

カンボジア国
公共事業運輸省

カンボジア国
物流システム改善プロジェクト
(鉄道／農産品輸送状況調査)

ファイナルレポート

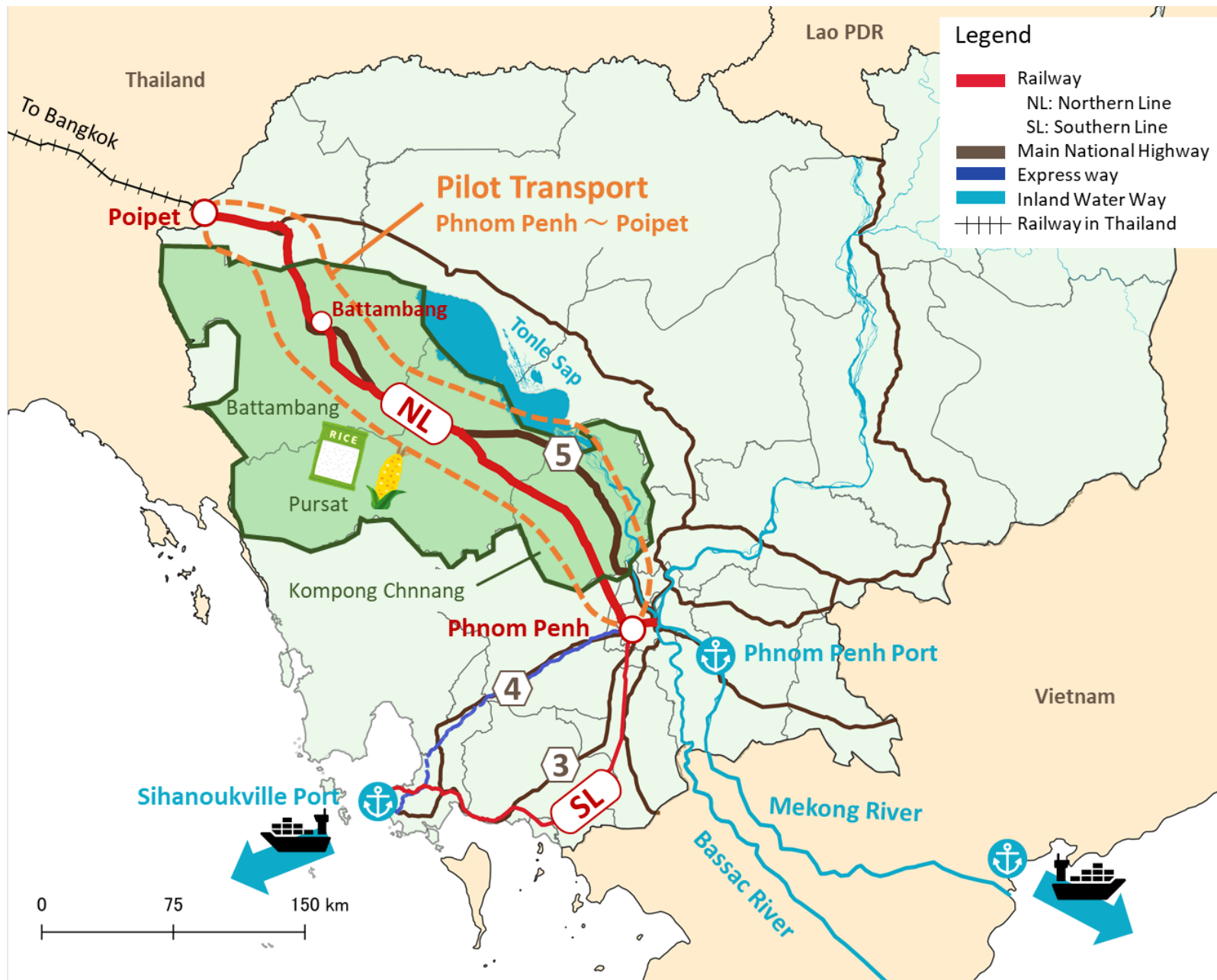
2023年5月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
日本貨物鉄道株式会社

社基
JR
23-069

カンボジア国物流システム改善プロジェクトにおける鉄道／農産品輸送状況調査



調査位置図

要約

調査の背景と目的

1. 本調査は、カンボジア政府が 2015 年成長戦略として策定した「産業開発施策」の目的達成を支援するため、JICA がカンボジア政府の要請を受け実施している「物流システム改善プロジェクト（2018 年 5 月から 2023 年 6 月まで（予定）」の一環として実施された。
2. 物流コストや非効率な物流システムを改善するため、既存貨物鉄道の改善、国際列車開通に向けた情報整理を行うこと、輸出用農産品（米、トウモロコシ）については既存輸送（トラック）から鉄道や内陸水運への転換（モーダルシフト）を誘導し、もって物流効率化及び物流コスト低減を図ることを目的として、2023 年 3 月から 5 月にかけて実施された。

調査の内容

3. 第 1 に、鉄道輸送に関しては、カンボジアにおける鉄道インフラの現況及び鉄道事業の概要と改善計画を整理し、鉄道輸送における課題を整理した。また、北線を対象としたパイロット輸送を行い、実際のサービスレベル（リードタイム、コスト、手続き）をトラックと比較した。更に、タイにおける貨物鉄道輸送促進のためのケーススタディを行い、示唆を取りまとめるとともにタイ・カンボジア越境輸送実施に係る進捗の確認と課題を取りまとめた。
4. 第 2 に、農産品輸送に関しては、輸出農産品（米・トウモロコシ）の流通の現状を把握し、現状の物流ルート、生産地を把握した。また、主な仕向け地を把握して輸送シナリオ（対象農産品、想定生産地、輸送経路、経由港湾の設定および仕向国）を設定し、そのシナリオにおける（A）現状のトラック輸送、（B）内陸水運（Phnom Penh 港および Ho Chi Minh 経由）並びに（C）鉄道輸送、それぞれの輸送に係るコスト、リードタイム等を比較した。その結果を踏まえ、トラック輸送からのモーダルシフトが進みうる条件を整理し、現状のトラック輸送におけるコスト削減施策について取りまとめた。
5. 最後に、鉄道輸送、農産品輸送における調査結果を踏まえ、カンボジアでの物流コストの削減のためにカンボジア政府が取り組むべき施策を提案した。

検討内容と結論

鉄道分野

6. カンボジアの鉄道網は北線及び南線からなる。これらの路線は内戦の影響で荒廃しており、アジア開発銀行（Asian Development Bank: ADB）や自国資金にてリハビリを行ったものの、軸重や設計速度が制限された区間が残されている。
7. オペレーションに関しては、鉄道輸送は Royal Railway Public Limited Company (RR) が MPWT 公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport: MPWT）とのコンセッション契約にて事業を運営しているが、遅延や事故が頻繁に発生している状態である。

8. Phnom Penh～Poipet 間の実証輸送を通じて、鉄道の輸送時間はトラックと比較して約 1.5～2 倍程度と優位性が低い。振動については、鉄道輸送では比較的大きな振動（5-7G）が継続して発生していた。一方、トラック輸送では、継続して発生する振動は比較的小さいものの、大きな振動（10G 以上）が見られ、振動による輸送物の移動も鉄道輸送よりも大きいことが確認された。手続きに関しては、1 コンテナのみの鉄道輸送であったために後回しにされ、他の荷主や先行列車の作業待ち等に伴う頻繁な時間変更や行き先変更等が求められた。Container Yard (CY) での作業待ちや荷役作業等インフラ面の課題も確認されたが、鉄道の輸送コストはトラックよりも 24%安価となった。
9. 物流会社や荷主へのヒアリングによれば、輸送手段の選択の観点では、コストが重要な項目の一つである。鉄道輸送は末端輸送がトラックでの輸送となるため、トラック業者だけでなく RR との調整が必要となり煩雑であるが、定時性・利用手続の改善とともに軌道状態の改善や CY の整備及び改善等インフラ面の改善を図ることが鉄道輸送を促進するものと考えられる。
10. タイでの貨物鉄道輸送促進のためのケーススタディでは、バンコク郊外に位置する保税輸送可能な Lat Krabang Inland Container Depot (ICD)、Laem Chabang 港と鉄道駅のコンテナ輸送を受け持つ施設・事業者（Single Rail Transfer Operator (SRTO)）を取り上げ、鉄道による保税輸送や、政府による鉄道輸送拠点の整備、港湾と鉄道の接続といった施策がカンボジアへの示唆として整理された。
11. タイとの越境輸送に関しては、越境輸送が 2023 年中の開始を目標に両国間で準備が進められていることを確認した。2023 年 4 月時点で、政府間の協議は終え、主に鉄道事業者間や税関当局の調整が待たれる状況であるが、クリティカルとなるボトルネックは確認されなかった。

農産品輸送の物流分野

12. 米のバリューチェーンでは、籾は精米所に集積されて精米され、そこから白米が輸送されるため、大量に 2 点間輸送を行える点で鉄道転換のポテンシャルがあり、既に複数の精米業者が米輸送専用駅を建設し、Battambang 地域を起点とする鉄道輸送を開始していることが確認された。
13. トウモロコシについては、生産地が広く分散しているために流通経路も分散しており、大部分は他の穀物類との混合飼料に加工されるため輸送動向を把握することが困難であった。生産地は鉄道路線や内陸水運の航路からも離れており、現状のトラック輸送からの転換は困難と判断された。
14. 鉄道による米の輸送は全体の輸送割合で見ると 2%程度であり（推定値）、現状はほとんどがトラックにより輸送されている。周辺国への陸送による輸出は統計上ではゼロであり、タイにはトランジットであっても米の輸送は行えない実態が確認された。輸出のために経由する港は Sihanoukville 港または Phnom Penh 港であり、それぞれの米輸出量の割合は 84:16 である（推計値：2022 年）。

15. 米のカンボジアからの主な輸出先は中国（49.5%）、次いでフランス（11.7%）である（2021年）。中国への輸出量は2015年以降、急激に増加しており、2016年にフランスを抜いて輸出額1位となった。白米の輸入単価を見ると、中国やマレーシアと比較してEU等の先進国の単価は高く、高級米を嗜好する傾向にある。
16. Phnom Penh 港からの白米の主な輸出先は、中国（本土）、オランダ、中国（香港）である（2022年）。Phnom Penh 港からの輸出量が最も多い中国（本土）の港別の白米の輸出量割合（2022年）をみても Sihanoukville 港が67.6%、Phnom Penh 港が32.4%であり、それでも Sihanoukville 港の方が多。それ以外の輸出先については、ほとんどが Sihanoukville 港から輸出されている。
17. Phnom Penh 港は河川港であり、ベトナムを経由して海上輸送される。ベトナムでのトランジットの際、証明書類等の提示を求められたり、検査のために留め置かれたりするなどすることが輸出者にとってのリスクとなっており、これが Phnom Penh 港の利用率を押し下げる理由の一つとなっていることを確認した。
18. カンボジアは2020年にEUの免税措置対象国から外されている。近隣のタイ・ベトナムとの市場競争にさらされるため、EUでの白米の市場シェアを維持するためには、輸出単価の縮減による価格競争力の強化が必要である。輸出単価の内訳に含まれる国内輸送費は、ベトナムの約2倍と試算されており、鉄道輸送への切り替え等によるコスト縮減が必要である。
19. 公式な記録はないもののカンボジア産米の大部分は精米されずに粳のままベトナム・タイに輸出されている。精米により米の重量あたりの単価が2.1~2.3倍となるため、粳のまま輸出されることは、カンボジアにとって大きな機会損失となっている。
20. 輸出単価の縮減により白米の輸出を促進することで、精米される米の量を増加できる可能性もあり、間接的な経済効果が期待できる。特に Battambang 北部の精米所集積地には広範囲の地域からの粳が集積しているため、多くの農家への裨益効果も期待できる。
21. 輸送コスト試算のためのシナリオは、次の3つの前提条件を設定した。すなわち；(1) 20FT コンテナで積載量25トン、(2) 起点は Battambang の精米所集積地点、(3) 仕向け先はフランス。比較するのは、トラック輸送（A）、内陸水運（B）並びに鉄道輸送（C）の3モードである。
22. トラック輸送（A）、内陸水運（B）並びに鉄道輸送（C）ではトラックにより積載済コンテナを集配地点からそれぞれ Sihanoukville 港、Chonoeur Svar 駅および Phnom Penh 港に搬入する。鉄道輸送（C）では Chonoeur Svar 駅発、Sihanoukville Port 駅着とし、経由港は、トラック輸送（A）および鉄道輸送（C）では Sihanoukville 港を、内陸水運（B）では Phnom Penh 港をそれぞれ経由する前提とした。比較結果は下表のとおりである。

要約表 1 モード別比較結果概要（トラック・内陸水運・鉄道輸送）

Mode	A: Truck	B: IWT	C: Rail
Cost (USD/ container)			
Land transport cost (i)	1,437 (1.00)*	1,419 (0.99)*	1,040 (0.72)*
Vessel cost (ii)	1,205 (1.00)*	1,345 (1.12)*	1,205 (1.00)*
Total (i+ii)	2,642 (1.00)*	2,764 (1.06)*	2,245 (0.85)*

注：*トラック（A）を1とした比率

出典：調査団

23. 比較の結果、トラック輸送では総額2,642USD（内、陸上輸送コスト1,437USD）、内陸水運では総額2,764USD（内、陸上輸送コスト1,419USD）、鉄道輸送では2,245USD（内、陸上輸送コストは1,040USD）となり、鉄道輸送が最も安価となった。
24. トラックから鉄道への転換の条件については、Battambangからの米の輸出において、トラック輸送の場合（A）と比較して、鉄道輸送の場合（C）は陸上輸送部分で28%のコスト削減効果がある。同条件では鉄道に切り替えたい意思が現地精米業者から確認されたが、引き込み線の整備や貨車への積み込みに必要な機材の調達等、鉄道利用のための投資費用を懸念する声も聞かれた。
25. トラックから内陸水運（B）への転換の条件については、比較の結果、陸上輸送コストの費用差はほぼ見られないため、ベトナムでの手続き改善がなければ、内陸水運への転換は困難とみられる。
26. トラック輸送に関しては、業界団体（CAMTA: Cambodia Tracking Association）がトラック長を16mから16.7mに規制緩和するよう政府に求めており、流通する車種が増えることで車両調達コストの低減が期待される。

調査結果のとりまとめ（提案事業）

27. 調査を通じて提案された事業とその概要は次表のとおりである。

要約表 2 提案事業リスト（概要）

Type	Name of project [Implementing Agency]	Scope	Timeline
Rail	R1_Track improvement project [DoR]	-Improvement of track, bridges and culverts -Introduction of facilities in CY (oil filling line, handling line, etc.)	Short- Mid
Rail (Agri.)	R2_Station development for Rice distribution [DoR/ Provincial Government]	Development of hub (CY) for rice distribution	Mid
Rail	R3_Capacity building on MPWT [DoR]	R3-1_Assistance on modification of the Concession agr. R3-2_Assistance to realize international freight train operation R3-3_Support for supervision of Track improvement (15t→20t) R3-4_Asset management	Short
Rail	R4_Safety improvement [DoR]	R4-1_Installation of safety devices (e.g., warning device, fence) R4-2_Education and campaign for safety R4-3_Establishment of accident investigation committee	Short
Truck (Agri.)	T1_Relaxing of Load Weight and Truck Length regulation Designated road for heavy truck [GDLT]	To ease regulation for specified road for tuck (Truck length: 16m→16.7m, Load weight: 40 ton→50ton)	Short
IWT (Agri.)	W1_River port development [MPWT/ PPAP]	River port development (Chong Khneas, Kompong Chhnang, Prek Kdam, Kompong Leaeng, Boeungket, Chhlong, Sovannaphum) -Warehouse, Bulk Cargo terminal	Long
IWT (Agri.)	W2_Formality enhancement on international trade via PPAP [MPWT]	Request for Vietnam Customs	Short

出典：調査団

カンボジア国物流システム改善プロジェクト（鉄道／農産品輸送状況調査）

ファイナルレポート

目 次

	調査位置図	
	要約	
	目次	
	図一覧	
	表一覧	
	略語表	
第1章	調査概要	1-1
1.1	業務の背景と経緯	1-1
1.2	業務の目的	1-1
1.3	調査行程	1-3
1.4	報告書の構成	1-4
第2章	カンボジアの輸送ネットワーク（道路・鉄道・内陸水運・港湾）	2-1
2.1	道路	2-1
2.2	鉄道	2-3
2.3	内陸水運	2-5
2.4	港湾	2-6
第3章	鉄道の現況と課題	3-1
3.1	カンボジアにおける鉄道インフラの現況（北線・南線）	3-1
3.1.1	線路設備	3-1
3.1.2	駅	3-5
3.1.3	線路容量	3-6
3.2	鉄道事業の概要と改善計画	3-9
3.2.1	運営体制	3-9
3.2.2	輸送実績	3-13
3.2.3	鉄道輸送の現況と課題	3-14
3.2.4	改善計画	3-19
3.3	パイロット輸送計画、成果と課題	3-21
3.3.1	パイロット輸送計画	3-21

3.3.2	成果.....	3-24
3.3.3	課題.....	3-37
3.4	タイを例とした越境貨物輸送に係る現状と課題.....	3-40
3.4.1	経緯.....	3-40
3.4.2	鉄道越境協定並びに国際列車の運用状況.....	3-40
3.4.3	カンボジア及びタイの越境貨物輸送施設の現状.....	3-43
3.4.4	カンボジア・タイ間の越境貨物輸送における課題.....	3-46
3.5	タイにおける鉄道輸送促進施策事例.....	3-46
3.5.1	タイにおける貨物鉄道輸送の概要.....	3-46
3.5.2	鉄道輸送促進施策事例.....	3-48
3.5.3	カンボジアへの示唆.....	3-49
第4章	輸出用農産品の物流分野の現況と課題.....	4-1
4.1	対象地域の輸出農産品の現況.....	4-1
4.1.1	農業セクター概況.....	4-1
4.1.2	農業政策.....	4-1
4.1.3	米の生産・収穫後処理.....	4-3
4.1.4	トウモロコシの生産・流通・消費.....	4-8
4.2	輸出農産品の物流ルート・コストの現況と課題.....	4-11
4.2.1	米の流通.....	4-11
4.2.2	米の輸出.....	4-14
4.2.3	物流コスト：タイ・ベトナムとの競合とコスト削減の必要性.....	4-22
4.3	モーダルシフトの可能性と効果に係る分析.....	4-24
4.3.1	比較シナリオの設定.....	4-24
4.3.2	比較結果.....	4-26
4.3.3	モーダルシフトに対する精米業者の認識.....	4-28
4.3.4	課題.....	4-29
4.3.5	転換の条件.....	4-30
第5章	調査結果と提言.....	5-1
5.1	課題.....	5-1
5.1.1	鉄道分野における課題.....	5-1
5.1.2	農産品分野における課題.....	5-2
5.2	短中期的な改善方針と事業案.....	5-2
5.2.1	鉄道関連事業.....	5-4
5.2.2	農業関連事業（鉄道を除く）.....	5-5

図一覧

図 1-1 本調査の位置づけ	1-2
図 1-2 調査の行程	1-3
図 1-3 本報告書の構成	1-4
図 2-1 カンボジアの物流輸送ネットワーク	2-1
図 2-2 主要な輸送区間と所要時間	2-2
図 2-3 鉄道駅の位置（北線）	2-4
図 2-4 鉄道駅の位置（南線）	2-4
図 2-5 北線の米コンテナ輸送（Battambang 付近の精米業者にて撮影）	2-4
図 2-6 PPAP による港の整備計画位置図	2-5
図 2-7 各港間の距離と運行時間	2-6
図 2-8 Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港でのコンテナ取扱数の推移および鉄道シェア （2016~2022）	2-7
図 3-1 カンボジアにおける鉄道路線	3-1
図 3-2 ADB 資金による整備位置図	3-2
図 3-3 左：整備概要位置図、右：整備された駅の位置図	3-3
図 3-4 2015 年改修前と 2023 年現在の状態の比較	3-4
図 3-5 路線の状態（区間ごとの軸重と設計速度）	3-5
図 3-6 線路容量計算結果	3-8
図 3-7 荷主、Royal Railway、DoR の役割分担	3-9
図 3-8 私有駅の事例（左図：石油工場、右図：精米工場）	3-10
図 3-9 Royal Railway 組織図（2022 年）	3-12
図 3-10 南線における輸送量（トン）の経年変化	3-13
図 3-11 北線における輸送量（トン）の経年変化	3-13
図 3-12 国鉄時代と現状（RR による運行）の輸送量の比較	3-14
図 3-13 コンテナ輸送の内訳	3-15
図 3-14 カンボジア国内の洪水被害実績（2022 年及び 2013 年）と鉄道路線	3-16
図 3-15 バルク輸送の内訳（南線）	3-17
図 3-16 バルク輸送の内訳（北線）	3-17
図 3-17 未改修区間の線路の様子（左図）と Battambang 駅で保管されているレール・マクラギ （右図）	3-19
図 3-18 荷役スペースの拡大（左図）と排水設備の整備（右図）	3-20
図 3-19 ダブルスタック専用の貨車例	3-20

図 3-20	パイロット輸送実施位置図.....	3-21
図 3-21	パイロット輸送における輸送区間（上：計画、下：実績）	3-22
図 3-22	実際の輸送物（左：コンクリートブロック7個、右：プラスチックパレット）	3-23
図 3-23	コンテナに設置した機器類.....	3-24
図 3-24	パイロット輸送時の様子（バンニング～Dryport 搬入）	3-25
図 3-25	パイロット輸送時の様子（貨車への積み込み～列車輸送）	3-26
図 3-26	パイロット輸送時の様子（トラックへの載せ替え～トラック輸送）	3-27
図 3-27	PK12-Battambang 間の速度分布と停車位置.....	3-29
図 3-28	Battambang-Poipet 間の速度分布と停車位置.....	3-30
図 3-29	Poipet-PPSEZ 間の速度分布と停車位置.....	3-31
図 3-30	Battambang 駅でのコンクリートブロックの変位.....	3-31
図 3-31	コンテナ内におけるコンクリートブロックの変位.....	3-32
図 3-32	PPSEZ での荷役状況.....	3-32
図 3-33	振動計による振動の計測結果.....	3-33
図 3-34	合力G（左：鉄道輸送 右：トラック輸送）	3-34
図 3-35	Battambang 付近の状態の悪い軌道	3-34
図 3-36	7G以上の振動観測地点（Z軸方向）（左：鉄道、右：トラック）	3-34
図 3-37	パイロット輸送時の温度・湿度の変動.....	3-35
図 3-38	鉄道およびトラック輸送手続きのフロー	3-37
図 3-39	クレーンでの荷役（左図）と本線上で燃料補給中の機関車（右図）	3-38
図 3-40	未舗装の荷役ホーム（左図）と踏切を支障する貨車入換（右図）	3-38
図 3-41	軌道が継目落ちとなっている区間例.....	3-39
図 3-42	Poipet 駅での完成車輸送の様子.....	3-40
図 3-43	タイと周辺国の鉄道路線.....	3-41
図 3-44	タイ～マレーシア国境 Padang Besar の様子（左図）とラオス国境友好橋の様子（右図）	3-41
図 3-45	タイと周辺国の越境鉄道路線図.....	3-42
図 3-46	越境鉄道貨物輸送実績	3-43
図 3-47	カンボジア・タイ国境施設の位置関係.....	3-43
図 3-48	Poipet 駅舎（左図）と Poipet 駅構内の貨物取扱スペース（右図）	3-44
図 3-49	Poipet 駅レイアウト.....	3-45
図 3-50	Ban Klong Luk 駅の様子（左図）と Baan Dong Ngu の留置線（右図）	3-45
図 3-51	Baan Dong Ngu 駅レイアウト.....	3-45
図 3-52	タイ国内の輸送モード比率.....	3-47
図 3-53	タイにおける貨物鉄道輸送における Laem Chabang 港～Lat Krabang ICD 間の比率	3-47

図 3-54 Laem Chabang 港利用貨物の輸送モード比率.....	3-47
図 3-55 Sihanoukville 港利用貨物の輸送モード比率.....	3-48
図 3-56 SRTO 全景（左図）と列車荷役する RMG（右図）.....	3-48
図 3-57 Lat Krabang ICD の荷役線（左図）とコンテナオペレーター6 社（右図）.....	3-49
図 4-1 Battambang 州の乾季作.....	4-3
図 4-2 カンボジアにおける米生産量の推移.....	4-3
図 4-3 カンボジアにおける米収量の推移.....	4-4
図 4-4 円借款事業で整備された灌漑水路と維持管理道路（Pursat 州）.....	4-5
図 4-5 州別の米生産量（年間）（2021 年）.....	4-5
図 4-6 州別の米生産量（雨季）（2021 年）.....	4-6
図 4-7 州別の米生産量（乾季）（2021 年）.....	4-6
図 4-8 Battambang 北部の大規模精米所.....	4-7
図 4-9 カンボジアコメ連盟（CRF）に加盟している主要な精米所の位置図（2023 年 3 月時点）	4-7
図 4-10 円借款事業サイトで栽培されている Sen Kro Ob.....	4-7
図 4-11 カンボジアにおけるトウモロコシの収穫面積・生産量・収量の推移.....	4-8
図 4-12 メコン川の河川敷で栽培されている飼料用トウモロコシ（Kampong Cham 州）.....	4-9
図 4-13 州別のトウモロコシ生産量（年間）（2021 年）.....	4-9
図 4-14 集荷され脱粒処理をされた飼料用トウモロコシ（Kampong Cham 州）.....	4-9
図 4-15 カンボジアのトウモロコシの主な輸送経路.....	4-10
図 4-16 農家から回収され、計量される粃（精米前のもみ殻付きの米）.....	4-11
図 4-17 カンボジアの米の流通フロー.....	4-11
図 4-18 カンボジアの粃および白米の主な輸送経路.....	4-12
図 4-19 Battambang から Phnom Penh または Sihanoukville までの白米の長距離輸送を行うトラック	4-12
図 4-20 夜間の長距離運転に備えて車両の下で睡眠をとるトラック運転手.....	4-12
図 4-21 Phnom Penh から Sihanoukville まで鉄道で輸送される白米を積んだコンテナ.....	4-13
図 4-22 Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所からの輸出用米の輸送経路の例..	4-13
図 4-23 輸送手段別輸出用米輸送経路（推定：2022 年）.....	4-14
図 4-24 カンボジアからの白米の総輸出量と総輸出額の推移.....	4-15
図 4-25 カンボジアの米の用途別消費割合の推移.....	4-16
図 4-26 公式な記録なしにメコン川の水運でベトナムに粃のまま輸出されるカンボジア産米4- 16	
図 4-27 カンボジアからの白米の輸出量の国別割合（2021 年）.....	4-18
図 4-28 カンボジアからの白米の輸出量（国別）の推移.....	4-18

図 4-29	カンボジアから EU 諸国への白米の輸出量と輸出額の推移	4-20
図 4-30	カンボジアの主要輸出先国における国別の白米の輸入単価（カンボジア以外の国も含む平均輸入単価）	4-22
図 4-31	カンボジア産とベトナム産の輸出用白米の輸送・輸出関連経費の比較	4-23
図 4-32	比較シナリオ中の鉄道・道路・水運経路	4-25
図 4-33	比較シナリオ（トラック輸送（A）、内陸水運（B）、鉄道輸送（C））	4-26
図 4-34	コンテナおよび貨車の固定状況	4-29
図 5-1	鉄道関連事業位置図	5-5
図 5-2	農業関連事業（鉄道を除く）位置図	5-6

表一覧

要約表 1	モード別比較結果概要（トラック・内陸水運・鉄道輸送）	S4
要約表 2	提案事業リスト（概要）	S5
表 1-1	輸送モードと輸送品の対応関係	1-2
表 1-2	調査内容と面談実施先	1-3
表 2-1	鉄道輸送区間に対応する主要道路	2-1
表 2-2	PP-SHV 高速道路の料金	2-2
表 2-3	カンボジアにおける輸送制限	2-3
表 2-4	カンボジアの鉄道概要	2-3
表 2-5	PPAP が管轄する港の概要	2-5
表 2-6	Sihanoukville 港の施設情報	2-6
表 2-7	Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港でのコンテナ取扱数(2016～2022)	2-7
表 3-1	ADB 資金による南線の整備内容	3-2
表 3-2	ADB 資金による北線の整備内容	3-2
表 3-3	自国資金による整備内容	3-3
表 3-4	駅リスト	3-5
表 3-5	Royal Railway の収益内訳（2020-2022）	3-10
表 3-6	国鉄時代および現状の輸送物の上位 5 品目	3-14
表 3-7	荷主企業の鉄道に対する期待と懸点	3-15
表 3-8	鉄道輸送におけるインフラ面の現状と課題	3-18
表 3-9	オペレーションの現状と課題	3-19
表 3-10	輸送物の仕様	3-23
表 3-11	設置した機器類と仕様	3-23
表 3-12	パイロット輸送のタイムスケジュール	3-24

表 3-13 輸送にかかったコスト	3-28
表 3-14 PP Dryport と Poipet 間の輸送時間実績データ	3-36
表 3-15 パイロット輸送におけるインフラ面での課題.....	3-37
表 3-16 パイロット輸送におけるオペレーション面での課題	3-39
表 3-17 タイと周辺国の鉄道越境協定の現状.....	3-41
表 3-18 タイと周辺国の国際列車の運用状況.....	3-42
表 3-19 タイとカンボジアの関係組織の対応状況	3-44
表 3-20 カンボジア側施設の現状.....	3-44
表 4-1 カンボジアにおける州別・作季別の米生産量（2021 年）（トン）	4-4
表 4-2 精米所における品種ごとの籾買い取り価格、出荷価格及びその比率（2023 年 3 月） .4- 8	
表 4-3 トウモロコシの収支（国内供給と国内消費の内訳）（単位：1000 トン）	4-10
表 4-4 輸送手段別米輸送量の概略.....	4-14
表 4-5 カンボジアの米の収支（国内供給と国内消費の内訳）（単位：1000 トン）	4-15
表 4-6 Phnom Penh 港（PPAP）と Sihanoukville 港（PAS）からのコンテナ・白米輸出量とその比 率.....	4-17
表 4-7 Phnom Penh 港（PPAP）と Sihanoukville 港（PAS）からの国別の白米輸出量とその比率	4-17
表 4-8 カンボジア・タイ・ベトナムからの白米の輸出量上位 20 カ国（2021 年）	4-19
表 4-9 カンボジアからの主要輸出先国における国別の輸入量とカンボジアのシェア（2021 年）	4-21
表 4-10 カンボジア産とベトナム産の輸出用白米の FOB 価格と価格内訳の比較（USD/トン）	4-22
表 4-11 貨車にコンテナ詰め（20FT/40FT）にてコメを積載した場合の走行可否.....	4-24
表 4-12 モード別比較結果（トラック・内陸水運・鉄道輸送）	4-26
表 4-13 トラック輸送から鉄道輸送への切り替えに対する関心に係る精米業者へのヒアリング 調査結果.....	4-28
表 4-14 鉄道輸送・内陸水運・トラック輸送の現状と課題.....	4-29
表 5-1 プロジェクト番号と接頭記号	5-1
表 5-2 提案事業リスト.....	5-3
表 5-3 PPAP からベトナムへの要望	5-6

略語表

略語	英語	日本語名称又は説明
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BTB	Battambang	バタンバン
CAMTA	Cambodia Trucking Association	カンボジアトラック協会
CBTA	Cross-border Transport Agreement	越境協定
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃保険料込み条件
CRF	Cambodia Rice Federation	カンボジア米連盟
CY	Container Yard	コンテナヤード
DoR	Department of Railway	鉄道総局
EBA	Everything But Arms	開港特惠プログラム
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
FOB	Free on Board	本船渡し
FT	Feet	フィート（単位）
GDL	General Department Logistics	物流総局
GDLT	General Department of Land Transport	運輸総局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GMS	Greater Mekong Subregion	大メコン圏
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GSP	Generalized System of Preferences	一般特惠関税制度
Ha	Hectare	ヘクタール
HCM	Ho Chi Minh	ホーチミン
ICD	Inland Container Depot	インランド・コンテナデポ
IDP	Industrial Development Policy	産業開発政策
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IWT	Inland Water Transport	内陸水運
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KHR	Khmer Riel	クメール・リエル
LCB	Laem Chabang	レムチャバン
LDC	Least Developed Countries	後発開発途上国
LKB	Lat Krabang	ラッカバン
LM	Lower Mekong	メコン川下流：カンボジアでの港を分類するための略称
LOLO	Lift on Lift off	荷役作業
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	農林水産省
MPH	Move per hour	1時間当たりの移動回数（単位）
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省
NH	National Highway	国道
NLC	National Logistics Council	全国物流議会
NLSC	National Logistics Steering Committee	全国物流ステアリングコミッティ
PAS	Port Autonomous Sihanoukville	シハヌークビル港
PAT	Port Authority of Thailand	タイ港湾庁
PK	Kilometer Post	距離標
PLC	Public Limited Company	公開有限会社
PP	Phnom Penh	プノンベン
PPAP	Phnom Penh Autonomous Port	プノンベン港
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PPSEZ	Phnom Penh Special Economic Zone	プノンベン経済特区
RMG	Rail Mounted Gantry Crane	レール式ガントリークレーン
RR	Royal Railway Public Limited Company	ロイヤル鉄道
RRC	Royal Railway of Cambodia	カンボジア国鉄
RTG	Rubber Tired Gantry Crane	タイヤ式ガントリークレーン
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SHV	Sihanoukville	シハヌークビル
SKO	Sen Kro Ob	米の品種
SRT	State Railway of Thailand	タイ国鉄
SRTTO	Single Rail Transfer Operator	Laem Chabang 港と鉄道駅のコンテナ輸送を受け持つ施設・事業者名称
TEU	Twenty feet Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算単位
THC	Terminal Handling Charge	コンテナ取扱料金
TS	Tonle Sap	トンレサップ湖：カンボジアにおける港を分類するための略称
UM	Upper Mekong	メコン川上流：カンボジアにおける港を分類するための略称
USD	United States Dollar	米ドル
VAT	Value Added Tax	付加価値税

第1章 調査概要

1.1 業務の背景と経緯

カンボジアはメコン地域の南部経済回廊上に位置し、近隣国との水平分業や国際貿易の中継基地としてのポテンシャルを有する要衝に位置する。近年は、安価な労働力と立地特性を活かした縫製業等の労働集約型産業への民間投資が拡大しており、順調な経済成長を遂げている。グローバル・サプライチェーンが拡大する中で、カンボジア政府は隣国との連結性を一層向上すべく南部経済回廊や Sihanoukville 港等の運輸インフラの拡張整備を進めているが、物流事業・サービスの品質・価格は依然として国際水準に劣るため、人材・政策・制度面の課題も含めた総合的な物流システムの強化が課題である。

カンボジア政府は2015年成長戦略として産業開発政策（Industrial Development Policy 2015-2025：IDP）を策定し、現在の経済成長を支える労働集約型産業から、よりスキル・技術労働者中心の産業形態への転換を2025年までに実現させることを目標とした。IDPでは目標達成のために包括的な施策を定め、特に2018年末までに実施する4つの優先課題として、①工業用電力価格削減、②物流マスタープラン（MP）策定及び実施、③労働市場メカニズム強化と技術訓練、④シハヌーク州を多目的経済特区モデルとして開発、を挙げて取り組みを開始した。

このうち、物流MP策定及び実施は、運輸インフラを担当する公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport、以下「MPWT」）が2016年10月に物流総局（GDL）を設立し、National Logistics Council（NLC）及びNational Logistics Steering Committee（NLSC）の設置を通じて組織横断的に物流システム改善に取り組む体制整備を進めている。JICAはカンボジア政府の要請を受け、物流MPの策定、組織横断的な実施枠組みの整備、優先事業の実施・調整、評価・モニタリングの体制構築に係る技術支援を行うことにより、GDL及び物流関係機関の能力強化を通じて物流MPの実施が促進されることを図り、もってカンボジアの物流システムが安価で安定性と信頼性を備えるものに改善されることに寄与することを目的に、2018年5月から2023年6月までの予定で「物流システム改善プロジェクト」（以下「本体プロジェクト」）を実施している。

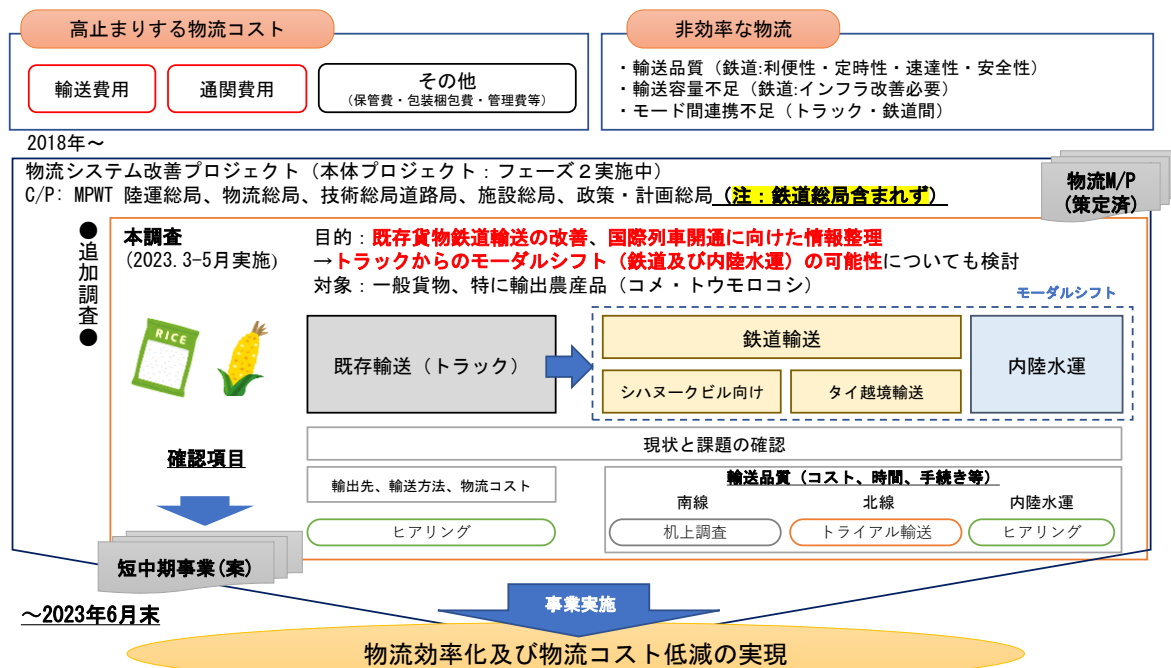
本体プロジェクトを実施する中で、カンボジアの物流コスト削減を図るため鉄道網の強化を含むモーダルシフトの可能性と輸出農産品の物流改善について検討すべく、主に Phnom Penh からタイ国境につながる北線の鉄道に係る物流の現状及び課題と主要輸出農産品の物流の現状と課題について把握し、短中期での改善に向け必要な取り組みについて検討・整理し、提案としてまとめることが期待されている。

