

シンガポールの労働における AI の導入

～AI は筑豊を救う！？～

シンガポール労働問題班

2年2組 4番 竹本 良

23番 小松愛絵理

35番 皆川 希実

36番 柳田ちひろ

指導教員 村井 哲也

1. 背景

日本は現在、少子高齢化社会に突入しており、この影響は地方にまで浸透しているといえる。2017年の時点での日本の人口は1億2686万人であり、その中の25.7%が高齢者となっている。私たちの住んでいる筑豊地区にしても、41万7000人の中の33.1%が高齢者となっている。

一方、シンガポールでも同じような問題が起こっている。2017年時点のシンガポールの人口は561万人であり、その中の12.7%が高齢者となっている。このことから私たちは、日本とシンガポールは少子高齢化問題を抱えていると分かった。しかし、シンガポールはこの高齢化社会をうまく利用した取り組みを行っていることがわかり、筑豊にも取り入れることができるのではないかと考えた。

また、私たちは高齢者の方の豊富な知識を現代の技術にうまく連携できないか考えた。そして私たちは、ニュースで取り上げられていた藤井聡太6段に注目した。藤井6段は「ポナンザ」というAIソフトを使って、将棋の研究をしていたと分かった。「ポナンザ」とは過去のプロの棋譜を読み込ませて学習する学習型ソフトのことで、今では人間の棋士を超えるまでに発達していると知った。このことから、AIは人を超えてしまい、人の仕事さえ奪ってしまうのではないかと考えた。しかし一方で、藤井聡太6段のようにAIをうまく使いこなすことが出来れば、いろいろな可能性が広がり、人間の手助けができる存在になることができると考えた。

AI（人工知能）とは、artificial intelligence の略で、各種センサー等から大量のデータをコンピューター上で取得・解析して一定のパターンを自ら習得し、判断することができるソフトウェアのことである。ただし、人工知能を「人間のように考えるコンピューター」と捉えるのであれば、そのような人工知能は未だ実現していない。また、現在の人工知能研究と呼ばれるほぼすべての研究は人工知能そのものの実現を研究対象としていないことから、人工知能とは各種研究が達成された先にある最終的な将来像を表現した言葉となる。ここで例示した、「人間のように考える」とは、人間と同様の知能ないし知的な結果を得ることを意味しており、知能を獲得する原理が人間と同等であるか、それとも、コンピューター特有の原理をとるかは問わないとされる。また、人工知能とは「考える」という目に見えない活動を対象とする研究分野であって、人工知能がロボットなどの特定

の形態に搭載される必要はない。このような事情をふまえ、人工知能を「知的な機械、特に、知的なコンピュータープログラムを作る科学と技術」と定義できる。AIに興味をもったのは、テレビで取り上げられた藤井聡太6段が対戦相手として「ポナンザ」というAI技術を利用したソフトを使って強くなったことがわかったからである。そして、AIについて調べてみると、様々な所にAIは使われていることが分かった。

○実用化の例

- ・ siri…iPhoneなどで動作する音声認識アプリ。スマホなどの利用履歴などを基に、ユーザーからのリクエストや質問に答え、ユーザーが必要とするであろう情報を自動取得、表示してくれる。
- ・ レコメンド(推薦)システム…ユーザーの利用履歴を基に、インターネット上でおすすめの商品やコンテンツの広告を自動提示するシステム。
- ・ アルファ碁…グーグルの傘下のディープマインド社が開発した囲碁AI。2016年に世界最強と言われていた棋士を破った。
- ・ ロボット…各種掃除ロボット(ルンバ)など、AIを搭載した「家庭用コミュニケーションロボット」が開発販売されている。

