

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02037

研究課題名（和文）先進的技術による緊急支援物資ラストマイル輸送システムの構築

研究課題名（英文）Last Mile Distribution in Humanitarian Logistics through Advanced Technology

研究代表者

花岡 伸也（Hanaoka, Shinya）

東京工業大学・環境・社会理工学院・教授

研究者番号：90467027

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、物資需要情報が十分に共有されていない状況において、緊急支援物資のラストマイル輸送の際に、プル型の物資輸送方式としてカンバン方式の導入を想定したシミュレーションモデルを構築し、熊本地震を対象に分析した。プッシュ型からプル型へ切り替えるタイミングの影響を分析した結果、できるだけ早くプル型に移行することにより、輸送車両台数と物資平均在庫量を減少させ、集積所での輸送車両待ち時間が無くなることを示した。また、集積所での輸送車両待ち時間や一回の輸送にかかる時間は、二次集積所がある方が短くなるものの、一部の避難所で支援物資不足の時間がより長くなってしまいうことも明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

熊本地震発生後、プッシュ型の緊急支援物資輸送が実施されたものの、不十分な情報共有等のために二次集積所におけるトラックの待ち時間や物資滞留が発生し、ラストマイル輸送は失敗した。プル型の物資輸送方式であるカンバン方式の導入を想定したラストマイル輸送として、本研究で構築したシミュレーションモデルを用いることにより、プッシュ型からプル型へ切り替えるタイミングや二次集積所の活用の影響について、支援物資不足の避難所数、輸送車両台数、集積所での車両待ち時間、支援物資需要量、支援物資平均在庫量、一回の輸送にかかる平均時間を算出し、その判断を支援できる。

研究成果の概要（英文）：This research developed a simulation model assuming the introduction of the Kanban method as a pull-type goods transportation for the last mile distribution of emergency relief goods on the uncertain demand information. In a case study of Kumamoto earthquake, as a result of the influence of the timing of switching from the push type to the pull type, the earliest shift to the pull type reduces the number of transport vehicles and the average inventory of goods, and eliminates the waiting time for transport vehicles at the collection point. In addition, the waiting time for transportation vehicles at the collection point and the time required for a single transportation are shorter when the secondary collection point is provided, however there exists evacuation centers where the time of shortage of relief supplies becomes longer.

研究分野：ロジスティクス

キーワード：人道支援ロジスティクス ラストマイル輸送 緊急支援物資輸送 プッシュ型 プル型

1. 研究開始当初の背景

災害発生後、政府等の救援組織は、適切な支援物資を、適切な量だけ、適切な場所に、適切な時に、適切な費用で、適切な状態で供給することが理想として求められる。これが人道支援ロジスティクス (humanitarian logistics) の究極の目標である。しかし、平時の物資輸送とは異なる不確実性の高い数々の問題に直面することから、これらの条件をすべて満たした上で確実に輸送することは困難を極める。また、災害後、被災状況に合わせて応答的に支援せざるを得ないことから、発災直後は被災者に物資が十分に行き届かない問題が生じてしまう。この問題を可能な限り小さくすることが、人道支援ロジスティクスの最重要課題である。

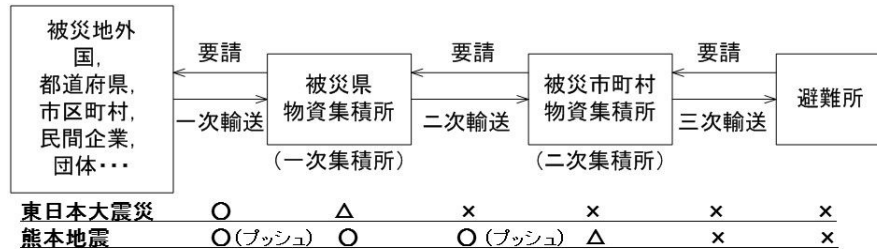


図1: 災害時における緊急支援物資輸送の基本構造

東日本大震災の教訓を受けて「プッシュ型」のガイドラインが作成され、2016年4月に発生した熊本地震後、内閣府の主導により初めてプッシュ型の緊急支援物資輸送が実施された。プッシュ型とは被災地からの要請を待たずに物資を輸送することであり、要望を受けてから物資を輸送する「プル型」と対をなす。図1に示すように政府はプッシュ型輸送を実施し、被災市町村にある二次集積所までは概ね物資をプッシュできたものの、地元自治体や避難所との不十分な情報共有や集積所での人手不足などのため、最終目的地である避難所まで物資が届かない事例が散見された。また、二次集積所でのトラックの長期待ち時間や物資滞留も発生した。つまり、「ラストマイル輸送」に失敗した。これは世界各地で大規模災害時に起きている共通の課題でもあり、抜本的な解決策は見いだされていない。ヘリコプター等の航空輸送で補完できることもあるが、大量の支援物資が必要となる大規模災害時には陸路輸送に依存せざるを得ない。

