

太陽光発電コスト低減可能性調査 報告書

**太陽光発電協会
政策委員会**

2022年2月25日

1. 纏め	3
2. 概要	4
3. 日独のコスト比較・分析	5
4. 発電コスト削減シナリオ	9
5. 参考資料	13

➤ 経緯

- ・日本はドイツとの比較でコスト高とされているが、詳細な比較・分析やエビデンスは無く、具体的にどのようにしてコストを下げていくか、業界としてJPEAが取り組む必要性が根底にあった。
- ・第6次エネルギー基本計画の策定に合わせ、業界がコスト削減に取り組む姿勢を示すべく、JPEAなりに定量的な評価を基に方向性を示し、2050年に向け導入拡大（導入目標アップ）を図るため、デロイト トーマツ コンサルティングの協力を得て実施した。

➤ 主旨

- ・調達価格等算定委員会の発電コスト目標（2025年7円/kWh）に対して、従来よりJPEAが表明している2025年にトップランナー7円/kWh、2030年迄に業界平均7円/kWh目標達成に向けて調査・分析を実施。
- ・業界による自助努力、それ以外の政策支援が必要な方向性を其々示すことで、会員個社にはコスト削減に役立たせて頂くと共に、将来の主力電源として更に導入拡大すべきと訴求するためのエビデンスにする。

➤ 結果

- ・日本とドイツの発電コスト差で2.2倍（日:13.2円/kWh・独:5.9円/kWh）、建設コストで2.9倍（日:21.1万円/kW・独:7.4万円/kW）、O&Mコストでは、1.5倍（日:0.45万円/kW/年・独:0.31万円/kW/年）。
- ・工事費・設備費・開発費の順に差異が大きく、業界関連では、工事請負等の産業構造的な問題・調達方法、それ以外では、土地・工事費（造成費）・系統の問題等が大きくコスト差に影響を及ぼしている。
- ・国の発電コスト目標（2025年7円/kWh）との差は6.2円（47%）。コスト削減と導入拡大を図っていくには、平坦な土地の確保を含め、業界・国・自治体が一体となった取り組みが不可欠。
- ・事業者においては、工期短縮・調達方法の改善等、行政に関わる処では、調達価格、政策の柔軟な運用、荒廃農地や促進区域の活用促進に向けた仕組み作り、配電網の系統制約の緩和等が必要。
（ポジションペーパーにも要望として記載）
- ・今後ノンファーム接続が増加する状況において、需要側の制御も含めたVPPなどの技術を導入し、出力抑制を減らしていく取り組みも必要となる。

➤ 調査対象・内容

- ・日本とドイツの発電・EPC事業者。発電所規模、売電価格、運開年、設置場所等を調査・ヒアリング。

➤ ドイツとの比較・分析

- ・ **建設コストの比較（日:21.1万円/kW・独:7.4万円/kW *差異13.7万円/kW）** では、工事費・設備費・開発費の順に差異が大きく、具体的な差異は次の通り。農地等の平地への設置に係る差異が大きい。

【工事費】 差異:6万円/kW

ドイツは、造成・地盤改良不要な農地への設置で、貯水池・植林・法面保護・道路舗装は不要（差異の53%）
PV施工専門業者により作業効率化・機械化・工法標準化が進んでいる。（同33%）

【設備費】 同:4万円/kW

ドイツは、500W高効率両面モジュール（差異の40%）、大型インバータ・オープンエアー式の変電設備（同30%）を採用。設置環境による仕様の差異もコスト差の要因だが直接調達によるマージン削減が大きい。

【開発費】 同:3.6万円/kW

ドイツは、農地・耕作地の地価が安く短期間で許認可取得が可能なことから大きな差異が生じている。
地価（差異の47%）、許認可等による開発期間短縮（同44%）、系統接続費（同9%）

➤ 発電コスト低減シナリオ

- **2025年トップランナー7円/kWhを達成するには、建設費▲9.3万円/kW（工事費:4.5万円/kW、設備費:3.9万円/kW、開発費:0.9万円/kW）が必要。** 調査・ヒアリング等のエビデンスを基にシナリオを描いた。

【工事費】 ▲4.5万円/kW ※以下単位省略

①平坦な土地の活用▲2.8、②機器コスト低下▲0.5、③工期短縮▲1.0、④事業者育成▲0.3

【設備費】 ▲3.9万円/kW

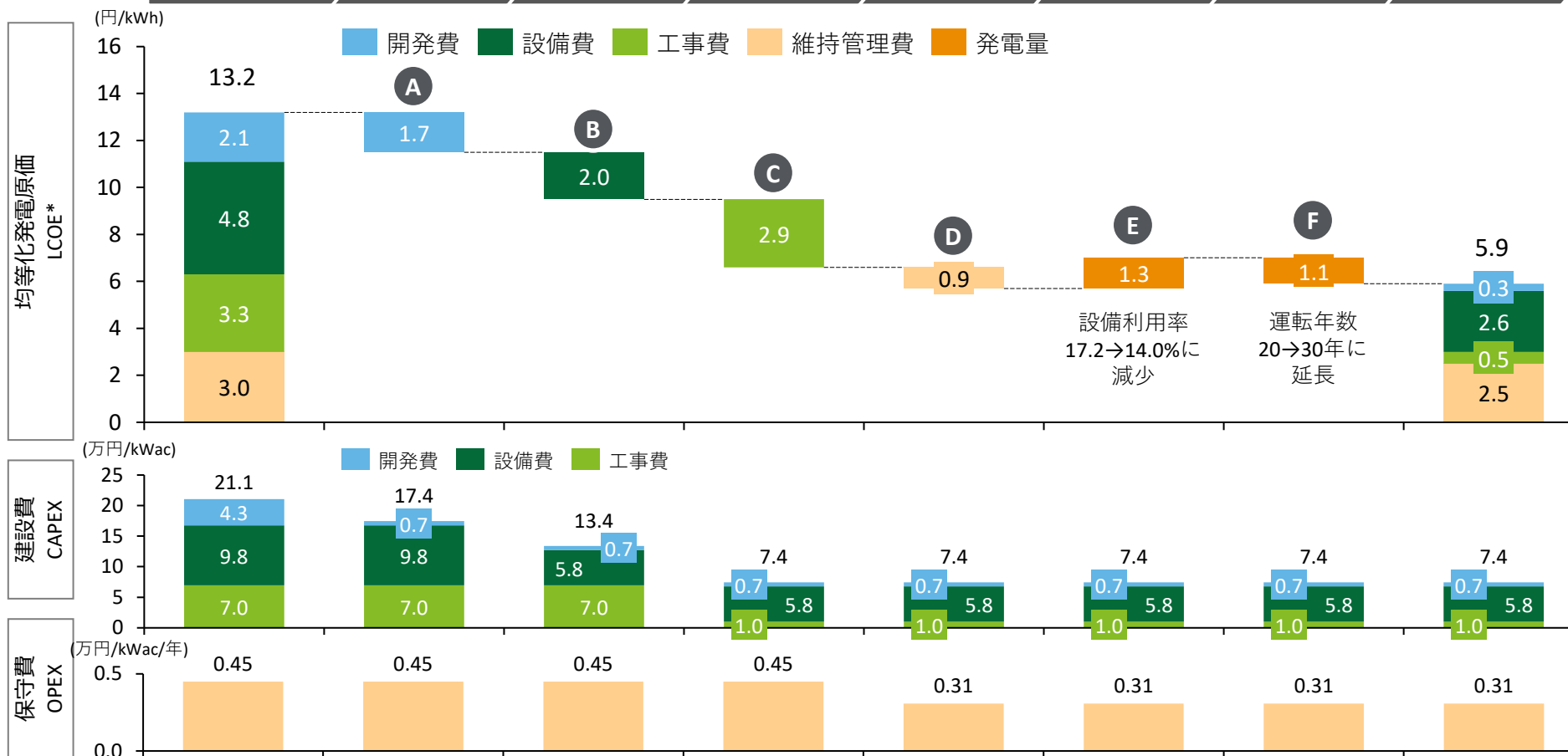
①機器コスト低下▲3.2、②部材削減（ケーブル数削減）▲0.1、③直接調達▲0.6

