

研究報告

「札幌市コールセンターのデータ活用による コミュニケーションAI構築に係るデータ検証」

株式会社テクノフェイス

- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- データに見る札幌市コールセンター
- コミュニケーションAIへの期待
- データ検証の概要と結果

- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- データに見る札幌市コールセンター
- コミュニケーションAIへの期待
- データ検証の概要と結果

株式会社テクノフェイス概要

- 会社名 **株式会社テクノフェイス** (Technoface Corporation)
- 事業所 札幌市中央区北1条西3丁目3 敷島北1条ビル6階
- 設立月日 2002年4月15日
- 資本金 79百万円
- 従業員 22名
- 代表取締役 石田 崇

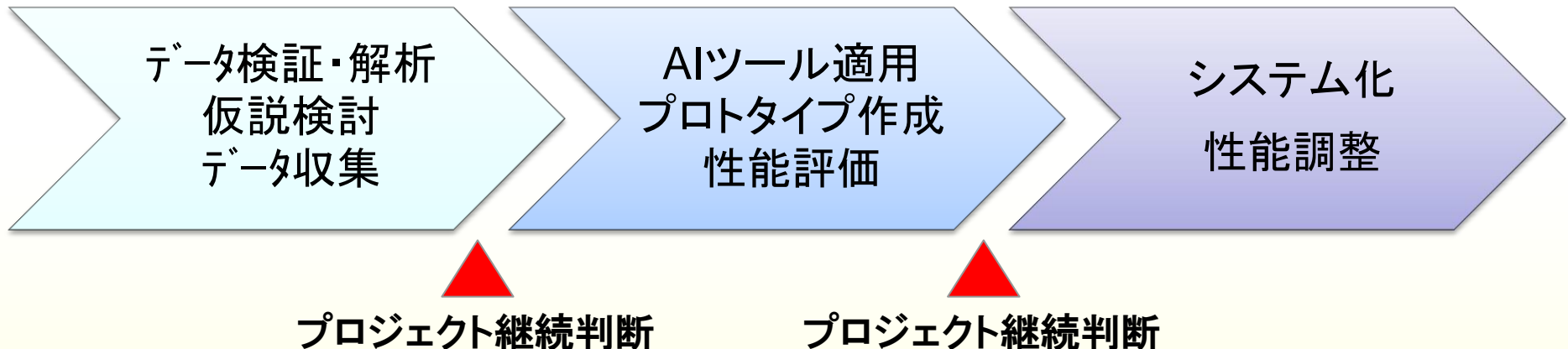


- 株主 (順不同)
 - 財団法人北海道中小企業総合支援センター
 - 株式会社日立製作所
 - 株式会社北海道電力
 - エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
 - 横河電機株式会社
 - 株式会社ソフトコム
 - 株式会社北洋銀行
 - 日本アイ・ビー・エム株式会社
 - 株式会社オープンループ
 - ほくでん情報テクノロジー株式会社
 - 北海道総合通信網株式会社
 - その他 当社役員、道内大学教授等

- 事業内容
 - ・Linuxをはじめとするオープンソースソフトウェア, 人工知能やクラウドサービスに関するソフトウェア研究開発, 技術コンサルティング, 構築, 保守, 運用
 - ・モバイルアプリケーション, Webシステム, 組込みLinuxシステム開発
 - ・ソフトウェアシステム性能改善コンサルティング など

- 主要取引先 KDDI(株), 日本電気(株), NTTコムウェア(株), (株)セールスフォース・ドットコム, ソニー(株), (株)KDDI研究所, ピースミール・テクノロジー(株), NECソリューションイノベータ(株), マイクロソフト(株), 日本事務器(株), (株)ソーシャルエイドリサーチ, 札幌市, 北海道大学, 北海道科学大学ほか

- 顧客データに基づくオリジナルAI構築
- 実績分野: 画像認識、需要予測、チャットボット、自動文書校正、パラメータ最適化、制約充足問題など
- 利用技術: 深層学習、IBM Watson API、統計的機械学習、強化学習、遺伝的アルゴリズム、エキスパートシステム、事例ベース推論など



- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- データに見る札幌市コールセンター
- コミュニケーションAIへの期待
- データ検証の概要と結果

札幌AI勉強会のご紹介

2017/05/27

「札幌AI勉強会」概要

目的： ディープラーニングを始めとするAI技術について、技術者間の情報共有を図り、北海道・札幌におけるAI応用技術開発のレベルアップ、スケールアップを目指す。

参加者： エンジニア … **個人として参加**

(メンバー51名、メンバーが所属する会社・団体の数28)

条件： 互いの事業上の秘密は守る

発足： 2016年3月

開催： 毎月開催。2017/5まで15回

会場： NECソリューションイノベータ北海道支社

(同社のCSR事業の一環として無償で会場提供を受けています)

