

OZM research 製品

OZM Research Products

総合カタログ



CONTENT

1/ 感度試験機		Page
静電気火花感度試験装置	X SPARK 10	3
静電気火花感度試験装置	L SPARK	5
BAM 式落ついで試験機	BFH & BIT SERIES	7
BAM 式 摩擦感度試験機	FSK10	10
摩擦感度試験装置	FSA12	11
ケーネン試験機	KT300	12
BAM 式落ついで試験機 / BAM 式摩擦感度試験機用消耗品	CONSUMABLES	13
最小燃焼圧力測定装置	MBP	14
高圧オートクレーブ	HPA1500	16
時間-圧力試験機 / 酸化液体用試験	TPT SERIES	17

2/ 安定性試験機		
真空安定性試験装置	STABIL VI	19
熱安定性測定装置	HEATING BLOCKS	20
ペルクマン-ユンク試験装置	BEJU	21
アーベル加熱試験装置 / メチルバイオレット試験装置	ABT / MVT	21
100°C加熱保管試験装置	CH100	22
人工劣化試験装置	HBA	22
Holland 試験装置	HT	22
示差熱分析装置	DTA552-Ex	23
爆発温度測定装置	AET402	24

3/ 爆発性能試験機		
爆発温度測定装置	BCA500	26
爆轟熱量計	DCA25	27
爆轟速度テスター	VOD 815	28
爆発現象の光学解析装置	OPTIMEX 8	29
爆発現象の光学解析装置	OPTIMEX 64	30
マルチパラメーター測定システム	PYROMEX	31
フォトリックドップラー速度計	VELOREX PDV	32
実験室用爆轟チャンバー	LABORATORY DETONATION CHAMBERS	33
化学爆轟チャンバー	KV 2S	34
爆轟熱力学シミュレーター	EXPLO5	35

4/ 内弾道およびロケット推進薬試験機		
試験用密閉容器	TSV SERIES	38
試験用高圧密閉容器	RB SERIES	39
電気爆発装置分析システム	EDA	40
固体ロケット推進薬の燃焼速度測定装置	STOJAN VESSEL SV-2	42
固体ロケット推進薬の燃焼速度測定装置一定容または定圧測定	STOJAN STRAND BURNER SSB	44
小スケール試験用ロケットモーターシステム	TRM 50	46
ロケットモーター試験用ユニバーサルカスタマイズシステム	RMM	47

5/ 実験室における安全な保管および試験		
保管コンテナ	STORAGE CONTAINERS	49
保管モジュール	STORAGE MODULES	50
リチウムバッテリー爆発テスター	BET 22	51

6/ 可燃性物質試験機		
粉塵の最小着火エネルギー測定装置	MIE-D 1.2	54
75°C熱安定性試験装置	TST 75	54
可燃性濃度限界測定装置	FRTA I	54
気体及び蒸気用爆発チャンバー	CA 12L	55
気体及び粉じん用爆発チャンバー	CA 20L and CA 20L CRYO	55



1 / 感度試験機

爆発性物質の外部刺激（衝撃、摩擦、静電スパーク、熱、衝撃波）に対する感度を知ることによって、その製造、加工、廃棄、輸送上のリスクを定量化することができるようになります。そのためこれらの試験は、エネルギー物質のあらゆる試験計画において最も重要な部分であり、通常は最初に実施される項目です。

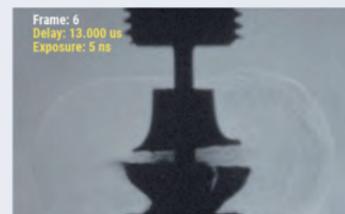
静電気火花感度試験装置

X SPARK 10

X SPARK 10™ は、25 μ J から 17.5 J の放電エネルギー、および 500 V から 10 kV の電圧範囲において、爆発性物質の静電気火花感度を正確に評価するために設計された、最新世代の汎用試験装置です。

静電気火花感度の試験は、衝撃および摩擦感度の試験とともに、安全性パラメータを決定するうえで極めて重要な手法です。

X SPARK 10 は、初級爆薬から感度の低いプラスチック爆薬まで、広範な結晶性爆発性物質に対して、発火に必要な火花エネルギーを精密に測定することができます。



点火—起爆薬の爆発



点火—火工混合物の燃焼



X SPARK 10

用途・アプリケーション

静電気放電は、爆発性物質の偶発的な爆発の原因として最も頻繁に発生しながらも、最も十分に特性評価されていないものの一つです。摩擦感度や衝撃感度とあわせて、爆発性物質を安全に取り扱い、製造するために必要な情報を提供します。

そのため、爆発性物質の静電気火花感度に関する信頼性の高いデータは、製造、品質管理、爆薬の処理・装填・輸送・保管・廃棄、そして新しい爆薬材料の研究開発にとって極めて重要です。



接近針式試験スタンド

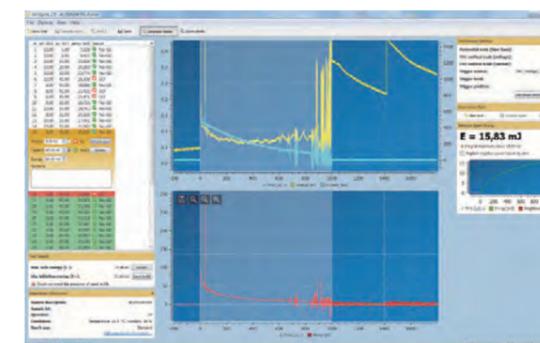
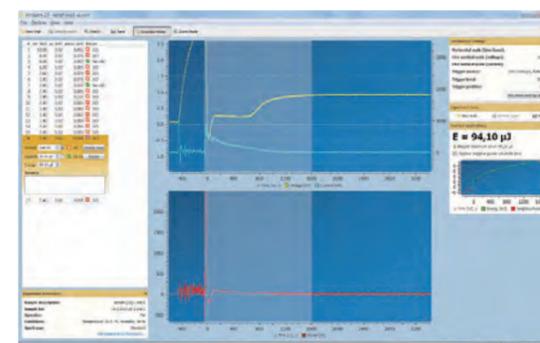
利点と特長

- 独自のコンパクト設計
- 交換可能なスパークギャップ
- 固定電極式および接近陽極式を含む、各国の国際規格に対応した自動試験スタンドの複数モデル
- 手頃な価格の消耗品
- 他の規格や試験方法の要件に応じたスパークギャップ・アセンブリの改良設計も要望に応じて対応可能
- 外部試験アセンブリは最大 500 mg までの爆薬サンプルに対応
- 幅広いスパークエネルギー範囲に対応するための、多様な容量のコンデンサバンクを用意
- 標準作業手順 (SOP) の簡単な導入および、試験手順を個別の要件に合わせてカスタマイズ可能

コンプライアンス

- EN 13938 -2 , Part 2
- MIL-STD-1751 A, Method 1031 (Methods 1032 and 1033 available upon request)
- STANAG 4490

Winspark ソフトウェア画面



スペック・機能

装置	
電源	100 ~ 120 VA 50/60 Hz
電圧出力	0.5 ~ 10 kV
電流出力	10 mA
保護等級	IP40/20
内蔵高電圧コンデンサとダンピング抵抗	
コンデンサ (Umax = 10 kV)	5, 15, 30, 100, 150 nF (200 nF オプションあり)
抵抗 (Umax = 10 kV)	10 k Ω
外付けコンデンサ	
コンデンサ (Umax = 10 kV)	20, 40, 100, 250, 400 pF, 1, 2, 4 nF (公称値)
電荷エネルギー E	25 μ J ~ 17.5 J

最大サンプル量 / 概算重量	2.2 mm ³ /10 mg (ESD-OZM) 94 mm ³ / 188 mg (ESD-10-SH)
設置環境要件	
動作温度	15 ~ 30 $^{\circ}$ C
動作湿度	10 ~ 65 %, 結露なきこと
保管温度	10 ~ 35 $^{\circ}$ C
保管湿度	<65 %, 結露なきこと
排気接続	80 mm 径

静電気火花感度試験装置

L SPARK™

L SPARK™ は、エネルギー物質のESD（静電気放電）感度試験装置シリーズの最新モデルです。

この装置は、被覆のない粒状のエネルギー物質（火工薬、一次爆薬、二次爆薬、推進薬など）を試験するために設計されています。また、電気点火装置（EED: Electro Explosive Devices）の静電気放電エネルギーに対する耐性試験も実施可能です。



L SPARK™ は、エネルギー物質の試験において比較法を採用しています。すなわち、試験対象の物質の反応を既知の静電気放電（ESD）挙動を持つ基準物質と比較する方法です。L SPARK は、最小限の時間とコストでサンプルが静電気放電にさらされた際のリスクに関する基本的な情報を提供します。この動作原理においては、放電エネルギーの評価や放電の詳細な診断は必要ありません。

用途・アプリケーション

L SPARK は、粒状のエネルギー物質に関して、衝撃および摩擦感度データとあわせて、リスクの基本的なスクリーニングのみが求められる用途に適しています。L SPARK は操作が簡単で、ランニングコストも低いため、短時間で多数のサンプルを効率的に試験することができます。この特長により、生産施設における定期的な製造試験や、新たに使用される材料・部品の迅速な評価といった場面で最適です。さらに、EED（電気雷管等）の試験機能を備えているため、認証機関（試験・認証ラボ）や、点火装置・スクイブ・起爆装置などを製造するメーカーにとっても有用な選択肢となります。

利点と特長

- 独自のコンパクト設計
- 低ランニングコスト
- あらゆる種類の粒状爆薬のリスクを迅速かつ基本的スクリーニング
- オプションのアクセサリにより、電気雷管（起爆装置、点火装置、スクイブ等）の静電気放電耐性試験が可能（EN 規格に準拠）
- 外付けのスチール製試験チャンバー（最大装薬量 2 g）
- スパークギャップ形状を容易に変更できる柔軟な設計

コンプライアンス

- EN 13763 -13 Explosives for civil uses – Detonators and relays, Part 13 : Determination of resistance of electric detonators against electrostatic discharge
- EN 13763 -21 Explosives for civil uses – Detonators and relays, Part 21 : Determination of flash-over voltage of electric detonators
- EN 16265 Pyrotechnic articles, Other pyrotechnic articles, Ignition devices: Test 6 . 3 . 19 . for electric igniters
- EN 13938 -2 Explosives for civil uses – Propellants and rocket propellants, Part 2 : Determination of resistance to electrostatic energy NEW INSTRUMENT design by Jan ERMIS



手動試験スタンド



コンデンサセレクター

スペック・機能

装置	
電源入力	100 VA
入力電圧	110 ~ 120 V AC, 50/60 Hz または 200 ~ 240 V, 50/60 Hz
電圧出力	0.5 10 kV
電流出力	10 mA
保護等級	IP40/20
内蔵高電圧コンデンサとダンピング抵抗	
コンデンサ (U _{max} = 10 kV)	0.25, 1, 4, 10, 50, 100, 200 nF
抵抗 (U _{max} = 10 kV)	10 kΩ
外付けコンデンサ	
コンデンサ (U _{max} = 10 kV)	20, 40, 100, 250, 400 pF, 1, 2, 4 nF (公称値)

放電回路インダクタンス	< 4 μH
電荷エネルギー E	31 μJ ~ 18.3 J
最大サンプル量 / 概算重量	2.2 mm ³ /10 mg (ESD-OZM) 94 mm ³ / 188 mg (ESD-10-SH)
設置環境要件	
動作温度	15 ~ 30 °C
動作湿度	10 ~ 65 %, 結露なきこと
保管温度	10 ~ 45 °C
保管湿度	<75 %, 結露なきこと
排気接続	80 mm 径



L SPARK vs X SPARK 比較表

技術パラメーター

	L SPARK	X SPARK 10
放電エネルギーの直接評価	-	●
自動試験スタンド機能	-	●
電気起爆装置の静電気放電耐性試験	●	-
静止電極試験スタンド	●	●
可動電極試験スタンド	-	●
最大動作電圧 10 kV	●	●
内蔵及び外付けコンデンサセット	●	●
統計的試験手法の適用	-	●

* ●適用 ○制限された使用 - 対象外

アプリケーション

	L SPARK	X SPARK 10
爆薬、推進薬、火工品	●	●
爆発装置（爆薬含有製品、電気爆発装置）	●	-
研究開発	○	●
サービス適格性評価	●	●
製品品質管理	●	○
使用中のモニタリング	●	○
保管・輸送の安全性評価	○	●
弾薬の廃棄処理	●	●

* ●適用 ○制限された使用 - 対象外

BAM 式落つい度試験機

BFH & BIT SERIES

BAM 落槌感度試験機 (BAM 衝撃試験機または BAM 落下ハンマーとも呼ばれる) は、BAM 手順に従って、落槌による衝撃に対する爆発性物質の感度を測定するための装置です。OZM Research 社では、固体または液体の高エネルギー物質 (一次および二次爆薬、推進剤、火工品)、およびその他の衝撃刺激に潜在的に敏感な物質の衝撃感度を 0.25 J ~ 100 J の衝撃エネルギーの範囲で測定するための 4 種類の標準落つい試験機をご用意しております。

用途・アプリケーション

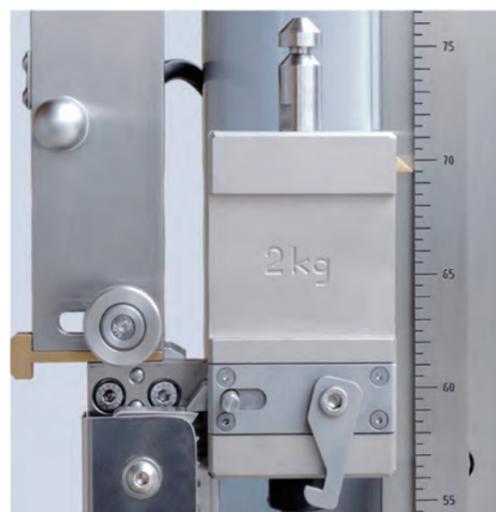
衝撃刺激に対する感受性は、取り扱い、加工、輸送における安全性を規定する為の物質の最も重要な特性の一つです。そして、衝撃刺激に対する感受性の測定は、新しい爆薬、処方、製造条件を変更した爆薬の特性評価に必要な部分でもあります。また、不純物の影響や経時変化の影響を調査、製造された爆薬の品質管理、使用中の爆薬の監視、爆薬の輸送 / 貯蔵分類にも使用されます。

利点と特長

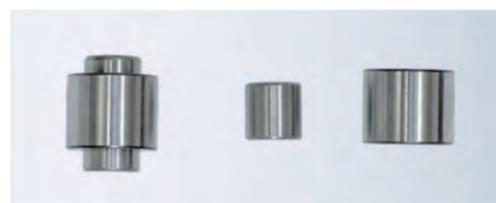
- より安全、迅速、便利に分銅を交換できる独自の落錘交換ウィンドウ (BFH 12 A™ および BFH 12™ のみ)
- 落錘の位置決め、落下、回収を遠隔操作で行う自動昇降機構 (BFH 12 A™ のみ)
- 0.25 J ~ 100 J の幅広い衝撃エネルギー (0.25 kg ~ 10 kg の 6 種類の分銅を使用可能)
- 落錘に真鍮の溝を設け、滑り摩擦を低減
- 重要部品の高い耐食性
- 保護ハウジングを標準装備
- 豊富なアクセサリ

コンプライアンス

- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria
- [13.4.2 - Test 3 (a)(ii)]; [13.4.6 - Test 3 (a)(vi)]
- EN 13631 - 4 : 2002
- Council Regulation (EC) No 440 / 2008 ; A. 14
- GB/T 21567 - 2008
- STANAG 4489
- MIL-STD-1751 A, Method 1015 (BAM impact test)
- MIL-STD-1751 A, Method 1012 & 1013 (Type 12 tools)
- EMTAP, Manual of Tests, Test No 43



落錘交換ウィンドウ



スチールシリンダーとガイドリング



落錘セット

標準型 BAM 式落つい感度試験 BFH 10

BAM 式落つい感度試験機のフル機能標準モデルです。

利点と特長

- 電磁式または空圧式リリース装置の遠隔操作
- ステンレス製ガイドレール
- 耐腐食コーティングを施した耐久性の高い落錘で摺動摩擦を低減するよう改良
- メートル定規と対数定規
- 保護ハウジング標準装備
- すべての関連国際規格に準拠
- 高さ : 1.8 m



改良型 BAM 式落つい感度試験機 BFH 12

より安全、迅速且つ便利に落錘を交換するためのユニークな落錘交換ウィンドウを実装しています。

利点と特長

- 遠隔操作電磁リリース装置
- 落錘交換窓
- 落下高さを 2 m まで延長可能
- EN 16763 - 3 : 2002 に準拠した雷管の衝撃感度測定用に変更可能
- ステンレス製ガイドレール
- 耐腐食コーティングを施した耐久性の高い落錘で、摺動摩擦を低減するよう改良
- メートル定規と対数定規
- 保護ハウジング標準装備
- すべての関連国際規格に準拠
- 高さ : 1.8 m



BAM 式自動落つい感度試験機 BFH 12 A

OZM Research が提供する BAM 式落槌感度試験機のハイエンドモデルです。遠隔操作による位置決め、落下、落錘回収のための自動昇降機構を備えています。BFH 12A は、より安全、迅速かつ便利に落錘を交換するためのユニークな落錘交換ウィンドウを実装しています。

