

独立行政法人国際協力機構

エジプトアラブ共和国

運輸省道路橋梁陸運総局

エジプトアラブ共和国


カイロ都市有料高速道路

優先整備区間 F/S

最終報告書

要約編

平成 21 年 1 月

 (株)片平エンジニアリング・インターナショナル



PwCアドバイザー株式会社

## 序 文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、「エジプト国カイロ都市有料高速道路優先整備区間 F/S」を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 19 年 8 月から平成 20 年 9 月までの間、数次にわたり、株式会社片平エンジニアリング・インターナショナルの羽仁アベドルハリム及び石黒雅一を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団はエジプト・アラブ共和国運輸省道路橋梁陸運総局その他の関係者と協議を行うと共に現地コンサルタントの支援のもと、現地調査やデータ分析、計画路線の設計図面を作成し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、今後エジプト・アラブ共和国の発展に寄与すると共に、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を賜った関係各位に対し、心より御礼申し上げます。

平成 21 年 1 月

独立行政法人国際協力機構  
理事 橋本 栄治

## 伝 達 状

独立行政法人国際協力機構  
理事 橋本 栄治 殿

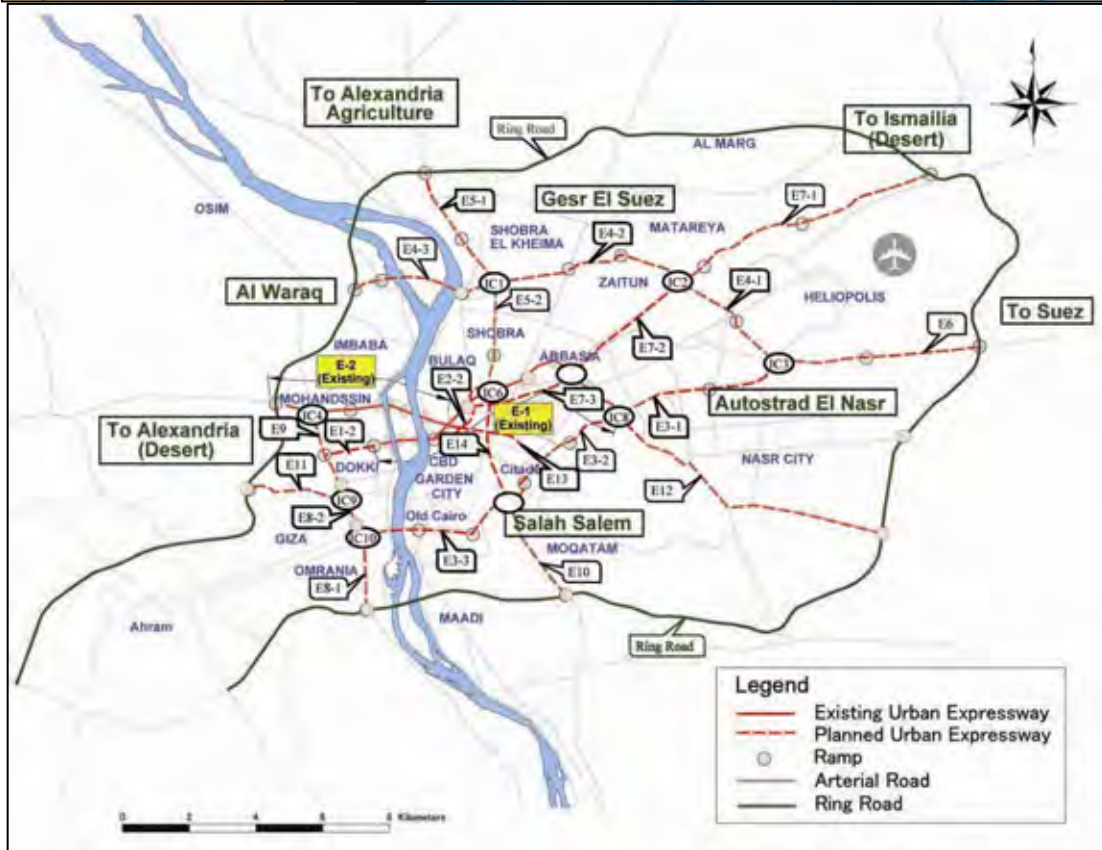
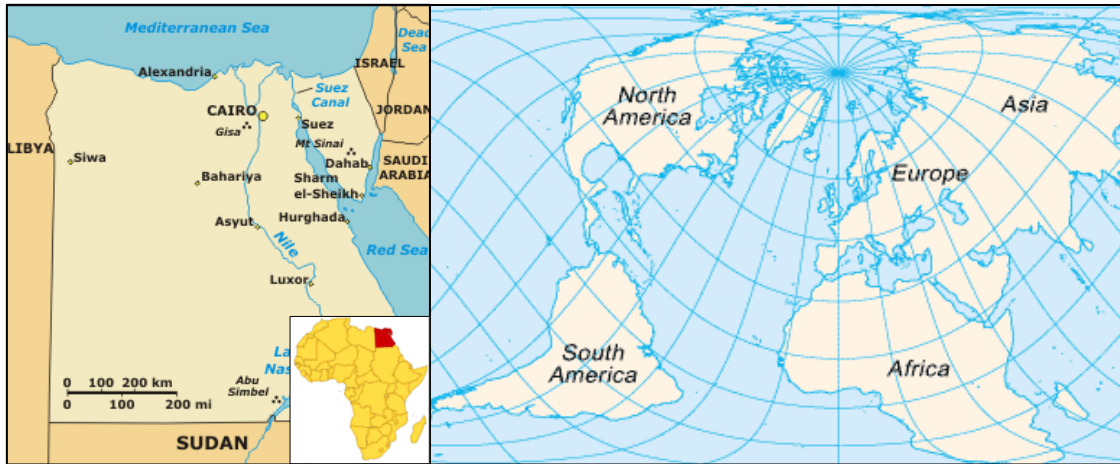
ここにエジプト国カイロ都市有料高速道路優先整備区間 F/S 報告書を提出できることを光栄に存じます。本報告書は、独立行政法人国際協力機構及び関係諸官庁、並びにエジプト・アラブ共和国運輸省はじめ関係諸機関から頂いた助言と示唆を反映して作成したものであります。

