

平成30年度 佐賀県AI・IoT等技術活用可能性実証事業
「AI・IoT活用による地方流通小売業向けソリューション」
事業完了報告書

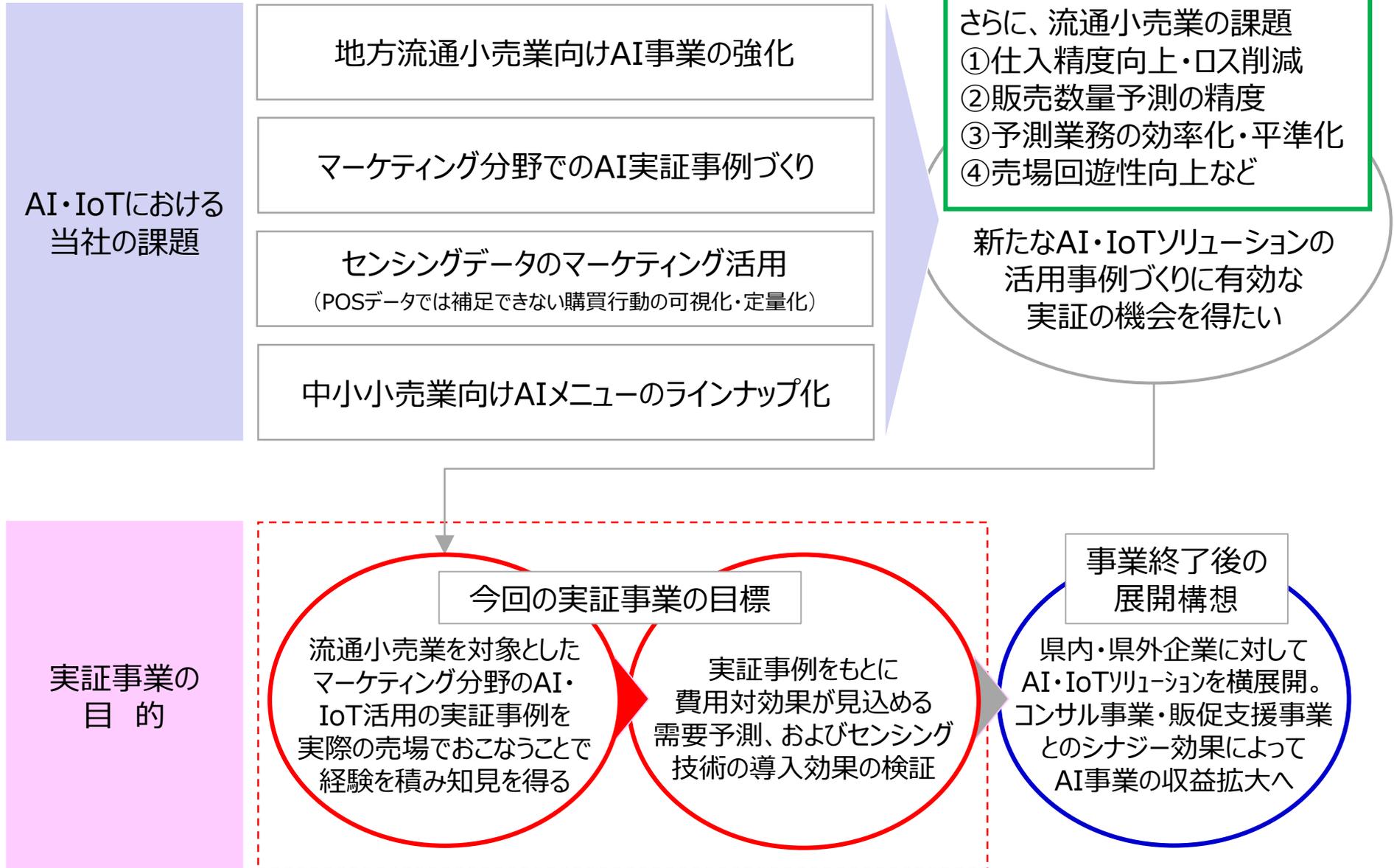
-概要版-

平成31年2月28日

ビジネスパートナー
 福博印刷株式会社
FUKUHAKU PRINTING Co.,Ltd.



