

課題情報シート

テーマ名 :	物流荷役機器の遠隔操作について				
担当指導員名 :	井上昭正	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	沖縄職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	物流情報科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	4	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

近年、物流現場における労働力不足解消や高度化や効率化が課題となっている。今後の物流業界に役立てるための新たな技術として小型無人航空機（ドローン）による山間部など過疎地や離島への物資配送などの遠隔操作の利用が検討されています。

これらの技術に興味を持ちその一端を学ぶために、荷役機器（フォークリフト）の遠隔操作の可能性を検証するために RC（ラジコン）と無線カメラを使用した実験により、作業効率・安全性の観点から、遠隔操作の可能性や問題点について考察します。

物流荷役機器としてフォークリフト(実機)を選択し、フォークリフト技能講習の実技試験コースを対象として、実機でのコース運転状況を撮影し、1/6スケールのラジコンに Web カメラを用いた遠隔操作環境を構築します。実機と RC のコース運転状況を比較して、作業効率・安全性の観点から、遠隔操作の可能性や問題点について考察します。

【学生数の内訳】 実機撮影運転：1名、遠隔操作構築：2名、実機・RC 比較考察：1名

【訓練（指導）のポイント】

物流荷役機器(フォークリフト)の特性についての知識習得が必要となります。また、遠隔操作環境構築のために、Wi-Fi®環境構築の知識を習得させる必要があります。

物流荷役機器(フォークリフト)の特性について、実機と RC での運転・荷役操作を体験させて知識習得させます。並行して、遠隔操作環境構築のために、Web カメラの管理するためにWi-Fi®環境構築の知識を習得させます。

物流荷役機器(フォークリフト)の実機や RC を用いることで、学生に興味を持たせて習得させることができます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141 沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-6282 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okinawa/college.html>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

物流荷役機器の遠隔操作について

沖縄職業能力開発大学校 物流情報科

1. はじめに

近年、機械技術の発達により生産の合理化が進み、搬送におけるフォークリフトドライバーの需要が非常に増えている。その活躍する場は、大手メーカー企業から町工場まで、工場や倉庫を保有している企業なら全てと言えるほどで、時には紛争地域などで活用されることもある。

また、地震・噴火などによる災害発生時における初動対応として、建設業界ではリモコンによる遠隔操作によって建設機械を操作する無人化施工技術の導入が促進されている。

労働集約型産業である物流業界において、1人で複数の荷役機器の操作が可能となる遠隔操作技術の必要性は今後増加すると考えられる。そこで、今回の総合制作実習では、荷役機器の遠隔操作の可能性を検証するために安価な市販品を活用して遠隔操作環境を構築し、作業効率・安全性の観点から、可能性や問題点について考察する。

2. 荷役機器の基本性能

今回、対象とした荷役機器はフォークリフトで、トヨタ製 5FD30 フォークリフト(以下「実機」)と、1/6 スケールのラジコン・フォークリフト(以下「RC」)である。サイズや速度の基本性能などを実機とRCで比較した。

表1 実機とRCの基本性能の比較

	実機	RC(6倍値)	比較率
全長 (cm)	460	59 (354)	0.77
高さ (cm)	210	66 (396)	1.89
全幅 (cm)	130	21 (126)	0.97
速度(km/h)	14	2.3 (14)	0.99

実機とRCでは、カウンターウェイトの形状の違いの影響により、サイズは1/6スケールとなっていないが、速度についてはほぼ1/6スケールとなっている。



図1 RCの外観

3. Webカメラ (Ai-Ball) について

今回、Webカメラとして、次のような特徴をもったAi-Ballを使用する。

- ・ポータブルWi-Fi@リモートカメラとしては、世界最小クラスのサイズ
- ・30万画素でオートフォーカス
- ・様々なWi-Fi@機器に対応しwebブラウザでリアルタイム視聴が可能。

