

「送電線の有効利用を目指して」

電力インフラ有効利用のための方策

ー 送電線は空いていないのか？ ー

日時：2018年1月29日（月）

会場：東京 大手町サンケイプラザ

主催：京都大学大学院経済学研究科
再生可能エネルギー経済学研究講座

後援：経済産業省資源エネルギー庁

再生可能エネルギー経済学研究講座 小史

京都大学は、産官学連携を通じて研究成果の還元と社会貢献を積極的に進めることを基本理念の1つとしています。社会と産業界に広く貢献することを目的に、民間企業等と京都大学の双方が共同でプロジェクトの拠点形成することで、イノベーションの創出を図るという新たな制度が共同研究講座です。経済学研究科では、2014 年度に3つの共同研究講座を開設しました。

- 再生可能エネルギー経済学講座
- 自然資本経営論講座
- エネルギー政策講座

再エネ講座：海外エネルギー研究調査活動（主要）

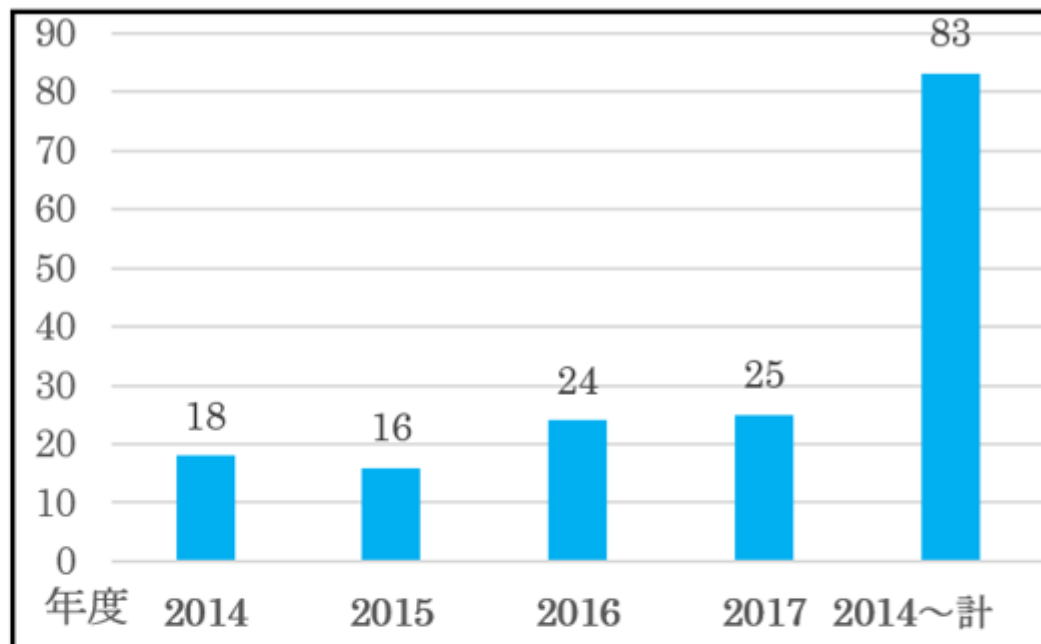
年度	訪問国・地域	訪問機関など	主たる調査目的
2017(予定)	USA：ワシントン DC, ニュージャージー、テキサスなど	広域系統運用機関、卸取引所、政府規制機関等訪問	・USA の電力市場取引・系統運用
2016	EU: デンマーク、ドイツ、ノルウェー	電力取引所、送電会社、洋上風力、地域エネルギー	・EU の市場取引、洋上風力
2015	USA：ニューヨーク州、カリフォルニア州	州政府、電力ユティリティ、広域系統運用機関、卸取引所など	・USA の再エネ推進政策、分散型システム構築策
2014	EU: ベルギー、フランス、イギリス、ドイツ	EU 政府、IEA, ロンドン JETRO、ドイツ（送電会社、電力会社、コンサル等）	・EU のエネルギー政策、ドイツの再エネ推進政策

資料：京都大学再エネ研究講座の関係資料より



contents

- ▶ 再生可能エネルギー経済学講座とは
- ▶ 講座メンバーと運営体制
- ▶ 講座の活動・成果
 - ▶ 研究業績
 - ▶ 研究会
 - ▶ シンポジウム
 - ▶ コラム連載「再エネを語る。未来を語る。」
 - ▶ ディスカッション・ペーパー
 - ▶ 関連リンク



