



低炭素社会づくりに向けた取り組み

— 2020年、そしてその先の社会を見通すために —

2013.11.19

JST低炭素社会戦略センター

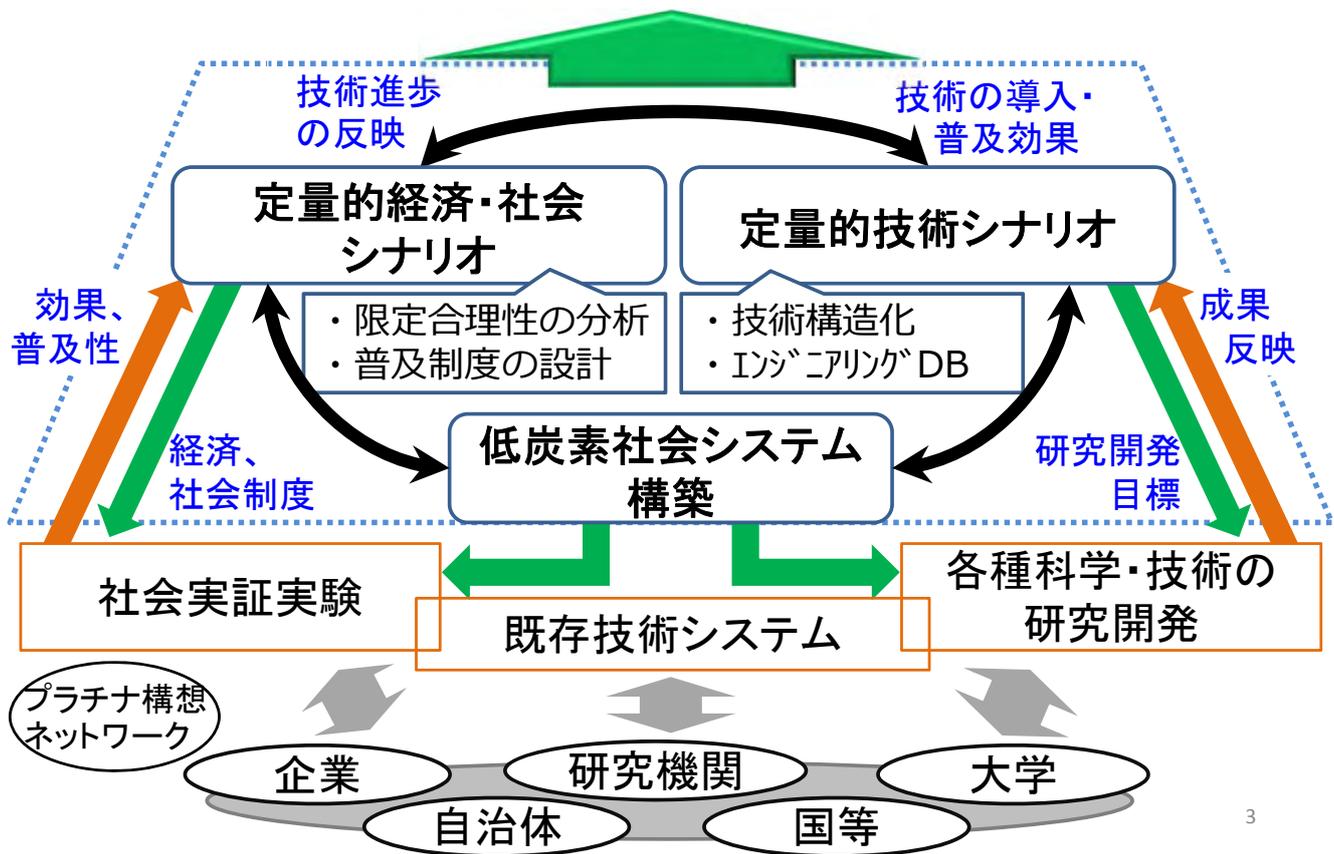
山田興一

発表内容

- 1: LCS 活動の概要
- 2: 技術シナリオ作成例
太陽光発電(PV)システム、蓄電池のシナリオ
(コスト、CO₂排出量)
- 3: 大震災後の電力ピークカット、節電状況
- 4: 将来の各電源構成例の電力コスト(送電不含)、
CO₂排出量

