

# 無人搬送車走行ガイドシステム

九州工業大学  
大学院工学研究院  
楊 世淵

# 無人搬送車の従来技術

(無人搬送車=AGV)

## 磁気誘導方式

- ・・・床面に敷設した磁気テープが発する磁気により誘導

## ジャイロ誘導方式

- ・・・ジャイロセンサーによる自己位置検出

## レーザー誘導方式

- ・・・レーザー照射の反射光の反射角により自己位置算出



磁気誘導無人搬送車



病院内搬送ロボ

# 従来技術の問題点

- 磁気誘導方式

走行ルートの変更に伴って、磁気テープの撤去や再敷設が行われ、労力や時間が費やされる。また、長期間利用する場合は、磁気テープの補修作業が必要となる。



生産工場の無人搬送車

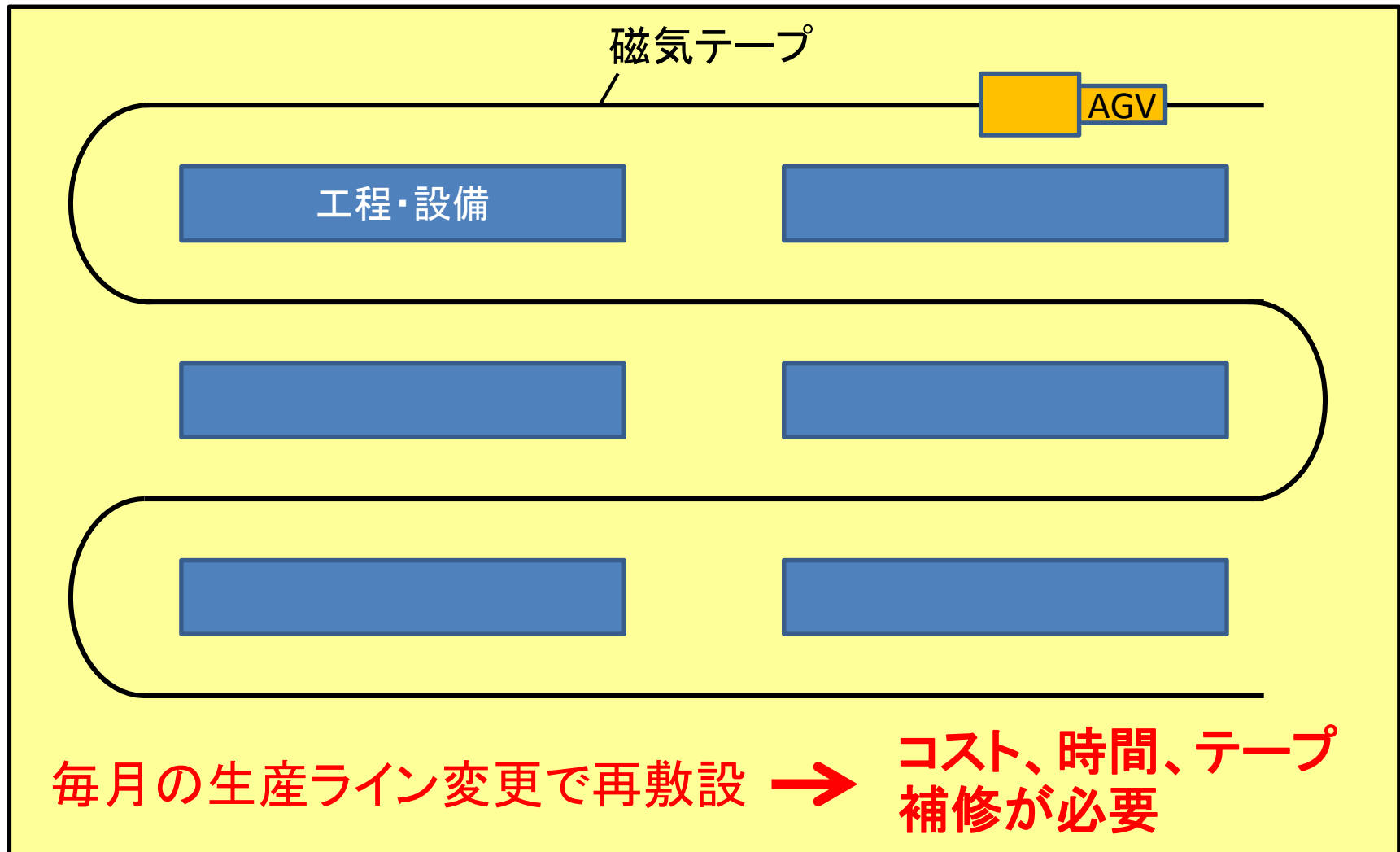
- ジャイロ誘導方式

自己位置補正用の磁気マーカーなどを併用する必要がある。

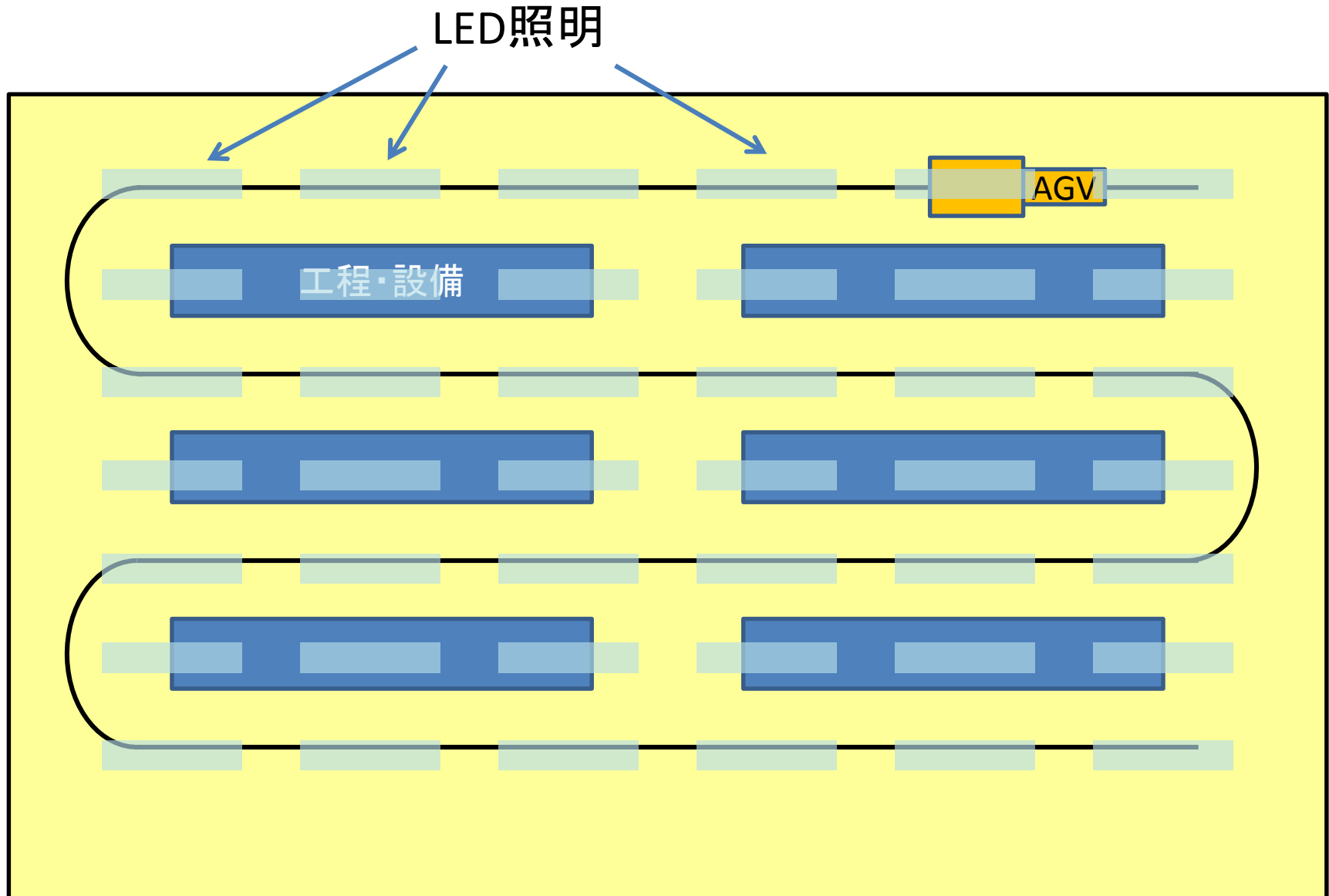
- レーザー誘導方式