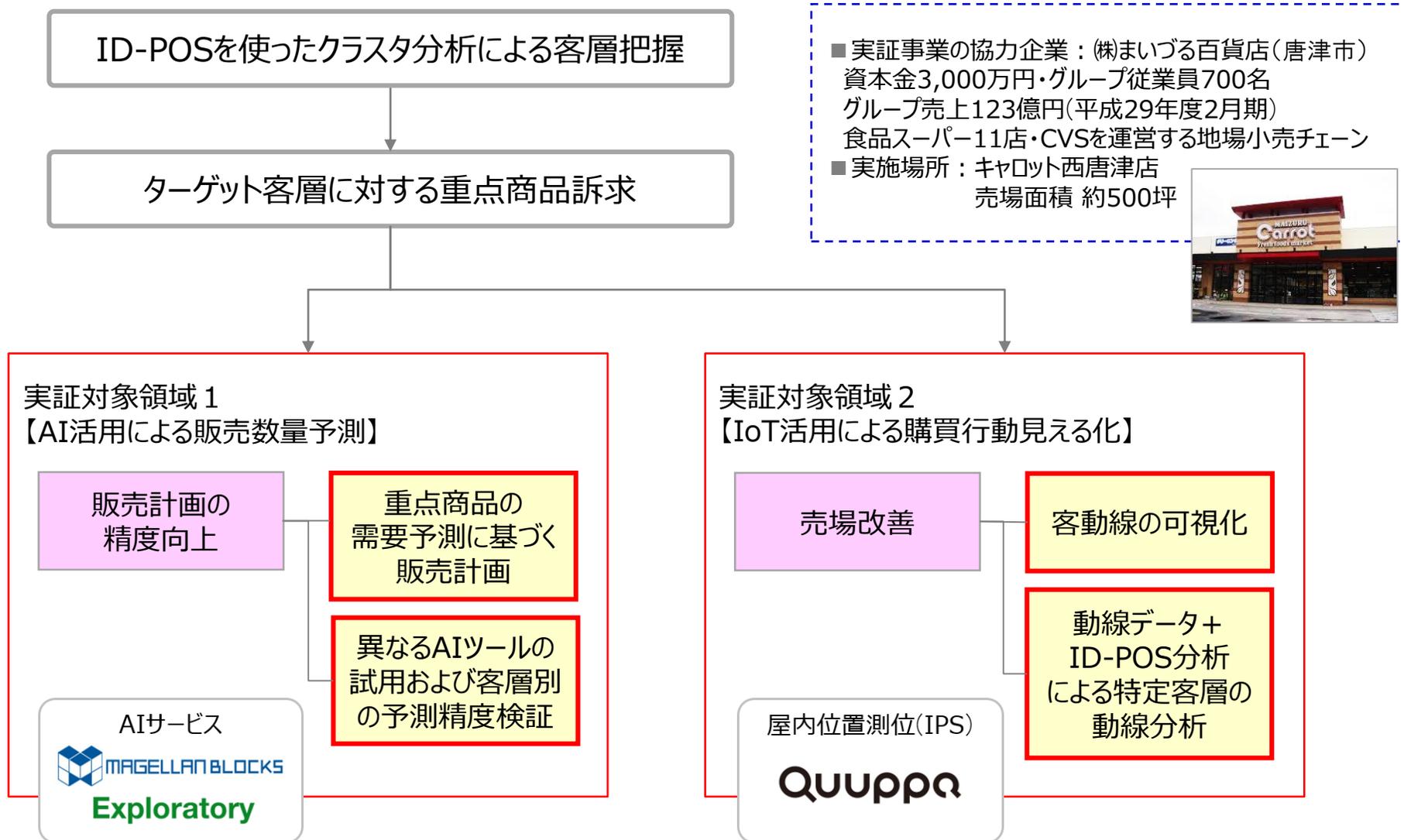
1. 実証事業の目的



2. 実証事業の実施概要

	実証対象領域 1	実証対象領域 2
応募対象事業分野	(b)AIやビッグデータ分析等の活用に資するIoT・LPWA等を用いたデータの取得及び取得データの活用法の検討 (c)AI・IoT・LPWA等を用いた新ビジネスの創出、技術開発	
実証対象領域	「ターゲット客層への商品提案」及び「需要予測」 ⇒《販売計画の精度向上》	IoT活用による客動線データ取得とID-POSとの突合 ⇒《ターゲット客層の購買行動見える化》
実証実験の目標	ターゲット客層に対する販売数量予測に基づく販売計画。 異なるAIツールの試用および客層別の需要予測精度を検証。	提案商品を売場展開する際、POSデータでは補足できないターゲット客層の購買行動を可視化・定量化することで分析可能とし、データに基づく売場改善につなげる。
導入・活用するAI・IoT技術	「AIサービス」 ・MAGELLAN BLOCKS (グルーヴノーツ社) ・EXPLORATORY (EXPLORATORY社)	「屋内位置測位(IPS)技術」 ・Quuppa (サトー社)
取得・利活用するデータ概要	・地方流通小売業が保有するID-POS ・カレンダーデータ(曜日・イベント・販促情報等) ・気象データ(気温・日照時間・降雨量等)、他	・地方流通小売業が保有するID-POS ・位置測位データ(動線データ) ※センサー16台を売場天井、タグ80個を買い物カートに設置。