本報告書は大カイロ都市圏における都市有料高速道路優先整備区間に関する交通需要予測結果を分析し、前回 PPP 調査報告書を検証、更新したものであり、各種現況調査結果も示されています。さらに、本報告書では、優先整備区間の路線・構造選定、幾何構造、構造設計に関する検討結果、有料高速道路に関する運営維持管理システムについて述べています。また、法制度、環境社会配慮に関する調査結果、経済財務分析、建設費、事業実施計画、官民協調方式導入計画を示しています。

国際協力機構及び外務省に対し、調査の実施にあたって貴重な御助言と御協力を頂いたことを心から御礼申し上げます。またエジプト・アラブ共和国運輸省とりわけ道路橋梁陸運総局をはじめ関係諸機関に対しても、現地調査中に頂いた惜しみない御協力と御助力に深く感謝申し上げます。本報告書がエジプト・アラブ共和国の発展の一助となることを望んで止みません。

平成 21 年 1 月

エジプト国カイロ都市有料高速道路優先整備区間 F/S  
団長 石黒 雅一



Route	Location	Length (Km)	Route	Location	Length (Km)
E1-1	6 <sup>th</sup> October Elevated Road	11.0	E6	Cairo-Suez Road	7.5
E1-2	6 <sup>th</sup> October Extension	4.3	E7-1	Gesr El Suez (Ismailia Desert)	10.5
E1-3	6 <sup>th</sup> October Bypass	1.6	E7-2	El Gheish Street	5.4
E1-4	6 <sup>th</sup> October Bypass	1.5	E7-3	El Khalefa El Mamon Street	2.8
E2-1	15 <sup>th</sup> May Elevated Road	6.4	E8-1	Tereat El-Zumur South of King Faisal	2.9
E2-2	15 <sup>th</sup> May Extension	1.8	E8-2	Tereat El-Zumur North of King Faisal	1.9
E3-1	Autostrad El Nasr Street in Nasr City	6.5	E9	Tereat El-Zumur in Bolag el Dakroor	4.0
E3-2	Autostrad from Nasr City to Citadel	5.6	E10	Salah Salem from Citadel to Ring Road	4.0
E3-3	Salah Salem from Citadel to Giza Sq.	6.6	E11	From Tereat El-Zumur to Ring Road	4.0
E4-1	Abu Bakr El-Sedeeg	4.7	E12	El Tiaran Street	10.8
E4-2	Ibn El hakam – El Matariyah	7.1	E13	Az Har Tunnel Extension	5.3
E4-3	Tereat Ismailia – Al Warraq	5.2	E14	El Qalaa Street	4.6
E5-1	Cairo-Alexandria Agriculture Road	5.3		TOTAL	136.0
E5-2	Ahmad Helmi Street	4.7			

位置図

## 目 次

序 文	
伝達状	
位置図	
要 旨 .....	i
調査実施体制 .....	xi
略語集 .....	xiii
	頁
1 はじめに .....	1
2 高速道路優先整備区間 .....	3
3 交通解析・需要予測 .....	5
4 PPP 調査のレビューとアップデート .....	8
5 現況調査 .....	13
6 優先整備区間の線形及び構造 .....	16
7 概略幾何構造設計 .....	24
8 構造物の予備設計序 .....	26
9 有料高速道路管理システム .....	37
10 維持管理システム .....	41
11 有料高速道路法 .....	43
12 環境社会配慮 .....	45
13 事業費積算 .....	50
14 事業実施計画 .....	54
15 経済財務分析 .....	58
16 PPP の実施 .....	61
結論と提言 .....	63

Exchange Rate:

LE 1.00 = US\$ 0.1881

LE 1.00 = JPY 19.771

(As of Jun 2008)

## 要旨

### 調査の背景

大カイロ都市圏（GCR）の人口は、現時点で 15 百万人であるが、2027 年には 24 百万人に達するものと予想され、道路ネットワークを含む全ての都市インフラの整備が急務となっている。

国際協力機構（JICA）は、かかる政策課題に対し、目標年度を 2022 年とする「大カイロ都市圏開発整備計画」（以下、マスタープラン）を 2002 年に実施し、同マスタープランでは、約 78km の都市有料高速道路網の新たな建設が優先整備プロジェクトの一つとして提案された。

しかしながら、都市有料高速道路網を建設、運営、維持管理するためには、莫大な資金が必要となることから、JICA は、「カイロ都市有料高速道路事業化のための運営資金計画調査」（以下、PPP 調査）を 2005 年から 2006 年にかけて実施した。

PPP 調査では、商業化のための財務計画、PPP 導入戦略による PPP の枠組み支援および高速道路網への有料道路制度の適用が検討された。

さらに、高速道路を所管する首都高速道路公団（MEA）という新たな組織の設立が提案された。

2022 年を目標とした高速道路網の整備のためには、PPP 調査では最優先整備路線を早急に建設すべきとの必要性が明示され、最優先整備路線として、既存の高架道路 1 号線および 2 号線（E1-2、E2-2）の延伸、3 号線（E3）の新設が提案された。

次いで、日本政府は、エジプト政府の要請により、本「カイロ都市有料高速道路優先整備区間 F/S」の実施を決定した。

### 本調査の目的

本調査の目的は、以下のとおりである。

- マスタープラン（2002 年 11 月）及び PPP 調査（2006 年 5 月）で提案された都市有料高速道路優先整備区間の F/S の策定
- 首都高速道路公団（MEA）設立のための運輸省（MOT）支援
- 優先整備区間の建設に係わる有料道路システムと PPP 手法導入のための MOT と MEA の支援