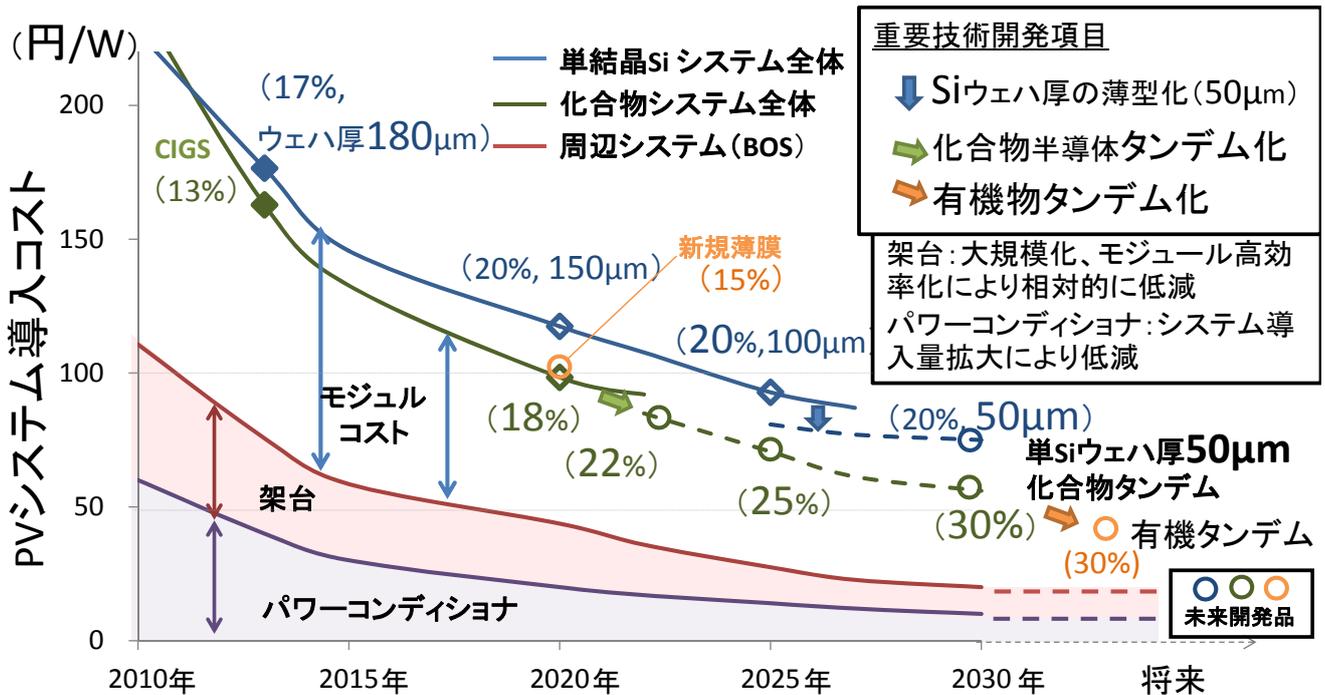
低炭素社会戦略センターの取組の概要

明るく豊かな低炭素社会



3

PVシステム原価の展望



PVシステム原価の展望 (円/W)