1.2 業務の目的

調査の背景と経緯を踏まえた本調査の位置づけは、図 1-1 の通りである。

本体プロジェクトのカウンタパート（C/P）には鉄道総局（Department of Railway, MPWT: DoR）が

含まれておらず、物流M/P（ドラフト）で策定された鉄道事業の実施はやや遅れている状況にある¹。本調査では、本体プロジェクトの一環として、依然として国際水準に劣る物流コスト（主に輸送費用・通関費用）や非効率な物流システムを改善するため、既存貨物鉄道の改善、国際列車開通に向けた情報整理を行う。それにより既存輸送（トラック）から鉄道や内陸水運への転換（モーダルシフト）を誘導し、物流効率化及び物流コスト低減を図ることを目的として実施されるものである。



出典：調査団

図 1-1 本調査の位置づけ

本調査では鉄道及び輸出用農産品が調査対象であるが、輸出品の荷姿はコンテナとバルクの大きく2種類に分類される。コンテナのうち、農産品とそれ以外に分類したとき、本調査で対象とする輸送モードと輸送品の対応関係は表 1-1 の通りである。第3章「鉄道の現況と課題」では青枠について、第4章「輸出用農産品の物流分野の現況と課題」では緑枠の内容について記述する。

表 1-1 輸送モードと輸送品の対応関係

	Target Goods		
	Container Transport		Bulk transport
	Agri.	Except agri. products	Fuel, etc
Transport Mode	Railway	✓	✓
	Waterway	✓	N/A
	Road	✓	N/A

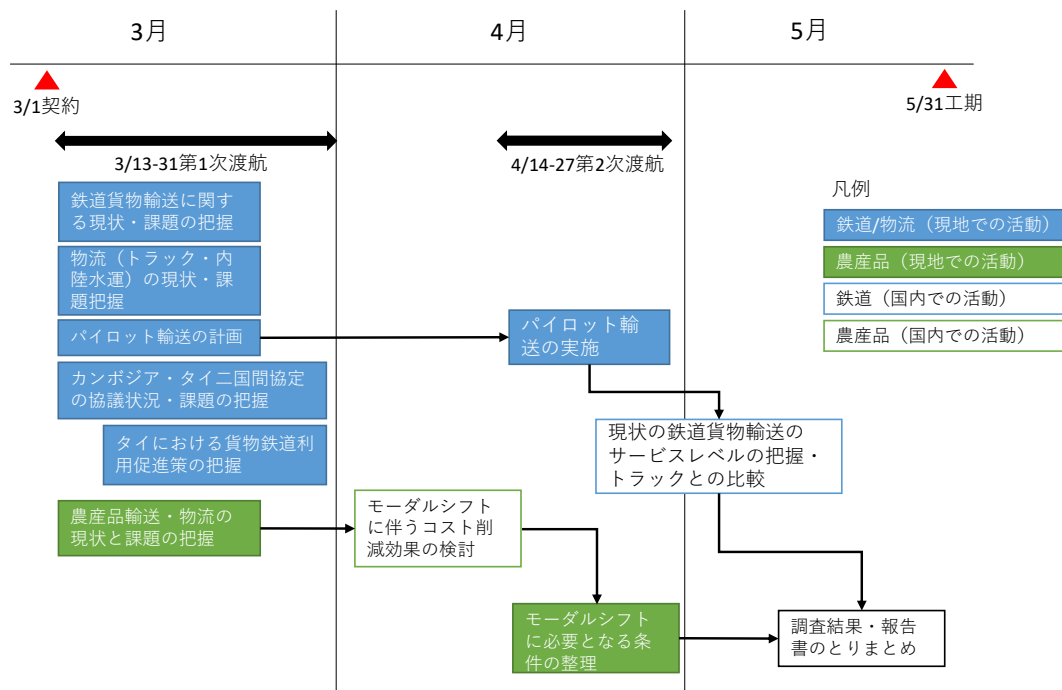
注：✓の項目が本調査の対象、N/Aは対象外。

出典：調査団

¹ Annual Report on Implementation of Interim Master Plan on Intermodal Transport Connectivity and Logistics System of Cambodia 2021

1.3 調査行程

本調査は、2023年3月から5月までの3か月間で実施した。そのうち、現地調査は2回、すなわち1回目：3月13日(月)～3月31日(金)（3週間）、2回目：4月14日(月)～4月27日(木)（2週間）であった。以下に全体の調査工程及び活動内容を示す。



出典：調査団

図 1-2 調査の行程

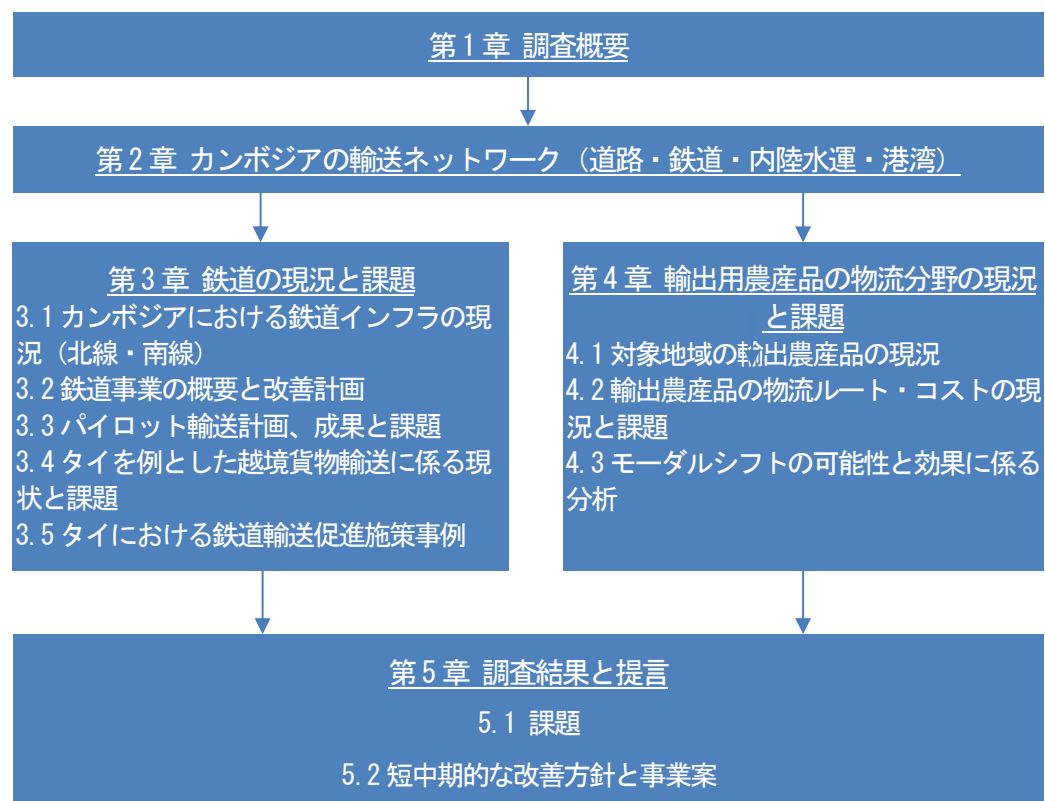
表 1-2 調査内容と面談実施先

分野	調査項目	面談先概要
鉄道／物流	貨物鉄道輸送に関する現状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地政府機関 ・ 鉄道事業者 ・ SEZ 日系企業 ・ 日系・現地物流業者
物流／物流	物流の現状・課題把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾当局 ・ SEZ 日系企業 ・ 日系・物流事業者 ・ 民間 Dryport 運営会社 ・ トラック協会
鉄道／物流	カンボジア・タイ二国間協定の協議状況・課題の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地政府機関 ・ 税関当局
鉄道／物流	タイにおける貨物鉄道利用促進策の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ タイ政府機関 ・ タイ国鉄 ・ タイ税関当局 ・ タイ周辺国支援機関
農産品輸送	農産品輸送・物流の現状と課題の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精米業者 ・ 農業組合 ・ 倉庫業、加工業者
鉄道／物流	モータールシフトに必要な条件の整理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精米業者 ・ 農産品を取り扱う物流業者

出典：調査団

1.4 報告書の構成

本調査の構成を図 1-3 に示す。

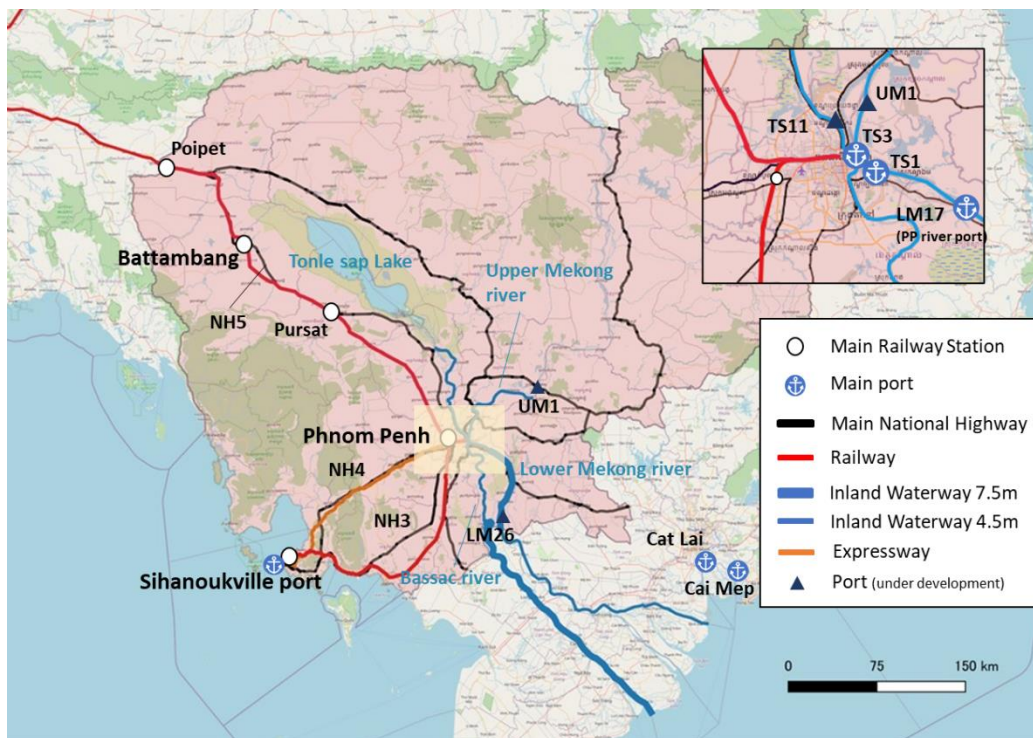


出典：調査団

図 1-3 本報告書の構成

第2章 カンボジアの輸送ネットワーク（道路・鉄道・内陸水運・港湾）

本章では、カンボジアにおける物流輸送ネットワークについて概説する。本調査では、輸出が主な対象であるため、輸出品を取り扱う港湾の説明も含めるとともに、陸路輸出に関しては、タイとの接続に絞り、タイと接続する幹線道路（National Highway: NH3, NH4 及びNH5）を中心に説明する。ネットワークの概要は図 2-1 に示す通りである。



出典：© Openstreetmap contributors, 調査団

図 2-1 カンボジアの物流輸送ネットワーク

2.1 道路

本項では、調査の対象となっている鉄道路線北線および南線と同じ区間において主に使用されている国道、高速道路（表 2-1）について説明する。

表 2-1 鉄道輸送区間に対応する主要道路

区間	主要道路	総距離
鉄道北線区間 (Poipet-Phnom Penh)	国道 5 号線	約 370km
鉄道南線区間 (Phnom Penh-Sihanoukville)	国道 4 号線	約 210km
	国道 3 号線	約 200km
	高速道路	約 190km

出典：調査団

鉄道北線と平行する区間であり、Poipet から Phnom Penh まで接続する国道 5 号線は、Phnom Penh から主要な都市、Pursat、Battambang、Banteay Meanchey を経由し、タイとの国境 Poipet までを結ぶ路線である。同ルートは輸出農産品では Battambang 周辺にて収穫される農産品を Phnom Penh に輸

送る際や、タイから及びタイへの越境貨物の陸上輸送の際に使用されている。Poipet 税関へのヒアリングによると、昨年（2022年1月～12月）の年間トラック通行量は、タイからカンボジアへが58,680台、カンボジアからタイへが6,478台と、輸入対輸出の割合は9:1であり、タイから輸入された荷物の多くが国道5号線を通ってPhnom Penhにトラック輸送されている。2023年5月現在、PoipetからPhnom Penhまでのトラックによる輸送時間は概ね10時間～12時間である（図2-2）。また、国道5号線は円借款事業により改修工事が進められており、一部区間はすでに完工し、全線が2023年中には完工する見込みである。

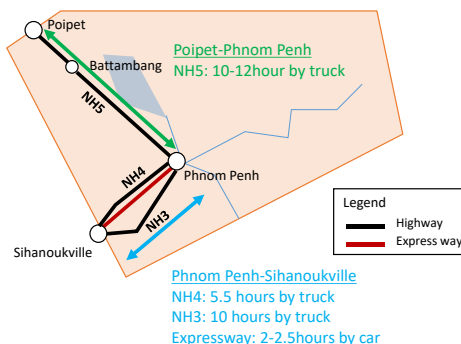
鉄道南線に平行する区間については、Phnom PenhとSihanoukvilleを結ぶルートとして主に、国道4号線、国道3号線に加え、2022年開通した高速道路が存在する（図2-2）。国道3号線は、Sihanoukville近くの国道4号線との合流部にて舗装状態が悪く、Phnom PenhからSihanoukvilleまで走行すると約10時間かかるので、基本的には使用されておらず、国道4号線がトラック輸送に利用されている。

高速道路は車両の大きさによって通行料金が異なるが、表2-2に示す通り大型のトレーラーは片道60USDと高額であるため、貨物輸送にはあまり利用されていない。

表 2-2 PP-SHV 高速道路の料金

分類	説明	距離当たりの単価	PP-SHVの料金
A	1) 600CC以上のバイク 2) 7人乗り以下の乗用車 3) 2トン以下のトラック	0.064USD/km	12USD
B	1) 8-19人乗りの中型バス 2) 2-5トントラック	0.128USD/km	24USD
C	1) 20-56人乗りの大型バス 2) 5-10トントラック	0.192USD/km	36USD
D	1) 10-20トントラック	0.256USD/km	48USD
E	1) 20トン以上のトラック及び（コンテナ輸送のトレーラーを含む）	0.32USD/km	60USD

出典：調査団



出典：調査団

図 2-2 主要な輸送区間と所要時間

カンボジア国内での道路輸送における制限は表2-3のとおりである。トラックの車体は16mを超えてはならず、車両の重量は40トンの制限がある。重量制限については主要国道に重量計が設置さ

² 2022年データ。（Poipet税関より受領データに基づく）

³ 日系物流企業による情報

れており、制限値が守られているかどうか確認される⁴。車体制限については、輸入車の多くが16mを超えるため車両を切断したり改造したりすることで強引に16mに適合させる事例があるという⁵。業界団体（Cambodia Trucking Association）はこれらの制限を緩和するよう政府に求めている。

表 2-3 カンボジアにおける輸送制限

分類	輸送制限	備考
車体制限	セミトレーラーの車体延長は16.0mを超えないこと	Road Traffic Law, Article 57
重量制限	最大重量は40トン	ペナルティ 300,000KHR/ トン

出典：調査団

2.2 鉄道

カンボジアの鉄道路線は、Phnom Penh と Poipet を繋ぐ北線と、Phnom Penh と Sihanoukville を繋ぐ南線の2路線が存在する。それぞれの概要を表 2-4 に示す。

表 2-4 カンボジアの鉄道概要

路線	北線	南線
全長	385km (Phnom Penh~タイ国境)	265km (Phnom Penh~Sihanoukville port)
駅数	28 駅 (自社整備の私有駅を含む)	19 駅
旅客列車速度 (注)	平均時速約 42km 最高時速約 68km	平均時速 43km 最高時速約 65km
旅客時刻表	Phnom Penh 6:40 発 Battambang 15:00 発	Phnom Penh 7:00 発 Sihanoukville 14:00 発
軸重	Sisophon Poipet 間は 20 トン その他 15 トン	15 トン
軌道	単線非電化	
事業者	Royal Railway PLC.	

注：調査団乗車時実測値

出典：調査団

2023年5月現在、北線はPhnom Penh - Battambang間を一日一往復、南線はPhnom Penh - Sihanoukville間を一日一往復の定期運行が実施されている。貨物列車については、運行ダイヤは定められていない。Royal Railway Public Limited Company (以下「RR」)によると、南線は一日3~5往復、北線は需要に応じて運行を行っているが、北線起終点のPoipet駅は週に1~2便、タイから輸入した肥料の輸送や、完成車輸送の便が運行されてしている。Battambang周辺には私有駅も整備されており、大規模な精米業者や燃料系の会社が自社製品の輸送に鉄道を利用するために引き込み線や私有の駅を所持している。BattambangからSihanoukvilleまでの北線及び南線を乗り入れた輸送も行われており、農産品輸送では、主に米の輸送に鉄道が使用されている。(図 2-5 に示すような精米業者によって改造された専用コンテナでの輸送が見られる)。

⁴ 超過の場合には1トン当たり300,000KHRのペナルティが課される。

⁵ Cambodia Trucking Association へのヒアリングによる



出典：RR 提供資料を元に調査団作成、©OpentStreetMap Contributors

図 2-3 鉄道駅の位置（北線）



出典：RR 提供資料を元に調査団作成、©OpentStreetMap Contributors

図 2-4 鉄道駅の位置（南線）



出典：調査団

図 2-5 北線の米コンテナ輸送（Battambang 付近の精米業者にて撮影）

2.3 内陸水運

本項では、輸出を対象としたコンテナ輸送を実施する内陸水運についての現状を述べる。2023年現在、カンボジアでは Tonle Sap 川の Phnom Penh の郊外に位置する Phnom Penh 港が輸出可能な唯一の河川港として利用されており、ベトナムを経由した海上輸送の輸出経路となっている。河川港を運営する Phnom Penh Autonomous Port（以下「PPAP」）は現在整備中の港を含む7カ所の河川港を管轄する。PPAP は、港の整備に加え、河川の浚渫を実施している。図 2-6 にその整備の位置図を、表 2-5 に整備中を含む港湾の概要を示す。現在運用中の港湾は TS11 と LM17（Phnom Penh 港）である。



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

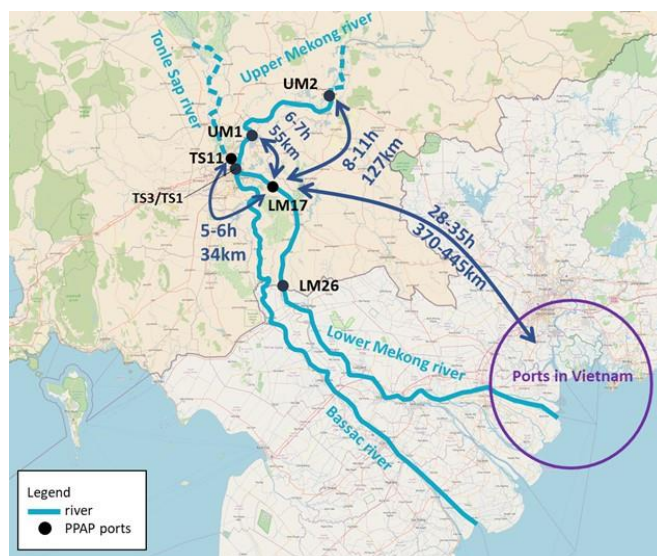
図 2-6 PPAP による港の整備計画位置図

表 2-5 PPAP が管轄する港の概要

Item	UM2	UM1	TS11	TS3	TS1	LM17
Status	To be opened shortly	To be constructed as PPP	In operation	To be opened shortly	-	In operation
Terminal category	Sub feeder Multipurpose Terminal		Multipurpose Terminal	Passenger Terminal	-	Container Terminal
Jetty	12x46.9m	16x88m	12x60m	-	-	22x300m, 12x149m
Berth (Barges)	1	1	1	-	-	7
River Depth	4.5m	4.5m	4.5m	-	-	4.5m
Crane Productivity (MPH)	15-20	15-20	15-20	-	-	20-25
Port Capacity (TEU/year)	70,000	60,000	60,000	-	-	500,000
Barge Capacity (tons)	2,000-3,000	2,000-2,500	2,000-2,500	-	-	3,000-4,000
Reefer Plug	36 plugs	36 plugs	36 plugs	-	-	28-35 plugs
Land Size (Ha)	7	4	4	-	-	30
Warehouse	40x150m	30x130m	#1 1,848m2 #2 2,854m2	-	-	24.4x60m

出典：PPAP

港湾間の距離と所要時間は図 2-7 に示す通りである。Ho Chi Minh までの輸送には 2 日程度必要で、海上輸送を伴う輸出入の場合には Ho Chi Minh の港でのトランジット手続きが必要となる。



注：季節変動に伴う航路変更や運航方向による変動を考慮し、各港湾間の所要時間は概ねの下限および上限である。

出典：PPAP より受領した資料を元に調査団作成、©OpenStreetMap Contributors

図 2-7 各港間の距離と運行時間

2.4 港湾

カンボジアでコンテナを取り扱う国際港は、Sihanoukville 港および Phnom Penh 港である。前者はカンボジア国の南西部に位置するカンボジア唯一の国際港である（前出図 2-1 参照）⁶。Sihanoukville 港には、Phnom Penh からは国道 4 号線又は 3 号線、または鉄道によるアクセスが可能であり、鉄道 CY のオペレーションも PAS が担っている。シンガポール港や中国の港（香港等）のフィード港となっている。港湾の運営者は MPWT 傘下の Sihanoukville Autonomous Port (PAS) である。Sihanoukville 港が備える施設情報は表 2-6 の通りである。

表 2-6 Sihanoukville 港の施設情報

For Container facility		For General Cargo facility	
Item (unit or Ha)	Capacity	Item (unit or Ha)	Capacity
1. Container Handling Equipment		3. General Cargo Handling Equipment	
1-1. Quay Gantry Crane (5 units)	30.5 ton	3-1. Low-bed Trailer (1 unit)	50 tons
1-2. Rubber Tired Gantry Crane (18 units)	35-40 ton	3-2. Shore Crane (10 units)	10-50 tons
1-3. Super Stacker (12 units)	45 ton	3-3. Forklift (6 units)	5-10 tons
1-4. Empty Stacker (7 units)	7.5-10 ton	3-4. Truck (17 units)	20-30 tons
1-5. Truck & Trailer (42 units)	30-39.6 ton	3-5. Harbor Mobile Crane (2 units)	50 tons
1-6. Forklift (10 units)	3-25 ton		
2. Container Storage Facility		4. General Cargo Storage Facility	
2-1. Laden Container (Yard B-D: 14.7 Ha in total)	14,039 TEUs	4-1. Open Yard for General Cargo (Multipurpose, for oil supply base and coal: 6.8 Ha in total)	150,000 tons
2-2. Empty Container (Yard A and S: 8.2 Ha in total)	7,961 TEUs	4-2. Warehouse (3.6 Ha)	72,000 tons
2-3. Reefer Container	192 Plugs		
2-4. Railway Yard (4.2 Ha)	900 TEUs		

出典：PAS

⁶ 後者は前項にて説明済みのため割愛する。

Sihanoukville 港および Phnom Penh 港のコンテナ取扱数、及び鉄道取扱数・シェア（Sihanoukville 港のみ）を表 2-7 および図 2-8 に示す。

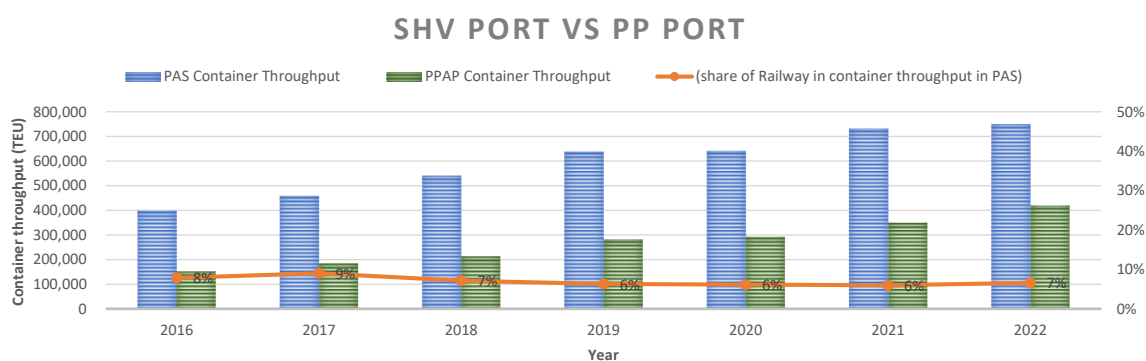
Sihanoukville 港は、2016 年の取扱量と比較して 2022 年には取扱量が約 87%増加している。Phnom Penh 港についても同様に、2016 年と比較して 2022 年の取扱量は 2.8 倍に増加しており、年々輸送量が増加していることが読み取れる。一方で、Sihanoukville 港の取扱量は Phnom Penh 港のその 1.8 倍程度となっており、カンボジアにおける国際物流を支える国際港は Sihanoukville 港といっても過言ではない。他方で、Sihanoukville 港での鉄道輸送量は 2017 年以降の取扱量はほぼ横ばいとなっており、そのシェアは 6~9%に留まる。これは Sihanoukville 港の取扱量の増加とは異なる傾向であり、大量輸送が可能である鉄道の利点が活かされていない可能性がある。

表 2-7 Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港でのコンテナ取扱数(2016~2022)

Name of Port	Category	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sihanoukville port	Container Throughput	400,187	459,839	541,228	639,211	641,842	732,387	750,148
	of which, Railway sub total	31,523	41,598	38,722	40,494	39,437	43,854	49,589
	(share of Railway)	8%	9%	7%	6%	6%	6%	7%
Phnom Penh port	Container Throughput	151,781	184,805	213,571	281,045	290,857	348,898	417,696

単位：TEU

出典：PAS, PPAP



出典：PAS, PPAP

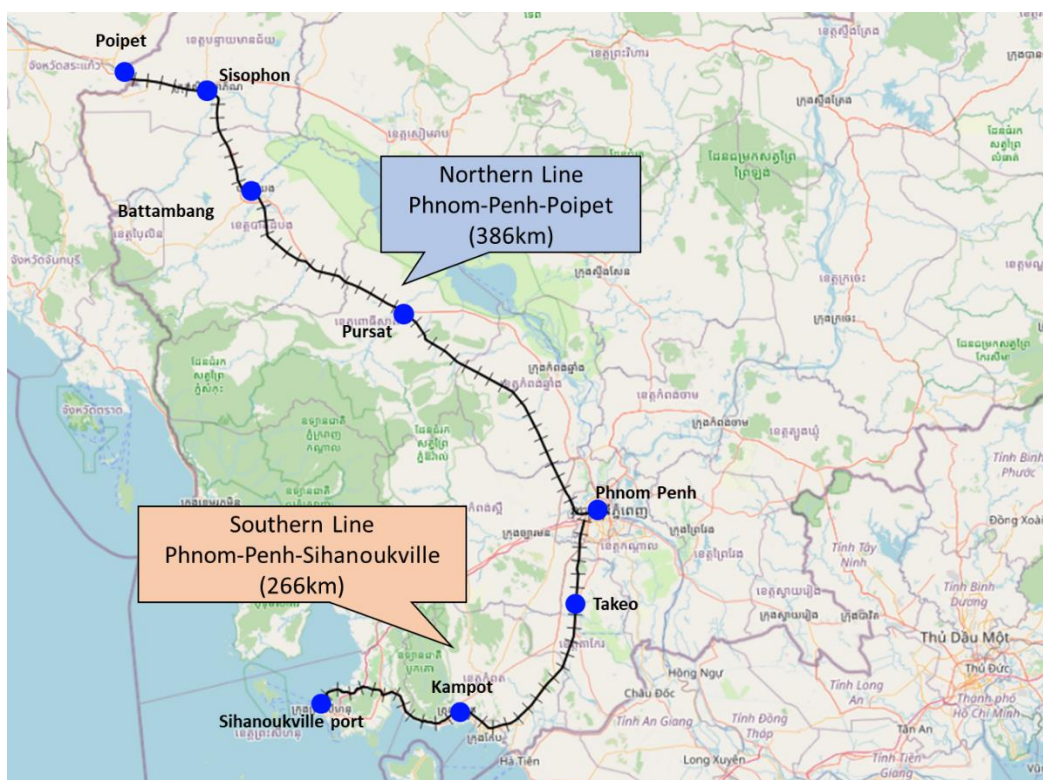
図 2-8 Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港でのコンテナ取扱数の推移および鉄道シェア(2016~2022)

第3章 鉄道の現況と課題

3.1 カンボジアにおける鉄道インフラの現況（北線・南線）

3.1.1 線路設備

カンボジア鉄道ネットワークは、北線と南線にて構成される（図 3-1）。北線は約 100 年前のフランス統治時代に建設されたものであり、その後、1960 年に南線が建設された。1970 年代のカンボジア内戦によって、鉄道インフラは大きく荒廃したため、2006 年～2018 年にかけて、アジア開発銀行（以下「ADB」）や自国の資金を用いた改修が行われた。次項以降にて改修の内容を記述する。



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

図 3-1 カンボジアにおける鉄道路線

(1) ADB での整備内容

内戦で荒廃したカンボジアの鉄道の改修は、まずは 2006 年から 2014 年にかけて、ADB 資金によって実施された。実施区間は南線全線 255.5km、北線 23km（キロポスト：PK09+400～PK32+000）及び、内戦時代に軌道が取り外され線路が繋がっていなかった Sisophon から Poipet までの 42km である（図 3-2）。当初の予定では、北線に関しても全線が改修されるはずであったが、資金不足により改修工事の範囲が大きく変更となった。表 3-1 および表 3-2 に改修内容を示す。



出典：Cambodia; Greater Mekong Subregion: Rehabilitation of the railway in Cambodia Project Completion report, ADB を元に調査団作成、©OpenStreetMap Contributors

図 3-2 ADB 資金による整備位置図

表 3-1 ADB 資金による南線の整備内容

改修プロジェクト	整備内容・改修完了後の状態
南線の改修	南線全線の 255.5km にて以下実施。 1) 盛土の改修 2) マクラギの取り替え 3) バラストの積み直し 4) 橋やカルバート、排水を含む構造物の改修
列車交換施設の建設	7カ所の passing loop の建設
軌道の締固めによる列車速度の向上	南線全線にて 50km/h で走行可能
Sihanouville port への接続改善、Sihanouville port 内 CY の拡張	Sihanouville port 内の鉄道 CY 整備（荷役場所の舗装、軌道の延長）完了
踏切の改良	踏切付属品の整備の実施

出典：Cambodia; Greater Mekong Subregion: Rehabilitation of the railway in Cambodia Project Completion report, ADB

表 3-2 ADB 資金による北線の整備内容

改修プロジェクト	整備内容・改修完了後の状態
北線の改修	北線 Phnom Penh 近郊部の 23km にて以下実施。 1) 盛土の改修 2) バラストの積み直し 3) 不足部品の補充 4) 橋やカルバート、排水を含む構造物の改修
軌道の締固めによる列車速度の向上	上記 23km 区間は 50km/h で走行可能
踏切の改良	踏切付属品の整備の実施
Sisophon-Poipet 間ミッシングリンクの整備	Sisophon-Poipet 間の 42km にて以下実施。 1) 盛土の改修 2) 路盤の整備 3) 軌道、橋やカルバート、排水を含む構造物の整備 タイとの接続部分は自国資金で整備することに。

出典：Cambodia; Greater Mekong Subregion: Rehabilitation of the railway in Cambodia Project Completion report, ADB

(2) MPWT での整備内容

上述の通り、ADB によってカンボジアの鉄道は改修が行われたが、北線に関しては改修が行われたのは Phnom Penh 近郊のみの区間にとどまり、それ以外の広範囲において改修が必要な状態のまま残された。そこで、カンボジア政府は、自国資金での改修を決定し、表 3-3 に示すような整備を行い、2018 年に完了した。対象区間は、主に ADB によって手の付けられなかった北線であるが、南線に関しても全線にわたって改修が不十分であったところの整備が行われた。整備区間と駅の位置は図 3-3 に示す通りである。

表 3-3 自国資金による整備内容

対象路線	整備内容・改修完了後の状態
北線	<ul style="list-style-type: none"> ・ PK32 以上の軌道の改修 ・ 駅 18 か所（図 3-3 参照）の整備、駅における線路有効長の改善 ・ 橋梁 516 箇所の改修（新しく整備した構造物は軸重 20 トンに対応するが、それ以外は軌道の軸重（15 トン及び 20 トン）に準じて整備） ・ 踏切の整備（Poipet から Sisophon 近郊部までの 33 箇所）
南線	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軌道の改修（バラストの締固め、線形の修正、レールの探傷試験等） ・ Phnom-Penh 近郊部の踏切の整備、橋梁の改修

出典：Rehabilitation of the railway in cambodia project completion report, MPWT を元に調査団作成



出典：Rehabilitation of the railway in cambodia project completion report, MPWT を元に調査団作成、©OpenStreetMap Contributors

図 3-3 左：整備概要位置図、右：整備された駅の位置図

2015 年当時（自国資金による改修前）と 2023 年現在の写真を以下に示す。



注：おおよそ同じ場所で撮影された写真による2015年と2023年の状態の比較
出典：調査団

図 3-4 2015年改修前と2023年現在の状態の比較

ADB及び政府資金による整備後（2018年時点）の路線状態（軸重と設計速度）を図3-5に示す。鉄道路線は、ADB及び自国資金による改修が実施されてきたが、資金が限られていたことから、あくまでも物理的に走行ができる程度の整備に限定され、依然として、全区間の十分なりハビリは完了していない。特に、北線においては大部分の区間において、軸重15トン、設計速度が30km/hである。RRが独自の資金で軌道の改修をしている箇所もあるとの情報があるが、監督機関であるMPWT（DoR）は把握していない。本格的な貨物輸送の実施のためには、軌道の改修が必要となる

区間の特定及びその改修に加え、踏切の安全装置の整備、橋梁の軸重改善などが必要である。



出典：Rehabilitation of the railway in cambodia project completion report, MPWT を元に調査団作成、©OpentStreetMap Contributors

図 3-5 路線の状態（区間ごとの軸重と設計速度）

2023年5月現在、北線ではタイから中古のレールやマクラギ、締結装置の供与を受けている他、RRによっても独自で軌道等の改修が進められており、軌道の状態や走行可能な速度、軸重などは改めて確認が必要である。

3.1.2 駅

現在、RRによってオペレーションが行われている駅は表 3-4 のとおりである。MPWTが整備した駅はS18（Sihanoukville Port）およびS19（Sihanoukville port coal siding）を除いて旅客駅であり、民間にて整備した私有駅（北線：8駅、南線：7駅）は貨物に対応している（RRが整備したPhnom Penh Dryport、以下「PP Dryport」を含む）。コンテナヤードや荷役機器を備えた駅は、S2（PP Dryport）およびS18（Sihanoukville Port）のみである。

表 3-4 駅リスト

Northern Line				Southern Line			
No.	Station Name	Chainage	Remarks	No.	Station Name	Chainage	Remarks
N1	Phnom Penh Central Terminal	PK0					
N2	Pochentong (Branch)	PK6 PK9.6					
N3	Oil station	PK14	Private sta.	S1	Chip Mong Cement Warehouse	PK12.5	Private sta.
N4	Boral Cement station	PK17	Private sta.	S2	PP Dryport	PK15	Private sta.
N5	Oil station (Tela)	PK31	Private sta.	S3	Prateas Lang	PK22	
N6	Bat Doeung	PK32		S4	Prey Totung	PK29	Private sta.
N7	Tbeng Khpour	PK47		S5	Komar Reachea	PK48	
N8	Meanork	PK55		S6	Takeo	PK75	

Northern Line				Southern Line			
No.	Station Name	Chainage	Remarks	No.	Station Name	Chainage	Remarks
N9	Romeas	PK76		S7	Tani (Ballast station)	PK101	Private sta.
N10	Kraing Skea	PK94		S8	Touk Meas	PK118	
N11	Kdoal	PK111		S9	Chip Mong (Cement)	PK121	Private sta.
N12	Bamnak	PK124		S10	Kep	PK149	
N13	Pursat	PK165		S11	Kampot	PK166	
N14	Rice mill station	PK168	Private sta.	S12	Trapaing Ropov	PK198	
N15	Trapeang Chomg	PK179		S13	Veal Rinh	PK217	
N16	Beng Khnar	PK187		S14	Rolous	PK239	
N17	Muang Russey	PK223		S15	Oil terminal	PK253	Private sta.
N18	Phnom Thipdet	PK244		S16	Oil station (Tela)	PK254	Private sta.
N19	Oil station (Sokimex)	PK270	Private sta.	S17	Sihanoukville station	PK262	
N20	Battambang	PK273		S18	Sihanoukville port	PK264	
N21	Otaki Rice mill station	PK283	Private sta.	S19	Sihanoukville port coal siding	PK265	
N22	Chondeur Svar	PK298					
N23	Rice mill station	PK303	Private sta.				
N24	Oil station	PK308	Private sta.				
N25	Phnom Tauch	PK316					
N26	Mongko Borey	PK330					
N27	Sisophon	PK337					
	(Stung Bot (Plan))						
N28	Poipet	PK384					
	(Border Bridge)	PK385.2					
T1	Klongluk	PK385.4					
T2	Ban Dong Ngu	PK386.6					
T3	Aranyaprathet	PK390.6					

出典：調査団

3.1.3 線路容量

カンボジアの鉄道は、すべて単線であり、行き違いのための列車交換設備（passing loop）が必要である。北線は大部分の区間で現在数日に1本程度の貨物列車の運行に留まるが、今後運転本数が増加した場合には、1日あたりの最大運転本数（線路容量）が問題となる。本項では、駅リストを元に、運転本数増加のためのボトルネックとなる区間を特定した。単線区間の線路容量を求める最も単純な計算式は以下の式であり、単線区間の線路容量簡易式と呼ばれる⁷。

$$N = \frac{1440}{t + s} \times f$$

N ： 線路容量（本／日／片道）

t ： 駅間平均運転時分。PP Dryport-Poipet 輸送列車の駅停止時間を含む平均速度は凡そ 20km/h であるため同速度を元に t を試算する⁸。

s ： 列車取扱時分。行違い列車が通過してから、分岐器・信号を転換して発車できる状態にするまでの所要時間。非自動信号区間で 2.5 分を通常使用するが、本路線は信号設備が導入されてい

⁷ 図説 鉄道工学（丸善株式会社 天野光三、前田泰敬、三輪利英 2001）

⁸ パイロット輸送では Battambang にて載せ替えを行った。パイロット輸送の平均速度を用いた場合、PP Dryport-Poipet 間の通常の取扱いにおける Battambang での停止時間が考慮できず、通常よりも早い速度となる。そこで、RR より提供された実績（運行区間：Phnom Penh Dryport-Poipet（3.3.2(6)に記載）における最高速度 19.5km/h に倣い、20km/h と設定して計算した。

