

7点からなる極大平面 的グラフの、それぞれ が6点からなる3つの 木への分解

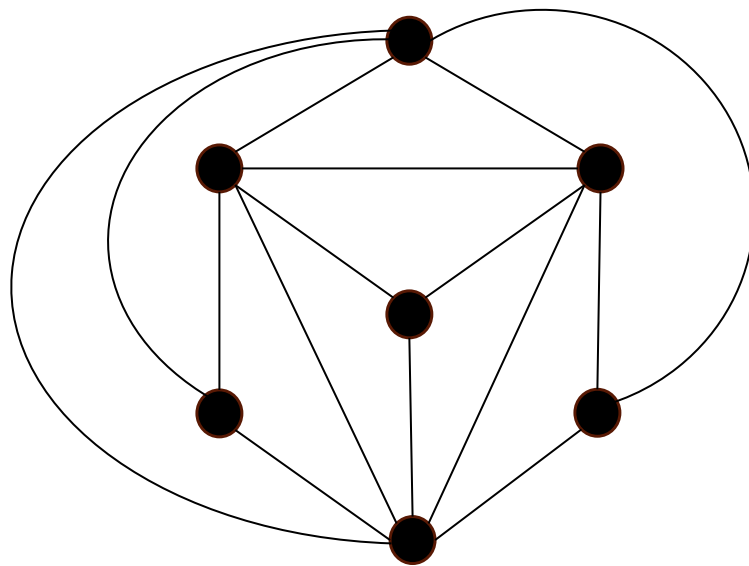
高橋研究室 2281175 坂巻 李空

目的

- n 個の点と、 $m = 3n - 6$ 個の辺からなる極大平面的グラフを、 $n - 2$ 本の辺からなる3つの任意の木に分解することは、可能であったり不可能であったりする。
- 分解可能な組合せの場合、分解方法は1通りとは限らない
 - 多様な分解方法を見つけることが可能
- 分解不可能な組合せの場合、どれだけ試行錯誤しても答は見つからない。
 - このとき、どこかで「不可能ではないか」と判断する能力（判断力）や「なぜ不可能なのか」という理由を考える能力（思考力）が必要になる。

目的

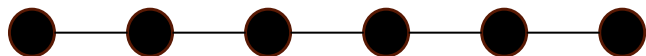
- 本卒業研究では、 $n = 7$ について、ある種の極大平面的グラフと5本の辺からなる同型でない6種類の木（文献[1]より）について、1つでも多くのケースについて、分解可能ならば例を示し、不可能ならばその理由を求めることを行い、それらを通して論理的思考能力を養う。
- 今回研究対象とした極大平面的グラフを以下に示す。



