



Business Case for
Natural Refrigerants

省エネ型自然冷媒設備導入への取組み

12/02/2019

TOKYO

大山乳業農業協同組合





- ◆ **名 称** 大山乳業農業協同組合
- ◆ **代表者** 代表理事組合長 小前 孝夫
- ◆ **所在地** 鳥取県東伯郡琴浦町大字保 3 7 - 1
- ◆ **設 立** 1946年7月21日
- ◆ **組合員数** 正組合員：169名 准組合員：739名（平成29年12月）
- ◆ **製造工場**
 - ①市乳・ヨーグルト工場
 - ②粉乳工場
 - ③アイスクリーム工場
 - ④菓子工場





あなたへ贈る
『白の一滴、心の一滴』
— 酪農家の心を食卓へ —

一貫した体制で、酪農家の心をそのまま食卓へお届けします。

大山乳業は生産・処理・販売一貫体制の酪農専門農協として、公正で正直な行動により、組織・事業・経営の革新を図り、社会的役割と責任を果たすことを基本理念としています。

また、全額農民資本による1県1生産組織、1処理工場という全国にもないユニークな存在です。





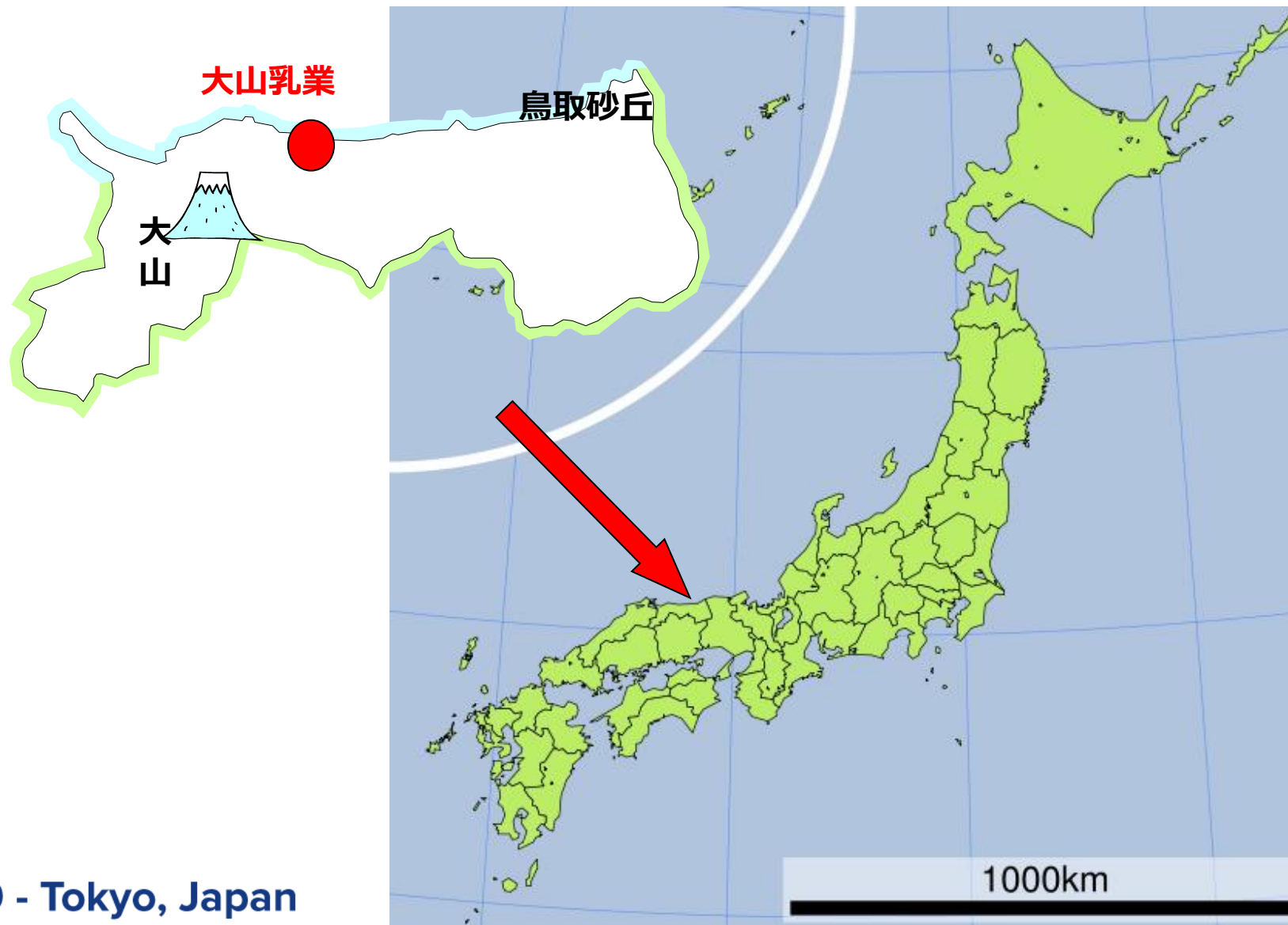
シンボルマークは「白バラ」です。

「白バラ」の花言葉には、正直・純粋・そして「あなたにふさわしい」という意味が込められています。

「白バラ」のように純粋で純良な牛乳の生産を原点として、人と心のふれあいを大切にして、これからも人々の健全な暮らしづくりのために貢献して参ります。



鳥取県！？



12/02/2019 - Tokyo, Japan



#GoNatRefs

報 2017年(平成29年)8月1日 (8)

