

1. 基本的説明の目的・背景

1-1. 基本的説明の目的

第1回現地調査では、TŌMINの技術を活用し、果物を冷凍することによるブランディングについて説明を行ったが、質疑・応答での状況などから、基本的説明の必要を感じた。

このため、以降に、冷凍果物に関する基本的な考え方などを整理する。

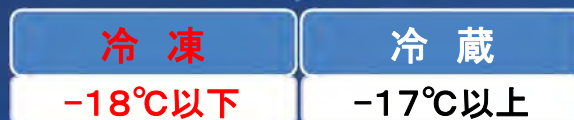
1-2. 基本的説明が必要と判断した背景

- TŌMINは、良質な初期冷凍を行う技術であるが、保存設備であると誤解された状況があった。
- 冷凍果物を食べる習慣がベトナムにはないため、解凍して市場に供給される前提があり、商品イメージが十分に伝わらなかった。
- コールドチェーンに対する認識の違いから、冷凍された果物が冷凍状態を保ったまま、店頭に並ぶイメージが十分に伝わらなかった。

2. 基本的説明

(1) 冷凍の定義と特徴

- ① 腐敗や食中毒の原因になる菌は10℃以下で増殖が遅くなり、-15℃以下でほぼ繁殖しなくなる



- ☞ 日本の食品衛生法では食品の安全の観点から微生物が増殖できない-15℃以下を基準としている。
- ☞ ただし、日本では、良好な冷凍食品の品質を維持するため業界団体の冷凍食品自主的取扱基準で-18℃以下を保持することとしている。
- ☞ 国際標準であるCodex 規格でも-18℃以下とされている。

② 冷凍食品は、食品の温度を生産・貯蔵・輸送・配送・販売の各段階を通じ一貫して常に-18℃以下に保つように管理されたもの

③ 冷凍食品を-18℃以下の温度で管理するのは、細菌の繁殖を抑えると同時に、その食品の酸化や酵素反応などによる品質変化を抑制して、最初の品質を長期間にわたって保つため

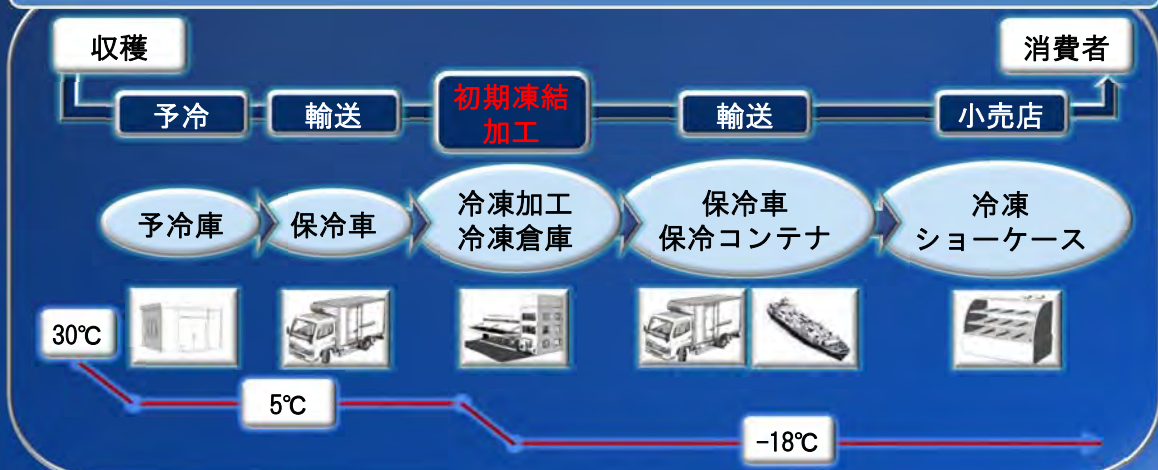
④ 一般的な冷凍食品は、-18℃以下の冷凍庫で温度変化をできるだけ少なくして保存した場合、素材や加工方法等にもよるが、概ね8ヶ月から24ヶ月間は最初の品質が保たれることが、これまでの様々な研究、実験で明らかになっている。

(2)コールドチェーンにおけるTÖMINの位置付け

① コールドチェーンとは、「冷凍・冷蔵貨物の品質を保持するための低温物流」

☞ 冷凍チェーンは、生産(食品工場)・貯蔵・輸送・配送・販売の各段階で-18℃以下を保つ

コールドチェーンイメージ(冷凍商品の例)



② TÔMINは、コールドチェーンにおいて良質な**初期凍結**を行う技術

- ☞ TÔMINで冷凍した後、冷凍チェーンにより冷凍状態を維持したまま販売する
- ☞ 途中で解凍・再凍結されると、空気凍結と同じ状態になってしまうため、凍眠で凍結した品質を保つことができない。

普及・実証事業で想定している対象機(TL-1G型)



Copyright © 2016 JICA (JICA Survey Team). All rights reserved.

(3) TÔMINと他の初期凍結技術の違い

☞ 第1回現地調査で重点的に説明したため、比較優位性の表のみを添付します。

凍結方法	品質	スピード	ランニングコスト	設置スペース	メリット	デメリット
「凍眠」	◎	◎	¥5~8/kg	◎	① 解凍時殆どドリップが出ない ② 寒い庫内での作業不要 ③ 高温の惣菜等が凍結出来る	① 製品によりバック必要
「凍眠」 リキッドコンベアー	◎	◎	※商品サイズにより増減します	○	① 最高品質の製品が大量かつシステム的に生産できる ② パラ凍結：IQFも可能	① 製品によりバック必要
一般冷凍庫	×	×	¥5/kg	×	① 導入コストは安価 ② 操作は簡単	① 凍結に時間がかかる ② ドリップが多く鮮度・味が落ちる ③ 霜取りによる品質劣化 ④ ドリップで歩留まりが悪くなる
トンネルフリーザー	△	△	¥5~10/kg	△	① 製造ラインがシステム的に出来る ② パラ凍結：IQFには適している	① 始動前に待機時間が必要 ② 霜取りの為製造ストップ ③ 広いスペースが必要
スパイラルフリーザー	△	△	¥7~12/kg	○	① 製造ラインがシステム的に出来る ② 凍結ラインが長く出来る	① 始動前に待機時間が必要 ② 霜取りが必要 ③ 冷却効率が悪い
エアブラスト+誘電	△	△	¥50/kg	×	① 少量の場合良い製品が出来る	① ランニングコストが多 ② 品質にばらつきがでる
窒素ガス凍結	◎	◎	¥45~50/kg	○	① 高品質の製品が出来る ② パラ凍結：IQFには適している	① 窒素ガスの保管設備 ② 12mm以上の厚さの製品が身割れする ③ ランニングコストが多 ④ 広いスペースが必要（トンネル）

(4) 冷凍加工果物の店頭における商品イメージ

日本の高級フルーツショップで販売されるTOMINで冷凍された冷凍果物



その他の一般的な冷凍果物



7

(5) 冷凍果物がどのように食べられているか

☞ 消費者の好みによるが、一般的な冷凍果物の食べ方を紹介する

① 半解凍にしてアイスクリーム(シャーベット)感覚で食べる



② 完全解凍して生果物と同じ感覚で食べる
(解凍後は傷みやすい状態のため、すぐに食べる必要がある)



③ その他: アイスクリームに混ぜる/ヨーグルトに混ぜる/スムージー等



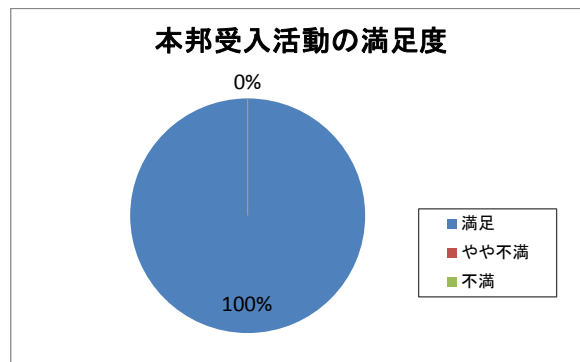
8

本邦受入活動アンケート集計結果

(1) 本邦受入活動の満足度

本邦受入活動の満足度については、4名中全員が「満足」という回答であった。

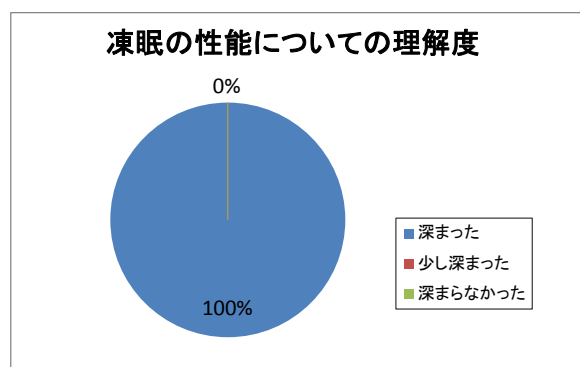
図1 本邦受入活動の満足度



(2) 凍眠の性能についての理解度

凍眠の性能についての理解度は、4名中全員が「深まった」という回答であった。

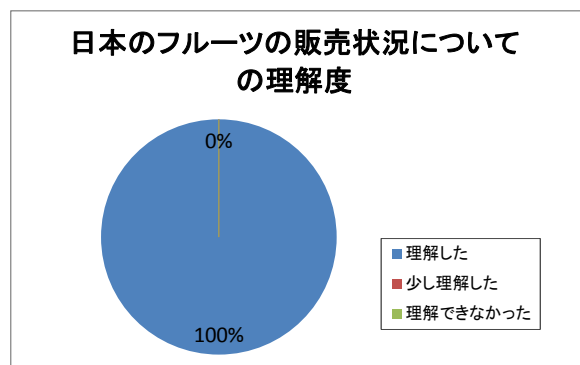
図2 凍眠の性能についての理解度



(3) 日本のフルーツ販売状況についての理解度

日本のフルーツ販売状況についての理解度は、4名中全員が「理解した」という回答であった。

図3 日本のフルーツ販売状況についての理解度

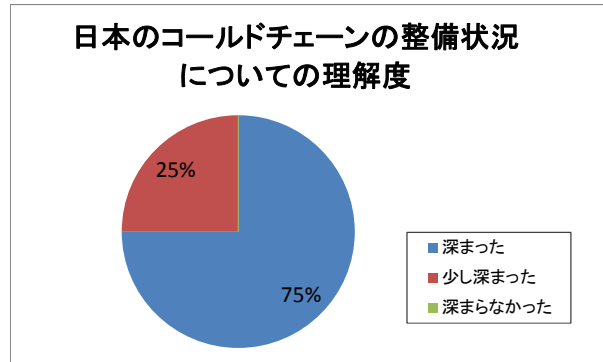


本邦受入活動アンケート集計結果

(4) 日本のコールドチェーンの整備状況についての理解度

日本のコールドチェーンの整備状況についての理解度は4名中3名(75%)が「深まった」、1名(25%)が「少し深まった」という回答であった。

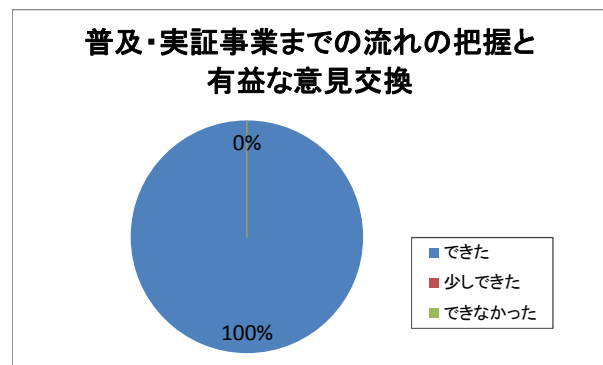
図4 日本のコールドチェーンの整備状況についての理解度



(5) 普及・実証事業までの流れの把握と有益な意見交換

普及・実証事業までの流れの把握と有益な意見交換について、4名中全員が「できた」という回答であった。

図5 普及・実証事業までの流れの把握と有益な意見交換



LIST OF Attendants FOR WORKSHOP

“Introduction, demonstration of express freezing technology (TOMIN) to improve the value of agricultural products”