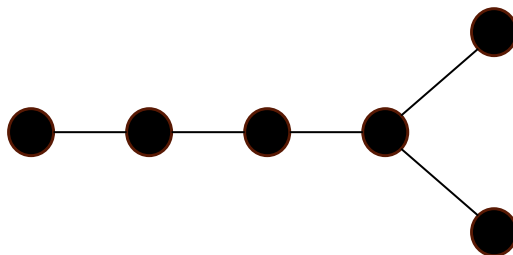
目的

- また、5本の辺からなる同型でない6種類の木を以下に示す。

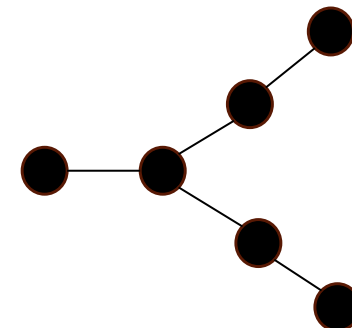
1 型



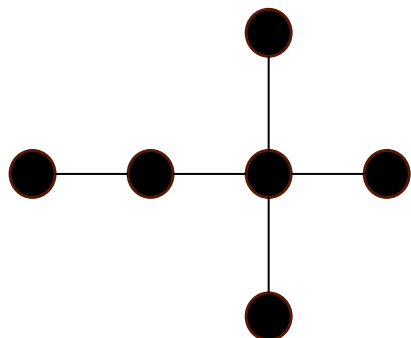
2 型



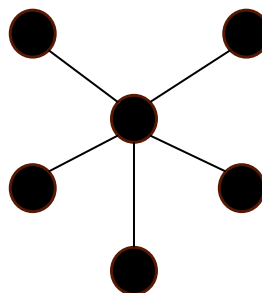
3 型



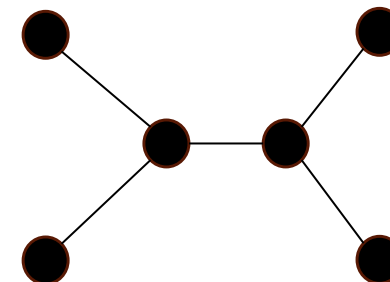
4 型



5 型



6 型



研究概要

- 分解方法の「3つの1型への分解」～「3つの6型への分解」は以下の表1のように56通りある。

No	3つの木の型			No	3つの木の型			No	3つの木の型		
1	1型	1型	1型	2	1型	1型	2型	3	1型	1型	3型
4	1型	1型	4型	5	1型	1型	5型	6	1型	1型	6型
7	1型	2型	2型	8	1型	2型	3型	9	1型	2型	4型
10	1型	2型	5型	11	1型	2型	6型	12	1型	3型	3型
13	1型	3型	4型	14	1型	3型	5型	15	1型	3型	6型
16	1型	4型	4型	17	1型	4型	5型	18	1型	4型	6型
19	1型	5型	5型	20	1型	5型	6型	21	1型	6型	6型
22	2型	2型	2型	23	2型	2型	3型	24	2型	2型	4型
25	2型	2型	5型	26	2型	2型	6型	27	2型	3型	3型
28	2型	3型	4型	29	2型	3型	5型	30	2型	3型	6型
31	2型	4型	4型	32	2型	4型	5型	33	2型	4型	6型
34	2型	5型	5型	35	2型	5型	6型	36	2型	6型	6型
37	3型	3型	3型	38	3型	3型	4型	39	3型	3型	5型
40	3型	3型	6型	41	3型	4型	4型	42	3型	4型	5型
43	3型	4型	6型	44	3型	5型	5型	45	3型	5型	6型
46	3型	6型	6型	47	4型	4型	4型	48	4型	4型	5型
49	4型	4型	6型	50	4型	5型	5型	51	4型	5型	6型
