



## 超小型 CW 単一周波数自動波長可変チタンサファイアレーザ SolsTiS

超小型

メンテナンスフリー

完全自動



SolsTiS は超小型で自動波長可変の CW (連続発振) 単一周波数チタンサファイアレーザで、今や世界標準機です。独自の超小型共振器により、大変優れた周波数安定性 (狭線幅、低ドリフト) を実現しました。完全密閉の筐体はメンテナンスフリーです。さらに最新のエレクトロニクス、メカニクス、コーティング技術を駆使してクラス最高の高出力 (>6 W)・広帯域 (300 nm)・極低ノイズ (0.055%) を達成しました。SolsTiS の励起レーザ (532 nm) は、同社製 Equinox に加えて、市販の各社 DPSS レーザに対応した専用の堅牢なライザーを用意しているため、既存レーザからの置き換えもスムーズです。

## 特長

- 超小型共振器と独自開発「Invariant」マウントで機械的高安定性、アライメントフリーを実現
- 完全密閉型レーザヘッドでメンテナンスフリー
- 自動ポンプ・アライメント・モジュール (APAM) を標準装備
- 広帯域自動波長可変 (700 ~ 1000 nm : ミラー交換無し)
- 短、長波長帯仕様 (670 ~ 710 nm、950 ~ 1050 nm)
- 極低ノイズ 0.055% [rms]、狭線幅 < 50 kHz (絶対値\*)、掃引幅 > 25 GHz (テラスキャン > 100 nm)、高出力 > 6 W
- 波長モニタ機能標準装備
- 全制御は Web ブラウザの GUI で操作
- デシカント (乾燥剤) 付レーザヘッドを用意 (水吸収対策)
- 波長拡張 206 ~ 4000 nm (2 倍波発生器、4 倍波発生器、ミキシングモジュール (P.8 参照))

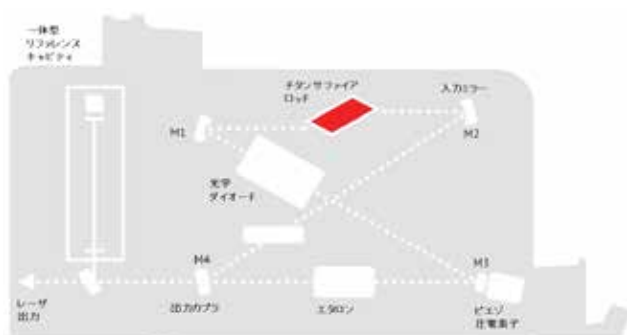
\* 100 μs で測定

## アプリケーション

- 超高分解分光
- ボーズ=アインシュタイン凝縮
- 原子冷却
- ホログラフィ
- 量子コンピュータ
- 微小共振器
- 光格子時計
- フォトルミネッセンス
- リュドベリ励起
- レーザ誘起ドップラー蛍光分光
- 波長可変ラマン光源
- 2D 材料



## 光学レイアウト (SolsTiS-SRX)



驚異的な超小型リング共振器は実験スペースを有効に使えるだけでなく、波長チューニングの容易さ、「Invariant」マウントにより機械的安定性を実現し、結果として高い周波数安定性を得ています。

筐体は CW 狭線幅波長可変チタンサファイアレーザでは極めて稀な完全密閉構造を採用 (ダストフリー)、通常の使用においては光学調整を一切必要としません (メンテナンスフリー)。

## レーザ制御・操作

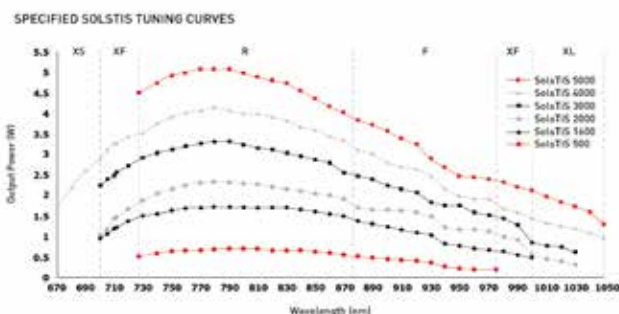
SolsTiS の全制御はイーサネット経由 (TCP/IP) による Web ブラウザで直感的な GUI 操作パネルから行え、パソコンの OS に依存せず操作を行えます (付属パソコンあり)。立ち入り制限のある管理区域での遠隔動作にも最適です。これらの特長により、理化学研究から OEM 環境まで同様に使用でき、フィールドやユーザの経験を問いません。さらに LabVIEW、MATLAB によるデータ処理がスムーズに行え、ユーザフレンドリーなインターフェースを提供します。

