

SMART SHOTTM

衝撃波フリー 超音速パルス ガスジェット発生装置

衝撃波フリー超音速パルスガスジェット発生装置スマートショットシリーズは、レーザープラズマ粒子加速、X線レーザー、レーザープラズマ X線源、等のレーザープラズマ相互作用実験用ガスターゲットとして開発されました。真空容器内の微小領域に局在化した様なガスターゲットを高繰返して形成する事が求められる物理実験に使用できます。

◆ 装置構成

1. 衝撃波フリー超音速スリットノズル (MS シリーズ)
2. 高速応答パルスバルブ (A2-6 シリーズ)
3. 高速パルスバルブドライバー (LX-03R)
4. レーザー同期用圧力センサー (形式番号未定)



(A2-6275-FL + MS05-10-120-1405)



(LX-03R)

◆ 特徴

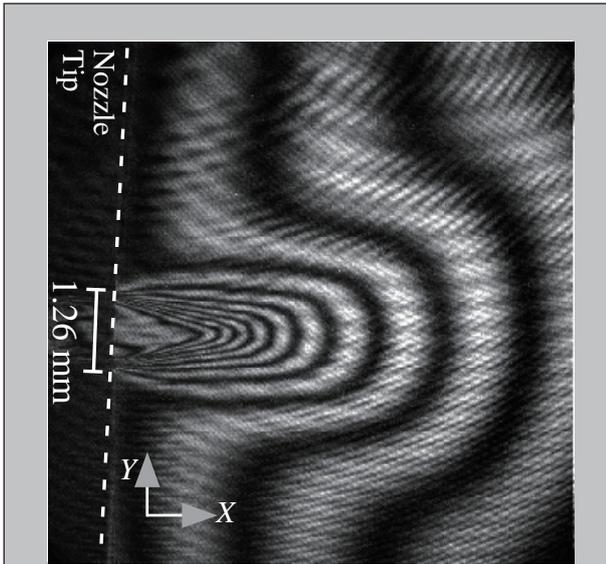
1. 微小領域に局在化したガスジェットを生成するために、エアロダイナミックに設計され、マイクロマシン加工されたノズル (注1) を用いています。
2. 高圧力ガス (~10 MPa) を大口径のオリフィスから高速で噴射できるバルブを使用することにより大きなマッハ数をもつスリット状ノズルを使用することができます。
3. 最適な電流パルス波形の制御によりバルブの高速開閉動作が可能です。また、バルブは 10 MPa の高圧力でも完全にオープンし、ガス噴射圧力は安定 (注2) です。
4. パルスドライバーのバルブ駆動電流波形出力をモニターすることによりガスジェットとレーザーパルス等の外部信号との正確な同期が可能です。

(注1) 特許出願済 (特願 2004 - 100878)

(注2) 高圧力を印加しても、ポペットのストローク不足による実効噴射圧力の低下は発生しません。

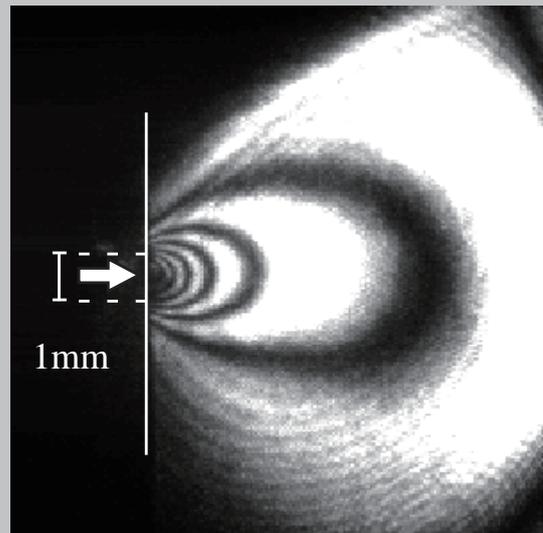
◆ ガスターゲットの密度分布

ガスジェットの干渉計測結果例：無限縞（フリンジは等密度線に対応している。）



真空中への衝撃波フリー超音速ジェットの入射
真空中へウエーブフリーノズル (MS05-10-166:
マッハ 5 長さ 10ミリスリット) を用いてアルゴ
ンガスを真空中へ入射したときの干渉縞。

