

どうする？日本のエネルギー政策-GXを超えて  
誰が日本の再エネを潰そうとしているのか



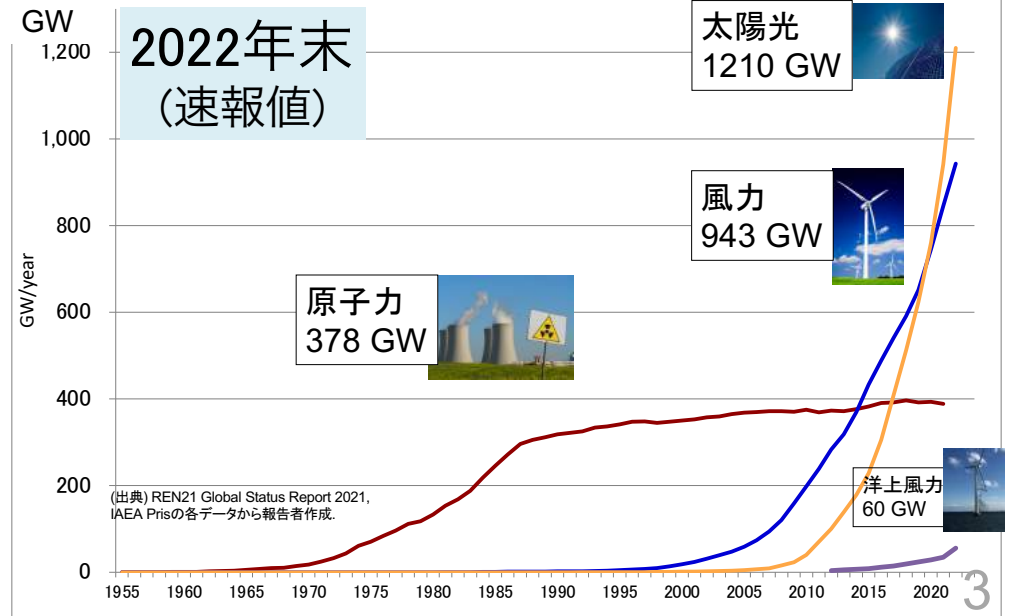
2023年2月17日  
飯田 哲也

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所

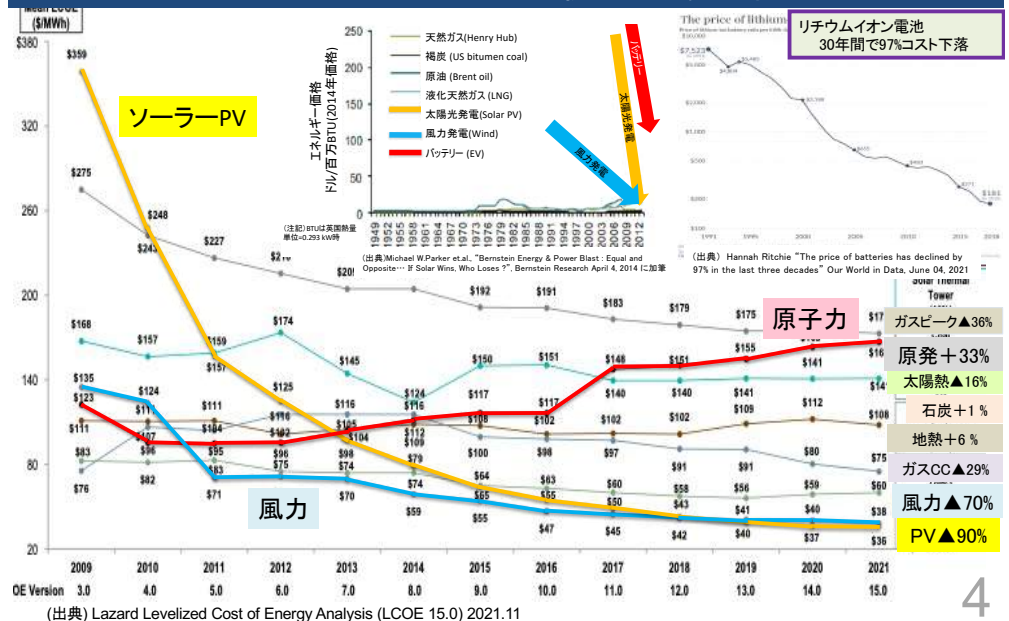
### 本日のポイント

- **再エネ100%**は世界の科学者のコンセンサスかつ現実のトレンド
- 論理的帰結として**原発新增設・SMR・革新炉・核燃料サイクル・核融合**は**資金・時間・人の無駄**
- 世界に背を向ける日本の課題
  - ✓ 再エネへの共通理解が欠落した「**異様な空気**」と「**逆向きのベクトル**」
    - 「再エネ100%は論外」「太陽光はもう十分」
    - 風力に大きく立ち遅れた現実
  - ✓ 問題解決しないまま、次の問題が積み重なる**政策カオス**
  - ✓ 同時並行で急速に進む**モビリティ大転換**にも大きく立ち遅れ
  - ✓ 根深い構造的な問題
    - 「官僚+審議会」の機能不全
    - 世界の知のネットワークから隔離
    - 組織的慣性力と集団浅慮(=妄想)
  - ✓ 「**安いだけ**」「**補助金だけ**」では普及しない
    - 経済性以外の要素を軽視
    - 「補助金」の弊害が軽視
    - 「政策の束」の視点で、現実を踏まえた統合的できめ細かな政策の必要性

### 太陽光発電・風力発電(+蓄電池)



### 電力・エネルギー分野の「破壊的変化」:「燃料」から「技術」へ 主役は太陽光発電・風力発電(+蓄電池):技術学習効果の衝撃



明るいニュース  
再生可能エネルギー100%は世界の科学者の主流になった

【主な結論】

- 世界全体や各国、地域での再生可能エネルギー100%が低コストで実現できることが科学者や研究の主流へ
- 風力と太陽光、蓄電池が中心へ
- 最近の研究テーマは、
  - エネルギー貯蔵
  - 柔軟性と系統混雑
  - セクターカップリング
  - 電力2X、水素2X、地域熱供給
  - 二酸化炭素除去(CDR)によるネガティブ
  - グローバルサウスとオフグリッド
- 1.5度目標に間に合う可能性
- 近年再生可能エネルギー100%の研究が急増(年26%以上)
- 初期は強い懐疑論に遭遇、今日は解消
- 国際エネルギー機関(IEA)やIPCCは未だに「組織的慣性力」のために消極的

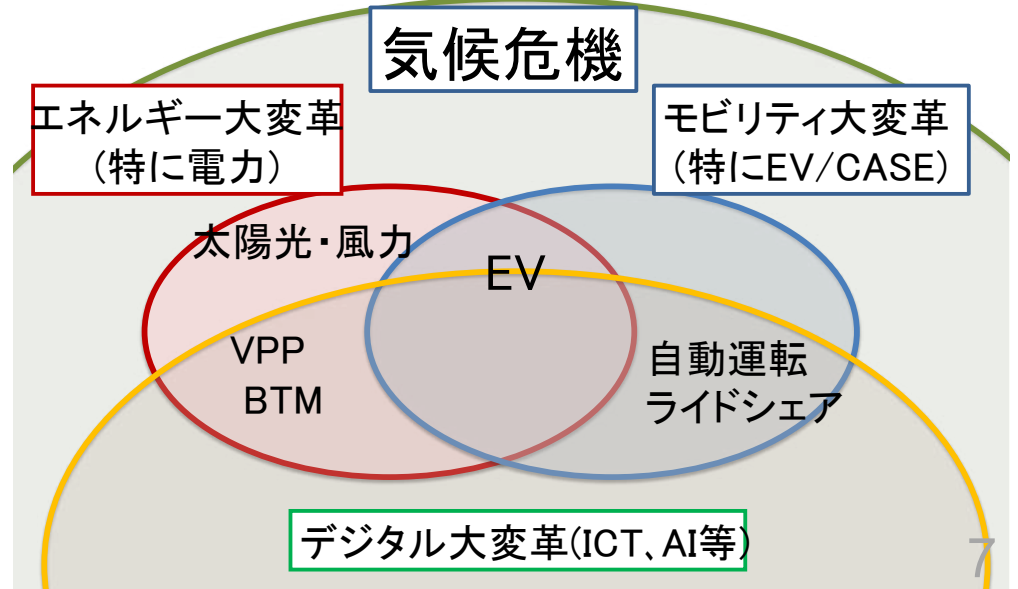
Researchers agree: The world can reach a 100% renewable energy system by or before 2050  
THEMES / 10 AUGUST 2022



【出所】 Helsinki Times 2022年8月10日 <https://www.helsinkitimes.fi/themes/themes/science-and-technology/22012-researchers-agree-the-world-can-reach-a-100-renewable-energy-system-by-or-before-2050.html#YvPUxCrrWdI.twitter>

5

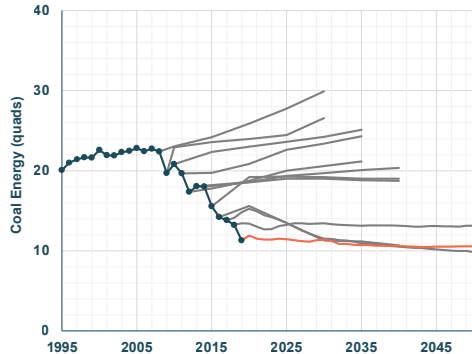
3つの創造的破壊と気候危機



7

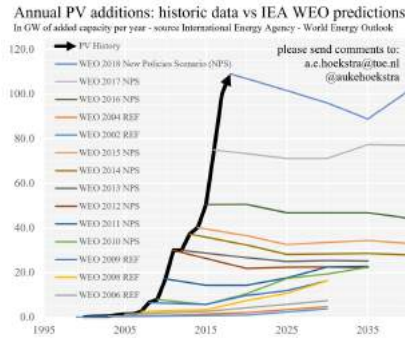
「古い組織の慣性」に深く陥る

石炭



Source: US EIA Annual Energy Outlook series, 1995-2020.\*

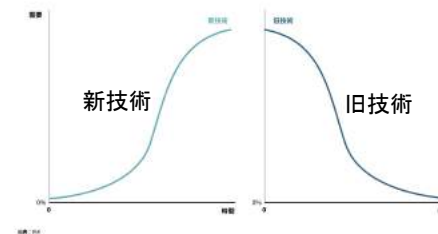
太陽光



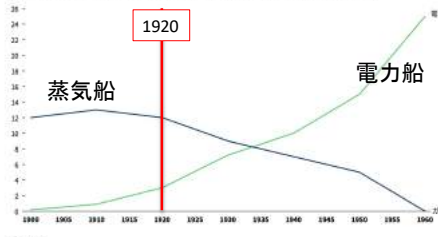
6

ピーク理論~「旧」から「新」への急激な技術転換のメカニズム

図表4. ゼロ成長システムにおける新技術の成長が旧技術の需要に与える影響

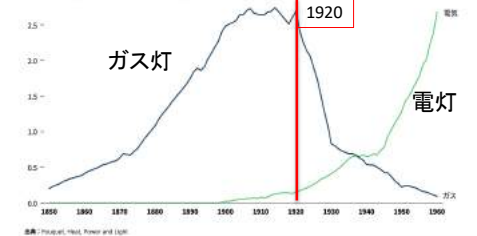


図表4. 英国における蒸気動力から電力への転換 (エネルギー需要: 単位 TWh)

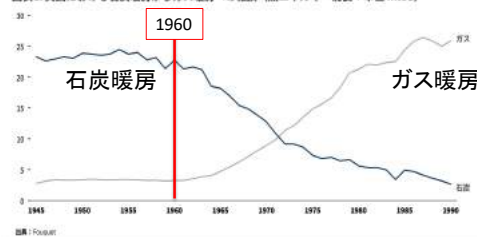


(出典) RMI "Peaking: A Brief History of Select Energy Transitions: How Past Energy Transitions Foretell a Quicker Shift Away from Fossil Fuels Today" August 9, 2022. RMIをもとに報告者作成

図表3. 英国におけるガス灯から電灯への転換 (エネルギー需要: 単位 mtoe)



図表6. 英国における石炭暖房からガス暖房への転換 (熱エネルギー需要: 単位 mtoe)



8



## 太陽光と風力の拡大：地域熱供給とスマート化

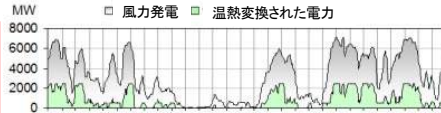
### 地域熱供給+コジェネ+ヒートポンプ+貯湯タンク



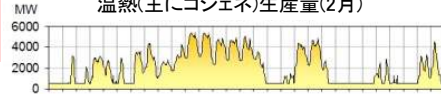
### 風力発電



風力発電と温熱転換(2月)



温熱(主にコジェネ)生産量(2月)



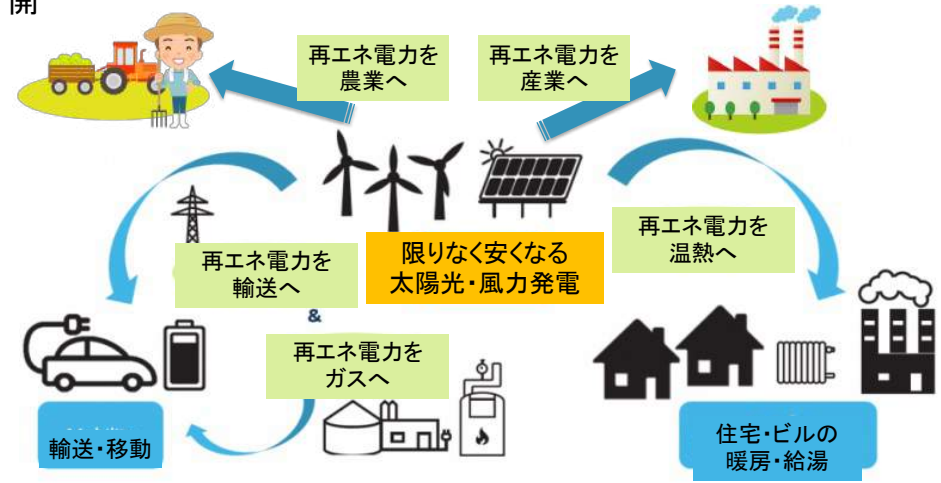
1. 風力の変動を補完するコジェネ
2. 温熱の変動は貯湯
3. 余剰風力を温熱化して貯湯
4. 余剰風力で風力ガス(メタン化)  
→北海の化石ガスからバイオガス・風力ガスへ

