



### 西原 道哲

2024年度のグローバル・ハイ・テクノロジー賞を受賞、おめでとうございます！  
 ちょっとググると、たくさん記事と写真が出てますね。  
 これはアルメニアの首相(?)との握手でしょうか...  
 帰国後のレポートを待ってます。



1週間 ええやん！ 返事する

萩原 勇  
 20時間 轟  
 現地の国営放送のYou tubeサイト見つけた。トランプやウクライナなどニュースのある中でヘッドニュースになってました(。)



## 萩原良昭さんの投稿



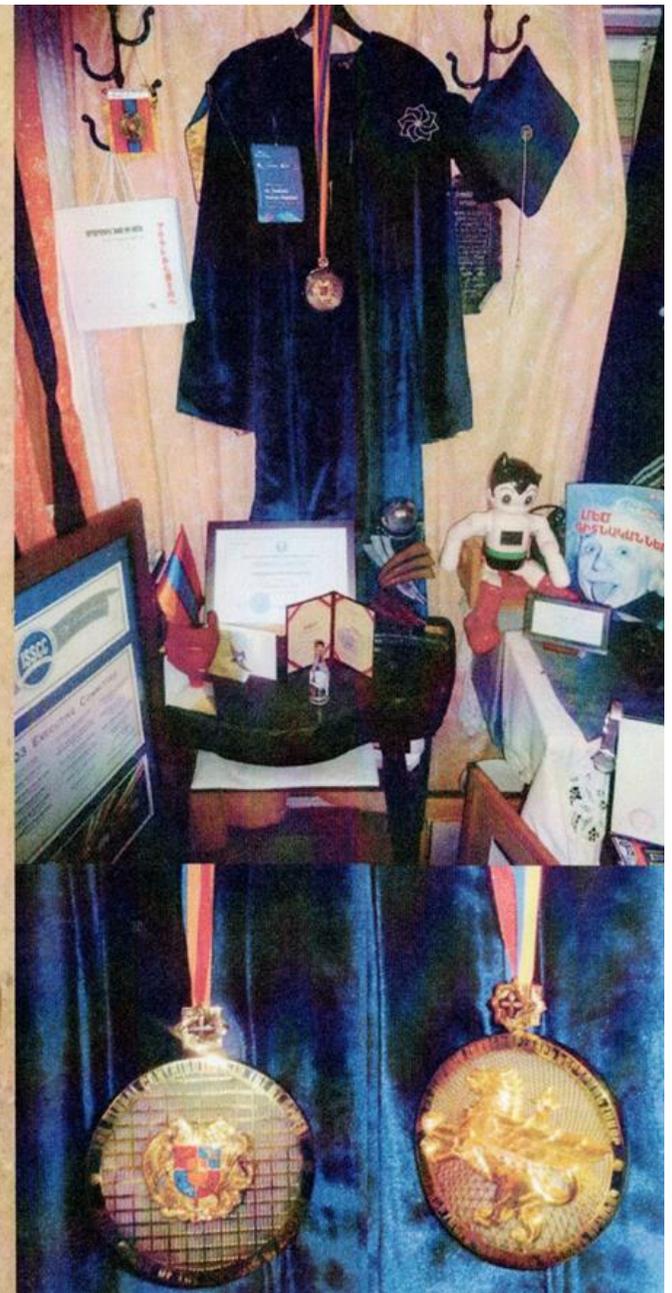
### 萩原良昭

はい、アルメニアの首相です。今SONYが九州で元気なのは私の1975年の3件の出願特許がすべての始まりです。それがなければ、シリコンアイランドは誕生しませんでした。私がシリコンアイランドが誕生し、成長するのを見てきて、1975年にSONYに入社し、INTELに就職したCALTECHの先輩やMEAD教授にいろいろ学び、その知識をSONYに持ち帰りました。私の特許はSONYのBIPOLAR技術をヒントに発明したものです。私の特許が、FAIRCHILD社、RCA、Philips社、日電、日立、東芝からの水面下の特許知財権の要求をはねのけました。1990年から2000年の10年間は地獄の苦しみでした。でも陪審員の判決を靴くつがえして、逆転勝訴してSONYはラッキーでした。、逆に私の特許でSONYが「いじわる」をしてビジネスを阻止し、SONYが特許で優位なたちばで独走できたことがあまり公開されます。ビジネスは弱肉強食の醜い競争がありあまり負けて企業への配慮もあり公開されませんが昔からMOS LSIでキルビー特許なのでかなりのメモリーでも日本の企業は膨大な特許料またはその見返りの屈辱的なビジネス条件を欧米の特許保有企業に売り上げのすごい%を水面下で献上しています。VHSとベータの戦争でも、市場ではベーターが負けましたが、SONYはベーターの基本特許をVHSが使っていたので、VHSが売れば売れるほど、SONYの基本特許料が入り、その収入でSONYはCCD研究開発の資金としていた時代がありました。CCDが毎年100億円の投資ができたのもベーターの基本特許をVHS生産企業は使用していたお陰です。😄。



### 萩原良昭

アルメニアでは空港につくと記者が待ち構えており、お祭り騒ぎでした。まるで「おらが村にもどり、村人から大歓迎」を受けた気分でした。帰国し、関西空港に着いた時は、だれもお迎えはなく、記者も一人もおらず、日本ではまったく無視された状態でした。でも大体、科学者や技術者の仕事は、海外の学会や企業で評価され、日本ではまったく評価されず、使い捨てにあってるのが現状であり、頭脳流出が起きているのも、それが原因だと実感しています。



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)





# 太陽電池の発電システムと発電効率の計算

## 太陽電池の発電効率について

太陽電池の最も重要な性能指数である発電効率  $\eta$  は下記の式であらわされる。

$$\eta = \frac{\text{太陽電池からの出力}}{\text{太陽電池に入った太陽エネルギー}} \times 100\%$$

日本が位置する北緯 35 ~40° 付近では真夏の快晴時に 1 cm<sup>2</sup> あたり 100mW のエネルギーが地表に降りそそぐ。このとき 1 cm<sup>2</sup> の大きさの太陽電池を設置したとして、発電する電力が 10mW だとすると、発電効率は 10%ということになる。表 2 に示すように、通常、結晶型の Si 太陽電池の発電効率は 10~20%程度である。

表 2 太陽電池の種類と特徴

分類	発電部の構成	特徴	典型的な発電効率
Si 結晶電池	n 型 Si/i 型 Si/p 型 Si の積層構造	IC の主材料である Si ウェハを使って製造される。コストは高いが、効率も高い。	15-25%
多結晶電池	n 型 Si/i 型 Si/p 型 Si の積層構造	原料コストを抑えるために、Si ウェハの製造途中で出てくるキャスト Si を用いて製造される。屋根用太陽電池としてもっとも普及している。現在原料不足により製造コストが高いのが難点	13-18%
アモルファス電池	n 型 Si/i 型 Si/p 型 Si の積層構造	Si 系ガスを材料にプラズマ技術を用いてガラス基板に Si アモルファス膜を形成したものを電池として利用。上記電池に比べコストは低いが、劣化の問題がある。電卓や時計に用いられる。	5-8%
タンデム太陽電池	n 型 Si/i 型 Si/p 型 Si の2層積層構造	2 種類の波長特性の異なる電池を直列に接続して、発電電圧を高めた電池。	11%
化合物太陽電池	n 型半導体/i 型半導体/p 型半導体の積層構造	GaAs などの化合物半導体を用いた電池で、発電効率は高くなるが、原材料コストが非常に高額。人工衛星など価格が問題にならない用途に使用。	30%
色素増感太陽電池	色素を沈着させた酸化チタン電極とプラチナ電極を用いた湿式電池	プラチナ以外は非常に低コストな素材で構成。クリーンルームを使わず比較的簡単な設備で、高い効率の電池が製作できる。安定性が難点。	5-10%
有機太陽電池	p 型有機半導体とフラーレン混在膜に、仕事関数の異なる金属を接合させた構造	製造コストが安く、比較的低温で形成できるため、フレキシブルなプラスチック素材上に形成できる。インクジェットプリンター活用による低コスト形成の面で大いに期待される。	2-6%

**太陽電池**と聞いて思い浮かべるのは、屋根に載っているパネル型の物や、広い敷地に一面敷き詰められたパネルなどが今までのイメージではないだろうか。だが、「**ペロブスカイト太陽電池**」を用いれば、将来はビルの壁や曲面など、これまで設置が難しかった所に使用できるようになり、クリーンエネルギーの利用が大きく加速される可能性が秘められている。そんなペロブスカイトⓈ太陽電池の耐久性に関して、今回初めて30年という長寿命を実現したという研究が発表された。

## これまでの太陽電池に比べて、安価で、軽く、柔軟なペロブスカイト太陽電池

現在量産されている太陽電池の多くは、「シリコン系太陽電池」と「化合物系太陽電池」だ。どちらも太陽電池として、壊れにくく、耐久性があり、変換効率も高い（25%のものもある）が、材料や製造にかかるコストが比較的高いというデメリットがあった。また、シリコン系太陽電池では、シリコンが厚く、曲げることが出来ない事から、**設置場所の制限**もあった。

そういった問題を改善する可能性がある、次世代の太陽☀️ 光電池として期待されているのが、「ペロブスカイト太陽電池」だ。ペロブスカイト太陽電池は、日本の桐蔭横浜大学の宮坂力教授らによって2009年に初めて開発された。

既に「シリコン系太陽電池」や「化合物系太陽電池」に匹敵する高い変換効率を達成しているだけでなく、作製自体も塗布（スピコート）技術で容易に可能なため、既存の太陽電池よりも低コストで作る事が出来るのが特徴だ。また、ペロブスカイトは室温で製造できるのに対し、シリコンは摂氏1500度以上で鍛造される。シリコンの鍛造に利用するエネルギー源はどこから来るかという点、やはり現状は化石燃料に頼らざるを得ない。つまり、二酸化炭素排出量も馬鹿にはならないということだ。その点、ペロブスカイト太陽電池は遙かに低エネルギーで製造できる。

また、軽量で柔軟な素材であるため、ビルの壁面や、曲面など、今まで設置が困難な場所にも設置が出来るという特徴がある。

変換効率も研究室レベルではシリコン系☀️ 太陽電池並みの25.5%が実現できており、将来的には35%になるのではと考えられている。

変換効率も研究室レベルではシリコン系④ 太陽電池並みの25.5%が実現できており、将来的には35%になるのではと考えられている。

ではなぜ普及しないのかというと、問題は耐久性だった。ペロブスカイトはあまり安定しておらず、風雨にさらされると壊れてしまうという問題があった。これまでのペロブスカイト太陽電池は1-5年程度と耐久性が短いことが課題だった。2021年11月に**兵庫県立大学の伊藤省吾教授らが20年相当まで耐久性を向上させることに成功した**が、まだ実用化はされていない。また、変換効率はシリコン系に比べるとかなり低い12%前後に留まるとのことだ。

## シリコン系太陽電池の耐久性を大幅に上回る30年の長寿命を初めて実現

今回、プリンストン大学の研究チームは、光吸収ペロブスカイト層と銅塩などからなる電荷輸送層という2つの重要な構成要素の間に、超薄型のキャップ層を設けることで、安定性の問題に対処した。このキャップ層を科学者は2Dと言う用語で表現している。つまり、厚みが全くないという意味で2次元的だと言う意味で使うのだが、実際は数個の原子レベルの極薄の層になる。二硫化炭素、鉛、ヨウ素、塩素でできており、このキャップ層が数週間以内にデバイスが焼き切れるのを防ぐ役割を果たした。

この2Dキャップ層を設けるアイデア自体は古くからあったが、成果としては今回の報告されたレベルには達していない。プリンストンの研究チームの推定では、このキャップ層を用いたペロブスカイト太陽電池は、**屋外での動作で30年まで持ちこたえることができた**という。また、この種のものとしては初めて、20年の寿命を超えた初めての研究でもある。

研究チームは、この研究が耐久性の高いペロブスカイト太陽電池を作る新しい方法を提供するだけでなく、加速エージング技術は科学者があらゆる種類の太陽電池の耐久性をテストするのに役立つだろうとしている。

---

## 論文

- Science: [Accelerated aging of all-inorganic, interface-stabilized perovskite solar cells](#)

## 参考文献

- Princeton University: [Once seen as fleeting, a new solar tech proves its lasting power](#)

**太陽電池**と聞いて思い浮かべるのは、屋根に載っているパネル型の物や、広い敷地に一面敷き詰められたパネルなどが今までのイメージではないだろうか。だが、「**ペロブスカイト太陽電池**」を用いれば、将来はビルの壁や曲面など、これまで設置が難しかった所に使用できるようになり、クリーンエネルギーの利用が大きく加速される可能性が秘められている。そんなペロブスカイトⓈ太陽電池の耐久性に関して、今回初めて30年という長寿命を実現したという研究が発表された。

ペロブスカイト太陽電池（PSC）の劣化経路を理解し、安定性を向上させるためには、加速エージング試験が必要である。ここでは、高温（110°Cまで）を用いて、一定照明下でのカプセル化CsPbI<sub>3</sub>太陽電池の加速劣化を定量化する。ペロブスカイト活性層とホール輸送層の間に2次元（2D）Cs<sub>2</sub>PbI<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>キャッピング層を組み込むことで、界面が安定化すると同時に、全無機PSCの電力変換効率が14.9%から17.4%に向上した。この2Dキャッピング層を持つデバイスは、35°Cでは劣化せず、初期効率の20%低下には、一定照明下、110°Cで2100時間以上必要であった。観測されたアレニウス温度依存性に基づく劣化加速因子は、35°Cで連続使用した場合の固有寿命を51,000±7,000時間（5年以上）と予測した。

## 30年の寿命を超えるペロブスカイト太陽電池の開発に成功

**太陽電池**と聞いて思い浮かべるのは、屋根に載っているパネル型の物や、広い敷地に一面敷き詰められたパネルなどが今までのイメージではないだろうか。だが、「**ペロブスカイト太陽電池**」を用いれば、将来はビルの壁や曲面など、これまで設置が難しかった所に使用できるようになり、クリーンエネルギーの利用が大きく加速される可能性が秘められている。そんなペロブスカイト<sup>④</sup>太陽電池の耐久性に関して、今回初めて30年という長寿命を実現したという研究が発表された。

### これまでの太陽電池に比べて、安価で、軽く、柔軟なペロブスカイト太陽電池

現在量産されている太陽電池の多くは、「シリコン系太陽電池」と「化合物系太陽電池」だ。どちらも太陽電池として、壊れにくく、耐久性があり、変換効率も高い（25%のものもある）が、材料や製造にかかるコストが比較的高いというデメリットがあった。また、シリコン系太陽電池では、シリコンが厚く、曲げることが出来ない事から、**設置場所の制限**もあった。

## 30年の寿命を超えるペロブスカイト太陽電池の開発に成功

そういった問題を改善する可能性がある、次世代の太陽☉光電池として期待されているのが、「ペロブスカイト太陽電池」だ。ペロブスカイト太陽電池は、日本の桐蔭横浜大学の宮坂力教授らによって2009年に初めて開発された。

既に「シリコン系太陽電池」や「化合物系太陽電池」に匹敵する高い変換効率を達成しているだけでなく、作製自体も塗布（スピコート）技術で容易に可能なため、既存の太陽電池よりも低コストで作る事が出来るのが特徴だ。また、ペロブスカイトは室温で製造できるのに対し、シリコンは摂氏1500度以上で鍛造される。シリコンの鍛造に利用するエネルギー源はどこから来るかという点、やはり現状は化石燃料に頼らざるを得ない。つまり、二酸化炭素排出量も馬鹿にはならないと言うことだ。その点、ペロブスカイト太陽電池は遙かに低エネルギーで製造できる。

## 30年の寿命を超えるペロブスカイト太陽電池の開発に成功

変換効率も研究室レベルではシリコン系<sup>④</sup>太陽電池並みの25.5%が実現できており、将来的には35%になるのではと考えられている。

ではなぜ普及しないのかというと、問題は耐久性だった。ペロブスカイトはあまり安定しておらず、風雨にさらされると壊れてしまうという問題があった。これまでのペロブスカイト太陽電池は1-5年程度と耐久性が短いことが課題だった。2021年11月に兵庫県立大学の伊藤省吾教授らが20年相当まで耐久性を向上させることに成功したが、まだ実用化はされていない。また、変換効率はシリコン系に比べるとかなり低い12%前後に留まるとのことだ。

## シリコン系太陽電池の耐久性を大幅に上回る30年の長寿命を初めて実現

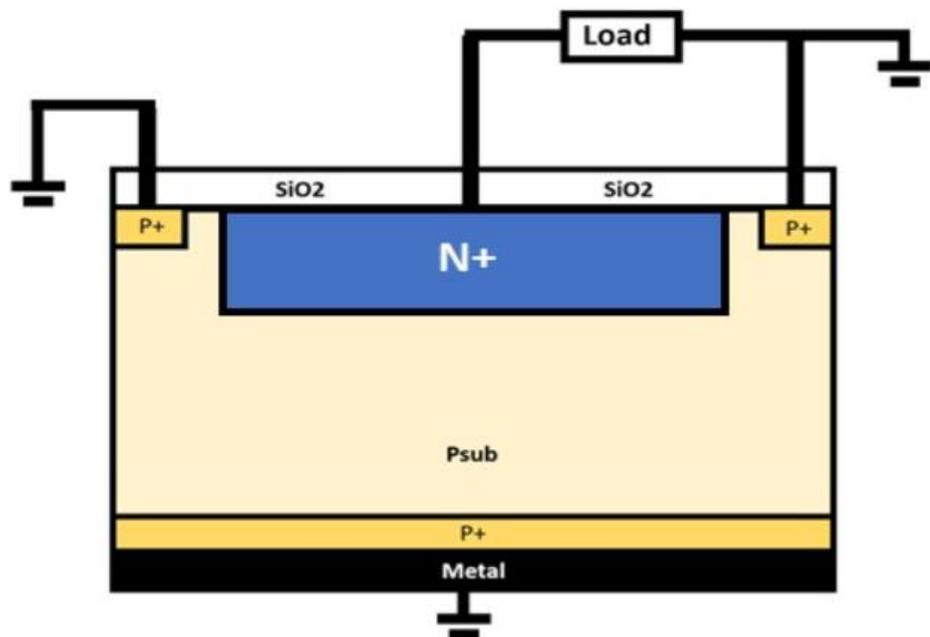
## 30年の寿命を超えるペロブスカイト太陽電池の開発に成功

そういった問題を改善する可能性がある、次世代の太陽☀️光電池として期待されているのが、「ペロブスカイト太陽電池」だ。ペロブスカイト太陽電池は、日本の桐蔭横浜大学の宮坂力教授らによって2009年に初めて開発された。

既に「シリコン系太陽電池」や「化合物系太陽電池」に匹敵する高い変換効率を達成しているだけでなく、作製自体も塗布（スピコート）技術で容易に可能なため、既存の太陽電池よりも低コストで作る事が出来るのが特徴だ。また、ペロブスカイトは室温で製造できるのに対し、シリコンは摂氏1500度以上で鍛造される。シリコンの鍛造に利用するエネルギー源はどこから来るかという点、やはり現状は化石燃料に頼らざるを得ない。つまり、二酸化炭素排出量も馬鹿にはならないと言うことだ。その点、ペロブスカイト太陽電池は遙かに低エネルギーで製造できる。

(A)

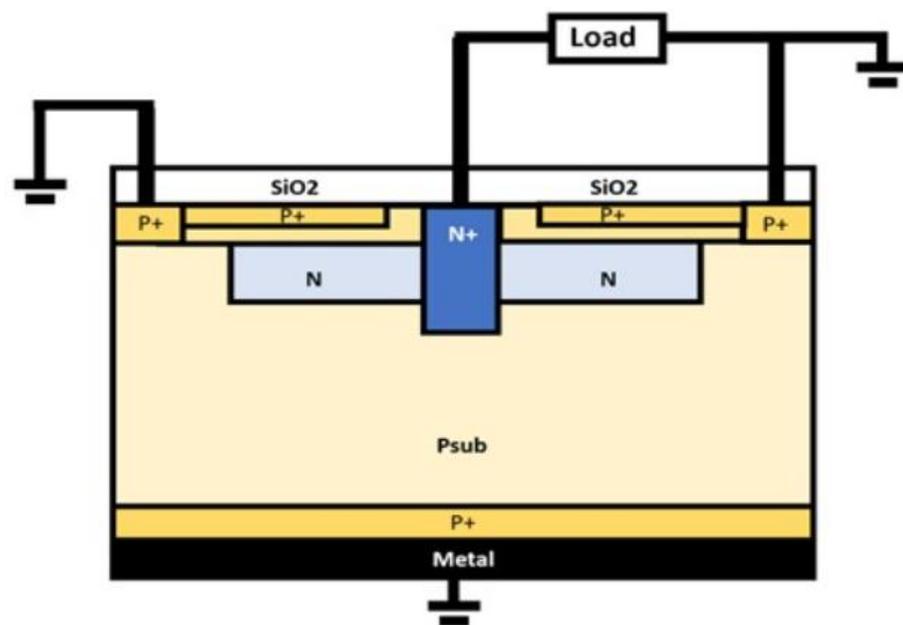
Conventional Low-cost Four-Mask  
N+PP+ Single Junction Solar Cell  
without high-energy ion-implantation



- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Metal Contact
- (Mask04) Metal Wire

(B)

P+ Pinned-surface Six-Mask  
P+PNPP+ Double Junction Solar Cell  
with high-energy ion-implantation  
for the buried N channel formation



- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Buried N Channel
- (Mask04) Pinned-surface P+ region
- (Mask05) Metal Contact
- (Mask06) Metal Wire

[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China Slides.pdf](#)

[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China TEXT.pdf](#)

[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China.mp4](#)

### 5. P+PNPP+ double junction solar cell with pinned-surface and pinned empty-potential-well

萩原良昭の半導体基礎講座 半導体とは？

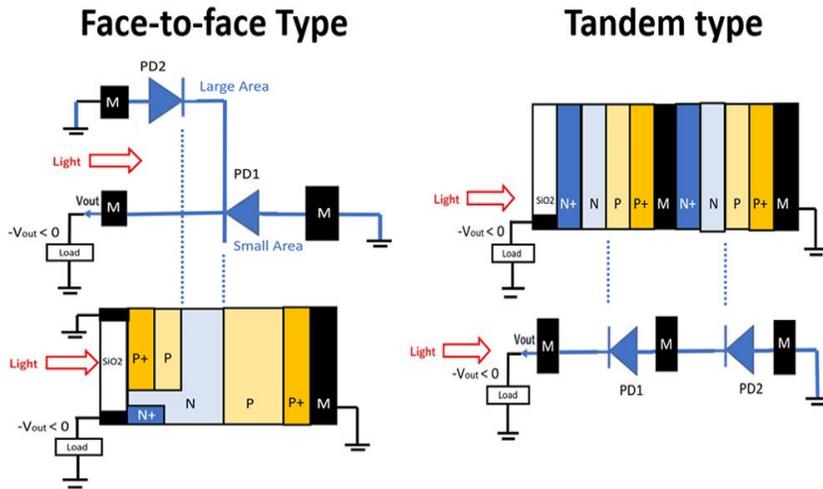
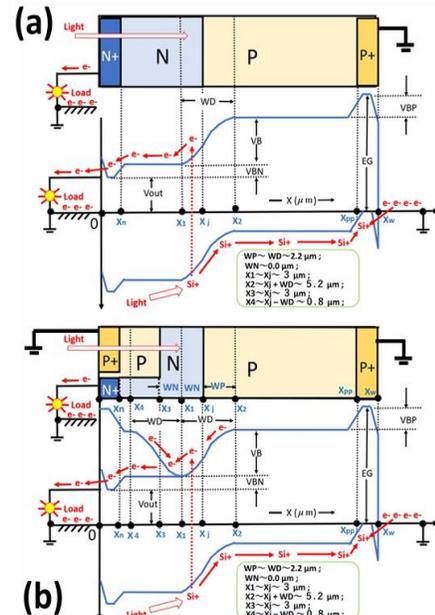


Figure 16. Two types of Double Junction Solar Cells in comparison.



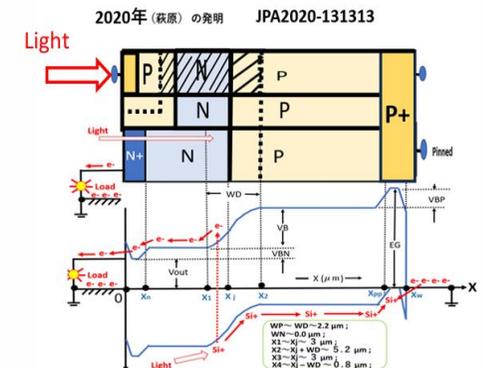
5-03

PNP接合 (トランジスター) にも空乏層がある！  
PN接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。

1948 Bell研の科学者のトランジスターの発明  
Pinned PNP

1975年のSONY (萩原) の発明  
Pinned PN

プランクのロープの様に両端が固定されていると真ん中も固定できることに注目した。



## イメージセンサの基本構造

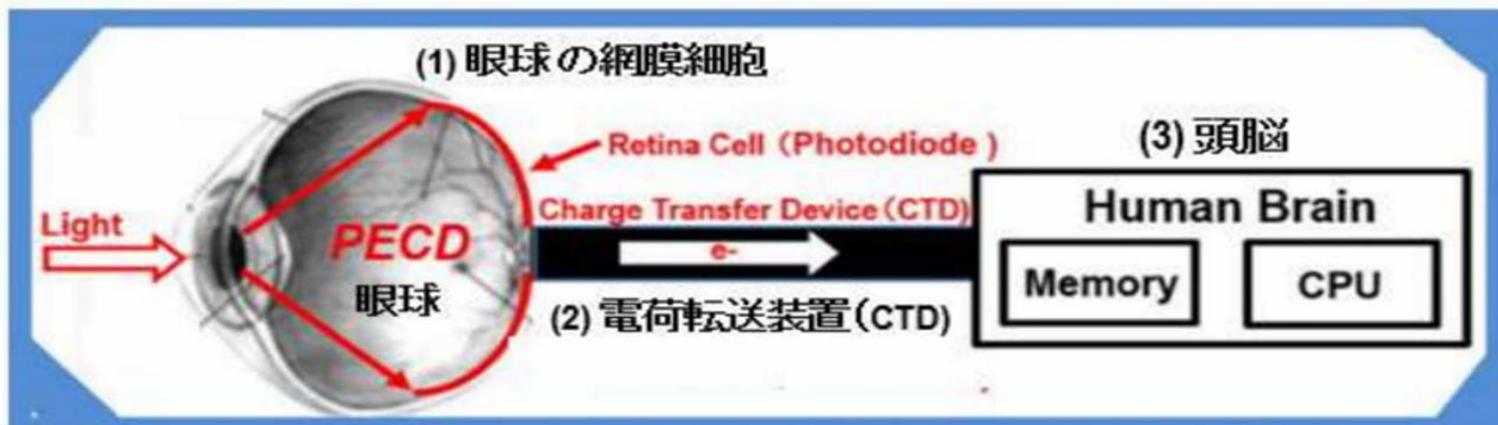
Image Sensorの基本構造は2つの重要な部分に分岐&進化。

(1)人間の目の網膜細胞に相当する、光を電気信号に変換する半導体受光素子。

- (A) N+P接合型 (光感度が悪く、青色感度不足し、残像がひどかった。)
- (B) P+NP 型接合 (光感度良好、残像なし。しかし過剰照射光からの画像保護機能なし。)
- (C) P+NPNsub接合型 (別称HAD、光感度良好、残像なし、かつ過剰照射光保護機能あり。)

(2)信号電荷を脳まで伝達する神経細胞の束に相当する、電荷転送装置 (CTD)

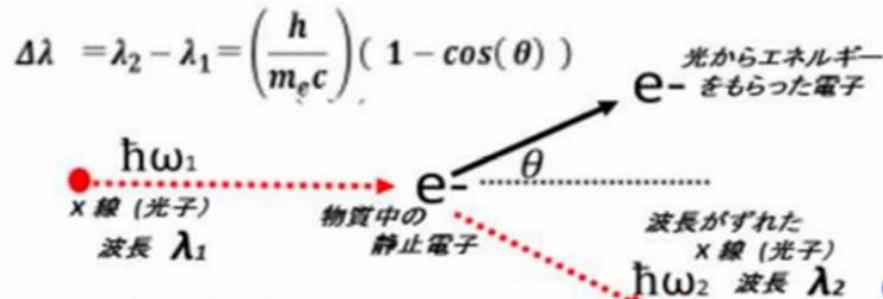
- (A) MOS 型電荷転送装置 (配線容量雑音とClock雑音が大きかった。)
- (B) CCD型電荷転送装置 (配線容量雑音もClock雑音なし、しかし消費電力が大きい。)
- (C) CMOS型電荷転送装置 (配線容量雑音もClock雑音なし、消費電力も小さい。)



イメージセンサの動作原理

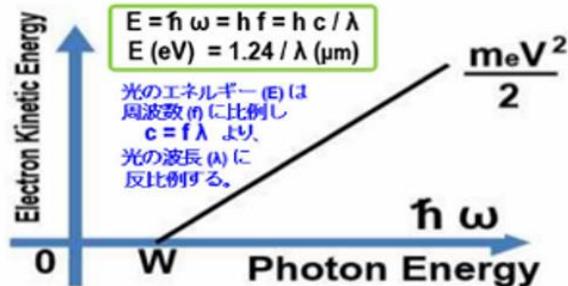
● 光は波でもあり、また粒子(光子)でもある (Albert Einstein 1900)

- 玉突きと同じ古典物理モデルで記述できる。
- 反射光の角度と波長の関係から電子の質量が求まる！



光が電子とぶつからない時は  $\theta=0$  で光は直進し波長の変化はない。

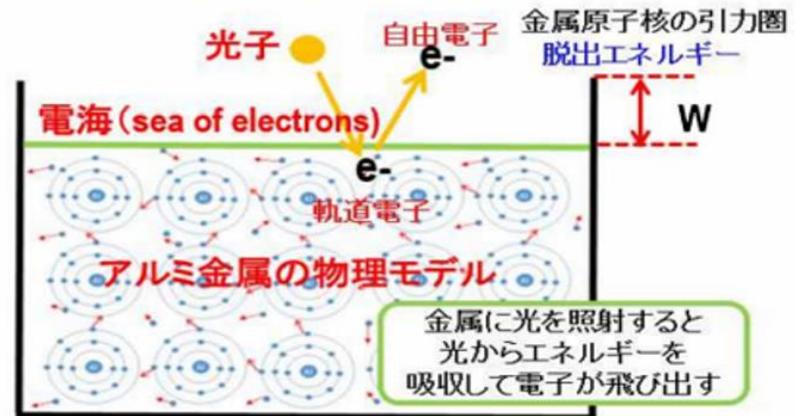
光の速度  $C = 2.99792458 \times 10^{10}$  cm/sec  
 Planck 定数  $h = 6.62606957 \times 10^{-34}$  Joule·sec  
 電子の質量  $m_e = 9.10938291 \times 10^{-31}$  kg



Work Function (W)の値から金属の種類が判明する。

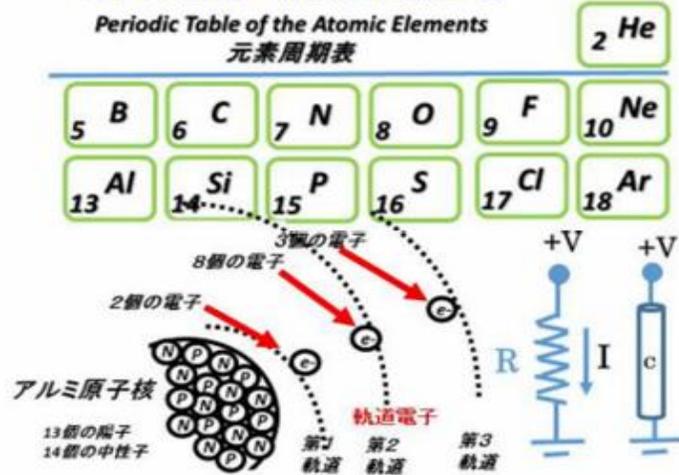
(脱出エネルギー) = 半導体の Energy Gap  
 For Silicon,  $E_g = 1.10$  eV and  $\lambda = 1.12 \mu\text{m}$

● 金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)



## イメージセンサの動作原理

軌道電子の物理モデルは地球や火星などの軌道惑星に類似する。



●自由電子は当然空間を自由に浮遊し移動する。しかし、結晶体の中でも、結晶体の原子核の引力圏の外では自由に電子は浮遊することができる。

●シリコン結晶体では、電子を1つ失ったシリコンイオン(Si+)は隣接する中性のシリコン原子から電子を1つ盗み、中性にもどる。その電子を盗まれた、シリコンイオン(Si+)は、また別の中性のシリコン原子から電子を盗む。ホールはこうして移動する。

## ●原子構造(原子核と電子)と太陽系(太陽と惑星)の類似

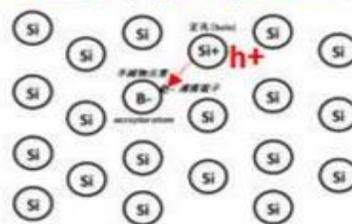
アルミ原子(中性)<sub>13</sub> = アルミイオン(Al<sup>+</sup>)<sub>12</sub> + 自由電子(e<sup>-</sup>)

シリコン原子(中性)<sub>14</sub> = シリコンイオン(Si<sup>+</sup>)<sub>13</sub> + 自由電子(e<sup>-</sup>)

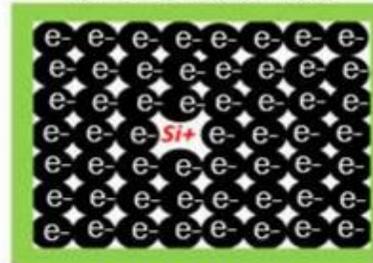
りん原子(中性)<sub>15</sub> = りんイオン(P<sup>+</sup>)<sub>14</sub> + 自由電子(e<sup>-</sup>)

ボロンの原子(中性)<sub>5</sub> + 自由電子(e<sup>-</sup>) = ボロンイオン(B<sup>-</sup>)<sub>6</sub>

### P型半導体の物理モデル



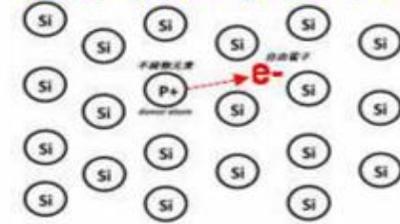
ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

### N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

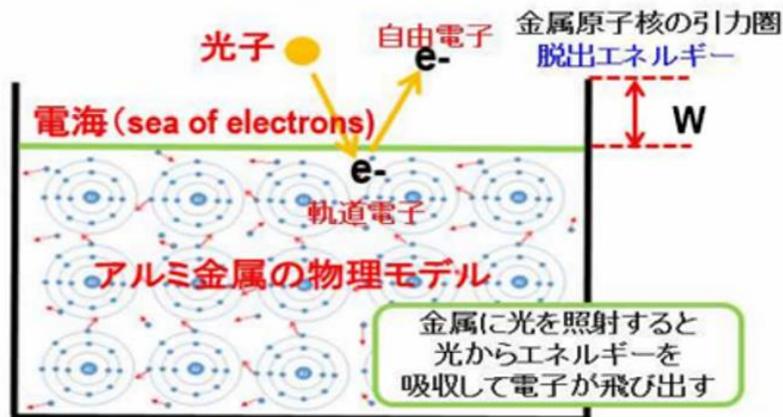
金属と絶縁体と半導体の違いは単純に原子核からの脱出エネルギーの違いである！



(脱出エネルギー) = 半導体のEnergy Gap

For Silicon,  $E_g = 1.10 \text{ eV}$  and  $\lambda = 1.12 \mu\text{m}$

●金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)



(金属の脱出エネルギー)  $< 0.3 \text{ eV}$

(絶縁体の脱出エネルギー)  $> 10 \text{ eV}$

(Si 原子の脱出エネルギー)  $\sim 1.1 \text{ eV}$

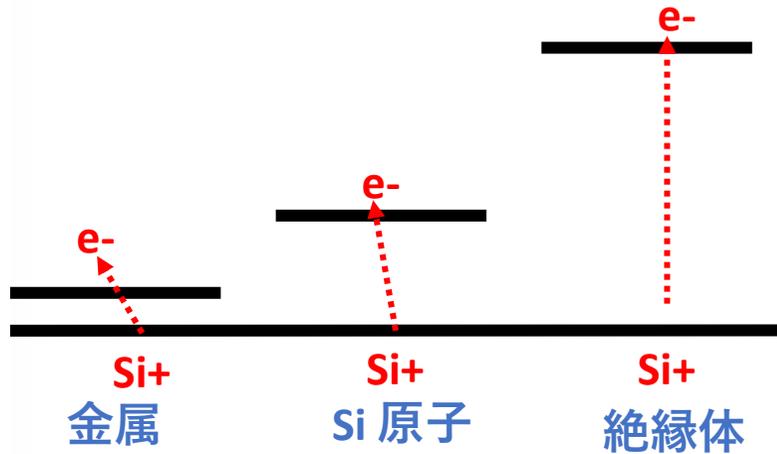
(GaNの脱出エネルギー)  $\sim 3.1 \text{ eV}$

(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の脱出エネルギー)  $\sim 4.3 \text{ eV}$

(GaN Diode) が青色発光ダイオードとして社会の大いに貢献したことがノーベル賞の受賞につながった。

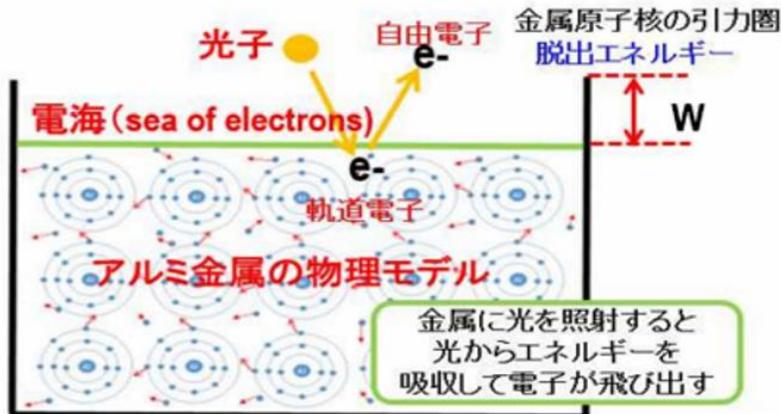
萩原は世界で最初にGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のDIODEを大学4年生の時に母校CALTECHの恩師の Prof.C.A. Meadの指導のもと、SAMPLE試作し特性を求めたが、おしくも、Prof.C.A. Meadとともに、ノーベル賞を逃がした。しかし、その後の教育活動の功績で京都賞をMeadは2022年に受賞した。萩原も今回努力が認められ、Global High Tech賞を受賞した。

金属と絶縁体と半導体の違いは単純に原子核からの脱出エネルギーの違いである！



For Silicon,  $E_g = 1.10 \text{ eV}$  and  $\lambda = 1.12 \mu\text{m}$

●金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)



(金属の脱出エネルギー)  $< 0.3 \text{ eV}$

(絶縁体の脱出エネルギー)  $> 10 \text{ eV}$

(Si 原子の脱出エネルギー)  $\sim 1.1 \text{ eV}$

(GaNの脱出エネルギー)  $\sim 3.1 \text{ eV}$

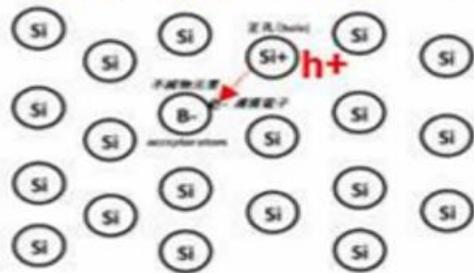
(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の脱出エネルギー)  $\sim 4.3 \text{ eV}$

(GaN Diode) が青色発光ダイオードとして社会の大いに貢献したことがノーベル賞の受賞につながった。

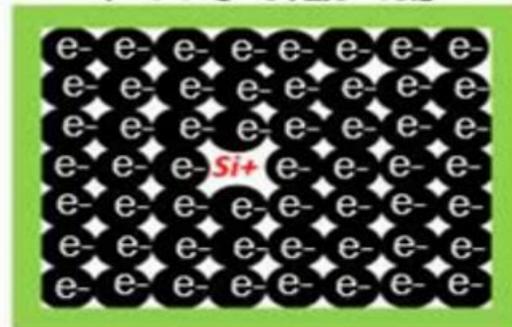
萩原は世界で最初にGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のDIODEを大学4年生の時に母校CALTECHの恩師の Prof.C.A. Meadの指導のもと、SAMPLE試作し特性を求めたが、おしくも、Prof.C.A. Meadとともに、ノーベル賞を逃がした。しかし、その後の教育活動の功績で京都賞をMeadは2022年に受賞した。萩原も今回努力が認められ、Global High Tech賞を受賞した。