1. Time: 01/03/2017
2. Location: Daewoo Hanoi Hotel, 360 Kim Ma, Ngoc Khanh, Ba Dinh, Hanoi.

	Name	Organization	Position	No. of Attendant
Japan International Cooperation Agency (JICA) + JICA Survey Team				
1	Mr. MASUDA Chikahiro	JICA Vietnam Office	Senior Representative	1
2	Mr. ISHIKAWA Katsunori		Project Formulation Advisor	1
3	Ms. Dinh Minh Trang		Project Formulation Support Staff	1
4	Ms. Vu Thi Minh Hang		Project Formulation Support Staff	1
5	Mr. AOKI Takayuki	TECHNICAN Co., Ltd	Director of Special Sales Section	1
6	Mr. HIRATA Fumiaki		G.M. of Development of New Business	1
7	Mr. HARIGAI Kenta	Mitsui Consultants Co., Ltd	Team Leader, Overseas Proj. Group	1
8	Mr. TOYODA Yusuke		Engineer, Overseas Proj. Group	1
9	Mr. DEMURA Osamu		Chief Representative, Hanoi Office	1
10	Ms. Nguyen Bich Hong		Assistant, Hanoi Office	1
11	Ms. Lê Thị Hồng Nga	-	Interpreter	1
12	Ms. Nguyen Thi Hong Hanh	-	Interpreter	1
Sub-total				12
State Agency for Technology Innovation (SATI)				
13	Ông Tạ Việt Dũng	State Agency for Technology Innovation, MOST	Director General	1
14	Ms. Trần Thị Hồng Lan		Deputy Director General	1
15	Representative		Vietnam Technology Transfer Center	5
16	Representative		Satitech Center	1
Sub-total				8

	Name	Organization	Position	No. of Attendant
Ministry of Science and Technology (MOST)				
17	Dr. Trần Văn Tùng	MOST	Vice Minister	1
18	Mr. Do Hoai Nam	Department of Technology Appraisal, Examination and Assessment, MOST	Director	2
19	Ms. Le Kim Phuong	Department of Local Science and Technology Development, MOST	Deputy Director	1
20	Ms. Nguyen Hong Nga	Department of Science and Technology for Economic-Technical Branches, MOST		2
21	Mr. Tran Ngoc Lan	Institute of Regional Research and Development, MOST	Deputy Director	2
22	Mr. Dang Ngoc Duc	Department of Science Technology and International Cooperation, MOST		1
23	Representative	National Institute of Patent and Technology Exploitation, MOST		2
Sub-total				11
Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD)				
24	Mr. Dao Trong Hieu	Department of Processing and Trade for Agro-Forestry-Fisheries Products and Salt production, MARD		3
25	Mr. Chu Hoai Hanh	Science, Technology and Environment Department, MARD		1
26	Mr. Pham Anh Tuan	Vietnam Institute of Agricultural Engineering and Post-harvest Technology Center, MARD	Director	1
27	Ms. Nguyen Minh Chau	Fruit and Vegetable Research Institute, Vietnam Academy of Agricultural Sciences, MARD		1
Sub-total				6
Ministry of Industry and Trade (MOIT)				
28	Mr. Duong Thai Trung	Domestic Market Department, MOIT	Leader	1
Sub-total				1

	Name	Organization	Position	No. of Attendant
Provincial Government				
29	Ms. Nguyen Thi Mai	Hanoi City People's Committee	Department of Science and Technology	2
30	Mr. Nguyen Duc Kien	Bac Giang Province People's Committee	Director, Department of Science and Technology	4
31	Mr. Le Duc Ngan	Nam Dinh Province People's Committee	Director, Department of Science and Technology	4
32	Mr. Duong Van Bon	Tien Giang Province People's Committee	Director, Department of Science and Technology	1
33	Mr. Nguyen Thanh Binh	Hai Phong City People's Committee	Seafood Research Institute	2
	Mr. Vu Cong Thuy		Technology Application Center, Department Science and Technology	2
34	Mr. Dang Dinh Sach	Quang Ninh Province People's Committee	Vice Chairman of Uong Bi People's Committee	2
	Mr. Nguyen Van Ngoan		Vice Chairman of Dong Trieu People's Committee	2
	Mr. Nguyen Anh Tuan	Quang Ninh Province People's Committee	Department of Science and Technology	2
35	Mr. Hoang Trong Le	Ninh Binh Province People's Committee	Deputy Director, Department of Science and Technology	2
36	Mr. Le Van Cuu	Phu Yen Province People's Committee	Department of Science and Technology	1
Sub-total				24
Others (Institute, University etc.)				
37	Mr. Vu Huy Khue	Institute of Heat Engineering and Refrigeration, Hanoi University of Science and Technology		3
38	Ms. Nguyen Thu Trang	Vietnam Institute of Dietary Supplements		2
Sub-total				5

	Name	Organization	Position	No. of Attendant
Media				
39	Mr. Chu Ky Long	Hanoi Television (HTV)		2
40	Mr. Le Tuan Hai	Science and Technology Magazine		1
41	Ms. Pham Thu Ha	VietnamNews Agency (newspaper)		1
42		VietnamNews Agency (TV)		2
43	Mr. Hieu	MOST Communication Center		2
44	Ms. Do Que	People Television		2
Sub-total				10

TOTAL: 77 attendants



MINISTRY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY



JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

Feasibility Survey
for Enhancing Value of Agricultural Products
by Utilizing Liquid Cooling Type Rapid Freezer Device
in Vietnam

HỘI THẢO

GIỚI THIỆU, TRÌNH DIỄN CÔNG
NGHỆ ĐÔNG LẠNH NHANH BẰNG CHẤT LỎNG (TÔMIN)
ĐỂ NÂNG CAO GIÁ TRỊ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP

WORKSHOP

INTRODUCTION, DEMONSTRATION
OF RAPID FREEZING TECHNOLOGY (TÔMIN)
TO IMPROVE THE VALUE OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Tổ chức / Organized by:

STATE AGENCY FOR TECHNOLOGY INNOVATION

TECHNICAN CO., LTD.

Hanoi, 1st March, 2017

*Feasibility Survey for Enhancing Value of Agricultural Products
by Utilizing Liquid Cooling Type Rapid Freezer Device in Vietnam*

HỘI THẢO

***GIỚI THIỆU, TRÌNH DIỄN CÔNG NGHỆ ĐÔNG LẠNH NHANH BẰNG CHẤT
LỎNG (TOMIN) ĐỂ NÂNG CAO GIÁ TRỊ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP***

WORKSHOP

***INTRODUCTION, DEMONSTRATION OF RAPID FREEZING TECHNOLOGY (TOMIN)
TO IMPROVE THE VALUE OF AGRICULTURAL PRODUCTS***

Bảng nội dung / Table of Contents

Giới thiệu về tính năng và cách sử dụng của công nghệ TOMIN

Introduction of function and usage of TOMIN technology

1

Báo cáo hoạt động khảo sát tính khả thi sử dụng công nghệ TOMIN tại Việt Nam trong năm
2016-2017

Report on feasibility survey for utilizing TOMIN technology in Vietnam in 2016-2017

18

Giới thiệu kế hoạch triển khai khảo sát chuyên sâu về việc áp dụng công nghệ TOMIN trong thời
gian tới tại Việt Nam

Introduction of implementation plan for verification survey of applying TOMIN technology in
Vietnam in the coming time

32

凍眠 TŌMIN

— Miracle Freezing System —



株式会社テクニカン

Technican Co., Ltd.

P1

Cooking



TŌMIN
Freezing



Thaw



Arrangement
of
dish



Technican Co., Ltd. P 2

Cooking



TOMIN
Freezing



Thaw



Arrangement
of
dish



Technican Co., Ltd. P 3

“Freshly Frozen
Fruit”

by
Ginza
Senbikiya
established
1894

TOMIN
Freezing
Fruit

銀座千疋屋
Since 1894



Technican Co., Ltd. P 4

“Freshly Frozen
Fruit”

by

Ginza
Senbikiya
established
1894

TOMIN
Freezing
Fruit



メキシコマンゴ



ナガノパープル



夕張メロン



きんかん



イチゴ



バナナ



桃



マスクメロン

Technican Co., Ltd.

P 5

- Alfonsino (red)
- Flounder (black)

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



Cooking



Technican Co., Ltd. P 6

•Sushi

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



P 7

•Squid

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



Technican Co., Ltd. P 8

• Squid
Sashimi

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



Cooking



Technican Co., Ltd. P 9

Technican Co., Ltd.

• Yellowtail
• Greater
amberjack

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



Cooking



P 1 0

• Fresh Beef
(Beef
Sashimi)

TOMIN
Freezing



Natural
Thaw



Cooking



Technican Co., Ltd. P 1 1



- T O M I N -

A big
possibility
spreads.

• Medical

* Organization preservation for
transplantation

* Blood for blood transfusion

* Sample for operations

etc.

Technican Co., Ltd. P 1 2



凍眠 TŌMIN

— 世界中の冷凍品をドリップ0%へ —



TECHNICAN Co., Ltd.

天皇陛下・皇后陛下の御国ご訪問の同じ日にこの報告会を開催できることを光栄に思います。



TECHNICAN Co., Ltd.

農水産業と農 漁村の課題

農村の貧困

- ・ 品質が現代の要求を満たしていない。
- ・ 価格形成力がない。
- ・ 付加価値の創造を担っていない。

消費者価格の大きな部分が物流、保管の費用になっていませんか？

豊かな農水産業の産物は十分利用されていますか？

TECHNICAN Co., Ltd.

3

行動計画
2014年8月1日
首相決定
1291/QD-TTg

一部抜粋

2030年のビジョンを実現する農水産加工業発展

- ・ 2020年への方向性

「ベトナムを安全で高品質な農水産品及び食品の信頼できる供給国にする。」

- ・ 2020年に向けた目標

「外国市場においてベトナムは輸出及び国内市場向けに安全で高品質な農水産品及び食品を生産している国であるとの定評を確立する。」

「ベトナムのブランドイメージ向上に資する農水産品・加工食品を3～5品目確立する。」

TECHNICAN Co., Ltd.

4

ベトナムの豊かな農水産物を活かすには保存の工夫が必要です



食材は生鮮の状態でも保存できれば一番いいです。しかしそれは難しいので保存方法が工夫されてきました。

- ①乾燥
- ②缶詰
- ③レトルト（加圧加熱殺菌）
- ④冷蔵
- ⑤冷凍

全て時間と距離を「止める」ための方法です。

このうち、生鮮の状態に戻す可能性が一番大きいのはどれでしょうか。

TECHNICAN Co., Ltd.

5

それが冷凍です

でも・・・



冷凍品は「おいしくない」。これが常識です。
生鮮品と比べられる冷凍品はない
誰もがそう思っています。

一般的な冷凍＝空気凍結

解凍後、赤い水のようなものが出る

＝ **ドロップ**



といいます。

TECHNICAN Co., Ltd.

6

ドロップ＝細胞内の液体が細胞の外に流出したもの
(旨みがたっぷり入っている)



ドロップが出る＝旨みが流れ出ている



だから
美味しくない！

細胞が壊れているから食感も悪い

奇跡の冷凍
その原理を説明
します



TECHNICAN Co., Ltd.

7

でも
「凍眠」による
凍結は違います。
奇跡の冷凍と
呼ぶ人もいます。



TECHNICAN Co., Ltd.

8

ドリップの原因



凍結時に、細胞内の水分が大きな氷の結晶になると
氷で細胞壁が破られて、中の液体が**ドリップ**となって流出

肉や魚の細胞：約20～30ミクロン



空気凍結の氷の結晶
約**100**ミクロン

だから
細胞壁は破れる



TECHNICAN Co., Ltd.

ロシア、アメリカの記者もびっくりしました



"Russia 24" : Dec. 2016



"Foreign Affairs" media partner
"Global Media" : Feb. 2017



TECHNICAN Co., Ltd.

凍眠で
ドリップが
出ない理由



肉や魚の細胞：約20～30ミクロン



凍眠の氷の結晶
約5ミクロン

だから
細胞壁を破らない
→ドリップが出ない



TECHNICAN Co., Ltd.

冷凍にはいろ
いろな方法が
あります



冷凍するためには食材から熱を奪わなければなりません。
何をつかって熱を奪うかで、大きく二つの方法があります。

1. 気体をつかった凍結（緩慢凍結）
 - ・普通の空気を冷やして凍結します。



※ 誘電式は？

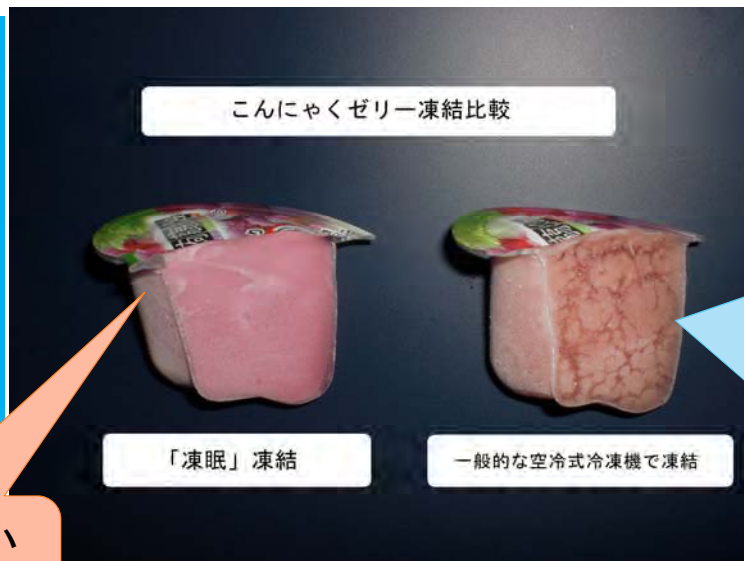


2. 液体をつかった凍結（急速凍結）
 - ・液体窒素(-196°C)⇒危険物です
 - ・エタノール⇒凍眠凍結

TECHNICAN Co., Ltd.

