

## 平成 24 年度 フィールドロボティクス試験問題

1. 図 1 の 2 自由度マニピュレータについて、以下の設問に答えなさい。  
ただし、 $\theta_1, \theta_2$ : 関節角度,  $l_1, l_2$ : リンク長さである。

- ① ロボットアーム手先位置を点  $P: [x, y]^T$  とする。  
このときの順運動学問題を解きなさい。  
② ロボットアームの逆運動学問題を解きなさい。  
③ ~~③~~ ロボットアーム手先位置の速度を求めるため、ヤコビ行列を導出しなさい。

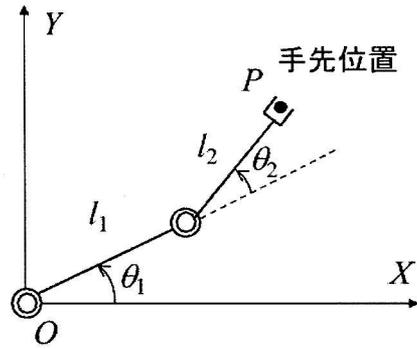


図 1 2 自由度ロボットアーム

2. 図 2 の移動ロボットの走行軌跡を示す。移動ロボットに関する以下の設問に答えなさい。

- ① 移動ロボットの自動走行では、ロボットの位置、速度、方向、および角速度を計測するセンサが必要である。それぞれどのようなセンサが用いられるか、列挙しなさい。  
② 図 2 の点 A は時刻  $0s$  のときのロボットの位置  $[x_0, y_0]^T$  と方向  $\phi_0$  を示す。ロボットの速度  $V$  (m/s) とヨー角速度  $\gamma$  (rad/s) をセンサで計測してデッドレコニングにより、時刻  $t$  の位置と方向を求めるための計算式を導出しなさい。

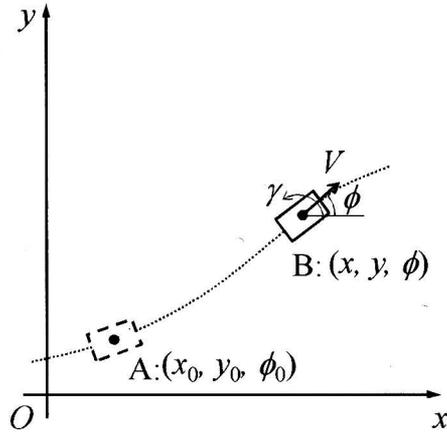


図 2 移動ロボットの軌跡

- ③ 次の専門用語について、図を用いて説明しなさい。

- 1) (田植機の) 植付け深さ制御
- 2) 自脱コンバイン
- 3) GPS (Global Positioning System)

- ④ 植物の生育や状態を葉色からセンシングするために、マルチスペクトルカメラがしばしば用いられる。このマルチスペクトルカメラの特徴を説明し、植物の状態をセンシングする測定方法を具体的に説明しなさい。

B

以上