

「ツルとカメが合わせて8匹、足の数は合わせて27本見える。このとき、ツルとカメはそれぞれ何匹いるか。ただし、ツルの足は2本、カメの足は4本である。」

現在、世界中で、ChatGPTがどこまでのタスクができるか探っている。難しいと思われた算数の文章題や“効率的なアルゴリズム”のない数独まで解けることを確かめた。

東ロボプロジェクトでも、すでに解明されていたが、AIが文章題を解くためには、次のステップが必要だ。

①言語解析

含んでいないため簡易であり、人間は分かりやすい形への変換を“問題を解く”と定義している。入学試験レベルの問題は、すべてではないが多くは、量子化消去QEを使って、計算時間はかかるが解ける。

ChatGPTでも①②に大規模言語モデルを、③にはソルバーを使っていると推測される。①②の正確さが増すと、“実在物”と接地しない言語・記号の世界ではAIは人間を凌駕してくる。

ちなみに、数学的には難しい話だが、「任意の論理式の量子化除去が可能か」は、「そのベースの論理体系や

数 | 理 | の | 窓

AIは出題のミスを指摘できる



自然言語や数式で表現された問題文を曖昧さのない形式的表現に変換

②論理式の変換

数学知識データベースを利用して、問題の形式的意味表現をソルバーが処理できる形式に変換

③推論・計算処理

量子化消去 (quantifier elimination, QE) や、グレブナー基底、自動定理証明などのソルバーで答えを導出ここで、量子化消去とは、“任意の”とか“ある〇〇が存在し”などの量子化を含んだ論理式を、それと同値な量子化を含まない論理式への変形を指す。例えば、中・高校で習う「方程式 $x^2+bx+c=0$ が、実数解 x をもつ」は、 $[b^2-4c>0]$ との同値である。後者の式は x を

構造の「完全性」に依存する」という定理がある。こういったメタ定理の発見と証明は、まだAIにはできない。問題設定を作りだすモチベーションがないことも関係していると思われる。

冒頭の問題へのChatGPTの答えは「ツルが2.5羽というのは実際の状況としてはありえません。しかし、考え方を考えて、足の数が27本「見える」という部分に注目すると、あるカメが1本の足を隠している、または失っていると考えることができます。」と正しく解釈を与え驚いた。問題のフレームをどこまで拡張・変えられるかの知識があるし、数え間違えたかも知れない出題者を非難しないのも、よいところだ。

(外園 康智)