

2017年11月15日（水）

気象ビジネス推進コンソーシアム



気象データを元にした 需要予測情報の共有化による 省エネ物流への取組

一般財団法人日本気象協会
防災ソリューション事業部
先進事業課
商品需要予測事業 鈴木

本日の講演内容

1. 日本気象協会のご紹介
2. 社会的背景と食品ロスの実態
3. 気象データの特徴及び活用
4. 気象を活用した商品需要予測
5. 気象をHUBに異業種連携
6. 今後に向けて

1. 日本気象協会のご紹介

日本気象協会とは



- 設立 : 1950年5月10日(2009年10月～一般財団化)
- 従業員数 : 707名 (2017年7月1日現在)
- 主たる事務所 : 東京、札幌、仙台、名古屋、大阪、福岡
- 主たる業務 : 気象予報事業、気象情報提供事業、
防災事業 (コンサルタント等)、環境事業 (コンサルタント等)
- 有資格者 : 気象予報士 279名、 技術士 131名
RCCM 65名、博士 16名
環境計量士 28名、測量士 29名

気象庁
国の機関

≠

日本気象協会
民間企業

主な事業

● 防災ソリューション事業

気象防災リスク低減を目的としたコンサルティング



● 環境・エネルギー事業

未来の環境・エネルギーを予測し、
健康で安全な社会とするコンサルティング



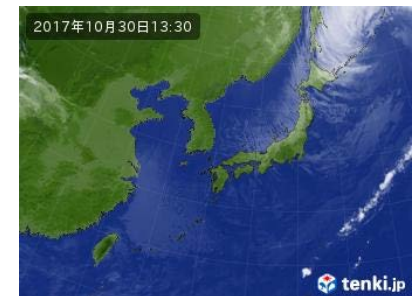
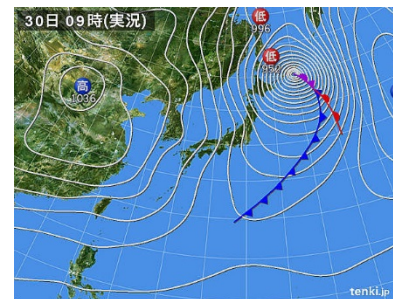
● メディア・コンシューマ事業

メディアおよびコンシューマ向け気象情報提供サービス



● 情報サービス部

各種予報サービスを、即時、正確、安定して提供



2. 社会的背景と 食品ロスの実態

企業の「生産性向上」が喫緊の課題に

構造的課題

- 現在は総人口の減少に伴い消費も減少
- 生産年齢人口も急速に減少
- 「経験と勘」の技能者が引退
- 「データ」を活用した
効率的なオペレーションが重要に

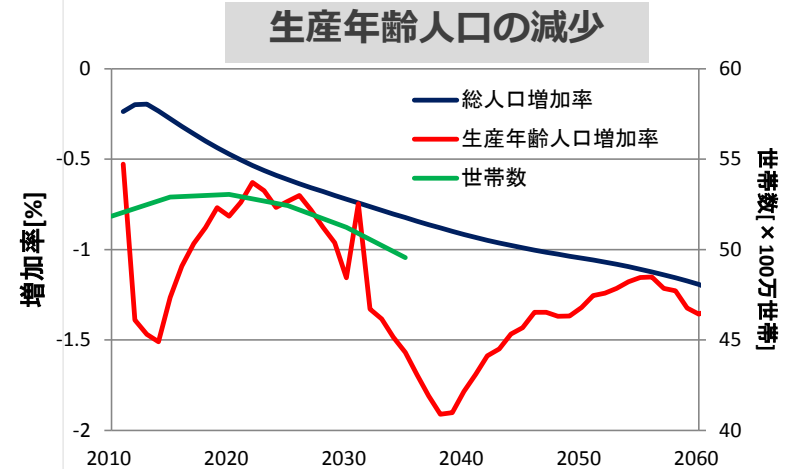
オープン化

企業間連携によるデータ共有が進まない現状

- IoTを活用したデータのオープン化や
業種を超えたデータ連携が重要に

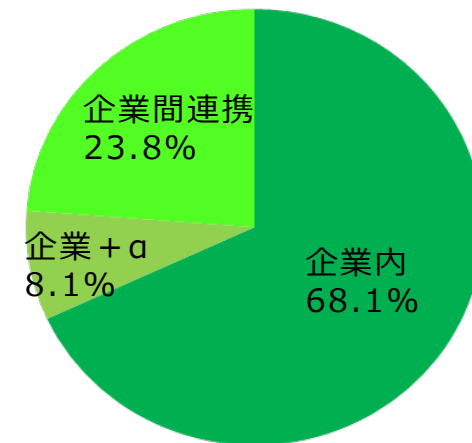
IoT・ビッグデータ・人工知能技術の開発

- データ量は増大していくため、
AIなどを利用した処理能力の向上・技術発展が必要
- これらのコア技術を含めた戦略的な
技術開発・効果の最大化が重要に



出所：人口問題研究所

データ収集・コントロール・利用の主体



企業間のデータ連携は十分でない

出所：日経ビッグデータ

Japan Weather Association All Rights Reserved.

