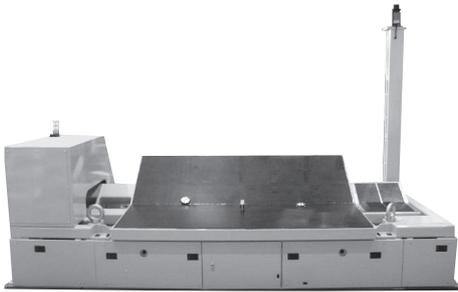


ロール紙無人搬送システム

板橋和義 Kazuyoshi Itabashi

キーワード AGV, ロール紙, サイドフォーク, レーザ誘導方式, リプレース

概要



ロール紙搬送AGV

無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）は、多くの現場で生産設備の一部として稼働している。設備の稼働状況や使用環境によるが、10～20年程度経過すると設備全体の見直しを含めて更新となる。設備の更新は、工事期間が新規工事と比較して1週間程長くかかる。その間、生産ラインを停止するため、工期短縮が課題となっている。当社はレーザ誘導方式のAGVを使い、既設AGVの更新と自動搬送対象を広げた複合システムを納入した。レーザ誘導では走路に誘導線の敷設工事が不要で、既設誘導線の撤去と新規の誘導路工事が不要となり、工期短縮につながった。同じエリアを3種類のAGVが走行するが、無線LANを使い、待機制御や行先指示を行っている。複合システムを地上制御盤で統括管理し、効率良く運用している。

1 まえがき

旧形の無人搬送システムをリプレースする場合、既設設備や誘導線の撤去工事が必要となるため、工事期間は新規で導入する場合に比べ1週間程長くかかる。特に24時間稼働の製造ラインでは、停止期間を短くしたいため、短工期でのシステム導入が望まれる。そこで当社は、レーザ誘導方式を採用することで、既設で埋設されている電磁誘導線の撤去工事が不要となり、新規に無人搬送システムを短工期で納入したので、本稿で紹介する。

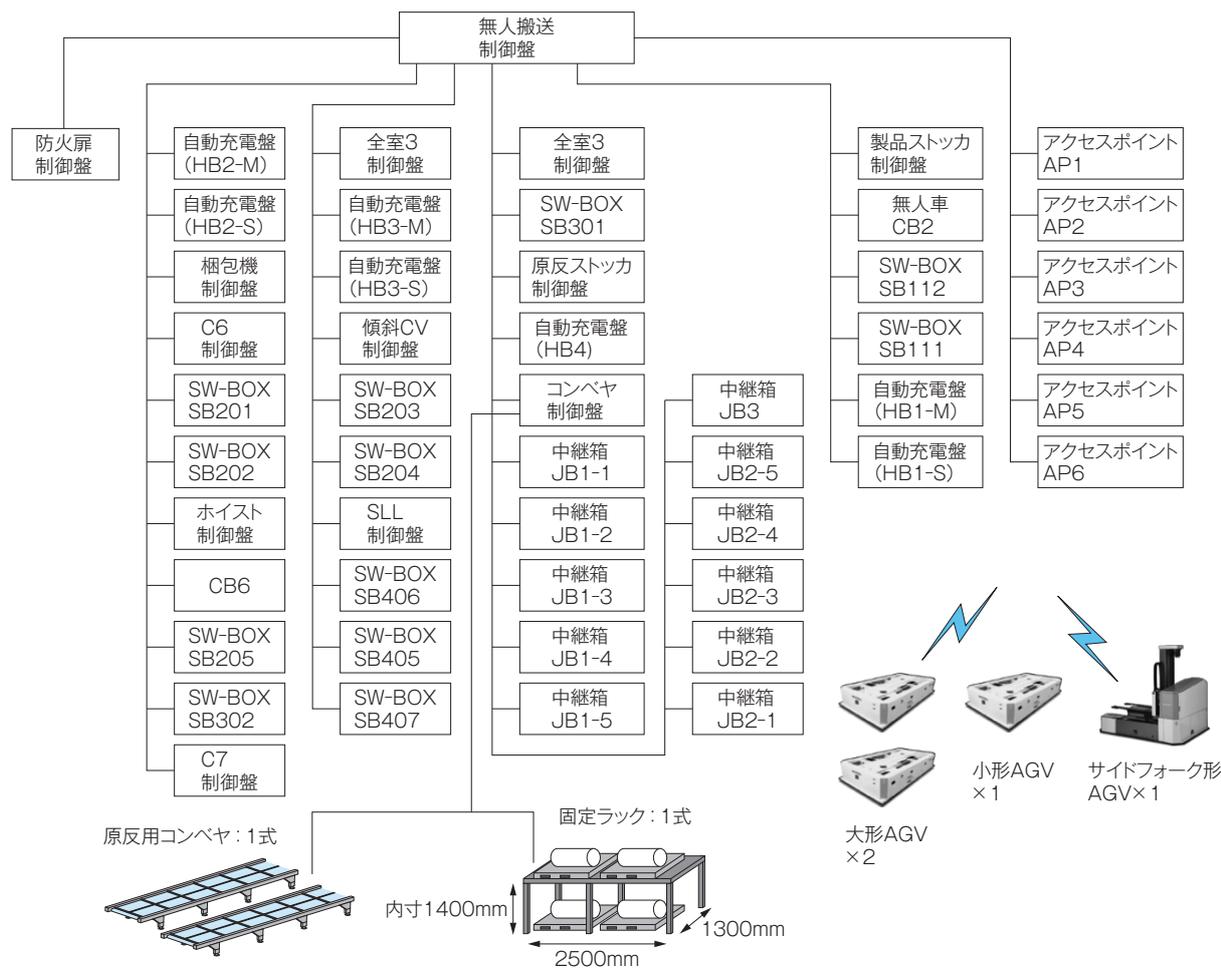
フォーク形AGVを納入した。誘導方式にレーザ誘導を採用し、地図情報と反射板からの距離を計測しながらAGVを誘導し、3200kgのロール紙（大形搬送）と2300kgのロール紙（小形搬送）を搬送するシステムである。ロール紙は円柱形で、転がしてAGVへ移載するためAGVへの衝撃が大きく、機器の故障につながる。今回納入したAGVにはアウトリガー装置を装着して衝撃を吸収し、導入後の故障リスクを軽減した。