P型半導体では Hole ( $Si^+$ ) が主役。  
N型半導体では電子( $e^-$ )が主役。

P型半導体の物理モデル

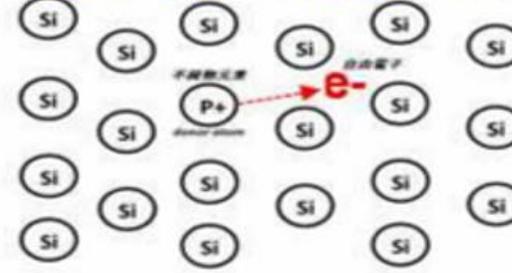


ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役  
プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役  
マイナスの電荷を持つ粒子

広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

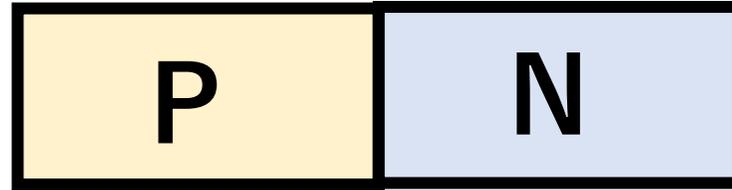
広い宇宙の果てには何があるだろうか？

私たちの住む  
プラスの質量の  
世界

完全なる  
真空の  
世界

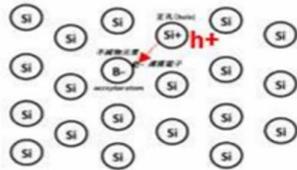
遠い宇宙のかなたに  
あるマイナスの質量  
の反物質の世界

# PN接合（ダイオード）とは？

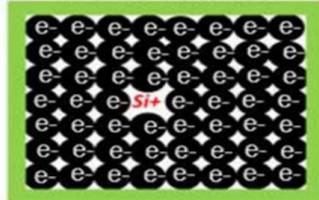


P型半導体では Hole (Si+) が主役。  
N型半導体では電子(e-)が主役。

P型半導体の物理モデル



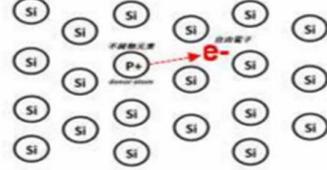
ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

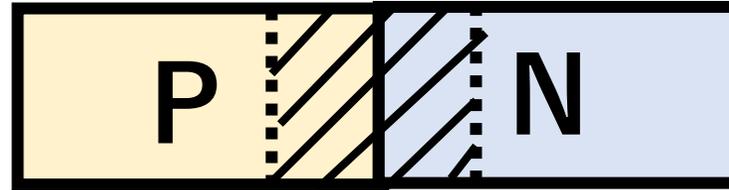
広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

広い宇宙の果てには何があるだろうか？



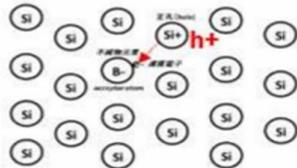
# PN接合（ダイオード）は大宇宙の縮小である！

PN接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。

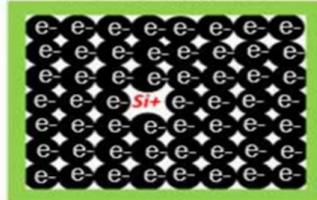


P型半導体では Hole (Si+) が主役。  
N型半導体では電子(e-)が主役。

P型半導体の物理モデル



ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

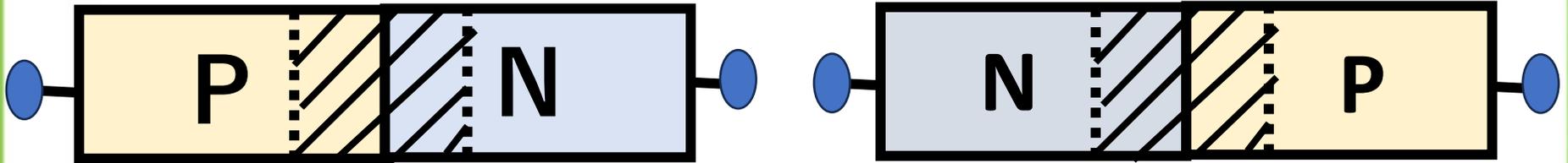
広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

広い宇宙の果てには何があるだろうか？

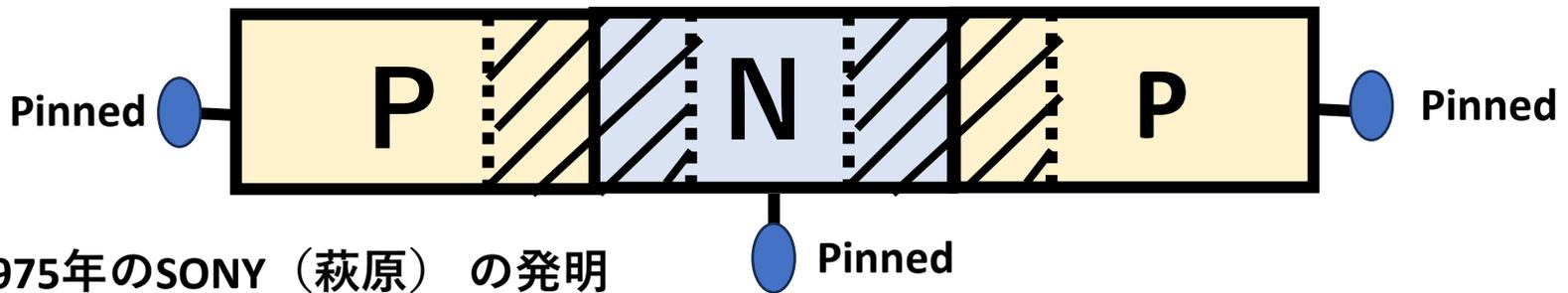


## 4 PNP接合（トランジスター）にも空乏層がある！

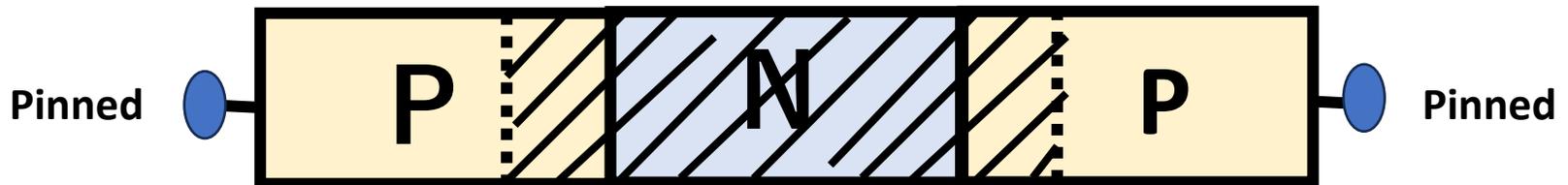
P N接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。



1948 Bell研の科学者のトランジスターの発明

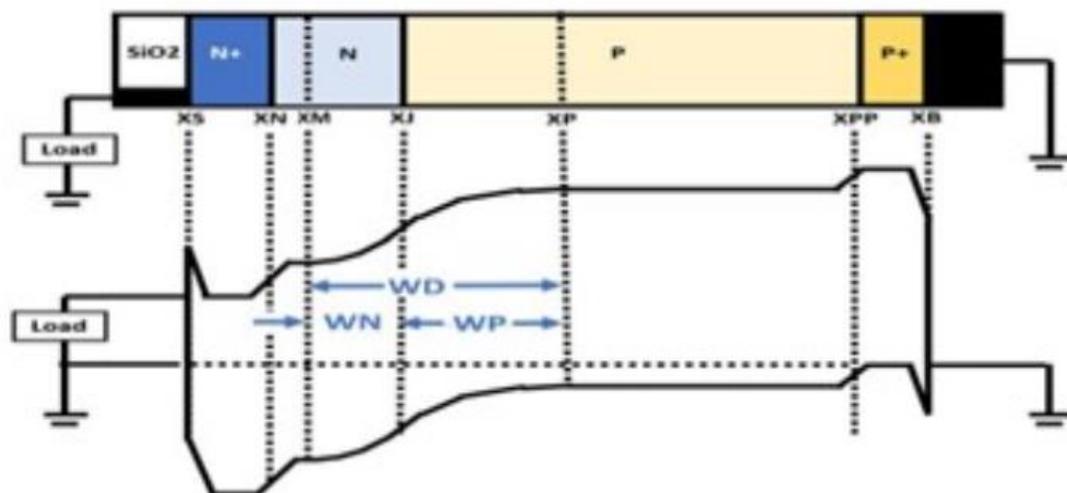


1975年のSONY（萩原）の発明

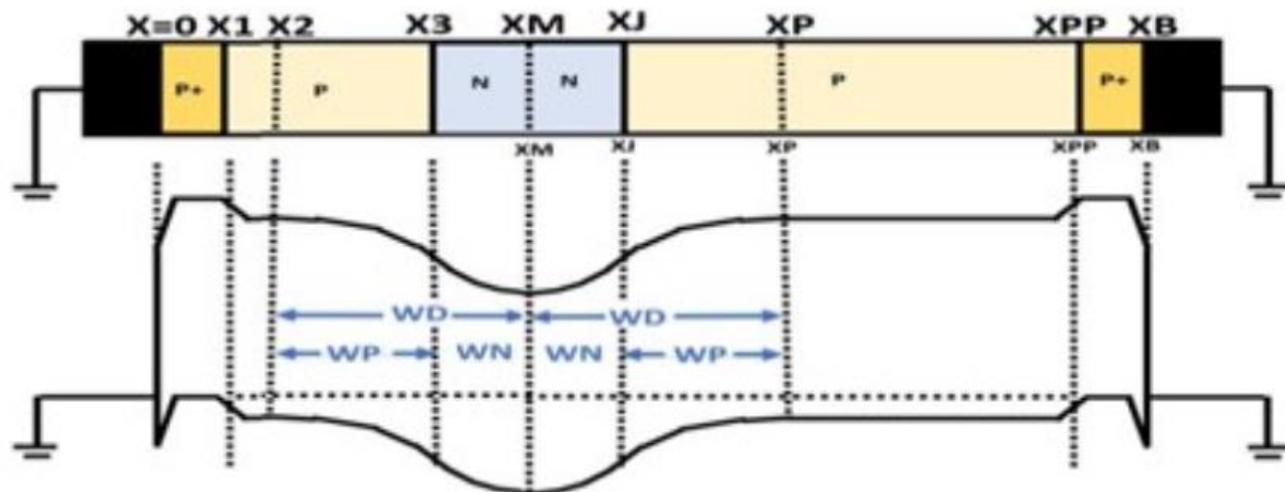


ブランコのロープの様に両端が固定されていると真ん中も固定できることに注目した。

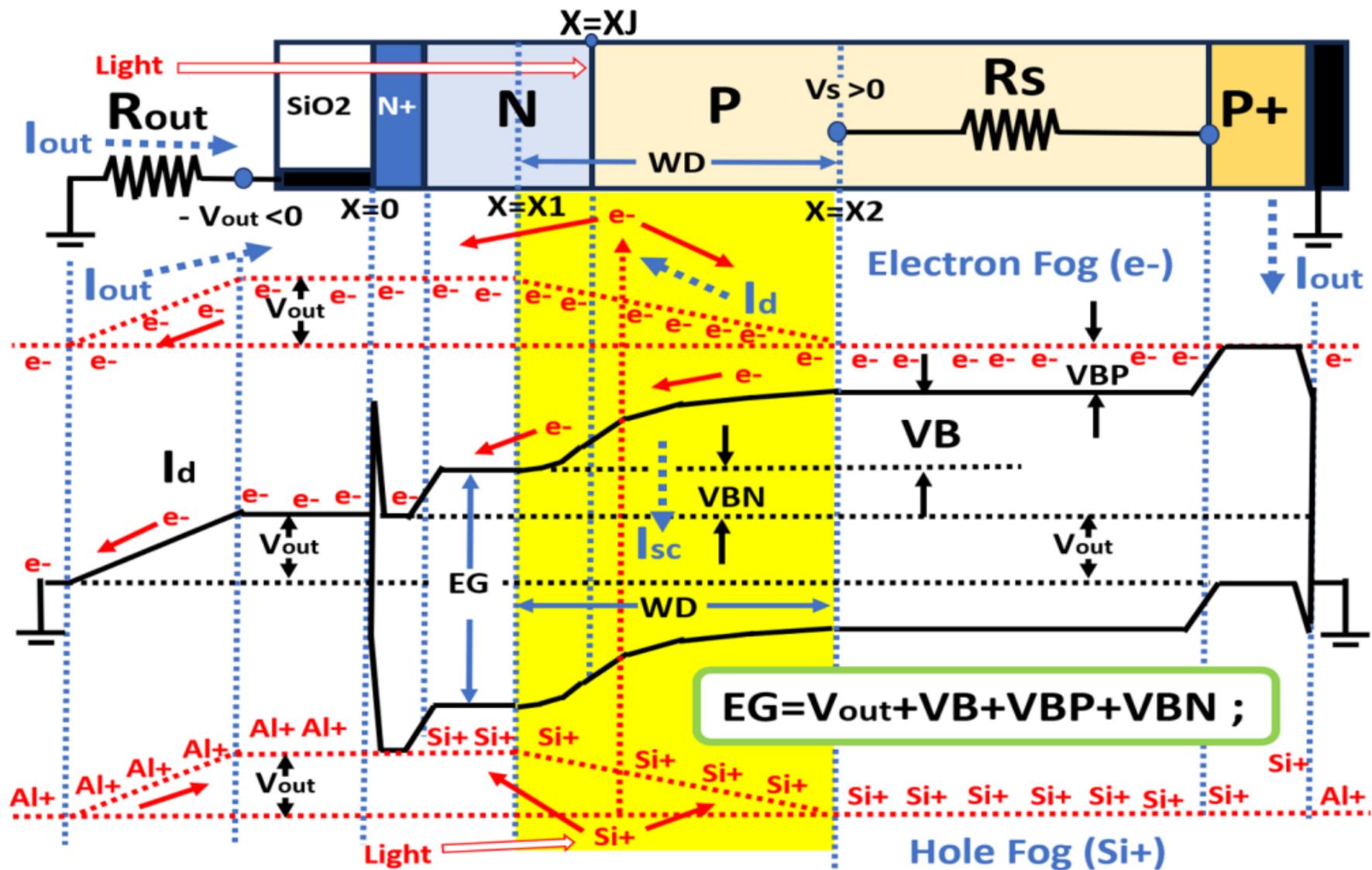
**(A) Conventional N+NP+ Single Junction Solar Cell**



**(B) Bipolar Transistor P+PNPP+ Double Junction Solar Cell**



# Band Diagram of Photo Electron Fog (e-) and Hole Fog (Si+) with Band Bending Effects of { $V_{BP}=(kT) \ln(P+/P)$ ; $V_{BN}=(kT) \ln(N+/N)$ ; }

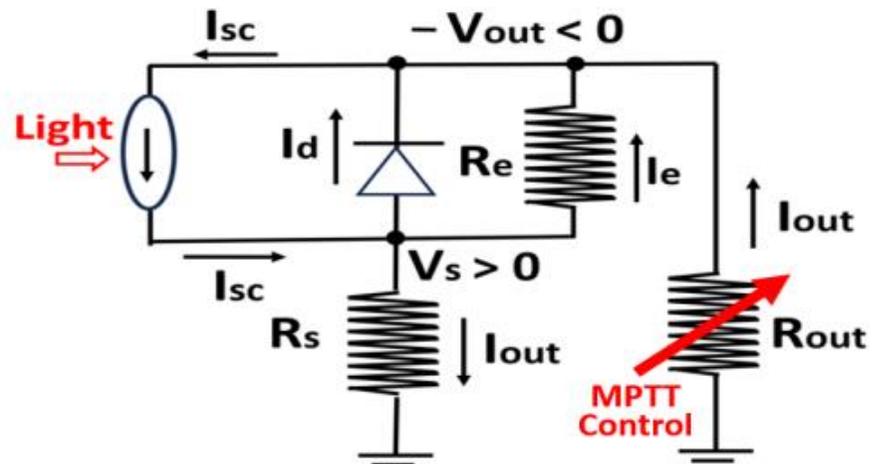
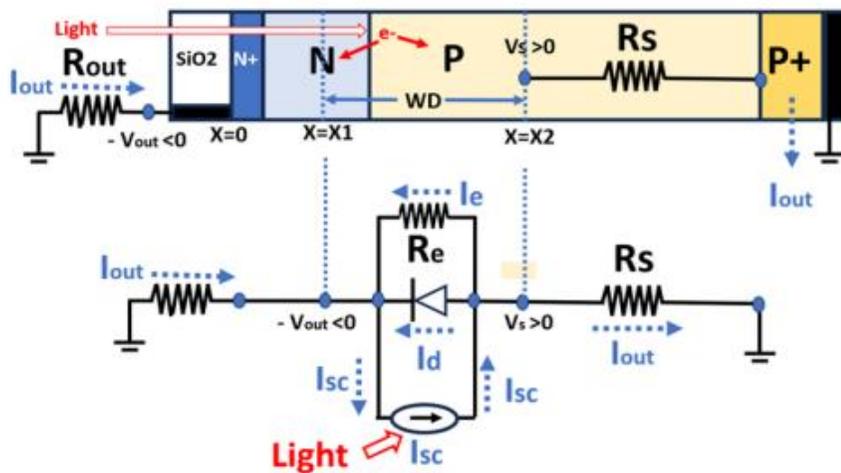


## Five Equations with Five Unknowns ( $I_{out}$ , $I_d$ , $I_e$ , $V_{out}$ , $V_s$ ) ;

**(1)  $I_{sc} = I_{out} + I_d + I_e$  ; (3)  $V_s = I_{out} R_s$  ;**

**(2)  $V_{out} = I_{out} R_{out}$  ; (4)  $V_{out} + V_s = I_e R_e$  ;**

**(5)  $I_d = (I_0) \{ \exp((V_{out} + V_s)/kT) - 1 \}$  ;**



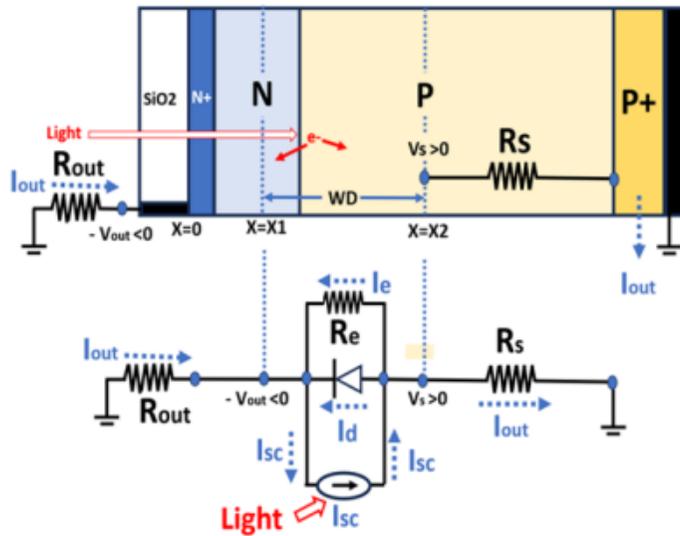
One More Condition {  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ; } gives the maximum output power.

**(6) Power = (I<sub>out</sub>)(V<sub>out</sub>) ; (7)  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ;**

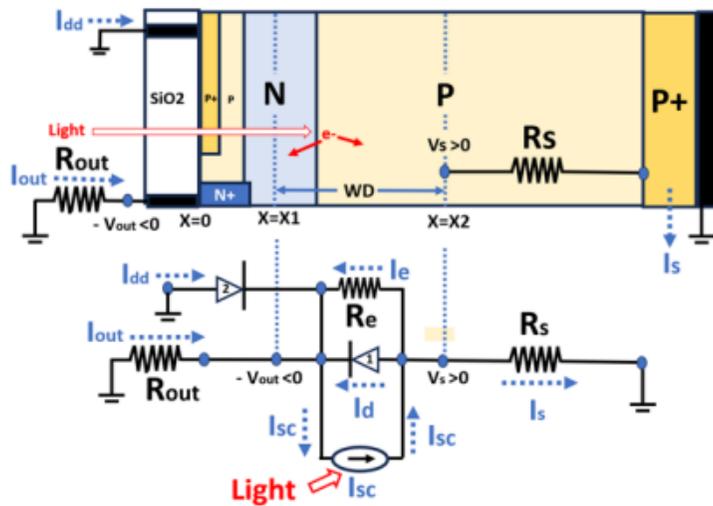
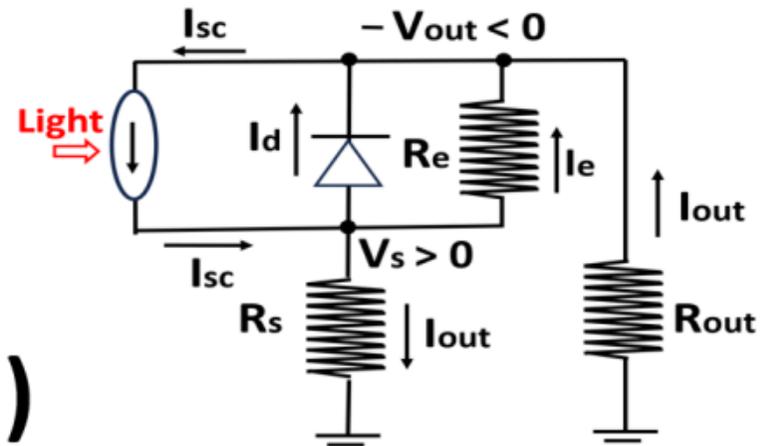
Find the optimum value of R<sub>out</sub> to obtain the maximum power.

MPTT = Maximum Power Tracking Technology

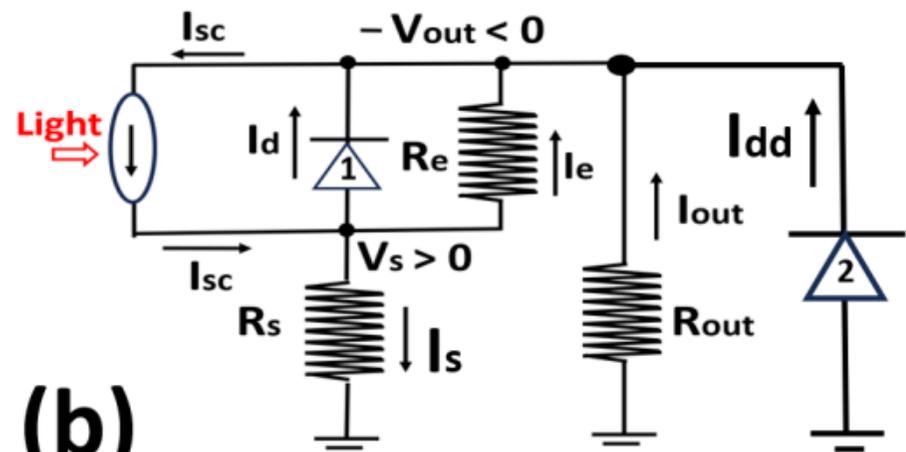
**A circuit model of (a) the floating-surface N+NPP+ single-junction-type solar cell and (b) the proposed pinned-surface P+PNPP+ double-Junction solar cell in comparison.**



**(a)**

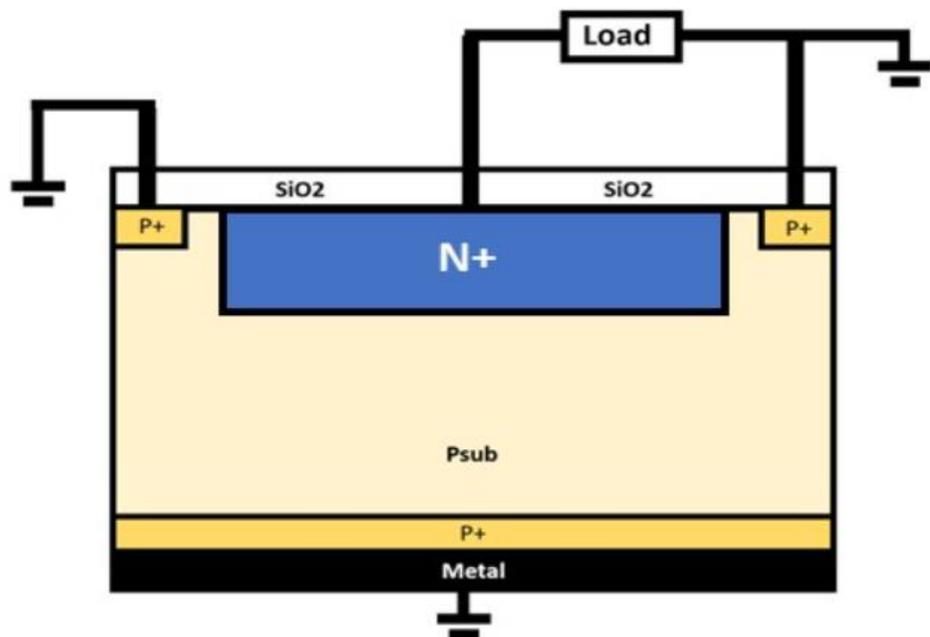


**(b)**



(A)

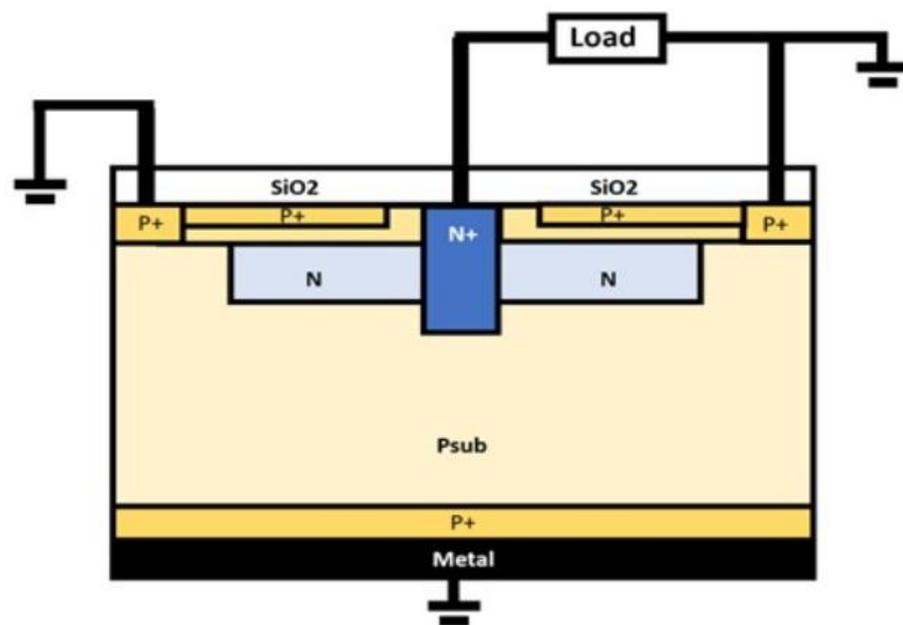
Conventional Low-cost Four-Mask  
N+PP+ Single Junction Solar Cell  
without high-energy ion-implantation



- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Metal Contact
- (Mask04) Metal Wire

(B)

P+ Pinned-surface Six-Mask  
P+PNPP+ Double Junction Solar Cell  
with high-energy ion-implantation  
for the buried N channel formation

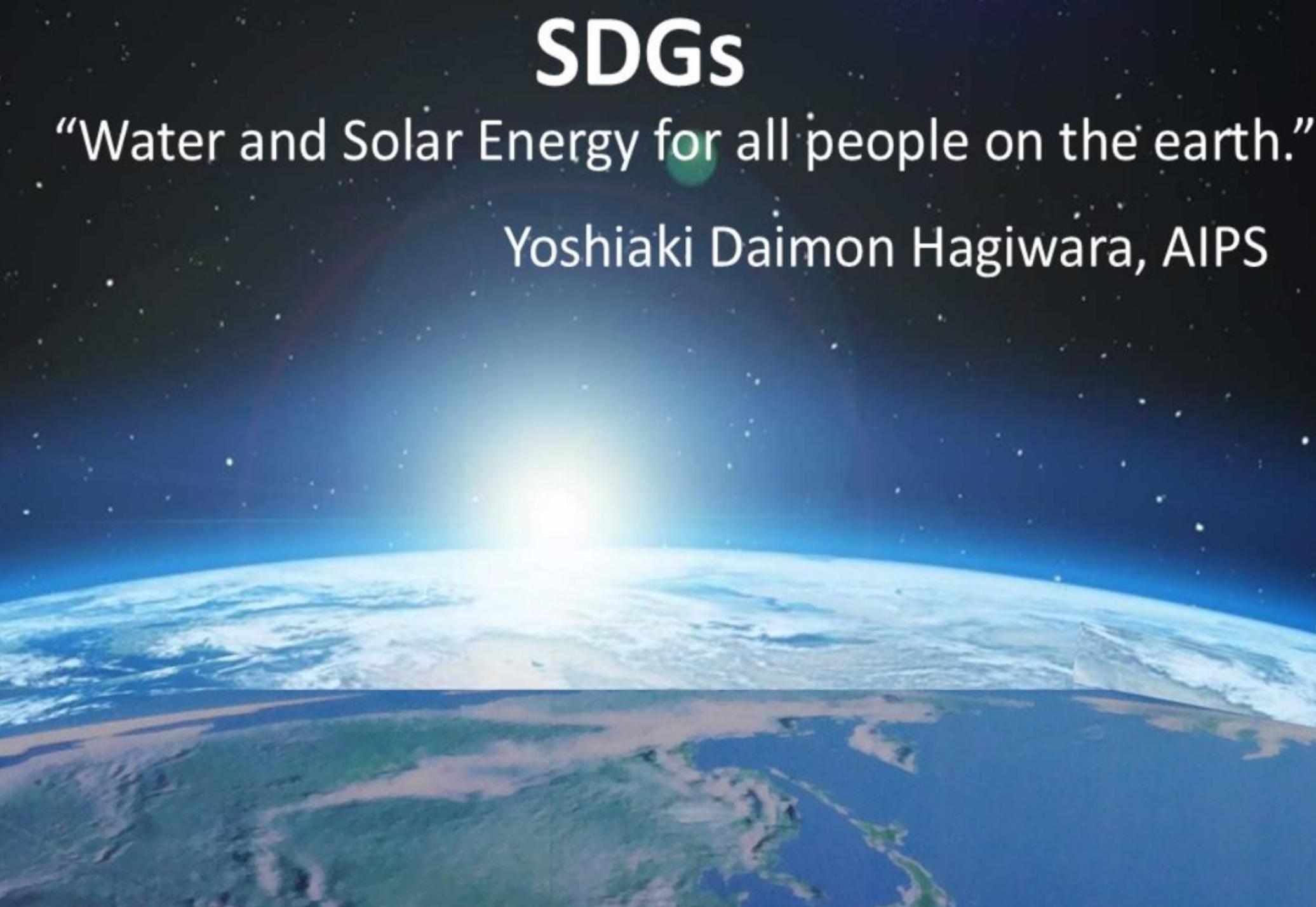


- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Buried N Channel
- (Mask04) Pinned-surface P+ region
- (Mask05) Metal Contact
- (Mask06) Metal Wire

# SDGs

“Water and Solar Energy for all people on the earth.”

Yoshiaki Daimon Hagiwara, AIPS



Technique Report | Received 21 October 2024; Accepted 11 January 2025; Published 12 May 2025  
<https://doi.org/10.55092/20250003>

# **Pinned-surface and double-junction photodiode type super high-performance image sensor with built-in solar cell structure**

**Yoshiaki Daimon Hagiwara**

President Office, Sojo University, Kumamoto, Japan; E-mail: [hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp](mailto:hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp).

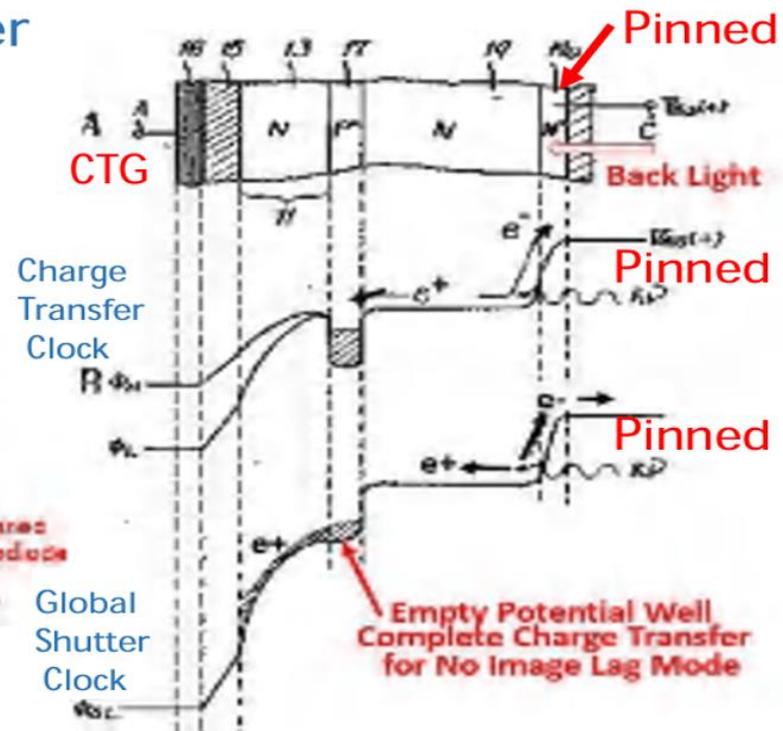
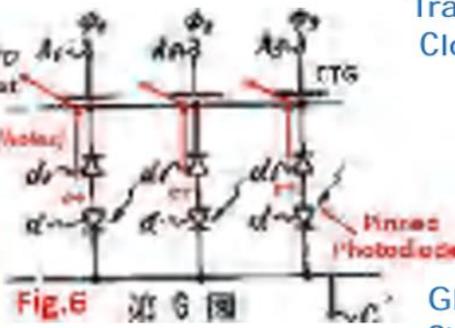
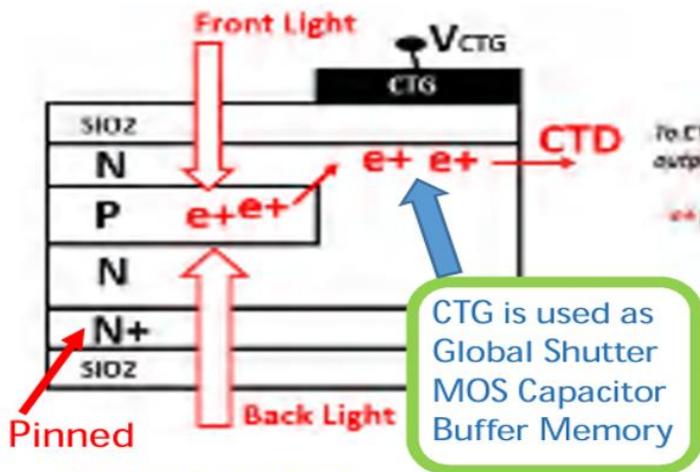
## **Highlights:**

- Semiconductor band theory of silicon-based double and triple Junction type photodiodes.
- Electron/hole pair separation enhanced by surface conduction band bending in surface P+P hole accumulation region.
- Energy spectrum density and penetration depth of Sun light into silicon crystal.
- Maximum Power Tracking Technology (MPTT) on pinned-surface double-junction photodiode type solar cell.
- Floating-surface hole/electron recombination loss of the conventional single junction type solar cell.

# JPA1975-127646, Oct 23, 1975

## Pinned Photodiode with Global Shutter

filed on Oct 23, 1975 by Hagiwara



特許請求範囲

半導体基体の一方の主面側に、絶縁膜を介して電荷転送用電極が被着配列される1の導電型の転送領域が形成され、之より上記半導体基体の他方の主面側に上記転送領域に接する他の導電型の領域と該領域に接する1の導電型の領域とより成る受光領域が形成され、上記転送用電極に所要の電圧を印加することにより、上記受光領域に蓄積した電荷を上記転送領域に転送し、上記電荷転送用電極に上記所要の電圧とは異なるクロック電圧を印加して上記基体の上記一方の主面に沿って電荷の転送を行うようにしたことを特徴とする固体撮像装置。

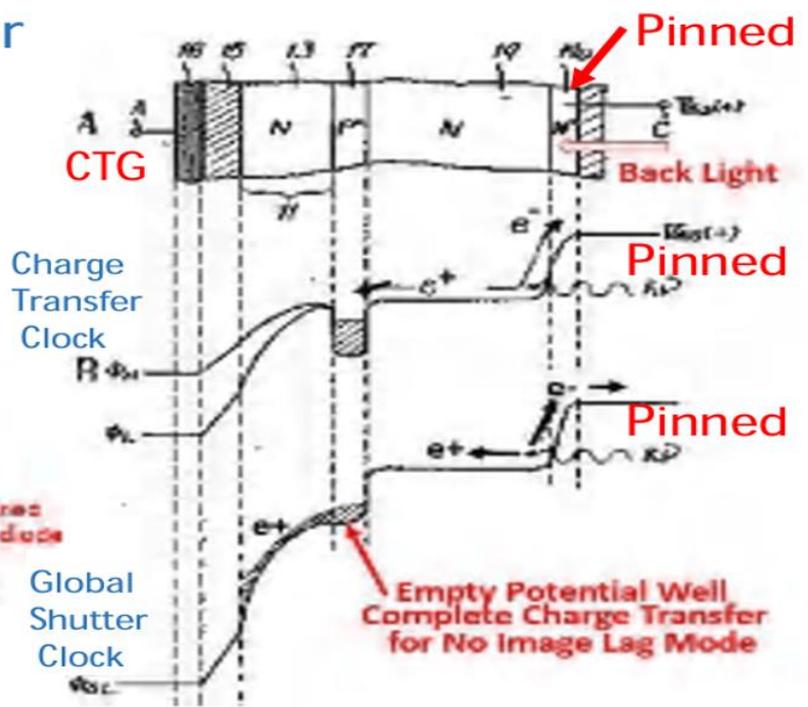
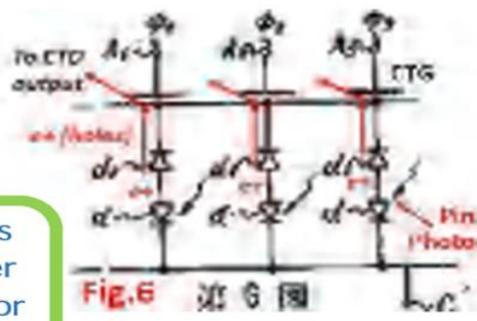
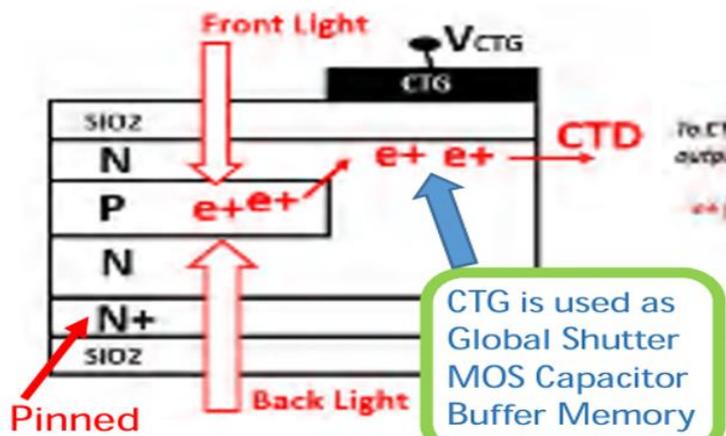
Visit <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

And put the patent number 1975-127647

# JPA1975-127646, Oct 23, 1975

## Pinned Photodiode with Global Shutter

filed on Oct 23, 1975 by Hagiwara



特許請求範囲

半導体基体の一方の主面側に、絶縁膜を介して電荷転送用電極が被着配列される1の導電型の転送領域が形成され、之より上記半導体基体の他方の主面側に上記転送領域に接する他の導電型の領域と該領域に接する1の導電型の領域とより成る受光領域が形成され、上記転送用電極に所要の電圧を印加することにより、上記受光領域に蓄積した電荷を上記転送領域に転送し、上記電荷転送用電極に上記所要の電圧とは異なるクロック電圧を印加して上記基体の上記一方の主面に沿って電荷の転送を行うようにしたことを特徴とする固体撮像装置。

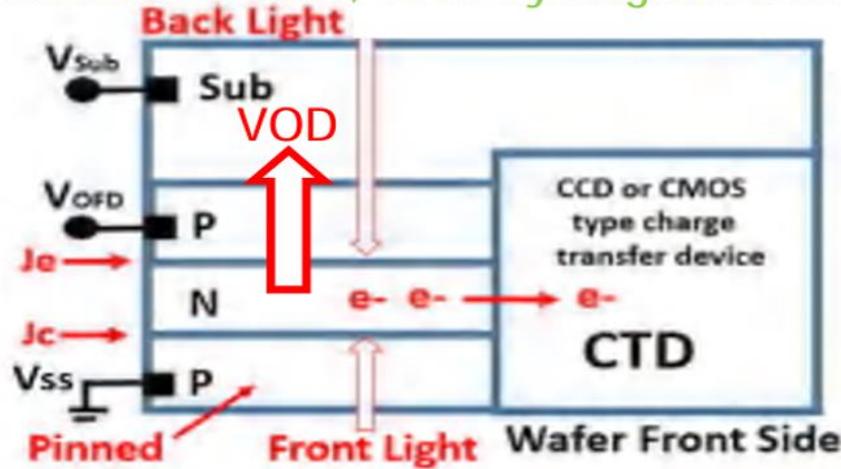
Visit <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

And put the patent number 1975-127647

# JPA1975-134985, Nov 11, 1975

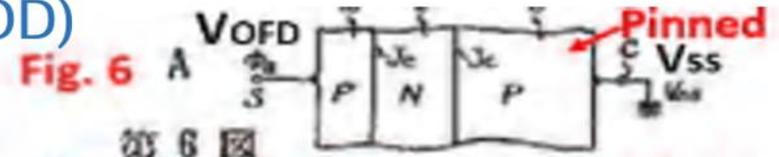
## Pinned Photodiode with Vertical OFD (VOD)

filed on Nov. 11, 1975 by Hagiwara at Sony



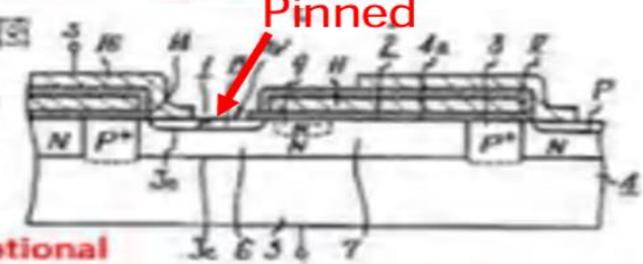
特許請求範囲

半導体基体に、第1電導型の第1半導体領域と、之の上に形成された第2導電型の第2半導体領域とが形成されて光感知部と之よりの電荷を転送する電荷転送部とが上記半導体基体の主面に沿う如く配置されて成る固体撮像装置に於いて、上記光感知部の上記第2半導体領域に整流性接合が形成され、該接合をエミッタ接合とし、上記第1及び第2半導体領域間の接合をコレクタ接合とするトランジスタを形成し、該トランジスタのベースとなる上記第2半導体領域に光学像に応じた電荷を蓄積し、ここに蓄積された電荷を上記転送部に移行させて、その転送を行うようにしたことを特徴とする固体撮像装置。



Complete Charge Transfer  
Empty Potential Well with completely majority-carrier depleted base signal charge storage area.