ないため5分とする。

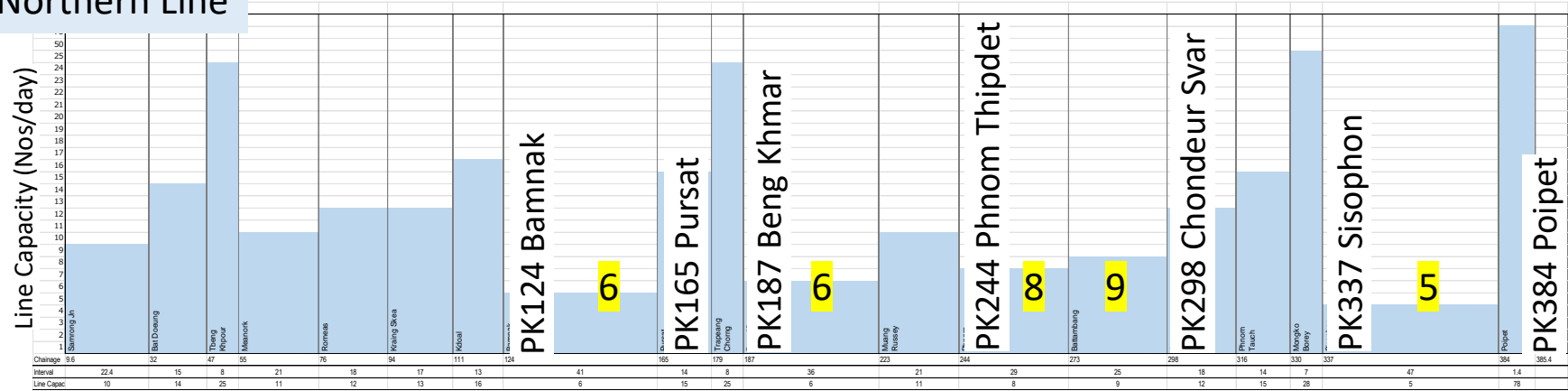
f : 列車利用率。1日24時間の内、列車を運行させるべき時間帯の割合。軌道の改善が必要となる現状を踏まえ、本調査では、半分をメンテナンス等に割くことを考慮し、0.5とする。

この線路容量は、列車交換施設間（閉塞）に列車は1編成のみ通行を許可する原則に基づき算出されたものであり、同原則は安全を担保するための基本的な考えであるが、例えば、南線ではRRは繁忙期には5往復以上の列車を運転している⁹。

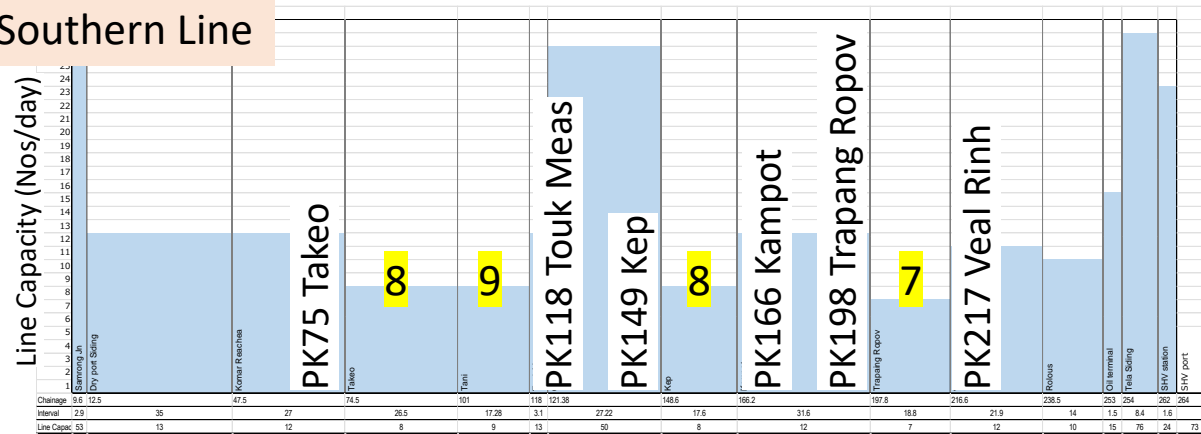
計算結果は図3-6に示す通りである。北線ではSisophonとPoipet区間が最も小さく、2.5往復/日の容量となる（メンテナンス時間 f を考慮しない場合でも5往復/日）。南線の実績を考慮しても、少なくとも5往復/日程度の容量は確保することが必要であるため、線路容量が10未満の区間（図中黄色ハイライト部）に新たな駅を設置するか、Passing loopを整備することが望まれる。他方で、RRは将来、全線に渡って新駅の整備を行う考えであり、これらの整備が進めば線路容量が大幅に改善することが見込まれる。

⁹ RR PP Dryport オペレーション担当者へのヒアリングによる

Northern Line



Southern Line



注：縦軸は日あたり片道輸送可能本数
出典：RR 受領資料を元に調査団作成

図 3-6 線路容量計算結果

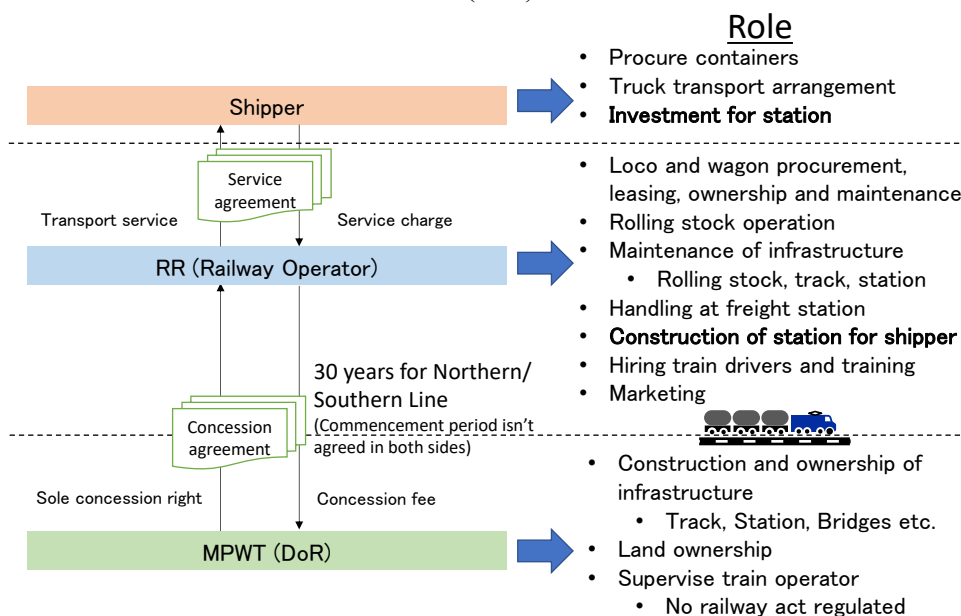
3.2 鉄道事業の概要と改善計画

3.2.1 運営体制

(1) 運営スキーム

3.1にて述べた通り、カンボジアには北線（386km）及び南線（265km）の鉄道路線が整備されているが、そのインフラは1970年代の内戦により荒廃し、橋梁等の線路設備の破損等により走行速度の減少、サービスレベルの低下が顕在化した。2007年までカンボジア国鉄（Royal Railway of Cambodia）にて鉄道が運営されていたが、輸送量は2007年には約32万トンに減少¹⁰し、利用者離れが深刻な状況となっていた。また、カンボジア政府は2006年よりADBの支援を受け、全線を対象に「Greater Mekong Subregion (GMS) Rehabilitation of the Railway in Cambodia Project」を実施した。同事業により南線の鉄道復旧（Sihanoukville CY整備含む）は2015年に完了したものの、北線を整備する費用が不足したためスコープを縮減し、北線全線のリハビリが完了しないまま、2016年にプロジェクトは終了した¹¹。

ADBは資金を支援する条件として、国鉄から民間企業へのコンセッション契約に移行することを求めており、2009年にMPWT傘下、鉄道局（Department of Railway, 以下「DoR」）とToll社（当時）のコンセッション契約が締結され（詳細は非開示）、鉄道事業会社としてToll Royal Railway社が設立された。2014年にRoyal Groupに株式を売却して以降、Toll社は本コンセッション契約から撤退し、2023年現在はRoyal Railway Public Limited Company（RR）が運営を担っている。鉄道運営における荷主、RR（コンセッショネア）、MPWT（DoR）の役割分担を図3-7に示す。



出典：調査団

図 3-7 荷主、Royal Railway、DoR の役割分担

¹⁰ 最盛期2002年（約56万トン）の約57%

¹¹ 統計上は、2008年～2016年の輸送途絶期間の後、2017年より輸送を再開している（北線は2018年に再開）。

カンボジアでは、軌道や駅といったインフラの整備は MPWT(DoR)が担い、列車の運行や車両のメンテナンスなどはコンセッションネアが担う上下分離方式が採用されている。コンセッションの契約期間は30年で北線及び南線全線が対象で、私有駅は荷主の資金でRRが整備する点が特徴的である。図3-8に示す通り、私有駅の多くは、セメント・石油工場や精米所へ引き込み線にて接続している。



出典：調査団

図 3-8 私有駅の事例（左図：石油工場、右図：精米工場）

(2) 事業概要

RRは2009年にコンセッション契約を締結し、2017年より運行を開始した（当時 Toll Royal Railway）。以降、事業収支は非公開であったが、2022年にカンボジア証券取引所にて上場したため2021年分より事業収支の詳細を公開している。表3-5に2020年から2022年にかけての収益とその内訳を示す（2020年は内訳なし）。

表 3-5 Royal Railway の収益内訳（2020-2022）

		2020		2021		2022	
		Amount in Riel (Mil)		Amount in Riel (Mil)	%	Amount in Riel (Mil)	%
Revenue							
Southern line:							
Rail freight				34,486	84.16%	24,010	53.33%
Train related value-added services				2,044	4.99%	2,418	5.37%
Passengers' fare				275	0.67%	1,704	3.78%
Transportation				134	0.33%	245	0.54%
Other revenue				244	0.60%	96	0.21%
Sub total	A			37,184	90.74%	28,472	63.23%
Northern line:							
Rail freight				941	2.30%	12,343	27.41%
Passengers' fare				-	0.00%	800	1.78%
Train related value-added services				2	0.00%	63	0.14%
Transportation				-	0.00%	4	0.01%
Other revenue				-	0.00%	126	0.28%
Sub total	B			943	2.30%	13,337	29.62%
Other operating income							
Warehouse rental income				2,839	6.93%	2,279	5.06%
Finance income				1	0.00%	95	0.21%
Others income				11	0.03%	843	1.87%
Sub total	C			2,851	6.96%	3,217	7.14%
Total revenue	A+B+C			37,677	100%	45,026	100%
PROFIT / (LOSS) BEFORE INCOME TAX							
Revenue on railway operation	D: A+B			38,126		41,809	
Cost of services	E			-36,373		-50,109	
Gross (loss)/profit	F: D+E			1,754		-8,300	

Other operating income	C	2,851	3,217
Operating and administrative expense	G	-6,705	-8,757
Allowance for impairment losses on trade receivables	H	107	-939
Minimum tax expense	I	-409	-443
Operating loss	J: F+C+G+H+I	-2,402	-15,223
Finance costs	K	-644	-1,610
Loss before income tax	L: J+K	-795	-3,046
		-3,046	-16,833

注：2020年の内訳は非公開。端数切捨のため一部の合計が一致しない。

出典：Annual Report 2022, Royal Railways PLC.

2020年から2022年にかけて収益は堅調に増加しており、直近の2021年と2022年の比較では約10%の増加となっている。2021年は約90%が南線関連の収益であるのに対し、2022年は30%が北線、62%が南線関連の収益となり、収益構造が変化している。いずれの路線も旅客輸送の収益は微々たるもので（全体収益の2~5%程度）、各路線関連収益の85%以上の大部分が貨物輸送に伴う収益である。なお、収入は増加しているものの、経費等を差し引いた税引前当期純損失は2020年（約8億KHR）から2022年（168億KHR）にかけて大幅に増加している。

RRの組織図は図3-9の通りであり、総勢700人程度の規模である。Operation Departmentは半数以上の442人が在籍しており、列車運行の要となっている。また、線路設備をメンテナンスする部隊であるInfra. Departmentはその半数程度の226人が在籍しており、南線及び北線の配置人数はおおよそ1:2の人数比である。南線と北線の延長比は概ね1:1.5であるため、要員は北線に多く配置されており、北線の軌道状態が良くないことが影響している可能性がある。その一方で、列車通過時の踏切番の要員は、南線の108人と比較して北線は22人と少ない。また、安全を担当する部署のManagerが不在であり、部署人数も9人と小規模である。

踏切での事故が多く発生している現状を踏まえ、北線でも今後の列車本数増加を見越して要員を配置することや踏切警報装置の新設等の対策を検討することが望まれる。

CEO				1	
CEO Assistant				Vacant	
Subtotal				Subtotal	Nos.
442 Operation Dept.				226 Infra. Dept. Chief Infra. Officer	1
54 Passenger services				Chief civil engineer/ Tech. officer	Vacant
Manager				Others	2
Customer Service Officers	17		SL Eng., etc		2
Other	4		Operator, etc.	11	
Station services	27		Workers	64	
Train service	5		NL Eng.	2	
144 Train Control				Operator, etc.	N/A
Daily Operation Manager			Workers	144	
Station master	2		9 Safety Dept.		
Train control supervisor	1		Safety Manager		Vacant
Train controller	10		Workers		9
Admin Officer	1		2 Logistics Manager		
Level Crossing Leader			Admin		1
Worker_SL	108		1 Admin Containers manager		
Worker_NL	22				1
9 Construction Maintenance manager	1		1 Commercial Dept. Director		
Employees	8		Executive		Vacant
3 Operation Manager Operation Manager	1		2 Procurement manager		
Officer, terminal operator	2		Admin		1
7 Sihanoukville Port Terminal manager	1		8 Admin & Gov't rel Admin Manager		
Terminal operator, etc.	6		Worker		7
49 Dry Port Phnom Penh Terminal manager, Financ	2		9 Financial Dept. CFO		
Workers	47		Admin		1
176 Workshop Manager	Vacant		8		
Wagon Workshop Supervisor	1		Total		
Workers	77		701		
Loco Workshop Supervisor	5				
Workers	93				

出典：Annual Report 2022, Royal Railways PLC.

図 3-9 Royal Railway 組織図（2022 年）

(3) 事業運営に関する課題

MPWT(DoR)は自国資金にて 2015 年～2018 年にかけて北線の軌道のリハビリを継続し、2019 年には北線全線の整備を終えた。ところが、その整備内容が限定的なものであり、北線についてはコンセッションの開始期限 (Effective Date) を未だ迎えておらず、暫定的に事業運営権を RR にハンドオーバーしている状態となっている。RR から MPWT(DoR)にコンセッションフィーは支払われていないが、この点に関して、RR は上述の通り Effective date を迎えていないために未だ支払義務が無いと主張する¹²一方、RR は暫定的にでも運営していることから支払い義務があると主張しており¹³、MPWT(DoR)と RR の認識に齟齬がある。

現状は北線及び南線のいずれも RR が運行を行っているが、事故の報告体制が整っておらず、事故の実態を MPWT(DoR)は把握していない。MPWT(DoR)が保有する資産の状況も整理する必要があり、実態に応じたコンセッション契約の変更（ないし破棄）が急務である。

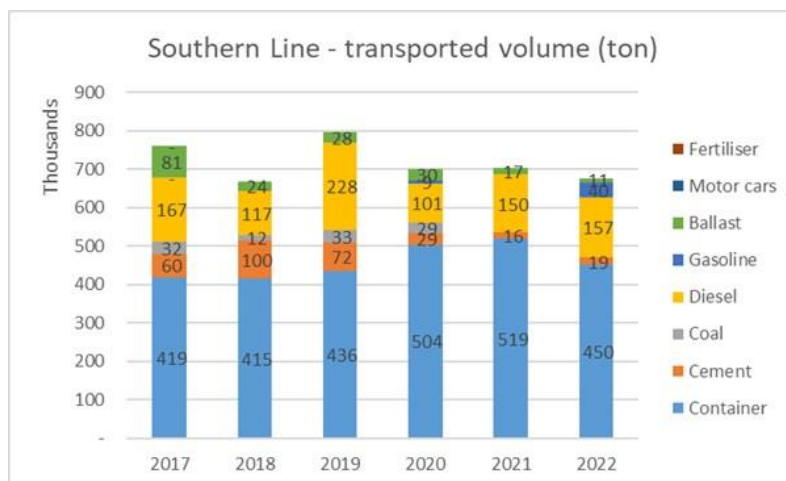
¹² Financial Statements for the year ended 31 December 2022 and Report of the Independent Auditors, RR

¹³ MPWT 担当者へのヒアリングによる

3.2.2 輸送実績

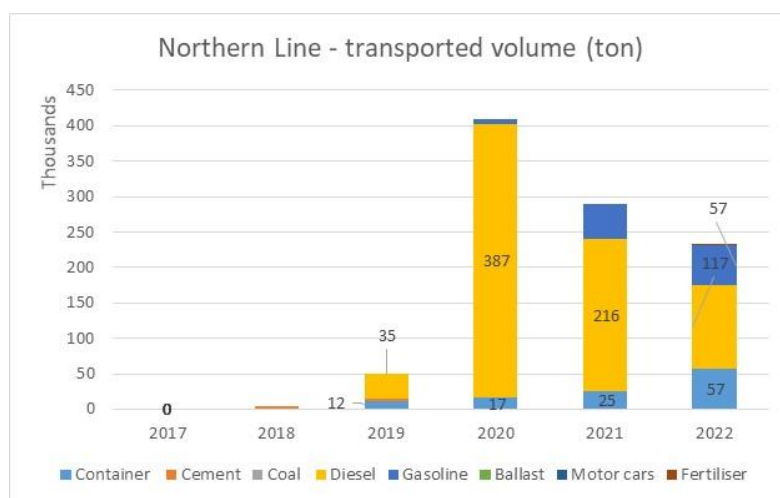
(1) 概況

2023年現在、北線および南線においてRRによる貨物列車が運行されている（図3-10）。2022年では南線の貨物輸送量は680千トン（1500便）、北線は230千トン（400便）の輸送実績があり、南線は北線の約4倍の貨物量となっている。南線での主な輸送物はコンテナであり、2022年では全体の輸送量（トン）に占めるコンテナの輸送量は67%であった。また、北線では2018年の貨物輸送開始以来、ディーゼル油の輸送が主であったが、年々コンテナ輸送量が伸びており、2022年の全体の輸送量（トン）に占めるコンテナ輸送量は25%となっている。さらに、2022年より北線を利用した完成車輸送や、タイから輸入した肥料の輸送が始まっている。現状では、週に1-2便であるところ、今後輸送量の伸びが期待される。



出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-10 南線における輸送量（トン）の経年変化

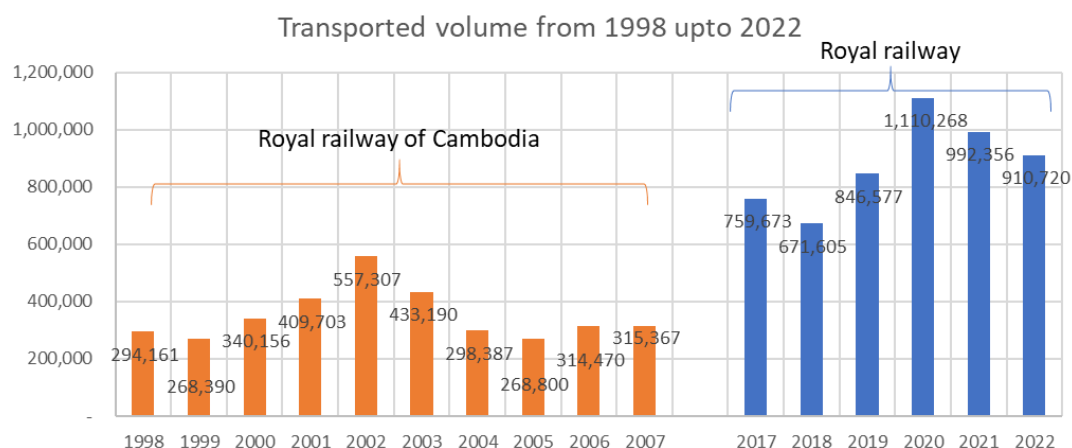


出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-11 北線における輸送量（トン）の経年変化

(2) 国鉄時代と現在（RRによる運営）の比較

カンボジアの鉄道は、RRによるコンセッションでの鉄道輸送が行われる以前は国鉄として運行されていた。国鉄時代と現在の貨物輸送量の比較を図 3-12 に示す。これによると、国鉄時代 1998 年-2007 年の平均輸送量が約 350 千トンであるのに対し、RR による 2017 年-2022 年の平均輸送量は 850 千トンであり、およそ 2.4 倍に伸びている。表 3-6 に示す通り、RR は 2017 年よりコンテナ輸送を開始しており、世界的なコンテナ化の流れを受けて需要が伸びたものと考えられる。



出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-12 国鉄時代と現状（RRによる運行）の輸送量（トン）の比較

表 3-6 国鉄時代および現状の輸送物の上位 5 品目

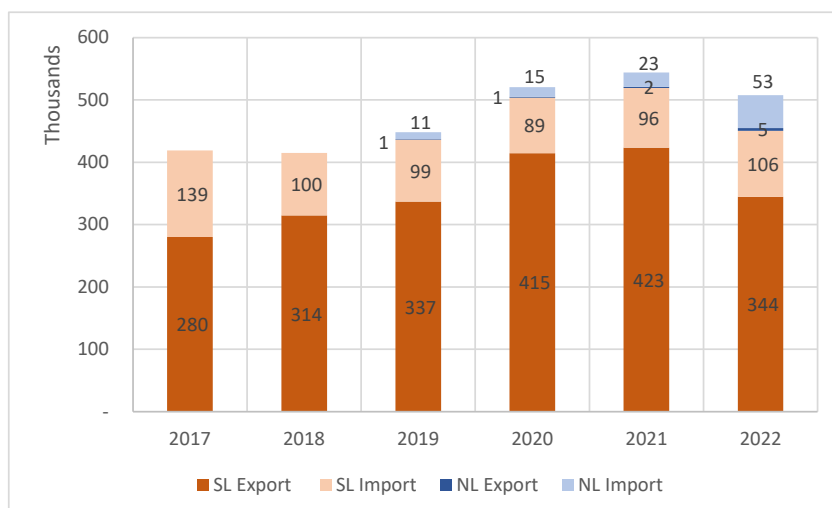
順位	国鉄時代	順位	RR による運行（現状）
1	セメント	1	コンテナ
2	ガソリン	2	ディーゼル油
3	混載	3	セメント
4	公共事業	4	パラスト
5	米製品	5	ガソリン

出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

3.2.3 鉄道輸送の現況と課題

(1) コンテナ輸送（一般貨物）の現況と課題

コンテナ輸送の内訳を図 3-13 に示す。2022 年におけるコンテナ輸送は、南線を利用した輸出貨物（Sihanoukville 港からの輸出）が最も多く（344 千トン）、次いで南線を利用した輸入貨物（106 千トン）となっている。北線では、輸出貨物は 5 千トンに対し輸入貨物が 53 千トンで、輸入貨物が輸出貨物の約 10 倍を占めている。



出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-13 コンテナ輸送の内訳（トン）

現地の物流業者にヒアリングを行った結果、荷主企業の鉄道に対する期待と懸念は表 3-7 に示す通りである。

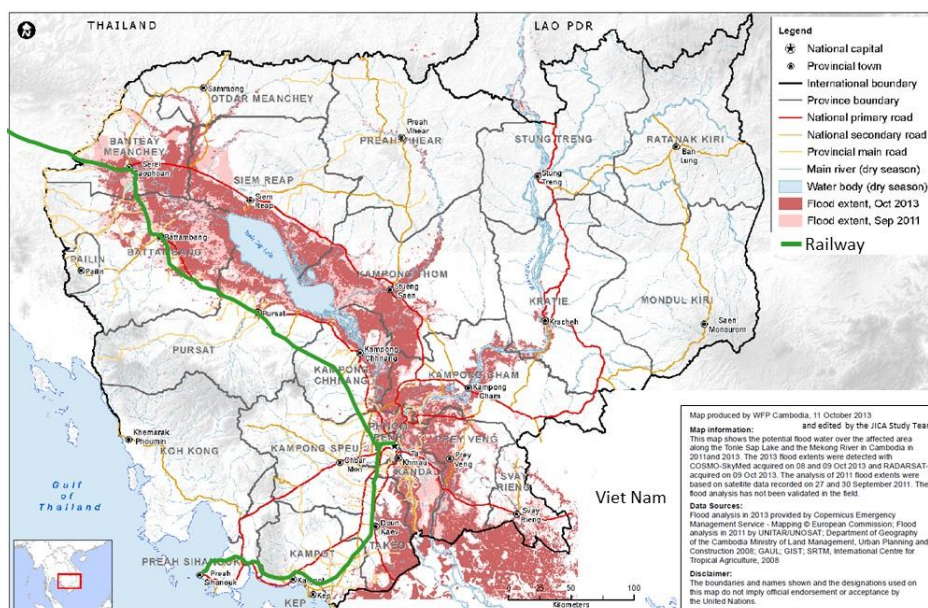
表 3-7 荷主企業の鉄道に対する期待と懸念

期待	懸念
コスト減	輸送時間
大量輸送（トラック規制への対応：重量規制等。多く載せられない）	定時性の確保
洪水の際の代替輸送手段として利用に期待	安全性
盗難の危険性が相対的に低い	-
空コンテナの手配	-

出典：調査団

期待する内容：輸送の選択基準となるのはコスト¹⁴であり、トラックの重量規制が厳しくなる中で、大量に輸送することができる鉄道に期待する意見が見られた。Phnom Penh - Sihanoukville 間および Phnom Penh - Poipet 間の主要路線はそれぞれ 4 号線と 5 号線であり、鉄道路線は、主要道路とは異なる経路にて路線が形成されている点で、洪水発生時の代替輸送手段の選択肢としての利用も想定できる点も評価されている（図 3-14）。

¹⁴ Phnom Penh を拠点とする企業（メーカー・物流業者・精米業者）10 社に「輸送機関の選択において重視する項目：コスト・輸送時間・時間の正確さ・運行頻度・振動による荷崩れ防止・温湿度管理・直射日光による荷傷み・SDGs への貢献」のヒアリングを行った結果（尺度は「特に重視する」、「重視する」、「重視しない」の三択）、「コスト」及び「輸送時間」を「特に重視する」と回答した会社が 8 割（回答社数 8）



出典：World Food Programme 作成資料に調査団作図

図 3-14 カンボジア国内の洪水被害実績（2012 年及び 2013 年）と鉄道路線

また、鉄道による輸送では駅以外では原則として停車しないため、トラック輸送と比較して相対的に盗難の危険性が低いと認識されている。また、内陸部においては海上コンテナの手配が容易ではないことから、大量に輸送が可能な鉄道輸送による空コンテナ手配を期待する意見も見られた。

懸念する内容：トラックと比較して輸送時間が長くなる点と時間通りに輸送されるかどうか不明である点について心配する意見が見られた。また、鉄道での事故はカンボジア国内でも広く報道されており、事故の頻度も多い点が懸念される¹⁵。

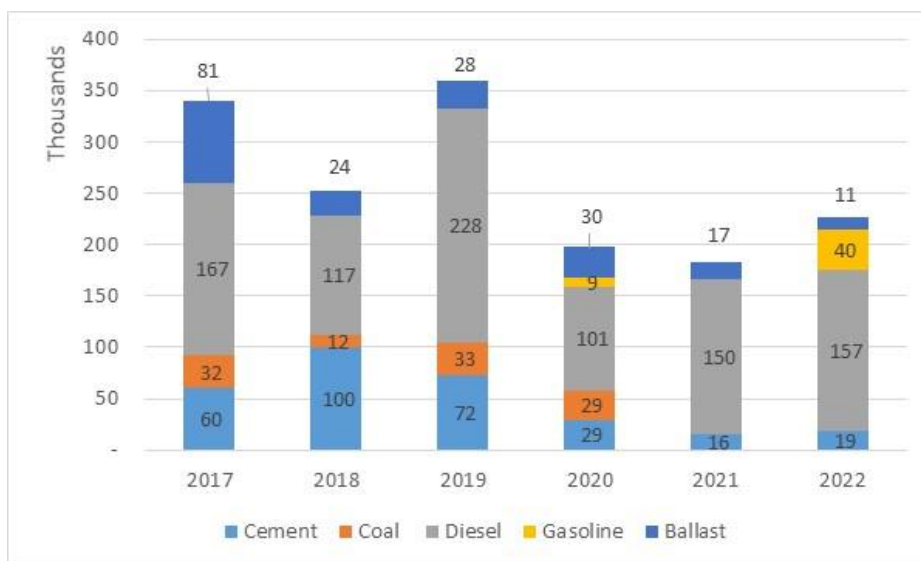
鉄道輸送では末端輸送はトラック輸送に頼らざるを得ないため、輸送時間でトラック輸送の比較優位性を保つことは困難である。他方で、輸出を前提とする輸送の場合、海上輸送の場合には本船のスケジュールに、また陸上輸送の場合には接続するトラックのスケジュールに合わせる必要があり、輸送時間が長くとも時間通りに輸送できれば製造工程への影響は抑えることができるという意見が挙げられた。

(2) バルク輸送の現状と課題

北線及び南線のバルク輸送のバルク輸送（タンクコンテナで輸送されている貨物を含む）の内訳をそれぞれ図 3-15、図 3-16 に示す。これによると、2022 年時点で北線・南線ともに最も多く輸送されているものは、ディーゼル油である。大手の燃料会社が自社資金で私有地への引き込み線や駅を整備して鉄道利用をしており、定期的かつまとまった量が輸送されている。北線における石油輸送量は減少傾向にあるものの、荷主は更なる輸送を求めており（現状比約 20%増）、石油輸送にお

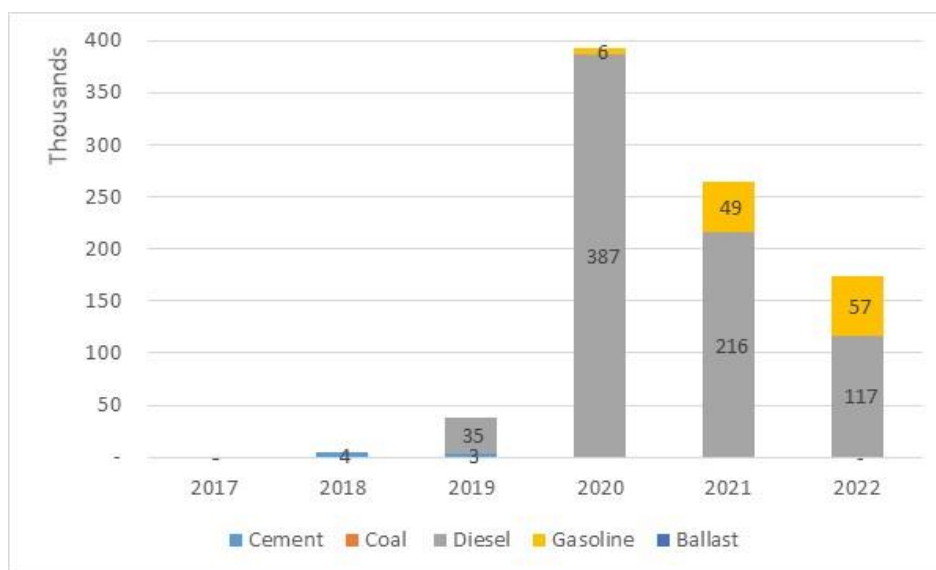
¹⁵ 例えば、2023 年 2 月の火災事故 <https://www.khmertimeskh.com/501032014/train-catches-fire-in-p-sihanouk-after-near-collision/> (2023.5.2 アクセス)

る北線に対する需要ニーズが存在することが確認された。



出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-15 バルク輸送の内訳（南線）（トン）



出典：RR 輸送実績統計データを元に調査団作成

図 3-16 バルク輸送の内訳（北線）（トン）

現地大手石油メーカーとの面談から得られた現状の課題は以下に示す通りである。

1) サイクルタイムが長い

現状では、Sihanoukville から Battambang までの積貨車輸送及び駅でのタンク貨車からの燃料荷下ろしで2日、Battambang から Sihanoukville への空貨車輸送及び海側駅でのタンク貨車への充填で2日の計4日のサイクルにて輸送が行われている。荷主はこの日数には満足しておらず、更なる日数の低減を期待している。

2) 提供される貨車が古く、修繕が必要

荷主が利用するタンク貨車は、RR より提供されたものを使うことが義務付けられている。貨車は古く、充填や燃料開放作業時の燃料漏れが頻発しており、運用に支障をきたしている。

(3) 現状と課題

1) インフラ

鉄道への転移可能性のある荷主や、輸送実績のある大手石油業者へのヒアリングの結果、インフラにおける現状と課題は表 3-8 に示すとおりである。

表 3-8 鉄道輸送におけるインフラ面の現状と課題

No.	現状	課題
1	線路設備の現状が不明	設備現状が把握できていない（アセットマネジメント）
2	限定的な軸重（15 トン）	軌道、橋梁、カルバートなどの線路設備が未対応
3	事故の発生	踏切警報装置が整備されていない 事故報告体制が構築されていない 周辺住民やドライバーが鉄道の危険性を認識していない

出典：調査団

第1に、現状ではRRが独自に軌道や側線、駅を整備している可能性があり、MPWTとして線路設備（軌道、橋梁、カルバート）等の車両を含む最新の現状について把握していない。MPWTが持つアセットの現状を把握し、整備のための計画を策定することが課題である。

第2に、ADB予算にて整備予定であった軸重15トン（輸送可能重量60トン）から軸重20トン（輸送可能重量80トン）への改良が未了のままとなっている点である。鉄道で接続しているタイの軸重は20トンであり、タイからカンボジアの越境輸送では軸重5トン（輸送可能重量20トン）の輸送機会を失うこととなる。全線に渡る軸重の改善が課題である。

第3に、事故が発生していることである。インフラ側の対策としては、動物や車両、人が軌道上に侵入することを防止するため、踏切警報装置やフェンスを整備することなどが対策となる。踏切警報装置にて封鎖していてもトラックが強引に踏切に進入し、車両に接触する事例も見られ¹⁶、違法に踏切を設置する住民が多く¹⁷、ドライバーや周辺住民への教育、啓蒙により軌道への侵入を抑制することも重要である。

2) オペレーション

オペレーションに係る現状と課題は表 3-9 のとおりである。RR や物流事業者へのヒアリングの結果、オペレーション面では、運行ダイヤが事前に設定されておらず、列車運行のスケジュールは

¹⁶ 例えば、2023年1月の踏切事故 <https://www.khmertimeskh.com/501221803/truck-and-fuel-train-crashes-into-each-other/> (2023.5.2 アクセス)

¹⁷ 正規に設置された踏切数と同数程度の違法踏切が存在するとの情報もある（DoRへのヒアリングによる）

随時 RR が作成しており、そのスケジュールが荷主側に事前に公表されていないこと、利用時に伝えられたスケジュールからの遅延がしばしば発生することが判明した。

表 3-9 オペレーションの現状と課題

No.	現状	課題
1	貨物鉄道サービス利用者から参照可能な公表スケジュールが無い。	鉄道を利用するスケジュール計画を立てることが困難（RR から都度スケジュールを示してもらい、待ち時間が発生）。
2	利用時に伝えられたスケジュールからの遅延がしばしば発生。	列車遅延のために、到着駅側の作業スケジュール見直しが発生。

出典：調査団

3.2.4 改善計画

(1) 線路の改修および軸重の改善

MPWT(DoR)および RR による北線の線路改修のため、2021 年 10 月よりタイからカンボジアへ 140km 分の中古レールおよび中古マクラギの譲渡が開始された。改修が必要な線路設備が全部で約 310km あり、タイからの譲渡により 140km 分の資材は確保できたが、残り 170km 分のめどはたっていない。また、工事費用のための予算も不足している状況であることを確認した。なお、改修前は軸重 15 トンであったが、改修された区間については、軸重 20 トンとなっている。



出典：調査団

図 3-17 未改修区間の線路の様子（左図）と Battambang 駅で保管されているレール・マクラギ（右図）

(2) 貨物駅の整備

RR では、既存貨物駅の改修整備および新たな貨物駅も含めた Dryport 建設の計画を行っている。既存貨物駅である PP Dryport では、従来 30m（貨車 2 両分）であった荷役スペースを 180m（同 13 両分）に拡大したほか、雨期対策として Dryport 内の排水設備を整備した。PP Dryport においては、2023 年 4 月現在本線上において荷役を行っており、荷役作業中に他の列車が通過できない問題がある。RR は今後、作業能力の向上のために、本線荷役を回避するための新たな荷役線の敷設、未舗装であるヤードの舗装を計画している。



出典：調査団

図 3-18 荷役スペースの拡大（左図）と排水設備の整備（右図）

また、タイとの国際貨物列車の運行を見据えて Poipet 地区に新たな Dryport を整備する計画や、コメをはじめとする農産物の需要を見据えて Battambang 地区に新たな Dryport を整備する計画もある。これらの駅については RR が整備の計画をカンボジア政府に申請している状況である。

(3) 車両の調達

RR は 2022 年 12 月に GuarantCo¹⁸より 24 百万 USD を調達した。調達した資金で、エンジン・車輪等の資材のほか、機関車や貨車を購入予定である。貨車はダブルスタックを想定し、図 3-19 に示すような重心の低い Well car を計 320 両購入する計画である。

ダブルスタックの場合、最大軸重は 22 トンとなる¹⁹が、RR へのヒアリングによると、カンボジア国内の最大軸重は 20 トンのためコンテナの重量を調整するとともに、当面は上空に支障物の無い南線にて運用を開始し、北線では橋梁の架け替えを実施した後にダブルスタックでのコンテナ輸送を想定する計画である。



出典：<https://www.seaandjob.com/worlds-1st-electrified-double-stack-container-tunnel-near-haryana-may-be-operational-in-a-year-official/>

