

平成10年度 プロジェクト研究 最終発表

「 Windows98 で OpenGL を利用した
CGソフトの開発 」

指導教官 大岩 幸太郎 教官
情報教育コース
0710308 渡邊 美紀

目 次

- 1 . はじめに
- 2 . マンデルブロー集合
- 3 . OpenGLによる描画
 - 3 . 1 拡大方法
 - 3 . 2 ダブルバッファ
- 4 . 研究結果
 - 4 . 1 拡大表示結果
 - 4 . 2 開発環境
- 5 . これからの研究
- 6 . 参考文献・参考サイト

1 . はじめに

OpenGL とは、

Open Graphics Library の略

2 次元及び 3 次元の C G

を作成するための関数の集まり

OpenGL 関数を利用してフラクタル図形を
拡大し、自己相似性を確かめる。

2 . マンデルブロー集合

B . マンデルブローが発見した
 フラクタル図形
 境界線上を拡大していくと同じ図形が
 表れる 自己相似性

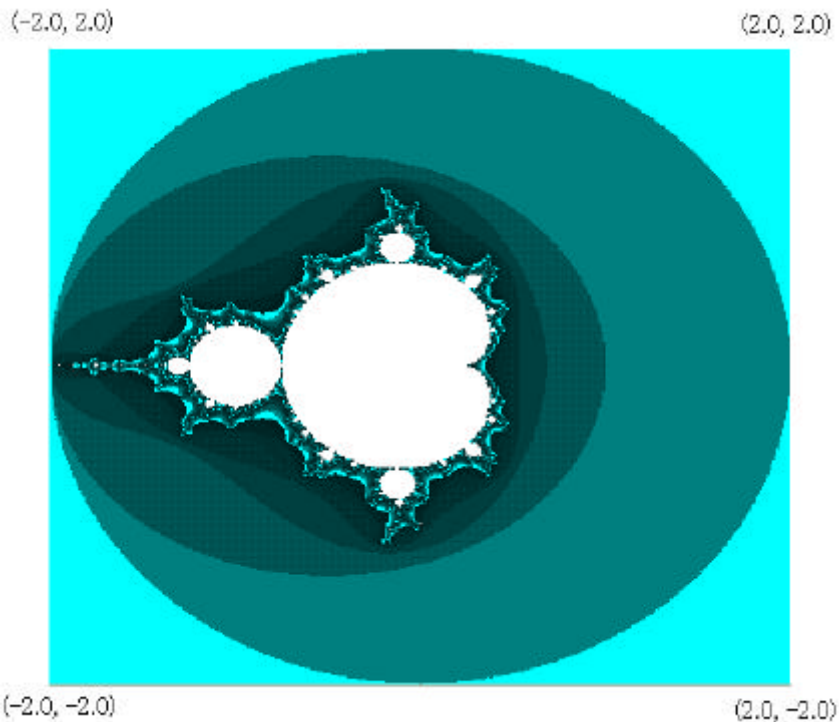
<式>

$$Z(n+1) = Z^2(n) + C$$

|Z(n)| を無限大に発散させない
 複素数Cの集合

複素数C { 実数部 x 軸 (-2.0 ~ 2.0)
 虚数部 y 軸 (-2.0 ~ 2.0)