Fig. 5 第5図  
Example of VOD P+NPsub Junction type Photo Diode in IT CCD sensor Application  
Metal Contact is optional



もとSONYの萩原良昭（77歳）は、5月14日（水）に、アルメニアの首都エレバンの総理大臣官邸にて日本からは青木豊アルメニア駐在大使他、国内外の各国の政府高官が受賞式典に招待を受け、出席のもとで、**Armenia\_State\_Global\_High\_Technology\_Award\_2024**を受賞した。

+++++

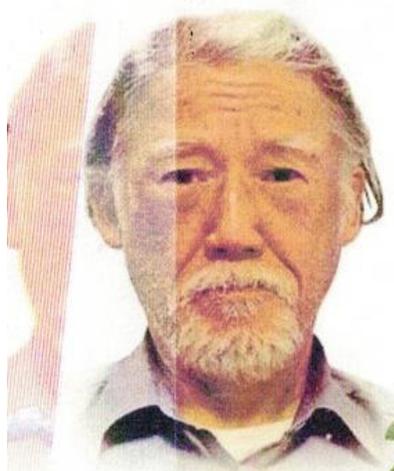
萩原良昭がSONYのビジネスを守り、九州シリコンアイランドの産みの親である。

+++++

萩原はCALTECH在学中に、INTEL社の誕生と成長を見てきた。シリコンバレーの誕生とその成長を目撃した。CALTECHを卒業後、SONYに入社し、SONYの誇るBIPOLAR TRANSISTOR技術をヒントに、INTEL社のデジタル半導体生産技術と融合して、超光感度の半導体受光素子を発明した。萩原の知財特許に守られSONYの半導体事業とビデオカメラ情報産業は大きく成長しその結果九州にシリコンアイランドが実現して、今萩原の貢献が認められた。

萩原良昭は京都洛星高校の2年生、17歳の時に、米国カリフォルニア州Riverside市の高校に留学した。その後、Pasadena市にあるカリフォルニア工科大学に進学し、電子工学と物理学博士号を修得した後、帰国し、1975年2月からはSONYに勤務し、2008年に定年退職。その後は現在至る。SONY現役時代26歳の時のSONYのBipolar Transistor技術をヒントに超光感度の半導体受光素子を1975年に発明した。その開発と商品化に貢献しSONYのビデオカメラの事業に大きな貢献した。現在の、世界のスマホの60%以上のシェアを誇るSONYのビジネスは、萩原の発明特許により、他社からの特許知財の攻勢から守られ、今のSONYの半導体の繁栄の礎を多く貢献します。

萩原良昭は今のところSONYだけを豊かにしたが、彼の1975年発明の超光感度の半導体受光素子は、原理的に光情報エネルギーを電気情報エネルギーに効率良く変換できる半導体受光素子でもある。それをさらに光エネルギーを電気エネルギーに効率良く変換できる、太陽電池への応用に挑戦している。



2024

# 表彰状

IEEE Fellow授与

セミコンダクタネットワークカンパニー 経営戦略部

萩原 良昭 殿

あなたはCCDの初期のプロセス開発、メモリ、MOSLSI 及び MCUの企画開発においてソニーの半導体ビジネスへ大きく貢献されただけでなく学会での活動や社内においても「萩原教室」を開講し若手エンジニアの育成に大きく寄与貢献されこの度IEEE Fellow授与されました  
その実績と幅広い活躍は高く評価されますよってここにその功績を称え表彰いたします

2001年2月13日

ソニー株式会社 常務  
セミコンダクタネットワークカンパニー  
プレジデント

兼宮 武夫

SONY-Fairchild Patent War (1991-2000) on Pinned Photo Diode with Vertical OFD

ソニー株式会社 (SONY) の半導体事業部が、米国フェアチルドレン社 (Fairchild Semiconductor) との間に、1991年から2000年まで続いた「ピン付きフォトダイオード」に関する特許争い（ソニー・フェアチルドレン特許争い）が、2000年1月の米国最高裁判所の最終判決でソニー側の主張が認められ、ソニーが勝利した。この争いは、半導体業界に大きな影響を与えた。ソニーは、この勝利により、ピン付きフォトダイオードの技術に関する特許を擁護し、今後の市場での競争力を維持した。また、この争いを通じて、ソニーの技術的優位性を改めて確認し、業界での地位を強化した。この勝利は、ソニーの半導体事業部にとって、歴史的な出来事であり、今後の開発活動にも大きな励みとなった。

From Japanese News Paper, July 16, 1996.

1996年7月 日刊工業新聞記事から  
(2000年1月米国最高裁で最終決着ソニー勝訴)  
*In January 2000, the US supreme court made the final judgement favoring Sony claims. And the long SONY-Fairchild Patent War on the PDD with the built-in vertical overflow drain (VOD) ended.*

ソニーとフェアチルドレン社との間で、ピン付きフォトダイオード (PDD) に関する特許争いが、2000年1月の米国最高裁判所の最終判決でソニー側の主張が認められ、ソニーが勝利した。この争いは、半導体業界に大きな影響を与えた。ソニーは、この勝利により、ピン付きフォトダイオードの技術に関する特許を擁護し、今後の市場での競争力を維持した。また、この争いを通じて、ソニーの技術的優位性を改めて確認し、業界での地位を強化した。この勝利は、ソニーの半導体事業部にとって、歴史的な出来事であり、今後の開発活動にも大きな励みとなった。

# ソニー、逆転勝訴

CCD特許侵害訴訟

日刊 7/16

NY東部地裁



Sony Chairman Ohga and Hagiwara at Chairman Office in Sony Tokyo Headquarter, 1996



THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.

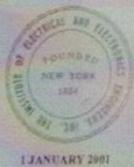
Certifies that

Yoshiaki Daimon Hagiwara

has been elected to the grade of

Fellow

for pioneering work on, and development of, solid-state imagers.



President  
Secretary



SONY-Fairchild Patent War (1991-2000) on Pinned Photo Diode with Vertical OFD

ソニーとフェアチルドのCCD特許争い。ソニーが「逆転勝利」を収めた。ソニーは「逆転勝利」を収めた。ソニーは「逆転勝利」を収めた。

ソニー、逆転勝利

CCD特許侵害訴訟 日刊 7/6

From Japanese News Paper, July 16, 1996.

1996年7月 日刊工業新聞記事から  
(2000年1月米国最高裁で最終決着ソニー勝訴)  
In January 2000, the US supreme court made the final judgement favoring Sony claims. And the long SONY-Fairchild Patent War on the PDD with the built-in vertical overflow drain (VOD) ended.

ソニーとフェアチルドのCCD特許争い。ソニーが「逆転勝利」を収めた。ソニーは「逆転勝利」を収めた。ソニーは「逆転勝利」を収めた。

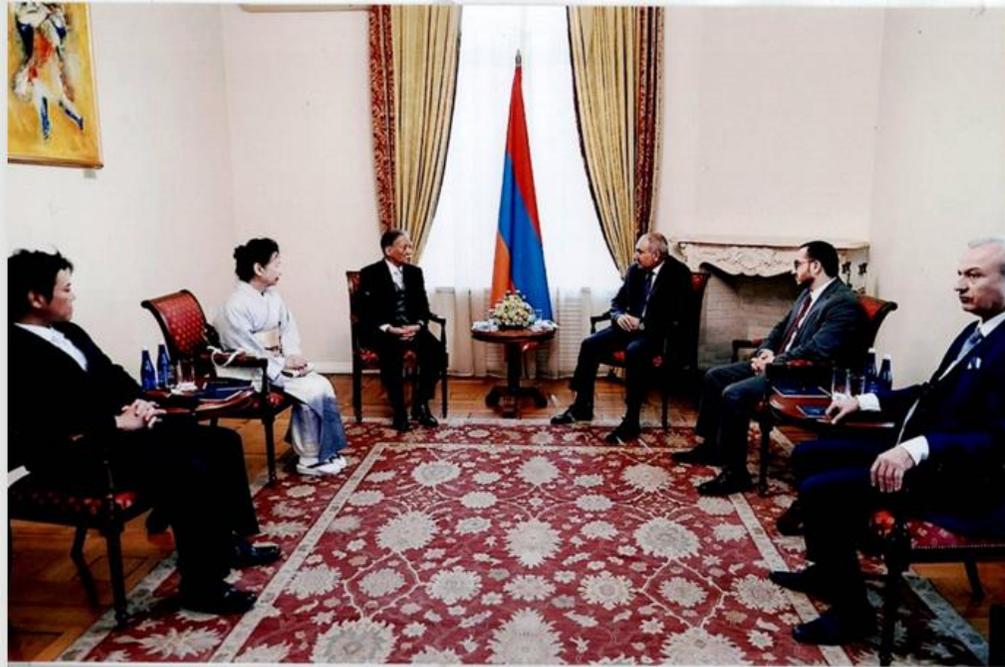
NY 東部地裁



Sony Chairman Ohga and Hagiwara at Chairman Office in Sony Tokyo Headquarter, 1996

萩原良昭は米国留学時代(1964~1975)に、母校CALTECHの先輩がFairchild社とINTEL社を創設し、シリコンバレーが成長する姿を見て学んだ。そしてINTEL社の新しい半導体製造技術を学び、1975年1月に帰国後、SONYに入社。SONYのBipolar Transistor生産技術をヒントにして超光感度の半導体受光素子を1975年3月5日に考案し10月23日に国内特許出願をした。その特許でSONYの半導体ビジネスを守った。



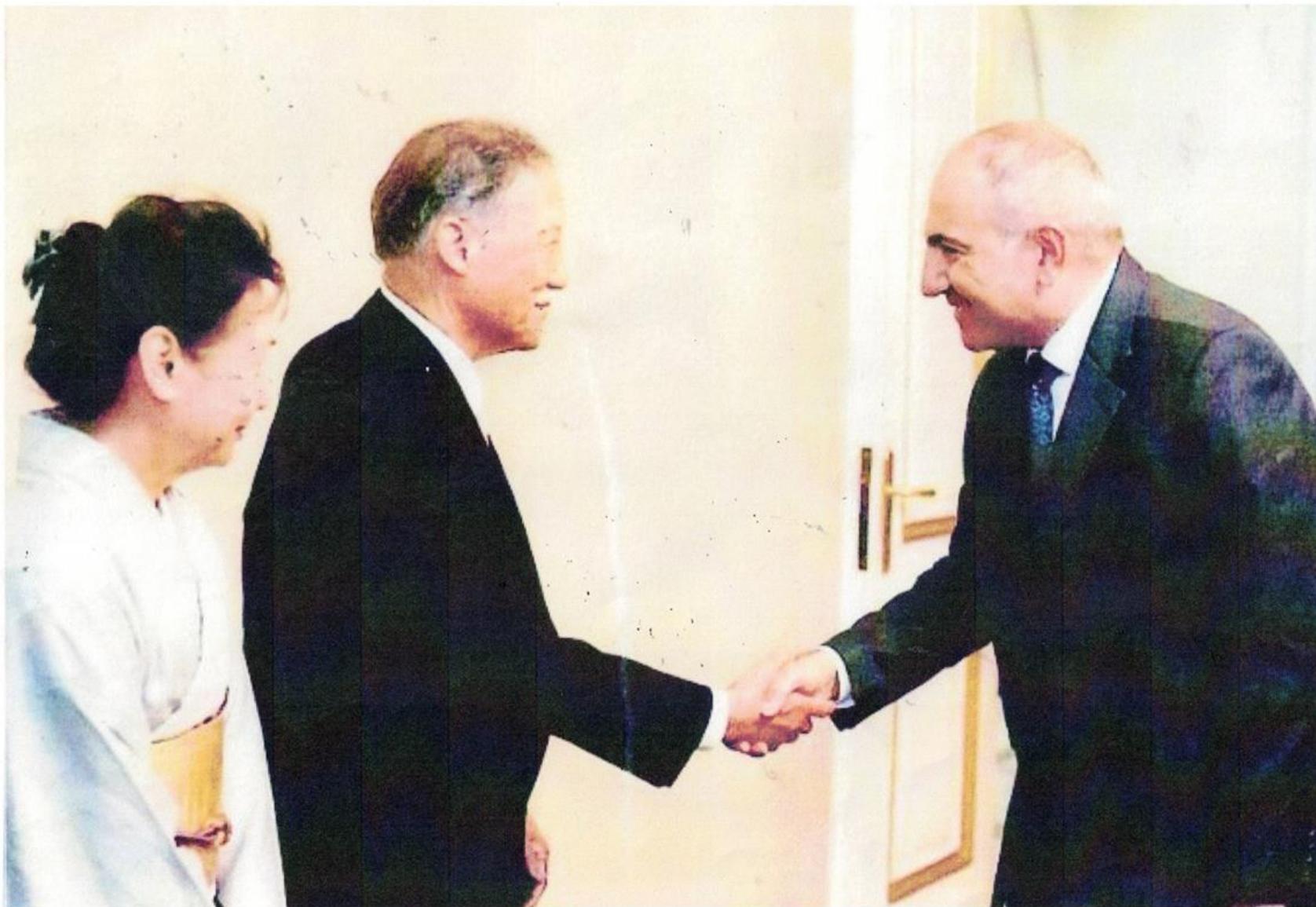


2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・大統領官邸での授賞式典



2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・大統領官邸での授賞式典

Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣とのご挨拶



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣の会見



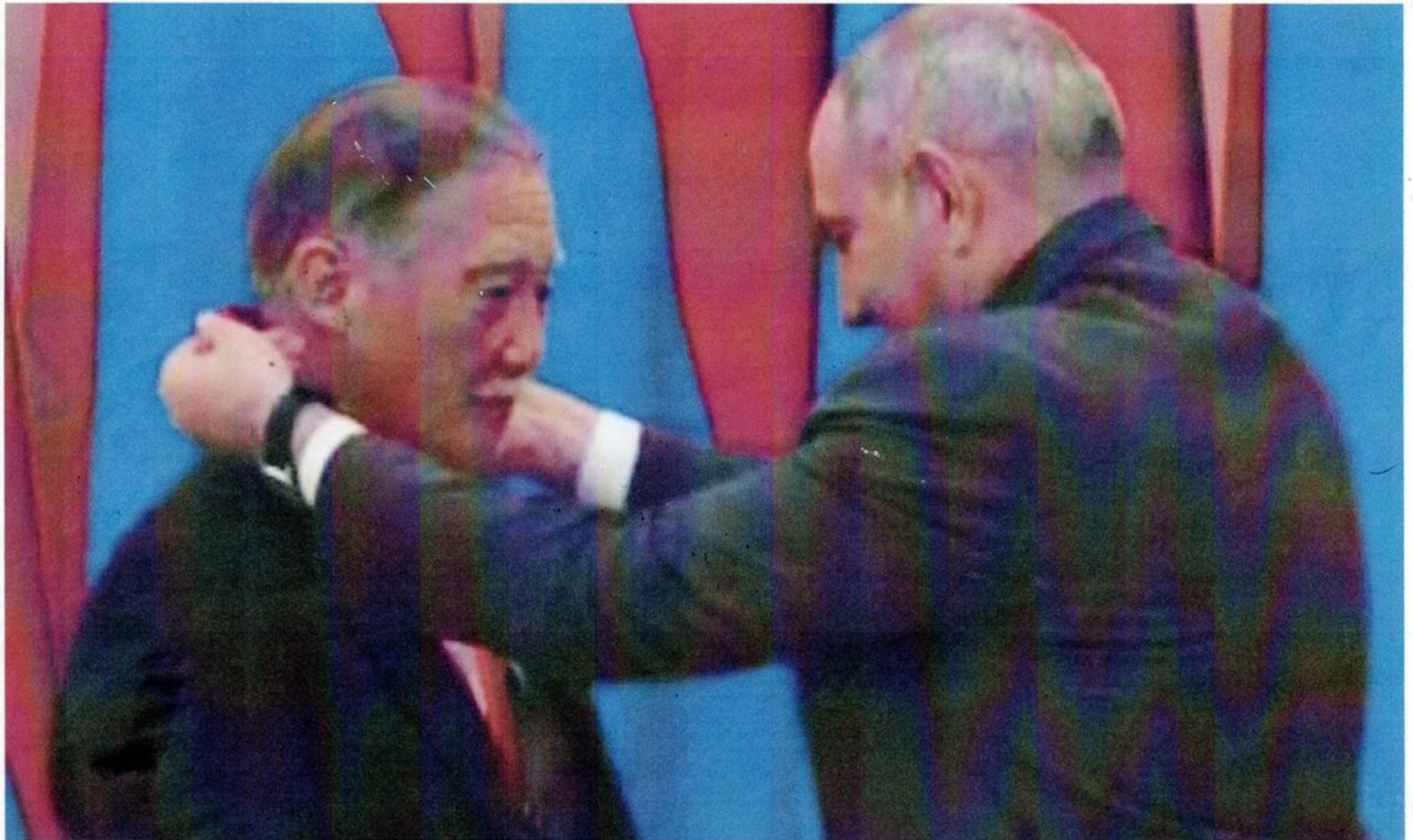
Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣と産業大臣との会見



Global High Technology Award 2024の受賞式典会場でのアルメニア国歌斉唱、総理大臣（右5）と大統領（右4）



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣からのメダル受賞写真

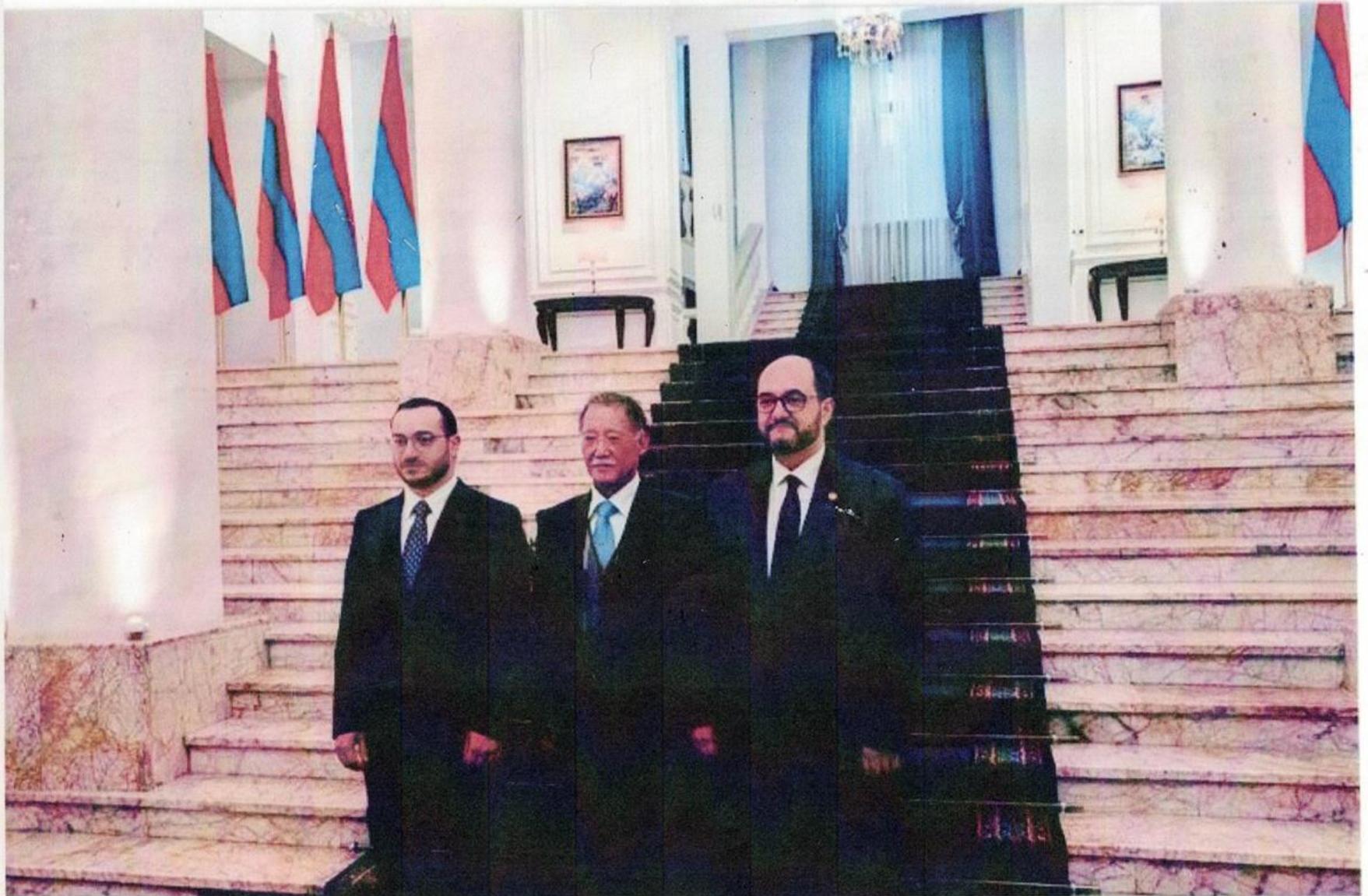


Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣との受賞記念写真





Global High Technology Award 2024の受賞を記念しアルメニアの産業大臣（右）と郵政大臣（左）との記念写真♡



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞を記念



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念切手のなりました♡

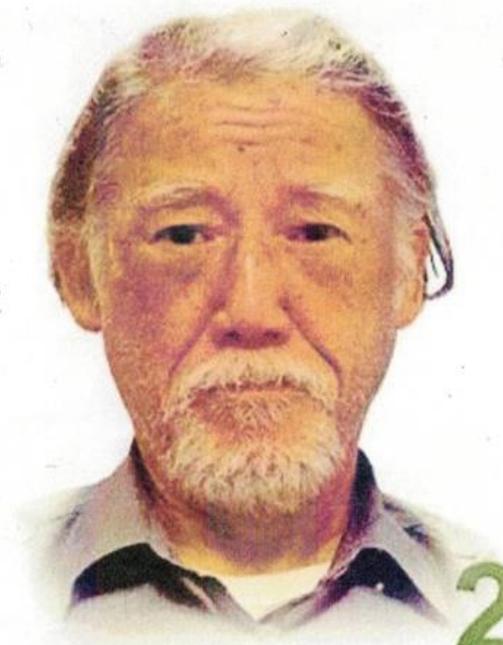


[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念封筒のなりました♡

Բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում համաշխարհային ներդրման համար Հայաստանի Հանրապետության պետական մրցանակ

State Award of the Republic of Armenia for Global Contribution in High-Tech Sphere



2024

Յոշիակի Դեյմոն Հագիվարա Yoshiaki Daimon Hagiwara

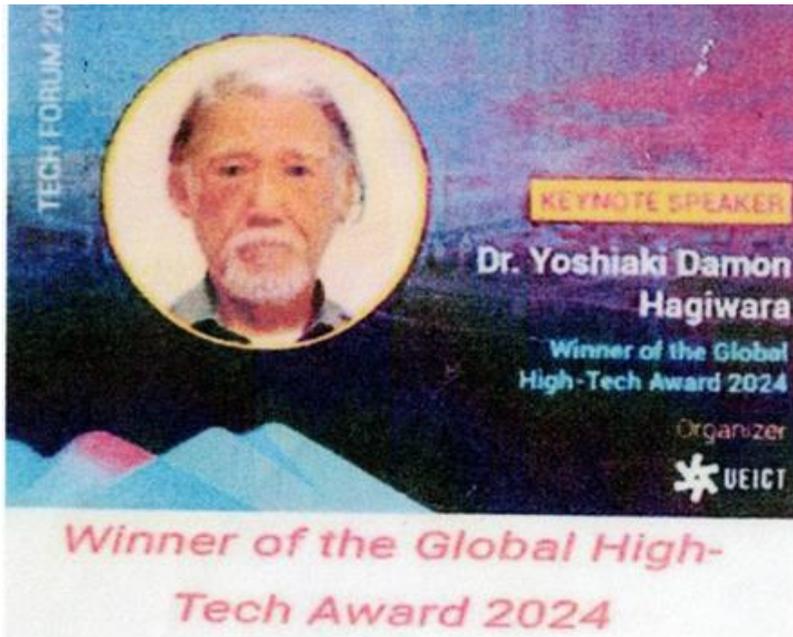


№ 072





2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・TUMO Center 訪問





萩原 勇

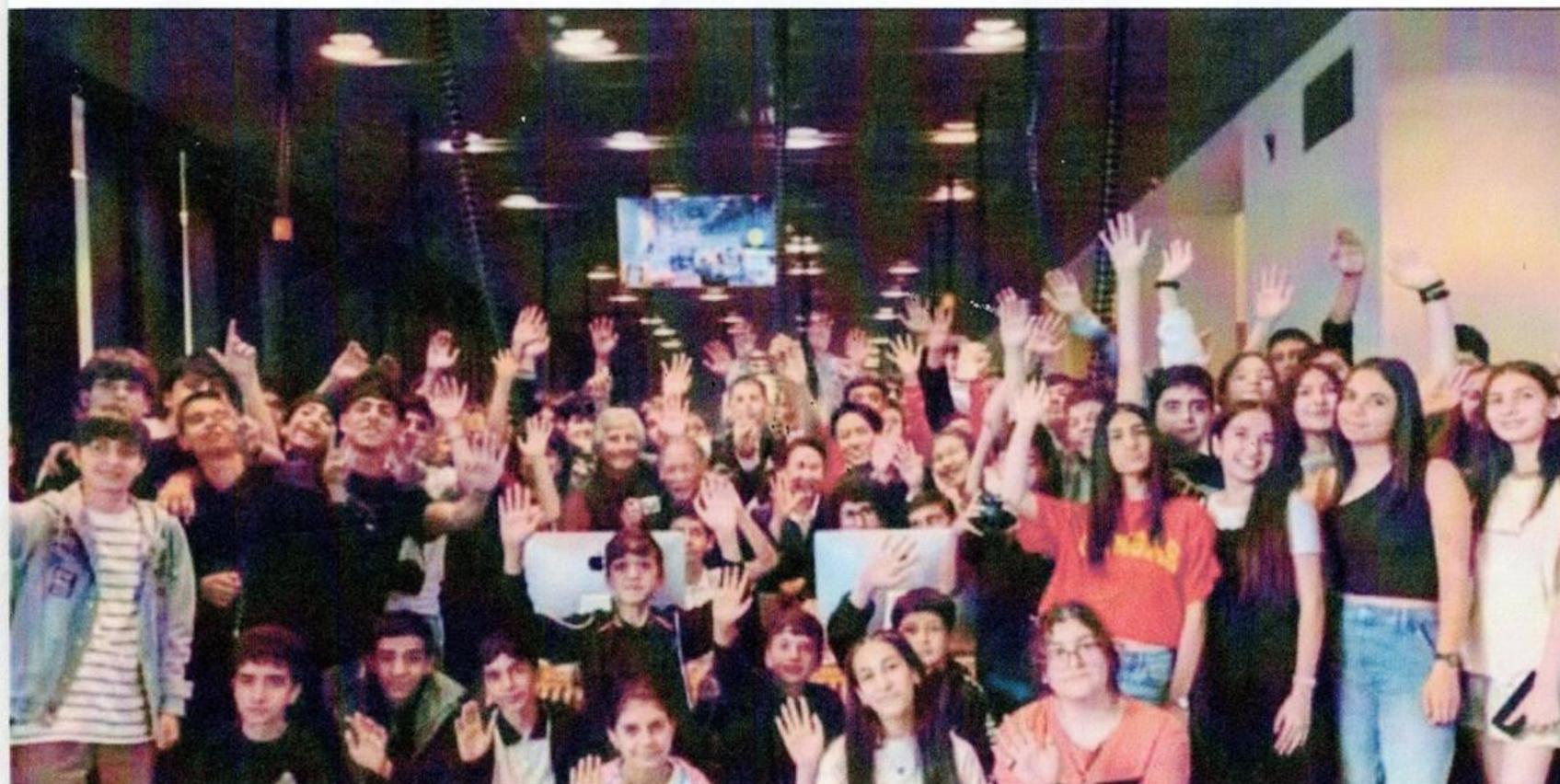
6日 · 人

[https://www.jica.go.jp/information/seminar/2025/1569394\\_66420.html](https://www.jica.go.jp/information/seminar/2025/1569394_66420.html)

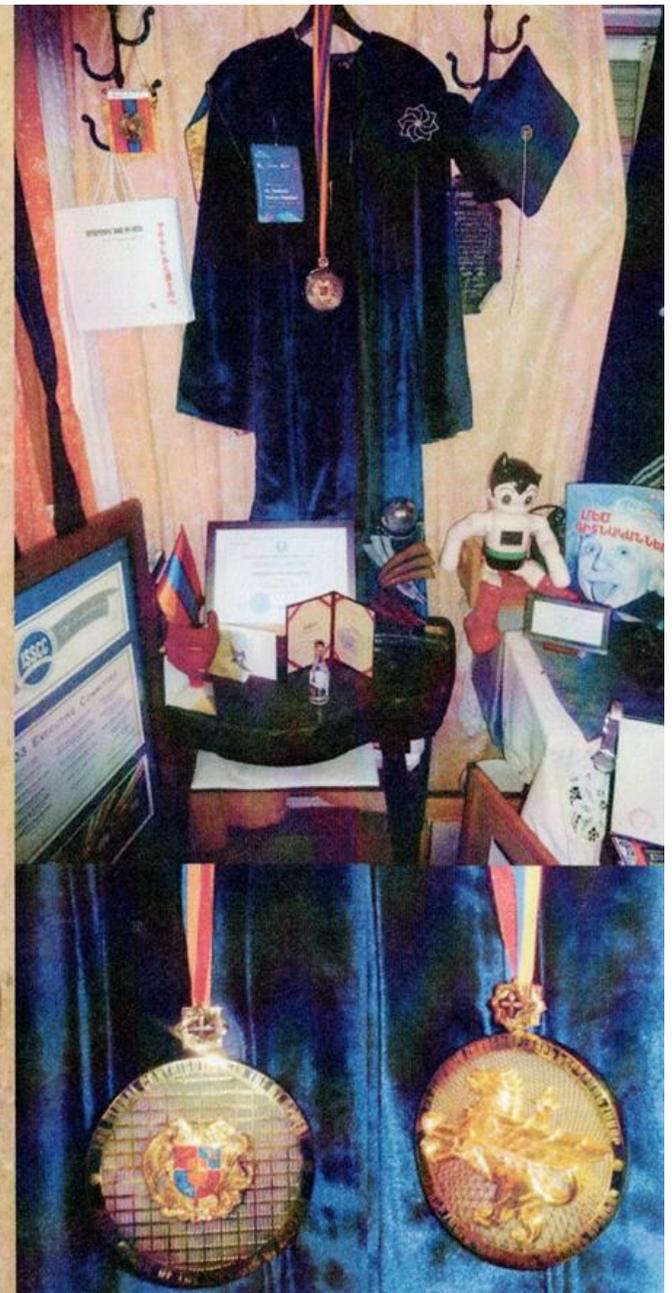


アルメニアのTUMOセンター。子供達がIT教育を無料で受けられる施設。訪問時の写真がニュースになってました。写真撮影時に子供たちがみんな走って集まってきたのは凄い感動しました。今度群馬にもできるそうです。この旅で一般の方に一緒に自撮りで撮られるのも何度もあって少しだけ有名人気分でした。

<https://www.pref.gunma.jp/page/643539.html>



2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・TUMO Center 訪問



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

アルメニア在住の青木豊日本大使との記念写真





萩原 勇

20時間 · 🗣️



現地の国営放送のYou tubeサイト見つけた。トランプやウクライナなどニュースのある中でヘッドニュースになってました(\*\_\*)



萩原良昭

アルメニアにとっては

12分 ええやん！ 返事する



萩原良昭

アルメニアは、自国の産業発展を最優先に論理的に等距離外交を理性を持って実行する昔から賢人の多い国です。大人の政治家が多く愛国精神にもえた国です。戦後の日本とアルメニアは共通点が多いですが、歴史と伝統も、国の古さもアルメニアは日本の朝廷よりも古い5世紀にすでに国家として機能していました。大和朝廷が誕生したのより古い伝統ある国であり、世界最古の独立国家の誇りがあります。あまり歴史には関心がなく無知ですがそう感じました。父ちゃんの誤解かな？父ちゃんをSONYを育て、シリコンバレーの誕生を成長を学生時代に見ており、SONYに入社し、SONYの半導体を育て、九州のシリコンアイランドを父ちゃんが造りました。これからはアルメニアにシリコンマウンテンを大きく成長させたいと夢をもっています。もうすぐ77歳でぼつぼつお墓に入る歳ですが最後のご奉公だと思います。その思いを若者に継承してもらいたいです。アルメニア頑張れ👉



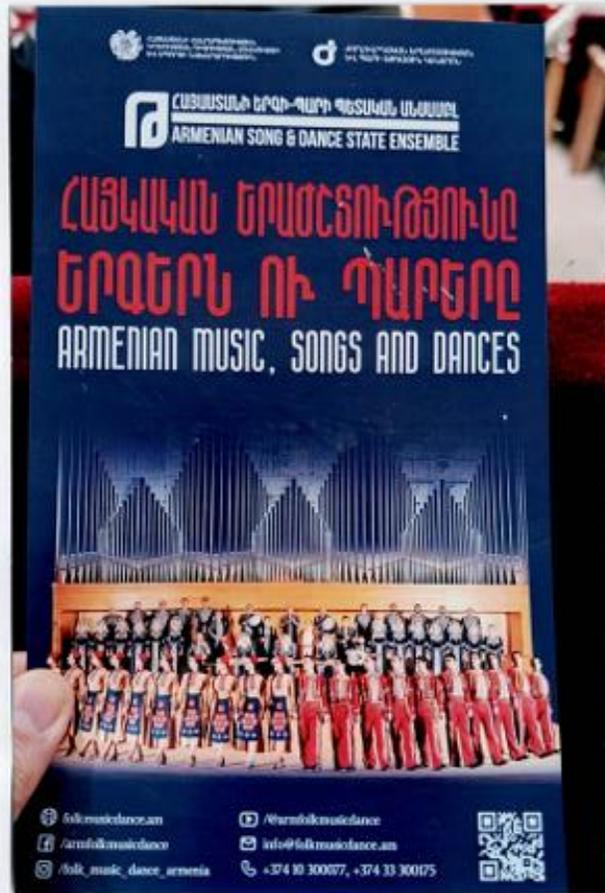
いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



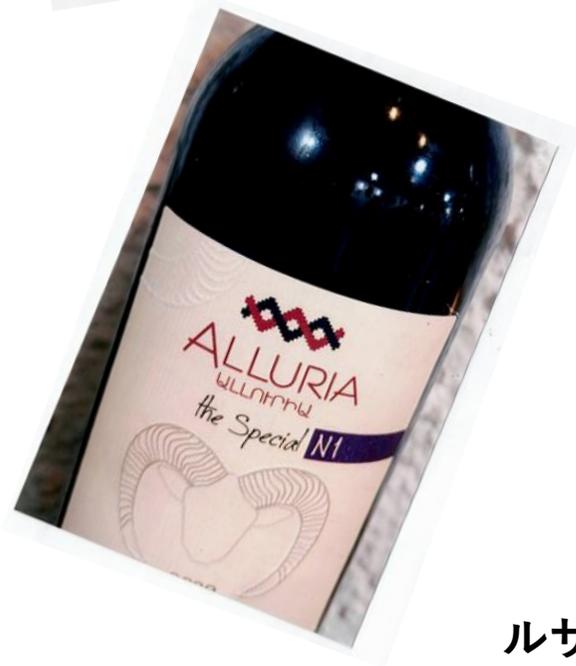
いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