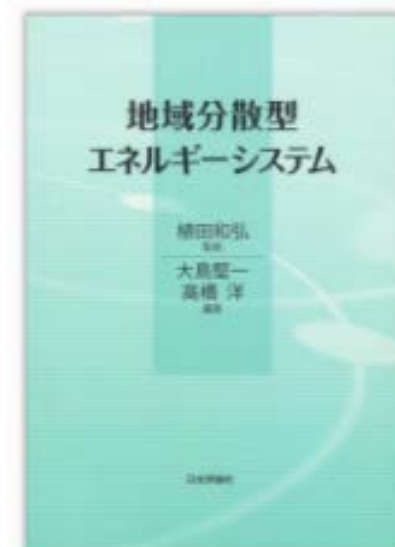
83 回（1/29 現在）

6 回（1/29 現在） → 7 回（2/13）

59 報（1/29 現在）

表- 再エネ講座関係者の書籍の刊行(2014年～)

	書 名	編・著	著者、執筆分担
1	再生可能エネルギー政策の国際比較 -日本の改革のために	植田和弘・山家公雄等 ※(第4版)	諸富 徹・加藤修一・内藤克彦・安田 陽・尾形清一・中山琢夫等
2	アメリカの電力改革	山家公雄	内藤克彦
3	世界の再生可能エネルギーと電力システム 風力発電編		安田 陽
4	地域分散型エネルギーシステム	植田和弘 監修 大島堅一(龍谷大学)・高橋 洋(都留文科大学)編著	(安田 陽 執筆分担)
5	再生可能エネルギーのリスクとガバナンス	丸山康司・西城戸誠・本巢芽美編	尾形清一 執筆分担
6	地域の資源を活かす再生可能エネルギー事業	認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所・法政大学サステナビリティ研究所編	尾形清一 執筆分担



京都大学大学院経済学研究科
再生可能エネルギー経済学研究講座 シンポジウム(2014～)

年度	東京シンポジウム		京都シンポジウム	
2017 年	○自由化○再エネ普及の鍵を握る電力取引市場		○欧米の最新エネルギー情勢 ―電力取引市場の設計と意義―	
	11 月 2 日(木)	一橋大学・一橋講堂	2 月 13 日(火)	京都大学 吉田キャンパス
	○「送電線の有効利用を目指して」電力インフラ有効利用のための方策 ―送電線は空いていないのか?―		※左記、東京シンポジウムは急遽開催	
	1 月 29 日(月)	大手町サンケイプラザ		
2016 年	○アメリカの電力改革		○欧州の電力システム改革と再生可能エネルギー	
	11 月 23 日(水○祝)	一橋大学 一橋講堂	2 月 8 日(水)	京都大学 吉田キャンパス
2015 年	――		○再生可能エネルギーの推進策について	
			12 月 21 日(月)	京都大学 東京オフィス
2014 年	――		○再生可能エネルギー経済学講座 設立記念シンポジウム	
			11 月 24 日(日)	京都大学 百周年時計台記念館

資料: http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/eventより引用

表- “空容量など”に関する政党主催の講演会

政党などの名称	開催日(2017)	会場
・公明党	11 月 29 日	参議院議員会館
・超党派国会エネルギー調査会(準備会)<第 67 回>	11 月 30 日	参議院議員会館
・立憲民主党	12 月 6 日	衆議院議員会館
・自由民主党	12 月 7 日	自由民主党本部
・民進党＋希望の党	12 月 8 日	衆議院議員会館

注1) 政党、超党派議員連盟主催講演会(開催順)

注2) 政党、議連主催についてのみの記載、注3) 講座の個々人のメディア等を通じた相当数の議論・対応などについては割愛。



「ドイツとEUの再生可能エネルギーの政治経済」 (7ページ/22の本文中に注釈)

As it turned out, however, it was the very initial backwardness of RES in economic and lobbying terms that became an advantage in the political arena. RES were underestimated as harmless niche technologies, which could not realistically hope to contribute significantly to electricity supply in industrialized countries² that are not blessed with some particular RES potential from a geographical perspective (such as Norway's hydro power potential). Thus, the introduction of the first RES support policy in Germany in 1991 might be understood as a primarily symbolic act: RES policies were welcome in that they communicated environmental concern, both towards the growing domestic environmental movement and green electorate (the Green party had entered the German parliament for the first time in 1983) and the international arena (UN Summit on Sustainability in Rio de Janeiro 1992). In the beginning, such a negligent treatment of RES appeared justified since RES shares remained low and had only negligible effects on electricity markets in terms of power price increase during the 1990s. Moreover, the incumbent utilities perceived RES support schemes as mostly harmless in comparison to stringent restrictions on emissions (Vossler 2014). For the same reason, RES policies were attractive from a political point of view: by posi-

² In a now-famous ad placed in several newspapers German utilities claimed in 1993 that, even in the long run, RES could not provide more than 4% of overall electricity supply (German utilities 1993).