なぜ食品ロスに着目したか

● 食品ロスの実態

国内の売れ残りや期限切れの食品、
食べ残しなど「食品ロス」は年間**642万トン**。

※世界の食料援助量（約320万トン）を上回る。

● 食品ロスの2大発生原因

① 流通

流通で50%超を占める

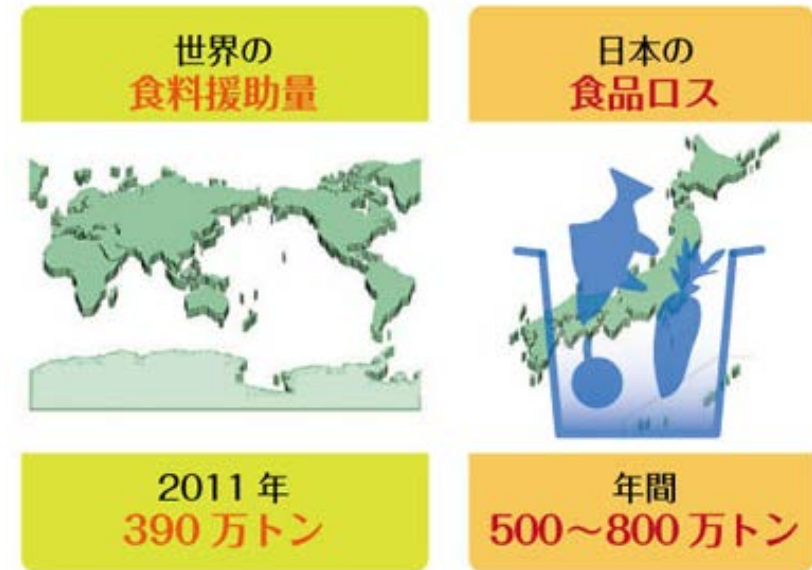
② 家庭

流通段階でのロスは、リバーズ物流（返品・返送・廃棄など）が大きな原因。年間の返品額は**約1691億円**に達していると言われる。

● 社会的背景

企業の社会的責任が注目され、
環境負荷を考慮した経済活動が
消費者や社会から求められている。

※農水省資料から抜粋



項目	原因	量
流通	期限切れ	300~400万トン
家庭	食べ残し	200~400万トン
計		500~800万トン

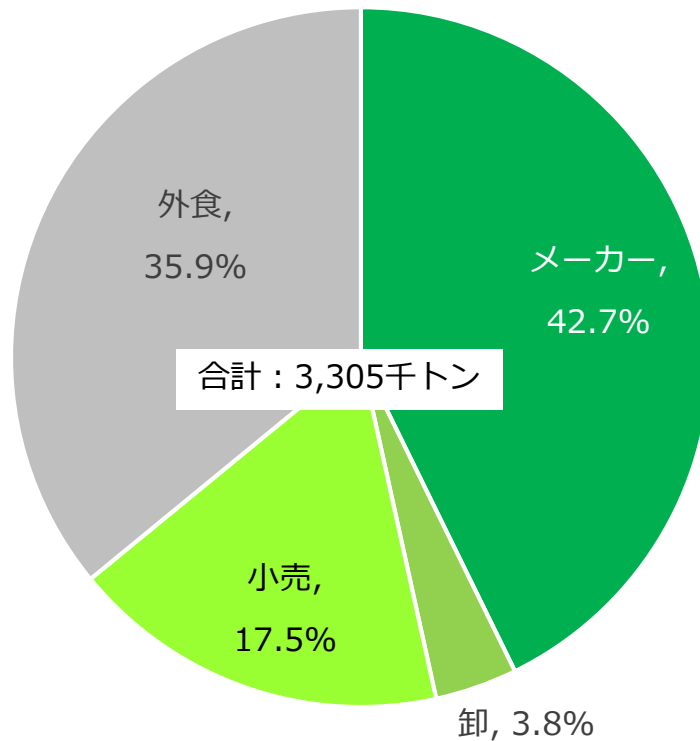
流通段階における食品ロス削減を図り
効率的な経済活動に資する活動が必要。

食品業界における食品ロス

● 食品業界では食品ロスが大きな課題

食品ロスは**メーカー**で**42.7%**、**卸****3.8%**、**小売****17.5%**を占めている。

食品産業における可食部廃棄量割合（平成24年度）



出所：農林水産省

メーカー

- 可食部廃棄量が多く**導入効果大**。
- 既に需要予測を生産活動に活用。
適用可能性が高い

卸

- 可食部廃棄量の割合は小さい。
- 一方、各会社の中心に位置しており**物流の最適化**における**主要プレイヤー（HUB）**として機能。

小売

- **機会/廃棄ロスが経営課題**。
- 需要予測に対するニーズが高い
- 小売のデータは需要予測の**主要データ**として重要

外食

- 食べ残し・食材破棄が課題。
- 来店客数予測などの適用
- 現在は分析対象外で**次の課題**

3. 気象データの 特徴及び活用

あらゆる産業に気象リスクは存在

- 
- ◆ **鉄道** 網寸断、復旧難航 特急運休や貨物滞留
(2016年9月3日 毎日新聞)
 - ◆ 台風の **農業** 被害額、542億円に拡大
(2016年9月28日 日本経済新聞)
 - ◆ 「ポテトチップス」 **商品** の休売及び終売
(2017年4月10日 カルビー株式会社)

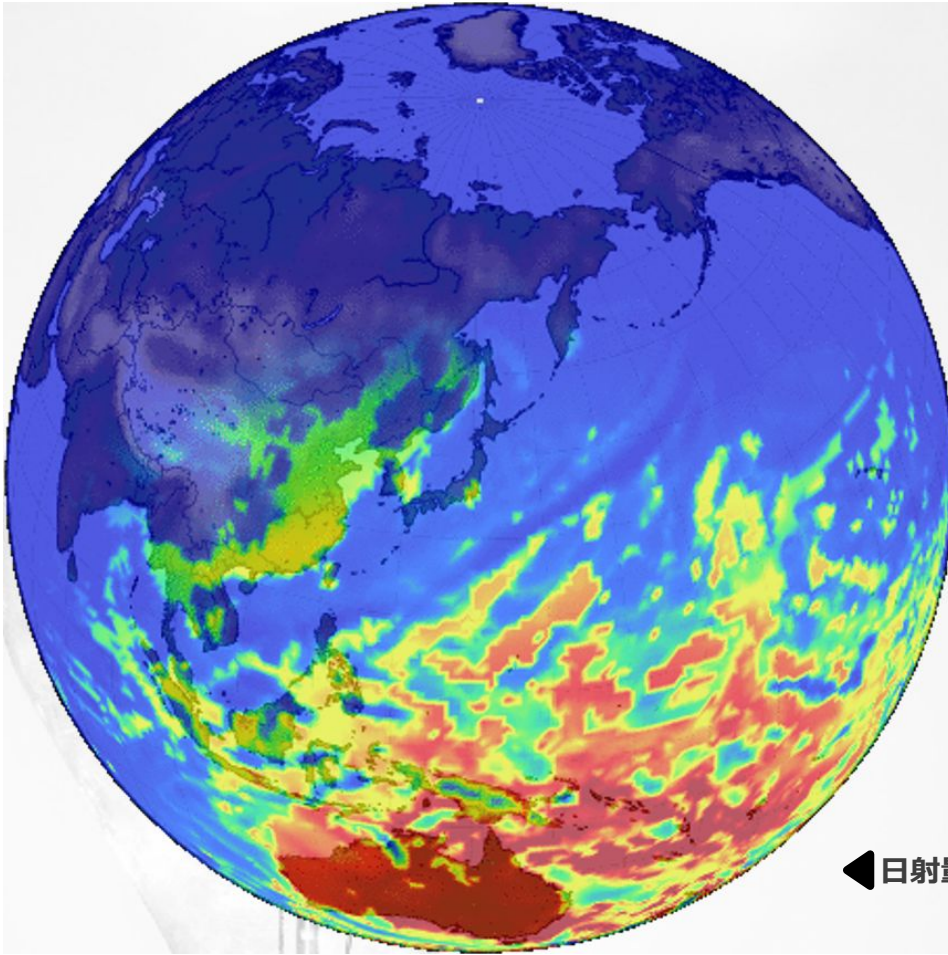
2016年 台風第10号 北海道十勝地方の被害状況
撮影：日本気象協会

気候変動により未経験な極端気象が出現

- ◆ **竜巻**発生か、埼玉県越谷市では重傷者も
(2014年9月2日 AFP)
- ◆ **短時間強雨**の発生回数の**増加**傾向
(気象業務はいま 2015 気象庁)
- ◆ **猛暑日**の年間日数は 1931 年以降**増加**傾向
(平成25年9月2日 気象庁)

2013年9月2日 埼玉県越谷市で竜巻発生時の様子
サンシャイン60から埼玉県越谷方面を撮影 (撮影：日本気象協会)

気象は「未来の予測」が可能



◀ 日射量予測の例（日本気象協会）

気象は、唯一、 未来の予測が可能

- ◆ **物理学的**に未来を予測ができる分野
- ◆ 未経験な**記録的猛暑**や**豪雨**も予測可能

気象データ＝数値で表した気象情報

● 利用者に合わせた3種類の分類

一般向け気象情報

… 各機関が一般に無償公開する情報（天気予報・防災情報）

特定向け気象情報

… 民間気象会社から特定事業者到有償提供（道路管理・河川管理）

予報事業者向け気象情報

… 気象庁から予報事業者到有償提供（天気予報の作成）

一般向け気象情報は画像や天気マークなどの**定性情報**がほとんどである。

特定向け気象情報はこれまで**防災利用やインフラ保守利用**に限られている。

**定量的な気象情報(＝気象データ)を
経済活動に利用することはできないか？**

企業での気象データの活用は発展途上

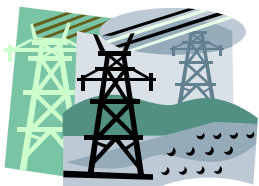
- 特定向け情報の利用はインフラ企業がメイン
現在のユーザは主に自治体や公共インフラ関係企業



