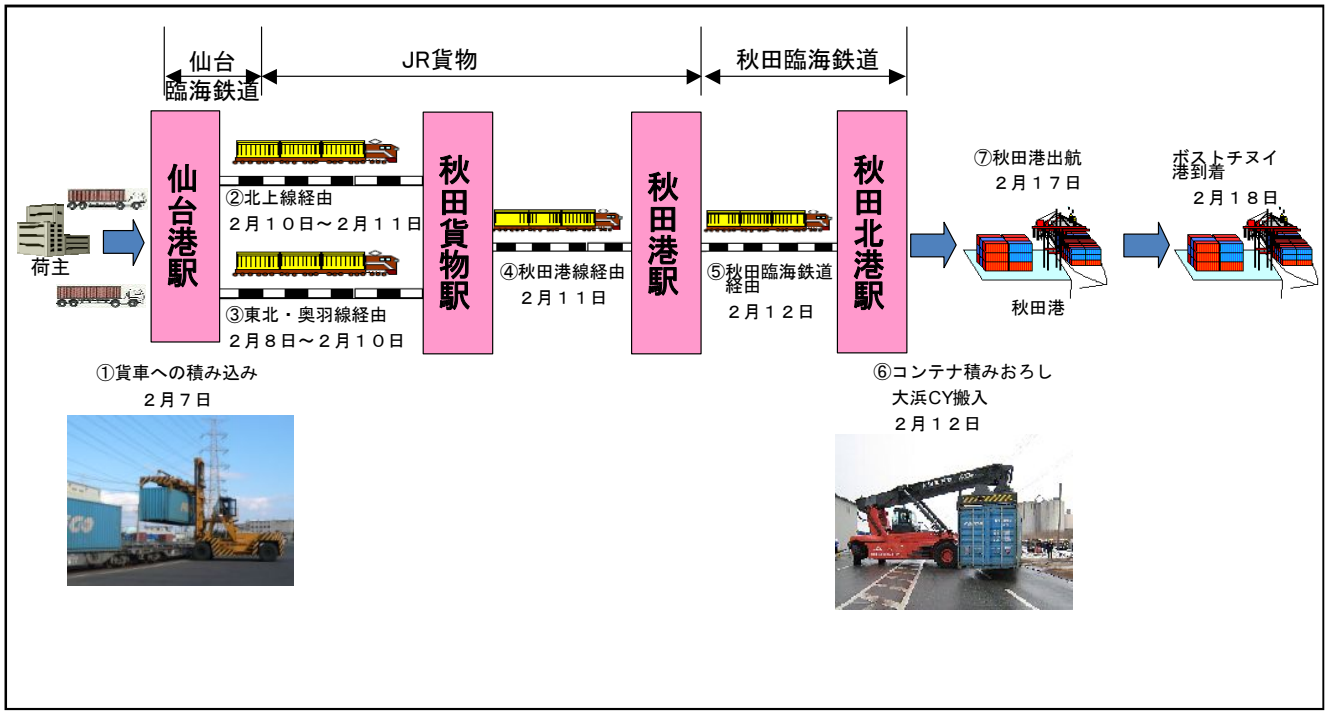
４．実証実験による物流コスト削減効果、環境負荷低減効果、輸送環境の把握と解析

（１）鉄道輸送試験

「１．東北地方の港湾における鉄道を利用した複合一貫輸送モデルの設定」のなかで設定したモデルを基に、下記の工程で鉄道輸送の実証実験を行った。貨物については、輸送実験用にご提供を頂いた自動車部品を国際海上コンテナに積み付けて輸送実験を行った。

