

令和 2 年 5 月 11 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01259

研究課題名(和文) 基準システムへの変換を考慮した多状態システムの最適設計に関する研究

研究課題名(英文) The optimal design for multi-state systems with considering the transferred base systems

研究代表者

山本 久志 (Hisashi, Yamamoto)

首都大学東京・システムデザイン研究科・教授

研究者番号：60231677

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：大規模化で複雑化多状態システムの最適設計問題の解法の提案を目指して、2状態連続型k-システムについて、システム特性を利用し効率的な信頼度算出方法及び最適配置問題解法の提案、2次元連続型k-システムに対して、新たな上下限値の提案及びn、m、rとsを同時に大きくすることにより得られる極限定理を提案し、信頼度の新たな近似式導出手順を提案、多状態連続型 k-out-of-n:F systemに対して、ある状態以上となる確率を最大とすることを目的に、一部の多状態連続型k-out-of-n:F systemに対して(条件付き)不変な最適配置の条件を導出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題の学術的特色は、多状態システムの最適配置問題を新たに提案し、多状態システムの最適配置の存在範囲や不変な最適配置の存在条件を一部のシステムに対して明らかにし、従来は困難とされてきた多状態システムに対する最適配置探索方法を(一部のシステムに対してではあるが)提案したことにある。社会的意義は、現実のシステムを忠実にモデル化可能である多状態システムに対して、効率的な解法が存在しなかった最適配置問題の解法を新規提案したことにより、複雑なシステムについて、従来よりも正確な設計指針の提案が可能になることにある。

研究成果の概要(英文)：In this research, aiming at proposing a solution method for the optimal design problem of multi-state systems with large scale and complexity, we had derived the following results. 1) we proposed an efficient reliability calculation method and an optimal replacement problem solution method, by considering system characteristics for connected- (1,2) -or- (2,1) -out-of- (m, n): F lattice system and connected- (r, s) -out-of- (m, n): F lattice system ($r = m-1$ and $r = m-2$), which are a type of binary-state continuous k-systems. 2) For a large-scale two-dimensional continuous k-system, we proposed new upper and lower bounds and a limit theorem obtained by increasing m, n, r, and s at the same time. By those results, we will be able to propose a procedure for deriving an approximate expression. 3) For the optimal design problem in some multi-state continuous k-out-of-n: F systems, we reduced (conditionally) invariant optimal placement conditions.

研究分野：信頼性工学

キーワード：信頼度 多状態システム 連続型-k-システム 最適配置問題

1. 研究開始当初の背景

本報告書において“システム”及び“システムを構成するコンポーネント(要素のこと)”が故障，稼働の2状態のみであるシステムを2状態システム，“システム”または“システムを構成するコンポーネント”が3以上の状態数を有するシステムを多状態システムと呼ぶ．多状態システムは1970年代から多くの研究がなされており，近年はそれらをまとめた文献も発行されている．他方，2状態システムの最適設計問題の重要な問題の一つとして，システム信頼度を最大とするコンポーネントの配置(構成)を探索する“最適配置問題”が長く研究されてきたが，多状態システムに対する最適配置問題に関する研究は少ない．

多状態システムの中には，2状態システムに近い特性を持つシステムや，極小パス(カット)が自明である多状態連続型 k -システムに近いシステムが存在し，それらのシステムは一般的な多状態システムの一つの近似システムと見ることができると考えている．ゆえに，2状態システムや多状態連続型 k -システム(基準システム)の最適配置問題の解法は，一般的な多状態システムの最適配置問題の解法に展開可能と考えている．

2. 研究の目的

本研究では，大規模化と複雑化を考慮した多状態システムの最適設計問題の解法を提案する研究の最初の段階と位置付け，2状態や多状態連続型 k -システムに対する最適配置問題の効率的な解法の提案を本研究課題の目的とする．

3. 研究の方法

- (1) 2状態連続型 k -システムに分類される $\text{connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice system}$ や $\text{connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system}$ ($r=m-1$ and $r=m-2$) について、システム特性を利用し効率的な信頼度算出方法及び最適配置問題解法の提案を行う．
- (2) 大規模な2次元連続型 k -system に対して、新たな上下限値の提案及び m 、 n 、 r と s を同時に大きくすることにより得られる極限定理を提案し、システム信頼度の新たな近似式導出手順を提案する．
- (3) 多状態システムとして多状態連続型 k -out-of- n : F system を取り上げ、ある状態以上となる確率を最大とすることを評価とし、a)システムが2状態連続型 k -out-of- n : F system に帰着する場合の条件について考察し、帰着可能なシステムに対して通常の2値システムの方法を利用し、b)帰着できない場合には、一部の多状態連続型 k -out-of- n : F system に対して(条件付き)不変な最適配置の条件を導出する．

