

テールゲートリフターからの転落防止設備の開発と検証

Development and confirmation of the fall-prevention equipment for tail lifts

大西明宏*1, 清水尚憲*2, 山際謙太*2, 山口篤志*2, 吉田武*3, 山口勲*4

■OHNISHI Akihiro, SHIMIZU Shoken, YAMAGIWA Kenta, YAMAGUCHI Atsushi, YOSHIDA Takeshi, YAMAGUCHI Isao

荷役作業の省力装置であるテールゲートリフター(以下, TGL)は荷捌き設備のない路上等でも荷台と地面の移動が可能となるため重宝されており, 国内外を問わずに多く用いられている。その一方で, 作業者が後ろ向きにロールボックスパレット(以下, RBP)等の荷を移動した際に転落し, TGL のプラットフォーム上に残った RBP 等も転落したことで作業者が下敷きとなる死亡災害も発生している。しかしながら TGL からの転落防止に関する具体的な対策は未だ示されていない。本研究では TGL 使用時の災害を包括的に分析した上で問題点を整理すると共に, これまでに重篤な災害が報告されている TGL プラットホームからの転落防止対策としての柵の開発, 荷台からの転落防止のためのインターロックシステムの試作等を通じ, 安全な TGL 使用に関するガイドラインの提案を目指すことを目的とした。

1 研究の背景および目的

荷役作業による災害について第12次労働災害防止計画では, 陸上貨物運送事業の労働災害の約7割が荷役作業時に発生していると示されている。2013年に厚生労働省は「陸上貨物運送事業における荷役作業の安全対策ガイドライン」を策定し, 陸運事業者の労働者が行う荷役作業における労働災害を防止するため, 陸運事業者のみならず荷主等(荷主, 配送先, 元請事業者等)に対して本ガイドラインの周知・普及を求めている。しかしながら荷役作業による労働災害は減少しておらず, これまでの方法にとらわれずに災害リスクを低減するための新たな対策が重要と考えられる。

テールゲートリフター(以下, TGL)はカゴ車などと呼ばれるロールボックスパレット(以下, RBP)やガスボンベ, 引越し荷物をトラックの荷台から地面まで垂直移動するための車載装備である(図1)。コンビニエンスストア等のように荷捌き施設を持たない荷主等が多くなった影響で路上や駐車場での荷役作業も増えており, このTGLなしに今日の荷役作業は成り立たないと言っても過言ではない状況である。しかしその一方で, 荷台の作業者が後ろ向きにRBP等の積荷を引いて移動した際にTGLのプラットフォーム(以下, ホーム)の端部から転落し, RBPの下敷きになる死亡災害も発生しているの



図1 テールゲートリフター (TGL)

だが, TGLからの転落防止に関する具体的な対策は示されていない。

本研究ではこのような状況を踏まえ, 重篤な災害であるTGLからの転落を抜本的に防止するための対策として, ホーム専用の転落防止柵の開発を目指すことにした。具体的には現状のホームを加工することなく着脱可能な方式とすることで, 国内で使用されている典型的なホーム形状であれば基本的に使用できることを前提に, 転落防止に十分な柵の高さや形状および使い勝手に関する人間工学的な検討, 柵の材料および必要強度を検討した。また, TGL使用時にホームが荷台高さの位置にあると誤認し, 荷台から転落する災害も発生していることから, 荷台に設置した柵を使用しないとホームの上昇・下降ができないインターロックシステムについても検討した。最終的にはこれら新たな装備の使用を含めた形で, 安全なTGL取扱い方法のガイドラインの提案までを目的とした。

*1 労働安全衛生総合研究所リスク管理研究グループ

*2 労働安全衛生総合研究所機械システム安全研究グループ

*3 日本物流機器株式会社

*4 有限会社山口製作所

連絡先: 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6

労働安全衛生総合研究所 リスク管理研究グループ 大西明宏

E-mail: aohnish@s.jniosh.johas.go.jp

2 研究の概要

1) TGL使用による労働災害の分析

厚生労働省のウェブサイト「職場のあんぜんサイト」に掲載されている休業4日以上労働災害データ2011年の30,670件および2012年の31,617件を対象にTGL使用に起因する災害（以下、TGL起因災害）を分析した結果、年間件数は558～632件（0.49～0.53%）と推計され、TGL起因災害の約8割は運輸交通業および貨物運送業（陸運業）で発生していた。被災状況に関しては、作業員あるいは荷の転倒・転落に関連するものが全体の約7割で、その多くは路面やホームの傾き、ホームから作業員や荷がはみ出しを原因とするものであった。TGLホーム動作中の身体挟まれ等も約2割を占めており、ホーム動作中の作業員搭乗によって荷台との間に挟まれたものが大半であった。TGL起因災害を防止するためには作業員の運用ルールの徹底などの人的要因のみに依存する対策には限界があることから、ホームから作業員や荷が動くことを前提とした転落防止柵の設置など、欧州では標準化されている設備面の対策の導入が重要と示唆された。

