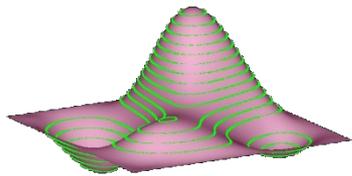


Open CAM カーネル Kodatuno プロジェクト



金沢大学 マンマシン研究室
浅川直紀

- 機械屋, 加工屋の研究室
- ロボットとか工作機械で切ったり張ったり削ったりのハードとソフト
- 基本的にはBSD教徒

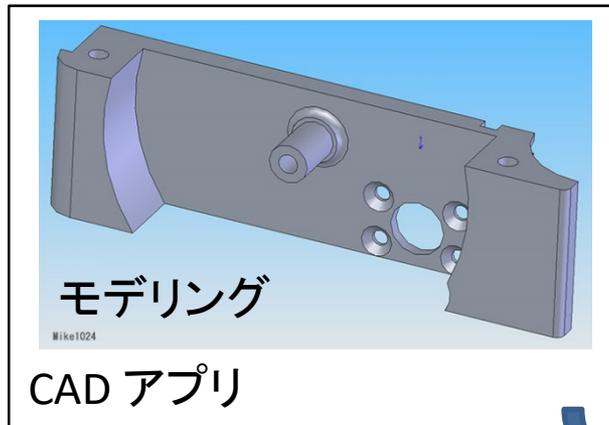


“CAM” ってなに?

- CADアプリ(3Dモデラー)で作った形を削り出す時に、その機械を動かすためのプログラムを生成するためのアプリ。
- 例えば3Dプリンタだったら、“スライサー”と呼ばれるアプリがそれにあたる。

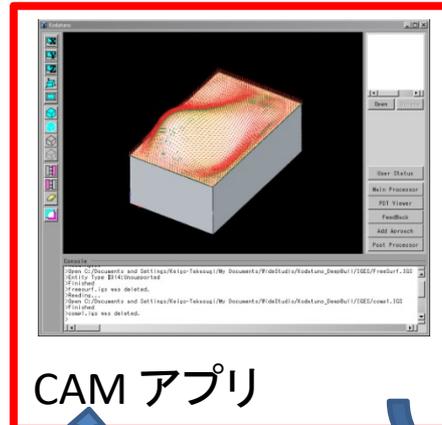


ミニフライス等



モデリング

CAD アプリ



CAM アプリ

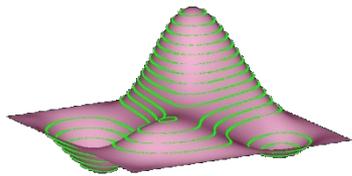


ブツを削り出し

切削するための機械

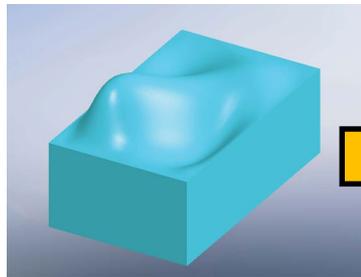
CAD data (3Dモデル)

NC data (工具経路)



CAMアプリの中では ...