52	4型	6型	6型	53	5型	5型	5型	54	5型	5型	6型
55	5型	6型	6型	56	6型	6型	6型				

表1 分解方法一覧表

研究結果

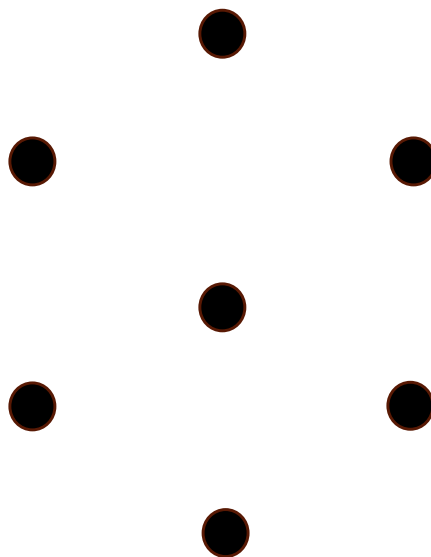
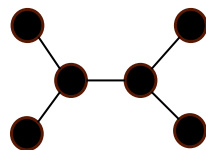
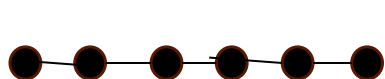
- ・ 分解ができることが分かったのは、以下の表 2 の背景が黄色の部分である。
- ・ また、分解できないことが分かったのは、背景が赤色の部分である。

No	3つの木の型			No	3つの木の型			No	3つの木の型		
1	1型	1型	1型	2	1型	1型	2型	3	1型	1型	3型
4	1型	1型	4型	5	1型	1型	5型	6	1型	1型	6型
7	1型	2型	2型	8	1型	2型	3型	9	1型	2型	4型
10	1型	2型	5型	11	1型	2型	6型	12	1型	3型	3型
13	1型	3型	4型	14	1型	3型	5型	15	1型	3型	6型
16	1型	4型	4型	17	1型	4型	5型	18	1型	4型	6型
19	1型	5型	5型	20	1型	5型	6型	21	1型	6型	6型
22	2型	2型	2型	23	2型	2型	3型	24	2型	2型	4型
25	2型	2型	5型	26	2型	2型	6型	27	2型	3型	3型
28	2型	3型	4型	29	2型	3型	5型	30	2型	3型	6型
31	2型	4型	4型	32	2型	4型	5型	33	2型	4型	6型
34	2型	5型	5型	35	2型	5型	6型	36	2型	6型	6型
37	3型	3型	3型	38	3型	3型	4型	39	3型	3型	5型
40	3型	3型	6型	41	3型	4型	4型	42	3型	4型	5型
43	3型	4型	6型	44	3型	5型	5型	45	3型	5型	6型
46	3型	6型	6型	47	4型	4型	4型	48	4型	4型	5型
49	4型	4型	6型	50	4型	5型	5型	51	4型	5型	6型
52	4型	6型	6型	53	5型	5型	5型	54	5型	5型	6型
55	5型	6型	6型	56	6型	6型	6型				

