

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

115年學界研究 兩台AMR強化學習式協同導航研究

115年學界研究

◆計畫名稱：

- 環境建置最適化與異質多機器人協作技術

◆研究項目：

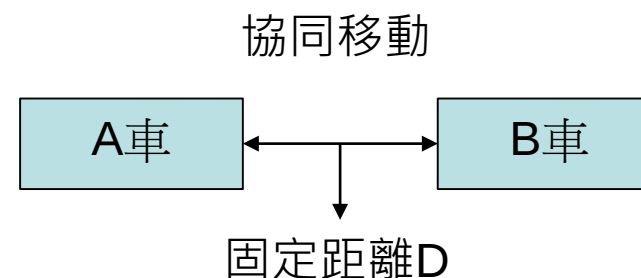
- 2台AMR強化學習式(RL)協同導航研究

◆研究內容：

- 使用RL訓練的方式，來讓2台AMR分別到A點與B點，之後以前後固定距離的方式，一起移動到隨機目標點(目標點位置 x,y 與角度)，包含整體轉彎與避障。
- 需要學習：前進、原地旋轉、協同移動、避障


目標點G

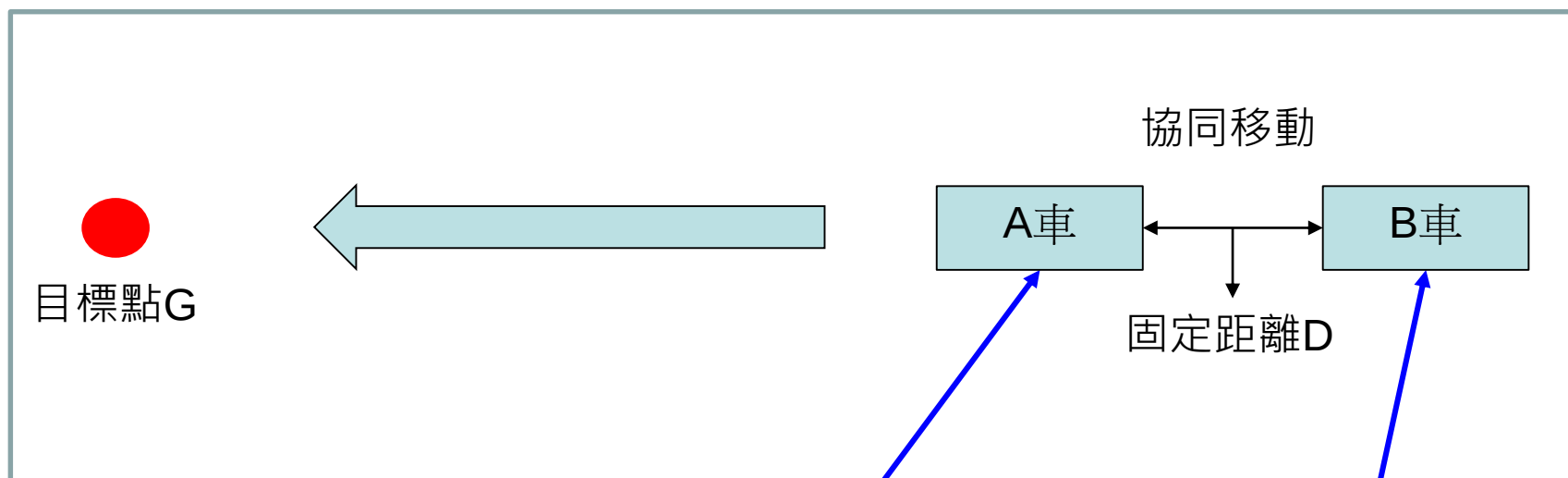

