

屋外AGVシステムの実用化

深澤 利昭*

吉村 直士*

柚木 健翔*

南部 早紀*

抄 録

新規ユニット生産に伴い、離れた建屋間の部品搬送が必要となった。そこで物流搬送費用低減のため、牽引タイプのAGVをベースに、搬送、荷の積み下ろしまでを全自動で行う屋外AGVシステムを構築・実用化した。本稿では牽引タイプのAGVを活用して全自動供給するための搬送課題の対応、安全対策に対する対応事例を紹介する。

1. はじめに

AGV(Automated Guided Vehicle)には、台車を牽引フックで連結させて牽引運搬する牽引タイプと、台車の下に潜り込みピンで固定して運搬する低床タイプの2種類がある。牽引タイプでは床面のゆがみうねりの影響は少ないが、自動供給の実績が無い。一方、低床タイプでは自動供給の実績が多いが、床面のゆがみうねりにより安定走行が難しい。

今回の新規ユニット計画では床面のゆがみうねりが多い工場屋外の走行が必要な上に自動供給も行わなければならない。また、風雨対策など製品品質への影響対策も織り込む必要がある。

本報告では、この牽引タイプのAGVをベースに、屋外運搬の搬送課題の対応策、供給遅れ防止策、安全対策を実施して、全自動供給を実用化したので、その開発技術について説明する。



Fig. 1 Towing type AGV

2. 走行及び供給課題

2.1 傾斜走行対策

牽引タイプのAGV(Fig. 1)は、ゆがみに対する走行には有利であるが、下りのスロープでは走行する際台車荷重によりAGVが押され路線から脱線する恐れがある。今回の計画では、屋外通路の途中に下り傾斜4度のスロープがあり、対策が必要となった。

そこで、台車に自動でブレーキが掛かる機構を考案した。牽引バーに前後60mmのスライド機構を持たせて、牽引バーからリンク機構を介して台車固定輪にゴムパッドを押し付けるからくり機構を用いた自動ブレーキシステムとした。Fig. 2(a)は平面走行時を示しており、牽引バーが「牽引バー引張位置」にあり、ゴムパッドは後退している。一方Fig. 2(b)は下りスロープ走行時を示しており、台車の自重で牽引バーが「下り坂押込まれ位置」に移動し、リンク機構を介してゴムパッドがタイヤを押し付け、ブレーキがかかる構造とした。

その結果、このブレーキシステムにより牽引タイプAGVでも、下りスロープで安定した走行をすることができた。

2.2 屋外搬送課題

従来の建屋間運搬方法では、台車に風雨侵入防止のカバーを設け、手動で開け閉めしてフォークリフトで荷役作業を行っていた。全自動供給するためには、屋外環境下でも従来のトラック運搬と同等レベルの風雨の侵入防止機能と自動開閉扉機構を備えた台車が必要となる。そのため、骨