### 調査対象

調査は、以下の優先整備区間を対象としている。

- E1-2、E2-2 及び E3-1: F/S 調査の実施
- E1-1 及び E2-1: 延伸部と新設部が供用開始された場合における既存部と新設部への影響評価、通行料金徴収に関わる分析
- E3-2 及び E3-3: E3 全路線並びに、E1、E2 及び E3 号線のネットワーク全体の供用後の実施妥当性を分析するためのブレ F/S の実施

### 調査の範囲

調査は、主に以下について行うものとする。

- PPP 調査のレビューと既存条件の解析
- 実施妥当性の検討
- PPP 実施計画
- 総合評価と提言

### ステアリングコミッティ (SC) 会合

調査期間中に SC メンバーとの 4 回の会合が行われた。開催日は以下のとおり。

- 第 1 回 2007 年 9 月 10 日
- 第 2 回 2007 年 11 月 27 日
- 第 3 回 2008 年 3 月 13 日
- 第 4 回 2008 年 8 月 26 日

**ステークホルダー会合**

調査期間中に環境影響評価制度の定めに従い、ステークホルダー会議が 3 回にわたり開催され、その開催日は以下のとおり。

- 第 1 回 2008 年 5 月 16 日
- 第 2 回 2008 年 6 月 23 日
- 第 3 回 2008 年 9 月 4 日

**カウンターパートチームの活動**

道路橋梁陸運総局 (GARBLT) がカウンターパートチームとして参加したが、カウンターパートチームは、広い分野の専門家 9 名から構成され、道路投資、道路維持管理、道路交通安全、プロジェクト管理および調達部門の代表者が参加した。

カウンターパートチームメンバーによる、調査への参加により、一定の技術移転が進み、カウンターパートチームメンバーの能力向上につながった。

さらに、隔週毎の技術分野別会合、PPP セミナー、JICA STRADA の OJT が実施された。

**優先整備区間**

フィージビリティ調査は PPP 調査により提言された下記の優先整備区間を対象とする。

PPP 調査における最適な道路網



高速道路優先整備区間

Section	Location	Length (km)
E1-2	6 <sup>th</sup> October Extension	2.1
E2-2	15 <sup>th</sup> May Extension	1.2
E3-1	Autostrad El Nasr – Nasr City	6.8
E3-2	Autostrad from Nasr City to Citadel	5.8
E3-3	Salah Salem from Citadel to Giza	6.9
Total		22.8

**将来交通需要**

計画高速道路の交通需要を予測するため、大カイロ都市圏において、交通量調査と有料道路支払可能額調査を実施した。

交通量調査の結果は、現況交通の特性を分析し、車種別の現況交通需要 OD 表を更新するために用いられた。

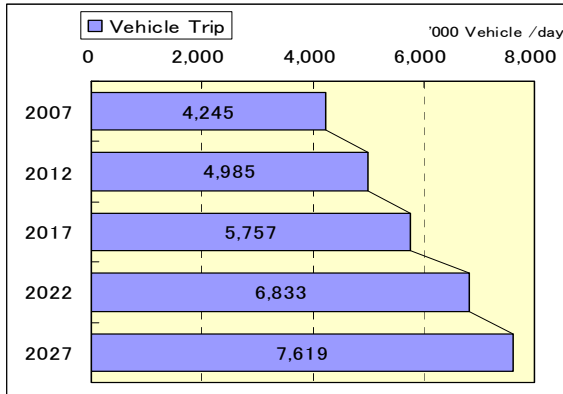
有料道路支払可能額調査は高速道路の料金に関する転換率モデルを決定するために用いられている。

マスタープランと大カイロ都市圏持続型都市開発整備計画調査 (SDMP) のパーソントリップの予測数値は、車種別の 2012 年、2017 年、2022 年および 2027 年の将来の OD 表に転換されている。

交通モデルの全体構成は、マスタープランや SDMP モデルで採用されているものと同じ 4 段階推計法を用いている。

自動車生成交通量は、2007 年の 4.245 百万トリップから 2027 年には約 1.8 倍の 7.619 百万トリップに増加するものと予測された。

生成交通量の予測



自動車交通の分布パターンを 2007 年と 2027 年で比較すると、来る 20 年間で主要な交通流が東西方向に特化することが予測された。

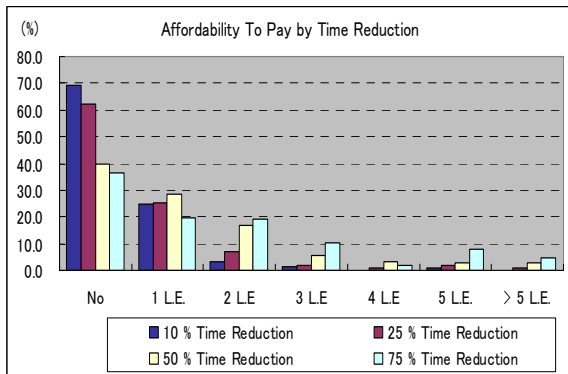
Giza 地区は、6<sup>th</sup> of October 市とともに、三角都市構造の一つの核に成長する。また Qanater 地区と 10<sup>th</sup> of Ramadan 地区も一体となり西側地区の拠点として成長する。

