



第1章 SPACE システムの概要 (Ver.3.00)

1.1 はじめに

SPACE (SPace frame Analysis package for Civil Engineers, researchers and students)は、データベースを中心に各モジュールを有機的に結合し、スペースフレームの教育・研究を効率的に支援するシステムである。各モジュールは解析モデルを作成し、静的・動的解析を行い、その結果を表示する。

次に主なモジュールを示す。

1. データベース (コントロールファイルとデータファイル群)
2. システム管理とファイル管理モジュール (SPACE)
3. スペースフレームの形状決定や材料データの設定を行う (MODELER)

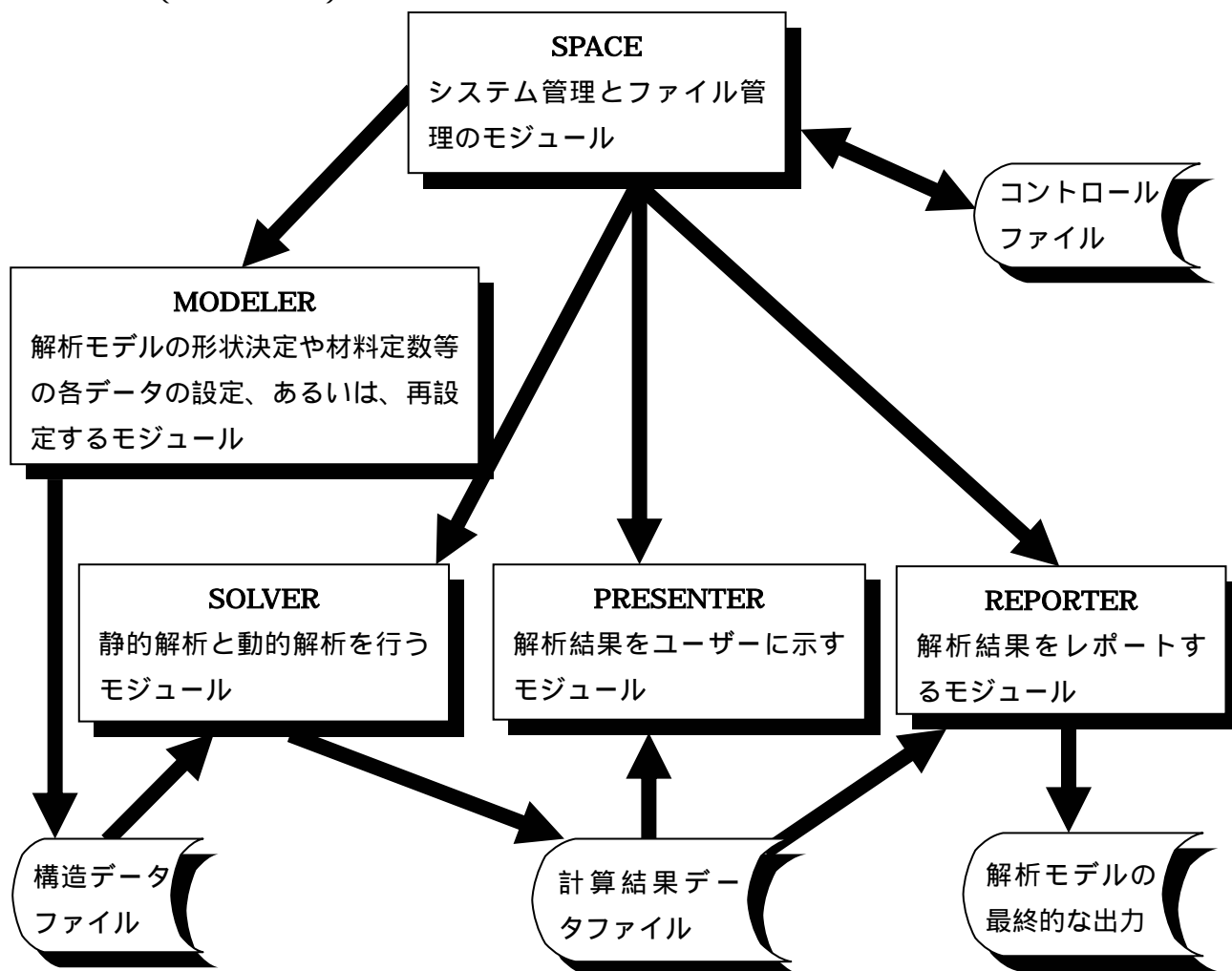


図 1-1 システム構成

- 4．静的解析と動的解析を行う (SOLVER)
- 5．解析結果をアニメーションやグラフで示す (PRESENTER)
- 6．解析結果を出力する (REPORTER)