技術導入・活用における必要性と課題	販売計画に関わる業務の効率化・省人化・ロス低減。 AI機械学習による予測精度、ターゲット客層のID-POSを学習データにすることでの予測精度の変化。	正確かつ効率的な動線把握。(従来の動線調査では低精度・コスト高) 高精度センサーによる位置情報をID-POSと紐付け、顧客属性ごと(客層別)の購買行動を補足・分析しマーケティングでの有用性を見出す。
事業終了後の展開ソリューションメニュー案	AI活用による客層に応じた販売計画支援ソリューション	IoT活用による客層別購買行動に基づく売場改善ソリューション

3. 実証事業における実施方法・実施プロセス



重点商品(計4アイテム)を選定し2018年12月～2019年1月の期間内で提案売場を展開

※実施プロセスは別紙ガントチャート参照(スケジュールの計画と実績の差についてはチャート内に記載)

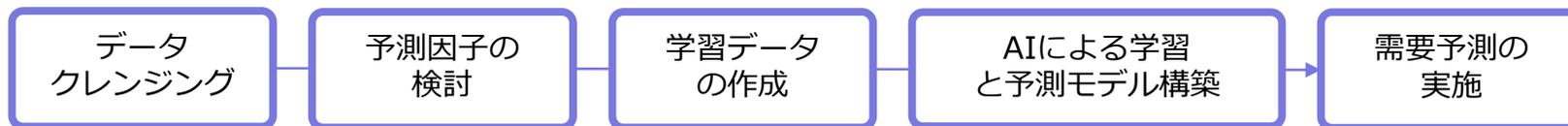
4. 実証事業の結果 ①実証対象領域 1【AI活用による販売数量予測】

重点商品の需要予測に
 基づく販売計画

販売強化を行う重点商品を選定し、AIによる需要予測を事前実施の上、販売計画を策定した。

(1) 重点商品の販売数量予測と販売計画の策定

- ① 予測対象とする顧客範囲：【全顧客】を対象
- ② 利用したAIサービス：クラウドAIサービス【MAGELLAN BLOCKS】による機械学習(数値回帰モデル)
- ③ 予測対象商品
 2018年12月：【久原あごだしつゆ】【ラ・メールプラーレ】
 2019年 1月：【国菊甘酒ストレート】【油で揚げないハイクオリティナッツ】
- ④ 予測期間：各重点商品における対象1ヶ月間(月間・日別)
- ⑤ 需要予測のフロー