(出典)デンマークエネルギー庁資料をもとに飯田加筆

13

## セクター(分野)・カップリング(結合)

限りなく安くなる再エネ電力(太陽光・風力発電)を温熱・輸送・産業分野へ展開



(出典)cleanenergywire.orgをベースにISEP加筆

15

### 空想が現実になりつつある

- EU: 300 GW(2050年)
- DK: 2030年に2GW@ボーンホルム島  
3GW@北海人工島、早期に10 GW
- NL: 38-72 GW(2050年)
- 独: 20GW(2030年) 40GW(2040年)
- 水素: 40GW (2030年)



Germany, Denmark, Netherlands and Belgium sign €135 billion offshore wind pact



(出典) Euractive May 18<sup>th</sup>, 2022

14

(出典) North Sea Wind Power Hubのウェブページより

## 福島第一原発事故後の日本とドイツとの途方もない落差

### 日本

原発を巡る岸田首相の主張や自民党公約と政府の新方針

政府は原発を「重要なベースロード電源」と位置づけているが、将来的には、再生可能エネルギーを主力電源化し、原発への依存度を下げいくべきだ(2020年の著書で)

安全が確認された原発の再稼働を推進。可能な限り原発依存度を低減する(21年衆院選の自民党公約で)



安全が確認された原子力の最大限の活用を図る(22年衆院選の自民党公約で)

示した方針

- 原発の増設を検討
- 最長60年の運転期限の延長を検討
- テロ対策の不備が指摘されている東電柏崎刈羽原発など7基の再稼働を目指す

(出典) 東京新聞(2022年8月26日)

### ドイツ



シュテフィ・レムケ  
ドイツ環境大臣  
(2022年9月22日)

ドイツは脱原発を延長しない理由は3つ。

1. 原発の危険性はチェルノブイリや福島が証明。
2. 原発は高コスト、将来世代に核廃棄物を残す。
3. 原発が戦争の標的になることをロシアが証明。

『リスクの高い原発を、コーヒーマーカのように水を補充し新しい珈琲豆とフィルターを入れ換えて、またスイッチを入れるように扱うのは、無責任すぎます。』

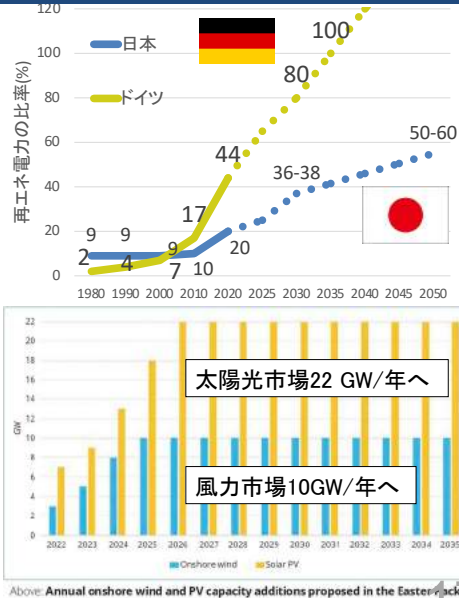
(出典) ドイツ連邦環境省(2022年9月22日)より報告者引用

16

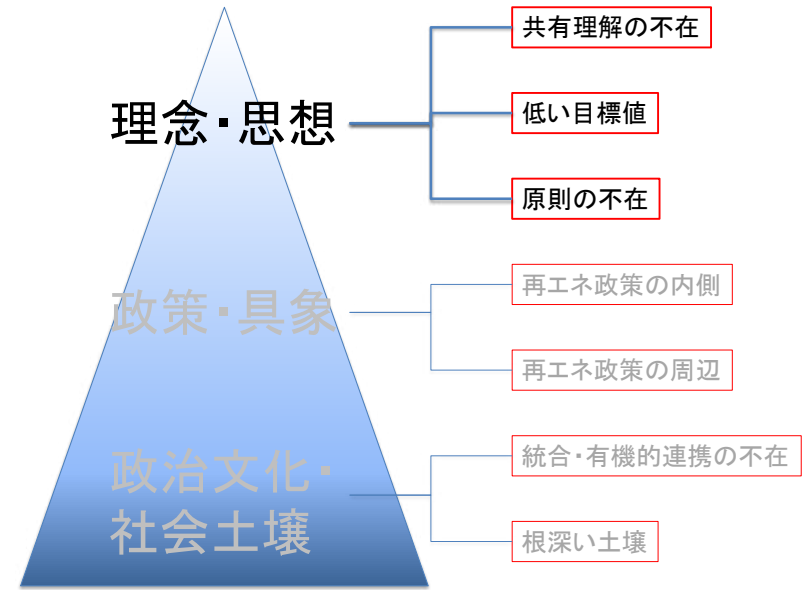
## ロシアのウクライナ侵攻後のドイツのエネルギー政策

2035年再エネ100%のための  
EEG2023「イースターパッケージ」  
(2023年1月1日施行)

- 高い目標値: 再エネ電力30年80%、35年100%
- 再エネ最優先原則
- きめ細かな支援強化
  - 太陽光FITの価格値上げ  
(<10kWは13セント/kWh、<100kWは10.9セント/kWh)
  - 営農ソーラーへの特別支援(+1.2セント/kWh)
  - 市民エネルギー協同組合は入札回避  
(50km以内の住民50名以上で75%議決権)
  - 陸上風力立地への土地2%割当
  - 洋上風力の支援強化
  - 蓄電池(BTM)拡充、水素蓄電(P2G)の強化
  - 消費者負担の緩和: 既存の賦課金をゼロ

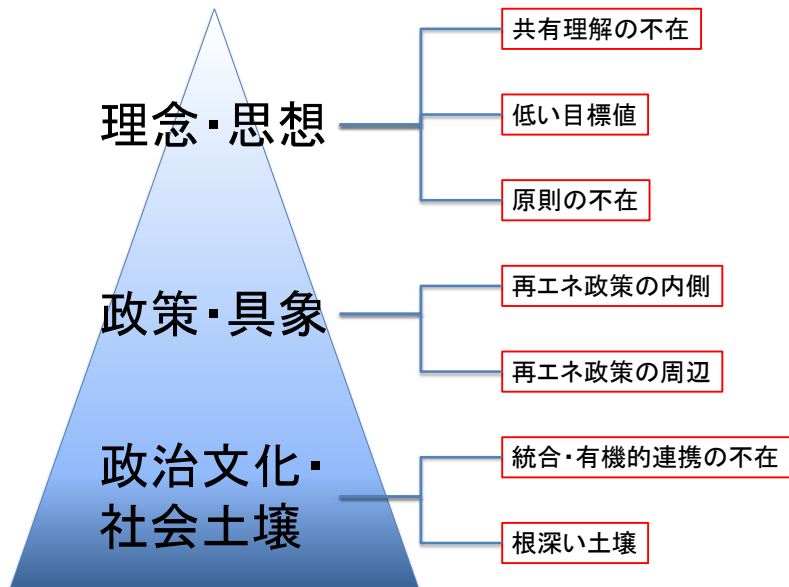


## 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題



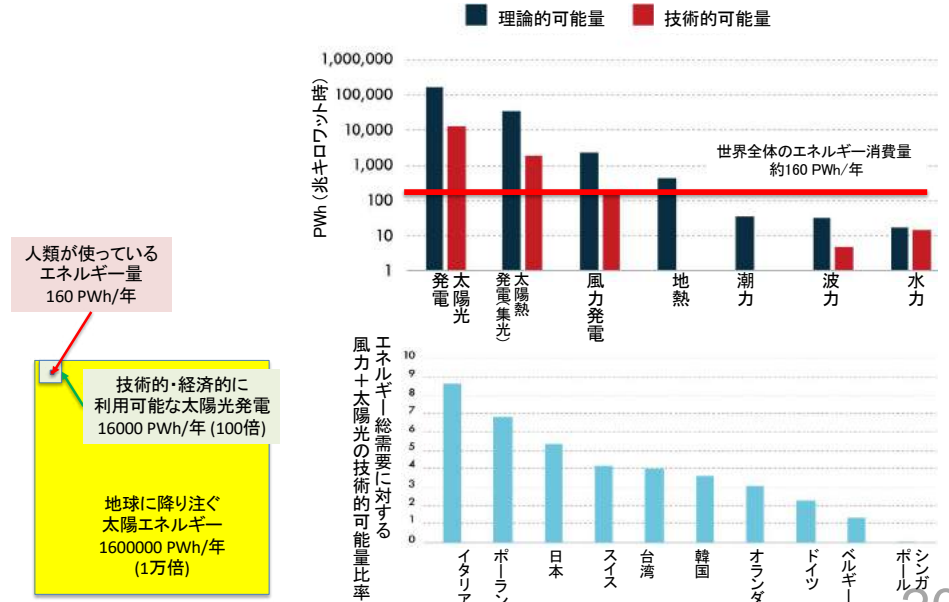
19

## 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題



18

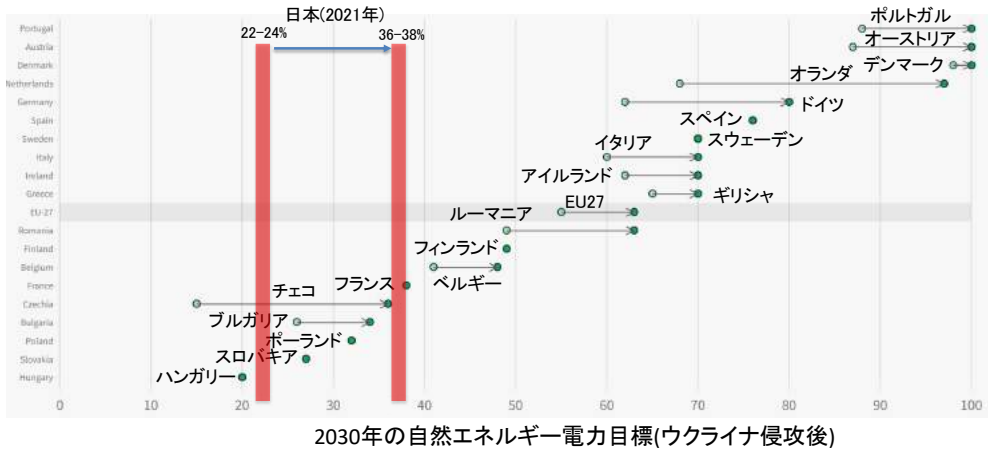
## 再エネの利用可能性



(出典) Kingsmill Bond, et al., "The sky's the limit", Carbon Tracker Apr.2021に飯田加筆

20

## 欧州各国と日本の2030年自然エネルギー目標比較



(出典) Paweł Czyżak, "Shocked into action", EMBER (2022年6月2日)

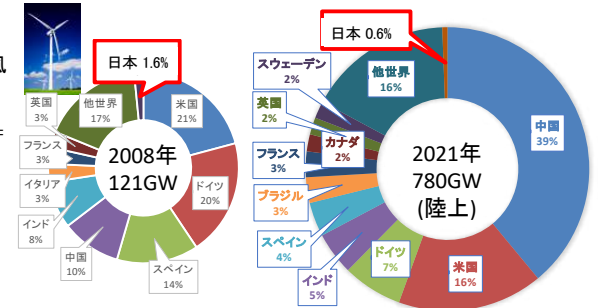
21

## なぜ日本は風力では遅れたか

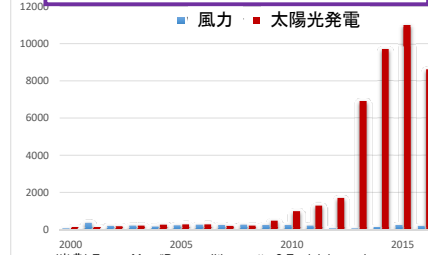
(Moe氏による国際比較政治研究より)  
 太陽光発電よりも風力発電が圧倒的に低コストだった時代(FIT導入以前)で、太陽光>風力という普及状況は、主要国では日本だけ

- ・ 優先接続・優先給電なし(PV・風力共通)
- ・ 旧一般電力会社が風力を競合・敵視(太陽光=オール電化の身内)
- ・ 経産省(通産省)による冷遇(太陽光=身内、風力=外様)
- ・ 三菱重工社内の力学:原子力>>>風力

