

貨物輸送中の衝撃値（加速度）に関するデータベースの作成

〈貨物の損害防止・輸送の安全に関する調査・資料収集〉

報告書

令和6年3月31日

一般社団法人 日本海事検定協会
(検定サービスセンター)

目次

目次	..1 ページ
1. はじめに	..2 ページ
2. 調査の目的	..2 ページ
3. トレードレーンの選定	..3 ページ
4. 計測について	
4-1 計測機器の選定	..3~4 ページ
4-2 使用コンテナとトレーラー	..5 ページ
4-3 計測機器の設置箇所	..5 ページ
4-4 温湿度計測の経路、時期	..5 ページ
4-5 計測結果	..6~9 ページ
5. まとめ	..9~10 ページ

1. はじめに

現在の国際貨物輸送では陸上、海上ともに国際海上コンテナを利用した複合輸送が主流となっている。国際海上コンテナ輸送においては様々な輸送手段(船舶・鉄道・トラック等)を活用しエンドユーザーに貨物を提供する事から、関係者は国際海上コンテナ内への貨物の積み付けや積載された貨物の固縛等に注意を払い事故防止に努めている。

しかし、国際貨物輸送においては複数の輸送モードを経由し目的地へ到着した時には貨物に損傷が発生していることも少なくない。

このことから、輸送経路や輸送手段が及ぼす影響度に着目、輸送環境毎に最適な計測機器を選定しデータの収集、分析を行い国際海上コンテナ輸送の貨物の事故防止に寄与することとした。

2. 調査の目的

輸送経路や輸送手段によって加速度が及ぼす影響度に着目、輸送環境毎に最適な計測機器を選定しデータの収集、分析を行い国際海上コンテナ輸送における貨物の事故防止に寄与することを目的とする。

本事業は、船舶・鉄道・トラック等で輸送時に発生する加速度を一定期間に渡って収集、分析を行い輸送手段別にデータベース化し公表するものである。

一方本年度は昨年度に引き続きご協力頂いている民間物流会社からも物流の混乱により使用している計測機器の紛失の恐れがあるとの申し出があり、計測機器のクーリエ便による回収が危ぶまれる状況を鑑みて、昨年同様の温湿度計を用いたコンテナ内の温湿度計測データの収集、分析へ切り替える事とした。

また、昨年収集したデータの汎用性を強化する意味合いでも引き続き本温湿度計測データを収集する事は有用であると思われる今後も継続してデータ収集を行い、その分析を継続してゆくこととしたい。

本事業の成果は、多くの関係者にとって、輸送中の安全及び貨物の損害防止、危険回避策の構築等の為に有用な情報になると考える。

3. トレードレーンの選定

- ・ 本年度はデータ収集を主たる目的とし、神戸港 → 香港港 → 香港市での計測を実施した。
- * 天候、陸上輸送中、コンテナヤードでの蔵置場所、船舶での積載箇所等を限定せずに計測を実施した。

輸送ルート（地理的なセンタ）の直線距離



4. 計測について

4-1 計測機器の選定

計測機器は、Bluetooth® / 無線 LAN 搭載、温度・湿度測定、高精度、広範囲測定、高精度センサにより $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ / $\pm 2.5\% \text{RH}$ (at $15\sim 35^{\circ}\text{C}$, $30\sim 80\% \text{RH}$) の精度での測定が可能な接続温度湿度データロガーおんどとり TR-72wb-S を昨年に引き続き使用する事とした。

【仕様】 温度・湿度データロガー おんどとり TR-72wb-S

測定対象	温度、湿度	警報の確認方法	Eメール、ブラウザ
測定範囲	-25~70°C	電源	単 3 アルカリ x2、AC アダプタ、USB バスパワー
	0~99%RH (-20°C~70°C)	本体動作環境	温度-10~60°C 湿度 90%RH 以下 結露しないこと
主な精度	±0.3°C	大きさ	H:58mm × W:78mm × D:26mm
	±2.5%RH	電池寿命	約 10 日~15 ヶ月
	*1 湿度精度範囲図	記録モード	エンドレス/ワンタイム
表示	測定値、電池寿命警告、その他	通信	無線 LAN、USB 通信、Bluetooth 4.2 (Bluetooth Low Energy)
記録データ	8000x2ch		
記録間隔	15 通り 1 秒~60 分		



