

2012 年度

東京大学 人工物工学研究センター
サービス工学研究部門

移動ロボティクス研究室 (太田研究室) 研究紹介

〒277-8568 千葉県柏市柏の葉 5-1-5
東京大学柏キャンパス総合研究棟 5F

TEL

教授室 509 : 04-7136-4252

研究室 559, 561 : 04-7136-4260

研究室 534A : 04-7136-4276

FAX

: 04-7136-4242

URL: <http://www.race.u-tokyo.ac.jp/otalab/index-j.htm>

メンバー

教授	太田 順
助教	緒方 大樹
博士課程学生	黄 沿江, 黄 之峰, 朱 丹丹, 加藤 裕基
修士課程学生	作山 拓也, Karapetsas Eleftherios Baron Yong Yoon Seong, Jorge David Figueroa Heredia
学部 4 年	永田 英憲, 矢作 裕之, 尾崎 紀之, 姜 平 片山 貴裕, 宮崎 雄大
秘書	平田 真理, 田村 美香

研究の概要

我々は 1989 年から群知能ロボットの研究を行ってきました。我々は、「ある空間に滞在し、動作している人間」、「人間を支援する知的エージェントとしてのロボット」、「ロボットと人間が相互作用する環境」の三者から構成される系を考えてきました。我々は、動作計画手法、進化的計算、最適化学、制御工学等を理論的基盤として、ロボット工学、サービス工学、生産システム工学に関する研究プロジェクトを遂行しています。最終的には人間と相互作用し人間を支援するエージェントの知能並びに運動・移動機能を解明し、人を含むマルチエージェントシステム設計論の構築を目指します。現在は「マルチエージェントロボット」、「大規模生産／搬送システム設計と支援」「移動知，人の解析と人へのサービス」という 3 つの分野において研究を行っています。

具体的には以下のテーマについて研究を進めています。

「マルチエージェントロボット」	
• 未知物体を把持する群ロボット系	3
• 物体探索と地図生成	4
• 複台車を用いた物体搬送	5
「大規模生産／搬送システム設計と支援」	
• マニピュレータシステムの統合設計	6
• 立体倉庫における複数台クレーンの動作生成	7
• 空港における航空機の渋滞制御	8
「移動知，人の解析と人へのサービス」	
• 看護行動支援	9
• 人の規律姿勢制御機構のマルチモダリティ解析	10
• Web からの実世界行動モデルの構築：Exploratory Search	11
• Web からの実世界行動モデルの構築：Long-term Goals	12

未知物体を把持する群ロボット系

移動ロボットによる未知物体の認識と高速把持は、工場における搬送作業等様々な応用対象を有しており重要である。ここでは、3台のスキャナ式距離センサを搭載した移動ロボットが、形状モデルを持たない未知物体の局所的な形状情報を獲得して把持位置を認識することで物体把持を行う方法論を提案する[1]。計測システムの概要を Fig.1 に示す。

ここでは、移動ロボットが前進しながら距離情報を蓄積することで物体の把持位置を抽出するアルゴリズムを提案する。物体に関する距離センサ情報が以下の3つの条件を満たすときにグリッパによる把持位置が存在するとみなす。(a)物体に平行な表面または平面が存在すること。(b)当該平行表面/平面の間の距離がグリッパの最大間隔よりも短いこと。(c)当該平行表面/平面の外側にグリッパを差し込める空間が存在すること。もしある一連の計測により、そのような把持位置を抽出した場合には、その位置より一定距離後方にロボットを位置決めし、再度物体を計測して上記3条件の充足を確認後、把持位置に到達し把持する。もし把持位置が存在しない場合には、物体周縁を一定量周回した地点で同様な計測を行い、把持位置が計測されるまで周回を続ける。詳しいアルゴリズムを Fig.2 に示す。

この方法の有効性を実験により検証した。並行グリッパ付きの移動ロボットが90%の確率で様々な未知形状物体（フライパンや椅子等）を把持することが確認できた。また提案手法は、3Dモデル構築による方法、すなわちロボットが物体の周縁を一周して形状情報を取得する方法と比較して49%作業時間が減らせることが確認できた（Fig.3）。

その他2台のロボットによる協調搬送の研究も行っている[2]。

Keywords: Feature extraction, partial shape information, fast grasping of unknown objects

Reference

- [1] Zhaojia Liu, Lounell B. Gueta, and Jun Ota, Feature Extraction from Partial Shape Information for Fast Grasping of Unknown Objects, Proceedings of the 2011 IEEE Int. Conf. Robotics and Biomimetics (ROBIO2011), 1332/1337 (2011).
- [2] Zhaojia Liu, Hiromasa Kamogawa and Jun Ota, Motion Planning for Two Robots of an Object Handling System Considering Fast Transition between Stable States, Advanced Robotics, to appear (2012).

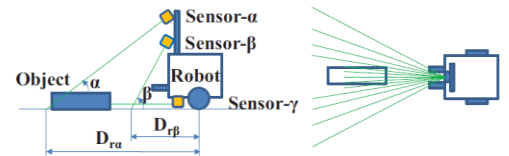


Fig. 1 A mobile robot with two 2D range sensors.

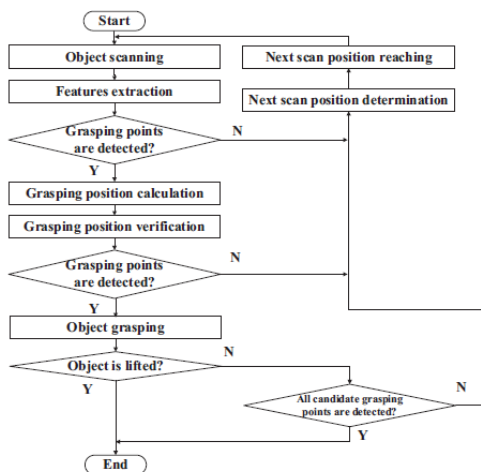


Fig. 2 Proposed approach.

