再生可能エネルギー政策に関する
ドイツ調査報告

２０１５年3月２１日

ＮＰＯ法人社会保障経済研究所
代表　石川和男

目　　次

《はじめに》

　ドイツにおける再生可能エネルギー政策に関して調査するとともに、今後の日本の再エネ政策に関する適確な方向性を見出すため、２０１５年３月９日～１４日の６日間、ドイツの連邦政府や州政府など計１０カ所を訪問しヒアリングを行った。

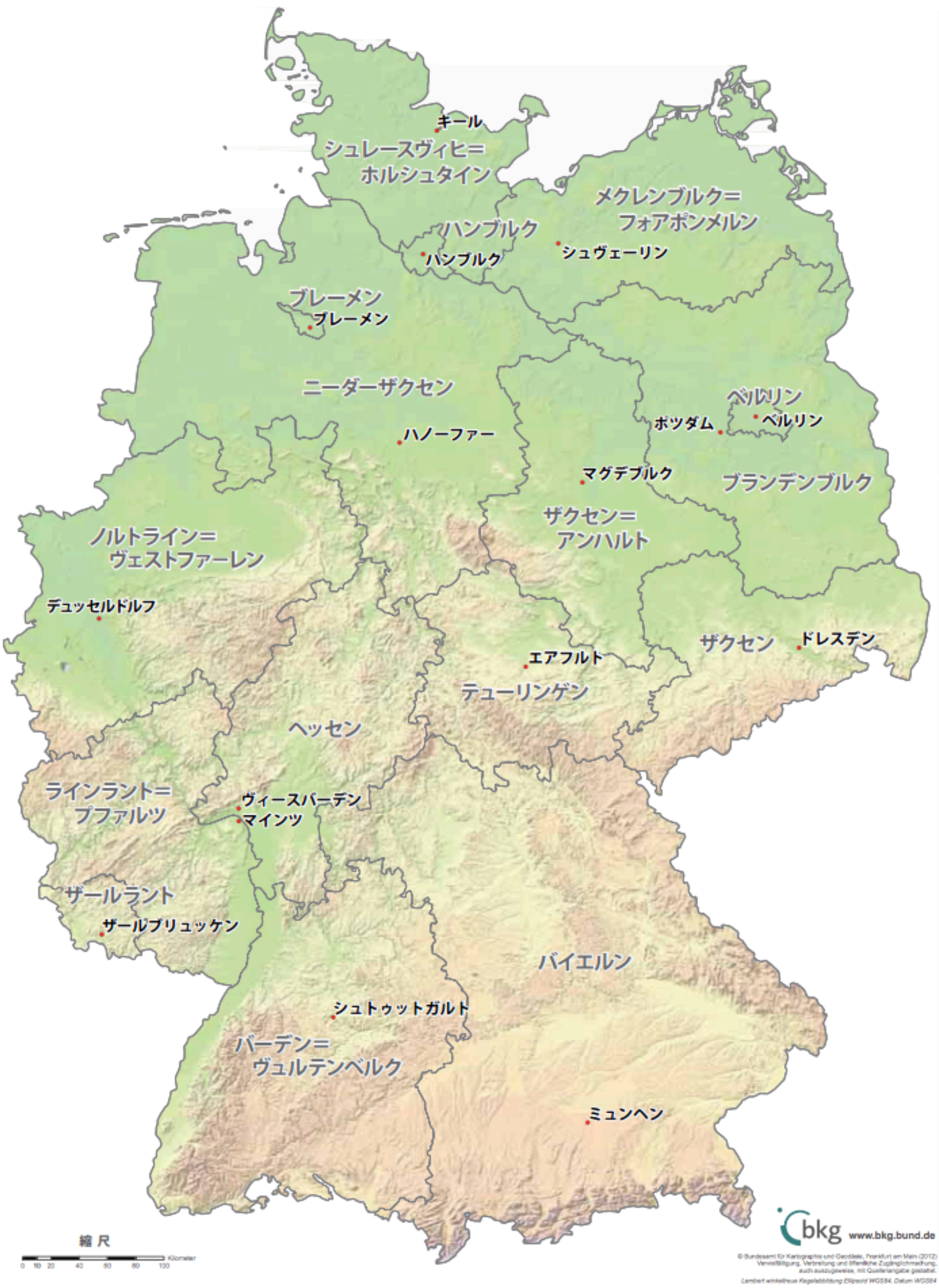
　ヒアリング先は、ドイツの連邦政府担当セクション、同国北部と南部の２つの州政府担当セクション、産業団体、消費者団体、再エネ事業者など各方面に亘った。

《ヒアリングのテーマ》

　今回の調査では、ドイツの現状と今後の展望から導かれるであろう日本への示唆を見据え、主として以下の８項目を中心としてヒアリングを行った。

（１）“エネルギーヴェンデ”に関する評価等について
（２）“再生可能エネルギー法（ＥＥＧ法）に関する評価等について
（３）“固定価格買取制度”から「入札制」への移行について
（４）“２０２２年の原子力ゼロ化”の展望について
（５）“送電網の整備（南北連係線の建設）”を巡る課題と対策について
（６）再エネ導入増に伴う需要家コスト負担増に関する問題について
（７）「再エネ大国・ドイツ」と「原子力大国・フランス」の比較について
（８）“原子力ゼロ化・再エネ推進”に関する諸外国との関係について

《訪問先》



（出所：ドイツ大使館資料）

３月９日　１０：００～１０：３０（デュッセルドルフ）

◎「障害に合わせた作業場（有）」

・太陽光発電「屋根貸し」に関する調査

・ヒアリング対象：同所の部長（詳細は別紙）

３月９日　１４：００～１６：３０（デュッセルドルフ）

◎ドイツ・ノルトラインヴェストファーレン州 経済エネルギー産業省

・エネルギー政策に関する州政府官僚ヒアリング

３月１０日　１０：００～１２：００（デュッセルドルフ）

◎ドイツ・ノルトラインヴェストファーレン州 消費者センター

・エネルギー問題に関する消費者団体幹部ヒアリング

３月１０日　１５：３０～１７：４０（ケルン）

◎ドイツ連邦独占委員会

・エネルギー政策、経済政策、競争政策に関する連邦政府委員ヒアリング

３月１１日　９：００～１１：３０（ボン）

◎ドイツ連邦系統規制庁

・エネルギー政策、電力系統政策に関する連邦政府官僚ヒアリング

３月１１日　１３：００～１５：００（ボン）

◎ドイツ連邦カルテル庁

・エネルギー政策、競争政策に関する連邦政府官僚ヒアリング

３月１２日　１０：００～１２：２０（ベルリン）

◎ドイツ・エネルギー・エージェンシー（ＤＥＮＡ）

・エネルギー政策、経済政策に関する連邦政府研究機関ヒアリング

３月１２日　１４：１０～１５：００（ベルリン）

◎ドイツ連邦環境諮問委員会

・環境政策、エネルギー政策に関する連邦政府委員ヒアリング

３月１３日　９：３０～１１：１０（ベルリン）

◎ドイツ商工会議所

・エネルギー問題、経済問題に関する産業団体ヒアリング

３月１３日　１９：１５～２２：３０（ミュンヘン）

◎ドイツ・バイエルン州 経済エネルギー技術省

・エネルギー政策、経済政策に関する州政府官僚ヒアリング

《ヒアリング調査結果と日本への示唆・提言》

次ページ以降の通り。

１．ヒアリング調査結果

１－１）“エネルギーヴェンデ”に関する評価等

ーー　エネルギーヴェンデとは何か？

“Energiewende”（エネルギーヴェンデ（エネルギー転換））とは、エネルギー供給体制の面から見ると、原子力・化石燃料依存から再生可能エネルギー（自然エネルギー）依存に徐々に転換していく大きな流れのことを言う。具体的には、温室効果ガスの削減率、再エネの導入比率、エネルギー効率について数値目標が設定されている（参考１－１）。

《参考１－１》

German „Energiewende“ objectives

		2020	2030	2040	2050
Climate	Greenhouse Gases	-40%	-55%	-70%	-80 to -95%
Renewable Energies	Share of Electricity	35%	50%	65%	80%
	Overall share	18%	30%	45%	60%
Energy Efficiency	Primary Energy Consumption	-20%	+ closure of all nuclear reactors until 2023		-50%
	Eletricity Consumption	-10%			-25%
	Energy Consumption in Buildings	-20%			-80%
	Transport Sector	-20%			-50%

（出所：Deutscher Industrie- und Handelskammertag（ドイツ商工会議所））

この流れは１９８６年のチェルノブイリ事故の前からドイツにあったもので、２００５年のメルケル政権発足が始まりではない。

ただ、チェルノブイリ事故や福島事故がエネルギーヴェンデの流れを加速させたことは事実。２０２２年の“原子力ゼロ化”は、まさに福島事故後に決定されたこと。

―― エネルギヴェンデの進捗状況はどうか？

ドイツで再エネへの転換が本格的に促進された主な理由は、ＣＯ２排出量削減と石油依存度低減。再エネを利用すれば、その分だけ化石燃料の節約になる。エネルギーヴェンデの数値目標に対して、２０１３年時点で見ると、全体的には目標に向かって順調に進んでいる（参考１−２）。

《参考１−２》

Status quo and goals of the German energy transition

	2013	2020
Reduction in CO_2 emissions (base year 1990)	- 22.6%	- 40%
Renewable energies as a proportion of gross final consumption of energy	12%	18%
Renewable energies as a proportion of electricity consumption	25.3%	35%
Renewable energies as a proportion of heat consumption	9.1%	14%
Renewable energies as a proportion of fuel consumption	5.5%	-
Energy efficiency: target primary energy consumption (base year 2008)	- 3.8%	- 20%
Energy efficiency: target electricity consumption (base year 2008)	- 3.2%	- 10%
Energy efficiency: target consumption in buildings (heat – base year 2008)	+ 0.8%	- 20%

（出所：Deutsche Energie-Agentur（ドイツ・エネルギー・エージェンシー））

ＣＯ２排出量削減に関しては、２０１３年で１９９０年比▲２２．６％であるが、このまま推移すると２０２０年で同▲４０％という目標に５～８％分だけ不足するだろう。

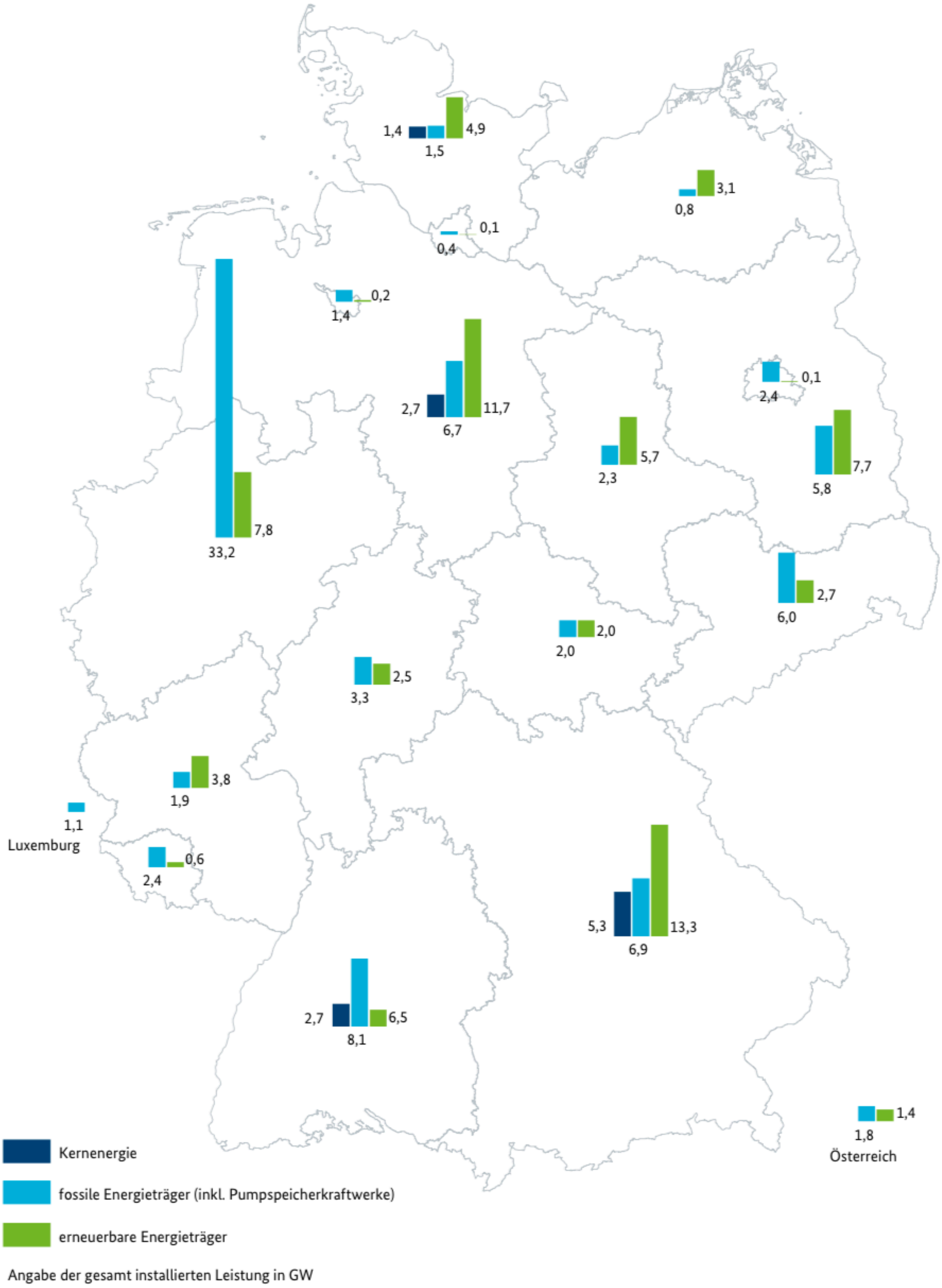
―― エネルギーヴェンデへの評価はどうか？

原子力・化石燃料への依存体質から、徐々に再エネ依存の比率を高めてきたことについて、ドイツ国民は、全体として大いに評価していると思う。しかし、エネルギーヴェンデを進めてきている中で、化石燃料の価格が上がらなかったことは誤算だった。化石燃料の価格が上がれば再エネに競争力が備わったはずだが、実際には化石燃料の価格は上がっていない。

ドイツは州ごとにエネルギー事情が全く異なる。例えば、発電設備容量ベースでの電源構成は、北部のノルトラインヴェストファーレン州と南部のバイエルン州では大きな違いがある（参考１−３）。

《参考１－３》

Abbildung 7.3: Verteilung der Kraftwerkskapazitäten auf die Länder



（出所：Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft “）

（註）Kernenergie：原子力、erneuerbare Energieträger：再生可能エネルギー、

fossile Energieträger（inkl. Pumpspeicherkraftwerke）：化石燃料（揚水発電を含む））

そうした地域の事情の違いがあるので、エネルギーヴェンデに関しては州ごとにかなりの温度差がある。だが、国全体としてエネルギーヴェンデを進めていこうという方針に揺るぎはない。

