

加工ガラス の ものづくり		目次
1. 事業ドメインに於けるものづくりのポジション (部品づくり、製品づくり)		マーケティングとの関係
2. ガラスピース(部品)の 工業生産化	2-1-1 (オンリーワン技術・特許) 強みは、多角形化NC加工法	
	2-1-2 (オンリーワン技術・ソフトウェア) 専用CAD・CAMソフトウェアシステム	
	2-2 (ガラスピースの部品づくり工程) 金属部品加工業と連携	
3. 加工ガラス の 製品づくり 工程 (特徴・差別化・利点)	3-1 素材は、 (材料品質) 西洋文化が育んだこだわりガラス板	
	3-2 部品は、 (加工品質) きれいな(高品質)ガラスピース	
	3-3 製品は、 (製品品質) 加工面が見える商品づくり(接着)	

【上図の補足説明】

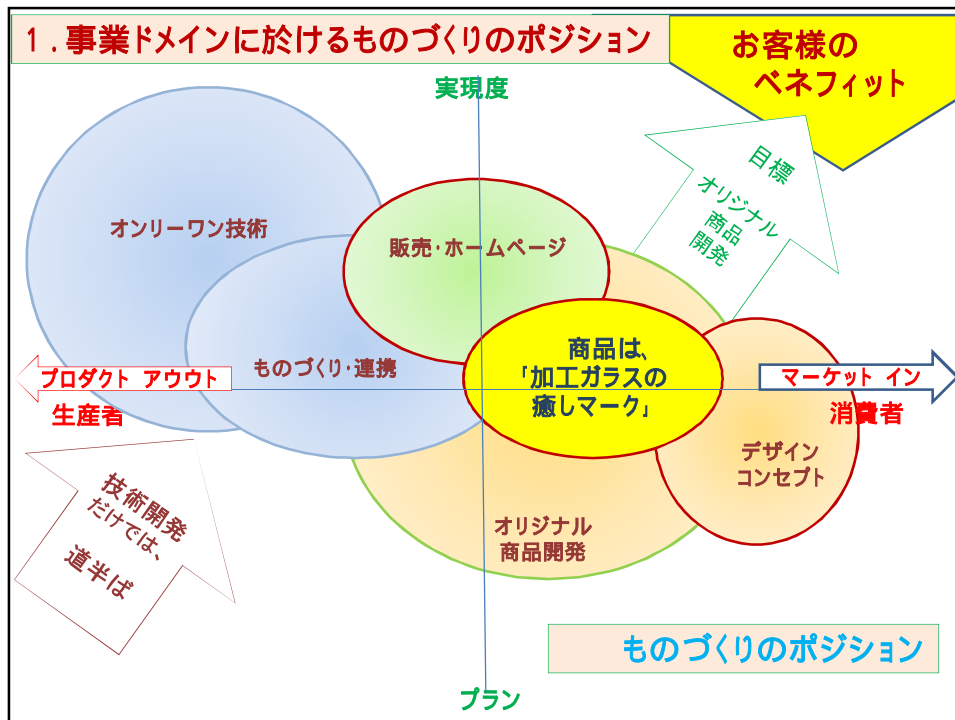
「加工ガラスのものづくり」として、体系的にまとめた。
全体を10図に整理し、先ず最初目次について。
ここでは、概要・構成を、3つに分けて説明している。

事業ドメインにおけるものづくりのポジションについて。
マーケティングとの関係を説明する。

部品としてのガラスピースの工業生産化について。
オンリーワン技術は、ガラスピースの加工法について。
この加工法は、高品質のガラスピースの部品づくりであること。
ここに、特許とCAD・CAMソフトウェアの強みが存在すること。
そこで、ガラスも金属同様にNC工作機械で加工できるようになったこと。
なので、金属部品加工業と強みの連携で工業生産化を考えていること。