【開発費】 ▲0.9万円/kW

①平坦な土地の活用▲0.4、②機器コスト低下▲0.3、③系統の効率的な利用（ノファーム接続）▲0.2

3. 日本とドイツのコスト比較

- 日独の発電コスト（LCOE）の差は2.2倍、建設費（CAPEX）2.9倍、O&M費（OPEX）1.5倍。
建設費の差は13.7万円/kW（64%）で、工事費・設備費・開発費の順に大きい。
其々の差は、工事費（6万円/kW）、設備費（4万円/kW）、開発費（3.6万円/kW）

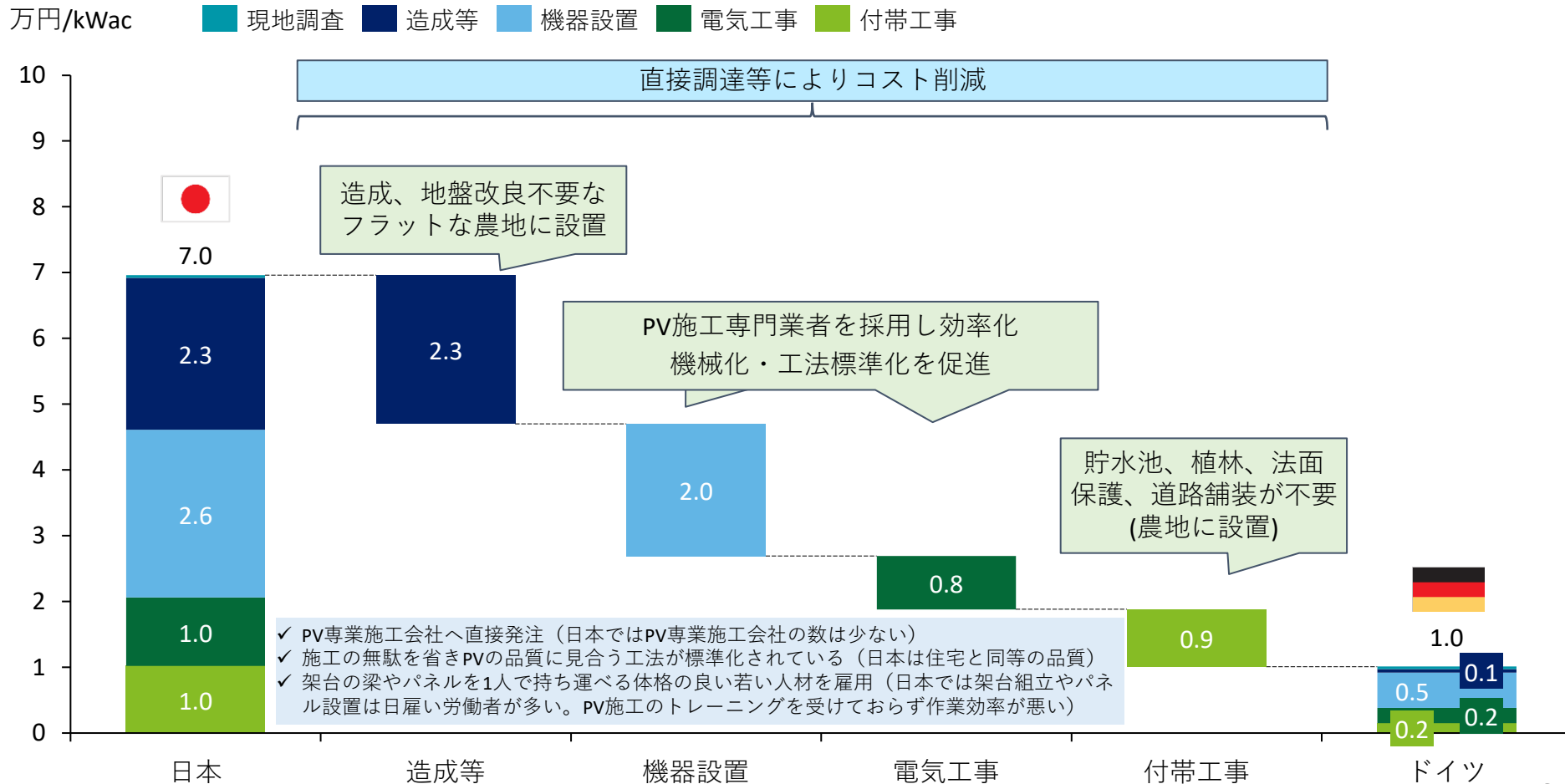
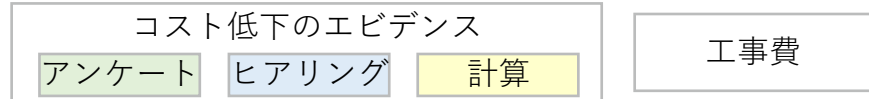


