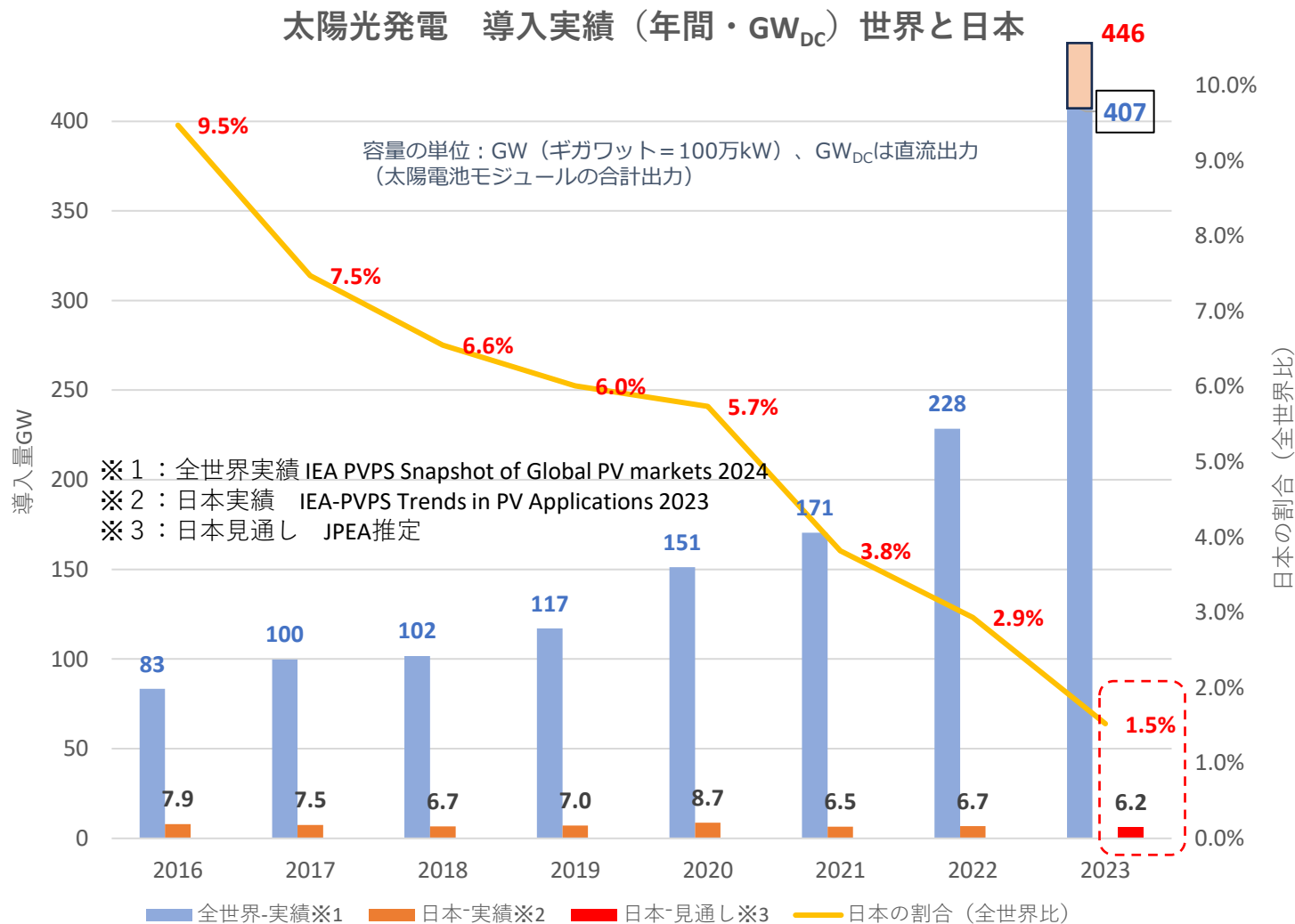


太陽光発電産業の新ビジョン
“PV OUTLOOK 2050”
(2023年度版 概要)

2024年5月30日
一般社団法人 太陽光発電協会

1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電

- 2023年の新規導入量は約**407~446GW_{DC}**、前年比で79%~96%増と急拡大
- 日本の導入量は減少傾向にあり、世界の**1.5%**程度に低下



2. 導入ポテンシャル分析の概要

- 統計データやヒアリング情報等を基に太陽光発電の導入場所・設置可能面積を特定し、それらを基に技術ポテンシャル（経済性以外の制約を加味したポテンシャル）を推計。

導入ポテンシャルの推計フロー

	調査方法	参照情報
導入場所 基礎情報	<ul style="list-style-type: none">各種統計データを基に整理導入場所区分は既存分類を踏襲	<ul style="list-style-type: none">NEDO調査※1、環境省調査※2最新の各種統計データ等
設置可能面積	<ul style="list-style-type: none">ヒアリング情報や既存分析等を基に設置係数※3を想定	<ul style="list-style-type: none">NEDO調査、環境省調査文献調査、有識者へのヒアリング等
技術ポテンシャル	<ul style="list-style-type: none">変換効率見通しを基に必要設置面積※4を想定過積載率見通しを基にACベース値に換算	<ul style="list-style-type: none">研究機関や調達価格等算定委員会の公表情報等

【注記】

※1:NEDO調査…NEDO「太陽エネルギー技術研究開発(太陽光発電システム次世代高性能技術の開発)太陽光発電における新市場拡大等に関する検討」(2013年3月)

※2:環境省調査…環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」(令和2年3月)

