

テン プラス ジー  
第1回「SAGAラボ10+G」

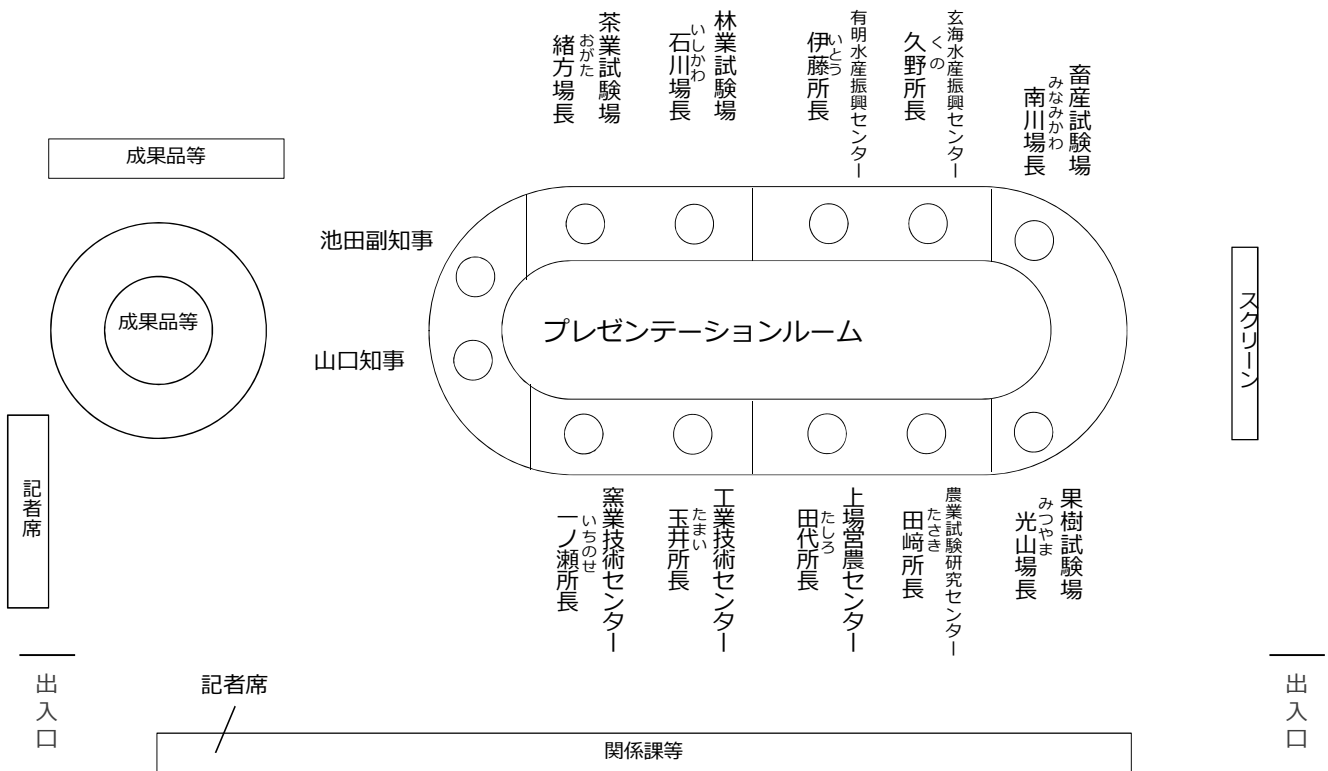
SAGAラボ10+G とは

- 佐賀県の**10公設試**の研究成果の情報発信力を高めるために、**知事**と公設試が一堂に会したオープンな成果報告と意見交換の場として設置しているもの。
- 研究成果の普及及び活用促進や公設試間の一層の連携強化が期待される。

第1回目開催概要

- ・開催日時：平成28年4月25日（月）10：50～11：50
- ・開催場所：プレゼンテーションルーム（マスコミ公開）
- ・参集：知事、副知事、10公設試（場所長・研究員）、関係課等
- ・発表所属：窯業技術センター（陶磁器デジタルデザイン技術の開発と普及）  
茶業試験場（県産紅茶の安定生産技術、有田焼紅茶審査器具の開発等）
- ・当日のスケジュール〔全体：60分〕

| 時間          | 項目             | 備考                       |
|-------------|----------------|--------------------------|
| 10：50～11：26 | 成果等の説明・質疑応答    | 窯業技術センター研究員<br>茶業試験場研究員等 |
| 11：26～11：30 | 園芸学会優秀論文賞受賞の紹介 | 農業試験研究センター研究員等           |
| 11：30～11：40 | 意見交換           | 山口知事、副知事、関係者             |
| 11：40～11：50 | まとめ、成果物PR      | 山口知事、副知事、関係者             |



成果物（展示品）等のリスト

| 所属         | 成果物等  | 備考       |
|------------|---|----------|
| 窯業技術センター   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○デジタルデザイン技術（デジタル設計切削）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・新幹線先頭</li> <li>・トヨタ2000GT</li> <li>・2016/S&amp;B Edition（畑萬陶苑）</li> </ul> </li> <li>○陶磁器3Dダイレクトプリントアウト技術（C3DPO）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・3Dプリンタ出力焼成磁器</li> </ul> </li> <li>○磁器製紅茶用審査器具</li> <li>○隈研吾氏デザイン磁器（MAISON &amp; OBJET2016 出品）</li> </ul> |          |
| 茶業試験場      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○うれしの和紅茶                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・和紅茶製造マニュアル</li> <li>・磁器製紅茶用審査器具及びパンフレット・パネル</li> </ul> </li> <li>○傾斜地対応型軽量茶園管理機                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・パンフレット・パネル</li> </ul> </li> </ul>   | ・和紅茶（試飲） |
| 農業試験研究センター | <ul style="list-style-type: none"> <li>○園芸学会平成27年度年間優秀論文賞受賞記念賞状</li> </ul>  |          |

## 陶磁器デジタルデザイン技術の 研究開発と普及

2016年4月25日

窯業技術センター 陶磁器部デザイン担当 係長 副島 潔

1928年 発足  
1994年 新築移転  
床面積 7,092m<sup>2</sup>  
職員数 19名



## 陶磁器業界が抱えていた問題点

- 職人に依存した製品の精度、品質
- 優秀な職人の高齢化と退職
- 後継者不足、技能継承の断絶
- 商品寿命、開発期間の短縮化
- 精度向上への要求
- 開発のグローバル化

