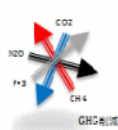


太陽電池読本

【ガラス発電アドバイザー資格】



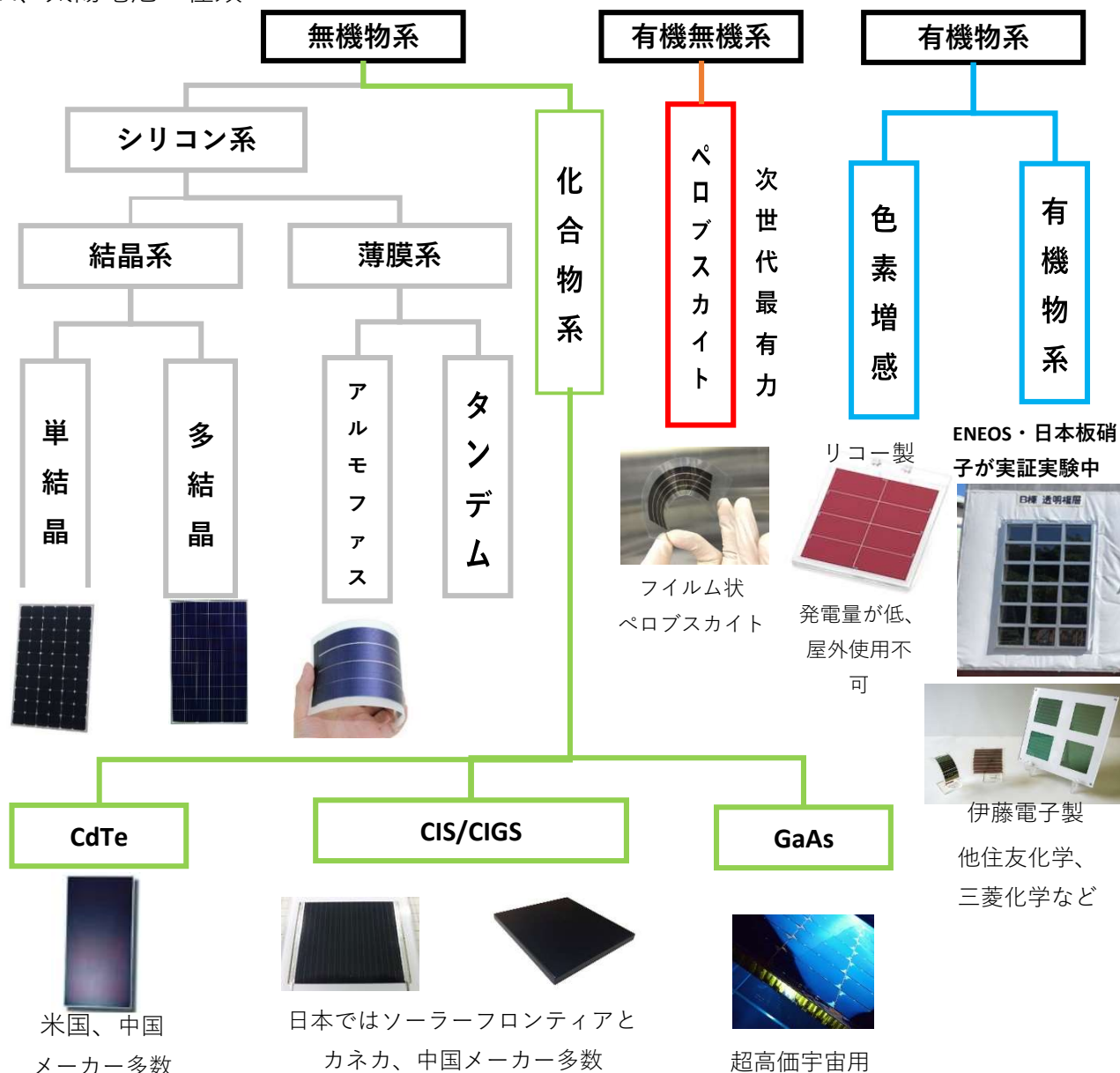
一般社団法人
沖縄CO2削減推進協議会
Okinawa CO2 Reduction Promotion Conference

目次

1	A、太陽電池の種類	1
	1、太陽電池の大別すると	1
2	2、シリコン系（Siケイ素）の種類と特徴	1
	①単結晶型	1
	②多結晶型	2
	③アモルファス型（非結晶a-Si）	2
	④タンデム型（ハイブリット型）	2
3	3、シリコン系（Siケイ素）の構造と製造工程	2
4	①太陽電池構造	2
	②シリコン系の原子構造	3
	③シリコン製造工程	4
5	4、太陽光発電の発電原理	4
6	5、無機化合物系について	6
	①無機物系CdTe太陽電池	6
	②無機物系CIGS太陽電池	7
	③無機物系CaAs太陽電池	8
7	6、有機物系有機薄膜太陽電池について	8
	①ENEOSと日本板硝子が、ユビキタスエネジー社	8
	②東レも、同様のポリマー有機薄膜太陽電池	8
	③伊藤電子工業の透明発電ガラス	9
	④inQ株式会社が発明した無色透明発電ガラス	9
	⑤色素増感太陽電池について	9
8	7、ペロブスカイト太陽電池（PSC）について	9
	①ペロブスカイト太陽電池を開発者（2009年に発明）	9
	②ペロブスカイト太陽電池の良い特徴	9
	③ペロブスカイト太陽電池の悪い特徴	10
	④ペロブスカイト太陽電池の設置場所	10

	⑤政府発表	10
	⑥ペロブスカイト太陽電池のメーカー動向	11
9	B、各種太陽電池の分光感度	12
	1、太陽光と太陽電池の感度スペクトグラフ	12
	2、照明の波長	12
10	C、太陽光発電世界シェア	13
	1、発電種類による世界シェア	13
	2、メーカーによるシェア	13
11	D、太陽電池の比較	14
	1、太陽電池の種類と特徴	14
	2、太陽光発電で東西南北の壁面の発電量比較	14
	3、シリコン系と化合物系の実際の発電量の比較	15
	4、天気による1日の太陽光発電量	15
12	E、発電ガラス事例など	16
	1、中空層Low-E複層ガラスに薄型CdTe太陽電池を内蔵	16
	2、inQ製をNTT-APが海城学園の屋上温室へ発電ガラス	16
	3、AGCは、サンジュールSUDAREを設置	17
	4、カネカは大成建設と共同開発したシースルー発電ガラス	18
	5、シャープのシースルー太陽電池	18
13	F、Low-E複層発電ガラスについて	19
14	G、BIPV（建築物一体型太陽電池）について	20
	1、建築物の外壁に、太陽電池を張り付けた建物	20
	2、BIPVの世界市場規模	20
15	H、各種燃料による発電コスト比較	20
16	I、太陽電池の種類と特徴比較	21
	J、発電ガラスの比較表	22
	K、各種太陽電池の変換効率推移	23
	L、元素周期表	24
	M、ガラス新聞	25

A、太陽電池の種類



1、太陽電池の大別すると

①無機物系のシリコン系（単一元素）と化合物系（複数元素）と有機無機ペロブスカイト 有機物系の有機物と色素増感に分けられます。

2、シリコン系（Siケイ素）の種類と特徴

①単結晶型（c-Si）

- ・発電効率が約20%以上と高く、希少物質を使用しない事から世界シェア82%。
- ・製造時に砂溶解に2000℃でポリシリコン溶解に1400℃の熱量が必要の為、製造コストが高く環境に相当悪い。
- ・光吸収係数が低い為、PN接合の厚みが150～200 μm と厚い（多結晶も同様）
- ・住宅や小規模施設に多く使用される。
- ・熱損失が15～20%と悪い。（多結晶も同様）
- ・P型半導体はSiに、不純物ホウ素（B）をドーピング（添加）し正孔（ホール）が発生、N型半導体はリン（P）ドーピングし自由電子が生まれる。

②多結晶型（p-Si）

- ・発電効率が約15%～18%（原子が規則正しく配列していない）やや低いが、世界シェア14%で単結晶と合わせると96%（2020年）。
- ・単結晶シリコンを作る際にできたシリコン粒などを利用し作られるため、製造コストが安い。
- ・大規模施設に多く使用される。

