

令和4年度補正
現地社会課題対応型インフラ・システム海外展開支援事業
(我が国企業によるインフラ海外展開促進調査)

モルドバ共和国・モルドバを中心としたウクライナ
～EU間の鉄道物流結節機能強化調査事業

事業報告書(公表用)

プロジェクト位置図



略語表

略語	標記	略語	標記
AFD	フランス開発庁	JICA	国際協力機構
AITA	モルドバ国際運輸協会	MEDD	経済開発・デジタル省
BCP	国境施設	METI	経済産業省
BG	広軌	MLIT	国土交通省
BSTDB	黒海貿易開発銀行	MOE	環境省
CAPEX	資本的支出	NATO	北大西洋条約機構
CFM	モルドバ国鉄	NDS	国家開発戦略
CS	モルドバ税関	NPV	正味現在価値
DG	三線（四線）軌条	ODA	政府開発援助
EaP	東方パートナーシップ	OPEX	事業運営費
EBRD	欧州復興開発銀行	PC	プレキャストコンクリート
EIA	環境影響評価	RAP	簡易住民移転計画
EIB	欧州投資銀行	RC	鉄筋コンクリート
EN	欧州規格	ROW	鉄道用地
EU	欧州連合	SCF	標準変換係数
EUD	欧州連合代表部	SDGs	持続可能な開発目標
F/S	フィジビリティ・スタディ	SG	標準軌
GCFF	グローバル譲許的資金ファシリティ	SMEs	中小企業
GDP	国内総生産	TEN-T	欧州横断輸送ネットワーク
GOST	GOST規格	UIC	国際鉄道連合
GUAM	民主主義と経済発展のための機構GUAM	USAID	アメリカ合衆国国際開発庁
GX	グリーントランスフォーメーション	UZ	ウクライナ国鉄
IMF	国際通貨基金	WACC	加重平均資本コスト
IRR	内部収益率	WB	世界銀行
JBIC	国際協力銀行		

目次

01. 調査概要
02. モルドバ及び周辺国（ウクライナ、ルーマニア、ポーランド）の概要
03. ウクライナ～EU圏の鉄道物流概況および計画
04. 優先路線における鉄道改軌・改良計画
05. 環境社会配慮
06. 経済・財務分析
07. 事業実施計画
08. 事業化に向けたアクションプラン

01. 調査概要

01-1. 調査の背景・目的

■ 01-1-1. 背景

- ❑ ウクライナ危機により黒海の港湾機能が低下した結果、ウクライナ産穀物の供給が滞り、食糧安全保障やグローバル・サプライチェーンへの影響が発生している状況にある。
- ❑ 黒海ルートの代替として、ウクライナ真西方向（ポーランド方面）の港湾と結ぶルートが注目を浴びているものの、異常・緊急時を見据え、1つのルートに過度に依存することなく、平時より複数のルートを保持し、**輸送経路の冗長性を確保することが課題である。**
- ❑ **モルドバはウクライナ南西部とルーマニアの間に位置する地理的特性から、ウクライナとルーマニアの主要港湾であるコンスタンツァ港を結ぶ回廊上に位置するため、ウクライナからEU諸国及びEU主要港湾への代替路の一つとなり得るものと考えられる。**
- ❑ また、穀物等の大量輸送が必要なバルク品目の輸送が想定されるため、輸送モードとしては、大量輸送、脱炭素の視点から鉄道に着目することが妥当であると考えられる。
- ❑ 現在も同回廊上に鉄道路線は存在するが、モルドバの鉄道インフラは老朽化のため、速度制限が必要な区間が大部分を占めている。そのため、輸送効率を向上させるためにも鉄道インフラの改良が急務である。
- ❑ ウクライナの鉄道は将来的に広軌（ロシア基準：1520 mm）からEUと同じ標準軌（EU基準：1435 mm）への改軌を計画していることから、現在広軌であり、かつウクライナとルーマニア（標準軌）に囲まれているモルドバについても、**将来的に標準軌の路線が必要になるものと考えられる。**



■ 01-1-2. 目的

- ❑ ウクライナからモルドバを経由したEU向けの貨物輸送に着目し、**ウクライナーモルドバルーマニアを結ぶUMRランドブリッジを整備すべく、モルドバ国内における鉄道の軌道改良・広軌から標準軌への改軌に係るプレFISを実施する。**
- ❑ 事業実施に向け、本邦インフラ技術の適用可能性を検討し、インフラシステムの海外展開とモルドバを含むウクライナ周辺国の物流機能強化に貢献する。



01-2. 調査の内容・方法

■ 本調査の内容・方法

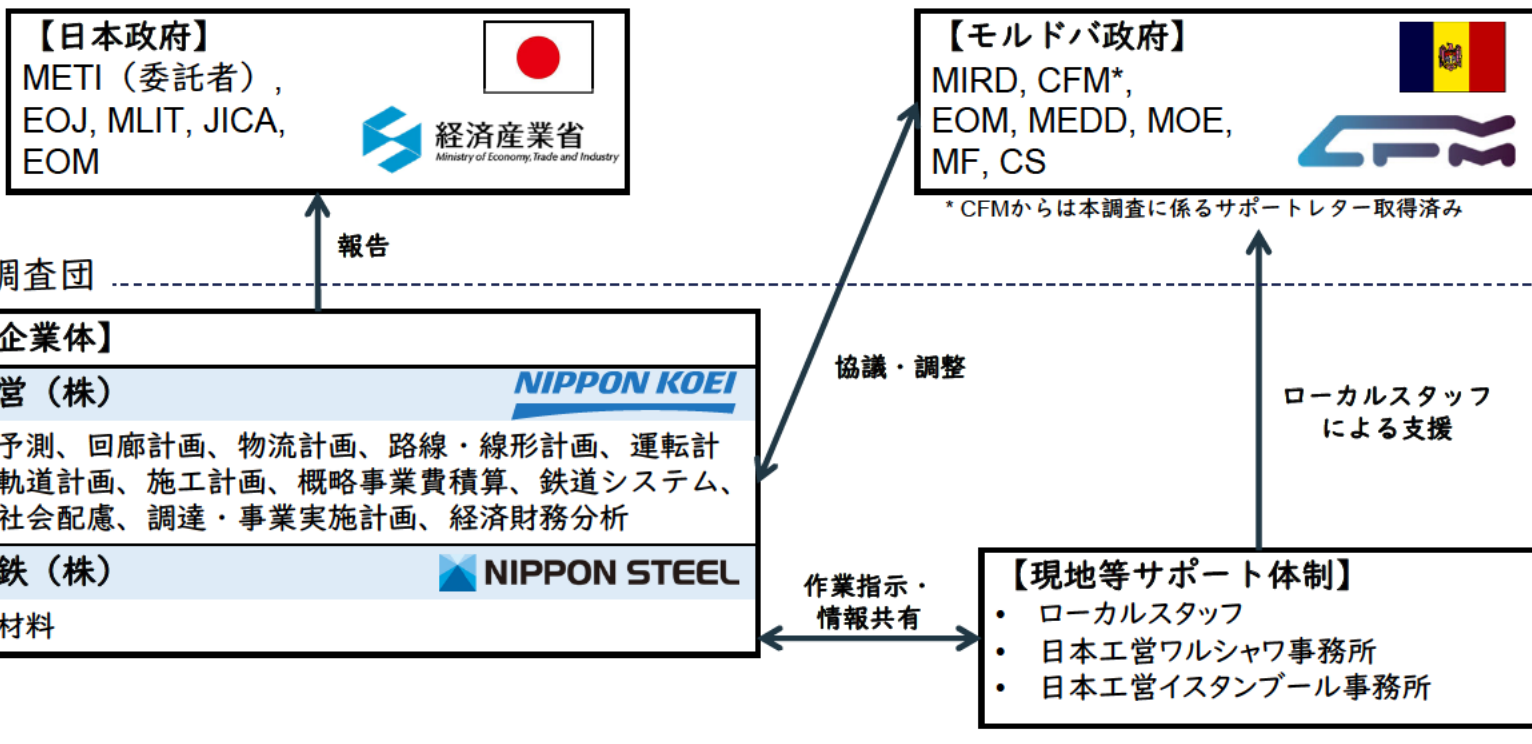
<第1フェーズ：優先路線選定>

1. ウクライナからモルドバを経由したEUの間の物流／鉄道回廊の現況確認
2. 需要予測（既存の資料に基づく）
3. 物流回廊計画
 - モルドバにおける優先整備路線の選定

<第2フェーズ：モルドバにおける優先改良区間のプレF/S>

4. インフラ計画
 - i. EU基準に準拠した標準軌への改軌計画
 - ii. 運転計画
 - iii. 配線・線形計画
 - iv. 土木施設の概略計画
 - v. 鉄道システム計画（電気、信号、通信など）
 - vi. 台車交換施設計画
5. 事業評価・事業実施計画
 - i. O&Mスキーム・事業実施スキーム（資金計画含む）
 - ii. 概算事業費の積算
 - iii. プロジェクト評価（経済、財務分析）
6. 環境社会配慮

01-3. 調査の実施体制



METI: Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan (経済産業省), EOJ: Embassy of Japan in Moldova (在モルドバ日本国大使館)

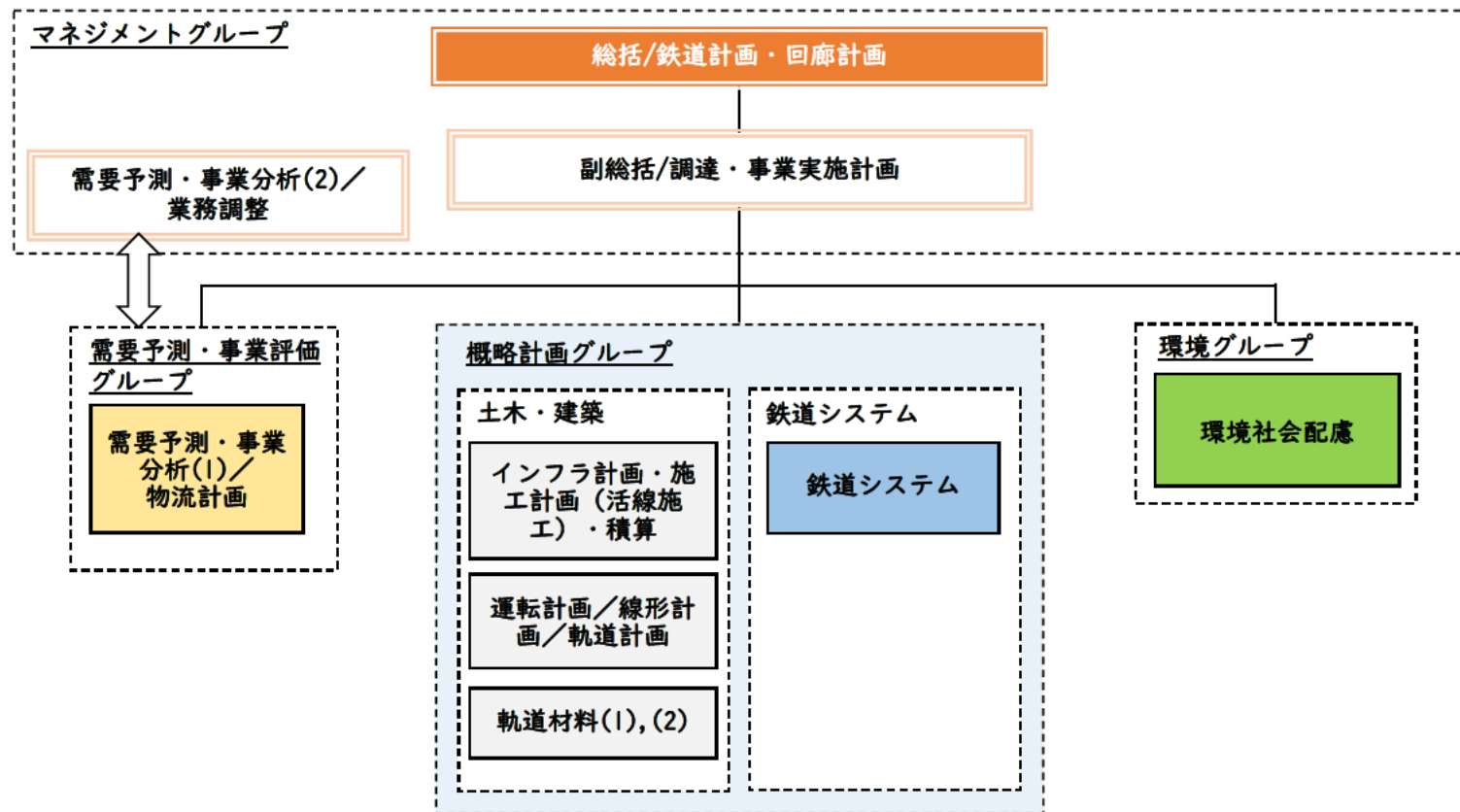
MLIT: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan (国土交通省), JICA: Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)

MIRD: Ministry of Infrastructure and Regional Development (インフラ・地域開発省), CFM: Calea Ferată din Moldova (モルドバ国鉄)

EOM: Embassy of Republic of Moldova to Japan (在日モルドバ共和国大使館), MEDD: Ministry of Economic Development and Digitalization (経済開発・デジタル省),

MOE: Ministry of Environment (環境省), MF: Ministry of Finance (財務省), CS: Customs Services (税関)

01-3. 調査の実施体制



01-4. 調査スケジュール

■ 調査期間：2023年7月6日（木）～2024年2月29日（木）

■ 現地調査回数：3回（2023年7～8月、2023年11月、2024年1月）（注：別途技術項目別の現地調査を適宜実施）

		2023						2024		
		7	8	9	10	11	12	1	2	3
優先路線選定 （第1フェーズ）	① 既存資料の収集分析・貨物回廊の整備状況の確認									
	② 需要予測									
	③ 物流回廊計画									
		優先整備路線の選定								
優先改良区間の プレFS （第2フェーズ）	④ 運転計画・配線計画									
	⑤ 線形計画									
	⑥ 軌道計画・レール選定									
	⑦ 土木施設計画									
	⑧ 信号・通信設備計画									
	⑨ 台車交換施設計画									
	⑩ 施工計画									
	⑪ 概略事業費積算									
	⑫ 事業実施スキーム・資金計画									
	⑬ 経済財務分析									
環境調査	⑭ 環境影響・社会配慮調査									
報告会・協議等	⑮ 報告書作成									
	⑯ 相手国政府及び現地日本政府関係機関との協議									
	⑰ 報告会									

注 IC/R：実施計画書、PG/R：中間報告書
DF/R：概略調査報告書、F/R：事業報告書等

契約締結・IC/R ▲ 1次渡航 PG/R ▲ 2次渡航 DF/R ▲ 3次渡航 ▲ F/R・履行期限

01-5. 調査の関係機関



CFM（モルドバ国鉄）

- ❑ 鉄道の所有、運行、維持管理を所掌
- ❑ 本調査のカウンターパート

MIRD（インフラ・地域開発省）

- ❑ 道路の整備等、他各種インフラを所掌
- ❑ CFMの監督省庁

MF（財務省）

- ❑ モルドバにおける対外資金協力事業を統括

MEDD（経済開発・デジタル省）

- ❑ 外部ドナーを含めた経済協力の推進

MOE（環境省）

- ❑ 環境アセスメント、住民移転等を所掌

CS（税関）

- ❑ 通関政策を所掌



EBRD（欧州復興開発銀行）

- ❑ 南部回廊の改修事業を支援
- ❑ 北部回廊の改修用資機材の供与を支援



EIB（欧州投資銀行）

- ❑ Solidarity Laneを推進
- ❑ 南部回廊の改修事業を支援（EBRDとの協調融資）



EUD（EU代表部）

- ❑ EUの対モルドバ支援を統括



AFD（フランス開発庁）

- ❑ CFMに対し、投資計画、組織再編、DXなどの技術協力を実施



USAID（米国国際開発庁）

- ❑ ベレシュティ（ウングェニ近郊）で物流ターミナルの整備を支援



02. モルドバ及び周辺国（ウクライナ、ルーマニア、ポーランド）の概要

02-1.モルドバ共和国の社会経済・自然状況

■ 02-1-1.モルドバ共和国の社会経済状況



人口	2.63百万人（2021年、モルドバ国家統計局）
人口増加率	-1.41%（2016年から2021年まで5年間の平均値）
国土面積	33,800 km ² （九州よりやや小さい）
言語	ルーマニア語
政体・対外関係	共和制（米・EUとの関係重視） EU加盟候補国、GUAM、CEFTA加盟国
名目GDP	137億ドル（2021年、IMF）
一人当たりGDP	5,280ドル（2021年、IMF） DACリストでは低位中所得国に分類
GDP成長率	13.9%（2021年、IMF） -7.0%～4.5%（2017～2020年、世銀）
対外債務	85 億ドル（2020年、世銀）
主要産業 （対GDP寄与率）	卸・小売業（14.9%）、農林水産業（10.4%）、製造業（9.4%）、 建設業（8.2%） （2021年：モルドバ国家統計局）
鉄道の軌間	広軌（1520 mm、ウクライナとロシアと同じ）

出典：外務省HPを基にMETI調査団作成

注：トランスニストリア地域の人口は含まない。DAC: Development Assistance Committee（開発援助委員会）、GUAM: GUAM Organization for Democracy and Economic Development（ジョージア、ウクライナ、アゼルバイジャン、モルドバの4か国による国際機関）、CEFTA: Central European Free Trade Agreement（中欧自由貿易協定）



出典：外務省



出典：METI調査団

02-1.モルドバ共和国の社会経済・自然状況

■ 02-1-2.モルドバ共和国の自然・社会環境

1. 地理

北西から南東に傾斜した**丘陵平野**が広がる。主な川は、ドニエストル川、プルート川、ラウト川、コガルニック川、ビック川、ボトナ川である。チェルノーゼムと呼ばれる**黒くて肥沃な土壌**は、国土面積の約75%を占めている。残りの11%の国土面積は茶色と灰色の森林土壌で覆われ、12%は氾濫原または沖積、牧草地の土壌で覆われている。



地形図



土壌図

2. 地震

モルドバは、ルーマニアのヴランチャ地震帯で発生する**地震の影響を受けやすい**特性をもつ。過去5年間にキシナウから300km以内の範囲でM4以上の地震が30回観測されている（年平均6回）。

3. 気候

キシナウの月平均気温と月間降水量は、それぞれ**-2.1～23度**と**32.5～70.9 mm**の間で変化する。モルドバは、山岳地帯と黒海に囲まれているため、**雪**が多くみられる。1955年から2020年の間に、年間平均35日観測されている。

4. 生物多様性

IUCNレッドリストによると、モルドバでは哺乳類7種、鳥類12種、爬虫類2種、魚類8種、植物2種が絶滅危惧種に指定されている。

出典：モルドバ共和国 "Geography", 欧州評議会, アメリカ地質調査所 (USGS), IFO "comprehensive analysis of the disaster risk reduction system for the agriculture sector in the Republic of Moldova", 気象庁, 国際自然保護連合の絶滅危惧種レッドリスト

02-1.モルドバ共和国の社会経済・自然状況

■ 02-1-3.ウクライナ危機発生後モルドバの概況

1. 親EU政策とEU加盟申請

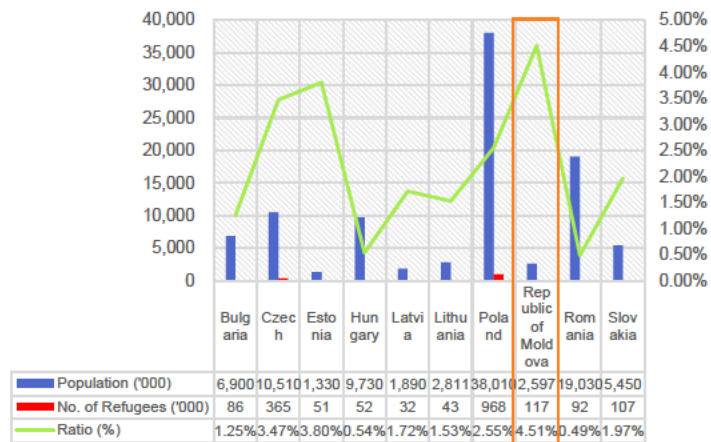
モルドバは2022年3月3日にEU加盟を正式に申請し、欧州理事会は2022年6月23日に**モルドバに加盟候補国の地位を与えている**。モルドバ政府は2030年までのEU加盟を目指している。

2. ウクライナからの難民の流入

2022年2月24日以降、約90万人がウクライナからモルドバ国境を越え、2023年8月現在、**約12万人の難民がモルドバに滞在している**。国の人口に対する難民数の割合は4.5%を占め、ポーランド（2.6%）等の他の国よりも高くなっている。

3. ウクライナからEUへの積み替え貨物の増加

黒海の閉鎖により、ウクライナからの穀物を含む貨物輸送はモルドバ経由等の迂回路が活用されている。その結果、鉄道による積み替え貨物輸送量は2.7倍（2021年44万トン、2022年120万トン）増加している。さらに、道路輸送において、スクレニやジュルジュレシュティなどのモルドバ側の**国境付近で渋滞の問題が深刻になっている**。国境を通過するまで約1週間待たされるトラック運転手もあり、国境周辺の集落は渋滞による悪影響を受けている。



ウクライナからの難民人数



国境付近のトラック渋滞の様子

出典： METI調査団、欧州議会、Al Jazeera, "Moldova officially applies for EU membership（2022年3月3日）", ユーロニュース, "Moldova's President Maia Sandu wants to join European Union by 2030（2022年12月31日）", 国連難民高等弁務官事務所, 2023年, 世界銀行, 2022年3月, チェコ統計局, 2022年, 中央統計局, 2021年1月, リトアニア統計局, 2022年4月, ポーランド統計局, 2021年, モルドバ共和国統計局, トランスニストリア地域の人口は含まない, ルーマニア国家統計局, 2021年, スロバキア統計局

02-2. モルドバ周辺国の社会経済・自然状況

■ 02-2-1. モルドバ周辺国の社会経済状況

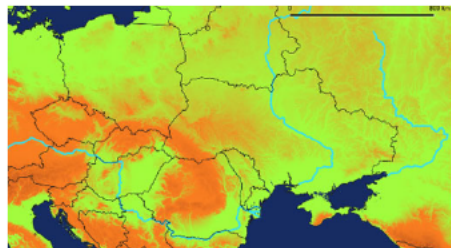
	ウクライナ	ルーマニア	ポーランド
人口	41.59百万人	19.03百万人	38.01百万人
国土面積	603,700 km ² (日本の約1.6倍)	238,000 km ² (本州とほぼ同じ)	322,000 km ² (日本の約4/5倍)
GDP	1,555億ドル (2020年、WB)	3,018.5億ドル (2022年、IMF)	6,106億ドル (2022年、EC)
一人当たりGDP	3,726ドル (2020年、WB)	15,850ドル (2022年、IMF)	16,148ドル (2022年、EC)
主要産業	卸売・小売業、自動車・二輪車修理業、製造業、農業、林業	サービス業、工業、建設業、農林・水産業	食品・飲料、自動車、金属・金属品、コンピュータ・電子・電子機器
加盟状況	GUAM加盟国, EU加盟候補国	EU、NATO加盟国	EU、NATO加盟国、V4加盟国
鉄道の軌間	広軌 (1520 mm、モルドバ・ロシアと同じ)	標準軌 (1435 mm、EU標準と同じ)	標準軌 (1435 mm、EU標準と同じ)
			

出典：外務省,財務数値はユーロからドルに換算 (為替レート：ドル/ユーロ=0.9328 (Exchange-rates.org, 2022年12月30日), WB: 世界銀行, IMF: 国際通貨基金, EC: 欧州委員会, GUAM: ジョージア、ウクライナ、アゼルバイジャン、モルドバの4か国による国際機関, NATO: 北大西洋条約機構, V4: ヴィジエグラード・グループ

02-2. モルドバ周辺国の社会経済・自然状況

02-2-2. モルドバ周辺国の自然・社会環境

	ウクライナ		ルーマニア		ポーランド	
月間平均気温	-3.2～21.3度 (キーウ)		-1.5～23.0度 (ブカレスト)		-1.5～19.7度 (ワルシャワ)	
月間降雨量	37.4～73.7 mm (キーウ)		33.8～82.5 mm (ブカレスト)		29.2～82.3 mm (ワルシャワ)	
災害	洪水と地震。前者はより大きなリスクがある。		洪水と地震。後者はリスクが高く、発生確率は低い。		洪水と地震。前者はより大きなリスクがある。	
地理	東にはドネツク丘陵、西には最高点2,061 mのカルパティア山脈がある。国の半分は東ヨーロッパ平野に覆われている。主な河川は黒海とアゾフ海に流れ込むドニエプル川とドニエストル川である。		最高点2,544 mの南カルパティア山脈は国の中心部を通り、国の60%は山岳地帯と丘陵地、30%は平坦である。ドナウ川の主要河川には 世界遺産のドナウデルタ があり、保護地域に指定されている。		国の大部分は北ヨーロッパ平野に属しており、南部はカルパティア山脈の山岳地帯（最高点は2,499 m）である。主な河川は、ヴィスヴァ川、オドラ川、ヴァルタ川、ブク川、ノテチ川である。	