【オフレコ談】

◎　エネルギーヴェンデとは、市場原理を無効にするもの。エネルギー政策面で、資本主義から共産主義への転換するのと同じ。自由市場に移行していくべきものに対して、国家の介入を強めていくことに他ならない。

◎　エネルギーヴェンデが非常に難しいものであることをドイツ国民はよくわかっている。例えて言うならば、エネルギーヴェンデは、東西ドイツの統一よりも難しい作業になると思う。エネルギーヴェンデを実現するためのコストは、東西ドイツの統一コストよりも高くつくだろう。

１−２）“再生可能エネルギー法”（ＥＥＧ法）に関する全体的な評価

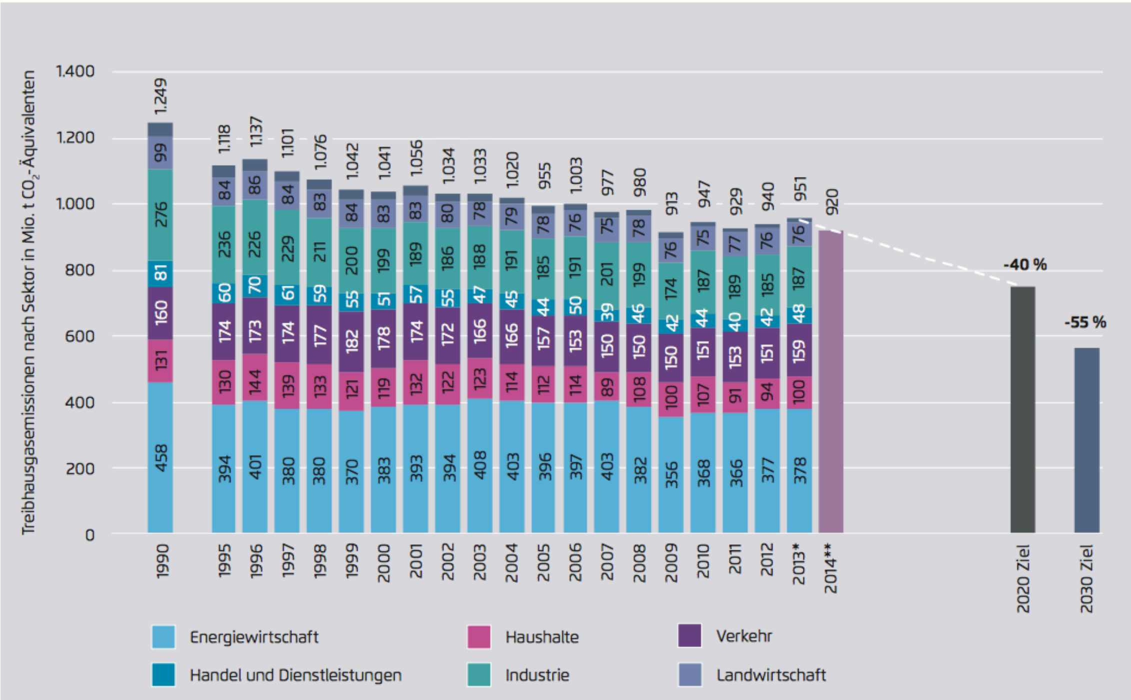
ーー　ＥＥＧ法施行によるマクロ評価はどのようなものか？

２０００年に施行された“再生可能エネルギー法”（ＥＥＧ法）は、エネルギーヴェンデの流れの中で出てきた制度の一つ。

ＥＥＧ法に基づく固定価格買取制度（ＦＩＴ）は、ＣＯ２排出量の削減（２０００年→２０１４年で▲１１．６％（参考２−１））や、再エネ発電比率の向上（２０００年６．６％→２０１４年２５．４％超（参考２−２））に大きく貢献してきた。同時にそれは、ドイツが原子力・化石燃料依存度の低減と再エネ依存度の向上をもたらした（参考２−３）。

《参考２−１》

Die Energiewirtschaft dominiert bei den Treibhausgasemissionen alle anderen Sektoren. Abbildung 22



（出所：Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014）

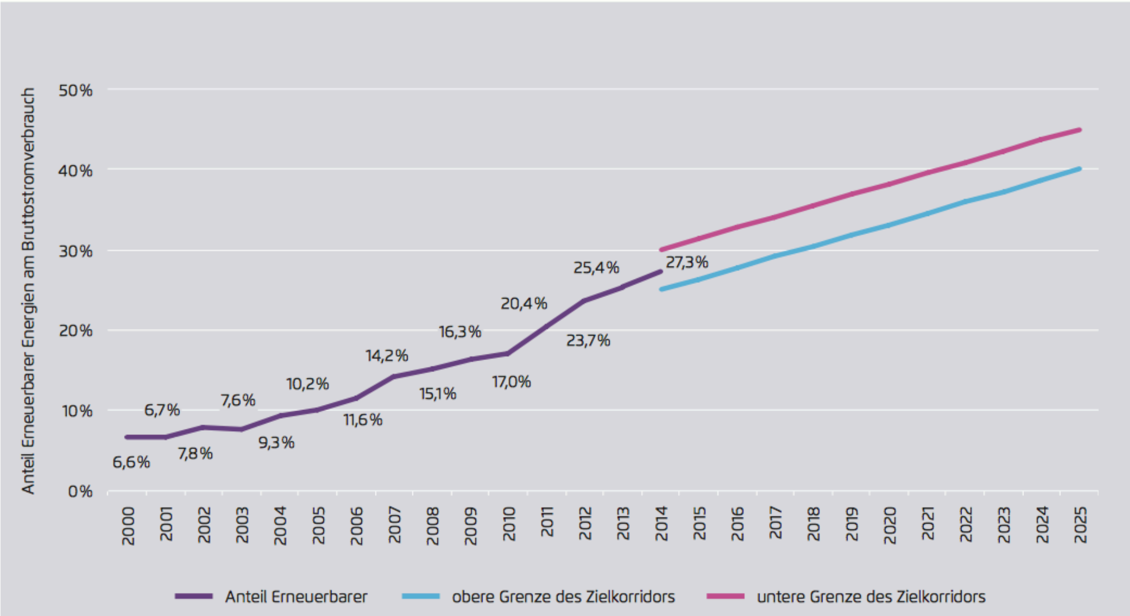
ーー　ＥＥＧ法施行によるミクロ評価はどのようなものか？

ＥＥＧ法は、再エネ全体（水力・地熱・バイオマス・風力・太陽光）を対象にしているが、実際には、風力発電と太陽光発電の導入を促進するための仕組

みとして機能した（参考２−４）。

《参考２−２》

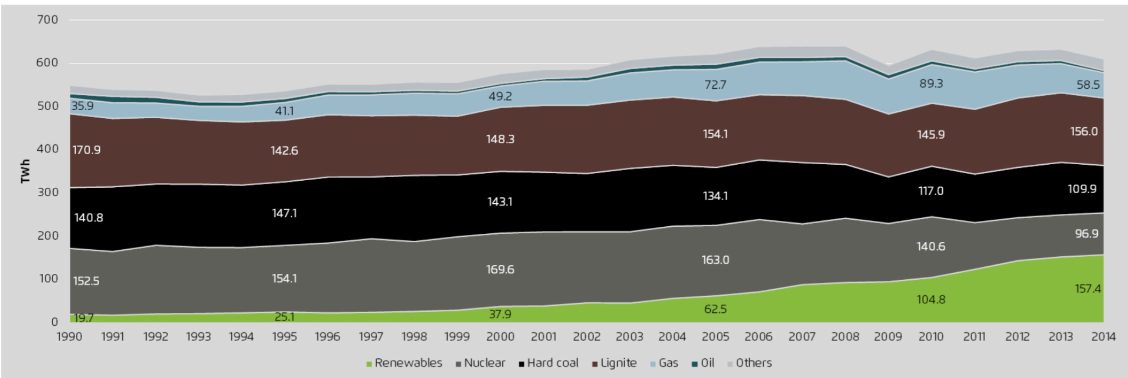
Das Wachstum der Erneuerbaren Energien erfolgte 2014 genau im Zielkorridor der Bundesregierung von 40 bis 45 Prozent bis 2025. Abbildung 6



（出所：Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014）

《参考２−３》

Development of gross power production 1990-2014 in TWh



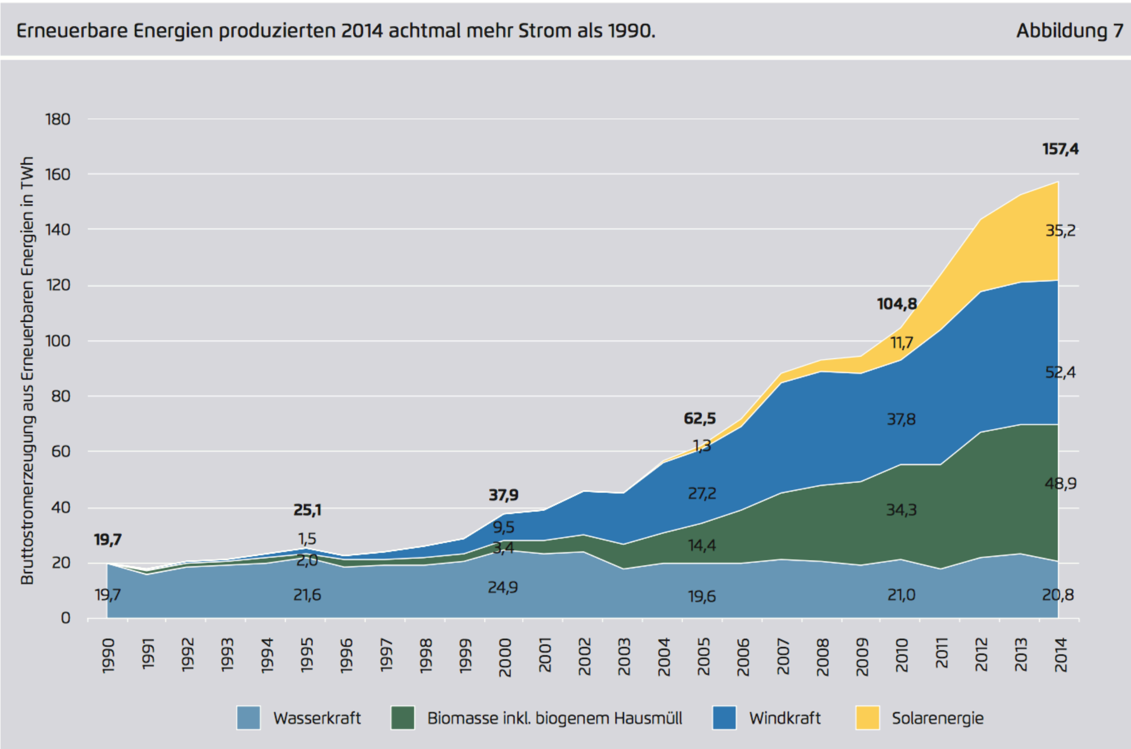
（出所：Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014）

（註）Erneuerbare：再生可能エネルギー、Kernenergie：原子力、
Steinkohle：石炭（無煙炭）、Braunkohle：石炭（褐炭）、
Erdgas：天然ガス、Mineralölprodukte：石油、Sonstige：その他

しかし、当初の見込みを大幅に超える量の風力発電と太陽光発電が普及した。

それにより、①再エネ発電の受け皿となるべき送電網が再エネ発電量に追い付いていないことと、②再エネ賦課金という需要家コスト負担が大きくなったことが大きな問題となった。

《参考２−４》



（出所：Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014）

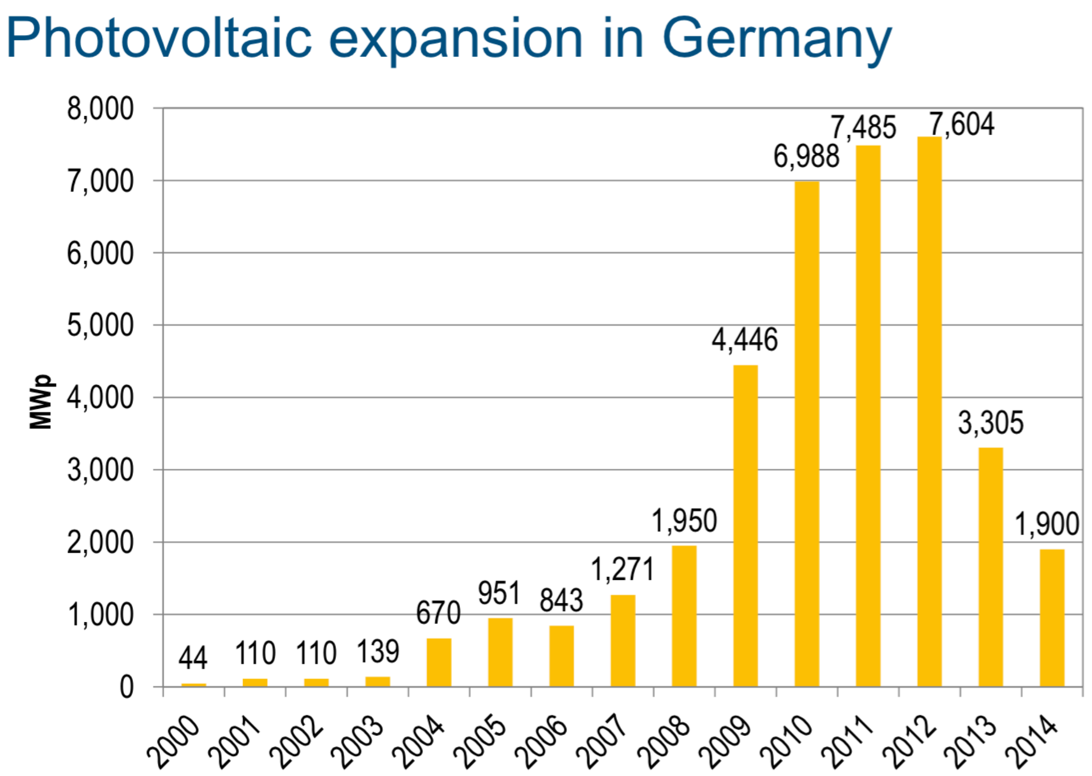
（註）Wasserkraft：水力、Biomasse inkl. biogenem Hausmüll：バイオマス、Windkraft：風力、Solarenergie：太陽光

――　太陽光発電の急増の背景、対策、今後の展望はどのようなものか？

太陽光発電設備が２０１０～１１年に異常な伸びを見せたが、これは予想を遥かに超えたものであった（参考２−５）。当時、中国産の安い太陽光発電設備が大量に入り込んで価格は下がったのだが、買取価格を高止まりさせたまま放置。不況だったことも手伝って、“２０年買取保証という魅力”に満ちた太陽光発電市場に大量の投資資金が流入した。

