

## 研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		成分数指定の 2-因子問題に対する新手法の開発とその応用			
研究テーマ (欧文) AZ		A new approach for finding 2-factors with a prescribed number of components and its applications			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) チバ	名) シュウヤ	研究期間 B	2017～ 2018年
	漢字 CB	千葉	周也	報告年度 YR	2018年
	ローマ字 CZ	Chiba	Shuya	研究機関名	熊本大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		熊本大学大学院先端科学研究部応用数理解析分野・准教授			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、以下の3つの観点から成分数指定の 2-因子問題に対する新たな証明法の開発を目指した。</p> <p>(1) 2008 年に、Yamashita はハミルトン閉路の存在性に対する(連結度に依存した位数の)独立点集合内の 2 頂点次数と条件を与えることで、Chvatal-Erdos の定理(1972)を一般化した(Discrete Math. )。本研究では、この結果の成分数指定の 2-因子版への拡張について考察を行った。特に、「区間交換論法」と呼ばれる閉路上の区間と閉路に属さないグラフ上の道の置き換え操作に着目し、点素な閉路に区間交換論法を繰り返し適用することでその閉路を成分数指定の 2-因子まで拡張できることを示した。この手法によって、2-因子に対する「独立数と連結度の関係」、「独立点集合の平均次数」、「独立点集合内の 2 頂点次数和」に関する十分条件を与えることにも成功した。また、本研究成果は Discrete Math. (2018)に掲載された。</p> <p>(2) 上記(1)で得られた証明法を利用することで、Ore(1960)による「非隣接 2 頂点次数和」に関する十分条件が指定した数のコード(閉路上の 2 頂点を結ぶ閉路上以外の辺)付き閉路へのグラフの分割の存在性を保証することを示し、1997 年の Brandt らの結果(J. Graph Theory)の改良に成功した。これにより、ある条件下では、上記証明法によって完全グラフの緩和構造への分割の存在性を保証できることが明らかになったので、グラフの染色数などの新たな応用可能性も見出すことができた。また、本研究成果は TGT30 などの国際会議に採択された。</p> <p>(3) 2000 年代初頭から現在までにかけて発表されてきた「点素な閉路の存在性に対する次数条件」の結果を調査することで、成分数指定の 2-因子、葉数を制限した全域木、有向ハミルトン閉路、指定した端点をもつ道因子の関係性について考察を行い、本研究の意味や重要性和 2-因子の応用可能性を明確にした。また、本研究成果は Graphs Comb. (2018)に掲載された。</p>					
キーワード FA	2-因子	グラフの閉路分割	ハミルトン閉路	次数条件	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード* TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Degree Conditions for the Existence of Vertex-Disjoint Cycles and Paths: A Survey							
	著者名 <sup>GA</sup>	Shuya Chiba, Tomoki Yamashita	雑誌名 <sup>GC</sup>	Graphs and Combinatorics					
	ページ <sup>GF</sup>	1～83	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	34
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	On degree sum conditions for 2-factors with a prescribed number of cycles							
	著者名 <sup>GA</sup>	Shuya Chiba	雑誌名 <sup>GC</sup>	Discrete Mathematics					
	ページ <sup>GF</sup>	2912～2918	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	341
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Partitioning a graph into cycles with a specified number of chords							
	著者名 <sup>GA</sup>	Shuya Chiba	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceedings of the 30th Workshop on Topological Graph Theory					
	ページ <sup>GF</sup>	31	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	–
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Degree sum conditions for partitioning graphs into cycles with a specified number of chords							
	著者名 <sup>GA</sup>	Shuya Chiba, Suyun Jiang, Jin Yan	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proceedings of the Engineering Workshop 2018 in Kumamoto (Mechanical System Engineering and Mathematics)					
	ページ <sup>GF</sup>	6	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	–
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

#### 欧文概要<sup>EZ</sup>

In this research, we focused on the existence problem of a 2-factor with a prescribed number of components. In particular, we studied the difference and relationship between such a 2-factor and a Hamilton cycle (i.e., a special case of a 2-factor with a prescribed number of components) and considered a new approach for finding a 2-factor in terms of the following.

(1) In 2008, Yamashita gave a sufficient condition concerning the maximum value of the degree sums of some independent set for the existence of a Hamilton cycle and generalized a result of Chvatal-Erdos (1972) concerning the relationship between the connectivity, the independence number and the hamiltonicity. In this research, we generalized this result by considering replacements of intervals on a cycle and paths which do not belong to the cycle.

(2) By using the technique in (1), we extended a result of Brandt et al. (J. Graph Theory, 1997) to a result on partitioning a graph into a prescribed number of cycles with a specified number of chords, and we showed a difference between chorded cycles and complete subgraphs in terms of degree sum conditions.

(3) We provided many results and conjectures by giving a survey on degree conditions for vertex-disjoint cycles in graphs. In particular, we discovered relationships between results on 2-factors with a prescribed number of components, results on spanning trees with few leaves, results on directed Hamilton cycles and results on path-factors.