利点と特長

- 遠隔操作電磁リリース装置
- 自動昇降機構
- 落錘交換窓
- 落下高さを 2 m まで延長可能
- EN 16763 - 3 : 2002 に準拠した雷管の衝撃感度測定用に変更可能
- ステンレス製ガイドレール
- 耐腐食コーティングを施した耐久性の高い落錘で、摺動摩擦を低減するよう改良
- メートル定規と対数定規
- 保護ハウジング標準装備
- すべての関連国際規格に準拠
- 高さ : 1.8 m



高感度材料用 BAM式落つい感度試験機 BFH PEx

BFH PEx は、一次爆薬や火工品などの高感度材料の衝撃感度を測定するための製品です。BAM 方式に準拠した製品です。

利点と特長

- 耐腐食設計
- 0.025 J ~ 20 J までの幅広い衝撃エネルギー
- 25 g ~ 2,000 g までの 6 種類の落下重量
- 空圧式または電磁式リリース装置による遠隔操作による落錘リリース
- 保護ハウジングを標準装備
- 豊富なアクセサリ
- プレミアム品質の消耗品をお求めやすい価格で
- メートル定規と対数定規
- 高さ: 1.45 m

用途・アプリケーション

- 小型 BAM 落下ハンマー BFH PEx™ は、高衝撃感度な材料の試験用の製品です。

コンプライアンス

- AOP 7 Ed.2; 201.01.005



ボール落下衝撃試験機 BIT 132

ボール落下衝撃試験機 BIT 132 は、最も感度の高い一次爆薬から感度の低い爆薬や火工品混合物まで、さまざまな種類の高エネルギー物質の衝撃感度を測定できる試験機です。直径 0.5 インチ (8.35 グラム) から 2 インチ (534.7 グラム) の鋼球を落錘として使用します。

利点と特長

- 耐腐食設計
- 幅広い衝撃エネルギー
- 堅牢かつ軽量のポータブル機器 (30 kg 以下)
- ボールキャッチャーを標準装備
- 独自のボールトラック設計
- 豊富なアクセサリ
- 最大落下高さ 100 cm (40 インチ)
- 高さ: 1.3 m

コンプライアンス

- AOP 7 Ed.2; 201.01.002
- MIL-STD-1751 A, Method 1016



BAM 式 摩擦感度試験機

FSKM10

BAM 式摩擦試験機 FSKM 10 は、0.1 N ~ 360 N の摩擦荷重範囲において、被検体の摩擦刺激に対する感度を測定する為の装置です。

FSKM 10 は頑丈なステンレス製フレームで、交換式ローディングアーム機構を備えています。この機構により、多様な高エネルギー材料をこの装置 1 台で試験できます。



用途・アプリケーション

BAM 式摩擦感度試験機 FSKM 10 を使用することで、BAM 方式に則った試験物質の摩擦感度試験が可能です。(JIS K 4810 に対応可能)

利点と特長

- 交換可能な独自のローディングアーム
- 0.5 N ~ 360 N の荷重の 2 組の分銅を付属した標準 6 ポジションローディングアーム
- 0.1 N ~ 60 N の荷重の 2 組の分銅を装備した、高感度物質の試験用に設計された軽量 3 ポジションローディングアーム
- 作業保護のためのセーフテガード (オプション)
- 磁器プレートキャリッジを高精度に動かすデジタル制御ステッピングモーター
- 導電性表面で覆われたステンレス製フレームの作業テーブル
- 磁器プレートキャリッジの速度は 20 ~ 300 RPM の間で選択可能 (オプション)
- JIS K 4810 に対応可能 (ご相談ください)
- リモートコントロール

スペック・機能

負荷の標準セット	BAM 規格に準じた 9 個 (0.28 ~ 10.08 kg)
摩擦荷重の範囲	5 ~ 360 N
標準サンプル量	10 mm ³
プレート移動速度	20 ~ 300 rpm まで調整可能 (デフォルト 140 rpm)
電源	110 ~ 240 VAC / 50 ~ 60 Hz
動作電圧	24 VDC または 36 VDC
消費電力	最大 150 VA
動作環境	0° C ~ +50° C、最大湿度 80%
寸法	1200 × 670 × 1100 mm
重量	80 kg

コンプライアンス

- 危険物の輸送に関する国連勧告
- 危険物の輸送に関する国連勧告、試験マニュアル及び基準、[13.4.2 試験 3 (b)(i)]、EN 13631 -3 :2004
- EN 13631 -3 :2004
- Council Regulation (EC) No 440 /2008 ; A. 14
- GB/T 21566 -2008
- STANAG 4487
- AOP 7 Ed. 2 , 201 .02 .006
- MIL-STD-1751 A, Method 1024
- US ARMY TB 700 -2 , Section 5 -3 d
- EMTAP, Manual of Tests, Test No 44

FSKM10 オプション

セーフガードもオプションで追加可能です。



ポーセリンプレートキャリッジ

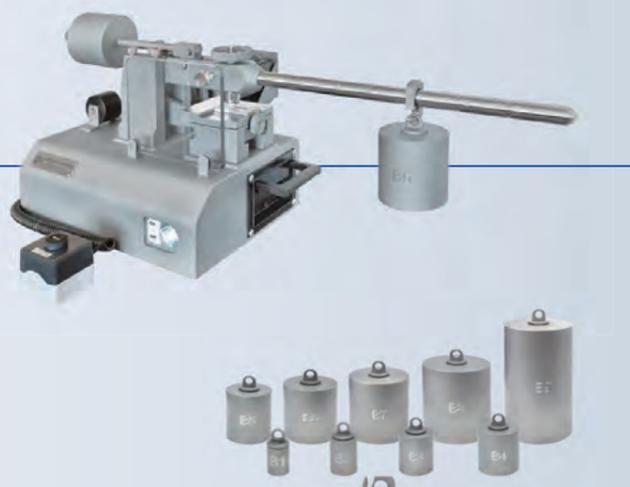


6ポジションローディングアーム BAM 6 A (分解可能)

摩擦感度試験装置

FSA 12

FSA 12™ は BAM 摩擦試験器 FSKM 10 のポータブル版であり、標準的な実験用作業台または導電性表面を持つ専用作業台の上に設置して操作することができます。FSA 12 は、BAM の手順に準拠してあらゆる種類のエネルギー物質の摩擦感度を測定するために使用されます。独自設計の交換可能な 2 種類の荷重アームにより、適用可能な荷重範囲は 0.1 N ~ 360 N (0.01 kg ~ 36 kg) と広範囲にわたります。



BAM おもり標準セット

用途・アプリケーション

硬質表面間の摩擦は、偶発的な爆発の最も一般的な原因のひとつです。

本装置 FSA 12 は、標準化された BAM 手順に従って、試験対象物質の摩擦感度を測定するために使用されます。

利点と特長

- 独自の交換可能な荷重アーム構造
- 標準の 6 ポジション荷重アーム: 2 種類の分銅セットにより、0.5 N-360 N の荷重に対応
- 軽量 3 ポジション荷重アーム (オプション): 高感度物質の試験に特化
2 種類の分銅セットにより、0.1 N-60 N の荷重に対応
- 破片防護シールド: 万が一の飛散物から作業者を保護
- デジタル制御ステッピングモーター: 磁器板ステージの高精度な移動を実現
- 折りたたみ式ハンドル: 持ち運びが容易
- リモートコントロール対応
- 豊富なアクセサリ群

コンプライアンス

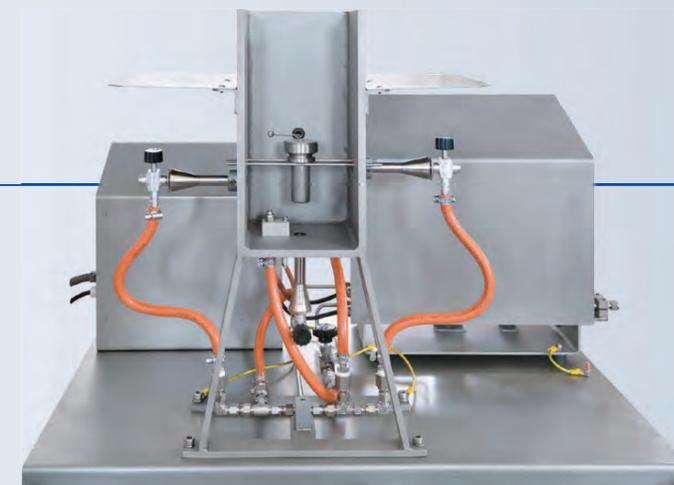
- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, [13.4.2 Test 3 (b)(i)]
- EN 13631 -3 : 2004
- Council Regulation (EC) No 440 / 2008 ; A. 14
- GB/T 21566 - 2008
- STANAG 4487
- AOP 7 Ed. 2 , 201 .02 .006
- MIL-STD-1751 A, Method 1024
- US ARMY TB 700 -2 , Section 5 -3 d
- EMTAP, Manual of Tests, Test No 44

ケーネン試験機

KT300

Koenen 試験器 KT 300 は、強い閉じ込め状態の下で高熱にさらされたときの固体または液体物質の反応 (爆発性) を評価するために使用されます。

「すぐに使用可能」なソリューションとして設計されており、防護ボックス、T 型ガスパーナー、配管、および制御ユニットが可搬式のプラットフォームに設置された構成になっています。



用途・アプリケーション

Koenen 試験は、可変径の穴を持つオリフィスプレートで閉じた鋼管内で試験対象の物質をガスパーナーで加熱し、強い閉じ込め環境下で高熱にさらされた場合にその物質が爆発するかどうかを確認する試験です。Koenen 試験で得られたデータは、物質の輸送や保管における危険性分類の決定や、加工時に爆発を回避するために必要な換気の程度を評価するために使用されます。

利点と特長

- すぐに使用可能 - 全パーツがポータブルのプラットフォームに設置済み
- ステンレススチール製の高耐久構造
- タッチスクリーン付きコントローラーでリモート操作可能
- サンプル調製用のリモート制御式空気圧タンピング装置
- アクセサリ及びスペアパーツセット一式付属
- 最高品質の消耗品

コンプライアンス

- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, [11.5.1 Test 1 (b)], [12.5.1 Test 2 (b)], [18.6.1 Test 8 (c)] and [25.4.1 Test E.1]
- Council Regulation (EC) No 440 / 2008 ; A. 14
- STANAG 4491
- AOP 7 Ed. 2 , 201 .08 .002

スペック・機能

電源	110 ~ 120 V/60 Hz または 220 ~ 240 V/50 Hz
定格消費電力	130 VA
寸法	950 x 550 x 610 mm
重量	53 kg
被験サンプル量	27 cm ³



タンピング装置

BAM 式落つい試験機 /BAM 式摩擦感度試験機用消耗品

CONSUMABLES

OZM リサーチ社では、BAM フリクションハンマー、BAM フォールハンマー、ケーネン銅殻試験機用の消耗品も販売しております。危険物の輸送に関する国連報告書欧州連合格や STANAGs など、関連する国際規格の要件に準拠するように製造されています。



コンプライアンス

- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, [13.4.2 – Test 3 (a)(ii)]; [13.4.2 – Test 3 (b)(i)]; [11.5.1 – Test 1 (b)] EN 13631 - 4 : 2002
- EN 13631 - 3 : 2004
- Council Regulation (EC) No 440 / 2008 ; A. 14
- GB/T 21566 - 2008
- GB/T 21567 - 2008
- STANAG 4487
- STANAG 4489
- STANAG 4491
- AOP-7 Ed. 2 , 201 .02 .001
- MIL-STD-1751 A, Method 1015 & 1024
- EMTAP, Manual of Tests, Test No 43 & Test No 44
- ARMY TB 700 - 2 , Section 5 - 3 d



摩擦感度試験機消耗品



落つい感度試験機消耗品

最小燃焼圧力測定装置

MBP

MBP (最小燃焼圧力測定装置) は高圧環境下の密閉容器内で、ホットワイヤーにより点火されたエマルジョン爆薬の最小燃焼圧力を測定するための装置です。OZM Research 社とカナダ爆薬研究所 (CERL) との協力によって誕生した、エマルジョン爆薬の安定性及び感度評価のためのまったく新しいアプローチです。MBP は、この分野における世界初の装置として市場に登場し、硝酸アンモニウム系爆薬の安全性向上において大きな進歩をもたらしました。汎用性が高く、操作と評価も簡単であり、製造現場と研究用途の両方で使用可能な耐久性を備えたソリューションです。



用途・アプリケーション

エマルジョン爆薬は通常の取り扱いにおいては安全ですが、依然として高圧下における事故が発生しており、従来の安定性や感度試験方法ではそれらの危険な挙動を十分に検出できていません。多くの事故は材料がポンプ輸送、製造、あるいは輸送中に高い圧力や温度にさらされたときに発生していることがわかっています。そのため、MBP での「最小燃焼圧力」の測定はエマルジョン爆薬を含めた AN 系爆薬全般の最も重要な安全特性の一つとなっています。MBP 装置はエマルジョン爆薬の開発及び工業生産時の感度試験用として主に設計されています。小規模試験はエマルジョン爆薬の安全なポンプ圧力に関する非常に重要な情報を提供することが可能です。また、圧力や温度の負荷を受ける可能性がある他の種類の爆薬にも使用可能です。

利点と特長

- 耐腐食性素材で製作された密閉容器
- 作動圧力は最大 50 MPa まで対応 (リモート操作可能な圧力マニホールド付き)
- サンプルの熱着火用に低電流電源を搭載
- 分解までの時間、分解時の最終圧力、分解速度の測定が可能
- シンプルな接続で取り扱いが容易、堅牢な一体型設計。ユーザーフレンドリーなソフトウェア付き
- チラー搭載および段階的等容モード付の上位モデルあり。より高度な作業や研究用途に

コンプライアンス

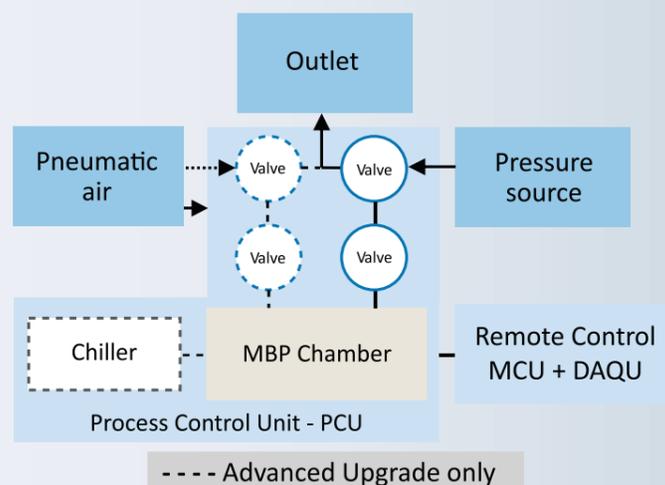
- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria [Test 8 (e): CanmetCERL Minimum Burning Pressure (MBP) Test]



スペック・機能 | MBP

コントロールユニット、チャンパー	
容量	～4.5 L (内径 110 mm)
動作圧力	最大 50 MPa、70 MPa 耐圧実験済
初期圧力設定	最大 20 MPa (N ₂ , Ar, CO ₂)
圧力制御	準定圧±5 %FS
チャンパー素材	ステンレス 316 など
サンプル量	最大 100 g
電源	230 V AC/50 Hz または 220 V AC/60 Hz, 2000 W
測定・リモートコントロールユニット-データ取得	
圧力範囲	0～50 MPa
精度	0.5 %FS
サンプリングレート	最大 100 kS/s、最低 14 bit
電源	208～230 V AC, 50/60 Hz, 500 W
測定・リモートコントロールユニット-パルス電流源	
最大電流出力	20 A DC (最大電圧 22 V)
時間範囲	最大 600 s まで
標準ケーブル長	15 m
設置環境	
温度範囲	15～25 °C
湿度範囲	20～75 % RH、結露なきこと
保管温度範囲	0～45 °C
圧縮空気源	最低 6 bar、100 L/min
N ₂ (または Ar) ポンプ	最低 50 L、最大 35 MPa、バンカーから 5m 離す
水	水道水供給
排気	排気フードまたは局所排気設備
作業保護設備	バンカーまたは安全扉付き破片衝撃耐性構造

MBP の基本設計



高圧オートクレーブ

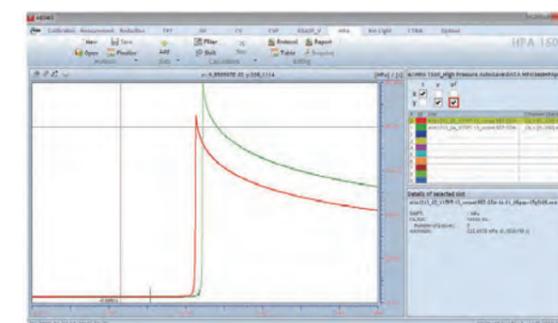
HPA1500

HPA 1500 オートクレーブは高エネルギー化合物の比エネルギーを測定するために設計された標準化された装置です。危険物輸送に関する国連勧告に基づいた危険性分類のために使用されます。



用途・アプリケーション

試験容器、圧カトランスデューサー、パルス点火源内蔵コントロールユニット、トランスデューサーコンディショナー、データ取得ユニット、ソフトウェアを備えたコンパクトな装置です。比エネルギー（被験物質のエネルギー放出量）の決定は高エネルギー物質の危険性評価において重要な要素です。得られた結果（最大圧力、圧力上昇時間、燃焼速度）などは物質の安全性分類に用いられます。



HPA 1500 ソフトウェア

利点と特長

- 電圧・電流フィードバック機構を備えた点火源が正確な低電カインパルスを発生
- 最大動作圧力 200 MPa の標準化された 96 cm³ のステンレス製試験容器
- 試験結果：圧力 vs 時間プロファイル、最大圧力、比エネルギー
- 異なる圧カトランスデューサー用に設計された 2 種類の制御ユニット
- TPT-SW ソフトウェアによる簡単操作、制御、測定、校正、データ評価

