

平成28年度 プロジェクト研究費研究実績報告書

平成29年5月8日

代表者 新行内 康慈

研究課題名	拡張連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度と最適配置に関する研究
研究期間	平成28年4月1日～平成29年3月31日
共同研究者	
1. 今年度の研究概要	
<p>研究の背景・目的</p> <p>情報通信や道路交通、電力供給など、社会は多くのネットワークシステムに支えられている。システムダウンの影響ははかりしれず、システムの信頼度向上は極めて重要な課題のひとつである。これらのネットワークシステムを単純化した冗長系システムモデルに連続型 k システムがある。申請者はこのシステムの最適設計問題について研究を進めてきた。</p> <p>本研究課題では、連続型 k システムをシステム構造、状態数、状態遷移の面で拡張した拡張連続型 k システムの最適配置問題について、保守の重要指標のひとつであるコンポーネント重要度の視点からアプローチする。コンポーネント重要度の分布と最適配置との関係を解析することにより、効率的な最適配置探索の指針を確立することを目的とする。</p>	
<p>取組内容・方法・状況</p> <p>以下の計画の基づき研究を進めた。しかし、②で計画していた拡張連続型 k システムの重要度の定義を確立するには至らなかったため、③の計画は修正・変更した(2. 研究の成果参照)。</p> <p>① 文献調査</p> <p>以下に関する国内外の文献調査等により、関連研究の動向をつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンポーネント重要度 ・連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度と最適配置の関係 ・拡張連続型 k システムの最適配置の特徴・傾向 <p>② 拡張連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度の定義・提案</p> <p>文献調査に基づき、先行研究で議論されている連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度と最適配置の関係について整理したうえで、多次元・従属・多状態に拡張したシステムにおけるコンポーネント重要度を定義・提案する。</p> <p>③ コンポーネント重要度と最適配置の関係・傾向の解析</p> <p>数値実験を行い、上記②で提案した多次元・従属・多状態に拡張した連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度と最適配置の関係について考察し、最適配置の必要/十分条件あるいはそれに準じる条件(システムの性能評価値が高い/低い配置の特徴など)を調べる。</p>	
<p>研究成果まとめ</p> <p>拡張連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度の定義は確立には至らなかったもののその着想を得ることができた。また、コンポーネント重要度と最適配置の関係・傾向解析や最適配置探索アルゴリズムへの実装、一般的なシステムの応用に有用な研究成果が得られた。</p>	
<p>課題および今後の計画</p> <p>計算が容易で、最適配置との関連性が強く、探索アルゴリズムにも実装しやすいコンポーネント重要度の定義・提案が一番の課題である。その解決に向け、まずは、取り扱いやすい線形連続型 k-out-of-n:F システムのコンポーネント重要度の分布と最適配置との関係の詳細な解析から着手し、その成果を本研究で得られたアイデアに適用していく予定である。</p>	

2. 研究の成果

① 文献調査

国内外の文献を調査するとともに、研究会・講演会に積極的に参加し、情報収集・交換に努めた結果、関連研究の動向の概略をつかむことができた。

② 拡張連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度の定義・提案

上記文献調査に基づき、先行研究で議論されている各種のコンポーネント重要度の概念について整理・再確認し、多次元・従属・多状態にそれぞれ拡張したシステムにおけるコンポーネント重要度の着想を得た。しかし、計算の容易性などまだ多くの課題があり、定義の確立には至らなかった。

③ コンポーネント重要度と最適配置の関係・傾向の解析

拡張連続型 k システムの重要度の定義が確立できなかったため、大規模な数値実験は見送り、その準備と最適配置探索アルゴリズムへの実装のため、また、一般的なシステムへの応用を視野に入れ、以下の 2 点を行った。

- ・線形連続型 k -out-of- $n:F$ システムのコンポーネント重要度算出方法の効率化
- ・ネットワークシステムの多目的最適設計問題の効率的なアルゴリズムの提案[1][2]

3. 研究成果の公表実績・予定（年月日、方法）

[1] N. Takahashi, T. Akiba, H. Yamamoto, X. Xiao, K. Shingyochi, Algorithm for optimal paths in multi-objective network, Proceedings of 26th European Safety and Reliability Conference (ESREL2016), pp.1485-1492, (2016.09).

[2] N. Takahashi, T. Akiba, H. Yamamoto, X. Xiao, K. Shingyochi, Proposal for Obtaining Method of Pareto Solutions in A Multi-objective Network, Proceedings of 7th Asia-Pacific International Symposium on Advanced Reliability and Maintenance Modeling (APARM2016), pp. 501-508, (2016.08).

平成 28 年度(2016 年) 研究概要

研究所・部門	
研究課題名	拡張連続型 k システムにおけるコンポーネント重要度と最適配置に関する研究
研究代表者	新行内 康慈
研究期間	平成 28 年 4 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日
共同研究者	

1. 研究成果取組状況

(1) 国内外の学会発表

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	招待講演
発表済	[1] N. Takahashi, T. Akiba, H. Yamamoto, X. Xiao, K. Shingyochi, Algorithm for optimal paths in multi-objective network, Proceedings of 26th European Safety and Reliability Conference (ESREL2016), pp.1485-1492, 2016.09, Glasgow, Scotland. [2] N. Takahashi, T. Akiba, H. Yamamoto, X. Xiao, K. Shingyochi, Proposal for Obtaining Method of Pareto Solutions in A Multi-objective Network, Proceedings of 7th Asia-Pacific International Symposium on Advanced Reliability and Maintenance Modeling (APARM2016), pp. 501-508, 2016.08, Seoul, Korea.	
発表予定		

(2) 雑誌論文(学内紀要含む)

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	査読有無
投稿済		
投稿中 投稿予定		

(3) 図書等の出版

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所
出版済	
出版予定	

(4) シンポジウム・講演会等の開催

状況	主催者名・協賛社名等, 講演(発表タイトル), 実施年月日, 実施場所
開催済	
開催予定	

(5) 本研究に関連して本学経費以外に支援を得た補助金など

年度	機関・財団名, 事業名, 課題名