|Z(n)| が発散 点を表示
 |Z(n)| が収束 点を表示しない



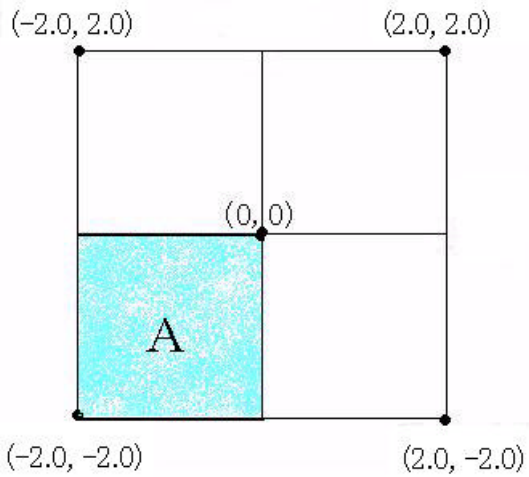
計算繰り返し回数 3 0 0 回
 描画点の数 4 0 0 × 4 0 0

白い部分とその他との境界線部分が
マンデルブロー集合

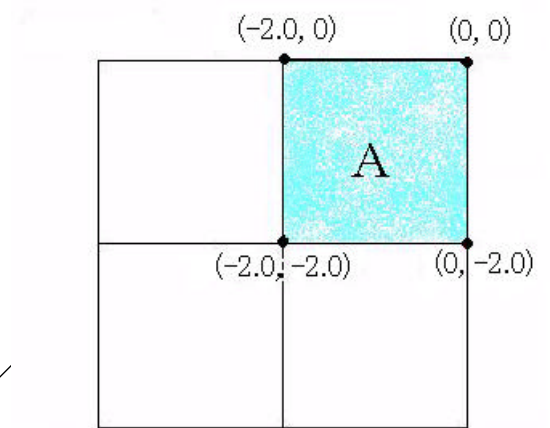
発散した回数によって表示色を変える。
回数が増えるごとに暗い色に変化
(8 色で表示)