TR-72wb-S

測定項目：温度・湿度

4-2 使用コンテナとトレーラー

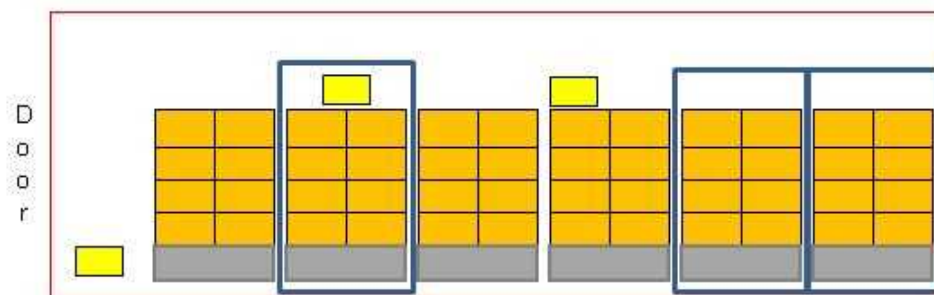
国際海上コンテナには用途に応じて様々な種類・サイズがあるが、計測では、40 フィートサイズを使用し計測を実施した。

4-3 計測機器の設置箇所と目的

計測機器の設置箇所はパレットカバーの有効性を確認する為に、パレットカバーの内・外及び、パレットカバーを設置しない DRY コンテナ内に設置した。

コンテナ内の設置イメージ

DRYコンテナ / パレットカバー内+外



4-4 温湿度計測の経路、時期

- ETD 神戸倉庫-香港倉庫

① ETD 神戸倉庫-香港倉庫 2023/6/28~2023/7/25 初夏

4-5 計測結果

① ETD 神戸倉庫-香港倉庫 2023/6/28~2023/7/25 のログ

T O P I X
2023.JUL/14 ETD KOBE PACANDA 23022S

BOOKING NO. KHKG*****	CONTAINER NO. TLLU*****	船社 TSL
--------------------------	----------------------------	-----------

記録担当	日	時間	現地日時	船 所	作業内容	外気温度	外気湿度	天候	
物流管理課	2023/6/28	8:30		神戸	計測器設定	26.2	84.0%	<もり	
物流管理課	2023/7/6	17:00		神戸	パレットカバー設置	26.2	87.0%	晴れ	
物流管理課	2023/7/7	14:00		神戸	貨物出発	27.9	86.0%	<もり	
物流業者	2023/7/10	8:50		神戸港	CFS到着	28.6	78.0%	<もり	
物流業者	2023/7/12	9:00			VAN開始	28	88.0%	<もり	
物流業者/物管	2023/7/12	14:00			CY搬入	29.9	86.0%	<もり	
物流業者/物管	-	-			コンテナ筒役作業	-	-	-	
物流業者/物管	2023/7/15	15:33			本船出港	29.8	77.0%	晴れ	
物流業者/物管	-	-	2023/7/21 (07:10)		香港港	本船入港	28.6	71.0%	<もり
物流業者/物管	-	-	-			コンテナ筒役作業	-	-	-
物流業者/物管	-	-	-	コンテナヤード搬出		-	-	-	
物流業者/物管	-	-	2023/7/21 (17:30)	CFS到着		32.3	62.0%	<もり	
物流業者	-	-	2023/7/22 (08:00)	デバン開始		30.1	74.0%	<もり	
物流業者	-	-	2023/7/25 (10:30)	CFS出発		31	70.0%	晴れ	
現地	-	-		香港倉庫		搬入先到着時間			
現地	-	-			パレットカバー取り外し				
現地	-	-			倉庫搬出, 計測器OFF				

