域内生産額
第1次産業	121,197	173,071	55,476	349,744	592,709	618,577	41,347	1,169,940
第2次産業	189,615	6,680,847	2,097,579	8,968,041	15,504,385	5,330,973	4,586,373	16,248,985
第3次産業	220,384	2,625,759	4,201,087	7,047,230	25,438,960	2,208,300	9,619,723	18,027,537
内生部門計	531,195	9,479,678	6,354,142	16,365,014	41,536,054	8,157,851	14,247,443	35,446,462
雇用者所得	270,768	3,253,772	5,316,533	8,841,073				
営業余剰	171,169	767,479	2,597,061	3,535,709				
資本減耗引当	237,972	2,008,966	2,801,518	5,048,456				
間接税（除関税等）	51,737	505,381	763,025	1,320,143				
（控除）経常補助金	-99,225	-23,242	-77,603	-200,070				
粗付加価値部門計	638,744	6,769,307	11,673,396	19,081,447				
域内生産額	1,169,940	16,248,985	18,027,537	35,446,462				

	家計外消費 支出（列）	民間消費 支出	一般政府 消費支出	県内総固定 資本形成 （公的）	県内総固定 資本形成 （民間）	在庫純増	域内最終 需要計
第1次産業	6,324	132,253	0	0	15,492	88,896	1,169,940
第2次産業	256,951	2,292,033	-17	1,421,928	1,921,419	644,031	16,248,985
第3次産業	272,862	11,170,425	6,437,466	174,921	263,115	72,941	18,027,537
内生部門計	536,137	13,594,711	6,437,449	1,596,849	2,200,025	805,868	35,446,462

奥越地域経済構造の概観

生産額大きい基幹産業

- ・繊維工業(261億円)
- ・商業(229億円)
- ・電子部品・デバイス・電子回路製造業(227億円)
- ・化学工業(182億円)
- ・電気機械器具製造業(155億円)

(単位：万円)

部門	域内生産額	域内総需要	移輸出	移輸入 (控除)	部門	域内生産額	域内総需要	移輸出	移輸入 (控除)
耕種農業	720,399	256,500	463,899	0	廃棄物処理	151,877	185,317	0	33,440
畜産	43,861	55,629	24,266	36,034	商業	2,289,761	3,662,647	0	1,372,885
農業サービス	159,903	87,111	72,792	0	金融・保険	927,883	2,628,409	0	1,700,526
林業	198,208	172,265	25,942	0	不動産仲介及び賃貸	774,117	325,756	448,361	0
漁業	47,570	36,640	16,243	5,313	住宅賃貸料	73,739	266,139	33,738	226,138
石炭・原油・天然ガス	0	166,699	0	166,699	住宅賃貸料(帰属家賃)	2,590,148	2,329,309	260,839	0
その他の鉱業	5,935	70,130	0	64,195	鉄道輸送	135,566	176,263	42,593	83,291
食料品	447,087	1,025,032	0	577,944	道路輸送(自家輸送を除く。)	699,030	607,135	91,895	0
飲料・たばこ・飼料製造業	91,121	402,481	0	311,360	自家輸送	610,098	626,301	0	16,203
繊維工業	2,613,439	1,090,257	1,523,182	0	水運	0	41,568	0	41,568
木材・木製品	396,044	182,725	213,319	0	航空輸送・貨物利用運送	1,233	97,593	353	96,712
家具・装備品	151,921	101,920	50,001	0	倉庫	0	55,745	0	55,745
パルプ・紙・紙加工品製造業	129,042	263,098	2,495	136,550	運輸附帯サービス	44,824	229,501	7,884	192,561
印刷・製版・製本	87,520	136,467	18,550	67,497	郵便・信書便	0	44,049	0	44,049
化学工業	1,820,460	1,748,624	71,836	0	通信	0	533,151	0	533,151
石油・石炭製品	69,167	657,541	0	588,375	放送	27,651	143,045	3,611	119,005
プラスチック製品	166,083	340,215	16,226	190,358	情報サービス	35,357	369,723	15,068	349,433
ゴム製品	8,306	108,467	148	100,310	インターネット附随サービス	0	64,878	0	64,878
窯業・土石製品製造業	232,138	342,300	0	110,162	映像・音声・文字情報制作	20,604	181,221	4,942	165,558
鉄鋼業	277,823	684,190	78,205	484,572	公務	1,679,188	2,460,167	0	780,979
非鉄金属製造業	0	449,514	0	449,514	教育	424,797	1,409,349	0	984,552
金属製品製造業	1,290,035	551,648	738,386	0	研究	0	198,188	0	198,188
はん用機械	12,954	103,674	9,267	99,987	医療	1,490,736	2,291,318	0	800,582
生産用機械	115,883	149,291	86,145	119,553	保健衛生	0	52,042	0	52,042
業務用機械	85,176	160,785	28,212	103,821	社会保険・社会福祉	952,576	712,520	240,056	0
電子部品・デバイス・電子回路製造業	2,268,936	1,041,177	1,227,760	0	介護	805,428	634,588	170,840	0
電気機械器具製造業	1,548,393	791,112	757,280	0	他に分類されない会員制団体	921,461	322,612	598,849	0
輸送用機械器具製造業	461,129	799,844	269,884	608,599	物品賃貸サービス	38,510	376,127	0	337,617
その他の製造工業製品	234,077	160,632	73,445	0	広告	12,190	178,174	3,544	169,528
住宅建築	397,276	425,663	0	28,387	自動車整備・機械修理	525,064	541,232	0	16,168
非住宅建築	234,157	440,717	0	206,560	その他の対事業所サービス	608,171	1,404,584	73,898	870,311
建設補修	510,739	394,491	116,248	0	宿泊業	131,020	126,293	37,414	32,688
公共事業	925,608	876,938	48,670	0	飲食サービス	893,081	839,236	112,022	58,178
その他の土木建設	933,570	941,839	0	8,269	洗濯・理容・美容・浴場業	229,631	269,522	0	39,891
電力	734,968	753,508	0	18,540	娯楽サービス	173,383	374,345	0	200,962
木質バイオマス発電	171,291	0	171,291	0	その他の対個人サービス	301,433	280,930	20,503	0
ガス・熱供給	0	145,122	0	145,122	事務用品	58,897	59,816	0	919
水道	202,721	178,416	24,304	0	分類不明	197,361	182,249	15,112	0