図 3-19 ダブルスタック専用の貨車例

¹⁸ アフリカおよびアジア低所得国に対してインフラ資金の提供を行う組織。

¹⁹ 1 段目は 20FT コンテナ 2 個、2 段目は 40FT コンテナ 1 個、貨車 10 トン、2 軸車両を想定した場合。

3.3 パイロット輸送計画、成果と課題

3.3.1 パイロット輸送計画

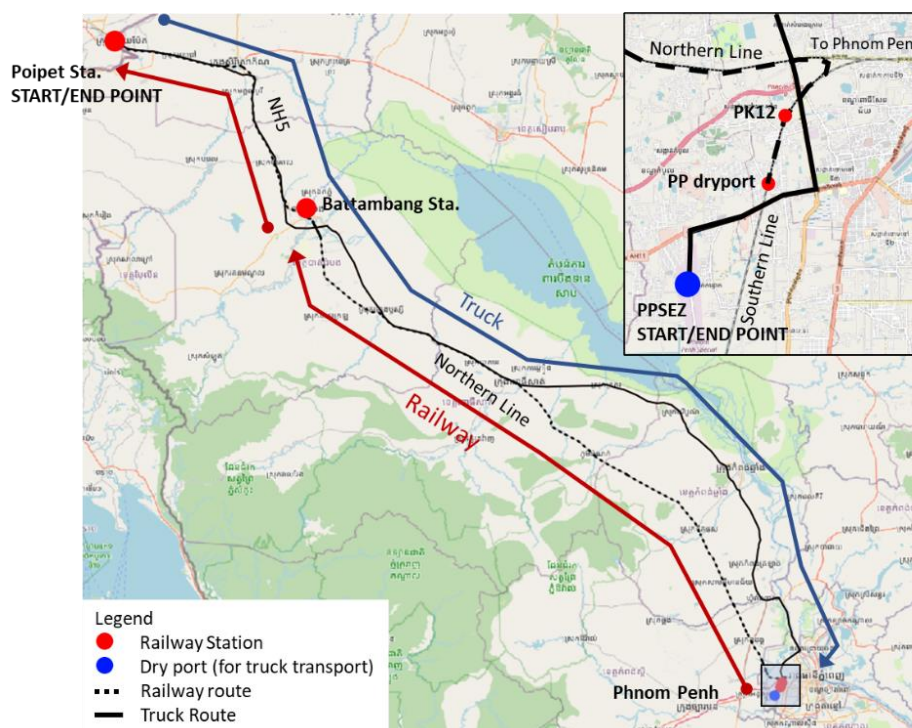
(1) 概要

本調査では、北線区間を対象に、鉄道輸送とトラック輸送を用いたパイロット輸送を実施し、実際の輸送における手続きやサービスレベル（時間・コスト・輸送品質等）を確認、鉄道輸送とトラック輸送の比較を行った。鉄道は、鉄道事業者 RR による輸送、トラックは現地のトラック輸送業者及び Dryport 運営業者による輸送を利用し、利用手続きや鉄道トラック間の連携等の手配は再委託企業である Trancy Logistics (Cambodia) Co., Ltd.によって実施された。

(2) 輸送区間

本調査では、北線全線がパイロット輸送の対象である。日系企業が多く集積する Phnom Penh での工業団地である Phnom Penh SEZ（以下「PPSEZ」）内の Dry port を起終点とし、タイとの国境である Poipet 駅までの区間をパイロット輸送対象区間と定めた。図 3-20 に位置図を示す。

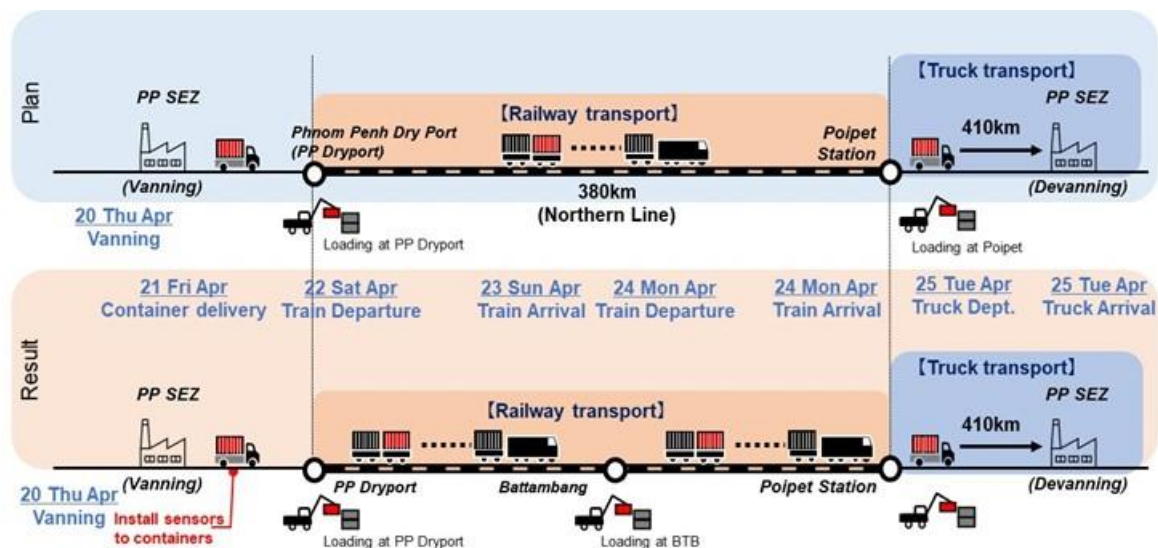
起点の PPSEZ 内 Dry port から PP Dryport までの区間をトラックで輸送し、PP Dryport から Poipet 駅までを鉄道にて輸送する往路を「鉄道輸送」と定義した。また、Poipet 駅から PPSEZ 内 Dry port までトラックにて輸送（国道 5 号線経由）する復路を「トラック輸送」と定義し、これらの輸送を比較した。



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

図 3-20 パイロット輸送実施位置図

列車輸送の途中、列車の行先が急遽変更されるというトラブルが発生したため、途中駅（Battambang）で一旦列車輸送を中断し、後日後続の便に載せて再開することとした。計画時のスケジュールと実際の走行に基づく実績スケジュールを図 3-21 に示す。



出典：調査団

図 3-21 パイロット輸送における輸送区間（上：計画、下：実績）

当初は PP Dryport から Poipet までの直通輸送の予定であったが、途中の Battambang 駅で一度パイロット輸送のコンテナを列車から降ろし、その日は近くの駐車場に留置、次の日の列車で再度 Battambang から Poipet までの鉄道輸送を行った。

(3) 輸送物と荷姿

本パイロット輸送では、当初は北線区間の主な輸出農産品である米の輸送を対象としていたため、実際の運用に近い 20FT コンテナ 1 つをパイロット輸送の輸送物としていた。その一方で、第 4 章にて示す通り、米についてはタイへの越境輸送はトランジット輸送を含めて行えないことが明らかになった。北線区間においては、自動車部品や飲料等一般消費財が 40FT コンテナにてトラック輸送されており、それらが鉄道輸送に転換されることを想定し、20FT ではなく 40FT コンテナに変更した。また、RR の輸送実績を参考に、RR が輸送する平均的な輸送重量である約 17 トンのコンクリートブロックをコンテナに積載、さらに、荷崩れの有無を確認するためにプラスチックパレットをコンテナに積載し輸送を行った。

表 3-10 および図 3-22 に実際に輸送した貨物の仕様及び写真を掲載する。

表 3-10 輸送物の仕様

No.	名称	仕様
1	40FT ISO コンテナ	外寸法 (mm) : 長さ 12,192 x 幅 2,438 x 高さ 2,591 内寸法 (mm) : 長さ 12,032 x 幅 2,352 x 高さ 2,385
		内容積 (m ³) : 67.6 自重 (kg) : 3,720 最大積載重量 (kg) : 26,760 最大総重量 (kg) : 30,480
2	プラスチックパレット	サイズ(mm) : 1100 x 1200 x 130 重量 (kg) : 10 - 15/枚 個数 : 10 枚
3	コンクリートブロック	サイズ (mm) : 長さ 200 x 幅 100 x 高さ 50 自重 (kg) : 約 2400 (個体差あり)
		個数 : 7 個 重量合計 (kg) : 17,000

出典：調査団



出典：調査団

図 3-22 実際の輸送物（左：コンクリートブロック7個、右：プラスチックパレット）

(4) 収集データ

本パイロット輸送では、輸送実態や輸送品質を定量的に考察するため、機器を取り付けデータの収集を行った。取り付けた機器名称と仕様は表 3-11 に示す通りであり、これらのセンサーを用いて、列車やトラックの位置情報や速度を把握し、振動の発生箇所等の特定を行った。

表 3-11 設置した機器類と仕様

No.	名称	仕様
1	GPS (アイ・ディー・イー : K-18U GPS Data Logger)	位置情報 (緯度経度)、高度、時刻、速度、進行方位を記録 1 秒ごとに位置情報を取得
2	GPS (スマートフォンアプリ : Geographica)	位置情報 (緯度経度)、高度、時刻、速度、進行方位を記録 5 秒ごとに位置情報を取得
3	センサー (藤田電機製作所 : Watch Logger KT-295F)	温度 (-40 度~80 度)・湿度 (0%~99%)・衝撃 (±5G~75G、X/Y/Z 軸) を検知。閾値±7G 以上を観測した場合に記録。
4	センサー (株式会社スリック : G-MEN GR20)	温度 (0 度~50 度)・湿度 (30%~90%)・衝撃 (加速度センサ最大 20G、X/Y/Z 軸) を検知。5 秒置きに計測。

出典：調査団

なお、本パイロット輸送は輸送時間が長く、機器の故障が考えられることから同類のデータを計測する機器を 2 個ずつ設置して情報を補完した。機器類の画像は図 3-23 に示す通りである。



出典：調査団

図 3-23 コンテナに設置した機器類

3.3.2 成果

(1) 実施概況

本項では、パイロット輸送の実施結果及び計測したデータの分析結果について考察を行う。パイロット輸送のタイムスケジュールは以下の通りである。

表 3-12 パイロット輸送のタイムスケジュール

Date	Time	Activity
11 April TUE		Booking and negotiation started
20 April THU	12:30	Booking confirmed by RR
	16:00	Vanning at Dryport (PPSEZ)
21 April FRI	9:30-9:43	Deliver to RR PP Dryport
22 April SAT	8:30	Loading to wagon
	11:30	Train Departure from PP Dryport
23 April SUN	5:00	Train Arrival at Battambang
	10:20	Loading from wagon to truck
24 April MON	16:15	Loading from truck to wagon
	17:00	Train Departure from Battambang
	22:00	Train Arrival at Poipet
25 April TUE	9:30	Loading from wagon to truck
	10:00	Truck Departure from Poipet
	22:00	Truck Arrival at Dryport (PPSEZ)
26 April WED	15:00	Devanning at Dryport (PPSEZ)

出典：調査団

1) バンニング及び Dryport への搬入

4月20日、PPSEZ内にあるDryportにて、40FTISOコンテナへの荷物のバンニングを行った。翌日4月21日、センサーの設置に加え、荷崩れの様子を目視にて確認するため、輸送前の貨物の位置のマーキングも実施した。その後、PP Dryportへトラックにて搬入した。20日夕方のバンニング時点ではRRより22日の列車に載せるため、21日10:00までにコンテナをPP Dryportに搬入するよう伝えられていた。これらの様子は図3-24に示す。



コンクリートブロックの積み込み



積み込みの終わったコンテナ内



コンテナ内床部に設置したセンサー



コンテナ外壁面に設置した GPS



貨物位置のマーキング



トラックへの積み込み



PP Dryport までのトラック輸送（国道 4 号線）

出典：調査団



PP Dryport に降ろされるコンテナ

図 3-24 パイロット輸送時の様子（バンニング～Dryport 搬入）

2) 貨車への積み込み及び列車輸送

コンテナを PP Dryport に搬入した翌日 4 月 22 日午前、他コンテナと一緒に貨車への積み込みが行われ、PP Dryport を出発した。前日 21 日の PP Dryport へのコンテナの搬入時点では、列車は早朝 4:00 頃の発車とのことであったが、パイロット輸送対象の便以前の列車の貨車の故障などにより、実際に列車が出発したのは 11:30 であった。さらに、PP Dryport は出発したものの、すぐ隣の PK12 と呼ばれる貨物駅にて留置され、Poipet に運ぶ他の貨車を待つ時間が発生した。

その後、夕方に他貨物の顧客の都合により、パイロット輸送の列車が当初予定の Poipet ではなく Battambang 止まりに変更された。そのため、列車出発後の翌日 4 月 23 日に Battambang で一度コンテナを列車から降ろし近くの駐車場で留置、その翌日 4 月 24 日に再度列車に載せ直し、Battambang から Poipet まで列車輸送を行うというスケジュールへの変更を余儀なくされた。4 月 24 日は Phnom Penh から来た列車にコンテナを載せ、夕方 Battambang を出発し Poipet に向かった。これらの様子を図 3-25 に示す。



PP Dryport での荷役



列車の発車 (PK12)



Battambang 駅でのコンテナ取卸し



コンテナを載せた列車の走行 (Ou taki 付近)

出典：調査団

図 3-25 パイロット輸送時の様子（貨車への積み込み～列車輸送）

3) Poipet 駅での荷役及びトラック輸送

4月24日夕方に Battambang を発車した列車は22:00頃に Poipet 駅に到着した。夜間であったためトラックへの荷役作業及びトラック輸送は翌日4月25日に実施された。4月25日9:30頃 Poipet 駅内の広場でトラックへの載せ替えを行い、10:00頃 Poipet を出発したトラックは当日中に PPSEZ 内の Dryport へ到着した。こちらも夜間の到着であったため、翌日4月26日午後にデバンニングが行われた。これらの様子を図3-26に示す。



列車からトラックに載せ替えられるコンテナ



トラックの発車



重量計測地点



検問所で停車するトラック



PPSEZ に到着したトラック



デバンニング前のコンテナ内の様子

出典：調査団

図 3-26 パイロット輸送時の様子（トラックへの載せ替え～トラック輸送）

(2) 輸送コスト

本パイロット輸送にて発生したコストを表 3-13 に示す。鉄道輸送に係った費用(2-7)を合計すると 575USD、トラック輸送に係った費用(11)は 750USD であるので、鉄道輸送の方が 175USD 安価となった²⁰。割合で見ると、鉄道輸送コストはトラック輸送コストの約 76%となり、鉄道利用にコスト優位性がある。

表 3-13 輸送にかかったコスト

No.	項目	支払先	分類	金額
1	PP SEZ でのバンニング	現地再委託先協力会社	鉄道・トラック	210USD
2	トラック輸送 (PP SEZ ~ PP Dryport)	現地再委託先協力会社	鉄道	100USD
3	PP Dryport での LOLO	RR	鉄道	15USD
4	鉄道輸送料 (PP Dryport ~ Poipet)	RR	鉄道	350USD
5	燃料サーチャージ	RR	鉄道	5USD
6	Poipet 駅での LOLO	RR	鉄道	45USD
7	鉄道利用のための手数料	現地再委託先	鉄道	60USD
8	Battambang での LOLO	RR	鉄道	100USD
9	トラック手配・輸送 (Battambang~留置のための駐車場)	現地再委託先協力会社	鉄道	350USD
10	トラック待機	現地再委託先協力会社	鉄道	50USD
11	トラック輸送 (Poipet~PP SEZ)	現地再委託先協力会社	トラック	750USD
12	PP SEZ でのデバンニング	現地再委託先協力会社	鉄道・トラック	160USD
13	コンテナ賃料	現地再委託先協力会社	鉄道・トラック	250USD
14	パレット賃料 (60PCS)	現地再委託先協力会社	鉄道・トラック	60USD
15	コンクリートブロックの配送等手配	現地再委託先協力会社	鉄道・トラック	1,470USD

注：(VAT10%別途)。赤網掛部：鉄道、青網掛部：トラック、黄網掛部：鉄道輸送の行先変更に伴う臨時費用。

出典：調査団

鉄道利用における更なるコスト低減の可能性として次の2項目が考えられる。

1) トラック輸送 (PP SEZ~PP Druport) 費用

PPSEZ から PP Dryport までのトラック輸送の需要は定期的な利用がなく、トラックは都度手配となるため、わずか 5km 程度の距離でも輸送コストが 100 USD であった。PPSEZ~PP Dryport 間のコンテナの輸送需要が増えた場合、2 点間ピストン輸送が可能となりコストダウンが見込まれる。

2) Poipet 駅での LOLO 費用

Poipet 駅での LOLO は、RR が現地にて協力会社に荷役作業を依頼する形で行われており、貨物の到着に合わせてその都度クレーンを手配する必要がある。これも貨物の鉄道利用が拡大し、コンテナ荷役の回数が増えれば荷役機器の稼働率が向上し、荷役機器が定期的に利用されることでコストダウンが見込まれる。

²⁰ (8-10)のコストは行き先変更に伴う費用であるため比較対象とはしていない。また、バンニングやデバンニング、コンテナの賃料や荷物の手配費用等(1, 12-15)についても同様である。

(3) 輸送中の速度および停車位置

1) 鉄道

鉄道輸送は、Phnom Penh²¹ - Battambang 間において平均時速 27km、最高時速が 46km、走行時間は約 12 時間、Battambang - Poipet 間において平均時速 24km、最高時速が 37km であり、走行時間は約 5 時間という結果となった。この速度は後述するトラックよりも遅く、輸送時間という点ではトラックが有利である。鉄道輸送時の速度分布を図 3-27 及び図 3-28 に表す。

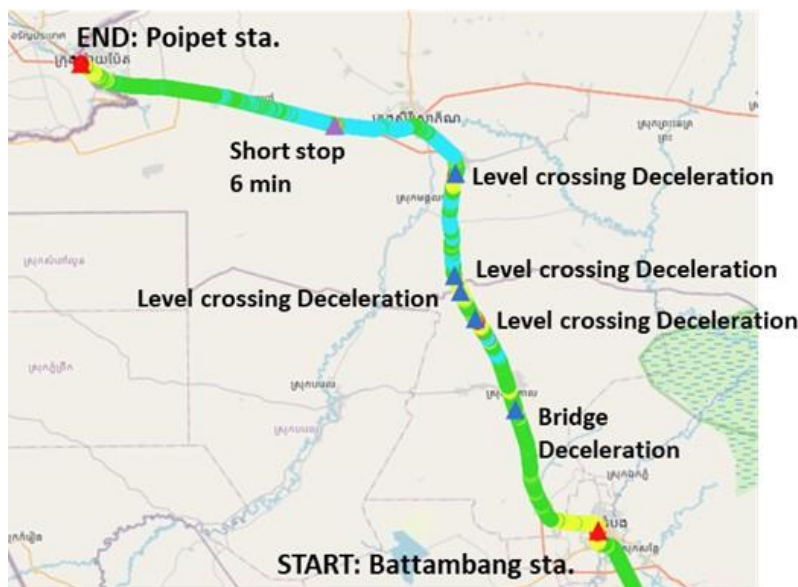


出典：調査団、©OpentStreetMap Contributors

図 3-27 PK12-Battambang 間の速度分布と停車位置

PK12 を出発した後、途中すれ違いのできる Romeas 駅にて 40 分程度、Kdol 駅にて 1 時間 40 分程度の停車が見られた。また、踏切前での減速も見られたが走行時間が夜間であったこともあり、数は少なかったと考えられる。到着時間については、当初 RR から伝えられていた時間より 5 時間早い到着となった。

²¹PP Dryport を出発後、PK12 地点にて長時間の待機時間が発生したため、平均時速は PK12-Battambang 間走行時を対象に算出。



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

図 3-28 Battambang-Poipet 間の速度分布と停車位置

Battambang から Poipet までの輸送では途中駅での長い停車は見られなかった。現在北線を走行する列車は旅客、貨物ともに北は Battambang までが主であるため²²、Battambang - Poipet 間での列車のすれ違いがほとんど行われないことが理由であると考えられる。

減速に関しては、踏切前および橋位置での減速が数多くみられた。この理由として、北線沿線には安全装置をもたない踏切が多数存在し、交通整理を行う RR 職員がいない場所、いない時間帯もあることから、列車の運転士が徐行しながら警笛を鳴らして走行する必要があるためである。

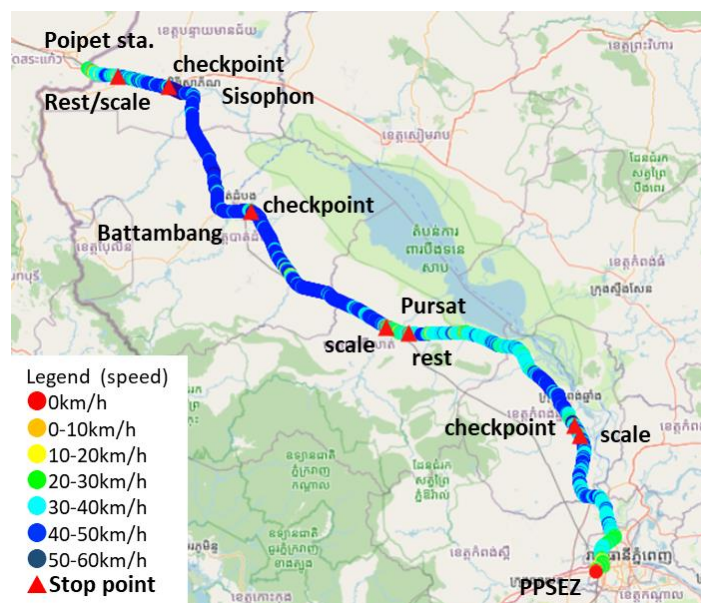
走行時間に関しては、Poipet 駅長から Battambang から Poipet まで約 5 時間で到着すると伝えられた通り、5 時間程度で Poipet 駅に到着した。

2) ट्रैक

トラックの走行実績を図 3-29 に示す。トラックの平均時速は約 30km、最高時速は 54km、走行時間は停車時間を含めて約 12 時間であった。長距離運転となるため、ドライバーの休憩時間が含まれるほか（約 35 分）、国道 5 号線沿いには複数の税関によるチェックポイントが存在し、そこでは運んでいるものや行き先の確認が行われる。

途中には過重量のトラックを取り締まるための重量計も存在し、重量計測地で 3 回、チェックポイントで 3 回の計 6 回の停車が確認された。現在、国道 5 号線は円借款事業による道路の改修工事が行われているが、工事の完了していない Pursat 以南の区間において、低速度での走行が見られた。

²² RR の Poipet 駅長によると、Poipet に来る列車は週 1-2 便とのこと。



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

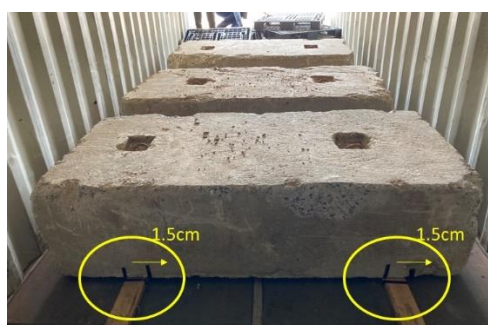
図 3-29 Poipet-PPSEZ 間の速度分布と停車位置

(4) 振動

ここでは、鉄道輸送、トラック輸送、荷役時の振動による影響を、目視で確認した事項及び計測したデータを用いた分析により考察を行う。

1) 目視

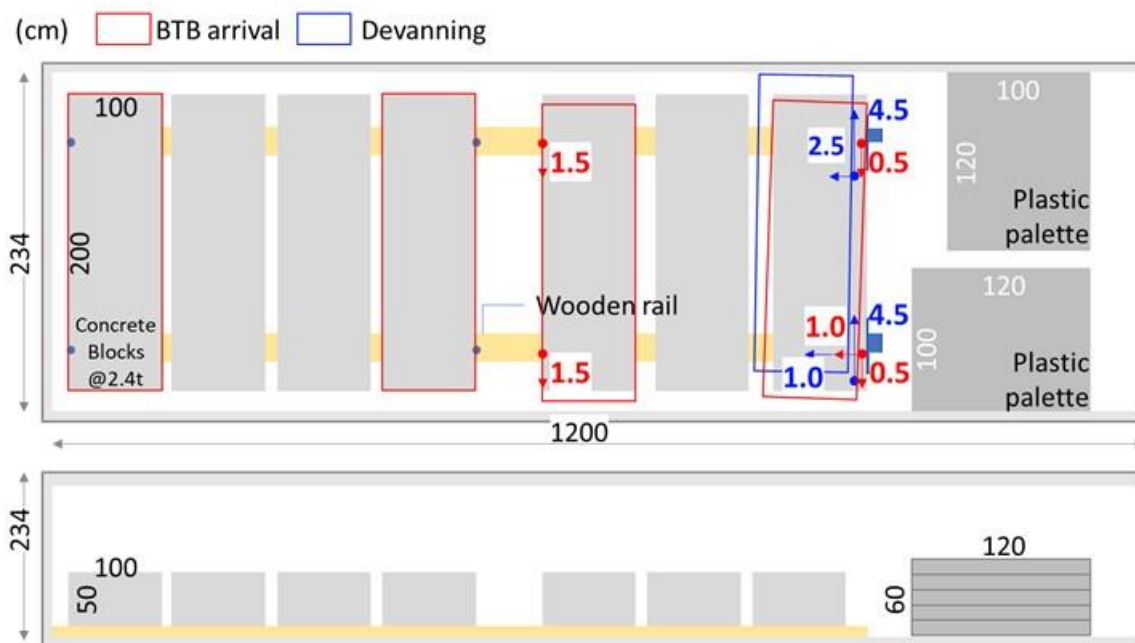
貨物の位置を示したマーキングの輸送後の変位から判明した貨物の移動を図 3-30 に示す。例えば、図 3-30 に示すように Battambang でのも中央部に配置されたコンクリートブロックは 1.5cm 移動していたことが確認された。



出典：調査団

図 3-30 Battambang 駅でのコンクリートブロックの変位

図 3-31 において、赤線はバンニング後 Battambang までの輸送の最中の変位、青線は Poipet から PPSEZ までのトラック輸送の最中の変位を示す。なお Battambang から Poipet までの列車輸送区間では目視で確認できる貨物の移動は確認されなかった。



出典：調査団

図 3-31 コンテナ内におけるコンクリートブロックの変位

PP Dryport - Battambang 間ではコンクリートブロックの移動が後部のみで観測された。この移動は、積み込み奥側に4個、手前に3個の配置であったため、重量の偏りが影響していることが考えられる(図 3-32)。Battambang - Poipet 間でのコンクリートブロックの移動は観測されなかったため、荷役時に移動した可能性がある。



出典：調査団

図 3-32 PPSEZ での荷役状況

また、Poipet - PPSEZ 間のトラック移動で、シャーシ後部のコンクリートブロックの変位が顕著である。トレーラーの構造上、旋回時にシャーシの後部の変位が大きくなることが影響しているものと考えられる。

2) データ分析

次に、振動計を用いて計測した振動データの分析結果について考察する。パイロット輸送の全区

間（輸送時、荷役時、留置時）において取得した振動のデータを図 3-33 に示す。

データは X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向²³の 3 種類である。全区間において最大値を観測したのは PK12 での留置時間であったが、ここでは貨車の入れ替え等の作業が行われており、その最中に大きな衝撃が発生したことが考えられる。走行中の最大値で見た場合、トラックと鉄道を比較すると、X 軸及び Y 軸方向では鉄道の振動が大きく、Z 軸方向ではトラックの方が大きい結果となった。



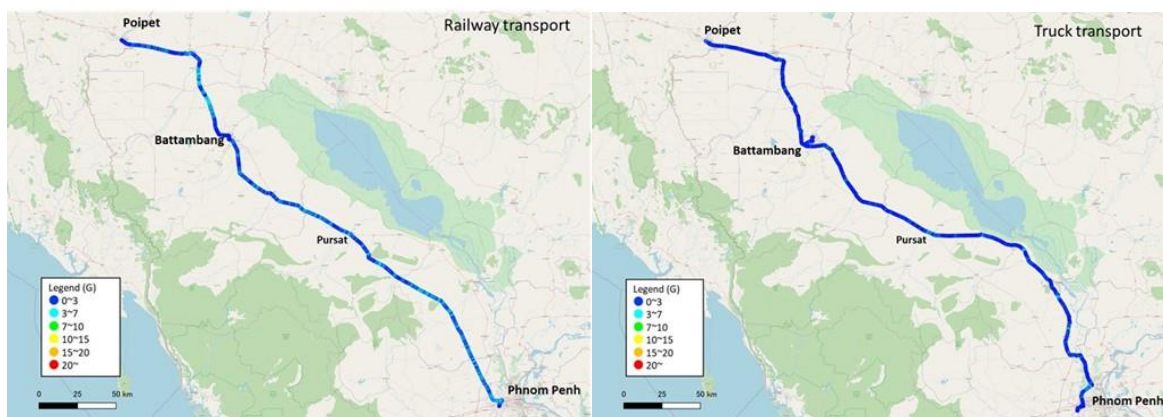
出典：調査団

図 3-33 振動計による振動の計測結果

鉄道及びトラック輸送の合力の大きさ²⁴を色別した図を図 3-34 に示す。鉄道輸送時、トラック輸送時ともに継続的に 7G 以下の振動を観測しているが、トラック輸送に比べて鉄道輸送では 3~7G 程度の振動が高頻度かつ広範囲で発生していることが分かった。これは継ぎ目落ち(図 3-35)など軌道状態の悪いところで上下に揺れる振動が頻繁に発生していることが考えられる。

²³ X 軸方向：進行方向、Y 軸方向：左右方向、Z 軸方向：上下方向。なお、0 を起点にプラス・マイナスの値が計測されるが、方向については今回は対象外とするため、グラフには絶対値を表示する。

²⁴ 合力(G)=(X(G)²+Y(G)²+Z(G)²)^{1/2}



出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

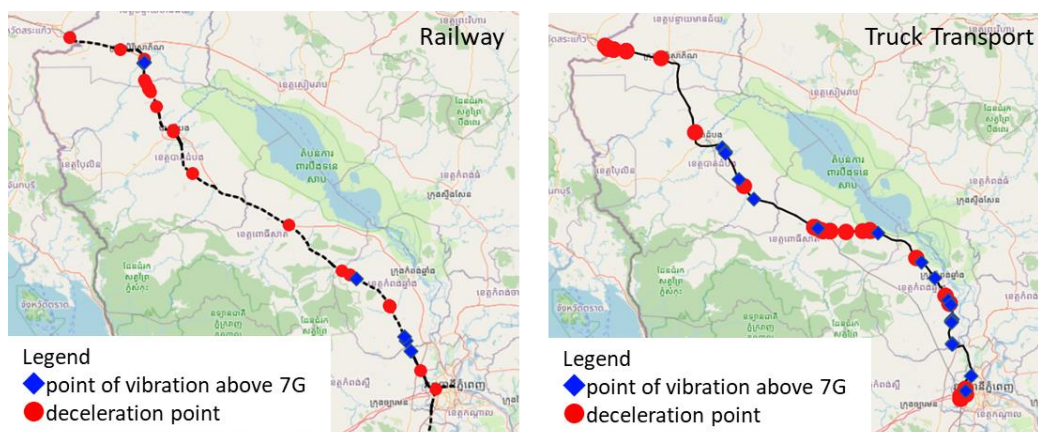
図 3-34 合力 G（左：鉄道輸送 右：トラック輸送）



出典：調査団

図 3-35 Battambang 付近の状態の悪い軌道

一方で、より貨物への衝撃を与える大きな振動(7G 以上)の発生回数はトラック輸送時が鉄道輸送時の3倍ほどであった。図 3-36 中に 7G 以上の発生地点を青印で、減速及び停止地点を赤印で示しているが、7G 以上の振動は減速時及び停止時ではなく、走行時に発生していることが読み取れる。

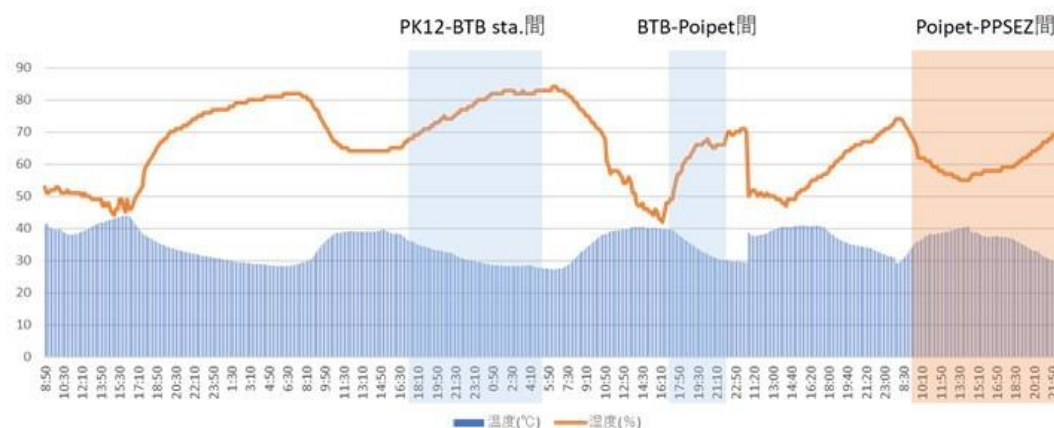


出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

図 3-36 7G 以上の振動観測地点（Z 軸方向）（左：鉄道、右：トラック）

(5) 温度及び湿度

コンテナ内に設置した温度・湿度計による計測結果を図 3-37 に示す。輸送モードによる大きな変動は見られず、日中は高温、夕方から夜にかけて高湿度になる傾向が確認された。パイロット輸送を実施した4月21日～4月25日は、25日の夕立を除いて天気は晴れ、一年でも特に気温の高い乾季であったが、コンテナ内の最高温度は44度（PP Dryport 留置時）、最高湿度は84%（Battambang 駅留置時）という結果となった。PK12 から Battambang までは夜間の列車走行であったが、平均温度は31度、最高温度は38度であった。実際に、精米業者へのヒアリングでは、コメの品質を維持するため夜間の輸送を行っているとの証言があった。温度・湿度が品質に大きく影響を与える商品を輸送する際は輸送時間を選ぶ必要があるが、現状では小口の顧客が鉄道を利用する際、荷物量がまとまるまで貨物駅等に留め置きされるため、希望の時間帯に輸送がされない可能性がある。また、列車輸送の前日に貨物駅に荷物を搬入する必要があるため1日近く炎天下の Dryport に留め置きされることもあり、これらが鉄道利用時の懸念となっている。



出典：調査団

図 3-37 パイロット輸送時の温度・湿度の変動

(6) 輸送時間（実績ダイヤ）

パイロット輸送の列車は4月22日17:00にPP Dryportを出発し、4月24日22:00にPoipetに到着した。所要時間は53時間であったが、前述のハブニングが発生し Battambang でコンテナ取卸・積込（所要36時間）を行ったため、列車走行時間は17時間であった。

Royal Railway から取得した PP Dryport と Poipet 間の輸送実績データを表 3-14 に示す。平均輸送時間は21時間10分であることから、トラック輸送時間の12時間と比較して所要時間は1.75倍である。

表 3-14 PP Dryport と Poipet 間の輸送時間実績データ

No.	Train	Phnom Penh Dryport	Poipet	Transport time	Remark
	Trial Train	17:00 22 Apr 2023	22:00 24 Apr 2023	53:00	Stay in Battambang 36:00
1	Cement train	01:00 24 Apr 2023	22:00 24 Apr 2023	21:00	Same as No.1 after Battambang
2	Lime Train	6:00 17 Apr 2023	1:30 18 Apr 2023	19:30	
3	Car Train	9:00 10 Apr 2023	8:00 11 Apr 2023	23:00	
Average 1-3				21:10	

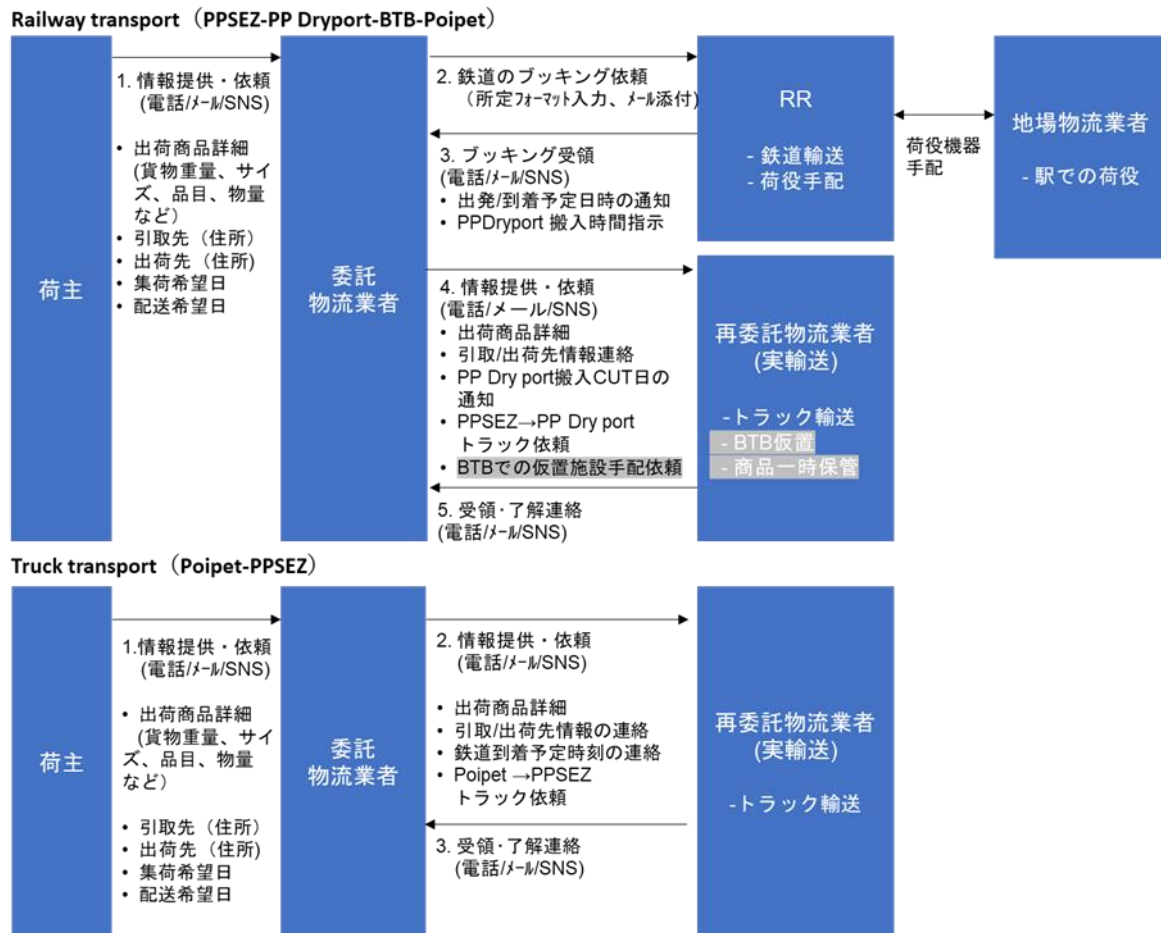
出典：調査団

(7) 輸送手続きの比較

往路（鉄道輸送）と復路（トラック輸送）それぞれの手続きフローを図 3-38 に示す。

荷主から見た場合、RR やトラックの実輸送を担う再委託物流業者との調整を行う委託物流業者への指示は鉄道およびトラック輸送で同一であり、物流委託業者が存在する場合には荷主の手続き面での負担は変わらない。一方、委託物流業者から見た場合、鉄道輸送では鉄道の実輸送を担う鉄道事業者（RR）が調整対象として加わり、RR と再委託物流業者との調整がやや煩雑となる。駅での荷役作業は RR 社が手配するが、到着時間および荷役開始時間を見越したトラックの手配が必要となり、列車の到着時間に変更が出た場合には都度再委託物流業者への指示が必要となる。