4. 研究成果

本研究課題の主な研究成果を下記する。

(1) 2状態連続型k-システムについては、以下の研究成果を得ることができた。

最初に、信頼度算出方法に関しては、信頼度算出方法 connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system については、1) ドーナツ型 (toroidal) のシステムモデルを提案し、そのシステム信頼度の効率的算出アルゴリズムを提案した。2) connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice system について線型、円筒型やドーナツ型システムについて、再帰方程式やマルコフ連鎖を用いた信頼度算出方法の比較を行い、各型について長所・短所を明らかにした。

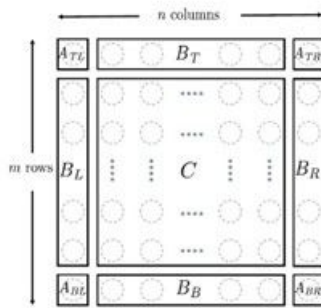


図1 connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system (r=m-1 and r=m-2)の分割

次に、最適配置問題に関しては、connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system (r=m-1 and r=m-2) について、図1に示すように、システムを9分割することによって、従来は、多くのシステムの信頼度を求める必要があったが、システム信頼度計算及び最適配置計算において無駄な計算を排除することにより、効率的な最適配置問題解法を提案した。

(2) 大規模な connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system に対する近似式導出手順の提案については、以下の研究成果を得ることができた。

最初に、2次元の連続型システムについて、システムをサブシステムに分割し、それらサブシステムとオーバーラップするシステム (接合システム) に対して、従来の上下限値を適用することにより、2次元連続型システムに対して新たな上下限値を提案した。この考えに基づいて提案した上下限値と従来研究の上下限値との比較結果を表1に示す (対象システムは connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice system)。ただし、提案下限値は L_D 、提案上限値は U_D である。下限値については値が大きい、上限値については値が小さい方が望ましいが、提案した上下限値は従来に比して良いことがわかる。

表1 connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice systemの上下限値の比較結果

(m, n) (α, β)	(30, 30)				(40, 40)			
	(0.950, 0.990)		(0.995, 0.999)		(0.950, 0.990)		(0.995, 0.999)	
	time [s]	value	time [s]	value	time [s]	value	time [s]	value
LB_D	0.67	0.448896	0.66	0.991412	45.51	0.238073	45.36	0.984654
LB_{EP}	0.00	0.418860	0.02	0.991338	0.00	0.210054	0.01	0.984521
$LB_{EP}^{(G)}$	2.43	0.436528	2.45	0.991121	308.00	0.229368	307.30	0.984267
UB_D	0.54	0.449056	0.47	0.991412	45.93	0.238224	46.01	0.984655
$UB_{FK}^{(G)}$	0.01	0.466385	0.01	0.991449	0.01	0.255203	0.01	0.984721

次に、従来は connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system に対して、 m, n を同時に大きくした条件下での極限定理は提案されているが、本研究において、 m, n, r と s を同時に大きくした条件下での極限定理を提案した。この結果は r と s が大きくかつシステム規模が大きい場合のシステム信頼度の近似値式の提案に有用となる。

(3) 多状態連続型 k-out-of-n:F system については、以下の研究成果を得ることができた。

多状態連続型 k-out-of-n:F system を取り上げ、ある状態以上となる確率を最大とすることを目的とし、システムが 2 状態連続型 k-out-of-n:F system に帰着できない場合において考察し、一部の多状態連続型 k-out-of-n:F system に対して (条件付き)不変な最適配置の条件を導出した (システムが 2 状態連続型 k-out-of-n:F system に帰着する場合に対して通常の 2 値システムの方法を利用すればよい)。

さらに、上記の研究成果を利用し、コヒーレントシステムに対して、システムが稼働中または故障した時の故障コンポーネント数の分布関数を導出し、その結果に基づき、1 次元の consecutive k-system である consecutive k-out-of-n:G system に対して単純保全(システム故障時に全取替)や時間計画保全方策の下での最適方策を導出した。また、生産管理のスケジューリング問題 やバランシング問題解法のための多期間サイクルモデルについても、作業員 (または機械) の新たな最適配置の必要条件、さらに従来モデルの仮定を緩めた問題に対しても必要条件を提案した。

