

令和元(2019)年度シベリア鉄道 による貨物輸送パイロット事業報告

2020年 3月

国土交通省 総合政策局

参事官(国際物流)室

令和元(2019)年度パイロット輸送の結果

令和元(2019)年度パイロット輸送案件概要

物流事業者 ^(※1)	荷主 ^(※1)	貨種	区間	輸送の概要	発地⇄着地 ^(※2)	
					輸送時期	日数
東洋トランス	マキタ	電動工具・部品 (リチウムイオン バッテリー含む)	発:富山 着:ビエルスコビャウ (ポーランド)	危険品輸送	2019/9/5 - <u>21</u> ^(※3) グリビチェ着 (2019/9/5 - <u>18</u>) マラシェビチェ着	^(※3) 16 (13)
日新	日触物流	アクリル系ポリマー	発:神戸 着:ラコブニーク (チェコ)	タンクコンテナによる 化学品輸送	2019/9/15 - <u>10/6</u> ^(※4) ブジェク・ドルヌィ着 (2019/9/15 - <u>30</u>) プレスト着	^(※4) 21 (15)
日本通運	キトー 信越電装 他	自動車部品、 輸送容器等	発:ハンブルク (ドイツ) 着:横浜	輸入混載貨物輸送	2019/10/23 - 11/14 ハンブルグ発 (2019/10/27-11/14) プレスト発	22 (18)
郵船 ロジスティクス	ヤマハ発動機	精密機器	発:名古屋 着:デュイスブルク (ドイツ)	精密機器輸送	2020/1/11- <u>2/4</u> デュイスブルク着 (2020/1/11- <u>31</u>) プレスト着	24 (20)

※1 下線は実証事業の応募事業者

※2 ()内は日本の港⇄プレスト駅(ベラルーシ)間の日数

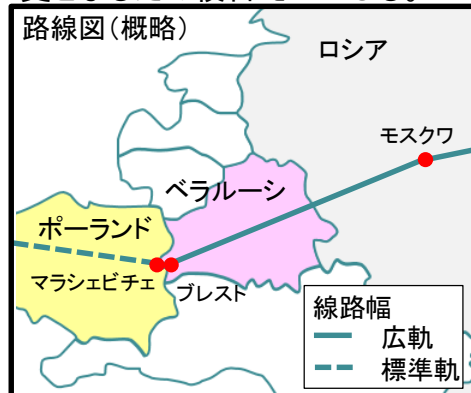
※3 荷主都合により貨物を保管したグリビチェ駅(ポーランド)までに要した日数

※4 荷主都合により貨物を保管したブジェク・ドルヌィ駅(ポーランド)までに要した日数

(参考)モスクワ以西の接続
ロシアー欧州方面間の輸送の際、
プレスト(ベラルーシ)/マラシェビ
チェ(ポーランド)にて線路幅が変
更となるため積替えが生じる。

★主要な検証結果

1. 輸送コスト → 課題あり。
2. リードタイム → 特段の問題は確認されなかった。
3. 輸送に係る手続き
 - ①ロシア鉄道の輸送確認 → 課題あり。
 - ②ロシア極東のトランジット手続きにおける露語表記の書類が必要 → 課題あり。
4. 輸送環境品質(温湿度、振動・衝撃等) → 一部課題あり。
5. 貨物位置情報の取得 → 課題あり。
6. コンテナ積み替え/鉄道積み替えの荷役作業確認 → 特段の問題は確認されなかった。



検証結果まとめ

1. 輸送コスト

- いずれも海上輸送比で1.5倍程度またはそれ以上。(ただしボリュームディスカウントの可能性あり)【各案件】

2. リードタイム

- 概ね海上輸送比で約半分のリードタイムを実現【各案件】
- ただし、モスクワでの編成替え駅は一定ではなく、運行状況により直前まで決まらない為、定時性が不透明。【東洋トランス、日本通運、郵船ロジスティクス】

3. 輸送に係る手続き

- 危険品輸送手続きについて、ロシア鉄道よりバンニング変更指示を受け、富山新港にて積込み直しが生じた。バンニング後、バンニング写真を船会社へ送付し、船社経由でロシア鉄道の確認を受け、承認されなかった場合は、変更作業が求められるが、本件では積出し港での変更作業であったため、追加のコスト等が生じた。【東洋トランス】
- 貿易書類（インボイス、パッキングリスト）、SDS（化学物質等安全データシート）等は、英語に加えて露語訳が要求され、露語の書類を作成するために、追加作業と費用が発生した。【東洋トランス】

4. 輸送環境品質（温湿度、振動・衝撃等）

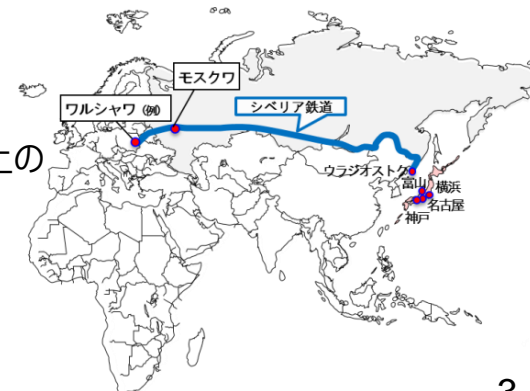
- 貨物外装への擦れダメージ、および2段積みパレットのずれや隣接パレットとの接触を確認した。（包装を交換することにより販売に影響なし）【東洋トランス】
- 貨物へのダメージは確認されなかった。【日触物流、日本通運、郵船ロジスティクス】

