

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

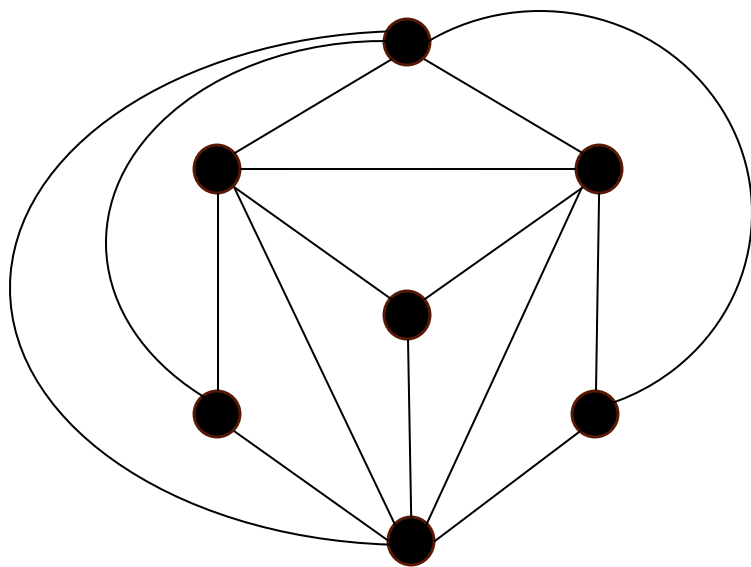
高橋研究室 2281175 坂巻 李空

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

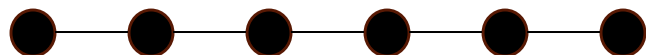
- 本卒業研究では、 $n = 7$ について、ある種の極大平面的グラフと5本の辺からなる同型でない6種類の木（文献[1]より）について、1つでも多くのケースについて、分解可能ならば例を示し、不可能ならばその理由を求めることを行い、それらを通して論理的思考能力を養う。
- 今回研究対象とした極大平面的グラフを以下に示す。