上記の成果を論文 17 本、国際学会 32 件、国内学会 32 件にまとめた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Nakamura Taishin, Yamamoto Hisashi, Xiao Xiao	4. 巻 3
2. 論文標題 Fast Calculation Methods for Reliability of Connected-(r,s)-out-of-(m,n):F Lattice System in Special Cases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences	6. 最初と最後の頁 113 ~ 122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://dx.doi.org/10.33889/IJMEMS.2018.3.2-009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 榎本大地, 肖霄, 高橋奈津美, 山本久志	4. 巻 J101-A
2. 論文標題 信頼度最大ネットワーク構成を用いた効率的ネットワーク設計	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 178-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 NAKAMURA Taishin, YAMAMOTO Hisashi, AKIBA Tomoaki	4. 巻 E101.A
2. 論文標題 Fast Algorithm for Optimal Arrangement in Connected-(m-1, n-1)-out-of-(m, n):F Lattice System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences	6. 最初と最後の頁 2446 ~ 2453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transfun.E101.A.2446	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, T. Shinzato, X. Xiao and T. Akiba	4. 巻 Vol. E-100-A
2. 論文標題 Reliability of a circular connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice system with identical components	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Institute of Electronics, Information and Communication Engineering	6. 最初と最後の頁 pp.1029-1036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1587/transfun.E100.A.1029	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, T. Akiba and X. Xiao	4. 巻 Vol.3, No.2
2. 論文標題 Methods of computing the reliability of a connected-(r,s)-out-of-(m,n):F lattice system based on a matrix representation - the cases of $r=m-1$ and $r=m-2$ -	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences	6. 最初と最後の頁 pp.113-122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 高橋奈津美, 山本久志, 秋葉知昭, 肖霄	4. 巻 Vol.68, No.4
2. 論文標題 ネットワーク特性を考慮した効率的なパレート最適解探索過程	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本経営工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 pp. 232-243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11221/jima.68.232	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, T. Shinzato, T. Akiba and X. Xiao	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal of Calculation Method for Reliability of Toroidal Connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F Lattice System with Markov Chain	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Reliability Modeling with Computer and Maintenance Applications	6. 最初と最後の頁 pp.139-153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1142/9789813224506_0007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taishin Nakamura and Hisashi Yamamoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Algorithm for Solving Optimal Arrangement Problem in Connected-(r,s)-out-of-(m,n):F Lattice System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Reliability (Early Access)	6. 最初と最後の頁 pp. 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taishin Nakamura, Hisashi Yamamoto, and Tomoaki Akiba	4. 巻 -
2. 論文標題 Reliability of a Toroidal Connected-(r,s)-out-of-(m,n):F Lattice System	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part 0: Journal of Risk and Reliability (Early Access)	6. 最初と最後の頁 10 pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jing Sun, Hisashi Yamamoto, Masayuki Matsui	4. 巻 -
2. 論文標題 Horizontal Integration Management: an Optimal Switching Model for Parallel Production System with Multiple Periods in Smart Supply Chain Environment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Production Economics	6. 最初と最後の頁 11 pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura and X. Xiao	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Optimization Problems for Consecutive-2-out-of-n: G system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications in Statistics-Theory and Methods	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura and X. Xiao	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Optimization Problems for Consecutive-k-out-of-n: G system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transaction on Fundamentals of Electronics, Information and Communication Engineers	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 L. Zhou, H. Yamamoto, and X. Xiao	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Number of failed components in coherent systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japan Industrial Management Association	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計64件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 32件)