	現状	2020年	2030年	新PV
モジュール	80	50	40	20
BOS	80	50	20	20
システム全体	160	100	60	40

4

円筒型蓄電池の製造コストの展望

		現状(収率向上)	2020年	2030年
生産規模 [GWh _{ST} /y]		10	10	10
収率 [%]		90	90	90
エネルギー密度 [Wh _{ST} /kg]		200	340	600
活物質(正極/負極)		LiCoO ₂ /黒鉛	Li _{1.2} (Ni・Co・Mn)O ₂ /黒鉛	ABO ₃ /Si
製造コスト [円/Wh _{ST}]	変動費			
	原材料費	10.0	4.8	2.7
	用役費	0.4	0.3	0.1
	固定費	2.1	1.4	0.9
合計		13	7	4
重量あたりコスト [円/g]		2.5	2.4	2.4
CO ₂ 負荷量 [g-CO ₂ /Wh _{ST}]		130	60	30

※ 1→10GWh_{ST}/yのスケールアップ効果2円/Wh_{ST}, 収率66→90%で効果3円/Wh_{ST}

5

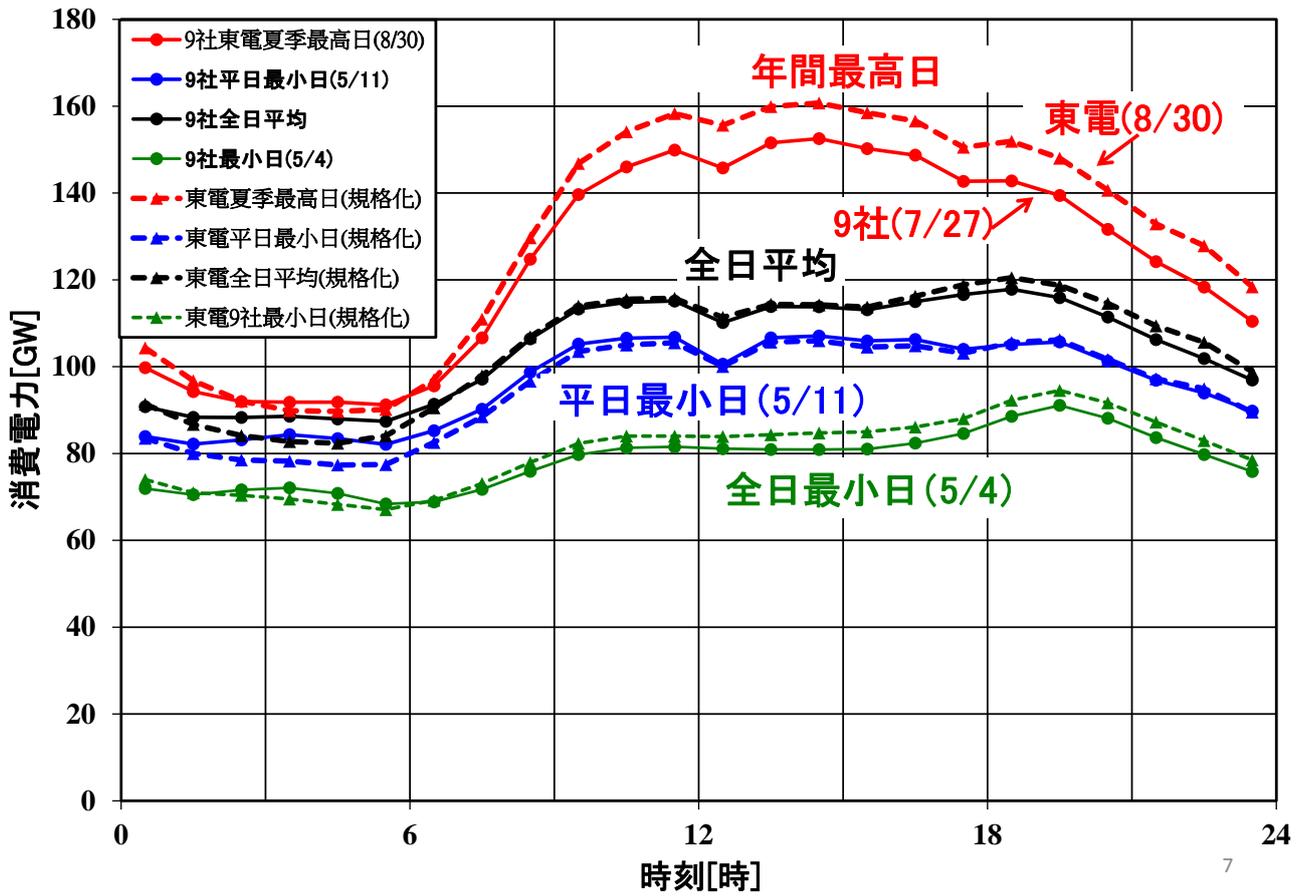
最近の電力使用状況

(GW = 10億W, TWh = 1兆Wh)

年度	ピーク電力 (GW)				発電電力量 (TWh)
	夏季最大	冬季最大	平日最小	年間最小	
2010	176 (8/23)	156 (1/31)	115 (5/13)	95 (5/2)	979
2011	155 (8/10)	154 (2/2)	107 (5/31)	90 (5/4)	925
2012	154 (7/27)	144 (1/18)	107 (5/11)	91 (5/4)	916
2013	158 (8/9)		106 (5/17)	89 (5/5)	
$\frac{2012}{2010}$	0.87	0.92	0.93	0.96	0.94