事業内容

勉強会： エンジニアの研究開発・調査活動を紹介し、意見交換

講演会： AI研究者によるご講演

論文紹介： 川村研究室の大学院生さんによる最新論文紹介

案件紹介： 勉強会メンバーによる開発プロジェクトの創生

勉強会

1回につき2件程度、各エンジニアの研究開発・調査活動を紹介し、意見交換（発表計21件）



講演会

AI研究者によるご講演



2016/7
函館みらい大学
松原仁先生



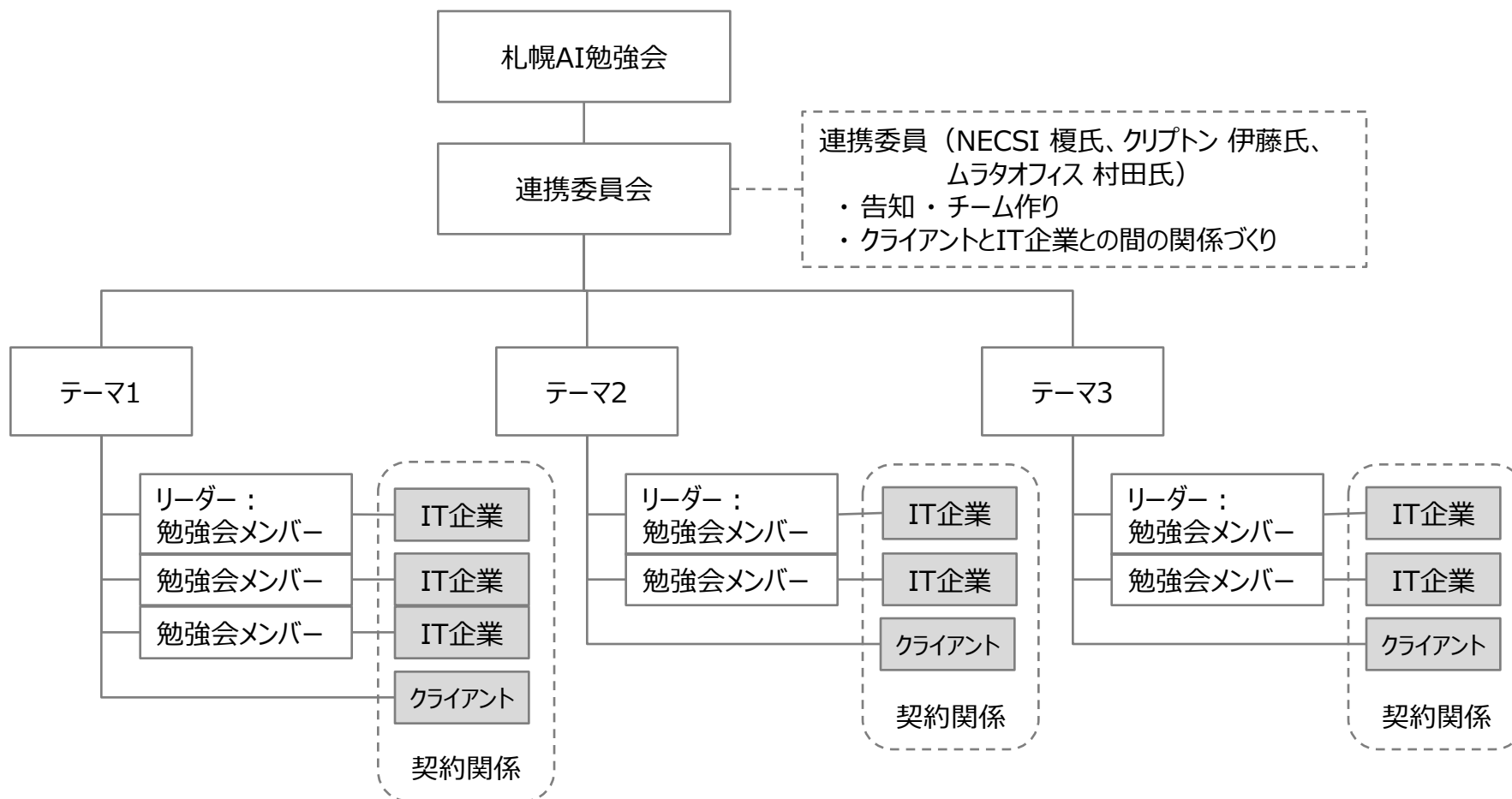
2016/12
北海道大学
川村秀憲先生



2017/4
北海道科学大学
川上敬先生

案件紹介

勉強会メンバーによる開発プロジェクトの創生（これまで2件成立）



札幌市様との検証プロジェクト

業務名:

札幌市コールセンターのデータ活用による
AI応用コミュニケーション基盤構築に係る検証事業

目的: AI応用コミュニケーション基盤構築による、

- ① AI技術を活用した新ビジネスの創出
- ② コールセンター業務の効率化及び市民サービスの向上に向けて、札幌市コールセンターデータのAIにおける利用可能性、及び「コミュニケーションAI」の開発手法、想定される事業展開について検証すること

スケジュール:

2017年1月30日～2017年3月15日

- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- **データに見る札幌市コールセンター**
- コミュニケーションAIへの期待
- データ検証の概要と結果