3 . OpenGL による 描画

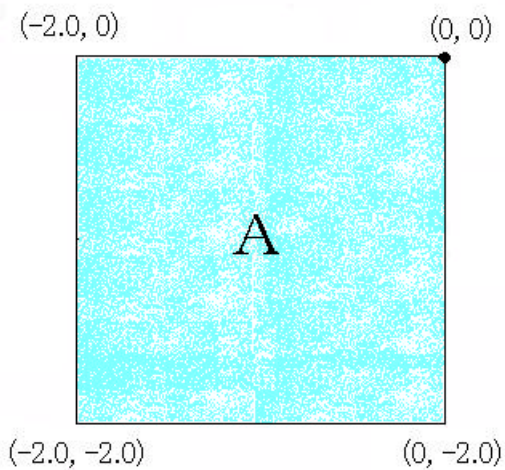
3 . 1 拡大方法



A の部分を指定



原点の位置の移動
`glTranslate ()` 関数

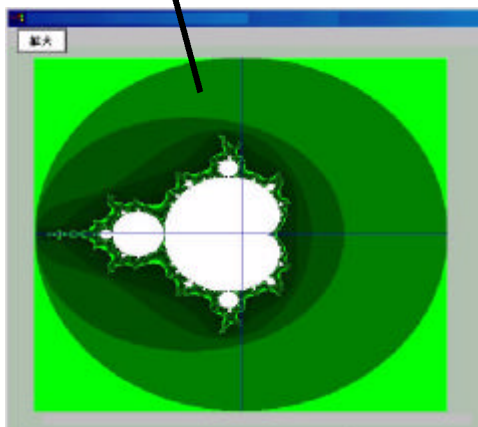


原点を中心に 2 倍に拡大
`glScale ()` 関数

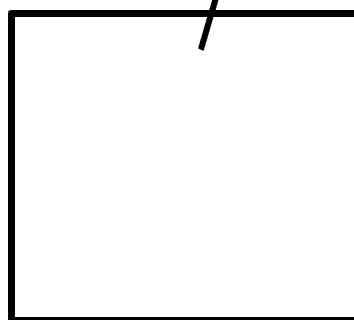
3.2 ダブルバッファ

ダブルバッファ処理の流れ

フロントバッファ
画面に表示

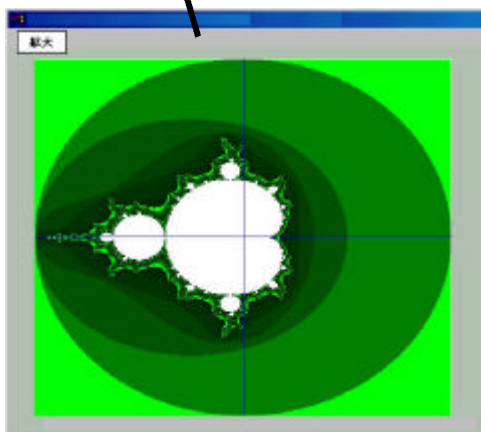


バックバッファ

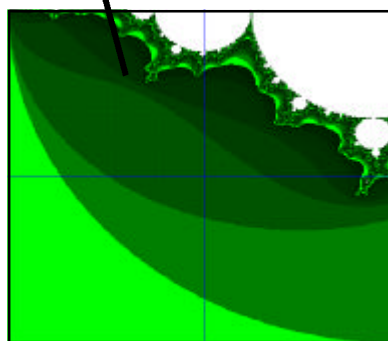


拡大ボタンを押す

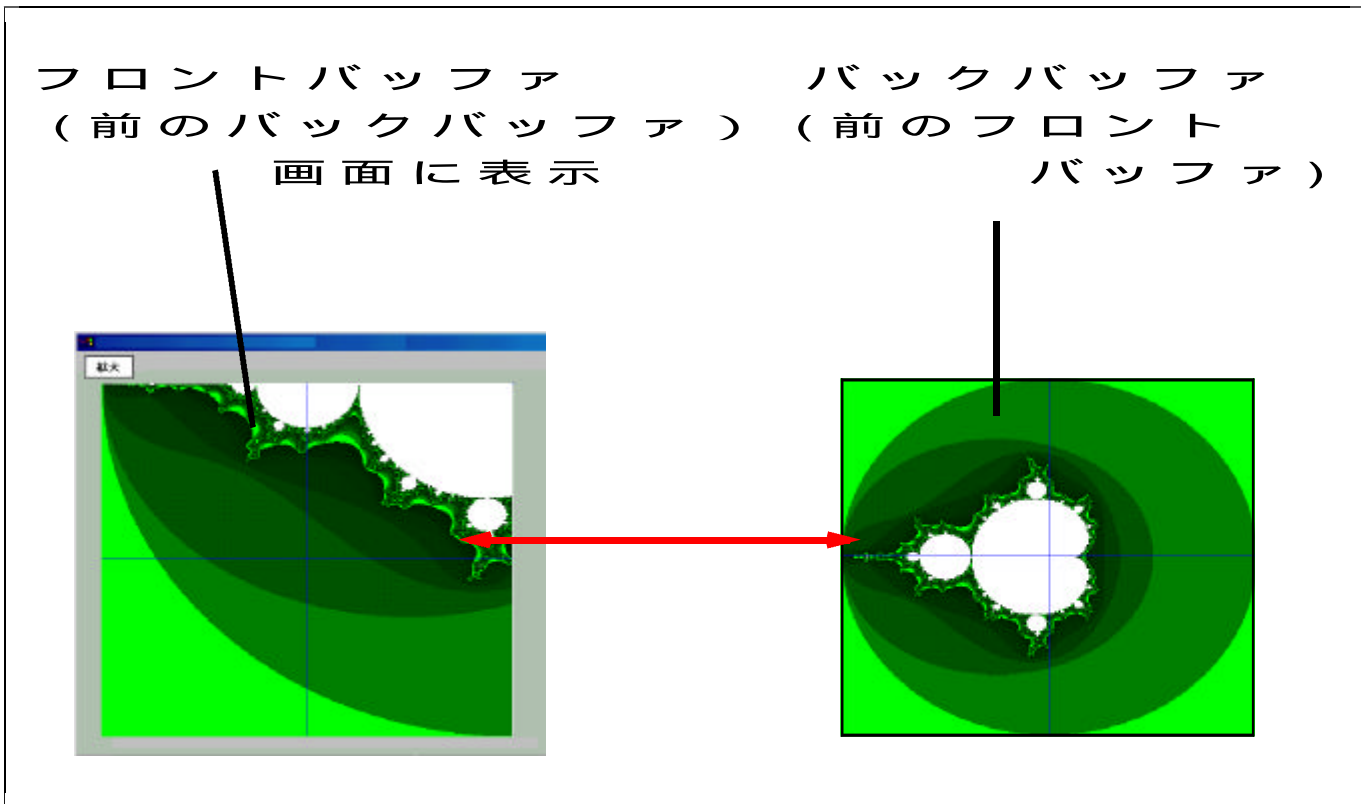
フロントバッファ



バックバッファ
描画する
(隠されている)