2) ホーム専用着脱式転落防止柵の開発

柵の部材は視認性のよい黄色とし、28.5φ鋼製パイプをベースに用いた。転落防止に必要な寸法として床面から上さんまでの高さが90cm、床面から中さんまでの高さは55cm、幅は75cmとした。強度試験は建設現場の足場に用いられる枠組み足場用手すり柵（以下、手すり柵）の強度基準を流用し、試験を実施した。その結果、手すり柵の強度基準を上回る荷重120kgでも脱落しないことが確認された。本着脱式転落防止柵の仕様および強度は上述のとおりであるが、これは1人でも問題なく装着できる使い勝手についても検討しており、1体あたりの重量は約9kgとなった。本研究では総合的に判断し、これを最終仕様とした。

3) ホーム上昇・下降インターロックシステムの試作

ホームからの転落だけでなく、荷台の最後部からのRBP等のキャスター付きの荷の逸走による転落も問題になっていることから、荷台上部に設置した扉式安全バー（以下、安全バー）が閉じられていないとホームの上昇・下降ができないようにするためのインターロックシステムを試作した。

3 研究成果の概要

1) TGL起因災害防止のリーフレット作成

TGL起因災害の分析結果を踏まえ、安全なTGL使用への意識付けを啓蒙する手段として、2018年4月にテールゲートリフター取扱い時の労働災害を防止するためにリーフレット“テールゲートリフターを安全に使用するために 2ステップで学ぶ 6基本&11場面別ルール”

（図2）を作成し、厚生労働省ならびに当研究所のウェブ上に公開した。また、本リーフレットにもとづく労働災害防止対策の推進について、2018年10月17日付け基安発1017第2号において、関係団体等に周知・指導するよう通知された。



図2 リーフレット表紙

2) 着脱式転落防止柵の開発と特許出願

本着脱式柵は強度面において手すり柵の基準を上回る性能を有することが確認され、実作業においても十分な強度と使い勝手を有するものと判断し、昇降板用後付け柵（図3）の名称にて特許出願（特許第6752458号）を完了し、2020年7月15日に特許査定となった。今後は陸運事業者を対象とした現場での試用による検証により、実装に適した条件等を見出すことが課題と考えている。



図3 昇降板用後付け柵

3) 試作インターロックシステムの概要

図4に試作したインターロックシステムによるホーム上昇・下降制御を模擬した様子を示した。本インターロックシステムは、TGLホームが荷台の高さにある時のみに安全バーのロックが解錠できること、なおかつ安全バーが閉じられている時のみホーム上昇・下降が可能な機構とするため、以下のシナリオを設定した。