検 定 牛
比率98.5%

鳥取が17年連続1位

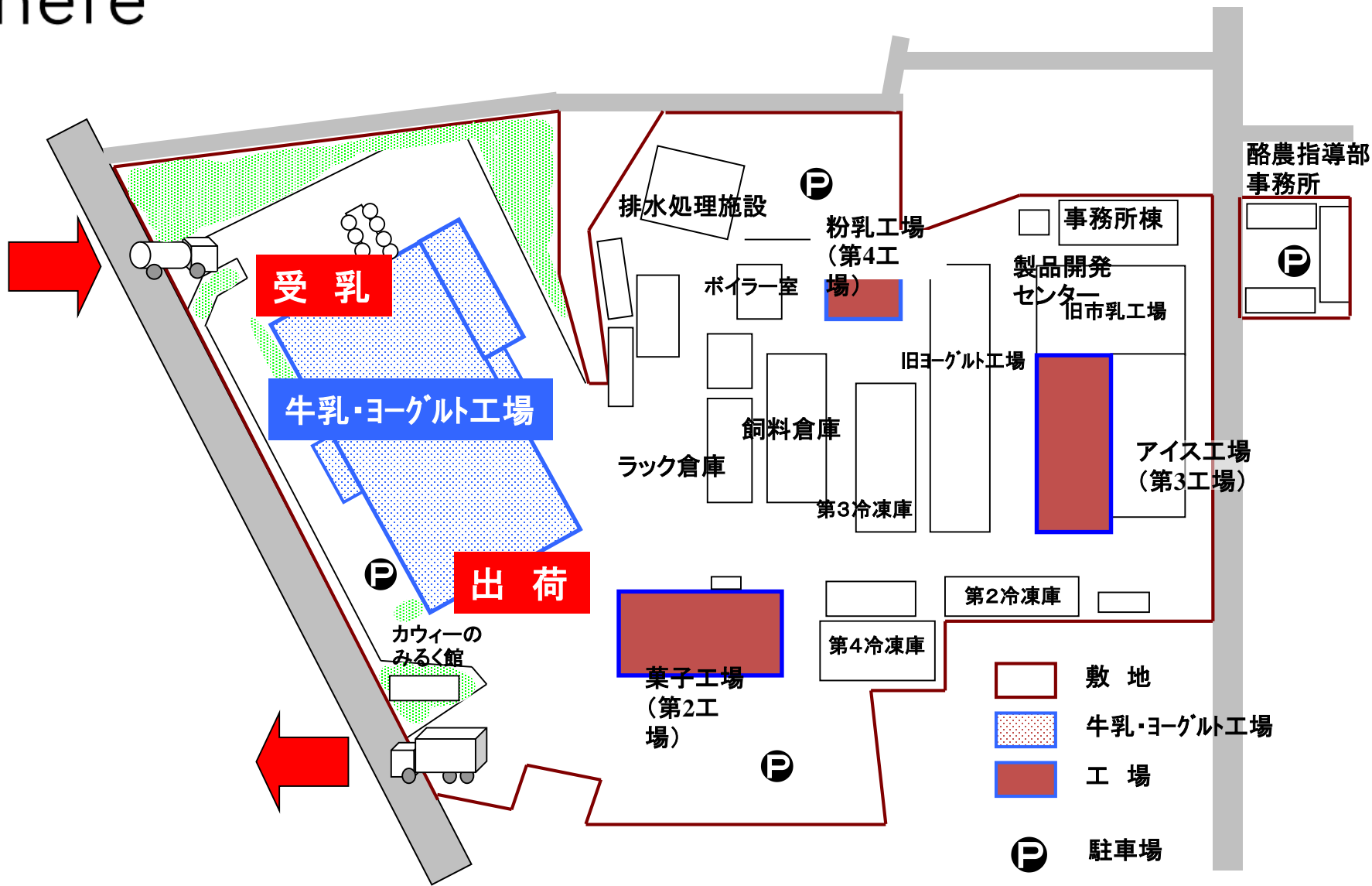
表2 検定牛比率が50%以上の都府県

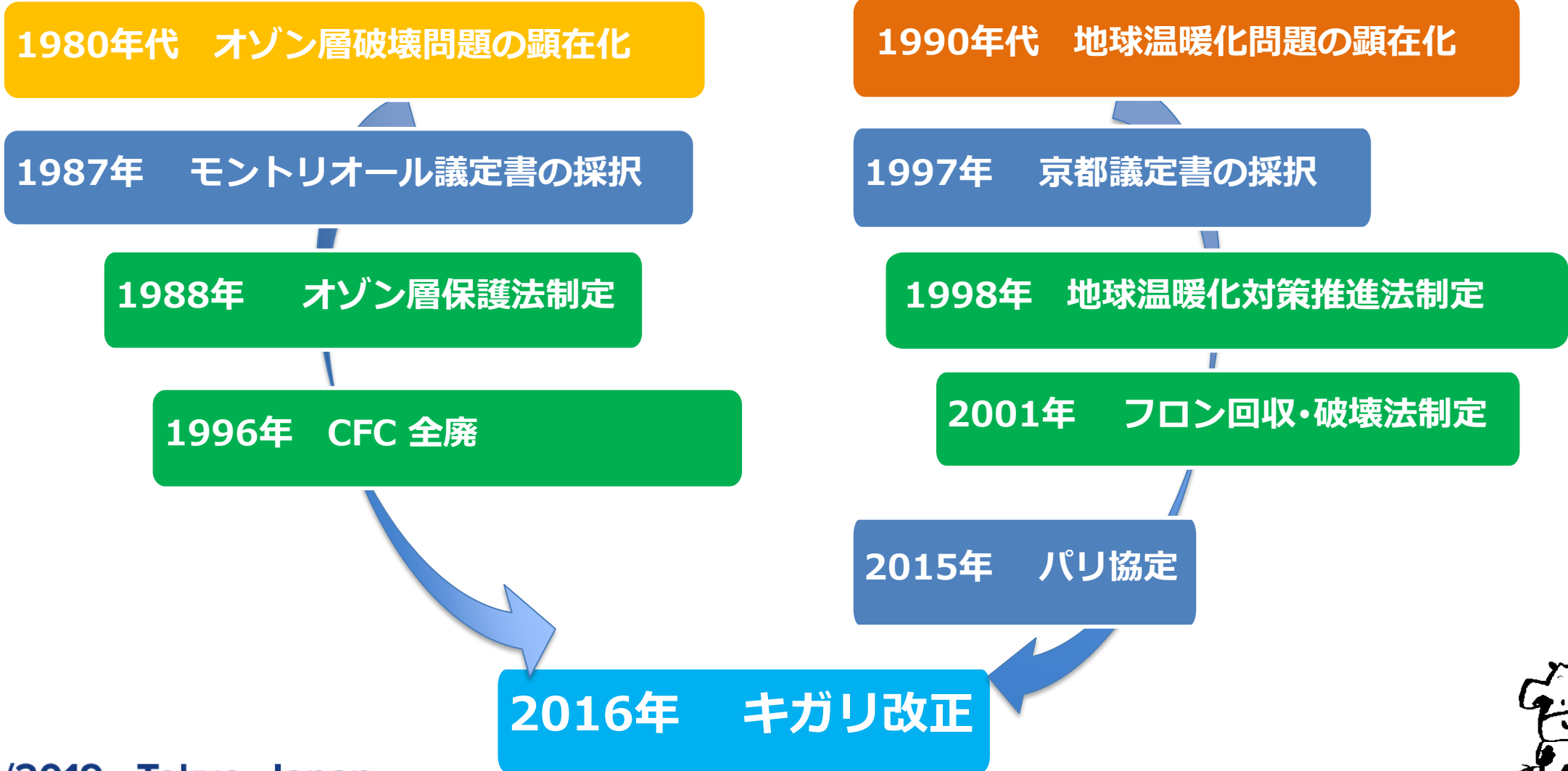
順位	前回順位		検定農家 戸数(戸)	検定牛 頭数(頭)	1戸当たり 検定頭数 (頭)	検定農家 比率(%)	検定牛 比率(%)
1		鳥取県	109	5,692	52.2	80.1	98.5
2		福岡県	169	7,677	45.4	71.6	82.3
3	↑4位	宮崎県	206	7,992	38.8	80.5	77.6
4	↓3位	鹿児島県	130	8,159	62.8	72.2	77.0
5	↑7位	熊本県	359	21,652	60.3	61.9	72.7
6	↓5位	岡山県	173	7,309	42.2	64.3	67.7
7	↑10位	大分県	52	5,482	105.4	36.9	64.3
8	前回 61.8%	沖縄県	42	2,107	50.2	57.5	64.2