【実証実験のスケジュール】

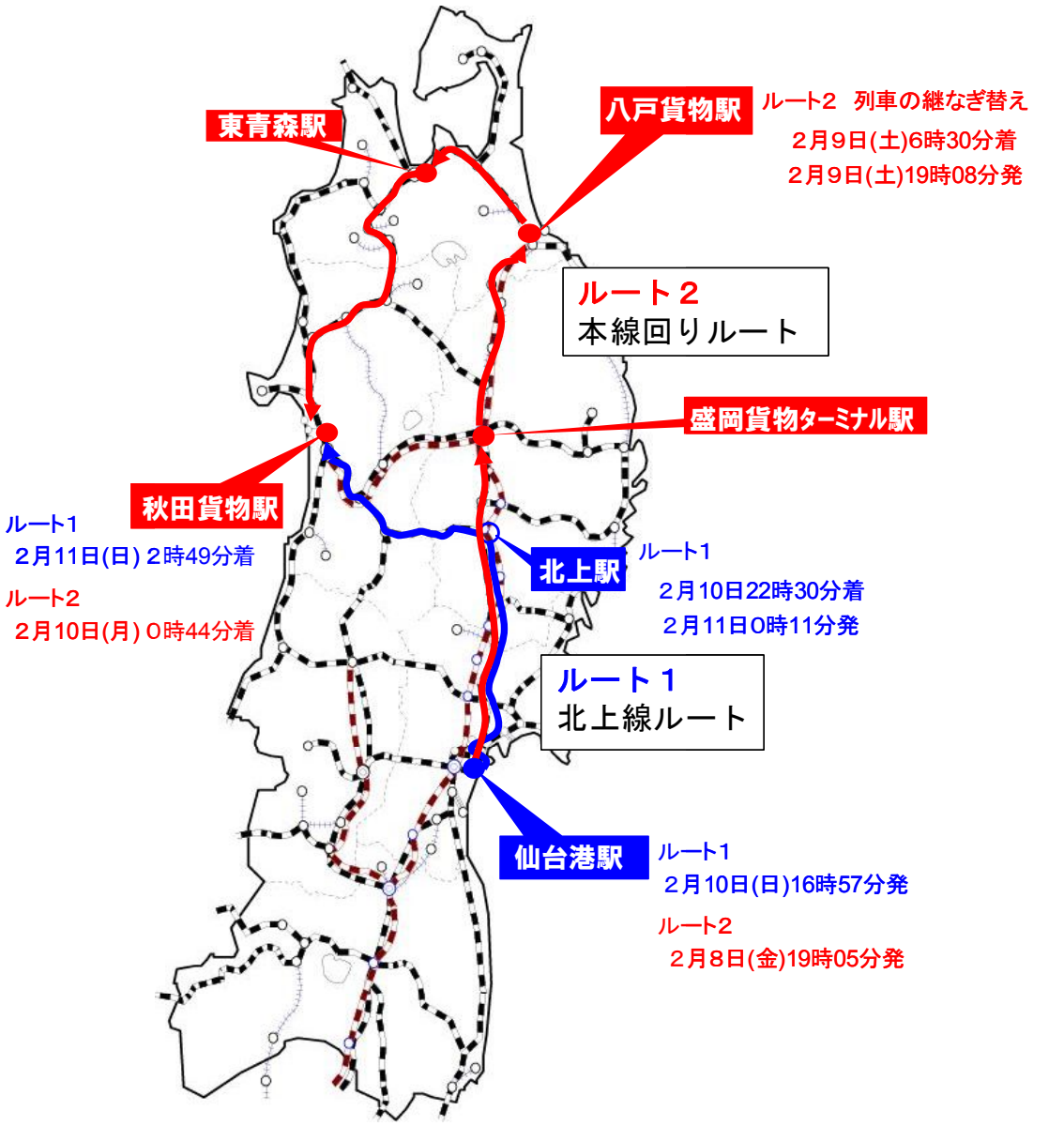


１）実証実験の輸送ルートおよびスケジュール

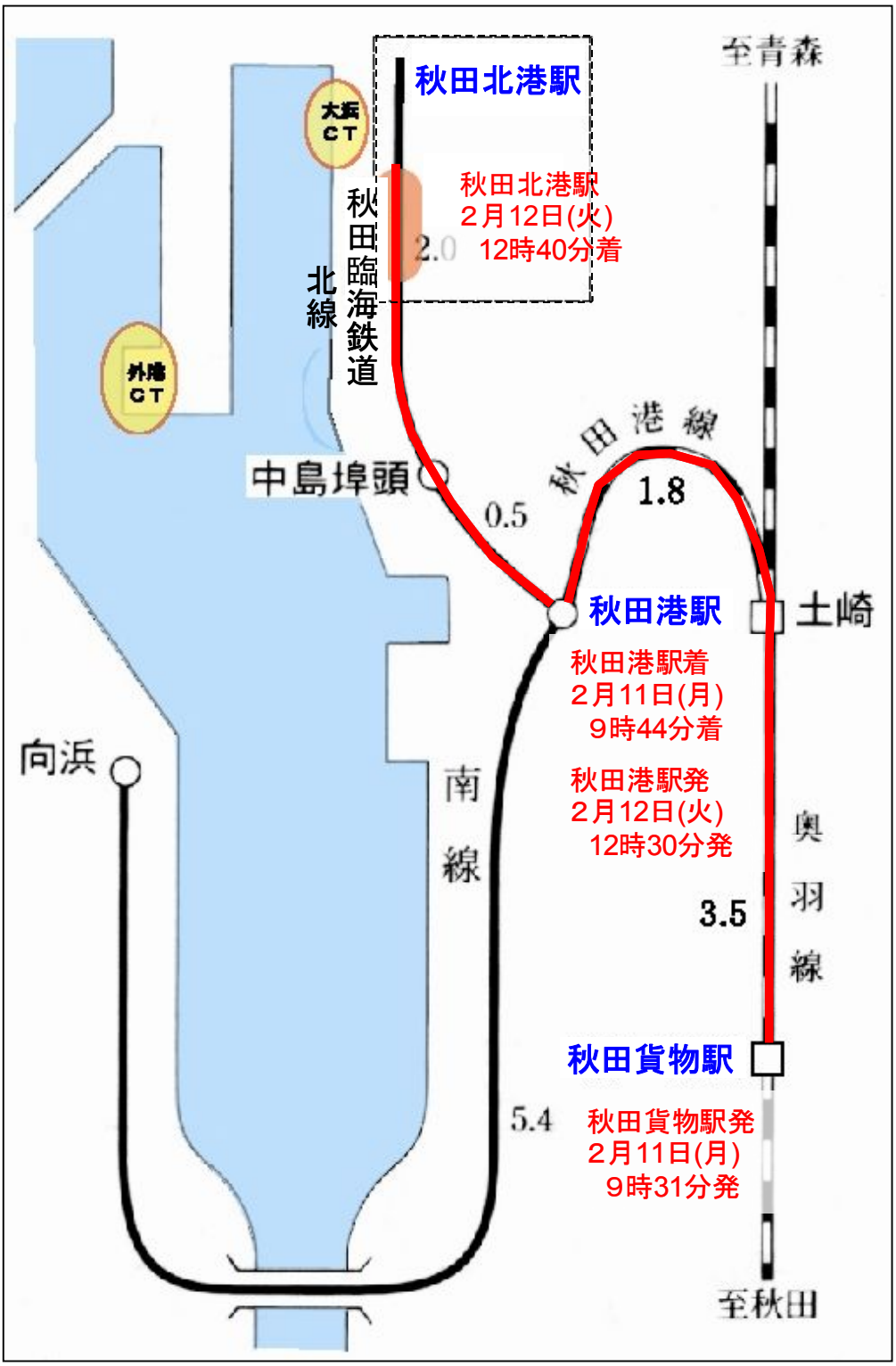
①輸送ルート

輸送ルート及び輸送スケジュールは以下の通りである。

秋田貨物駅に到着した貨物は、ＪＲ貨物・秋田港線の秋田貨物駅～秋田港駅での秋田港駅への引込線及び秋田臨海鉄道・北線の秋田港駅～秋田北港駅２回、列車を継なぎ替えて秋田北港に運ぶ必要があった。



【秋田部分拡大図】


至青森
秋田北港駅
大浜CT
秋田北港駅
2月12日(火)
12時40分着
2.0
秋田臨海鉄道北線
外港CT
秋田港線
中島埠頭
0.5
1.8
秋田港駅
土崎
秋田港駅着
2月11日(月)
9時44分着
秋田港駅発
2月12日(火)
12時30分発
向浜
南線
奥羽線
3.5
秋田貨物駅
5.4
秋田貨物駅発
2月11日(月)
9時31分発
至秋田

