

7. “GPCC” 報告

電電公社武蔵野通研

竹内郁雄

はじめに

本報告は一昨年(1974)のプログラミング・シンポジウムで組織されたGPCC (Game and Puzzle Competition on Computer) の謂わば年次報告である。

I. 75年の「彫刻の森の問題」

74年の彫刻の森の問題はそのほとんどについて解答が寄せられたため新たに次の問題がGPCC招待の分類法のもとに提出された。

第1種の問題: 解の存在あるいは解そのものが未知のもの——早く事務局に報告したものが勝ち

(1) TANGRAM: 図1のように正方形から切り出した7つの小片を並べて出来る図形を一般にTANGRAMと呼ぶ。「馬」とか「船頭さんと舟」を作れというのが普通の問題であるが、ここではTANGRAMとして出来る五角形(凹角形も含む)を総て数え上げることを問題とする。

もちろん回転ならびに裏返しで等しくなるものは重複して数えない。この問題が出された時それぞれの(人手による)解の総数は53であった。

(2) TAITの問題: 図2のように白石と黒石が交互に並んだ状態から次の規則に従って石を動かして白と黒が各々一団となって隣り合うようにする最小手順を $n=3$ から10まで総て数え上げよ。

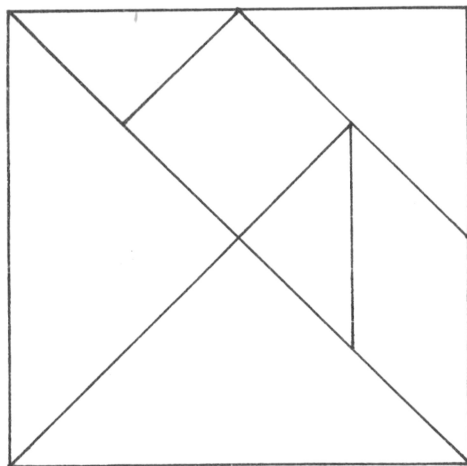


図.1 TANGRAM

動かす時の規則: 必ず隣り同士(向が空いていてはいけぬ)の2個の石と一緒に動かす, 空いている場所に移す。
 実はこの問題は, $2n$ 個の石に対して上記の並べ替えを n 回行なえばよく, かつそれが最小手順であることがわかっている。(1)と同様, 白黒の入れ替え, 左右鏡像対称で同じになる手順は重複して数えない。



図2. TAITの問題

(3) BAOの解析: BAOはアフリカの東海岸で広く行なわれているゲームらしく, 割合知らぬゲームの中ではKALAHに似ている。このゲームの規則をここに紹介する紙数がないので詳細は略すが, 向い合った二つの陣地それぞれの中で石をまわしているうちに敵の石を全部取り上げるか, 敵の動きを封じるかすべし勝つという一種の石取りゲームである。このゲームの規則は自然言語で書くよりもプログラミング言語で書いた方が自然に読める程こみこみしているように思えるが, 実際のゲームは極めて算術的なため計算機で解析出来る可能性があるので, 生手か勝つかを問題とすることとなった。

第2種の問題: 今回は特に新しく問題を作らず, 前年度第1種だったものあるいは前年同様立体 pentomino を引き続いて第2種の問題とする。なお, 第2種の問題とは解を求めるアルゴリズム(プログラム)の能率を競うものである。

第2.5種の問題: これは第2種に輪とかけたような種類の問題で, 解を求めるアルゴリズム(プログラム)の一般性, 能率等在美的あるいはプログラム技術論的見地から審査するというものである。これは立教大学島内剛一氏の御提案である。

(1) GP⁵ (General Purpose Packing Puzzle Playing Program) 謂ゆる箱詰めパズルをなんでも解いてしまうようなプログラムを作る。この問題は箱詰めパズルの定式化から始めなければならぬ。

第3種の問題：ゲームを競技するプログラムを作る。

(1) 前年に引き続きHEXを競技するプログラムを作ってもらった。念のためHEXの規則を述べておく。図3のような盤面ど、2人の競技者が交互に石を置いていき、白は白の辺同士、黒は黒の辺同士と自分の色と接べば勝ち。なお、先手は第一着手と短かい対角線に打ってはならない。

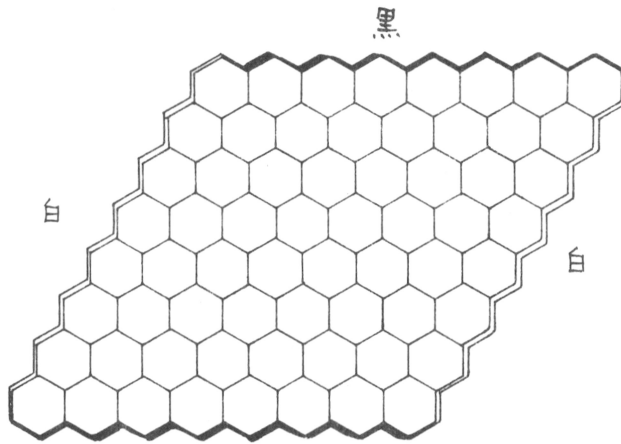


図.3. HEXの盤面

II. 各種問題の結果

本年は参加者の分布が少し偏った形勢もあるが、半数以上の問題について一応の解答あるいは参加があった。

● TANGRAM 答5通り(予想はあった!)。解答者は竹内郁雄。「LIST処理言語LIPQを使い、謂わば Computer Aided Enumeration (CAE) 法で求めた。裏を返せば、かなりの部分人手が介入したということでしょうか。」(電電武蔵野通研)