比較

氷の結晶：小
食感は滑らか



氷の結晶：大

食感は
シャリ
シャリ



TECHNICAN Co., Ltd.

13

凍眠は
なぜ
氷の結晶が
小さいのか？

凍結速度が速いから

ほとんどの食品内の水分が
氷に生成される温度帯($-1^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$)を
すばやく通過させるので
氷の結晶が大きくなる

凍眠は
空気凍結の約20倍の速さで凍結
窒素ガスの約8倍の速さで凍結



TECHNICAN Co., Ltd.

14

熱伝導率

熱の伝わりやすさ

気体 < 液体

凍眠は
なぜ
速いのか？

90℃のサウナに入れても
90℃のお湯にはさわれない

私たちは液体の性質に注目し、研究を重ね
冷媒として最適な液体（エタノール）を見出して
液体式急速凍結機「凍眠」を
世界で初めて開発しました。



TECHNICAN Co., Ltd.

15

これが凍眠の
典型的な形です

この棚に食材をのせ
下の液槽に沈めます



◆凍結後の保管、解凍に
特別な装置はいりません

～ 液槽 ～
約-30℃のエタノール
(濃度約60%)



TECHNICAN Co., Ltd.

16

凍眠は世界最高の凍結を実現する冷凍機です。



- 構造とデザインはシンプルです。それは考え抜かれているからです。そのため操作がしやすく作業性に優れています。
- 複雑な電子制御は使っていませんので、正常につかっている限り故障はほとんどありません。丈夫で長持ちします。
- エタノールはベトナムで購入してください。日本から輸入する必要はありません。
- -30°C のエタノールは火を近づけても燃えません。手を入れてもごく短時間なら大丈夫です。つまり安全です。
- 空気式冷凍機に必須の霜取りは不要です。従って24時間稼働も可能です。
- 冷凍品の保管と解凍に、特別な装置は不要です。

※コピー品は本物の性能は決して出ません。

TECHNICAN Co., Ltd.

17

作業の様子です



TECHNICAN Co., Ltd.

18

※エタノールを冷やすための冷凍機が別途必要です。

凍眠のいくつかの機種をご紹介します
(1/2)



Type: TL-1G
Max. freezing capacity:120kg (*1)
Outer size(mm): L1300 x W1900 x H2160
Main body weight: approx.1280kg
Liquid volume:1250L



Type: TL-2G
Max. freezing capacity:280kg (*1)
Outer size(mm):
L1300 x W3450 x H2160
Main body weight: approx.2000kg
Liquid volume:2400L

(*1) 50hz, condition of product temperature before freezing is +5°C

TECHNICAN Co., Ltd.

19

※エタノールを冷やすための冷凍機が別途必要です。

凍眠のいくつかの機種をご紹介します
(2/2)



Type: TLB-1G
Max. freezing capacity:300kg (*1)
Outer size(mm): L1650 x W2690 x H2425
Main body weight: approx.1850kg
Liquid volume:2490L

(*1) 50hz, condition of product temperature before freezing is +5°C



TLB-2G:600kg/h (*1), Outer size(mm): L1650 x W4750 x H2425,
Main body weight:approx.3,200kg, Liquid volume: 4,550L

TECHNICAN Co., Ltd.

20

ご注意ください！

- ・凍眠で凍結しても、解凍後、元の状態にもどらない食材があります。
- ・それは果物と野菜、特に葉物野菜です。どちらも酵素が生きています。冷凍すると酵素が死にます。死んだ生物は生き返りません。ですから果物と野菜は、肉や魚のように、解凍後、冷凍前の状態には戻りません。
- ・冷凍果物は「新しい商品」です。既に多くの冷凍果物が市場に出っていますが、全て空気冷凍です。液体凍結した冷凍果物は、日本の老舗GINZA SENBIKIYAのFreshly Frozen fruit ただ一種類です。
- ・野菜類はお湯のシャワーを浴びせるなど、少しの加工をして凍眠で冷凍すれば、解凍後、冷凍前の状態に戻ります。

TECHNICAN Co., Ltd.

21

広がる可能性

医療

- ・血液の保存
- ・臓器、組織、細胞の保存
- ・手術用検体の保存
- ・薬草の保存

「凍眠」は、ベトナムの発展に大きく貢献できるでしょう！

有難うございます。

TECHNICAN Co., Ltd.

22

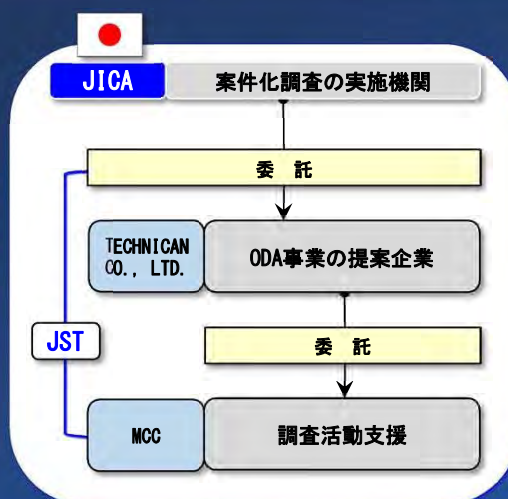
Report on feasibility survey for utilizing TOMIN technology in Vietnam in 2016–2017

【JICA Survey Team】
TECHNICAN CO., LTD.
Mitsui Consultants Co., Ltd.

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

1.本調査 の実施体制

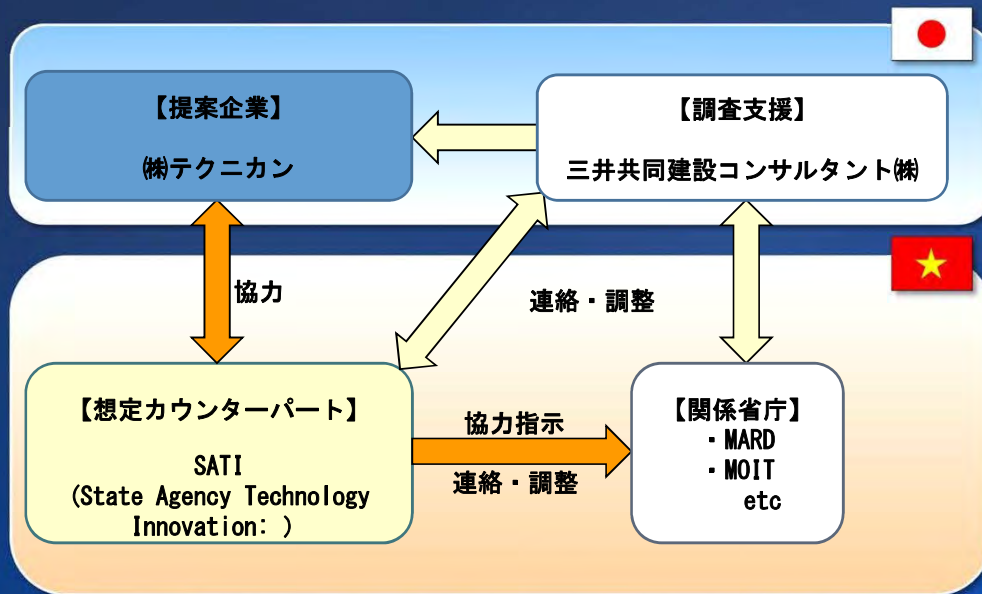
日本側実施体制



	氏名	所属先	担当分野
	【独立行政法人 国際協力機構】 JICA		調査実施機関
JST	堀井 勉	㈱テクニカン	業務主任者/市場調査
	山田 義夫	〃	海外ビジネス計画
	平田 清美	〃	副業務主任者/流通状況調査/市場調査
	針谷 健太	三井共同建設コンサルタント㈱	チーフアドバイザー/ODA案件化計画
	飯塚 恵治	〃	専門アドバイザー/安全性調査
	豊田 雄介	〃	業務調整/環境調査

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

日本-ベトナム協力体制



Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

2

2. 提案の背景

- ベトナムは、肥沃な土壌と温暖な気候により多様な農作物に恵まれ、米や果実をはじめ農産物は同国の貴重な輸出品として、同国の経済を支えてきた。しかし農民の多くは開発から取り残され、若年層が高収入を求めて都市に流出するため、農村は貧困と労働者不足に直面し、**農村問題(格差問題)が深刻化**している。
- これらの問題に対して、**ベトナム政府**は、過去および現在の社会経済開発において「**貧困削減**」を掲げ、**農村部の貧困削減を最重要課題**としている。
- 我が国との関係においても、「生産から加工、流通、消費に至るフードバリューチェーンの構築を重要課題」とした「**日越農業協力中長期ビジョン(2015年8月12日)**」が承認され、**官民が連携して努力する取り組みが進んでいる。**

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

3. 提案の概要

(1)調査スキーム

- 今回、採択された調査スキームは、『**案件化調査**』
 - 次の段階である、「普及・実証事業」の事業内容を決定するための調査活動を行います。
 - 『案件化調査』で決定した「普及・実証事業」の内容を、改めてJICAに提案し、採択された場合は「普及・実証事業」を開始します。

『案件化調査』では、提案した事業内容を基本とし、ベトナム側の関係機関と十分協議し、日本側とベトナム側の意見を融合させ、より効果の高い事業内容を目指します。

(2)農村問題(格差問題)が深刻化している要因

- ① 販売チャンネルが少ないため仲買業者の買ったときに対抗できず、生産者価格が低迷すること
- ② 高温多湿であるにも関わらず、冷凍施設を持たないため作物が劣化することなど、ポストハーベスト対策の遅れ
- ③ 地域産業振興の遅れ

(3)ベトナム農村地域の開発課題

A) **ポストハーベスト対策のための技術導入**

- 農作物の生産者価格の低迷を解決するためには、「**収穫物の商品価値を高め(ブランディング)**」、「**流通過程における劣化を低減する**」ことが必要となる。

B) **地域産業振興による雇用の創出**

- 零細農家がフードバリューチェーンにおける弱者であることが常態化しており、**零細農家が自ら加工作業に従事し、加工技術を獲得すると共に労働対価を得ることが出来る新たな地域産業による「雇用の創出」**が必要となる。

(4)提案するODA事業

① ODAスキーム

普及・実証事業

② ODA事業の目的

- 農産物の高付加価値化(ブランディング)と共に、地域産業を振興し農民・農村の所得改善を図る

③ ODA事業の目標

- 既存農産物の高付加価値商品化
- 未利用あるいは廃棄されている農産物の商品化

④ ODA事業の普及・実証内容

- 冷凍加工技術の導入により高付加価値商品が開発できること
- 凍眠(TÖMIN)の有用性・優位性が実証されること
- 高付加価値化した冷凍果物とTÖMINの有効性が広く認知されること

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

6

4.提案事業で導入するTÖMINの概要

「凍眠(TÖMIN)」は、液冷式の急速冷凍装置

- 一般的に使用されている冷凍機は、冷媒に冷やした空気を用いる空冷式(エアースラスト式)

☞ この方式では細胞内の水分は100~200 μ で結晶するため細胞の破壊、解凍時のドリップ流出は避けられない

「凍眠(TÖMIN)」は、約-30℃のエチルアルコールを冷媒として使用して食材を凍結する、**当社が世界に先駆けて開発した技術**

- 空冷式に比べ、約20倍早い凍結速度を達成する
- 細胞が氷の結晶で破壊されずドリップの流出や組織の破壊がないため食感も生鮮品と見分けがつかない
- 卓越した性能をもつ装置であるが、扱いは極めて容易なため、高度で先端的な加工を短期の訓練で獲得できる

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

7

TECHNICAN製液体式急速冷凍機「凍眠(TÖMIN)」

普及・実証事業で想定している対象機(TL-1G型)