②輸送スケジュール

項　　目	場所	月日	曜日	時間		その他
				開始	終了	
対象貨物の集荷	荷主工場	2月5日	火	15:30	17:00	フォークリフト
バンニング場所への横持ち	（道路輸送）	〃	〃			大型トラック
バンニング場所での仮置き	バンニング場所	2月5日	火	17:30	18:00	フォークリフト
バンニング・計測機器類の設置	バンニング場所	2月6日	水	10:00	12:10	フォークリフト
コンテナを仙台港駅まで輸送	（道路輸送）	〃	〃			トラクタ+トレーラ
仙台港駅への搬入、取卸し	仙台港駅	〃	〃	17:00	17:20	トップリフタ
貨車への積込み、待機線への移動	仙台港駅	2月7日	木	13:30	14:30	トップリフタ
東北・奥羽線経由　列車（1コンテナ）出発	仙台港駅	2月8日	金	19:05		（676～2072列車）
宮城野貨駅到着	宮城野貨駅	〃	〃	21:24		（特継）
〃　出発	宮城野貨駅	2月9日	土	2:03		（2077列車）
盛岡ターミナル到着	盛岡ターミナル	〃	〃	4:21		
〃　出発	〃	〃	〃	4:52		
八戸貨物駅到着	八戸貨物駅	〃	〃	6:30		（特継）
〃　出発	〃	〃	〃	19:08		（4077～4076列車）
東青森駅到着	東青森駅	〃	〃	20:18		
〃　出発	〃	〃	〃	20:39		
秋田貨物駅到着	秋田貨物駅	2月10日	日	0:44		（特継）
北上線経由　列車（1コンテナ）出発	仙台港駅	2月10日	日	16:57		（676～852列車）
宮城野貨駅到着	宮城野貨駅	〃	〃	17:45		（特継）
〃　出発	〃	〃	〃	20:24		（2075列車）
北上駅到着	北上駅	〃	〃	22:30		
〃 出発	〃	2月11日	月	0:11		
横手駅到着	横手駅	〃	〃	1:27		
〃 出発	〃	〃	〃	1:30		
秋田貨物駅到着	秋田貨物駅	〃	〃	2:49		（特継）
秋田貨物駅出発	秋田貨物駅	2月11日	月	9:31		（961列車）
秋田港駅到着、待機線への移動	秋田港駅	〃	〃	9:44	10:00	
秋田港駅出発	秋田港駅	2月12日	火	12:30		
秋田北港駅到着	秋田北港駅	〃	〃	12:53		
道路規制開始（1本目行き）	秋田北港駅 ～ 大浜CY	2月12日	火	13:00	13:03	
リーチスタッカ移動（CYから駅へ）				13:00	13:03	
道路規制解除				13:03	13:05	
コンテナ荷役（1本目）				13:03	13:05	
道路規制開始（1本目帰り）				13:05	13:09	
コンテナ搬送（駅からCYへ）				13:05	13:11	
道路規制開始（2本目行き）				13:16	13:18	
リーチスタッカ移動（CYから駅へ）				13:16	13:18	
道路規制解除				13:18	13:21	
コンテナ荷役（2本目）				13:18	13:21	
道路規制開始（2本目帰り）				13:21	13:24	
コンテナ搬送（駅からCYへ）				13:21	13:26	
コンテナ船接岸	秋田港	2月17日	日	10:45		
本船荷役（1本目）				10:48	10:52	多目的ジブクレーン（タイヤマウント式）
本船荷役（2本目）				10:52	10:55	
コンテナ船離岸				11:51		

２）実証実験に用いた貨物、機器等

①コンテナ

欧州では８．６フィートが主流のため、今回の実験では高さ８．６フィートのコンテナを使用した。本実験では「40ft コンテナ（ドライコンテナ）」を使用した。

また、コンテナ内部への部品の固定方法は以下の通りである。

・金属部品は専用パレットと部品をビニールロープで固定した。
・樹脂ものはパレットと容器を PP バンドで固定した。
・コンテナと部品を積載したパレットの固定にはラッシングベルトを使用した。
・ＧＰＳ以外の計測機器はコンテナ床面に、ＧＰＳはコンテナ壁面にそれぞれ固定した。

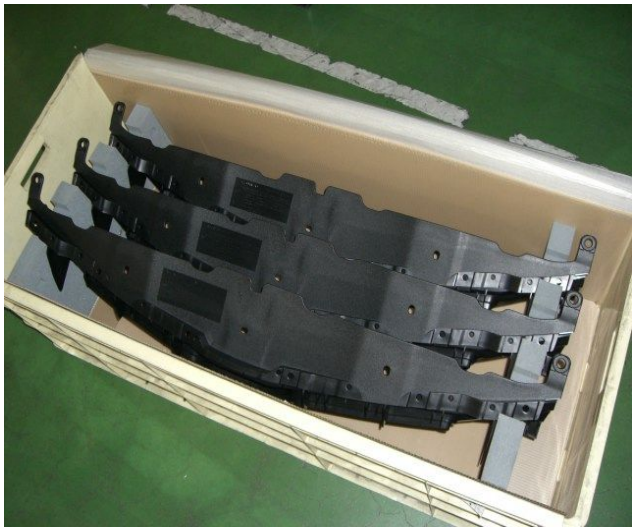
※計測機器はコンテナ床面に設置しているため、本実証実験において得られる振動・衝撃データはコンテナ床面に貨車の振動が伝わることでコンテナ床面が受ける外力に相当する。また、温度・湿度についてもコンテナ床面付近のものである。