5. 貨物位置情報の取得

- 日本の港湾からブレスト(ベラルーシ)の鉄道ターミナルまでは、船社が提供するWeb上のトレース画面から情報入手が可能であったが、マラシエビチェ(ポーランド)から先のトレース情報は、鉄道オペレーターに随時問い合わせる必要があった。【各案件】

6. コンテナ積み替え/鉄道積み替えの荷役作業確認

- 本実証事業においては、特段の問題は確認されなかった。【各案件】



実証事業を通じて判明した課題の整理と今後の対応方針

i. 輸送コストの水準

- 輸送コストは、まだ通常出荷に運用できる水準ではなく、日本から欧州に至る輸送の総費用の低減が望まれる。
(荷主事業者及び日系フォワーダーからは、海上輸送ルート¹の1.2~2倍以下、あるいは、海上輸送ルート+1,000~1,500ドル程度であれば、通常出荷を検討する余地があるとの声も聴かれた。)

ii. 輸送に係る手続き

①ロシア鉄道の輸送確認

- ロシア鉄道の輸送規則に関する日系事業者の理解もさることながら、輸送直前に承認が取り消され変更を求められることは、日系事業者から課題として指摘されている。
- 日系事業者は、ロシア鉄道の輸送規則の明確化や、具体的な輸送に関するタイムリー且つ正確に確認・承認できる機能を求めている。事前相談先としてロシア側の設置したone-stop-help-deskがあるものの、具体的な輸送に関する事前確認を日本側で行うことができ、バンニング後に貨物の積込み直しが発生しない等、承認機能を持つ窓口の設置が望まれる。

②ロシア極東のトランジット手続きにおける露語表記の書類が必要

- 現状、税関に提出する貿易書類は一般的に英語に加えて露語訳を要求される（露語訳に係る追加費用が発生）が、英文表記の書類のみでロシアの税関に対応いただくことが望まれる。

iii. 貨物位置情報の取得

- ブレスト（ベラルーシ）以西の貨物位置情報がWeb上で取得できず、デイリーベースで情報を取得できないことを不便に感じる事業者もあり、トレース体制の改善が必要である。
- ポーランド以西の欧州地域での貨物位置情報もWeb上で、デイリーベースの情報を取得できることが望まれる。

結果詳細①東洋トランス／マキタ(1/4)

危険品輸送 (輸出/西向き)