- ⑥ AI機械学習の期間
 2018年12月の予測：2015年10月～2018年11月／2019年1月の予測：2015年10月～2018年12月
- ⑦ 需要予測に活用した因子
 【カレンダーデータ】【気象関連データ】【販売単価】

<需要予測に活用した因子一覧>

曜日	質的変数	
年	質的変数	
月	質的変数	
月の週数	質的変数	
祝日(振替休日を含む)	質的変数	
クリスマスイブ・年末年始(12/29～1/3)	質的変数	
平均気温(℃)	質的変数	9段階
最高気温(℃)	質的変数	9段階
最低気温(℃)	質的変数	9段階
降水量の合計(mm)	質的変数	6段階
単価(税抜)	量的変数	

- 気温
 0℃以下、1～5℃、6～10℃、11～15℃、16～20℃、21～25℃、26～30℃、31～35℃、36℃以上の9段階
- 降水量
 0mm、0～5mm、6～10mm、11～20mm、21～30mm、31mm以上の6段階

各気温・降水量は前年同日のデータを使用(気象庁サイトより)

観測地点は唐津を選択

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

4. 実証事業の結果 ①実証対象領域 1【AI活用による販売数量予測】

(2) 需要予測の結果と販売計画の策定

① 需要予測の数値と設定した販売計画：需要予測の結果にもとづき、重点商品の1ヶ月間における販売計画を設定した

- 結果として、予測値の2～3倍の販売計画の設定となった。これは、各重点商品について特設売場を設けるなど販売強化を行うことを考慮したためである。AIによる需要予測結果を【攻めの活用】をする形となった。

<需要予測の結果と販売計画>

商品名	対象月	前年販売実績	AIによる予測販売数	販売計画
久原あごだしつゆ	2018年12月	90	88	150
国菊甘酒ストレート	2019年1月	99	69	150
ハイクオリティナッツ	2019年1月	42	32	100

② 需要予測の精度検証

- 全体的には、AIによる販売予測数値と実績値が近い結果となった。
 商品別でみると、【あごだしつゆ】【甘酒ストレート】については差異率が±10%以内と及第点の結果となった。
 【ハイクオリティナッツ】に関しては、予測の2倍の販売結果となった。特設売場の立地条件や試食施策などが要因と推測される。
- 販売計画の達成率は全商品で計画値を下回った。特設売場を設けるなど販売強化を行う点を考慮し、高い販売計画を設定したが劇的な売上の伸びは見られなかった。結果として、販売計画の設定にあたっては、AI予測に則した形での設定が現実的と考えられる。また、選定した重点商品は前年の販売実績が多くない“売れづらい”商品が中心だった点を踏まえ、AIによる需要予測については、実績値が一定の基準以上の商品が現状においては適していることが確認できた。

商品名	対象月	前年販売実績	AIによる予測販売数	今回の販売実績	販売計画
久原あごだしつゆ	2018年12月	90	88	86	150
国菊甘酒ストレート	2019年1月	99	69	64	150
ハイクオリティナッツ	2019年1月	42	32	65	100

4. 実証事業の結果 ①実証対象領域 1【AI活用による販売数量予測】

異なるAIツールの試用および客層別の予測精度検証

特徴が異なる2種類のAI関連ツールを意図的に活用し、予測精度や使い勝手などを比較検証をおこなった。また検証にあたっては、今回のテーマである【客層】にも着目し、予測精度を比較した。

(1) 異なるAIツールによる需要予測の概要

- ① 予測対象とする顧客範囲：【全顧客】とターゲット客層である【クラスタ4】の2パターンでの需要予測を実施した。
- ② 利用したAIサービス：【MAGELLAN BLOCKS】と【Exploratory】を利用し、それぞれにおいて需要予測を行った。
- ③ 予測対象商品：重点商品に加え、在庫ロスの影響が大きい青果・日配品についても予測精度の検証を行った。
- ④ 予測期間：【重点商品】重点対象となる1ヶ月間 / 【青果・日配品】2018年12月・2019年1月の2ヶ月間
- ⑤ 需要予測に活用した因子：販売計画策定時と同じ項目を活用。

