

# **Agilent GC、GC/MS、 および ALS**

## **設置準備ガイド**



**Agilent Technologies**

## 注意

© Agilent Technologies, Inc. 2017

このマニュアルの内容は米国著作権法および国際著作権法によって保護されており、Agilent Technologies, Inc. の書面による事前の許可なく、このマニュアルの一部または全部をいかなる形態（電子データやデータの抽出または他国語への翻訳など）あるいはいかなる方法によっても複製することが禁止されています。

## マニュアル番号

G3430-96038

## エディション

第 12 版、2017年7月  
第 11 版、2017年6月  
第 10 版、2016年6月  
第 9 版、2014年8月  
第 8 版、2013年1月  
第 7 版、2012年2月  
第 6 版、2012年2月  
第 5 版、2011年11月  
第 4 版、2011年7月  
第 3 版、2009年11月  
第 2 版、2009年9月  
第 1 版、2009年4月

Printed in USA or China

Agilent Technologies, Inc.  
2850 Centerville Road  
Wilmington, DE 19808 USA

安捷伦科技（上海）有限公司  
上海市浦东新区外高桥保税区  
英伦路 412 号  
联系电话：（800）820 3278

## 商標

Microsoft および Windows は、米国における Microsoft Corporation の登録商標です。

Intel および Pentium は、米国における Intel Corporation の登録商標です。

## 保証

このマニュアルの内容は「現状のまま」提供されることを前提としており、将来の改訂版で予告なく変更されることがあります。また、Agilent は適用される法律によって最大限許される範囲において、このマニュアルおよびそれに含まれる情報に関し、商品の適格性や特定用途に対する適合性への暗黙の保障を含み、また、それに限定されないすべての保証を明示的か暗黙的かを問わず、一切いたしません。Agilent は、このマニュアルまたはこのマニュアルに記載されている情報の提供、使用または実行に関連して生じた過誤、付随的損害あるいは間接的損害に対する責任を一切負いません。Agilent とお客様の間で書面による別の契約があり、このマニュアルの内容に対する保証条項がここに記載されている条件と矛盾する場合は、別に合意された契約の保証条項が適用されます。

## 安全にご使用いただくために

### 注意

注意は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、製品を破損や重要なデータの損失にいたるおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、注意を無視して先に進んではなりません。

### 警告

警告は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、人身への傷害または死亡にいたるおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、警告を無視して先に進んではなりません。

# 目次

## 1 7890 シリーズ GC 設置準備

お客様の責任範囲	8
据付キット	9
水素ガス	11
寸法と重量	12
消費電力	19
USA 高速加熱オーブン、240 V	22
カナダでの設置	22
一般的な機器電源コードプラグ	22
発熱量	25
排気ベント	26
オーブンからの加熱されたエア	26
その他のガス	27
排気ベントフィッティング	28
設置環境	29
ガスおよび試薬の選択	31
ガスおよび試薬ガスの純度	35
ガスの供給	36
一般要件	36
キャリアガスと JetClean システムの水素ガス供給の要件	38
GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件	39
ガス配管	44
ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管	46
水素ガス用の供給配管	46
レギュレータ	47
レギュレータとガス供給配管間の接続	48
フィルタとトラップ	48
フィルタのタイプ	49
低温冷却の要件	53

二酸化炭素の使用	53
液体窒素の使用	55
圧縮空気の使用	56
ケーブルとホースの最大長さ	57
サイトの LAN ネットワーク	58
PC の要件	60

## 2 6850 シリーズ GC 設置準備

お客様の責任範囲	62
基本工具と据付キット	63
水素キャリアガス	69
寸法と重量	70
消費電力	72
カナダでの設置	74
一般的な機器電源コードプラグ	74
発熱量	77
排気ベント	78
設置環境	79
ガスの選択	80
ガスおよび試薬ガスの純度	83
ガスの供給	84
キャリアガスとしての水素の要件	85
GC/MS ガスの要件	86
ガス配管	88
ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管	90
水素ガス用の供給配管	90
レギュレータ	91
レギュレータとガス供給配管間の接続	92
フィルタとトラップ	92
フィルタのタイプ	93
低温冷却の要件	97

二酸化炭素の使用	97
ケーブルの最大長さ	99
サイトの LAN ネットワーク	100
PC の要件	101

### 3 7820 MSD 設置準備

お客様の責任範囲	104
設置準備の理想的な実施方法	104
Agilent Technologies の据付と取り扱い説明サービス	105
基本工具と消耗品	106
寸法と重量	108
消費電力	110
アース	111
カナダでの設置	112
一般的な機器電源コードプラグ	112
発熱量	115
排気ベント	116
加熱されたエアー	116
その他のガス	116
排気ベントフィッティング	117
設置環境	118
ガスおよび試薬の選択	119
ガスおよび試薬ガスの純度	120
ガスの供給	121
一般要件	121
キャリアガスとしての水素の要件	122
GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件	123
ガス配管	125
ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管	127
水素ガス用の供給配管	127
レギュレータ	128

レギュレータとガス供給配管間の接続	129
フィルタとトラップ	129
フィルタのタイプ	130
ケーブルの最大長さ	134
サイトの LAN ネットワーク	135
PC の要件	136

#### **4 7693A および 7650 オートサンプラ設置準備**

お客様の責任範囲	138
基本工具と消耗品	139
寸法と重量	141
消費電力	142
設置環境	142
チラー用品	143

# 1 7890 シリーズ GC 設置準備

お客様の責任範囲	8
据付キット	9
水素ガス	11
寸法と重量	12
消費電力	19
発熱量	25
排気ベント	26
設置環境	29
ガスおよび試薬の選択	31
ガスおよび試薬ガスの純度	35
ガスの供給	36
GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件	39
ガス配管	44
低温冷却の要件	53
ケーブルとホースの最大長さ	57
サイトの LAN ネットワーク	58
PC の要件	60

このセクションでは、GC、GC/MS、およびオートサンプラ（ALS）の据付に必要なスペースとユーティリティ要件の概要を説明します。予定どおりに正しく機器を据付するために、据付を開始する前に設置場所がこれらの条件を満たしている必要があります。必要な部品（ガス、配管、運転用ユーティリティ、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒などの用途によって必要となるもの）も、準備しておく必要があります。動作確認にはヘリウムキャリアガスを使用する必要があります。化学イオン化を使用する MS システムの場合、メタン試薬ガスまたはメタノール（内部イオン化イオントラップ用）も必要です。GC、GC/MS、および ALS の部品と消耗品の最新一覧表については、弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

7697A ヘッドスペースサンプラの設置準備仕様については、『[7697A Site Prep Guide](#)』を参照してください。



## お客様の責任範囲

このマニュアルでは、機器とシステムを正しく据付するために必要なスペース、電源、ガス、配管、部品、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒等の用途により必要になる事項について説明します。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、重要な操作、メンテナンス、安全上の注意について説明させていただきますので、機器の担当者が常に作業に立ち会うようお願いいたします。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、設置の準備が不十分であるために据付の日程が遅れた場合、機器の保障期間が短くなる場合があります。極端なケースでは、据付を完了するために余分にかかった時間分のお支払いを **Agilent Technologies** から請求する場合があります。**Agilent Technologies** は、設置環境が要件を満たしている場合に限り、保証期間中やメンテナンス契約のサービスを提供します。

## 据付キット

Agilent では、GC の据付の際に便利な部品を含む何種類かの据付キットを提供しています。これらのキットは、機器には付属していません。組み立て済みオプション 305 を注文された場合以外は、これらのキットを強くお勧めします。これらのキットには、GC にガスを配管するために必要な工具と部品が含まれています。

表 1 据付キット

キット	部品番号	キット内容
<b>FID、NPD、FPD に推奨：</b>		
GC 供給ガス据付キット (ガストラップ付き)	19199N	ガスクリーンフィルタシステムキット CP736538 (酸素フィルタ 1、水蒸気フィルタ 1、チャコールフィルタ 2)、1/8 インチ真ちゅうナットおよびフェラル、銅管、1/8 インチ真ちゅう T 字管、配管カッター、1/8 インチ真ちゅうキャップ、ユニバーサル外部スプリットベントトラップ (交換用カートリッジ付き)、1/8 インチボールバルブ



表 1 据付キット (続き)

キット	部品番号	キット内容
<b>TCD/ECD、MS、MSD に推奨：</b>		
GC 供給ガス据付キット	19199M	1/8 インチ真ちゅうナットおよびフェラル (20)、銅管、1/8 インチ真ちゅう T 字管、配管カッター、1/8 インチ真ちゅうキャップ、7 mm ナットドライバ、T-10 トルクスドライバ、T-20 トルクスドライバ、オープンエンドスパナ 4 本、1/8 インチボールバルブ  (TCD/ECD 用には、追加のガスクリーンフィルタ CP17974 も注文してください)



ガスクリーンフィルタキット GC-MS 1/8 インチ、1 個入り	CP17974	1/8 インチフィッティング付きガスクリーンフィルタキット (メークアップガスとキャリアガスを別々に供給する場合は 2 個注文してください)
--------------------------------------	---------	--

シリンダレギュレータのフィッティング (1/4 インチオス NPT など) と、機器への接続に必要な 1/8 インチメス Swagelok フィッティングとの間の変換に必要な、フィッティングとレデュサも用意する必要があります。これらのフィッティングは、GC には付属していません。これらのフィッティングは、据付キットには付属していません。部品の情報については、44 ページの「ガス配管」を参照してください。

## 水素ガス

水素をキャリアガスとして、または JetClean イオン源システム用に使用する場合、水素の可燃性とクロマトグラムに関する性質のために、特別な注意が必要となります。

- Agilent では、漏れを安全に検出するために、G3388B リークディテクタを強く推奨します。
- 水素ガスを使用する場合、供給配管に特別な注意が必要です。「44 ページの「ガス配管」」および「46 ページの「水素ガス用の供給配管」」を参照してください。
- 36 ページの「ガスの供給」に記載された供給圧力要件に加えて、Agilent ではキャリアガスまたは JetClean イオン源システムに水素を使用する場合に、ガス供給源と浄化の必要性についても考慮することを推奨します。38 ページの「キャリアガスと JetClean システムの水素ガス供給の要件」の追加推奨事項を参照してください。
- 水素キャリアガスを  $\mu$ ECD、TCD、MS、または未燃焼ガスを排気する検出器と一緒に使用する場合は、検出器またはフォアラインポンプ出口からの排気を換気ドラフトまたはそれに類する場所に排出してください。燃焼していない水素によって安全上の問題が生じる可能性があります。26 ページの「排気ベント」を参照してください。
- 水素キャリアガスを使用する際は、注入口のスプリットベントフローやパージベントフローも安全に排気してください。26 ページの「排気ベント」を参照してください。

## 寸法と重量

システムが届く前に、設置場所を決めておいてください。設置場所が清潔で、障害物がなく、水平であることを確認します。必要となる全体の高さには特に注意してください。足のない張り出した棚は設置スペースにしないてください。表 2 を参照してください。

機器には、適切な熱の対流と排気を行うためのスペースが必要となります。機器背部と壁の間は、加熱されたエアーを放出し、日常メンテナンスを実施するために少なくとも 25 cm (10 インチ) は空けてください。

表 2 機器の高さ、幅、奥行き、重量

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>GC</b>				
7890 シリーズ GC	50 cm (19.2 インチ)	59 cm (23 インチ)	54 cm (21 インチ)	50 kg (112 ポンド)
3 番目の検出器を使用	50 cm (19.2 インチ)	68 cm (27 インチ)	54 cm (21 インチ)	57 kg (125.4 ポンド)
GC のオープン操作	GC 上部に $\geq 30$ cm (12 インチ)			
<b>イオントラップ MS</b>				
220 イオントラップ MS	49 cm (19 インチ)	25 cm (10 インチ)	64 cm (25 インチ)	23 kg (51 ポンド)
・ フォアラインポンプ (オイルミストエリミネータ使用)	38 cm (15 インチ)	21 cm (8 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (24 ポンド)
・ GC/イオントラップ MS の操作および メンテナンス用	機器上部に 76 cm (30 インチ) および 右に 22 cm (9 インチ)			
240 イオントラップ MS	49 cm (19 インチ)	38 cm (15 インチ)	66 cm (26 インチ)	42 kg (93 ポンド)
・ フォアラインポンプ (オイルミストエリミネータ使用)、標準 ドライポンプ	46 cm (18 インチ) 19 cm (7.5 インチ)	21 cm (8 インチ) 32 cm (13 インチ)	43 cm (17 インチ) 28 cm (11 インチ)	22 kg (49 ポンド) 16 kg (35.2 ポンド)
・ GC/イオントラップ MS の操作および メンテナンス用	機器上部に 76 cm (30 インチ) および 右に 22 cm (9 インチ)			
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD				
・ ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
・ 標準ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)

表2 機器の高さ、幅、奥行き、重量(続き)

製品	高さ	幅	奥行き	重量
・ 拡張ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	41 kg (90 ポンド)
・ 拡張 CI/EI ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	46 kg (100 ポンド)
・ フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
・ ドライポンプ	19 cm (7.5 インチ)	32 cm (13 インチ)	28 cm (11 インチ)	16 kg (35.2 ポンド)
・ GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		
<b>5977 シリーズ MSD</b>				
・ ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
・ 拡張ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	41 kg (90 ポンド)
・ 拡張 CI/EI ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	46 kg (100 ポンド)
・ フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
・ ドライポンプ (MVP-055)	19 cm (7.5 インチ)	32 cm (13 インチ)	28 cm (11 インチ)	16 kg (35.2 ポンド)
・ ドライポンプ (IDP3)	18 cm (7 インチ)	35 cm (14 インチ)	14 cm (6 インチ)	10 kg (21 ポンド)
・ GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		
<b>MS</b>				
<b>7010 および7000 シリーズトリプル四重極 MS</b>				
・ EI メインフレーム	47 cm (18.5 インチ)	35 cm (14 インチ)	86 cm (34 インチ)	59 kg (130 ポンド)
・ EI/CI メインフレーム	47 cm (18.5 インチ)	35 cm (14 インチ)	86 cm (34 インチ)	63.5 kg (140 ポンド)
・ フォアラインポンプ	28 cm (11 インチ)	18 cm (7 インチ)	35 cm (14 インチ)	21.5 kg (47.3 ポンド)
・ GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		
<b>7200 Q-TOF MS</b>				
・ メインフレーム	133 cm (52.5 インチ)	90 cm (34.5 インチ)	100 cm (39.5 インチ)	138 kg (305ポンド)
・ フォアラインポンプ	28 cm (11 インチ)	18 cm (7 インチ)	35 cm (14 インチ)	21.5 kg (47.3ポンド)
<b>7250 Q-TOF MS</b>				
・ メインフレーム	190 cm (74.8 インチ)	90 cm (34.5 インチ)	100 cm (39.5 インチ)	138 kg (350ポンド)
・ DS202 フォアラインポンプ	28 cm (11 インチ)	18 cm (7 インチ)	35 cm (14 インチ)	21.5 kg (47.3ポンド)
・ IDP-15 フォアラインポンプ	36.4 cm (14.3 インチ)	33.3 cm (13.1 インチ)	48.5 cm (19.1 インチ)	45.5 kg (100ポンド)
・ GC/Q-TOF の操作およびメンテナンス用		両側面に 40 cm (16 インチ) および背面に 30 cm (12 インチ)		

表 2 機器の高さ、幅、奥行き、重量 (続き)

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>オートサンプラ</b>				
• 7693A ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)		各 3.9 kg (8.6 ポンド)
• 7693A ALS トレイを使用する GC		GC の左に 43 cm (16.8 インチ) GC の正面に 4.2 cm (1.7 インチ)		各 6.8 kg (15 ポンド)
• 7650A ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)		各 3.9 kg (8.6 ポンド)
• 7683B ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 43.3 cm (17 インチ)		各 3.1 kg (7 ポンド)
• 7683B ALS トレイを使用する GC		GC の左に 30 cm (12 インチ)		3.0 kg (7 ポンド)

7890 シリーズ GC、5977、5975、7010、または 7000 MS、ALS、コンピュータから構成されるシステムでは、約 168 cm (5.5 フィート) の設置スペースが必要です (図 1 を参照)。GC、イオントラップ MS、ALS、コンピュータから構成される 7890 シリーズシステムでは、約 206 cm (6.7 フィート) の設置スペース (トレイの下のエリアを除くと 148 cm (4.8 フィート)) が必要です。図 3 を参照してください。操作スペースとプリンタを考慮すると、四重極 GC/MS システムには合計 260 cm (8.5 フィート)、イオントラップ GC/MS システムには合計 298 cm (9.7 フィート) の設置スペースが必要です。GC/MS あるいは GC を修理する場合には、機器の背面にも所定のスペースが必要です。

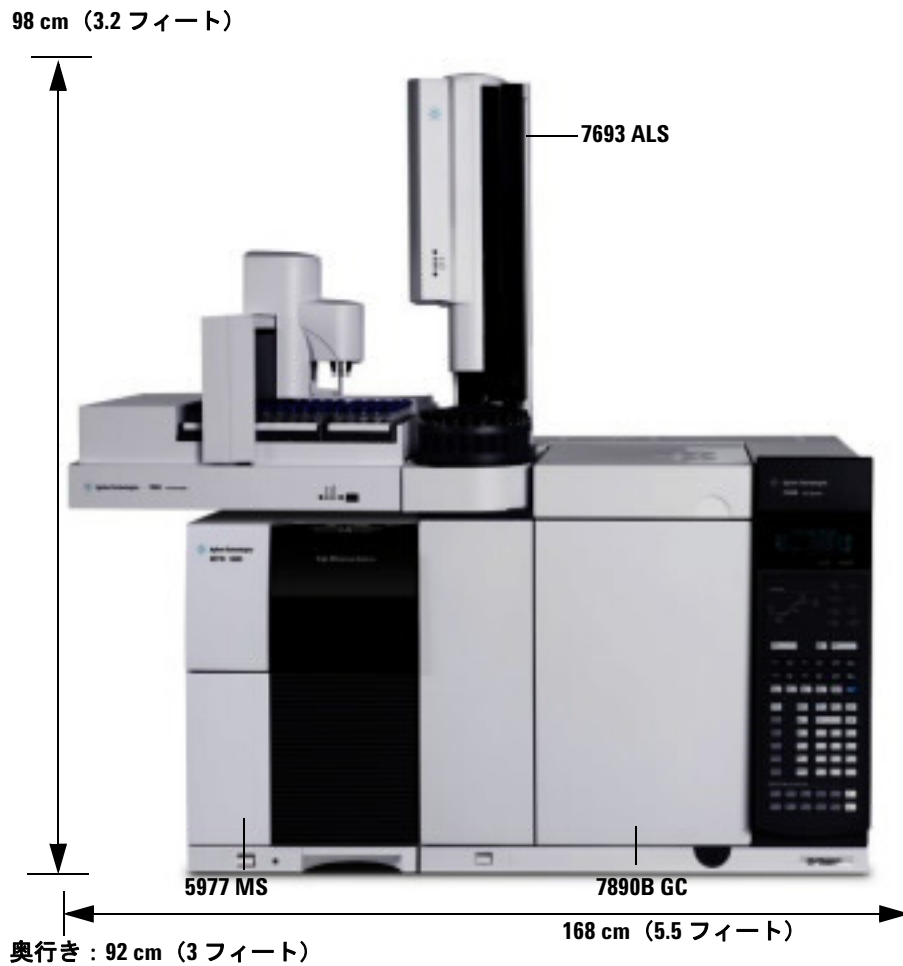


図1 据付例の前面（7693A ALS 付き 7890B GC/5977 MSD システム）の例。GC と ALS の設置スペース要件は、MSD があってもなくても同じです。

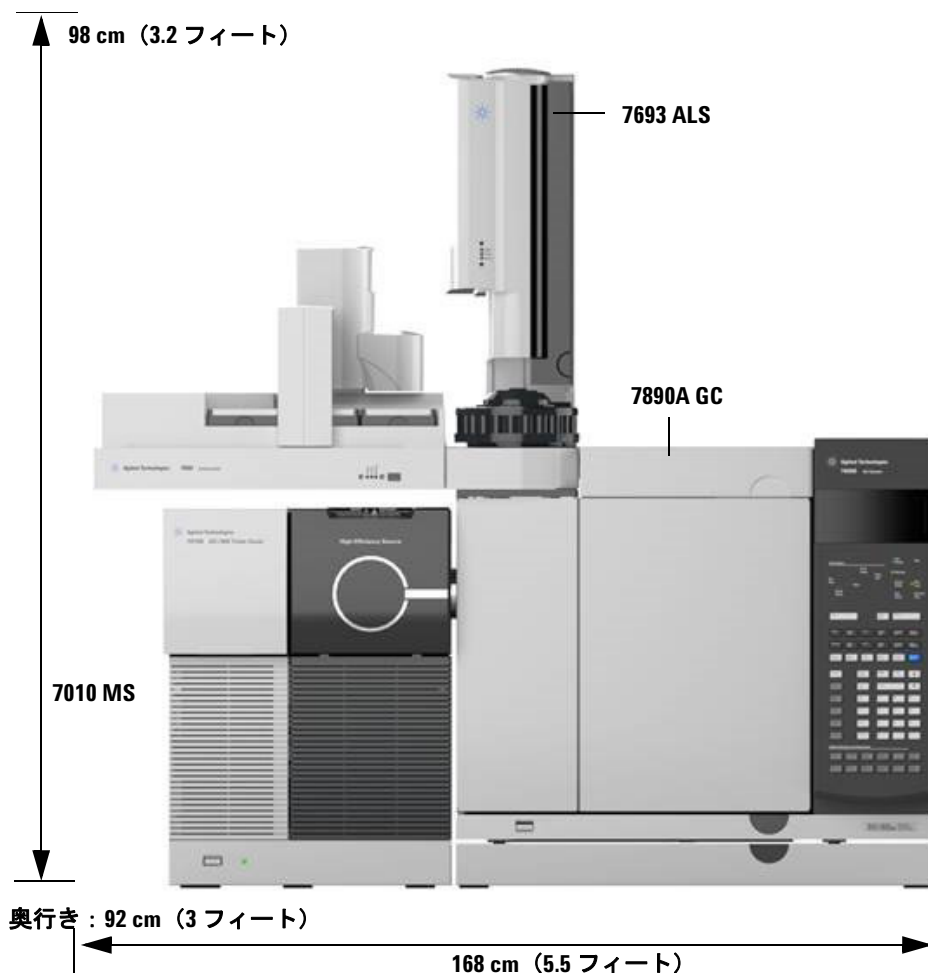


図 2 据付例の前面 (7693A ALS 付き 7890A GC/7010 システム)。GC と ALS の設置スペース要件は、MSDがあってもなくても同じです。

GC、Q-TOF MS、ALS、コンピュータから構成される 7890 シリーズシステムでは、約 197 cm (6.5 フィート) の設置スペースが必要で、奥行きは最低 92 cm (3 フィート) 必要です。図 3 を参照してください。操作スペースとプリンタを考慮すると、7200/7250 Q-TOF GC/MS システムには合計 277 cm (9.2 フィー

ト) の設置スペースが必要です。さらに、Q-TOF には、通気、真空ポンプのホース、電気接続用に機器後部に 30 cm (1 フィート) のスペースと、据付時に RIS 交換ツールのハンドルが入るための 48 cm (1.6 フィート) のスペースが必要です (7200 Q-TOF)。