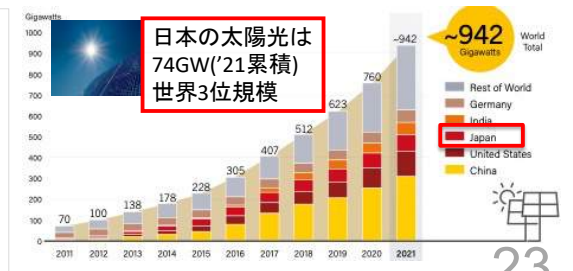
洋上風力によって日本のエネルギー政治構図が転換する可能性



### 日本での風力と太陽光発電の各年の導入



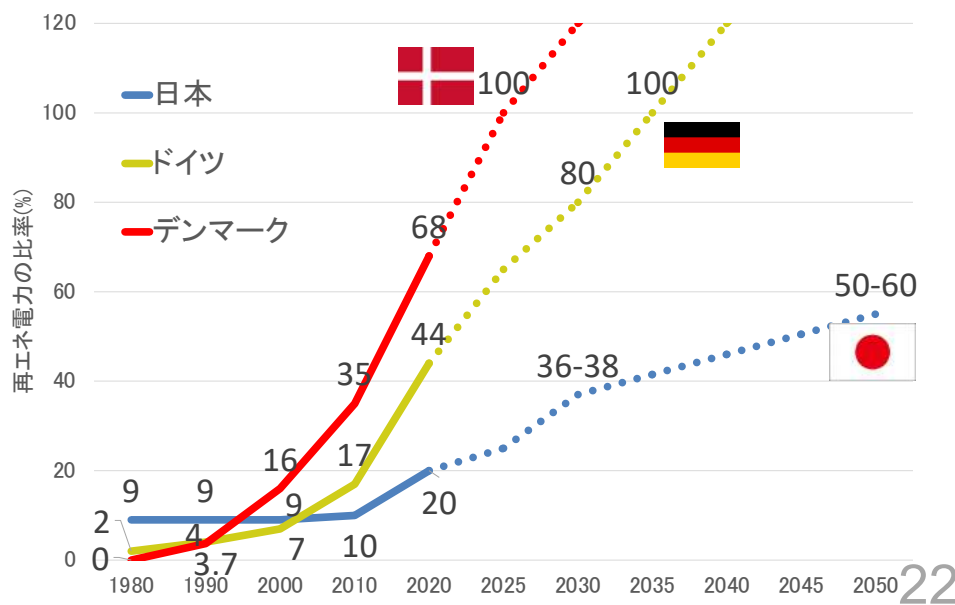
(出典) Espen Moe "Does politics matter? Explaining swings in wind power installations" (Apr.19th 2017)



(出典) REN21 "GSR2022" (June.15th 2022)

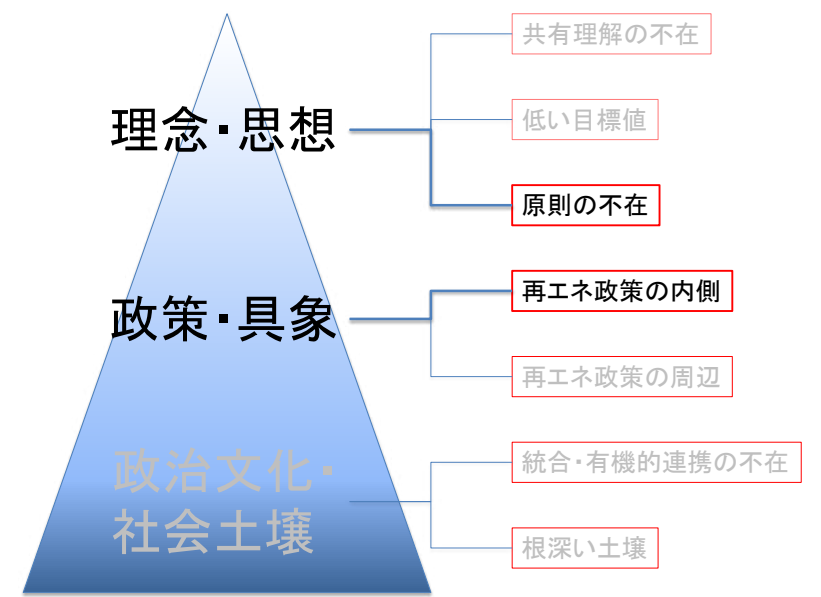
23

## 「ウサギとカメ」の逸話の逆を行く日本



22

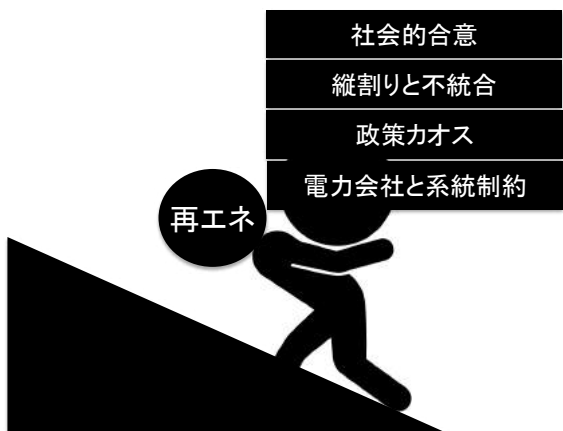
## 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題



24

## 「政策カオス」で崩壊する再エネ市場

顕在化した問題を解決しないまま(したフリをしつつ)、次の問題が立ちはだかる

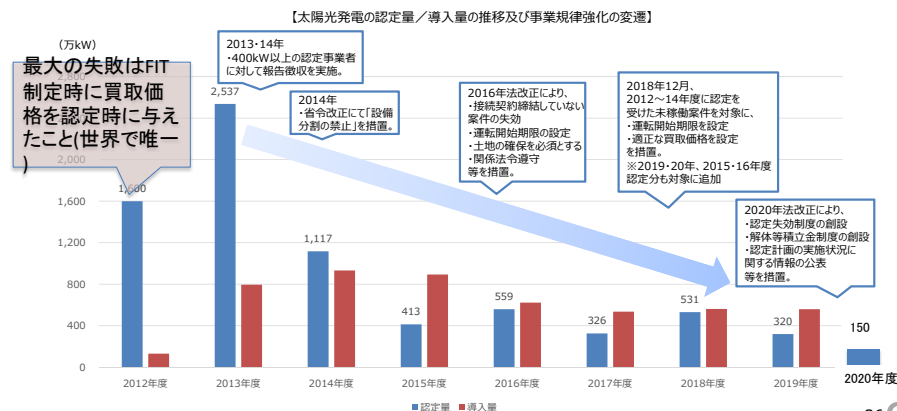


25

## 「政策カオス」で崩壊する再エネ市場

### 後出しジャンケン&猫の目&複雑化する政策カオス

- 2012年のFIT制度開始以降、再エネの導入拡大が進んだ一方、**認定取得後、事業として適切な管理を行わない事業者が増加**するという課題が顕在化したことから、これまで、**累次にわたって、事業規律を強化**。

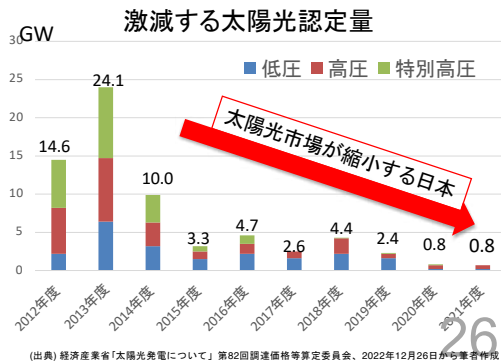
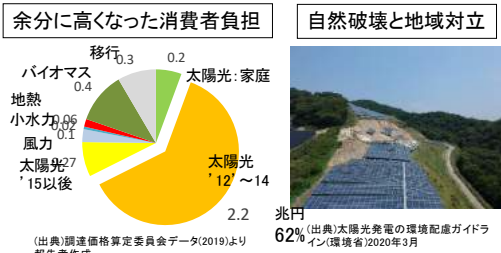
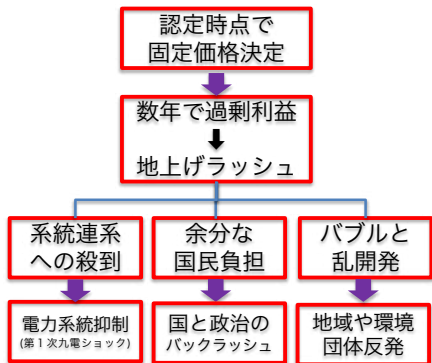


【出典】経済産業省再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(2021年4月7日)

27

## 世界で最後に導入したFITで、唯一・最悪の失敗をした日本

### FIT制度設計失敗のバックラッシュ(負の連鎖)



【出典】経済産業省「太陽光発電について」第82回調達価格等算定委員会、2022年12月26日の報告者作成

26

## 「政策カオス」で崩壊する再エネ市場

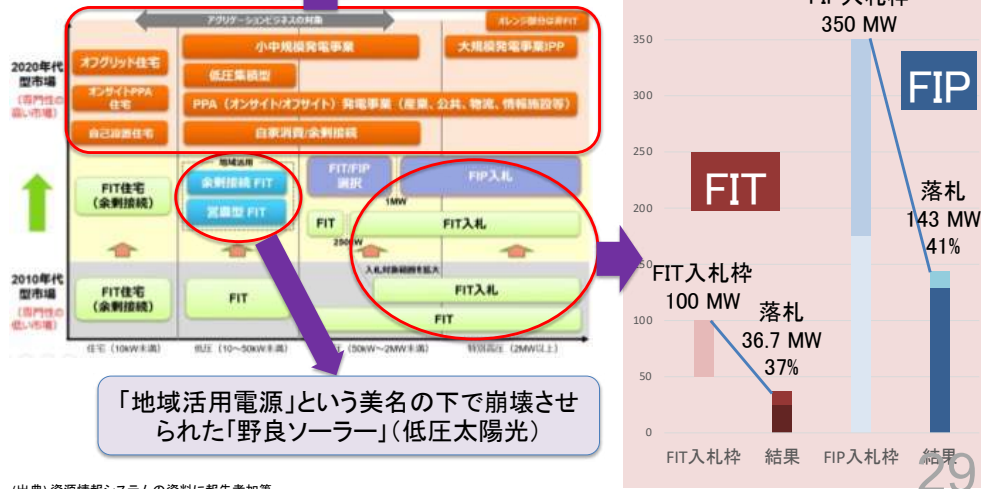
- 再エネ優先接続からオープンアクセスへ 【2014年6月改正】
- 第1次九電ショックー連系受付停止 【2014年9月】
- 第1回目の高額太陽光追出し(FIT法改正) 【2017年から】
- 第2次九電ショックー出力抑制 【2018年10月】
- 未稼動プレミアム案件の価格切下げ 【2019年度から】
- 入札対象の拡大 【2019年度から】
- 後付け蓄電池の「禁止」 【2019年度から】
- 環境アセスの導入 【2019年夏〜】
- 廃棄費用「外部」積立 【2019年夏〜】
- 地域活用要件(野良ソーラー追い出し) 【2019年2月から】
- ノンファーム型接続 【2018年度から】
- 第2回目の高額太陽光追出し(FIT法改正) 【2020年度から】
- 発電側課金 【2024年度から?】

28

# 「政策カオス」で崩壊する再エネ市場

「太陽光発電市場の自立化」という「呪いの言葉」

PPAは救世主か、それとも...

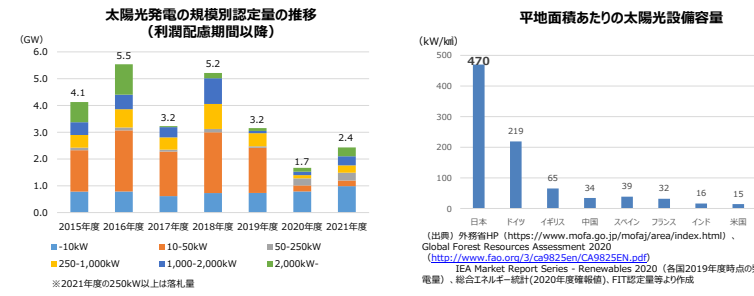


# 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題

(参考) 適地への再エネ導入拡大 (第47回再エネ大量導入小委資料より抜粋)

- 適地の減少等に伴い、認定容量は年々、縮小する傾向。特に、大規模案件や低圧案件の減少が顕著な状況。こうした状況の下、事業採算性の確保を前提に、適地への再エネの最大限の導入が重要。
- こうした適地への再エネの最大限の導入に向けて以下の取組を推進しているところ。
  - 公共施設等の屋根への太陽光発電設備の設置など、地域と共生した再エネの導入拡大
  - 次世代型太陽電池 (ヘロプスサイト等) の早期社会実装に向けた支援
  - 既設再エネの最大活用に向けた増出力・長期運転に向けたルールの見直し

何が原因で減少したのか？  
根拠もなく、安易に「適地の減少」と述べるだけで、自らの失敗責任を回避



恣意的なデータでミスリード

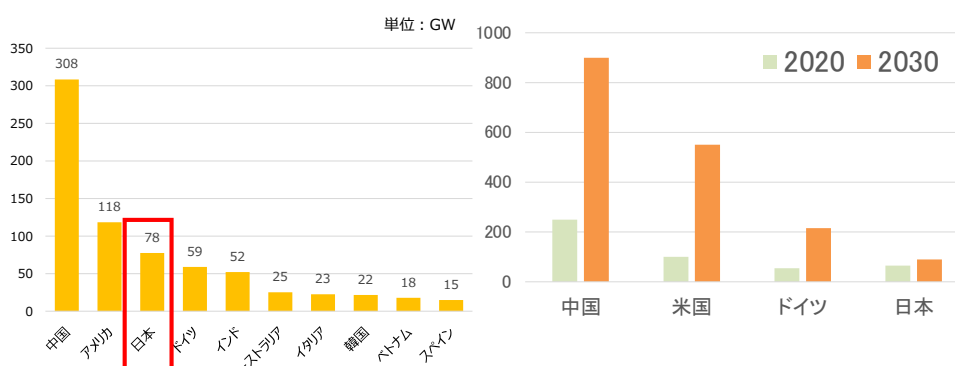
# 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題 やる気のない官僚による自己正当化とミスリード

