



# COMSOL Server

Manual

日本語訳版

# COMSOL Server Manual 日本語訳版

© 1998–2015 COMSOL

[www.comsol.com/patents](http://www.comsol.com/patents) に掲載している米国特許第 7,519,518 号、第 7,596,474 号、第 7,623,991 号、第 8,457,932 号、第 8,954,302 号、第 9,098,106 号、第 9,146,652、第 9,372,673、および第 9,454,625 号で保護。特許出願中。

本書および本書に記載されているプログラムは、COMSOL のソフトウェア使用許諾契約 ([www.comsol.com/comsol-license-agreement](http://www.comsol.com/comsol-license-agreement)) に基づいて提供されており、使用許諾契約の条項に従う場合にのみ、使用または複製をすることができます。

COMSOL, the COMSOL logo, COMSOL Multiphysics, Capture the Concept, COMSOL Desktop, LiveLink, および COMSOL Server は、COMSOL AB の登録商標または商標です。その他の商標は全て、それぞれの所有者の所有物であり、COMSOL AB およびその子会社、製品は、これらの商標の所有者とは無関係であり、推奨、後援または支援を受けていません。これらの商標の所有者のリストについては、[www.comsol.com/trademarks](http://www.comsol.com/trademarks) を参照してください。

バージョン: COMSOL 5.3

日本語訳: 計測エンジニアリングシステム株式会社

※もし日本語訳と原文(英語版)に差違がある場合は、原文を正とします。

## お問い合わせ

一般的なお問い合わせ、技術サポートのお問い合わせ、住所および電話番号の検索については、[www.comsol.com/contact](http://www.comsol.com/contact) にアクセスしてください。

住所および連絡先情報については、[www.comsol.com/contact/offices](http://www.comsol.com/contact/offices) でも確認できます。

サポート窓口へのお問い合わせについては、[www.comsol.com/support/case](http://www.comsol.com/support/case) からリクエストフォームを送信してください。

その他の有用なリンク:

- サポートセンター: [www.comsol.com/support](http://www.comsol.com/support)
- 製品のダウンロード: [www.comsol.com/product-download](http://www.comsol.com/product-download)
- 製品のアップデート: [www.comsol.com/support/updates](http://www.comsol.com/support/updates)
- フォーラム: [www.comsol.com/community](http://www.comsol.com/community)
- イベント: [www.comsol.com/events](http://www.comsol.com/events)
- COMSOL ビデオギャラリー: [www.comsol.com/video](http://www.comsol.com/video)
- サポートナレッジベース: [www.comsol.com/support/knowledgebase](http://www.comsol.com/support/knowledgebase)

部品番号: CM010010

# 目次

---

はじめに .....	5
COMSOL Server のインストール .....	8
Windows での COMSOL Server のインストール.....	8
Linux と macOS での COMSOL Server のインストール.....	17
ファイアウォール .....	18
COMSOL Server の起動.....	19
Windows でのローカルな COMSOL Server の起動と実行 .....	19
Windows サービスとしての COMSOL Server の起動 .....	23
Windows での手動による COMSOL Server の起動.....	23
Linux での COMSOL Server の起動 .....	25
macOS での COMSOL Server の起動 .....	26
COMSOL Server へのログイン .....	27
COMSOL Server の管理.....	29
概要 .....	29
モニター.....	29
ユーザーデータベース .....	32
環境設定.....	32
外観.....	40
COMSOL Server のコマンド.....	43
アプリケーションの実行.....	44
アプリケーション使用のログ .....	44
ウェブブラウザでのアプリケーションの実行.....	45
COMSOL Client でのアプリケーションの実行.....	54

LiveLink 製品を使用するアプリケーションの実行 .....	56
複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行 .....	58
複数のコンピュータでの COMSOL Server のインストール .....	58
複数のコンピュータでの COMSOL Server の起動 .....	60
共有ワーキングディレクトリの設定 .....	60
COMSOL Server インストールの共有 .....	61
COMSOL Server の設定 .....	63
ローカルユーザーデータベースの設定 .....	63
Windows 認証の設定 .....	69
Active Directory または LDAP の設定 .....	70
高度なログイン構成 .....	71
リバースプロキシの背後にある COMSOL Server の実行 .....	76
セキュアな接続のための COMSOL Server のセットアップ .....	78
管理者パスワードの再設定 .....	80
以前の COMSOL Server バージョンからの移行 .....	81

## はじめに

---

COMSOL Server™のライセンスによって、COMSOL のアプリケーションを Windows®、OS X、iOS、Linux®、および Android™といったプラットフォーム上での主要なウェブブラウザで実行することができます。また、Windows®オペレーティングシステムでは [www.comsol.com](http://www.comsol.com) からダウンロードして簡単にインストールすることができる COMSOL® Client として COMSOL Server に接続することによって、COMSOL のアプリケーションを実行することができます。COMSOL Server では、COMSOL Desktop®環境におけるアプリケーションビルダー、フィジックスビルダー、およびモデルビルダーツールは含まれておらず、使用することはできません。

COMSOL で実行可能なアプリケーションは COMSOL Multiphysics®の MPH ファイルであり、モデル部分にカスタムユーザーインターフェイスが追加されたもので、独立したアプリケーションとして実行したりウェブクライアント内で実行することができます。このようなアプリケーションを作成するには、COMSOL Multiphysics の Windows®版に搭載されているアプリケーションビルダー機能を使用します。アプリケーションを構築する方法の詳細については、*Introduction to Application Builder* と *Application Programming Guide* を参照してください。

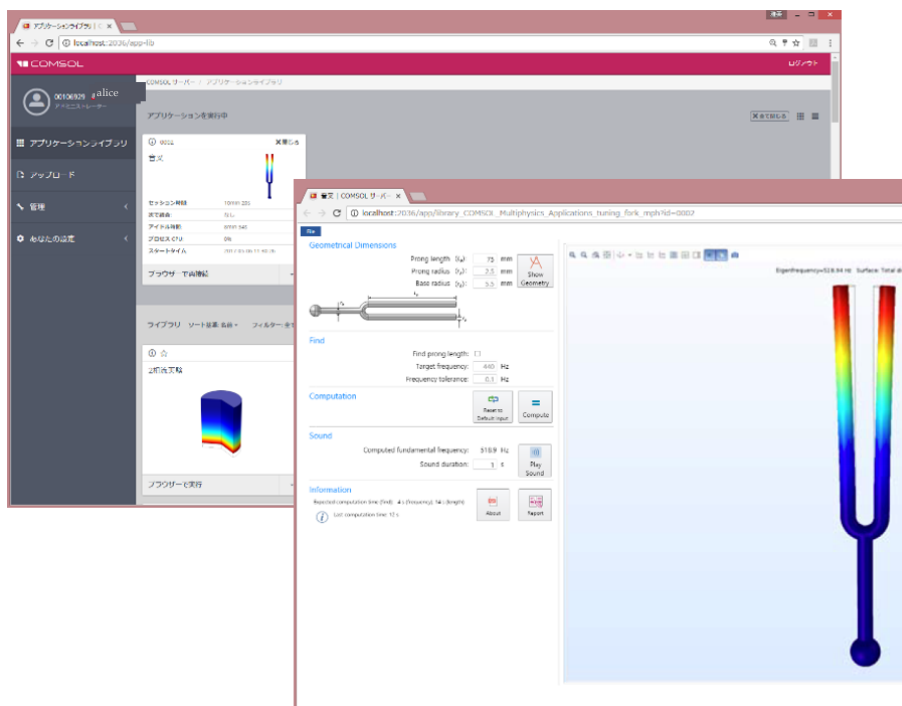
アプリケーションを作るためには、COMSOL Multiphysics とそのアドオン製品が使われます。そのアプリケーションを COMSOL Server から実行するためには、それと同じアドオン製品のライセンスが必要です。一つの COMSOL Server ライセンスでは、ユーザーはセッションごとに四つのアプリケーションまでを同時実行することができます。

COMSOL Server は、ホストコンピュータ上で継続的に実行することができるマルチユーザーサービスです。ブート時に自動的に起動するように設定することができます。COMSOL Server は、必要に応じて複数のコンピュータ上で実行することができます。それによって、単一のコンピュータがサポートするよりも、さらに多くの同時ユーザー数と並行アプリケーション数をサポートすることができます。

COMSOL Server では、ユーザーアカウントやユーザーグループを設定することができる管理ツールが備わっています。また、自分のシステム上にあるユーザーに関するデータベースに基づいて、ユーザーアカウントを作成することができます。

ビデオチュートリアルを含む追加の説明は、[www.comsol.com/video](http://www.comsol.com/video) でオンラインで入手することができます。

下図は、COMSOL Server のウェブインタフェースとウェブブラウザで実行中のアプリケーションを示しています。



## COMSOL Server におけるユーザーと役割(ロール)

COMSOL Server のウェブインタフェースを使用して、ユーザー名とパスワードを割り当て、権限を付与することができます。**アドミニストレーター**の役割としては、ジョブを停止するだけでなく、ユーザーを追加したり削除することができます。**パワーユーザー**は、複数グループの纏まりとそこに属するメンバーの管理者です。それらのグループは、アドミニストレーターによって選択されるか、パワーユーザーによって作成されます。**ユーザー**の役割としては、アプリケーションを実行したりアップロードすることができます。**ゲスト**の役割は、単にアプリケーションを実行することができるだけです。

役割	ユーザーの追加/削除	アプリケーションのアップロード	アプリケーションの実行
アドミニストレーター	Yes	Yes	Yes
パワーユーザー	Yes <sup>a</sup>	Yes	Yes
ユーザー	No	Yes	Yes
ゲスト	No	No	Yes

- a. パワーユーザーがユーザーとグループを作成したり削除することを許可するか否かは、グローバルな環境設定で決めることができます。パワーユーザーは、パワーユーザーが管理するグループのメンバーであるユーザーを単に削除するだけかもしれません。

これとは別に、COMSOL Server にはグループの概念があり、ユーザーのグループを管理することができます。このグループを利用して、特定のグループに関連するアプリケーションのさまざまなカテゴリへのアクセスを許可します。

COMSOL Server では、ユーザーやグループの独自のデータベースを維持することができます。また、Windows®の認証または LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) などのオペレーティングシステムのログインメカニズムを使用するように COMSOL Server を設定することができます。

# COMSOL Server のインストール

---

COMSOL Server のインストールは COMSOL Multiphysics のインストールに類似しており、サーバーという名称の追加のステップがある点が異なるだけです。

インストール、ライセンスファイル、およびライセンスマネージメントに関する詳細については、*COMSOL Multiphysics Installation Guide* を参照してください。



COMSOL Server を起動する前に、ライセンスマネージャーを起動する必要があります。FlexNet®ライセンスマネージャーの詳細については、*COMSOL Multiphysics Installation Guide* を参照してください。

[www.comsol.com/iog](http://www.comsol.com/iog) からドキュメントをダウンロードすることができます。

FlexNet®ライセンスマネージャーは、COMSOL Server と一緒にインストールされています。トライアルライセンスを実行する際は、ライセンスサーバーは必要ありません。

各プラットフォームにおけるデフォルトの COMSOL Server のインストールディレクトリは、次の通りです。

- Windows®: C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server
- Linux®: /usr/local/comsol53/server
- OS X: /Applications/COMSOL53/Server

複数のコンピュータに対して COMSOL Server をインストールし、インストールを共有する詳細情報は、[複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行](#) を参照してください。

## Windows での COMSOL Server のインストール

---

受け取ったメディアを使用するか、またはインターネットからのダウンロードしてインストールを開始します。COMSOL のインストーラでは、使用する言語を選択した後に**新規 COMSOL 5.3 インストール**を選択します。



新規 COMSOL 5.3 インストール

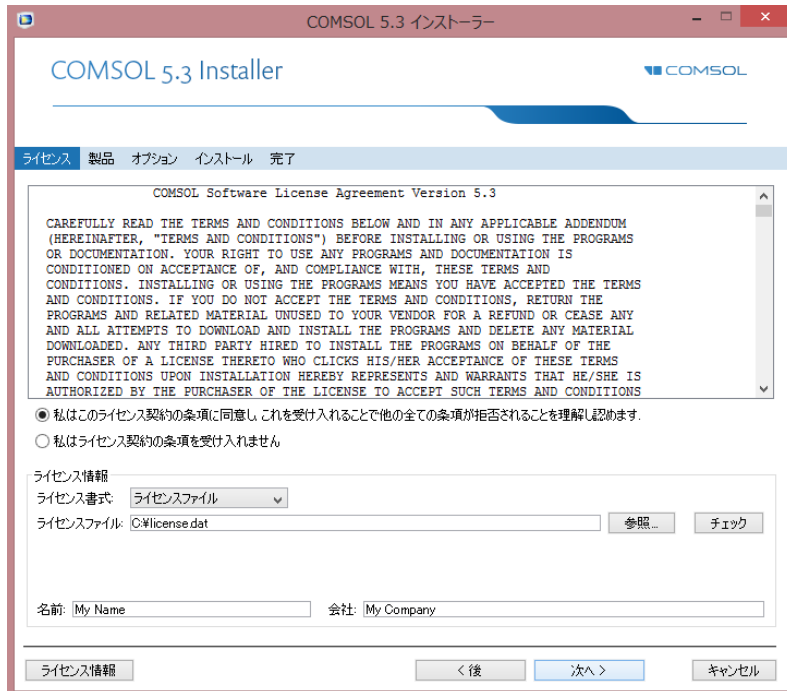
## ライセンス

次のステップの**ライセンス**では、パスワードまたはライセンスファイルの入力を求めるメッセージが表示されます。COMSOL Server は、(COMSOL の担当者から入手した)ライセンスファイルでしか機能しません。



## ライセンス

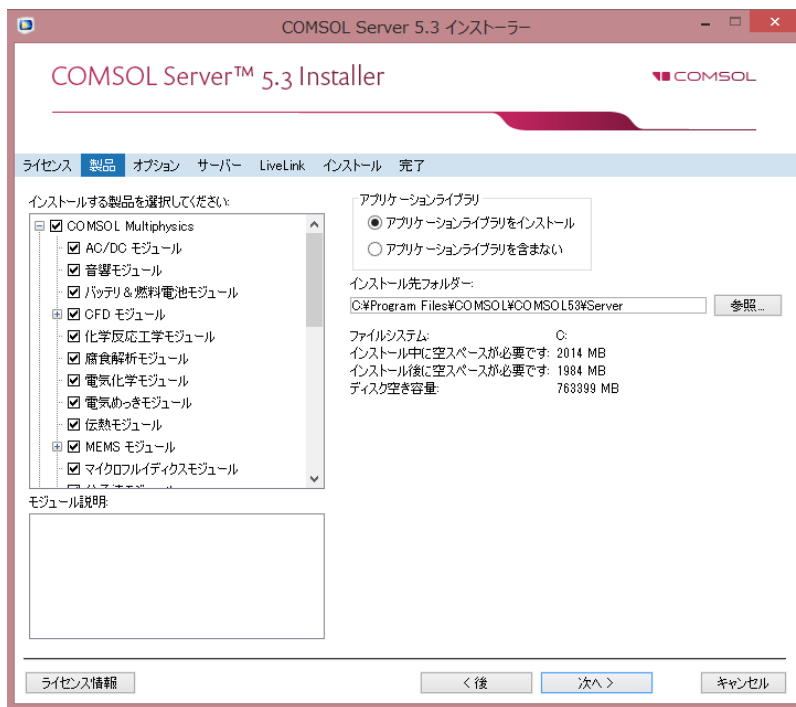
次のステップの**ライセンス**では、パスコードまたはライセンスファイルの入力を求めるメッセージが表示されます。COMSOL Server は、(COMSOL の担当者から入手した)ライセンスファイルでしか機能しません。ライセンス管理者がこれらの詳細を指定している場合は、**ポート番号とホスト名のオプション**または**3 サーバー冗長構成のオプション**を使用することもできます。



この時点で、COMSOL インストーラは使用するライセンスファイルの種類を検出します。以降の手順では、インストール時に使用されるライセンスファイルが COMSOL Server ライセンスに対応していることを前提としています。

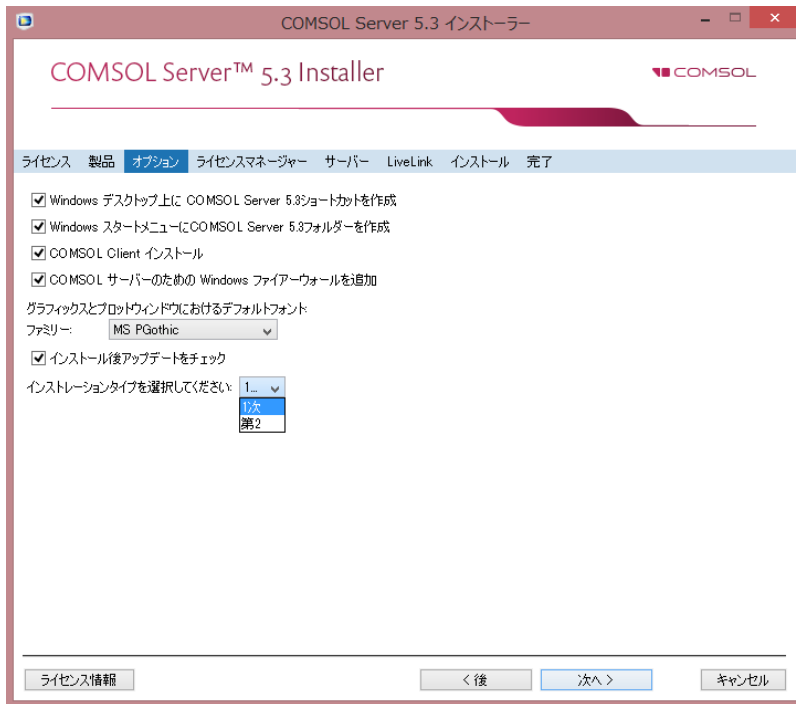
## 製品

次のステップの**製品**では、インストールするロケーションや、インストールしたいソフトウェア製品やコンポーネントを選択します。ライセンスされる COMSOL 製品は、デフォルトで選択されています。アドオンする製品としてアプリケーションライブラリやソフトウェアコンポーネントを含めるための選択があります。



## オプション

オプションのステップでは、[スタート]メニューのショートカットのインストール(Windows®オペレーティングシステムの場合のみ)、COMSOL Client のインストール、Windows ファイアウォールの追加、LiveLink™ for Excel®のインストール(LiveLink™ for Excel®のライセンスを取得している場合のみ利用可能)、インストール後のアップデート用チェックの有効化、および MATLAB®のインストール(LiveLink™ for MATLAB®のライセンスを取得している場合のみ使用可能)のロケーション指定の選択が可能です。また、**インストールタイプを選択してください**のリストから、**1次**(デフォルト)または**第2**のインストールタイプを選択することができます。複数のコンピュータで COMSOL Server を走らせている場合、メインサーバーが1次の *primary server* になり、残りが第2の *secondary servers* になります。複数のコンピュータ上で実行するための COMSOL Server がインストールされていない場合は、**1次**を選択します。複数のコンピュータでの COMSOL Server をインストールする詳細情報については、**複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行** を参照してください。

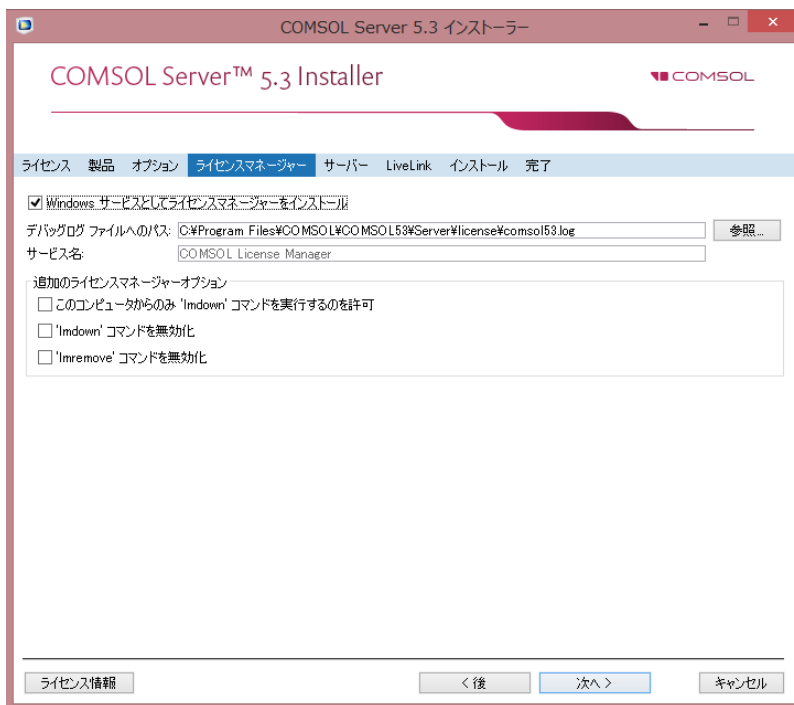


## ライセンスマネージャー

COMSOL Server インストーラが FlexNet ライセンスマネージャーをインストールし、コンピュータがライセンスサーバーを実行するように指定されている場合、ライセンスマネージャーのページが表示されます。このページが表示されない場合は、LMTOOLS を使用してライセンスサーバーを管理します。このページには次のオプションがあります。