その他の凍眠(TÖMIN)製品



Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

8

冷凍方式による冷凍・解凍状態

TÖMINによる鶏肉の冷凍→解凍

- 凍結時白濁するのは結晶が連ならず細かいまま重なり合うため、良好な凍結状態
- 解凍時ドリップは殆ど出ない

凍結状態



解凍時



エアープラストによる鶏肉の冷凍→解凍

- 解凍時に多量のドリップが認められる

凍結状態



解凍時



保存方法・オペレーションおよびメンテナンス

- TÖMINで凍結した製品は、一般の冷凍庫で保存が可能で、一定温度で保管すれば品質は劣化しない
- 操作は容易で、装置の操作だけなら数時間の研修で習得できる
- メンテナンスは殆ど必要ない(これまで故障の苦情は一度もない)

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

9

国内外の競合他社製品と比べた比較優位性

凍結方法	品質	スピード	ランニングコスト	設置スペース	メリット	デメリット
「凍眠」	◎	◎	¥5~8/kg	◎	① 解凍時殆どドリップが出ない ② 寒い庫内での作業不要 ③ 高温の惣菜等が凍結出来る	① 製品によりバック必要
「凍眠」 リキッドコンペアー	◎	◎	※商品サイズにより 増減します	○	① 最高品質の製品が大量かつ システムの生産できる ② パラ凍結：IQFも可能	① 製品によりバック必要
一般冷凍庫	×	×	¥5/kg	×	① 導入コストは安価 ② 操作は簡単	① 凍結に時間がかかる ② ドリップが多く解凍・味が落ちる ③ 霜取りによる品質劣化 ④ ドリップで多量の水が溜まる
トンネルフリーザー	△	△	¥5~10/kg	△	① 製造ラインがシステムの出来る ② パラ凍結：IQFには適している	① 始動前に待機時間が必要 ② 霜取りの為製造ストップ ③ 広いスペースが必要
スパイラルフリーザー	△	△	¥7~12/kg	○	① 製造ラインがシステムの出来る ② 凍結ラインが長く出来る	① 始動前に待機時間が必要 ② 霜取りが必要 ③ 冷却効率が悪い
エアブラスト+誘電	△	△	¥50/kg	×	① 少量の場合良い製品が出来る	① ランニングコストが多 ② 品質にばらつきがある
窒素ガス凍結	◎	◎	¥45~50/kg	○	① 高品質の製品が出来る ② パラ凍結：IQFには適している	① 窒素ガスの保管設備 ② 12mm以上の厚さの製品が凍結出来る ③ ランニングコストが多 ④ 広いスペースが必要（トンネル）

Copyright. 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

10

国内外の販売実績

- ① 販売件数 : 約1,600台
 ② 主要取引先 : (国内) 水産加工会社、畜産加工会社、果実加工会社、
 漁業協同組合、レストラン、スーパーマーケット、
 ホテル、工業研究機関等
 (海外) アメリカ、ブラジル、チリ、アルゼンチン、エクアドル、
 オーストラリア、タイ、インドネシア、マレーシア、
 ハンガリー、ノルウェー、スペイン、ロシア、台湾、中国等

製品・技術における特許

取得済み

- 国内: 特許第5143597号(凍結物の製造方法および製造装置)
- 海外: 【液冷式食品冷凍装置】台湾(94101887)他
 【凍結物の製造方法および製造装置】アメリカ(12/736107)他
 【食品の連続凍結装置及び食品の連続凍結方法】アメリカ他

出願中(ベトナム)

- 番号: 出願番号: 1-2012-00139
- 出願日: 2010年6月17日
- 出願ルート: PCT(PCT/JP2010/004055)

Copyright. 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

11

5. 冷凍とコールドチェーンについて

(1) 冷凍の定義と特徴

- ① 腐敗や食中毒の原因になる菌は10℃以下で増殖が遅くなり、-15℃以下ではほぼ繁殖しなくなる



- 👉 日本の食品衛生法では食品の安全の観点から微生物が増殖できない-15℃以下を基準としている。
- 👉 ただし、日本では、良好な冷凍食品の品質を維持するため業界団体の冷凍食品自主的取扱基準で-18℃以下を保持することとしている。
- 👉 国際標準であるCodex 規格でも-18℃以下とされている。

- ② 冷凍食品は、食品の温度を生産・貯蔵・輸送・配送・販売の各段階を通じ一貫して常に-18℃以下に保つように管理されたもの

- ③ 冷凍食品を-18℃以下の温度で管理するのは、細菌の繁殖を抑えると同時に、その食品の酸化や酵素反応などによる品質変化を抑制して、最初の品質を長期間にわたって保つため

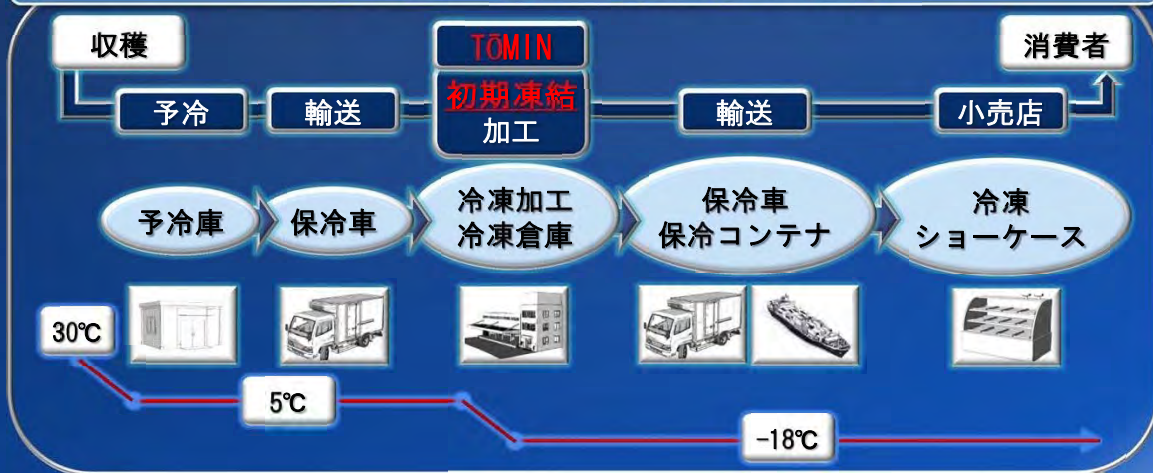
- ④ 一般的な冷凍食品は、-18℃以下の冷凍庫で温度変化をできるだけ少なくして保存した場合、素材や加工方法等にもよるが、概ね8ヶ月から24ヶ月間は最初の品質が保たれることが、これまでの様々な研究、実験で明らかになっている。

(2)コールドチェーンにおけるTÖMINの位置付け

① コールドチェーンとは、「冷凍・冷蔵貨物の品質を保持するための低温物流」

冷凍チェーンは、生産(食品工場)・貯蔵・輸送・配送・販売の各段階で『-18℃以下』を保つ

コールドチェーンイメージ(冷凍商品の例)



Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

14

(4)冷凍加工果物の店頭における商品イメージ

日本の高級フルーツショップで販売されるTÖMINで冷凍された冷凍果物



その他の一般的な冷凍果物



Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

15

(5) 冷凍果物がどのように食べられているか

☞ 消費者の好みによるが、一般的な冷凍果物の食べ方を紹介する

① 半解凍にしてアイスクリーム(シャーベット)感覚で食べる



② 完全解凍して生果物と同じ感覚で食べる (解凍後は傷みやすい状態のため、すぐに食べる必要がある)



③ その他: アイスクリームに混ぜる/ヨーグルトに混ぜる/スムージー等



16

6. 案件化調査の概要

(1) 調査目標

- 液冷式の急速冷凍装置(製品名「凍眠(TŌMIN)」)を活用し、下記を目標として、事業の計画に必要な調査を行う
 - A) 既存農産物の高付加価値商品化
 - B) 未利用あるいは廃棄されている農産物の商品化

(2) 調査対象箇所



17

(3)調査項目

調査項目	調査内容	協議先
流通状況調査	①果物の統計データ収集	MOST・DOST/MARD・DARD
	②各地域の果物の状態確認	
	③果物の物流方法・経路の確認	
法制度調査	①機材導入に関する法制度の確認	MOST・MOIT
安全性調査	①果物の生産原料の確認	MARD・DARD
市場調査	①冷凍装置の導入状況の確認	MOST・DOST/MARD・DARD MOIT
	②冷凍装置のニーズ確認	
ODA案件化計画	①ODA事業の実施体制に関する調整	MOST
	②事業実施候補企業へのサウンディング調査	
	③ODA事業に関する実施可能性調査	
	④ODA案件化計画に関する折衝	
海外ビジネス計画	①現地ビジネス環境の確認	-
	②ビジネス展開に関する情報収集	

- MOST : 科学技術省 ● MARD : 農業農村開発省 ● MOIT : 産業通商省
- DOST : 科学技術局 ● DARD : 農業農村開発局

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

18

(4)その他の活動

①本邦受入活動

TÔMINへの理解を深めるため、本邦受入を行う。

- 本邦受入の目的:
 - 凍眠の性能と凍結された食品の品質を確認する
 - 日本におけるフルーツの販売状況を確認する
 - 加工から販売までのコールドチェーンの状況を確認する
 - 普及・実証事業の事業までの流れを理解する
- 招聘者: ベトナム政府機関職員4名

②提案技術の紹介や試用

本案件化調査でTÔMINを現地に輸送し、それを使用したデモンストレーションを行う。
デモンストレーションでは、参加者に凍結したフルーツを試食してもらう。

- 実施内容:
 - 中小企業海外支援事業の概要説明
 - 案件化調査及び普及・実証事業の活動内容の説明
 - TÔMINのデモンストレーション

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

19

(5)現地調査工程

調査回数	調査期間		
第1回	2016年7月3日	～	2016年7月12日
第2回	2016年8月21日	～	2016年8月27日
本邦受入	2016年10月3日	～	2016年10月7日
第3回	2016年11月13日	～	2016年11月20日
第4回	2017年1月15日	～	2017年1月21日
第5回	2017年2月26日	～	2017年3月8日

7. 案件化調査の主な結果

(1) ニーズ確認結果

①ニーズの概要

- ベトナムでは、農業分野に限らず水産・畜産分野においても、**製品の流通段階において一部の業者やサプライヤーを除き常温が基本**となっている。
- 一方、ベトナム政府はベトナムの農・水・畜産業における、生産性向上・付加価値向上・流通改善・市場開拓など様々な課題のうち、**「品質保持や付加価値向上のための冷凍技術」や「流通改善のための冷凍技術」が求められている。**
- また、**試験導入した初期冷凍装置(CAS)が非常に高価であるなどの課題があり、導入が進まないという状況もある。**

◆ このため、本案件化調査で協議・面会した公的機関・民間企業はTÖMINに関心を示しており、高いニーズがあることを確認した。

②協議・面会した主要な公的機関

略称	名称	備考
MOST -SATI	State Agency for Technology Innovation	➢ 想定するカウンターパート
MOST -IRRD	Institute of Regional Research and Development	➢ TÔMINのデモ機の一次輸入に協力し、CAS研究センターに短期間貸与する
MARD -VIAEP	Vietnam Institute of Agricultural Engineering and Post-Harvest Technology	➢ SATIとともに案件化調査に協力 ➢ 普及・実証事業での連携を提案している機関
MOIT -DMD	Domestic Market Department	➢ 普及・実証事業で連携を提案している機関
DOST BG DARD BG	Bac Giang Province Department of Science and Technology Department of Agriculture and Rural Development	➢ ライチの産地として案件化調査に協力した機関
DOST NA DARD NA DOST LD DARD LD DOST VL DARD VL	Nghe Anh Province Lam Dong Province Vinh Long Province	➢ 果物の調査に協力した機関
EOV	Embassy of Japan	➢ 本邦受入に同行

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

22

(2) 普及・実証事業で高付加価値化を検討する農産物

①ベトナムの課題

- ベトナムの農産物は、生産性向上・付加価値向上・流通改善・市場開拓など様々な課題がある。
- 特に、「品質保持や付加価値向上のための冷凍技術」や「流通改善のための冷凍技術」を求められており、その対象となる農産物は広範に及ぶ。

②普及・実証の対象とする農産物

- TÔMINは、「農産物」だけでなく「水産物」や「畜産物」の冷凍も可能であるが、普及・実証事業では、**以下の要因を考慮して「農産物のうち果物」を対象とする。**

- ① 水産物・畜産物は既に冷凍加工が普及し、冷凍装置が導入されている既存市場であるが、果物の冷凍加工は新規市場である。
- ② 果物は、ベトナム全土で生産されており、普及・実証事業による商品開発と市場開拓の波及効果が大きい。
- ③ ベトナムの果物は豊富に生産されるものの、検疫上、輸出対象国が限定的となっている状況であるが、冷凍することで輸出を促進できる。