出典：気象庁HP

全産業の1/3は何らかの気象リスクを持つ
と言われており、適用可能な産業は多い

電力会社



鉄道会社



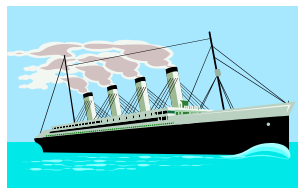
自治体



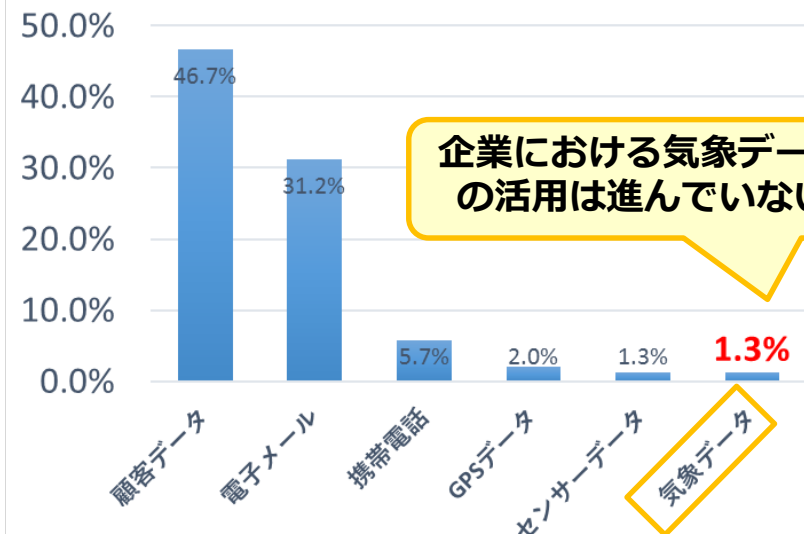
道路会社



海運会社



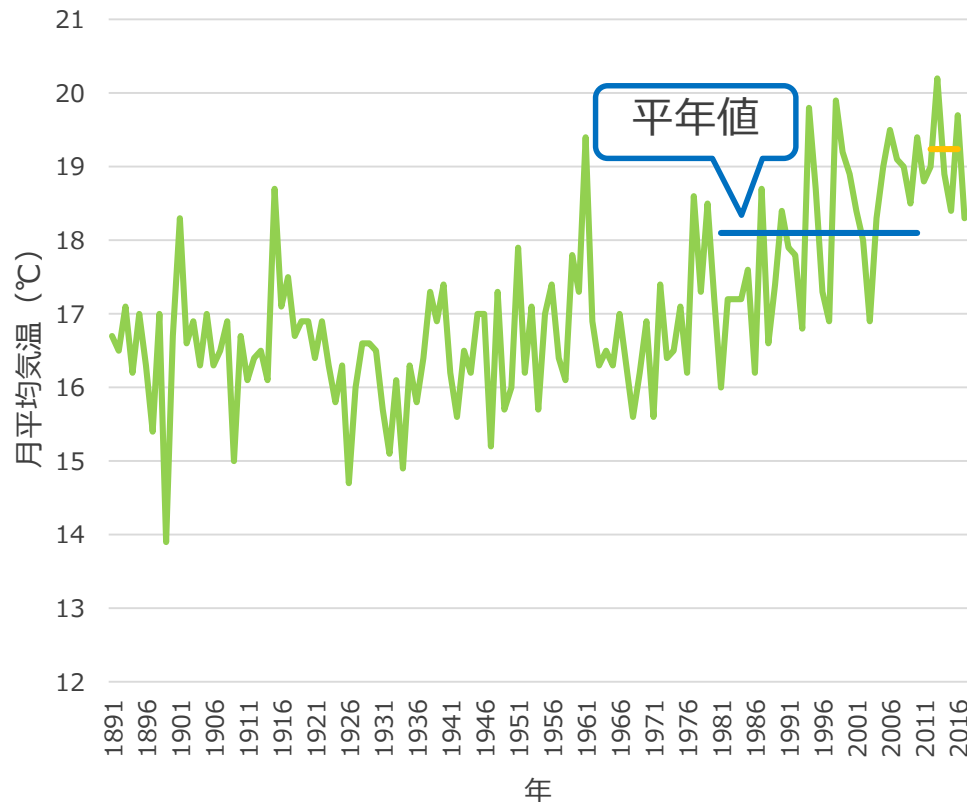
データ分析している企業等の割合



「平年より気温が高い」は暑い夏？

● 低温平年気温と前年気温の関係

名古屋における10月の月平均気温の推移



平年よりも気温が高い ≠ 前年よりも暑い夏

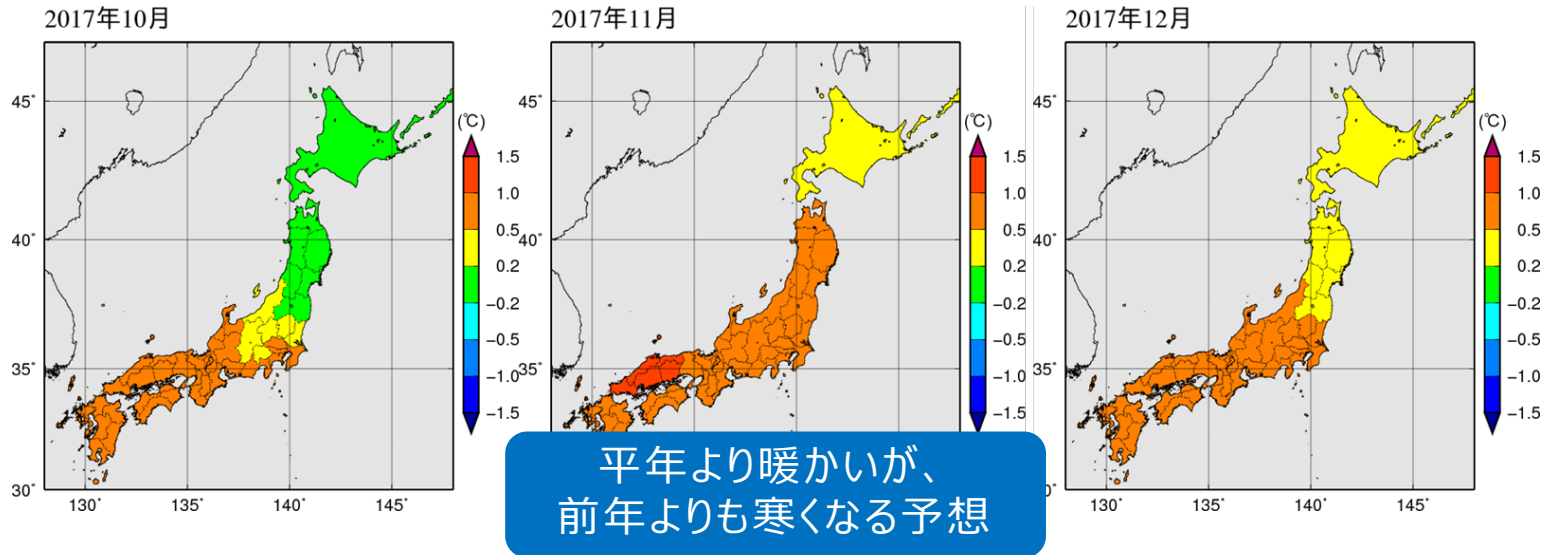
平年気温 18.1°C < 2017年 18.3°C < 前年気温 19.7°C

