

【特 集】「コモンセンス」

AIがコモンセンスをもつ日

When AI Gets Commonsense

中島 秀之 札幌市立大学

Hideyuki Nakashima

Sapporo City University.

h.nakashima@scu.ac.jp, <http://www.fun.ac.jp/~nakashim/>

Keywords: commonsense reasoning, frame problem, nonmonotonic logic.

1. コモンセンスとは何か

英語の *common sense* は共通の感覚、つまり万人が同じように感じることに由来する：

common sense も *common knowledge* も日本語では「常識」と訳されることが多いが、前者は「だれもがもっている健全な思慮・分別、すなわち良識」を指し、後者は「皆が共有する知識、すなわちだれもが知っていること」を意味する。

【研究社新英和辞典版第6版】

本稿ではこのようなコモンセンスをAIにもたせることができるのかという点を中心に考察したい。AIにおける常識推論の研究は1980年代に盛んに行われた。まずはこれを現在の視点から振り返っておくことが肝要と考える。当時扱われた常識には二つの側面がある。一つは「フレーム問題」と呼ばれ、知識の全貌を記述できない問題である。もう一つは、そのような全貌が記述されていない知識を使っていかに多くのことを推論するかという問題である。両者は一枚岩の問題であるが、取り掛かる観点が若干異なっている。以下、おのおのを概観する。

その後環境との相互作用を重要視する知能観を示し、それがフレーム問題解決への手掛かりとなることを示す。ここでいうフレーム問題の解決とは個々の推論規則に関して人間並みに問題を扱えることを意味するが、フレーム問題を一般的に解決するというのではない。これは人間にも無理である[松原 89]。ロボットが環境との相互作用を通して学習を続け、個々の場面での常識を増やすことは可能である。しかし、人間と同じ体をもたないロボットが人間と共通の判断(コモンセンス)をもつことはないであろう。

2. 常識推論

常識推論とは、情報が欠落していても通常は正しい結

論を導くことをいう。よく使われる例は

x は鳥である

という情報だけから

x は飛べる

という結論を導くことである。もちろん、生まれたてのヒナやダチョウのように飛べない鳥もいる。しかし、日常の場面では鳥は飛ぶと推論できたほうが有用なことが多い。

昔々、多湖輝の『頭の体操』が大ブレイクしたことがある。著者の印象に残っている問題に以下のものがある。

【問20】ある急な坂道を、前引き後押しして、汗だくで荷車を動かしている二人連れがあった。まず、引いている人に、「後押ししているのは、あなたの息子さんですね」と尋ねると、「はい」と答えた。ところが、後ろへ回って、息子に、「前で引いているのは、きみのお父さんだっけね」と尋ねると、「とんでもない!」と言われた。さて、この二人の関係は？ [多湖 66]

『頭の体操』は、このような問題が解けるように頭を柔軟にすべきであるという趣旨で書かれているが、著者はこのような問題に引掛かる能力が人間の重要な側面「十分な情報がなくても結論を導ける」を表していると思う。実は問題文には引いている人の性別に関する情報が欠如している。しかし、人間は「常識で」これを補って、重い荷車を動かしているのは男に違いないと考える*1。一方で、前にいるのも男だというのは現在のAIには不可能な推論である。実はこの問題では必要な情報はそろっている。人間には男と女しかいない。「父」でないなら「母」に違いない。AIは上記の問いを何の問題もなく解いてしまうだろう。しかし、著者はこの問題を解けない能力のほうが重要だと考える。論理的に計算

*1 著者の記憶では「荷車を動かしている医者の親子」というバージョンもあったように思う。医者のほうが、より男へのバイアスが強い。調べてみたら女医は息子の手術の問題で登場していた。

すると長くかかるものを、短時間で解いてしまうのが人間の能力＝常識である。一般的にいて、『頭の体操』にはこうした「常識」の裏をかくものが多かったように思う。試したわけではないが、AIに解かせると簡単なものが多いのではないかと推察する。

諏訪 [諏訪 18] も多湖同様、さまざまな場面に臨機応変に対処できるという、人間の「クリエイティブ」な側面に注目し、これが身体性に関わっていると主張している。著者はAI的な観点から見れば常人がフレーム問題に対処している能力と、これらのクリエイティブな能力は連続的なものであり、顕著な差はないと考えているが、諏訪も「人は誰しもクリエイティブなことを何気なく成し遂げているのだ」[諏訪 18, p. 20]と述べている。クリエイティブなことは身体が暗黙知的に行っているのだというのが彼の主張だ。本稿でも7章で「生活」というキーワードでこの問題を採り上げる。