②貨物（自動車部品）

実証実験に使用した貨物に関しては、以下の通りである。

【実証実験に使用した貨物】

【実証実験に使用した貨物】



【実証実験に使用した貨物】

③計測機器

輸送環境を計測するために用いた機器は以下の通りである。

・振動衝撃計測器

名称	：	環境データレコーダー
型式	：	EDR-3
測定範囲	：	0～50G（512 ステップ）
使用条件	：	－40℃～+70℃
寸法、質量	：	W107 ㎜×D112 ㎜×H56 ㎜、1 kg
設定状況	：	サンプリングレート；2ms
		デットタイム ；1 秒
		トリガー加速度値 ；0.2G

・温湿度計

タイプ	：	データロガー式温湿度計
型式	：	SR-2（ACR SYSTEM INC. Made In Canada）
測定範囲	：	温度-50℃～+75℃ 湿度 10%～90%(RH)
測定精度	：	温度±0.30℃／25℃ 湿度±４%(F.S.)
使用条件	：	-35℃～+75℃（ただし結露しないこと）
センサー	：	温度 サーミスタ 湿度 スチレンコーポリマー
寸法、質量	：	W98 ㎜×D75 ㎜×H21 ㎜、0.１kg

④荷役機械

仙台港駅での貨車への積み込みにはトップリフターを使用した。

トップリフターは海上コンテナを移動したり積み上げたりする車両であり、下から持ち上げる一般的なフォークリフトと違い、コンテナ上部を吊り上げる方式が特徴である。

【仙台港駅のトップリフター】

コンテナヤードへの搬入（秋田北港駅～大浜コンテナヤード）での積みおろしにはリーチスタッカーを使用した。

リーチスタッカーは海上コンテナを、移動したり積み上げたりする車両であり、１列目だけでなく，２列目，３列目の荷役が可能で、マストが無く車高が低いため、ヤード間の移動や倉庫等への進入が可能となり機動性が高いことが特徴である。