※平年値：1981-2010年の30年間における平均値

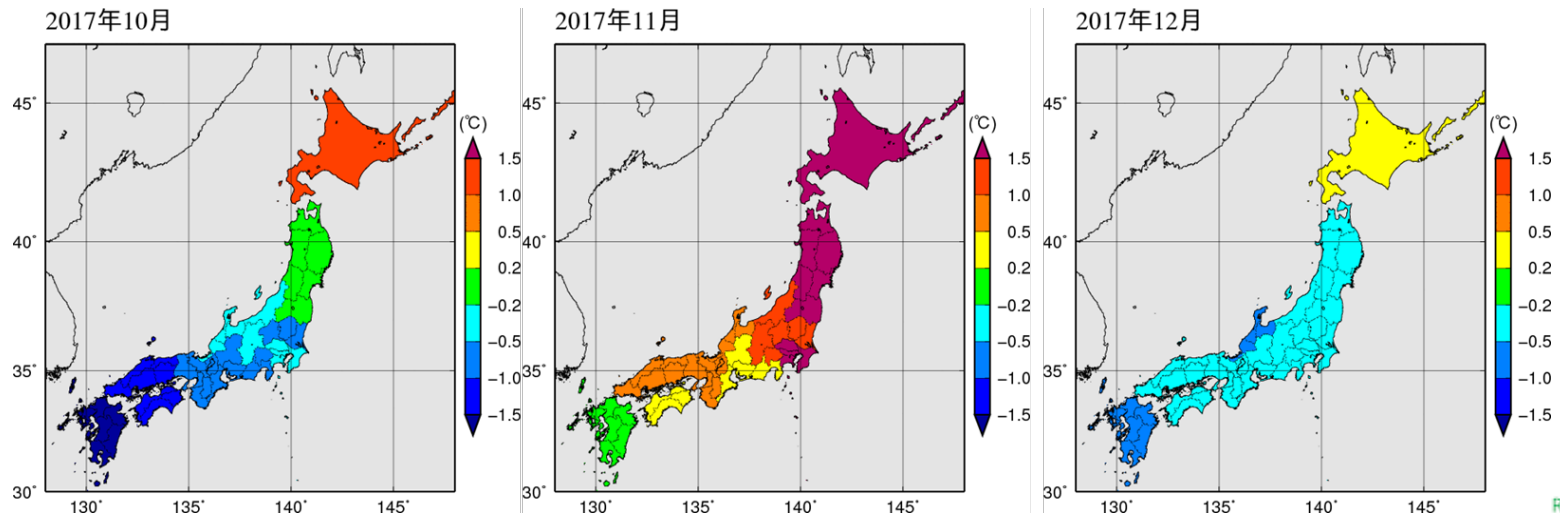
平年値は、企業活動にとって重要な
前年比○%という指標とは異なる

平年よりも暑い≠前年よりも暑い

● 2017年10～12月の気温予想（平年差）



● 2017年10～12月の気温予想（前年差）



4. 気象を活用した 商品需要予測

食品分野での気象データの活用

- ウェザーマーチャンダイジング (WMD)

- 天気や気象情報を商品販売に生かしていく活動

- 例えば・・・

- 商品と売上が急増する**最高気温**

15℃：野菜ジュース、ヨーグルト

18℃：ゼリー、アイスコーヒー、冷やし中華

23℃：制汗防臭剤、アイスクリーム、牛肉(焼肉)、メロン

25℃：スイカ、ビール、枝豆

29℃：うなぎの蒲焼き、かき氷

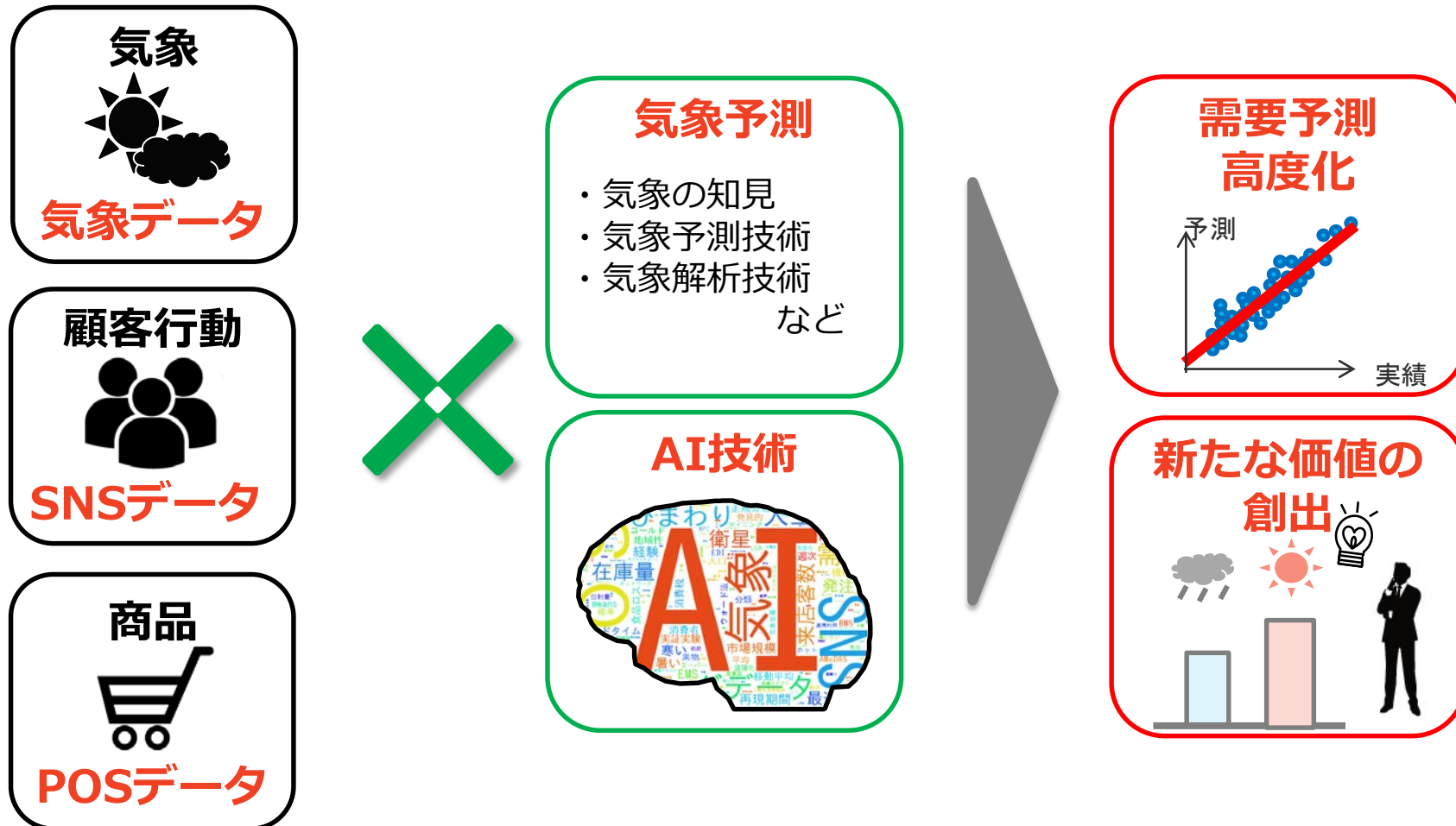
- 商品と売上が急増する**最低気温**

18℃：おでん、中華まん、のど飴、ココア、レギュラーコーヒー

15℃：牡蠣、緑茶、鍋具材(白菜)、使い捨てカイロ

10℃：うどん、ビーフシチュー、ほうじ茶

日本気象協会が目指す新しい気象データ活用



多くの企業が実証実験に参加

- 経済産業省補助事業として、H26～28年度の3年間で実証事業を実施

参加企業・研究者	製造	株式会社Mizkan、相模屋食料株式会社、キッコーマン食品株式会社、サントリービジネスエクスパート株式会社、ネスレ日本株式会社、ポッカサッポロフード&ビバレッジ株式会社、株式会社伊藤園、不二製油株式会社	データ提供 実証実験の 効果測定
	卸・流通	国分グループ本社株式会社、川崎近海汽船株式会社	
	小売	CVS : 株式会社ローソン、国分グローサースチェーン株式会社 スーパー : 株式会社バローホールディングス、株式会社マルエイ、株式会社タイヨー、株式会社京王ストア ドラッグ : 株式会社ココカラファインヘルスケア、株式会社カメガヤ	
	関係企業	株式会社アットテーブル、株式会社シグマクシス、株式会社あおぞら銀行、イーシームズ株式会社、不満買取センター	データ提供 ビジネスモデル
	システム	インフォマティカ・ジャパン株式会社・株式会社チェンジ、株式会社サン・プランニング・システムズ、内田洋行株式会社、株式会社リンク	システム構築
	団体	新日本スーパーマーケット協会	小売動向調査
	研究者	委員 : 立教大学、気象庁、東京都市大学、テクニカルソリューションズ株式会社 人工知能 : 産業技術総合研究所人工知能研究センター 国立情報学研究所、早稲田大学	運営支援 解析支援