注釈

² In a now-famous ad placed in several newspapers German utilities claimed in 1993 that, even in the long run, RES could not provide more than 4% of overall electricity supply (German utilities 1993).

いくつかの新聞に掲載された有名な広告では、ドイツの電力会社は1993年に、例え長期的にも電力供給全体の4%以上を供給できないと主張していた（ドイツの電力供給事業者 1993）。



例え長期的にも
4%以上はできない

ドイツの電力事業者が国内数紙に広告記事

Wer kritisch fragt, ist noch längst kein Kernkraftgegner.



Viele junge Leute empfinden Kernkraftwerke als bedrohlich. Wir, die deutschen Stromversorger, haben ihre Kritik nie leicthertig abgelehnt. Im Gegenteil: Wir stellen uns dieselben Fragen, die sie bewegen.

Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Frage wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung. Selbst der Entlassen des Treibhausgases CO₂. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.

Können wir ein solches Vorgehen verantworten? Nein. Der steigende Energiebedarf der dritten Welt verpflichtet die reichen Staaten, ihre CO₂-Emissionen zu mindern.

Schaffen wir das ohne Kernkraft, allein durch Energie sparen? Nein. Kernkraftwerke liefern 34 % des deutschen Stroms und ersparen der Atmosphäre jährlich 160 Mio. Tonnen CO₂ – bei einem international verbindlichen Sicherheitsstandard. Also: Treibhaus oder Kernkraft? Das ist hier die Frage!

Viele junge Leute stellen kritische Fragen. Wir auch. Denn unsere schärfsten Kritiker sind wir selbst.

Ihre Stromversorger

Badenwerk Karlsruhe, Bayernwerk München, E.ON Energie, Hamburger Werke, Rhein-energie Ludwigshafen, Rheinisch-Westfälische Energie, RWE Energie Essen, TSB Stuttgart, VEW Dortmund

太陽、水、風などの再生可能エネルギーは、
例え長期的にも電力需要の 4% 以上をカ
バーすることはできません。

Denn regenerative Energien wie Sonne,
Wasser oder Wind können auch
langfristig nicht mehr als 4 % unseres
Strombedarfs decken.

COUPON

Ich bin ein kritischer Leser
und möchte mich gerne
an der Diskussion beteiligen.
Bitte senden Sie mir
ein Exemplar der Zeitschrift
DIE ZEIT zu.
Name _____
Adresse _____
Postleitzahl _____

Bitte an:

überhaupt nicht in der Praxis.
... des Bundeskanzlers
... als wichtige Bemerkung,
... zum Verhandlungsprozess
... der Delegationen wiederum
... wohl bereits und richtig: „Der
... sehr schnell in Ordnung.“ Vor
... Protest. Ungeraten sahen er
... als Ehre erschien. Auch
... vorläufige Vorbereitungen

... sich. Dazu ge-
... eine bestimmte Person in Konflik-
... auch eine gewisse Bereitschaft,
... einen höheren Güter willen korrupten Her-
... zu fügen. Ja, es war mehr als nur ein biß-
... Feuer in Dr. Vogel. Er hatte seine Son-
... Konstantinuskirche verkauft in der Annahme
... Tadel irgendwie überleben zu können. Wie
... schick, die ihn zu denken bewog, daß er
... Ehre bewahren, war es Selbstbetrug? Oder
... bieder Zynismus?

Vor jenen Annel von Niedertrachtig-
... ul einem Geschäft beigemacht war, im
... unter die Augen verschönten. Die Max
... nicht auf einen Schlag gefallen. Jedes Teil
... Vogel – zuerst für Handarbeit, dann für Taus-
... Rose in ihr geöffnet. Was er getan hat
... nicht weniger gefährlich, als Löcher in
... Druck zu heilen. Und doch war er abso-
... kommunistischen Machthaber, für die es
... nie, statt überlegt gewesen, lediglich in
... Sicherheitsniveau zu öffnen, um die ideol-
... Trennung des Landes für eine lang ande-
... Zukunft zu bewahren.