輸送日数

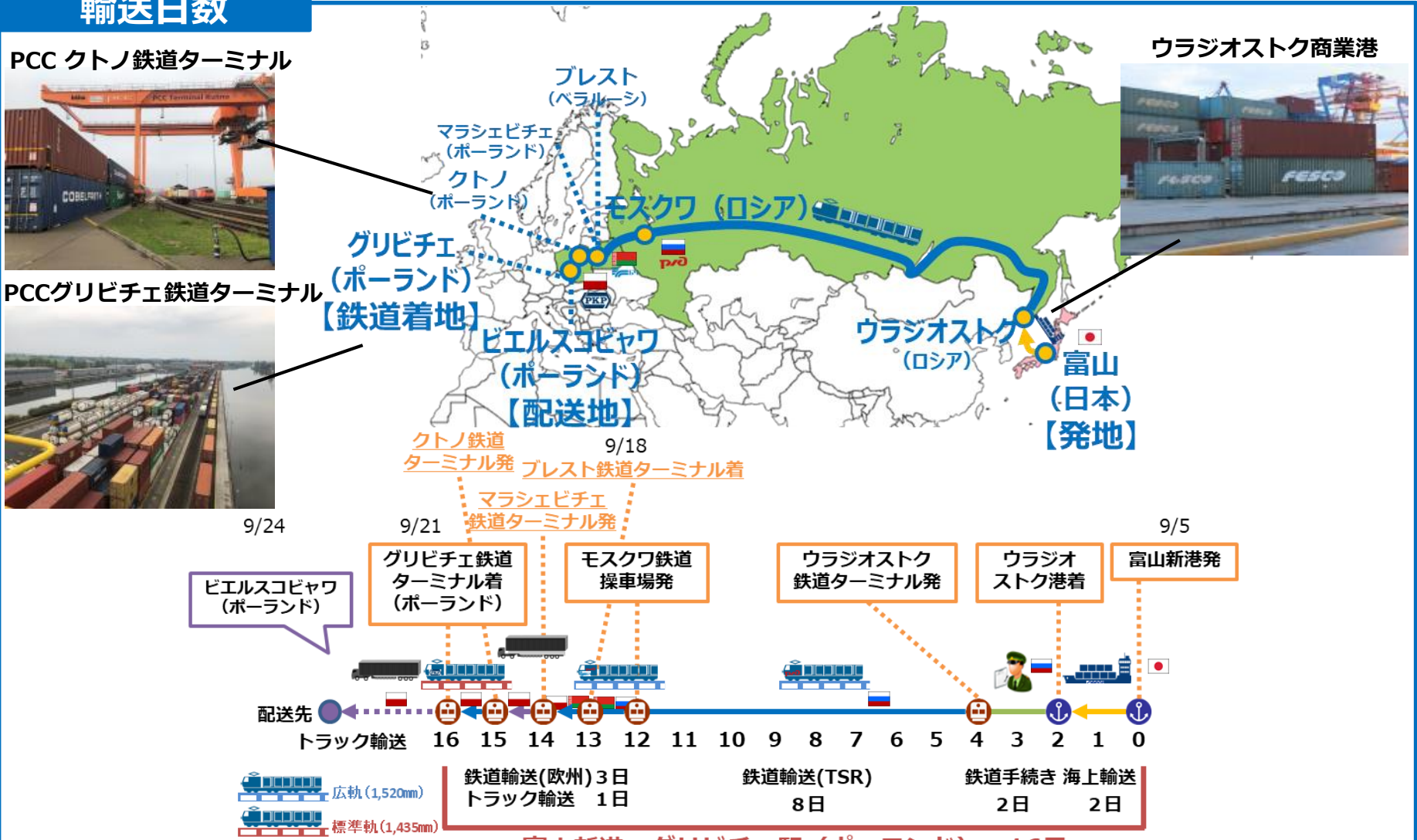
PCC クトノ鉄道ターミナル



PCCグリビチエ鉄道ターミナル



ウラジオストク商業港



※ 予定していたマラシエピチエ・クトノ間の鉄道輸送は、列車スケジュールに間に合わなかったためトラック輸送に変更された。

危険品輸送（輸出/西向き）

検証結果①

1. 輸送コスト

- シベリア鉄道を利用した輸送コストは、海上ルート（名古屋港～グダニスク港(ポーランド)～ビエルスコビャワ(ポーランド)）に対して1.5倍程度（欧州国内陸上輸送費用を含む）となった。

2. リードタイム

- シベリア鉄道を利用した輸送日数は16日（配送先まで19日、名古屋出しの場合でも24日を想定）と、海上ルート（名古屋～配送先：約50～55日）に対して半分以下のリードタイムを実現。

荷主指摘

海上ルートと比較して、輸送日数は約半分に短縮できることが判明したが、増加する輸送コストは、まだ通常出荷に運用できる水準ではない。（海上輸送ルートの1.2倍以下ならば検討の余地あり）

写真：富山新港での本船荷役



3. 危険品輸送の実施および手続きの確認

○必要書類

- インボイス・パッキングリスト（英語、露語訳）の他に、危険品明細書、危険物事前連絡書、SDS（MSDS）（化学物質等安全データシート）（英語、露語訳）、パッキング写真を船会社経由でロシア鉄道に提出（本件は船社経由で鉄道輸送のブッキングを実施）
- 危険品ラベル（UNラベル class 9）の表示

写真：UNラベル



危険品輸送（輸出/西向き）

検証結果②

3. 危険品輸送の実施および手続きの確認

○ロシア鉄道の危険品バンニングルール

- バンニング後、バンニング写真を船会社へ送付し、船社経由でロシア鉄道の確認を受け、**承認されなかった場合は、変更作業が求められる**。本件ではロシア鉄道より下記のバンニング変更指示を受け、富山新港にて積み直しが生じ、追加のコスト等を要した。
 - 危険品と非危険品を指定の合板、角材等で隔離する**（危険品と非危険品混載の場合）。
 - コンテナドア手前に、コンテナの高さまでの木製シールドを設置する**。
 - 重量のバランスを取るため、**2パレット（偶数パレット）に分割して左右に配置する**。

荷主指摘

物流事業者指摘

海上輸送に比べロシア鉄道の危険品のバンニングルール（上記）が厳しく、（当該荷主としては）日本の出荷工場側では運用上対応が困難。加えて、**バンニングルールの明確な基準が日系企業に具体的に示されておらず、積み直しが発生するようであればサプライチェーンへの組込みは困難**。現状では、**危険品の鉄道輸送は難しい**と判断する。

写真：バンニング写真
（追加作業後）



○書類の露語訳の提出

- 貿易書類（インボイス、パッキングリスト）、SDS（MSDS）書類を作成するために、追加作業と費用が発生した。

- 露語の記述が要求される文書の例
（パッキングリストの例）

Упаковочный лист № _____
Дата _____

№	КОД ТН ВЭД	ОПИСАНИЕ	СТРАНА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	КОЛ-ВО	Артикул	ВЕС НЕТТО	ВЕС БРУТТО	КОЛ-ВО МЕСТ
1								
2								
3								
4								
5								

結果詳細①東洋トランス／マキタ(4/4)

危険品輸送 (輸出/西向き)

検証結果③

4. 輸送環境品質 (温湿度、振動・衝撃等)