制御ユニット

型名	TPT-MCU	EDAL
ひずみゲージ式トランスデューサー	○	○
圧電式トランスデューサー	×	○
オプション入力数	1	4

コンプライアンス

- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria [Test F.5 High Pressure Autoclave]

スペック・機能

容器	
容量	約 96 cm ³
動作圧力	最大 200 MPa@21°C
測定・コントロールユニット	1 チャンネル、ひずみゲージアンプ付き、ブリッジゲージ用電源 10V または 5V、フィルター 20 kHz
サンプリングレート	14 bit AD、最大 100 kS/s
点火電流	最大 10 A/20 V/180 s
圧カトランスデューサー	
圧力範囲	最大 200 MPa
精度	0%

時間-圧力試験機 / 酸化液体用試験

TPT SERIES

TPT シリーズは国連の「危険物の輸送に関する勧告」に基づき、危険物（可燃性物質、酸化性物質、エネルギー物質）の分類試験に用いられます。試験は準密閉容器内で被験物質に点火し、その圧力-時間プロファイルを測定するものです。



用途・アプリケーション

閉鎖空間下における燃焼特性（点火から爆燃への遷移傾向およびその激しさ）の評価は、化学・爆薬産業における製造、取扱い、輸送時の危険性評価において重要な指標です。得られた結果（最大圧力、圧力上昇時間、燃焼速度など）は、高エネルギー物質、火工品、酸化性固体および液体の分解反応の激しさに関する安全情報を提供します。

ラインナップ

型名	(Standard) TPT 容器	TPT3000 容器
最大動作圧力	10 MPa	300 MPa
容器デザイン	準密閉	準密閉 / 密閉
UN/EU 規格試験	○	○
比エネルギー測定	×	○

スペック・機能

容器	
容量	約 16 cm ³
動作圧力	最大 10 MPa
測定・コントロールユニット	
チャンネル数	1 チャンネル
サンプリングレート	40 kS/s(酸化性液体試験の場合 10 kS/s)、14 bit AD
点火モード	
AllFire モード	5 A/10 ms(多くの電気ヒューズの点火に対応)
OxiLiquid モード	10 A/60 s(0.7 ~ 1.2 Ωワイヤ)
OxiSolid モード	150 W/180 s(1.4 ~ 2.4 Ωワイヤ)
圧カトランスデューサー	
圧力範囲	定格 40 MPa / 測定範囲 最大 10 MPa (オプションで定格 10 MPa / 測定範囲 最大 3 MPa)
精度	1%

利点と特長

- 実験手順に応じて 2 種類のステンレス容器とアダプターセットを選択可能
 - ・ Standard TPT 準密閉試験容器 (最大 10 MPa)
 - ・ TPT 3000 高圧用準密閉試験容器 (最大 300 MPa)
- 電気ヒューズまたは熱線による点火用精密パルス電源
- ひずみゲージ式圧力センサーおよび専用データ収集システム
- 測定項目: 圧力 vs 時間プロファイル、最大圧力、比エネルギー
- TPT-SW ソフトウェアによるシンプルな操作とデータ評価



Standard TPT セット



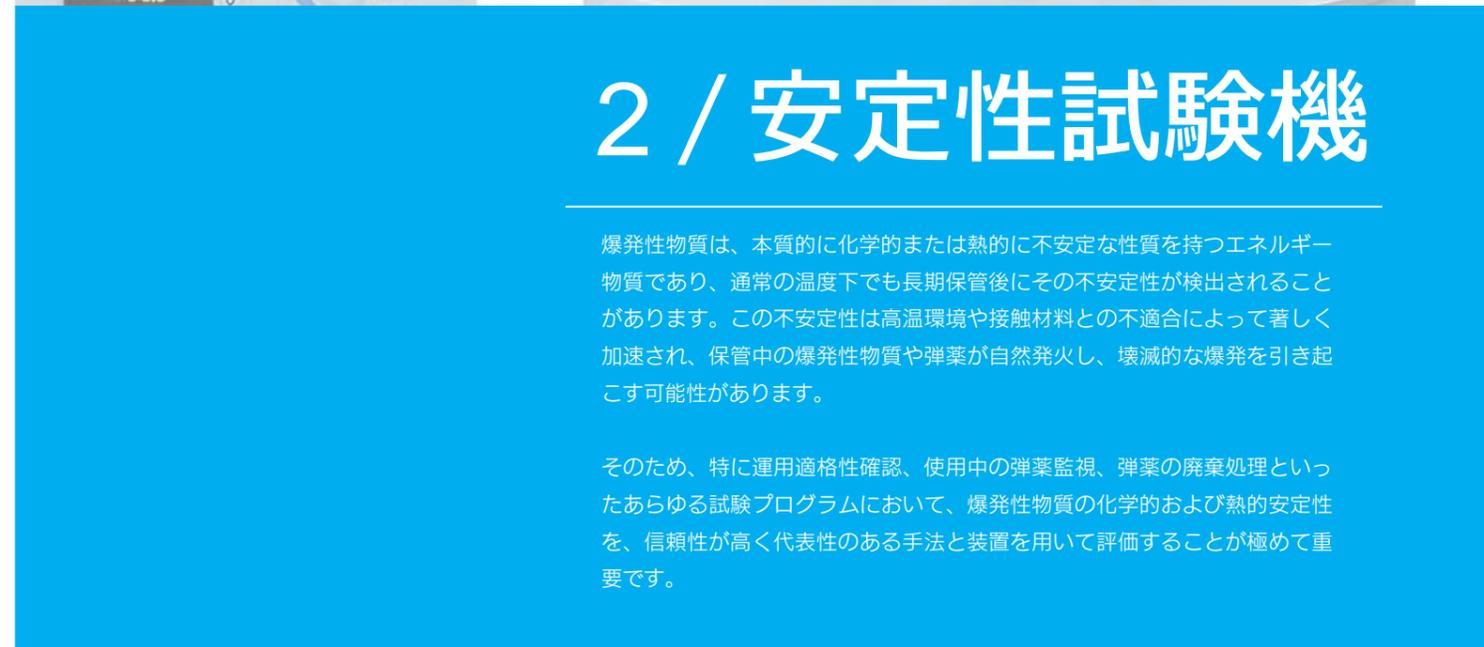
TPT 3000 セット



2 / 安定性試験機

爆発性物質は、本質的に化学的または熱的に不安定な性質を持つエネルギー物質であり、通常の温度下でも長期保管後にその不安定性が検出されることがあります。この不安定性は高温環境や接触材料との不適合によって著しく加速され、保管中の爆発性物質や弾薬が自然発火し、壊滅的な爆発を引き起こす可能性があります。

そのため、特に運用適格性確認、使用中の弾薬監視、弾薬の廃棄処理といったあらゆる試験プログラムにおいて、爆発性物質の化学的および熱的安定性を、信頼性が高く代表性のある手法と装置を用いて評価することが極めて重要です。



真空安定性試験装置

STABIL[®] VI

STABIL はエネルギー物質（特に推進薬）の熱安定性と反応性を評価する装置です。高感度の電子式圧カトランスデューサーを備え、PC との通信による直接制御、連続データ取得、解析、アーカイブ機能を有します。

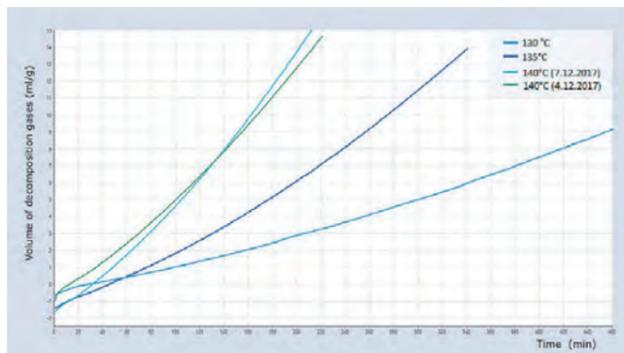
独自のデザインの STABIL VI は水銀を含む旧式装置に完全に置き換わるものであり、無毒で安全かつ操作が容易な高精度の装置です。電子式圧力センサーにより、試験中に生じる分解ガス体積の連続測定が可能です。

第一世代の STABIL は 50 年以上前にチェコ共和国で開発されました。現在の STABIL VI は、この長年にわたる技術革新の最新世代であり、世界中の真空安定性試験装置の新たな基準を築いています。



用途・アプリケーション

STABIL VI は、エネルギー物質の化学的安定性および適合性の評価、そして原材料の品質試験に広く用いられています。不純物の混入、周囲材料との不適合、あるいは経年劣化などによる化学的不安定性を高感度かつ高精度、再現性の高い測定によって検出することが可能です。



温度による分解ガス体積

利点と特長

- 試験管の自動セット用リフト
- 1-24個のサンプルを同時に測定可能(最大12サンプル/ヒーティングブロック)
- 圧力-時間の連続記録と体積-時間への自動計算
- 自動温度校正
- アラーム機能付きソフトウェアで圧力上昇速度と試験管内の過圧を監視
- 温度モニタリング用の独立したアラーム回路(過熱防止)
- 高精度かつ長期的信頼性の高い圧力測定
- 2つのヒーティングブロックにより異なる2つの温度での同時測定が可能
- サンプル分解によるガス発生速度、またはガスの総発生量の測定
- 低温での長期安定性試験など、ユーザー指定の試験用に一部カスタマイズも可能



コンプライアンス

- STANAG 4022/4
- STANAG 4023
- STANAG 4147
- STANAG 4230
- STANAG 4284
- STANAG 4556
- STANAG 4566

スペック・機能

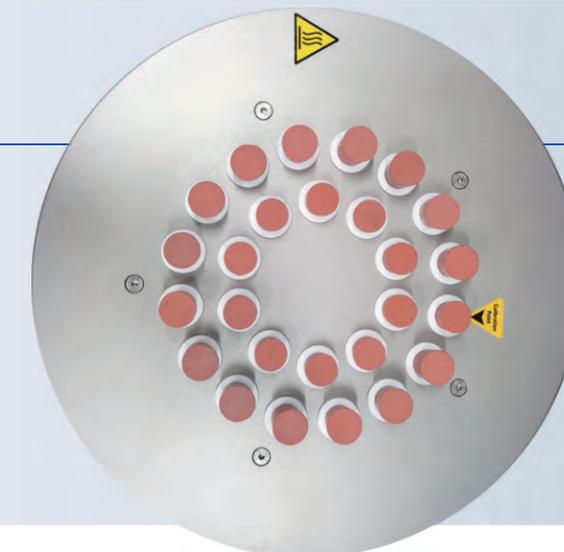
温度範囲と精度	20 ~ 160°C, ± 0.1°C
圧カトランスデューサー範囲	0 ~ 100 kPa
試験容器	25 ± 2 ml / Simax
最低真空度	0.3 kPa

熱安定性測定装置

HEATING BLOCKS

エネルギー物質の熱的、化学的安定性は安全な製造、保管、輸送、使用において重要な情報です。OZM Research社はあらゆるタイプのエネルギー物質に対して、その熱的及び科学的安定性を高精度に評価するための、幅広い試験装置を提供しています。

品質管理試験、危険物の評価、または運用中の監視においても、OZM Researchの装置は、最も信頼性が高く、高品質な熱安定性試験を実現します。



用途・アプリケーション

従来のエネルギー物質の熱安定性評価方法は、試料を高温で加熱し、反応生分解性生物を検出することに基づいています。検出には、発生する有色ガスを目視で確認する方法（ヒートストレージ試験、100 °C）、指示薬紙の色の変化を利用する方法（アーベル試験、メチルバイオレット試験）、水抽出液の酸性度を分析して分解生成ガスの量を定量的に評価する方法（ベルクマン-ユンク試験）、または重量減少を測定する方法（ホランド試験）などがあります。

また、STANAG 4117 や AOP-48 に準拠した加速試験に準拠した高温加熱試験は、推進薬の保存寿命を評価する目的でも使用されます（HBA 加熱ブロック）。熱安定性評価用の各種試験装置は、温度制御機構と加熱ブロック（それぞれ4~45個の適切なサイズの試料ホルダー穴を装備）で構成されています。すべての装置には、専用のガラス試験管が付属します。



利点と特長

- ご要望に応じたカスタマイズヒーティングブロック
- 高精度で正確なヒーティングブロック温度
- 短い作業時間と実証済みの検査手順
- 温度制御用の独立したアラーム回路

標準試験条件

製品	温度	サンプル量	試験時間	観測パラメーター
BEJU	120, 132 °C	1 ~ 5 g	2 ~ 5 h	NOx 量
ABT	65 ~ 68 °C	1 g	最大 60 min	指示紙の色変化
MVT	120, 134.5 °C	2.5 g	最大 30 min	指示紙の色変化
CH 100	100 °C	10 g	最大 7 d	NOx の発生
HBA	50 ~ 90 °C	20 g	120 d	N/A
HT	90 ~ 110 °C	4 g	3 ~ 7 d	分解ガスの発生

ベルクマン-ユンク試験装置

BEJU

本装置はベルクマン-ユンク法に基づく熱安定性評価装置 (120°Cおよび 132 °C対応) です。ニトロセルロース、無煙火薬、推進薬などの熱安定性を評価するために設計されています。本試験は、試料の熱分解中に発生するガス状生成物の定量測定に基づいています。試料は水を満たしたガラスアダプター内で加熱され、発生したガス状分解生成物が水に吸収されます。その後、水抽出液の酸性度を容量分析することで、ガスの生成量を評価します。



コンプライアンス

- MIL-DTL-244 C
- TL 1376 -0589 and TL 1376 -0600
- STANAG 4178
- UK M28 /89

アーベル加熱試験装置 / メチルバイオレット試験装置

ABT / MVT

ABT (アーベル加熱試験装置) および MVT (メチルバイオレット試験装置) は、アーベル試験およびメチルバイオレット試験の手法に従いニトロセルロース、ニトログリセリン、ニトログリコールなどの熱安定性を評価するために設計されています。これらの装置は推進薬の安定性評価にも適しています。これらの試験は、硝酸エステル類が分解して NO₂ (亜硝酸ガス) を生成し、高温環境下でその分解速度が急激に上昇し、いわゆる「赤煙」が発生するという現象に基づいています。分解生成物の存在は、ABT ではヨウ化デンプン指示薬紙、MVT ではメチルバイオレット指示薬紙の色の変化によって検出されます。試験結果は、予熱された加熱ブロックに試料を挿入してから、指示薬紙が変色するまでの時間として記録されます。



ABT | コンプライアンス/スペック・機能

- AOP 7
- DEFSTAN 13 -189 /1
- MIL-DTL-244 B
- STANAG 4178

最大温度	160 °C
温度精度	± 0.2 °C
標準サンプル重量	2 g
ヨウ化カリウムデンプン紙	U.S. Military 規格準拠 (3/8 × 1 inch)

MVT | コンプライアンス/スペック・機能

- MIL-DTL-244 C
- MIL-STD-286 C
- STANAG 4118

最大温度	160 °C
温度精度	± 0.1 °C
標準サンプル重量	2.5 g
メチルバイオレット紙	2 × 7 cm

100°C加熱保管試験装置

CH100

CH 100 装置は、無煙火薬および推進薬の熱安定性を、長時間の等温加熱によって評価するために特別に設計されています。熱安定性は、赤い煙 (分解ガス、すなわち窒素酸化物) の発生を目視で確認することにより評価されます。

スペック・機能

最大温度	160 °C
温度精度	± 0.1 °C
標準サンプル重量	10 g



人工劣化試験装置

HBA

爆薬サンプルの寿命中には発熱分解反応が進行し、その反応速度は温度に比例します。通常の条件下では分解速度は遅く、(推進薬や爆薬の寿命は通常、数年から数十年です)、そのため爆薬サンプルの寿命を予測する目的で、加速劣化試験が行われます。最も単純な加速劣化試験の方法は、高温 (通常 50° C ~ 90° C) での長時間保存です。試験期間中には、感度、安定性、化学組成、弾道特性や機械的特性の変化が評価されます。



コンプライアンス

- AOP 48
- STANAG 4117 , 4527 , 4541 , 4620

スペック・機能

最大温度	160 °C
温度精度	± 0.1 °C
標準サンプル重量	5 g

Holland 試験装置

HT

HT™ (Holland Test または Dutch Weight Loss Test) 装置は、等温加熱中のサンプルの質量減少を測定することにより、エネルギー物質の熱安定性を評価するための装置です。

この質量減少は、固体サンプルが分解して気体生成物に変化することによって生じます。サンプルは3日以上長期にわたり等温加熱され、その間、外部のはかりを用いてサンプルの重量が継続的に監視されます。

コンプライアンス

- TL 1376 -0600



示差熱分析装置

DTA552-Ex

DTA 552-Ex は、一時爆薬を含む爆発性材料やその他の危険な発熱性物質を含め、あらゆる種類のエネルギー物質の熱的安定性、純度（融点）、適合性、分解特性の評価を目的として開発されました。

堅牢な設計により、従来の熱分析装置では損傷または破壊の可能性のある爆発性材料の特性評価に最適な装置です。



用途・アプリケーション

DTA-552-Ex はサンプルに生じる熱的变化（融解、多型転移、揮発、熱分解）を検出、解析し、あらゆる種類のエネルギー材料の熱的安定性、純度、相溶性及び熱分解特性評価を可能にします。