反射光が遮られないように反射板の取り付け位置調整に多くの時間を要する。

# 現状の工場イメージ (磁気テープ誘導AGV)

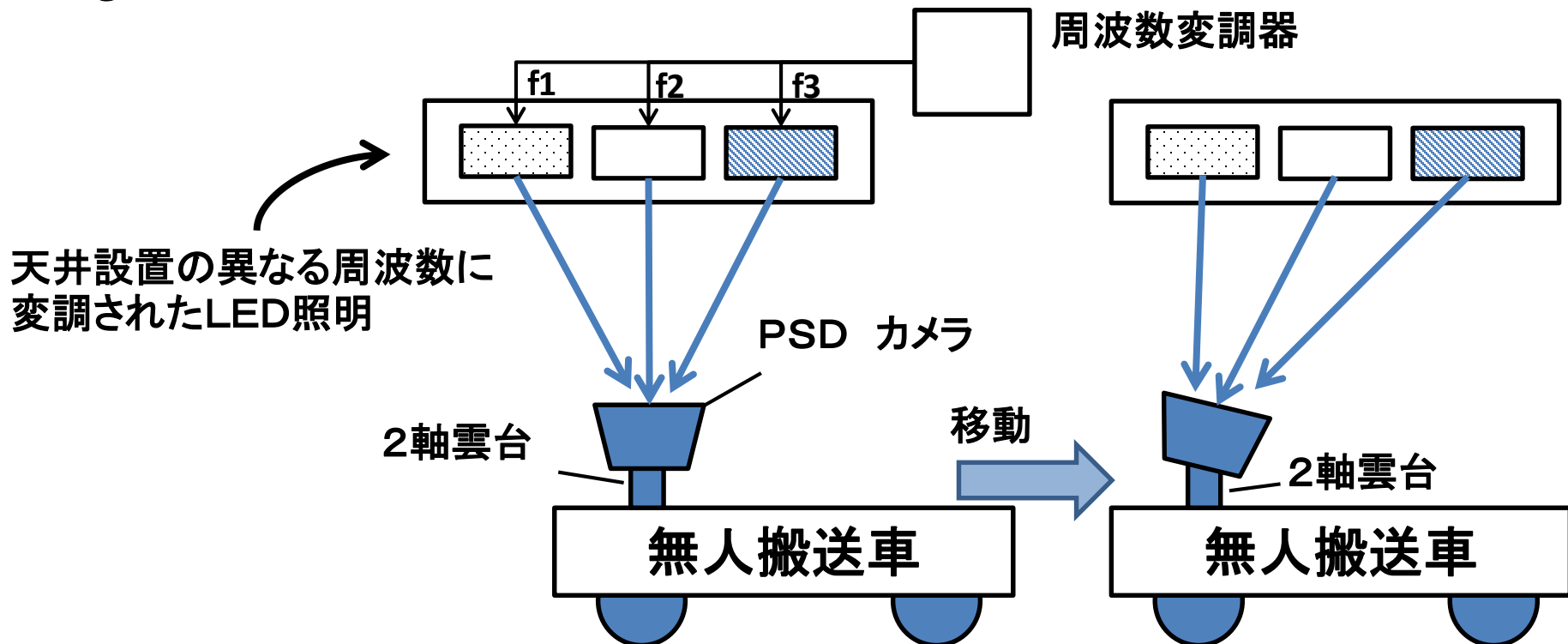


# LED照明を活用できないか



# 新技術の特徴

- ① PSDを用いて光マーカーに異なる周波数変調を与えることで、同期信号を必要としない独自の検出法
- ② 二次元PSDカメラと二軸雲台を用いたLED光マーカー自動追跡による広範囲無人搬送車自己位置検出法は、①をさらに改良したもの