【温湿度変化】

- 本輸送の輸送品目においては問題なし。

	最低	最高	平均
温度	3.2℃	29.5℃	14.3℃
湿度	60%	71%	63%

使用計測機器：

・G-MEN DR 20

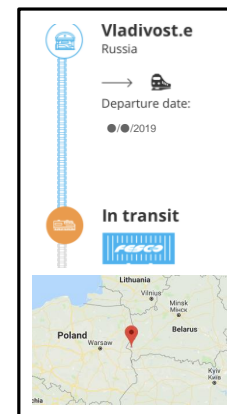
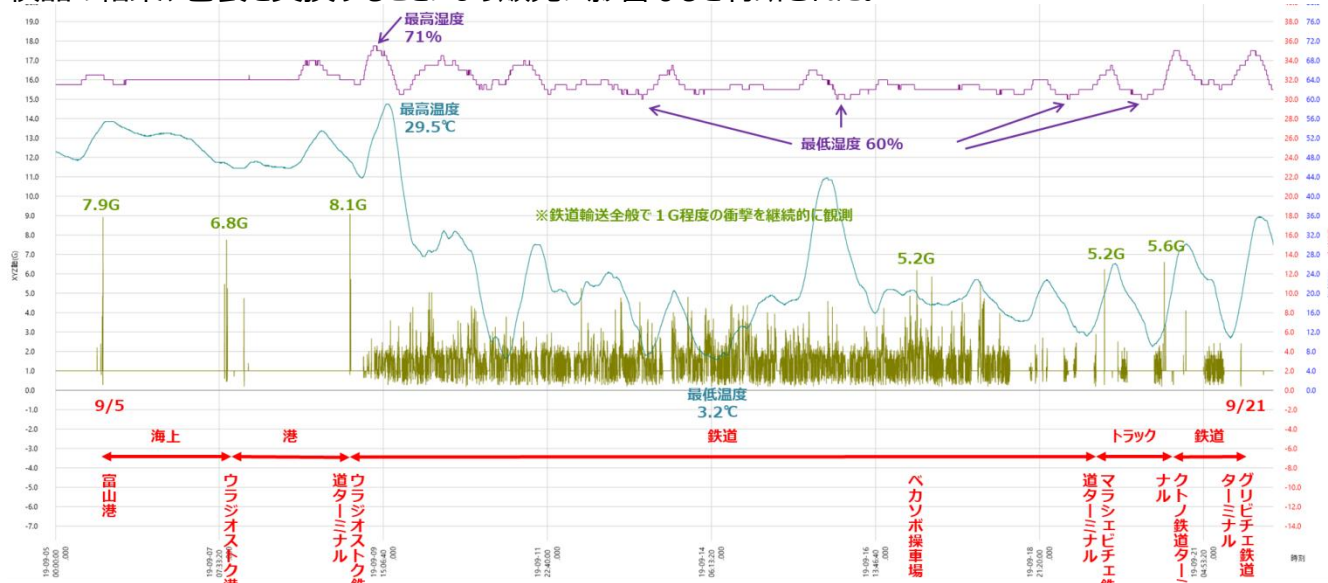


・G-MEN DR100



【輸送後の貨物の状態】

- 商品への軽度の擦れダメージ、および2段積みパレットのスレや隣接パレットとの接触による、外装への重度のダメージを確認したが、荷受人の検品の結果、包装を交換することにより販売に影響なしと判断された。



▲トレース画面 (イメージ)

5. 貨物位置情報の取得

※計測値は重力加速度 (1G) を含む
 ※グラフ中に記載の衝撃に関する数値は重力加速度を除く値
 ※グラフは横軸に経過時間、左縦軸に重力加速度 (G)、右軸に温湿度 (青系が温度 (°C)、赤系が湿度 (%)) を表す
 ※グラフ中段の赤字は経過時間と貨物トレースで得た情報を基に類推したおおよその地名

- 船社が提供するWeb上のトレース画面、および欧州側鉄道オペレーターへの問い合わせによる情報入手は可能。

結果詳細②日新／日触物流(1/2)

タンクコンテナによる化学品輸送 (輸出/西向き)