情報不足による需要と供給のミスマッチは常に指摘され、災害後に稼働可能な情報共有システムが官民を挙げて構築されているものの、発災直後に被災者の要請について正確な情報を得るのは、どんな情報共有システムを持ってしても容易ではない。不完全な情報を前提として支援するという発想の転換が求められる。それには発災前の準備段階が重要であり、準備段階と発災後数日間の即時応答段階を対象とした新しいシステムを考案する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、物資需要情報が十分に共有されていない状況において、緊急支援物資のラストマイル輸送の際に、必要な避難所に、必要な物資を、必要な量だけ届けることが可能な「カンバン方式」の導入を想定したシミュレーションモデルを構築する。また、構築したモデルを用いて、以下の3点に着目してシミュレーションを実施する。

- (1) プッシュ型からプル型へ切り替えるタイミングの影響
- (2) 二次集積所の有無の影響
- (3) 集積所の輸送車両待ち時間とバース数の関係

カンバン方式はプル型の物資輸送方式であり、集積所などの供給側を前行程、物資を消費する避難所を後行程とし、消費分だけカンバンを発行して物資を輸送する方式を意味する。カンバンには、避難所名・位置・収容人数と、必要な物資情報(品目別需要量)が記載されているものとする。

3. 研究の方法

GIS上でのシミュレーションが可能なソフトウェア Anylogic を用いて、シミュレーションモデルを構築した。本研究では熊本地震を事例とし、シミュレーションに必要な次の6つの条件を設定した。一次・二次集積所の数・位置、避難所の数・位置・収容人数・物資消費量、支援物資の種類(水とカップ麺)・単位・経過時間別輸送量、輸送車両の容量・頻度・速度・時間、配送ルート・輸送車両台数、避難者数推移。

は熊本地震の情報を参照した。とは政府の設定したガイドラインや過去の災害事例を参照した。の集積所から各避難所への配送ルートは、輸送時間最小化問題として運搬経路を定式化し、さらにプッシュ型における固定配送ルートとカンバン方式を用いたプル型の配送ルート最適化計算について、プッシュからプルへ切り替えるタイミングをシミュレーションできるようにした。

図2にAnylogicによるGIS上でのシミュレーション結果の一例を示す。

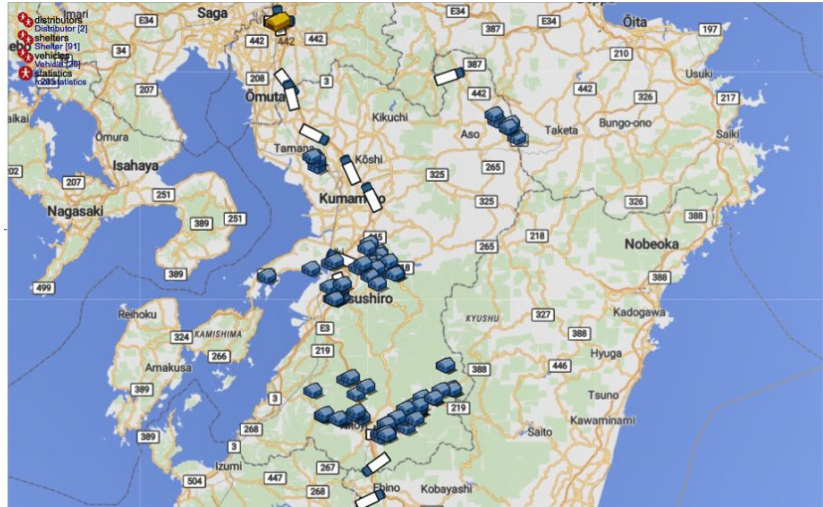


図2 AnylogicによるGIS上でのシミュレーション結果の一例

#### 4. 研究成果

熊本地震発生後の緊急支援物資ラストマイル輸送状況を、構築したシミュレーションモデルを用いて分析した。まず、プッシュ型からプル型に切り替えるタイミングを、発災後1日後、2日後、3日後、切り替えなしと変化させたシミュレーションを実施し、「支援物資不足の避難所数の推移」・「支援物資輸送車両台数の推移」・「集積所での輸送車両平均待ち時間の推移」・「支援物資平均需要量の推移」・「支援物資平均在庫量の推移」・「一回の輸送にかかる平均時間の推移」をそれぞれ算出した。