ルザンさん、ありがとうございました♡



ルザンさん、ありがとうございました♡



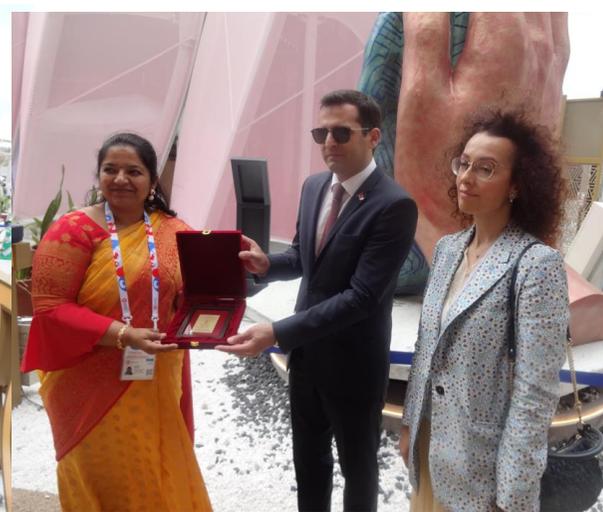
ルザンさん、ありがとうございました♡

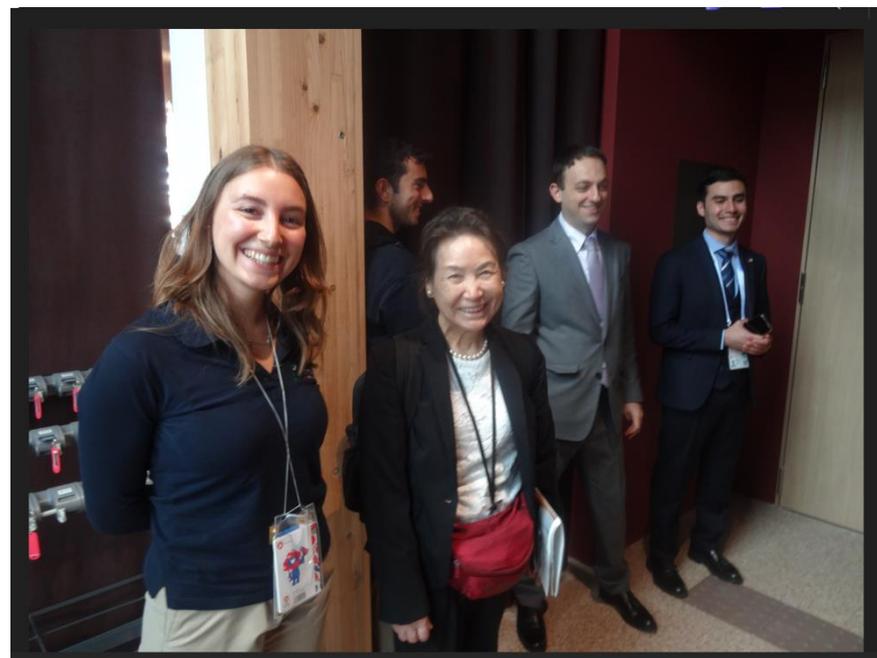


### 萩原良昭

ゆうちゃん、ありがとう👉かあさんも私もゆうちゃんのおかげでたのしい旅ができました。夕べは京都駅北口玄関の郵便局近くのアパホテルの一泊してこれで10日間の楽しいアルメニアのエレバンとドバイの旅行の締めくくりになり京都のお寺に眠る私のご先祖様にはも今日ご報告ができます。ゆっくり新幹線で京都一新横浜一海老名一本厚木駅と、ゆっくり移動しますね。本厚木駅には夕方6時過ぎのなるようにしますね。今回は自分の1975年の大昔の発明やその開発実用化努力が評価されましたが、これからはさらに、この新型ダブル接合型超光感度の半導体部品には過去だけでなく、まだまだ未来に他のすごい用途（すなわち未来の太陽電池）にも期待されることをPRしていきたいです。ぜひ私の夢をこれからも応援してくださいね👉ゆうちゃんのお陰でたのしい思い出ができました。母さんも大喜びです👉👉👉





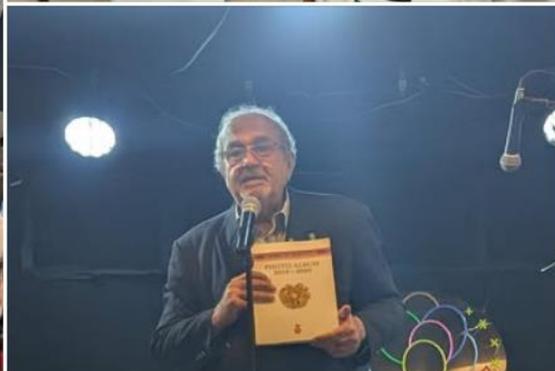




萩原 勇  
1日 · 公開



麻布にてアルメニアの文化交流のイベントに参加。伝統楽器と文化、料理などとても楽しめました。新しいモニカ、シモニャン大使やグランド、ポゴシャン元大使も。司会のイネサさんは先週お世話になったルザンさんの日本語の教え子さんだったそうですビックリ 😊



<https://armenpress.am/en/article/1219532>



皆さん、ありがとうございました♡

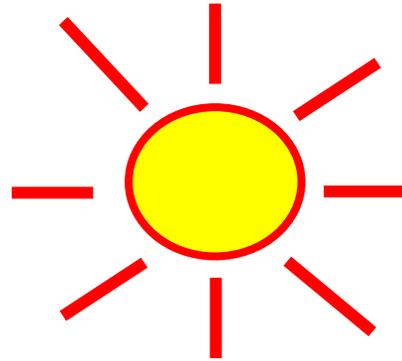
# 愛は隣人から♡

萩原良昭 AIPS

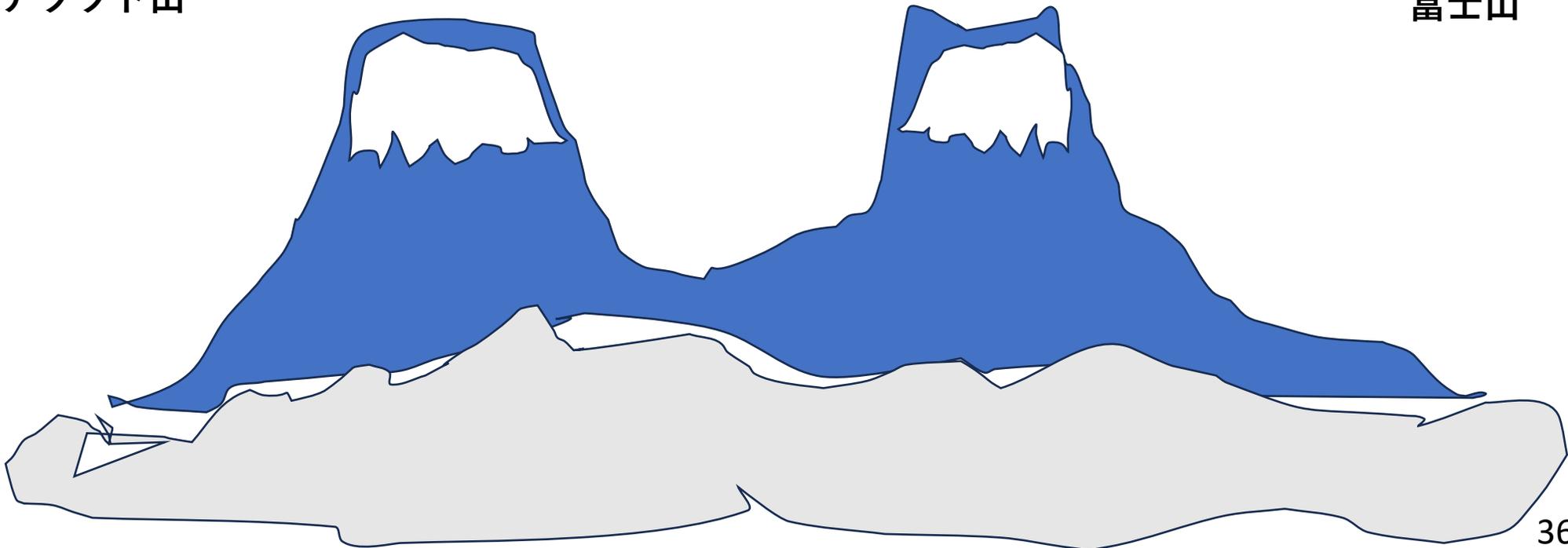
世界が誇る美しい山々の様に、巧みの技を極め、愛のすそ野を広げて、隣人と愛の輪を広げましょう♡

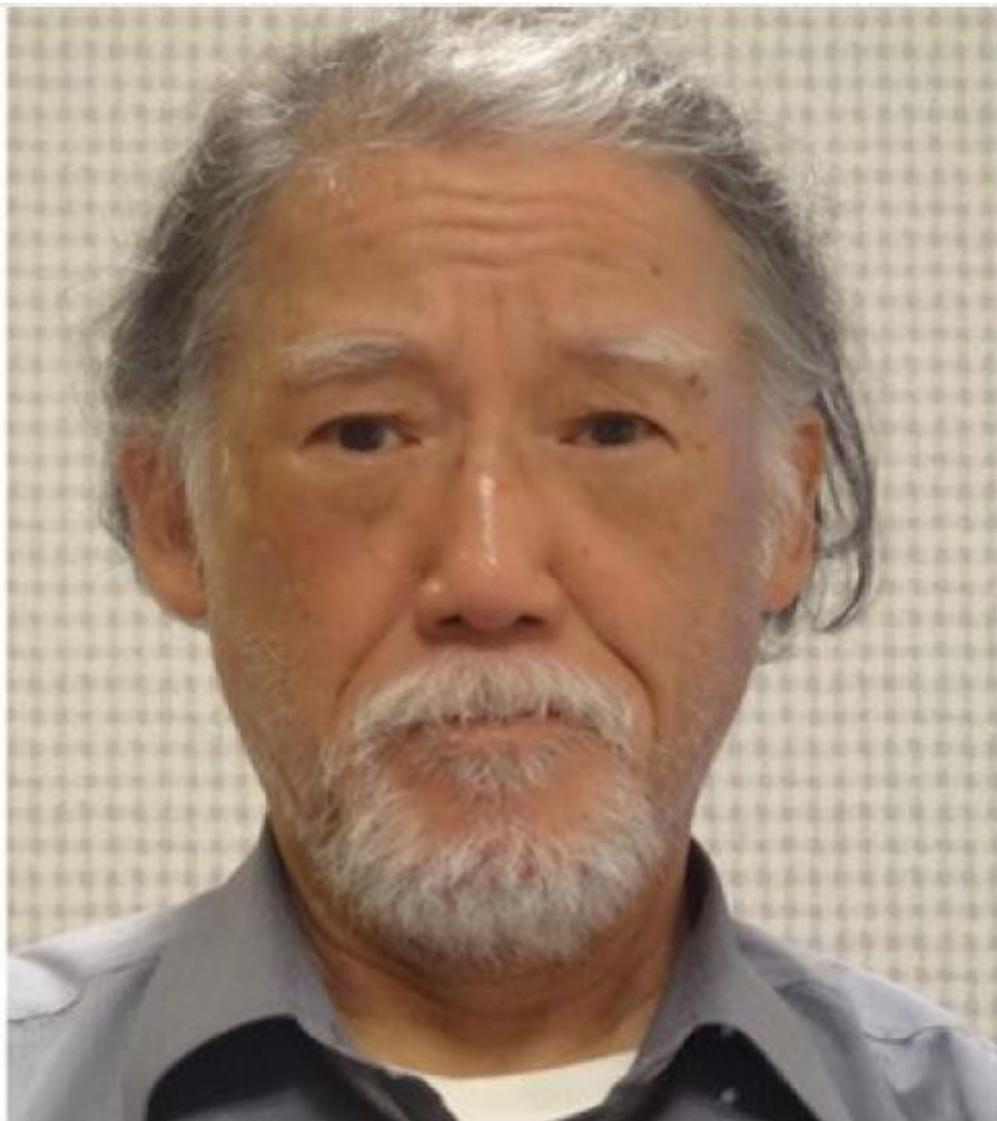


アララト山



富士山





10/05/2025 12:30

**Global High-Tech 15th laureate arrives in Armenia**







萩原 勇

6日 · 人



アルメニアのTUMOセンター。子供達がIT教育を無料で受けられる施設。訪問時の写真がニュースになってました。写真撮影時に子供たちがみんな走って集まってきたのは凄い感動しました。今度群馬にもできるそうです。この旅で一般の方に一緒に自撮りで撮られるのも何度もあって少しだけ有名人気分でした。

<https://www.pref.gunma.jp/page/643539.html>



萩原良昭は米国 留学時代 (1964~1975)に、母校CALTECHの先輩が Fairchild社とINTEL社を創設し、シリコンバレーが成長する姿を見て学んだ。そしてINTEL社の新しい半導体製造技術を学び、1975年1月に帰国後、SONYに入社。SONYのBipolar Transistor生産技術をヒントにして超光感度の半導体受光素子を1975年3月5日に考案し10月23日に国内特許出願をした。その特許でSONYの半導体ビジネスを守った。

# 表彰状

IEEE Fellow授与

セミコンダクタネットワークカンパニー 経営戦略部

萩原 良昭 殿

あなたはCCDの初期のプロセス開発、メモリ、MOSLSI 及び MCUの企画開発において

ソニーの半導体ビジネスへ大きく貢献されただけでなく学会での活動や社内においても「萩原教室」を開講し

若手エンジニアの育成に大きく寄与貢献され

この度IEEE Fellow授与されました

その実績と幅広い活躍は高く評価されます

よって ここにその功績を称え表彰いたします

2001年2月13日

ソニー株式会社 常務

セミコンダクタネットワークカンパニー

プレジデント

養 宮 武 夫

## SONY- Fairchild Patent War (1991-2000) on Pinned Photo Diode with Vertical OFD

ソニーのCCD技術は、1975年に開発された。この技術は、シリコンバレーのFairchild社とIntel社によって開発された。ソニーは、この技術を改良し、独自の技術を開発した。この技術は、1991年に米国特許庁で特許出願された。この特許は、1996年に米国最高裁判所で最終的にソニーに有利に判決された。この判決は、ソニーの半導体ビジネスを守った。

From Japanese News Paper, July 16, 1996.

1996年7月 日刊工業新聞記事から  
 (2000年1月米国最高裁で最終決着ソニー勝訴)  
 In January 2000, the US supreme court made the final judgement favoring Sony claims. And the long SONY-Fairchild Patent War on the PDD with the built-in vertical overflow drain (VOD) ended.

ソニーのCCD技術は、1975年に開発された。この技術は、シリコンバレーのFairchild社とIntel社によって開発された。ソニーは、この技術を改良し、独自の技術を開発した。この技術は、1991年に米国特許庁で特許出願された。この特許は、1996年に米国最高裁判所で最終的にソニーに有利に判決された。この判決は、ソニーの半導体ビジネスを守った。

CCD特許侵害訴訟 日刊 7/16  
**ソニー逆転勝訴**  
 NY 東部地域



Sony Chairman Ohga and Hagiwara at Chairman Office in Sony Tokyo Headquarter, 1996

萩原良昭は米国 留学時代 (1964~1975)に、母校CALTECHの先輩が Fairchild社とINTEL社を創設し、シリコンバレーが成長する姿を見て学んだ。そしてINTEL社の新しい半導体製造技術を学び、1975年1月に帰国後、SONYに入社。SONYのBipolar Transistor生産技術をヒントにして超光感度の半導体受光素子を1975年3月5日に考案し10月23日に国内特許出願をした。その特許でSONYの半導体ビジネスを守った。

夕食会にて、太田さん、青木さん、木原さん、  
牧本さん、安藤さん、萩原さん。March 2003

太田さん

青木さん

木原さん

萩原さん

安藤さん

牧本さん





THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.

Certifies that

*Yoshiaki Daimon Hagiwara*

has been elected to the grade of

*Fellow*

*for pioneering work on, and development of,  
solid-state imagers.*



1 JANUARY 2001

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. G. ...', written over a horizontal line.

President

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. ...', written over a horizontal line.

Secretary





アクトから博士へ  
アクトから博士へ  
アクトから博士へ

UNIVERSITY OF NORTH ALABAMA  
UNIVERSITY OF NORTH ALABAMA  
UNIVERSITY OF NORTH ALABAMA



Handwritten notes on a whiteboard, including a diagram of a building and various text in Japanese.

萩原 教授

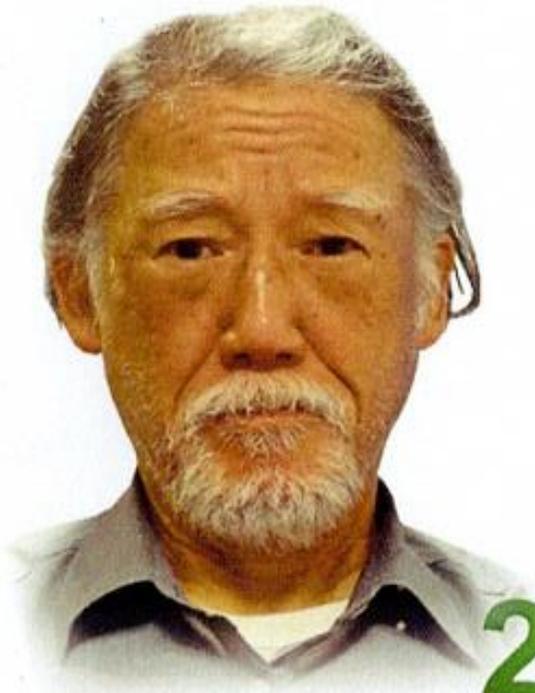
GU



Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念封筒のなりました♥

Բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում  
համաշխարհային ներդրման համար  
Հայաստանի Հանրապետության  
պետական մրցանակ

State Award of the Republic of Armenia  
for Global Contribution in High-Tech sphere



Յոշիակի Դեյմոն Հագիվարա Yoshiaki Daimon Hagiwara



HayPost

STATE AWARD OF THE REPUBLIC OF ARMENIA FOR GLOBAL CONTRIBUTION IN HIGH-TECH SPHERE

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ՊԵՏԱԿԱՆ ՄՐՁԱՆԱԿ  
13.05.2025  
STATE AWARD OF THE REPUBLIC  
OF ARMENIA FOR GLOBAL  
CONTRIBUTION IN HIGH-TECH SPHERE

2024

№ 072

ՀայՓոստ

# Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念切手のなりました♥

ՈՒՄԻՑ / FROM \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ԲԱՐՁՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ  
ՈԼՈՐՏՈՒՄ  
ՀԱՄԱՅՆԱՐԱՅՅԻՆ ՆԵՐՈՐԱՄԱՆ ՀԱՅՏԱՐ  
ԳԱՅԱՆՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԳԵՏԱԿԱՆ ԱՐՏԱՆԱԿ

STATE AWARD OF THE  
REPUBLIC OF ARMENIA  
FOR GLOBAL CONTRIBUTION IN  
HIGH-TECH SPHERE

Շանթանու Նարայան

2022



Shantanu Narayen

Նարայանա Մուրտի

2023



Narayana Murthy

Յոշիակի Դեյվոն Հագիվարա

2024



Yoshiaki Daimon Haglwara



ՈՒՄ / TO \_\_\_\_\_

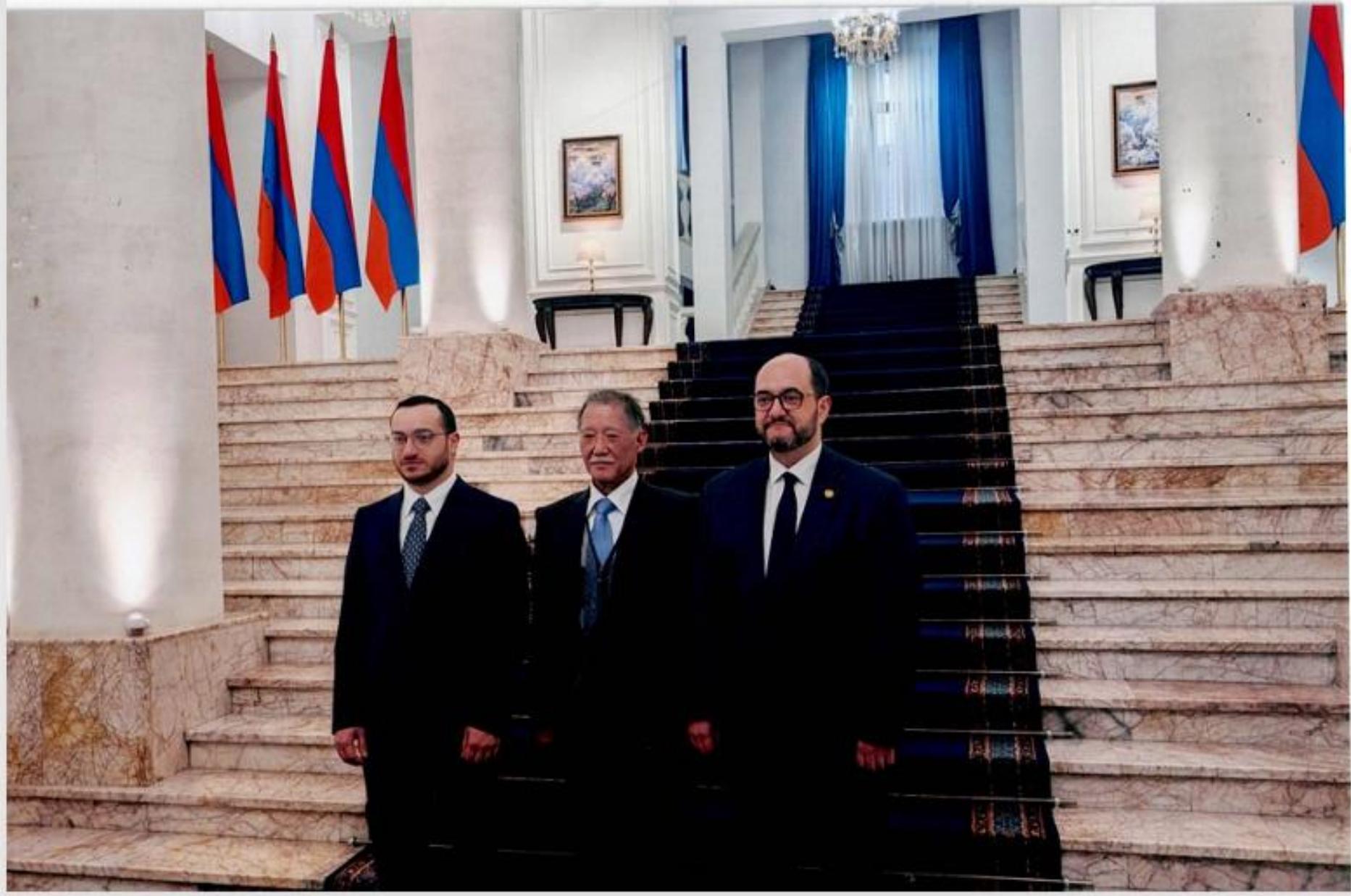
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

HayPost  
Post of Armenia

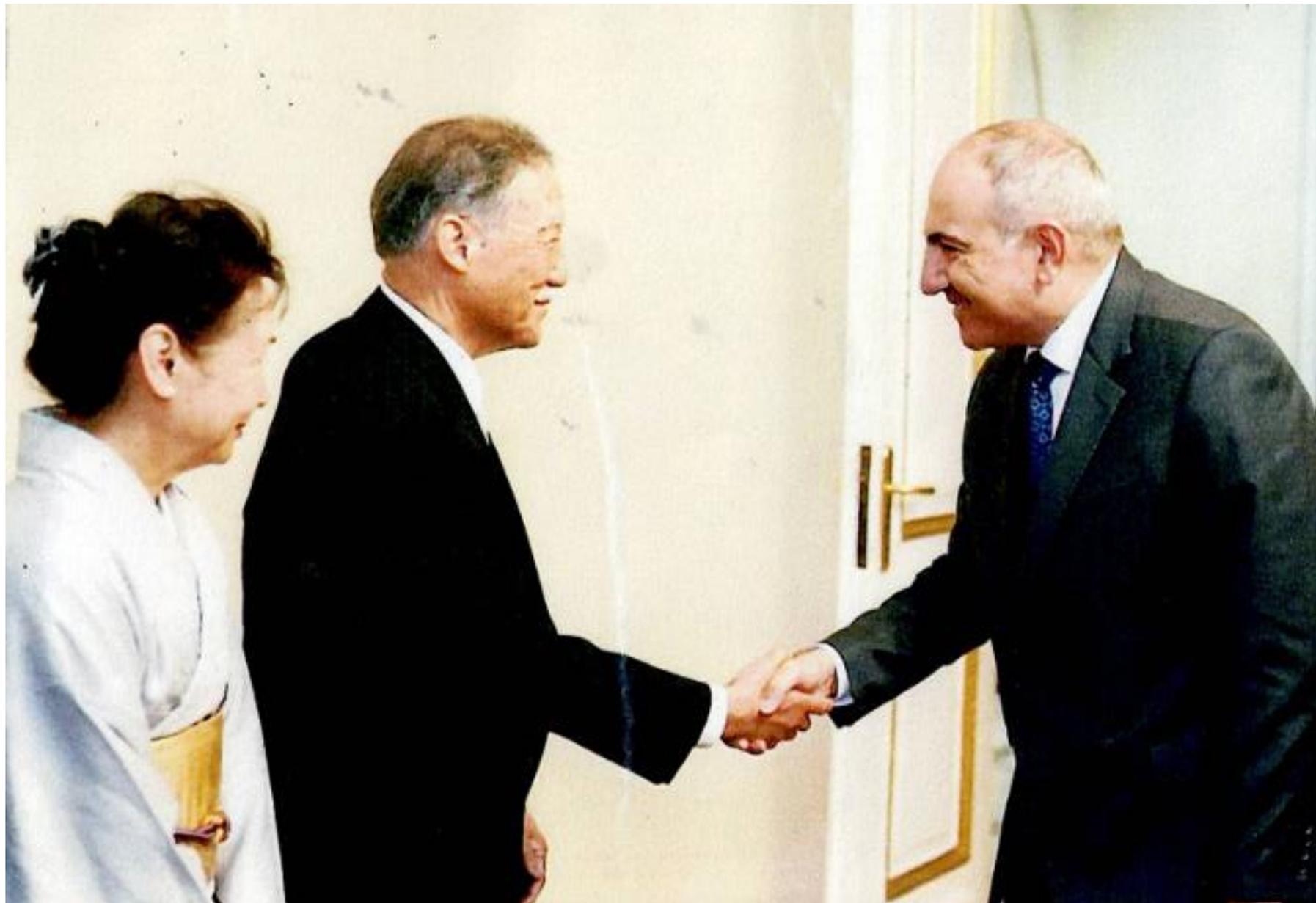
Հայփոստ ՓԲԸ, 2025, տպագրանակը՝ 1000  
Haypost CJSC, 2025, print-run 1000

№ 0158

Global High Technology Award 2024の受賞を記念しアルメニアの産業大臣（右）と郵政大臣（左）との記念写真♡



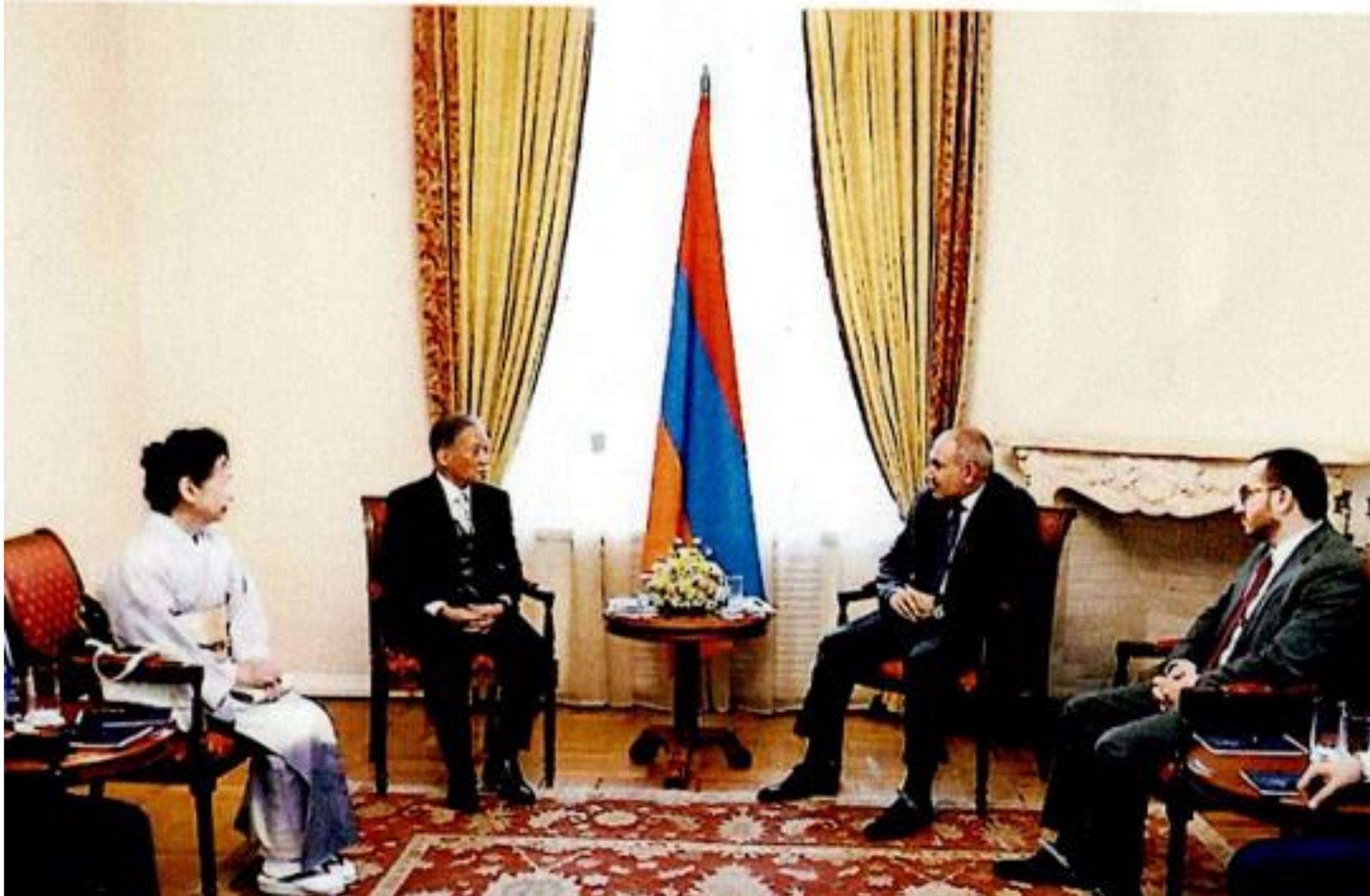
Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣とのご挨拶



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣の会見



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣と産業大臣との会見



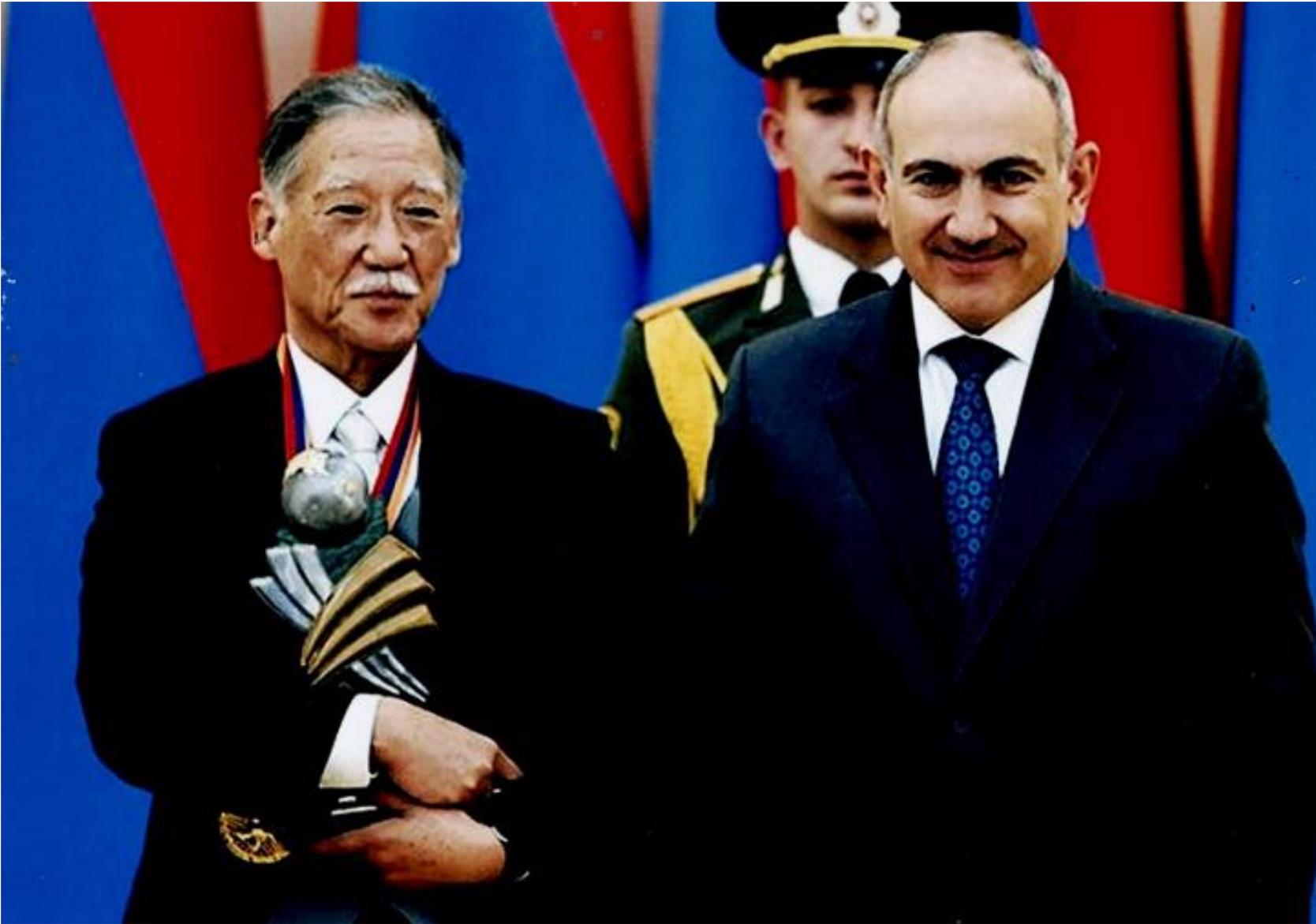
Global High Technology Award 2024の受賞式典会場でのアルメニア国歌斉唱、総理大臣（右5）と大統領（右4）



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣からのメダル受賞写真



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣との受賞記念写真

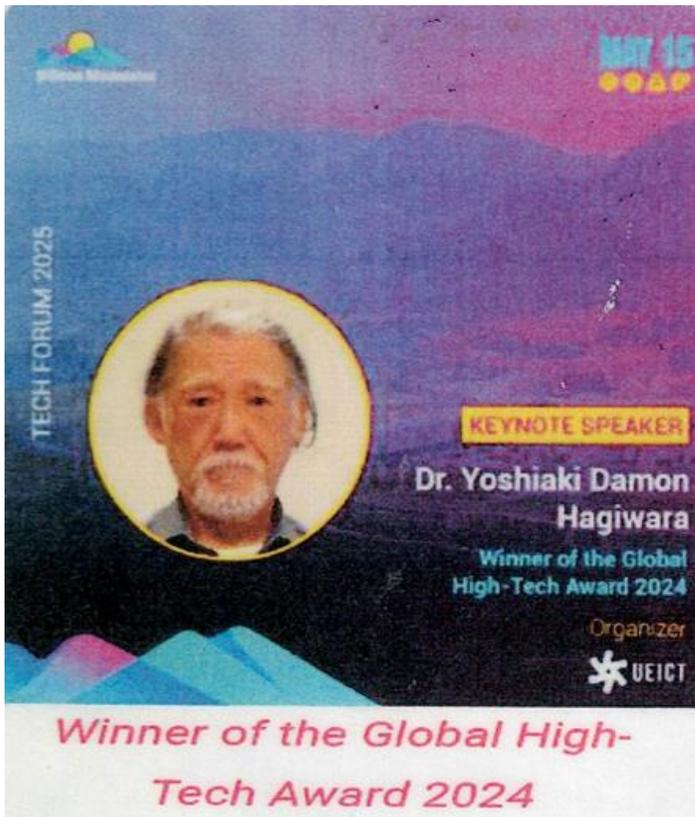


Global High Technology Award 2024の受賞式典での 受賞記念スピーチ



アルメニア在住の青木豊日本大使との記念写真









萩原 勇

6日 · 人



アルメニアのTUMOセンター。子供達がIT教育を無料で受けられる施設。訪問時の写真がニュースになってました。写真撮影時に子供たちがみんな走って集まってきたのは凄い感動しました。今度群馬にもできるそうです。この旅で一般の方に一緒に自撮りで撮られるのも何度もあって少しだけ有名人気分でした。

<https://www.pref.gunma.jp/page/643539.html>



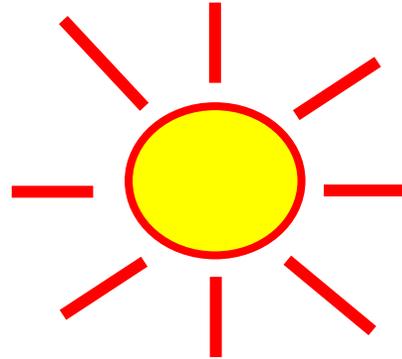
# 愛は隣人から♡

萩原良昭 AIPS

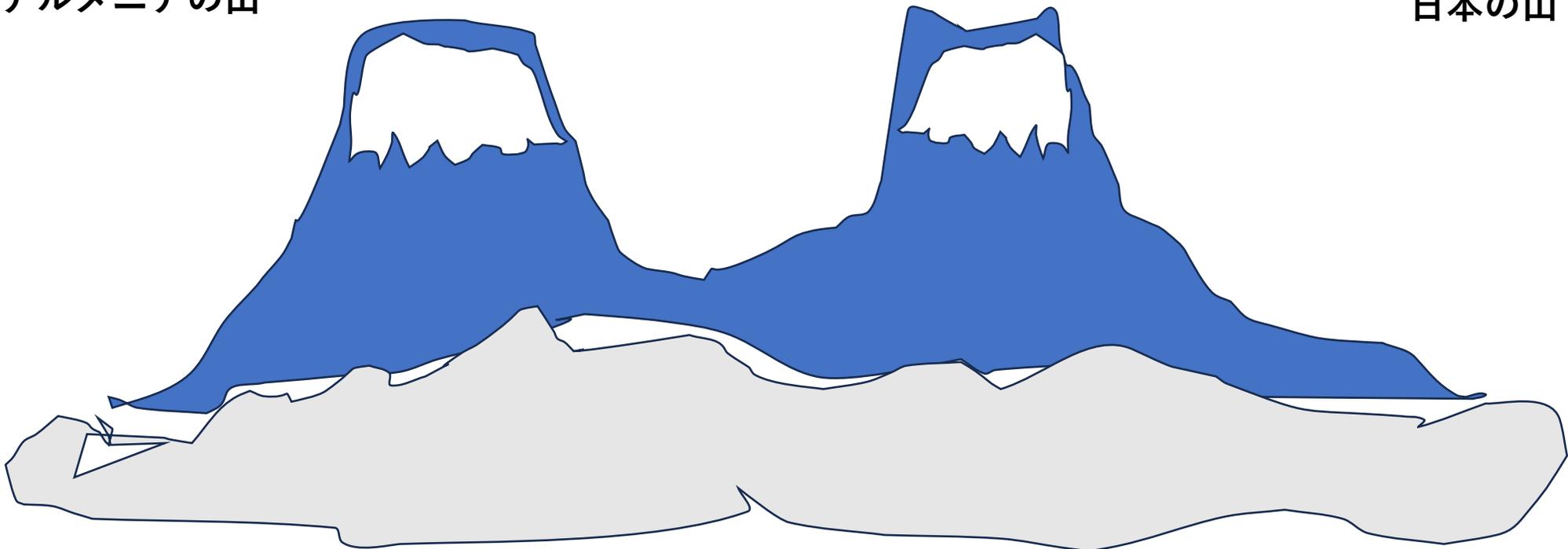
世界が誇る美しい山々の様に、巧みの技を極め、愛のすそ野を広げて、隣人と愛の輪を広げましょう♡

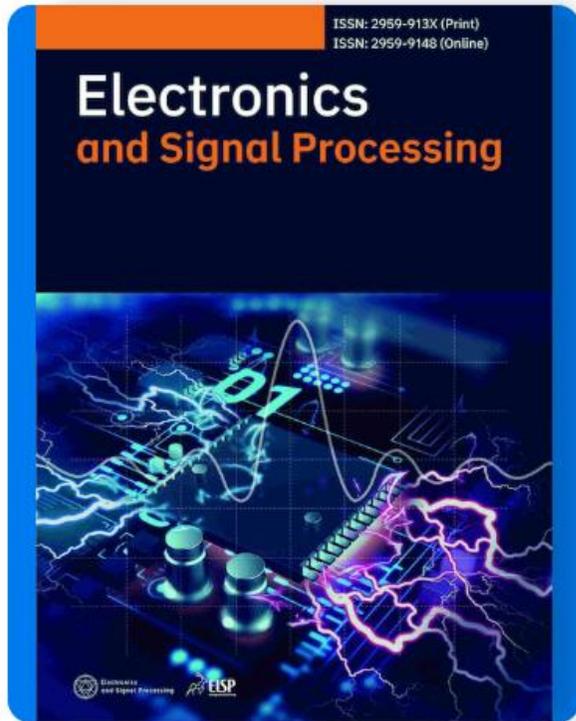


アルメニアの山



日本の山





TECHNIQUE REPORT

OPEN ACCESS

Pinned-surface and double-junction photodiode type super high-performance image sensor with built-in solar cell structure

 **Yoshiaki Daimon Hagiwara**

President Office, Sojo University, Kumamoto, Japan

E-mail: [hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp](mailto:hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp)

Volume **Volume 1 Issue 1, 2025**

Citation Hagiwara YD. Pinned-surface and double-junction photodiode type super high-performance image sensor with built-in solar cell structure. *Electron. Signal Process.* 2025(1):0003, <https://doi.org/10.55092/20250003>.