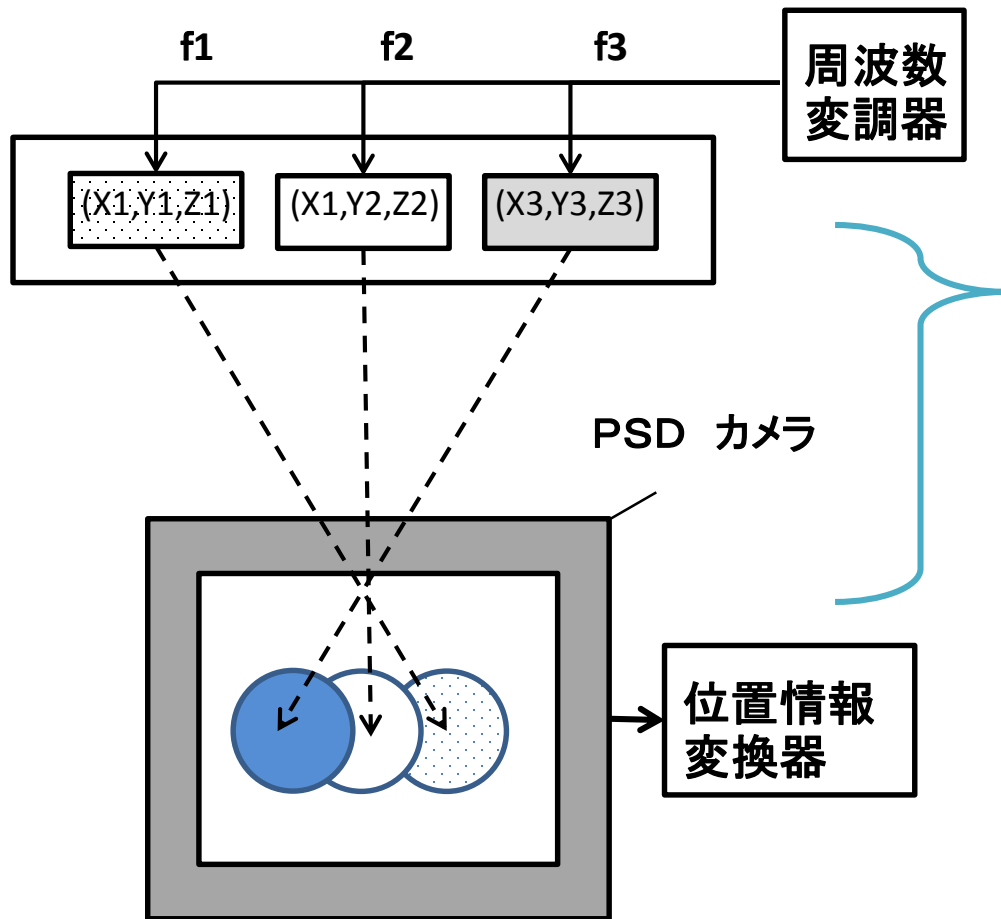


# 従来技術との比較

- 走行ルートの変更に伴って、磁気テープの撤去や再敷設・磁気テープの補修作業が必要でなくなった。
- 自己位置補正用の磁気マーカ―や反射板の取り付け位置調整を必要としなくなった。
- 走行ルートの変更はプログラムの変更のみで可能となった。
- 本技術の適用により、天井設置の蛍光灯を一部専用LED照明に変更するだけで、運用コストは従来方式以下で可能である。