- ・生産リードタイムが2日
- ・受注生産ではなく見込み生産を行う
- ・曜日・特売・来店客数の影響を受ける。
- ・商品によって気温感応度も大きく変化。

- ・商品カテゴリ分類
- ・**AI技術**により気象データ（気温、降水量、日射量など）や気象以外のデータ（暦、特売情報等）を解析
- ・最大**2週間先**までの商品売上予測情報を提供

- ・廃棄による食品ロス
- ・気象の変化に影響を受ける商品が不明

- ・商品ごとの気象感応度や売上を調査し、対象とする商品を選択
- ・豆腐売上の予測精度向上 & 廃棄ロス削減

売上		A	B	C
気象感応度	A	寄せ豆腐	おぼろ豆腐	鍋用豆腐
	B	厚揚げ	焼き豆腐	麻婆豆腐
	C	木綿	絹	豆乳

気象の影響が大きい商品群を選定

6月8日(木)発表 JWA(特別)気象予測 相模屋食料様 寄託

日付	6/7 (水)				本日 (木)				6/9 (金)				6/10 (土)				6/11 (日)				6/12 (月)			
時刻	6:00 12:00 18:00 24:00				6:00 12:00 18:00 24:00				6:00 12:00 18:00 24:00				6:00 12:00 18:00 24:00				6:00 12:00 18:00 24:00				6:00 12:00 18:00 24:00			
天気	☁				☁				☁				☁				☁				☁			
気温	19℃ 22℃ 21℃ 20℃				20℃ 22℃ 22℃ 20℃				20℃ 26℃ 23℃ 21℃				21℃ 30℃ 27℃ 21℃				19℃ 25℃ 26℃ 21℃				18℃ 22℃ 23℃ 20℃			
体調悪化 指数	48				54				70				90				88				54			
寄せ置換 指数	69				73				77				84				79				71			

先週の気温

気温予測

日付

6/7 (水)

本日 (木)

6/9 (金)

6/10 (土)

6/11 (日)

6/12 (月)

一般財団法人日本気象協会
防災ソリューション事業部 先進事業課
Tel : 03-5958-8154

東京

ともちらい 81-100
 暑い 61-80
 汗ばつ 41-60
 快適 21-40
 快適 1-20

レベル 5 81-100
 レベル 4 61-80
 レベル 3 41-60
 レベル 2 21-40
 レベル 1 1-20

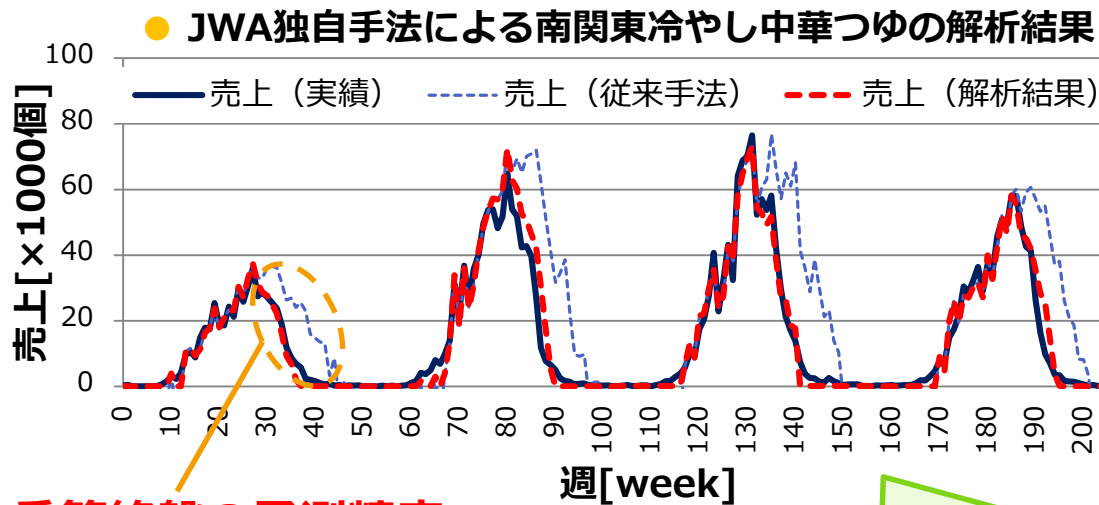
季節商品(つゆ)の最終在庫約20%削減

● 季節商品の課題

- ・ 特定の季節に需要が集中（オフシーズンには売れない）
- ・ 季節終盤の売れ残り（最終在庫）はそのままロスになる

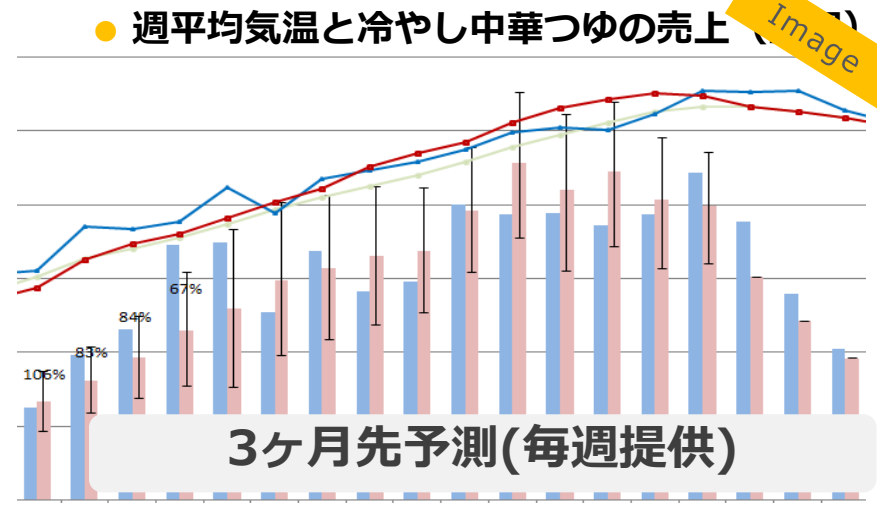
● サービス内容 & 成果

- ・ SNSデータを活用した「**体感気温指標**」を開発し、季節終盤の予測精度を大幅に向上
- ・ 3ヶ月先までの週別気温予測 & 需要予測情報を提供
- ・ 季節終盤の売上予測精度up & 最終在庫を**前年比20%削減**



**季節終盤の予測精度up
→最終在庫の削減へ！**

売上が落ちる夏の終わりから秋は、同じ気温であっても売上が鈍ることを体感気温指標で考慮



■ 前年売上実績 ■ 週間売上予測
— 平均気温 — 前年気温 — 予測気温

季節商品(飲料)の売上増(機会ロス回避)

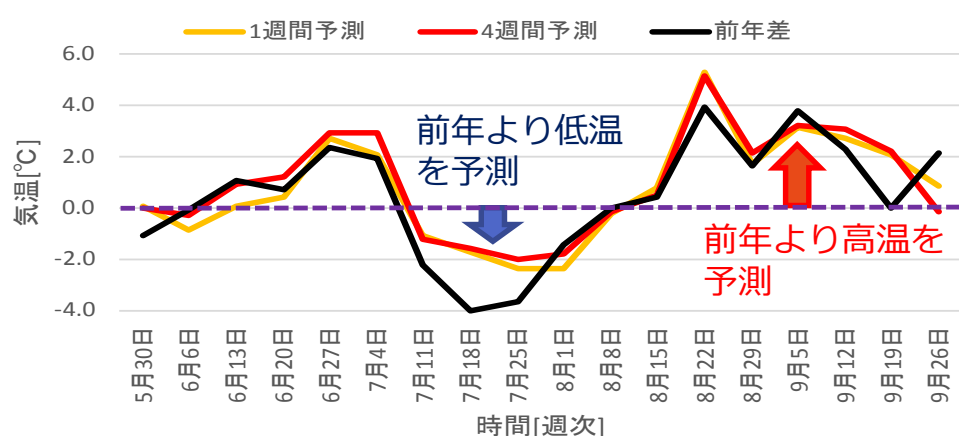
● 季節商品の課題

- ・ 前年の売上動向をもとに生産計画をたてるため、前年と異なる気温変動の場合は売上動向も大きく異なる。
- ・ 気象庁の季節予報では平年差しかわからず、前年差の情報がない。
- ・ 生産量が需要を下回ると欠品（機会ロス）となる。