③アモルファス型（非結晶a-Si）

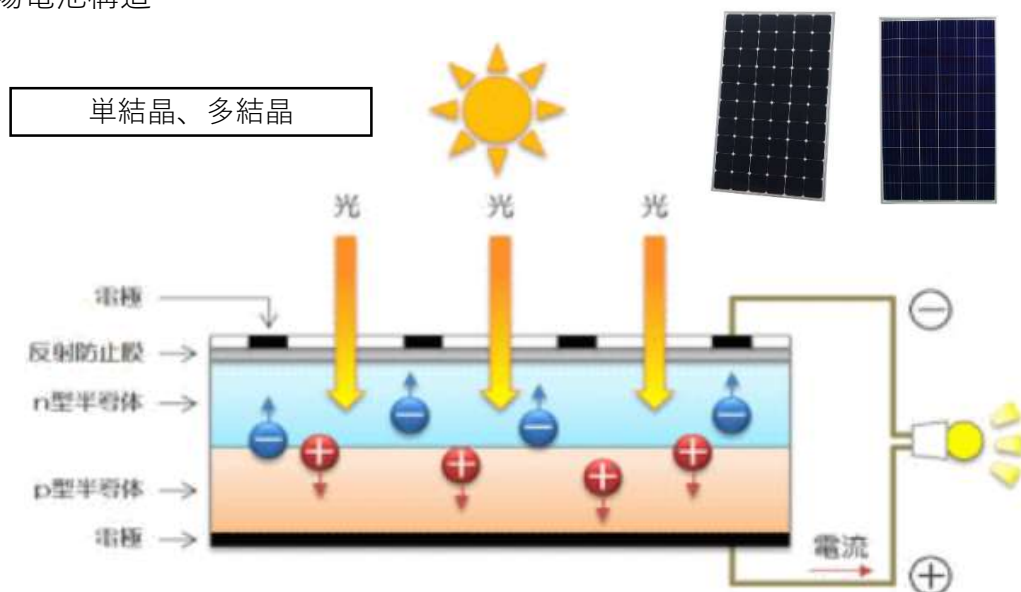
- ・発電効率は10%前後で、初期劣化が10%と悪いが、急激に冷やすことで非結晶となり、光吸収率が上がり、結合後の厚みが $1\mu\text{m}$ 以下と薄くできる。（結晶型シリコンの200分の1以下）
- ・原料となるシランガスをガラス板などに直接吹き付けてミクロン単位の膜として形成する為、高温でシリコンを溶解する必要のある結晶系シリコンと比べて、原材料の製造コストが低い。（200°Cで良い）
- ・熱損失は11%と良いが、直射日光など、強い光にあてることで内部の水素結合が切れることがある。

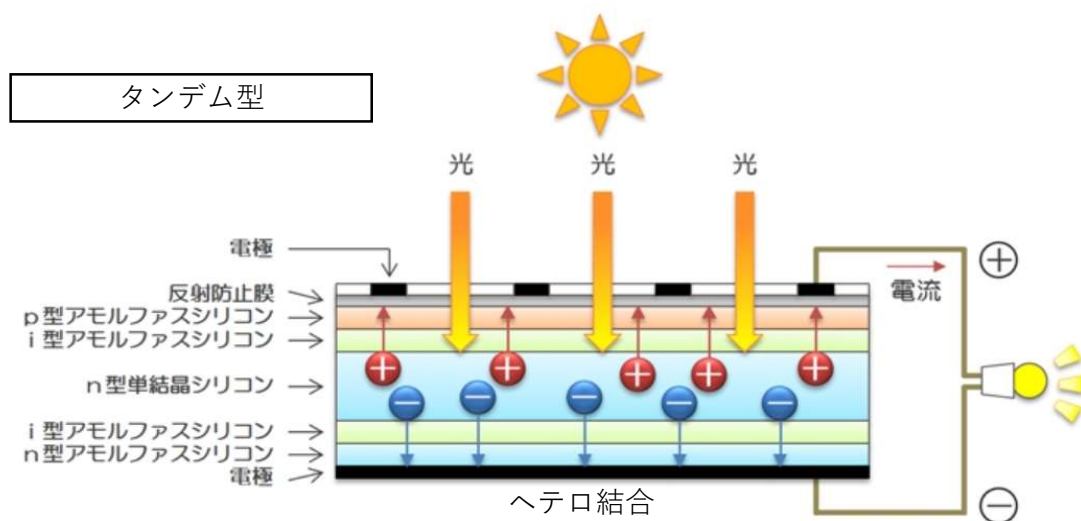
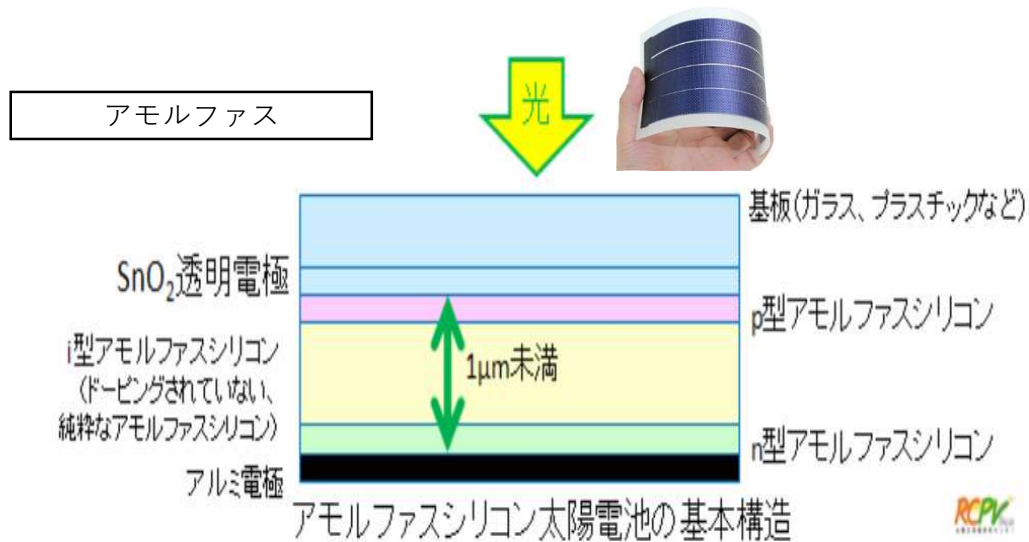
④タンデム型（ハイブリット型）

- ・単結晶型とアモルファス型をヘテロ結合したハイブリット型です。
- ・アモルファスの短い波長と単結晶の長い波長で幅広い波長を光吸収し発電効率20%。
- ・構造が複雑で、製造コストが非常に高い。
- ・アモルファスの優れた熱損失を取り入れ、5～10%で、実質発電が多くなる。
- ・タンデム型はパナソニックのHITが代表的です。

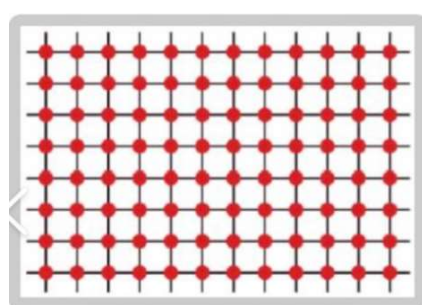
3、シリコン系（Siケイ素）の構造と製造工程

①太陽電池構造

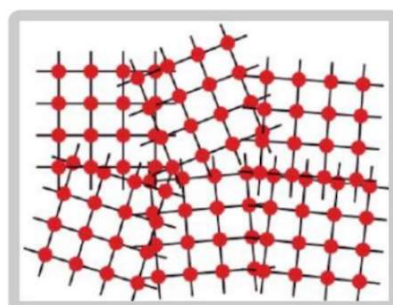




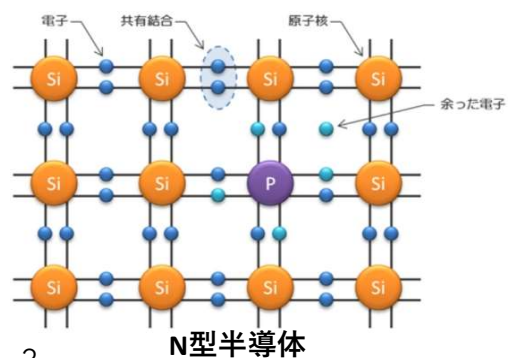
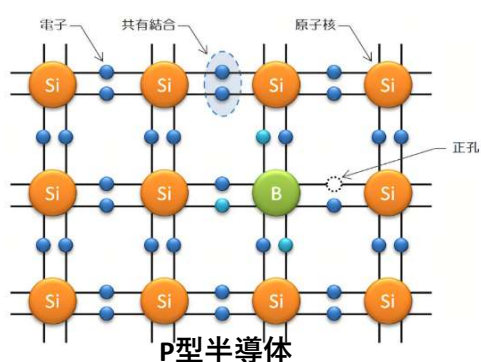
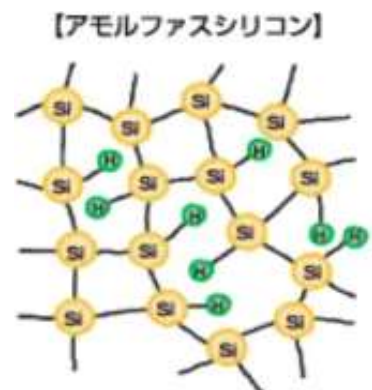
②シリコン系の原子構造