輸送日数

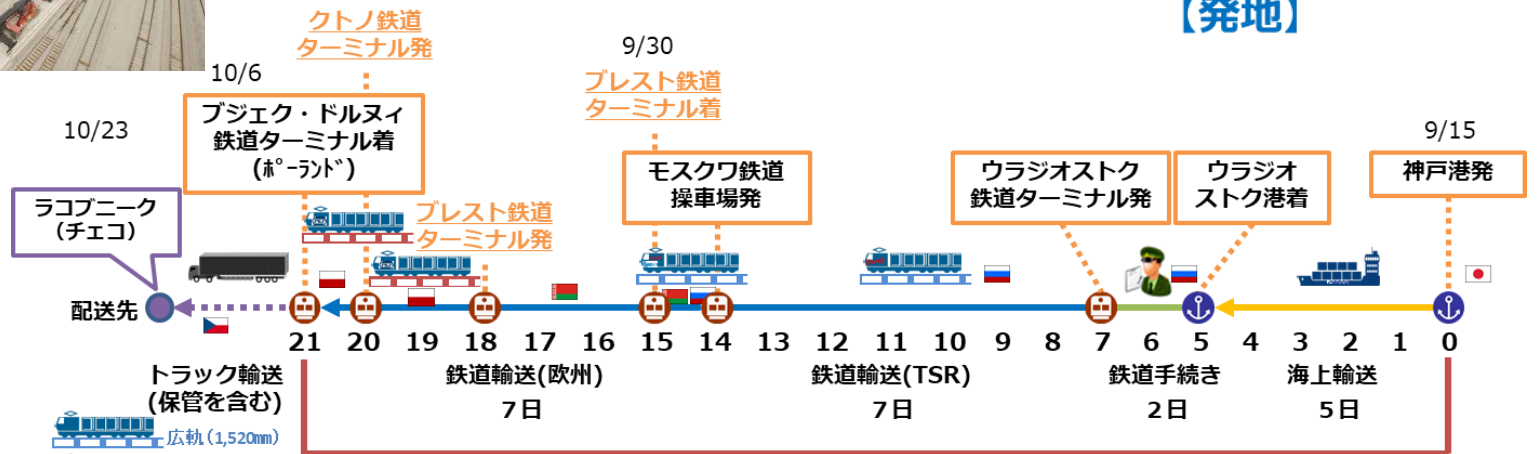
輸送されたタンクコンテナ



PCC ブジエク・ドルヌイ鉄道ターミナル



ウラジオストク商業港



神戸港～ブジエク・ドルヌイ鉄道ターミナル(ポーランド) : 21日

※ トラック輸送には、顧客都合による15日間の保管期間が含まれる。

タンクコンテナによる化学品輸送（輸出/西向き）

検証結果

1. 輸送コスト

- シベリア鉄道を利用した輸送コストは、**海上ルート（神戸港～ロッテルダム港）に対して2倍程度（欧州国内陸上輸送費用を含む）**となった。

※タンクコンテナによる輸送のため、輸送コストにはコンテナのレンタル料、回送費用、清掃費用等が含まれる。

荷主指摘

海上ルートと比較して、**輸送日数は約半分に短縮できることが判明したが、増加する輸送コストは、まだ通常出荷に運用できる水準ではない。（海上輸送ルート+1,000～1,500ドル程度を希望する）**

物流事業者
指摘

2. リードタイム

- シベリア鉄道を利用した輸送日数は21日**（神戸港～ポーランドのブジェク・ドルヌイ駅）と、海上ルート（神戸港～ロッテルダム港：約40日間）との比較では、配送先までのトラック輸送を含めても**約半分のリードタイム**を実現。

3. 輸送事務手続き

- 本輸送においては、特段の問題は発生しなかった。

荷主指摘

・事前に準備する特別な書類もなく、保税転送手続きや鉄道貨車積み等、非常にスムーズに行われた。手続き面では海上輸送時と変わらなかった。

4. 輸送品質

- 貨物へのダメージはなかった。

結果詳細③日本通運／キトー、信越電装(1/3)

輸入混載貨物輸送 (輸入/東向き)

輸送日数

ブレスト鉄道ターミナル



出所) RZD Logistics提供

ハンブルク鉄道ターミナル



クトノ鉄道ターミナル発

フランクフルト・オーダー鉄道ターミナル発

10/23

10/27

ハンブルク鉄道ターミナル発 (ドイツ)

ブレスト鉄道ターミナル発

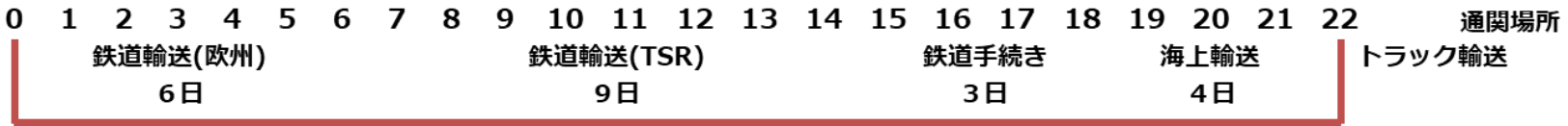
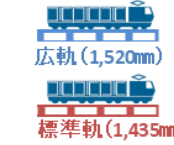
モスクワ鉄道操車場発

ウラジオストク鉄道ターミナル着

ウラジオストク港発

11/14 横浜港着

11/15



ハンブルク鉄道ターミナル (ドイツ) ~横浜港 : 22日

ベカソボ操車場 (モスクワ)



輸送されたコンテナ



輸入混載貨物輸送（輸入/東向き）

検証結果

1. 輸送コスト

- シベリア鉄道を利用した輸送コストは、**航空輸送時の1/3～約半分程度**となったが、**海上ルート（ハンブルク倉庫～横浜港）との比較では欧州国内費用も含め約2.5～3倍程度**となった。
 - 海上ルートと比較して、**輸送日数は約半分に短縮できることが判明したが、輸送コストは、まだ通常出荷に運用できる水準ではない。**（少なくとも中国経由の鉄道輸送コスト（チャイナランドブリッジ:CLB）を下回り、海上輸送ルートの2倍以下程度を希望する）
 - ※CLBに接続する船便がない日本海側港湾発の貨物や、CLBでは鉄道輸送できないとされる危険品の輸送については、CLBと比較してシベリアランドブリッジ（SLB）の優位性がある可能性がある。
 - 荷主には輸送特性のメリット、デメリットをご理解頂いた上でシベリア鉄道の利用を提案する。