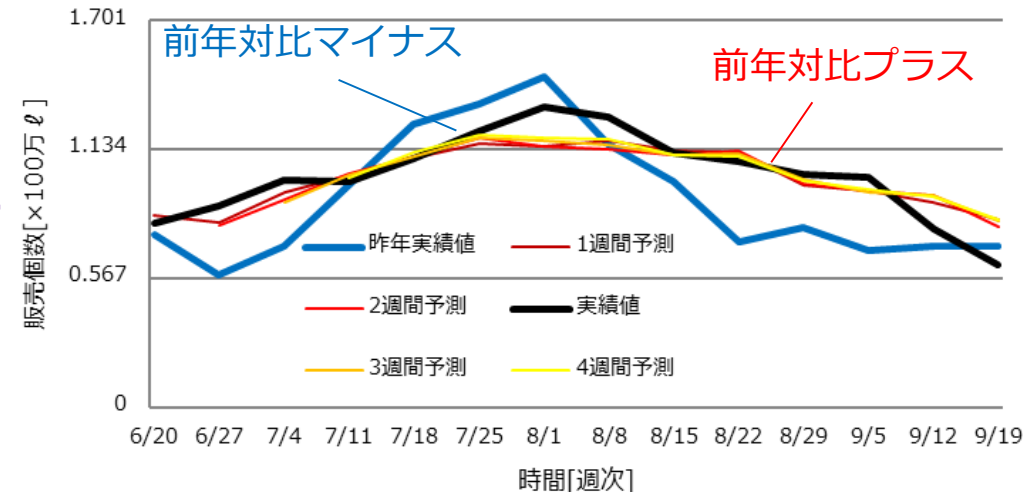
● サービス内容 & 成果

- ・ ECMWF(欧州中期予報センター)のデータも活用し、高精度な3ヶ月先予測情報を提供
- ・ 気象予測・需要予測ともに前年との傾向の違いを予測
- ・ 飲料メーカーの増産決定、機会ロス回避に貢献

● 2016年の週次気温予測（前年差・京浜エリア）



● 2016年の週次需要予測（前年差・京浜エリア）



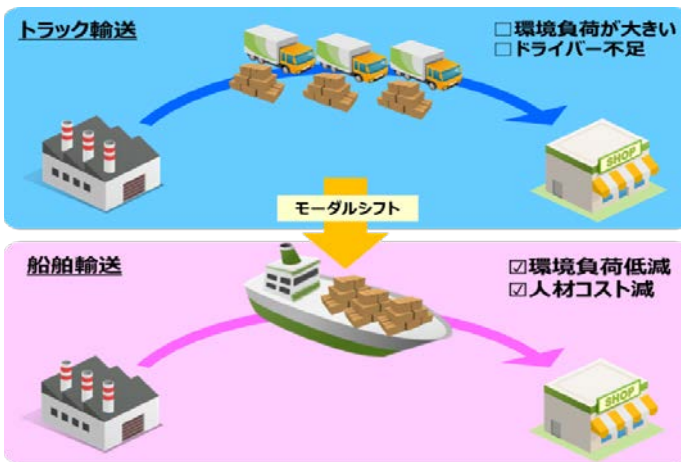
季節商品(飲料)の運送コスト削減

● 季節商品(飲料)の課題

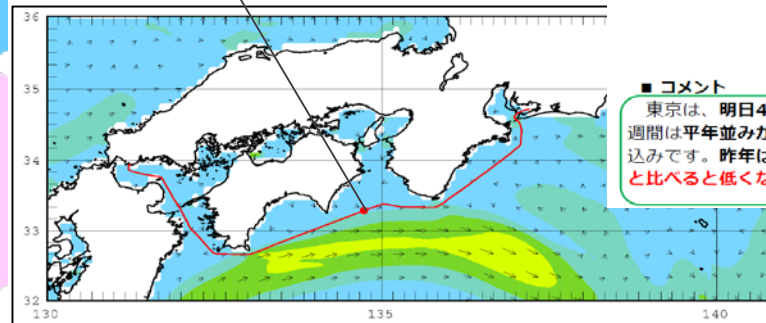
- ・ 需要変動が大きく、在庫/物流最適化が重要
- ・ 生産リードタイム：数週間～数ヶ月
- ・ 最適在庫を実施する場合、リードタイムが十分でないためトラックで配送

● サービス内容 & 成果

- ・ ECMWF(欧州中期予報センター)のデータも活用し、2週間先までの日別気象予測情報を提供（従来は気象庁の1週間予測）
- ・ 意思決定を早めることでモーダルシフトを実施
- ・ 船会社にはECoRO(内航船向け最適航海計画支援システム)利用による最適航路選択により、定時運行を確保しつつCO₂排出量と燃料消費量を約50%削減
- ・ メーカーにおける運送コストの削減



黒潮などの海流を考慮した
最適航路を提示



東京気象予測 12月3日(木)発表

一般財団法人日本気象協会
防災ソリューション事業部 水防ソリューション課
Tel: 03-5958-8154

向こう1週間は日差しが出る日が多い。10日に気温上昇

■ 発表日

2015年12月3日(木)

■ 一言メモ

■ コメント

東京は、明日4日(金)以降は日差しが出る日が続くでしょう。気温について、向こう1週間は平年並みか平年より高くなるでしょう。また、来週10日(木)に気温が上昇する見込みです。昨年は寒波の影響により平年より気温が低かったため、冬商材の需要は昨年と比べると低くなる可能性があります。



気象パターン別の推奨商品情報で販売促進

● 基礎解析（仮説の策定）

春先の2～3月の時期において、

暑い日に売れる商品と
寒い日に売れる商品を調査
(2014年～2016年販売実績)



その結果、精肉カテゴリで

暑い日 = 焼き肉(厚切り肉)

寒い日 = しゃぶしゃぶ肉(薄切り肉)

の関係性が明らかになった。

		寒い	肌寒い	快適	暖かい
しゃぶしゃぶ	牛	132.62%	105.71%	92.77%	63.80%
	豚	104.91%	103.52%	97.52%	89.52%
焼き肉	牛	73.04%	96.74%	108.45%	115.98%
	豚	73.04%	96.74%	108.45%	115.98%

● 実験内容

気象予測を用いた棚割の最適化

気象予測から、

暑い日→焼き肉

寒い日→しゃぶしゃぶ肉

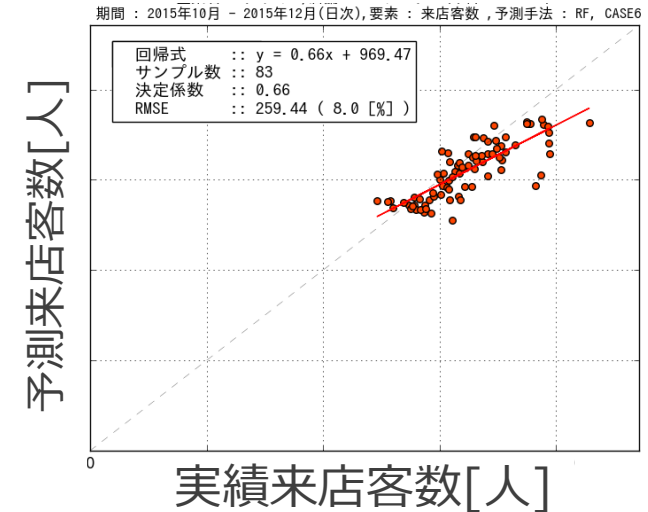
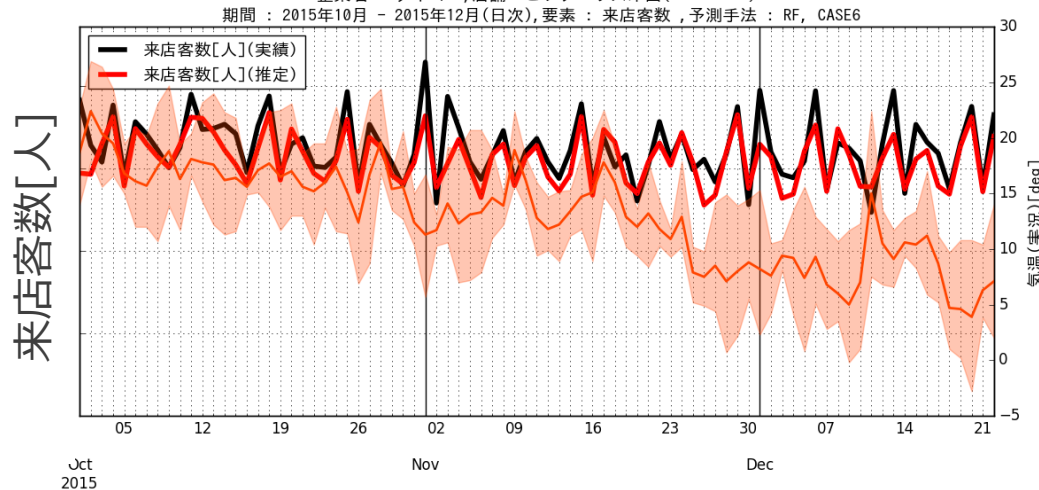
の棚割を強化する実証を実施。