爆発性材料または原材料の品質管理、新規化合物の特性評価と品質評価、使用中の監視、研究開発、その他多くの試験に欠かせない装置です。

利点と特長

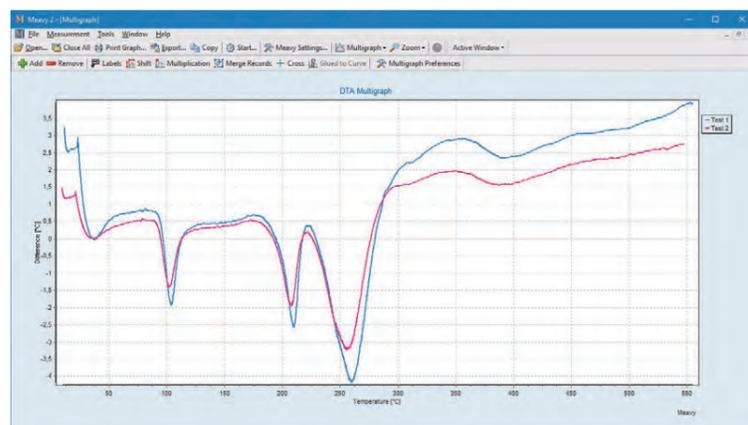
- 最大数百ミリグラムの大容量により、信頼性の高い分析が可能
- 多様なタイプの物質に対応（ペースト、液体、発泡性、腐食性）
- 高感度 — 熱電対が直接サンプルにコンタクト
- データ取得、解析、保存が簡単に行える
ユーザーフレンドリーなソフトウェア
- 導入及び運用コストが低い

コンプライアンス

- STANAG 4515

スペック・機能

温度範囲	20 ~ 550 °C
加熱速度	0.1 ~ 20 °C /min
冷却速度	約 500 °C /hour
精度	± 0.05 °C (0.1 °C /min 昇温時) ± 0.2 °C (5 °C /min 昇温時)
標準的サンプル量	一次爆薬以外の爆発性材料：30 mg 一次爆薬：10 mg 非爆発性材料：400 mg
ユーティリティ	
水道水供給	最小 30 L/h
排気設備	排気フードまたは局所排気設備



爆発温度測定装置

AET402

AET 402 は、加熱により着火する爆発性物質の爆発（着火）温度を測定するための装置です。

AET 402 はセンサーと自動データ取得ユニットを備えており、爆発現象を自動で記録することができます。

この独自の機能により、目視観察を完全に置き換えることが可能となり、人為的な誤差のない正確な試験結果を得ることができます。



用途・アプリケーション

AET 402 は、一定の加熱速度での爆発（着火）温度測定や、等温条件下での爆発までの時間測定に使用されるよう設計されています。AET 402 は一般的に、火薬、花火混合物、推進薬の製造における品質管理用途でよく使用されています。

利点と特長

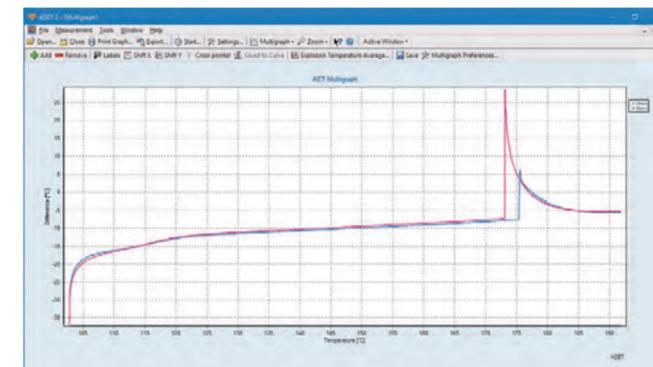
- 最大数百ミリグラムの爆発物の爆発に耐える堅牢なデザイン
- 従来の装置とは異なり、音や発光の有無にかかわらず分解を検知可能
- データ取得、解析、保存が簡単に行えるユーザーフレンドリーなソフトウェア
- 導入及び運用コストが低い

スペック・機能

最大同時測定数	5 サンプル
温度範囲	20 ~ 400 °C
加熱速度	0.1 ~ 20 °C /min
冷却速度	約 400 °C /hour
精度	± 0.1 °C (5 °C /min 昇温時)
標準的サンプル量	一次爆薬以外の爆発性材料：200 mg 一次爆薬：25 mg
ユーティリティ	
水道水供給	最小 30 L/h
排気設備	排気フード又は局所排気設備

コンプライアンス

- STANAG 4491





3 / 爆発性能試験機

高性能爆薬の性能は様々な装置を用いた手法で測定することができます。実験室での爆発熱や爆轟熱の測定、水中爆発試験、実験室内の爆轟チャンバーを用いた試験（衝撃波圧力、インパルス、熱流、爆轟速度の測定）から、大規模な野外試験に至るまで、多様な方法があります。

OZM Research は、爆轟プロセスの解析における高速光学手法を専門としており、爆轟波の速度や曲率、衝撃波の伝播、葉きょうの膨張といった現象の高精度な測定を可能にしています。新製品である VeloreX PDV（光ドップラー速度計）は、フライアプレート試験、シリンダー膨張試験、初期破片速度試験などにおいて、最大 10 km/s までの複数の飛翔体の速度を測定することが可能です。

小規模爆轟実験（TNT 換算最大 2 kg）は、実験室または産業用の爆轟チャンバーを使用することで、爆薬研究室内でも安全に実施することができます。

新たな爆薬材料の研究開発においては、新規物質や混合物の爆発パラメータの高度な計算が可能な熱化学ソフトウェア EXPLO5 が研究をサポートします。

爆発温度測定装置 BCA® 500

BCA® 500 は、爆発性物質の燃焼熱量測定を 1 台で行える市場で唯一の完全独立型ソリューションです。本装置は、優れた分解能、電子キャリブレーション、高圧測定、計量トレーサビリティ、セミオート運転、堅牢な構造、使いやすい設計、および水冷装置を内蔵した一体型筐体を備えています。



用途・アプリケーション

BCA 500 は、高性能爆薬や推進薬の研究・開発・製造・使用中の監視における性能計算に必要な燃焼熱の評価に最適です。さらに、石炭や木材など各種燃料の性能評価にも使用できます。BCA 500 は高い精度と性能を備えており、品質管理や厳格な基準が求められる研究開発用途にも対応可能です。一般的に、炭鉱、発電所、爆薬製造施設などでは、BCA 500 が不可欠な存在となっています。また、BCA 500 のアクセサリや消耗品は用途に応じて最適化されており、燃料や爆発性物質業界における幅広いニーズに対応する優れたソリューションを提供します。ただし、本装置は爆轟（デトネーション）状態での試験には対応しておりませんので、ご注意ください。

利点と特長

- 温度測定システムによる卓越した分解能
- オプションの電子キャリブレーションシステム
- 0.1% 以下の高い再現性を実現
- BCA 500 は連続的な外部給水が不要、プロセス水は内蔵タンクに貯蔵
- 2つの水タンクにより連続運転が可能、作業時間を短縮
- 高度な水管理システムと内蔵チラーにより、精密な注水と水温調整が可能
- LCD タッチスクリーン式の使いやすいインターフェース
- データ取得・解析・管理は全自動で実行
- 直感的な操作性で、特別なトレーニングを必要としません

スペック・機能

温度分解能	1 μK
熱量測定精度	≤ 1%
EX ポンプ重量	約 2 kg、内積約 280 mL
DC ポンプ重量	約 2 kg、内積約 30 mL
最大測定エネルギー	≥ 30 kJ
最大試料充填密度	0.15 g/ml (DC ポンプ)、0.02g/ml (EX ポンプ)
設置要件	
温度	20 ~ 25 °C (限界 15 ~ 30 °C)
湿度	<50 %
給水タンク	5 L
校正用サンプル	安息香酸など
O ₂ ガス供給	99.99 %, 出力圧 3.0 MPa, SuperLock 1/4" 接続
N ₂ ガス供給	99.99 %, 出力圧 3.0 MPa, SuperLock 1/4" 接続
減圧ポンプ	1 kPa (減圧試験用オプション)
ガスバント	装置ガスステーションから出るホースを排気設備へ接続

コンプライアンス

- AS 1038 . 5
- ASTM D240
- ASTM D4809
- ASTM D5468
- ASTM D5865
- ASTM E711
- CSN EN 14918
- DIN 51 900
- IS 1350 - 2
- ISO 1928
- JIS M 8814
- MIL-STD-286 C



爆轟熱量計

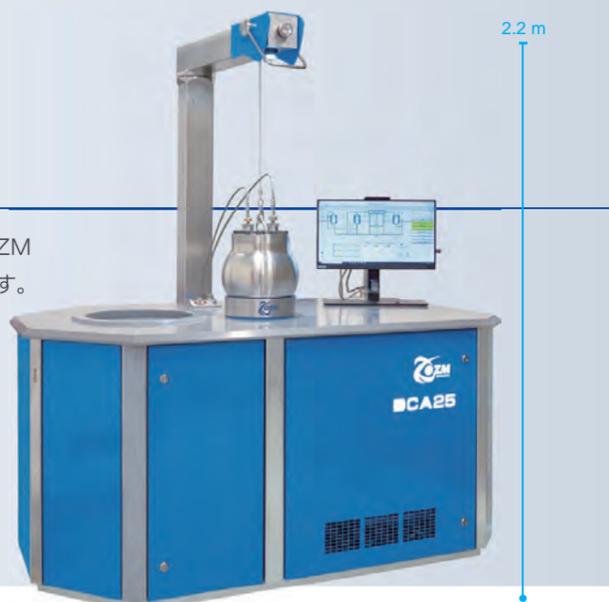
DCA25

DCA 25™ は、あらゆる種類の爆薬の爆轟熱を測定するために OZM Research 社が開発・製造した等温式 (イソペリボリック) 熱量計です。

さらに、燃焼熱や爆発熱の測定にも対応しています。

DCA シリーズは、以下の特長を備えています。

- ・優れた測定精度
- ・セミオート動作
- ・耐久性に優れた設計
- ・使いやすさを重視した構造
- ・水冷装置およびボム操作装置を統合した一体型デザイン



用途・アプリケーション

DCA25 (4.7 L、最大 TNT 等量 25 g) は高性能爆薬や推進薬の研究・開発・製造、運用中の監視において、その性能特性評価に適した装置です。

コンプライアンス

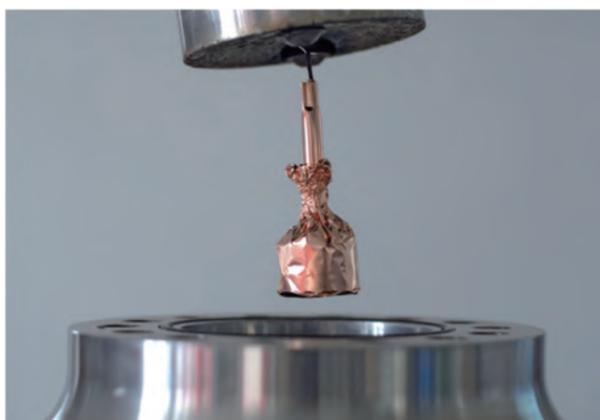
- MIL-STD-286 C

利点と特長

- 10 μK の優れた温度分解能
- < 0.2 % の再現性
- 水供給ラインは不要
2つの内部タンク水ですべてのプロセスを実行
連続測定も可能
- 内蔵チラーによる水管理で、
正確な注入とコンディショニングを実現
- 液晶タッチスクリーンによる簡単操作
- 完全自動化されたデータ取得と評価、管理
リモートアクセス機能付き
- 内蔵型動的圧センサー搭載可能 (オプション)
- 真空 / 空気 / N₂ / Ar / O₂ 環境下での試験に対応する
高強度ステンレス製爆発チャンバー
- ボンプマニピレーターとカートで簡単に位置決め可能

スペック・機能

温度分解能	10 μK
熱量測定精度	≤ 1% (最大 0.2%)
低周波圧力測定範囲	≤ 50 MPa
低周波圧力測定サンプルレート	≤ 800 kS/s
低周波圧力測定分解能	16 Bit
高周波圧力測定範囲	≤ 69 MPa
高周波圧力測定サンプルレート	≤ 2000 kS/s
高周波圧力測定分解能	16 Bit
圧力容器重量	約 60 kg
圧力容器内積	4.75 L
最大充填重量	TNT 等量 25g
最大測定エネルギー	160 kJ
動作環境	真空、Air、不活性ガス、O ₂
最大初期圧力	3.0 MPa
点火源 (最大電圧 / 電流)	20 V / 10 A
通常測定時間	約 2.5 h
必要ユーティリティ	排気設備、圧縮ガス供給、コンクリート床



爆轟速度テスター

VOD 815

VOD815 は光ファイバースコープを用いてエネルギー物質の爆轟速度を測定するために開発されたハンディタイプの装置です。

この装置は 8 つの受信チャンネルが搭載されており、最大で 8 本のプローブを接続し、7 区間における速度測定が可能です。測定準備時間は 10 分未満で、直ちに結果を表示します。光ファイバースコープの使用により、誘導電流や電磁的な干渉を受けないため、他の機器と併用しても安全に使用できます。



用途・アプリケーション

VOD815 は主に爆発物製造や鉱業における品質管理、軍用爆薬の監視、エネルギー材料分野での教育を目的に設計されています。これらの用途では、その操作の簡便さと結果評価のし易さが高く評価されています。

利点と特長

- 8本の光ファイバースコープ
- バッテリー駆動
- 簡単な操作と測定
- 耐衝撃保護ケース
- 迷走電流や電磁ノイズに対する耐性

スペック・機能

インターフェース	USB ポートを介した PC 接続
ファイバースコープ	プラスチック光ファイバースコープ Core: φ 1mm, Jacket: φ 2.2mm
時間精度	時間間隔の ± 0.05% + 20 ns
時間分解能	± 10 ns
動作範囲	推奨プローブ間距離: >30 mm (最大 9999 mm) 最大プローブ間距離: 9999 mm 推奨装薬長: 最短 250 mm 推奨装薬径: 最小 6 mm 最大プローブケーブル長: 80 m 速度範囲: 0 ~ 9999 mm/s または 0 ~ 20,000 m/s 時間分解能範囲: 0.01 μs ~ 40 s
動作温度	0 ~ 50 °C
バッテリー動作	> 20 h
重量	VOD815-MU: 0.8 kg VOD815-MU (ケース、アタッチメント付き): 5 kg



コンプライアンス

- EN 13630 - 11 Explosives for Civil Uses – Detonating cords and safety fuses - Part 11 : Determination of velocity of detonation of detonating cords
- EN 13631 - 14 Explosives for Civil Uses – High explosives, Part 14 : Determination of Velocity of Detonation

爆発現象の光学解析装置

OPTIMEX 8

OPTIMEX 8 は多目的な携帯型計測装置であり、8本の光ファイバプローブを用いて光信号強度を連続的に記録しながら、爆轟速度やその他のパラメータを測定するために設計されています。

OPTIMEX 8 は VOD 815 テスターの次世代機です。爆発物の発光に関する広範な研究に基づいて、完全に再設計された光電子信号取得システムと、高度なデータ評価機能を備えています。従来機のすべての機能を維持しつつ、新たな機能も多数追加されています。



用途・アプリケーション

OPTIMEX 8 は研究、産業、軍事、教育または工学用途において主にエネルギー物質の爆轟速度を測定するための装置です。本装置は充填された爆薬内の特定位置における光強度 - 時間のプロファイルを記録することで、爆轟または衝撃波の追跡を可能にします。光強度プロファイルの解析は、非理想的な爆薬を含むすべての既知サンプルに対して、信号評価を頑健で信頼性の高いものにします。爆薬の透明度、低発光、アフターバーニングなどによって結果が損なわれることはありません。OPTIMEX 8 の主な用途は以下となります。

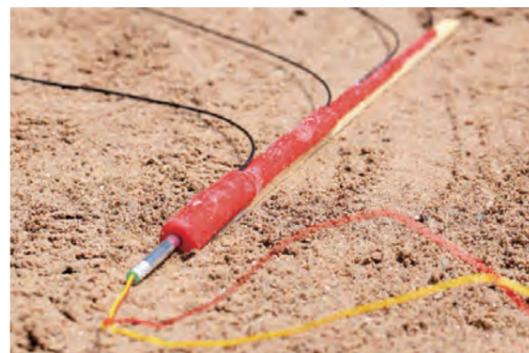
- 爆轟速度の測定 (すべての爆薬の基本的パラメータ)
- 爆轟波の曲率の測定 (爆轟の理想性の評価指標)
- 不活性物質中の衝撃波速度の測定 (爆轟圧力の推定に有用)

利点と特長

- 8本の光ファイバプローブ(プラスチックまたはガラス)
- 光強度 - 時間プロファイルを記録
- 迷走電流や電磁ノイズに対する耐性
- PC を介して操作
- 自動データ評価
- バッテリー駆動、8h 動作

スペック・機能

チャンネル数	8
ファイバプローブ	960 μm(プラスチックファイバー) 50 μm(ガラスファイバー)
試験対象との最大距離	50 m(プラスチックファイバー) >500 m(ガラスファイバー)
最高時間分解能	4 ns
サンプリングレート	8 × 250 MS/s
記録時間長	最大 520 μs
動作温度	0 ~ 50 °C
バッテリー動作	約 8 h 連続動作
重量	7 kg



コンプライアンス

- EN 13630 -11 Explosives for Civil Uses – Detonating cords and safety fuses - Part 11 : Determination of velocity of detonation of detonating cords
- EN 13631 -14 Explosives for Civil Uses – High explosives, Part 14 : Determination of Velocity of Detonation
- EN 13763 -23 Explosives for Civil Uses – Detonators and relays – Part 23 : Determination of the shock-wave velocity of shock tube

