

# NEWS RELEASE

## MEMS 半導体製造技術を用いた超小型 次世代光電子増倍管 $\mu$ PMT のサンプル供給を開始 個人用の検体検査機器などへの応用に期待

2012年10月31日

**浜松ホトニクス株式会社**

本社：浜松市中区砂山町 325-6

代表取締役社長：晝馬 明(ひるま あきら)

当社は、半導体製造技術により量産対応が可能で、従来品に比べ体積を約7分の1、質量を約9分の1と超小型にした次世代光電子増倍管  $\mu$ PMT（マイクロピーエムティ）を、11月1日から国内外の分析・計測機器メーカー向けにサンプル出荷します。これにより、個人レベルで使用する高性能な計測機器の開発が可能になり、医療用検体検査機器や環境測定機器などさまざまな分野への応用が期待されます。

### <製品の概要>

本製品は、可視域に感度を持つバイアルカリ光電面で、有効面 1mm×3mm、量子効率 26%（最高感度波長）、増倍率 100 万倍以上、タテ 13mm、ヨコ 10mm、厚さ 2mm、質量 0.5g の  $\mu$ PMT を内蔵したアッセンブリ「H12400-00-01」です。 $\mu$ PMT に電圧分割（デバイダ）回路を組み合わせているため、駆動用高圧電源を接続することで動作します。また、この  $\mu$ PMT は、顧客からの機器設計の要望に応じて、組み込みに適した小型化、マルチチャンネル化など、形状のカスタマイズにも対応します。

$\mu$ PMT は、半導体製造技術を用いて生産され、製造設備を拡充すれば、これまでにない数量の量産対応が可能になります。さらに、小型、軽量で衝撃に強いため、ポケットに入る高性能な携帯型分析機器などの開発に最適です。

これらが実現すれば、大病院などで行っていた検体検査が、開業医や救急車、さらには家庭でも可能になり、対処治療から疾病予防、心身の健康増進までが実現する可能性があります。また、水質・大気汚染の計測など環境分野などで、地域や個人レベルで有害物質などの同定が可能になると期待されます。

\*バイアルカリ光電面：光電子増倍管の約半数を占める光電面で、蒸着したアンチモン Sb に、セシウム Cs とルビジウム Rb またはカリウム K の2種類のアルカリ金属を化学反応させたもの。紫外線から可視光に分光感度特性を持つ高感度、低暗電流が特徴で、蛍光分析や放射線計測に多く使われている。

\*電圧分割回路：光電面で変換された光電子を最終ダイノードまで到達させるために、陰極（光電面）と陽極（最終ダイノード）の間に 500V から 1,000V 程度の外部から印加された高電圧を分圧して、集束電極、ダイノード群に各々電位勾配を持たせた電圧を供給する回路。

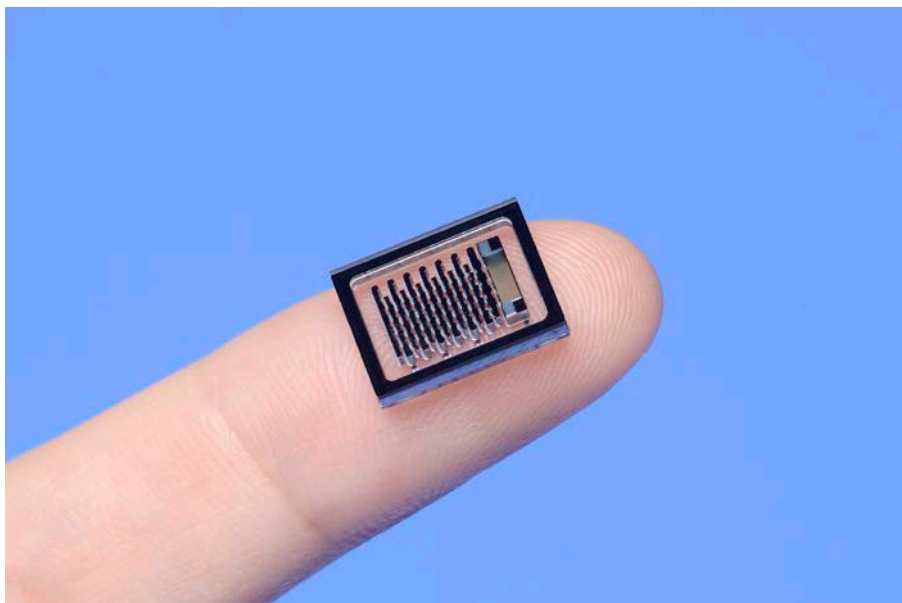
## <μPMT の概要>

光電子増倍管は、極微弱な光の粒（フォトン）までを検出する光センサで、物理や生物など最先端のサイエンスの発見で役に立っています。通常の製品は、小型のもので直径 1.5cm、長さ 5cm 程度の筒状の真空管で、ガラス管のなかに光電面と電子増倍部、陽極で構成しています。これまで、光電子増倍管は、増倍部を構成する数十点もの部品を 1 本ずつ人の手で組立てていたために、量産対応や小型化が困難でした。