02-2. モルドバ周辺国の社会経済・自然状況

■ 02-2-3. モルドバ周辺国におけるEU等の政策

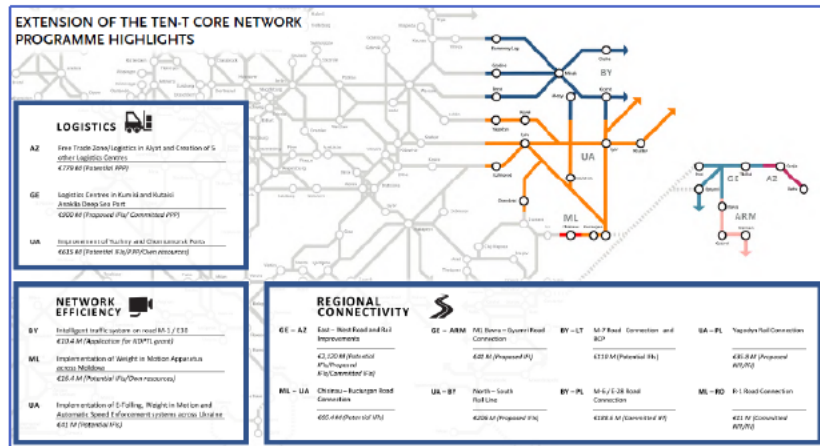
1. 東方パートナーシップ (EaP)



2009年に開始された東方パートナーシップ (EaP) は、政治および経済的関係を強化するためのEUと非EU6か国との戦略的パートナーシップである。モルドバは、ジョージア、ウクライナ、アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシと共にEaPの対象国となっている。EaP諸国との接続性を強化するための投資計画が2018年に発表されている。

2. Solidarity Lane構想

2023年7月、EUとEIBは、ウクライナとモルドバの鉄道システムをEUと統合するためのEUの戦略に関するレポートを発表した。このレポートでは、ウクライナとモルドバの鉄道の一部の路線の軌間を標準軌に変更することにより、既存のTEN-Tネットワークを拡張することを提案している。モルドバでは、ウングェニからキシナウ、チラスポリを経てオデーサに至る区間が改軌の対象区間となっている。提案された対象区間の一部はトランスニストリア地域を通過する。物流回廊の冗長性と地政学上のリスクを考慮して、本ルートに加えて標準軌のルートを多様化することが推奨される。



注：拡大したものを付録に示す。



03. ウクライナ～EU圏の鉄道物流概況および計画

03-1. 鉄道ネットワーク現況

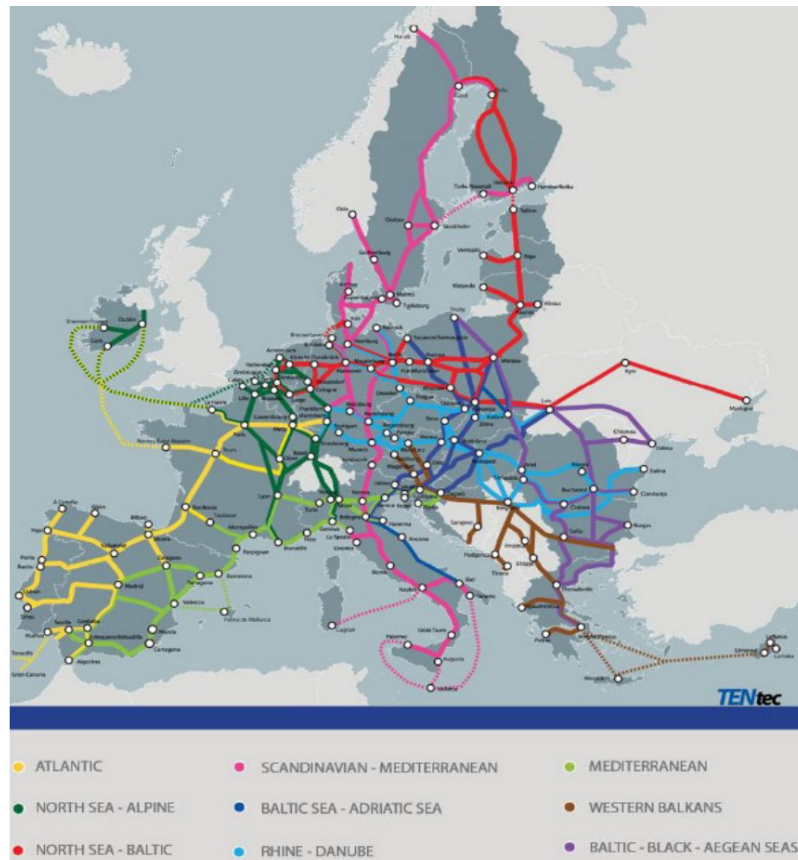
■ 03-1-1. 欧州横断輸送ネットワーク (TEN-T)

1. TEN-Tとは？

欧州横断輸送ネットワーク (TEN-T) は、欧州委員会のモビリティ総局 (DG MOVE) によって定義されたマルチモーダル輸送ネットワークである。TEN-Tは、ヨーロッパ大陸をカバーする9つの物流回廊で構成されている。TEN-Tの中には鉄道貨物回廊 (RFC) が重要な要素として組み込まれている。

2. 2023年のTEN-Tの改正

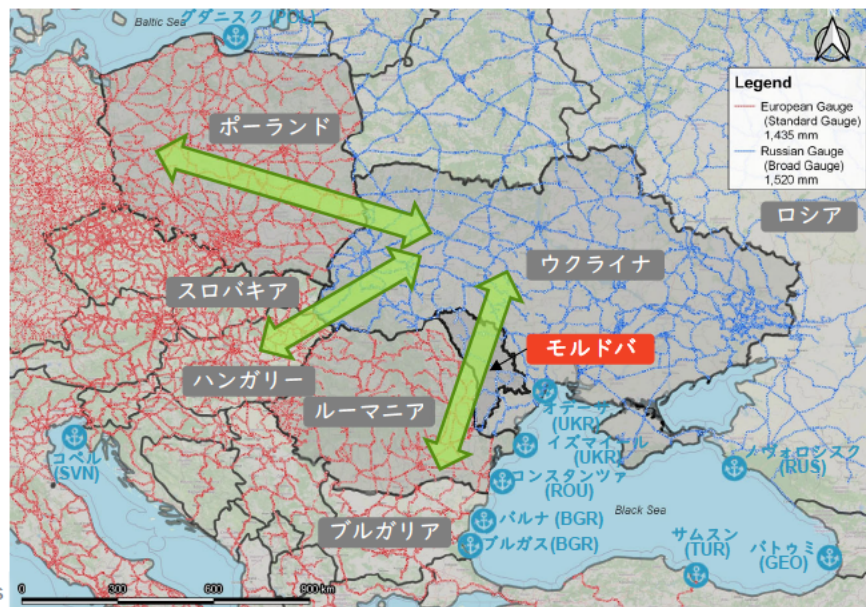
2023年4月に欧州議会の運輸観光委員会でTEN-Tの改訂が承認された。改訂計画では、ウクライナとモルドバは「Solidarity Lane」に追加された。一方、ロシアとベラルーシの路線は除外された。



03-1. 鉄道ネットワーク現況

■ 03-1-2. ウクライナとモルドバ周辺の基幹鉄道ネットワーク

- 網状のように広がるヨーロッパの鉄道ネットワークは、モルドバやウクライナなど旧ソ連諸国に適用される**広軌（1520 mm, 以下BG）**と、主なヨーロッパ諸国に適用される**標準軌（1435 mm, 以下SG）**の2つの軌間で構成されている。
- ウクライナ危機前は、オデーサ港などから黒海経由の海上輸送により、**年間約5,000万トンの穀物がウクライナから輸出されていた**。
- ウクライナ危機後は、ウクライナの黒海沿岸の港の機能低下により、海上輸送のルートが閉鎖されている。今後、港湾機能が回復した場合においても、港湾が再攻撃されて封鎖となる可能性があるため、「限られた輸送ルート」のみに頼ることはリスクが高い。
- したがって、物流の冗長性を確保するために、**複数の国際物流回廊を整備することが重要である**。
- 以上のことから、**ウクライナからモルドバを経由してルーマニアを接続する輸送ルートは、当該地域の物流ネットワークの信頼性とレジリエンスを強化するための重要な回廊の一つになることが期待される**。



03-2. 将来計画と主要物流回廊

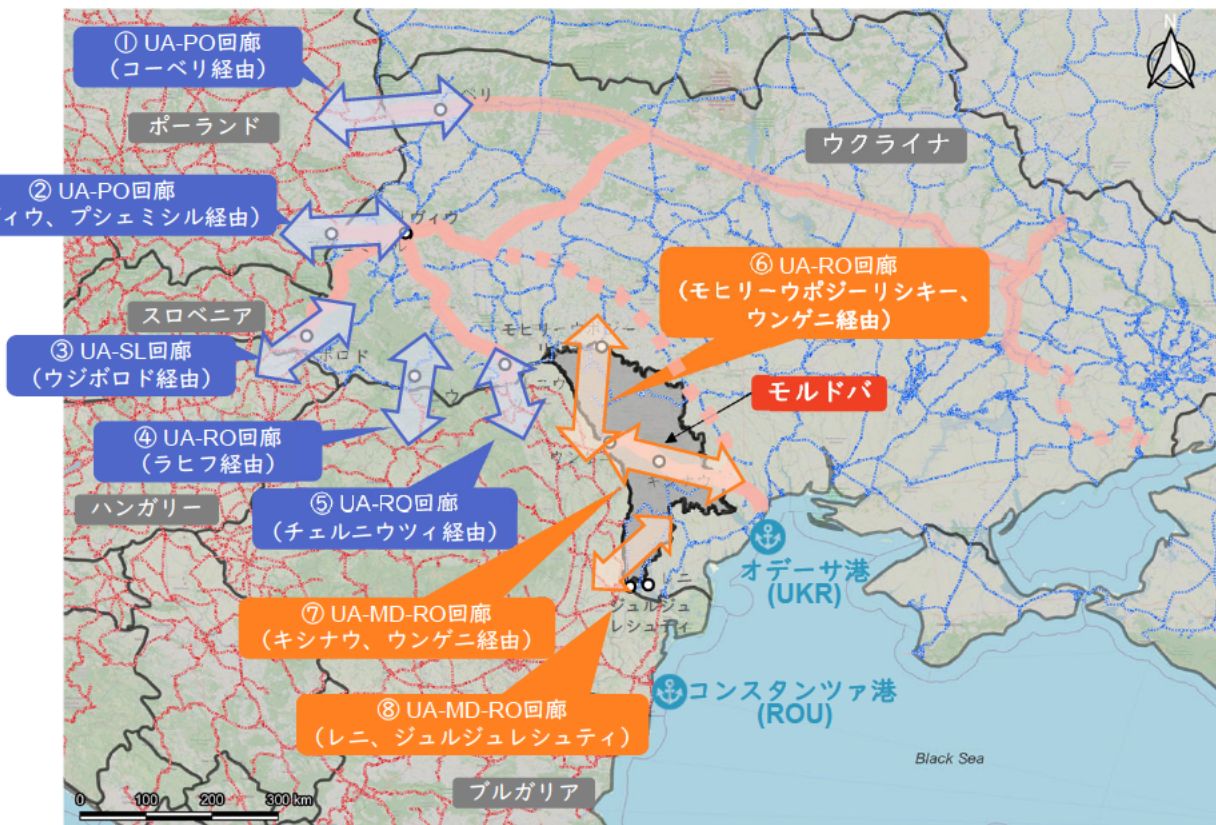
03-2-1. 主要物流回廊

- ウクライナから周辺国への主要な鉄道物流回廊（8路線）を右図に示す。

- そのうち、**モルドバを通過する物流回廊は3路線ある。**
（図のオレンジ矢印）

- ウクライナからの穀物輸出に関して、ウクライナ国鉄（UZ）と協議したところ、ウクライナはコンスタンツァ港など、オデーサ港の代替港に接続する様々な回廊の活用を考慮に入れている模様である。

- 地政学的条件やウクライナ西部地域発着の貨物輸出入の物流機能強化の観点から、**モヒリーウボジーリシキー、ウンゲニ経由の⑥UA-MD-RO路線（CFMの北部回廊の一部）**は、コンスタンツァ港に接続する有望なルートの一つと考えられる。



03-2. 将来計画と主要物流回廊

■ 03-2-2. UMRランドブリッジ

- 「Solidarity Lane」構想では、EUがウクライナとモルドバに向けて標準軌ネットワークを整備することを提案している。ウクライナも将来的に軌間を広軌（1520 mm）から標準軌（1435mm）に変更することを計画している。
- このような背景のもと、本調査では、長期的な展望での鉄道ネットワークの拡張及び強化のため、モヒリーウポジーリシキー、ウンゲニを経由するUA-MD-RO回廊（モルドバの北部回廊のうち、ヴァルチネツ～オクニツァ～ウンゲニ区間）（図のオレンジ色の線）を新たな標準軌ルートとして開発することを提案する（以降、この回廊を「UMRランドブリッジ」と呼ぶ）。

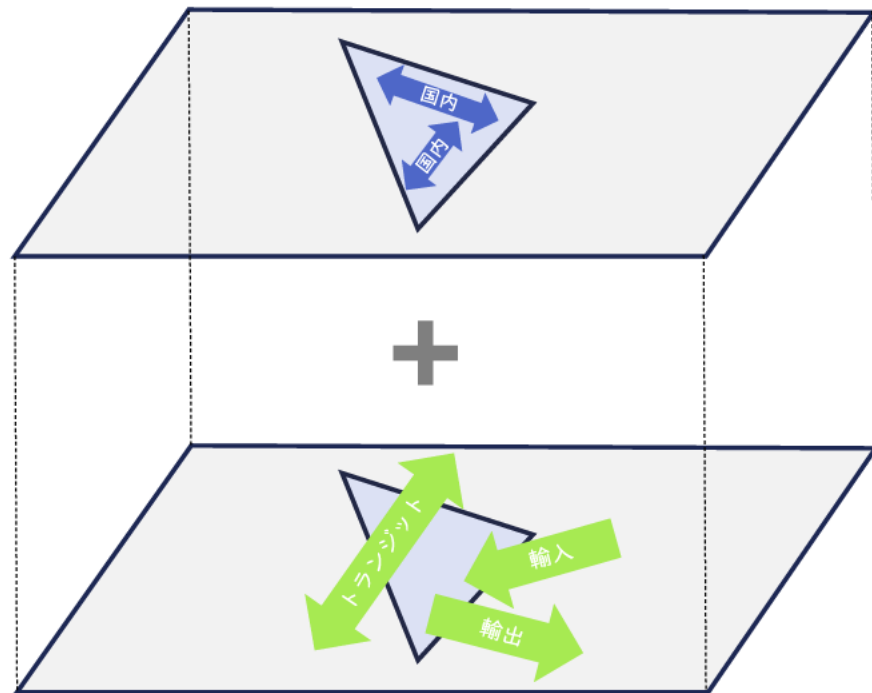
注：モルドバ国鉄の北部回廊は、ヴァルチネツ～オクニツァ～ウゲニ区間と、枝線であるバルティ～コバスナ区間の2区間あるが、本調査において北部回廊とは、特記しない限りヴァルチネツ～オクニツァ～ウゲニ区間を指すものとする。



03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1. 需要予測

- UMRランドブリッジの将来貨物需要は、国内貨物と国際貨物両方の需要を考慮して推計する。



国内貨物需要

（現在の輸送量と成長トレンドより推計）

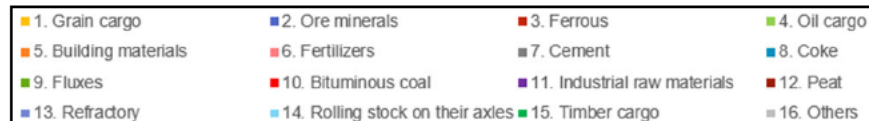
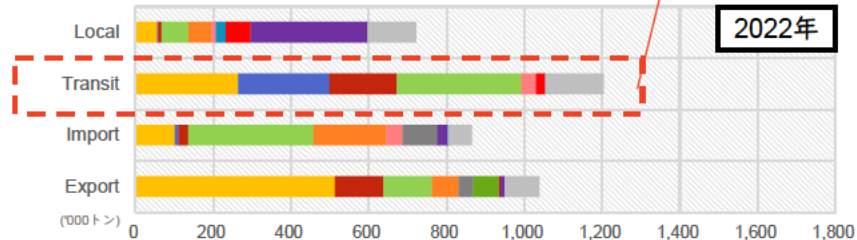
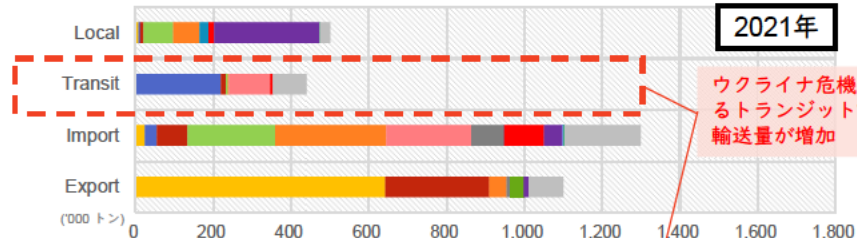
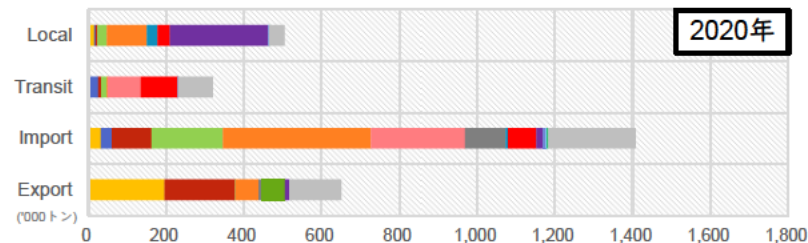
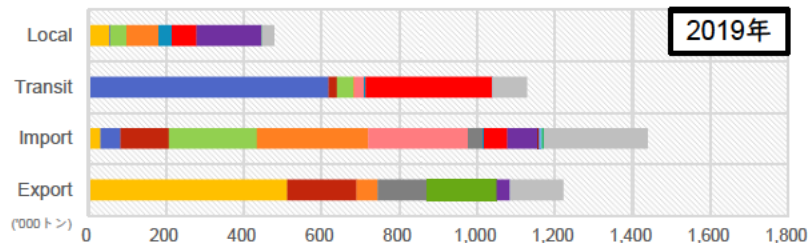
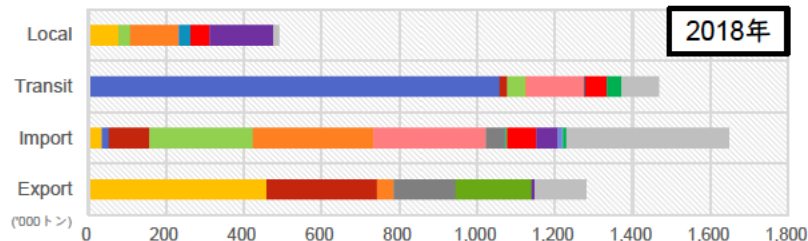
国際貨物需要（輸出、輸入、トランジット）

（現在の輸送量とウクライナ危機後の国際貨物需要トレンドより推計）

03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

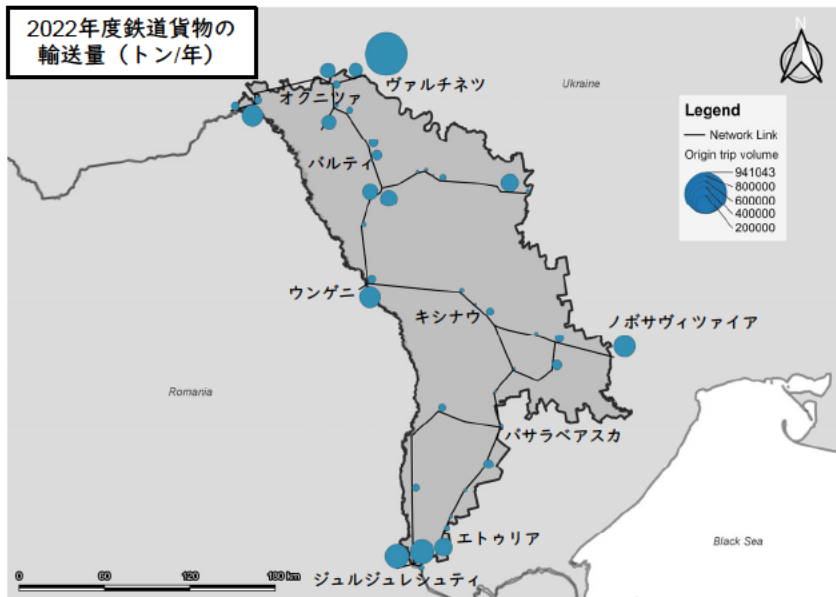
■ 03-3-1-1. 鉄道輸送量の現況

□ 貨物輸送量（2018～2022年）

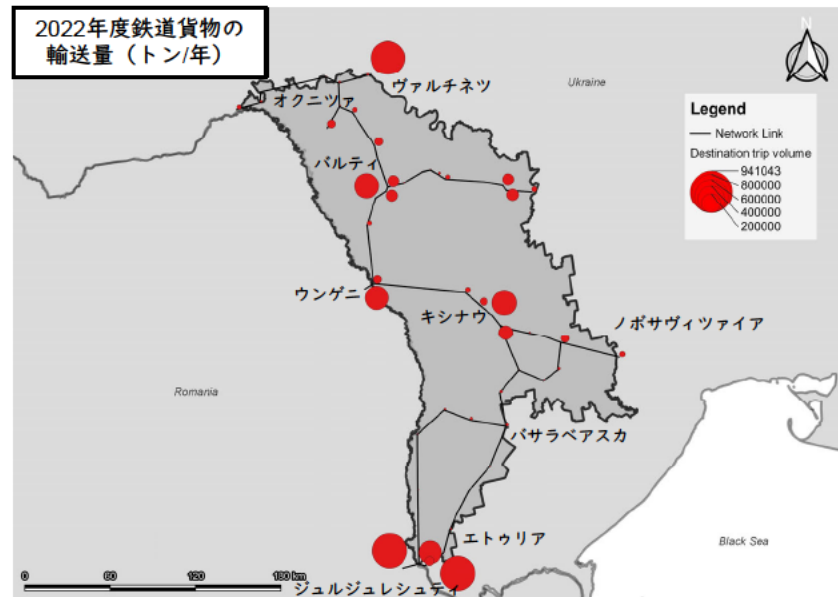


03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-1. 鉄道輸送量の現況 “鉄道貨物の発生・集中輸送量”



発生



集中

- ✓ 発生・集中輸送量は主要都市とモルドバ国境の周辺都市に比較的集中している。
- ✓ 北部回廊沿線都市における発生・集中輸送量は相対的に多くなっている。

03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-2. 需要予測の前提条件

1. 社会経済 フレーム	✓ GDP成長 2030年のEU加盟の効果（2031-2035年）※モルドバが2030年にEUに加盟すると仮定 国内（モルドバ）→ 国内 国際（モルドバ／ウクライナ／EU平均）→ 輸入、輸出、トランジット
2. 予測年	✓ ～2030年（～ステージ1）線増工事の完了（標準軌） ✓ ～2040年（～ステージ2）既存広軌及び新設標準軌の運用/既存広軌から標準軌への改良工事完了 ✓ ～2050年（～ステージ3）ウクライナ側の既存広軌から標準軌への改良／標準軌複線運用
3. 将来の貨物 需要の成長 要因	✓ ウクライナ危機（穀物、復興用建材*など）ウクライナとのモルドバ経由でのトランジット貨物 輸送 ✓ 産業開発（工業原料、石油など）国内・輸入貨物輸送 ✓ 道路から鉄道へのモーダルシフト（輸送シェアの転換率）輸入・輸出・トランジット貨物輸送 ✓ 将来の旅客列車の需要
4. シナリオ	シナリオ1（下振れケース）悲観的なGDP成長率見通し及びウクライナ危機による影響が2027年迄継続 シナリオ2（ベースケース）世銀GDP成長率見通し基準及びウクライナ危機による影響が2035年迄継続 シナリオ3（上振れケース）楽観的なGDP成長率見通し及びウクライナ危機による影響が2045年迄継続

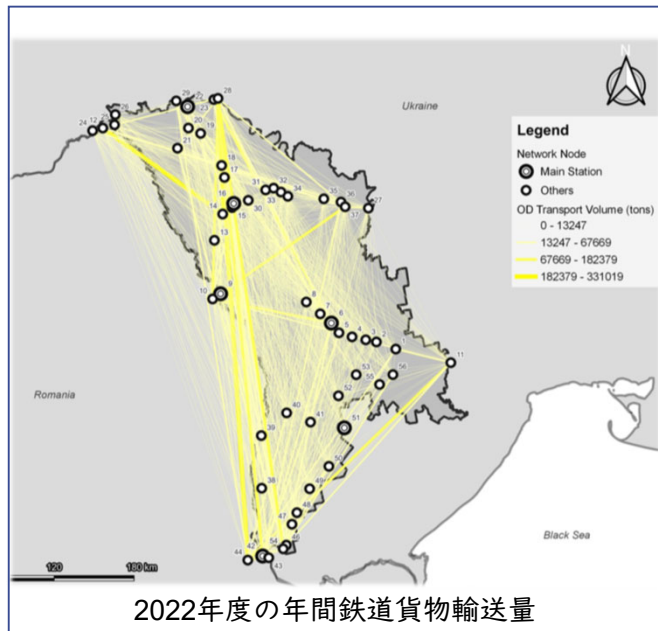
*戦争の終結が現時点では予測できないため、復興に必要な建築資材の需要は考慮していない。