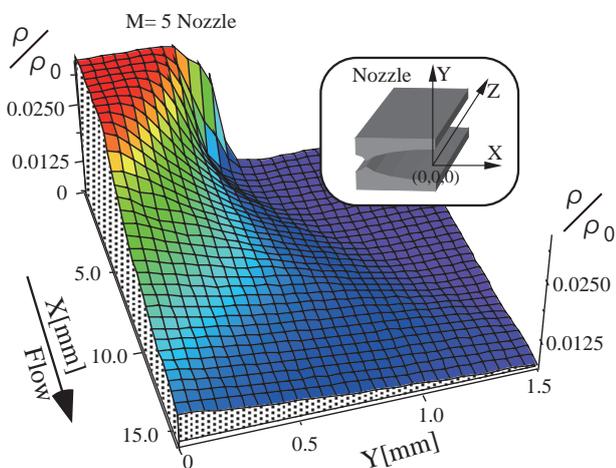
参
考



一般的な真空中への音速入射。

真空中へ $\phi 1.0\text{mm}$ のオリフィスからアルゴンガ
スを真空中へ入射したときの干渉縞。出口付近の
縞間隔は細かい。

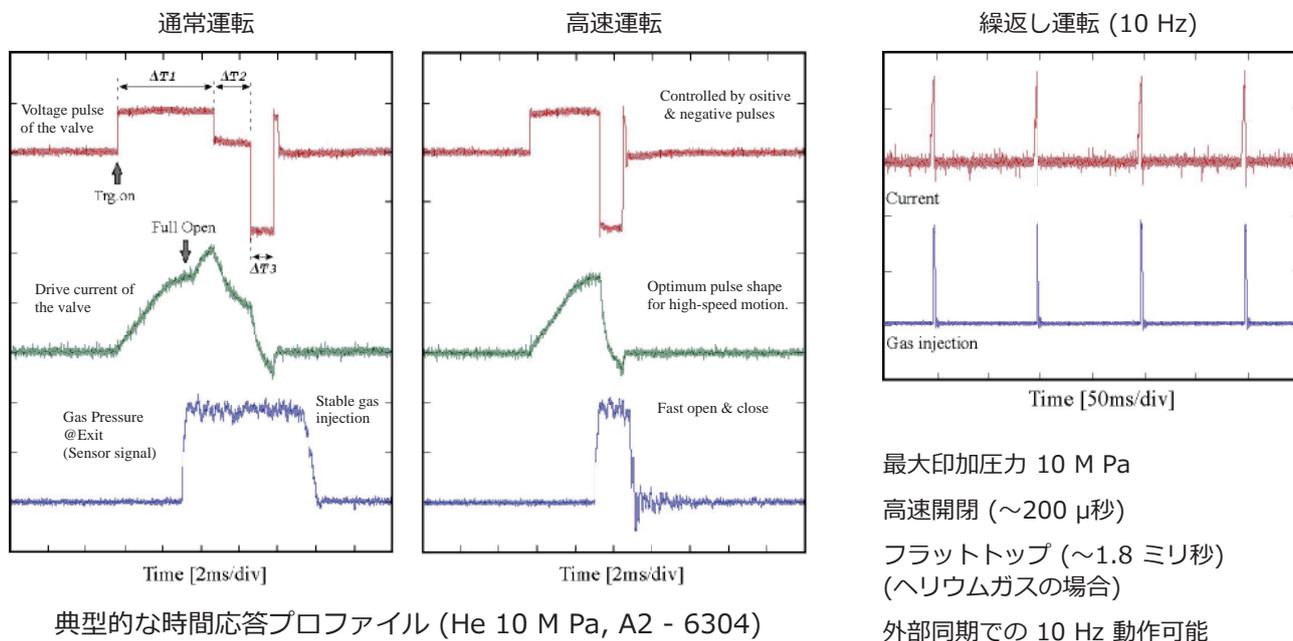
密度は球面的膨張により指数関数的に急速に減少
する。出口付近の密度勾配は大きくなる。