実輸送では、仲介を行う物流委託業者が存在しないケースも想定され、その場合には荷主が直接 RR や再委託物流業者への調整を行うことを余儀なくされる。まとまった荷量の物量を確保し、(RR にとっての) 優先度を高めるためにも委託物流業者の存在は重要である。



注：灰色ハイライト部は当初想定しなかった手続きのため比較対象とはしていない。
 出典：調査団

図 3-38 鉄道およびトラック輸送手続きのフロー

3.3.3 課題

(1) インフラ面の課題

パイロット輸送を通じて確認されたインフラ面の課題を「CY」「軌道」「安全」の観点で整理した。それぞれの課題は表 3-15 に示す通りである。

表 3-15 パイロット輸送におけるインフラ面での課題

No.	分野	課題
1	CY	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用できるCYが少ない ・ 荷役品質が低い（クレーンでの荷役）
2	軌道状態	<ul style="list-style-type: none"> ・ 走行時の振動が継続的に発生
3	安全（踏切）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 踏切での停止

出典：調査団

CY については、カンボジアでは荷役機器が配置され、作業スペースが確保された貨物駅は北線ではPPDryportのみとなっている。今回荷役を行った Battambang 駅および Poipet 駅では必要に応じ

て RR が都度事業者への手配を要請する運用となっており、作業機器もクレーンであった。荷役時間はリーチスタッカと比較して3倍程度であり²⁵、作業効率が低い。

また、物流業者は荷主に近いところに CY が配置されることを求めており²⁶、利便性を高めるためには荷役施設が整った CY を複数整備することが望まれる。CY の機能改善も課題である。RR の CY 扱いの拠点である PP Dryport には荷役線や燃料補給のための側線が整備されていない。そのため、荷役作業時や燃料補給時には列車通過ができず、それらの作業待ち時間が発生している。

PP Dryport の作業スペースやコンテナ留置スペースは未舗装のため、敷地内ではコンテナを積載したトラックやリーチスタッカが不安定な状態で往来しており、横転の危険性もある。荷役ホームの舗装はもちろん、貨車編成数と比して十分な荷役作業スペースが確保されておらず、貨車の小移動や入換が頻繁に行われている。これらの作業時において施設に隣接する踏切の交通を支障している状況にあり、荷役線や燃料補給のための側線整備、荷役ホームの舗装や貨車入換時に踏切を支障しないための線形変更が望まれる。



出典：調査団

図 3-39 クレーンでの荷役（左図）と本線上で燃料補給中の機関車（右図）



出典：調査団

図 3-40 未舗装の荷役ホーム（左図）と踏切を支障する貨車入換（右図）

軌道状態については、鉄道輸送の走行時には継続して 5~7G 程度の振動が観測された。北線のレールは 25m 程度の短いレールが使用されており、レールの継目部でレール頭面が落ち込んでいる

²⁵ リーチスタッカでの作業の場合、約2分/コンテナ（PP Dryport での実測）、クレーンでの作業の場合、約6分/コンテナ（Battambang 駅での実測）

²⁶ Cambodia Logistics Association へのヒアリングによる

（いわゆる継目落ち。例：図 3-41）。溶接により継目部を少なくすることで車両走行時の振動を軽減することが望まれるが（ロングレール化）、ロングレール化は既に一部の区間で実施されている。RR によって一部が整備されているため、MPWT も全線に渡る軌道の状態は把握していない。バラスタの突き固めを適正な頻度で行い、軌道変位を補正するメンテナンスを行うことはもちろん、軌道を含む鉄道線路設備のインベントリー調査を行い、全線の軌道状態を把握することが望まれる。



出典：調査団

図 3-41 軌道が継目落ちとなっている区間例

(2) オペレーション面での課題

パイロット輸送を実施したことで判明した「貨物列車運行」「CY でのコンテナ荷役」「安全」に関する課題について述べる。それぞれの課題は表 3-16 に示す通りである。

表 3-16 パイロット輸送におけるオペレーション面での課題

No.	分野	課題
1	貨物列車運行	<ul style="list-style-type: none"> ・作業現場が当日の作業を把握できない ・南線を優先して運行 ・小ロットの輸送が困難
2	CY でのコンテナ荷役	<ul style="list-style-type: none"> ・貨車を小移動させながら荷役 ・クレーン荷役の駅あり
3	安全	<ul style="list-style-type: none"> ・出発/到着時の列車点検、貨車流転防止策 ・作業員の安全具着用

出典：調査団

貨物列車運行については、Phnom Penh の「指令室」がその都度次の作業を計画して各作業現場へ指示しており、現場が当日に実施すべき業務を予め把握できない作業プロセスとなっていた。また、海上輸送と接続する南線を優先させて列車運行しているため、北線の列車に関わる作業が後回しにされる傾向が見られた。さらに、現時点では鉄道輸送を利用する顧客が少ないため、コンテナ 1 個の鉄道輸送を行いたい顧客は、列車を編成するための大口顧客の需要を待つ必要があった。

CY でのコンテナ荷役については、PP Dryport では荷役ホーム拡張後にもかかわらず、依然として貨車を小移動させながらの荷役が行われコンテナ荷役に時間を要していた。また、Battambang 駅および Poipet 駅ではクレーンを使用したコンテナ荷役が行われており、荷役中の安全確保や荷役中のコンテナ傾斜による貨物への影響が懸念される。

安全については、列車の出発時および到着時の機関車・貨車・コンテナに対する点検が十分に行われておらず、また駅での貨車留置時に貨车流転防止の手ブレーキ等の措置が行われていなかった。また、列車運行およびコンテナ荷役に関わる作業員の安全具について、安全ベストは着用している

作業員が大半であったが、ヘルメット・作業靴・手袋は未着用であった。

3.4 タイを例とした越境貨物輸送に係る現状と課題

3.4.1 経緯

カンボジアの鉄道路線のうち、北線はタイと接しており、かつてはタイとの越境輸送が行われていた。1970～80年代に発生した内戦の影響で、Poipet 付近の約 8km がミッシングリンクとなり、不通の状態が長らく続いたものの、2018 年までに MPWT が自国資金にて住民移転及び軌道の整備を完了し、2019 年にはタイ国鉄から MPWT に対して客車が贈られ、Bangkok から Phnom Penh までの記念列車が走行して越境輸送の機運が高まった。以来、定期列車での越境輸送は行われていないが、軌道資材がタイからカンボジアに非定期に輸送される状況が継続している。越境に係るタイ・カンボジア政府間の協議も継続しており、越境輸送が再開する可能性が複数回報道されている²⁷。

RR は Poipet から Pursat までの完成車輸送を 2022 年 7 月より開始している。（図 3-42）この事例では、タイ Rayong の生産工場から Poipet まで完成車をトラックで輸送し、Poipet で鉄道に積替えている。完成車輸送の関税額は、Banteay Meanchey 税関における最大の輸入品であり、タイ側（Sa Kaeo 税関）にとっても最大の輸出額を占める貿易品である。今後、タイ～カンボジア直通の輸送が開始されれば、Poipet 駅での荷役が不要となるためコスト面の優位性が高まり、その結果、他社の車両メーカーの完成車輸送にも鉄道が利用される可能性がある。また、日系荷主へのヒアリングによると、タイからは多くの包装資材や飲料、機械品などの輸入実績が確認された。国際列車の運行が実現されれば、完成車輸送の更なる需要の喚起はもちろん、これらの輸送品のトラックから鉄道へのモーダルシフトが期待される。



出典：調査団

図 3-42 Poipet 駅での完成車輸送の様子

3.4.2 鉄道越境協定並びに国際列車の運用状況

(1) 鉄道越境協定

図 3-43 に示す通り、タイはマレーシア、ラオス、カンボジアと鉄道で接続している。接続している鉄道は全て 1,000mm のため、車両の相互乗り入れが可能である。国際鉄道列車の運行に当たり、タイはマレーシア、ラオス、カンボジアとそれぞれ政府間で鉄道越境協定を締結済みである(表 3-17)。

²⁷ 例えば、<https://www.railwaygazette.com/asia/thailand-cambodia-railway-to-open-this-month/48331.article#:~:text=ASIA%3A%20The%201%C2%B73%20km.in%20Bangkok%20on%20April%204.> (2023.5.2 アクセス)

2023年5月時点では、タイ～マレーシア間およびタイ～ラオス間は、貨物・旅客ともに商業ベースでの国際鉄道輸送が実施中である。一方、タイ～カンボジア間は、2019年4月にフンセン首相同乗のもとで記念直行輸送が実施されたきりであり、通関手続きを経ない中古レール・マクラギの譲渡輸送が行われているものの、商業ベースでの国際鉄道輸送については実施に向けて両国関係者が準備中である。



注：実践は既存路線、点線は計画線（着工済）
 出典：調査団、©OpenStreetMap Contributors

図 3-43 タイと周辺国の鉄道路線

表 3-17 タイと周辺国の鉄道越境協定の現状

区間	政府間覚書の締結	状況	国境駅
タイ～マレーシア	1954年	実施中	[タイ/マレーシア] Padang Besar, [タイ] Sungai Kolok
タイ～ラオス	2008年	実施中	[タイ] Nong Khai [ラオス] Thanaleng
タイ～カンボジア	2019年	準備中	[タイ] Ban Klong Leuk [カンボジア] Poipet, Stung Bot

出典：調査団



出典：調査団（左図）、SRT（右図）

図 3-44 タイ～マレーシア国境 Padang Besar の様子（左図）とラオス国境友好橋の様子（右図）

(2) 国際列車の運用状況

タイ国鉄（以下、SRT）の路線は、図 3-45 の通り、東北線がラオス・Vientiane に位置する Tha Na Leng 駅まで、南線がマレーシア・Perlis に位置する Padang Besar 駅までそれぞれ乗り入れており、これらの区間で越境貨物輸送が実施されている。運用状況を表 3-18 に示す。



注：図中の矢印は、越境輸送が実施されていることを示す。

出典：タイにおける貨物鉄道輸送の事業実施可能性及び貨物鉄道関連産業の参画可能性に関する調査（国土交通省鉄道局）をもとに調査団追記

図 3-45 タイと周辺国の越境鉄道路線図

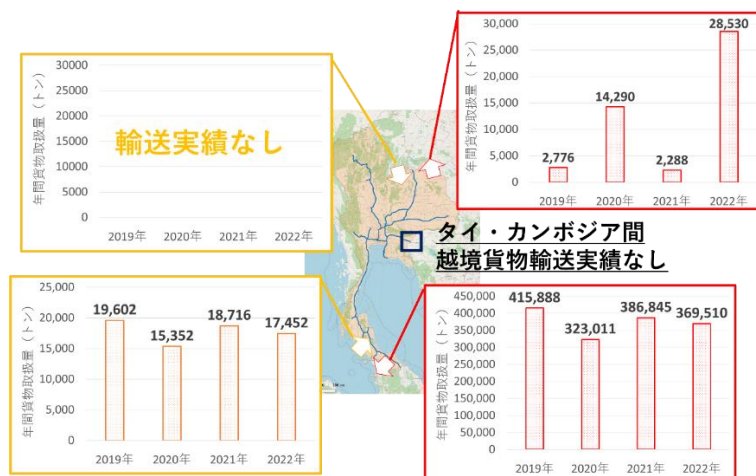
表 3-18 タイと周辺国の国際列車の運用状況

項目	タイ～マレーシア	タイ～ラオス	備考
列車の運行頻度	<ul style="list-style-type: none"> 旅客列車は1日当たり2往復の設定。 貨物列車は需要に応じて設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 貨客混載列車で1日当たり2往復の設定。 	
車両の運用	<ul style="list-style-type: none"> 旅客列車はタイ～Padang Besar 駅（マレーシア）を運行。 貨物列車は、機関車を Padang Besar 駅（マレーシア）で交換。貨車はタイ国内もマレーシアの貨車を使用。 	<ul style="list-style-type: none"> ラオス国内もタイの車両を使用。 	
国境地区の貨物駅施設（主な機能と規模）	<ul style="list-style-type: none"> Padang Besar 駅（マレーシア）：ワンストップでの貨物越境手続き、両国の機関車交換、CYの広さ5Ha ※タイ側にも同名の Padang Besar 駅があるが、越境貨物輸送のための貨物駅施設はない 	<ul style="list-style-type: none"> ・Nong Khai 駅：タイ側での輸出入手続き。CYの広さ13Ha ・Tha Na Leng 駅：ラオス側での輸出入手続き。CYおよび倉庫の広さ45Ha 	<ul style="list-style-type: none"> 通関手続きは、タイ～マレーシア間は Padang Besar（マレーシア）で実施。タイ～ラオス間は Nong Khai 駅・Tha Na Leng 駅でそれぞれ実施

出典：調査団

鉄道における越境貨物輸送実績を図 3-46 に示す。いずれの年次においてもタイからマレーシアに輸出される輸送が最も多い（他の地点の鉄道越境輸送と比較して10倍以上）。同区間のタイへの輸入量は輸出量の数パーセントであり、マレーシアに対しては輸出量が輸入量に比して大きい。ラオスへの輸出については、量は多くないものの、経年的に増加していることが読み取れるが、ラオ

スからの輸入量については、統計上はゼロである²⁸。



注：黄色数値：タイ側への輸入実績、赤色数値：タイ側からの輸出実績

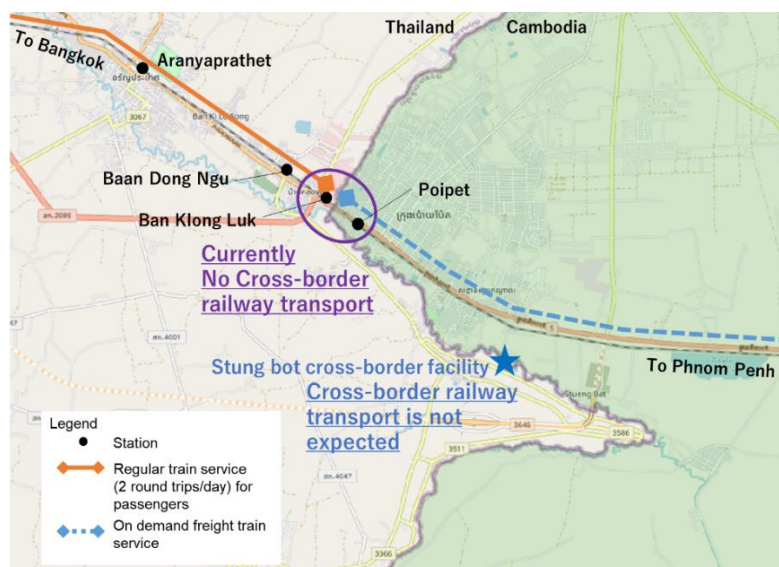
出典：タイにおける貨物鉄道輸送の事業実施可能性及び貨物鉄道関連産業の参画可能性に関する調査（国土交通省鉄道局）

図 3-46 越境鉄道貨物輸送実績

3.4.3 カンボジア及びタイの越境貨物輸送施設の現状

(1) 両国の関係組織の対応状況

2023年4月現在、両国ともに国境を隔てて国内で完結する鉄道輸送が行われており、タイでは Bangkok まで1日2往復（旅客列車のみ）、カンボジアでは Poipet 地域を走行する旅客列車の運行はなく、貨物鉄道輸送のみが不定期に行われている。運行状況と国境周辺の駅位置図は図 3-47 に示す通りである。



出典：調査団、©OpentStreetMap Contributors

図 3-47 カンボジア・タイ国境施設の位置関係

²⁸ タイにおける貨物鉄道輸送の事業実施可能性及び貨物鉄道関連産業の参画可能性に関する調査（国土交通省鉄道局, 2023）

タイ・カンボジア間の越境輸送は2023年中の開始を目標に両国で準備が進められている。政府間の準備は終了しており、タイ・カンボジア鉄道事業者間およびタイ通関当局と鉄道事業者間の調整が必要な状況である。各組織の対応状況は表 3-19 の通りである。

表 3-19 タイとカンボジアの関係組織の対応状況

関係組織	タイ	カンボジア
政府組織（鉄道）	運輸省鉄道局 準備済み	公共事業運輸省鉄道局 準備済み
鉄道事業者	タイ国鉄 国境地区での通関対応施設の準備が必要 Royal Railway との技術的な調整が必要	Royal Railway Poipet 駅の暫定利用について準備済み タイ国鉄との事業者間の合意が必要
政府組織（通関）	Aranyaprathet 税関 通関当局（本庁）からの承認待ち	Poipet 税関 Poipet 駅の暫定利用について準備済み

出典：調査団

(2) カンボジア側の越境輸送施設の状況

国境駅である Poipet 駅では、現在、旅客輸送は行われておらず、タイからカンボジアに輸送される完成車や肥料の需要に応じて不定期で Phnom Penh との間の貨物鉄道輸送が行われている。カンボジア側施設の現状は図 3-48 及び図 3-49 の通りであり、今後の越境輸送の実施に向けて、貨物輸送および旅客輸送の両方に対応できる準備が進められている。

なお、タイ・カンボジア間の接続性を改善するため、カンボジアはタイの資金援助を受けて国境から 8.5km 西側地点にタイ・カンボジア友好橋や Stung Bot 新国境（図 3-47）を建設している。現時点では Stung Bot は、トラックを対象とした施設であり、鉄道輸送は想定されていないが、MPWT(DoR)は北線近隣に鉄道輸送の機能を追加する意向がある。そのため、建設済みの Poipet 駅での貨物取扱いは暫定的な利用とし、Stung Bot の整備後は、Poipet 駅から機能を移転する予定である。

表 3-20 カンボジア側施設の現状

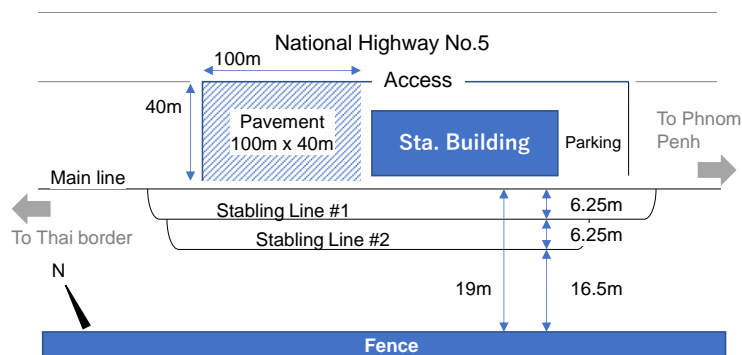
分類	Poipet Station	Stung Bot
貨物輸送	準備済み（暫定利用が可能）	鉄道施設は未整備
旅客輸送	準備済み	-

出典：調査団



出典：調査団

図 3-48 Poipet 駅舎（左図）と Poipet 駅構内の貨物取扱スペース（右図）



出典：調査団

図 3-49 Poipet 駅レイアウト

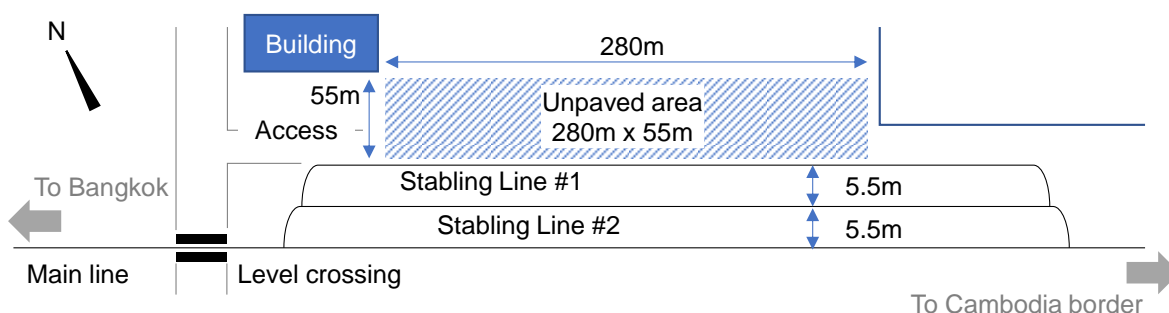
(3) タイ側の越境輸送施設の状況

国境駅である Ban Klong Luk 駅では、2023 年 5 月現在、貨物輸送は行われておらず、1 日 2 往復の旅客鉄道輸送が Bangkok との間で行われている。Ban Klong Luk 駅は旅客輸送のみに対応した施設しかないため、越境輸送で貨物鉄道輸送を行うためには約 1km 離れた Baan Dong Ngu 駅にコンテナを貨車から積卸す施設を設ける必要がある。図 3-50 及び図 3-51 に示す通り、Baan Dong Ngu 駅には留置線が既に 2 線整備されているが、アクセス道路の整備とともに、荷役スペースの舗装が望まれる。



出典：調査団

図 3-50 Ban Klong Luk 駅の様子（左図）と Baan Dong Ngu の留置線（右図）



出典：調査団

図 3-51 Baan Dong Ngu 駅レイアウト

3.4.4 カンボジア・タイ間の越境貨物輸送における課題

(1) タイ側での準備

前節の通り、国境駅である Ban Klong Luk 駅には旅客輸送のみに対応した施設のみがあるため、輸出入通関時に貨物検査が必要となった場合のために、近隣の Baan Dong Ngu に貨物検査施設、コンテナ積卸する設備の準備が必要である。2023 年 4 月時点では、タイの税関当局から当該国境を管轄する Aranyaprathet 税関に対する準備の指示は届いておらず、Aranyaprathet 税関も課題は認識しつつも具体的な準備について SRT との協議を開始できない状況である。

(2) 鉄道事業者の準備

国際列車を運行する場合、貨車をけん引する機関車は、国境駅でそれぞれの国の機関車につなぎ替えるため、両国の機関車が相手国内を長距離で走行することは無い予定である。相手国内に乗り入れる貨車については、カンボジアの貨車がタイへ乗り入れするため、タイの貨車がカンボジアへ乗り入れするための鉄道事業者間の確認が必要だが、2023 年 5 月時点ではまだ合意していない。

(3) カンボジア側での準備

前節の通り、カンボジア政府としては、国際列車が運行を開始する際に暫定的には Poipet 駅を利用するものの、将来的には Stung Bot 地区に貨物鉄道設備を設け、運用する意向がある。一方、Stung Bot 地区での土地取得は困難であることが想定されており、容易には貨物鉄道機能を Poipet 駅から Stung Bot 地区に移転できない。

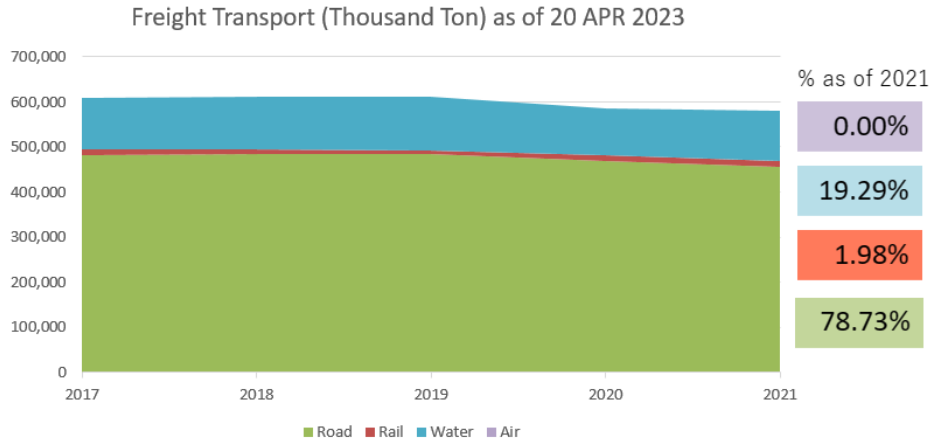
3.5 タイにおける鉄道輸送促進施策事例

3.5.1 タイにおける貨物鉄道輸送の概要

タイ国内で貨物輸送に利用されるのはトラックによる道路輸送が約 80%を占めており、鉄道輸送の割合は約 2%である(図 3-52 参照)。既にタイでの軸重は全線において 20 トンであるが、タイ政府は鉄道輸送の利用拡大を目指し、既存線路の複線化および新線建設の工事を推進している。

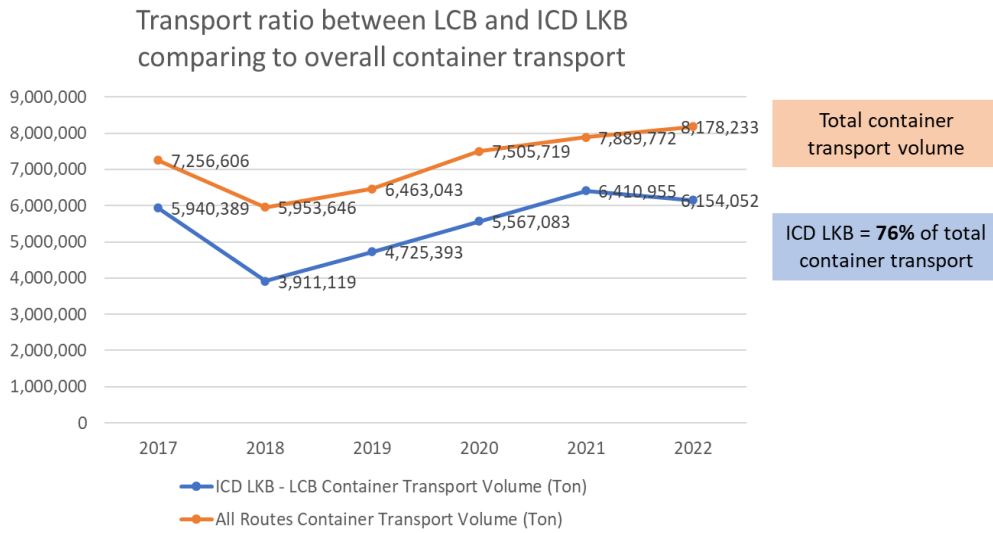
図 3-53 に示す通り、タイ最大の港湾 Laem Chabang 港と内陸の拠点 Lat Krabang Inland Container Depot (ICD)間の貨物鉄道輸送はタイ全体の貨物鉄道輸送の約 76%を占めており、同区間を輸送されるコンテナの約 25%は鉄道輸送されている。このため、他区間と比較しても同区間は鉄道の重要な路線である。一方、Sihanoukville 港を利用する貨物のうち鉄道輸送されているものは約 7%であった(図 3-55)。そこで、以下ではカンボジアに対する先進事例として、タイにおける Laem Chabang 港および Lat Krabang ICD での取り組みを取り上げる。

なお、図 3-54 に示す通り、Laem Chabang 港を利用する貨物全体から見ると、鉄道輸送されている貨物は 5%程度である。さらなる鉄道利用割合の向上を目指し、タイ国内でも鉄道の利用促進に向けた取り組みが引き続き行われている。



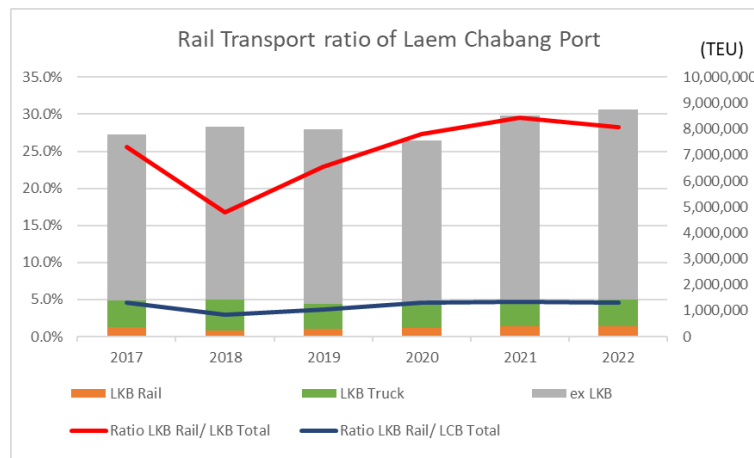
出典：タイ運輸省 <https://datagovmot.go.th/>

図 3-52 タイ国内の輸送モード比率



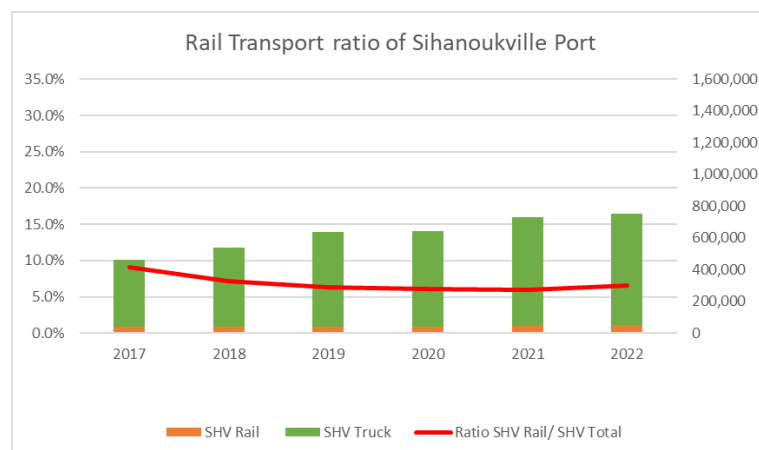
出典：タイ運輸省鉄道局 [ข้อมูลสถิติการขนส่งสินค้าทางราง - ชุดข้อมูล - กรมการขนส่งทางราง \(gdcatalog.go.th\)](http://www.gdcatalog.go.th/)

図 3-53 タイにおける貨物鉄道輸送における Laem Chabang 港～Lat Krabang ICD 間の比率



出典：Bangkok Shipowners and Agents Association - [Statistics \(thaibsaa.com\)](http://www.thaibsaa.com/)

図 3-54 Laem Chabang 港利用貨物の輸送モード比率



出典：The Sihanoukville Autonomous Port (PAS)

図 3-55 Sihanoukville 港利用貨物の輸送モード比率

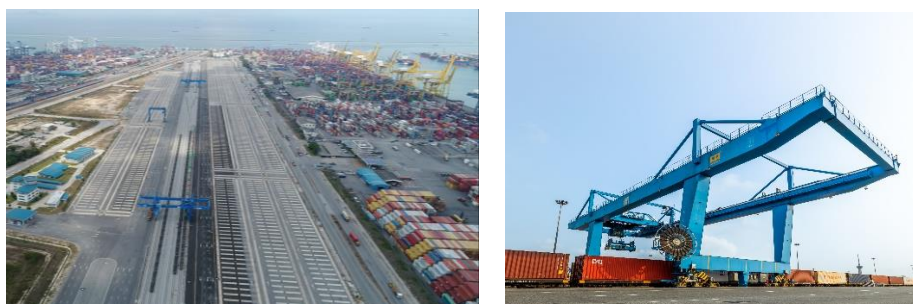
3.5.2 鉄道輸送促進施策事例

(1) Laem Chabang 港 - Single Rail Transfer Operator (SRTO)

Single Rail Transfer Operator（以下、「SRTO」）は、Laem Chabang 港ターミナル B と C の間に位置し、面積は約 96 ha、6 本の荷役・留置線に最大 8 編成の列車留置が可能な施設である。6 本の線路で同時に作業できる Rail Mount Gantry Crane (RMG) が 2 台設置されているほか、ヤード内に留置したコンテナをトラックへ積み下ろしする Rubber Tired Gantry Crane (RTG) も 1 台設置している。

SRTO においては、貨物駅機能のほか SRTO とコンテナヤード間のトラック集配も行われている。運営管理は The Port Authority of Thailand (PAT) が行い、実務は TIPS Company Limited に外部委託（2022 年 4 月から 5 年間）している。このサービスに対して PAT が値段を設定しており、コンテナあたり 690 バーツ/20FT コンテナ（約 20USD）、1,040 バーツ/40FT コンテナ（約 30USD）を利用者から徴収している。SRTO の運営に関して、担当者からはクレーン、施設、スペースの準備時にはそれぞれの数を適切に計算し、正確な輸送量に対応できるように準備する必要があるとのコメントが挙げられた。

鉄道駅及び港湾の CY 間の輸送を安価にかつ効率的に行うことは鉄道及び港湾の接続性の改善に繋がっており、政府機関（PAT）が実施する SRTO の取り組みはカンボジアでも参考となる。



出典：SRTO

図 3-56 SRTO 全景（左図）と列車荷役する RMG（右図）

(2) Lat Krabang ICD

Lat Krabang ICD は、Bangkok 近郊にある Suvarnabhumi 国際空港の北側に位置し、面積は約 103ha、4 本の荷役・留置線に最大 4 編成の列車留置が可能な施設である。土地を SRT が所有し、コンテナオペレーター 6 社が図 3-57（右図）のようにそれぞれの区画で個々に事業運営を行っている。構内には税関施設（X 線検査施設あり）の他、事業者オフィス棟、倉庫やリーファーコンテナへの給電設備が設けられている。

Lat Krabang ICD の運営事業者を 1 社に統合する入札が 2018 年に実施されたが、Public Private Partnership (PPP) 規制と関連機関による承認問題のため、2023 年現在でも落札者による運用は開始されておらず、従来の 6 社が引き続き事業運営を継続している。Lat Krabang ICD の運営に関しては、タイ運輸省から 1. タイの PPP モデルは複雑で時間を要するため、カンボジアでの実施は推奨しない、2. Lat Krabang ICD へのアクセス道路の状態が悪く、ICD の利用に悪影響を与えていることから、アクセス道路は事前に十分に準備されている必要がある、とのコメントが挙げられた。

このようにタイでは、貨物鉄道輸送促進のため、大都市である Bangkok 近郊に政府機関である SRT の用地を活用した鉄道コンテナターミナルが設けられ、民間のコンテナオペレーターが運営している。また、港湾との接続に関しても鉄道がトラックの代替手段足りえており、荷主が選択できる環境が整っている。Lat Krabang ICD にて実施している鉄道による保税輸送、政府による鉄道輸送拠点の整備はカンボジアでも参考となる取り組みである。



出典：SRT

図 3-57 Lat Krabang ICD の荷役線（左図）とコンテナオペレーター 6 社（右図）

3.5.3 カンボジアへの示唆

(1) 鉄道による保税輸送

タイ Lat Krabang ICD には税関施設が設置されており、鉄道輸送の前後で Lat Krabang ICD で通関手続きを実施することが出来る。より顧客に近い場所で通関手続きを行えることは、急な検査対応にも対応しやすく、鉄道利用の利便性を高めることとなる。

カンボジアにおいて鉄道駅と税関施設が併設されているのは PP Dryport と Sihanoukville 港だけであるが、将来 Poipet や Battambang の鉄道駅にも税関施設を設け、鉄道による保税輸送を可能にすることで鉄道利用の促進を図ることができる。

(2) 政府による鉄道輸送拠点の整備

タイ SRTO は PAT、Lat Krabang ICD は SRT により整備されており、整備主体はいずれも政府機関である。タイ国内事情として政府機関によるプロジェクトは手続きが煩雑となる欠点もあるが、政府機関による鉄道利用の促進を図る取り組みが行われていることから、民間事業者も一定程度の信頼を持って鉄道を利用することができる。

カンボジアの鉄道輸送では、Sihanoukville 港は PAS によって整備されているものの、その他の貨物駅は鉄道運営コンセッション受託者である RR が他者の土地を借用しながら事業ベースで貨物駅を設置している。Sihanoukville 港以外の貨物駅についても、カンボジア政府が鉄道輸送拠点を整備することで安定的な鉄道利用の促進を図ることができる。

(3) 港湾と鉄道の接続

タイ SRTO では 2022 年より SRTO とコンテナヤード間のトラック集配（横持ち）業務を開始した。従来、SRTO は貨物駅でのトラック＝貨車間のコンテナ荷役のみを業務として行っており、各コンテナヤード事業者が横持ち業務を担っていた。コンテナヤード事業者は、本船荷役を優先的に行うため、コンテナヤードに接岸する本船のスケジュールに応じて SRTO への横持ちを後回しにする傾向があった。SRTO の業務が各コンテナヤード事業者の都合で後回しにされるのを避ける目的で SRTO による横持ち業務が開始され、より円滑に海上輸送されたコンテナが SRTO から鉄道へ接続されるようになった。

タイと同様、カンボジアで鉄道輸送される貨物の大半は Sihanoukville 港を発着するコンテナ貨物であることから、鉄道駅とコンテナヤード間の輸送を鉄道駅あるいはコンテナヤードと一体化して運営する、あるいは鉄道線路をよりコンテナヤードの近くまで延伸して横持ちする距離を可能な限り短くするなどの方法により、Sihanoukville 港の鉄道駅とコンテナヤードの接続をより円滑にすることで、鉄道利用の促進を図ることが出来る。

第4章 輸出用農産品の物流分野の現況と課題

4.1 対象地域の輸出農産品の現況

本調査の対象は主要な輸出用農産品としての米とトウモロコシである。そのため、調査の範囲を輸出のための流通とし、国内流通については概要を把握する程度としている。米の流通の特徴は、大部分が精米業者を経由する点にある。精米所に一旦集積するという事は、鉄道を使ったそこからの大量輸送に向いているということでもある。例えば、野菜や果物の農産物は、分散している生産地ごとに集積され、品質が低下しやすいことから、そこからトラックで各地の卸売市場に直接運搬されることが多い。そのため、鉄道等で大量輸送することは難しい場合が多い。

それらを踏まえ、本調査では輸出農産品としての米に重点を置き、国内流通だけでなく輸出先国の市場動向や国際市場で競合する隣国のタイとベトナムからの輸出動向についても調査を行った。また、現地調査の段階で、トウモロコシについては、畑作物であることから生産地が分散しており、鉄道を使った大量輸送にはあまり適さないこと、用途が食用や飼料用等様々であり、飼料用の場合は流通の過程で大豆等の他の農産物と一緒に混合飼料として流通しており、統計データ等で集計・分析することは困難であることがわかったため、生産と消費の概要を整理する程度としている。

4.1.1 農業セクター概況

2021年のカンボジアの農業セクターは、近年の製造業やサービス業の成長により相対的な比率は低下しているものの、GDPの約24.4%（名目値）を占め、労働人口の約35%を占める主要産業である。カンボジア政府はこれまで農業・農村開発分野を開発優先分野の一つと位置付けており、経済成長を促進させ、食糧安全保障を確保し、農村経済の発展と人々の生活水準の向上に大きく貢献してきた。しかしながら、2023年時点の農村人口の約20%は依然として貧困ライン（1日1.9USD）以下であり、農村部の所得と生活水準向上のため、農業振興・農村開発が課題とされている。また、近年は農業労働人口の減少が続いており、担い手不足の問題も発生している。²⁹

4.1.2 農業政策

(1) 国家開発計画

カンボジア政府は長期的・中期的開発目標を掲げ、課題の克服に取り組んでいる。最も長期的なビジョンである「Cambodia Vision」では、カンボジアが「2030年までに高中所得国（Upper-middle-income country）となり、2050年までに先進国・高所得国（Developed country / High-income country）となる」との目標を掲げている。2015年から2025年の10年間を対象期間とする中期の政策文書として「Cambodia Industrial Development Policy 2015-2025」（カンボジア産業開発政策 2015-2025）が策定されており、ここでは、2025年までに産業構造を労働集約型からスキル基盤型へ転換し現代化す