(2017年2月13日～3月31日)

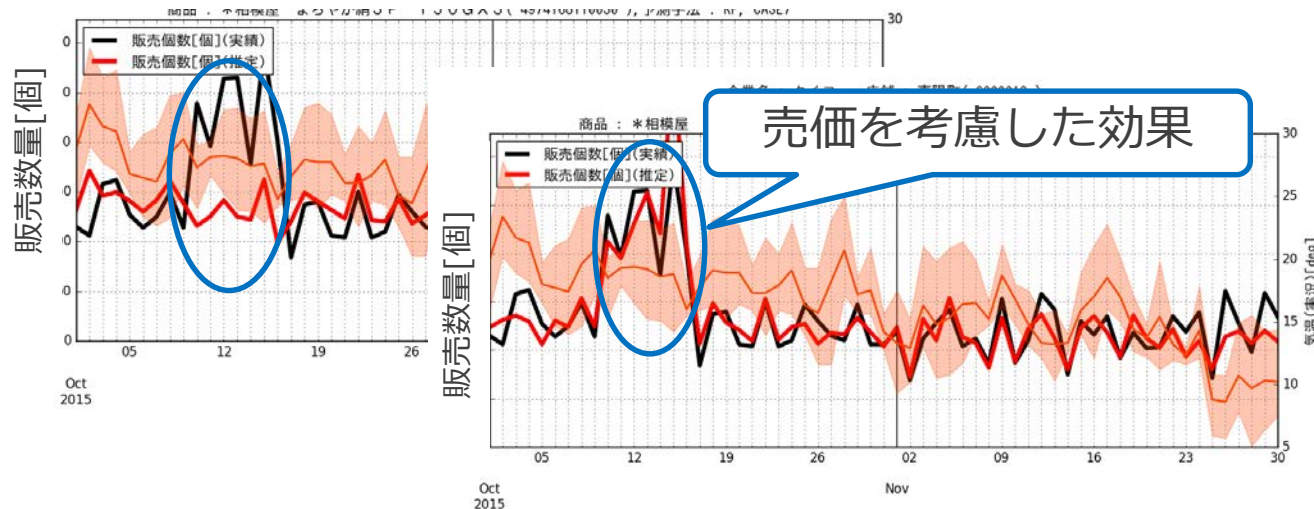


AI活用で小売業向け情報の予測精度向上

● 来店客数予測（日次）



● 日配品の需要予測（日次・豆腐）

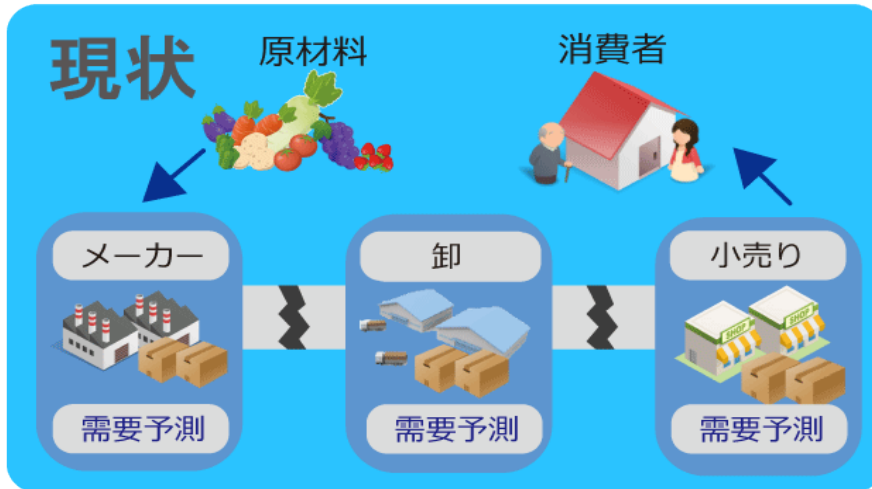


価格・曜日・気象要件
を取り入れて**機械学習**で予測

日配品や日次の
来店客数予測の精度が向上

5. 気象をHUBに異業種連携

気象をHUB(拠点)にSCMの全体最適化へ



【現在の課題】

分断されたサプライチェーンのため 全体最適な物流が実現していない。

製（メーカー）、配（卸・流通）、販（小売）が独自に需要予測を行っているため、注文量のミスマッチが生じ、食品ロス・機会ロスが発生。

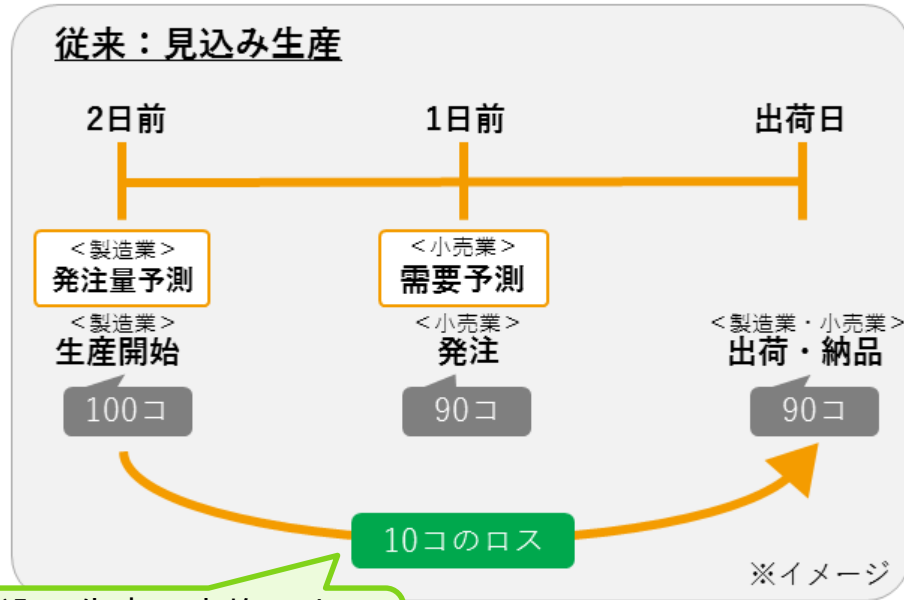


【課題の解決案】

製・配・販が協働で需要予測を開発し、共有することで全体最適化をめざす。

POSデータや売上などのビッグデータを共有し、協働で需要予測システムを開発する。高度化された気象情報（長期予測など）も利用。

連携実証：豆腐の発注前倒しによるロス削減



見込み生産の実施による
ロスの発生

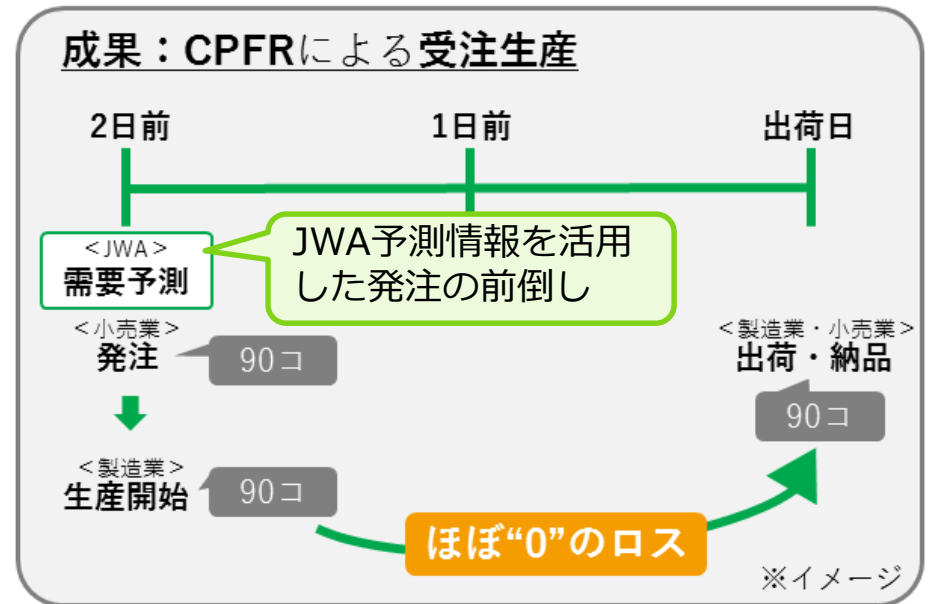
2016年

メーカー
豆腐発注見込み誤差

8.0%
(見込み生産)

小売
豆腐需要予測誤差

11.6%
(1日前予測)



2017年

0.4%(受注生産)

9.2%(2日前予測)



6. 今後に向けて

これまでの成果

	項目	内容	実績
利用方法	営業	・小売とのコミュニケーションなど 売上と気象の関係性 売上の上昇する気象条件	・商談への基礎資料に利用 ・マーケティングに利用
	調達	・中長期の気象・需要予測 季節の見通しなど	・原材料の調達 ・包材の調達に利用
	生産調整	・中長期の需要予測（季節商品） ・5日間の需要予測（日配品）	相模屋食料：予測精度30%向上 食品ロス削減
	需給計画	・中長期の需要予測（季節商品） ・5日間の需要予測（日配品）	飲料：2016年夏 売上増加 残暑を予測して増産
	物流 在庫	・14日気温予測 ・中長期の需要予測（季節商品）	ネスレ日本：モーダルシフト推進 Mizkan：在庫35%・90%削減
	販売	・短期の需要予測 ・レコメンド	小売：売上増加

インテージ社と日本気象協会が連携することで、あらゆるカテゴリに対して需要予測が可能に
 需要予測を提供し企業のオペレーションを変革することで生産性向上に資する

サービスの活用シーン想定

- 業務フローのあらゆる箇所に気象・需要予測は利用することができる。

流通までのプロセス



部署・部門		役割	ソリューション
経営陣 経営企画など 統括部門	販売計画 製造計画 マーケティング	長期販売・製造計画 (半年の傾向)	見える化
		中期販売・製造計画 (4W～1W前)	需要予測 (週次)
		短期販促計画 (1W～1日前)	需要予測 (日次)
	サプライ 製造計画	仕入れ量最適化	
		生産量最適化	
		在庫回転率の向上	