03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-2. 需要予測の前提条件

- 将来の鉄道輸送需要は以下の手順で推計する。

現在のモルドバの貨物輸送量



需要の伸び



追加需要

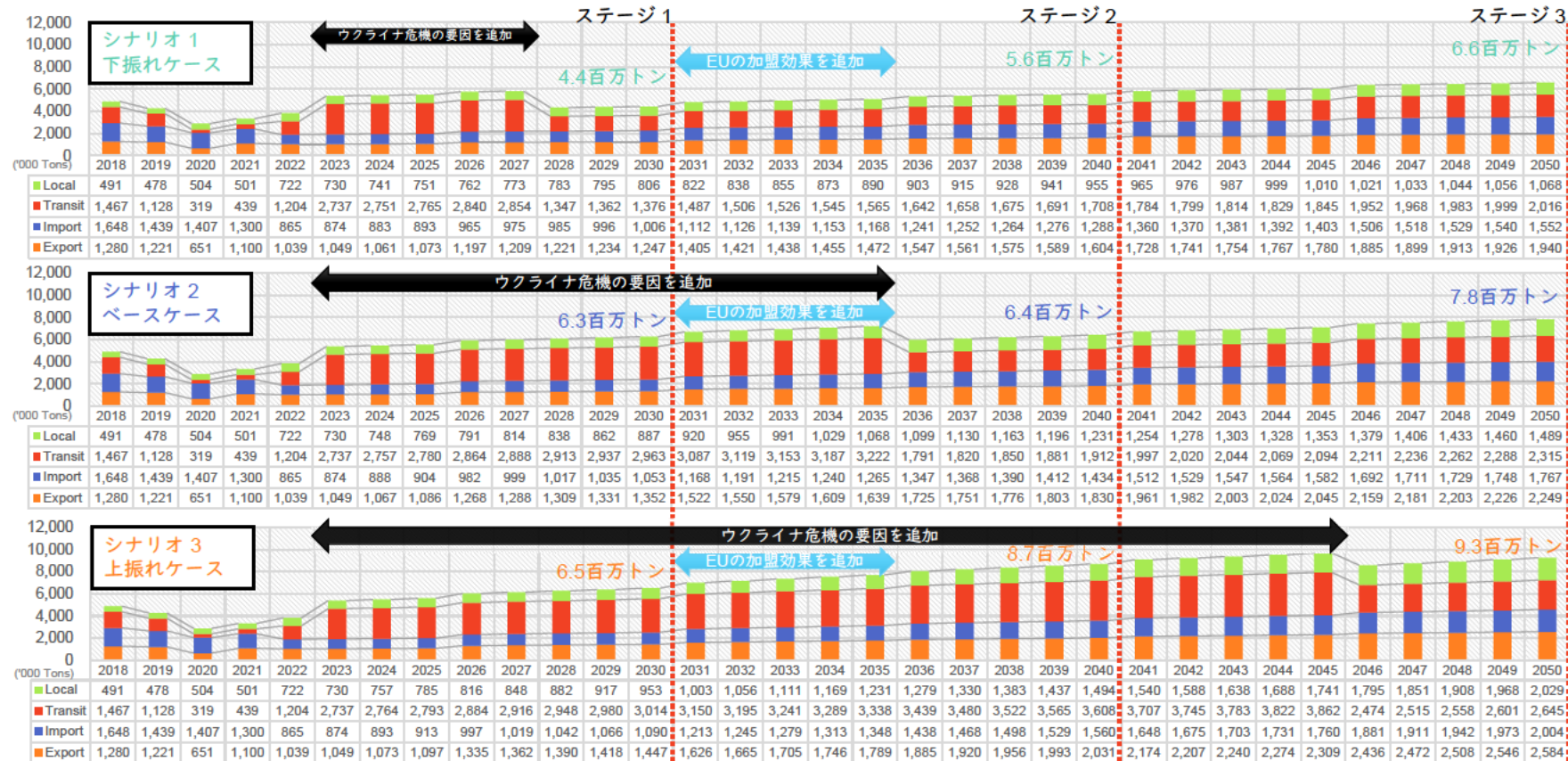
- ✓ ウクライナ危機（穀物、復興用建材、石油等）
- ✓ 産業開発（工業原料、石油等）
- ✓ 道路から鉄道へのモーダルシフト（輸送シェアの転換率）
- ✓ 将来の旅客列車の需要

- ✓ 国内（モルドバ）→ 国内
- ✓ 国際（モルドバ/ウクライナ/EU平均）→ 輸入、輸出、トランジット

03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

出典：METI調査団

■ 03-3-1-3. 将来の生成貨物輸送量（モルドバ全土）

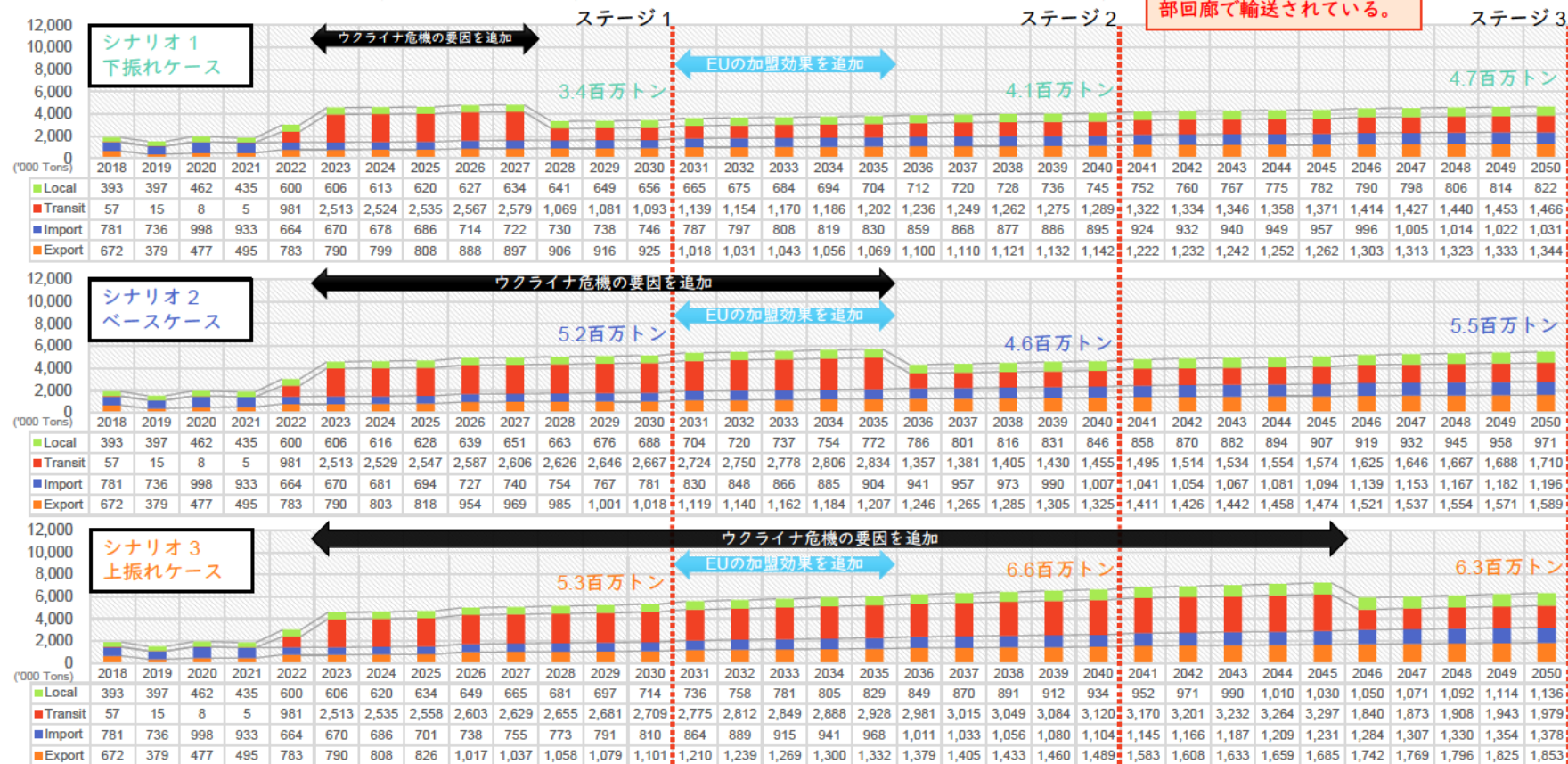


03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-3. 将来の生成貨物輸送量（北部回廊：ウグニ～オクニツァ～ヴァルネツ）

総輸送量の約70～80%は北部回廊で輸送されている。

出典：METI調査団



03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-4. 鉄道旅客輸送量の現況

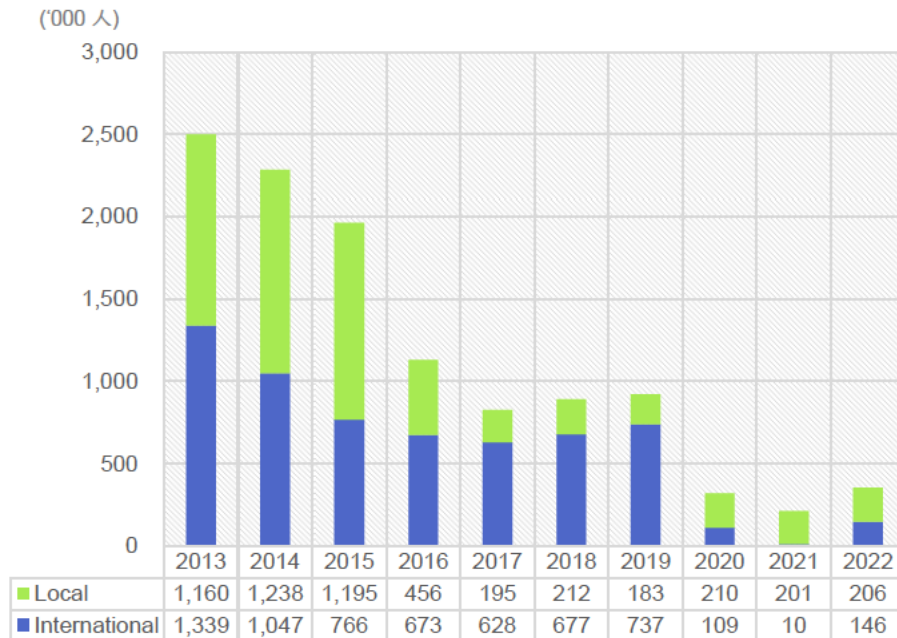
□ 旅客輸送量（2013～2022年）

【国内旅客輸送】

- ✓ 国内の旅客列車はモルドバ全土で運行されている。
- ✓ 主な路線は、キシナウーウンゲニ、キシナウーベンデル2、バルティスロブーロゴジェニ等がある。
- ✓ 機関車の老朽化と多額の運行コストのため、2015年以降に運休となっている路線がある。

【国際旅客輸送】

- ✓ 国際旅客列車はウクライナ、ルーマニア、ロシア（現在は運休中）から発着している。
- ✓ 主な路線は、キシナウーソコラ（ルーマニア）、キシナウーブカレスト（ルーマニア）、キシナウーキーウ（ウクライナ）、キシナウーオデーサ（ウクライナ）等がある。



03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-1-5. 旅客需要予測

□ GMIと旅客需要予測（ポテンシャル）の結果は以下に示す通りである。

1)Domestic Train							Σ	4.43
ODPair No.	Origin city	(country)	Destination city	(country)	Population. of origin('000) (Po)	Population. of destination('000) (Pd)	Distance(km) (D)	GMI
101	Chisinau	Moldova	Balti	Moldova	487.7	151.2	136	3.99
102	Chisinau	Moldova	Ocnita	Moldova	487.7	53.5	243	0.44
2)International Train (from/to Moldova)							Σ	15.06
ODPair No.	Origin city	(country)	Destination city	(country)	Population. of origin('000) (Po)	Population. of destination('000) (Pd)	Distance(km) (D)	GMI
201	Chisinau	Moldova	Kyiv	Ukraine	487.7	3016.7	572	4.50
202	Chisinau	Moldova	Lviv	Ukraine	487.7	717.3	588	1.01
203	Chisinau	Moldova	Vinnitsia	Ukraine	487.7	369.7	332	1.64
204	Chisinau	Moldova	Chernivtsi	Ukraine	487.7	264.3	335	1.15
205	Chisinau	Moldova	Ivano-Frankivsk	Ukraine	487.7	238.2	468	0.53
206	Chisinau	Moldova	Khmelnyskiy	Ukraine	487.7	274.4	399	0.84
207	Chisinau	Moldova	Ternopil	Ukraine	487.7	225.0	459	0.52
208	Chisinau	Moldova	Zhytomyr	Ukraine	487.7	263.2	518	0.48
209	Chisinau	Moldova	Mohyliv-Podil'skiy	Ukraine	487.7	52.3	253	0.40
210	Chisinau	Moldova	Warsaw	Poland	487.7	1797.5	975	0.92
211	Chisinau	Moldova	Lublin	Poland	487.7	340.0	794	0.26
212	Chisinau	Moldova	Krakow	Poland	487.7	769.4	923	0.44
213	Chisinau	Moldova	Lodz	Poland	487.7	660.6	1105	0.26
214	Chisinau	Moldova	Wroclaw	Poland	487.7	642.5	1192	0.22
215	Chisinau	Moldova	Poznan	Poland	487.7	523.3	1281	0.16
216	Chisinau	Moldova	Berlin	Germany	487.7	3573.9	1519	0.76
220	Chisinau	Moldova	Budapest	Hungary	487.7	1778.1	940	0.98
221	Balti	Moldova	Odesa	Ukraine	151.2	1007.7	328	1.42
3)International Train (3rd country to 3rd country via Moldova)							Σ	13.91
ODPair No.	Origin city	(country)	Destination city	(country)	Population. of origin('000) (Po)	Population. of destination('000) (Pd)	Distance(km) (D)	GMI
301	Kyiv	Ukraine	Bucharest	Romania	3016.7	1776.4	931	6.18
302	Kyiv	Ukraine	Iasi	Romania	3016.7	316.7	575	2.89
303	Kyiv	Ukraine	Galati	Romania	3016.7	298.5	716	1.76
304	Kyiv	Ukraine	Constanta	Romania	3016.7	251.9	921	0.90
305	Kyiv	Ukraine	Sofia	Bulgaria	3016.7	1288.1	1334	2.18
306	Kyiv	Ukraine	Istanbul	Turkey	3016.7	15847.7	1479	21.86
307	Kyiv	Ukraine	Greece	Athens	3016.7	3154.5	2135	2.09
Total (of all routes)								87.73
Total (of pink colored routes expected to capture demand)								41.45

- GMI (キシナウーキーウ)
.... 4.60
- GMI (キーウーブカレスト)
.... 6.18
- GMI (キーウーヤシ)
.... 2.89
- GMI (キーウーガラツ)
.... 1.76
- GMI (キーウーソフィア)
.... 2.18
- GMI (キーウーイスタンブール)
.... 21.86
- GMI (キーウーアテネ)
.... 2.09

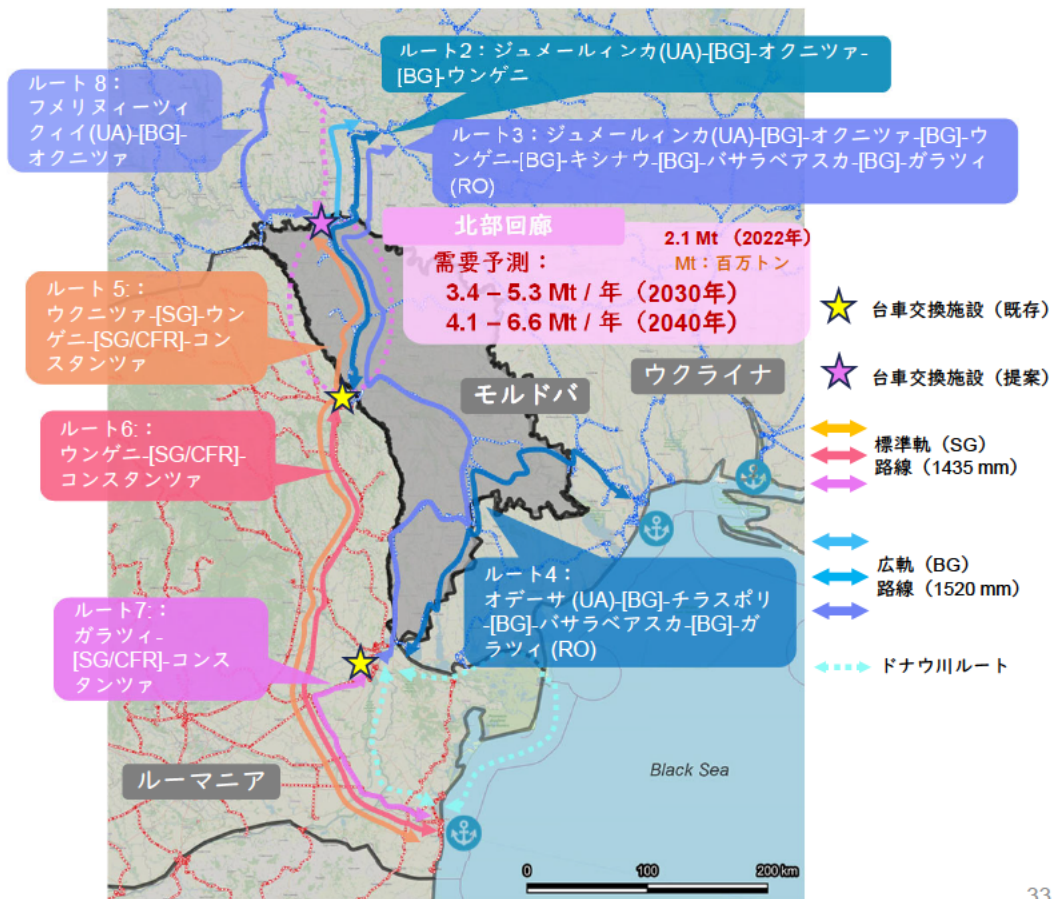
✓ これらの鉄道路線は、将来的な需要の取り込みという点では有望である。

✓ 旅客需要予測は、2019年（COVID-19以前）の実際の旅客数に基づいて推計し、モルドバと周辺国のGDP成長率を考慮した。

03-3.ウクライナ～モルドバ～ルーマニア間の物流需要と回廊整備の必要性

■ 03-3-2. 物流回廊計画

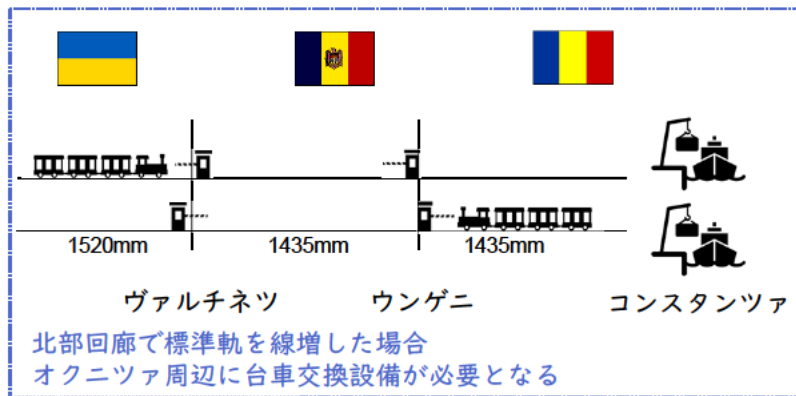
- 現在のCFM鉄道ネットワークは、「ルート2ールート7」、「ルート3」および「ルート4」の輸送路線が利用可能であるが、大量の需要、特にウクライナ西部（モルドバ経由）からの需要を輸送するのに十分ではないと考えられる。
- 北部回廊の総輸送量（年間）は2.1万トン（2022年）から3.4ー5.3万トン（2030年）に増加する予測である。
- 北部回廊の輸送容量を強化するために、METI調査団は北部回廊の既存線路の脇に、ルーマニア鉄道やEUの鉄道網（コンスタンツァ港行きなど）に直接接続できる 新しいルート（EUゲージ）を追加することを提案する。
- 将来的にウクライナ側が改軌することによって、モルドバを経由したウクライナーEU間の運行も可能となる。



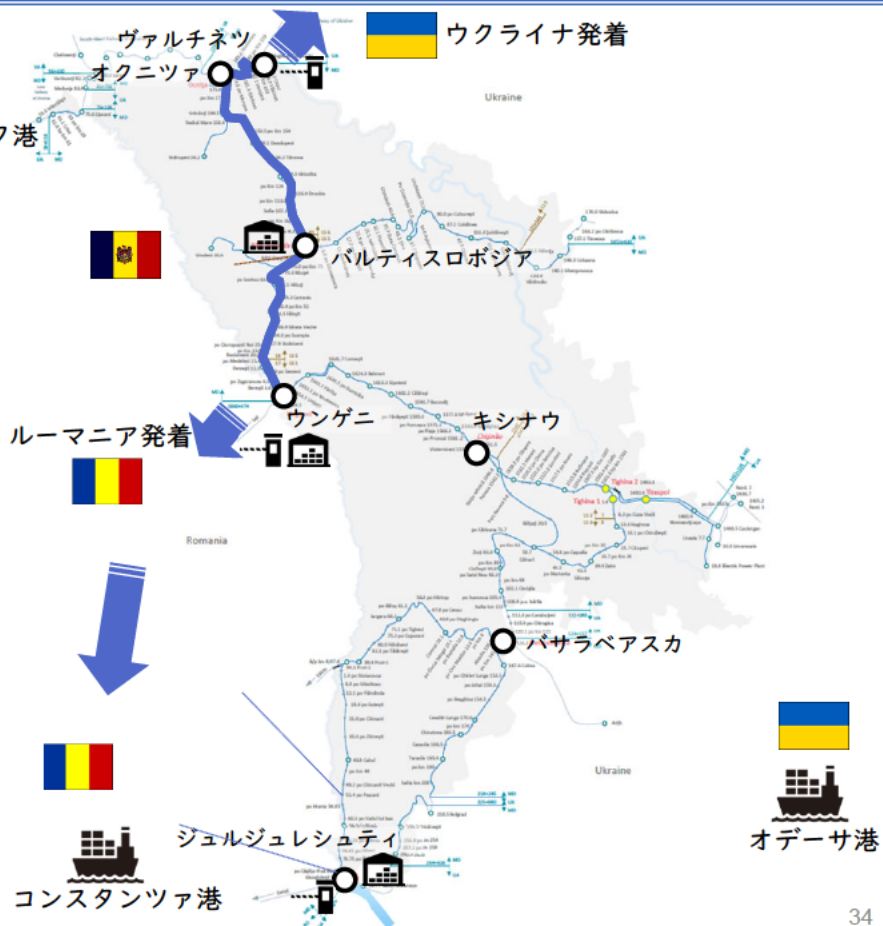
03-4.モルドバ国内優先整備路線の選定とその概要

- 選定した優先整備路線は、北部回廊の「ウングニ-オクニツァ-ヴァルチネツ」(214.1km)の区間である。
- モルドバの北部回廊に標準軌を線増する場合、ウクライナとモルドバの国境で台車交換施設が必要となる。
- 北部回廊を線増することで、黒海的主要港(コンスタツァ港)とウクライナの穀物生産地域の接続性を向上させる。

注：オクニツァから北西經由でウクライナと接続する路線もあるが、現時点で荒廃が進みほとんど活用されていないため、ウクライナと北部回廊の接続はヴァルチネツ経由を主とする。



グダニスク港



04. 優先路線における鉄道改軌・改良計画

04-1.モルドバ鉄道の現況



北部回廊
(十分なROWを確認)



オクニツァ駅



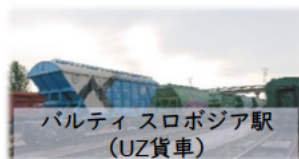
ウクライナ国境

【2023年8月1～3日】
特別列車での現場視察
「キシノウ～ウングニ～バルティ～オクニツァ～
ヴァルチネツ」

【2023年8月8～9日】
車での現場視察「キシノウ～ガラツィ」



ウングニ貨物ターミナル
(四線軌条で連結)



バルティ スロボジア駅
(UZ貨車)



中部回廊
(路線状況は悪くない)



積替施設候補地@レバッカ
(キシノウ近郊)



ウングニでの台車交換施設



地滑り区間@ヴァレニ



パスアラベアスカ駅
(ウクライナとの結節駅)



四線軌条
@ガラツィ(ジュルジュレシュティ
のルーマニア側)



ジュルジュレシュティ河川港

ジュルジュレシュティ



トラック渋滞
(ジュルジュレシュティ港周辺)