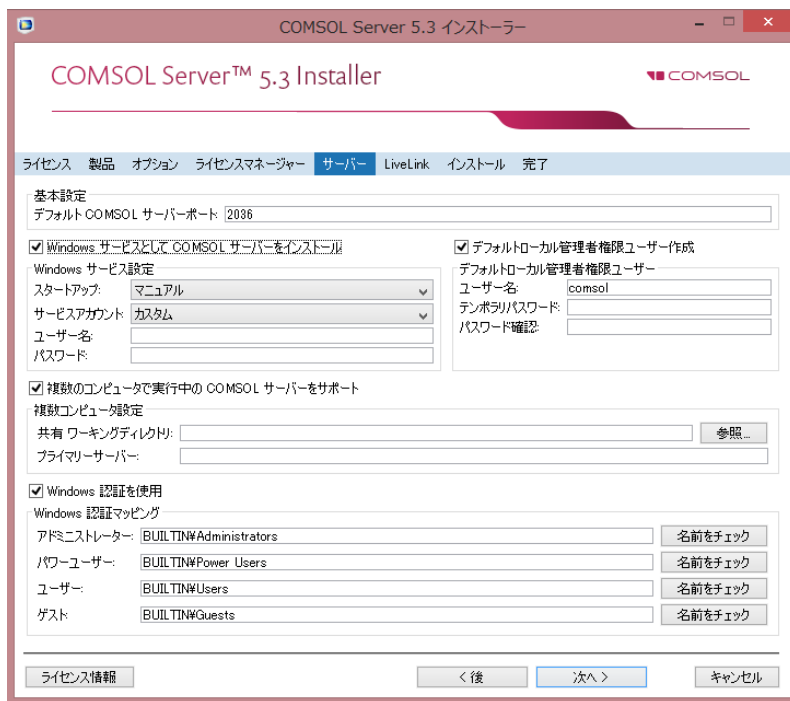
- **Windows サービスとしてライセンスマネージャーをインストール**のチェックボックスはデフォルトでチェックされています。このチェックボックスをオフにした場合、ライセンスマネージャーを Windows サービスとして利用することはできません。
- **デバッグログファイルへのパス**のフィールドには、ライセンスマネージャーのデバッグログファイルのロケーションへのファイルパス（デフォルト: C:\comsol.log）が記載されています。ブラウズして別のファイルパスを選択するには、**参照**をクリックします。
- **サービス名**のフィールドは、サービス名、LMCOMSOL を単に情報として示しています。

- **追加のライセンスマネージャーオプション**では、次のチェックボックスを選択することができます。
  - このコンピュータからのみ 'lmdown' コマンドを実行するのを許可のチェックボックスを選択すると、このコンピュータにのみ、ライセンスマネージャーをシャットダウンするために使用する lmdown コマンドへのアクセスを制限することができます。
  - 'lmdown' コマンドを無効化のチェックボックスを選択すると、lmdown コマンドが使用できないようにすることができます。
  - 'lmremove' コマンドを無効化のチェックボックスを選択すると、ユーザーのライセンスを削除するために使用する lmremove コマンドを使用できないようにすることができます。



## サーバー

次のサーバーのステップは COMSOL Server のインストールに固有のステップで、COMSOL Multiphysics のインストーラにはこれに対応するステップは存在しません。このステップによって、Windows® のサービスとして COMSOL Server をセットアップ設定し、初期ユーザーデータベースの設定を有効にすることができます。COMSOL インストーラのサーバーのページには、次の設定(次のセクションを参照)が含まれています。



## COMSOL Server を起動するための設定

基本設定には**デフォルト COMSOL サーバー ポート**があり、そこには 2036 が設定されています。COMSOL Server は、2036 以降のポート番号の範囲をデフォルトで使用しています。

Windows®での COMSOL Server のインストールには、二つの異なる方法があります。もし **Windows サービスとして COMSOL サーバをインストール**のチェックボックスをオン(デフォルト)とした場合には、COMSOL Server は Windows®サービスとしてインストールされます。別の方法の場合には、COMSOL Server は通常の実行ファイルとしてインストールされます。Windows®サービスとしてインストールする際に COMSOL Server を起動する方法を設定するには、**スタートアップ**のリストを使用します。**無効化**、**マニュアル**、**自動**(デフォルト)、または**自動(遅れてスタート)**の中から選択します。**自動**のデフォルト選択では、ホストコンピュータの起動または再起動の際に、インストールされた COMSOL Server のサービスが自動的に起動するように設定されます。この設定によって、インストールされたサーバーのユーザーに対して最高の可用性が提供されます。また、**自動(遅れてスタート)**を選択した場合にも自動的に起動しますが、全ての自動スタートのスレッドにおいて起動が完了するまで遅延が発生します。**マニュアル**、または**無効化**を選択した場合は、COMSOL Server のサービスがインストール後に開始されることはありません。

サービスアカウントのリストでは、デフォルトでは、インストーラは事前に定義された **LocalService** サービスアカウントを指定しています。1 台のコンピュータで COMSOL Server を実行する場合には、COMSOL Server サービスを実行するための LocalService アカウントを使用することをお勧めします。それがローカルサービスを実行するために十分な限られた権限を持っています。あるいは、別の制限された権限を持つアカウントを使用することもできます。パスワードを持たない Windows® で事前に定義された **LocalService**、**LocalSystem**、および **NetworkService** のアカウントを選択することができます。その他のアカウントを使用する場合は、**カスタム**を選択してユーザー名とパスワードを入力します。サービスアカウントの詳細については、オペレーティングシステムに付属のマニュアルを参照してください。また、Windows® 用には以下を参照してください。

“The Services and Service Accounts Security Planning Guide”

(<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=5543>)

注) 現在では、原文の上記アドレスのサイトからは、現在ではすでに利用不可能となっています。以下のサイトを利用してみてください。

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc170953.aspx>



COMSOL Server サービスの**スタートアップ**設定として**マニュアル**または**無効化**を選択した場合は、有効化、またはコマンドラインからのサービスの起動、または Windows® での[スタート]メニュー上にインストールされた **Start COMSOL Server** ショートカットの利用によるサービスの起動が可能です。また、同様の設定オプションは、**Microsoft 管理コンソール** (Microsoft Management Console) の **スナップインサービス** (Windows® の **コントロールパネル** からサービスを検索) でも利用可能です。

## COMSOL Server のローカル管理者権限ユーザー作成

管理者アカウントのデフォルトのユーザー名とテンポラリパスワードを作成するには、**デフォルトローカル管理者権限ユーザー作成**のチェックボックスを選択します。そのアカウントを使用して、インストール後にウェブインタフェースにログインして管理作業を行うことができます (テンポラリパスワードを変更後)。このような COMSOL Server ユーザーデータベースに対してローカルな管理者に加えて、Windows 認証 (下記参照) を使用してそのユーザーデータベースに管理者アカウントを追加することができます。



ここで入力したユーザーアカウントのみが、Windows® サービスとして実行中の COMSOL Server へのログインに使用可能です。COMSOL Server がサービスとしてインストールされていない場合には、それが最初に起動された際にデフォルトのユーザー名とパスワードを要求してきます。

選択されたときに、以下が作成されます。

- ファイル < COMSOL Server installation directory > \bin\tomcat\conf\login.properties でのローカルユーザー。
- 役割ファイル < COMSOL Server installation directory > \bin\tomcat\conf\roles.properties。役割ファイルは、指定したユーザーに管理者権限を割り当てます。

LocalService アカウントの場合は、通常のホームディレクトリは次の通りです。

C:\Windows\ServiceProfiles\LocalService

ローカル管理者を作成しない場合は、少なくとも一つのユーザーが管理役割を保持している Windows® 認証、または Linux® および OS X 用の LDAP で構成されていない限り、COMSOL Server のウェブインタフェースを使用してログインすることはできません。また、後で手動で設定ファイルを編集して管理者を設定することができます。

### 複数のコンピュータで実行中の COMSOL サーバーをサポート

複数のコンピュータで COMSOL Server を実行するための設定については、[複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行](#) を参照してください。

### Windows 認証を使用

ローカルユーザーデータベースからのユーザーや上記の設定で提供するように選択した管理者に加えて、Windows® 認証を使用するために **Windows 認証を使用** のチェックボックスを選択します。Windows® オペレーティングシステムを使用してコンピュータに COMSOL Server をインストールした場合は、Windows® の認証のみが使用可能です。Windows® 認証の付加価値としては、ユーザーごとにカスタム COMSOL Server アカウントを作成する代わりに、正規のドメインユーザーアカウントを使ってユーザーにログインさせることができる点です。

**アドミニストレーター、パワーユーザー、ユーザー、およびゲストのための Windows 認証マッピング** の下のテキストフィールドは、Windows® グループやセミコロンで区切られた内蔵のセキュリティプリンシパルに、COMSOL Server のアドミニストレーター、パワーユーザー、ユーザー、ゲストそれぞれの役割（ロール）を関連付けます。デフォルトでは、COMSOL Server をインストールするコンピュータ上で、そのような Windows® のグループのユーザーを参照して、それぞれ BUILTIN\Administrators、BUILTIN\Power Users、BUILTIN\Users、および BUILTIN\Guests となっています。グループ名が有効であることを確認するには、対応する **名前をチェック** のボタンをクリックします。名前だけ（例えばゲスト）を入力した場合、**名前をチェック** をクリックした時にインストーラはその場所を見つけてテキストフィールドの先頭にそれを付加します。あなたの単一の COMSOL Server の役割（ロール）に特定の Windows® グループをマッピングすることができます。



あなたが Windows® のインストールの中で役割に関連付けた Windows® のグループを確認する必要があります。そうしないと、不足しているグループがある場合に、それらが作成されるまではグループのマッピングが有効にはなりません。役割の一つをテキストフィールドが空の状態のままにしておくと、どのユーザーにもその役割を与えられないこととなります。

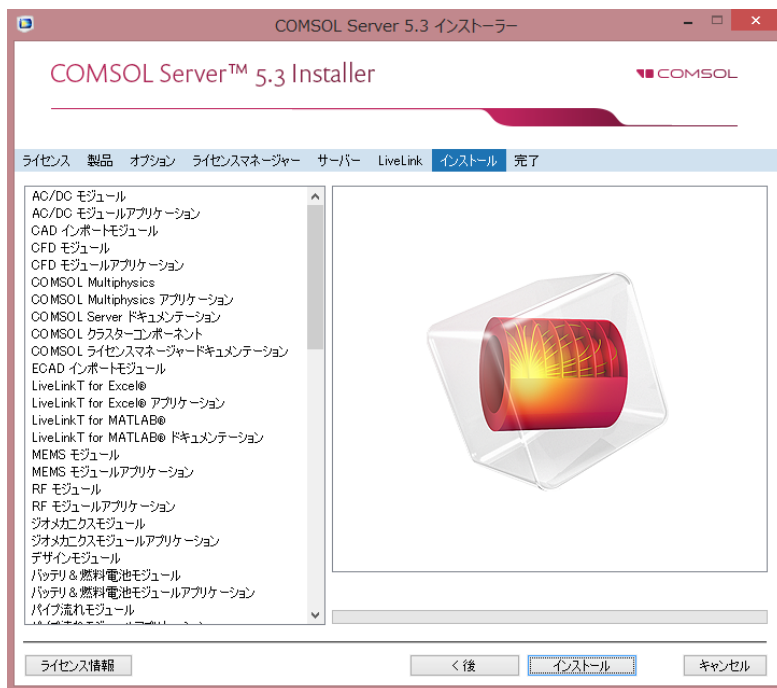
Windows® 認証の詳細については、[COMSOL Server の設定](#) を参照してください。

## LDAP 認証の使用

インストール後、LDAP の設定が必要です。[COMSOL Server の設定](#) を参照してください。

## インストール

インストールのステップでは、インストールの進捗状況をモニターすることができます。

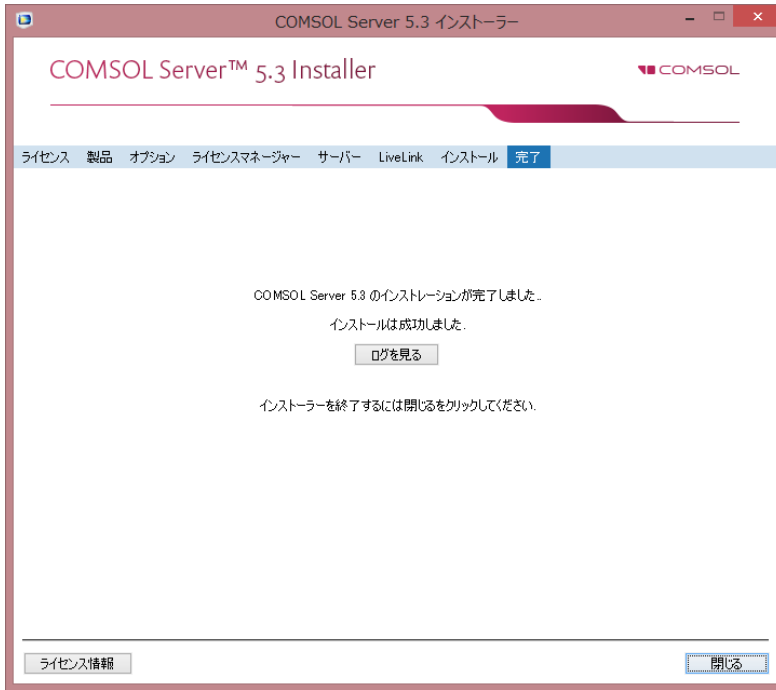


COMSOL Server と一緒に COMSOL Client をインストールする場合、**COMSOL Client 5.3 Installer** のウィンドウでライセンス契約に同意するための表示がされます。必要に応じて、使用許諾契約書のテキストをコピー・ペーストすることができます。また、その後、COMSOL Client のインストール先のフォルダとインストールオプションを選択し、最終的には COMSOL Client をインストールします。



## 完了

最後のステップの完了では、警告やエラーがある場合にインストールログを表示させることができます。



## Linux と macOS での COMSOL Server のインストール

Linux®と macOS のオペレーティングシステムにインストールする場合、サーバーのステップには管理ユーザーアカウントの設定がデフォルトで含まれています。Linux®と macOS のインストールの後に COMSOL Server を自動的に起動する方法の詳細については、[COMSOL Server の起動](#)を参照してください。また、複数のコンピュータ上で COMSOL Server の実行をサポートするように選択することもできます（[複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行](#)を参照）。

## COMSOL Server のローカル管理者ユーザーの作成

デフォルトローカル管理者権限ユーザーを作成のチェックボックスを選択し、ユーザー名とパスワードを入力することで、デフォルト管理者権限アカウントが作成され、COMSOL Server がサービスとして開始される時に設定されます。

選択するとインストーラが以下を作成します。

- ファイル<COMSOL Server installation directory>/bin/tomcat/conf/login.properties にあるローカルユーザー。
- <COMSOL Server installation directory>/bin/tomcat/conf/roles.properties の役割ファイル。役割ファイルは、指定したユーザーに管理者権限を割り当てます。

管理者を作らない場合は、意図したユーザーで COMSOL Server を起動し、パスワードを手動入力することができます。

セキュリティ上の理由から、管理者権限を持つアカウントを使用して COMSOL Server を実行することは推奨されません。

## ファイアウォール

---

デフォルトでは、COMSOL Server は 2036 番以降のポート範囲を使用しています。あなたは、サーバーとユーザーの間に存在するファイアウォールを開く必要があります。これらのポートへの着信 TCP 接続を開きます。セキュリティを改善するには、知られている可能性のあるユーザーの IP アドレスの範囲を減らすことです。

# COMSOL Server の起動

## Windows でのローカルな COMSOL Server の起動と実行

このセクションでは、Windows®コンピュータ上でローカルに COMSOL Server を起動し、実行するために必要な手順について説明します。COMSOL Server が単一のユーザーによってローカルに使用される場合、あるいは COMSOL Server がネットワークに接続されていないコンピュータ上で実行される場合に、これらの手順が適用されます。

他のユーザーに、あるいは macOS や Linux®で実行するために COMSOL Server を利用可能にするには、以降のセクションを参照してください。

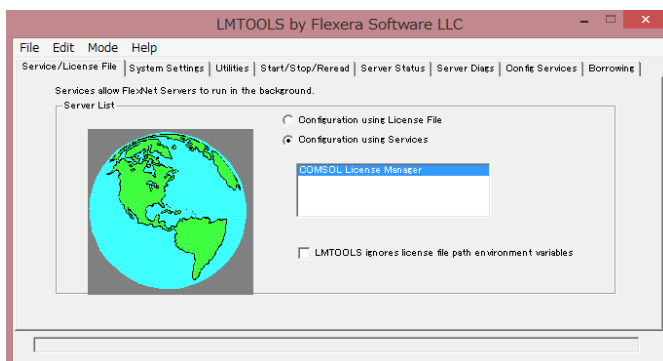
以下の手順に従ってローカルに COMSOL Server をインストールして実行する際は、管理ユーザーとして実行されます。

COMSOL Server を起動する前に、ライセンスマネージャーを起動する必要があります。FlexNet®ライセンスマネージャーおよびライセンスファイルの詳細については、*COMSOL Multiphysics Installation Guide* を参照してください。[www.comsol.com/iog](http://www.comsol.com/iog) からそのドキュメントをダウンロードすることができます。FlexNet®ライセンスマネージャーは、COMSOL Server と一緒にインストールされています。

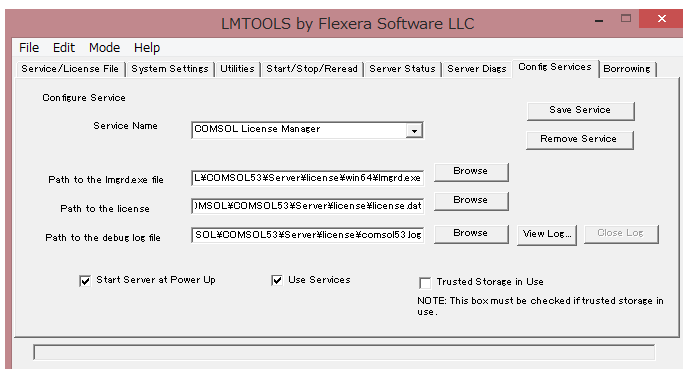
[スタート]メニューから **COMSOL Launchers>LMTTOOLS** を選択します。これは、ライセンスマネージャーユーティリティプログラムを起動します。

最初の **Service/License File** のページで、**Configuration using Services** を選択します。

この設定によって、コンピュータの再起動時にライセンスマネージャーが自動的に起動されます。



Config Services のページをクリックします。



このページでは、以下のファイルへのパスを指定します。

- ライセンスマネージャーの実行可能ファイルの lmgrd.exe
- ライセンスファイルの license.dat
- デバッグログファイル

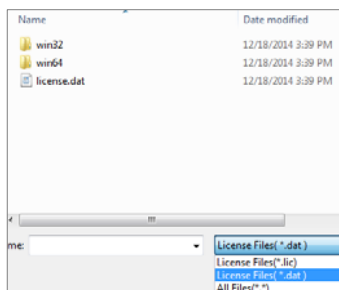
ライセンスマネージャーの実行可能ファイルとライセンスファイルは、インストールディレクトリにあります。そのデフォルトの場所は、それぞれ次の通りです。

C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\license\win64\lmgrd.exe

および、

C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\license\license.dat

ライセンスファイルの場所を参照するとき、次の図に示すように、ファイルブラウザのフィルタをデフォルトの .lic から .dat に変更する必要があることに注意してください。