²⁹ MAFF Annual Report 2021

ることを目指し、①GDPに占める第2次産業の割合を30%に高めること（経済の多様化）、②製造業（繊維製品以外）の輸出を輸出全体の15%にすること、③中小企業の正規登録を進めることを目標として設定している。2019年～2023年の5年間を対象期間とする文書としては、「Rectangular Strategy Phase 4（第4次四辺形戦略）」及び「National Strategic Development Plan 2019-2023」、また、それらを踏まえた各政策分野の文書が策定されている。

カンボジア政府の政策課題への対応の方向性を示す「第4次四辺形戦略」（四辺形は、成長・就業・平等・効率を指す）においては、2023年までの4つの優先分野として、「人的資源開発」、「経済の多様化」、「民間セクター開発・市場開拓」及び「持続的で包摂的な開発」を掲げている。「第4次四辺形戦略」に基づく政府全体の重点政策をまとめた「National Strategic Development Plan 2019-2023」（国家戦略開発計画 2019-2023）では、重要な横断的課題として、ジェンダー、環境、天然資源とグリーン成長、災害管理、公共財務管理改革が挙げられている。その中の農業政策については、「包括的で持続可能な開発の中で雇用の創出、食料安全保障の確保、貧困削減、農村地域の開発において農業部門の役割を強化する。」と述べられている。

（2） 農業セクターの開発計画

カンボジア農林水産省（Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries : MAFF）の中期計画である「農業部門戦略的発展計画 2019-2023」（Agriculture Sector Strategic Development Plan 2019-2023）では、伝統的な農業から生産性の高い先進的なアグリビジネス、市場ニーズに応じた作物・製品の多様化が謳われている。その中では、「植物保護・衛生植物検疫法と契約栽培法の作成・制定・施行プロセスの加速」、「高付加価値作物・畜産・水産養殖の研究開発への投資拡大」、「モデル農場開発の推進」、「農業普及サービスの強化」、「農民組合運営の強化」、「契約農業生産メカニズムの整備」、「農業投入物のコスト削減と品質向上」、「農業保険サービスの確立に関する調査」、「農業生産支援のための金融商品開発」、「農業におけるデジタル・スマート技術の利用促進を通じた生産性と品質の向上と多様化の促進」が掲げられている。主な重点作物として、米、キャッサバ、マンゴー、カシューナッツ、バナナ、ゴム、野菜等が将来性の高い作物とされ、民間投資の促進や加工産業の底上げを目指している。

2030年までの長期計画である「農業開発政策 2021-2030」（Agricultural Development Policy 2021-2030）では、2030年までにカンボジアを高中所得国、2050年までに高所得国とさせるという長期ビジョンを掲げている。そのため、1) 農産物バリューチェーンの強化による競争力強化、2) 農業インフラ・信用・農産物貿易促進への支援の強化、3) 土地・森林・水産資源の持続可能な管理の強化、4) 農業セクターのガバナンス強化と人材育成の4つの戦略を設定し、農業セクターの競争力の強化を目指している。それにより、天然資源の持続可能な管理に十分配慮しつつ、国民に高品質且つ栄養価の高い農産物を供給し、さらには輸出を拡大することを目指している。

民間の精米業者から構成されるカンボジアコメ連盟（Cambodia Rice Federation: CRF）は、2023年

1月、2025年までに2022年実績の50%増となる100万トンの白米輸出を目標として掲げ、CRFはカンボジア商業省（Ministry of Commerce：MoC）と協調して、フィリピンを新規市場と位置付け、中東や欧州での市場拡大も目指すと公表としている³⁰。

4.1.3 米の生産・収穫後処理

(1) 米の生産

カンボジアにおいて、水田は耕地面積の約8割を占め、天水を利用した一期作を中心として、灌漑施設が整備されている地域では二期作が行われている。熱帯モンスーン気候に属するカンボジアは、雨季と乾季がはっきり分かれ、稲作はその自然条件に応じた雨季作と乾季作が行われている。

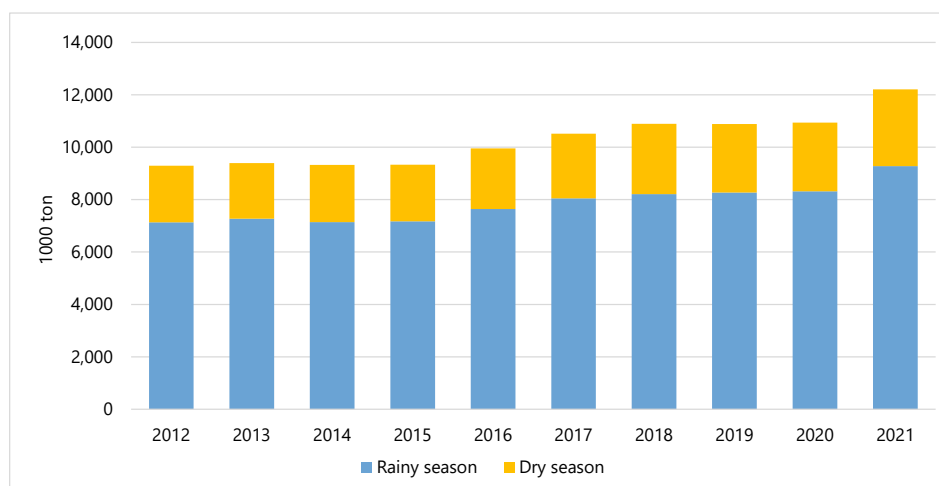
主要な生産地域は、メコン川流域とトンレサップ湖周辺の平野地帯に集中している。天水稲作が中心であるため、気候条件の影響を受けやすく、生産量は年々変動が見られる。し

かし、過去10年間においては、政府の支援策や技術革新等によって生産量が微増傾向となっている。2012年から2015年までは生産量が停滞していたものの、2016年以降は微増傾向となり、2021年は大きく増加した。2012年～2021年までの10年間の米生産量の推移は図4-2のとおりである。2021年ののべ収穫面積は約355万ha（うち雨季作が290万ha、乾季作が65万ha）で、年間生産量は約1,221万トン（うち雨季作が928万トン、乾季作が約293万トン）であった。



出典：調査団

図 4-1 Battambang 州の乾季作



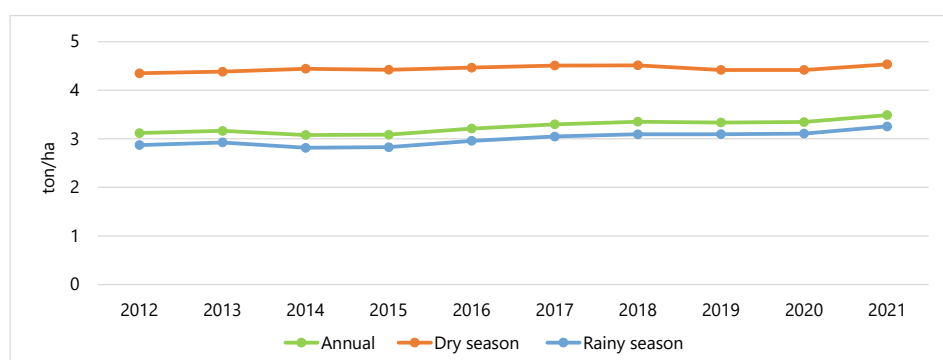
出典：MAFF Annual Report 2021

図 4-2 カンボジアにおける米生産量の推移

2012年～2021年までの10年間の米の収量の推移は図4-3のとおりである。2012年から2021年

³⁰ Khmer Times 2023年2月2日“Cambodia eyes exporting 1 million tons milled rice by 2025” (<https://www.khmertimeskh.com/501230991/cambodia-eyes-exporting-1-million-ton-s-milled-rice-by-2025/>)

まで、年平均、雨季作、乾季作ともに停滞している。2021年の年平均収量は3.49トン/haで、雨季作が3.25トン/ha、乾季作が4.53トン/haであった。



出典：MAFF Annual Report 2021

図 4-3 カンボジアにおける米収量の推移

2021年の州別の米生産量は表 4-1 のとおりである。本調査の対象地域である Battambang 州、Kampong Chhnang 州、Pursat 州は年間生産量の約 24%を占める重要な米生産地域である。トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業（円借款事業）の受益地で生産される米もこの 3 州の生産量に含まれている。

表 4-1 カンボジアにおける州別・作季別の米生産量（2021年）（トン）

Province	Rainy season (June-Oct.)	Dry season (Nov.-May)	Annual
Battambang*	1,335,703	178,673	1,514,376
Kampong Chhnang*	493,999	199,609	693,608
Pursat*	551,483	150,816	702,299
Banteay Meanchey	796,257	210,428	1,006,685
Kampong Cham	359,157	184,703	543,860
Kampong Speu	409,138	1,841	410,979
Kampong Thom	627,990	341,945	969,935
Kampot	490,759	46,185	536,944
Kandal	141,742	240,483	382,225
Kep	11,369	74	11,443
Koh Kong	27,293	0	27,293
Kratie	114,629	60,100	174,729
Mondul Kiri	86,327	553	86,880
Oddar Meanchey	270,873	490	271,363
Pailin	22,368	2,395	24,763
Phnom Penh	16,337	1,781	18,118
Preah Sihanouk	36,896	0	36,896
Preah Vihear	289,837	77	289,914
Prey Veng	1,056,748	541,988	1,598,736
Ratanak Kiri	74,404	0	74,404
Siemreap	488,903	84,908	573,811
Stung Treng	74,724	177	74,901
Svay Rieng	504,930	91,756	596,686
Takeo	732,667	537,385	1,270,052
Tboung Khmum	263,783	52,305	316,088
Total	9,278,316	2,928,672	12,206,988
Total of target area of this survey*	2,381,184	529,098	2,910,282
Percentage of total amount	(25.7%)	(18.0%)	(23.8%)

出典：MAFF Annual Report 2021

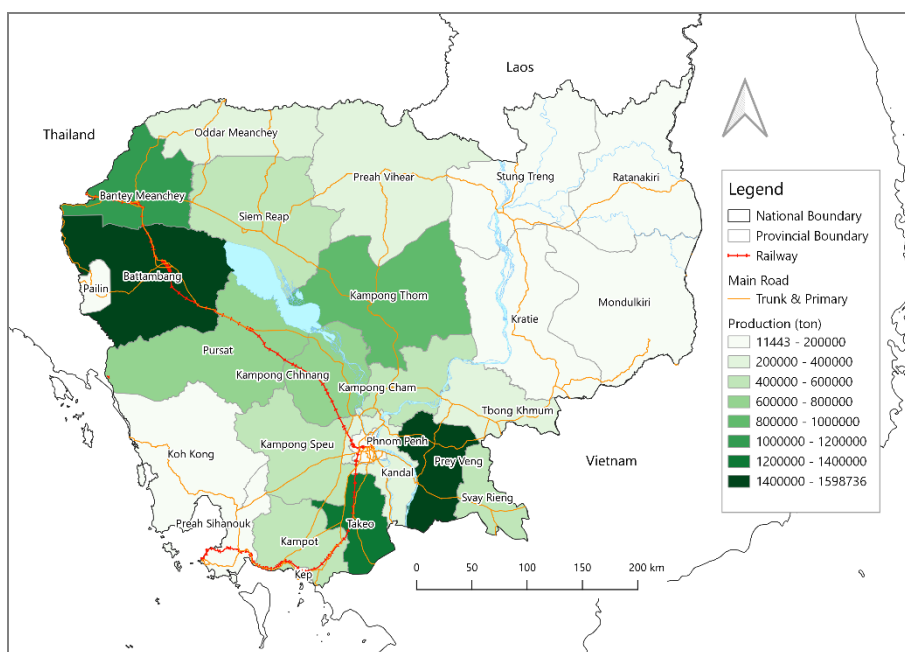
* 本調査の対象地域

2021年の州別の米生産量と鉄道および幹線道路を示したのが図 4-5 である。Battambang 州、Kampong Chhnang 州、Pursat 州は、鉄道北線及び国道 5 号線に沿って立地しており、国内における米供給において重要な地域であることが伺える。また、トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業（円借款事業）の受益地が、これら 3 州のトンレサップ湖周辺に立地している。



出典：調査団

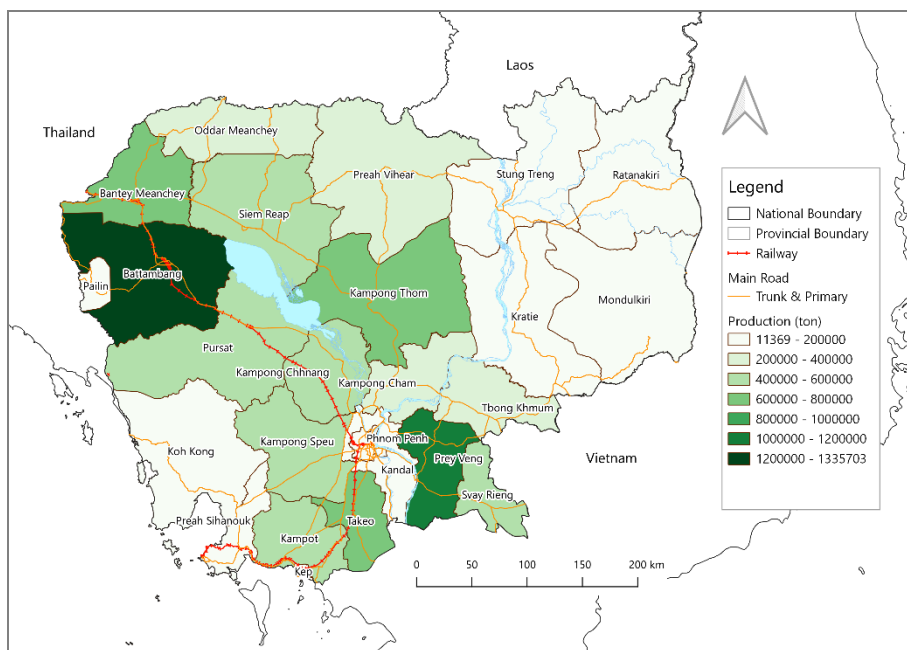
図 4-4 円借款事業で整備された灌漑水路と維持管理道路（Pursat 州）



出典：MAFF Annual Report 2021 をもとに調査団作成

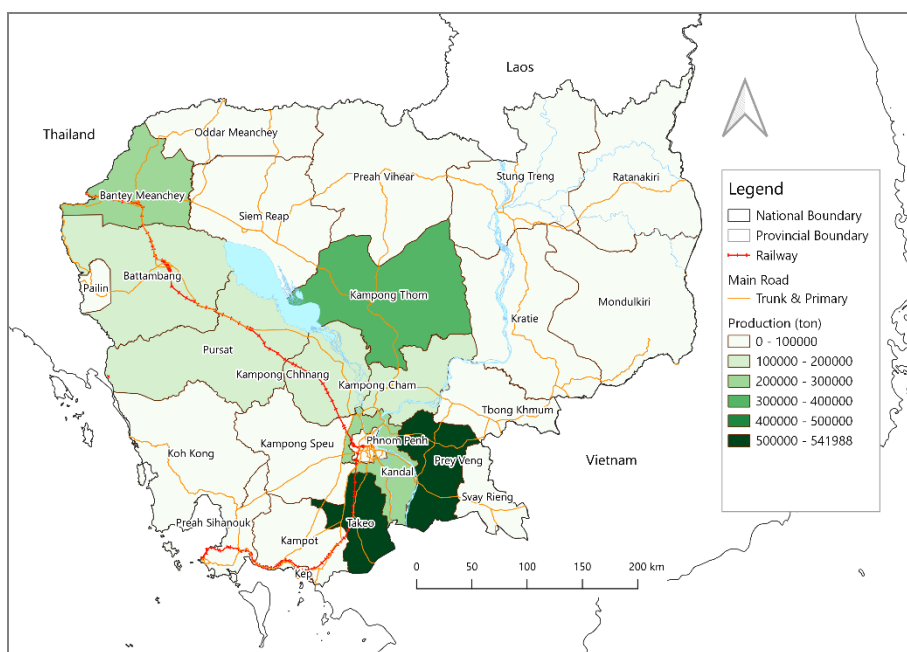
図 4-5 州別の米生産量（年間）（2021 年）

2021年の州別の米生産量と鉄道および幹線道路を季節別に示したのが図 4-6 および図 4-7 である。本調査の対象 3 州は雨季米の生産量が乾季米に比べて多く、特に雨季米の生産が盛んな地域であることが伺える。一方、乾季米については、Phnom Penh 周辺の Kandal 州及び Kampong Speu 州の生産量が多い。これは、Phnom Penh 周辺の州では、それ以外の地域に比べて、灌漑施設の整備が進んでいることが理由であると推測される。



出典：MAFF Annual Report 2021 をもとに調査団作成

図 4-6 州別の米生産量（雨季）（2021 年）



出典：MAFF Annual Report 2021 をもとに調査団作成

図 4-7 州別の米生産量（乾季）（2021 年）

(2) 米の収穫後処理

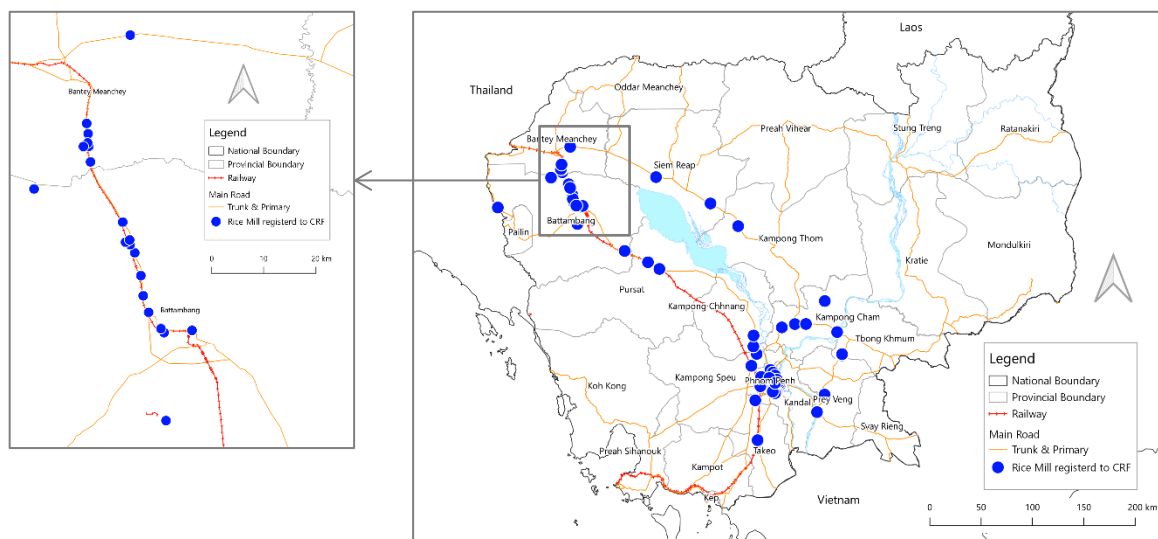
本調査の対象地域である Battambang 州、Pursat 州、Kampong Chhnang 州はトンレサップ湖の南岸に位置し、鉄道北線と国道 5 号線が立地している。中でも Battambang 州は広大な耕地面積を有し、トンレサップ湖岸は土壌が豊かであることから国内有数の稲作地帯として知られ、多くの精米所が集

積している。一般に、カンボジアでは生産された米は各州内で消費される傾向があるが、精米業者へのヒアリングによると、Battambang 州産の米は、生産量が最も多く、品質も高いと市場では認識されており、州外の都市部の市場にも広く流通し、一部は輸出もされている。2023 年 3 月時点でカンボジアコメ連盟 (CRF) に加盟している主要な精米所の立地は図 4-9 のとおりである。それによると、主要な精米所は Battambang と Banteay Meanchey 州 Mongkol Boray の間の国道 5 号線と鉄道北線沿いの約 60km の区間に特に多く集積している。また、Phnom Penh 近郊にも多く立地している。トンレサップ西部流域灌漑施設改修事業（円借款事業）の受益地で生産された米(図 4-10)のうち、Battambang に近い受益地で生産された米の一部は、Battambang 北部の精米所に搬入されている（図 4-8）。



出典：調査団

図 4-8 Battambang 北部の大規模精米所



出典：CRF の資料をもとに調査団作成

図 4-9 カンボジアコメ連盟 (CRF) に加盟している主要な精米所の位置図 (2023 年 3 月時点)

カンボジア国内での最大消費地である Phnom Penh には、大規模な卸売業者が複数存在している。各地で生産された白米は卸売業者により Phnom Penh に集荷され、小売業者を通じて、各都市の消費者に供給されている。一方、主に Battambang 州および Banteay Meanchey 州で生産された籾の一部は輸出用として精米・包装され、Phnom Penh 港または Sihanoukville 港まで運ばれ、白米として輸出されている。また、ベトナムまたはタイへは精米が行われずに籾のまま輸出されている。



出典：調査団

図 4-10 円借款事業サイトで栽培されている Sen Kro Ob

調査対象地域の精米所へのヒアリングによると、2022 年に作付された主な品種は Pka Malis、Sen Kro Ob (SKO)、

OM5451 であった。Pka Malis は、主に雨期に栽培され、10月～12月に収穫される長粒米の晩生品種で、ジャスミン米として知られている。Sen Kro Ob は、主に乾季に栽培される長粒米の早生品種である。OM5451 は、ジャスミン米と早生品種の掛け合わせによって開発された長粒米の早生品種である。品種ごとに精米の収益と出荷価格が異なる。調査対象地域の精米所へのヒアリングに基づく、精米所における籾の平均買取価格と白米の平均出荷価格、およびそれらの比率は表 4-2 のとおりであった。Pka Malis の比率が最も高く、収益性が高い品種であることが伺える。また、同じ品種であっても、国内市場用と輸出用で精米や検査の方法が異なる。

表 4-2 精米所における品種ごとの籾買い取り価格、出荷価格及びその比率（2023年3月）

品種	籾買取価格(USD/トン) (A)	白米出荷価格(USD/トン) (B)	比率 (B)／(A)
Pka Malis	290.0	670.0	2.31
Sen Kro Ob (SKO)	275.5	620.0	2.25
OM5451	217.5	460.0	2.11

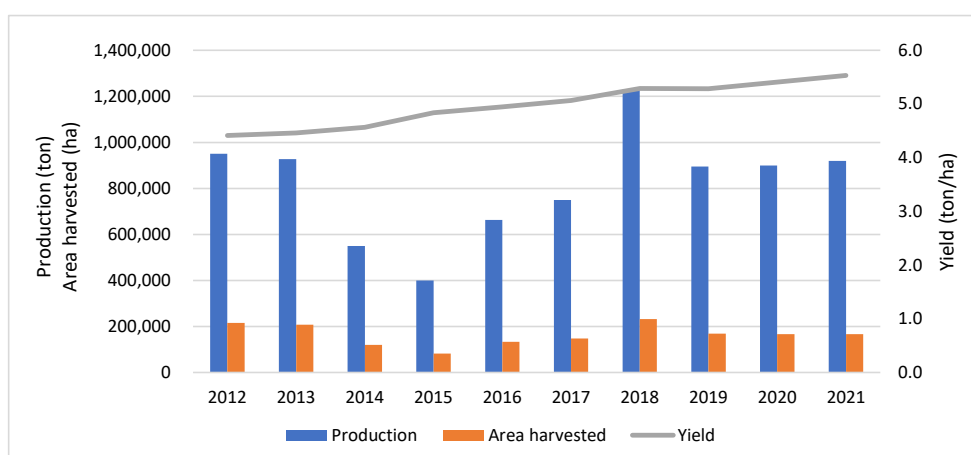
出典：調査対象地域の精米所へのヒアリング結果の平均値

Battambang 州の精米所へのヒアリングによると、精米所は、集荷業者または農家から籾の買い取りを行っており、支払いは現金または前払いを行っている。一方、卸売業者または小売業者に対しては信用貸しで取り引きを行うことが多い。また、白米市場はその年の作況によって変動することが多く、翌年の操業時に資金不足となる場合もある。また、前述のとおり、Battambang 州と Banteay Meanchey 州は乾季米の生産量が少ないことから、操業を行っていない時期もあり、精米機の稼働率の低下にもつながっている。

4.1.4 トウモロコシの生産・流通・消費

(1) トウモロコシの生産

カンボジアにおいて、トウモロコシは主に家畜飼料として栽培されている。2021年の年間生産量が92万トンで、収量は5.5トン/haであった。また、年毎の収穫面積と生産量の増減が大きいことが特徴である。カンボジアにおけるトウモロコシの生産量と収量の推移は図 4-11 のとおりである。



出典：FAOStat

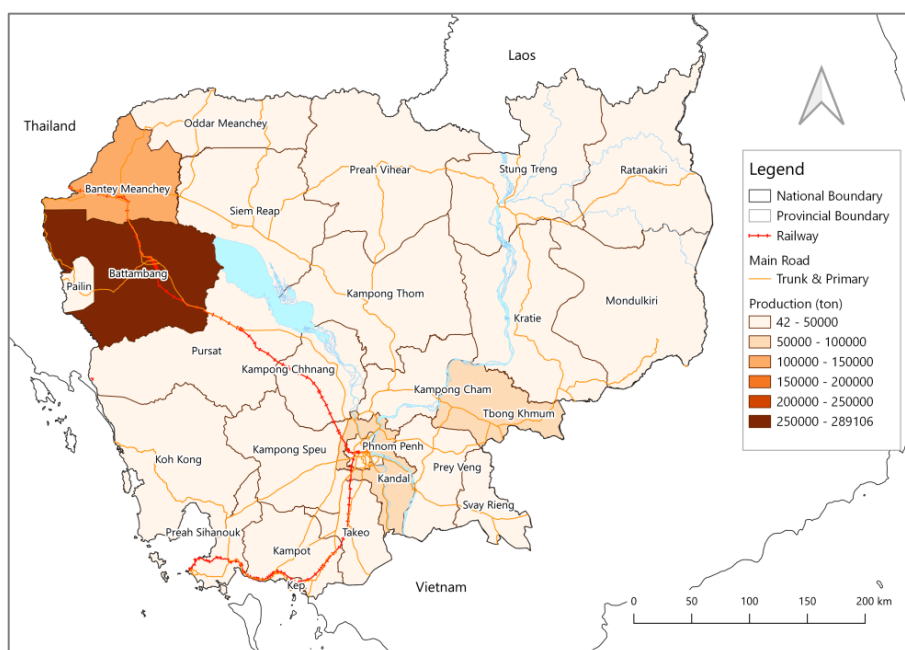
図 4-11 カンボジアにおけるトウモロコシの収穫面積・生産量・収量の推移

2021年の州別のトウモロコシ生産量と鉄道および幹線道路を示したのが図 4-13 である。Battambang 州の生産量が最も多く、次いで、Banteay Meanchey 州の生産量が多い。また、Tbong Khmum 州、Kandal 州のメコン川沿いの地域でも生産量が多い。Battambang 州および Banteay Meanchey 州では、灌漑が十分に利用できない地域での畑作物として粗放的に栽培されており、生産地も分散している。



出典：調査団

図 4-12 メコン川の河川敷で栽培されている飼料用トウモロコシ（Kampong Cham 州）



出典：MAFF Annual Report 2021 をもとに調査団作成

図 4-13 州別のトウモロコシ生産量（年間）（2021 年）

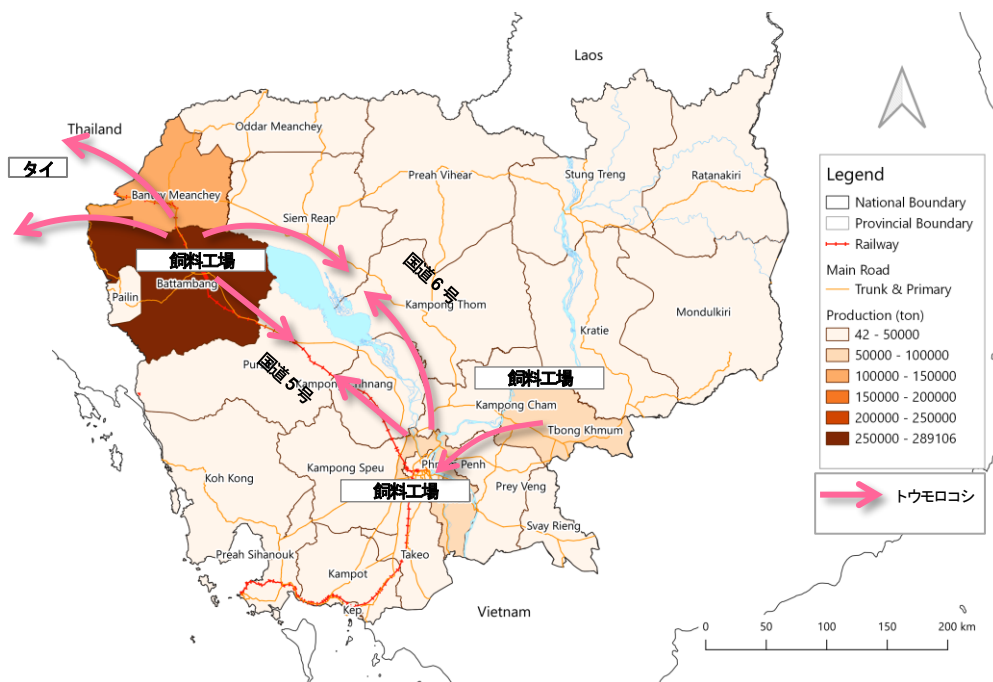
(2) トウモロコシの流通

トウモロコシの輸送経路は図 4-15 のとおりである。各地で生産されたトウモロコシの大部分は生産地において食用または家畜飼料として消費されている。一部は各地の飼料工場に運ばれ、大豆等の他の農産物と一緒に混合飼料として加工され、各地に出荷されている。飼料の輸送は主に国道 5 号と 6 号を使って行われている。Battambang 州および Banteay Meanchey 州で生産されたトウモロコシは州内の工場に運搬され、芯を除去して重量を小さくした後にトラックでタイに家畜飼料として輸出されている。



出典：調査団

図 4-14 集荷され脱粒処理をされた飼料用トウモロコシ（Kampong Cham 州）



出典：MAFF Annual Report 2021 および州政府・飼料工場・農業組合へのヒアリング結果をもとに調査団作成

図 4-15 カンボジアのトウモロコシの主な輸送経路

(3) トウモロコシの消費

カンボジアのトウモロコシの国内収支は表 4-3 のとおりである。2020 年の生産量 950 (千トン)のうち、147 (千トン) (15.5%) が輸出され、1,019 (千トン) が国内供給されている。国内消費量のうち、食用が 603 (千トン) (58.8%) を占め、次いでロスが 152 (千トン) (14.8%)、加工用が 57 (千トン) (5.2%)、飼料用が 10 (千トン) (0.9%) となっている。トウモロコシは家畜飼料として加工されることが多いため、加工用の目的は家畜飼料用と考えられる。

表 4-3 トウモロコシの収支 (国内供給と国内消費の内訳) (単位：1000 トン)

区分	項目	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
国内供給	生産量 (A)	717	951	927	550	400	663	750	1,232	895	950
	輸入量 (B)	11	17	21	21	21	19	28	38	30	72
	備蓄 (C)	-31	-7	-2	0	-114	-27	-42	123	-91	-144
	輸出量 (D)	30	46	15	2	2	2	70	98	2	147
	国内供給量 (A)+(B)-(C)-(D)	729	929	935	569	533	707	750	1,049	1,014	1,019
国内消費	食用	454	564	569	299	340	445	470	643	609	603
	加工用	0	0	0	0	0	0	0	0	57	57
	観光客消費用	0	1	1	1	1	1	1	1	1	6
	種子用	6	7	7	4	4	5	5	4	6	6
	飼料用	9	15	19	20	20	16	9	9	11	10
	ロス	108	143	139	83	60	100	115	189	137	152
	食用以外のその他用途	152	200	201	162	108	141	149	203	193	191
	国内消費量	729	930	936	569	533	708	749	1,049	1,014	1,026

出典：FAOStat

4.2 輸出農産品の物流ルート・コストの現況と課題

4.2.1 米の流通

(1) 米の流通フロー

米は生産地から消費地まで需給に基づいて流通している。農家が生産した粳は、地元在住の集荷業者（仲買業者）が小・中型トラックを使って農家の庭先を巡回集荷し、精米所に搬入される。約 100kg の袋に詰めて回収され、その段階で計量が行われ、農家ごとの出荷量の記録が行われる。精米所周辺の一部の農家やトラック等の輸送手段を持つ農家は、集荷業者（仲買業者）を介さず直接精米所へ粳を搬入している。

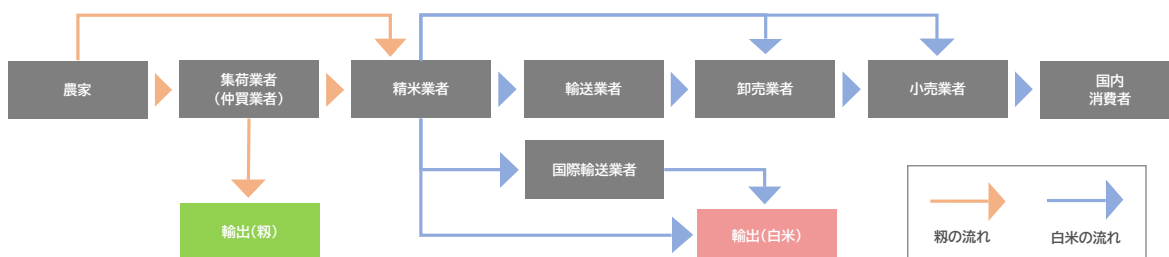


出典：調査団

図 4-16 農家から回収され、計量される粳（精米前のもみ殻付きの米）

一部の粳は集荷業者（仲買業者）が、ベトナム・タイの業者に粳のまま販売している。タイ国境に隣接する Battambang 州と Banteay Meanchey 州からはタイへ粳の輸出が多く、メコン川沿いのベトナム国境に近い州ではベトナムへ多く輸出されている。粳の輸出は、カンボジアの集荷業者（仲買業者）がベトナム・タイとの国境付近まで粳を輸送し、ベトナム・タイ側から来た輸送業者に引き渡している。タイへの輸送手段は主にトラックで、ベトナムへの輸送手段はトラックまたはメコン川の河川水運である。ベトナム国境に近い地域では、ベトナムから来た集荷業者が農家から直接粳を購入する場合もある。

国内流通に関しては、精米業者によって精米され白米となった後は、包装され、輸送業者、卸売業者、小売業者に販売され、国内消費者に供給される。精米業者から卸売業者または小売業者に直接販売される場合もある。一方、輸出用の白米は、精米された後、Phnom Penh 港または Sihanoukville 港まで輸送され、輸出されている。Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所へのヒアリング結果をもとにした米の流通フローは図 4-17 のとおりである。



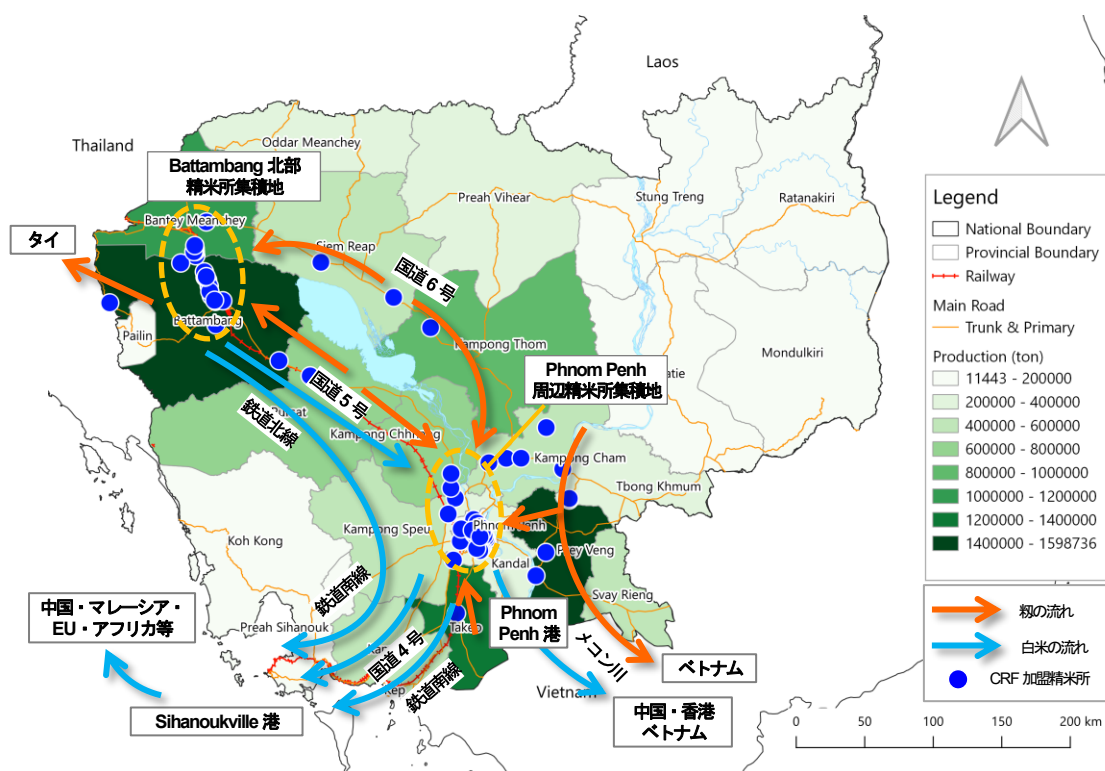
出典： Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所へのヒアリング結果をもとに調査団作成

図 4-17 カンボジアの米の流通フロー

(2) 米の輸送経路

Phnom Penh 周辺及び Battambang 州の精米業者へのヒアリングをもとに作成した、カンボジア国

内の米の流通フローは図 4-18 のとおりである。生産された籾は、Battambang 北部と Phnom Penh 周辺の精米所集積地に集められ、そこで精米されることが多い。Battambang 北部の精米所へのヒアリングによると、籾は Battambang 州内からだけではなく、Banteay Meanchey 州、Pursat 州、Siem Reap 州からも来ており、広い地域から集荷されている。籾の輸送手段は、長距離の場合は、大型トラック（40 トン）が使われることが多く、中距離・近距離の場合は、小型トラックまたはトラクターが使われることが多い。また、各地に小規模な精米所が散在しており、そこでも精米が行われているが、そこで精米された白米は地元で消費されることが多い。精米後の白米は主に幹線道路である国道 5 号と 6 号、各精米所周辺の主要道路を使って行われている。



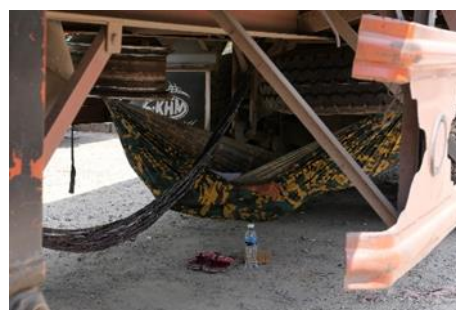
出典：MAFF Annual Report 2021 および Battambang・Phnom Penh の精米所へのヒアリング結果をもとに調査団作成