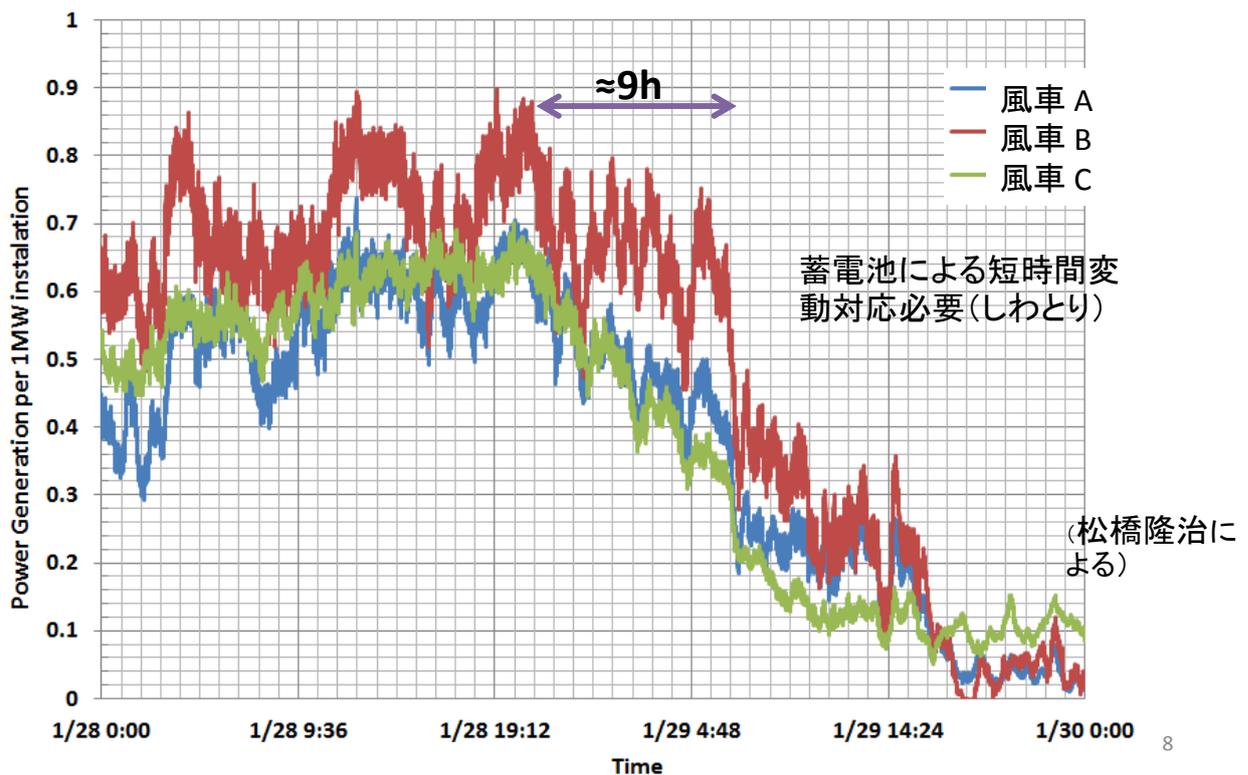
6

2012年度全国消費電力(沖縄除く 9電力会社合計値)

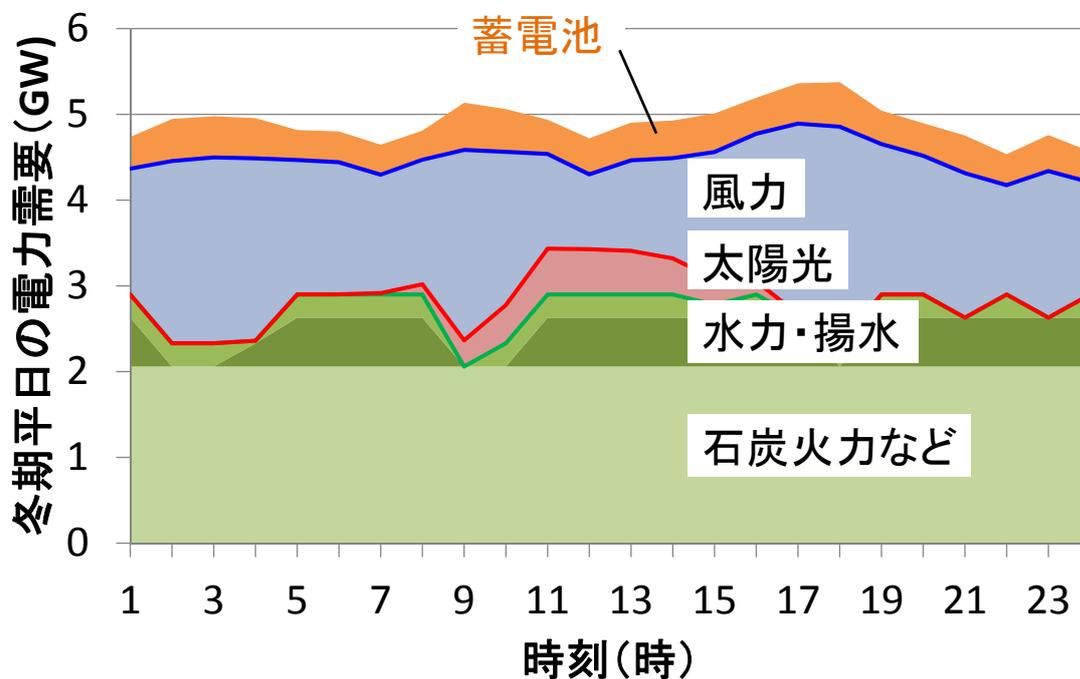


風力発電の出力変動例 (実績値)