- CAD データがCAMに読み込まれる。
- 削り出し工具の動きが工具経路として計算される。
- 削り出し機械で実際にモノが削り出される。



CADで3Dモデルを作成



CAMの中に読み込まれる

CAMカーネル

工具経路

工具経路が計算される



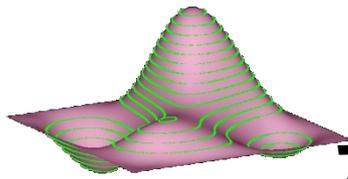
工作機械で削り出し



実物完成！

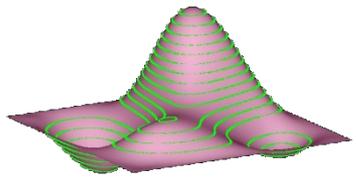
CAM アプリ

CADデータから経路計算を行う数学的ライブラリを“CAMカーネル”と呼ぶ



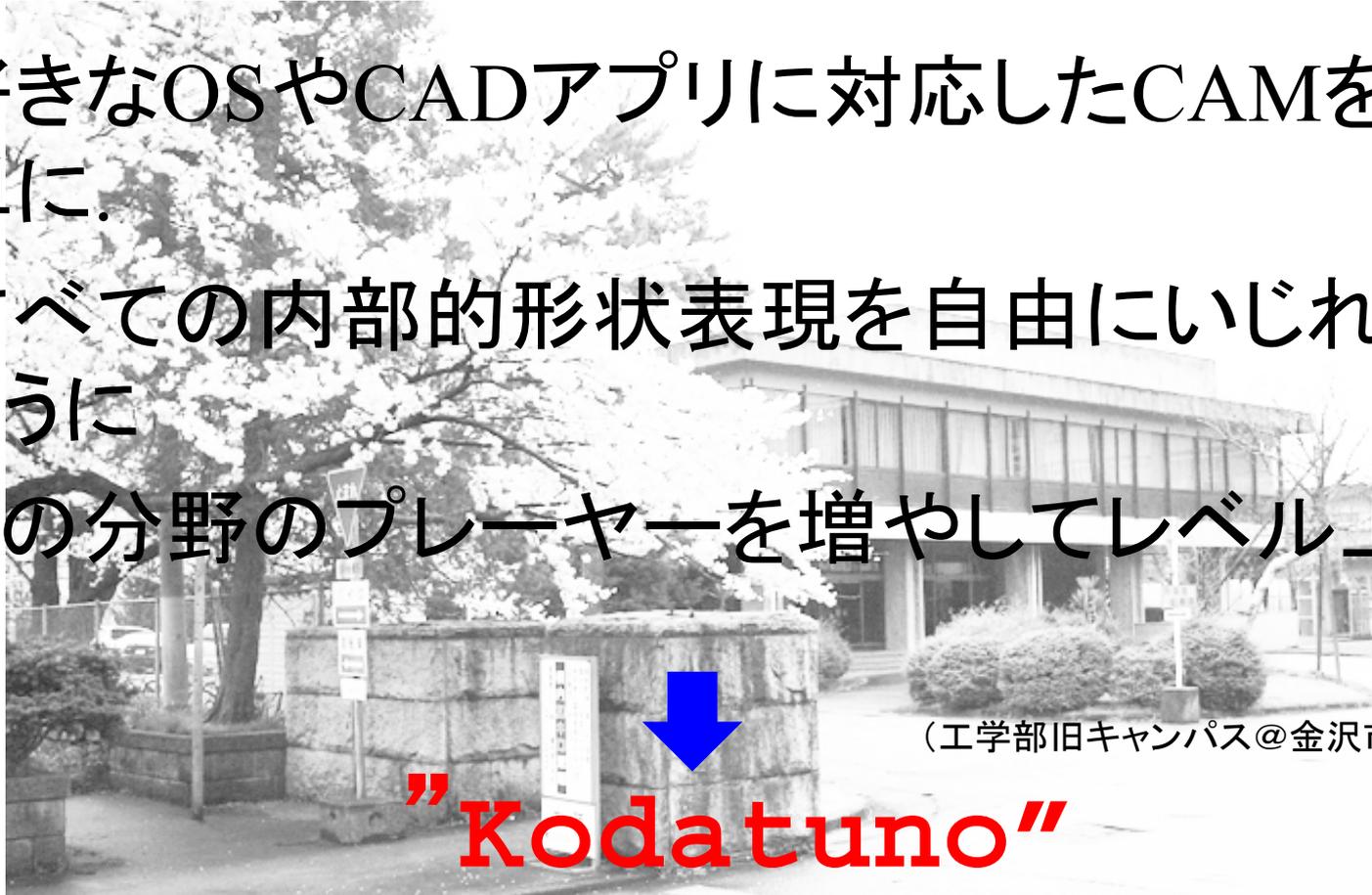
なんでそんなもの作るの？

- CAMがあれば何でも好きなものが削りだせる
- CAD(モデラー)は安かったりフリーのがあったり、選択肢が広い