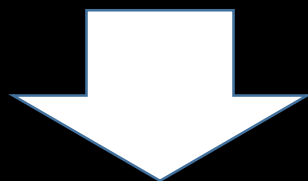
Im Grunde war das ein fataler Fehler
1945, im Zustand größter Erschöpfung in
... mierung, hatte Deutschland sich nicht wie
... beide Zelle stöhnend in zwei neue, un-
... Organismus gegeben. Der eigentliche Pi-
... war, daß beide deutschen Staaten be-
... nicht miteinander zu tun haben zu wollen
... dem aber aufeinander angewiesen waren
... wenig Jahre lang existierten offiziell kei-
... schmutzigen Beziehungen, während es
... der Praxis längst als unumgänglich erwies
... Wege zu finden, die Grenze in beide Richt-
... zu überqueren, Handel zu treiben und zu
... daß politische Spannungen sich zu

ドイツの電力供給事業者が数紙に広告掲載

例：1993年7月30日付の「Die Zeit」の広告

Die Zeit: [ドイツ・ハンブルク](#)が本拠地。週刊発行される全国紙。質の高い新聞との評価。
[1946年2月21日](#)発行開始、毎週[木曜日](#)に発行。発行部数は約49万部(2017年現在)。
推定読者は、200万人以上、最も広く読まれるドイツ紙のひとつ。

例え長期的にも4%以上の再
エネのための空容量は”ゼロ”



4%以上の接続は無理と・・・

※本記事には明確な4%の根拠は示されていない

ドイツ

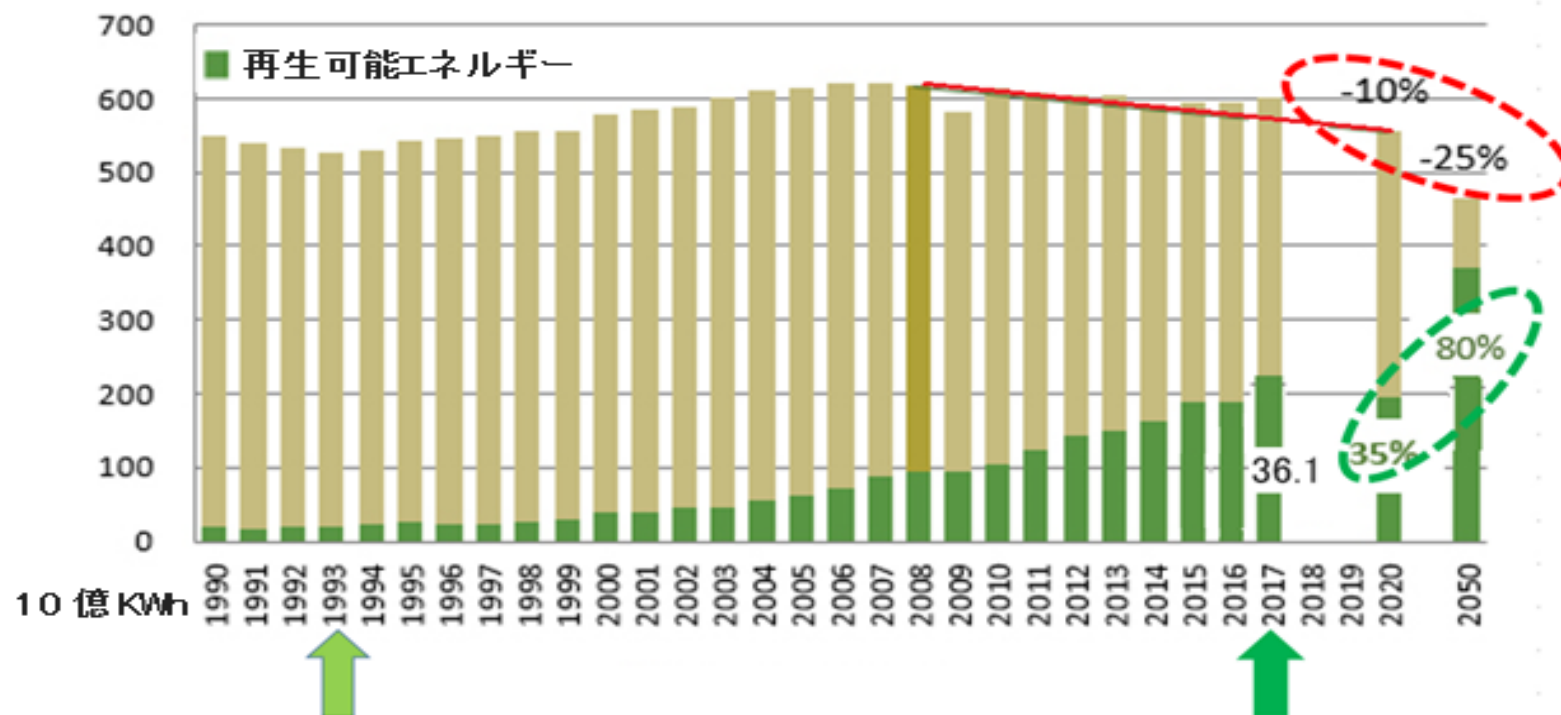
2017年の実績

再エネ導入率(対電力消費)