加工ガラスの製品づくり工程の説明と品質について。
のガラスピースを用いた製品づくりをする。
素材 部品 製品の工程と、その特色・利点など。

以上のような構成で、説明していることを頭において、次に進んでもらいたい。



【上図の補足説明】

事業活動を5つの機能に大別し、説明すると。

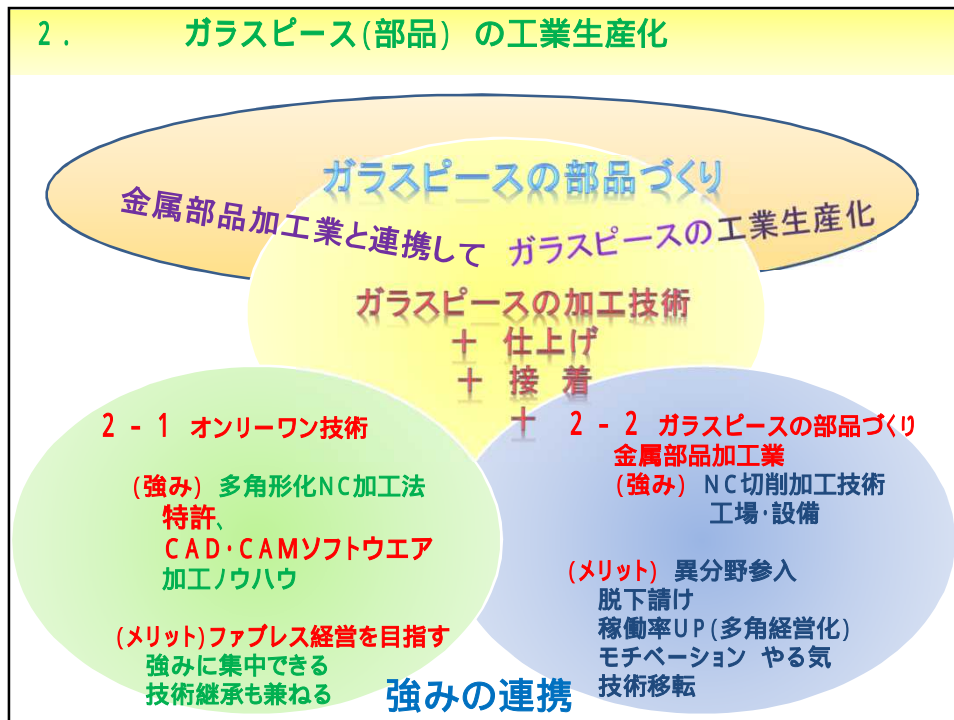
オンリーワン技術と ものづくりが先行し、
 特許やCAD・CAMシステムの著作権等のオンリーワン技術を確立した。
加工ガラスのものづくりとは、この技術開発の部分のことです。

次は、**ホームページ・ネットショップ。ここは販売・プロモーションのことです。**

最後は、「加工ガラスの癒しマーク」の商品コンセプトですが詳細が未決定です。
 中でも **デザインが、全く手付かずの状態です。**
 これから、顧客ターゲット、使用シーンなどマーケットインの立場から煮詰めたい。
オリジナル商品開発です。
 消費者の立場になって、お客様のベネフィットを満たしたオリジナル商品です。
 お客様が、欲しくて仕方ないものが生活を豊かにするとか、
 お客様がファンになるようなものの視点で。

技術開発 のみでは道半ば、オリジナル商品開発 につなげて道が拓ける。

以上のような、5つの機能で、事業活動が成り立っている。



【上図の補足説明】

作家による手作りから、工業生産化で機械化メリットを生む。

オンリーワン技術「多角形化NC加工法」で製作した高品質のガラスピースを強みとしたオリジナル製品を企画開発・販売するビジネスモデルに於いて、ガラスピースの工業生産化が不可欠です。

