

研究経過報告書

2022年9月16日

研究員 (留学者)	所属 21世紀アジア学部 職 教授 氏名 陳 慧
派遣期間	令和4年4月1日～令和4年9月9日
研究主題等	中国のIoTの動向と課題に関する一考察
報告事項	<p>(研究活動の概要、内容、成果等、添付書類の見出し等)</p> <p>■研究活動の概要</p> <p>当初の計画では、2022年4月より5か月間、随意研究員として中国において研究活動を行う予定であったが、新型コロナウイルスの地球規模での感染拡大にともない、派遣先上海も新型コロナウイルス感染が急に広がって、中国は「ゼロコロナ」政策のため、上海は4月から6月まで事実上のロックダウン（都市封鎖）状態になり、研究計画を大幅に変更せざるを得なくなった。</p> <p>滞在先で3年生・4年生のゼミのオンラン授業を行い、大学院生の研究や修士論文の指導、21世紀アジア学部海外入試や海外大学協定協議などの業務をしながら、インターネットを利用して、研究資料の調査を行った。</p> <p>6月以後、ロックダウンは解除され、IoTの応用やデジタル化の現状などについて現地体験や考察などを行った。その一方で、予定していた現地大学や企業の訪問、上海以外の地方での実地調査の研究活動は、新型コロナウイルス感染症の影響で断念せざるをえなかった。</p>

報告事項

■ 研究内容と成果

1. 研究背景と目的

IoT や人工知能、ビッグデータ等は各分野における情報通信技術の活用高度化により、社会のさまざまなニーズに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、超スマート社会に向けての様々な取り組みが進んでいる。

特に 2020 年にパンデミックとなった新型コロナウイルス感染拡大が起こり、新型コロナウイルス感染症対策の一環として、さまざまな IoT システムの活用が始まっている。感染リスク排除に役立つ非接触検温センサーや顔認証、追跡アプリや接触確認アプリなどの IoT システムも導入されている。これらのセンサーデバイスが収集したデータを自動的に分析・活用できる IoT システムは、人間の介在をできる限り排除したい感染症対策に最適である。一方でこのような技術は、公共の便利性と個人のプライバシーのバランス、対策が新たな差別や偏見、個人情報 の 流 失 ・ 盗 用 等 の 懸 念 を も た ら す。

新型コロナ禍により大きな社会変動が起こり、人々の生活全般に大きな影響が及んだのは言うまでもない。本研究・調査の目的は、コロナ禍を契機とした社会変化がどうなるのか、中国の IoT (AI) 技術の応用などについて調査し、最新動向や事例などを考察すること、また IoT におけるセキュリティや信用問題などを検討することである。

2. 研究内容と成果

(1) 新型コロナウイルス感染症対策 (健康コード等)

中国の健康コードは義務化されており、健康コードは中国の新型コロナウイルス感染症対策の一環として公衆衛生管理支援の最も重要な基盤として機能している。個人情報のセキュリティ確保を前提として、信頼性を確保するために、利用者がアリペイ (あるいは WeChat) で名前、身分証番号、電話番号、顔情報などを提供する必要がある、それらの情報を認証され、それが本当にスマートフォンの持ち主であることが確認できる。

スマートフォンを持っていない人 (老人や子供など) に対して、対象者の身分証番号と誕生日などのデータを提供すれば、家族として親族のスマートフォンのところに健康コードを登録することができる。

健康コードは感染リスクが緑、黄、赤の 3 段階で示される。利用者の自

報告事項

己申告に加え、政府が持っているデータとアリペイのビッグデータを照合し、緑、黄、赤の3段階を判定する仕組みである。

「健康コード」というデジタル証明書によって、市民の健康状態を可視化したことを挙げている。職場や学校、交通機関や公共施設（スーパーマーケット、銀行、病院、博物館、公園など）、都市間の移動などは出入りする許可証として、さまざまな場面で活用されている。移動場所の検温や健康状態の申告の手間が省かれたことで、健康コードは実質的にデジタル通行証の役割を果たし、経済再開に大きく貢献したといえる。

