Starting up a Company – Our Case

科技部 Ministry of Science and Technology

Microwave Chemical

Iwao Yoshino

- ✓ Born 1967
- ✓ Keio University
  - ✓ BA Law
  - ✓ Played American Football
- ✓ Joined Mitsui & Co., Ltd. 1990
  - ✓ Chemical Dept.
  - ✓ Traded Polyester Raw material → Taiwan
- ✓ Quit Mitsui in 2000
- ✓ UC Berkeley Haas School of Business MBA
- ✓ Found Microwave Chemical Co., Ltd. 2007

Present

Past

Future

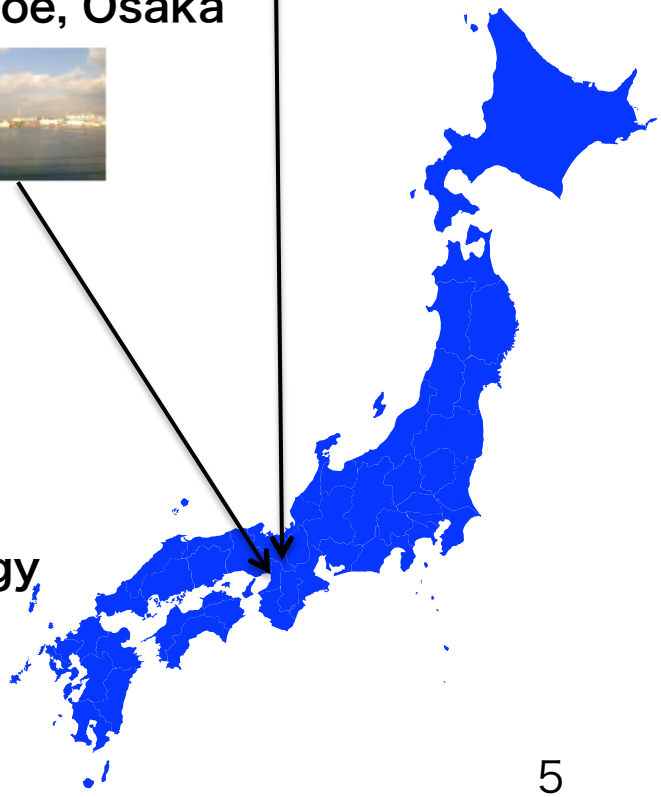
Present

Past

Future

Company

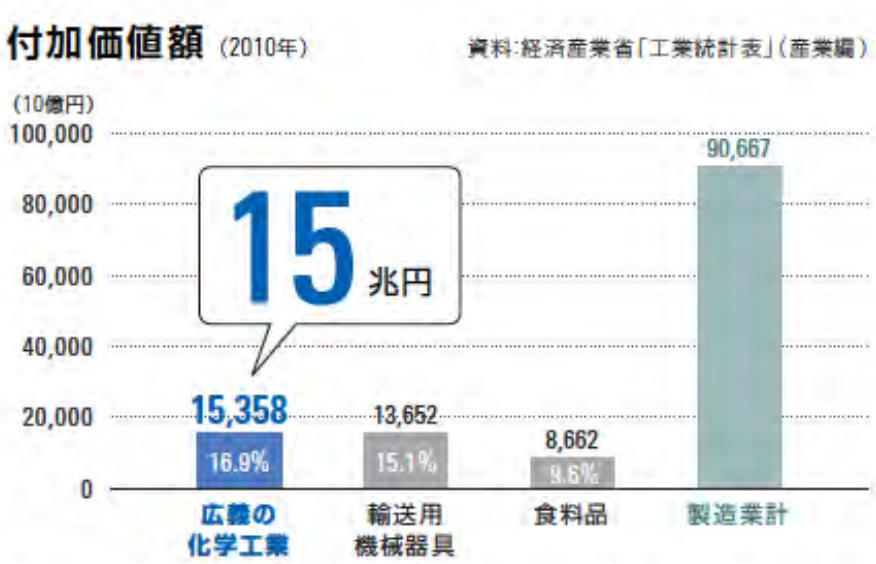
Found	2007
Location	
[HQ・Basic Research]	2-8 Yamadaoka Techno-Alliance 3F, Suita, Osaka
[Manufacturing facility]	6-1 Hirabayashi-Minami Suminoe, Osaka
Co-Founder / CEO	Iwao Yoshino
Capital	￥2Billiion
Employee	35
Product/Service	Microwave Platform Technology
Business Domain	Chemical & Fuels Industry




Microwave Chemical

大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

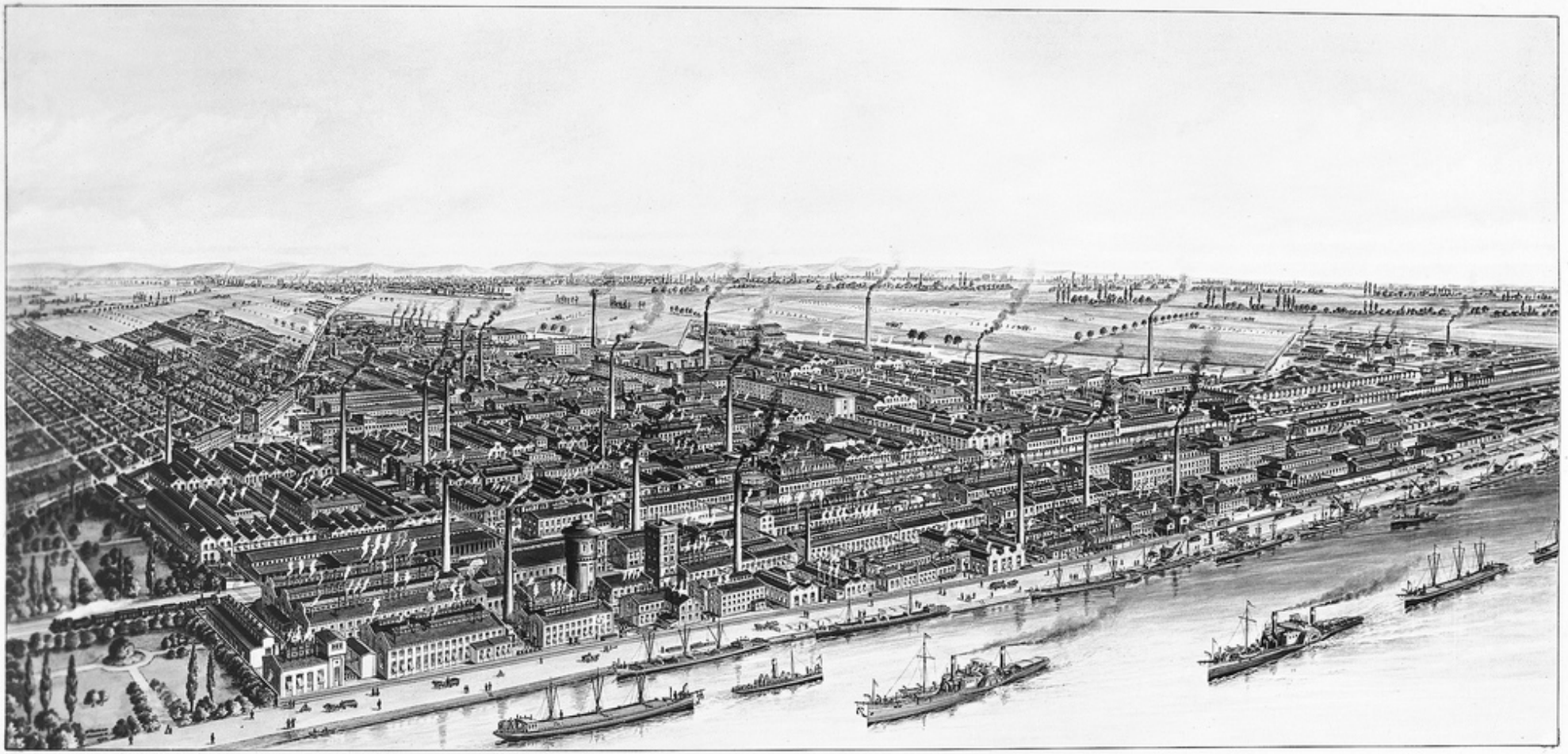
Chemical Industry



化学工業(広義)の付加価値額は15兆円で、製造業中第1位。日本の基幹産業として幅広い産業を支えています。

注:付加価値=生産額−原材料使用料等−製品出荷額に含まれる国内消費税等−減価償却費


500T $



BADISCHE ANILIN-& SODA-FABRIK LUDWIGSHAFEN A/RHEIN.