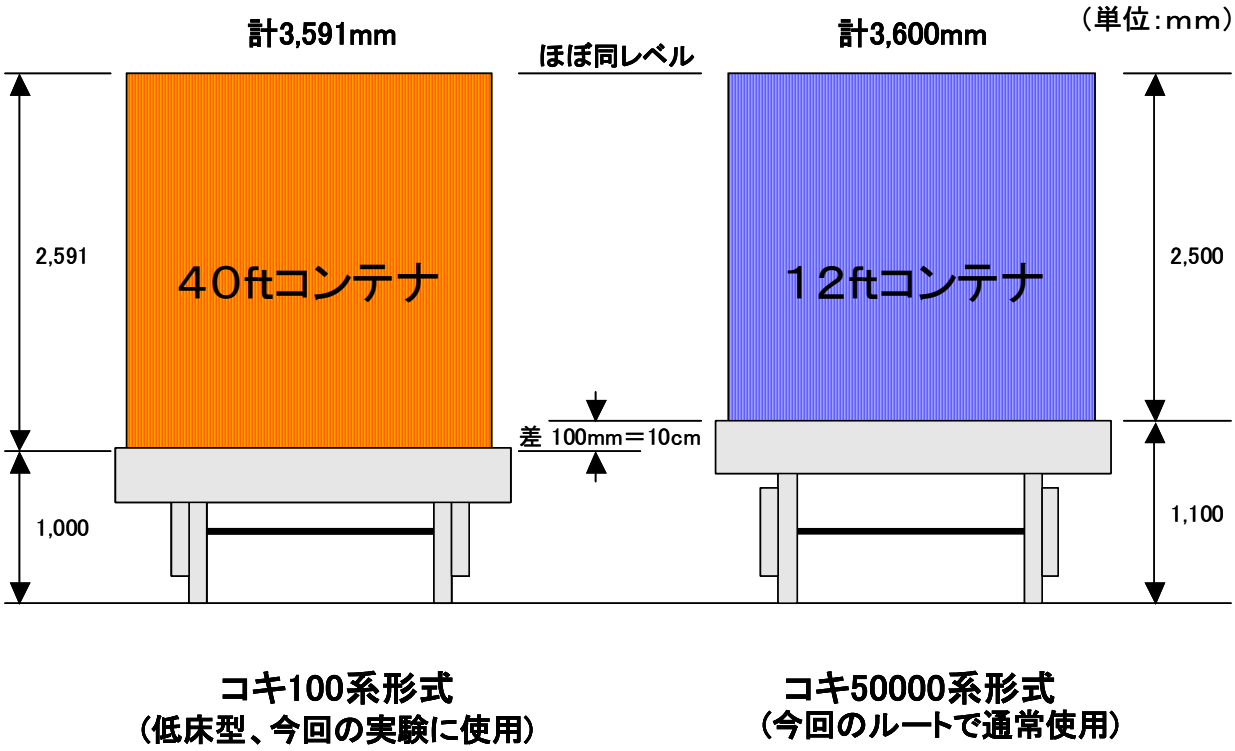
【秋田港のリーチスタッカー】

⑤使用した貨車

今回の実験ルートにおいて、通常の 12 フィートコンテナの貨物列車で使用されている貨車は、コキ 50000 系形式である。

コキ 50000 系に国際海上コンテナを積載した場合、約 10cm 高くなり、通過基準を超えるため、実証実験では、海上コンテナに対応した床面が１０cm 低いコキ 100 系形式を使用することで、海上コンテナ輸送を行った。

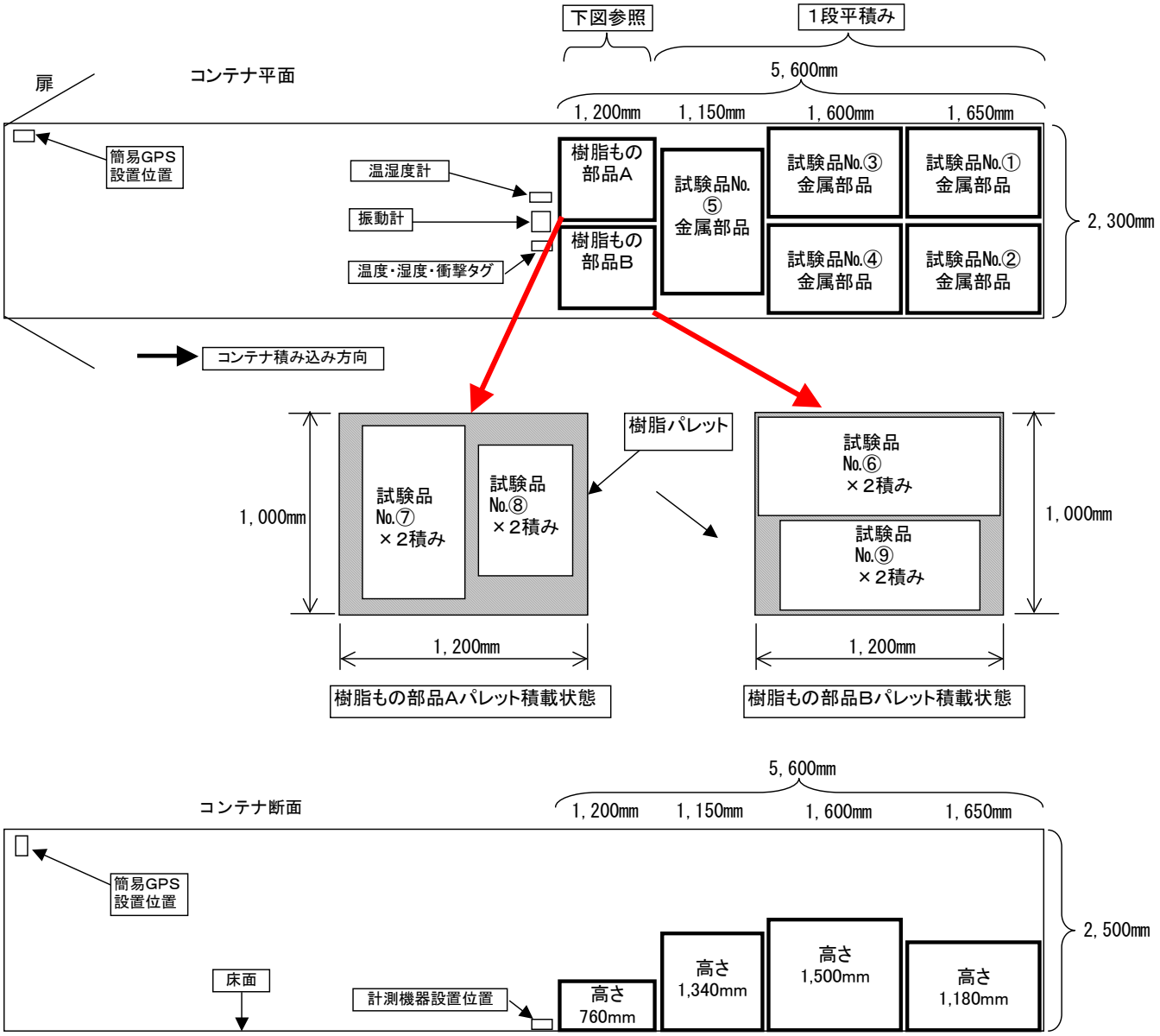
ＪＲ貨物の貨車の保有状況は 100 系形式と 50000 系形式を半数ずつ保有している状況である。