2022年6月1日以降、上海ロックダウンが解除され、交通機関、公共施設、商店街などは既に正常化し、日常生活を取り戻している。「ゼロコロナ」政策のため、交通機関や公共施設（スーパーマーケット、銀行、病院、博物館、公園など）、都市間の移動などは出入りするのために、72時間以内のPCR検査の陰性証明が必要である厳しい措置が続けられている。PCR検査は無料で、住宅地域、商店街、病院、学校等のところにPCR検査の窓口が設置されている。PCR検査は簡単にでき、検査結果は半日以内に各自の健康コードのところに確認することができる。

PCR検査コード、PCR検査結果、抗原検査、ワクチン接種、感染リスク、直近14日間の「行程移動コード」などのデータは一元管理されており、中国の公衆衛生危機緊急管理システムにおいて大幅に拡大し、感染拡大を防止するために必要なフィードバックをより高いレベルの組織に提供し、新型コロナウイルス感染症対策に非常に貴重な貢献をしている。

一方で健康コードや身分証番号を悪用されたケースもあり、公共の便利性と個人のプライバシーのバランス、対策が新たな差別や偏見、個人情報への流失・盗用などの懸念をもたらす。不正利用を抑止することやセキュリティを強化する必要がある。

(2) 新型コロナウイルスにより変化する観光

中国文化観光部の2020～2022年上半期の国内観光統計によると以下のよう

に述べた。
2020年の中国国内観光客数は28億7900万人で、前年同期比30億2200万人（52.1%）減少した。国内観光収入は2.23兆円で、前年同期比3.50兆元（61.1%）減少した。

2021年上半期の中国国内観光客総数は18億7100万人で、前年同期比100.8%増（2019年同時期60.9%）となった。国内観光収入は1.63兆円で、

報告事項

前年同期比 157.9%増（2019 年同時期 58.6%回復）となった。

2022 年上半期の中国国内観光客総数は 14 億 5500 万人で、前年比 22.2% 減少した。国内観光収入（観光消費総額）は 1 兆 1700 億元で、前年比 28.2% 減少し、大きく落ち込んでいることがわかった。主な要因は 2 月中旬以降、中国の多くの地域で新型コロナウイルス感染症拡大により、観光市場の回復のリズムが乱れ、観光客の到着や観光収入などのコアデータが急落した。旅行者の消費嗜好と旅行モードが大きく変化し、人々の移動時間は細分化され、移動距離は短くなり、旅行予算は削減された。

2020 年新型コロナのため、観光業に大きな影響を与え、収入も大幅に減った。2021 年以降新型ウイルスが抑制されていながら、各国が早期に正常な開放状態を回復されている。IT 技術を応用しながら、観光業は徐々に回復されつつある。新型ウイルスと共存する時代に、観光がどのように変化するか、IT 技術でどのようによりよいサービスを提供するかを考える。

新型コロナウイルスにより、中国の観光業の変化は以下のことが挙げられる。

● 観光形態の変化

観光地管理コロナ前は団体旅行や長距離現地観光が多いが、コロナ後は近場の個人観光、同行者は近しい関係や短距離は常態になっている。

「クラウドツーリズム」、「クラウドプロモーション」、「クラウドショッピング」が新たな機能とハイライトになっている。拡張現実 AR (Augmented Reality)、仮想現実 VR (Virtual Reality)、光学文字認識 OCR (Optical Character Recognition/Reader) などの技術により観光地、博物館や美術館でのデジタル活用が進んでいる。

● 観光地管理

現地で直前にチケットを購入することができるが、新型コロナウイルス感染対策のために、チケット（観光地、博物館、公園など）は実名制で事前にオンライン予約が必要である。観光地の公式ウェブサイトや WeChat などを通じて、オンライン予約は、訪問者の最大容量の約 50% と制限し、時間帯より分割される。個人身分証明書またはパスポートでチケットを予約し、当日 24 時まで 7 日以内のチケットを予約することができる。予約情報の確認、予約キャンセル、日時の変更なども可能である。

観光従業員（ホテル、観光地、観光バスなど）と観光者の双方に対して、感染拡大防止策を引き続き徹底を図り、入園する際、マスクを正しく着用し、健康コードを提示し、自動検温を行う。