(2) AIツール・客層別の需要予測結果と比較検証

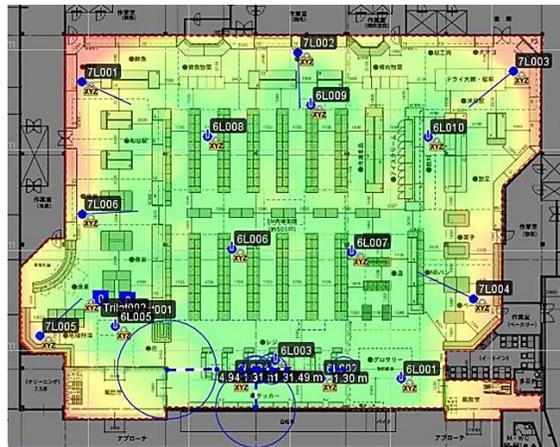
- 【MAGELLAN BLOCKS】と【Exploratory】の予測精度に大きな差はなかった。
- 【全顧客】とターゲット客層【クラスタ4】の予測精度は、【全顧客】対象の方が高かった。上客である【クラスタ4】は今回の需要予測にて来店要因として重視した<気象条件>に関係なく来店頻度が高く、この層に絞った需要予測の精度が上がらなかったと推測される。
- 商品カテゴリによる需要予測への適性
 現時点では、日配品(牛乳・ヨーグルト・厚揚げなど)がAI機械学習による予測には向いている。逆に、変動要素が大きい生鮮三品(青果・精肉・鮮魚)では予測因子の細かな設定や過去実績データが少ない商材は不向きであることが分かった。
 AIによる需要予測を行う場合は、対象とする商品選定の段階で上記のような特徴を考慮する必要があると考えられる。
- 2種類のAIツール比較では、予測精度に大きな差はなく、【求められるスキル】と【コスト面】での違いがみられた。
 【Exploratory】はコスト面ではリーズナブルであるが、重回帰分析など一定レベルの統計解析の知識と実務経験が必要である。一方で、【MAGELLAN BLOCKS】については、統計解析の専門知識は不要であるが、月額ランニングコストが特に中小企業にとっては障壁になりうると考えられる。
- 予測精度の向上を図るために、気象因子を元々の予測で活用した【前年同日付の天気】から【直前の天気予報情報】に変更してバックテストを行った。日配品や青果品の一部については、予測精度が改善された。

5. 実証事業の結果 ②実証対象領域2【IoT活用による購買行動見える化】

客動線の可視化

位置測位センサー(7L・6L)計16台を天井に設置。タグ80個を買い物カートに設置。
 売場を63のゾーンに分け、カートの動きを細かく捕捉できるようにした。

センサー配置図



■ 位置測位センサー(7L・6L)