爆発現象の光学解析装置

OPTIMEX 64

OPTIMEX 64 は爆轟速度や衝撃波、およびその他の爆轟に関するパラメータを測定するための高度な科学機器です。複数の光ファイバプローブを使用し、光信号強度を連続的に記録しながら測定を行います。OPTIMEX 64 は、OPTIMEX 8 の拡張版であり、8 から最大 64 チャンネルまでを使用することが可能です。

多数の光ファイバプローブを使用することで、高速ストリークカメラに匹敵する性能を有します。また、光ファイバプローブは湿気や電磁的な干渉に対して高い耐性を持つため、他の機器と組み合わせた使用も可能です。



用途・アプリケーション

OPTIMEX 64 は、OPTIMEX 8 よりもさらに多くの用途に対応できる装置です。高エネルギー材料の爆轟速度の測定において、先進的な研究、産業、軍事、教育、工学的な用途にも対応可能です。本装置は充填された爆薬内の特定位置における光強度 - 時間のプロファイルを記録することで、爆轟または衝撃波の追跡を可能にします。光強度プロファイルの解析は、非理想的な爆薬を含むすべての既知サンプルに対して、信号評価を頑健で信頼性の高いものにします。爆薬の透明度、低発光、アフターバーニングなどによって結果が損なわれることはありません。

OPTIMEX 64 の主な用途は以下となります。

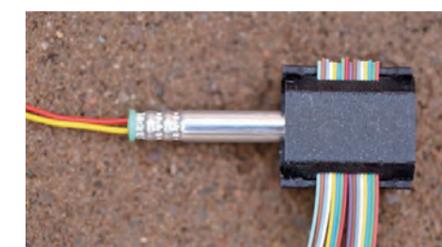
- ・ 爆轟速度の測定 (すべての爆薬の基本的パラメータ)

スペック・機能

チャンネル数	8 チャンネル×最大 8 モジュール
ファイバプローブ	960 μm(プラスチックファイバー) 50 μm(ガラスファイバー)
試験対象との最大距離	100 m(プラスチックファイバー) >500 m(ガラスファイバー)
最高時間分解能	4 ns
サンプリングレート	8 × 250 MS/s (最大 16 GS/s in 64 チャンネル)
記録時間長	最大 520 μs
動作温度	0 ~ 40 °C
重量	約 15 kg



爆轟速度と衝撃波曲面の同時測定



雷管の爆轟速度測定

利点と特長

- ご要望に応じて最大 64 本の光ファイバプローブ (プラスチックまたはガラス)
- 光強度 - 時間プロファイルを記録
- 迷走電流や電磁ノイズに対する耐性
- タッチスクリーン式液晶画面およびネットワーク接続機能
- 自動データ評価処理機能

コンプライアンス

- EN 13630 -11 Explosives for Civil Uses – Detonating cords and safety fuses - Part 11 : Determination of velocity of detonation of detonating cords
- EN 13631 -14 Explosives for Civil Uses – High explosives, Part 14 : Determination of Velocity of Detonation
- EN 13763 -23 Explosives for Civil Uses – Detonators and relays – Part 23 : Determination of the shock-wave velocity of shock tube

マルチパラメーター測定システム

PYROMEX

PYROMEX は、エネルギー材料のマルチパラメーター測定を行うための先進的な装置です。OPTIMEX-64 の拡張版となる装置であり、さまざまなサンプリングレートで光信号または電気信号を記録するための複数の測定モジュールを接続することが可能です。パイロメーターモジュールにより、爆轟波中の動的高温現象の輝度温度の測定が可能となります。すべてのモジュールは共通の時間基準とトリガーオプションを共有しています。これにより、単一の装置でエネルギー材料の完全な特性評価を行う複雑な実験が可能になります。今後さらなるモジュールや解析ルーチンが追加予定です！



用途・アプリケーション

PYROMEX は OPTIMEX と同様の構成をしています。ユーザーは 8 つのスロットに必要なカードタイプを選択します。エネルギー材料の先進的な研究、産業、軍事、教育または工学用途での様々な測定を実行可能です。そうちは時間経過に伴う光強度または電圧プロファイルを完全に記録します。

現在の PYROMEX モジュールラインナップは下記の通りです。

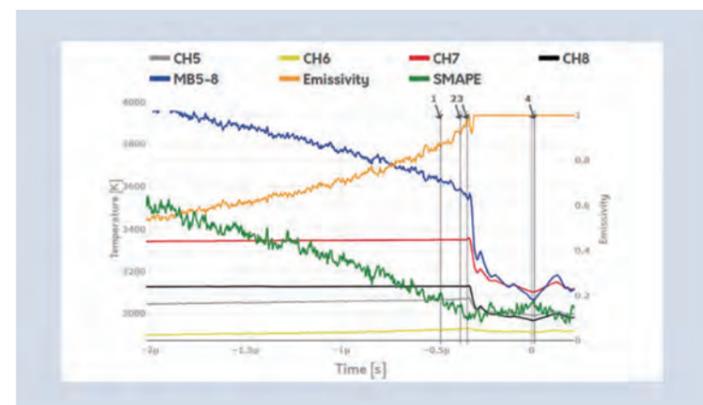
- 温度測定モジュール
- 電圧測定モジュール
- 光学測定モジュール
- 開発中
- 長時間用測定モジュール
- 振動及び変形測定
- ICP センサーを用いた空気衝撃波の過圧測定

利点と特長

- 最大 64 記録チャンネル (ご要望に応じて構成可能)
- ユーザーが交換可能なフィルター付き内蔵パイロメーター構成
- 各チャンネルのサンプリングレート最大 250 MS/s
- タッチスクリーン式ディスプレイとネットワーク接続機能
- 自動データ解析ルーチン搭載



PYROMEX を使用したマルチパラメーター測定



ニトロメタンの爆轟波

フォトリックドップラー速度計

VELOREX PDV

VeloreX PDV™ は、高速で移動する物体の連続的な速度 - 時間プロファイル測定するための装置です。本製品は、高エネルギー物質の様々な爆轟 (ばくごう) 特性の測定や、高精度な速度・変位測定が重要なその他の用途も使用できます。ナノ秒の時間分解能でキロメートル毎秒のターゲット速度を追跡することで、高エネルギー物質の爆轟特性の測定が可能です。また、高精度な速度測定はシンプルかつ、また頑丈なので、ターゲット表面の品質に関する制約はほとんどありません。



用途・アプリケーション

爆発的に加速された物質の速度プロファイルの測定は、高性能火薬に重要な特性の決定に使用できます。VeloreX PDV は、ピエゾ式ピンや高速ストリークカメラと比較して、時間分解能と速度精度が飛躍的に向上しています。

VeloreX PDV の応用例には次のようなものがあります。

- 爆薬の爆轟圧力を測定するためのフライヤ・プレート試験
- 爆轟生成物の膨張を特徴付ける円筒膨張試験
- 爆破荷重を受けた構造物のたわみおよび爆裂速度の追跡
- 衝撃物理学実験における発射体速度の測定
- クラダープレート速度測定による爆発溶接の最適化測定
- 工学構造物の振動観測
- 起爆装置試験

利点と特長

- 最大 4 つの測定チャンネル
- 最大速度はユーザーのニーズに合わせて設定可能 (最大 10 km/s)
- 高度なトリガーオプション
- オールファイバー設計による目の安全性
- 装置の制御及びデータ解析用ソフトウェア [WinSpeed]

消耗品

- 各種光学プローブとケーブル
- 光ファイバーケーブル延長
- フライヤプレート及びピンピーダンスウィンドウ試験用治具
- シリンダー膨張試験用治具
- 全消耗品のカスタマイズ可能な 3D プリントファイル

スペック・機能

レーザー出力	20 mW/チャンネル (オプション 40, 80 mW)
レーザー安全規格	1M(PDV-DBP), 3R(PDV-PBP), 3B(出力アップグレード)
測定可能時間幅	100 μs (オシロスコープに依存)
試験対象との距離	最大 250 m
重量	約 70 kg (オシロスコープトラックケース込み)
動作温度	5 ~ 45 °C
動作湿度	8 ~ 80%@32 °C, 5 ~ 45%@32 °C, 最大 32%@45 °C



実験室用爆轟チャンバー

LABORATORY DETONATION CHAMBERS

実験室用爆轟チャンバーは、爆発物実験室内で最大 250 g の TNT 相当の爆発実験を、過度な騒音を発生させることなく安全に実施できる装置です。

これらは、科学的 / 法医学的調査、研究 / 開発、試験、品質管理などに利用され、エネルギー材料、閉じ込め爆発および関連する用途（例えば金属の爆発成形や爆発物廃棄物の安全かつ環境に優しい処理）に適しています。数万回までの耐用回数があります。



KV 250M5

LDC 100

利点と特長

- 閉じ込め爆発の特性評価のため、圧力または温度センサーを取り付けるための複数ポートを装備
- VOD 815、OPTIMEX 64、Velorex PDV による爆轟過程の調査用に光学ケーブルポートを装備
- 爆発威力試験（ブリザンス）、クックオフ試験、大規模 ESD 試験、大規模安定性試験の安全な実施が可能
- 気密バルブにより、チャンバー内の異なるガス雰囲気を作成および爆発後ガスのサンプリングが可能
- 発射後、圧縮空気によるチャンバー内部の迅速な換気が可能で、数分で次の実験に準備完了
- 安全インターロックにより、爆発の早期電気起爆を防止
- 定期的に定格容量の 125% で耐圧試験を実施し、15 年以上製造されているが安全事故は報告されていない
- メンテナンス作業およびコストは非常に少ない

モデル

LDC 100 はねじ込み式の蓋で密閉されるステンレス製の容器で、最大容量は TNT 等量約 100 g です（爆薬はチャンバーの蓋に吊り下げられます）。重量は約 300 kg で、専用の作業スタンドに据え付けることができ、電動クレーンマニピュレーターや、清掃を容易にする回転機構付き治具、付属品用の棚が備えられています。

KV 250 M5 は TNT 換算 250 g の最大容量を持つ高耐久のスチール製爆轟チャンバーで、試験セットアップのための広い内部空間を備えています。爆薬の配置のためにアクセスしやすい作業台が装備されており、蓋の手動操作式パヨネットロックにより開閉が迅速に行えます。また、入出力バルブ、光学または電気計測ケーブル用の 10 個のポート、さらにセンサーやハイスピードカメラ用の光学窓が 4 つ対称的に配置されています。

ラインナップ

製品名	LDC100	KV250M5
容量	100 g TNT	250 g TNT
作業台径	-	φ 300 mm
重量	600 kg	2300 kg
装置寸法 (L × W × H)	1.0 × 2.0 × 2.0 m	1.4 × 1.4 × 2.0 m

化学爆轟チャンバー

KV 2S

KV 2S は、科学的な実験から重工業プロセスに至るまで、幅広い用途に対応できる汎用型の爆発チャンバーです。

KV 2S は、最大 2 kg の TNT 相当量の繰り返し爆発に耐えるよう設計された自動化機器であり、製造プロセスの一環や品質管理試験、あるいは科学研究プログラムにおいて使用されます。



用途 / アプリケーション

- 爆薬および弾薬の科学的な研究、開発、試験
- 密閉環境における爆発効果の科学的調査
- 爆薬製造における品質管理
- 金属の産業用爆発成形（硬化、加圧、切断、溶接）
- 即席爆発装置 (IED) の法科学的調査
- 爆薬、起爆装置、小火器部品の安全な廃棄処理
- 大規模な感度・安定性試験の安全な実施
- 爆薬実験室における不安定な爆発性物質安全な



制御パネルと爆轟チャンバー

利点と特長

- よりシンプルな手動操作の実験用爆発チャンバーと比較して、この産業用タイプの爆発チャンバーは油圧駆動の可動部と制御パネルを備えており、完全な自動リモート操作が可能です。
- チャンバーの開閉は背面に折りたたまれるドーム型上蓋によって行われ、広い作業スペースが露出します。そこには科学計測装置用に 4 つの光学窓と複数の計測ポートが備えられており、さらに破片防護機能も追加されています。
- 非常に過酷な条件下で数十年にわたり運用されてきた KV 2S 爆発チャンバーは、長寿命（数万回の起爆）、高い信頼性と安全性、およびわずかな運用コストを実証しています。

スペック・機能

容量	2 kg TNT
作業台径	φ 700 mm
重量	11000 kg
装置寸法 (L × W × H)	2.9 × 1.8 × 2.8 m

爆轟熱力学シミュレーター

EXPLO5



EXPLO5™は、危険物質のエネルギー特性、複合混合物の熱力学的挙動、爆薬・推進薬・火工品の性能パラメータを予測する熱化学計算ソフトウェアです。仮定される反応タイプに応じて、6つの異なる動作モードを選択できます。反応物と生成物のユーザー拡張可能な大型データベースが内蔵されています。

用途・アプリケーション

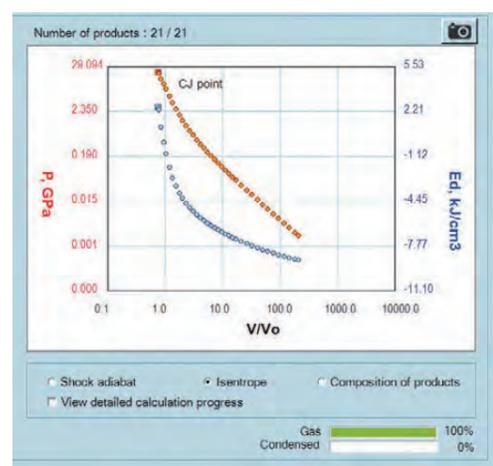
- 化学/製薬研究所での安全管理
- エネルギー物質の数値モデリング
- 新しいエネルギー化合物の設計
- 産業用爆薬の最適化

利点と特長

- 多様な反応タイプに対応
理想爆轟、非理想爆轟、燃焼など6つのモードでシミュレーションが可能
ガス、液体、固体などの混合物の反応挙動を予測
- 豊富な性能パラメータの算出
爆速、爆圧、反応エネルギー、ガス発生量などを計算
Jones-Wilkins-Lee (JWL) 状態方程式の係数も自動算出
- 等エントロピー膨張のモデリング
爆轟後の生成物が膨張するプロセス(機械的仕事)をシミュレート
採掘・工業爆薬の強度評価に有効
- バッチ計算機能 (V8.01以降)
複数のケースを一括で自動計算できる「バッチリスト機能」を搭載
- 非理想爆轟の対応
Wood & Kirkwood モデルを採用し、現実的な爆薬挙動もシミュレート可能
- 多様な組成指定方法
質量比だけでなく、モル比・体積比による入力にも対応
- 拡張可能な物性データベース
ユーザーが新しい物質(化学式・生成熱・密度)を追加可能
取り扱い元素は52種類(C, H, N, O, Al など)
- エンジニアリング機能
破片速度や空気衝撃波(プラスト)の二次効果の計算も可能

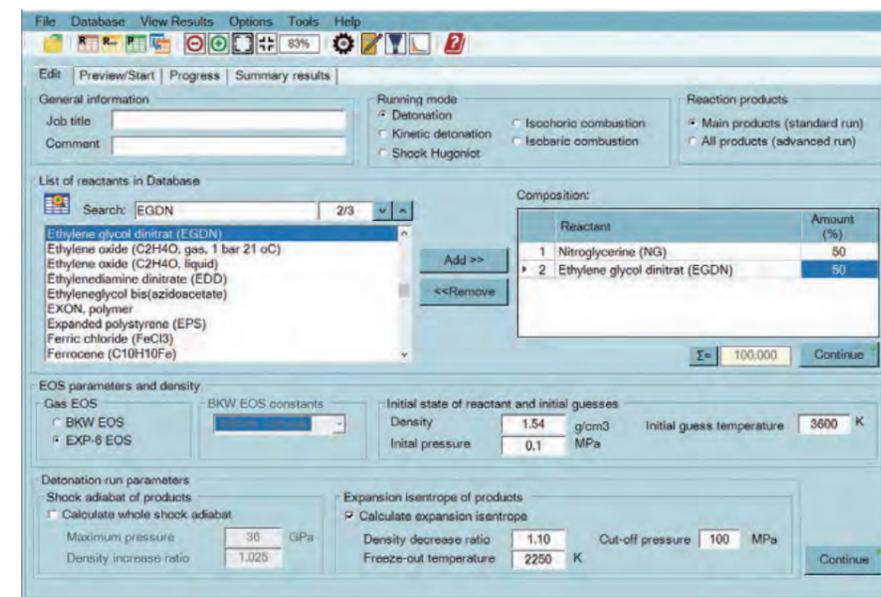
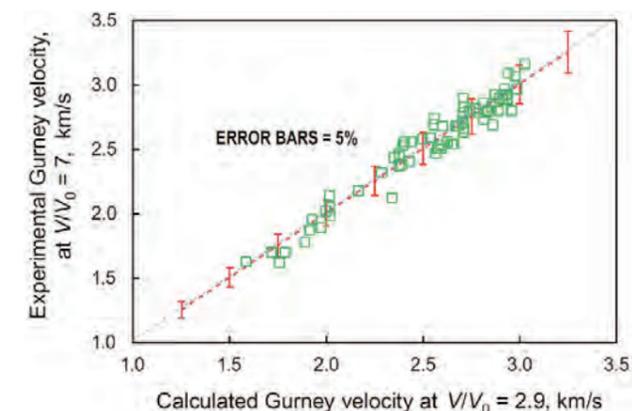
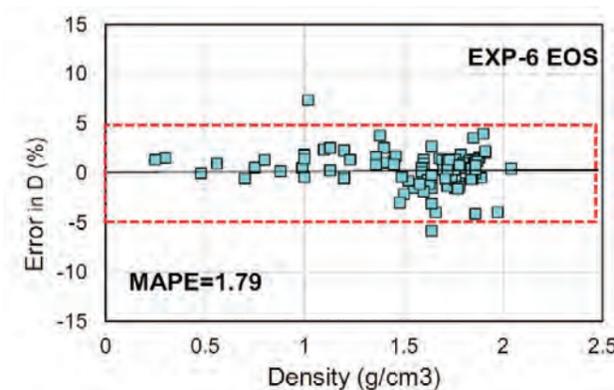
コンプライアンス