しかし、有料道路利用により 10%から 25%への所要時間の短縮が図られた場合でも、3分の2のドライバーは有料道路を利用しないと回答している。

ただし、短縮時間が 50%、70%と増加すると、有料道路を利用しないと回答したドライバー数は 3分の1程度まで減少する。

具体的な支払い可能額の回答結果は、10%の時間短縮で 1.19LE、25%で 1.75LE、50%で 2.23LE、75%で 3.01LE であった。

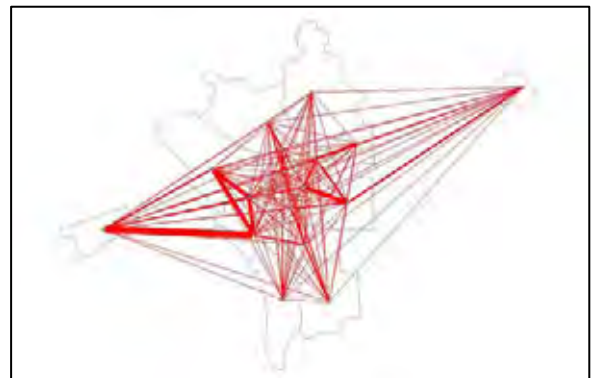
支払い可能額



2007 年希望線図



2027 年希望線図



社会経済フレームワーク

本調査の社会経済の計画フレームワークは、以下に示すとおり、人口、経済、社会開発から構成される。

2027 年までの経済計画フレームワーク

	2007	2012	2017	2027
人口	16,464	18,411	20,369	24,192
GDP 成長率	8 %	8 %	7 %	6 %
人口 1 人当り	10,782	14,167	17,960	27,726
GDP (LE)				
第 1 次産業人口	266	306	349	427
第 2 次産業人口	1,741	2,014	2,311	2,824
第 3 産業人口	2,467	2,876	3,323	4,126
全産業労働人口	4,475	5,196	5,982	7,378

(人口単位: 千人)

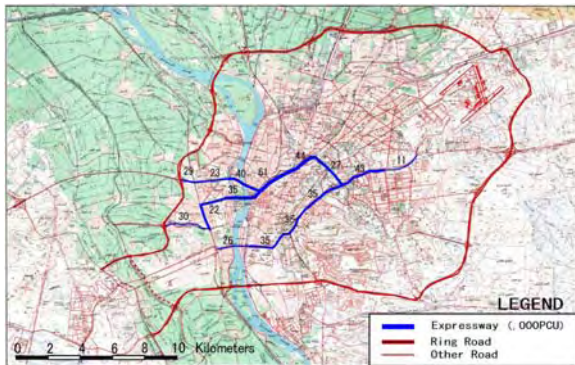
高速道路の将来交通需要

本調査では、大規模ゾーンの道路ネットワークモデルで最も効率的で一般的な交通容量制限付配分手法を用いる。この配分手法は速度と交通流の工学的関係を基礎としている。また、交通需要予測には、交通シミュレーションソフトの JICA STRADA を採用する。

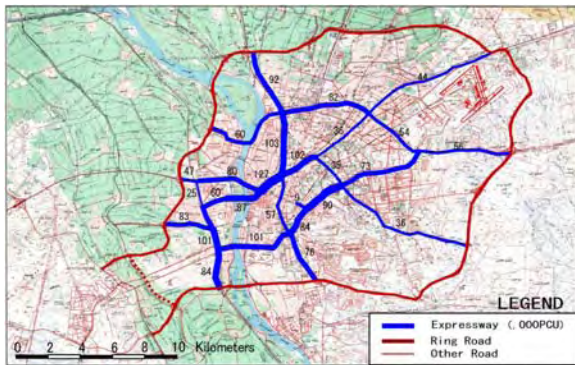


交通配分はマスタープラン、PPP 調査、SDMP 調査で提案された高速道路ネットワークを対象として実施された。この With Project ケースで、目標年次である 2027 年、中間年次である 2012 年における配分交通量を予測した。

2012 年将来高速道路交通需要

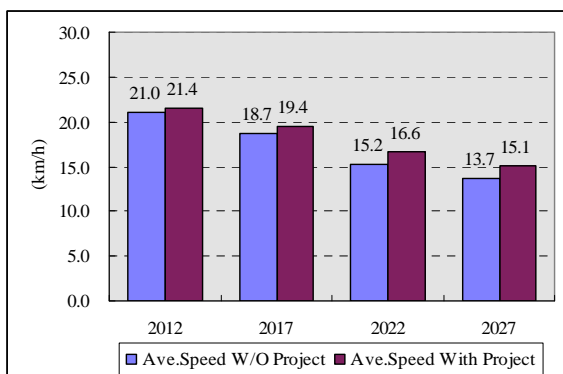


2027 年将来高速道路交通需要

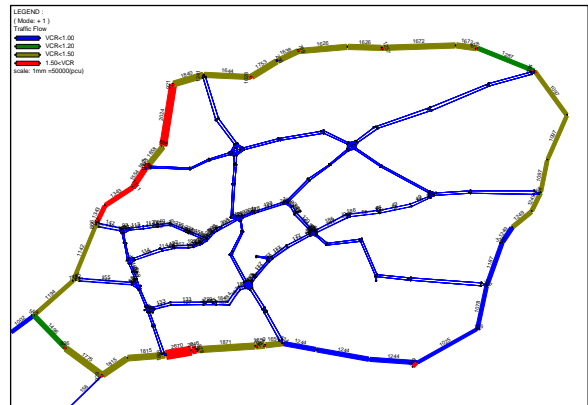


高速道路と一般道路の双方を含む道路網全体についての平均走行速度を計算すると、With Project ケースと Without Project ケースの間で大きな差異は見られない。これは混雑の激しい一般街路を含めて計算するためである。高速道路だけについて見ると、2027 年でも交通はかなり円滑である。

平均走行速度の予測結果



交通配分シミュレーション結果



PPP 調査のレビューとアップデート

目標年 2027 年; 図に示すように、より多くの区間が建設され、より包括的な道路網となる。

PPP 2022 高速道路網



新たに 2027 年の高速道路網を構成する区間を以下に示す。

E7-2: Qubri El-Kobbah 回廊

本区間は、Ismailia road とカイロの中心地域を直接結ぶ。

E10: カイロ南回廊

本区間は、カイロ南部が新たに開発されているため、以前よりも優先度が高まっている。

E12: 新カイロ回廊

新たに計画された区間で、官庁街の移転先として提案された地域とカイロ都市高速道路網を結ぶ。本区間の延長は 22km。

### E13: Al-Azhar トンネルの延伸 (E3-2 のロングランプとして)

本区間は、Al-Azhar トンネルを含むことになる。Salah Salem 側から Autostrade (E3-2) まで延伸すると市中心部からカイロ東部、西部地域へ E3 を通って行くロングランプとして使えるため、本区間が推奨された。トンネル区間は、4.0km あり、墓地の下を通る。将来、トンネルは市中心側から延伸し、高架橋を通して、E2-1 および E2-2 号線につながるカイロの長い東西回廊となる。