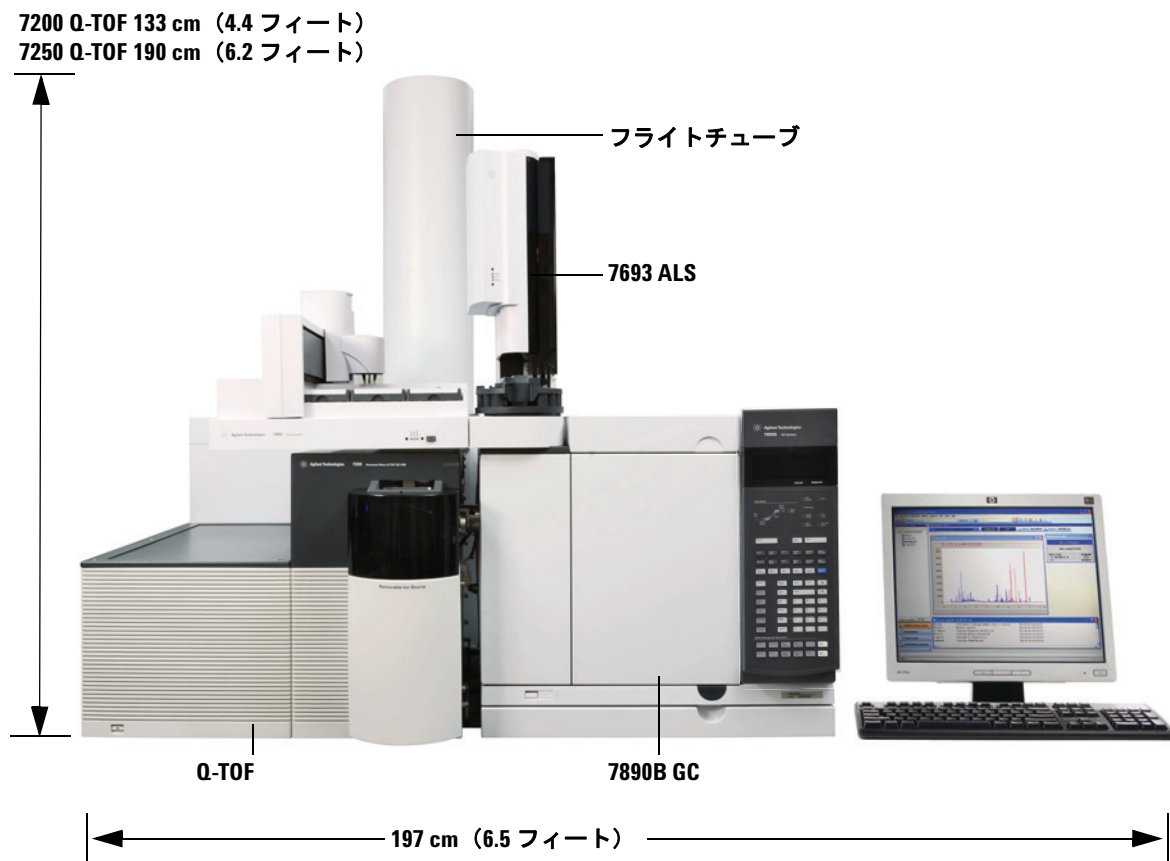


図 3 据付の前面の例。7693A ALS 付きの 7890B GC/7250 Q-TOF MS システム。

四重極真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm (4 フィート 3 インチ) あることに注意してください、フォアラインポンプの電源コードは 2 m (6 フィート 6 インチ) あることに注意してください。

### 注意

7200/7250 Q-TOF GC/MS システムの支持面は、比較的振動が少ないことが必要です。粗引きポンプは振動源となるため、7200/7250 Q-TOF GC/MS と同じ実験台に配置しないでください。振動があると、質量精度および分解能が低下するおそれがあります。

---

### 注意

7200/7250 Q-TOF GC/MS のフォアラインポンプは、オペレータが誤って触れるおそれがない場所に設置してください。

---

7890 シリーズ GC の GC 用出荷パレットの大きさは、おおむね 76 cm × 86 cm × 10 cm (30 × 34 × 40.5 インチ) です。3 番目の検出器を使用する 7890 シリーズ GC の場合、パレットの大きさは、おおむね 76 cm × 87 cm × 11 cm (30 × 34 × 42.5 インチ) です。

7200/7250 Q-TOF の出荷パレットの大きさは、おおむね 96 cm × 130 cm × 91 cm × 175 kg (38 × 51 × 36 インチ x 385 ポンド) です。7250 フライトチューブの出荷パレットの大きさは、おおむね 66 cm × 206 cm × 81 cm × 87 kg (26 インチ × 81 インチ x 32 インチ × 191 ポンド) です。7200 フライトチューブの出荷パレットの大きさは、おおむね 66 cm × 66 cm × 147 cm × 36.4 kg (26 インチ × 26 インチ x 58 インチ × 80 ポンド) です。

## 消費電力

表 3 は設置場所の電源要件の一覧です。

- コンセントの数やタイプは、システムのサイズと組み合わせによって異なります。
- 電力消費量や要件は、機器を設置する国によって異なります。
- 機器で使用する電圧については機器の電源コードのアタッチメント付近に印刷されています。
- 機器のコンセントには、専用アースが必要です。
- すべての機器が、専用回路に存在する必要があります。
- 電源ラインコンディショナは、Agilent の機器には使用しないでください。

表 3 電源要件

製品	オープンタイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格電流 (amps)	コンセント 定格電流
7890 シリーズ GC	標準	米国: 120 単相 (-10% / +10%)	48-63	2250	18.8	20 Amp 専用
7890 シリーズ GC	標準	220/230/240 単相/スプリット フェーズ (-10% / +10%)	48-63	2250	10.2/9.8/ 9.4	10 Amp 専用
7890 シリーズ GC	高速	日本 200 スプリット フェーズ (-10% / +10%)	48-63	2950	14.8	15 Amp 専用
7890 シリーズ GC	高速	220/230/240 単相/スプリット フェーズ (-10% / +10%) <sup>1</sup>	48-63	2950	13.4/12.8/ 12.3	15 Amp 専用
<b>イオントラップ MS</b>						
220/240 イオントラップ MS		100 (+/-10%)	50/60 ± 5%	1500	12	15 Amp 専用
220/240 イオントラップ MS		120 (+/-10%)	60±5%	1500	12	15 Amp 専用

表 3 電源要件 (続き)

製品	オープン タイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格電流 (amps)	コンセント 定格電流
220/240 イオントラップ MS		200 (+/-10%)	50/60 ± 5%	1500	6	10 Amp 専用
220/240 イオントラップ MS		240 (+/-10%)	50/60 ± 5%	1500	6	10 Amp 専用
<b>MSD</b>						
5975 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5975 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5975 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
<b>MS</b>						
7010 または 7000 トリプル 四重極 MS		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp 専用
7010 または 7000 トリプル 四重極 MS		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp 専用
7010 または 7000 トリプル 四重極 MS		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1600	15	15 Amp 専用
7200 または 7250 Q-TOF MS		200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1800 (フォアライン ポンプには 1200)	15	15 Amp 専用
<b>すべて</b>						
データシステム PC (モニタ、CPU、プリンタ)		100/120/200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	15	15 Amp 専用

1 オプション 003、208 VAC 高速オープンは、動作範囲 198 ~ 242 VAC で 220 VAC の機器を使用します。多くの実験室は 4 線でのサービスであり、壁のコンセントでは 208 VAC となります。GC 用コンセントでライン電圧を測定することが重要です。

**警告**

Agilent 機器には延長コードを使用しないでください。通常、延長コードは十分な電力を伝送できず、安全上の問題が生じる可能性があります。

---

GCはご使用の国で操作できるように準備されていますが、表 3 に記載されている電圧要件で確認してください。注文した電圧オプションが据付に適さない場合は、Agilent Technologies にご連絡ください。ALS 機器の電源は GC から供給されます。

**注意**

GC 操作には適切なアース（接地）が必要です。アース導線の中断や電源コードの断線があると、感電事故が発生する恐れがあり、けがの原因になります。

---

ユーザーを保護するため、金属製の機器パネルとキャビネットのアースには、国際電気標準会議 (IEC) の要件に適合する 3 導線電源ラインコードを使用します。

正しくアースされたコンセントに 3 導線電源ラインコードを差し込むことにより、機器がアースされ、感電の危険が軽減されます。正しくアースされたコンセントとは、適切なグラウンドに接続されているコンセントのことです。コンセントのアースが適切に行われていることを確認してください。GC にはアイソレートグラウンドが必要です。

GC は専用の電源回路に接続します。

## USA 高速加熱オーブン、240 V

240 V 高速加熱オーブンには 240 V/15 A 電源が必要です。208 V 電源は使用しないでください。電圧が低下するとオーブン昇温が遅くなり、適切な温度制御が妨げられます。GC に付属の電源コードは、定格 250 V/15A、2 穴、アース付きの 3 線コードです (タイプ L6-15R/L6-15P)。

## カナダでの設置

GC をカナダで設置する場合は、GC の電源供給回路が次の追加要件に適合することを確認します。

- 機器専用の分岐回路の遮断器の場合は、連続操作に対する定格が示されます。
- サービスボックス分岐回路は、「専用回路」としてマークされています。

## 一般的な機器電源コードプラグ

下の表 4 は、Agilent の一般的な電源コードプラグを示します。

表 4 電源コード終端

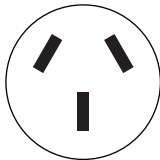
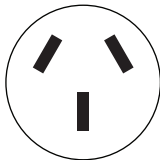
国	電圧	電流	ケーブル長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
オーストラリア	240	16	2.5	AS 3112	
中国	220	15	4.5	GB 1002	

表 4 電源コード終端 (続き)

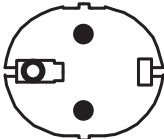

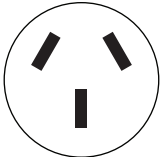
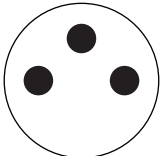
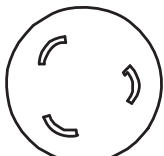
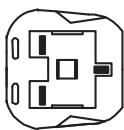
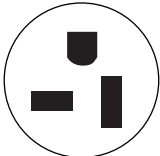
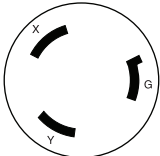
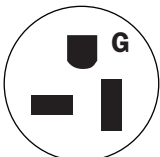
国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
ヨーロッパ、韓国	220/230/ 240	10	2.5	CEE/7/V11	
デンマーク、スイス	230	16	2.5	スイス/デンマーク 1302	
インド、南アフリカ	240	15	4.5	AS 3112	
イスラエル	230	16、16 AWG	2.5	イスラエル SI32	
日本	200	20	4.5	NEMA L6-20P	
英国、香港、 シンガポール、 マレーシア	240	13	2.5	BS89/13	

表 4 電源コード終端 (続き)

国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
米国	120	20、12 AWG	4.5	NEMA 5-20P	
米国	240	15、14 AWG	2.5	NEMA L6-15P	
台湾、南アメリカ		20、12 AWG	2.5	NEMA 5-20P	

## 発熱量

この機器からの追加 BTU 発熱量予測値を表 5 に示しています。最大値は、加熱部分が最高使用温度に設定されている時に発せられる熱量を表しています。

表 5 発熱量

	オープンタイプ	
	標準オープン昇温	高速オープン昇温 (オプション 002 または 003)
7890 シリーズ GC	7681 BTU/時間最大 (8103 kJ/h)	10,071 BTU/時間最大 (10,626 kJ/h)
	定常、MS インターフェイスを含む	
5975 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)	
5977 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)	
7010 または 7000 トリプル 四重極 MS	3700 BTU/時間 (3904 kJ/h)	
7200 または 7250 Q-TOF MS	6200 BTU/時間 (6541 kJ/h)	

## 排気ベント

通常の操作中、GC はオープンから加熱されたエアーを排気します。取り付けられている注入口や検出器のタイプによっては、GC が未燃焼のキャリアガスやサンプルを排気（またはベント）する可能性があります。操作および安全のために、このような排気は適切にベントする必要があります。

### オープンからの加熱されたエアー

オープンからは、加熱されたエアー（最高 450 °C）が後部のベントから排気されます。このエアーを放出するために、少なくとも機器背部に 25 cm（10 インチ）、または Q-TOF GC/MS 背部に 30 cm（12 インチ）、およびイオントラップ上部に 76 cm（30 インチ）のスペースを空けてください。

#### 警告

加熱される排気経路に温度の影響を受けやすいもの（ガスボンベ、化学物質、レギュレータ、プラスチック製配管など）を置かないでください。これらのものは損傷し、プラスチック製配管は融解します。冷却中の機器の背後で作業を実施する際には、高温の排気によるやけどに注意してください。

ほとんどのアプリケーションでは、オープン排気筒オプション（G1530-80650、またはオプション 306）が使用できます。このオプションを使用すると、排気エアーが機器からそれて上に向かうため、オープンが冷却されやすくなる場合があります。オープン排気筒を使用するには、機器背部に 14 cm（5.5 インチ）のスペースが必要です。（7200 または 7250 Q-TOF GC/MS 用には、GC/Q-TOF オープン排気筒アセンブリ G3850-80650 が提供されています）オープン排気筒オプションがインストールされている GC については、排気は約 65 フィート<sup>3</sup>/分（1.840 m<sup>3</sup>/min）です。排気筒のないものについては、排気容量は約 99 フィート<sup>3</sup>/分（2.8 m<sup>3</sup>/min）となります。排気筒の口の直径は 10 cm（4 インチ）です。

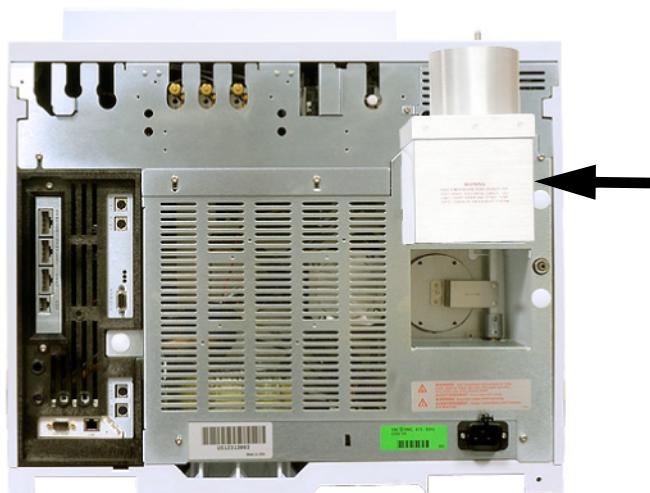


図 4 排気筒 G1530-80650

## その他のガス

多数の検出器タイプや注入口タイプを使用する GC の通常の操作中、一部のキャリアガスやサンプルはスプリットベント、セプタムパージベント、検出器出口から機器外に放出されます。サンプルの成分に有毒性や有害性がある場合、またはキャリアガスとして水素を使用する場合、排気は換気ドラフトに放出する必要があります。GC をドラフト中に配置するか、直径の大きなベント用配管を取り付けて、適切に排気されるようにします。

さらに有害ガスからの汚染を防ぐため、ベントにトラップを取り付けます。

$\mu$ ECD を使用する場合、必ずベントラインを換気ドラフトに接続するか、屋外に排出してください。米国では最新の 10CFR Part 20 (Appendix B を含む) または該当する州の規制を参照してください。その他の国の規制については適切な機関にお問い合わせください。Agilent Technologies では、内径 6 mm (1/4 インチ) 以上の排気ベントラインを推奨しています。この径のラインを使用すれば、長さは問題になりません。

GC/MS システムの排気は、GC スプリットベントと GC/MS フォアラインポンプの長さ 460 cm (15 フィート) 以内で、排気ドラフトを通して建物に大気圧で排出するか、または換気ドラフトに排出してください。

排気ドラフトシステムは空気を循環させるビルの空調コントロールシステムの一部ではない事に注意してください。

排気口については、所在地域の環境規制および安全規制に従ってください。環境衛生 (EHS) の専門家に相談してください。

### 排気ベントフィッティング

さまざまな注入口と検出器のベントが次のフィッティングに接続されています。

- TCD、 $\mu$ ECD : 検出器排気は 外径 1/8 インチのチューブに接続されています。
- SS、MMI、PTV、VI : スプリットベントは 1/8 インチ Swagelok メスフィッティングに接続されています。
- すべての注入口 : セプタムパージベントは 外径 1/8 インチのチューブに接続されています。

## 設置環境

機器を推奨範囲内で操作することにより、機器の最適な性能と寿命を維持することができます。また、暖房、エアコン、通風などによる熱や冷気が、性能に影響する場合があります。表 6 を参照してください。結露がなく、非腐食性の環境を想定しています。この機器は、次の IEC(International Electrotechnical Commission) 分類に適合します：安全クラス 1、実験機器、設置カテゴリ II、汚染度 2。

表 6 稼動中や保管中の設置環境

製品	状態	温度範囲	湿度範囲	最大標高
7890 シリーズ GC	標準オープン昇温	15~35 °C	5~95%	4,615 m
	高速オープン昇温 (オプション 002、003)	15~35 °C	5~95%	4,615 m
	保管時	-40~70 °C	5~95%	
<b>イオントラップ MS</b>				
220 イオントラップ	操作	16~30 °C (61~86 °F)	20~80%	
240 イオントラップ	操作	16~27 °C (61~81 °F)	20~80%	
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	
5977 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	

表 6 稼動中や保管中の設置環境 (続き)

製品	状態	温度範囲	湿度範囲	最大標高
<b>MS</b>				
7010 または 7000 トリプル四重極 MS	操作	15~35 °C <sup>2</sup> (59~95 °F)	40~80%	5,000 m <sup>3</sup>
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	
7200 または 7250 Q-TOF MS	操作	15~35 °C <sup>2</sup> (59~95 °F)	20~80%	2,500 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	

- 1 操作には一定の温度が必要です (変動<2 °C/時間)
- 2 操作には一定の温度が必要です (変動<2 °C/時間)
- 3 室温が 30 °C 未満の場合は、高度 3,700 m (12,000 フィート) に対応します

## ガスおよび試薬の選択

表 7 は、Agilent GC で使用できるガスとキャピラリカラムの一覧です。キャピラリカラムを使用する場合、最適な感度を得るため GC 検出器には別のメーカーアップガスが必要です。MS と MSD は GC キャリアガスを使用します。

MS システムを使用し、水素をキャリアガスとして使用する場合、最高の性能を得るためには、ハードウェアの変更が必要になることがあります。不明な点は弊社コールセンターにお問い合わせください。7200/7250 GC/Q-TOF システムでは、水素キャリアガスはサポートされません。

### 注記

窒素およびアルゴン/メタンは、通常 GC/MS キャリアガスには適しません。

表 7 Agilent GC で使用できるガスとキャピラリカラム

検出器タイプ	キャリア	推奨メーカーアップ	代替メーカーアップ	検出器、 アノードパージ、 リファレンス
電子捕獲型検出器 (ECD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン/メタン (5%)	アルゴン/メタン (5%) アルゴン/メタン (5%) 窒素 アルゴン/メタン (5%)	窒素 窒素 アルゴン/メタン (5%) 窒素	アノードパージは、メーカーアップと同じである必要があります
水素炎イオン化検出器 (FID)	水素 ヘリウム 窒素	窒素 窒素 窒素	ヘリウム ヘリウム ヘリウム	検出器用の水素とエア
炎光光度検出器 (FPD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン	窒素 窒素 窒素 窒素		検出器用の水素とエア
窒素リン検出器 (NPD)	ヘリウム 窒素	窒素 窒素	ヘリウム <sup>1</sup> ヘリウム	検出器用の水素とエア
熱伝導度検出器 (TCD)	水素 ヘリウム 窒素	キャリアおよびリファレンスと同じである必要があります	キャリアおよびリファレンスと同じである必要があります	リファレンスは、キャリアおよびメーカーアップと同じである必要があります

1 ビードの種類によっては、メーカーアップガスの流量を (5 mL/min より) 大きくすると、冷却効果を引き起こすか、ビードの寿命が短くなる可能性があります。

表 8 はパックドカラムでの使用に推奨するガスの一覧です。通常、メイクアップガスはパックドカラムには必要ありません。

表 8 Agilent GC で使用できるガスとパックドカラム

検出器タイプ	キャリアガス	コメント	検出器、 アノードパージ、 リファレンス
電子捕獲型検出器 (ECD)	窒素	最大感度	窒素
	アルゴン/メタン	最大ダイナミックレンジ	アルゴン/メタン
水素炎イオン化検出器 (FID)	窒素	最大感度	検出器用の水素と エア
	ヘリウム	許可される代替物	
炎光光度検出器 (FPD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン		検出器用の水素と エア
窒素リン検出器 (NPD)	ヘリウム	最適な性能	検出器用の水素と エア
	窒素	許可される代替物	
熱伝導度検出器 (TCD)	ヘリウム	通常の使用	リファレンスは、キャ リアおよびメイクアッ プと同じである必要が あります
	水素	最大感度 <sup>1</sup>	
	窒素 アルゴン	水素検出 <sup>2</sup> 最大水素感度 <sup>1</sup>	

1 ヘリウムより多少感度が高くなります。一部の成分には適合しません。

2 水素またはヘリウムの解析用。他の成分では感度が大幅に低下します。

据付チェックアウトには、表 9 に示すガスタイプが必要です。

表 9 チェックアウトに必要なガスおよび試薬

検出器	必要なガス
FID	キャリア：ヘリウム メイクアップ：窒素 燃料：水素 Aux ガス：エアー
TCD	キャリアおよびリファレンス：ヘリウム
NPD	キャリア：ヘリウム メイクアップ：窒素 燃料：水素 Aux ガス：エアー
μECD	キャリア：ヘリウム アノードパージおよびメイクアップ：窒素
FPD	キャリア：ヘリウム メイクアップ：窒素 燃料：水素 Aux ガス：エアー
CI MS (外部)	試薬ガス：メタン
CI MS (内部)	試薬：メタノール

**警告**

キャリアガスまたは燃焼ガスとして水素 ( $H_2$ ) を使用する場合、水素ガスが GC に流入して爆発の危険があることに注意してください。したがって、すべての接続が完了するまでは供給をオフにしてください。また水素ガスが機器に供給される時には、必ず GC 注入口および検出器にカラムが正しく取り付けられていること、または密栓されていることを確認してください。

水素は引火性の高い気体です。漏れた水素が密閉空間にとどまると、引火や爆発の危険があります。水素を使用する場合、機器を稼働させる前にすべての接続、配管、およびバルブのリークテストを実施してください。機器のメンテナンス作業は、必ず水素ガスの供給を元栓で止めてから実施します。

機器に付属の『Hydrogen Safety』ガイドを参照してください。

7200 または 7250 GC/Q-TOF システムでは、水素の使用はできません。

**Self-Cleaning** イオン源付きの **MS** および **MSD** システムを購入した場合、ヘリウムキャリアガスに加えて、水素ガスの供給も必要です。このガスの供給は共有できますが、キャリアガス純度要件を満たす必要があります。

## ガスおよび試薬ガスの純度

Agilent では、キャリアと検出器には純度 99.9995% の純粋なガスを推奨します。表 10 を参照してください。エアーはゼログレード以上をお使いください。また、炭化水素、水、および酸素を除去するために高品質トラップの使用を推奨します。

**表 10** キャリアガス、コリジョンガス、試薬ガスの純度

キャリアガス、コリジョンガス、 試薬ガスの要件	純度	注記
ヘリウム（キャリア、 コリジョン）	99.9995%	炭化水素を含まない
水素（キャリアガスと Self-Cleaning イオン源）	99.9995%	SFC グレード
窒素（コリジョン） <sup>1</sup>	99.999%	分析・研究用あるいは SFC グレード
窒素（乾燥ガス、ネブライザ 圧力） <sup>2</sup>	99.999%	分析・研究用あるいは SFC グレード
メタン試薬ガス <sup>3</sup>	99.999%	分析・研究用あるいは SFC グレード
イソブタン試薬ガス <sup>4</sup>	99.99%	機器のグレード
アンモニア試薬ガス <sup>4</sup>	99.9995%	分析・研究用あるいは SFC グレード
二酸化炭素試薬ガス <sup>4</sup>	99.995%	SFC グレード
メタノール <sup>5</sup>	99.9%	試薬グレード。パージおよび トラップグレードを推奨。

1 コリジョンセル用の窒素には、乾燥ガス用の窒素とは別の供給系が必要です。圧力レギュレータを別にする必要がありますからです。コリジョンセルガスの供給用には、高圧窒素ポンペを推奨します。

2 純度仕様は、最低許容純度です。主な汚染物質としては、水、酸素、空気があります。乾燥ガスとネブライザ圧力ガスは、窒素ガスジェネレータ、ハウス窒素システム、または液体窒素デュワーによって供給できます。

3 外部 CI 仕様の MS のみ、据付と動作確認に試薬ガスが必要です。5975、5977、7000 GC/MS、7200 Q-TOF MS、240 イオントラップは外部 CI モードで動作します。

4 オプションの試薬ガス、CI モードのみ。

5 内部 CI モードのみ、動作確認に試薬ガスが必要です。220 および 240 イオントラップは内部 CI モードで動作できます。蒸発残留物質 < 0.0001%

## ガスの供給

### 一般要件

ガスの供給にはボンベ、集中配管システム、あるいはガス発生機器を使用します。ボンベを使用する場合はパッキレスのステンレス製ダイヤフラム付きのレギュレータが必要となります。機器のガス供給フィッティングには 1/8 インチの Swagelok での接続が必要です。