第6位、このうち太陽光発電容量は世界第3位。

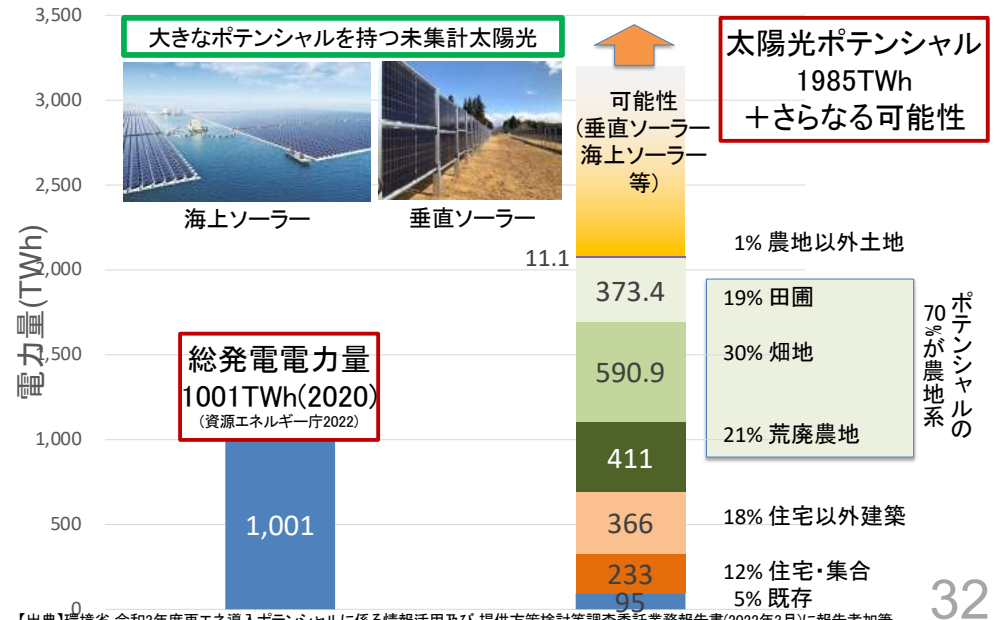
都合の良いデータの「つまみ食い」でミスリードする役所の資料

「これからどれだけ増やすか」が重要なのに、低すぎる目標値

各国の太陽光導入容量 (2021年実績)

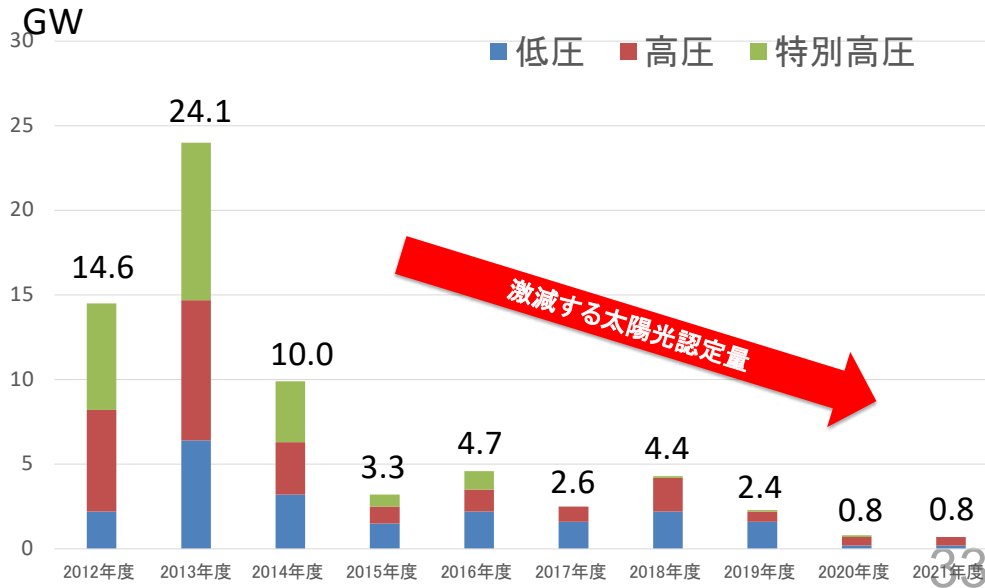


# 農地のポテンシャル





日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題  
激減する太陽光認定量

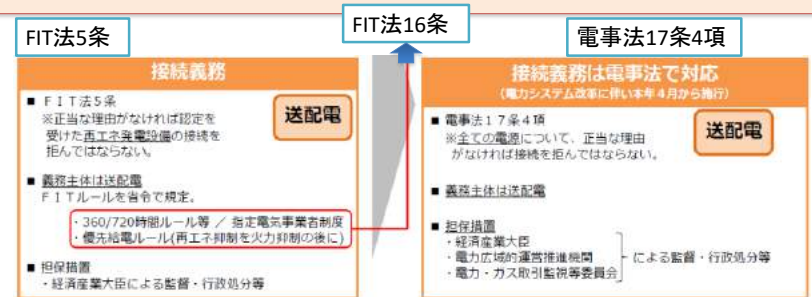


空き容量ゼロの多発  
FITの優先接続義務からオープンアクセス義務(改正電事法)

電事法改正(電力システム改革第2段:2014年6月成立、2016年4月1日施行)

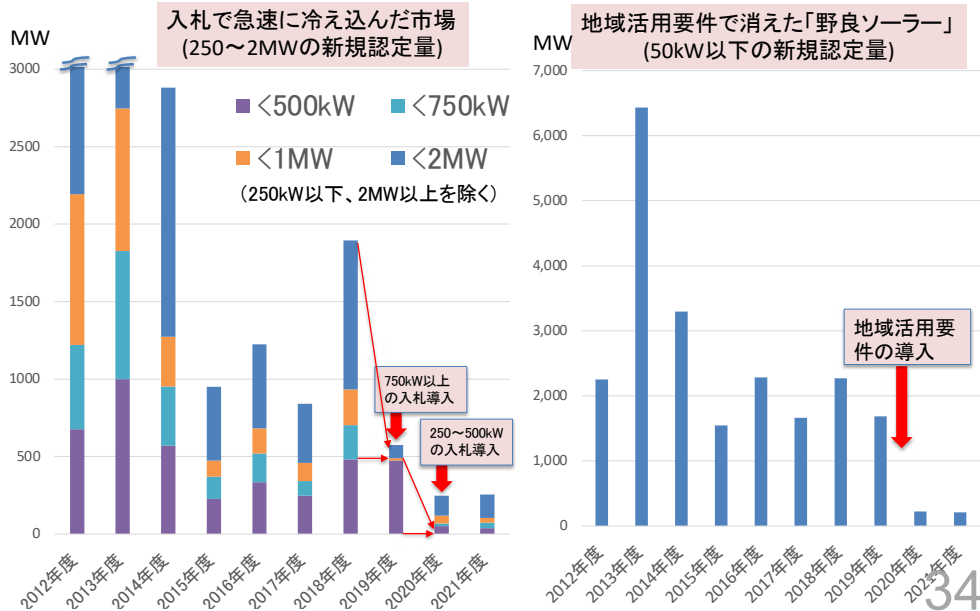
第17条第4項

一般送配電事業者は、発電用の電気工作物を維持し、及び運用し、又は維持し、及び運用しようとする者から、当該発電用の電気工作物と当該一般送配電事業者が維持し、及び運用する電線路とを電氣的に接続することを求められたときは、当該発電用の電気工作物が当該電線路の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えるおそれがあるときその他正当な理由がなければ、当該接続を拒んではならない。



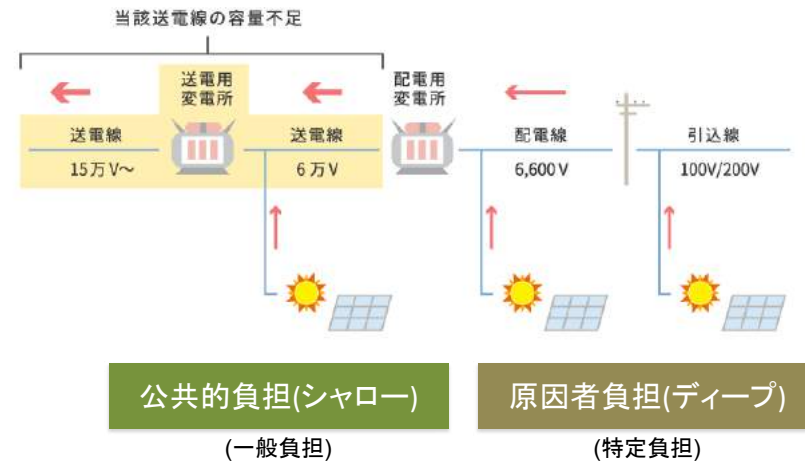
出所:再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会(第8回)資料2

日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題  
入札と「地域活用要件」で市場壊滅



過大な連系(接続)負担金  
誰が負担するか？

当該送電線の容量不足



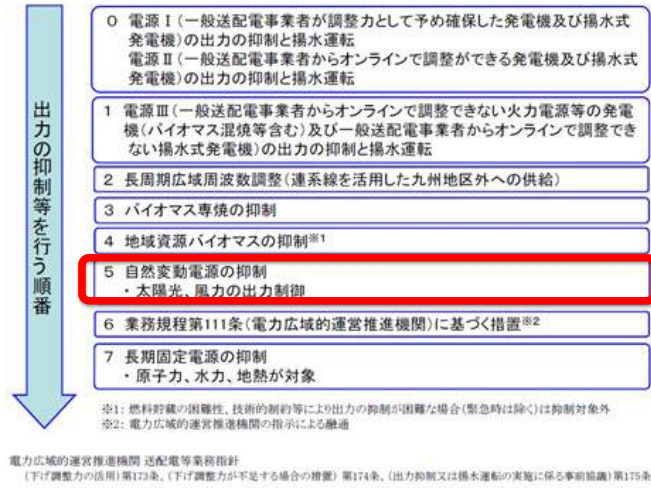
(東京電力ホームページの図を引用してISEP作成)

## 過大な連系(接続)負担金 誰が負担するか？

公共的負担(シャロー) (一般負担)		原因者負担(ディープ) (特定負担)
費用負担者	送電事業者	発電事業者
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>公平な負担</li> <li>多くの参加者にとって系統連系の障壁が下がる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要家負担が低い地点から電源立地が進む</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>系統整備のバランス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネが抑制される</li> <li>新規電源と系統増強との正確な関連付けは困難</li> <li>不公平性(後発者のただ乗り)</li> </ul>
採用国	デンマーク、ドイツ、アイルランド、イタリア、オランダ、フランスなど	<b>日本</b> 、チェコ、フィンランド等

37

## 優先給電と出力抑制問題



✓ そもそも最優先給電ではない  
✓ 抑制回避に最大限努力しているか

出所:九州電力資料に飯田加筆

39

## 非現実的な連系負担金

### ○高額な工事負担金の例(北海道電力)

- 1MWの小水力発電への回答
- 接続負担金:237億円  
別の水系の同規模の水力では、口頭で連系に20年・600億円と言われ、接続検討そのものを見送り
- 経産省「一般負担(送配電会社負担)と特定負担(事業者負担)を見直し、さらに東電方式(ノンファーム接続)で改善」と言うが、まったく改善されず

接続検討回答書 (高圧版)  
回答日 平成31年2月26日

1. 申込書等の概要

申込書	北海道電力株式会社
-----	-----------

2. 接続検討の申込内容

発電者の名称	(仮称) 小水力発電所
発電場所(住所)	北海道白老郡白老町
最大発電電力	1,694kW
アクセス設備の運用開始希望日	平成33年9月1日

(3) 概算工事費及び工事費負担金算定

○概算工事費及び工事費負担金の総額(内訳を含む)

概算工事費の総額	23,831.8百万円(消費税等相当額 1,768.9百万円を含む)
工事費負担金の総額	23,777.1百万円(消費税等相当額 1,784.9百万円を含む)

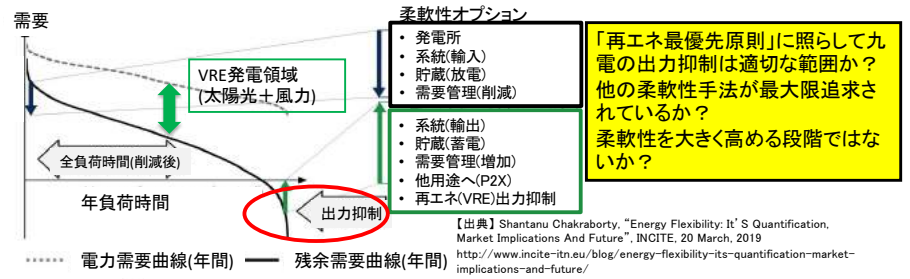
○内訳

設備区分	工事費負担金(百万円) (消費税等相当額を除く)	概算工事費(百万円) (消費税等相当額を除く)
架設工事	101.5	101.5
送電線工事		
変圧設備工事	12.2	178.8
給電設備工事	0.6	4.9
計量設備工事	0.6	0.7
上流系統工事(架空線)	0.80	21,806.0
一般表計の上流側取捨	21,904.5	
総額(消費税等相当額を除く)	22,015.4	22,085.0

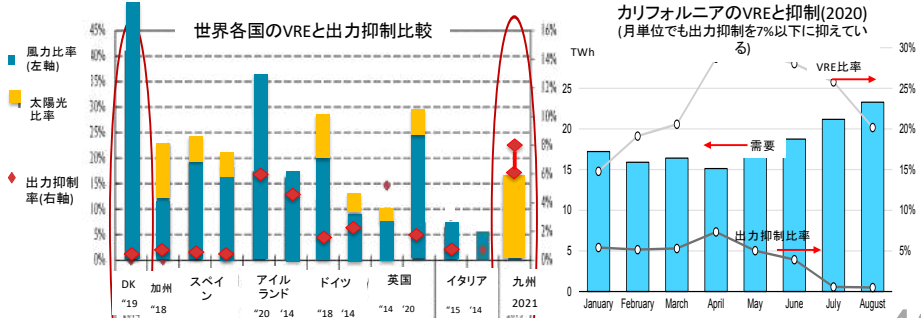
※各社発電所の運送時における制約設備については別添資料(1)および(7)をご参照下さい  
※併設した工事内容・工事費は、接続検討等により変更となる可能性があります。