2 システム概要

当社は、重量物のロール紙をワークダイレクトで搬送する無人搬送車（AGV：Automated Guided Vehicle）とパレットとコンテナを搬送するサイド

3 システム特長

(1) 共通ベース車の採用（リプレース車） ベースとなる大形AGV・小形AGVは、同じタイプのAGVを採用することで、保守部品の共有化を図った。また全方位走行AGVを選定することで省スペース走行ができ、既設AGVができなかったエリ



第1図 システム構成図

大形ロール紙搬送AGV2台、小形ロール紙搬送AGV1台、サイドフォーク形AGV1台で無人搬送システムを構成する。

アも走行可能となった。

(2) サイドフォーク形AGVの採用（新規設備用AGV） パレットとコンテナの搬送用にサイドフォーク形AGVを採用した。移載レベルは床に直置きから最大揚程1600mmまで搬送できるため、2段ラックの上段まで対応できる。また狭い通路（通路幅2400mm）でも走行・移載ができ、有人フォークリフト作業の自動化を実現した。

(3) レーザ誘導方式による工期短縮 工期短縮のため誘導方式は全てレーザ誘導方式を採用し、既設誘導線のはつり（コンクリートの床を削る・切る・壊す・穴をあける作業）工事期間（3日）、新規誘導線工事（3日）の工期を短縮する事ができた。また、レイアウトの変更や微調整はCADで修正し、AGVにダウンロードする方式で変更が行えるため、細かなルート変更にも瞬時に対応できた。

4 システム構成

納入した無人搬送システムは、ロール紙搬送のAGV 3台と専用ラックにコンテナを搬送するサイドフォーク形AGV 1台で構成した。付帯設備として、入出荷用のローラコンベヤシステムを納入した。第1図にシステム構成図を、第1表に納入したAGVと搬送物の仕様一覧を示す。