再エネ政策の失敗とは、太陽光発電の加速的な導入を抑えなかったことだ。結果として、予想を超える賦課金の増大と系統容量の不足に陥った。太陽光発電の導入を過熱させないよう適切な施策の進め方をしていたら、それほど大きな問題にはならなかったであろう。

《参考２−５》



（出所：Deutsche Energie-Agentur（ドイツ・エネルギー・エージェンシー））

太陽光発電は天候次第で系統容量を超えるほど発電してしまうので、系統全体の安定供給を維持するには系統増強対策が必要となる。２０１２年に太陽光発電の買取総量に上限を設定したのは、そういう理由による。因みに、ドイツ連邦環境省筋は２００８年に太陽光発電の買取総額が急増することに警鐘を鳴らしていたのだが・・・。

再エネ政策面でのドイツの失敗と日本の失敗は、太陽光発電の過剰な導入を許した点で共通している。ドイツでは、太陽光発電設備の増設は２０１２年をピークに大幅に減少してきているが、今後とも減少傾向で推移していくと見込んでいる。

再エネ発電の普及により不安定な再エネ電気の流入量が増えたわけだが、それに伴って系統運営上の調整作業が増えてきたことは確かだ。しかし、従来の火力など大型電源の出力変動に伴う調整作業と、再エネなど小型電源が不安定であることに伴う調整作業を比較すると、後者の方が制御しやすい。

大型電源の事故時に出力が急激に落ちた場合の調整作業は非常にしんどい。再エネの場合には、そういうことにはならない。再エネ電気が流入するように

なった今の系統運用が、再エネ電気が登場する以前の系統運用に比べて難しくなったかと言うと、そういうわけでもない。

――　再エネ発電市場に参入したのはどのような人々か？

２０１２年の発電設備容量ベースでの所有者比率は、意外に思われるかもしれないが、個人が３５％で最多となっている。農民は１１％であるが、４大電力会社は５％程度。銀行・保険会社が１３％もいるのは、ＦＩＴは投資リターンが２０年間保証されているからだ。（参考２−６）。

ＥＥＧ法施行から１０年間くらいは、個人、即ち一般市民が再エネ投資の主役であった。そういう意味で、ドイツの再エネ大量導入は「草の根革命」であった。最近は、大規模事業者の再エネ市場参加が増えている。

今後は、送配電インフラコストや設備更新コストの負担の在り方が大きな問題になってくる。個人が本当に設備更新コストを払えるのかという話も出てくるだろう。

――　ＥＥＧ法はいつまで存続させるべきだと考えるか？

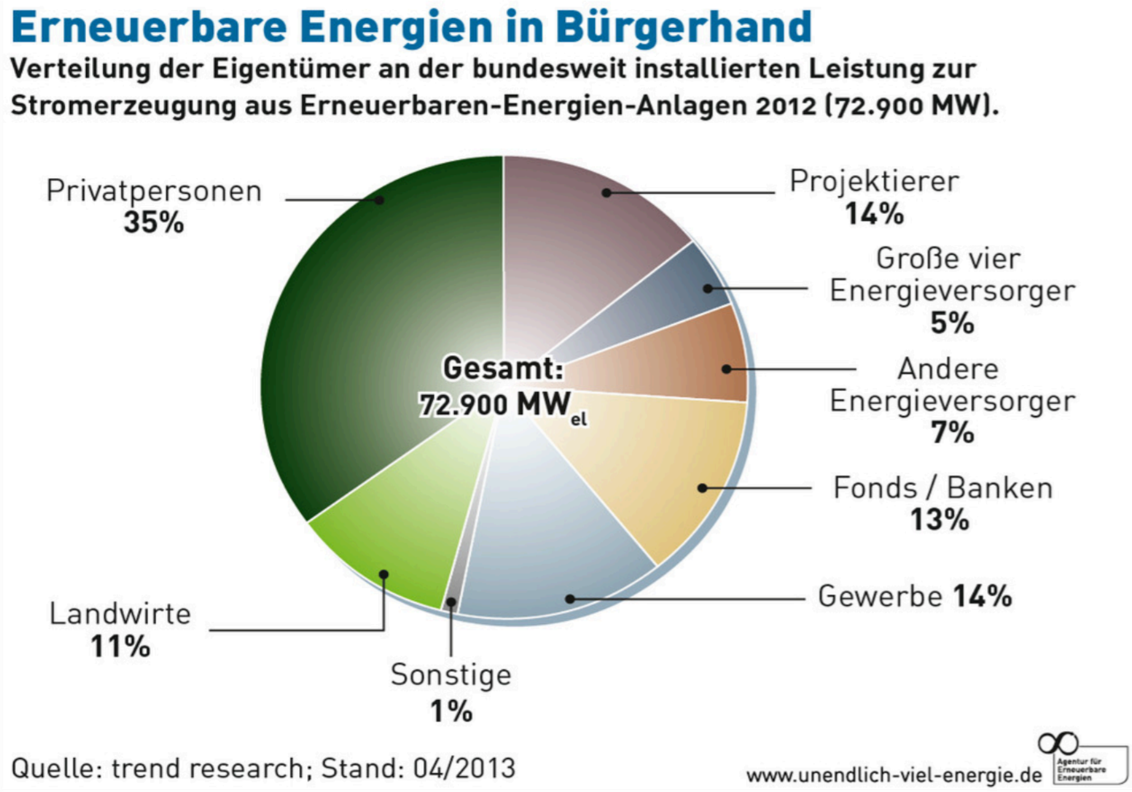
ＥＥＧ法の第一の目的はＣＯ２排出量削減であり、再エネ導入拡大やエネルギー消費量節約はあくまでも結果論。経済学者はもともと、ＥＥＧ法には反対していた。ＥＵは、特に競争政策の観点からドイツの再エネ支援策を問題視してきている。ドイツとしては、ＥＵのこうした考えを注視していかなければならない。

ＦＩＴは、電力市場参加者に“２０年保証”という独占を与えるものなので、競争政策と矛盾するという見方もあるか。しかし、小さな再エネ発電事業者に小さな収入を保証することで、小さな再エネ発電事業者であっても電力市場に参加させようという政策的な思想が優先された。ＥＥＧ法施行後、４大電力会社の株価は半額になるなど、その市場支配力を弱めた点で、同法施行は成功であったと言える。

ＥＥＧ法は、２０１４年の改正で２０１７年の入札制への移行を決めるなど徐々に改革が進みつつある。そして、再エネ発電事業が市場で競争できるようになった際には廃止されるべきだ。しかし、今はまだその時ではない。

尚、再エネ発電のポートフォリオとして目指している公式の数値目標はない。ドイツの場合には、風力４０％、太陽光４０％、バイオマス２０％というのが安心できる姿ではないだろうか。

《参考２−６》



（註）Privatpersonen：個人、Landwirte：農民、 Fonds/Banken：ファンド/銀行、Gewerbe：産業、
Projektierer：プロジェクトディベロッパー、Große vier Energieversorger：４大電力会社、
Andere Energieversorger：その他の電力会社

【オフレコ談】

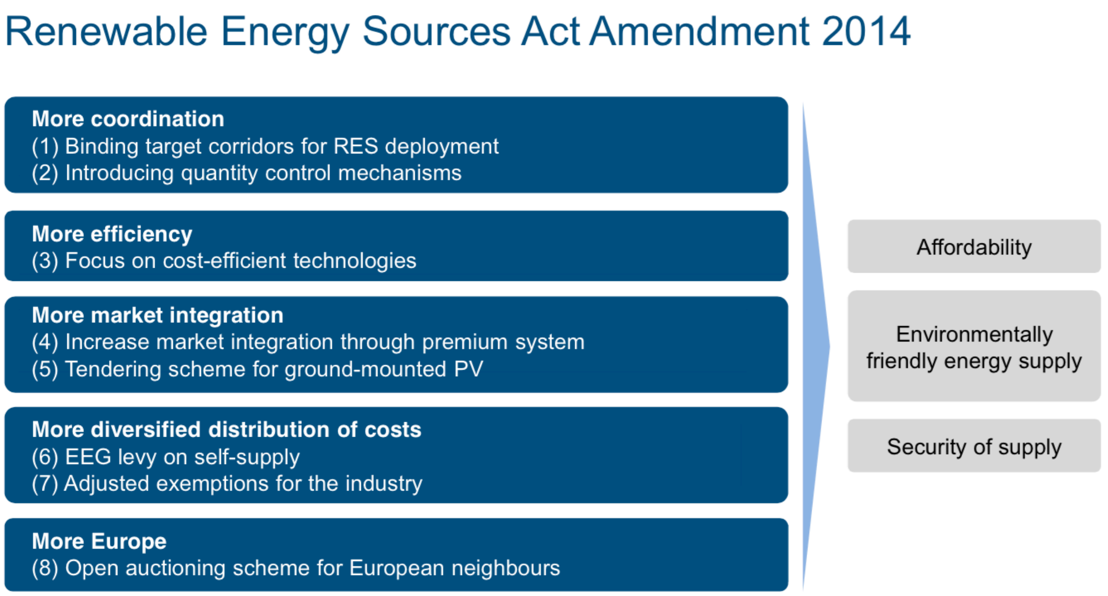
◎　ＦＩＴは最悪の制度である。これは金持ちが貧乏人から搾取する仕組みそのもので、狂った制度だ。いわば理想主義そのもの。だが、これは典型的なドイツの姿だと思う。

１－３）ＦＩＴから「入札制」への全面移行に関する展望

――　入札制へ移行する理由は何か？

２０１４年のＥＥＧ法改正は、①コスト負担の軽減、②環境との調和、③供給の安定確保を三本柱としている（参考３－１）。この中で特に重要なのは、コスト負担の軽減。

《参考３－１》



（出所：Deutsche Energie-Agentur（ドイツ・エネルギー・エージェンシー））

最大の目玉は、２０１７年の入札制への全面移行という目標。今も入札制度は一部導入されているが、「電源毎の競争」でしかない。太陽光の競争相手は太陽光だけ、風力の競争相手は風力だけ。今後、「電源毎の競争」から、「電源間の競争」、即ち、太陽光も風力も互いに競争相手になる仕組みに移行させる。

入札制への全面移行することの目的は、将来、風力・太陽光を市場競争に取り込むということ。今は、風力も太陽光も“優先買取”になっているので、必要があろうがなかろうが再エネ電気は市場に流入してしまう。

今後はそういうことではなく、必要のある時だけ再エネ発電をし、必要のない時は再エネ発電をしないという状況を作っていこうこと。そうなれば、風力・太陽光は石炭・天然ガスと本当に競争できるようになる。

一一　入札制への移行により再エネ業界地図はどうなると予想されるか？

　１９９０年に電力自由化に関するＥＵ指令が出たが、それ以前はドイツでは地域独占が認められていた。そういう状況の下でドイツの電力市場は発展してきた。しかし、ＥＵ指令後に発送電分離が行われ、現在では４大電力系統会社の送電網を８００～９００社という多数の発電・小売事業者が利用して電力供給を行う形になっている。ドイツは今もまだ、そうした変化の中にいる。

　再エネ発電市場に関しては、２０１７年の入札制への移行によって、今まで多かった個人など小規模再エネ事業者の参入は難しくなり、大企業など大規模再エネ事業者の方が参入しやすくなるはず。風力やメガソーラーのような大規模事業は、個人よりも大企業にノウハウが蓄積しているからだ。小規模事業者は競争に勝てないだろう。

　ドイツのＦＩＴと同じ仕組みを導入しようという国はもういないだろう。ドイツのＦＩＴでは、再エネ事業者が過剰に発電しても全て買い取られる。これでは競争が働かず、需要家負担が増すだけ。〔筆者註：先月、連邦経済エネルギー省のバーケ次官が日本の記者団に語った（参考３−２）ように、ＦＩＴはもはや「過去の政策」といったようなニュアンスであったことは確か。〕

《参考３−２》

再生エネの普及順調

脱原発ドイツの事務次官

「競争力ある発電可能」

【ベルリン10日愛媛新聞＝藤中潤】２０２２年末までの脱原発を決めているドイツのライナー・バーケ経済エネルギー省事務次官は10日、ベルリンで日本記者クラブ取材団のインタビューに応じ、再生可能エネルギーの普及について「すでに技術やコストの問題ではない。新型の設備では競争力のある発電ができる」と順調に進んでいる状況を説明した。

　バーケ次官は電力消費量に占める再エネの割合が14年時点で27％に上ると紹介。日本でも導入している固定価格買い取り制度などは「過去の政策だ」とし、今後は「安い風力や太陽光に絞って促進し、競争原理に基づく電力システムを構築する」と説明し、送電網の整備拡充などを課題に挙げた。

　ドイツは00年に原発の段階的廃止と新規建設停止を決定したが、10年に運転停止時期を先延ばし。しかし、11年の東京電力福島第１原発事故を受けてメルケル政権が脱原発へとエネルギー政策を再転換した。バーケ次官は、日本の原発再稼働問題やアジア各国の新増設について「それぞれが決めるべきこと」と述べた。

　愛媛新聞などが加盟する日本記者クラブの取材団はエネルギー問題をテーマにドイツやスウェーデン、アイスランドを訪問した。

再生可能エネルギーの普及状況について説明するドイツのバーケ経済エネルギー省事務次官＝10日午前、ベルリン

（出所：２０１５年２月１２日愛媛新聞）

ただ、今のままでは、再エネは石炭・天然ガスに比べてまだまだ高く、競争できるようなものにはならない。だから、ＣＯ２排出権取引市場を早く立て直すべきだ。それにより、化石燃料にプレミアムが付くので、再エネは石炭・天然ガスを競争できるようになる。

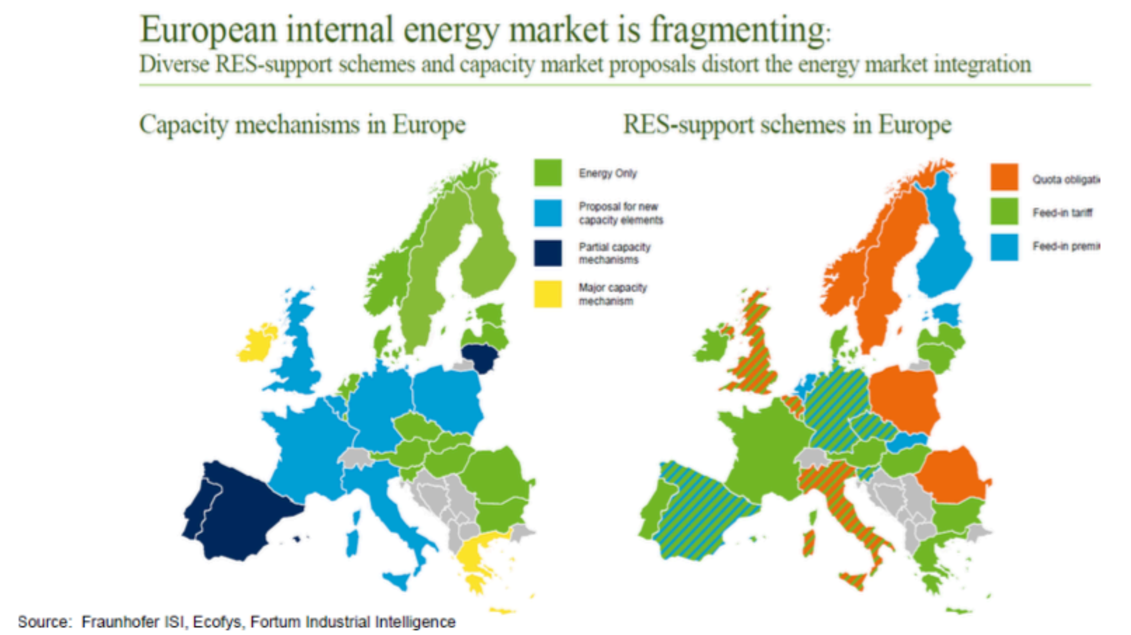
――　２０１４年改正で再エネ発電市場はどうなっていくと予想されるか？

２０１４年改正で、ＦＩＴの大幅縮小とＦＩＰ・直接小売への移行を決めた。これにより最終消費価格が今後どのような水準になるかは、まだ不明。だが、少なくとも、卸価格が negative price の時にも自動的に売れてしまうという事態は解消されるので、再エネ発電事業者は過剰発電を自制するようになる。

