



日本は脱炭素の未来が実現できるか？ WWFエネルギー・シナリオ提案



+100

WWF is in over
100 countries, on
6 continents

1961

WWF was founded
in 1961



+5,000

WWF has over
5,000 staff worldwide

+16M

WWF has over
16 million followers on
Facebook, Twitter and
LinkedIn

アップデート版
(2017年2月発表)



脱炭素社会に向けた
長期シナリオ 2017

～パリ協定時代の2050年日本社会像～

WWFジャパン委託研究

2017年2月

株式会社システム技術研究所

<http://www.wwf.or.jp/re100>

省エネ

100%自然エネ

費用算定

電力系統

補論: 九州電力

脱炭素社会に向けた
エネルギー・シナリオ提案
(エネルギー・省エネ編)

WWFジャパン委託研究

株式会社システム技術研究所

脱炭素社会に向けた
エネルギー・シナリオ提案
(最終報告 100%自然エネルギー)

WWFジャパン委託研究

株式会社システム技術研究所

脱炭素社会に向けた
エネルギー・シナリオ提案
(費用算定編)

WWFジャパン委託研究

株式会社システム技術研究所

脱炭素社会に向けた
エネルギー・シナリオ提案
(電力系統編)

WWFジャパン委託研究

株式会社システム技術研究所

脱炭素社会に向けた
エネルギー・シナリオ提案
(電力系統編) 補論
(補論: 自然エネルギー・技術革新に関する定量的分析)