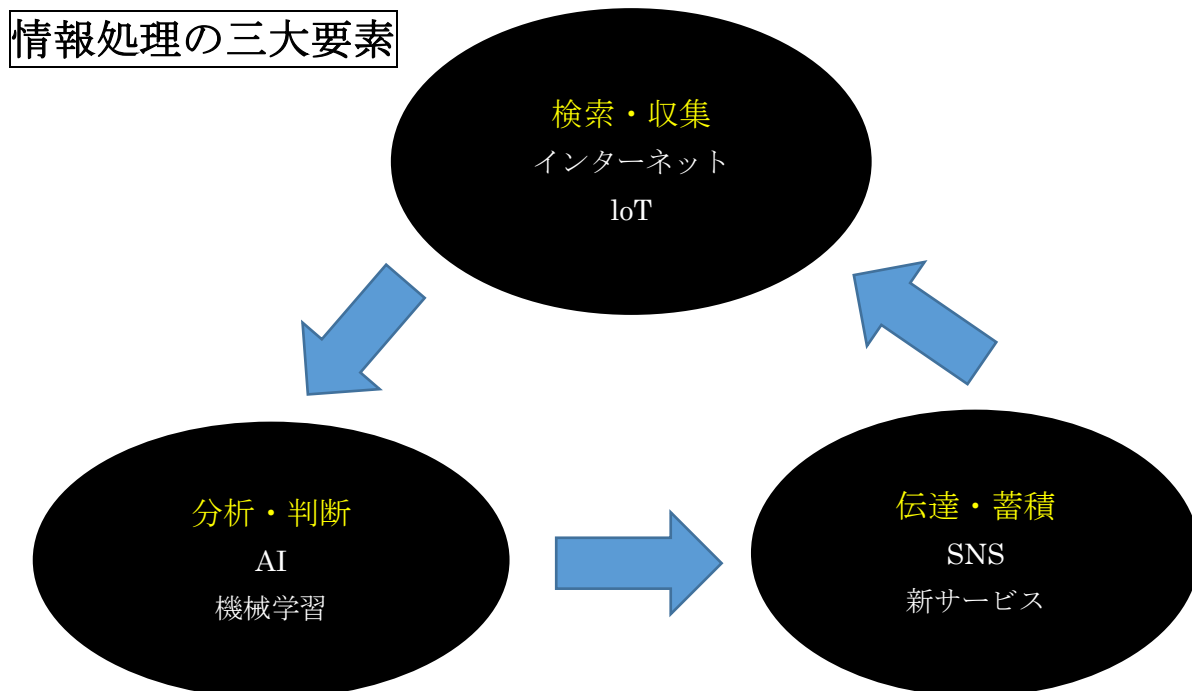
スマートフォンの「仮想アシスタント」や、パソコンに表示される広告など、人工知能の技術を用いた商品やサービスが増えている。今後、その活用は幅広い分野で進むことが予想され、社会生活や、仕事などのあり方を大きく変えると言われている。最近では2017年10月3日～4日にAIサミットがシンガポールで開催された。シンガポールはAI先進国であり、その開発・導入が盛んであることを学んだ。ここで我々はシンガポールの①自動車分野、②教育分野、③医療分野の3つの労働現場でAIが具体的にどのように利用されているのかを調査することにより、それが筑豊地区の抱える諸問題の解決にどのように繋っていくのかを考察していきたい。

2. 現状分析

(1) AIの現状

AIは膨大なデータから確率や統計を駆使し、必要な情報を抽出する機能に長けているが、その前段階であるコンセプト部分を人間がしっかり考えていく必要がある。詳しく言うと、情報処理には3つの要素があり、情報を「検索・収集」して、それを「分析・判断」し、その結果を「伝達・蓄積」するが、伝達・蓄積したものが、「検索・収集」に繋がることで、持続的なリサイクルが生まれることになる。

【図1】 人工知能の研究分野と産業応用との関係



出典：「(公財)福岡県産業・科学技術振興財団 AI(人工知能)を上手に活用するために必要な基礎知識」から

(2) 人工知能(AI)研究の歴史

人工知能(AI)の研究は1950年代から続いているが、その過程ではブームと冬の時代が交互に訪れてきたとされ、現在は第3のブームとして、脚光を浴びている。

①第1次人工知能ブーム

第1次人工知能(AI)ブームは1950年代後半～1960年代である。コンピューターによる「推論」や「探索」が可能となり、特定の問題に対して解を提示できるようになったことがブームの要因である。冷戦下の米国では、自然言語処理による機械翻訳が特に注力された。しかし、当時の人工知能(AI)では、迷路の解き方や定理の証明のような単純な仮説の問題を扱うことができて、様々な要因が絡み合っているような現実社会の課題を解くことはできないことが明らかになり、一転して冬の時代を迎えた。

②第2次人工知能ブーム

第2次人工知能(AI)ブームは、1980年代である。「知識」(コンピューターが推論するために必要な様々な情報を、コンピューターが認識できる形で記述したもの)を与えることで人工知能(AI)が実用可能な水準に達し、多数のエキスパートシステム(専門分野の知識を取り込んだ上で推論することで、その分野の専門家のように振る舞うプログラム)が生み出された。日本では政府による「第五世代コンピューター」と名付けられた大型プロジェク

