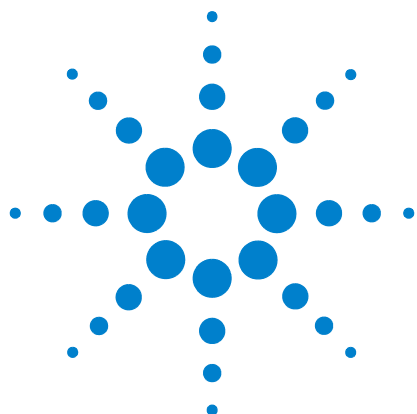




Agilent 7890A **ガスクロマトグラフ**

GC の基礎知識



注意

© Agilent Technologies, Inc. 2007, 2008

米国著作権法および国際著作権法に定められているとおり、Agilent Technologies, Inc. の事前の合意および書面による許諾なしに、このマニュアルの全部または一部をいかなる形態（電子データや検索用データまたは他国語への翻訳など）あるいはいかなる手段をもって複製することはできません。

マニュアル製品番号

G3430-96012

版

第 2 版 2008 年 9 月

第 1 版 2007 年 2 月

Printed in USA

Agilent Technologies, Inc.

2850 Centerville Road

Wilmington, DE 19808-1610 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

保証

このマニュアルに記載されている内容は「現状のまま」提供されることを前提としており、以後の改定版では通知なしに変更されることがあります。また、適用法が許容する最大限の範囲において、Agilent はこのマニュアルおよびこのマニュアルに記載されているすべての情報に関し、商品性や特定用途への適合性についての黙示保障など、明示または黙示を問わず、一切の保証はいたしません。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、使用または行使に関連して生じた過失、あるいは付随的損害または間接的損害に対し、責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている要素に関して保証条件付きの書面による合意が Agilent とお客様との間に別途にあり、その内容がここに記載されている条件と矛盾する場合、別途に合意された保証条件が優先されるものとします。

安全上の注意

注意

注意は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行または遵守しないと、この製品が破損したり、重要なデータを損失したりする可能性のある操作手順や操作法などに注意を促すマークです。注意の部分でいったん作業をやめ、記載されている条件を完全に理解し、すべてを満たすまでは、先に進まないでください。

警告

警告は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡につながる可能性のある操作手順や操作などに注意を促すマークです。警告の部分でいったん作業をやめ、記載されている条件を完全に理解してすべて満たすまでは、先に進まないでください。

目次

1 はじめに

基本操作	6
Agilent 7890A GC の前面	7
Agilent 7890A GC の背面	7
注入口	8
GC カラムとオープン	11
キャピラリ フロー テクノロジー (GC マイクロフルイディクス)	12
Detectors	13
操作パネル	14

2 メソッド、シーケンス、およびデータ解析について

メソッドとは何か	18
メソッドに保存される内容	18
メソッドを読み込み時の処理	19
シーケンスとは何か	19
データ解析、メソッドの開発、およびシーケンスの開発の自動化	19

3 その他の学習用ツール

各マニュアルの内容	22
-----------	----



1

はじめに

基本操作	6
Agilent 7890A GC の前面	7
Agilent 7890A GC の背面	7
注入口	8
GC カラムとオープン	11
キャピラリー フロー テクノロジー (GC マイクロフルイディクス)	12
Detectors	13
操作パネル	14

このマニュアルでは、Agilent 7890A ガスクロマトグラフ (GC) を構成する各部の概要を説明します。

Agilent では、このマニュアルに加えて Agilent 7890A GC の据付、操作、メンテナンス、およびトラブルシューティングの方法を記載している複数の学習用ツールを提供しています。これらのマニュアルの詳細については、「[各マニュアルの内容](#)」を参照してください。

GC を操作する前に、Agilent Documentation and Utilities DVD に収録されている安全および規制に関する情報をお読みください。GC 使用中に発生する一般的な安全上の問題には次のようなものがあります。

- GC の外部または内部の加熱部に触れたことによるやけど
- 注入口を開いたときに出る有害化合物を含む加圧ガスの放出
- カラムの鋭利な先端部による切り傷または刺し傷
- GC キャリアガスに使用する水素