36.1%

24年後9倍

約4%(1993)



電力消費の削減計画

再エネの導入計画

注)再エネ導入率は電力消費に占める構成率 資料:ドレスデン情報ファイルなどより筆者作成

ドイツの再エネ関係法・制度の経緯 — エネ転換に向けた改正と数値目標の法定化

西暦	法律名など	概要など	%
1991	電力供給法1991 年法 (StrEG 法、又は EFL 法)	電力会社が電力小売価格の 90%で再エネ買取りの義務化。 ※”再エネの公共系統への供給に関する法律”	
1993	<Die Zeit などの広告記事>	<記事:長期的に 4%以上はできない>	4弱
1994	(アーヘンモデルの制定)	95 年施行、2000 年の「再生可能エネルギー法」に影響大	
1998	(電力市場の自由化)		
2000	再生可能エネルギー法(EEG)の制定	「1991 年法」の全面的見直し、FIT 制度の導入など	
2002	熱電併給法	電気の優遇買取制度、本法は更に 2008 年、2016 年改正	
2002	再生可能エネルギー法の改正	太陽光発電の買取上限を引き上げなど	
2003	再生可能エネルギー法の改正	賦課金緩和策の実施	
2004	再生可能エネルギー法の改正(1 月)	太陽光発電の買取上限の撤廃など	
2004	再生可能エネルギー法の改正(8 月)	再生可能エネルギーの目標を 2010 年までに 12.5%以上など	
2009	再生可能エネルギー法の改正	2020 年までに 30% 以上など	
2009	(再生可能エネルギー熱法)	新築建物への再生可能熱設備か、熱供給を義務化など	
2010	再生可能エネルギー法の改正	太陽光に対する買取価格の緊急引き下げが目的で、自家消費の対象になる太陽光設備の容量も上げたなど	
2011	(エネルギーベンデ)	東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて脱原発へ	
2011	送電系統整備迅速化法(NABEG)	高圧送電線の地下埋設化、市民参加と透明性を確保など	
2012	再生可能エネルギー法の改正	2020 年までに 35% 以上、2030 年までに 50% 以上、2040 年までに 65% 以上、2050 年までに 80% 以上など	
2014	再生可能エネルギー法の改正	2025 年までに 40 から 45%、2035 年までに 50 から 60%、2050 年までに 80% に設定など	
2016	再生可能エネルギー法の改正	FIT 制度の縮小と本格的な入札制度に移行など	
2017		(再エネの年間構成率の最大成長記録の更新: 4.5%)	36.1

注1)%は全電力消費に占める再エネの割合、注2)EU RES政策等、電力自由化、ドイツの気候変動対策法等の表記は割愛。2017年値:速報値。
資料:連邦経済・エネルギー省, “Die Energie der Zukunft, Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende” 等より筆者作表(2018.1)

長期的に、“接続できない”どころか。20数年を経て、昨年1年間(2017)は、記録的な再生可能エネルギーの構成率(電力消費)となった。

以上の様に4%(1993)から9倍の36.1%(2017)に大転換し、更に勢いをつけているドイツ……。

ドイツ等に学ぶべき法・制度が、少なからず存在する。

河野外相、国際会議で日本の再エネ水準:「嘆かわしい」



IRENAの総会で演説する河野外相(左端)＝2018年1月14日、UAE・アブダビ(共同)

【アブダビ共同】

河野太郎外相は訪問先のアラブ首長国連邦のアブダビで、1月14日、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)の総会に出席。再生可能エネルギー導入に向けた日本の取り組みは国際水準にも達していない。「嘆かわしい」と批判。同時に「**今後、日本は新しい思考で再生可能エネルギー外交を展開する**」と訴えた。

河野氏は、電源に占める再エネの2030年日本政府の数値目標22～24%目標について、「再生可能エネルギーの電源割合の世界平均は現在24%。日本が目指す数値が今の世界平均ということは、日本の外相として何とも悲しく思う」と強調した。



2018年現在:

世界平均は **24%**

2030年: 日本の目標

最大で **24%**

日本はドイツよりもうまく対処できるだろうか。私はイエスと言いたい。

ただし、市民が競争に向けた**障壁を取り払う**よう常に声を上げるならば、が条件となる。競争上の障壁がなくなれば、日本の繁栄と安全保障と影響力は押し上げられるだろう。日本は、どこの国よりも手際よく、かつ、迅速に新しい火の創造に取り組み、世界をリードするだろう。**皆さんの選択**がありさえすればということだ。



「Reinventing Fire」:「新しい火の創造」

by Amory B. Lovins、Rocky Mountain Institute



It's not because things are difficult that we dare not venture.