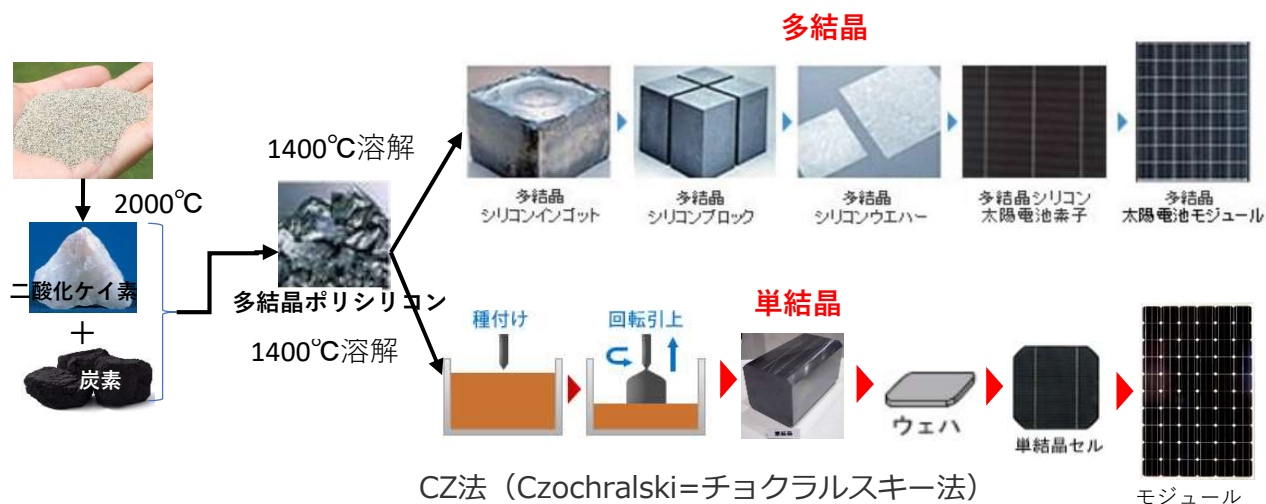
単結晶



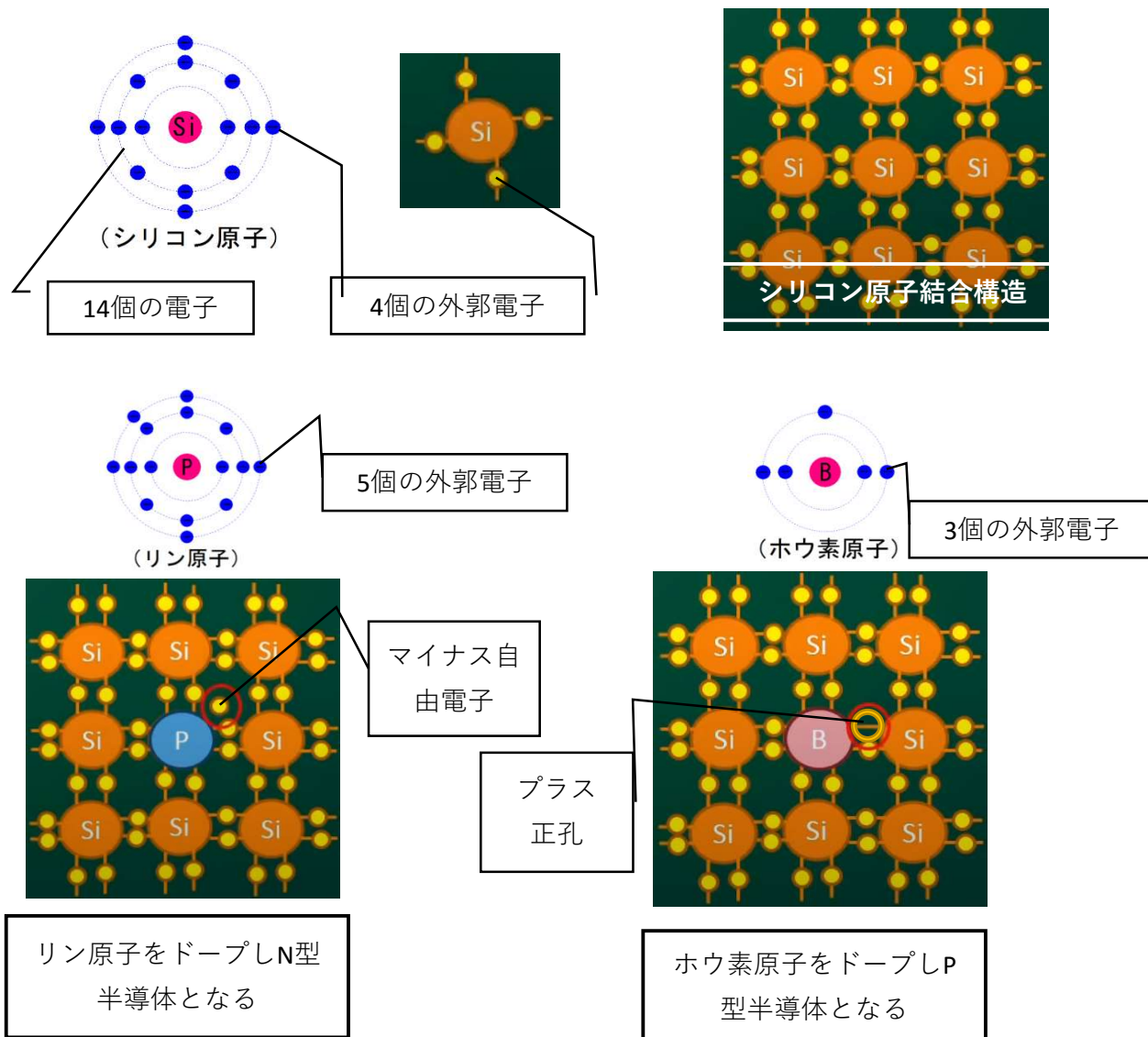
多結晶

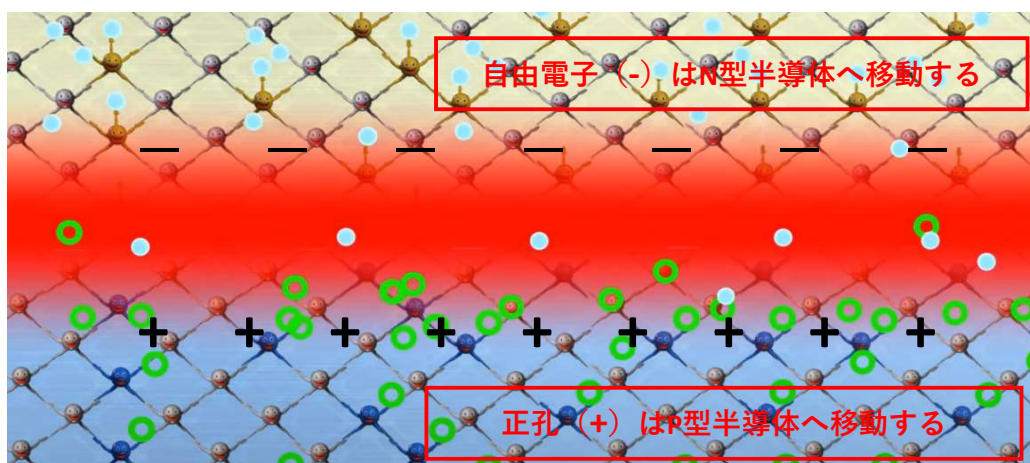
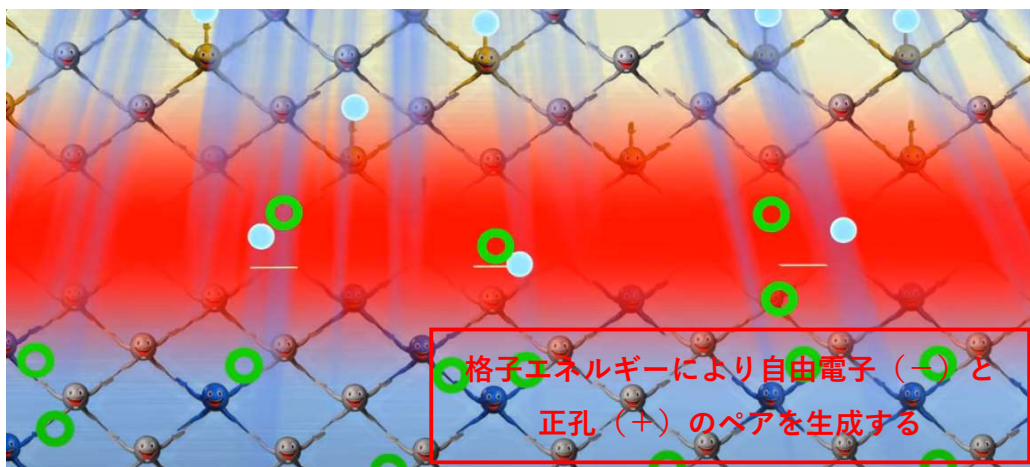
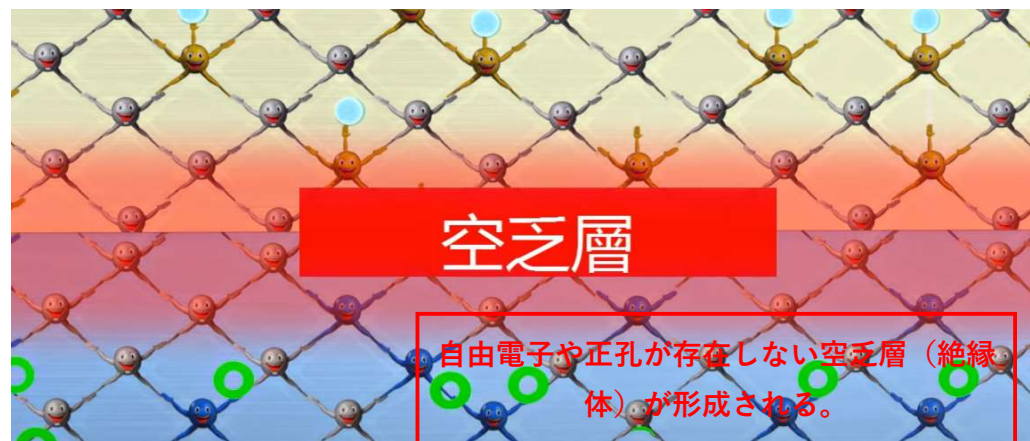
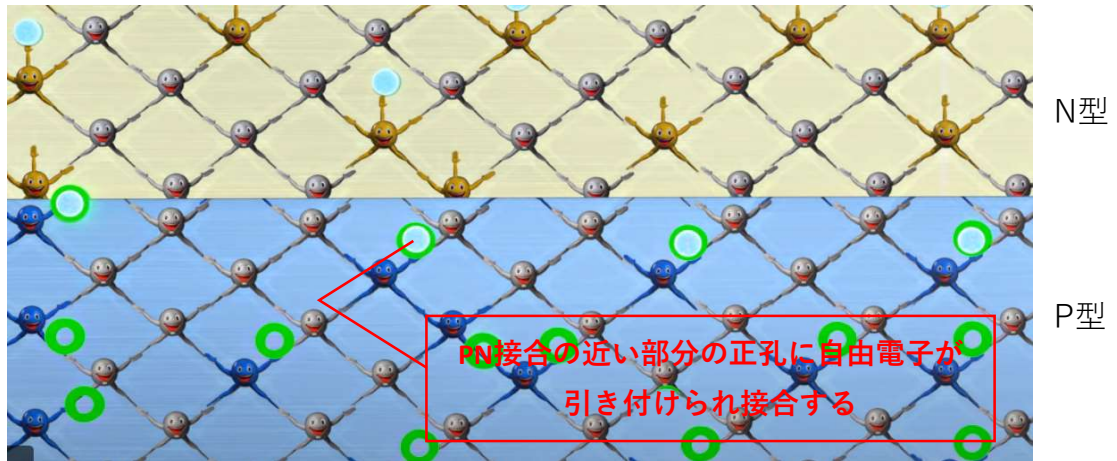