8	↓6位	東京都	25	758	30.3	52.1	64.2
10	↓8位	岩手県	417	17,246	41.4	45.0	64.1
11	↓9位	秋田県	57	2,115	37.1	52.8	63.5
12	前回 65.8%	滋賀県	26	1,448	55.7	45.6	63.0
13	〃 58.7%	愛媛県	66	2,354	35.7	56.4	58.3
14	〃 56.8%	山口県	31	1,239	40.0	50.8	56.8
15	〃 54.3%	高知県	26	1,510	58.1	40.6	53.9
16	〃 55.1%	兵庫県	124	5,544	44.7	39.5	53.8
17	〃 54.1%	群馬県	201	13,051	64.9	36.5	53.7
18	〃 56.6%	広島県	84	3,230	38.5	52.5	52.4

家畜改良事業団はこのほど、2016年度乳用牛群能力検定成績速報を発表した。16年度の検定農家比率は49・8%で前年に比べ0・4ポイント上昇。検定牛比率は0・6ポイント低下の60・9%だった。検定牛比率が最も高かったのは鳥取県(98・5%)で、17年連続1位。2位は福岡県、3位は宮崎県だった。

牛群検定は、乳牛1頭1頭の能力(乳量・乳質など)を知ることによって、今後の酪農経営の指標として用いられる。







2003-2004 市乳・ヨーグルト 新工場建設

- 地域3事業者・4工場を統合する乳業再編事業。2003年、現在地に市乳とヨーグルト製造を核とする新工場を着工し2004年に完成しました。



1)貯乳能力

420ton

2)製造能力

①大型紙牛乳容器(1,000ml. 500ml.)	2ライン	7,000本/時
②小型紙牛乳容器(200ml.)	2ライン	7,500本/時
③大型瓶牛乳容器(900ml. 500ml.)	1ライン	8,000本/時
④小型瓶牛乳容器(180ml.)	1ライン	24,000本/時
⑤バター	2ライン	400kg・800kg/バッチ
⑥クリーム	1ライン	800ℓ/時
⑦発酵乳	5ライン	6,000ℓ/時