Wind output 2006/1/28~2006/1/30

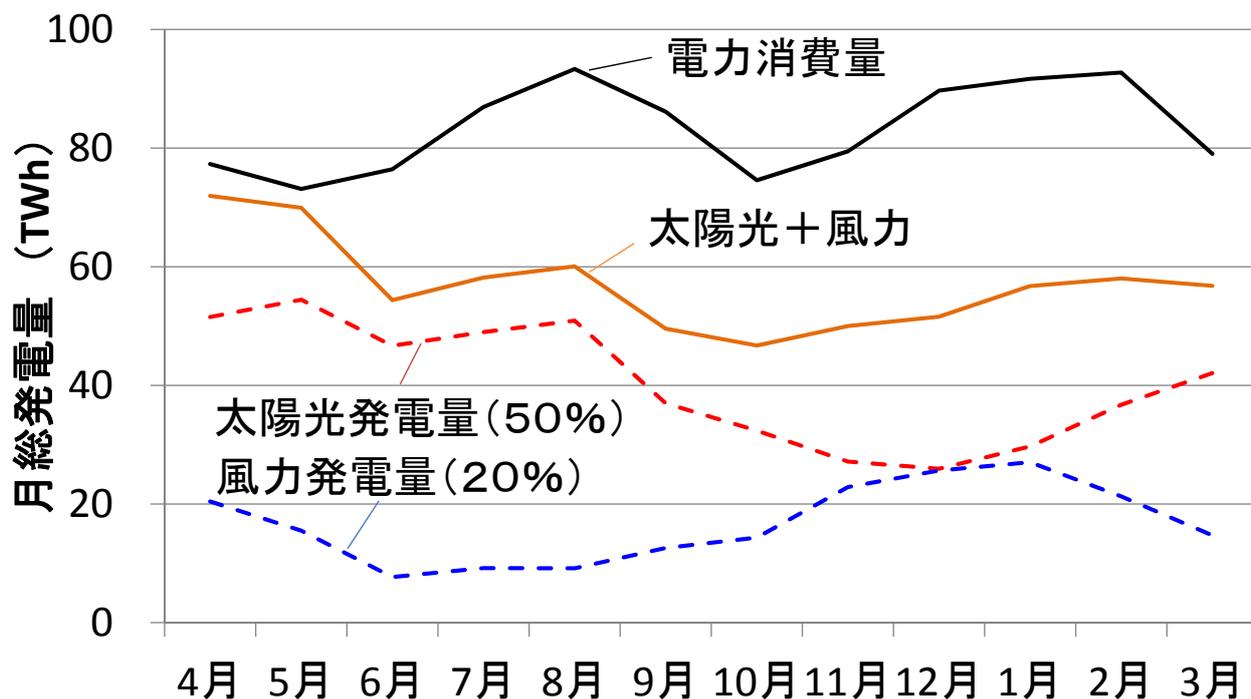


2030年、全国に太陽光53GW・風力20GW導入時の 