トが推進された。しかし、当時はコンピューターが必要な情報を自ら収集して蓄積することはできなかったため、必要となる全ての情報について、人がコンピューターにとって理解可能なように内容を記述する必要があった。世にある膨大な情報全てをコンピューターが理解できるように記述して用意することは困難なため、実際に活用な知識量は特定の領域の情報などに限定する必要があった。こうした限界から、1995年頃から再び冬の時代を迎えた。

③第3次人工知能ブーム

第3次人工知能(AI)ブームは、2000年代から現在まで続いている。まず、現在「ビッグデータ」と呼ばれているような大量のデータを用いることで人工知能(AI)自身が知識を獲得する「機械学習」が実用化された。次いで知識を定義する要素を人工知能(AI)が自ら習得するディープラーニング(深層学習や特徴表現学習とも呼ばれる)が登場したことが、ブームの背景にある。

(3)AIの倫理的課題

AIを取りまく倫理的・法的課題としてあげられる問題が3つある。1つ目は、AIが分析のデータとして収集する情報(ビッグデータ)のうち個人情報を取得・利用して、それらが、プライバシー、人格権の侵害への懸念になるということ。2つ目は、AIを搭載したロボット・マシンなどによる事故や過失が、責任の所在がどこにあるのか?ということ。3つ目は、AIが制作した作品(音楽、小説、俳句など)の著作権は誰に帰属するのか?という問題が現在ある。また、ゲームソフト開発の分野において、エンジニアの少ない北欧のゲーム会社などでは、ゲーム内のマップなどをAIによって自動生成し、大手企業に対抗している。開発メンバーが少ない企業であっても、AIの持つ能力を活用することで、グローバル展開が可能な容量の大きいゲームの開発に臨むことが出来ている。

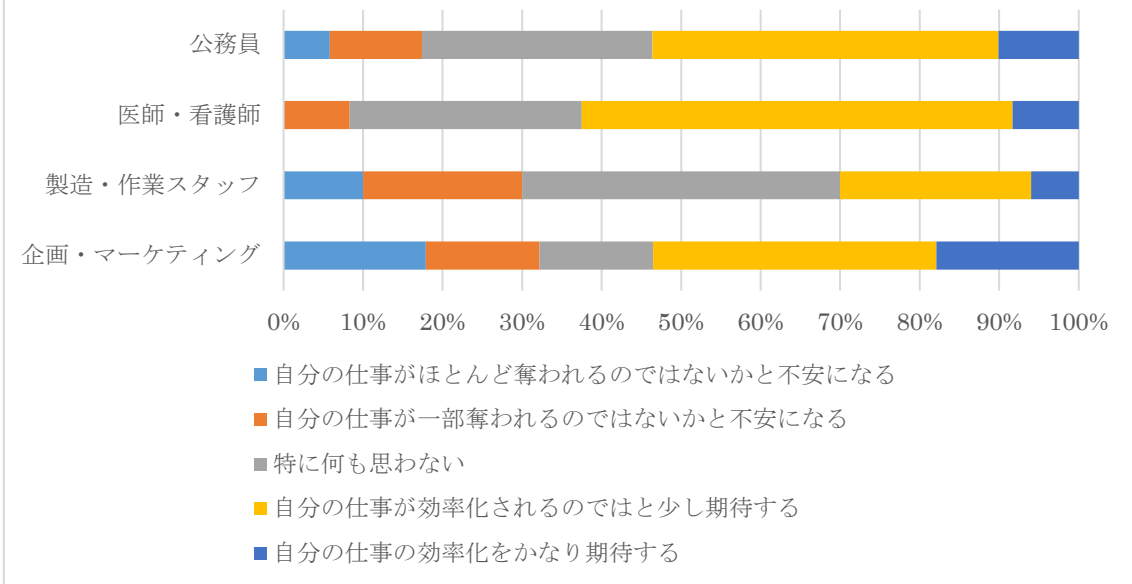
(4)AIと労働問題

【図2】 人工知能(AI)の発展と利活用の進化

年	技術発展	向上する技術	社会への影響
2014	画像認識	認識精度の向上	・広告 ・画像からの診断
2015	マルチモーダルな抽象化	感情理解 行動予測 環境認識	・ビッグデータ ・防犯・監視
	行動とプランニング	自律的な行動計画	・自動運転 ・物流(ラストワンマイル) ・ロボット
	行動に基づく抽象化	環境認識能力の大幅向上	・社会への進出 ・家事・介護 ・感情労働の代替
	言語との紐づけ	言語理解	・翻訳 ・海外向けEC
2020	さらなる知識獲得	大規模知識理解	・教育 ・秘書 ・ホワイトカラー支援