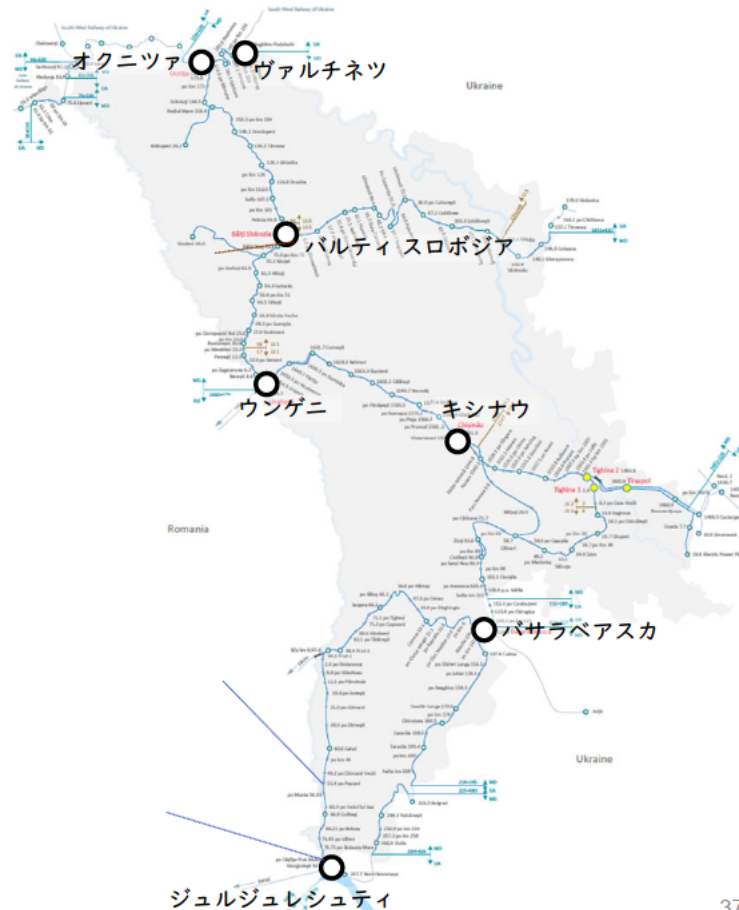


ジョルタイ周辺の脱線事故現場

04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-1. 現在のモルドバの鉄道ネットワーク

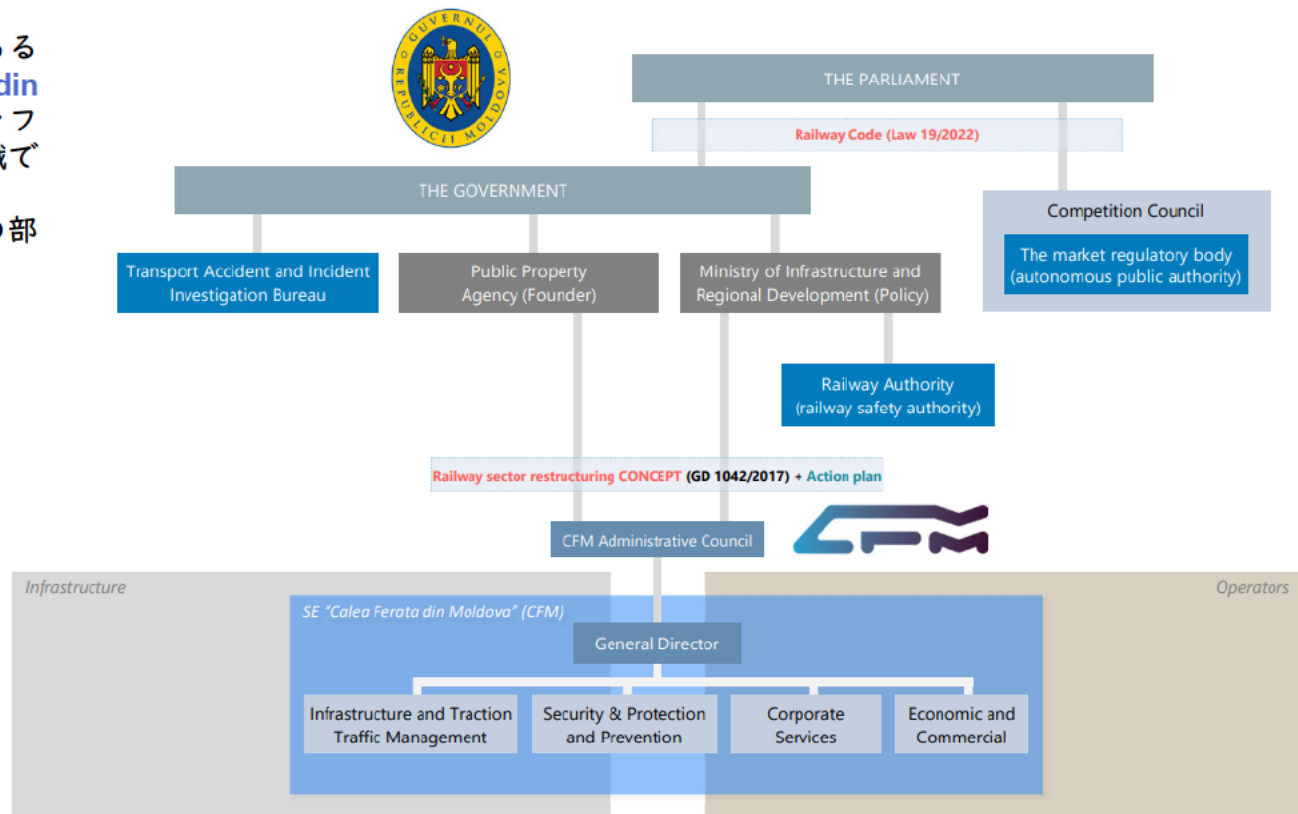
創業年	1871年	
総延長	1,232 km (*1)	
ゲージ別延長 (km)	広軌 (1520mm) : 1,218 km 標準軌(1435mm) : 14 km (*1)	
単線/複線別延長 (km)	単線 : 1,192 km 複線 : 40 km (*3)	
電化	全線非電化 (*3)	
駅数	79 (*1)	
橋梁数	218 (*2)	
トンネル数	1	
信号通信システム	自動閉そくシステム (472.1 km) 半自動閉そくシステム (654.1 km) 踏切226カ所のうち、181カ所が自動踏切を設置 (*3)	
車両数	機関車	Co'Co'x3 x7両、Co'Co'x2 x2両、Co'Co' x12両 (*3)
	貨物車	4,485両 (うち、2,378両稼働中) (*3)
	旅客車	DMU 6 編成 (*3)
貨物輸送量	3,815.1 千トン、2022年 1,219,486 千トンキロ、2022年	
旅客輸送量	356.6 千人、 21.5 百万人キロ、2022年 (*2)	



04-1. モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-2. 組織

- モルドバの鉄道事業者である **CFM** (**Calea Ferata din Moldova**) は、MIRD (インフラ・地域開発省) 傘下の組織である。
- CFMの運営は、以下の4つの部門によって管理されている：
 - インフラ・交通管理部門
 - 安全管理部門
 - 商業部門
 - コーポレートサービス部門



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-3. 法制度

【モルドバ共和国の鉄道輸送法典】

モルドバの鉄道輸送に関する主な法律は、モルドバ共和国鉄道輸送法典、2003年7月17日法典第309号（以下、法典第309号/2003年）である。現行のモルドバ共和国鉄道輸送法典は2024年2月18日まで有効である。現行の鉄道輸送法典の内容は以下の通りである：

□ 第一章 鉄道運輸業の基本

- 第一節 総則
- 第二節 鉄道輸送用地及び保護区
- 第三節 鉄道輸送における経済・財務活動の原則
- 第四節 交通安全、貨物保護及び鉄道輸送の目的、特殊条件下における活動の組織
- 第五節 鉄道輸送における労務関係と規律
- 第六節 鉄道輸送活動とその組織に関するその他の問題

□ 第二章 鉄道と旅行者、他の個人および法人との運営および関係

- 第一節 輸送組織の特性
- 第二節 輸送プロセスを提供する鉄道の構成
- 第三節 貨物輸送の組織
- 第四節 鉄道アクセス
- 第五節 直接混載による貨物の輸送
- 第六節 旅客、手荷物及び郵便の運送
- 第七節 鉄道、貨物運送事業者、貨物の荷受人及び旅行者の責任
- 第八節 行為、苦情、訴え

□ 第三章 最終規定



Republic of Moldova

PARLIAMENT

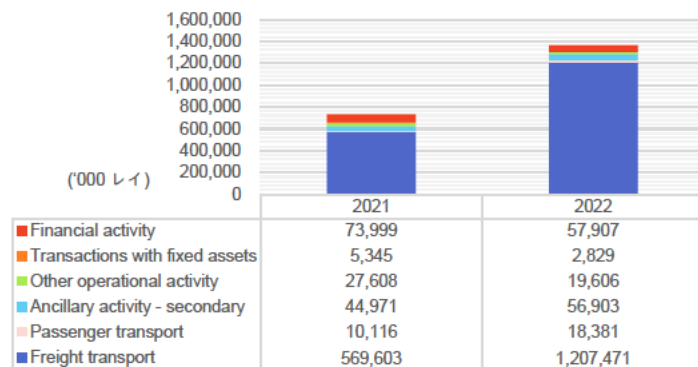
CODE No. 309
of 17-07-2003

RAIL TRANSPORT CODE

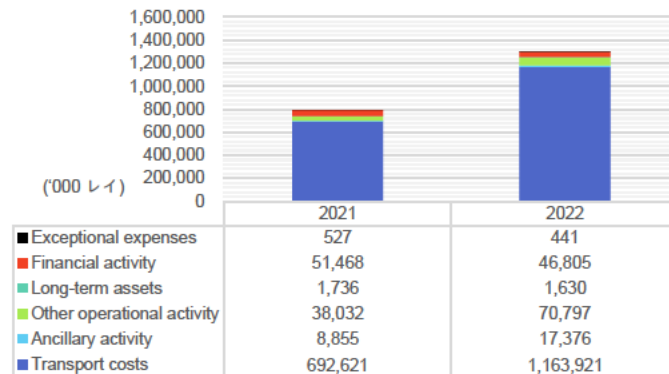
04-1. モルドバ鉄道の現況

04-1-4. 財務状況

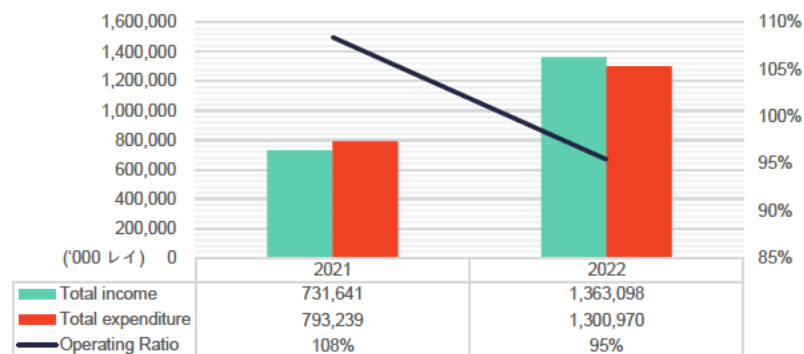
収入



支出



- 2022年度の貨物輸送による収入は2021年度と比較し、6億3790万レイ（112%）増加している。
- 2022年度の鉄道旅客収入は2021年度と比較し、740万レイ増加している。
- 全体として、2022年度の鉄道輸送支出は2021年同期と比べて4億7,130万レイ（68%）増加している。
- 収入が相対的に増加したため、営業利益率が改善されている。



04-1. モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-5. 運行状況

□ 現在の列車運行状況の特徴

- ✓ 旅客列車には、ディーゼル気動車と機関車＋客車の2種類がある。
- ✓ 貨物列車は機関車＋貨物列車で編成される。

□ 運行状況の概要

- ✓ バルティーオクニツァ間は定期列車として1往復運行されている。
- ✓ キシナウキーウ間は国際臨時列車として1往復運行されている。
- ✓ ロシア行きの国際列車と、ウングエニーバルティ間の2往復の定期列車は現在は運休となっている。
- ✓ 数本の貨物列車が臨時列車として数日ごとに運行されている。

□ 列車運行ダイヤグラム（時刻表）

国際列車の時刻表

キシナウ		キーウ
17 : 47	=>	11 : 48 (+1)
19 : 43	<=	17 : 00

出典：CFM

国内列車の時刻表

バルティ		オクニツァ
9 : 10	=>	12 : 03
19 : 43	<=	17 : 00

出典：CFM



ディーゼル気動車



ウクライナ発の客車



貨車

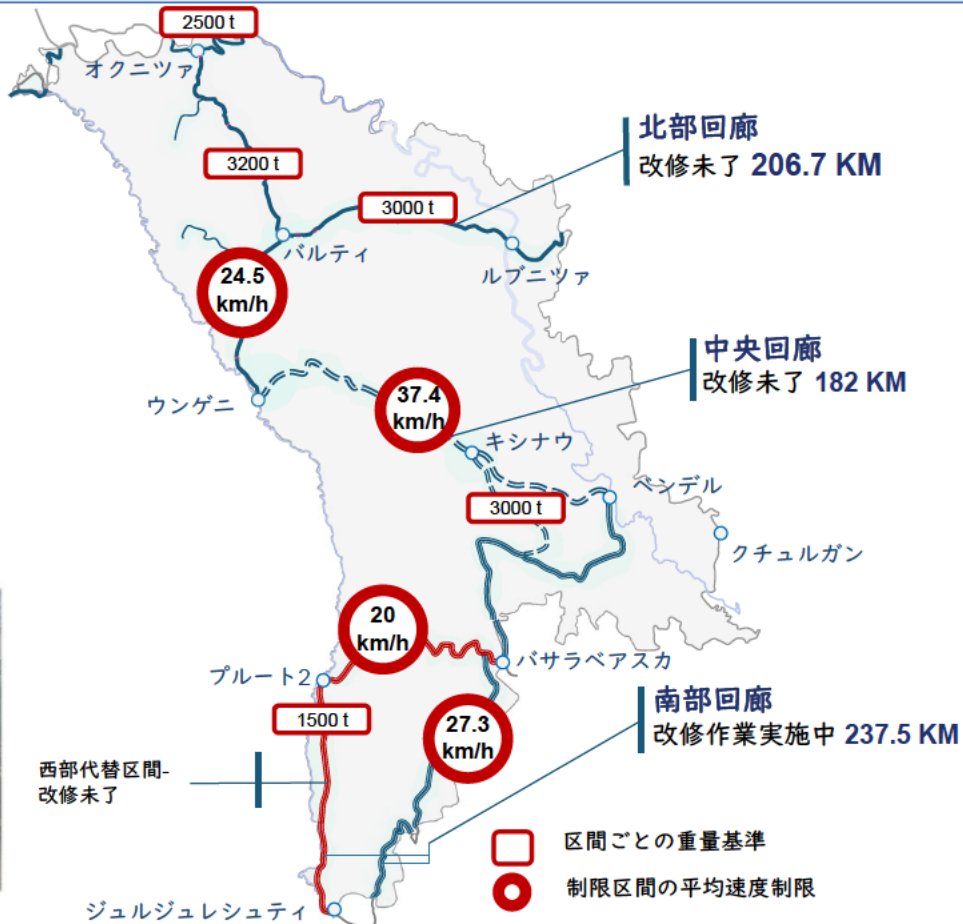
04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-5. 運行状況

- ウクライナからの国際貨物列車は、ヴァルチネツとオクニツァの国境からモルドバに入り、ウングエニとジュルジュレシュティを通過しルーマニアに至る。
- ウングエニ駅にて**広軌の台車と標準軌の台車が交換される。**
- 鉄道インフラの老朽化と車両のオーバーホール期限切れのため、北部回廊を含む多くの区間で重量制限及び**速度制限**が課せられている。
- このような制限の結果、**燃料消費量が増加し、運行効率が低下している。**



出典：CFM



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-6. 軌道・土木施設

□ モルドバ国鉄の土木施設

✓ モルドバ国鉄の土木施設は土構造（盛土、切取）と218か所の橋梁、カルバート及びトンネル1か所となっている。

□ 北部回廊の土木施設

✓ 北部回廊の土木施設は土構造（盛土、切取）と橋梁、カルバートで、区間別の箇所数は下表の通りとなっている。

	ウンゲニ－パルティ		パルティ－オクニツァ		オクニツァ－ヴァルチネツ	
橋梁の数	鋼製	PC/RC	鋼製	PC/RC	鋼製	PC/RC
橋長 (-2m)	-	3	-	-	-	3
橋長 (2-5m)	-	9	-	15	1	45
橋長 (5-10m)	-	2	-	4	1	3
橋長 (10-30m)	-	3	-	3	-	3
橋長 (30m-)	1	1	-	-	-	-
合計	1	18	-	22	2	54
カルバートの箇所数	箱形	パイプ	箱形	パイプ	箱形	パイプ
径 / 幅 (-1m)	-	30	-	11	3	20
径 / 幅 (1-2m)	-	15	1	8	2	10
幅 (2-5m)	2	10	2	2	4	-
幅 (5m-)	5	-	1	-	-	-
合計	7	55	4	21	9	30

04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-6. 軌道・土木施設

□ 軌道状態

✓ ウンゲニーバルティー・オクニツァ間

- 盛土や道床など軌道の状態が悪化しているため、一部の区間では速度低減が必要である。
- 現状の運行速度では、乗り心地は十分に満足できるレベルである。
- 丘陵状の地形条件と片側25m幅の鉄道用地が確保されていることにより、既存線路の隣に標準軌の線路を新設することは技術的に可能と考えられる。

✓ オクニツァーヴァルチネツ間

- 鉄道線形がドニエストル川の溪谷に沿っているため、複線化は技術的にも財政的にも高コストになるものと考えられる。

□ METI調査団の軌道状態の評価 => 中程度

- ✓ 現状の軌道状態では、今後予想されるバルク貨物輸送増に対応することは難しい。
- ✓ ウンゲニーバルティー・オクニツァ間については地形的に急峻な区間がないため、乗り心地等の快適性向上や走行速度の向上が比較的しやすい。



速度制限が要求される区間



最大80km/hでの走行が可能な区間



ウンゲニ駅周辺の4線軌条区間



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-7. 旅客駅・貨物駅



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-8. E&Mシステム

- 472.1 kmの線路は**自動閉そくシステム**、654.1 kmの線路は半自動閉そくシステムが整備されており、一部の区間は手動の操作との併用となっている。
- 通信に関しては、CFMは列車無線通信（SW）と技術運用無線通信（USW）を使用している。
- 既存の鉄道信号システムは、**25～70年前に設置されているため、ソ連時代の旧式システムと考えられる**。さらに、現在の技術は人海戦術型であり、全路線にわたってスタッフの配置が必要となる。
- 技術的に旧式である**アナログマルチプレクサに基づくCFMネットワークの伝送システム**のほとんどは能力が非常に限られており、スペアパーツが不足していることから維持管理が困難である。
- これらの伝送システムは、光ファイバーケーブルを使用したSDHによる最新のIPベースのネットワークに置き換えられようとしている。光ファイバーケーブルは、CFMの10kV送電線を支線として、鉄道路線の大部分に敷設されている。現在、光ファイバーで接続されているのは主要駅のみで、その他の駅はアナログ・ネットワークで接続されている。
- CFMの路線ネットワークには**226カ所の踏切があり、うち181カ所に自動踏切が設置されている**。そのうち39カ所が遮断機付踏切である。



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-9. 車両

機関車

機関車の状況



新機関車



旧機関車



合計

稼働可能

修理中

- 34～52年前の機関車である。
- すべての旧機関車の運転可能期間が既に終了している。

入換機関車

入換機関車の状況



合計

稼働可能

修理中

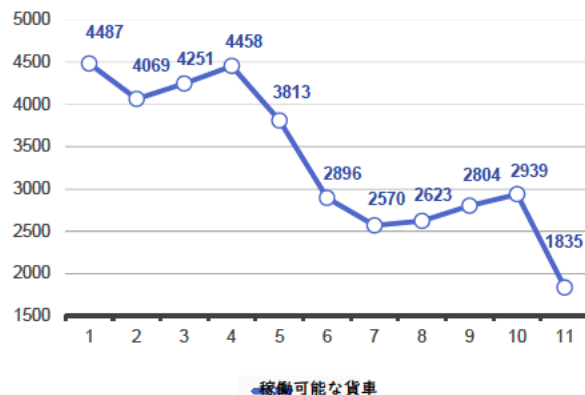
- 32～46年前の入換機関車である。
- すべての入換機関車の運転可能期間が既に終了している。

04-1. モルドバ鉄道の現況

04-1-9. 車両

貨車

貨車の劣化状態
2011-2021年



車両型	合計	使用中	
無蓋車	1,186	897	(37.72%)
穀物専用ホッパ車	721	633	(26.62%)
セメント専用ホッパ車	195	70	(2.94%)
石油タンク車	396	384	(16.15%)
アスファルトタンク車	7	0	(0.00%)
食品専用タンク車	11	0	(0.00%)
汎用有蓋車	635	157	(6.60%)
包装貨物用有蓋車	476	4	(0.17%)
コンテナ用貨車	292	110	(4.63%)
多目的貨車	257	22	(0.93%)
冷蔵車	91	0	(0.00%)
その他	218	101	(4.25%)
合計	4,485	2,378	(100%)

04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-10. 台車交換施設・国境施設

□ モルドバールーマニア国境

➤ ウンゲニーヤシ国境

□ ウンゲニ台車交換施設：約1.7ha、標準軌⇄広軌

□ 交換速度：12両/2時間



ウンゲニ台車交換施設



トラック渋滞@スクレニ国境

➤ ジュルジュレシュティーガラツィ国境

□ モルドバ側には台車交換施設がない（ルーマニア側のみ）

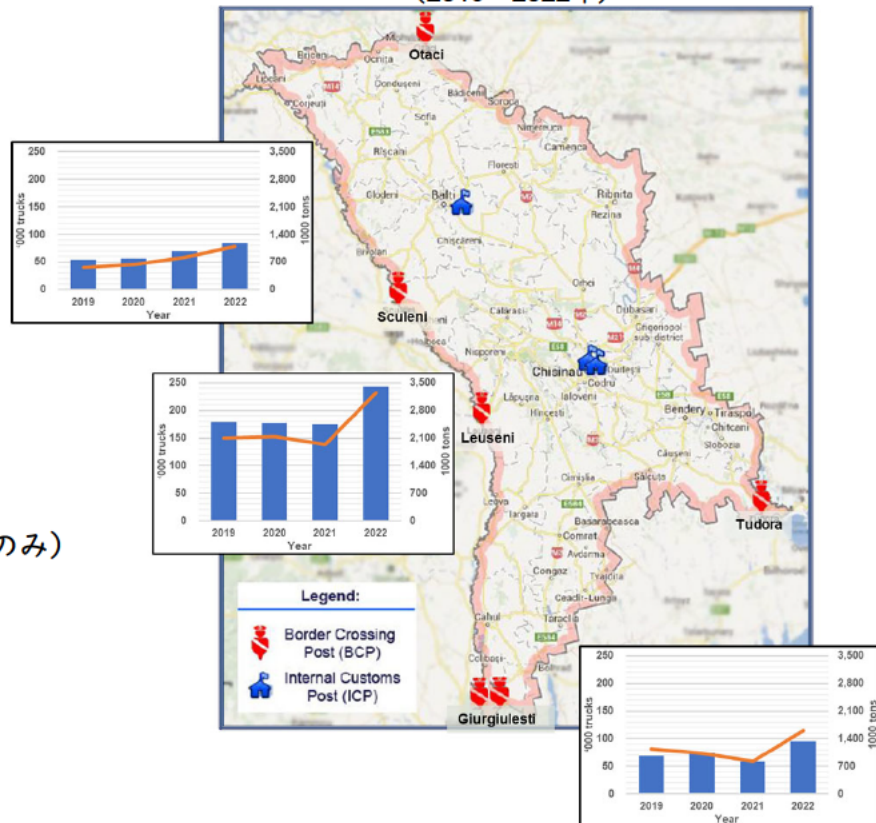


ジュルジュレシュティ港



ガラツィ台車交換施設

各国境施設の貨物輸送量とトラック通過台数 (2019-2022年)