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

23

③普及・実証の対象とする果物

■ 普及・実証事業では、下記の理由により果物を対象とし、中でもライチ、マンゴーを中心に高付加価値化を検討する。

- ① ライチは、比較的希少性があるうえに、ベトナム国内外で高い人気があることからライチの高付加価値化を優先する。
- ② マンゴーは、検疫の制約もあり限られた品種しか輸出されていないこともあって、海外市場での認知度が低い。しかし、ベトナム国内には消費者から高い評価を得ている品種がいくつかある。これらを選ぶことで、高価格帯の冷凍果物としての商品開発が見込まれる。

	ライチ	マンゴー
イメージ写真		
生産地	北部：バクザン省	南部：メコンデルタ地域
収穫時期	> 5～7月頃	> 12月から5月 > 2月から4月がおいしい時期

- 普及・実証事業では、ライチ・マンゴーを中心とするが、その他の果物についても、冷凍加工への適正などを確認し、商品化への可能性を検討する。
- また、凍眠の活用可能性は果物以外の農産物も含め、水産物、畜産物への展開が十分可能であるため、様々な試験凍結に対応可能な計画とする。

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

24

(3) カウンターパート

①普及・実証事業で想定するC/P

■ MOST-SATIをC/Pに設定した事業を提案する。

②SATIの選定理由

【理由①】普及・実証事業後の事業継続

- SATIは、凍眠と予定している普及・実証事業及び、普及・実証事業後の事業継続についても理解を示しているため、実施機関として有望である。

【理由②】関係機関の統括

- 予定している普及・実証事業では、複数の関係機関が関わる必要がある。
- SATIは、本案件化調査においても関係機関を統括できる機関であることが確認できており、普及・実証事業においても、その役割を期待できる。

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

25

【理由③】民間セクターとの連携

- 普及・実証事業では、農産物の高付加価値化を実証した後、将来計画として地域産業振興事業の実施を提案している。地域産業の担い手となる現地企業との連携は、現地企業の新技術導入を促進する立場にあるSATIが中心的な役割を果たすことができる。

【理由④】知的財産保護

- TÖMINは、テクニカンが世界で初めて開発し特許を所有しているが、本調査において、「ベトナムで第三国製のコピー商品が存在していた」情報が得られた。
- このため、新技術導入の責任機関である科学技術省の技術革新局(SATI)と強い連携をもつことで、コピー品、偽商品の導入をふせぎ、日本の知財と日本の評判を守る必要がある。

～Finish～

普及・実証事業の具体的な提案内容は、後ほどご説明します

Introduction of implementation plan for verification survey

【JICA Survey Team】
TECHNICAN CO., LTD.
Mitsui Consultants Co., Ltd.

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

1. 普及・実証事業の位置付け

1-1. 基本的な位置付け

日本の中小企業が保有する製品・技術に関して、途上国の開発への現地適合性を高めるための実証活動を通じ、その普及方法を検討する。

☞ 普及・実証事業は、その事業のプロジェクト目標が達成された後の上位目標がある

【上位目標の設定】

- 「途上国の開発課題の解決」と「日本の中小企業の海外事業展開」とが両立する内容を設定する。

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

1-2.実証活動と普及活動

普及・実証事業では、「実証活動」と「普及活動」を実施する。

【実証活動の一般的な目的】

- 提案製品・技術が現地でも稼働するかを確認する。
- 現地ニーズ・環境等に合わせる為に製品・技術の加工等を行って適合性を高める。

【普及活動の一般的な目的】

- 実証された製品・技術を事業実施国で普及するために、事業対象地(事業サイト)で幅広く提案製品・技術を展開する。
- 事業対象国の関係者にセミナーや本邦受入活動を通じて紹介する。

2.普及・実証事業計画の進め方

普及・実証事業の計画は、「事業の位置付け」や「活動の目的」を踏まえて、以下の進め方で検討する。

【STEP-1：将来計画の立案】

- 以下の事項について、普及・実証事業終了後の仕組みを想定する。
 - ✓ C/P(ベトナム側実施期間)が継続して事業を実施していくことの出来る仕組み
 - ✓ 提案企業(テクニカン)が展開するビジネスの仕組み

【STEP-2：普及・実証事業計画の立案】

- 将来計画を踏まえて、普及・実証事業で何をすべきかを計画する。

3.将来計画(案)

3-1.将来計画の留意点

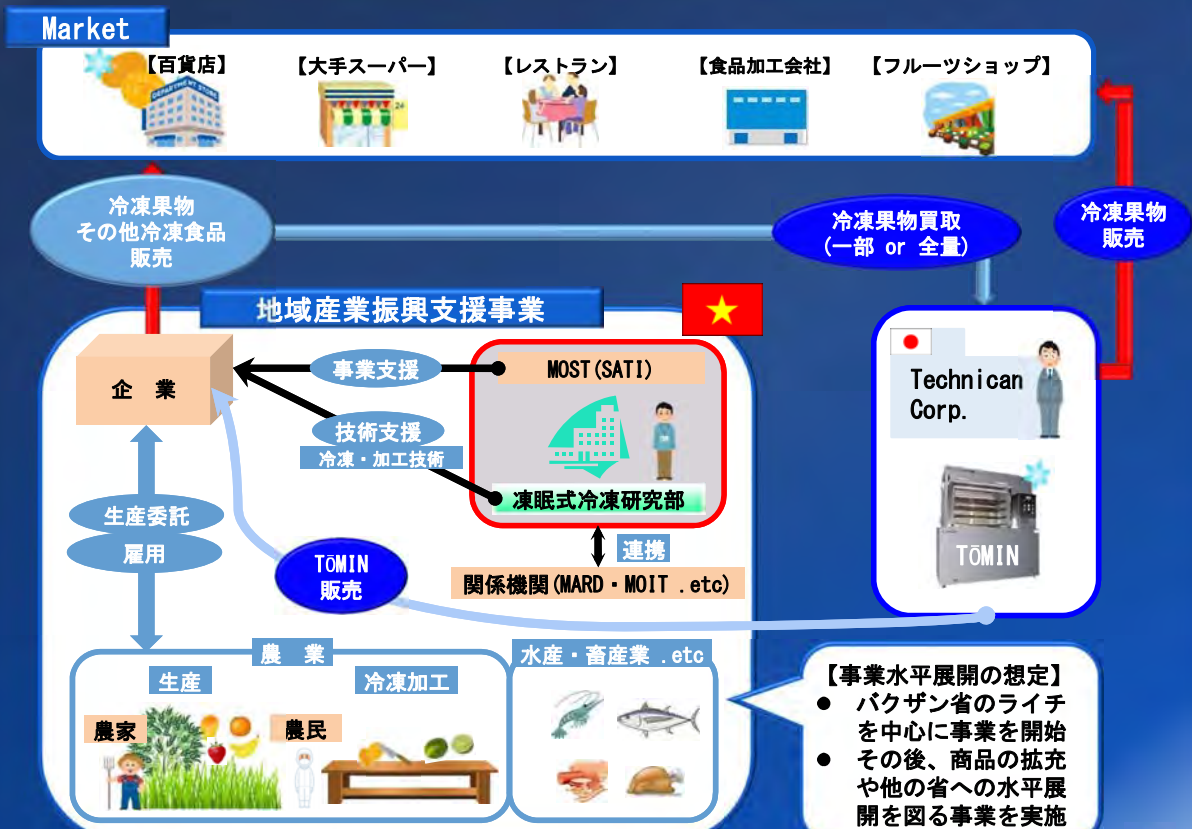
■ 将来計画(案)は、以下の事項に留意して計画する必要があります

- ① JICAより供給される資機材の位置付け
 - 普及・実証事業期間中は、JICAが所有
 - " " " "、JICAがテクニカンに貸与
 - " " " " 終了後は、JICAからC/P(SATI)に譲渡
- ② 普及・実証終了後、JICAの関与は無くなりますが、C/Pが事業を継続・水平展開していくことを前提として資機材が譲渡されます。
 - したがって、案件化調査段階から、「どのような将来計画を立案するか」、「そのために、どのような普及・実証事業を行うか」を十分検討しておく必要があります。
- ③ 将来計画では、C/Pが進める事業とテクニカンのビジネス計画のどちらも成立する計画を立案する必要があります。
 - 「C/Pが事業継続・水平展開を行うことによる、農産物等の高付加価値化と、それによる農家の所得改善」と「テクニカンのビジネス計画」の両立

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

4

3-2.将来計画概要図(案)



Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

5

4. 普及・実証事業計画(案)

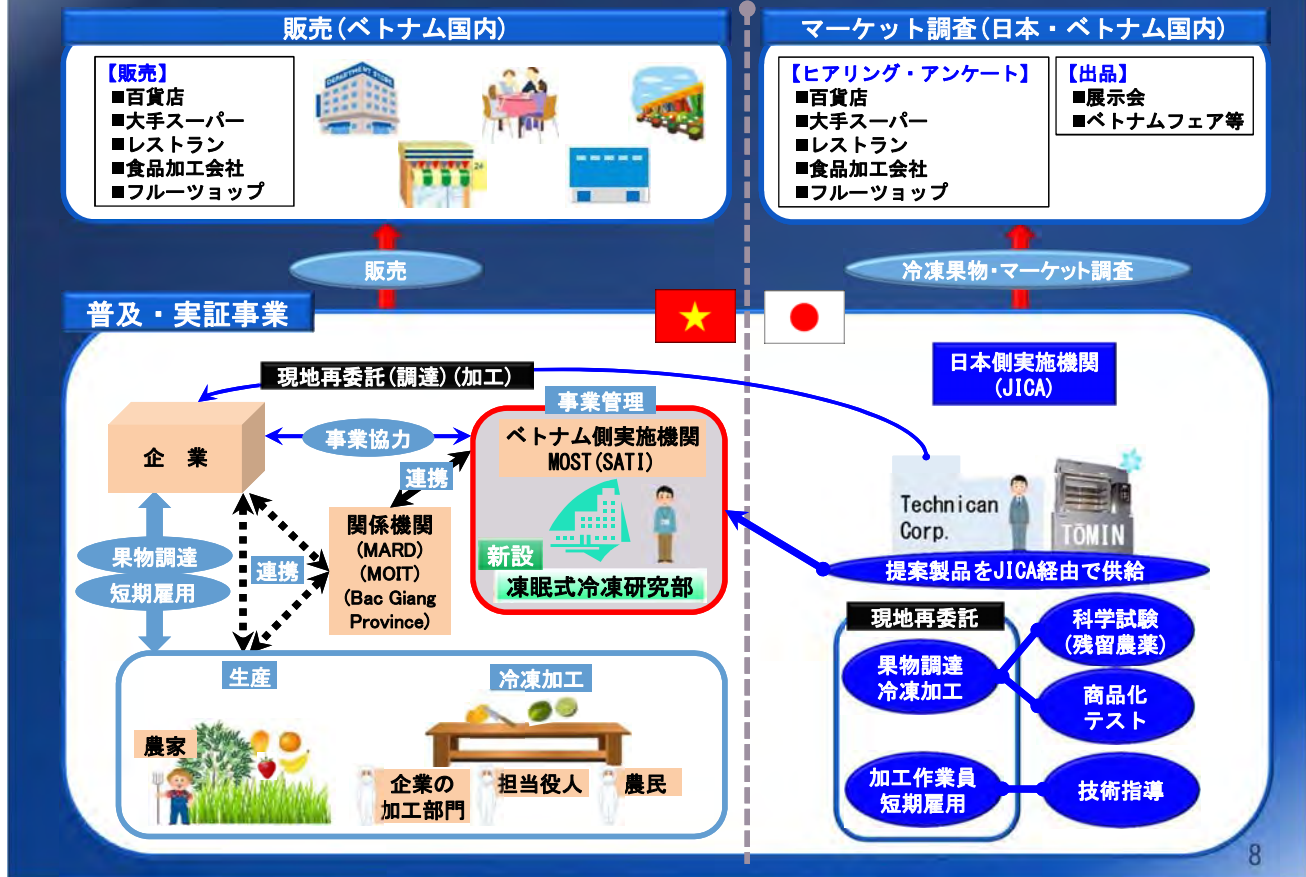
4-1. 概要

- 普及・実証事業計画(案)は、以下の事項に留意して計画しています。
- 以降に示す「普及・実証事業計画概要図(案)」は、事業の基本的な骨組みを示しています。
- 事業内容の詳細は、今後、「成果目標」や「具体的な活動内容」を「実証活動」と「普及活動」ごとに計画していきます。