SPACE の特徴は、ユーザーフレンドリーな GUI (Graphic User Interface) であり、従来のエディタによる解析データの入力といった作業を必要としないことである*1。例えば、構造物の基本的な形状パラメータを画面より入力することで、MODELER が座標データや部材データの初期設定を行い、画面に透視図を表示する。この図形を用いて、画面上で部材データ、境界条件、荷重位置、質量などを入力し、解析用のデータファイルを自動的に作成する。ファイバーモデルを用いる場合は、システムに付随するモジュール FIBER を用いて、効率よく断面データを作成することができる。次に、SOLVER はこれらのファイルを入力し、数値計算を行う。計算実行中、あるいは終了後、多くのファイルに結果を出力する。この解析結果は、PRESENTER を用いて画面上でデータを分析することができる。振動解析結果では、アニメーションにより構造物が振動している様子を示し、曲げモーメントや軸力を図形と色で表示する。また、フレームに塑性ヒンジが現れると、その位置に動的にヒンジと分かる印が出現する*2。さらに、解析結果を分析し、図形やグラフでレポートする。これらも全て GUI を用いており、結果の分析・把握が容易であり、次の設計ステップに迅速に移ることができる。

SOLVER の能力は、パソコンの能力に当然依存するが、本システムでは解析手法を改良し、速く、しかも、大きなモデルを数値計算できるように工夫されている。

*1

現在 (Ver. 2.10) では、モデラーは開発段階であり、一部エディタを用いて、データ入力を行う必要がある。

*2

ファイバーモデルでは、黄色は断面の一部が塑性化したこと、赤色は断面の 80% が塑性化したことを示す。

システムを構成する各モジュールは、各々独立したプログラムであり、統合環境を管理する SPACE から立ち上げられ、データベースを通じて情報の交換を行う。一般的に、この SPACE において、モジュールで使用するパラメータやファイルの割り付けを行う。また、そのファイルの入力と出力の許可、不許可を設定する。ファイル名やパラメータには規定値が設定されており、規定値を変更しなくても、システムは利用可能である。無論、システムに習熟し始めると、解析内容が分かるようにファイル名を変更することも、解析パラメータを設定し直して高精度の解析を実行することも可能となる。