出典：総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究」(平成28年)

図3 自分の仕事が人工知能(AI)に奪われるか



さらに行動の分析が高度化し、試行錯誤のような連続的な行動データを解析できるようになると、環境認識の対象や精度が向上して現実社会のより複雑な状況へと実用領域が拡大する。AIが認識できる範囲が人の活動領域に広く行き渡ると、AIは言語が対象にする様々な概念を扱うことができるようになる。すると、概念と言語を紐づけることで、言語分析が高精度なものになると考えられる。その結果、自然な言い回しでの自動翻訳が実現するといったことが期待される。最終的には言語を通じた知識の獲得が可能になり、AIが秘書などの業務を担うこともありえるとされる。

AIへの代替の可能性が高い職業

- ・一般事務員 ・ビル清掃員 ・受付係 ・保険事務員 ・タクシー運転者
- ・惣菜製造工 ・宅配便配達員 ・警備員 ・ホテル客室係 ・経理事務員
- ・電車運転士 ・レジ係 ・CADオペレーター ・学校事務員
- ・自動車組立工 ・新聞配達員 ・スーパーの定員 ・行政事務員
- ・倉庫作業員 ・郵便外務員 ・測量士 ・製パン工 など

代替の可能性が低い職業

- ・美容師 ・保育士 ・ミュージシャン ・漫画家 ・評論家
- ・俳優 ・作詞家 ・デザイナー ・雑誌編集者 ・カメラマン
- ・ゲームクリエイター ・観光バスガイド ・映画監督 ・ソムリエ
- ・広告ディレクター ・商品開発部員 など

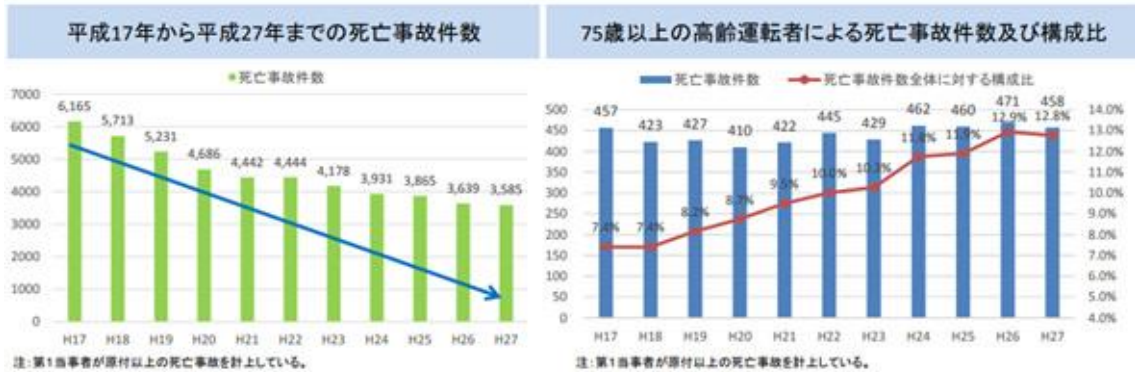
出典：村総研「国内601種の職業ごとのコンピューター技術による代替確率の試算」

3. 筑豊の現状

(1) 筑豊の自動車分野における AI

トヨタの工場があり、世界最高水準の品質・安全性能を追求した車を生産しているが、労働者が減少しており、効率よく生産されていない。また、タクシーやバスが少なく、高齢者が自分で運転する機会が多くなってしまい、高齢者の運転事故が増えてきている。