- 平成15年(2003年)4月より運用されている行政サービス
- ITを使う市民と使わない市民との間の情報格差の解消が目的
- 市民からの問い合わせのワンストップサービスとして札幌市の制度や手続きなどのお問い合わせだけではなく、施設、行事、公共交通案内などについても対応している
- 開設時間は年中無休で8:00~21:00
- 対応は電話のほか、FAXおよびメール
- 日本語のほか英語、中国語、ハンデルに対応



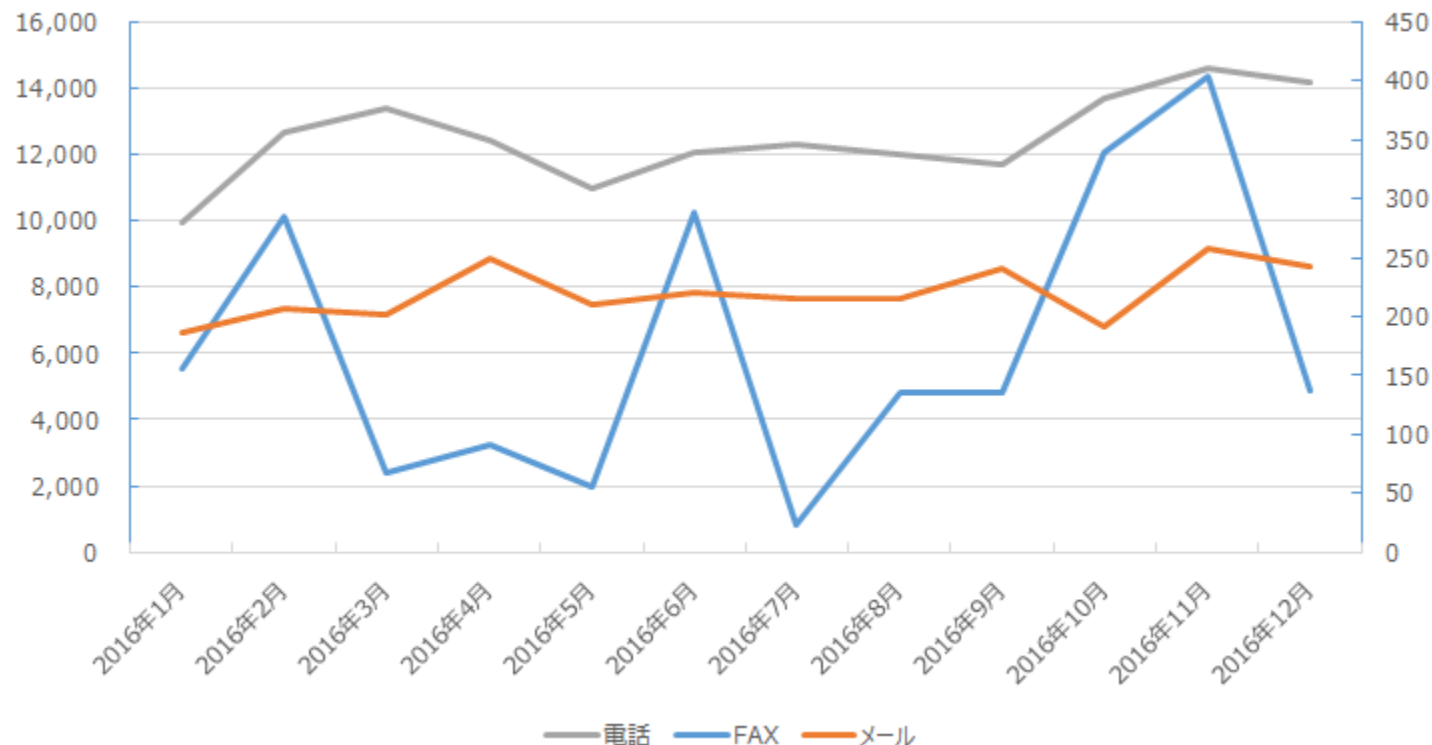
コールセンターで収集しているデータ

データ項目	内容
登録日時	お問い合わせ登録日時
お問い合わせ内容	概要
受付者	担当者ID
経過時間(分)	対応時間
参照FAQID	回答に近い内容が含まれるFAQID
WEB参照	参照したWebサイト
その他参照	その他参照
業務主管部署	業務主管となる部署

データ項目	内容
チャンネル	FAX、電話、メール
分類/カテゴリ	分類: 問い合わせ、申込 カテゴリ: 戸籍・証明、税金
回答状況	回答の状況
感情ステータス	満足、納得、怒り
居住区/年代/性別	居住区/年代/性別
市民満足度	市民の満足度
メモ	利用者とオペレータとのやり取りの詳細