③シリコン製造工程



4、太陽光発電の発電原理





電位差が発生し負荷を繋ぐと電流が流れます

5、無機化合物系について

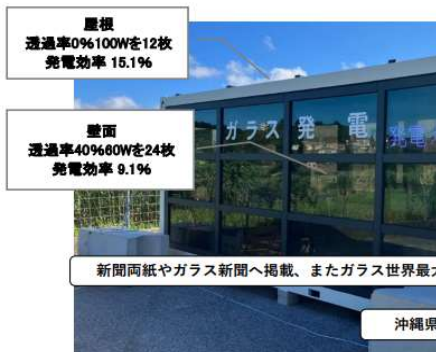
①CdTe太陽電池（カドミウム、テルル）

- ・モジュール発電効率が約15%～17%程度（米ファーストソーラー）で、希少物質のテルル（Te）を使用している。
- ・毒性が懸念されるカドミウム（Cd）を使用してる。
- ・成膜工程を比較的低温（400～650℃）で短時間で行うことができ、非常に低コストで環境負荷も低い。
- ・熱損失が5%と良く、実際には、発電量が多くなる。
- ・P型半導体はCdTe、N型半導体はCdS（硫黄）
- ・発電ガラスとして使用可能です。
- ・発電ガラス大型化実現（最大1200mm×3000mm）
- ・現在販売されている、透過率0%、20%、40%、80%



ガラスに内蔵した事例

ガラス発電小型見

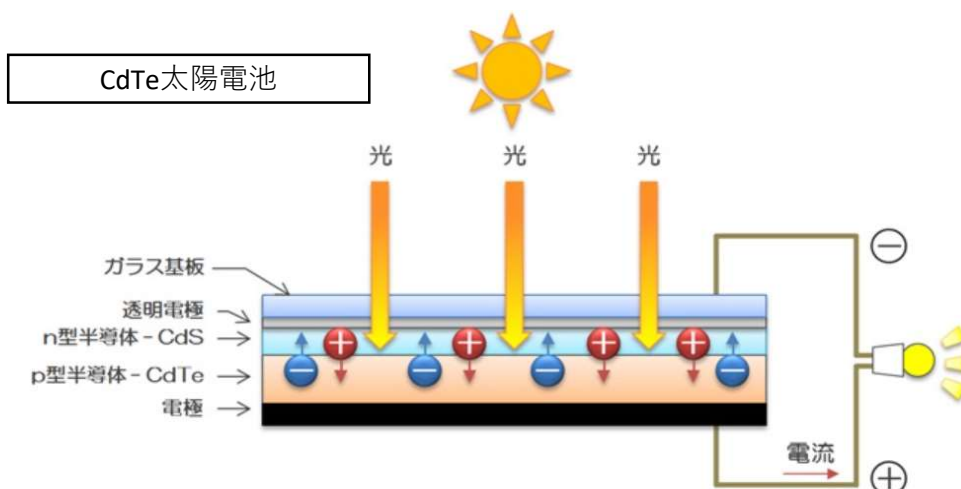


Low-E複層発電ガラス仕様

型式	中空層	ASP-INS-T0-100	ASP-INS-T20-80	ASP-INS-T40-60	ASP-INS-T80-20
	真空層	ASP-SNS-T0-100	ASP-SNS-T20-80	ASP-SNS-T40-60	ASP-SNS-T80-20
可視光透過率		0%	20%	40%	80%
公称最大電力(Pm)/W		100W	80W	60W	20W
開回路電圧(Voc)/V		123.5	123.5	123.5	123.5
短絡電流(Isc)/A		1.24	0.99	0.74	0.25
動作電圧(Vm)/V		91.7	91.7	91.7	91.7
動作電流(Imp)/A		1.09	0.89	0.65	0.22
モジュール変換効率		15.1%	12.1%	9.1%	3.0%
外形寸法 (mm)		1200*600* (空気層厚み21mm, 真空厚み17mm)、フレーム無し			
面積		ガラス0.72㎡ 発電モジュール0.661㎡			
質量		空気層22kg 真空層31kg			
発電材料		テルル化カドミウム(CdTe)			
構成	中空層	3.2cell+0.76pvb+3.2T+9A+5TLow-e			
	真空層	3.2cell+0.76pvb+3.2T+0.4SEF+5TLow-e+0.15真空+5T			
熱貫流率 (W/㎡・K)		中空層1.94 真空層0.65			
日射熱取得率 (%)	中空層	0.11	0.16	0.26	0.44
	真空層	0.06	0.10	0.16	0.19
雪負荷/耐風圧		雪負荷5400Pa (IEC) / 耐風圧4500Pa (IEC)			
連続運転温度/保護階級		-40℃から+85℃ / IP67 / 燃焼レベルA2			
温度係数		Pmpp-0.21%/℃ Voc-0.31%/℃ Isc0.06%/℃			
認証番号		太陽光発電TUV(44 780 21 406749-080) JIS R3209 複層ガラス			
太陽光製造メーカー		Advanced SOLAR POWER(HANGZHOU) JINC (龍炎エネルギー科学杭州有限公司)			
ガラス製造メーカー		信義玻璃工程有限公司			
販売総代理店		アモイソーラーファーストエネルギー有限公司 (廈門晶晟エネルギー有限公司) 日本総代理店 モリベニ株式会社			