PHASE 1. のコンセプトは「脱フロン」。
市乳工場の様々な場所で使われる「冷熱」設備は、一部の旧工場からの移設機器や事務所用空調を除き、「自然冷媒」を採用しました。

◆ プロセス冷却用 チルド水設備	N160 NH ₃ ブラインクーラー	110kW	2基
	外融式アイスバンク	30トン	2基
◆ ヨーグルト冷却設備	N6K NH ₃ エバコンユニット	45kW	1基
◆ 製品冷蔵庫	N8K NH ₃ エバコンユニット	55kW	2基
◆ 出荷前室・荷捌き室	EK-1 NH ₃ 空冷ユニット	10kW	4基
◆ 製造室系空調設備	蒸気二重効用型吸収式冷凍機	100USRT	2基



PHASE 1. 脱フロン

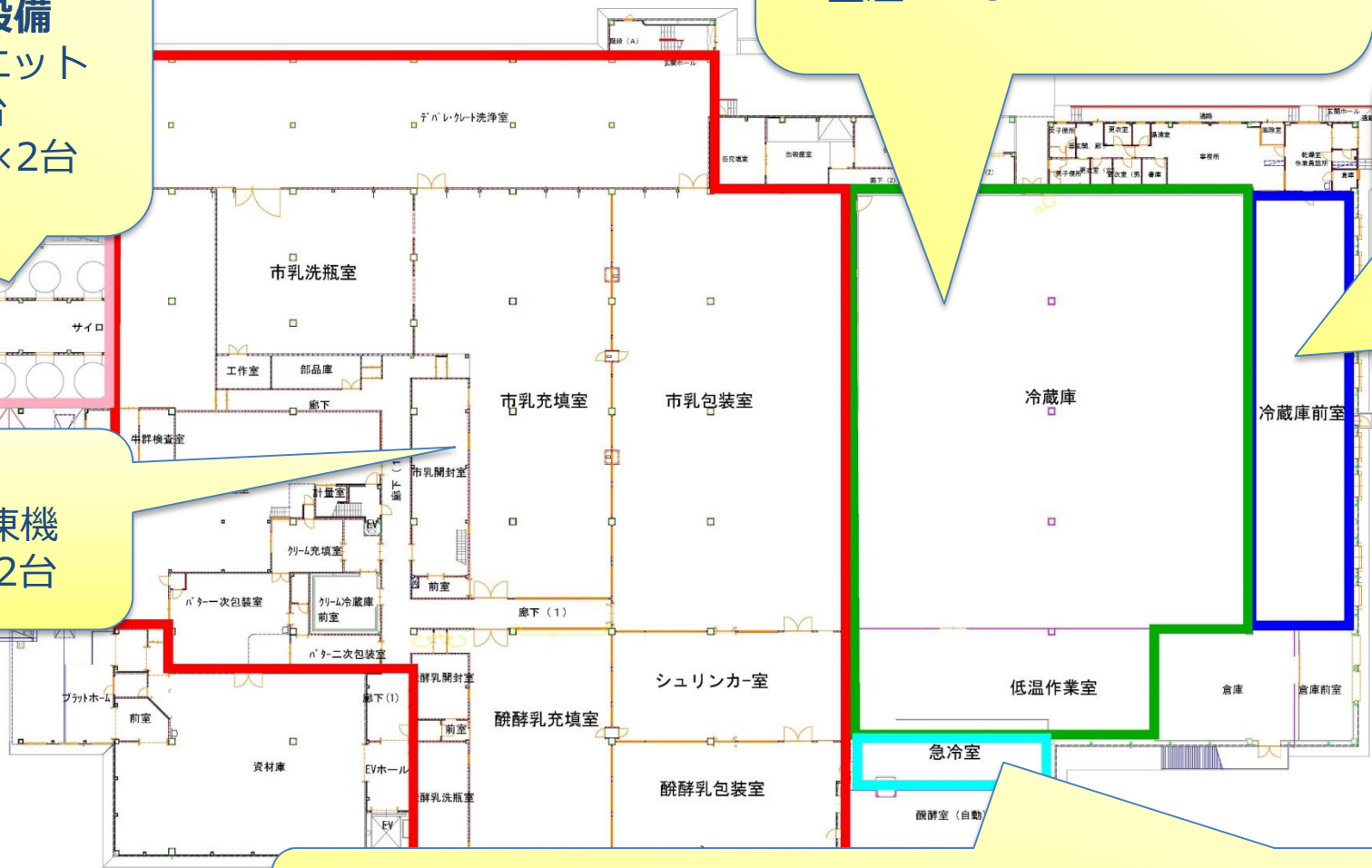


プロセス冷却用チルド水設備
NH₃ブラインクーラーユニット
◎冷凍能力：286kW×2台
アイスバンク：30トン×2台

製品冷蔵庫及び低温作業室
NH₃エバコンユニット
◎冷凍能力：166kW × 2台
◎室温：2℃

前室
NH₃空冷ブライン
クーラーユニット
◎冷凍能力:20kW
×4台
◎室温：5℃

製造室系空調設備
蒸気二重効用型吸収式冷凍機
◎冷凍能力：100USRT×2台



12/02/2019 - Tokyo, Japan

ヨーグルト冷却設備
NH₃エバコンユニット ◎冷凍能力：111kW×1台 室温：0℃



#GoNatRefs

PHASE2. のコンセプトは「**高効率化**」。

2004年の新工場建設においては、オゾン層保護に端を発した「フロン」問題に対して「**自然冷媒**」の選択というひとつの方向性を見出しました。

しかし、世界は「**地球温暖化**」という新たな難題に直面しました。

もう、自然冷媒採用は当然としても、自然冷媒であれば良い・・・という時代ではなくなってしまったということです。

大山乳業では、エネルギー使用合理化という次の大きな目標に向かって進み始めました。

非常に多くの**冷熱設備**を使用する乳業の工場では、この冷熱設備の**高効率化**が大変重要なポイントとなります。





◆ システム・機器を選ぶ

セントラル方式

NH₃ + CO₂

NH₃ + ブライン

小型分散方式

NH₃ 直膨

CO₂ 直膨

- 蒸発器（クーラーなど）に潤滑油が無いので、伝熱性能が低下しない。
- 複数の冷凍機パッケージで冷やす二次冷媒システムによって、部分負荷時の高効率運転を実現する。



フロン冷媒R22を使用していた第4冷凍庫 F級 -27℃ 1,100公称トン
最新の高効率自然冷媒冷凍機「NewTon-F600」に更新。
さらに需要増に伴い能力アップをはかりました。