#### 注記

機器に必要なそれぞれのガスに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが接続できるようガス供給配管/レギュレータを準備してください。

表 11 に使用可能な Agilent レギュレータの一覧を示します。すべての Agilent レギュレータに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが付属しています。

表 11 タンクのレギュレータ

ガスタイプ	CGA 番号	最大圧力	部品番号
エアー	346	125 psig (8.6 Bar)	5183-4641
圧縮空気、計装エアー	590	125 psig (8.6 Bar)	5183-4645
水素、アルゴン/メタン	350	125 psig (8.6 Bar)	5183-4642
酸素	540	125 psig (8.6 Bar)	5183-4643
ヘリウム、アルゴン、窒素	580	125 psig (8.6 Bar)	5183-4644

表 12 と表 14 では、注入口および検出器の供給圧力（最小-最大）を表しています。これは、機器背面のバルクヘッドフィッティングで測定された値です。

表 12 GC/MS に必要な注入口の供給圧力（単位は kPa (psig)）

	注入口タイプ					
	スプリット/ スプリットレス 150 psi (1,034 kPa)	スプリット/ スプリットレス 100 psi (690 kPa)	マルチモード 100 psi (690 kPa)	オンカラム	パージ付き パックド	PTV
キャリア（最大）	1,172 (170) <sup>1</sup>	827 (120)	1,172 (170)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
キャリア（最小）	メソッドの最大圧力よりも 138kPa (20psi) 高い圧力（注入口で定流量コントロールを使用する場合、最大カラム圧力は最終オープン温度で起こります）。					

1 日本のみ: 1013 (147)

表 13 と表 14 では、注入口および検出器の供給圧力（最小—最大）を表しています。これは、機器背面のバルクヘッドフィッティングで測定された値です。

表 13 GC/MS に必要な注入口の供給圧力（単位は kPa (psig)）

	注入口タイプ		
	スプリット/ スプリットレス 150 psi (1,034 kPa)	スプリット/ スプリットレス 100 psi (690 kPa)	マルチモード 100 psi (690 kPa)
キャリア（最大）	1,172 (170) <sup>1</sup>	827 (120)	1,172 (170)
キャリア（最小）	メソッドの最大圧力よりも 138kPa (20psi) 高い圧力（注入口で定流量コントロールを使用する場合、最大カラム圧力は最終オープン温度で起こります）。		

1 日本のみ: 1013 (147)

表 14 GC/MS での検出器の最大供給圧力（単位は kPa (psig)）

	検出器タイプ				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
水素	240–690 (35–100)	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
エア	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)

表 14 GC/MS での検出器の最大供給圧力（単位は kPa (psig)）(続き)

検出器タイプ					
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
メークアップ	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
リファレンス	380–690 (55–100)				

Aux EPC モジュールと PCM モジュールの最小供給圧力は、メソッドで使用する圧力よりも 138 kPa (20 psi) 高くなります。たとえば、メソッドに対して 138 kPa (20 psi) の圧力を必要とする場合、供給圧力は 276 kPa (40 psi) 以上でなければなりません。表 15 は、Aux EPC モジュールと PCM モジュールの最大キャリア圧力の一覧を示します。

表 15 Aux EPC モジュールと PCM モジュールの供給圧力（単位は kPa (psig)）

	Aux EPC	PCM 1	PCM 2 または PCM Aux
キャリア（最大）	827 (120)	827 (120)	前方圧力制御の場合 827 (120) 逆圧制御の場合 345 (50)

換算：1 psi = 6.8947 kPa = 0.068947 Bar = 0.068 ATM

## キャリアガスと JetClean システムの水素ガス供給の要件

水素をキャリアガスとして使用できないシステムもあります。「ガスおよび試薬の選択」を参照してください。

水素は、ジェネレータまたはボンベから供給できます。

Agilent では、高品質の水素ガスジェネレータの使用を推奨します。高品質のジェネレータは、99.9999% 以上の純度を常時供給でき、保管量制限、流量制限、自動シャットダウンといった安全機能を備えているものもあります。水および酸素の割合が低い（優れた）仕様を持つ水素ジェネレータを選択してください。

水素ガスボンベを使用する場合、Agilent ではガス精製のためにガスクリーンフィルタの使用を推奨します。会社の安全担当者が推奨するその他の安全機器がある場合は、その使用も検討してください。

## GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件

ガスおよび試薬ガスの要件については、該当する表を参照してください。

**5975 および 5977 シリーズ MSD**

**7010 および 7000 シリーズ MS**

**7200 および 7250 シリーズ Q-TOF MS**

**5975 および 5977 シリーズ MSD**

表 16 では、5975 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を表しています。

**表 16** 5975 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	G3170A	G3171A	G3172A	G3174A
高真空ポンプ	ディフュージョ ン	標準ターボ	拡張ターボ	拡張ターボ、 EI/PCI/NCI
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>	1.0	1.0	1.0 ~ 2.0	1.0 ~ 2.0
推奨最大ガス流量、mL/min	1.5	2.0	4.0	4.0
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>	2.0	2.4	6.5	2.0
最大使用可能カラム id	0.25 mm (30 m)	0.32 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)

1 MSD への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合)。JetClean イオン源システムを使用する機器では、少量の水素流量 (~ 0.075 mL/min) がさらに加算されます。

2 スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 17 では、5977 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を表しています。

**表 17** 5977 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	977A MSD	G7037A	G7038A、G7039A、G7040A
	5977B MSD	G7080B	G7081B、G7077B、G7078B、G7079B
高真空ポンプ		ディフュージョン	拡張ターボ
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>		1.0	1.0 ~ 2.0
推奨最大ガス流量、mL/min		1.5	4.0

表 17 5977 シリーズ MSD トータルガス流量制限値 (続き)

機構	977A MSD	G7037A	G7038A、G7039A、G7040A
	5977B MSD	G7080B	G7081B、G7077B、G7078B、G7079B
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>		2.0	6.5
最大使用可能カラム id		0.25 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)

- MSD への合計ガス流量=カラム流量+試薬ガス流量 (該当する場合) +Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合)。Self-Cleaning イオン源を使うシステムでは、少量の水素流量 (~0.075 mL/min) がさらに加算されます。
- スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 18 では、選択されたキャリアガスおよび試薬ガスを圧力源にした代表的な流量を表しています。

表 18 5977 および 5975 シリーズ MSD のキャリアガスおよび試薬ガス

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	代表的な圧力範囲	代表的な流量 (mL/min)
ヘリウム (必須) (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
水素 (オプション) <sup>1</sup> (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
メタン試薬ガス (CI 操作に必要)	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2
イソブタン試薬ガス (オプション)	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2
アンモニア試薬ガス (オプション)	34~55 kPa (5~8 psi)	1 ~ 2
二酸化炭素試薬ガス (オプション)	103~138 kPa (15~20 psi)	1 ~ 2

- 水素ガスをキャリアガスとして使用することもできますが、システムの仕様はキャリアガスとしてヘリウムガスを利用した場合に基づいています。水素ガスの安全上の注意をよくお読みください。

## 7010 および 7000 シリーズ MS

表 19 では、トリプル四重極 MS へのトータルガス流量の制限を示しています。

表 19 7010 および 7000 トリプル四重極 MS トータルガス流量制限値

機構	
高真空ポンプ	スプリット流量ターボ
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>	1.0 ~ 2.0
推奨最大ガス流量、mL/min	4.0
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>	6.5
最大カラム id	0.53 mm (長さ 30 m)

1 MS への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT/IFT デバイス流量 (該当する場合)。JetClean イオン源システムを使用する機器では、少量の水素流量 (~0.075 mL/min) がさらに加算されます。

2 スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 20 では、選択されたキャリアガスおよび試薬ガスを圧力源にした代表的な流量を表しています。

表 20 7010 および 7000 トリプル四重極 MS のキャリアガスおよび試薬ガス

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	代表的な圧力範囲	代表的な流量 (mL/min)
ヘリウム (必須) (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
水素 (オプション) <sup>1</sup> (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
メタン試薬ガス (CI 操作に必要)	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2
アンモニア試薬ガス (オプション)	34~55 kPa (5~8 psi)	1 ~ 2
イソブタン試薬ガス (オプション) <sup>2</sup>	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2

**表 20** 7010 および 7000 トリプル四重極 MS のキャリアガスおよび試薬ガス (続き)

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	代表的な圧力範囲	代表的な流量 (mL/min)
二酸化炭素試薬ガス (オプション) <sup>2</sup>	103~138 kPa (15~20 psi)	1 ~ 2
コリジョンセル用窒素 (窒素供給源は GC の EPC モジュールに供給されます)	1.03 ~ 1.72 bar (104 ~ 172 kPa、または 15 ~ 25 psi)	1 ~ 2 (mL/min)

1 水素ガスをキャリアガスとして使用することもできますが、システムの仕様はキャリアガスとしてヘリウムガスを利用した場合に基づいています。水素ガスの安全上の注意をよくお読みください。

2 マニュアルチューニングのみで使用可能な試薬。

### 7200 および 7250 シリーズ Q-TOF MS

表 21 では、7200/7250 Q-TOF GC/MS へのトータルガス流量の制限を示しています。

**表 21** 7200/7250 Q-TOF GC/MS トータルガス流量制限値

機構	7200	7250
高真空ポンプ1	スプリット流量ターボ	スプリット流量ターボ
高真空ポンプ2	スプリット流量ターボ	Turbo
高真空ポンプ3	Turbo	Turbo
キャリアガス最適ガス流量、mL/min <sup>1</sup>	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5
キャリアガス最大推奨ガス流量、mL/分	2.0	2.0
キャリアガス最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>	2.4	2.4
試薬ガス流量 (EI/CI-Cl アプリケーション)	1.0 ~ 2.0	使用不可
コリジョンセルガス流量、mL/min (窒素)	1.5	1.0
コリジョンセルガス流量、mL/min (ヘリウム)		4.0
最大カラム id	0.32 mm (長さ 30 m)	0.32 mm (長さ 30 m)

1 MS への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + コリジョンセルガス流量

2 スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 22 では、選択されたキャリアガスおよび試薬ガスを圧力源にした代表的な流量を表しています。

表 22 7200/7250 Q-TOF GC/MS キャリアガスおよび試薬ガス流量

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	Q-TOF	代表的な圧力範囲	代表的な流量
ヘリウム（キャリアおよび IRM に必要）	7200	173～207 kPa (25～30 psi)	1.0～2.0 (mL/min)
RIS トランスファラインアクチュエータ用窒素	7200	6.1～6.8 bar (612～690 kPa、 または (90～100 psi)	最大 30 L/min
コリジョンセル用窒素（窒素供給源は GC の EPC モジュールに供給されます）	7200/7250	0.7～2.0 bar (70～207 kPa、 または 10～30 psi)	1～2 (mL/min)
コリジョンセル用ヘリウム（ヘリウム供給源は GC の EPC モジュールに供給されます）	7250	0.7～2.0 bar (70～207 kPa、または 10～30 psi)	4 (mL/min)

## 警告

7200/7250 GC/Q-TOF では、水素の使用はできません。

JetClean イオン源システムがインストールされている GC/MS システムでは、ヘリウム GC キャリアガスと、MS アナライザーへの追加の水素ガス供給が必要です。表 23 は、操作に必要なとされる代表的な供給圧力を示しています。この値は、設定値ではなく、GC に供給される圧力を示します。

表 23 JetClean イオン源システムのガス供給圧力

ガスの供給	GC に供給された時の圧力
ヘリウム	690 kPa (100 psi)
水素	≤ 621 kPa (90 psi) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 621 kPa (90 psi) 以下の任意の圧力。ただし、操作中に必要な最大水素圧力よりも 69 kPa (10 psi) 以上高い圧力であること。

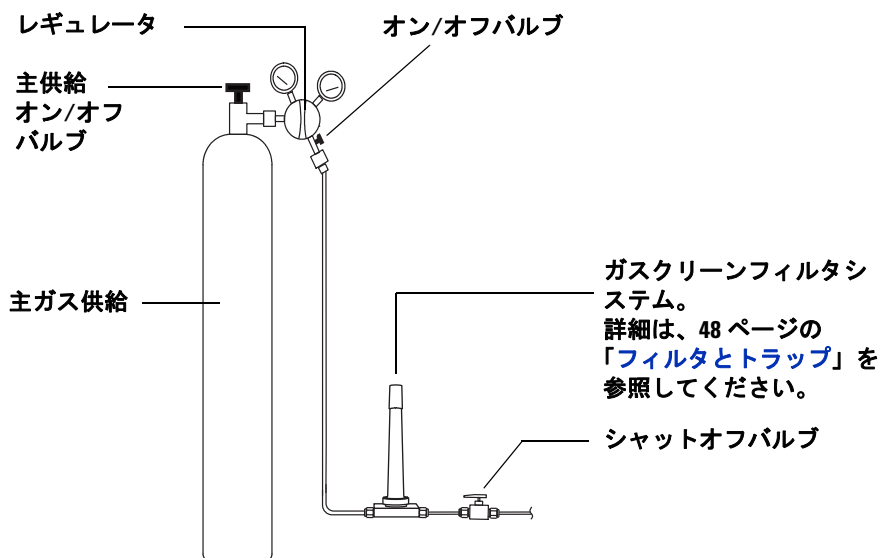
## ガス配管

### 警告

すべての圧縮ガスボンベは、固定された建造物または恒久的な壁に確実に固定されている必要があります。圧縮ガスは、関連する安全規定に従って保管し、取り扱う必要があります。

ガスボンベは加熱されたオープン排気部には置かないでください。

目への損傷の可能性を防ぐため、圧縮ガスを使用する場合は目の保護具を着用してください。



ガスクリーンフィルタのコンフィグレーションは、アプリケーションによって異なります。

図5 キャリアガスボンベからの推奨フィルタと配管コンフィグレーション

- オプション 305（組み立て済みの配管）を注文しなかった場合、GC に注入口と検出器のガス供給を接続するには、クリーニング済みの 1/8 インチ銅管とさまざまな 1/8 インチの Swagelok フィッティングが必要です。推奨部品については、「据付キット」を参照してください。
- Agilent では、圧力サージを回避するためにレギュレータの使用を強く推奨します。高品質のステンレス製ダイヤフラムタイプのレギュレータを特に推奨します。
- レギュレータの出口フィッティングに取り付けられるオン/オフバルブは、必須ではありませんが、あれば大変便利です。バルブがステンレス製で、パッキンレスのダイヤフラム付きであることを確認してください。
- Agilent では、メンテナンスやトラブルシューティングの際に GC を分離できるように、GC の各注入口供給フィッティングにシャットオフバルブを取り付けることを強く推奨します。部品番号 0100-2144 を注文してください（オプションの据付キットには、シャットオフバルブ 1 個が含まれるものもあります。「据付キット」を参照してください）。
- 自動バルブを購入された場合、バルブ駆動用として別途加圧されたドライエア 380 kPa（55 psig）が必要です。このエア供給は、GC 側では ID 1/4 インチのプラスチック製チューブに適合性のあるオスフィッティングで終端する必要があります。
- FID、FPD、および NPD 検出器には専用のエア供給が必要です。他のデバイスとエアラインを共有すると、圧力変動が操作に影響する場合があります。
- 流量と圧力を制御するデバイスが正しく動作するためには、デバイスの上流と下流の間に最低 10 psi（138 kPa）の圧力差が必要です。確実に制御するために、供給源の圧力を十分に設定します。
- 補助レギュレータは GC 注入口フィッティング近くに配置します。これで、供給圧力が（供給源ではなく）機器側で確実に計測されるようにします。ガス供給ラインが長い場合や狭い場合には、供給源の圧力と異なることがあります。
- フィッティングの接続にはシール材は絶対に使用しないでください。
- 塩素系溶媒を使って配管やフィッティングをクリーニングすることは絶対に避けてください。

詳細については、「据付キット」を参照してください。

## ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管

機器へのガス供給にはコンディショニング済み銅管（部品番号 5180-4196）のみを使用します。普通の銅管は、オイルと汚染物質が付着しているため使用しないでください。

### 注意

塩化メチレンまたはその他のハロゲン化した溶媒を使用して、電子捕獲型検出器（ECD）に使用される配管をクリーニングしないでください。これらを使用すると、システムから完全に洗い流されるまでベースラインと検出器ノイズを上昇させる原因となります。

### 注意

検出器ガスと注入口ガスの GC への供給にはプラスチック製の配管は使用しないでください。プラスチック製の配管は、酸素とその他の汚染物質に浸透させ、カラムと検出器を損傷する場合があります。

プラスチック製配管は高温の排気や部品の近くでは融解することがあります。

配管の直径は、供給ガスと GC 間の距離と、特定のガスの全流量によって決まります。直径 1/8 インチの配管は、供給ラインが 15 フィート（4.6 m）未満の場合に適しています。

15 フィート（4.6 m）を超える距離、または複数の機器が同じソースに接続されている場合は、これより太い（1/4 インチの）配管を使用してください。消費量が多い（FID のエアアなど）と予想される場合は、より太い配管を使用します。

供給ラインのための配管を準備する場合は余裕のある長さにしてください。供給と機器の間に配管をコイル状にしておくと、ガスの供給源を移動せずに GC を移動させることができます。配管の直径を選択する際には、この余分の長さを考慮に入れてください。

## 水素ガス用の供給配管

Agilent では、水素を使用する場合、新しいクロマトグラフ品質のステンレス配管およびフィッティングの使用を推奨します。

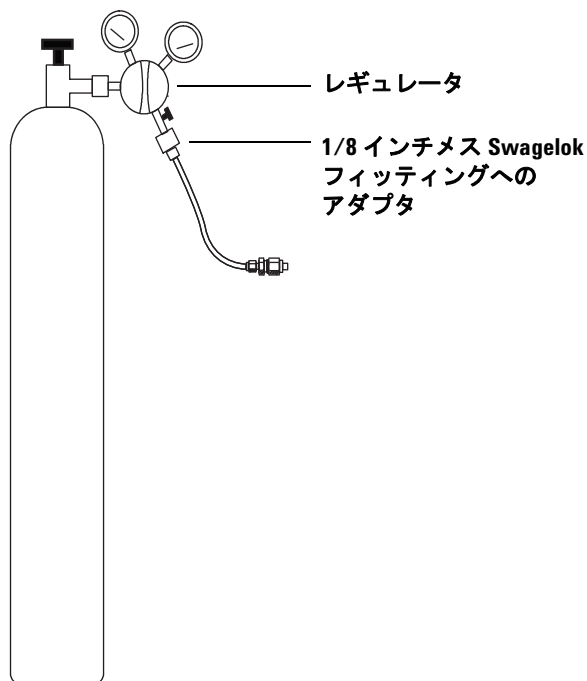
- キャリアガスまたは JetClean イオン源システム用の水素ガス供給ラインの据付または切り替えの際に、古い配管を再使用しないでください。水素ガスを使用すると、前に使用したガス（ヘリウムなど）によって古い配管内に残された汚染物質がはがれやすくなります。このような汚染物質は、数週間にわたって高いバックグラウンドノイズや炭化水素汚染として出力に現れることがあります。
- 特に、古い銅管はもろくなっていることがあるので使用しないでください。

**警告**

水素ガスには古い銅管を使用しないでください。古い銅管はもろくなっていることがあるので危険です。

## レギュレータ

圧力サージを回避するために、各ガスタンクにレギュレータを使用します。ステンレス製、ダイヤフラムタイプのレギュレータを推奨します。



使用するレギュレータのタイプは、ガスタイプとサプライヤによって異なります。Agilent の部品カタログには、圧縮ガス協会 (CGA) によって指定されている適切なレギュレータを決定するための情報が掲載されています。Agilent Technologies では、レギュレータを正しく取り付けるために必要なすべての部品が揃っているレギュレータキットを用意しています。

## レギュレータとガス供給配管間の接続

レギュレータ出口とガス配管を接続するフィッティング間のパイプとネジ山の接続のシールには、PTFE テープを使用します。すべてのフィッティングに、揮発物質が除去されている、機器グレードの PTFE テープ (部品番号 0460-1266) を推奨します。ネジ山のシールにはパイプドープ塗料は使用しないでください。パイプドープ塗料には、配管を汚染する揮発物質が含まれています。

圧力レギュレータの末端にあるフィッティングは、正しい形式またはサイズに適合させる必要があります。表 24 に、標準の 1/4 インチオス NPT フィッティングを、1/8 インチまたは 1/4 インチ Swagelok フィッティングに適合させるために必要な部品を示します。

表 24 NPT フィッティングの適合に必要な部品

説明	部品番号
Swagelok 1/8 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0118
Swagelok 1/4 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0119
レデュースングユニオン、1/4 インチ-1/8 インチ、真ちゅう、2 個入り	5180-4131

## フィルタとトラップ

クロマトグラフグレードのガスを使用して、システムのガスの純度を確実にします。ただし、最高の感度を得るためには、高品質のフィルタまたはトラップを取り付け、微量の水やその他の汚染物質を除去します。フィルタの取り付け後、ガス供給ラインに漏れがないことを確認します。

Agilent では、ガスクリーンフィルタシステムを推奨します。ガスクリーンフィルタシステムは、高純度のガスを分析機器に供給することで、カラムの損傷、感度の低下、機器のダウンタイムの危険を減少させます。フィルタは、GC、GC/MS、

ICP-OES、ICP-MS、LC/MS、およびキャリアガスを使用する他のすべての分析機器で使えるように設計されています。CO<sub>2</sub>、酸素、水蒸気、有機物トラップ（チャコール）など、6種類のフィルタが用意されています。

## フィルタのタイプ

それぞれのタイプのガスクリーンフィルタは、供給ガス内に存在する特定の不純物を除去するように設計されています。次のタイプのフィルタが使用できます。

- **酸素** - GC カラム、セプタム、ライナー、ガラスウールの酸化を防止します。
- **水蒸気** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、GC 内の固定相、カラム、ライナー、ガラスウール、セプタムの加水分解による損傷を防ぎます。
- **プロセス水蒸気** - GC 部品の酸化を防止し、プロセス GC アプリケーションでアセチレンに対して安全に使用できます。
- **チャコール** - 有機化合物を除去し、GC の FID 検出器が正しく動作できるようにします。
- **GC/MS** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、MS アプリケーション用のキャリアガスから酸素、水蒸気、炭化水素を除去し、最高度の GC カラム保護を実現します。

50 ページの表 25 に、一般的な機器コンフィグレーションでの推奨フィルタ接続の図を示します。

表 25 一般的な検出器の接続図

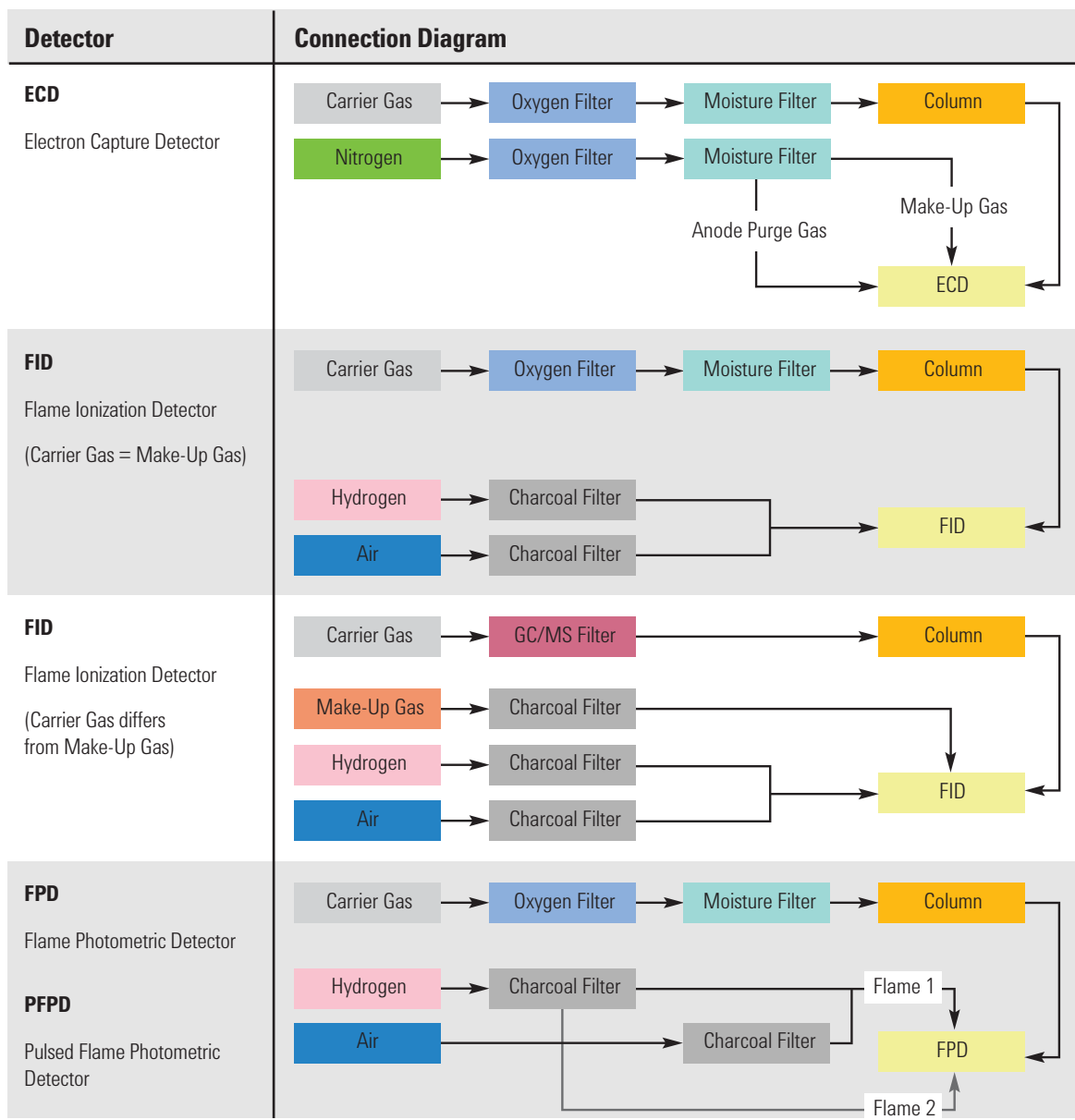


表 25 一般的な検出器の接続図 (続き)

