知識選択型転移強化学習を用いた移動ロボットによる動的障害物回避

高矢　空　　鳥谷部　悠希　　須賀　哉斗　　河野　仁　　鈴木　剛（日本電機大学）池　勇勳（北陸先端科学技術大学院大学）藤井　浩光（千葉工業大学）

Dynamic Obstacle Avoidance by Mobile Robot Using Transfer Reinforcement Learning with Knowledge Selection

Takaya Sora, Toriyabe Yuki, Suga Kanato, Kono Hitoshi＊, Suzuki Tsuyoshi, (Nihon Denki University)   
Ji Yonghoon, (Japan Advanced Institute of Science and Technology)   
Fujii Hiromitsu, (Chiba Institute of Technology)

近年，機械学習技術の社会実装が活発に行われている．とりわけ，強化学習や転移学習などの技術が知能ロボットに実装されつつある．著者らはこれまでに，認知科学領域の知見である，活性化拡散モデルを応用した知識選択型転移強化学習を提案した．知識選択型転移強化学習を実装した移動ロボットにおいて，静的障害物の回避は実現されているが，動的障害物の回避については検討されていない．本発表では，知識選択型転移強化学習のハイパーパラメータをチューニングすることで，動的障害物回避が実現できることを確認したので報告する．

キーワード：転移学習，強化学習，知識選択，活性化拡散モデル

(Transfer learning, reinforcement learning, knowledge selection, spreading activation model)

1.　緒言

本文□（MS明朝＋Century）□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□。□□□□□□□，□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。□□□□□□□□□□□，□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

2.　大見出

〈2･1〉 小見出＿文字小見出＿段落□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□引用文献(1)□□引用文献(2)(3)□□引用文献(4)～(5)□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

(１) □□□□□　　□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

(２) □□□□□□□□□　　□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

〈2･2〉 小見出＿文字小見出＿段落□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

 (１)

□□本文（字下無）□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。



｛数式行（続）｝ (２)

式説明□□□□□□10□□□□15□□□□20□□□□□□□□□□□10□□□□15□□□□20□□□□□□□□。

 (３)

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□（表1参照）。

表1　図表タイトル

Table 1.　Title.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表内文字 |  |  |  |  |
| Text |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

図表説明（左）□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□表の左右は，75mm以内□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□（表2参照）。

表2　図表タイトル

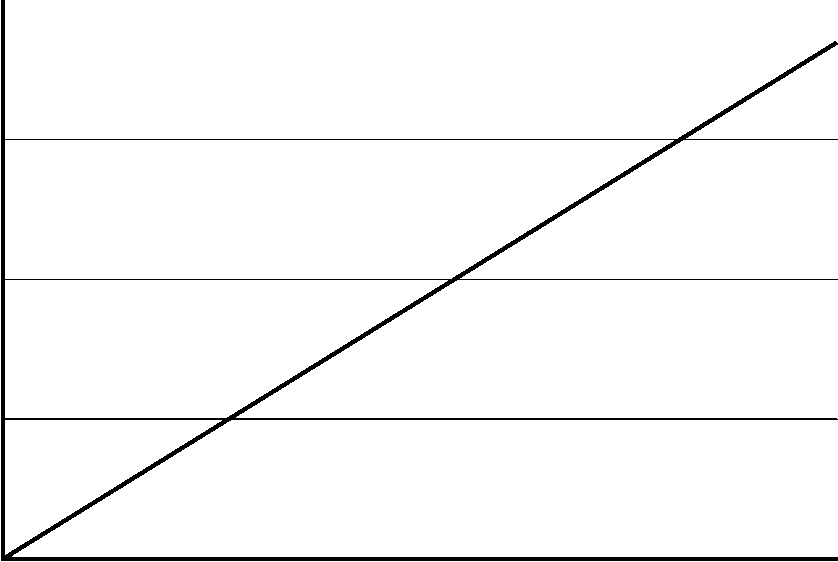
Table 2.　Title.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表内文字 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Text |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

図表説明（中央）□□□□□□表の左右は，165mm以内□□□□□□

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□（図1参照）。



(a)　グラフ1

図1　図表タイトル

Fig. 1.　Title.

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

本文□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□５□□□□10□□□□15□□□□20□□□□25□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

3.　結言

〈2･2〉 小見出＿文字小見出＿段落□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。

謝　　　辞

文　　　献

(１) Name : “Title English”, 雑誌名, Vol.巻数, No.号数 p.000 (発行年)  
著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 p.ページ数 (発行年)

(２) Name and Name : “Title Eng”, 雑誌名, Vol.巻数, No.号数 pp.000-000 (発行年)  
著書名・著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(３) Name, Name, and Name : “Title Eng”, 雑誌名, Vol.巻数, No.号数 pp.000-000 (発行年)  
著書名・著書名・著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(４) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(５) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(６) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(７) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(８) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(９) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(10) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)

(11) 著書名：「タイトル」，雑誌名，Vol.巻数，No.号数 pp.ページ数 (発行年)