3

## 解決策 → 3Dデジタルツール導入

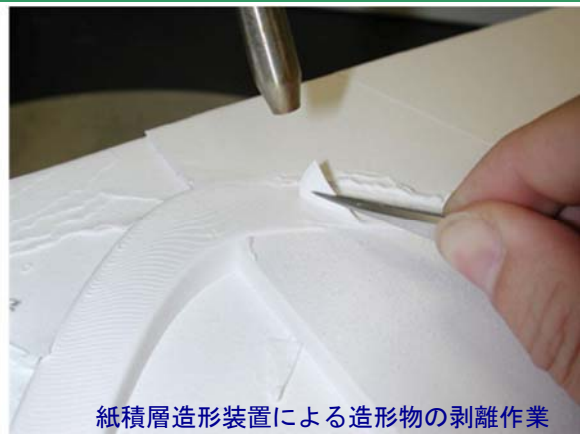
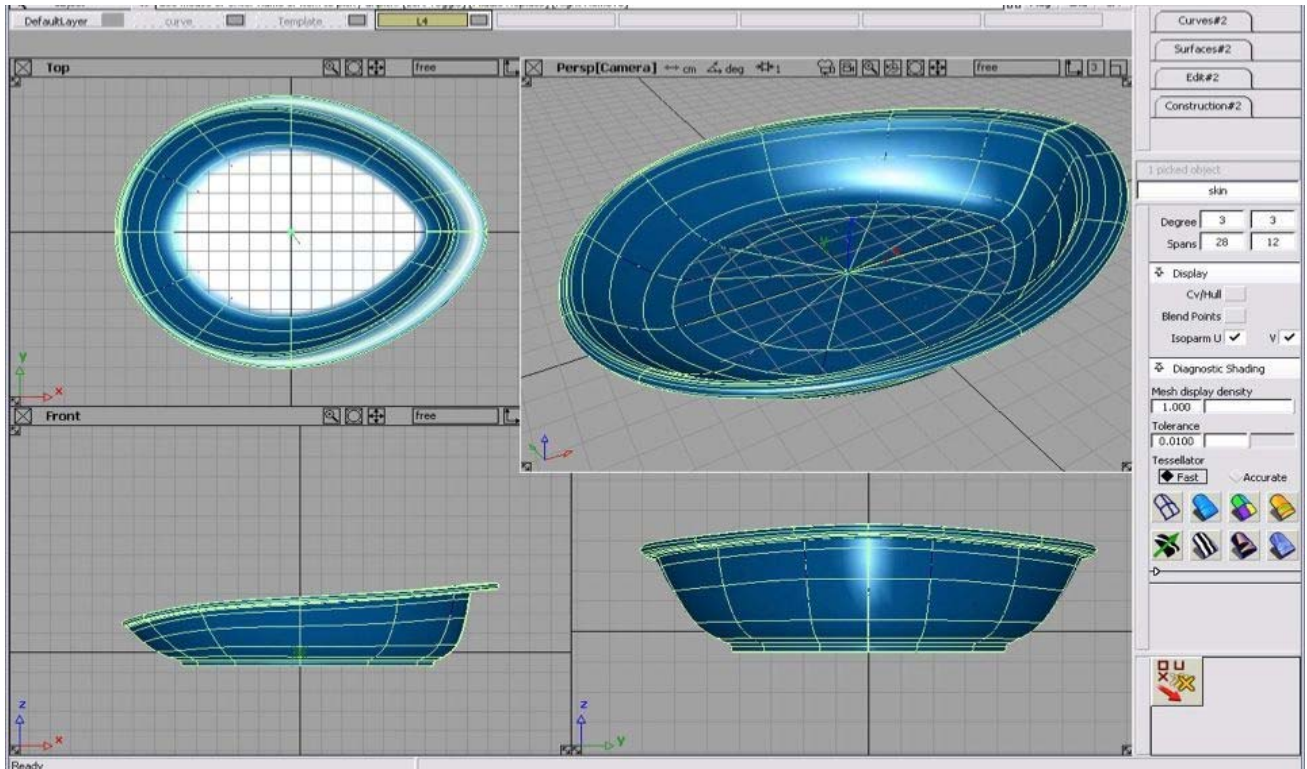
- 他の工業製品分野で導入が進んだ
- 陶磁器では前例が少ない

## 成功の鍵

- 時間をかけて少しずつ理解を広げた
- 現状のプロセスへの親和性が高い
- 陶磁器業界で最高峰の技術を確立
- 技術のメリットを明快に提示できた

4

# CADソフトウェアによる3D形状データ



### 3Dプリンターによる試作の事例

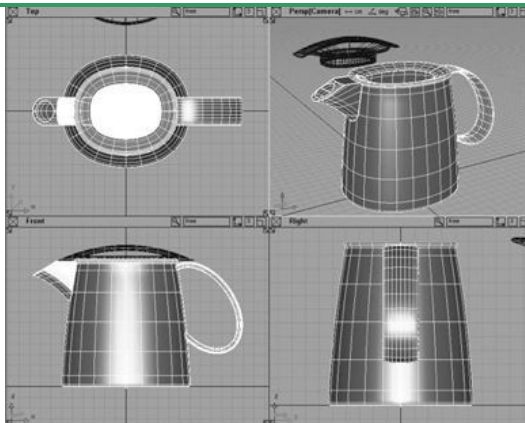


3Dプリンター  
(紙積層RP)による原型



原型から型を作り、  
成型・焼成したもの

2000



エコポーセリン21 : 2003



## 3Dプリンターのメリット

- ・ 大きさと形のバランス確認が短時間で可能

## 3Dプリンターのデメリット

- ・ コストが高い
- ・ 表面が平滑ではない
- ・ 精度が低い

→ 原型には使いにくい

→ NC切削による石膏型切削技術の開発

9

## NC切削による 石膏型直接製作

岩間工業所  
MM-800F

切削加工に利用している  
モデリングマシン

軽金属まで加工可能

平成20年度導入

動作範囲:

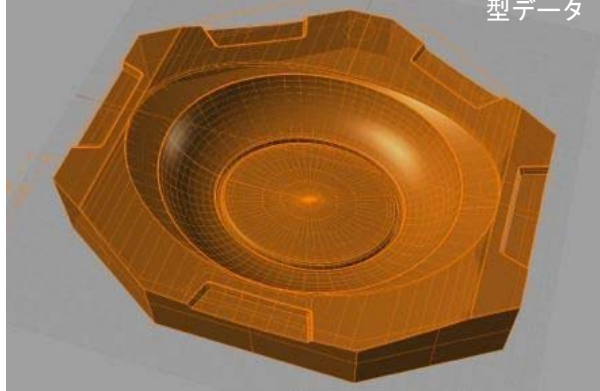
800(X) × 500(Y) × 400(Z)