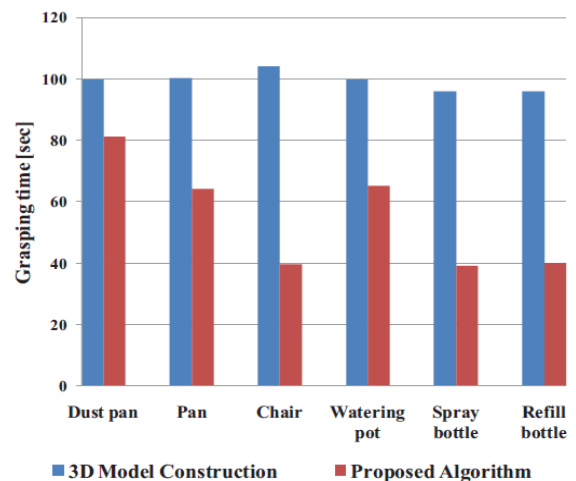


Fig. 3 Comparison of the grasping time of every object by using the proposed method and 3D model construction.

グラフ上の反応拡散方程式を用いた境界を有する障害物環境における移動ロボットの探索

グラフ上の反応拡散方程式 (Reaction-Diffusion on a Graph, 以降 RDEG と略す) を用いた, 障害物環境における移動ロボットの探索動作の新しいフレームワークを提案している. ロボットの動作生成において, 対象とする未知環境領域全体を掃引する経路を生成する必要がある. この問題に対して, 本手法では, より効率的な経路生成のために, 探索対象環境領域の境界情報を利用している. 探索対象環境内には未知障害物が存在しているため, 経路上をロボットが走行している最中に, 未知障害物に遭遇する可能性がある. 当初計画した経路を通行できない場合には, その経路を変更して新しい経路を生成しなければならない. 経路再生成のアルゴリズムの概要を Fig. 1 に示す. ロボットが全周を見渡す距離センサを有し, ある場所に立ち止まって観測する場合には, 掃引問題はロボットが周囲を見渡す点 (観測点) を領域内のどの部分に設定し, それらをどう連結するかという問題に帰結する. まず, できるだけ少ない数の観測点を環境内に分散させる方法論としては RDEG 法を用いる. 観測点が配置できたなら, それらの点を最短経路で結ぶ問題は巡回セールスマン問題 (Traveling Salesman Problem, 以降 TSP と略す) [1] となる. ここでは解法として広く用いられている Lin-kernighan heuristic (LKH) 法を用いる. また近接した 2 つの観測点を結ぶ経路生成が必要であるが, それについては A* 法を用いる.

また地図表現には, 正方形で表現された均一セル表現法を用いる. 各セルは三種類の状態から構成される (Fig. 2). **unexplored cell** は未探索のセル (Fig. 2 では灰色で表現), **occupied cell** は探索の結果障害物領域とみなせるセル (黒色), **free cell** は探索の結果障害物がないと解釈できるセル (白色) である.

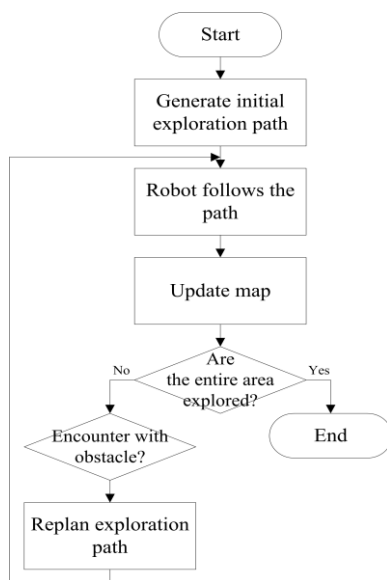


Fig.1. Overview exploration plan flowchart

このような空間表現より, 障害物領域を判断するために画像処理の分野で用いられている connected component analysis を用いる. 障害物領域を発見した場合には, 前述の観測点群を unexplored cell と free cell で表現された環境内で RDEG を用いることで再度配置しなおす. かつまた TSP を再度解くことで対処する. Fig. 3 の左図が探索対象領域で, 右図がロボットが辿った経路を表している. 結果として, ジグザグ走行等の他の手法と経路長等を比較することで, 提案手法の有効性を示した.

Keywords: 移動ロボット, 探索, 境界領域

Reference

- [1] Zhaojia Liu, Lounell B. Gueta, and Jun Ota, Feature Extraction from Partial Shape Information for Fast Grasping of Unknown Objects, Proceedings of the 2011 IEEE Int. Conf. Robotics and Biomimetics (ROBIO2011), 1332/1337 (2011).

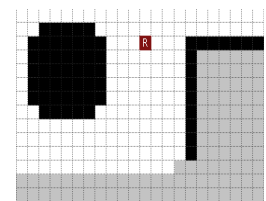


Fig.2. Occupied cell (Black), Unexplored cell (Grey), Free cell (White).