DOI 10.55092/20250003

Copyright Copyright©2025 by the authors. Published by ELSP.

Special Issue **Analog/Mixed-Signal/Power/RF/Digital Circuits and Related Technologies in Digital Exploding Era**

ELSP

*Electron. Signal Process.*

Technique Report | Received 21 October 2024; Accepted 11 January 2025; Published 12 May 2025  
<https://doi.org/10.55092/20250003>

## **Pinned-surface and double-junction photodiode type super high-performance image sensor with built-in solar cell structure**

**Yoshiaki Daimon Hagiwara**

President Office, Sojo University, Kumamoto, Japan; E-mail: [hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp](mailto:hagiwara@ofc.sojo-u.ac.jp).



### 西原 道哲

2024年度のグローバル・ハイ・テクノロジー賞を受賞、おめでとうございます！  
 ちょっとググると、たくさん記事と写真が出てますね。  
 これはアルメニアの首相（？）との握手でしょうか...  
 帰国後のレポートを待ってます。



1週間 ええやん！ 返事する



### 萩原 勇

20時間 轟

現地の国営放送のYou tubeサイト見つけた。トランプやウクライナなどニュースのある中でヘッドニュースになってました(。)



## 萩原良昭さんの投稿



### 萩原良昭

はい、アルメニアの首相です。今SONYが九州で元気なのは私の1975年の3件の出願特許がすべての始まりです。それがなければ、シリコンアイランドは誕生しませんでした。私がシリコンアイランドが誕生し、成長するのを見てきて、1975年にSONYに入社し、INTELに就職したCALTECHの先輩やMEAD教授にいろいろ学び、その知識をSONYに持ち帰りました。私の特許はSONYのBIPOLAR技術をヒントに発明したものです。私の特許が、FAIRCHILD社、RCA、Philips社、日電、日立、東芝からの水面下の特許知財権の要求をはねのけました。1990年から2000年の10年間は地獄の苦しみでした。でも陪審員の判決を靴くつがえして、逆転勝訴してSONYはラッキーでした。、逆に私の特許でSONYが「いじわる」をしてビジネスを阻止し、SONYが特許で優位なたちばで独走できたことがあまり公開されます。ビジネスは弱肉強食の醜い競争がありあまり負けて企業への配慮もあり公開されませんが昔からMOS LSIでキルビー特許なのでかなりのメモリーでも日本の企業は膨大な特許料またはその見返りの屈辱的なビジネス条件を欧米の特許保有企業に売り上げのすごい%を水面下で献上しています。VHSとベータの戦争でも、市場ではベーターが負けましたが、SONYはベーターの基本特許をVHSが使っていたので、VHSが売れば売れるほど、SONYの基本特許料が入り、その収入でSONYはCCD研究開発の資金としていた時代がありました。CCDが毎年100億円の投資ができたのもベーターの基本特許をVHS生産企業は使用していたお陰です。😄。



### 萩原良昭

アルメニアでは空港につくと記者が待ち構えており、お祭り騒ぎでした。まるで「おらが村にもどり、村人から大歓迎」を受けた気分でした。帰国し、関西空港に着いた時は、だれもお迎えはなく、記者も一人もおらず、日本ではまったく無視された状態でした。でも大体、科学者や技術者の仕事は、海外の学会や企業で評価され、日本ではまったく評価されず、使い捨てにあってるのが現状であり、頭脳流出が起きているのも、それが原因だと実感しています。

[2025 05 23 ICCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China Slides.pdf](#)

[2025 05 23 ICCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China TEXT.pdf](#)

[2025 05 23 ICCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China.mp4](#)

### 5. P+PNPP+ double junction solar cell with pinned-surface and pinned empty-potential-well

萩原良昭の半導体基礎講座 半導体とは？

PNP接合（トランジスター）にも空乏層がある！  
PN接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。

1948 Bell研の科学者のトランジスターの発明  
Pinned PNP

1975年のSONY（萩原）の発明  
Pinned PNPP

プランクのロープの様に両端が固定されていると真ん中も固定できることに注目した。

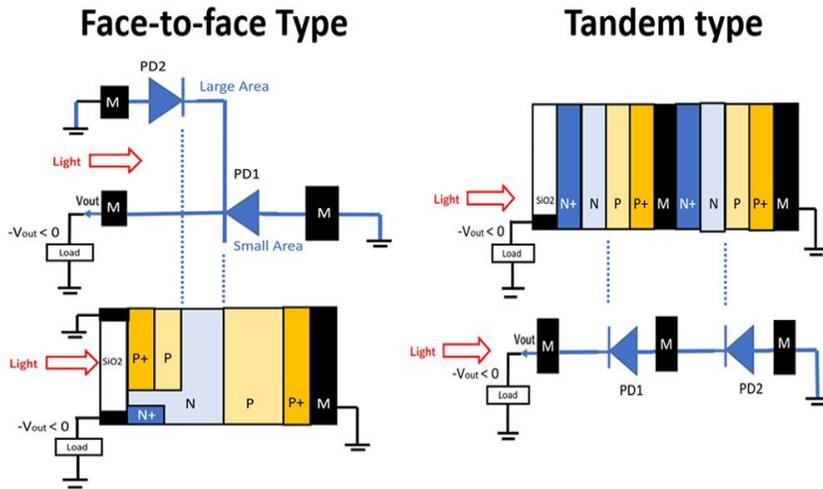
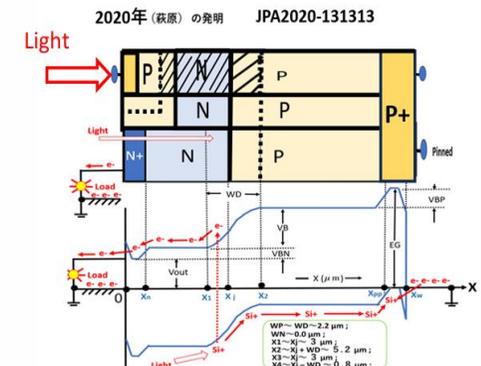
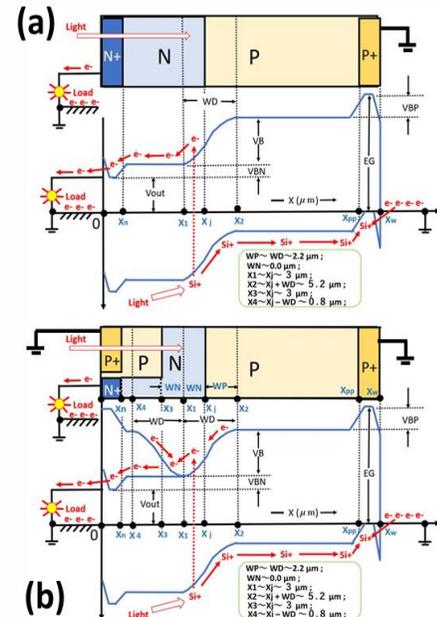
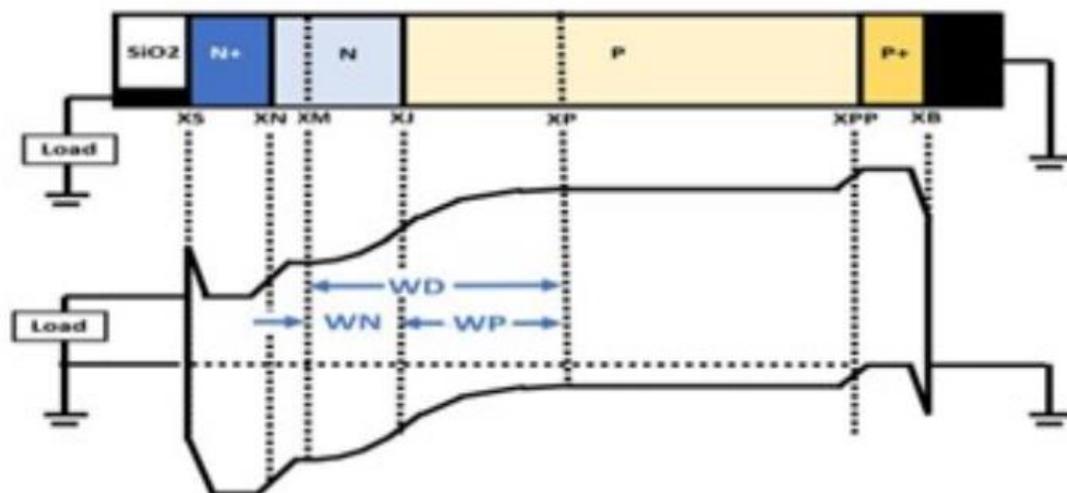


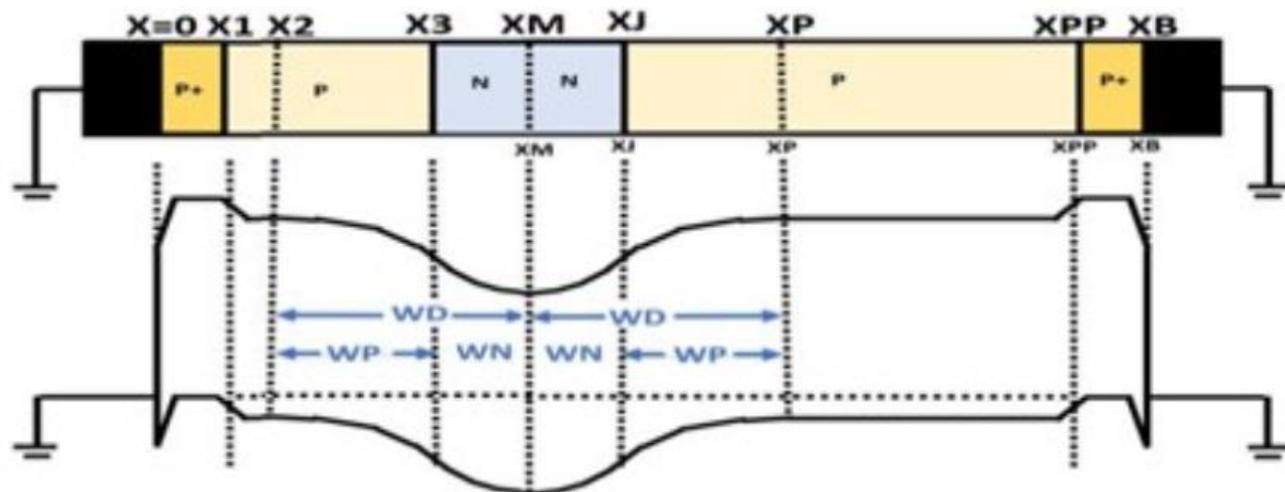
Figure 16. Two types of Double Junction Solar Cells in comparison.



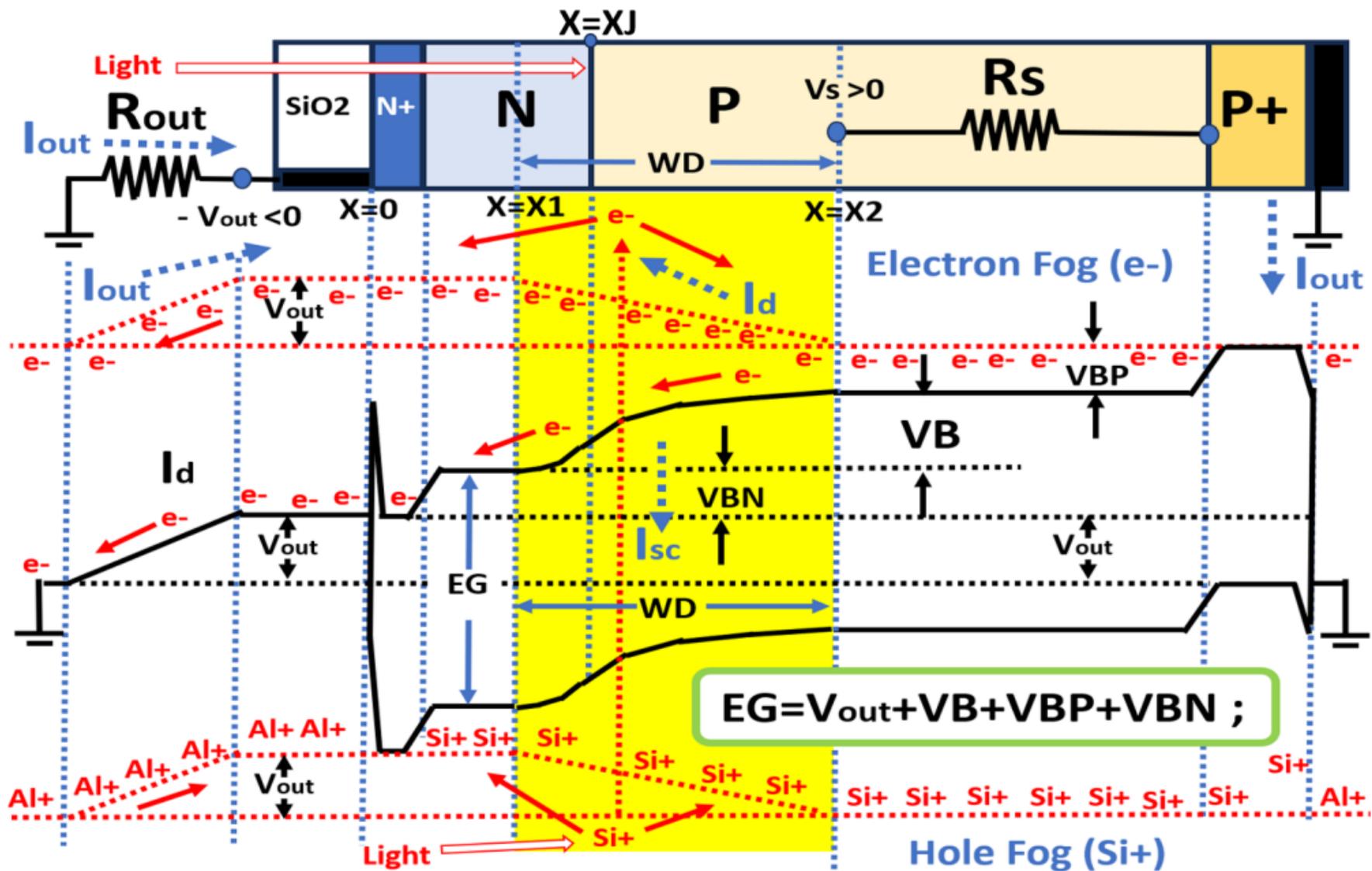
**(A) Conventional N+NP+ Single Junction Solar Cell**



**(B) Bipolar Transistor P+PNPP+ Double Junction Solar Cell**



# Band Diagram of Photo Electron Fog ( $e^-$ ) and Hole Fog ( $Si^+$ ) with Band Bending Effects of $\{ V_{BP}=(kT) \ln(P^+/P) ; V_{BN}=(kT) \ln(N^+/N) ; \}$

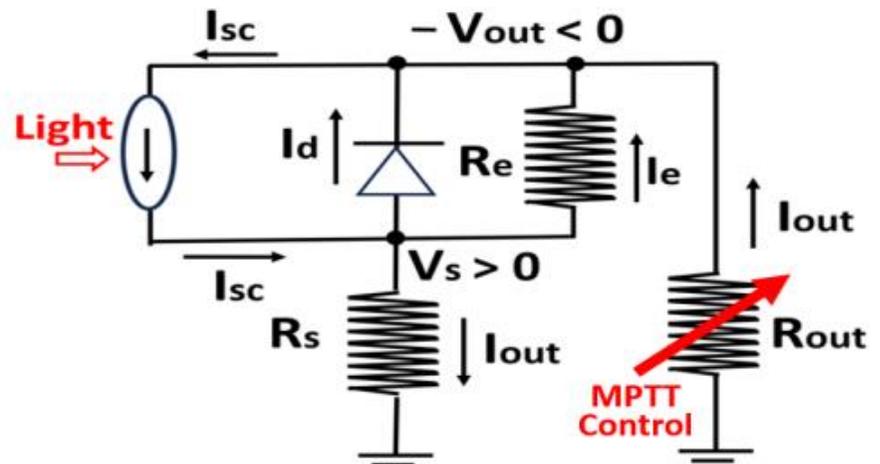
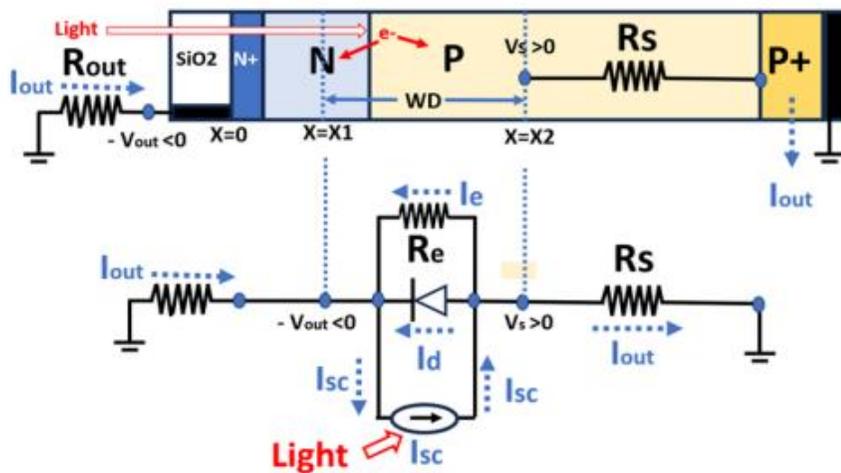


## Five Equations with Five Unknowns ( $I_{out}$ , $I_d$ , $I_e$ , $V_{out}$ , $V_s$ ) ;

**(1)  $I_{sc} = I_{out} + I_d + I_e$  ; (3)  $V_s = I_{out} R_s$  ;**

**(2)  $V_{out} = I_{out} R_{out}$  ; (4)  $V_{out} + V_s = I_e R_e$  ;**

**(5)  $I_d = (I_0) \{ \exp((V_{out} + V_s)/kT) - 1 \}$  ;**



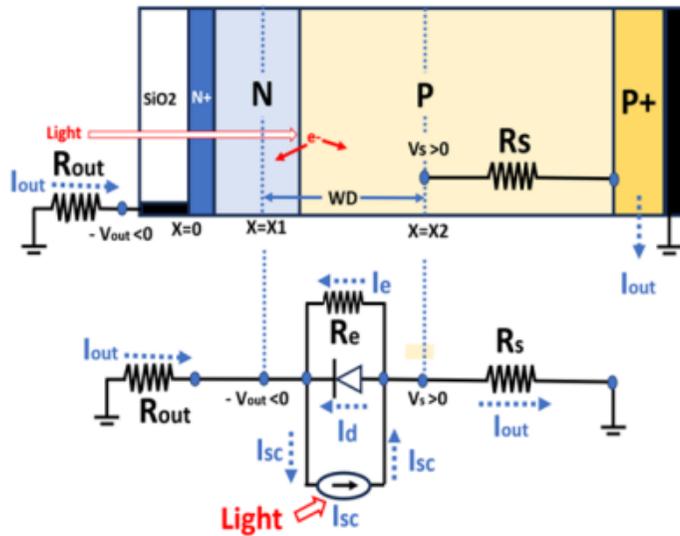
One More Condition {  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ; } gives the maximum output power.

**(6) Power = (I<sub>out</sub>)(V<sub>out</sub>) ; (7)  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ;**

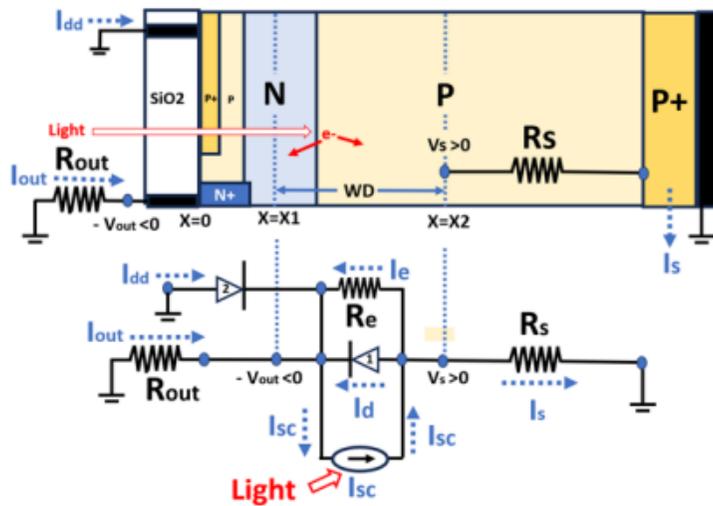
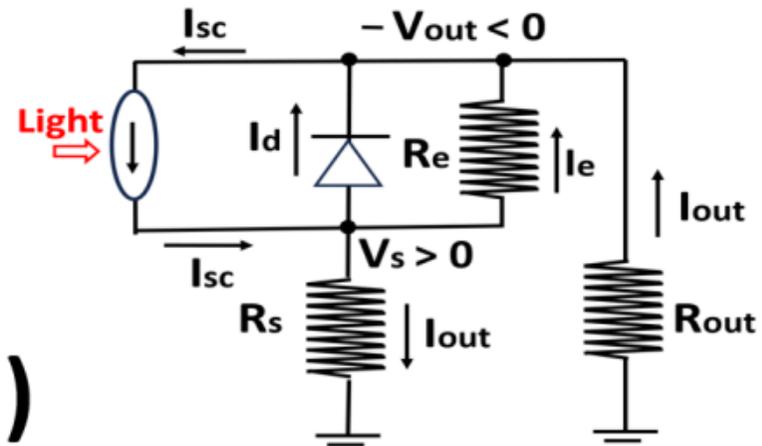
Find the optimum value of R<sub>out</sub> to obtain the maximum power.

MPTT = Maximum Power Tracking Technology

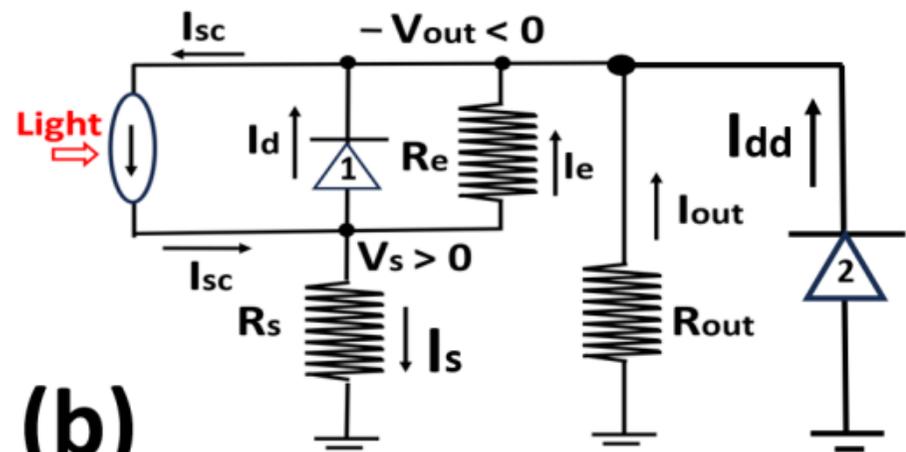
A circuit model of (a) the floating-surface N+NPP+ single-junction-type solar cell and (b) the proposed pinned-surface P+PNPP+ double-Junction solar cell in comparison.



(a)

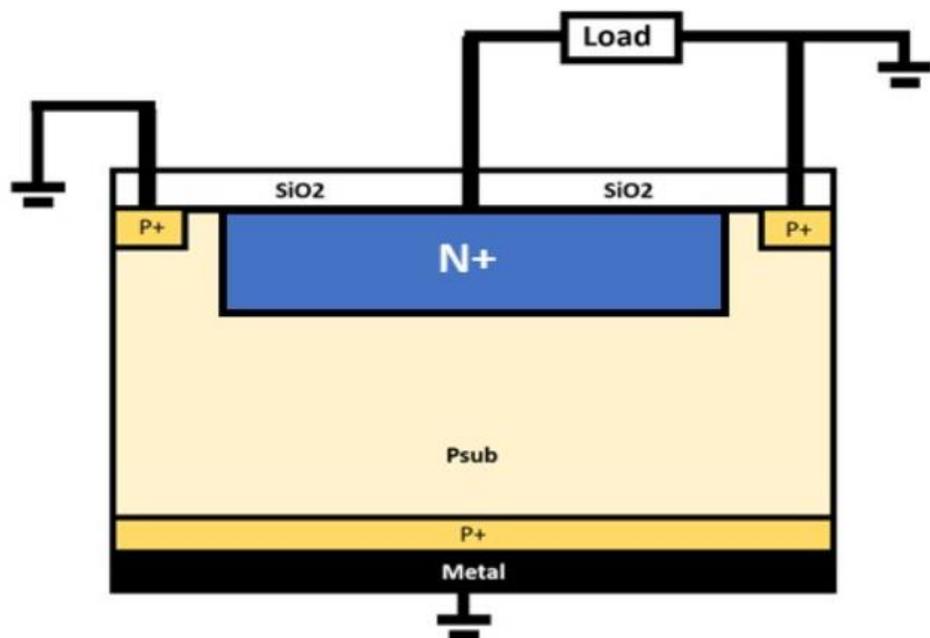


(b)



(A)

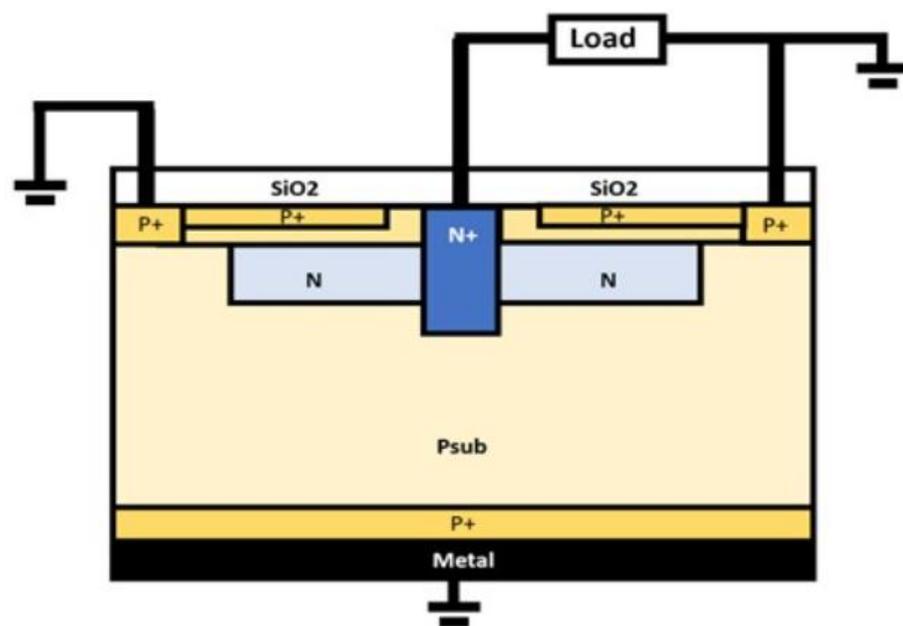
Conventional Low-cost Four-Mask  
N+PP+ Single Junction Solar Cell  
without high-energy ion-implantation



- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Metal Contact
- (Mask04) Metal Wire

(B)

P+ Pinned-surface Six-Mask  
P+PNPP+ Double Junction Solar Cell  
with high-energy ion-implantation  
for the buried N channel formation

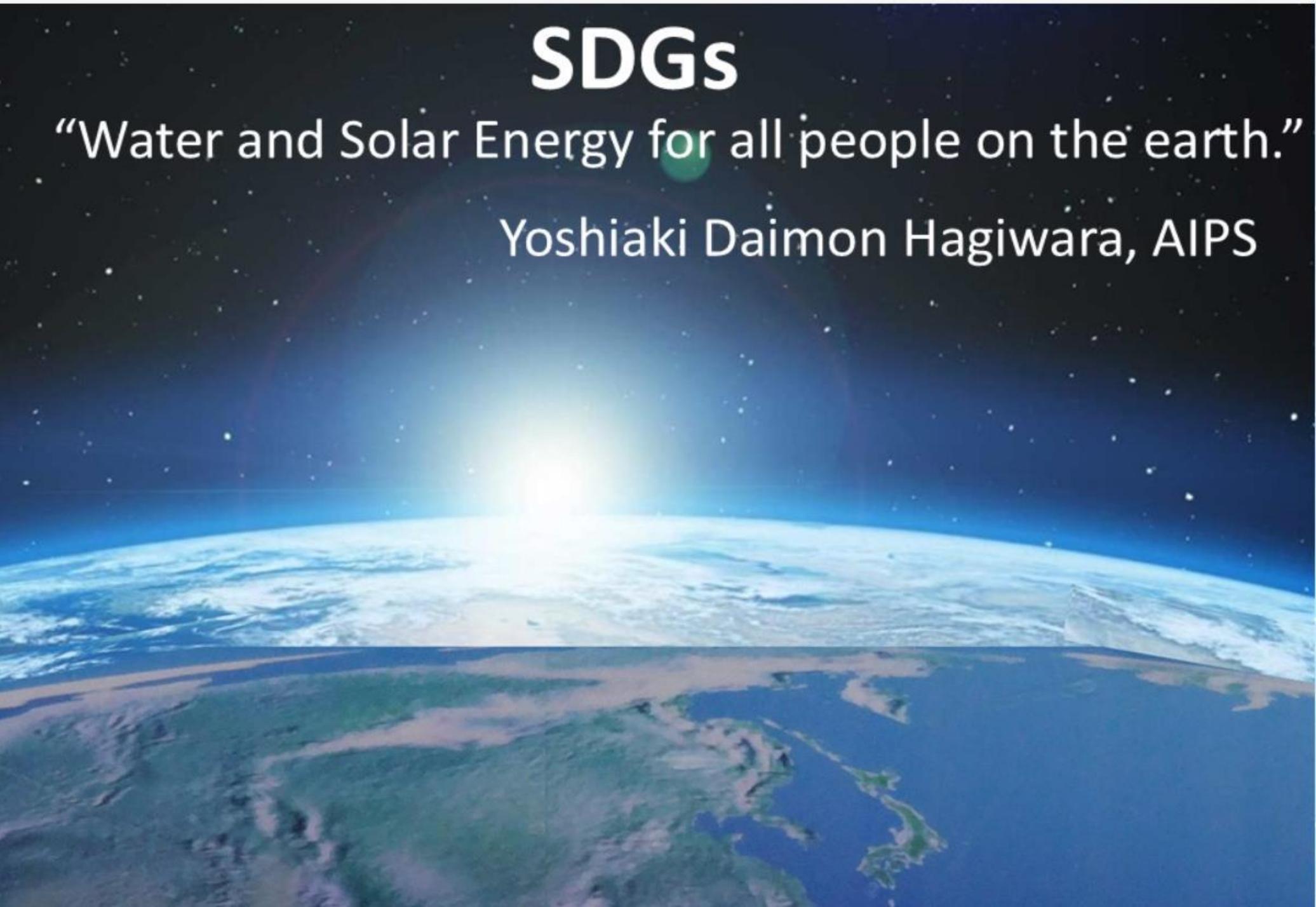


- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Buried N Channel
- (Mask04) Pinned-surface P+ region
- (Mask05) Metal Contact
- (Mask06) Metal Wire

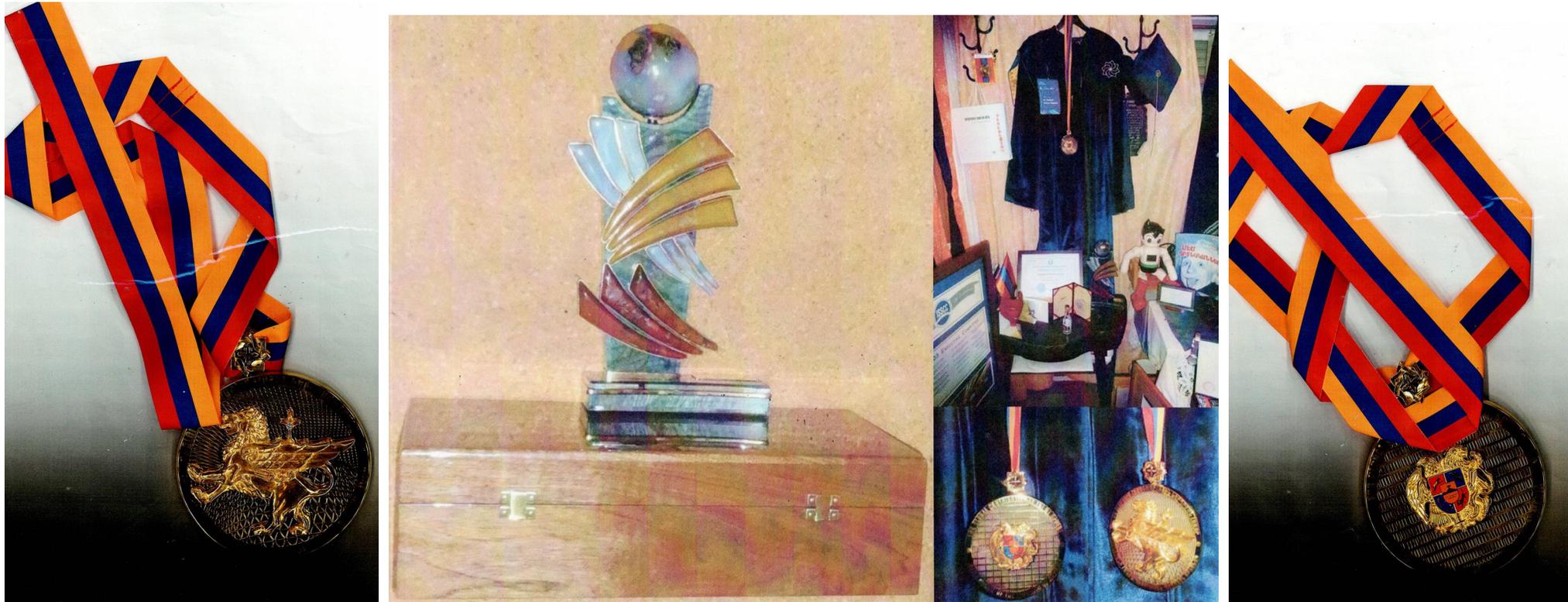
# SDGs

“Water and Solar Energy for all people on the earth.”

Yoshiaki Daimon Hagiwara, AIPS



[2025 05 15 Yoshiaki Hagiwara Armenia Global High Technology Award 2024 Winner](#)



[Armenia State Global High Technology Award 2024 Yoshiaki Daimon Hagiwara.pdf](#)

[Armenia State Global High Technology Award 2024 Yoshiaki Daimon Hagiwara ENG.mp4](#)

[Armenia State Global High Technology Award 2024 Yoshiaki Daimon Hagiwara JPN.mp4](#)

<http://www.aiplab.com>

もとSONYの萩原良昭（77歳）は、5月14日（水）に、アルメニアの首都エレバンの総理大臣官邸にて日本からは青木豊アルメニア駐在大使他、国内外の各国の政府高官が受賞式典に招待を受け、出席のもとで、Armenia\_State\_Global\_High\_Technology\_Award\_2024を受賞した。

+++++

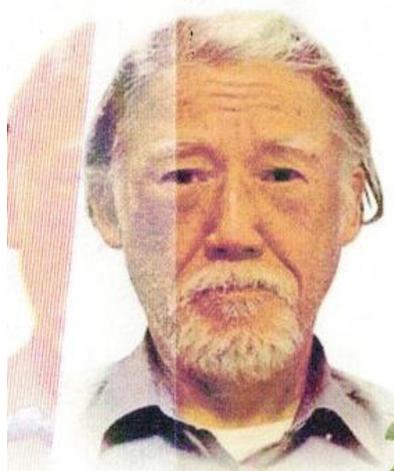
萩原良昭がSONYのビジネスを守り、九州シリコンアイランドの産みの親である。

+++++

萩原はCALTECH在学中に、INTEL社の誕生と成長を見てきた。シリコンバレーの誕生とその成長を目撃した。CALTECHを卒業後、SONYに入社し、SONYの誇るBIPOLAR TRANSISTOR技術をヒントに、INTEL社のデジタル半導体生産技術と融合して、超光感度の半導体受光素子を発明した。萩原の知財特許に守られSONYの半導体事業とビデオカメラ情報産業は大きく成長しその結果九州にシリコンアイランドが実現して、今萩原の貢献が認められた。

萩原良昭は京都洛星高校の2年生、17歳の時に、米国カリフォルニア州Riverside市の高校に留学した。その後、Pasadena市にあるカリフォルニア工科大学に進学し、電子工学と物理学博士号を修得した後、帰国し、1975年2月からはSONYに勤務し、2008年に定年退職。その後は現在至る。SONY現役時代26歳の時のSONYのBipolar Transistor技術をヒントに超光感度の半導体受光素子を1975年に発明した。その開発と商品化に貢献しSONYのビデオカメラの事業に大きな貢献した。現在の、世界のスマホの60%以上のシェアを誇るSONYのビジネスは、萩原の発明特許により、他社からの特許知財の攻勢から守られ、今のSONYの半導体の繁栄の礎を多く貢献します。

萩原良昭は今のところSONYだけを豊かにしたが、彼の1975年発明の超光感度の半導体受光素子は、原理的に光情報エネルギーを電気情報エネルギーに効率良く変換できる半導体受光素子でもある。それをさらに光エネルギーを電気エネルギーに効率良く変換できる、太陽電池への応用に挑戦している。



2024

# 表彰状

IEEE Fellow授与

セミコンダクタネットワークカンパニー 経営戦略部

萩原 良昭 殿

あなたはCCDの初期のプロセス開発、メモリ、MOSLSI 及び MCUの企画開発においてソニーの半導体ビジネスへ大きく貢献されただけでなく学会での活動や社内においても「萩原教室」を開講し若手エンジニアの育成に大きく寄与貢献されこの度IEEE Fellow授与されました  
その実績と幅広い活躍は高く評価されます  
よって ここにその功績を称え表彰いたします

2001年2月13日

ソニー株式会社 常務  
セミコンダクタネットワークカンパニー  
プレジデント

兼宮 武夫

SONY-Fairchild Patent War (1991-2000) on Pinned Photo Diode with Vertical OFD

ソニーとフェアチルドのPDD（ピン付きフォトダイオード）に関する特許訴訟は、2000年1月の米国最高裁で最終的にソニーに有利に決着した。この訴訟は、ソニーとフェアチルドの間で長年にわたって続いた。ソニーは、PDD技術の発明者であり、この技術は、CCDカメラやイメージングデバイスに広く使用されている。フェアチルドは、この技術を使用する製品の製造と販売を続けていた。ソニーは、フェアチルドがソニーの特許を侵害しているとして訴訟を提起した。最高裁は、ソニーの特許が有効であり、フェアチルドの侵害を認め、ソニーに有利な判決を下した。

From Japanese News Paper, July 16, 1996.

1996年7月 日刊工業新聞記事から  
(2000年1月米国最高裁で最終決着ソニー勝訴)  
In January 2000, the US supreme court made the final judgement favoring Sony claims. And the long SONY-Fairchild Patent War on the PDD with the built-in vertical overflow drain (VOD) ended.

ソニーとフェアチルドのPDD（ピン付きフォトダイオード）に関する特許訴訟は、2000年1月の米国最高裁で最終的にソニーに有利に決着した。この訴訟は、ソニーとフェアチルドの間で長年にわたって続いた。ソニーは、PDD技術の発明者であり、この技術は、CCDカメラやイメージングデバイスに広く使用されている。フェアチルドは、この技術を使用する製品の製造と販売を続けていた。ソニーは、フェアチルドがソニーの特許を侵害しているとして訴訟を提起した。最高裁は、ソニーの特許が有効であり、フェアチルドの侵害を認め、ソニーに有利な判決を下した。

# ソニー、逆転勝訴

CCD特許侵害訴訟

日刊 7/16

NY 東部地裁



Sony Chairman Ohga and Hagiwara at Chairman Office in Sony Tokyo Headquarter, 1996



THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.