※この商品は、日射遮蔽、断熱、防犯に優れ、更に発電までします。

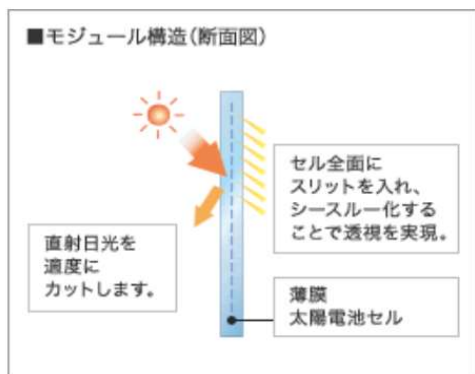
①-1、CdTe太陽電池の構造



②CIGS太陽電池（銅、インジウム、セレン、ガリウム）について

- ・発電効率が約13%程度で、希少物質（In、Se、Ga）を使用している。
- ・成膜工程を比較的低温で短時間で行うことができ、非常に低コストで環境負荷も低い。
- ・バッファ層にCdSで毒性のあるカドミウムが使用されている。
- ・熱損失が5%と良く、実際には発電量が多くなる。
- ・カネカのモジュール発電効率は9%です。
- ・実際シャープやカネカが販売している発電ガラス商品は、透過率10%で両メーカー共モジュール発電効率7%程度です。

(シャープ)



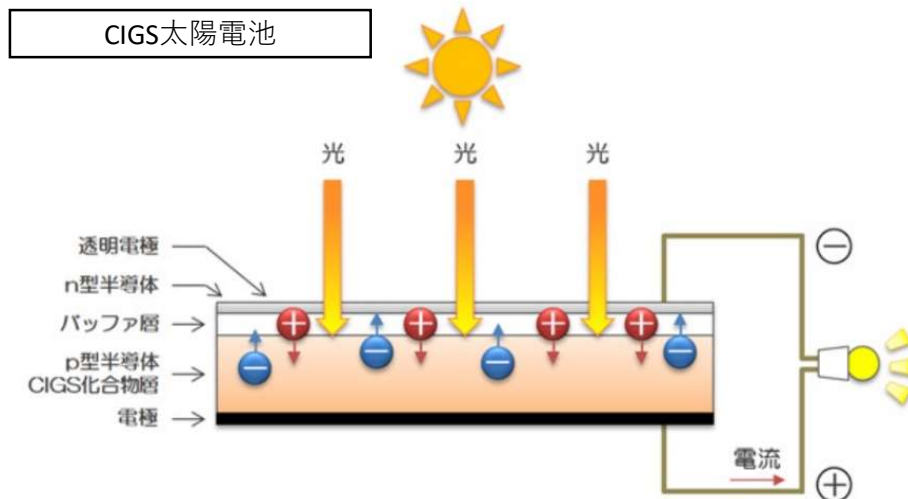
鈴鹿市庁舎様（三重県鈴鹿市）



(KANAKA)



②-2、CIGS（カルコパイライト）太陽電池の構造



③GaAs太陽電池（ガリウム（Ga）レアメタル）とV族のヒ素（As））について

- ・発電効率が約28%と相当高く、希少物質GaとAsを使用している。
- ・光吸収係数が大きく薄く軽量である。
- ・高温時の出力低下が少なく集光用による高温化でも高い変換効率が期待できる
- ・耐放射線性を有している為宇宙での使用に適している
- ・原材料となるGaAs単結晶ウェハが高価
- ・原材料に希少金属（レアメタル）であるガリウムを含んでいる
- ・原材料に毒性元素であるヒ素を含んでいる

6、有機物系薄膜太陽電池について

①ENEOSと日本板硝子が、ユビキタスエネジー社（マサチューセッツ工科大学の大学発ベンチャー企業）が開発した、無色透明発電（ポリマー有機薄膜）ガラスの実証実験を1年間（2021年9月から2022年8月31日まで）行い、実環境で性能低下を確認する。

- ・原材料は、ポリフェニレンビニレン、銅フタロシアニン、カーボンフラーレンです。
- ・紫外線と赤外線のみで発電する。
- ・可視光は40%～80%としている。
- ・発電効率は、ラボレベルで10%を達成した。
透明率は不明。
- ・1.5×3mと大型化している。
- ・有機薄膜太陽電池には、低寿命という問題があります。

※現在開発中で、2024年には販売開始予定。



②東レも、同様のポリマー有機薄膜太陽電池を2013年に開発し変換効率10%を実現したが、大型化することは出来ていない。

③伊藤電子工業の透明発電ガラスは、緑色で無色ではない。

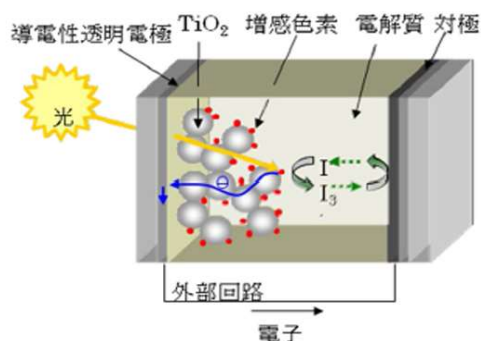
④inQ株式会社が発明した無色透明発電ガラスを、NTT-APが販売を開始した。

- ・二酸化ケイ素の微粒子を使った太陽電池で新技術です。
- ・紫外線と赤外線のみで発電する。（日射遮蔽が有る）
- ・発電効率が1%未満で非常に低く、発電で使用するのには厳しい。
- ・大型化は未だです。



⑤色素増感太陽電池（Dye Sensitized Solar Cell DSC、またはDSSC）について

- ・酸化物半導体（酸化チタン、酸化亜鉛など）の表面に色素を吸着させる。
- ・低照度環境での発電能力が高く
- ・デザイン設計（カラー、絵柄模様、フレキシブルなど）が可能です。
- ・発電効率が低く、ラボレベルで11～12%です。



7、ペロブスカイト太陽電池（PSC=CH₃NH₃PbI₃）について

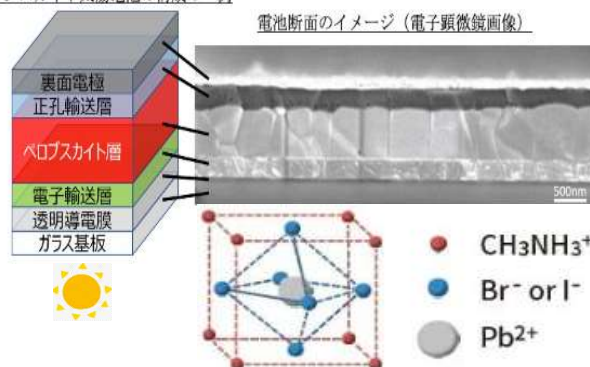
①ペロブスカイト太陽電池を開発者（2009年に発明）

・桐蔭横浜大学の宮坂力特任教授が開発したもので次世代太陽電池の最有力とされ、世界で研究が急速に進んでいる（研究者数は3万人その内1.5万人が中国人、日本は1千人程度です）宮坂特任教授は、天然のチタン酸ペロブスカイト（変換効率が低い）の酸素をハロゲン（ハロゲン族からヨウ素を使用）に置き換えた人工的な合成物質です。種類は有機物に属しているが、有機無機ハイブリッドのハロゲン化金属ペロブスカイトでヨウ化鉛ペロブスカイトとも言われる

②ペロブスカイト太陽電池の良い特徴

- ・フィルム状に塗布や印刷することにより薄く（1μm）、安く製造できる。
- ・フィルム状で軽く、自由に曲げらる為、重量で設置できない屋根や、湾曲の場所や壁面などあらゆる場所に設置できる。
- ・光の吸収効率が良い為、雨天でも室内のLED（変換効率34%）でも発電できる。

ペロブスカイト太陽電池の構成の一例



- ・当初数パーセントだった変換効率が、東芝703cm²で15.1%（世界最高）で1cm²では20%以上と、飛躍的に変換効率が向上している。
- ・主材料がヨウ素と鉛の為、日本で調達できる。（ヨウ素の埋蔵量は世界最大）
- ・製造時に100℃の低温製造の為、CO2排出が低い。（シリコン系は1400℃）
- ・ペロブスカイト膜は光透過性がある為、ガラス窓などに使用できる。
- ・ペロブスカイトは材料を変えることにより色（黒、黄色、オレンジ、赤など）を自在に変えられる。
- ・量販できると、寿命が20年とすると発電コストが石炭発電の12 k Wh/円に対して6～7 k Wh/円となる。（低コスト出来る）

③ペロブスカイト太陽電池の悪い特徴

- ・原料は、ヨウ化鉛（毒性・発がん性があり、また血液、肝臓、神経に障害が出る）とヨウ化メチアンモニウムを使用しており、安全性に問題あり。（代替材料を開発中）
 - ・面積を大きくすることが難しく、性能にバラツキが出る。
 - ・ペロブスカイトには、水分の吸収性がある為、水分により劣化する。
 - ・紫外線に弱い性質があり、改良が必要。
- 以上開発中で、改善されると考える。