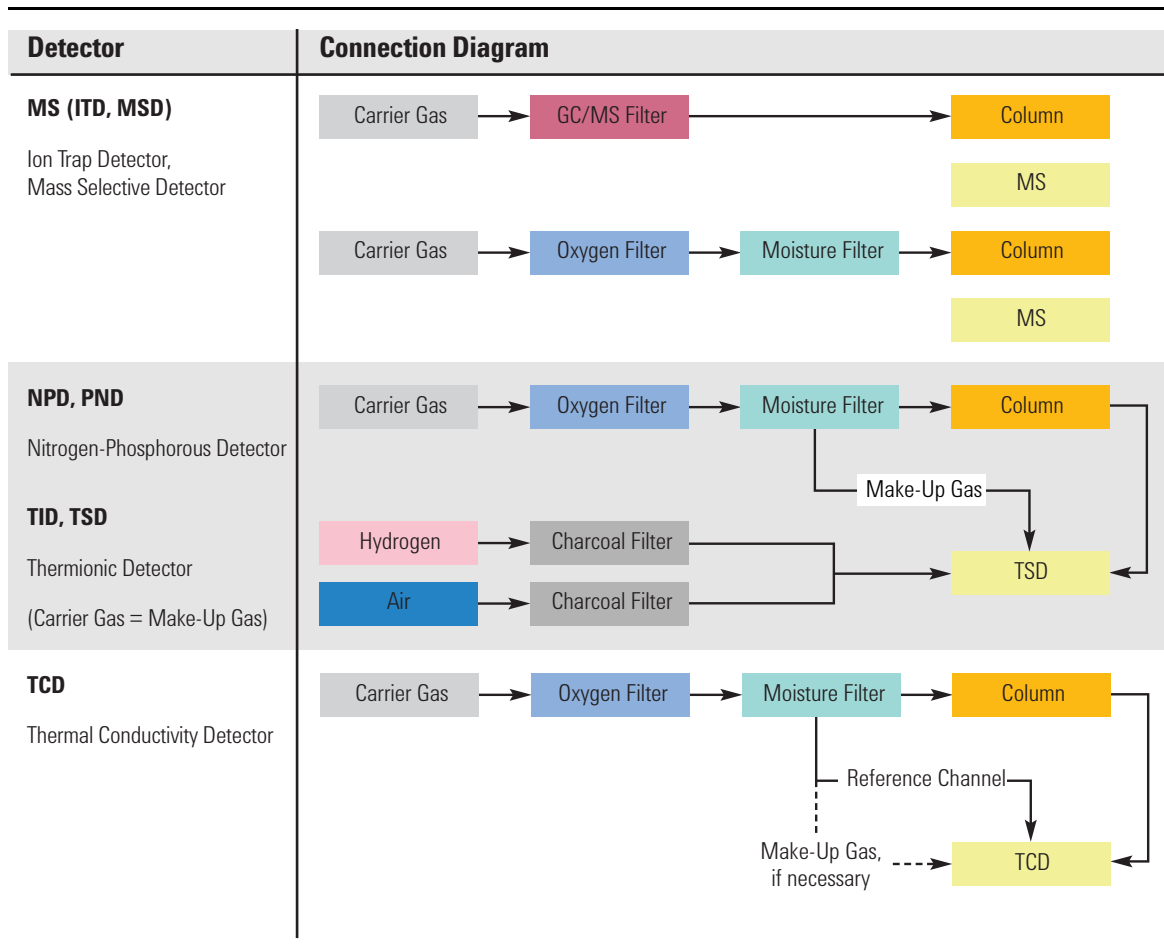


表 26 に、一般的なガスクリーンフィルタシステムキットの一覧を示します。お使いの機器コンフィギュレーションに適合するその他のフィルタ、部品、アクセサリについては、Agilent オンラインストアをご覧くださいか、お近くの Agilent 営業所までお問い合わせください。

表 26 推奨ガスクリーンフィルタキット

説明	部品番号	検出器
ガスクリーンフィルタキット（1 フィルタ用接続ユニット、水蒸気フィルタ 1 個付属、1/8 インチ接続、GC 用ブラケット）	CP17988	キャリアガスのみ
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、フィルタ 4 個付属、1/4 インチ接続）	CP7995	FID、FPD、NPD
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、フィルタ 4 個付属、1/8 インチ接続）	CP736530	FID、FPD、NPD
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/8 インチ接続）	CP17976	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/4 インチ接続）	CP17977	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタ据付キット（CP17976、1 m 銅管、1/8 インチナット 2 個およびフェラル付属）	CP17978	ECD、GC/MS
TCD フィルタキット（酸素および水蒸気フィルタ付属）	CO738408	TCD

独立したガス供給源のそれぞれに専用のフィルタが必要です。

9 ページの「[据付キット](#)」も参照してください。

## 低温冷却の要件

低温冷却を使用すると、設定値を室温より下げるなど、オープンまたは注入口の冷却が行えます。注入口またはオープンへの冷媒の流量がソレノイドバルブによって制御されます。オープンでは、冷媒として液体二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) または液体窒素 (N<sub>2</sub>) を使用できます。マルチモード注入口以外のすべての注入口では、オープンと同じ種類の冷媒を使用する必要があります。マルチモード注入口では、オープンに対してコンフィグレーションされた冷媒と異なる冷媒を使用できます。冷媒として圧縮空気を使用することもできます。

CO<sub>2</sub> および N<sub>2</sub> 冷媒には、GC の別のハードウェアが必要です (マルチモード注入口では、CO<sub>2</sub> または N<sub>2</sub> ソレノイドバルブおよびハードウェアを使って空気冷却が行えます)。

オープン低温冷却は、7000 Triple Quad MS または 7200/7250 Q-TOF MS では使用できません。アプリケーションで GC オープンの低温冷却が必要な場合は、Agilent 営業所までお問い合わせください。

## 二酸化炭素の使用

### 警告

加圧液体 CO<sub>2</sub> は危険物です。高圧、低温から作業を守るための措置を講じてください。高濃度の CO<sub>2</sub> は人体に有害です。危険な濃度の発生を防止するための措置を講じてください。推奨される安全上の注意および供給システムの設計については、最寄りの納入業者にお問い合わせください。

### 注意

-40 °C 未満のオープン温度では、液体 CO<sub>2</sub> を冷媒として使用しないでください。液体が膨張すると、GC オープンで固体 CO<sub>2</sub> (ドライアイス) が形成される可能性があります。オープン内にドライアイスがたまると、GC に深刻な損傷を与える可能性があります。

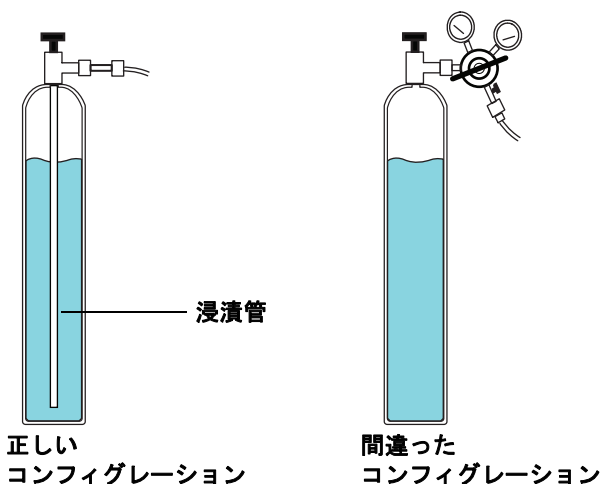
液体 CO<sub>2</sub> は、液体が入った高圧ボンベとして入手できます。CO<sub>2</sub> に粒状物質、油、およびその他の汚染物質が含まれてはいけません。これらの汚染物は、膨張オリフィスを詰まらせたり、GC の適切な操作に影響を及ぼす可能性があります。

**警告**

液体 CO<sub>2</sub> に銅管または薄肉ステンレススチール管を使用しないでください。どちらも応力点で硬化が見られ、爆発する恐れがあります。

以下に、液体 CO<sub>2</sub> システムの追加の要件を示します。

- タンクに、ガスでなく液体 CO<sub>2</sub> を供給するための内部浸漬管または排出装置管が必要です（以下の図を参照してください）。
- 代表的な液体 CO<sub>2</sub> タンクの圧力は、温度 25 °C で 4830 ~ 6900 kPa (700 ~ 1,000 psi) になります。
- 供給配管には、直径 1/8 インチの厚めのステンレススチール管を使用します。配管は、1.5 ~ 15 m (5 ~ 50 フィート) の長さにします。(Agilent 部品番号 7157-0210、20 フィート)
- 配管の端をコイル状に巻くか、留めて、破損したときに急に動かないようにします。
- CO<sub>2</sub> タンクに圧力調整器を取り付けしないでください。気化と冷却が、オープンでなくレギュレータで発生します。
- クッションタンクを使用しないでください（圧力を増加するため別のガスを追加するタンク）。



## 液体窒素の使用

### 警告

液体窒素は、正しく設計されていない供給システムでは極端な低温、高圧力が発生する恐れがあるため危険です。

液体窒素では、気化した窒素が空気中の酸素と置き換わった場合、窒息する危険があります。安全上の注意および設計については、最寄りの納入業者にお問い合わせください。

液体窒素は、断熱されたデュワーボンベで供給されます。冷却目的の場合の正しいタイプは、浸漬管（ガスでなく液体を供給）と、圧力の蓄積を防止する安全逃し弁を備えた低压デュワーです。逃し弁は、納入業者によって 138 ~ 172 kPa (20 ~ 25 psi) に設定されています。

### 警告

液体窒素が閉じたタンクバルブと GC 上の冷媒バルブのあいだでトラップされると、非常に大きな圧力が生じ、爆発の恐れがあります。このため、タンクの供給バルブは開いたままにして、システム全体が圧力安全弁で保護されるようにします。

ポンベを除去または交換するには、供給バルブを閉じ、ラインの両端を慎重に取り外して、残った窒素が放出されるようにします。

以下に、液体 N<sub>2</sub> システムの追加の要件を示します。

- 液体 N<sub>2</sub> を使用して低温冷却する場合、1/4 インチの断熱銅管が必要です。
- 必要に応じて、液体 N<sub>2</sub> の圧力を 138 ~ 207 kPa (20 ~ 30 psi) の GC に設定します。製造元の指示に従ってください。
- 液体 N<sub>2</sub> の供給配管が断熱されていることを確認します。断熱には、冷却および空調ラインに使用されるフォームチューブが適しています。(フォームチューブ断熱は Agilent からは提供されていません。お近くの販売業者にお問い合わせください)。圧力が低いため、断熱された銅管で十分です。
- 注入口にガスでなく液体が供給されるように、液体窒素ポンベを GC の近く (1.5 ~ 3 m (5 ~ 10 フィート) 以内) に配置します。

## 圧縮空気の使用

マルチモード注入口では、液体 N<sub>2</sub> 注入口冷却オプションによる圧縮空気冷却も使用できます。圧縮空気冷却の要件:

- 圧縮空気に粒状物質、油、およびその他の汚染物質が含まれてはいけません。これらの汚染物は、注入口の冷媒バルブや膨張オリフィスを詰まらせたり、GC の適切な操作に影響を及ぼす可能性があります。
- 必要なエアール供給圧力は、取り付けられたソレノイドバルブの種類によって異なります。N<sub>2</sub> 冷却を使用するマルチモード注入口の場合、エアール供給圧力を 138 ~ 276 kPa (20 ~ 40 psig) に設定します。

ポンベから供給される空気がこれらの条件を満たしている間は、空気の消費速度は 80 L/min になり、供給圧力に基づいて変化します。

圧縮空気ラインを注入口冷媒バルブに取り付けるには、以下に示すハードウェア（および適切なフィッティング）が必要です。

- N<sub>2</sub> バルブへの供給配管には 1/4 インチの銅管またはステンレススチール管を使用します

## ケーブルとホースの最大長さ

システムモジュール間の距離は、一部のケーブルとベントホースまたは真空ホースによって制限される場合があります。

- Agilent から供給されるリモートケーブルの長さは2メートル（6.6 フィート）です。
- Agilent から供給されるLAN ケーブルの長さは10 メートル（32.8 フィート）です。
- 電源コードの長さは2 メートル（6.6 フィート）です。
- 四重極 GC/MS システムのフォアラインポンプは、実験台または床に設置できます。ホースで接続するため、MS の近くにある必要があります。ホースは硬いため、鋭く曲げることはできません。真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm（4.24 フィート）あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m（6.6 フィート）です。

### 注意

7200/7250 Q-TOF GC/MS システムの支持面は、比較的振動が少ないことが必要です。粗引きポンプは振動源となるため、7200/7250 Q-TOF GC/MS と同じ実験台に配置しないでください。振動があると、質量精度および分解能が低下するおそれがあります。

- Q-TOF MS システムのフォアラインポンプは、床の上に据え付ける必要があります。ホースで接続するため、MS の近くにある必要があります。ホースは硬いため、鋭く曲げることはできません。真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm（4.24 フィート）あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m（6.6 フィート）です。

## サイトの LAN ネットワーク

システムをサイトの LAN ネットワークに接続する予定の場合、シールド付きツイストペアネットワークケーブル (8121-0940) を追加して使用する必要があります。

### 注記

Agilent Technologies は、サイトの LAN ネットワークとの接続と通信の確立には責任を負いません。Agilent では、ミニハブまたは LAN スイッチでのシステムの通信能力のテストのみを行います。

### 注記

機器に割り当てられている IP アドレスは、固定 (永久に割り当てられている) アドレスである必要があります。サイトのネットワークにシステムを接続する予定の場合、各機器に一意の固定 (静的) IP アドレスが割り当てられている必要があります。

### 注記

Agilent では、サイト LAN から GC/MS システムを切り離すため、シングル四重極 GC/MS システム用として、ネットワーク インターフェースカード (NIC) 1 枚とネットワークスイッチを備える PC を推奨、販売、サポートしています。Agilent システムが供給するネットワークスイッチは、機器-PC ネットワークトラフィックがサイトの LAN に入ることを防ぎ、サイトの LAN ネットワークトラフィックが機器-PC 間の通信を妨害しないようにします。Agilent は、すべてのシングル四重極 GC/MS ハードウェアおよびソフトウェアにおいて、シングル NIC コンフィグレーションを使用して開発とテストを行い、ネットワークコンフィグレーションに問題がないことを確認しています。別のネットワークコンフィグレーションで使用する場合、お客様の責任、負担で設定および管理してください。

### 注記

Agilent では、サイト LAN 接続と独立した GC/MS システム接続の両方を提供するため、トリプル四重極および 7200 Q-TOF GC/MS システム用として、ネットワーク インターフェースカード (NIC) を 2 枚備える PC を推奨、販売、サポートしています。Agilent は、すべてのトリプル四重極および Q-TOF GC/MS ハードウェアおよびソフトウェアにおいて、デュアル NIC コンフィグレーションを使用して開発とテストを行い、ネットワーク 7200 コンフィグレーションに問題がないことを確認しています。別のネットワークコンフィグレーションで使用する場合、お客様の責任、負担で設定および管理してください。

**注記**

Agilent では、サイト LAN 接続、MS のみの接続、および独立した GC/MS システム接続を提供するため、7250 Q-TOF GC/MS システム用として、ネットワークインターフェースカード (NIC) を 3 枚備える PC を推奨、販売、サポートしています。Agilent は、Q-TOF GC/MS ハードウェアおよびソフトウェアにおいて、トリプル NIC コンフィグレーションを使用して開発とテストを行い、ネットワークコンフィグレーションに問題がないことを確認しています。別のネットワークコンフィグレーションで使用する場合、お客様の責任、負担で設定および管理してください。

---

## PC の要件

Agilent データシステムを使用する場合の PC 要件については、データシステムのマニュアルを参照してください。

## 2

# 6850 シリーズ GC 設置準備

お客様の責任範囲	62
基本工具と据付キット	63
水素キャリアガス	69
寸法と重量	70
消費電力	72
発熱量	77
排気ベント	78
設置環境	79
ガスの選択	80
ガスおよび試薬ガスの純度	83
ガスの供給	84
GC/MS ガスの要件	86
ガス配管	88
低温冷却の要件	97
ケーブルの最大長さ	99
サイトの LAN ネットワーク	100
PC の要件	101

このセクションでは、GC、GC/MS、およびオートサンプラ（ALS）の据付に必要なスペースとユーティリティ要件の概要を説明します。予定どおりに正しく機器を据付するために、据付を開始する前に設置場所がこれらの条件を満たしている必要があります。必要な部品（ガス、配管、運転用ユーティリティ、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒などの用途によって必要となるもの）も、準備しておく必要があります。動作確認にはヘリウムキャリアガスを使用する必要があります。化学イオン化を使用する MS システムの場合、メタン試薬ガスまたはメタノール（内部イオン化イオントラップ用）も必要です。GC、GC/MS、および ALS の部品と消耗品の最新一覧表については、弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

7697A ヘッドスペースサンプラの設置準備仕様については、『[7697A Site Prep Guide](#)』を参照してください。



## お客様の責任範囲

このマニュアルでは、機器とシステムを正しく据付するために必要なスペース、電源、ガス、配管、部品、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒等の用途により必要になる事項について説明します。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、重要な操作、メンテナンス、安全上の注意について説明させていただきますので、機器の担当者が常に作業に立ち会うようお願いいたします。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、設置の準備が不十分であるために据付の日程が遅れた場合、機器の保障期間が短くなる場合があります。極端なケースでは、据付を完了するために余分にかかった時間分のお支払いを **Agilent Technologies** から請求する場合があります。**Agilent Technologies** は、設置環境が要件を満たしている場合に限り、保証期間中やメンテナンス契約のサービスを提供します。

## 基本工具と据付キット

GC/MS には、選択された注入口と検出器に応じて、いくつかの基本工具と消耗品が付属します。一般的には、下記が機器に付属します。

表 27 基本工具

工具もしくは消耗品	用途
<b>6850 シリーズ GC</b>	
トルクススパナ T10 と T20	トレイの取り外しガスコントロールモジュール、トラップ、ニューマティクス接続を操作するためのカバーの取り外し
1/4 インチ (6.350 mm) ナットドライバ	FID ノズルの交換
FID 流量測定用アダプタ	FID トラブルシューティング
カラムカッター (セラミックあるいはダイヤモンド)	カラム取り付け
Swagelok 製、真ちゅうの 1/8 インチの T 字管	ガス供給の接続
Swagelok 製、真ちゅうの 1/8 インチの ナットとフェラル	ガス供給の接続
タイプに適した注入口セプタム	注入口シール
注入口インサートもしくはライナー	注入口のサンプル気化室
<b>GC/MS</b>	
1.5 mm と 2.0 mm の六角ドライバ	イオン源のメンテナンス
工具バッグ	GC および MS 工具の保管
綿棒	イオン源の部品洗浄
布	表面と部品のクリーニング
手袋	GC および MSD の部品に汚れが付着するのを防ぐ
ファネル	オイル交換
六角レンチ、5 mm または 8 mm	オイルプラグの取り外し

表 28 に GC に付属しない、その他の便利な工具を示します。

表 28 GC に付属していない便利な工具

工具	用途
カスタム T 字管、G3430-60009	同じガスを EPC モジュールの前と後に接続
ECD/TCD 検出器プラグ、5060-9055	注入口の圧力封入テスト
1/8 インチボールバルブ、0100-2144	注入口の圧力封入テスト (各注入口に1つ)
デジタル流量計、Flow tracker 1000	流量を確認し、漏れとつまりを点検
電子式ガスリークディテクタ (G3388B)	ガスリークを検出し、水素使用時に安全性を確認
カラムカッター	カラムの切断
T-10 および T-20 トルクスドライバ	トレイの取り外し、EPC モジュール、トラップ、考えられる漏れにアクセスするためのカバーの取り外し
1/8 インチ配管カッター (ワイヤカッタータイプ)	ガス供給配管の切断
さまざまに取りそろえたスパナ: 1/4 インチ (6.350 mm) スパナ、3/8 インチ (9.525 mm) スパナ、および 9/16 インチ (1.429 cm) スパナ	ガス供給および配管フィッティング
オートクリンパ	クリンパ作業にかかわらず、バイアルの一定した気密性を確認

表 29 は操作時によく使用する消耗品の一覧です。GC を初めてご使用になるユーザーは、システムのメンテナンス用として、またシステムを中断なく使用できるように、次の消耗品を購入しておくことをお勧めします。部品番号と推奨メンテナンス時期については、最新の Agilent の部品カタログと弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

表 29 その他の消耗品

部品カテゴリ	消耗品
注入口	セプタム、O-リング、ライナー、アダプタ、シール
注入口メンテナンス (PM) キット	1つの注入口のメンテナンスに必要な部品の入ったキット
ニューマティック	ガス、トラップ、O-リング、シール、Swagelok フィッティング
カラム	ナット、フェラル、アダプタ、ガードカラム、リテンションギャップ
検出器	ジェット、ビード、ライナー、アダプタ、クリーニングキット
その他の用途	基準、カラム、シリンジ

Agilent では、GC の据付の際に便利な部品を含む何種類かの据付キットを提供しています。これらのキットは、機器には付属していません。組み立て済みオプションを注文された場合以外は、これらのキットを強くお勧めします。これらのキットには、GC にガスを配管するために必要な工具と部品が含まれています。表 30 を参照してください。

表 30 据付キット

キット	部品番号	キット内容
-----	------	-------

FID、NPD、FPD に推奨：

GC 供給ガス据付キット  
(ガストラップ付き)

19199N

ガスクリーンフィルタシステムキット CP736538 (酸素フィルタ 1、水蒸気フィルタ 1、チャコールフィルタ 2)、1/8 インチ真ちゅうナットおよびフェラル、銅管、1/8 インチ真ちゅう T 字管、配管カッター、1/8 インチ真ちゅうキャップ、ユニバーサル外部スプリットベントトラップ (交換用カートリッジ付き)、1/8 インチボールバルブ



表 30 据付キット (続き)

キット	部品番号	キット内容
<b>TCD/ECD、MS、MSD に推奨：</b>		
GC 供給ガス据付キット	19199M	<p>1/8 インチ真ちゅうナットおよびフェラル (20)、銅管、1/8 インチ真ちゅう T 字管、配管カッター、1/8 インチ真ちゅうキャップ、7mm ナットドライバ、T-10 トルクスドライバ、T-20 トルクスドライバ、オープンエンドスパナ 4 本、1/8 インチボールバルブ</p> <p>(TCD/ECD 用には、追加のガスクリーンフィルタ CP17974 も注文してください)</p>
		
ガスクリーンフィルタキット GC-MS 1/8 インチ、1 個入り	CP17974	<p>1/8 インチフィッティング付きガスクリーンフィルタキット (メークアップガスとキャリアガスを別々に供給する場合は 2 個注文してください)</p>

