

要 旨

セグメント情報のない立体ピクロス及び高さ 1 の立体ピクロス の NP 完全性

五十嵐達郎

立体ピクロスというパズルゲームがある。このパズルは立方体の集まりで構成された直方体ブロックと、直方体表面に描かれたヒントが与えられ、ヒントに従い不要なブロックを削り隠された立体図形を取り出すことを目指すパズルである。

この立体ピクロスの解の存在判定問題について、オリジナルのルール下で NP 完全になること、及び高さ 1 でセグメント数を指定しない場合は P になることが明らかになっている。本研究では、セグメント情報のない立体ピクロス、及び高さ 1 の立体ピクロスが NP 完全であることを、3-SAT からの帰着によって証明する。

キーワード 計算複雑性, NP 完全, パズルゲーム

Abstract

NP-completeness of Picross 3D without segment-information and that with height of one

Tatsuro IKARASHI

Picross 3D is a puzzle. An instance of the puzzle consists of a rectangular solid made of small cubes and hints on the surfaces of the rectangular solid. Players remove unnecessary cubes according to the hints and find the object hidden in the rectangular solid.

Kusano et al. have shown that deciding whether a given Picross 3D instance has solutions is NP-complete, and if the height or an instance is restricted to one and segment-information is not given in the hints, then we can decide the existence of solutions in polynomial time.

In this thesis, we show that it is NP-complete to decide the existence of solutions of a Picross 3D instance in the following two cases: (1) the segment-information is not given and the height is not restricted, and (2) the segment-information is given and the height is restricted to one. The NP-completeness is shown by reducing the 3-SAT to the above-mentioned problems.

key words Computational complexity, NP-complete, Puzzle games