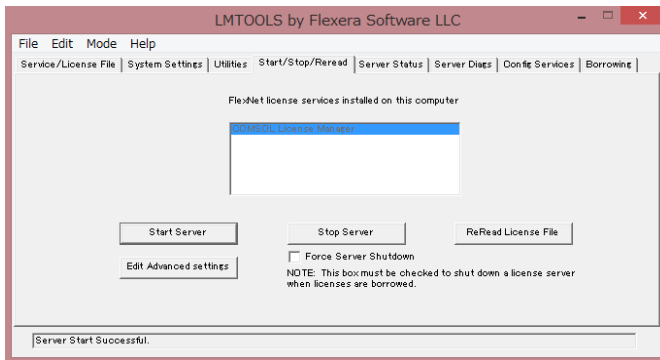


ライセンスファイルは自動的に COMSOL Server インストーラによってライセンスディレクトリにコピーされます。その時、COMSOL の担当からあなたに付与されたライセンスファイルがオリジナルな名前が付けられていた場合でも、自動的に license.dat ファイルに変更されます。

お使いのコンピュータが再起動された場合、ライセンスマネージャーが自動的に起動させるには、**Use Services** と **Start Server at Power Up** のチェックボックスにチェックを入れます。

**Save Service** をクリックすると、設定が保存されます。

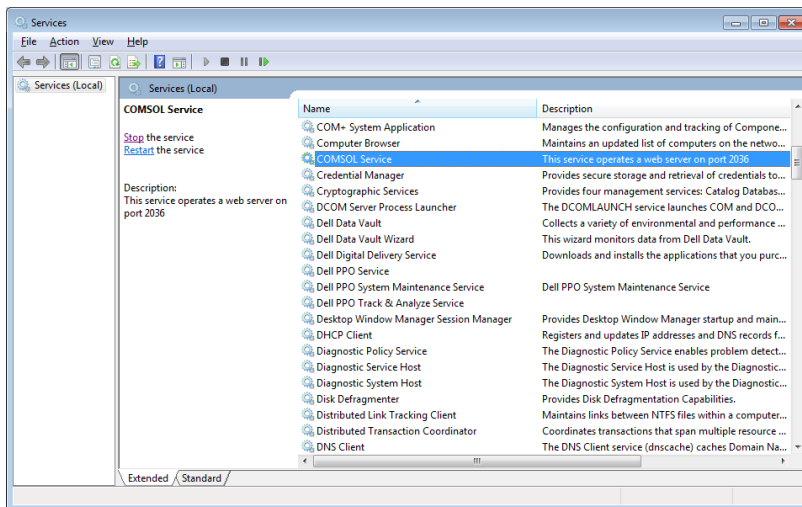
次のステップでは、ライセンスマネージャーを起動します。**Start/Stop/Reread** のページに移動します。**Start Server** をクリックします。(ここでの Server は COMSOL Server のことではなく、ライセンスマネージャーのサーバーソフトウェアを指しています。)ライセンスマネージャーが正常に起動すれば、ウィンドウの下部に **Server Start Successful** というメッセージが表示されます。



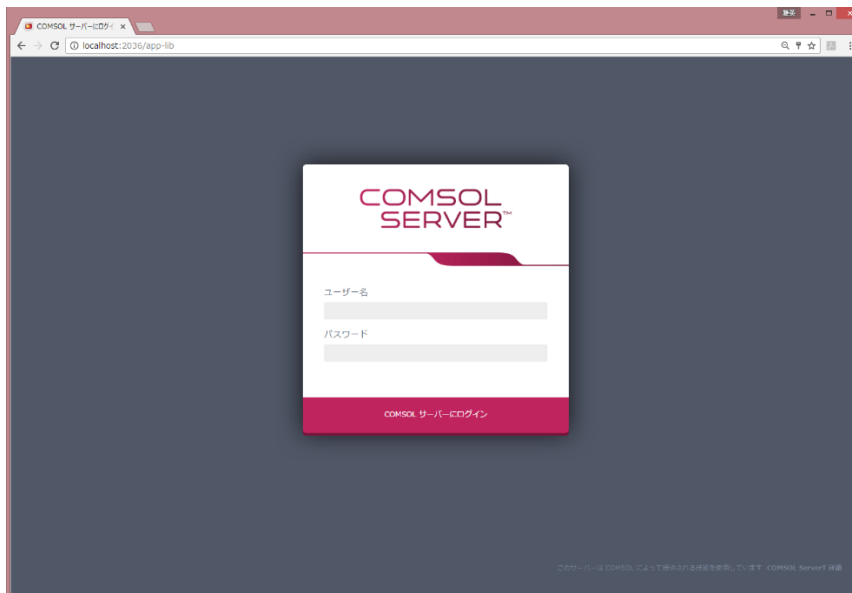
サーバーが起動に失敗した場合には、詳細情報について *COMSOL Multiphysics Installation Guide* を参照してください。

次のステップでは、COMSOL Server を起動します。[スタート]メニューから、**COMSOL Launchers** > **Start COMSOL Server** を選択します。

これによって、COMSOL Server 5.3 Service というサービスとして COMSOL Server が起動されます。これは、Windows®の[サービス]ウィンドウで参照して確認することができます。この場合、2036番ポートが使用されます。このポートが使用できない場合には、その次に利用可能なポートが使用されます。



これで、ウェブブラウザや COMSOL Client から COMSOL Server にログインすることができるようになりました。ウェブブラウザからログインする場合を仮定すると、ウェブブラウザを起動し、アドレスバーに `http://localhost:2036` を入力します。



ここで、インストール時に指定したユーザー名とパスワードの入力を求められます。これ以後は、[アプリケーションの実行](#)のセクションに進んでください。

## Windows サービスとしての COMSOL Server の起動

---

デフォルトでは、COMSOL Server が自動的に起動するように設定されている Windows® サービスとしてインストールされています。この場合、COMSOL Server のウェブインタフェースへのリンクは、**COMSOL Server** の [スタート]メニューにインストールされています。ウェブインタフェースへのアクセスの詳細については、[COMSOL Server へのログイン](#) を参照してください。

COMSOL Server のサービスを手動で起動や停止をしたり、あるいは自動的に起動するように設定するには、[スタート]メニューにインストールされている **Manage local services** のショートカットを使用します。同じ設定オプションは、(Windows の **コントロールパネル** からサービスを検索する) **Microsoft 管理コンソール** (Microsoft Management Console) の **スナップインサービス** でも利用できます。



COMSOL Server を起動する前に、ライセンスマネージャーを起動する必要があります。FlexNet®ライセンスマネージャーの詳細については、*COMSOL Multiphysics Installation Guide* を参照してください。  
[www.comsol.com/iog](http://www.comsol.com/iog) からドキュメントをダウンロードすることができます。  
FlexNet®ライセンスマネージャーは、COMSOL Server と一緒にインストールされています。

## Windows での手動による COMSOL Server の起動

---

ファイルブラウザで Windows® の実行可能ファイルをダブルクリックするか、あるいはコマンドウィンドウから、または [スタート]メニューの **COMSOL Server** (項目カテゴリ) にインストールされたショートカットを使用することによって COMSOL Server を起動することができます。



COMSOL Server が Windows サービスとしてインストールされている場合、手動で起動するためのショートカットを [スタート]メニューでは使用することができません。サービスが実行された際に COMSOL Server を手動で起動することは、お勧めしません。サービスは特別なシステムユーザーアカウントで起動されるため、そのアプリケーションとユーザーデータベースを手動で開始した COMSOL Server では共有しないようになっています。

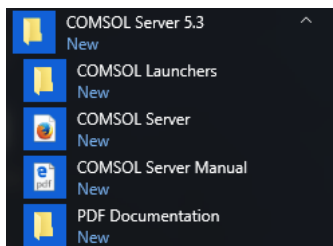
COMSOL Server の実行可能ファイルは、次のロケーションにあります。

<Installation directory>\bin\win64\comsolserver.exe

典型的な<Installation directory>の例は、次の通りです。

C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\bin\win64

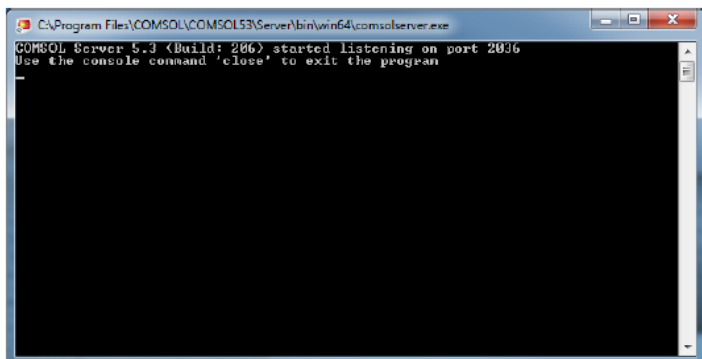
次の図は、COMSOL Server の[スタート]メニューの項目を示しています。



コマンドウィンドウから COMSOL Server を起動するには、以下をキー入力します。

<Installation directory>\bin\win64\comsolserver.exe

COMSOL Server を起動する両方の方法に関して、コマンドウィンドウには COMSOL Server が開始されてどのポート番号が使用されているかを示す短いメッセージが表示されます。



デフォルトのポート番号 2036 がビジーである場合には、空きポート番号が見つかるまで、後続のポート番号が検索されます(またはポート番号を手動で設定することもできます)。

デフォルトの管理者アカウントがない場合には、あなたの現在のユーザーアカウントから初めて COMSOL Server を起動する際に初期管理者のためのプロンプトが表示されます。この管理者アカウントを使えば、<http://localhost:2036> (ポート番号 2036 が空いている場合) によって開始した COMSOL Server のウェブインタフェースでユーザーを追加することができます。

追加ユーザーが COMSOL Server にログインした時、どのポート番号が使われているかの情報がコマンドウィンドウに表示されます。



一旦起動した後に COMSOL Server のウェブインタフェースにアクセスする方法については、[COMSOL Server へのログイン](#) を参照してください。

## Linux での COMSOL Server の起動

---

COMSOL Server を手動で起動するには、以下をキー入力します。

```
<Server installation>/bin/comsol server -silent -login never
```

デフォルトの管理者アカウントがない場合には、あなたの現在のユーザーアカウントから初めて COMSOL Server を起動する際に初期管理者のためのプロンプトが表示されます。この管理者アカウントを使えば、<http://localhost:2036> (ポート番号 2036 が空いている場合) によって開始した COMSOL Server のウェブインタフェースでユーザーを追加することができます。

### systemd サービス

systemd を含む Linux バージョンで COMSOL Server を起動するには、次の手順によります。

以下と同様の内容のファイル `/usr/lib/systemd/system/comsolserver53.service` を作成します。

```
[Unit]
Description=COMSOL Server 5.3
Wants=network.target network-online.target
After=network.target network-online.target

[Service]
Type=forking
User=comsoluser
Group=comsolgroup
TimeoutSec=300
ProtectHome=off
ExecStart=/usr/local/comsol53/server/bin/comsol service

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

User と Group の値を置き換える必要があるだけです。その後、以下を実行します。

```
systemctl enable /usr/lib/systemd/system/comsolserver53.service
```

によって、サービスをアクティブにします。そして、

```
systemctl start comsolserver53
```

によって、開始します。

## ブートスクリプト

このセクションは、systemd を含まない古い Linux バージョンにも適用可能です。COMSOL Server をブートアップ時に自動的に起動させるには、適切なブートスクリプトに Bourne シェルコマンドを追加する必要があります。ブートスクリプトを編集するには、スーパーユーザー (root) である必要があります。



セキュリティ上の理由から、デーモンが管理者権限を持つユーザーとして開始されていないことをお勧めします。その代わりに、ライセンスマネージャーを起動するための専用のユーザー名を使用します。

お使いの Linux®システムの/etc ディレクトリ内のファイル rc.local の末尾に次のテキストを追加します。

```
FP=<Server installation>
MYUSER=username
if [ -x $FP/bin/comsol ]; then
    su $MYUSER -c "umask 022; $FP/bin/comsol server -silent -login never" &
fi
```

インストールディレクトリをあなたの実際のインストールディレクトリに置き換え、username をサービスを実行する必要があるユーザー名に置き換えます。



root ユーザー、またはシステムのアクセス権を持つ別のユーザーを使用しないでください。限定されたシステムのアクセス権を持つ COMSOL Server のユーザーを特別に作成してください。

## macOS での COMSOL Server の起動

---

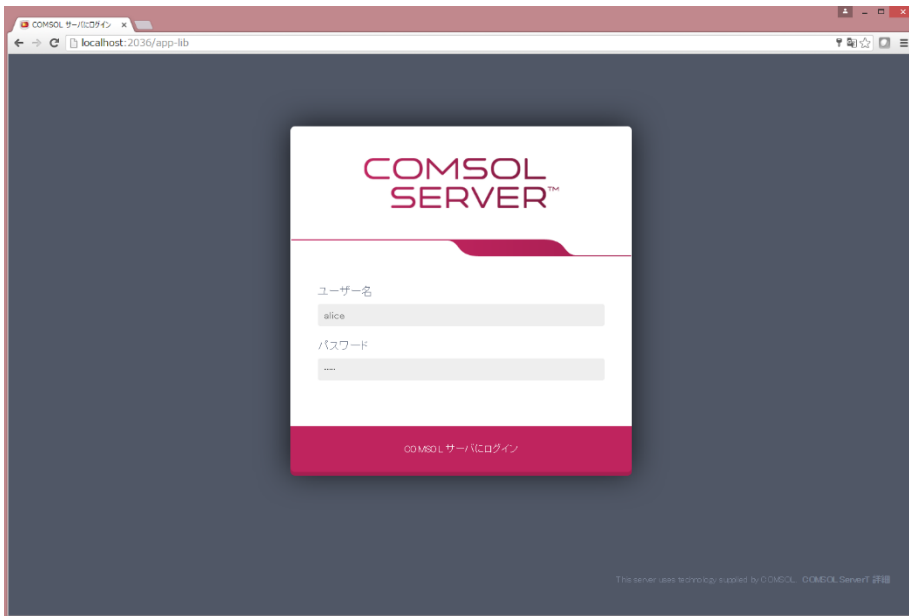
手動で COMSOL Server を起動するには、以下をキー入力します。