前進、原地旋轉、避障



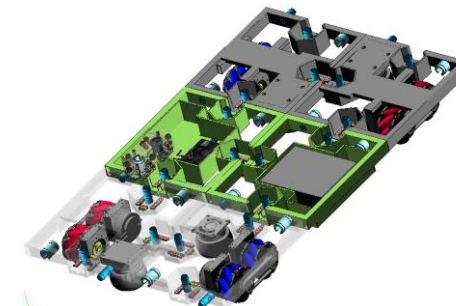
115年學界研究

◆研究對象：

- 運載機器人LS-800 (前車)：以兩輪差速的方式，來進行移動
- 高荷重模組化運載機器人(後車)：目前以麥克納姆輪作為驅動輪



LS-800

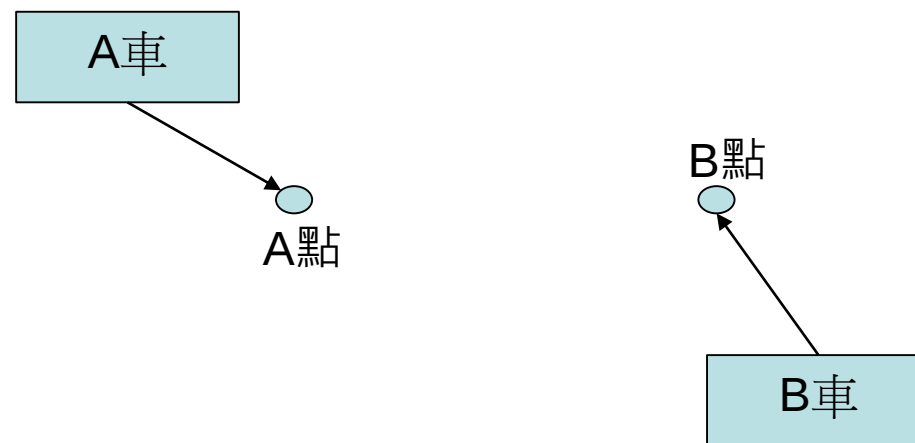


高荷重模組化運載機器人

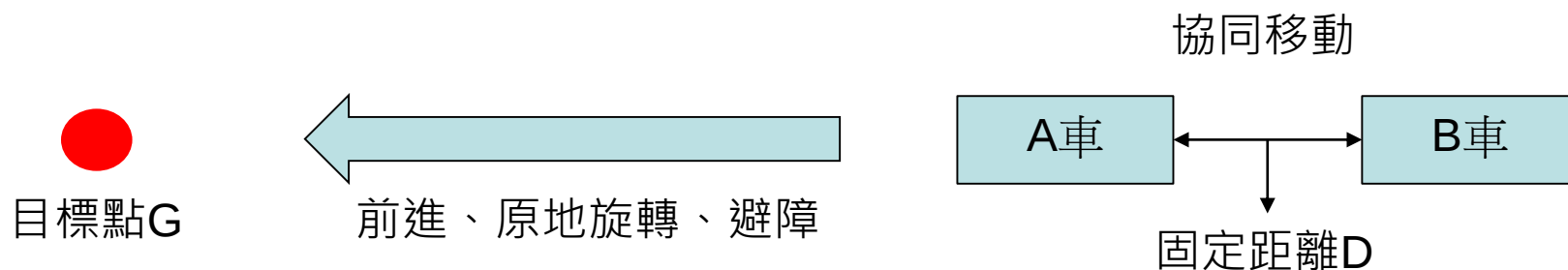
115年學界研究

- 情境示意圖：

1. 兩台AMR(LS-800、高荷重模組化AMR)分別到A點與B點



2. 之後以前後固定距離的方式，一起移動到隨機目標點(目標點位置 x,y 與角度)



