

特集

# 人とAIの協働で広がる働き方の可能性



もりしま あつゆき  
**森嶋 厚行**  
筑波大学 図書館情報メディア系 教授  
2016年より CREST 研究代表者

人とAIが力を合わせて仕事を遂行する「CyborgCrowd(サイボーグクラウド)」の実現に取り組むのが、筑波大学図書館情報メディア系の森嶋厚行教授だ。仕事を簡単に処理できる小さな課題(マイクロタスク)に分解して大勢の人とAIに分担させることで時間や能力の制約を減らし、働き方の可能性を広げようとしている。目指すのは誰もがAIを労働力として活用し、幅広い労働環境を選択できる社会だ。

## クラウドソーシングを発展 仕事を分解して分担を容易に

情報技術の発展は、「クラウドソーシング」という新しい雇用の形を生み出した。群衆を意味するクラウドと業務委託を意味するソーシングを組み合わせた言葉で、オンライン上で不特定多数の人に仕事を提示し、その仕事に見合う技術や知識を持つ個人や団体が労働力を提供する。これまでサービスを提供する際に担い手となる人材の雇用コストを賄わねばならなかったが、クラウドソーシングでは必ずしも必要ではない。

例えば、食品宅配サービスのウーバー・イーツでは注文が入るとオンライン上に店舗の位置と配達先などが提示され、そのタイミングで対応できる人が配達を請け負う。飲食店は自前の配達要員を雇わずに宅配サービスを提供でき、配達を担う側も好きな場所で好きな時に働くことができる。

クラウドソーシングは社会に浸透しつつあり、今後、さらなる普及が見込まれる。筑波大学図書館情報メディア系の森嶋厚行教授は従来のクラウドソーシングを発展させ、人だけでなくAIも労働を担うクラウドワーカーと見なし、誰もが手軽に利用できる仕組み「CyborgCrowd」を作ろうとしている。「将来、クラウドソーシングを通じてAIが働くことも想定されていますが、AIはまだ容易に利用できる技術ではありません。そこで誰もが簡

単にAIを労働力として利用できる環境を作ること、これまでに仕事ができない状況にあった人が働けることを目指しています」。

現状でも、クラウドソーシングでAI開発を依頼することはできる。しかし、AIシステムが期待通りに動かなかった際にどこをどのように修正するかを見極めるのは専門家でなければ難しく、誰でも気軽に、自由に使えるわけではない。そこで考えたのが、1つのAIシステムを開発するのではなく複数のAIをそれぞれ「クラウドワーカー」と見なし、それらに仕事を割り振ることだった。クラウドソーシングでは不特定多数の人に仕事を依頼するが、ワーカーが信用できるか、何ができるのかは実はよくわからない。この問題の解消のために使われている、仕事に向いている人を選ぶ

技術、1人では品質が不安な場合は複数の人に依頼して結果を統合する技術などを拡張して、仕事の達成に必要な複数のAIを選び出し組み合わせるのだ。

CyborgCrowdでは仕事を小さな課題(マイクロタスク)に分解し、人とAIの両方に同時に依頼する(図1)。仕事の最初から最後までを担えるAIシステムの実現は困難でも、一部分の作業が得意なAIであればすでに開発されている可能性があるし、新たに着手したとしても開発時間が短くて済む。また、AIで遂行できない部分は人が請け負えば良い。マイクロタスクはごく短時間で達成できるので、これまでの雇用形態では動きづかった人も仕事がしやすくなる。分解して割り振ることで、対応できる人やAIの裾野が広がるのだ。