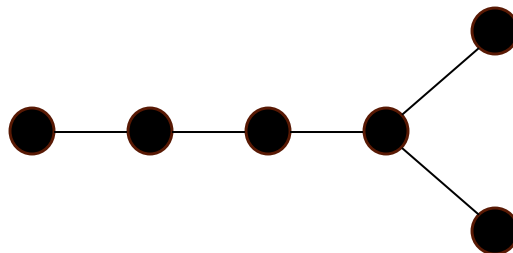
目的

- 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。

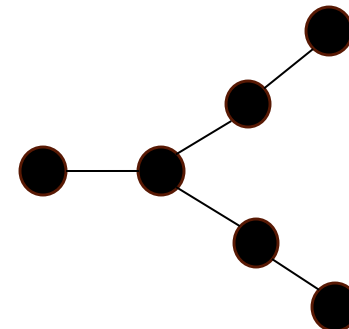
1 型



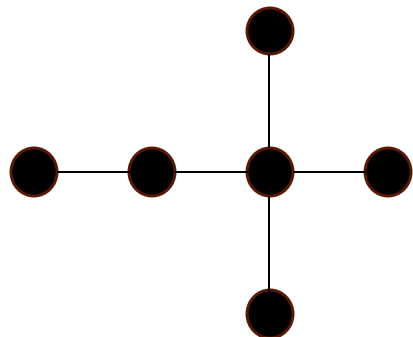
2 型



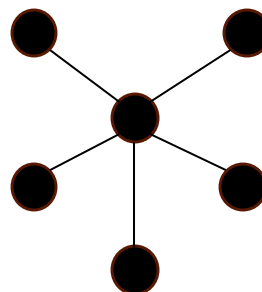
3 型



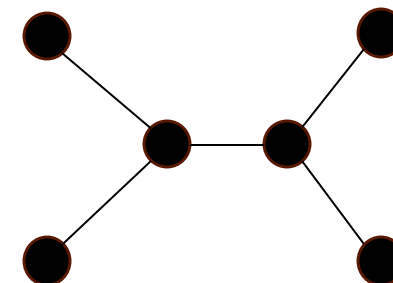
4 型



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

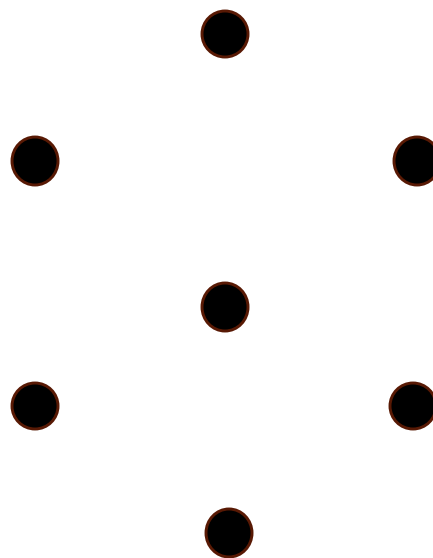
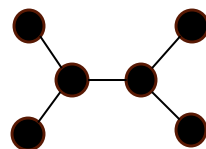
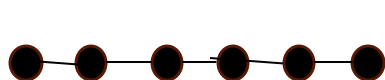
- 分解ができることが分かったのは、以下の表2の背景が黄色の部分である。