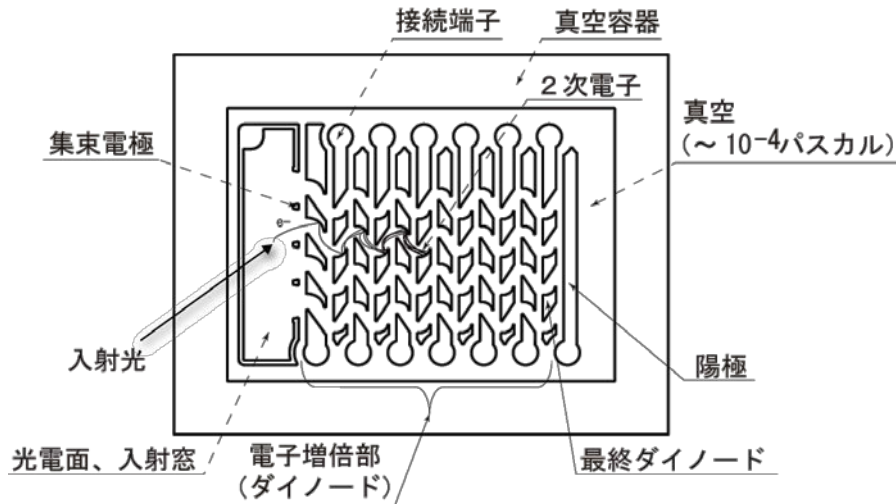
μPMT は、シリコン基板を 2 枚のガラス基板で挟み込んだ、わずか 3 つの部品で構成されたシンプルな 3 層構造です。シリコン基板をエッチング（食刻）で削り、従来の増倍部の電極配置と同様な構造を高い精度で形成できます。性能も、従来の光電子増倍管と同じ真空管で同じ動作原理のため同等です。半導体製品と同様にプロセス処理する製造方法を採用しているため、大量受注に対応可能で、衝撃にも強くなりました。

これは、当社がこれまで培ってきた半導体製造技術、電子軌道設計技術、真空気密パッケージ技術、真空プロセッシング技術を総合的に駆使したもので、特に、半導体製造の MEMS 技術に依るところが大きく、深堀エッチングで世界最深（900μm）加工を実現しました。また、MEMS 技術の陽極接合を用いてシリコン基板とガラス基板を貼り合わせています。

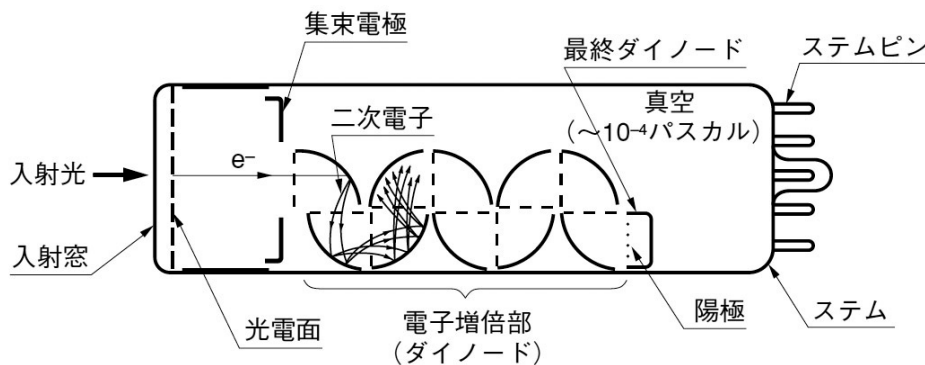
- \*MEMS (Micro Electro Mechanical Systems : 微小電気機械システム) : μm オーダーの機械部品、センサ、アクチュエータ、電子回路をシリコン基板や有機材料などの上に作り込む技術または部品。
- \*陽極接合：ガラスと Si 基板の研磨面を重ねて 400°C ぐらいに加熱しながら、ガラスに 500V 程度のマイナスの電圧をかけると、静電引力が働き界面で共有結合が起き強い接合ができる。



μPMT



μPMT の模式図



一般的な光電子増倍管の模式図

## <μPMT の応用例>

### 1、テーラーメイド医療の発展を支え、医療費削減と医療の質の向上に貢献

#### ●患者の近くで行う検査機器の高精度化

小型分析器や迅速診断キットを用いて患者の近くで診療中に簡単に測定でき、病院内の検査室で行う検査と同じ結果を得られる POCT（ポイントオブケアテストティング：臨床現場即時検査）が注目されています。たとえば、開業医の診察室や病棟の入院患者のベッドサイドで患者の目の前で行う検査、病院の救急救命センターや手術室での患者モニターなどがあります。