奥越地域経済構造の概観

域際収支黒字の基盤産業

- ・繊維工業(152億円)
- ・電子部品・デバイス・電子回路製造業(123億円)
- ・電気機械器具製造業(76億円)
- ・金属製品製造業(74億円)

- ・木材・木製品(21億円)
- ・林業(3億円)

域際収支赤字の産業

- ・金融・保険(170億円)
- ・商業(137億円)
- ・石炭・原油・天然ガス(17億円)

(単位：万円)

部門	域内生産額	域内総需要	移輸出	移輸入 (控除)	部門	域内生産額	域内総需要	移輸出	移輸入 (控除)
耕種農業	720,399	256,500	463,899	0	廃棄物処理	151,877	185,317	0	33,440
畜産	43,861	55,629	24,266	36,034	商業	2,289,761	3,662,647	0	1,372,885
農業サービス	159,903	87,111	72,792	0	金融・保険	927,883	2,628,409	0	1,700,526
林業	198,208	172,265	25,942	0	不動産仲介及び賃貸	774,117	325,756	448,361	0
漁業	47,570	36,640	16,243	5,313	住宅賃貸料	73,739	266,139	33,738	226,138
石炭・原油・天然ガス	0	166,699	0	166,699	住宅賃貸料(帰属家賃)	2,590,148	2,329,309	260,839	0
その他の鉱業	5,935	70,130	0	64,195	鉄道輸送	135,566	176,263	42,593	83,291
食料品	447,087	1,025,032	0	577,944	道路輸送(自家輸送を除く。)	699,030	607,135	91,895	0
飲料・たばこ・飼料製造業	91,121	402,481	0	311,360	自家輸送	610,098	626,301	0	16,203
繊維工業	2,613,439	1,090,257	1,523,182	0	水運	0	41,568	0	41,568
木材・木製品	396,044	182,725	213,319	0	航空輸送・貨物利用運送	1,233	97,593	353	96,712
家具・装飾品	151,921	101,920	50,001	0	倉庫	0	55,745	0	55,745
パルプ・紙・紙加工品製造業	129,042	263,098	2,495	136,550	運輸附帯サービス	44,824	229,501	7,884	192,561
印刷・製版・製本	87,520	136,467	18,550	67,497	郵便・信書便	0	44,049	0	44,049
化学工業	1,820,460	1,748,624	71,836	0	通信	0	533,151	0	533,151
石油・石炭製品	69,167	657,541	0	588,375	放送	27,651	143,045	3,611	119,005
プラスチック製品	166,083	340,215	16,226	190,358	情報サービス	35,357	369,723	15,068	349,433
ゴム製品	8,306	108,467	148	100,310	インターネット付随サービス	0	64,878	0	64,878
窯業・土石製品製造業	232,138	342,300	0	110,162	映像・音声・文字情報制作	20,604	181,221	4,942	165,558
鉄鋼業	277,823	684,190	78,205	484,572	公務	1,679,188	2,460,167	0	780,979
非鉄金属製造業	0	449,514	0	449,514	教育	424,797	1,409,349	0	984,552
金属製品製造業	1,290,035	551,648	738,386	0	研究	0	198,188	0	198,188
はん用機械	12,954	103,674	9,267	99,987	医療	1,490,736	2,291,318	0	800,582