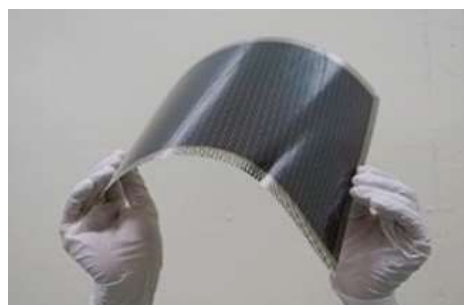
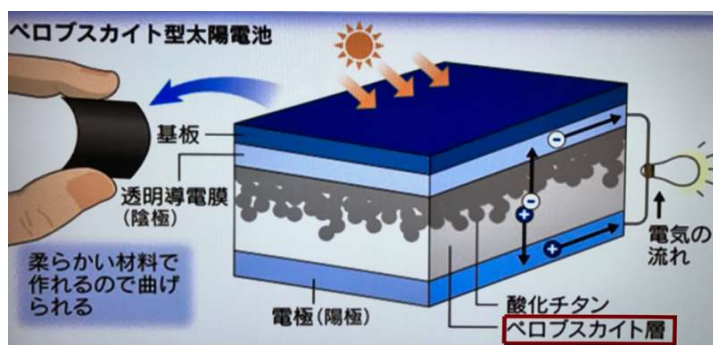
④ペロブスカイト太陽電池の設置場所

- ・シリコン系などは重い為（10～15K g /m²）設置できない場所（軽量屋根など）でも、軽い（約2K g）ため設置できる。
- ・低い光量でも発電できるため、外壁、窓ガラス、ブラインド、ベランダ、屋根北斜面、室内（机、内壁など）にでも設置出来る。
- ・曲げられるため、湾曲した場所にも設置できる。
- ・EV自動車、農事用ハウスなど、あらゆる場所へ設置できる。

⑤政府は、2030年を待たずに、ペロブスカイト太陽電池を普及させると発表した。

- ・2035年には8300億円まで市場規模となる見込み

※ペロブスカイトは、ロシアのウラル山脈でレフ・ペロブスキ氏によって発見された天然の鉱物（灰チタン石で鉱物名はチタン酸カルシウム）で、珍しい特殊な結晶構造は、ペロブスカイト構造と呼ばれている。（19世紀に発見）

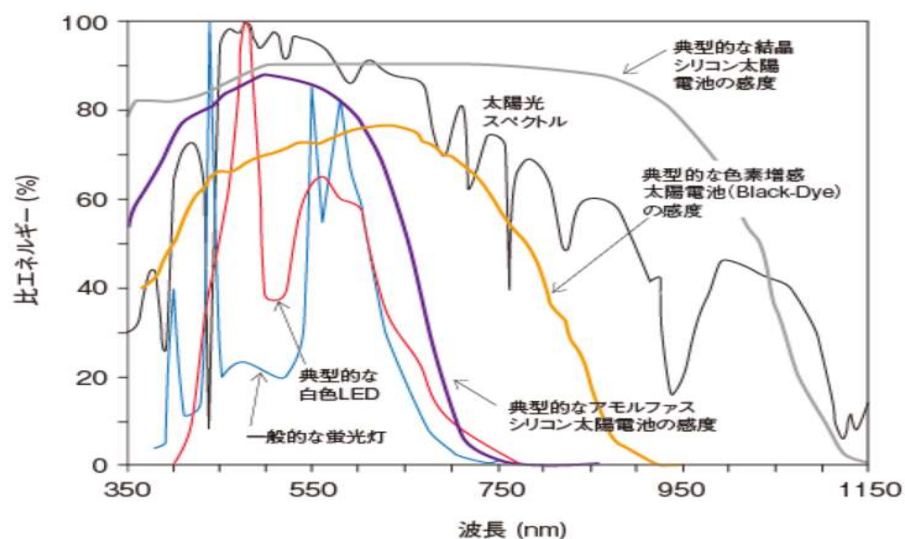
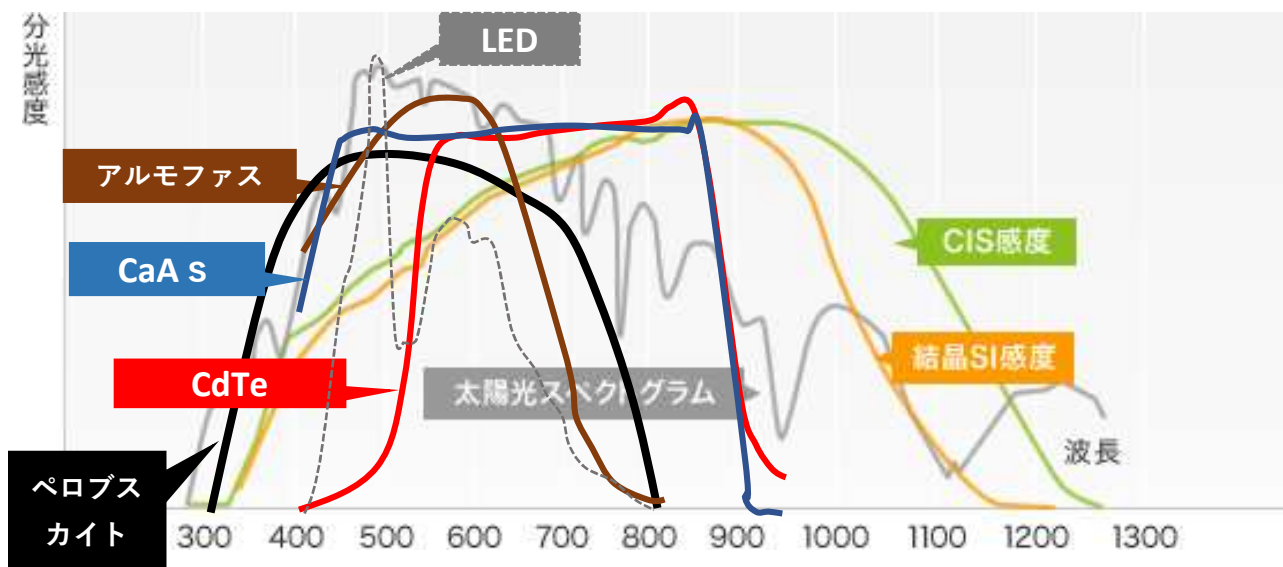


⑥ペロブスカイト太陽電池のメーカー動向

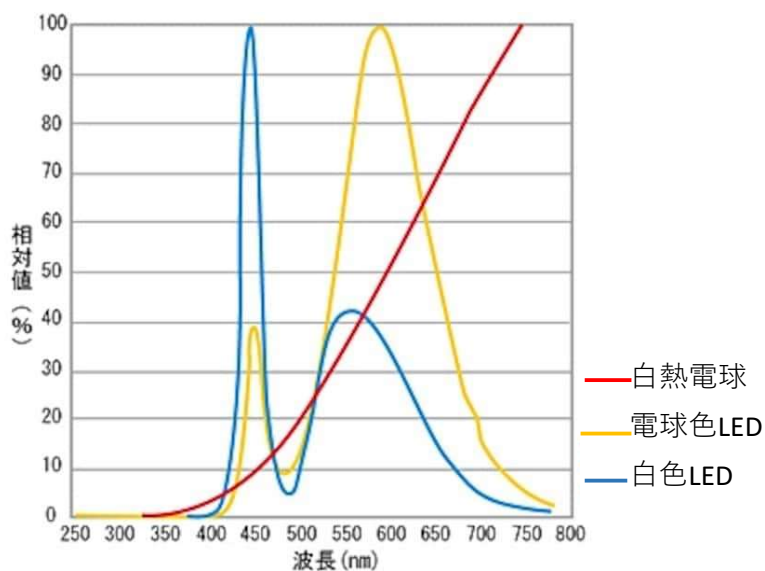
メーカー	型	変換効率		その他
		現在	将来	
積水化学（NEDO基金、産学官との連携、東大、立命館大）	フィルム	15%		耐用年数は、樹脂でパッケージで10年、製造法はロールツーロール、大阪うめきた駅の広場に2025年設置する
東芝（NEDO基金、産学官との連携、東大、立命館大）	フィルム	703cm ² で15.1%	900cm ² で18%以上	製造法はステップメスкас塗布、2025年めどに事業化
アイシン（NEDO基金、産学官との連携、東大）	フィルム	30cm角（50直列）	30cm角で20%以上	製造法はスプレー法で2025年に自社工場で実証
エネコートテクノロジー（NEDO基金、産学官との連携、京大）		11.5%		2024年にパネル大での量産
パナソニック	ガラス	804cm ² で17.9%	20%	
サウレ・テクノロジーズ（ポーランド）	フィルム	15.74cm ² で10.5%		2021年5月に5000m ² 工場を開設、IoT端末向け、100メガワット精算ライン
オックスフォードPV（英国）				シリコン型と合わせた電池の工場を建設
大正微納科技（中国）				22年7月から大型パネルを量産を開始、23年には、10倍する
WuxiUcmostLigbtTechnology（中国）	ガラス	63.95cm ² で20.5%		