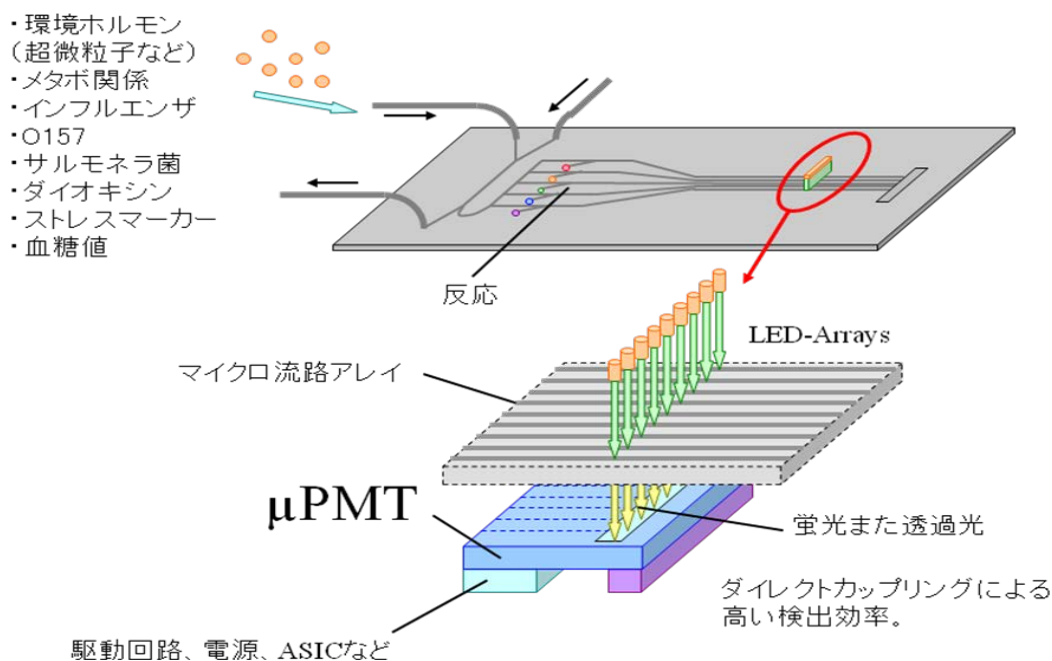
POCT は、迅速検査だけでなく、治療の過程や予後のモニタリング、健康維持のための予防に役立ち医療費の削減につながります。また、蚊に吸われた程度の量で血液検査ができるようになり、患者負担が軽減されるとともに、検査時間も大幅に短縮されます。このように、POCT は、医療費削減や医療の質の向上が期待されています。

μPMT は、高性能な検査機器の小型化に最適な光センサとして、POCT の発展に拍車をかけるものと思われます。

## ●POCTの発展に期待される生化学分析デバイス $\mu$ -TAS

生化学分析は、試験管や容器あるいはキャピラリー（毛細管）に代わる、固体の表面に配列したナノ構造体が開発され、医療検査機器の小型化・高機能化が進んでいます。

$\mu$ -TAS（Micro-Total Analysis Systems：微小化学分析システム）は、MEMS技術を用いて、チップ上に微小な流路や反応室、混合室を設け、一つのチップもしくはデバイスで血液やDNAをはじめさまざまな液体や気体を分析する生化学分析デバイスです。 $\mu$ PMTは、 $\mu$ -TASにも有用です。



$\mu$ -TASに応用された $\mu$ PMTの概念例

## ●POCTの発展により期待されるテーラーメイド医療

DNA マイクロアレイなどにより数十万の遺伝子発現を瞬時に網羅的に取得できる研究が進められています。これが実用化されれば、遺伝子で個人の体質を診断し、個人の遺伝子情報から医薬品の有効性や副作用の出ない量などを調べ、個人に適切な薬を適量投与して治療を行なうことや、個人の体質に合った病気の予防をするテーラーメイド医療が実現します。

テーラーメイド医療により、副作用による医療費の節減、病気の重症化の回避、重症化によって働けなくなることも避けられるため社会福祉費用の節減、生活の質の向上、労働力の確保にもつながっていくと考えられています。 $\mu$ PMTは、DNA マイクロアレイの光センサとしても有用です。