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura and X. Xiao
2. 発表標題 Optimization Problems of Consecutive-k-out-of-n: G System Consisting of Number of Failed Components
3. 学会等名 The 3th International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Sciences and Operations Management (SMRLO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taishin Nakamura, and Hisashi Yamamoto
2. 発表標題 Recursive Algorithm for the Reliability of the Toroidal Connected-(r,s)-out-of-(m,n):F Lattice System
3. 学会等名 The 3th International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Sciences and Operations Management (SMRLO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura and X. Xiao
2. 発表標題 Optimization Problems for Consecutive-k-out-of-n: G System Considering Number of Failed Components
3. 学会等名 The 11th International Conference on Mathematical Methods in Reliability (MMR 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taishin Nakamura, Ken Kudo, Hisashi Yamamoto, and Tomoaki Akiba
2. 発表標題 On the Optimal Arrangement of Multi-state Consecutive-k-out-of-5:F System
3. 学会等名 The 11th International Conference on Mathematical Methods in Reliability (MMR 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nastumi Takahashi, Tomoaki Akiba, Hisashi Yamamoto
2. 発表標題 Improvement Ideas of GA-Based Algorithm for Obtaining Quasi-Pareto Solutions of Bi-Objective Networks
3. 学会等名 Proceedings of the 25th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design (ISSAT RQD2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 An Optimal Assignment with Discrete Target Variable of Processing Time in Reset Limited-Cycle Multiple Production Periods
3. 学会等名 2019 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 A Mathematical Analysis for Optimal Assignment of Production Network with Continuous Target Variable of Processing Time
3. 学会等名 The 49th International Conference on Computers & Industrial Engineering (CIE49) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura and X. Xiao
2 . 発表標題 Preventive Maintenance Policy of a Consecutive-k-out-of-n: G System
3 . 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2 . 発表標題 An Optimal Assignment Model in Reset Limited-Cycle Multiple Production Periods Considered the Penalties of Due Date and Quality
3 . 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Taishin Nakamura, Hisashi Yamamoto, Tomoaki Akiba, and Koji Shingyochi
2 . 発表標題 Algorithm for the Component Assignment Problem in Redundant Consecutive-k-out-of-n:F Systems
3 . 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Jinyu Zhang, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2 . 発表標題 An Optimal Assignment Production of Workers with Different Capacities for Each Process in Reset Limited-Cycle Problem with Multiple Periods
3 . 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 An Optimal Assignment Model in Reset Limited-Cycle Multiple Production Periods Considered the Penalties of Due Date and Quality
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Yamada, T. Nakamura, H. Yamamoto, X. Xiao
2. 発表標題 Approximate value using limit theorem for connected(r, s)-out-of- (m, n) :F lattice system
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taichi Nakano, Atushi Suzuki, H. Yamamoto
2. 発表標題 An Experimental Study of Evolutionary Solution For Assignment Type Facility Layout Problem
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 周 蕾, 山本 久志, 中村 太信, 肖 霄
2. 発表標題 Optimization problems for Consecutive-k-out-of-n: G System
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村太信、山本久志、秋葉知昭
2. 発表標題 トラス型connected-(r,s)-out-of-(m,n):Fシステムのシステム信頼度算出方法
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 趙 暁文, 山本 久志, 孫 晶
2. 発表標題 目標作業時間が可変の場合における最適配置に関する研究 目標作業時間が連続分布に従う場合
3. 学会等名 日本設備管理学会 2019年度創立30周年記念春季研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田 紘希, 中村 太信, 山本 久志, 周 蕾, 肖 霄
2. 発表標題 Connected-(r,s)-out-of-(m,n):Fシステムの信頼度の極限定理
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋奈津美、秋葉知昭、山本久志、新里 隆
2. 発表標題 遺伝的アルゴリズムによる信頼度を考慮した2目的ネットワークの設計法
