

太陽光発電の現状と展望

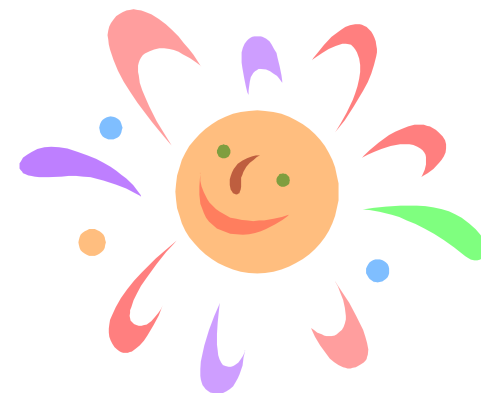
～真エネルギーとしての新たな展開に向けて～

1. はじめに
 2. 太陽光発電システムをめぐる基本
 3. 太陽光発電をめぐる世界の現状と世界潮流
 4. 太陽光発電をめぐる日本の現状
 5. わが国における太陽光発電の2020年代の展望
 6. 日本の目指すべき姿
 7. おわりに
- 付録1. 写真事例

東京大学公共政策大学院「再エネと公共政策」
2022年5月23日
株式会社資源総合システム
一木 修

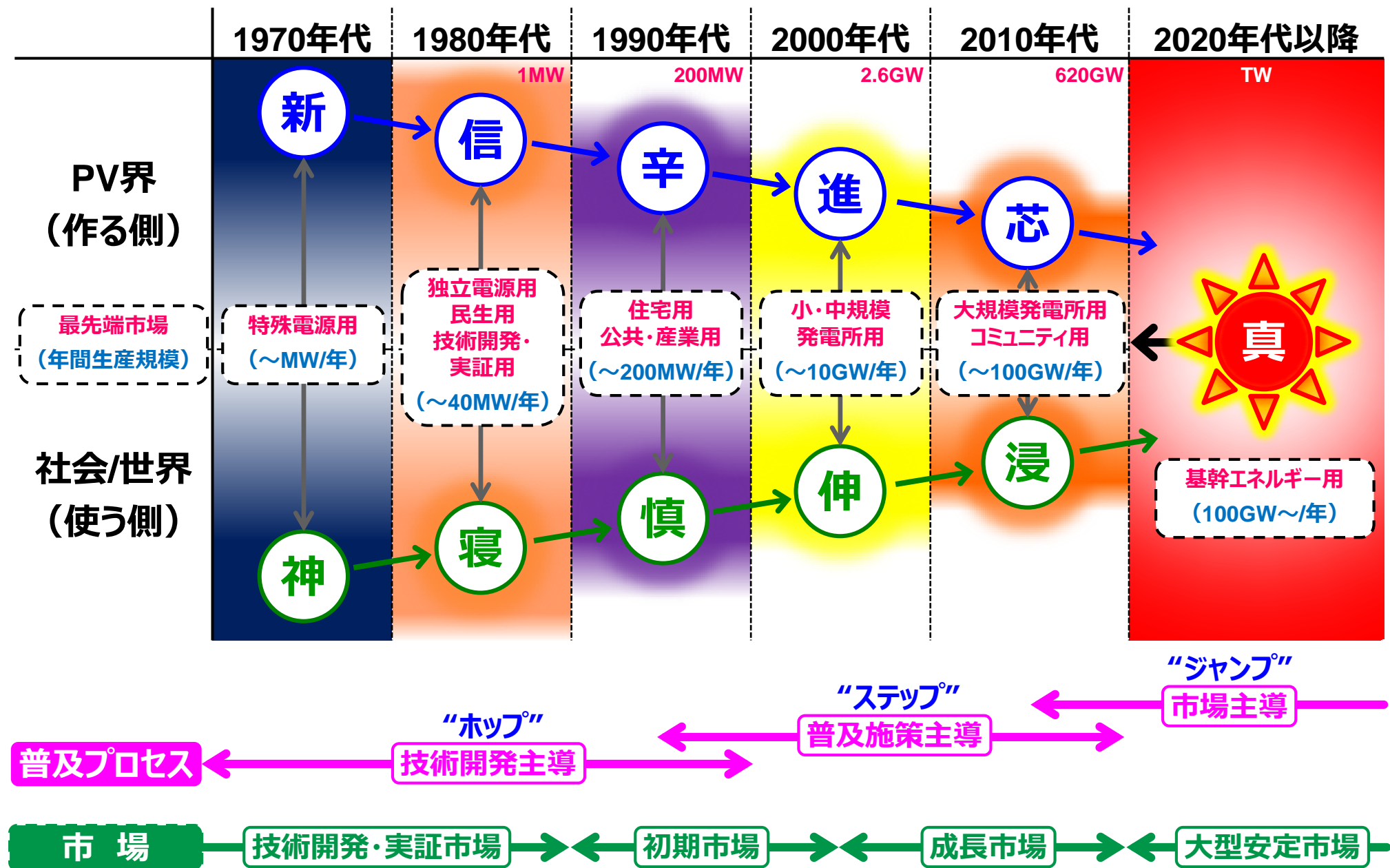
TEL:03-3551-6345 FAX:03-3553-8954 E-mail : info@rts-pv.com

© 2022 株式会社資源総合システム 無断複写・複製、無断転載を禁止します。

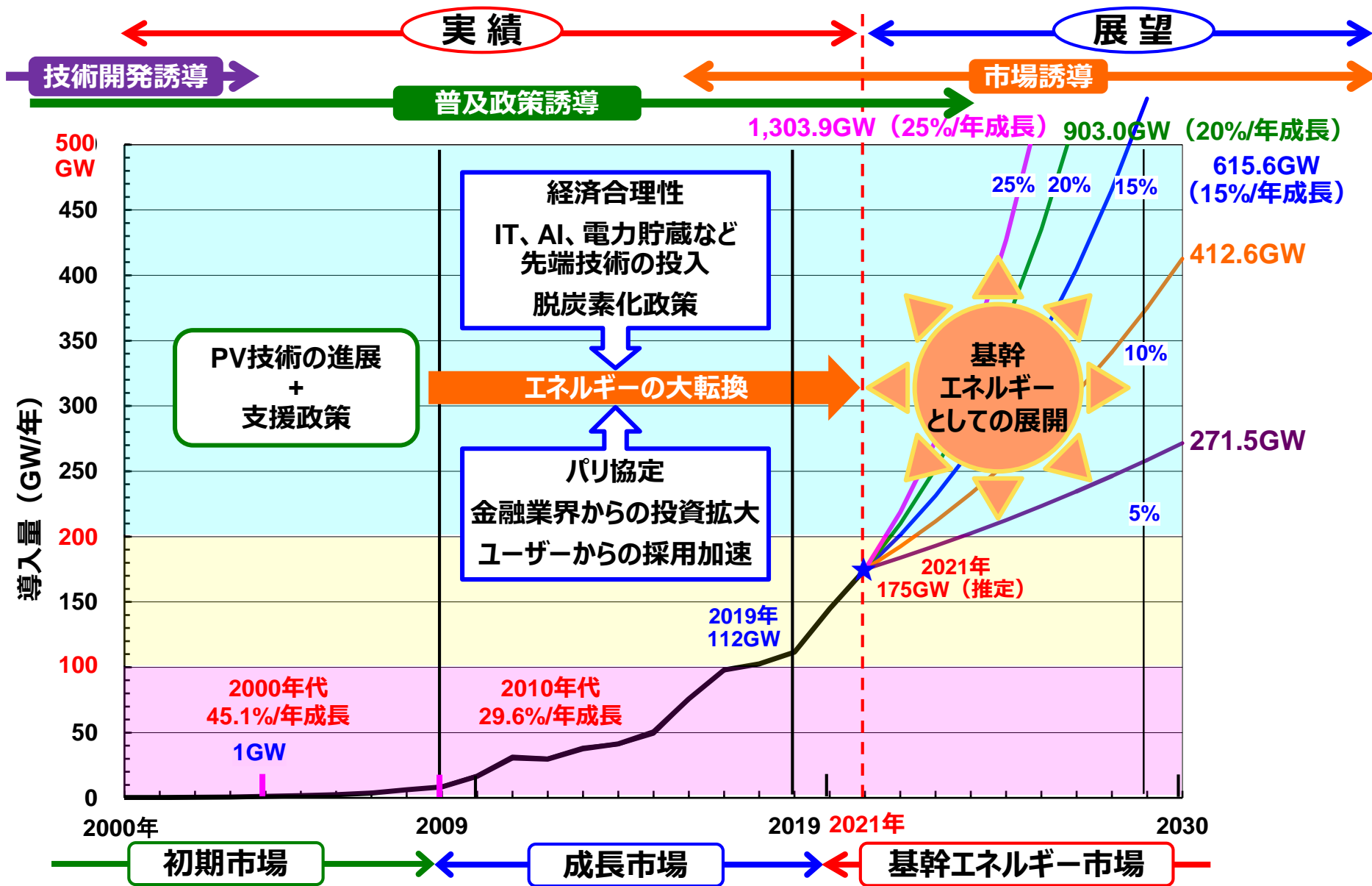


1. はじめに

1.1 太陽光発電(PV)の基幹電源へのストーリーの一貫性 ⇒ “出世エネルギー”