Gesammt Ansicht.

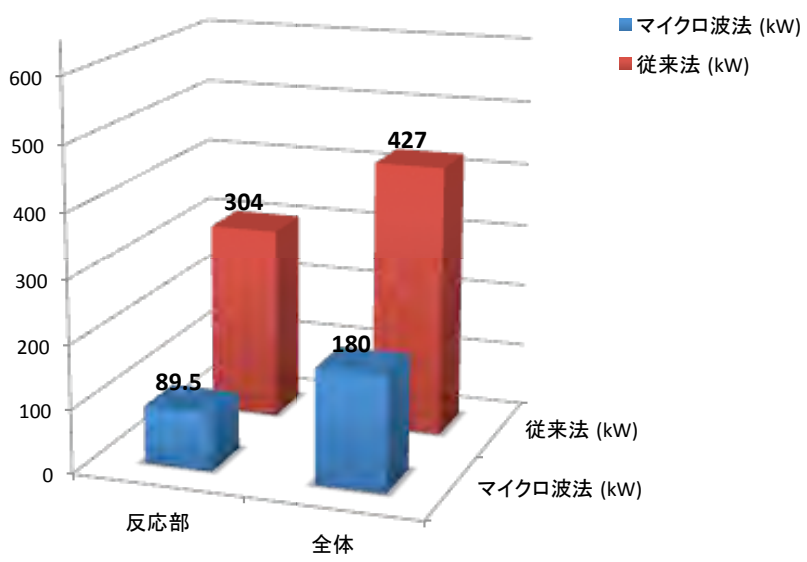

Energy Consumption 30%
Co2 Emission 17%
Land Occupation 300+


Solution

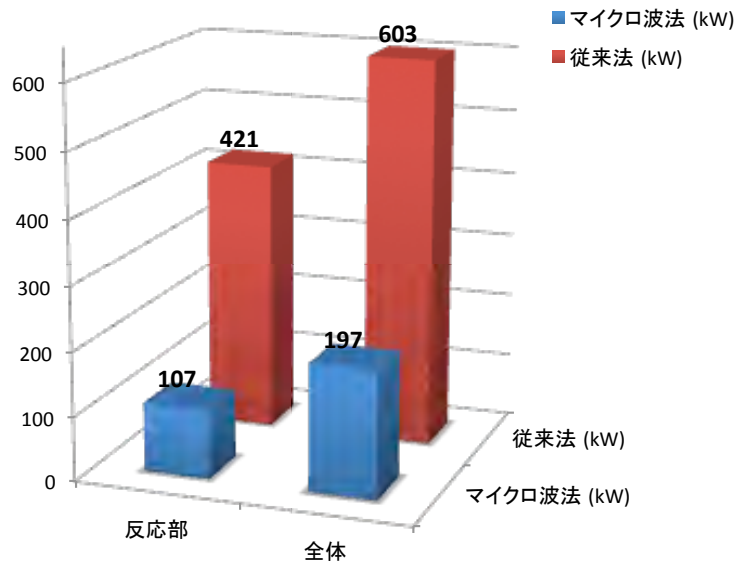
Energy Saving
Highly Efficient
Small Footprint

Example / Energy Consumption

Case Ⅰ



Case Ⅱ



Common Sense in Chemical Industry：

Microwave Chemical process is interesting but scaling up the process is vey difficult.

Common Sense in Startup industry：

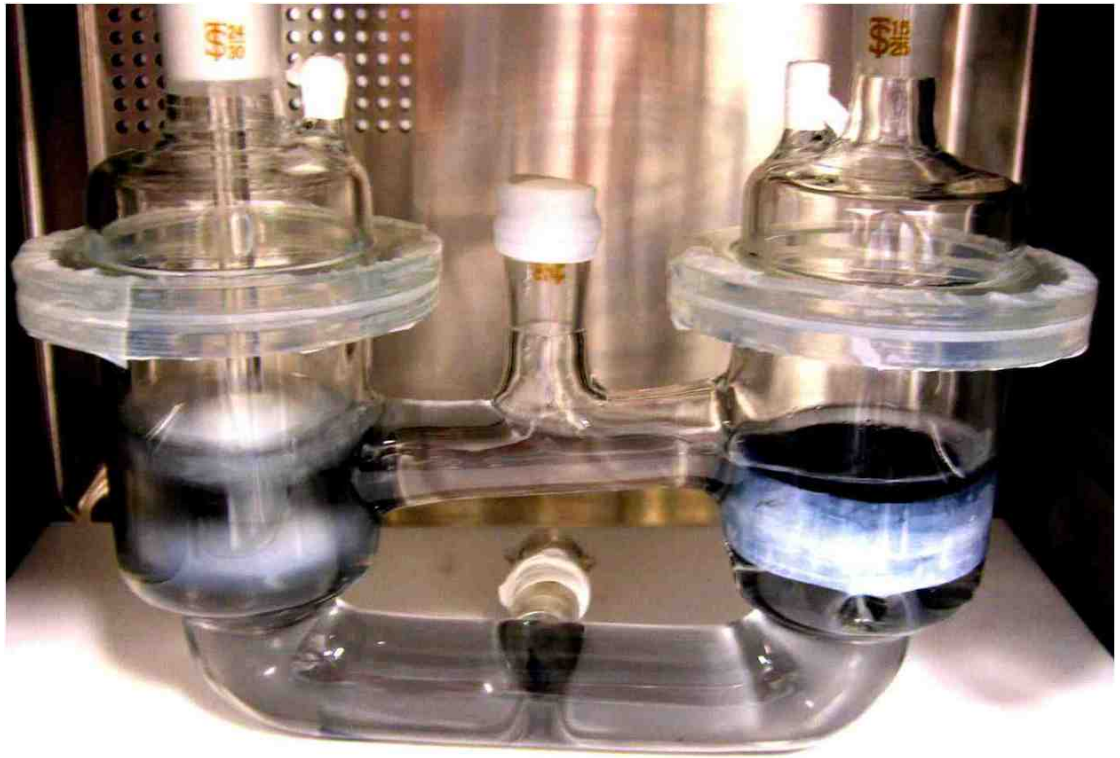
Starting up a company in manufacturing requires excess time and money, making it very difficult.

