



発駅での養生状況

映像を用いて説明する日通総研 中嶋所長

本部委員会の審議内容

公益社団法人 鉄道貨物協会

輸送品質向上委員会 (H25.10.18)

平成25年度第5回輸送品質向上委員会では、今年度のサブテーマである『鉄道コンテナ輸送時における輸送貨物の挙動把握調査』の調査報告について、日通総合研究所の中嶋所長より報告されました。

1. 鉄道コンテナ輸送時における輸送貨物の挙動把握調査の目的

平成24年度調査サブテーマである「鉄道コンテナ輸送事故防止資材の効果検証調査」で鉄道輸送中における振動を抑制する機材の一例として防振資材の性能確認を行い、その性能の把握と有効性を加速度などによって数値的検討した。その結果、調査した防振資材では縦揺れには効果を発揮するものの、水平動には効果が現れにくいという特性を見出した。

しかし、実際に商品がどのような挙動を起しているものか可視化することができれば、現在使用されている様々な養生材や防振資材の効果を推定することが可能と思われる。そこで本年度調査では鉄道輸送中におけるコンテナ内の製品挙動を撮影し、加速度値と映像から製品の揺れを把握することを目的とした。

2. 調査項目

A. 鉄道輸送時におけるコンテナ内での輸送貨物の挙動把握

本調査で鉄道輸送を行う時に一般に実施される養生方法であるストレッチフィルムと、それに代わる新たな養生方法などにおいて、輸送時においてどのように製品が動いているものが撮影し、荷ズレ、荷擦れ事故の発生状況を可視化する。調査対象は次の通りである。

- ① 現行養生方法であるストレッチフィルムによる製品養生の挙動撮影
- ② 新規養生材を用いた製品養生の挙動撮影
- ③ 前年調査で使用した防振資材を用いた製品養生の挙動撮影

B. 輸送環境記録計による輸送中の振動データ計測

本調査では1コンテナに上記養生を施した製品を2パレットずつ作り、それぞれ1パレットの製品上の3箇所と防振資材上及びコンテナ床面上の2箇所、合計5箇所に輸送環境記録計を設置して、輸送および荷役中に発生する振動・衝撃データを収集し、次のような分析を行う。

- ① 発駅、到着駅の荷役時における衝撃状況
- ② 鉄道輸送時における振動衝撃
- ③ トラックによる集配時の振動衝撃
- ④ 製品の外装ダメージ(外観目視確認)

3. 実験の詳細

A. 実験にご協力いただいた荷主殿

発 A社殿 着 B社殿物流センター

B. 調査対象ルートを選定

発駅 倉賀野 着駅 福岡貨物ターミナル

C. 輸送した貨物

段ボール箱製品(品目:食品)

D. 輸送環境(振動)計測および映像撮影を行うコンテナ本数

5tコンテナ 1コンテナ(振動:床面、防振材上各1箇所及び製品上の3箇所計測)

E. 実験の実施スケジュール

- | | |
|------------|---|
| (1) 撮影機材設置 | 7月23日 14:00~16:00(倉賀野駅) |
| (2) 集荷 | 7月24日 13:30~集荷(群馬県) |
| (3) 集荷出発 | 7月24日 15:00頃(群馬県) |
| (4) 発駅着 | 7月24日 15:38(エアバッグ養生など実施) |
| (5) 発駅出発 | 7月24日 20:10(福岡(夕)行き直行4056~1057列車)武蔵野線經由走行 |
| (6) 着駅到着 | 7月25日 18:47 |
| (7) 着駅確認 | 7月26日 10:00(コンテナ開け状況確認) |
| (8) 貨物の配達日 | 7月26日 10:30(輸送環境記録計等取外) |
| (9) 撮影機材回収 | 7月26日 11:30(B社殿倉庫敷地内) |

F. 実験にご協力いただいた利用運送事業者殿

発駅 B社殿 着駅 B社殿

G. 集荷・配達に使用した車両

集荷:板バネサスペンション車両(コンテナ2基積み車両)
配達:板バネサスペンション車両(コンテナ1基積み車両)