工業生産化によるガラスピースの部品づくりです。

そこで、工業生産化の基盤についてまとめてみた。

2 - 1 オンリーワン技術

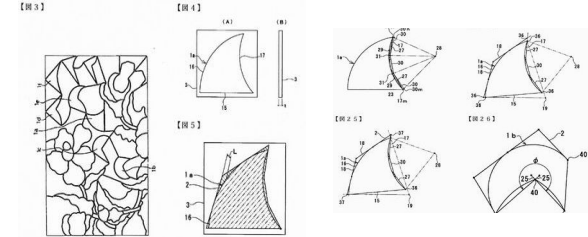
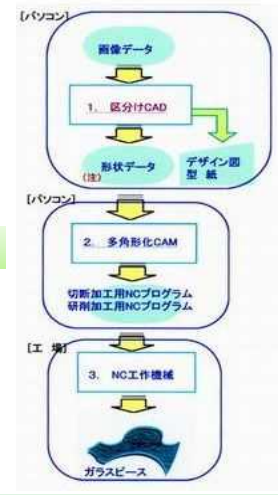
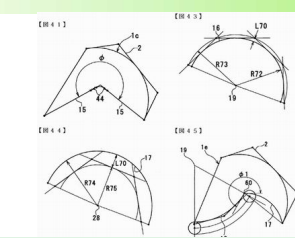
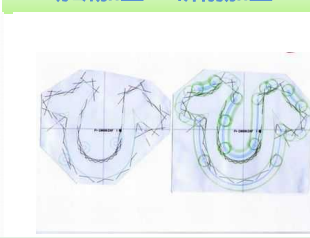
個別生産または多品種少量生産システムである。
特許・専用CAD・CAMソフトウェア等のオンリーワン技術。

2 - 2 ものづくり

機械部品加工業の生産設備や生産技術を、そのまま生かす。
金属部品加工業と連携して、ガラスピースの部品づくり。

これ等に基づき、オリジナル商品を工業生産する。

これにより、機械化メリット(量産効果、安定した品質・価格・納期等)を享受できる。

2-1-1 オンリーワン技術 (特許 & 専用CAD・CAMシステム)		
特許図	凹凸の多角形化	CAD・CAMソフトウェア
特許名：硬脆性材料板の数値制御(NC)加工法 		(多角形化NC加工法) 
凹みの多角形化	切断加工 研削加工	
		