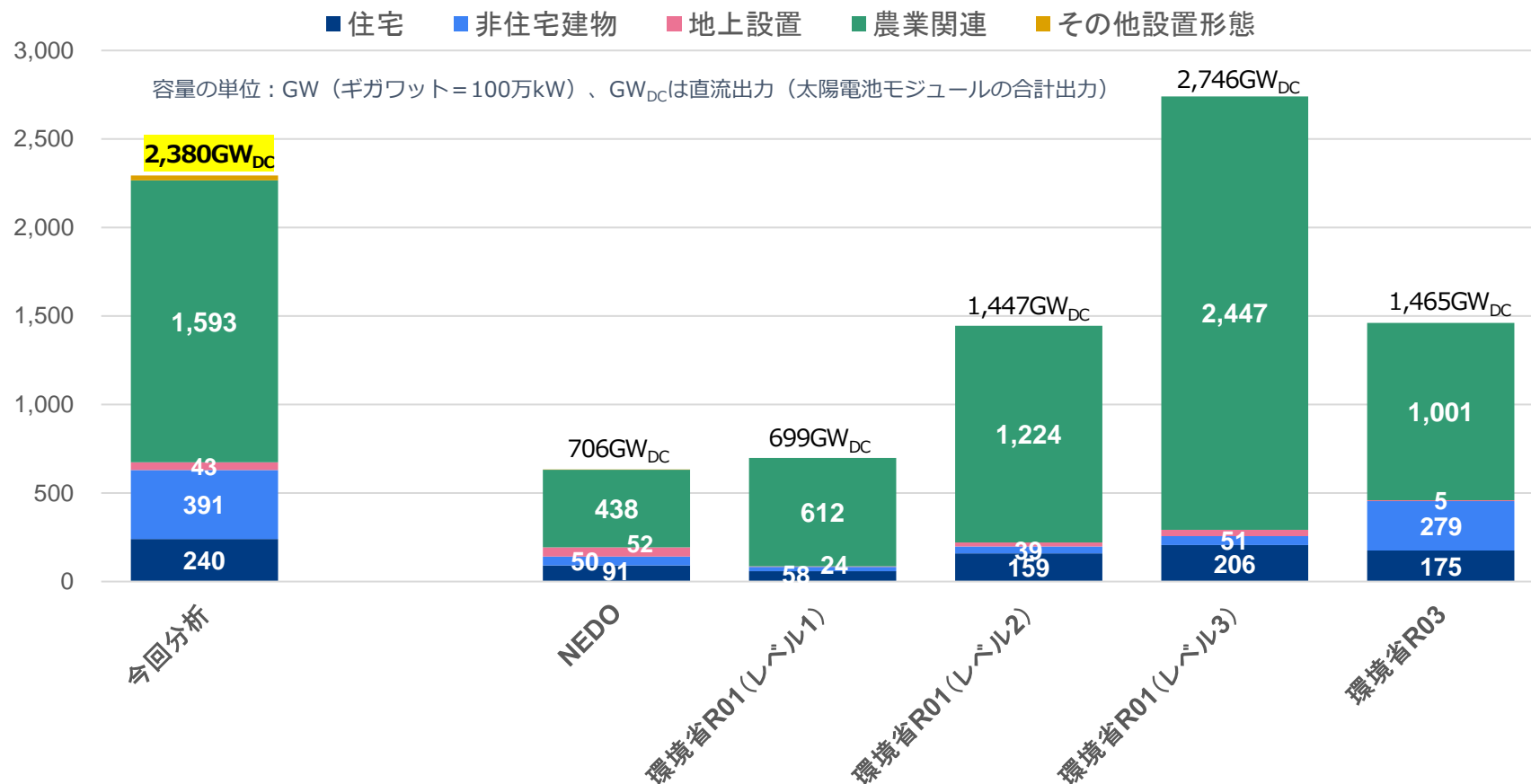
※3:設置係数…導入場所の統計上面積(等)に対する、実際に太陽光パネルを設置することが可能な面積の割合

※4:必要設置面積…単位容量(kW)当たりの太陽光パネルを設置するのに必要となる面積(DCベース)(m^2/kW)

2. 導入ポテンシャル分析結果 -まとめ

- 導入ポテンシャルは、将来的な発電効率を想定して**2,380GW_{DC}**と推計された。
- ✓ ポテンシャルが最も多い区分は**農業関連 (1,593GW_{DC})**、次いで**非住宅建物 (391GW_{DC})**、**住宅 (240GW_{DC})**であった。
- ✓ 上記以外では**水上関連 (87.2GW_{DC})**、**BIPV (82.8GW_{DC})**、その他設置形態 (**EV車両 (26.8GW_{DC})**) のポテンシャルが、既存類似調査と比較して大きなポテンシャルを示した。