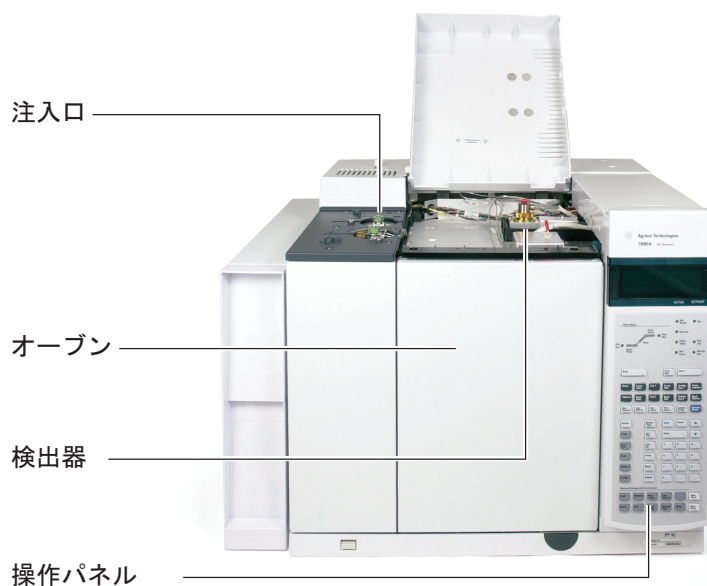
基本操作

クロマトグラフィとは、混合物を個別の成分に分離することです。

GC を使用して混合物を分離し成分を同定するためには次の 3 つの手順が必要です。

- 1 GC にサンプルを**注入**（注入口で行われます）。
- 2 サンプルを各成分に**分離**（オープン中のカラム内で行われます）。
- 3 サンプル内の化合物を**検出**（検出器で行われます）。

このプロセスの間、Agilent 7890A GC からのステータスメッセージが表示されます。また、操作パネルではパラメータ設定を変更できます。

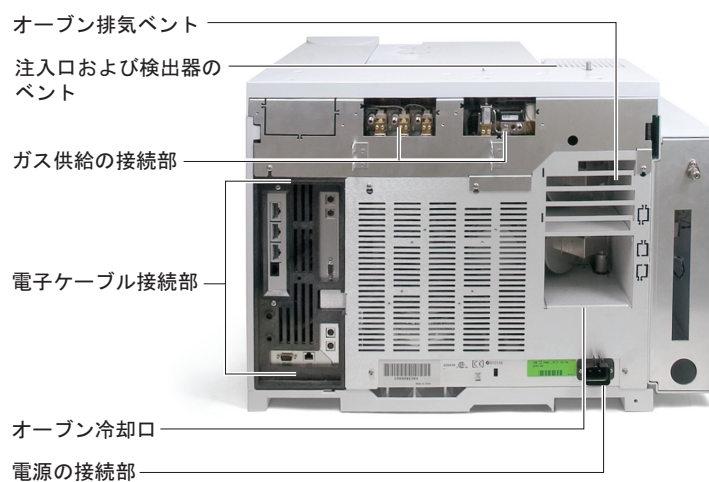


このプロセスの各部をこのマニュアルの以下のページで簡単に説明します。詳細については、『[操作ガイド](#)』および『[Advanced Users Guide](#)』を参照してください。

Agilent 7890A GC の前面



Agilent 7890A GC の背面



注入口

注入口は、サンプルを GC に注入する場所です。Agilent 7890A GC は、最大2つの注入口を備えることができ、それぞれ**フロント注入口**と**バック注入口**と呼びます。

スプリット/スプリットレス (0 ~ 100 psi (689 kPa) および 0 ~ 150 psi (1034 kPa))、ページ付きパックド、クールオンカラム、PTV、ボラタイルインレットなどの注入口が使用できます。