物流事業者
指摘

2. リードタイム

- シベリア鉄道を利用した輸送日数は22日**（ドイツのハンブルク駅～横浜港）と、海上ルート（ロッテルダム港～横浜港：約45日）に対して**約半分のリードタイム**を実現。
- モスクワでの編成替え駅は一定ではなく、ロシア鉄道にてより効率的な経路となる編成替え駅を都度選択。一方、日本企業としては、貨物位置の特定や事故等の際の責任の所在の把握に支障を来す可能性がある。

3. 輸送事務手続き

- 本輸送においては、特段の問題は発生しなかった。

4. 輸送環境品質（温湿度、振動）

- 貨物へのダメージは確認されなかった。

5. 貨物位置情報の取得

- 船社が提供するWeb上のトレース画面、および欧州側鉄道オペレーターへの問い合わせによる情報入手は可能。



▲トレース画面（イメージ）

6. コンテナ積み替え/鉄道積み替えの荷役作業確認

- 本実証事業においては、特段の問題は発生しなかった。

輸入混載貨物輸送 (輸入/東向き)

輸送品質

【温湿度変化】

- 本輸送の輸送品目においては問題なし。

	最低	最高	平均
温度	△13.6℃	24.7℃	5.7℃
湿度	54%	77%	68.9%

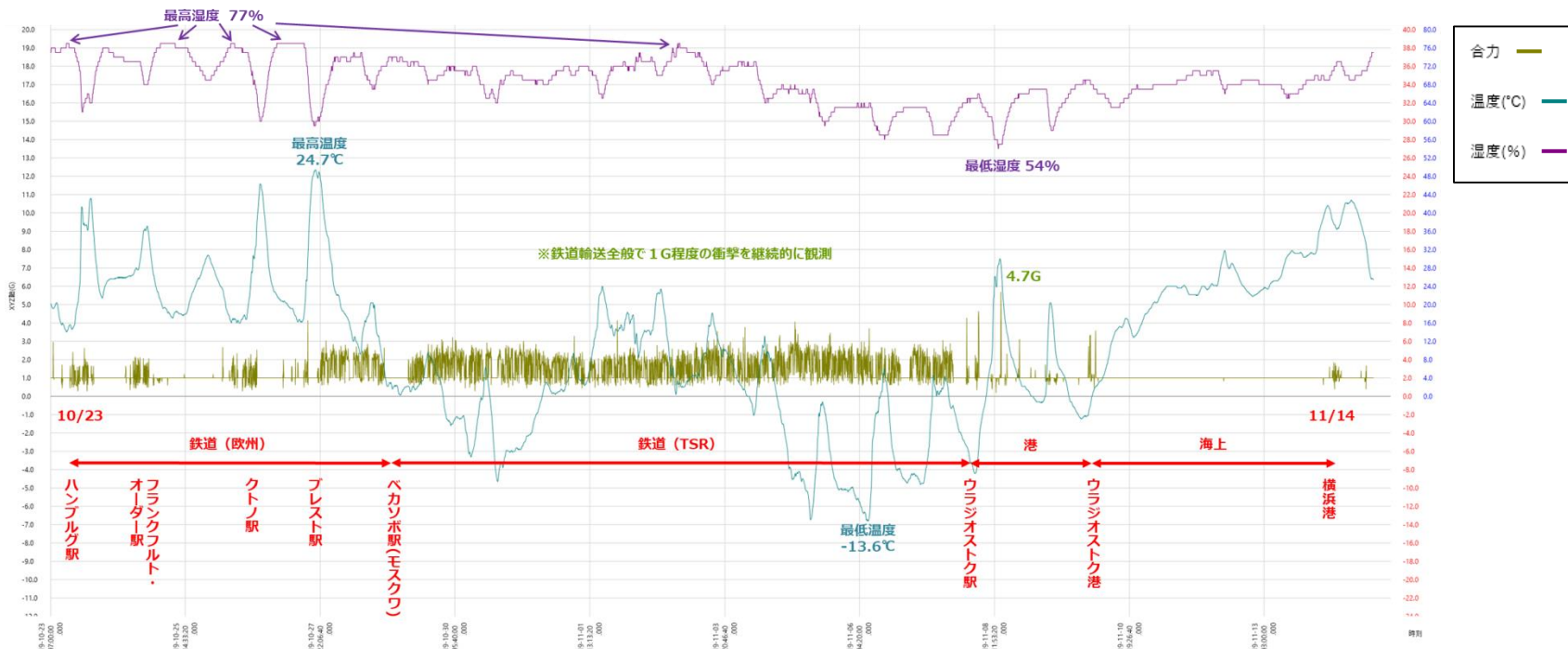
使用計測機器：

