

卓上型過渡吸収測定装置 (フェムト秒レーザ内蔵)



メンテナンスフリーの
ワンボックスソリューション

プラグアンドプレイで設定可能

直感的な計測とデータ解析

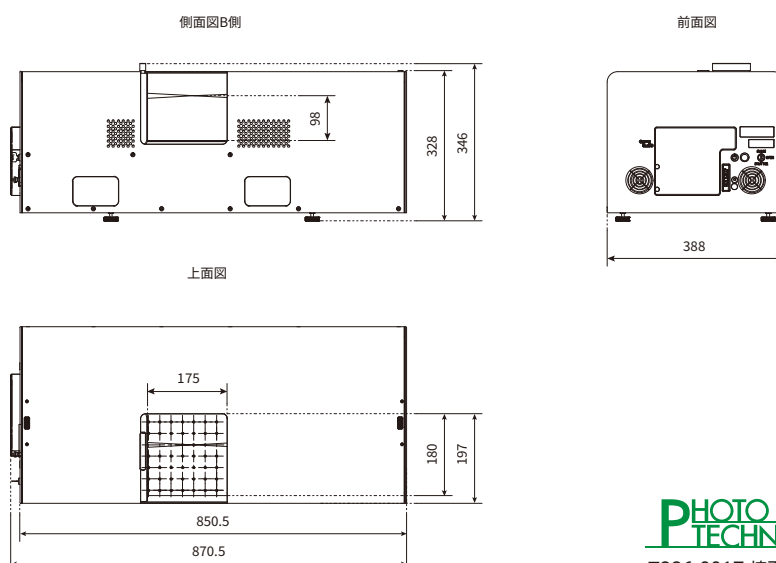
フェムト秒からナノ秒の
時間分解能

仕様

モード	透過と反射
プローブスペクトル範囲	460 – 910 nm
プローブ偏光制御	Linear (0 – 180°)
励起波長	515 nm, 343 nm
遅延範囲 (分解能)	7.5 ns (10 fs)
時間分解能	≤ 290 fs
レーザ繰り返し周波数	60 kHz、任意の基本繰り返し周波数分割が可能
最大データ取得レート	3850 Hz
寸法	870.5 x 388 x 346 mm

外形図

HARPIA-LIGHTの外形図



クラス1
レーザ製品

**PHOTO
TECHNICA** <https://www.phototechnica.co.jp>
フォトテクニカ株式会社
〒336-0017 埼玉県さいたま市南区南浦和2-18-2
TEL : 048-871-0067 FAX : 048-871-0068
e-mail : voc@phototechnica.co.jp