● TAITの問題 答は左下の通り。なお、これは空地を2組まで使

| | | |
|-------|----|-------------------------------|
| n = 3 | 1 | 用した解である。解答者は奥乃博氏「なんだかんだ |
| 4 | 1 | 苦労しました上、この問題が既に理論的に解かれています |
| 5 | 1 | たと知ったときはショックを受けましたが、残念なこと |
| 6 | 1 | にはこれは空地を1組しか使っていないものでした。 |
| 7 | 4 | |
| 8 | 16 | |
| 9 | 32 | n ≡ 3 (mod 4) のときは空地を2組使う解がある |
| 10 | 96 | ようです。言語はLIPQです。」(電電武蔵野通研) |

● BAO, GP⁵については応募なし。

● HEX 昨年は西沢輝泰氏らのその一つであったので計算機同志ごの試合が出来なかった。今年は更に奥田富蔵氏、野村浩御氏が参加されたので、現在までに西沢・田村組対奥田、西沢・田村組対野村の対決が行なわれている。

西沢輝泰・田村治男組：YHP-2100A (16bit 16K) アセンブラ 3K ステップ (電通大)

奥田富蔵：FACOM 230-45S JIS7000 FORTRAN 350 steps. (東海大)

野村浩御：PDP-11/05 グラフィックディスプレイ付き。アセンブラ 8.5K steps (含、ディスプレイ、学習機能) (電電武蔵野通研)

試合の結果は西沢・田村組が他を圧倒しており、その歴史の深さと練り上げられた戦術を示している。

西沢・田村組 2-0 奥田氏 (互先)

西沢・田村組 2-0 野村氏 (互先)

局後の感想：

西沢氏「思ったより楽に勝てるようです。何と隠そう、私はこのプログラムに勝てません。電通大では過去からの蓄積が大きいので、来年は出来ればプログラムが強化されるはずですよ。」

田村氏「僕は人には弱いですが機械には勝てます。まどくせがあるようです。」

奥田氏「いやあ強い。私のプログラムは相手の打った石の隣しか調べに行かないので、電通大のように石を跳ばされるともうダメです。今あたたためこいる改良案に期待して下さい。」

野村氏「電通大の第二手目が意外でした。それに対処する戦術が用意されていなかったのど苦しい戦いとなりました。終盤ときどき見せる腰の弱さは簡単に修正出来る性質のものです。」

このように、負けた方は悔しさを隠し功を改め改良また改良を重ねているようであり、更に新しい参加も見込まれているので今後も対局を重ねていきたいと考えている。

Ⅲ. 事務局より一言

この種の報告のどこかに必ず、計算機によるゲームやパズルが単なる遊びでないというような弁明が書かれるということ自体を考えさせら

いるものがあるが、とりあえず GPC 事務局から一筆啓上してみよう。
 前年の第1種、第2種の問題 (Tetrihex, Davide, Tetraball, Pentomino)
 は、同一の問題を3人が独立に解いたとか、解の信頼性をプログラムの
 正しさの証明のしやすさに求める発想があるとか、探索プログラムに
 関する計量的データが収集されていたことなどにより、組み合わせて問題と
 それを解くプログラム (方法論) に対する一つの議論を興してあり、第
 二回日本コンピュータ会議に川合慧、野下浩平、竹内郁雄による "On
 backtrack programming and some results on combinatorial
 puzzles" として発表された。これは GPC の一つの成果と言えよう。
 また参加者の多くは、単に GPC に参加するだけでなく、それ自身が抱
 えている問題 (新しいプログラム言語の性能・使い心地のテスト、卒業
 研究、学習機能の研究 etc...) に接近するため、GPC を利用したよう
 なところがあり、今後ともこのような意味での GPC 参加が特に望ま
 れる。実際、これが本来の GPC の在り方かも知れないのだ。なお、剛刻
 の森の問題としては、単に問題として面白いのみならず、プログラミン
 グの技術に一つの刺激を与えるような問題が望まれており、これに関
 しての諸兄の御協力も期待したい。

[文献]

計算機によるゲーム・パズルの具体化の検討, 数理解析研究所講究録
 217, 1974年7月

同上, (その2) 数理解析研究所講究録 (to appear)

Kawai, Noshita & Takeuchi: On backtrack programming and
 some results on Combinatorial puzzles, 2nd UCC Proc.
 1975年8月

GPC news, (青火苑) 180 武蔵野市緑町3-9-11 電電公社武蔵野
 通研・池田 竹内郁雄

一松信: 計算機によるゲームとパズル, 第16回プログラミング・シンポジ
 ウム報告集 1975年1月



本 PDF ファイルは 1976 年発行の「第 17 回プログラミング・シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトに、下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載し、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html

過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場（＝情報処理学会電子図書館）で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者搜索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>