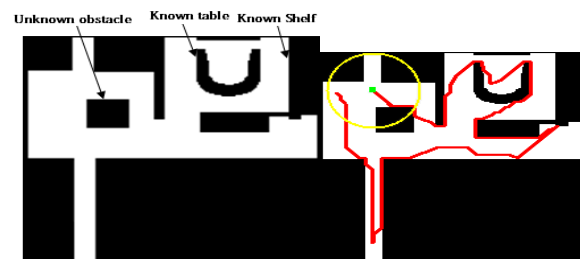


Fig.3. Simulation's practical experiment map and RDEG (proposed)

小型移動ロボットによる台車を用いた大型物体の搬送

小型移動ロボットに大型物体を搬送させるには、ロボットにかかる重量負荷をいかに軽減するかが重要である。本研究ではロボットへの重量負荷を軽減する狙いで、ロボットが台車を用いる搬送手法を提案する。問題設定として、床に置かれた物体を2台の移動ロボットで台車に積載し、搬送可能な状態にするまでを対象とし、積載過程におけるロボットの動作計画問題を扱う。

本手法では2台の移動ロボットにより以下の手順で物体を台車に積載する。まず、エンドエフェクタを搭載した物体傾斜用ロボットが物体の一点を押すことで物体を傾け、床と物体間にできた隙間に台車搬送用ロボットが2台の小型台車を挿入する。物体傾斜用ロボットが物体の反対側に回り、再び物体を傾け、台車搬送用ロボットが残りの台車を挿入する(Fig.1)。ここで、任意形状の物体に対して、「どこに台車を挿入するか」、物体を傾斜する際エンドエフェクタで「どこを押して物体を傾げるか」という2つの問題を移動ロボットの操作手順を考慮して解く必要がある。この問題を、台車挿入位置と、2度の物体傾斜におけるエンドエフェクタの作用点位置2点を設計変数、最終的な搬送可能状態での物体の安定性を評価関数とした最適化問題として定式化し、ランダム多スタート局所探索法を用いて解くアルゴリズムを提案した。

シミュレーションにより提案アルゴリズムが任意形状の物体に適用可能であることを確認した(Fig.2)。また、従来手法（協調把持）と比して、提案手法がより重いものを搬送できることを示した(Fig.3)。

Keywords: Mobile robot, object transportation, hand truck

Reference

- [1] 作山 拓也, 劉 兆甲, 太田 順: 小型移動ロボットによる台車を用いた大型物体の搬送計画, 第24回自律分散システム・シンポジウム資料, 115/118 (2012).

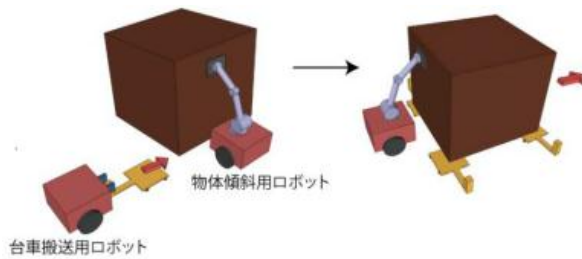


Fig. 1 提案手法のイメージ.

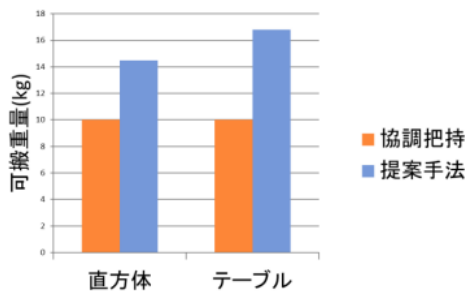


Fig. 3 従来手法との可搬重量比較.

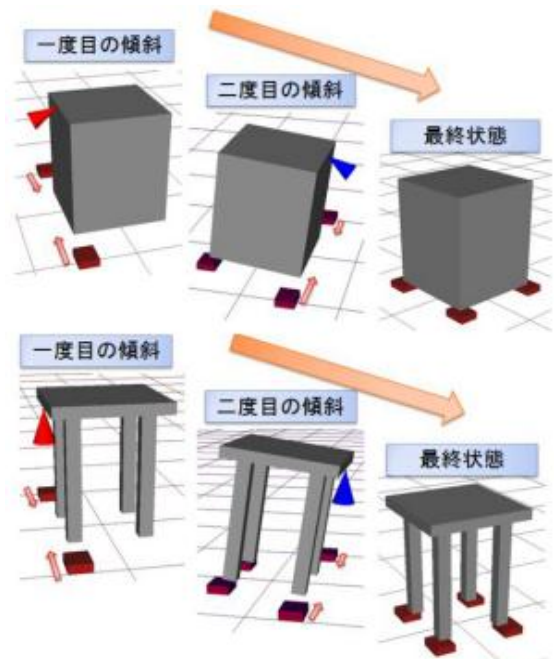


Fig. 2 シミュレーション結果

作業時間とコストを考慮し、計算時間を制限した ロボットシステム選定法

ロボットシステムを選定する上で作業時間とコストは二つの主要な評価関数である。与えられた作業内容に対して、それら二つの評価関数に関するパレート最適解を導出することが望ましい。しかしながら、総当りによる解算出では、設計解を導出するために多大な時間がかかってしまう。

本研究では、作業時間とコストの両方を考慮したマニピュレータシステム選定におけるパレート最適解を短時間で導出する方法を提案する(Fig.1) [1]。ロボットシステムの選定では、作業時間とコストに大きな影響を与えるマニピュレータ選定も考慮した。ここでは6自由度多関節型マニピュレータと1自由度の位置決めテーブルとツールから構成されるロボットシステムを対象とする(Fig.2)。システム構成の設定(システム部品の結合関係)も考慮した。提案手法では、候補となるロボットシステム群の中から適切なロボットシステムと構成の設定を選定する方法として、multiple objective particle swarm optimization (MOPSO) 法を採用した。作業時間を導出する上で、ロボットシステムの構成要素の配置設計や要素同士の協調動作生成を組み入れた。配置設計のためにparticle swarm optimization(PSO)を採用し、協調動作生成にはnearest-neighborhood algorithm (NNA)を用いた。五種類の問題設定において提案手法と従来手法(ランダムサーチを含める方法)を比較することで提案手法の有効性が示された。計算時間は一時間内に制限した。結果の評価のためにRetrieval performance evaluation (F値)を採用した。Fig.3にそれぞれの方法で求めたF値を示す。提案手法は従来手法より、F値は72.4%を向上した。