- でもCAMは高い(いやほんとに)し、ブラックボックス
- カッコいいユーザインタフェースや応用部分は作って楽しいけど、複雑な数値計算部分は正直作りたくない
- じゃあ難しい心臓部(=カーネル)は共有して、楽しいところだけ各々で作ろう。



プロジェクトの目的

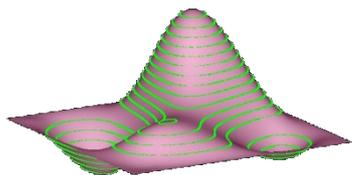
- 好きなOSやCADアプリに対応したCAMを簡単に.
- すべての内部的形状表現を自由にいじれるように
- この分野のプレイヤーを増やしてレベル上げ



(工学部旧キャンパス@金沢市小立野)

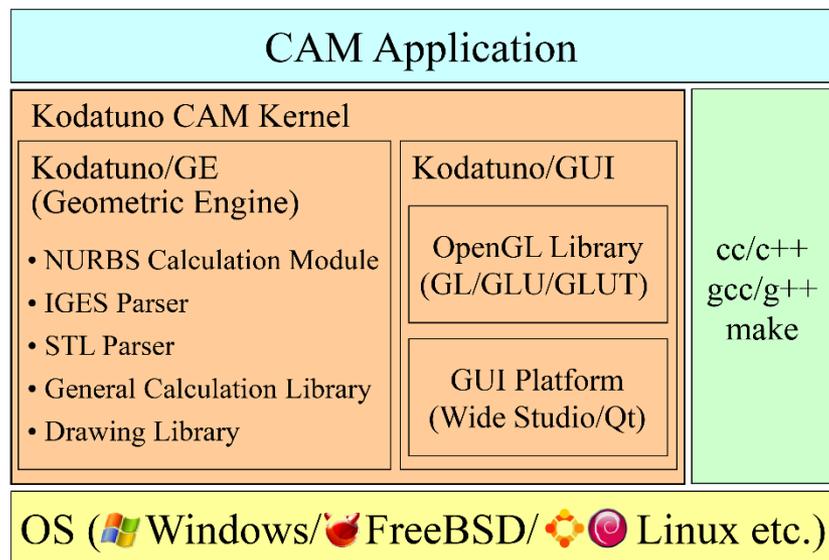
”Kodatuno”

(Kodatuno is Open Developed Alternative Trajectory Utility Nucleus Object)