その結果、発災後1日後に切り替えた場合、支援物資輸送車両台数と支援物資平均在庫量が最も少ないこと、また集積所での輸送車両待ち時間がプル型にするとなくなることを示した。この結果から、できるだけ早くプッシュ型からプル型に移行する方が望ましいことがわかる。一方、支援物資不足の避難所数の推移は変わらなかった。これは、発災直後のプッシュ型によって避難所の物資不足は全て解消され、その後どのタイミングでプル型に切り替えても変化は生じていないことを示している。また、一回の輸送にかかる平均時間の推移も大きく変わらなかった。これは本研究で道路混雑を考慮していない影響が考えられる。配送車両台数や荷積み輸送車両待ち行列の台数等はプッシュ型とプル型で変わることから、道路の混在状況を考慮すると変化する可能性がある。支援物資平均需要量については、発災後約48時間以降は在庫があるため支援物資需要がなくなるが、1日後にプル型に切り替えた場合のみ、約80時間経過以降から需要が新たに発生し始めた。これは最低限必要とする3日分の在庫量を下回ったことが理由である。なお注意点として、カンバン方式を用いたプル型の場合、各避難所からの支援物資需要がなくとも、需要情報を確認するカンバン収集のため避難所を巡回しなければならない。各避難所の需要の変化が他の方法で把握できるのであれば、車両巡回数を削減できる。

次に、二次集積所の有無の影響を分析した。その結果、輸送車両台数については、プッシュ型の時点では二次集積所がある場合の方が多くなるものの、二次集積所の在庫に余裕があるプル型の時点では支援物資需要がなくなるため変わらなかった。また、集積所での輸送車両平均待ち時間や一回の輸送にかかる平均時間は、二次集積所がある場合の方が短くなる。以上の結果からは、二次集積所がある方が望ましいと言える。しかし、二次集積所があると、災害発生直後のタイミングにおいて支援物資配送時間が長くなることにより、二次集積所がない場合と比較して、支援物資不足の時間がより長くなってしまいう避難所が存在することもわかった。よって、発災直後は二次集積所を経由せず、支援物資を一時集積所から避難所に直接配送することが望ましい。

最後に、集積所の輸送車両待ち時間とバース数の関係を分析したところ、その関係は強く、バース数が少ないほど車両待ち時間が長くなる結果を得た。またバース数が少ないほど、荷積み待ちの輸送車両を含め使用中の輸送車両台数が多くなり、その結果として配送遅延が発生し、遅延が大きくなると避難所の支援物資在庫量が減少する結果となった。