ＦＩＰは卸価格が下がれば下がるほど、再エネ発電事業者の利益は上がるが、その分だけ最終消費者負担も上がることになる。最終消費者にとって良い制度かどうかはまだわからない。

結局、再エネ発電事業に競争性を持たせるには、ＲＰＳが最善。だが、ドイツではＦＩＴによって再エネ発電市場があまりにも大きくなったので、ＲＰＳ導入は政治的に無理な状況。欧州全体を見渡すと、再エネ政策も容量メカニズムも、各国毎にバラバラなのが実情。市場統合にはほど遠い（参考３−３）。

《参考３−３》



（出所：Deutscher Industrie- und Handelskammertag（ドイツ商工会議所））

――　再エネ自家発電への賦課金を課す意味は何か？

２０１４年改正により、自家発電にも賦課金が課せられることになった。石炭や天然ガスによる自家発電には１００％の賦課金、再エネによる自家発電には３０％の賦課金（今後、段階的に引上げ）が課されることになった。設備容量１０ｋＷ未満の場合は免除される。最善な電力システムとは、全ての発電した電気を全国的な市場に卸し、その市場から電力を調達できるような仕組み。

自家発電については、直接自家消費に回すのではなく、全て卸電力市場に出すことが最善。そうすれば、全員が公平に電気を調達できるようになる。ドイツ政府内には、この仕組みが正しいと思っている者は多い。だが、政治的にはまだまだ難しい。

ＥＵは、自家発電というのは隠れた助成であると見なしているので、将来的には全ての自家発電を卸電力市場に卸すような電力システムに改革されていく可能性はある。

――　入札制への移行を巡って今もある政府内の賛否両論とはどんなものか？

入札制への移行に関しては、次のような正反対の見方があるので紹介しておく。

（１）再エネの普及速度は、買取価格など支援策の水準で調整すべきもの。今後は、買取単価は横這いから漸減傾向にしていくが、それでも再エネの導入は進むと見込んでいる。固定価格買取が２０年保証となっているからだ。

再エネの普及速度を政府が調整できなくなるという点で、入札制への移行を決めたことは間違いだ。一般的には、政府介入よりも競争の方が良いと思われるが、再エネに関しては、競争は起こらないだろう。

入札制では４ヶ月毎の入札にする見通しだが、その場合、太陽光発電事業者たちは悪さをする可能性がある。入札後２年以内に太陽光発電を開始すれば良いとの条件になるが、入札後すぐに太陽光発電設備を設置するのではなく、中国からの輸入価格が安くなるまで待ってから太陽光設備を購入するようになる。

だから、最善の方法は、入札制ではなく、設置が進む時には買取価格を低くし、設置が落ち込み始めたら買取価格を高めにすること。これは“breathing cap”と呼ばれる。

（２）入札制への移行は、再エネ発電事業者が競争的な価格で参加することで今までのＦＩＴのような競争性の無い“助成”の水準が低下するという点

で歓迎されるべきことである。大規模発電事業者が多数参加するので、上記のような価格操作などの懸念は杞憂で終わるだろう。

　いずれにしても、実際に入札制に移行した後にどのような問題が出てくるか、今の時点ではわからない。目的は再エネコスト負担を引き下げることで、そのための制度改革として入札制という手法を使うという話。

【オフレコ談】

◎　エネルギー貯蔵技術の普及などにより再エネで１００％を賄うことができる、というシナリオを書いた連邦環境省の報告書がある。だが実際には、貯蔵コストはまだまだ高く、エネルギー損失も大きい。だからこの報告書は役に立たない（笑）。

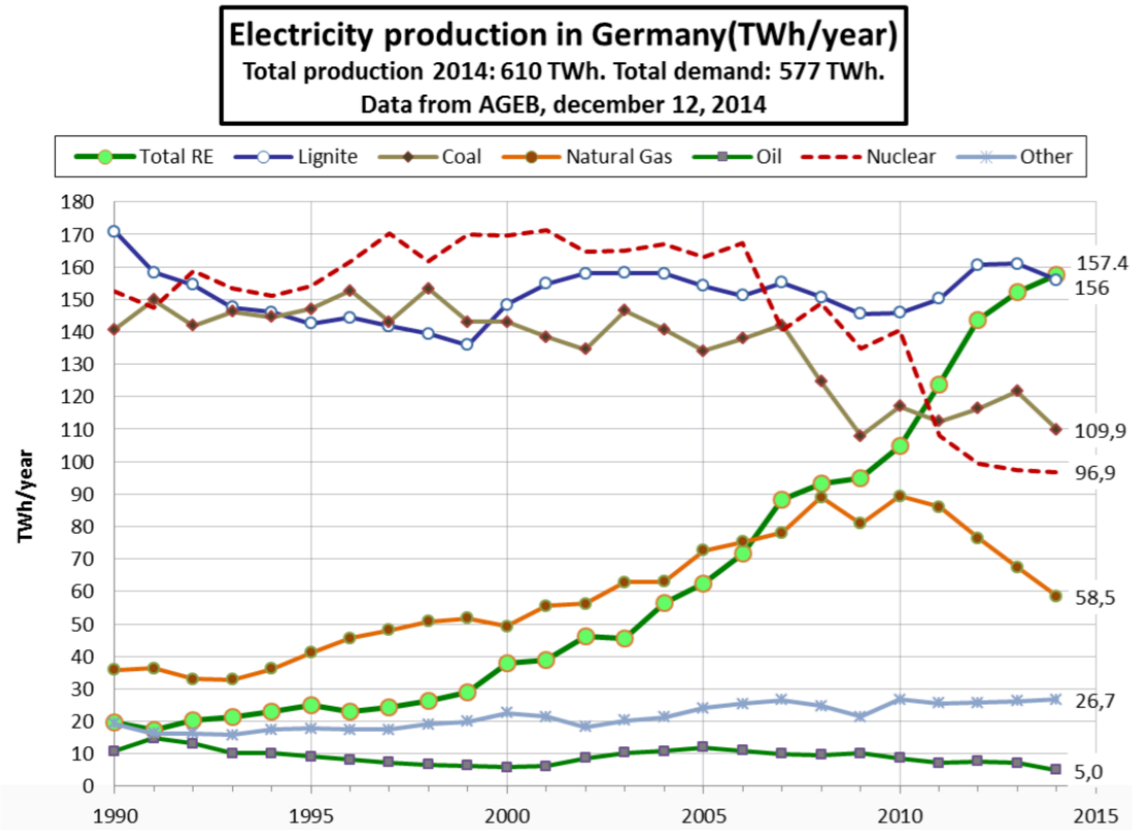
1－４）“２０２２年の原子力ゼロ化”に関する展望

――　原子力を“即ゼロ化”しないのはなぜか？

原子力は低廉安定供給が可能なものであり、ベースロード電源として利用してきた。現メルケル政権は、福島事故の前には原子力の延長運転を決めていたのだが、福島事故の後に原子力ゼロ化を揺るぎないものとして掲げ始めた。

しかし、原子力を今すぐ“即ゼロ化”することはできない。福島事故の前まで、原子力発電比率は２０～３０％台であった（参考４－１）ので、それをいきなりゼロ化することは経済面でも雇用面でもできないこと。特に、電力多消費型産業は確実に電力不足に陥ってしまう。

《参考４－１》



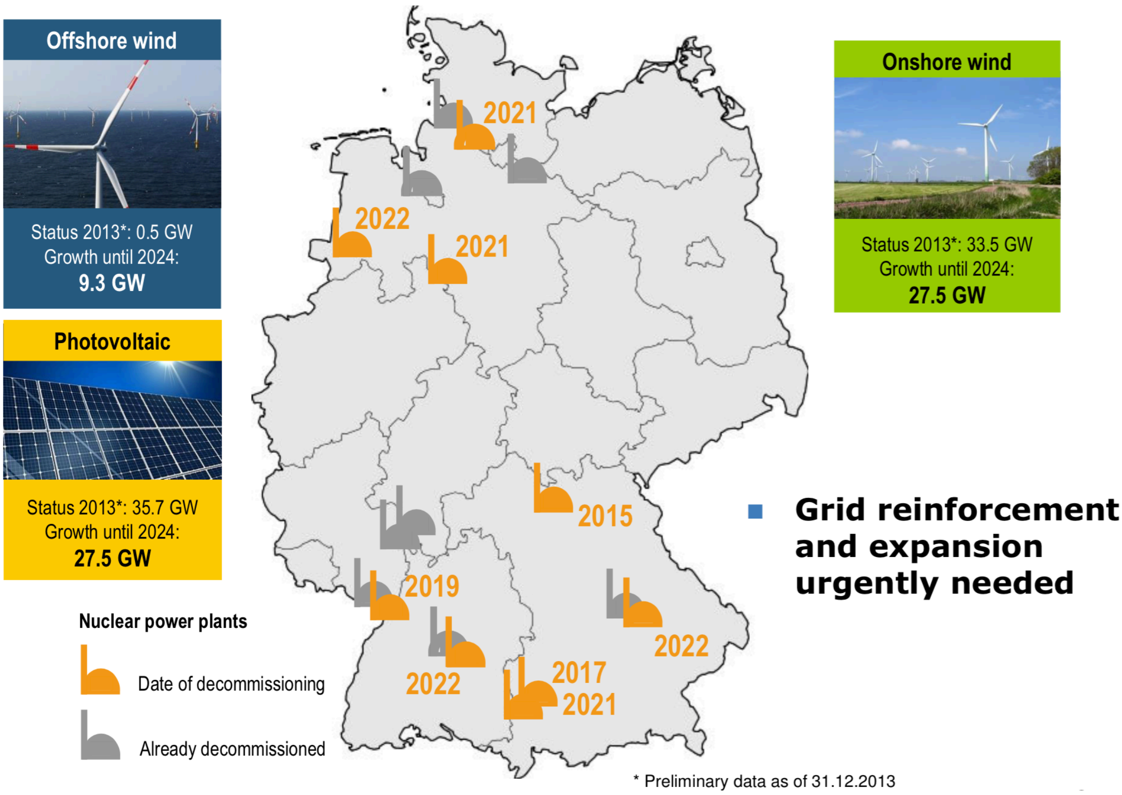
（出所：[Wind Power in Germany in 2014]）

原子力ゼロ化の時期を２０２２年としたのは、政治的な決定。日本では今、全ての原子力発電所が停止しているようだが、これは想像できないほど衝撃的

なことで、ドイツではとても考えられないこと。ドイツでは“原子力即ゼロ化”は無理なので、段階的に廃止していく（参考４−２）。ドイツの原子力ゼロ化は進んでいると思われているようだが、そんなことはない。原子力ゼロ化に関しては、ドイツよりも日本の方が遥かにすごい。

原子力を即ゼロ化できない理由は他にもある。原子力発電所は民間事業者が運営しているのだから、それを急に止めさせるには相応の理由が必要で、相応の補償も必要となる。だから、原子力ゼロ化については段階的に進めるのだ。

《参考４−２》



（出所：Bundesnetzagentur　（ドイツ連邦系統規制庁））

ーー　原子力ゼロ化によって電力不足に陥る懸念はないのか？

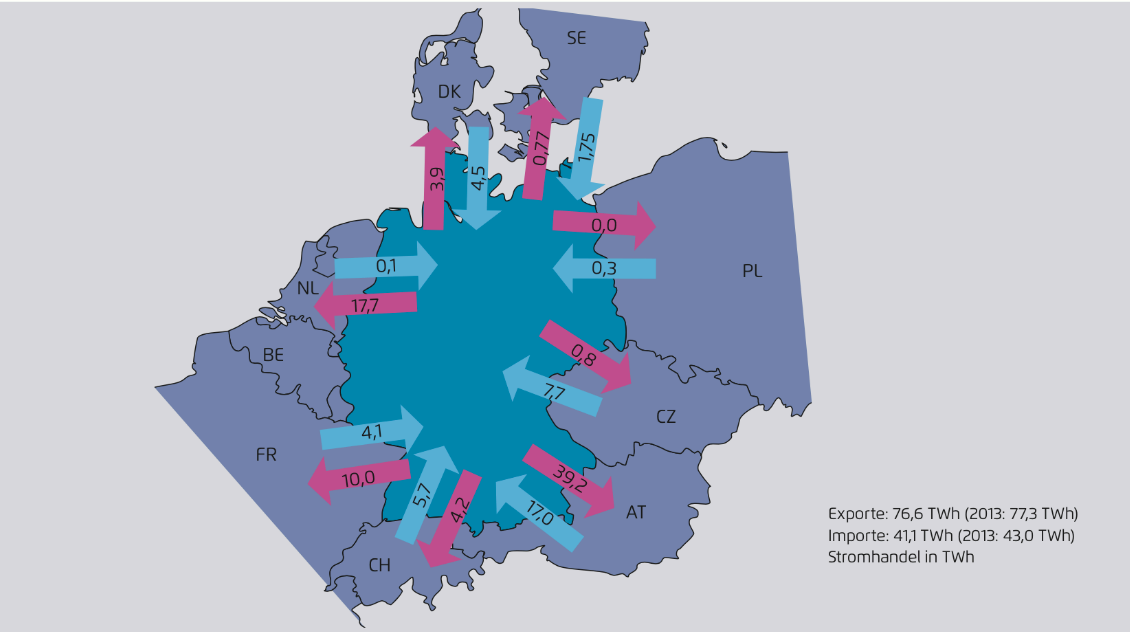
ドイツの原子力ゼロ化は、時間をかけて行っていく。十分な時間があるので、うまくやれると思う。今、南部にある原子力発電所の代替は、送電線を建設して北部から送電することで賄うのではなく、南部に既にある天然ガス発電所を利用する方が良い。

フランスは（原子力発電による）安い電気をドイツ南部に売りたいし、ドイツ北部は石炭火力による安い電気を南部に売りたい。しかし、ドイツ南部は自

分たちの天然ガス発電所を利用するだろう。
　ＥＵ全体で見れば電力不足ではない。ドイツも隣国と“電気の輸出入”を行ってきている（参考４−３）。だが、国と国の間の連係が脆弱である部分が多いので、余裕のある国からドイツ国内の電力不足の地域へ都合良く送電することができない。そういう状況の中で再エネがどんどん入ってくるようになると、送電網にとって具合悪いことになる。既に、それによる悪弊は出ている。

《参考４−３》

Deutschland hat 2014 mit 35,4 Terawattstunden erneut einen Nettostrom-Exportrekord aufgestellt. Abbildung 13



Eigene Berechnungen auf Basis von ENTSO-E 2014; es werden kommerzielle Stromhandelsflüsse dargestellt, keine physikalischen Stromflüsse.