*：発電コスト検証WG公開の「発電コストレビューシート」を使用して発電コストを算出

3. 工事費のコスト差異

- 工事費では、農地設置による造成費用の削減が最も大きく、機械化・PV施工方法（標準化）による差異もあり全体で6万円/kWの差。 造成等（2.3万円/kW）、機器設置（2万円/kW）、付帯工事（0.9万円/kW）、電気工事（0.8万円/kW）

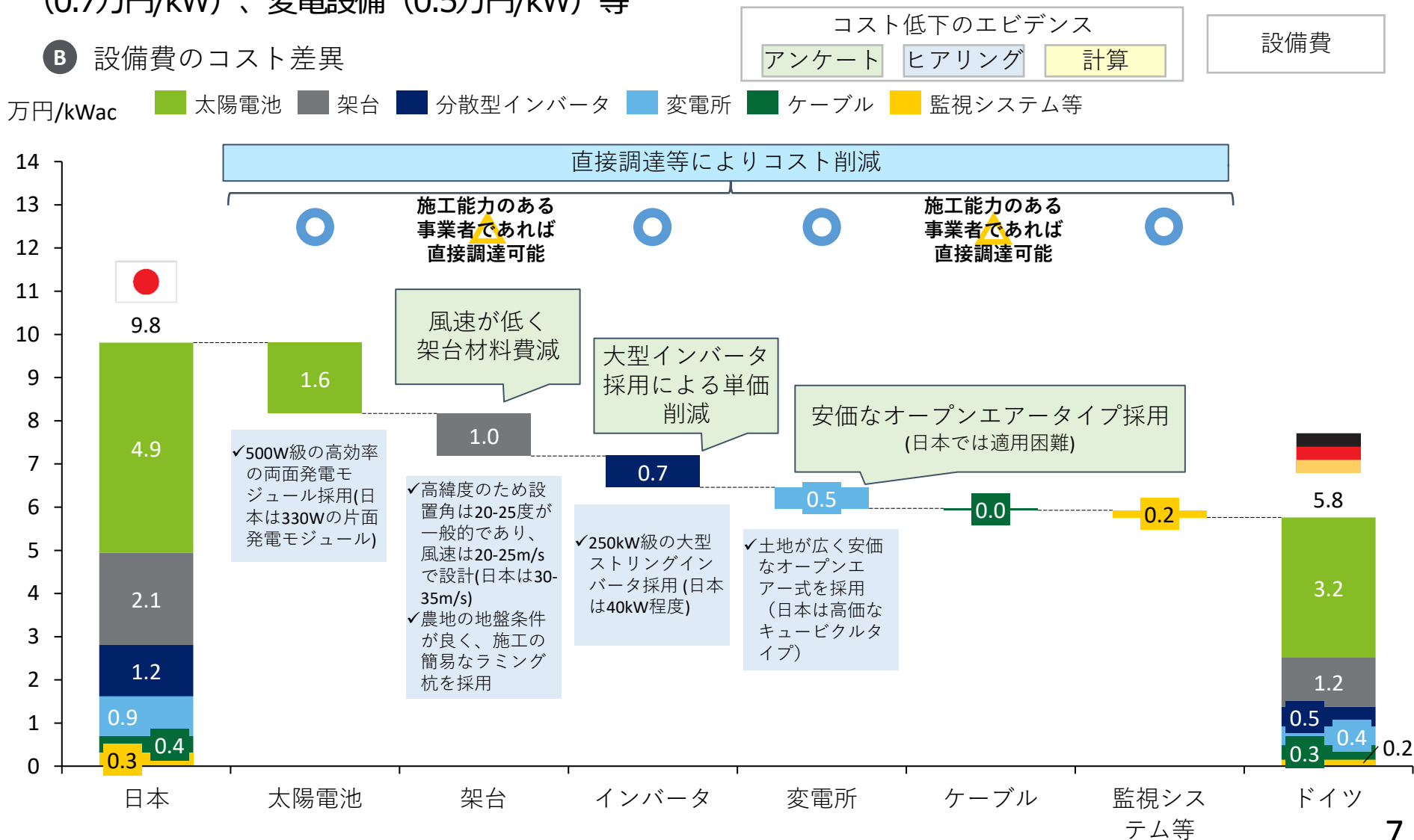
㉓ 工事費のコスト差異



3. 設備費のコスト差異

- 設備費は設置環境による仕様の差異も一定程度コスト差の要因とみられるが、直接調達による差も大きく全体では4万円/kWの差。太陽電池（1.6万円/kW）、架台（1.0万円/kW）、インバータ（0.7万円/kW）、変電設備（0.5万円/kW）等

B 設備費のコスト差異



3. 開発費のコスト差異

- ドイツでは、農地・耕作地の地価が安く短期間で許認可を所得可能なことから、3.6万円/kWの差が生じている。 土地（1.7万円/kW）、許認可等（1.6万円/kW）、系統接続（0.4万円/kW）