4.1 大形ロール紙搬送AGV

第2図に大形ロール紙搬送AGVの外観を示す。全方位走行可能な可搬質量3200kgのAGVを改造して適用した。駆動ユニットは、2輪差駆動で構成され、ステアリングモータを無くすことで、車体高さを低く抑えている。ロール紙を載せるVバケットを油圧制御しており、移載時の衝撃はアウトリガーで吸収した。

第1表 仕様一覧

本システムに適用した3機種のAGV仕様を示す。

項目	大形ロール紙搬送AGV	小形ロール紙搬送AGV	コンテナ搬送AGV	
形式	3MC-M30	3MC-M30	3ML-M11	
タイプ	台車タイプAGV	台車タイプAGV	サイドフォーク形AGV	
台数(台)	2	1	1	
性能	誘導方式	レーザ誘導方式		
	駆動方式	2輪差駆動方式		
	進行方向	前進・後進・横行・スピターン		
	走行速度(m/min)	10~40	10~60	10~60
	登坂能力	2% (連続5m以内)		
	停止精度(mm)	±10		
主要寸法	車体幅(mm)	1522	1522	2278
	車体長さ(mm)	3265	3800	1748
	車体高さ(mm)	2525	2525	1738
	最小旋回半径(mm)	1200	1200	1500
	蓄電池	電圧・容量	DC48V・100Ah	
	充電方式	自動充電方式		
移載機	方式	油圧Vバケット式	油圧Vバケット式	リーチフォーク式
	移載方向	左右移載	左右移載	片側移載
	移載高さ(mm)	FL+840	FL+640	FL~1600
搬送物	名称	ロール紙	ロール紙	コンテナ
	寸法(mm)	L2250× φ1500	L2250× φ1400	W1500× L1150
	質量(kg)	Max. 3200	Max. 2300	Max. 1230
安全装置	非接触式障害物センサ・全周テープスイッチ バンパ・非常停止スイッチ・メロディユニット・シグナルタワー			

4.2 小形ロール紙搬送AGV

第3図に小形ロール紙搬送AGVの外観を示す。大形ロール紙搬送AGVとは基本的な構造は同じであるが、移載高さを大形に比べて200mm低くしなければならなかった。そこでAGV内部の機器配置を見直し、Vバケットのシャフト部をAGV内部に入れることで低床移載を実現した。