```
<Server installation>/bin/comsol server
```

デフォルトの管理者アカウントがない場合には、あなたの現在のユーザーアカウントから初めて COMSOL Server を起動する際に初期管理者のためのプロンプトが表示されます。この管理者アカウントを使えば、<http://localhost:2036> によって開始した COMSOL Server のウェブインタフェースでユーザーを追加することができます。

## COMSOL Server へのログイン

ウェブブラウザで、`http://localhost:2036` を実行します(リモートでアクセスしている場合は、ローカルホストの代わりに、サーバーのコンピュータ名、コンピュータ名とドメイン、またはローカル IP アドレスを使用します)。ポート番号 2036 が他で使われていた場合には、COMSOL Server は次に、2037、2038、・・・などの使用可能なポート番号を利用します。ユーザー名とパスワードを使用して、COMSOL Server にログインします。



Return キーを押すか、または **COMSOL サーバにログイン** をクリックします。初めてログインした場合は、COMSOL のソフトウェア使用許諾契約書も読む必要があり、COMSOL Server のウェブインタフェースに入るためには**同意**をクリックします。ユーザーは、使用許諾契約書に最初に一度だけ同意する必要があります。テンポラリパスワードを指定していた場合には、そのテンポラリパスワードを新しいパスワードに変更する必要があります。

パスワードを変更

現在のパスワードはテンポラリです。変更してください。

新規パスワード

新規パスワードを再入力してください

新しいパスワードを保存後、新しいパスワードでのログインを再度要求されます。

パスワードを変更したら、新しいパスワードを使用して再度ログインします。

ウェブインターフェースを使用した COMSOL Server へのログイン試行を連続 5 回失敗すると、その後に再度ログインすることができるようになるまで 5 分間ロックアウトされます。

COMSOL Server からログアウトするには、COMSOL Server のウェブインターフェースの右上隅にある**ログアウト**をクリックします。

ウェブブラウザからログインする代わりに、COMSOL Client for Windows®からログインすることができます。詳細については、[COMSOL Client でのアプリケーションの実行](#)を参照してください。

# COMSOL Server の管理

---

## 概要

---

COMSOL Server は、ウェブインタフェースを介して管理することができます。アドミニストレータ(管理者)のユーザー名とパスワードを使用してログインします。一度ログインすれば、**モニター**、**ユーザーデータベース**、**環境設定**、および**外観**のウィンドウが備わったウェブインタフェースでの**管理**セクションにアクセスが可能です。また、アドミニストレータは、パワーユーザーが環境設定を表示したりユーザーやグループを作成することが可能か否かを、その環境設定によって制御することができます。

ユーザーは、この管理ツールにアクセスすることはできません。ゲストは、この管理ツールにアクセスすることができないだけでなく、アプリケーションをアップロードすることもできません。パワーユーザーは、環境設定に応じて、管理ツールの全部または一部にアクセスすることができます。

お気に入りのステータス、アプリケーション一覧の見せ方(パブリック、全グループ、プライベート)、または個々のグループによって、アプリケーションをフィルタリングすることができます([アプリケーションのソートとフィルタリング](#)を参照)。さらに、[セキュアな接続のための COMSOL Server のセットアップ](#)も参照してください。

ウェブインタフェースの下部にある **COMSOL ServerT 詳細** をクリックすると、COMSOL Server に関する一般情報が表示されます。そのウィンドウで**ライセンスされた製品と使用中の製品**をクリックすると、ライセンスされた製品のリストとそれらの使用状況が表示されます。

## モニター

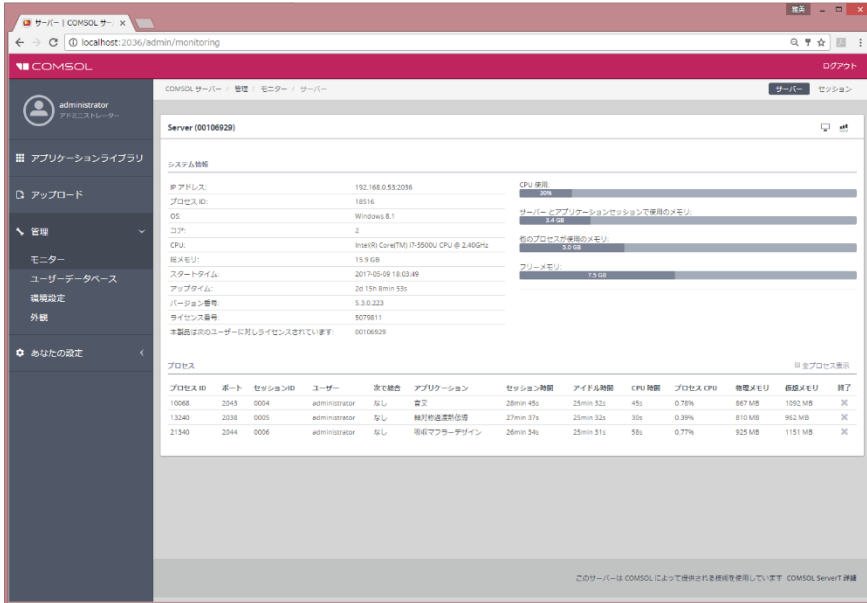
---

**モニター**のページでは、ローカル IP アドレス、OS とアーキテクチャ、スタートタイムとアップタイム、CPU とメモリの使用などの情報が表示されています。また、アプリケーション、ユーザー、スタートタイムとランタイムとアイドル時間、メモリと CPU の使用状況といった、セッション ID で実行中のアプリケーションセッションの概要も掲載されます。セッションのプロパティ列のヘッダをクリックすると、そのプロパティがアルファベット順になるようにアプリケーションセッションがソートされます。セッションを停止するには、**閉じる**をクリックします。

右上隅において、サーバープロセスをモニターするには**サーバー**をクリックし、アプリケーションセッションをモニターするには**セッション**をクリックします。

**モニター**ページが**サーバー**の場合、全ての COMSOL Server プロセス(Primary Server プロセスと Secondary Server プロセス)のモニターデータと、これらの COMSOL Server 上で実行されているアプリケーションサーバープロセスが表示されます。アプリケーションサーバープロセスには、現在アプリ

セッションを実行しているプロセスと、あらかじめ起動されているアプリケーションサーバープロセスの両方が含まれます。アドミニストレーターまたはパワーユーザーは、アプリケーションサーバープロセスを終了（物理的にプロセスを停止）するか、該当する場合はそのプロセスを使用してアプリケーションセッションを終了するかを選択できます。後者の場合には、そのプロセスは別のアプリケーションセッションによって再利用されます。これを行うには、**終了**の欄の×をクリックします。**セッションを閉じるか、プロセスを終了**のダイアログボックスが開きます。



**全プロセス表示**のチェックボックスにチェックを入れると、**プロセス**のリストに既に起動されたアプリケーションプロセスが表示されるようになります。既に起動されたアプリケーションプロセスは、新しいアプリケーションの起動を高速化するために使用され、いかなる COMSOL Server ライセンスでもチェックアウトしません。

ページの右上部分にある二つのボタンを使用して**モニター**ページの情報の一部を非表示にすることができます。

- **システム情報**の下にある全ての情報の代わりに、CPU 使用率とフリーメモリのみを表示するには、**システム情報を非表示**のボタンをクリックします。
- **プロセス**の下にある情報を隠すには、**プロセスを非表示**のボタンをクリックします。

**モニター**ページが**セッション**の場合、現在実行中の全てのアプリケーションセッションのモニターデータが表示されます。ここに表示される情報は、アプリケーションライブラリでアプリケーションを実行する場合に表示される情報と同じです。**サーバー**の場合の画面と同様に、アドミニストレーターとパワーユーザーは、**閉じる**の欄にある×をクリックして**セッション終了**のダイアログボックスを開くことで、ユーザーのアプリケーションセッションを終了することができます。

COMSOL サーバー

localhost:2036/admin/monitoring/sessions

COMSOL ログアウト

COMSOL サーバー / 警告 / モニター / セッション

サーバー セッション

セッション

セッションID	ユーザー	次で結合	アプリケーション	操作	スタートタイム	セッション時間	アイドル時間	CPU 時間	プロセス CPU	物理メモリ	仮想メモリ	閉じる
0004	administrator	なし	警告		2017-05-12 08:43:09	27min 55s	23min 55s	43s	0.26%	866 MB	1092 MB	其
0005	administrator	なし	警告後継実行中		2017-05-12 08:44:17	26min 0s	23min 55s	25s	0%	810 MB	962 MB	其
0006	administrator	なし	警告アラートデザイン		2017-05-12 08:43:20	24min 57s	23min 54s	56s	0.78%	925 MB	1151 MB	其

このサーバーは COMSOL によって提供される技術を使用しています。 COMSOL Server1 詳細

## ユーザーデータベース

ユーザーデータベースのページでは、サーバーのユーザーデータベースにユーザーおよびグループを追加することができます。[ユーザーとグループの追加と編集](#)を参照してください。

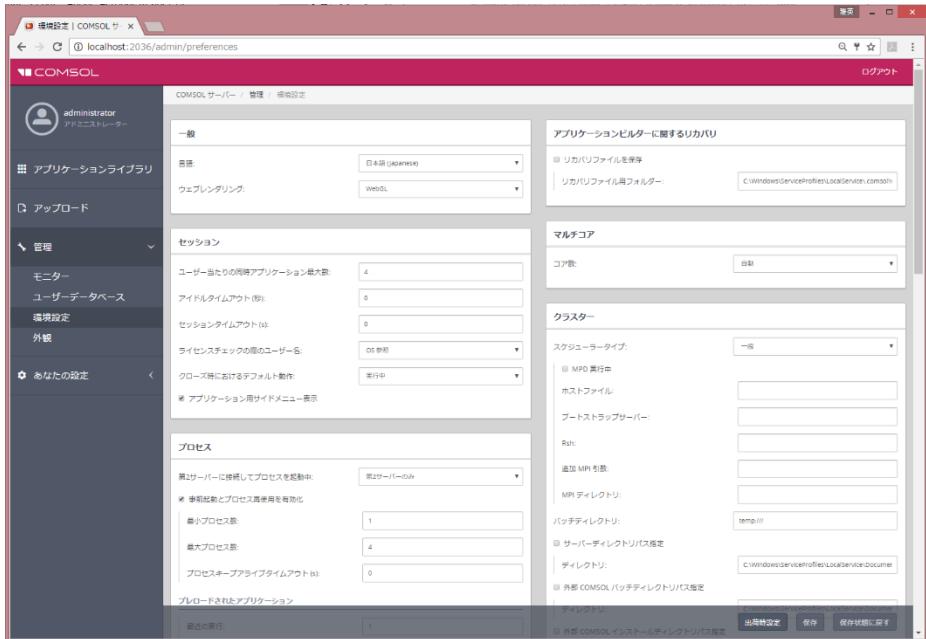


例えば、新規ユーザーがログインする場合、**ユーザーデータベース**のページを更新するには、ブラウザでリフレッシュをクリックする必要があります。

## 環境設定

**環境設定**のページでは、サーバー管理者の環境と設定をアクセスします。アドミニストレーター、および、環境設定に応じてパワーユーザーが**環境設定**ページへのアクセス権を持っていますが、環境設定を変更することができるのはアドミニストレーターだけです。環境設定の変更をストアするには、COMSOL Server ウィンドウの下部にある**保存**をクリックします。**保存状態に戻す**をクリックして、最後に保存した設定に復元することもできます。環境設定を保存していない場合、これらの設定は赤いアスタリスクで表示されます。元の環境設定を復元するには、**出荷時設定**をクリックします。





## 一般

一般の下で、次の設定を制御することができます。

- 言語のリストから COMSOL Server 用に使用する言語を選択します。COMSOL Server では、COMSOL Desktop のユーザーインターフェイスと同じ言語がサポートされています。
- ウェブレンダリングのタイプを、**ウェブレンダリング**リストにある **WebGL™** (デフォルト) または **サーバーからの画像** から選択します。WebGL とは、ウェブブラウザにおけるインタラクティブな 3D および 2D グラフィックスの標準です。**サーバーからの画像** というオプションは、WebGL がサポートされていないブラウザのために使用されます。これは、インタラクティブなグラフィックスを提供する代わりに、画像を生成することによってレンダリングします。COMSOL Client for the Windows® オペレーティングシステムでは、OpenGL、DirectX、および Software といった、COMSOL Desktop のユーザーインターフェイスと同じインタラクティブなグラフィックスレンダリングオプションを提供しています。これらのオプションは、COMSOL Desktop のスタートアップメニューアイコンから選択されます。

また、以降に示す表の設定が利用可能です。

## セッション

以下の表は、**セッション**のセクションの設定をまとめたものです。

設定	デフォルト	説明
ユーザー当たりの同時アプリケーション最大数	4	ユーザー毎に同時に実行できるアプリケーションの最大数。
アイドルタイムアウト(秒)	0	アイドル状態のアプリケーションが閉じられるまでの秒単位の最大アイドル時間。このオプションにより、サーバー上で必要なリソースとライセンスを低減することができます。デフォルト(0)は無限のタイムアウト時間です。
セッションタイムアウト(秒)	0	実行中のアプリケーションが閉じられるまでの秒単位の最大合計経過時間。このオプションにより、サーバー上で必要なリソースとライセンスを低減することができます。デフォルト(0)は無限のタイムアウト時間です。
ライセンスチェックの際のユーザー名	OS 参照	ライセンス実行中に、どのようなユーザー名がライセンスをチェックアウトするために記録されるかを制御します。COMSOL サーバーを起動するために使用するユーザーアカウント名を使用するには、 <b>OS 参照</b> を選択します。ユーザー間でライセンスの使用状況を容易に追跡することができるようにするため、COMSOL Server アカウント名を使用するには、 <b>COMSOL サーバー参照</b> を選択します。
アプリケーション用サイドメニューを表示	オン	ウェブブラウザでアプリケーションを実行している際に利用可能なサイドメニューを有効、または無効にします。

## プロセス

より速くアプリケーションを起動できるように、アプリケーションプロセスが事前に起動されてサーバー上で再利用されるようにしています。しかも、多くのアプリケーションがこれらのプロセスでプリロードされます。次の表は、**プロセス**セクションの設定をまとめたものです。

設定	デフォルト	説明
第 2 サーバーに接続してプロセスを起動中	第 2 サーバーのみ	Secondary Server または Primary Server と Secondary Server の両方でアプリケーションプロセスを起動することを選択します。
事前起動とプロセス再使用を有効化	オン	デフォルト設定では、事前起動と再使用に利用できる指定数のプロセスが許可されます。アプリケーションプロセスの事前起動と再使用を無効にするには、オフを選択します。このオプションをオンに設定すると、次の三つの設定が適用されません。
最小プロセス数	1	事前起動して再使用するプロセスの最小数。
最大プロセス数	4	事前起動して再使用するプロセスの最大数。
プロセスキープアライブタイムアウト(秒)	0	プロセスがアプリケーションセッションによって要求されなかった場合に、そのプロセスを有効に保つべき時間(秒)。デフォルト(0)は、プロセスが決してシャットダウンされないことを意味します。
プリロードされたアプリケーション		
最近の実行	1	この設定により、アドミニストレーターはアプリケーションを起動するために利用可能な起動前のアプリケーションプロセスの数を手動で設定できます。
デフォルトでプリロードされたアプリケーション	選択されたアプリケーションはなし	プリロードするアプリケーションを選択します。選択されたアプリケーションは明示的にプリロードされます。最後に実行されたアプリケーションと重複している場合は、重複するアプリケーションは一度ロードされるだけとなります。

これらの値を選択するためのガイドラインとしては、**最小プロセス数**の値が狭い時間間隔で同時に開始されるアプリケーションの予想数に対応する必要があるということです。一方、**最大プロセス数**の値は任意の時点で同時に実行されるアプリケーションの予想数の中央値に対応する必要があります。**プロセスキープアライブタイムアウト**を設定することもできます。その後、プロセスの最小値を超えて事前起動されたプロセスは、タイムアウトに達する前にアプリケーションセッションによって要求されていない場合、COMSOL Server によってシャットダウンされます。Secondary Server が接続されている場合、プロセス数の設定はサーバーごとにカウントされます。例えば、Secondary Server が四つの場合、デフォルトでは、事前に起動されるプロセスが合計で四つ以上、**第 1 および第 2 サーバーの両方**でプロセスを起動するように設定されている場合は五つ以上のプロセスが取得されます。

## 電子メール

電子メールのセクションでは、アプリケーションからメールを送信するための設定を定義することができます。

設定	説明
ホスト	電子メールサーバーのホスト名。
ポート	ポート番号(デフォルト:25)
接続セキュリティ	接続セキュリティ(デフォルト:なし)を何も使用しないか、または STARTTLS または TLS/ SSL を選択してアプリケーションから送信された電子メールの暗号化接続を使用します。
ユーザー	サーバーに要求された場合の、電子メールサーバーにログインするためのユーザーアカウント。
パスワード	サーバーに要求された場合の、ユーザーアカウントのパスワード。
アドレス参照	アプリケーションから送信された電子メールの送信者のメールアドレス。

## 許可

このセクションでは、アドミニストレーターは次のアクセス権を制御できます：**パワーユーザーにユーザーとグループの作成と削除を許可**と**パワーユーザーに環境設定の閲覧を許可**のチェックボックスを選択またはクリアにして、これらの管理ツールへのパワーユーザーのアクセスを制御または制限します。デフォルトでは、これらのチェックボックスは選択されています。また、**ユーザーとゲストにライセンス情報の閲覧を許可**のチェックボックスを選択すると、ユーザーとゲストに対しても**COMSOL ServerT詳細ウィンドウでライセンスされた製品と使用中の製品**をクリックしてその一覧が表示されるようになります。

## ファイル

以下の表は、**ファイル**セクションでの設定をまとめたものです。

設定	説明
更新されたアプリケーションのためのフォルダ	MPHAPP ファイルのためのフォルダ。
テンポラリファイルに関するフォルダ (user:///)	MPHAPP ファイルの中で参照するファイルのためのフォルダ。
テンポラリファイルに関するフォルダ (common:///)	アプリケーションによって作られたファイルのための共通の格納領域。

設定	説明
テンポラリファイル用フォルダ(temp:///)	アプリケーションによって作られたテンポラリファイル用の格納領域。
アプリケーションアップロードの最大ファイルサイズ (MB)	アップロード可能なアプリケーションの最大サイズ(単位は MB)。デフォルトは 4096MB。

## セキュリティ

次のセキュリティ設定は、アドミニストレータとしてログインしている場合に、COMSOL Server のウェブインターフェースの**環境設定**のページで利用することができます。(COMSOL Multiphysics に対応する設定は、COMSOL Desktop から開いた**環境設定**ダイアログボックスの**セキュリティ**のページで見つけることができます。)

- **バッチジョブを許容**のチェックボックスを選択すると、アプリケーションが取り外し可能なバッチジョブを実行できるように許可されます。これらは、計算が終了した時にシミュレーションがファイルに保存される個別の COMSOL Server プロセスです。この機能は、バッチ、バッチスイープ、クラスターコンピューティング、および COMSOL Desktop のモデルツリーでのクラスタースイープノードで使用されます。
- **外部プロセスとライブラリを許可**を選択すると、アプリケーションがコンピュータホスティングの COMSOL Server 上で外部プロセスを開始できるように許可されます。これには、ビルトインの `executeOS()` メソッドを利用することも含まれます。また、この設定によって、外部の C ライブラリをアプリケーション内のメソッドから呼び出すこともできます。このセキュリティ設定は、モデルオブジェクトにアクセスするために使用されるメソッドには対応していません。

メソッドと Java ライブラリの下で:

- **セキュリティ制限を強制**のチェックボックスは、デフォルトで選択されています。このチェックボックスが選択されている場合は、メソッドおよび Java ライブラリ上で次の制限が適用されます。
  - **システムプロパティへのアクセスを許可**のチェックボックスを選択すると、COMSOL Server が現在使用しているコア数を断定するために使用可能な `System.getProperty("cs.np")` のようなシステムプロパティに値を読み書きすることができます。
  - **ランタイムシステムへの変更を許可**のチェックボックスを選択すると、メソッドおよび Java ライブラリに対して(例えばクラスローダの変更によって)ランタイムシステムの変更を許可することができます。
  - **ファイルシステムアクセス**のリストから、**テンポラリおよびアプリケーションファイル**(デフォルト設定)を選択すると、単にそのファイルへのアクセス権を持つようにメソッドおよび Java ライブラリを制限することができます。また、**全ファイル**を選択すると、COMSOL Server サービス(デフォルト: **LocalService**)を開始するために使われるアカウントがファイルシステム上のアクセス許可を持っている全てのファイルへのアクセス権を持つようにメソッドおよび Java ライブラリを制限することができます。
  - **ネットワークソケットへのアクセスを許可**のチェックボックスを選択すると、メソッドおよび Java ライ

ブラリに対してネットワークアクセスのためのソケットを開くことを許可することができます。

- ・ **ネットワーク認証方法の管理を許可**のチェックボックスを選択すると、メソッドおよび Java ライブラリに対して使用されるネットワーク認証方法を制御することを許可することができます。
- ・ **リフレクションを通してのクラスへのアクセスを許可**のチェックボックスを選択すると、リフレクションを通じてクラス内の全てのメンバーへのアクセスを許可することができます。
- ・ **ランタイムセキュリティ設定へのアクセスを許可**のチェックボックスを選択すると、メソッドおよび Java ライブラリに対してセキュリティ設定のアクセスを許可することができます。

デフォルトでは、上記の全てのチェックボックスはクリアされており、これらのセキュリティ制限は実行されない状態です。

## アプリケーションビルダに関するリカバリ

以下の表は、**アプリケーションビルダに関するリカバリ**の設定をまとめたものです。

設定	デフォルト	説明
リカバリファイルを保存	オフ	起動したアプリケーションが自動的にリカバリファイルを使用するように設定するかどうかを決めます。これは、失敗したアプリケーションがこれらのファイルにアクセスすることによって回復可能であることを意味します。
リカバリファイル用フォルダ	HOME\comsol\ v53server\recoveries	リカバリファイル用の共通格納領域。

更新される環境設定をストアするには、**保存**をクリックします。

## マルチコア

以下の表は、**マルチコア**のセクションの設定をまとめたものです。

設定	デフォルト	説明
コア数	自動	各アプリケーションに割り当てられたコア数を自動的に(自動)決めるか、または手動入力(マニュアル)によるかを決定します。  自動によるコア数は、各サーバー上で四つのアプリを同時に実行することが可能なようにバランスされています。
マニュアル	全コア数	マニュアルの場合に各アプリケーションに割り当てられたコア数。デフォルト数は 1 です。

同時ユーザー数の期待値、並列実行中のアプリケーション、およびコンピュータホスティングの COMSOL Server 上のコア数に関して、**コア数**の設定を適宜調整します。

## クラスター

クラスターコンピューティングの環境設定は、COMSOL Multiphysics の環境設定でのマルチコアおよびクラスターコンピューティングページの設定と同じです。詳細については、*COMSOL Multiphysics Reference Manual* を参照してください。ここでの設定は、クラスター機能が制御された環境設定に設定されている場合に適用されます。

## リモートコンピューティング

リモートコンピューティングの環境設定は、COMSOL Multiphysics の環境設定のリモートコンピューティングのページ設定と同じです。詳細については、*COMSOL Multiphysics Reference Manual* を参照してください。

## ログイン時にアプリケーションを実行

ログイン時にアプリケーションを実行のセクションでは、そこにあるアプリケーションリストからアプリケーションを選択して実行することができます。デフォルトではなし(何のアプリケーションも起動も実行もされない)になっています。ここでアプリケーションが選択された場合は、管理者以外のユーザーがログインした際に自動的に開始されます。管理者と権限者ユーザーだけが、全てのアプリケーションライブラリの参照が可能です。

## アプリケーションライブラリ

このセクションでは、表示するアプリケーションや表示するアプリケーション情報を指定できます。

アプリケーションライブラリウィンドウからデモアプリケーションを削除するには、**デモアプリケーション表示**のチェックボックスをオフにします。

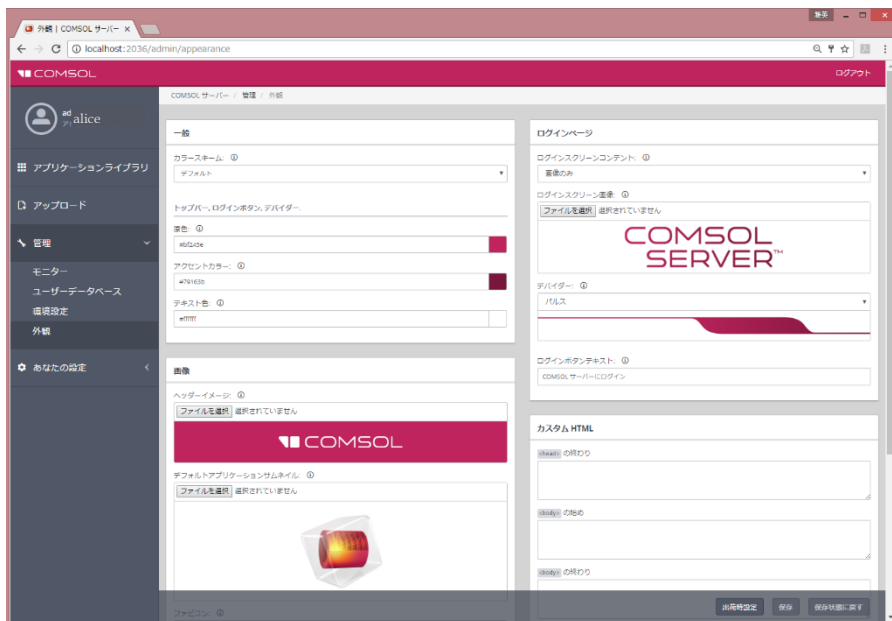
ゲストはアプリケーションを実行できるがプロパティは表示できないようにするには、**ゲストに対してアプリケーションプロパティを非表示**のチェックボックスをオンにします。

**アプリケーションを実行中**では、表示するアプリケーション情報を制御できます。プロパティをドラッグ & ドロップするか、またはボタンを使用してプロパティを選択およびソートできます。: 上向きの矢印はプロパティを上に移動します。; 下向きの矢印はプロパティを下に移動します。; マイナス記号はアプリケーション情報からプロパティを削除します。; プラス記号は削除されたプロパティを追加します。選択したプロパティの最初の五つはアプリケーション情報カードに直接表示されます。残りはプロパティ情報とディスクリプション情報に含まれます。

進捗情報が表示されないようにするには、**進捗表示**のチェックボックスをオフにします。

# 外観

外観ページでは、COMSOL Server のルック&フィールの設定にアクセスします。利用可能なカスタマイズは、カラー、ロゴ、ログインスクリーンコンテンツ、およびカスタム HTML などです。アドミニストレータ、および環境設定によってはパワーユーザーが外観のページにアクセスすることができますが、設定を変更することができるのはアドミニストレータだけです。外観の変更を保存するには、COMSOL Server ウィンドウの下部にある**保存**をクリックします。COMSOL Server を初めて起動した際に使用されている設定を復元するには、**出荷時設定**をクリックします。

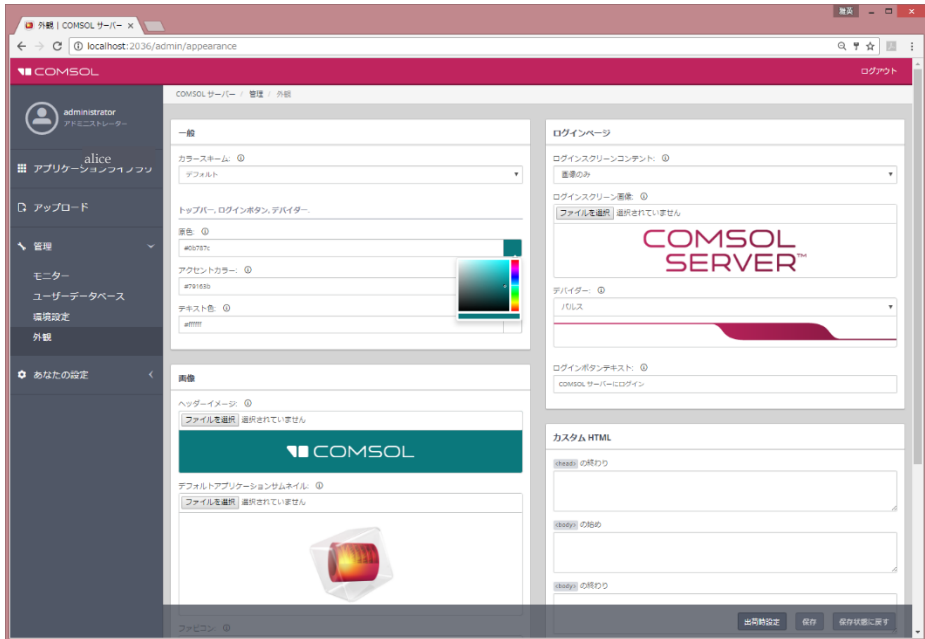


## 一般

カラースキームのリストにある**デフォルト**、**ライト**、**ダーク**から、COMSOL Server ユーザーインタフェースの全体的な色彩を選択します。

**トップバー**、**ログインボタン**、**デバイダー**の下では、ログイン画面とメインの COMSOL Server ユーザーインタフェース上のこれらのユーザーインタフェースコンポーネントで使用する色を指定することができます。原色、アクセントカラー、およびテキスト色に使用する色を指定するには、16 進の RGB 値(0~255)を指定するか、カラーピッカーをクリックします。





## 画像

ここでは、以下の画像のための画像ファイルを追加することができます。

- COMSOL Server のユーザーインターフェースの**ヘッダーイメージ**。この画像やロゴは、トップバーに表示されます。それは原色の上に表示されるので、背景が透明なイメージが推奨されます。画像フォーマットは、.png または .GIF で、最大サイズが 250x40 ピクセルで、ファイルサイズが 500KB より小さい必要があります。
- アプリケーション用の**デフォルトアプリケーションサムネイル**。この画像は、アプリケーションを作成時にサムネイルが定義されずにアップロードされたアプリケーションのために使用されます。画像フォーマットは、.png または .GIF で、ファイルサイズが 500KB より小さい必要があります。
- COMSOL Server のインストール用の**ファビコン**（ショートカット、またはウェブサイトアイコン）。この画像は、ユーザーのブラウザタブに表示されます。この画像は、16x16 ピクセルサイズの .ico ファイルである必要があります。

全ての場合において、使用する画像を探して選択するには、**ファイルを選択**をクリックします。

## ログインページ

ここでは、ログインページのコンテンツと見せ方を指定することができます。

**ログインスクリーンコンテンツ**のリストから、**画像のみ**（デフォルト）、**テキストのみ**、または**画像とテキスト**を選択します。

画像の場合、デフォルトの COMSOL Server の画像とは別の画像を選択するには、**ログインスクリーン画像**の下で**ファイルを選択**をクリックします。

テキストの場合には、**テキストフィールド**に、ログインスクリーンに表示するテキストを入力します。

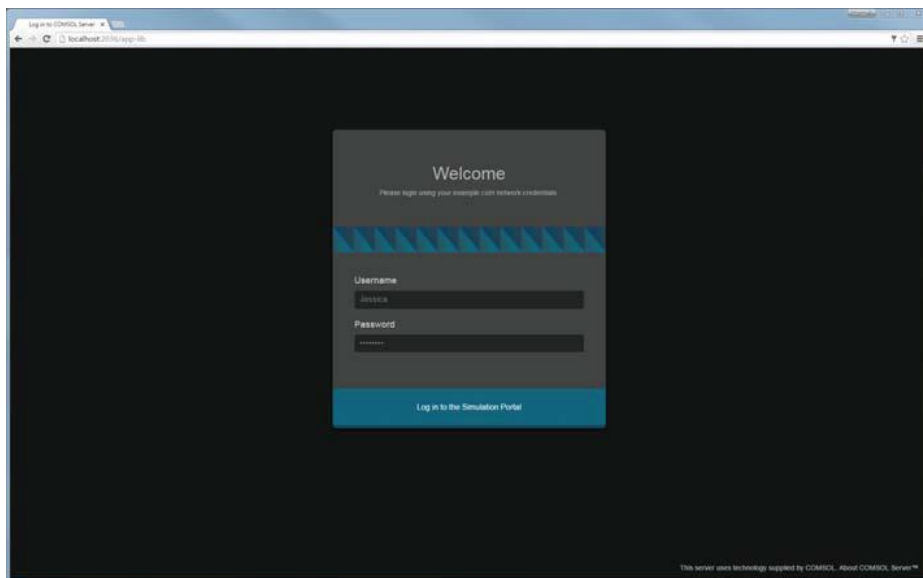
全てのコンテンツタイプの場合には、**デバイダー**のリストにあるパルス(デフォルト)または他の利用可能なデバイダースタイルの一つから選択します。また、必要に応じて、ログインボタン用の別のテキストを使用します。**ログインボタンテキスト**のフィールドでは、デフォルトで **COMSOL Server にログイン**が表示されています。

## カスタム HTML

このセクションでは、COMSOL Server スクリーンの HTML において、以下の部分にカスタム HTML を追加することができます。

- **<head>の終わり**のフィールドには、<head>セクションの最後に表示用の HTML コードを追加します。
- **<body>の始め**のフィールドには、<body>セクションの先頭に表示用の HTML コードを追加します。
- **<body>の終わり**のフィールドには、<body>セクションの最後に表示用の HTML コードを追加します。

以下のイメージは、COMSOL Server 用にカスタマイズされたログインスクリーンの一例を示しています。



## COMSOL Server のコマンド

COMSOL コマンドの一般的な構文は、次の通りです。

<コマンド> [<ターゲット>] [<オプション>] [<ターゲット引数>]

角括弧は、オプションの引数であることを示しています。COMSOL Server を起動するための主なコマンドは、comsolserver (Windows の場合) または comsol server (Linux および Mac の場合) です。

### オプション

COMSOL Server のコマンドとターゲットの後には、さまざまなオプションを入力することができます。以下の表は、comsol server のコマンドで使用可能なオプション (コマンドの構文で<オプション>を参照) のリストを示しています。これらのオプションは、常に、コマンドと (もし必要なら) ターゲットの間に指定します。

#### COMSOL Server オプション (中括弧はデフォルト値を示します)

COMSOL Server オプション	説明
-np <no. of processors>	プロセッサの数。
-ipv6	IPv6 のサポートの有効化。
-c <path>	ライセンスファイルのパス。
-prefsdir <path>	環境設定ディレクトリ。
-tmpdir <path>	テンポラリファイルのディレクトリ。
-autosave {on}  off	リカバリファイルのファイル保存の制御。
-recoverydir <path>	リカバリディレクトリへのパス。
-comsolinifile	COMSOL Server の起動時に使用される.ini ファイルへのカスタムパスを指定します。
-forcegcc	GCC ライブラリのロードの強制 (Linux 版)。
-forcecomsolgcc	COMSOL に同梱される GCC ライブラリのロードの強制 (Linux 版)。

-tmpdir オプションでは、COMSOL のソフトウェアはテンポラリファイルを格納するために指定されるディレクトリを使用しています。デフォルトでは、システムのテンポラリディレクトリが使用されます。COMSOL Server とそのアプリケーションプロセスが起動された時に作成されたテンポラリファイルを、まだ必要とされているにも関わらず削除される可能性があります。このため、作成日だけに基づいたテンポラリディレクトリでクリーンアップスクリプトを実行することは、現在は推奨されません。COMSOL Server が設定ファイルを格納するディレクトリを指定するには、-prefsdir オプションを使用します。

## アプリケーションの実行

---

COMSOL のアプリケーションは、ウェブブラウザから COMSOL Server に接続して実行するか、または COMSOL Client for Windows® から実行することができます。COMSOL Client for Windows® では、[COMSOL Client でのアプリケーションの実行](#) で説明しているように、ユーザーが LiveLink™ product for CAD を必要とするアプリケーションを実行することができます。さらに、COMSOL Client for Windows® は、1D、2D、および 3D でインタラクティブなグラフィックスをサポートしています。

ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合、インストールやウェブブラウザのプラグインは必要ありません。ウェブブラウザでアプリケーションを実行した場合は、WebGL™ テクノロジーを使用して 3D でインタラクティブなグラフィックスがサポートされています。但し、ウェブブラウザでの実行では、マウスクリックを使用してグラフィック内のオブジェクトを選択する機能はサポートされていません。

アプリケーションライブラリでアプリケーションを起動した後に、その開かれたアプリケーションが表示されているブラウザタブまたは COMSOL Client のウィンドウが閉じられた場合でも、アプリケーションライブラリのページの **アプリケーションを実行中** の下にそのアプリケーションがリスト表示され、それを利用して再接続することができるようになります。実行中のアプリケーションをシャットダウンするには、アプリケーションライブラリの実行中のリストでそのアプリケーションの **× 閉じる** のボタンをクリックするか、あるいはウェブブラウザで実行されている場合に利用可能な右上隅にあるサイドメニューを使用します。アドミニストレーターは、**モニター** ページからアプリケーションをシャットダウンすることができます。