- ・G-MEN DR 20



【輸送後の貨物の状態】

- 貨物へのダメージは確認されなかった。



※計測値は重力加速度 (1G) を含む

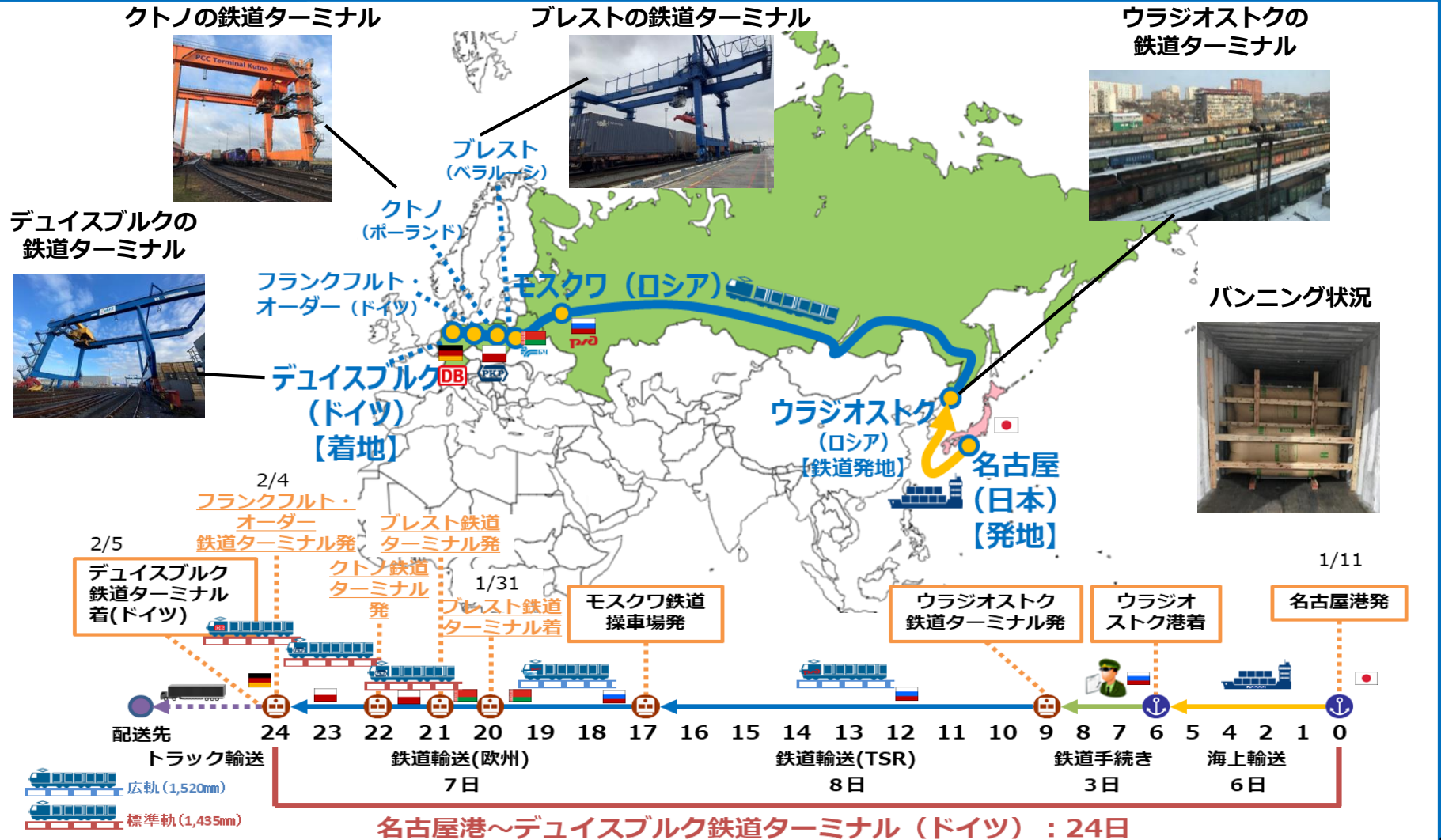
※グラフ中に記載の衝撃に関する数値は重力加速度を除く値

※グラフは横軸に経過時間、左縦軸に重力加速度 (G)、右軸に温湿度 (青系が温度 (°C)、赤系が湿度 (%)) を表す

※グラフ中段の赤字は経過時間と貨物トレースで得た情報を基に類推したおおよその地名

精密機器輸送 (輸出/西向き)

輸送日数



精密機器輸送 (輸出/西向き)

検証結果

1. 輸送コスト

- シベリア鉄道を利用した輸送コストは、**海上ルート（名古屋港～ロッテルダム港経由～デュイスブルク）に対して2倍強程度（欧州国内陸上輸送費用を含む）**となった。

2. リードタイム

- シベリア鉄道を利用した輸送日数は24日**（名古屋港～デュイスブルク鉄道ターミナル）と、海上ルート（名古屋港～ロッテルダム港：約40日）に対して**約2/3のリードタイム**を実現。
- モスクワでの編成替え駅は一定ではなく、ロシア鉄道にてより効率的な経路となる編成替え駅を都度選択。一方、日本企業としては、貨物位置の特定や事故等の際の責任の所在の把握に支障を来す可能性がある。