38

## 出力抑制は「柔軟性」を高める手段の一つであることは理解するもの



「再エネ最優先原則」に照らして九電の出力抑制は適切な範囲か？  
他の柔軟性手法が最大限追求されているか？  
柔軟性を大きく高める段階ではないか？



【出典】Peeraat Vithaya (IEA), ...g variable renewables: Implications for energy resilience, Asia Clean Energy Forum 2017, 6 June 2017に飯田更新・加筆

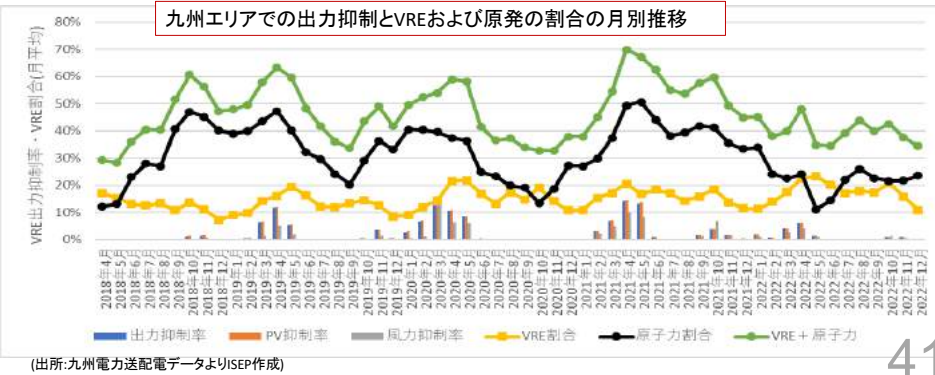
【出典】IEA "Renewables 2020 - Analysis and forecast to 2025" Nov.2020

40

## 九州電力の過去4年間の出力抑制の記録

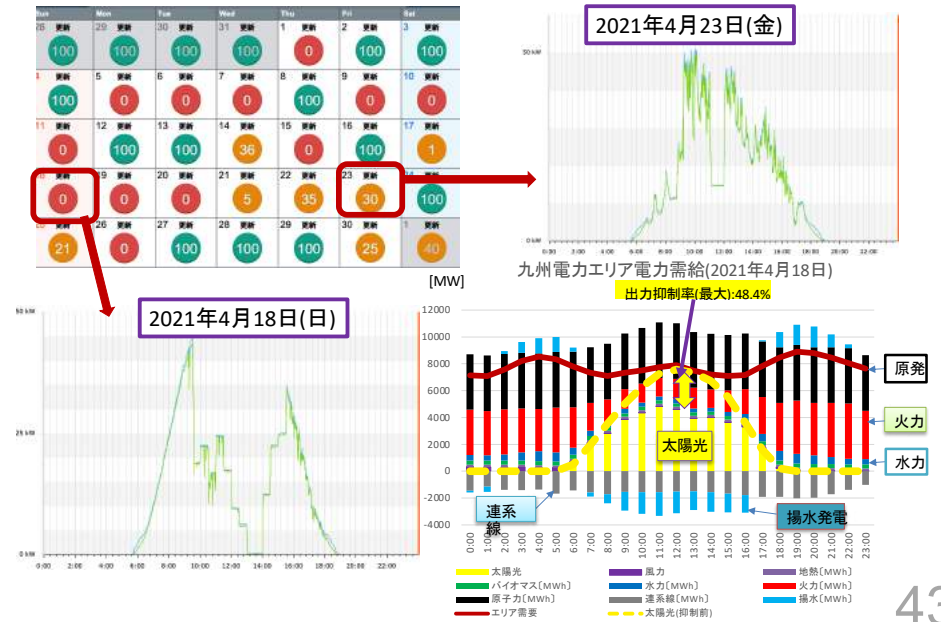
- 九州エリアは日本で最もVRE比率が高い
- しかもVREと同様に需要追従できない原発比率も最も高く柔軟性手段が乏しい
- 2022年の出力抑制は年1.5%と低かったが、これは低需要期に原発稼働率が低かったことによる

年度	2018	2019	2020	2021	2022 (歴年)
VRE(%)	12.1	13.2	15.8	15.5	17.1
VRE+原発	45.4	47.2	41.8	53.5	39.9
抑制率(%)	0.9	4.1	2.9	3.9	1.4
PV(%)	0.9	4.1	3.0	4.0	1.5
風力(%)	0.3	2.3	1.8	2.7	0.8



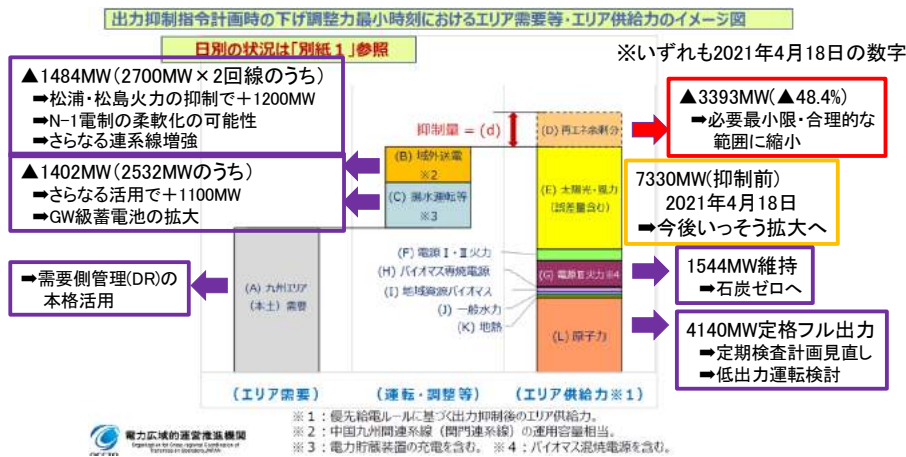
41

## 九州電力管内個別発電所(鹿児島)での出力抑制状況の例



43

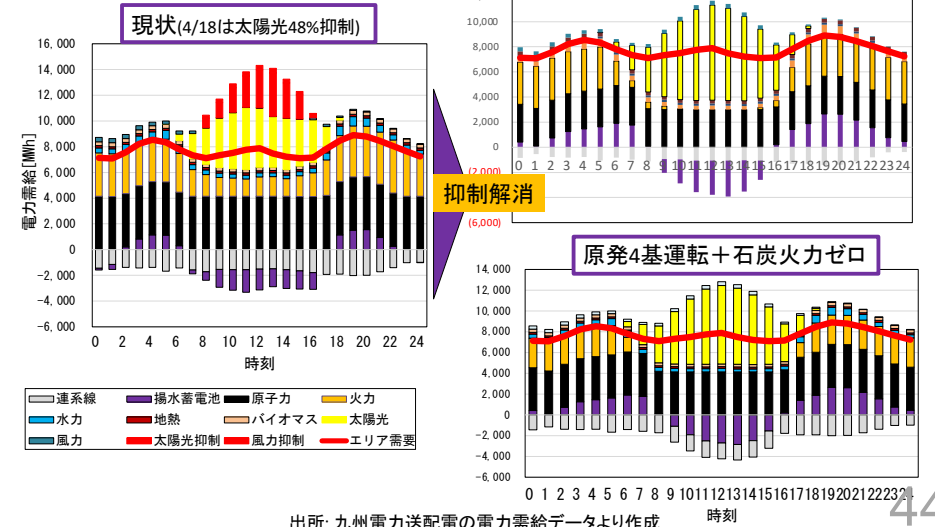
## 九州電力の柔軟性拡大と出力抑制改善方策



42

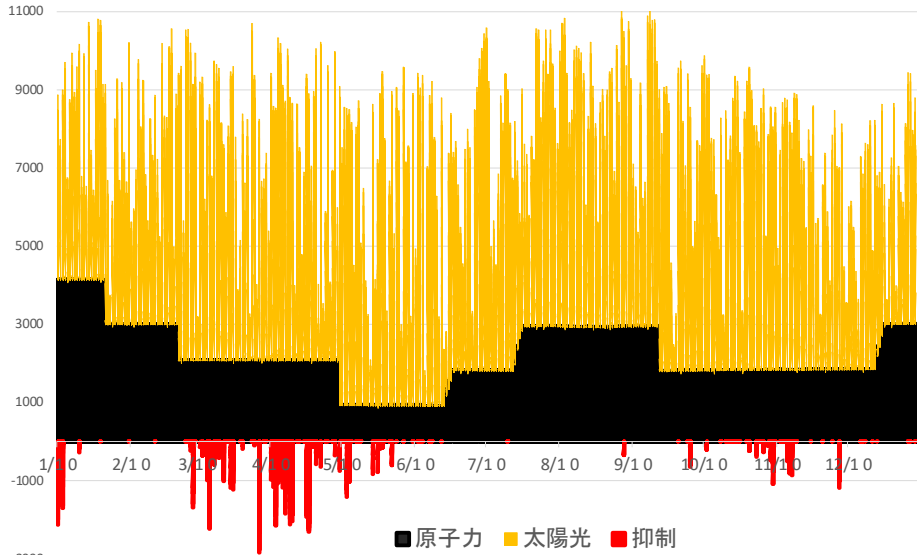
## 九州電力エリア出力抑制(2021年4月18日)とその解消策(案)

- 今春、最大の抑制が見られた日を検討対象として、短期的な抑制解消は十分に可能
- ただし、長期的には本格的な柔軟性拡大策が必須



44

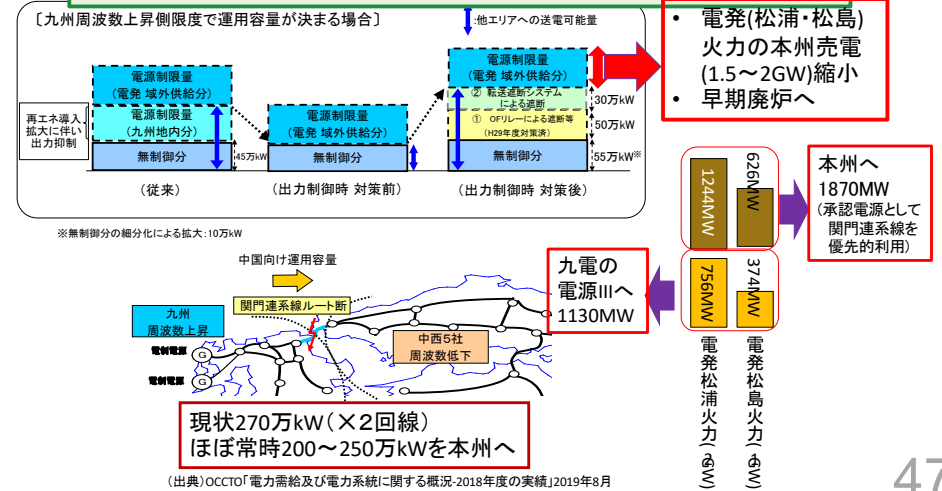
なぜか2022年は出力抑制が控えめ(1.5%)だった九州電力



出所: 九州電力送配電の電力需給データより作成

関門連系線の運用枠拡大と増強

- 電発(松浦・松島)火力の本州売電(1200~1870MW)の承認電源から外した上で、優先給電ルールによる出力抑制、さらに早期廃炉
- 予備回線活用(N-1電制)を一時的な緩和と可能性の検討
- 関門連系線のさらなる増強

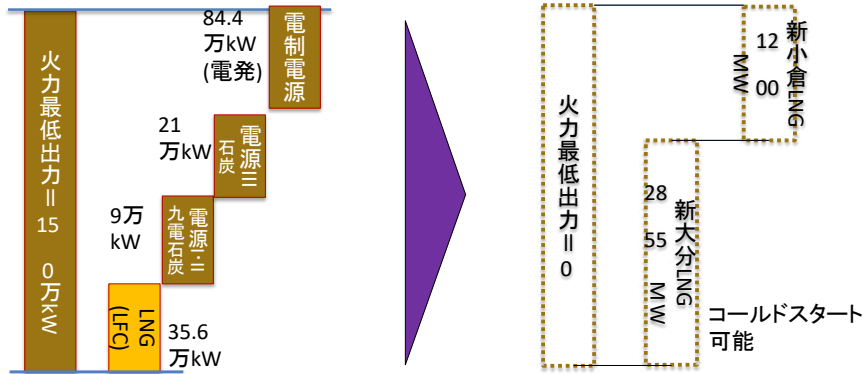


石炭火力を全停止してLNG活用へ

4/18の火力最低出力

- 石炭全停止
- 新大分LNG活用

日中の火力ゼロへ

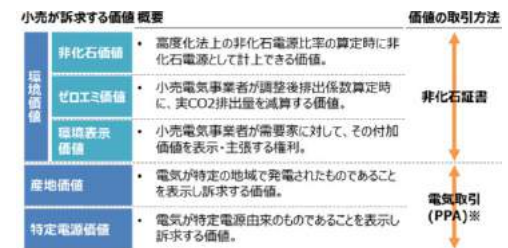


再エネ&非化石クレジットの caos

電源	卸供給	証書	トラッキング	電源表記	再エネ価値	CO2ゼロ価値	RE100	高度化法
FIT電源 FIP電源	JEPX経由	無し	—	卸電力取引所	実質再エネ	実質ゼロ	×	×
		FIT非化石	有り				×	×
		非FIT非化石 (再エネ指定)	有り				×	×
		非FIT非化石 (再エネ指定なし)	無し				×	○
FIT電源	特定卸	無し	—	FIT電気	再エネ	ゼロ	×	×
		FIT非化石	有り				×	×
		非FIT非化石 (再エネ指定)	有り				×	○
		非FIT非化石 (再エネ指定なし)	有り				×	○
FIP電源 (フィジカルPPA)	特定卸	非FIT非化石 (再エネ指定)	有り	発電種別 (太陽光など)	再エネ	ゼロ	○	○
FIP電源 (バーチャルPPA)	JEPX経由	非FIT非化石 (再エネ指定)	有り	卸電力取引所	実質再エネ	ゼロ	○	○

## 非化石証書・環境価値を巡って

市場名称 (仮称)	再生エネルギー取引市場	高度化法優遇達成市場
市場の目的	需要家の再生エネルギーの安定的な調達環境の整備	高度化法の目標達成の後押し及び再生エネルギーポテンシャルの電源の投資促進
取引対象証書	FIT非化石証書	非FIT非化石証書
取引参加者(売り側)	GIO (低炭素投資促進機構)	発電事業者
取引参加者(買い側)	小売電気事業者、 需要家	小売電気事業者
証書の用途	① 温対法排出係数の低減 ② 証書の環境価値を表示・主張	① 高度化法における非化石電源比率への参入 ② 温対法排出係数の低減 ③ 証書の環境価値を表示・主張
証書発行量 規模感 (20年発電容量規模 ←一部預計あり)	約900億kWh	約900億kWh ※相対取引含め



**「第一原理思考」(そもそも論)からの問い**

■ 混乱の原因を探る

- 二つの価値(再生エネルギー価値、非化石証書)の混在  
☞ 非化石証書は必要か?
- FIT法の賦課金に環境価値を溶かしてしまったこと  
☞ 環境価値は賦課金の「外枠」とすべきではないか?