- また、分解できないことが分かったのは、背景が赤色の部分である。

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

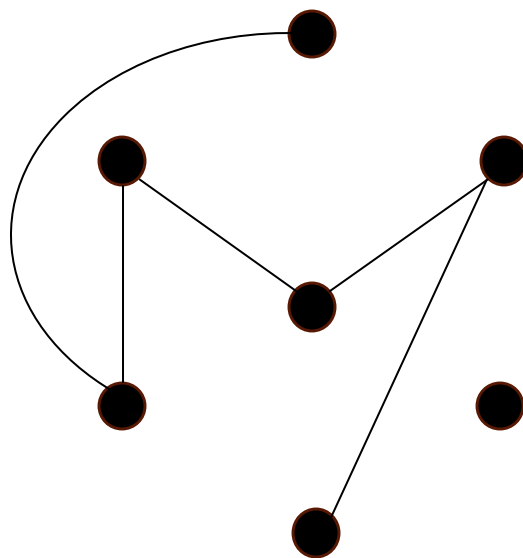
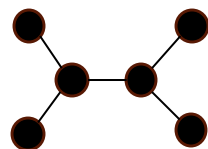
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解



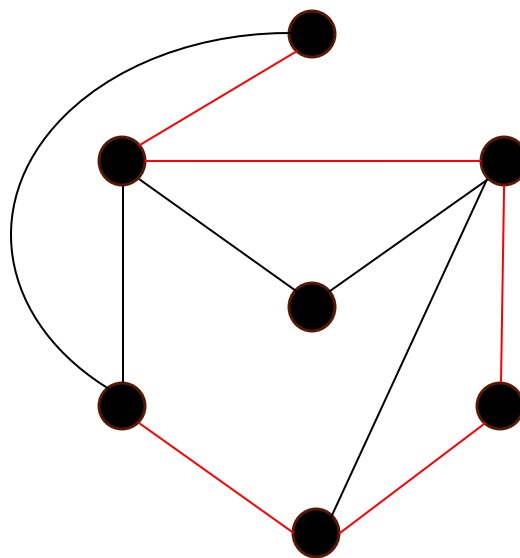
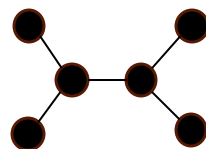
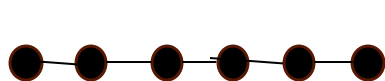
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解



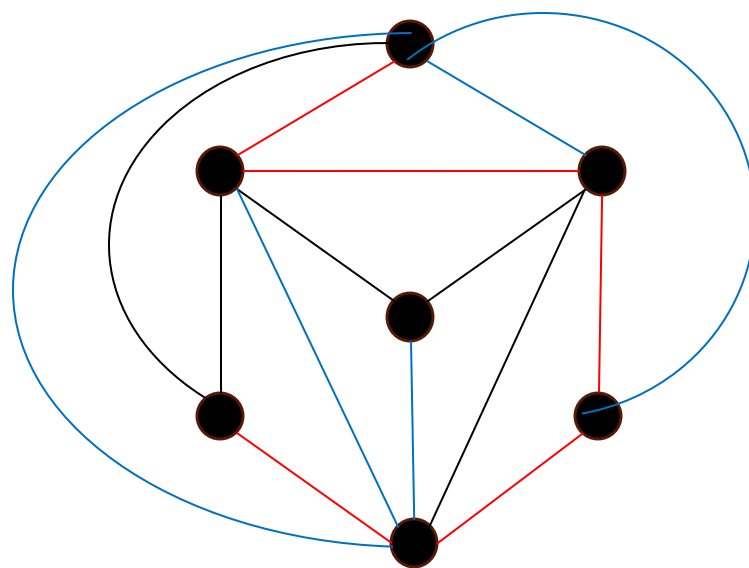
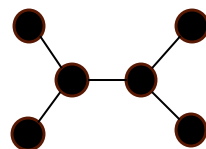
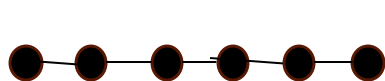
研究結果の詳細