- EN 13631-15 : 2005 Explosives for Civil Uses – High explosives, Part 15: Calculation of thermodynamic properties



爆轟生成物の膨張計算

計算結果は、科学文献に記載された既存のデータと良好に一致しています。



EXPLO5では組成やその他の特性が異なる混合物に対するバッチ計算が、理想的爆轟および燃焼モードで実行可能となっています。

スペック・機能

システム必要要件	
OS	MS Windows 11, 10, 8.1, 8, 7 SP1 (× 86/× 64)
ソフトウェア要件	MS .NET Framework 4.6.1 またはそれ以降 MS Office 2007 またはそれ以降 Adobe Reader
ハードウェア要件	物理マシン (仮想マシンは非対応) ローカル環境 (リモートデスクトップセッションは非対応) 2.0 GHz 以上のプロセッサ 4 GB の RAM 100 MB の空きハードディスク容量 1440 × 900 以上のディスプレイ解像度 USB ポート (USB 2.0 規格に準拠) マウスまたはそれに対応するポインティングデバイス
追加要件	出力データ / ファイル用にハードディスク上に空きスペースが必要です。



4 / 内弾道およびロケット推進薬試験試験機

火工品、銃やロケット推進薬、ならびに関連する爆発装置（EED、CAD、PAD）の性能特性の測定は、それらの製造における不具合や長期保管中の過度な劣化を示す非常に重要かつ繊細な指標です。性能特性が劣化すると、不発などの作動不良や弾道特性への悪影響だけでなく、ロケットモーターや銃身の爆発といった破壊的なシステム障害を引き起こす可能性もあります。

爆発熱の測定は、推進薬や火工品の化学的変化を非常に高感度で明らかにし、それらの弾道性能に影響を及ぼす変質を検出する手法です。銃用推進薬、火工品、爆発装置の圧力-時間燃焼プロファイルは密閉容器試験によって解析するのが最適です。ロケット推進薬は、小規模で高度な燃焼速度試験やロケットモーター試験を用いて広範に試験することができます。

EED（電気起爆装置）、CAD（カートリッジ作動装置）、PAD（推進薬作動装置）などの組立済み装置の性能は、一定の点火インパルスを持つ高精度電流源と、圧力-時間プロファイルを測定するためのカスタマイズされた密閉容器、または圧力および推力プロファイルの測定を組み合わせることで解析することが可能です。

試験用密閉容器

TSV SERIES

TSV シリーズは銃やロケット、エアバッグ用推進剤、火工品、小型点火装置、その他高エネルギー物質の燃焼挙動（圧力-時間曲線）や弾道特性（速度、比エネルギー）の測定用に設計された試験用密閉容器です。

TSV 40 (40 cm³)

用途 / アプリケーション

TSV シリーズ試験密閉容器での測定から得られたデータは高エネルギー物質の製品開発、品質管理、使用中の監視に使用されます。RB シリーズ（大型密閉容器）と比較して低コストのソリューションであり、頻度の低い試験や高速燃焼試料（小口径銃の推進薬や点火用粉末）の試験、腐食性残渣を生成する試験に便利です。

利点と特長

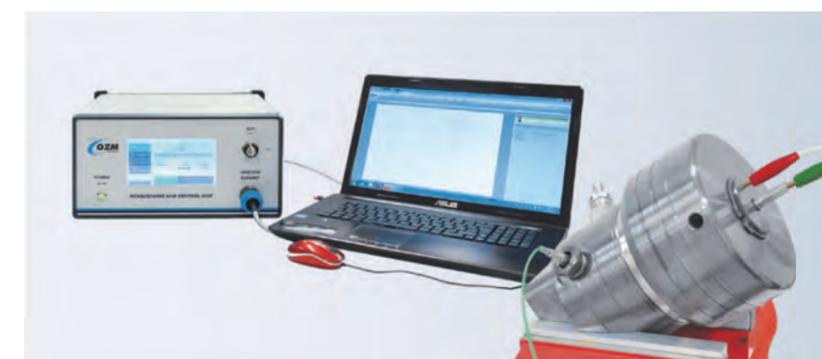
- エネルギー物質や点火装置の燃焼パラメーター試験を低コストで可能に
- 高強度ステンレス鋼製密閉容器
- 最大使用圧力 300 MPa
- 360 MPa の耐圧テスト済み（500 MPa まで耐え得る設計）
- EDA analyzer との組み合わせで適切な電気点火とシグナル解析が可能

スペック・機能

容器材質	高強度ステンレス鋼
動作圧力	最大 300 MPa
耐圧	375 MPa (推進薬により試験)
標準容量	40 / 100 ml
装薬密度	最大 0.2 g/ml
点火	電機点火（ヒューズまたはホットワイヤー）



TSV シリーズ本体



TSV 40 と EDA 測定 / 制御ユニット

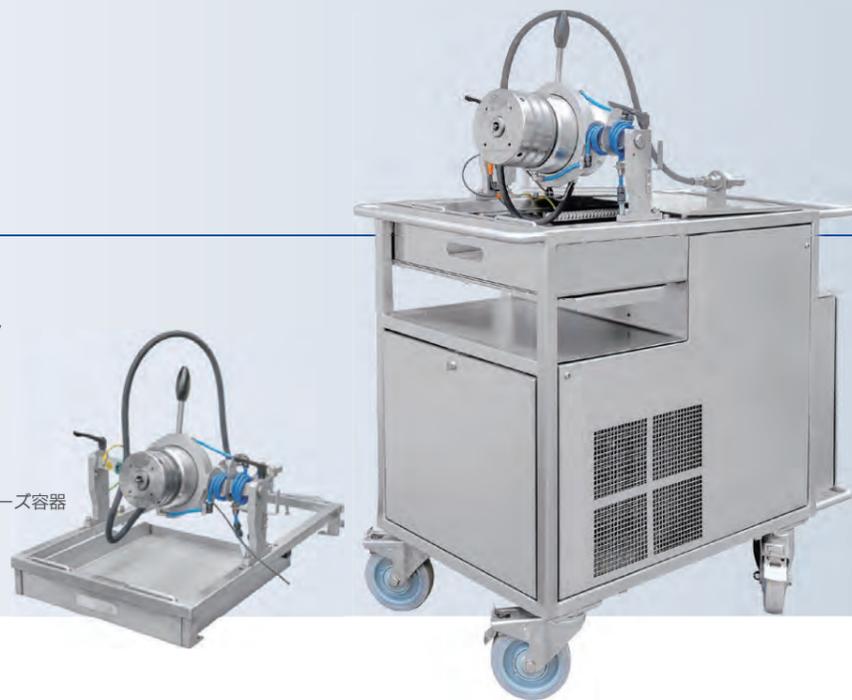
TSV 15 (15 cm³)

試験用高圧密閉容器

RB SERIES

TSV シリーズは銃器用推進薬の燃焼パラメータ（圧力-時間プロファイル、ピバシティ、圧力勾配、最高圧力、フォースなど）を測定するためのポータブル機器です。

RB シリーズ容器



用途・アプリケーション

RB シリーズは銃器用推進薬の燃焼圧力プロファイル測定に用いられ、製品開発から品質管理、使用中の監視に適しています。

利点と特長

- 高強度ステンレス鋼製密閉容器
- 最高使用圧力 500 MPa
- 600 MPa の耐圧テスト済み
- 適切な電機点火とシグナル解析用のアナライザー
- 測定と評価用 ABSW ソフトウェア
- 洗浄しやすい形状の試験容器
- リモートでのバルブ開放アップグレード

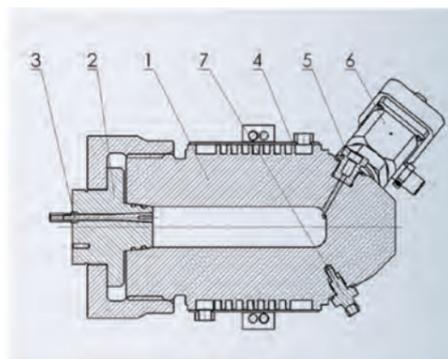
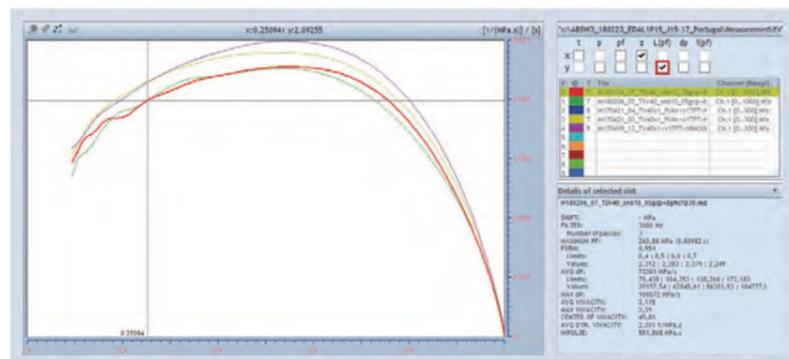
コンプライアンス

- STANAG 4115
- MIL-STD-286 C

スペック・機能

容器材質	高強度ステンレス鋼
動作圧力	最大 500 MPa
耐圧	600 MPa
標準容量	100, 200, 400, 500, 700 ml
装薬密度	最大 0.1 ~ 0.25 g/ml (STANAG4115 対応)
点火	電機点火 (ヒューズまたはホットワイヤー)

ソフトウェアと装置図



1. 圧力容器
2. 蓋付きブリーチナット
3. 電気点火具
4. 水冷ジャケット
5. 圧カトランスデューサーアダプター
6. ガス抜きバルブ
7. 温度センサー

電気爆発装置分析システム

EDA



EDA Electro-explosive Devices Analyzer はエネルギー物質や爆発装置に正確に点火し、同時に圧力や温度、発光を高速測定するための測定 / 制御ユニットです。定電流、定電圧、定出カインパルスが発生させるための点火電流値と時間を正確に調整が可能です。また最大圧力、燃焼時間、点火遅延時間、電流及び電圧、圧力勾配、圧力上昇時間、燃焼速度の記録と評価機能を有しています。

用途・アプリケーション

EDA は密閉容器 (TSV シリーズや HPA 1500) を用いた火薬や推進薬の弾道特性実験に必要なアクセサリであり、電気式起爆装置の研究開発、品質管理、バリデーション、管理に用いられます。

コンプライアンス

- EN 13763 - 16
- EN 13763 - 17
- EN 13763 - 18
- EN 13763 - 19
- EN 13763 - 20
- EN 16265
- ISO 14451 - 2
- SAE/USCAR 28

利点と特長

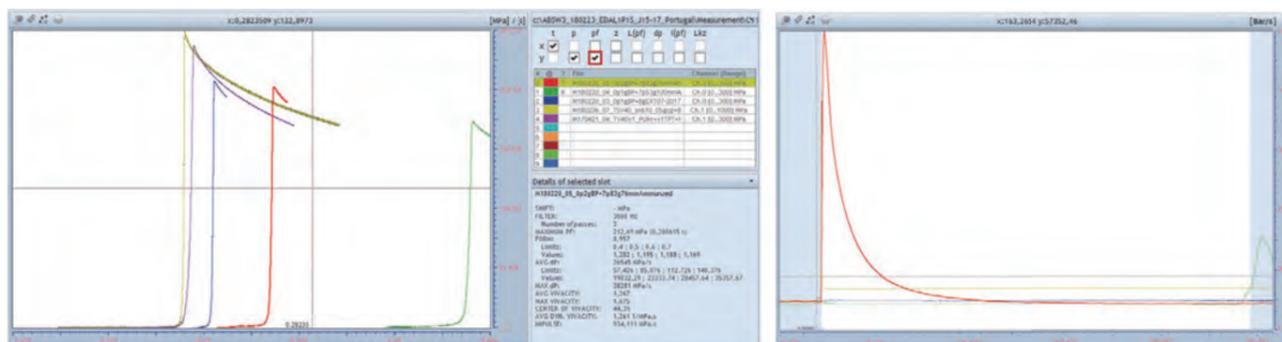
- 適切な点火と高速測定に対応するコンパクトなソリューション
- 立ち上がり時間が保証された高精度の電流源
- 点火素子のブリッジワイヤー抵抗測定
- 点火用の電流 / 電圧 / 電力およびインパルス時間の調整
- 用途に応じた 2 種類の制御ユニットを用意
- 静的及び動的測定に対応するひずみゲージ式センサ、または圧力・フォース・加速度などの動的測定に対応する圧電式センサ対応
- 温度及び発光センサの組み込みが可能
- パルス電流減の校正・測定・制御及び結果の評価を行うための ABSW™ ソフトウェア

ラインナップ

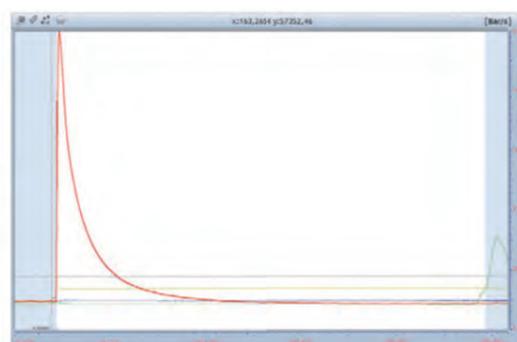
型名	EDA	EDA Light
電流立ち上がり時間 *	≤ 20 μs	≤ 50 μs
電流 / 電圧最大出力	10 A / 42 V	11 A / 22 V
点火電流 / 電圧の測定と記録	○	×
オプション入力数	2	4
電流トリガー信号	○	○
	記録信号から調整可能	ON/OFF のみ
主なアプリケーション	点火電圧および電流の測定を伴う電気式点火および起爆装置の試験	密閉容器内での燃焼圧力の測定による火薬類の試験

* ご要望に応じて

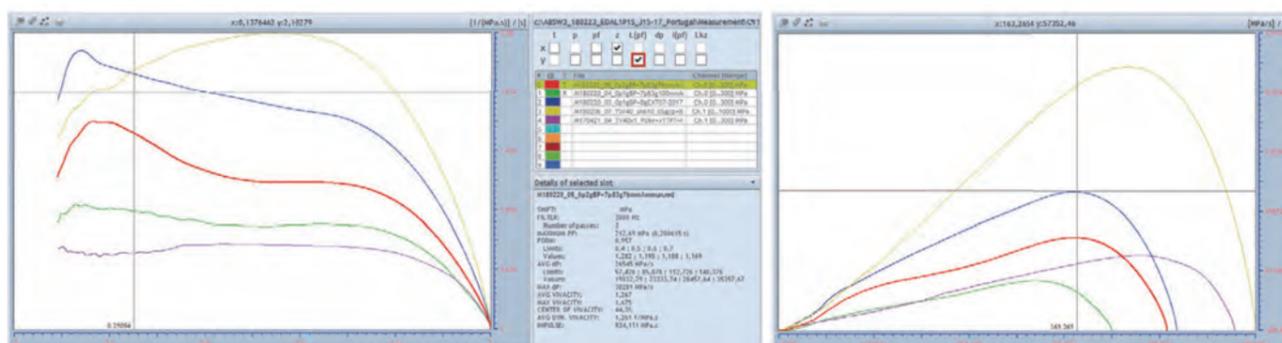
ソフトウェア画面



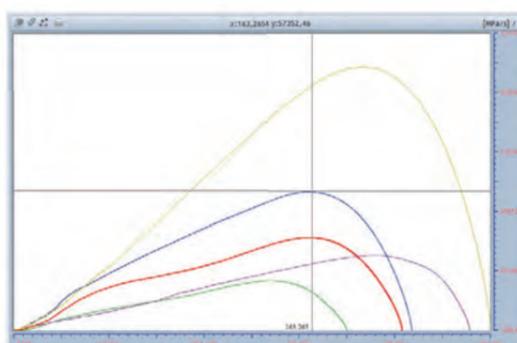
評価前の密閉容器内における各種無煙火薬の燃焼圧力 - 時間プロファイル



点火装置の遅延時間評価 - 2つの圧力値、点火電圧および電流を併せて



推進剤燃焼質量比に対する活性の依存性の評価



圧力勾配の圧力依存性を評価

スペック・機能 | パルス電流源

パルス電流源	
最大電流出力	10 A DC
最大電圧 (ケーブル端)	42 V
時間幅	1 ms ~ 600 s
電流立ち上がり	≤ 20 μs (10% ~ 90%) 5m ケーブル使用 (≤ 10 μs オプションあり)
抵抗測定範囲	~ 0.05 から 60 Ω (参考値、表示のみ)
標準電流ケーブル	5m (最大 15m)
3つの動作モード (1 ms-600 s)	1. 電流ソースモード (メインモード) : 電流出力を設定 (範囲: 0.1 ~ 10 A、校正済み、ステップ幅: 1 mA、精度: ± 1% FS) 2. 定電力モード: 電力出力を設定 (範囲: 1 ~ 300 W、ステップ幅: 1 W、標準では非校正) 3. 定電圧モード: 電圧出力を設定 (範囲: 0.2 ~ 42 V、ステップ幅: 10 mV、標準では非校正)
データ取得モジュール	
入力電圧範囲	± 10 V, ± 5 V, ± 2 V, ± 1 V
サンプリングレート範囲	3.125 ~ 800 kS/s (最大分解能 1.25 μs)
入力信号	Ch 0, 1 : アンプ出力または直接入力用 Ch 2, 3 : 点火パルスの電流および電圧の測定用 Ch 4 : デジタル入力 (内部用途専用。通常はパルス電流源からのトリガー信号に使用)
汎用電圧入力	
入力電圧範囲	± 10 V
入力インピーダンス	100 kΩ
バンド幅	0 ~ 30 kHz
最大電圧オフセット	± 20 mV
入力コネクタ	D-SUB 9