注入口の種類は、分析の種類、分析するサンプルの種類、および使用するカラムの種類に基づいて選択されます。

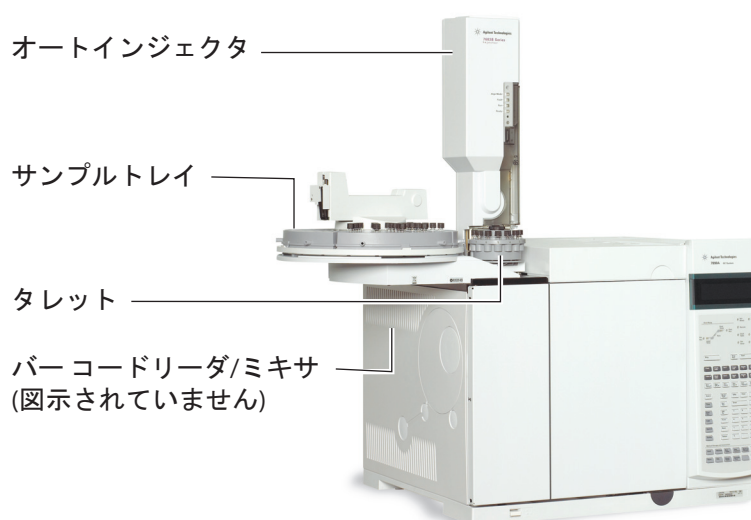


サンプルは、シリンジを使用して手作業で注入口に注入することも、オートサンプラ (Agilent 7683B オートサンプラなど) や自動ガスサンプリング機器 (Agilent ヘッドスペースサンプラなど) を使用して自動的に注入することもできます。

オートインジェクタ

オプションの Agilent 7683B オートサンプラ (ALS) は、サンプルトレイとバーコードリーダ (図示されていません) を搭載でき、液体サンプルの処理を自動化します。モジュール式なので、オートインジェクタは注入口から別の注入口へ、または GC から別の GC へ簡単に動かせます。また、注入口のメンテナンスも簡単に行えます。

Agilent 7890A GC は、最大 2 つのオートインジェクタを備えることができ、それぞれ**フロントインジェクタ**と**バックインジェクタ**と呼びます。



自動ガスサンプリングバルブ

サンプリングバルブは、サンプルの一定量をキャリアガスの流路に簡単に導入する機器です。ガスや液体の一定の流れからサンプルを採取するにはバルブを使用するのが一般的です。

Agilent 7890A GC は、最大 2 つのガスサンプリングバルブを備えることができ、それぞれ**バルブ #1** と **バルブ #2** と呼びます。

バルブは、ガスサンプリングバルブボックス内部にあります。

ガスサンプリングバルブボックス

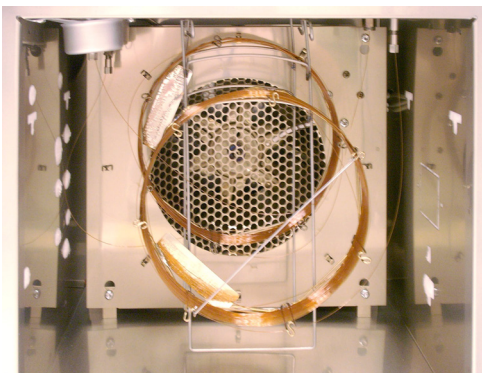


GC カラムとオーブン

GC カラムは温度制御オーブン内部に取り付けられます。通常、カラムの片方の端は注入口に、もう片方は検出器に取り付けられます。

さまざまな長さ、直径、および内部コーティングのカラムがあります。それぞれのカラムは、異なる化合物の分析に使用するように設計されています。

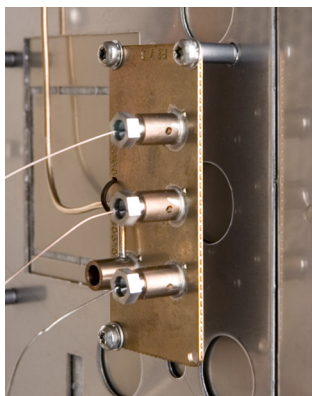
カラムおよびオーブンは、注入されたサンプルがカラム内を移動する間に、個別の化合物に分離する目的で使用されます。このプロセスの補助として、カラムを通るサンプルの流れの速度を調整するように GC オーブンをプログラムすることができます。



キャピラリ フロー テクノロジー（GC マイクロフルイディクス）

Agilent キャピラリ フロー テクノロジー（GC マイクロフルイディクス機器）は、高性能のフローズプリット、ハートカッティングや、デッドボリュームをゼロに抑えるシンプルで信頼性の高い接続を実現します。マイクロフルイディクス技術により、従来は困難だった接続が簡単で確実になり、漏れも発生しません。