（出所：[Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2014]）

――　石炭と天然ガスについてはどのように展望しているのか？

　ドイツは産炭国だが、２０１８年までに国内炭鉱は全て閉山する。今後は輸入炭への依存度を増していく。石炭火力は原子力より価格は高いが、ベースロード電源なので、原子力代替の一つになる。
　ドイツの天然ガスの９割はロシアなどからの輸入。石炭火力と並んで、原子力代替の一つとして天然ガス火力に依存していくことになる。天然ガスは石炭よりも価格が相当高いので、優先順位は石炭の次になる。今でも、天然ガス発電については、設備容量は大きいが発電電力量は大きくない。いずれは、石炭火力の発電技術がこれまで進歩してきたのと同様に、天然ガス火力についても、

より安価な発電技術が普及するであろう。
原子力代替として、石炭や天然ガスを利用するとなればＣＯ２問題が生じてくるが、それへの対策は今議論中。だが、ドイツはこれらを解決できるだろう。ドイツがこの「実験」に成功すれば、他国の模範になれる。世界がドイツを注視していることはわかっている。
ドイツ連邦環境省筋は、ＣＯ２排出量削減の観点から石炭より天然ガスを望む。ドイツ連邦経済エネルギー省筋は、コストの観点から石炭を有力視。今後、連邦レベルの両省で調整していかなければならない。北部では石炭（褐炭）が産出されるので、安価な国産資源として有効活用していく必要がある。

――　２０２２年の原子力ゼロ化について、実際にはどう考えているのか？

ドイツには、“German Angst”（ジャーマン・アングスト（ドイツ人の不安））というのがある。福島事故の後、ドイツ国民はドイツで（福島と同じような）事故が起こる可能性がゼロでないことを恐れている。子どもたちの世代で原子力事故が起こる可能性をゼロにするために、原子力はゼロにすると決めておきたいと考える。その時期として政治的に決められたのが２０２２年なのだ。
現実的には、２０２２年の原子力ゼロ化までの道のりは相当厳しい。ドイツ北部の石炭（褐炭）が多い北部の州は、他の州に電力を輸出しているようなもの。２０２２年の原子力ゼロ化を控え、火力発電の安定供給に関する役割はより一層高まっていく。
しかし、再エネ導入の増加による卸電力市場価格の低下で火力発電所の経営は悪化の一途を辿りつつあるし、今後もそういう状況が続く可能性がある。このままでは安定供給に支障が生じる。エネルギー行政当局としては、経済的理由で火力発電所を閉鎖に追い込むようなことはしない。原子力ゼロ化まで火力発電所は不可欠だからだ。具体策は今後考えていく。

――　「容量市場」（容量メカニズム）」についてはどう考えているのか？

容量市場の導入に関しては様々な議論がある。電力業界からは、安定供給と経営安定化を図るためにも容量市場創設の要望がある。他方、産業界など需要家からは容量市場創設は電力コスト上昇を招くので反対が強い。行政側としてどう対応するか、今はまだ決定していない。
連邦経済エネルギー省が今年、「グリーンブック」（再エネの大量導入により火力発電所が不採算となって閉鎖に追い込まれることで安定供給が危惧される

が、それを是正するために策定されつつある電力市場設計の改正案）に関する法案を提出する予定だが、そこで明らかになってくると思われる。

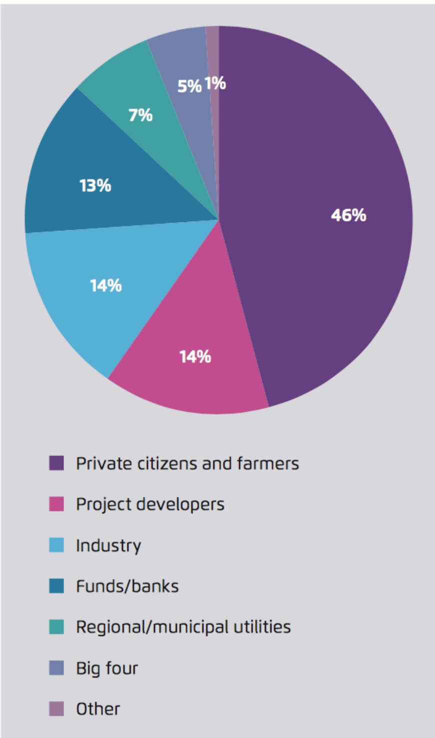
ＥＵ大で容量市場を導入する場合、ドイツの電力供給能力が他国から信頼されるかどうかが心配。ドイツは風力や太陽光が多いので、容量市場の参加者として安定供給面での懸念があるからだ。フランスやイギリスは容量市場の創設を決めており、他の国々は議論中。容量市場に関するＥＵ大での見解は今年中頃に出てくる予定だが、現時点ではＥＵは各国の動きを批判的に見ている。

——　仮に容量市場（容量メカニズム）を導入したらどうなるか？

容量市場に、再エネ発電事業者や小さな発電事業者が参加できるとは思えない。供給力が安定していなかったり、設備稼働率を下げる体力がなかったりするからだ。よって、容量市場に参加できるのは、設備ポートフォリオの比較的豊かな大規模発電事業者だけで、小規模な再エネ事業者はとても耐えられないだろう（参考４−４）。

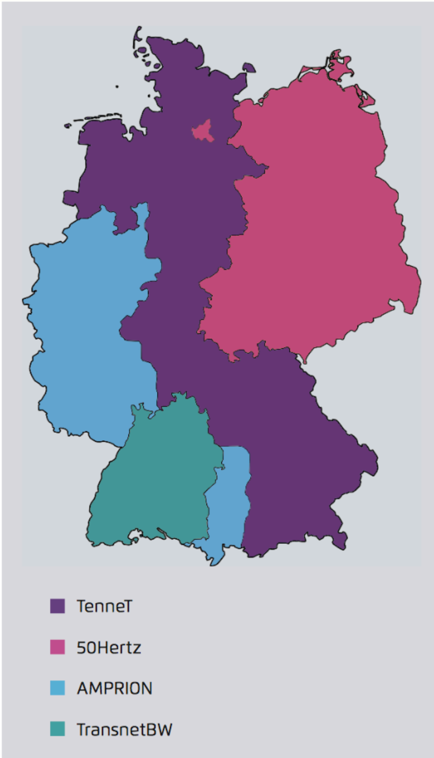
《参考４−４》

Ownership share of renewable generation in Germany, 2012 Figure 1



Statistica, 2014

TSO geographic coverage in Germany Figure 2



Ene't, 2014; http://www.enet.eu/kartestromnetzbetreiber.html

（出所：[Report on the German power system]）

――　原子力に関する今後の課題は何か？

　ドイツ国民に原子力へのアレルギーがあるかどうかははっきり言えないが、確実に言えることは、原子力ゼロ化の決定を翻して再び原子力を活用すべきとなることはないだろうということ。

　ドイツの電力の品質は高いし、停電時間も少ない。それはドイツの価値。原子力は低廉安定供給電源ではあるが、ドイツ全体として原子力ゼロ化は大きなコンセンサスであり、２０２２年の原子力ゼロ化を問題視する人はいないと考えて良いだろう。その際に問題となるのは、化石燃料による発電をどの程度行うのかだ。これは特に、ＣＯ２排出量削減の観点から問題になる。

　原子力に関しては、バックエンドが課題。核廃棄物をどこで棄てるのか、最終処分場を選定する委員会で検討が進んでいる。最終処分場が決まるまでは今の中間貯蔵場に保管しておき、最終処分場が決まったらそこに移すということになるだろう。

　ドイツ国内炭（褐炭）による火力発電の一部は原子力発電よりも安価な時があるが、通常は、原子力を他の電源に替えれば電気料金が上がるのは当然のこと。しかし、ドイツ人はそれでもエネルギーヴェンデに邁進していくだろう。夢の実現は高くつくものだ。

――　再エネは原子力の代替になり得ると考えているのか？

　再エネは、特にドイツ北部で豊富であり、原子力・化石燃料よりも優先的に利用される決まりになっている。しかし、風力と太陽光は常に安定的に発電できるわけではないので、原子力代替としてのベースロード電源にはなり得ない。

【オフレコ談】

◎　ドイツには、“German Angst”（ジャーマン・アングスト（ドイツ人の不安））という言い回しがある。福島事故は原子力リスクがコントロールできないことを見せつけた。それを見せつけられたドイツ人は非常に神経質になり、不安になる。ドイツでは、特に子どもを持つ母親が原子力を怖がる。エネルギーヴェンデが進む理由の一つは、そういう点にもある。ドイツ政府が「原子力は安全だ」と宣言したとしても、ドイツ国民はドイツ政府の言うことを信じない（笑）。

◎　原子力だけが不安なのではない。風車を建てれば、低周波の影響は大丈夫かと不安になる。

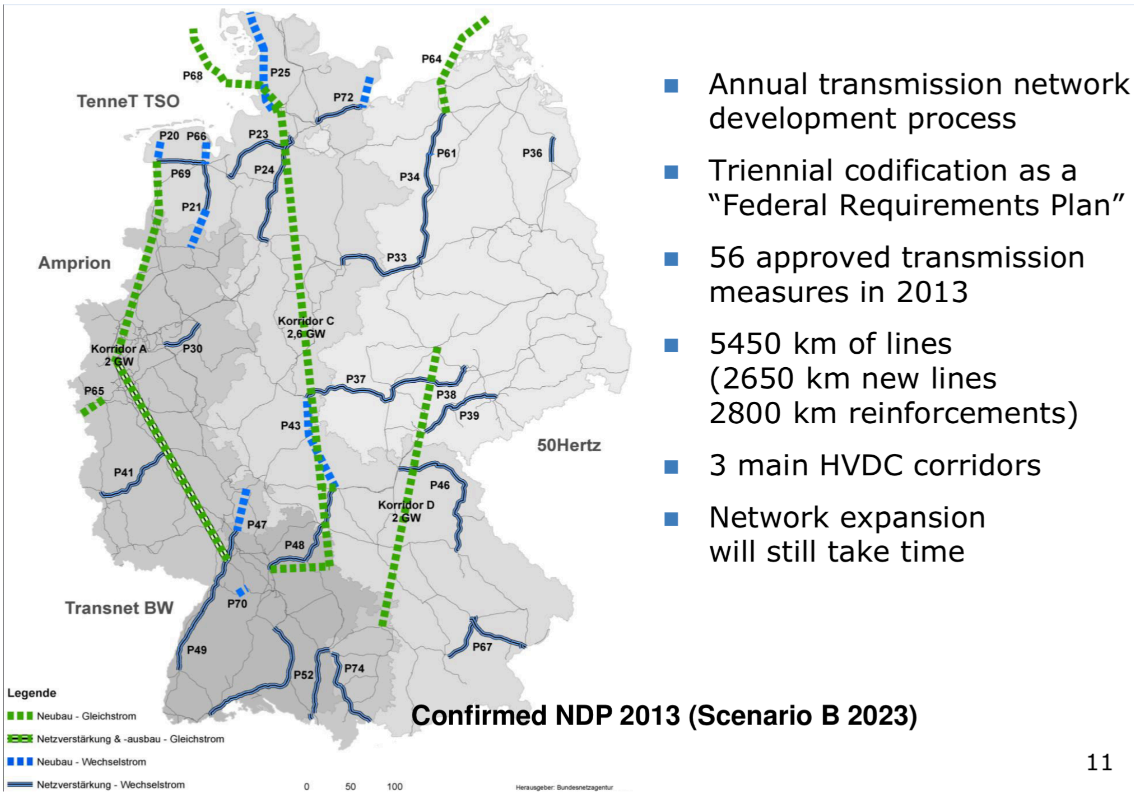
風が吹かず、太陽が照らなければ、再エネを進めたいドイツ人は困ってしまう。１００人のうち１０人が不安がっていると、メディアがそれを取り上げて大きくなってしまう。
◎　市民団体の主張は、自分の所には最終処分場を作らないでほしい、というもの。また、危険だから原子力はやめろ、ＣＯ２が出るので火力はやめろ、低周波が心配だから風力はやめろ、広い土地を使われて景色が悪くなるので太陽光はやめろ、とも言う。市民とはそういうものだ。

１−５）“送電網（南北連係線）の整備”を巡る課題と対策

ーー　南北連係線を建設する理由は何か？

　北部で風力発電を増やし、そこで発電された電気を南部に流すことを企図している。現状、北部と南部を結ぶ送電網は脆弱なので、南北間の送電線を新増設する必要がある。新設２６５０ｋｍ、増設２８００ｋｍで、計５４５０ｋｍの新増設を計画している（参考５−１）。
　しかし、実際には送電線建設は簡単には進まない。反対が多く、特にバイエルン州など南部で反対の声が大きい。地域住民は誰でも、自分の家の近くに送電線の鉄塔を建ててほしいとは決して思わない。

《参考５−１》



（出所：Bundesnetzagentur　（ドイツ連邦系統規制庁））

　南北連係線の強化の必要性は、北部での風力発電の導入を進めることの他、２０２２年の原子力ゼロ化を目指す上で、電源不足が確実視される南部に対して北部から豊富な電気を送ることが求められているというのもある。それまで

に間に合うかどうか、確かなことは言えない。
だが、とにかく頑張って進めていくしかない。ドイツ政府は地域住民への補償措置を用意しているが、それだけではなく、特に、バイエルン州の人々には地道な説得活動を進めていくことで理解を得ていくしかない。