最も頻繁に使用するアプリケーションにアクセスするためのショートカットを、デスクトップですぐに作成することができます。まず、その名前や画像をクリックして、そのアプリケーションの詳細表示を開きます。そこで、COMSOL Client またはブラウザのいずれかでアプリケーションを開くショートカットリンクを作成するためのオプションを利用します。

## アプリケーション使用のログ

---

COMSOL Server には、アプリケーションの使用状況を示すテキストベースのログファイルが用意されています。このログファイルは、Microsoft Excel などにインポートして後で処理することができます。アプリケーションが閉じられた後、以下で作成されたログファイル app\_usage.txt に情報のある行が追加されます。

.comsol\v53server\statistics directory.

以下の情報が、アプリケーションの実行ごとに含まれています。

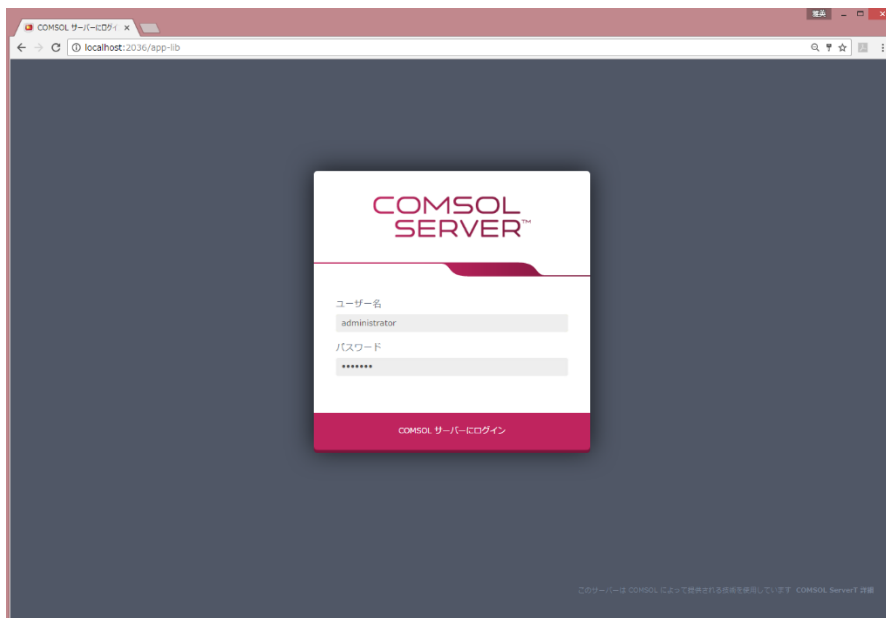
- Username
- Server name
- Application name
- Application filename

- Start time
- Stop time
- Session time (wall clock)
- CPU time
- Number of cores used

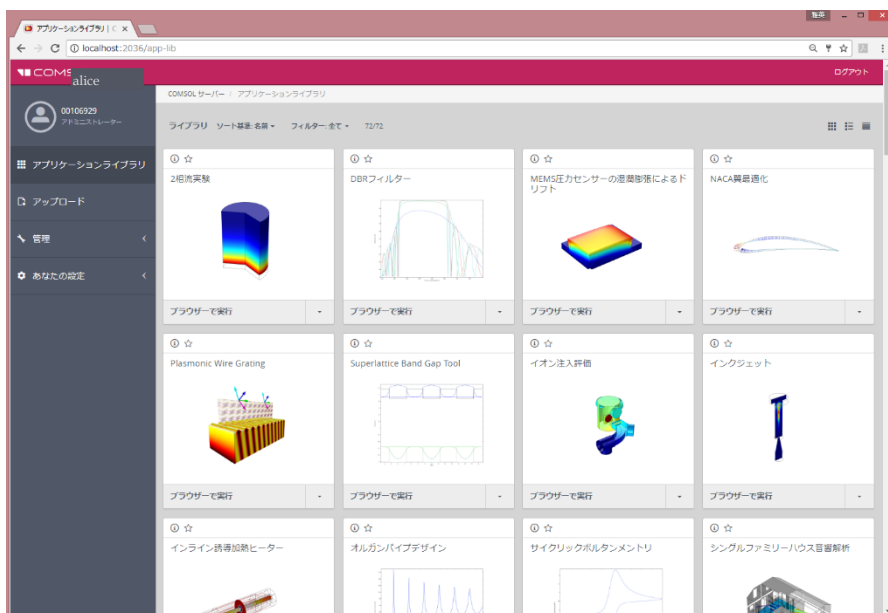
## ウェブブラウザでのアプリケーションの実行

---

ウェブブラウザを使用して、COMSOL Server のウェブインターフェースのコンピュータ名とポート番号を直接入力指定することができます — 例えば、<http://abc.mycorp.com:2036>。ウェブインターフェースを使用してログインする際に、ユーザー名とパスワードを入力する必要があります。

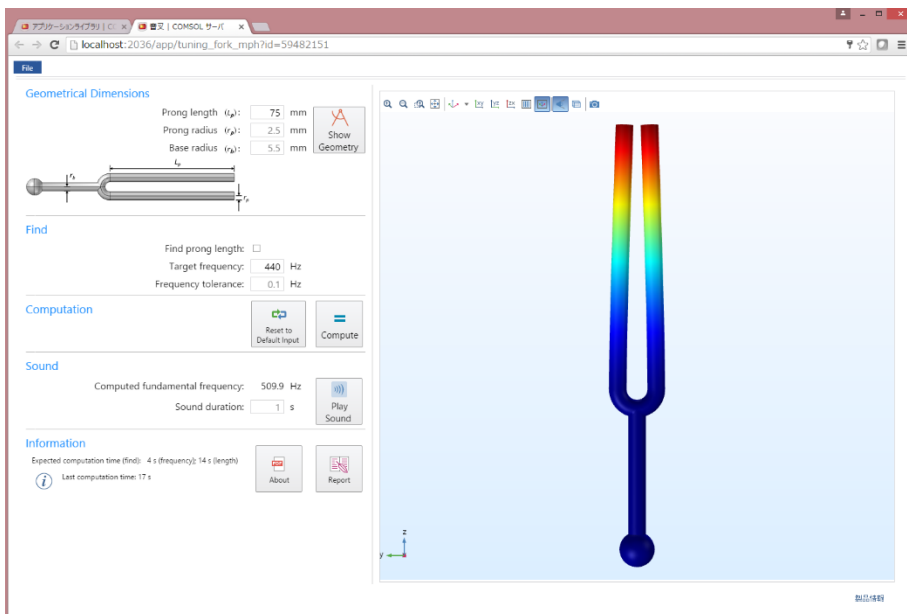


ログインするとアプリケーションライブラリのページが開き、実行するアプリケーションのリストが表示されます。



ユーザーまたはゲスト権限でログインした場合には、左側のメニューパネルに管理オプションは表示されません。

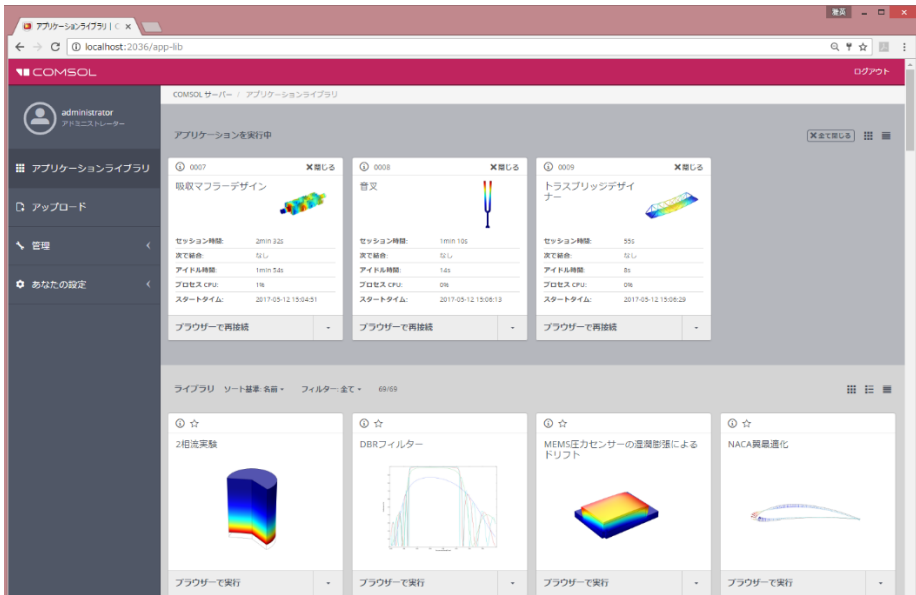
ウェブブラウザでアプリケーションを実行するには**ブラウザーで実行**をクリックします。アプリケーションは、ブラウザ内の別のタブとして開かれて実行されます。



右下隅の下向きの矢印をクリックして **COMSOL Client** で**実行**を選択して、COMSOL Client を使用してアプリケーションを実行することもできます。

ユーザー権限はアプリケーションをアップロードし、それにアクセス可能なグループを定めることができます。ゲスト権限は、アプリケーションを実行することだけが可能です。

**アプリケーションライブラリ**では、アプリケーションを実行している時に右上隅の**グリッドビュー**と**リストビュー**をクリックして、実行中の各アプリケーションに関する情報をグリッド表示、または実行中のアプリケーションをリスト表示することができます。



上図の例では、実行中の三つのアプリケーションに関する情報がグリッドビューに表示されています。アプリケーションの情報は、実行中のアプリケーションセッションのライブデータによって更新されます。アドミニストレーターは、セッション時間、接続時間<sup>(注)</sup>、アイドル時間、プロセス CPU、スタートタイム、CPU 時間、物理メモリ、および仮想メモリのあらかじめ定義された情報項目から選択することにより、実行中のアプリケーションに表示されるライブデータの種類と表示順序を選択することができます。選択した項目のうち最大五つが、このビューで実行中のアプリケーションに直接表示されます。



(注) 接続時間は、実際に表示されるアプリケーション情報の記載、および環境設定の該当箇所の記載が「次で結合」となっています。



アドミニストレーターは、進行中の計算の完了したパーセンテージを示す進捗バーを表示することも選択できます。項目の選択とソートは、**環境設定**のページの**アプリケーションライブラリ**で行います。

アプリケーションに関する説明といくつかの一般的な情報を表示するには、そのアプリケーションのアイコンまたは名前をクリックしてください。実行中のアプリケーションでは、使用可能な全てのデータ情報が表示されます。

### 音叉

作成者:	COMSOL
所有者:	COMSOL
ファイル名:	tuning_fork.mph
ファイルサイズ:	1 MB
可視度:	👤パブリック
作成バージョン:	COMSOL 5.3 (Build: 206)
計算時間:	4 s (frequency); 14 s (length)
作成日時:	2017/03/31
最終更新日時:	2017/03/31
使用の製品:	COMSOL Multiphysics



音叉をたたくと複雑な運動パターンの振動を示します。それは数学的には共鳴モード、または固有モードの重ね合わせとして記述されます。それぞれのモードは特定の固有周波数と関係しています。音叉は全固有周波数の組合わせから作られる固有の音色からあの独特の音を出します。

この音叉アプリは二股部の長さを変えた場合の基本共鳴周波数を計算します。また逆に、目的周波数を与えて、割線法に基づくアルゴリズムで二股部の長さを逆算することもできます。

ブラウザーで実行    ブラウザーショートカット作成

その中で**使用の製品**に示されている情報から、そのアプリケーションを作成して実行するために必要なCOMSOL製品が分かります。また、この表示からアプリケーションを起動することもでき、COMSOL Clientを使ってブラウザでアプリケーションを実行するためのショートカットを作成することもできます。

**お気に入り**に追加のボタン(☆)をクリックすると、そのアプリケーションをお気に入りのアプリケーションとして追加することができます。アプリケーションライブラリのアプリケーションのリストにお気に入りのアプリケーションだけが表示されるように、フィルタリングすることができます。すでにお気に入りとして印が付けられているアプリケーションをお気に入りのアプリケーションのグループから削除するには、お気に入りに追加する時にクリックしたボタンをお気に入りから削除のボタン(★)として再クリックします。

## アプリケーションのサイドメニュー

ウェブブラウザでアプリケーションを実行している場合、その実行中に右上隅をポイントし、直接いくつかのアクションを選択することができます。次の図は、サイドメニューを拡大して示しています。



実行するアプリケーションやログイン時に起動するアプリケーションへの再接続のための環境設定内容に応じて、次のオプションを使用することができます。

- **アプリケーションライブラリ** (ログイン時に**アプリケーションを実行がなし**に設定されている場合): アプリケーションを実行したまま、アプリケーションライブラリに移動します。
- **セッション終了**: ログイン時に**アプリケーションを実行がなし**に設定されている場合は、アプリケーションを閉じてアプリケーションライブラリに移動します。あるいは、**ログイン時にアプリケーションを実行**がアクティブ (アプリケーションが**アプリケーションリスト**から選択されている) の場合は、単にアプリケーションを閉じます。
- **ログアウト**: アプリケーションを実行したままにして現在のユーザーをログオフします。あるいは、**ログイン時にアプリケーションを実行**がアクティブ (アプリケーションが**アプリケーションリスト**から選択されている) の場合は、アプリケーションを閉じて現在のユーザーをログオフします。

## アプリケーションのアップロードと編集

ユーザーやアドミニストレーターは、アプリケーション (MPH ファイル) をアップロードしてアプリケーションのライブラリを増やすことができます。左側のパネルにある**アップロード**をクリックして、**アプリケーションをアップロード**のダイアログボックスを開きます。



アップロードするアプリケーションファイルをドラッグ & ドロップするか、あるいは**アプリケーションを選択**をクリックしてアップロードするアプリケーションをブラウザして選択します。次に、**可視度**の下にある**パブリック**、**グループ**、または**プライベート** (デフォルト) のオプションを選択します。パブリックに設定されたアプリケーションは、全てのユーザーが利用可能です。

可視度がグループに設定されたアプリケーションは、**グループ**に設定されたグループのメンバーが利用可能です。プライベートに設定されたアプリケーションは、それをアップロードしたユーザーだけが利用可能です。

アプリケーションを選択してアップロードするには、**アップロード**をクリックします。アプリケーションをアップロードした時に、**アプリケーションが変更されました**というメッセージが COMSOL Server ウィンドウの上部に表示されます。アップロードされたアプリケーションは、それが最近アップロードされたことを識別するためにオレンジ色の枠で表示されます。



アプリケーションを編集するには、そのアプリケーションのアイコンをクリックし、開かれた情報ウィンドウの左下隅にある**編集**ボタンをクリックすると**アプリケーション編集**のダイアログボックスが開かれます。(但し、デモ用のアプリケーションは編集することができません。)

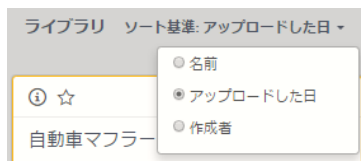


そこで、アプリケーションの可視度を変更することができます。このダイアログボックスには、アプリケーションライブラリからアプリケーションを削除するための**削除**ボタン、および新しい可視度の設定を保存するための**保存**ボタンも備わっています。

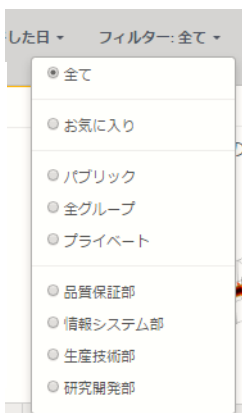
## アプリケーションのソートとフィルタリング

アプリケーションライブラリウィンドウの上部にあるメニューには、アプリケーションのソートとフィルタリングをするためのオプションが備わっています。

- **ソート基準**のリストから、デフォルトの**名前**(アルファベット順)、**アップロードした日**(アップロードされたアプリケーションの最新順)、または**作成者**を選択してアプリケーションをソートします。



- フィルタのリストから、**全て**(デフォルト)；**お気に入り**；**パブリック**、**全グループ**、**プライベート**のうちの一つ、またはその他の使用可能な任意のグループを選択します。



## パスワードの変更

左のメニューにある**あなたの設定**で、**パスワードを変更**をクリックして**パスワードを変更**のダイアログを表示することによって、COMSOL Server へのログインに使用するパスワードを変更することができます。

## ウェブブラウザでアプリケーションを実行中の制限

ウェブブラウザで実行するアプリケーションを作成する際に、アプリケーションビルダでグリッドレイアウトモードを使用していることを確認してください。これによって、ユーザーインターフェースのレイアウトがブラウザウィンドウのサイズとアスペクト比に確実に適合するようになります。低解像度のディスプレイでは、全てのフォームオブジェクトが表示されていることをチェックするために、目的のプラットフォームでのユーザーインターフェースのレイアウトをテストして確認してください。サイズ変更可能なグラフィックスフォームを含むアプリケーションでは、低解像度のディスプレイに収まらない場合があります。このような場合には、固定の幅と高さでグラフィックスを使用し、全てのフォームオブジェクトが目的のブラウザウィンドウに収まることを確認してください。

ウェブブラウザで実行している場合、ドメイン、境界、エッジ、およびポイントのインタラクティブな選択がサポートされていません。ウェブブラウザで実行する場合には、LiveLink™ products for CAD ソフトウェアパッケージはサポートされていません。

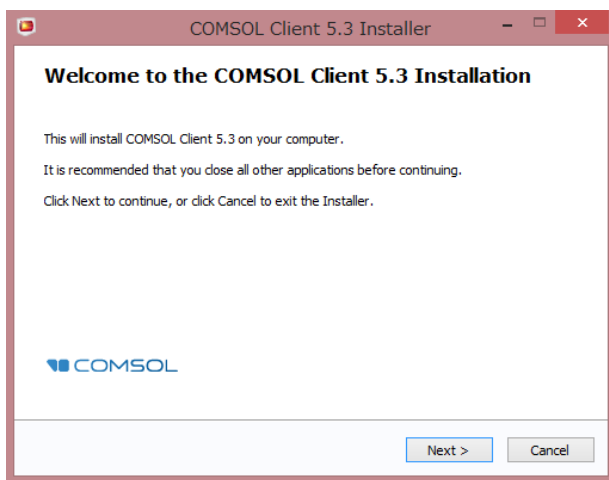
COMSOL のアプリケーションをスマートフォンやタブレットを使ってウェブブラウザで実行する場合には、全ての機能はサポートされていません。この典型的な制限としては、音の再生やドキュメントを開く機能があります。また、ファイルのアップロードとダウンロードがサポートされていない場合があります。

## COMSOL Client でのアプリケーションの実行

ウェブブラウザを使用してアプリケーションを実行する代わりに、COMSOL Client for Windows®を使用することによって、COMSOL Server に接続して Windows®オペレーティングシステムでネイティブアプリケーションを実行することができます。これは、通常、優れたグラフィックス性能を提供し、1D、2D、および 3D でインタラクティブなグラフィックスをサポートしてくれます。さらに、COMSOL Client for Windows®を使用すると、以降に示したリストのように、例えば LiveLink™ product for CAD を利用したアプリケーションが可能になります。

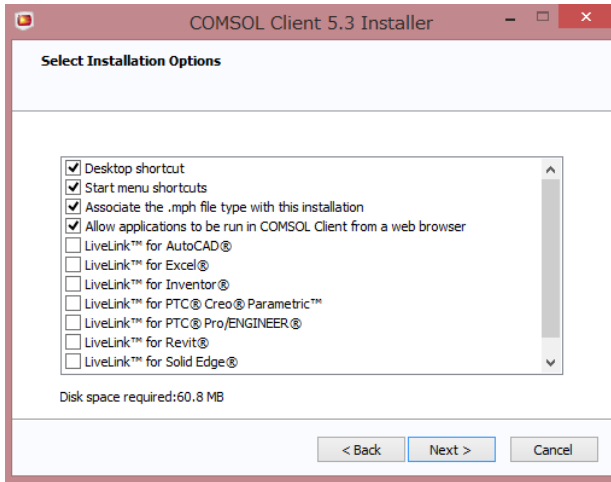
COMSOL Client は、COMSOL Server と一緒にインストールすることができます。また、[www.comsol.com/client-download](http://www.comsol.com/client-download) から COMSOL Client をダウンロードすることができます。インストールファイルは、COMSOL53\_client\_win64.exe です。インストールファイルのサイズは約 40MB で、インストールで約 70MB まで拡張されます。

COMSOL Client のインストーラを起動するためには、ダウンロードファイルをダブルクリックします。



インストーラの次の手順で、ライセンス契約に同意し、インストールフォルダを選択します。

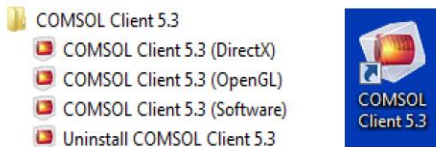
Select Installation Options のステップでは、下図に示すようにオプションを取得します。



次の LiveLink™製品は、COMSOL Client で利用することができます。

- LiveLink™ for AutoCAD®
- LiveLink™ for Excel®
- LiveLink™ for Inventor® (ワンウィンドウインタフェース機能は使用できません。)
- LiveLink™ for PTC® Creo® Parametric™
- LiveLink™ for PTC® Pro/ENGINEER®
- LiveLink™ for Revit®
- LiveLink™ for Solid Edge®
- LiveLink™ for SOLIDWORKS® (ワンウィンドウインタフェース機能は使用できません。)

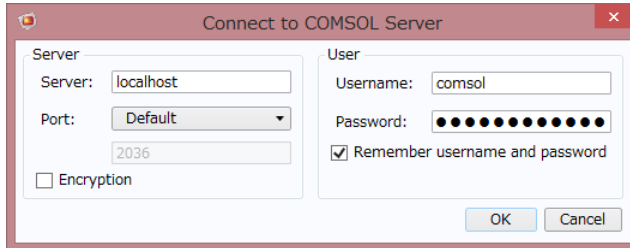
インストールが完了したら、デスクトップをダブルクリックするか、開始するための[スタート]メニューのアイコンを使用します。



使用するグラフィックスレンダラ(レンダリングエンジン)に応じて、三つの[スタート]メニューのオプション **DirectX**、**OpenGL**、および **Software** があります。デスクトップのアイコンをクリックすると、デフォルトの **OpenGL** レンダラが使用されます。**OpenGL** レンダラが、— 例えばグラフィックスカードの制限が原因で — プロパティの機能をしないような場合、COMSOL Client がシャットダウンされます。

COMSOL Client の次回起動時には、**Software** レンダリングがフォールバックレンダラとして使用されます。**OpenGL** と **DirectX** のオプションでは、ハードウェアグラフィックスアクセラレーションを使用して、サポートされているグラフィックスカードで高い性能を発揮します。また、インストールオプションは、COMSOL Client のインストールによって MPHAPP ファイルタイプを関連付けることができます。

COMSOL Client を使用してアプリケーションを実行する前に、有効なユーザー名とパスワードを使用して COMSOL Server のウェブインターフェースにログインする必要があります。



COMSOL Client からログインすると、ウェブブラウザからログインするときに見られるものと同じ COMSOL Server のウェブインターフェースが表示されます。COMSOL Client を使用した場合のアプリケーションは、Windows® のルック&フィールを備えた別のウィンドウでネイティブ Windows® アプリケーションとして実行されます。例えば、COMSOL Client で実行されるアプリケーションでは、タブ付きの Windows® 特有のリボンを表示させることができます。これをウェブブラウザで実行すると、リボンはツールバーとして表示されます。

アプリケーションライブラリでアプリケーションの右下にあるメニューをクリックして、**COMSOL Client で実行** を選択することにより、COMSOL Server インタフェースを介して COMSOL Client によるアプリケーションの直接の起動が可能です。

アプリケーションを実行する方法の詳細については、[ウェブブラウザでのアプリケーションの実行](#) を参照してください。

## LiveLink 製品を使用するアプリケーションの実行

LiveLink™ 製品のほとんどは、COMSOL Server で実行されるアプリケーションで使用可能です。しかし、いくつかのケースでは、COMSOL Desktop を含む COMSOL Multiphysics のライセンスで実行している場合に比べて機能の制限があります。



LiveLink 製品によって、ソフトウェアコンポーネントが COMSOL Client または COMSOL Server と共にインストールされています。下表には、そのソフトウェアコンポーネントがインストールされている場所と、どの機能が利用可能であるかの概要が記載されています。

LiveLink 製品	ソフトウェアコンポーネントのロケーション	機能
LiveLink™ for MATLAB®	Server	モデルツリー内のグローバル定義のノードからの呼び出し機能のサポートに限られています。ウェブブラウザでアプリケーションにアクセスする場合にのみ、使用することができます。
LiveLink™ for Excel®	Client	読み込みと保存ファイルがサポートされています。
LiveLink™ for SOLIDWORKS®	Client	ワンウィンドウインタフェースがサポートされていない例外を除いて、COMSOL Desktop の場合と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合は、サポートされていません。
LiveLink™ for Inventor®	Client	ワンウィンドウインタフェースがサポートされていない例外を除いて、COMSOL Desktop の場合と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合は、サポートされていません。
LiveLink™ for AutoCAD®	Client	COMSOL Desktop と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合には、サポートされていません。
LiveLink™ for Revit®	Client	COMSOL Desktop と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合には、サポートされていません。
LiveLink™ for PTC® Creo® Parametric™	Client	COMSOL Desktop と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合には、サポートされていません。
LiveLink™ for PTC® Pro/ENGINEER®	Client	COMSOL Desktop と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合には、サポートされていません。
LiveLink™ for Solid Edge®	Client	COMSOL Desktop と同様です。ウェブブラウザでアプリケーションを実行する場合には、サポートされていません。

## 複数のコンピュータでの COMSOL Server の実行

---

複数のコンピュータで COMSOL Server を実行すると、単一のコンピュータによるよりも、複数のユーザーによる同時実行とアプリケーションの並列実行のサポートが可能になります。メイン COMSOL Server のインスタンスは Primary と呼ばれ、その他は Secondary と呼ばれます。Primary Server は、全ての着信接続 — 例えば、ウェブインターフェースを表示したり、ウェブブラウザや COMSOL Client でアプリケーションを実行するために使用されます。実行中のアプリケーションの実際の作業は、Secondary Server コンピュータに任せられます。(環境設定で指定し、Primary Server でアプリケーションを実行することもできます。[プロセス](#) を参照してください。)



複数のコンピュータで COMSOL Server を実行するための前提条件として、全ての Primary と Secondary Server がアクセス可能なネットワーク上の共有作業ディレクトリがある必要があります。COMSOL Server インスタンスの実行に使われるユーザーアカウントは、このディレクトリへ読み書きするアクセス権を持っている必要があります。Windows のオペレーティングシステムでのこの詳細方法は、[共有ワーキングディレクトリの設定](#) を参照してください。また、Linux または macOS 上のディレクトリの共有については、他のドキュメント情報を参照してください。

## 複数のコンピュータでの COMSOL Server のインストール

---

複数のコンピュータでの COMSOL Server のインストールは、通常の COMSOL Server のインストールと同様です。最初の 1 台のコンピュータに Primary の COMSOL Server をインストールした後、他のコンピュータに Secondary の COMSOL Server をインストールします。インストールの最中、インストールされた全てのコンピュータで COMSOL Server のアクセスが可能である必要があるため、ネットワーク上の共有ワーキングディレクトリに注意を払ってください。



Primary と Secondary の両方の COMSOL Server を実行する全てのコンピュータに、ネットワーク上の共通のインストールフォルダを共有することができます。詳細については、[COMSOL Server インストールの共有](#) を参照してください。

## Primary COMSOL Server のインストール

インストーラのサーバーのページで、**複数のコンピュータで実行中の COMSOL サーバーをサポート**のチェックボックスにチェックを入れ、**共有ワーキングディレクトリ**をブラウズします。異なるバージョンの COMSOL Server はそのまま残され、サブディレクトリ v53server が作業ディレクトリのパスに追加されます。インストーラは、**プライマリサーバー**のフィールドに、Secondary Server が Primary Server に接続のために使用するホスト名を推測して書き込みます。これは、Primary コンピュータの IP アドレスを決める有効なホスト名でなければなりません。

Windows サービスとして Primary COMSOL Server をインストールする場合、サービスアカウントはネットワーク上の共有のワーキングディレクトリにアクセスする必要があります。このため、**サーバー**ページにある**複数のコンピュータで実行中の COMSOL サーバーをサポート**のチェックボックスにチェックを入れる時に、デフォルトの**サービスアカウント**を **LocalService** から **NetworkService** へ変更します。NetworkService アカウントは、自身をコンピュータの資格情報としてネットワーク上に提示し、通常のユーザーアカウントなしでネットワーク共有へのアクセスを許可します。



ドメインに参加していないコンピュータ上の Windows サービスとして COMSOL Server をインストールする場合、コンピュータの資格情報はワークグループのネットワーク上で有効ではないため、NetworkService アカウントを使用することはできません。ローカルユーザーアカウントは、代わりに**サービスアカウント**のフィールドで入力する必要があります。

## Secondary COMSOL Server のインストール

インストーラの**オプション**ページで、**第 2 (Secondary)**を選択します。インストーラの**サーバー**ページで、**プライマリサーバー**、**プライマリサーバーポート**、および**プライマリサーバーユーザー名**のフィールドといったような、Primary のインストール時に使った設定を自動的にロードするためには、**第 2 COMSOL サーバー設定**の下で**共有ワーキングディレクトリ**をブラウズします。ロードされた設定が正しくない場合は、続行する前に編集することができます。例えば、Secondary Server が Primary Server に到達するために別のホスト名を使用する必要があるような場合です。

**共有ワーキングディレクトリ**へのパスは、それが全てのインストールで同じディレクトリを指していさえすれば、Primary と Secondary のインストールで同一である必要は必ずしもありません。例えば、パスを以下のように書き込むことができます。

Windows では、 `\\ServerName\shared\v53server`

Linux では、 `/mnt/servername/shared/v53server`

## 複数のコンピュータでの COMSOL Server の起動

---

Primary COMSOL Server は、[COMSOL Server の起動](#)に記載されているように、自動または手動における通常の COMSOL Server のインストールと同様に開始されます。Primary COMSOL Server が起動したら、管理者ユーザーでログインし、[モニターページ](#)で Secondary COMSOL Server が接続していることを確認することができます。

また、Secondary COMSOL Server も、通常の COMSOL Server のインストールと同様に開始されます。Secondary COMSOL Server が開始されたら、それらの Primary COMSOL Server への接続を定期的に試してください。これは、Primary および Secondary COMSOL Server の開始順序が重要ではないことを意味しています。

## 共有ワーキングディレクトリの設定

---

### Windows でのディレクトリの共有

次のステップでは、複数のコンピュータで COMSOL Server をインストールするために Windows®で共有ワーキングディレクトリを設定するための基本的な手順を提供しています。

- 1 共有をホストする必要があるコンピュータ上の便利な場所に新しいフォルダを作成します。
- 2 フォルダを右クリックし、**共有>特定のユーザー**を選択します。
- 3 Everyone を入力し、**追加**をクリックします。
- 4 Everyone の隣の**読み取りを読み取り/書き込み**に変更します。
- 5 **共有**のボタンをクリックします。
- 6 共有フォルダへのネットワークパスを確認します(例えば、`\\ServerName\shared`)。これは、インストール時に使用するものです。

この手順によって、共有ネットワーク上のあらゆるユーザーにアクセスを与えることに注意してください。どのユーザーアカウントとサーバーコンピュータに共有アクセスする必要があるかが分かるのであれば、そこへのアクセスのみに制限することをお勧めします。正確に共有を設定すべき方法は、どのユーザーアカウントが COMSOL Server にインストールされているかによります。Windows のデフォルトでは、複数のコンピュータの場合に NetworkService ユーザーが使用されます。これは、限定された機能を持つ特別なアカウントで、自身をネットワーク上のコンピュータとして資格を提示し、ある特定のユーザーとしては示しません。この場合の共有確保は、以下の手順によります。

- 1 共有フォルダを右クリックし、**プロパティ**を選択します。その後、**セキュリティ**タブに切り替えます。
- 2 **編集**をクリックし、Everyone が選択されていることを確認し、**削除**ボタンをクリックして全ての人へのアクセスを削除します。
- 3 **追加**をクリックしてから**オブジェクトの種類**をクリックし、**コンピュータ**がリストで選択されていることを確認します。
- 4 **OK** をクリックし、COMSOL Server が NetworkService アカウントの下で実行される全てのコンピュータをセミコロンで区切って示すリストを入力します。(あるいは、NetworkService が使用されていない場合、COMSOL Server の実行に使用されるアカウントを入力します。)
- 5 **OK** をクリックし、入力がリストに追加されたことを確認します。
- 6 新しい入力を選択し、それぞれについて(**アクセス許可**の下にある)**フルコントロール**チェックボックスをオンにします。
- 7 **OK** をクリックし、閉じます。

また、ネットワーク管理者は、グループを利用することによって、共有ディレクトリへの管理アクセスをより簡単に行えるようになります。

## Linux や MAC でのディレクトリの共有

ネットワーク上のディレクトリを共有する方法については、オペレーティングシステムに付属のドキュメントを参照してください。

## COMSOL Server インストールの共有

---

各コンピュータごとに、Secondary COMSOL Server をインストールする代わりに、Primary インストールディレクトリから Secondary COMSOL Server のプロセスを起動することが可能です。これを行うには、まず、Secondary COMSOL Server として動作させるコンピュータがネットワーク経由で Primary インストールディレクトリを読み取るためのアクセス権を持っていることを確認してください。その後、Primary COMSOL Server を起動するには、以降に説明する手順を使用します。

Secondary COMSOL Server が Primary のインストールディレクトリから起動されている場合、Primary インストール中に作成された別の secondary.ini ファイルから読み込まれます。これは、別々に Secondary をインストールしている間に**共有ワーキングディレクトリ**から自動的に設定をロードする場合に似ています。ネットワーク上では、Primary コンピュータと Secondary コンピュータは、COMSOL Server のメインポート(デフォルト: 2036)とアプリケーションを実行するために使用されるテンポラリポート(ポート 2036 から最大 10406 までの範囲)の各々両方を介して接続されます。メインポートが低い値(例えばポート 80)に変更された場合はテンポラリポートの範囲は残りますが、メインポートが 2036 を超えて増加するとテンポラリポートの範囲は変換されます。ネットワークを設定する最も簡単

な方法は、COMSOL Server を実行している全てのコンピュータをファイアウォールが有効な共通ネットワーク上に置くことです。外部に対しては、ファイアウォールは COMSOL Server のメインポートのみを開くようにする必要があります。

## Windows でのショートカットによる起動

Secondary COMSOL Serve として動作させるコンピュータでは、次の操作を行います。

- 1 Primary インストールディレクトリに移動します (例えば、`\\ServerName\installation\COMSOL53\Server\bin\win64`)。
- 2 `comsolserver.exe` を右クリックし、**ショートカットの作成**を選択します。インストールディレクトリには書き込むことができないので、ショートカットはデスクトップ上に置くことにします。
- 3 新しいショートカットを配置し、右クリックして**プロパティ**を開きます。**リンク先**フィールドの最後に、`-secondary` を追加します。
- 4 ショートカットをダブルクリックして、Secondary COMSOL Serve を起動します。

## Windows でのサービスとしてのインストール

Secondary COMSOL Serve として動作させるコンピュータでは、次の操作を行います。

- 1 管理コンソールを開きます (Windows キーを押し、`cmd` を入力し、そのコマンドプロンプトを右クリックし、**管理者として実行**を選択します)。
- 2 以下のコマンドを入力します (等号の前ではなく後のスペースは必須であることに留意し、ネットワークパスをインストールに合うように適合させます)。