75歳以上の高齢運転者に係る交通事故の現状

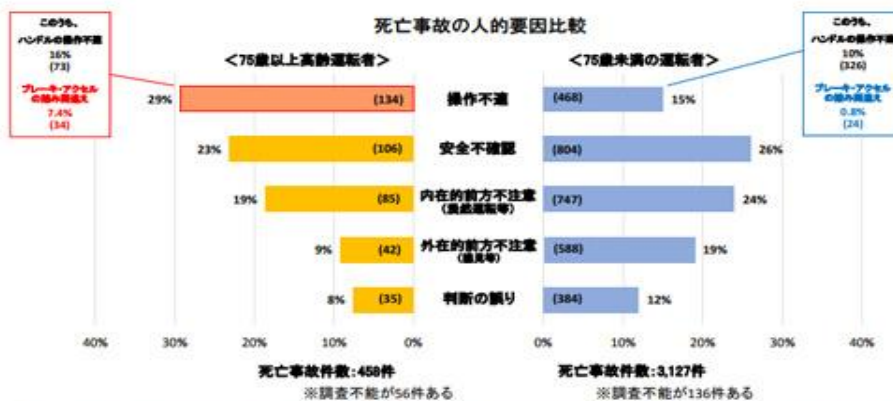


出典：「75歳以上の高齢運転者に係る交通事故の現状」（警察庁）

高齢ドライバーの死亡事故は、正面衝突、人対車両・追突が7割。事故原因で多いのは、運転操作ミスや脇見運転、不注意などによるもので、運転徘徊なども問題視されている。ブレーキとアクセルの踏み間違えによる死亡事故件数（11～15年）は、75歳以上が48%と半数を占める。

6 死亡事故における人的要因比較(1)

図 死亡事故(原付以上第一当事者)の人的要因(平成27年)

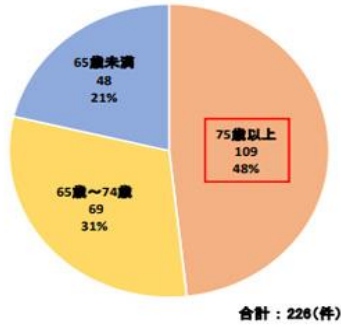


- 75歳以上の高齢運転者による死亡事故について人的要因を見ても、操作不運が最も多く発生している。
- ブレーキ・アクセルの踏み間違えによる死亡事故は、全体に占める割合は小さいものの、75歳以上の高齢運転者による死亡事故は7.4%であり、75歳未満の運転者による死亡事故(0.8%)と比べて約9.7倍高い水準にある。

7 死亡事故における人的要因比較(2)

図 プレーキ・アクセルの踏み間違えによる死亡事故件数及び死亡事故率(自動車運転者第一当事者)(平成23年～平成27年)

プレーキ・アクセルの踏み間違えによる死亡事故件数



プレーキ・アクセルの踏み間違え事故の死亡事故率

年齢層	死亡事故率
75歳以上	2.10 %
75歳未満	0.45 %

- プレーキ・アクセルの踏み間違えによる死亡事故の内訳をしてみると、75歳以上によるものが全体の約半数を占めており、また、死亡事故率についても、75歳以上は75歳未満に比べて高い水準にあることから、高齢運転者ほど死亡事故につながりやすい傾向にある。

出典：「死亡事故における人的要因」

(2) 筑豊の教育分野における AI

筑豊地区は学力が低いことが分かっている。全国学力調査において、基礎的な学力は上昇しているが、応用力は上がっていない。

■地区別の平均正答率(%)

	小学校		中学校	
	国語B	算数B	国語B	数学B
福岡	57.3	59.8	51.8	61.7
北九州	52.6	54.6	47.1	53.3
北筑後	54.5	56.2	48.7	56.9
南筑後	56.1	58.8	46.5	55.1
筑豊	49.5	50.4	41.7	47.5
京築	53.6	57.0	46.1	52.4
福岡市	54.5	59.1	52.6	61.3
北九州市	52.6	55.4	47.6	54.4
全国	55.5	58.2	51.0	59.8

県教委、福岡、北九州両市教委の発表による

福岡県教育委員会は9月5日、今年4月に実施された全国学力調査の地区別の結果を発表した。正答率が各地区でばらつく「地域差」は依然大きく、昨年度や全国学力調査が始まった2007年度と比べ、全体的に拡大している。また、教育者は仕事の複雑化による長時間労働が問題となっている。このことにより、生徒への対応する時間が短くなり、生徒間でのトラブルに気付かず、いじめにつながるなどの問題がある。