4. 実験結果検証

A. 防振資材について

今回使用した防振資材は、昨年実施した振動実験(食品)に使用した防振資材を再び使用した。

昨年実施した実験結果では、防振資材の特徴は次のような特性があると推察された。

- (1) 上下方向に掛かる加速度の減衰効果は高い。
- (2) 上下方向では輸送振動、荷役衝撃ともに防振効果は期待できる。
- (3) 水平方向に掛かる加速度の減衰効果はやや低い。
- (4) 水平方向では逆に加速度が増幅する可能性がある。
- (5) 水平方向の加速度は製品に重心位置が高い場合、防振材が潰れ、偏心加重となり、振幅が大きくなるものと思われる。これが加速度の増加に繋がる。
- (6) 上記(1)~(5)から鑑みて、例えば上下方向に働く加速度が事故要因となるような製品、飲料やパレタイズ貨物は防振資材に事故防止効果が期待出来ると思われるが、水平方向に働く加速度が事故要因となるような製品、板紙や重心位置が高い製品などは事故を増長する可能性がある。

今年度の実験において、製品の特徴として見られるのが左右方向より前後方向に対し加速度が高く発生していることである。製品上は養生の形態に限らず全て前後方向に対する加速度が左右より高く、輸送製品の特異的な挙動であると言える。この状況は撮影した映像を持って確認ができる。

防振資材の効果は発生加速度の最大値、平均値をコンテナ床面と比較すると十分減衰している。他の養生方法と比較すると上下方向では防振資材が最も加速度が低く、防振の効果が見られると思われるが、前後方向で最も高い数値であり防振資材上では上下方向より前後方向での数値が高く前後への揺れが大きいことが判る。

しかし、製品の特徴として前後方向の振動が大きくなるのであれば、防振資材自体への影響も現れる可能性もある。防振資材は前回の試験で水平方向の振動の軽減率が低いことが判っていることから鑑みても、防振資材の前後方向加速度は製品の影響を受けていると考えるべきであろう。

従って、水平方向に振動しやすい製品では防振資材と他の養生材と併用する必要がある。

防振資材上では概ね良好な防振効果が得られていると見られる結果であるが、製品上において荷役に対する効果が小さく、防振資材に汎用性を持たせるには製品に対する試験数を増やし、防振ゴムの適正を十分に検証することが肝要であろう。

B. 新養生材について

新養生材は試験にあたり、パレットから抱え込める仕様のものでないため、製品の上に設置し、パレット上で荷ズレが発生しないようストレッチフィルムでパレットと製品下段部を養生した。また他品種を上部に重ねたため重ねた部分についてもストレッチフィルムで養生を行った。

データから見て、上下動の動きはあまり抑制されていないことが判り、到着時の製品状況を見ても新養生材が設置された製品は積み付けが広がっており、水平動においても抑制ができていないことが見られた。

新養生材はコーナーパットにベルトが付いているものであるが、設置時にベルトをしっかり締めても輸送振動でベルトが緩んだり、パレタイズ品にピンホールがあるような積み付け方であると製品が動いてしまい、ベルトテンションが落ちてしまうなど、その効力が低下する要素が多くあり、改善の余地が多くあると見られる結果であった。

ベルトの結束力を維持するには製品自体に水平方向に強度を持つ物、缶飲料やビール缶などが有効と考えられるが、ペット飲料や段ボール包装内に空間があるもの、製品自体に強度がないものはベルトテンションが抜けてしまうので、新養生材の効果は小さいと考えられ、荷擦れ事故に対する養生効果は小さいと判断される。

新養生材については元々ビールパレット(1100mm×900mm)

の周辺長に併せて作られているので、1100mm×1100mmのパレット積載製品には合わない。このため新たに1100mm×1100mmパレット積載製品用のものが必要であること。コーナーパット長さもビールの積載に合わせて作られており、他の製品高さに合わせ長いものが必要であることが汎用性を持たせることに重要で、またベルトの緩み防止対策が解決しないと、他の製品への展開は難しいかと思われる。

5. 総評

新養生材に関しては養生材としての効果が小さく、更なる改良が必要と思われる結果であった。また防振資材について防振効果は見られるものの、搭載製品質量による検討が必要と思われることと、水平動における防振効果が小さいことから、特に横揺れが大きい製品に関しては更なる検証が必要と考えられる。

利用促進委員会 (H25.10.16)