金属部品加工業で、ガラスピースの加工も出来るようになった、実用的な加工法です		

【上図の補足説明】

強みのオンリーワン技術は、「多角形化NC加工法」です。

特許名称は、「硬脆性材料板の数値制御(NC)加工法」です。

ガラス板の自由形状加工が、NC工作機械で可能になったこと。
これは、ガラス板、石板、セラミック板等の硬くて脆い材質に対する加工法です。

加工法の特徴は、「苦手な研削加工量を最適(最小)にすること」。
具体的には輪郭加工の研削代を最適(最小)にすること、円弧の多角形化です。
その方法は、

最初に円弧を直線近似して多角形状化し、これを切断加工し、
次に、多角形状で小さくなった研削代を所定形状に研削加工する。

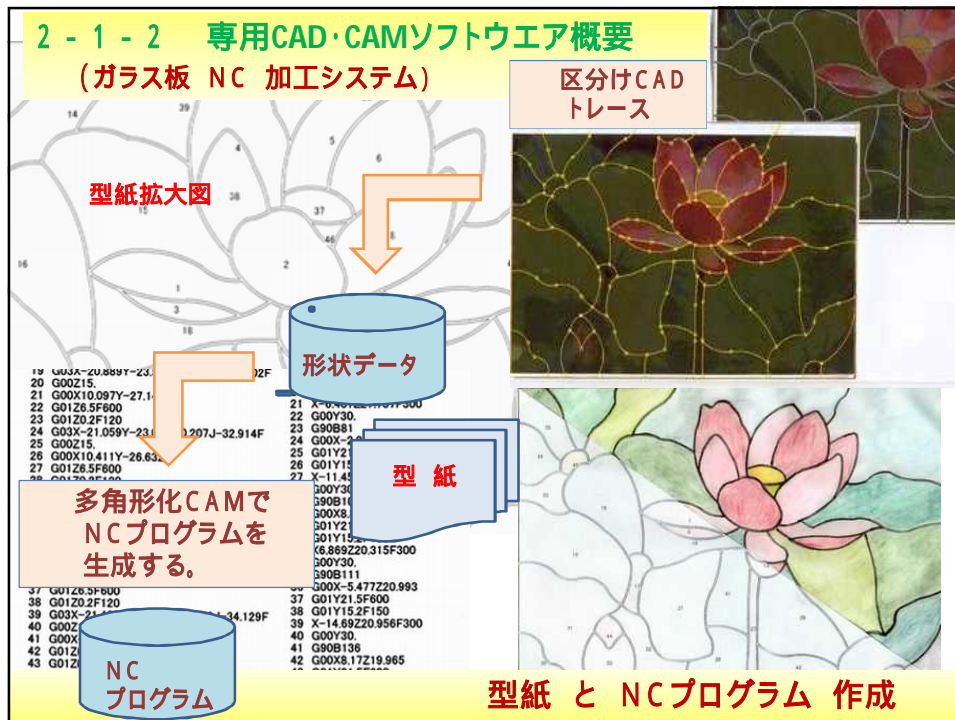
しかし、この特許加工法を実現するツールはなく、絵に描いた餅だった。

そこで、専用ツール、専用CAD・CAMソフトウェアシステムを自社開発した。
これにより、多角形化NC加工法によるNC加工が実現した。

そして、実際に高品質のガラスピースが生産できるようになった。

それも、金属部品加工業のNC工作機械で可能になった。

なので、CAD・CAMソフトウェアの存在が大きいオンリーワン技術なわけです。



【上図の補足説明】

特許加工法を組み込んだガラス板加工専用の
専用CAD・CAMソフトウェアシステム(自社開発)のことで、
(別名、CAD・CAMによるスタンドグラス加工システム、ガラス板NC加工システム)

スタンドグラスやガラスピースの型紙とNCプログラムを作成する。

専用CAD・CAMの機能と特徴

区分けCAD

区分けCAD画像トリミング、区分けトレースで区分け図・ピースを作成する。

型紙・個々の形状データ作成する。

特徴

区分けCADは、製品サイズ入力と区分けトレースだけで短時間・簡単操作です。

多角形化CAM

多角形化に最適な多角形状を確定する。

切断加工用・研削加工用NCプログラムを作成する。

特徴

多角形化CAMは硬脆性材に適したNC加工法です。

半自動化で短時間・簡単操作でNCプログラム作成する
で、構成される。

2 - 2 ガラスピースの 部品づくり工程

ガラスピース(部品)の 製作行程



1. ガラス板NC加工用CAD・CAMで
型紙 と NCプログラム 作成
(2 - 1 オンリーワン技術参照)

2. NC工作機械で、NCプログラムの指令により加工し、
ガラスピースを生産する。



(3. ガラスピースを接着する。)

これらの作業は、**パートナーの金属部品加工業と協業する。**



パートナー(金属部品加工業)のメリット
稼働率UP(ガラス加工で調整できる)
多角経営化(ガラス加工の柱が増える)
異分野参入、脱下請け、モチベーション、技術移転