また、別の研究成果として、ラストマイル輸送においてトラックとトレーラーのサイズの異なる輸送機関を考慮し、各避難所の支援物資需要の動的変化に対応するモデルを、輸送時間最小化問題として構築している。解法には Simulated Annealing(SA)に可変近傍法(variable neighborhood search: VNS)を組み合わせたSA-VNSを採用し、仮想ネットワーク上において、SAのみ、VNSのみ、蟻コロニー最適化と比較したところ、SA-VNSが最大の最適解を得ることを明らかにしている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Meilinda F.N. Maghfiroh, Shinya Hanaoka	4. 巻 Vol.8, No.2
2. 論文標題 Dynamic truck and trailer routing problem for last mile distribution in disaster response	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Humanitarian Logistics Supply Chain and Management	6. 最初と最後の頁 252-278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1108/JHLSCM-10-2017-0050	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 Rubel Das, Makoto Okumura	4. 巻 12
2. 論文標題 Analysis of the Effect of Different Demand Trends in Deterministic Relief Inventory Model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies	6. 最初と最後の頁 757-780
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11175/easts.12.757	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 該当する
1. 著者名 Takahiro Majima, Keiki Takadama, Daisuke Watanabe, Taro Aratani, Keiji Sato	4. 巻 Vol.23, No.4
2. 論文標題 Transportation Simulator for Disaster Circumstance and Bottleneck Analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 593-599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-018-0493-3	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 竹居広樹, 奥村誠	4. 巻 Vol.74, No.5
2. 論文標題 津波避難における自動車利用率設定のための基礎的分析手法	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 土木学会論文集 D3 (土木計画学)	6. 最初と最後の頁 181-189
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejipm.74.1_181	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 竹居広樹, 奥村誠, 爪林康太	4. 巻 Vol.5, No.2
2. 論文標題 津波避難におけるコントラフロー適用区間に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 交通工学論文集	6. 最初と最後の頁 A_56-A_63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14954/jste.5.2_A_56	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 奥村誠	4. 巻 61
2. 論文標題 東日本大震災広域避難者の移動における高速道路の役割	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 高速道路と自動車	6. 最初と最後の頁 17-23
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 Wapee Manopiniwes, Takashi Irohara	4. 巻 55
2. 論文標題 Stochastic optimization model for integrated decisions on relief supply chains: Preparedness for disaster response	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Production Research	6. 最初と最後の頁 979 ~ 996
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1080/00207543.2016.1211340	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 Rajali Maharjan, Shinya Hanaoka	4. 巻 8
2. 論文標題 A multi-actor multi-objective optimization approach for locating temporary logistics hubs during disaster response	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Humanitarian Logistics Supply Chain and Management	6. 最初と最後の頁 2 ~ 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1108/JHLSCM-08-2017-0040	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 竹居広樹, 奥村誠	4. 巻 37
2. 論文標題 歩車混合を考慮したセルベース最適津波避難モデル	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 交通工学研究発表会論文集	6. 最初と最後の頁 239 ~ 245
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 竹居広樹, 奥村誠	4. 巻 4
2. 論文標題 歩車混合避難における津波遭遇リスクと交通事故リスク	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 交通工学論文集	6. 最初と最後の頁 A_129 ~ A_137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.14954/jste.4.1_A_129	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 Rajali Maharjan, Shinya Hanaoka	4. 巻 9
2. 論文標題 Fuzzy multi-attribute group decision making to identify the order of establishing temporary logistics hubs during disaster response	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management	6. 最初と最後の頁 2 ~ 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1108/JHLSCM-02-2018-0013	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 Meilinda F.N. Maghfiroh, Shinya Hanaoka	4. 巻 1
2. 論文標題 Multi-Period Evacuation Shelter Selection considering Dynamic Hazards Assessment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Indonesian Journal of Computing, Engineering and Design (IJoCED)	6. 最初と最後の頁 64 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35806/ijoced.v1i2.60	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 該当する

1. 著者名 Rajali Maharjan, Shinya Hanaoka	4. 巻 70
2. 論文標題 A credibility-based multi-objective temporary logistics hub location-allocation model for relief supply and distribution under uncertainty	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Socio-Economic Planning Sciences	6. 最初と最後の頁 100727 ~ 100727
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.seps.2019.07.003	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 Meilinda F.N. Maghfiroh, Shinya Hanaoka	4. 巻 6
2. 論文標題 Multi-modal relief distribution model for disaster response operations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Disaster Science	6. 最初と最後の頁 100095 ~ 100095
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pdisas.2020.100095	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 該当する

1. 著者名 須ヶ間 淳、奥村 誠	4. 巻 54
2. 論文標題 多機能公共施設の更新戦略最適化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 都市計画論文集	6. 最初と最後の頁 758 ~ 765
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11361/journalcpj.54.758	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 須ヶ間 淳、奥村 誠	4. 巻 75
2. 論文標題 公共施設の削減方針が洪水避難場所に与える影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 土木学会論文集 D3 (土木計画学)	6. 最初と最後の頁 I_223 ~ I_232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejipm.75.I_223	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 -