B、各種太陽電池の分光感度

1、太陽光と太陽電池の感度スペクトルグラフ

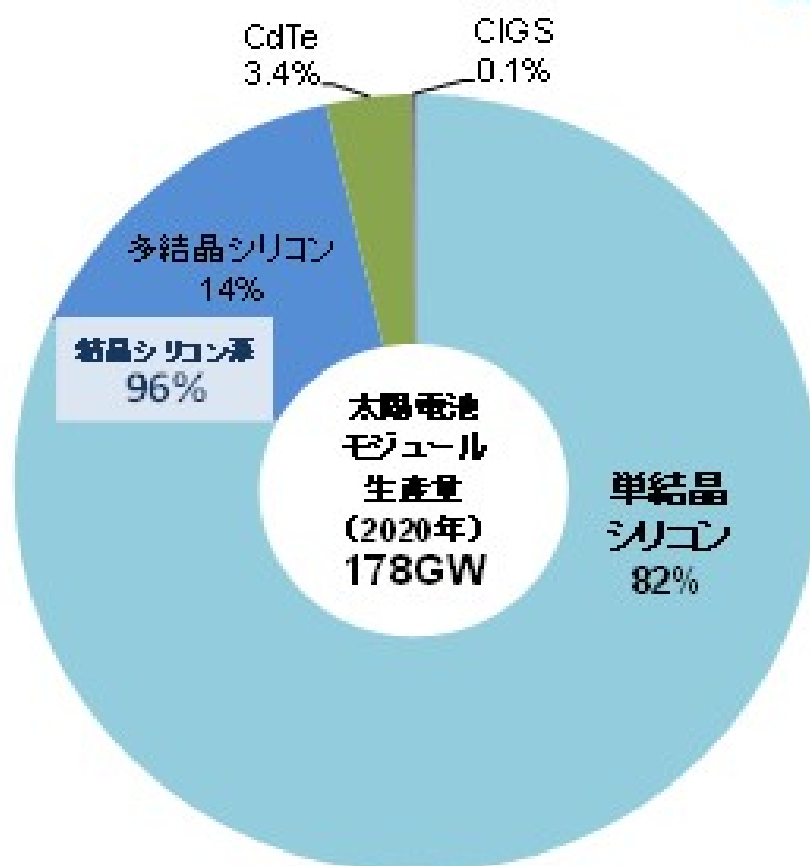


2、照明の波長



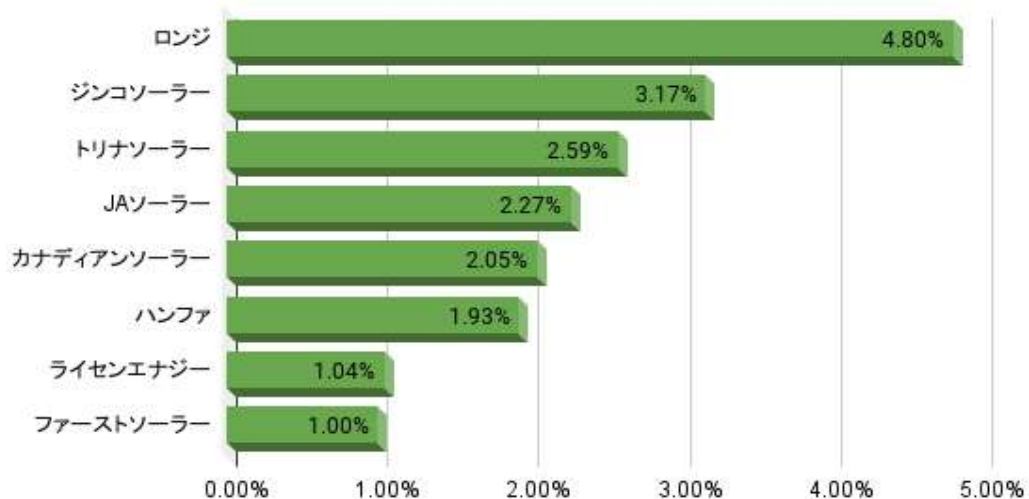
C、太陽光発電世界シェア

1、発電種類による世界シェア



2、メーカーによるシェア

太陽光パネルの世界シェア(2020年)



D、太陽電池の比較

1、太陽電池の種類と特徴

項目		シリコン系	無機系化合物系	有機系	備考
		単結晶型	C d T e	ペロブスカイト	
特徴		信頼性が高い	欧米中心に普及	自由に曲げられる	
変換効率		18～22%	15～17%	703cm ² で15.1%	
発電素子厚み		150～200 μ m	3 μ m程度	1 μ m	
高温時出力低下率		15～20%	5%	大きい	
室内発電		無理	少々	大きい	
影の影響		大きい	小さい	小さい	
製造コスト		高い	低い	低い	
実用化		◎	◎	開発中	
環境負荷	温暖化	高い	中	少ない	
	製造温度	1400℃	400～650℃	100℃	
	有害物質	鉛、アンチモン	カドミウム	鉛	
主原料		ケイ素	カドミウム、テルル	鉛、ヨウ素	
耐久性	現状	20～30年	20～30年	3年ほど※	※開発中
	近将来			15～20年	
波長範囲		300～1150nm	500～900nm	300～800nm	
限界値		29%	30%	研究中	
備考		世界シェア82%	ガラス発電に使用	次世代最有力	

2、太陽光発電で東西南北の壁面の発電量比較

月	屋上20°	北壁面		東、西壁面		南壁面	
	発電量	発電量	壁/屋根	発電量	壁/屋根	発電量	壁/屋根
1月	47	15	31.9%	23	48.9%	39	83.0%
2月	47	16	34.0%	23	48.9%	33	70.2%
3月	56	20	35.7%	30	53.6%	34	60.7%
4月	64	23	35.9%	35	54.7%	30	46.9%
5月	71	28	39.4%	39	54.9%	28	39.4%
6月	68	28	41.2%	38	55.9%	24	35.3%
7月	82	28	34.1%	45	54.9%	24	29.3%
8月	78	23	29.5%	43	55.1%	29	37.2%
9月	76	20	26.3%	42	55.3%	39	51.3%
10月	70	18	25.7%	35	50.0%	48	68.6%
11月	54	15	27.8%	27	50.0%	44	81.5%
12月	51	15	29.4%	25	49.0%	45	88.2%
合計	764	249		405		417	
壁/屋上	100%	32.6%		53.0%		54.6%	

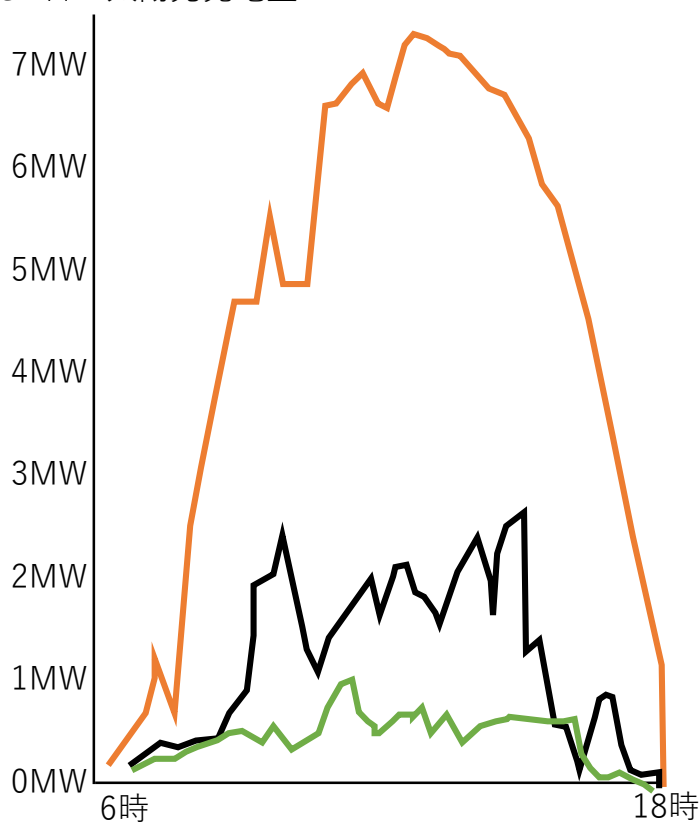
※設置容量は0.72 k W

3、シリコン系と化合物系の実際の発電量の比較

メーカー	種類	変換効率	4kW当りの		30㎡当りの	
			発電量	倍率	発電量	倍率
ソーラーフロンティア	CIS	9.64%	5443	113%	4126	82%
三菱電機	多結晶	12.68%	4960	103%	4972	99%
パナソニック	HIT	16.92%	4945	103%	6649	132%
現代	単結晶	13.61%	4778	99.2%	5311	106%
シャープ	多結晶	13.44%	4763	98.9%	5112	102%
東芝	単結晶	15.89%	4647	96.5%	5884	117%
京セラ	多結晶	12.88%	4576	95.0%	4175	83%
サンテック	単結晶	14.01%	4538	94.2%	5199	103%

※CIS（化合物系）は、変換効率は低いが高温度時の発電量の低下率が低く、影の影響を受けにくく、曇りでも発電量が若干大きくなる事から発電量は増えるが、CSIは、製造を中止している。