コールセンターの稼働実績

月・チャネル別問合せ数

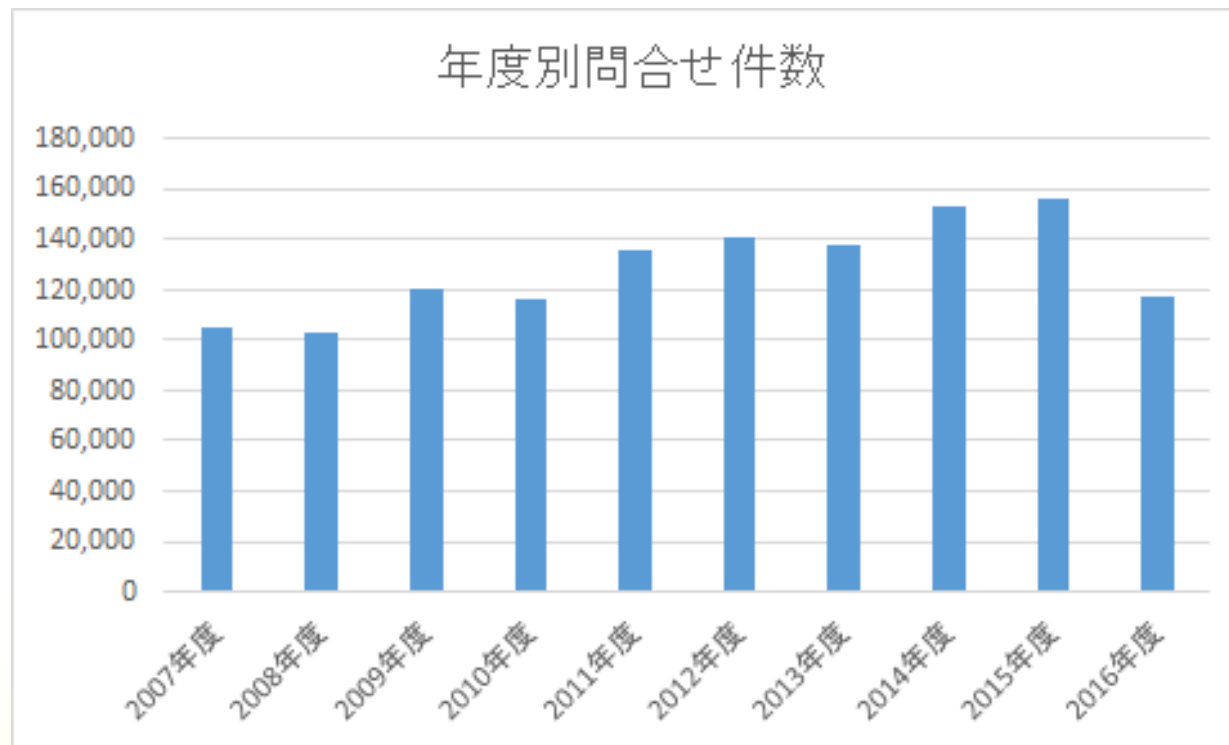


項目	件数	割合
電話	150,001	97%
FAX	2,116	1.7%
メール	2,640	1.3%

左y軸：電話
 右y軸：FAX、メール

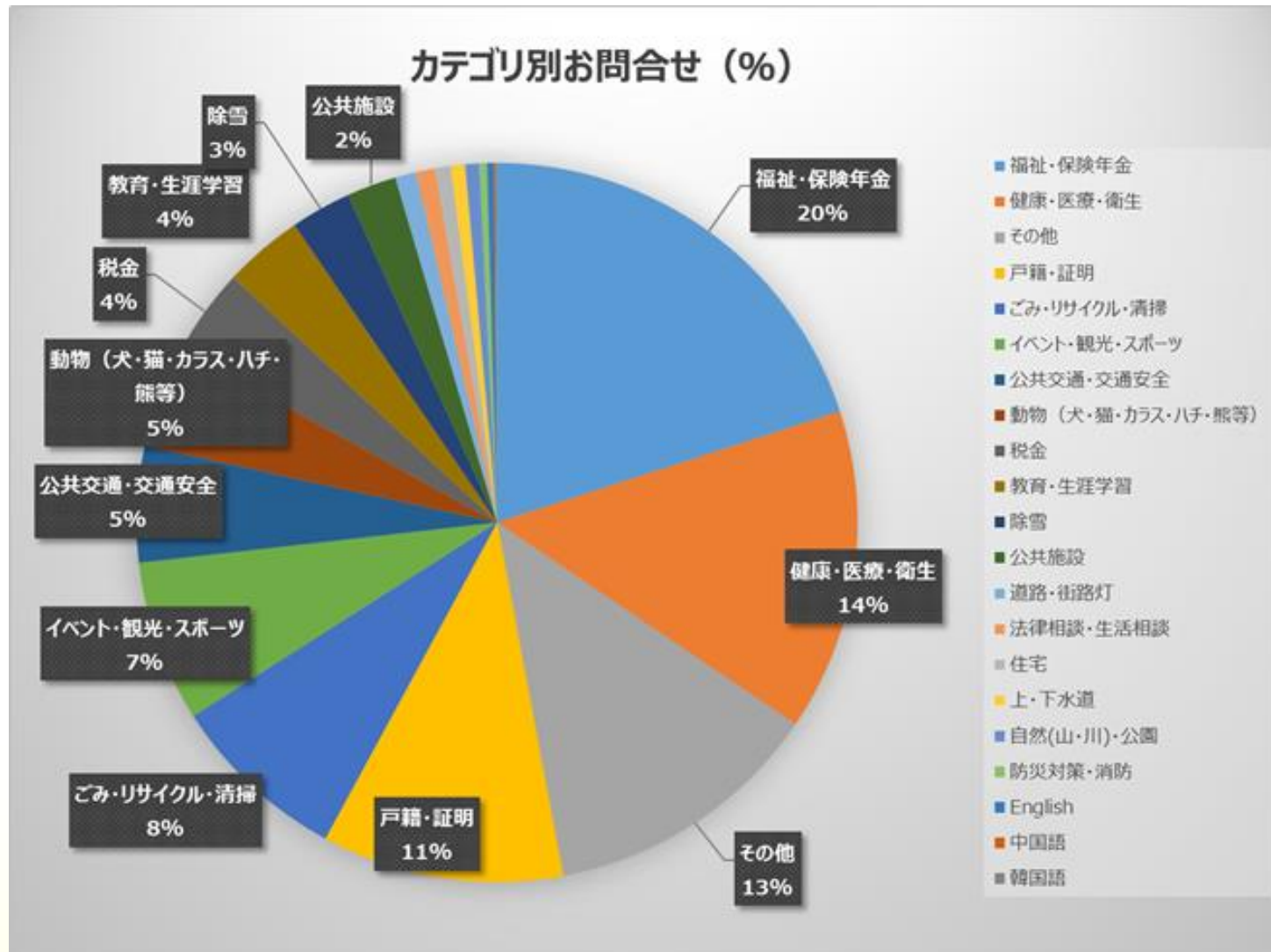
お問合せ件数(年度別)