消費電力削減量※

23.4%

CO₂削減量

53.2t/年

※フロン系冷媒(R404A)設備電力量と比較



NewTon-F600

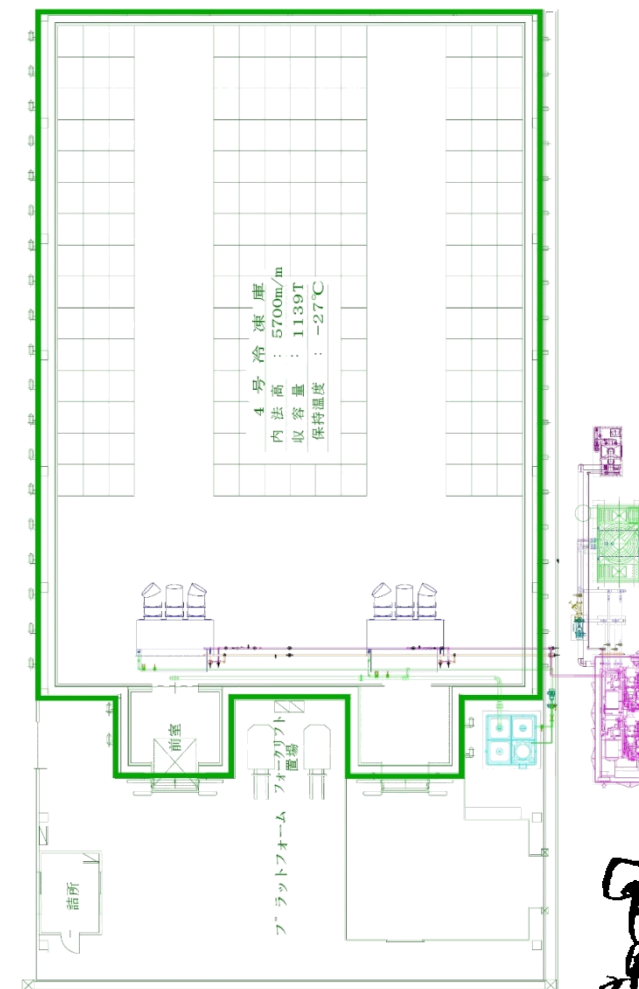
型式 : HFS-90L-PR40-02

法定能力 : 41.4トン

一次冷媒/二次冷媒 : NH₃/CO₂

NH₃チャージ量 : 42kg

COP : 2.01 (CO₂ : -34℃, 冷却水温度 : 32℃)



老朽化し、効率低下していたフロンR-22冷媒ブラインクーラーを最新の高効率自然冷媒ブラインクーラー「NewTon-i」に更新。



消費電力削減量 ※

18%

CO₂削減量

121t/年

※フロン系冷媒(R404A)設備電力量と比較

NewTon-i

型式：HBS-TP-140L-NN4I-03

法定能力：55.5トン

冷媒：NH₃

NH₃チャージ量：60kg

COP：1.94 (TE：-42℃, 冷却水温度：32℃)