表 2 研究結果

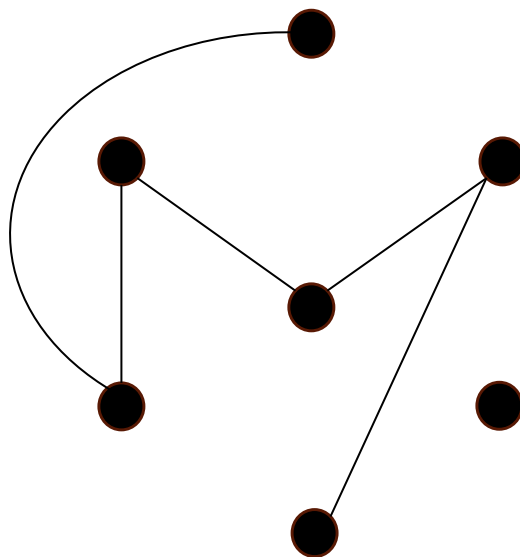
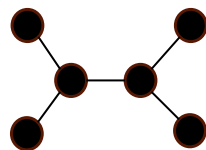
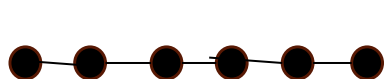
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解



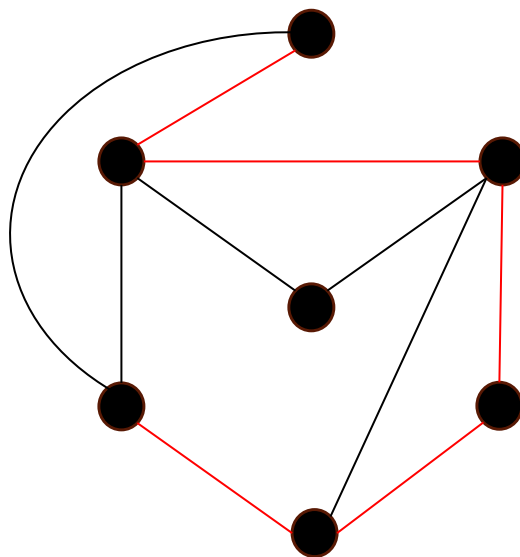
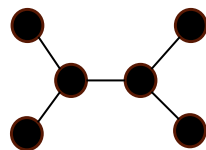
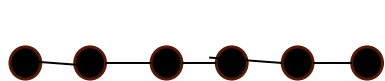
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解



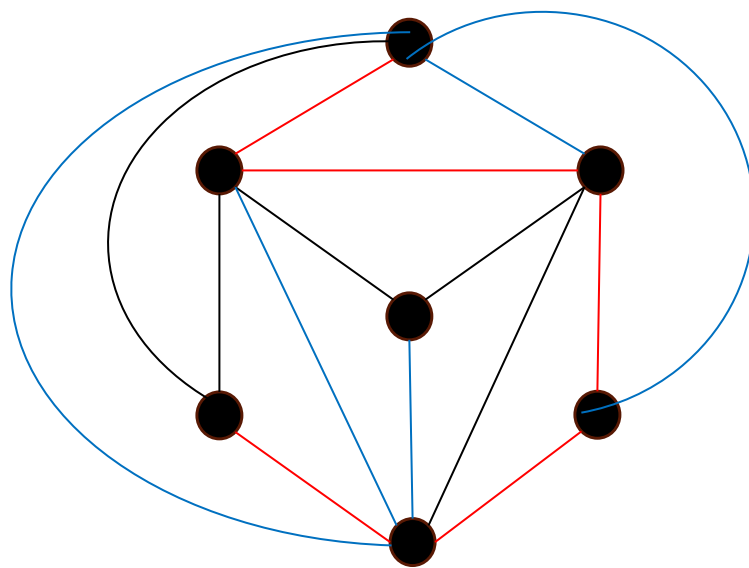
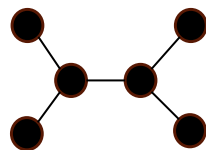
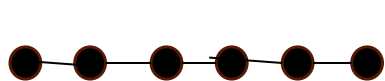
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解