オプションのマイクロフルイディクススイッチ、スプリッタ、およびクイックスワップアクセサリは、オープンな壁内に取り付けます。基本的にこれらのデバイスは、注入口と検出器の間に複数のサンプル流路が必要な分析に使用します。これらのデバイスを使用することで複数のカラムまたは検出器を使用して、非常に効率的なサンプル流路を設計することができます。また、バックフラッシュにより分析時間を短縮できます。



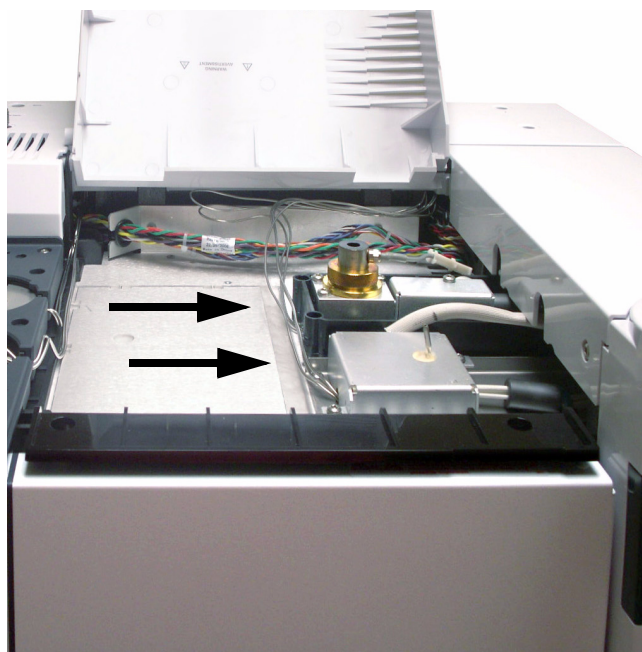
Detectors

検出器は、カラムから溶出する化合物の存在を検出します。

それぞれの化合物が検出器に入ると、検出された化合物の量に合わせて電気信号が発生します。この信号は、通常 **Agilent ChemStation** などのデータ解析システムに送信され、クロマトグラムのピークとして表示されます。

Agilent 7890A GC は、最大 3 つの検出器を備えることができ、それぞれ**フロント検出器**、**バック検出器**、**Aux 検出器**と呼びます。

FID、TCD、NPD、 μ ECD、MSD、ICP-MS、および拡張 FPD などの検出器が使用できます。選択する検出器の種類は、必要とする分析の種類に基づいて決まります。



操作パネル

操作パネルは、ディスプレイ、ステータスライト、およびキーパッドで構成されます。

ディスプレイ

ディスプレイには、Agilent 7890A GC で現在実行されている詳細が表示され、必要に応じてパラメータを変更できます。



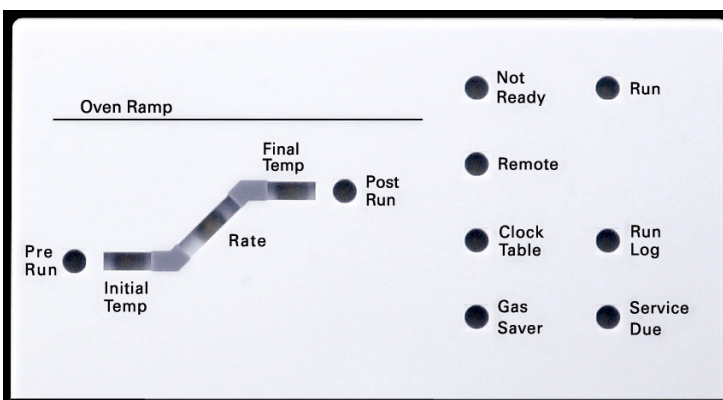
  スクロールキーを使用すると、他の行をディスプレイで表示できます。

点滅しているアスタリスク (*) は、その行に対して **[Enter]** を押して値を保存、または **[Clear]** を押して入力を中止できます。この作業を終了しないと、他のタスクを実行することはできません。

表示されている情報に対応する方法の詳細については、このマニュアルの「[キーパッド](#)」、または『GC 操作ガイド』および『Advanced User Guide』を参照してください。