Keywords: Manipulator system selection, MOPSO, task completion time, location optimization

Reference

- [1] Y. J. Huang, L. B. Gueta, R. Chiba, T. Arai, T. Ueyama, M. Sugi and J. Ota, Manipulator system selection based on evaluation of task completion time and cost, in Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Rob. and Sys. pp. 4698-4703 (2011)

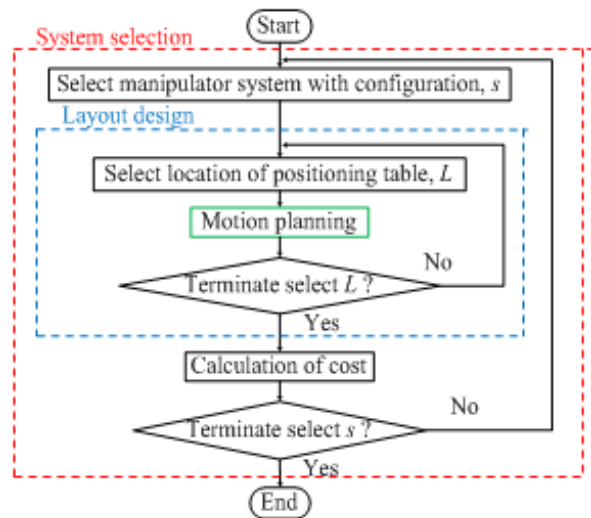


Fig. 1 Proposed method.

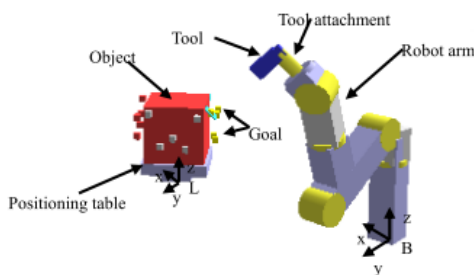


Fig. 2 A system with a robot arm, a positioning table and a tool

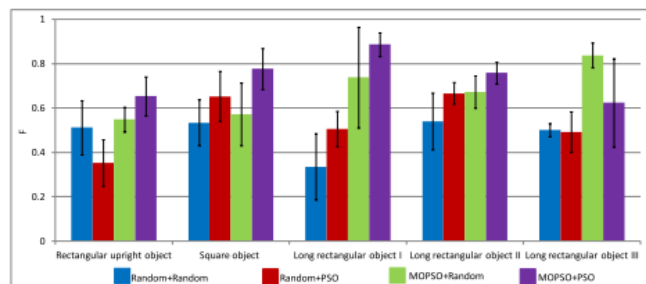


Fig. 3 The F value derived by 4 different methods for 5 tasks.

立体倉庫における複数台クレーンの動作生成

2台のスタックークレーンが作業を行う立体自動倉庫環境下における動作生成法を提案している(Fig. 1). 従来提案されてきた2台のクレーンの行動則アルゴリズム[1]では生成された動作の作業効率は高かったが, 一層の計算時間の短縮が不可欠である.

動作生成時に多大な計算時間を要する二つの要因が存在する. 一つは, 動作生成時にクレーン間の干渉チェックをする必要があり, 特に立体自動倉庫が大規模になるにつれてこの干渉チェックに多くの計算時間がかかるということである. もう一つはクレーンの現在位置から目標位置に至る軌道候補が多く存在し, その中から移動時間の短い軌道を見つけるために多大な計算時間がかかるという点である.

これらの問題に対し, 本研究では以下のアプローチを採用した[2]. まず, **free step**という概念を提案し, 干渉チェックに要する計算時間を減らした. 具体的には, クレーン同士の相対位置と速度の情報に基づき, 干渉チェックしなくても良い時間帯(**free step**)を計算し, 干渉発生の可能性がある時点のみ干渉チェックすることにより, 干渉検証の計算時間を減らした(Fig. 2). 軌道候補の干渉チェック順序の調整により, たくさんの軌道候補から迅速に適切な軌道を見つけ出す方策を提案した.

シミュレーション実験を行い, 提案手法が従来手法と比べ動作の計算時間を大幅に縮減することを示した. 倉庫規模256連128段の倉庫で従来研究の最大軌道計算時間が13.33sであるのに対し, 本研究の場合は0.03sであった. さらに提案手法の作業効率すなわち全搬送作業を終えるための作業時間は従来手法とほぼ同程度であった. このことより提案法の有効性を示した.

その他, 2台のクレーンが同一レールを共有する系のアルゴリズムも提案している[3].

Keywords: 自動倉庫. 複数台クレーン. 動作計画

Reference

- [1] Hisato Hino, Yoshimasa Kobayashi, Toshimitsu Higashi and Jun Ota, Control Methodology of Stacker Cranes for Collision Avoidance Considering Dynamics in a Warehouse, Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2009), 983/988 (2009).
- [2] Zhaojia Liu, Hiromasa Kamogawa and Jun Ota, Motion Planning for Two Robots of an Object Handling System Considering Fast Transition between Stable States, Advanced Robotics, to appear (2012).
- [3] キョウ エキコウ, 小林 由昌, 東 俊光, 太田 順, 自動倉庫における複数台のスタックークレーンの効率的な動作の高速生成法, 第24回自律分散システム・シンポジウム資料, 119/124 (2012).