■ アクティブタグ



キャロット西唐津店 売場全図



■ 今回の実証に向けて
 店内に重点商品用の
 提案売場を設置。

重点商品を陳列する【提案売場】を中心に、来店客の動線可視化を実施。
 来店客の売場への立寄り状況を確認した。

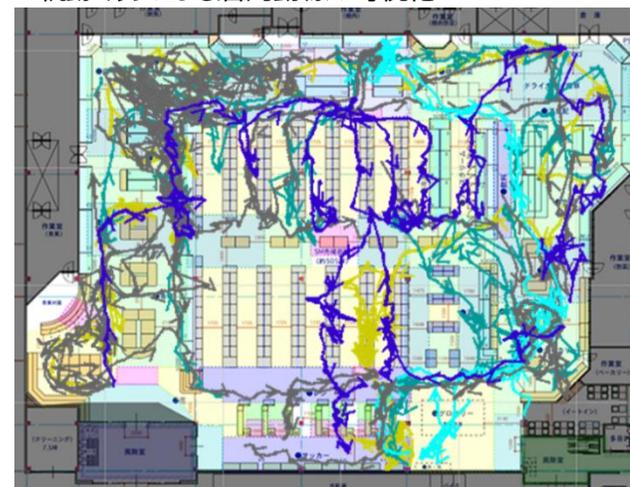
● ヒートマップによる立寄り状況可視化



立寄りが多い

立寄りが少ない

● 軌跡マップによる店内動線の可視化



5. 実証事業の結果 ②実証対象領域2【IoT活用による購買行動見える化】

売場改善による
 動線変化の検証

重点商品を陳列する【提案売場】を中心に売場の展開と改善をおこなった結果、来店客の動線および滞在時間、商品実績がどのように変化したかを検証した。



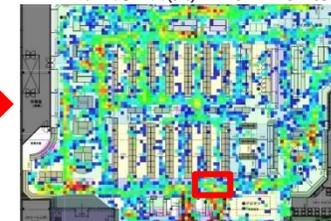
2018年12月11日(火) 17時~17時30分

2018年12月18日(火) 17時~17時30分



2018年12月11日(火) 10時~10時30分

2018年12月18日(火) 10時~10時30分



・動線ログより ※1人当り時間は【計測時間/[来店客数×30%(カートの利用率)]】で試算

ゾーン名	改善前 12/6~12/12			改善後 12/14~12/20			増減率		
	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)
Proposal Kubara	0:57:03	0.4%	0:00:02	1:07:56	0.4%	0:00:03	119.1%	109.6%	122.1%

・POSデータより

部門名	大分類名	改善前 12/6~12/12			改善後 12/14~12/20			増減率		
		レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)
食品	調味料	14	14	6,692	17	17	8,126	121.4%	121.4%	121.4%

・動線ログより ※1人当り時間は【計測時間/[来店客数×30%(カートの利用率)]】で試算

ゾーン名	改善前 12/6~12/12			改善後 12/14~12/20			増減率		
	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)
Proposal Candy	1:06:22	0.5%	0:00:03	1:07:56	0.4%	0:00:03	102.4%	94.2%	104.9%

・POSデータより

部門名	大分類名	改善前 12/6~12/12			改善後 12/14~12/20			増減率		
		レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)
菓子	差別化商品	8	8	3,184	13	15	5,970	162.5%	187.5%	187.5%

各コーナー、改善前と比べ滞在時間・占有率ともに増加。販売実績も向上しており、売場改善・活性化の効果がみられる。特にラ・メールプラールについては、販売数が大きく伸びており、売場づくりに加え試食販売展開での販売促進効果が有効な施策であると確認できた。

5. 実証事業の結果 ②実証対象領域2【IoT活用による購買行動見える化】

売場改善による 動線変化の検証

重点商品を陳列する【提案売場】を中心に売場の展開と改善をおこなった結果、来店客の動線および滞在時間、商品実績がどのように変化したかを検証した。



・動線ログより ※1人当り時間は【計測時間/[来店客数×30%(カートの利用率)]】で試算

ゾーン名	改善前 1/8~1/14			改善後 1/15~1/21			増減率		
	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)
Proposal Amazake	1:48:33	0.7%	0:00:05	1:42:02	0.6%	0:00:05	94.0%	94.3%	99.7%

・POSデータより

部門名	大分類名	改善前 1/8~1/14			改善後 1/15~1/21			増減率		
		レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)
食品	飲料	15	16	10,048	12	12	7,536	80.0%	75.0%	75.0%

・動線ログより ※1人当り時間は【計測時間/[来店客数×30%(カートの利用率)]】で試算

ゾーン名	改善前 1/8~1/14			改善後 1/15~1/21			増減率		
	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)	計測時間 (h:mm:ss)	占有率 (%)	1人当り時間 (h:mm:ss)
Proposal Candy	0:57:21	0.3%	0:00:02	0:57:59	0.4%	0:00:03	101.1%	101.5%	107.3%

・POSデータより

部門名	大分類名	改善前 1/8~1/14			改善後 1/15~1/21			増減率		
		レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)	レシート数 (枚)	点数 (点)	売上 (円)
菓子	差別化商品	12	12	5,976	13	13	6,474	108.3%	108.3%	108.3%