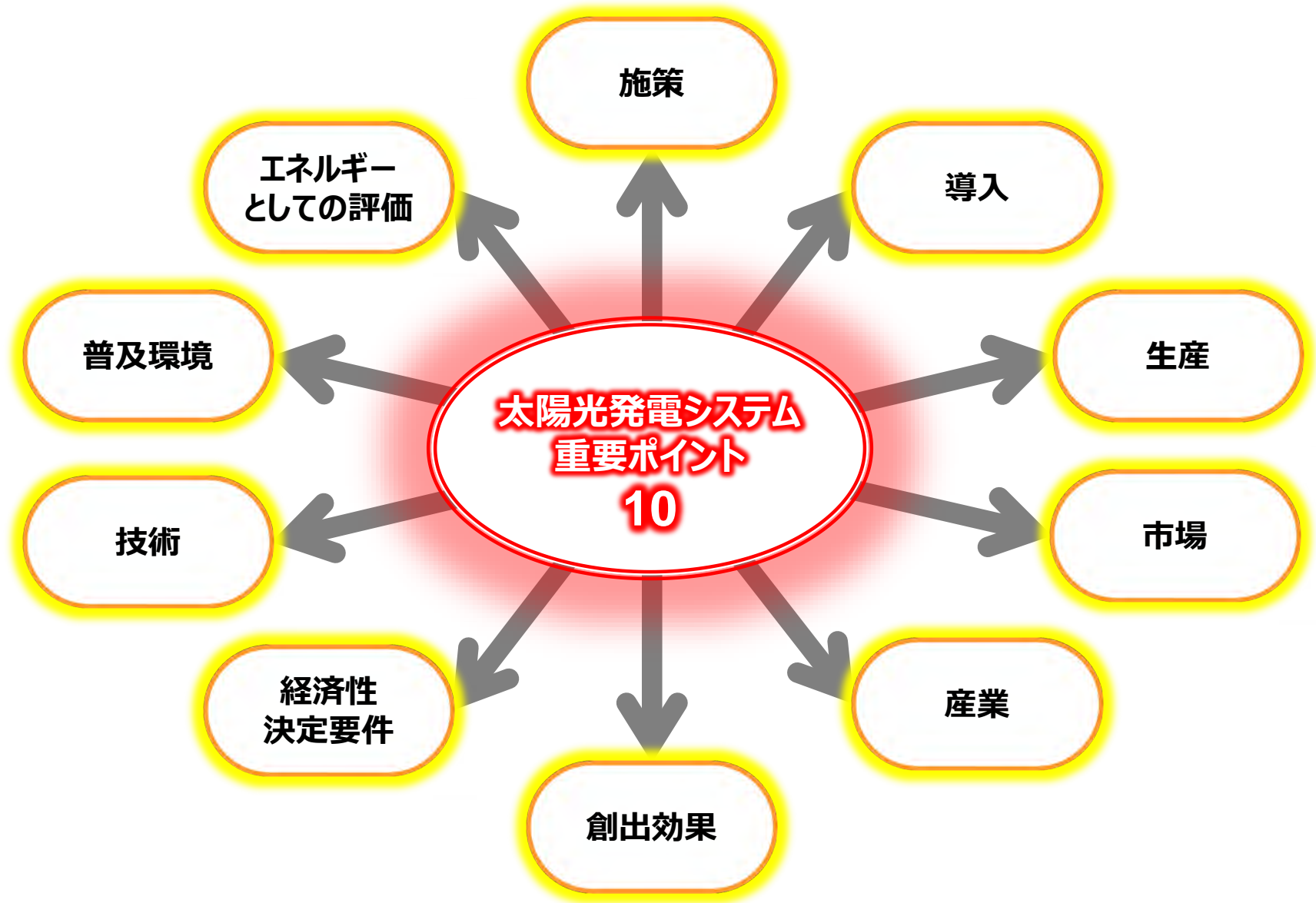


1.2 太陽光発電の世界潮流からみた普及展開

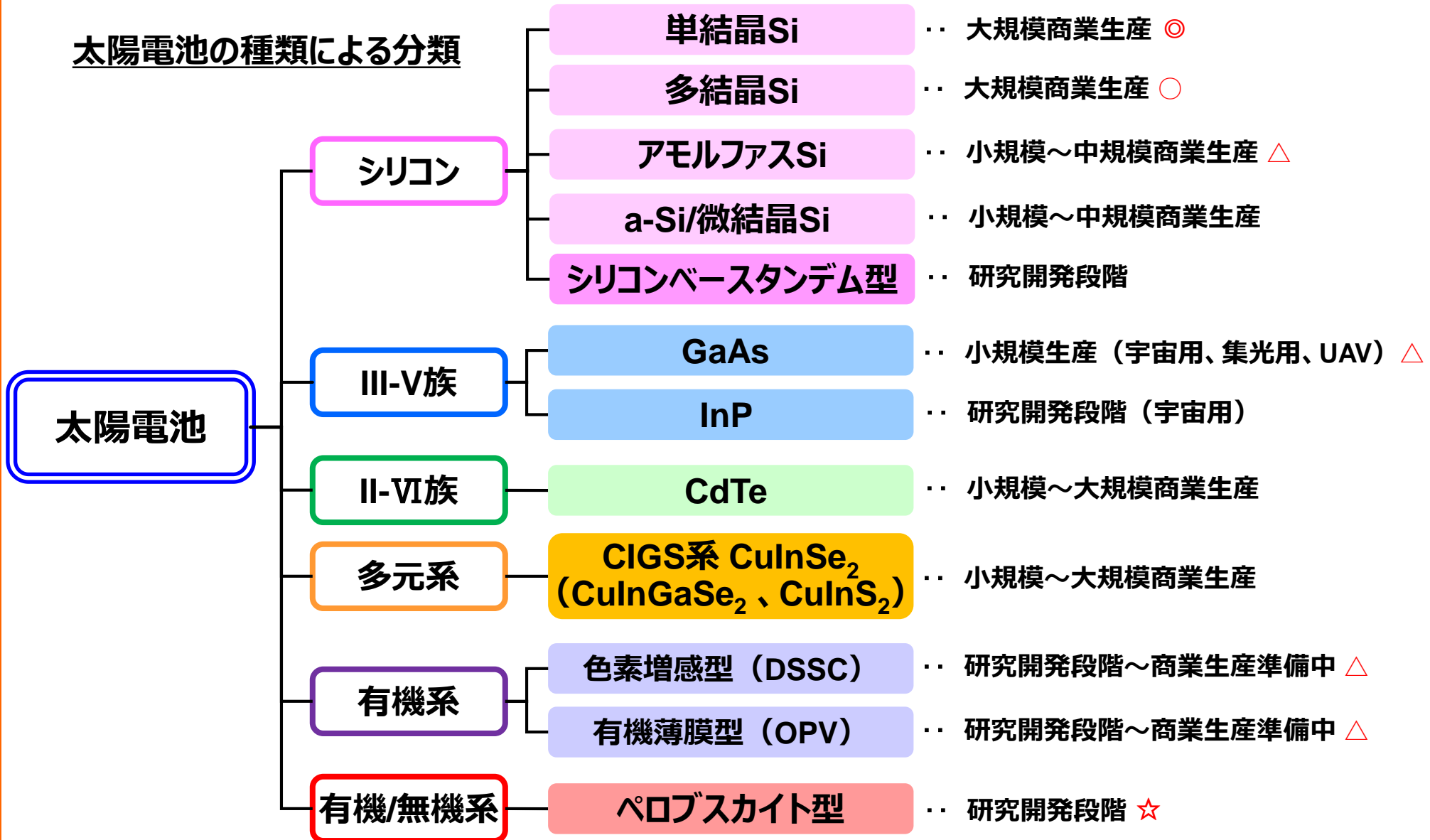


2. 太陽光発電システムをめぐる基本

2.1 太陽光発電システム重要ポイント10

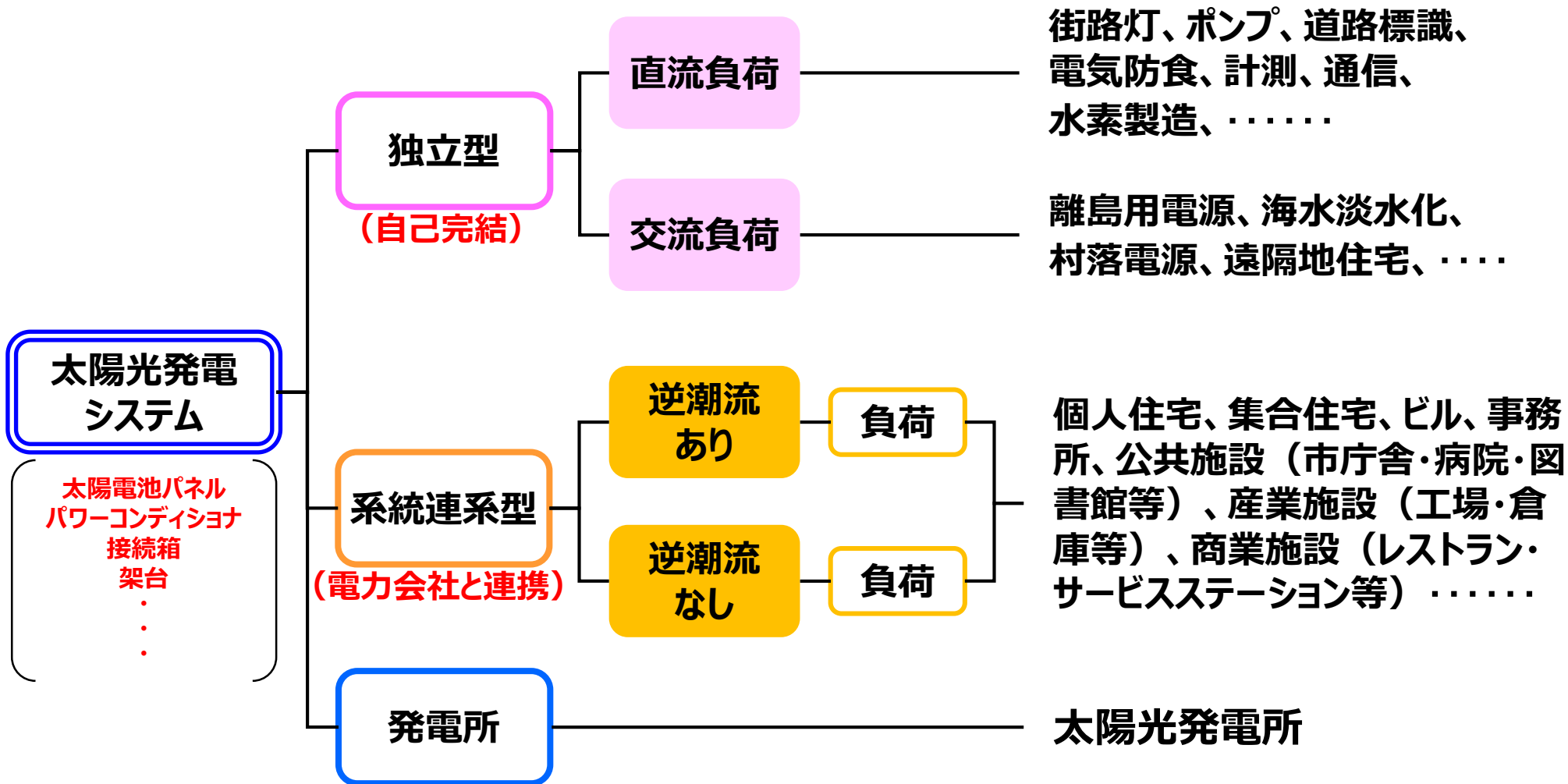


2.2 市場投入される太陽電池の商品化状況



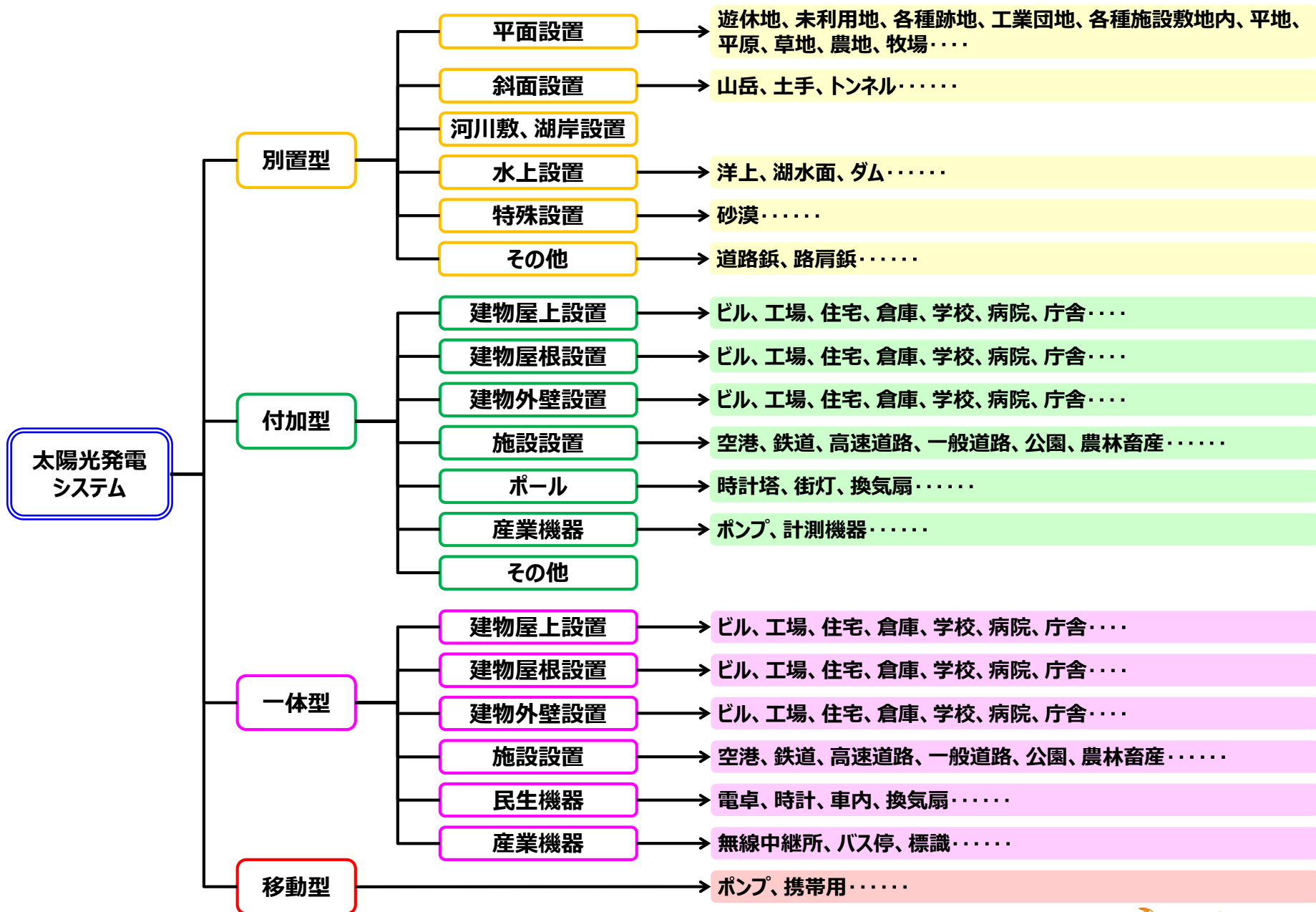
◎ : 主流 ○ : 準主流 △ : 特定分野 ☆ : 注目中

2.3 太陽光発電システムの市場投入形態

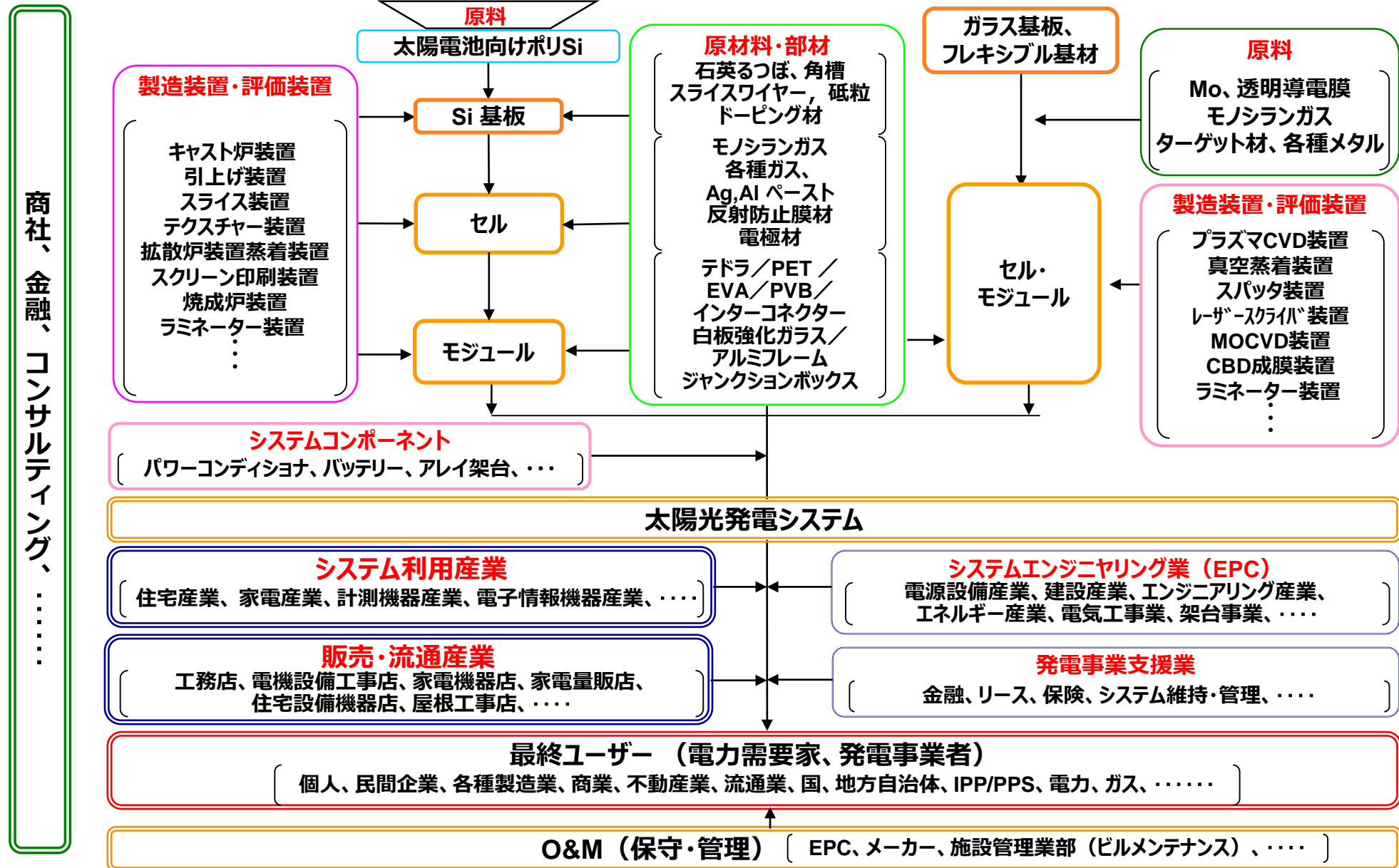


太陽光発電システム分類と市場

2.4 太陽光発電の設置形態による分類



2.5 太陽電池をめぐるバリューチェーン（太陽光発電産業形成）

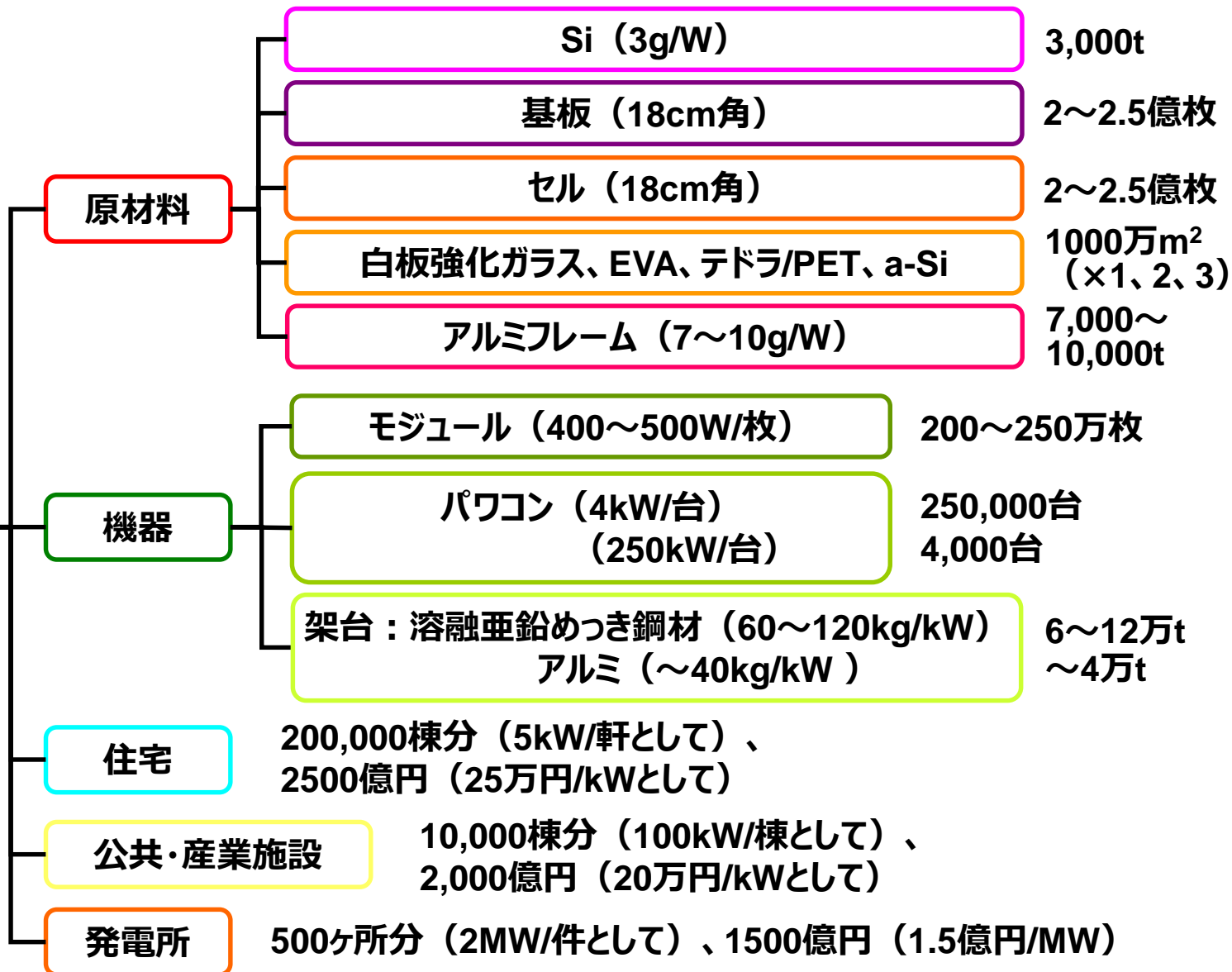


2.6 1GWの太陽光発電が生み出す各分野の需要創出効果

※ この他、
ソーワイヤー、
石英るつぼ、銀ペースト、
アルミペースト、TCO、
各種ガス、
ジャンクションボックス、
インターコネクター、
バイパスダイオード、
接着剤、シーリング材
⋮

**PV 1GWの
調達量/流通規模
イメージ**
※ 世界導入量
2018年は100GW

※ この他、
計測・監視機器、電力計、
接続箱、分電盤、
変電設備、ケーブル、
除草、基礎、⋯



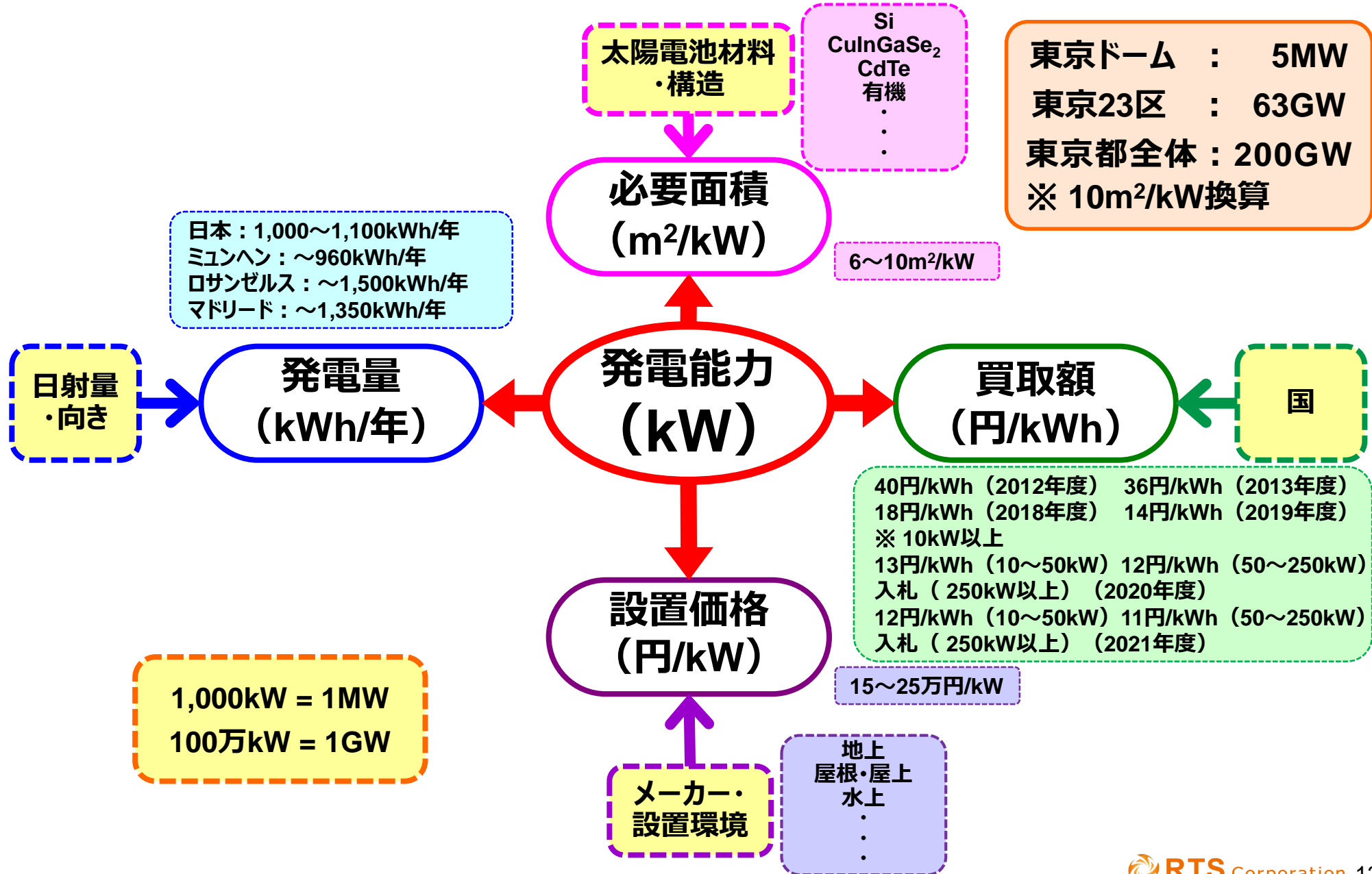
2.7 普及施策

施策	財政的支援				義務付け	
	フィードイン・タリフ/フィードイン・プレミアム	余剰電力購入/ネットメタリング	補助金	税額控除	再生可能エネルギーポートフォリオ基準 (RPS)	設置義務/持続可能建築要件
特徴	発電量 (kWh) に対する優遇価格での全量買取	全発電量 (kWh) のうち余剰電力分に対して売電価格と同額 (以上) で買取	導入設置費に対する定額/定率での補助金支給 (kW)	導入設置費に応じた減税	再生可能エネルギーの利用量の義務化	新築公共建物への導入の義務化
現状	世界の主流、ヨーロッパ、日本、ベトナム他	アメリカ (州政府/電力会社)、インド (州政府)、ベルギー他	州・自治体・一部の国で採用 (終了/縮小の方向)	アメリカ、イタリア	アメリカ (各州)、韓国、インド (かつての日本)	スペイン、イタリア、韓国、カリフォルニア州 (2020年～新築住宅)

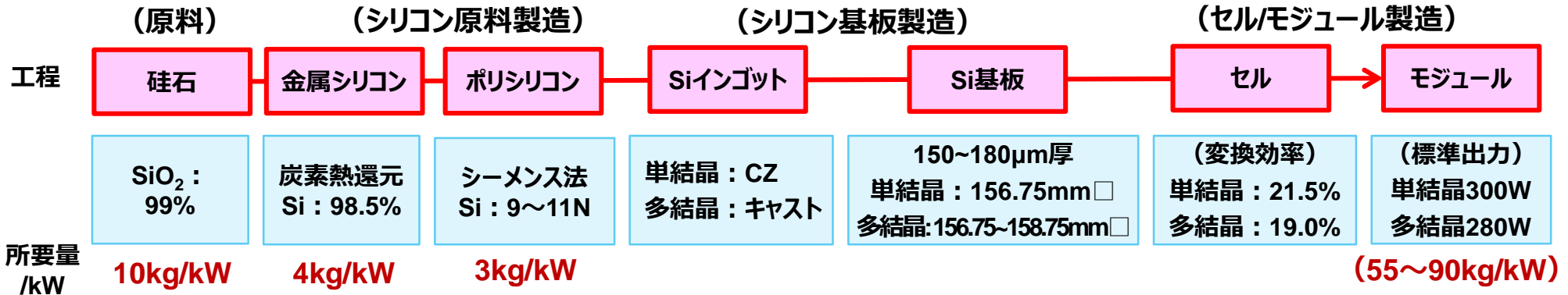


入札制の導入

2.8 太陽光発電システムを理解する重要ポイント5



2.9 結晶シリコン太陽電池の製造工程と諸元及びシリコンのエネルギー価値



1kWの太陽光発電システム (日本の場合)	
基本寿命	20年以上
年間発電量 (生涯)	1,000 kWh (20,000 kWh)
年間原油節約量	222リットル/年 (4.44 kl)
年間CO ₂ 排出抑制量	551 kg・CO ₂ /年 (全電源ベース)
エネルギーペイバック	1~2年
ポリシリコンの生み出す電力価値 石油価値	6,000 kWh/kg 1.2kl/kg

1GW太陽光発電システム = 10億kWh/年 = 200億kWh/20年
 || ||
 22万kl/年 = 4400万kl/20年

地域による年間発電量 (kWh/kW・年)	
日本	~1,100 kWh/年
ミュンヘン	~960 kWh/年
ロサンゼルス	~1,500 kWh/年
マドリード	~1,350 kWh/年
イタリア	~1,350 kWh/年
トルコ	~1,550 kWh/年