# 新技術の内容(1)

## (1)直管型LEDライトとPSDカメラを用いた三次元位置検出装置



直線上に配置する三つの光マーカと一台のPSDカメラを用いた3次元位置検出原理

直管型LEDライトのLED素子を三つの異なる周波数で変調し、PSDカメラによって、それぞれの周波数の光の重心位置を測定する。

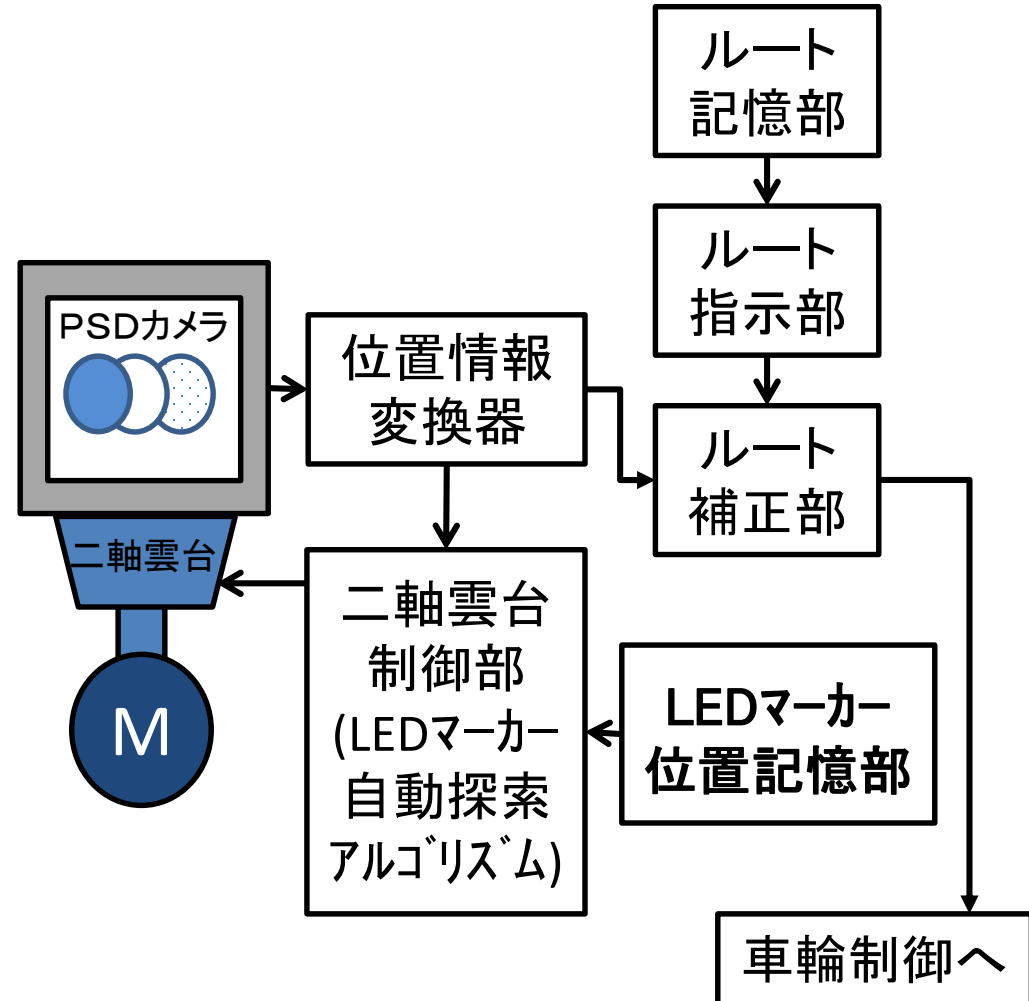
天井に設置するLEDライトから床面までの高さが一定で、この高さ情報を用いて、LEDライトに対するPSDカメラの位置が測定される。



# 新技術の内容(2)

## (2) 二軸雲台を用いたLED光マーカ自動追跡における広範囲無人搬送車自己位置検出装置

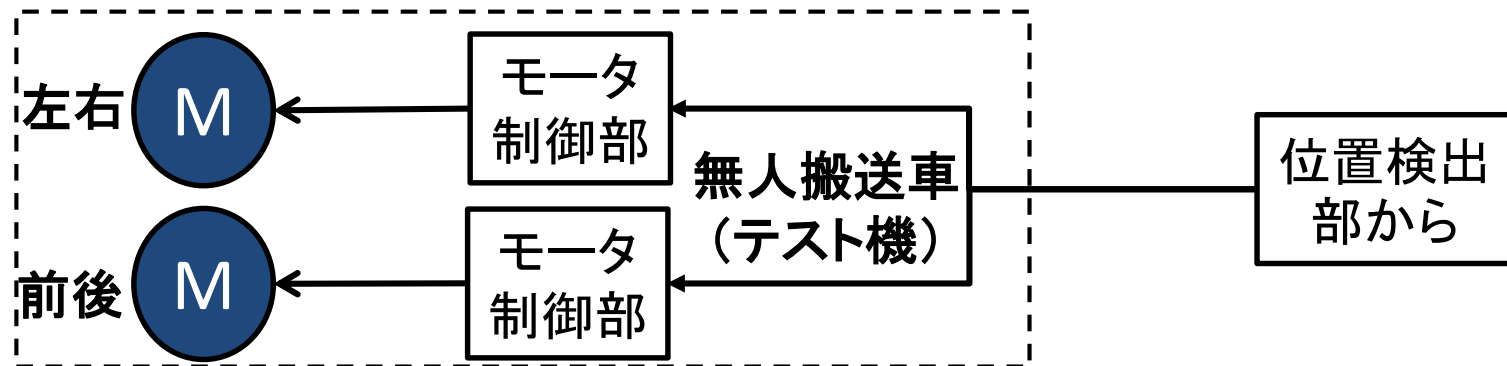
二軸雲台を用いてPSDカメラを回転させ、常に光マーカがPSDカメラ受光面中心に制御することで、無人搬送車の軌道の直上に直管型LEDライトがない場合においても広範囲に位置検出できる。10m範囲の位置検出機能を実現し、1cm以下の精度の位置測定ができる。