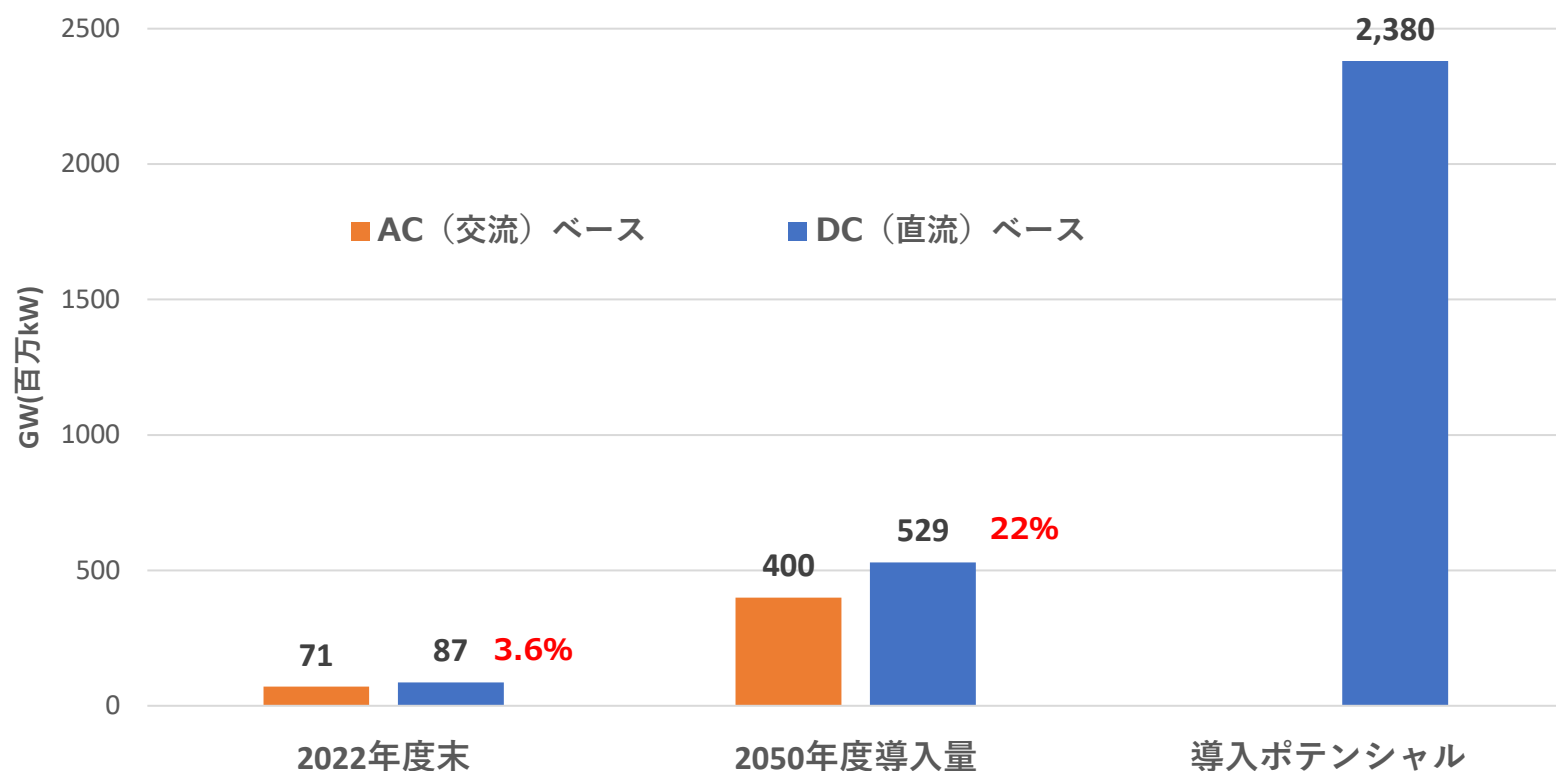
技術ポテンシャル推計結果 DC(直流)ベース



2. 導入ポテンシャル:日本には導入余地が沢山残されている JPEA

- 国内の太陽光導入ポテンシャルの推計結果は**2,380GW_{DC}** (国内の電力需要の2倍程度か?)
- 2022年度末の導入実績 (累計) **87GW_{DC}**^{※1}は導入ポテンシャルの**3.6%**
- 2050年度の導入見通し**529GW_{DC}** 導入ポテンシャルの**22%**

導入ポテンシャルと導入量見通しの比較(GW)



※: IEA (国際エネルギー機関) 公表のデータに基づきJPEAが試算。GW (ギガワット=100万kW)、GW_{DC}は直流出力 (太陽電池モジュールの合計出力)

2. 導入ポテンシャル分析結果 - 内訳詳細

■技術ポテンシャル

単位：GW_{DC}

大分類	中分類	今回分析	NEDO	環境省R01 (レベル1)	環境省R01 (レベル2)	環境省R01 (レベル3)	環境省R03
住宅	戸建住宅	201	49	44	121	159	167
	集合住宅	22	42	15	38	47	8
	BIPV (住宅)	17	0	0	0	0	0
非住宅建物	商業系建築物	3	24	1	3	3	0
	公共系建築物	27	9	7	14	15	19
	産業系建築物	37	17	16	23	33	25
	その他建築物	259	0	0	0	0	235
	BIPV (非住宅)	66	0	0	0	0	0
地上設置 (農地除く)	施設用地	17	24	2	17	19	4
	駐車場	12	24	0	0	0	0
	道路関連施設	4	2	0	4	11	0
	空港関連施設	3	2	0	0	0	0
	鉄道関連施設	2	1	0	0	4	0
	公園・山林等	5	0	1	1	2	0
農業関連	耕作地	1,276	381	591	1,183	2,365	771
	荒廃農地	286	34	20	41	82	230
	その他農地	30	22	0	0	0	0
水上関連	水上空間	87	73	1	2	5	4
その他設置形態	EV車両	27	2	0	0	0	0
合計		2,380	706	699	1,447	2,746	1,465

容量の単位：GW（ギガワット=100万kW）、GW_{DC}は直流出力（太陽電池モジュールの合計出力）

《参考》導入ポテンシャル推計の一例：統計データとパラメータ



分類		利用データ				設置係数	設置密度 kW/m ²	技術ポテンシャル GW
		統計情報	区分	数値データ	単位			将来効率
住宅	戸建住宅	住宅・土地統計調査 H30	建築面積	1,920,949,231	m ²	0.480	0.217	200.6
	集合住宅		延床面積	1,281,690,401	m ²	0.130	0.133	22.2
商業系 建築物	小規模商業施設	商業統計 H26	売場面積	46,493,587	m ²	0.120	0.133	0.7
	中規模商業施設		売場面積	47,594,092	m ²	0.120	0.133	0.8
	大規模商業施設		売場面積	40,766,384	m ²	0.120	0.133	0.7
	宿泊施設	法人建物調査 H30	延床面積	37,122,180	m ²	0.080	0.133	0.4
公共系 建築物	本庁舎	公共施設状況調査 R04	延床面積	18,128,066	m ²	0.100	0.133	0.2
	支庁舎		延床面積	12,756,398	m ²	0.250	0.133	0.4
	国有財産	国有財産一件別情報 R03	延床面積	56,717,010	m ²	0.499	0.133	3.8
	公民館	公共施設状況調査 R04	延床面積	9,178,851	m ²	0.790	0.133	1.0
	体育館		延床面積	17,229,070	m ²	0.490	0.133	1.1
	県民会館・公会堂・市民会館		延床面積	14,834,753	m ²	0.220	0.133	0.4
	博物館		延床面積	19,012,793	m ²	0.220	0.133	0.6
	図書館		延床面積	5,031,236	m ²	0.220	0.133	0.1
	青年の家・自然の家		延床面積	4,402,664	m ²	0.220	0.133	0.1
	勤労青少年ホーム		延床面積	0	m ²	0.220	0.133	0
	幼稚園		文部科学統計要覧 R05	延床面積	12,631,632	m ²	0.410	0.133
	保育所	公共施設状況調査 R04	延床面積	6,316,695	m ²	0.410	0.133	0.3
	小学校・中学校・高校	文部科学統計要覧 R05	延床面積	263,371,070	m ²	0.410	0.133	14.4
	大学・短期大学・専修大学		延床面積	92,472,000	m ²	0.160	0.133	2.0
	中等専門学校・高等専門学校		延床面積	2,174,000	m ²	0.230	0.133	0.1

出所)環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」(令和2年3月)
および各種統計データを基に作成

3. 導入量見通し分析の概要

- 導入量見通しの分析では、2050年までの太陽光発電システムのコスト見通しや燃料価格、カーボンプライス等を基にした**発電事業の経済性（IRR）分析**を通じて**経済ポテンシャルを推計**。さらに、**普及曲線に基づく分析**や実現の可能性、年間導入量の上限等を組み合わせて推計を行った。

分析手法	概要	特徴
IRRに基づく分析	<ul style="list-style-type: none">● 一定のIRR水準を満たした場合にポテンシャルが顕在化すると想定	<ul style="list-style-type: none">● 一般的な事業性試算手法に基づいており比較的高い客観性を保持（環境省調査において採用されている手法）● 既存導入量との連続性が確保できない恐れ
投資回収年数に基づく分析	<ul style="list-style-type: none">● 投資回収年数需要曲線を用いて、投資回収年数からポテンシャル顕在化率を想定	<ul style="list-style-type: none">● 適切な投資回収年数需要曲線があれば客観性の高い分析が可能ではあるが、適切な需要曲線の想定が困難● 既存導入量との連続性が確保できない恐れ
普及曲線に基づく分析	<ul style="list-style-type: none">● ロジスティック曲線※に当てはめて導入量カーブ（年ごとのポテンシャル顕在化率）を想定	<ul style="list-style-type: none">● 連続的な導入カーブを簡易的に描くことが可能● 基準年（現在）と将来（例：2050年）の普及率について何らかの仮説により想定が必要（客観性の確保に懸念）
バックキャスト方式	<ul style="list-style-type: none">● 2050CNを実現する電源構成の分析結果等で示された導入必要量をそのまま導入量と想定	<ul style="list-style-type: none">● 2050CNとの整合性は確保● ポテンシャルや経済性分析に基づかないため客観性確保が困難● 2050年までの経過年度の導入量は別途想定が必要