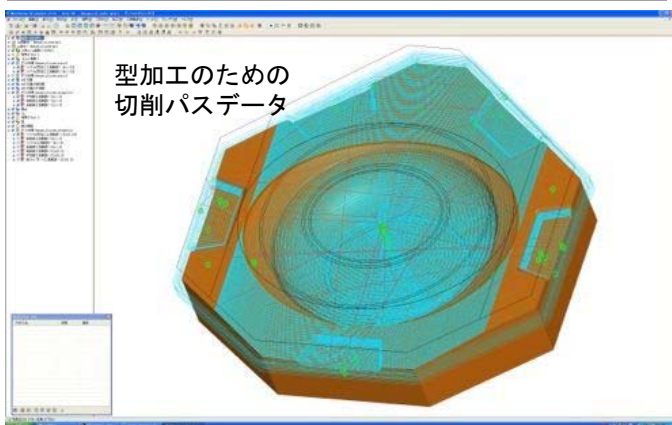
製品形状の3Dデータ：「匠の蔵」カレー皿



型データ



型加工のための  
切削パスデータ



NC切削によるダイレクト型加工

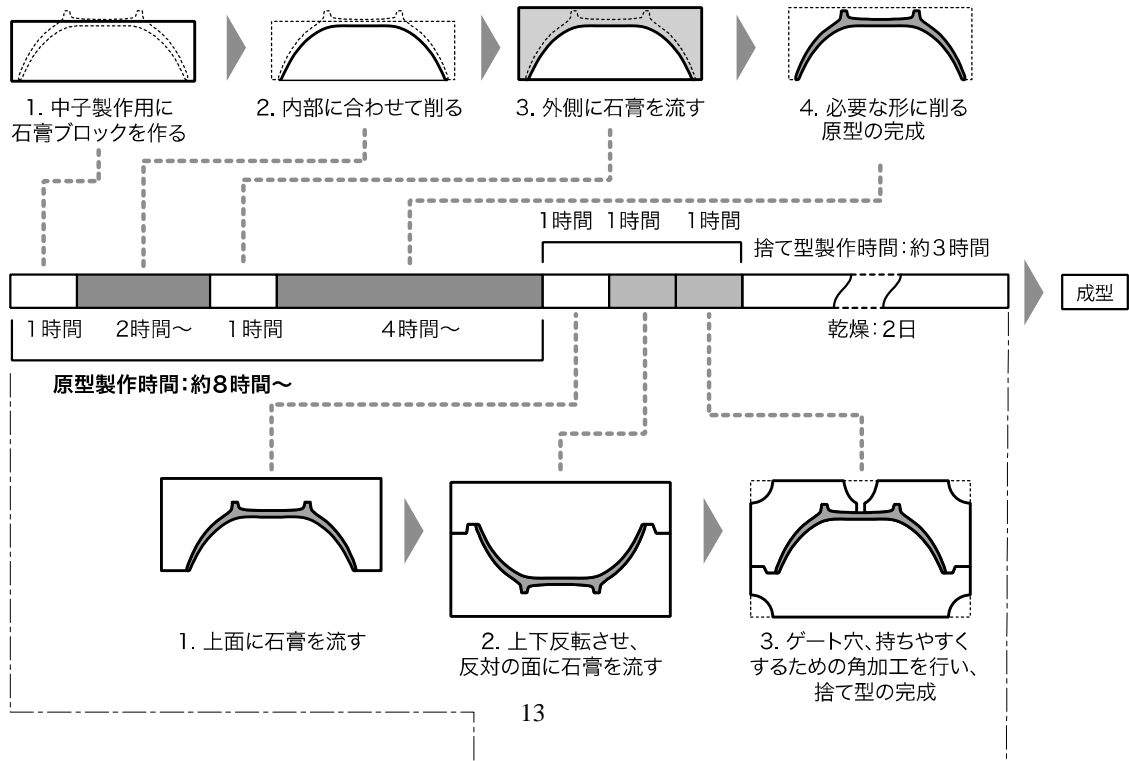


## デジタルデザイン技術 NC加工によるダイレクト型製作のメリット

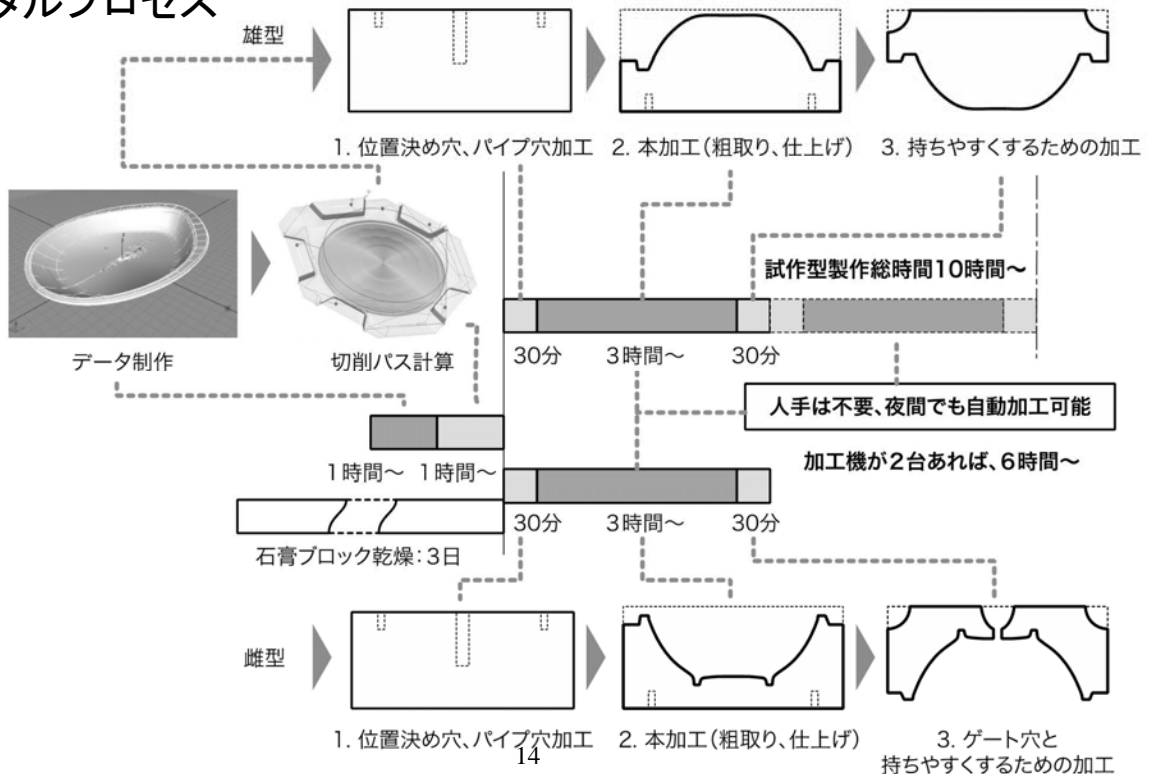
- ・ 高精度化、薄肉、軽量化
- ・ 修正への対応が容易
- ・ クライアントとの意思疎通
- ・ 商品化までの時間短縮
- ・ 手仕事の熟練不要
- ・ 異素材、異分野との連携
- ・ 型ストックスペース削減



手加工のプロセス



デジタルプロセス





窯業技術センター

SAGAラボ10+G  
佐賀県Saga Pref.

## 業界への普及～デジタル技術を企業が導入



藤本製型

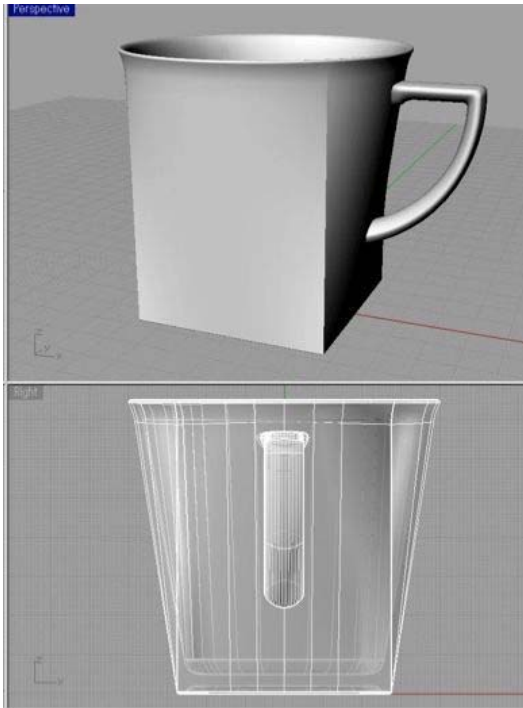
陶磁器企業からの依頼によりデジタル技術で型製作を行っている。ほぼ常に依頼を抱えている



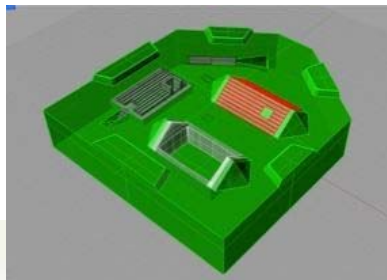
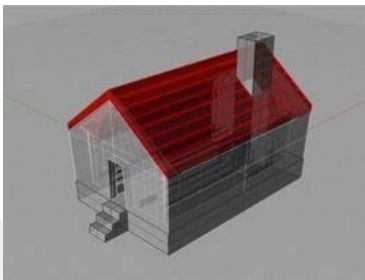
香蘭社

型製作職人の退職に伴い、デジタル技術を導入。現在はほぼ100%の新製品をデジタル技術で開発している。

## 業界への普及～企業の製品化を支援



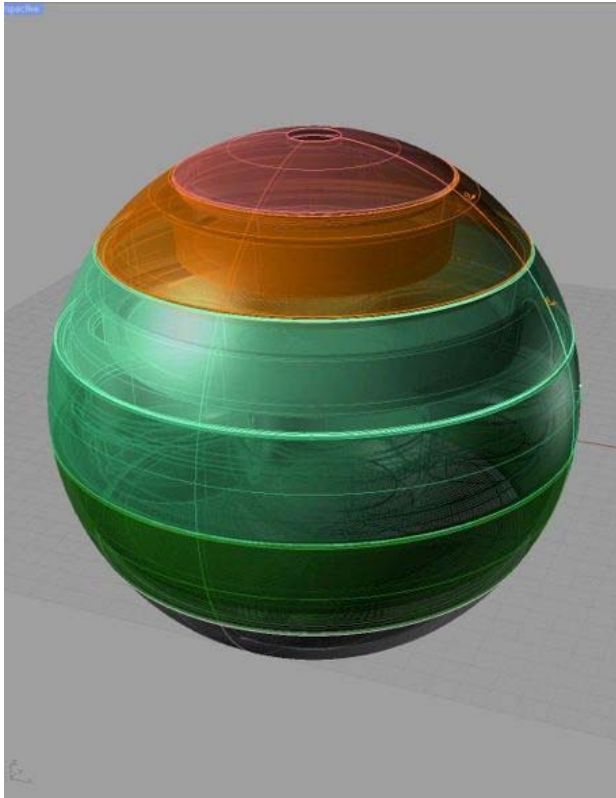
NC切削による型で商品化された日本初の事例  
川上デザインルーム/木原 有田HOUEN