# 新技術の内容(3)

## (3) 無人搬送車の走行ガイドシステム

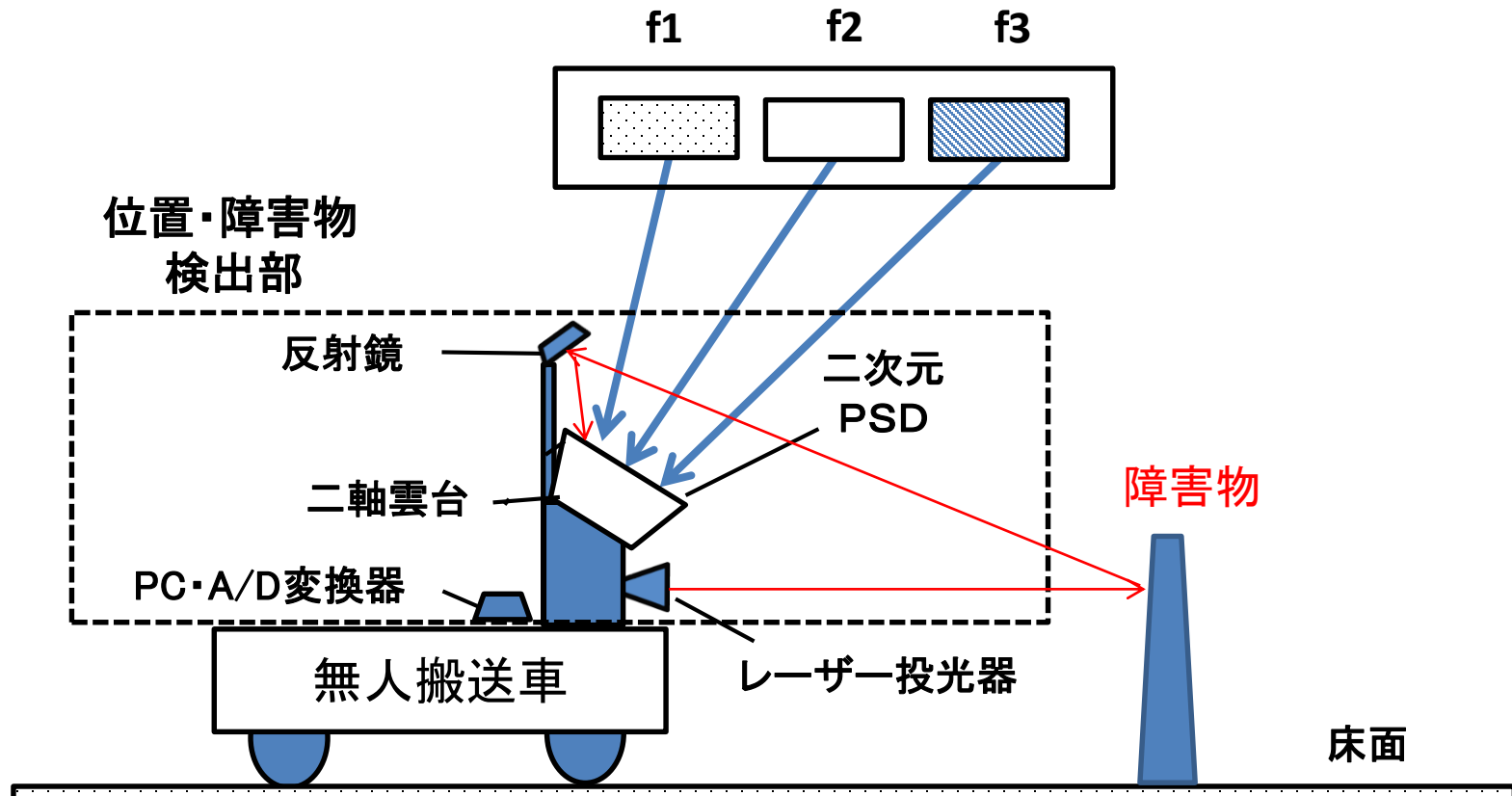
LED光マーカーの設置情報(位置座標および変調周波数)と走行ルートを元に、現在位置と進行方向の情報を用いて、下図に示す無人搬送車走行ガイドシステムにより無人走行を行う。



# 新技術の内容(4)

## (4)レーザー投光器を用いた前方障害物検出

周波数変調レーザー光を投光器から前方に光を照射し、その反射光を反射鏡を介してPSDカメラで受信する。変調周波数を持つ反射光の強さによって障害物の有無・遠近が判断できる。