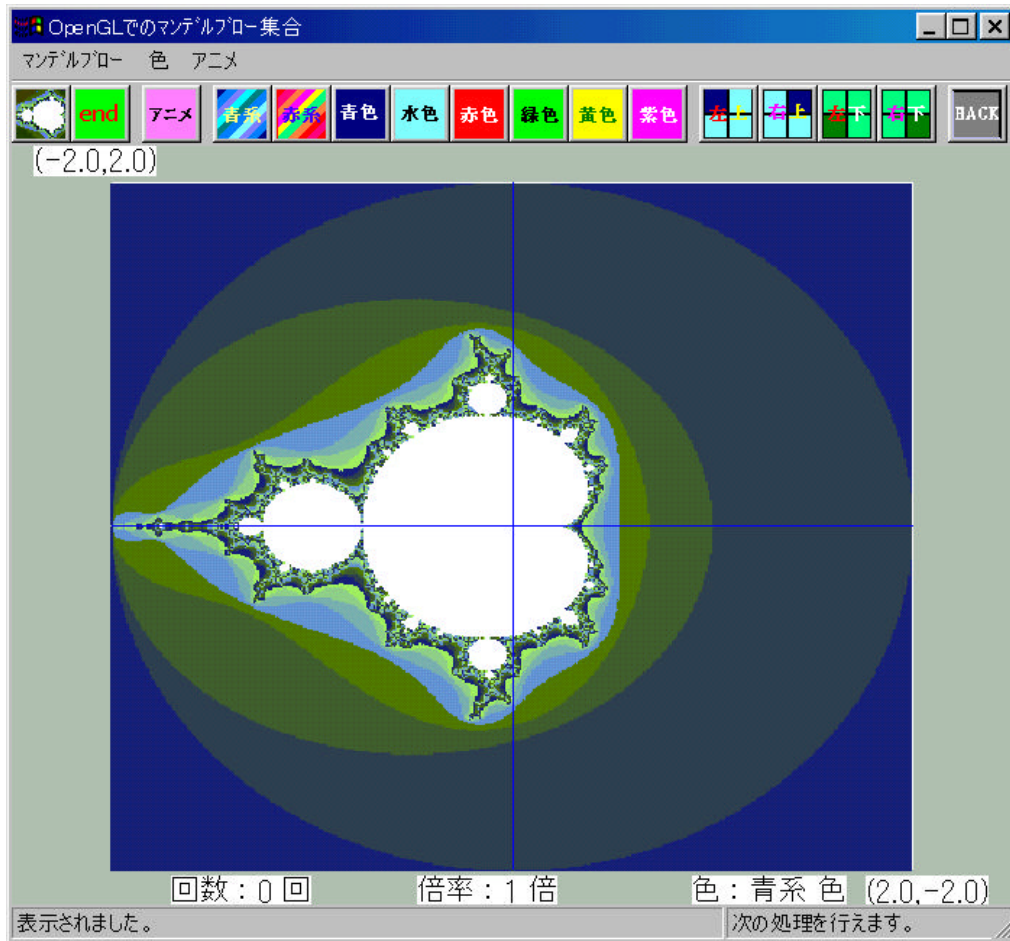
SwapBuffers () を呼ぶ



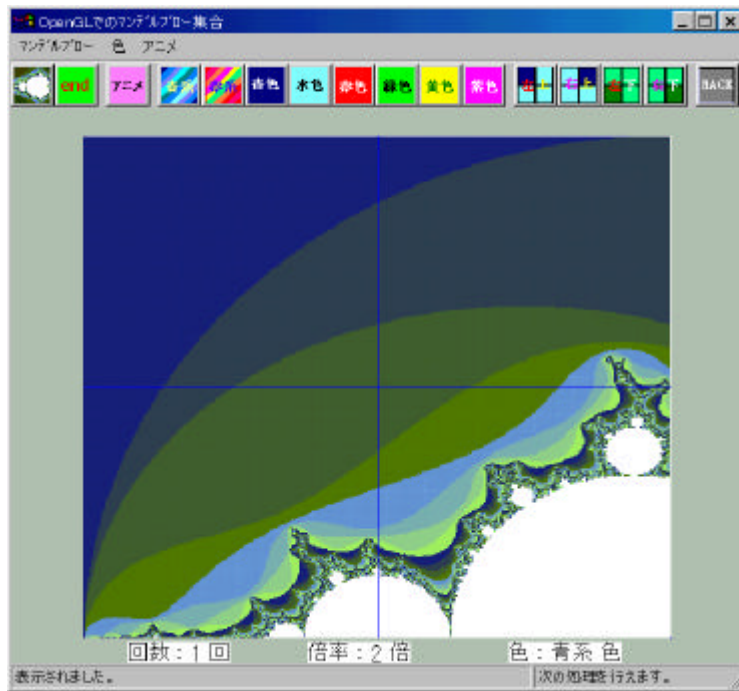
描画している所を表示しない。

4 . 研究結果

4 . 1 拡大表示結果

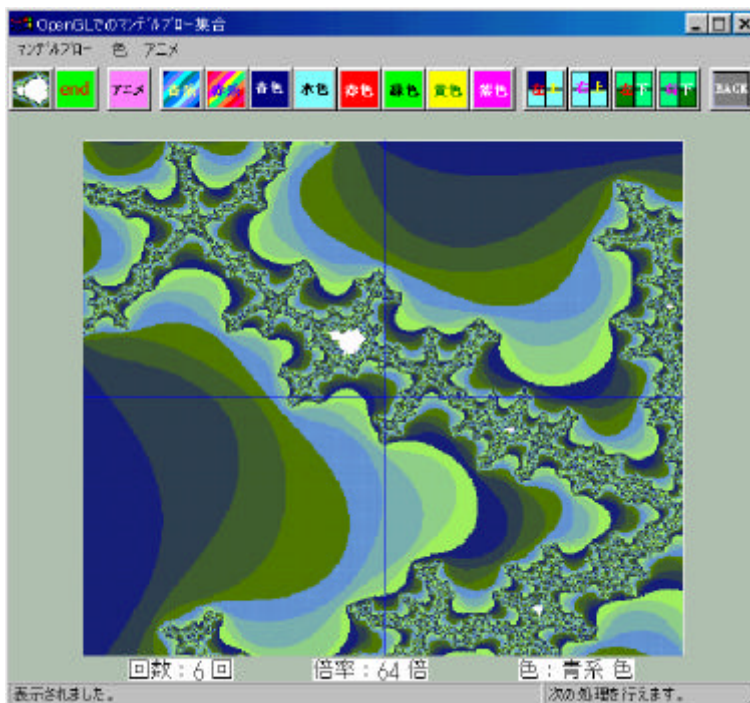


初期画面



回数 1回
倍率 2倍

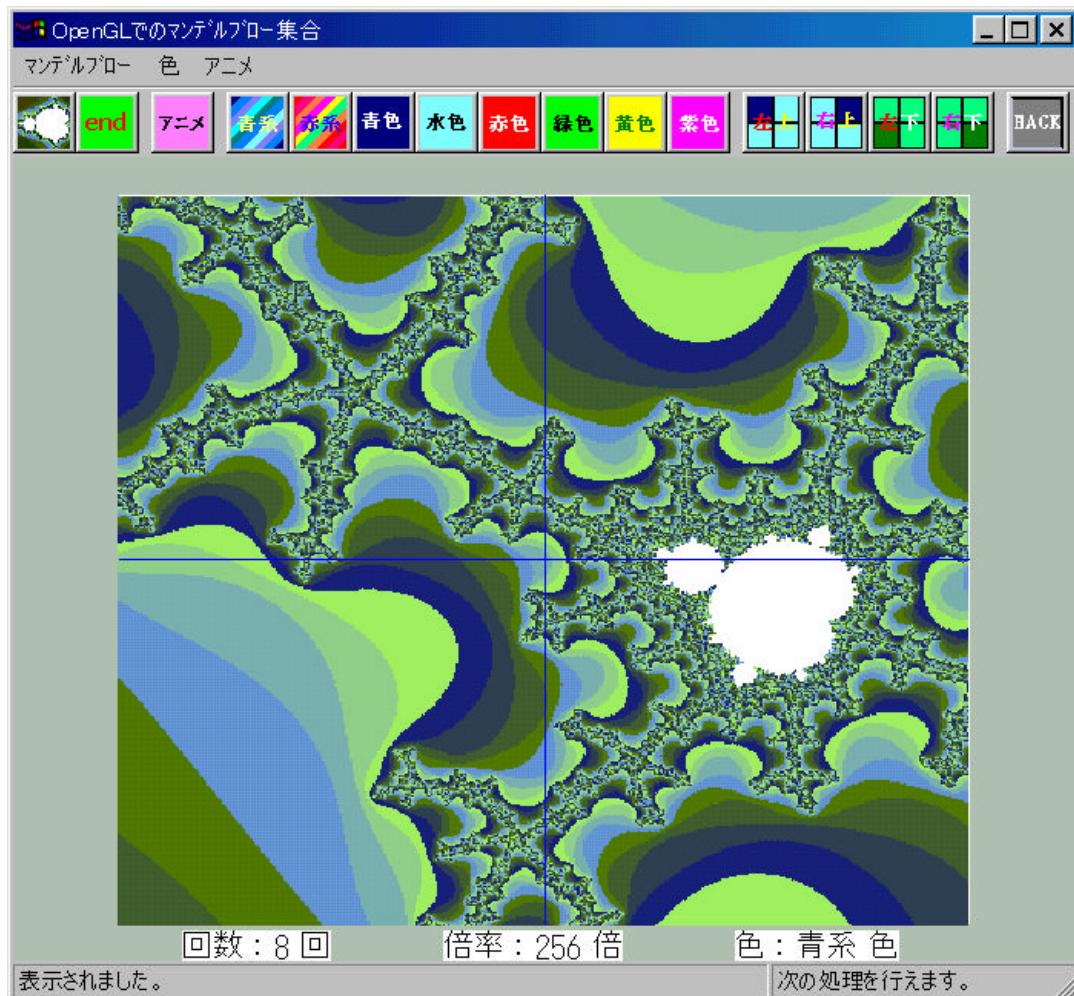
⋮



回数 6回
倍率 64倍

⋮

⋮



回数 8回
倍率 256倍

拡大していくと同じ図形が表れる
自己相似性を確認できる。

2^{16} 倍の拡大が可能