最近では、話題性の高い商品で数多く利用されている

House for flower  
224porcelain

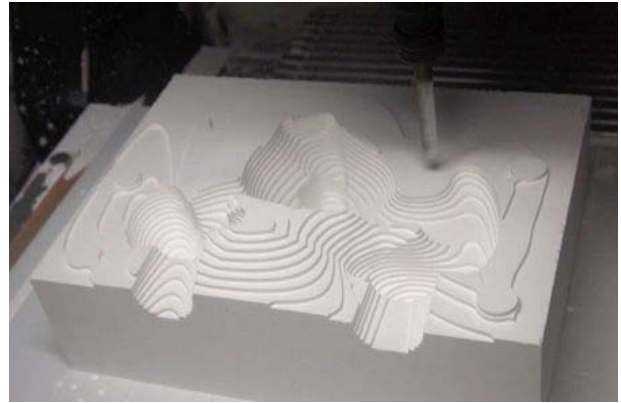
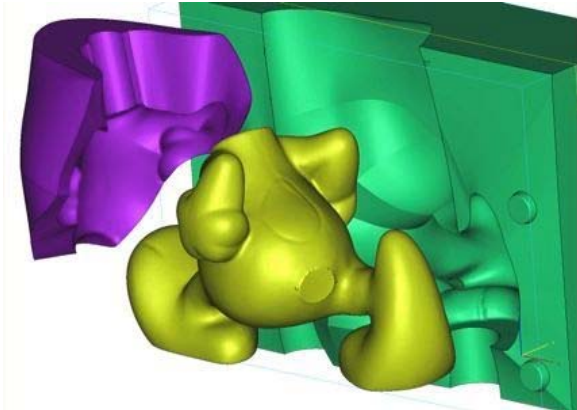




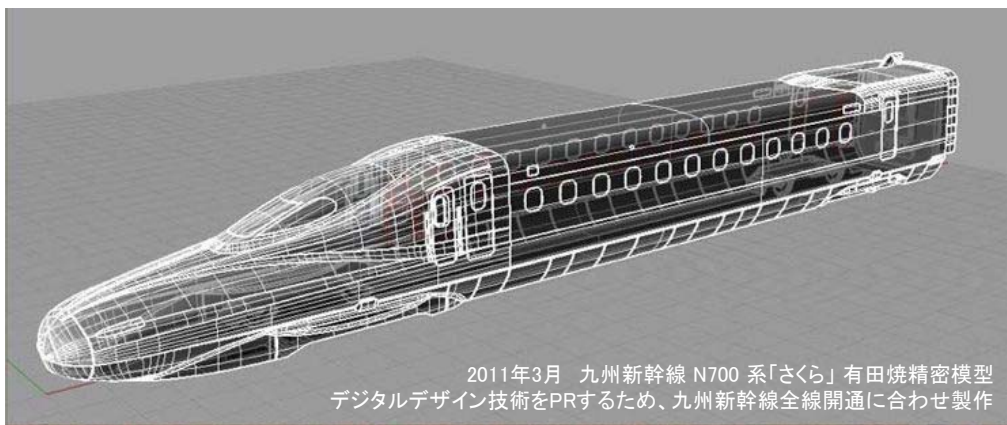
李荘窯業所 おせち用の球形器



紅茶審査器具  
茶業試験場、香蘭社との共同開発

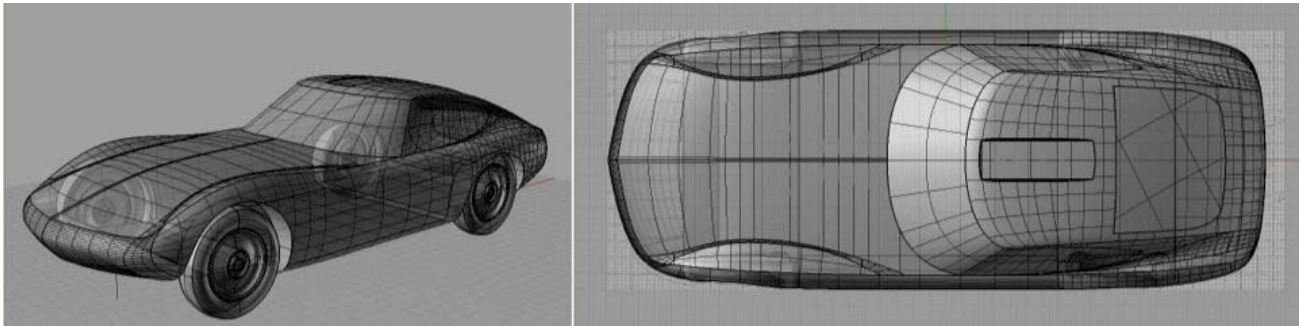


© 2013 PEANUTS Worldwide LLC

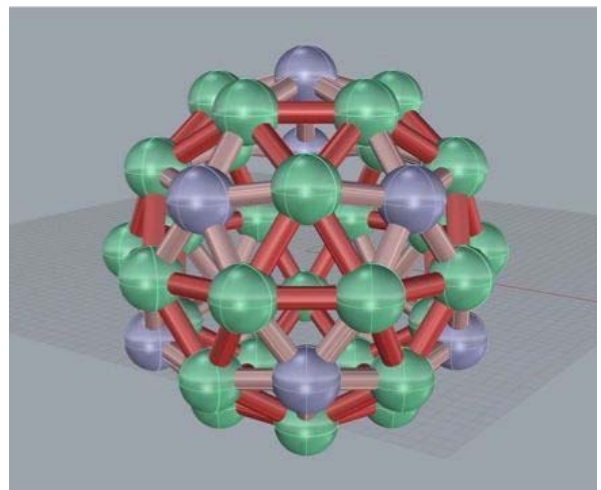
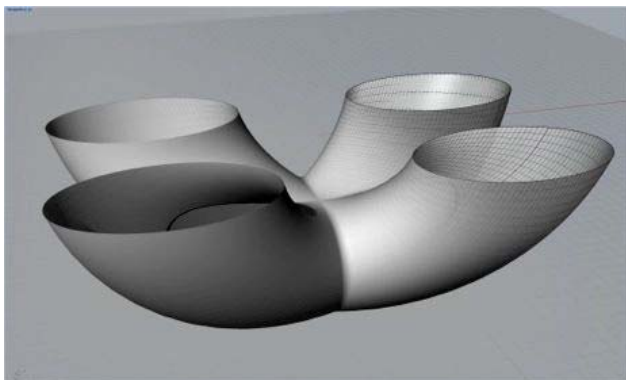


2011年3月 九州新幹線 N700 系「さくら」有田焼精密模型  
デジタルデザイン技術をPRするため、九州新幹線全線開通に合わせ製作





2012～2013 トヨタ2000GT 有田焼精密模型



北野武氏デザイン  
有田焼創業400年記念事業  
「ARITA 400 project」  
メゾン・エ・オブジェ 2016年1月出品



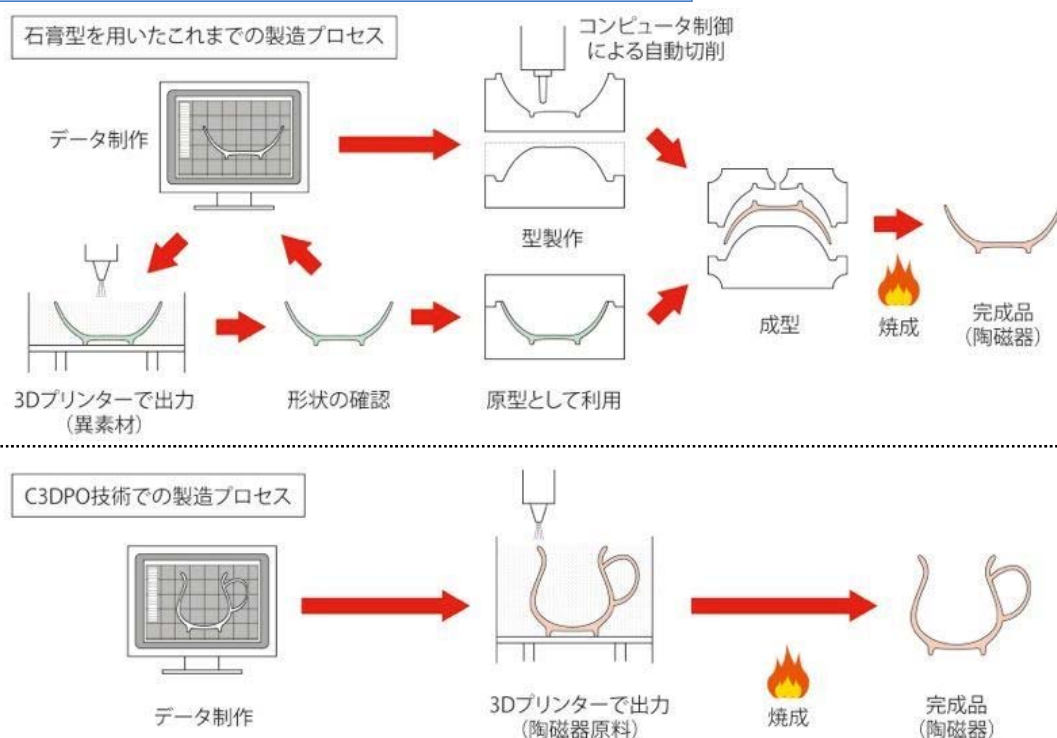
## C3DPO (Ceramic 3D-Direct Print-Out)