フロン冷媒R22を使用していた第3冷凍庫 F級 -30℃ トン
最新の高効率自然冷媒冷凍機「REABEL」に更新。

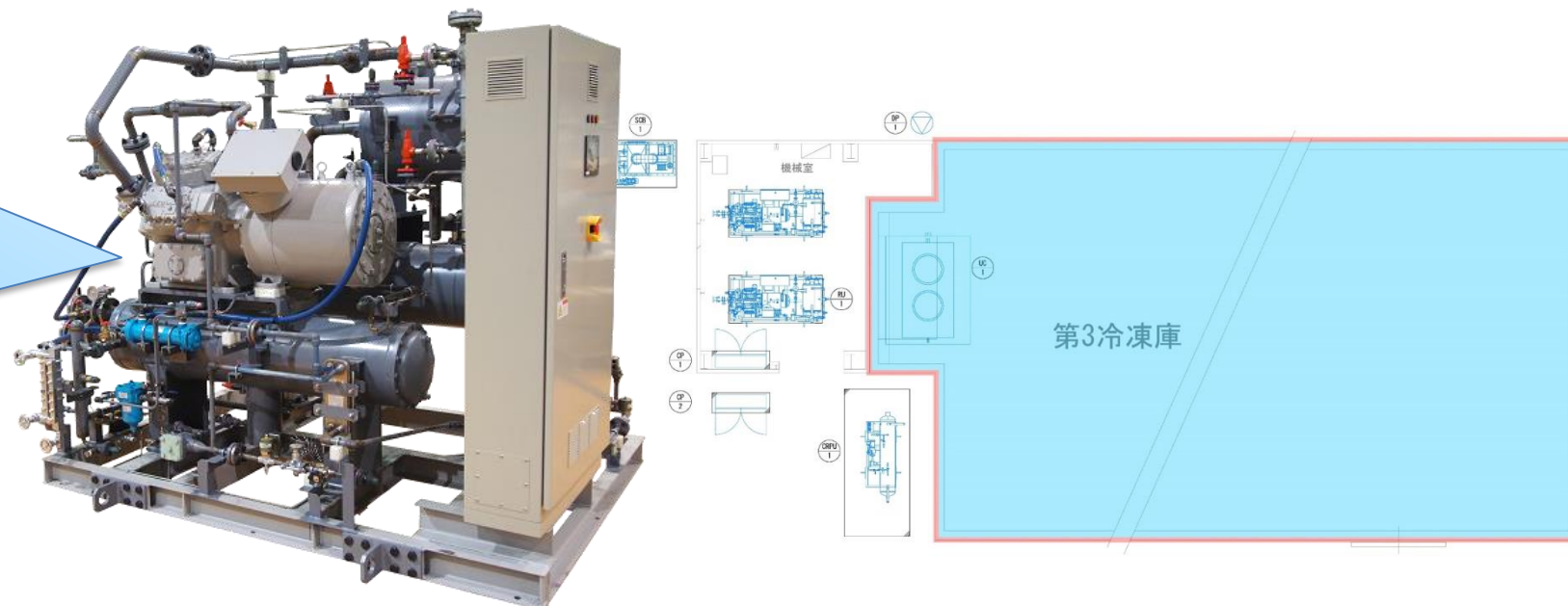
消費電力削減量※

33%

CO₂削減量

196t/年

※フロン系冷媒(R404A)設備電力量と比較



REABEL

型式：RCS-22L-NN2I

法定能力：9.8トン

一次冷媒/二次冷媒：NH₃/CO₂

NH₃チャージ量：18kg

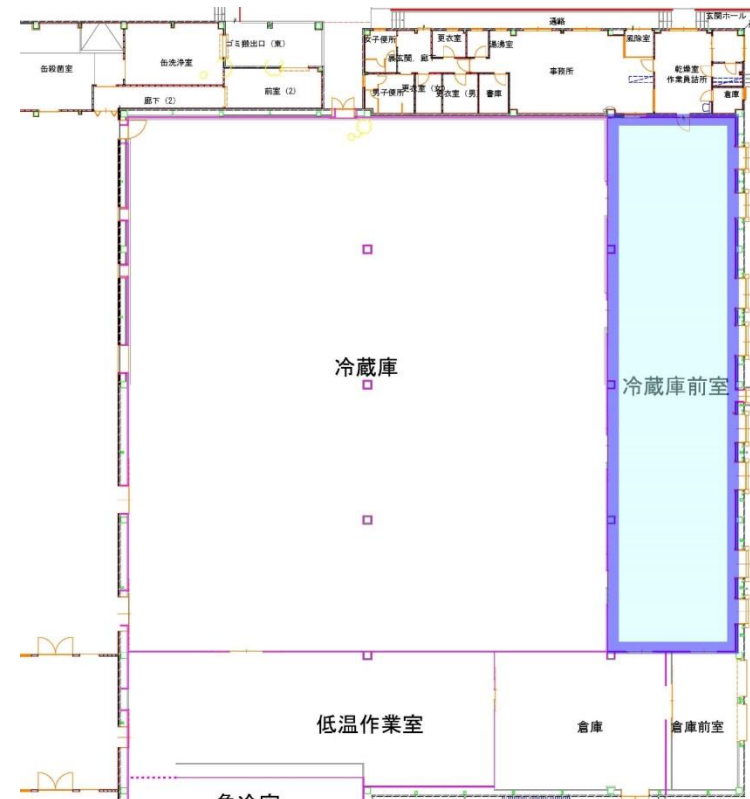
COP：1.60 (CO₂：-37℃, 冷却水温度：32℃)



老朽化していた空冷アンモニア冷凍機を使用していた市乳・ヨーグルト工場出荷前室
5℃を最新の高効率自然冷媒冷凍機「SIERRA-W」に更新。

消費電力削減量 ※
20%
CO₂削減量
24t/年

※フロン系冷媒(R404A)設備電力量と比較



SIERRA-W

型式：MNCP-NSC15-W

法定能力：4.94トン

一次冷媒/二次冷媒：NH₃/CO₂

NH₃チャージ量：3.7kg

COP：2.7 (CO₂：-7℃, 冷却水温度：30℃)

12/02/2019 - Tokyo, Japan



#GoNatRefs

大山乳業のPHASE2. への取組みはこれからも続きます。
設備メーカーやエンジニアリング会社の皆様には、更に高効率な機械やシステムの開発を期待しています。

大山乳業農業協同組合は、今後も地球環境への影響を最小限にとどめ、公正で正直な行動と『白バラ』のように純粹で純良な牛乳の生産を原点として、心のふれあいを大切にしながら人々の健全な暮らし作りのために貢献してまいります。



Business Case for
Natural Refrigerants

**Thank you
for listening.**



大山乳業農業協同組合