```
sc create "COMSOLSecondaryService" binpath=
\\ServerName\installation\COMSOL53\Server\bin\win64\
comsolservicessecondary.exe
obj= "NT AUTHORITY\NetworkService" password= "" start= auto
```
- 3 サービスがインストールされました。それを開始させるには、以下のコマンドを入力します。

```
sc start "COMSOLSecondaryService"
```

## Linux および MAC での起動

[COMSOL Server の起動](#) に記載された手順を使用しますが、コマンドに `-secondary` フラグを付け加えます。

# COMSOL Server の設定

---

COMSOL Server を動作させるには、ユーザーのためのユーザー認証(パスワードの検証)および認可(グループとロール(役割))を設定する必要があります。



インストール時に一つの管理者アカウントを追加することができます。また、Windows®オペレーティングシステムで `comsolserver.exe` を使うか、または macOS と Linux®オペレーティングシステムで `comsol server` を使用して、インストール後に管理者を作成することができます。

COMSOL Server は、独自のローカルユーザーデータベースを維持することができます。これは、サーバーをセットアップする最も簡単な方法です。また、ご使用のオペレーティングシステムのユーザー認証方法を使用することができます。



オペレーティングシステムの認証方法の利用は、ウェブブラウザ、または COMSOL Client からセキュアな接続を介して COMSOL Server にアクセスする場合にサポートされています。

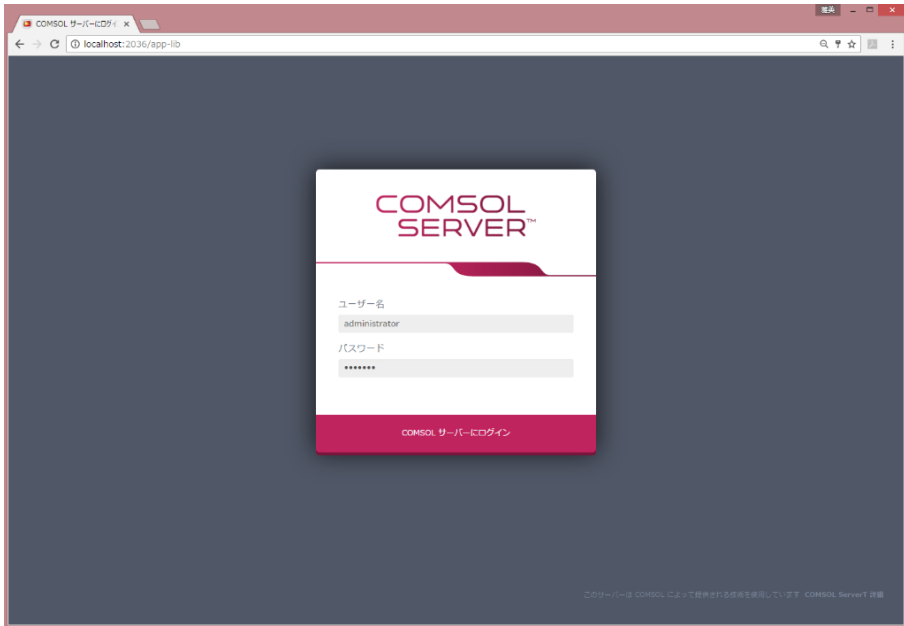
## ローカルユーザーデータベースの設定

---

COMSOL Server インストーラを使用して、初期の管理者アカウントを設定することができます。COMSOL Server のための管理者アカウントが何も設定されていない場合には、初期の管理者アカウントが最初に起動された時に作成されます。

COMSOL Server が起動されると、すぐにローカルユーザーデータベースにユーザーを追加することができます。これらのユーザーは自動的に COMSOL Server のインストール先のローカルユーザーデータベースに追加されます。

ウェブブラウザでは、`http://localhost:2036` を指定します(リモートでアクセスしている場合は、ローカルホストの代わりにサーバーのコンピュータ名 — コンピュータ名とドメイン、またはローカル IP アドレス — を使用します)。ポート番号 2036 が取られている場合には、COMSOL Server は、2037、2038、のように次に使用可能なポート番を使用します。ユーザー名とパスワードを使用して COMSOL Server にログインします。



Return キーを押すか、または **COMSOL サーバーにログイン** をクリックします。初めてログインした場合は、COMSOL Server のウェブインターフェースを入力する前に COMSOL のソフトウェア使用許諾契約書を読み、**同意** をクリックする必要があります。

COMSOL Server からログアウトするには、COMSOL Server のウェブインターフェースの右上隅にある **ログアウト** をクリックします。



## ユーザーとグループの追加と編集

アドミニストレーターまたはパワーユーザーとして COMSOL Server を実行する場合は、COMSOL Server のウェブインターフェースの左側メニューにある**管理**の下の**ユーザーデータベース**のページへのアクセス権を持っています。



このページで、実行中のアプリケーションにアクセスするためのユーザーとグループを管理することができます。**ユーザー**の下で、全てのユーザーのユーザー名、ロール(役割)、属するグループ、ステータス(ユーザーがログインしているかどうか)を見ることができます。ユーザーのプロパティの列のヘッダーをクリックすると、そのプロパティに基づいてアルファベット順にユーザーをソートすることができます。**ユーザー編集**ボタン(ペンの絵のアイコン)をクリックすると、ユーザーごとにパスワード、ロール(役割)、およびそのユーザーが管理するグループ(パワーユーザーのみ)とユーザーが属するグループを変更することができる**ユーザー編集**のダイアログボックスが開かれます。

### ユーザー編集

ユーザー名: furukawa      デフォルト電子メール: furukawa@kesco.co.jp

パスワードを変更

ロール

アドミニストレーター    パワーユーザー    ユーザー    ゲスト

管理するグループ

品質保証部  
 情報システム部  
 生産技術部  
 研究開発部

グループ

品質保証部  
 情報システム部  
 生産技術部  
 研究開発部

新しいユーザープロパティを格納するには、**保存**をクリックします。また、現在ログインしているユーザーをログアウトするには、**ログアウトユーザー**をクリックします。更に、リストからユーザーを削除するには、**削除**をクリックします。

## 新規ユーザーの追加

新しいユーザーを追加するには、**新規ユーザー追加**のボタンをクリックします。

新規ユーザー

ユーザー名

デフォルト電子メール

パスワード

パスワードをもう一度入力してください

ロール

アドミニストレーター  パワーユーザー  ユーザー  ゲスト

グループ

品質保証部

情報システム部

生産技術部

研究開発部

保存 キャンセル

新規ユーザーのダイアログボックスで、**ユーザー名**と**パスワード**を指定します(**パスワードをもう一度入力してください**のフィールドでパスワードを確認する必要があります)。**ロール**(役割)の下で、**アドミニストレーター**、**パワーユーザー**、**ユーザー**(デフォルト)、または**ゲスト**の中からユーザーに割り当てたい役割をクリックします([COMSOL Server におけるユーザーと役割\(ロール\)](#)を参照)。パワーユーザーとしてログインしている場合は、ユーザーとゲストを追加することだけが可能です。**グループ**の下では、新規ユーザーを所属させたい利用可能なグループのチェックボックスをオンにします。最後に、新規ユーザーとそのプロパティを保存するために、**保存**をクリックします。新しいユーザーが、**ユーザー**の下の一覧に表示されます。

## グループの追加

グループを利用することによって、同じグループに割り当てたユーザーが同じアプリケーションを表示して実行できるようにすることができます。利用可能なグループは、**ユーザーデータベースページ**の**グループ**の下に表示されています。新しいグループを追加するには、**新規グループ追加**のボタンをクリックします。



**新規グループ**のダイアログボックスで、**グループ名**を入力します。また、このグループのメンバーとしてログイン時に実行するアプリケーションを指定することができます。そのような設定が選択されれば、実行するアプリケーションのグローバルな環境設定が上書きされます。ログインリスト上の実行アプリケーションから、**グローバルプレファレンス使用(なし)**、**このグループに対して無効**、またはリストのそれ以降にある利用可能なアプリケーションを選択します。新しいグループを追加するには、**保存**をクリックします。追加したグループは、**グループ**の下の一覧に表示されます。

ある特定のグループ(または複数のグループ)に属するユーザーだけが利用できるように、アプリケーションの表示を制御することができます。ログイン時にアプリケーションを実行するための設定を変更することができるダイアログボックスを開くには、該当するグループをクリックします。また、そのグループを削除するには、**削除**をクリックします。



## Windows 認証の設定

---

ローカルユーザーデータベースに加えて、Windows®オペレーティングシステム用の COMSOL Server インストーラによって、Windows®認証を使用することが可能になります。どの Windows ユーザーにログインを許可するか、および、どの COMSOL Server のロール(役割)を持たせるべきかを決定するために、Windows®グループと COMSOL Server のロール(役割)との間のマッピングを設定します。インストーラによって作成されたログインコンフィギュレーションファイルは、以下のロケーションにあります。