平成25年度第5回利用促進委員会では、年間テーマ『鉄道コンテナ輸送の利用促進に向けた新サービスの検討と提案』の「提案の骨子案」について審議を行いました。

I. 年間テーマ『鉄道コンテナ輸送の利用促進に向けた新サービスの検討と提案』

【審議内容】

「提案の骨子案について」

1. 運賃・料金制度に関して

A. 他の輸送機関と競争できる運賃・料金水準の設定

- (1) 荷主企業は、運賃・料金水準に対して“適価”を求めている。すなわち、鉄道コンテナ輸送が他モードに対して、サービス水準等の面で優位性を有しているならば、運賃・料金水準が他モードより高くても、荷主企業は受け入れるものと考えられる。しかし、前年度調査において明らかになったとおり、鉄道コンテナ輸送がトラック輸送よりもかなり優れているのは、「環境負荷」および「社会的イメージ」の2点であり、サービス水準に関してはトラックとほぼ同等ないしは劣っていると評価されている。
- (2) こうした状況のなかで、荷主ニーズに対応するためには、鉄道コンテナ輸送のサービス水準の向上により適切な水準の運賃・料金を収受できるように努力することが不可欠であるが、その一方で、優位性を強く発揮できる区間、品目等により戦力を集中することも考える必要がある。
- (3) たとえば、コンテナを倉庫代わりに利用している荷主企業も多いなかで、一部荷主企業からのニーズが高い留置期間の延長などの付加価値を付けることにより(注:コンテナの維持管理コスト等との見合いになる)、荷主企業における物流コストを低減させることにより、適正な水準の運賃・料金の収受が可能になる。

B. 閑散期、空き枠の運賃・料金の値引き

- (1) 閑散期、空き枠の運賃・料金の値引きに関しては、希望する荷主企業が散見される一方で、利用運送事業者からは「当該期間のみ値下げをするというのは難しい(期間が過ぎれば、元に戻さなければならないため)」という意見が聞かれた。
- (2) 鉄道事業者は、閑散期における鉄道運賃の値下げを実施していると言っているが、PR不足もあるのか、必ずしも周知されておらず、「そうした情報が欲しい」と言う荷主企業もあった。
- (3) 鉄道事業者は、過去の経験則等をベースに、区間ごとに閑散期特別割引を実施する期間および割引率を設定し、半年程度前にHP等で公開することにより、閑散期における需要の掘り起こしを図ることはできないか。
- (4) 臨時列車に関しても、できるだけ早く運行予定を公表し、返路の運賃をディスカウントすることにより、帰り荷の確保を図ることはできないか。
- (5) また、経験的に輸送枠に余裕のある列車においては、たとえば月ごとに鉄道運賃を変更するなど、弾力的な誘引策としての新サービスを実施するなどの対策が望まれる。

2. 輸送障害への対応に関して

A. 輸送障害時における代替輸送の実施

- (1) 現状においては、集荷が完了し、駅頭に留置しているコンテナについては、トラックにて代行輸送(発代行)することが可能であり、その場合の代行コストは利用運送事業者が負担することが多く、また、貨車上に積載が完了したコンテナについては、代行コストは鉄道事業者側が負担するのが一般的である。こうした代行輸送に関しては、仕組み自体に曖昧な部分が多く、明確な定義づけが必要と考えられる。
- (2) また、フェリーなどへの代替輸送ルートをあらかじめ設定しておき、有事に備えることも必要である。

B. 復旧までの時間短縮

- (1) 輸送障害については、大規模な天災などによるものなど、そもそも鉄道輸送自体に支障が生じているようなものもあれば、小動物との衝突や車両点検などの比較的軽微なものもあり、復旧のタイミングについては個別事象ごとの対応のため、一概には復旧時期の定型化を求めることはできない。
- (2) しかしながら、荷主企業から他輸送モードと対比され、劣

勢を余儀なくされている現状にあっては、この強い要望に対する何らかの改善策を示す必要があり、情報提供も含めた早急な復旧に向けた対応・体制等について、鉄道事業者に対して、対応・対応をお願したい。