Certifies that

*Yoshiaki Daimon Hagiwara*

has been elected to the grade of

*Fellow*

*for pioneering work on, and development of,  
solid-state imagers.*



1 JANUARY 2001

*[Signature]*  
President

*[Signature]*  
Secretary

CCD  
Sony Victory  
LORAL v. SONY  
1991 - 2000



# 1999 SC President Award

## プロセスマネジメント賞 個人賞

### CCDビジネス特許紛争へのサポート 半導体戦略室 萩原良昭殿

あなたはCCDに関するの長年のローラルとの  
特許紛争において最高裁判所での  
ソニー勝利の判決に多大な貢献をされました  
また75年以來人材育成・特許Defenseに  
おいても重要な役割を果たされてきました  
その成果はSCビジネスへの貢献において  
高く評価されます  
よってここにその功績を称え表彰致します

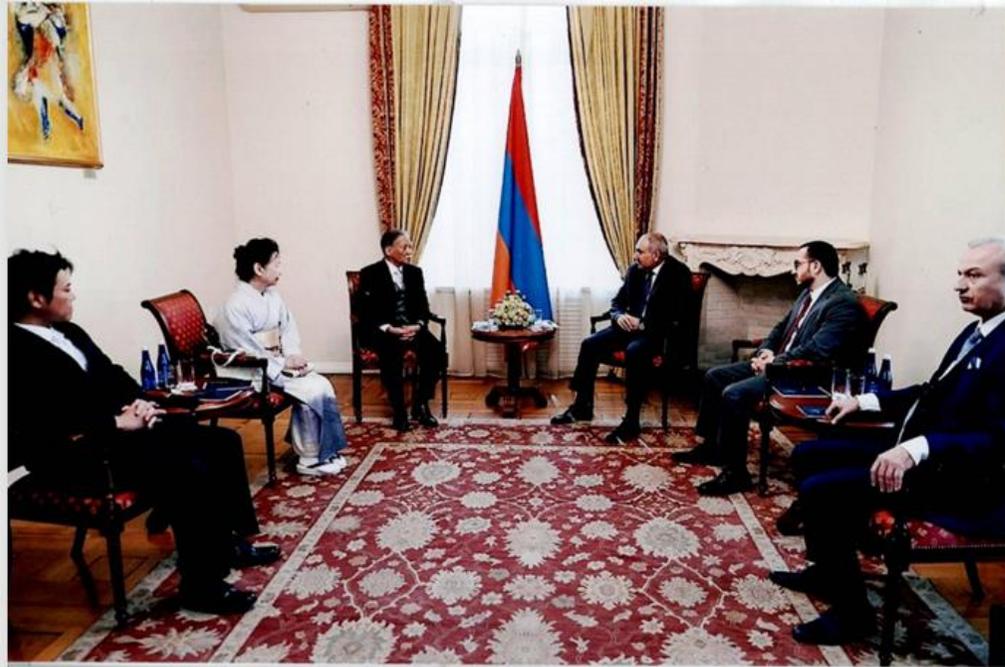
2000年4月10日

ソニー株式会社 常務  
コアテクノロジー&ネットワークカンパニー  
セミコンダクタカンパニー プレジデント

姜宮武夫

萩原良昭は米国留学時代(1964~1975)に、母校CALTECHの先輩がFairchild社とINTEL社を創設し、シリコンバレーが成長する姿を見て学んだ。そしてINTEL社の新しい半導体製造技術を学び、1975年1月に帰国後、SONYに入社。SONYのBipolar Transistor生産技術をヒントにして超光感度の半導体受光素子を1975年3月5日に考案し10月23日に国内特許出願をした。その特許でSONYの半導体ビジネスを守った。



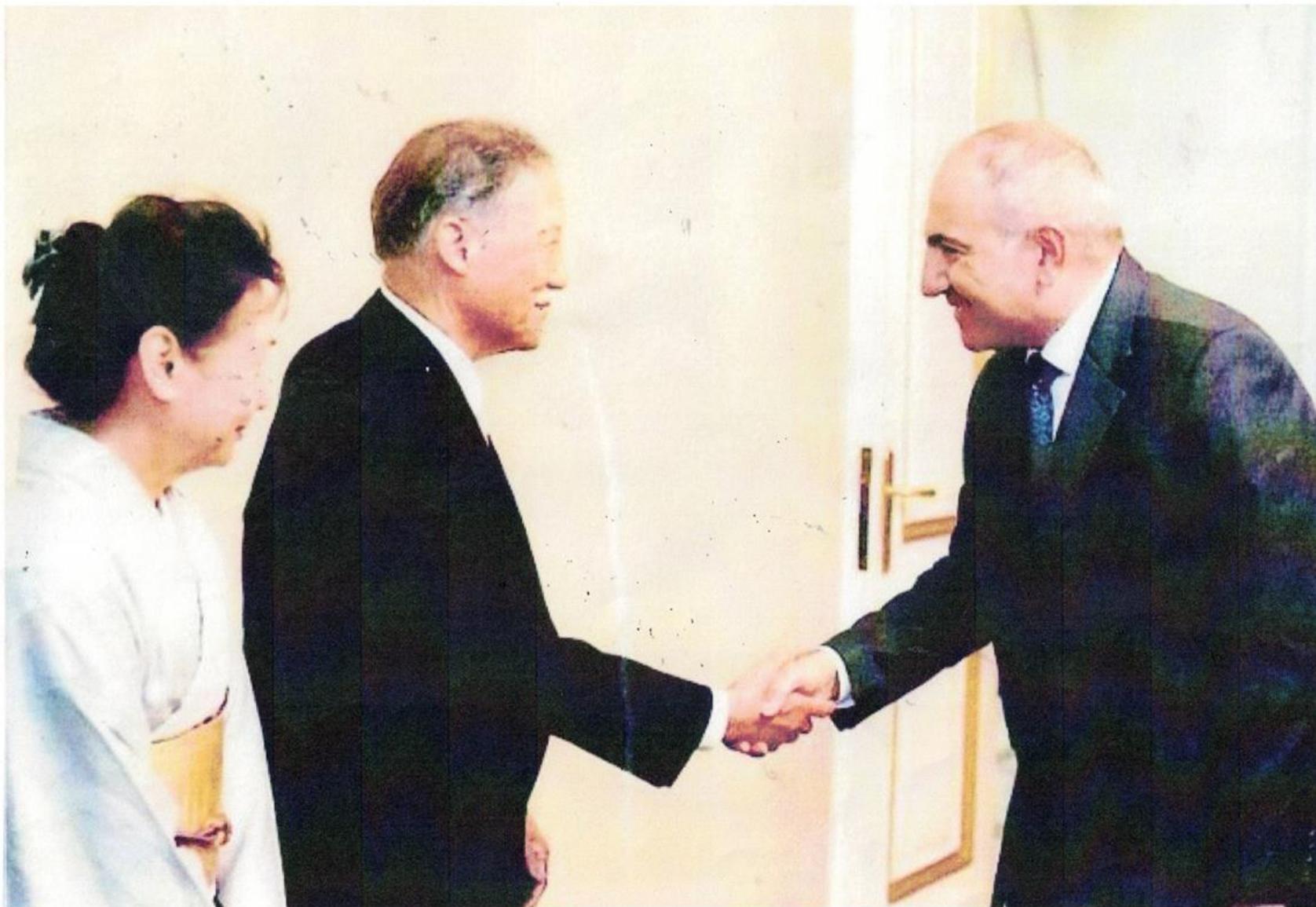


2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・大統領官邸での授賞式典



2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・大統領官邸での授賞式典

Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣とのご挨拶



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣の会見



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣と産業大臣との会見



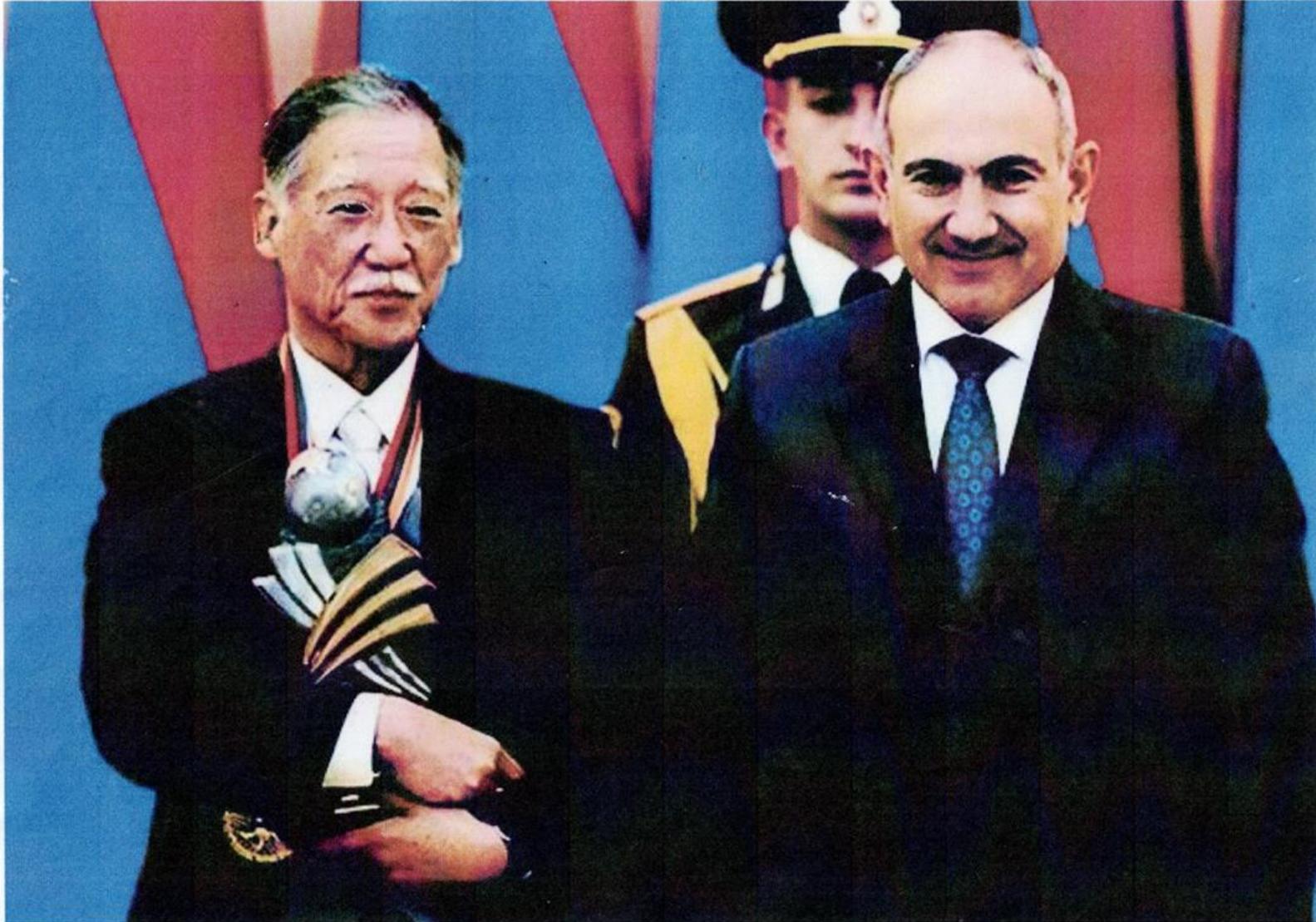
Global High Technology Award 2024の受賞式典会場でのアルメニア国歌斉唱、総理大臣（右5）と大統領（右4）



Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣からのメダル受賞写真

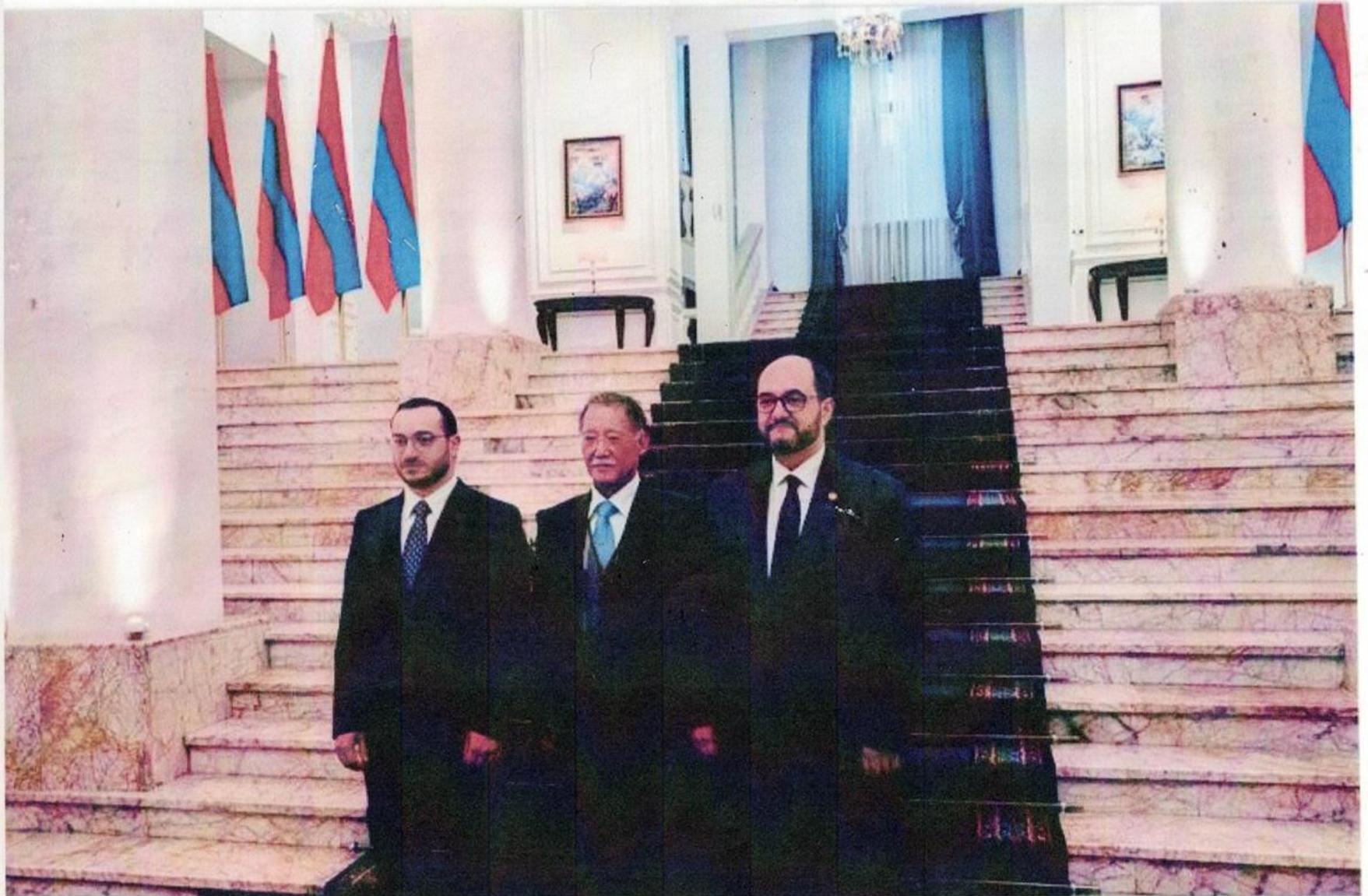


Global High Technology Award 2024の受賞式典での アルメニア総理大臣との受賞記念写真





Global High Technology Award 2024の受賞を記念しアルメニアの産業大臣（右）と郵政大臣（左）との記念写真♡



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞を記念



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念切手のなりました♡

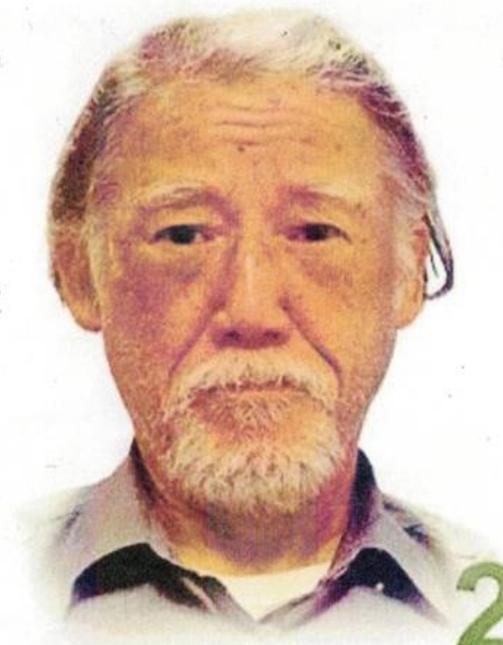


[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

Global High Technology Award 2024の受賞者としてアルメニアの記念封筒のなりました♡

Բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում համաշխարհային ներդրման համար Հայաստանի Հանրապետության պետական մրցանակ

State Award of the Republic of Armenia for Global Contribution in High-Tech Sphere



2024

Յոշիակի Դեյմոն Հագիվարա Yoshiaki Daimon Hagiwara



№ 072

ՀայՓոստ



2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・TUMO Center 訪問



萩原 勇

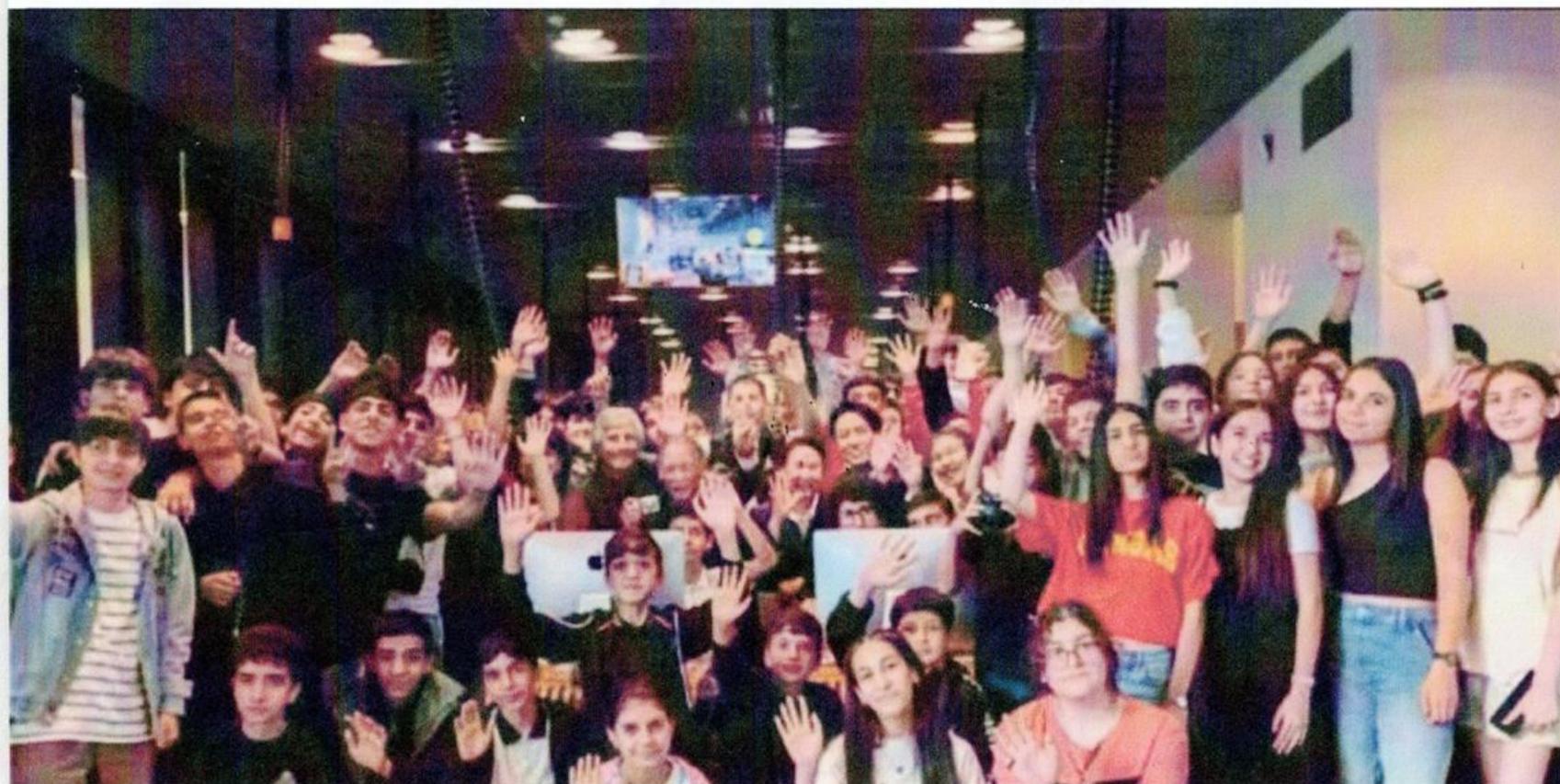
6日 · 人

[https://www.jica.go.jp/information/seminar/2025/1569394\\_66420.html](https://www.jica.go.jp/information/seminar/2025/1569394_66420.html)



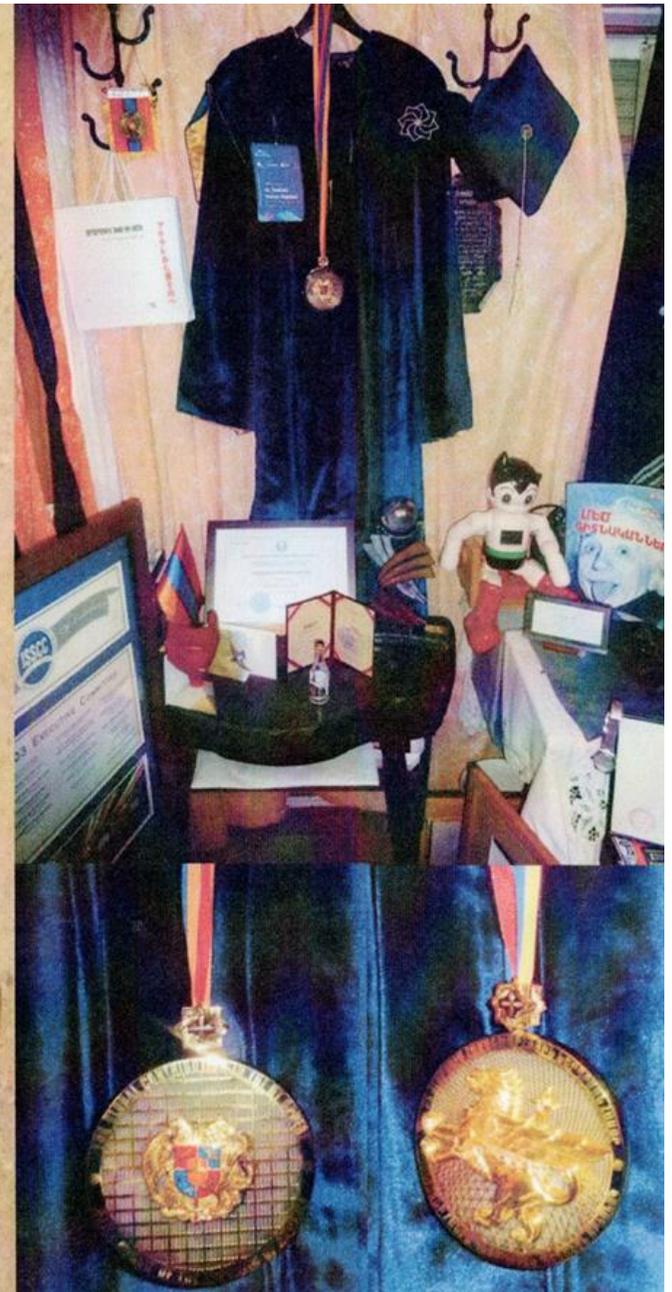
アルメニアのTUMOセンター。子供達がIT教育を無料で受けられる施設。訪問時の写真がニュースになってました。写真撮影時に子供たちがみんな走って集まってきたのは凄い感動しました。今度群馬にもできるそうです。この旅で一般の方に一緒に自撮りで撮られるのも何度もあって少しだけ有名人気分でした。

<https://www.pref.gunma.jp/page/643539.html>



2025年5月14日(水) アルメニア・エレバン市・TUMO Center 訪問





[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)



[2025\\_05\\_15\\_Yoshiaki\\_Hagiwara\\_Armenia\\_Global\\_High\\_Technology\\_Award\\_2024\\_Winner](#)

アルメニア在住の青木豊日本大使との記念写真





萩原 勇

20時間 · 🗣️



現地の国営放送のYou tubeサイト見つけた。トランプやウクライナなどニュースのある中でヘッドニュースになってました(\*\_\*)



萩原良昭

アルメニアにとっては

12分 ええやん！ 返事する



萩原良昭

アルメニアは、自国の産業発展を最優先に論理的に等距離外交を理性を持って実行する昔から賢人の多い国です。大人の政治家が多く愛国精神にもえた国です。戦後の日本とアルメニアは共通点が多いですが、歴史と伝統も、国の古さもアルメニアは日本の朝廷よりも古い5世紀にすでに国家として機能していました。大和朝廷が誕生したのより古い伝統ある国であり、世界最古の独立国家の誇りがあります。あまり歴史には関心がなく無知ですがそう感じました。父ちゃんの誤解かな？父ちゃんをSONYを育て、シリコンバレーの誕生を成長を学生時代に見ており、SONYに入社し、SONYの半導体を育て、九州のシリコンアイランドを父ちゃんが造りました。これからはアルメニアにシリコンマウンテンを大きく成長させたいと夢をもっています。もうすぐ77歳でぼつぼつお墓に入る歳ですが最後のご奉公だと思います。その思いを若者に継承してもらいたいです。アルメニア頑張れ💛



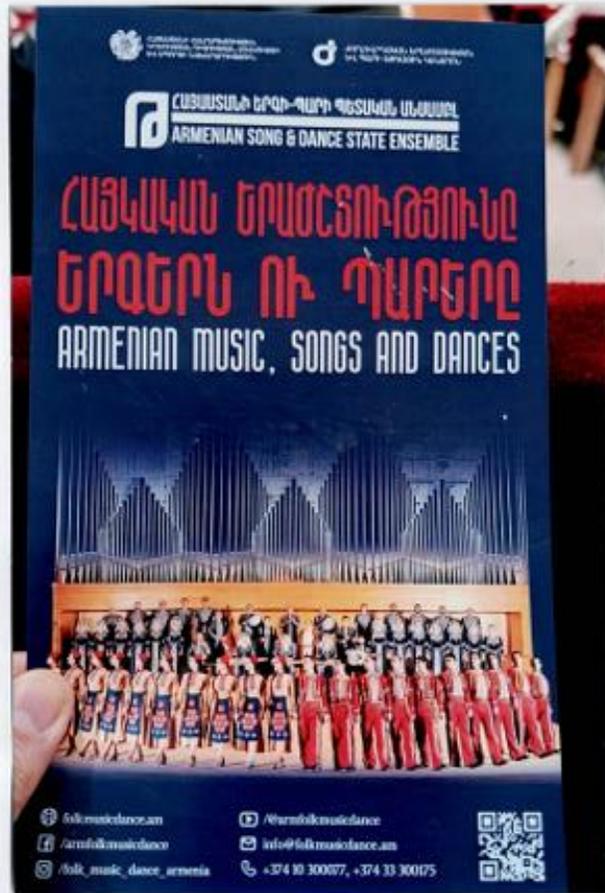
いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



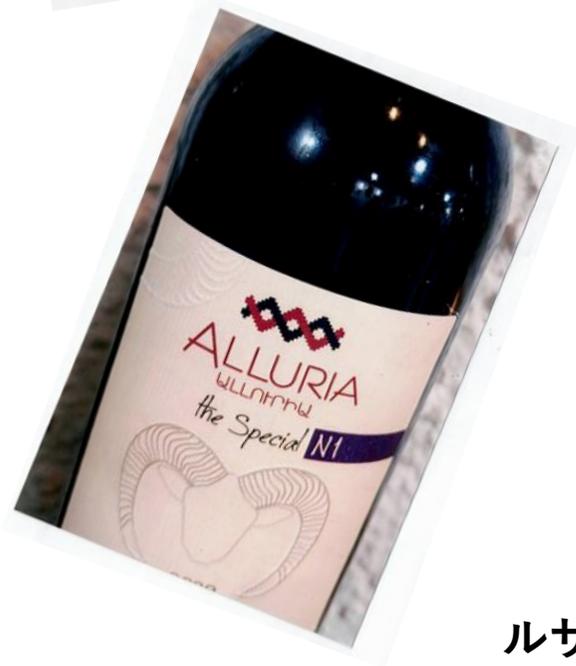
いろはセンターの皆様、ありがとうございました♡



ルザンさん、ありがとうございました♡



ルザンさん、ありがとうございました♡



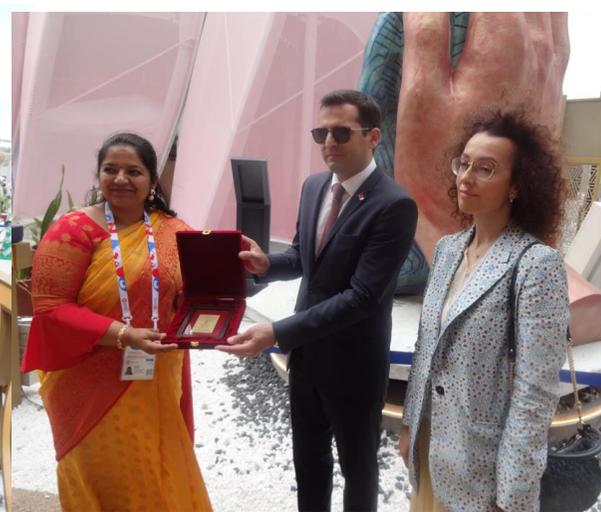
ルザンさん、ありがとうございました♡

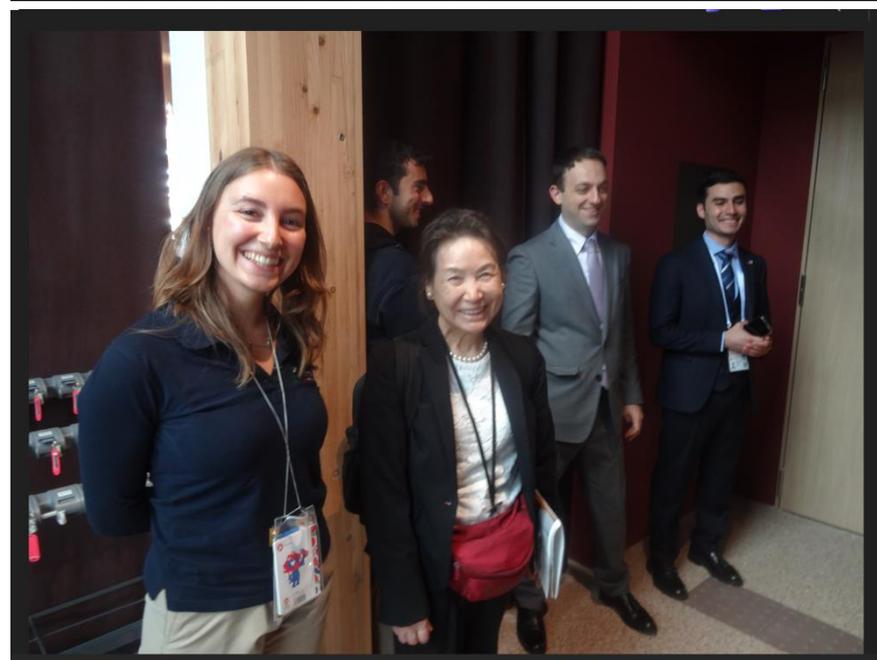


### 萩原良昭

ゆうちゃん、ありがとう👉かあさんも私もゆうちゃんのおかげでたのしい旅ができました。夕べは京都駅北口玄関の郵便局近くのアパホテルの一泊してこれで10日間の楽しいアルメニアのエレバンとドバイの旅行の締めくくりになり京都のお寺に眠る私のご先祖様にはも今日ご報告ができます。ゆっくり新幹線で京都一新横浜一海老名一本厚木駅と、ゆっくり移動しますね。本厚木駅には夕方6時過ぎのなるようにしますね。今回は自分の1975年の大昔の発明やその開発実用化努力が評価されましたが、これからはさらに、この新型ダブル接合型超光感度の半導体部品には過去だけでなく、まだまだ未来に他のすごい用途（すなわち未来の太陽電池）にも期待されることをPRしていきたいです。ぜひ私の夢をこれからも応援してくださいね👉ゆうちゃんのお陰でたのしい思い出ができました。母さんも大喜びです👉👉👉







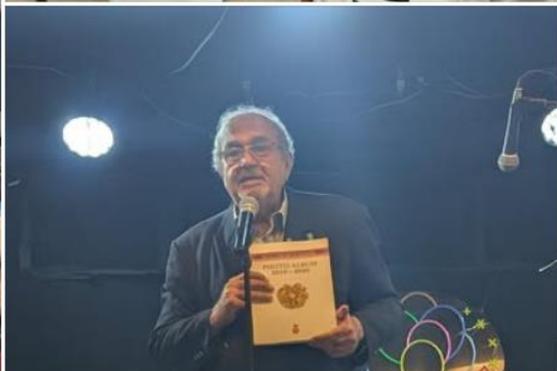


萩原 勇

1日



麻布にてアルメニアの文化交流のイベントに参加。伝統楽器と文化、料理などとても楽しめました。新しいモニカ、シモニャン大使やグランド、ポゴシャン元大使も。司会のイネサさんは先週お世話になったルザンさんの日本語の教え子さんだったそうですビックリ😲



<https://armenpress.am/en/article/1219532>



皆さん、ありがとうございました♡



中村 末廣

萩原



萩原

井深 亮

1999  
SC President Award

プロセスマネジメント賞  
個人賞

CCDビジネス特許紛争へのサポート  
半導体戦略室 萩原良昭殿

あなたはCCDに関する長年のローラルとの  
特許紛争において最高裁判所での  
ソニー勝利の判決に多大な貢献をされました  
また75年以来人材育成・特許Defenseに  
おいても重要な役割を果たされてきました  
その成果はSCビジネスへの貢献において  
高く評価されます  
よってここにその功績を称え表彰致します

2000年4月10日

ソニー株式会社 常務

コアテクノロジー&ネットワークカンパニー  
セミコンダクタカンパニー プレジデント

姜 宮 武 夫

## イメージセンサの基本構造

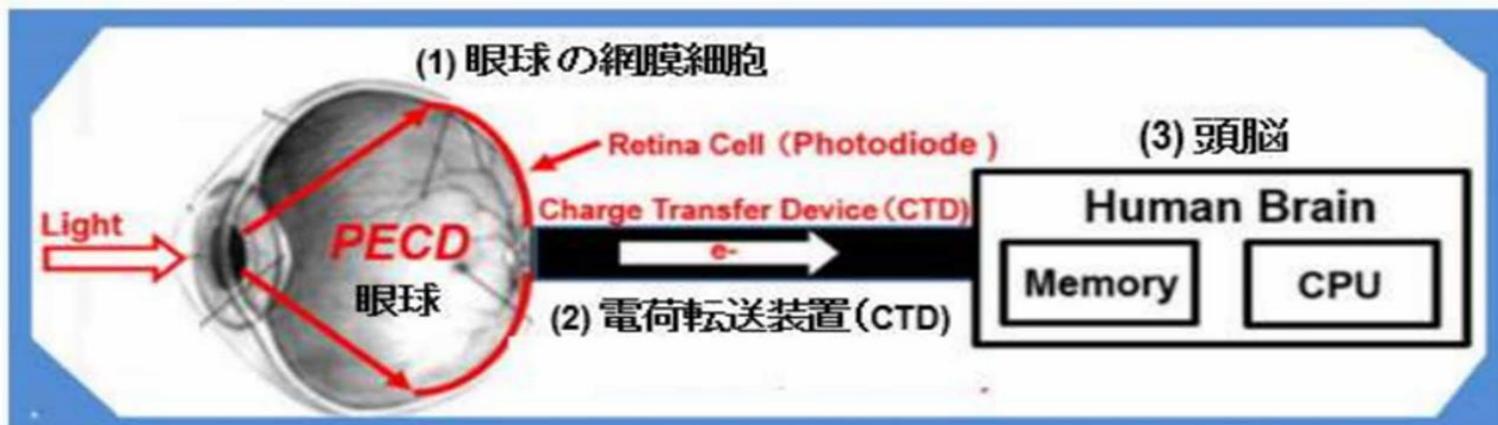
Image Sensorの基本構造は2つの重要な部分に分岐&進化。

(1)人間の目の網膜細胞に相当する、光を電気信号に変換する半導体受光素子。

- (A) N+P接合型 (光感度が悪く、青色感度不足し、残像がひどかった。)
- (B) P+NP型接合 (光感度良好、残像なし。しかし過剰照射光からの画像保護機能なし。)
- (C) P+NPNsub接合型 (別称HAD、光感度良好、残像なし、かつ過剰照射光保護機能あり。)

(2)信号電荷を脳まで伝達する神経細胞の束に相当する、電荷転送装置 (CTD)

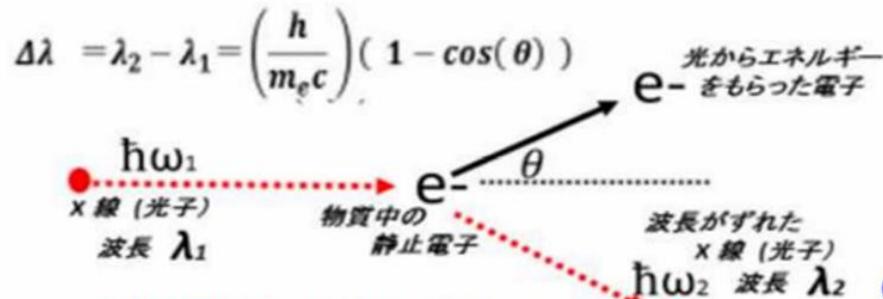
- (A) MOS型電荷転送装置 (配線容量雑音とClock雑音が大きかった。)
- (B) CCD型電荷転送装置 (配線容量雑音もClock雑音なし、しかし消費電力が大きい。)
- (C) CMOS型電荷転送装置 (配線容量雑音もClock雑音なし、消費電力も小さい。)



イメージセンサの動作原理

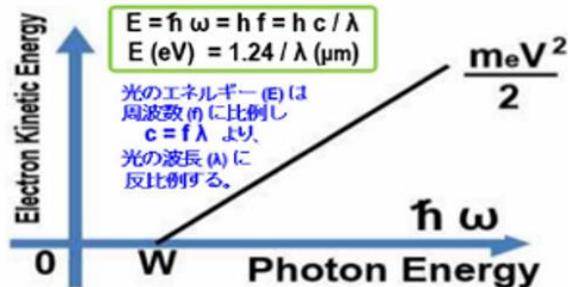
● 光は波でもあり、また粒子(光子)でもある (Albert Einstein 1900)

- 玉突きと同じ古典物理モデルで記述できる。
- 反射光の角度と波長の関係から電子の質量が求まる！



光が電子とぶつからない時は  $\theta=0$  で光は直進し波長の変化はない。

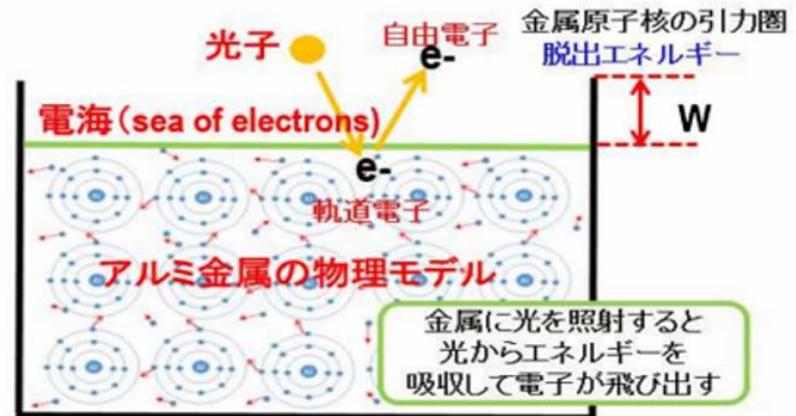
光の速度  $C = 2.99792458 \times 10^{10}$  cm/sec  
 Planck 定数  $h = 6.62606957 \times 10^{-34}$  Joule·sec  
 電子の質量  $m_e = 9.10938291 \times 10^{-31}$  kg