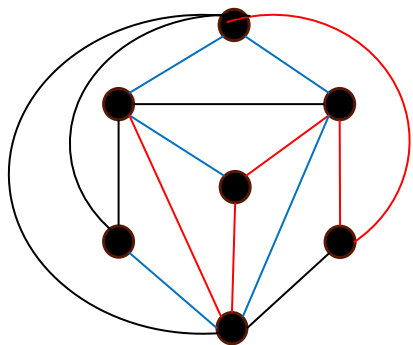


研究結果の詳細

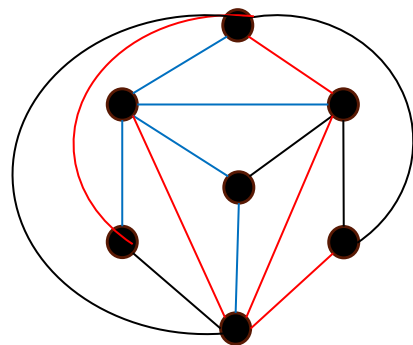
- 1 型、1 型、6 型 で分解



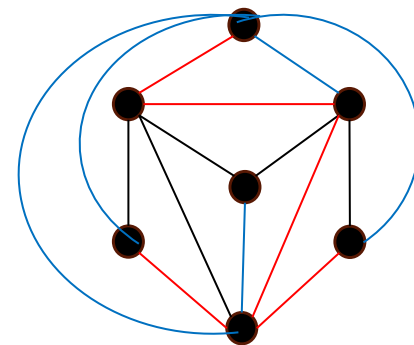
研究結果の詳細



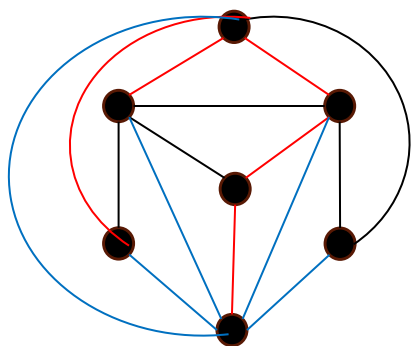
1 型、1 型、1 型



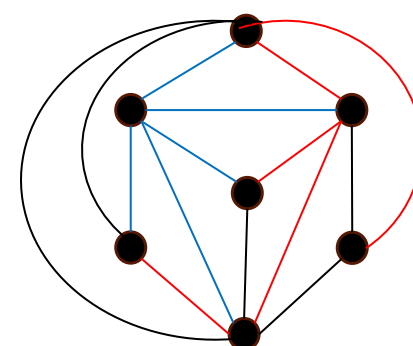
1 型、2 型、4 型



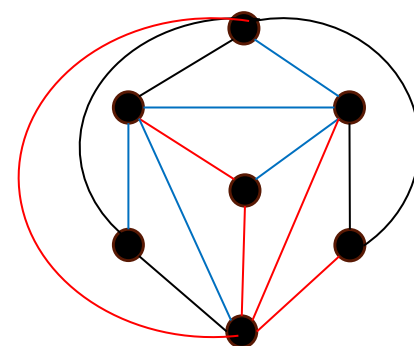
2 型、2 型、4 型



2 型、2 型、5 型



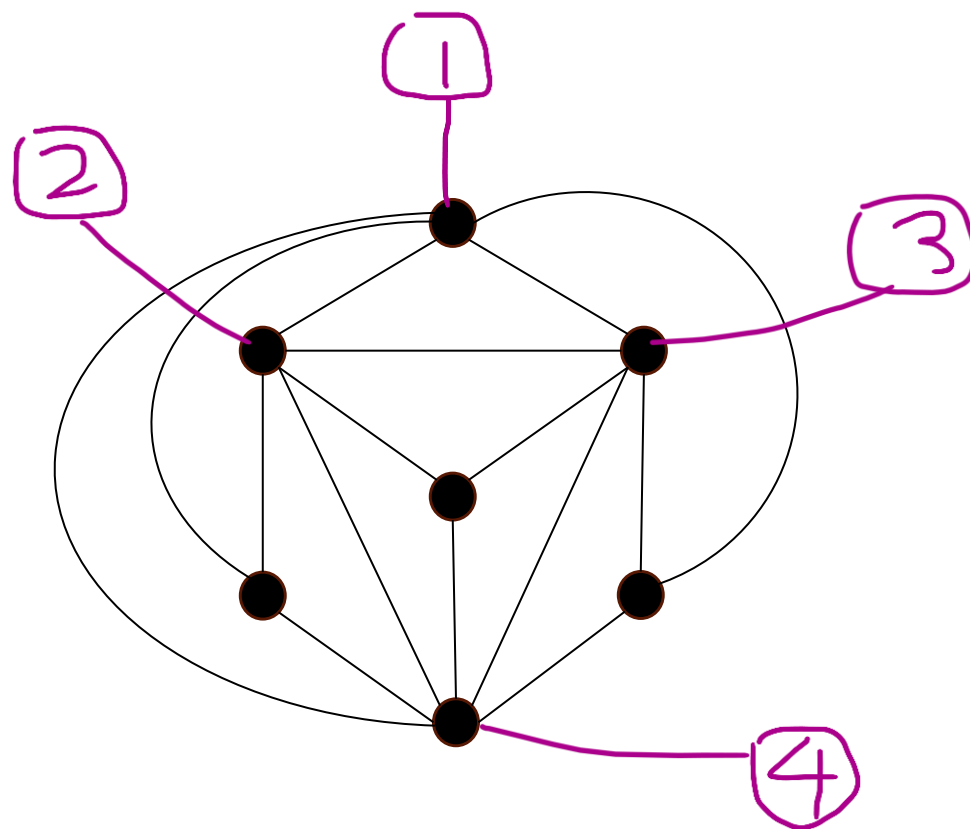
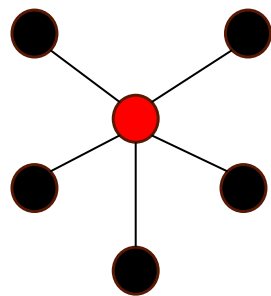
3 型、3 型、5 型