HARPIA | TA

ウルトラファースト過渡吸収分光器



レイアウト例

高い繰り返し周波数における
卓越した性能

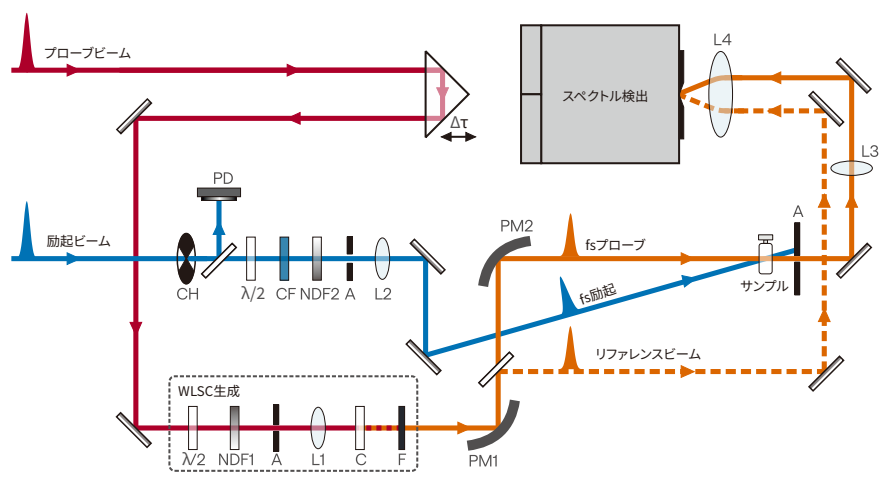
UVからMIRまでの計測範囲

市場をリードする感度特性

時間分解実験やマルチパルス
実験用のモジュール

コンパクトなフットプリント上での
ハイレベルな自動操作

HARPIA-TAの励起プローブ実験用光学レイアウト

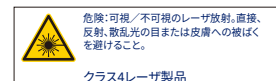


- A - アパーチャ
- C - 結晶
- CF - 分光フィルタ
- CH - チョツパ
- F - フィルタ
- L - レンズ
- PD - フォトダイオード
- PM - 放物面ミラー
- ND - ND (中性濃度) フィルタ
- WLSC - スーパーコンティニウム白色光
- $\Delta\tau$ - 遅延
- $\lambda/2$ - 1/2波長板

仕様

構成	UV-VIS	UV-VIS-NIR	MIR
プローブスペクトル範囲	350 – 1100 nm	350 – 1600 nm	2000 – 13000 nm
励起範囲	240 – 2200 nm		450 – 2200 nm ¹⁾
遅延範囲 (分解能)	8 ns (8.3 fs)		4 ns (4.2 fs)
時間分解能	レーザパルス幅またはそれ未満		
レーザ繰り返し周波数	1 – 100 kHz		
最大データ取得レート	3850 Hz		レーザ繰り返し周波数と同じ
モード	反射と透過		

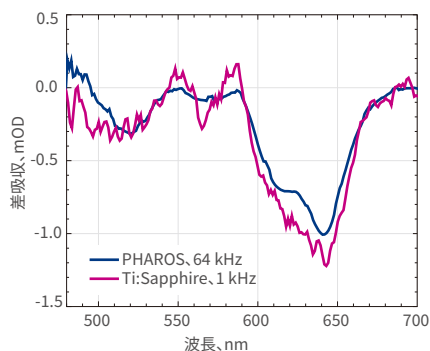
¹⁾ 波長範囲は240～700 nmに設定できます。
詳細はsales@lightcon.comにお問い合わせください。



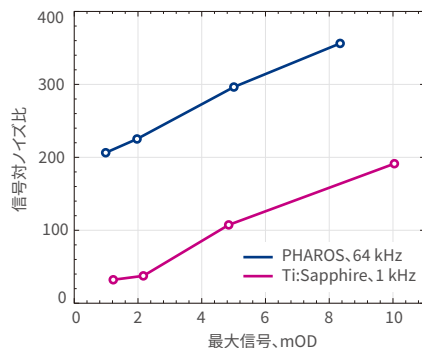
高い繰り返し周波数における性能

HARPIA分光システムは、繰り返し周波数が高く励起エネルギーが低い条件下で、優れた信号対ノイズ比を達成します。以下のグラフは、1 kHzで動作するチタンサファイア(Ti:Sapphire)レーザと64 kHzで動作する**PHAROS**レーザで、同じ取得時間で取得した差吸収スペクトルの信号対ノイズ比(SNR)を比較したものです。

繰り返し周波数が低いレーザと高いレーザで5秒の取得時間で測定したCdSe/ZnS量子ドットの差吸収スペクトル



1 kHzのチタンサファイアレーザ(赤色)と64 kHzの**PHAROS**レーザ(青色)で駆動した**HARPIA-TA**分光器で達成されたベストエフォートのSNR



ソフトウェア

HARPIA Service App

制御およびデータ取得ソフトウェア

あらゆる計測モードに対応する単一のソフトウェアソリューション。以下の機能を備えます。

- ユーザーフレンドリーなインターフェース
- 計測プリセット
- 計測ノイズ抑制
- 診断とデータエクスポート
- 連続的なサポートとアップデート
- サードパーティソフトウェア (LabVIEW、Python、MATLAB) を使用したリモート実験