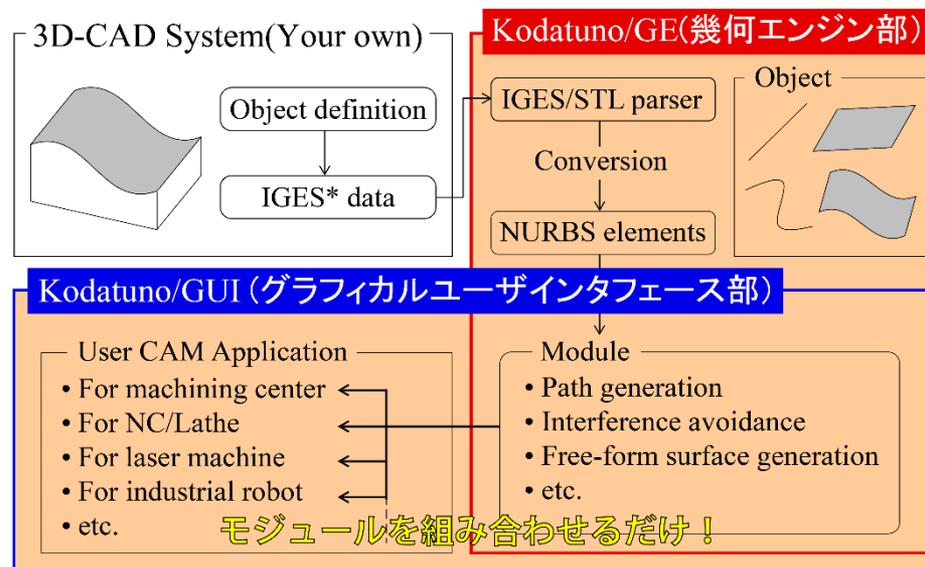


Kodatunoの構成

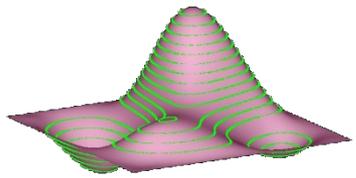
Kodatuno の構成 | Configuration



CAM をつくるには | Making CAM app.

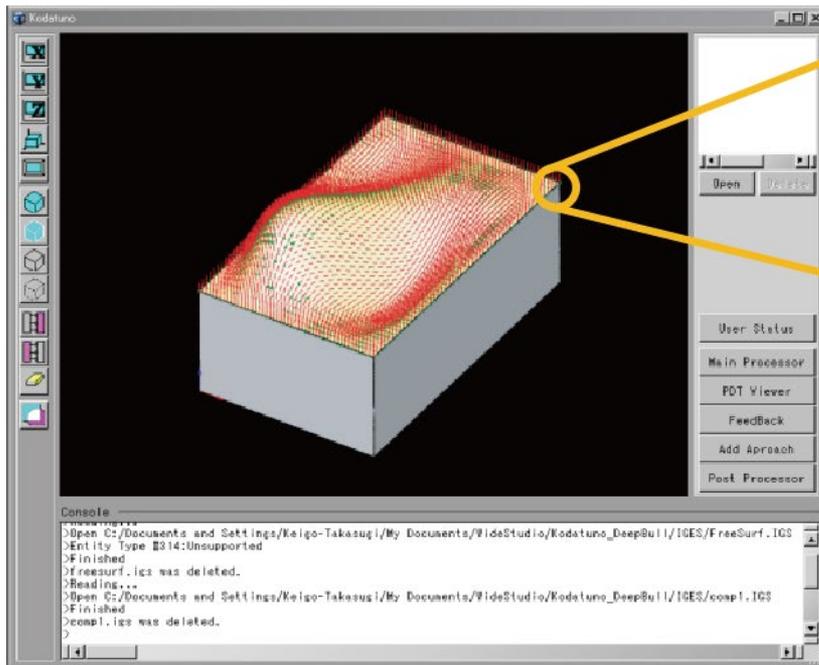


- 内部表現はすべてNURBS曲線／曲面 (なんでも作れる)
- 現状Winユーザが多いけど, その気になれば全部オープンソースでいける!



何が作れるの？

- 例えばフライス用CAMアプリ

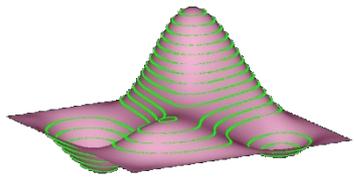


切削中



出来上がり

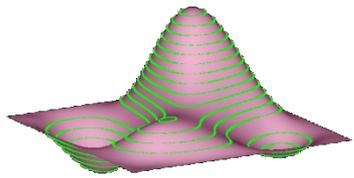
- 数千万円の工作機械からミニフライスまで対応
- Kodatuno以外のソースは300 行くらいでOK
- もちろん3Dプリンタ用スライサーとかも作れる