石油は、埋蔵国オリエンテッドの資源
 Siは、技術オリエンテッドの資源

3. 太陽光発電をめぐる世界の現状と 世界潮流

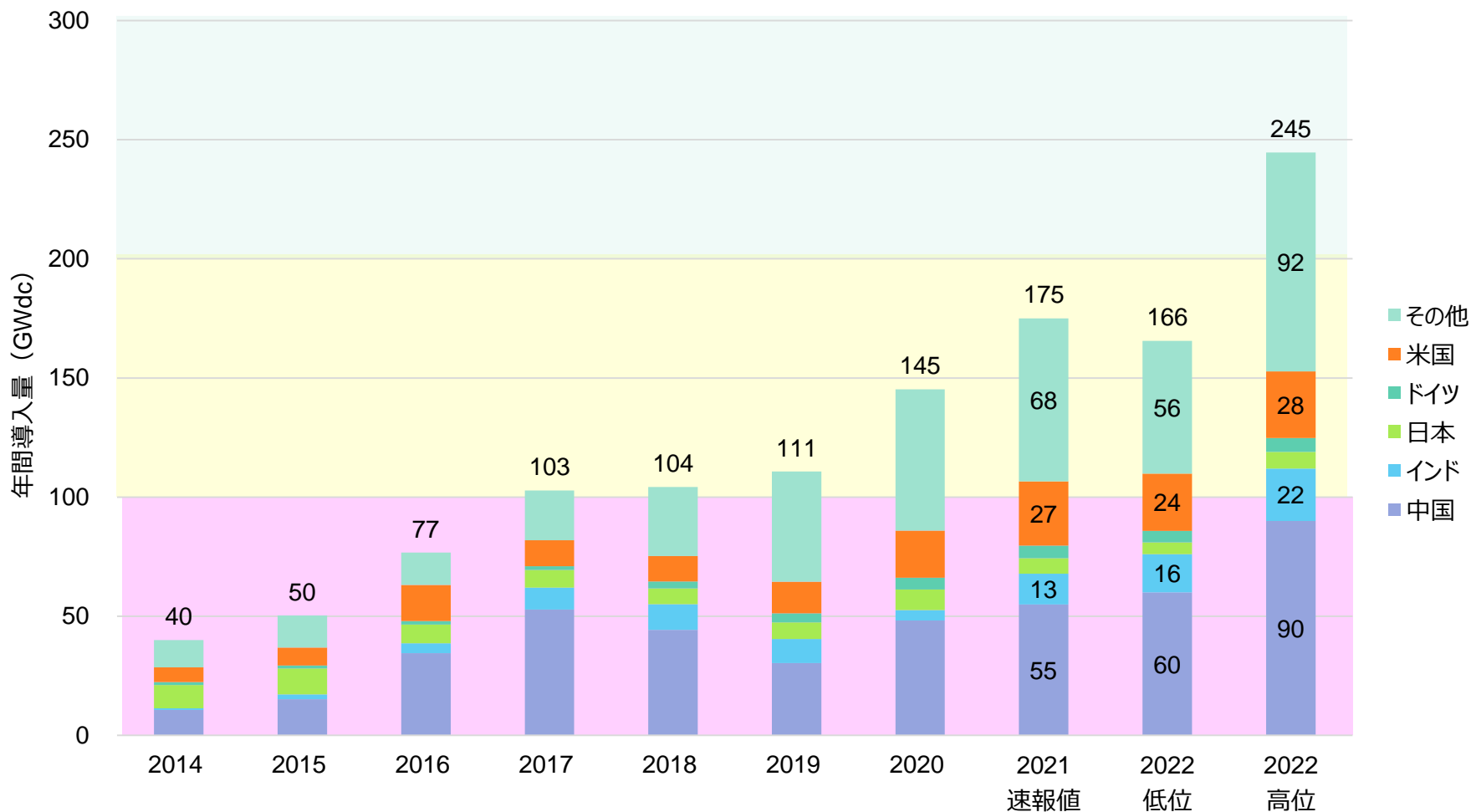
3.1 世界の新たな事業環境（今起きていること）

2022年には世界の太陽光発電システム累積導入量1TW超へ、
太陽電池製品の値上がりやサプライチェーンが課題に

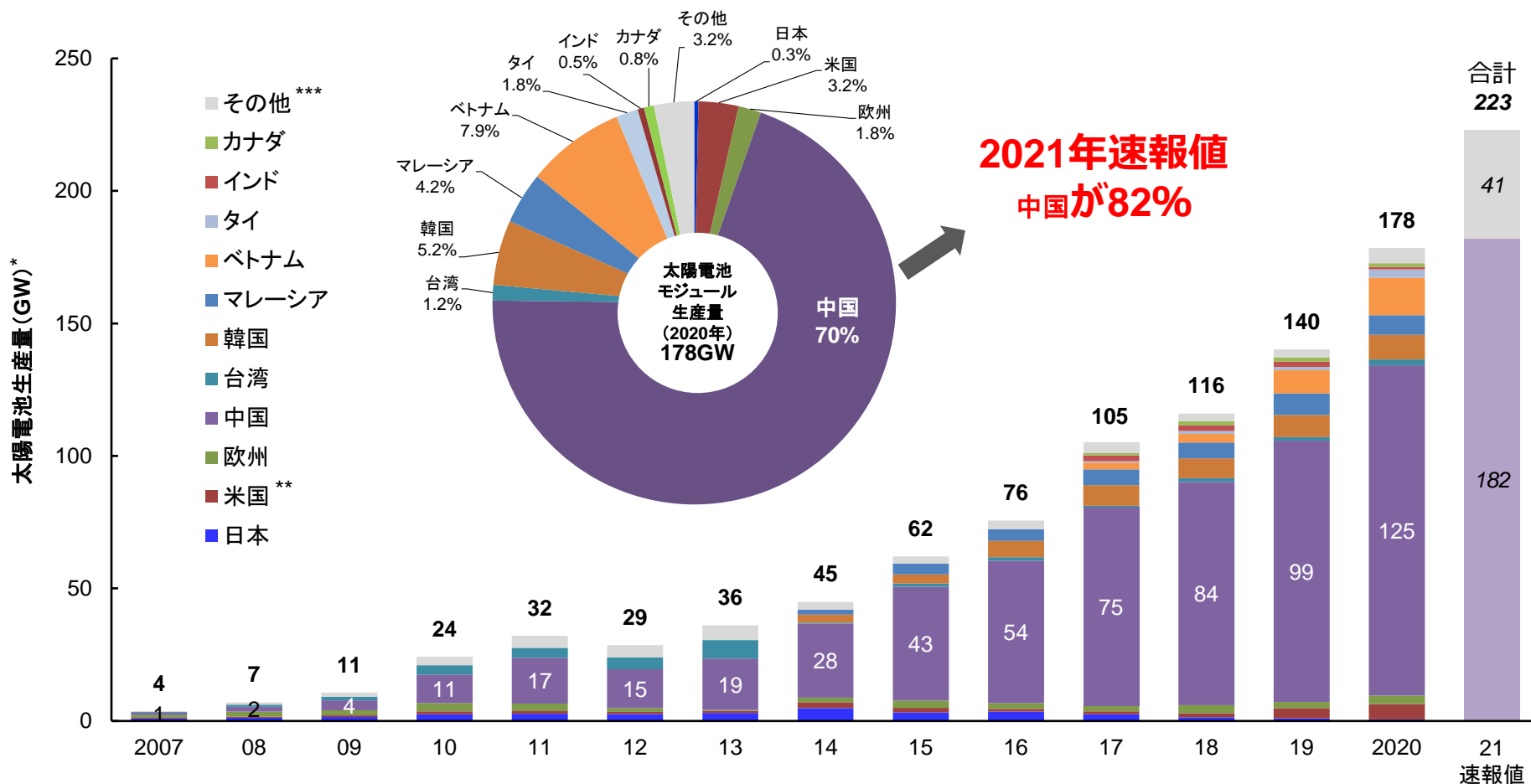
全体 (速報値)	<ul style="list-style-type: none">2021年 年間導入量：175GW以上 (中国：54.9GW、アメリカ：26.9GW、インド：13GW、日本：6.5GW、ブラジル：5.5GW、ドイツ：5.3GW) 累積導入量：942GW規模
アメリカ	<ul style="list-style-type: none">バイデン大統領は再エネ普及と太陽電池産業構築に意欲的なものの、投資税額控除（ITC）の延長を含むBuild Back Better（BBB）法案は未成立米国商務省（DOC）によるベトナム、マレーシア、タイ、カンボジアを経由した太陽電池製品への関税回避の調査により、太陽電池製品の輸入が急減中国の人権問題に関連して、結晶シリコン太陽電池の輸入規制が行われる見通し
ヨーロッパ	<ul style="list-style-type: none">ロシアからの化石燃料への依存度を低減するため、再エネの普及が加速する見通しで、各国政府が新たな戦略を立案中ドイツは、エネルギー政策関連法の改正法案「イースターパッケージ」を閣議決定、2030年の太陽光発電システム累積導入量を215GWとする目標EU2030年再生可能エネルギー比率少なくとも32%
中国	<ul style="list-style-type: none">2030年太陽光発電＋風力発電の累積導入目標量1200GW各省・自治区への電力消費における再生可能エネルギー比率の義務付け（RPS制度）
インド	<ul style="list-style-type: none">国内産業構築に向けた取り組みを積極化

3.2 世界の年間導入量の推移と2022年の見通し（DCベース）

- 2021年新設導入量は175GW以上
- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大にも関わらず前年よりも市場は成長
- 20ヶ国以上が年間導入量1GW超、15ヶ国は累積導入量10GW超



3.3 世界の太陽電池生産量推移（国・地域別）



* 2013年までは太陽電池セル生産量、2014年からは太陽電池モジュール生産量で集計

**米国は2013年までは米州

***韓国、マレーシア、カナダ、インドは、2013年以前は「その他」に含まれる。2021年見込みのその他は中国以外のすべての国を含む

3.4 年間導入量（DC）上位10ヶ国（速報値：2022年4月時点）

順位	2021年（速報値）		2020年		2019年	
	国名	導入量（GW）	国名	導入量（GW）	国名	導入量（GW）
1	中国	54.9	中国	48.2	中国	30.3
2	米国	26.9	米国	19.7	米国	13.3
3	インド	13	ベトナム	11.1	インド	10.1
4	日本	6.5	日本	8.7	日本	7.0
5	ブラジル	5.5	ドイツ	4.9	スペイン	4.9
6	ドイツ	5.3	オーストラリア	4.5	ベトナム	4.8
7	スペイン	4.9	インド	4.4	オーストラリア	4.7
8	オーストラリア	4.6	韓国	4.1	ドイツ	3.8
9	韓国	4.2	スペイン	3.5	韓国	3.8
10	フランス	3.3	オランダ	3	ウクライナ	3.8

3.5 世界の太陽電池モジュール供給トップ10企業（2019-2021年速報）

（2022年5月2日更新）

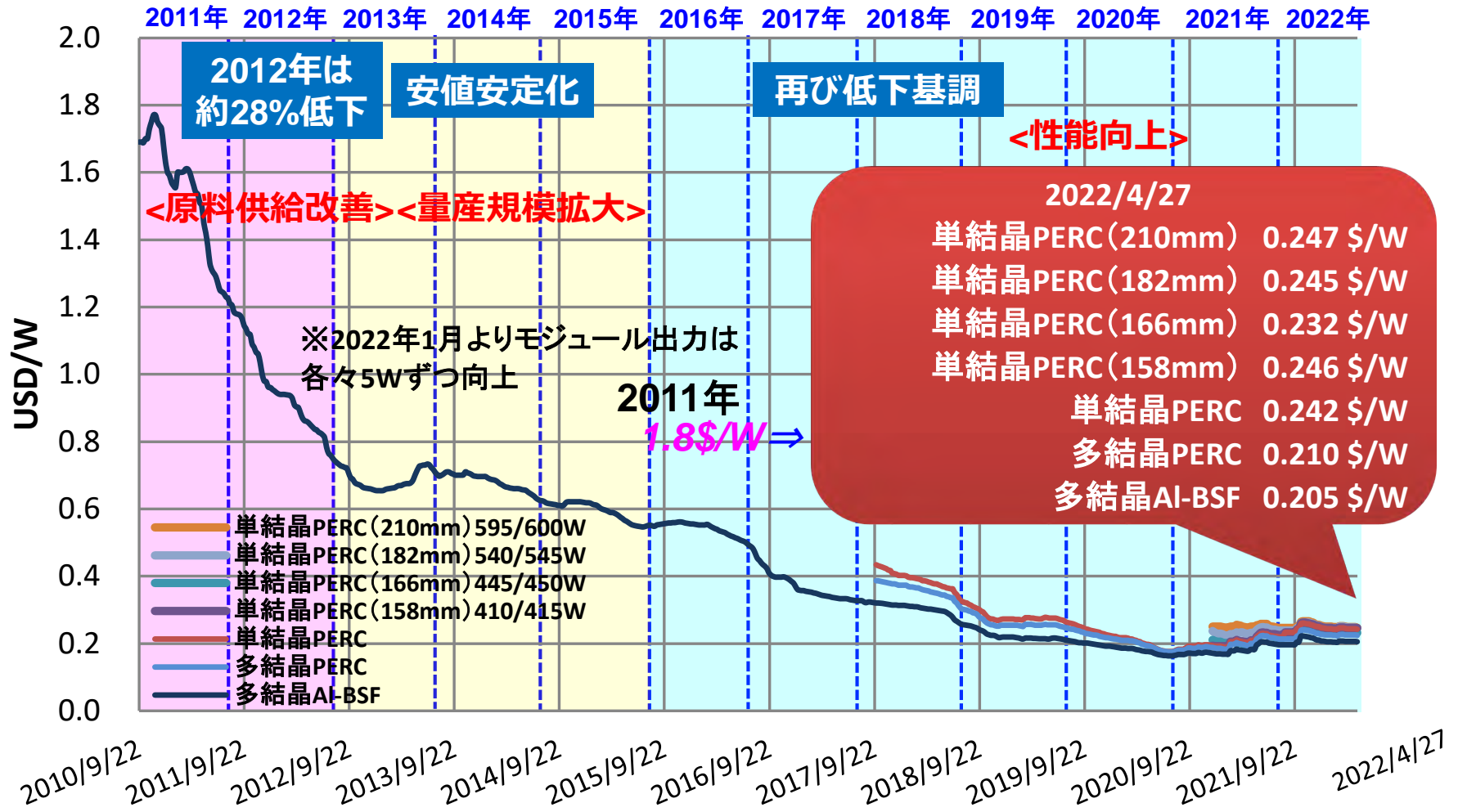
順位	2021出荷量（GW）		2020出荷量（GW）		2019 出荷量（GW）	
	企業名	出荷量	企業名	出荷量	企業名	出荷量
1	中・LONGi Green Energy Technology	38.5	中・LONGi Green Energy Technology	24.53	中・JinkoSolar	14.2
2	中・JA Solar Technology	25.5	中・JinkoSolar	18.8	中・JA Solar Technology	10.3
3	中・Trina Solar	24.8	中・Trina Solar	15.92	中・Trina Solar	10.0
4	中・JinkoSolar	22	中・JA Solar Technology	15.88	カナダ・Canadian Solar	8.6
5	カナダ・Canadian Solar	14.5	カナダ・Canadian Solar	11.3	中・LONGi Green Energy Technology	8.4
6	韓・Hanwha Solutions	約9	韓・Hanwha Solutions	9	韓・Hanwha Solutions (旧 Hanwha Q CELLS)	7.7
7	中・Risen Energy	8.1	中・Risen Energy	7.5	中・Risen Energy	6.3
8	米・First Solar	7.9	中・Zhejiang Chint Electrics	6.6	米・First Solar	5.4
9	中・Zhejiang Chint Electrics	6.3	米・First Solar	5.5	中・Chint Electrics (Astronergy)	3.7
10	中・Wuxi Suntech Power	4.4	中・Wuxi Suntech Power	4.0	中・GCL System Integration Technology (GCLSI)	3.6

※出荷量は委託生産（OEM/ODM生産）、外部調達などを含めた販売量と自社開発プロジェクトへの出荷分（開示されている場合のみ）も含む

出典：（株）資源総合システム調べ、一部推計を含む（2022年5月）

3.6 太陽電池モジュール価格の推移（2022年4月27日時点）

結晶シリコン太陽電池モジュール（スポット価格）



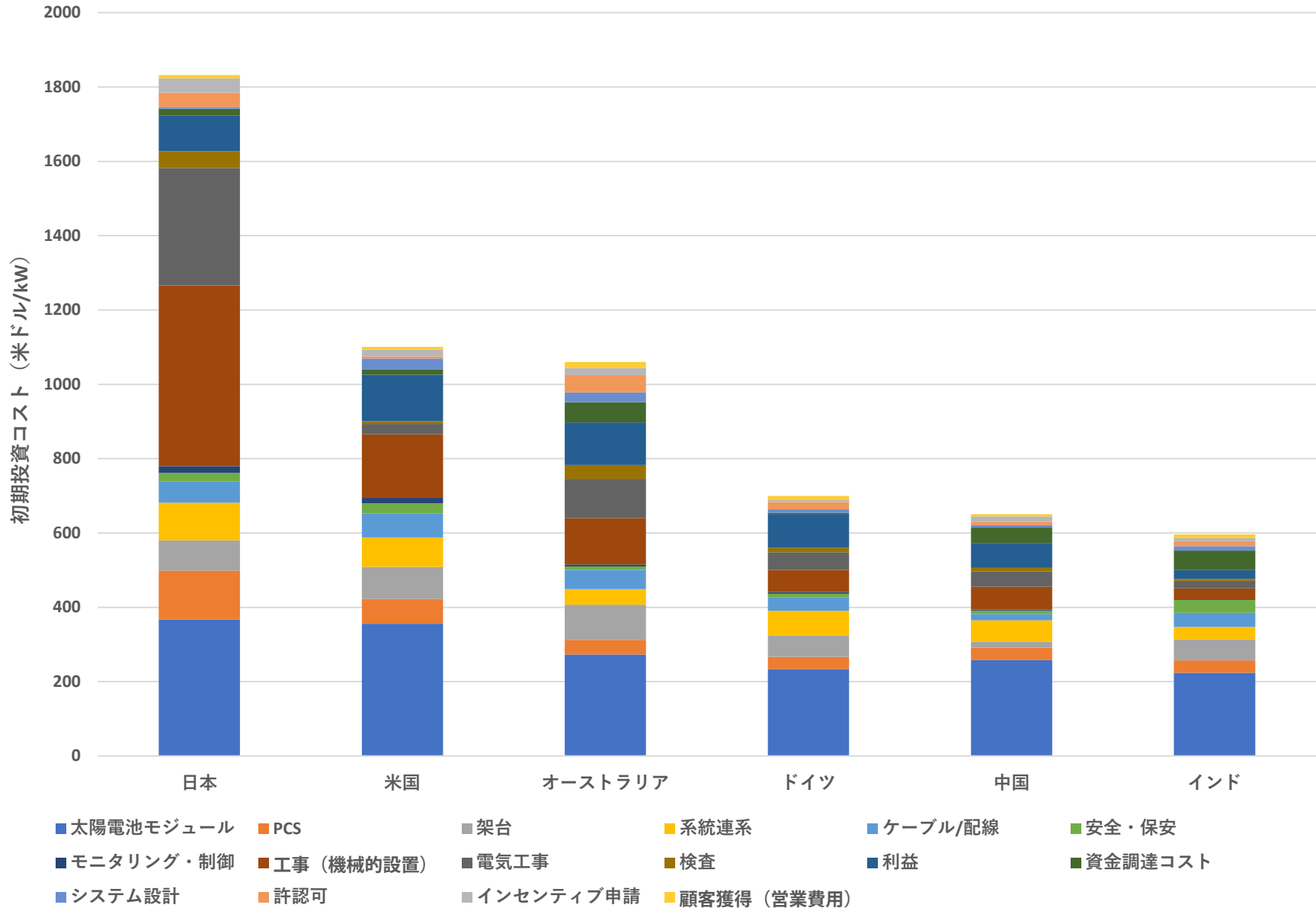
3.7 主要市場における2020年時点の初期投資コスト

- 2020年時点での電力事業用太陽光発電所の初期投資コストは、日本が1,832米ドル/kWであり、ドイツ（699.6米ドル/kW）及び米国（1,100米ドル/kW）等、海外の主要市場と比較すると高額
- ただし、トップランナー値は、これらの報告値を下回る。弊社調べるによるドイツのトップランナーの事例では、2020年の初期コストは561米ドル/Wである