* ユニット技術部

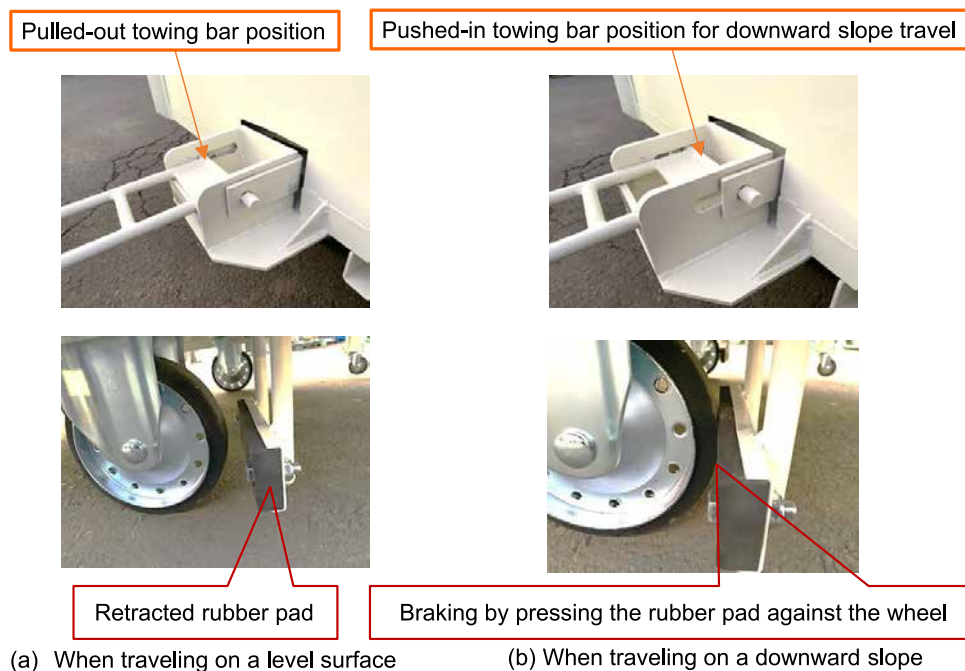


Fig. 2 Automatic braking system

組をアルミフレームで製作して、トラック幌と同等素材で立体成型されたカバーで囲い固定した。自動開閉扉はガルウィング構造を採用した。2本のアクチュエータを組み込み、コンベアから自動カプラでエアが供給され自動開閉を可能にした (Fig. 3)。

2.3 全自動供給

全自動供給を実現するためには、経時変化による床面の傾斜や台車キャスタの摩耗によりコンベアから台車への乗り移り時に引っ掛かる不具合を予防する必要がある。そのためには、コンベアと台車の高さレベルを完全に合致した状態を維持管理し続けなければならないということになる。

そこで、コンベアと台車の高さレベルを合致させるために、牽引バーが上下にスイングフローティングする牽引タイプAGVを用いて、台車全体を「台車引き上げローラ」上に引き上げる構造とした。Fig. 4(a)は「台車引き上げローラ」に乗る前を示しており、キャスタと床面が接地しているため、床面の傾斜に沿って台車も傾く。一方、Fig. 4(b)は「台車引き上げローラ」に乗った時を示しており、台車キャスタと床面が切り離されるため、床面が傾斜していても影響されず、更に台車キャスタが摩耗しても安定して自動供給ができる構造とした。

3. 屋外AGV監視システム

今回、AGVが走行する場所は人目が届かない屋外であることに加え、搬送の中継地点では作業者が少なく、異常の発見が遅れることが懸念された。異常の発見が遅れた場合、部品の運搬が滞るため、供給遅れにより生産が止ま