SOLVER で使用する解析用パラメータは、SPACE 内のダイアログを利用して画面から入力する。図 1-2 は、SPACE のメニューであり、こ

1.2 統合環境としてのシステム

のメニューを用いて、ファイルの割り付け、パラメータの設定、各モジュールの起動を行う。

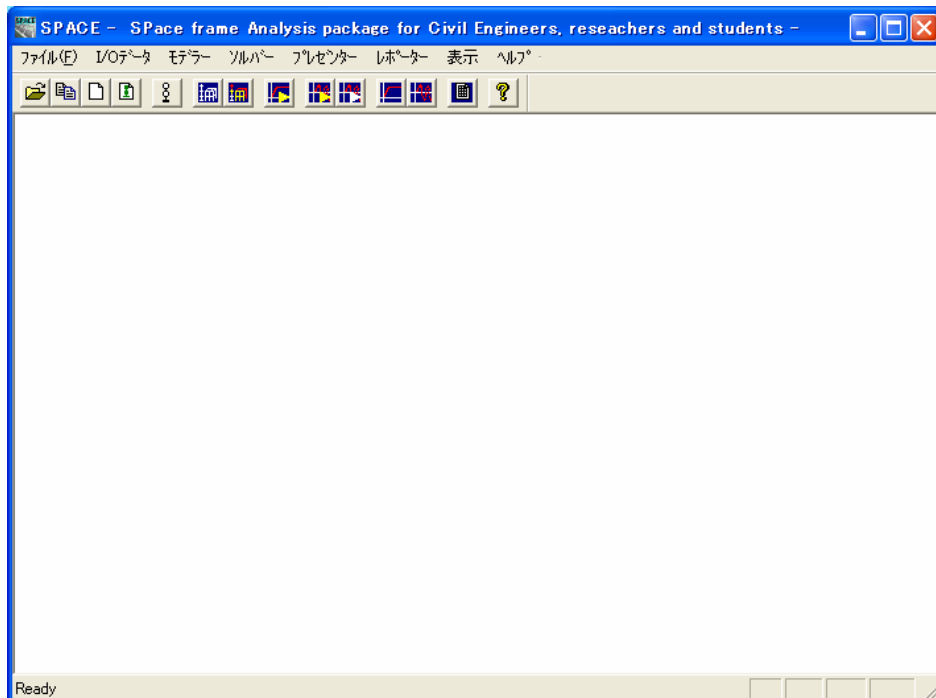


図 1-2 SPACE のメニュー

ユーザーは、まず、統合環境である SPACE を立ち上げ、設計プロセス単位を管理するコントロールファイルを選択し、そのファイルを入力する。ここから、この設計プロセスに対し、仕事が始まるわけである。この重要なコントロールファイルについては、後に詳しく説明する。システムで使用するファイル群とその管理手法を紹介する。ファイル群は 1 つの設計プロセスで、約 60 のファイルを利用する。ここで 1 つの設計プロセスとは、1 回の静的解析と 1 回の動的解析を管理する単位であり、例えば 2 回 3 回と設計用パラメータを変更して解析を行う場合、設計プロセスを順次増やすことによって対処する。この方法については後に説明する。まず、利用するファイル群を次の 5 つに分類し、説明する。

- 1 . システムファイル
- 2 . コントロールファイル
- 3 . パラメータファイル
- 4 . 入力データファイル
- 5 . 計算結果データファイル

システムファイルは、システムがあらかじめ用意するファイルであり、一般のユーザーは、このファイルを利用するだけであり、管理者が設定を行うことになる。例えば、地震波ファイル、H 型鋼などの断面特性データファイル^{*1}である。

コントロールファイルは、ひとつの設計プロセス用のファイルを管理する「*.ctl」ファイルであり、その内容の一部を以下に示す。

^{*1}
現在、SPACE はこのファイルを使用していない。

表 1-1 コントロールファイルの内容

<div data-bbox="422 683 486 728">* 1</div> <div data-bbox="678 705 710 728">60</div> <pre> T NAGOYA X6 Non Brace * struct Nagoya_S.dat mass mass.dat sload1 sload1.dat sload2 sload2.dat dload1 dload1.dat * dload2 dload2.dat </pre>	<div data-bbox="981 683 1045 728">* 2</div> <div data-bbox="1061 728 1125 772">* 3</div> <pre> *22-SEP-99/12:57:53 22-SEP-99/12:57:53 22-SEP-99/12:57:53 22-SEP-99/12:57:53 22-SEP-99/12:57:53 * </pre>
--	--

コントロールファイルは、主に、キーワードとファイル名とから構成される。例えば、struct は構造データファイルのキーワードであり、Nagoya_S.dat は、ファイル名である。* 1 と * 2 は、各々入力可能か否か、出力可能か否かを示す領域であり、* がある場合は入出力不可を示す。* 3 の領域は、日付領域であり、そのファイルが最後に更新された日付が書き込まれることになる。ただし、一般ユーザーはこのファイルの内容を直接見ることも書き換えることもない。このファイルへの入出力は、SPACE のダイアログを介して、システムが全て自動的に行うことになる。

パラメータファイル群は、各モジュール、特に数値計算用モジュールで必要となるデータが保存されているファイルであり、一般に設計プロセス単位毎に必要となる。ただし、同一のパラメータを使用する場合は、同じファイルを用いても良い。パラメータファイルの内容は、各モジュールに引き渡す重要なパラメータであり、特に、SOLVER に多くのパラメータが渡される。例えば、振動解析における増分時間、解析時間、減衰の設定法等である。この値によって、解析手法や、解析内容が異なることがある。パラメータファイルへのデータ設定は、SPACE 中のダイアログを用いて行う。パラメータは全て規定値が設定されており、分

からないときはこれを利用することになるが、値を変更する場合は、その内容を理解して設定する必要がある。

入力データに関連する一群のファイルとして、設計すべき構造物の内容が書き込まれたファイルがあり、それらは、構造データ、質量データ、静的荷重データ、形状初期不整データなどである。これらは、一般には、MODELER を用いて作成するが、ファイルの仕様が公開されているため、例外的に、他のプログラムを用いるか、あるいは、エディタを用いて直接ファイルを作っても良い。この場合は、データ構造に誤りがあると、システムはハングする可能性があるので注意して作成しなければならない。