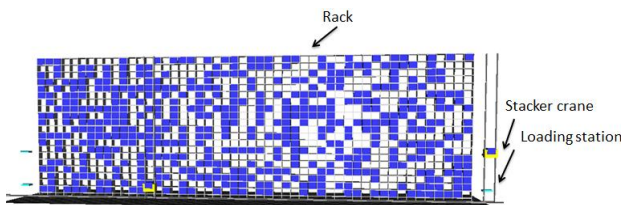


Fig. 1 Automated storage/retrieval system with two stacker cranes

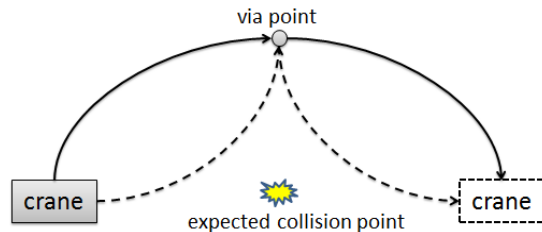


Fig. 2 Derivation of the order of collision verification in a detour avoidance trajectory

大規模空港において地上走行する航空機の渋滞緩和

大規模空港において、多くの航空機が離陸や着陸を行っている。様々な要因(多くの航空機や天候)により航空機が空港内を移動する地上走行において、渋滞が発生している。(Fig. 1) 渋滞の所在の解明ならびに対処法の提案が強く望まれる。

実際の走行データや運航データを用いて、航空機をモデル化し、羽田空港 (Fig. 2) における現状の地上走行のシミュレーションおよび解析を行った。さらに渋滞を緩和する方策を提案する。

航空機の動作モデル化に必要な各種パラメータを取得する。航空機の地上走行にかかる時間や速度を測定した。プッシュバック時間は、航空機のそばでストップウォッチを用い、計測した。プッシュバックとは、トバー車やトバレス車を用いて、航空機を後ろ向きに押す作業のことである。経路を走行する時の速度は、航空機の横を自動車で行き、自動車の速度計情報から計測した。航空機の動きを動画で撮影し、前後の航空機間の相対距離を計測した。経路の走行時や、プッシュバック時など出発機より到着機が優先される。

これらのパラメータより航空機の動作をモデル化し、2010年5月10日の運航ダイヤを用いて、シミュレーションを行った。8時30分ごろのシミュレーションによる羽田空港の状況をFig. 3に示す。出発機の集中による滑走路手前で、渋滞が発生している。地上走行時間の長さで渋滞を評価する。

待ち行列理論によると、平均待ち時間が最も短くなるには、滑走路への到着が一定分布のときである。地上走行時間が、スポットにより変わらないと仮定するならば、航空機のスポットからの出発時間間隔を均等にするだけで待ち時間を減らすことが期待できる。提案手法1では、出発機の運航ダイヤを変更する。運航ダイヤの出発機の出発時間の間隔が一定になるように変更する。

提案手法2では、出発運航ダイヤを変更せず、スポットにおける出発機の出発のタイミングを調整し、変更する。到着機と他の出発機の状況を見ながら、出発順序(スポットを出発する順序)と離陸順序(離陸する順序)が異なるように調整する。

方策1では、最大地上走行時間において、43%以上削減し、渋滞を緩和することができた。さらに、地上の平均走行時間も28%と大きく削減することができた。方策2では、地上の最大走行時間を10%以上削減することができた。

Keywords: 航空機地上走行, 渋滞緩和



Fig.1 Congestion at around 8:00 a.m. (five aircrafts are queuing up).

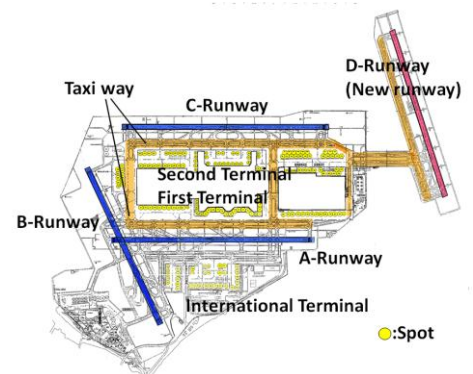


Fig.2 Building layout of Haneda Airport

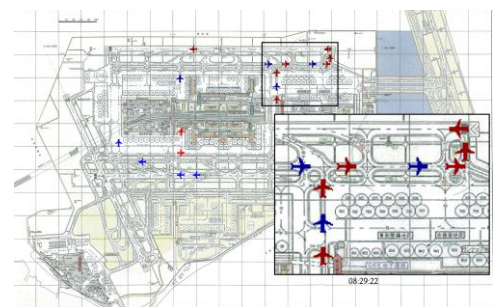


Fig.3 Simulation of aircraft taxiing at approximately 8:30 a.m.

看護ケア動作における自習支援システム

近年の少子高齢化社会において看護ケアサービスのニーズは高まっている。しかし、看護分野における教育者には限りがあり、看護師の育成は不十分である。そこで、この問題を解決する一つの手段として、学習者の動作を計測し、自動で評価を与える自己学習支援システムの開発を目指す。教員と同精度の評価を学習者にフィードバックし、その評価をもとに学習者が繰り返し練習をすることで動作の上達を目指す (Fig.1)。看護ケア動作は、特に負担の大きい動作においては看護師及び患者の疲労や怪我を防ぐために、正しい手順で動作を行えるようマスターする必要がある。そこで、システムは手順が正しいかどうか、動作が適切かどうかを自動で判別できなければならない。そのようなシステムを構築するため、深度も計測することができるKinect (Microsoft co., Ltd) を用いたカメラ計測システムを構築した。また、患者と学習者を識別するため、カラーマークを体につけて色情報と深度情報を併用した (Fig.2)。評価項目は看護大学の教員の意見および看護の教科書をもとに決定し、各項目の評価基準は事前実験によって決定した。システムの各評価に対する評価精度と学習に対する効果を調べるため、実験を行った。システムの評価精度は平均85.8%の正答率であった (Fig.3)。また、学習への効果はFig.4のようになった。