It's because we dare not venture that they are difficult.

Seneca (1 BC)

私たちは物事が難しいから、思い切って挑戦しないのではない。
私たちが思い切って挑戦しないから、物事が難しいのだ。

セネカ(紀元前1世紀)

長時間、手狭なスペースで恐縮です。
最後に、諸富教授からご提案があります。
最後まで宜しくお願い申し上げます。

（補足）

本文が冗長になるため記載をさけた部分を補足

ドイツのディ・ツァイト 1993年7月30日広告記事

批判的に問う者であっても、必ずしも
まだ原発反対派とは言えない。



Viele junge Leute empfinden Kernkraftwerke als bedrohlich. Wir, die deutschen Stromversorger, haben ihre Kritik nie leichtfertig abgetan. Im Gegenteil: Wir stellen uns dieselben Fragen, die sie bewegen.

Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO₂. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.

Können wir ein solches Vorgehen verantworten? Nein. Der steigende Energiebedarf der dritten Welt verpflichtet die reichen Staaten, ihre CO₂-Emissionen zu mindern.

Schaffen wir das ohne Kernkraft, allein durch Energiesparen? Nein. Kernkraftwerke liefern 34 % des deutschen Stroms und ersparen der Atmosphäre jährlich 160 Mio. Tonnen CO₂ – bei einem international vorbildlichen Sicherheitsstandard. Also: Treibhaus oder Kernkraft? Das ist hier die Frage!

Viele junge Leute stellen kritische Fragen. Wir auch. Denn unsere schärfsten Kritiker sind wir selbst.

あなたの電力供給業

Badenwerk Karlsruhe · Bayernwerk München · EVS Stuttgart · Isar-Amperwerke München · Neckarwerke Esslingen · PreussenElektra Hannover · RWE Energie Essen · TWS Stuttgart · VEW Dortmund

別の記事

Vor jenem Anteil von Niederträchtigkeit, all seinen Geschäften beigemischt war, hat immer die Augen verschlossen. Die Mauern nicht auf einen Schlag gefallen. Jedes Jahr Vogel – zuerst für Hunderte, dann für Tausende Risse in ihr geöffnet. Was er getan hat, ist nicht weniger gefährlich, als Löcher in den Deich zu bohren. Und doch war er ebenso kommunistischen Machthaber, für die er stets überzeugt gewesen, lediglich ein Sicherheitsventil zu öffnen, um die ideologische Trennung des Landes für eine lang andauernde Zukunft zu bewahren.

Im Grunde war das ein fataler Fehler. 1945, im Zustand größter Erschöpfung und Zerstörung, hatte Deutschland sich nicht wie eine leere Zelle sauberlich in zwei neue, unablenkbare Organismen gespalten. Das eigentlich Problem war, daß beide deutschen Staaten betriebl. nichts miteinander zu tun haben zu wollen, dem aber aufeinander angewiesen waren. zwanzig Jahre lang existierten offiziell keine staatsrechtlichen Beziehungen, während es in der Praxis längst als unumgänglich erwiesene Wege zu finden, die Grenze in beide Richtungen zu überqueren, Handel zu treiben und zu verhindern, daß politische Spannungen sich zu

クーポン
原子力エネルギーの
詳細情報に興味
があります。
私にフランス・
サイデル著「原子
力-質疑応答」
本を送ってくださ
い。
住所:
名前:

Wer kritisch fragt, ist noch längst kein Kernkraftgegner.



Viele junge Leute empfinden Kernkraftwerke als bedrohlich. Wir, die deutschen Stromversorger, haben ihre Kritik nie leichtfertig abgetan. Im Gegenteil: Wir stellen uns dieselben Fragen, die sie bewegen.

Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO₂. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.

Können wir ein solches Vorgehen verantworten? Nein. Der steigende Energiebedarf der dritten Welt verpflichtet die reichen Staaten, ihre CO₂-Emissionen zu mindern.

Schaffen wir das ohne Kernkraft, allein durch Energiesparen? Nein. Kernkraftwerke liefern 34 % des deutschen Stroms und ersparen der Atmosphäre jährlich 160 Mio. Tonnen CO₂ – bei einem international vorbildlichen Sicherheitsstandard. Also: Treibhaus oder Kernkraft? Das ist hier die Frage!

Viele junge Leute stellen kritische Fragen. Wir auch. Denn unsere schärfsten Kritiker sind wir selbst.