C. 輸送障害時における的確な情報提供、貨物の正確な現在地情報の提供

- (1) 発側の荷主企業は、着側からの問い合わせに対応するため、輸送障害時における的確な情報提供、貨物の正確な現在地情報の提供を強く求めている(利用運送事業者も同様に求めている)。
- (2) 以前に比べて鉄道事業者の情報システムは格段に向上しており、さらに情報の精度向上に向け、鉄道事業者内で継続的に取り組んでいる最中であり、現在、HPで輸送障害の理由やおおまかな到着予定時間を公表している。
- (3) 今後は、さらに詳細で確度の高い情報を可能な限り速やかに提供していただくことを望む。

3. 荷物事故への対応に関して

A. コンテナ台車のエアサス化、震動吸引の貨車の開発など、振動への対応

現状においては、鉄道貨物輸送におけるコンテナ台車のエアサス化に伴う効果を認識する判断材料等がないため、その把握そのものが必要となろう。それにより、実効ある輸送手段としてのエアサスの必要性が問われるべきである。このように、開発・試作・実用化という段階を踏んだなかで、当面は、電子機器など振動に弱い貨物専用エアサス付きの台車を充当していき、徐々に供給を拡大する方向に持っていくべきである。さらに、市場のニーズをどのように捉えていくかが今後の改善、または新サービス提供への方策となろう。

B. フォークリフトのティルト作業など、積卸作業時における荷物への負荷の軽減

- (1) フォークリフトオペレータの作業に関しては、人によって質がかなり異なるという評価が聞かれた。また、監視されている時は作業が丁寧でも、そうでない時には質が落ちるといった評価もある。
- (2) しかしながら、常に均質でかつ質の高い作業が求められることは言うまでもない。したがって、言い古されている話ではあるが、フォークリフトオペレータの教育の徹底などにより、回避できる荷物事故は極力無くすよう努める必要がある。
- (3) フォークリフトにはドライブレコーダが設置されており、各フォークリフトの作業中の画像が把握でき、事故原因等の究明などに役立っている。今後は、さらに一歩進んで、事故を誘引する可能性のある作業(急ブレーキなど)の改善、貨物駅内の構造やフォークリフトの動線の改良などにより、事故の削減を図るために利用するべきである。
- (4) 技術的観点から、12フィートコンテナの複数同時荷役が可能となるようなトップリフターの検討・開発・導入という意見もあり、改善・開発という観点からは、多角的な考察によりいっそうの前進を望むものである。

C. 養生材の改善、多様な養生材のラインナップ、養生材の効率的な返送回送システムの構築

- (1) 養生材に関しては、品目によって適合する養生材が異なるため、多様な養生材のラインナップが求められるわけであるが、その一方で、反復可能な養生材の回収コスト、保管コスト、管理コストなども上昇するほか、ワンウェイの養生材については廃棄物の増加も懸念される。
- (2) 様々な養生材のうち、汎用性があり、かつ使用頻度が高いもの(隙間充填ボード、ラッシングベルト、エアバッグなど)については、駅頭にストックしておき、往復利用や共同利用を図ることも検討すべきではないか。
- (3) こうした養生材については、鉄道事業者が保有して、使用状況を管理することなどが考えられる。あるいは、鉄道事業者、利用運送事業者、荷主企業との共同で養生材のレンタル会社を設立し、新サービスを提供することなどが考えられる。

D. 養生材が装備されたコンテナの開発

ラッシングベルトなどの養生材が標準装備されたコンテナの開発を求める意見が散見される。その背景には、養生材を都度用意する必要があることや返送回送コストが利用運送事業者にとって負担となっていることなどがあるものとみられる。

E. 荷擦れの少ない外装材の開発、汎用化

すでに取り組んでいる荷主企業もあるが、荷擦れ等の起こりにくい外装材の開発を行うこともひとつの対応手段として考えられる。ただし、品目によって適する外装材は異なることから、実証実験などを行う必要がある。

4. コンテナに関して

A. コンテナの積載容量や重量の拡大、12ftコンテナの重量制限の緩和

重量制限の緩和に関して、鉄道事業者は、「コンプライアンス上から関係事業者および顧客との調整が必要」と考えている。もちろん輸送の安全性が担保できなければ実現は困難であることから、安全性が立証されることが必要条件となるが、安全性が立証された場合は、鉄道事業者には、そうした利用者側のニーズが高いことを勘案し、検討することをお願したい。