計算結果データファイル群は多数のファイルから構成され、設計プロセス単位毎に、一つの静的解析結果と一つの動的解析結果を格納する。これらのファイルはほとんどバイナリデータであり、ユーザーが直接内容を見ることはなく、プログラムを介して情報を取得することになる。計算結果データファイルに出力不可を設定すると、不必要なデータファイルが作成されることがなくなる。当然、出力されていないファイルに入力要求を行うとエラーとなるので注意が必要である。

統合環境を提供する SPACE の主な役割は、このデータベースを管理することである。新規コントロールファイルを作成すると、システムはパラメータファイル、構造データファイル、計算結果データファイル等の各ファイル名を規定値として自動的に設定する。ユーザーはこの名前を変更して使用することになる。荷重などのパラメータを変更して再計算し、しかも結果を残しておきたい場合は、メニューから、[ファイル] - [コピー]を選択し、コントロールファイルのコピーを作ればよい* (図 1-3)。コピーコマンドが実行されると、コントロールファイルがコピーされ、設計プロセス名の変更と全ての計算結果ファイルの拡張子が、指定した名前に変更される。この設計プロセスに対し、計算を実行すれば良い。ただし、荷重などのパラメータを変えた場合、当該のパラメータファイル名を変更し、登録してから使用しないと、コピー前の設計プロセスに、パラメータと計算結果の不一致が生じるから注意が必要である。

ここで、SPACE の一般的な利用法について説明しよう。各モジュールを利用するためには、システムにどの設計プロセスに対して解析や分析を実行するのかを指定しなければならない。手続きは、SPACE を立ち上げ、続いて、メニューからファイル入力を選択し、コントロールフ

1.3 ファイル管理 と利用法

* コピーコマンドを実行すると計算結果データファイルの拡張子が指定した名前に変更される。ただし、パラメータファイルは変更されないため、パラメータを変えて再計算する場合は、当該のパラメータファイル名を変更して、新規に作成しておく必要が生じる。

ファイルを入力することで設計プロセスを決定することになる。後は、この設計プロセスを変更しない限り、この設計プロセスに対し各モジュールが動作することになる。したがって、同じ設計プロセスに対し、2度静的解析、あるいは動的解析を行うと最初の解析結果は失われることになる。両者共に結果を残しておきたい場合は、前述したようにコピーコマンドを用いて設計プロセスを変えておく必要がある。あるいは、もっと大胆に、当該のフォルダを、OS を用いてコピーし、区別することもできる。

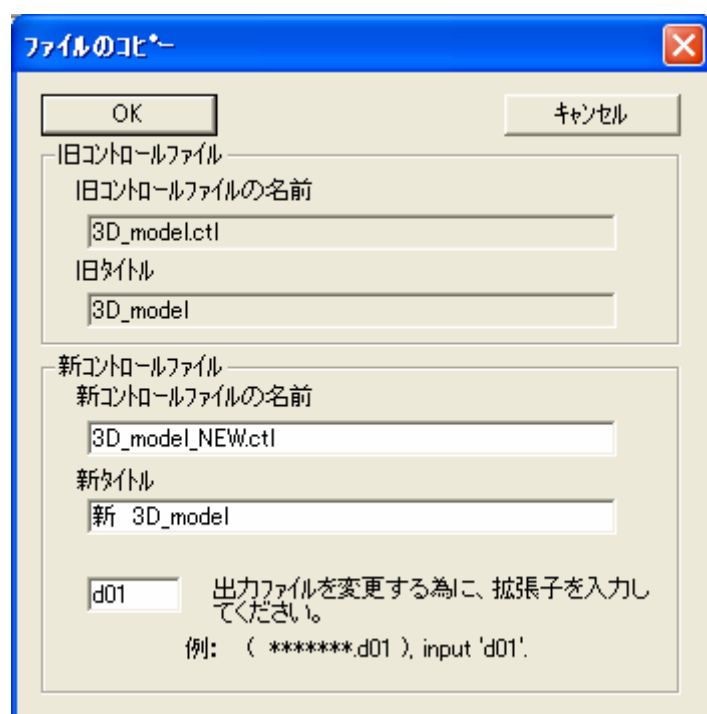


図 1-3 コントロールファイルのコピーダイアログ