A 開発費のコスト差異

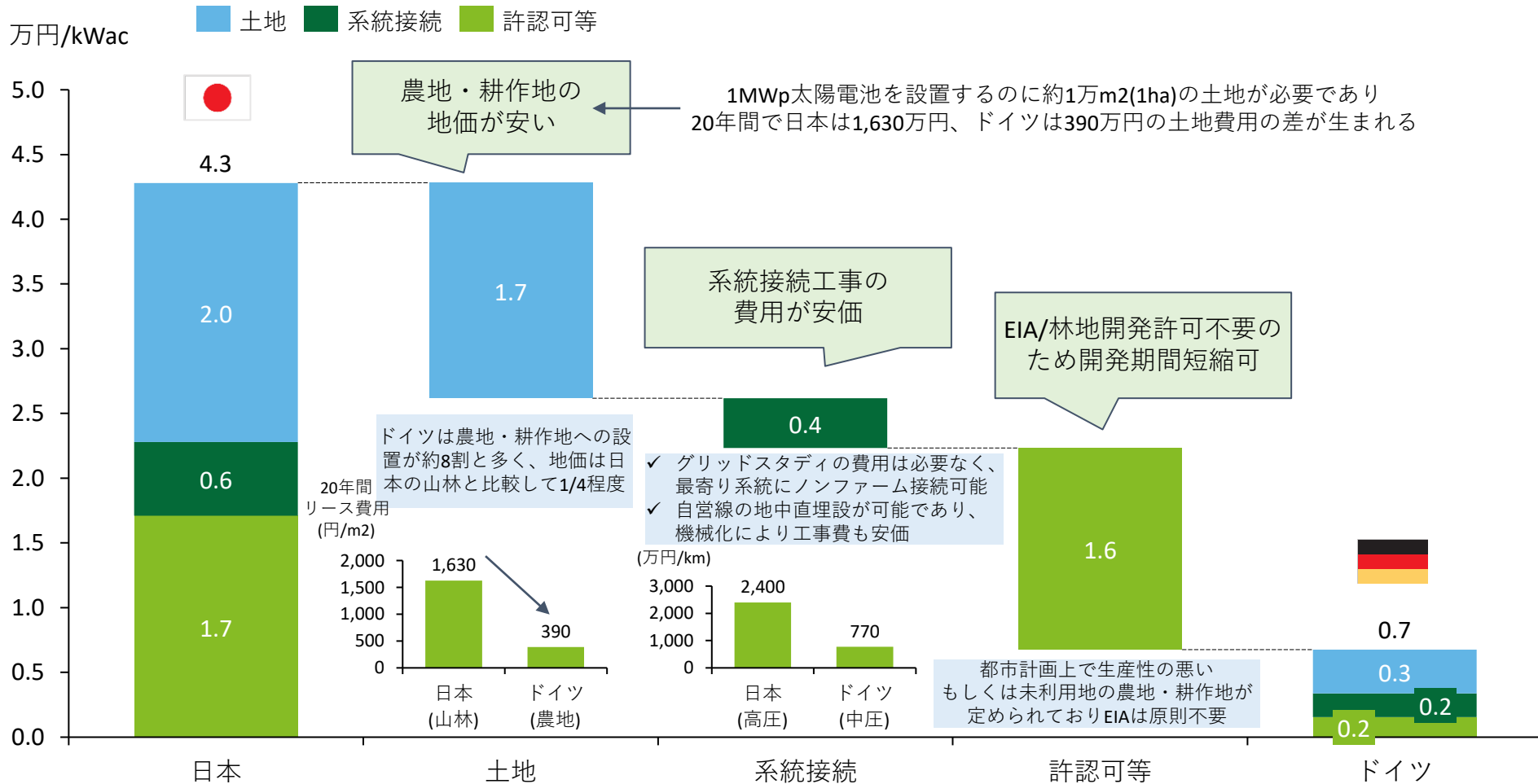
コスト低下のエビデンス

アンケート

ヒアリング

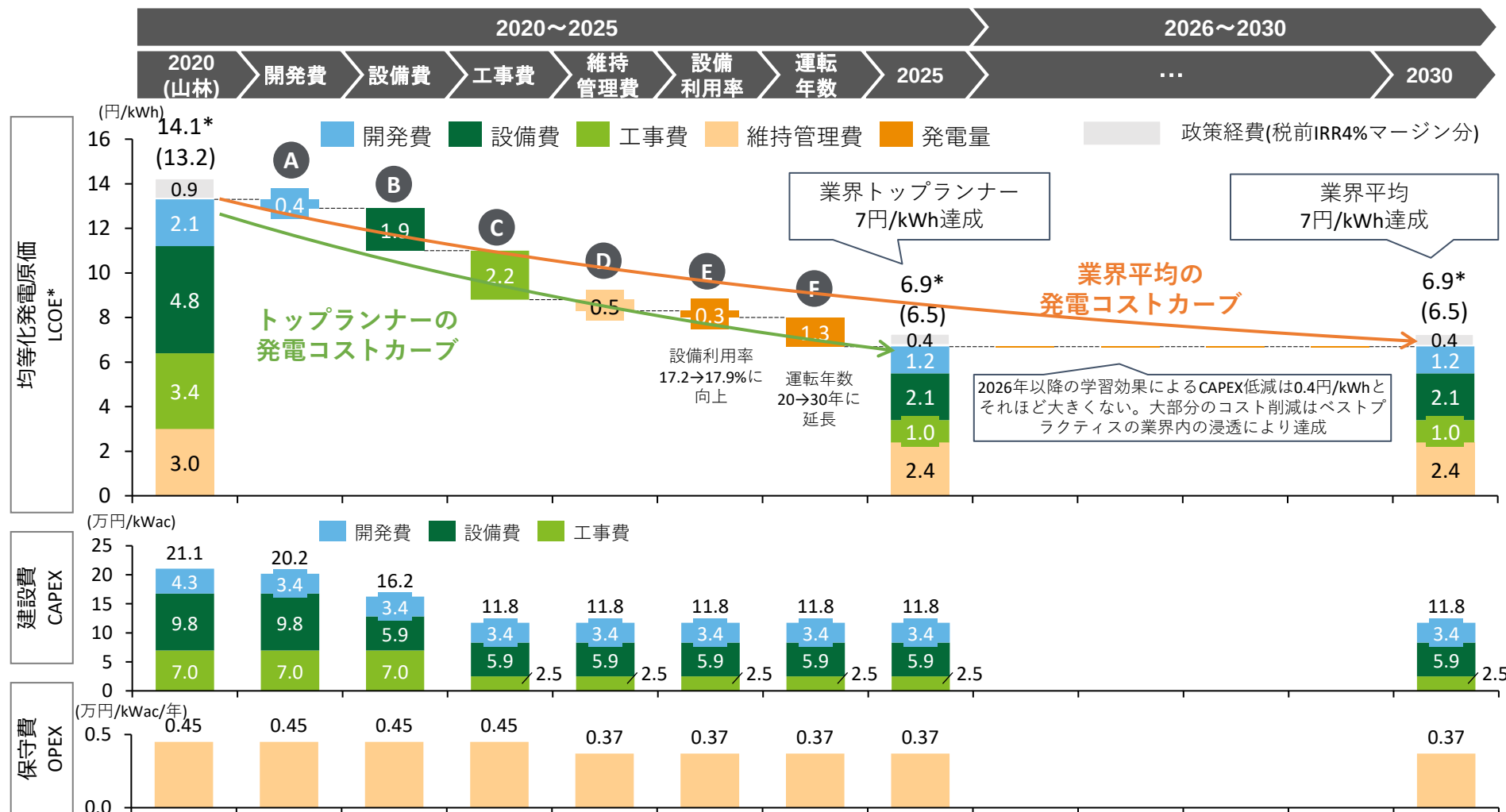
計算

開発費



4. 発電コスト削減シナリオ

○調達価格等算定委員会の2025年 発電コスト目標 7円/kWhを達成（業界トップランナー）には、造成不要の平坦な土地を確保し、かつ工事費・設備費の大幅な削減を図っていく以外にはない。