①荷台後端部の床面に埋設した位置検知センサーによりホーム据付のフラップ（渡し板）が荷台側へ接地したか否かを検出可能であること。

②荷台上部に設置した安全バーが閉じた時のみホーム上昇・下降が可能、かつホームの上昇・下降中は安全バーが安全装置により施錠され、安全バーの開錠が不可能であること。

本インターロックシステムを稼動し、上記シナリオ通

りに作業を行うことにより荷台の最後部からのRBP等の荷の転落防止が可能となる仕組みを構築した。

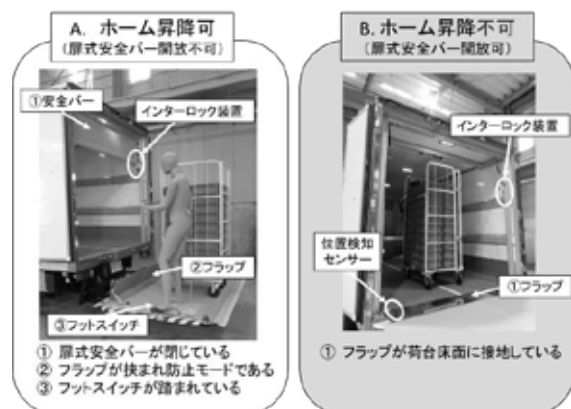


図4 インターロックシステムによるホーム上昇・下降制御を模擬した様子

4 今後の展望

当初の目的であったガイドラインの提案に関しては、現状の作業方法に対応したリーフレット（図 2）を作成し、普及を図ることに努めた。しかしながら、本研究で新たに開発した転落防止柵やインターロックシステムの試作で得られた知見を反映したガイドライン提案には至らなかった。これは転落防止柵やインターロックシステムはできたばかりの成果であり、社会的認知が不十分であること、現場での試用による検証を通じた問題点等の洗い出しが終わっていないことによるものである。今後は本研究成果の普及および検証を継続し、2年後を目途に委員会を設置し、新たなガイドラインの提案につなげたいと考えている。

研究業績リスト

課題名：テールゲートリフターからの転落防止設備の開発と検証

平成 28 年度 (2016 年)		
1	国際学術集会	大西明宏(2016) テールゲートリフター使用に起因する労働災害の特徴. 第 5 回韓日職業性筋骨格系疾患シンポジウム, 予稿集, pp. 1-4.
2	国内学術集会	大西明宏(2016) テールゲートリフターに起因する労働災害の分析. 人間工学, Vol. 52, 特別号, pp. 354-355.
平成 29 年度 (2017 年)		
1	国際学術集会	Akihiro Ohnishi (2017) Analysis of occupational accidents related to the use of tail lifts in Japan. Slips, Trips and Falls International Conference 2017, Toronto, Canada
2	国内学術集会	大西明宏(2017) テールゲートリフター使用時の労働災害の特徴—昇降板の位置と発生原因の関係—. 人間工学, Vol.53, 特別号, pp. 198-199.
3	特別講演等	大西明宏(2017) 東京労働局 職員研修講演「陸上貨物運送事業における 荷役作業の安全対策」
4	特別講演等	大西明宏(2017) 陸上貨物運送事業者労働災害防止協会神奈川県支部, ロールボックスパレット等安全作業研修会セミナー講演「テールゲートリフター使用時の労働災害の特徴と対策」
5	特別講演等	大西明宏(2017) 陸上貨物運送事業者労働災害防止協会神奈川県支部, 荷役 5 大災害防止対策セミナー講演「陸上貨物運送事業における荷役作業の安全対策」
6	その他(表彰/報道等)	大西明宏(2017) NHK 岡山放送局, もぎたて! 『けが多発 物流支える切り札で』～「ロールボックスパレット」労災事故～
7	その他(表彰/報道等)	大西明宏(2017) NHK, おはよう日本 『けが多発 物流支える切り札で』～「ロールボックスパレット」労災事故～
平成 30 年度 (2018 年)		
1	原著論文	大西明宏(2018) テールゲートリフター使用に起因する労働災害の特徴. 人間工学, Vol.54, No.3, pp. 115-123.
2	研究所出版物	大西明宏 (2018) テールゲートリフターを安全に使用するために 2ステップで学ぶ 6基本&11 場面別ルール (電子ファイル・A3 両面リーフレット), https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/houkoku/houkoku_2018_01.html
3	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) "運ぶ"を安全に～ロールボックスパレット (カゴ車) を安全に使うためのポイント. 安全衛生のひろば, Vol.59, No.5, pp. 9-18.
4	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) ロールボックスパレット (カゴ車) を安全に使うためには 第 1 回: なぜロールボックスパレットは日本で普及したのか?. 陸運と安全衛生, No.589, pp. 6-7.
5	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) ロールボックスパレット (カゴ車) を安全に使うためには 第 2 回: 呼称の違いによる問題. 陸運と安全衛生, No.590, pp. 12-13.
6	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) ロールボックスパレット (カゴ車) を安全に使うためには 第 3 回: RBP 取扱いの危なさ 5 つの災害パターン. 陸運と安全衛生, No.591, pp. 6-7.
7	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) ロールボックスパレット (カゴ車) を安全に使うためには 第 4 回: 下敷き, 転倒・転落による災害の対策. 陸運と安全衛生, No.593, pp. 12-13.
8	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2018) ロールボックスパレット(カゴ車) を安全に使うためには 第5回: 手足の負傷. サイドバー, 荷崩れ災害への対策. 陸運と安全衛生, No.593, pp. 5-7.
9	国際学術集会	Akihiro Ohnishi (2018) Seasonal effects of occupational falls on the same level in Japan. 20th International Congress International Ergonomics Association (IEA2018), Abstract Oral Presentation, p805, Florence, Italy
10	国内学術集会	大西明宏(2018) 陸上貨物運送業におけるテールゲートリフター取扱いに関する実態把握. 日本人間工学会第 59 回大会, 講演集, 1F2-2
11	国内学術集会	大西明宏(2018) テールゲートリフター使用時の作業者の昇降方法に関する考察. 日本人間工学会関東支部第48回大会, 発表講演集, pp. 22-23.
12	国内学術集会	大西明宏(2019) ロールボックスパレット使用に起因する労働災害における作業関連性運動器障害. 日本産業衛生学会第20回作業関連性運動器障害研究会, 抄録集.