3. 非単調論理

先に述べた鳥が飛ぶという推論を定式化したものが非単調論理 [Ginsberg 87] である。通常の論理は既知の事実（公理）が増えればそこから演繹できる結論（定理）も増えるので、単調であるという。これに対し、少ない情報から結論（定理）を導く常識推論では、新しい知識（公理）が入ることによって、先の結論が覆ることがある。公理に対して定理が単調性をもたないので非単調論理と呼ばれる。

具体的には「普通、鳥は飛ぶ」という推論規則を、 M という様相記号を導入して

$$\forall x \text{鳥}(x) \wedge M \text{飛ぶ}(x) \rightarrow \text{飛ぶ}(x)$$

のように記述する。 MP は P という命題が無矛盾($\neg P$ が証明できない)であるという意味である。つまり、鳥 x が飛ぶとしても他の知識に矛盾しなければ飛ぶと推論してよいということである。

実際にはこのような規則が複数存在し、互いに矛盾する結論を導く場合には問題がある。例として以下の規則を考えよう：

- 頭足類は殻をもたない。
- オーム貝は頭足類である。
- オーム貝は殻をもつ。
- アンモナイトはオーム貝である。

さて「アンモナイトは殻をもつ」であろうか？ アンモナイトはオーム貝であるから殻をもつという推論と、アンモナイトは頭足類であるから殻をもたないという両方の推論が可能である（実際にはアンモナイトは殻をもたない）。形式的には Mp と $M\neg p$ が別々の推論規則内に現れたときには p と $\neg p$ という複数の結論が導出可能である。もちろん両方が同時に成り立っては矛盾なので、二つの別々の、両立し得ない結論が導かれるのである。

これらの間の優劣は論理の枠の外（常識の問題！）になってしまう。これを明確に示した例がエール射撃問題(5章)である。

4. フレーム問題

フレーム問題とは、人間にとって常識であるような知識や規則をAIが扱えるよう、いちいち書き下さなければならぬ問題であるということが出来る。

オリジナルのフレーム問題とはマッカーシーらが発見した問題 [McCarthy 69, McCarthy 77, マッカーシー 90] で「ある行為を記述しようとしたとき、その行為によって変化する事柄と変化しない事柄をいちいち明示的に記述するのは（記述、推論において）煩わしい（計算量が指数関数的に増大する）」というものである。行為の前提条件や帰結の記述の量を問題にする記述問題と、それらの規則を用いて（例えば予測などの）推論をするときの計算量を問題にする処理問題がある [松原 89]：

初期フレーム問題：

- 記述問題：ある行為の前提と帰結の記述量が膨大になる問題
- 処理問題：ある行為の帰結の計算量が膨大になる問題

この頃には記述や計算量が膨大になるという以外の本質的な問題はまだ明らかになっていなかった。フレーム問題の解決を探る中でその問題が浮き彫りにされた。

エール射撃問題やその後提案されたさまざまな問題を通して、その発展型として以下の二つが浮かび上がってきた。

後期フレーム問題：

- 限定問題 (qualification problem)
- 波及問題 (ramification problem)

波及問題とは、ある行為によって生じる波及効果をどのように予測するかという問題である。例えば、ある部屋にいるロボットが、その部屋には時限爆弾が仕掛けられていることを告げられた。部屋にはロボットにとって大事なバッテリーが貯蔵されている。ロボットはバッテリーを台車に乗せて部屋から運び出した。しかし、爆弾はその台車に仕掛けられていたのである。台車を動かせば時限爆弾も動くという、自分の行為の結果を予測できなかったロボットはバッテリーを守れなかったばかりではなく、自らをも破壊してしまうはめになった [Dennett 87]。

限定問題とは、ある行為が成功するための必要十分条件を記述したり推論したりできないという問題である。先ほどのロボットの爆死(?)で教訓を得た技術者は新たなロボットをつくった。同じ状況でロボットがちゃんと動作することを実験してみた。今度はロボットは台車を運び出せば爆弾もついてくることをちゃんと推論し、爆弾を分解することにした。しかし、通常の時限爆弾に

は分解を阻止するためにさまざまな工夫がなされていることを知らなかったロボットはその場で爆発させてしまう。爆弾分解の前提条件を推論できなかったのである。

これでさらに教訓を得た技術者は、今度は慎重に前提条件や波及効果を推論してから行動するロボットをつくった。このロボットは始動された瞬間から一歩たりとも動けなかった。動いても大丈夫という推論が終了しなかったからである。