単位：米ドル/kW

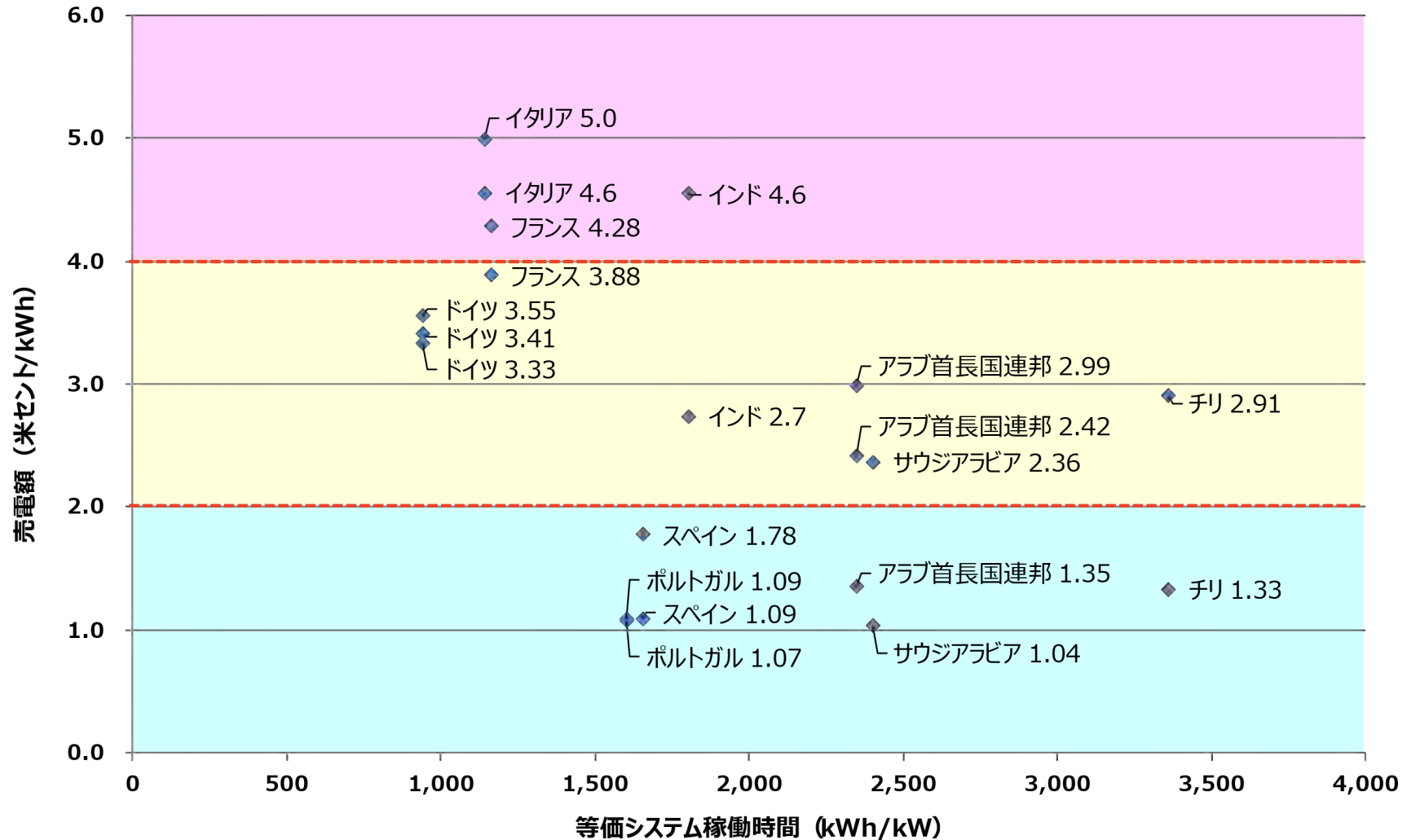
	日本	米国	オーストラリア	ドイツ	中国	インド
太陽電池モジュール	366.8601	356.0616	272.9057	233.9633	257.9528	223.7197
PCS	132.0327	67	39.91803	32.6356	33.79123	33.86016
架台	81.45896	85.57429	94.19639	57.11619	16.21643	56.57469
系統連系	101.1908	79.51872	42.08918	67.00012	56.89841	33.17661
ケーブル/配線	57.96471	64.55464	51.5582	36.76333	17.00009	37.95528
安全・保安	22.31492	27.33174	9.543279	8.918929	9.526554	33.96595
モニタリング・制御	18.44146	14.37392	5.46541	4.814524	2.479681	2.298342
工事（機械的設置）	485.6381	171.3833	124.7211	60.02921	61.62658	29.19189
電気工事	316.5533	27.51883	105.1634	46.94017	40.95866	20.40314
検査	45.24434	7.719407	37.52744	11.61314	9.5426	5.649936
利益	95.97727	125.1956	114.3242	91.20061	67.3348	23.64373
資金調達コスト	18.17035	14.63855	54.55697	3.857173	41.42526	52.44701
システム設計	4.094092	28.24559	26.25548	9.00025	6.250546	12.0564
許認可	39.13197	6.461346	46.72631	19.5218	9.239295	13.47288
インセンティブ申請	38.79894	17.46984	19.11565	5.110165	14.15873	7.567765
顧客獲得（営業費用）	8.223329	7.595189	16.43836	11.12855	6.336941	9.935279
合計	1832.095	1100.643	1060.505	699.613	650.7386	595.9188

3.8 2020年の初期投資コストの内訳（電力事業用）



出典：IRENA, "Renewable Power Generation Cost in 2020"から（株）資源総合システムが作成

3.9 電力調達契約（PPA）価格（日照量別）（2020~2021年の代表例）



- 参考：日本の入札の最低応札額：8.99円/kWh（第11回入札 2022年3月4日公表）
- LCOEの低下により、電力事業用市場、需要家への直接売電（コーポレートPPA）市場が拡大している

3.10 太陽光発電に関する取り組みの大転換の始まり

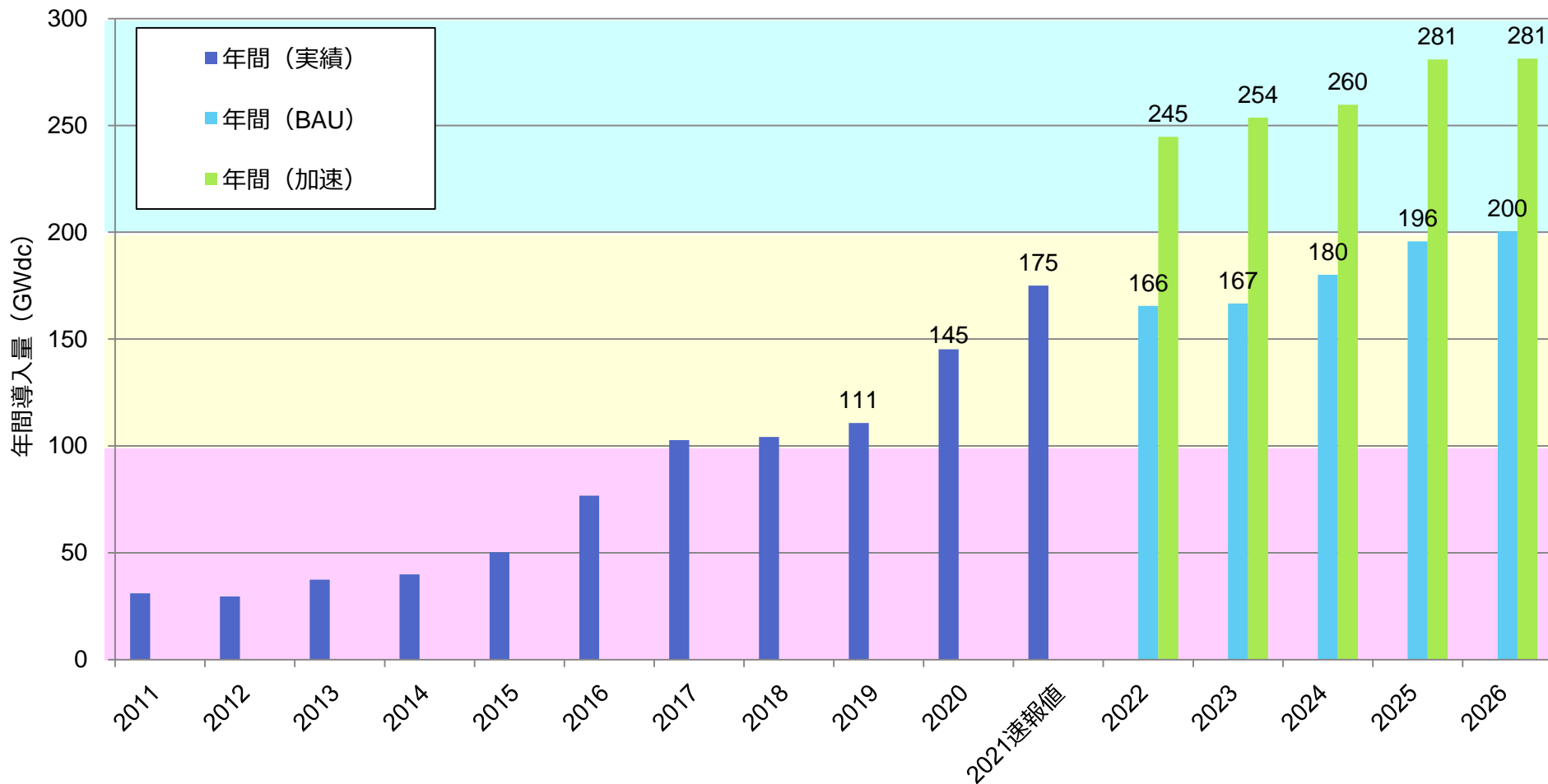
〈2015年が大分水嶺〉

～2015年	2016年～
<ul style="list-style-type: none">• 基幹エネルギーを目指す時代• kWベースでの安価を実現する時代• 施策に依存する時代• 国主導の市場創出• 電力供給を担う太陽光発電システム• 単純な太陽光発電システムによる電力供給• 製造主導の市場形成• 太陽電池中心の太陽光発電産業形成	<ul style="list-style-type: none">• 基幹エネルギーとして行動する時代• kWhベースでの安定電源化を追求する時代• 施策に貢献する時代• 産業主導の市場展開• 新たな社会・経済基盤を担う太陽光発電システム• 太陽光発電システムネットワークによる電力供給• 利用主導の市場形成• 発電をベースとする太陽光発電産業形成

チャレンジャー  チェンジャー

3.11 世界の年間導入量の推移と2026年までの見通し（DCベース）

- 年間100GW時代から200GW時代に向かう
- 中国・アメリカ・欧州・インドが導入をリード
- 今後はASEAN地域、中東、アフリカ、中南米も成長



3.12 2020年代の世界展望（10の視点）

〈基幹電源としての利用の始まった太陽光発電の発展スピードを想定して〉



4. 太陽光発電をめぐる日本の現状

4.1 20年サイクルで進化・脱皮する太陽光発電

第1期	1954年 ～	アメリカ・ベル研究所で、 太陽電池発明 、公開
第2期	1974年 ～	サンシャイン計画により、 技術開発 への取り組みスタート
第3期	1994年 ～	新エネルギー導入大綱策定により、 普及 への取り組みスタート
第4期	2014年 ～	第4次エネルギー基本計画で、 エネルギーとしての展開 スタート (累積導入20GW達成)

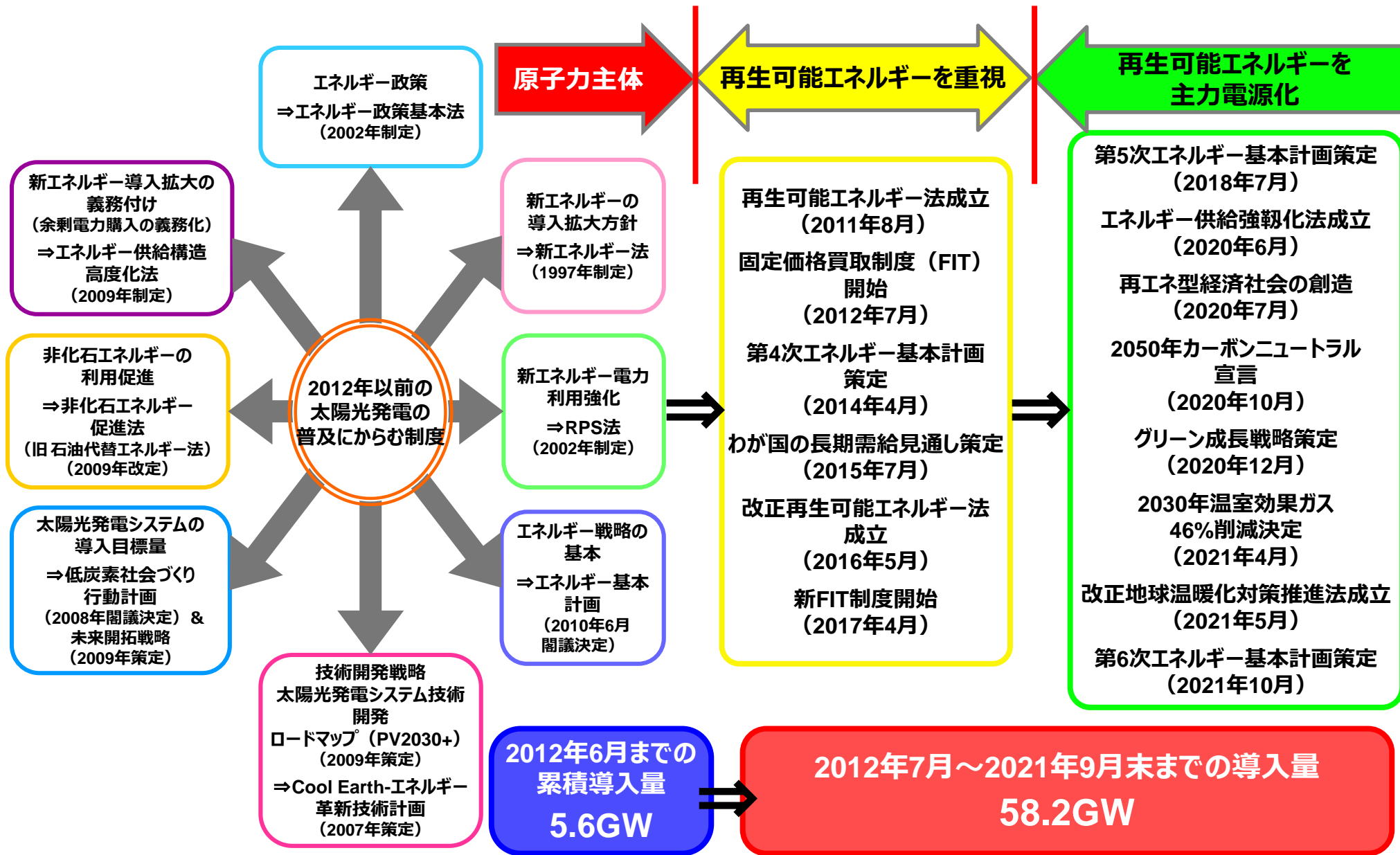
新たなサイクルへ移行



大発展を遂げる20年間の始まり

第5期	2034年 ～	基幹エネルギーとしての世界展開 (ベース電源の仲間入り)
-----	------------	--

4.2 わが国におけるこれまでの太陽光発電普及環境整備

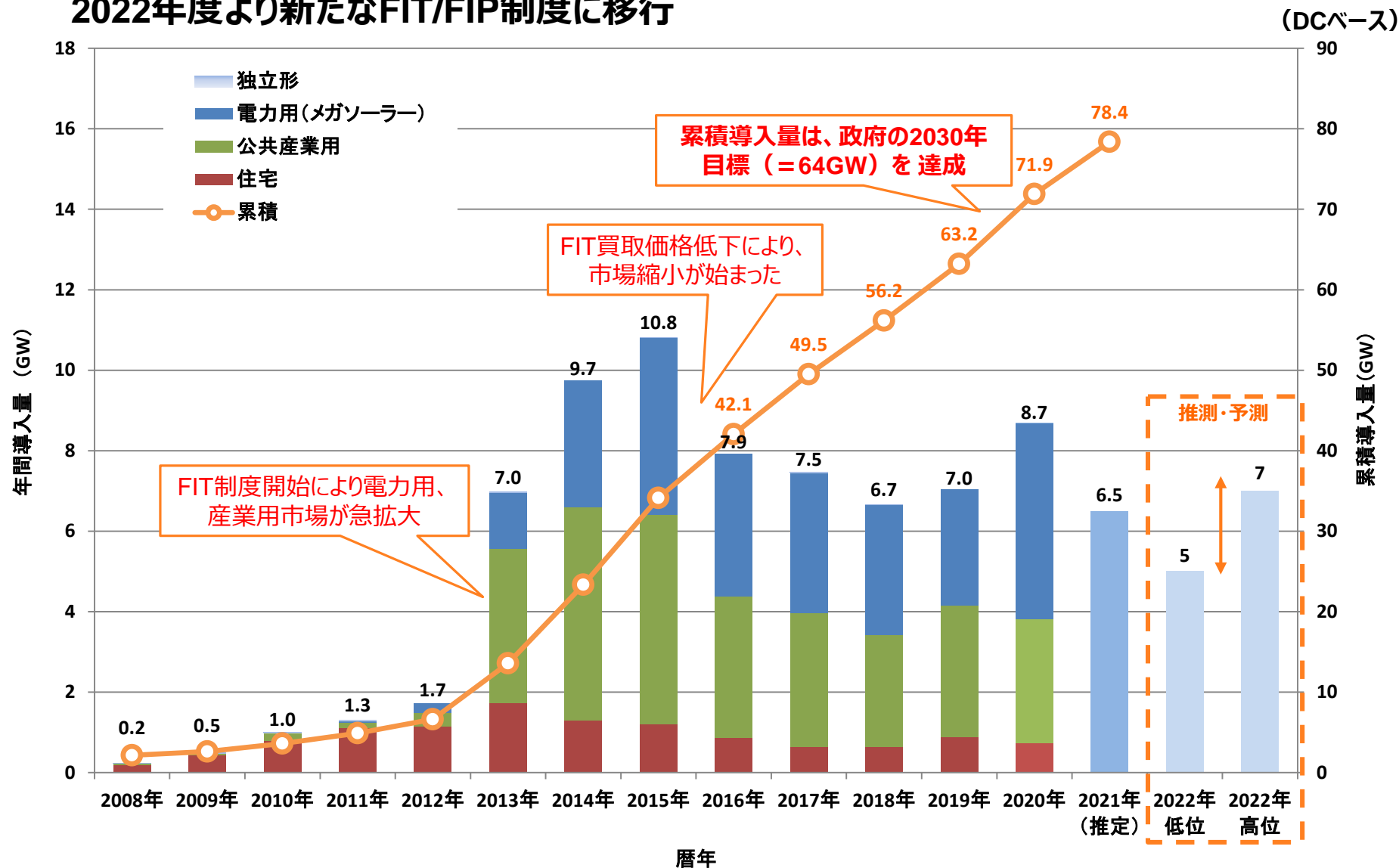


4.3 これまでのエネルギー基本計画における再生可能エネルギーの位置付けの推移

計画策定	再生可能エネルギーの位置付け
第1次エネルギー基本計画 (2003年10月)	エネルギー自給率の向上や地球温暖化対策に資するほか、分散型エネルギーシステムとしてのメリットも期待できる貴重なエネルギー
第2次エネルギー基本計画 (2007年3月)	当面は補完的なエネルギーであるが、長期的にはエネルギー源の一翼を担う
第3次エネルギー基本計画 (2010年6月)	地球温暖化対策、自給率向上、エネルギー源多様化、環境関連産業育成等の観点から重要であり、導入拡大を促進
第4次エネルギー基本計画 (2014年4月)	エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源
第5次エネルギー基本計画 (2018年7月)	主力電源化を目指す国産エネルギー 再エネ電源比率22～24% (太陽光発電7%)
第6次エネルギー基本計画 (2021年10月)	S+3Eを大前提に主力電源化の徹底、再エネの最優先の原則、最大限の導入 再エネ電源比率36～38% (太陽光発電14～16%)

