

目 次

1. はじめに.....	1
1.1 なぜ templates を使うのか？	3
1.2 どんな解法が含まれているか.....	4
2. 反復法.....	6
2.1 解法の概要	7
2.2 定常的な反復法	9
2.2.1 Jacobi 法	10
2.2.2 ガウス-ザイデル法	11
2.2.3 逐次的過剰緩和法	13
2.2.4 対称逐次的過剰緩和法	15
2.2.5 注釈と文献	16
2.3 非定常的な反復法	17
2.3.1 共役勾配法 (CG 法)	17
2.3.2 最小残差法 (MINRES 法) と対称 LQ 法 (SYMMLQ 法) ..	21
2.3.3 正規方程式に対する CG 法, CGNE 法および CGNR 法	23
2.3.4 一般化最小残差法 (GMRES 法)	24
2.3.5 双共役勾配法 (BiCG 法)	27
2.3.6 擬似的最小残差法 (QMR 法)	29

2.3.7	2乗共役勾配法 (CGS 法)	32
2.3.8	安定化双共役勾配法 (Bi-CGSTAB 法)	34
2.3.9	チェビシェフ反復法	34
2.4	反復法のまとめ	38
2.5	クリロフ法の簡単な歴史	42
2.6	最近のクリロフ法の文献調査	44
3.	前処理行列	49
3.1	なぜ,そしてどのように	49
3.1.1	コストのトレードオフ	50
3.1.2	前処理行列に対する理論的な必要条件	50
3.2	点 Jacobi 前処理	51
3.2.1	ブロック Jacobi 法	51
3.2.2	検討	52
3.3	SSOR 前処理	52
3.4	不完全分解前処理行列	53
3.4.1	不完全分解の生成	54
3.4.2	点不完全分解	54
3.4.3	ブロック分解法	59
3.4.4	不完全 LQ 分解	61
3.5	多項式前処理行列	62
3.6	微分方程式の性質に基づいた前処理行列	63
3.6.1	対称部分による前処理	63
3.6.2	高速解法の使用	64
3.6.3	ADI 法	65
4.	関連項目	67
4.1	複素方程式	67
4.2	停止規準	68
4.2.1	停止規準に関する詳細	69
4.2.2	$r^{(i)}$ または $\ r^{(i)}\ $ が容易に使えないとき	73

4.2.3	$\ A^{-1}\ $ の推定	74
4.2.4	もはや進展がないときの停止	75
4.2.5	浮動小数誤差についての説明	76
4.3	データ構造	77
4.3.1	疎行列格納形式の調査	77
4.3.2	行列-ベクトル積	83
4.3.3	疎行列の不完全分解	87
4.4	並列性	91
4.4.1	内積	91
4.4.2	ベクトルの更新	93
4.4.3	行列-ベクトル積	94
4.4.4	前処理	94
4.4.5	ガウス-ザイデル法や共役勾配法におけるウェーブフロント	95
4.4.6	GMRES 法におけるブロック演算	96
5.	残された話題	98
5.1	ランチョス法との関連	98
5.2	ブロック反復法	100
5.3	前処理としての縮小された系	100
5.4	領域分割法	102
5.4.1	重なりのある部分領域法	103
5.4.2	重なりのない部分領域法	105
5.4.3	乗法的シュワルツ法	108
5.5	マルチグリッド法	109
5.6	行射影法	111
付録 A.	ソフトウェアの入手方法	112
付録 B.	BLAS 概説	114
付録 C.	用語集	117
C.1	表記法	124

付録 D. ディスクの内容とルーチン説明.....	126
D.1 フロッピーディスクの内容.....	126
D.2 Fortran 倍精度実数版 templates のルーチン説明.....	126
付録 E. プログラム例.....	145
文 献.....	147
索 引.....	163