### 「陶磁器3Dダイレクトプリントアウト」技術

3Dプリンターにより出力したものを焼成すれば、陶磁器成形品が得られる素材と技法を研究開発したものです。

有田焼と同じ天草陶石を主原料にしています。

### 本技術により期待されるプロセスの改善



研究に使用した機材

3D プリンター(粉末固着法、Binder Jetting)

3Dプリンターはコンピュータ上の立体データを基に等高線状に分割し、各層を固着させて積み上げ、立体(3次元の実体物)を出力するものです。

本技術で使用するのは造形テーブル上に粉末を薄い層に広げ、各層の必要な部分に液体バインダーを噴射して固着させる方式です。



旧Zcorporation社製 Z310



3Dプリンターの出力部

技術開発の内容

1.粉体材料の開発

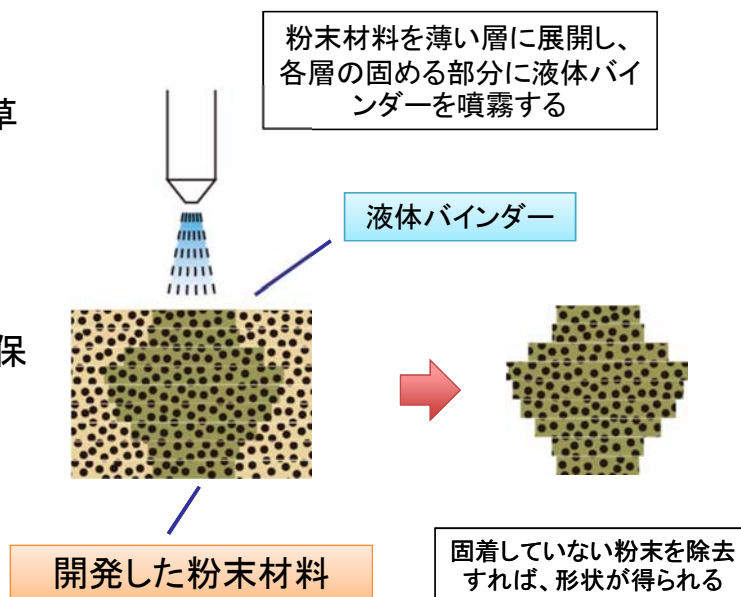
有田焼の主原料と同じ天草陶石の粉末を使用する

- ・粒子の均一化
- ・流動性の確保
- ・バインダによる固着性確保

2.事後処理法の開発

- ・出力後の処理方法
- ・焼成方法

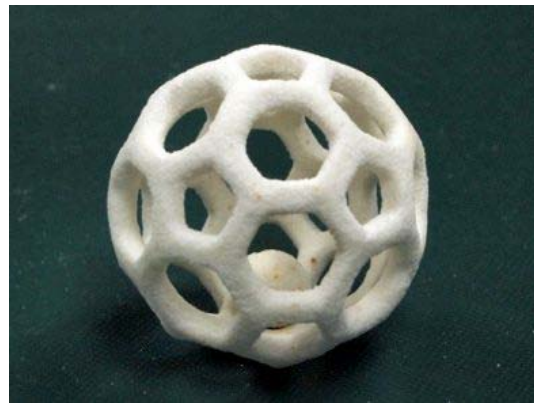
3Dプリンター出力模式図





新技術のメリット

- 1. 少量でも型コストを気にせず製品化が可能になる
- 2. 従来の成形技術では困難だった形状の陶磁器が製造できる



3Dプリンターで出力後、1300℃で焼成に成功したもの



最新の事例  
有田焼創業400年記念事業  
2016/  
SCHOLTEN & BAIJINGS  
EDITION

# 茶業を支える新技術の開発



製茶研究担当

SAGAラボ10+G  
佐賀県Saga Pref.

# 県産紅茶の安定生産技術並びに 有田焼紅茶審査器具の開発



蒸し製玉緑茶

普通煎茶

釜炒り茶

紅茶

ウーロン茶

同じ生葉から作り分けた「**県産茶**」です！

## 緑茶

- ・ 急須で淹れる茶の消費減少
- ・ 嗜好の多様化
- ・ 低価格化志向
- ・ 茶の単価安  
→ 二番茶の利益が出にくい



## 紅茶

- ・ 紅茶の消費量は堅調
- ・ 海外産がほとんど
- ・ 国産は1%未満
- ・ 明治時代、県内でも生産  
⇒ 輸入自由化等により衰退



価格競争に巻き込まれない商品づくり

紅茶などの発酵茶で需要を喚起！

さがオリジナル発酵茶の安定生産技術の体系化（H23～26）

# 県産紅茶安定生産へ向けた取り組み

## 紅茶製造工程の見直し

国内の紅茶生産はほとんど途絶え、技術が伝承されていない

↓  
国の試験場へ研修

緑茶用品種を原料とした紅茶製造の知見が非常に少ない

↓  
試行錯誤の連続

緑茶用製造ラインを活用するが、製造効率が悪い

↓  
茶業青年と連携



- ◆ 初めて取り組む生産者でも大丈夫な
- ◆ 「紅茶製造の手引き」作成
  - 緑茶製造ラインを活用
  - 緑茶用品種に適した製造技術
  - 製造工程から保存方法まで幅広い内容



- ◆ 時間がかかり、処理量が増やせないことから、生産のネックとなっている生葉萎凋工程の問題を解決する

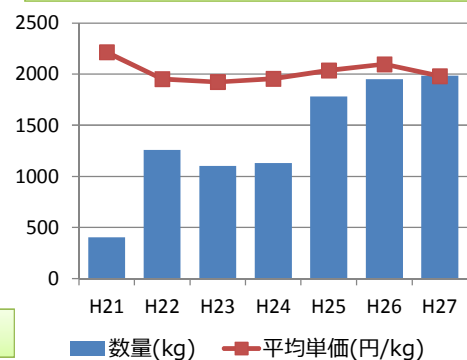
- ◆ 「生葉萎凋機」の開発
  - 処理能力（100kg）
  - 安価に自作可能（6万7000円）
  - コンパクトに収納（組み立て式）



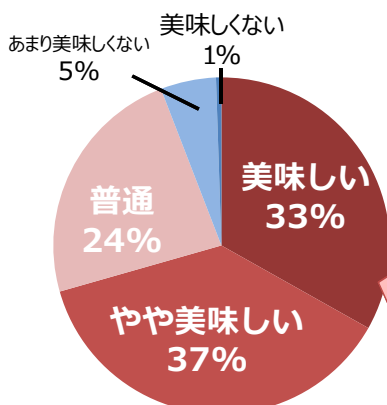
## 県産紅茶の広がり

- 県内において、二、三番茶の高付加価値化を目指した紅茶の生産が増加
- H26 生産者：約30名  
生産量：約8.0t
- 全国的に評価が高い産地の一つとなり、着実にファンを増やしている

西九州茶連における紅茶取扱実績



県職員を対象としたアンケート調査（2014年12月）



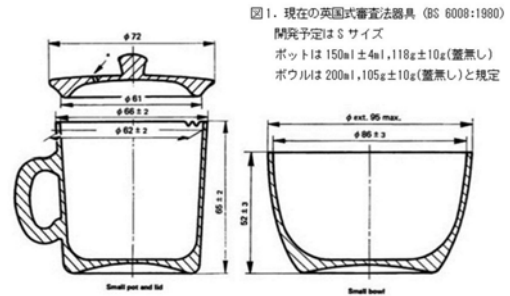
- ◆ 甘みがあって渋味がなく、ストレートで美味しい！
- ◆ 香りがよい！
- ◆ すっきりと、後味がいい！