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 趙 暁文, 山本 久志, 孫 晶
2. 発表標題 經濟性・品質性・効率性を考慮した多期間最適配置モデル
3. 学会等名 日本経営工学会 2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 村島 慶洋, 山本 久志, 中村太信, 肖 雷
2. 発表標題 信頼度制約付き分割ネットワークシステムの設計に関する研究
3. 学会等名 第10回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taishin Nakamura, Hisashi Yamamoto, Xiao Xiao, Tomoaki Akiba
2. 発表標題 The increasing failure rate property of connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice systems the case of $m = 2, 3, 4$
3. 学会等名 APARM 2018 and QR2MSE 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsumi Takahashi, Tomoaki Akiba, Hisashi Yamamoto, Shao-Chin Sung, Xiao Xiao
2. 発表標題 Search Reduction by Standard Tree for Optimal Paths in Multi-Objective Network
3. 学会等名 APARM 2018 and QR2MSE 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 L. Zhou, T. Nakamura, T. Nakagawa, X. Xiao, H. Yamamoto
2 . 発表標題 Maintenance policy for consecutive-2-out-of-n:G system
3 . 学会等名 APARM 2018 and QR2MSE 2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Natsumi Takahashi, Shao-Chin Sung, Tomoaki Akiba, Hisashi Yamamoto
2 . 発表標題 On Computing Quasi-Pareto Solution Set of Bi-objective Networks with Genetic Algorithm
3 . 学会等名 The 21st Czech-Japan Seminar on Data Analysis and Decision Making (CJS2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2 . 発表標題 Optimal Assignment with Three Special Workers in a Reset Limited-Cycle Problem with Multiple Periods
3 . 学会等名 The Fourteenth International Conference On Industrial Management (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Natsumi Takahashi, Shao-Chin Sung, Tomoaki Akiba, Hisashi Yamamoto
2 . 発表標題 GA-Based Algorithm for Finding Quasi-Pareto Solution Set of a Bi-Objective Network Design Problem
3 . 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Taishin Nakamura, Hisashi Yamamoto, Takashi Shinzato, Tomoaki Akiba
2. 発表標題 Upper and lower bounds for reliability of connected-(1,2)-or-(2,1)-out-of-(m,n):F lattice system
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshihiro Murashima, Hisashi Yamamoto, Tomoaki Akiba, Natsumi Takahashi, Xiao Xiao
2. 発表標題 Optimal design of network systems considering reliability constraint
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 Optimal Assignment of Three Special Workers in Reset Limited-Cycle Multiple Periods with Variable -Target Processing Time-
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura, X. Xiao, T. Nakagawa
2. 発表標題 Optimization Problems of Consecutive-2-out-of-n: G System with a Random Number of Components
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 A. Suzuki, H. Yamamoto, M. Ohba
2. 発表標題 A Numerical Study of Evolutionary Algorithms for Facility Rearrangement Problem
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xuan Sun, Hisashi Yamamoto, Koji Shingyochi
2. 発表標題 Optimization Design of Network System Using Simulated Annealing
3. 学会等名 The 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋奈津美, 秋葉知昭, 山本久志, 宋少秋
2. 発表標題 全域木を用いた多目的ネットワークにおける探索空間制限法
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 孫せん, 山本久志, 新行内康慈
2. 発表標題 シミュレーテッド・アニーリング法を用いたネットワークシステムの最適設計に関する研究
3. 学会等名 日本経営工学会2018年春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村太信, 山本久志, 秋葉知昭
2. 発表標題 必要条件を利用したconnected-(r,s)-out-of-(m,n):Fシステムの最適配置導出アルゴリズム
3. 学会等名 日本経営工学会2018年春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 3グループの作業者が存在するリセット多期間制約サイクルモデルにおける最適配置法則に関する研究 熟練者を注目した最適配置法則の考察
3. 学会等名 日本経営工学会2018年春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋奈津美, 秋葉知昭, 山本久志, 宋少秋
2. 発表標題 多目的ネットワークの経路探索における単目的最適化を利用した効率化
3. 学会等名 日本経営工学会2018年春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 村島慶洋, 山本久志, 肖霄, 秋葉知昭
2. 発表標題 2分割及び3分割されるネットワークシステムの最適設計に関する研究
3. 学会等名 日本信頼性学会第26回春季信頼性シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋奈津美, 宋少秋, 秋葉知昭, 山本久志
2. 発表標題 単目的最適経路探索の効率性を応用した多目的ネットワークにおける経路探索過程
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村太信, 山本久志, 新里隆
2. 発表標題 connected-(r,s)-out-of-(m,n): Fシステムに対する最適配置導出アルゴリズム
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura, X. Xiao