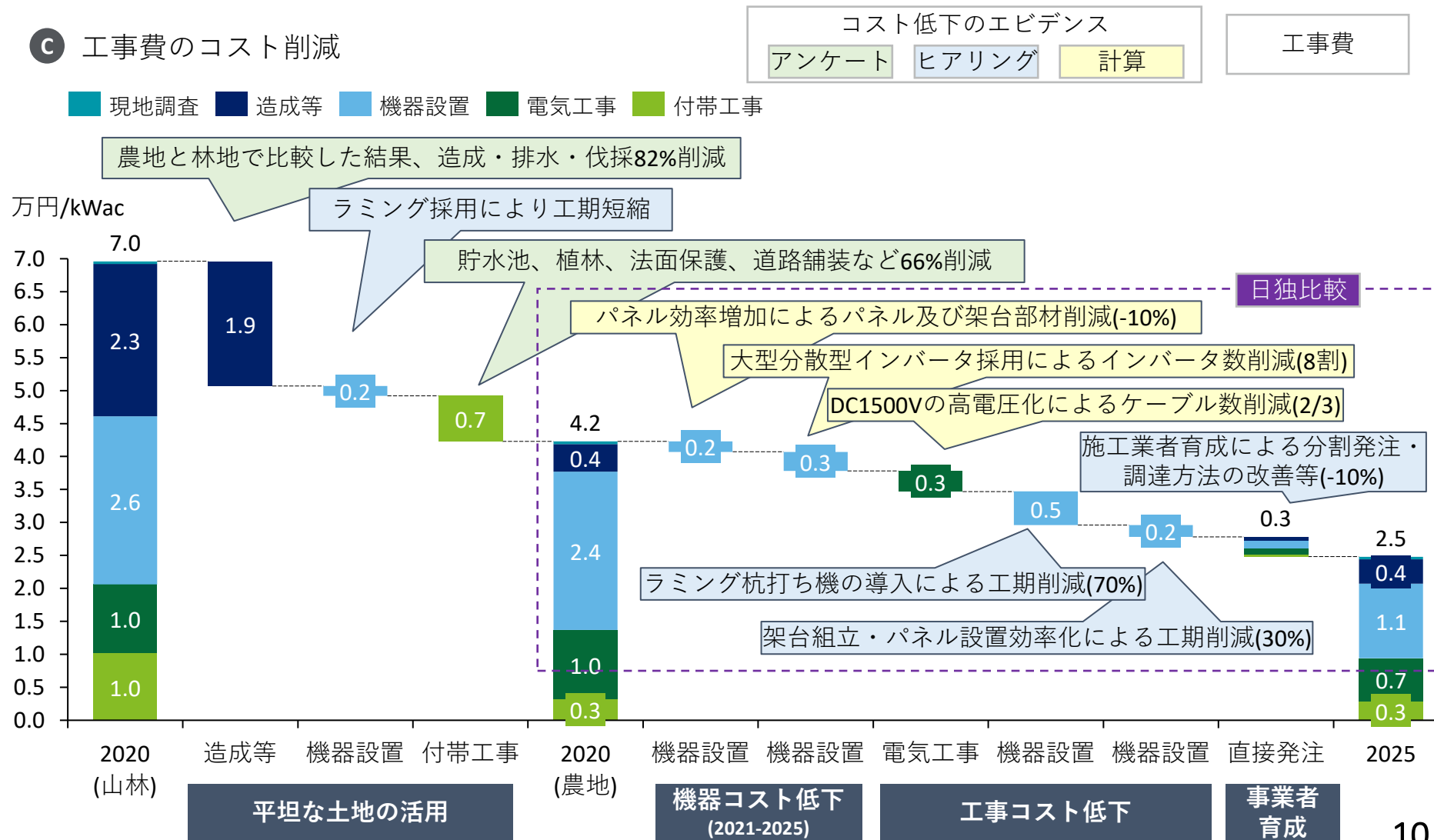
*：発電コスト検証WG公開の「発電コストレビューシート」を使用して発電コストを算出。政策経費含む発電コスト：上段、発電コスト：下段(カッコ内の数値)