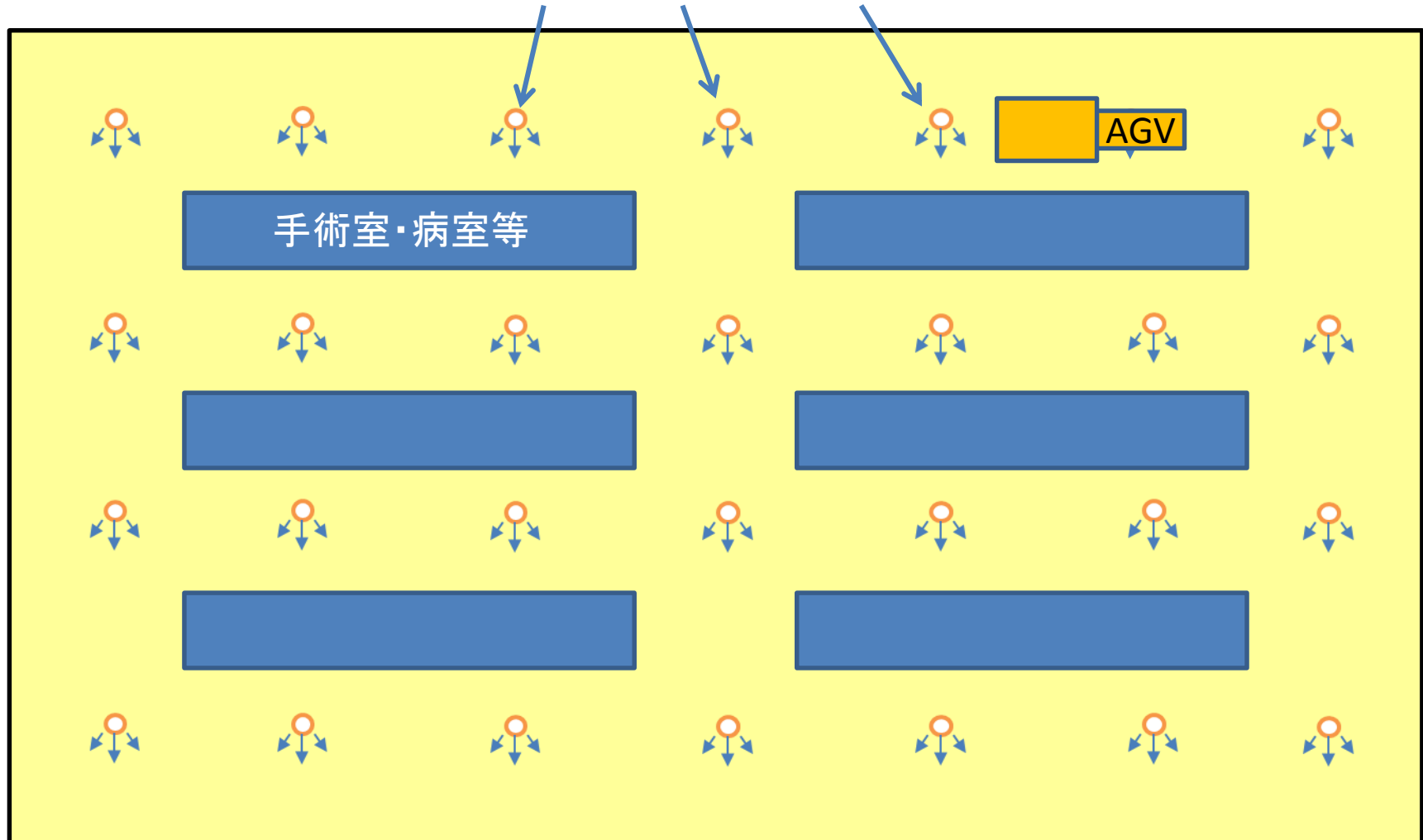
# 想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、自動車生産ラインのような頻繁にレイアウトを変更する現場に適用することで、工事などの時間・作業の短縮のメリットが大きいと考えられる。
- 上記以外に、コスト削減効果が得られることも期待される。
- また、達成された自己位置検出や障害物検出に着目すると、病院や福祉施設での自動搬送といった用途に展開することも可能と思われる。