甘酒については、滞在時間に大きく変動はなく、販売実績は落ちる結果となった。甘酒は元々売場展開をおこなっており、一定の販売実績がある中での売場拡充施策であったが、顕著な効果はみられなかった。他の甘酒商品との住み分けを含め、重点商品としての展開に一考の余地があると確認できた。ナッツについては、滞在・実績ともに微増。ラ・メールプルールと同様試食展開による効果が考慮されるが数値としてはわずか。

前項のラ・メールプルール、あごだしつゆと合わせ、今回選定した重点商品は比較的高単価かつ嗜好性の高い商品であることから、拡販のためには売場づくりだけに留まらない一層の打ち出しが重要であると検証できた。

5. 実証事業の結果 ②実証対象領域2【IoT活用による購買行動見える化】

動線データ+ID-POS分析
 による特定客層の動線分析

特定客の動線分析として、今回の重点商品を購入したお客様の店内における動線の分析およびバスケット分析をおこない、各商品購入客の購買傾向・動線に特徴があるかの検証をおこなった。

○久原あごだしつゆ購入客バスケット・動線

日付	時刻	年代	クラスター
20181201	1122	40代	4

部門名	デパート名	ライン名	点数	売上
青果	野菜	サラダ野菜	1	99
		鶏肉	2	598
精肉	加工肉	国産鶏	1	380
		食肉調理品	2	198
惣菜	惣菜	ファーストフード	1	80
洋日配	洋日配	デザート	1	128
和日配	和日配	生麺	1	208
		冷食	2	3,360
食品	ドライ	米	2	956
		しょうゆ・みりん・酢	1	329
		海産乾物	1	158
		お茶	1	298
		コーヒー	1	198
合計			17	6,990



○ラ・メールプラー購入客バスケット・動線

日付	時刻	年代	クラスター
20181217	1709	40代	2

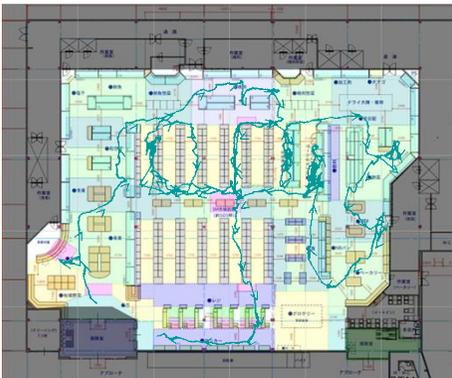
部門名	デパート名	ライン名	点数	売上
青果	野菜	洋菜	1	98
		野菜加工品	1	48
精肉	加工肉	豚肉	1	398
		ベーコン	1	333
		ソーセージ	1	298
惣菜	惣菜	加工肉副原材料	1	285
和日配	和日配	揚げ物	1	298
食品	ドライ	生麺	5	275
		中華・韓国・エスニック	2	717
		スープ	1	498
		コーヒー	1	438
		イタリアン	1	240
菓子	菓子	差別化商品	1	398
合計			18	4,324



○国菊甘酒ストレート購入客バスケット・動線

日付	時刻	年代	クラスター
20190118	1526	50代	4

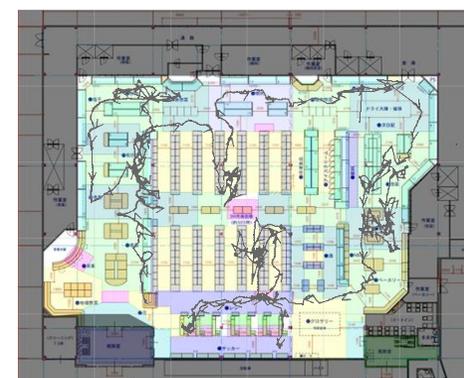
部門名	デパート名	ライン名	点数	売上
青果	野菜	菌茸類	1	68
精肉	豚肉	国産豚	1	298
		鶏肉	1	298
惣菜	惣菜	和惣菜	2	308
		洋惣菜	1	198
和日配	和日配	豆腐	1	98
		冷食	1	248
食品	ドライ	飲料	1	628
		農産乾物	1	178
合計			10	2,322