04-1.モルドバ鉄道の現況

■ 04-1-10. 台車交換施設・国境施設

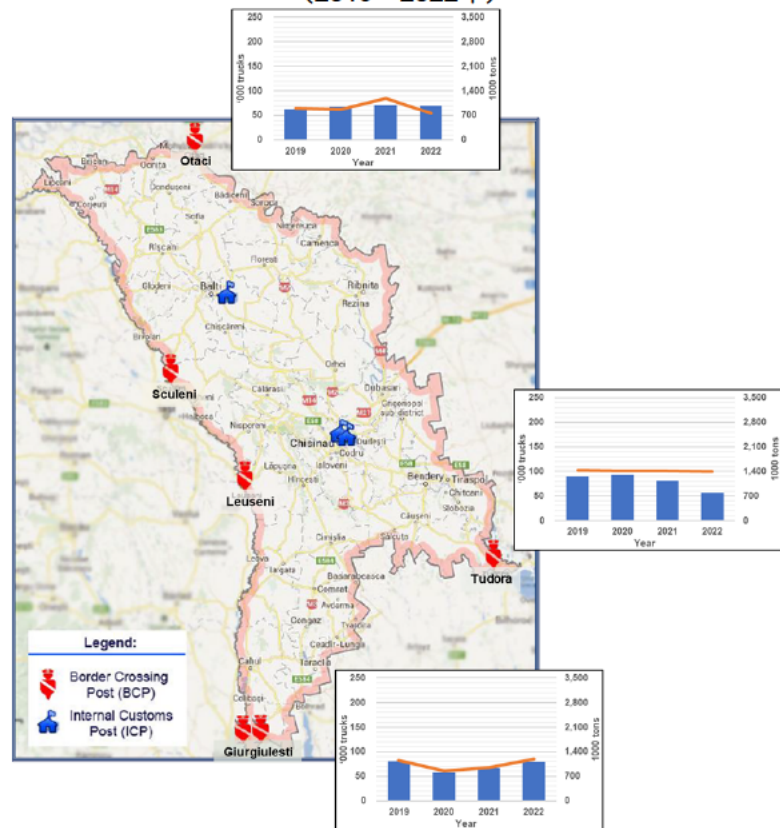
□ モルドバーウクライナ国境

➤ ヴァルチネツ-モヒリーウ（オタチ）国境

- 台車交換施設は整備されていない（軌間が同じ広軌であるため）
- 国境施設のみが稼働している。



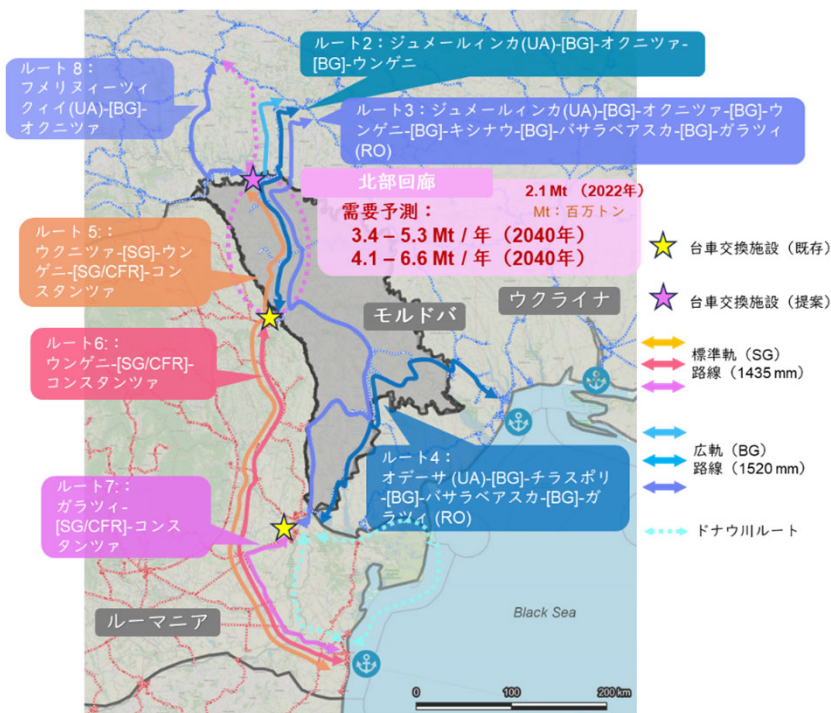
各国境施設の貨物輸送量とトラック通過台数
(2019-2022年)



04-2. 基本方針

■ 04-2-1. UMRランドブリッジのモルドバ内区間（北部回廊）開発の前提条件

項目	詳細
1. 標準軌の導入方針	✓ 既設の広軌（1520 mm）軌道はEIB/EBRDプロジェクトによって改修される ✓ ステージ1はウングニー-オクニツァ間を標準軌化の対象区間とする ✓ ステージ1では電化は考慮しない ✓ ライフサイクルコストの観点からHH（耐摩耗）レールを推奨する
2. EU基準との互換性の確保	✓ EU地域との円滑な接続を実現するため、設計基準は可能な限りEU基準に準拠させる
3. 段階整備	✓ 必要に応じて、段階的な施工を実施する ✓ 北部回廊の開発は、ウクライナ、モルドバ、EUを結ぶ優先整備ルートの一つという位置づけとする（右図参照）
4. 活線施工	✓ 列車運行は停止せずに施工を行う ✓ 標準軌路線の新設は既存線の鉄道運行に影響を及ぼさないように留意する



04-2. 基本方針

■ 04-2-2. 標準軌化の比較

- 標準軌(SG)を敷設し、北部回廊の輸送能力を強化するためには、以下のような代替案が考えられる。
- 各代替案はそれぞれ長所と短所があり、ウクライナ鉄道側の標準軌(SG)化への変更時期を考慮しつつ、段階的整備も取り入れながら適切な手法を選択すべきである。

1) <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/transport/news/ctg-coxs-bazar-rail-link-meeting-target-major-challenge-2909016>

1) 既設広軌(BG)を4線軌条(DG)化

イメージ



特徴

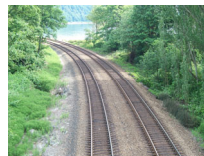
- 既存の線路幅に広軌と標準軌の両方の列車を走らせることができる。

2) 既設広軌(BG)の隣に標準軌を新設



- 線路基面幅を拡張する必要があるが、広軌と標準軌の両方の列車を走らせることができる（輸送能力を増大させる）。

3) 既設広軌(BG)を標準軌(SG)に変更 + 標準軌を新設



- 線路基面幅を拡張し、すべての広軌の列車を廃止する必要があるが、標準軌の列車を複線で走らせることができる（輸送能力を大幅に増大させる）。

4) 別線として標準軌(SG)を新設



- 新たな鉄道用地が必要とされるが、標準軌を新設することで、広軌と標準軌の両方の列車を走らせることができる（輸送能力を増大させる）。

1) 既設広軌(BG)を4線軌条(DG/Dual Gauge)化



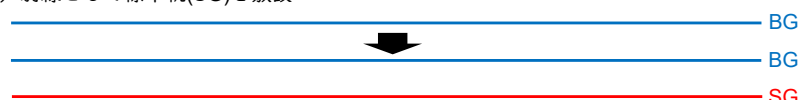
2) 既設広軌(BG)の隣に標準軌(SG)を新設



3) 既設広軌(BG)を標準軌(SG)に変更 + 標準軌(SG)を新設



4) 別線として標準軌(SG)を敷設



04-2. 基本方針

■ 04-2-2. 標準軌化の比較

	1) 既設広軌(BG)を4線軌条(DG)化	2) 既設広軌(BG)の隣に標準軌を新設	3) 既設広軌(BG)を標準軌(SG)に変更＋標準軌を新設	4) 別線として標準軌(SG)を新設
				
列車運行容量	□ 単線のため既設の広軌と同じ容量	□ 複線のため容量増加	□ 複線のため容量増加	□ 実質複線のため容量増加
ウクライナ側の標準軌化の時期との適合性	□ ウクライナ側で広軌(BG)が使用される場合に適している。	□ 既設広軌はウクライナ側で広軌(BG)が使用される場合に使用される。	□ ウクライナ側で広軌(BG)が使用される場合には適していない。(ウクライナ側で標準軌(SG)に変更した後は適している)	□ 既設広軌はウクライナ側で広軌(BG)が使用される場合に使用される。
ウクライナ側の標準軌との互換性	□ 4線軌条を標準軌(SG)に変更する必要がある(標準軌の列車が4線軌条(DG)を走行できるが、4線軌条の場合維持費が高くなる)	□ 標準軌(SG)区間：適合 □ 広軌(BG)区間：標準軌(SG)に変更することが必要	□ 互換性あり	□ 標準軌(SG)区間：互換性あり □ 広軌(BG)区間：標準軌(SG)に変更することが必要
施工時の既存線の運休有無	□ 施工時に運休が必要	□ 施工時に運休の必要なし	□ 施工時に運休の必要なし	□ 施工時に運休の必要なし
適用区間	□ 追加の軌道を敷設する用地がない区間	□ 追加の軌道を敷設する用地がある区間	□ 追加の軌道を敷設する用地がある区間	□ 別線として追加の軌道を敷設する用地がある区間
技術的難易度	□ 分岐器の構造が複雑 □ 橋梁の加重作用点*特殊	□ 近接施工であることを除き、通常工事	□ 近接施工であることを除き、通常工事	□ 通常工事
建設コスト	□ 4線軌条のため高い	□ 建設コストは相対的に低い	□ 既設広軌(BG)の標準軌(SG)化も含めるため高い	□ 別線での新線敷設のため高い
土地収用の必要性	□ 必要なし	□ 鉄道用地が広い土地収用は不要	□ 鉄道用地が広い土地収用は不要	□ 別線として標準軌を新設するため土地収用が必要
評価	運休が必要であり、運行容量が増加しないため適さない	短期・中期的な対策として、十分な鉄道用地のある比較的平坦な地域に適している	中期・長期的な対策として「ウクライナ側のSG化後」に適している	大規模な土地収用が必要なため困難

04-2. 基本方針

■ 04-2-3. UMRランドブリッジ（北部回廊）開発に向けたロードマップ

1. EBRDプロジェクトにて、既設広軌のインフラを改良し、約180万トン／年の輸送容量を確保する（EBRDの計画次第）。
2. ステージ1：「既設広軌(BG)の隣に標準軌(SG)を線増し、オクニツァ(新設)とウンゲニ(増設)に台車交換設備を設置し、約540万トン／年の輸送容量を確保する（2030年頃を想定）。
3. ステージ2：「ウクライナ側標準軌(SG)化に伴い、既設広軌部分も標準軌(SG)化する。⇒北部回廊が標準軌(SG)の複線化」（2040年を想定）。複線化すれば、モルドバ側の輸送容量は飛躍的に向上し、ボトルネックはウクライナからルーマニア側に移る。

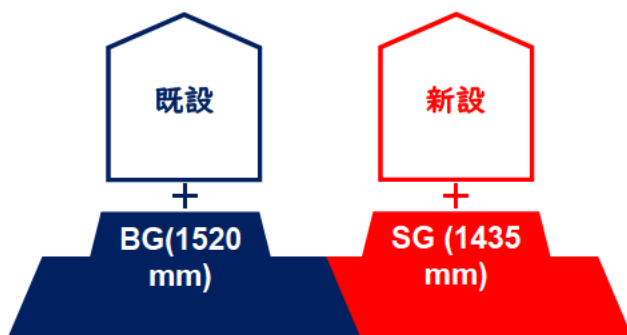
ステージ	詳細	輸送容量	年度																		
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
現状	- EBRDによる改修工事前の状態	1.8百万トン/年 (実際には台車交換施設の容量不足等のためここまでは至らず。)																			
EBRDによる既存線改修後	- 既存のBG軌は改修終了している。 - ウンゲニの台車交換施設が24時間フル稼働されている	1.8百万トン/年																			
ステージ1	- 既存のBG単線の隣にSG単線が線増されている。 - 線増されたSG用の台車交換施設がオクニツァに設置されている。(モルドバ〜ウクライナ間の台車交換用) - 既存BG線のUngheeni台車交換施設が増設されている。	5.4百万トン/年																			
ステージ2	- ウクライナ側の軌道がBGからSGに改軌されるタイミングで、モルドバ内の既存BG単線がSGに改軌される。 - その結果、SG複線が完成する。 - 複線化により、モルドバ内の線路容量は膨大になる。すなわち、UMR回廊のモルドバ内のボトルネックは解消する。	モルドバ内の容量は飛躍的に増大。ボトルネックはルーマニア/ウクライナ側へ移動。																			

04-3. 配線・線形計画

■ 04-3-1. 前提条件

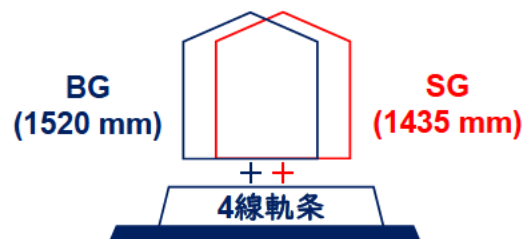
【ウングニーバルティーオクニツァ】

- 既存線に腹付で標準軌を線増することが可能である。
- 約50 km毎に交換駅を備えた単線2本（広軌、標準軌）での運用となる。



【オクニツァーヴァルチネツ】

- 谷に沿った線形のため、既設の鉄道用地内に線増することは高コストになり得る。
- コストや施工条件等からSG単線への改軌もしくは4線軌条（DG）の方が望ましいと考えられる。

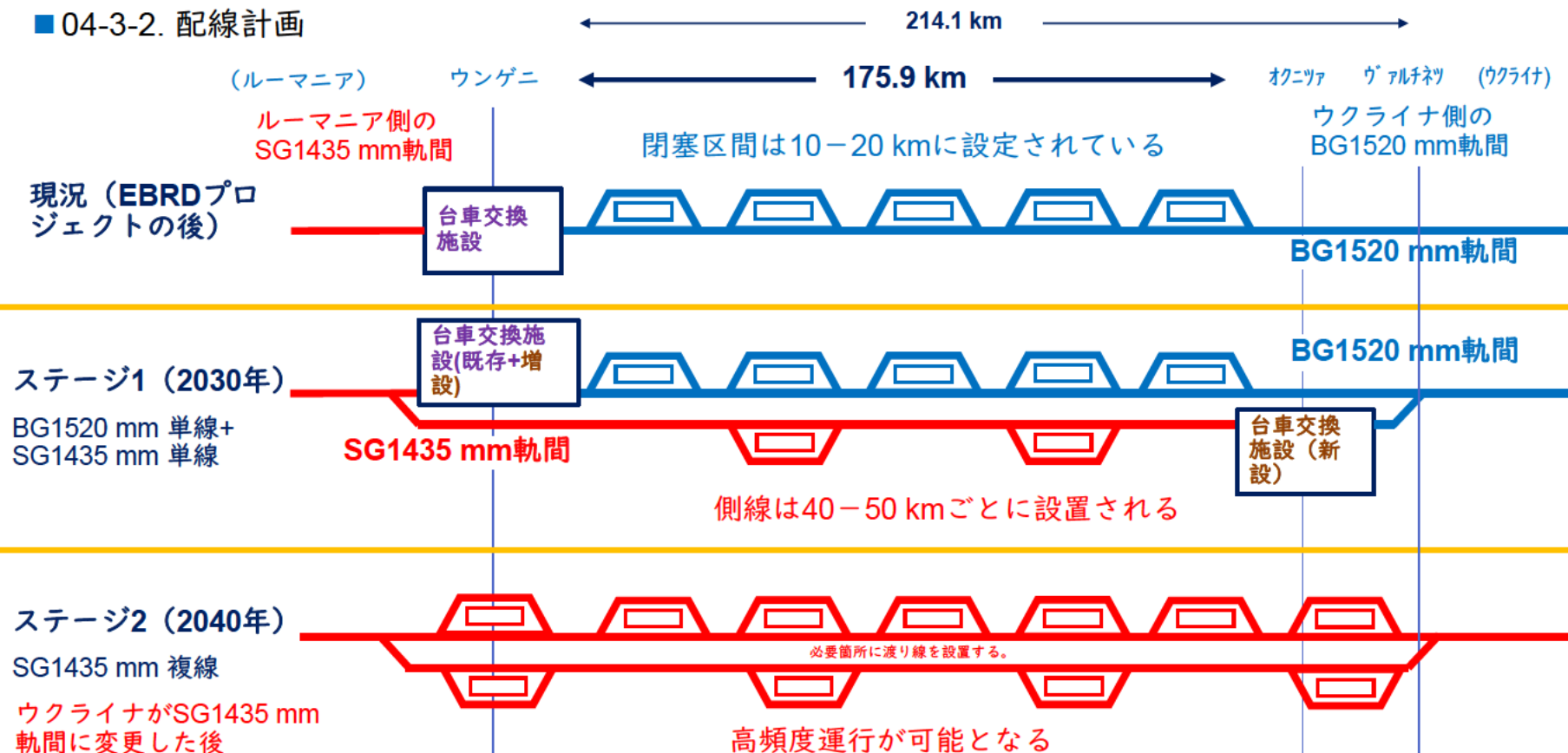


METI調査団の提案

- 長期的計画として、本調査はウングニからオクニツァまでの区間に着目し、ウクライナからモルドバを経由してルーマニアへの国際貨物輸送ルート強化する。

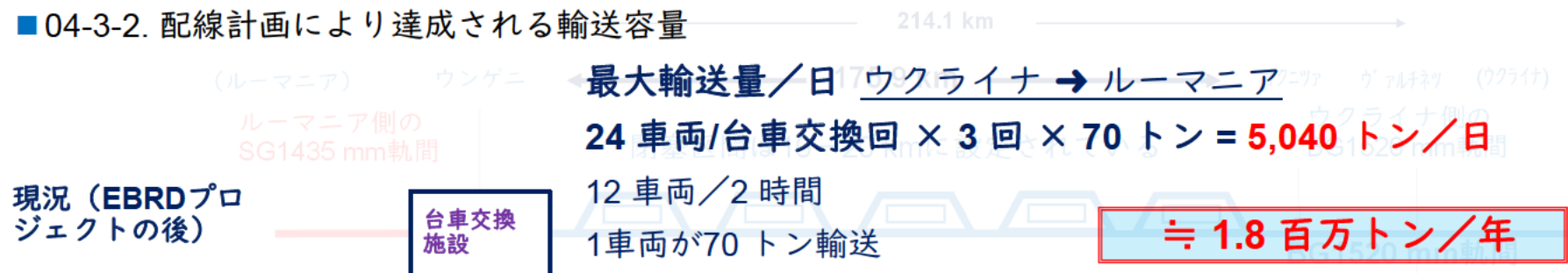
04-3. 配線・線形計画

■ 04-3-2. 配線計画



04-3. 配線・線形計画

■ 04-3-2. 配線計画により達成される輸送容量



最大輸送量は信号システムにより決まる

ステージ2 (2040年)

SG1435 mm 複線

ウクライナが SG1435 mm 軌間に変更した後

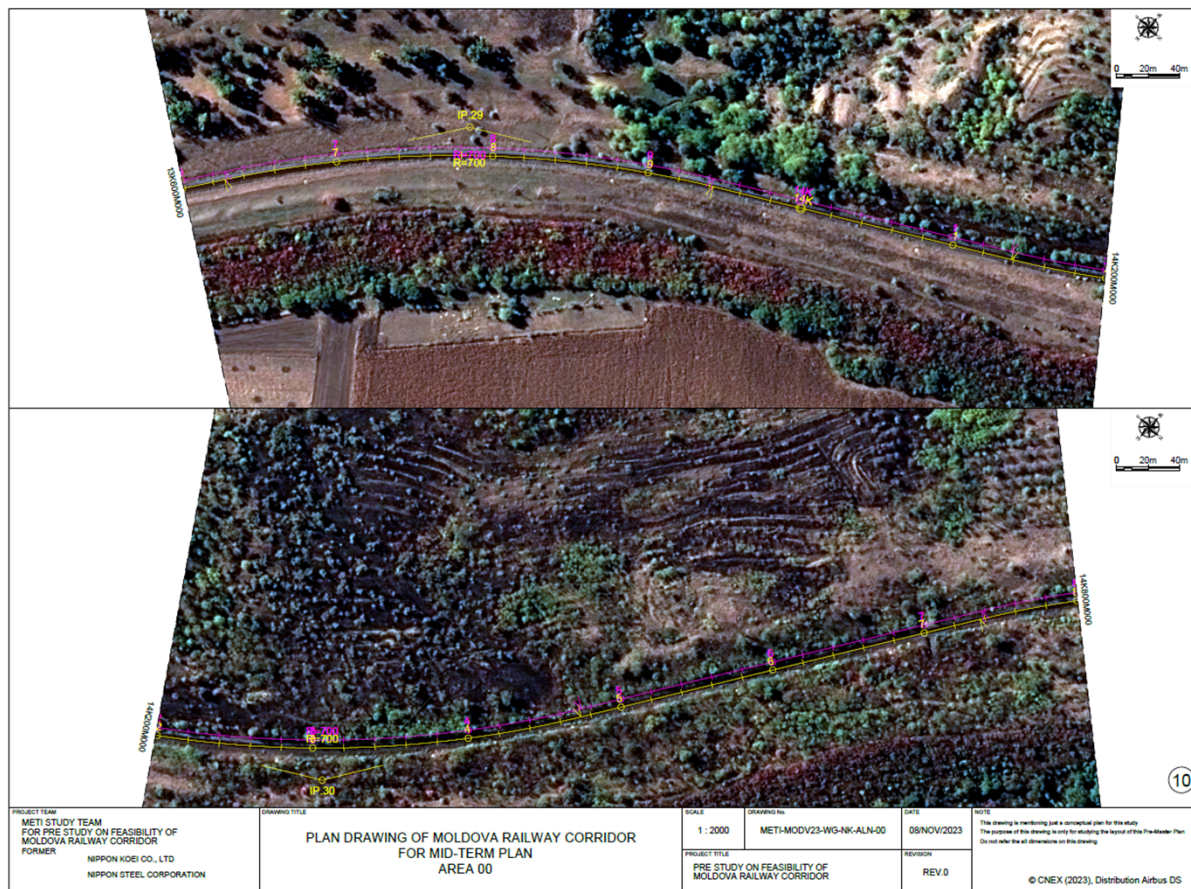
オクニツァとヴァルチネツとの区間の軌間は BG (1520 mm) から SG (1435 mm) に変更する

高頻度運行が可能となる

04-3. 配線・線形計画

■ 04-3-3. 線形計画

- 衛星写真（オルソ画像）を用いて作成した縮尺1:2000の線形図面のサンプルを右に示す。



04-4. 運転計画

■ 1日の運行本数

□ 貨物列車

公表用では非公開

□ 旅客列車

公表用では非公開

□ 運行本数計

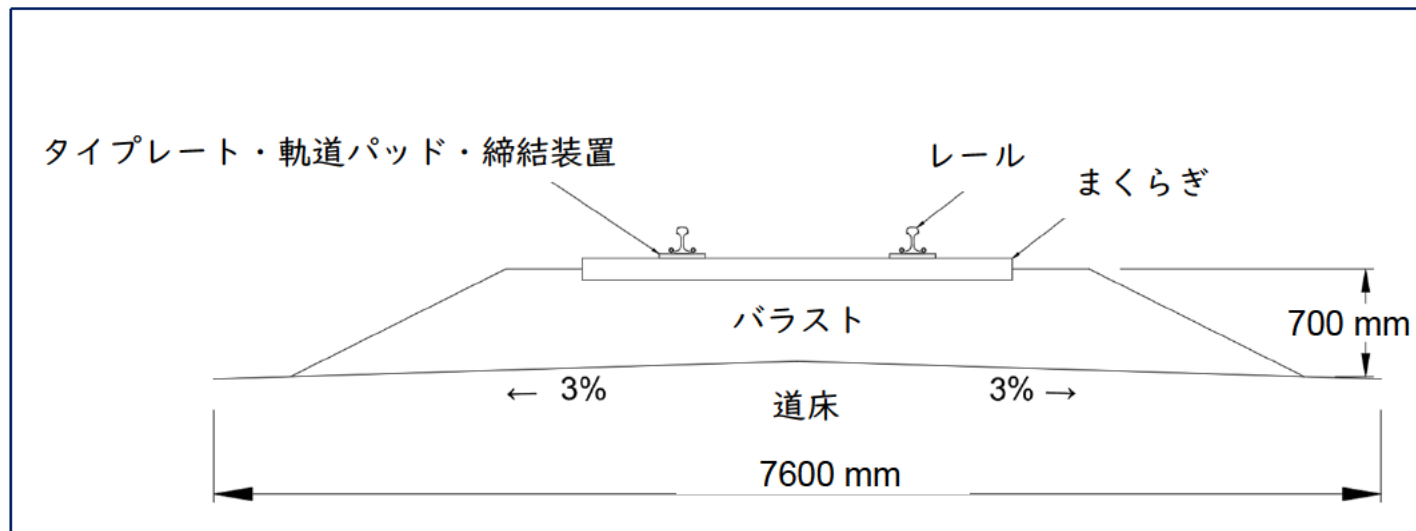
✓ 必要な列車運行本数の合計は30本／日（貨物14本＋旅客14本＋国内列車2本）と計算される。

04-5. 軌道計画

■ 04-5-1. 軌道構造の標準断面

- 軌道構造はバラスト軌道とする。
- バラスト軌道の標準断面は、幅約7.6mである。
- 軌道構造の標準断面は以下の図面に示す通りである。

項目	寸法・規格	参考情報
軌間	1435 mm	既存線: 1520 mm
レールの規格	EN60 rail	既存線: GOST P60 or P54
軸重	25.0 ton	既存線: 25 ton
軌道施工基面幅	7.6 m	
軌道中心間隔	5.0 m	



04-5. 軌道計画

■ 04-5-2. レール種別の検討・選定

現況（BGの現状）

現在、CFMは1520 mmゲージ用のGOST規格の標準レールを導入している。

本線・側線ともにP65が使用されている。（キシノウ／バルティ近郊の一部の工業団地へのアクセス線にはP50を使用）

提案（線増するSGに対して）

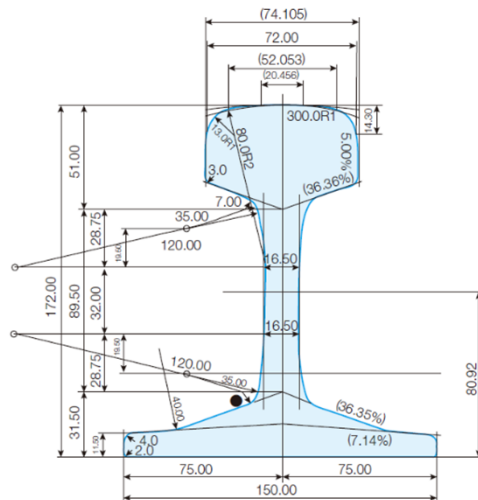
レールの種類はENレールとする。

選択するレールは荷重条件によりEN60レールとする。

(レールの種類はルーマニアと同じ規格が望ましい)