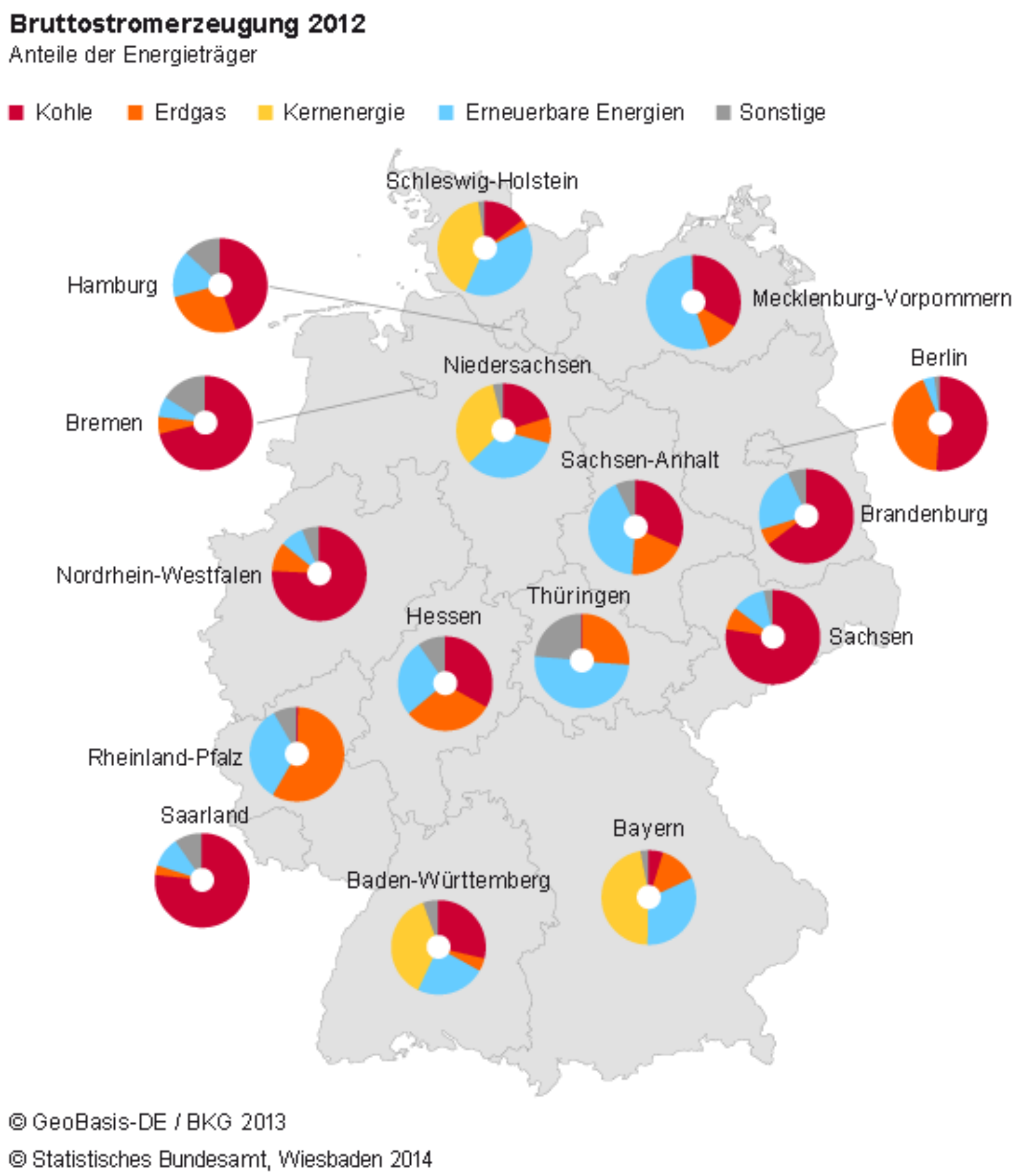
—— 南北連係線の建設が進まなかった場合の代案は考えているのか？

南北を結ぶ送電線の建設が進まなければ、南北の電力市場を二分割するという案があり得る。この送電線建設が原子力ゼロ化までに間に合わないと、産業が集中するバイエルン州を含む南部の電気料金は北部の電気料金に比べて相当上がってしまう。
ドイツの原子力発電所は、福島事故の影響で８基閉鎖されたが、そのうち５基が南部にあり、それに伴う電源不足に係る対策費として巨額の資金が必要となる。バイエルン州では、原子力ゼロ化の期限である２０２２年までに更に３基の原子力発電所を閉鎖するので、事態は一層悪化する可能性が高い。
送電線の建設については、反対している市民を取り込みながら進めていく必要がある。もし、南北間で電力市場を二分割し、南部の電気料金を引き上げることになれば、南北を結ぶ送電線の建設を促進するための圧力となる。これは実質的に、バイエルン州など南部への圧力になる。
しかし、それは、連邦政府としては望んでいない。南部では、南北系統線の建設に反対で、天然ガス発電で凌ぎたいとの意見があるが、その場合には、南部の卸電力価格を相当引き上げないと天然ガス発電所の経営が保たない。やはり南北系統線の増強が唯一の解であり、連邦政府としてはそれに全力を尽くすだけだ。

—— 送電網の整備が遅れたのは失策ということか？

ドイツの再エネ政策の失敗の一つは、送電網が整備されていないうちに風力発電と太陽光発電の普及が進んでしまう施策を止めなかったこと。日本で再エネを促進するのであれば、ドイツの轍を踏んではならない。
風力や太陽光（という資源）を採ることのできる地域を選び、そこに送電網を整備した上で、風力発電や太陽光発電を進めていくべきだ。石炭火力発電所が石炭を産出する地域に立地されることが多いのは、そこで石炭が採れるからである（参考５−２）。

《参考５－２》



（出所：ドイツ連邦統計局資料）

―― 南北連係線の建設が進まなかった場合、現実的には電力不足に陥るのではないか？

２０２２年の原子力ゼロ化までに南北を結ぶ送電網が完成しなかった場合、周辺諸国から電気を輸入することで凌いでいくことになるだろう。南北連係線問題は、ドイツとフランスの間の連係線問題と同じ。即ち、ドイツ北部の電気料金とドイツ南部の電気料金に差が生じるというのは、ドイツ全体の電気料金

とフランス全体の電気料金に差が生じるというのと同じだと思えばいい。

原子力ゼロ化で電源不足に陥る南部では、フランスから（原子力による）電気を買うか、ロシアからの天然ガスを利用した火力発電を利用することで対処すれば、大きな問題は起こらない。南部には、ロシアからの天然ガスパイプラインがある（参考５−３）。

《参考５−３》

（出所：ENERGY SUPPLY SECURITY 2014 ）

ただ、再エネが卸電力市場にどんどん入ってくるので、火力発電所が儲からなくなってきており、その結果、火力発電所への投資意欲がなくなってきている。

火力発電所を閉鎖した場所に再エネ発電所を建設できるどうかは、そう簡単ではない。風力発電は風況が好くなければならず、太陽光発電は日照条件が好くなければならないからだ。

――　南北連係線の建設が進まなかった場合、原子力ゼロ化を延期することは考えられていないのか？

仮に南北連係線の建設が原子力ゼロ化に間に合わない場合でも、原子力ゼロ化を延期するのではなく、ドイツ国外のＥＵ域内で余っている電力を調達することになるだろう。過剰容量を活用することになるので、過剰容量を保有している発電事業者にとっては魅力ある話になるはずだ。

ドイツの電力供給力については、ドイツ一国だけで考えるのではなく、ＥＵ全体で考えるべき。

【オフレコ談】

◎　南部にはロシアから輸入した天然ガスがある。電源不足になったら、それを利用した発電で凌げる。ただ、その天然ガス発電所は常時稼働しているわけではないので儲けは少ない。天然ガス発電事業者にとっては、この天然ガス発電は魅力のない事業になってしまう。

１－６）再エネ導入増に伴う需要家コスト負担増に関する対応

―― 家計に占める電気料金の割合はどのくらいあるのか？

家計に占める電気料金の割合は２～４％程度（参考６－１）。だから、再エネ賦課金の増加による電気料金上昇がドイツ国民生活に大きな影響を与えるわけではないとの見方もある。低所得層に対しては、消費者センターが省エネ型の冷蔵庫を無償供与するなど、エネルギーコスト低減への支援を行うこともある。

《参考６－１》

Tabelle 11.5: Einkommen und Energieausgaben von Ein- und Vier-Personen-Musterhaushalten

	Haushalts-nettoein-kommen pro Jahr	Gesamtkosten (Strom, Gas, Kraftstoffe) pro Jahr	Anteil der Gesamtaus-gaben am Einkommen	davon Strom	davon Gas	davon Superbenzin
Haushaltstyp	2012 (in Klammern: 2011)					
1-Person	22.713 €	2.570 €	11,30 %	2,00 %	2,50 %	6,80 %
	(22.116 €)	(2.442 €)	(11,00 %)	(2,00 %)	(2,40%)	(6,60 %)
1-Person (60 % des Einkommens)	13.628 €	identisch	18,90 %	3,40 %	4,10 %	11,30 %
	(13.270 €)		(18,40 %)	(3,40 %)	(4,00 %)	(11,00 %)
4-Personen	54.871 €	3.805 €	6,90 %	2,10 %	1,60 %	3,20 %
	(53.428 €)	(3.631 €)	(6,80 %)	(2,10 %)	(1,60 %)	(3,10 %)
4-Personen (60 % des Einkommens)	32.922 €	identisch	11,60 %	3,50 %	2,70 %	5,30 %
	(32.057 €)		(11,30 %)	(3,50 %)	(2,60 %)	(5,20 %)

Quelle: BMWi, Eigene Berechnungen – kleinere Abweichungen durch Rundungen

（出所：Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft “）

ドイツは今、エネルギーヴェンデの完遂に向けて邁進している。その大目的を達成するためには、再エネ導入増で電気料金が上がったとしても、それを許容する土壌があると思われる。

―― 需要家コスト負担増を規制的に抑制することは考えないのか？

ただ、行政の立場を離れて最終消費者の立場に立ち返ると、再エネ導入量が増えてきたことによって電気料金が高くなってきていることが良いわけはない。家庭用も産業用もともに年々上昇してきている（参考６－２）。その主因は、再エネ賦課金が年々上昇していること（参考６－３）。

卸電力市場は競争的であるが、再エネ賦課金や系統利用料といった規制料金部分が高いので、卸電力市場がいくら競争的であっても最終的な電気料金は高

止まったまま。２０１４年改正による入札制への移行などは、コスト低減策の一つで、市場競争の中でコスト低減を図ることになる。

《参考６−２》

Abb. 24: Entwicklung und Zusammensetzung des Strompreises für Haushalte

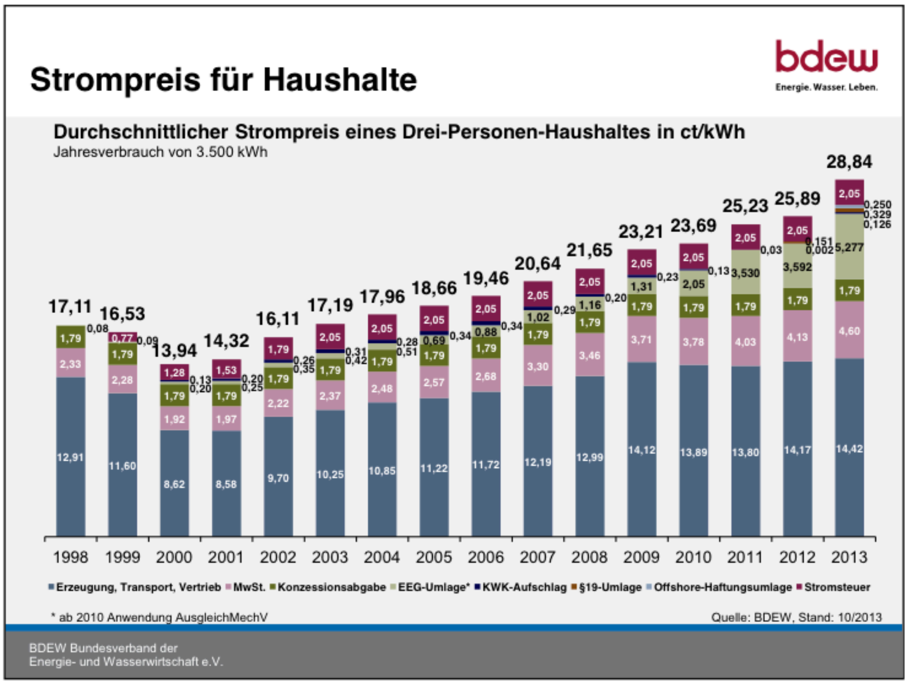
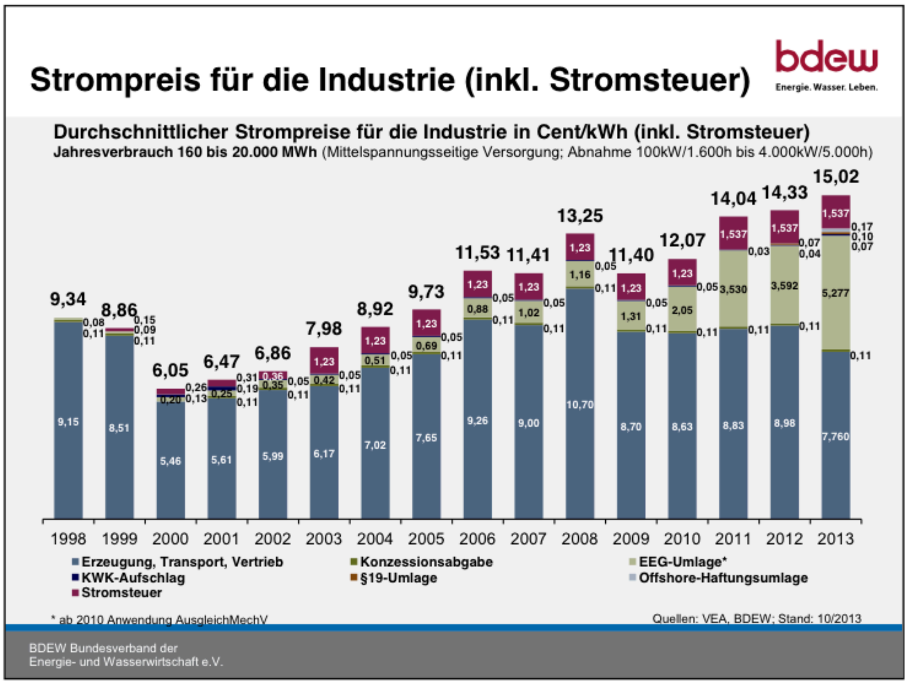
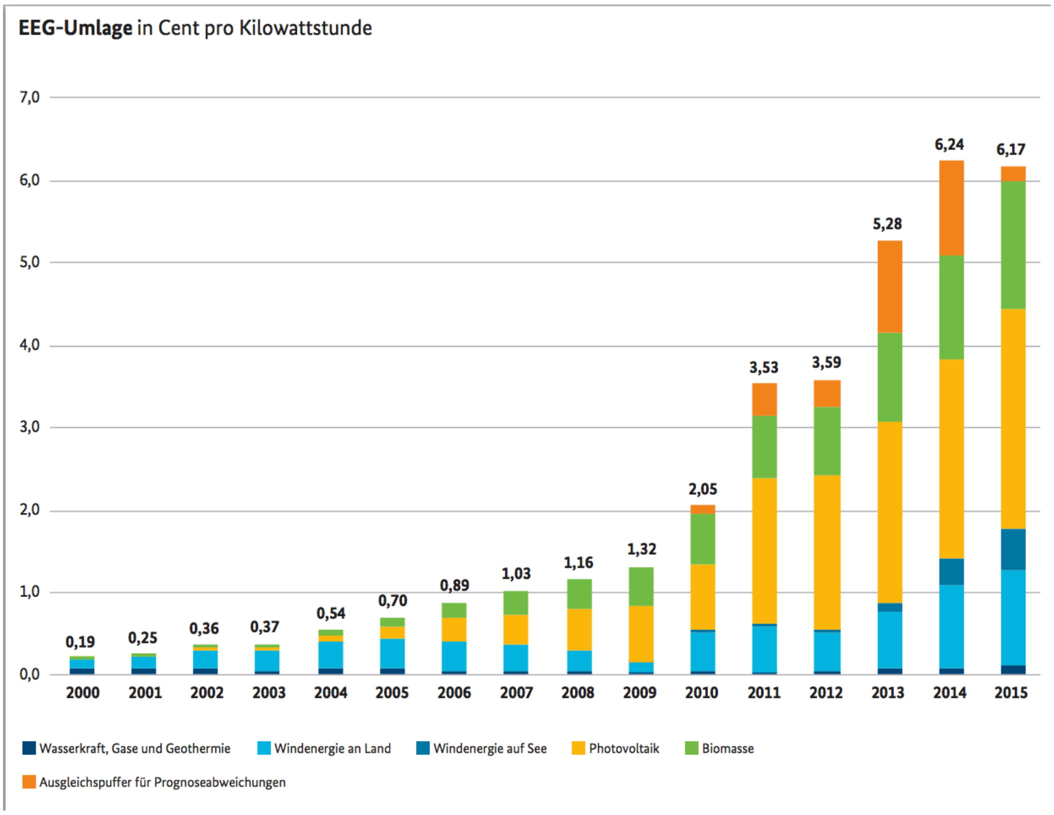