4、天気による1日の太陽光発電量



E、発電ガラス事例など

1、中空層Low-E複層ガラスに薄型CdTe太陽電池を内蔵した商品

①2022年内に5棟建築予定(日本総代理店(株)モリベニ、那覇市)

②発電効率は、透過率0%で15.1%、透過率20%で12.1%、透過率40%で9.1%で、他社に比べても高い。



沖縄県南城市に設置

2、inQ製をNTT-APが海城学園の屋上温室へ発電ガラス取付け

①勉強用として設置。

②発電効率は30センチ角で数十mWと低い。(100分の1以下)



海城学園様 サイエンスセンターイメージ



屋上温室への発電ガラス取り付けイメージ

3、AGCは、サンジュールSUDAREを設置

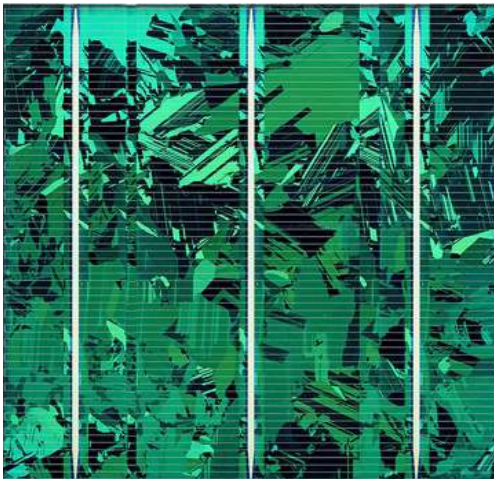
①1セルユニットのサイズ：156mm × 77.9mm

- ・ 外観： ・ 開口率 約57%（セル部分）のシースルー。
- ・ 単結晶シリコンセルを使用し、発電効率を維持しながら、シースルーを実現



②、AGCは、サンジュールGRを設置

- ・ 1セルのサイズ：156mm × 156mm
- ・ 外観： 森林を思わせる爽やかなグリーン色の多結晶片面シリコンセルを使用



4、株式会社カネカは大成建設と共同開発したシースルー発電ガラス

- ・エコガラスにCISやCIGS太陽電池を内蔵した。
- ・2021年にGOODデザイン賞を受賞した。



「Green® Multi Solar（シースルータイプ）」



5、シャープのシースルー太陽電池

- ・旭電業第二ビルに設置（開口率10%を使用、発電効率6.77%で低い）

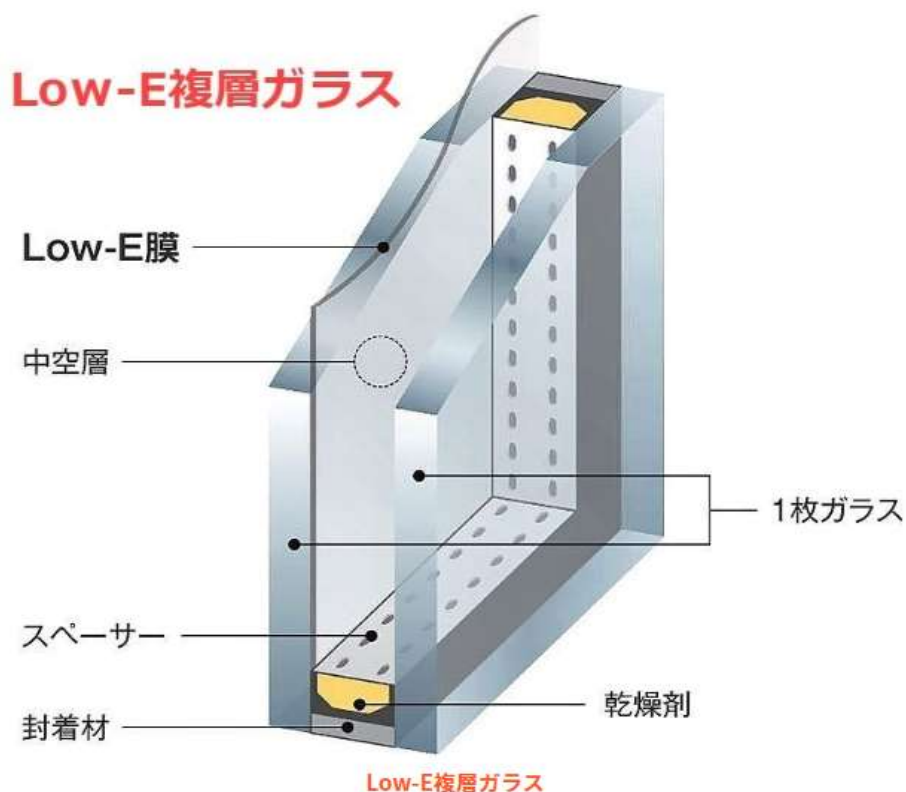


■仕様

品名	シースルー太陽電池モジュール					
形名	NA-B07A	NA-B07B	NA-B11A	NA-B11B	NA-B14B	NA-B0955/ （従来型）
公称最大出力	46W	39W	77W	66W	80W	95W
開口率	10%	20%	10%	20%	20%	10%
公称最大出力動作電圧	43.3V	41.5V	43.3V	41.5V	41.5V	42.7V
公称最大出力動作電流	1.07A	0.94A	1.78A	1.60A	1.93A	2.23A
公称開放電圧	56.9V	57.0V	56.9V	57.0V	57.0V	56.9V
公称短絡電流	1.30A	1.20A	2.20A	2.00A	2.40A	2.70A
外形寸法※ （幅×奥行×高さ）	701×1,001 ×9.5mm	701×1,001 ×9.5mm	1150×1,001 ×9.5mm	1150×1,001 ×9.5mm	1402×1,001 ×9.5mm	1402× ×9.5mm
質量	約17kg	約17kg	約28kg	約28kg	約33kg	約33kg

F、Low-E複層ガラス（エコガラス）について

1、中空層タイプの構造



①ガラスの表面に「**Low-E膜**」といわれる特殊な金属膜（酸化錫や銀）をコーティングしたガラスのことです。

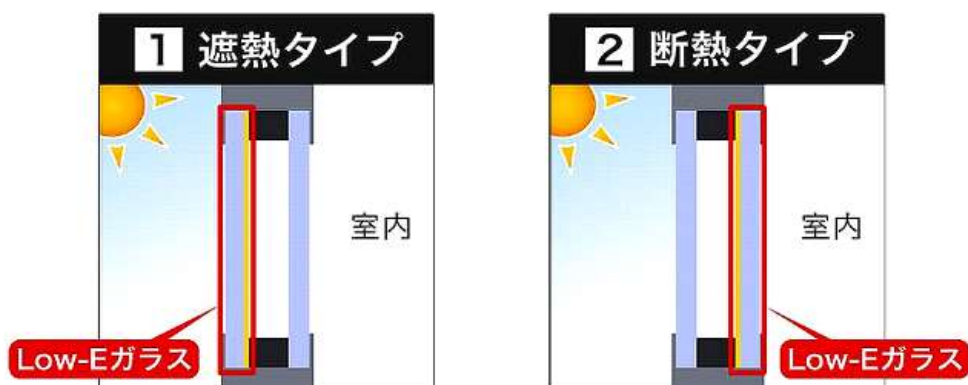
「Low-E」は「ローイー」と読み、英語の「**Low Emissivity**（ロー・エミシビティー）」の頭文字をとって表記されています。

「Low Emissivity」とは「**低放射**」という意味で、**放射を低くする（下げる）**という意味になります。

そして、ガラスにコーティングされた「Low-E膜」が、**太陽の熱や、部屋を暖房で暖めた熱を吸収、反射（赤外線、紫外線をカットする）**してくれるのです。

その効果として、夏の暑さを和らげ、冬の暖房効率を高め、室内の快適さを高めてくれるのです。

Low-Eガラス



「遮熱タイプ」と「断熱タイプ」

G、BIPV（建築物一体型太陽電池）について

1、建築物の外壁に、太陽電池を張り付けた建物です。



2、BIPVの世界市場規模

・2020年で39億ドルと推計され、今後2025年段階では113億ドルへと急速な拡大が予測されます、また2027年には、516億米ドルに達する。

H、各種燃料による発電コスト比較

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	陸上風力	太陽光		ペロブスカイト
					事業用	住宅	
発電コスト（円/kWh）	12.5	10.7	11.5～	19.8	12.9	17.7	6～7 ※1
設備利用率	70%	70%	70%	25.4%	17.2%	13.8%	—
稼働年数	40年	40年	40年	25年	25年	25年	—

※1、量販体制が整い、耐用年数が20年とした場合

電源	洋上風力	小水力	地熱	バイオマス		コージェネ	
				混焼50%	専焼	ガス	石油
発電コスト（円/kWh）	30	25.3	16.7	13.2	29.8	9.3～ 10.6	19.7～ 24.4
設備利用率	30%	60%	83%	70%	87%	72.3%	36%
稼働年数	25年	40年	40年	40年	40年	30年	30%