4. 工事費のコスト削減シナリオ

○コスト削減 4.5万円/kWの内、平坦な土地活用で2.8万円/kW（62%）の削減が可能。その他高効率機器の採用、工期短縮等で 1.8万円/kW（40%）

* 平坦な土地への設置により、その他コスト（仕様、物流）削減効果も一定程度見込まれる。

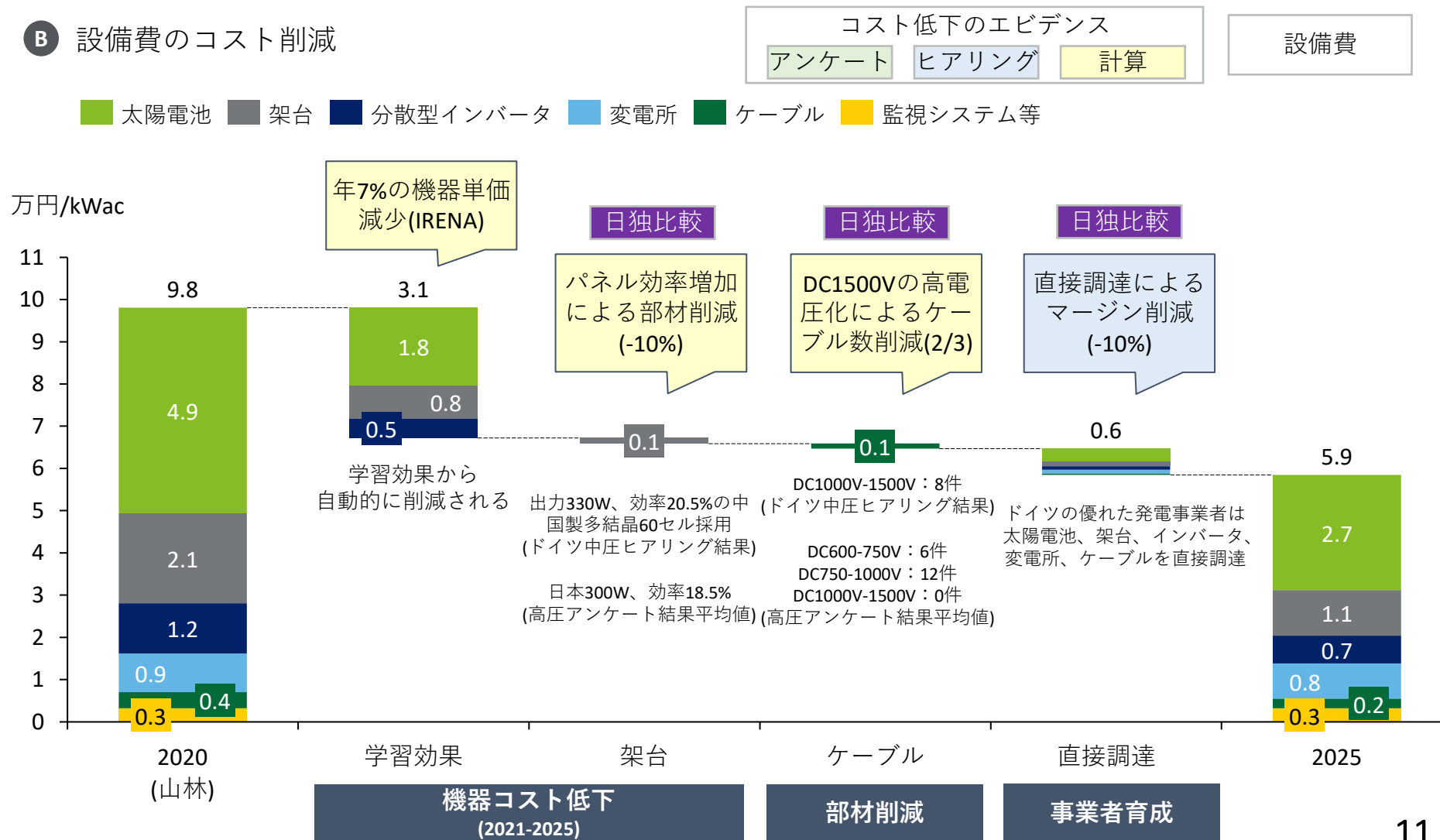
㉓ 工事費のコスト削減



4. 設備費のコスト削減シナリオ

- 設備費ではコスト削減 3.9万円/kWの内、習熟効果が 3.1万/kW（79%）。次に直接調達 0.6万円/kWで、高効率モジュール採用や高電圧対応ケーブル等の削減効果よりも削減効果が大きい。個社毎にそれぞれ事業環境が異なるものの、調達コスト改善への取り組みは必要。

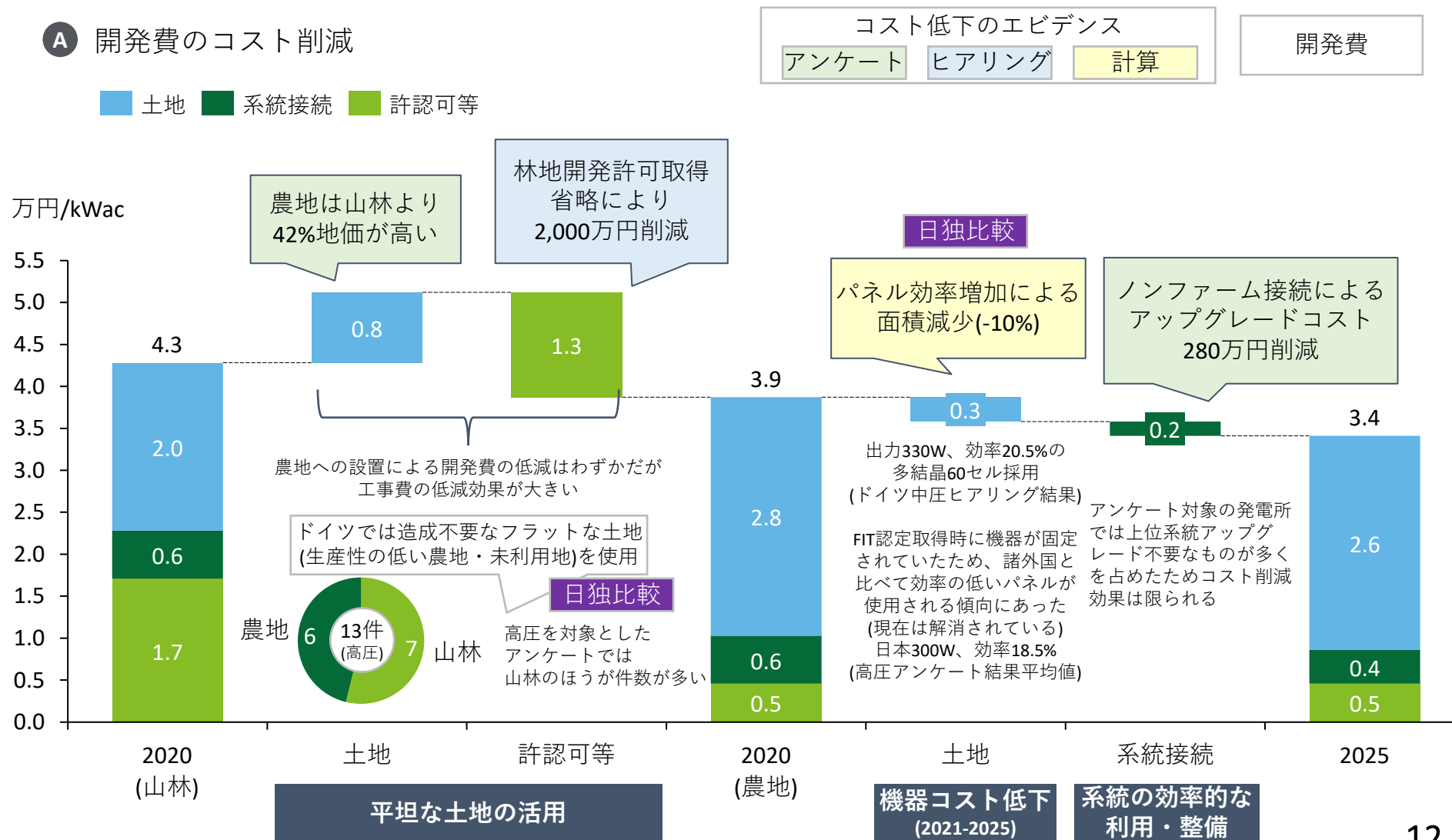
B 設備費のコスト削減



4. 開発費のコスト削減シナリオ

○コスト削減は全体で 0.9万円/kW。農地は地価が高く、許認可費用等と合わせても0.4万円/kWの削減効果。他、高効率モジュール採用 0.3万円/kW、系統接続（ノンファーム接続）0.2万円/kW。