Present

Past

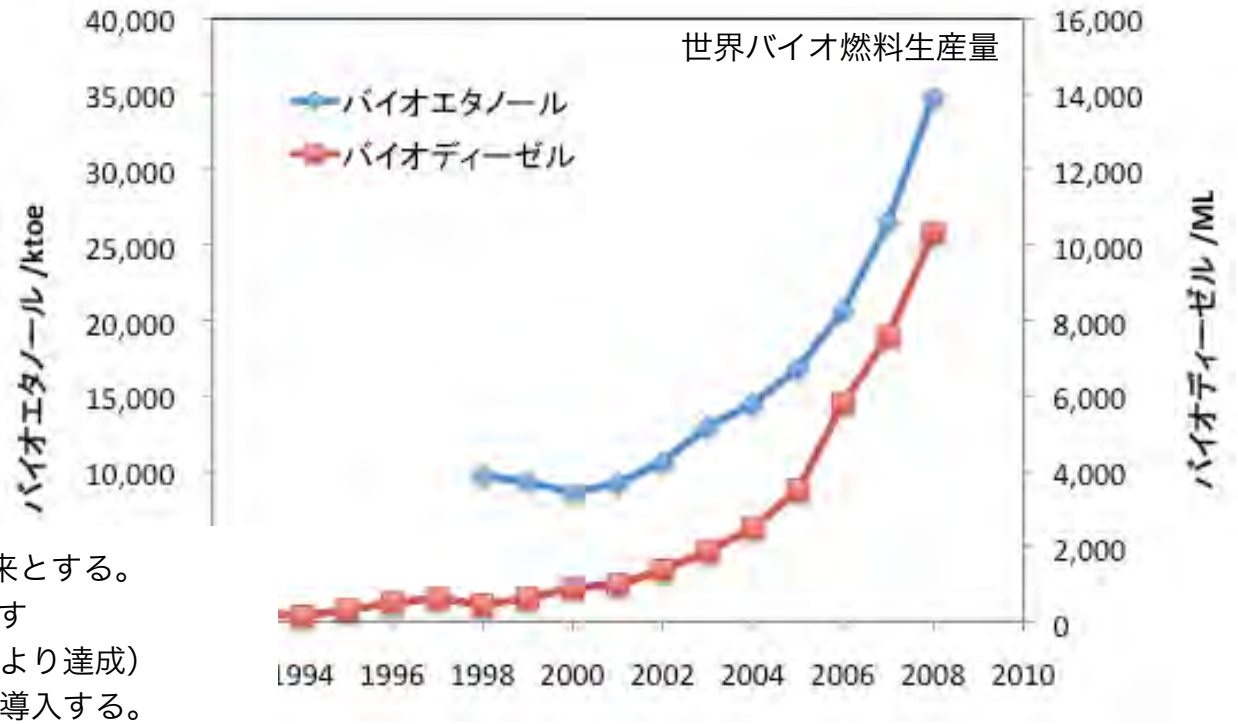
Future

2007



Solve Energy & Environmental Problem

エネルギー・環境問題の
解決策として
バイオ燃料導入

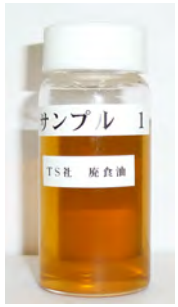


欧州：　2020年迄に10%の燃料をバイオマス由来とする。
アメリカ：2017年迄にガソリン消費量を20%減らす
（このうち、15%前後　をバイオ燃料により達成）
日本：　将来的には10%を目標としバイオ燃料を導入する。

穀物・食糧価格の高騰
熱帯雨林伐採などの
新たな問題

「大豆油や豆腐の原料になる大豆の国際価格が34年ぶりの高値に達した。～中略～　米国でのバイオ燃料向け需要の高まりが背景だ。原油高を受け、大豆から作るバイオディーゼル向け燃料の利用が増えている。」　2007年12月27日付　日経新聞

シカゴ穀物商品取引所CBOT
大豆先物(weekly price)


サンプル 1
TS社 廃食油


サンプル 2
廃食油（ラード混入）


サンプル 3
K社 廃油


ンプル 4
K社 固体廃油


ンプル 5
Y社 廃油


ンプル 6
Y社 固体廃油


ンプル 7
T社 廃油


ンプル 8
TS社 廃食油


サンプル 9
KT社 廃油

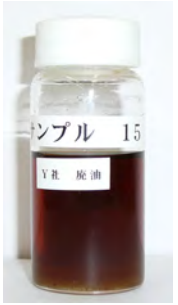

ンプル 10
SD社 粘稠状廃油


ンプル 11
S社 粘稠状廃油

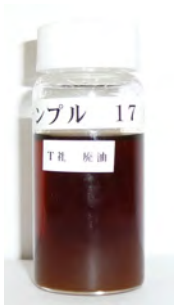

ンプル 12
TO社 廃油


ンプル 13
N社 粘稠状廃油


ンプル 14
A社 廃食油


ンプル 15
Y社 廃油


ンプル 16
社 固体廃油


ンプル 17
T社 廃油


ンプル 18
ST社 固体廃油


ンプル 19
KH社 廃油


ンプル 20
KH社 廃油

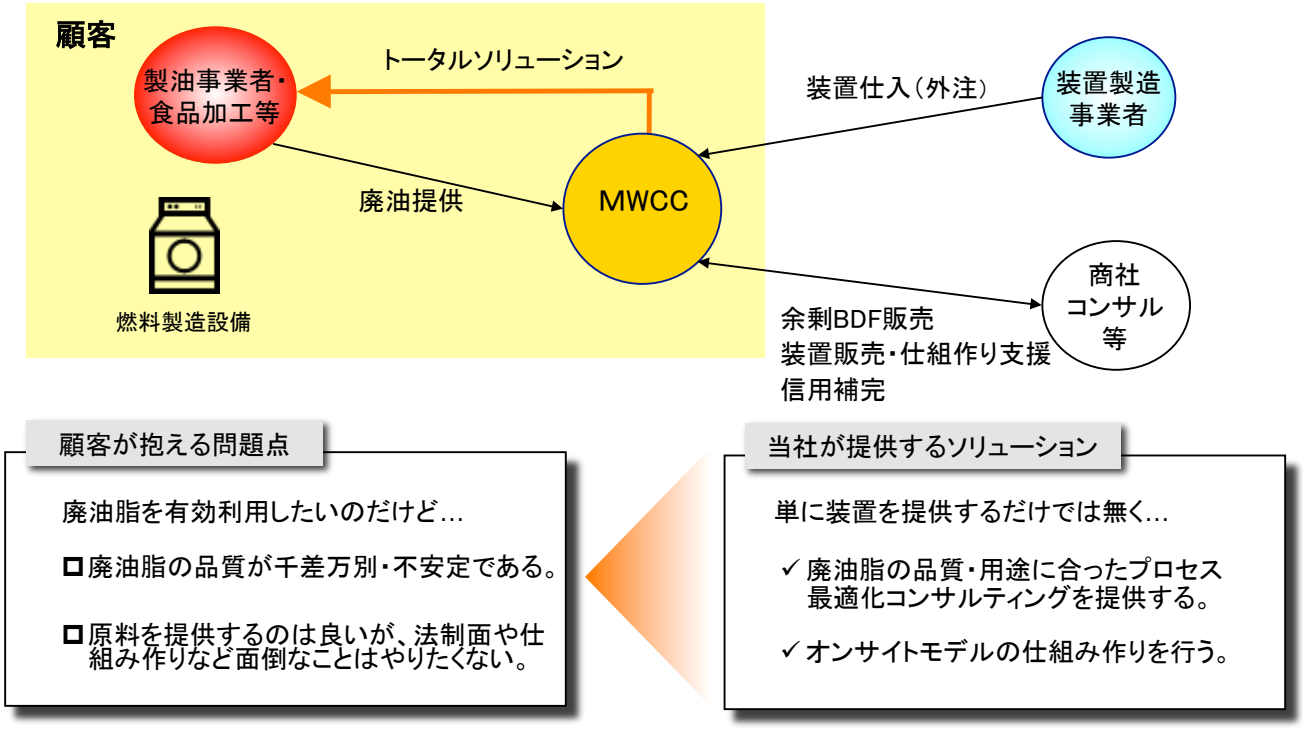

ンプル 21
KH社 廃油


ンプル 22
K社 廃油


ンプル 23
ジャトロファ

#1　Onsite Model　2007～

- 顧客：製油事業者・食品加工業者
- 製品：オンサイトで廃油→BDFを製造するシステム
- 何故：原料となる廃油排出元は多くがトラック輸送を実施
  燃料高騰による需要。