```
<Installation>\bin\tomcat\conf\login.config
```

また、以下のロケーションにあるファイルの中に、利用可能な Windows®認証用のサンプルファイルがあります。

```
<Installation>\bin\tomcat\conf\login.win.config :
```

```
CmsolServerLogin {
  waffle.jaas.WindowsLoginModule optional
    principalFormat=both
    roleFormat=fqn;
  com.comsol.jaas.CmsolServiceLoginModule optional
    authenticate=true
    "BUILTIN\Administrators"=CmsolServerAdministrator
    "BUILTIN\Users"=CmsolServerUser
    "Everyone"=CmsolServerGuest;
};
```

この *login.win.config* ファイルを変更し、それを *login.config* ファイルにコピーすることによって、サーバーによって使用される実際の設定を変更することができます。すなわち、インストーラによって行われたいくつかの設定を無効にすることができます。

以下に示した行の部分は、COMSOL Server のロール(役割)であるアドミニストレーター、ユーザー、およびゲストにそれぞれ対応して、Windows®のグループの管理者、ユーザー、および Everyone を役割の識別名である *CmsolServerAdministrator*、*CmsolServerPowerUser*、*CmsolServerUser*、および *CmsolServerGuest* にマッピングしています。

```
"BUILTIN\Administrators"=CmsolServerAdministrator
"BUILTIN\Users"=CmsolServerUser
"Everyone"=CmsolServerGuest;
```

設定ファイルの設定の詳細については、この章の [高度なログイン構成](#) のセクションを参照してください。

最後に、ユーザーとグループを設定するには、Windows®の管理ツールを使用します。例えば、コントロールパネルにあるコントロールパネルとユーザーアカウントの設定を使います。



お使いの Windows®オペレーティングシステムの認証方法の利用は、ウェブブラウザ、または COMSOL Client からセキュアな接続を介して COMSOL Server にアクセスする場合にサポートされています。

## Active Directory または LDAP の設定

---

ローカルユーザーデータベース、および Windows®オペレーティングシステム上で利用可能な Windows の認証に加えて、ユーザーを認証するために Windows®の ActiveDirectory®や LDAP サーバーを使用することが可能です。これは、COMSOL Server にログインするために ActiveDirectory®や LDAP のユーザー名とパスワードを使用可能であることを意味します。

認証のために Active Directory または LDAP サーバーを使用するように COMSOL Server を設定するには、以下のロケーションにある設定ファイルを編集する必要があります。

```
<Installation>\bin\tomcat\conf\login.config.
```

以下のロケーションにあるファイルの中に、使用可能な Active Directory®の認証用のサンプルファイルがあります。

```
<Installation>\bin\tomcat\conf\login.ad.config:
```

```
ComsolServerLogin {
    com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule OPTIONAL
    userProvider="ldap://ldap.example.com:3268/DC=example,DC=com"
    authIdentity="{USERNAME}@example.com"
    userFilter="(&{sAMAccountName={USERNAME}})(objectclass=user)"
    authzIdentity="{MEMBEROF}"
    useSSL=false;
    com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule OPTIONAL
    authenticate=true;
};
```

また、OpenLDAP のサンプルファイルは、以下のロケーションにあるファイルの中で利用可能です。

```
<Installation>\bin\tomcat\conf\login.openldap.config:
```

```
ComsolServerLogin {
} com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule REQUIRED
    userProvider="ldap://ldap.example.com/ou=People,dc=example"
    userFilter="(&{uid={USERNAME}})(objectClass=inetOrgPerson)"
    authzIdentity="{MAIL}"
    useSSL=false;
    com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule required
    authenticate=false;
};
```

サンプルファイルを変更して、Active Directory®または LDAP 認証の設定のために *login.config* を上書きします。ldap.example.com、example、および com をあなたの Active Directory®または LDAP サーバーの名前に、DC=example、および DC=com を Active Directory®または LDAP サーバーの設定にそれぞれ書き換える必要があります。

各ユーザーとユーザーの関連するロール(役割)を、<Installation>\bin\tomcat\conf\にある roles.properties ファイルに追加する必要があります。COMSOL Server は、ユーザーにユーザー名とパスワードを認証します。次の構文を使って、ユーザーの alice、dave、および carol に役割を追加します。