## 6850 シリーズ GC 設置準備

シリンダレギュレータのフィッティング（1/4 インチオス NPT など）と、機器への接続に必要な 1/8 インチメス Swagelok フィッティングとの間の変換に必要な、フィッティングとレデューサも用意する必要があります。これらのフィッティングは、GC には付属していません。これらのフィッティングは、据付キットには付属していません。部品の情報については、88 ページの「[ガス配管](#)」を参照してください。

## 水素キャリアガス

水素キャリアガスを使用する場合、水素の可燃性とクロマトグラムに関する性質のために、特別な注意が必要となります。

- Agilent では、漏れを安全に検出するために、G3388B リークディテクタを強く推奨します。
- 水素キャリアガスを使用する場合、供給配管に特別な注意が必要です。88 ページの「ガス配管」を参照してください。
- 84 ページの「ガスの供給」に記載された供給圧力要件に加えて、Agilent では水素キャリアガスを使用する場合にガス供給源と浄化の必要性についても考慮することを推奨します。85 ページの「キャリアガスとしての水素の要件」の追加推奨事項を参照してください。
- 水素キャリアガスを  $\mu$ ECD、TCD、または未燃焼ガスを排気する検出器と一緒に使用する場合は、検出器出口からの排気を換気ドラフトまたはそれに類する場所に排出してください。燃焼していない水素によって安全上の問題が生じる可能性があります。78 ページの「排気ベント」を参照してください。
- 水素キャリアガスを使用する際は、注入口のスプリットベントフローやパージベントフローも安全に排気してください。78 ページの「排気ベント」を参照してください。

## 寸法と重量

システムが届く前に、設置場所を決めておいてください。設置場所が清潔で、障害物がなく、水平であることを確認します。必要となる全体の高さには特に注意してください。足のない張り出した棚は設置スペースにしないでください。表 31 を参照してください。

機器には、適切な熱の対流と排気を行うためのスペースが必要となります。機器背部と壁の間は、加熱されたエアーを放出し、日常メンテナンスを実施するために少なくとも 25 cm (10 インチ) は空けてください。

表 31 機器の高さ、幅、奥行き、重量

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>GC</b>				
6850 シリーズ GC	51 cm (20 インチ)	29 cm (12 インチ) 34 cm (14 インチ) CO <sub>2</sub> 37 cm (15 インチ) 6850 ALS	57 cm (23 インチ)	<23 kg (51 ポンド)
GC のオープン操作		GC 上部に ≥30 cm (12 インチ)		
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD				
• ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• 標準ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
• GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		
5977 シリーズ MSD				
• ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• 拡張ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	41 kg (90 ポンド)
• フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
• GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		

表 31 機器の高さ、幅、奥行き、重量 (続き)

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>オートサンブラ</b>				
・ 7693A ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)		各 3.9 kg (8.6 ポンド)
・ 7683B ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 42 cm (16.5 インチ)		各 3.1 kg (7 ポンド)

GC、ALS インジェクタ、コンピュータから構成される 6850 システムでは、約 138 cm (4 フィート 6 インチ) の設置スペースが必要です。操作スペースとプリンタを考慮すると、GC/MS システムには合計 229 cm (7.5 フィート) の設置スペースが必要です。MSD あるいは GC を修理する場合には、機器の背面にも所定のスペースが必要です。

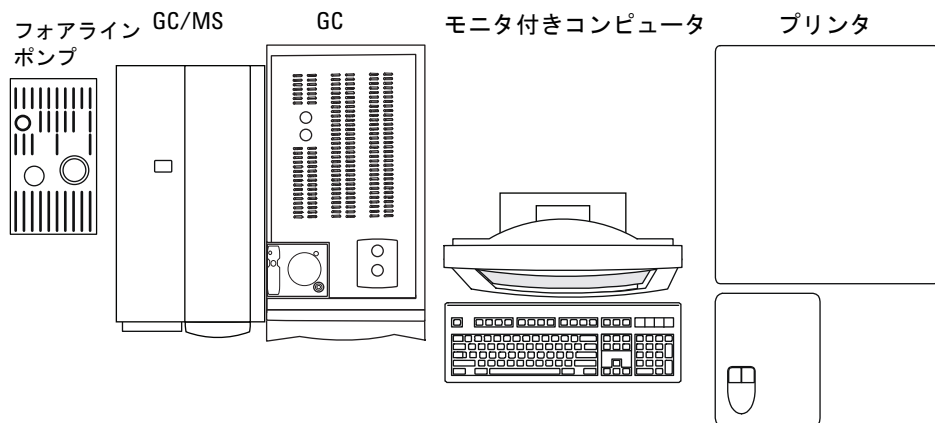


図 6 代表的な据付例の平面図 (ALS 付き 6850 GC/MS システム)

四重極真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm (4 フィート 3 インチ) あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m (6 フィート 6 インチ) あることに注意してください。

## 消費電力

表 32 は設置場所の電源要件の一覧です。

- コンセントの数やタイプは、システムのサイズと組み合わせによって異なります。
- 電源に対する要件は、ユニットを設置する国によって違います。
- 機器で使用する電圧については機器の電源コードのアタッチメント付近に印刷されています。
- 機器のコンセントには、専用アースが必要です。
- すべての機器が、専用回路に存在する必要があります。

電源ラインコンディショナは、Agilent の機器には使用しないでください。

表 32 電源要件

製品	オープンタイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格電流 (amps)	コンセント 定格電流
6850 シリーズ GC	標準	日本: 100 単相 (-10% / +10%)	48-63	1440	15	15 Amp 専用
6850 シリーズ GC	標準	米国: 120 単相 (-10% / +10%)	48-63	1440	12	15 Amp 専用
6850 シリーズ GC	標準	230 単相/スプリット フェーズ (-10% / +10%)	48-63	2000	9	10 Amp 専用
6850 シリーズ GC	高速	120 単相 (-10% / +10%)	48-63	2400	20	20 Amp 専用
6850 シリーズ GC	高速	220/230/240 単相/スプリット フェーズ (-10% / +10%)	48-63	2400	11	15 Amp 専用
6850 シリーズ GC	高速	200/208 単相/スプリット フェーズ (-10% / +10%)	48-63	2400	12	15 Amp 専用
<b>MSD</b>						
5975 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用

表 32 電源要件 (続き)

製品	オープン タイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格 電流 (amps)	コンセント 定格電流
5975 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5975 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
<b>すべて</b>						
データシステム PC (モニター、CPU、プリンタ)		100/120/200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	15	15 Amp 専用

**警告**

Agilent 機器には延長コードを使用しないでください。通常、延長コードは十分な電力を伝送できず、安全上の問題が生じる可能性があります。

GC はご使用の国で操作できるように準備されていますが、表 32 に記載されている電圧要件で確認してください。注文した電圧オプションが据付に適さない場合は、Agilent Technologies にご連絡ください。ALS 機器の電源は GC から供給されます。

**注意**

GC 操作には適切なアース (接地) が必要です。アース導線の中断や電源コードの断線があると、感電事故が発生する恐れがあり、けがの原因になります。

ユーザーを保護するため、金属製の機器パネルとキャビネットのアースには、国際電気標準会議 (IEC) の要件に適合する 3 導線電源ラインコードを使用します。

正しくアースされたコンセントに 3 導線電源ラインコードを差し込むことにより、機器がアースされ、感電の危険が軽減されます。正しくアースされたコンセントとは、適切なグラウンドに接続されているコンセントのことです。コンセントのアースが適切に行われていることを確認してください。GC にはアイソレートグラウンドが必要です。

GC は専用の電源回路に接続します。

## カナダでの設置

GC をカナダで設置する場合は、GC の電源供給回路が次の追加要件に適合することを確認します。

- 機器専用の分岐回路の遮断器の場合は、連続操作に対する定格が示されます。
- サービスボックス分岐回路は、「専用回路」としてマークされています。

## 一般的な機器電源コードプラグ

下の表 33 は、Agilent の一般的な電源コードプラグを示します。

表 33 電源コード終端

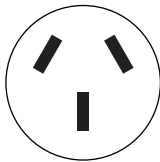
国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
オーストラリア	240	16	2.5	AS 3112	

表 33 電源コード終端 (続き)

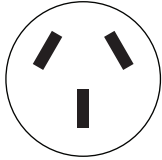
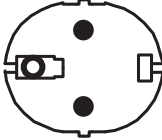
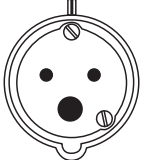
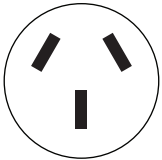
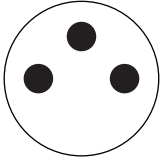
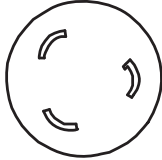

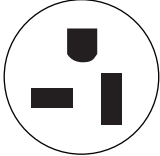
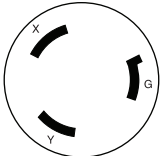
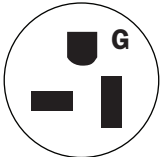
国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
中国	220	15	4.5	GB 1002	
ヨーロッパ、韓国	220/230/ 240	10	2.5	CEE/7/V11	
デンマーク、スイス	230	16	2.5	スイス/デンマーク 1302	
インド、南アフリカ	240	15	4.5	AS 3112	
イスラエル	230	16、16 AWG	2.5	イスラエル SI32	
日本	200	20	4.5	NEMA L6-20P	

表 33 電源コード終端 (続き)

国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
英国、香港、 シンガポール、 マレーシア	240	13	2.5	BS89/13	
米国	120	20、12 AWG	4.5	NEMA 5-20P	
米国	240	15、14 AWG	2.5	NEMA L6-15P	
台湾、南アメリカ		20、12 AWG	2.5	NEMA 5-20P	

## 発熱量

この機器からの追加 BTU 発熱量予測値を表 34 に示しています。最大値は、加熱部分が最高使用温度に設定されている時に発せられる熱量を表しています。

表 34 発熱量

	オープンタイプ	
	標準オープン昇温	高速オープン昇温 (オプション 002 または 003)
6850 シリーズ GC	< 4800 BTU/時間最大 (< 5064 kJ/h)	< 4800 BTU/時間最大 (< 5064 kJ/h)
	定常、MS インターフェイスを含む	
5975 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)	
5977 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)	

## 排気ベント

オープンからは、加熱されたエア（最高 350 °C）が後部のベントから排気されます。このエアを放出するために少なくとも 25 cm（10 インチ）は機器背部にスペースを空けてください。

### 警告

**加熱される排気経路に温度の影響を受けやすいもの（ガスボンベ、化学物質、レギュレータ、プラスチック製配管など）を置かないでください。これらのものは損傷し、プラスチック製配管は融解します。冷却中の機器の背後で作業を実施する際には、高温の排気によるやけどに注意してください。**

オープン排気筒オプション（縦置き (G2630-60710) または横置き (G2628-60800)）が使用できます。このオプションを使用すると、排気エアが機器からそれるため、オープンが冷却されやすくなる場合があります。

複数の検出器や注入口を使用する GC の通常の操作中、一部のキャリアガスやサンプルはスプリットベント、セプタムパージベント、検出器出口から機器外に放出されます。サンプルの成分に毒性や有害性がある場合、またはキャリアガスとして水素を使用する場合、排気は換気ドラフトに放出する必要があります。GC をドラフト中に配置するか、直径の大きなベント用配管を取り付けて、適切に排気されるようにします。

さらに有害ガスからの汚染を防ぐため、ベントにトラップを取り付けます。

GC/MS システムの排気は、GC スプリットベントと GC/MS フォアラインポンプの長さ 460 cm（15 フィート）以内で、排気ドラフトを通して建物に大気圧で排出するか、または換気ドラフトに排出してください。

排気ドラフトシステムは空気を循環させるビルの空調コントロールシステムの一部ではない事に注意してください。

排気口については、所在地域の環境規制および安全規制に従ってください。環境衛生（EHS）の専門家に相談してください。

## 設置環境

機器を推奨範囲内で操作することにより、機器の最適な性能と寿命を維持することができます。また、暖房、エアコン、通風などによる熱や冷気が、性能に影響する場合があります。表 35 を参照してください。結露がなく、非腐食性の環境を想定しています。この機器は、次の IEC(International Electrotechnical Commission) 分類に適合します：安全クラス 1、実験機器、設置カテゴリ II、汚染度 2。

表 35 稼動中や保管中の設置環境

製品	状態	温度範囲	湿度範囲	最大標高
6850 シリーズ GC	標準オープン昇温	15~35 °C	5~95%	4,615 m
	高速オープン昇温 (オプション 002、003)	15~35 °C	5~95%	4,615 m
	保管時	-5~40 °C	5~95%	
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	
5977 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	

1 操作には一定の温度が必要です (変動<2 °C/時間)

## ガスの選択

表 36 は、Agilent GC で使用できるガスとキャピラリカラムの一覧です。キャピラリカラムを使用する場合、最適な感度を得るため GC 検出器には別のメークアップガスが必要です。MS と MSD は GC キャリアガスを使用します。

MS システムを使用し、水素をキャリアガスとして使用する場合、最高の性能を得るためには、ハードウェアの変更が必要になることがあります。不明な点は弊社コールセンターにお問い合わせください。

### 注記

窒素およびアルゴン/メタンは、通常 GC/MS キャリアガスには適しません。

表 36 Agilent GC で使用できるガスとキャピラリカラム

検出器タイプ	キャリア	推奨メークアップ	代替メークアップ	検出器、アノードパージ、リファレンス
電子捕獲型検出器 (ECD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン/メタン (5%)	アルゴン/メタン (5%) アルゴン/メタン (5%) 窒素 アルゴン/メタン (5%)	窒素 窒素 アルゴン/メタン (5%) 窒素	アノードパージは、メークアップと同じである必要があります
水素炎イオン化検出器 (FID)	水素 ヘリウム 窒素	窒素 窒素 窒素	ヘリウム ヘリウム ヘリウム	検出器用の水素とエア
炎光光度検出器 (FPD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン	窒素 窒素 窒素 窒素		検出器用の水素とエア
熱伝導度検出器 (TCD)	水素 ヘリウム 窒素	キャリアおよびリファレンスと同じである必要があります	キャリアおよびリファレンスと同じである必要があります	リファレンスは、キャリアおよびメークアップと同じである必要があります

表 37 はパックドカラムでの使用に推奨するガスの一覧です。通常、メークアップガスはパックドカラムには必要ありません。

表 37 Agilent GC で使用できるガスとパッキドカラム

検出器タイプ	キャリアガス	コメント	検出器、 アノードパージ、 リファレンス
電子捕獲型検出器 (ECD)	窒素	最大感度	窒素
	アルゴン/メタン	最大ダイナミックレンジ	アルゴン/メタン
水素炎イオン化検出器 (FID)	窒素	最大感度	検出器用の水素と エア
	ヘリウム	許可される代替物	
炎光光度検出器 (FPD)	水素 ヘリウム 窒素 アルゴン		検出器用の水素と エア
熱伝導度検出器 (TCD)	ヘリウム	通常の使用	リファレンスは、キャ リアおよびメークアッ プと同じである必要が あります
	水素	最大感度 <sup>1</sup>	
	窒素	水素検出 <sup>2</sup>	
	アルゴン	最大水素感度 <sup>1</sup>	

1 ヘリウムより多少感度が高くなります。一部の成分には適合しません。

2 水素またはヘリウムの解析用。他の成分では感度が大幅に低下します。

据付チェックアウトには、表 38 に示すガスタイプが必要です。

表 38 チェックアウトに必要なガス

検出器	必要なガス
FID	キャリア：ヘリウム メイクアップ：窒素 燃料：水素 Aux ガス：エアー
TCD	キャリアおよびリファレンス：ヘリウム
μECD	キャリア：ヘリウム アノードパージおよびメイクアップ：窒素
FPD	キャリア：ヘリウム メイクアップ：窒素 燃料：水素 Aux ガス：エアー
CI MS (外部)	試薬ガス：メタン

**警告**

キャリアガスまたは燃焼ガスとして水素 ( $H_2$ ) を使用する場合、水素ガスが GC オープンに流入して爆発の危険があることに注意してください。したがって、すべての接続が完了するまでは供給をオフにしてください。また水素ガスが機器に供給される時には、必ず GC 注入口および検出器にカラムが正しく取り付けられていること、または密栓されていることを確認してください。

水素は引火性の高い気体です。漏れた水素が密閉空間にとどまると、引火や爆発の危険があります。水素を使用する場合、機器を稼働させる前にすべての接続、配管、およびバルブのリークテストを実施してください。機器のメンテナンス作業は、必ず水素ガスの供給を元栓で止めてから実施します。

機器に付属の『Hydrogen Safety』ガイドを参照してください。

## ガスおよび試薬ガスの純度

Agilent では、キャリアと検出器には純度 99.9995% の純粋なガスを推奨します。表 39 を参照してください。エアーはゼログレード以上をお使いください。また、炭化水素、水、および酸素を除去するために高品質トラップの使用を推奨します。

表 39 キャリアガス、コリジョンガス、試薬ガスの純度

キャリアガス、コリジョンガス、 試薬ガスの要件	純度	注記
ヘリウム（キャリア、コリジョン）	99.9995%	炭化水素を含まない
水素（キャリア）	99.9995%	SFC グレード
メタン試薬ガス <sup>1</sup>	99.999%	分析・研究用あるいは SFC グレード
イソブタン試薬ガス <sup>2</sup>	99.99%	機器のグレード
アンモニア試薬ガス <sup>2</sup>	99.9995%	分析・研究用あるいは SFC グレード
二酸化炭素試薬ガス <sup>2</sup>	99.995%	SFC グレード

1 外部 CI 仕様の MS のみ、据付と動作確認に試薬ガスが必要です。5975 と 5977 は、外部 CI モードで動作します。

2 オプションの試薬ガス、CI モードのみ。

## ガスの供給

ガスの供給にはボンベ、集中配管システム、あるいはガス発生機器を使用します。ボンベを使用する場合はバックレスのステンレス製ダイヤフラム付きのレギュレータが必要となります。機器のガス供給フィッティングには 1/8 インチの Swagelok での接続が必要です。

### 注記

機器に必要なそれぞれのガスに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが接続できるようにガス供給配管/レギュレータを準備してください。

表 40 に使用可能な Agilent レギュレータの一覧を示します。すべての Agilent レギュレータに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが付属しています。

表 40 タンクのレギュレータ

ガスタイプ	CGA 番号	最大圧力	部品番号
エアー	346	125 psig (8.6 Bar)	5183-4641
水素、アルゴン/メタン	350	125 psig (8.6 Bar)	5183-4642
酸素	540	125 psig (8.6 Bar)	5183-4643
ヘリウム、アルゴン、窒素	580	125 psig (8.6 Bar)	5183-4644
エアー	590	125 psig (8.6 Bar)	5183-4645

表 41 と表 42 では、注入口および検出器の供給圧力（最小-最大）を表しています。これは、機器背面のバルクヘッドフィッティングで測定された値です。

表 41 GC/MS に必要な注入口の供給圧力（単位は kPa (psig)）

	注入口タイプ				
	スプリット/ スプリットレス 150psi	スプリット/ スプリットレス 100psi	オンカラム	ページ付き パックド	PTV
キャリア（最大）	1,172 (170)	827 (120)	827 (120)	827 (120)	827 (120)
キャリア（最小）	メソッドの圧力よりも 138kPa (20psi) 高い圧力				

表 42 GC/MS に必要な検出器の供給圧力 (単位は kPa (psig))

	検出器タイプ			
	FID	TCD	ECD	FPD
水素	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
エア	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)
メークアップ	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
リファレンス		380–690 (55–100)		

換算 : 1 psi = 6.8947 kPa = 0.068947 Bar = 0.068 ATM

## キャリアガスとしての水素の要件

水素は、ジェネレータまたはボンベから供給できます。

Agilent では、高品質の水素ガスジェネレータの使用を推奨します。高品質のジェネレータは、99.9999% 以上の純度を常時供給でき、保管量制限、流量制限、自動シャットダウンといった安全機能を備えているものもあります。水および酸素の割合が低い (優れた) 仕様を持つ水素ジェネレータを選択してください。

水素ガスボンベを使用する場合、Agilent ではガス精製のためにガスクリーンフィルタの使用を推奨します。会社の安全担当者が推奨するその他の安全機器がある場合は、その使用も検討してください。

## GC/MS ガスの要件

表 43 では、5975 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を表しています。

表 43 5975 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	G3170A	G3171A	G3172A	G3175A
高真空ポンプ	ディフュージョン	標準ターボ	拡張ターボ	ディフュージョン
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>	1.0	1.0	1.0 ~ 2.0	1.0
推奨最大ガス流量、mL/min	1.5	2.0	4.0	1.5
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>	2.0	2.4	6.5	2.0
最大使用可能カラム id	0.25 mm (30 m)	0.32 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)	0.25 mm (30 m)

- MSD への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合)
- スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 44 では、5977 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を示しています。

表 44 5977 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	5977A MSD	G7037A	G7038A、G7039A、G7040A
	5977B MSD	G7080B	G7081B、G7077B、G7078B、G7079B
高真空ポンプ		ディフュージョ ン	拡張ターボ
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>		1.0	1.0 ~ 2.0
推奨最大ガス流量、mL/min		1.5	4.0
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>		2.0	6.5
最大使用可能カラム id		0.25 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)

- MSD への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合) JetClean イオン源システムを使用する機器では、少量の水素流量 (~0.075 mL/min) がさらに加算されます。
- スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 45 では、選択されたキャリアガスおよび試薬ガスを圧力源にした代表的な流量を表しています。

**表 45** 5977 および 5975 シリーズ MSD のキャリアガスおよび試薬ガス

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	代表的な圧力範囲	代表的な流量 (mL/min)
ヘリウム (必須) (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
水素 (オプション) <sup>1</sup> (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
メタン試薬ガス (CI 操作に必要)	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2
イソブタン試薬ガス (オプション)	103~172 kPa (15~25 psi)	1 ~ 2
アンモニア試薬ガス (オプション)	34~55 kPa (5~8 psi)	1 ~ 2
二酸化炭素試薬ガス (オプション)	103~138 kPa (15~20 psi)	1 ~ 2

<sup>1</sup> 水素ガスをキャリアガスとして使用することもできますが、システムの仕様はキャリアガスとしてヘリウムガスを利用した場合に基づいています。水素ガスの安全上の注意をよくお読みください。

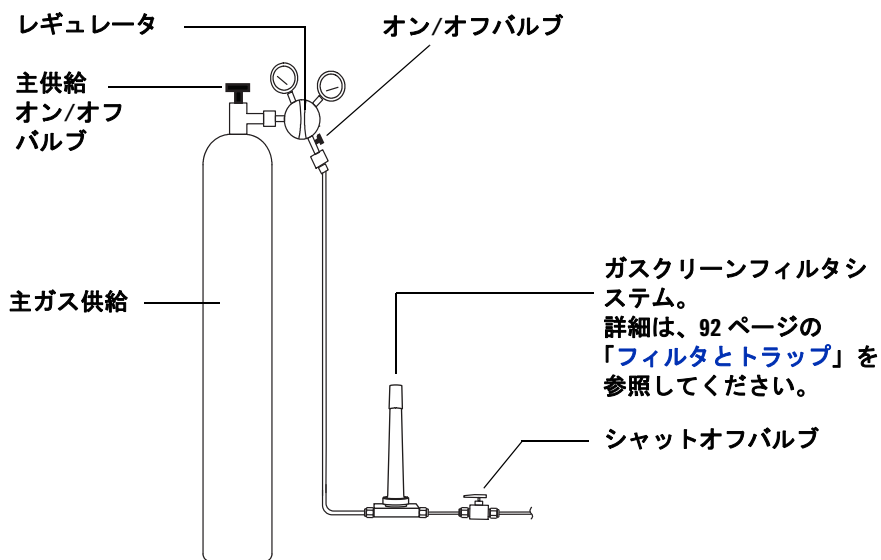
## ガス配管

### 警告

すべての圧縮ガスボンベは、固定された建造物または恒久的な壁に確実に固定されている必要があります。圧縮ガスは、関連する安全規定に従って保管し、取り扱う必要があります。