2027 年までは、この第 2 次延伸工事は、急ぐ必要がないことが示された。

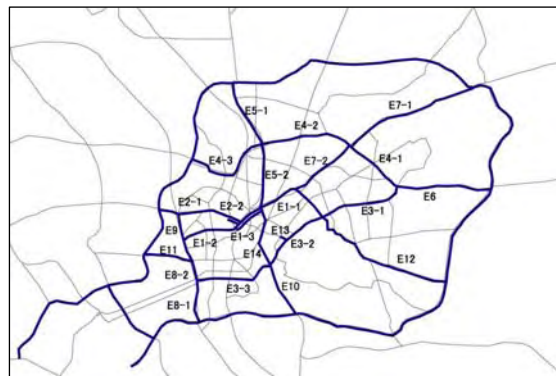
### E14: カイロ川の南北路線

CREATS (JICA, 2002) における都市有料高速道路の計画方針は、カイロ環状道路の内側に小さな環状道路を作ることであった。ナイル川西岸の Giza 県に狭い都市化地域があり、南北路線として E8、E9 号線が供用している。同様に、新たな南北路線がナイル川東岸に提案された。最適な位置は、E5-2 号線と E10 号線の間である。

さらに、適用された計画基準を満たすためには、10 月 6 日通りに並行して新たに高架橋を建設し、Ramses 通りの上を通して、E2-2 と E1-1 を接続することが必要である。

本高架橋は、Ramses 通りと交差する 7 月 26 日通りおよび Orabi 通りとのそれぞれの交差点間の短い区間に必要である。将来的には、図に示すとおり、ナイル川から Ghamra Metro 駅まで延伸することが必要となり (E1-3 号線)、E5 号線からの大量の交通を捌くことになる。

2027 年高速道路網案



カイロの最も混雑した中心部に建設されるため、シールドトンネルとするしかない。概算事業費は、50 億 LE である。

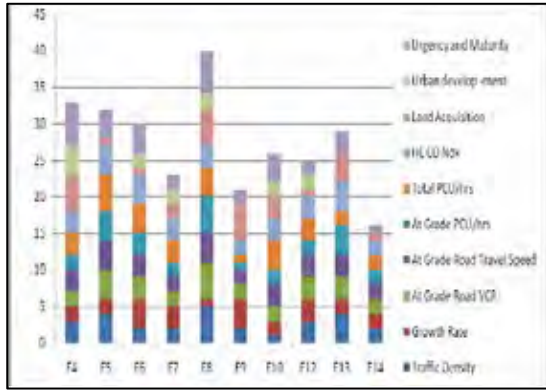
都市有料道路整備計画の目的を考慮して、最新の条件の下で、高速道路網の区間ごとの優先順位付けを見直す必要があった。将来交通量の推計年は、PPP 調査の 2022 年ではなく、2027 年とした。

以下の図は、異なる基準により、それぞれの高速道路を分析した結果の要約である。E3 全線、Zumur 運河および Giza の鉄道までの E1-2、E8 号線は他の路線に比べ、重要性が増してきている。なお、E8 号線は、両高速道路をつなぎ、カイロ環状道路を閉じる区間である。

E8 号線の主な機能は、以下のとおり。

- 検討されている E1、E3 号線と建設中の E11 号線を接続する
- E1-2、E3 号線の建設による便益を最大化する
- 内環状道路を E1、E3 号線とともに構成し、CREATS の基本概念であるカイロ環状道路の南部を構成する
- カイロ環状道路のミッシングリンクを閉じる
- Giza 市のナイル川西岸の南北路線となる

優先順位付けの結果



E8 および他の高速道路との接続



高速道路建設スケジュール

Section	Priority	Length (km)	Cost (1000 LE)	Year																							
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027				
E1-1	Toll Plaza	11.0	2,074					■	■																		
E1-2	FS	4.3	2,648			■	■			■																	
E2-1	Toll Plaza	12.8	1,206					■	■																		
E2-2	FS	1.8	317			■	■																				
E3-1	FS	6.5	2,306			■	■																				
E3-2	Pre FS	5.6	1,529				■	■																			
E3-3	Pre FS	6.6	1,853				■	■																			
E4-1	1st	4.7	886								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E4-2	1st	7.1	1,778								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E4-3	1st	5.2	980								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E5-1	2nd	5.3	999												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E5-2	2nd	4.7	1,177												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E6	2nd	7.5	1,414												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E7-1	2nd	10.5	1,979																								
E7-2	4th	5.4	1,018																								
E8-1	1st	2.9	726					■	■																		
E8-2	1st	1.9	476					■	■																		
E9	4th	4.0	754																								
E10	3ed	4.0	1,001																								
E11	On Going	4.0	1,001	■	■																						
E12	3ed	10.8	2,035																								
E13	4th	5.3	999																								
E14	4th	5.0	1,000																								
I. C. (Full)	3ed	9	2,564								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
I. C. (Half)	3ed	9	1,442								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

高速道路優先整備区間 (HPE) のためのアクションプラン (改)

Major Tasks	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Agency In-Charge
Cairo PPP Study	■						JICA ST - ENIT
Route Prioritization – HPE		■					JICA ST - ENIT
MEA Secretariat		■	■	■			MOT
Feasibility Study on HPE (E1-2/E2-2/E3-1)			■	■	■		JICA ST - GARBLT
EIA on HPE				■	■		GOPP/MOE
MOT Approval				■			MOT
MEA Organization Set-up				■	■		MOT
MOP / MOF Approval					■		MOP/MOF
Parliament Committee Approval					■		MOT
Cabinet Approval					■		MOT
Consultant Selection					■		JICA
Detailed Design of HPE					■	■	ODA/MEA
Construction Loan					■	■	GARBLT/MEA
Tendering						■	GARBLT/MEA
Construction of HPE						■	GARBLT/MEA/ODA
F/S on Next Routes (E3-2/E3-3/E8)					■	■	JICA/GARBLT/MEA