Ihre Stromversorger

(見出し) 批判的に尋ねる者であっても、必ずしもまだ原発反対派とは言えない。

(本文)

多くの若者が原子力発電所を脅威と認識している。ドイツの電力供給者である私たちは、批判を軽く棄却したことはありません。ドイツは原子力から抜け出すことができますか？ はい。

しかし、その結果、石炭燃焼の莫大な増加、ひいては温室効果ガスの二酸化炭素の排出が大きくなるでしょう。

太陽、水、風などの再生可能エネルギーは、長期的に電力需要の4%以上をカバーすることはできません。

そのような行為に責任を負うことができますか？ いいえ。

第三世界のエネルギー需要の高まりは、豊かな国々にCO₂排出量の削減を求めています。エネルギーを節約するだけで、原子力を使わずにこれを行うことができますか？ いいえ。

原子力発電所はドイツの電力の34%を供給し、年間1億6千万tの大気汚染を回避しています。CO₂の総トン数は国際的に模範的な安全基準を示しています。だから温室ガス または 原子力発電か？ それは、疑問です！

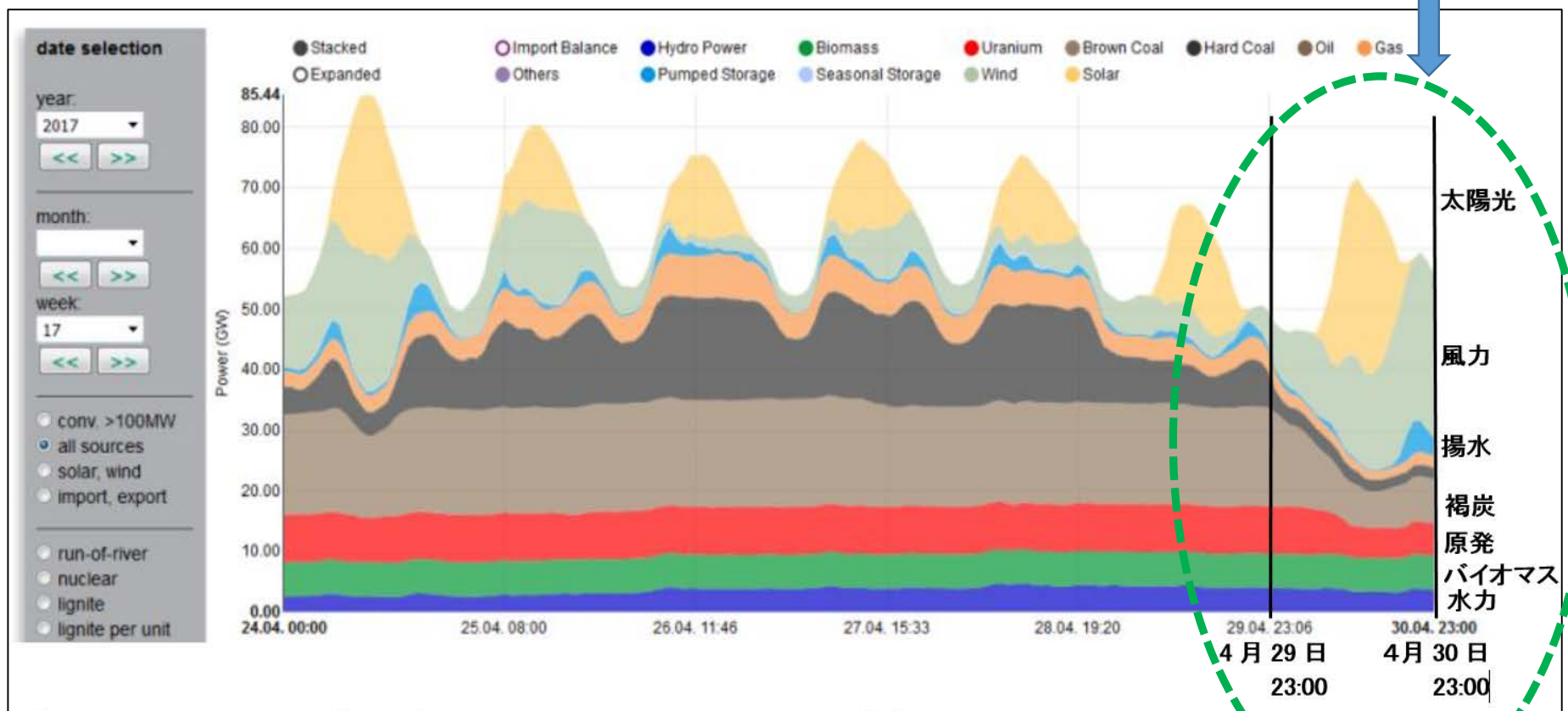
多くの若者が批判的な質問をします。

我々も。私たちの最も厳しい批評家は自分自身です。

あなたの電力供給者

4%どころか、瞬間ではあるが、**85%**に達する時さえあった
(2017年4月30日13:00~15:00)