- 一日の平均問い合わせ件数:422件/日
- 一番問い合わせが多かった日:951件(2016年12月19日)
- 一番問い合わせが少なかった日:70件(2016年1月1日)



※2016年度のみ4月～12月

お問合せ件数(カテゴリ別)



問い合わせの例

登録日時	お問い合わせ内容	参照FAQID	メモ
2016/12/31 20:23:00	本日の深夜の地下鉄時刻を教えてください	272361 (年末年始の市営交通の運行ダイヤについて知りたい)	菊水駅から新札幌方面です。 <<回答内容>> ※交通局のホームページより12月31日の菊水駅発新札幌方面0時台をご案内。
2016/12/06 14:00:00	排水設備が詰まったので吸引に来てもらいたい	550 (宅地内の排水設備(トイレなど)、公共桧、道路雨水桧が詰まりました。どうしたらよいですか)	<<回答内容>> 札幌市排水設備指定工事業者へ連絡してください。排水設備は、個人の財産です。台所やトイレなどからの排水管または宅地内の排水設備がつまったり破損したときは、皆さんの費用負担で清掃・修理を行うこととなります。 また、札幌市排水設備指定工事業者に修理を依頼される場合には、事前に金額を確認し、判断してください。 Q では大丈夫です。

参照FAQID TOP10 (2016年1月~12月)

RANK	FAQID	質問	FAQカテゴリ	件数
1	283085	敬老優待乗車証(敬老パス)の追加交付と納入金返還について教えてください	福祉・保険年金-高齢者	5,675
2	436152	高齢者肺炎球菌ワクチン予防接種について知りたい	健康・医療・衛生-健康づくり	4,716
3	737	札幌周辺公共交通案内『さっぽろえきバスnavi(ナビ)』について知りたい	公共交通・交通安全-その他	4,439
4	433150	飼っていた犬が亡くなった	動物(犬・猫・カラス・ハチ・熊等)-犬・猫	3,540
5	347	雪たい積場について聞きたい	除雪-雪対策	2,827
6	1343	住民票を発行してもらいたい	戸籍・証明-住民票	2,770
7	402	大型ごみはどのようなものか。出し方を知りたい。	ごみ・リサイクル・清掃-大型ごみ	2,704
8	341125	敬老優待乗車証(敬老パス)の基本事項について知りたい	福祉・保険年金-高齢者	2,700
9	437765	敬老優待乗車証(敬老パス)ICカードの申請方法について知りたい	福祉・保険年金-高齢者	2,248
10	341127	敬老優待乗車証(敬老パス)の交付手続きについて知りたい	福祉・保険年金-高齢者	2,038

- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- データに見る札幌市コールセンター
- **コミュニケーションAIへの期待**
- データ検証の概要と結果

AIを通じて地場IT企業を育成

・コールセンター業務の改善を超えて



ネットで質問 AIが応答

札幌市が新年度システム開発へ

IT企業育成

札幌市は2017年度、人工知能(AI)を活用し、インターネット経由の市政に関する問い合わせに文字で自動応答するシステムを開発する。市コールセンターが蓄積したビッグデータを使い、地場のIT企業にAIの開発経験を積んでもらうのが狙い。道内の自治体では初の試みといい、実証実験の成果次第で実用化も検討する。