金属部品加工業と強みの連携で、ガラスピースの工業生産化

【上図の補足説明】

ガラスピース(部品)の 製作行程

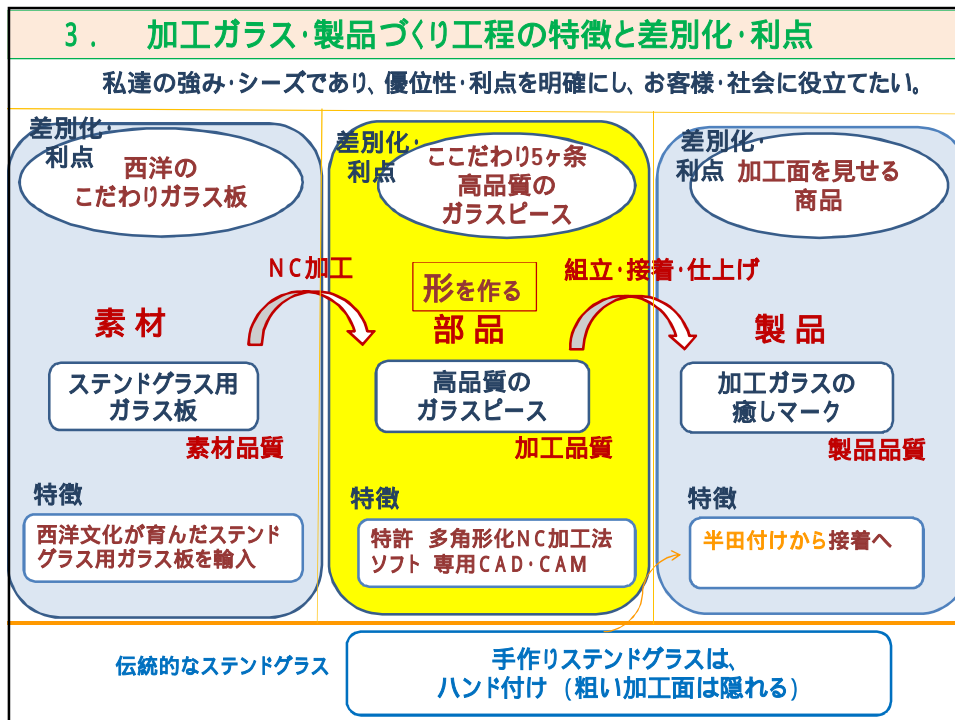
1. ガラス板NC加工用CAD・CAMで **(パソコン作業)**
型紙 と NCプログラム 作成 (2 - 1 オンリーワン技術参照)

専用ツール(ガラス板加工CAD・CAMソフトウェアシステム)により、
高品質のガラスピースが、NC加工で生産可能になった。
そこで、金属部品加工業(NC工作機械)と連携して工業生産化を考えた。

(工場でNC加工)
2. NC工作機械で、NCプログラムの指令により加工し、
ガラスピースを生産する。

(3. ガラスピースを接着する。)(製品づくり)

これらの**ものづくり**は、**パートナーの金属部品加工業と連携する。**



【上図の補足説明】

製品づくりの工程は、「NC加工」と「組立・接着・仕上げ」とに大別される。

素材から部品(ガラスピース)のNC加工。

前述2. ガラスピース(部品)の工業生産化を参照のこと。

部品(ガラスピース)から製品(癒しマーク)への組立・接着・仕上げ。

特徴は、接着で、加工面も見える。

また、製品の差別化ポイントは、

素材品質は、西洋のこだわりガラス板。

加工品質は、高品質のガラスピース。

とりわけ、滑らか仕上げで機械部品並みの精度。

製品品質は、加工面も見える商品(癒しマーク)。

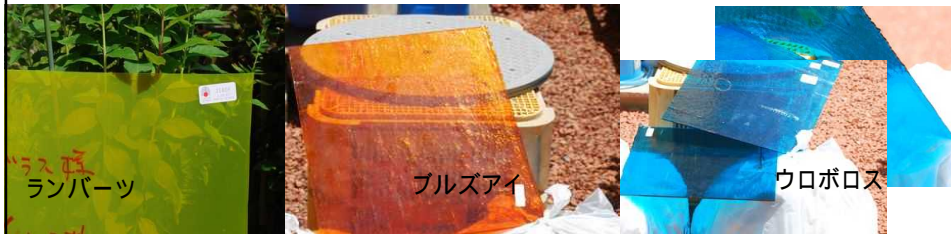
3 - 1 素材 (材料品質)

西洋文化が育んだこだわりガラス板

癒しマークの素材は、西洋文化が育んだ美しいステンドグラス用ガラス板。
メーカーは、ランパーツ、ブルズアイ、ウロボロスなど多数ある。

西洋建築は石材で建てられ、ガラス窓はステンドグラスで象徴される。
教会やモスクの窓に代表され、その荘厳美は、輝き、鮮やか、彩りであり、
ステンドグラスの美しさは、光とガラスの芸術とも言われている。

素 材	ガラス板(ステンドグラス用)	和紙
伝統・文化	西洋文化(石、ガラス窓、ステンドグラス)	日本文化(木材、障子、和紙)
用途・製品	ステンドグラス (加工の難しさから用途が限定された)	障子、ふすま、照明器具、切り絵、 用紙、・・・
加工	手加工(加工面が粗い)、機械加工が難しい	切ったり、曲げたり、加工が簡単