4-2. 基本方針

- ① 「凍眠式冷凍研究所」を普及・実証事業で新設
 - 普及・実証事業の活動が、継続的な事業として将来に繋がるために、MOST (SATI) の組織内に、新たなセクションを作ることを提案します。
- ② 商品化した冷凍果物をベトナム国内で試験販売
 - 商品の生産までは日本側負担とし、販売はベトナム側負担として、計画します。
- ③ 商品化した冷凍果物のマーケット調査を実施
 - ベトナム国内・国外で、「展示会・ベトナムフェアへの出品」や「百貨店等に冷凍果物を持ち込み」、商品としての可能性等を調査します。
- ④ 「果物の調達・加工」は現地企業に委託
 - 実証活動や普及活動を行うための、準備作業はJSTでは困難なため、現地企業に委託することを想定しています。
 - また、この企業に「TÖMINの設置場所」, 「加工場」と「作業員等従事者」を提供してもらうことを予定しています。

4-3.普及・実証事業計画概要図(案)



5.普及・実証事業後の事業継続の目的

(1)冷凍のメリット(生鮮流通から冷凍流通への移行)

- これまで、冷凍すると鮮度が落ちるなどの理由で、生鮮食品よりもおいしくないというイメージが一般的で、生鮮流通が主流でした。
- しかし、生鮮流通は温度管理が難しいことなどの理由でコストが高く、高品質な冷凍が可能となれば、冷凍流通のほうが低価格な商品をユーザーに提供できるようになります。
- 冷凍食品の品質は、「初期冷凍の状態」と「確実なコールドチェーン」で決まります。
- 「確実なコールドチェーン」は社会インフラとして整備されていくことが必要になります。
- 商品製造段階では、「良い初期冷凍技術」を確保した者が、市場での競争力を獲得すると考えられます。
- 普及・実証事業では、ライチ、マンゴーを中心とした果物を対象に冷凍食品の開発を行います。水産物・畜産物でも、良い初期冷凍を行うことで鮮度の高い商品を市場に提供できるようになります。

(2)TÔMINの優位性

「凍眠(TÔMIN)」は、約-30°Cのエチルアルコールを冷媒として使用して食材を凍結する、Technicanが世界に先駆けて開発した技術

- 空冷式に比べ、約20倍早い凍結速度を達成する
- 細胞が氷の結晶で破壊されずドリップの流出や組織の破壊がないため食感も生鮮品と見分けがつかない

コスト

- TÔMINの販売価格は、誘電凍結装置に比べて、約1/3
- TÔMINのランニングコストは、一般的な冷凍装置と同等で、誘電凍結装置に比べて約1/10

保存方法・オペレーションおよびメンテナンス

- TÔMINで凍結した製品は、一般の冷凍庫で保存が可能で、一定温度で保管すれば品質は劣化しない
- 操作は容易で、装置の操作だけなら数時間の研修で習得できる
- メンテナンスは殆ど必要ない(これまで故障の苦情は一度もない)

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

10

(3)果物を対象とする理由

TÔMINは、「農産物」だけでなく「水産物」や「畜産物」の冷凍も可能であるが、普及・実証事業では、以下の要因を考慮して「農産物のうち果物」を対象とする。

- ① 水産物・畜産物は既に冷凍加工が普及し、冷凍装置が導入されている既存市場であるが、果物の冷凍加工は新規市場である。
- ② 果物は、ベトナム全土で生産されており、普及・実証事業による商品開発と市場開拓の波及効果大きい。
- ③ ベトナムの果物は豊富に生産されるものの、検疫上、輸出対象国が限定的となっている状況であるが、冷凍することで輸出を促進できる。

- 普及・実証事業では、ライチ・マンゴーを中心とするが、その他の果物についても、冷凍加工への適正などを確認し、商品化への可能性を検討する。
- また、凍眠の活用可能性は果物以外の農産物も含め、水産物、畜産物への展開が十分可能であるため、様々な試験凍結に対応可能な計画とする。

Copyright 2017 JST(JICA Survey Team). All rights reserved.

11

(4)冷凍果物を商品化するメリット

外需の拡大

- **日本や欧米諸国**では、果物を冷凍して食べる習慣があり、高品質な冷凍果物のマーケットがある。
- ベトナムには、**希少性のある果物**もあり、新たな商品として提供できる。
- **経済発展を続けるASEAN諸国**も、今後、欧米諸国と同様に冷凍果物を提供するマーケットとして有望である。

内需の拡大

- ベトナムでは、果物を冷凍して食べる習慣がほとんど無いが、**観光客や富裕層の多い地域(例えばホーチミン)**は、規模は大きくないものの、**冷凍果物のマーケットを造ることが出来る**と考えられる。

農業振興

- 「**果物の高付加価値化**」と「**地域産業振興**」は、**農家の所得改善**に繋がり、**地域の発展**とともに、**ベトナム経済へも良い影響**を及ぼす。

～Finish～

別添資料5「凍眠設置イメージ」

(非公開箇所につき非表示)

Summary

1. Current Situation in Vietnam

1.1. Current Situation of Agricultural Sector in Vietnam

Vietnam is blessed with a variety of agricultural crops owing to its fertile soil and warm climate, and the economy has been greatly supported by valuable agricultural export products such as rice and fruits. While the modern industrialization policy is underway since the Doi Moi policy, the labor force of the agriculture, forestry and fishery industry has remained at a high level of 46.3%, and one can assume that agriculture is still a major industry in Vietnam.

On the other hand, many of the farmers are left behind from economic growth and producer prices does not improve due to reasons such as "low market value of agricultural products is resulting in low market competitiveness", "the regional nature of the agriculture, forestry and fisheries industry is not fully utilized due to the delay of regional industry development" and furthermore " agricultural producers with few sales channels doesn't have price negotiation power ".

1.2. Concerned Development Issues in the Agricultural Sector of Vietnam

The Vietnamese agricultural crops has been short on competitiveness in the global market due to insufficient development at each stage of the food value chain on the production, processing, manufacturing, distribution and consumption of agricultural crops. For this reason, increasing the commercial value of agricultural crops is an urgent issue in reaching the global market standards.

Vietnamese fruits have high potential for the overseas markets, but distributions are limited due to quality deterioration and quarantine problems during the distribution process. Under the situation where the cold chain is being maintained, it is possible to provide fruits to consumers as a whole new product different from fresh fruits and vegetables, by utilizing the initial refrigeration technology that freezes foods without degrading the quality. For the reasons stated above, the introduction of refrigeration technology that freezes fruits without degrading the quality is no doubt an important issue.

1.3. Related Plans in Vietnam's Agricultural Sector

The Vietnamese government has listed "poverty reduction" in the Socio Economic Development Strategy (SEDS) for 2011-2020, and with poverty reduction in rural areas as the most important issue and focusing on agriculture, they aim to stably increase agricultural production, promote stability of management base through diversification of agricultural products and promote food processing. Furthermore, the government strives to gather a large number of modern, effective, sustainable and high added value products.

Regarding the relationship between Japan and Vietnam, the Japan-Viet Nam Medium-Long Term Vision On Agricultural Cooperation, which mentions “development of agriculture is essential to improve in living standard in rural area and to develop a balanced national land in Vietnam and establishing food value chains from agricultural production to manufacturing, processing, distribution, and consumption is as an important issue” has been approved at the 2nd High Level Meeting of the Japan-Vietnam Agricultural Cooperation Dialogue, and public-private partnership for steady implementation of activities in the Vision was confirmed.

As part of the Japan-Vietnam cooperation for developing a food value chain, "Vietnam's industrialization strategy within the framework of cooperation between Vietnam and Japan towards 2020 and action plan for developing agricultural and fishery products processing industry to implement the vision to 2030" has been formulated. The action plan aims "To establish a reputation that Vietnam is a country that produces safe high-quality agricultural and fishery products for both foreign and domestic markets" and "To improve Vietnam's brand image by establishing 3 to 5 agricultural and fishery processed products".

The Vietnamese government itself, led by the Ministry of Agriculture and Rural Development, is working on strategic issues at each stage of the food value chain by collaborating with related ministries such as Ministry of Industry and Trade and Ministry of Science and Technology and local governments.

2. Possibility of Proposed Product Utilization, and Overseas Business Development Policy

2.1. Characteristics of the Proposed Products

TŌMIN is a liquid cooling type rapid freezer device which freezes food using ethyl alcohol at a temperature of about -30 degrees developed by TECHNIGAN ahead of the world, and it features the following characteristics.

- The freezing rate achieves approximately 20 times faster than air blasting systems due to high heat exchange rate of the liquid.
- Prevents drip losses and disruption of cells of the frozen foods by ice crystals, so that the difference of the texture and flavor between fresh and frozen cannot be detected.
- TŌMIN demonstrates stellar performance, but operation is extremely simple, so that cutting-edge processing skill would be obtained by only short-term training.



Source: prepared by JST

Figure 1: Lineup of TÔMIN

By Utilizing TÔMIN, value added of frozen foods leads to the acquisition of market competitiveness and increase in sales price. Moreover, foods and the like which deteriorates remarkably in quality using the conventional technology can be provided as frozen foods using TÔMIN, enabling the acquisition of new customers and further expansion of the market.

The price of TÔMIN is at a premium when compared to simple conventional freezers using the air blast system, but it is inexpensive as a rapid freezing device which enables the high quality initial freezing, so that TÔMIN is highly profitable.

2.2. Position of the Proposing Company in Overseas Business Expansion

Even with the continuous and constant demand for TÔMIN in Japan, the demand for TÔMIN abroad is expected to rise drastically in the future due to the increase in the number of companies shifting the manufacturing base of frozen foods overseas. For this reason, the proposing company aims to expand sales profit by extending sales channels not only domestically but also internationally.

As an approach to overseas deployment, local distributors will not be established for the time being, and individual sales to organizations and suppliers who wish to purchase will be carried out. The policy of mass sales will also be examined after the rightful recognition of the liquid cooling type rapid freezer devices has spread worldwide, and when TÔMIN has been established as a brand.

2.3. Expected Effect of the Proposing Company's Overseas Expansion on the Regional Economy of Japan

The proposing company entrusts part of the equipment production of TÔMIN to a local Japanese company. Owing to the ODA and overseas development project of the proposing company, further expansion in production scale is expected, and as orders to contractors increase, it will result in a large contribution to the local economy and regional revitalization.

Yokohama City and Ho Chi Minh City have tied up as a partner city and Saigon Trading Group (SATRA) established an office in Yokohama City to support investment and trading activities of both cities as part of a strategic exchange. In the verification survey, collaboration with companies under

SATRA will be strengthened, and the establishment of a model case of corporate collaboration that both cities are aiming for will contribute to the strengthened partnership between both cities.

3. Results of Survey for Product that are Expected to be used in the ODA Project and Consideration of Utilization Possibility on the Proposed Products

3.1. Verification Method on Local Conformity of the Proposed Products and its Results

(1) Familiarizing Related Organizations including C/P with Basic Knowledge on Freezing and Cold Chain

In order to understand the proposed product TŌMIN, it is important to gain basic knowledge on refrigeration and cold chain. In this survey, it was found that the basic knowledge on freezing was not sufficiently recognized in Vietnam, so that the importance of basic knowledge on freezing and cold chain was notified to relevant organizations

(2) Introduction of TŌMIN to Related Organizations and Private Companies

The performance and usefulness of TŌMIN has been introduced to the Ministry of Science and Technology (MOST), Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD), Ministry of Industry and Trade (MOIT) and local governments. TŌMIN has also been introduced to private enterprises such as food processing companies, retail stores, wholesalers, etc., and the needs for TŌMIN were sufficiently confirmed.

(3) Introduction Program in Japan

Introduction program in Japan targeting four Vietnamese government officials has been conducted with the goal of deepening their understanding of TŌMIN and conditions of cold chain development. As a result, important members for the future activities fully gained understanding of not only the performance of TŌMIN, but also the fundamental knowledge of frozen foods and the importance of cold chain, which positively affects the future partnership.

(4) Final Presentation (Including Demonstration of TŌMIN)

The final presentation was held for about 70 government officials with the objective of "Activity Report of the Feasibility Survey" and "Explanation of Planned Verification Survey". In the final presentation, demonstration was carried out using a small typed TŌMIN prepared specially to accommodate the power supply of the venue, to demonstrate the experience. As a result, participants successfully understood the fact that adding value of Vietnamese agricultural products is an urgent issue and that TŌMIN is effective in solving this matter. Furthermore, in addition to the superiority in

functional aspects of TŌMIN, various food materials that can be frozen using TŌMIN have been recognized and it is anticipated that the participants' interest in TŌMIN has greatly increased.