② ETD-神戸倉庫-香港倉庫 パレットライナーの補正後のログ

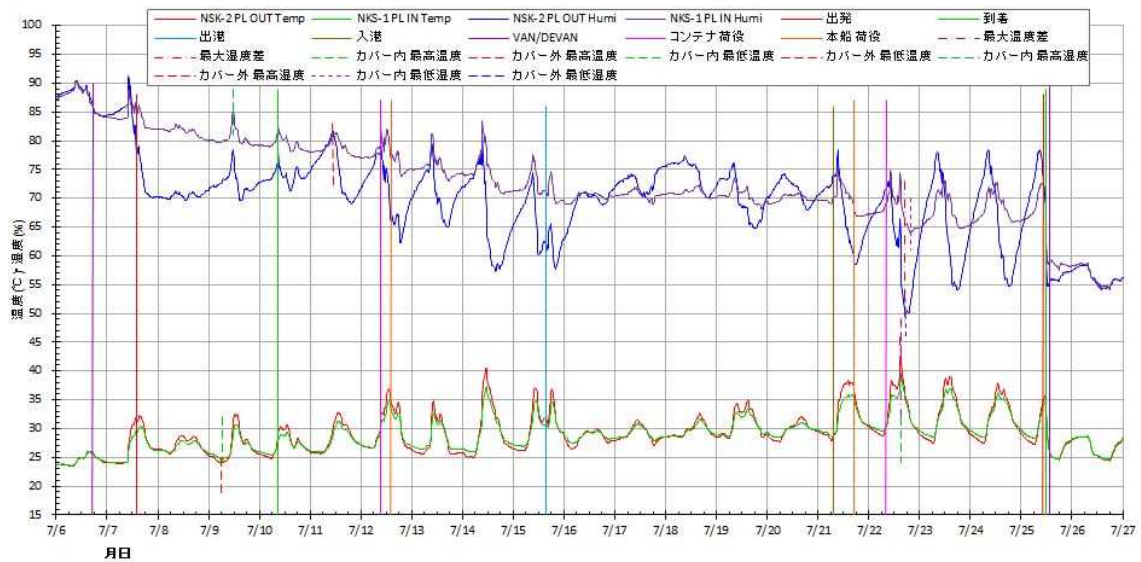
2023/7/7 神戸港倉庫-香港倉庫 日数は の行から計算

No.	場所	Date/Time	Shift Date/Time	No.差	日数	距離(km)	外気温度	外気湿度	天候	時差
---	神戸倉庫 計測器設定	2023/6/28 8:30					26.2	84.0%	くもり	
1	神戸倉庫 データの始め	2023/7/3 8:00								
257	神戸倉庫 グラフデータの始め	2023/7/6 0:00								
325	神戸倉庫 パレットカバー設置	2023/7/6 17:00					26.2	87.0%	晴れ	
409	神戸倉庫 出発	2023/7/7 14:00					27.9	86.0%	くもり	
410	神戸倉庫-神戸港 陸送									
676	神戸港コンテナヤード 到着	2023/7/10 8:50		267	2日 18:50	35	28.6	78.0%	くもり	
869	神戸港コンテナヤード	2023/7/12 9:00					28.0	88.0%	くもり	
889	神戸港コンテナヤード 荷役	2023/7/12 14:00		213	2日 05:10		29.9	86.0%	くもり	
890	神戸港 本船									
1183	神戸港 出港	2023/7/15 15:33		774	8日 01:33		29.8	77.0%	晴れ	
1184	本船 海上									
1730	香港港 入港	2023/7/21 8:15	2023/7/21 7:10	547	5日 16:42		28.6	71.0%	くもり	-1.00
1731	香港港 本船									-1.00
1767	香港港 本船 荷役		2023/7/21 16:30							-1.00
1771	香港港 コンテナヤード	2023/7/21 18:30	2023/7/21 17:30				32.3	62.0%	くもり	-1.00
1829	香港港コンテナヤード 荷役	2023/7/22 9:00	2023/7/22 8:00	99	1日 00:45		30.1	74.0%	くもり	-1.00
1830	香港港 コンテナヤードトレーラー									-1.00
2127	香港港コンテナヤード 出発	2023/7/25 11:30	2023/7/25 10:30	1718	17日 21:30	計測Start から	31.0	70.0%	晴れ	-1.00
2128	香港 陸送トレーラー		2023/7/25 10:45			以降の日時の詳細は不明				-1.00
2132	香港 倉庫 到着		2023/7/25 11:45		4日 04:35					-1.00
2133	香港 倉庫コンテナヤード		2023/7/25 12:00							-1.00
2138	香港 倉庫 デバンニング		2023/7/25 13:15							-1.00
2139	香港 倉庫 パレット		2023/7/25 13:30							-1.00
3557	計測 End	2023/8/9 9:00	2023/8/9 8:00							-1.00