生産用機械	115,883	149,291	86,145	119,553	保健衛生	0	52,042	0	52,042
業務用機械	85,176	160,785	28,212	103,821	社会保険・社会福祉	952,576	712,520	240,056	0
電子部品・デバイス・電子回路製造業	2,268,936	1,041,177	1,227,760	0	介護	805,428	634,588	170,840	0
電気機械器具製造業	1,548,393	791,112	757,280	0	他に分類されない会員制団体	921,461	322,612	598,849	0
輸送用機械器具製造業	461,129	799,844	269,884	608,599	物品賃貸サービス	38,510	376,127	0	337,617
その他の製造工業製品	234,077	160,632	73,445	0	広告	12,190	178,174	3,544	169,528
住宅建築	397,276	425,663	0	28,387	自動車整備・機械修理	525,064	541,232	0	16,168
非住宅建築	234,157	440,717	0	206,560	その他の対事業所サービス	608,171	1,404,584	73,898	870,311
建設補修	510,739	394,491	116,248	0	宿泊業	131,020	126,293	37,414	32,688
公共事業	925,608	876,938	48,670	0	飲食サービス	893,081	839,236	112,022	58,178
その他の土木建設	933,570	941,839	0	8,269	洗濯・理容・美容・浴場業	229,631	269,522	0	39,891
電力	734,968	753,508	0	18,540	娯楽サービス	173,383	374,345	0	200,962
木質バイオマス発電	171,291	0	171,291	0	その他の対個人サービス	301,433	280,930	20,503	0
ガス・熱供給	0	145,122	0	145,122	事務用品	58,897	59,816	0	919
水道	202,721	178,416	24,304	0	分類不明	197,361	182,249	15,112	0

木質バイオマス発電所の概要

名称：(株)福井グリーンパワー 大野発電所（福井県大野市）

操業開始：2016年4月

設備容量：7,340kW

年間発電量：約58百万kWh（一般家庭15,000世帯分）

燃料量：約10万トン（未利用材7万トン、一般木材3万トン）

周囲約50km圏から収集、うち奥越地区は約3割



出典：福井グリーンパワーHP
<https://www.kobelco-eco.co.jp/fgp/facility/index.html>

奥越IOから拡張版IO作成

木質バイオマス発電による地域経済活性化効果算出に際し、拡張版産業連関表を作成

※木質バイオマス年間発電量57,869MWhにつき北陸電力による発電・販売を代替としたと仮定し、

- ①木質バイオマス発電部門新設： 当社より発電収入・支出データ反映
- ②電力部門： 北陸電力「2015年度電気事業営業費明細表」より各費用支出減少、販売収入減少、

を織り込み、奥越IOから拡張版IO作成

木質バイオマス発電事業の年間収支と部門分類先

		金額 (万円)	部門分類先
収入	売電収入	171,291	家庭用：民間消費支出、 産業用：各産業
支出	燃料費（原木）※	23,153	林業
	燃料費（チップ）※	2,573	木材・木製品
	人件費	18,000	雇用者所得
	維持管理費	17,500	自動車整備・機械修理
	固定資産税	3,494	間接税
	事業税	2,227	営業余剰
	支払金利	6,571	営業余剰
	減価償却費	25,000	資本減耗引当
	その他一般管理費	3,000	対事業所サービス

注) 燃料費は奥越地区にかかるものを計上。その他地域を含めた合計は85,750万円。

電力部門から控除した費目 (北陸電力2015年度営業費用明細等より作成)