初期のフレーム問題が計算量や推論量の爆発を問題にしていたのに対し、これらの発展形は記述や推論の不可能性を問題にしている。フレーム問題の完全な解決とは、行為の前提条件や帰結の記述の量、および行為の影響範囲の推論の量とともにある一定の範囲におさえ込みながら、なおかつ、いかなる場合にも行為の影響に関する完全な推論を行うことを意味する。行為の影響は、状況の変化の影響を受けるうえに、状況というのはほとんど無限のバリエーションをもっていることを考えると、この要請の充足は不可能に思われる。機械にはできないが、人間には可能な推論として哲学者達の議論的となったが、我々は人間にも完全な解決はできていないと考えている [松原 89]。人間の場合はむしろ逆に、多くの潜在的影響を排し、ある行為に関する“本質的な”前提条件や影響だけを囲い込むことにより推論の量を減らしていると考えられる。これが常識であるが、さらにいえば因果関係の把握であると考えている [中島 93]。ここで詳しく展開するスペースがないので結論だけ書いておくと、因果関係とは物理的なものではなく認知的なものである。物理的にはさまざまな物事が関係しているのだが、それらの中から通常の推論に必要な関係だけに絞り込んだものが因果関係である。

5. エール射撃問題

波及問題の典型例として知られているのがエール射撃問題 [Hanks 86] (以後、YSP と略記) である。

状態変化の推論には、通常は、非単調推論の枠組みを使って、“特に変化することが明記されていない限り変化しないと推論する”というフレーム公理が用いられるが、このようなフレーム公理の導入によっても問題は解決されていないことを示すのが YSP である。これは、以下で述べるような情報が与えられたときに人間の直感に合う結末を導く枠組みとは何かという問題として捉えることができる。

論理で時間の流れを扱うには、状況計算 (situation calculus) を使うのが普通である。まず、2 階の述語 T と、状態に関する関数 $RESULT$ を導入する。 $T(f, s)$ は状態 s で f という命題が真という述語、 $RESULT(a, s)$ は状態 s で、行為 a を行った結果の状態を表す関数である。行為 a が状態 s では命題 f を変化させるということを、 $ends(a, f, s)$ と書くことにすると、フレーム公理は

$$\forall f, s, a \ T(f, RESULT(a, s)) \leftarrow T(f, s) \wedge \neg M \ ends(a, f, s)$$

と表せるが、これだけでは正しい推論が保証できないというのが YSP である。ここで M は非単調論理のところ使われた無矛盾性を表す様相記号で、 $\neg p$ が証明できないこと

$$\vdash Mp \equiv \neg \neg p$$

と定義される。

さて、YSP は以下のように構成される：

時刻 t_0 で A は生きている (ALIVE)。

時刻 t_0 で銃に弾を込める (LOAD)。

時刻 t_1 で関係ない事件が起こる (WAIT)。

時刻 t_2 で銃を A に向けて撃つ (SHOOT)。

時刻 t_3 で A は生きているか、死んでいるか？

これは、状況計算には以下のように表現される。

$$\begin{aligned} & T(ALIVE, t_0) \\ & \forall s \ T(LOADED, RESULT(LOAD, s)) \\ & \forall s \ T(\neg ALIVE, RESULT(SHOOT, s)) \\ & \forall s \ ends(SHOOT, ALIVE, s) \leftarrow T(LOADED, s) \\ & t_1 = RESULT(LOAD, t_0) \\ & t_2 = RESULT(WAIT, t_1) \\ & t_3 = RESULT(SHOOT, t_2) \end{aligned}$$

我々が普通に推論すれば、時刻 t_3 では A は死んでいる。すなわち、 $T(\neg ALIVE, t_3)$ が成立する。非単調論理でも、もちろんこの解は出るのが、困ったことにもう一つの解が存在する：

時刻 t_2 で弾は出ず、時刻 t_3 で A は生きている。というものである。

以下、時間順に両方の解を示す。

表 1

状況と行為	第 1 の解	第 2 の解
t_0	ALIVE	ALIVE
LOAD		
t_1	ALIVE LOADED	ALIVE LOADED
WAIT		
t_2	ALIVE LOADED	ALIVE \neg LOADED
SHOOT		
t_3	\neg ALIVE	ALIVE

