

# ロボットを組み込んだソーシャルグラフの提案

太田智美<sup>1</sup> 山内正人<sup>2</sup> 加藤朗<sup>1</sup> 砂原秀樹<sup>1</sup>

**概要：**人間と人間の関係性や、インターネットとモノのつながりを表したソーシャルグラフがつくられたことは、サービスを提供する側と受ける側の双方にとって、現在も重要な地位を築いている。例えば、Facebook や Twitter などはその代表といえる。しかし、これまでのソーシャルグラフでは、常に「ヒト」と「ヒト以外」とを分けて関係性が紐づけられてきた。ここを分けずにソーシャルグラフを描くことができないか、というのが今回の提案である。人間と非人間とを区別せず、それらを同じ1つの「entity」として同等に扱い、entity の行為からその関係性を表すことで、ヒトとモノが構築する新しい社会の可能性を検討する。

## Proposal of social graph composed of human and robot

TOMOMI OTA<sup>1</sup> MASATO YAMANOUCHI<sup>2</sup>  
AKIRA KATO<sup>1</sup> HIDEKI SUNAHARA<sup>1</sup>

### 1. 背景

これまで、社会は“人間”中心に考えられてきた。ここで、“人間”と、“”を付けて書いているのには理由がある。そもそも人間というのは生涯にわたって変形する生きものであり、これまで中心に考えられてきた“人間”とは、限られた形態の、限られた能力を持った、限られた期間の“人間”に限定されたものである。

例えば、新生児期、乳児期、幼児期、学童期、青年期、成人期、高齢期とみていくと、それぞれ全く違う生物のような生き方をしていることに気付く。二足歩行する、環境に応じて自立判断する、他者や道具を用いて移動するなど、1人の人間をみてもバラエティに富んでいる。少し視野を広げてみれば、同じ時代と空間を異なる変形状態の“人間”が共生しているし、変形状態とは別の個性も見えてくる。このように考えると、“人間”中心に考えられてきたはずの“人間”という言葉がとても限定的なものに感じる。

そこで、“人間”という枠をいったん取り外し、これまで“人間”として扱われてきたものを特別扱いせず、人間も非人間も、全てを1つの「entity」と捉え、それらのentityをフラットに観察することで新しい社会のデザインができるのではないかとというのが本論文の提案である。

このように考えることは、ヒト同士の摩擦を軽減するだけでなく、ロボットをはじめとする非人間との共生社会を作る上でも有効であると考えられる。これまで、住居や道路、移動手段である鉄道や車などは、ヒト（“人間”）を中心としてつくられてきた。しかし、ヒト以外のentityを視野に入れることで、より良い社会のデザインが見つかるだろう

と考えている。

近年各国で行われているヒトとロボットの共生についての議論でいえば、ヒトでないロボットにヒトが持つ権利の一部を与えるべきか否かという論争に違和感を感じている。法人格がそうであるように、これまではヒトでないものをヒト（の持つ権利の一部）に昇格させるという考え方がされてきた。ロボットについても同様の議論がされていることはよく耳にする。しかし、これらはヒトを特別なentityとして捉えたがゆえの議論である。

本提案の根源にある主張は、ヒト以外をヒトに昇格させるのではなく、ヒトを特別なentityとして捉えないことで、別の軸から考えてみたいというものである。現在の「ヒト」は、かつての「地球」である。「地球は宇宙の中心に静止している」と考えられていた天動説が、コペルニクスによって「宇宙の中心は太陽であり地球はその周りを動く惑星の一部である」と発見されたように、ヒト中心の社会をもう一度フラットに見直すことで、我々は地動説のような発見を再びできるのではないかと考えている。

### 2. 関連研究

「主体性を制限しない」という考え方は、Bruno Latour によって提唱されている。Bruno Latour は「アクターは他のエージェンシーによって、個体／主体になるようにつくられることもあれば、不特定多数の取るに足らないものになるように作られることもある」と述べ、主体として人間のみが特別であることを否定している。