## 2、環境モニタリングに貢献

水質や大気などの環境測定用分析器は、大型で高価なものでしたが、近年、モバイル

分析器が製品化されはじめています。環境測定の対象としては、雨水、河川水、土壌水などの環境水や製造工程で使われる廃水など、自動車の排出ガス、工場の排煙、廃棄物の焼却排ガス、火山活動や黄砂の粉塵などさまざまです。これらに含まれる多成分な物質を、オンサイト（現場）でリアルタイムに、高速で高精度、高効率に同時分離して定量計測するには、高感度で SN 比の良い低ノイズな光センサが必要となります。μPMT は、環境モニタリング機器にも有用です。

## ＜主な特長＞

### 1、量産対応が可能

半導体製造技術を用いた生産により、これまでにない数量の量産対応が可能になります。

### 2、小型で衝撃に強い

小型、軽量で衝撃に強いため、ポケットに入る高性能な携帯型分析機器などの開発に最適です。

### 3、機器に組み込みやすいアッセンブリタイプ

本製品は、光電子増倍管に電圧分割（デバイダ）回路を組み合わせたアッセンブリのため、駆動用高圧電源を接続することで動作します。

## ●主な仕様

### 一般定格

項目		内容／値	単位
感度波長範囲		300～650	nm
最高感度波長		420	nm
光電面	種類	バイアルカリ	-
	最小有効エリア	3(X)×1(Y)	mm
入射窓材質		硼硅酸ガラス	-
ダイノード段数		12	-

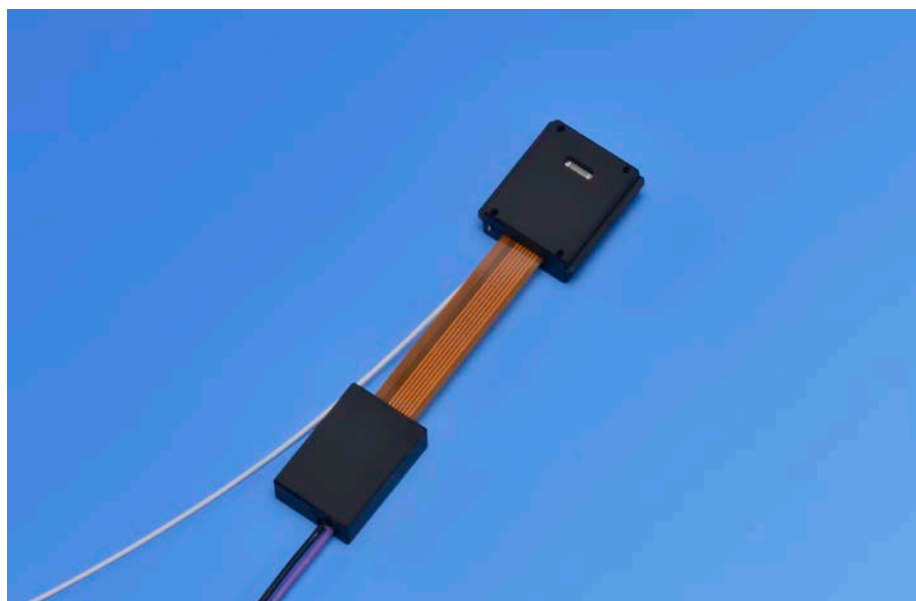
### 最大定格（絶対最大定格）

項目		値	単位
印加電圧	陽極-陰極間	1050	V dc

### 特性（at 25°C、900V 動作）

項目		Min.	Typ.	Max.	単位
陰極感度	ルーメン感度(2856K)	50	80	-	μA/lm
	青感度指数	-	8.0	-	-
	量子効率(最高感度波長にて)	-	26	-	%
陽極感度	ルーメン感度(2856K)	30	160	-	A/lm
ゲイン		-	2×10 <sup>6</sup>	-	-
陽極暗電流(暗中共にて 30 分放置後測定)		-	0.3	3	nA
時間特性	上昇時間	-	1.2	-	ns
	走行時間	-	8.0	-	
	電子走行時間拡がり(FWHM)	-	1.3	-	

- サンプル供給開始 2012年11月1日
- サンプル価格（税込）  $\mu$ PMT アッセンブリ「H12400-00-01」 52,500 円
- 販売目標金額 1年目 8,000 万円／年 3年後 5 億円／年



$\mu$ PMT アッセンブリ「H12400-00-01」

micro  
 $\mu$ PMT®  
HAMAMATSU

この件に関するお問い合わせ先

- 報道関係の方 浜松ホトニクス株式会社 広報グループ 海野賢二  
〒430-8587 浜松市中区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル  
TEL053-452-2141 FAX053-456-7888 E-mail:k-unno@hq.hpk.co.jp  
時間外は、携帯電話 090-4080-3501 へお願いします
- 一般の方 浜松ホトニクス株式会社 電子管営業推進部 第1グループ 後藤幹人  
〒438-0193 静岡県磐田市下神増 314-5  
TEL0539-62-5245 FAX0539-62-2205 E-mail: m-goto @etd.hpk.co.jp