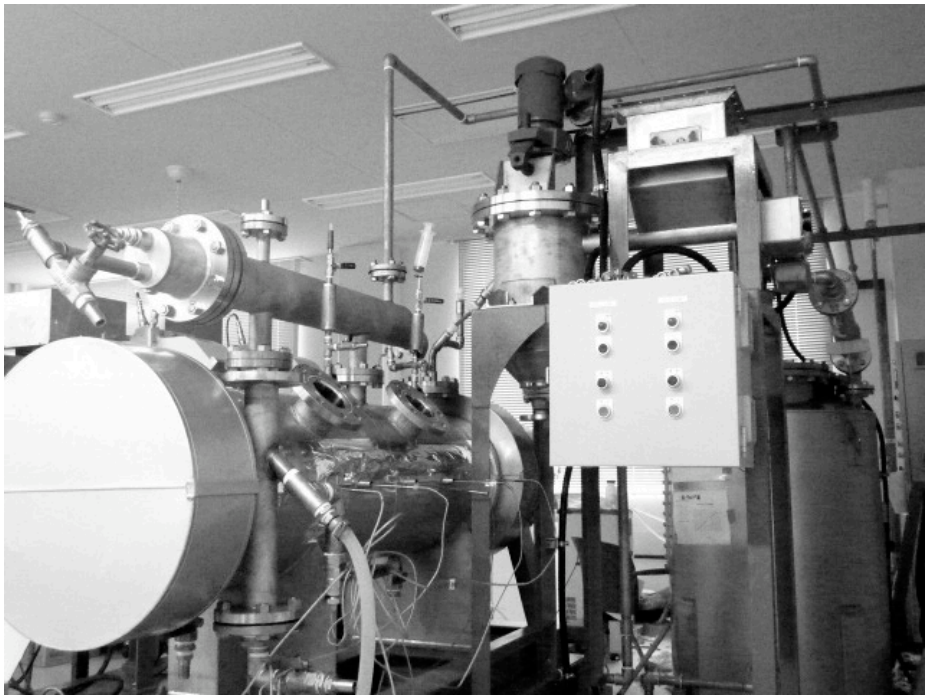
事業モデルの壁 / Wall of “Business Model”

Pivot Change

＃２Mass Production Model 2010～

- 顧客：元売り・自治体等
- 製品：BDFを一カ所で集中生産
- 何故：大規模化でコストダウン、安価な燃料を提供

完全フロー型1号機 →



＃３　Chemical Production Model 2011～

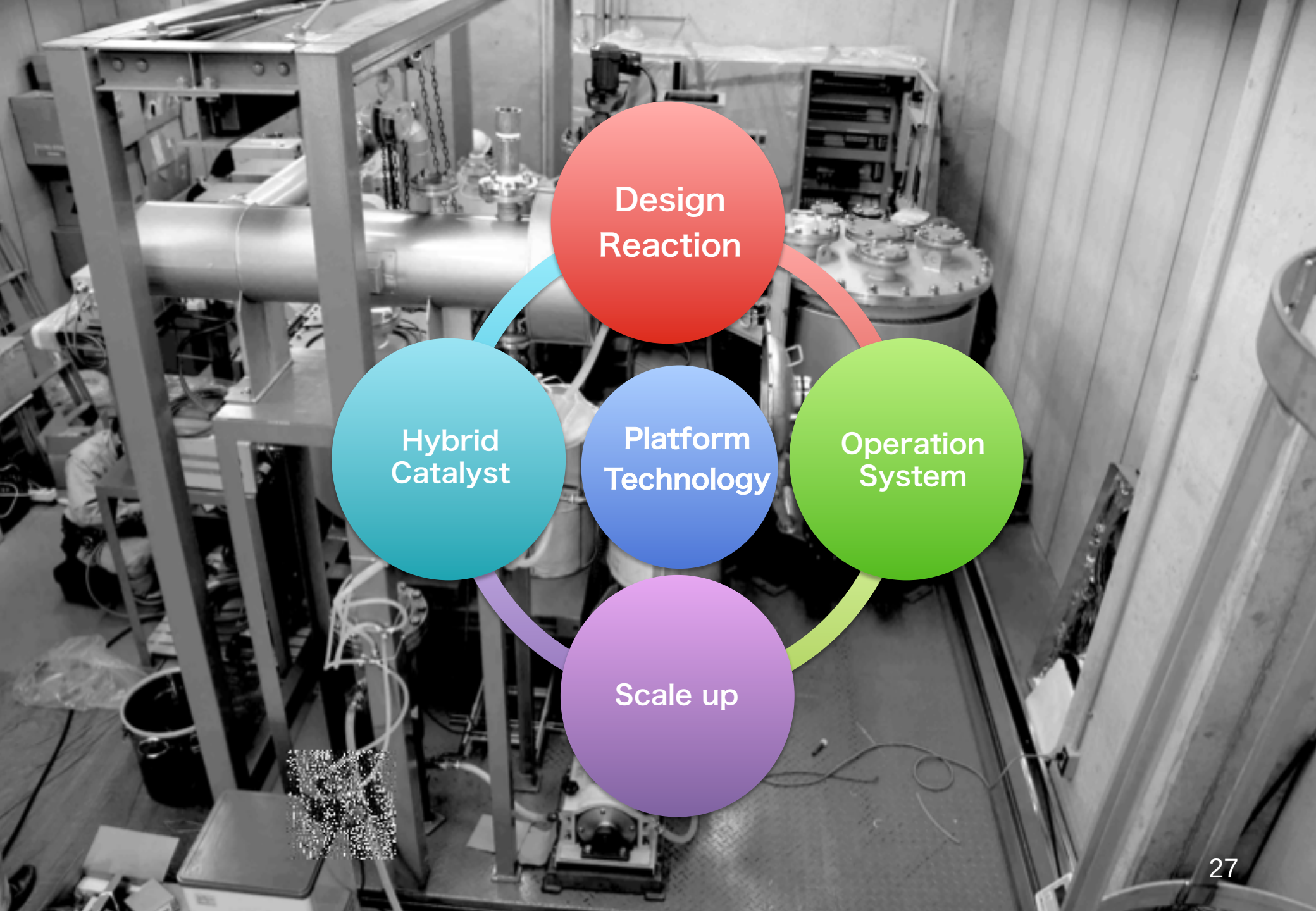
- 顧客：化学メーカー（協業して脂肪酸エステルを製造販売）
- 製品：脂肪酸エステル
- 何故：低コスト、環境対応型グリーン化成品

植物系工業廃油
（原料）

[原料排出元]

[マイクロ波化学工場]

脂肪酸エステル
(製品)


Design
Reaction
Hybrid
Catalyst
Platform
Technology
Operation
System
Scale up

#4 Total Solution Model

R&D
"Basic Research ～
Bench Plant"

**Proof
Of Concept
"Pilot"**

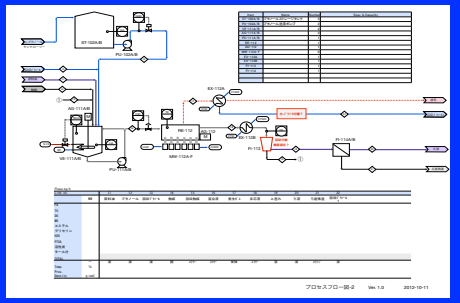
Engineering

Business

【Lab】

【Bench】

Pilot Facility@Osaka



Basic Design

Osaka Factory

→ Joint Venture / License

1号ラインの壁 / “Wall of 1st Plant”

大阪工場(M3K)建設過程

「マイクロ波技術」の実証工場を立ち上げ

Completion Ceremony (Mar.28,2014)