また、Byron Reeves らの研究[2]では、「人間同士の法則が

<sup>1</sup> 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科

<sup>2</sup> 情報経営イノベーション専門職大学

メディアにも当てはまる」ことが明らかにされている。つまりこの研究によれば、ヒトはヒトに対してもモノ（メディア）に対しても同じような関係性を築くということが明らかにされている。

### 3. 提案

本稿では、人間と人間以外のエンティティ（entity）を区別せず、フラットな関係性としてみたときのソーシャルグラフを提案する。このソーシャルグラフを提案する目的は、ヒトとヒト以外をフラットに捉え、その関係性を可視化することで、ヒトとヒト以外が構築する新しい社会の可能性を検討することにある。

これまで、人間と人間の間関係性や、インターネットとモノのつながりを表したソーシャルグラフは存在したが、ヒトとヒト以外を、社会を構成する同じ「entity」と捉え、その entity 同士の関係性をフラットに可視化したものは存在しない。そこで、ノード（node）に置く entity が人間か非人間かを問わず、それらを同列に扱ったソーシャルグラフを描いた。

今回のソーシャルグラフでは、関係性を「主従関係」に限定して描いている。関係性（tie）に用いる有効グラフは、主従関係を示し、頂点に位置する entity を主体、矢印の先にある entity を客体とした。

### 4. 方法

人間と非人間を区別せず、全ての各 entity を主従関係で表す。作成方法は以下の通りである。

1. node に entity を置く。
2. entity を置いた node と node を有向辺で結ぶ。このとき、頂点に位置するエンティティを主体、矢印の先にあるエンティティを客体とする。

例えば、human A が fork で pancake を食べるとする。そのとき human A にとっての客体は、fork と pancake になる。fork を主体として考えた場合、fork にとっての客体は pancake となる。一方で、pancake を主体とした場合、客体は human A となる。これらの関係をソーシャルグラフで表す（図 1）。

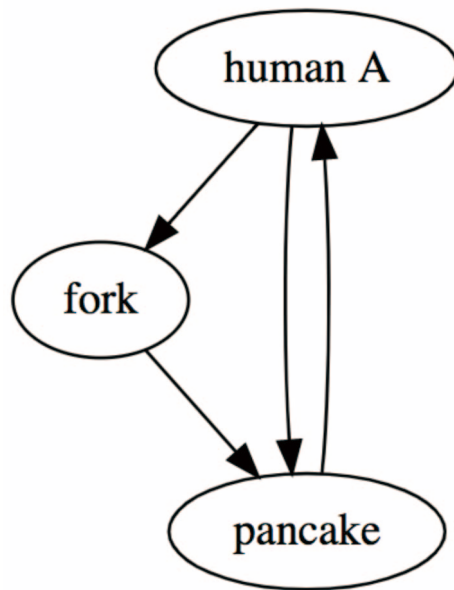


図 1 human A が fork で pancake を食べる

もう 1 つ例を挙げる。今度は、human A が fork と knife を使って pancake を食べるとする。そのとき human A にとっての客体は、fork と knife と pancake になり、fork と knife を主体として考えた場合、それらにとっての客体は pancake となる。pancake を主体とした場合、客体は human A となる。

しかしそれだけではない。よく観察してみると、「pancake を切る」という行為をするために、「fork は knife のために pancake を抑える」という現象が発生している。つまり、「pancake を切る」という行為において、fork は主体となり、knife は客体となる。これらの関係をソーシャルグラフで表す（図 2）。