ユーザコミュニティ

- メーリングリスト
- 年に2回のセミナー
 - 春(5月)は入門編 (インストール大会)
 - 冬(1月)は作ったものを発表編 & ブリ三昧
 - 湯澤さんもきたよ





本日の展示について

1. モデリング3DCADアプリ

– Solidworks (ダッソー社)

モデル形状を作る. サイトライセンスなので持ち出せなかった

2. Kodatunoを使ったCAMアプリ

– DemosCAM (コアメンバが昨日2時間で作った, 動く)

– YesWeCAM (機械系大学院生が課題で作った, 変)

モデルデータからNCプログラムを作る

3. パソコンCNCアプリ

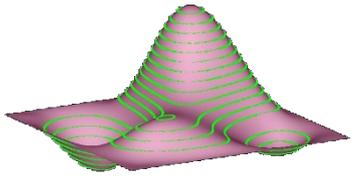
– USBCNC (ミニフライス付属)

読み込んだNCプログラムをフライスに送る

4. ミニフライス

– KitMill Qt100 (オリジナルマインド社)

NCプログラムに沿って削る

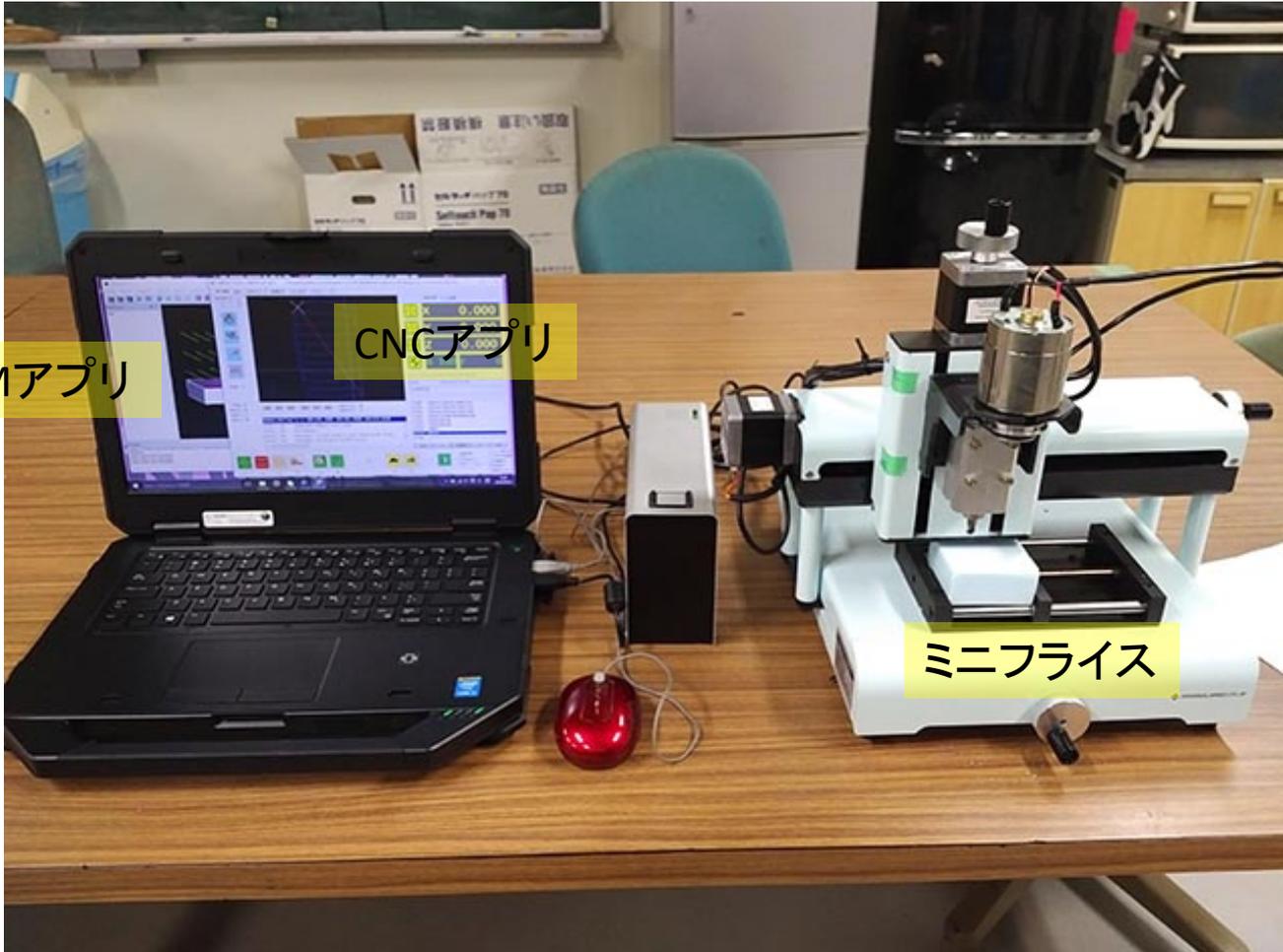


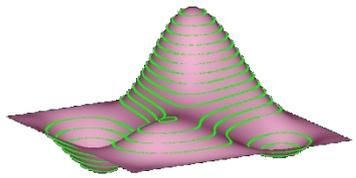
もってきたもの

CAMアプリ

CNCアプリ

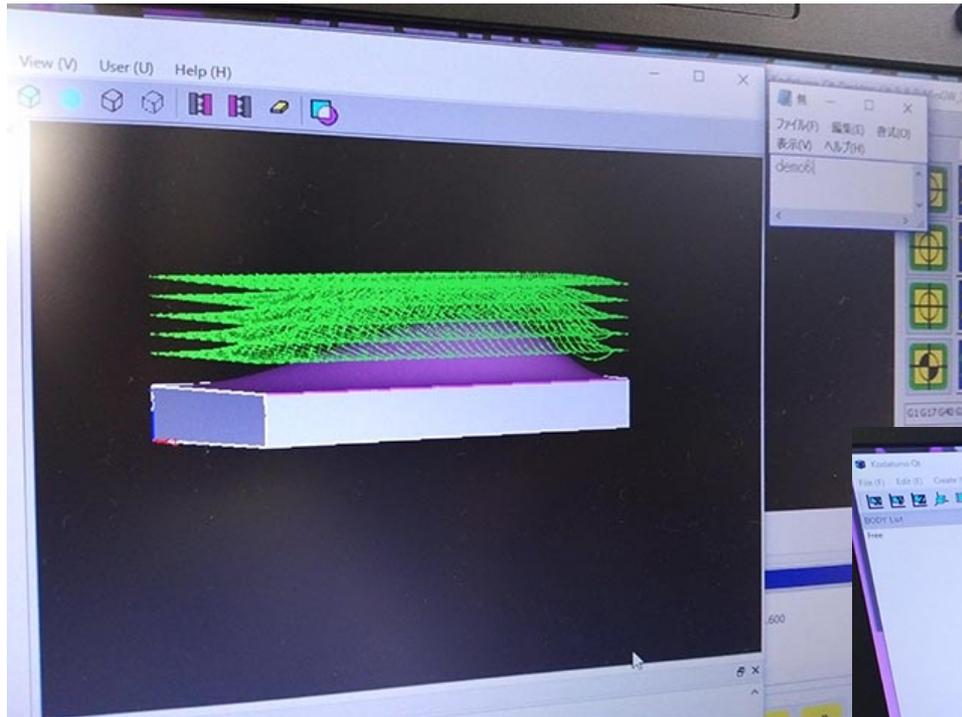
ミニフライス



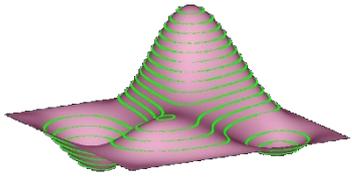


加工まで(1)