【メディア掲載】

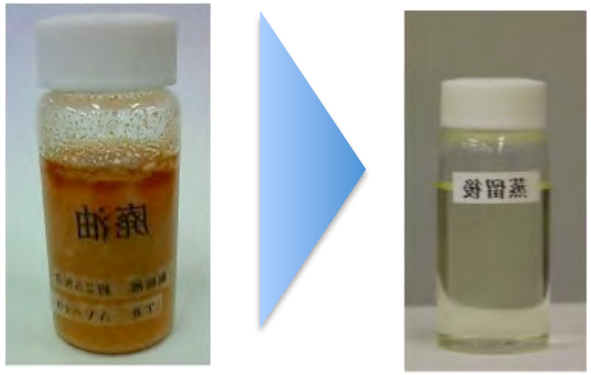
化学工業日報2014/3/31
「マイクロ波化学が新工場 脂肪酸エステル量産」

日本経済新聞2014/3/31
「マイクロ波で化学品量産　阪大発ベンチャー 世界初の工場」

Fatty Acid Ester

Microwave Chemical

マイクロ波技術で製造した
脂肪酸エステルを製造・出荷



製品を出荷

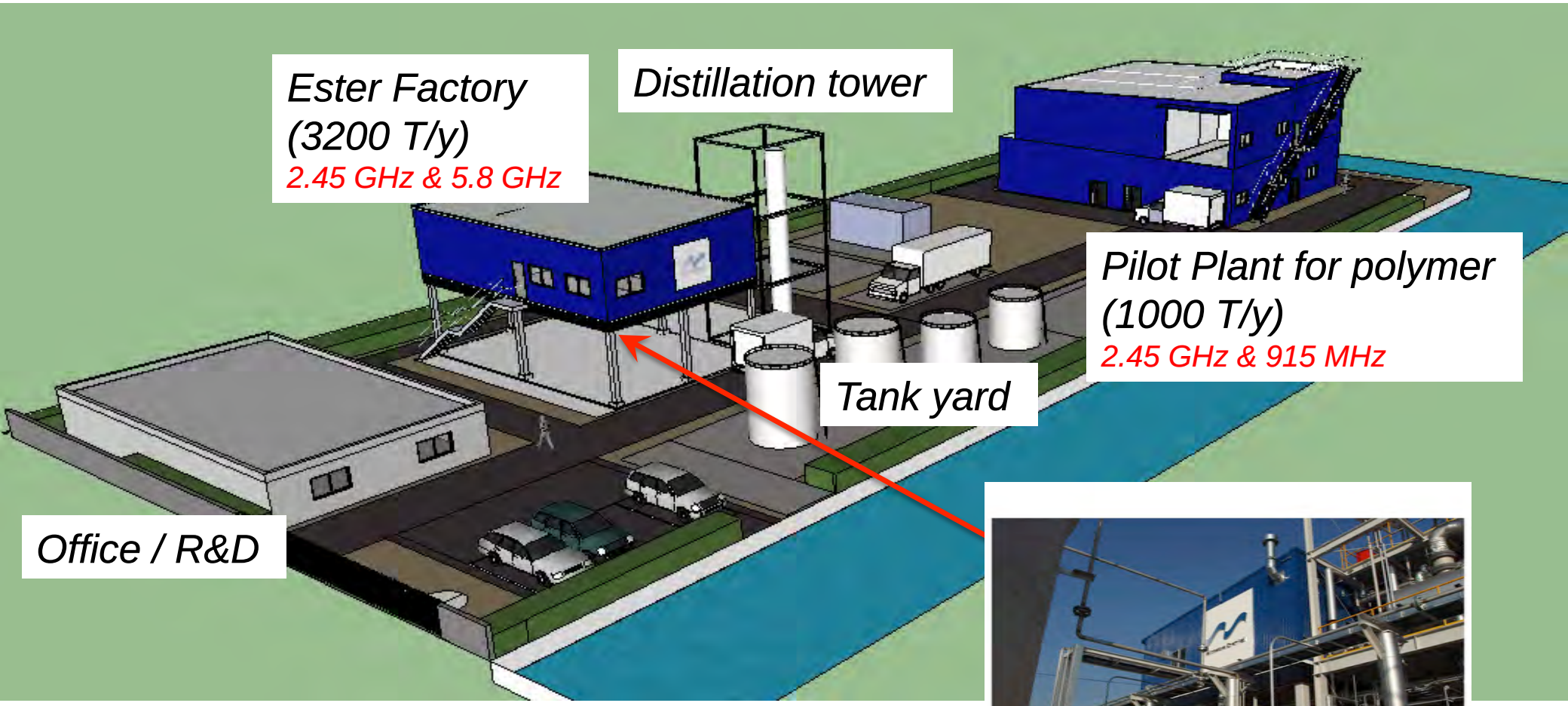
TOYOINK
Visible Science for Life

新聞用インクの基礎原料
として使用されている。

【プレスリリース】
2013/2/14「環境対応型化成品の出荷を開始しました。」
【メディア掲載】
日刊工業新聞2013/2/14
「脂肪酸エステル 東洋インキに出荷 阪大発BV」

MWCC Mother Factory

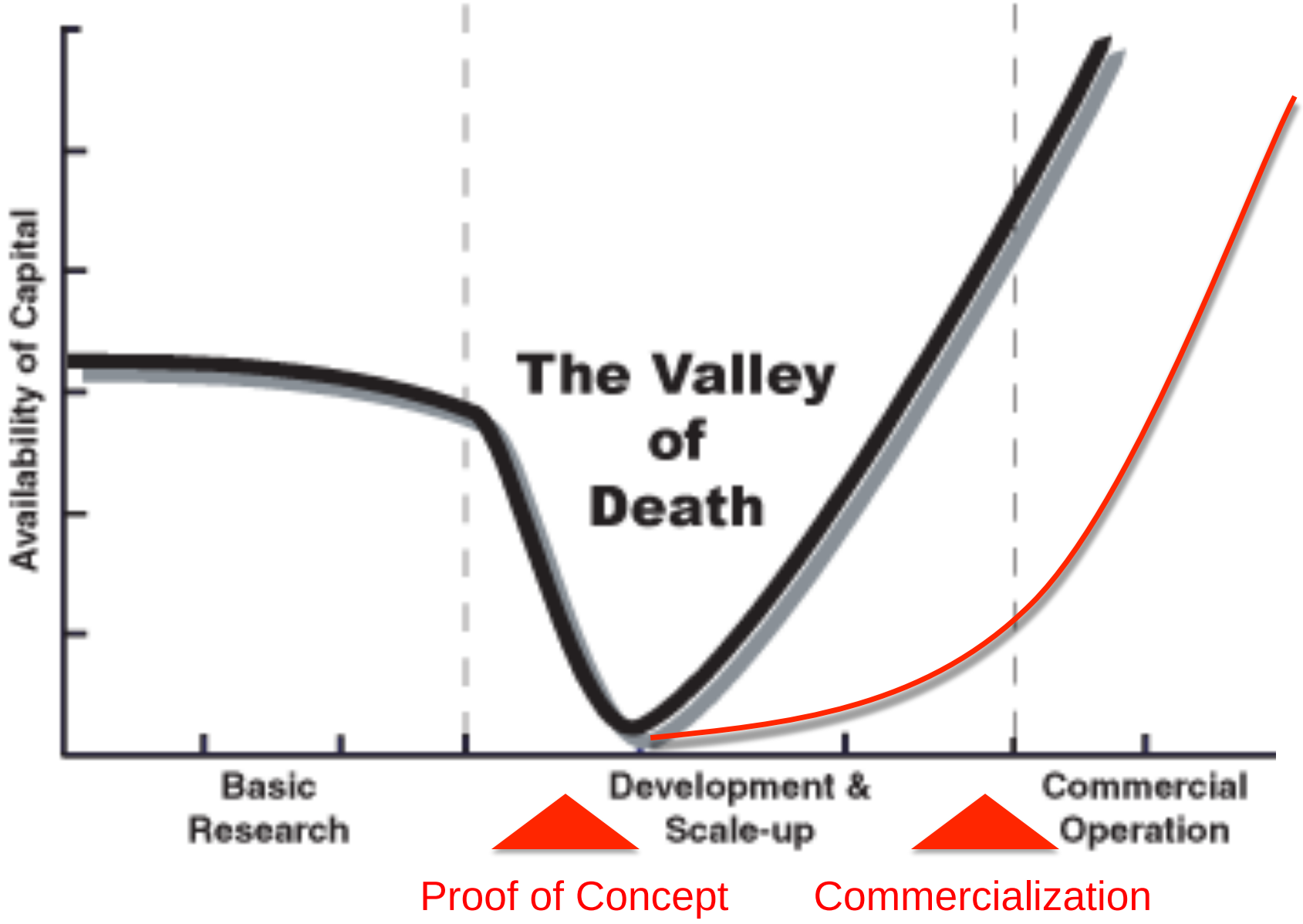
3000 m2 @ Osaka Japan



MWCC is the first company demonstrated microwave chemical production at commercial scale.

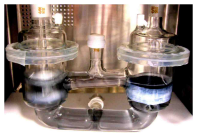
The mother factory will build on March in 2014 at Osaka Japan.

Wall of Finance



Reference: NIST(National Institute of Technology) / Breakthrough Inst.