報告事項

中国ではホテルに宿泊するとき、健康コード、直近 14 日間の「行程移動コード」は宿泊可能かどうかを判断基準である。

AI/IoT の技術により、観光地の人員通路管理システム、車両管理システム、観光客流量統計システムをユーザーに提供する。入園前、入園中、入園後、主要なデータを統合し、全体的な運用と管理の効率を向上できる。

AI/IoT 技術を活用することは以下のメリットが挙げられる。

- 人との接触を避け、新型コロナウイルス防止効果を上げる。
- お客さまからの問い合わせ対応や予約管理を従業員の代わりに行なってくれるので、人件費の節約に繋がる。システムは故障しない限りスピーディーで正確な仕事を継続してくれる。
- 観光業のデジタル・トランスフォーメーションの取組やマーケティング能力等の強化を促進する。
- キャッシュレス決済の環境が整備され、どこでもスマートフォン決済することができ、とても便利である。
- AI、AR/VR、OCR、5G 通信、360 度放映などの先進技術により観光業にも活用されていることで、旅行者は期待以上の観光体験をすることができる。

観光業に AI を導入することは事業者と利用者の両方にメリットがあるが、課題も直面する。

個人 ID や顔認証などをさまざまな場面で使用することで、個人情報の漏洩性が高くなり、個人情報のセキュリティに問題が生じる。情報化とセキュリティのバランスをとる方法は非常に重要である。

お年寄り人は「機械操作は難しい」「操作時間がかかる」ということで懸念があるため、60 歳以上の方は個人 ID 証明書を提出すれば、機器操作がなくても利用できることになった。

(3) 教育について

滞在先で 3 年生、4 年生のゼミのオンラン授業、学生の発表やディスカッション、また学生の個別相談や指導も十分に行った。大学院生のオンラン授業、研究構想発表や修士論文の指導なども行い、教育効果も得られた。

本海外派遣で得られた知見を研究だけでなく、IT先進技術を活用する教育にも十分に活かしていく所存である。

報告事項

(4) その他

2022 世界人工知能会議をオンラインで参加した。2022 世界人工知能会議が 9 月 1 日から 3 日まで上海万博センターで開催された。浦東張江科学会堂、徐匯西岸芸術センターにサブ会場が設置されたほか、北米や欧州、シンガポール、韓国、中国香港にも 5 つのサブ会場が設置され、マルチサイトの連動を実現した。今年で 5 回目の開催となる「世界人工知能大会」のテーマは「Intelligent Connectivity Infinite Multiverse」であり、人工知能とメタバースの融合・相互促進の発展動向、世界の人工知能に関する最新の考えと成果が発表された。今大会の「会議・展示・競技・応用・人材」という 5 つのセクションを設け、イノベーション人材の重要な構成部分として、世界 AI 人材募集オンライン企業説明会も行った。大会展示会はスマートロボットや未来の交通、スマートシティ、フィンテック、産業低炭素、スマート医療、スマートビジネス、スマートロジスティクス、スマートウェアなどの分野に重点に置いた。

■謝辞

コロナ禍で大変な時期にあるにもかかわらず、海外派遣の機会を与えていただいた学校法人国士館ならびに受け入れていただいた中国同済大学 Yaobao Yin 教授に心より感謝申し上げます。またその関係者の皆さまにも心より感謝申し上げます。

参考文献

「2020 年中国国内観光データ状況」『文化と観光省のウェブサイト』

http://www.gov.cn/xinwen/2021-02/19/content_5587665.htm

「2021 年上半年中国国内観光データ状況」『文化と観光省のウェブサイト』
http://www.gov.cn/xinwen/2021-07/30/content_5628360.htm

「中華人民共和国文化と観光省 2020 年文化と観光発展統計報告書」『中華人民共和国文化と観光省』

http://zwgk.mct.gov.cn/zfxxgkml/tjxx/202107/t20210705_926206.html

「2022 年上半期の観光産業を振り返る 政策効果が現れ、観光経済は安定・回復へ回眸」『中国文化メディアグループ株式会社』

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1739938656932203374&wfr=spider&for=pc>

「特集 観光情報学—スマートツーリズムに向けた研究動向」『情報処理学会誌』 Vol.62 No.11 Nov. 2021, pp.598-602.

「2022 上海世界人工智能大会」

<https://www.jufair.com/exhibition/8865.html>