```
alice=CmsolServerAdministrator;  
dave=CmsolServerUser;  
carol=CmsolServerGuest;
```

上記の右辺は、COMSOL Server のアドミニストレータ、ユーザー、およびゲストのロール(役割)を表しており、それぞれ CmsolServerAdministrator、CmsolServerUser、および CmsolServerGuest だけが有効です。

代わりに、ユーザーが Active Directory®または LDAP のユーザー名を使用してログインしようとした場合、**Administration>User Database** の下に自動的に作成されたユーザーアカウントを編集することによって、COMSOL Server のウェブインターフェースから、そのユーザーのロール(役割)を割り当てることができます。

COMSOL Server が使う LDAP ログインモジュールでは、Active Directory グループから COMSOL Server のロール(役割)に直接マッピングすることは許されません。設定ファイルの設定の詳細については、この章の [高度なログイン構成](#) を参照してください。



ActiveDirectory®と LDAP の認証は、ウェブブラウザ、または COMSOL Client からセキュアな接続を介して COMSOL Server にアクセスする場合にサポートされています。

## 高度なログイン構成

---

COMSOL Server は、JAAS のプラグイン可能な認証メカニズム(Java®認証・承認サービス)を使用します。JAAS 構成ファイルを使用すると、Windows®認証と LDAP 認証を使用するように設定することができます。また、コンフィギュレーションをマージして、ローカルデータベースユーザーとオペレーティングシステムユーザーを組み合わせたことができます。



オペレーティングシステムの認証方法の利用は、ウェブブラウザ、または COMSOL Client からセキュアな接続を介して COMSOL Server にアクセスする場合にサポートされています。

## ログインモジュールの構成ファイル

COMSOL Server のインストールには、準備されたログイン設定ファイルが含まれています。適切なファイルを使用して、それを変更し、必要なログインモジュールを構成するために編集したファイルで login.config ファイルを置き換えます。

<Installation>\bin\tomcat\conf にあるコンフィギュレーションファイル

ファイル名	ファイルの説明	ACTION
login.config	ログインコンフィギュレーションのファイル	実行中のサーバーが使用しているログイン設定が含まれています。
login.openldap.config	LDAP コンフィギュレーションのサンプルファイル	OpenLDAP 設定を使用するように、変更して login.config にコピーします。
login.ad.config	Active Directory のサンプルファイル	Active Directory 設定を使用するように、変更して login.config にコピーします。
login.win.config	Windows 認証のサンプルファイル	Windows <sup>®</sup> 認証設定を使用するように、変更して login.config にコピーします。
login.local.config	ローカルコンフィギュレーションのサンプルファイル	ローカルユーザーデータベース設定を使用するように、変更して login.config にコピーします。
login.properties	最初のユーザーとパスワードのファイル	インストーラによって作成されるファイルです。サービスが開始されて最初に、COMSOL Server が起動された時のユーザーアカウントの <user home>\.comsol\v53server\login.properties に自動的にコピーされます。
roles.properties	最初のポリシーグループのファイル	インストーラによって作成されるファイルです。サービスが開始されて最初に、COMSOL Server が起動された時のユーザーアカウントの <user home>\.comsol\v53server\service\roles.properties に自動的にコピーされます。

ローカルユーザーデータベースは、次の二つのファイルで表されます。

- ローカルユーザーデータベースが含まれている login.properties ファイル。このファイルの各行は、ユーザーを表します。ユーザー名に続けて、等号とハッシュされたパスワードが示されています。ファイルは、COMSOL Server を実行するアカウントに読み取り可能でなければなりません。



- ユーザーのロール(役割)が含まれている roles.properties ファイル。このファイルの各行は、ユーザーを含んでいます。ユーザー名に続けて、等号とユーザーが関連付けられているロール(役割)とグループをセミコロンで区切ったリストが示されています。

## COMSOL のログインモジュール

設定(構成)可能なログインモジュールは、目的のメカニズムを達成するために使用され、認証と承認チェーンに複数のモジュールを組み合わせたことができます。

ローカルユーザーデータベースは、認証(パスワード検証)および認可(グループとロール(役割))の両方のためにデフォルトの JAAS 構成で使用されます。管理者権限を持つローカルユーザーアカウントは、後続のログインを可能にするために、インストールプロセスの中で作成することができます。また、インストールプロセスの一環として非ローカルからローカルなグループとロール(役割)へマッピングすることによって、必要に応じて非ローカルアカウントを使ってログインが可能ないように、COMSOL Server を設定することも可能です。

COMSOLServiceLoginModule は、ローカルユーザーデータベースに基づいて、ユーザーの認証および許可を実行したり、ローカルなロール(役割)とグループに非ローカルのマッピングを行うために使用することができます。このログインモジュールは、常に COMSOL Server プロセスを所有しているユーザーとグループ認証に属する全ての認証済みユーザーに管理者権限を与え、COMSOL Server のウェブインタフェースへのアクセスを提供します。

## COMSOL サービスのログインモジュールの構成オプション

オプション	値	説明
debug	true/false	デバッグ情報がコンソール(入出力装置)に出力されます。
authenticate	true/false	モジュールが認証のために使用されるか、またはロール(役割)とグループのマッピングのためだけに使用されるかを決めます。
non-local-principal	<local-principal>	非ローカルのロール(役割)とグループ名からローカルへのマッピングする数。 複数の非ローカルのロール(役割)とグループを、同じローカルのロール(役割)またはグループにマッピングすることができますが、非ローカルのロール(役割)またはグループ当たり一つのマッピングしかできないことに注意してください。



他のログインモジュール:いくつかの JAAS 準拠のログインモジュールは、認証シーケンスの一部として使用することができますが、その設定には認証サーバーの設定および IT システム管理のスキルの詳細な知識が必要な場合があります。

### JAAS 構成ファイルの構文

構成ファイルは、任意の数のフォームのエントリを含んだ、任意の名前と拡張子を持つテキストファイルです。

```
COMSOLServerLogin {  
  LoginModuleClassName <behavior>  
  <option1> = <value1>  
  <option2> = <value2>;  
}
```

LoginModuleClassName は LoginModule インタフェースを実装しているクラスのフルネーム(完全な名前)であり、Java ディストリビューション(com.sun.security.auth.module.

LdapLoginModule など)で提供されているものに加えて、COMSOL Server は com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule を提供します。

統合 Windows<sup>®</sup> 認証のために、waffle.jaas.Windows LoginModule もインストールに含まれています。<behavior>には、次のいずれかのキーワードを指定することができます。

- required — ユーザーを認証しなければなりません。
- requisite — これが失敗した場合、いかなる後続のログインモジュールも実行されません。
- sufficient — 失敗した場合は、リスト内の他のログインモジュールの実行を続けます。
- optional — 全てをオプションとして設定した場合、少なくとも一つのオプションモジュールが成功する必要があります。

<option>はログインモジュールの有効なオプションの一つであり、<value>はこのオプションに有効な選択肢です。一つのログインモジュールの構成エントリは、セミコロンで終了します。追加のログインモジュール構成エントリの任意の数の項目が表示されることができた後、セミコロンで終了します。ただし、構成エントリはログインモジュールごとに一つだけしか存在することができません。

以下の COMSOL Server ログイン構成ファイルは、選択したオプションに応じてインストール時に作成されます。

```
installation-path/bin/tomcat/conf/login.config
```

統合 Windows® 認証のための設定例：

```
CmsolServerLogin {
  waffle.jaas.WindowsLoginModule required
  principalFormat=both
  roleFormat=fqn;
  com.comsol.jaas.CmsolServiceLoginModule required
  authenticate=false
  "BUILTIN\\Administrators"=CmsolServerAdministrator
  "BUILTIN\\Users"=CmsolServerUser
  "Everyone"=CmsolServerGuest;
};
```

この場合、ユーザーは waffle.jaas.WindowsLoginModule によって認証されなければなりません。そして、com.comsol.jaas.CmsolServiceLoginModule は、ユーザーを認証することなく、COMSOL Server のロール(役割)に Windows® アカウントからグループのマッピングを行います。

以下には、認証用の Active Directory サーバーの LDAP インタフェースか、または COMSOL Server のローカルユーザーデータベース用のいずれかを使用している構成例を示します。

```
CmsolServerLogin {
  com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule optional
  userProvider="ldap://ldap.example.com:3268/DC=example,DC=com"
  authIdentity="{USERNAME}@example.com"
  userFilter="(&(sAMAccountName={USERNAME}))(objectclass=user)"
  authzIdentity="{MEMBEROF}"
  useSSL=false;
  com.comsol.jaas.CmsolServiceLoginModule optional
  authenticate=true
  examplegroup=CmsolServerAdministrator
;
};
```

- ログインが LDAPLoginModule で成功した場合、examplegroup のグループに属するユーザーは CmsolServerAdministrator の役割を取得します。
- ログインが CmsolServiceLoginModule で成功した場合、ローカルユーザーデータベースは、単にユーザーに役割を割り当てるためだけに利用されます。

## リバースプロキシの背後にある COMSOL Server の実行

---

場合によっては、COMSOL Server とそのユーザー間の仲介役としてリバースプロキシサーバーを使用することが有益です。リバースプロキシサーバーの使用例は次の通りです。

- 例えば、`http://example.com/comsolserver` の COMSOL Server と `http://example.com/webmail` の別のウェブメールサーバーを提供するなど、同じホスト名を持つ多数のウェブサービスを提供します。
- ハードウェアアクセラレーションによる暗号化を使用する場合、または各ウェブサービスごとに暗号化を個別に設定する必要がない場合は、SSL 暗号化をリバースプロキシサーバーにオフロードします。
- ウェブサービスを攻撃から保護するファイアウォール機能。

上記の例のように、`/comsolserver` パスでの COMSOL Server の提供をサポートするには、リバースプロキシを次のように構成する必要があります。

- 1 `http://example.com/comsolserver/foo` への通常の HTTP リクエストを、例えば `http://comsolserver.com:2036/foo` のように Primary COMSOL Server に渡します。
- 2 HTTP 要求と同じ方法で、ウェブソケット要求 (RFC 6455) を正しく転送します。

COMSOL Server がリダイレクトに対しても相対 URI パスで応答するので、リバースプロキシサーバーがリダイレクトされた応答の Location、Content-Location、および URI ヘッダーを調整する必要はありません。また、COMSOL Server は開いているネットワーク接続でいくつかのバイトを定期的送信して、それらを有効に保つため、通常はプロキシタイムアウトを調整する必要はありません。

### NGINX のための構成例

次の設定ディレクティブを使用すると、NGINX リバースプロキシサーバーの背後に COMSOL Server を実行することができます。

```
map $http_upgrade $connection_upgrade {
    default upgrade;
    ""       close;
}

client_max_body_size 0;
server {
    listen 80;
    server_name example.com;

    location /comsolserver {
        if ($request_uri ~ "^/comsolserver(/.*)$") {
            proxy_pass http://127.0.0.1:2036$1;
            break;
        }
    }
}
```

```

        rewrite (.*) $1/ permanent; # add missing slash
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection $connection_upgrade;
    }
}

```

SSL 暗号化 (https://example.com/comsolserver) を有効にするには、セキュアポートの別のエントリにリダイレクトを追加する必要があります。

```

server {
    listen      80;
    server_name example.com;

    location /comsolserver {
        return 301 https://$host$request_uri;
    }
}

server {
    listen      443;
    server_name example.com;

    ssl on;
    ... # SSL settings

    location /comsolserver {
        if ($request_uri ~ "^/comsolserver(/.*)$") {
            proxy_pass http://127.0.0.1:2036$1;
            break;
        }
        rewrite (.*) $1/ permanent; # add missing slash

        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection $connection_upgrade;
    }
}

```

上記の両方の例では、127.0.0.1:2036 は、Primary COMSOL Server インストールの IP アドレスとポートです。

## APACHE MOD\_PROXY のための構成例

次の設定ディレクティブを使用すると、Apache mod\_proxy リバースプロキシサーバーの背後で COMSOL Server を実行することができます。

```

<VirtualHost *:80>
RewriteEngine On

RewriteCond %{HTTP:Connection} Upgrade [NC]
RewriteCond %{HTTP:Upgrade} websocket [NC]
RewriteRule ^/comsolserver/(.*) ws://127.0.0.1:2036/$1 [P]

RewriteRule ^/comsolserver$ /comsolserver/ [R=301]
ProxyPass /comsolserver/ http://127.0.0.1:2036/ nocanon
</VirtualHost>

```

SSL 暗号化 (https://example.com/comsolserver) を有効にするには、セキュアポートの別のエントリにリダイレクトを追加する必要があります。

```

<VirtualHost *:80>
RewriteEngine On
RewriteRule ^/comsolserver(.*)https://%{SERVER_NAME}/comsolserver$1
[R=301]
</VirtualHost>

```

```

<VirtualHost *:443>
RewriteEngine On

RewriteCond %{HTTP:Connection} Upgrade [NC]
RewriteCond %{HTTP:Upgrade} websocket [NC]
RewriteRule ^/comsolserver/(.*) ws://127.0.0.1:2036/$1 [P]

RewriteRule ^/comsolserver$ https://%{SERVER_NAME}/comsolserver/
[R=301]

ProxyPass /comsolserver/ http://127.0.0.1:2036/ nocanon
</VirtualHost>

```

上記の両方の例では、127.0.0.1:2036 は、Primary COMSOL Server インストールの IP アドレスとポートです。

## セキュアな接続のための COMSOL Server のセットアップ

---

セキュアな接続のために COMSOL Server を設定するには、二つの方法があります。

- SSL を設定したリバースプロキシを使用します。COMSOL Server 自体の特別な構成は必要ありません。リバースプロキシサーバーと COMSOL Server 間の通信は暗号化されません。詳細については、[リバースプロキシの背後にある COMSOL Server の実行](#) を参照してください。
- 以下で説明するように、サーバー証明書を使用するように COMSOL Server を構成します。

## サーバー証明書の設定

COMSOL Server は、-keystorefile、-keystorepass、-keypass、および-keyalias のコマンドラインスイッチを介して、パスワードによってキーストアファイルからサーバー証明書を使用するように設定することができます。デフォルトのキーストアファイルの場所は{COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks(ここで、{COMSOL53}以降はバージョン 5.3 のインストールディレクトリ)、デフォルトのパスワードは changeit(ストアとキーの両方用)、デフォルトのキーエイリアスは COMSOLServer です。キーストアファイルが正常に読み込まれると、ウェブブラウザは自動的に HTTPS 接続を使用するようにリダイレクトされ、COMSOL Client は暗号化チェックボックスが選択された状態で接続できます。HTTP に使用されるポートは、-sslport コマンドラインスイッチで設定できません。

## 自己署名付き証明書の作成

お使いのコンピュータ上で自己署名付き証明書を作成するには、コマンドウィンドウを起動し、以下の< \* >箇所の入力を所望の情報やパスワードに置き換えた後に実行します。

```
keytool -genkey -alias COMSOLServer -keypass <password> -storepass  
<password> -dname "cn=<ServerHostName>, ou=<Org>, o=<Unit>,  
c=<CountryCode>" -keyalg RSA -keystore  
{COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks
```

それがシステムパスに含まれていない場合は、前述したように、keytool コマンドのコピーが {COMSOL53}/java/[architecture]/jre/bin で利用可能です。ここで、[architecture]は、プラットフォームに応じて win64、glnxa64、または maci64 です。COMSOL Server によるキーストアとキーに使用するパスワードは、COMSOL Server を起動する際に使用されるコマンドの -keystorepass と-keypass スイッチで指定されなければならないことに注意してください。Windows サービスとしてインストールした場合にコマンドを変更するには、以下を管理コンソールで実行する必要があります。

```
sc config "COMSOL Service" binpath="{COMSOL53}/bin/win64/comsolservice.exe  
-keystorepass password"
```

Linux 上に systemd サービスとしてインストールした場合( [Linux での COMSOL Server の起動](#) を参照)、ExecStart コマンドを変更することになります。

自己署名付き証明書は通常、ウェブブラウザや COMSOL Client によって信頼されません。そのため、証明書の公開部分をユーザーのコンピュータのトラストストアに追加する必要があります。Windows では、サーバー証明書を信頼されたルート証明書発行者カテゴリにインポートするか、その他の中央コンピュータ(ホスト)管理ツールを使用し、Microsoft 管理コンソール(Microsoft Management Console)用の証明書スナップインモジュール(certmgr.msc を実行)を使用して実行することができます。ウェブブラウザは、自己署名付き証明書にセキュリティ例外を追加する独自の方法を提供することもできます。COMSOL Client は、Windows トラストストアによって信頼される証明書のみをサポートします。

## 既存の証明書のインポート

信頼できる認証局の既存の証明書を使用するには、証明書とそのチェーンまたはルート証明書の両方をキーストアファイルにインポートする必要があります。.p12 や.pfx など、証明書とそのチェーンの両方を含む単一のファイルで証明書を取得できる場合は、コマンドを適用してインポートすることができます。

```
keytool -importkeystore -srcalias SRCALIAS -destalias COMSOLServer  
-destkeypass changeit -deststorepass changeit -srckeystore cert.p12  
-srcstoretype pkcs12 -destkeystore {COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks
```

SRCALIAS は cert.p12 における証明書の名前です。ソースファイルの証明書エイリアスがわからない場合は、コマンドから-srcalias および-destalias パラメータを削除し、証明書が宛先キーストアで取得するエイリアスを確認し、最後に keytool -changealias コマンドを使用して COMSOL Server に対して変更をかけます。.cer または.key などの別のファイルに証明書とそのチェーン証明書がある場合は、最初にまず、

```
keytool -import -alias COMSOLServerRoot -keystore  
{COMSOL53} /bin/tomcat/conf/keystore.jks -trustcacerts -file cert.key
```

を使用してチェーン証明書をインポートする必要があります。その後、最後に証明書をインポートします。

```
keytool -import -alias COMSOLServer -keystore  
{COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks -file cert.cer
```

## 管理者パスワードの再設定

---

COMSOL Server の管理者パスワードをリセットする方法は、Windows サービス (Windows の場合はデフォルト) としてインストールされたか標準実行ファイルとしてインストールされたかによって異なります。

### Windows サービス

- 1 [スタート]メニューの **Stop COMSOL Server** のショートカットを使用して、COMSOL Server サービスを停止します。
- 2 **製品を修復**モードで COMSOL Server インストーラを実行し、新たに**デフォルトローカル管理者権限ユーザー**を入力します。
- 3 通常は、COMSOL Server サービスが自動起動するように設定されています。そうなっていない場合は、コントロールパネルの**サービス管理ツール**を使って再起動します。

### 標準実行ファイル

- 1 コンソールウィンドウで close を入力するか、またはそのプロセスを終了させることによって、COMSOL Server の実行ファイルを停止します。
- 2 **製品を修復**モードで COMSOL Server インストーラを実行し、新たに**デフォルトローカル管理者権**



限ユーザーを入力します。(COMSOL Server が-service パラメータを使用して実行されること  
がない場合は、このステップをスキップできます。)

3 COMSOL Server を再起動します。

## 以前の COMSOL Server バージョンからの移行

デフォルトでは、現在のバージョンに更新する時、環境設定とアップロードされたアプリケーションは、以前の COMSOL Server のバージョンから自動的に移行されます。次のセクションでは、自動移行が利用できない場合に、以前のバージョンから手動で移行する方法について説明します。カスタム JAAS ログイン構成(LDAP など)およびカスタムサーバー証明書は、手動で移行する必要があることに注意してください。

### 手動での移行

インストール後、必要に応じて特定のファイルをコピーして、以前のバージョンの環境設定とファイルを手動で新しいバージョンに移行させることができます。下表は、各項目を移行するためにコピーするファイルを示しています。

設定	説明
{vXXserver}/login.properties	ローカルユーザーデータベース
{vXXserver}/service/roles.properties	
{vXXserver}/server.prefs	環境設定
{vXXserver}/service/favorites.properties	お気に入り
{vXXserver}/service/web-user-preferences.properties	ユーザー電子メールアドレス
{vXXserver}/applications	アップロードされたアプリケーションやアプリケーションで生成されたファイル
{vXXserver}/group-preferences.properties	グループ環境設定
{vXXserver}/moderated-groups.properties	管理されたグループ設定
{vXXserver}/appearanc	カスタム外観ファイル
{installation}/bin/tomcat/conf/login.config	カスタム JAAS ログイン構成(LDAP など)
{installation}/bin/tomcat/conf/keystore.jks	カスタムサーバー証明書

表では、パス{vXXserver}がバージョン XX の設定ディレクトリを指しています。COMSOL Server 5.3 では通常、Windows 上では%USERPROFILE%\comsol\v53server、または Windows サービスとしてインストールする場合は C:\Windows\ServiceProfiles\LocalService%\comsol\v53server、Linux 上では -/.comsol/v53server、および macOS 上では -/Library/

Preferences/COMSOL/v53server です。パス{installation}は、インストールディレクトリを指しています。COMSOL Server 5.3 では通常、Windows 上では C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server、Linux 上では /usr/local/comsol53/server、および macOS 上では /Applications/COMSOL53/Server です。

移行を実行するには、次の手順を行います。

- 1 COMSOL Server の両方のバージョンを停止します。
- 2 必要に応じてファイルを上書きし、古いバージョンから新しいバージョンに上記の表に従ってファイルをコピーします。
- 3 COMSOL Server の新バージョンを起動します。

ある時点で移行を元に戻したい場合には、上書きしたファイルのバックアップコピーを作成することをお勧めします。



# COMSO Server Manual 日本語訳版 (バージョン 5.3)

---

2017 年 7月19日 初版発行 (バージョン 5.3 update2)

著者 : COMSOL AB. / COMSOL, Inc.

編集 : 計測エンジニアリングシステム株式会社

Printed in Japan

---

ソフトウェアはライセンスの同意条項のもとでのみ使用またはバックアップが許可されます。  
本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を越え、無断で複写、複製、転載することを禁じます。



URL: <https://www.comsol.jp>



計測エンジニアリングシステム株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-9-5 井門内神田ビル

TEL: 03-5282-7040/FAX: 03-5282-0808

URL: <http://www.kesco.co.jp>

E-mail: [support@kesco.co.jp](mailto:support@kesco.co.jp)