- 1 型、1 型、6 型 で分解

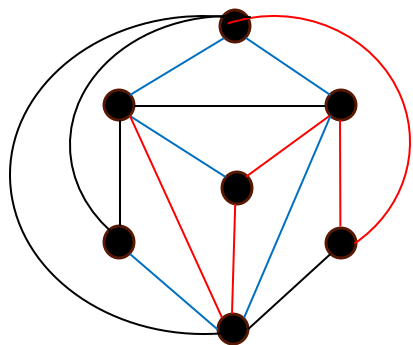


研究結果の詳細

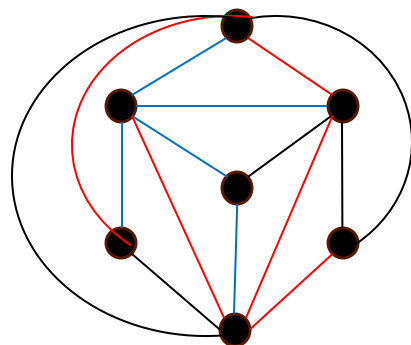
- 1 型、1 型、6 型 で分解



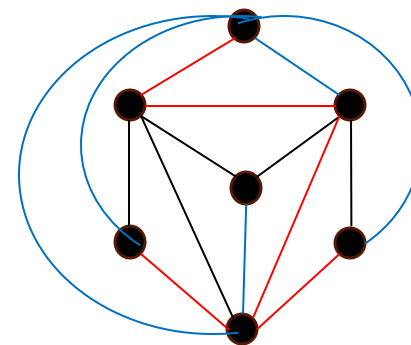
研究結果の詳細



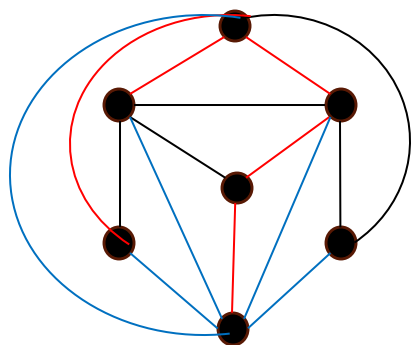
1 型、1 型、1 型



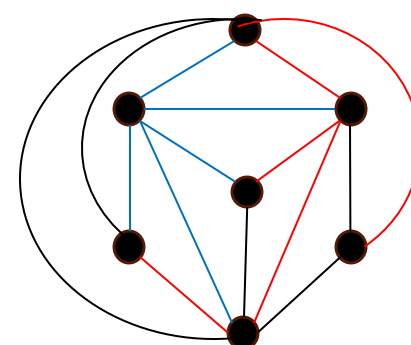
1 型、2 型、4 型



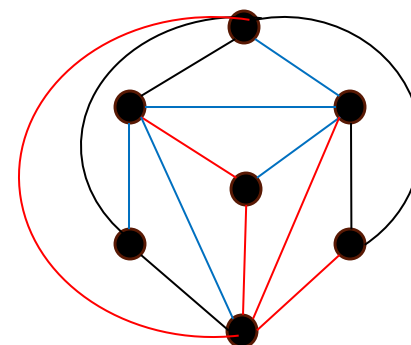
2 型、2 型、4 型



2 型、2 型、5 型



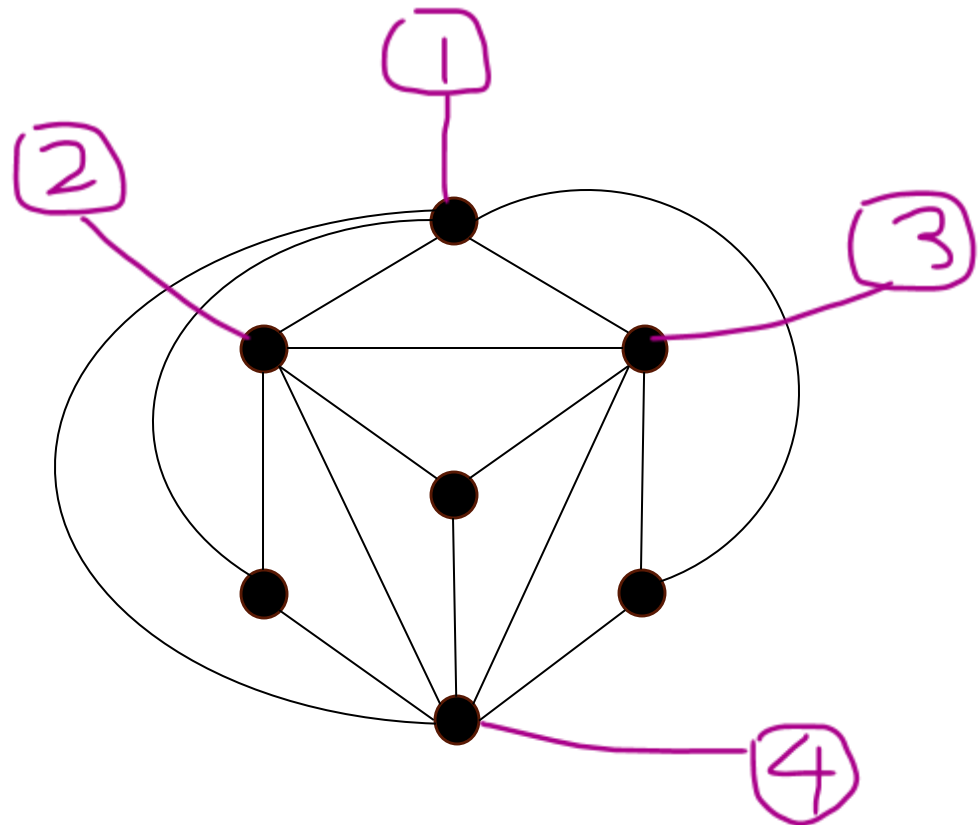
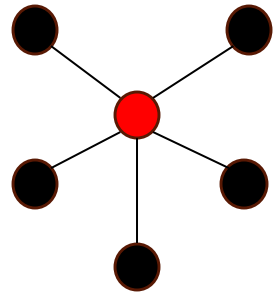
3 型、3 型、5 型