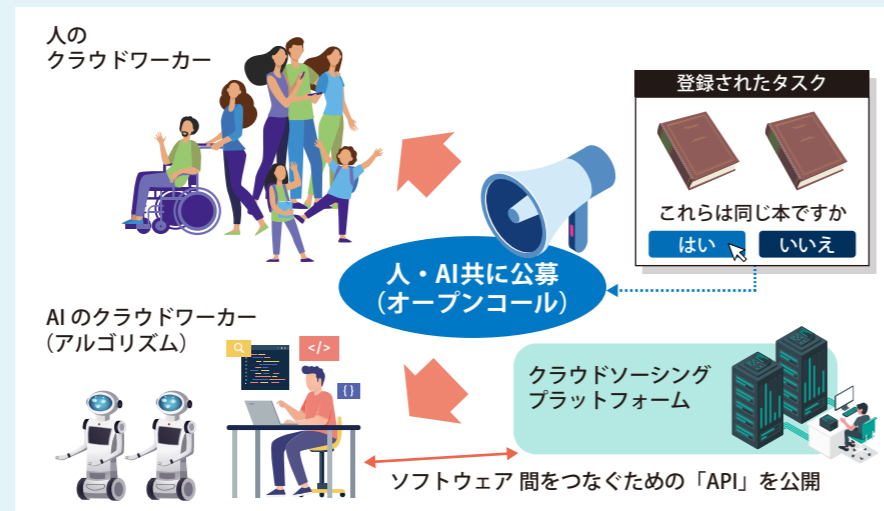


図1 CyborgCrowdではオンライン上で人とAIに同時にマイクロタスクを提示し、人の作業と必要なAIの開発を同時進行させ、業務を遂行する。

## 災害状況の迅速な把握に活用 AIも参加した国際防災訓練

森嶋さんのグループが研究開始当初から想定していた応用の1つが、災害時の対応だ。混乱する災害現場で新たなシステムを構築し、運用するのは非常に難しい。しかし、被害を抑えるために必要な対応をマイクロタスクに分解し、既存の仕組みや被害を受けていない地域の人々で分担すれば、より迅速に対応ができるだろう。この考えを実証するために2019年10月に実施したのが、「国際サイバー防災訓練」だ。森嶋さんらCRESTの研究チームの他、過去に大規模な自然災害を経験している愛媛県、インドネシアのバンダアチエ市、同市にあるシアクラア大学が共同で実施した。

訓練では浸水被害が発生したという想定で、速やかに被災状況を把握し、自治体などが対策を講じるための情報の提供を目指した(図2)。被災地の衛星写真を格子状に細かく分解し、それぞれの写真について浸水しているかどうかを判断してもらう(図3)。単純な作業を大勢で分担することで、膨大な数の写真について浸水の有無を判断し、再度統合すれば広域な被災地のどこが浸水したのかを素早く把握できる。



図2 サイバー防災訓練の概要図。衛星写真を格子状に分解し、それぞれについてAIと人が協力して浸水の度合いを判断していく。これを再度統合することで、詳細な浸水情報を迅速に把握し、災害対応に役立てられる。

この訓練には、森嶋さんが多くの人々と協力して運営するクラウドソーシングのプラットフォーム「Crowd4U(クラウドフォーユー)」に登録しているボランティアを含め、民間企業のプラットフォームを介して11カ国から約600人が参加し、タスクに取り組んだ。「クラウドワーカーが開発したAIも独立した『クラウドワーカー』として参加し、人の判定結果を学習して被害の全体像を推定しました。人とAIの協力により4時間で詳細な被災マップを共有できました」と胸を張る(図4)。

訓練後の解析では人が判別を間違えた写真にAIが正しく答えているケースもあり、それぞれの得意分野に応じてタスクを振り分けることで効率や品質を向上できる。「問題が生じてからAIシステムを自ら開発するのは異なり、クラウドソーシング用のタスクなら衛星写真の入手後1時間程度で提示できます。さらにCyborgCrowdならクラウドワーカーの力を借りて自動でAI化できますから、即応性が求められる災害対策で活用が期待されます」と手応えを感じている。

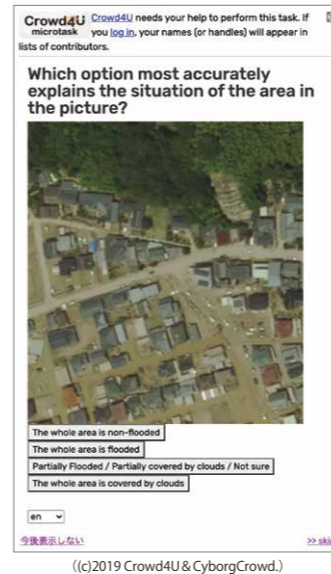


図3 提示されたタスクの例。写真を見て、一部浸水している、全て浸水している、雲に隠れて見えない、わからないといった選択肢から該当するものを全て選択していく。

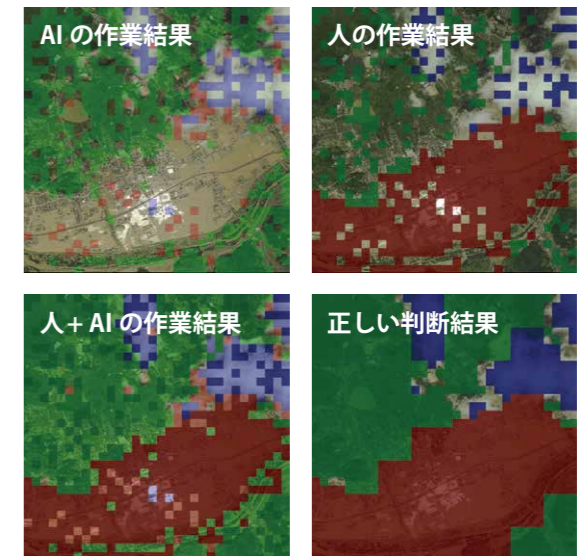


図4 訓練で写真判別した結果を統合し、色付けした地図。赤が浸水あり、緑が浸水なし、青が隠れて判別不明。人+AIの作業結果を見るとほぼ全域がカバーされ、人とAIがうまく協力し正しく判別できていることがわかる。