		金額 (万円)	控除部門分類先
収入	売電収入	91,812	家庭用：民間消費支出、 産業用：各産業
支出	燃料費	20,232	石炭・原油・天然ガス 移輸入
	他社購入電源費	12,094	営業余剰
	人件費	10,285	雇用者所得
	維持管理費	11,443	自動車整備・機械修理
	税金	5,581	営業余剰
	減価償却費	12,586	資本減耗引当
	その他	19,591	対事業所サービス

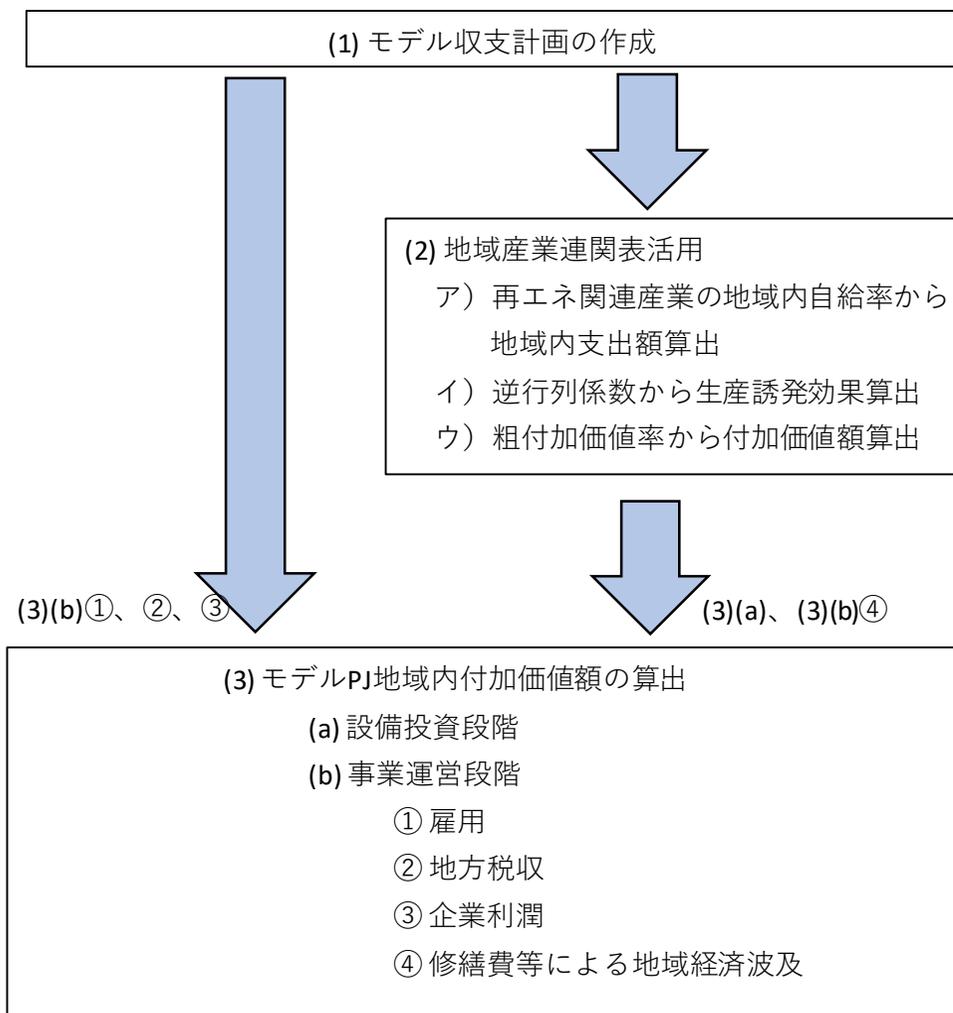
木質バイオマス発電導入後の変化額（奥越IOと拡張版IOの差）

- ・奥越IO(木質バイオマス導入前)と拡張版IO(木質バイオマス導入後)の変化額について、木質バイオマス発電、電力、林業、木材・木製品、石炭・石油・天然ガス、その他一般部門の計6部門に統合して示した（下表）
- ・木質バイオマス発電により、域内生産額79,479万円増、粗付加価値額33,734万円増へ
- ・従前は化石燃料消費で域外に富が流出していたが、地域資源を活用した発電形態に置き換わったことで奥越地域内に富が循環し付加価値額が増加