Fund Raising / Case of Manufacturing Start-ups



会社立上

新規
リアクター

トータル
システム

フロー型
1号機

フロー型4号機&
神戸工場立上

大阪工場
立上

パイロット棟
稼働

07/08 — 08/03 — 09/03 — 10/03 — 11/01 — 12/03 — 08 13/01 — 14/03 — 14/05 — 14/06 →

R&D Stage

R&D

Scale Up

Market Entry

Proof of Concept

Commercialization

Lehman Shock

Series A
1.2億

Series B
7億

Series C
12.0億

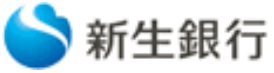
Government Grants

Grant / Debt

Finance(3.5BY+)

独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構

財団法人 新技術開発財団
THE NEW TECHNOLOGY DEVELOPMENT FOUNDATION



Present

Past

Future

Food Chemicals

“Establish a Joint Venture with Taiyo Kagaku to produce food additive Utilizing Microwave Emulsion Technology“

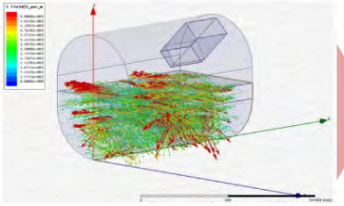
株式会社 産業革新機構 — 出資、提携先開拓等の経営上のサポート

UTEC Co-Founders for Innovation — 出資・経営サポート

JAFCO — 出資・経営サポート

NVCC Nippon Venture Capital Co., Ltd — 出資・経営サポート

Microwave Chemical



【マイクロ波解析】

【スケールアップ】

合弁会社設立 ⇔ 太陽化学

共同開発 業務提携等 ⇔ 化学メーカー各社

- 大企業と対等な関係で協業し、化学産業におけるプロセスイノベーションの実現を目指す
- マイクロ波のさまざまな製品への適用可能性を高め、ユニークなプラットフォーム技術を事業化する素材・化学ベンチャー企業を創出

参考：2014年6月30日産業革新機構報道関係者向け発表資料

Polymer

BASF Japan Ltd.

» Search | Contact | Sitemap | BASF Global | E-Business | 日本語

About us | Products & Industries | Research | Sustainability | News & Media Relations | Investor Relations | Careers

150 years

BASF
We create chemistry

News & Media Relations

- News Releases 2014
- News Releases 2013
- News Releases 2012
- News Releases 2011
- News Releases 2010
- News Releases 2009
- News Releases 2008
- Corporate Publications

BASF and Microwave Chemical Co., Ltd. sign joint development agreement on energy efficiency in the polymer manufacturing

Download
News Release (pdf, 39 kb)

- **Efficacy of microwave technology and innovative production process verified**
- **Agreement to explore application of microwave technology on a technical scale; using world's first technical scale continuous-flow microwave reactor**

Tokyo, Japan – October 14, 2014 – BASF and Microwave Chemical Co., Ltd. (MWCC), a company launched by Osaka University, have signed a joint development agreement to explore the application of microwave technology to improve energy efficiency in the polymer product manufacturing process on a technical scale.

"Compared to conventional manufacturing methods, where chemical raw materials are heated from the outside, the microwave approach improves efficiency of chemical reactions and, saves energy," said Iwao Yoshino, Chairman and CEO of MWCC. "Microwaves can influence, improve and accelerate chemical reactions by causing the molecules to oscillate through electromagnetic waves, directly heating the materials from the inside – similar to household microwave ovens."

"Our collaboration with MWCC will determine the feasibility of the application of the microwave technology on a technical scale to enable an energy efficient production process to provide a sustainable solution for the polymer product manufacturing industry. Upon positive testing of the technology on a technical scale, we will aim to proceed for commercial application," said Dr. Ates Erk, Head of New Markets and Products, Performance Materials Asia Pacific, BASF.

As part of the joint development agreement, testing will be conducted using the world's first technical scale continuous-flow microwave reactor in the field of polymers. The reactor has an annual processing capacity of 1,000 metric tons. MWCC has already started experiments and process development at their Osaka site.

About Microwave Chemical Co., Ltd.
Established in 2007, MWCC utilizes the unique platform technology it has developed in undertakings to make practical application of energy-saving, highly-efficient and compact microwave technology to revolutionize chemical and energy industries that consume large amounts of energy and require vast sites. In polymer field, the experiments conducted so far at MWCC have demonstrated a 50% reduction in energy consumption compared to conventional methods for several reaction classes.To resolve problems with chemical reactions that cannot be resolved using conventional technologies, MWCC not only provides technical licenses, but also offers integrated total solutions that from basic development through to the design, operation and engineering of bench scale and pilot plants and implements the management of joint enterprises through joint ventures with strategic partners for each product application and field. MWCC has already industrialized its microwave chemical technology and delivers fatty acid butyl ester produced at its Osaka factory to major chemical manufacturers.

About BASF's Performance Materials Division
BASF's Performance Materials division encompasses the entire materials know-how of BASF regarding innovative, customized plastics under one roof. Globally active in four major industry sectors - transportation, construction, industrial applications and consumer goods – the division has a strong portfolio of products and services combined with a deep understanding of application-oriented system solutions. Key drivers of profitability and growth are close collaboration with customers and a clear focus on solutions. Strong capabilities in R&D provide the basis to come up with innovative products and applications. In 2013, the Performance Materials division achieved global sales of € 6.5 bn.

About BASF
At BASF, we create chemistry – and have been doing so for 150 years. Our portfolio ranges from chemicals, plastics, performance products and crop protection products to oil and gas. As the world's leading chemical company, we combine economic success with environmental protection and social responsibility. Through science and innovation, we enable our customers in nearly every industry to meet the current and future needs of society. Our products and solutions contribute to conserving resources, ensuring nutrition and improving quality of life. We have summed up this contribution in our corporate purpose: We create chemistry for a sustainable future. BASF had sales of about €74 billion in 2013 and over 112,000 employees as of the end of the year. BASF shares are traded on the stock exchanges in Frankfurt (BAS), London (BFA) and Zurich (AN). Further information on BASF is available on the Internet at **www.basf.com**.

Microwave Chemical

業務提携

BASF
The Chemical Company

自社製品の製造技術に取入れが可能か検討

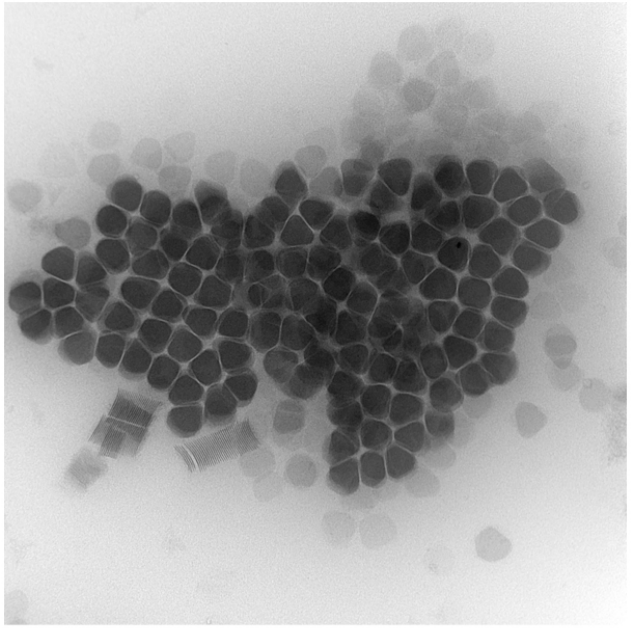
【プレスリリース】
2014/10/14
「BASFとマイクロ波化学株式会社、ポリマーの製造工程におけるエネルギーの効率化を目指した共同開発契約を締結」

【メディア掲載】
・日本経済新聞2014/10/15
「独BASFと共同開発　阪大発ベンチャー」
・日刊工業新聞2014/10/15
「マイクロ波で省エネ製造　阪大VB　独BASFと研究」
・化学工業日報2014/10/15
「ポリマー製造技術　マイクロ波活用 BASF　阪大発VBと開発