(参考)教員の仕事時間

	仕事時間の合計	指導(授業)に使った時間	学校内外で個人で行う授業の計画や準備に使った時間	学校内での同僚との共同作業や話し合いに使った時間	生徒の課題の採点や添削に使った時間	生徒に対する教育相談に使った時間
日本	53.9時間	17.7時間	8.7時間	3.9時間	4.6時間	2.7時間
参加国平均	38.3時間	19.3時間	7.1時間	2.9時間	4.9時間	2.2時間

	学校運営業務への参画に使った時間	一般的事務業務に使った時間	保護者との連絡や連携に使った時間	課外活動の指導に使った時間	その他の業務に使った時間
日本	3.0時間	5.5時間	1.3時間	7.7時間	2.9時間
参加国平均	1.6時間	2.9時間	1.6時間	2.1時間	2.0時間

※直近の「通常の一週間」(休暇や休日、病気休業などによって勤務時間が短くならなかった一週間)において、所属する学校で求められる仕事に従事した時間数を教員に質問。週末や夜間など、勤務時間外に行った仕事時間も含まれる。

このグラフからわかるように日本の教員の仕事時間は多いことが読み取れる。

(3) 筑豊の医療分野における AI

高齢者の割合が 25.7% と非常に多く、一人暮らしの高齢者が多いことが分かっている。このことにより、医療従事者の負担が大きくなっている。

4. 提案

シンガポールは AI をうまく社会に取り入れた国だといえる。そこで、シンガポールの労働の現状について調べ、それを考察することにより、筑豊の労働問題解決の大きなヒントになるのではないかと考えた。私たちは、AI を筑豊が本格的に導入したときに予想されるデメリットを解決するためにシンガポールの労働政策を研究し、「筑豊が AI を本格的に受け入れる際に、どのような形で導入していくのかを提案する。

5. 結果検証

(1) シンガポールの自動車分野における AI

シンガポールにあるほとんどの信号には AI が導入されていた。この AI のシステムは、運転手が信号無視やスピード違反などの交通違反を犯した場合、信号についている AI カメラが撮影し、瞬時に車の持ち主、住所、電話番号を特定しその持ち主に罰金の請求書が届く仕組みになっている。このことにより、交通の安全性が高くなっているということを現地に行って感じた。このことから AI の方が発展しているのだと改めて感じた。

(2) シンガポールの教育分野における AI

情報通信技術(ICT)を積極的にクラスルームに導入し、世界に先駆けて次世代技術の革新的かつ実践的活用を推し進め各国に注目されている。その中で、2008年に ICT 教育を推進する教育プログラム「フューチャースクール」を立ち上げている。ハーバード大学が大学院の研究資料として「フューチャースクール」のケーススタディを活用したり、経済協力

開発機械(OECD)の撮影クルーを引き連れて、各国の視察に訪れたりしている。教育分野では、マスタープランとって 1997 年～5 年毎にレベルアップされる広告を提示することで、国際競争力の強化を目的に ICT 教育プランが策定されている。そして LMS を利用してオンラインでの教育、各家庭からのアクセスが可能、親が子の進捗状況を把握することを可能にしている。