ステータスライト

ステータスライトは、Agilent 7890A GC の現在の状態を簡易的に表示します。



ステータスボードで点灯している LED は次のことを示しています。

- 分析が現在進行中（**Pre Run**、**Post Run**、および **Run**）。
- 注意が必要な項目（**Rate**、**Not Ready**、**Service Due**、および **Run Log**）。
- GC は、Agilent データシステムによって制御されています（**Remote**）。
- GC は指定時間にイベントが発生するようにプログラムされています（**Clock Table**）。
- GC は、ガスセーバーモードです（**Gas Saver**）。

機器の警告音

GC に問題が発生すると、**長い警告音**が鳴ります。たとえば、フロント注入口のガス流量が設定値に達しない場合に、長い警告音が鳴ります。**Front inlet flow shutdown（フロント注入口フローシャットダウン）**というメッセージが短時間表示されます。2 分後にフローがシャットダウンします。警告音を停止するには、**[Clear]**を押します。

水素フローがシャットダウンした場合、または加熱シャットダウンが発生した場合、**連続した警告音**が鳴ります。警告音を停止するには、**[Clear]**を押します。

その他のエラー、警告、およびシャットダウンの場合、**警告音**が 1 回鳴ります。1 回の警告音は、問題は存在するけれども GC の測定を妨げるような問題ではない、ということを意味しています。GC は、一度の警告音を発して、メッセージを表示します。GC は測定を開始、測定が開始されると警告メッセージは消えます。

エラーメッセージには、ユーザーの介入が必要なハードウェアの問題が表示されます。エラーの種類に応じて、GC は警告音を発する場合と警告音を発しない場合があります。

設定値の点滅

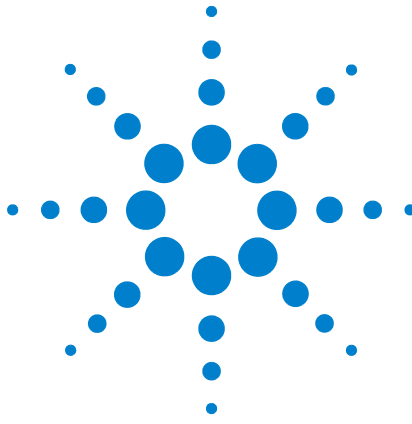
ガス流量、マルチポジションバルブ、またはオープンがシャットダウンされた場合、コンポーネントパラメータリストの該当行で、**オフ**または**オン/オフ**が点滅します。

キーパッド

Agilent 7890A GC の操作に必要なすべてのパラメータは、GC のキーパッドから入力できます。ただし、通常これらのパラメータの多くは、Agilent ChemStation など、データシステムが制御します。

Agilent ChemStation が Agilent 7890A GC を制御しているときには、ChemStation により、現在の GC メソッドをキーパッドから変更できないように設定されている場合があります。





2

メソッド、シーケンス、および データ解析について

メソッドとは何か	18
メソッドに保存される内容	18
メソッドを読み込み時の処理	19
シーケンスとは何か	19
データ解析、メソッドの開発、およびシーケンスの開発の自動化	19



メソッドとは何か

メソッドとは、特定のサンプルを正確に分析するために必要な設定のグループです。

サンプルの種類によって GC 内での反応が異なり、オープン温度を高くする必要があるサンプルがあれば、低いガスの圧力や異なる検出器が必要なサンプルもあり、それぞれの分析の種類に合わせた特定のメソッドを作成する必要があります。

メソッドに保存される内容

メソッドに保存されている設定によって、メソッドを使用するときにサンプルがどのように扱われるかが決まります。メソッドの設定の例として次のような例があります。

- オープン温度のプログラム
- キャリアガスの種類
- 検出器の種類
- 注入口の種類
- カラムの種類
- サンプルを処理する時間の長さ

Agilent ChemStation でメソッドを作成すると、データ解析パラメータとレポートパラメータもメソッドに保存されます。これらのパラメータで、サンプルにより生成されたクロマトグラムの分析方法と印刷するレポートの種類が指定できます。

メソッドに含めることができる内容の詳細については、『[Advanced Users Guide](#)』を参照してください。

メソッドを読み込み時の処理

メソッドには次の 2 つの種類があります。

- **アクティブメソッド** – 現在のメソッドと呼ばれる場合もあります。このメソッドで定義されている設定が、現在の GC の設定です。
- **ユーザが保存したメソッド** – GC には最大 20 個のメソッドを保存できます。