北海道電力の蓄電池必要量(冬期) (風力の短時間しわとり)



9

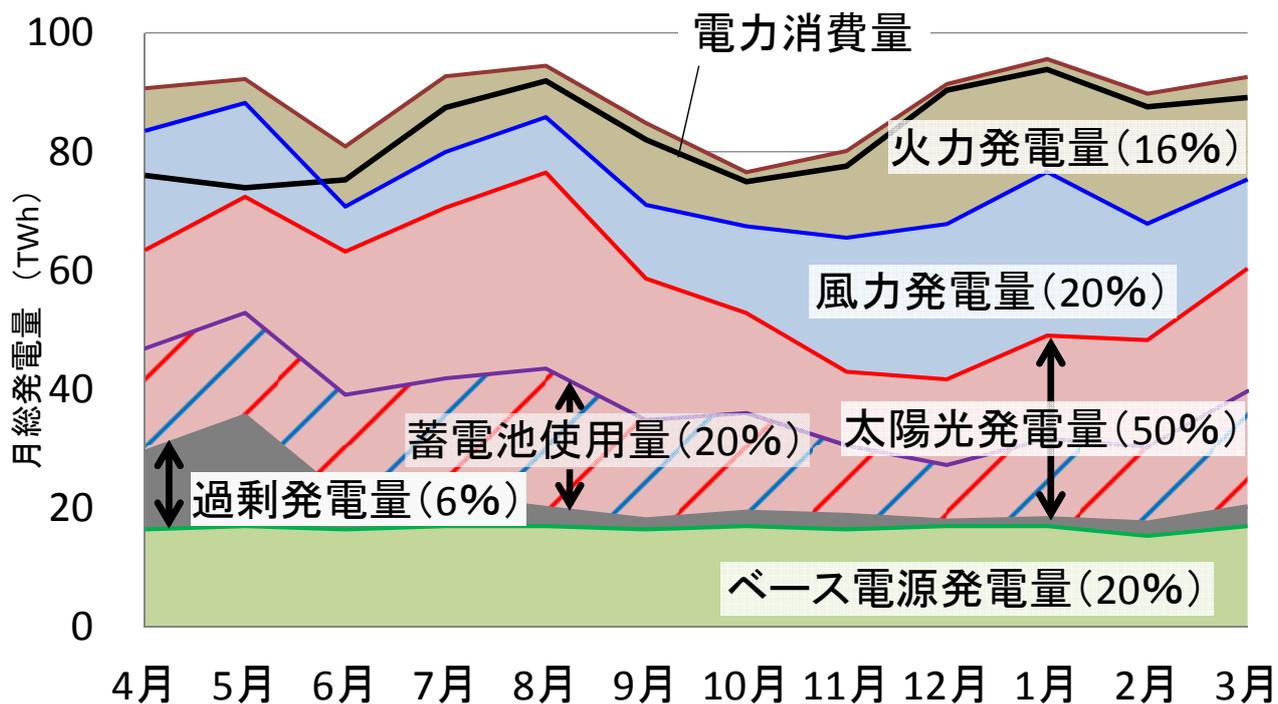
ケース「将来②」 太陽光50%・風力20% 導入における長期変動(全国)