Nano Materials

2013年11月
ナノ粒子の製造プロセス確立に伴い、ユーザー向けサンプル供給を開始
■製造：マイクロ波化学
■販売：岩谷産業
■用途
- 電子セラミックス
- ファインセラミック用添加剤
- 各種コーティング材料

■供給サンプル
- 酸化イットリウム超微粒子
- その他様々な粒型・金属種



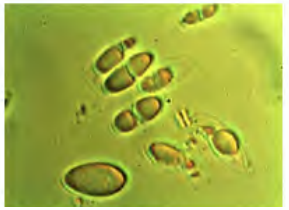
生産能力増強と本格的な事業化へ

Fuel

石油をつくる藻

石油に代わる新たな燃料として期待されるバイオ燃料ですが、主にトウモロコシなど食糧から製造されるため、食品価格の高騰や農地拡大による環境破壊が問題となっています。そこで、油脂を細胞内に含む「石油をつくる藻」として、微細藻類が注目されています。

マイクロ波を使用すると、従来の化学品などを使用して、抽出する方法に比べ、濃縮・細胞壁の破砕・水分の除去などエネルギーを消費する工程を大幅に減らせるので、コストの低減が見込めます。



従来法の1/10でバイオ燃料を藻から抽出・製造することが可能になりました。

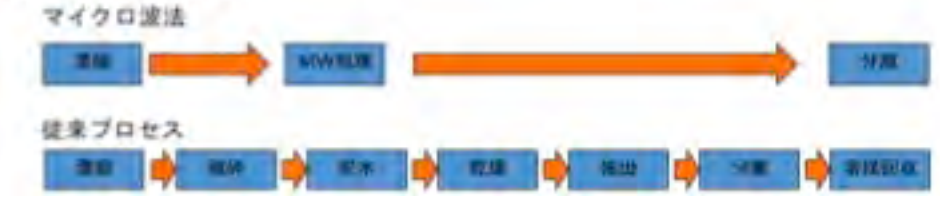
The 42nd TOKYO MOTOR SHOW 2011

優位性比較

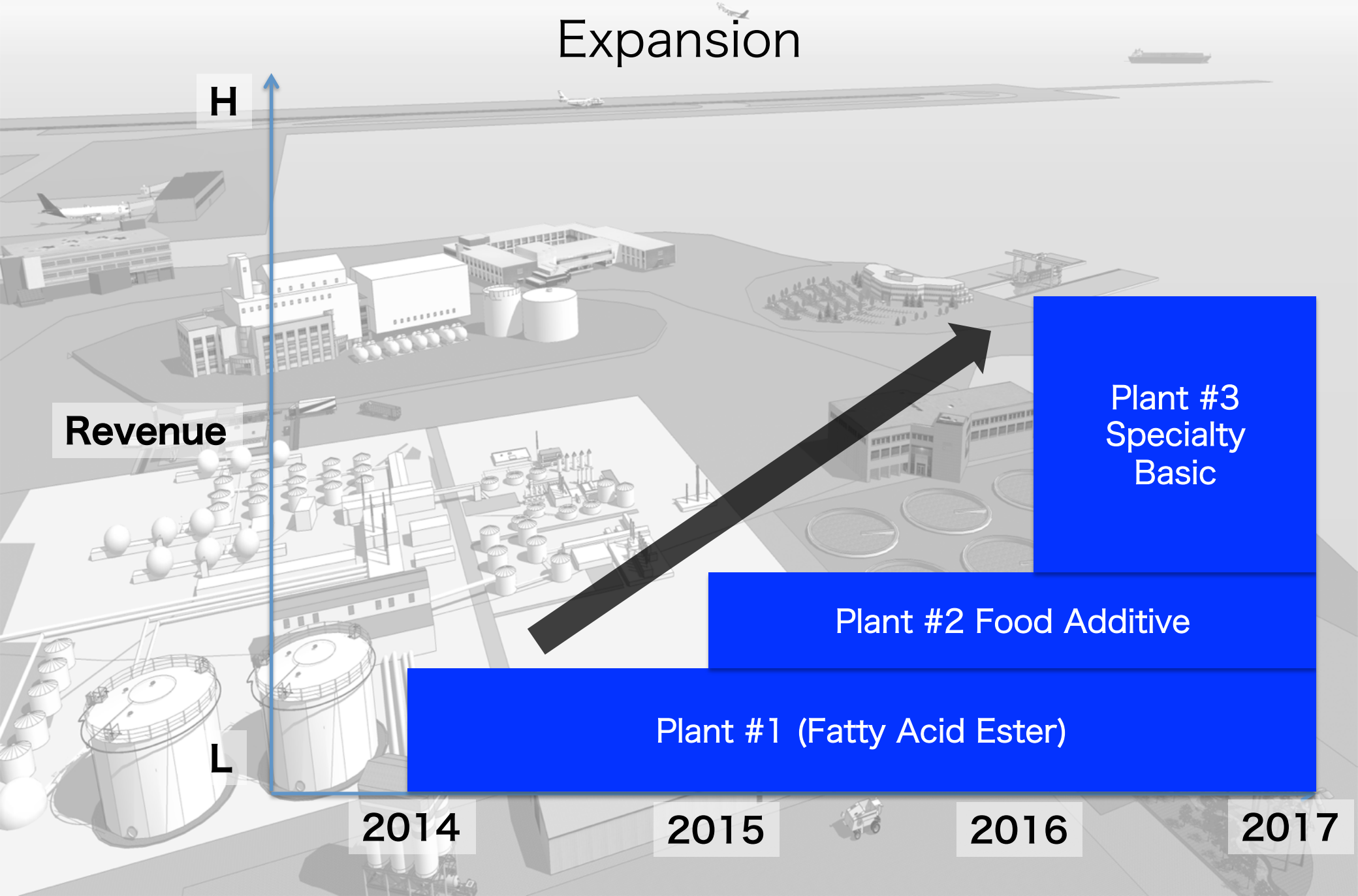
従来技術との比較

(技術課題)	溶剤抽出	高温 水熱処理	機械抽出	マイクロ波 固体触媒法
高効率抽出技術	△	○	×	○
低エネルギ・低コスト化	△	△	△	○
大容量化	×	△	△	○

【抽出工程の比較】



Expansion


H
Revenue
L
Plant #3
Specialty
Basic
Plant #2 Food Additive
Plant #1 (Fatty Acid Ester)
2014
2015
2016
2017


How？ Why ？

Open Innovation

Knowledge Net work

Researchers

Infrastructure
(hard ware)