図 1、図 2 から、人間であるか非人間であるかを問わず、エンティティは主体にも客体にもなり得ることが分かる。

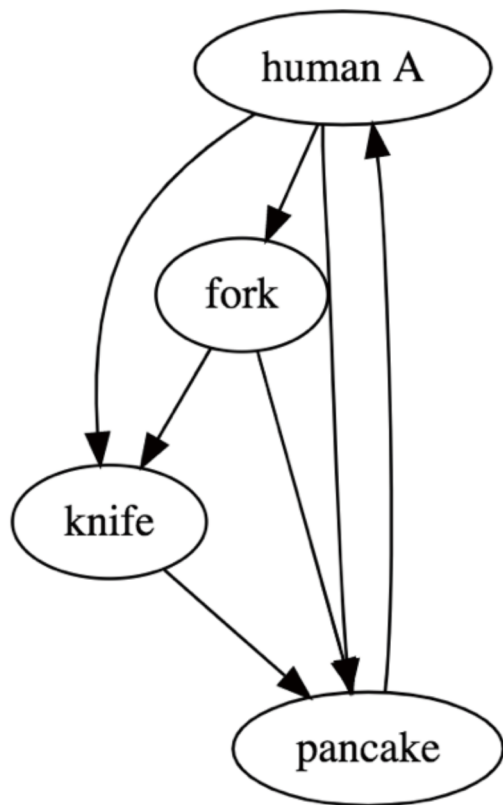


図2 fork と knife を使って pancake を食べる

## 5. 展開

このようなことを、ロボットとの生活の中で実際にあったことを例に、話を展開する (図3)。

### 5.1 human A に Happy Birthday を歌う

human A の誕生日に、human B は human A を祝う。このとき human B は主体であり、human A は客体である。そこで思いついたのが歌のプレゼントだった (図3)。human B は human A に対し歌をプレゼントしたいと思ったが、human B が human A に対して歌うのではなく、一緒に暮らしているロボット (robot) が human A に対して歌うことを望んだ。そこで、human B (主体) は robot (客体) が Happy Birthday の歌を歌えるようにプログラミングをする (①)。

誕生日パーティーでは human B が作成したプログラムに従って robot (主体) が human A (客体) に Happy Birthday の歌を歌う (②)。歌い終わると、human A は robot に「ありがとう」と感謝の言葉を述べた (③)。

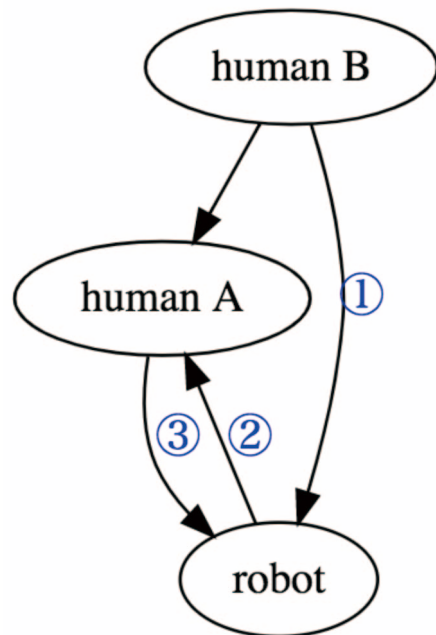


図3 human A の誕生日に robot が歌う

### 5.2 robot が human A の小籠包に胡椒をふりかける

屋台で、robot が human A の小籠包に胡椒をかけるときのソーシャルグラフを図4に示す。staff A (主体) はあらかじめ、robot (客体) が胡椒をふれるようプログラミングをする (①)。

お祭り当日になり、屋台で staff C (主体) が human A (客体) に注文を聞き (②)、human A (主体) は staff C (客体) に注文を伝えてお金を渡す (③)。staff C (主体) は staff B (客体) に小籠包の個数を伝え (④)、staff B (主体) は焼きあがった小籠包を staff A (客体) に渡す (⑤)。staff A (主体) は robot (客体) が胡椒をかけられる位置に小籠包を置き (⑥)、robot は human A へのサービスとして胡椒をふりかける (⑦)。human A は robot に「ありがとう」と感謝の言葉を述べた (⑧)。