<p>HPE: High Priority Expressways                  JICA ST: Study Team                  D/D: Detailed Design                  F/S: Feasibility Study                  EIA: Environmental Impact Study                  MEA: Metropolitan Expressway Authority                  CG: Cairo Governorate</p>	<p>MOT: Ministry of Transport                  MOP: Ministry of Planning                  MOF: Ministry of Finance                  MOE: Ministry of Environment                  ENIT: Egypt National Institute of Transport                  GOPP: General Organization for Physical Planning                  ODA: Official Development Assistance</p>
--	---

**現況調査**

都市高速道路網を整備するにあたり、地上部の一般道路網の情報は、必要不可欠である。そのため、現況調査を実施した。現況調査で対象とした主な3項目は以下のとおり。

- 道路インベントリー調査により既存道路の状態を把握
- 地質調査により、土質の現状を把握
- 地形調査により、地形の現状を把握

**優先整備区間の線形及び構造**

**E 1-2**

5つの代替案を比較検討した結果、第4案が選定された。しかしながら、同案は最も工費が高くなる可能性が高い。

農業博物館、al-Sawra 通り、射撃クラブ、Gadda (Jeddah) 通り経由の片側2車線シールドトンネル(横二連又は縦二連)構造、及び国鉄用地内経由の片側2車線分離高架構造

**E2-2**

4つの代替案を比較検討した結果、第3案が選定された。東行き高架構造物を西側取り付け部では、西行き高架構造物と一体的に二層式構造で新設、東側取り付け部では既存西行き構造物と分離して二層式構造で新設

**E 3-1**

3つの代替案を比較検討した結果、第2案が選定された。

- 第1案 高架構造
- 第2案 半地下構造
- 第3案 地表構造

**E3-2**

3つの代替案を比較検討した結果、第3案が選定された。

- 第1案 道路上空
- 第2案 鉄道線路上空
- 第3案 道路と鉄道線路の間

**E3-3**

3つの代替案を比較検討した結果、第3案が選定された。

一層式・二層式構造混成

**将来延伸計画との整合**

実施機関関係者のみでなく、他の公的機関やステークホルダー関係者に事前情報を提供し、その理解を促進することで、将来の高速道路網建設の円滑な実施を図るため、将来の延伸計画との接続（ジャンクション）を、試験的に提示した。

**概略幾何構造設計**

高速道路本体、その他の付帯施設の設計方針は、エジプト国の設計基準も考慮に入れて、基本的に AASHTO に準拠した。

また、エジプト国の道路での新しい基準の円滑な適用や新しい事業計画の導入を受ける道路使用者に対する高いサービス水準を供与するために、日本の道路設計基準や経験も最大限参考にした。

**構造物の予備設計**

構造物の予備設計は以下の基本的な条件に基づいて実施した：

- 予備設計方針
- 予備設計基準
- 既存の諸条件、制約
- その他の既存、計画上の付近の構造物  
工事の影響及びその度合い

- 地盤の工学的特性
- 既存及び計画上の路線の運行クリアランスの要件
- 鉄道の運行及び建設上のクリアランスの要件
- 建設方法による影響
- 代替案及び比較調査
- カウンターパートの GARBLT 及びその他の関連機関との協議

**有料高速道路交通管理システム**

カイロ有料高速道路の交通管理の目的は：

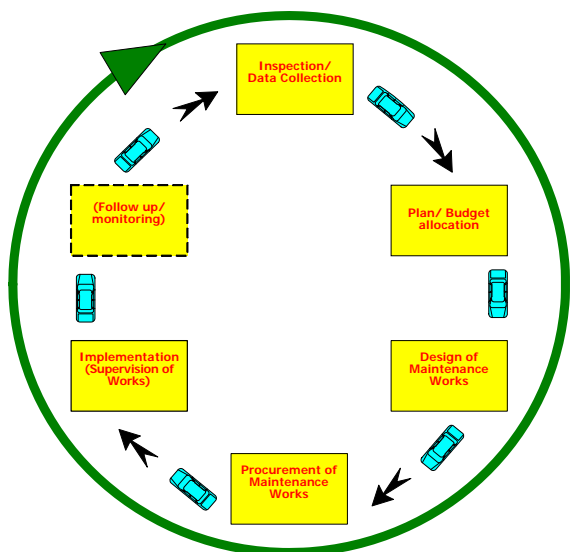
- 高速道路上の事故の発生情報の提供や交通流の制御により、高速道路利用者の予期しない遅れを防ぐ。
- 利用者に対し非常時における交通状況の情報を提供することにより交通安全を確保する。
- 適切なルート情報を提供することにより適切な交通量を維持し、料金収入の確保に寄与する。
- 交通管理計画の策定や道路網の拡張計画に資するための交通情報を自動的に蓄積する。
- 事故発生時に現場に急行して交通警察と協力し当事者を救出し、道路を復旧する。

ミニウエイ



維持管理システム

「維持管理システム」という専門用語は、通常は、図に示すように循環する手順を指す。



通常、道路維持管理作業は以下の3タイプに類型化される。

- (i) 日常維持管理
- (ii) 定期維持管理
- (iii) 緊急維持管理

有料高速道路法

- PPP 体制では、民間部門が公共施設の設計、建設、運営、維持、管理を行う。公的部門は、民間部門とサービス提供について契約し、民間部門は、コンソーシアムメンバー間で最適となるようにすべてのリスクを分担する。
- PPP プロジェクトが成功するための大きな要因として、法的な問題について言えば以下の3項目に要約される。(i) 公的部門から民間部門への適切で円滑な業務移管 (ii) 民間からのプロポーザルについての効果的で効率的な選定方法 (iii) 公的部門と民間側の適切なリスク分担