GC または Agilent データ システムからメソッドを読み込むと、アクティブメソッドの設定値が新しく読み込んだメソッドの設定値とすぐに置き換えられます。

- 読み込んだメソッドがアクティブ（現在の）メソッドになります。
- 読み込んだメソッドが指定するすべての設定が GC で設定されるまで、**Not Ready（準備中）** ライトが点灯しています。

キーパッドを使用して、メソッドの読み込み、修正、および保存を行う方法の詳細については、『[操作ガイド](#)』を参照してください。

シーケンスとは何か

シーケンスとは、それぞれの分析に使用するメソッドとともに分析するサンプルをリストしたものです。一度定義すると、シーケンスは定義したサンプルを自動的に処理します。

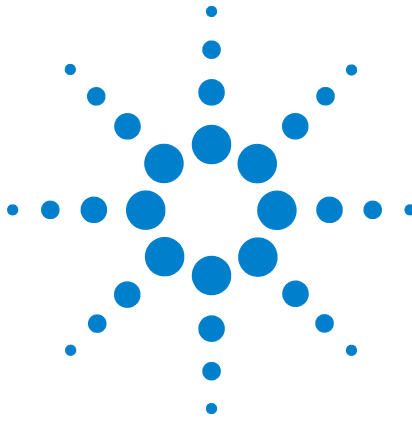
キーパッドを使用して、シーケンスの作成、読み込み、修正、および保存を行う方法の詳細については、『[操作ガイド](#)』および『[Advanced Users Guide](#)』を参照してください。

データ解析、メソッドの開発、およびシーケンスの開発の自動化

サンプルから集められたデータ（検出器からの出力）は、デジタル化され、自動データ解析システム（Agilent ChemStation など）に送信できます。そこで解析をして、結果をレポート出力することができます。

Agilent ChemStation を使用して、ネットワーク経由で GC に送信するメソッドやシーケンスを作成して保存することもできます。

2 メソッド、シーケンス、およびデータ解析について



3 その他の学習用ツール

各マニュアルの内容 [22](#)

Agilent は、Agilent 7890A ガスクロマトグラフのセットアップ、据付、操作、メンテナンス、およびトラブルシューティングの方法を記載している複数の学習用ツールを提供しています。

これらのドキュメントは、広範囲なオンラインの補足情報、ビデオ、書籍などとともに、Agilent 7890A GC 付属の Agilent Documentation and Utilities DVD に収録されています。

詳細については、以下のページをお読みください。



各マニュアルの内容

下記の各 Agilent 7890A GC リファレンスマニュアルは、Agilent 7890A GC 付属の Agilent Documentation and Utilities DVD に収録されています。

安全および規制に関する情報

全ユーザ対象。GC の操作またはメンテナンスを実行する前にすべてのユーザが知っておく必要がある安全に関する重要な情報を説明しています。

GC の基礎知識（本マニュアル）

新しいユーザ対象。注入口、検出器などの GC 部品、GC のコントロールおよび機能、そして GC ディスプレイの概要が示されています。

操作ガイド

全ユーザ対象。Agilent データシステムまたは他のデータ システムを使用して、日常的に GC を使用してサンプルを処理する方法を説明しています。

GC メンテナンス

メンテナンス担当者対象。すべての定期的およびユーザメンテナンス作業を説明しています。

Advanced User Guide

化学者およびメソッド開発者対象。メソッドの開発やメンテナンス間隔を決定するために必要な基本的な情報や作業を説明しています。GC を効率的に使用するための詳細（日時、カラム情報、およびインジェクタの場所など）を入力するタイミングや方法を説明しています。

トラブルシューティング

メンテナンス担当者対象。パフォーマンスの低下やその他の症状の原因を突き止める方法、および問題解決のための手順を説明しています。

GC、MSD、および ALS 設置準備チェックリスト

GC の設置準備をする必要がある人対象。GC の設置場所、電源、供給の要件を説明しています。

GC、MSD、および ALS 据付チェックリスト

GC および MSD の据付を担当する技術者対象。基本的な据付手順を記載しています。