■ 離れた糸を解きほぐす方向性

- 再生エネルギー価値への一本化
- FIT法の賦課金から環境価値を切り離す

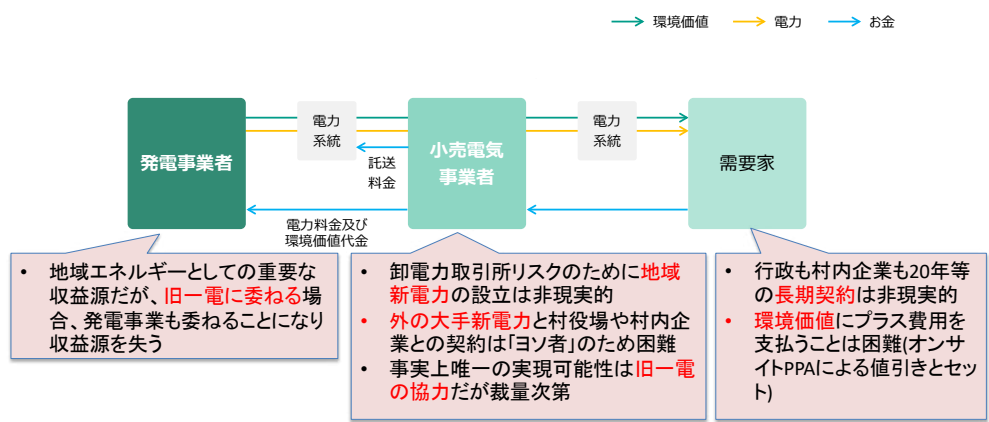
【出典】資源エネルギー庁「第49回 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会」資料4(2021年4月15日)

## 地域エネルギー事業におけるオンサイトPPA・オフサイトPPA

	オンサイトPPA	自己託送	オフサイトPPA		再生エネルギー購入	再生エネルギー証書購入	
			フィジカル	ヴァーチャル			
概要	施設内に太陽光を設置し自家消費	離れた自社等の土地に太陽光設置し電力会社の系統で自己託送	再生エネルギー発電事業車からオフサイトの再生エネルギー環境価値付き電力購入	再生エネルギー発電事業車からオフサイトの再生エネルギー環境価値のみを購入	再生エネルギー環境価値付きの電力を購入	再生エネルギー環境価値のみの購入	
発電関係	連系協議 同時同量 FIP活用 小売事業者	不要(*) 不要 無関係 不要	必須 需給調整 無関係 必須	必須 必須 可能(▲) (既存電力可)	必須 必須 ?(整備中) 価値のみ取引	不要 不要 価値移転可 必須	不要 不要 無関係 価値のみ取引
費用	◎ 託送料金 再生エネルギー賦課金 燃料調整費 市場変動	△ 必須 不要(当面) 不要 無し	▲ 必須 必須 必須 有り	▲ 不要 不要 不要 有り	▲ (料金に含む) (料金に含む) (料金に含む) 契約次第	▲ 不要 不要 不要 無し	
課題など	経済性高い 導入比率に限界 (逆潮流無し範囲)	発電側系統連系 制度的不安定性 (過渡期)	発電側系統連系 長期契約前提 市場変動リスク 小売の不安定性 旧一電の協力?	発電側系統連系 長期契約前提 市場変動リスク 小売の不安定性 制度整備過渡期	火力+証書? 追加性? 小売事業者の持続不安定性	証書の評価? 追加性?	
地域からの視点	受入は可能 長期契約が課題	地域では土地は豊富だが地域内での利用機会小 大手需要家向き	× 地域需要家便益 × 市場リスク × 長期契約 × 脱炭素先行地域のFIP利用不可 ■ 旧一電協力のみ	× 地域需要家便益 × 市場リスク × 長期契約 × 脱炭素先行地域では利用不可		× 地域需要家便益 × 評価低	

## 地域エネルギー事業から見た オフサイトPPAの課題と可能性

### 「コーポレートPPA」ではなく「地域事業PPA」特有の課題と困難性



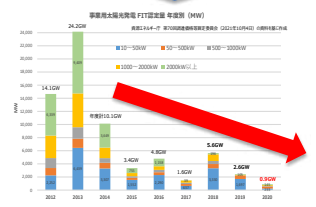
【出典】環境省「オフサイトコーポレートPPAについて」(2022年3月更新版)の図に飯田加筆

## 日本だけが市場崩壊する太陽光発電への逆風と政策ミス

意図せぬ急拡大と政策失敗へのバックラッシュ(負の連鎖)による

**太陽光市場の抑制要素**

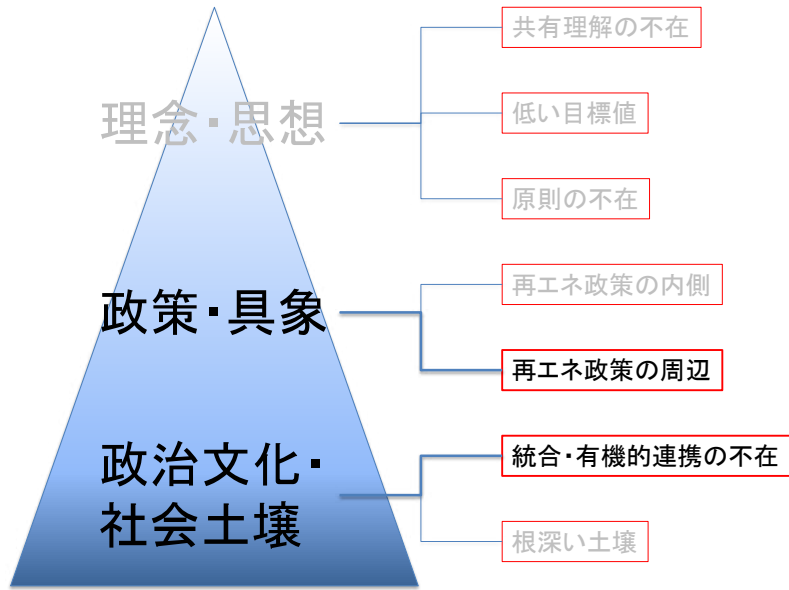
- 支援策の複雑化とリスク(入札とFIP)
- 容量市場等再生エネルギー優先を損なう後ろ向き政策
- 系統問題(空容量、負担金、無補償の抑制)
- 撤去積立金と発電側課金(事後規制)
- 地域活用要件の自家消費
- 地域反発・合意形成と増大する自治体条例
- その他細々とした規制(農地等)



**改革の方向性**

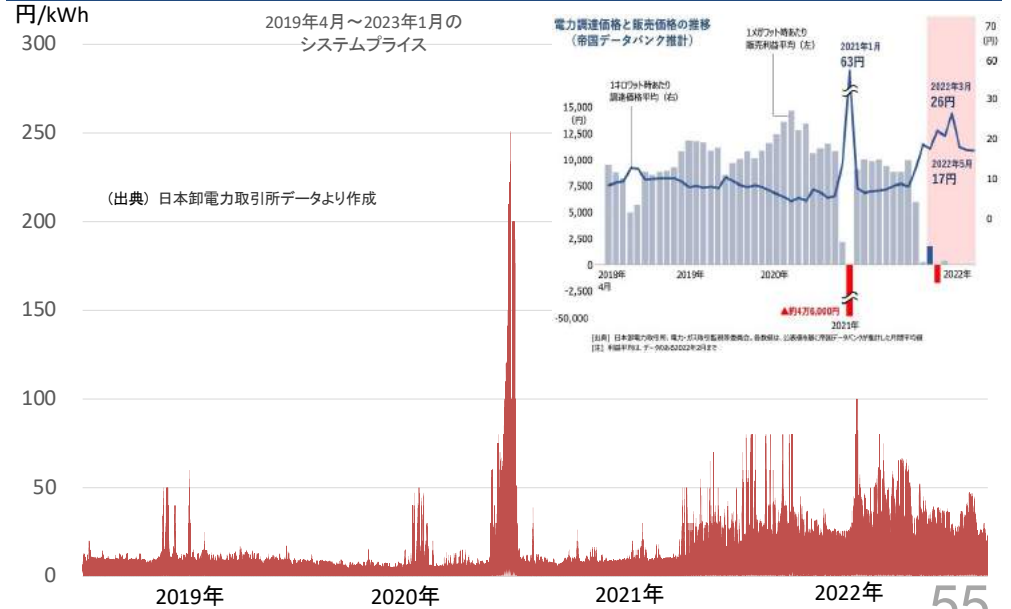
- 圧倒的に高い国家目標とその迅速実現
  - 脱炭素・・・▲60%(2030)水準
  - 再生エネルギー・・・太陽光300GW(2030)水準、風力加速化
  - 蓄電池&EV・・・10倍増&加速化
  - 「3倍速削減」(ドイツ)のような迅速化目標
- 再生エネルギー最優先原則
  - 最優先接続・最優先給電
  - 連系負担金見直し、柔軟性原則、クイックコネク
- 政策再点検・再構築
  - 電力市場の抜本的な見直し
  - 容量市場の廃止と抜本的な見直し
  - 規制ソフトコストの圧縮(事例: 米SolarAPP+)
  - FIT・FIP等の見直しと整理
    - FITの再強化(ドイツは新RES法で一部PVを20円へ)
    - 余剰は「スマート逆潮流」へ(ソーラー蓄電池市場構築)
    - 地域活用電源は「コミュニティ蓄電池利用に見直し
  - 環境価値・非化石証書の抜本的な見直し
- 市場喚起
  - 再生エネルギーPPA、P2Pの促進へ抜本的な見直しへ
  - コミュニティエネルギー指令等
- 未来志向で市場拡大(蓄電池・DX活用)
  - 社会インフラを蓄電池レディ、EVレディとする