固体ロケット推進薬の燃焼速度測定装置

STOJAN VESSEL® SV-2

SV-2 (Stojan Vessel) は固体ロケット推進薬の燃焼速度と圧力依存性を迅速かつ低コストで評価するための装置です。1回の測定で、全圧力範囲におけるダブルベース推進薬の燃焼速度をプロットすることが可能です。



Stojan Vessel を用いた測定は燃焼速度を求めるための高度な手法に基づいています。従来の Strand Burner 法と比較して、Stojan Vessel はシンプルかつ安全な装置であり、1度の測定結果から高度な数学的手法によって弾道特性を導き出すことができます。この手法は、Dr. Petr Stojan によって発明・開発されたもので、この手法は現在チェコ共和国におけるロケット推進薬の標準試験方法として採用されています。

用途・アプリケーション

SV-2 はダブルベース型やコンポジット型固体ロケット推進薬の研究開発や製造時品質管理、稼働中の監視に使用されます。この手法では試験対象の弾道特性に影響を及ぼす以下の因子を、高い感度と信頼性をもって明らかにすることができます。

- 基剤や添加剤による影響 (調整剤、触媒、結合剤、酸化剤など)
- 初期温度依存性
- 試料の均質性や空隙率の検査
- エージング試験後の不安定な燃焼や爆発危険性の予測

装置説明

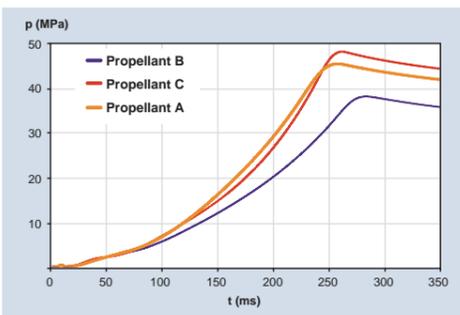
装置は定圧密閉容器と蓋、圧力検出器、高電圧点火装置、サンプルホルダー、水冷ジャケット、温度調整ユニットから構成されます。データ取得 / 解析ソフト ABSW-2 搭載 PC と接続したコントロールユニットから操作と測定を行います。結果をオプションの試験用ロケットモーターで検証することも可能です。実験室には試料調製用の設備と試料調整用チャンバー (試験規格に応じて -60°C ~ +70°C) が必要となります。

スペック・機能

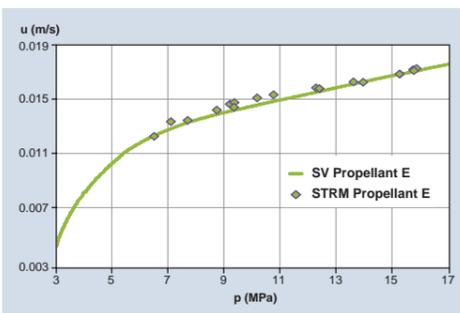
圧力容器	
容量	~ 2 dm ³
動作圧力	最大 50 MPa
耐圧圧力	75 MPa
水冷ジャケット温度	15 ~ 22 °C
容器素材	ステンレス
充填密度	< 0.04 kg/dm ³
データ取得	
圧力範囲	0 ~ 50 MPa
精度	1%
サンプリングレート	100 kHz

サンプル	
サンプル重量	60 g ± 15 g
サンプル形状	a) 外周に断熱材を施したブロック / ディスク状 厚さ 10 mm ± 5 mm, 直径 60 mm ± 20 mm b) 前面に断熱材を施したチューブ状 厚さ 10 mm ± 5 mm, 直径 30 mm ± 10 mm, 長さ < 10 x (直径 - 2 x 厚み)
サンプル温度範囲	-60°C ~ +70°C (温度チャンバーによる)

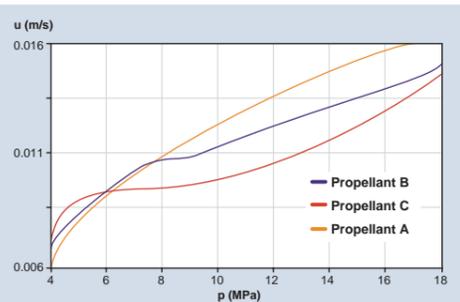
測定例



圧力 p - 時間 t 依存性 (Stojan Vessel)

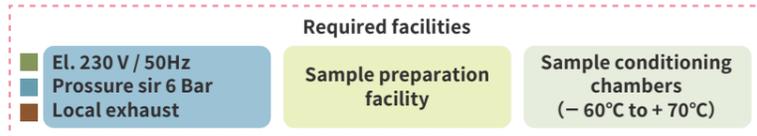
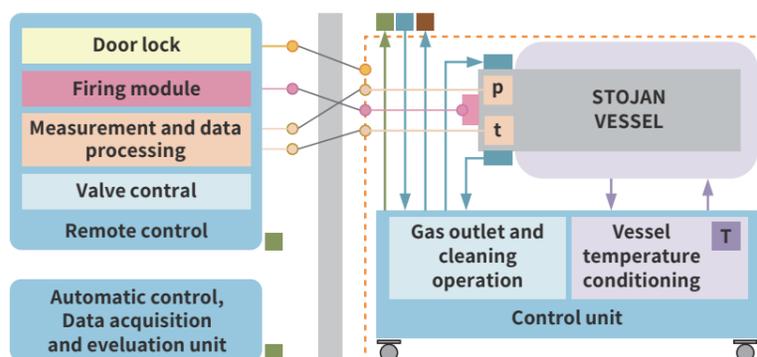


Stojan Vessel (線) と小スケールロケットモーター (点) の燃焼速度 - 圧力曲線比較

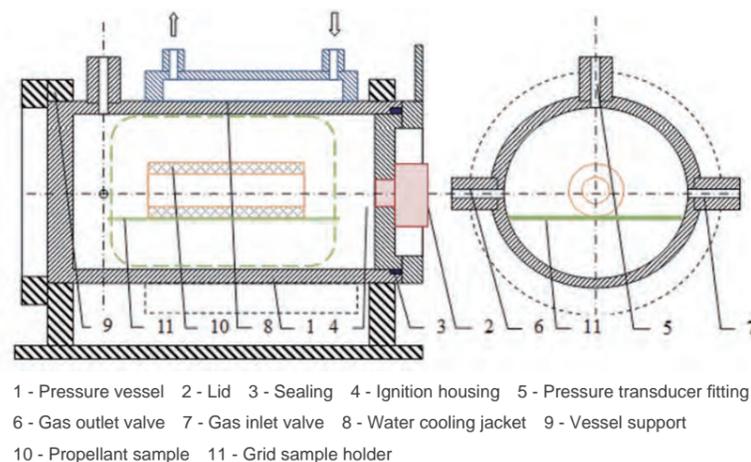


燃焼速度 u[m/s] - 圧力 p[MPa] 依存性

装置概略図



装置断面図



1 - Pressure vessel 2 - Lid 3 - Sealing 4 - Ignition housing 5 - Pressure transducer fitting
6 - Gas outlet valve 7 - Gas inlet valve 8 - Water cooling jacket 9 - Vessel support
10 - Propellant sample 11 - Grid sample holder

設置要件

装置は安全な場所に設置し、操作者保護のために遠隔操作する必要があります。

実験室

- 安全ドアを備えたバンカーまたは耐破片衝撃構造 (21°C ± 5°C, RH 30・70%)
- ヒュームフード又は局所排気
- スペース: W × L × H: 120 × 150 × 160 cm、約 250 kg
- 安定電源: 230 V/50 Hz, 2500 W
- 加圧空気原 (min. 0.6 MPa, 100 L/min)

測定室 (オペレータールーム)

- バンカーから最大 5 m の距離内
- スペース: W × L × H: 50 × 50 × 40 cm、約 3.5 kg
- 安定電源: 230 V/50 Hz, 2500 W
- 水道
- 圧力調整 (供給源および測定、範囲 5 ~ 50 MPa、最小精度 0.05 % FS)

サンプル温度調製室、推進薬点火用粉末

注: STOJAN vessel SV-2 は、ダブルベースロケット推進薬の測定には十分使用できますが、コンボジット推進薬の測定には使用を保証するものではありません。

固体ロケット推進薬の燃焼速度測定装置—定容または定圧測定

STOJAN STRAND BURNER SSB

SSB (Stojan Strand Burner) は固体ロケット推進薬の燃焼速度測定装置 Stojan Vessel SV-2 の拡張モデルです。定容測定と準定圧測定の 2 つの異なる測定法に対応しています。



用途・アプリケーション

SV-2 (Stojan Vessel) では、定容条件で固体推進薬燃焼速度の圧力依存性を効率的に測定することが可能です。一方、Strand Burner 法は、N₂ ガスによる一定圧力下での密閉容器内で燃焼速度を測定する従来技術です。SSB はこれら両方の測定方法を選択して使用することができます。ダブルベース及びコンボジット型固体ロケット推進薬の研究や生産管理に使用され、被検薬の弾道特性に対する下記パラメータの影響を観察するために使用されます。

- 基剤や添加剤による影響 (調整剤、結合剤、酸化剤など)
- 初期温度依存性
- エージング試験後の不安定な燃焼や爆発危険性の予測

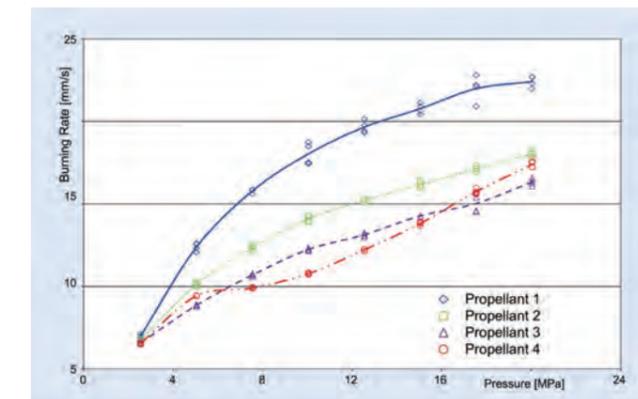


利点と特長

- 新しい高速測定法 Stojan Vessel 法と従来の確立された Strand Burner 法を 1 台で実施可能
- 最大圧力 30 MPa (SB)、50 MPa (SV)
- 75 MPa 耐圧試験済み
- 安全で簡便な完全リモート操作
- クリーニングが容易な形状のステンレス容器
- チラー内蔵台車
- 対向窓付き容器オプション

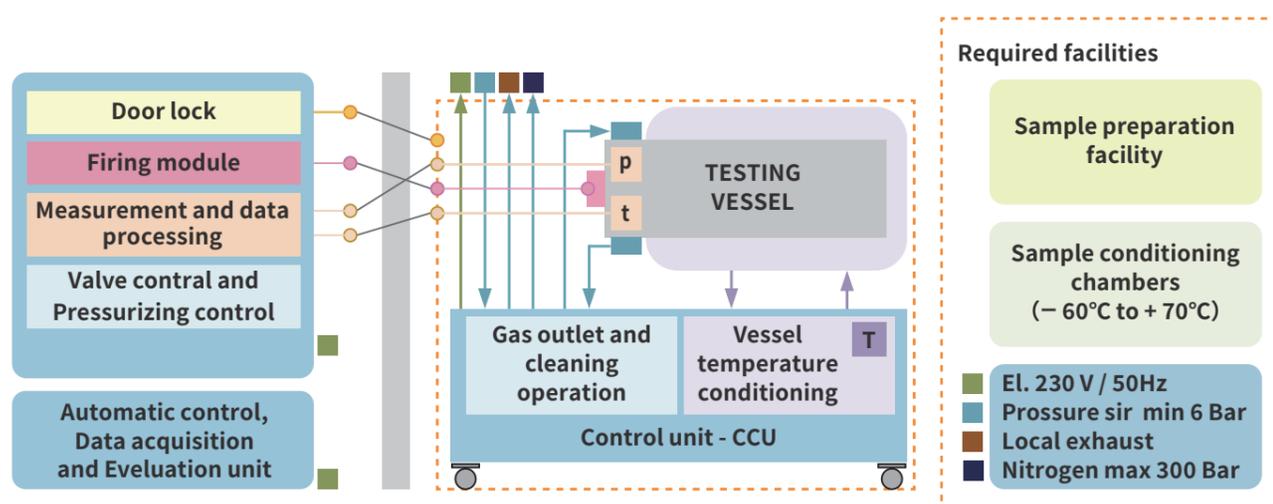
コンプライアンス

- MILD-STD-286 C



Strand Burner モード測定例

装置概略図



スペック・機能

チラーと制御ユニット (SV Vessel)		サンプル (SV-2 モード)	
容量	~ 2 dm ³	サンプル重量	60 g ± 15 g
動作圧力	最大 50 MPa	サンプル形状	a) 外周に断熱材を施したブロック / ディスク状 厚さ 10 mm ± 5 mm, 直径 60 mm ± 20 mm b) 前面に断熱材を施したチューブ状 厚さ 10 mm ± 5 mm, 直径 30 mm ± 10 mm, 長さ < 10 x (直径 - 2 x 厚み)
初期圧力	最大 30 MPa (N ₂)	サンプル (Strand Burner モード)	
圧力調整	準定容、± 5 %FS	サンプル重量	最大 20 g
水冷ジャケット温度	8 ~ 25 °C	サンプル形状	外周に断熱材を備えた棒状。断熱材の厚みは 3 mm から 10 mm 長さは 125 mm (測定用の開始点から終了点までの 距離は 86 mm)
容器素材	ステンレス	サンプル温度範囲	-60°C ~ +95°C (温度チャンバーによる)
充填密度	< 0.04 kg/dm ³		
データ取得ユニット			
圧力範囲	0 ~ 50 MPa		
精度	1%		
Start/Stop 信号	熱電対または Burned wire		
サンプリングレート	100 kHz		
パルス電流源			
電圧	最大 10 A DC、ケーブル端での最大電圧 22 V		
時間範囲	0 ~ 600 s		
標準ケーブル	15 m		

設置要件

実験室

- ・安全ドアを備えたバンカーまたは耐破片衝撃構造 (21°C ± 5°C、RH 30・70%)
- ・ヒュームフード又は局所排気
- ・スペース (チラー、SV2 容器) : W × L × H : 120 × 150 × 160 cm、約 270 kg
- ・スペース (コントロールユニット) : W × L × H : 80 × 60 × 60 cm、約 35 kg
- ・安定電源 : 230 V/50 Hz, 2500 W
- ・加圧空気原 (min. 0.6 MPa, 100 L/min)
- ・窒素ポンプ (最小 50 L、最大 35 MPa)、バンカーから 5 m 以内
- ・水道

測定室 (オペレータールーム)

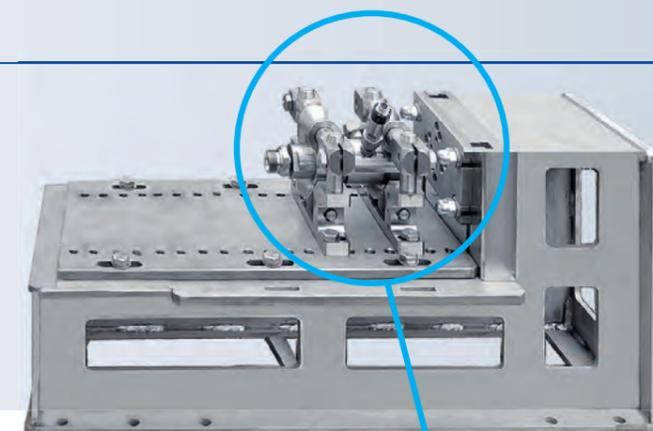
- ・バンカーから最大 5 m の距離内

サンプル温度調整室

小スケール試験用ロケットモーターシステム

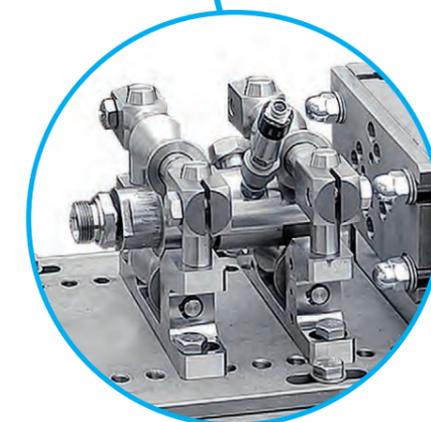
TRM 50

TRM 50™ は、固体ロケット推進薬の圧力・推力プロファイルの決定と燃焼パラメータの評価のために設計された測定システムです。



用途・アプリケーション

サブスケール試験は通常、ロケット推進薬の研究開発の最終段階で使用され、フルスケールのロケットモーターに近い結果を高い費用対効果で提供します。チャンパの長さやノズルの形状を変更して、より複雑な弾道実験結果 (最大圧力、平均圧力、圧カインパルス、燃焼時間、燃焼速度、比インパルス、温度感度係数) を得ることができます。



利点と特長

- 圧力測定と推力測定を組み合わせた構成
- 電気点火による高精度な測定・制御ユニット
- 最大動作圧力 : 50 MPa、内径 : 50 mm、長さ : 75 mm ~ 500 mm に対応
- シンプルな操作性
- テスト用モーター一式および評価用ソフトウェア「ABSW™」が付属