うれしの紅茶振興協議会

## 背景：

市販されている審査器具（輸入品）の形状および色合いがそれぞれ異なり、紅茶の味、香り及び水色に差がある。  
→審査器具の統一が必要（国産で！）



標準的な英国式審査器具

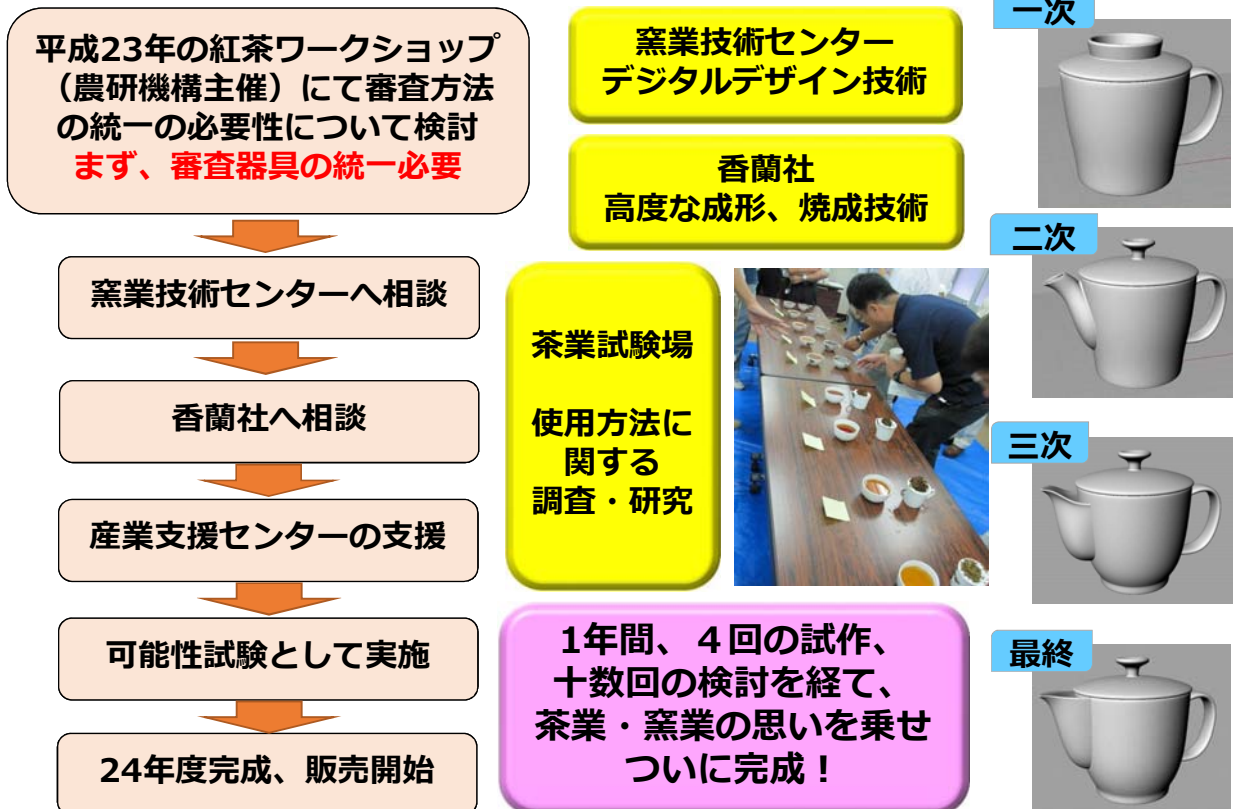
## 目標：

審査法の規格（ISO 3103）に則り、抽出再現性が高く、丈夫で使いやすい審査器具を開発し、審査器具の統一を図る（農研機構他との連携）。



審査の様子

# 審査器具開発までの流れ



ポット内面には、湯を注いだときに140mlの目安となる基準線を施している。

幅広で持ちやすいハンドル

ポットは、茶殻の評価と器具洗浄を行いやすいよう、内面の底面部をなめらかな曲線にし、また高台を広くして安定性を高めている。

開発した紅茶審査器具

平成28年3月時点で、  
全国16府県に  
1,247セット  
(×3,600円=約450万円)

平成26年から始まった  
日本茶AWARDの  
審査器具として採用

抽出時にポット内の茶葉が抽出液に接触しない設計。

従来品には見られない注ぎ口と濾過部を備え、こぼれにくくしている。

〈水色比較〉

水色の目視評価では緑茶の標準審査法に用いられる米国式審査碗よりも濃淡の差が少なく、評価しやすい形状としている。

開発したカップ N社製カップ 米国式審査碗

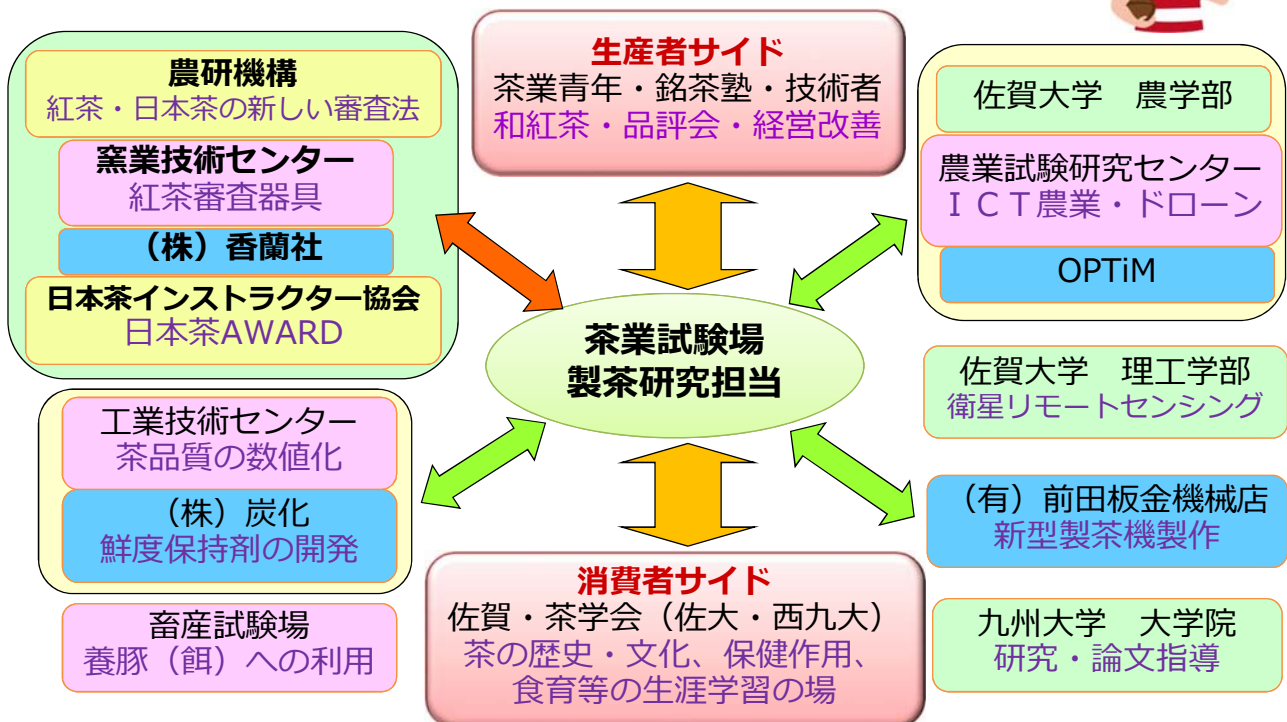


緑茶の審査器具としても注目！

なんとか、うまくいっている！  
その訳は

## 茶試型産学官連携の取り組み

- ・背景：10年前 → 高度化する技術、減少する人材（予算）への対応
- ・目標：より効率的に成果を創出し普及を図る → **産学官連携でトライ！**



- ・ アンテナを高く、産学官連携の更なる推進… スクラムの強化
- ・ 頑張る茶生産者をしっかり支える …… (縁の下の) 確かな技術力
- ・ 伝統的な技術を継承しつつ、イノベーションを起こす… 後継者の育成

## 有田焼400年



日本茶AWARD (渋谷ヒカリエ) 展示



## 釜炒り茶500年



天然記念物 うれしの大茶樹

有田焼とうれしの茶の発展に繋がれば幸甚です

## 傾斜地対応型軽量管理機の開発



軽トラックに積載された開発機



県内に見られるテラス茶園  
(嬉野町上岩屋地区)