日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題



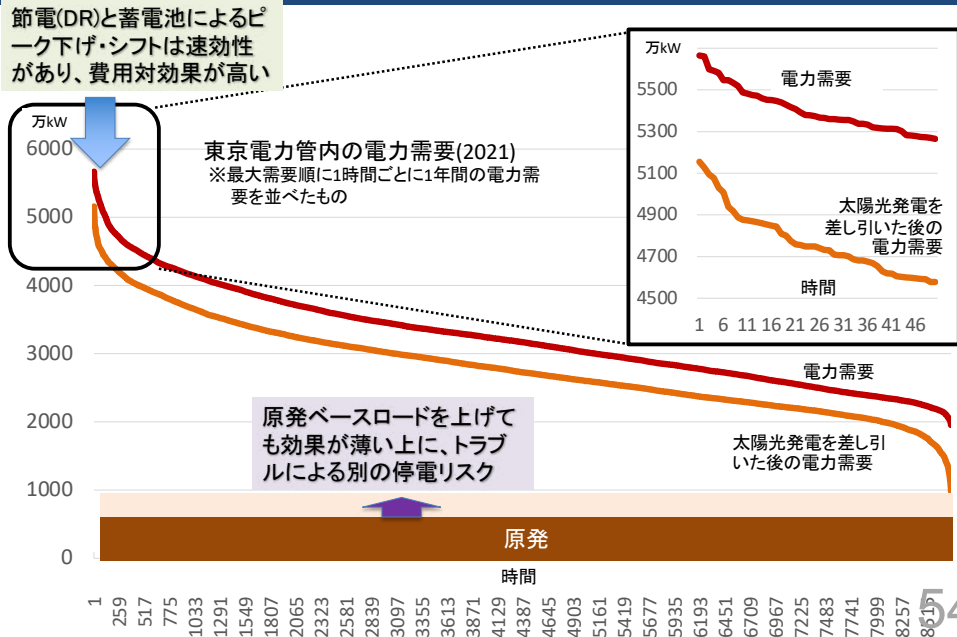
53

市場価格高騰の影響



55

電力不足には原発より節電(DR)と蓄電池



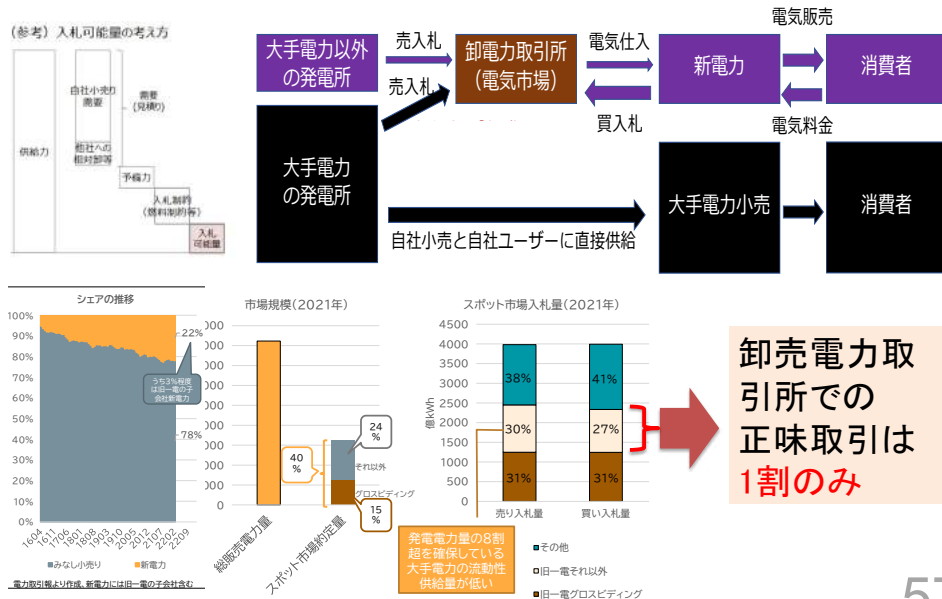
54

FIT電気の小売買取の「市場連動」



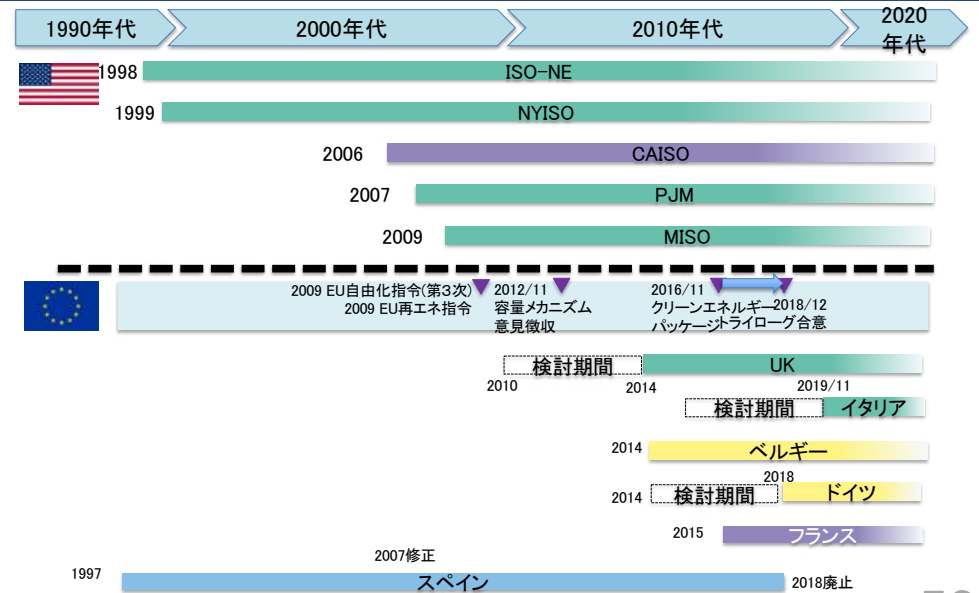
56

## 異常な高騰が続く「卸電力取引所」の欠陥



57

## 米国そして欧州へ展開した容量メカニズム

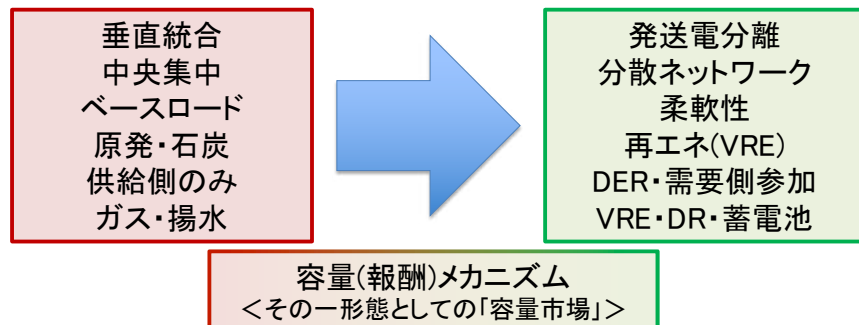


Bublitz, A. et al. "A survey on electricity market design: Insights from theory and real-world implementations of capacity remuneration mechanisms" Energy Economics 80 (2019) 1059-1078, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.030> をもとに飯田作成

59

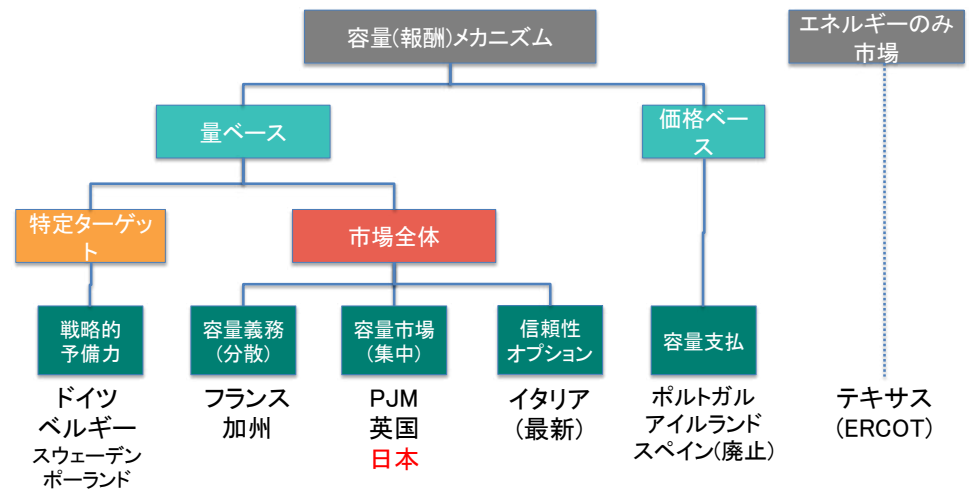
## 「容量メカニズム」とは

- ・ 人類史的かつ急速なエネルギー大転換期において
- ・ 電力システムに歴史的に生じてきた構造変化に伴い
  - 1990年代からの電力市場自由化による発電電分離
  - 2000年代からの「風力+太陽光」(VRE)の急拡大と分散化
  - 2010年代からのVREの本流化と気候危機へのさらなるVRE拡大要請
  - 2020年代からのDX(VPP、DR)の本格化、蓄電池コストの急落、さらなるVRE拡大
- ・ 「電力供給の信頼性」を確保する手段として進化途上の「過渡的な手段」
  - 「容量メカニズム」→「資源(リソース)アデカシー」へ
  - 「容量メカニズム」は「最後の手段」(EU)、かつ、いずれ消えてゆくというコンセンサス



58

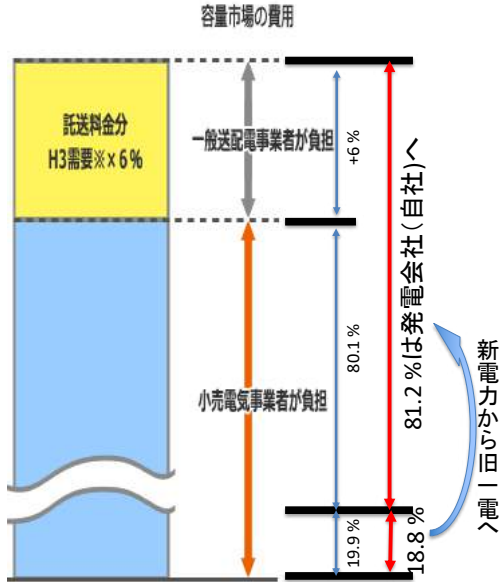
## もっとも非効率かつ独占体制に有利な「容量市場」を選んだ日本



【出所】Paul Gleeson "impact study of Hornsdale Power Reserve's first year in operation"(2019) <https://www.aurecongroup.com/thinking/thinking-papers/batteries-future-energy-storage>

60

## 非効率かつ不正な「容量市場」



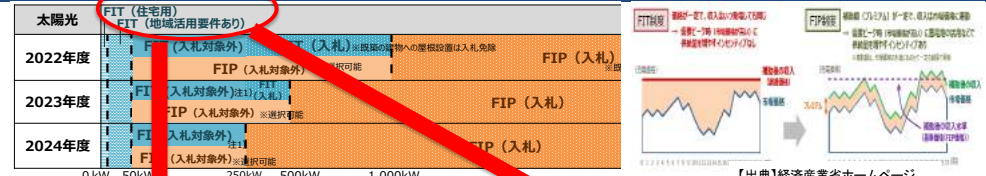
## 容量市場拠出金の推移

	2020 →'24	2021 →'25	2022 →'26
容量拠出金 (億円)	15,987	5,140	8,425
うち新電力分 (億円)	3,006	966	1,584
推計単価 (円/kWh)	1.92	0.62	1.01

\*1: 新電力負担はシェア19.9%で推計  
\*2: 単価は直近12月(21年11月~22年10月)の総販売電力量8,330kW時で推計

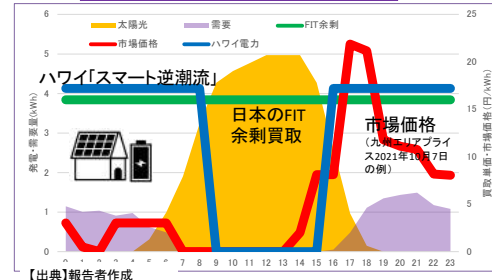
61

## 政策の抜本的な見直し: FIT活用とバッテリー普及へ



住宅用FITの見直し

ソーラー+バッテリー普及を促す  
「スマート逆潮流」(ハワイ電力)



FIT地域活用要件の見直し

「コミュニティエネルギー」資格付与 (EU再生エネ指令IIなど)

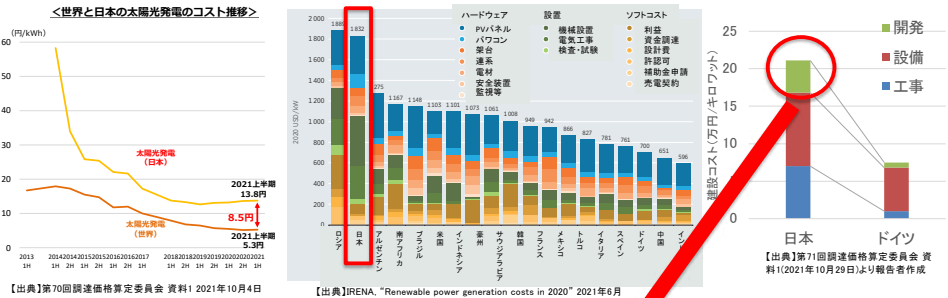
ソーラー+バッテリー普及を促す  
「コミュニティ蓄電池シェア」(豪州)



63

## 日本の太陽光はなぜ高いのか?

太陽光も毎年コストが下がってきたが内外価格差が大きい



許認可を統一化・迅速化する  
「SolarApp+」  
(米国立再生可能エネルギー研究所)

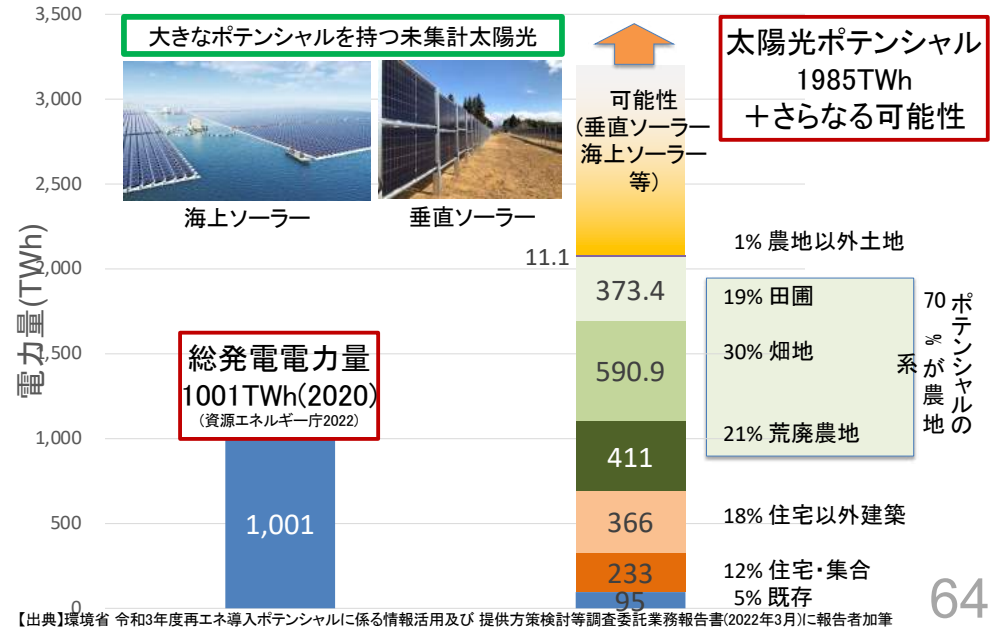
ソフトコスト(規制・開発費)を下げる2つの事例

系統連系を迅速化する  
「クイックコネクト」(ハワイ電力)  
※まず連系し、書類業務は事後



62

## 農地のポテンシャル



64



## 営農ソーラーに関する国際的な動向

- EU
  - ・ '22.1.27 気候、環境保護、エネルギーのための国家援助に関する新しいガイドライン(CEEAG)を採択
  - ・ 欧州グリーンディール目標のため、コミュニティ再エネ(6MW以下)や技術固有の支援(営農ソーラーなど)を推奨
  - ・ 営農ソーラー下の農業へのEU農業補助金の支払い
- ドイツ
  - ・ '22.7.29新RES法を公布し、「再エネ第一原則」(公益的に優先される)、太陽光発電へのより高い報酬(最大13.4ct/kWh〜約19円)、農業用(農地利用を重視)
  - ・ フラウンホーファ研究所のイニシアチブによるガイドライン
- フランス
  - ・ '21.3 フランス環境エネルギー管理庁(Ademe)が「農業設備」としての営農ソーラーの定義を提案
- 米国
  - ・ 連邦: エネルギー省/NRELがInSPIREプログラムで太陽光発電開発と農業を支援
  - ・ 2021年6月、ニュージャージー州でデュアルユースソーラー法が可決
- その他
  - ・ 韓国、台湾は政府を挙げて支援
  - ・ エネルギー×水×食料×雇用を同時に生み出すSDGs技術として国連や各国支援機関が注目