WWFジャパン委託研究

株式会社システム技術研究所



基本的な考え方

エネルギーの需要は、省エネを通じてどこまで削れるか

原子力発電所と化石燃料の段階的なフェーズアウトを想定する

エネルギーの需要を、自然エネルギーで満たせるか
2050年の1年間の電力を、24時間365日、継続して満たせるか

2010～2050年まで、費用はどれくらいかかるか



2050年までの絵姿



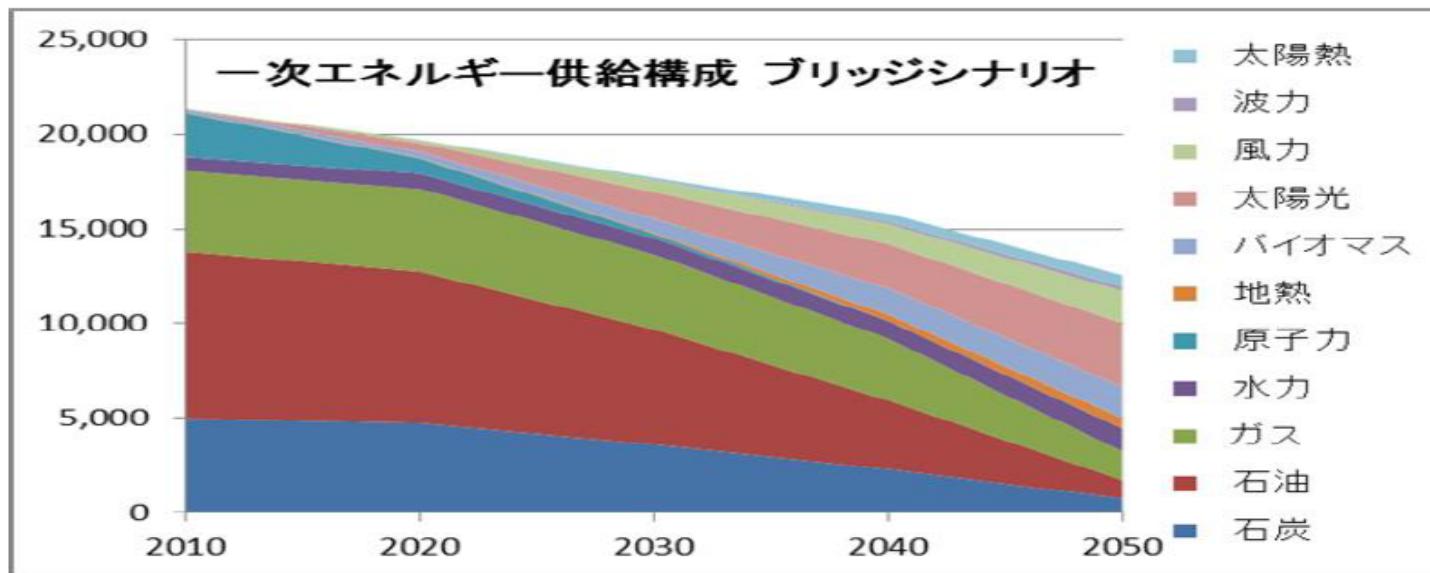
今、どのような対策をとるべきなのか



2017

2050年日本社会像～

PJ	ブリッジシナリオ				
	2010	2020	2030	2040	2050
石炭	4,981	4,727	3,605	2,302	764
石油	8,819	8,012	6,092	3,641	971
ガス	4,243	4,365	3,937	3,248	1,505
水力	747	810	873	949	1,215
原子力	2,322	801	207	0	0
地熱	28	33	66	331	552
バイオマス	153	300	744	1,391	1,640
太陽光	20	477	1,422	2,340	3,374
風力	30	158	627	1,046	1,696
波力	0	0	2	118	237
太陽熱	0	20	120	444	600
合計	22,157	19,704	17,696	15,811	12,553



脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ

“日本の電力系統で大量の自然エネルギー導入が可能”



©1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For Nature
(Formerly World Wildlife Fund)® "WWF" is a WWF Registered Trademark

WWF エネルギーシナリオが示す 4つのKEY POINT

今ある省エネルギー技術の急速な普及で、
必要とするエネルギーを半減できること



自然エネルギーを飛躍的に拡大することで、
100%賄う社会が可能であること



必要な費用は毎年のGDP比で1.6%程度、
2030年ごろから費用より便益がまさること

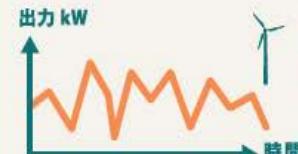


日本の電力系統は自然エネルギーの大量
導入が可能であり、必要となる増強策は
実現可能な範囲であること

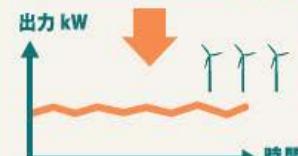


自然エネルギーの変動は残りの火力、
揚水発電(2500万kW)で吸収する。
追加で必要となる蓄電池は400GWhですむ。

広域運用がポイント！



1つの風力発電だと
発電出力は大幅に
変動するが



広い地域に風力発電所が
たくさんあると発電出力
は平滑化されて調整
しやすくなる！

Image source: JQ Visual Communications

自然エネルギー 50% での試算

今ある地域間連系線の活用で50%まで可能！

1234
123

最大電力需要

2013年時の設計上の送電容量(万kW)
必要となる送電容量(万kW)

1666
433

関西

2212 万kW

915
万kW

556
281

240
0

140
-

556
126

439 万kW

1329 万kW

発電電力量と電力構成の想定 電力: 744TWh 燃料用: 192TWh

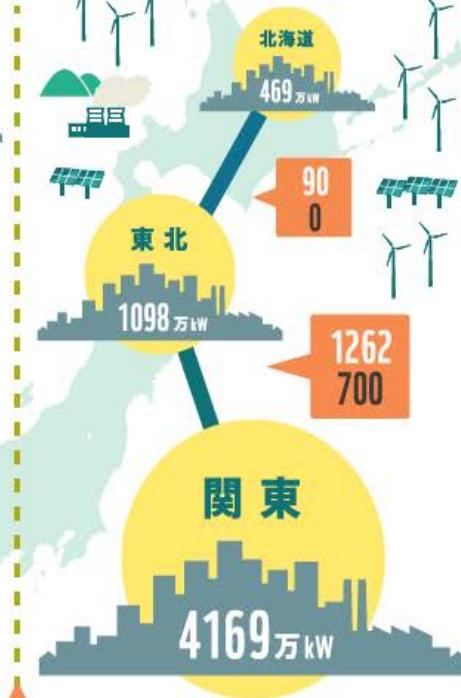
✓ 系統増強に
必要な費用

毎年のGDPの0.1%
程度で間に合う

GDP
0.1%

北陸
411 万kW

556
49



自然エネルギー100%の未来実現のために

- 広い地域で電力システムを運用することで、自然エネルギー(特に風力)の発電出力の変動を補完し合える
- 関東へは北海道と東北から、関西へは中国や九州などから余剰電力量を供給でき、東西別々の広域運用が可能
- 現状の運用容量を超えて設計上の送電容量を活用することで自然エネルギー比率50%は導入できる。それ以上では一部区間で増強が必要になってくるが、時間・技術・費用のいずれの観点からも実現でき、100%の導入も可能。