民間企業では、コールセンターを含めAIの導入が進んでいる。札幌市内にもIT企業は多いが「ビッグデータの提供先が少なく、開発の機会が少ない」(関係者)のが現状という。IT産業育成に力を入れ

る市は、市運営のコールセンターに電話やメールで寄せられた市政関連の質問と回答が電子記録で約140万件あることに着目。個人情報を含んでいないため、開発用に外部提供することを決めた。

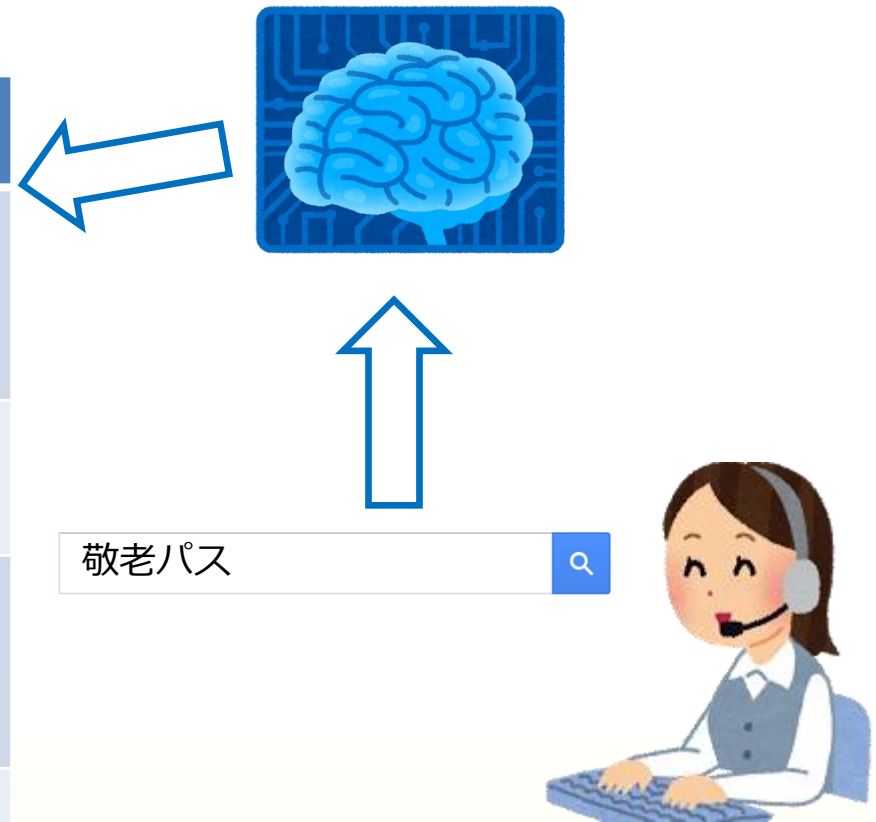
今回の自動応答システムは試作版の位置付けで、市内の企業を公募し、開発を委託する。企業は、データを基にAIが質問に答える反復学習とパターン化に取り組み。文字を使って会話する「チャット型」入力フォームから教育や税金など知りたい質問を投げかけると、コールセンターの担当者から伝えるのと同様の情報を自動表示できることを目指す。市は、関連経費を17年度予算案に1500万円計上した。

実証実験を重ねて成果を上げれば、実用化につなげる。応答の精度や専門性を高めるため、例えば子育て情報のように分野を特化することを検討する。市経済観光局は「問い合わせへの24時間対応など、AIならではの市民サービスの向上を探りたい」と話す。