※S字型の成長曲線。最初は緩やかで途中急増し漸減して上限に達するような曲線。

分析諸元 まとめ③：事業用（オフサイト型）

- コスト・設備利用率：JPEA殿報告書の想定を踏襲。（設備費は習熟率20%でコスト低減想定）
- カーボンプライス：IEA/World Energy Outlook 2023/APSシナリオの想定値を採用。
- 売電単価：卸電力単価の想定値を採用。
- **導入拡大の決め手はカーボンプライス**

■ 分析諸元：事業用（オフサイト型）

※コスト等の基準である2020年値も参考として掲載

	(2020)	2025	2030	2035	2040	2045	2050	備考
資本費 [万円/kW]	17.9	13.9	11.8	10.9	10.4	10.2	10.0	
設備費 [万円/kW]	9.8	7.1	5.9	5.0	4.5	4.3	4.1	JPEA殿報告書の想定値 (習熟率20%でコスト低減)
開発費 [万円/kW]	3.9	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	JPEA殿報告書の想定値(2030以降横ばい)
工事費 [万円/kW]	4.2	3.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	JPEA殿報告書の想定値(2030以降横ばい)
運転維持費 [万円/kW/年]	0.48	0.42	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	JPEA殿報告書の想定値 (2030以降横ばい)
設備利用率 [%]	17.2%	17.5%	17.9%	17.9%	17.9%	17.9%	17.9%	JPEA殿報告書の想定値 (2030以降横ばい)
耐用年数 [年]	25	25	25	25	25	25	25	直近における標準的な耐用年数
LCOE [円/kWh]	10.0	8.4	7.4	7.1	6.9	6.8	6.7	上記諸元より試算 (利潤含まず、出力抑制考慮)
発電側課金 [円/kWh]	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	75.13円/kW、0.26円/kWhより試算
カーボンプライス [円/kWh]	0.0	3.3	5.6	6.4	7.2	7.7	8.2	IEA/WEO2023/APSの想定値を換算
売電単価 [円/kWh]	12.0	8.9	5.9	5.4	4.8	4.3	3.9	卸電力単価の想定値を採用
想定IRR [%]	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	発電コスト検証WGの想定値

分析諸元 まとめ②：事業用（自家消費型）

- コスト・設備利用率：JPEA殿報告書の想定を踏襲。（設備費は習熟率20%でコスト低減想定）
- カーボンプライス：IEA/World Energy Outlook 2023/APSシナリオの想定値を採用。
- 売電単価：余剰分は卸電力単価で売電する想定で、契約電力単価との加重平均値を採用。