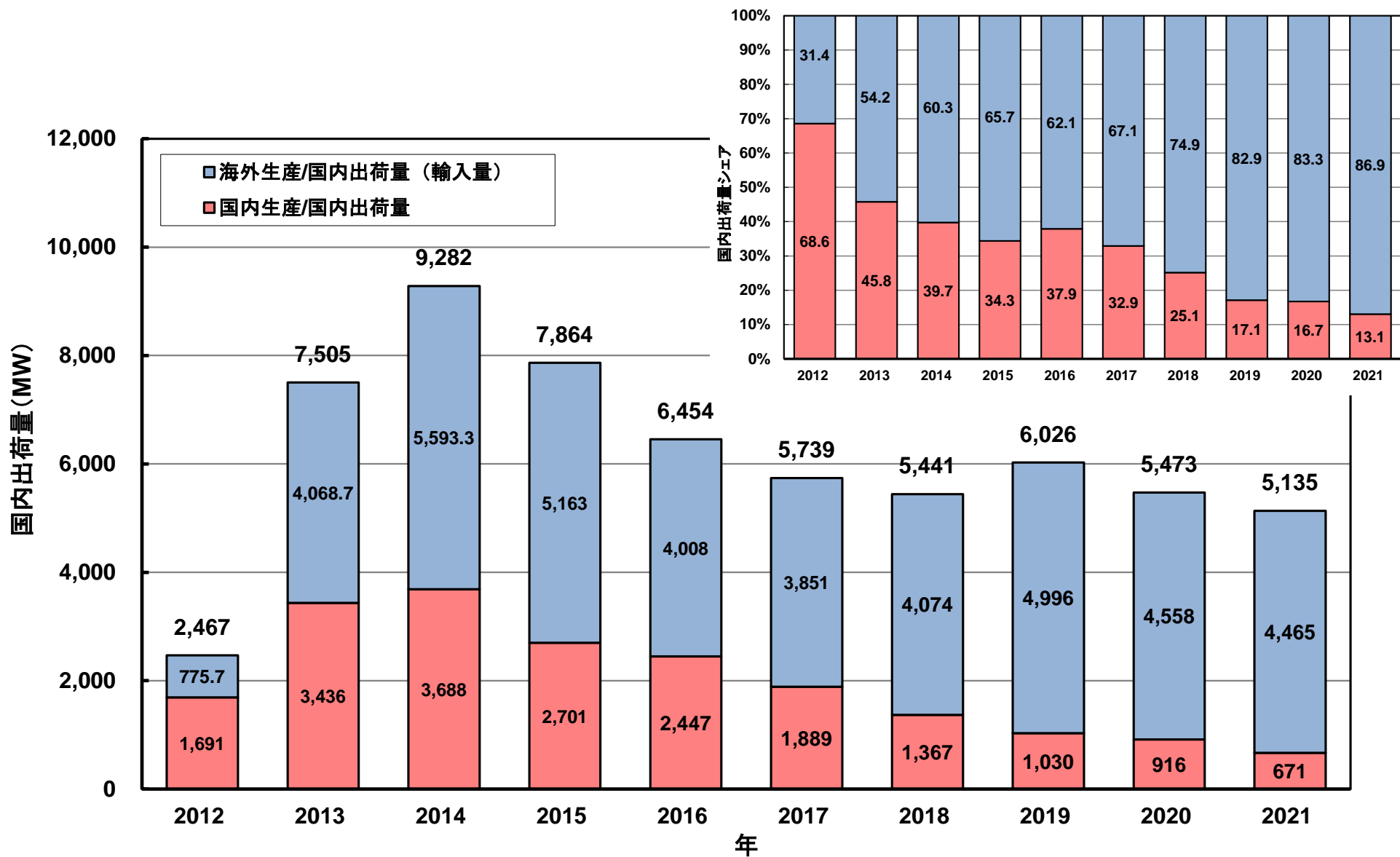
4.4 日本の太陽光発電導入量推移

2012年の固定価格買取制度（FIT制度）開始により太陽光発電の導入量は急増
2022年度より新たなFIT/FIP制度に移行



出典：IEA PVPS Trends Report、IEA PVPS, National Survey Report of PV Power Applications in Japan他を基に、
(株)資源総合システム作成

4.5 国内出荷量（国内向け生産量+輸入量）推移

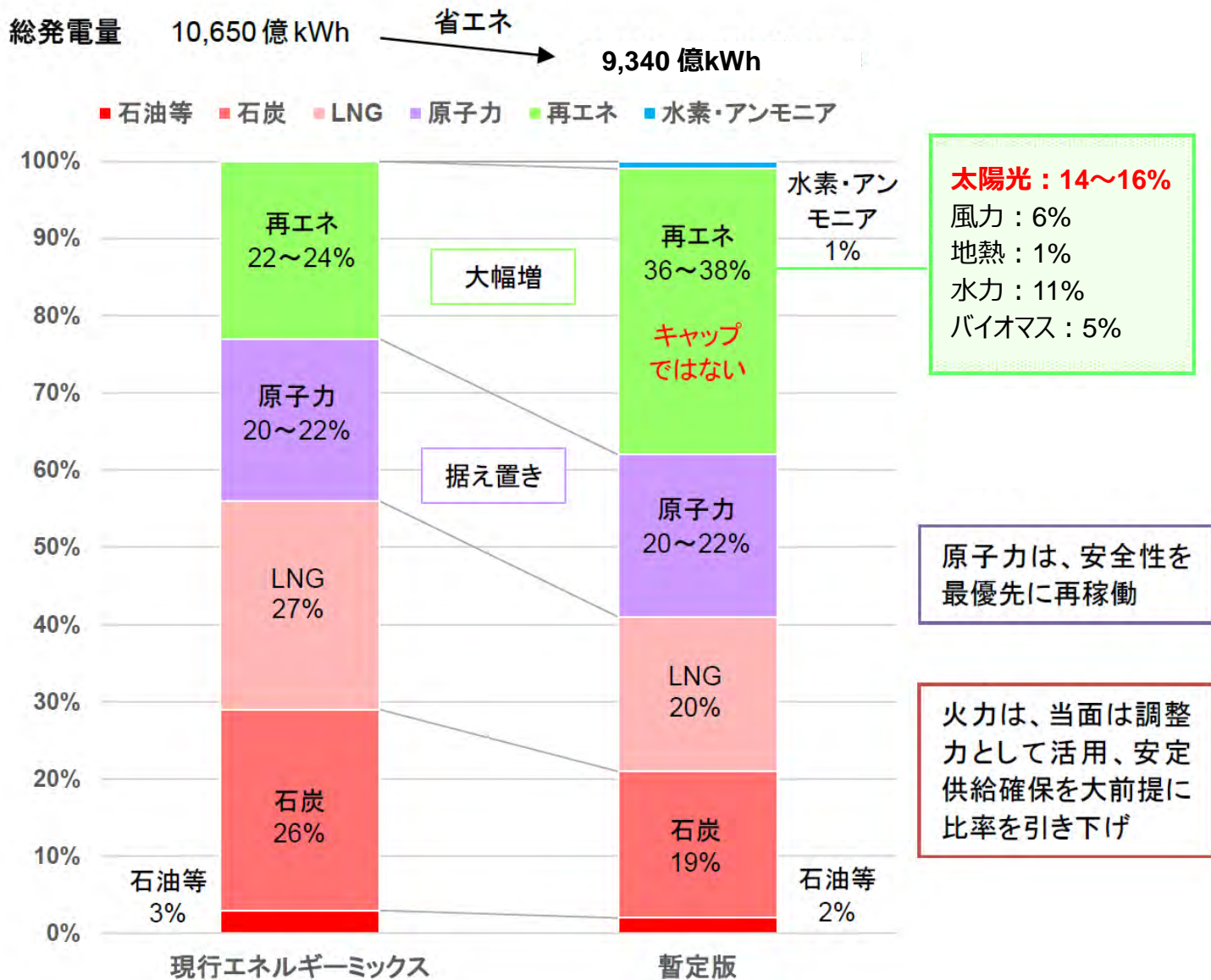


4.6 第6次エネルギー基本計画骨子

- ① 2050年カーボンニュートラル、2030年の温室効果ガス46%削減への実現に向けた**エネルギー政策の進むべき道筋**を示すもの
 - ・気候変動問題への対応
 - ・日本のエネルギー需給構造の抱える課題克服
- ② 基本姿勢
 - 1) S+3Eが大前提
 - 2) 徹底した省エネと分散型エネルギーリソースの活用
 - 3) **再エネの最大限導入**
 - 4) 原子力は安全最優先で再稼働
 - 5) 火力は電源構成に占める比率引き下げ
 - 6) 水素・アンモニアは、社会実装を加速
- ③ 2030年の電源構成（**総発電量9340億kWh**） ← 第5次では10650億kWh
 - ◎ **再エネ：36～38%**
 - ◎ 水素・アンモニア：1%程度
 - ◎ 原子力：20～22%
 - ◎ LNG：20%程度
 - ◎ 石炭：19%程度
 - ◎ 石油：2%程度
 - ※省エネ分：6200万kl

非化石：59%程度	← 同 44%
化石：41%程度	← 同 56%
	← 同 5036万kl

4.7 2030年におけるエネルギー需給見通し



4.8 2030年の再エネ導入量見通し

2021年9月14日現在

再エネ	現行エネルギーミックス	2030年導入量見通し						
		努力継続		政策強化		野心的水準		
		容量 (GW)	発電量 (億kWh)	容量 (GW)	発電量 (億kWh)	容量 (GW)	発電量 (億kWh)	比率
太陽光	64GW	87.6	1090	100	1244	103.5~117.6 (123~139GW _{DC} 相当)	1290~1460	14~16%
陸上風力	9.2GW	13.3	253	15.9	302	17.9	340	5%
洋上風力	0.8GW	1.7	49	3.7	107	5.7	170	
地熱	1.4~1.6GW	0.7	30	1.5	68	1.5	110	1%
水力	48.5~49.3GW	50.7	854	50.7	934	50.7	980	11%
バイオマス	6~7GW	7.2	431	8.0	471	8.0	470	5%
発電電力量	2366~ 2515億kWh		2707	179.7	3126		3360~3530	36~38%
全発電電力量	10650億kWh	—	—	—	—	—	9340	100%

4.9 第6次エネルギー基本計画（案）から見える7つの重要ポイント

〈“エネルギー供給強靱化法 + 2030年温室効果ガス46%削減”への同時対応〉

- ① 再生可能エネルギーがエネルギー政策の根幹へ移行
- ② 太陽光発電が再生可能エネルギーの主軸（“量” ⇒ “質+量”）
- ③ 太陽光発電の導入には、第6次エネルギー基本計画と改正地球温暖化対策推進法の両者の複合的展開が基本
- ④ 太陽光発電の導入が進み経済産業省の導入施策だけでは限界がきており、これからは環境省、農林水産省、国土交通省の参画が不可欠 ⇒ “責任省庁主導”
- ⑤ 蓄電を含めた太陽光発電の徹底的なコストダウンと地域や電力需要家からの信頼と支持が必須
- ⑥ 太陽光発電は変動性電源からの早期脱却不可避
- ⑦ 太陽光発電産業は、100GWを超える導入を担う産業形成の絶対的必要性

新段階での成長から新次元での成長へ

4.10 太陽光発電をめぐる新たな8つの普及展開（普及構造変化）

4.10.1 普及展開1：政府（その1）

① 経済産業省

- 「エネルギー供給強靱化法（再エネ促進法 & 電気事業法）」による再エネの主力電源化加速と国民負担の軽減
- 「FIT/FIP制度」による再エネの普及支援と市場統合
- 「第6次エネルギー基本計画」による導入目標量（117.6GW）達成に向けた政策的対応強化
- 「電事法、省エネ法、高度化法等の改正東ね法案」によるエネルギー需給構造の転換を後押しする制度整備
- 「グリーン成長戦略」による次世代再エネ産業の育成・強化
- 「グリーンイノベーション基金」による次世代再エネ技術の開発強化・促進
- 「クリーンエネルギー戦略」による脱炭素社会形成へのプロセス策定

再エネ普及支援と導入拡大へ普及環境整備の徹底

経済産業省主導の新規導入
31.8GW

FIT未稼働の稼働

18GW

2030年までの導入施策努力継続

13.8GW

〈普及環境整備〉

FIT/FIP制度に加えて

(2022年度より)

新たな制度	認定失効制度 太陽光発電設備の廃棄費用積立制度 系統用蓄電池の電気事業としての認定 特定卸供給事業者（アグリゲーター）ライセンス導入 配電事業ライセンス導入 非化石価値取引市場整備
系統制約・出力抑制への対応	電力系統の増強マスタープラン策定 プッシュ型の送電網の増強（費用負担を賦課金方式とする系統設置交付金） 全ての基幹系統へのノンファーム型接続の適用 系統利用ルールの見直しと再給電方式の採用 経済的出力制御（オンライン代理制御）の開始
規制	既築建物への設置に対する入札対象からの免除 20kW未満の集合住宅用太陽光発電の30%自家消費みなし認定 50kW未満の太陽光発電設備への事故報告の義務化
情報公開、他	条例データベースの構築 認定情報のマップ化と情報共有 関係省庁の再エネ施策に関する定期的フォローアップ

4.10.1 普及展開1：政府（その2）

②環境省

- 「改正地球温暖化対策推進法」に基づく再エネ最優先・最大限の導入への施策展開の強化
- 「地球温暖化対策計画」及び「政府実行計画」に基づく再エネ導入拡大
- 地方自治体への再エネのポジティブゾーニング設定と導入目標量の義務化
- 地域脱炭素・再エネ促進交付金を初めとする補助金による地方自治体、民間企業への太陽光発電導入支援
- 地域脱炭素ロードマップの実行（脱炭素先行地域に対する集中支援）
- 二国間クレジット（JCM）制度による太陽光発電導入の海外展開の拡大

地方自治体主導の公共施設、民間施設、住宅、地域共生型
及び海外市場への太陽光発電導入展開

環境省主導の新規導入
24.2GW

公共部門の率先実行

6GW

民間企業における自家消費型太陽光発電導入

10GW

地域共生型太陽光発電の推進

8.2GW

4.10.1 普及展開1：政府（その3）

③国土交通省

- 「国土交通省環境行動計画（含国土交通グリーンチャレンジ）」による再エネ導入拡大方針
- 建築物省エネ法の改正による住宅・小規模建築物の省エネ基準適合義務化
- 新築に対するZEH・ZEBの普及促進&既存住宅・建築物への省エネ改修支援
- 公共インフラ空間への太陽光発電導入・利用拡大
（公的賃貸住宅、空港、道路、港湾、鉄道・軌道施設、公園、ダム、下水道）
- 建築物・インフラ施設に対する太陽光発電導入への規制緩和
- 「国土形成計画」による国土有効利用で再エネの導入拡大方針（2023年予定）



住宅（新築&既築）、公共&インフラ施設への太陽光発電導入拡大

国土交通省主導の新規導入
5.8GW

空港への2030年太陽光発電導入目標量 **2.3GW**
2030年新築住宅の6割に太陽光発電設置 **3.5GW**

4.10.1 普及展開1：政府（その4）

④農林水産省

- 「農山漁村再生可能エネルギー法」に基づく太陽光発電導入方針
- 「みどりの食料システム戦略」に基づく営農型太陽光発電の導入方針
- 「農地法」の規制緩和による農地を利用した太陽光発電導入拡大（含荒廃農地活用）
- 「今後の望ましい営農型太陽光発電のあり方を検討する有識者会議」による営農型太陽光発電の普及への方針策定

農業の健全な発展に寄与する農地を活用した太陽光発電導入展開
荒廃農地の農地区域除外による太陽光発電の導入

農林水産省主導の新規導入 第6次エネルギー基本計画を基に対応

4.10.1 普及展開1：政府（その5）

⑤内閣府

- 再エネが2021年度の規制改革実施計画のテーマの一つ
- 「再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース」の設置による経済産業省、環境省、国土交通省、農林水産省等と再エネ導入拡大に向けた規制緩和の指摘と改善要求
- 各省庁による規制改革が進行
- 同タスクフォースの継続により規制改革の推進が続行

規制の見直しによる導入の円滑化及び普及環境の改善と導入領域の拡大

4.10.2 普及展開2：地方自治体

- 再生可能エネルギー促進区域設定による再エネ導入の円滑化
- 2030年再生可能エネルギー導入目標量設定と実行
- 公共施設・公有地への太陽光発電の率先導入
- 再エネの地産地消展開（含地域新電力設立）
- 太陽光発電、蓄電池、ZEH・ZEBへの導入補助
- PPAの活用等太陽光発電導入拡大情報発信
- 再エネ導入拡大への民間企業との連携協定
- 太陽光発電共同購入事業の実施
- 地域脱炭素ロードマップの実践
- 太陽光発電導入義務化検討

公共施設、住宅、民間施設、地域共生型太陽光発電の導入展開

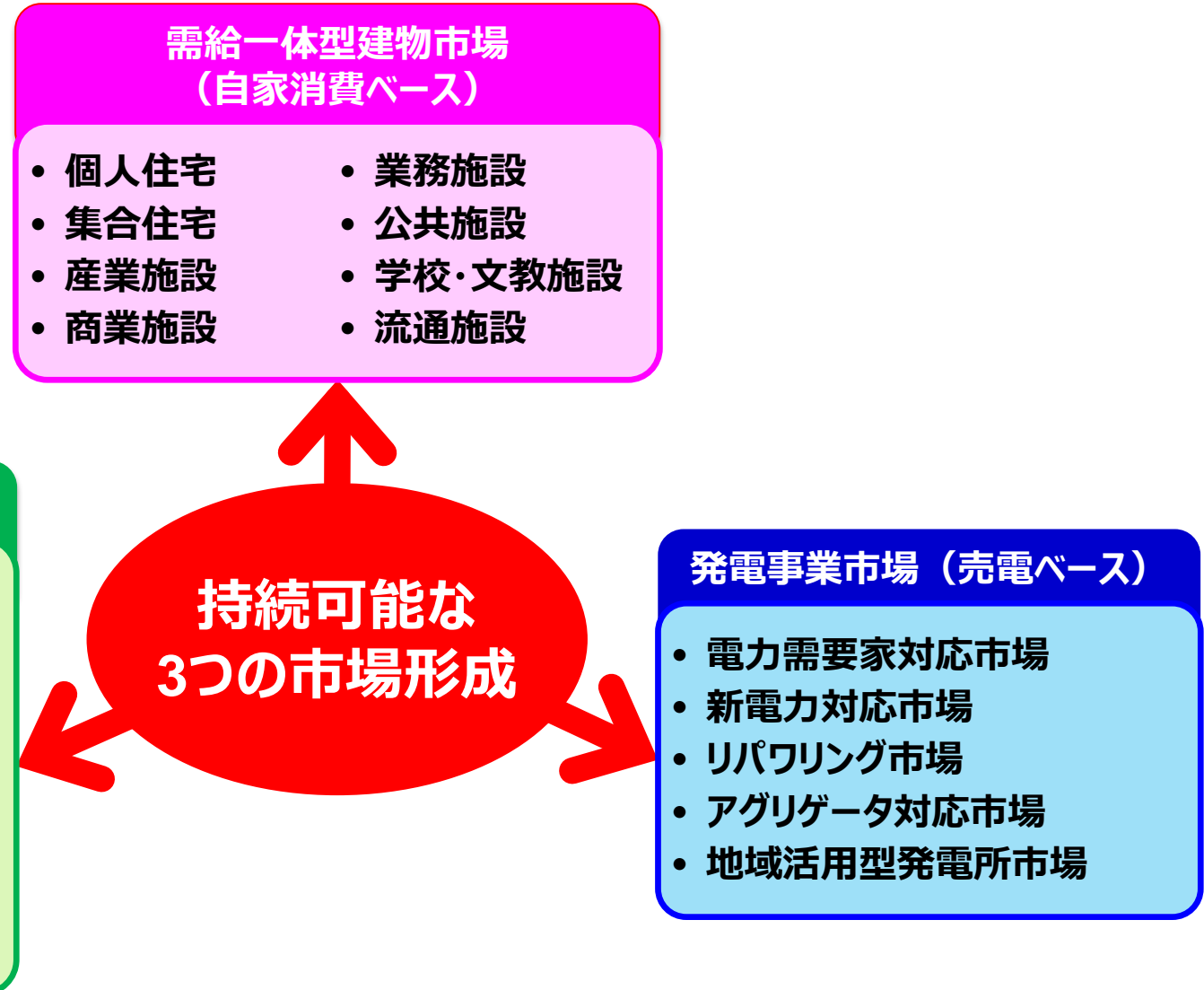
4.10.3 普及展開3：太陽光発電産業（その1）

- 太陽光発電システムの高度化・高機能化・多様化・長寿命化
- 蓄電池を含めた太陽光発電システムのコストダウンと安定供給
- 持続可能な市場形成
- 市場を支える事業形成
- 事業を発展させる多彩なプレイヤーによる産業形成