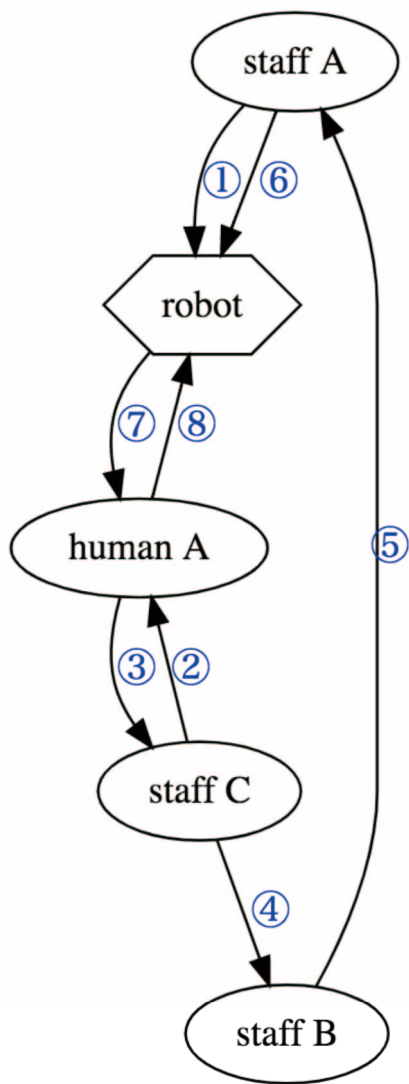


図4 robotが小籠包に胡椒をふりかける

### 5.3 humans にドラムを演奏する

イベントで、human A は humans にロボットのドラム演奏を聴かせる。このとき human A は主体であり、humans と robot が客体である (図 5)。human A は robot が humans に対してドラム演奏ができるよう、human A (主体) は robot (客体) がスティックを掴んだままリズムを刻むように動くようプログラミングをする (①)。

human A が作成したプログラムに従って robot (主体) が stick (客体) を掴む (②)。しかし、ここで問題が起きた。人間を主体として設計された stick は、robot を主体としたときに機能しないデザインだった。そこで、今度は stock を主体として考えることになる。stick は robot に掴んで動かしてもらうことで、drum を叩くという役割を果たす。そのため、robot (客体) に掴んでもらえるよう、stick (主体) を太く滑りにくく変化させる (③)。すると、robot (主体) は Stick (客体) を持てるようになった (④)。stick (主体) は drum (客体) を叩き (⑤)、drum (主体) の音は humans