○ハイクオリティナッツ購入客バスケット・動線

日付	時刻	年代	クラスター
20190105	1058	70代	4

部門名	デパート名	ライン名	点数	売上
青果	野菜	土物	1	198
		野菜加工品	1	35
鮮魚	果物	季節果実	2	396
		輸入フルーツ	1	158
精肉	加工肉	刺身用サク・生食用	3	3,034
		鶏肉	1	632
惣菜	惣菜	国産鶏	1	298
洋日配	洋日配	ソーセージ	1	298
		デザート	2	696
和日配	和日配	デザート	4	392
		飲料	1	170
酒	酒	卵	1	198
		雑酒	1	198
菓子	菓子	豆腐	2	206
		ごんにやく	1	88
合計	菓子	雑酒	1	198
		差別化商品	2	996
合計			24	7,695



あごだしつゆ購入客は、生鮮品売場を中心に店内を広く回遊しており、購買商品も生鮮品中心に調理前提の食材が多い。
 ラ・メールプラー購買客には目立った特徴はみられず、買い物の流れでの「ついで買い」の傾向がみられる。
 甘酒の購入客は、生鮮品中心に調味料や日用品など、万遍なく購買・立寄りをしている客が多くみられる。
 ナッツの購入客は、酒売場への立寄り・購買など、嗜好品を求める購買傾向がみられる。

本実証事業を通じて得られた主な知見と今後のAI・IoT活用ソリューション展開

(1) 地方流通小売業を対象にしたマーケティング分野におけるAI・IoT活用の実用性

① AIによる販売数量予測

適性が高い日配品については水準以上の月間予測精度を出すことができた。

日配品は賞味期限が短いものが多く、流通小売業においてはまずこの分野を中心にしたAIによる販売数量予測に対する一定のニーズを見込めると考える。

② IoTツールによる客動線データとID-POSデータとの紐づけ

店舗全体および特定商品や顧客属性など様々な条件による買い物行動の可視化と定量化をおこなうことができた。

売場の状況把握・分析による売場改善については、本事業の協力先である、まいづる百貨店様からも非常に高いニーズをうかがっており流通小売業に対しての今後の重要なソリューションと考えられる。

(2) 実証結果を活用した流通小売業向けの新たなソリューションメニュー

① AIによる販売数量予測

- ・AI機械学習による需要予測モデルを顧客企業の発注システムに連動させる自動発注パッケージ
- ・既存の流通小売業向けコンサルティングサービスへのAI需要予測メニューの追加

② IoTツールによる客動線データとID-POSデータ紐づけ

- ・店舗全体および特定売場を対象とした、顧客動線の可視化・分析と売場改善支援
- ・カメラ画像と位置情報を連動させた売場状況分析と改善サービス
- ・売場での展開商品や陳列状況にもとづいた、売上シミュレーションサービス

★これまで流通小売業各社が培われてきた知見をベースに、取得データをAIやIoTツールにより効率的かつ効果的に活用していくことで、より高度なレベルでのPDCAサイクルの確立が実現可能と考えられます。
今後も、地方の流通小売業の生き残りに向けて同じ地方企業として最大限支援を行い、弊社自身もデータ活用分野で確固たるビジネスモデル構築を図ってまいります。

(本報告書についてのお問合せ先)

福博印刷株式会社 CRM推進部RyuTsu.JP
担当：平塚 春紀 (ヒラツカ ハルキ)

携帯：090-3198-7392
E-mail：hiratsuka@ding.co.jp

〒849-0918 佐賀県佐賀市兵庫南4丁目22番40号
T E L：0952-24-2377 (営業直通) FAX：0952-24-9731

◆お客様の「情報」の取扱いについて

弊社では、お客様の大切な情報をお預かりし、加工・分析・発信する等の情報サービス業としての役割を担っております。
ISO27001を認証取得、同時にプライバシーマーク JIS Q 15001の付与認定をいただき、社内において厳重な情報管理策を徹底すると共に、全社員を対象とした情報管理教育の下、安全かつ適切にお客様の「情報」を取扱っております。