A 開発費のコスト削減

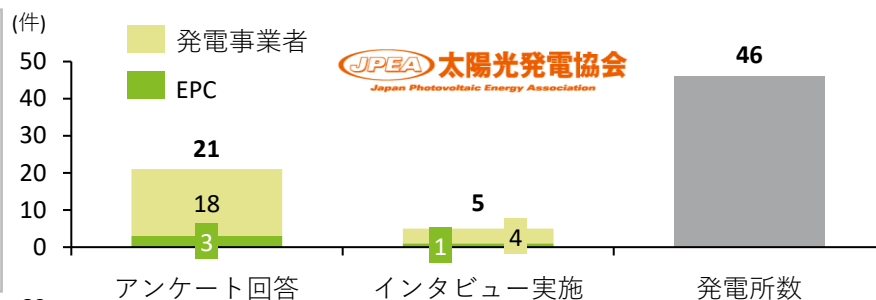


○アンケート調査対象

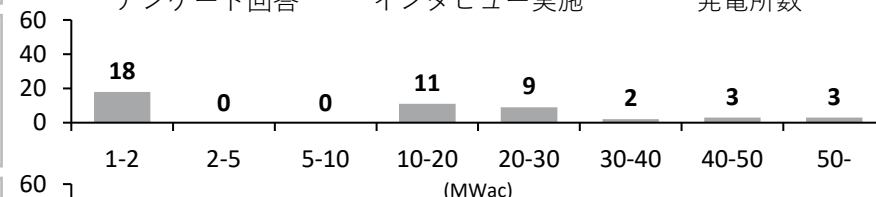
日本



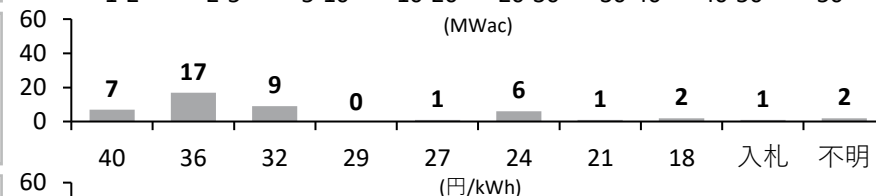
調査対象



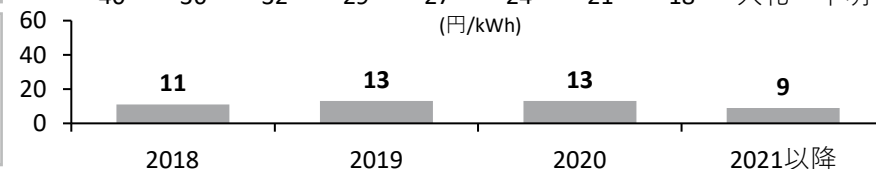
サイズ



売電価格



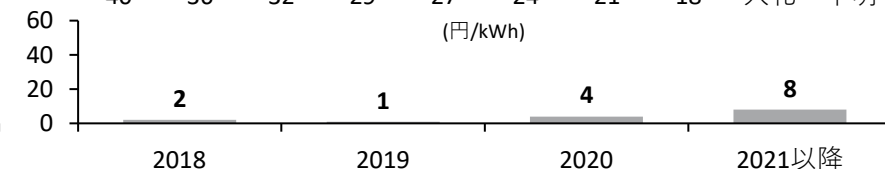
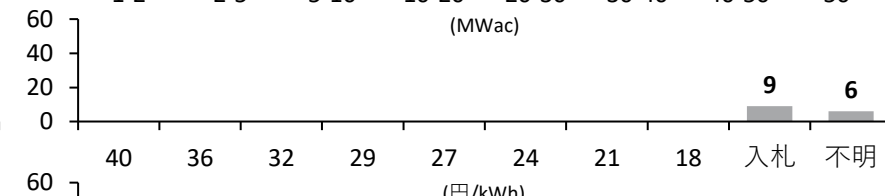
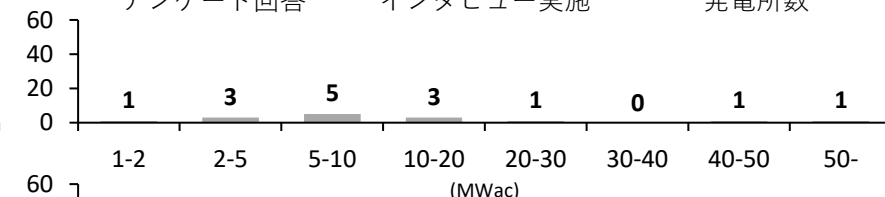
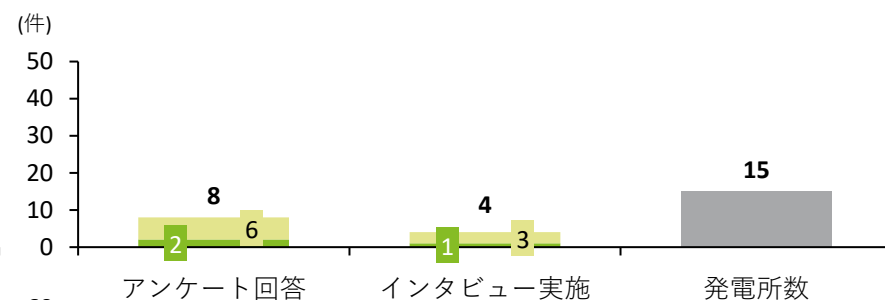
運開年