Kodatunoを使ったCAMアプリでの加工経路
なんと驚異のNURBS曲面
(DemosCAM)

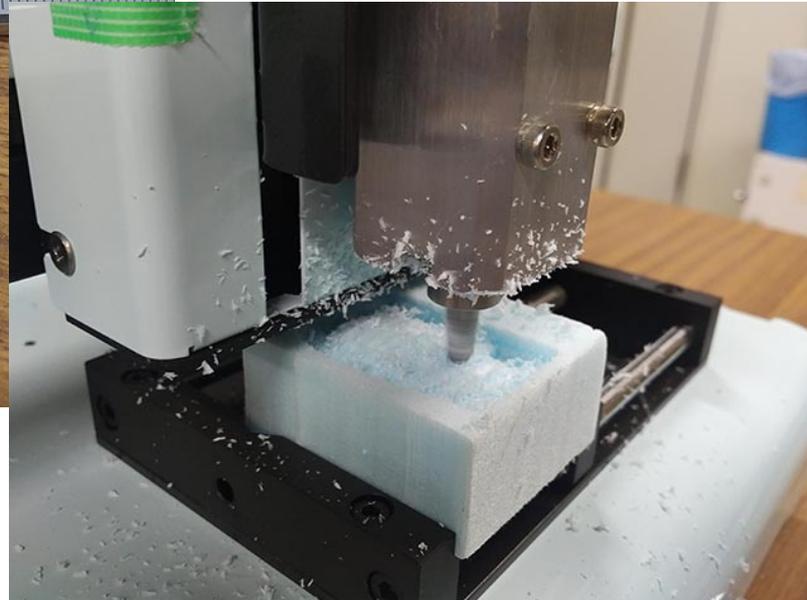


ミニフライスへの転送 & 加工
(USBCNC)

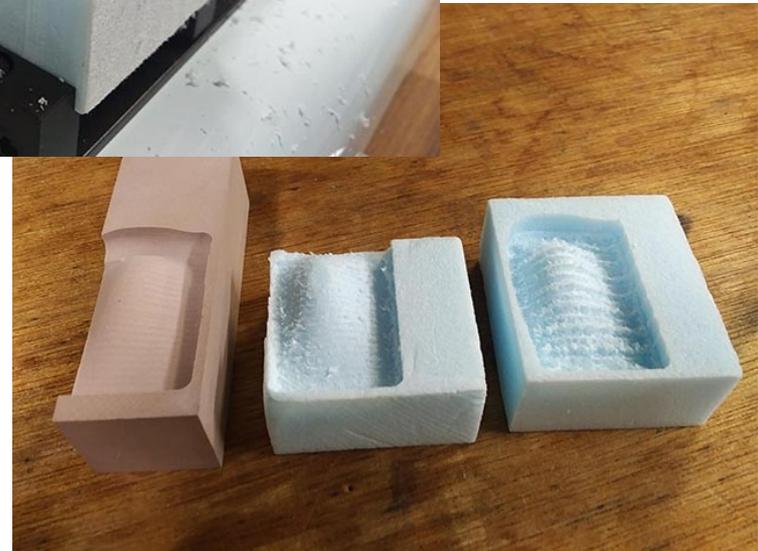


加工まで(2)

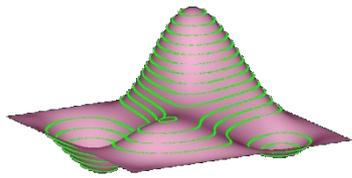
切削に使う工具. ドリルじゃありません
(エンドミル)



ミニフライスで加工中
この材質だと20分くらい



材質や加工条件を変えると仕上がり
も様々



相変わらず募集中(1)