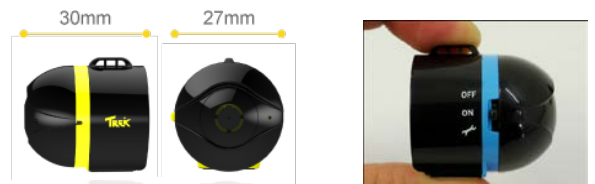


図2 Ai-Ballの大きさ

表2 Ai-Ballの仕様

Wi-Fi環境	802.11 b/g/n
Wi-Fi到達距離	10~15m
継続稼働時間	1~2時間程度
重量	25g

4. 撮影運転

物流情報科の学生が1年時の集中実習で全員経験するフォークリフト技能講習の実技試験コース(以下「技能講習コース」)を対象として、各種の撮影運転を実施した。

4. 1 熟練者による撮影運転

はじめに熟練運転者による技能講習コースの運転風景や目線カメラの映像を撮影し、安全確認箇所やカメラの設置位置を考察した。



図3 熟練運転者の運転映像

カメラを設置する必要がある箇所としては、前方・後方走行用、荷役用、安全確認箇所確認用の4か所である。

4. 2 実機におけるカメラ設置撮影

前方走行用として①前方ガラス、②天井近く上方、③左横、後方走行用として④後方ガラス、荷役用として⑤バックレスト、安全確認用として⑥前輪横、⑦後輪横を、実機にカメラを設置して撮影した映像を比較してカメラ設置位置の検討を行った。



図4 実機カメラの設置位置



図5 荷役用カメラ設置位置とその映像

4. 3 RCでの技能講習コースの撮影運転

実機のカメラ設置位置とその映像を参考に、RCへのWebカメラの設置位置と個数等を検討した。Webカメラの大きさのため実機と同位置に設置できない位置もあったが、別のカメラを設置することで補った。

1/6に縮小した技能講習コースで、RCによる撮影運転を実施した。



図6 RCのカメラ設置位置とその映像

5. おわりに

今回の総合制作実習により、安価な市販品を活用して遠隔操作環境が構築でき、遠隔操作を体験できた。しかし、RC特有の原因により実機と同様の手順や技能講習コースでの遠隔操作運転を行うためには問題があるため、今後改善が必要となると考えられる。

参考文献

- 1) フォークリフト運転士テキスト
- 2) Ai-Ball seeing you, seeing you
<http://kogata-ccd-camera.com/>
- 3) Ai-Ball インフラストラクチャーモード設定マニュアル
http://kogata-ccd-camera.com/img/infra_manual.pdf

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2015年9月19日

科名： 物流情報科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		物流荷役機器の遠隔操作モデルの作成	
担当教員		担当学生	
物流情報科 井上昭正			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>本テーマを通して、対象となるものの背景を理解して製作物のコンセプトを立案します。物流管理や情報技術の各種要素を取り入れながら、製作物の仕様、設計、製作、調整、評価等の総合的な実践力を身に付けます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>近年、労働力不足解消へ物流の高度化や効率化が課題なので、新たな技術を今後の物流の展開に役立てるために小型無人航空機(ドローン)を山間部など過疎地や、離島への物資運送などの利用が検討されている。</p> <p>これらの技術に興味を持ちその一端を学ぶために、荷役機器モデルにカメラモジュールを搭載して遠隔操作機器の製作をテーマとし、本実習ではカメラモジュールから送信された画像により遠隔操作を可能とする荷役機器モデルの製作を行う。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>荷役機器にカメラモジュールを取り付けて、カメラが撮影した風景を送信して、スマホ等のディスプレイに表示して確認することにより、遠隔操作を可能とする荷役機器モデルを製作し、荷役機器の遠隔操作の問題点や可能性について整理する。</p>			
No	取組目標		
①	画像の送受信技術について学習する。		
②	遠隔操作技術について学習する。		
③	カメラモジュール、荷役機器ベースモデル、風景表示用ディスプレイを選定する。		
④	各種装置の結合とテストを行う。		
⑤	作業中は5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰)の実現に努め、安全衛生活動を行う。		
⑥	報告書の作成、制作品の展示及び発表会を行う。		
⑦	実習の進捗状況や発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず担当教員へ報告する。		
⑧			
⑨			
⑩			