



目 次

第 1 章 動的解析システムについて

1.1 はじめに	1-1
1.2 この本の目的と概要	1-1
1.3 SPACE での動的解析システム	1-4
1.4 SPACE で使用する用語について	1-6

第 2 章 動的解析システムを理解するための基礎

2.1 はじめに	2-1
2.2 動的領域について	2-2
2.2.1 動的領域の宣言	2-3
2.2.2 動的領域の確保	2-4
2.2.3 動的領域の解放	2-5
2.2.4 動的領域の確保の復習	2-6
2.2.5 動的領域の保護	2-9
2.3 構造体	2-10
2.3.1 構造体の定義	2-10
2.3.2 構造体の使用法	2-13
2.3.3 構造体のサブルーチン内使用法	2-15
2.3.4 構造体配列の動的確保と使用法	2-18
2.4 FORTRAN と C++	2-27
2.5 座標と座標変換	2-31
2.6 境界条件と拘束表	2-47
2.7 スカイライン行列とその操作	2-49
2.8 非線形数値解析の難しいところ	2-59

第 3 章 SPACE における動的解析手法

3.1 はじめに	3-1
3.2 反復解法	3-1
3.3 反復解法の初期値	3-4
3.4 反復解法における発散	3-5
3.5 陰解法との併用	3-6

3.6 数値解析の流れ	3-7
3.7 Maxwell モデルを考慮した反復解法	3-10
3.7.1 Maxwell モデルの基礎式	3-10
3.7.2 反復解法における Maxwell モデル	3-12
3.7.3 SPACE で用いる反復解法	3-14
3.7.4 Maxwell モデルを含む数値解析手法	3-15
3.8 固有値問題と減衰	3-16
3.8.1 固有値問題	3-16
3.8.2 減衰	3-16
3.8.3 部材減衰とモード減衰	3-17

第4章 動的ソルバーの構成

4.1 はじめに	4-1
4.2 固有値問題の解析フロー	4-1
4.3 振動解析の解析フロー	4-4
4.4 解析手法とプログラミング	4-6
4.4.1 動的解法	4-6
4.4.2 線形解析	4-24
4.4.3 反復解法	4-37
4.4.4 陰解法	4-51
4.5 応力計算、部材塑性チェック	4-56
4.6 予備計算	4-64
4.7 振動解析の後処理	4-89
4.8 固有値問題の処理	4-95
4.9 ニューマーク 法	4-104
4.10 部材長さの計算と部材モデルの初期設定	4-107
4.11 各種データの初期設定	4-110
4.12 線形剛性と部材型減衰	4-112
4.13 部材応力	4-120
4.14 部材の弾塑性チェック	4-126
4.15 接線剛性	4-138

第5章 部材モデル

5.1 はじめに	5-1
----------	-----

5.2 各モデルの階層構造	5-1
5.3 部材モデルの作成手法	5-8
5.4 静的縮合モデルの作成手法	5-12
5.5 データ管理法	5-26
5.6 弾性モデル	5-31
5.7 幾何学的非線形モデル	5-39
5.7.1 幾何学的非線形剛性行列	5-39
5.7.2 大変位剛性行列	5-42
5.8 せん断型モデル	5-43
5.9 ファイバーモデル	5-49
5.9.1 ファイバーモデルの概要	5-49
5.9.2 各モデルの階層構造	5-50
5.9.3 静的縮合と剛域処理	5-58
5.9.4 部材モデルの設定	5-59
5.9.5 ファイバーモデルの剛性	5-68
5.9.6 ファイバーモデルの弾塑性チェック	5-78
5.9.7 ファイバーモデルのせん断剛性	5-88
5.10 塑性論アナロジーモデル	5-89
5.10.1 アナロジーモデルの概要	5-89
5.10.2 アナロジーモデルをコールするサブルーチン	5-91
5.10.3 アナロジーモデルの剛性	5-99
5.10.4 アナロジーモデルの弾塑性チェック	5-107
5.10.5 降伏関数の微分	5-111
5.11 Maxwell モデル	5-118
5.11.1 Maxwell モデルの概要	5-118
5.11.2 初期設定	5-120
5.11.3 線形剛性と線形減衰	5-124
5.11.4 非線形減衰	5-126
5.11.5 右辺項(fd)の計算	5-130
5.11.6 Maxwell モデルの応力計算	5-135
5.11.7 Maxwell モデルの非線形チェック	5-138

第6章 履歴モデル

6.1 はじめに	6-1
6.2 ファイバーの履歴	6-2

6.2.1 バイリニア型履歴モデル	6-7
6.2.2 直線コンクリート型の履歴モデル	6-14
6.3 せん断型モデルの履歴	6-33
6.3.1 最大点指向型トリリニアの履歴	6-36