高重量である貨物列車の通過荷重を支持するために必要な摩擦抵抗を確保するため、HHレールの適用を想定する。

注：ウングニから接続しているルーマニア側は現在EN49を使用しているが、EN60に変更する予定。



出典：P11 Rail Catalogs NIPPON STEEL

60E1 レール

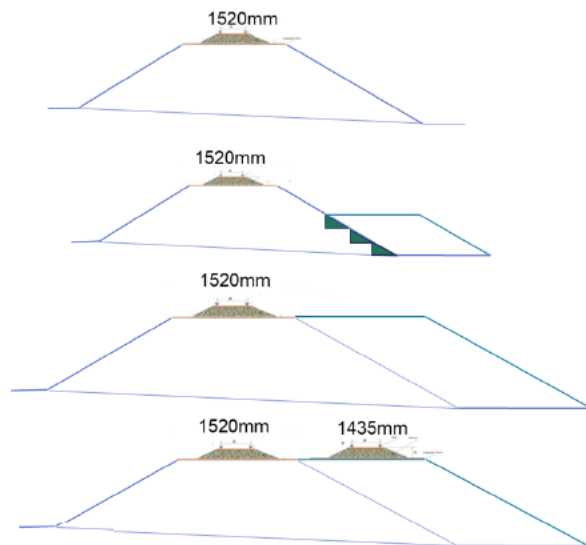
04-6. 土木施設計画

■ 04-6-1. 本事業に必要な土木構造物

■ 本事業の主なスコープは、既存のBG線の脇にSG単線を増設することである。既設BG線の土木構造物は、土構造（盛土）、橋梁、カルバートのみである。よって、追加SG単線の敷設工事は以下の土木構造物で構成されることになる。

- ✓ 腹付け盛土工事（既存の盛土の横に盛土を腹付けして追加）
- ✓ 橋梁及びカルバート（既存のBG線にある橋梁及びカルバートと同じ場所に、SG線用の新しい橋とカルバートを設置）

■ 04-6-2. 施工手順（既設(BG1520 mm)軌道と平行にSG(1435 mm)軌道を追加）



1. 現状：BG（1520 mm）単線

2. 既設の軌道に沿って段切りによる盛土の施工

3. 追加盛土の完成

4. 追加盛土にSG（1435 mm）軌道の施工

04-6. 土木施設計画

■ 4-6-3. 構造物リスト概要

- ウンゲニ～オクニツァ～ヴァルシネツを結ぶ既存のBG線路には、土木構造物として橋梁とカルバートが設置されている。
- SG軌道は既存のBG軌道の脇に設置されるため、BG軌道と同じ構造物が同じ位置に設置されることとなる。
- 下表は、対象区間の既存構造物リストの概要である。SG軌道も同じ構造物を設置することとなる。

	ウンゲニー パルティ		パルティー オクニツァ		オクニツァーヴァルシネツ	
橋梁の箇所数	鋼製	PC/RC	鋼製	PC/RC	鋼製	PC/RC
橋長 (-2m)	-	3	-	-	-	3
橋長 (2-5m)	-	9	-	15	1	45
橋長 (5-10m)	-	2	-	4	1	3
橋長 (10-30m)	-	3	-	3	-	3
橋長 (30m-)	1	1	-	-	-	-
合計	1	18	-	22	2	54
カルバートの箇所数	箱形	パイプ	箱形	パイプ	箱形	パイプ
径 / 幅 (-1m)	-	30	-	11	3	20
径 / 幅 (1-2m)	-	15	1	8	2	10
幅 (2-5m)	2	10	2	2	4	-
幅 (5m-)	5	-	1	-	-	-
合計	7	55	4	21	9	30

出典：CFM提供データを基にMETI調査団作成

04-7. E&Mシステム計画

■ 04-7-1. 信号・通信計画

- CFM担当者は高度な規律を持って、信号・通信機器を操作することで列車の安全運行を行っている。
- しかし、CFMの信号・通信機器は約50年前のものであり、今後修理が出来なくなるリスクがある。
- EU域内の鉄道ネットワークに統合されるためには、ETCS/ERTMSシステムの導入が求められているため、本標準軌線増新線についても実装していく必要がある。

■ 04-7-2. 電化計画

- 電化はディーゼルに比べ、より強力かつエネルギー効率に優れた運転が可能になり、OPEXが削減される。
- 一方、電気機関車、車両基地、OCS施設、変電所等が必要となるため、より多くのCAPEXを要する。
- 一般的に、電化は列車の運行本数が十分に多い場合に検討される。(CAPEXの増加よりもOPEXの削減効果の方が大きい)
- Stage2以降は複線での列車運行が多くなるため、電化が必要となる可能性が高い。一方、Stage1では、需要予測に基づく列車運行計画では、約30本の列車が運行される予定である。
- したがって、本調査ではStage1は非電化を前提に計画する。
- しかし、電化には様々な利点があり、EUとの協調に適し、地球温暖化対策ともなる。したがって、次期検討では電化について詳細な検討を行うことが望ましい。



04-8. 台車交換施設計画

■ 04-8-1. 台車交換施設

- ウンゲニの現在の台車交換施設に加えて、SG軌の新設によりウクライナとの国境側に台車交換が必要になることから、オクニツァに新たな台車交換、荷役、国境施設を導入する必要がある。
- オクニツァに新たな施設を導入することにより、ウクライナ発着の広軌（BG）及び標準軌（SG）の2ルートからの貨物列車輸送が利用可能となる。（ヴァルチネツ経由、およびケルメンツィ経由）
- 新しい台車交換施設の候補地はオクニツァ駅付近とする。

■ 04-8-2. 国境施設

- ウンゲニの通関施設は、貨車で1日60～70台、客車で1日32台の通関能力を持つ。



(オクニツァ駅の西側)



(オクニツァ駅の東側)



(オクニツァ駅周辺の現状)

04-9. 施工計画

■ 標準軌の施エスケジュール（ステージ1：ウンゲニーオクニツァ）

公表用では非公開

05. 環境社会配慮

05-1. 環境社会配慮に係る法制度

■ 05-1-1. 考慮すべき主な法制度と基準

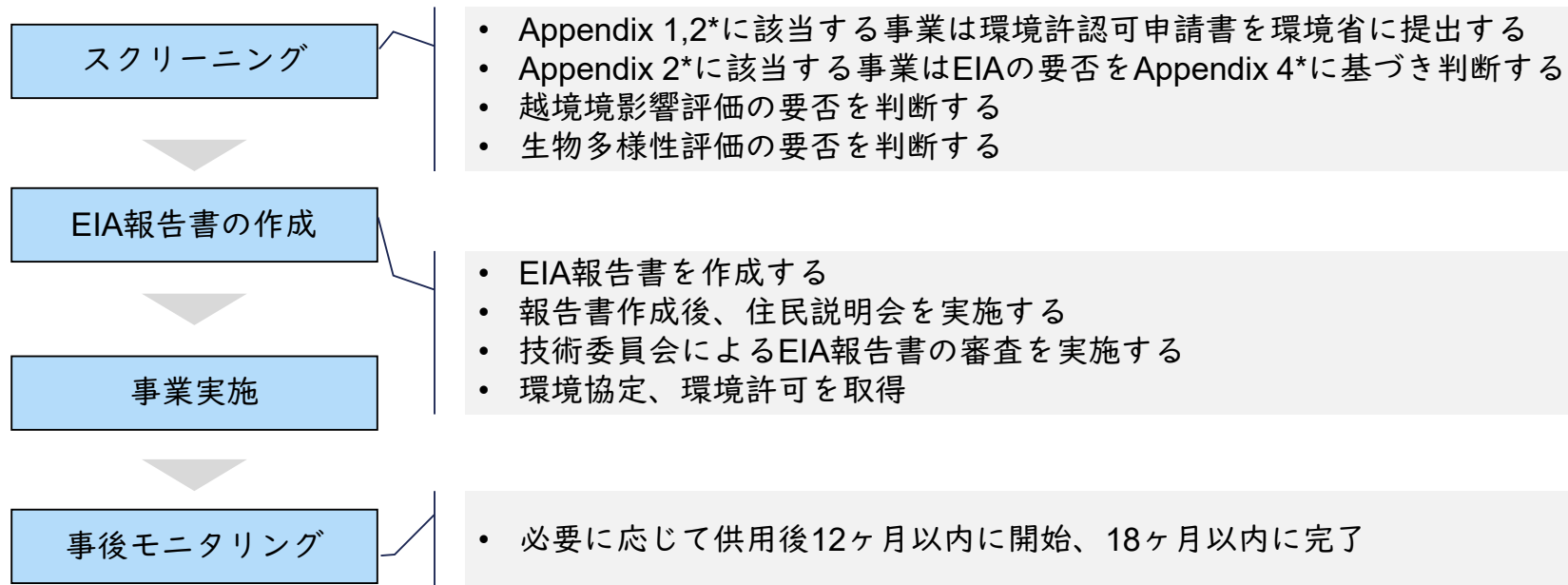
- モルドバの環境社会配慮に関連する法制度として、主に以下の項目が確認されている。
- 騒音、振動に係る国内の基準については未確認である。

法制度	内容および備考
環境配慮	
「環境影響評価について」 2014年5月29日法典第86号	プロジェクト遂行の初期段階での環境への悪影響の防止または軽減および公衆衛生の保護を目的として、いくつかの公的および民間プロジェクトまたはいくつかの予測される経済活動の環境影響評価のメカニズムの機能の法的根拠を定めるもの。
「環境保護について」 1993年6月16日法典第1515-XII号	環境保護分野における問題に対する規範的行為のための基本的な法的枠組みが規定されている。
「水について」 2011年12月23日法典第272号	河川水質や排水水質等の水質基準について規定されている。
「大気質の保護について」 1997年12月17日法典第1422-XIII号	大気質に関するモニタリング、排ガス規制、大気質の環境基準に関して規定されている。
「廃棄物について」 2016年7月29日法典第209号	廃棄物管理によって引き起こされる悪影響を防止または削減し、資源利用による一般的な影響を軽減し、その利用効率を高めることによって、法的根拠、国家政策、必要な環境対策、住民の健康を確立するもの。
社会配慮	
「土地コード」 1991年12月25日法典第828-XII号	土地の所有関係や権利、土地利用の基本的枠組みを定めている。あらゆる活動を実施する際に土地の保全を優先すべきと定められており、土壌の劣化、化学物質その他の汚染、生態系またはその構成要素の劣化や破壊をもたらすような土地の使用など、土地の権利が終了する場合を定めている。
「社会的に有用な目的のための収用について」 1999年7月8日 第488-XIV号	収用に関する手続きと補償について規定されている。また、手続きの過程における紛争の解決方法や、元の土地所有者の権利についても規定されている。

05-1. 環境社会配慮に係る法制度

■ 05-1-2. モルドバにおけるEIA法の手続き

モルドバにおける環境影響評価手続きは「環境影響評価について」（2014年5月29日 No. 86）にて規定されている。EIA法の手続きの概略は下記の通り。



*：ここでいうAppendixは、モルドバの法令内にあるAppendixのこと。以下出典URL内を参照のこと。

出典： legal database (<https://www.legis.md/>)を基にMETI調査団作成

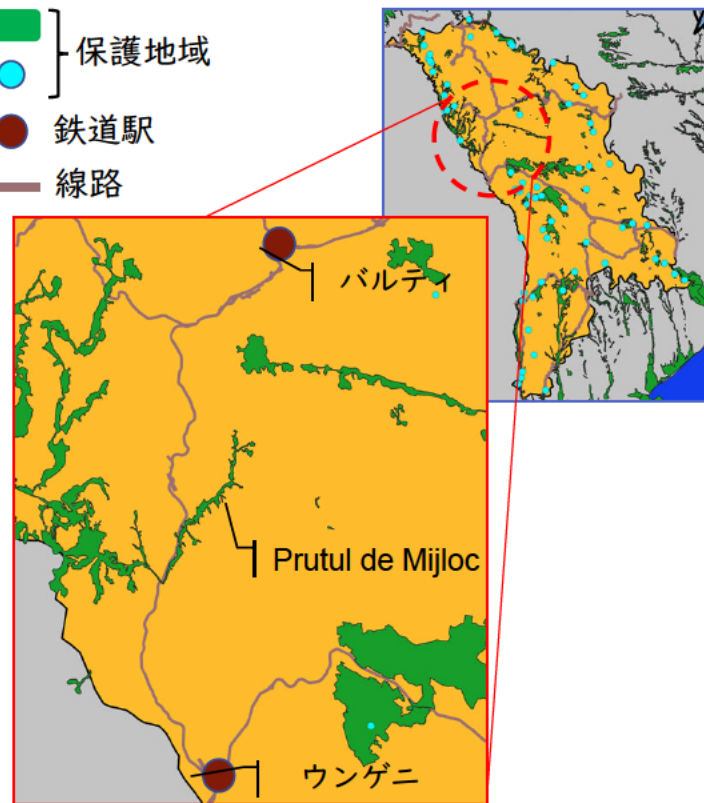
05-2.プロジェクトによる自然環境への影響（スコーピング）

■ 保護地域と生態系

- ラムサール条約登録地と保護地域の近接性について、それぞれのウェブサイトから入手可能な情報に基づいて説明する。本提案の北部回廊は、モルドバの湿地である保護地域「Prutul de Mijloc（プルート中部）」内に部分的に重なっているものの、その範囲は小さい。

Prutul de Mijloc（プルート中部）

面積	32,630 ha
中心地点	経度 = 27.302900、緯度 = 47.740600
生物情報	鳥類 31種類 その他 26種類 生息地 3箇所
政府の方針	「環境戦略2023-2030年」(案)では、国の定める環境保護区を国土の10%まで広げることを目標として掲げている
エメラルドネットワークの指定根拠	・ 「サギの国」を含む広範な動植物種の保護 ・ 樫の木に営巣する、モルドバ国最大の水鳥のコロニー ・ プルート川の草原にある最も古い森の保護 ・ 希少種の動植物の保護 ・ 動物の渡り鳥種の保護



出典：NATURA 2000 and "ZONE UMEDEÎN VALEA PRUTULUI DE MIJLOC"を基にMETI Study Team作成

05-3.プロジェクトによる社会環境への影響（スコーピング）

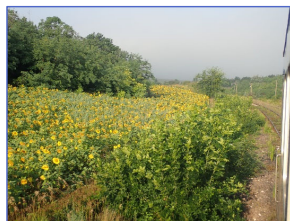
■ 05-3-1.モルドバにおける土地収用と住民移転に関する法律

- 土地法では、土地の所有関係や権利、土地利用や保護に関する基本的な要件が規定されている。社会的に有用な目的のための土地収用に関する法律は、国益や自治体にとって必要性のある事業のための土地収用の根拠となっている。一方、鉄道事業が公共事業と扱われるかどうかは不明である。
- これらの法制度は、合法的な土地所有者に対して、土地対土地、市場価格を考慮した補償、法廷での補償をめぐる紛争という土地収用の選択肢を提供している。
- これらの法制度は、土地所有者のみを対象として管理されている。従って、モルドバの法律では、借地人や小作人のような所有権を持たない土地や財産の利用者は、補償の対象から除外されている可能性がある。

出典： legal database (<https://www.legis.md/>) を基にMETI調査団作成

■ 05-3-2. 現地の状況

- 現地調査においては、線路周辺（線路左右端から5m程度の幅以内）に歩道、農場は確認されたものの、建物はほとんど確認されなかった。そのため、住民移転の規模は小さいものと考えられる。
- 線路周辺で牛や馬等の放牧が確認された。
- より詳細な検討のためには、今後、鉄道用地とその領域にある建物の数量を調査する必要がある。



05-4. SDGsへの貢献

■ 05-4-1. モルドバの政策

- 国家開発戦略「欧州Moldova2030」（NDS）では、持続可能な開発に向けた優先順位、目的、指標などが記載されている。また、気候変動への適応に関する国家プログラムにおいては、気候変動に対する適応策や方針が記載されている。

欧州Moldova2030	長期目標の一つとして、物理的なインフラ、公共施設、生活環境への人々のアクセスを向上させる
政府行動計画	気候変動に対して脆弱なセクターの一つとして、運輸部門が挙げられている

出典：「National Development Strategy」と「National Climate Change Adaptation Programme until 2030 and its Action Plan」を基にMETI調査団作成

■ 05-4-2. 本プロジェクトにおいて期待されるSDGsへの貢献

- 本プロジェクトは、SDGsの目標9と11、それぞれ「レジリエントなインフラを整備し、持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」、「都市を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」に貢献することが期待される。



日本企業の質の高いインフラの活用による、持続可能かつレジリエントなインフラ開発。
具体的には、高性能レールの導入及び維持管理技術の支援によるライフサイクル全体での経済性・持続可能性、強靱性の向上を促進。



既存鉄道インフラの補修・更新を通じた、経済・社会・環境面における他国も含めた都市部、都市周辺部及び農村部間の良好なつながり（持続可能な交通アクセスの確保）を支援。また、豪雨による洪水被害等の災害に強い質の高いインフラ整備を促進。

06. 經濟・財務分析

06-1. 概算工事費の積算

- ステージ1の概算工事費の積算（ウンゲニーヴァルチネツ間の標準軌線路導入）

公表用では非公開

06-2. モルドバ共和国での公共事業の評価基準

■ 06-2-1. 公共事業の評価基準例（EIB/EBRD, JICA）

□ EIB/EBRDプロジェクト

- ✓ 財務業績の評価指標としては、主に財務的正味現在価値（FNPV）、投資に対する財務的内部収益率（FRR(C)）、国民資本に対する財務的内部収益率（FRR(K)）が採用されている。
- ✓ FRR(C)は、投資の将来パフォーマンスを判断し、FRR(K)はそれを支援する公的機関、場合によっては民間企業の観点から検討する際に用いられる指標である。
- ✓ 経済的業績の評価指標としては、主に経済的正味現在価値（ENPV）と経済的内部収益率（ERR）が採用されている。

□ JICAプロジェクト（無償／有償資金協力）

- ✓ モルドバでは2つのプロジェクトがJICAにより実施されているが、いずれも便益の定量化が難しいプロジェクトであるため、IRRは推定されていない。
- ✓ 参考のベンチマークとして、JICAで実施された過去の鉄道プロジェクトの平均EIRRは14.8%（32プロジェクト）、平均FIRRは3.85%*（30プロジェクト）である。

■ 06-2-2. 公共事業の評価基準例（モルドバ政府）

- モルドバにおける大規模プロジェクト実施のための費用便益分析の実施方針等を示すものとしては、ADRにより発表された報告書が参考になる。
- ADR報告書の中で、過去のプロジェクトのFIRRを分析した結果が記載されており、平均FIRRは5.28%、最小FIRRは2.30%となっている。

*一部のプロジェクトでは、FIRRがマイナスとなっており、具体的な数値が公開されていないため除外している。これより、平均FIRRは実際にはもう少し小さくなるものと考えられる。
出典：The European Commission, Directorate General Regional Policy, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects (Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020), 2014;
Cost-Benefit Analysis- necessary tool for the implementation of large-scale projects, ADR Nord, 2012

06-3. 財務分析

■ 06-3-1. 財務分析の前提条件

- 現地関係機関から得たデータを基に、以下の表で示す前提条件にて財務分析を実施する。

公表用では非公開

06-3. 財務分析

■ 06-3-2. 投資支出（CAPEX）

公表用では非公開

06-3. 財務分析

■ 06-3-3. 運営維持管理支出（OPEX）

公表用では非公開

06-3. 財務分析

■ 06-3-4. 事業収入

公表用では非公開

06-3. 財務分析

■ 06-3-5. 財務的内部収益率（FIRR）

□ 加重平均資本コスト（WACC）は以下の式より算出する。

$$WACC = \left(\frac{E}{V} \times R_e \right) + \left(\frac{D}{V} \times R_d \times (1 - T_c) \right)$$

但し：

E = 株主資本

$V = E + D$

R_e = 株主資本コスト

D = 負債

T_c = 実効税率

R_d = 負債コスト

*WACCの値は、調達金利等の前提条件によって異なる値となる。

- FIRRは3つのシナリオ（下振れシナリオ、ベースシナリオ、上振れシナリオ）のもとで算出している。
- シナリオ1でFIRRがWACCを下回る結果だったが、現行の運賃水準は道路輸送に比して安価であることから、運賃値上げのシミュレーションを実施した（現状では道路輸送の運賃は鉄道輸送の5倍以上となっている）
- 運賃を現状の5.8%上昇させた場合（この場合においても道路輸送よりはるかに安価）すべてのシナリオでFIRRはWACCを上回る結果となった。

出典：METI調査団

シナリオ	FIRR	評価
シナリオ1: 下振れ	1.11% (<1.74%)	Not feasible
シナリオ2: ベース	2.48% (<1.74%)	Feasible
シナリオ3: 上振れ	4.06% (<1.74%)	Feasible

Scenario (5.8%運賃値上げ)	FIRR	評価
シナリオ1: 下振れ	1.75% (>1.74%)	Feasible
シナリオ2: ベース	3.26% (>1.74%)	Feasible
シナリオ3: 上振れ	4.95% (>1.74%)	Feasible

06-4. 経済分析

■ 06-4-1. 経済分析の前提条件

- 現地関係機関から得たデータを基に、以下の表で示す前提条件にて経済分析を実施する。

公表用では非公開

06-4. 経済分析

■ 06-4-2. 経済的費用

公表用では非公開

06-4. 経済分析

■ 06-4-3. 経済便益

□ 以下の3つの経済便益を本プロジェクトの経済分析に用いる。

1. 走行経費削減便益 (VOC)

- ✓ [プロジェクト無しの走行経費] - [プロジェクト有りの走行経費]
- ✓ プロジェクト無しの場合の需要予測で算出された、車両の総走行距離、総走行時間、総走行経費は、代替交通手段の走行経費を推定するために使用され、プロジェクト有りの場合の節約効果として求めた。



2. 移動時間短縮便益 (TTC)

- ✓ [プロジェクト無しの走行時間の価値] - [プロジェクト有りの走行時間の価値]
- ✓ 移動時間短縮便益の推定には、トラック運転手、車両、積載貨物の単位時間当たりの機会費用を考慮する（貨物の機会費用は、統計データの貨物のキロ当たり平均価格を用い、モルドバの長期金利を乗じて算出した。）



3. 温室効果ガス削減便益 (GHG)

- ✓ 温室効果ガス削減量は、ベースラインシナリオにおける温室効果ガス発生量とプロジェクトシナリオにおける温室効果ガス発生量をJICA Climate-FIT（鉄道等によるモーダルシフト）の計算シートを参考に簡易的に算出した。
- ✓ 温室効果ガス削減便益は、年間の温室効果ガス削減量（t-CO₂ e/y）にCO₂の貨幣価値を乗じることによって求めた。



06-4. 経済分析

■ 06-4-3. 経済便益

公表用では非公開

06-4. 経済分析

■ 06-4-4. その他非定量的効果

□ 以下の経済的便益は、定量化は困難であるが、プロジェクトによって周辺地域にプラスの影響を与える定性的な効果であると考えられる。

1. 近隣諸国（ウクライナ、ルーマニア、EU諸国）との国際物流連携によるモルドバのプレゼンス拡大効果
2. 近隣諸国との旅客列車の直通運行を認め、モルドバのプレゼンスを拡大する。
3. 近隣諸国との連携による国家安全保障への影響
4. 近隣諸国との物流輸送の利便性向上による北部回廊沿線の経済活性化効果
5. 近隣諸国への輸出入の利便性向上による、北部回廊沿いの農業・工業の活性化効果

06-4. 経済分析

■ 06-4-5. 経済的内部収益率（EIRR）

■ 経済的内部収益率（EIRR）は、本プロジェクトの実施により想定される経済便益及び経済的費用の将来キャッシュフローより算出した。

■ 社会的割引率はモルドバの長期国債金利の値を参考に6.50%と設定した。

■ 各シナリオのEIRRの算出結果は以下に示す通りである。

シナリオ	ENPV（億円）	EIRR	評価
シナリオ1: 下振れ	公表用では非公開	6.96% (>6.50%)	Feasible
シナリオ2: ベース		7.97% (>6.50%)	Feasible
シナリオ3: 上振れ		9.46% (>6.50%)	Feasible

出典：METI調査団

■ いずれのシナリオにおいてもEIRRの値は社会的割引率よりも高くなる結果となった。つまり、本プロジェクトは経済的な観点から実現可能性がみられる（シナリオ1：6.96%、シナリオ2：7.97%、シナリオ3：9.46%）

07. 事業実施計画

07-1. 資金計画・調達計画

■ 07-1-1. 資金調達方法の選択肢

□ モルドバのマクロ経済を考慮すると、公的資金を活用することがプロジェクト資金調達の第一選択肢となる。

□ 資金調達方法

- JICA（ODA無償資金協力、技術協力(T/C)、ODAローン）
- EoJのノンプロ無償資金協力
- 他のドナーとの協調融資（EBRD、EIB、GCFF）
- 物品購入の場合のJBICバイヤーズクレジット

（注：上記資金調達方法はスキームの種類を記載したものであり、本事業への適用可能性を意味するものではない。）

■ 07-1-2. 日本のODAの手続き

□ 日本のODAは相手国からの「要請ベース」であるため、事前協議の上、申請書を日本大使館に提出する必要がある。

□ GD No.377によれば、財務省は対外援助調整に関する国家機関として指定されている。「援助管理プラットフォーム(AMP)」は財務省対外援助局が管理する。また、プロジェクトを予算カレンダーに反映させるためには、「プロジェクト提案書」を作成する必要がある。なお、現在権限の一部が首相府（State Chancellor）に移管されつつある。