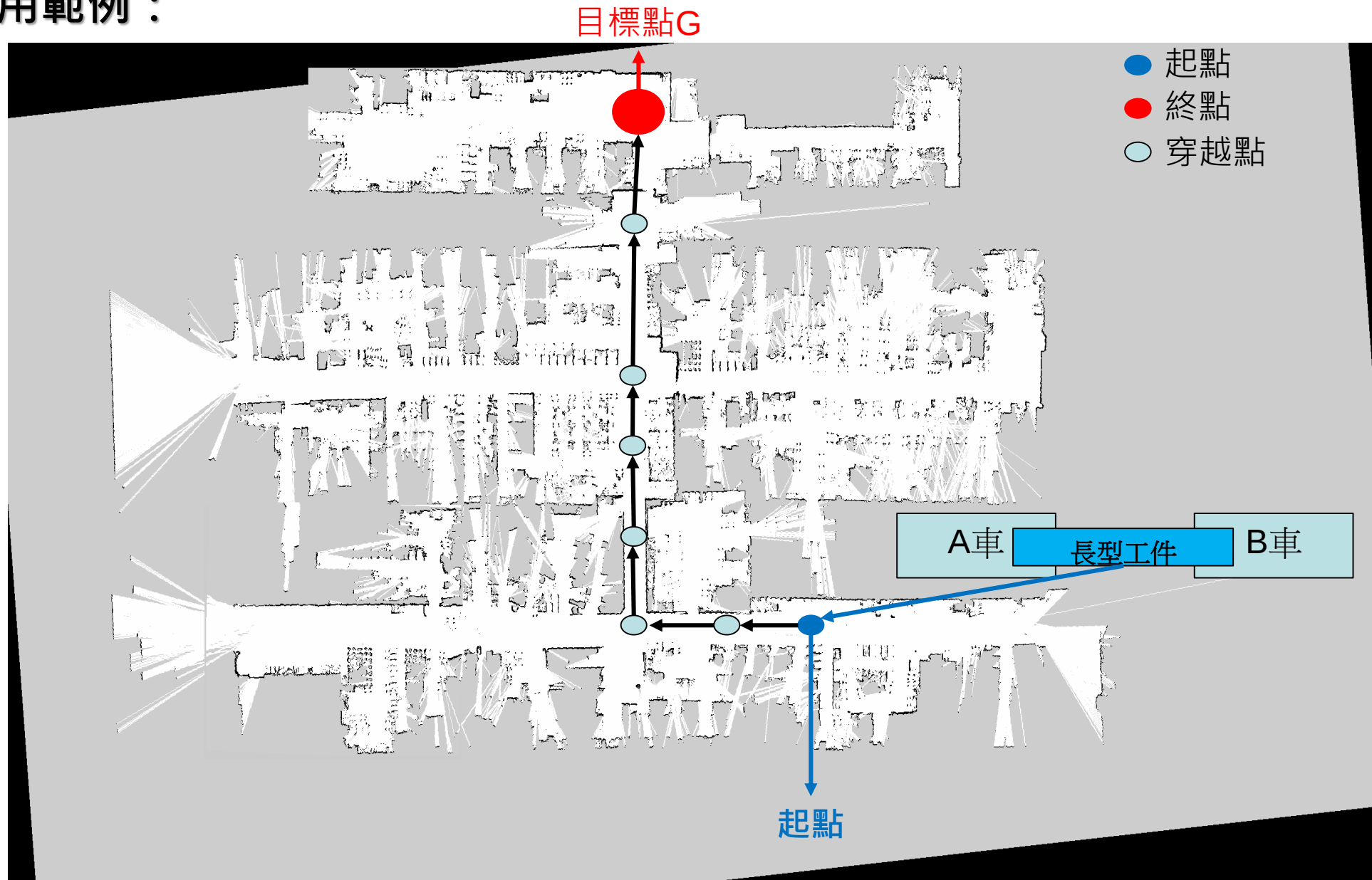
115年學界研究

◆階段目標：

1. 9月底完成2台AMR強化學習式(RL)協同導航模擬

- 達成2台AMR(LS-800、高荷重模組化AMR)以前後固定距離協同導航
- 支援前進、原地旋轉、整體轉彎及自主避障
- 隊伍中心到目標點的位置誤差 $\leq 20\text{ cm}$
- 隊伍中心到目標點的角度誤差 $\leq 10^\circ$
- 一般寬敞環境，協作搬運之物品掉落率 $\leq 3\%$
- 複雜環境場域，協作搬運之物品掉落率 $\leq 10\%$
- 在100組以上隨機目標測試中，任務成功率 $\geq 90\%$

- 真實應用範例：



115年學界研究

◆階段目標：

2. 11月底完成2台AMR強化學習式(RL)協同導航(實機驗證)

- 達成2台AMR(LS-800、高荷重模組化AMR)以前後固定距離協同導航
- 支援前進、原地旋轉、整體轉彎及自主避障
- 隊伍中心到目標點的位置誤差 $\leq 20\text{ cm}$
- 隊伍中心到目標點的角度誤差 $\leq 10^\circ$
- 一般寬敞環境，協作搬運之物品掉落率 $\leq 3\%$
- 複雜環境場域，協作搬運之物品掉落率 $\leq 10\%$
- 在100組以上隨機目標測試中，任務成功率 $\geq 80\%$

115年研究

◆交付事項：

1. 演算法程式碼及程式說明，模擬軟體為 NVIDIA Isaac Sim 版本為 4.5
2. 一份期末報告(技術文件)，包含演算法說明、RL獎勵設計、模擬驗證結果及實際運行結果