実行ファイルサイズ

実行ファイル名	実行ファイルサイズ
opengl.exe	97 KB

4.2 開発環境

機種	GATEWAY 2000 G5 - 166SE
OS	Windows 98
言語	C
コンパイラ	Borland C++ Ver 5.0

5. これからの研究

CPUによる速度の違いを測定

〔ダブルバッファ使用時と未使用時
画像のサイズ

6 . 参考文献・参考サイト

ロン・フォスナー 著

『OpenGL Programing Guide』 第 1 章 ~ 第 4 章
アジソン・ウェスレイ社 (1997 年)

OpenGL Architecuture Review Board 著

『OpenGL Reference Manual』
アジソン・フォスレイ社 (1997 年)

クレイトン・ウォルナム 著

『Win 3 2 OpenGL プログラミング』
第 4 章 ~
プレントイスホール社 (1996 年)

James L .Conger 著

『Windows A P I バイブル 1』
翔泳社 (1993 年)

H A S E G A W A . H 著

『C + + で作る Windows プログラム』
初級編 第 2 章
サイエンス社 (1993 年)

出口友子 著

『フラクタル図形の数理的解析について』
平成 8 年度 プロジェクト研究

Windows SDK 編

『http://www.iacnet.ne.jp/~yasutaka/c_lang/index_sdk.html』