Work Function (W)の値から金属の種類が判明する。

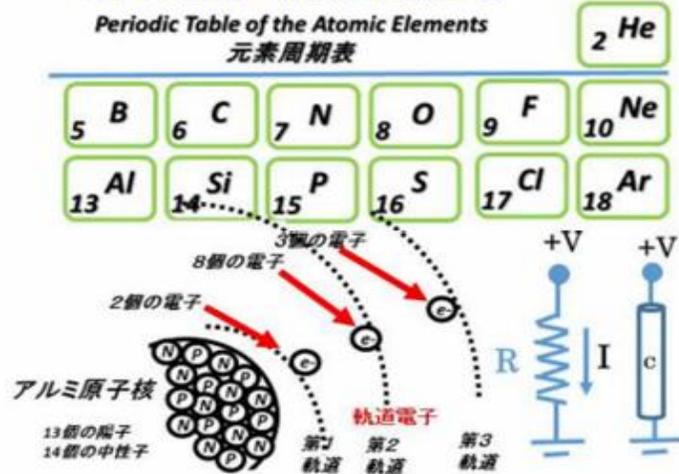
(脱出エネルギー) = 半導体の Energy Gap  
 For Silicon,  $E_g = 1.10$  eV and  $\lambda = 1.12 \mu\text{m}$

● 金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)



## イメージセンサの動作原理

軌道電子の物理モデルは地球や火星などの軌道惑星に類似する。



●自由電子は当然空間を自由に浮遊し移動する。しかし、結晶体の中でも、結晶体の原子核の引力圏の外では自由に電子は浮遊することができる。

●シリコン結晶体では、電子を1つ失ったシリコンイオン(Si+) は隣接する中性のシリコン原子から電子を1つ盗み、中性にもどる。その電子を盗まれた、シリコンイオン(Si+) は、また別の中性のシリコン原子から電子を盗む。ホールはこうして移動する。

## ●原子構造(原子核と電子)と太陽系(太陽と惑星)の類似

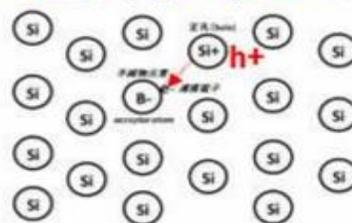
$$\text{アルミ原子(中性)}_{13} = \text{アルミイオン}(Al+)_{12} + \text{自由電子}(e^-)$$

$$\text{シリコン原子(中性)}_{14} = \text{シリコンイオン}(Si+)_{13} + \text{自由電子}(e^-)$$

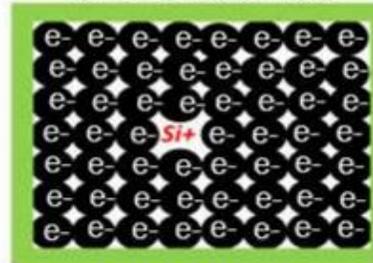
$$\text{りん原子(中性)}_{15} = \text{りんイオン}(P+)_{14} + \text{自由電子}(e^-)$$

$$\text{ボロンの原子(中性)}_5 + \text{自由電子}(e^-) = \text{ボロンイオン}(B-)_6$$

### P型半導体の物理モデル



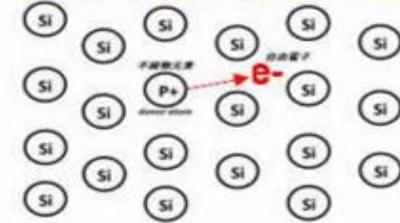
ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

### N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

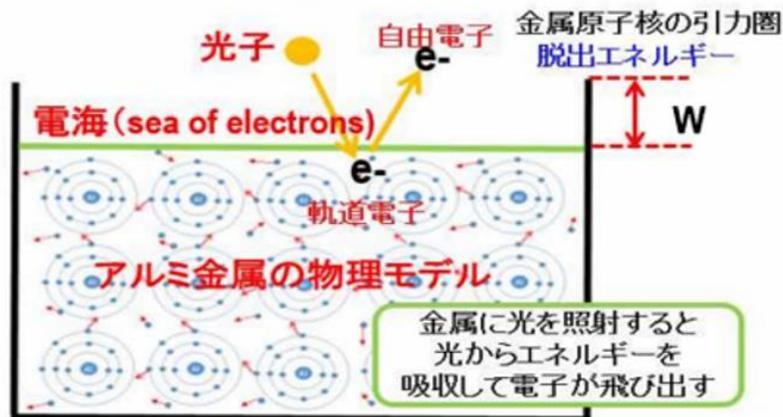
金属と絶縁体と半導体の違いは単純に原子核からの脱出エネルギーの違いである！



(脱出エネルギー) = 半導体のEnergy Gap

For Silicon,  $E_g = 1.10 \text{ eV}$  and  $\lambda = 1.12 \mu\text{m}$

●金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)



(金属の脱出エネルギー)  $< 0.3 \text{ eV}$

(絶縁体の脱出エネルギー)  $> 10 \text{ eV}$

(Si 原子の脱出エネルギー)  $\sim 1.1 \text{ eV}$

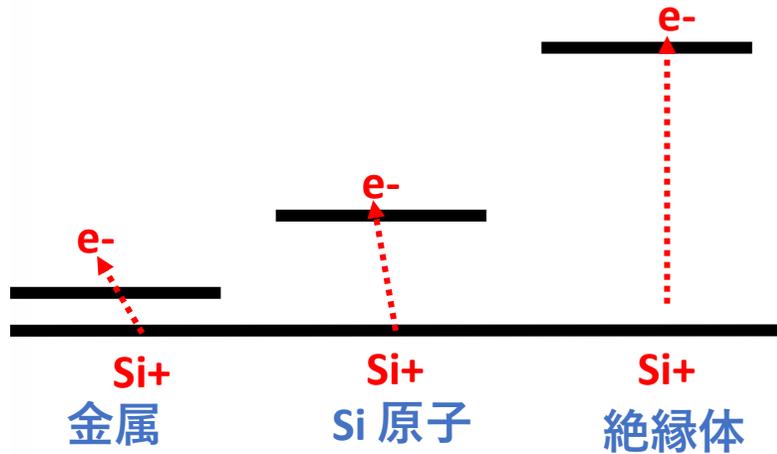
(GaNの脱出エネルギー)  $\sim 3.1 \text{ eV}$

(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の脱出エネルギー)  $\sim 4.3 \text{ eV}$

(GaN Diode) が青色発光ダイオードとして社会の大いに貢献したことがノーベル賞の受賞につながった。

萩原は世界で最初にGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のDIODEを大学4年生の時に母校CALTECHの恩師の Prof.C.A. Meadの指導のもと、SAMPLE試作し特性を求めたが、おしくも、Prof.C.A. Meadとともに、ノーベル賞を逃がした。しかし、その後の教育活動の功績で京都賞をMeadは2022年に受賞した。萩原も今回努力が認められ、Global High Tech賞を受賞した。

金属と絶縁体と半導体の違いは単純に原子核からの脱出エネルギーの違いである！



(金属の脱出エネルギー) < 0.3 eV

(絶縁体の脱出エネルギー) > 10 eV

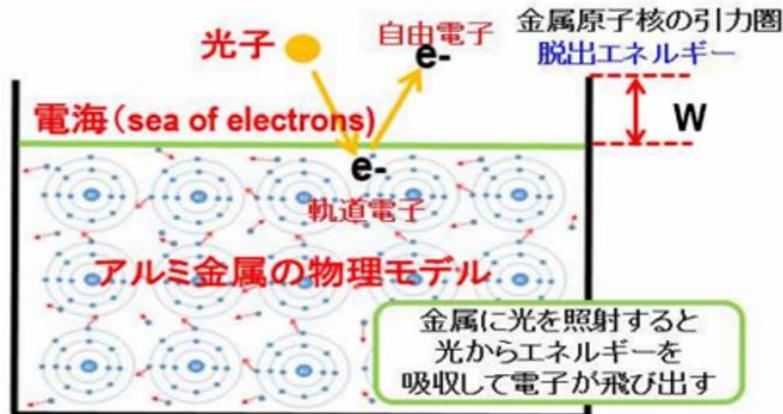
(Si 原子の脱出エネルギー) ~1.1 eV

(GaNの脱出エネルギー) ~ 3.1 eV

(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の脱出エネルギー) ~ 4.3 eV

For Silicon,  $E_g = 1.10$  eV and  $\lambda = 1.12$   $\mu\text{m}$

●金属の物理モデル(器の中に入った水モデル)

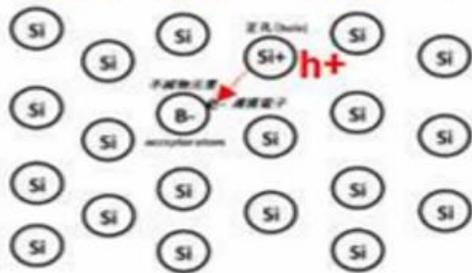


(GaN Diode) が青色発光ダイオードとして社会の大いに貢献したことがノーベル賞の受賞につながった。

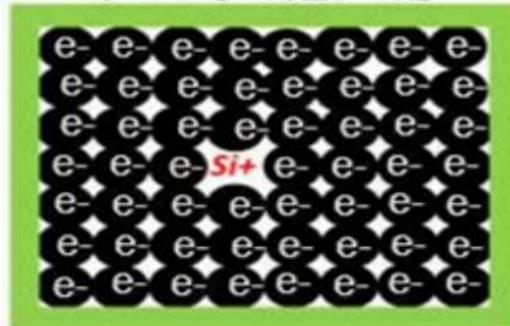
萩原は世界で最初にGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のDIODEを大学4年生の時に母校CALTECHの恩師の Prof.C.A. Meadの指導のもと、SAMPLE試作し特性を求めたが、おしくも、Prof.C.A. Meadとともに、ノーベル賞を逃がした。しかし、その後の教育活動の功績で京都賞をMeadは2022年に受賞した。萩原も今回努力が認められ、Global High Tech賞を受賞した。

P型半導体では Hole ( $Si^+$ ) が主役。  
N型半導体では電子( $e^-$ )が主役。

P型半導体の物理モデル

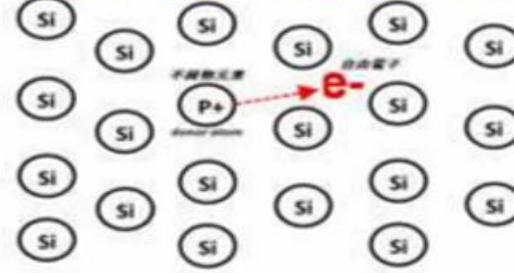


ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役  
プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役  
マイナスの電荷を持つ粒子

広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

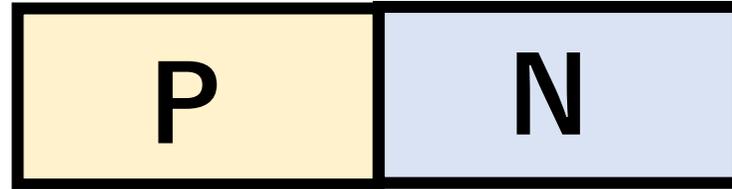
広い宇宙の果てには何があるだろうか？

私たちの住む  
プラスの質量の  
世界

完全なる  
真空の  
世界

遠い宇宙のかなたに  
あるマイナスの質量  
の反物質の世界

# PN接合（ダイオード）とは？

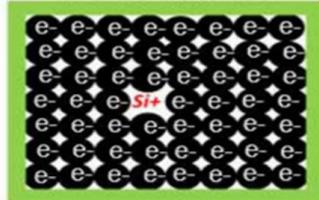


P型半導体では Hole (Si+) が主役。  
N型半導体では電子(e-)が主役。

P型半導体の物理モデル



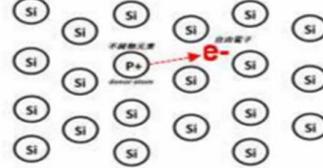
ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

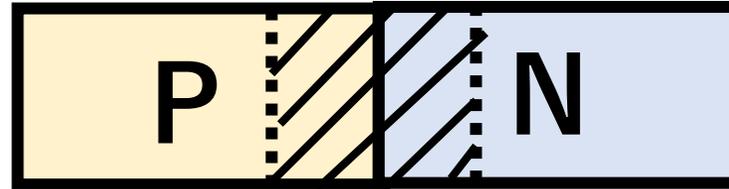
広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

広い宇宙の果てには何があるだろうか？



# PN接合（ダイオード）は大宇宙の縮小である！

PN接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。

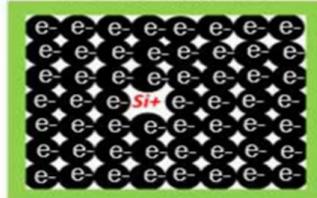


P型半導体では Hole (Si+) が主役。  
N型半導体では電子(e-)が主役。

P型半導体の物理モデル



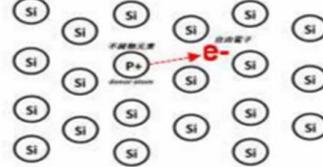
ホールがぎっしり詰まった箱



Holeが主役

プラスの電荷を持つ粒子

N型半導体の物理モデル



空っぽの箱



電子が主役

マイナスの電荷を持つ粒子

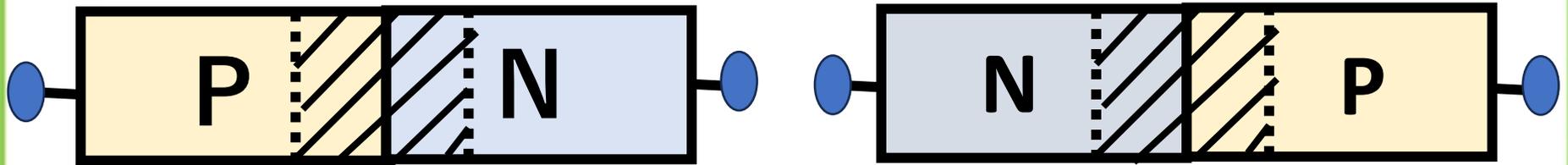
広い宇宙空想のあこがれ、ロマン♡

広い宇宙の果てには何があるだろうか？

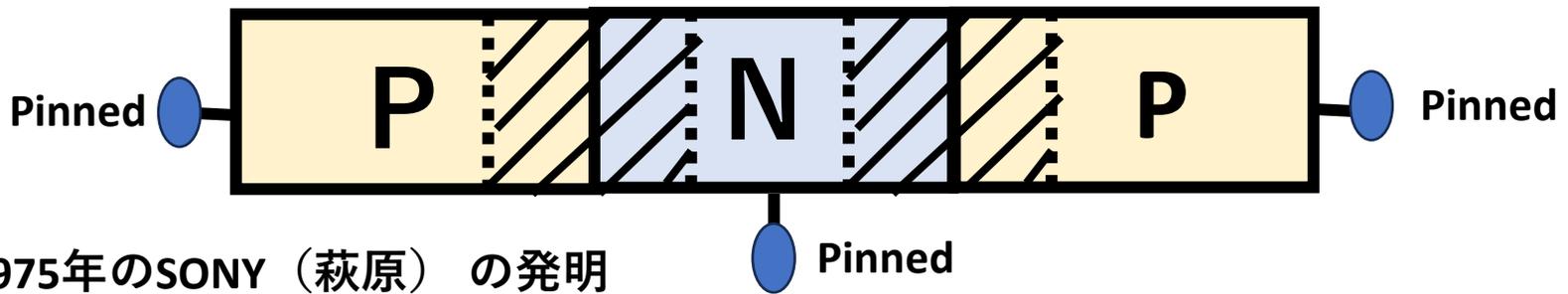


## 4 PNP接合（トランジスター）にも空乏層がある！

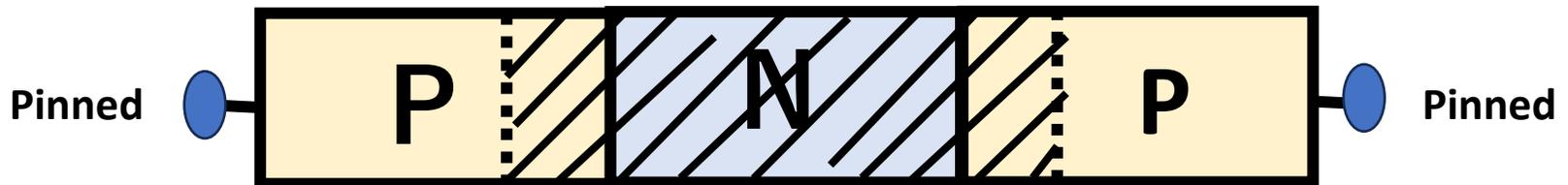
P N接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。



1948 Bell研の科学者のトランジスターの発明

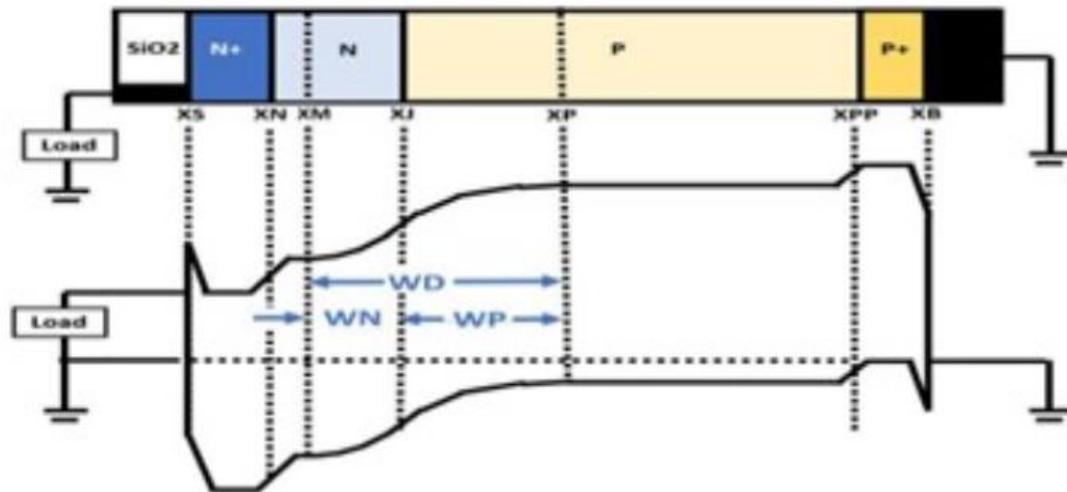


1975年のSONY（萩原）の発明

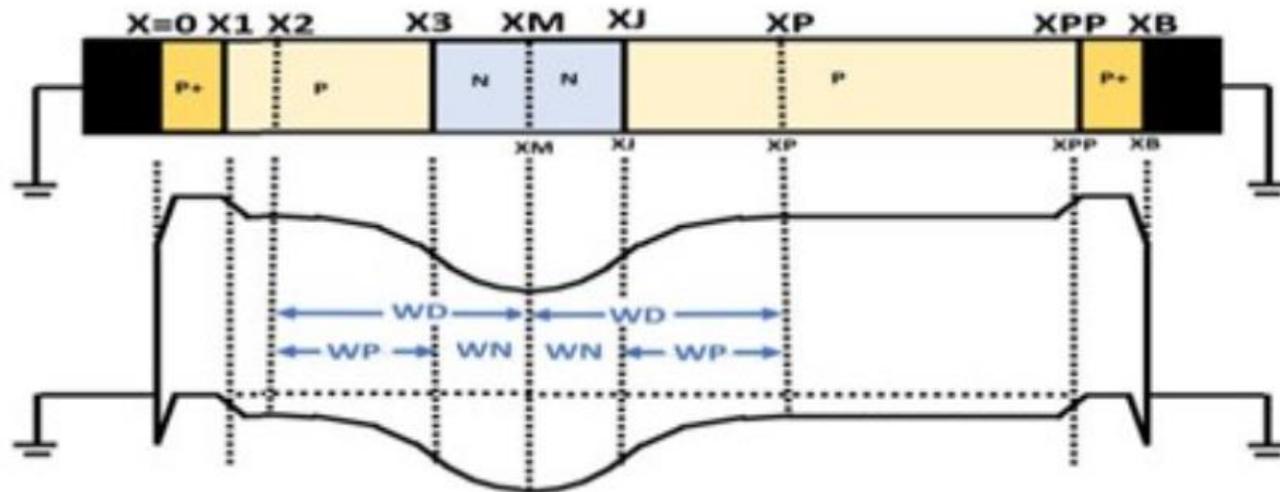


ブランコのロープの様に両端が固定されていると真ん中も固定できることに注目した。

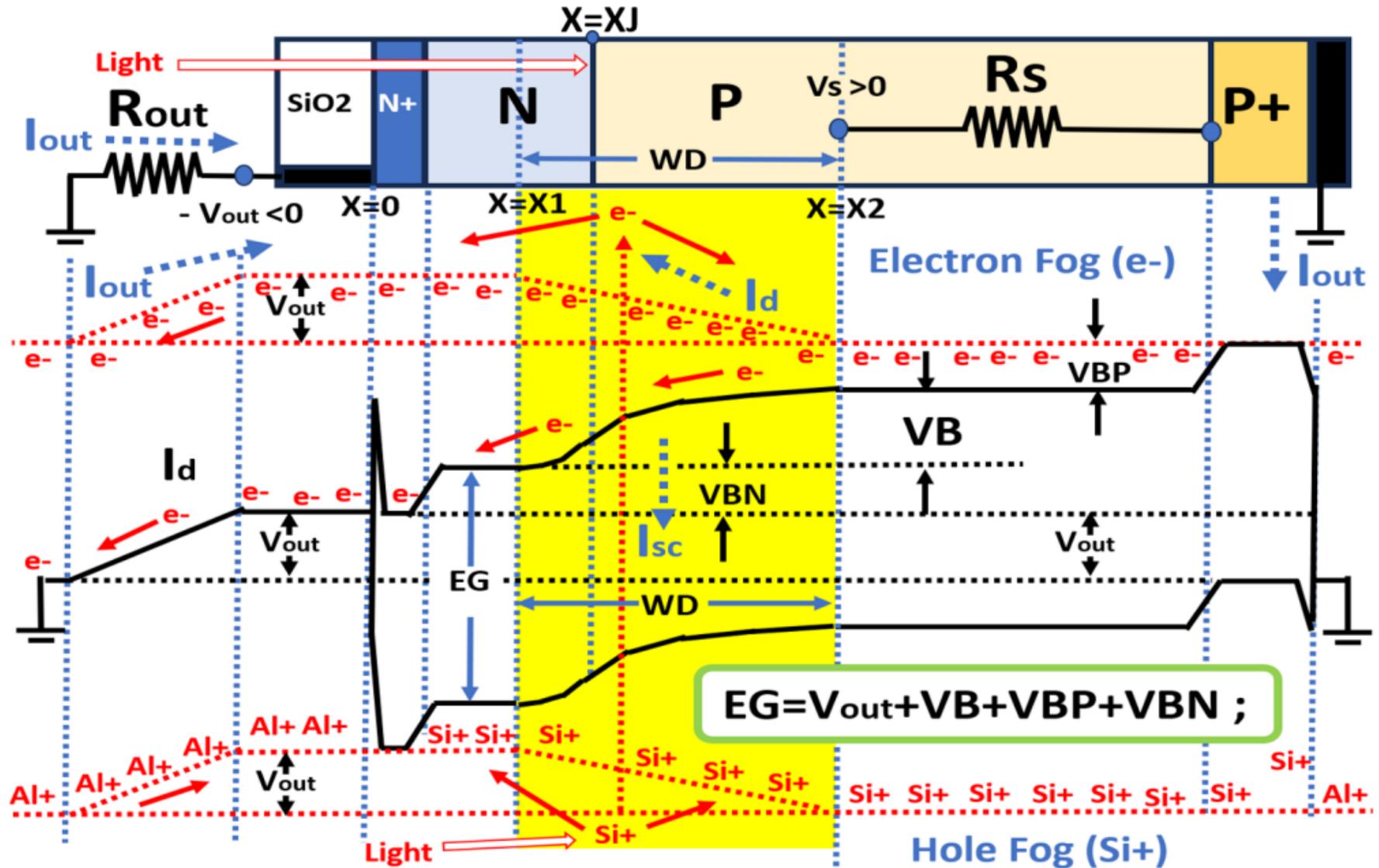
**(A) Conventional N+NP+ Single Junction Solar Cell**



**(B) Bipolar Transistor P+PNPP+ Double Junction Solar Cell**



# Band Diagram of Photo Electron Fog ( $e^-$ ) and Hole Fog ( $Si^+$ ) with Band Bending Effects of $\{ V_{BP}=(kT) \ln(P^+/P) ; V_{BN}=(kT) \ln(N^+/N) ; \}$

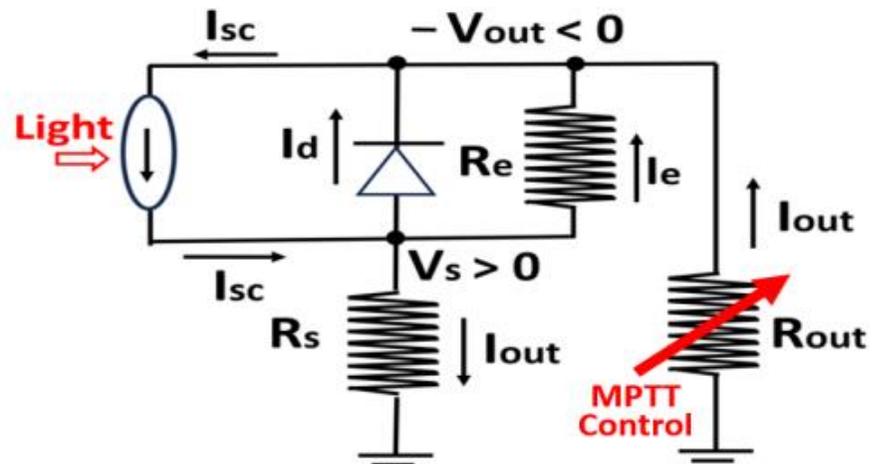
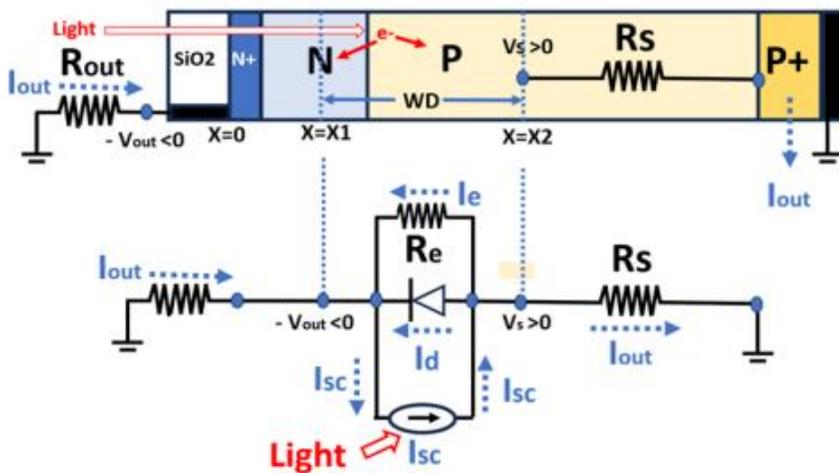


## Five Equations with Five Unknowns ( $I_{out}$ , $I_d$ , $I_e$ , $V_{out}$ , $V_s$ ) ;

**(1)  $I_{sc} = I_{out} + I_d + I_e$  ; (3)  $V_s = I_{out} R_s$  ;**

**(2)  $V_{out} = I_{out} R_{out}$  ; (4)  $V_{out} + V_s = I_e R_e$  ;**

**(5)  $I_d = (I_0) \{ \exp((V_{out} + V_s)/kT) - 1 \}$  ;**



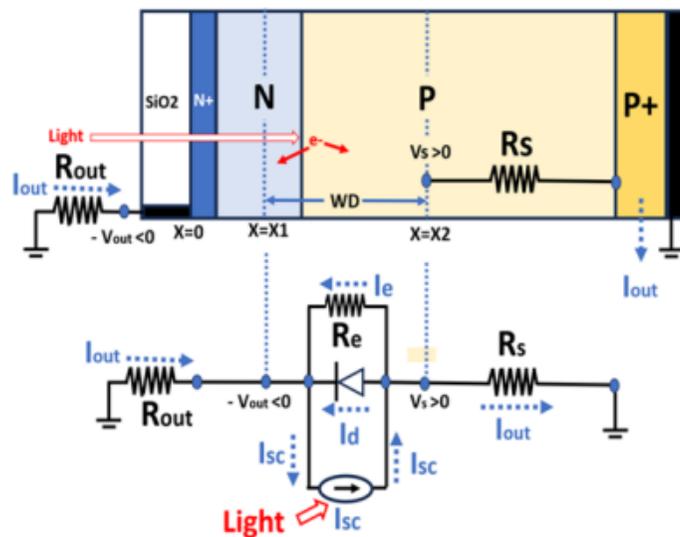
One More Condition {  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ; } gives the maximum output power.

**(6) Power =  $(I_{out})(V_{out})$  ; (7)  $d(\text{Power})/d(R_{out}) = 0$  ;**

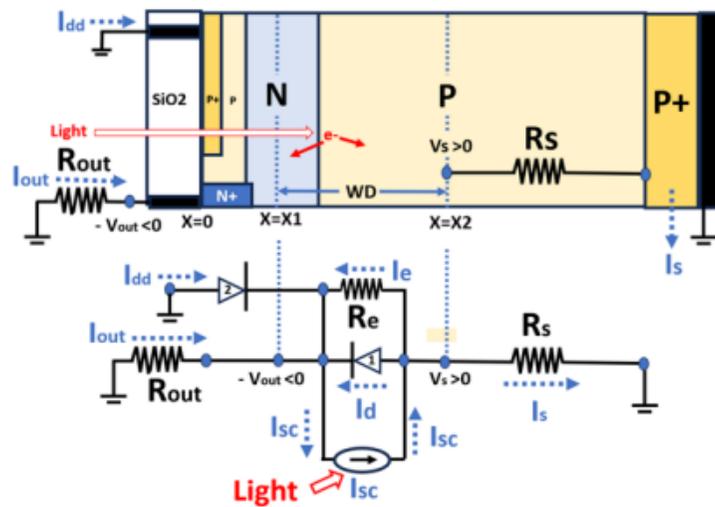
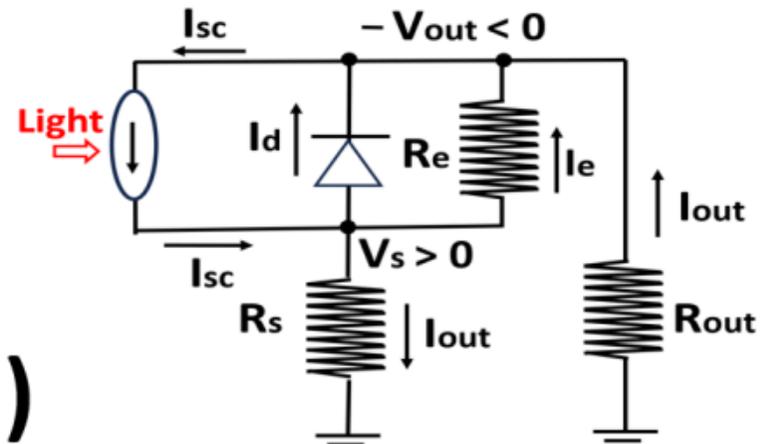
Find the optimum value of  $R_{out}$  to obtain the maximum power.

**MPTT = Maximum Power Tracking Technology**

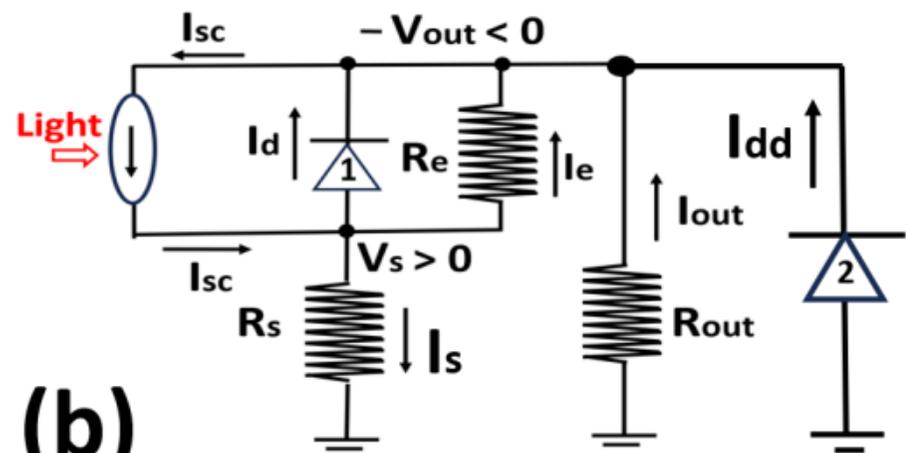
A circuit model of (a) the floating-surface N+NPP+ single-junction-type solar cell and (b) the proposed pinned-surface P+PNPP+ double-Junction solar cell in comparison.



(a)



(b)



[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China Slides.pdf](#)

[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China TEXT.pdf](#)

[2025 05 23 ICCCAS2025 Yoshiaki Daimon Hagiwara Wuhan China.mp4](#)

### 5. P+PNPP+ double junction solar cell with pinned-surface and pinned empty-potential-well

萩原良昭の半導体基礎講座 半導体とは？

PNP接合（トランジスター）にも空乏層がある！  
PN接合にも空乏層と呼ばれる真空の空間がその接合境界に存在する。

1948 Bell研の科学者のトランジスターの発明  
Pinned PNP

1975年のSONY（萩原）の発明  
Pinned PNPP

プランクのロープの様に両端が固定されていると真ん中も固定できることに注目した。

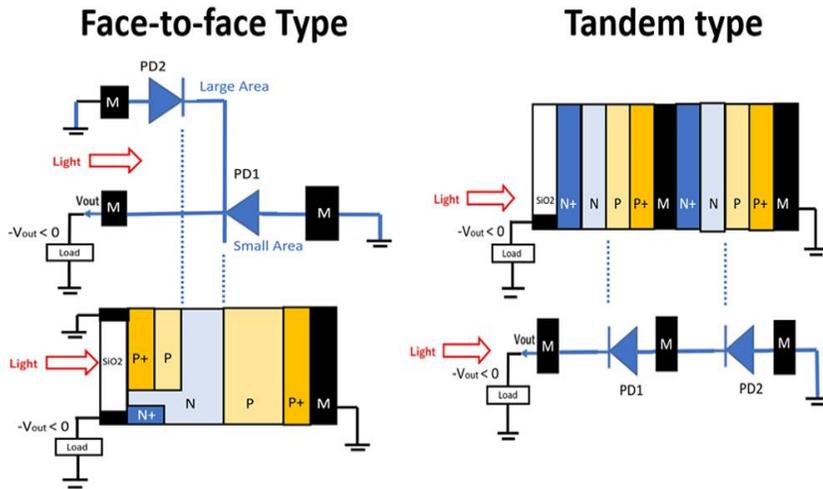
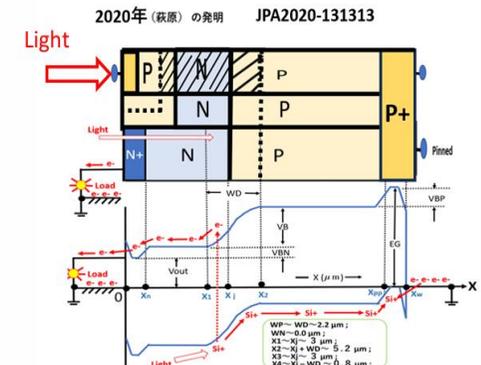
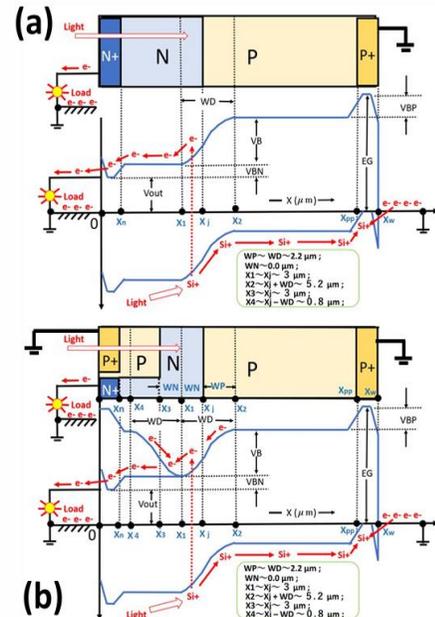
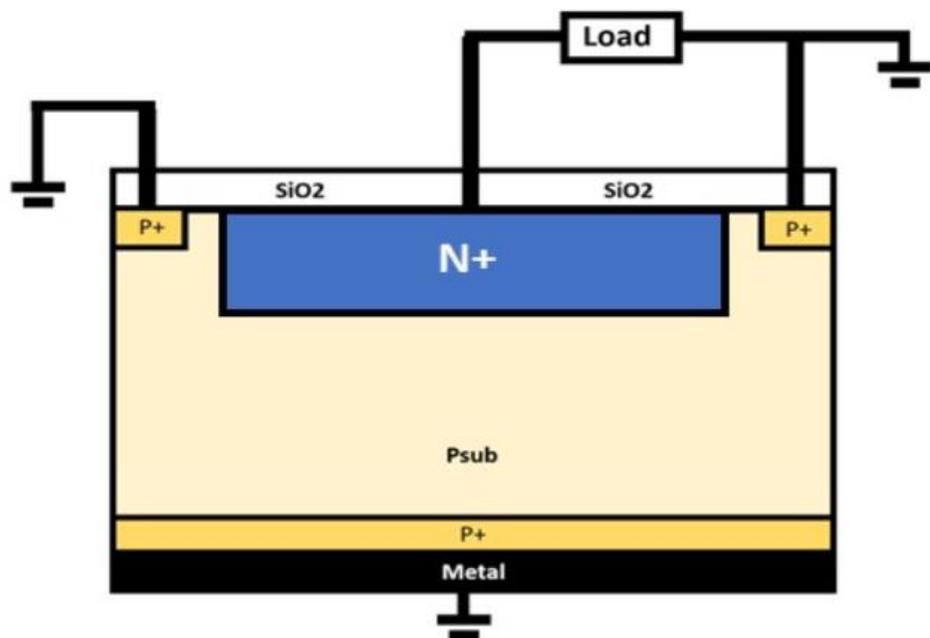


Figure 16. Two types of Double Junction Solar Cells in comparison.