07-1. 資金計画・調達計画

■ 日本のODAの協力形態の例

資金調達方法	円借款	無償資金協力	無償資金協力 技術協力	ノンプロ無償
実施機関	JICA	JICA	JICA	在外大使館
事業タイプ	大規模インフラ整備事業	小規模インフラ整備事業 ／機材供与	人材育成・キャパビル	小規模インフラ整備事業 ／機材供与
鉄道セクター での適用例	新線開発（地下鉄）、既 存線改良／改修事業	信号機材供与 レール供与	円借款事業・無償資金協 力事業のF/S調査実施 運営維持管理能力向上・ キャパビル	該当なし（モルドバの医 療分野では多くの例があ る）
	 出典：JICA	 出典：JICA	 出典：JICA	 出典：EOJ

注記：上表はあくまで例を示したものであり、本事業への適用可能性を意味するものではない。

出典：METI調査団（JICA、外務省ウェブサイトを基に作成）

07-1. 資金計画・調達計画

■ 07-1-3. 円借款

- JICAのODAローンは、低金利で返済期間が長いなど、譲許性が高い。
- ODA融資の通貨は基本的に日本円（JPY）である。
- 上位中所得国・上位中所得国向けの商品概要は以下の通りである。

条件		利率	返済期間	猶予期間	調達条件
一般条件	固定	1.7-2.3%	15-40年	5-10年	アンタイド
	変動	TORF + 80-130 bp			
優遇条件	固定	1.5-2.1%			
	変動	TORF + 60-110 bp			
ハイスpek時の優遇条件	固定	0.65-0.95%	15-30年		
コンサルサービス	固定	0.10%	本体事業と同じ		

TORF:東京ターム物リスク・フリー・レート。TORF（6か月）-0.04125 2023年7月18日時点（出典: QUICK Corp.）.

bp: basis point (1 bp = 0.01%)

出典: METI調査団（JICAウェブサイトを基に作成）

07-1. 資金計画・調達計画

■ 07-1-3. 円借款

- JICA のODA 融資では、プロジェクトの性質に応じて様々なタイプの入札書類が用いられる。
- EBRD 融資による南部回廊の復旧プロジェクトではデザインビルドが適用されていることから、北部回廊のプロジェクト実施においても「Design Build」が第一の選択肢となる。
- 一方、請負業者のリスクを軽減するため、「Works (Design-Bid-Build)」も候補となる。
- レール購入のための資金調達方法として、標準入札図書の種類の一つである「Goods」も選択肢のひとつとして考えられる。

標準入札図書の種類	Works (Design-Bid-Build)	Design Build	Plant	Goods
事業のタイプ	土木工事	デザインビルドで実施する、土木工事もしくはプラント工事	エンジニアリング・プラント（タービンや発電機など）	資材やそれに関連するサービスの供与
一般契約条件	FIDIC Pink Book	FIDIC Yellow Book	Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)	JICA 標準入札図書オリジナル

07-1. 資金計画・調達計画

■ 07-1-4. モルドバでプロジェクトを実施するMDB（多国間開発銀行）

□ EUは日本との協調融資のパートナーになる可能性もある。

	WB and GCFF	EBRD	EIB	BSTDB
事業実施例	Loan for water security and sanitation project	Railway rehabilitation projects in the Northern and Southern Corridor.	Railway rehabilitation projects in the Northern Corridor.	Financing for SMEs
日本との関係	日本はGCFFの第4位のドナー。日本はモルドバがGCFFを通じて融資を受ける資格があると発表した。 ¹⁾	JICAとEBRDは、持続可能なエネルギーとインフラへの投資を拡大する意向である ²⁾ 。	JICAとEIBは2023年3月に質の高いインフラ投資を促進する覚書を締結。 ³⁾	なし（日本は加盟国でもオブザーバー国でもない）
備考	WBは2023年現在、モルドバで14の業務を行っている。モルドバは2022年にGCFFの受益国に加わった。	なし。	EIBはモルドバとウクライナの“Solidarity Lane”を推進している。	なし。

1) 2023年2月14日付JICAプレスリリース（上限1,000億円）、2) 2021年4月28日付でEBRDとJICAプレスリリース、3) 2023年3月20日付JICAプレスリリース。
WB：世界銀行、GCFF：グローバル譲許的調達ファシリティー、EBRD：欧州復興開発銀行、EIB：欧州投資銀行、BSTDB：黒海貿易開発銀行、SMEs：中小企業
出典：METI調査団（世銀、JICA、外務省のウェブサイトを基に作成）

07-1. 資金計画・調達計画

■ 07-1-5. モルドバ政府における手続き

法律	内容
GD No. 338/2020: Office of Foreign Assistance Program Management	対外援助プログラム事務所の機能、権利、義務等を規定。事務局はプロジェクトの遂行を監視する。共同技術事務局は、調達段階において助言を提供する。
GD No. 377/2018: Regulation of the institutional framework and the mechanism for coordination and management of external assistance	政府内の対外援助に関する詳細な手続きを規定する。
GD No. 350/2018: Medium Term Sector Policy Priorities (2019-2021)	優先的に開発すべき分野をリストアップ。鉄道インフラと貨物・旅客輸送サービスの開発は、優先分野のひとつである。
GD No. 246/2010: Application of fiscal and customs facilities related to the implementation of technical and investment assistance	技術支援プロジェクトに対する租税および関税の免除について規定している。
GD No. 316/2003: Approving the list of loans and grants granted to the Government of the Republic of Moldova	非課税を享受できる融資または助成事業のリスト（リストは毎年更新される）

07-2. 実施スキームの検討

■ 資金調達方法の選択肢

- 財務・経済分析によれば、本プロジェクトは、財務効果（FIRR）は魅力的ではないが、EIRRは高いと評価される。
- つまり、通常の民間銀行融資やクレジット・ファンドなど、リードタイムは短いが金利が比較的高いものは適さない。プロジェクトの特性からすれば、審査が厳しくリードタイムが長くなるものの、比較的低金利のODA融資、特に日本のODA融資やJICA、EIB等の協調融資が適している。
- ただし、需要の正確性（ウクライナ側の意向）、ウクライナ側の軌間幅をBGからSGに変更する時期、料金値上げの可能性、妥当性等、確認すべき事項が多いため、本格的なフィージビリティ・スタディにおいて、本調査の検討結果をレビューすることが推奨される。

07-3. 事業実施スケジュール案

■ 07-3-1. 事業実施スケジュール案（JICA円借款の利用を仮定）

- 本格的なF/Sを含むローン契約に関する一般的な手続き：約2年
- 設計・入札等（必要な手続きを含む）：約2年
- 工事期間 3年

■ 07-3-2. 事業実施スケジュールにあたって考慮すべき事項

- 融資申請（または円借款F/Sの実施申請）
- F/S実施までの一般的な手続き
- JICA-F/S（準備調査）
- EIA承認
- Engineering Service借款のL/Aに関する一般的手続き
- L/A一般手続き
- 設計・工事監督コンサルタント選定
- 設計・入札書類作成
- 事前資格審査
- 入札
- ステージ1の建設

08. 事業化に向けたアクションプラン

08.事業化に向けたアクションプラン

- 今回の調査では、「プレフィージビリティ・スタディレベル」として、プロジェクトの実現可能性が確認された。これは、需要予測、料金設定、インフラの予備設計、EIA、RAPなど、次の段階（本格的なフィージビリティ・スタディ）で慎重に確認すべき項目が多いことを意味する。

- 今後、プロジェクトを実施に移すためには、以下のような対応が必要となる。
 - モルドバ側が最終報告書を精査し、内容を確認すること。
 - モルドバ側が日本からの支援（円借款等）でプロジェクトを進める意向である場合には、日本側（特にJICA）と連絡を取り、より本格的なフィージビリティ・スタディの実施を推進すること。
 - モルドバ側は、本格的なフィージビリティ・スタディを実施するよう、日本側に正式な要請書を送付することが求められる。
 - なお、本格的なフィージビリティ・スタディの結果が実現可能であり、日本側・モルドバ側ともに次の段階に進む意向であれば、日本政府による円借款の査定が行われることになる。

09. 付録



ウクライナの主要穀物生産地

Source: State Statistics Service of Ukraine (Rosstat for Crimea Oblast) Average Production 2016-2020,
USDA Foreign Agricultural Service, U.S. Department of Agriculture (https://ipad.fas.usda.gov/rssiws/al/up_cropprod.aspx)



Barley



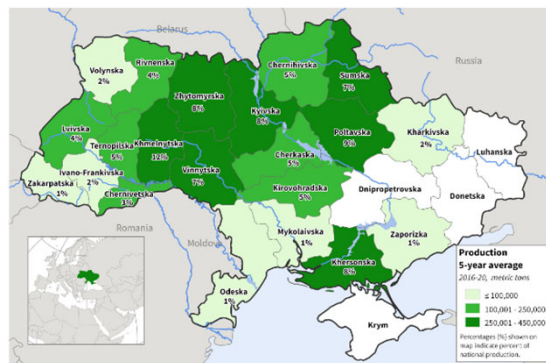
Corn



Millet



Wheat



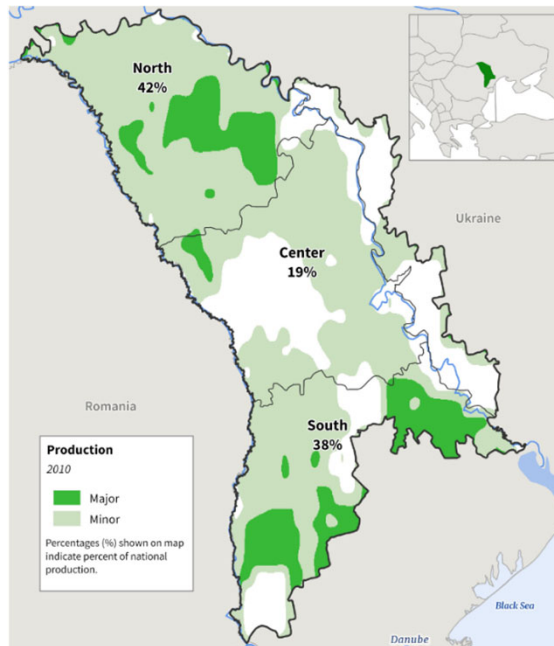
Soybean



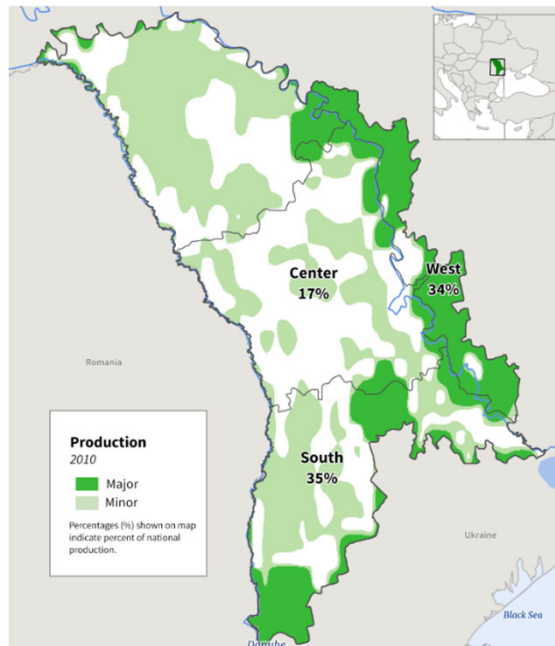
Sunflower Seed

モルドバの主要穀物生産地

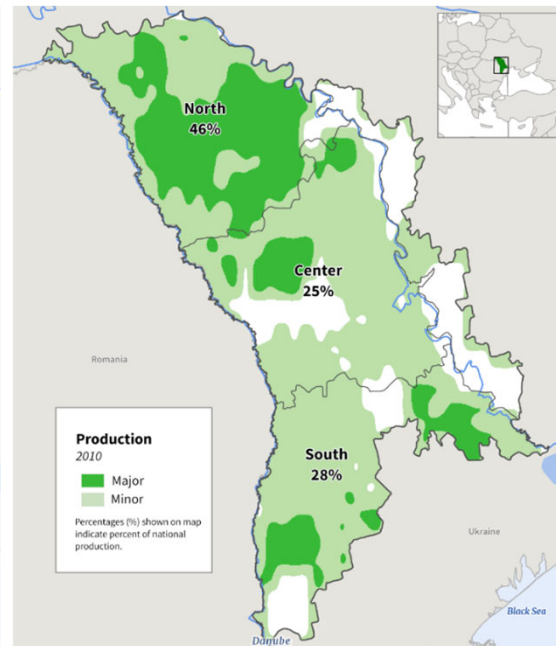
Source: International Food Policy Research Institute (IFPRI), SPAM 2010,
USDA Foreign Agricultural Service, U.S. Department of Agriculture (https://ipad.fas.usda.gov/rssiws/al/up_cropprod.aspx)



Wheat



Rapeseed



Sunflowerseed

環境社会配慮に係る法制度

■ 汚染対策（水質基準）

- 表流水の水質基準はその利用目的の適用性と水質に応じて、5つのクラスに分類されている。
- 利用目的の適用性として、法令では水生生物の生態系機能、サケ科の魚類の生育、コイ科の魚類の生育、漁業、水道水質（簡易処理、通常処理、高度処理）への影響が言及されている。

地表水の環境基準

項目	単位	Class I	Class II	Class III	Class IV	Class V
pH	-	6.5-8.5	6.5-9.0	6.5-9.0	6.5-9.0	<6.5 or >9.0
DO	mg/l	>8	>7	>5.5	>4	<4
BOD	mg/l	3	5	6	7	>7
COD	mg/l	<5	7	15	20	>20
T-N	mg/l	1.5	4	8	20	>20
NO ₃ -N	mg/l	1	3	5.6	11.3	>11.3
NO ₂ -N	mg/l	0.01	0.06	0.12	0.3	>0.3
NH ₄ -N	mg/l	0.2	0.4	0.8	3.1	>3.1
T-P	mg/l	0.1	0.2	0.4	1	>1
PO ₄ -P	mg/l	0.05	0.1	0.2	0.5	>0.5

注：基準項目のうち、一部を抜粋して記載

下水道への排水基準

項目	下水道ネットワークへの排水基準
水温	8 - 30 °C
pH	6.5 - 8.5
BOD	225 mgO/l
COD	500 mgO/l
SS	350 mg/l
NH ₄ -N	30 mg/l
T-P	5 mg/l

注：基準項目のうち、一部を抜粋して記載

環境社会配慮に係る法制度

■ 汚染対策（大気質基準）

項目	期間	目的	単位	基準値	年間の超過限度
NO ₂	1時間	人の健康の保護	μg/m ³	200	18時間
	1暦年		μg/m ³	40	-
	1時間	植生に対するクリティカルレベル	μg/m ³	400	-
NO _x	1暦年	植生の保護	μg/m ³	30	-
SO ₂	1時間	人の健康の保護	μg/m ³	350	24時間
	1日		μg/m ³	125	3日
	1時間	警戒基準	μg/m ³	500	-
	1暦年及び冬季（10月1日～3月31日）	植生に対するクリティカルレベル	μg/m ³	20	-
PM ₁₀	1日	人の健康の保護	μg/m ³	50	35
	1暦年		μg/m ³	40	-
PM _{2.5}	1日		μg/m ³	25	-
	1暦年		μg/m ³	10	-

環境社会配慮に係る法制度

■ 汚染対策（大気質基準）

項目	期間	目的	単位	基準値	長期目標
O ₃	1日の内の8時間平均値の最大値	人の健康の保護	μg/m ³	120	120 (年間の8時間平均値の最大値)
	AOT40 (Accumulated Exposure Over Threshold of 40ppb) 5月～7月における1時間値より基準濃度を差し引いた分の累積を計算	植生の保護	μg/m ³ h	18,000 (5年平均)	6,000
	1時間	情報閾値	μg/m ³	180	-
	1時間	警戒基準	μg/m ³	240	-
CO	1日の内の8時間平均値の最大値	-	μg/m ³	10	-
ベンゼン	1年間	-	μg/m ³	5	-
鉛	1年間	-	μg/m ³	0.5	-
ヒ素	1年間	-	n/m ³	6	-
カドミウム	1年間	-	n/m ³	5	-
ニッケル	1年間	-	n/m ³	20	-
ベンゾ[a]ピレン	1年間	-	n/m ³	1	-

環境社会配慮に係る法制度

■ 環境影響評価法に記載されるAppendix

□ Appendix 1; EIAの実施が必要な事業

No.	事業の区分	No.	事業の区分
1	原油精製所（原油から潤滑油のみを製造する事業を除く）および1日当たり500トン以上の石炭または瀝青頁岩のガス化および液化のための設備	13	直径800mm以上、長さ40km以上のパイプライン
2	熱入力300メガワット以上の火力発電所およびその他の燃焼設備、原子力発電所およびその他の原子炉	14	木材、パルプなどの製造のための工業施設：
3	照射済み核燃料再処理施設及びそれに関連する施設	15	容量20万トン以上の石油、石油化学または化学製品の貯蔵施設
4	銑鉄および鋼鉄の一次生産のための一貫製錬所。鉬石、鉬石精鉬または副原料から、冶金、化学的または電解のプロセスにより非鉄粗金属を製造するための設備。	16	焼却または化学処理による非有害廃棄物の回収のための施設。
5	統合化学設備	17	人口 150,000 人当たりの処理能力を超える廃水処理施設。
6	長距離鉄道路線および滑走路長2100m以上の空港2 の建設、高速道路と高速道路の建設、道路の建設、再整備、拡張	18	家禽および豚の集約的飼育のための設備
7	内陸水路通行のための港湾、	19	地表および地下の採掘と採石
8	有害廃棄物の埋立地、または焼却や化学処理による有害廃棄物の処分施設。	20	電圧 220kV 以上、長さ 15km 以上の架空電線の建設
9	地下水汲み上げまたは人為的地下水涵養システム。	21	二酸化炭素（CO2）地中貯留地
10	河川流域間の水資源移動のための工事	22	地中貯留を目的とする二酸化炭素の流れを捕捉する施設
11	商業目的の石油・ガスの採掘	23	本付属書に記載された活動の変更または延長で、当該変更または延長が本付属書に適宜定められた制限に適合するもの
12	新たな水量または追加的な貯留水量が 1,000 万立方メートルを超える場合		

環境社会配慮に係る法制度

■ 環境影響評価法に記載されるAppendix

□ Appendix 2; EIAの要否の審査が必要な事業

No.	事業の区分	No.	事業の区分
1	・ 灌漑、排水を含む農業用水の管理法 ・ Appendix1に含まれない畜産施設 ・ 漁業を目的とする養殖業	5	・ コークス炉 ・ セメント製造設備 ・ ガラス・ガラス繊維製造設備 ・ 鉱物繊維の製造を含む鉱物物質の溶融のための設備 ・ 焼成によるセラミック製品の製造
2	・ Appendix1に含まれない採石、露天掘り、泥炭採取。 ・ 地下採掘 ・ 大深度掘削（安定性調査のための掘削を除く。） ・ 石炭、石油、天然ガス、鉱石、瀝青片岩の採掘のための地上産業プラント ・ 海洋または河川の浚渫による鉱物採掘	6	・ 中間体の処理および化学製剤の製造 ・ 農薬・医薬品、塗料・ワニス、エラストマー・過酸化物の製造 ・ 石油、石油化学、化学製品の貯蔵施設
3	・ 電気、蒸気、温水の生産のための産業用設備ガス、 ・ 天然ガス、蒸気、温水の輸送のための産業用設備 ・ Annex1に含まれない架空ケーブルによる送電 ・ 天然ガスの地上貯蔵 ・ 可燃性ガスの地下タンクでの貯蔵 ・ 化石燃料の地上貯蔵 ・ 石炭及び亜炭の工業的ブリケット化 ・ Appendix1に含まれない放射性廃棄物の収集及び処理のための施設 ・ 水力発電設備 ・ 高さ20m以上の風力発電設備。 ・ CO2回収のための地中貯留のための設備で、Appendix1に含まれないもの。	7	・ 植物油脂、動物油脂の製造 ・ 畜産物・野菜の缶詰・包装 ・ 乳製品製造業 ・ ビール醸造・麦芽製造 ・ 菓子およびシロップの製造 ・ 食肉加工設備 ・ 澱粉製造工場 ・ 魚粉・魚バター製造工場 ・ 砂糖工場
4	・ 連続鑄造用の設備を含む、鋳鉄または鋼鉄製造用の設備 ・ 鉄金属加工設備 ・ 金属鑄物工場 ・ 貴金属を除く非鉄金属及びその回収品の合金化を含む製錬のための設備。 ・ 金属・プラスチックの電解・化学的表面処理設備 ・ トラクターを含む自動車の製造、組立、エンジンの製造 ・ 造船所 ・ 航空機製造、修理工場 ・ 鉄道資材の製造 ・ 爆発物プレス加工 ・ 金属鉱石の焼成および焼結設備	8	・ 紙・板紙製造用プラント ・ 繊維または織物の前処理または染色工場 ・ 原皮および加工皮革のなめし工場 ・ パルプの加工および製造のための設備

環境社会配慮に係る法制度

■ 環境影響評価法に記載されるAppendix

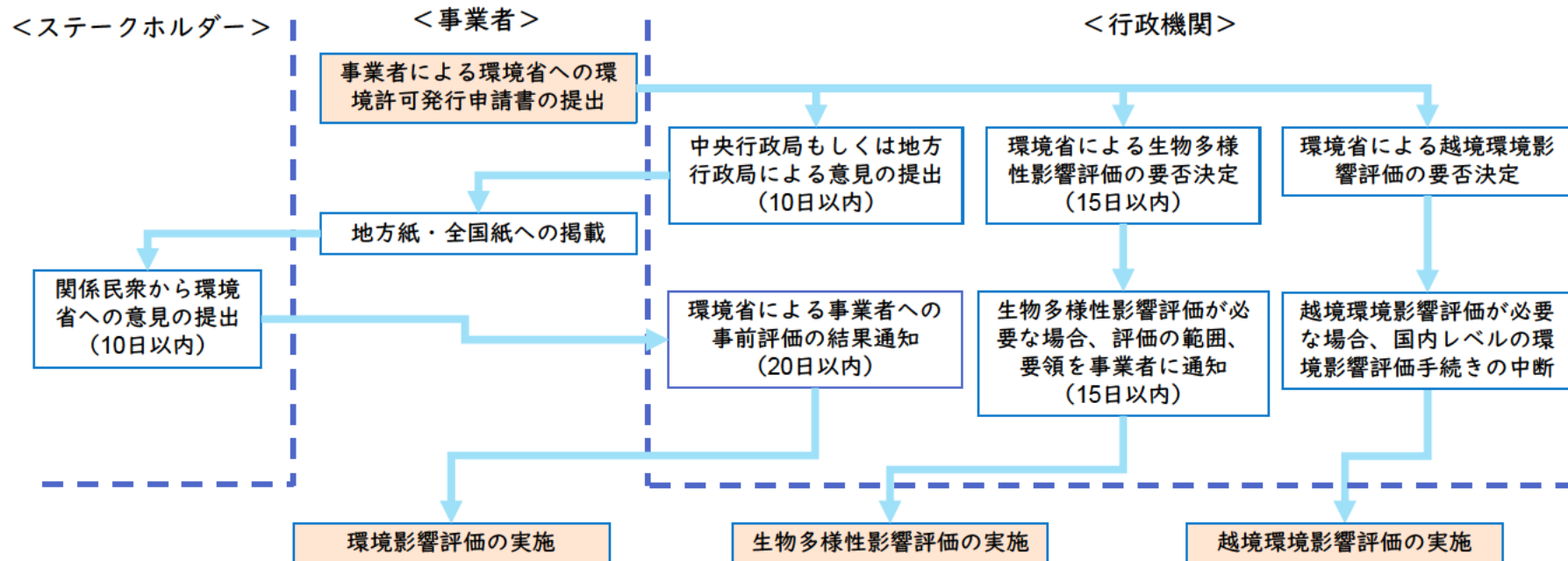
□ Appendix 2; EIAの要否の審査が必要な事業

No.	Kind of Project	No.	Kind of Project
9	・ エラストマー系製品の製造および処理	12	・ スキー場、スキーリフト、ケーブルカーおよび関連工事 ・ 協定港 ・ 市街地外の休暇村、複合ホテル及び関連する開発 ・ 工事常設キャンプ場、キャラバンサイト ・ 遊園地
10	・ 工業地域の開発 ・ ショッピングセンター、エンターテインメントセンター、バス・トロリー公園、駐車場、複合 車庫、スポーツ・フィットネス施設等の建設を含む都市開発事業 ・ 鉄道、複合一貫輸送プラットフォームまたはターミナルの建設で、Appendix1に含まれないもの ・ 飛行場の建設で、Appendix1に含まれないもの ・ 道路（幹線道路）、港湾、港湾施設の建設で、Appendix1に含まれないもの。 ・ 附属書1に含まれない内陸水路、下水道工事及び洪水調節工事の建設 ・ 長期的な保水または貯水を目的とするダムおよびその他の施設 ・ 路面電車、架空または地下鉄道、懸垂式鉄道、またはこれらに類する線路で、専らまたは主として人の輸送のために使用されるもの。 ・ 石油・ガスのパイプライン、地中貯留用CO2のフローライン（附属書1に含まれないもの） ・ 長距離の水路施設 ・ 河川浸食対策工事 ・ 人工的な地下水の取水・涵養システム ・ 河川流域間の水資源移動事業 ・ 揚水・計量設備を有する給水ネットワーク ・ 雨水浸食対策・国土回復工事	13	附属書1または本附属書に記載され、既に認可され、実施され、または実施中の計画活動の変更または延長で、環境に重大な負の影響を及ぼす可能性のあるもの（附属書1に含まれない変更または延長）
11	・ 常設の自動車レース場または自動車のテストコース ・ 廃棄物処理施設 ・ 廃水処理場 ・ 産業汚泥保管場所 ・ 金属スクラップ、使用済み自動車からの廃棄物を含む使用済み自動車、バッテリーおよび蓄電器、電気・電子機器、廃油の保管場所 ・ エンジン、タービン、原子炉のテストベンチ ・ 人工鉱物繊維製造のための設備 ・ 爆発性物質の回収または破壊のための施設 ・ 埋立地 ・ 内陸水路における水利施設の建設および水路の開発 ・ 20haを超える区域の初期植林、または国家保護地域もしくは面積5ha以上の国家保護地域の背景における植林。	14	附属書1に定める計画的活動のうち、もっぱら、または主として新しい手法や製品の開発・試験のために実施されるもので、2年を超えて使用されないもの。

