

NEWS RELEASE

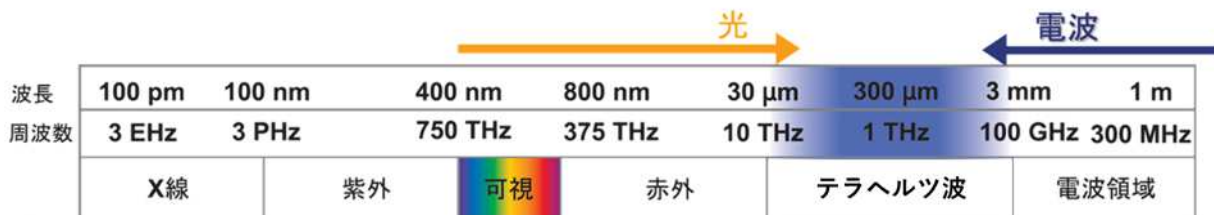
世界初の技術で THz 波研究を加速
高圧電源内蔵の THz 波検出モジュール (THz PMT モジュール、THz I.I.) を量産化
今春より受注開始

2025 年 3 月 13 日
浜松ホトニクス株式会社
本社：浜松市中央区砂山町 325-6
代表取締役社長：丸野 正(まるの ただし)

当社は、長年培ってきた光電子増倍管 (以下、PMT) やイメージインテンシファイア (以下、I.I.) の技術と新開発のメタサーフェス技術を応用し、テラヘルツ (以下、THz) 波パルスを室温で高速、高感度に検出できる高圧電源内蔵の THz 波検出器として「THz PMT モジュール」と「THz I.I.」の2種類を開発し、量産化に成功しました。

両製品は電界電子放出技術 (※1) を THz 波検出に応用した世界初のモジュールであり、ほかにはないユニークな特性を有しているため、創薬や分析、半導体、非破壊検査などへの応用に向けた THz 波の基礎研究や応用研究がより加速すると期待されます。

両製品は、国内外の大学や研究機関に向け、THz PMT モジュールは 3 月 14 日 (金)、THz I.I. は 4 月 14 日 (月) から受注を開始します。また、3 月 14 日 (金) から 17 日 (月) までの 4 日間、東京理科大学野田キャンパス (千葉県野田市) で開催される「第 72 回 応用物理学会 春季学術講演会」にて出展、口頭発表を行います。



THz波

THz波は、光と電波の中間領域と呼ばれる周波数帯の電磁波。非金属を透過しやすい・人体への影響が少ない・化学物質と特異的な反応をする・光学的手法で電気的な物性を観察可能などの特徴を持つ。これらの性質を利用し、創薬・分析・半導体・非破壊検査などの分野での新たな計測手法への応用が期待されている。

< 製品の概要 >

THz PMT モジュールと THz I.I.の両製品は、THz 波-電子変換にメタサーフェスを活用した、THz 波領域に感度を有する THz 波検出モジュールです。従来の PMT や I.I.に搭載されている光を電子に変換する光電面を、新技術である電界電子放出を原理としたメタサーフェスに置き換えることで、フォトンエネルギーが低く検出が難しい THz 波の検出に成功しました。

従来の光電面は、外部光電効果（※2）の原理を用いているため、検出できる光の波長域は紫外光から近赤外光までの範囲となり、より長波長でフォトンエネルギーが低い光である THz 波の検出は困難です。そこで、当社はデンマーク工科大学とともに、THz 波に共鳴する微小なアンテナを利用した電界電子放出技術としてメタサーフェスの共同研究（※3）を進めてきました。

今回、THz 波-電子変換部であるメタサーフェスの新規技術と、当社のコア技術であるアルカリ金属の成膜技術を融合することで、メタサーフェスの機能層の成膜技術を確立しました。これにより、THz 波検出モジュールである THz PMT モジュールと THz I.I.の開発、量産化に成功しました。また、開発した検出器の評価を行うために理化学研究所と共同研究（※4）を行い、波長可変 THz 波光源(injection-seeded THz-wave parametric generator : is-TPG)の技術を導入することで、同検出モジュールの各種特性を正確に評価する技術も確立しました。

THz PMT モジュールは、駆動回路や高圧電源を内蔵しており、パソコンに USB 接続するだけで簡単に使用できます。また、入射する THz 波強度に対して出力電流信号が非常に大きく変化するため、THz 波の微小な変化を高感度に検出可能です。

THz I.I.は、THz 波ビームの形状や集光点を手元で簡単に観察できます。コンパクトな筐体のため狭い光学系の間にも直接挿入することが可能であり、さらに最大で毎秒 1,000 フレームの高速撮像により、従来の熱型の THz 波カメラでは捉えることが難しい高速現象を撮像可能です。