(客体) に届く (⑥)。演奏が終わると、humans は robot に拍手を送った (⑦)。

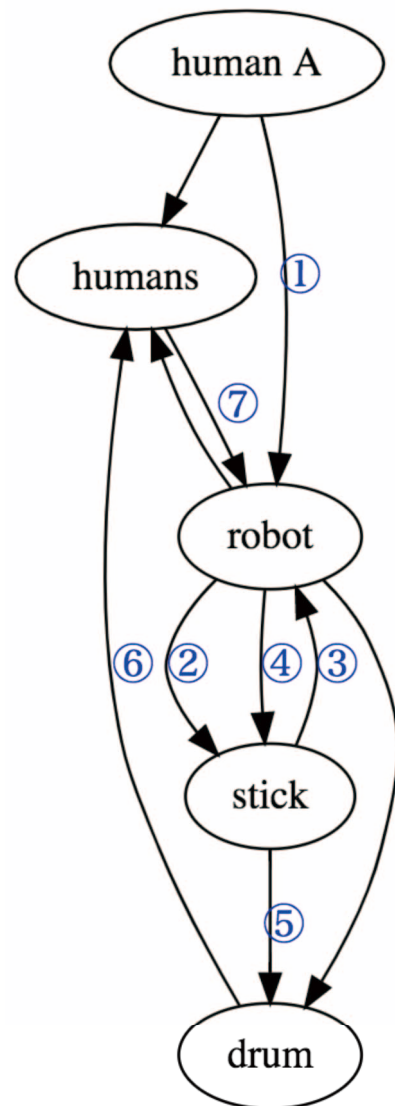


図5 humansにロボットのドラム演奏を聴かせる

### 5.4 さまざまな entity を取り込んだソーシャルグラフ

以上の方法を応用し、さまざまな entity を主従関係で表したソーシャルグラフを図 6 に示す。

今後、こういった関係性の種類や重みづけを行うかなどの検討を重ねていかなければならないが、ヒトとヒト以外をフラットに関係性を記述するという発想を基礎として、さまざまな **entity** の関係性を検討し、“人間”を主体としない新しい社会の構築に寄与していきたい。

## 参考文献

- [1] Bruno Latour.社会的なものを組み直す:アクターネットワーク理論入門/.
- [2] Byron Reeves.人はなぜコンピューターを人間として扱うか:「メディアの等式」の心理学/翔泳社,東京

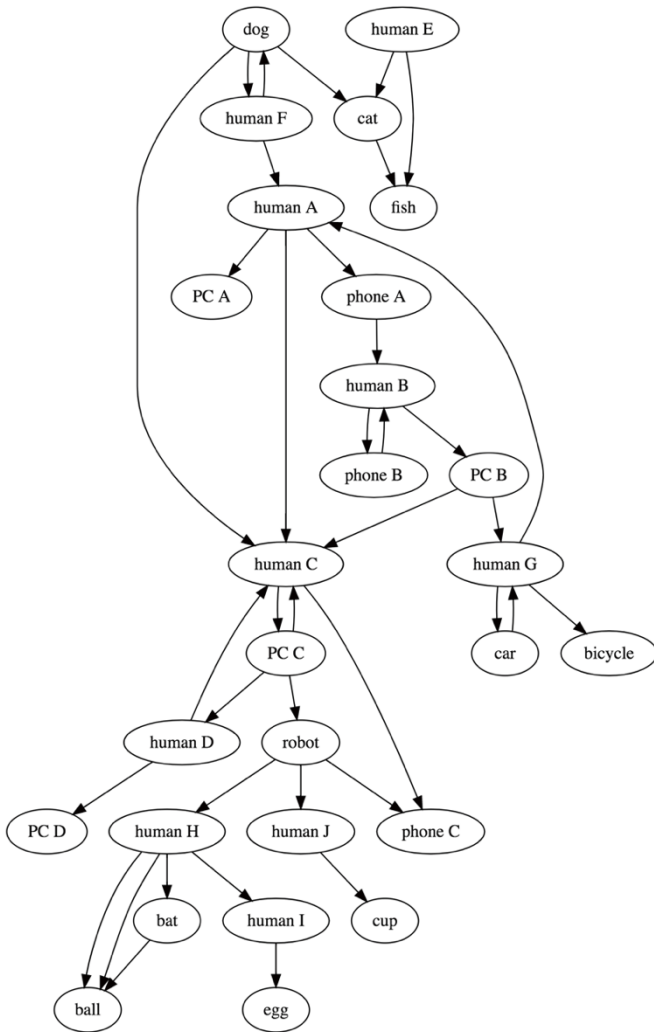


図6 各 **entity** を主従関係で表したソーシャルグラフ

## 6. 結果と考察

このように、人間と非人間を区別せず、全ての各 **entity** を主従関係で示すと、人間か非人間を問わず、全てのものは主体になり客体になり、人間と非人間が区別なく主従関係で表せることが分かった。

今回は主従関係に限定したソーシャルグラフを作成したが、ヒトだけを主体としたソーシャルグラフではなかったつながりや関係性を発見できる可能性があることが見えてつある。

例えば、**entity** を観察することで、二足歩行に不自由のない人間だけでない道路という視点でデザインできるようになることが想像できる。赤ちゃんから老人、車椅子、他にもロボットやドローンが公道という場所に存在することを考えたとき、主体となり得る **entity** を広く捉えることで、道路という客体のデザインが変わってくるだろう。