3 型、4 型、6 型

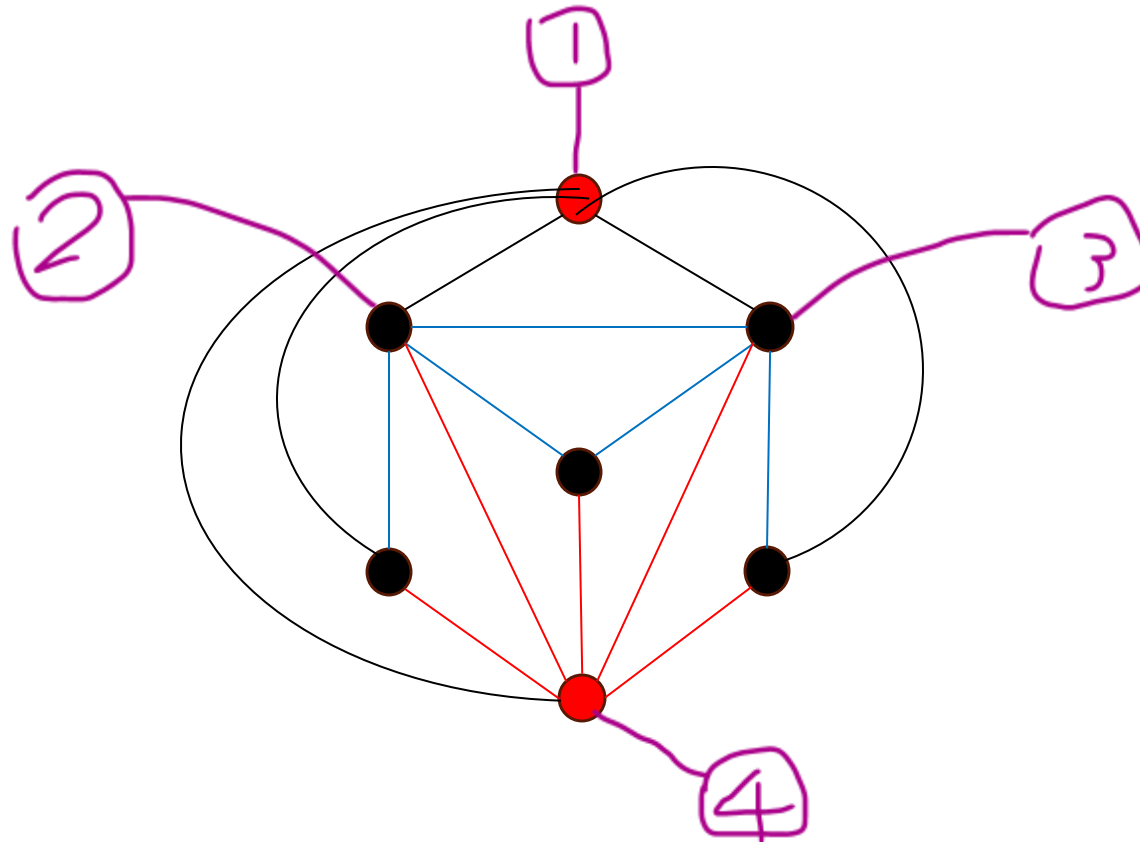
5型、5型、○型で分解できないことの証明

- 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。



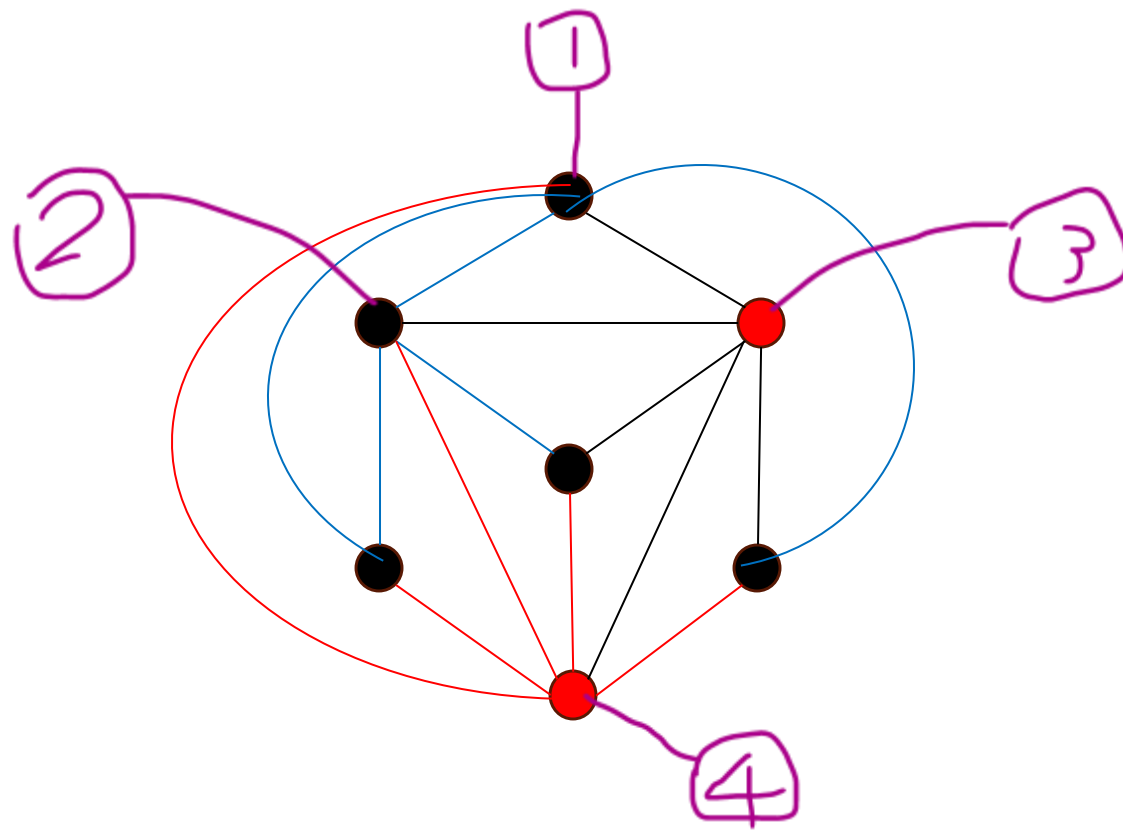
5 型、5 型、○型で分解できないことの証明

- (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）