Keywords: Self-training system, Evaluation, Kinect

Reference

- [1] Zhifeng.Huang et al: Development of a Nursing Self-training System for Transferring Patient from Bed to Wheelchair. (SICE 2012) (to appear)
- [2] T. Yonetsuj et al.: A measurement and evaluation method of a support system to teach how to improve transferring patients. Proc.2011 IEEE Int. Conf. Robot. and Biomim (ROBIO 2011), 908-913, 2011.

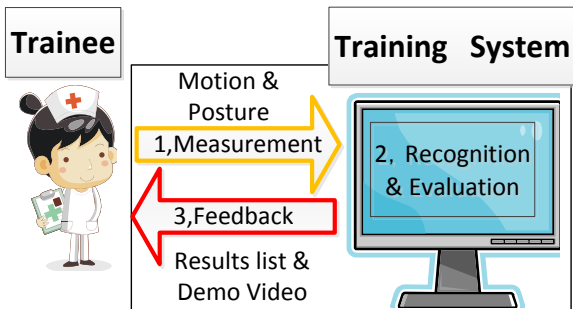


Fig. 1 System Image

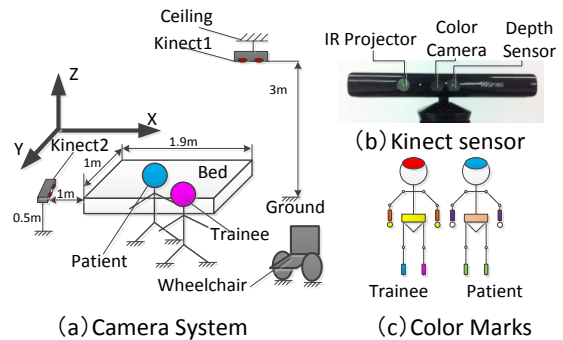


Fig. 2 Camera System

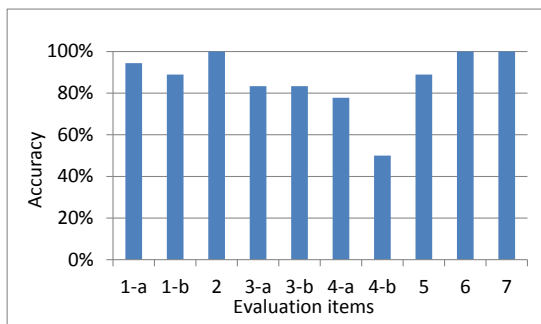


Fig. 3 System accuracy

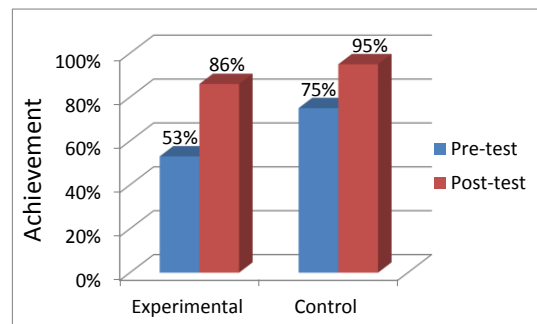


Fig. 4 Training effect

ヒトの起立姿勢制御機構のマルチモダリティ解析

人は複数の感覚入力から、脳神経系を介して全身の筋活動を制御することで姿勢制御を可能としている。上記の仕組みを解明し、感覚-筋活動のモデルを構築することは脳機能の推測につながり、リハビリテーションを初めとした医学的・生物学的意義は極めて大きい。姿勢制御モデルを考えるためには、感覚系に複数のモダリティが存在すること、運動系は冗長な筋によって制御されていることが重要となる。同時に、筋活動の計測により、姿勢の維持・変化に用いられる関節トルク成分のみならず、拮抗筋による内力成分が存在するという仮説を検証可能とすることも、姿勢制御を考察する上で重要である。

そこで、本研究では、健常者の起立姿勢維持を研究対象とし、感覚入力の変化による筋活動の変化を捉え、内力成分の存在を明らかにし、モデル化することを目的とする。

上記の目的に対し感覚入力の変化方法という課題が挙げられる。本研究では、姿勢制御に深く関係すると考えられる視覚・平衡感覚・体性感覚において、被験者に対してA)視覚：閉眼させることで阻害、B)平衡感覚：耳に冷水を注ぐカロリックテストを行うことで阻害、C)体性感覚：外部からの接触することで強調、を行う。上記の手法を用いて感覚を阻害・強調した際の筋活動を測定する。また、内力成分の存在を、阻害・強調時の筋活動と平常時の筋活動（トルク成分）との差分を求めることにより確認可能とする。

上記手法による実験を行い、筋活動計測を行った。その結果、感覚の阻害・強調に伴い被験者にA)平衡感覚のみ阻害時の起立姿勢維持(Fig.1 A)、B)平衡感覚ならびに視覚の同時阻害時の注水方向への姿勢傾斜(Fig.1 B)、C)視覚・平衡感覚阻害に加えた体性感覚強調時の姿勢傾斜の矯正および起立姿勢の維持(Fig.1 C)が観察された。ここで筋活動を測定した結果、視覚・平衡感覚双方を阻害した場合、姿勢を維持するトルク成分以上の筋活動が確認された。すなわち、新たな姿勢維持制御の可能性が示唆され、姿勢維持に必要なトルク成分がPID制御によって与えられるとともに、伸屈筋双方の活動を上げることによる、身体のスティッフネスを向上させる内力成分制御が存在する可能性を示した(Fig.2)。