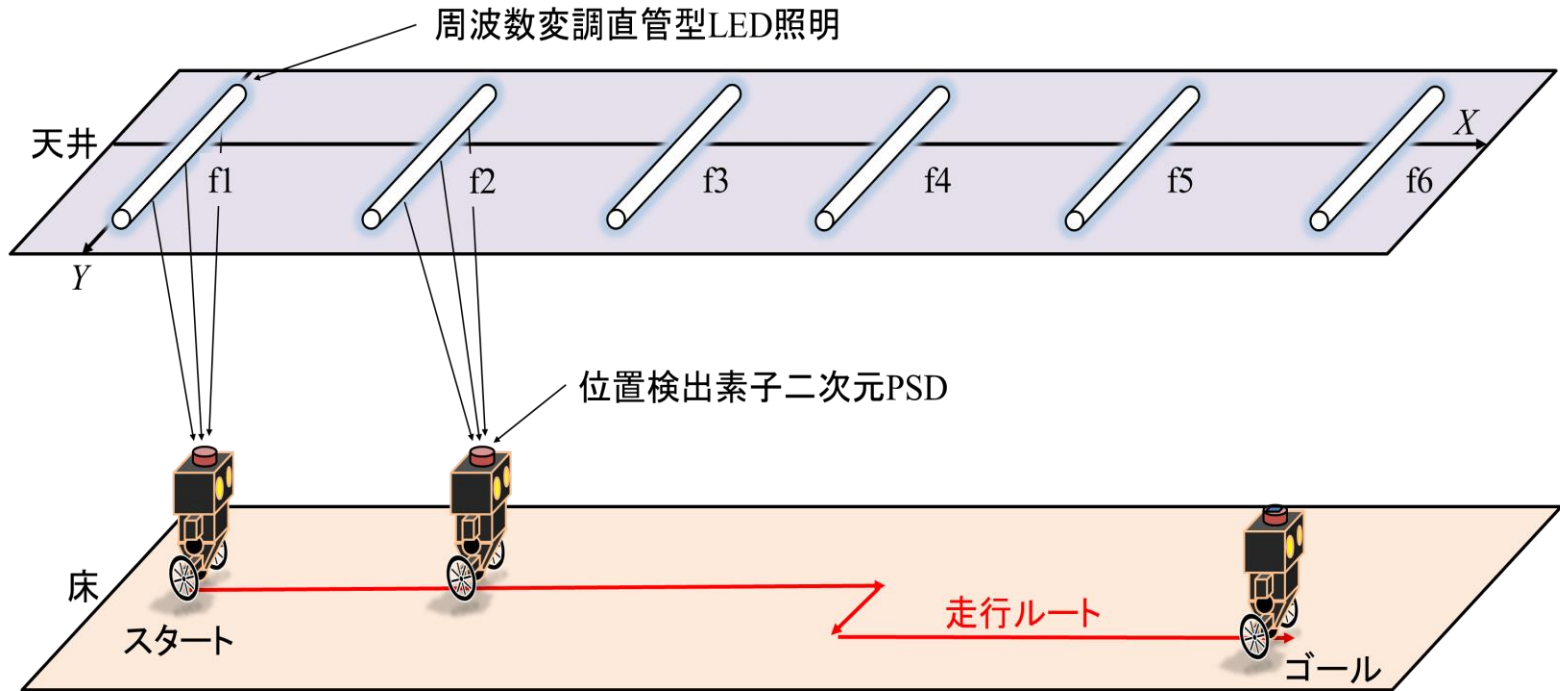
# 病院などでの走行イメージ

## 任意のルートを行ける

廊下等の天井のLED照明を光マーカーとして利用







周波数変調LED照明によってガイドされる無人搬送車の走行イメージ

# 実用化に向けた課題

- 現場検証を通じて無人走行に関する条件設定を行っていく。
- 様々な周波数変調LED照明の開発も必要である。



# 企業への期待

- 実際の無人搬送車への実機搭載や検証について、共同開発のご協力をいただける企業を募集します。
- 周波数変調LED照明の開発について、共同開発のご協力をいただける企業を募集します。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 無人搬送車ガイドシステム  
及びガイド方法
- 出願番号 : 特願2016-2102251
- 出願人 : 国立大学法人九州工業大学
- 発明者 : 楊世淵、芹川聖一、大西康介

# 本技術を掲載した新聞記事

## ①電材流通新聞

2017年（平成29年）1月10（火曜日）（37）

記事タイトル：LED光を無人搬送車ガイドシステム誘導情報に利用  
（電材としてLED照明の側面から見た本技術）

## ②日経産業新聞

2017年2月16日 [先端技術面]

記事タイトル：無人搬送車、光が導く  
九工大 工場の天井にLED  
（無人搬送車の先端技術）