〔学会発表〕 計44件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 21件）

1. 発表者名 Meilinda F.N. Maghfiroh, Shinya Hanaoka
2. 発表標題 Multi-modal relief distribution network planning for disaster response case study in Java Island
3. 学会等名 International Conference on Transportation and Logistics (T-LOG 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Meilinda F.N. Maghfiroh, Shinya Hanaoka
2. 発表標題 Disaster healthcare response through mobile health clinic routing
3. 学会等名 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Makoto Okumura
2. 発表標題 Disaster and Transportation
3. 学会等名 Special Lecture in Transport Engineering, Institute of Technology Bandung. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Makoto Okumura, Hiroki Takei
2. 発表標題 Can we expect altruism of car drivers in tsunami evacuation? Analyzed by a tri-modal optimal evacuation model
3. 学会等名 9th Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management (IDRiM 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Wapee Manopiniwes, Takashi Irohara
2. 発表標題 Multi-period Temporary Depot Location Problem in Flood Natural Disaster Response
3. 学会等名 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (ICIEOM) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Wapee Manopiniwes, Takashi Irohara
2. 発表標題 Integrated humanitarian operations management in flood natural disaster
3. 学会等名 25th International European Operations Management Association (EurOMA) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Muhammad Akbar, Takashi Irohara
2. 発表標題 A social-conscious scheduling model of dual resources constrained identical parallel machine to minimize makespan and operator workload balance
3. 学会等名 19th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Muhammad Akbar, Takashi Irohara
2. 発表標題 A SOCIAL-CONSCIOUS SCHEDULING MODEL OF DUAL RESOURCES CONSTRAINED IDENTICAL PARALLEL MACHINE TO MINIMIZE TARDINESS AND MAXIMIZE OPERATOR PRODUCTIVITY
3. 学会等名 Computers and Industrial Engineering (CIE48) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Junko Hosoda, Takashi Irohara
2. 発表標題 A HEURISTIC ALGORITHM FOR LOCATION ROUTING PROBLEM WITH OUTSOURCED DELIVERY
3. 学会等名 Computers and Industrial Engineering (CIE48) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Irohara
2. 発表標題 Vehicle Routing Problem with Overlapped Time Windows on Shipping from Online Store
3. 学会等名 Institute for the Operations Research and Management Science (INFORMS) Annual meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Junko Hosoda, Takashi Irohara
2. 発表標題 Hybrid Approach for Location Routing Problem with Transportation Modes
3. 学会等名 8th International Conference on Operations and Supply Chain Management (OSCM) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Muhammad Akbar and Takashi Irohara
2. 発表標題 Dual resource constrained scheduling considering operator working modes and moving in identical parallel machines using a permutation-based genetic algorithm
3. 学会等名 APMS 2018 International Conference Advances in Production Management Systems, (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zohreh Khojasteh-Ghamari, Takashi Irohara
2. 発表標題 Towards designing a robust supply chain network; A multi objective optimization approach
3. 学会等名 25th International European Operations Management Association (EurOMA) Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Irohara
2. 発表標題 Forward-Reserve Allocation Problem to Consider Combination of Replenishment Parts
3. 学会等名 IISE Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zohreh Khojasteh-Ghamari, Takashi Irohara
2. 発表標題 The Importance of Downstream Supply Chain in Supply Chain Risk Management: Multi-Objective Optimization
3. 学会等名 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (ICIEOM) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高桑駿, 花岡伸也, 久保幹雄, 川崎智也
2. 発表標題 人道支援ロジスティクスにおけるラストマイル輸送
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥村誠, 竹居広樹
2. 発表標題 自動車を用いた津波避難の最適化モデル
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥村誠
2. 発表標題 平成28年北海道豪雨による道路被害からの教訓
3. 学会等名 平成30年度東北地域災害科学研究集会および講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久保幹雄
2. 発表標題 最適化-実践
3. 学会等名 第1回0 Rセミナー 『Python言語によるビジネスアナリティクス』（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久保幹雄
2. 発表標題 最適化-概要
3. 学会等名 第1回0 Rセミナー 『Python言語によるビジネスアナリティクス』（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小原崇矢, 伊呂原隆
2. 発表標題 緊急支援物資ラストマイル輸送におけるヘリコプター投入の効果
3. 学会等名 日本経営工学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊呂原隆
2. 発表標題 倉庫の出荷工程における効率的なオーダー処理方法の選択
3. 学会等名 日本経営工学会 生産物流部門第6回産学交流ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 細田順子, 伊呂原隆
2. 発表標題 Location Routing Problemの問題構造に応じたアルゴリズムの提案
3. 学会等名 日本経営工学会春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤本昂矢, 伊呂原隆, 中村一馬, Garry Donaghy
2. 発表標題 商品管理温度帯を考慮したクロスドック倉庫ネットワークにおけるトラックの輸送計画
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 細田順子, 伊呂原隆
2. 発表標題 配送ルート・配送手段決定問題の求解時間に与える拠点固定費の影響に対する考察
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 Muhammad Akbar, Takashi Irohara
2. 発表標題 New Considerations in Generating a Schedule in Dual Resource Constrained (DRC) Production System: Operator Productivity and Workload Balance
3. 学会等名 日本経営工学会 第6回生産物流国際ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Muhammad Akbar, Takashi Irohara
2. 発表標題 A multi-encoding genetic algorithm to optimize the tardiness of dual resource constrained scheduling problem with limited non-identical-skill operators performing multi activities in unrelated parallel machines
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯島雅也, 伊呂原隆
2. 発表標題 鉄道および道路輸送の併用と環境負荷を考慮した広域物流網の構築
3. 学会等名 日本経営工学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木彩子, 伊呂原隆, 岸正泰, 高久龍一郎, 三島圭一
2. 発表標題 複合機の部品リユースにおけるコスト最小化を目的としたリバースロジスティクスの再構築
3. 学会等名 日本経営工学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 細田順子, 伊呂原隆
2. 発表標題 制約緩和とヒューリスティクスを組合せた配送ルート・配送手段決定アルゴリズム
3. 学会等名 日本経営工学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嘉野尚弘, 橋本英樹
2. 発表標題 ゼロチンカット制約付き二次元ビンパッキング問題に対発見的解法
3. 学会等名 スケジューリング学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 橋本英樹
2. 発表標題 配送計画問題に対する局所探索フレームワーク
3. 学会等名 日本OR学会研究部会最適化とその応用(招待講演)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Maghfiroh, M.F.N. and Hanaoka, S.
2 . 発表標題 Last mile distribution in humanitarian logistics under stochastic and dynamic consideration
3 . 学会等名 International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Maharjan, R. and Hanaoka, S.
2 . 発表標題 Multi-actor dynamic multi-objective optimization for temporary logistic hub selection during disaster response
3 . 学会等名 9th International Conference on Logistics and Transport (ICLT) 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Takada, Y., Takeuchi, Y., Hu, Y., Hashimoto, H. and Yagiura, M.
2 . 発表標題 A Tabu Search Algorithm for the Multi-Vehicle Covering Tour Problem
3 . 学会等名 Metaheuristics International Conference (MIC) 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Irohara, T.
2 . 発表標題 Heuristics for Chute and Dock Assignment Problem in a Shipping Area of Cross-Docking Center,
3 . 学会等名 Institute for the Operations Research and Management Science (INFORMS) 2017 Annual meeting (国際学会)
4 . 発表年 2017年