13	特別講演等	大西明宏(2018) 富山県労働基準協会高岡支部, 全国安全週間説明会 講演「ロールボックスパレット(カゴ車)に起因する災害の特徴と主な対策」
14	特別講演等	大西明宏(2018) 公益社団法人神奈川労働安全衛生協会厚木支部, 講演「ロールボックスパレット(カゴ車)・テールゲートリフターに 起因する災害の特徴と主な対策」
15	特別講演等	大西明宏(2018) 公益社団法人神奈川労働安全衛生協会厚木支部, 講演「陸上貨物運送事業における 荷役作業の安全対策」
16	特別講演等	大西明宏(2018) 神奈川県内陸工業団地協同組合, 講演「テールゲートリフターに 起因する災害の特徴と主な対策」
17	その他(表彰/報道等)	大西明宏(2018) 毎日新聞, カゴ車が絡む労災多発
18	国内規格等の発行	大西明宏(2018) テールゲートリフターに起因する労働災害防止対策の推進について・平成30年10月17日付け基安安発1017第2号
令和元年度(2019年)		
1	特許出願	大西明宏, 山際謙太, 山口篤志, 吉田武, 山口敦, 山口勲(2019) 昇降板用後付け柵. 特願2019-31677.
2	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2019) ロールボックスパレット(カゴ車)を安全に使うためには 第6回: テールゲートリフター使用時の注意点と対策. 陸運と安全衛生, No.595, pp. 8-10.
3	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2019) ロールボックスパレット(カゴ車)を安全に使うためには 第7回: テールゲートリフターの使用実態調査から. 陸運と安全衛生, No.596, pp. 5-7.
4	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2019) トラックにおける安全な荷役作業と人間工学. 労働の科学, Vol.74, No.1, pp. 14-17.
5	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2019) 安全なテールゲートリフター取扱い作業ルールのチェックリスト付リーフレット. 日本人間工学会, 人間工学 グッドプラクティス データベース, https://www.ergonomics.jp/gpdb/gpdb-list.html?gddb_id=103 .
6	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2019) ロールボックスパレット(カゴ車)使用時の災害防止. 人間生活工学, Vol.20, No.2, pp.9-12.
7	その他の専門家向け出版物	大西明宏(2020) ロールボックスパレット(カゴ車)を安全に使うために. 流通ネットワーク, No.317, pp. 29-32.
8	国内学術集会	大西明宏(2019) 近年の陸上貨物運送事業における労働災害の特徴. 日本人間工学会第60回大会, 1B1-2.
9	国内学術集会	松田文子, 大西明宏, 細野直恒, 松岡敏生, 和田率(2019) 人間工学グッドプラクティスデータベース(GPDB) 運用10周年記念企画「荷役作業による災害防止冊子の掲載事例」. 日本人間工学会第60回大会, W1F1.
10	国内学術集会	清水尚憲, 大西明宏(2019) テールゲートリフター使用時の 荷台からの転落防止対策 (1) 転落防止用インターロックシステムの概要. 安全工学シンポジウム2019, pp. 350-351.
11	国内学術集会	大西明宏, 清水尚憲(2019) テールゲートリフター使用時の 荷台からの転落防止対策 (2) システム実用化に向けた課題の整理. 安全工学シンポジウム2019, pp. 352-353.
12	特別講演等	大西明宏(2019) 公益社団法人神奈川労働安全衛生協会厚木支部, 荷役作業中の労働災害防止研修会 「テールゲートリフターに起因する災害の特徴と主な対策」
13	特別講演等	大西明宏(2020) 公益社団法人全日本トラック協会, 第13回労働安全・衛生委員会 講演「トラック荷台からの転落災害の特徴と対策」
14	その他(表彰/報道等)	大西明宏(2019) 物流ニッポン「陸災防全国大会 特集・座談会 テールゲートリフターによる荷役作業の労働災害防止対策」