環境社会配慮

F/S 区間のみならずプレ F/S 区間も、正規の環境影響評価 (EIA) が JICA によって実施された。EIA の下、プロジェクトによって負

のインパクトが見込まれる地域で、物理的環境に関する総合的な対策が検討され、社会的インパクトに関するインタビュー調査が実施された。次いでデータが分析され、With Project ケース及び Without Project ケースの2ケースについて予測を行った。EIA は以下の環境項目をカバーしている：

- 大気汚染
- 振動
- 水質汚濁
- 廃棄物
- 景観
- 安全と健康
- 文化遺産
- 重要施設の分布
- 地球温暖化対策

名目上のプロジェクト費用の概要

	Length (km)	Total Cost (LE '000)	Foreign	Local	Foreign %	Local %
E1-2	5.4	3,755	1,323	1,891	35%	50%
E2-2	1.9	468	154	250	33%	53%
E3-1	5.7	3,276	1,066	1,753	33%	54%
<b>F/S</b>	<b>13.0</b>	<b>7,499</b>	<b>2,543</b>	<b>3,893</b>	<b>34%</b>	<b>52%</b>
E3-2	6.9	2,332	761	1,244	33%	53%
E3-3	5.5	2,773	1,051	1,315	38%	47%
<b>Pre-F/S</b>	<b>12.4</b>	<b>5,104</b>	<b>1,812</b>	<b>2,560</b>	<b>35%</b>	<b>50%</b>
<b>F/S &amp; Pre-F/S</b>	<b>25.4</b>	<b>12,603</b>	<b>4,354</b>	<b>6,453</b>	<b>35%</b>	<b>51%</b>

料金設定

Section	Light/ Heavy	2012	2017	2022	2027	2028 -42
New Expressways (E1-2, E2-2, E3-1, E3-2, E3-3)	L	4	5	6.5	8	8
	H	8	10	13	16	16
Existing Expressway (E1-1, E2-1, E11)	L	2	2.5	3.25	4	4
	H	4	5	6.5	8	8
Ring Road	L	2	2.5	3.25	4	4
	H	4	5	6.5	8	8

プロジェクト実施プログラム

Section	Detail Design	Construction	Year of Operation Start
F/S routes			
E1-2	2009	2010-2014	2014 (middle of year)
E2-2	2009	2010-2012	2013
E3-1	2009	2010-2013	2014
F/S & Pre F/S routes			
E3-2	2010	2011-2014	2014 (middle of year)
E3-3	2010	2011-2015	2015

経済財務分析

区間ごとの経済評価 (シナリオ1)

Section	EIRR	NPV (in LE million)
F/S Routes	12.8%	424
F/S & Pre-F/S Routes	14.0%	1,619
E1-2	8.5%	-700
E2-2	19.5%	316
E3-1	15.1%	807
E3-2	15.1%	540
E3-3	15.9%	835

シナリオ1は全高速道路及び環状線への課金を前提。

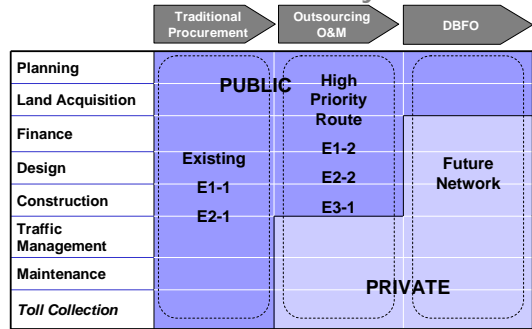
区間ごとの財務評価

Section	FIRR	NPV (LE million)
F/S Routes	4.0%	-3,346
F/S & Pre-F/S Routes	3.1%	-5,738
E1-2	1.0%	-1,976
E2-2	8.7%	-105
E3-1	5.7%	-1,265
E3-2	5.6%	-812
E3-3	6.2%	-885

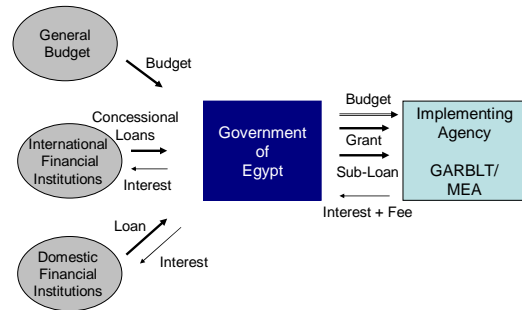
PPP の実施

PPP の実施

Comparison of possible PPP options from PPP Study



資金フロー



## 調査の構成

調査は以下の3大グループ間の協力を得て行われた：

- エジプトの関連諸機関からなるステアリングコミッティー
- GARBLT のカウンターパートチーム
- JICA 調査団

ステアリングコミッティーはカイロ都市圏の関連政府機関からなり、調査の円滑な実施のために召集された。ステアリングコミッティーの議長は、道路橋梁陸運総局（GARBLT）総局長とすることでエジプト側は了承している。以下に構成メンバーを示す：

Eng. Tarek El-Attar	Chairman of the Steering Committee Chairman, General Authority of Roads, Bridges and Land Transport (GARBLT), Ministry of Transport
General Mohamed Mansour	Director, Central Traffic Directorate, Ministry of Interior
Eng. Bahy Yusif Basily	Ministry of Economic Development
Dr. Sherif Oteifa	Advisor to the Minister, Ministry of Investment
Prof. Dr. Laila Salah Radwan	Ministry of Culture, Professor of Highway Engineering, Cairo University
Eng. Ahmed Abou El-Seoud	Head of Central Department for Air Quality and Noise, Ministry of Environment
General Eng. Ahmed B. Mahrous	Director, Roads and Transport Directorate, Cairo Governorate
Mr. Mousa Mahmoud Hussein	Assistant General Secretary, Giza Governorate
Eng. Samy Abozeid	Head, Infrastructure Central Department General Organization of Physical Planning (GOPP), Ministry of Housing
Eng. Atta El Sherbiny	Chairman, National Authority for Tunnels (NAT) Ministry of Transport
Eng. Hassan Ahmed Selim	Vice Chairman, Transport Planning Authority (TPA), Ministry of Transport
Prof. Dr. Abdallah Wahdan	Director, Egypt National Institute Transport (ENIT), Ministry of Transport
Eng. Mohamed Gamal Nada	Advisor to the Minister, Head of PPP Unit, Ministry of Transport
Prof. Dr. Mohamed R. EL Mitainy	Professor of Highway and Traffic Engineering, Faculty of Engineering, Cairo University
Eng. Magdy El-Dahan	Director of Investment Roads Directorate, GARBLT, Ministry of Transport
Dr. Hisham Mahmoud Fouad	Technical Advisor to GARBLT Chairman, Committee Secretariat