(3) シンガポールの医療分野における AI

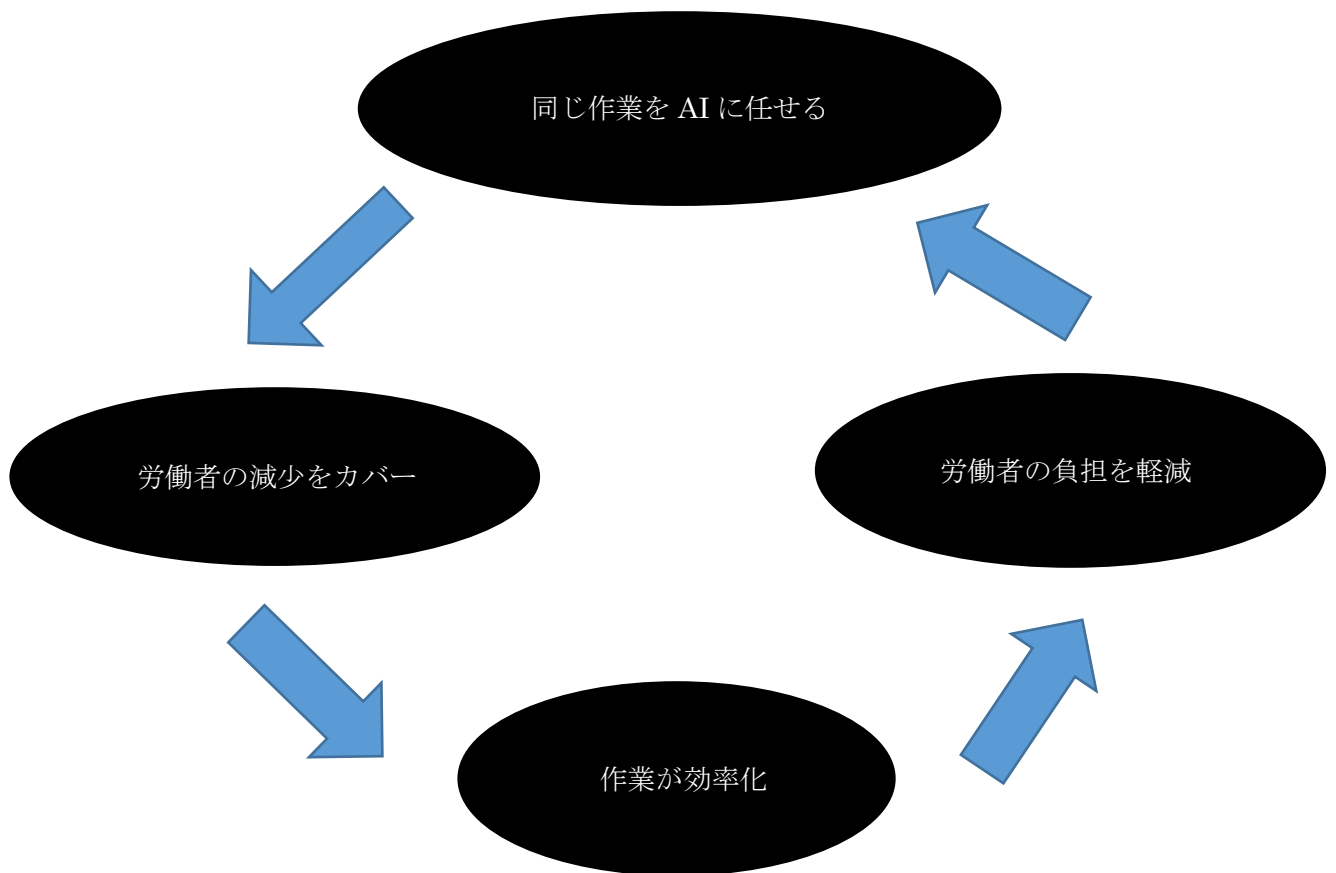
医療分野では、「スマートネーション」といった IT 先端技術を用いて、生活環境を効率的に管理・運営し、人々の生活の質を高め継続的な経済の発展を遂げ発展している。シンガポールではすでに国民生活に根付いた最先端技術を用いた実験が行われている。これは、1 人暮らしのお年寄りや身体の不自由な方の健康状態の管理を目的とした実証実験である。居住者はリストバンド状のウェアラブル端末を身に付けて生活しており医療従事者が定期的に送信される心拍数や血圧を観察している。さらに、室内にはセンサーの埋め込まれた絨毯が敷かれており、長時間動いていない等の異変を察知した場合は、医療従事者や家族に通報するシステムも備わっているそのため、公共の場に設置されたセンサーや移動手段検索アプリの利用者等から、人々の行動習慣を収集し、公共のバスルートの設定に役立っている。このように、シンガポールでは様々なことに AI が使われており、改めて AI が普及していると感じた。

6. 解決策

(1) 自動車分野

これまでの筑豊とシンガポールの現状を踏まえ、私たちはタクシーやバスに過去の乗車実績や天気予報も参考にしながら人の流れを予測してくれるシステムの AI を導入し、運転者をサポートしていくシステムを筑豊に導入したいと考える。このシステムを導入することで、タクシー運転手は空車で走行時間を短くでき、事故の危険性も減らすことができると考える。さらには経験の少ない運転手でも客を拾いやすくなり定年間近の人の新しい職場として活用できるのではないかと考えた。これを導入することでタクシー運転手の雇用も増え、高齢者が自分で運転する機会も減らすことができ、その技術を筑豊にも取り入れることで交通事故を少なくできると考える。また、筑豊はトヨタの工場があり、自動車工業が盛んである。車工場では、同じ作業を人がするのではなく AI に任せる。そして、労働者の減少をカバーできる。このことにより、作業が効率化し労働者の負担を軽減することができ、このサイクルがうまれる。そして、画像解析技術を使って部品など製造ラインにおける不具合・不良品の検出に活用することもできる。一方、シンガポールはまだ工業があまり盛んではない。このことから、筑豊の技術とシンガポールの技術を共有し、その内容をより深めていくこともできると考えられる。こうしたシステムを導入することで、工場で働く人たちの負担を軽減できるのではないかと考える。