## 小さな労働力を集めて達成 誰もが働ける機会を増やす

人とAIの協働の効果が示されたが、森嶋さんがCyborgCrowdで掲げるもう1つの目標はこれまで働くことが難しかった人が働ける場を作ることだ。「例えばオンライン上での写真判別であれば聴覚に障害がある方でも参加できます。自宅から短時間でこなせる作業であれば、家庭の事情などでフルタイムの勤務が難しい人でも働けるでしょう。マイクロタスクに分解することで、仕事がなかった、できなかった人にも新たな道が開けると考えています」。

大人数が少しずつ労働力を提供し課題を解決するという考え方を発展させ、あえて仕事として作業しなくても問題解決につながる試みも進める。観光客を利用して遺跡の現状を把握するという試みだ。世界遺産にも登録されているカンボジアのアンコール遺跡は、長年にわたって風雨にさらされて劣化が進み、日本の協力の下、修復事業が実施されている。効率的な修復には遺跡の状態を正確に把握する必要があるが、定期的に専門家を派遣して調べているとコストがかかり過ぎる。

そこで森嶋さんのグループは、同地を訪ねる観光客に目を付けた。多くの観光客から撮影した記念写真を提供してもらい、それらを重ね合わせて再構築することで損傷の把握に生かすのだ。しかし、観光客は調査目的で撮影しているわけではないので、撮影時期も条件も異なる。「さまざまな時期に撮影された写真の中から同じ箇所を見つけ出し、時間とともにどのように変化しているかを把握することは簡単ではありません。コンピュータービジョンの専門チームが力を発揮し、撮影時期の異なる写真の損傷箇所を重ね合わせ、劣化による4ミリメートルの変化でも把握できるようになりました」と森嶋さん(図5)。

また、より多くの人が働ける機会を作るため、オフライン環境で参加でき



図6 床に提示されている問いを見て判断し、回答の上を通過する。どの位置を通ったかはセンサーで検出する。

る仕組みも考えている。大学の廊下にタスクを投影する「Task on the Floor」だ(図6)。「タブレットPCを置いてそこにタスクを提示するといった生活空間内でのクラウドソーシングがこれまでも試されていましたが、1回は試してくれても継続的に協力してもらうことは困難でした。その点、廊下を歩いていて目の前の床にタスクが提示されれば、誰もが関心を持ってやってくれるのではと考えました」。過去、3大学4カ所で実験し、多くの人が参加してくれたという。

こうした研究から、多くの人やAIの小さな労働力を活用してさまざまな仕事を達成する新しい仕事の形が生まれていきそうだ。一方、考えておかなければならない問題もある。労働者の権利をいかに守っていくかである。クラウドソーシングは労働力を安く買い叩いているという批判も少なくないが、搾取の構造では持続可能な労働環境は実現できない。

森嶋さんは「労働者の視点に立って、雇用者、労働者が平等な立場で働ける仕組みを作りたい。ELSI、つまり倫

理的、法的、社会的問題を考慮し、どのようなデザインが公平かを皆で議論していく必要があります。新型コロナウイルスの影響で働き方は大きく変化しています。CyborgCrowdを活用した新しい働き方を考えていくきっかけになるのではと考えています」と語る。19年に合宿形式で開催した国際会議でもクラウドソーシングや人とAIの協働、ELSIをトピックスとして取り上げるなど、研究者間での議論を深め、機械と人のより良い在り方を探ろうとしている(表紙は会議参加者の集合写真。右端が森嶋さん)。

「人とAIが協力して小さなタスクをこなすことで、大きな課題を迅速に達成できるところがCyborgCrowdの面白さだ」と語る森嶋さん。発想の原点を「学生の頃は応援団や吹奏楽団に所属していました。皆で何かを成し遂げる喜びや感動をもう一度味わいたくて、この研究をしているのかもしれない」と振り返り、意気込みを語る。「問題が生じた際に世界の人々とAIの知を結集して解決する。それができる仕組みに育て、世界に貢献することを目指します」。



図5 撮影時期の異なる写真から抽出した損傷の様子。2016年と17年の状態を比較し、4ミリメートルの変化を発見できる。