

目 次

第 1 章 たわみ角法と有限要素法	1
1.1 はじめに	1
1.2 要素剛性方程式の比較	1
1.2.1 節点移動がない場合	1
1.2.2 節点移動がある場合	4
1.2.3 中間荷重が加わる場合	6
1.3 解き方の比較	8
1.3.1 節点移動がない場合	8
1.3.2 節点移動がある場合	14
1.4 ま と め	22
第 2 章 有限要素法による骨組解析	23
2.1 はじめに	23
2.2 3次元弾性論と有限要素法の基礎式	23
2.2.1 物体内部の力と応力	23
2.2.2 3次元弾性論の基礎式	25
2.2.3 有限要素法の基礎式（仮想仕事式）	26
2.3 棒理論と骨組有限要素法の基礎式	28
2.4 有限要素法の概要	35

2.5	骨組有限要素法	37
2.5.1	要素剛性マトリクス	37
2.5.2	座標変換	41
2.5.3	全体剛性方程式とその解法	45
2.5.4	応力の計算	45
2.5.5	分布荷重が作用する場合	46
2.5.6	要素内の荷重を等価節点力として与える場合	48
2.5.7	両端に曲げばねをもつ要素剛性マトリクス	51
2.6	まとめ	56
第3章 骨組解析のプログラム		57
3.1	はじめに	57
3.2	データ入力シートを作成	57
3.3	データ入力	64
3.4	要素剛性マトリクス	66
3.5	全体剛性マトリクス	69
3.6	外力ベクトル	70
3.7	節点変位の計算	72
3.8	要素応力の計算	77
3.9	メインルーチンと結果の出力	78
3.10	まとめ	83
第4章 骨組解析のグラフィックス		85
4.1	はじめに	85
4.2	図形表示枠を作成	85
4.3	透視変換	89
4.4	骨組表示の縮尺計算	92
4.5	骨組表示	93
4.5.1	ユーザーフォームを作成	93
4.5.2	骨組の表示	98

4.5.3	支持条件とヒンジの表示	98
4.5.4	荷重条件の表示	101
4.5.5	節点番号と要素番号の表示	104
4.5.6	骨組表示の例	105
4.6	結果表示	107
4.6.1	ユーザーフォームの作成	107
4.6.2	変位表示	109
4.6.3	応力表示	115
4.7	ソフトウェア化	122
4.8	まとめ	126
第5章	構造設計用ソフトウェア	127
5.1	はじめに	127
5.2	構造設計用プログラム	127
5.2.1	データ入力シート	127
5.2.2	データ入力	130
5.2.3	要素剛性マトリクスと全体剛性マトリクス	131
5.2.4	外力ベクトル	131
5.2.5	節点変位と要素応力の計算	132
5.2.6	メインルーチンと解析結果の出力	132
5.2.7	骨組表示	135
5.2.8	結果表示	140
5.2.9	ソフトウェア化	145
5.3	耐力計算用プログラム	146
5.3.1	データ入力シートの変更	146
5.3.2	メインルーチン	149
5.3.3	データ入力の変更と動的配列宣言	150
5.3.4	全体剛性マトリクス・外力ベクトル・自由度番号の変更	152
5.3.5	節点変位の計算と要素応力の計算の変更	152
5.3.6	解析結果の出力と応力度比の計算と出力の変更	154
5.3.7	耐力計算に用いるサブルーチンの作成	156

5.3.8	塑性ヒンジ生成過程の表示	162
5.3.9	塑性ヒンジ生成過程の変位表示	167
5.3.10	塑性ヒンジ生成過程の応力表示	170
5.3.11	ソフトウェア化	173
5.4	まとめ	174
第6章	骨組解析ソフトの使い方	175
6.1	はじめに	175
6.2	構造力学ソフトの使い方と計算例	175
6.2.1	アドイン登録	175
6.2.2	入力データの作成と計算の実行	176
6.2.3	解析結果の表示	182
6.2.4	構造力学問題の計算例	183
6.3	構造設計ソフトの使い方と計算例	190
6.3.1	アドイン登録	190
6.3.2	入力データの作成と計算の実行	190
6.3.3	構造設計問題の計算例（鉄筋コンクリート構造）	194
6.3.4	構造設計問題の計算例（鉄骨構造）	204
6.4	耐力計算ソフトの使い方と計算例	214
6.4.1	入力データの作成と計算の実行	214
6.4.2	構造設計問題の計算例（鉄筋コンクリート構造）	218
6.4.3	構造設計問題の計算例（鉄骨構造）	220
6.5	まとめ	222
付録A	ねじり定数の計算	223
付録B	RC部材の配筋量計算	225
付録C	地震層せん断力の計算	227
参考文献		229
索引		231