枝番モデル VS 線幅・機能

モデル	-BRF	-PX	-LX	-PSX	-SRX	-TS <sup>(1)</sup>
複屈折フィルタ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
エタロン		✓	✓	✓	✓	✓
周波数ロック機能			✓	✓	✓	✓
モードホップフリー			✓	✓	✓	✓
共振器長調整機能				✓	✓	✓
周波数掃引機能				✓	✓	✓
リファレンスキャビティ					✓	無/✓
テラスキャン				✓	✓	✓
線幅 [rms] <sup>(2)</sup>	<20 GHz	<5 MHz	<5 MHz	<100 kHz <sup>(3)</sup>	<50 kHz <sup>(3)</sup>	<100 kHz/<50 kHz <sup>(3)</sup>
設定波長精度 <sup>(4)</sup>	0.5 nm	1 nm	0.005 nm	<0.0001 nm	<0.0001 nm	<0.0001 nm

- (1) テラスキャン (-TS) は -PSX、-SRX 用のオプション
- (2) 線幅はアクティブなフィードバックを用いて、10 Hz 未満で動作可能
- (3) 100 μs で測定した絶対値
- (4) 測定器の精度による

一般的なチューニングカーブ (単一ミラーセット)



操作画面



励起レーザー体形 標準仕様<sup>(1)</sup>

SolsTiS モデル	SolsTiS-500	SolsTiS-1600	SolsTiS-2000	SolsTiS-3000	SolsTiS-4000	SolsTiS-5000
励起レーザー目安 (532 nm) <sup>(2)</sup>	5 W	8 W	10 W	12 W	15 W	18 W
SolsTiS 出力	>0.5 W	>1.6 W	>2.0 W	>3.0 W	>4.0 W	>5.0 W
波長可変領域 <sup>(3)</sup> (単一ミラーセット)	-XS				670 ~ 710 nm	
	-R	725 ~ 875 nm	725 ~ 875 nm	725 ~ 875 nm	725 ~ 875 nm	725 ~ 875 nm
	-F	725 ~ 975 nm	725 ~ 975 nm	725 ~ 975 nm	725 ~ 975 nm	725 ~ 960 nm
	-XF		700 ~ 1000 nm	700 ~ 1000 nm	700 ~ 1000 nm	700 ~ 1000 nm
	-XL			850 ~ 1050 nm	850 ~ 1050 nm	850 ~ 1050 nm
絶対線幅 (FWHM) <sup>(4)</sup>	<50 kHz(-SRX)、<100 kHz(-PSX)					
周波数掃引幅 (-PSX、-SRX のみ) <sup>(5)</sup>	> 25 GHz @ 780 nm (設定時間: < 0.1 秒)、その他テラスキャン・オプション (-TS) 可					
ノイズ <sup>(6)</sup>	< 0.055 % (測定帯域: 10 Hz ~ 10 MHz)					
ビーム品質 / 偏光	TEM <sub>00</sub> (M <sup>2</sup> <1.1) / 直線 (横)					
ビーム半径 <sup>(7)</sup> / ビーム拡がり角 <sup>(8)</sup>	0.4 mm, 1/e <sup>2</sup> intensity (典型値) / 1.5 mrad (半角)					
ビーム高	64.9 mm					
寸法 (L × W × H)	ヘッド	190 × 140 × 109.9 mm				
	コントローラ	345 × 242 × 89 mm				

- (1) 必要条件: チューニングカーブのピーク、周囲温度 20 °C、システムウォームアップ 30 分以上、励起レーザーはその装置の仕様を満足、要ページ (強い水の吸収線近傍)
- (2) Equinox 高出力・CW 単一周波数グリーン (532 nm)・レーザーシステム。その他、市販の CW グリーン (532 nm) DPSS 励起レーザー、18 W までは一体型で供給可能
- (3) 波長可変領域は自由度がありますので、ご相談ください。-XS モデルの出力は 671 nm で 2.0 W (15 W 励起)
- (4) 測定時間 100 μs。-SRX 以外のモデルは上表の SolsTiS 枝番モデル vs 線幅一覧表を参照
- (5) 周波数掃引幅設定: > 1 MHz ~ 25 GHz、設定時間: 0.1 ~ 60 秒、テラスキャン・オプションは波長可変領域で周波数掃引幅可能
- (6) 励起レーザーのノイズに追加
- (7) 1/e<sup>2</sup> (典型値)
- (8) 半角