■ 分析諸元：事業用（自家消費型）

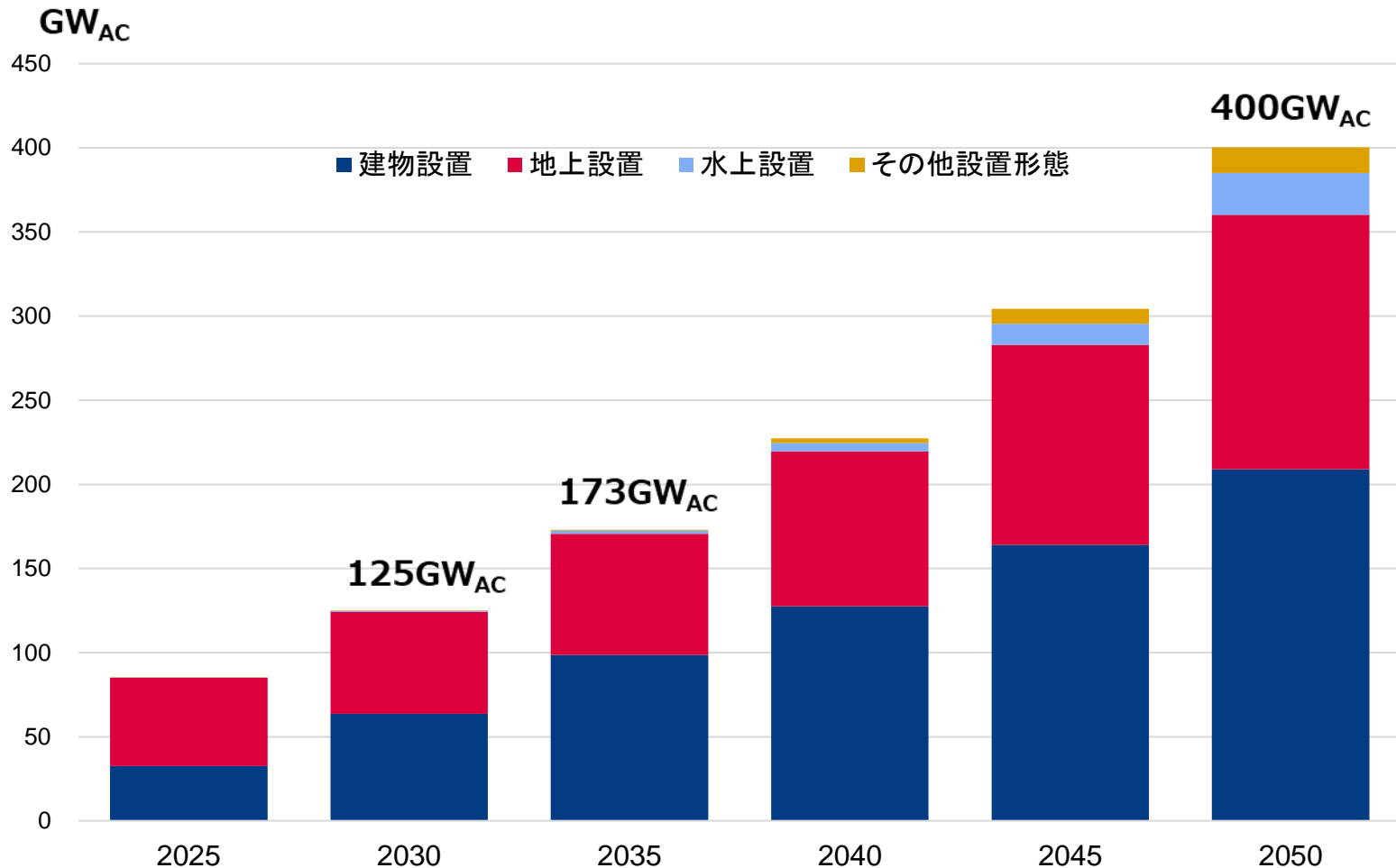
※コスト等の基準である2020年値も参考として掲載

	(2020)	2025	2030	2035	2040	2045	2050	備考
資本費 [万円/kW]	17.9	13.9	11.8	10.9	10.4	10.2	10.0	
設備費 [万円/kW]	9.8	7.1	5.9	5.0	4.5	4.3	4.1	JPEA殿報告書の想定値 (習熟率20%でコスト低減)
開発費 [万円/kW]	3.9	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	JPEA殿報告書の想定値(2030以降横ばい)
工事費 [万円/kW]	4.2	3.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	JPEA殿報告書の想定値(2030以降横ばい)
運転維持費 [万円/kW/年]	0.48	0.42	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	JPEA殿報告書の想定値 (2030以降横ばい)
設備利用率 [%]	17.2%	17.5%	17.9%	17.9%	17.9%	17.9%	17.9%	JPEA殿報告書の想定値 (2030以降横ばい)
耐用年数 [年]	25	25	25	25	25	25	25	直近における標準的な耐用年数
LCOE [円/kWh]	10.0	8.1	6.9	6.6	6.4	6.3	6.2	上記諸元より試算（利潤含まず、出力抑制考慮）
発電側課金 [円/kWh]	0.00	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26円/kWhより試算（kWh課金のみ想定）
カーボンプライス [円/kWh]	0.0	3.3	5.6	6.4	7.2	7.7	8.2	IEA/WEO2023/APSの想定値を換算
売電単価 [円/kWh]	20.9	19.9	19.1	18.9	18.7	18.6	18.4	自家消費率を70%と想定して、契約電力単価と卸電力単価を加重平均して試算
想定IRR [%]	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	発電コスト検証WGの想定値

3. 導入見通し分析結果（ACベース） - まとめ -

- IRR分析結果および普及曲線、年間導入量を加味した導入見通し（ACベース）は、2030年度で**125GW_{AC}**、2035年度は**173GW_{AC}**、2050年度には**400GW_{AC}**と推計された。
- 年間導入ペースは、2045年度～2050年度にかけて約**19.2GW_{AC}/年**とピークを示す。

累計導入見通しの分析結果



3. 導入見通し分析結果 (ACベース) - 内訳詳細 -

■ ACベースでの導入見通し (IRR分析、普及曲線、年間導入量を加味)

(単位: GW_{AC})

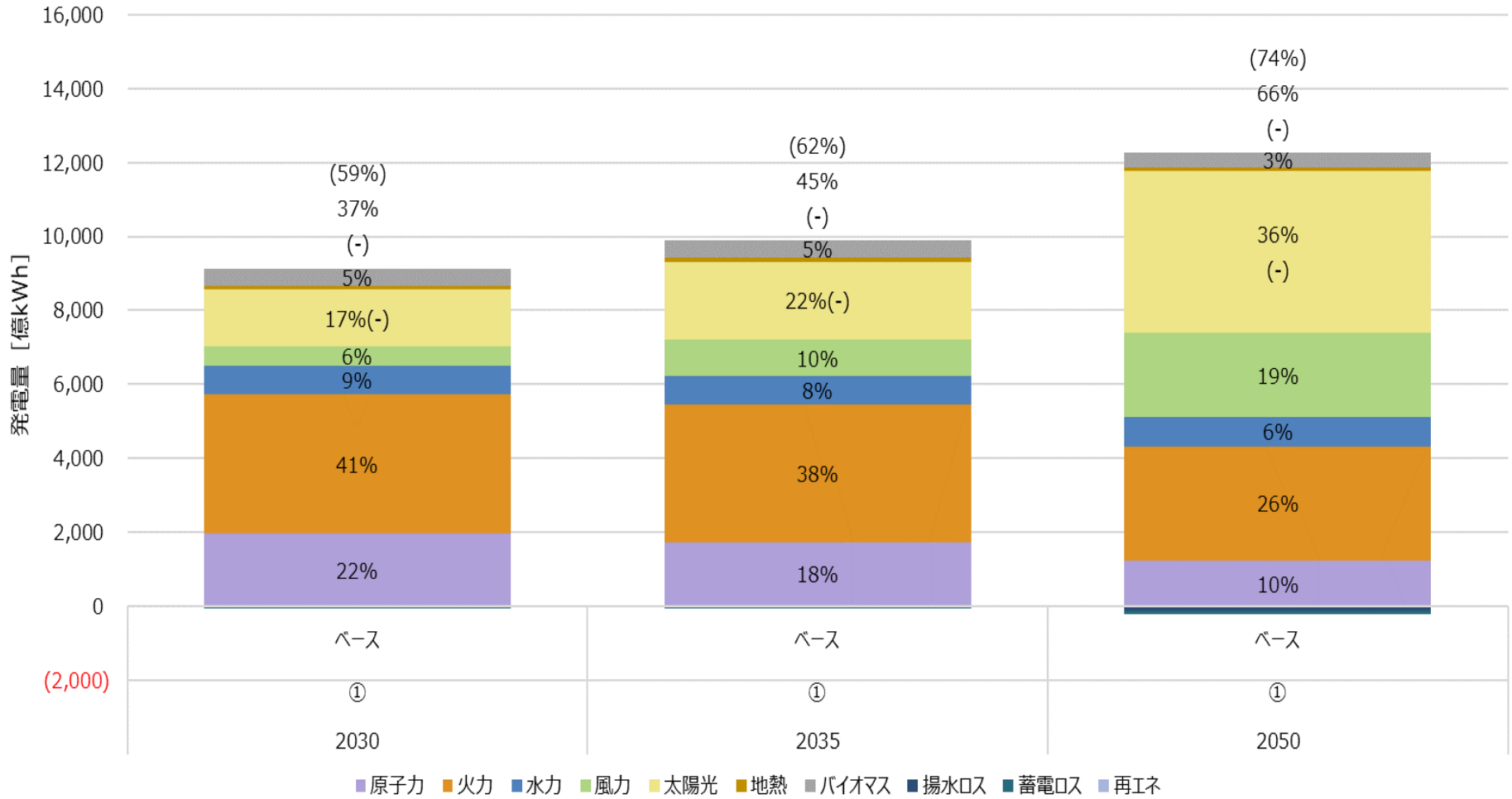
大分類	中分類	導入場所	2025	2030	2035	2040	2045	2050
建物設置	住宅	戸建住宅	18.4	27.5	40.7	56.5	73.9	90.9
		集合住宅	3.4	8.7	12.9	14.2	14.5	14.6
		BIPV (住宅)	0.0	0.1	0.3	1.3	4.2	8.2
	非住宅建物	商業系建築物	0.4	1.0	1.5	1.6	1.7	1.7
		公共系建築物	1.9	7.5	14.7	17.3	17.8	17.9
		産業系建築物	5.7	14.6	21.7	24.0	24.5	24.6
		その他建物	2.8	4.1	6.3	9.5	14.1	20.2
		BIPV (非住宅)	0.0	0.1	0.6	3.2	13.4	31.0
地上設置	地上設置 (農地除く)	施設用地	10.5	10.9	11.2	11.4	11.6	11.7
		駐車場	3.6	5.8	7.0	7.4	7.5	7.5
		道路関連施設	1.0	1.5	2.0	2.3	2.4	2.5
		空港関連施設	0.7	1.1	1.5	1.7	1.8	1.8
		鉄道関連施設	0.6	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2
		公園・山林等	3.2	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6
		その他地上	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	農業関連	耕作地	0.6	1.4	3.5	8.2	18.9	41.3
		荒廃農地	15.8	19.3	24.0	29.6	36.4	44.3
		その他農地	0.0	0.2	2.0	10.5	19.1	20.9
水上関連		水上関連	水上空間等	0.2	0.6	1.9	5.1	12.5
その他設置形態	その他設置形態	EV車両	0.0	0.1	0.6	2.7	9.0	15.3
合計			85.3	125.1	173.0	227.4	304.3	400.3