## 「茶摘み」の機械化



可搬型摘採機によるお茶摘み風景



大型乗用型摘採機によるお茶摘み風景



- 山間の茶園では**道路が狭いため**  
乗用管理機が**導入出来ない**
- **機械化による省力化できない**
- **高齢化と担い手不足が進むので**  
茶園の適正**管理が困難**になっている



2tトラック



**山間の茶園に適した省力型管理機が必要！！**

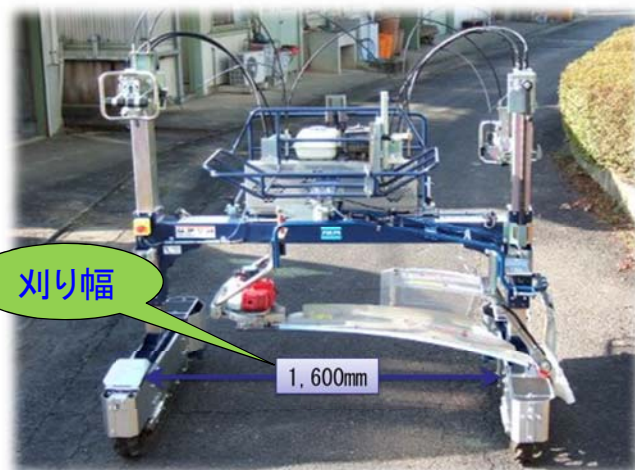
- 狭い道路でも通れる**軽トラック**で運べる
- 傾斜地でも**安全に一人**で作業できる
- 導入するための**コストが安い**

## 問題点と解決策 その1

- 嬉野の茶園には、刈幅は最低**1600mm**は必要！
- 軽トラックの最大積載重量**350kg**以下の壁！



- 軽トラックへ**横載せタイプ**に→刈幅**1600mm**確保
- クローラー等を**スリム化**→重量**319kg**達成！



## 問題点と解決策 その2

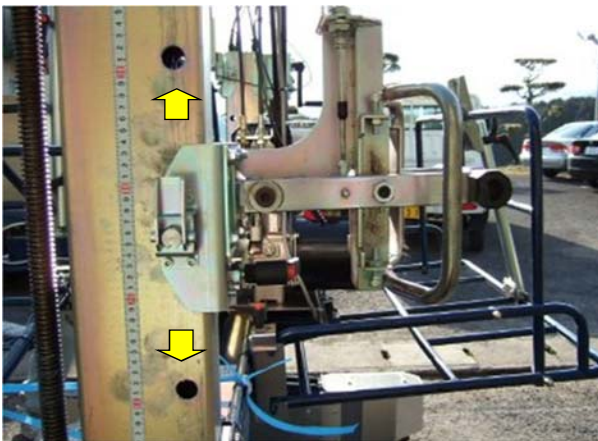
SAGAラボ10+G  
佐賀県Saga Pref.

- 軽トラックの荷台が狭い
- 限られた荷台スペースで積載に神経を使う！

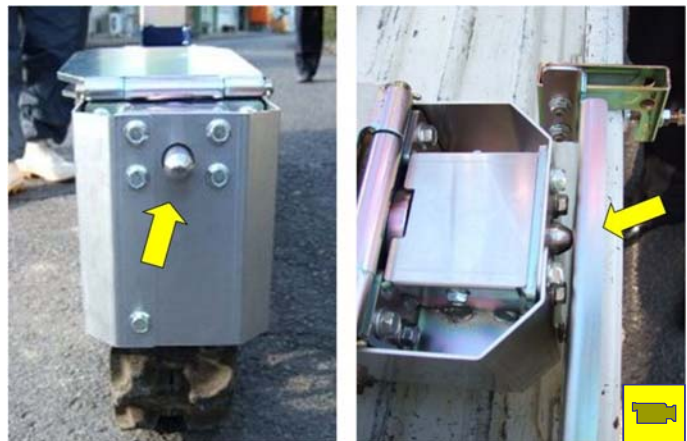


- 安全性を高めるシステムの開発

高さ調節可変型ハンドル



自動走行ストップ装置



## 問題点と解決策 その3

SAGAラボ10+G  
佐賀県Saga Pref.

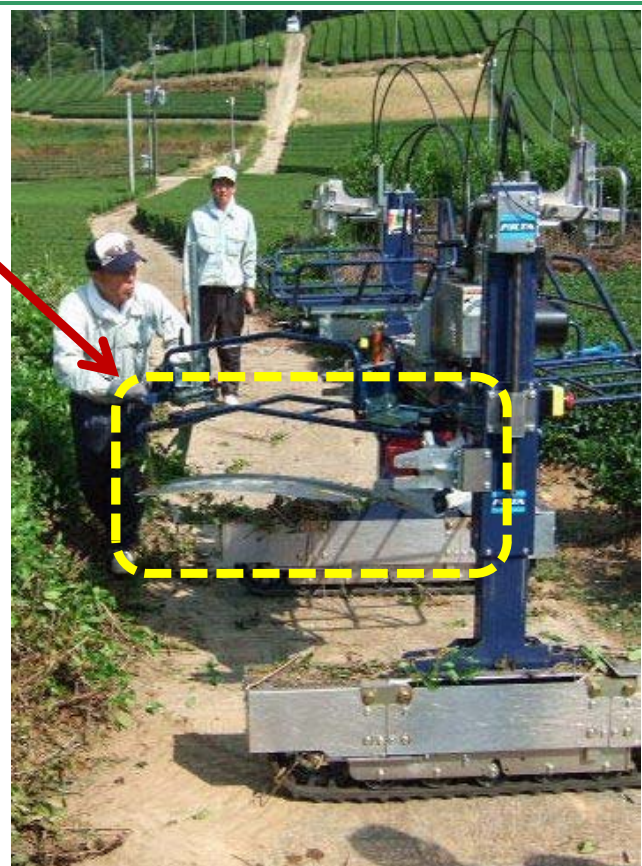
- 低コスト化が必要！



- 手持ちの可搬型管理機を装着→90万円の削減
- 余計な機能を省きシンプル化（電子式→機械式）



- 本体価格150万円に！  
（従来の大型乗用管理機は500万円程度）



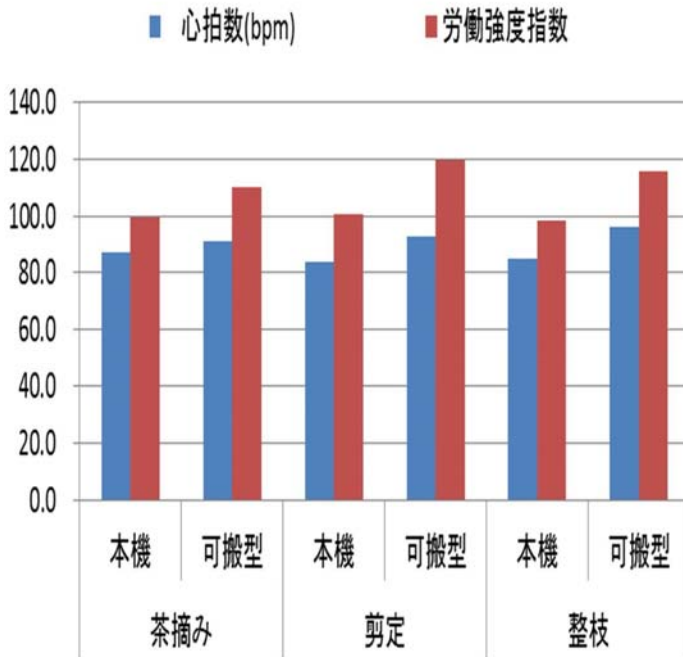
- **軽トラックに積載できた！**
- **傾斜地でも安全に一人で作業  
できた！**
- **導入コストが安い！  
(本体価格150万円)**