1. 発表者名 Hosoda, J. and Irohara, T.
2. 発表標題 Location Routing Problem with transportation mode options
3. 学会等名 Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS) 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Majima, T. and Aratani T.
2. 発表標題 Evaluation of Logistics System with Small Ships under Disaster Situations
3. 学会等名 2017 Fourth Asian Conference on Defence Technology (ACDT) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 細正隆, 奥村誠
2. 発表標題 新規の都市間交通サービスの設定可能性が最適ネットワーク形状に与える影響
3. 学会等名 土木計画学研究・講演集 No.56
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹居広樹, 奥村誠
2. 発表標題 津波避難における自動車分担率が津波遭遇リスクに与える影響
3. 学会等名 土木計画学研究・講演集 No.56
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋友貴, 久保幹雄, 橋本英樹
2. 発表標題 宅配便におけるサービスネットワーク設計問題の SCOP による改善
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 外松優章, 久保幹雄, 橋本英樹
2. 発表標題 避難所巡回問題に対する事前巡回路方策
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野口敏樹, 久保幹雄, 橋本英樹
2. 発表標題 最適製品切り替え問題に対する数理最適化アプローチ
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 有江禎晶, 久保幹雄, 橋本英樹, 野々部宏司
2. 発表標題 実務的な資源制約付きスケジューリング問題に対する OptSeq の適用
3. 学会等名 スケジューリング・シンポジウム 2017
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

スケジュール学会人道支援ロジスティクス研究部会  
<http://www.scheduling.jp/workshop/humanitarianlogistics/>

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	奥村 誠  (Okumura Makoto)  (00194514)	東北大学・災害科学国際研究所・教授   (11301)	
研究分担者	久保 幹雄  (Kubo Mikio)  (60225191)	東京海洋大学・学術研究院・教授   (12614)	
研究分担者	間島 隆博  (Majima Takahiro)  (30392690)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所・その他部局等・研究員   (82627)	
研究分担者	伊呂原 隆  (Irohara Takashi)  (60308202)	上智大学・理工学部・教授   (32621)	
研究分担者	橋本 英樹  (Hashimoto Hideki)  (70548114)	東京海洋大学・学術研究院・准教授   (12614)	