Keywords: 移動知, 起立姿勢制御, 感覚阻害, マルチモダリティ解析

Reference

- [1] Hiroaki Ogawa, Ryusuke Chiba, Kaoru Takakusaki, Hajime Asama and Jun Ota, Method for obtaining quantitative change in muscle activities by difference in sensory inputs about human posture control, Proc. Int. Symp. on Adaptive Motion in Animals and Machines, 9/10 (2011)

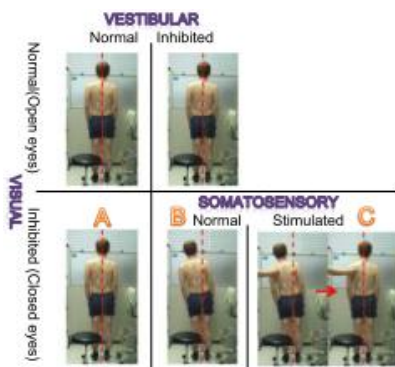


Fig.1 Postural changes

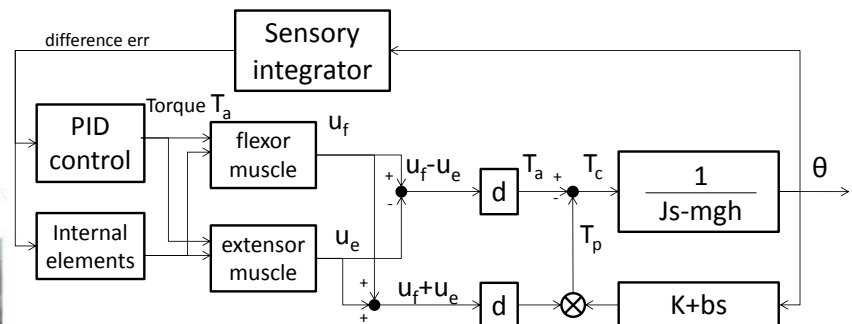


Fig.2 Posture control model with internal elements

Web 上の実世界行動検索システム

ウェブ上には人々が実世界で行った行動が様々な形で掲載されている。これらの行動に関する情報は、主に、最も単純なものから非常に複雑なものまでHowToと呼ばれるウェブサイト上に掲載されている。これらのHowTo サイトでは、人が想像可能なあらゆる目標に対し、それを実際に遂行する方法が詳述されている。人々は検索エンジンを使用してこれらの活動を探索可能である。ここで、行動を表現するためには名詞に加え動詞も必要である。そのため、ユーザの要望にあった行動を探すためには、名詞と動詞をうまく組み合わせてクエリを構成する必要があるが、初心者のユーザはそのような組み合わせを構築するのが難しい。

このような背景のもと本研究では、直接検索クエリを含まないが、概念的にそれと関係がある行動を検索可能なシステムを提案する。具体的には、ConceptNetと呼ばれるMITによって作られた知識ベースを使用して、検索クエリ上で質問拡張を行なうシステムを構築する。質問拡張は、オリジナル質問に含まれる単語とConceptNet上で結ばれる複数の関連語を用いる。関連語には無関係のものも含まれるため、単語と関連語間の関係に紐付けられた重みを計算し、重み順にランキングすることで関連語の候補を抽出する。なお、単語-関連語の重み付けは、遺伝的アルゴリズムを使用して、最適化を実施した。その後、HowToウェブサイトから関連語を用いて関連するページを検索しユーザに応答する。

最後に、最適化されたシステムと最適化されていない単純なウェブ探索と比較し、最適化されたシステムのほうが一方の手法に比べ優れていたことが分かった。将来、多人数を集めシステム全体の評価を行う予定である。

Keywords: Data mining, Query expansion, Optimization, Genetic Algorithm

Reference

- [1] Karapetsas E. Fukazawa Y. and Jun O. 2011. Retrieving Information about Real World Activities from the Web. IPSJ SIG technical reports 2011-MBL-59(2), 1-7, 2011-08-29

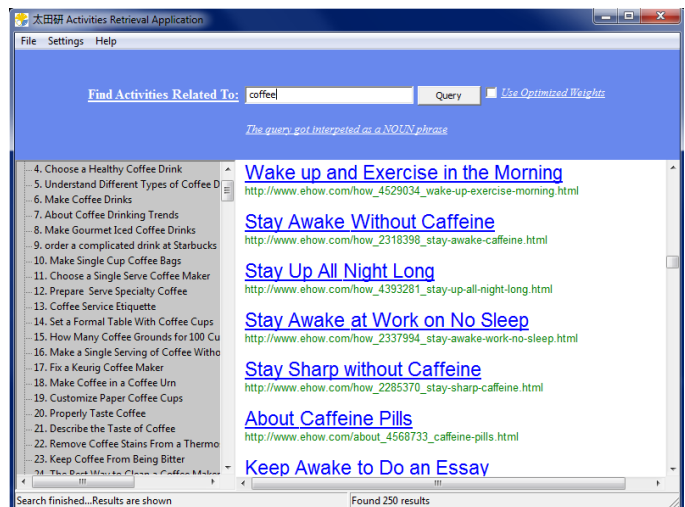


Fig 2 - The GUI of the system.