環境社会配慮に係る法制度

■ モルドバ国における環境影響評価手続き（スクリーニング段階）

- 環境影響評価を実施する前の事前評価として、環境許可発行申請書を提出する必要がある。
- 一般的な環境影響評価の他に生物多様性影響評価、越境環境影響評価が規定されており、これらの要否は環境省から事業者への事前評価の結果通知に記される。



環境社会配慮に係る法制度

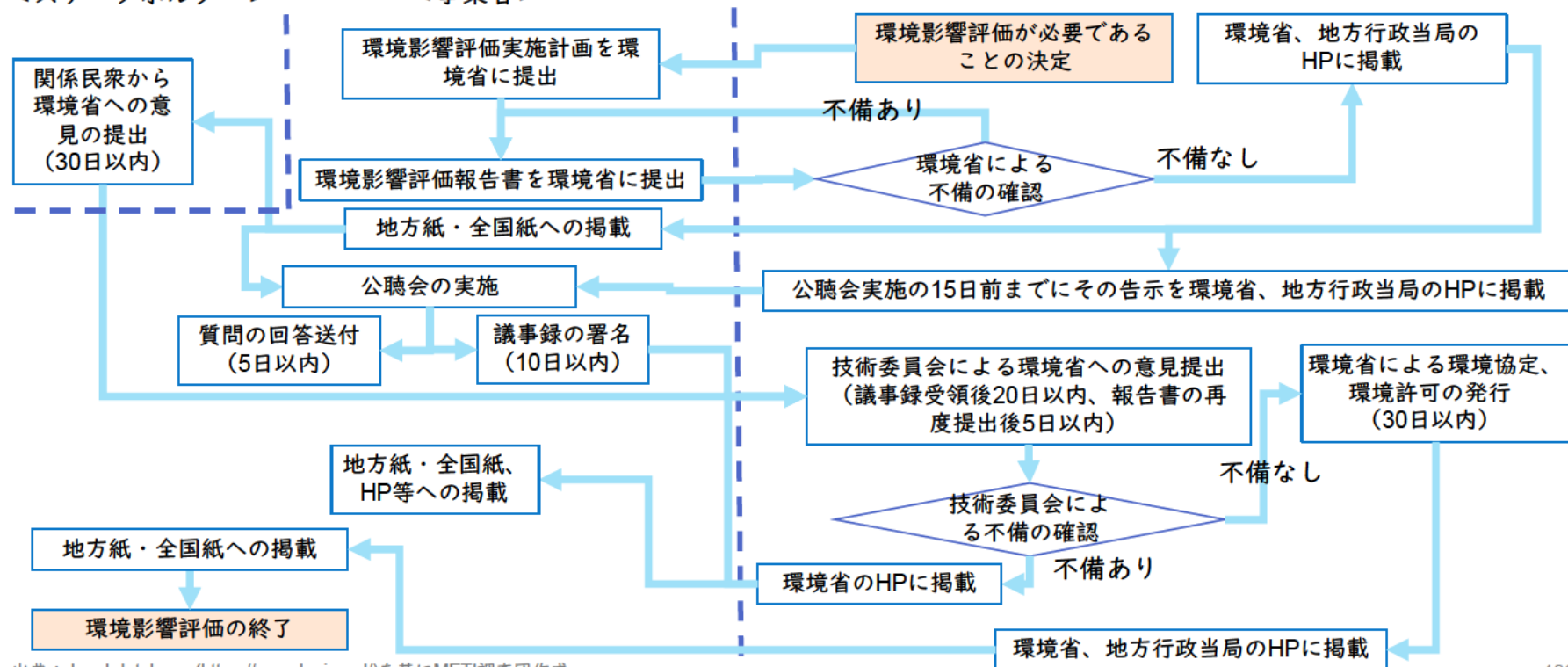
■ モルドバ国における環境影響評価手続き（アセスメント実施段階）

□ 環境影響評価は以下のフローで実施される。

<ステークホルダー>

<事業者>

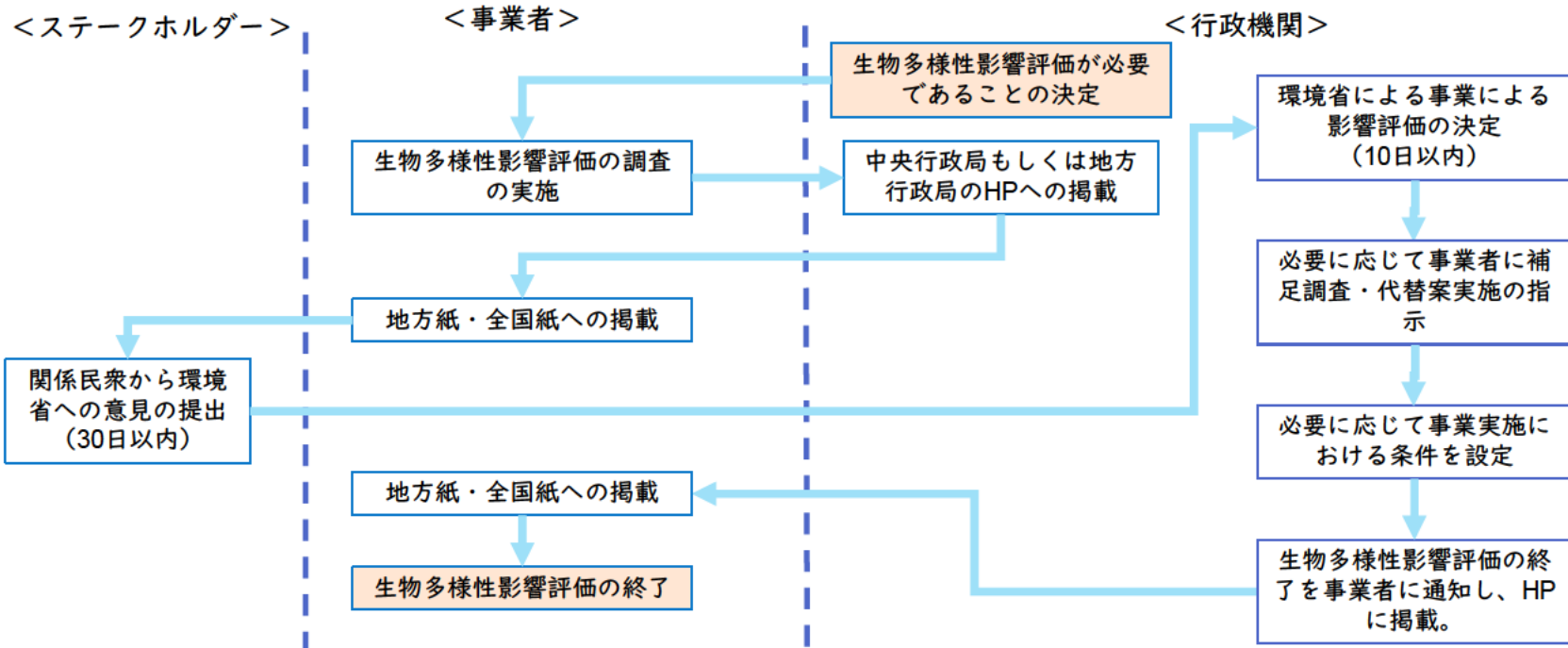
<行政機関>



環境社会配慮に係る法制度

■ モルドバ国における環境影響評価手続き（アセスメント実施段階）

- 生物多様性影響評価は以下のフローで実施される。
- 生物多様性影響評価の調査結果は環境影響評価報告書の独立した章に記載する必要がある。



環境社会配慮に係る法制度

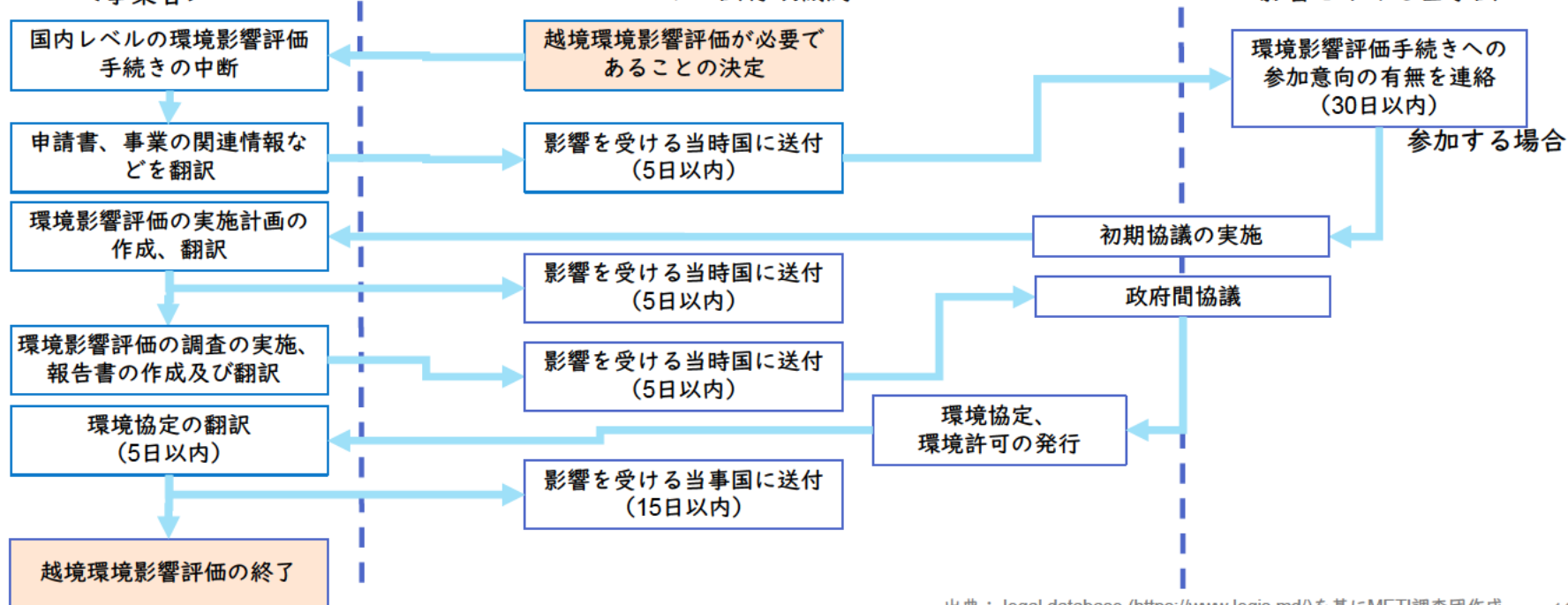
■ モルドバ国における環境影響評価手続き（アセスメント実施段階）

- 越境環境影響評価は以下のフローで実施される。
- 環境影響評価手続きに関するすべての情報は公開情報となる。

<事業者>

<モルドバ国行政機関>

<影響を受ける当事国>



JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 1. 許認可・協議

□(1) 環境アセスメント及び環境許認可

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	環境アセスメント報告書（EIA レポート）等は作成済みか。	No	EIAレポートや事業に伴う関連の許認可は今後作成予定となる
(b)	EIA レポート等は当該国の公用語又は広く使用されている言語で書かれているか。	No	
(c)	EIA レポート等は当該国政府により承認されているか	No	
(d)	EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。	No	
(e)	上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	No	EIAレポートや事業に伴う関連の許認可は今後作成予定となる。モルドバ国における環境影響評価法では、必要に応じてEIA実施前に生物多様性アセスメント、越境環境アセスメントの要否を環境省が判断し、事業者に所定の手続きを求めることがある。
(f)	ガイドライン別紙2 記載の項目は網羅されているか	No	モルドバ国における環境影響評価法では、環境影響評価報告書に含める項目として、以下を規定している。 - 事業計画全体の物理的特性（必要な工事、土地利用要件など） - 供用後の活動 - 建設時及び供用後に排出物の種類と規模 - 地域概況とプロジェクトを実施しなかった場合の予測 - 代替案の検討、比較 - 事業によって環境影響を受ける可能性のある要素、その要因。 - 事業による潜在的な環境米養の範囲、期間、可逆性 - 環境影響の予測における手法、根拠、課題、不確実性 - 建設時および供用後における環境影響の回避、防止、低減、補償策ならびにそれらの実行可能性と有効性 - 事業実施における緊急時（事故、災害、潜在的な重大な影響など）の説明及び対策 - 事業実施後のモニタリングの要否及びその根拠。モニタリングの手法、指標、期限。 - 図表、地図 - 報告書作成者の連絡先、作成日、署名 - 報告書の要約 - 参考文献 また、ステークホルダーとの説明会における協議議事録は環境省への提出、公表が求められている一方で、別紙2に記載される「政策的、法的、及び行政的枠組み」は求められていない。
(g)	対象プロジェクトの全スコープ、累積的影響、派生的・二次的影響、不可分一体事業について、環境社会配慮確認を行なったか。	No	EIAレポートや事業に伴う関連の許認可は今後作成予定となる。モルドバ国における環境影響評価法では、環境影響評価報告書に全スコープ、累積的影響、派生的・二次的影響等の記載を求めている。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 1. 許認可・協議

□(2) 地域住民への説明・協議

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	現地ステークホルダーの分析と特定を適切に行なっているか。	Yes	現時点では事業計画段階のため、ステークホルダーとの協議は実施されていない。現地ステークホルダーとして、環境省、地方行政局、中央行政局、線路周辺の住民が想定される。 また、工事区画内において住民移転・土地収用は発生しない見込みである。 ただし、今後より詳細に工事計画に則った土地の権利に関する調査が必要となる。
(b)	プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて意味ある協議を確保するプロセスを通じて現地ステークホルダーへ適切な説明を行い、理解を得ているか。	No	現時点では事業計画段階のため、ステークホルダーとの協議は実施されていない。
(c)	現地ステークホルダー協議について、参加者の性別等の属性を含む協議記録が作成されているか。	No	モルドバ国における環境影響評価法では、ステークホルダーに対する説明会の実施とその協議の議事録の提出、公開が求められている。
(d)	住民等からのコメントを、プロジェクト内容等に反映させたか。	No	

□(3) 代替案の検討

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクト・計画の複数の代替案の範囲が適切か。	Yes	標準軌化及び財務分析において複数の条件下で比較検討を実施している。
(b)	環境・社会に係る項目及び必要に応じて温室効果ガス総排出量を削減する観点から、技術面・財務面・環境社会配慮面で実現可能な代替案は検討されているか。	Yes	本業務にて、複数の財務面、技術面で将来予測、方法を複数の条件下で実施。環境社会配慮については、複数のコリドーと自然保護区の位置を比較した。
(c)	プロジェクトを実施しない案との比較は行っているか。	Yes	実施しない場合の事業者の財務予測、温室効果ガス排出量を概算している。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 2. 汚染対策

□(1) 水質

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。	Yes	線路上および盛土の工事による土壌流出は発生しうる。 ただし、その影響の度合いは今後調査する必要がある。
(b)	駅や車輛基地からの排水は当該国の排出基準等を満たすか。	Yes	本事業では国境付近における貨物積み替え基地の工事は想定されるが、排水の発生は想定されない。
(c)	排水により当該国の環境基準等を満たさない水域が生じるか	Yes	本事業では排水の発生し得る設備の新設等を行わない。
(d)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。 線路上および盛土の工事による土壌流出は発生しうるものの、その影響の度合いは今後調査する必要がある。

□(2) 廃棄物

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	駅や車輛基地からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	Yes	本事業では国境付近における貨物積み替え基地の工事は想定される。 貨物積み替え施設における廃棄物の管理計画は今後調査する必要がある。
(b)	トンネルや地下鉄建設に伴う残土が自然由来の重金属で汚染されている可能性がある場合、当該国の法令等に従って適切に処理・処分されるか。	Yes	本事業ではトンネル、地下鉄建設に係る工事は想定されない。
(c)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	Yes	工事範囲が大きいと、線路の敷設に伴う廃棄物の量は大きいことが想定される。 工事中の廃棄物の処理・処分に係る計画は今後検討する必要がある。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 2. 汚染対策

□(3) 騒音振動

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	鉄道による騒音・振動は当該国の基準等を満たすか。	Yes	現在モルドバ国においては騒音・振動の基準は策定されていない。
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。 一方、工事区域周辺の多くは農場・放牧地となっており、住人への影響範囲は小さいと想定される。

□(4) 地盤沈下

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	大量の地下水汲み上げ等により、地盤沈下が生じる恐れがあるか（特に地下鉄）。	No	本事業では地下水の汲み上げは想定されない。
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 3. 自然環境

□(1) 保護区

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。	Yes	一部の地域で、エメラルドネットワークに登録される“Prutul de Mijloc”の上を通る橋上の工事が実施される。
(b)	プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	-	保護区への直接的改変はないものの、今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。
(c)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	

□(2) 生物多様性

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクトサイトは、原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングロープ湿地、干潟等）を含むか。	Yes	一部の地域で、エメラルドネットワークに登録される“Prutul de Mijloc”の上を通る橋上の工事が実施される。
(b)	プロジェクトサイトは、当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。	-	一部の地域で、エメラルドネットワークに登録される“Prutul de Mijloc”の上を通る橋上の工事が実施されるものの、貴重種の生息地については今後より詳細な調査が必要となる。
(c)	プロジェクトは、重要な生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うもので、生物多様性への重大な影響が懸念されるか。懸念される場合、生物多様性への影響に対応する適切な対策はなされるか。	No	保護区への直接的改変は想定されない。
(d)	野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。	Yes	既存線路の付近では家畜の放牧等が確認されているが、本事業では既存の線路に沿って線路を更新するため、新たな野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等の発生は想定されない。
(e)	鉄道が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。	No	本事業では既存の線路に沿って線路を更新するため、想定されない。
(f)	未開発地域に鉄道を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	No	未開発地域に鉄道を建設することは想定されない。
(g)	その他生物多様性への重大な影響が懸念される場合、生物多様性への影響を減らす対策はなされるか。	No	その他生物多様性への重大な影響は想定されない
(h)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 3. 自然環境

□(3) 水象

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	地形の改変やトンネル等の構造物の新設が表流水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	No	本事業ではトンネルの掘削は実施しないため、影響は小さいと考えられる。
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	No	

□(4) 地形・地質

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。	No	ウングニーバルティークニツァ間については地形的に急峻な区間がなく、既存線路に沿って敷設されるため、地質の悪い場所には該当しないと考えられる。 線路敷設に伴って盛土・切土からの土砂崩壊は生じうる。一方で、その程度、対策については工事計画の策定と併せてより詳細な調査が必要となる。
(b)	盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。	Yes	
(c)	盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	Yes	
(d)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	Yes	

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 4. 社会環境

□(1) 住民移転・用地取得

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転を伴う用地取得は生じるか。生じる場合は、用地取得規模や住民移転規模を記載。	Yes	本事業の対象区域内に民家等は確認されておらず、影響は小さいと考えられる。
(b)	移転による影響を最小限とする努力がなされるか。その他の用地取得や生計手段の喪失は生じるか。	Yes	
(c)	移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。	Yes	現時点で住民移転・用地取得に関する計画は策定されていないが、モルドバ国の環境影響評価法においては、事業前の公聴会の実施について規定されている。
(d)	住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。	No	
(e)	補償金の支払いが移転前に行われるか。	No	
(f)	補償方針は文書で策定されているか。	No	
(g)	移転住民のうち特に女性、子ども、高齢者、貧困層、障害者、難民・国内避難民、マイノリティなどの社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。	No	
(h)	合意される補償内容は文書で対象者に説明され、移転住民について移転前の合意は得られるか。	No	
(i)	住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。	No	
(j)	移転による影響のモニタリングが計画されるか。	No	
(k)	苦情処理の仕組みが構築されているか。	No	現時点で住民移転・用地取得に関する計画は策定されていない。

□(2) 生活・生計

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	新規開発により鉄道が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。	No	工事中は一部の踏切の利用が一時的に制限される可能性がある。一方、事業対象地域の踏切は複数あり、迂回路の利用が可能であることから、影響は小さいと考えられる。
(b)	プロジェクトによりその他の住民の生活に対し負の影響を及ぼすか。	No	
(c)	プロジェクトによって周辺地域の道路交通に負の影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。	No	
(d)	鉄道線路によって住民の移動に障害が生じるか。	No	
(e)	鉄道構造物（陸橋等）により日照阻害、電波障害が生じるか。	No	本事業の対象区域内に民家等は確認されておらず、影響は小さいと考えられる。
(f)	プロジェクトは、生態系サービス（供給・調整）に負の影響を及ぼし、コミュニティの健康と安全に影響を及ぼすか（特に当該サービスに依存する先住民族等）。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。
(g)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	No	本事業の対象区域内に民家等は確認されておらず、影響は小さいと考えられる。

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 4. 社会環境

□(3) 社会的弱者

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	女性、子ども、高齢者、貧困層、障害者、難民・国内避難民、マイノリティ等の社会的弱者に対して、適切な配慮がなされるか。	-	本事業の対象区域内に民家等は確認されておらず、影響は小さいと考えられる。今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要があるが、特に隣国であるウクライナからの移民との関係について留意する必要がある。
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	

□(4) 文化遺産

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	-	本事業周辺にはUNESCOに登録される文化遺産は確認されていない。一方で国内で指定されている遺産・史跡等については今後より詳細な調査が必要となる。
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	

□(5) 景観

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し負の影響を及ぼすか。	Yes	本事業は既存の線路に沿って線路を敷設するものであり、影響は小さいと考えられる
(b)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	No	

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 4. 社会環境

□(6) 少数民族・先住民族

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。	-	本事業の対象区域内に民家等は確認されておらず、影響は小さいと考えられる。 今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要があるが、特に隣国であるウクライナからの移民との関係について留意する必要がある。
(b)	少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	-	
(c)	必要な場合、先住民族計画が作成、公開されているか。	-	
(d)	少数民族・先住民族に対し十分な情報が提供された上で、自由な事前の合意を得られるように努めているか。	-	
(e)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	

□(7) 労働環境

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働安全衛生に関する法律が守られるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。
(b)	労働災害・事故防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。	-	
(c)	安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。	-	

□(8) 地域社会の衛生・安全・保安

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	プロジェクトに伴う作業員等の流入により、疾病の発生（HIV 等の感染症を含む）等の衛生面等における負の影響はあるか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	今後の工事計画策定段階でより詳細に検討する必要がある。
(b)	プロジェクトに伴う作業員等の流入により、治安の悪化等地域社会の安全等における負の影響はあるか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	
(c)	相手国等が、プロジェクトの形成・実施にあたり雇用する保安要員やその他の安全確保のための要員を用いる場合には、予防と自己防衛目的を除き警備能力の行使を行わないよう、適切な措置が講じられるか。	-	
(d)	工事により負の影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	-	

JICA環境社会配慮ガイドラインにおけるチェックリスト

■ 5. その他

□(1) モニタリング

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	上記の環境・社会の項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。	-	現時点ではモニタリング計画は策定されていない。今後調査する必要がある。
(b)	当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。	-	
(c)	事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。	-	
(d)	事業者から所管官庁等へのモニタリング結果等の報告の方法、頻度等は規定されているか。	Yes	モルドバ国における環境影響評価法においては環境影響評価報告書に必要に応じて図プロジェクト実施後のモニタリングの手段、指標、期限を記載することとしている。
(e)	環境社会配慮に係る苦情処理メカニズムが整備されるか。	No	モルドバ国における環境影響評価法においては苦情処理メカニズムは規定されていない。そのため、必要に応じて苦情処理メカニズムの構築を検討する必要がある。

■ 6. 留意点

□(1) 他の環境チェックリストの参照

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。	Yes	本事業では大規模な伐採は想定されない。
(b)	必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	Yes	本事業では鉄道の電化は想定されない。

□(2) 環境チェックリスト使用上の注意

	主なチェック事項	Yes/No	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
(a)	必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	Yes	本案件では、工事はモルドバ国内に留まるものの、国境付近で貨物の載せ替え施設に係る工事が想定されるため、今後工事計画と併せて詳細な調査が必要となる。
(b)	一定量を超える温室効果ガスの発生が見込まれる事業では、事業実施前に温室効果ガス総排出量を推計しているか。	-	工事期間中は、建設工事による交通等の増加及び重機の使用による温暖化ガスの一時的な増加が想定される。供用時は燃料の消費による温室効果ガスの発生はあるものの、既存のトラックによる陸路輸送からのモーダルシフトが発生するため、排出量は減少すると予想される。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名

令和5年度現地社会課題対応型インフラ・システム海外展開
支援事業（モルドバ共和国・モルドバを中心としたウクライ
ナ～EU間の鉄道物流結節機能強化調査事業）事業報告書

委託事業名

令和4年度補正現地社会課題対応型インフラ・システム海外展開支援事業

受注事業者名 日本工営株式会社・日本製鉄株式会社

[illegible]