【上図の補足説明】

素材(材料品質)の特徴は、西洋文化が育んだこだわりガラス板。

この素晴らしいガラス板を輸入したものです。

日本建築の特徴は木材、障子、和紙に対し、西洋建築は、石材で建てられガラス窓はステンドグラスで象徴される。

その代表は教会やモスクの窓で、その荘厳美は輝き、鮮やか、彩りであり、ステンドグラスの美しさは光とガラスの芸術、とも言われている。

なので、日本の伝統工芸品・和紙と同様に、西洋にもステンドグラスの伝統があり、素材となるガラス板も多数のメーカー(ランパーツ、ブルズアイ、ウロボロスなど)が多種多様なこだわりガラスを作っている。

しかし、このガラス板は、ステンドグラス以外の用途は残念ながらなかったようだ。

理由は、和紙と異なりハサミのような道具で簡単に切ることができなかったから、と私は推測している。

つまり、加工が難しかったから。これが、欠点だった。

3 - 2 きれいな(高品質)ガラスピース(部品)の特徴 (加工品質)
 今まで、ガラスの機械加工は難しかった → オンリーワン技術で加工出来るようになった

1. **どんな形(自由形状)でも加工できる。**  2. **滑らか仕上げで機械部品並みの精度**
加工精度 0.1mm

3. **均一な品質で量産加工もできる (一枚でもOK)**  

4. **ガラス板も、金属も同じNC工作機械でNC加工できる。**  5. **素材の良さがそのまま生きる。(材料品質の保証)**

きれいな加工面だから、加工面を見せることができるようになった。

【上図の補足説明】

次に、きれいな高品質のガラスピースの特徴について。

今まで、素晴らしいガラス板も加工が難しかったから、用途が限定された。

それが、オンリーワン技術で、出来るようになった。

つまり、特許加工法を組み込んだ専用のCAD・CAMシステムで作った、型紙やNCプログラムを用いて、金属部品加工業で工業生産化する方法です。

さらに、多品種少量生産が得意なNC加工システムで、一個でも生産OKです。

こうして出来た高品質のガラスピースは、

滑らか仕上げで機械部品並みの精度があり、素材の良さが、そのまま生きます。

これらの特徴から、きれいな加工面が見える商品づくりが出来るようになった。

半田付けから、接着にしたのも、このためです。

3 - 3 加工面が見える製品づくり (半田付けから接着へ)

従来の
スタンドグラス
ガラスピースは、
道具を使った
p.m. 焔焔鼻 扱で
良かった。
理由は、半田付けで、
加工面が隠れるから。

これに対して、ガラスピースの
加工面が見える商品づくり。
接着スタンドグラスを、
提案します。

半田付けから
接着による商品づくり

さらに、**素敵なデザイン**で
きれいなガラスピースを
使った**感動商品づくり**へ。



群馬県
90cm X 90cm X 3mm厚

笑顔のスタンドグラス
40cm X 60cm X 3mm厚

素材は、厚さ3mmのガラス板
商品の外部仕様



【上図の補足説明】

商品づくりについてのポイントを説明します。

商品づくりのポイントは、**高品質のガラスピース**。
従来の手作り品質と異なり、高品質のガラスピースで作る。
きれいな加工面を、**見せることができるようになった**。
さらに、**感動を生むデザイン**で、**魅せることができるようになった**。

この素材(ガラス板)の欠点は、今まで
ガラス板をいろんな形に切るのが難しく、手加工が主だった。

それ故、寸法精度や加工面の粗さが、**機械加工の金属と比べ著しく劣る**。

しかし、スタンドグラスは、この欠点を半田付けで解決していた。
つまり、加工面を半田で覆って隠した。が、これが半田線の美でもあります。

この常識にチャレンジしたのが、**接着**した製品(接着スタンドグラス)です。

製品(接着スタンドグラス)の美しさを、
半田付けせず加工面を見せることを狙ったものです。