Abb. 25: Entwicklung und Zusammensetzung des Strompreises für einen mittelspannungsseitig versorgten Industriebetrieb



（出所：ドイツ連邦エネルギー・水道連合会（ＢＤＥＷ）資料）

《参考６−３》



（出所：ドイツ連邦経済エネルギー省資料）

ドイツでは、再エネ導入増に伴う電気料金上昇について、家庭需要家を中心とした「エネルギー貧困」という問題が浮上しつつある。今以上に高い電気料金は払えないと悲鳴を上げる家庭需要家が出てきている。その数はまだ少ないが、行政としては今後、この問題にきちんと政策的対応をしていく必要がある。

高止まった電気料金に対しては、家庭需要家だけでなく、産業需要家からも批判がある。産業需要家の再エネ賦課金を免除する仕組みはあるが、近隣諸国との産業競争上、非常に不利になっていることは否めない（参考６−４）。

実際、ドイツでは産業空洞化の問題も起こっている。ドイツの電気料金はＥＵでも高い水準にあり、産業政策上の大きな課題になっている。行政としては、それに対して明確な回答を出さなければならなくなっている。

しかし、家庭需要家、産業需要家いずれのコスト負担増への抜本的な対策については、今はまだ見出されていない。

太陽光発電設備を設置できるのは、それなりに裕福な一軒家だけである。それ以外の人々、特に低所得者は、太陽光パネルを買える財力を持っていない。これは不公平なことなので解決しなければならないが、ドイツではまだ根本的

な解決策を見出していない。

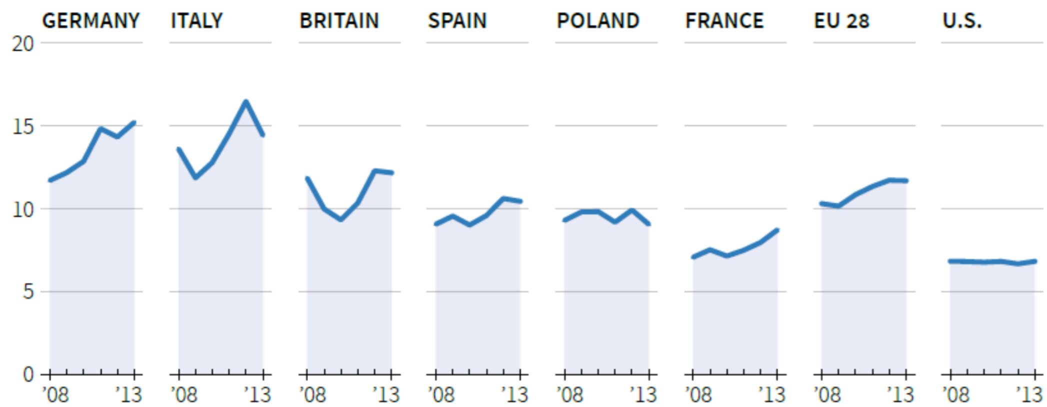
　この不公平さは、個人レベルだけでなく、州レベルでも見られる。再エネ設備を設置できる州とそうでない州がある。

　２０１４年の再エネ賦課金は総額２３６億ユーロ（約３兆円）で、これは全ての州（の国民）に課せられる。だが、再エネ賦課金の仕組み上、再エネ発電をあまり行っていないバイエルン州（の国民）などが高く支払っている計算になり、その支払われた賦課金はノルトラインヴェストファーレン州など再エネ発電が盛んな州（の再エネ発電事業者）の収入になるという形。

　再エネ賦課金は２０００～２０１４年の累計で１０００億ユーロ（約１３兆円）を超えたが、これを例えば技術革新に投入していたらどんなに良かっただろうか、などと考えてしまう。

《参考６−４》

International comparison of industrial electricity prices (€ct/kWh)



source: reuters 2014

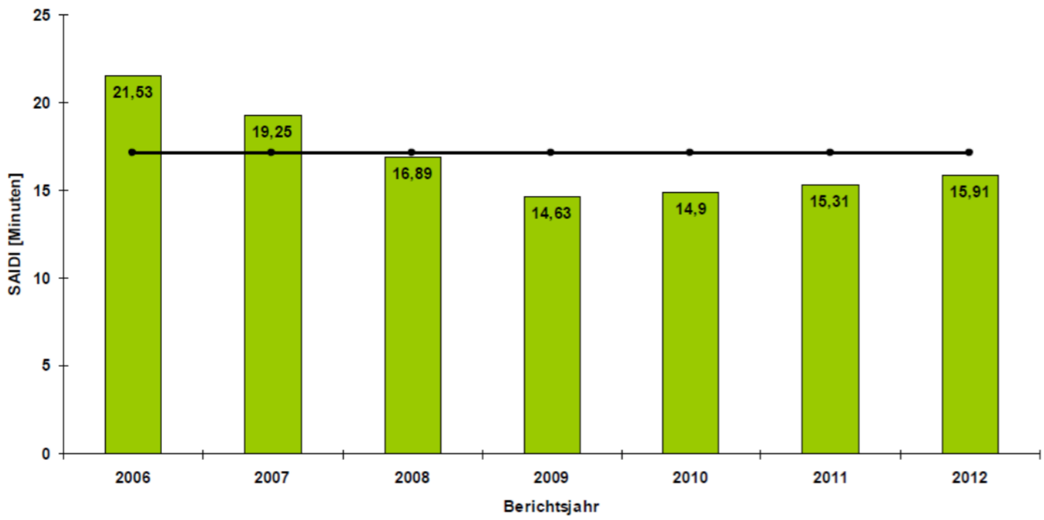
（出所：Deutscher Industrie- und Handelskammertag（ドイツ商工会議所））

―― 再エネ導入増によって供給安定性の面で実際に起こった問題はあるか？

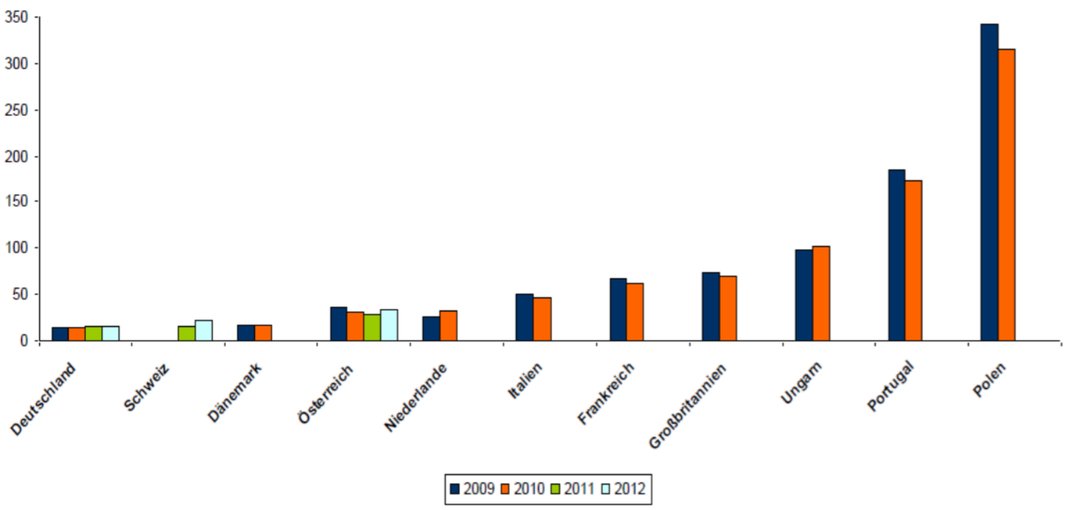
　再エネ導入増によっても、安定供給面で問題はまだ起こっていない。ＥＵの中でもドイツの停電時間は短い（参考６−５）。一部の精密機械工業の需要家からの苦情はあったが、既に技術的に解決している。

《参考６−５》

Development of security / quality of electricity supply in Germany



… and in the EU



（出所：Deutscher Industrie- und Handelskammertag（ドイツ商工会議所））

――　今後、再エネを普及させていくにはどのような技術が必要か？

再エネ発電によって化石燃料費を年間１００億ユーロ（約１兆３千億円）ほど節約できることになる。だが、再エネ発電によって過剰に発生する電気をどのように貯蔵するのか、貯蔵技術開発をどう進めるかが次の課題。過剰な再エネ電気が卸市場に流入しているために、火力発電の効率が低下し、火力発電所

の閉鎖が増えつつあるからだ。これは深刻な問題。

再エネ電気の貯蔵ができるようになれば、火力発電所の非効率化を是正することができる。だが、それがいつになるかは全く予測できていない。再エネ発電のバックアップ機能を維持させる観点からも、原子力と石炭火力を同時に撤退させることはできない。その点に関して今、連邦政府と州政府の間で活発に議論がなされているところ。

再エネを利用していこうという国は、蓄電技術開発に注力していく必要がある。蓄電技術がいつ商用化されるかはわからないが、５年前には想像できなかった技術でも、今登場している技術はある。楽観的に見れば、蓄電技術は案外早いうちに出てくるのではないだろうか。今の蓄電技術はまだまだ高い。商用化までに今後２０～３０年はかかるという指摘もある。

――　再エネ支援策として拡充すべきことはあるか？

再エネ電気はＥＥＧ法の支援対象だが、再エネ熱はそうではない。ドイツの家庭エネルギー消費構造は、熱が３／４、電気が１／４なので、本来ならば「再エネ熱」への支援も必要。太陽光発電よりも「太陽熱」を支援すれば、太陽光という再エネの利用促進には今よりももっと貢献したはず。しかし、“熱への賦課金”の設定が難しく、今もまだ太陽熱への支援措置はできていない。

因みに、福島事故の後、消費者の１～２割が、再エネ１００％の電気が割高なのにもかかわらず、それに切り替えた。この傾向は１～２年くらい続いたが、その後は消えた。

――　北部の洋上風力開発についてはどのような展望か？

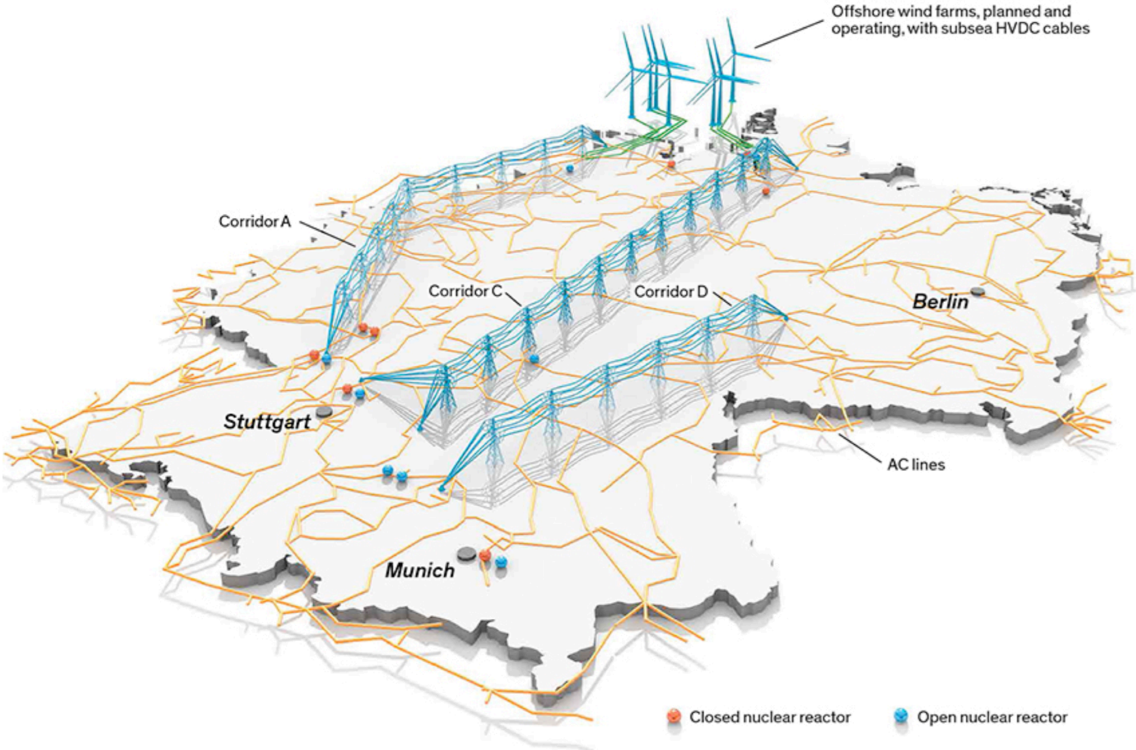
ドイツ政府としては、陸上風力も海上風力も伸ばしたいが、今後は（北海での）洋上風力により注力していくことになるだろう。陸上風力の年間稼働時間が１５００時間であるのに対し、洋上風力の年間稼働時間は４０００～５０００時間。風は、陸上よりも洋上の方が安定している。

洋上風力発電を進めていくには、北海からの洋上風力発電の受け皿となる送電網の整備が必要になるが、これが大きな課題となっている（参考６−６）。また、洋上風力発電は、実際には海水による設備の腐食への対策などコスト面でもまだまだ普及は難しい。