【図4】



(2) 教育分野

筑豊の学力が低いことを解決するために、AI が大量の学習者データから学習者が解けない問題を解析し、一人一人にあった問題を提供していくシステムを導入したいと考える。また、教師の勤務時間を少しでも減らせるように、近い将来には評価判定などの時間のかかる作業が自動化し、教える側の短所を補え、大幅に教師の負担を軽減できて、生徒に対応する時間も増え、生徒間でのトラブルなども未然に防げるようになるのではないかと考える。

(3) 医療分野

医療では、現在シンガポールで行われているスマートネーションを取り入れたいと考える。AI を活用することにより、患者のデータ医療論文・画像など膨大な情報を解析し、最適な治療法を提示できるようになり、要介護者の排尿をセンサーなどのデータから予知することも可能になる。それによって、医療従事者の負担を軽減させられることができると考える。また、筑豊の高齢者の方々にとって安全な生活環境確保ができるため、スマートネーションを導入したい。

7. 今後の課題

AIが筑豊に導入されることで生まれるメリットは今まで書いてきたような、様々なことが挙げられる。しかし、AIがもたらす効果は必ずしもメリットだけではない。AIがもたらすデメリットにも私たちは目を向けて行かなければいけない。デメリットは以下のようなものがある。

まず、AIがすごく高価だという点だ。この問題を解決するためには、AIを大量生産する技術を開発しなければいけない。また、グローバル化、IT化が進んだ時代は、だれか一人が作ったものが世界を変えていく可能性があり、面白いということだけで開発を進めているのか考える必要がある。そして、AIの開発に携わる人は多岐にわたる分野の人の意見を聞きながら、必要最低限のリテラシーや論理観を身につけておくべきで、エンジニアがやろうとすることに、再考を促したり、ストップをかけたりの人の存在も必要になってくる。AIが普及しても、それをどのように活用するのかコンセプトを考え、価値を評価するのは人間である以上、コミュニケーションや観察力、好奇心などがより重要になってくる。また、AIと労働問題の図3であったように、AIが普及するにつれて、今まで人間によって行われていた仕事がAIに奪われ、減ってしまうかもしれない。そうならないために、AIを普及する限度を考えていかなければいけない。

8. まとめ

今後の課題で書いた通り、多額のコストがかかるため、やはり資金面の問題はこれから1番に考えていかなければいけない。しかし、人工知能の上手な使い方を開拓できれば、人工知能は大きく発展できると思われる。人々の知的資産、技術資産などの暗黙知を機械学習に覚えさせることができれば、日本はこれらの知見を資産として抱えることができる。この資産をみんなで活用できるような環境を整えば、人工知能だけでなく日本全体が発展することができる。AI（人工知能）は様々な技術をどのように使って人工知能を使いやすいもの、使いこなせるものに仕上げることができるかが、その鍵を握っている。

参考文献・資料

- ① 福岡大学学園通信 Active 福岡大学 座談会「人工知能(AI)社会を変える」
- ② 西日本新聞 2017年6月27日、7月2日
- ③ 「未来の学校」と子供の未来：シンガポール発・ICT教育の最前線|WIRED.jp
https://wired.jp/2013/01/03/future_school_vol5/
- ④ 知ろう！学ぼう！楽しもう！
<http://www.jas.org.sg/magazine/yomimono/shiro/ict/itc.html>
- ⑤ あなたの情報で生活がより便利になる！？～シンガポールの SmartNation 制作～
<http://www.clair.org.sg/j/report/news/pdf/201701-SG-Smart%20Nation.pdf>
- ⑥ シンガポールを知るための65章【第3版】 田村慶子
- ⑦ 自分の仕事が人工知能に奪われるかどうか
<http://www.itmedia.co.jp/enterprise/sarticles/1608/30/news044.nhtml>
- ⑧ 福岡県観光情報
<http://www.crossroadfukuoka.jp/event/>
- ⑧ ZUU online
<https://zuuonline.com/archives/182649>
- ⑩ 総務省
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc112120.html>