責任産業としての普及展開の加速

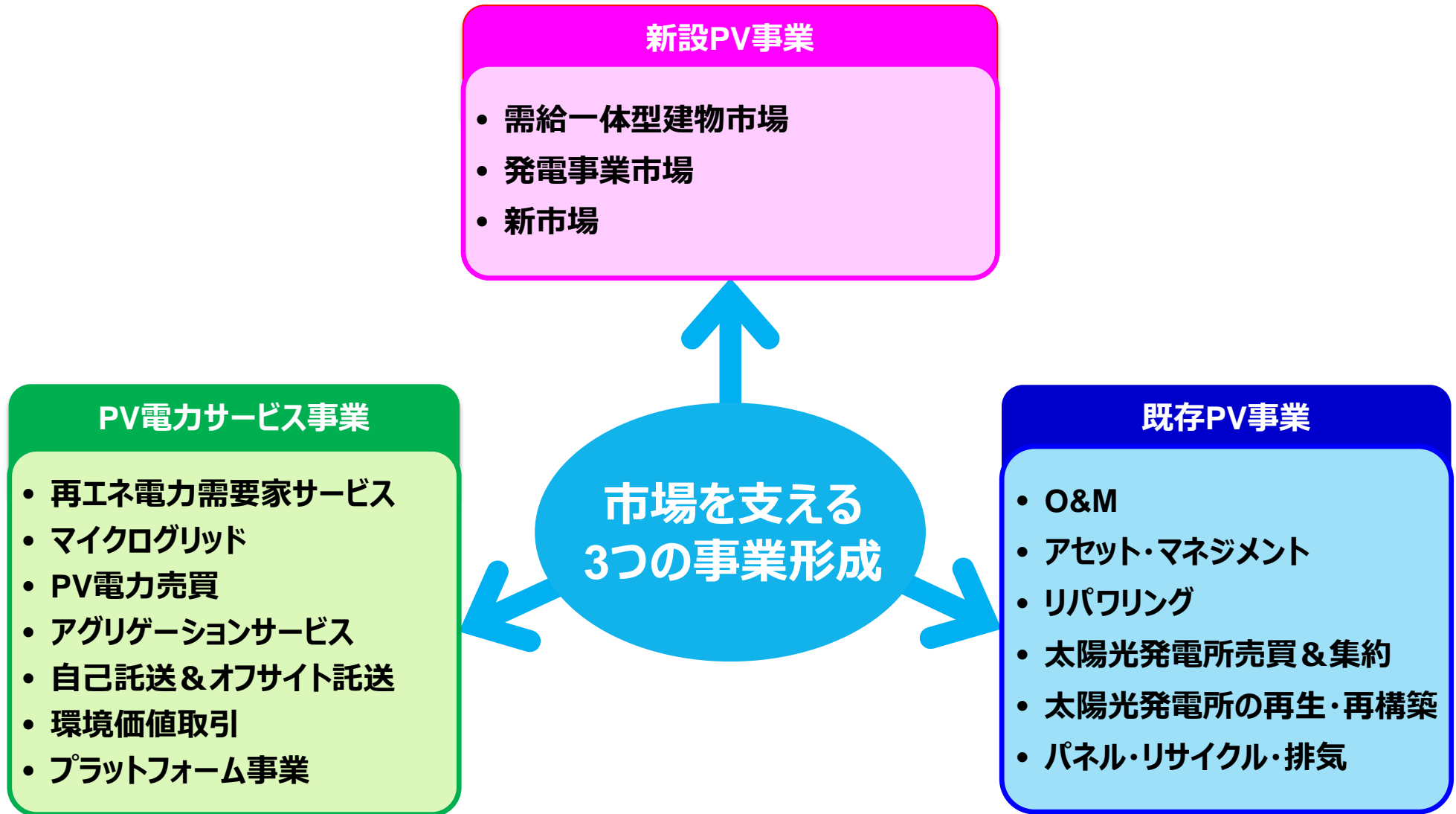
4.10.3 普及展開3：太陽光発電産業（その2）

持続可能な3つの市場形成



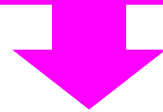
4.10.3 普及展開3：太陽光発電産業（その3）

市場を支える3つの事業形成



4.10.4 普及展開4：利活用産業

ZEH化、ZEB化、レジリエンス化、脱炭素化の加速の必要性



利活用産業の広がりによる導入展開

- 住宅産業
- 建設産業
- 不動産業
- 流通産業
- 情報産業
- 在来電力 & 新電力
- 自動車
- 農業

4.10.5 普及展開5：電力需要家

太陽光発電システムの低コスト化やPPA方式の浸透及び電力料金の上昇を背景に

① 家庭

経済合理性による電気代の削減のための導入の本格化
安全・安心・快適性・環境性・レジリエンスを求めている導入の本格化

② 民間企業・産業

経済合理性による電力コスト削減のための導入の本格化
脱炭素経営に向けての企業価値の持続・向上のための導入の加速
自家消費&レジリエンス強化のための導入

③ 政府・自治体

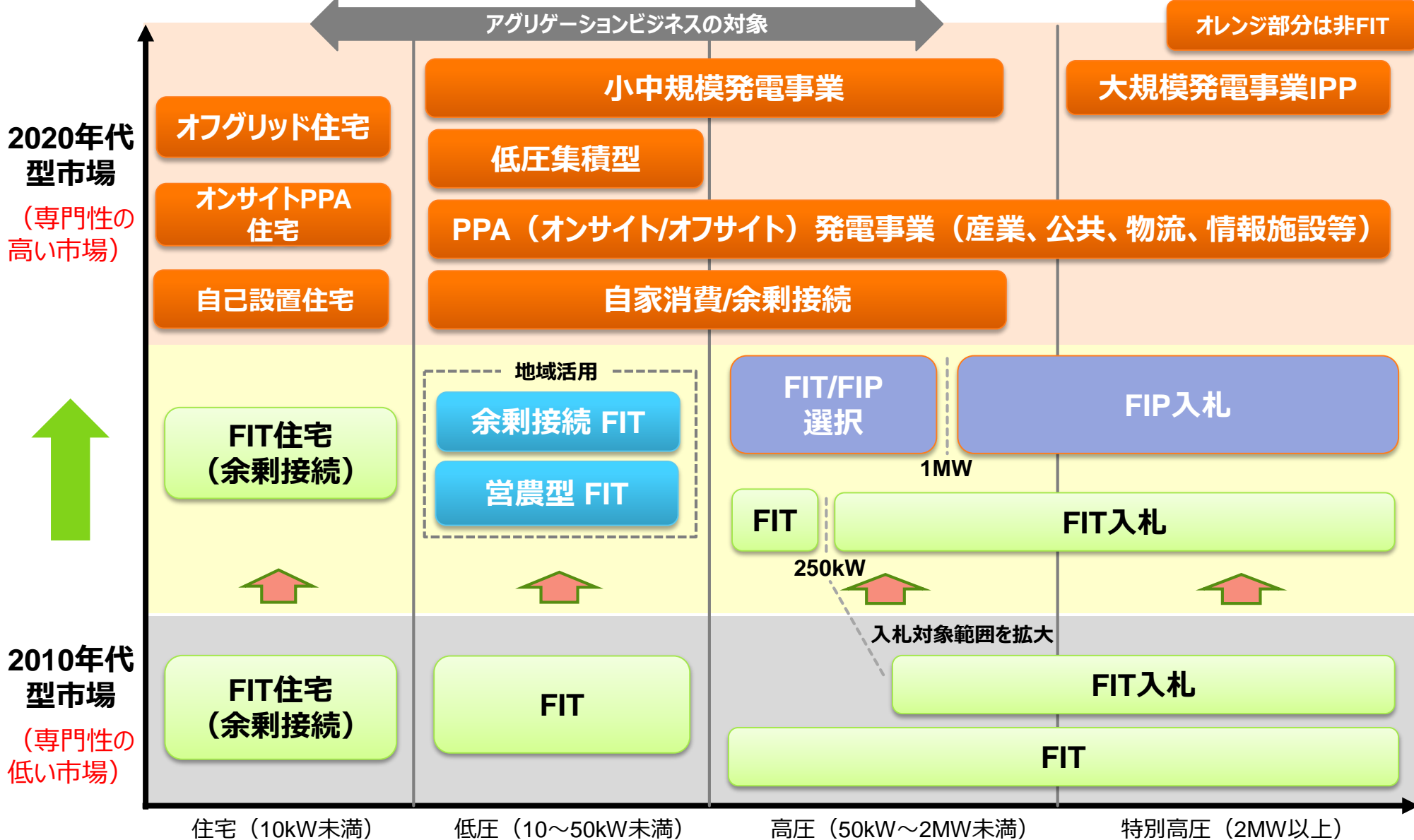
「政府実行計画」による公共施設への太陽光発電率先導入の実行
自治体所有地・施設全般にわたる導入
エネルギーの地産地消による地域経済活性化のための導入
ゼロカーボンシティ実現への導入



電力需要家主導の導入展開の幕開け

4.10.6 普及展開6：市場（その1）

① 太陽光発電市場の自立化（非FIT/FIP市場の幕開け）

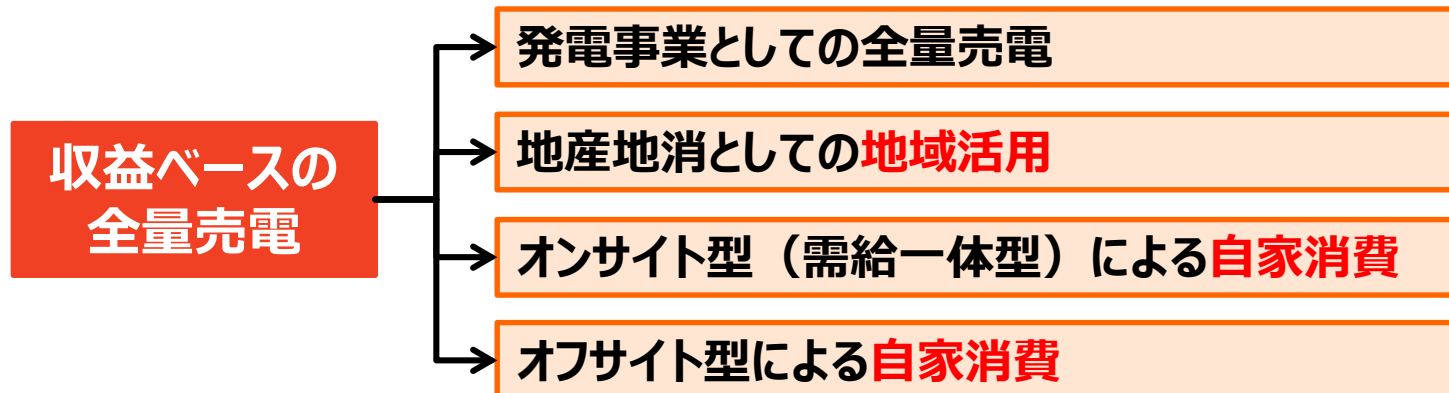


4.10.6 普及展開6：市場（その2）

② FITに依存しない市場の出現

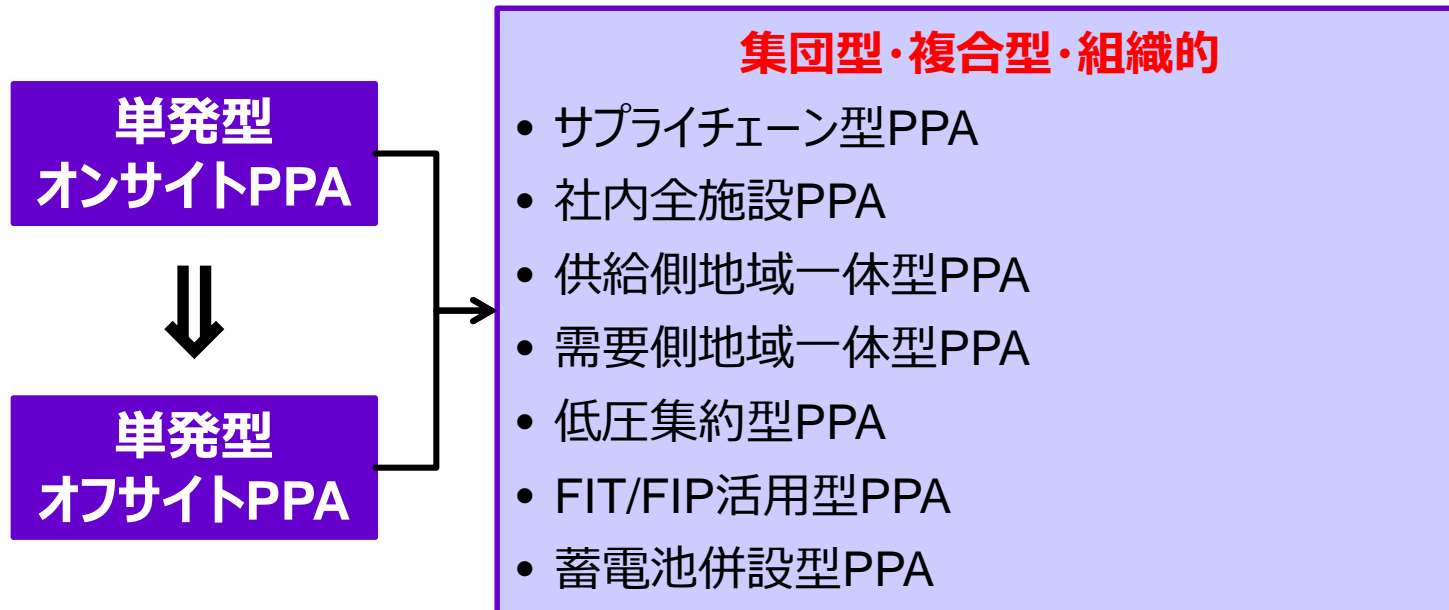


③ 自家消費のための導入拡大

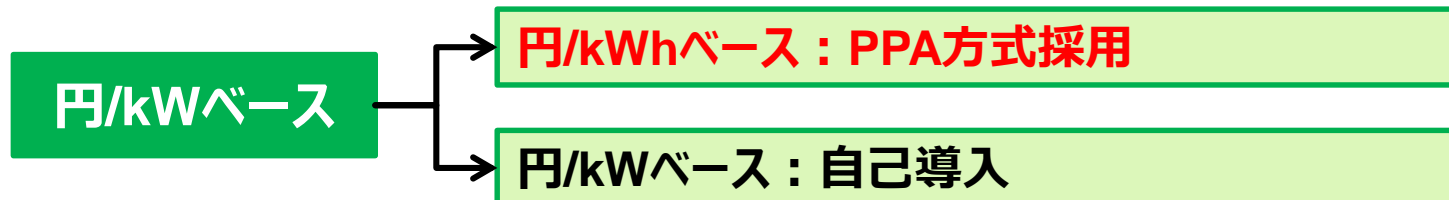


4.10.6 普及展開6：市場（その3）

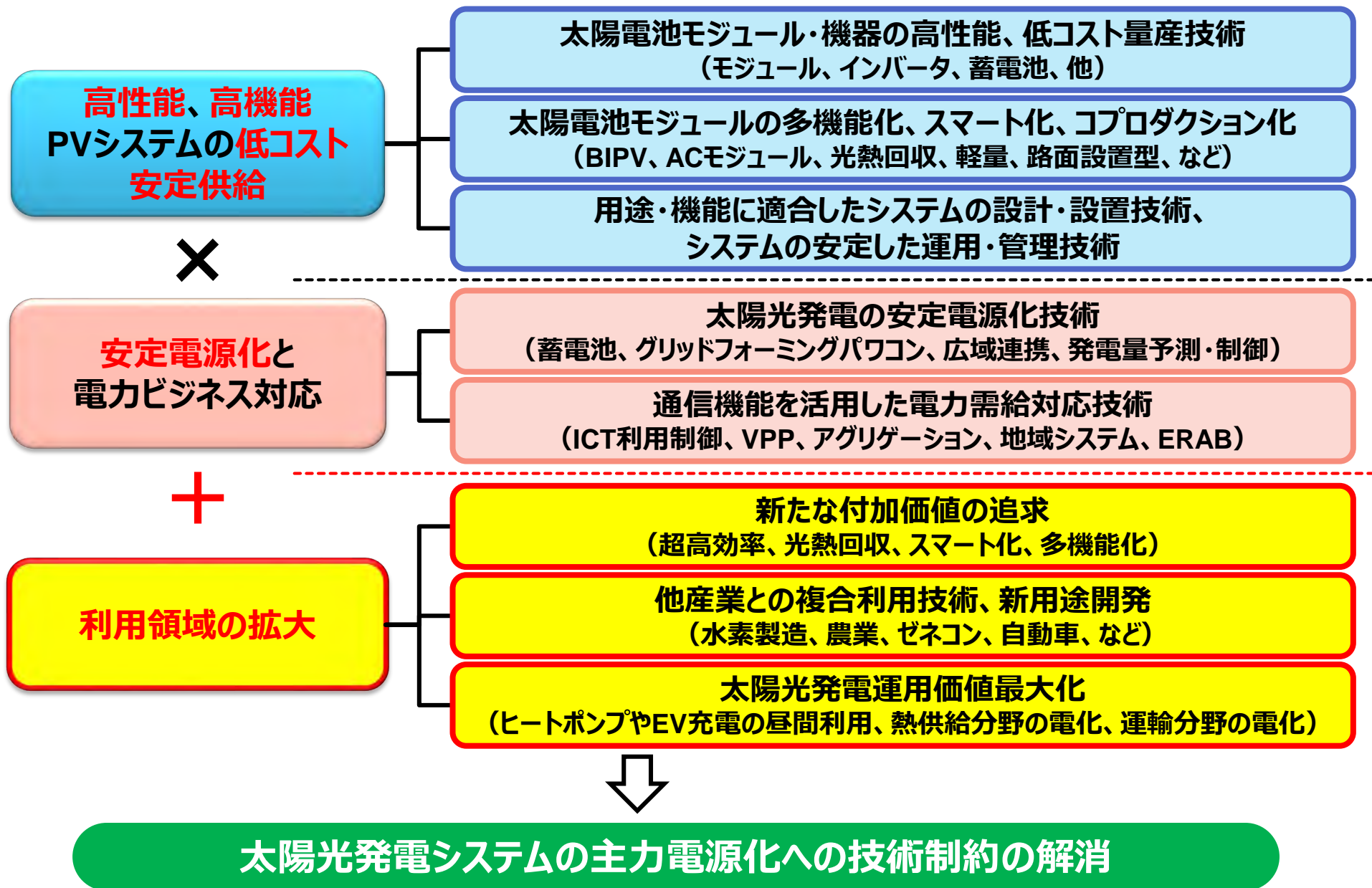
④ PPA方式による市場展開の進展（第三者所有による導入コスト負担からの解放）



⑤ 太陽光発電導入コストの考え方

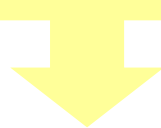


4.10.7 普及展開7：技術開発



4.10.8 普及展開8：金融（銀行、保険、証券、リース等）

- 再エネ事業への投融資の本格化
- 投融資先での再エネ活用の誘導と金利優遇
- 再エネファンドを通じた再エネ事業展開の強化
- 在来型エネルギー企業/再エネ企業との再エネ導入拡大への業務提携
- 投融資先の企業評価と選別