図 4-18 カンボジアの籾および白米の主な輸送経路



出典：調査団

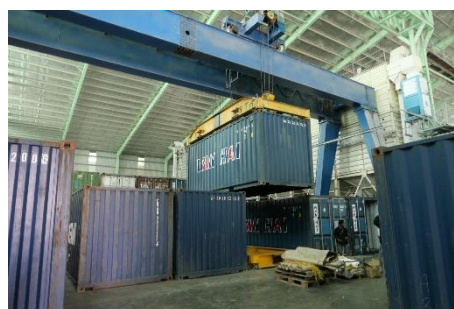
図 4-19 Battambang から Phnom Penh または Sihanoukville までの白米の長距離輸送を行うトラック



出典：調査団

図 4-20 夜間の長距離運転に備えて車両の下で睡眠をとるトラック運転手

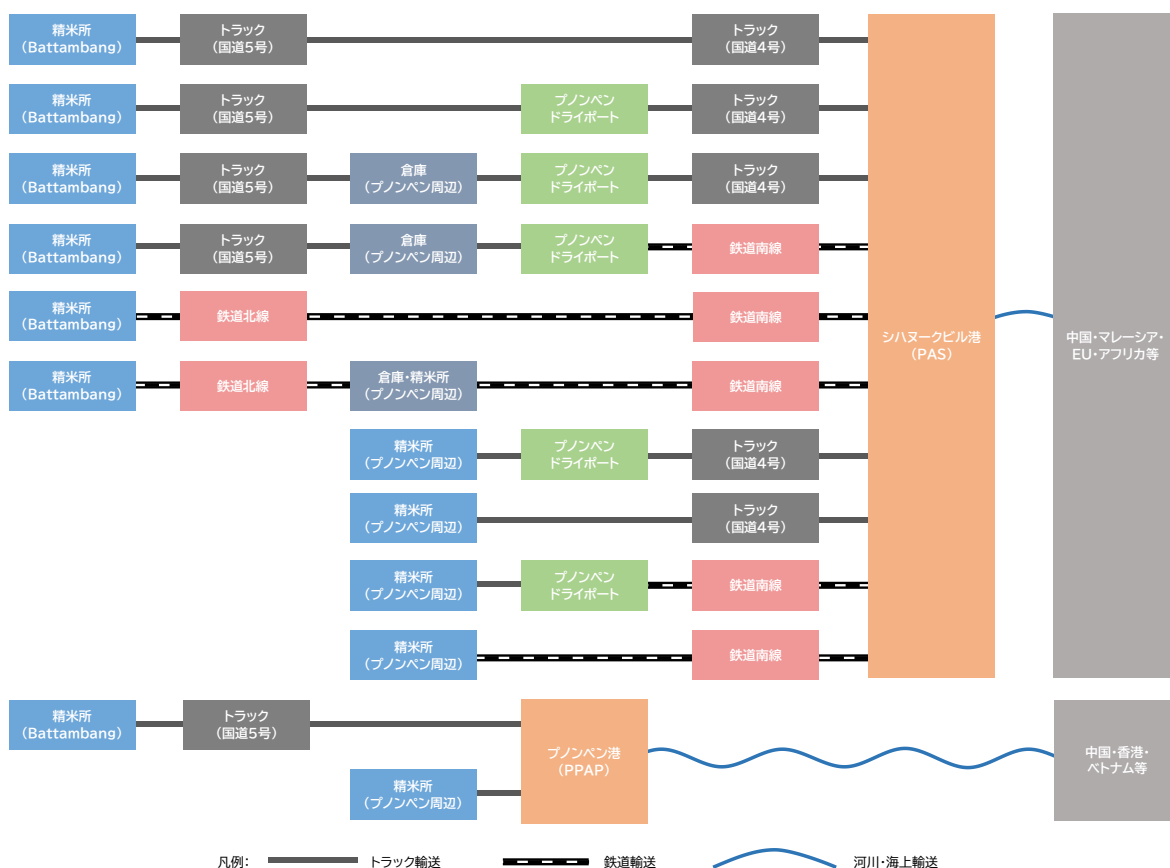
Battambang 北部及び Phnom Penh 周辺の精米所で精米された後は、主に国道 5 号線を使って Phnom Penh まで輸送され、卸売業者と小売業者を通じて販売されている。輸出用の米は、国道 5 号線と 4 号線、鉄道北線と南線を使って Sihanoukville 港まで運ばれ輸出されている。また、一部の白米は、国道 5 号線を使って Phnom Penh 港まで運ばれ、輸出されている。精米業者の責任下で輸送する場合と精米業者が国際輸送業者に委託して輸送する場合があります、輸送する時点で利用可能且つ経済的な輸送手段が選択されている。Battambang 北部から Phnom Penh 周辺の倉庫に輸送・



出典：調査団

図 4-21 Phnom Penh から Sihanoukville まで鉄道で輸送される白米を積んだコンテナ

集積され、そこから南線を使って Sihanoukville 港まで運ばれる場合もある。輸送経路の途中にある Phnom Penh Dryport で通関手続きをする場合と、Sihanoukville 港で通関手続きをする場合がある。Battambang 北部から Sihanoukville 港まで鉄道北線と南線の直通輸送を行う場合もある。Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所へのヒアリング結果をもとにした、Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所からの輸出用米の輸送経路の例は図 4-22 のとおりである。



出典： Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所へのヒアリング結果をもとに調査団作成

図 4-22 Battambang 北部および Phnom Penh 周辺の精米所からの輸出用米の輸送経路の例

(3) 輸送モード毎のコメ輸送の現状（輸送シェア）

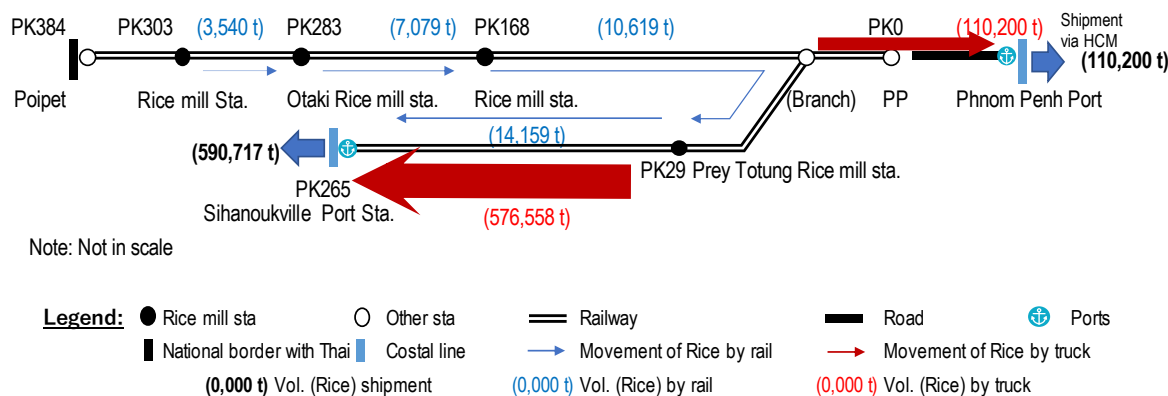
貨物駅のうち、米輸送専用の引き込み線を備えた貨物駅は図 4-23 に示す 4 駅である。鉄道輸送における米輸送の内訳は明らかではないが、コメ輸送の実績のある精米業者（貨物駅保有）の実績をもとに推計すると、1 駅当たり少なくとも年間 3,500 トンの輸出が見込まれる³¹。これを原単位として 4 駅にて推計すると約 1 万 4,000 トンとなり、これは、Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港から輸出される輸送量の約 2% となる。推計結果を図 4-23 及び表 4-4 に示す。なお、本数値には米専用駅以外に搬入されたコンテナ詰め輸送量が含まれないため、実際の量はこれを上回る可能性がある。

表 4-4 輸送手段別米輸送量の概略

項目	Sihanoukville 港	Phnom Penh 港
年間輸送量（米）（2022）	590,717 トン	110,200 トン
内、鉄道輸送分（推定）	14,159 トン	-
内、トラック輸送分（推定）	576,558 トン	110,000 トン
鉄道輸送シェア	2.4%	(0%)
	2.0%	

注：米専用駅のモデルケースをもとに調査団にて推計

出典：RR, PPAP, PAS 資料、調査団



注：米専用駅のモデルケースをもとに調査団にて推計。Truck による輸送量に関して、Phnom Penh 以西、Pursat/ Battambang 方面は米生産量・配送経路が不明のため明示していない。PK は Phnom Penh を起点とするキロポスト、HCM は Ho Chi Minh それぞれ示す。

出典：RR/PPAP/PAS 資料、調査団

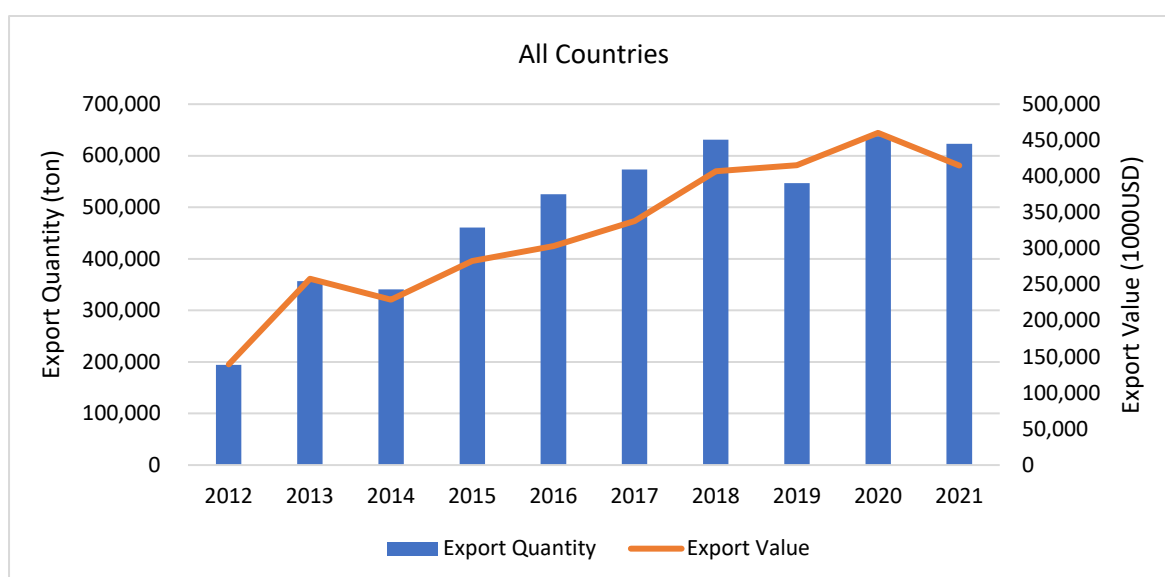
図 4-23 輸送手段別輸出用米輸送経路（推定：2022 年）

4.2.2 米の輸出

(1) 米の輸出量と収支

カンボジアからの白米の輸出量と輸出額の推移は図 4-24 のとおりである。2012 年以降、輸出量と輸出額はともに増加傾向が続いている。2021 年の輸出量は約 62 万トンで、輸出額は 4 億 1500 万 USD、1 トンあたりの輸出単価は 665USD/トンであった。

³¹ 1 駅当たりの米輸送量を 1 万 4,000 トンと推計。車両編成 10 両（20TEU）、収穫期（12 月～4 月：2 往復/週、栽培期（輸送無し）3 か月、その他雨季（0.5 往復/週）4 か月、25 トン/TEU 積載、輸出向け消費割合 70% を想定（大手精米業者へのヒアリングによる）。また、Sihanoukville 港と Phnom Penh 港の利用割合は 84:16 を想定した（4.2.2(2)米の輸出港参照）。



出典：FAOStat

図 4-24 カンボジアからの白米の総輸出货量と総輸出額の推移

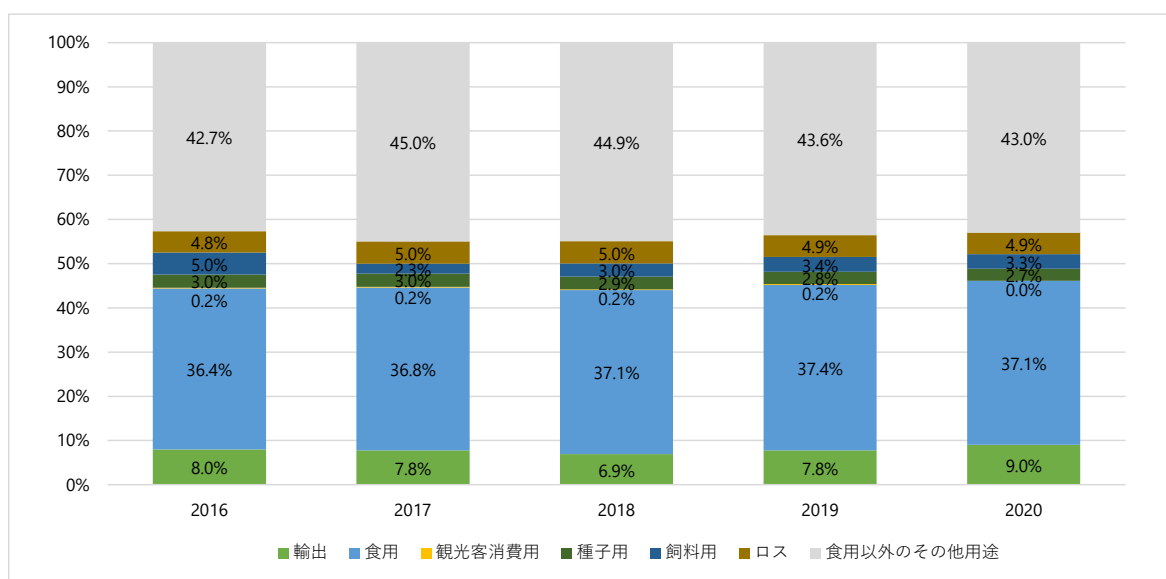
カンボジアの米の国内収支は表 4-5 のとおりである。2020 年の生産量 10,960（千トン）のうち、1,013（千トン）（9.5%）が輸出され、10,232（千トン）（93.4%）が国内供給されている。国内供給量のうち、食用が 4,168（千トン）（40.7%）を占め、次いでロスが 548（千トン）（5.3%）、飼料用が 375（千トン）（3.7%）、種子用が 306（千トン）（3.0%）となっている。

表 4-5 カンボジアの米の収支（国内供給と国内消費の内訳）（単位：1000 トン）

区分	項目	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
国内供給	生産量 (A)	8,779	9,291	9,390	9,324	9,335	9,952	10,518	10,892	10,886	10,960
	輸入量 (B)	19	171	64	36	106	35	15	55	35	21
	備蓄 (C)	227	567	198	-124	-140	-328	84	48	-163	-264
	輸出货量 (D)	263	304	558	532	721	824	815	755	860	1,013
	国内供給量 (A)+(B)-(C)-(D)	8,308	8,591	8,698	8,952	8,860	9,491	9,634	10,144	10,224	10,232
国内消費	食用	3,431	3,527	3,575	3,684	3,719	3,754	3,847	4,047	4,149	4,168
	観光客消費	10	12	16	16	20	19	19	19	21	0
	種子用	304	308	321	307	310	307	311	312	310	306
	飼料用	328	260	255	280	280	513	237	327	373	375
	ロス	356	377	381	466	467	498	526	545	544	548
	食用以外のその他用途	3,880	4,107	4,151	4,200	4,064	4,400	4,700	4,900	4,829	4,828
	国内消費量	8,308	8,591	8,698	8,952	8,860	9,491	9,634	10,144	10,224	10,232

出典：FAOStat

輸出货量も含めた米（粳、白米）の用途別消費割合を示したのが図 4-25 である。2020 年の総消費量に占める輸出货量の割合は 9.0%で、食用の割合が 37.1%であった。注目すべきは食用以外のその他用途が 4,828（千トン）（43.0%）を占めることである。食用には加工品としての消費も含まれることから、国内供給分の大部分が食用以外のその他の用途として消費されている。通常、米が食用以外に大量に消費されることは考えにくいので、この中には統計データとして把握できていない量が含まれていると考えられる。



出典：FAOStat

図 4-25 カンボジアの米の用途別消費割合の推移

前述のとおり、カンボジアで生産された米の大部分が粳のまま隣国のタイ・カンボジアに輸出されている。食用以外のその他の用途には、公式に記録されないまま、粳として輸出されている量が含まれていると推測される。FAOStatの統計データでは、2021年のカンボジアからベトナムへの粳の輸出量は40トン、タイへの輸出量は0トンとなっている。また、税関や物流業者等へのヒアリングでは、タイへの輸出はトランジットであってもタイ側当局から認められないことがカンボジア側の物流業者から指摘された。



出典：調査団

図 4-26 公式な記録なしにメコン川の水運でベトナムに粳のまま輸出されるカンボジア産米

本調査で実施した Kandal 州および Kampong Cham 州のメコン川沿いにおける粳の流通経路に関するヒアリングでは、多くの粳が記録されないまま、メコン川沿いの積み出し港からベトナムに輸送されていることを確認している。前述のとおり、精米をすることで米の重量あたりの単価が2.1～2.3倍となり、カンボジア国内で付加価値をつけることができる。そのため、米が精米されずに粳のまま輸出されることは、カンボジアにとって大きな機会損失であることが伺える。

メコン川沿いの Kampong Cham 州の精米業者へのヒアリングによると、粳の積み出し港はベトナム人が運営している場合が多いとのことであった。また、ベトナム国内では残留農薬問題が発生しており、消費者がカンボジア米を好む傾向があり、カンボジア米のニーズが高まってきているとの情報もあった。メコン川沿いで生産される米は、Battambang 周辺の米に比べて品質が悪く、取引価格が低いいため、安価な粳を求めるベトナムに流出してしまい、精米所に品質の高い米が十分に集まらないという意見も聞かれた。

品質を高めるには十分な量の米の認証種子の供給を行うことと、農家の稲作技術の向上が必要であると考えられる。カンボジア国内で輸出用の品質の精米を行い、付加価値を高め、公式な輸出港から世界市場に出荷することで、ベトナム・タイへの粳の流出量を減らし、カンボジアの国内経済に裨益できる可能性がある。そのためにも、白米の精米・輸送コストの縮減による価格競争力の強化が必要である。

(2) 米の輸出港

カンボジアの国際輸出港は Phnom Penh 港（Phnom Penh Autonomous Port : PPAP）と Sihanoukville 港（Sihanoukville Autonomous Port : PAS）であり、白米の大部分がそこから輸出されている。PPAP と PAS からのコンテナ及び白米の輸出量と両港の比率は表 4-6 のとおりである。2022 年の PPAP が 15.7%、PAS が 84.3%で、大部分が PAS からの輸出であった。他方、コンテナ全量で見ると、2022 年の PPAP が 38.8%、PAS が 61.2%であり、PAS の利用率は米ほど高くはない。この点で、ベトナムの手続き緩和の実現により、PPAP の利用率の引き上げが図られる可能性がある。

表 4-6 Phnom Penh 港（PPAP）と Sihanoukville 港（PAS）からのコンテナ・白米輸出量とその比率

年次 港	2020		2021		2022	
	PPAP	PAS	PPAP	PAS	PPAP	PAS
輸出コンテナ取扱量 (TEUs)	152,360	321,200	185,685	352,242	224,919	355,034
比率	32.2%	67.8%	34.5%	65.5%	38.8%	61.2%
米輸出量 (トン)	83,025	572,639	73,700	563,480	110,150	590,717
比率	12.7%	87.3%	11.6%	88.4%	15.7%	84.3%

注：PPAP は 1 TEU=25 トン換算にて推計

出典：PPAP および PAS

PPAP からの白米の輸出先は中国（本土）、オランダ、香港、ベトナム、日本で、それ以外の国は、PAS から輸出されている。2021 年の PPAP から最も輸出量が多かった国は中国（本土）であった。PPAP と PAS の比率をみると、それでも PAS の方が 67.6%と大部分を占めていた。

表 4-7 Phnom Penh 港（PPAP）と Sihanoukville 港（PAS）からの国別の白米輸出量とその比率

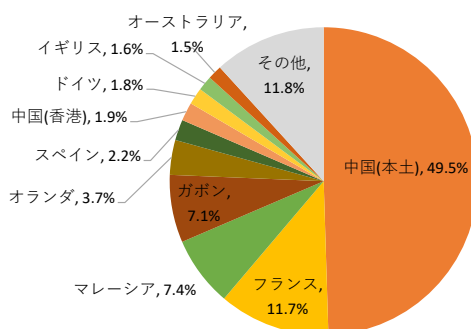
年 港	輸出量 (トン)					
	2020		2021		2022	
	PPAP	PAS	PPAP	PAS	PPAP	PAS
中国(本土)	73,125	177,651	64,400	235,446	98,725	205,987
オランダ	2,550	24,810	425	25,445	2,000	36,492
香港	4,025	20,614	4,675	11,121	700	9,656
ベトナム	500	499	1,300	489	1,875	613
日本	525	515	0	11	250	32
PPAP と PAS の比率						
年 港	2020		2021		2022	
	PPAP	PAS	PPAP	PAS	PPAP	PAS
中国(本土)	29.2%	70.8%	21.5%	78.5%	32.4%	67.6%
オランダ	9.3%	90.7%	1.6%	98.4%	5.2%	94.8%
香港	16.3%	83.7%	29.6%	70.4%	6.8%	93.2%
ベトナム	50.0%	50.0%	72.7%	27.3%	75.4%	24.6%
日本	50.5%	49.5%	0.0%	100.0%	88.5%	11.5%

出典：PPAP

注釈：PPAP からの輸出先国のみ

(3) 米の輸出先

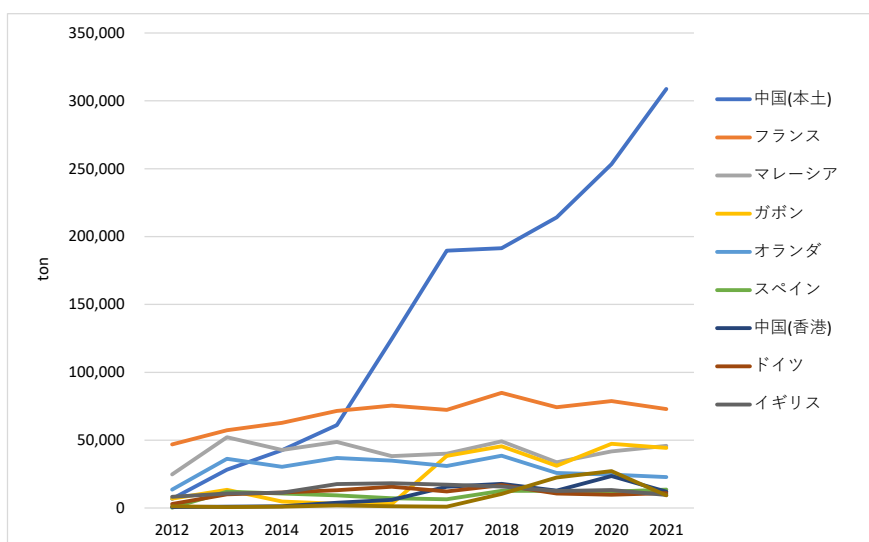
2021年のカンボジアからの白米の輸出量の国別割合を示したのが図 4-27 である。最も多いのが中国（本土）の49.5%、次いでフランスの11.7%、マレーシアの7.4%、ガボンの7.1%、オランダの3.7%の順であった。



出典：FAOStat

図 4-27 カンボジアからの白米の輸出量の国別割合（2021年）

カンボジアからの白米の輸出量（国別）の推移を示したのが図 4-28 である。2012年以降、中国（本土）への輸出量が急激に増加し、2016年には、それまで最も多かったフランスを抜いている。2012年は6,819トンだったのが、毎年増加し、2021年には308,683トンとなり、約45倍に急増している。西アフリカのガボンが増加傾向にある。それ以外の国への輸出量は安定しており、大きな変化はみられない。



出典：FAOStat

図 4-28 カンボジアからの白米の輸出量（国別）の推移

白米の国際市場において競合関係にあるタイとベトナムとの輸出先国の比較を行ったのが表 4-8 である。中国（本土）、マレーシア、中国（香港）については、3カ国とも上位に位置しているが、それ以外は全体的に輸出先が分散している傾向がみられる。カンボジアについてみると、ガボンが

特に多く、欧州連合（EU）諸国への輸出量が多いのが特徴である。タイについてみると、南アフリカ・アメリカが多いのが特徴的で、日本も上位に位置している。ベトナムについてみると、フィリピンへの輸出量が突出して多いのが特徴である。前述のとおり、カンボジアコメ連盟（Cambodia Rice Federation: CRF）は、フィリピンを新規市場と位置付け、中東や欧州での市場拡大も目指すと公表としている。フィリピン市場に参入するにはベトナムとの競争を考慮する必要があり、中東市場においては、タイ・ベトナムとの競争を考慮する必要がある。一方、競争が少ない EU 諸国への輸出を維持・強化していくというのは、カンボジアにとって合理的な方針であると考えられる。

表 4-8 カンボジア・タイ・ベトナムからの白米の輸出量上位 20 カ国（2021 年）

順位	カンボジア		タイ		ベトナム	
1	中国(本土)	308,683	南アフリカ	763,690	フィリピン	2,440,123
2	フランス	72,841	アメリカ合衆国	590,365	中国(本土)	617,730
3	マレーシア	45,871	中国(本土)	454,479	マレーシア	237,730
4	ガボン	44,304	ベナン	369,889	モザンビーク	158,970
5	オランダ	22,798	日本	290,246	シンガポール	107,675
6	スペイン	13,605	アンゴラ	239,294	香港	75,518
7	中国(香港)	12,066	イラク	225,079	インドネシア	60,493
8	ドイツ	10,976	モザンビーク	201,586	アラブ首長国連邦	42,493
9	イギリス	9,689	カメルーン	201,522	オーストラリア	34,878
10	オーストラリア	9,260	イエメン	191,582	サウジアラビア	22,973
11	ベルギー	7,491	中国(香港)	171,918	モンゴル	17,049
12	ブルネイ	7,182	マレーシア	149,513	フランス	17,032
13	サウジアラビア	6,234	フィリピン	141,299	台湾	14,825
14	チェコ	5,944	ニジェール	115,658	ラオス	13,538
15	シンガポール	5,888	シンガポール	99,014	フィジー	13,075
16	イタリア	4,667	カナダ	92,282	アメリカ合衆国	11,433
17	ポルトガル	4,241	コンゴ民主共和国	91,075	ニュージーランド	9,778
18	ポーランド	4,020	オーストラリア	62,256	カタール	9,448
19	スウェーデン	3,670	ガーナ	60,920	カナダ	8,509
20	ニュージーランド	3,555	フランス	55,425	トーゴ	7,962

出典：FAOStat

(4) EU 諸国への輸出と EBA

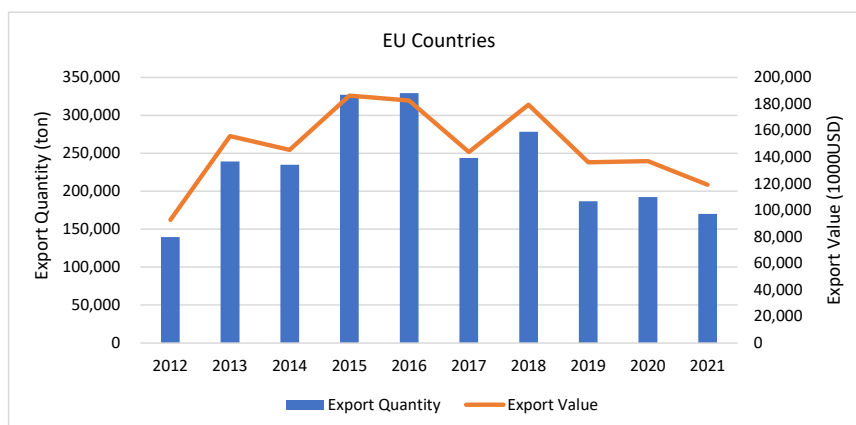
欧州連合（EU）は、武器以外全て関税特恵プログラム（Everything But Arms：EBA）として、武器を除く、後発開発途上国（Least Developed Countries：LDC）から EU への全ての輸入品を免税とし、割当量の上限を撤廃するイニシアチブを設けている。これは、EU の一般特恵関税制度（Generalized System of Preferences：GSP）の一部で最貧国の開発を促進することを主目的としている。EBA は 2001 年 3 月に発効し、対象国は適時更新されている³²。米は 2009 年 9 月からその対象品目となっている。以前はカンボジアも対象国に含まれていたが、2020 年 8 月から、人権問題を理由に、EBA の対象から外されている^{33,34}。カンボジアからの輸出先国に EU 諸国が多いのは過去に EBA の対象であったからと考えられ、2021 年時点でも EU 諸国が輸出先国の上位に含まれている。

³² <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/content/everything-arms-eba>

³³ <https://gsphub.eu/about-gsp/eba>

³⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1469

しかし、EU 諸国への米の輸出の免税措置の恩恵を得られないため、今後は他国との競争を強いられることは確実であり、そのためにも輸出価格の低減による国際的な価格競争力の強化が必要である。図 4-29 はカンボジアから EU 諸国への白米の輸出量と輸出額の推移を表したグラフである。それによると、2019 年以降、減少傾向となっており、それには EBA の停止措置も影響している可能性があると考えられる。



出典：FAOStat

図 4-29 カンボジアから EU 諸国への白米の輸出量と輸出額の推移

(5) 輸出先国の市場動向

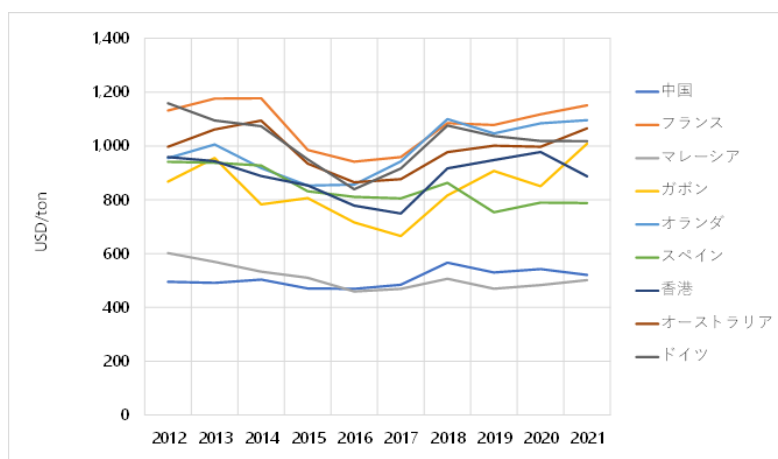
カンボジアの主要輸出先国における国別の輸入量とその割合を表したのが表 4-9 である。いずれの国においても、隣国であるタイ・ベトナムとの競合がみられる。EU 諸国においては、EBA の対象から外れると、隣国のタイ・ベトナムとほぼ同じ条件で取り引きをすることになると考えられるため、各国でのシェアを維持するためには、輸出価格の縮減による価格競争力の強化とマーケティングの強化が必要である。

表 4-9 カンボジアからの主要輸出先国における国別の輸入量とカンボジアのシェア（2021年）

		中国(本土)			フランス			マレーシア		
順位	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	
1	ベトナム	617,730	25.8%	イタリア	121,777	34.8%	インド	438,164	38.8%	
2	パキスタン	540,452	22.6%	カンボジア	51,899	14.8%	パキスタン	251,010	22.2%	
3	タイ	424,658	17.7%	タイ	49,774	14.2%	ベトナム	237,730	21.0%	
4	ミャンマー	389,202	16.2%	ベルギー	47,505	13.6%	タイ	140,260	12.4%	
5	カンボジア	297,637	12.4%	ベトナム	17,032	4.9%	カンボジア	42,430	3.8%	
6	台湾	69,756	2.9%	オランダ	15,772	4.5%	ミャンマー	18,007	1.6%	
7	インド	28,050	1.2%	インド	14,910	4.3%	その他	1,841	0.2%	
8	ラオス	27,872	1.2%	スペイン	11,383	3.3%				
9	その他	704	0.0%	パキスタン	11,170	3.2%				
10				その他	8,400	2.4%				
		ガボン			オランダ			スペイン		
順位	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	
1	カンボジア	44,304	76.6%	インド	24,683	17.0%	ミャンマー	27,850	29.7%	
2	タイ	12,673	21.9%	タイ	23,306	16.1%	イタリア	12,926	13.8%	
3	その他	826	1.4%	カンボジア	18,777	12.9%	カンボジア	9,097	9.7%	
4				イタリア	18,151	12.5%	ポルトガル	7,478	8.0%	
5				パキスタン	17,052	11.8%	ブルガリア	7,000	7.5%	
6				ベトナム	7,592	5.2%	タイ	6,574	7.0%	
7				ベルギー	7,068	4.9%	その他	22,890	24.4%	
8				アメリカ	6,034	4.2%				
9				その他	22,355	15.4%				
10										
		中国(香港)			イギリス			オーストラリア		
順位	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	輸入元	輸入量	割合	
1	タイ	155,639	55.8%	イタリア	59,573	24.6%	タイ	58,163	31.4%	
2	ベトナム	75,518	27.1%	インド	41,570	17.2%	インド	44,954	24.3%	
3	中国(本土)	21,117	7.6%	スペイン	34,373	14.2%	ベトナム	34,878	18.8%	
4	カンボジア	10,314	3.7%	タイ	26,006	10.7%	パキスタン	12,661	6.8%	
5	日本	6,192	2.2%	パキスタン	17,243	7.1%	アメリカ	9,661	5.2%	
6	アメリカ	5,098	1.8%	ベルギー	16,921	7.0%	カンボジア	9,175	5.0%	
7	その他	4,871	1.7%	オランダ	12,738	5.3%	その他	15,576	8.4%	
8				カンボジア	7,589	3.1%				
9				アメリカ	5,452	2.3%				
10				その他	20,786	8.6%				

出典：FAOStat

カンボジアの主要輸出先国における国別の輸入白米の購入単価（輸入している全ての国からの平均輸入単価）は図 4-30 のとおりである。比較的高い単価で輸入している国のグループと低い単価で輸入しているグループに分かれる傾向がみられる。EU およびアフリカ諸国は比較的高い単価で白米を輸入している傾向があり、一方、中国とマレーシアは低価格米を輸入する傾向がみられる。



出典：FAOStat

図 4-30 カンボジアの主要輸出先国における国別の白米の輸入単価（カンボジア以外の国も含む平均輸入単価）

4.2.3 物流コスト：タイ・ベトナムとの競合とコスト削減の必要性

国際市場において競合関係にあるベトナムとの輸出用白米の FOB 価格と価格内訳の比較を行ったのが表 4-10 である。それによると、籾から精米工程を経て白米に加工するまでの生産経費の単価（トンあたり）は、ベトナム産米に比べて+137USD、133%であった。内訳をみると、籾購入費、乾燥・精米費単価はいずれもベトナムより高く、比率が高かったのは乾燥・精米費に占める電気代の+26USD、224%であった。内容は不明であるものの、その他白米生産経費も+38USD、371%であった。輸送・輸出関連経費についてみると、輸送費が+36USD、200%であった。内容は不明であるものの、その他輸送・輸出関連経費も+20USD、386%であった。

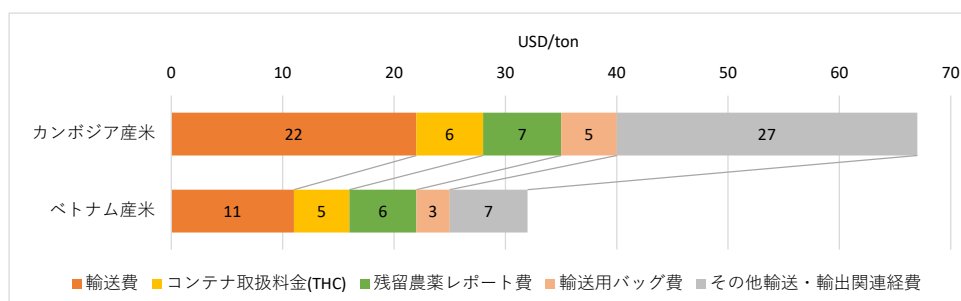
表 4-10 カンボジア産とベトナム産の輸出用白米の FOB 価格と価格内訳の比較（USD/トン）

項目	カンボジア産米 (品種：Sen Kra Ob)	ベトナム産米 (品種：ジャスミン米品種)	ベトナム産米に対するカンボジア産米の経費差	ベトナム産米に対するカンボジア産米の経費比率
白米生産経費	561	423	+137	133%
籾購入費 (Buying wet paddy)	754	689	+65	109%
乾燥・精米費 (Drying and milling)	99	35	+64	283%
電気代 (of which, electricity)	47	21	+26	224%
その他白米生産経費 (of which, other costs)	52	14	+38	371%
副産物販売収入 (Sales of by-products)	-293	-301	+9	97%
輸送・輸出関連経費	68	32	+36	213%
輸送費 (Transport costs)	22	11	+11	200%
コンテナ取扱料金 (THC : Terminal Handling Charge)	6	5	+1	120%
残留農薬レポート費 (Chemical test report)	7	6	+1	117%
輸送用バッグ費 (Bag cost)	5	3	+2	167%
その他輸送・輸出関連経費 (Other costs)	27	7	+20	386%
FOB (Free on Board) 価格 (FOB price)	628	456	+173	138%

出典：Cambodian Rice Export Costs prepared by CAVAC, 2020

前表のうち、輸送・輸出関連経費を図化したのが図 4-31 である。削減が必要なのは輸送費とその他輸送・輸出関連経費である。国際市場におけるベトナム産米との競合において、価格競争力を高めるには、経費全体の削減が必要である。さらに、現地ヒアリングによると、カンボジアにおける

トラックでの輸送単価は上昇傾向にあるため、国際市場での白米の価格競争力強化のためにも、鉄道輸送に切り替えることでの輸送単価の削減が必要である。トラックでの輸送経費には燃料代が含まれるが、2023年4月のカンボジアのガソリン小売単価が1.14USD/リットル³⁵であるのに対し、ベトナムは0.97USD/リットル³⁶と相対的に高くなっている。また、その他輸送・輸出関連経費の内訳は、主に1. MoC 職員への手数料（非公式）、2. 植物検疫申請費（非公式）、3. 植物検疫検査料金（公式）、4. 植物検疫関連処理（公式）である。既存資料においてカンボジア米とベトナム産米のそれぞれの金額内訳は確認できなかったものの、これらがベトナムより高額となっていると考えられる。そのため、その他輸送・輸出関連経費の内訳とそれぞれの単価を精査し、ベトナムとの比較において、削減効果の高い経費の特定と対策の検討・実施も必要である。特に、本来支払う必要がない非公式な経費が含まれるため、これらの改善も必要である。