(5) Briefing Session on TŌMIN Operation

A briefing session on how to use TŌMIN was held for the purpose of having the Institute for Regional Research and Development (IRRD) that belongs to MOST, which will rent TŌMIN for a certain period of time, correctly understand the usage method and performance of TŌMIN. Performance of TŌMIN has also been explained to organizations, institutions and companies that were unable to participate in the final presentation. As a result, not only the participants understood how to use TŌMIN and how to freeze foods, but it was also confirmed that the food processing ability of local Vietnamese people in general is quite high, and that they can acquire the fruit processing skills in a short period of time. Moreover, by test-freezing local Vietnamese foods, it was confirmed that there are sufficient possibilities of commercialization of fruits.

(6) Power Supply Conformity Survey

An investigation on whether or not TŌMIN can be used in Vietnam's power supply environment has been performed. In Vietnam, voltage is unstable in general and there is a possibility of power failure, so it was necessary to thoroughly investigate the power supply environment of the installation site and to select a location with little voltage fluctuation and blackout. Also, from cases where the electricity converter did not performance up to standards, it was confirmed that the voltage of the converter needs be larger than actually required.

3.2. Confirming the Needs of Product in the Target Country

The Vietnamese government is requiring "freezing technology for quality retention and added value improvement" and "freezing technology for distribution improvement" in particular, among other various issues such as productivity improvement, added value improvement, distribution improvement and market development in Vietnam's agriculture, fishery and livestock industry. For this reason, all the public agencies and private enterprises that visited in this feasibility survey showed interest in TŌMIN, confirming that there is a high need.

Therefore, though the verification survey will mainly focus on lychee and mango, but other fruits will also be considered it suitability of freezing processing and possibility of commercialization. Additionally, crops other than fruits will be included for considering utilization possibility of TŌMIN and developing possibility of fishery and livestock will also be explored.

3.3. Effectiveness and Utilization Possibility of the Products/Technologies on Development Issues in the Target Countries

TŌMIN is an excellent initial refrigeration technique which achieves a remarkably fast freezing speed compared to the conventional freezing method, solves the quality degradation problem of frozen products, and is cost effective and easily maintained. Utilization of TŌMIN not only contributes to the value enhancement of agricultural products, but also to the expansion of food processing and food development areas, furthermore improvement of distribution and cold chain development and further development of new markets.

As a concrete proposal for the ODA project in the feasibility survey, "verification survey" aiming to enhance the value of agricultural products including fruits by utilizing TŌMIN is proposed. Additionally, including future plans after the verification survey which will be implemented by Vietnamese implementing agency to promote regional industries utilizing TŌMIN is also proposed. The future plan promotes utilization of TŌMIN, and can greatly contribute to quality improvement of frozen products and food development in agriculture, fishery and livestock industry in Vietnam.

4. Suggestions for the ODA Project in Detail

4.1. Outline of the ODA Project

(1) Scheme Name of the ODA Project

Support for Japanese small and medium enterprises overseas business development support - verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies -

(2) Purpose of ODA Project Implementation

The proposed ODA project aims to "enhance the value (branding) of agricultural products" by utilizing TŌMIN, resulting in the creation of employment and improvement in income of farmers through regional industry development.

(3) Expected Impact

- The branded high-quality frozen fruits with high added value will be able to produce all year round. As a result, farmers will prevent selling price reduction by freezing the fruits as a raw material in bulk during harvesting season and greatly improve yield.
- Control over shipments will promote structural reform enabling negotiation with retailers over selling prices. As a result, the selling price of the fruit is expected to increase.
- When proper packaging and cold chain are secured, TŌMIN freezing has a superiority of freshness

of frozen foods in long term, compared to other refrigeration methods. Therefore, it is possible to provide high-quality frozen products to consumers by using ships with low cost, and to expand the market globally.

(4) Target Area and Proposed Installation Site

1) Northern Area

Demonstration on the superiority of T \bar{O} MIN will be conducted towards institutions involved in the introduction, dissemination and research of refrigeration technology, expecting to lead to the acquirement of government support during the dissemination process. For this reason, based on the future plan, "Division of T \bar{O} MIN Freezing Research" will be newly established within a C/P related organization and T \bar{O} MIN is planned to be installed there in the verification survey.

2) Southern Area

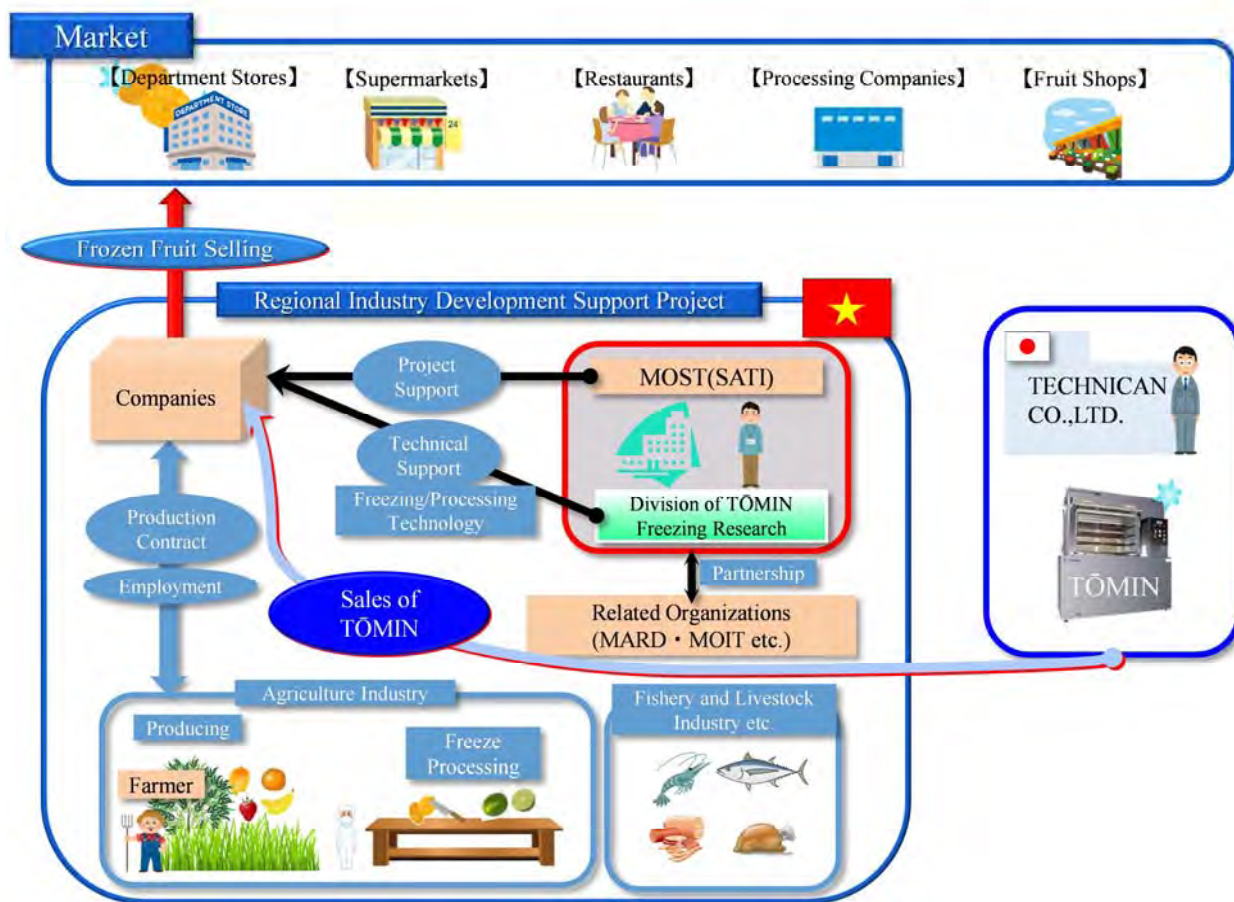
Demonstration on utilization possibility of T \bar{O} MIN will be conducted towards Ho Chi Minh City, the center of commercial flow, and companies in the surrounding area, expecting to lead to the dissemination of individual products. In the verification survey, the "model case" for product development will be established within a foods processing company that both satisfies the requirements presented by the proposing company and is capable of commitment to C/P.

4.2. Cooperation Plan in Detail

(1) Dissemination and Verification Survey Plan

1) Future Plan

In the future plan after the completion of verification survey, C/P will implement the "regional industry development support project" that utilizes T \bar{O} MIN, making use of technology and knowledge gained in the verification survey, thereby continuing and developing the project. The "regional industry development support project" will utilize T \bar{O} MIN to enhance the value of agricultural, marine and livestock products in each area, aiming to develop local industries, create employment and improve income of farmers. The outline of the project is shown in below.