ESG推進による投融資面から再エネ産業形成と再エネの導入拡大支援

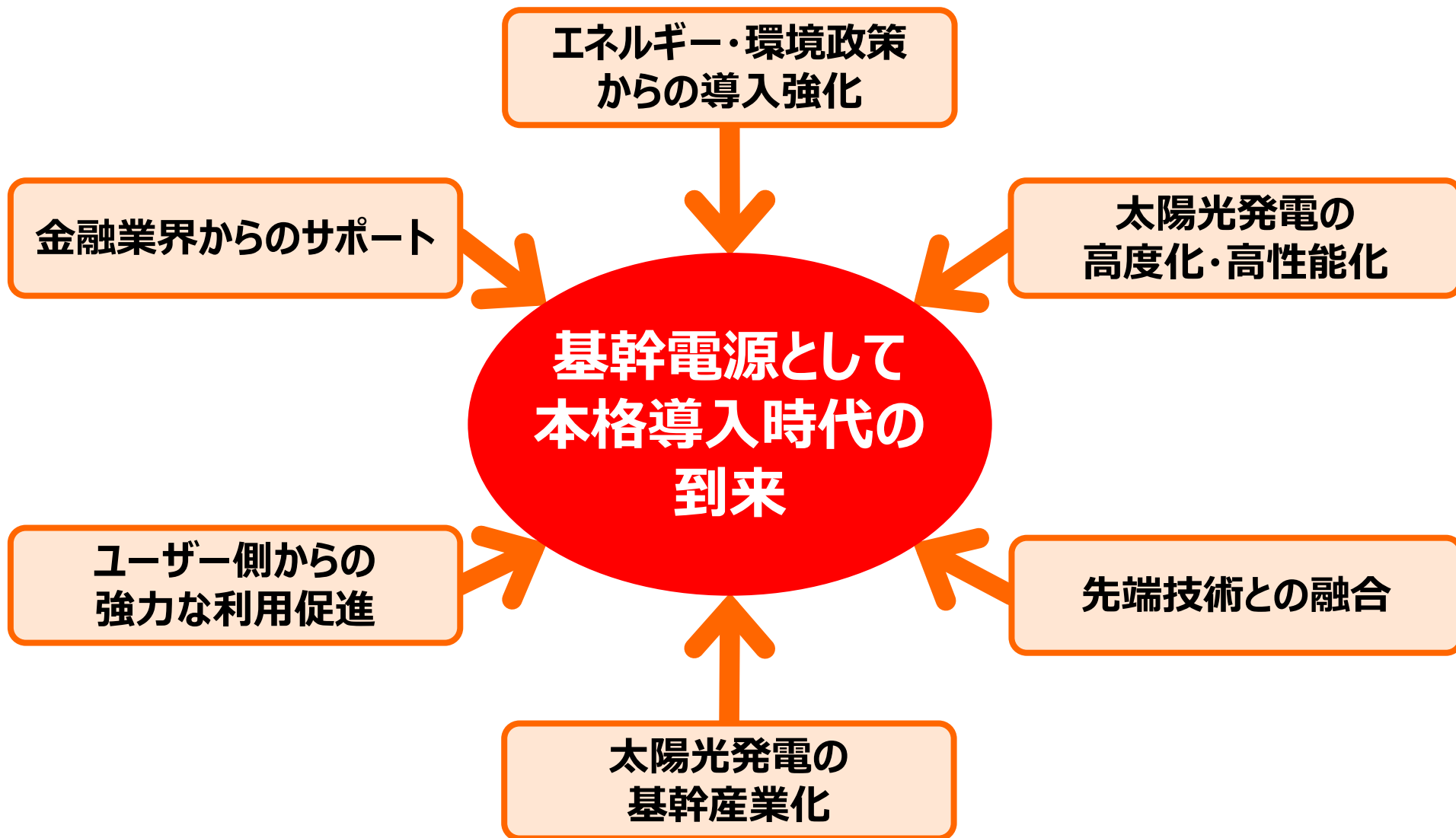
4.11 まとめ

- 責任省庁による施策・制度、規制改革、普及予算の総動員
- 太陽光発電産業は責任産業として普及拡大と安定運用の担い手の中核
- PPAを初めとするビジネスモデルによる導入進展
- 利活用産業の広がり
- 電力需要家からの積極的な導入展開
- 金融業界からの投融資の本格化

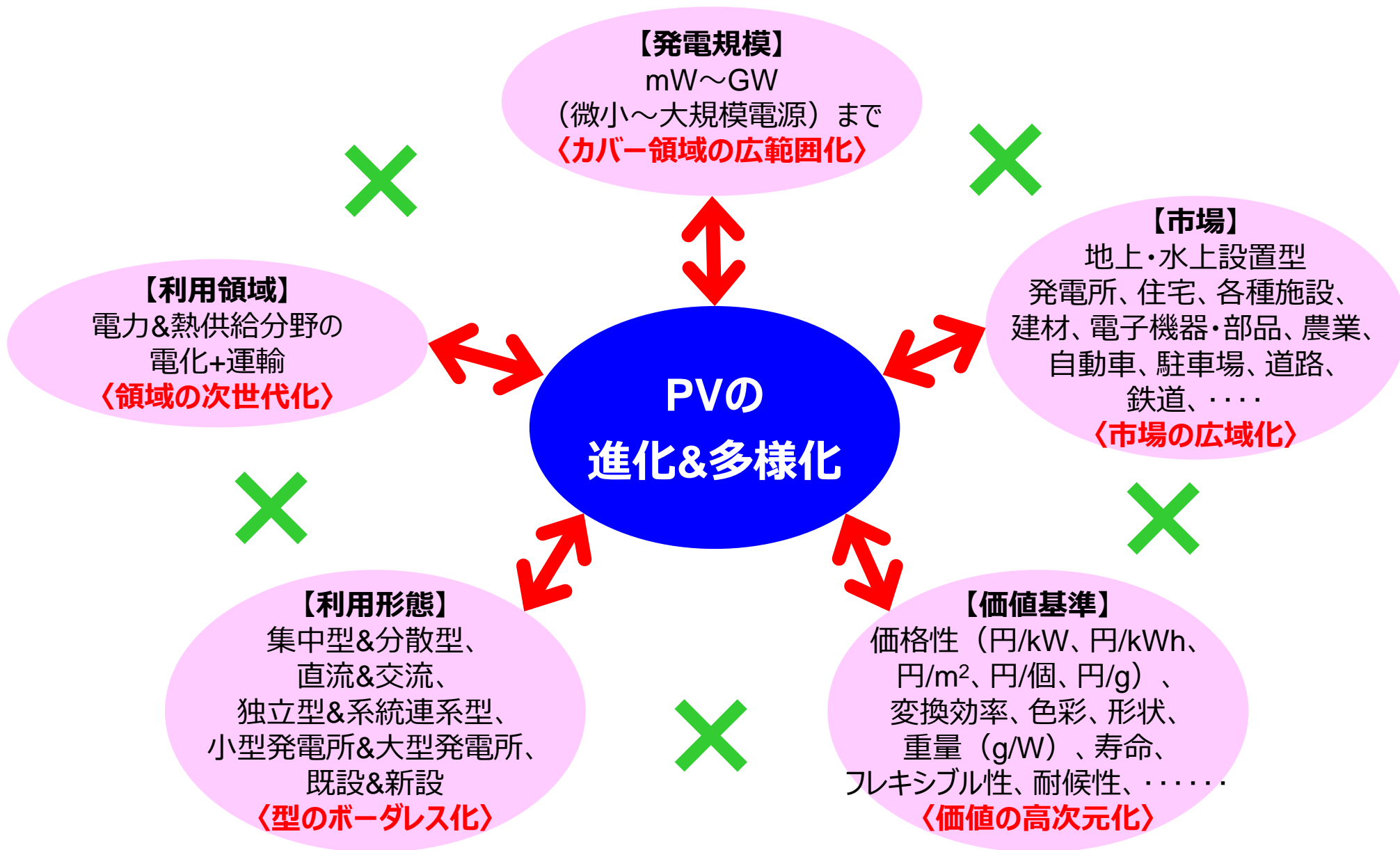
2010年代には“できないと
考えられていたこと”が
2020年代には“できる”
に代わる

5. わが国における太陽光発電の 2020年代の展望

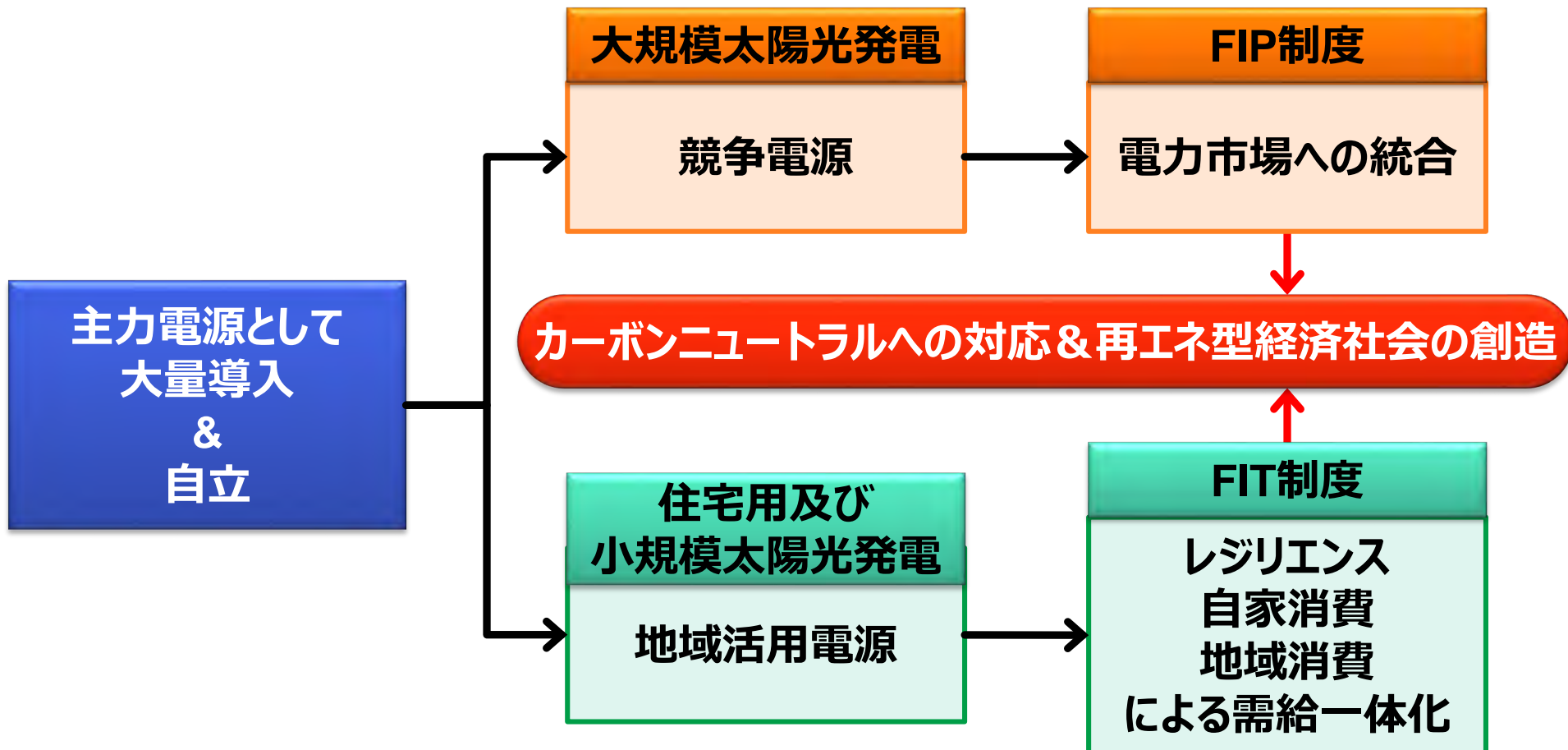
5.1 世界の基本潮流



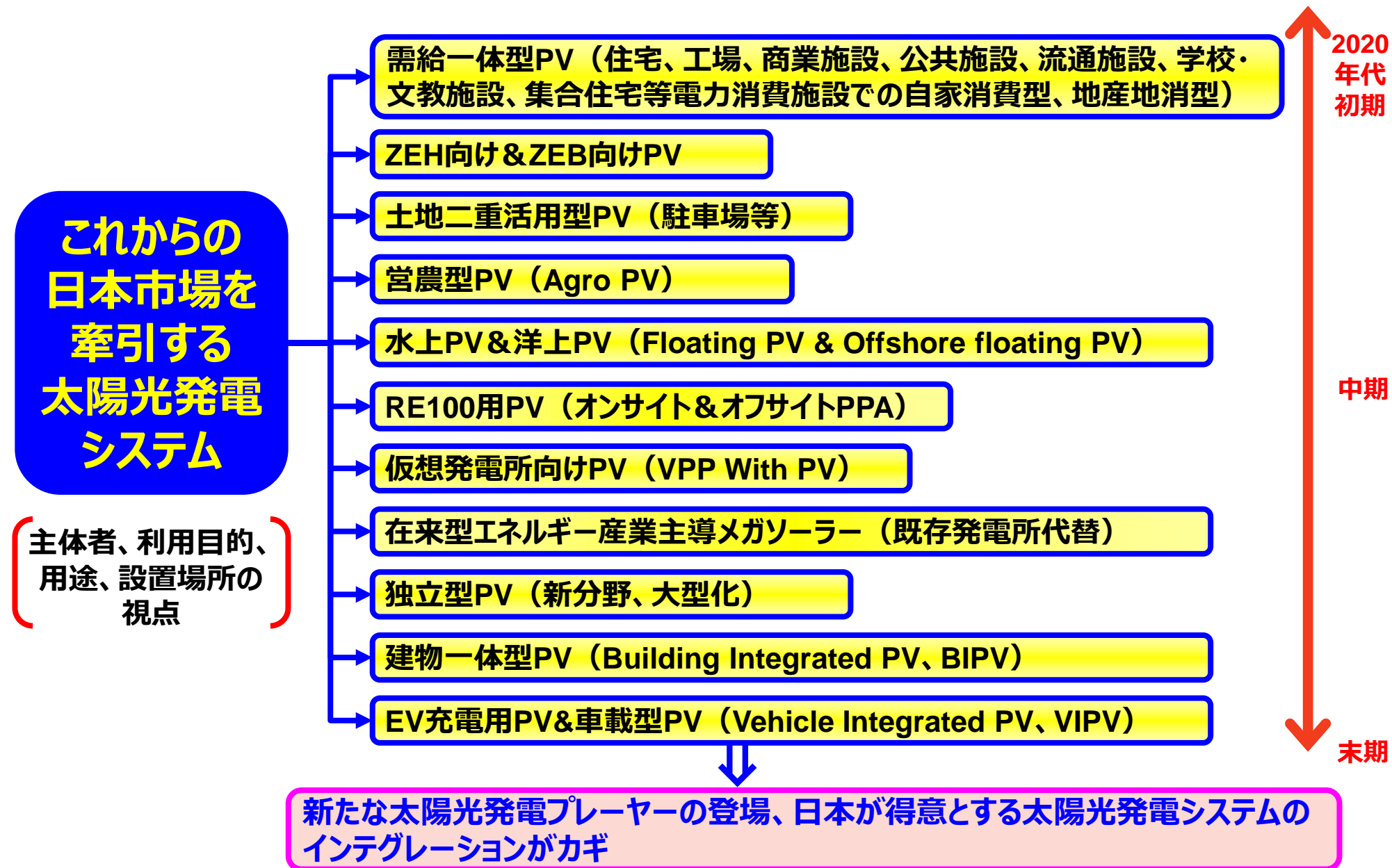
5.2 太陽光発電の進化 (高度化&多様化)



5.3 経済産業省による政策的位置付け



5.4 市場形成への対応 ⇒ 2020年代のターゲット市場

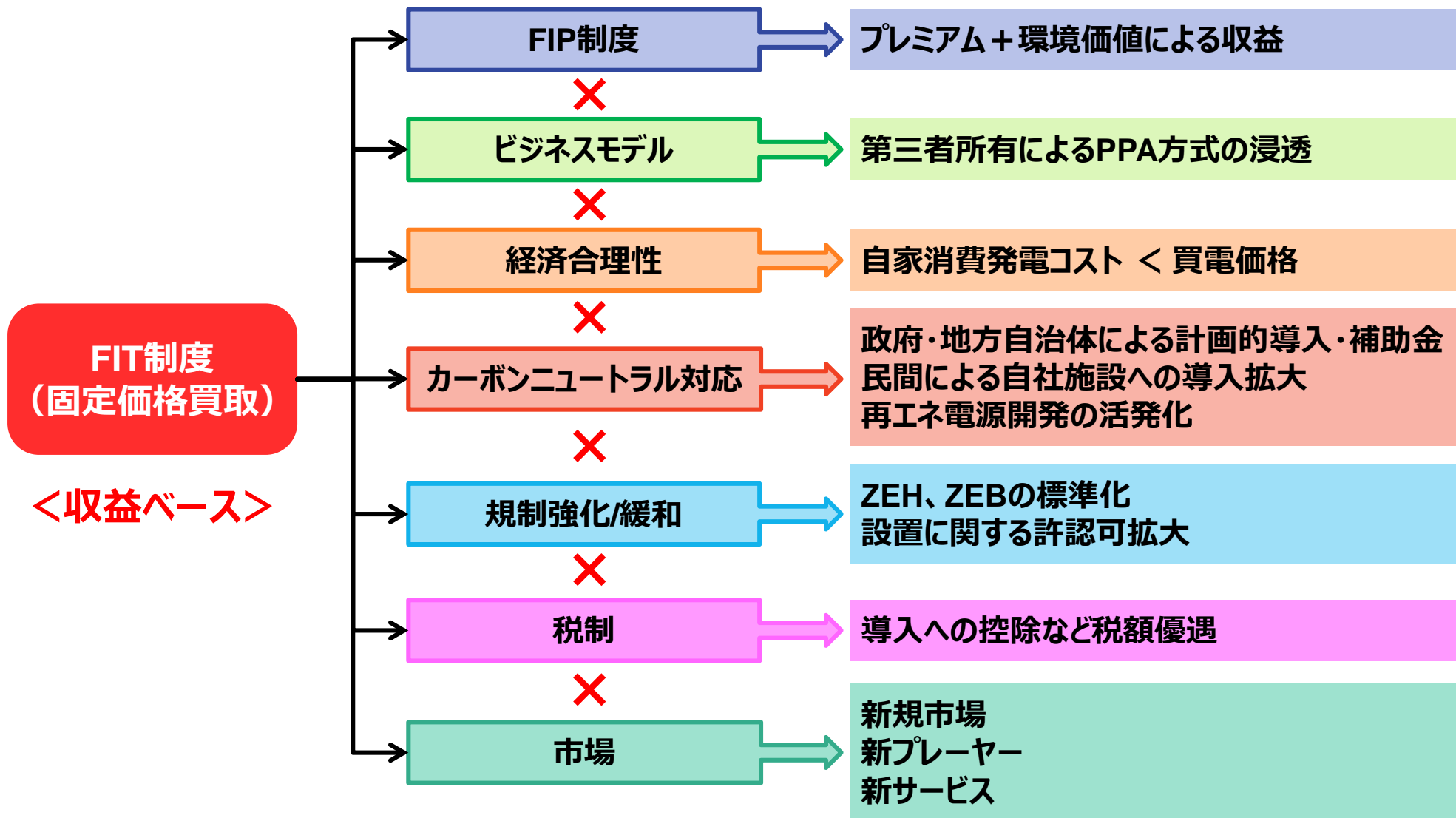


5.5 市場を支えるプレイヤー形成



5.6 FITに替わる推進力への対応

⇒ 規模・用途・地域に応じた各種の推進力の複合化（推進力ミックス）



<脱炭素&経済合理性ベース>

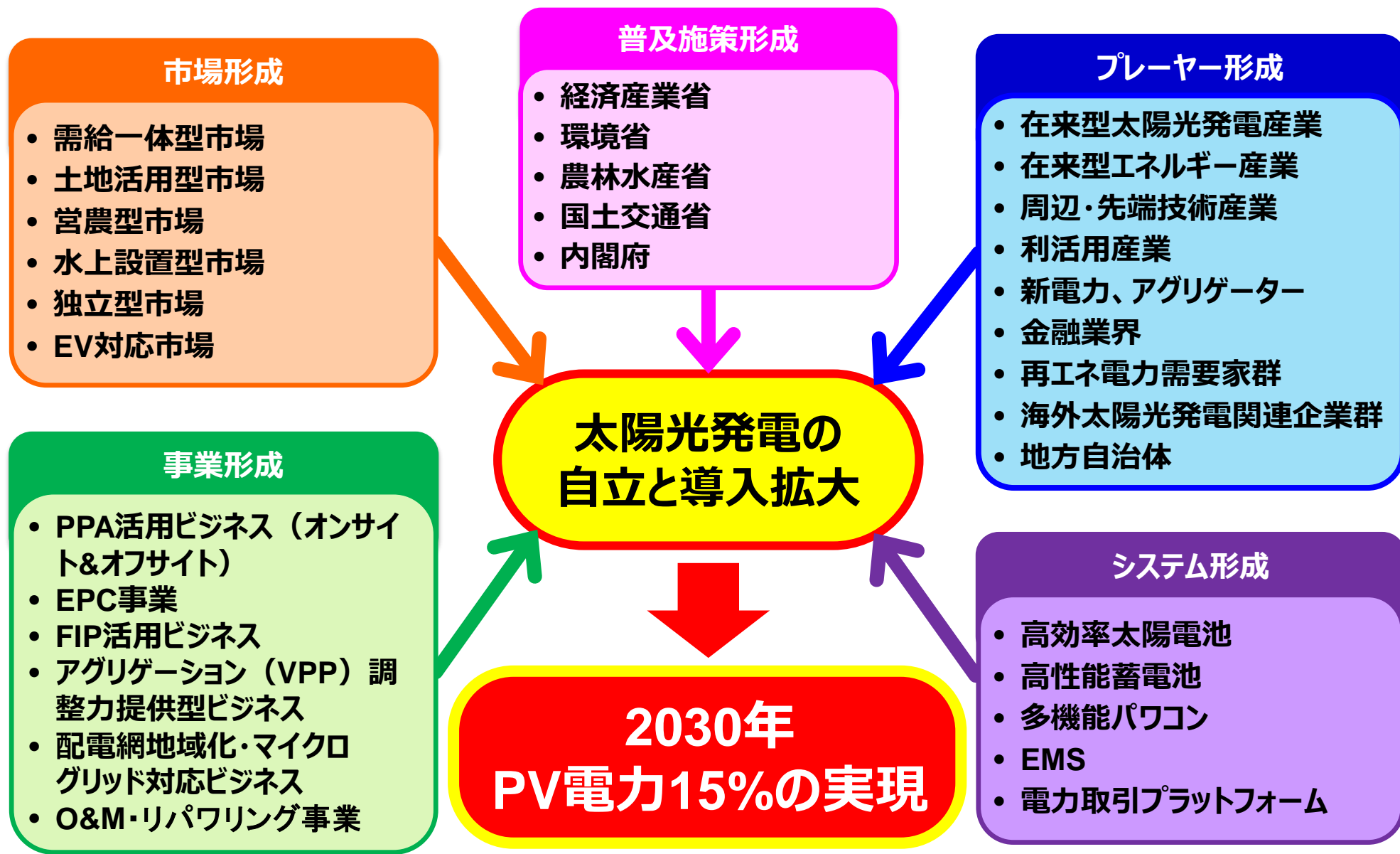
5.7 太陽光発電事業の新たな潮流

	これまでの太陽光発電事業	新たな潮流
普及拡大への主導	政府支援ベース	市場ベース
普及の推進力	FIT（全量買取）	PPA（ユーザーの導入資金確保からの解放）
市場形成	サプライサイド主導	デマンドサイド主導
導入目的・動機	全量売電 環境対策の一環	自家消費 企業価値を高めるための再エネ電源の確保
導入様式	点・個・単独	面・集団・組織的
導入の広がり方	導入目標で広げる	ユーザーニーズで広がる
産業形成	限られた業種によるプレーヤー	多彩なプレーヤーによる“プレーヤーミックス”
金融界の姿勢	成長市場としての投融資対応	脱炭素社会形成への強力なグリーン化の要請 & サポート
ゼロエネルギー対応	ZEH、ZEBとして建物への対応	ZES（ゼロエネルギーサービス）としてソリューション事業展開
太陽光発電の可能性	発電以外“できない”	先端技術との融合による発電以外も“できる”