香港の時差1時間 サマータイムなし

③ 神戸倉庫—香港倉庫 2023/7/6-2023/7/27

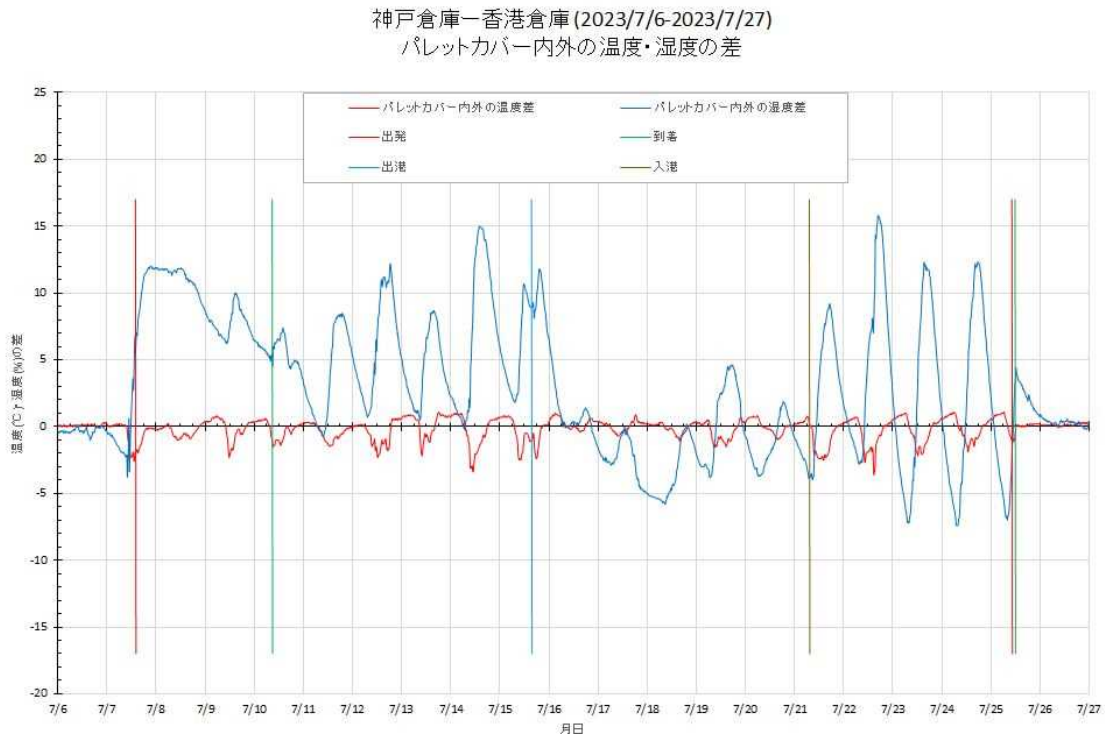
パレットカバー内外の温度・湿度と各ログの発生日時(コンテナ移動中)



2023/7/7 神戸倉庫—香港倉庫のMax Minデータ (年月日時分は時差補正済)

項目	データNo.	年月日時分	温度(°C)	湿度(%)	場所
最大温度差	1856	2023/7/22 14:45	-3.6	—	香港港 コンテナヤードトレーラー上
最大湿度差	1864	2023/7/22 16:45	—	15.8	香港港 コンテナヤードトレーラー上
カバー外の最高温度	1858	2023/7/22 15:15	42.8	—	香港港 コンテナヤードトレーラー上
カバー内の最高温度	1858	2023/7/22 15:15	39.4	—	香港港 コンテナヤードトレーラー上
カバー外の最低温度	568	2023/7/ 18:45:00	24.0	—	神戸倉庫—神戸港間陸送
カバー内の最低温度	570	2023/7/9 6:15	24.7	—	神戸倉庫—神戸港間陸送
カバー外の最高湿度	780	2023/7/11 10:45	—	81.6	神戸港 CFS
カバー内の最高湿度	591	2023/7/9 11:30	—	85.2	神戸倉庫—神戸港間陸送
カバー外の最低湿度	1867	2023/7/22 17:30	—	49.9	香港港 コンテナヤードトレーラー上
カバー内の最低湿度	1876	2023/7/22 19:45	—	64.1	香港港 コンテナヤードトレーラー上

④ ETD 神戸倉庫—香港倉庫 2023/7/6～2023/7/27 の温度と湿度の差



5. まとめ

パレットカバー使用の考察

- ・パレットカバーを使用した場合、コンテナライナーに比べてパレットカバー内部に湿度がこもる傾向がみられる
この傾向はコンテナが陸送やコンテナヤードなどの陸上にある時に顕著にみられた。

(パレットカバー内外の温度・湿度の差グラフ参照)

以上のように今年度はコンテナ内の温湿度の変化のデータ収取を実施した。

また民間物流会社の協力によりパレットカバーの取り付けに関するデータの収集を新たに行う事が出来た。

来年度も引き続き、民間物流会社にご協力頂き衝撃加速度に加え温湿度の計測も実施していく予定である。

以上