4. 電力需給見通し - 2050年の電源構成



■ 電源構成に占める太陽光発電の比率：前提2050年の電力需要1.2兆kWh（2030年の1.3倍超）

- ✓ 2030年17%
- ✓ 2035年22%
- ✓ 2050年36%

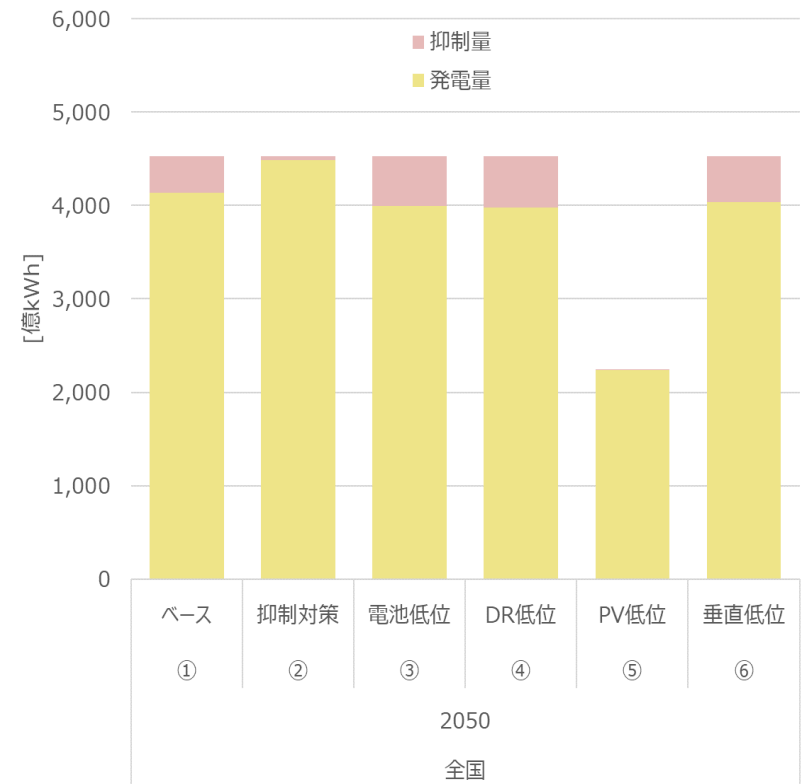
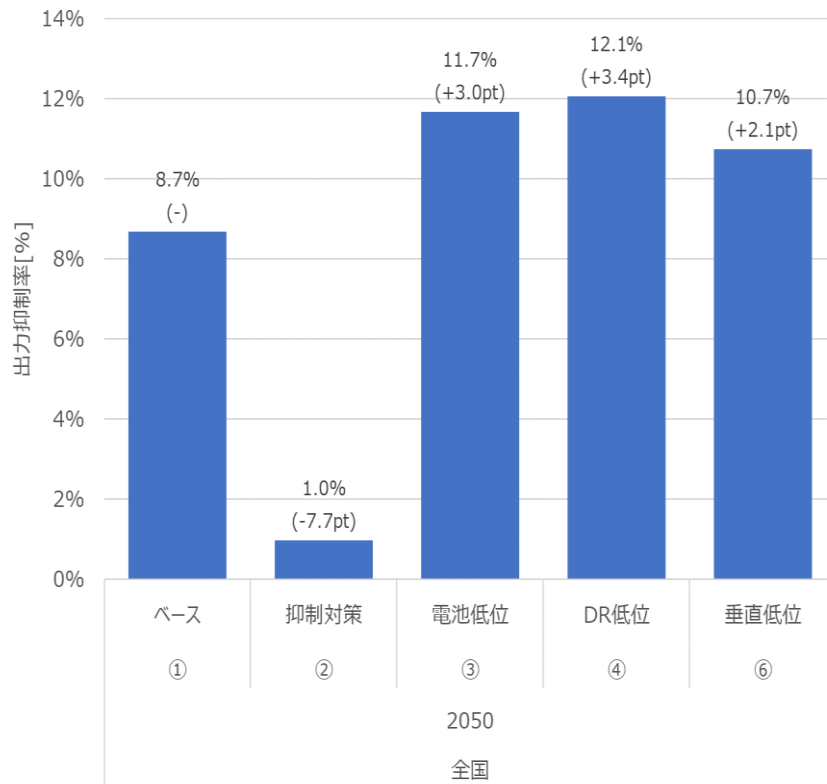


4. 出力抑制の見通し

■ 2050年（太陽光発電400GW）における出力抑制見通し

- ① ベースケース：抑制率8.7%（蓄電池51GW、HP給湯器4千万台、EV6千万台、垂直設置93GW）
- ② 抑制対策ケース：抑制率1.0%（蓄電池87GW、余剰電力を活用し水素製造やDACを導入）
- ③ 電池低位ケース：抑制率11.7%（蓄電池25GW）
- ④ DR低位ケース：抑制率12.1%
- ⑤ 垂直設置低位ケース：抑制率10.7%（垂直設置39GW）