	物流部門 配送量・分配決定	配送計画の最適化	
		製造ピークに併せた人員手配	
	工場/店舗 オペ責任者	欠品を埋める人員手配	
		欠品削減 (機会損失削減)	
		廃棄コスト削減	
	マーケティング 宣伝/販促 広報/CSR	広告と販促 小売りとのコミュニケーション	

インテージ社との連携を発表

- POS（Point of Sales）データとは
スーパー・コンビニ・ドラッグなど小売店のレジにおける消費者購買データ（販売時点情報管理）。
消費者の心の動きを反映したデータであり、各企業においてもっとも重要なデータ
※インテージSRIデータ（POSデータを収集する中で最も充実しているサービス）

内容

インテージ SRI概要

小売店	・ 全国3994店（国内最大規模） スーパー・ドラッグ・コンビニ ホームセンター・専門店など
カテゴリ	・ 小売店で扱うあらゆるカテゴリ 右図参照
調査項目	・ 販売金額・販売量の拡大推計値、 販売店率、販売単価など
利用 シーン	・ ブランドマーケティング ・ 店頭マーケティング

<SRIデータの主な提供カテゴリー>

主食	調味料	加工食品	飲料
生活環境用品	紙・包装品	化粧品	ヘルスケア
衛生用品	各種雑貨品	ペット用品	アルコール

 インテージ社と連携して、気象×POSデータで新たなサービスを構築

インテージ社との連携スキーム

● 新たなサービスの概要

これまでSRIデータは実績データとして、主にマーケティングなどに利用されてきた気象は唯一、将来を物理学的に予測できるものである。

→ SRIデータ×気象で需要予測が可能になる
= 将来の売上を算出できるようになる

内容

枠組み

インテージ社とJWAが連携
SRI購入企業からJWAにデータを第三者開示

メリット

過去だけでなく未来の予測が可能に
あらゆるカテゴリの予測に対応（食品以外）

対象企業

すべてのカテゴリを扱う企業
すべての企業が利用可能な標準データ作成

サービス

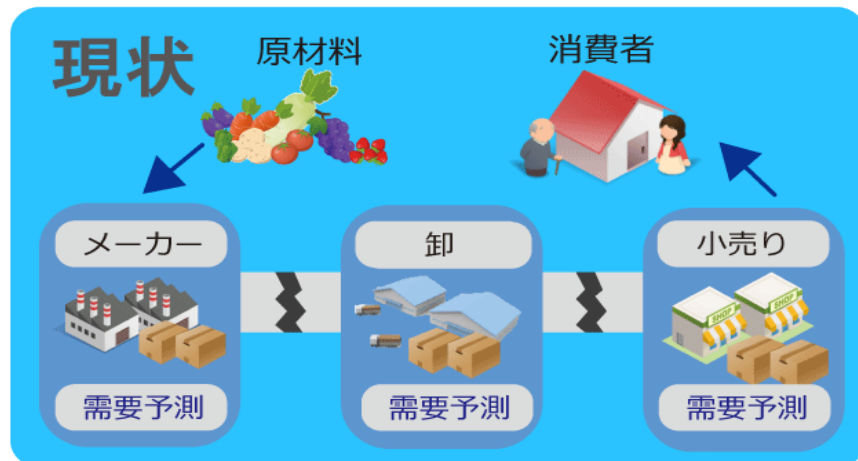
- ・ **解析**（気象と売上の関係性見える化）
- ・ **情報配信**（気象・需要予測）



需要予測の共有化による連携利用へ

- BD時代のキーワード：標準化，共有化，連携
- 製・配・販が協働で需要予測を開発し、共有するための「プラットフォーム」を構築
- 需要予測の連携利用により、
注文量のミスマッチを解消、食品ロス・機会ロス削減の果実をSC全体で共有

事業者（メーカー、卸、小売り）・消費者を含めた
社会全体で利益を共有できる「物流革命」へ



ビジネスモデルマークの制定



本ビジネスモデルを「eco× ロジ」と名付けました

「天気予報で物流を変える」というミッションをシンボルマークに託し、環境に配慮しつつ物流と、製・配・販の「連携」がスムーズに行われている様子を表現しています。マークを通じ、一般消費者への浸透を目指していきます。

Harmonability ハーモナビリティ

私たち日本気象協会は、誠実に、探究心をもって、
先見性や創造性を発揮し、
あらゆる人々とともに
「自然界と調和した社会」を創ります。



ご清聴ありがとうございました