ガスボンベは加熱されたオープン排気部には置かないでください。

目への損傷の可能性を防ぐため、圧縮ガスを使用する場合は目の保護具を着用してください。



ガスクリーンフィルタのコンフィグレーションは、アプリケーションによって異なります。

図7 キャリアガスボンベからの推奨フィルタと配管コンフィグレーション

- オプション 305（組み立て済みの配管）を注文しなかった場合、GC に注入口と検出器のガス供給を接続するには、クリーニング済みの 1/8 インチ銅管とさまざまな 1/8 インチの Swagelok フィッティングが必要です。推奨部品については、「**据付キット**」を参照してください。
- Agilent では、圧力サージを回避するためにレギュレータの使用を強く推奨します。高品質のステンレス製ダイヤフラムタイプのレギュレータを特に推奨します。
- レギュレータの出口フィッティングに取り付けられるオン/オフバルブは、必須ではありませんが、あれば大変便利です。バルブがステンレス製で、パッキンレスのダイヤフラム付きであることを確認してください。
- Agilent では、メンテナンスやトラブルシューティングの際に GC を分離できるように、GC の各注入口供給フィッティングにシャットオフバルブを取り付けることを強く推奨します。部品番号 0100-2144 を注文してください（オプションの据付キットには、シャットオフバルブ 1 個が含まれるものもあります。「**据付キット**」を参照してください）。
- 自動バルブを購入された場合、バルブ駆動用として別途加圧されたドライエア 380 kPa（55 psig）が必要です。このエア供給は、GC 側では ID 1/4 インチのプラスチック製チューブに適合性のあるオスフィッティングで終端する必要があります。
- FID と FPD 検出器には専用のエア供給が必要です。他のデバイスとエアラインを共有すると、圧力変動が操作に影響する場合があります。
- 流量と圧力を制御するデバイスが正しく動作するためには、デバイスの上流と下流の間に最低 10 psi（138 kPa）の圧力差が必要です。確実に制御するために、供給源の圧力を十分に設定します。
- 補助レギュレータは GC 注入口フィッティング近くに配置します。これで、供給圧力が（供給源ではなく）機器側で確実に計測されるようにします。ガス供給ラインが長い場合や狭い場合には、供給源の圧力と異なることがあります。
- フィッティングの接続にはシール材は絶対に使用しないでください。
- 塩素系溶媒を使って配管やフィッティングをクリーニングすることは絶対に避けてください。

詳細については、「**基本工具と据付キット**」を参照してください。

## ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管

機器へのガス供給にはコンディショニング済み銅管（部品番号 5180-4196）のみを使用します。普通の銅管は、オイルと汚染物質が付着しているため使用しないでください。

### 注意

塩化メチレンまたはその他のハロゲン化した溶媒を使用して、電子捕獲型検出器（ECD）に使用される配管をクリーニングしないでください。これらを使用すると、システムから完全に洗い流されるまでベースラインと検出器ノイズを上昇させる原因となります。

### 注意

検出器ガスと注入口ガスの GC への供給にはプラスチック製の配管は使用しないでください。プラスチック製の配管は、酸素とその他の汚染物質に浸透させ、カラムと検出器を損傷する場合があります。

プラスチック製配管は高温の排気や部品の近くでは融解することがあります。

配管の直径は、供給ガスと GC 間の距離と、特定のガスの全流量によって決まります。直径 1/8 インチの配管は、供給ラインが 15 フィート（4.6 m）未満の場合に適しています。

15 フィート（4.6 m）を超える距離、または複数の機器が同じソースに接続されている場合は、これより太い（1/4 インチの）配管を使用してください。消費量が多い（FID のエアアなど）と予想される場合は、より太い配管を使用します。

供給ラインのための配管を準備する場合は余裕のある長さにしてください。供給と機器の間に配管をコイル状にしておく、ガスの供給源を移動せずに GC を移動させることができます。配管の直径を選択する際には、この余分の長さを考慮に入れてください。

## 水素ガス用の供給配管

Agilent では、水素を使用する場合、新しいクロマトグラフ品質のステンレス配管およびフィッティングの使用を推奨します。

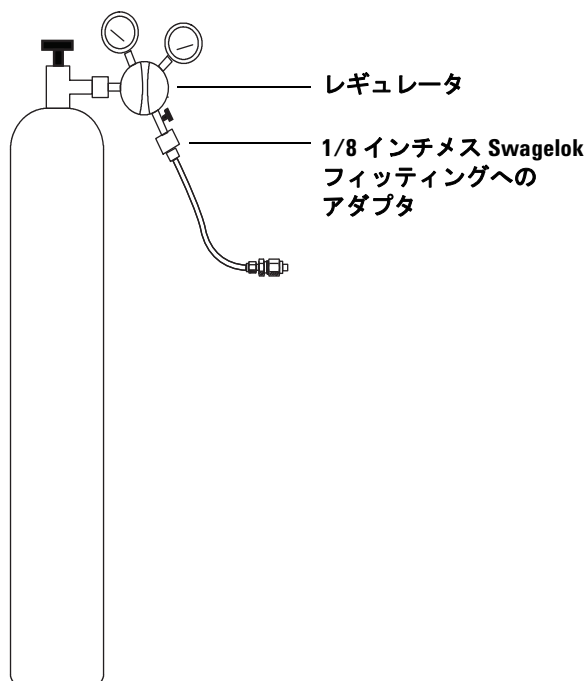
- 水素キャリアガスの据付または水素キャリアガスへの切り替えの際に、古い配管を再使用しないでください。水素ガスを使用すると、前に使用したガス（ヘリウムなど）によって古い配管内に残された汚染物質がはがれやすくなります。このような汚染物質は、数週間にわたって高いバックグラウンドノイズや炭化水素汚染として出力に現れることがあります。
- 特に、古い銅管はもろくなっていることがあるので使用しないでください。

**警告**

水素ガスには古い銅管を使用しないでください。古い銅管はもろくなっていることがあるので危険です。

## レギュレータ

圧力サージを回避するために、各ガスタンクにレギュレータを使用します。ステンレス製、ダイヤフラムタイプのレギュレータを推奨します。



使用するレギュレータのタイプは、ガスタイプとサプライヤによって異なります。Agilent の部品カタログには、圧縮ガス協会 (CGA) によって指定されている適切なレギュレータを決定するための情報が掲載されています。Agilent Technologies では、レギュレータを正しく取り付けるために必要なすべての部品が揃っているレギュレータキットを用意しています。

## レギュレータとガス供給配管間の接続

レギュレータ出口とガス配管を接続するフィッティング間のパイプとネジ山の接続のシールには、PTFE テープを使用します。すべてのフィッティングに、揮発物質が除去されている、機器グレードの PTFE テープ (部品番号 0460-1266) を推奨します。ネジ山のシールにはパイプドープ塗料は使用しないでください。パイプドープ塗料には、配管を汚染する揮発物質が含まれています。

圧力レギュレータの末端にあるフィッティングは、正しい形式またはサイズに適合させる必要があります。表 46 に、標準の 1/4 インチオス NPT フィッティングを、1/8 インチまたは 1/4 インチ Swagelok フィッティングに適合させるために必要な部品を示します。

**表 46** NPT フィッティングの適合に必要な部品

説明	部品番号
Swagelok 1/8 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0118
Swagelok 1/4 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0119
レデュースングユニオン、1/4 インチ-1/8 インチ、真ちゅう、2 個入り	5180-4131

## フィルタとトラップ

クロマトグラフグレードのガスを使用して、システムのガスの純度を確実にします。ただし、最高の感度を得るためには、高品質のフィルタまたはトラップを取り付け、微量の水やその他の汚染物質を除去します。フィルタの取り付け後、ガス供給ラインに漏れがないことを確認します。

Agilent では、ガスクリーンフィルタシステムを推奨します。ガスクリーンフィルタシステムは、高純度のガスを分析機器に供給することで、カラムの損傷、感度の低下、機器のダウンタイムの危険を減少させます。フィルタは、GC、GC/MS、

ICP-OES、ICP-MS、LC/MS、およびキャリアガスを使用する他のすべての分析機器で使えるように設計されています。CO<sub>2</sub>、酸素、水蒸気、有機物トラップ（チャコール）など、6種類のフィルタが用意されています。

## フィルタのタイプ

それぞれのタイプのガスクリーンフィルタは、供給ガス内に存在する特定の不純物を除去するように設計されています。次のタイプのフィルタが使用できます。

- **酸素** - GC カラム、セプタム、ライナー、ガラスウールの酸化を防止します。
- **水蒸気** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、GC 内の固定相、カラム、ライナー、ガラスウール、セプタムの加水分解による損傷を防ぎます。
- **プロセス水蒸気** - GC 部品の酸化を防止し、プロセス GC アプリケーションでアセチレンに対して安全に使用できます。
- **チャコール** - 有機化合物を除去し、GC の FID 検出器が正しく動作できるようにします。
- **GC/MS** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、MS アプリケーション用のキャリアガスから酸素、水蒸気、炭化水素を除去し、最高度の GC カラム保護を実現します。

94 ページの表 47 に、一般的な機器コンフィグレーションでの推奨フィルタ接続の図を示します。

表 47 一般的な検出器の接続図

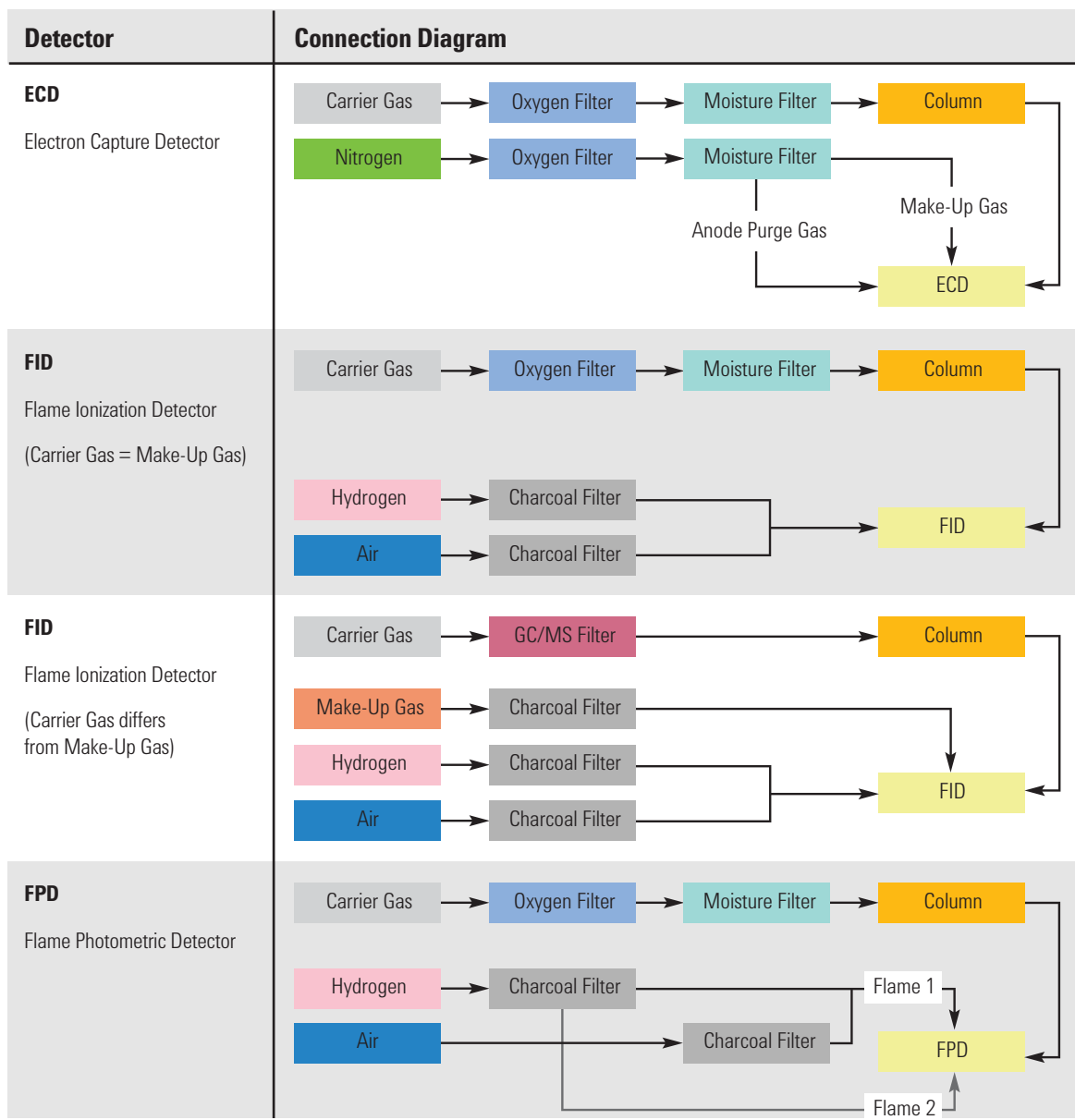


表 47 一般的な検出器の接続図 (続き)

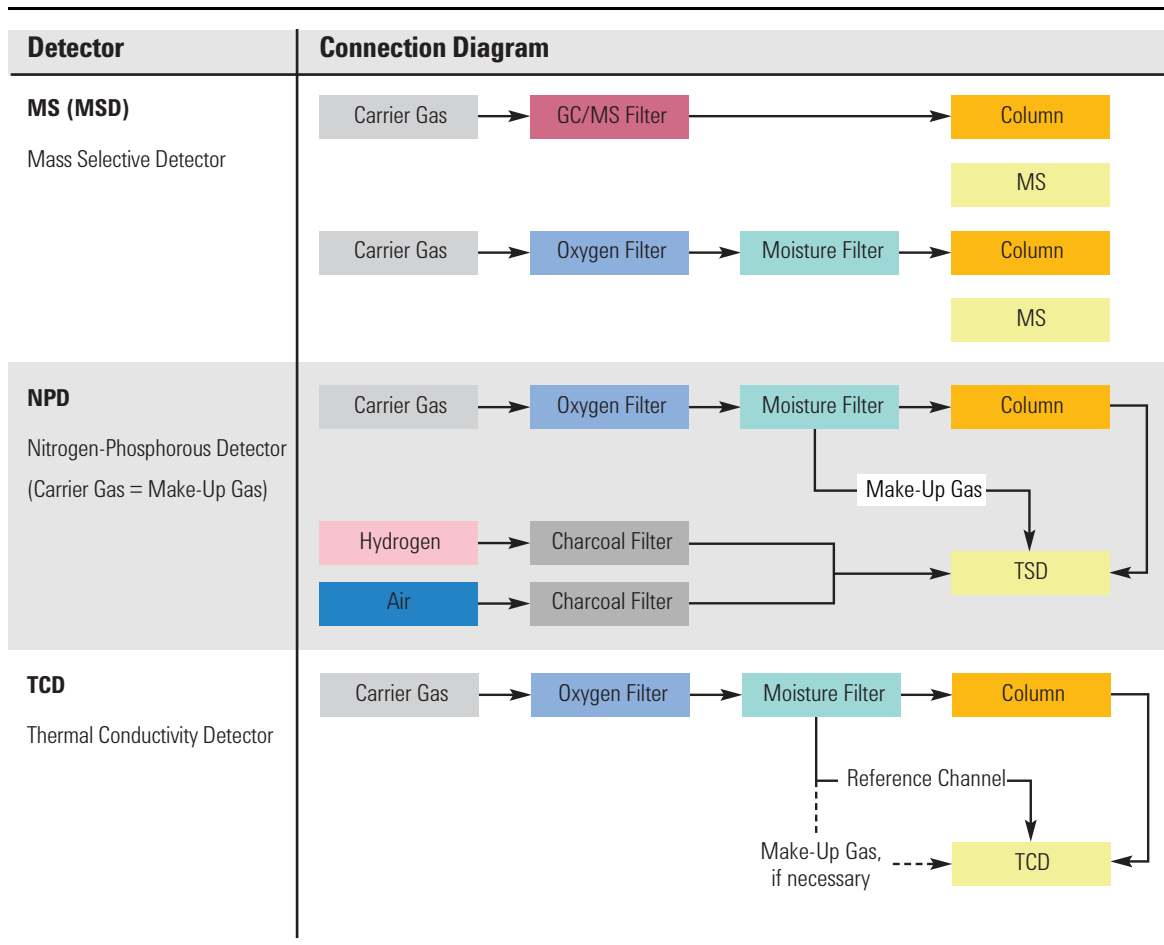


表 48 に、一般的なガスクリーンフィルタシステムキットの一覧を示します。お使いの機器コンフィギュレーションに適合するその他のフィルタ、部品、アクセサリについては、Agilent オンラインストアをご覧ください。お近くの Agilent 営業所までお問い合わせください。

表 48 推奨ガスクリーンフィルタキット

説明	部品番号	検出器
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、フィルタ 4 個付属、1/4 インチ接続）	CP7995	FID、FPD、NPD
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、フィルタ 4 個付属、1/8 インチ接続）	CP736530	FID、FPD、NPD
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/8 インチ接続）	CP17976	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/4 インチ接続）	CP17977	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタ据付キット（CP17976、1 m 銅管、1/8 インチナット 2 個およびフェラル付属）	CP17978	ECD、GC/MS
TCD フィルタキット（酸素および水蒸気フィルタ付属）	CO738408	TCD

独立したガス供給源のそれぞれに専用のフィルタが必要です。

63 ページの「[基本工具と据付キット](#)」も参照してください。

## 低温冷却の要件

低温冷却を使用すると、設定値を室温より下げるなど、オープンまたは注入口の冷却が行えます。注入口またはオープンへの冷媒の流量がソレノイドバルブによって制御されます。オープンと注入口では、冷媒として液体二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を使用できます。

## 二酸化炭素の使用

### 警告

加圧液体 CO<sub>2</sub> は危険物です。高圧、低温から作業を守るための措置を講じてください。高濃度の CO<sub>2</sub> は人体に有害です。危険な濃度の発生を防止するための措置を講じてください。推奨される安全上の注意および供給システムの設計については、最寄りの納入業者にお問い合わせください。

### 注意

-40 °C 未満のオープン温度では、液体 CO<sub>2</sub> を冷媒として使用しないでください。液体が膨張すると、GC オープンで固体 CO<sub>2</sub> (ドライアイス) が形成される可能性があります。オープン内にドライアイスがたまると、GC に深刻な損傷を与える可能性があります。

液体 CO<sub>2</sub> は、液体が入った高圧ボンベとして入手できます。CO<sub>2</sub> に粒状物質、油、およびその他の汚染物質が含まれてはいけません。これらの汚染物は、膨張オリフィスを詰まらせたり、GC の適切な操作に影響を及ぼす可能性があります。

### 警告

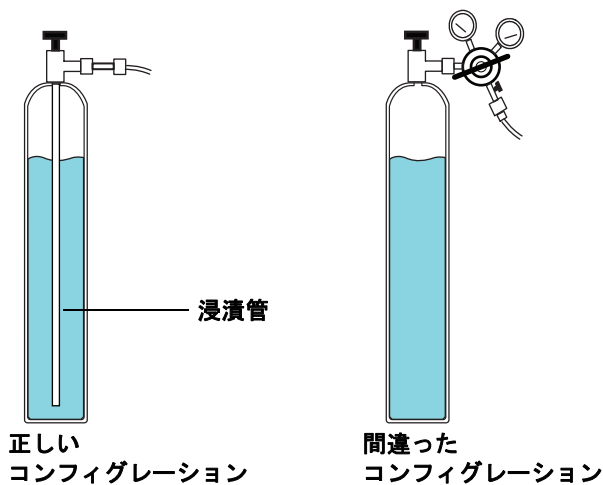
液体 CO<sub>2</sub> に銅管または薄肉ステンレススチール管を使用しないでください。どちらも応力点で硬化が見られ、爆発する恐れがあります。

以下に、液体 CO<sub>2</sub> システムの追加の要件を示します。

- ・タンクに、ガスでなく液体 CO<sub>2</sub> を供給するための内部浸漬管または排出装置管が必要です (以下の図を参照してください)。
- ・代表的な液体 CO<sub>2</sub> タンクの圧力は、温度 25 °C で 4830 ~ 6900 kPa (700 ~ 1,000 psi) になります。

## 6850 シリーズ GC 設置準備

- 供給配管には、直径 1/8 インチの厚めのステンレススチール管を使用します。配管は、1.5 ~ 15 m (5 ~ 50 フィート) の長さにします。(Agilent 部品番号 7157-0210、20 フィート)
- 配管の端をコイル状に巻くか、留めて、破損したときに急に動かないようにします。
- CO<sub>2</sub> タンクに圧力調整器を取り付けしないでください。気化と冷却が、オープンでなくレギュレータで発生します。
- クッションタンクを使用しないでください (圧力を増加するため別のガスを追加するタンク)。



## ケーブルの最大長さ

システムモジュール間の距離は、一部のケーブルとベントホースまたは真空ホースによって制限される場合があります。

- Agilent から供給されるリモートケーブルの長さは2メートル（6.6 フィート）です。
- Agilent から供給されるLAN ケーブルの長さは10メートル（32.8 フィート）です。
- 電源コードの長さは2メートル（6.6 フィート）です。
- 四重極 GC/MS システムのフォアラインポンプは、実験台または床に設置できます。ホースで接続するため、MS の近くにある必要があります。ホースは硬いため、鋭く曲げることはできません。真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm（4.24 フィート）あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m（6.6 フィート）です。

## サイトの LAN ネットワーク

システムをサイトの LAN ネットワークに接続する予定の場合、シールド付きツイストペアネットワークケーブル (8121-0940) を追加して使用する必要があります。

### 注記

Agilent Technologies は、サイトの LAN ネットワークとの接続と通信の確立には責任を負いません。Agilent では、ミニハブまたは LAN スイッチでのシステムの通信能力のテストのみを行います。

---

### 注記

機器に割り当てられている IP アドレスは、固定（永久に割り当てられている）アドレスである必要があります。サイトのネットワークにシステムを接続する予定の場合、各機器に一意の固定（静的）IP アドレスが割り当てられている必要があります。

---

## PC の要件

Agilent データシステムを使用する場合の PC 要件については、データシステムのマニュアルを参照してください。



### 3

## 7820 MSD 設置準備

お客様の責任範囲	104
基本工具と消耗品	106
寸法と重量	108
消費電力	110
発熱量	115
排気ベント	116
設置環境	118
ガスおよび試薬の選択	119
ガスおよび試薬ガスの純度	120
ガスの供給	121
GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件	123
ガス配管	125
ケーブルの最大長さ	134
サイトの LAN ネットワーク	135
PC の要件	136

このセクションでは、7820 GC/MS の据付に必要なスペースとユーティリティ要件の概要を説明します。予定どおりに正しく機器を据付するために、据付を開始する前に設置場所がこれらの条件を満たしている必要があります。必要な部品（ガス、配管、運転用ユーティリティ、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒などの用途によって必要となるもの）も、準備しておく必要があります。動作確認にはヘリウムキャリアガスを使用する必要があります。GC、GC/MS、および ALS の部品と消耗品の最新一覧表については、弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

一般的な 7820A GC のみの据付については、機器のマニュアルを参照してください。



## お客様の責任範囲

このマニュアルでは、機器とシステムを正しく据付するために必要なスペース、電源、ガス、配管、部品、消耗品、さらにカラム、バイアル、シリンジ、溶媒等の用途により必要になる事項について説明します。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、重要な操作、メンテナンス、安全上の注意について説明させていただきますので、機器の担当者が常に作業に立ち会うようお願いいたします。

Agilent に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、設置の準備が不十分であるために据付の日程が遅れた場合、機器の保障期間が短くなる場合があります。極端なケースでは、据付を完了するために余分にかかった時間分のお支払いを Agilent Technologies から請求する場合があります。Agilent Technologies は、設置環境が要件を満たしている場合に限り、保証期間中やメンテナンス契約のサービスを提供します。

## 設置準備の理想的な実施方法

Agilent の機器またはガスクロマトグラフィーにまだ慣れていない場合は、据付と取り扱い説明の準備をしてください。Agilent の Web サイト <http://www.chem-agilent.com> で、7820 MSD に関する情報を参照してください。

機器の基本的な知識を習得後に取り扱い説明を受けていただくと、理解をより深めていただけます。

## Agilent Technologies の据付と取り扱い説明サービス

据付と取り扱い説明のサポートサービスを Agilent から購入した場合、次のサービスが含まれます。

- GC/MS システムの据付
- GC/MS システムの取り扱い説明

通常の据付と取り扱い説明のサービスには、次の作業は含まれません。

- 機器またはコンピュータのサイトネットワークへのネットワーク設定
- カスタマイズ
- メソッドまたはアプリケーションの設定、開発、テスト
- お客様標準サンプルまたはサンプルの分析
- 設置準備（ガスボンベ、配管、トラップ、電源の据付、または適切な設置場所の掃除など）
- Agilent 以外のソフトウェアの取り扱い説明またはインストール

トレーニングやアプリケーションの開発など、追加のサービスが必要な場合には、Agilent の担当営業までお問い合わせいただくか、弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