（単位：万円）

		中間需要						内生部門計	最終需要			域内生産額
		一般部門	林業	木材・木製品	石炭・原油・天然ガス	電力	木質バイオマス発電		域内最終需要計	移輸出	移輸入	
中間投入	一般部門	0	0	0	0	-31,034	20,500	-10,534	0	-2,473	-13,007	0
	林業	0	0	0	0	0	23,153	23,153	0	-23,153	0	0
	木材・木製品	0	0	0	0	0	2,573	2,573	0	-2,573	0	0
	石炭・原油・天然ガス	0	0	0	0	-20,232	0	-20,232	0	0	-20,232	0
	電力	-52,184	-50	-664	0	-5,769	0	-58,667	-33,145	0	0	-91,812
	木質バイオマス発電	97,358	93	1,239	0	10,764	0	109,454	61,837	0	0	171,291
	内生部門計	45,174	43	575	0	-46,272	46,225	45,745	28,692	-28,199	-33,240	79,479
粗付加価値部門計		-45,174	-43	-575	0	-45,540	125,066	33,734				
域内生産額		0	0	0	0	-91,812	171,291	79,479				

再エネによる地域経済活性化効果の算出フロー【菊池(2018)を踏襲】



r 地域内の再エネ発電における設備投資・運営段階支出による生産波及効果、**地域内付加価値額 (= 地域経済活性化効果)** を求める。

$$\Delta X_r = \{I - (I - M_r - N_r) A_r\}^{-1} (I - M_r - N_r) \Delta F$$

$$\Delta V_r = v_r \Delta X_r$$

但し

ΔX_r : 生産波及効果

I : 単位行列

A_r : 投入係数行列

M_r : 輸入係数の対角行列

N_r : 移入係数の対角行列

ΔF : 新規需要額

v_r : r地域付加価値率

ΔV_r : 地域内付加価値額

木質バイオマス発電による地域経済活性化効果

木質バイオマス発電所は、建設段階、稼働段階それぞれ地域経済活性化効果がある
 ※当社地域内支出(直接効果)による第1次間接波及効果までを計算対象とする。

- ・建設段階では、総設備投資額40億円に対して、奥越地区に付加価値額694百万円の経済効果
- ・稼働段階では、燃料費等による生産誘発効果に加えて、地域雇用、地方税収、企業利潤(地域出資割合勘案)が寄与するため、年間合計578百万円の付加価値額(20年間累計では116億円)

(単位：百万円)

		地域生産 誘発額	地域粗付 加価値額
建設段階		1,346	694
稼働段階	燃料等	575	327
	雇用		180
	地方税収		57
	企業利潤		14
	合計		578
稼働段階20年間累計			11,559

木質バイオマス発電により裨益する産業

木質バイオマス発電所稼働により奥越地域の各産業に経済効果が発生する(単位:百万円)。
 ※当社燃料費等支出(直接効果)による第1次間接波及効果までを計算対象とし、付加価値額が大きい順に記載

- ①林業 196
- ②自動車整備・機械修理 72
- ③木材・木製品 10
- ④道路輸送 8
- ⑤商業 8

	最終需要額 (百万円)	域内自給率	域内需要増 加額 (百万円)	域内生産誘 発額 (百万円)	粗付加価値 率	域内粗付加 価値額(百万 円)
耕種農業				0.34	0.4898	0.16
畜産				0.02	0.2203	0.00
農業サービス				0.04	0.6025	0.03
林業	231.53	1.000	231.53	258.86	0.7563	195.78
漁業				0.02	0.6080	0.01
石炭・原油・天然ガス				0.00	0.0000	0.00
その他の鉱業				0.03	0.2321	0.01
食料品				0.72	0.3512	0.25
飲料・たばこ・飼料製造業				0.18	0.4793	0.09
繊維工業				0.87	0.3733	0.33
木材・木製品	17.15	1.000	17.15	22.82	0.4238	9.67
家具・装備品				0.24	0.5342	0.13
パルプ・紙・紙加工品製造業				0.92	0.3480	0.32
印刷・製版・製本				0.25	0.5608	0.14
化学工業				6.90	0.4003	2.76
石油・石炭製品				0.79	0.3026	0.24
プラスチック製品				2.00	-0.0134	-0.03
ゴム製品				0.72	0.4755	0.34
窯業・土石製品製造業				1.39	0.5015	0.70
鉄鋼業				0.55	0.4266	0.23
非鉄金属製造業				0.00	0.0000	0.00
金属製品製造業				2.45	0.4532	1.11
はん用機械				0.21	0.3916	0.08
生産用機械				1.76	0.4481	0.79
業務用機械				1.02	0.6463	0.66
電子部品・デバイス・電子回路製造業				13.68	0.3546	4.85
電気機械器具製造業				6.96	0.4727	3.29
輸送用機械器具製造業				9.01	0.3322	2.99
その他の製造工業製品				1.11	0.4832	0.54
住宅建築				0.00	0.4602	0.00
非住宅建築				0.00	0.4378	0.00
建設補修				2.17	0.4243	0.92
公共事業				0.00	0.4717	0.00
その他の土木建設				0.00	0.5340	0.00
電力				2.78	0.3970	1.10
木質バイオマス発電				0.65	0.7301	0.48
ガス・熱供給				0.00	0.0000	0.00
水道				0.48	0.3898	0.19