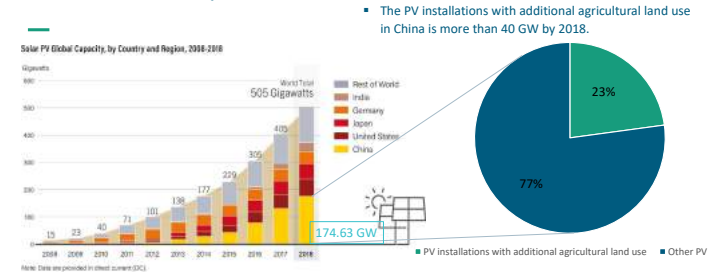
65

## 営農ソーラーに関する国際的な動向(中国)

- ・ 世界最大の太陽光発電普及国である中国で、その23%が農地または営農型ソーラー
- ・ 国家を挙げて農地の太陽光発電と風力発電への利用を促進



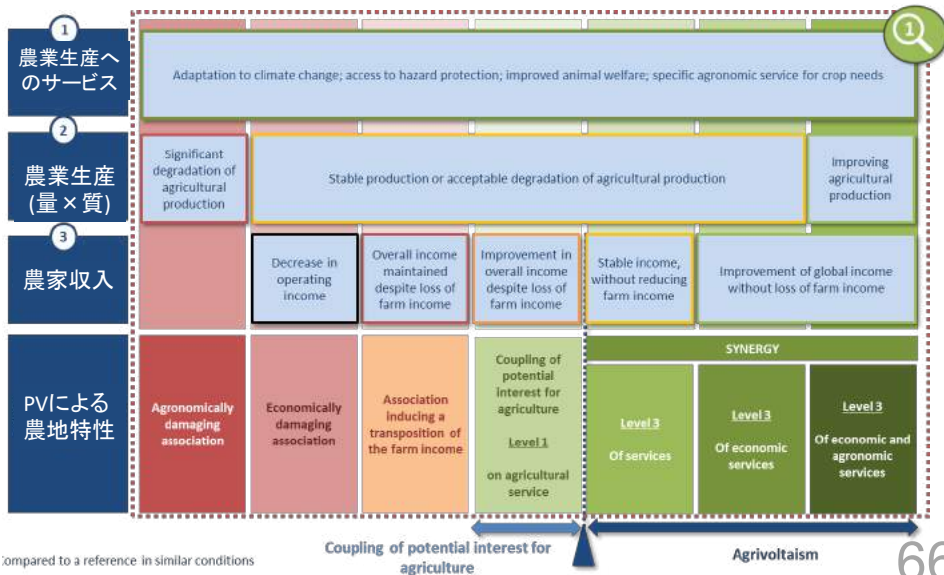
### Overview of APV development in China



【出典】Tian Fan, "Agrivoltaics in China", Fraunhofer ISE, 15<sup>th</sup> June 2022

67

## 営農ソーラーに関する国際的な動向(フランスの基準整理例)



66

## 「農地と再エネ」に関する「規制改革要望」の空間的整理

	非農地	農地再エネ (太陽光、風力)	営農型ソーラー (農地2重活用)	農業用施設
農地 439.7万ha		<b>【要望】</b> ・風力: 農地転用不要へ ・太陽光は抑制的に(営農型又は低生産性農地に誘導)	<b>【要望】(太陽光)</b> ・転用不要→農業設備化 ・収量基準なし	<b>【要望】(太陽光)</b> ハウス等の屋根や柵への活用は農転・許可不要、付帯条件なしとする
50~150万ha		<b>【要望】</b> 風力: 農地転用不要へ 太陽光(農地転用不要へ) ・農業設備化(温室、柵堀扱い) ・公益的事業(野立形態)	<b>【要望】(太陽光)</b> ・転用不要→農業設備化 ・収量基準なし	
28万ha			<b>【要望】(太陽光)</b> ・転用不要→農業設備化 ・収量基準なし	
9.2万ha				
18.8万ha				
荒廃農地(再生可能)		<b>【要望】</b> 風力: 農地転用不要へ 太陽光(農地転用不要へ) ・農業設備化(温室、柵堀扱い) ・公益的事業(野立形態)	<b>【要望】(太陽光)</b> ・転用不要→農業設備化 ・収量基準なし	
荒廃農地(再生困難)	<b>【要望】</b> 直ちに非農地化			

68

# 営農ソーラーに関する国内外の「言説」(ディスコース、ナラティブ)のズレ

国際的な言説	日本における言説
<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光・風力を軸に<b>再エネ100%が早期かつ経済的に達成可能</b>。そのためには太陽光・風力の加速度的な拡大が必要</li> <li>営農ソーラーの<b>多面的な便益</b>に注目                     <ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ利用の土地制約の解消</li> <li>既開発土地の優先利用原則(自然保護)</li> <li>農地を立体的利用するメリット</li> <li>農地や農業、農家へのメリット</li> <li>食料生産・エネルギー生産・雇用創出などからEDGs的な観点から途上国支援でも注目される。</li> </ul> </li> <li>EUや政府を挙げての支援的な姿勢へ                     <ul style="list-style-type: none"> <li>中国での積極活用先行</li> <li>独の新RES法での再強化</li> <li>仏のような農業施設への位置づけの試み</li> <li>土地制約の厳しい台湾・韓国で積極姿勢</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本では共通認識なし。むしろ「<b>太陽光発電はもう限界・充分</b>」という誤った認識や一部にはネガティブイメージが見られる。</li> <li>大局観の不在                     <ul style="list-style-type: none"> <li>→気候危機、エネルギー危機で農業も被害</li> <li>→営農ソーラーで農家の経営も安定化</li> <li>→営農ソーラーも農作物も「農地と太陽エネルギー」からの生産物であり農業設備化</li> </ul> </li> <li>行政の営農ソーラーに対する「<b>異物視</b>」                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ネガティブ要素(収量、景観等)のみ警戒</li> <li>✓ ポジティブ要素(土地保水、高温障害回避、農家経営等)を無視</li> <li>✓ 背景には「FITトラウマ」の可能性</li> </ul> </li> <li>農業全体の衰退の趨勢のもとで、営農ソーラー下だけに営農継続性要求は<b>トリゲ</b>ー →営農への影響に関する「<b>技術基準</b>」に転換を</li> <li>日本は営農ソーラーで世界でいち早く取り組み、トップの「件数」にも関わらず、政府全体が営農ソーラーに対して、消極的・排除的な姿勢</li> </ul>

# 伝統的な問題で行き詰まったままの日本

### ウェーバー的官僚制の特徴と社会への価

1. 分業
2. 序列化
3. 選抜
4. キャリア
5. ルール
6. 非個性

→ 効率性  
→ 予測可能性  
→ 信頼性  
→ 手続の公正さ  
→ 平等と民主主義

### 日本の行政

×  
?  
?  
?  
?  
?

厚労省若手官僚の問題意識 (負のスパイラル) (2019)

- 圧倒的な人員不足
- 職員個人の業務量負荷大
- 前例踏襲
- ミス・不祥事の発生
- 業務量が更に上乗せ
- モチベーション低下
- 健康不調・休職・離職の増加
- 残った職員の労働環境の悪化
- 政策検討に十分なリソースを投入できず

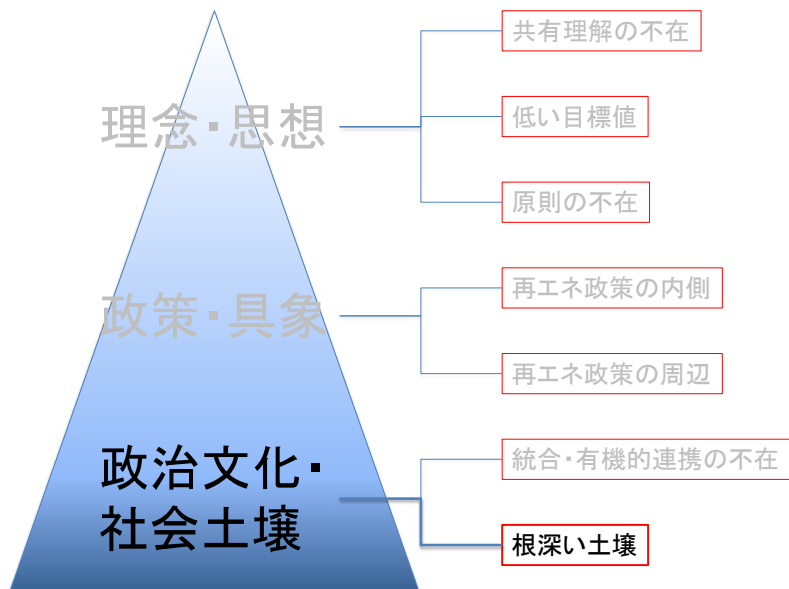
国民の期待に応えられない状態

### 「鉄の五角形」=イシューネットワーク

・与党～霞が関～アカデミア～経済界～メディア

- ✓ 「旧い考え」(神話)が共有・共鳴
- ・官僚と省庁
  - ✓ 縦割りと縄張り「無謬神話」「前例主義」
  - ✓ 新付度官僚、崩れた職業倫理、政官癒着
  - ✓ 現代の知の爆発と社会の複雑化
- ・アカデミアあるいは専門家
  - ✓ 「中立な専門家」というフィクション
- ・経済界: 強い現状維持勢力
- ・メディア: 記者クラブという寄生関係

# 日本の再エネが立ち遅れている重層的な問題



# かつて「一流」と呼ばれた霞ヶ関の「相対的凋落」…ただし大企業も同じ

急激に複雑化・高度化する世界から、霞ヶ関の官僚(個人とシステム)は置き去り

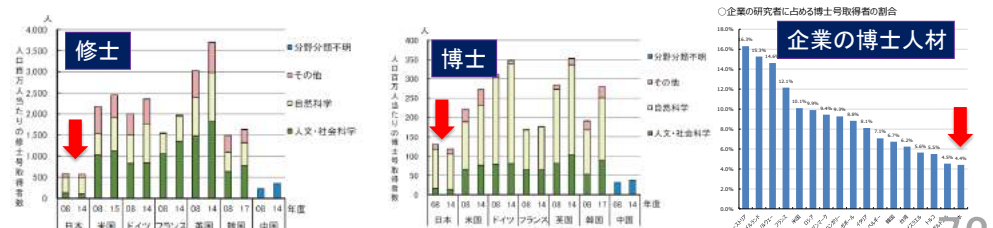
### ウェーバー的官僚制の限界

1. 内部障壁、ルールが多すぎてイノベーションできない
2. 市場競争なく公共政策の価格や価値に多様性がない
3. したがって公共政策の成否計測ができない
4. 長期的な戦略を形成し実施できない
5. 階層的でIT技術の特性を活かせない
6. 画一的すぎて多様性がない

従来の政府	これからの政府
効率性	適応性・柔軟性
予測可能性	臨機応変
静的	動的
大量供給	個別サービス

(source) Christian Bason "Leading Public Design: Discovering Human-Centred Governance" Policy Press; (2017/1/25)

# 世界共通問題には到底対応できない日本の行政 ← 圧倒的に少ない日本の高等教育人材



(source) 中央教育審議会大学分科会(2019/4/23)

## まとめと日本の課題

- エネルギー政策の方向性(再エネ100%)はすでに決着がついている
  - 膨大かつ無尽蔵、CO2も放射能も出さないクリーンで、純国産、地産地消可能な太陽エネルギー(太陽光発電や風力発電)が世界中で最も安くなりつつあり、再エネ100%実現可能は科学者でも主流へ。
  - 論理的帰結として、**原発新增設は資金・時間・人の無駄**でしかなく、SMR・革新炉・核燃料サイクル・核融合を含めて技術開発する必要さえない。
  - 福島第一原発事故も未だに継続中で収束が見えず、電力会社も国も誰も責任を取っておらず、何の教訓も反映できていない無責任な日本で再稼働は論外。
- 日本の課題
  - 文明史的なエネルギー大転換が急速に進む世界に背を向けて、原発・エネルギー政策の方向性やコンセプトで**日本は大きくズレ**ていること。
  - 太陽光発電と風力発電という自然変動型の再エネで100%を実現するために、最新技術やデジタル化による電力市場の整備で**日本は立ち遅れ**ていること。
  - さらに言えば、世界的に急速に進む**モビリティ大転換にも大きく立ち遅れ**ており、これは日本の産業・経済・社会に致命的な影響を与えうる。
  - 構造的な問題としては
    - ✓ 集団浅慮を生み出す閉鎖的な構図
    - ✓ 「官僚＋審議会」がグローバルな知のネットワークから乖離していること
    - ✓ 定期異動のために必然的に被専門家となる官僚が政策形成の中心に来る構造問題
  - 政治・行政の両方において、**日本の政策と体制の両面**から抜本的にアップデートする必要がある。