第7章 ファイルの仕様と管理

7.1 はじめに	7-1
7.2 制御ファイル	7-1
7.2.1 spacesys.xxx ファイル	7-1
7.2.2 コントロールファイル	7-2
7.2.3 動的制御パラメータその1 ファイル	7-4
7.2.4 動的制御パラメータその2 ファイル	7-8
7.2.5 減衰パラメータファイル	7-10
7.2.6 固有値解析用パラメータファイル	7-12
7.2.7 制御データの構造体へのセット	7-13
7.2.8 動的解析結果出力用パラメータファイル	7-23
7.2.9 図形表示用パラメータファイル	7-25
7.3 動的解析入力ファイル	7-28
7.3.1 構造用データファイル	7-28
7.3.2 地震波加速度ファイル	7-39
7.3.3 節点荷重データファイル	7-44
7.3.4 節点荷重時刻歴データ	7-46
7.3.5 初期不整データファイル	7-53
7.3.6 ファイバーデータファイル	7-54
7.3.7 質量データファイル	7-66
7.3.8 レーリー減衰データファイル	7-68
7.4 動的解析結果出力ファイル	7-73
7.4.1 出力ファイル一覧	7-73
7.4.2 反力と不釣合力ファイル	7-83
7.4.3 節点変位、速度、加速度ファイル	7-86
7.4.4 部材応力ファイル	7-90
7.4.5 断面ファイバー応力ファイル	7-96
7.4.6 モード変位と固有周期ファイル	7-102
7.4.7 最大変位、加速度、速度ファイル	7-109
7.4.8 最大応力ファイル	7-113

第 8 章 動的解析システム

8.1 はじめに	8-1
8.2 SPACE 中の動的解析システム	8-2
8.3 動的解析システムの子ウインドウ管理	8-15
8.4 マルチスレッド処理と動的ソルバー	8-23
8.5 制御パネルと動的解析制御	8-38
8.6 ウインドウの種類と管理	8-45
8.7 アニメーションの仕組み	8-53
8.8 アニメーション技法	8-56
8.9 グラフィック処理	8-63
8.9.1 図形の再描画：OnDraw 関数	8-63
8.9.2 図形の拡大・縮小、ユーザーインターフェイス	8-64
8.9.3 プロパティダイアログと図形の関係	8-76
8.9.4 透視図の描き方	8-85

第 9 章 新規開発モデルのシステムへの組み込み方法

9.1 はじめに	9-1
9.2 せん断型モデルの履歴の組み込み方法	9-2
9.2.1 せん断型モデルの履歴の設計	9-2
9.2.2 モデルの入力仕様	9-3
9.2.3 モデルの出力仕様	9-9
9.2.4 構造体の定義	9-11
9.2.5 必要となるサブルーチン	9-15
9.2.6 モデルの階層構造とサブルーチンの組み込み	9-18
9.3 ファイバーの履歴の組み込み方法	9-22
9.3.1 履歴の組み込み	9-22
9.3.2 モデルの入力仕様	9-22
9.3.3 モデルの出力仕様	9-33
9.3.4 構造体の定義	9-39
9.3.5 必要となるサブルーチン	9-44
9.3.6 モデルの階層構造とサブルーチンの組み込み	9-50
9.4 静的縮合部材モデルの組み込み方法	9-58
9.4.1 部材モデルの設計	9-58
9.4.2 静的縮合モデル設定ファイルの仕様と構造体	9-59
9.4.3 部材モデルの階層構造と構造体	9-67

9.4.4 部材モデルの入力仕様	9-74
9.4.5 部材モデルの出力仕様	9-87
9.4.6 線形剛性	9-93
9.4.7 非線形剛性	9-102
9.4.8 部材の応力チェック	9-108
9.4.9 部材の応力	9-120

第10章 動的ソルバーにおける仕様

10.1 はじめに	10-1
10.2 解析種別	10-1
10.3 コントロールファイルのキーワード	10-1
10.4 部材モデルと管理コード	10-3
10.5 履歴モデルと管理コード	10-3

参考文献

あとがき

付章

付1 構造体とプログラムのインターフェイス	付-1
付1.1 submain.h	付-1
付1.2 submainx.h	付-11
付1.3 FORTRAN と C++プログラムのインターフェイス	付-18
付2 動的解析サブプログラム	付-20
付2.1 submain.f	付-20
付2.2 submain_E.f	付-43
付3.その他のプログラム一覧 (CD 内添付)	