⑥貨物の積み付け

コンテナ内部への貨物の積み付けイメージは以下の通りである。

【コンテナ内部の積み付け】



⑦バンニング

コンテナ内部への貨物のバンニング状況は以下の通りである。

【コンテナへのバンニング作業①】

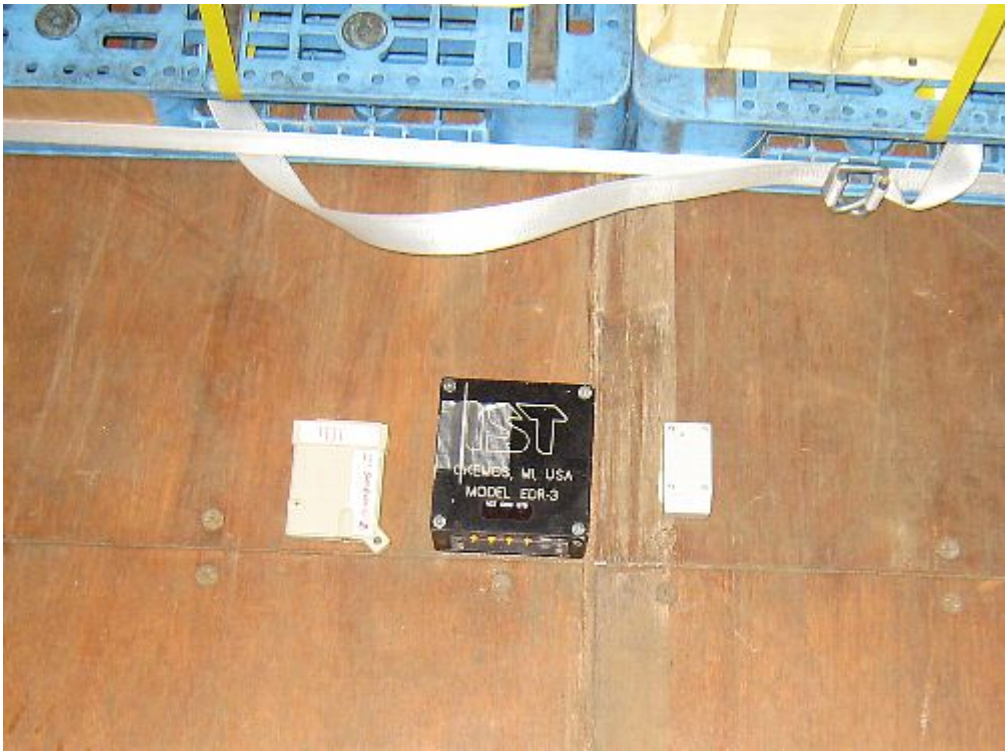
【コンテナへのバンニング作業②】

【ビニールロープでの固定部分】

【ＰＰバンドでの固定部分】

【ラッシングベルトでの固定部分】

【温湿度計、温度・湿度・衝撃タグの設置】



【ＧＰＳの設置】

【ＧＰＳの固定】

【コンテナ内部の模様】