Fig. 3 Gull-wing structure for automatically opening/closing the cargo door

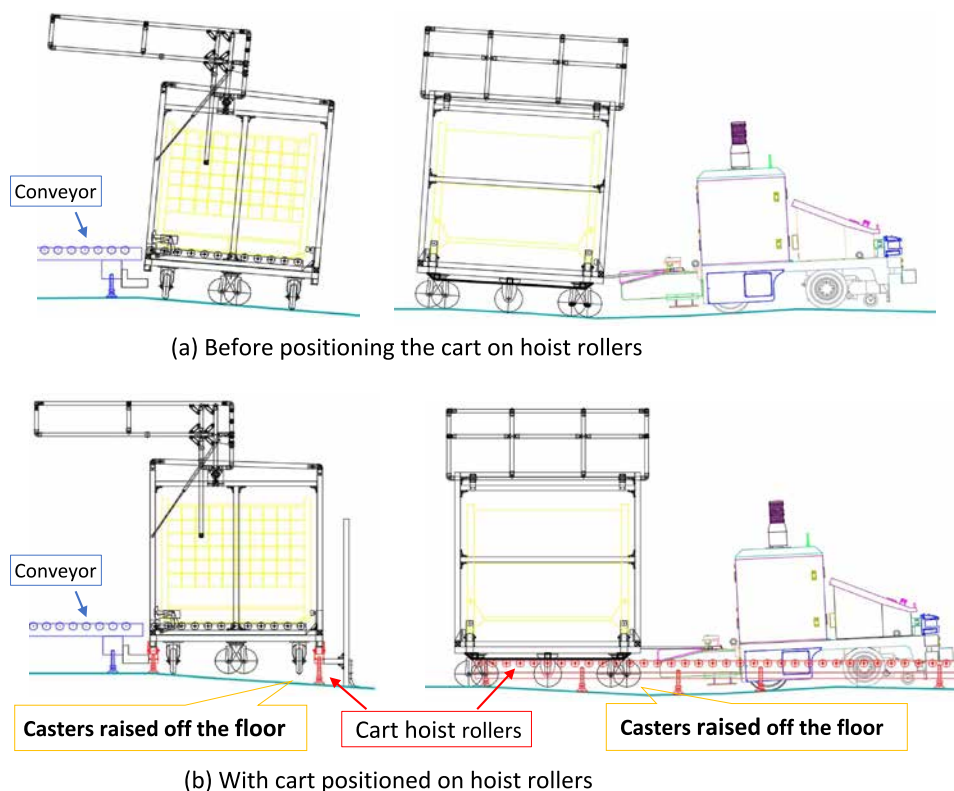


Fig. 4 System for raising the cart on a sloped floor

る可能性がある。そのため、屋外AGVの状況を作業者に伝える必要があると考えた。

屋内AGVの監視システムはすでに当社他工場で採用されているが、AGVの発進制御システムに付随しているものや、AGVの稼働率解析のために採用されているもので、今回のように異常を作業者に通知する目的で導入されたものは過去にない。そのため、新たなAGV監視システムを検討する必要がある。

このシステムの利用者となる現場の作業者の要望を集約すると、

- ①AGVの異常をリアルタイムで作業者に通知する機能
- ②AGVの位置を表示する機能

となり、その要求を満足するシステムの検討を行った。

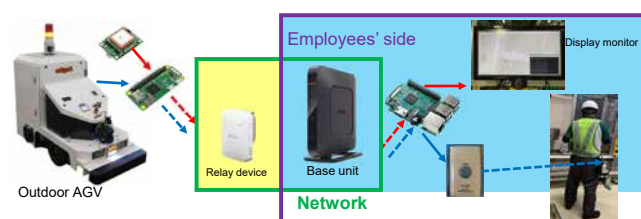


Fig. 5 Configuration of AGV monitoring system

そこで、使用部品の選定を行い、入出力ピンを備えているため制御が容易かつ安価であるシングルボードコンピュータを採用した。①の機能に関しては工場間にローカルネットワークを構築し、AGVが発した異常信号を作業者の近くまで転送することにより、異常のリアルタイム通知を実現した。②は小型のGPSモジュールを用いることで位置情報を取得し、位置表示を可能にした。

以上のように、屋外AGVの監視システムを実現させた (Fig. 5)。

4. 安全対策

屋外AGVを走行させるにあたり、構内を走行する一般車両との接触事故がないように交通整理が必要となる。当社の他工場でも、屋外AGVと一般車両の交差点には、無線ネットワークを用いた信号機の設置を行っている。今回も同様に、無線ネットワークを用いた信号機、パライトの設置等の安全対策を行った。

また、従来の屋外AGVに搭載された衝突防止用障害物センサはトレーラのホイールベース間(荷台)を検知できないため、トレーラの荷台高さも検知する必要がある。そこで、

荷台高さも検知できる障害物センサの追加を行い、トレーラに対する安全性を向上することができた。

5. まとめ

離れた建屋間の製品の搬送、荷の積み下ろしまでを全自動で行う屋外AGVシステムを下記の対策を行うことによって実用化ができた。

- (1) 下りスロープ走行に対応する自動ブレーキシステムの開発。
- (2) 屋外運搬に対応する風雨の侵入防止機能と自動開閉扉機構を備えた台車の開発。
- (3) 台車全体を「台車引き上げローラ」上に引き上げる構成とした自動供給システムの開発。
- (4) 人目が届かない屋外運搬に対応するため、AGVの異常をリアルタイムで作業者に通知する機能、及びAGVの位置表示機能の開発。

今後、自動化が推進され、様々な大きさの製品、取り扱いが難しい製品、長距離の運搬が必要になると考えられる。そういったニーズに対して今回のシステムを応用していきたい。

■ 著者 ■



深澤 利昭



吉村 直士



柚木 健翔



南部 早紀