洋上風力発電の場合、発電設備から系統までの連係線は発電事業者の費用負担となるが、そこから結ばれた送電網の増強が必要な場合には、送電会社（系

統会社）の費用負担となる。

《参考６－６》



（出所：Deutscher Industrie- und Handelskammertag（ドイツ商工会議所））

【オフレコ談】

◎　ドイツ人は夢を実現するためにはそれなりの費用をかけるのは当然だと思っている。

１−７）「再エネ大国・ドイツ」と「原子力大国・フランス」の比較

――　ドイツのエネルギーコスト高が産業競争力に与える影響はあるか？

再エネが多くなっているドイツは、原子力の多いフランスなどと比べても、エネルギーコストの面で産業競争力を落としている。特に、国際競争に晒されている企業や、エネルギー多消費型企業はつらい。

ドイツ政府としては、産業向け再エネ賦課金の減免措置で対応している。それでも、ドイツの電気は高い。実際、エネルギーコスト高を要因とした産業の外国移転は起こっている。

ドイツは石炭を多く利用してきたが、石炭燃料による公害やＣＯ２排出の関係で石炭利用を減らしつつあった。その代わりに天然ガスの利用を増やしてきたが、輸入元であるロシアに依存するリスクを感じるようになった。

そこで再び石炭を利用するようになってきている。もちろん、原子力ゼロ化を目指すことに変わりはない。一方、フランスやイギリスなどは原子力を維持している。

――　隣国フランスと原子力に対する姿勢が大きく違う真の理由は何か？

ドイツの隣のフランスが原子力大国なのに、なぜドイツは原子力ゼロ化を決めたのかと言うと、様々な考え方がある。５つほど挙げる。

（1）東西冷戦時代の発想を引き摺っており、ドイツが原子力発電をすることが、核の軍事転用を引き起こすのではないかという懸念がある。そして、もし次に東西間で戦争が起こったら、真っ先に戦場になるのはドイツであり、そんな所に原子力発電所は在るべきではないというもの。

（2）１９８６年のチェルノブイリ事故後、ドイツには放射能の雨が降ったが、フランスにはそうはならなかったと言われている。だから、ドイツ人は原子力を恐れ、フランス人は原子力を恐れない。

（3）２０１１年の福島事故前後で、フランスの社会民主党は原子力推進の姿勢を変えなかった。だが、ドイツ社会民主党は原子力推進から反対に転換し、元々反対していた緑の党に乗った。ドイツ国内政治の勢力図の変化によるというのもある。

（4）フランスの原子力事業は国営だが、ドイツの原子力事業は民営だということ。他の電源との競争関係を考慮しながら原子力事業を進めるドイツでは、

経営状況の変化で原子力事業の進退が決まる。しかし、フランスの場合には、他の電源との競争関係を考慮しながら原子力事業が進められているわけではなく、あくまでの国家の要請に基づいて原子力事業が運営される。

（５）フランスは中央集権なので中央政府が原子力進退を決める体制で、かつ、旧国営のフランス電力会社（ＥＤＦ）が大半の供給を占める。ドイツは地方分権が進んでいるので州政府ごとに原子力進退の決定権があり、かつ、小規模な発電事業者が多数存在していた。歴史的にも、「少数の大規模電源で供給を賄うフランス」と「多数の小規模電源で供給を賄うドイツ」である。

日本のエネルギー政策事情は、ドイツではなく、むしろフランスに近いのではないか。

１−８）“原子力ゼロ化・再エネ推進”に関する諸外国との関係

ーー　近隣ＥＵ諸国など他国に“原子力ゼロ化・再エネ推進”を求めないのか？

ドイツは“２０２２年の原子力ゼロ化”を目指しているが、ドイツが原子力ゼロ化を外国に対して勧めることは非常に難しいので、そういうことはしない。外国に対して、それほどの影響力を持ってはいない。

むしろ、ドイツとしてエネルギーヴェンデを成功に導くことで、その正当性を外国に見せていくしかないと思っている。ドイツがエネルギーヴェンデを成功させることができれば、諸外国に対してそれを勧められるようになろう。

ーー　フランスなど周辺の『原子力推進』についてどう考えるか？

原子力は、ＣＯ２排出量削減に関してとても有効なもの。フランス、ベルギー、スイスなどドイツ周辺諸国では、今後とも原子力発電が推進されていくだろう。ドイツは、再エネ推進とエネルギー消費量削減でＣＯ２排出量削減を進めていく方針。エネルギー政策は、それぞれの国が、それぞれの事情を勘案しながら進めていっていくべきことだ。

ＥＵ全体で見ると、今後、短期の卸電力市場では再エネが主流になり、長期の卸電力市場では天然ガスが主流になっていくだろう。その場合、短期市場価格は低く、長期市場価格は高くなっていくだろうから、相対的に天然ガスへの投資意欲は高まっていくはずだ。

ＣＯ２排出権取引市場の今後を考えると、石炭は漸減していく傾向で、原子力はむしろ促進されていくだろう。イギリス、フィンランド、ハンガリーでは原子力が推進され始めたのは、そういう理由もあると思われる。

ーー　ＣＯ２排出量削減に向けて世界の動きをどう見ているのか？

ドイツが原子力ゼロ化を実現した場合、ＣＯ２排出量がどうなるのかが大きな問題になるだろう。ドイツは、再エネ比率を高めてきたが、同時に原子力比率を低くしてきたので、原子力代替としての石炭・天然ガスがＣＯ排出量を増やしている。

ドイツだけがＣＯ２排出量削減目標を達成したとしても、或いはドイツだけが再エネ導入目標を達成したとしても、ＥＵ全体として取り組まなければＣＯ２排出量削減は進まない。

【オフレコ談】

◎　原子力ゼロ化や再エネ推進を含むエネルギーヴェンデを進めていくことについて、外国人からは、ドイツ人は気が狂っていると思われているだろう。しかし、そうであってもエネルギーヴェンデを完遂するために、これからも頑張るはずだ。それがドイツ人である。日本も、それを望むならば、エネルギーヴェンデを実現することができるだろう。それを望むならば、の話だが・・・。

◎　現在、「あなたは２０２２年の原子力ゼロ化に賛成か？」との質問に対して、実名での回答ならば、ＮＯと答えるドイツ国民はいないだろう。しかし、同じ質問に対して、匿名での回答ならば、２～３割のドイツ国民は原子力ゼロ化をしない方がいいと答えるだろう。

２．日本への示唆・提言

２－１）成功例だけでなく、失敗例も教訓とせよ

ドイツも含めて諸外国のエネルギー政策を参考にする際、参考にすべきは成功例と失敗例の両方。成功部分だけを捉えて模倣するのは不適切。失敗部分に係る教訓も十分踏まえていく必要がある。

ドイツは “２０２２年の原子力ゼロ化”や“２０５０年の再エネ発電比率８０％”に向けて、熱意と決意は固いようだが、薄氷を踏みながら進んでいる。日本は、同じような薄氷を踏んでいくべきなのかどうか、熟慮していくべき。

２－２）ドイツだけでなく、隣国フランスやＥＵ全体を見渡せ

ドイツ一国の例だけを参考にするのは偏重に過ぎる。「再エネ大国・ドイツ」の隣国である「原子力大国・フランス」の事情や、両国を含めたＥＵ全体の事情を捉えていく必要がある。

これまでの日本での再エネ政策に関する検討では、ドイツ、スペイン、デンマークなど再エネ先行国ばかりを参考にしてきたが、今後はフランス、イギリス、ＥＵ全体の他、アメリカの動向なども視ていくべき。

２－３）風力・太陽光は原子力・火力の代替に当面なり得ないことを認識すべし

天候に左右される不安定電源である風力・太陽光は、コスト合理的な蓄電技術が普及するまでは、ベースロード電源として安定電源である原子力の代替にはなれないことを改めて認識しておくべき。

蓄電技術の開発は進められているが、実用化までにはまだまだ時間がかかるだろう。蓄電技術の普及による再エネのベースロード電源化は長期的な視野で辛抱強く取り組んでいく必要がある。

２－４）原子力発電所の閉鎖後に空く送電容量は、風力・太陽光発電の受け皿に利用できるとは限らないことを認識すべし

原子力発電所を閉鎖することで空く送電容量が、直ちに再エネ発電の受け皿として利用されると考えるのは、あまりにも短絡的。

適地でなければ、風力や太陽光は発電できない。原子力発電所の閉鎖によって空いた送電網の近傍に風力発電や太陽光発電の適地があるかどうか、あらかじめ精査しておくべき。

２－５）信頼ある再エネ推進のためには、原子力との共存策を図るべし

原子力と風力・太陽光は、電力市場における役割が互いに異なる。エネルギー自給率が極端に低い日本では、両者を競争させるのではなく、電力コスト負担を軽減しながら両者を共存させていくことが得策。そのためには今後、小規模再エネ事業者よりも大規模再エネ事業者の育成が必要。

そのためには、「高い再エネ電気」の価格と「安い原子力電気」の価格をブレンドし、「国産エネルギー電気」の価格として再設定していくべき。同時に、現行ＦＩＴの風力・太陽光の買取については固定価格買取制度から入札制度に改正するとともに、ＲＰＳ制度への改正について検討すべき。

２－６）“原子力ゼロ化”を目指すのであれば、即ゼロ化ではなく、十分な時間をかけて進めていくべし

原子力を即ゼロ化することは、安定供給面だけでなく、経済面でも雇用面でも、無理がある。もし原子力ゼロ化を目指すのであれば、十分な時間をかけて、安定供給面、経済面、雇用面などの点で無理のないスケジュールを組んでいくべき。

その際、円滑な廃炉や最終処分を行う技術の維持・向上ためのヒト・モノ・カネをしっかりと準備しておく必要がある。

〔別紙〕

福祉施設の屋根を活用した太陽光発電

～ デュッセルドルフ「障害に合わせた作業場」訪問記 ～

再生可能エネルギーの普及に世界で最も注力しているのはドイツ。そこでの再エネ事情を実際に体感することも含め、今月、ドイツに行ってみた。最初に訪れたのは、障害者福祉施設の屋根を利用した太陽光発電の現場。

その施設とは、“Werkstatt für angepasste Arbeit GmbH”（障害に合わせた作業場（有）；写真１）。ここでは、多くの障害者たちが木材の処理や加工の「作業」をしている。

＜写真１＞

「障害に合わせた作業場」の工場の屋根では、Grünwerke GmbH（グリューン

ヴェルケ（有））が 2011 年 9 月から太陽光発電の運転を開始している。以降 20 年間、グリューンヴェルケ社がその屋根を賃貸することとしている。

これは、「障害に合わせた作業場」にしてみれば、太陽光発電のための「屋根貸し」事業。設置面積 1,265㎡、太陽光パネル約 61,000 枚（写真２、写真３）、出力規模 186kWp で、昨年の発電電力量は 168,000kWh。発電した電気は“Netzgesellschaft Düsseldorf（デュッセルドルフ系統会社）”の配電網に給電している。

グリューンヴェルケ社は、2020 年までに風力・太陽光による年間の発電電力量を約 500GWh、約 22 万トンのＣＯ2 削減を目指している。

現地で案内してくれた「障害に合わせた作業場」の Ulrich Kürten（ウルリッヒ・キュルテン）氏によると、太陽光発電に関する全ての業務はグリューンヴェルケ社が行っており、「障害に合わせた作業場」が単なる屋根貸しに過ぎないとのことだった。

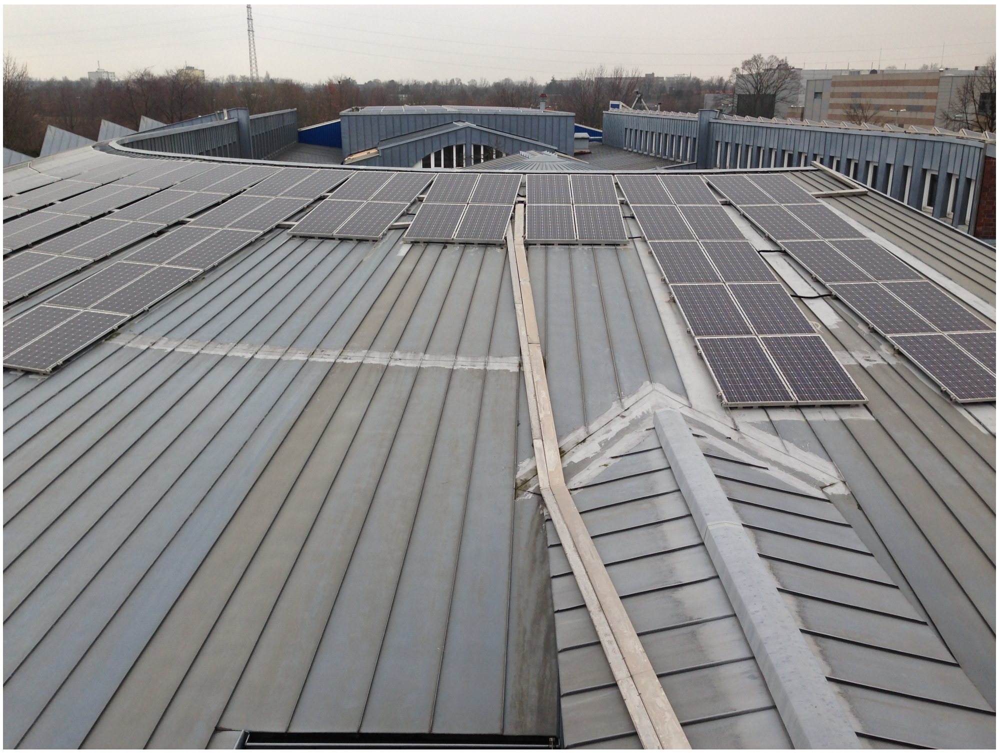
太陽光発電のための設備（ソーラーパネル）は、再エネ発電施設の中で最も設置しやすく、普及速度も最速。再エネには、水力・地熱・バイオマス・風力・太陽光があるが、近年、世界的にも顕著な伸びを見せているのは太陽光。

日本では、２０１２年７月の“再エネ・固定価格買取制度”の施行とともに設置件数が飛躍的に伸びた太陽光発電。施行以降、買取価格の低下や電力会社への接続保留など課題は少なくない。

先月、倉敷市で児島市民交流センターの屋根を同市から借り受け、岡山市のＮＰＯ法人が主体の太陽光発電施設が稼働を開始した。出力 21.6kW、年間発電量約 25,000kWh。その全量を固定価格買取制度により 34.56 円／kWh で中国電力に売電し、収入の 4%、年約 34,000 円が賃料として市に支払われる。

今後、こうした公共施設の『屋根貸し』による太陽光発電が増えていく可能性がある。上記の「障害に合わせた作業場」での先行例などは、福祉施設の財源確保策の観点からも、良き参考になるであろう。

＜写真２＞



＜写真３＞