第 2 の解は、時間に関して逆順に推論したことに相当する。すなわち、まず時刻 t_3 を考える。“ある時点で成立する事柄は、特にそれが変化するという情報がない限り、そのまま未来でも成立すると考える”と、 t_0 で ALIVE だったのだから、 t_3 でも ALIVE に仮定する。そうすると、遡って t_2 では \neg LOADED でなければならない。撃つても (SHOOT) 死ななかった (ALIVE) のだから、銃には弾が装されていなかった (\neg LOADED) は

ずである。WAIT という行為の影響で、 t_0 で装された弾がなくなったと思われる。例えば証拠隠滅のために氷の銃弾を使っていた場合、あまり長く WAIT すると弾丸が溶けてしまう。

これまでのフォーマリズムでは、上記の二つの解の一方を選択することは、システムにはできない。例外を含む規則が二つ（以上）あり、どちらかは例外でないと辻褃が合わないときにどちらを例外とするかは、システムの外なのである。Shoham はこれを時間順の推論に限定することにより一方の解のみを残すことに成功した [Shoham 88] が、そのやり方では例えば 10 日間車を駐車しておいて（10 回の WAIT として定式化する）、11 日目に盗まれているのが発見された場合、10 日目に（のみ）盗難されたとする推論をしてしまうので、これも不自然であると批判されている。

非単調論理では既知の事実（公理）に対して複数の解が存在することが多い。それらの中から適切なものを選ぶのがコモンセンスであろう。具体的には、複数の、互いに異なる結論を導く規則間の序列を定める必要があるのだが、これが機械的にできないところが難しい。

6. 環境との相互作用

知的主体を環境から切り離れた形でモデル化するのはなく、それを環境の中に位置付け、環境との相互作用にこそ知能の本質があると考えている [中島 15]。これに類似した考え方は AI のみならずさまざまな分野で見受けられる。

●環世界 [ユクスキュル 73]

動物は環境からの情報を受動的に受け取るのではなく、能動的にほしい情報を取りに行っているとする考え方。アフォーダンスの考え方に近い部分があるが、能動と受動の差が大きい。

●アフォーダンス [Gibson 79]

環境の情報を取り込んでから処理するという従来の心理学の考え方に異を唱え、主体は環境からの情報（アフォーダンス）を受動的にピックアップしているだけだとするもの。環境が主体の行為をアフォードしているという主張であるが、著者にはなじめない。環世界とアフォーダンスでは認知に関するほぼ同じ現象を扱いながら微妙に見方がずれている。

●オートポイエシス [河本 95, Maturana 80]

第三世代のシステム論。オート=自己、ポイエシス=産出である。ハトの視覚系の研究を通じ、“神経システムには入力も出力もない”という主張をしている。視覚系が外界の情報を取り込んで処理しているのではなく、対象物から脳までが一体となったシステムとして、自己の境界をつくりだしながら動作しているというもの。

ルーマン [ルーマン 16] は社会システムもオートポイエシスだとしている。

●服属アーキテクチャ (subsumption architecture) [Brooks 91].

Brooks が提案したロボット用アーキテクチャ。さまざまなレベルで環境とのループを回すことによって知識表現や推論に頼らずに柔軟な動作が可能であるとしている。

●状況理論 [Barwise 83, 中島 92], 状況オートマトン [Rosenschein 87]

●服属アーキテクチャ (subsumption architecture)

ロボット用のアーキテクチャとして Brooks [Brooks 91] が提案したもの。従来は直列であった、認識-推論-行動を縦に積み重ね、環境と主体の間を複数のループで回すもの（図 1）である。上位層が下位層に介入することで制御する。例えば近接センサをもったロボットなら図の行為のループだけで歩き回ることができる。ここに上位の認識や推論の層から方向の指示などが入る。

環境を知能システムの一部として捉える考え方は図 2 のように図示できる。この図を見ればシステムには入力も出力もないというオートポイエシスの主張が理解できよう。

環境との相互作用を利用するとフレーム問題の大部分が解ける。例えば Dennett [Dennett 87] が示したロボットのジレンマ（波及問題）は、すべてを頭の中で推論す