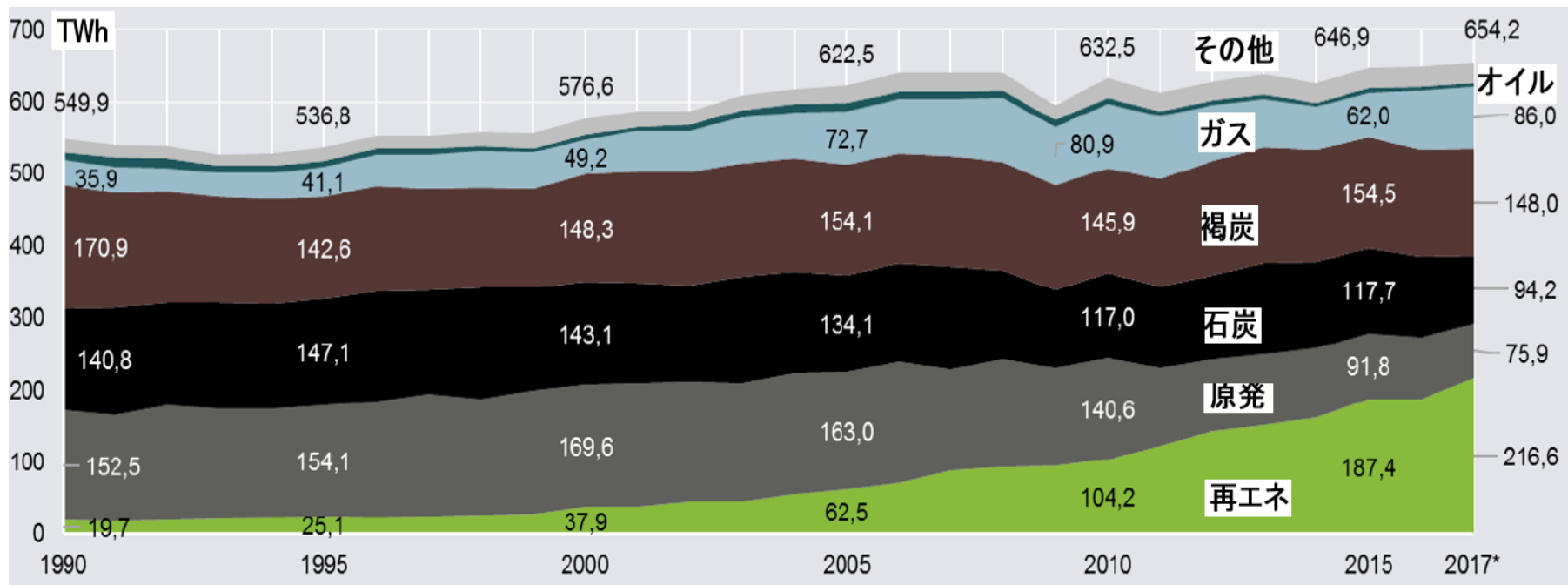
ドイツ: 再エネ電力供給が**最大85%**



総発電量: 2017年実績 <再生可能エネルギー>

再エネは記録的に高い構成、石炭と原発は記録的に低い構成

6542億kWh総発電量の内、2166億kWhを占めた再生可能エネルギーの構成率は、前年の28.9%から2017年に33.1%に急増。



資料: AG Energiebilanzen 2017より

速報値

ドイツ:「エネルギー転換」の数値目標と現状(2014 年時点)

分野	2014年	2020年	2030年	2040年	2050年
温室効果ガス排出					
温室効果ガス排出量(1990年比)	-27%	最低-40%	最低-50%	最低-70%	最低 -80~-95%
再生可能エネルギー					
総最終エネルギー消費に占める比率	13.5%	18%	30%	45%	60%
総発電量に占める比率	27.4%	最低35%	最低50%	最低65%	最低80%
総熱消費量に占める比率	12.0%	14%			
輸送燃料に占める比率	5.6%				
エネルギー効率・消費					
一次エネルギー消費(2008年比)	-8.4%	-20%			-50%
エネルギー生産性	1.6%/年 (2008-14)	2.1%/年 (2008-50)			
総エネルギー消費(2008年比)	-4.6%/年	-10%			-25%
建物一次エネルギー需要(2008年比)	-14.8%				-80%
建物熱需要(2008年比)	-12.4%	-20%			
輸送最終エネルギー消費(2005年比)	1.7%	-10%			-40%

資料:連邦経済・エネルギー省,“Die Energie der Zukunft, Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende”