

資料 2

第14回 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

# 自立した主力電源になるためのチャレンジ

2019年5月30日 一般社団法人 太陽光発電協会

ニッポンのすべての屋根に太陽光発電を !

## 自立した主力電源になるための5つのチャレンジ



ミッションは、自立した主力電源として、賦課金を上回る便益を国民に供与すること そのために、出来るだけ早くFITから自立し主力電源の土台を造ること



## 主力電源化に向けたFITからの自立



■ 今迄はFITが大量導入を強力に推進

年間導入量 5GW ~ 10GW

JPEAが公開しているPV OUTLOOK 2050においては、温室効果ガス80%削減を視野に、太陽光発電の**国内導入量を2050年までに200GW**という目標を掲げている。そのためには少なくとも**年間5GWの導入を維持**する必要がある。 (PV OUTKOOK 2050の詳細版は太陽光発電協会のHPでダウンロード可能。)



- これからはFITの役割が変わる?
  - 強力な推進力から補助的、或はセーフティーネット的な役割に
- **課題はFIT以外の推進力を制度・ビジネス両面でどう育てるか**



## FITからの自立:時間軸のイメージ



### FITに代わる推進力を早く育て、FIT依存からの脱却前倒しを目指す

現在 イメージ 2030年頃

▋導入の推進力

### FIT制度に代わる推進力:

## FIT制度のこれから

ビジネスモデルの転換による 「コスト競争力の向上」+

・補助的・セーフティネット的役割に移行

- 「価値創出」等
- ・電力市場に統合するための準備として、FIP等に 移行する施策(住宅用を除き)も検討に値するのではないか

#### ビジネスモデルの転換(競争力向上+価値創出)によるFIT依存からの段階的な脱却

- 1) 先ずは自家消費主体の需給一体モデル(On-site 型):
  - ・商業施設・ビル等(既に電力小売り料金と競合できるレベル)
  - ・工場等の産業施設向け:2021年頃?から段階的に
  - ・ZEBの標準化による普及拡大(2030年頃~)
- 2)次に、需要家向けCorporate PPA(長期相対取引)モデル(Off-site型):
  - ・RE100等の先進的な取組を宣言した需要家向け:2023年頃?から段階的に
  - ・温室効果ガス削減等に積極的な需要家向け:2024年頃?から段階的に
- 3) 事業用大型案件(地上設置)のコスト競争力向上+価値創出による自立化:
  - ・初期費用の低減と稼働年数の長期化(20年→30年→40年)により、発電コスト7円/kWhを達成
  - ・調整力を具備することでの価値(AkW)と環境価値(非化石価値)を創出(2025年頃?から)
- 4) 住宅用はZEH標準化等を推進力に、新築住宅の8割以上搭載を目指す(2030年頃) 既築住宅については、第三者保有・初期投資不要モデル等を推進力に普及拡大を図る

## FITからの自立とビジネスモデルの転換・制度的支援策



### ビジネスモデルの転換

## 望まれる制度的支援策

#### 需給一体型の推進:

- ・自家消費主体型(On-site型)
- ・第3者保有モデル
- ・Corporate PPAモデル(Off-site型)
- ・ZEBの推進
- ・セクターカップリングをベースにした事業 モデルの推進

#### 供給側:

- ・人材育成・技術開発(高効率化・軽量化等)の支援 需要側:
- ・省エネ法・温対法上のインセンティブ拡大(ZEB推進)
- ・需要側イニシアティブ(RE100 等)の推進支援

#### 需給共通:

- ・ <u>託送料金制度の見直し:需給一体型の割引検討</u>
- ・セクターカップリングの推進支援
- ・優遇税制等の検討

#### 地域振興・地域課題解決型の推進:

- ・**営農型、荒廃農地や溜池活用等(**地域住民 や自治体等の参画を前提としたモデル)
- ・自治体・省庁の枠を超えた連携・支援策 ・規制緩和(荒廃農地等の活用に関連して)
- ・優遇税制等の検討

#### 事業用地上設置案件の長期安定稼働による LCOEの低減:

- ・20年稼動前提から30年~40稼働前提へ
- ・長期安定稼働電源へのインセンティブ付与
- ・<u>適切なメンテナンス実施の推進支援、</u>技術者資格制 度等の支援、太陽光発電事業の評価ガイド等の活用促進

#### 環境価値(非化石価値等)の活用

- · 卒FIT電源、非FIT電源、<u>自家消費電気</u>
- ・非化石電源の中間目標設定
- ・自家消費電気の価値を活用する制度の検討

#### 再エネ自ら調整力を具備

- ・インバランスの低減/需給調整市場での売買
- **・グリッド・コードの整備**
- ・再工ネ調整力の需給調整市場での活用促進

#### 住宅用:

- ・新築住宅の搭載率8割以上を目指す
- ・第三者保有モデル・初期投資不要モデルの 普及拡大
- ・ZEH普及・標準化の推進
- ・中小工務店の人材育成・啓発活動支援

### 系統制約の克服・電力NWとの統合を実現するための制度的課題 《『Pilling



### 再エネの大量導入には系統制約の解消と電力NWへの統合が不可欠

- 1) 送電線の空き容量不足への対応:配電網を含む日本版コネクト&マネージ等の導入
- 2) 出力制御リスクの最小化:地域間連系線・需要側リソースの最大活用、 再エネのオンライン制御化、リアルタイム制御化の推進
- 3) **再エネ自らの**調整力と需要側リソースの最大活用により、変動性再エネ大量導入時の 調整力確保をコスト効率的に進めるための環境整備・制度的支援:
  - Grid Codeの整備
  - ・市場メカニズムによる全体最適化が実現する系統運用や需給調整市場等の制度設計

### 中長期的視野で今後検討されるべき制度的課題

- 系統アクセス・コネクト &マネージにおける、全体最適化を視野に入れた、先着優先ルー ルの見直しやオークション方式等の可能性の検討
  - 既存電源と新規電源のイコールフッティング実現のために
  - 競争力の高い新規電源・Non-firm電源導入の妨げにならないように
- 次世代ネットワークを視野に入れた託送料金制度の抜本的見直し:
  - 分散電源・需要側リソースを最大減活用し需給一体型の普及を後押しする料金制度に
  - ストック(kW)ベースの発電側課金は、調整電源やNon-firm電源、変動性再工ネにとって 負担となる可能性がある。再エネ大量導入を見据え、ストック(kW)とフロー(kWh)の課 金バランスに加えて、発電側と需要側の負担比率や、需要側の割引制度等、将来あるべき 託送料金制度のための検討が望まれる。

## 長期安定稼働を推進するためのチャレンジ



#### 業界としての活動項目(課題)

#### ・発電事業の適正化

- \* 適切な保守点検の実施環境整備
- \* 必要な修理・修繕の実施環境整備
- \* 再投資活性化

≒小規模設備の集約化

#### 事業リスク認識

(事業評価によるリスク見える化)

発電事業者の責務の自覚 発電事業者の義務の履行

保守業務の明確化(標準化)

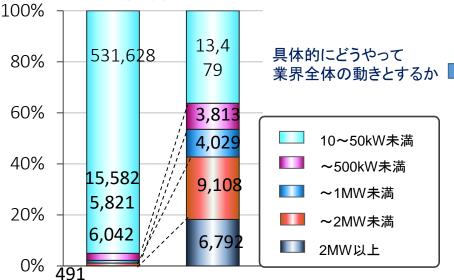
評価事業者の養成



設計GL 施工GL アセットマネシ・メント

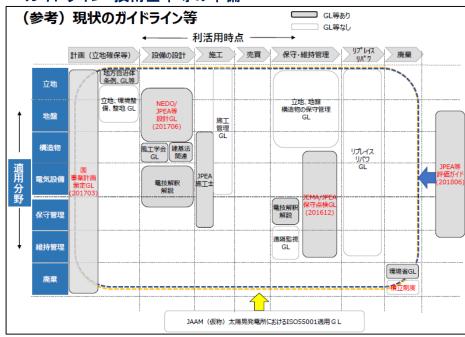
アセットマネシ・メント アセットメネシ・メントGL

#### ・ガイドライン等の周知・利活用



累積稼働件数 累積稼働容量(MW)@2018/12

#### ガイドライン・技術基準等の準備



#### (仮称)太陽光発電事業関係者連絡会

体制:業界健全化に取り組んでいただける団体。 事務局:JPEA

太陽光発電に関係する業界団体等で連絡会趣旨に賛同して参加を表明して頂いている団体数:12団体@5/20、その会員数:約1000社?

#### ・長期稼働を支える制度

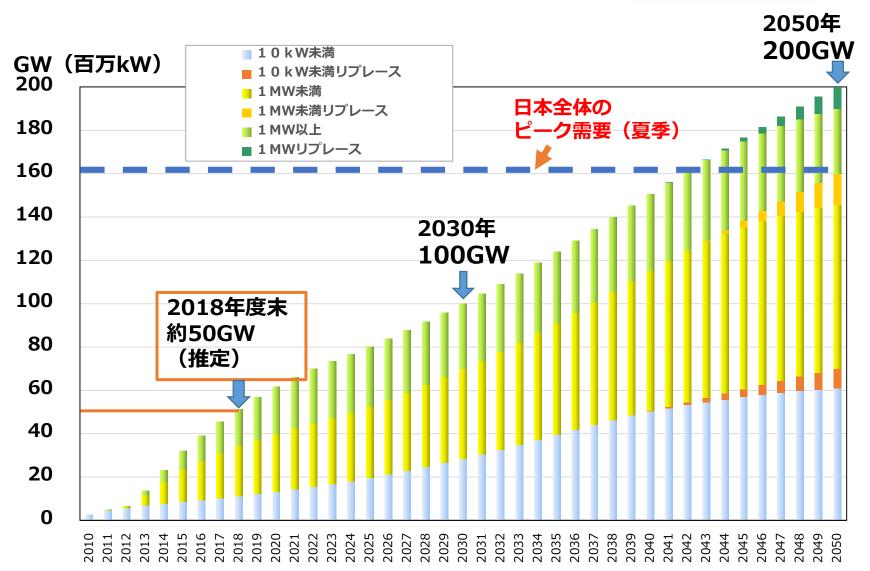
- \*制度運用・法執行の厳格化
- \*20年以降の借地契約の更新サポート
- \* 中小規模設備の集約サポート (低圧事業アグリゲータ事業の予見性)

## <参考>太陽光発電協会による国内累積稼働量目標



PV OUTLOOK 2050: GHG80%削減を視野に

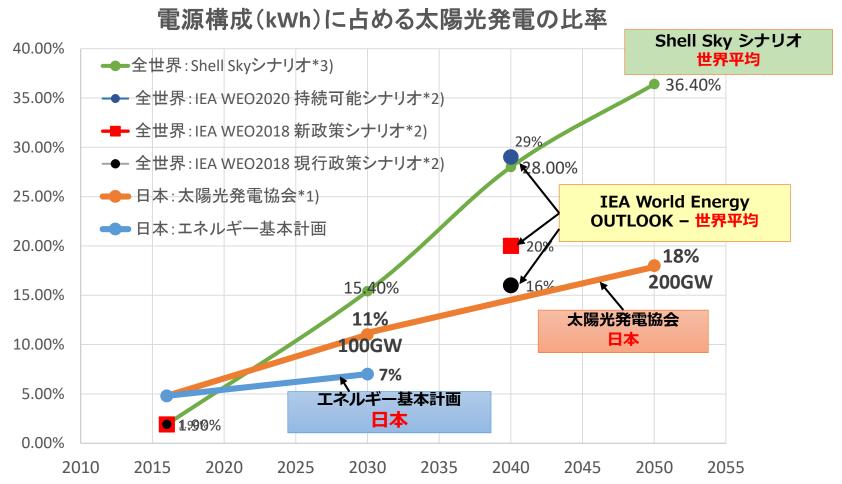
交流(AC)



## <参考>国内導入量 2050年 200GW:世界との比較



国際エネルギー機関(IEA)や国際的な石油会社であるShellのシナリオと比較すると、JPEAのPV OUTLOOK 2050の導入量(電源構成に占める太陽光発電の割合)は控えめな見通しとなっている。



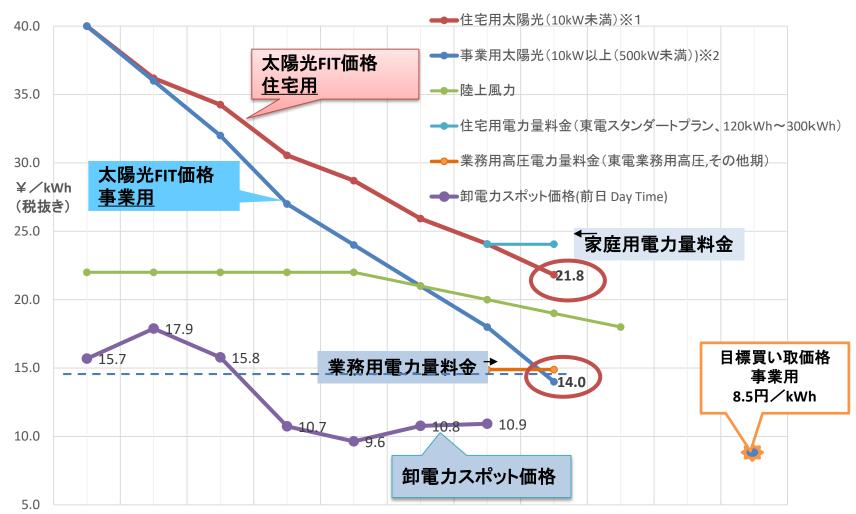
- \*1) 太陽光発電協会のPV OUTLOOK 2050より
- \*2) IEA WEO: IEAによるWorld Energy Outlook 2017のSustainable Development Scenarioより世界平均を算出
- \*3) ShellのSkyシナリオ(世界の平均気温を2度C未満に抑えるためのシナリオ)より世界平均を算出

## <参考> FIT価格の低減⇒国民負担の軽減⇒自立



- ■住宅用のFIT価格は家庭用電力量料金を下回り、自家消費のインセンティブが増している。
- ■事業用(500kW未満)は業務用電力量料金を下回り、FIT売電より自家消費の経済性が高い。

### 固定買取(FIT)価格と電気料金・スポット価格の比較(消費税を除く)



2012年度 2013年度 2014年度 2015年度 2016年度 2017年度 2018年度 2019年度 2020年度 2021年度 2022年度

## <参考>ビジネスモデルの転換:需給一体型への転換(3類型)



設置場所	自家消費主体か 系統利用主体か	設備所有形態	FIT/証書等の活用	需要家のメリッ ト
On-site型 需要場所設置 (屋根・敷地内)	・ <b>自家消費主体</b> ・自家消費・系統利 用併用	・供給者所有 (含むSPC) ・第三者所有 ・需要家所有	・余剰電力FIT売電 ・余剰電力非FIT売電 ・自家消費電力の再工ネ 価値活用	・送配電コスト・ 賦課金の削減 (自家消費分) ・省エネの推進 (自家消費分)
<ul><li>Off-site</li><li>需要地近接型</li><li>・自営線</li><li>・共用受変電設備</li><li>・営農型</li></ul>	・自家消費主体 (自営線) ・ <b>自家消費・系統利</b> <b>用併用(自営線)</b> ・系統利用主体	・供給者所有 (含むSPC) ・第三者所有 ・需要家所有	・余剰電力FIT売電 ・余剰電力非FIT売電 ・自家消費電力の再工ネ 価値活用	・CO2削減 ・RE100の達成 ・電力コスト高騰 リスクの回避
Off-site 需要地遠隔型	·系統利用	・供給者所有 (含むSPC) ・第三者所有 ・需要家所有	・FIT売電(非化石価値 証書等を付加) ・非FIT売電(再工ネ価 値付き)	<ul><li>・CO2削減</li><li>・RE100の達成</li><li>・電カコスト高騰</li><li>リスクの回避</li></ul>

欧州では再工ネ事業者から直接再工ネ電気を購入するCorporate PPA (Power Purchase Agreement)が近年普及している。 欧州における2018年のCorporate PPAの成約容量は1.9GW (出所 RE-Source).

# <参考>ビジネスモデルの転換:セクターカップリング(分野連結)

- ■電力供給、熱利用、運輸の3つのセクターにおいて高効率化と脱炭素化を一体的に推 進。
- ■再工ネ由来電気の需要が増大し、同時に出力変動を吸収する蓄工ネ能力が飛躍的に向上。

■需要側のありとあらゆる場所に設置できる太陽光発電は、セクターカップリング推進の要となり得る。 (供給側対策) (無要側対策)

再工ネのコスト競争力 向上により、電力供給 の $CO_2$ フリー化が最も 費用対効果の高い供給 側対策に。

電力供給の CO<sub>2</sub>フリー化 (脱炭素化) 需要側に設置し自家消費電力をCO2フリー化。需要側が直接メリットを享受でき送電ロスの削減にも貢献。

熱利用の 電化

家庭、業務、産業部門 における熱利用を燃焼 から高効率なヒートポンプ 蓄熱方式に

<需要側対策>

政策誘導+ 市場メカニズム 運輸部門の 電動化

シナジー 効果 乗用車、路線バスの電動 化は既に始まっている。 貨物トラック等は非接触 充電やバッテリー技術の 革新によって電動化が進 む。

<需要側対策>

需要側と供給側が一体となって 「脱炭素化」「エネルギー利用効率と自給率の大幅な向上」 を同時達成

## <参考>評価ガイド策定・改定及び普及活動実施体制(案)



### ・ガイド維持・改善・普及

## 評価ガイド普及促進委員会

委員長:若尾氏 ※3月中目途に委員等の体制確定。 委員:大関氏、策定委WG主査会社・団体

事務局:JPEA

普及活動を総括

## 連携

企普 画及 宝活

国及 実活 施動

## (仮称)太陽光発電事業関係者連絡会

体制:業界健全化に取り組んでいただける団体。

事務局:JPEA

※民間主導で業界が一丸となって動くための情報共有・意見集約・調整・すり合わせ機能を果たす場。

### 普及活動に参画

### *•普及活動1* →評価技術者養成

## 評価技術者資格運営委員会

委員長: 大関氏 ※3月中目途に委員等の体制確定。

委員:保全技術協会、JPEA、有識者

事務局:保全技術協会

### *\*普及活動4*→発電所価格査定への展開

体制:日本太陽光発電検査技術協会、太陽光発電アフター メンテナンス協会他

### *\*普及活動5*→O&M事業立上げ・効率化 への展開

体制:日本PVプランナー協会、新エネルギーO&M協議会他

### *\*普及活動2*→アセットマネジメントへの展開

体制:日本アセットマネジメント協会(CO2O, JPEA)

### *•普及活動3→*構造設計への展開

体制:構造耐力評価機構、日本太陽光発電架台認定機構、 JPEA他

### *\*検討課題*→業界統一行動指針検討

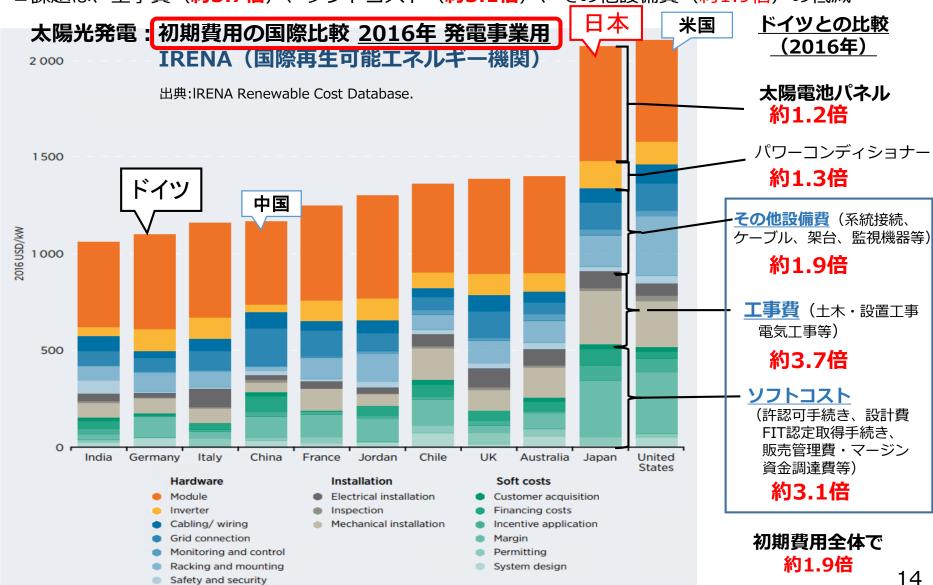
\*検討課題→技術開発と実態調査

## <参考>コスト競争力の向上(1)初期費用の低減が肝要



燃料費が不要な太陽光発電においては、初期費用が総コストの大半を占めている。

- ■初期費用全体ではドイツと比較して約1.9倍。太陽電池パネルは約1.2倍(費用全体の3割弱)。
- ■課題は、工事費(約3.7倍)、ソフトコスト(約3.1倍)、その他設備費(約1.9倍)の低減



### <参考>コスト競争力の向上(2) 初期費用の低減に向けた取り組み



- ■太陽光発電のコスト低減に向け、国は、**事業者の競争を促す取り組みに着手済み** 
  - ①FIT入札の導入(500kW以上の太陽光):入札により買取価格を決定
  - ②将来のコスト低減を見越したトップランナー水準の買取価格設定(10kW以上の太陽光)
- ■再工ネ導入の障害となっている系統制約の解消に向けた取り組みが順次実施される予定

取り組みのカテゴリー

### 期待効果\* A,B,C

### 産業界・事業者の役割

### 行政 <制度>の役割

### 競争の促進

特にA-初期費用の低減効果が高い

コスト低減に向けた創意工夫と 自助努力 コスト低減を促すFIT関連政策(国)

- **・FIT入札の導入**(500kW以上)
- ・トップランナー水準の買取価格

市場規模の維持・拡大

- ・<u>量産効果</u>による設備費・ ソフトコストの低減: A
- ・ラーニング<u>効果</u>による設置工事費等の低減:A
- 量産効果・スケールメリットの 発揮・実現
- 経験を積み重ね工期短縮法や 効率的な工法を会得する。
- ・系統制約の解消に向けた取り組み (国、電力会社)
- ・ゾーニングによる耕作放棄地等の活 用や用地確保の促進策(自治体)
- 規制緩和(設計基準、電気主任技術者の任命等)

技術革新 (太陽電池パネル、 パワコン等)

- 変換効率向上: A、B
- •軽量化:A
- ·長寿命化:B、C
- ·スマート化: B、C

メーカーによる人材育成、資金 調達、研究開発・製品開発投資 商品化等

- •人材育成支援、研究開発支援、
- ·製品開発·市場導入支援
- •税制優遇

事業モデルの イノベーション

建物の屋根や溜池等への設置による用地確保・ 設置費の削減: A 事業モデルのイノベーション(新たな設置場所、設置工法等の開発)に挑戦

•規制緩和

\*期待効果の区分: A-初期費用の低減、B-発電量の増大、C-維持管理費の低減

### <参考>コスト競争力の向上(3)長期安定稼働による発電量の最大化



### 発電コストを下げ、コスト競争力を向上させるには、総コストの低減に加え 長期安定稼働による発電量の最大化が肝要。

発電所の稼動期間における平均**発電コスト**は、簡単に整理すると下の式に示す通り。

全稼働期間の<mark>総コスト(¥)</mark>

全稼働期間にける平均**発電コスト(¥/kW時)** 

全稼働期間の総発電量(kW時)

総コスト=初期費用+維持管理費+撤去・廃棄費用+燃料費(太陽光はゼロ)

総発電量=運転開始から設備廃止までの全稼働期間の発電量

#### **総発電量を最大化するために効果的な対策:**

- ①年間発電量の最大化:
  - ・不具合による発電停止・減少を防ぐ(遠隔監視・適切な維持管理により)
  - ・太陽電池パネルの増設等により設備利用率を上げる
- ②**稼働年数の最大化**:適切な<u>設計施工、維持管理等</u>により、
  - ・FIT買取期間(20年)超えて稼働年数を可能な限り伸ばす

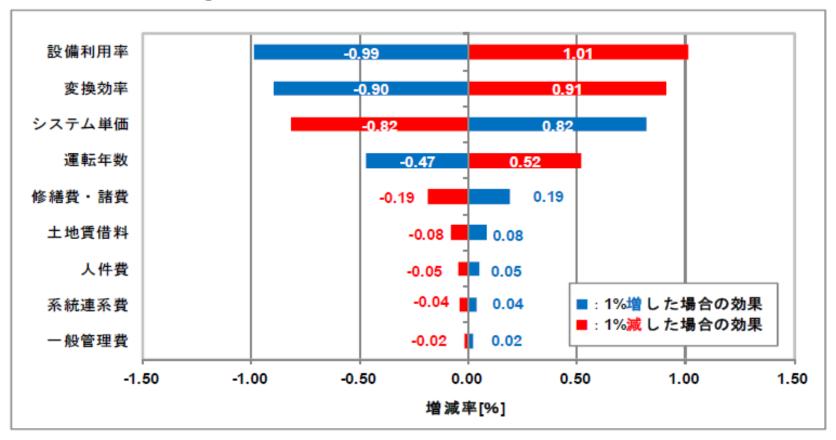
<燃料費がゼロの太陽光発電にとって稼働年数の最大化の効果は特に大きい>

### <参考>発電コスト低減の方策: NEDO PV Challengesより



新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が2014年に発表した"NEDO PV Challenges" によれば、設備利用率(向上)、変換効率(向上)、システム単価(低減)に加え、<mark>運転年数</mark> (増加)が発電コスト低減に重要であることが示されている。

### NEDO PV Challenges:発電コストに対する感度分析



(a) 非住宅用システム

### <参考>住宅用太陽光発電の導入ポテンシャル:

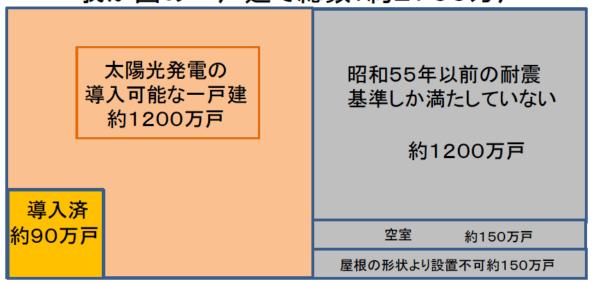


以下に示した、第1回調達価格等算定委員会の資料によれば、2012年当時の一戸建て住宅の導入ポテンシャルは約1200万戸とされた。将来、昭和56年以降の耐震基準を満たした住宅のストックが増えるにつれ、導入ポテンシャルは増えることになる。

### 第1回調達価格等算定委員会の資料より

- 我が国の足下の導入量は90万戸程度。2020年代のできるだけ早い時期に1,000万戸の導入を達成するためには、毎年度90万戸程度の導入が必要。
- 一般の御家庭でも比較的導入がしやすい「屋根貸し」制度の導入等の工夫が必要か。

### 我が国の一戸建て総数:約2700万戸



日本全国に約2700万戸ある1戸建てのうち、約1200万戸は昭和55年以前の耐震基準であるため、 重い太陽光パネルを屋根に設置することが困難であると仮定。また、150万戸は空室であるため太陽 光パネルが設置されないものと仮定。150万戸は屋根の形状(例えば急な角度の屋根)により設置困 難であると仮定。こうした仮定の下で推計すると、日本全国で太陽光パネルを設置可能な一戸建ては 約1200万戸。そのうち、現時点で90万戸に導入済み。