第2図 大形ロール紙搬送AGV

大形ロール紙搬送AGVの外観を示す。Vバケット式移載機を搭載する。



第3図 小形ロール紙搬送AGV

小形ロール紙搬送AGVの外観を示す。Vバケット式移載機を搭載する。

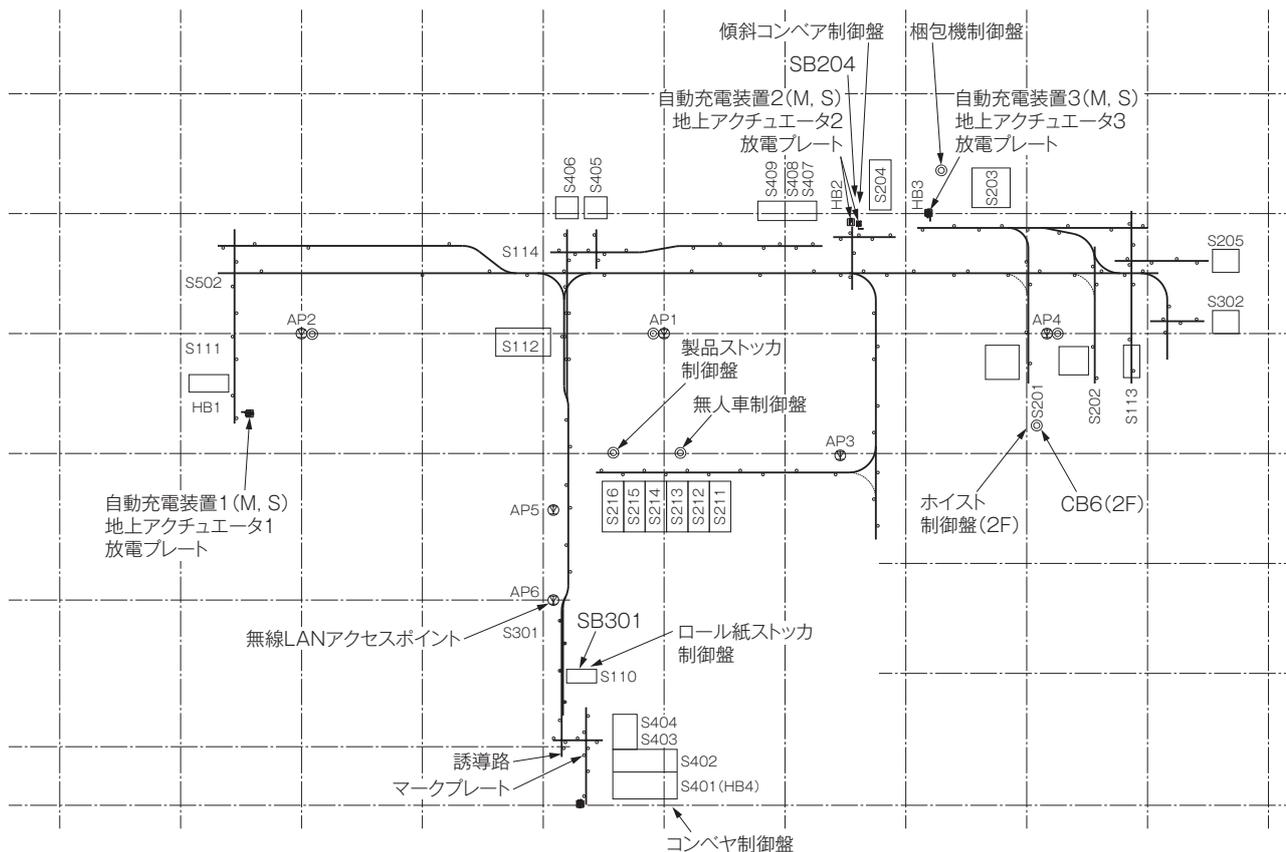


第4図 コンテナ搬送AGV

コンテナ搬送サイドフォーク形AGVの外観を示す。

4.3 コンテナ搬送AGV

第4図にコンテナ搬送AGVの外観を示す。本特集で紹介している「サイドフォーク形AGVの開発」(18ページ)を改造して適用した。搬送質量が



第5図 システムレイアウト

合計4台のAGVシステムのレイアウトを示す。AGVルートは交差するため、無線LANによる交差点制御・待機制御を行っている。

1230kg（定格搬送質量1100kg）と定格を超えていたため、走行部・昇降部を見直して昇降装置の減速機を改造することで適用した。

5 システム運用

第5図にシステムレイアウトを示す。

- (1) AGVは各工程の操作BOXから呼び出す。システム制御盤は呼び出し状況を把握し、最適なAGVを配車する。
- (2) 運転モードは、以下の3つのモードを準備した。
 - (a) 搬送エリアで専用のAGVで運用を行うモード
 - (b) 生産状況に応じて、特定の工程に対しては複数台のAGVで運転を行うモード
 - (c) 優先順位を考慮した搬送を行うモード
 お客様は生産状況を見ながらモードを切り替えて運用する。モードを切り替えることでAGVの引き当て優先を変更することで、生産状況のピーク時にも

対応し、従来の生産量と比べ20%増となった。

- (3) 全体のAGVのコントロールは、無線LANを使って一括管理し、AGVのリアルタイムな運転状況を把握できる。異常情報は即時アナウンスすることができ、復帰操作はシステム制御盤の画面に手順が記載されているため、マニュアルレスで異常復帰操作が行える。

6 むすび

今回、紹介した無人搬送システムは、既設設備の更新のため、短期間で工事できるレーザ誘導システムを採用した。また異なるAGVの主要部品を共通化したことで、お客様の保守費用削減に寄与した。

導入計画からメンテナンスまでお客様のご要望に応え、システム及びAGVをカスタマイズして提案した。搬送システムのトップメーカーになるため、単なる老朽設備の更新だけでなく、機能を向上させ

ローコストでハイパフォーマンスな付加価値を提供できるシステム提案に今後も取り組む所存である。

- ・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



板橋 和義
Kazuyoshi Itabashi

動計・搬送システム事業部技術部
物流システムのエンジニアリング業務に従事