5.8 太陽光発電事業展開のリスク

	太陽光発電事業展開のリスク（課題）
市場	<ul style="list-style-type: none">海外に依存する太陽電池パネルを初めとする、太陽光発電システムコンポーネントの価格上昇による太陽光発電システム価格の上昇と調達の不安定化蓄電池価格低下の停滞
行政	<ul style="list-style-type: none">各府省庁所管の規制緩和の広がり不透明（土地利用、設置許認可、系統利用など）想定外の制度変更、規制強化
系統	<ul style="list-style-type: none">系統制約克服への限界不明変動電源性克服への限界不明調整電源不足による導入量限界の不確実性（出力抑制の拡大）
ユーザー	<ul style="list-style-type: none">地域社会との共生の失敗需要家からの安全・安心への信頼低下大型自然災害の発生

5.9 2020年代の太陽光発電展開のまとめ



6. 日本の目指すべき姿

6.1 2030年に向けた第2期太陽光発電導入展開

2012～2021年

FIT制度による普及構造
第1期太陽光発電導入展開 = “量”の拡大
(主力電源化：拡大の60GW規模)

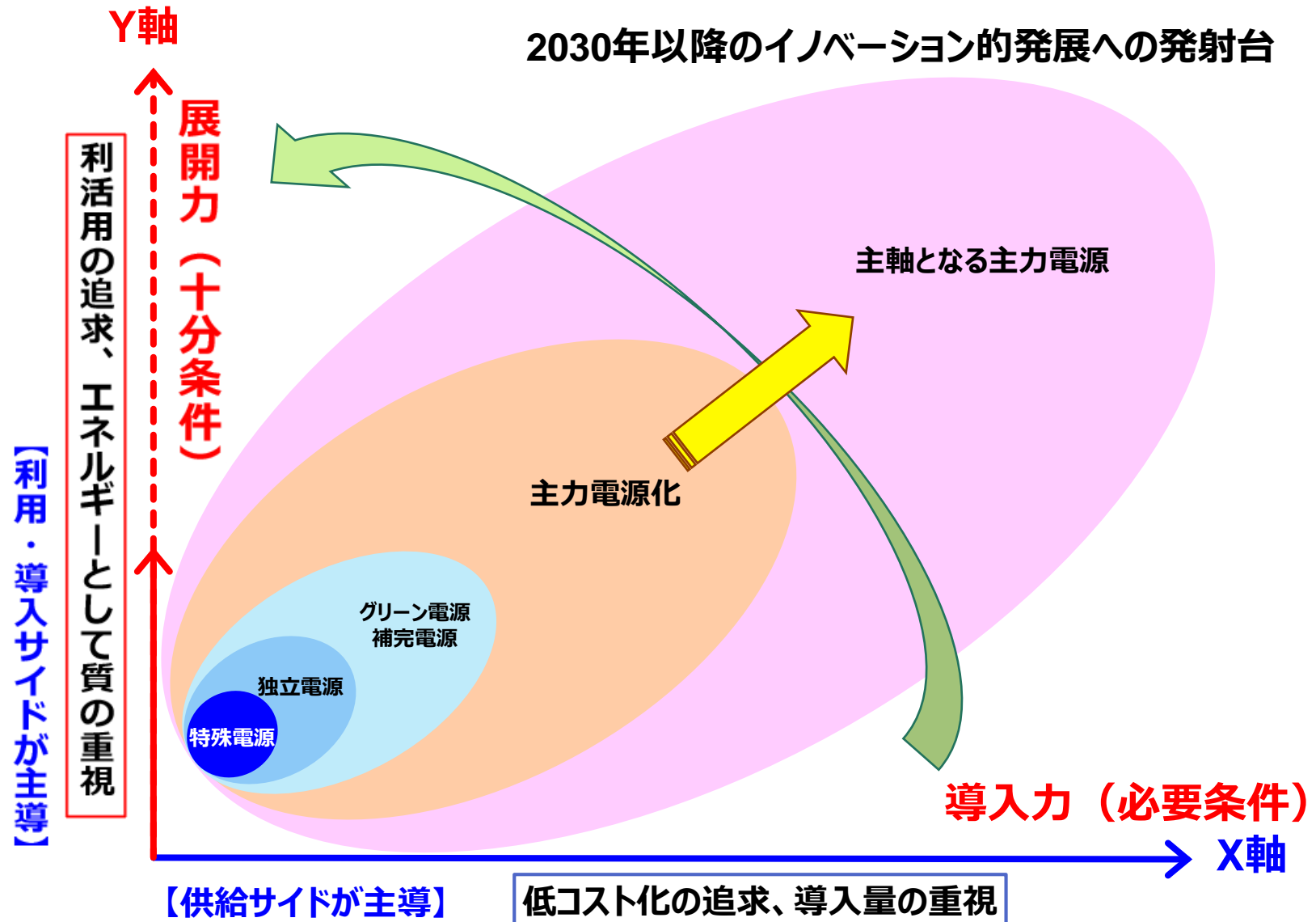
2021年

菅首相は「2030年温室効果ガス46%削減」を表明

2022～2030年

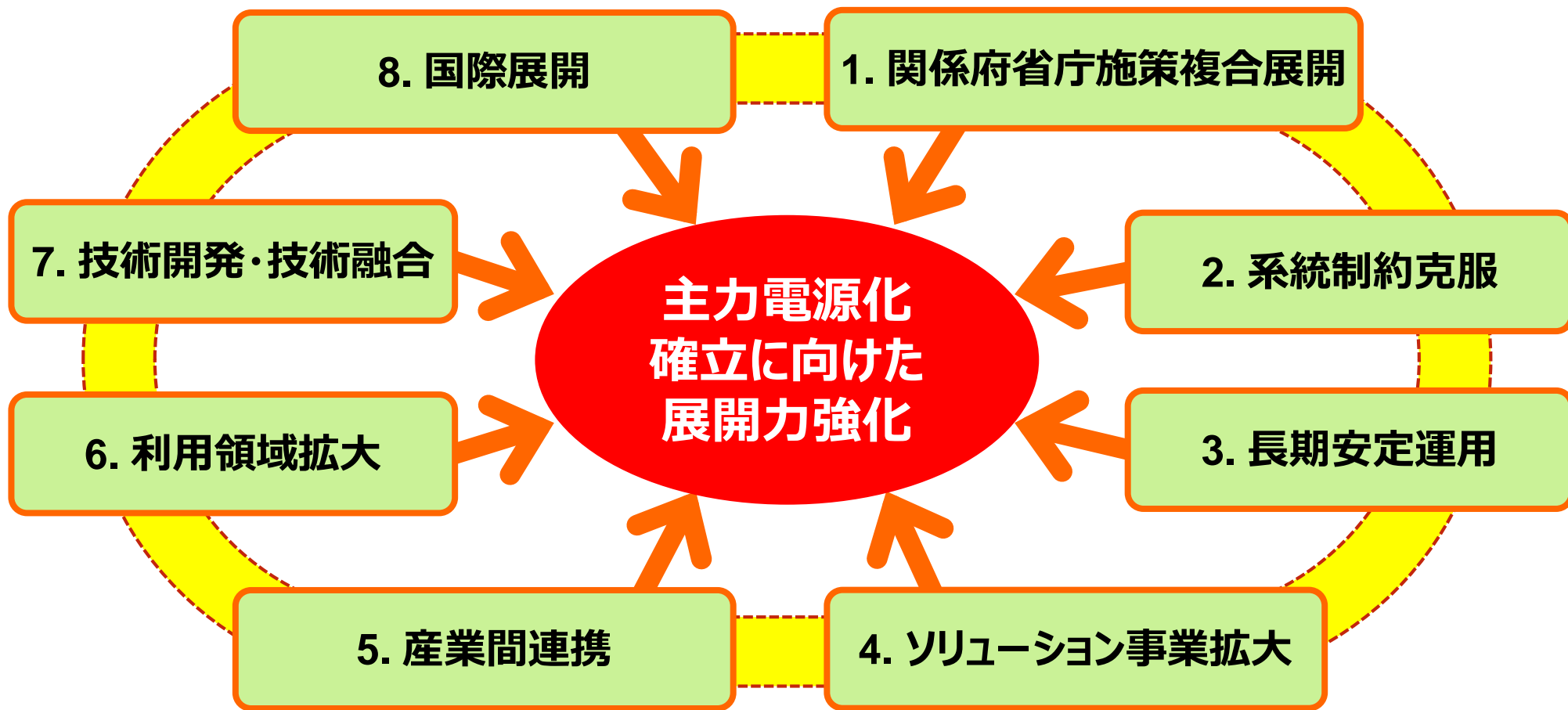
国を挙げての複合的普及構造
第2期太陽光発電導入展開 = “量+質”の追求
(主力電源：責任の60GW規模)

6.2 日本の目指すべき方向⇒“導入力”から“展開力”の強化へ



〈技術開発〉〈変換効率の向上〉〈大量生産〉〈経済産業省・環境省・国土交通省・農林水産省〉

6.3 エネルギーとしての質の重視と利活用の追求に向けた展開力の強化



6.4 太陽光発電の真の発展への展開像

太陽光発電 PV5.0への進化（RTS試案）

PVの進化	段階	構成機器	利用形態	年代
PV0.0	特殊電源	太陽電池 蓄電池	灯台、山岳地帯の電源	～1980年
PV1.0	独立電源	民生用太陽電池	電卓、腕時計、標識などで実用化	1980年代
PV2.0	系統連系電源	太陽電池 パワコン	住宅、産業・公共施設、発電事業、 支援制度ベース 〈集中絶対 ⇒ 集主分従〉	1990～ 2010年代
PV3.0	自家消費電源	高効率太陽電池 パワコン 蓄電池 EMS	住宅、産業・公共施設、地域活用などを 中心に 需給一体型自立電源 として活用 〈集分協調〉	2020年代
PV4.0	基幹電源	高機能太陽電池 スマートパワコン 高性能蓄電設備 ネットワーク最適制御機能	分散電源と電力システム強靱化により、 民生、業務、産業、発電事業に対応できる 主軸の主力電源 となる 〈集分融合（一体）〉	2030年代
PV5.0	一次エネルギー	高次元太陽電池 スマートパワコン 大容量エネルギー貯蔵設備 エネルギー安定供給最適制 御機能	安定電源として容量価値、調整力を有し、 3E+Sを満足するだけでなく、 熱利用・運輸分野にも対応できる 〈一次エネルギー〉 となる	2040年～

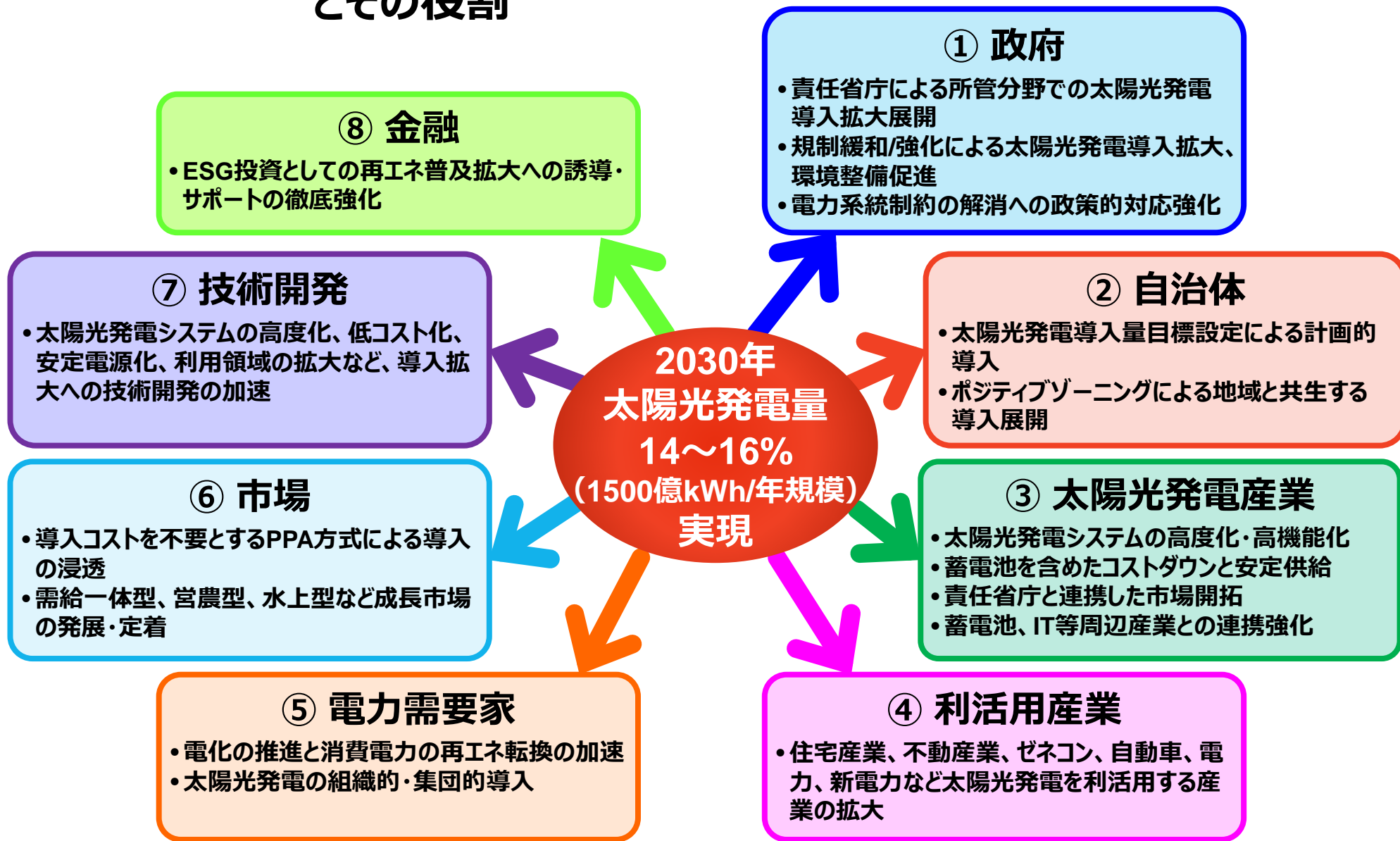
7. おわりに

7.1 おわりに(1)：2020年代の太陽光発電導入拡大への基本条件

- 太陽光発電システムのkWhベースのコストダウンによる経済合理性の確立
- 蓄電池を中心に電力貯蔵技術とのカップリング
- 責任省庁による立地制約解消への施策展開と規制改革及び情報公開の徹底
- 経済産業省による系統制約解消への政策対応の強化
- 住宅、建築物への太陽光発電の標準装備化
- ポジティブゾーニングによる地域との共生

“野心的”から“現実”に

7.1 おわりに(2) : 2030年太陽光発電導入量達成への8本柱 (PVスクラム) とその役割



付録3. 写真事例

付録 写真事例 (その1)



太陽光発電標準搭載のスマートタウン
(SMA×ECO TOWN 陽だまりの丘)



太陽光発電標準搭載のスマートタウン
(新浦安「The ISLES」)



研修施設用太陽光発電システム
(「カネカ 未来創造館」太陽光発電システム)



壁面对応型次世代オフィス用太陽光発電システム
(イトラスト埼玉太陽光発電システム)

付録 写真事例 (その2)



賃貸マンション用太陽光発電システム
(アイディ品川XI太陽光発電システム)



研究施設用太陽光発電システム
(実験動物中央研究所太陽光発電システム)



オフィスビル用太陽光発電システム
(清水建設本社ビル太陽光発電システム)



倉庫用太陽光発電システム
(テツソートランクルーム太陽光発電システム)

付録 写真事例 (その3)



自動車販売店用太陽光発電システム
(東京トヨペット葛飾店太陽光発電システム)



ショッピングモール用太陽光発電システム
(イオンモール水戸内原太陽光発電システム)



野球場用太陽光発電システム
(広島市民球場太陽光発電システム)



駐車場用太陽光発電システム
(三井アウトレットパーク木更津駐車場太陽光発電所)

付録 写真事例 (その4)



地上設置型太陽光発電システム
(SGET千葉ニュータウンメガソーラー発電所 (北総電鉄北総線沿線約10km))



路面型太陽光発電システム
(セブン - イレブン相模原橋本台1丁目店太陽光発電システム)



遮音壁型太陽光発電システム
(再生可能エネルギーを活用した道路インフラのエネルギープラットフォームの構築)



営農型大規模太陽光発電システム
(匝瑳メガソーラーシェアリング第一発電所)

付録 写真事例 (その5)



調整池水上設置型太陽光発電システム
(フロートソーラー所沢太陽光発電設備)



オフサイトコーポレートPPA用太陽光発電システム
(千葉若葉太陽光発電所)



商業施設併設型農場用太陽光発電システム
(KURKKU FIELDS (クックフィールズ) 太陽光発電所)



モバイル機器充電システム用太陽光発電システム
(スターバックス・モバイル機器用充電システム)

ご清聴ありがとうございました。

新刊

- (1) 日本市場における2030年に向けた太陽光発電導入量予測（2022年版）（2022年3月）
- (2) 太陽光発電マーケット2021（2021年7月）
- (3) 太陽光発電ビジネスガイド（2021年版）（2021年9月）
- (4) 太陽光発電海外市場レポート2021年版 - 海外主要市場と新興市場 -（2021年9月）
- (5) 住宅用太陽光発電システム市場の現状と見通し（2021年版）（2021年3月）
- (6) 太陽光発電情報（各号）
- (7) PV発電事業最前線（各号）



【太陽光発電に関するお問合せ先】

info@rts-pv.com

株式会社 資源総合システム