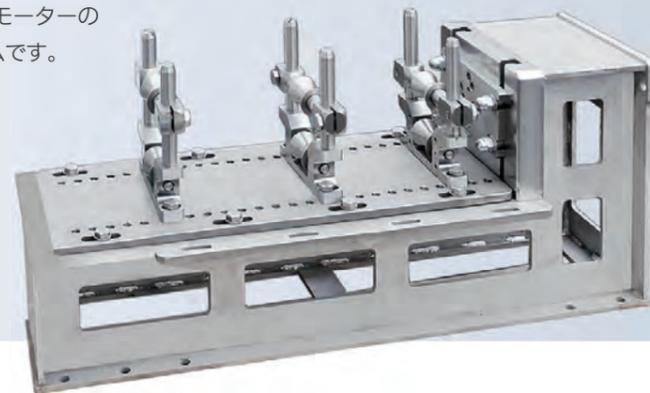
スペック・機能

測定 / 制御ユニット	最低 4 チャンネル、全チャンネルで最大 200 kS/s のサンプリングレート 16 bit AD 変換機、最大 100 kHz のローパスフィルタ 入力 : 圧力・推力センサ (またはカスタマイズ入力 : ± 10V、5V、1V の電圧信号、または熱電対などの温度入力) 点火電流ユニット : 電気式導火線 (0 ~ 3 Ω) 最大 10A / 10 秒 / 22V (ホットワイヤー点火も対応可)
圧カトランスデューサー	圧力範囲最大 40、100、500 bar 精度 : 0.5% FSO(Full Scale Output) 電圧出力信号 : 約 2 mV/V@12 V (5 ~ 15 V)
推力トランスデューサー	推力範囲 最大 1, 2, 5 kN 精度 : 0.3% FSO(Full Scale Output) 電圧出力信号 : 約 2 mV/V@10 V(2 ~ 12 V)

ロケットモーター試験用ユニバーサルカスタマイズシステム

RMM

RMM は試験スタンドに取り付けた様々なタイプのロケットモーターの推力と圧カプロファイルを測定するために設計されたシステムです。



利点と特長

- ストレインゲージ式変換器による圧力および推力の動的測定と、正確な電気点火との組み合わせ
- オプションで温度、発光、または動的ピエゾセンサによる測定も可能
- シンプルな操作性と高度なデータ取得・解析ソフトウェア
- お客様のモーターや用途に合わせた RMM 構成のカスタマイズにも対応
- ロケットモーター本体は付属しておりません

スペック・機能

測定 / 制御ユニット	最低 4 チャンネル、全チャンネルで最大 200 kS/s のサンプリングレート 16 bit AD 変換機、最大 100 kHz のローパスフィルタ 入力：圧力・推力センサ (またはカスタマイズ入力：± 10V、5V、1V の電圧信号、または熱電対などの温度入力) 点火電流ユニット：電気式導火線 (0 ~ 3 Ω) 最大 10A / 10 秒 / 22V (ホットワイヤー点火も対応可)
圧カトランスデューサー	圧力範囲最大 40、100、500 bar 精度：0.5% FSO(Full Scale Output) 電圧出力信号：約 2 mV/V@12 V (5 ~ 15 V)
推力トランスデューサー	推力範囲 最大 1、2、5 kN 精度：0.3% FSO(Full Scale Output) 電圧出力信号：約 2 mV/V@10 V(2 ~ 12 V)

5 / 実験室における
安全な保管および試験

感度が高く、または不安定な可能性のある爆発性物質の取扱いには、常に偶発的な爆発リスクが伴います。一次爆薬や高感度火工品の試験、性質が未知の新たな爆発性物質の合成および特性評価、または長期安定性試験後のサンプルの取扱いなどはリスクの高い作業の典型例です。

リスクを最小限に抑えるために、OZM Research は爆発物試料の安全な保管、取扱い、性能試験、処理のための特殊装置を提供しています。

保管コンテナ

STORAGE CONTAINERS

保管コンテナは最大 500 g の高感度または不安定爆発物質を安全に保管、移送するための密閉型防爆容器です。



J-020

利点と特長

- 爆発の全影響を容器内部に封じ込め、衝撃波、破片、火災、有毒ガスなどの放出を防ぐ
- 過圧は手動バルブにより安全に開放可能
- 保管中の爆薬が偶発的に爆発した場合でも、生命・財産を完全に保護
- 安全距離ゼロ：実験室内に直接設置・保管が可能
- 爆薬サンプルの実験室外への搬送にも対応する可搬設計
- 内装は帯電防止ゴム製で、摩擦や火花放電による危険を排除
- 迅速な開閉が可能な機構を採用
- ADR/RID 条約に基づき、国際危険物輸送に対応する認証取得済み
- 大規模な感度・安定性試験の安全な実施
- 爆薬実験室における不安定な爆発性物質安全



J-120G



J-500G

ラインナップ

製品名	J-020	J-120G	J-500G
容量	20 g TNT	120 g TNT	500 g TNT
重量	6 kg	40 kg	400 kg
容器外径 (L × W × H)	φ 192 × 427 m	373 × 338 × 575 m	1,250 × 792 × 852 m
容積 (L × W × H)	φ 40 × 169 m	φ 140 × 302 m	500 × 300 × 300 m

保管モジュール

STORAGE MODULES

通気機構付きの保管モジュールは、爆薬サンプルの保管室の容量を拡張するとともに、相互に相容れない種類の爆発物を安全に隔離することが可能です。



0.8 m

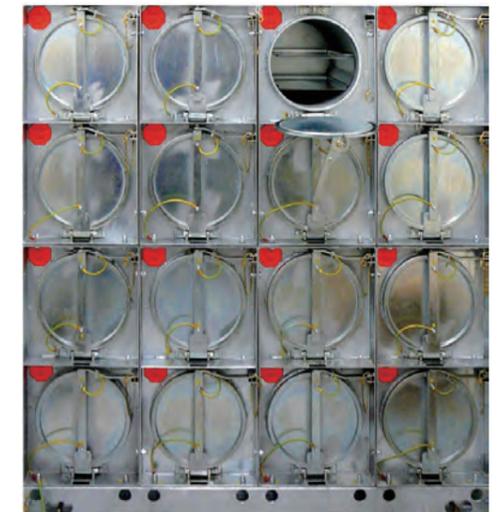
保管モジュールはモジュール間での同時爆発（共感爆発）を防止し、本来は共存できない種類のエネルギー物質を一括で保管することを可能にします。また、万が一の爆発時にも被害はモジュール内のチューブ 1 本（最大 2.5 kg TNT 相当）に限定されます。

スペック・機能

保管容量	2.5 kg TNT / チューブ、5 kg TNT / モジュール
チューブ内径	径×長さ = 300 × 500 mm
モジュール外寸	H × W × L closed (open) = 803 × 400 × 588(959) mm
モジュール重量	135 ± 5 kg
砂充填材重量 (1 モジュール)	100 ~ 110 kg
充填済みモジュール総重量	230 ~ 250 kg

利点と特長

- 安全距離はモジュール内のチューブ 1 本分（最大 2.5 kg TNT）の爆発に基づく
※保管室全体で数トンの爆薬収容量に対して、必要な安全距離は最小限に抑えられます。
- 安全距離の最小化と、既存保管室の収容能力の最大化を両立
- 高さ・幅が可変なユニット構成に対応したモジュール設計
- 火花防止、防水仕様の蓋と静電気防止ゴムパッキン
- 金属部品はすべて共通電位にアース接続



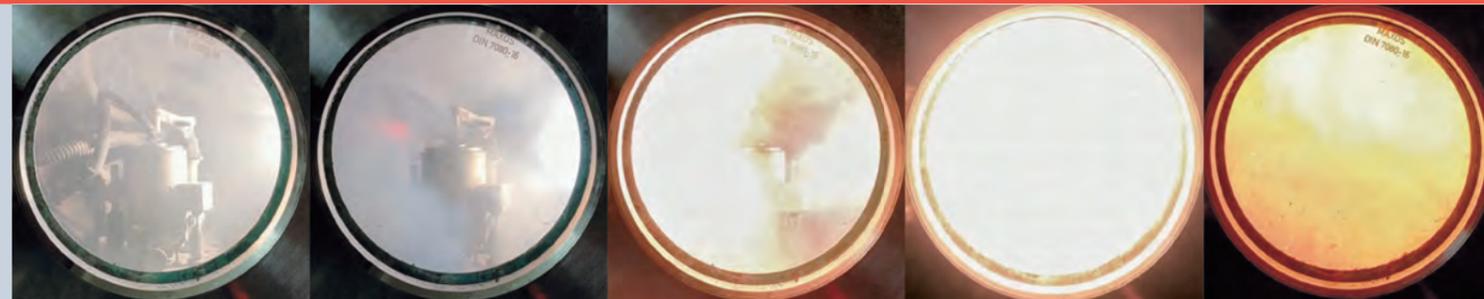
モジュールは様々な寸法の壁に組み合わせて取り付け可能

リチウムバッテリー爆発テスター

BET 22

BET 22 は、リチウム電池セルの爆発性試験を安全に実施するために設計された、他に類を見ない試験装置です。セルの熱安定性および爆発特性を詳細に評価することが可能です。

本装置は、気密・耐爆容器と超低電圧の電気加熱ブロックを用いることで、実験室環境においてこれらの試験を安全に実施できます。



用途・アプリケーション

- さまざまな電池タイプ・化学系における熱安定性および爆発パラメータの比較評価
- 高い熱安定性と低爆発性を備えた新たな電池材料の開発
- 用途ごとの電池セルの安全性認証
- 製造・組立工程における電池サンプルの熱分析による品質管理
- 火災・爆発・有毒ガス発生リスクの評価による消防・消火対策の最適化

利点と特長

- 温度、充電状態、ガス雰囲気を変化させながら、電池セルの熱分析、過充電、短絡挙動を安全に評価し、爆発パラメータを単一装置で測定可能
- 電池セル全体を一定の加熱速度で加熱し、電極セパレーターの破損、内圧解放、熱爆発の発生温度を正確に特定。これにより、セル設計・熱的安全性・製造品質を詳細に評価可能
- 短絡または過充電されたセルの自己発熱挙動を高温下で評価し、熱暴走から爆発に至る反応過程を特性評価
- 複数チャンネルによる高速・同時測定：温度、圧力、熱流、光信号、電圧、電流などを計測し、事故シナリオ下でのセル挙動を多角的に解析可能
- 大型観察窓を備え、爆発の映像記録が可能。測定データと映像を重ね合わせた解析も実施可能
- 容器設計により、電池熱分解の各段階で反応ガスを採取可能。設定したガス雰囲気での試験や固体残渣の採取も可能
- BET 22 は関連する国際規格で規定されるよりも高温条件下での試験が可能で、より現実的な事故シナリオの再現に対応

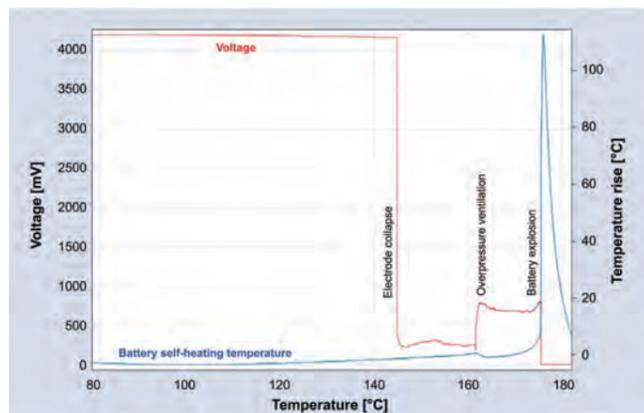
コンプライアンス

BET 22 complies with and goes far beyond requirements for safety tests according to these standards:

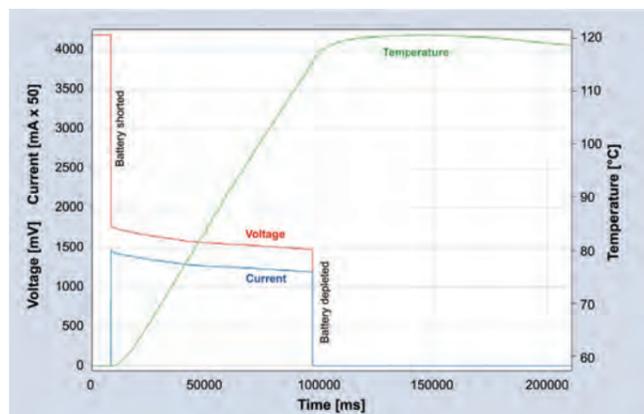
- UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria (2015), chapter 38.3, Test T.5 (External short circuit) and Test T.7 (Overcharge)
- EN IEC 62133 -2 , Test 7 .3 .1 (External short circuit), Test 7 .3 .4 (Thermal abuse) and Test 7 .3 .6 (Overcharge)
- EN IEC 62660 -2 ed.2 , Test 6 .3 .1 (High temperature endurance) and Test 6 .4 .2 (Overcharge)
- EN IEC 62660 -3 , Test 6 .3 .1 (High temperature endurance) and Test 6 .4 .2 (Overcharge)



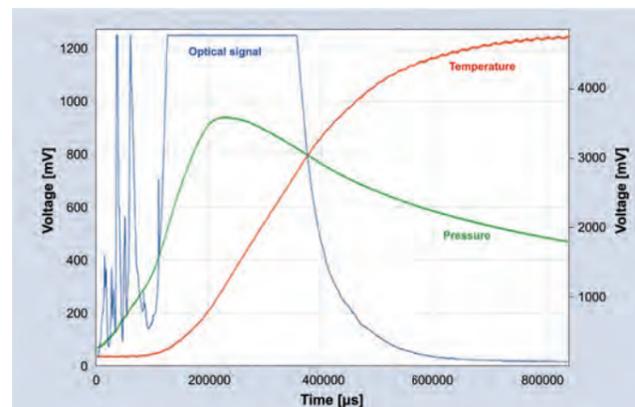
電気加熱ブロック付きのコンテナ内部



Liイオンバッテリーセルの熱分析



57°CでのLiイオンバッテリーの短絡挙動



Liイオンバッテリーセルの熱爆発反応



6 /
可燃性物質試験機

OZM
RESEARCH

10 J
SPARK
GENERATOR

CA 20L
EXPLOSION CHAMBER

www.ozm.cz PRODUCT CATALOGUE

粉塵の最小着火エネルギー測定装置

MIE-D 1.2

MIE-D 1.2™ は、EN 13821 規格に準拠した粉じん分散体の最小着火エネルギー（MIE）を測定するための装置です。可燃性物質の最小着火エネルギー（MIE）とは、大気圧・室温下において、燃料／空気混合気が最も着火しやすい条件において着火を引き起こすのに必要な電気エネルギーの最小値を指します。このエネルギーは、コンデンサに蓄えられた電気エネルギーの放電によって供給されます。



75℃熱安定性試験装置

TST 75

TST 75™ を用いた熱安定性試験は、感受性物質の熱ショックに対する応答を評価する試験です。この試験では、試料を 75°C に保たれたオープン内で加熱し、発熱性の分解反応の有無を検出します。



可燃性濃度限界測定装置

FRTA I

FRTA I™（可燃性濃度限界測定装置）は、各種可燃性ガスや揮発性液体の下限可燃濃度（LFL）、および上限可燃濃度（UFL）を測定するために設計された装置です。FRTA I は、高電圧による電気着火と炎の伝播に関する目視観察によって測定を行います。



気体及び蒸気用爆発チャンバー

CA 12L

爆発チャンバーは、可燃性ガスおよび蒸気の基本となる爆発特性を測定するために使用されます。測定は標準条件だけでなく、最高 200 ° C の初期温度および最高 12 bar の初期圧力においても実施可能です。測定する特性は、最大爆発圧力、最大昇圧速度、発下限および上限濃度、限界酸素濃度 (LOC) などです。



気体及び粉じん用爆発チャンバー

CA 20L and CA 20L CRYO

爆発チャンバーは、可燃性粉じん、ガス、蒸気、およびそれらのハイブリッド混合物の爆発特性を測定するために使用されます。測定する特性は、最大爆発圧力、最大昇圧速度、爆発下限/上限、限界酸素濃度などです。ガス試験用には、-70 ° C からの低温実験を可能にするクライオ拡張ユニットの追加も可能です。





グローバルにネットワークを広げ、最先端の科学をお客様に提供

本社:〒134-0088 東京都江戸川区西葛西6-18-14 T.I.ビル Tel. 03-3686-4711

営業所:〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原4-1-46 新大阪北ビル Tel. 06-6393-7411

URL: <https://www.tokyoinst.co.jp> Mail: sales@tokyoinst.co.jp

用途に合ったカスタム装置、産学連携の研究開発、技術相談、商品化依頼、輸入代行なども承っております。
お客様の問題解決や新規開発に役立つ製品を見つけられることを保証、また全力でサポートいたします。



超高真空・極低温走査型プローブ顕微鏡
高速分光測定装置、クライオスタット



Nd:YAGレーザー、Ti:Sレーザー
OPOLレーザー

- 本カタログに記載されている内容は、改良のため予告無く変更する場合があります。(製品の仕様、性能、価格などはカタログ発行当時のものです)
- 本カタログに記載されている内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されております。
- 本カタログに記載されているメーカー名、製品名などは各社の商標または登録商標です。

総合カタログ2024-2026をお求めのかたはコチラ!

* 価格帯は、WEBカタログには付属しません。
配送分のみのお取扱いになります。



T O K Y O 2 3
FOOTBALL CLUB

東京インスツルメンツは、東京23FCを応援しています。