2. 発表標題 Maintenance Policies for Consecutive-2-out-of-n: G System
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木 淳, 山本久志
2. 発表標題 設備再編計画のための進化的アルゴリズムとデータ特性
3. 学会等名 電気学会電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 生産ネットワークシステムにおける最適配置法則に関する研究 目標作業時間が変化の場合
3. 学会等名 日本経営工学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 張金鈺, 山本久志, 孫晶
2. 発表標題 作業者の各工程に対する処理能力の差異に注目した最適配置に関する考察 リセット多期間制約サイクルモデルの場合
3. 学会等名 日本経営工学会秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xiaowen ZHAO, Hisashi YAMAMOTO, Jing SUN
2. 発表標題 生産ネットワークシステムにおける最適配置に関する研究 作業者の生産能力が3種類ある場合
3. 学会等名 第9回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 孫晶, 山本久志, 松井正之
2. 発表標題 生産ネットワークシステムにおける最適切替に関する研究
3. 学会等名 第9回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura, X. Xiao
2. 発表標題 Maintenance policies for consecutive-k-out-of-n: G System
3. 学会等名 第31回秋季信頼性シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 L. Zhou, H. Yamamoto, T. Nakamura, X. Xiao
2. 発表標題 Maintenance policies for consecutive-2-out-of-n: G System with a random number of components
3. 学会等名 The 18th Japan-China Workshop on Industrial Engineering and ICT
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大岡龍佑, 孫晶, 肖霄, 山本久志
2. 発表標題 3グループが存在するリセット多期間制約サイクルモデルにおける最適配置法則に関する研究 - 2グループの人数が少ない場合 -
3. 学会等名 平成29年度日本経営工学会 春季研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋奈津美, 秋葉知昭, 山本久志, 肖霄
2. 発表標題 多目的を有する経路探索問題における探索空間削減基準の有効性評価
3. 学会等名 平成29年度日本経営工学会 春季研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 榎本 大地, 肖 霄, 高橋 奈津美, 山本 久志
2. 発表標題 信頼度最大ネットワーク構成に関する分析的推論
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, T. Shinzato, S. Matsuo, X. Xiao and T. Akiba
2. 発表標題 Conditions for the Optimal Arrangement of a Connected-(m-1,s)-out-of-(m,n):F Lattice System
3. 学会等名 日本信頼性学会 第 25 回春季信頼性シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村太信、山本久志、新里 隆、肖 霄
2. 発表標題 Connected-(r,s)-out-of-(m,n):Fシステムのsystem signature 算出方法
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石川 匠, 新里 隆, 中村 太信, 肖 霄, 秋葉 知昭, 山本 久志
2. 発表標題 結合システムを用いた長方形型Connected (1,2)-or-(2,1)-out-of-(2,n): F システムのシステム信頼度の関係式に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋奈津美, 秋葉知昭, 山本久志, 宋 少秋
2. 発表標題 多目的を有する最適構成ネットワークの探索手法
3. 学会等名 電子情報通信学会 信頼性研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 ZHAOXIAOWEN, 大岡龍佑, 孫晶, 肖霄, 山本久志
2. 発表標題 3グループの作業者が存在するリセット多期間制約サイクルモデルにおける最適配置法則に関する研究 2グループの人数が少ない場合(第二報)
3. 学会等名 平成29年度日本経営工学会 秋季研究発表大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村太信, 秋葉知昭, 肖霄, 山本久志
2. 発表標題 Connected-(m-1, n-1)-out-of-(m, n):F システムの最適配置導出アルゴリズムの提案
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Takahashi, T. Akiba, H. Yamamoto and X. Xiao
2. 発表標題 EFFICIENCY OF REDUCING SEARCH SPACE BY STANDARD PATHS IN MULTI-OBJECTIVE NETWORK
3. 学会等名 The 10th International Conference on Mathematical Methods in Reliability (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, X. Xiao, N. Takahashi and T. Akiba
2. 発表標題 Necessary conditions for optimal arrangement of connected- (r,s)-out-of-(m,n):F lattice system with minimal cuts overlapping
3. 学会等名 The 10th International Conference on Mathematical Methods in Reliability (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 N. Takahashi, H. Yamamoto, T. Akiba and S. C. Sung
2. 発表標題 Standard Path Reduction based Algorithm for Optimal Paths in Multi-Objective Networks
3. 学会等名 The 20th Czech-Japan Seminars on Data Analysis and Decision Making under Uncertainty (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Nakamura, H. Yamamoto, X. Xiao, T. Shinzato and T. Akiba
2. 発表標題 A computing method for system signatures of a connected-(r,s)-out-of-(m,n):F Lattice System
3. 学会等名 The 18th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	肖 霄 (Xiao Xiao) (30707477)	首都大学東京・システムデザイン研究科・助教 (22604)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	秋葉 知昭 (Akiba Tomoaki) (60505767)	千葉工業大学・社会システム科学部・教授 (32503)	
研究 分担者	新行内 康慈 (Shingyo-uchi Kouji) (90267774)	十文字学園女子大学・人間生活学部・教授 (32415)	
研究 協力者	中村 太信 (Nakamura Taishin)	首都大学東京・システムデザイン研究科・博士後期課程学生 (22604)	
研究 協力者	周 蕾 (Shu-u Rai)	首都大学東京・システムデザイン研究科・博士後期課程学生 (22604)	