太陽光発電の出力抑制（左：出力抑制率、右：発電量と出力抑制量）



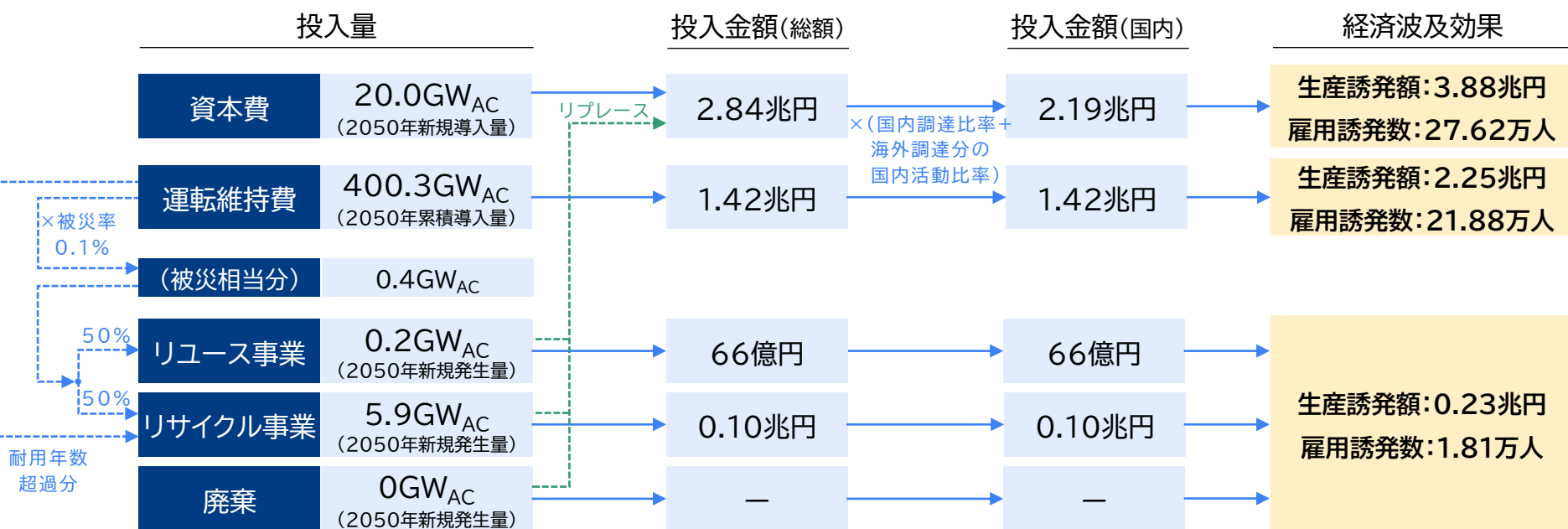
5. 太陽光発電産業の経済波及効果 試算結果 (2050年)



2050年の1年間に発生する太陽光発電産業の経済活動を対象として分析を行った結果、全体で生産誘発額は**約6.4兆円**、雇用誘発数は**約51.3万人**となった。

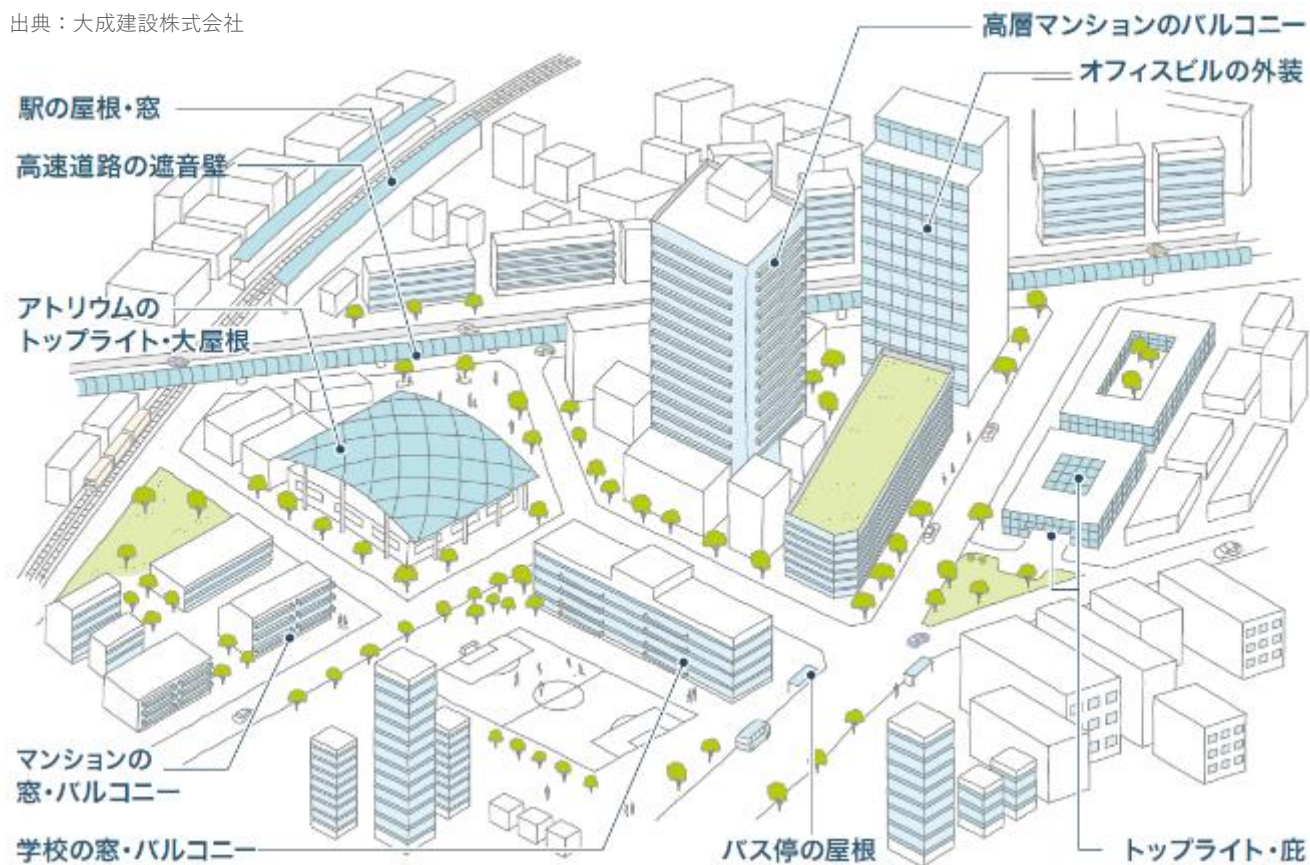
- 資本費相当分（調査・開発、パネル・周辺設備、設置工事）に関しては、2050年における新規導入量（20GW）を対象として、生産誘発額は約**3.9兆円**、雇用誘発数は約**27.6万人**となった。
- O&M(運転維持費相当分)は、2050年時点における累積導入量（400GW）を対象として、生産誘発額は約**2.3兆円**、雇用誘発数は約**21.9万人**となった。
- リユース・リサイクル事業は、耐用年数超過に伴う撤去分および被災に伴う撤去分(**6.1GW分**)を対象として、生産誘発額は**0.23兆円**、雇用誘発数は**1.81万人**となった。