ケース「将来②」ではRE導入ポテンシャルの最大まで導入を仮定。太陽光発電量(50%)、風力発電量(20%)の時間変動を考慮。(カッコ内は年間総発電量比)

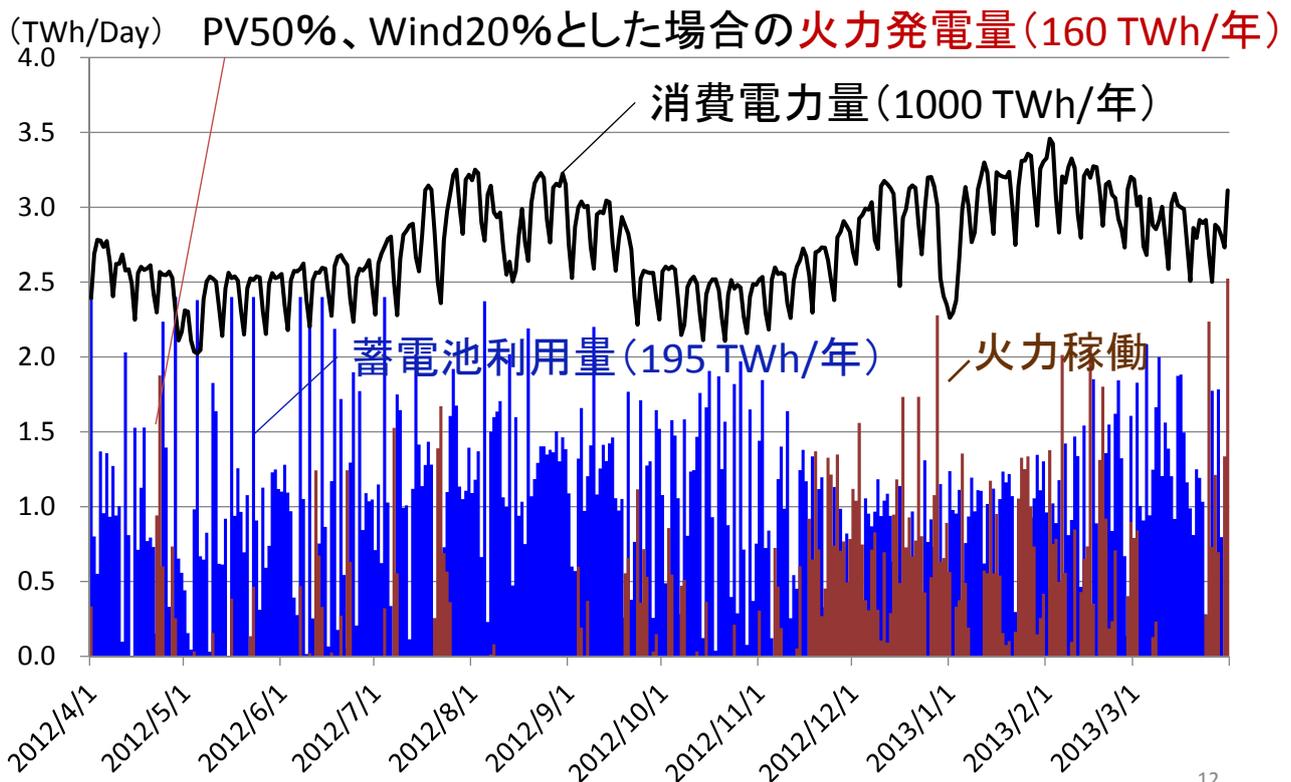
10

ケース「将来②」太陽光50%・風力20% 導入における発電量(全国)



ケース「将来②」ではRE導入ポテンシャルの最大まで導入を仮定。太陽光発電量 (50%)、風力発電量(20%)の時間変動を考慮。(カッコ内は年間総発電量比) ¹¹

1日の消費電力量と火力発電量、 蓄電池利用量の推移(全国)



再生可能エネルギー大規模導入例

電源構成	2030年 北海道電力	将来① PV20%, 風力20%	将来② PV50%, 風力20%
	発電量(TWh/年)	発電量(TWh/年)	発電量(TWh/年)
太陽光(PV)	1.6 (5%)	200	500*
風力	11 (33%)	200*	200*
水力・原子力	10 (30%)	200	200
火力	11 (32%)	410	160
合計	33 (100%)	1010	1060
蓄電池 (総設備容量比)	1.2 GWh _{ST} (0.12 Wh _{ST} /W)	200 GWh _{ST} (0.3 Wh _{ST} /W)	1500 GWh _{ST} (1.5 Wh _{ST} /W)
