

変形応力解析編目次

1 骨組構造解析

1.1 はりの問題と常微分方程式

- (1) 軸力を受けるはり 1
- (2) 横荷重を受けるはり 1
- (3) ねじり荷重を受けるはり 2

1.2 剛性マトリックスによるはりの解法

- (1) 部材の剛性マトリックス (横荷重を受けるはり) 4
- (2) 部材の剛性マトリックス (軸力, ねじり荷重を受けるはり) 6
- (3) 全体の剛性マトリックス 7
- (4) 支点の処理および特殊な荷重項 8

1.3 たわみ角法

- (1) たわみ角法の基本式 8
- (2) 節点方程式 9
- (3) 層方程式 12

1.4 変位法による骨組構造物の解法

- (1) 平面構造物 14
- (2) 格子構造物 17
- (3) 立体構造物 19

1.5 エネルギー原理を用いる方法

- (1) 仮想仕事の原理 21
- (2) 仮想力の原理 22
- (3) 曲線部材の剛性マトリックス 23

1.6 有限要素法

- (1) 連続体の基本式 25
- (2) 変位の仮定方法 27

1.7 その他の解法との比較

- (1) リダクション法 (還元法) 28

(2)	三連モーメント定理を用いる方法	28
(3)	Bleich の四連モーメント定理による解法	29
(4)	応力法	30
(5)	たわみ角分配法とモーメント分配法	31
	参考文献	31
2	板・殻構造解析	
2.1	はじめに	32
2.2	12 自由度の平板曲げ長方形要素	32
2.3	三角形における面積座標と平板曲げ要素	35
2.4	9 自由度の平板曲げ三角形要素 (変位仮定)	37
2.5	応力分布仮定から誘導される剛性マトリックス	40
2.6	9 自由度の平面応力三角形要素 (応力仮定)	43
2.7	9 自由度の平板曲げ三角形要素 (応力仮定)	47
2.8	薄肉立体構造の解析例	52
	参考文献	52
3	振動解析	
3.1	有限要素法における質量マトリックスと減衰マトリックス	
(1)	質量マトリックス	53
(2)	減衰マトリックス	54
3.2	応力法による振動解析	
(1)	はりの振動における 2 つのアプローチの比較	56
(2)	長方形板の振動	58
3.3	応答解析	62
3.4	Newmark の β 法	
(1)	計算の方法	63
(2)	収束性, 安定性に関する検討	64
(3)	β と時間間隔 h/T の選び方	67
(4)	有限要素法による弾性振動解析の安定性	68
	参考文献	69
4	骨組構造物の大変形解析	
4.1	骨組構造物における有限変形理論と大変形理論	71

4.2	Newton-Raphson 法による非線形剛性方程式の解法と接線剛性方程式による大変形解析法	73
4.3	平面骨組構造物の大変形解析	
	(1) 軸方向力を受けるはりの変形特性	76
	(2) 接線部材剛性方程式	78
	(3) 非線形部材剛性方程式	79
	(4) 適合条件式	79
	(5) 接線剛性方程式	80
	(6) 大変形解析のための簡単な流れ図	82
4.4	座屈解析および二三の計算例	82
	参考文献	86
5	骨組構造物の弾塑性解析	
5.1	はじめに	88
5.2	応力とひずみ	
	(1) 単一応力とひずみ	89
	(2) 組み合わせ応力とひずみ	91
5.3	断面力と変形	
	(1) 軸力と曲げを受けるはり	93
	(2) 薄肉閉断面ばりの弾塑性曲げ	95
5.4	相補エネルギー法	
	(1) 相補エネルギー	97
	(2) 長方形断面単純ばりのたわみ	99
	(3) 2次不静定構造物の弾塑性曲げ	99
	(4) 単一ばりの弾塑性不安定現象	100
5.5	骨組構造物の自動極限解析法	102
5.6	骨組構造物の動的弾塑性曲げ解析	104
5.7	杭基礎をもつ構造物の弾塑性曲げ解析	
	(1) 基礎理論	105
	(2) 単一杭の摂動法による非線形解析	107
	参考文献	108

6	材料非線形解析	
6.1	材料の非線形挙動	
	(1) 非線形弾性挙動	110
	(2) 弾塑性挙動	114
6.2	増分法	117
6.3	反復法	120
6.4	混合法	122
6.5	初期ひずみ法と初期応力法	125
	参考文献	128
7	岩盤解析	
7.1	フィルダムの浸透流解析	130
7.2	岩盤の非弾性的解析の概要	133
7.3	岩盤の粘性を考慮した解析	134
7.4	非線形解析	136
7.5	岩盤の不連続面に関する解析	
	(1) 特定の不連続面を考慮した方法	138
	(2) 連続体の力学の中に不連続面の特性を加味した方法	142
7.6	岩盤の異方性の影響	
	(1) 平面ひずみ状態での直交異方性体の取り扱い	146
	(2) 岩盤の異方性が自由斜面の応力に及ぼす影響	151
7.7	ロックフィルダムの湛水時の浸水沈下現象の解析と実測値の比較	151
	参考文献	158
索 引		161