3 型、4 型、6 型

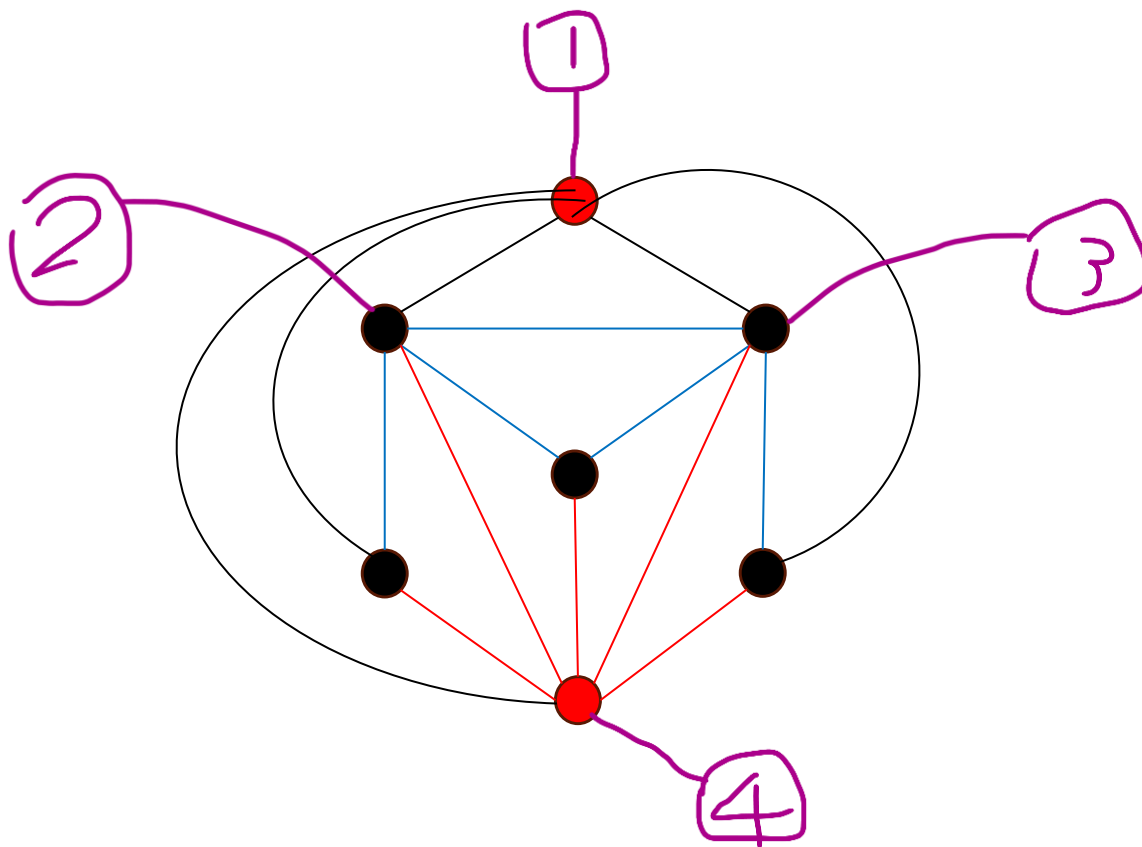
5型、5型、○型で分解できないことの証明

- 5型の赤色のノードが置くことができるのは①、②、③、④の4点である。



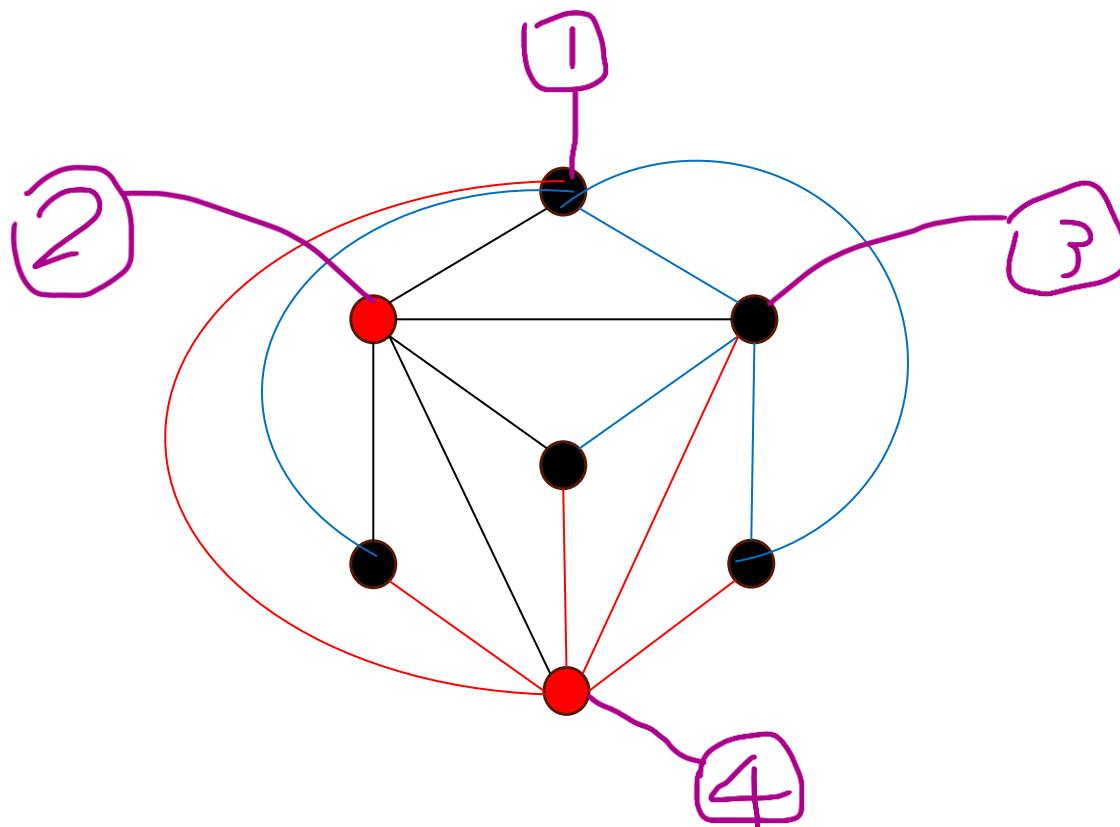
5 型、5 型、○型で分解できないことの証明

- (I) ①に置いた場合、
もう一つは②、③に置くことができない。④に置いたら図のようになり、
分解できない。（残った青い部分が木にならない）



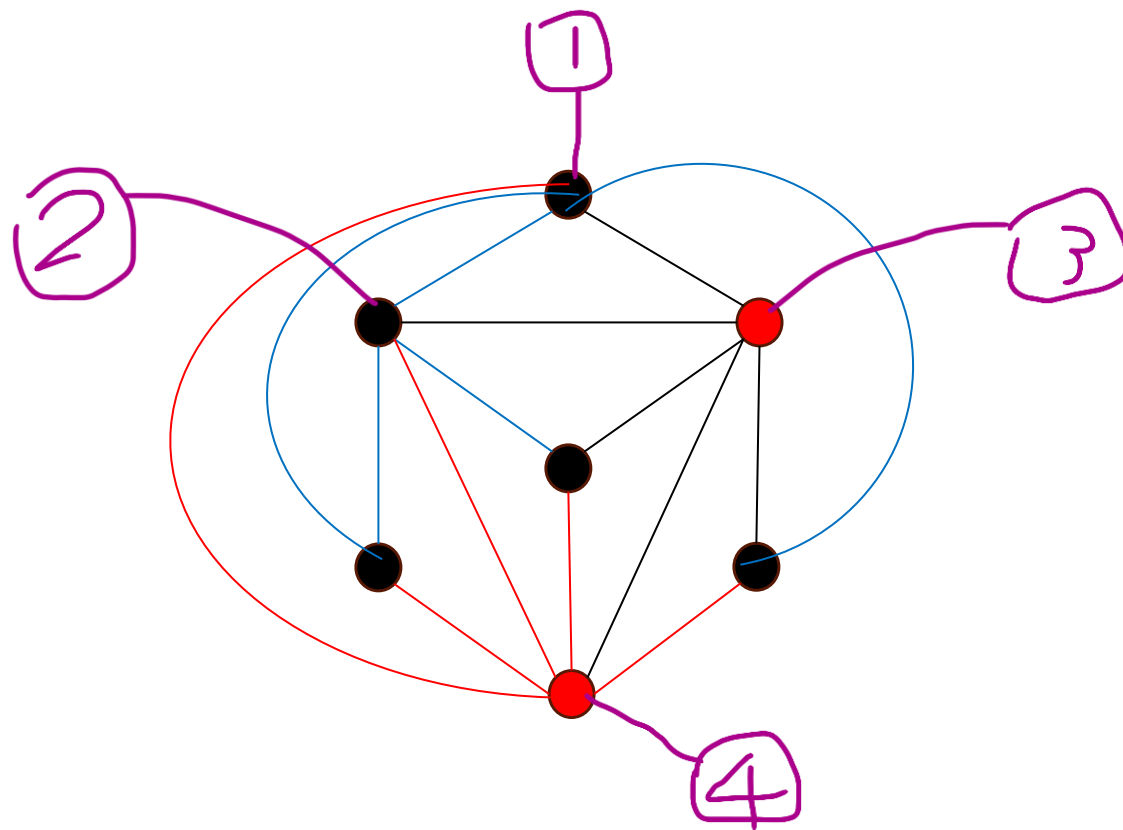
5型、5型、○型で分解できないことの証明

- (II)②に置いた場合、
もう一つは①、③に置くことができない。④に置いたら図のようになり、
分解できない。（残った青い部分が木にならない）



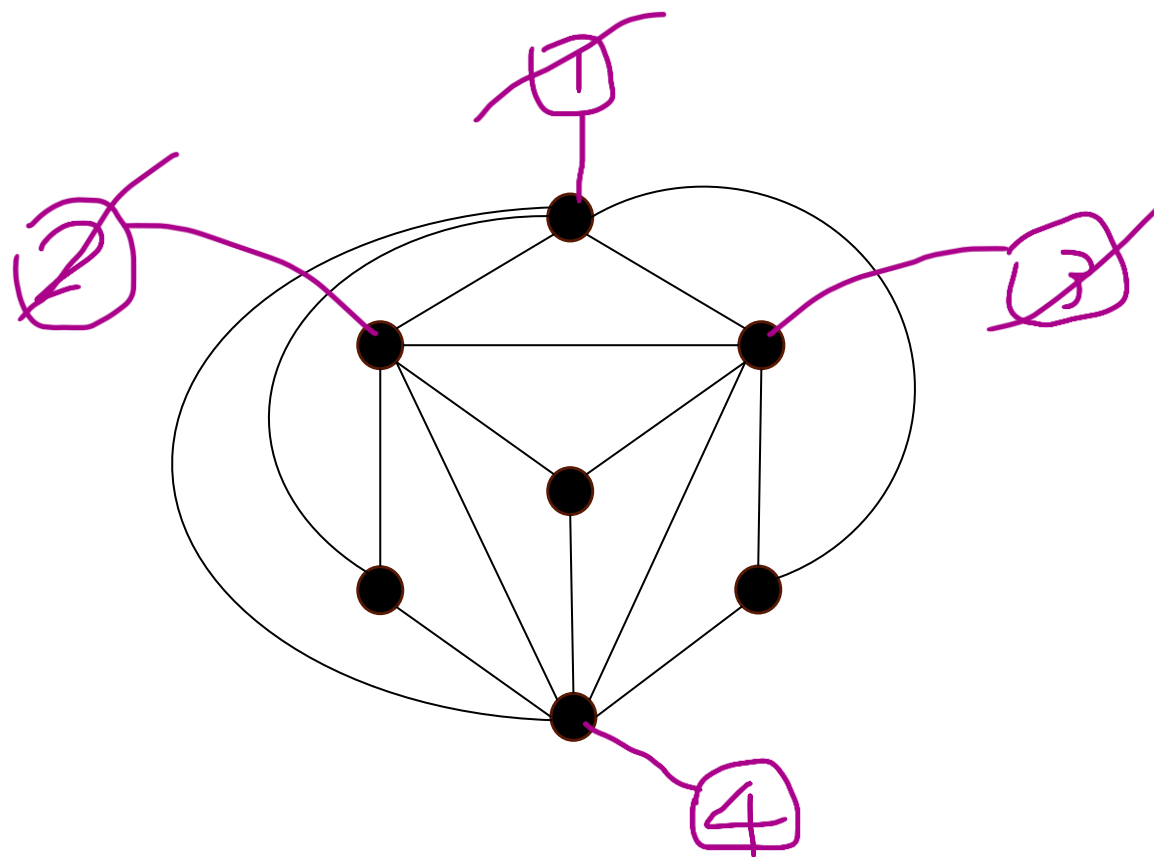
5 型、5 型、○型で分解できないことの証明

- (Ⅲ)③に置いた場合、
もう一つは①、②に置くことができない。④に置いたら図のようになり、
