

第五章 研究結論與建議

5.1 研究結論

小腦模型控制器廣泛的應用於機器人領域，適用於需快速運算、高度非線性與未知受控數學模型的應用場合。而本研究發現，當使用簡單迭代演算法時，CMAC 的收斂曲線會呈現巨幅地振盪然後收斂，此種情形於實際的控制應用裡是不被允許的，因此提出了加權因子的概念，改進了控制器在收斂曲線中所發生之振盪現象。為測試其試用性，在本論文中對加權因子小腦模型控制器所作的研究有：原理分析、函數學習性能測試和實際控制測試。茲將本研究所完成之結論歸納如下：

1. 加權因子利用不均等的分配法則，改變了小腦模型控制器之關聯矩陣特性，因此改進了簡單迭代演算法在收斂曲線中所發生之振盪現象。
2. 在函數學習的測驗中，加權因子小腦模型控制器加入殘差演算法，就其所學的精度性能測試，明顯的不遜於他種演算法。
3. 加權因子小腦模型控制器施用於非線性的球-桿平衡系統已完成初步的測試，實驗發現 WCMAC 能提高響應品質並且不會有學習發散的現象。
4. 加權因子小腦模型控制器可做線上學習的連線控制，不需額外的訓練即可使用。
5. 加權因子小腦模型控制器施用於非線性的球-桿平衡系統，不需加上不動作區(deadzone)設定即可直接使用，在本研中系統的最終響應不會有學習發散的現象。
6. 加權因子小腦模型控制器具有學習非線性方程的能力，在加入控制系統後，主控制器控制量明顯被取代

5.2 研究建議

實驗在此暫告一段落，深感學問之浩瀚無崖，實非有限之時間所能抗衡，在此就列舉 2 項，以作為未來研究建議方向。

1. 本研究僅限於一維的加權因子小腦模型控制器加以探討，為提高實用性，將發展高維度之 WCMAC 作為未來研究建議方向。
2. 在本研究中，尚未推導加權因子小腦模型控制器的收斂條件，僅以實驗來陳述，為能更精確掌握控制器之特性，建議未來能研究推導其收斂條件。