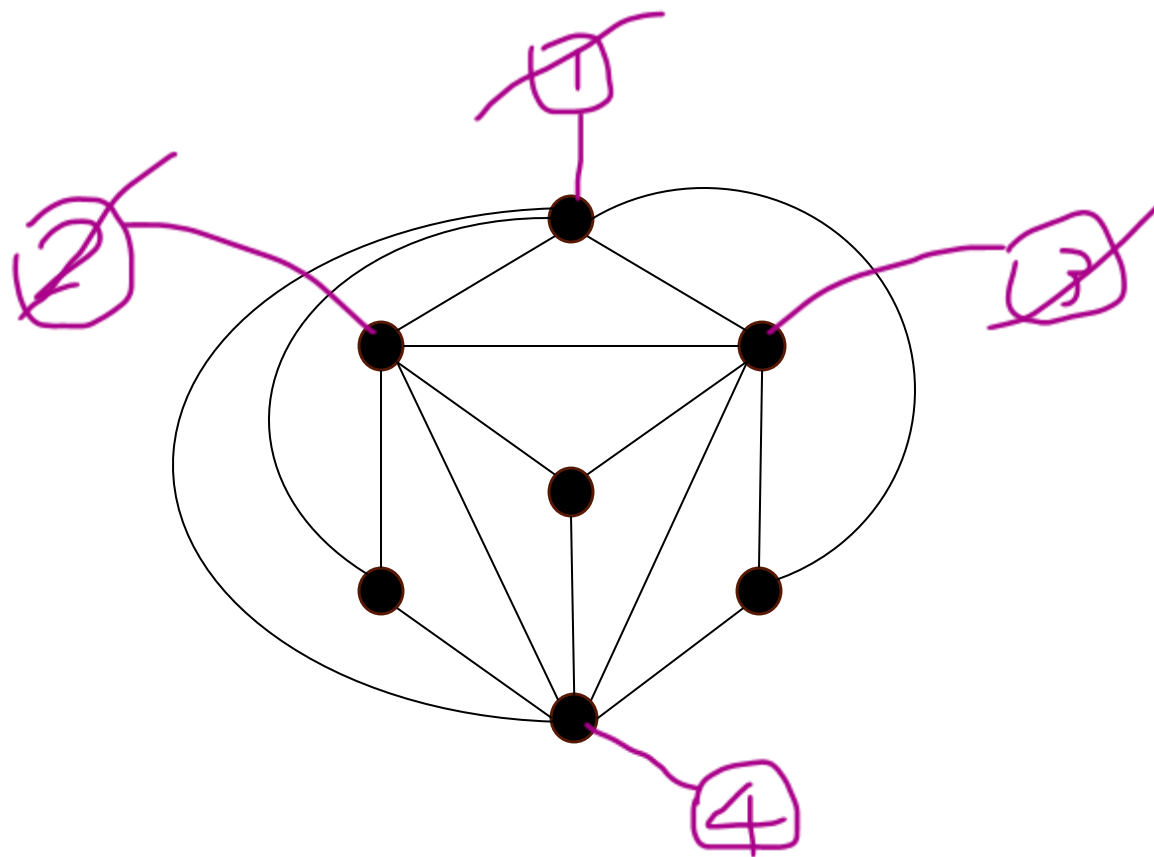
5型、5型、○型で分解できないことの証明

- (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)

指導教員のコメント

今回の卒研については、担当教員の頻発する体調不良により卒研の初動が遅れ、中断もあり、他の卒研に比べて十分な時間確保ができませんでした。成果不足を感じた先生方や学生さんがいるかも知れませんが、それは坂巻君の取り組み方が甘かったのではなく、研究時間を十分提供できなかった指導教員の責任であると考えています。