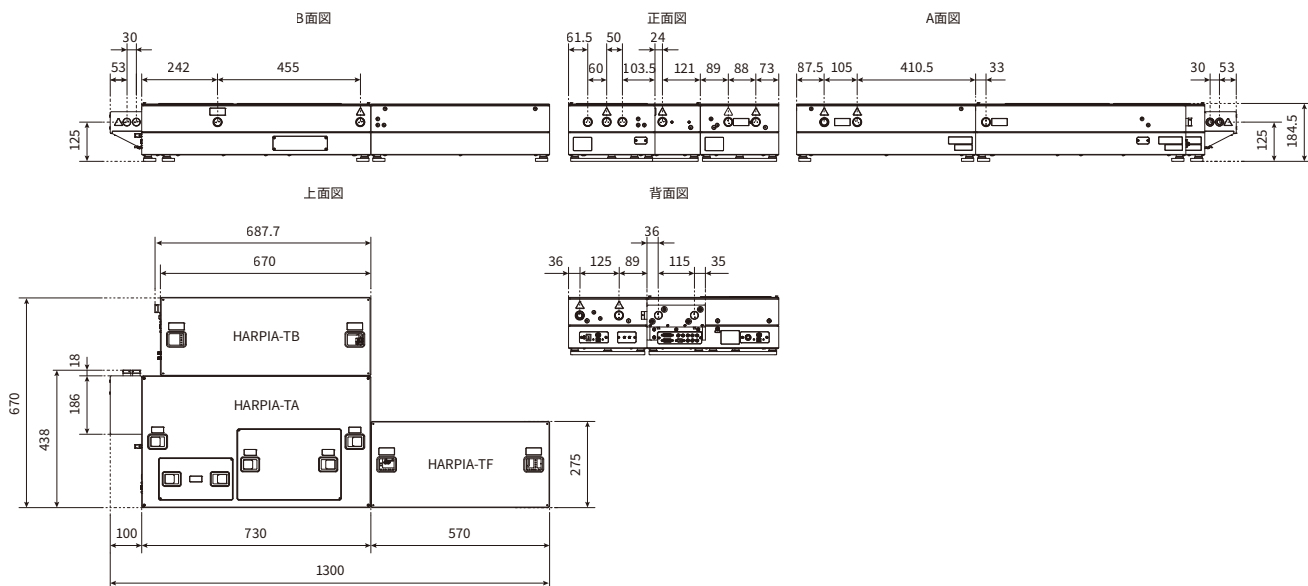
データ解析ソフトウェア

ウルトラファースト分光器のデータ解析ソフトウェア。以下の機能を備えます。

- 高度なデータラングリング: スライス、マージ、クロップ、平滑化、フィッティングなど
- 高度なグローバル解析／ターゲット解析
- プローブ分光チャープの補正、較正、デコンボリューション (逆畳み込み)
- 3Dデータセットのサポート (2D電子分光法、蛍光寿命イメージング)
- 投稿先フォーマットでの図表作成とデータエクスポート

外形図

HARPIAシステム (**HARPIA-TB**モジュールと**HARPIA-TF**モジュール装備) の外形図



HARPIA | TF 時間分解蛍光モジュール

時間分解蛍光分光法は、励起状態の分子過程に関する情報を明らかにします。**HARPIA-TF**は、異なる計測モードを組み合わせることにより、異なる時間スケールでの蛍光ダイナミクスの観測が可能です。

高繰り返し周波数の**PHAROS**または**CARBIDE**レーザーを使用することにより、数nJまでの低いパルスエネルギーでサンプルを励起しながら、蛍光ダイナミクスを測定することができます。

カーゲート (Kerr gate)

簡単に使用でき、アライメントやメンテナンスも容易です。スペクトル全体が一度に計測されます。

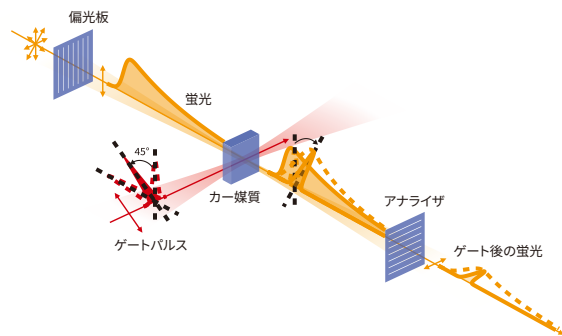
蛍光アップコンバージョン (FU)