## 基本工具と消耗品

GC には、いくつかの基本工具と消耗品が付属しています。一般的には、下記が機器に付属します。

**表 49** 基本工具

工具もしくは消耗品	用途
<b>7820A GC</b>	
カラムカッター (セラミックあるいはダイヤモンド)	カラム取り付け
タイプに適した注入口セプタム	注入口シール
注入口インサートもしくはライナー	注入口のサンプル気化室
ツールキット、19199T	定期メンテナンス作業
配管キット、19199TF	供給ガスの据付のための組み立て済みの配管
G4351-60585 出荷キット、7820A MSD インターフェイス/SSL 注入口	据付、メンテナンスなどのための工具と部品
G3170-60501 5975C MSD 出荷キット	据付、メンテナンスなどのための工具と部品

表 50 に GC に付属しない、その他の便利な工具を示します。

**表 50** GC に付属していない便利な工具

工具	用途
カスタム T 字管、G3430-60009	同じガスを EPC モジュールの前と後に接続
1/8 インチボールバルブ、0100-2144	注入口の圧力封入テスト (各注入口に 1 つ)
デジタル流量計、Flow tracker 1000	流量を確認し、漏れとつまりを点検
電子式ガスリークディテクタ (G3388B)	ガスリークを検出し、水素使用時に 安全性を確認
オートクリンパ	クリンパ作業にかかわらず、パイアルの 一定した気密性を確認

表 51 は操作時によく使用する消耗品の一覧です。GC を初めてご使用になるユーザーは、システムのメンテナンス用として、またシステムを中断なく使用できるように、次の消耗品を購入しておくことをお勧めします。部品番号と推奨メンテナンス時期については、最新の Agilent の部品カタログと弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

**表 51**      その他の消耗品

部品カテゴリ	消耗品
注入口	セプタム、O-リング、ライナー、アダプタ、シール
注入口メンテナンス (PM) キット	1つの注入口のメンテナンスに必要な部品の入ったキット
ニューマティック	ガス、トラップ、O-リング、シール、Swagelok フィッティング
カラム	ナット、フェラル、アダプタ、ガードカラム、リテンションギャップ
その他の用途	基準、カラム、シリンジ

## 寸法と重量

システムが届く前に、設置場所を決めておいてください。設置場所が清潔で、障害物がなく、水平であることを確認します。必要となる全体の高さには特に注意してください。足のない張り出した棚は設置スペースにしないでください。表 52 を参照してください。

機器には、適切な熱の対流と排気を行うためのスペースが必要となります。機器背部と壁の間は、加熱されたエアーを放出し、日常メンテナンスを実施するために少なくとも 25 cm (10 インチ) は空けてください。

**表 52** 機器の高さ、幅、奥行き、重量

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>GC</b>				
7820A GC	49 cm (19.5 インチ)	56 cm (22 インチ)	51 cm (20.5 インチ)	50 kg (110 ポンド)
GC のオープン操作		GC 上部に $\geq 30$ cm (12 インチ)		
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD				
• ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• 標準ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
• GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		
5977 シリーズ MSD				
• ディフュージョンポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	39 kg (85 ポンド)
• 拡張ターボポンプ	41 cm (16 インチ)	30 cm (12 インチ)	54 cm (22 インチ)	41 kg (90 ポンド)
• フォアラインポンプ 標準	21 cm (8 インチ)	13 cm (5 インチ)	31 cm (12 インチ)	11 kg (23.1 ポンド)
• GC/MS の操作およびメンテナンス用		左に 30 cm (1 フィート)		

表 52 機器の高さ、幅、奥行き、重量 (続き)

製品	高さ	幅	奥行き	重量
<b>オートサンブラ</b>				
・ 7693A ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)		各 3.9 kg (8.6 ポンド)
・ 7650A ALS インジェクタを使用する GC		GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)		各 3.9 kg (8.6 ポンド)

GC、ALS インジェクタ、5977 または 5975 MSD、コンピュータから構成される 7820 MSD システムでは、約 165 cm (5 フィート 5 インチ) の設置スペースが必要です。GC への修理の際、機器背面へのアクセスが必要な場合もあります。

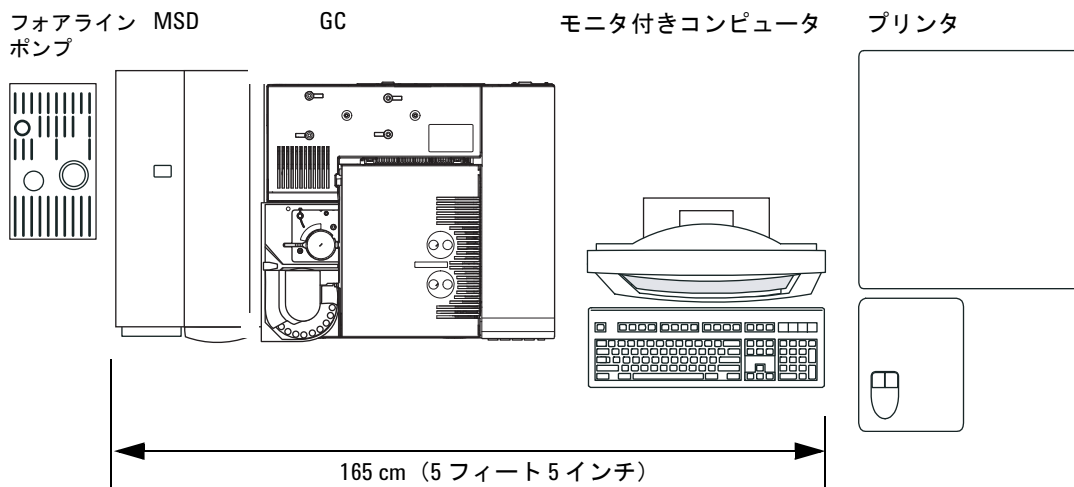


図 8 代表的な据付例の平面図 (7820A GC システム)

四重極真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm (4 フィート 3 インチ) あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m (6 フィート 6 インチ) あることに注意してください。

## 消費電力

表 53 は設置場所の電源要件の一覧です。

- コンセントの数やタイプは、システムのサイズと組み合わせによって異なります。
- 電力消費量や要件は、機器を設置する国によって異なります。
- 機器で使用する電圧については機器の電源コードのアタッチメント付近に印刷されています。
- 機器のコンセントには、専用アースが必要です。
- すべての機器が、専用回路に存在する必要があります。
- 電源ラインコンディショナは、Agilent の機器には使用しないでください。

表 53 電源要件

製品	オープン タイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格 電流 (amps)	コンセント 定格電流
7820A GC	標準	100 単相 (-10% / +10%)	48-63	1500	12.5	15 Amp 専用
7820A GC	標準	120 単相 (-10% / +10%)	48-63	2250	18.8	20 Amp 専用
7820A GC	標準	200/220/230/240 単相 (-10% / +10%)	48-63	2250	9.6/9.3/ 9.3/9.2	10 Amp 専用
<b>MSD</b>						
5975 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5975 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5975 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用

表 53 電源要件 (続き)

製品	オープン タイプ	電源電圧 (VAC)	周波数 (Hz)	最大消費電力 (VA)	定格 電流 (amps)	コンセント 定格電流
5977 シリーズ MSD		220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
5977 シリーズ MSD		200 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (フォアライン ポンプのみには 400)	8	10 Amp 専用
<b>すべて</b>						
データシステム PC (モニター、CPU、プリンタ)		100/120/200-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1000	15	15 Amp 専用

**警告**

Agilent 機器には延長コードを使用しないでください。通常、延長コードは十分な電力を伝送できず、安全上の問題が生じる可能性があります。

GC はご使用の国で操作できるように準備されていますが、表 53 に記載されている電圧要件で確認してください。注文した電圧オプションが据付に適さない場合は、Agilent Technologies にご連絡ください。ALS 機器の電源は GC から供給されます。

**アース****注意**

GC 操作には適切なアース (接地) が必要です。アース導線の中断や電源コードの断線があると、感電事故が発生する恐れがあり、けがの原因になります。

ユーザーを保護するため、金属製の機器パネルとキャビネットのアースには、国際電気標準会議 (IEC) の要件に適合する 3 導線電源ラインコードを使用します。

正しくアースされたコンセントに 3 導線電源ラインコードを差し込むことにより、機器がアースされ、感電の危険が軽減されます。正しくアースされたコンセントとは、適切なグラウンドに接続されているコンセントのことです。コンセントのアースが適切に行われていることを確認してください。

GC は専用の電源回路に接続します。

## カナダでの設置

GC をカナダで設置する場合は、GC の電源供給回路が次の追加要件に適合することを確認します。

- 機器専用の分岐回路の遮断器の場合は、連続操作に対する定格が示されます。
- サービスボックス分岐回路は、「専用回路」としてマークされています。

## 一般的な機器電源コードプラグ

下の表 54 は、Agilent の一般的な電源コードプラグを示します。

表 54 電源コード終端

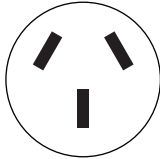
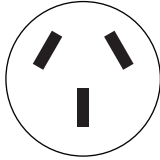
国	電圧	電流	ケーブル長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
オーストラリア	240	16	2.5	AS 3112	
中国	220	15	4.5	GB 1002	

表 54 電源コード終端 (続き)

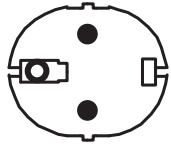
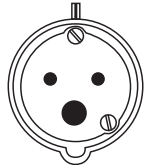
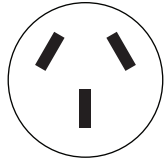
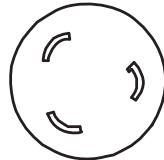

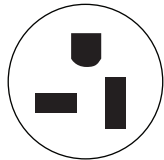
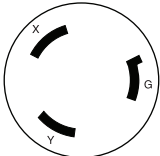
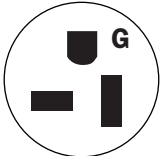
国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
ヨーロッパ、韓国	220/230/ 240	10	2.5	CEE/7/V11	
デンマーク、スイス	230	16	2.5	スイス/デンマーク 1302	
インド、南アフリカ	240	15	4.5	AS 3112	
日本	200	20	4.5	NEMA L6-20P	
英国、香港、 シンガポール、 マレーシア	240	13	2.5	BS89/13	
米国	120	20、12 AWG	4.5	NEMA 5-20P	

表 54 電源コード終端 (続き)

国	電圧	電流	ケーブル 長さ (m)	コンセント終端	プラグ終端
米国	240	15、14 AWG	2.5	NEMA L6-15P	
台湾、南アメリカ		20、12 AWG	2.5	NEMA 5-20P	

## 発熱量

この機器からの追加 BTU 発熱量予測値を表 55 に示しています。最大値は、加熱部分が最高使用温度に設定されている時に発せられる熱量を表しています。

表 55 発熱量

<b>オープンタイプ</b>	
<b>標準オープン昇温</b>	
7820A GC	7681 BTU/時間最大 (8103 kJ/h) 5120 BTU/時間最大 (100 V 電源オプション) (5402 kJ/h)
<b>定常、MS インターフェイスを含む</b>	
5975 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)
5977 シリーズ MSD	3000 BTU/時間 (3165 kJ/h)

## 排気ベント

通常の操作中、GC はオープンから加熱されたエアーを排気します。取り付けられている注入口や検出器のタイプによっては、GC が未燃焼のキャリアガスやサンプルを排気（またはベント）する可能性があります。操作および安全のために、このような排気は適切にベントする必要があります。

### 加熱されたエアー

オープンからは、加熱されたエアー（最高 425 °C）が後部のベントから排気されます。このエアーを放出するために少なくとも 25 cm（10 インチ）は機器背部にスペースを空けてください。

#### 警告

加熱される排気経路に温度の影響を受けやすいもの（ガスボンベ、化学物質、レギュレータ、プラスチック製配管など）を置かないでください。これらのものは損傷し、プラスチック製配管は融解します。冷却中の機器の背後で作業を実施する際には、高温の排気によるやけどに注意してください。

### その他のガス

多数の検出器タイプや注入口タイプを使用する GC の通常の操作中、一部のキャリアガスやサンプルはスプリットベント、セプタムパージベント、検出器出口から機器外に放出されます。サンプルの成分に毒性や有害性がある場合、またはキャリアガスとして水素を使用する場合、排気は換気ドラフトに放出する必要があります。GC をドラフト中に配置するか、直径の大きなベント用配管を取り付けて、適切に排気されるようにします。

さらに有害ガスからの汚染を防ぐため、ベントにトラップを取り付けます。

$\mu$ ECD を使用する場合、必ずベントラインを換気ドラフトに接続するか、屋外に排出してください。米国では最新の 10CFR Part 20（Appendix B を含む）または該当する州の規制を参照してください。その他の国の規制については適切な機関にお問い合わせください。Agilent Technologies では、内径 6 mm（1/4 インチ）以上の排気ベントラインを推奨しています。この径のラインを使用すれば、長さは問題になりません。

GC/MS システムの排気は、GC スプリットベントと GC/MS フォアラインポンプの長さ 460 cm (15 フィート) 以内で、排気ドラフトを通して建物に大気圧で排出するか、または換気ドラフトに排出してください。

排気ドラフトシステムは空気を循環させるビルの空調コントロールシステムの一部ではない事に注意してください。

排気口については、所在地域の環境規制および安全規制に従ってください。環境衛生 (EHS) の専門家に相談してください。

## 排気ベントフィッティング

さまざまな注入口と検出器のベントが次のフィッティングに接続されています。

- TCD、 $\mu$ ECD : 検出器排気は 外径 1/8 インチのチューブに接続されています。
- すべての注入口 : セプタムパージベントは 外径 1/8 インチのチューブに接続されています。

## 設置環境

機器を推奨範囲内で操作することにより、機器の最適な性能と寿命を維持することができます。また、暖房、エアコン、通風などによる熱や冷気が、性能に影響する場合があります。表 56 を参照してください。結露がなく、非腐食性の環境を想定しています。この機器は、次の IEC(International Electrotechnical Commission) 分類に適合します：安全クラス 1、実験機器、設置カテゴリ II、汚染度 2。

表 56 稼動中や保管中の設置環境

製品	状態	温度範囲	湿度範囲	最大標高
7820A GC	標準オープン昇温	5~45 °C	5~90%	3,100 m
	保管時	-20~65 °C	0~90%	
<b>MSD</b>				
5975 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	
5977 シリーズ MSD	操作	15~35 °C <sup>1</sup> (59~95 °F)	20~80%	4,615 m
	保管時	-20~70 °C (-4~158 °F)	0~95%	

1 操作には一定の温度が必要です（変動<2 °C/時間）

## ガスおよび試薬の選択

7820 MSD システム (GC および MSD) には、ヘリウムまたは水素のキャリアガスが必要です。

MS システムを使用し、水素をキャリアガスとして使用する場合、最高の性能を得るためには、ハードウェアの変更が必要になることがあります。不明な点は弊社コールセンターにお問い合わせください。

### 注記

窒素およびアルゴン/メタンは、通常 GC/MS キャリアガスには適しません。

### 警告

キャリアガスまたは燃焼ガスとして水素 ( $H_2$ ) を使用する場合、水素ガスが GC に流入して爆発の危険があることに注意してください。したがって、すべての接続が完了するまでは供給をオフにしてください。また水素ガスが機器に供給される時には、必ず GC 注入口および検出器にカラムが正しく取り付けられていること、または密栓されていることを確認してください。

水素は引火性の高い気体です。漏れた水素が密閉空間にとどまると、引火や爆発の危険があります。水素を使用する場合、機器を稼働させる前にすべての接続、配管、およびバルブのリークテストを実施してください。機器のメンテナンス作業は、必ず水素ガスの供給を元栓で止めてから実施します。

機器に付属の『Hydrogen Safety』ガイドを参照してください。

## ガスおよび試薬ガスの純度

Agilent では、キャリアと検出器には純度 99.9995% の純粋なガスを推奨します。表 57 を参照してください。エアはゼログレード以上をお使いください。また、炭化水素、水、および酸素を除去するために高品質トラップの使用を推奨します。

表 57 キャリアガス、コリジョンガス、試薬ガスの純度

キャリアガス、コリジョンガス、 試薬ガスの要件	純度	注記
ヘリウム（キャリア、コリジョン）	99.9995%	炭化水素を含まない
水素（キャリア）	99.9995%	SFC グレード
窒素（キャリア）	99.9995%	

### 警告

キャリアガスまたは燃焼ガスとして水素 ( $H_2$ ) を使用する場合、水素ガスが GC オープンに流入して爆発の危険があることに注意してください。したがって、すべての接続が完了するまでは供給をオフにしてください。また水素ガスが機器に供給される時には、必ず GC 注入口および検出器にカラムが正しく取り付けられていること、または密栓されていることを確認してください。

水素は引火性の高い気体です。漏れた水素が密閉空間にとどまると、引火や爆発の危険があります。水素を使用する場合、機器を稼働させる前にすべての接続、配管、およびバルブのリークテストを実施してください。機器のメンテナンス作業は、必ず水素ガスの供給を元栓で止めてから実施します。

機器に付属の『Hydrogen Safety』ガイドを参照してください。

## ガスの供給

### 一般要件

ガスの供給にはボンベ、集中配管システム、あるいはガス発生機器を使用します。ボンベを使用する場合はパッキレスのステンレス製ダイヤフラム付きのレギュレータが必要となります。機器のガス供給フィッティングには 1/8 インチの Swagelok での接続が必要です。

#### 注記

機器に必要なそれぞれのガスに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが接続できるようにガス供給配管/レギュレータを準備してください。

表 58 に使用可能な Agilent レギュレータの一覧を示します。すべての Agilent レギュレータに 1/8 インチ Swagelok のメスコネクタが付属しています。

表 58 タンクのレギュレータ

ガスタイプ	CGA 番号	最大圧力	部品番号
エアー	346	125 psig (8.6 Bar)	5183-4641
圧縮空気、計装エアー	590	125 psig (8.6 Bar)	5183-4645
水素、アルゴン/メタン	350	125 psig (8.6 Bar)	5183-4642
酸素	540	125 psig (8.6 Bar)	5183-4643
ヘリウム、アルゴン、窒素	580	125 psig (8.6 Bar)	5183-4644

表 59 と表 60 では、注入口および検出器の供給圧力（最小-最大）を表しています。これは、機器背面のバルクヘッドフィッティングで測定された値です。

表 59 GCに必要な注入口の供給圧力（単位は kPa (psig)）

	注入口タイプ	
	スプリット/スプリットレス	パージ付きパックド
キャリア（最大）	827 (120)	827 (120)
キャリア（最小）	メソッドの圧力よりも 138kPa (20psi) 高い圧力	

表 60 GC/MSに必要な検出器の供給圧力（単位は kPa (psig)）

	検出器タイプ				
	FID	NPD	TCD	μECD	FPD
水素	240–690 (35–100)	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
エア	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)
メークアップ	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
リファレンス			380–690 (55–100)		

換算：1 psi = 6.8947 kPa = 0.068947 Bar = 0.068 ATM

## キャリアガスとしての水素の要件

水素は、ジェネレータまたはボンベから供給できます。

Agilent では、高品質の水素ガスジェネレータの使用を推奨します。高品質のジェネレータは、99.9999%以上の純度を常時供給でき、保管量制限、流量制限、自動シャットダウンといった安全機能を備えているものもあります。水および酸素の割合が低い（優れた）仕様を持つ水素ジェネレータを選択してください。

水素ガスボンベを使用する場合、Agilent ではガス精製のためにガスクリーンフィルタの使用を推奨します。会社の安全担当者が推奨するその他の安全機器がある場合は、その使用も検討してください。

## GC/MS ガスおよび試薬ガスの要件

表 61 では、5975 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を表しています。

表 61 5975 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	G3175A	G3176A
高真空ポンプ	ディフュージョン	標準
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>	1.0	1.0
推奨最大ガス流量、mL/min	1.5	2.05
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>	2.0	2.4
最大使用可能カラム id	0.25 mm (30 m)	0.32 mm (30 m)

1 MSD への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合)

2 スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 62 では、5977 シリーズ MSD へのトータルガス流量の制限を表しています。

表 62 5977 シリーズ MSD トータルガス流量制限値

機構	5977A MSD	G7037A	G7038A、G7039A、G7040A
	5977B MSD	G7080B	G7081B、G7077B、G7078B、G7079B
高真空ポンプ		ディフュージョン	拡張ターボ
最適ガス流量 mL/min <sup>1</sup>		1.0	1.0 ~ 2.0
推奨最大ガス流量、mL/min		1.5	4.0
最大ガス流量、mL/min <sup>2</sup>		2.0	6.5
最大使用可能カラム id		0.25 mm (30 m)	0.53 mm (30 m)

1 MSD への合計ガス流量 = カラム流量 + 試薬ガス流量 (該当する場合) + Agilent CFT デバイス流量 (該当する場合) JetClean イオン源システムを使用する機器では、少量の水素流量 (~0.075 mL/min) がさらに加算されます。

2 スペクトル性能および感度の劣化を予測。

表 63 5977 および 5975 シリーズ MSD のキャリアガスおよび試薬ガス

キャリアガスおよび試薬ガスの一覧表	代表的な圧力範囲	代表的な流量 (mL/min)
ヘリウム (必須) (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50
水素 (オプション) <sup>1</sup> (カラムとスプリット流量)	345~552 kPa (50~80 psi)	20 ~ 50

1 水素ガスをキャリアガスとして使用することもできますが、システムの仕様はキャリアガスとしてヘリウムガスを利用した場合に基づいています。水素ガスの安全上の注意をよくお読みください。

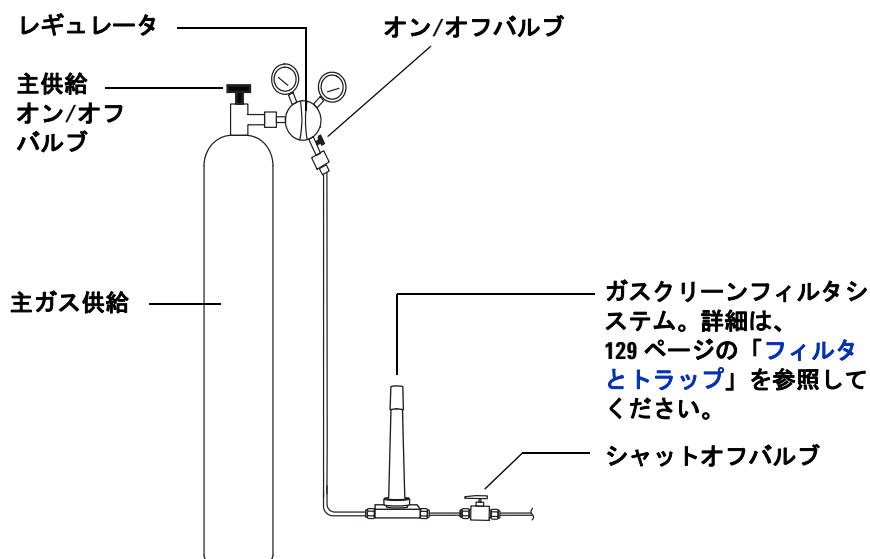
## ガス配管

### 警告

すべての圧縮ガスポンベは、固定された建造物または恒久的な壁に確実に固定されている必要があります。圧縮ガスは、関連する安全規定に従って保管し、取り扱う必要があります。