Osaka
University

Culture

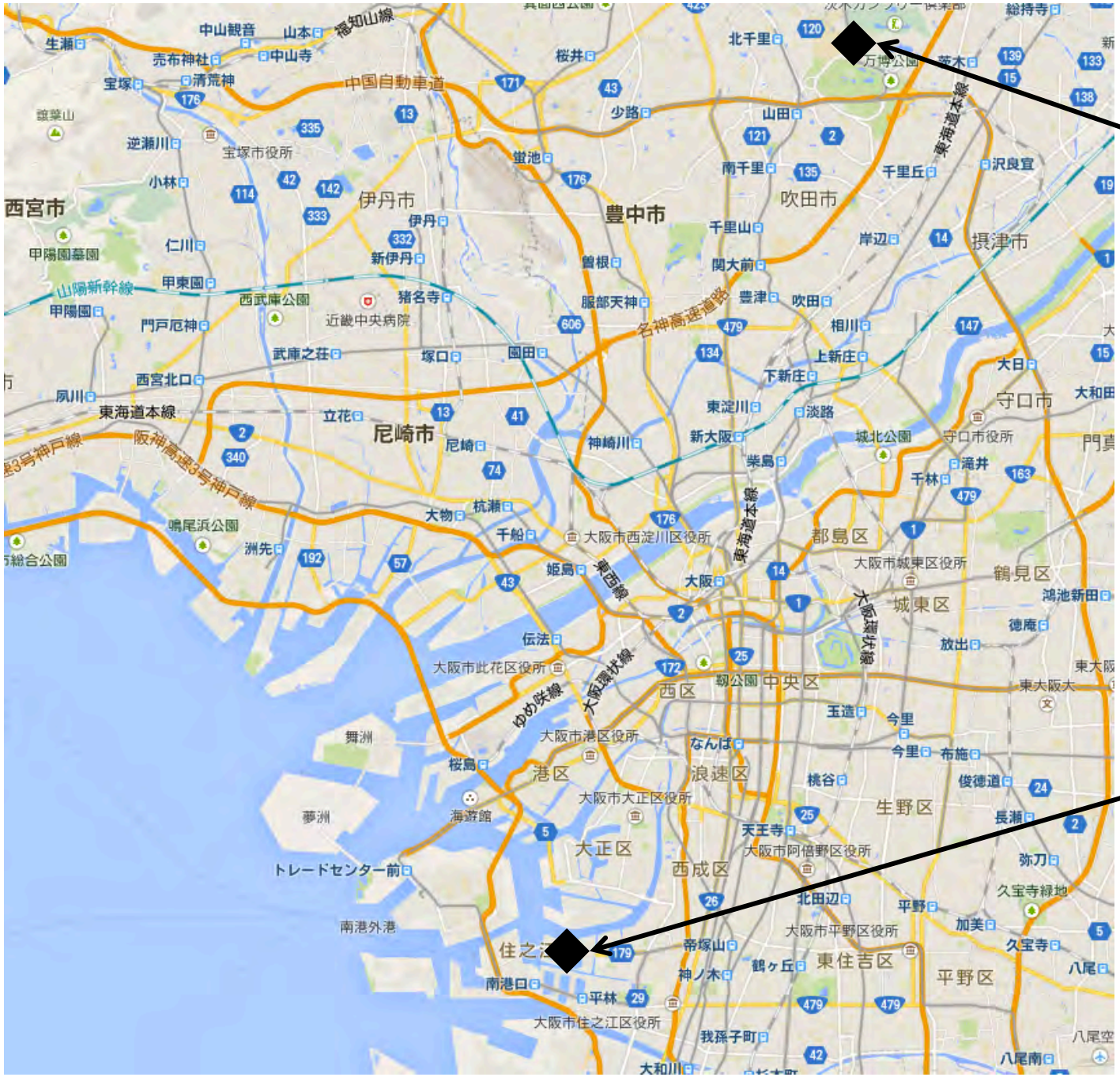
Flat

Open

Diverse

Dynamic

Brand


HQ/Lab(Osaka Univ.)
Osaka Factory

Make Wave,
Make World.

世界が知らない世界をつくれ

Microwave **Chemical**


省エネ
高効率
コンパクト
燃料や化学品を製造するプロセスを
変革する

Project Portfolio

BASF
The Chemical Company

Basic Chemicals

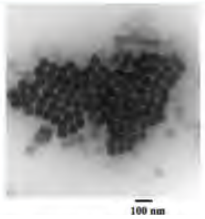
太陽化学株式会社
TAIYO KAGAKU

Food Chemicals

Major Japanese
Chemical Company

Specialty Chemicals

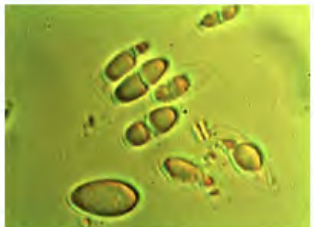
Graphene / Nano-Particles for
Electronics Materials



DENSO

IDEMITSU

Algae

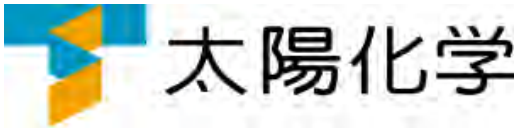


Applying Platform Technology to various applications.

Parrtner

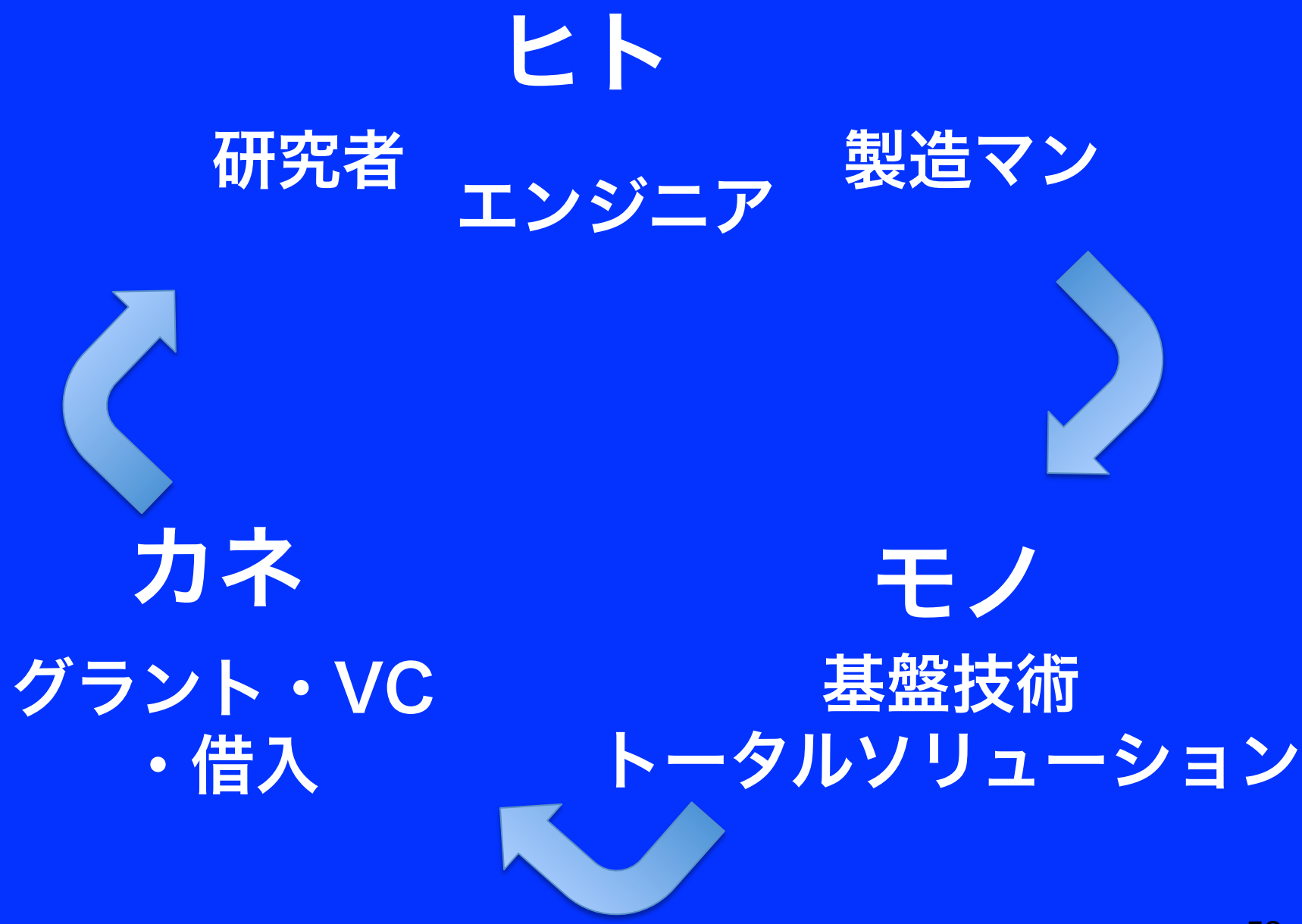

150 years
BASF
We create chemistry


TOYOINK
Visible Science for Life


太陽化学


DENSO
Japan


大阪大学
OSAKA UNIVERSITY


ヒト
研究者
エンジニア
製造マン
カネ
グラント・VC
・借入
モノ
基盤技術
トータルソリューション

Fund Raising & Development Phase

フロー型
1号機

フロー型4号機&
神戸工場立上

大阪工場
立上

10/03 12/03 14/03

R&D Stage

R&D → Scale Up → Market Entry

Death Valley

Wall of #1 Line

Lehman Shock

Series A
1.2億

Series B
7億

SeriesC
12.0億

Debt

Government Grant

Government Grant