出典：Cambodian Rice Export Costs prepared by CAVAC, 2020

図 4-31 カンボジア産とベトナム産の輸出用白米の輸送・輸出関連経費の比較

³⁵ <https://jp.tradingeconomics.com/cambodia/gasoline-prices>（2023年5月15日閲覧）

³⁶ <https://jp.tradingeconomics.com/vietnam/gasoline-prices>（2023年5月15日閲覧）

4.3 モーダルシフトの可能性と効果に係る分析

4.3.1 比較シナリオの設定

(1) 前提条件

4.2 の調査結果を踏まえ、トラックから鉄道に転移することによるコスト削減とモーダルシフトの可能性が期待できるシナリオ及びの前提条件を設定した。

共通の前提条件は次の4点である。

1) 荷姿は20FT コンテナで積載量25トン、袋詰めコメの輸送を想定

カンボジアでのコメを取り扱う物流業者は、コメの輸送には20FT コンテナを使用し、25トンを積載して輸送していることを確認した。40FT コンテナと比較して、20FT コンテナの積載効率が良い³⁷ことから、20FT コンテナを選択していると考えられる。カンボジアの鉄道路線は、15トンと20トンの軸重が混在しており、走行可能な車両総重量はそれぞれ60トン、80トンとなる。貨車にコンテナ詰め（20FT/40FT）にてコメを積載した場合の比較を表4-11に示す。1コンテナ当たり25トン積載した場合には、1 wagon に2つ20FT コンテナを積載しても54トン程度となり、貨車の重量を考慮しても走行可能であるため、20FT コンテナに25トン積載する運用は合理的であると判断できる。最大積載重量限度の場合には、20FT コンテナ2つを積載した場合には軸重制限（60トン）を超過するため走行不可となる。

表 4-11 貨車にコンテナ詰め（20FT/40FT）にてコメを積載した場合の走行可否

項目	20FT コンテナ (2個)	40FT コンテナ
自重 (A)	4.4 トン (2.2 トン2個)	3.7 トン
最大積載重量 (B)	56.6 トン (28.3 トン2個)	26.7 トン
【参考】一般的なコメ輸送積載量 (C)	50 トン (25 トン2個)	(40FT コンテナは使用せず)
最大総重量 (A+B)	61 トン	30.4 トン
(15 トン軸重区間)	不可	可
【参考】一般的なコメ輸送総重量 (A+C)	54.4 トン (27.2 トン2個)	(40FT コンテナは使用せず)
(15 トン軸重区間)	可	-

出典：<https://www.mol-logistics-group.com/support/handbook/seacontainer/>をもとに調査団作成

2) 起点は Battambang の精米所集積地点、駅起点は Chondeur Svar 駅とする。

対象地域における精米業者は Battambang 付近に集積している（4.2.1 参照）。そのため、これらの地点の重心位置を起点とし、荷役駅は2km離れた最寄り駅である Chondeur Svar 駅とした。同駅では、既にコメを扱う現地物流業者がコンテナ詰めのコメの輸送を実施している。

³⁷ RR は、1 貨車に40FT コンテナ1つか、20FT コンテナ2つを積載し、これを一つの単位 (wagon) として運用しているが、1 wagon への積載量は、積載重量ベースで20FT コンテナ2つでは56.6 トンで40FT コンテナの26.7 トンと比較して2倍以上となる。

3) 仕向先はフランスとし、EU での最大港である Rotterdam 港とする。

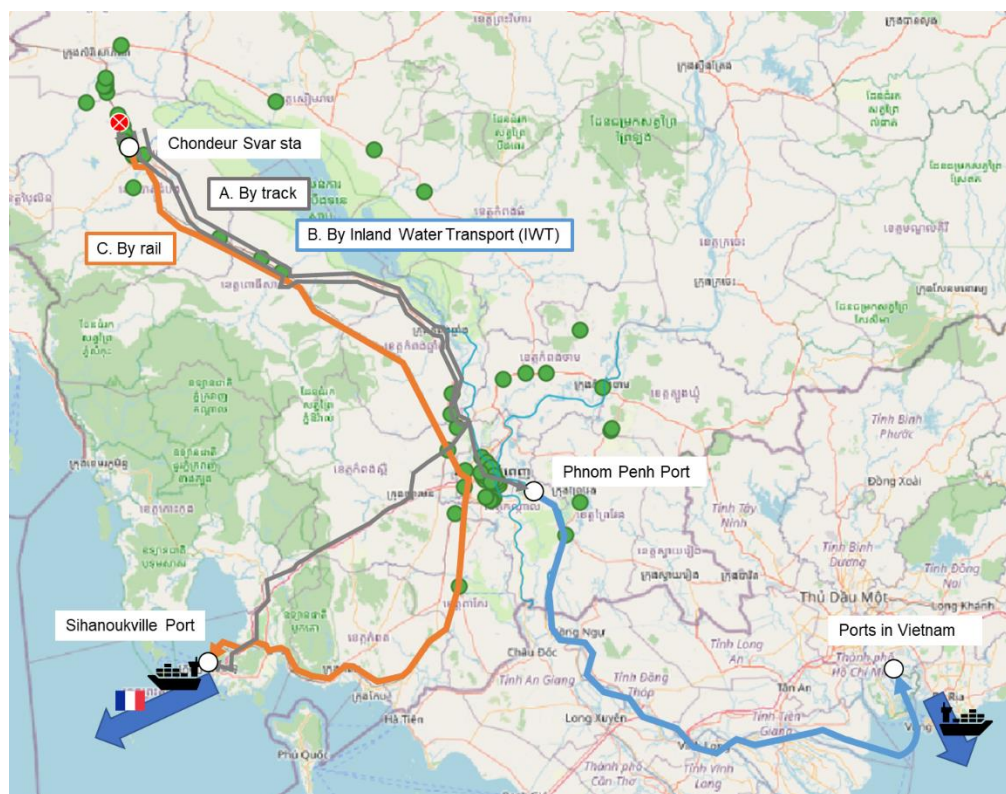
米の輸出先第1位は中国、第2位はフランスである。中国は廉価米を輸入する一方で、フランスは高級米を嗜好する傾向にある（4.2.1 参照）。Battambang 米の品質は高く、フランス、オランダ、スペイン等の先進国はカンボジアからコメ輸入総量の10%以上を輸入している（4.2.1 参照）。したがって、本調査では価格面での競争を行うよりも高級米を取り扱うシナリオを想定することとした。

4) 比較する費用は、到着港まで（CIF : Cost, Insurance and Freight）。

具体的な最終仕向け地の特定は困難であることから、到着港までの費用を計上して比較する。

(2) 比較シナリオ

比較するのは、トラック輸送（A）、内陸水運（B）並びに鉄道輸送（C）の3モードである。夫々の経路を図 4-32 に示す。

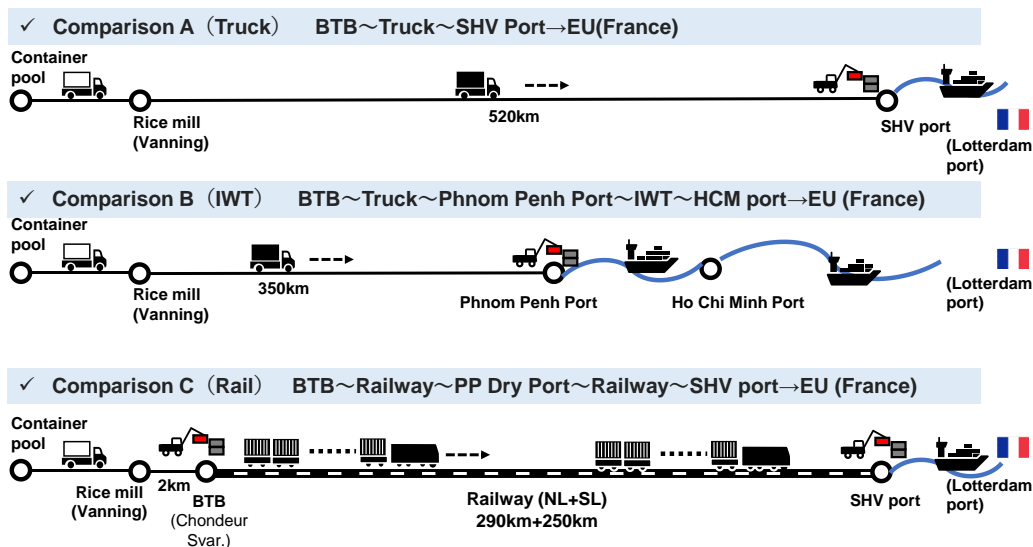


出典：調査団、©OpentStreetMap Contributors

図 4-32 比較シナリオ中の鉄道・道路・水運経路

トラック輸送（A）、内陸水運（B）並びに鉄道輸送（C）ではトラックにより積載済コンテナを集配地点からそれぞれ Sihanouville 港、Chondeur Svar 駅および Phnom Penh 港に搬入する。鉄道輸送（C）では Chondeur Svar 駅発、Sihanouville Port 駅着とし、経由港は、トラック輸送（A）および鉄道輸送（C）では Sihanouville 港を、内陸水運（B）では Phnom Penh 港をそれぞれ経由する前提とする。なお、実態に即した内容とするため、空コンテナを港から手配するための費用についても計

上した。これらの内容を図 4-33 に示す。



出典：調査団

図 4-33 比較シナリオ（トラック輸送（A）、内陸水運（B）、鉄道輸送（C））

4.3.2 比較結果

トラック輸送（A）、内陸水運（B）並びに鉄道輸送（C）のコスト、リードタイム及び配送条件の比較結果を表 4-12 に示す。

表 4-12 モード別比較結果（トラック・内陸水運・鉄道輸送）

Mode	A: Truck	B: IWT	C: Rail
Commodity, section	White rice, bag package; Rice mill at BTB-SHV/ PP port-French		
Cost (USD/ container)*			
Land transport cost (i)	1,437 (1.00)**	1,419 (0.99)**	1,040 (0.72)**
-Transportation	860	820	463
-Transportation (last one mile)	-	-	40
-Handling fee (LoLo) at sta.	-	-	80
-Handling fee (LoLo) at Port	57 (empty)+15 (loaded)	23 (empty)+45 (loaded)	57 (empty)+15 (loaded)
-Transportation inside Port	-	-	20 (empty)+20 (loaded)
-Customs	145	145	145
-Phytosanitary	150	150+20 (certificate)	150
-Cargo over weight	150 (3tons)	150 (3tons)	-
-Insurance, gate fee, export handling commission	60	66	50
Vessel cost (ii)	1,205 (1.00)**	1,345 (1.12)**	1,205 (1.00)**
-Vessel shipment	900	1,100	900
-Docs, seal, others	305	245	305
Total (i+ii)	2,642 (1.00)**	2,764 (1.06)**	2,245 (0.85)**
Leadtime*			
-Rice mill~port for export	14 hours (SHV)	8 hours (PP Port)	22 hours (SHV by rail)
-Port for export~arrival port	25-30 days	32-38 days	25-30 days
Others*			
Cut for delivery of container	SHV Port: 12:00 Sat	PP Port: 12:00 Sat	PP Dryport: 1 day advance before train

注：*コスト及び輸送時間等は、物流企業・港湾事業者等複数企業へのヒアリングやパイロット輸送実績を参考に調査団にて整理した。**トラック（A）を1とした比率

出典：調査団

(1) 輸送コスト

輸送コストは陸上輸送コスト（表 4-12 中(i)）と海上輸送コスト（表 4-12 中(ii)）に分けられる。総額でみると、トラック輸送では2,642 USD、内陸水運では2,764 USD、鉄道輸送では2,245 USD となり鉄道輸送が最も安価である。

1) 陸上輸送コスト

輸送総額でみると、トラックは1,437 USD、内陸水運が1,419 USD、鉄道が1,040 USD となり、内陸水運は約1%、鉄道輸送が28%安価という結果となった。

鉄道の内訳を見ると、輸送費（Transportation）がトラックや内陸水運の輸送手段と比較して5割程度安価であり、鉄道にのみ発生する駅までの集荷費用（Transportation (last one mile)）及び荷役費用（Handling fee (LoLo) as sta.）、Sihanoukville 港湾内での輸送費（Transportation inside Port）を加味しても鉄道輸送が623 USD に対してトラック輸送は860 USD、内陸水運820 USD であり2~3割程度安く、鉄道が価格競争力を保っている。また、トラック輸送の場合には22トン以上の輸送の場合にはトレーラー手配費用として50 USD/ トンを物流業者から徴収されるが、鉄道輸送の場合には不要である。主にこれらのコスト削減効果が反映され、鉄道の陸上輸送コストはトラックと比較して28%安価となっている。

内陸水運の場合、輸送距離が Phnom Penh 港まで（約350km）となるため、Sihanoukville 港まで（520km）と比較して輸送コストが低いものの、差額は小さい³⁸。輸送距離が検疫（Phytosanitary）はいずれの輸送においても必要であるが、内陸水運（ベトナム経由）の場合には追加で証明書の発行が求められ（20 USD/container）、コスト増となるためトラック輸送と比較して1%程度のコスト削減となり両者の差は僅かである。

2) 海上輸送コスト

Sihanoukville 港または Phnom Penh 港から Rotterdam 港までの輸送を想定した海上輸送コストは、輸送距離が長い Phnom Penh 港からだとも1,345 USD、Sihanoukville 港からだとも1,205 USD となり鉄道・トラック輸送は内陸水運と比較して約1割程度安価となった³⁹。

(2) リードタイム

カンボジア国内の港湾までの輸送時間で比較すると、Phnom Penh 港までの輸送（内陸水運）が最も早く（8時間）、次いでトラック（Sihanoukville 港まで14時間）、鉄道（Sihanoukville 港まで22時間）の輸送時間である。精米業者へのヒアリングによると、48時間以内の輸送時間は許容するとの

³⁸ 鉄道の場合は Sihanoukville 港を経由するため経路は同一。

³⁹ 書類作成費用やその他のコストは船会社によってコスト項目が様でないため1対1の比較は困難である（日系物流業者）。

コメントもあり、鉄道輸送を夜間に行う等の工夫により高温とならないよう配慮している。

海上輸送のリードタイムでみると、輸送距離の短い Sihanoukville 港経由が 25~30 日程度、Phnom Penh 港経由が 32~38 日程度である。Phnom Penh 港の場合には Ho Chi Minh で検査のための留め置きが発生し、より時間を要する可能性が指摘されている。

(3) その他

Sihanoukville 港及び Phnom Penh 港いずれにおいてもコンテナ配送は土曜の正午で受け入れ期日は同一である。鉄道の場合、鉄道出発日の前日の搬入が原則となっている。貨物列車の時刻表は 2023 年 5 月現在設定されておらず、搬入日のスケジュール設定が困難である。

4.3.3 モーダルシフトに対する精米業者の認識

鉄道輸送の特徴は、特定の場所から特定の場所に大量の荷物を安価に輸送できることである。そのため、カンボジア国内において、大量の米を特に長い距離を輸送するのは、Battambang 北部の精米所集積地から Sihanoukville 港までの輸出用の白米の輸送であると考えられた。その経路は、コスト削減効果が高く、トラック輸送から鉄道輸送への切り替えのポテンシャルも特に高い輸送経路であると考えられた。それらの輸送に関わっている Battambang 北部の精米所へのヒアリングによると、一部の精米業者が既に鉄道を利用しているものの、ほとんどの精米業者がトラックを使って輸送を行っていた。本調査で算定した想定輸送コストを踏まえたトラック輸送から鉄道輸送への切り替えに対する関心に係る精米業者へのヒアリング調査結果は以下のとおりである。

表 4-13 トラック輸送から鉄道輸送への切り替えに対する関心に係る精米業者へのヒアリング調査結果

項目	内容・結果
ヒアリング対象の基準	Battambang 北部の精米所集積地に立地していること Sihanoukville 港 (PAS) まで白米を輸送していること 輸送にはトラックのみを使っており、鉄道を利用していないこと
回答社数	5 社
主要輸出先	中国、マレーシア、EU、カナダ
質問項目	質問：トラック輸送に比べて鉄道輸送のコスト（20 フィートコンテナあたり）が約 7 割の場合、鉄道輸送に切り替えたいですか？
質問への回答結果	5 社中 5 社が、輸送コストが約 7 割になるのであれば切り替えたいと回答
鉄道輸送を利用していない理由	今のところ、会社として鉄道を利用する方針がないため 線路から離れているため 工場の近くに鉄道用のコンテナヤードがないため
その他の回答	鉄道輸送に切替る場合の引き込み線の建設や貨物への積み込みに必要な機材の購入等の初期投資がどの程度かかるか心配である。 鉄道の運行がきちんと機能しているか心配である。 工場が線路に隣接しているため、鉄道輸送への切り替えの可能性に係る調査を外部の業者に委託して実施中であり、その結果次第で切り替えを行う方針である。

出典：調査団

Battambang 北部の精米業者へのヒアリングによると、将来の鉄道輸送への切り替えのために、既に引き込み線建設予定地の土地を部分的に購入していたり、線路近辺に倉庫用地を購入していたり、Royal Railway 社または専門の調査会社に、鉄道輸送への切り替えのための調査を実施していたりす

る業者も複数確認できた。また、農産物専門の物流業者へのヒアリングでは、Battambang 北部から白米を輸送するためのコンテナヤードを Chondeur Svar 駅周辺に計画しており、将来的にそこに Dryport があれば、Sihanoukville 港までの輸送がスムーズになるだろうとの意見も聞かれた⁴⁰。

4.3.4 課題

精米業者へのヒアリングをもとに整理した鉄道輸送・内陸水運・トラック輸送の現状と課題は表 4-14 のとおりである。

表 4-14 鉄道輸送・内陸水運・トラック輸送の現状と課題

手段	現状	課題
鉄道輸送	Frequent delays Inappropriate locking btw. Container/wagon	Impact on manufacturing/ staffing schedule Collapsing risk
内陸水運	River port: Transport via Viet Nam is necessary Limited vessel entry Off-record shipping to Vietnam (Mekong river)	Complicated formality in Viet Nam Extra cost and time for transit (1,000USD/ license, Quarantine certificate 20-25USD/ con, 10-14days for the inspection) Shallow draft, seasonal variation (Rainy/ Dry) Transparency assurance, Property declaration
トラック輸送	Arrangement difficulty of empty container (in particular, 20FT) Seasonal volume variation	Containers procurement Increased fare in peak season

出典：調査団

(1) 鉄道輸送の課題

頻繁に輸送遅延が発生し、生産工程に支障をきたしているとの声が聞かれた。道路事情の影響を受けにくい鉄道の強みを生かし、定時性の向上を図ることが望まれる。また、図 4-34 に示す通り、貨車のロック機構が正しく機能せず、コンテナと貨車が固定されず、走行中の転倒を懸念する声が聞かれた。鉄道事業者である RR に対しては、貨車の修繕や、ロックの確実な固定の徹底が求められる。



出典：調査団

図 4-34 コンテナおよび貨車の固定状況

⁴⁰ CRF によると、2023 年中に CRF と RR 間で MOU を締結し（内容は不明）、MOU に基づいて鉄道輸送を開始するとのことである。

(2) 内陸水運の課題

Phnom Penh 港は河川港のため、海上輸送に接続するためにはホーチミンを経由（トランジット）する必要がある。トランジットのためのライセンス取得費用（1,000USD/ licence）、検疫証明 20-25 USD/ コンテナなどの追加費用が発生するだけでなく、ベトナム当局によって、検査のために 10-14 日留め置かれるリスクが聞かれた。また、インフラ面では、雨季と乾季の喫水差が大きく（1m）、コンテナ輸送を前提とすると寄港できるのはバージ船に限られる。メコン川を隔ててベトナムへオフレコードにて輸出される例も報告されており、透明性やトレーサビリティの確保も課題である。

(3) トラック輸送の課題

米のようなバルク輸送においては 20FT コンテナが一般的に利用されるが、カンボジア国内で一般的に利用されるコンテナサイズは 40FT であり、20FT コンテナは 40FT と比較して調達が困難との意見が聞かれた。鉄道輸送では、港湾から直接大量の空コンテナを輸送することができるだけでなく、長距離輸送の場合にはトラックよりも安価で経済的である。内陸地方にコンテナプールを設け、トラック事業者を提供するなどのサービスが望まれる。また、収穫期など、米輸送においては季節性があるため需要が高まる時期にはトラックの手配が困難となる事例も聞かれた。需要が急激に高まる時期においては鉄道との輸送分担を行うことで、輸送コストを抑える施策が考えられる。

4.3.5 転換の条件

(1) トラックから鉄道への転換の条件

第 1 に、Battambang からの米の輸出において、Sihanoukville 港を鉄道使用する場合には陸上輸送部分で 28%のコスト削減効果があり、ヒアリングによると、同条件では鉄道に切り替えたい意思が現地精米業者から確認された。他方、このような事実は一般には知られていないため、鉄道に切り替えることでコスト削減効果があることを積極的に広告することで利用促進が進む可能性がある。

第 2 に、切り替えに当たって、専用に使用するためには鉄道駅の整備が必要であり、投資が必要である。整備は RR が実施するため、整備費用については開示されていない。米輸送を希望する精米業者に対して RR が積極的に営業活動を行い、輸送費の削減効果と投資費用の回収目途を協議することで鉄道利用促進が進むことが期待される。

第 3 に、一般コンテナを取り扱う駅において、コンテナ詰めのみを輸送するサービスが既に一部のコメ輸送を取り扱う物流業者によって既に実施されている。2023 年 5 月現在、荷役機器が配置され、コンテナ輸送を本格的に行える貨物駅は北線においては整備されていない。CY の整備を進めることで、米を扱う物流業者が鉄道を利用しやすくなり、輸送を取り次ぐ動きが加速することが期待される。

(2) トラックから内陸水運への転換の条件

Phnom Penh 港を経由して輸送する場合、Sihanoukville へトラック輸送するより陸上輸送コストは若干安くなることが示された。他方、Phnom Penh 港を利用する場合には Ho Chi Minh を経由する必要がある、トランジットであっても検査のために留め置きや検疫証明書、ライセンスなどの追加費用が発生することが確認された。これらを Phnom Penh 港を利用しない主な理由として挙げた業者も複数確認された。中国や香港、フィリピンといった国々への輸出においては Sihanoukville 港よりも輸送距離が短くなるため、潜在的な輸送需要がある。輸出時のベトナム側の手続きが改善されれば内陸水運に転換することが期待される。

第5章 調査結果と提言

4 章までの調査結果を踏まえ、明らかになった課題と、それらの課題に対してカンボジア政府が取り組むべき事業案を次の通り提案する。なお、本章にて記述する記号（例：R1）は事業案番号と対応しており、接頭記号の分類は表 5-1 に示す通りである。

表 5-1 プロジェクト番号と接頭記号

接頭記号	プロジェクト分類
R	鉄道に関するプロジェクト
T	トラック輸送に関するプロジェクト
W	内陸水運に関するプロジェクト

出典：調査団

5.1 課題

5.1.1 鉄道分野における課題

(1) R1_軸重及び駅施設の改善

カンボジアでは、軸重 15 トンと 20 トンの区間が混在しており、道路輸送と比較して重量物を一度に大量輸送できるという鉄道の優位性が発揮できない。コンテナヤードの線路設備も十分ではなく、それにより作業待ちが多く発生している。

(2) R2_コメ輸送のための鉄道拠点

列車を商業ベースで運行させるためには物流業者が一定量の貨物を集める必要があるが、カンボジアで多く生産されているコメは輸送単位が小さく、大部分の精米事業者は鉄道輸送するための十分な貨物量を確保することが出来ない。

(3) R3_政府機関の能力開発

インフラ所有者である MPWT(DoR)と鉄道運営受託者である RR との間でコンセッション契約の解釈に齟齬があり、契約の開始時期やコンセッションフィーの支払要否、インフラのメンテナンス主体が判然としないことから、政府と RR との間で責任の所在が不明確となっている。タイとの国際鉄道の運行の準備が進められているが、国際列車の運行実現に向けたカンボジア国内関係者の準備状況も不明確であるだけでなく、カンボジア側の国際駅（国際貨物駅）の整備計画が棚上げとなっており、整備に向けた調査を MPWT(DoR)自身にて実施することが必要である。また、R1 で言及した線路インフラには改善工事が必要となるが、鉄道のオペレーション並びにメンテナンスはすべて RR が行っており、軌道の改善も RR にて実施する計画がある。そのため、MPWT(DoR)自身ではインフラの状態を把握できていない状況である。カンボジア政府として鉄道プロジェクトを実施するノウハウが不足している状態であり、適切に施工管理を行うことが困難である。

(4) R4_安全管理体制の構築

ヒトや動物が線路内に立ち入ることにより運行中の列車に衝突するまたは列車が急停車する事象

が多発しており、踏切の通過時には、運転手が常に警笛を鳴らして周囲へ列車の通行を知らせる運用となっている。また、鉄道事故が発生した場合も政府まで事故情報が報告されず、事故対策や事故防止策を講じることが出来ない。

5.1.2 農産品分野における課題

(1) T1_（道路輸送）トラックの調達と重量制限

2.1 にて述べた通り、カンボジアでは、車両長が 16.0m に制限されており、これを超える車両（トレーラー等）は走行できない。CAMTA によると、この制限内で調達できるトラックは極めて限られており（ロシア製等）、日本製のトラックも車両長は 16.0m を超過するため、カンボジア国内では流通していない。また、この基準に適合するために車両を切断するなど、違法な改造を施す業者も存在する。また、カンボジア国内の重量制限は 40 トンであるが、タイでは 50 トンの制限となっている。Cross border transport agreement (CBTA) の枠組みではライセンス制にて GMS 諸国間のトラック乗り入れ施策の適用を進めているが、カンボジアでは 50 トンの車両が乗り入れることが実質できない状態となっている。

(2) W1_（内陸水運）コンテナ船の航路制限

2023 年現在運用されており、コンテナ扱いが可能な河川港は Phnom Penh Port (LM17) のみである。本港は本調査の対象である Battambang 地域から遠く、内陸水運利用が進まない原因の一つとなっている。また、コメを扱う精米業者や物流業者からは港にコメを蔵置できるような倉庫の整備やバルクにて輸送可能な施設の整備等の要望が聞かれた。

(3) W2_（内陸水運）ベトナム側のトランジット手続き

4.3.4 で述べた通り、Phnom Penh 港は河川港のため、海上輸送に接続するためにはホーチミンを経由（トランジット）する必要がある。カンボジア・ベトナム 2 国間のトランジット協定によれば、トランジットの場合はリスクの高い品目を除いて検査を行わないこととされている一方で、実際には検査を行われる例が多く、検査のために 10-14 日留め置かれる事態が発生している。米、バナナ、マンゴーの輸出（トランジット）の場合には年間 900-1,000USD のライセンス料及びコンテナ当たり 20-35USD の検度証明書の発行が求められることが報告されており⁴¹、輸入に関しても、中古機材の輸入時（トランジット）に検査を求められ、追加のコスト・待ち時間が発生している。また、トランジット手続きは開庁時間に限定されている（協定によれば 24 時間手続きを行うことが明記されている）。

5.2 短中期的な改善方針と事業案

表 5-2 に、本調査で提案する事業の名称、課題、スコープと便益、整備時期を整理した。また、次項よりこれらの事業の概要について記述する。

⁴¹ PPAP および物流会社へのヒアリングによる。

表 5-2 提案事業リスト

Type	Name of proj. [Implementing Agency]	Issues	Scope	Benefit	Timeline
Rail	R1_Track improvement project [DoR]	Limited axle load (15ton) and speed (30-50kph) Obstruction of traffic on main line during handling and oil filling works	-Improvement of track, bridges and culverts -Introduction of facilities in CY (oil filling line, handling line, etc.)	To improve loading Capacity 60 ton to 80 ton (+33%)	Short-Mid
Rail (Agri.)	R2_Station development for Rice distribution [DoR/ Provincial Government]	Large lot is necessary to use railway	Development of hub (CY) for rice distribution	To increase demand of rice distribution by railway	Mid
Rail	R3_Capacity building on MPWT [DoR]	Supervising capacity of RR	R3-1_Assistance on modification of the Concession agr. R3-2_Assistance to realize international freight train operation R3-3_Support for supervision of Track improvement (15t→20t) R3-4_Asset management	To realize international freight train operation To improve capacity of DoR to supervise railway projects and operators	Short
Rail	R4_Safety improvement [DoR]	Accidents at level crossings	R4-1_Installation of safety devices (e.g., warning device, fence) R4-2_Education and campaign for safety R4-3_Establishment of accident investigation committee	To reduce train accidents	Short
Truck (Agri.)	T1_Relaxing of Load Weight and Truck Length regulation Designated road for heavy truck [GDLT]	Limited type of truck for procurement Limited load weight capacity	To ease regulation for specified road for truck (Truck length: 16m→16.7m, Load weight: 40 ton→50ton)	To expand opportunities of truck procurement by logistics companies To increase efficiency of logistics on truck transportation (+25%)	Short
IWT (Agri.)	W1_River port development [MPWT/ PPAP]	Limited ports for containers vessel	River port development (Chong Khneas , Kompong Chhnang, Prek Kdam, Kompong Leaeng, Boeungket, Chhlong, Sovannaphum) -Warehouse -Bulk Cargo terminal	To increase demand of agricultural products via PPAP	Long
IWT (Agri.)	W2_Formality enhancement on international trade via PPAP [MPWT]	Formality of int'l trade at HCM (Extra cost for License, lead time)	Request for Vietnam Customs		Short

Note: Short: less than 3 years, Mid: less than 5 years, Long: More than 5 years

出典：調査団

5.2.1 鉄道関連事業

(1) R1_Track improvement project [DoR]

15 トン軸重に限定された区間を 20 トンへ改良し、走行可能重量を 60 トンから 80 トンへ約 33% 向上させる。これにより、1 つの貨車に 20FT コンテナを 2 個最大容量にて積載して走行することが可能となる。また、CY における荷役線、燃料補給線を整備し、作業中であっても常に駅を通過できる運用を目指す。実施期間は、短～中期（3 年～5 年）、実施機関は DoR とする。

(2) R2_Station development for rice distribution [MPWT/ Provincial Government]

Battambang を対象として、精米業者や物流業者が利用できる CY を整備することでコメの鉄道輸送需要の向上を狙う。整備に当たっては、民間企業（RR を含む）が投資・運営することを前提とし、幹線道路や精米業者等と近接する地点を選定するとともに、アクセス道路の整備や区画を併せて行う。実施機関は中期（5 年）、実施機関は MPWT または地方政府とする。

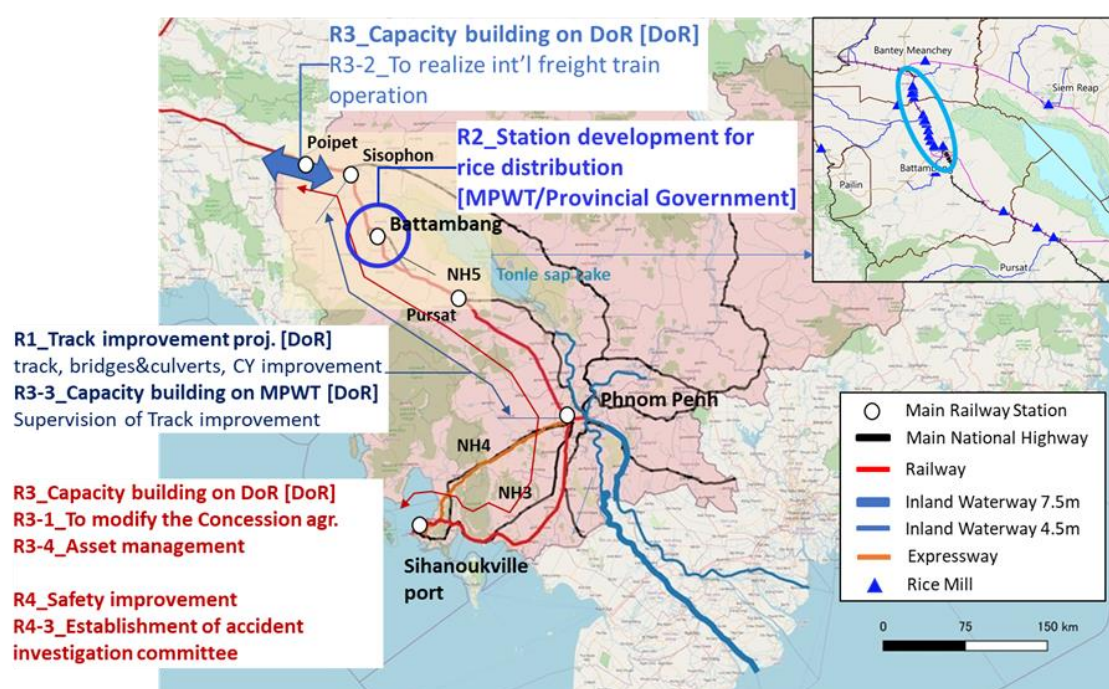
(3) R3_Capacity building on DoR [DoR]

将来的な鉄道法の整備を意識しつつ、DoR が監督省庁として事業者を管理できるよう、RR とのコンセッション契約の内容をレビューし、変更協議を行うことを支援する。施工管理能力の強化に関しては、DoR が持つアセットを適切にマネジメントすることはもちろん、カンボジア政府として鉄道プロジェクトの改良工事を行うノウハウの技術移転を行う。国際列車の実現には、既に断続的にカンボジア政府とタイ政府との間での協議が行われている現状を鑑み、両者が調整を一層進めることで国際列車の実現を後押しする。また、カンボジア側の国際駅（国際貨物駅）の整備に向けた調査を DoR にて開始する。実施期間は短期（3 年以内）、実施機関は DoR とする。

(4) R4_Safety improvement [DoR]

踏切警報装置およびフェンスの整備、地域住民への啓蒙活動を実施することで、鉄道事故数の削減を目指す。また、事故が監督省庁へ報告されていないため、事故発生時に報告することを義務付ける事故調査委員会を立ち上げる。実施期間は短期（3 年以内）、実施機関は DoR とする。

これらの提案事業の位置関係を図 5-1 に示す。



出典：調査団、© Openstreetmap contributors

図 5-1 鉄道関連事業位置図

5.2.2 農業関連事業（鉄道を除く）

(1) T1_Relaxing of Load Weight and Truck Length regulation and Designated road for heavy truck [GDLT]

カンボジア国内の車両有効長の規制緩和の策定を支援する。幹線道路は車両長 16.7m（トラックの場合）にて設計されているため⁴²、16.7m への変更は合理的である。また、この長さへの規制緩和が図られれば日本の中古トラックも走行可能となる。重量制限に関しては、タイとの越境輸送の観点では、重量制限をタイと同様の水準まで引き上げ（40 トン→50 トン：25%の改善）、輸送効率を改善することが望まれるが、道路設計基準においては車両重量制限の明確な規定がないため検証が必要である。なお、重量制限については、一律に規制緩和するのではなく、物流道路として重要な道路を指定し、対象を限定することが望まれる。実施機関は GDLT、実施期間は短期（3 年以内）とする。

(2) W1_River port development [MPWT/ PPAP]

MPWT 内陸水運局が計画する河川港（7 港）の整備を推進するもの。Tonle Sap の河口付近に計画中の Sub-feeder Multipurpose Terminal（TS11）ではコンテナを扱う計画であるが、本調査対象地区からの農産品輸送を活性化するためには Tonle Sap の上流にもコンテナ扱い可能な港湾を整備するこ

⁴² Road Design Standard, Part 1, Geometry (MPWT CAM PW.03.101.99)

とが望ましい。また、農産品輸送促進のために農産品を蔵置可能な倉庫やバルク品を取り扱う施設（サイロなど）の整備を併せて実施する。実施機関はMPWT または PPAP、実施期間は長期（5年以上）とする。

(3) W2_Formality enhancement on international trade via PPAP [MPWT]

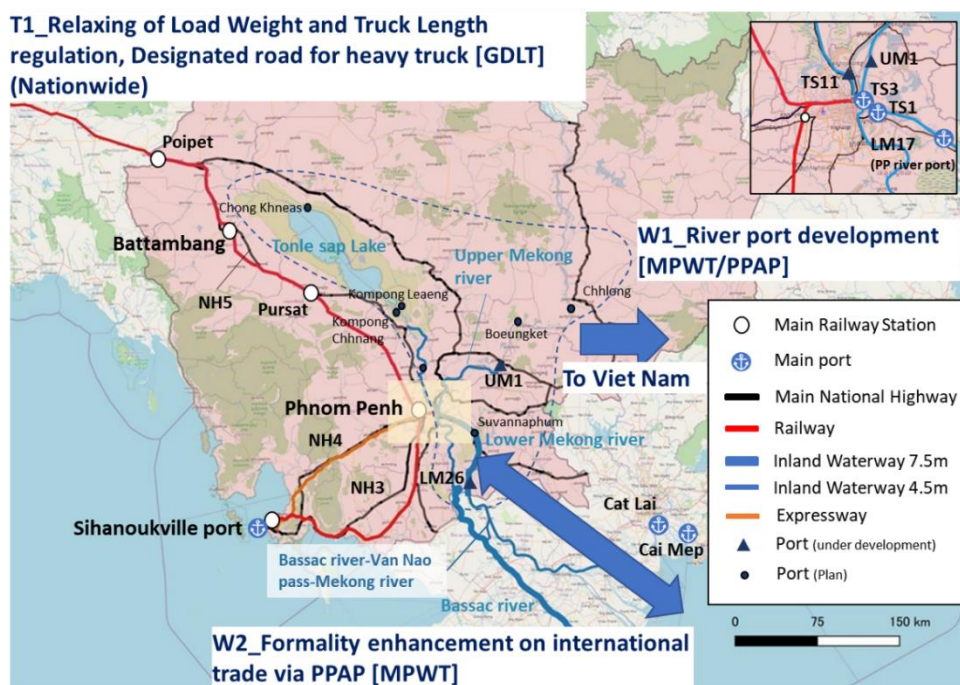
PPAP によれば、トランジット輸送に係るカンボジア・ベトナムの2国間協定は既に履行されていない状態にあり、PPAP のベトナム側への主な要望内容は表 5-3 のとおりである。カンボジア政府がベトナム側政府と協議・調整を進め、内陸水運を活用した輸出の促進を目指す。政府としてベトナム側と調整を図るため、実施機関はMPWT、実施期間は短期（3年以内）とする。

表 5-3 PPAP からベトナムへの要望

No.	分類	タイトル	要望内容
1	2国間トランジット協定の履行	トランジット貨物の検査	検査に10日-14日要しており、検査はごくリスクの高い貨物に限定すること
2		農産品（米、バナナ、マンゴー）の輸出（トランジット）	年間900-1,000USDのライセンス料及びコンテナ当たり20-35USDの検査証明書の発行要求の撤回
3		カンボジアへの中古品の輸入	カンボジアへの中古機材輸入時のベトナムでのトランジット手続きの改善
4		手続き改善	手続きの24時間対応
5	インフラ改善	喫水改善	Bassac川-Van Nao Pass - Mekong川の喫水改善
6		Cat Lai港の混雑	Cao Lai港のキャパシティ改善

出典：PPAP

これらの提案事業の位置関係を図 5-2 に示す。



出典：調査団、© Openstreetmap contributors

図 5-2 農業関連事業（鉄道を除く）位置図