より高い時間分解能で、高速な蛍光事象を計測できます。

時間相関単一光子計数 (TCSPC)

蛍光寿命計測を拡張して、りん光信号を計測することができます。

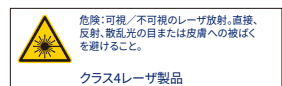
カーゲート分光法の原理



仕様

モジュール	HARPIA-TF		
計測技術	カーゲート	蛍光アップコンバージョン	TCSPC
スペクトル範囲	250 – 1100 nm	330 – 820 nm	220 – 820 nm ¹⁾
励起範囲	240 – 2200 nm		
時間分解能	400 – 500 fs	レーザーパルス幅またはそれ未満	< 180 ps or < 50 ps
最大計測範囲	8 ns		5 μs
遅延分解能	8.3 fs		n/a
ゲート(プローブ)ビーム要件	25 – 30 μJ		n/a
互換モジュール	TCSPC		カーゲートまたは 蛍光アップコンバージョン
モード	透過		

¹⁾ スペクトル範囲は、NIRディテクタの追加によって拡張可能です(計測範囲:1000~1700 nm)。詳細はsales@lightcon.comにお問い合わせください。



HARPIA | TA-FP フラッシュフォトリシス – ナノ秒TAモジュール

フラッシュフォトリシス法は、分子系の長寿命状態を測定するためのものです。

フラッシュフォトリシスの原理は、フェムト秒過渡吸収(TA)分光法に似ていますが、遅延がナノ秒からミリ秒の範囲である点が異なります。

仕様

モジュール	HARPIA-TA-FP		HARPIA-TA-FP-UV	
HARPIA-TA構成	UV-VIS	UV-VIS-NIR	UV-VIS	UV-VIS-NIR
プローブスペクトル範囲	450 – 1100 nm	450 – 1600 nm	350 – 1100 nm	350 – 1600 nm
励起範囲	240 – 2200 nm			
遅延範囲	最大8 ms		最大500 μs	
遅延分解能	100 ps			
時間分解能	2 ns		1 ns	
プローブレザー繰り返し周波数	1850 Hz			
最大データ取得レート	3850 Hz			
モード	反射と透過			



HARPIA | TB サードビームデリバリモジュール

標準的な分光法では、光活性系の超高速で複雑なダイナミクスが十分に解明できない場合、マルチパルス時間分解分光法を利用すれば、さらなる洞察を得ることができます。

フェムト秒誘導ラマン分光法 (FSRS)

周波数を狭くしたピコ秒パルスを印加することにより、FSRS測定を行うことができます。これは、光学的に励起された分子系の振動構造の変化を観測するための時間分解分光法です。

マルチパルス時間分解過渡吸収分光法

マルチパルス時間分解過渡吸収分光法は、反応を操作して、高励起状態の新しい領域を観測するための手法です。

仕様

モジュール	HARPIA-TB	
構成	マルチポンプ実験用の励起	NIRプローブ
許容波長範囲	450 – 2200 nm ¹⁾	1600 – 2600 nm
遅延範囲 (分解能)	4 ns (4.2 fs)	
モード	透過	

¹⁾ 波長範囲は240～700 nmに設定できます。詳細はsales@lightcon.comにお問い合わせください。

オプション



クライオスタットの取り付け

HARPIA-TAは、外部または内部に取り付け可能なクライオスタットをサポートしています。



サンプルスターラー

液体サンプルを攪拌して、過露光を避けてサンプルを初期状態にするために使用します。



電動励起ミラー

励起とプローブのオーバーラップを自動的に最適化するために使用します。



外部ビームステアリング

光学ビームパスをOPA波長(350～1100 nm)にロックするために使用します。



ビームプロファイラ

HARPIA内部の任意の位置における計測前後のビーム形状／サイズを確認するために使用します。

**PHOTO
TECHNICA** <https://www.phototechnica.co.jp>
フォトテクニカ株式会社
〒336-0017 埼玉県さいたま市南区南浦和2-18-2
TEL : 048-871-0067 FAX : 048-871-0068
e-mail : voc@phototechnica.co.jp