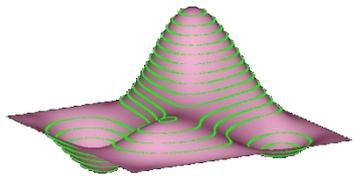
• ソースのコメント

- そりゃ英語で書いとけば一番簡単だけどやっぱり母国語で書いてないと読むのが面倒くさい.
- あちこちで使ってもらうために、**多言語対応のコメント管理システム**はないものか...
- あったら教えてください. なければいいアイデアはありませんか?

```
for(int i=0;i<9;i++){ // u 方向↵
  for(int j=0;j<NurbsC.K;j++){ // v 方向↵
    Coord P = CalcNormalLine(NurbsC.cp[j],SetCoord(0,0,0));↵
    Coord PQ_ = SubCoord(Q_P); // PQ ベクトルを生成↵
    if(i%2 == 0){ // i=0,2,4,6
```

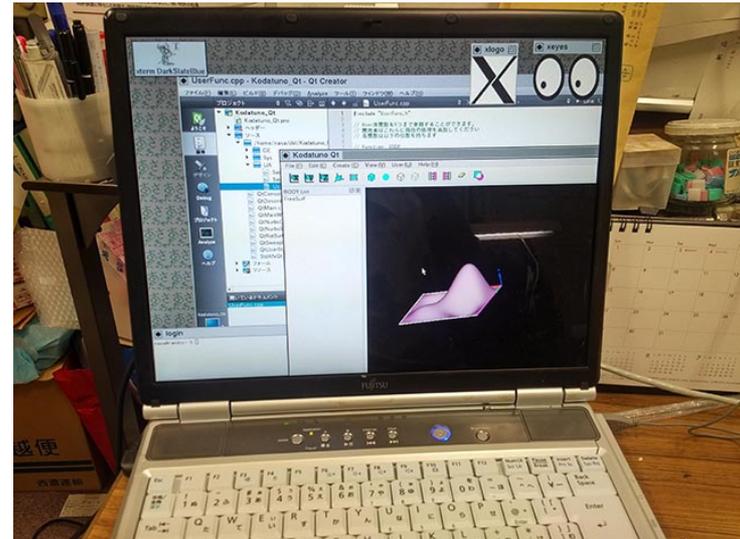
```
for(int i=0;i<9;i++){ // u direction↵
  for(int j=0;j<NurbsC.K;j++){ // v direction↵
    Coord P = CalcNormalLine(NurbsC.cp[j],SetCoord(0,0,0));↵
    Coord PQ_ = SubCoord(Q_P); // Generate PQ_vector↵
    // In case of i=0,2,4,6
```

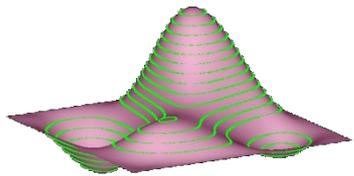
```
for(int i=0;i<9;i++){ // u dirección↵
  for(int j=0;j<NurbsC.K;j++){ // v dirección↵
    Coord P = CalcNormalLine(NurbsC.cp[j],SetCoord(0,0,0));↵
    Coord PQ_ = SubCoord(Q_P); // Generar PQ_vector↵
    if(i%2 == 0){ // En caso de i=0,2,4,6
```



相変わらず募集中(2)

- Linuxユーザの「インストールしてみた」募集
 - 最近のバージョンでは検証できてない...
- ちなみにFreeBSDに入れた奴は今日持ってきてます
 - FM/V BIBLO NB-75L (Pentium M, RAM: 512MB, HDD: 100GB, 2005年製, もらった)
 - FreeBSD/i386 10.3R
 - TWM
 - 一応動作はしてます





とりあえずお試しください

<http://www-mm.hm.t.kanazawa-u.ac.jp/research/kodatuno/>



- その他, マンマシン研究室のTwitter, Facebookで随時お知らせ
- 次回セミナー@金沢は1月予定(兼ブリ新年会)

Click!

Kodatuno (≠ KodatSuno)