	最終需要額 (百万円)	域内自給率	域内需要増 加額 (百万円)	域内生産誘 発額 (百万円)	粗付加価値 率	域内粗付加 価値額(百万 円)
廃棄物処理				0.31	0.6589	0.20
商業				12.33	0.6540	8.06
金融・保険				2.06	0.6674	1.37
不動産仲介及び賃貸				1.74	0.7301	1.27
住宅賃貸料				0.00	0.7198	0.00
住宅賃貸料(帰属家賃)				0.00	0.8842	0.00
鉄道輸送				0.27	0.6506	0.17
道路輸送(自家輸送を除く。)				10.73	0.7522	8.07
自家輸送				12.56	-0.0001	0.00
水運				0.00	0.0000	0.00
航空輸送・貨物利用運送				0.00	0.6648	0.00
倉庫				0.00	0.0000	0.00
運輸附帯サービス				0.32	0.6465	0.21
郵便・信書便				0.00	0.0000	0.00
通信				0.00	0.0000	0.00
放送				0.01	0.4101	0.00
情報サービス				0.07	0.5846	0.04
インターネット附随サービス				0.00	0.0000	0.00
映像・音声・文字情報制作				0.06	0.4455	0.02
公務				0.29	0.6849	0.20
教育				0.02	0.7992	0.02
研究				0.00	0.0000	0.00
医療				0.00	0.5760	0.00
保健衛生				0.00	0.0000	0.00
社会保険・社会福祉				0.00	0.6589	0.00
介護				0.00	0.7615	0.00
他に分類されない会員制団体				0.46	0.5814	0.27
物品賃貸サービス				0.43	0.6662	0.29
広告				0.07	0.2803	0.02
自動車整備・機械修理	175.00	1.000	175.00	182.26	0.3935	71.72
その他の対事業所サービス	30.00	0.382	11.46	7.93	0.7175	5.69
宿泊業				0.00	0.4533	0.00
飲食サービス				0.00	0.4131	0.00
洗濯・理容・美容・浴場業				0.01	0.6727	0.01
娯楽サービス				0.00	0.6658	0.00
その他の対個人サービス				0.12	0.6325	0.08
事務用品				1.10	0.0000	0.00
分類不明				1.73	0.3980	0.69
合計	453.68		435.14	574.86		326.59

結論 地域活性化を効果的に行うための示唆

1. 今般福井県で初めて小地域産業連関表を作成し、奥越地区の詳細な産業構造を明らかにした。同一県内でも歴史的経緯や地域特性の違いから、各地域で産業構造は異なる。福井県は4経済圏に分けられるが、それぞれの地域経済構造を明らかにすることは今後の地域政策を講じる上で高い意義が認められる。
2. 奥越地区産業連関表、およびその拡張版産業連関表を用いて、木質バイオマス発電導入による地域経済構造の変化を定量的に示した。特に、木質バイオマス発電所導入は、輸入化石燃料への支出から、地域資源である林業関連産業への支出への変更を通じて、地域内の富の創出に寄与することを示した。
3. 拡張版産業連関表を活用し、木質バイオマス発電による地域経済活性化効果を明らかにした。また施設の運営がどの産業に裨益するのかを具体的に明らかにした。今後、再生可能エネルギー導入の加速化が求められる中、小地域内で産業単位での経済効果を示すことで、発電事業者、自治体以外の推進者づくりに繋がることが期待される。

本日お話したこと

1. 地球温暖化問題
2. 再生可能エネルギーの現状と課題
3. 再エネによる地域経済活性化効果の算出

ご清聴ありがとうございました