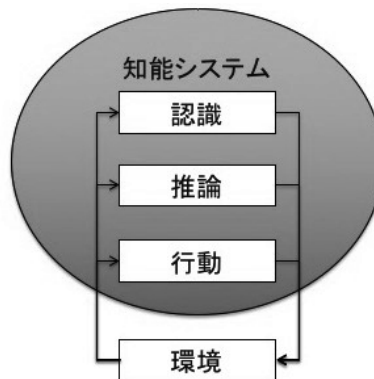


図 1 服属アーキテクチャ

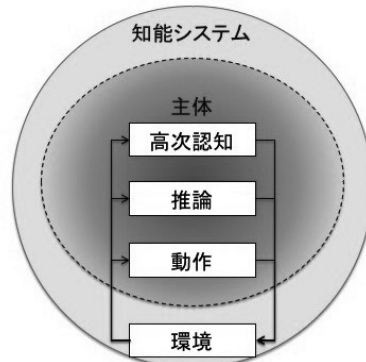


図 2 環境との相互作用を重視する見方

るのではなく、少し行動してみればよい。バッテリーの乗った台車を動かすことによって何が一緒に着いてくるかは、台車を少し動かしてみればよい。そして爆弾も一緒に動くことを確認した時点で爆弾を別の場所に移すか、バッテリーだけをもち出すかをすればよい。

別の例：登山でガレ場を歩くときに浮石に足を取られないように注意する必要がある。この場合も、ジッと観察して浮石かどうかを推論するのではなく、少しだけ体重をかけて動くかどうかをチェックすればよい。

積層アーキテクチャ（服属アーキテクチャを拡張したもの [中島 96]）だが、ここではその差異は気にしなくてよい）としてこれを実現すると図 3 のようになる。浮石かどうかを確かめるモジュールは下位の動作モジュールに指令して足を動かす。その結果を観測すればよい。

このようにして環境との相互作用からさまざまなことを学べる。この考え方を推し進めると 7 章で述べる、生活によってコモンセンスを得るという考え方に辿り着く。

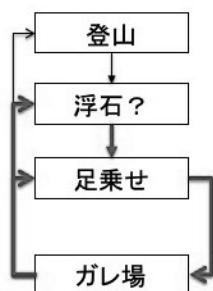


図 3 積層アーキテクチャによる浮石チェック

7. 生活とコモンセンス

著者が現時点でもっている答えはコモンセンスとは生活から得られるものであるということだ。皆が同じ体を持ち、同じ社会、同じ環境で生活していることから共通の判断が生まれる。生活者のもつ価値システムのことだと言ってよい。

この定義に従うと、AI やロボットは人間とは、厳密な意味での共通（コモン）のセンスをもたない。しかしながら、ロボットは環境と相互作用しているわけだから、それを通じてさまざまな学習をさせることが可能である。特に深層学習 [神島 13] のように自動的に概念の獲得をするシステムを使えばロボットなりの常識が得られるはずである。諏訪 [諏訪 18] が身体知と呼ぶもののロボット版である。

ロボットに生存本能をもたせる研究も以前からさまざまところで行われている。例えば人間が空腹で食事をするためのロボット版はバッテリー残量が少なくなったときに充電することである。このようにロボットならではの価値観に基づいて生活させることによってロボットなりの常識が芽生えたと考えられる。そして、ロボット

が人間と一緒に暮らすようになると、徐々に人間の常識を学習するようになるかもしれない。しかし、体が違う以上、両者の常識が完全に一致することはないと考えている。

Russell は IJCAI 2017 の招待講演でロボットに人間の価値観を学ばせる必要性和、その際に“人間の価値観を完全に理解することは不可能である”ことをロボットにわからせておく必要があることを述べた [Russell 17]。ロボットに価値の理解できないものの例として、そのロボットのキルスイッチをあげている。キルスイッチはロボットにとっては自己の仕事の遂行を妨げる存在であるが、人間にとって何らかの価値があるのだらうと推論させるとよいというのである。人間とロボットの価値の共有はこういうところから始まるのかもしれない。