- ※ 型番例 SolsTiS-4000-SRX-XF = ピーク出力: 4.0 W、波長自動可変域: 700 ~ 1000 nm、線幅 50 kHz、ビーム高: 6.49 cm
- 構成 ① SolsTiS レーザヘッド ② APAM 自動ポンプ・アライメント・モジュール ③ ICE-BLOC コントローラ ④ 循環式水冷器
- ⑤ ノートパソコン ⑥ Equinox 一体型励起レーザー (15 W) ⑦ Equinox 用コントローラ

※ 励起レーザーを含まないモデルは SolsTiS-SA-SRX-F となります (所有励起レーザー利用時)。

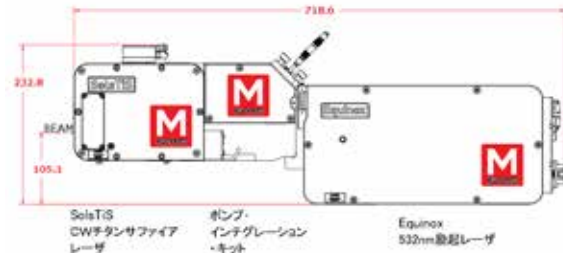
※ カスタム仕様のご提供も可能です。

※ 5 W 未満の励起レーザーを組み合わせる場合はお問合せください。

SolsTiS-SRX の設置例



インテグレーションシステム (励起レーザ組み込み型)



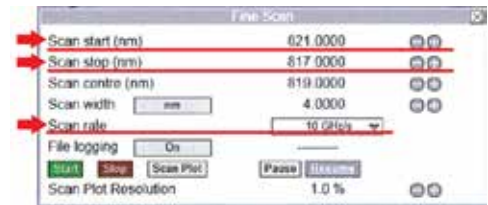
レーザヘッド寸法比較イメージ図



SolsTiS の便利なオプション・アクセサリ

テラヘルツ周波数掃引モデル『テラ・スキャン』-TS

「テラ・スキャン」は独自プログラムと波長計の融合により、単一の周波数掃引 (25 GHz) を全自動でつなぎ合せ、複数掃引することで >100 nm の広帯域を連続で掃引できるオプションです。テラ・スキャンの操作は任意の開始と終了波長 (700 ~ 1000 nm)、スピードを設定画面 (右図下線) に入力するだけです。また、波長精度は掃引幅に制限されずに 0.0001 nm で設定が可能です。特に、狭帯域な励起 / 吸収周波数 (波長) が明らかでないサンプルにレーザ光を照射する、超高分解能分光や光電流スペクトル測定などの用途に強力なツールとなります。また LabVIEW、MATLAB によるデータ処理がスムーズに行え、ユーザフレンドリーなインターフェースを提供します。



ビーム・ピックアップ・オプション

SolsTiS プラットフォーム (CW チタンサファイアレーザ [SolsTiS] や 2 倍波 [ECD-X]、4 倍波 [ECD-X-Q]) 及び励起レーザは全てが専用ベースプレート上にインテグレートされ、仕様を表れない安定性、一体感を実現します。ピックアップ・オプションは SolsTiS プラットフォームなどのビームを効率良く取り出せます。またモジュールは SolsTiS や ECD の標準装備品です。



第2高調波発生器付き CW リング・チタンサファイアレーザシステム構成例

光ピックアップオプション・モジュール仕様

モデル	2倍波用ピックアップ・アクセサリ・オプション					IR光アライメント・モジュール	IR光ピックアップ・アクセサリ・オプション					可変ポンプピックアップ・モジュール・オプション
	ECD-LP-F	ECD-DPD-F	ECD-H-F	ECD-V-PO	ECD-F-PO		IR-PIK	IR-LP-F	DPD-F	IR-HP-F	IR-V-PO	
用途	低出力用 可変	計測用	高出力用 可変	可変	固定	ECD-X 用 Ti:S レーザ調整	低出力用 可変	計測用	高出力用 可変	可変	固定	励起レーザの 流用
出力端	ファイバ			空間		-	ファイバ			空間		-
出射口	左右選択					-	左右選択					左右選択
波長	345 ~ 525 nm					670 ~ 1050 nm	670 ~ 1050 nm					532 nm