発電コスト (蓄電池コスト)	9.1 円/kWh (蓄 0.1 円/kWh)	10.2 円/kWh (蓄 0.5 円/kWh)	13.5 円/kWh (蓄 3.4 円/kWh)
CO ₂ 排出量 (2005年比)	214 g-CO ₂ /kWh (446g/kWhの48%)	168 g-CO ₂ /kWh (38%)	83 g-CO ₂ /kWh (19%)

2030年北海道は、LFCに蓄電池を用いたケース。火力は石炭が主。将来①、将来②は負荷平準用にそれぞれPVの定格出力の1時間分、3時間分の蓄電池を用いたケース。LFC・ガバナフリー制御の考慮が必要。火力は天然ガスが主。
* REは導入ポテンシャルの最大まで導入を仮定、コストは2030年試算値を用い、蓄電池の寿命を4年、蓄電ロスを10%とした。本試算による2005年の電力コスト 10.3円/kWh

13

再生可能エネルギー導入シナリオ作成の進め方

1. PV、風力、蓄電池等各エネルギー技術の進展を考慮したコスト・CO₂排出量の時系列変化、生産規模影響、資源量制限
2. 再生可能エネルギー設置容量に関係する各地の日射量、風力などの出力変動
3. 出力変動と蓄電池寿命
4. 上記項目の検討結果を取り入れた電源構成、電力コストの計算
5. 電力コストを削減するための各エネルギー開発項目の定量的位置づけの明確化と技術シナリオ作成
6. 技術シナリオを取り入れた経済・社会シナリオ作成
7. 幅広い条件下での1-6のサイクルにより、明るい展望シナリオへ