◇ 参考文献 ◇

- [Barwise 83] Barwise, J. and Perry, J.: *Situations and Attitudes*, MIT Press (1983) (土屋 俊, 白井英俊, 向井国昭, 鈴木浩之, 片桐恭弘 訳: 状況と態度, 産業図書 (1992))
- [Brooks 91] Brooks, R. A.: Intelligence without representation, *Artificial Intelligence*, Vol. 47, pp. 139-160 (1991) (柴田正良 訳: 表象なしの知能, 現代思想, Vol. 18, No. 3, pp. 85-105 (1990))
- [Dennett 87] Dennett, D.: Cognitive wheels: The frame problem of AI, Pylyshyn, Z., ed., *The Robot's Dilemma*, Ablex Publishing Co. (1987)
- [Gibson 79] Gibson, J. J.: *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton Mifflin (1979)
- [Ginsberg 87] Ginsberg, M. L., ed.: *Readings in Nonmonotonic Reasoning*, Morgan Kaufmann (1987)
- [Hanks 86] Hanks, S. and McDermott, D.: Default reasoning, nonmonotonic logics, and the frame problem, *Proc. AAAI-86*, pp. 328-333 (1986)
- [神島 13] 神島敏弘, 松尾 豊 編: 連続解説「Deep Learning (深層学習)」, 人工知能学会誌, Vol. 28, No. 3 (2013) ~ Vol. 29, No. 4 までの 7 回連載
- [河本 95] 河本英夫: オートポイエーシス, 青土社 (1995)
- [中島 92] 中島秀之: 状況に依存した推論, 人工知能学会誌, Vol. 7, No. 3, pp. 392-398 (1992)
- [中島 93] 中島秀之, 松原 仁, 大澤一郎: 因果関係によるフレーム問題へのアプローチ, 人工知能学会誌, Vol. 8, No. 5, pp. 619-627 (1993)
- [中島 96] 中島秀之: 情報統合のための有機的プログラミング, 人工知能学会誌, Vol. 11, No. 2, pp. 27-34 (1996)
- [中島 15] 中島秀之: 知能の物語, 公立はこだて未来大学出版会 (2015)
- [松原 89] 松原 仁, 橋田浩一: 情報の部分性とフレーム問題の解決不能性, 人工知能学会誌, Vol. 4, No. 6, pp. 695-703 (1989)
- [Maturana 80] Maturana, H. R. and Varela, F. J.: *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*, D Reidel Pub Co (1980) (河本英夫 訳: オートポイエーシス, 国文社 (1991))
- [McCarthy 69] McCarthy, J. and Hayes, P. J.: Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence, *Machine Intelligence 4*, pp. 463-502, Meltzer, B. and Michie, D., eds., Edinburgh University Press (1969)
- [McCarthy 77] McCarthy, J.: Epistemological problems of artificial intelligence, *Proc. IJCAI-V*, pp. 1038-1044 (1977)
- [マッカーシー 90] マッカーシー, J., ヘイズ, P., 松原 仁 著, 三浦謙 訳: 人工知能になぜ哲学が必要か, 哲学書房 (1990)
- [Rosenschein 87] Rosenschein, S. J.: Formal theories of knowledge in AI and robotics, Report 87-84, CSLI (1987) (斎藤浩文 訳: AI とロボット工学における知識の形式理論, 現代思想, Vol. 18, No. 3, pp. 127-139 (1990))

- [Russell 17] Russell, S.: Provably beneficial AI, *IJCAI 2017* (2017), <https://www.youtube.com/watch?v=pmSc9ZxyA-4>, accessed March 16, 2018
- [ルーマン 16] ルーマン, N. 著, 土方 透, 大澤善信 訳: 自己言及性について, ちくま学芸文庫 (2016)
- [Shoham 88] Shoham, Y.: Chronological ignorance: experiments in nonmonotonic temporal reasoning, *Artificial Intelligence*, Vol. 36, No. 3, pp. 279-331 (1988)
- [諏訪 18] 諏訪正樹: 身体が生み出すクリエイティブ, 筑摩書房 (2018)
- [多湖 66] 多湖 輝: 頭の体操 第1集〜パズル・クイズで脳ミソを鍛えよう〜, 光文社 (1966) (光文社知恵の森文庫 Kindle 版 (1999))
- [ユクスキュル 73] ユクスキュル, J.V., クリサート, G. 著, 日高敏隆, 羽田節子 訳: 生物から見た世界, 思索社 (1973) (岩波文庫版 (2005))

2018年3月16日 受理

著者紹介



中島 秀之 (正会員)

札幌市立大学学長。公立ほこだて未来大学特任教授、名誉学長。1983年、東大情報工学専門課程修了(工学博士)。同年、電子技術総合研究所入所。2001年産業技術総合研究所サイバーアシスト研究センター長。2004～16年まで公立ほこだて未来大学学長。2016～18年3月まで東京大学大学院情報理工学研究所知能機械情報学専攻先端人工知能学教育寄付講座特任教授、2018年4月より現職。ほかに新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センターフェロー、理化学研究所「健康脆弱化子知予防コンソーシアム」会長。公立ほこだて未来大学発ベンチャー「株式会社未来シェア」取締役会長などを兼務。