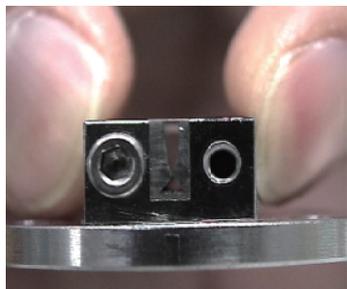
密度の空間分布 (3D プロット)

干渉縞に見られるように真空と超音速ガス流はシ
ャープな境界をもつ。一般的な音速入射とは対照
的に、ノズル端からX軸上への膨張波が囲む出口付
近の三角形の領域のガス密度は一様になる。

◆ ガスジェットの時間応答



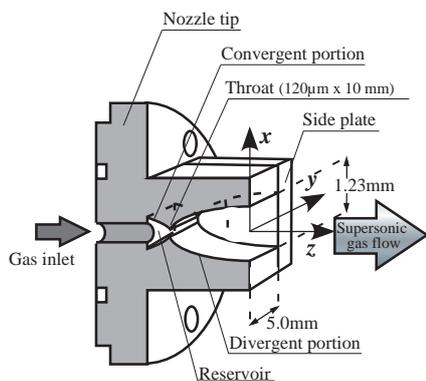
◆ 衝撃波フリー超音速スリットノズル



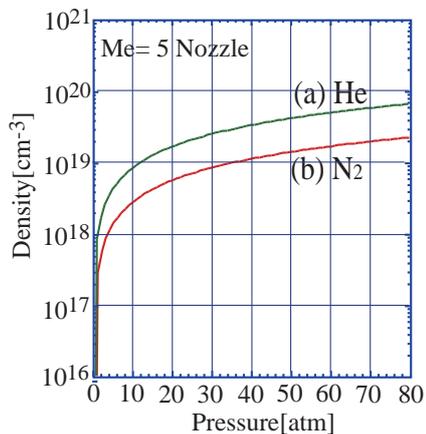
ターゲットのガス密度、ノズルマッハ数、ガス種、ターゲットサイズ (幅、長さ)、装置の形状からの制限、実験室で使用できるガス圧力等をお知らせください。

ご希望の条件に合わせて設計いたします。

サンプル図 (MS05-10-166)



印加圧力とノズル出口ガス密度の関係 (例)



ノズル出口マッハ数 5
 ヘリウム用ノズル (a)
 窒素用ノズル (b)

◆ 高速応答パルスバルブ

> 形式	A2-6443
> オリフィス径 [mm]	φ1.5
> 動作圧力範囲 [MPa]	0.01 - 7(10)
> 備考	低リーク
> 流体温度	-10 - 40℃ (ただし、凍結なきこと)

◆ 仕様

1) LX-03R 高速ソレノイドバルブ・ドライバ

入力電圧	85 - 264 V (AC)
駆動電圧	40 - 180 V (パルス)
励起用パルス幅	0.1 - 9.9 ms
負電圧用パルス幅	0.1 - 10.1 ms
最大駆動電流	35 A

2) A2-6443 高速ソレノイドバルブ

出射開口径	D=1.5 mm
最大動作圧力	7MPa
内部漏れ	10 cm ³ /min 未満
外部漏れ	1.33*10 ⁻⁶ Pa*m ³ /s He 未満
電圧	DC 48V, 駆動電機子用 (7~10 ms), DC 12V, 電機子位置保持用 (0~10 ms)
ガス継手	1/4インチ スウェーヂロック社製
繰返し	10Hz (最大値)

3) MS05-XX-166 衝撃波フリー・スリットノズル

ノズル壁	特性曲線法により設計
出口スリットサイズ	(1.2x XXmm)
スロート幅	120ミクロン, スリット形状による
負電圧用パルス幅	0.1 - 10.1 ms
ノズル出口のマッハ数	~5 (ヘリウム, アルゴン)



販売代理店

JLC
JAPAN LASER

〒460-0003 名古屋市中区錦 3-1-30 錦マルエムビル

TEL 052-205-9711

URL: www.japanlaser.co.jp

FAX 052-205-9713

E-Mail: sasaki@japanlaser.jp