分解できない。（残った青い部分が木にならない）



5 型、5 型、○型で分解できないことの証明

- これ以上2つの赤色のノードがおくことができなくなったので、5 型、5 型、○型に分解できない。



結論

- 本卒研で得られた結果は前出の表2の背景がついている部分である。黄色の部分はいずれも分解可能な部分である。また、赤色の部分は分解不可能な部分である。
- 半面、背景が白色の部分はもっと試行錯誤すればみつかったのか、最初から分解不可能な組合せだったのかの判別すらできなかった。

No	3つの木の型			No	3つの木の型			No	3つの木の型		
1	1型	1型	1型	2	1型	1型	2型	3	1型	1型	3型
4	1型	1型	4型	5	1型	1型	5型	6	1型	1型	6型
7	1型	2型	2型	8	1型	2型	3型	9	1型	2型	4型
10	1型	2型	5型	11	1型	2型	6型	12	1型	3型	3型
13	1型	3型	4型	14	1型	3型	5型	15	1型	3型	6型
16	1型	4型	4型	17	1型	4型	5型	18	1型	4型	6型
19	1型	5型	5型	20	1型	5型	6型	21	1型	6型	6型
22	2型	2型	2型	23	2型	2型	3型	24	2型	2型	4型
25	2型	2型	5型	26	2型	2型	6型	27	2型	3型	3型
28	2型	3型	4型	29	2型	3型	5型	30	2型	3型	6型
31	2型	4型	4型	32	2型	4型	5型	33	2型	4型	6型
34	2型	5型	5型	35	2型	5型	6型	36	2型	6型	6型
37	3型	3型	3型	38	3型	3型	4型	39	3型	3型	5型
40	3型	3型	6型	41	3型	4型	4型	42	3型	4型	5型
43	3型	4型	6型	44	3型	5型	5型	45	3型	5型	6型
46	3型	6型	6型	47	4型	4型	4型	48	4型	4型	5型
49	4型	4型	6型	50	4型	5型	5型	51	4型	5型	6型
52	4型	6型	6型	53	5型	5型	5型	54	5型	5型	6型
55	5型	6型	6型	56	6型	6型	6型				

表2 研究結果（再録）

参考文献

- [1] フランク・ハラリイ著（池田貞雄訳）：「グラフ理論」，共立出版, (1971, 7)