THz PMTモジュールの使用イメージ

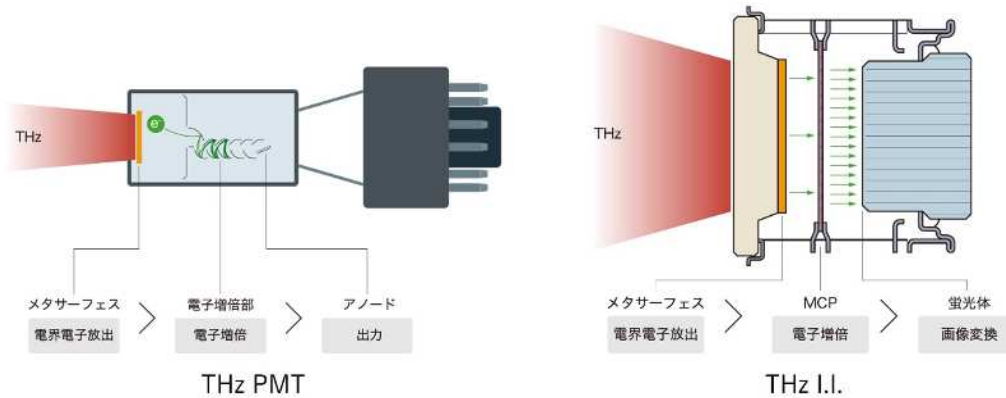


THz I.I.を用いたTHz波ビームの観察

ユニークな特性を持つ新しいタイプのTHz波検出モジュールの開発、量産化に成功したことで、創薬や分析、半導体、非破壊検査などへの応用に向けたTHz波の基礎研究や応用研究がより加速すると期待されます。

今後、さらなる高感度化に向けた開発を進めるとともに、応用の拡大を目指します。

- ※1 電界電子放出技術：物体表面に強い電界が加わることでポテンシャル障壁が薄くなり、トンネル効果によって電子が外部へ放出される現象のこと。
- 2 外部光電効果：真空中の金属や半導体に光を当てたとき表面から真空中に電子が放出される現象。このとき電子が放出されるには、光が一定以上のエネルギーを持つ必要がある。
- 3 デンマーク工科大学の Prof. Dr. Peter Uhd Jepsen, Asst. Prof. Dr. Simon Jappe Lange, Postdoctoral Researcher Dr. Tobias Olaf Buchmann, Postdoctoral Researcher Dr. Matej Sebek と共同研究を行った。
- 4 理化学研究所・光量子工学研究センター・テラヘルツ光源研究チームの南出泰壘チームリーダー、瀧田佑馬研究員と共同研究を行った。



THz PMTモジュール（左）とTHz I.I.（右）におけるTHz波の検出原理

< 開発の背景 >

光と電波の両方の性質を持つTHz波は、光の直進性と電波の透過性を兼ね備えていることなど、ほかの波長領域にはないユニークな特徴を持つことから、これを生かした研究や産業応用に向けた開発が進められています。しかし、THz波技術の社会実装には多くの課題があります。その中の一つが検出器の選択肢の少なさにあります。

当社はこの課題を解決するために新しい原理、今までにない特性の検出器が必要だと考え、開発に着手しました。また、THz波技術を社会実装するためには、高い性能のみならず使い勝手やコスト、メンテナンス性などが重要です。このため当社は、早期のTHz波技術の社会実装を目指し新しい原理、特性のTHz波検出器の技術開発に取り組んできました。

●主な仕様

項目	THz PMT モジュール	単位
電源入力	USB バスパワー (+4.75 ~ +5.75)	Vdc
消費電流	0.1	A
外形寸法 (W × H × D)	42 × 70 × 65	mm
質量	266	g
推奨検出周波数範囲	0.5 ~ 2.0	THz
最小検出電界強度	5	kV/cm

項目	THz I.I.	単位
最大フレームレート	1,000	fps
外形寸法 (W×H×D)	66×92×43	mm
質量 ()	310	g
推奨検出周波数範囲	0.7～1.3	THz
最小検出電界強度	10	kV/cm

付属品ケーブル、ACアダプタ、電源ボックスを除きます。

- 製品価格 (税込)

THz PMT モジュール	2,200,000 円
THz I.I.	3,300,000 円
電源非内蔵型 THz PMT	1,980,000 円
THz I.I.用電源	220,000 円
- 販売目標台数

初年度 5 台/年、3 年後累計 20 台



THz PMTモジュール (左) とTHz I.I. (右)

報道関係者には、写真をデータで提供しますので、広報室までお申し付けください。

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 コーポレートコミュニケーション部 野末迪隆
〒430-8587 浜松市中央区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル
TEL:053-452-2141 FAX:053-456-7888 E-mail: nozue-m@hq.hpj.co.jp
時間外は、携帯電話 080-8262-0374 へお願いします
- 一般の方 浜松ホトニクス株式会社 電子管事業部電子管営業推進部 山中孝彦
〒438-0193 静岡県磐田市下神増 314 番地の 5
TEL: 0539-62-5245 FAX: 0539-62-2205 E-mail: takahiko.yamanaka@crl.hpj.co.jp