分析結果概要(2050年断面)



- 国内の太陽光発電の**導入ポテンシャル**は**2,380GW_{DC}**と膨大（国内電力需要の2倍以上）。
- **2022年度末**の導入量はDCベースで**87GW_{DC}（71GW_{AC}）**に達したが、**導入ポテンシャルの3.6%**でしかない。（**導入拡大の余地はいくらでもある**）
- **2050年の導入見通し**としては、**住宅用（約114GW_{AC}）**、**農業関連（約107GW_{AC}）**、**非住宅建物（約95GW_{AC}）**の順で大きく、**合計では400GW_{AC}**に。
- 普及はこれからだが、**BIPV（39GW_{AC}）**や**EV車両（15GW_{AC}）**も期待される。
- FIT/FIPに依存しない太陽光発電の普及拡大の最大のドライバーは**カーボンプライス**と**新築建築物への設置標準化**。
- **新築建物への設置標準化と併せて、カーボンプライスが早期に導入され欧州先進国並みの価値が顕在化すれば、400GWの導入達成は2050年より十分前倒しできるであろう。**
- 国内の電力需要が1.2兆kWhに増えるシナリオにおいても、2050年の**電源構成**に占める太陽光発電の比率は**36%**に達する見通し。
- 2050年の**出力抑制**の見通しはベースシナリオで**8.7%**。また、**余剰電力を活用した国内での水素製造**や**DACの導入**等により**1%近く**まで低減できる可能性が示された。
- 2050年の**太陽光発電産業の経済波及効果**の分析を行った結果、**生産誘発額は約6.4兆円**、**雇用誘発数は約51.3万人**となった。これら経済波及効果は、首都圏や一部地域に集中するものではなく、**全国各地の経済成長と新規雇用**に結びつく**内需誘発型**であるといえる。

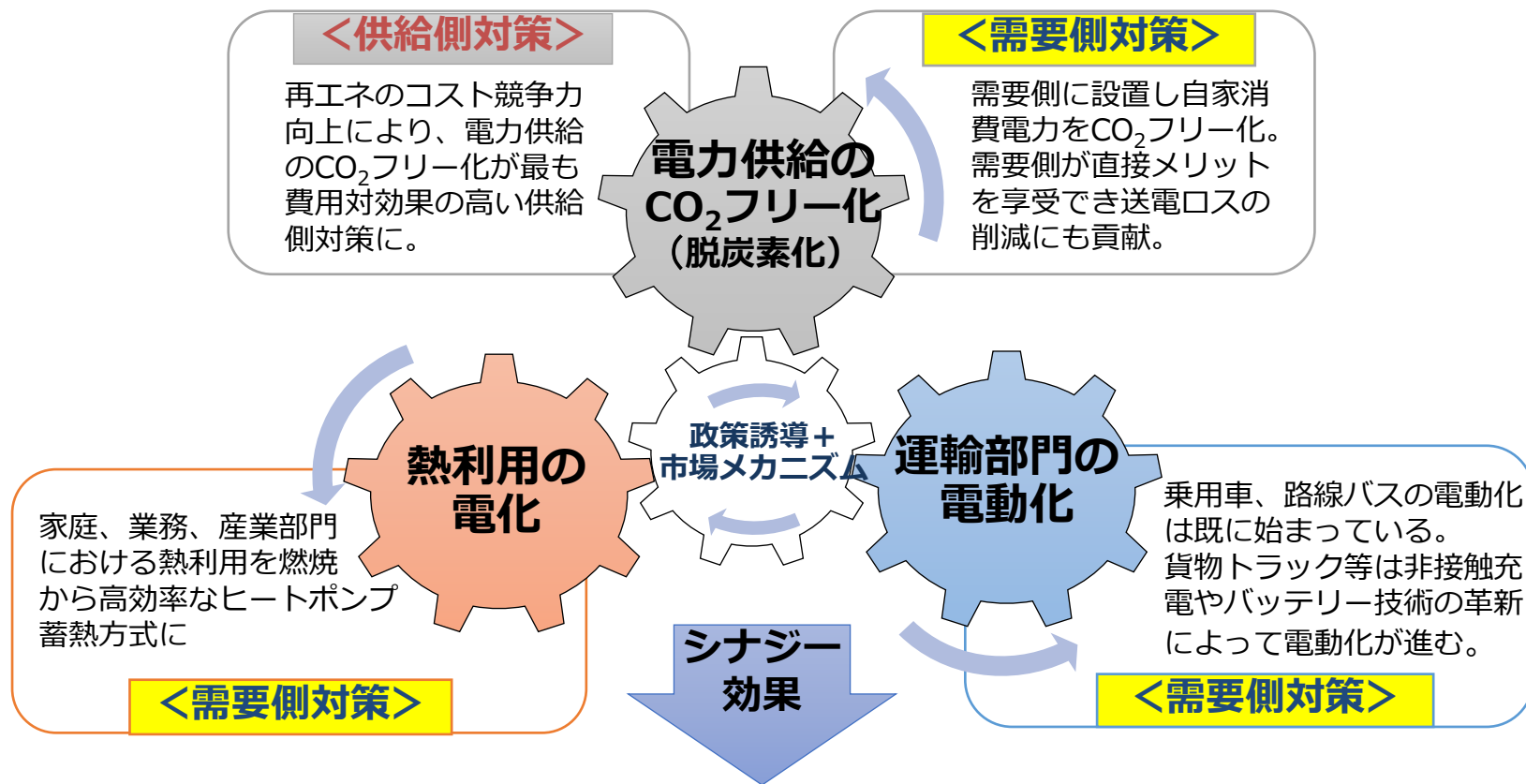
出典：大成建設株式会社



住宅・建築物・社会インフラ等の窓・壁に垂直設置PVを導入することによって、朝夕及び冬季の電力需要に対応できるPV設置形態を普及させる。

系統制約の克服と電力市場への統合を可能にするセクターカップリング

- 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。
- 再エ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エ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」の推進、そして「需給一体型のエネルギーインフラ」の要となり得る。



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