設置場所



ドイツ



○欧州にはPV施工専門業者が多数存在。ノウハウ蓄積・ラミング杭打設置既機導入 工法標準化により工期短縮を実現

ドイツと日本の工事比較

ドイツの工事



日本の工事



PV施工専門業者

- ✓ 多重下請け構造になっておらず、PV施工専門業者が存在し、ノウハウを持つ
- ✓ PV施工経験の多い、架台の梁やパネルを1人で持ち運べる人材を多く雇用する東欧の施工会社へ工事を直接発注（ドイツ人より労務費の安い東欧人を採用）

日本では多重下請け構造になっており
ノウハウの無い2次3次下請け業者による
施工が実施される
日雇い労働者（高齢者も多い）に
任せることも多く作業効率が悪い

機械化

- ✓ ラミング杭の使用率が約9割であるドイツでは、ラミング杭専用打設機を使用
- ✓ GPS機能付きで、自動で杭打ち位置まで移動し打設する
- ✓ 1杭あたりの必要な施工時間は10秒であり、移動含めても60秒。
1日10時間作業を行い、600杭を打設可能

日本ではバックホーを使用する
ケースが多く、PV専用のラミング
杭打機と比べると効率が悪い

工法標準化

- ✓ プロジェクトに合わせた、架台組立、パネル組立のインストラクションマニュアルを用意し、前もって効率的な組立となるよう適切な人材トレーニング・配置を計画している
- ✓ 部材調達サイドでは部材搬入に遅れが無いよう管理する仕組みを構築

架台組立・パネル組立のマニュアルは
無く、日雇い労働者に対する
トレーニングもなされない

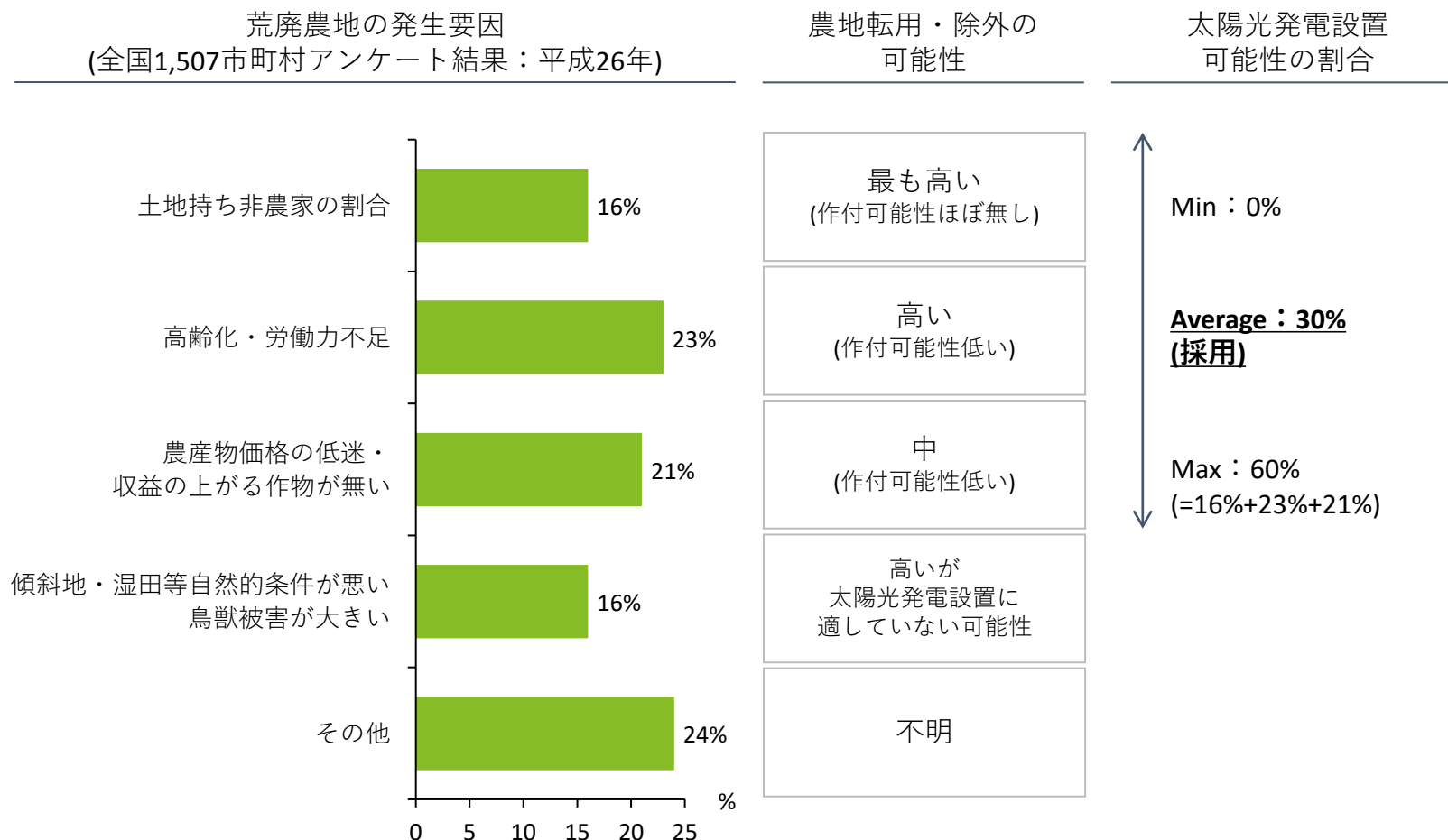
工事期間

10MWpの工事であれば約30名を動員し、4か月で終了する
(ラミング杭打設4人、架台組立・パネル設置12-14人、電気工事8人、現場管理者4-5人)

日本では2-3倍の工期が必要となる

○全市町村対象の荒廃農地発生要因アンケートから 荒廃農地のうち、約30%が農地転用・除外により太陽光発電設置可能性があると設定

荒廃農地の農地転用・農地除外の可能性*



*荒廃農地の現状と対策について（令和2年4月農水省）

本件に関するお問い合わせ先



一般社団法人 太陽光発電協会
政策委員会
事務局

森 英樹

Email : h-mori@jpea.gr.jp

〒105-0004 東京都港区新橋 2-12-17
新橋I-Nビル8階

<https://www.jpea.gr.jp/>

本調査内容に関するお問い合わせ先

Deloitte.

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
エネルギーユニット

海外・官公庁チーム リーダー

シニアマネジャー

榎本 哲也

Email : teenomoto@tohmatu.co.jp

〒100-6390 東京都千代田区丸の内 3-2-3
丸の内二重橋ビルディング

<https://www2.deloitte.com/jp/dtc>