2017年3月6日 北海道新聞

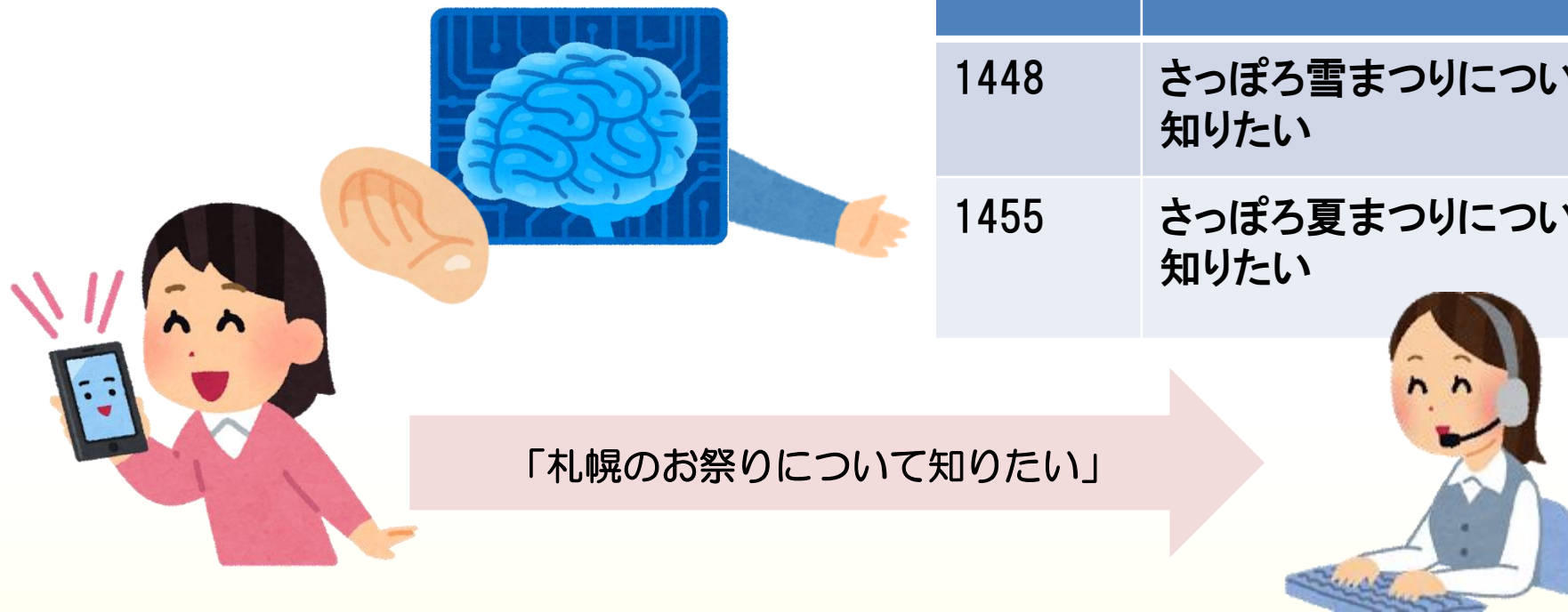
- オペレータの回答検索の補助として

FAQID	質問	確率
283085	敬老優待乗車券(敬老パス)の追加交付と納入金返還について教えてください	80%
341125	敬老優待乗車券(敬老パス)の基本事項について知りたい	69%
437765	敬老優待乗車券(敬老パス)ICカードの申請方法について知りたい	46%
341126	敬老優待乗車券(敬老パス)の申請方法について知りたい	31%



AI導入シナリオPhase2: 直接窓口

- ユーザからの直接問い合わせ
 - テキスト(チャットボット)
 - 音声対話(電話での自動回答)



FAQID	質問	確率
1448	さっぽろ雪まつりについて知りたい	85%
1455	さっぽろ夏まつりについて知りたい	75%

Phase3: あいまいな質問への対応

- ・ 会話履歴の蓄積による回答ゴールへの到達



引っ越してきたんだけど、どんな
手続が必要？

転入届の提出はお済みですか？

済んだよ

お子さんはいらっしゃいますか？

小学2年生の男の子がいるよ

在学証明書を住民異動届と一緒に
提出する必要があります



- テクノフェイスについて
- 「札幌AI勉強会」について（村田様の資料より）
- データに見る札幌市コールセンター
- コミュニケーションAIへの期待
- **データ検証の概要と結果**

- 実際にAIツールにデータを投入することで検証
 - Phase1に示したオペレータの回答検索補助機能の実現
→ 自然文での質問文に対して、該当するFAQIDを提示

- 利用技術 **NLC: 自然言語分類(Natural Language Classifier)**

1. クラウドAPIの活用: IBM Watson NLCでの学習と判断。
2. 統計的機械学習: Naive Bayesによる分類器
3. Deep Learning: CNNに自然文を学習させ、分類を試みる



※ 3は実証事業後に当社で独自検証したもの



コミュニケーションAI:機械学習の方法

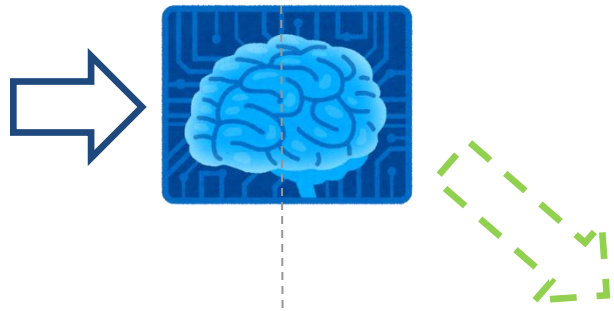
入力) 問い合わせ内容+メモ → 出力) FAQID

INPUT	FAQID
敬老パスの紛失したときはどうなるのですか? <<回答内容>> 紛失した敬老……	282469
個人番号カードの交付通知書はいつ頃届くのでしょうか? <<回答内容>> 現時点では、お住まいの……	437544

- 学習データ
 - 1セット15,000件
 - ランダムサンプリング

学習

評価



INPUT	
敬老パスを紛失したときはどこに連絡をしたらいいのでしょうか?	
※学習データとは異なるセットの質問文	
OUTPUT	
CLASS	ACCURACY
282469	75%