ガスポンベは加熱されたオープン排気部には置かないでください。

目への損傷の可能性を防ぐため、圧縮ガスを使用する場合は目の保護具を着用してください。



ガスクリーンフィルタのコンフィグレーションは、アプリケーションによって異なります。

図9 キャリアガスボンベからの推奨フィルタと配管コンフィグレーション

- オプション 305（組み立て済みの配管）を注文しなかった場合、GC に注入口と検出器のガス供給を接続するには、クリーニング済みの 1/8 インチ銅管とさまざまな 1/8 インチの Swagelok フィッティングが必要です。推奨部品については、「据付キット」を参照してください。
- Agilent では、圧力サージを回避するためにレギュレータの使用を強く推奨します。高品質のステンレス製ダイヤフラムタイプのレギュレータを特に推奨します。
- レギュレータの出口フィッティングに取り付けられるオン/オフバルブは、必須ではありませんが、あれば大変便利です。バルブがステンレス製で、パッキンレスのダイヤフラム付きであることを確認してください。
- Agilent では、メンテナンスやトラブルシューティングの際に GC を分離できるように、GC の各注入口供給フィッティングにシャットオフバルブを取り付けることを強く推奨します。部品番号 0100-2144 を注文してください（オプションの据付キットには、シャットオフバルブ 1 個が含まれるものもあります。「据付キット」を参照してください）。
- 自動バルブを購入された場合、バルブ駆動用として別途加圧されたドライエア 380 kPa（55 psig）が必要です。このエア供給は、GC 側では ID 1/4 インチのプラスチック製チューブに適合性のあるオスフィッティングで終端する必要があります。
- FID、FPD、および NPD 検出器には専用のエア供給が必要です。他のデバイスとエアラインを共有すると、圧力変動が操作に影響する場合があります。
- 流量と圧力を制御するデバイスが正しく動作するためには、デバイスの上流と下流の間に最低 10 psi（138 kPa）の圧力差が必要です。確実に制御するために、供給源の圧力を十分に設定します。
- 補助レギュレータは GC 注入口フィッティング近くに配置します。これで、供給圧力が（供給源ではなく）機器側で確実に計測されるようにします。ガス供給ラインが長い場合や狭い場合には、供給源の圧力と異なることがあります。
- フィッティングの接続にはシール材は絶対に使用しないでください。
- 塩素系溶媒を使って配管やフィッティングをクリーニングすることは絶対に避けてください。

## ほとんどのキャリアガスおよび検出器ガスの供給配管

機器へのガス供給にはコンディショニング済み銅管（部品番号 5180-4196）のみを使用します。普通の銅管は、オイルと汚染物質が付着しているため使用しないでください。

### 注意

塩化メチレンまたはその他のハロゲン化した溶媒を使用して、電子捕獲型検出器（ECD）に使用される配管をクリーニングしないでください。これらを使用すると、システムから完全に洗い流されるまでベースラインと検出器ノイズを上昇させる原因となります。

### 注意

検出器ガスと注入口ガスの GC への供給にはプラスチック製の配管は使用しないでください。プラスチック製の配管は、酸素とその他の汚染物質に浸透させ、カラムと検出器を損傷する場合があります。

プラスチック製配管は高温の排気や部品の近くでは融解することがあります。

配管の直径は、供給ガスと GC 間の距離と、特定のガスの全流量によって決まります。直径 1/8 インチの配管は、供給ラインが 15 フィート（4.6 m）未満の場合に適しています。

15 フィート（4.6 m）を超える距離、または複数の機器が同じソースに接続されている場合は、これより太い（1/4 インチの）配管を使用してください。消費量が多い（FID のエアアなど）と予想される場合は、より太い配管を使用します。

供給ラインのための配管を準備する場合は余裕のある長さにしてください。供給と機器の間に配管をコイル状にしておく、ガスの供給源を移動せずに GC を移動させることができます。配管の直径を選択する際には、この余分の長さを考慮に入れてください。

## 水素ガス用の供給配管

Agilent では、水素を使用する場合、新しいクロマトグラフ品質のステンレス配管およびフィッティングの使用を推奨します。

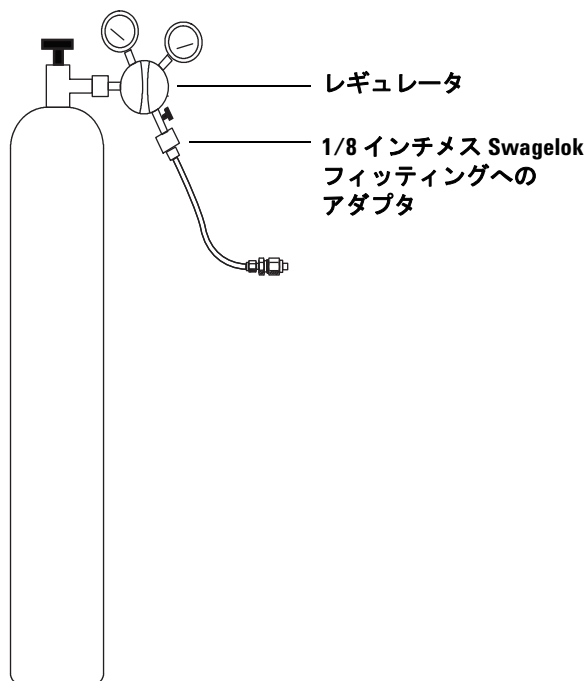
- キャリアガスまたは JetClean イオン源システム用の水素ガス供給ラインの据付または切り替えの際に、古い配管を再使用しないでください。水素ガスを使用すると、前に使用したガス（ヘリウムなど）によって古い配管内に残された汚染物質がはがれやすくなります。このような汚染物質は、数週間にわたって高いバックグラウンドノイズや炭化水素汚染として出力に現れることがあります。
- 特に、古い銅管はもろくなっていることがあるので使用しないでください。

### 警告

水素ガスには古い銅管を使用しないでください。古い銅管はもろくなっていることがあるので危険です。

## レギュレータ

圧力サージを回避するために、各ガスタンクにレギュレータを使用します。ステンレス製、ダイヤフラムタイプのレギュレータを推奨します。



使用するレギュレータのタイプは、ガスタイプとサプライヤによって異なります。Agilent の部品カタログには、圧縮ガス協会 (CGA) によって指定されている適切なレギュレータを決定するための情報が掲載されています。Agilent Technologies では、レギュレータを正しく取り付けるために必要なすべての部品が揃っているレギュレータキットを用意しています。

## レギュレータとガス供給配管間の接続

レギュレータ出口とガス配管を接続するフィッティング間のパイプとネジ山の接続のシールには、PTFE テープを使用します。すべてのフィッティングに、揮発物質が除去されている、機器グレードの PTFE テープ (部品番号 0460-1266) を推奨します。ネジ山のシールにはパイプドープ塗料は使用しないでください。パイプドープ塗料には、配管を汚染する揮発物質が含まれています。

圧力レギュレータの末端にあるフィッティングは、正しい形式またはサイズに適合させる必要があります。表 64 に、標準の 1/4 インチオス NPT フィッティングを、1/8 インチまたは 1/4 インチ Swagelok フィッティングに適合させるために必要な部品を示します。

表 64 NPT フィッティングの適合に必要な部品

説明	部品番号
Swagelok 1/8 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0118
Swagelok 1/4 インチメス 1/4 インチ NPT、真ちゅう	0100-0119
レデュースングユニオン、1/4 インチ-1/8 インチ、真ちゅう、2 個入り	5180-4131

## フィルタとトラップ

クロマトグラフグレードのガスを使用して、システムのガスの純度を確実にします。ただし、最高の感度を得るためには、高品質のフィルタまたはトラップを取り付け、微量の水やその他の汚染物質を除去します。フィルタの取り付け後、ガス供給ラインに漏れがないことを確認します。

Agilent では、ガスクリーンフィルタシステムを推奨します。ガスクリーンフィルタシステムは、高純度のガスを分析機器に供給することで、カラムの損傷、感度の低下、機器のダウンタイムの危険を減少させます。フィルタは、GC、GC/MS、

ICP-OES、ICP-MS、LC/MS、およびキャリアガスを使用する他のすべての分析機器で使用できるように設計されています。CO<sub>2</sub>、酸素、水蒸気、有機物トラップ（チャコール）など、6種類のフィルタが用意されています。

### フィルタのタイプ

それぞれのタイプのガスクリーンフィルタは、供給ガス内に存在する特定の不純物を除去するように設計されています。次のタイプのフィルタが使用できます。

- **酸素** - GC カラム、セプタム、ライナー、ガラスウールの酸化を防止します。
- **水蒸気** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、GC 内の固定相、カラム、ライナー、ガラスウール、セプタムの加水分解による損傷を防ぎます。
- **プロセス水蒸気** - GC 部品の酸化を防止し、プロセス GC アプリケーションでアセチレンに対して安全に使用できます。
- **チャコール** - 有機化合物を除去し、GC の FID 検出器が正しく動作できるようにします。
- **GC/MS** - 安定化時間を短縮することで GC の生産性を上げ、MS アプリケーション用のキャリアガスから酸素、水蒸気、炭化水素を除去し、最高度の GC カラム保護を実現します。

131 ページの表 65 に、一般的な機器コンフィグレーションでの推奨フィルタ接続の図を示します。

表 65 一般的な検出器の接続図

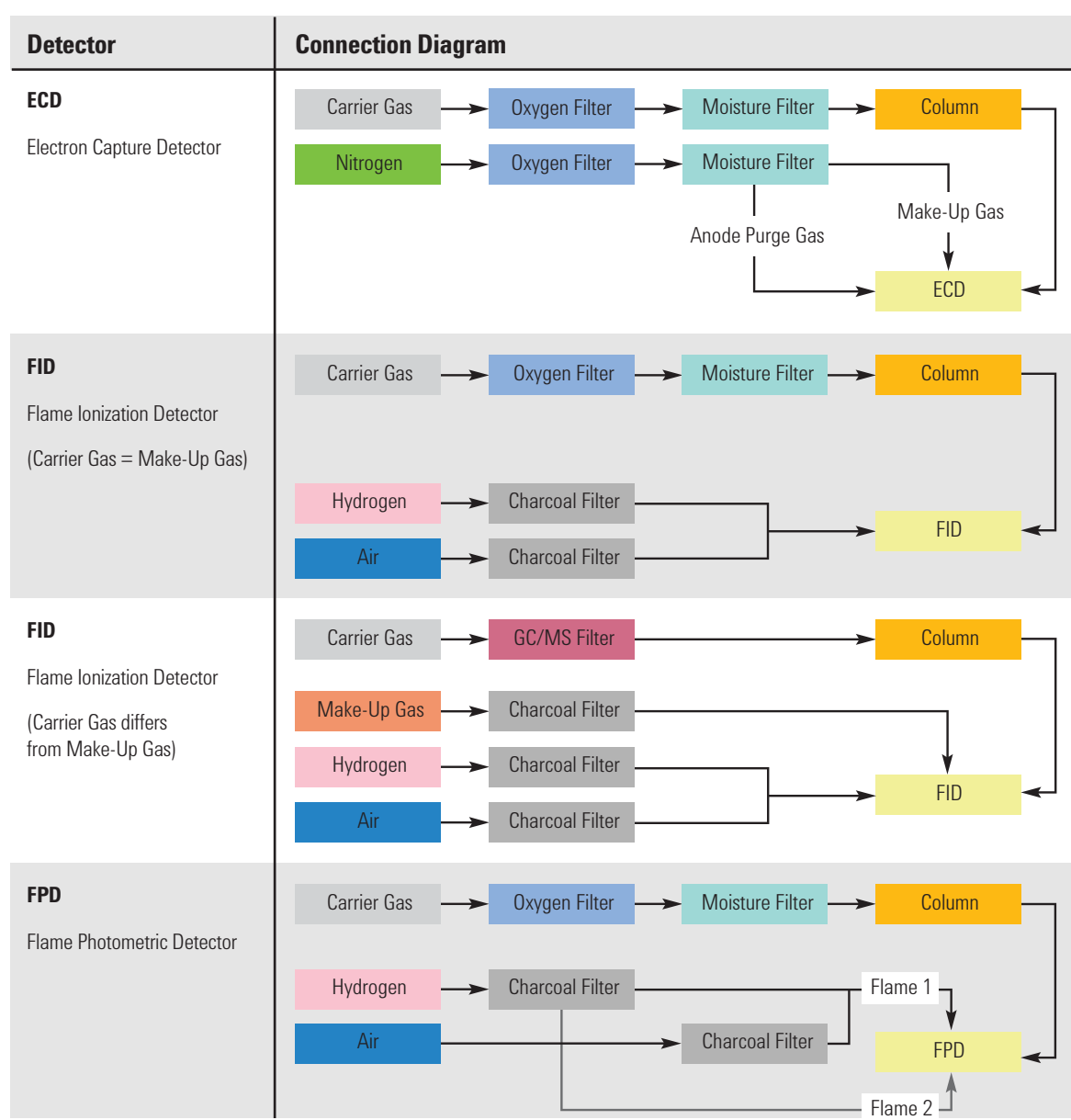


表 65 一般的な検出器の接続図 (続き)

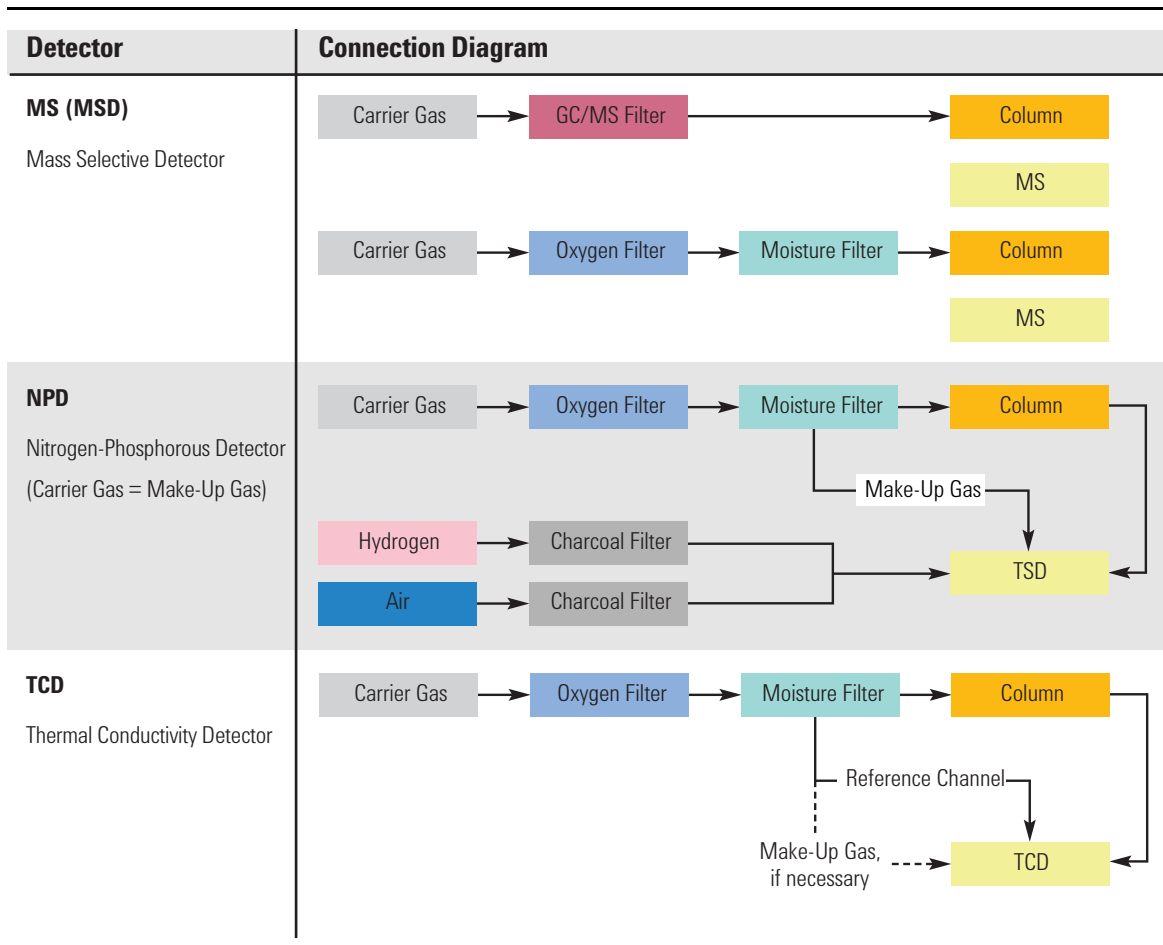


表 66 に、一般的なガスクリーンフィルタシステムキットの一覧を示します。お使いの機器コンフィギュレーションに適合するその他のフィルタ、部品、アクセサリについては、**Agilent** オンラインストアをご覧ください。お近くの **Agilent** 営業所までお問い合わせください。

表 66 推奨ガスクリーンフィルタキット

説明	部品番号	検出器
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、 フィルタ 4 個付属、1/4 インチ接続）	CP7995	FID、FPD、NPD
ガスクリーンフィルタキット（4 フィルタ用接続ユニット、 フィルタ 4 個付属、1/8 インチ接続）	CP736530	FID、FPD、NPD
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/8 インチ接続）	CP17976	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタキット（接続ユニット 1 個と GC/MS フィルタ 2 個付属、1/4 インチ接続）	CP17977	ECD、GC/MS
GC/MS ガスクリーンフィルタ据付キット（CP17976、1 m 銅管、 1/8 インチナット 2 個およびフェラル付属）	CP17978	ECD、GC/MS
TCD フィルタキット（酸素および水蒸気フィルタ付属）	CO738408	TCD

独立したガス供給源のそれぞれに専用のフィルタが必要です。

## ケーブルの最大長さ

システムモジュール間の距離は、一部のケーブルとベントホースまたは真空ホースによって制限される場合があります。

- Agilent から供給されるリモートケーブルの長さは2メートル（6.6 フィート）です。
- Agilent から供給されるLAN ケーブルの長さは10メートル（32.8 フィート）です。
- 電源コードの長さは2メートル（6.6 フィート）です。
- 四重極 GC/MS システムのフォアラインポンプは、実験台または床に設置できます。ホースで接続するため、MS の近くにある必要があります。ホースは硬いため、鋭く曲げることはできません。真空ホースの長さは、高真空ポンプからフォアラインポンプまで 130 cm（4.24 フィート）あり、フォアラインポンプの電源コードは 2 m（6.6 フィート）です。

## サイトの LAN ネットワーク

システムをサイトの LAN ネットワークに接続する予定の場合、シールド付きツイストペアネットワークケーブル (8121-0940) を追加して使用する必要があります。

### 注記

Agilent Technologies は、サイトの LAN ネットワークとの接続と通信の確立には責任を負いません。Agilent では、ミニハブまたは LAN スイッチでのシステムの通信能力のテストのみを行います。

### 注記

機器に割り当てられている IP アドレスは、固定 (永久に割り当てられている) アドレスである必要があります。サイトのネットワークにシステムを接続する予定の場合、各機器に一意の固定 (静的) IP アドレスが割り当てられている必要があります。

### 注記

Agilent では、サイト LAN から GC/MS システムを切り離すため、シングル四重極 GC/MS システム用として、ネットワーク インターフェースカード (NIC) 1 枚とネットワークスイッチを備える PC を推奨、販売、サポートしています。Agilent システムが供給するネットワークスイッチは、機器-PC ネットワークトラフィックがサイトの LAN に入ることを防ぎ、サイトの LAN ネットワークトラフィックが機器-PC 間の通信を妨害しないようにします。Agilent は、すべてのシングル四重極 GC/MS ハードウェアおよびソフトウェアにおいて、シングル NIC コンフィグレーションを使用して開発とテストを行い、ネットワークコンフィグレーションに問題がないことを確認しています。別のネットワークコンフィグレーションで使用する場合、お客様の責任、負担で設定および管理してください。

## PC の要件

7820 GC/MSD システムには、Agilent のコントロールソフトウェアが必要です。PC 要件については、Agilent データシステムマニュアルを参照してください。

## 4

# 7693A および 7650 オートサンプラ 設置準備

お客様の責任範囲	138
基本工具と消耗品	139
寸法と重量	141
消費電力	142
設置環境	142
チラー用品	143

このセクションでは、7693A および 7650 オートサンプラ (ALS) に必要なスペースとユーティリティの概要を説明します。予定通りに正しく ALS を据付するために、据付を開始する前に設置場所がこれらの条件を満たしている必要があります。必要な部品 (ユーティリティ、消耗品、さらにバイアル、シリンジ、溶媒などの用途によって必要となるもの) も準備しておく必要があります。GC、GC/MS、および ALS の部品と消耗品の最新一覧表については、弊社 Web サイト <http://www.chem-agilent.com> を参照してください。

特定の ALS モデルとの互換性については、お使いの GC のマニュアルを参照してください。



## お客様の責任範囲

このマニュアルでは、機器とシステムを正しく据付するために必要なスペース、電源、配管、部品、消耗品、さらにバイアル、シリンジ、溶媒等の用途により必要になる事項について概要を説明します。

**Agilent** に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、重要な操作、メンテナンス、安全上の注意について説明させていただきますので、機器の担当者が常に作業に立ち会うようお願いいたします。

**Agilent** に据付と取り扱い説明のサービスをご依頼していただいた場合、設置の準備が不十分であるために据付の日程が遅れた場合、機器の保障期間が短くなる場合があります。極端なケースでは、据付を完了するために余分にかかった時間分のお支払いを **Agilent Technologies** から請求する場合があります。**Agilent Technologies** は、設置環境が要件を満たしている場合に限り、保証期間中やメンテナンス契約のサービスを提供します。

## 基本工具と消耗品

7693A および 7650 ALS には、ご購入いただいたハードウェアに応じた基本工具と消耗品が付属します。一般的には、下記が機器に付属します。

**表 67** 基本工具と消耗品

工具もしくは消耗品	用途
T10 トルクススパナ	交換用タレット。シリンジの交換。
T35 トルクススパナ	トレイの取り外し
サンプルバイアルスターターパック	
シリンジ、10 µL	

Agilent では、他の有用なサプライ品も推奨しています。これらは必要に応じてリストに記載されています。

**表 68** その他の ALS サプライ品および部品

部品番号	説明
<b>クリンパ、デキャッパ</b>	
5062-0207	11 mm オートクリンパ、4.8 V 充電式バッテリーパック および充電器付属
5062-0210	11 mm オートデキャッパ、4.8 V 充電式バッテリーパック および充電器付属
5040-4667	11 mm キャップ用エルゴノミクスマニュアルクリンパ
5040-4668	11 mm キャップ用エルゴノミクスマニュアルデキャッパ
5040-4674	11 mm オートクリンパ、マニュアルデキャッパ、および キャップバンドル。電子クリンパ1個、マニュアルデ キャッパ1個、シルバートーンアルミニウムキャップ (PTFE/ゴム製セプタム付き) 100 個付属。

表 68 その他の ALS サプライ品および部品 (続き)

部品番号	説明
<b>バイアルラック (7693A)</b>	
9301-0722	12 mm、2 mL バイアル用ラック、1 個あたり 50 個のバイアルを保持。5 個入り
5182-0575	バイアル保管コンテナ、1 個あたり 50 個のバイアルを保持

## 寸法と重量

システムが届く前に、設置場所を決めておいてください。必要となる全体の高さには特に注意してください。足のない張り出した棚は設置スペースにしないください。表 69 を参照してください。

表 69 必要な高さ、幅、奥行き、重量

製品	高さ (cm)	幅 (cm)	奥行き (cm)	重量 (kg)
G4513A インジェクタ	51	16.5	16.5	3.9
G4514A トレイ <sup>1</sup>	29	44	43	6.8
G4515A バーコードリーダー <sup>1</sup>	基準なし	基準なし	基準なし	0.3
G4522A 冷却アクセサリ	基準なし	基準なし	基準なし	2.2 (+水の重さ)
7650A インジェクタ	51	22	24	4.5
<b>その他の必要なスペース</b>				
• 7693A ALS インジェクタを使用する GC	GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)			
• 7693A ALS トレイを使用する GC	GC の左に 45 cm (17.5 インチ)			
• 7650 ALS インジェクタを使用する GC	GC 上部に 50 cm (19.5 インチ)			
	GC の前面に 9 cm (3.6 インチ)			
	GC の左に 3 cm (1.2 インチ)			

1 **G4520A** バーコードリーダー付きトレイは、G4514A トレイおよび G4515A バーコードリーダーと一緒に使用できます。

## 消費電力

ALS コンポーネントは GC から電源を受けます。その他の電源は必要ありません。

## 設置環境

機器を推奨範囲内で操作することにより、機器の最適な性能と寿命を維持することができます。サンプラシステムは親 GC と同じ環境で動作します。以下を参照してください。

結露がなく、非腐食性の環境を想定しています。

表 70 稼動中や保管中の設置環境

製品	状態	温度範囲	湿度範囲	最大標高
G4513A インジェクタ G4514A トレイ <sup>1</sup> G4515A バーコードリーダー <sup>1</sup>	操作	0~40 °C	5~95%	4,300 m
7650 インジェクタ	操作	0~40 °C	5~95%	4,300 m

1 **G4520A** バーコードリーダー付きトレイは、G4514A トレイおよび G4515A バーコードリーダーと一緒に使用できます。

## チラー用品

オプションの G4522A 冷却アクセサリを使用する場合、次を供給する必要があります。

- 水チラー
- 冷却した水をチラーに接続し、水を戻すための配管と 1/8 インチ (3.175 mm) Swagelok フィッティング
- トレイから濃縮液を排出するための容器またはドレイン



**Agilent Technologies**