3. 輸送事務手続き

- 本輸送においては、特段の問題は発生しなかった。

4. 輸送環境品質（温湿度、振動）

- 到着後の製品検査においても貨物へのダメージは確認されなかった。
- 貨物の外装にショックウォッチおよびティルトウォッチを設置したが、ともに反応はなく、製品の品質に影響を及ぼす程度の衝撃や傾きは確認されなかった。

▼ショックウォッチとティルトウォッチ
（貨物の外装に設置）



5. 貨物位置情報の取得

- 船社が提供するWeb上のトレース画面、および欧州側鉄道オペレーターへの問い合わせによる情報入手は可能。

6. コンテナ積み替え/鉄道積み替えの荷役作業確認

- 本輸送においては、特段の問題は発生しなかった。
 - 貨物の納入先にて当該精密機器の確認を行ったが、**外装や設備そのものにダメージはなかった。動作環境の確認も行ったが、稼働に問題は見られなかった。**この意味において、**今後シベリア鉄道での輸送の可能性は見いだせた**と考える。しかし、今回は国土交通省主導の輸送であるため、ロシア側にも特別に対応してもらったこともあるのではないかと考えられる。国の支援なしに事業者単独で輸送を行った場合に、同じようなレベルの輸送が実施できるかが懸念される。
 - 各ポイントでの物理的な**積替え作業や税関手続きは予想以上に円滑**であった。リードタイム24日という結果は魅力的であり、**東欧諸国の荷主へは更に短いリードタイムを訴求**できることが期待できる。今後、更に民間ベースで取扱い実績を重ね、起こりうる問題を検証していきたいが、**コスト面、固縛ルール等に課題が残る。**

荷主指摘

物流事業者
指摘

精密機器輸送 (輸出/西向き)

輸送品質

【温湿度変化】

- 本輸送の輸送品目においては問題なし。
- バンニング終了時の温湿度は気温6.0℃、湿度94%

	最低	最高	平均
温度	△33.0℃	12.5℃	△0.5℃
湿度	29.2%	75.9%	65.0%

【輸送後の貨物の状態】

- 本輸送では振動計 (SR300) を用いて、計測間隔毎のピーク値の情報を得ることでピークパルス幅 (振動数) に関する情報を新たに入手した。分析では、ダメージを及ぼす固有振動数との乖離がみられ、本輸送の梱包・積付けでは共振等による貨物への影響はないことが判明した。
 - また最大20G弱の衝撃を記録したが、ピークパルス幅が短く、貨物へのダメージは確認されなかった。
- ※ 個別の貨物、梱包・積付けにより固有振動数並びに共振等による貨物へのダメージ等の影響は異なる

使用計測機器：

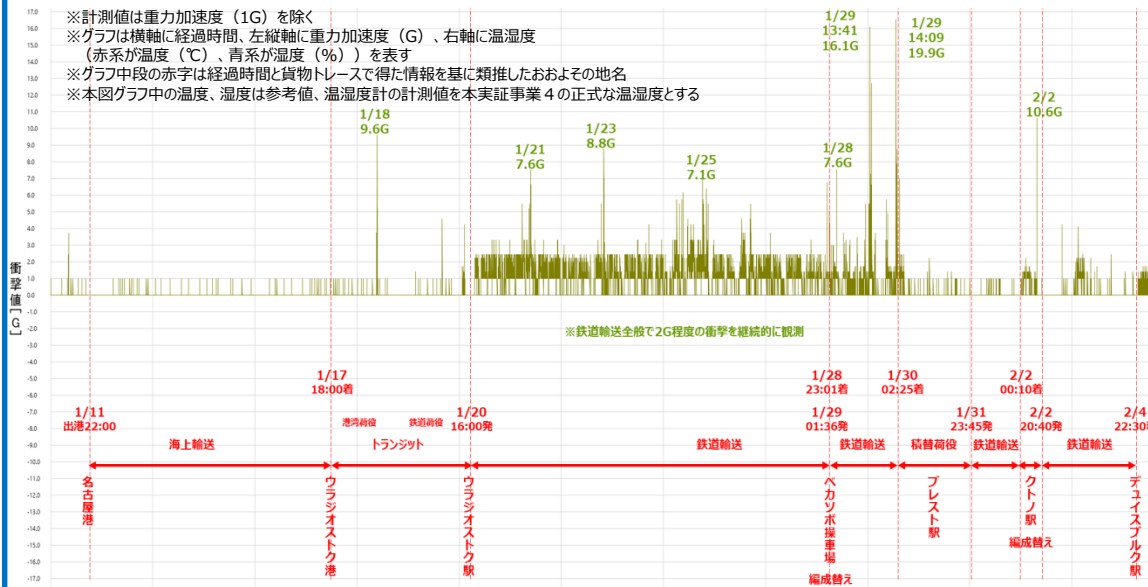
- 衝撃、温湿度計
- ・G-MEN DR 100
- 振動計
- ・SR300



- 温湿度計
 - ・Hygrochron
 - 温度計
 - ・Thermochron
- (計測記録は下記図参照)



【輸送中に計測された衝撃値 (G-MEN DR 100)】



【輸送中の温度推移 (Hygrochron)】



【輸送中の湿度推移 (Thermochron)】