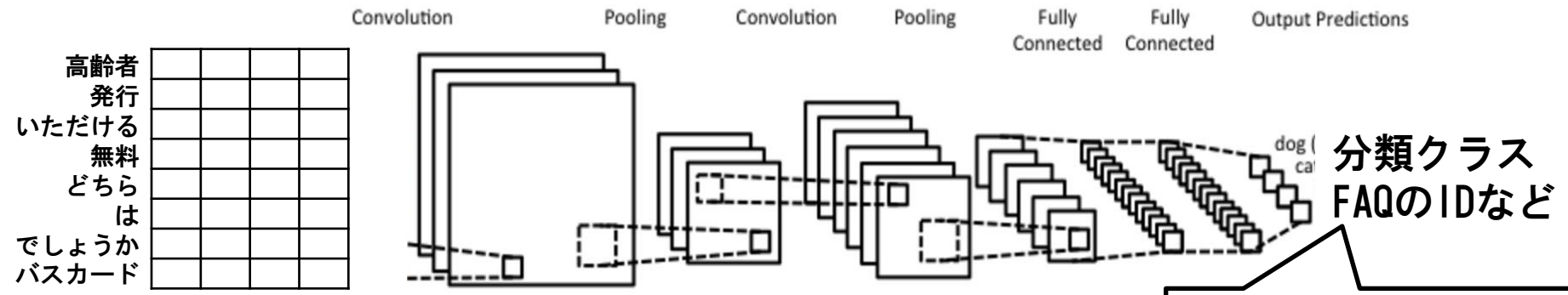
- 評価データ
 - 1セット1,500件(学習データの出力IDを含むもの)
 - ランダムサンプリング

3. Deep Learningでの自然言語分類

自然文の学習

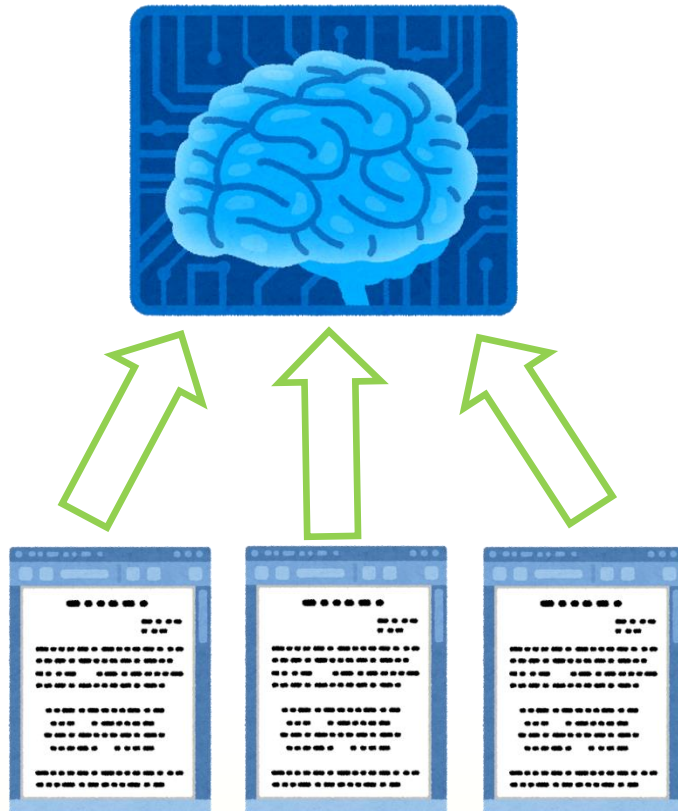
高齢者の無料バスカードはどちらで発行いただけるのでしょうか

形態素解析+数値ベクトル化



畳み込み + Pooling + Softmax

- 185 : 引越し時の手続き
- 29 : ごみ処理について
- 104 : 敬老パスの発行**
- 203 : 雪まつりの会場は
- ...
- ...



前処理

文字コードの変換(UTF-8)

改行コード、タブなどの特殊文字の除去

学習データのテキスト長(1024文字まで)

学習データのCSVファイル行数調整(15,000行まで)

3種類のAIに同一のデータセットを適用

- 学習セット
 - 学習データ：15000件
 - テストデータ：1500件
 - FAQIDを共有するレコードをランダム抽出
- 10セットの実験結果の平均値（精度、応答速度、学習時間）で評価

	Naive Bayes※	IBM Watson NLC	DNN※
精度 [%]	53.6	83.9	82.2
応答速度 [秒]	0.173	1.44	0.298
学習時間	16秒	約7時間	4.2分

※実験に使用したマシンスペック：

Intel(R) Core(TM) i7-6700 CPU @ 3.40GHz, 32 GB, GeForce GTX TITAN X

- **コミュニケーションAIに向けたデータ検証の結果**
 - AI導入シナリオのPhase1(オペレータ操作による回答支援)を対象に評価
 - 札幌市CCで蓄積したデータは、AIに適用できるポテンシャルが十分にある
 - 他システムとのデータ連携なども含め、ビジネス展開も考えられる。
- **地場企業によるAI実装について**
 - DNNフレームワークの活用などにより、オリジナルAIを構築することも可能
 - 利用するAI、保有するAIを、トータルな視点で検討
 - 今後は、費用対効果、性能要件など、厳しい評価に晒される一方、正当な対価を

ありがとうございました。