過度回折格子分光器



ほんの数分で
キャリア拡散係数を測定

非侵襲の測定技術

完全自動でコンピュータ制御

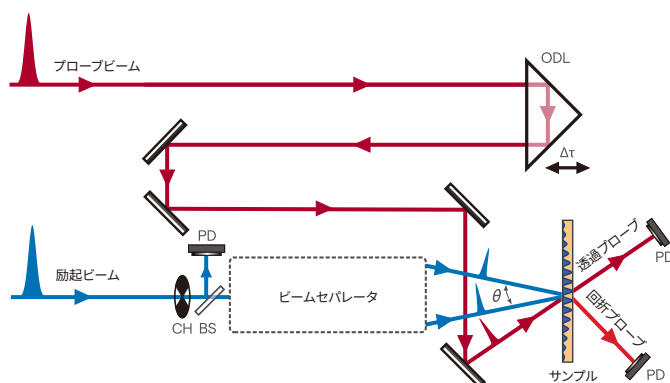
グレーティング間隔の連続設定

$\mu\text{J}/\text{cm}^2$ の励起レベルまでの感度

高度な測定および解析ソフトウェア

フォトルミネッセンス (PL)
測定オプション

HARPIA-TGの基本原理

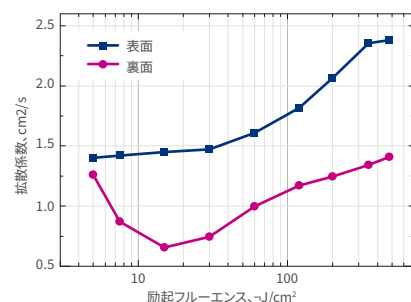


BS - ビームスプリッタ ODL - 光学遅延ライン
CH - チョッパ PM - 放物面ミラー
PD - フォトダイオード θ - 交角

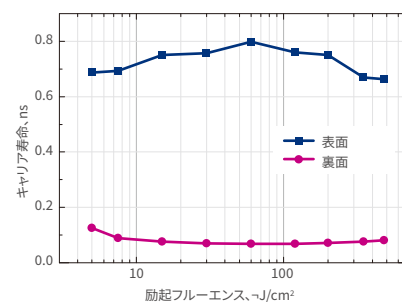
$\Delta\tau$ - 遅延

性能

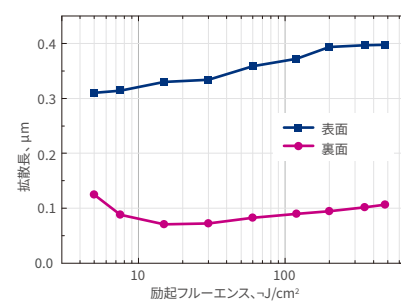
GaNの拡散係数と
フルーエンスの関係



GaNのキャリア寿命と
フルーエンスの関係



GaNの拡散長と
フルーエンスの関係



仕様

計測モード	透過	反射
グレーティング記録波長 ¹⁾	340 - 560 nm	
プローブ波長 ²⁾	1030 nm	
グレーティング間隔 ³⁾	1.05 - 12.5 μm	1.5 - 4.5 μm
パルス幅	< 290 fs	
遅延範囲	Up to 8 ns	
計測範囲		
拡散係数	$\geq 0.1 \text{ cm}^2/\text{s}$	
キャリア寿命	3 ps - 8 ns	
寸法		
寸法 (L × W × H)	730 × 420 × 188 mm	

- 異なる物理的グレーティングを適用することにより、750 nmまで拡張できます。詳細はsales@lightcon.comにお問い合わせください。
- ご要望に応じてOPAベースのプローブがご利用いただけます。詳細はsales@lightcon.comにお問い合わせください。
- 励起波長によって異なります。