(A)

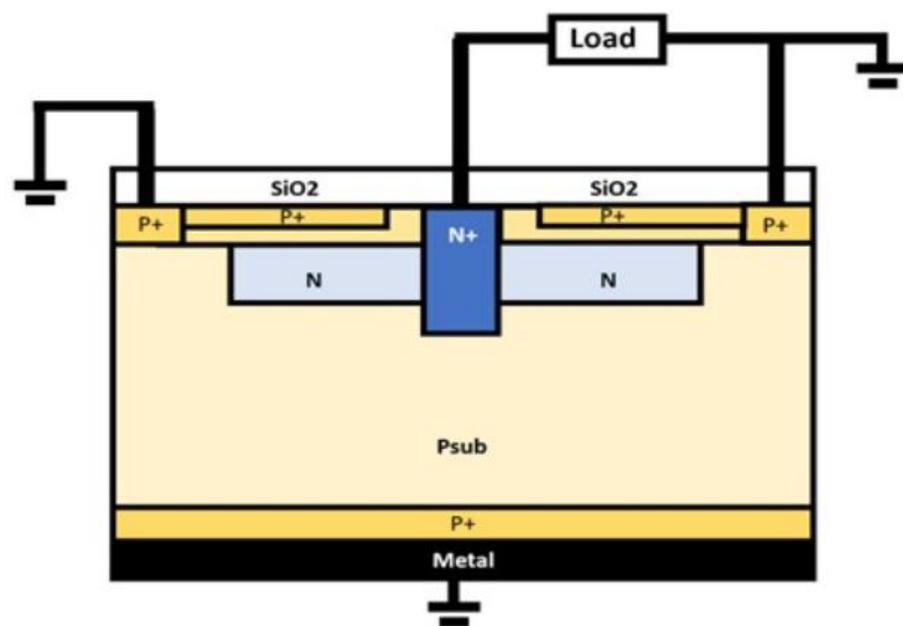
Conventional Low-cost Four-Mask  
N+PP+ Single Junction Solar Cell  
without high-energy ion-implantation



- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Metal Contact
- (Mask04) Metal Wire

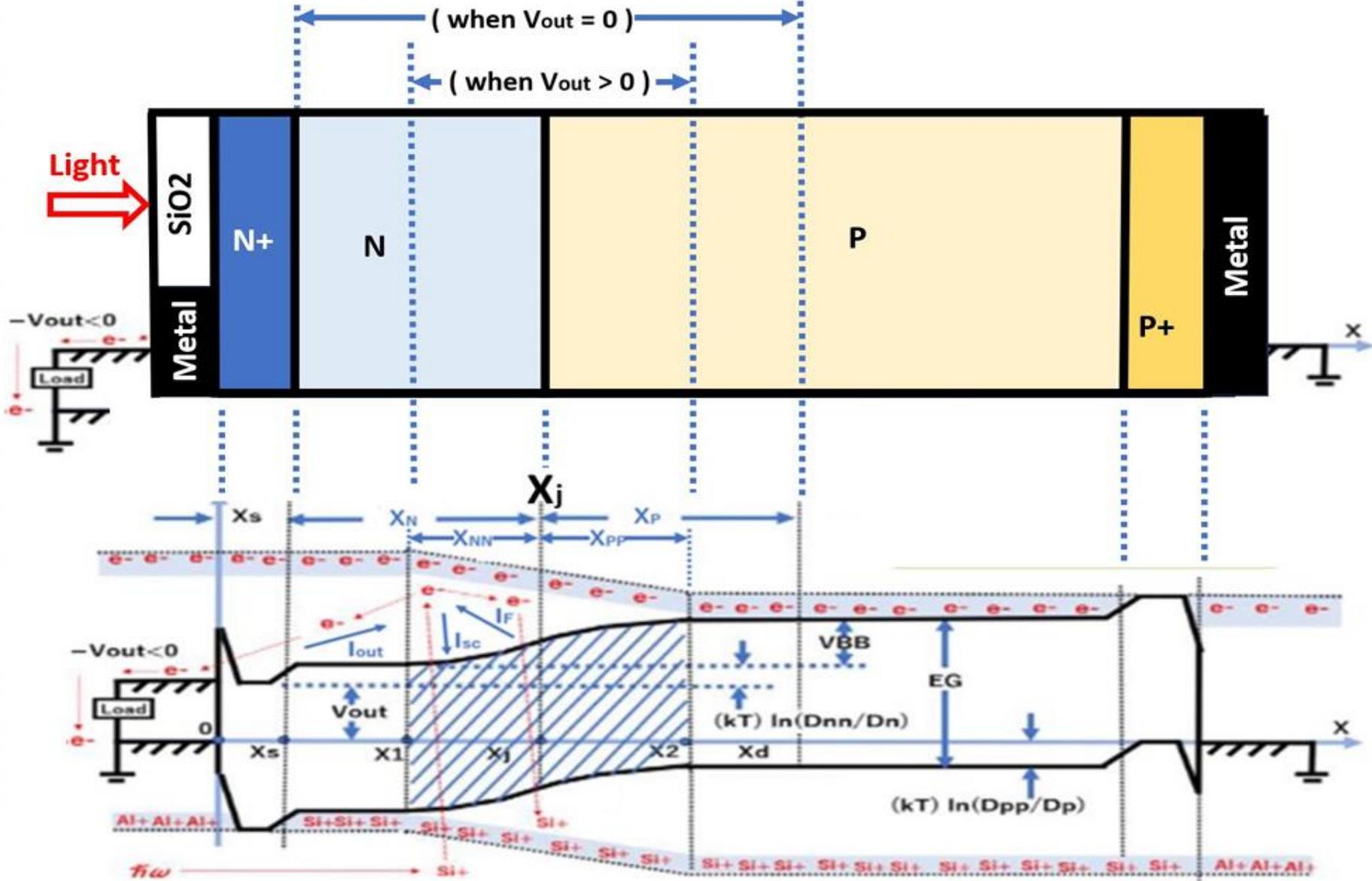
(B)

P+ Pinned-surface Six-Mask  
P+PNPP+ Double Junction Solar Cell  
with high-energy ion-implantation  
for the buried N channel formation

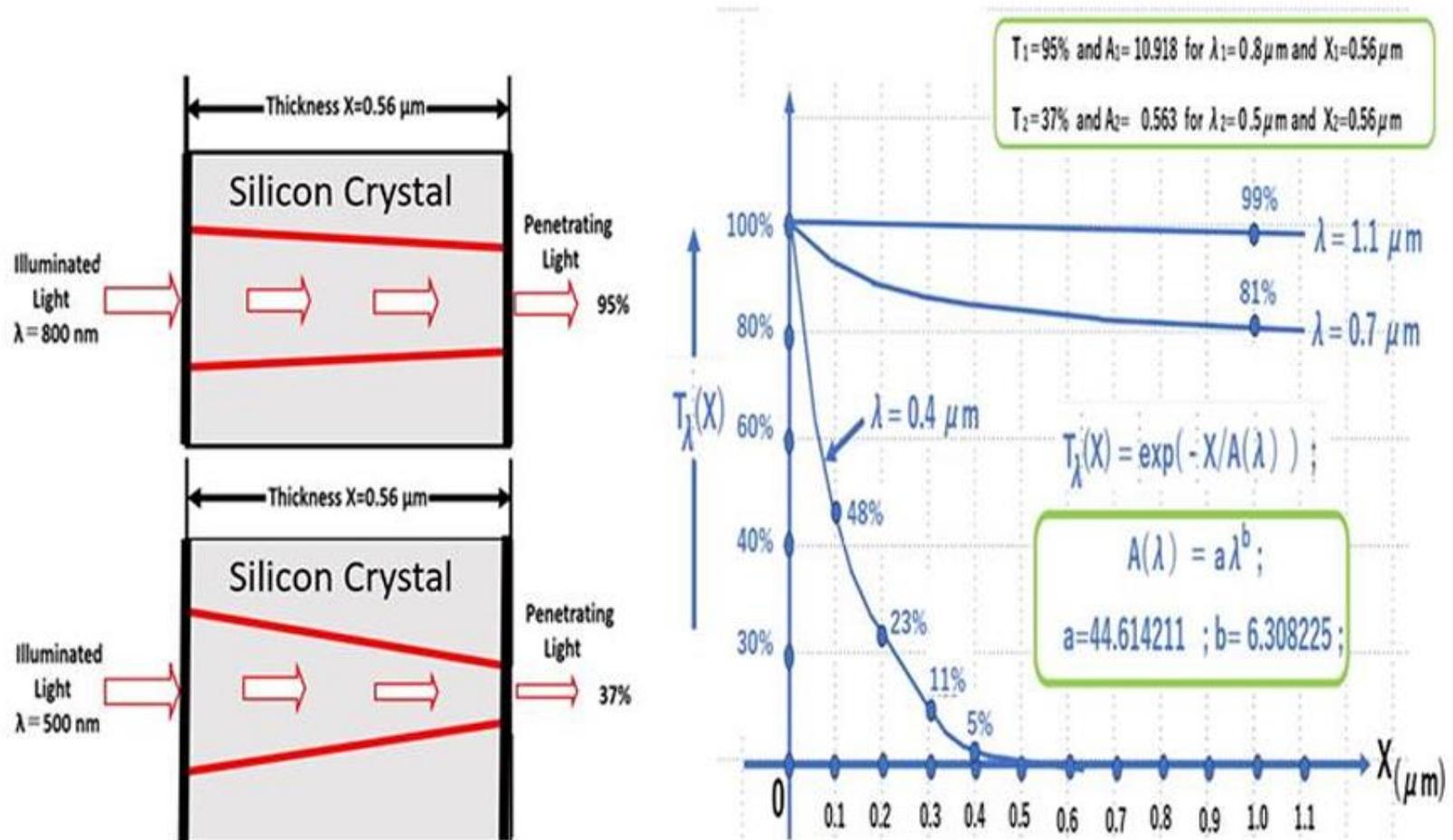


- (Mask01) P+ Channel Stop
- (Mask02) N+ Charge Outlet
- (Mask03) Buried N Channel
- (Mask04) Pinned-surface P+ region
- (Mask05) Metal Contact
- (Mask06) Metal Wire

# Semiconductor Device Physics of the conventional Single Junction type Solar Cell



(結論) もしシリコン結晶表面(x=0)から深さ 3 μm まで透過する太陽光を効率よく光電変換が実現できれば、45%の変換効率が実現する



**Figure 24.** Percentage (%) of photons penetrating in the depth  $X(\mu\text{m})$  in silicon crystal.

Sun Light Power Density in Silicon Crystal

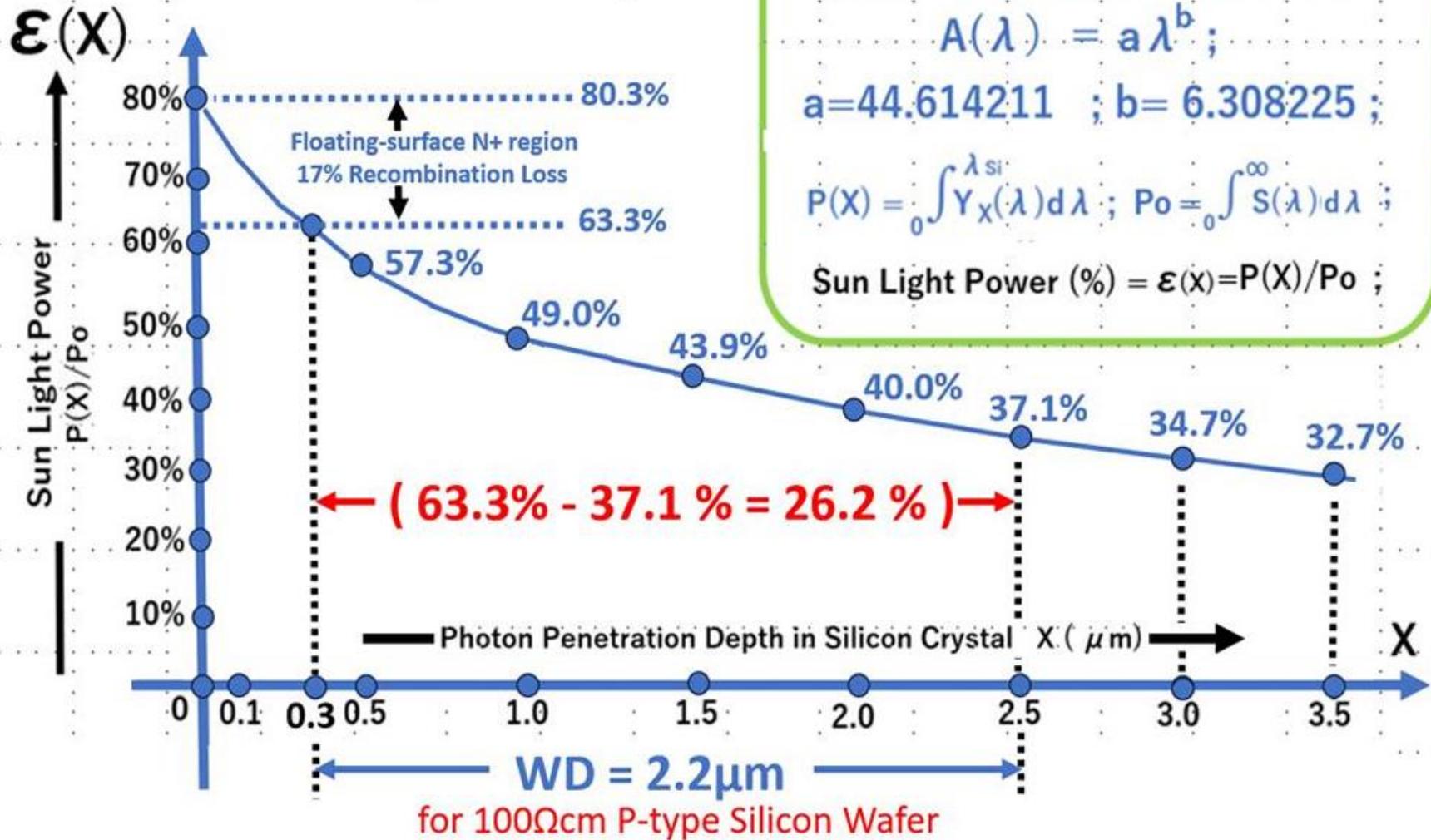


Figure 26. Sun-light power percentage  $\epsilon(X)$  penetrating through silicon crystal at the depth  $X$ .

# 重要な関係式

\*\*\*\*\*

$$E_G = 1.11 \text{ eV};$$

$$kT = 0.0259 \text{ eV};$$

$$E_{si} = 648 \text{ e}/(\text{V} \cdot \mu\text{m});$$

$$N_C = 10400000 \text{ e}/(\mu\text{m})^{**3};$$

$$N_V = 28000000 \text{ e}/(\mu\text{m})^{**3};$$

\*\*\*\*\*

シリコン基板の抵抗率  $R_p$  ( $\Omega\text{cm}$ ) と不純物原子濃度  $N_p$  ( $\text{cm}^{-3}$ ) との関係

\*\*\*\*\*

$$J_p = (D_p)(dN_p/dx) + (U_p)(N_p)(E) = 0;$$

$$N_p = (N_{pp}) \exp(- (q)(V / kT));$$

$$(D_p)(N_p)(- (q) / kT) (dV/dx) - (U_p)(N_p)(E) = 0;$$

$$(dV/dx) = - E \quad ;$$

$$(D_p)(q) / kT = U_p;$$

$$(D_p)(q) = (U_p)(kT);$$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$\text{For P-type silicon wafer, } 1 = (q)(R_p)(U_p)(N_p);$$

$$\text{with } q = 1.6 \text{ e-19; } U_p = 450 \text{ (cm/Volt)(cm/sec);}$$

$$\text{For } R_p = 10 \text{ } (\Omega\text{cm}), N_p = (e+19/1.6)/(10)/(450) = 1.4 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3};$$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$D_N = N_C \cdot \exp(-V_{BN}/kT) - N_V \cdot \exp((V_{BN}-E_G)/kT);$$

$$D_P = N_V \cdot \exp(-V_{BP}/kT) - N_C \cdot \exp((V_{BP}-E_G)/kT);$$

$$E_G = V_{out} + V_{BP} + V_{BN} + V_B ;$$

$$D_{PN} = (D_P \cdot D_N) / (D_P + D_N) ;$$

$$W_D = \text{sqrt}( 2 \cdot E_{si} \cdot V_B / D_{PN} );$$

\*\*\*\*\*

$$\text{if } \{ D_P = 0; \}, \{ V_{BPP} = (E_G + kT \cdot \ln(N_V / N_C)) / 2 = 0.567826 ; \}$$

$$\text{if } \{ D_N = 0; \}, \{ V_{BNN} = (E_G + kT \cdot \ln(N_C / N_V)) / 2 = 0.542174 ; \}$$

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.000000$$

\*\*\*\*\*

DP=937.799984 VBP=0.266878 VB=0.843122 WD=1.079474 VB/WD=0.781049

DP=753.175939 VBP=0.272556 VB=0.837444 WD=1.200460 VB/WD=0.697602

DP=604.898705 VBP=0.278235 VB=0.831765 WD=1.334978 VB/WD=0.623055

DP=485.812708 VBP=0.283913 VB=0.826087 WD=1.484537 VB/WD=0.556461

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.820409 WD=1.650814 VB/WD=0.496972

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.814730 WD=1.835673 VB/WD=0.443832

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.809052 WD=2.041185 VB/WD=0.396364

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.803374 WD=2.269649 VB/WD=0.353964

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.797696 WD=2.523623 VB/WD=0.316091

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.792017 WD=2.805947 VB/WD=0.282264

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.786339 WD=3.119776 VB/WD=0.252050

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.100000$$

\*\*\*\*\*

DP=937.799984 VBP=0.266878 VB=0.743122 WD=1.013437 VB/WD=0.733268

DP=753.175939 VBP=0.272556 VB=0.737444 WD=1.126508 VB/WD=0.654628

DP=604.898705 VBP=0.278235 VB=0.731765 WD=1.252160 VB/WD=0.584403

DP=485.812708 VBP=0.283913 VB=0.726087 WD=1.391786 VB/WD=0.521694

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.720409 WD=1.546937 VB/WD=0.465700

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.714730 WD=1.719331 VB/WD=0.415703

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.709052 WD=1.910879 VB/WD=0.371061

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.703374 WD=2.123699 VB/WD=0.331202

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.697696 WD=2.360146 VB/WD=0.295615

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.692017 WD=2.622833 VB/WD=0.263843

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.686339 WD=2.914660 VB/WD=0.235478

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.200000$$

\*\*\*\*\*

DP=753.175939 VBP=0.272556 VB=0.637444 WD=1.047348 VB/WD=0.608626  
DP=604.898705 VBP=0.278235 VB=0.631765 WD=1.163461 VB/WD=0.543005  
DP=485.812708 VBP=0.283913 VB=0.626087 WD=1.292396 VB/WD=0.484439  
DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.620409 WD=1.435562 VB/WD=0.432171  
DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.614730 WD=1.594523 VB/WD=0.385526  
DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.609052 WD=1.771011 VB/WD=0.343901  
DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.603374 WD=1.966949 VB/WD=0.306756  
DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.597696 WD=2.184469 VB/WD=0.273611  
DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.592017 WD=2.425936 VB/WD=0.244037  
DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.586339 WD=2.693971 VB/WD=0.217649

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.300000$$

\*\*\*\*\*

DP=604.898705 VBP=0.278235 VB=0.531765 WD=1.067416 VB/WD=0.498180

DP=485.812708 VBP=0.283913 VB=0.526087 WD=1.184696 VB/WD=0.444069

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.520409 WD=1.314787 VB/WD=0.395812

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.514730 WD=1.459077 VB/WD=0.352778

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.509052 WD=1.619106 VB/WD=0.314403

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.503374 WD=1.796574 VB/WD=0.280185

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.497696 WD=1.993370 VB/WD=0.249676

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.492017 WD=2.211579 VB/WD=0.222473

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.486339 WD=2.453512 VB/WD=0.198222

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.400000$$

\*\*\*\*\*

DP=485.812708 VBP=0.283913 VB=0.426087 WD=1.066172 VB/WD=0.399642

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.420409 WD=1.181732 VB/WD=0.355756

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.414730 WD=1.309699 VB/WD=0.316661

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.409052 WD=1.451387 VB/WD=0.281835

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.403374 WD=1.608251 VB/WD=0.250815

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.397696 WD=1.781892 VB/WD=0.223187

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.392017 WD=1.974080 VB/WD=0.198582

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.386339 WD=2.186769 VB/WD=0.176671

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.500000$$

\*\*\*\*\*

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.320409 WD=1.031657 VB/WD=0.310577

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.314730 WD=1.140927 VB/WD=0.275855

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.309052 WD=1.261566 VB/WD=0.244975

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.303374 WD=1.394726 VB/WD=0.217515

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.297696 WD=1.541673 VB/WD=0.193099

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.292017 WD=1.703792 VB/WD=0.171393

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.286339 WD=1.882604 VB/WD=0.152097

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.600000$$

\*\*\*\*\*

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.209052 WD=1.037580 VB/WD=0.201481

DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.203374 WD=1.141951 VB/WD=0.178093

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.197696 WD=1.256332 VB/WD=0.157359

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.192017 WD=1.381600 VB/WD=0.138982

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.186339 WD=1.518695 VB/WD=0.122697

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

$$V_{out} = 0.500000$$

\*\*\*\*\*

DP=390.171091 VBP=0.289591 VB=0.320409 WD=1.031657 VB/WD=0.310577

DP=313.358374 VBP=0.295270 VB=0.314730 WD=1.140927 VB/WD=0.275855

DP=251.667724 VBP=0.300948 VB=0.309052 WD=1.261566 VB/WD=0.244975

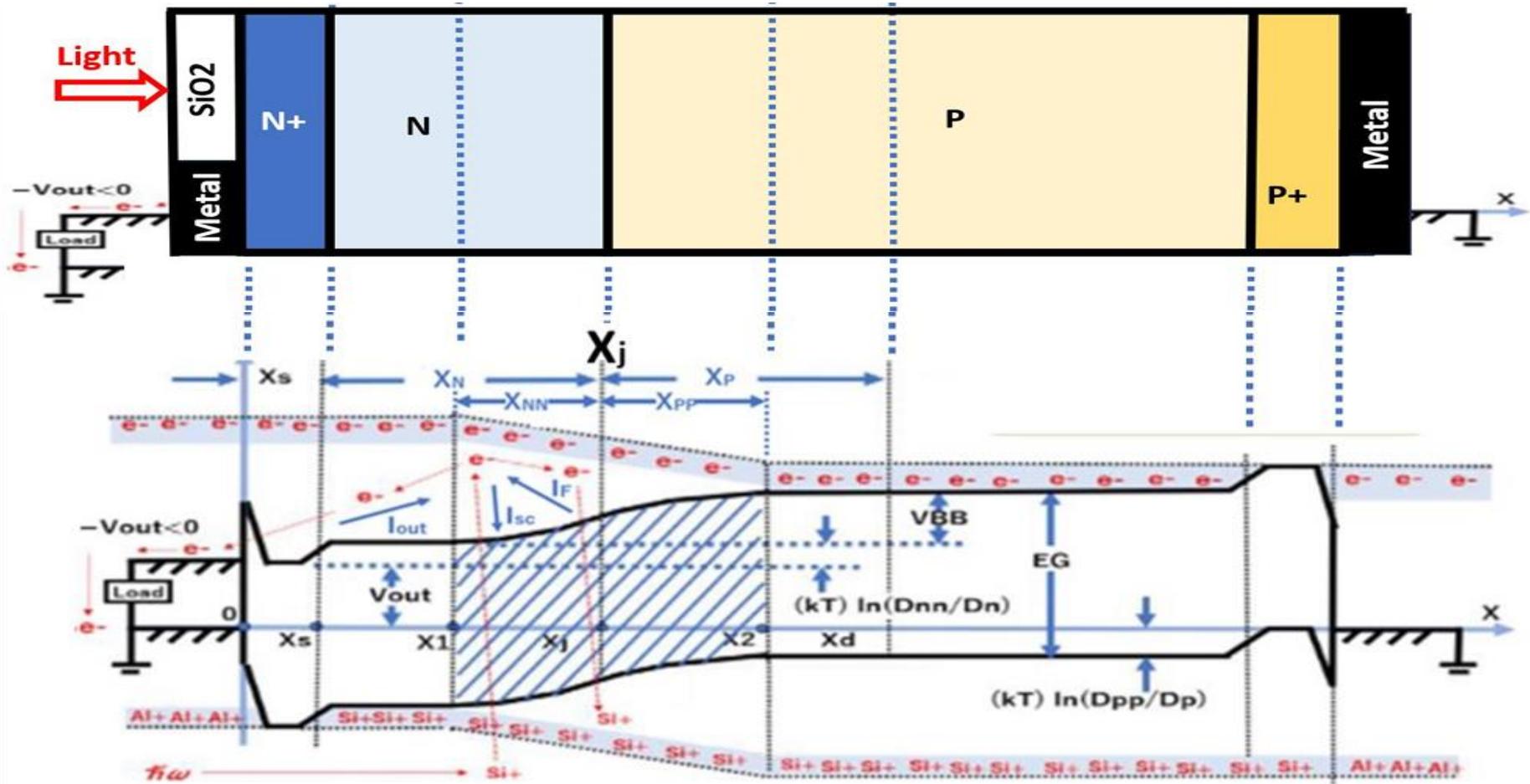
DP=202.122070 VBP=0.306626 VB=0.303374 WD=1.394726 VB/WD=0.217515

DP=162.330436 VBP=0.312304 VB=0.297696 WD=1.541673 VB/WD=0.193099

DP=130.372553 VBP=0.317983 VB=0.292017 WD=1.703792 VB/WD=0.171393

DP=104.706197 VBP=0.323661 VB=0.286339 WD=1.882604 VB/WD=0.152097

\*\*\*\*\*



$$V_{BP} = (EG + kT \ln(NV/NC))/2 = 0.567826 \quad DP = NV \cdot \exp(-V_{BP}/kT) - NC \cdot \exp((V_{BP} - EG)/kT) = -0.000000$$

$$V_{BN} = (EG + kT \ln(NC/NV))/2 = 0.542174 \quad DN = NC \cdot \exp(-V_{BN}/kT) - NV \cdot \exp((V_{BN} - EG)/kT) = 0.000000$$

$$V_{BP} = 0.000000 \quad DP = NV \cdot \exp(-V_{BP}/kT) - NC \cdot \exp((V_{BP} - EG)/kT) = 28000000.000000$$

$$V_{BN} = 0.000000 \quad DN = NC \cdot \exp(-V_{BN}/kT) - NV \cdot \exp((V_{BN} - EG)/kT) = 10400000.000000$$

(結論) もしシリコン結晶表面(x=0)から深さ 3  $\mu\text{m}$  まで透過する太陽光を効率よく光電変換が実現できれば、45%の変換効率を実現する。

Impurity Atom Density	Resistivity N type Wafer	Resistivity P type Wafer	Substrate Resistance ( $R_s$ ) 1 cm <sup>2</sup> P type Wafer
$10^{16} \text{ cm}^{-3}$	$\sim 0.5 \Omega\text{cm}$	$\sim 1 \Omega\text{cm}$	$\sim 0.02 \Omega\text{cm}$
$10^{15} \text{ cm}^{-3}$	$\sim 5 \Omega\text{cm}$	$\sim 10 \Omega\text{cm}$	$\sim 0.2 \Omega\text{cm}$
$10^{14} \text{ cm}^{-3}$	$\sim 50 \Omega\text{cm}$	$\sim 200 \Omega\text{cm}$	$\sim 4 \Omega\text{cm}$

$$R_s = (L)(\rho)/(A)$$

For P-type 1 cm x 1 cm silicon chip with a thickness of 200  $\mu\text{m}$ ,

$$R_s \sim (200 \mu\text{m})(200 \Omega\text{cm})/(10^8 \mu\text{m}^2) \sim 4 \Omega ;$$

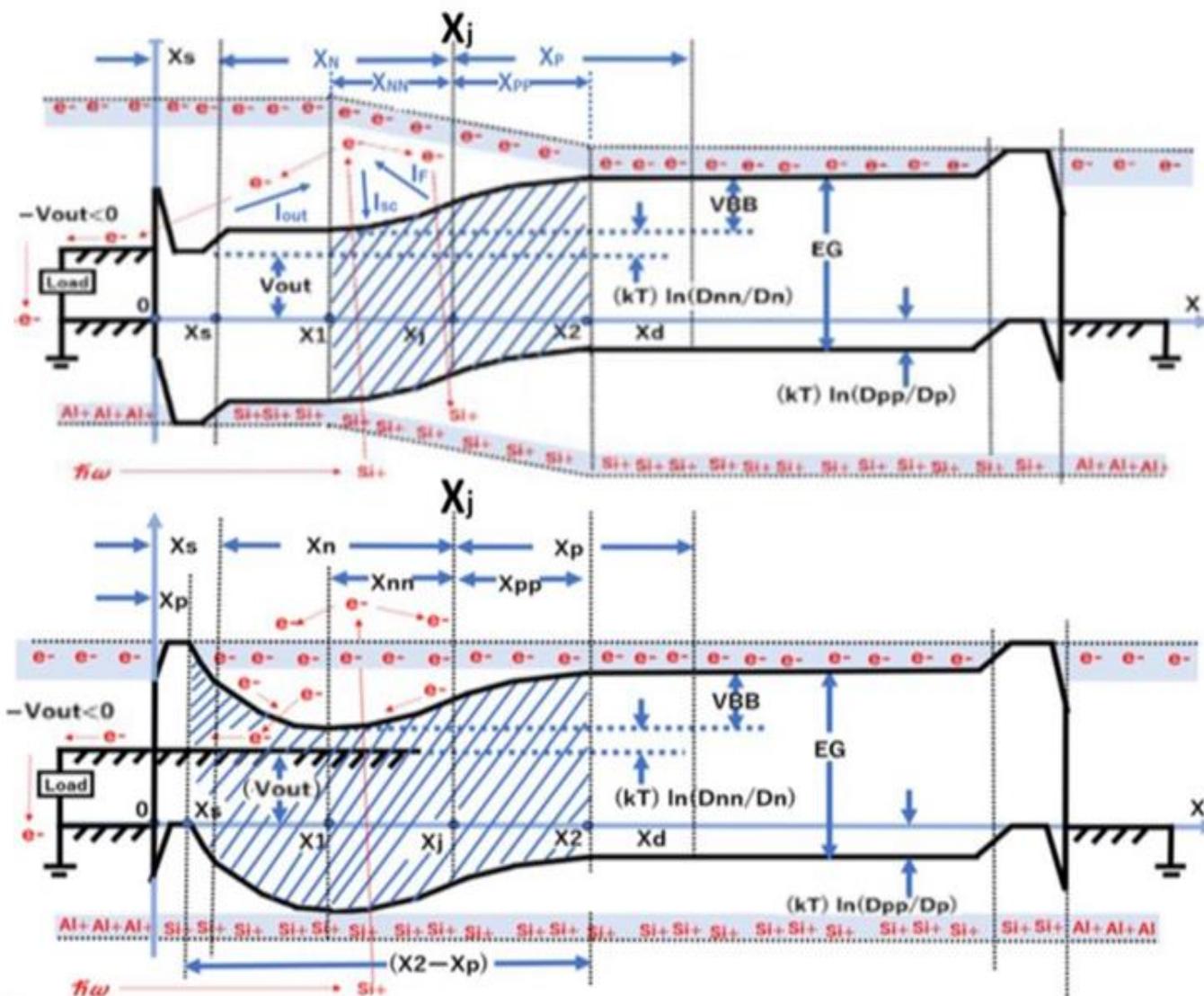
$$V_{BP} = (E_G + kT \ln(N_V/N_C))/2 = 0.567826 \quad D_P = N_V \exp(-V_{BP}/kT) - N_C \exp((V_{BP} - E_G)/kT) = -0.000000$$

$$V_{BN} = (E_G + kT \ln(N_C/N_V))/2 = 0.542174 \quad D_N = N_C \exp(-V_{BN}/kT) - N_V \exp((V_{BN} - E_G)/kT) = 0.000000$$

$$V_{BP} = 0.000000 \quad D_P = N_V \exp(-V_{BP}/kT) - N_C \exp((V_{BP} - E_G)/kT) = 28000000.000000$$

$$V_{BN} = 0.000000 \quad D_N = N_C \exp(-V_{BN}/kT) - N_V \exp((V_{BN} - E_G)/kT) = 10400000.000000$$

(結論) もしシリコン結晶表面( $x=0$ )から深さ  $3 \mu\text{m}$  まで透過する太陽光を効率よく光電変換が実現できれば、45%の変換効率を実現する。





### 西原 道哲

2024年度のグローバル・ハイ・テクノロジー賞を受賞、おめでとうございます！  
 ちょっとググると、たくさん記事と写真が出てますね。  
 これはアルメニアの首相（？）との握手でしょうか...  
 帰国後のレポートを待ってます。



1週間 ええやん！ 返事する

萩原 勇  
 20時間 · 轟  
 現地の国営放送のYou tubeサイト見つけた。トランプやウクライナなどニュースのある中でヘッドニュースになってました(。)



## 萩原良昭さんの投稿



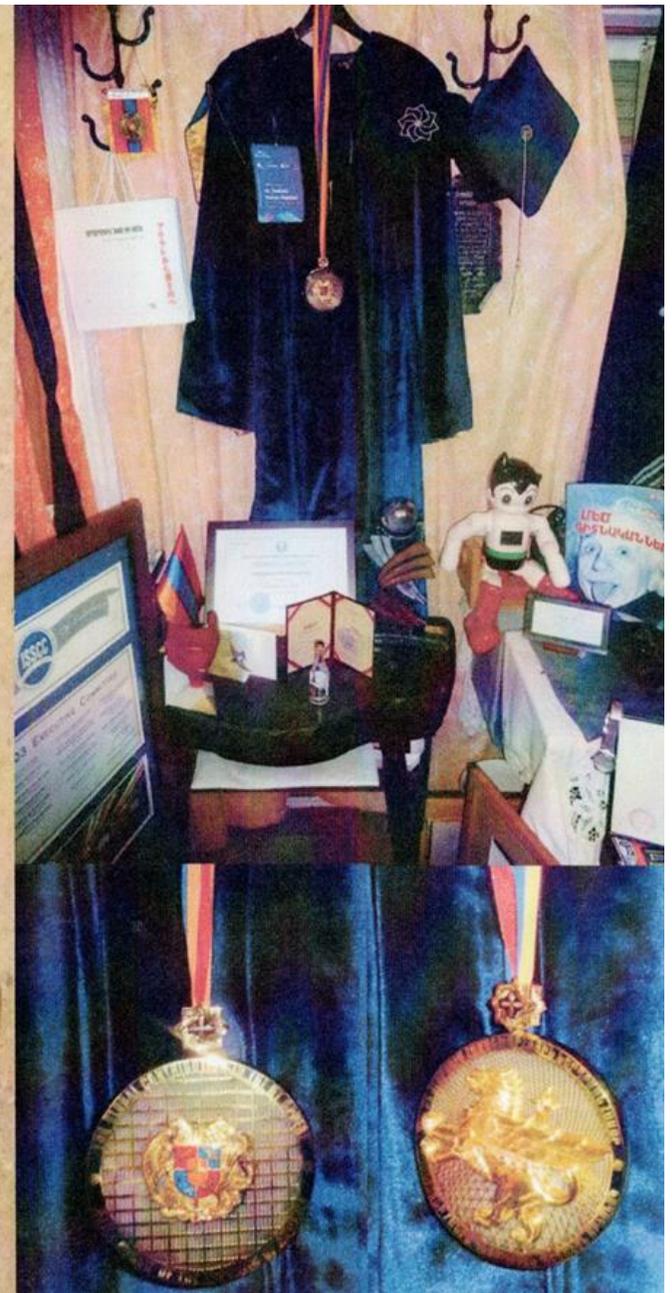
### 萩原良昭

はい、アルメニアの首相です。今SONYが九州で元気なのは私の1975年の3件の出願特許がすべての始まりです。それがなければ、シリコンアイランドは誕生しませんでした。私がシリコンアイランドが誕生し、成長するのを見てきて、1975年にSONYに入社し、INTELに就職したCALTECHの先輩やMEAD教授にいろいろ学び、その知識をSONYに持ち帰りました。私の特許はSONYのBIPOLAR技術をヒントに発明したものです。私の特許が、FAIRCHILD社、RCA、Philips社、日電、日立、東芝からの水面下の特許知財権の要求をはねのけました。1990年から2000年の10年間は地獄の苦しみでした。でも陪審員の判決を靴くつがえして、逆転勝訴してSONYはラッキーでした。、逆に私の特許でSONYが「いじわる」をしてビジネスを阻止し、SONYが特許で優位なたちばで独走できたことがあまり公開されます。ビジネスは弱肉強食の醜い競争がありあまり負けて企業への配慮もあり公開されませんが昔からMOS LSIでキルビー特許なのでかなりのメモリーでも日本の企業は膨大な特許料またはその見返りの屈辱的なビジネス条件を欧米の特許保有企業に売り上げのすごい%を水面下で献上しています。VHSとベータの戦争でも、市場ではベーターが負けましたが、SONYはベーターの基本特許をVHSが使っていたので、VHSが売れば売れるほど、SONYの基本特許料が入り、その収入でSONYはCCD研究開発の資金としていた時代がありました。CCDが毎年100億円の投資ができたのもベーターの基本特許をVHS生産企業は使用していたお陰です。😄。



### 萩原良昭

アルメニアでは空港につくと記者が待ち構えており、お祭り騒ぎでした。まるで「おらが村にもどり、村人から大歓迎」を受けた気分でした。帰国し、関西空港に着いた時は、だれもお迎えはなく、記者も一人もおらず、日本ではまったく無視された状態でした。でも大体、科学者や技術者の仕事は、海外の学会や企業で評価され、日本ではまったく評価されず、使い捨てにあってるのが現状であり、頭脳流出が起きているのも、それが原因だと実感しています。

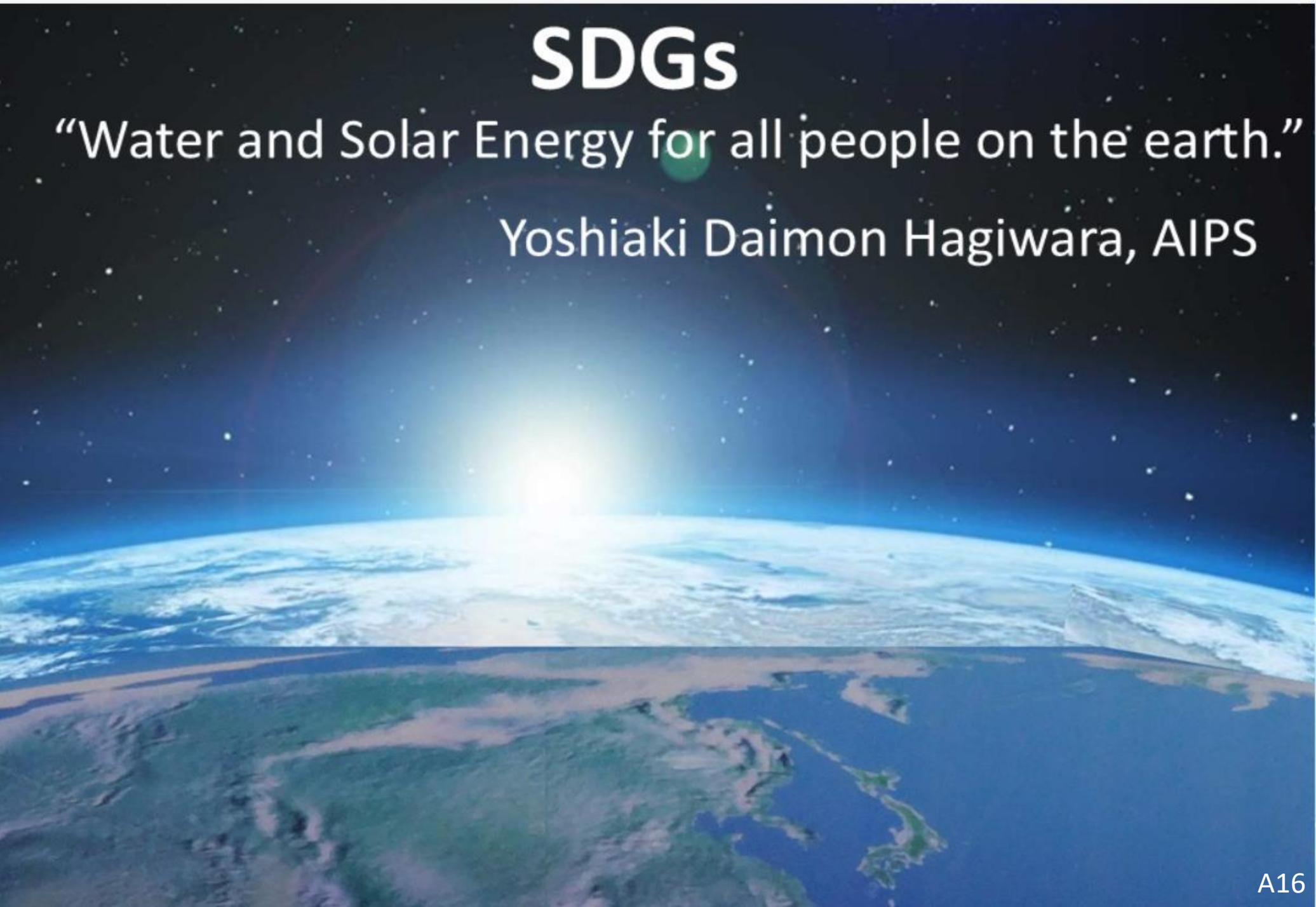


[2025 05 15 Yoshiaki Hagiwara Armenia Global High Technology Award 2024 Winner](#)

# SDGs

“Water and Solar Energy for all people on the earth.”

Yoshiaki Daimon Hagiwara, AIPS



2025年6月16日（月）10時～ 山口市長へのお願い

## 合同会社Locomtec萩原AIPS研究所

萩原良昭

- (1) 受賞のご報告(萩原)
- (2) 土屋さんから鳶尾カフェおよび地域活性化活動のご紹介
- (3) 岩崎さんから、LOCOMOTEC社 AIPS研究所のご紹介  
小学生対象にわかりやすく半導体を紹介する半導体未来館の設立
- (4) 高田さんのまとめ、ペロブスカイト太陽電池活動と  
萩原提案のSONYのBipolar 技術で生まれた  
新型太陽電池とのSDGs活動の一貫として技術協力推進  
活動をご提案したいです。その推進を市長にお願いしたい。  
市長後援会の皆様に市長が進めるSDGs活動の一貫として  
ご支援をお願いもうしあげます。
- (5) SONYはいま自動車用のパワー半導体のビジネスで多忙を  
極めています。しかし、未来の為SDGs半導体の発展推進  
にも厚木市が応援し橋渡しになり、SONYをはじめ厚木市  
で活動する企業の皆様にも応援をお願いしたいと希望します。
- (6) 受賞報告記念写真