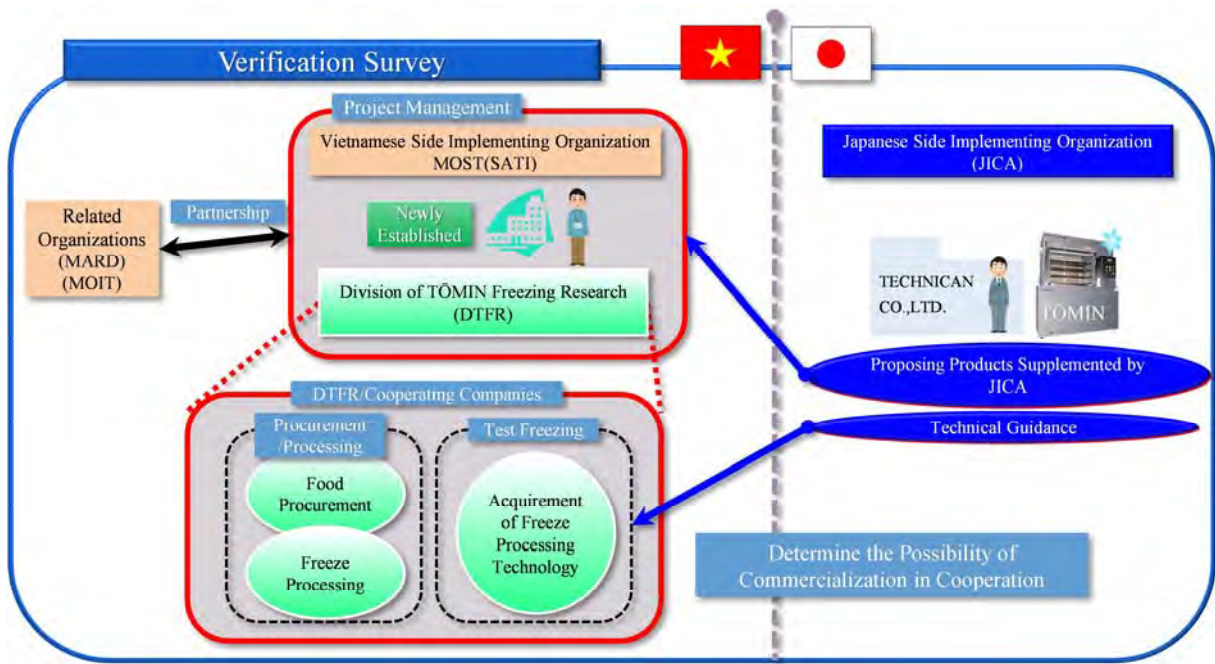


Source: prepared by JST

Figure 2: Overview of Draft Future Plan

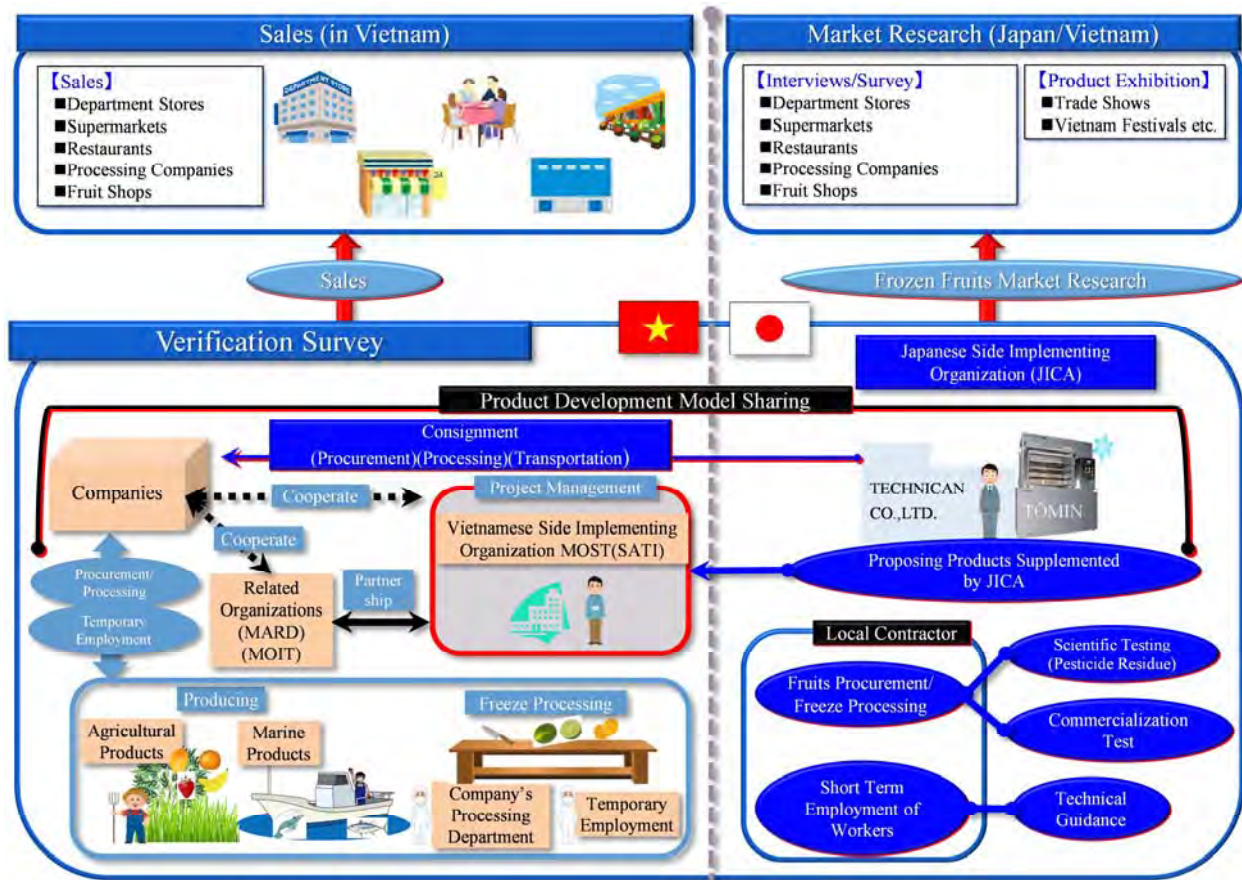
2) Dissemination and Verification Survey Plan

In the verification survey which will lead to the future plan, project contents will be planned in the northern and the southern areas respectively. Additionally, since needs were sufficiently confirmed in the fisheries field, effectiveness of TÖMIN in freezing fishery products will also be demonstrated. The business outlines of the northern and southern areas are shown below.



Source: prepared by JST

Figure 3: Northern Area: Draft Verification Survey Plan Overview



Source: prepared by JST

Figure 4: Southern Area: Draft Verification Survey Plan Overview

(2) Objective, Outcome and Activities

Table 1 Objective, Output and Activities of Verification Survey

Objective: To enhance the value of agricultural, fishily and livestock products in each region by utilizing liquid freezer TŌMIN, in order to contribute to the development of local industries.	
【Activities in the Northern Area】 Demonstration on the superiority of TŌMIN together with relevant organizations including C/P, proposal for business continuity and horizontal development, and dissemination of TŌMIN integrated with the project.	
Output	Activities
Output 1 [Verification of the Superiority of TŌMIN] ■ The superiority of TŌMIN will be verified	1-1 ■ Determination of TŌMIN installation site
	1-2 ■ Installation of TŌMIN
	1-3 ■ Verification of the superiority of TŌMIN
Output 2 [Dissemination Activities/ Business Development] ■ Effectiveness and superiority of TŌMIN will be widely acknowledged ■ Business development plan will be proposed	2-1 ■ Protection of intellectual property of TŌMIN
	2-2 ■ Seminar/Demonstration
	2-3 ■ Proposal on business continuity and horizontal development
	2-4 ■ Training activities in Japan
【Activities in the Southern Area】 Products will be developed in the southern part of Vietnam where the commercial flow exists, and results will be shared with related organizations including C/P, so that it will become the model of the future regional industry development support project.	
Output	Activities
Output 3 [Product Development] ■ Introduction of freeze processing technology will contribute to the development of high added value products	3-1 ■ Selection of local contractor
	3-2 ■ Installation of TŌMIN
	3-3 ■ Procurement of suggested fruits and fisheries
	3-4 ■ Selection of products to be commercialized
	3-5 ■ Consideration of freeze processing method
	3-6 ■ Scientific testing and determination of fruits to be commercialized
	3-7 ■ Product development
Output 4 [Verification of the Effectiveness of TŌMIN] ■ The Effectiveness of TŌMIN will be verified	4-1 ■ Comparison to other freezing methods
	4-2 ■ Verification of freeze processing work will be done by local workers
	4-3 ■ Consideration of marketing method
	4-4 ■ Test sales and samplings at local Vietnamese market
	4-5 ■ Market research outside Vietnam
	4-6 ■ Verification of effectiveness of TŌMIN
Output 5 [Consideration of Dissemination Plan] ■ Detailed strategy on dissemination of individual products will be considered	5-1 ■ Consideration of dissemination plan

Source: prepared by JST

(3) Implementation Structure

On the Japanese side, the proposing company will be the core leader for value enhancement of fruits, and external resources (consultants, experts) and local contractors (procurement, manufacturing, transportation of agricultural products, etc.) will be utilized as necessary.

On the Vietnamese side, State Agency for Technology Innovation (SATI) from MOST which is the C/P, will lead the project in partnership with MARD, MOIT and local governments.

(4) Activity Plan/Plan of Operation

After the completion of this feasibility survey, schedule will be planned accordingly assuming the application for the verification survey which will be publicly announced in September 2017. If the proposal was submitted as planned in September 2017, July 2018 will be set as the project start date. After the initiation of the activity, activities in the northern area on "Outputs 1 to 2" will be carried out for approximately 29 months. Similarly, activities in the southern area on "Outputs 3 to 5" will be conducted for approximately 25 months. By efficiently and simultaneously conducting the activities in these two locations, verification survey will complete in approximately 29 months.

(5) Project Budget

Table 2 shows the breakdown of the project budget. Local activity expenses also include various works executed by the contractor, such as re-consignment fee for agricultural product procurement, processing/manufacturing and transportation.

Table 2 Project Budget Breakdown

Item of Expense	Estimated Cost
I. Labor Cost	JPY 34,000,000
II. Direct Expenses	JPY 53,300,000
1. Equipment Manufacturing, Purchase and Shipping Costs	JPY 24,500,000
2. Travel Expenses	JPY 10,000,000
3. Local Activity Expenses	JPY 17,800,000
4. Expenses for Training Activities in Japan	JPY 1,000,000
III. Administrative Costs	JPY 5,280,000
IV. Subtotal	JPY 92,580,000
V. Total Amount of Consumption Tax	JPY 7,406,400
VI. Total	JPY 99,986,400

Source: Created by JST

4.3. Possibility of Collaboration with other ODA Projects

As part of support for developing the food value chain based on "Japan-Vietnam Medium-Long Term Vision on Agricultural Cooperation", JICA has implemented ODA projects that set different support concepts depending on each priority model areas. Introduction of TŌMIN to these projects will contribute to value enhancement of agricultural products and development of frozen food products, so the possibility of project collaboration is likely expected.

4.4. Challenges and Solutions for ODA Project Development

(1) Suitable Infrastructure Environment for the Proposed Product to Performed its Function

As cold chain is not yet established and necessary infrastructure before and after the "initial freezing" is insufficient in Vietnam, it is required to correspond by compensating for the equipment shortage in the cold chain. For example, if there is a shortage in the transportation process, it is necessary to establish one's own cold chain even in a small scale, by introducing refrigerator trucks and/or reefer containers.

(2) Licensing

In the verification survey, Vietnamese frozen fruits are planned to be imported to Japan for market research purposes. When importing, it is necessary to obtain required approval by adhering to official procedures specified by the plant quarantine station.

5. Specific Business Development Plan

5.1. Market Research Result

(1) Current State of the Targeted Market

The international market for frozen foods is about \$124.7 billion, 70% of which is accounted for by developed countries, but demands for frozen foods in developing countries including Vietnam will be expected to grow to the same level, along with the modernization of lifestyles. Moreover, the introduction of this refrigeration system hopes to create a whole new frozen food market by changing the concept that the quality of foods must be compromised when freezing.

While the frozen food market in Vietnam is still at a low level, major Japanese supermarkets and convenience stores are entering the market selling various frozen foods, changing the purchasing trends mainly among high-income groups and younger generation.

Furthermore, the government of Vietnam has set out a strategy for food export, and since introducing high quality initial refrigeration technology ahead of other countries is an effective measure, one can assume that their demand for TŌMIN is increasing.

(2) Economic Efficiency for Customers

Although TŌMIN is expensive compared to simple air blast type conventional refrigerating system, but it is affordable compared to the dielectric freezing system CAS which has been introduced in IRRD. It was confirmed that the person who secures “good initial refrigeration technology” at the manufacturing stage can gain competitive power in the market, and there are customers willing to invest, upon understanding the difficulty of acquiring equipment that produces high quality products at a lower price than the conventional type.

Additionally, as fresh foods distribution is costly due to difficulties in temperature management, frozen foods distribution will become a cheaper alternative for customers if high quality freezing becomes possible. Being able to offer high quality products at a low price creates economic benefits for both food purchasers and manufacturers.

(3) Status of Competitors

TŌMIN, which enables the production of higher quality and higher added value frozen foods, is distinct from an air blast type conveyor style refrigeration system suitable for mass production. Freezing equipment utilizing dielectric freezing method is listed as a competitor to TŌMIN, but it is hard to call it a “rapid” freezing device as it utilizes air as the refrigerant. In addition, the high price of the equipment itself and special equipment required at the time of storage or thawing are also a burden to the purchaser, and slowing its introduction to the market.

(4) Targeted Price Range

For Vietnam, targeted price range is about 30 to 50 million Japanese yen which is for a medium-sized model among the product lineup for the time being, smaller or larger models will also be accommodated depending on the requests by the customer.

5.2. Assumed Business Plan and Development Effect

(1) Business Strategy

- Dissemination activities on the importance of initial freezing and cold chain will continue throughout the assumed verification survey.

- During those activities, organizations and enterprises interested in TŌMIN will be individually consulted and products will be sold after careful determination on whether or not they are suitable for purchasing TŌMIN.
- Mass merchandising will be examined after a certain amount of sales results are obtained and at the stage when TŌMIN has been established as brand.

(2) Assumed Implementation Structure for Overseas Business Development

For the time being, individual sales will be carried out to organizations and enterprises who wish to purchase. In addition, negotiation, installation work and maintenance will be carried out on a business trip basis without establishing a local distributor. However, in regards to transportation companies, trustworthy vendors familiar with customs clearance procedures and transport restrictions in Vietnam will be secured.

(3) Procurement Plan of Equipment and Materials

From the viewpoint of ensuring the quality of products and protecting intellectual property, TŌMIN will be manufactured and exported from Japan. For this reason, materials and parts necessary for the production of TŌMIN will be procured in Japan. However ethanol, which will throw into TŌMIN, will be procured locally in principle, and as for the cooling device used to cool ethanol, the possibility of field procurement or procurement from the ASEAN region are being considered.

Feasibility Survey for Enhancing Value of Agricultural Products by Utilizing Liquid Cooling Type Rapid Freezer Device in Vietnam

Companies and Survey Site Overview

- Name of SME: TECHNICAL CO., LTD
- Location of SME: Yokohama City, Japan
- Survey Site: Lam Dong Province, Mekong Delta Region,
Bac Giang Province and Nghe An Province in Vietnam
- Counterpart Organization: State Agency for Technology Innovation
Ministry of Science and Technology

Liquid freezer TÖMIN made by TECHNICAL



Concerned Development Issues

- Improve competitiveness in international markets through enhancing the value of agricultural products
- Promotion of regional industries in rural areas by utilizing agricultural products with diverse regional characteristics

Products and Technologies of SMEs

- Liquid Freezer “TÖMIN”** *Using ethyl alcohol refrigerant
 - Prevents drip losses and disruption of cells of the frozen foods by ice crystals, so that the difference of the texture and flavor between fresh and frozen cannot be detected
 - Has superior characteristics in “easy operation and maintenance” and “low-running costs”

Proposed ODA Projects and Expected Impact

Verification Survey for Enhancing Value of Agricultural Products by Utilizing Liquid Cooling Type Rapid Freezer Device

- Producing highly added value frozen products that are indistinguishable from fresh produce enhances the competitiveness of agricultural products in the international market and improves the market value of agricultural products.
- Development of frozen products with characteristics at each region will create new markets for the distribution of agricultural products and contribute to the promotion of regional industries in rural areas.