## 作業風景

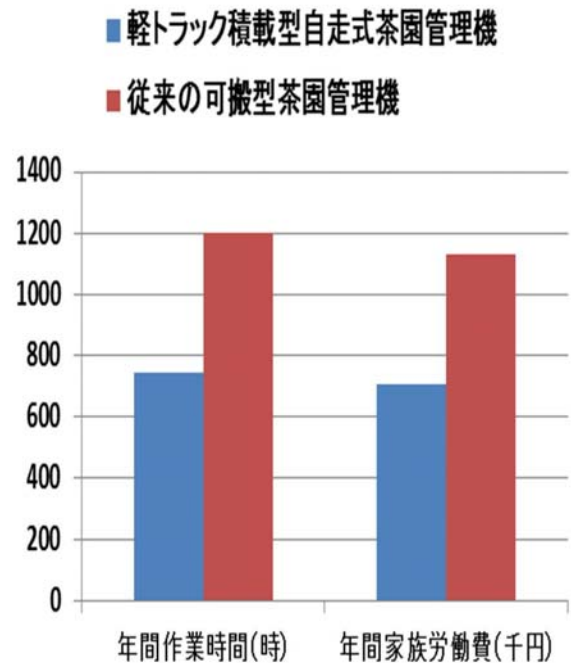


## 省力・軽労化が図られる

## 作業時間と労働費の削減



従来の可搬型管理機より  
作業負荷が軽減される



低コスト化が図られる

# 今後の展開

## 生産現場への導入効果の実証

### 【実証・普及対象】

嬉野・武雄地域の  
傾斜地茶園生産者



### 【普及に対する取組み】

導入実証園を核とした現地検討会、研修会  
成果発表会、普及マニュアル作成

### 【実証試験内容】

作業性・安全性  
佐賀茶試

経営評価  
佐賀農技防セ  
藤津普及セ・JAさが

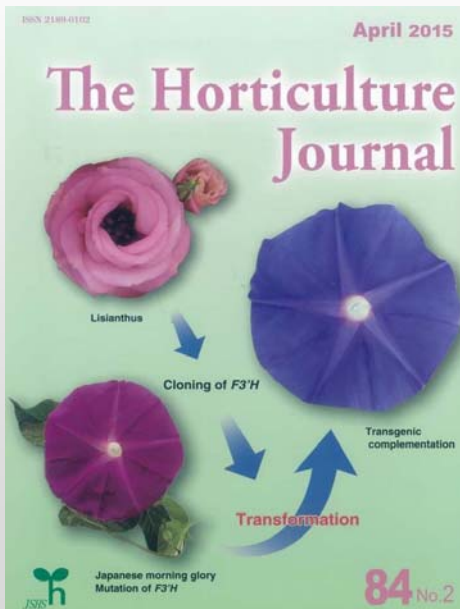


生産性調査  
佐賀茶試・藤津普及セ・JAさが

ご清聴ありがとうございました

# 平成27年度園芸学会

## 年間優秀論文賞を受賞



トルコギキョウの花色に関する研究

農業試験研究センター

野菜・花き部 花き研究担当

高取 由佳

←表紙を飾りました！

## 年間優秀論文賞について

### 園芸学会



The Japanese Society for Horticultural Science

一般社団法人 園芸学会

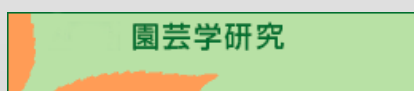
- 園芸分野（果樹、野菜、花き）に関する研究および技術の進歩を図るため、春と秋に研究発表大会を開催
- 下記の雑誌をそれぞれ1年に4回発行

### ✦ The Horticulture Journal



(英文誌)

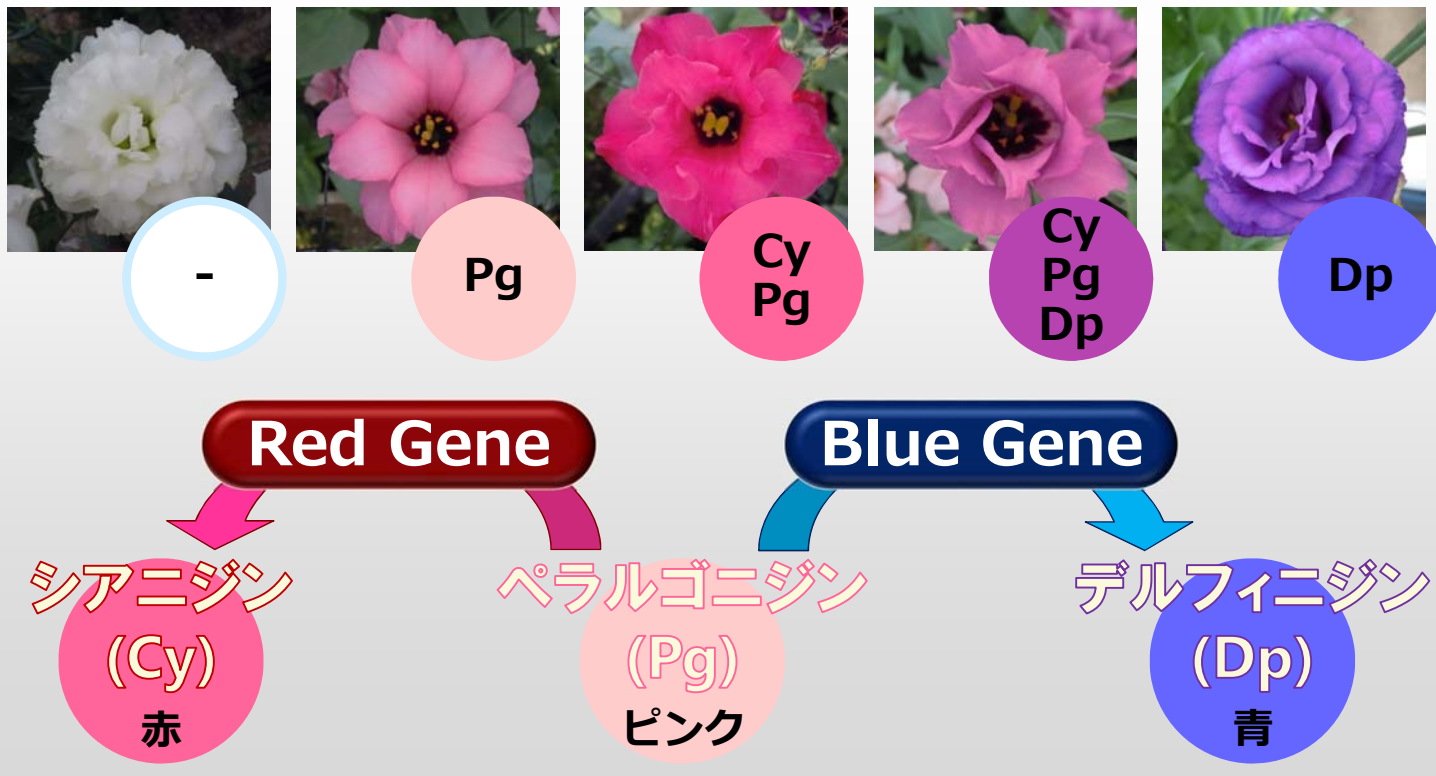
### ✦ 園芸学研究 (和文誌)



H27:91報

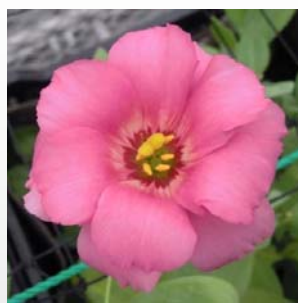
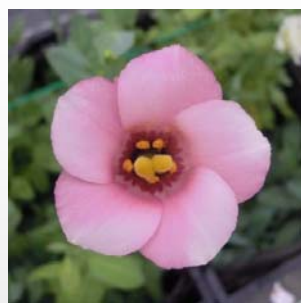
掲載論文の中で優れた論文の著者に授与 (H27:3報)

## アントシアニン色素



## 遺伝様式を解明

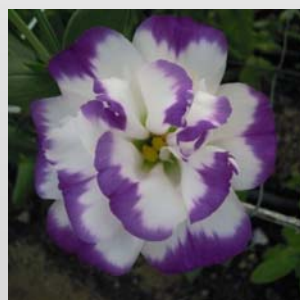
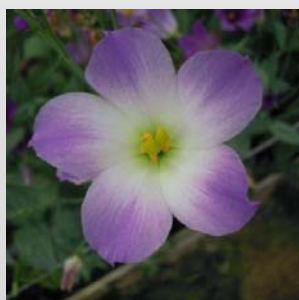
### 花形



### 黄色



### 色の模様



佐賀オリジナル品種  
の作出に向けて