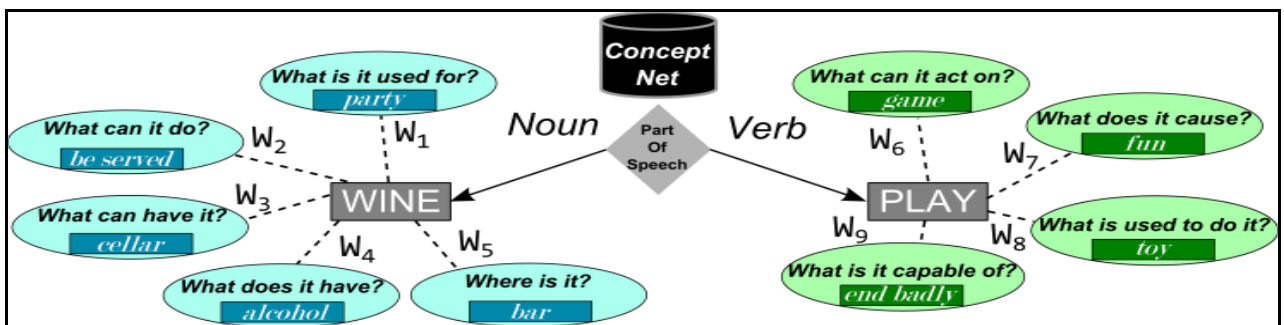


Fig. 1 - ConceptNet and relation weights

長期的目標に基づく推薦システム

近年、人々は様々な種類の問題を解決するためコンピューターやインターネットに依存する傾向が強まっており、日常生活において様々なメディアから推薦情報を受信する機会が増加している。たとえば、Google社のAdSense広告では、検索した情報に関連する広告が結果ページの右側に表示される。Amazon.com社では、顧客の購買に伴うあらゆる行動に基づき顧客の興味を推測、関連する商品が推薦される。StumbleUponでは、自分の興味のある領域をあらかじめ提供することで、関連するニュースをまとめて推薦する。

このような背景のもと、本研究では、「長期目標に基づく推薦システム」を提案する。ユーザの長期的な目標に基づく点で従来の推薦システムとは異なる。本推薦システムを構築するため、第1に長期的な目標辞書を構築する。ユーザの長期目標は「新年の決意」でよく宣言されることを鑑み、Twitterの投稿から「新年の決意 (New year's resolution)」を含む投稿を抽出する。その後、文書クラスタリング手法の一種であるLDAにより、これらの長期目標を複数の異なるトピッククラスターに分類する。Fig.1に長期目標の辞書の構築フローを示す。将来的には、Wikipedia等の外部リソースを利用し、大規模な辞書を構築することを検討中である。長期目標に基づく推薦システム全体の流れをFig.2に示す。

Keywords: long-term goals, twitter, topic modeling, clustering

Reference

- [1] D. D. Zhu, Y. Fukazawa, E. Karapetsas and J. Ota, Analysis of New Year's Resolutions Extracted from Twitter Posts to Capture User's Long Term Goals, Web Intelligence and Interaction (SIG-WI2), pp.41-42(2012)

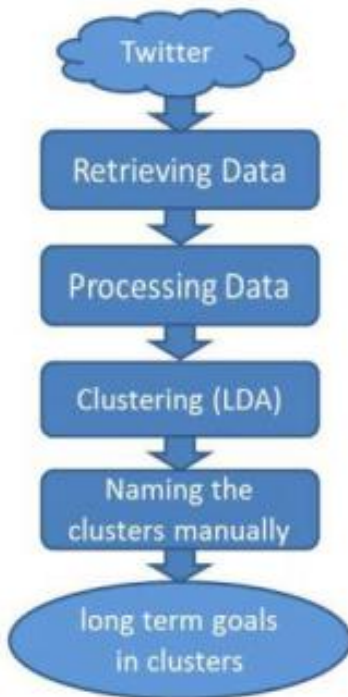


Fig. 1 Flow chart of creating long term goal dictionary.

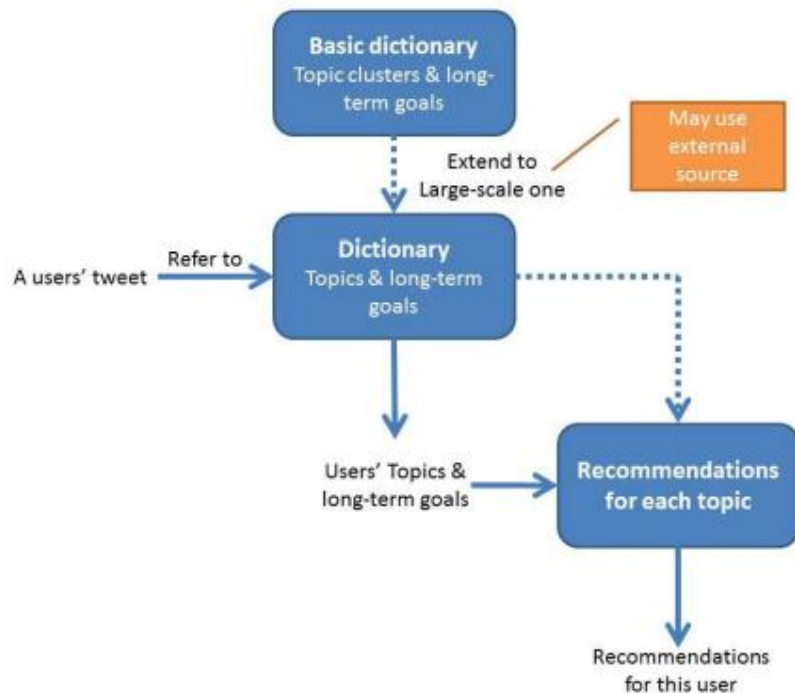


Fig.2 Overall flow of long term goal based recommendation