調査はエジプト側、日本側双方の共同作業として実施された。この観点から、運輸省は GARBLT 及びその他の関連機関から必要なカウンターパートを充てたが、以下がそのメンバーである。

Eng. Hosam Badrawy	GARBLT, Ministry of Transport
General Salah Abdel Wahab	Central Traffic Directorate, Ministry of Interior
Eng. Ahdab Gamal Gaafar	GARBLT, Ministry of Transport
Eng. Diaa Eldein Mustafa	GARBLT, Ministry of Transport
Eng. Ahmed Shehab	GARBLT, Ministry of Transport
Eng. Ehab Ismail	GARBLT, Ministry of Transport
Dr. Maram Mahmoud Saudi	GARBLT, Ministry of Transport



---

Eng. Mona Samy Khafagi	GARBLT, Ministry of Transport
Accountant Mona Abdel-Rahman	GARBLT, Ministry of Transport
Prof. Hussam Fahmy	Director, Nile Research Institute
Eng. El-Said Metwaly	GARBLT, Ministry of Transport

調査を行った JICA 調査団は、以下の専門家から構成された：

Dr. Eng. HANI Abdel Halim	Team Leader / Transport Plan, up to Sept. 3rd, 2008
Mr. ISHIGURO Masakazu	Team Leader / Transport Plan, from Sept. 4th, 2008
Mr. ISOMOTO Kenji	Deputy Team Leader / Road Plan
Mr. ONO Masazumi	Traffic Survey / Demand Forecast
Dr. Eng. Ahmed El-HAKIM	Natural Condition Survey
Mr. Anthony GOURLEY	Structure Design
Mr. MIZUISHI Mitsunori	Road / Facility Design
Mr. SHOJI Takeo	Environmental and Social Assessment
Dr. Faten A. SAYED	Social Environment
Mr. MATSUKAWA Kazufumi	Construction Plan / Cost Estimate
Ms. OGAWA Mariko	Economic and Financial Analysis
Ms. IKEDA Kaori	Financial Plan
Mr. TAKEDA Hiroo	Toll Road Legislation / Organization
Mr. FURUSAWA Yasuhisa	PPP Structure / Implementation Plan (1)
Mr. Alaa ELSOUENI	PPP Structure / Implementation Plan (2)
Mr. SAKURAI Tatsuyuki	Toll Expressway Policy Advisor from April, 2008

## 略語集

## 1. 組織略語

AASHTO	: 米国全州道路交通運輸行政官協会	GOPP	: 都市計画総局
CAPMAS	: 中央公共移動統計局	JBIC	: 国際協力銀行
CBE	: エジプト中央銀行	JICA	: 国際協力機構
CGR	: 大カイロ都市圏	MEA	: 首都高速道路公団
CMTB	: カイロ首都圏運輸局	MHUUD	: 住宅公益事業都市開発省
CPT	: カウンターパートチーム	MOC	: 文化省
CTEB	: カイロ交通技術局	MOD	: 国防省
EEAA	: エジプト環境事業庁	MOE	: 環境省
ENR	: エジプト国有鉄道	MOF	: 財務省
EOJ	: 日本大使館	MOI	: 内務省
GAFI	: 投資無税地区総局	MOT	: 運輸省
GARBLT	: 道路橋梁陸運総局	NAT	: トンネル局
GCR	: 大カイロ都市圏	NGO	: 非政府組織
GOE	: エジプト政府	NUC	: 新都市共同体
GOJ	: 日本政府		

## 2. 技術略語

ADT	: 平均日交通量	LOS	: サービス水準
BH	: ボーリング孔	LL	: 液性限界
BOOT	: 建設運営所有移管方式	NOx	: 窒素酸化物
BOT	: 建設運営移管方式	NPV	: 純現在価値
CCTV	: 有線テレビ	OBU	: 車載装置
CO	: 一酸化炭素	OD	: 起終点
CO <sub>2</sub>	: 二酸化炭素	ODA	: 政府開発援助
CREATS	: カイロ地域における交通運輸調査	PAP	: 事業影響住民
D	: 方向率	PCE	: 乗用車換算係数
DBFO	: 設計建設財務運営方式	PCU	: 乗用車換算台数
DBO	: 設計建設運営方式	PHF	: ピーク時間係数
DBOT	: 設計建設運営移管方式	PHV	: ピーク時間交通量
EFC	: 電子式料金徴収	PL	: 塑性限界
EIA	: 環境影響評価	PPPs	: 官民連携方式
EIRR	: 経済的内部収益率	RoW	: 道路用地境界
FIRR	: 財務的内部収益率	RR	: 環状道路
ETC	: ノンストップ自動料金収受システム	STEP	: 本邦技術活用条件
GC	: 大カイロ	TIS	: 交通情報システム
GDP	: 国内総生産	TOR	: 特記仕様書
GPS	: 汎地球測位システム	TP	: 交通警察
HCM	: 高速道路容量便覧	TTC	: 旅行時間費用
HPE	: 優先整備高速道路	V/C	: 交通容量比
IC	: インターチェンジ	VCR	: 交通容量比
IEE	: 初期環境調査	veh	: 自動車台数
ITS	: 高度道路交通システム	VMS	: 可変情報板
JCT	: ジャンクション	VOC	: 車両運行費用
JICA STRADA	: JICA 交通需要予測プログラム	vpd	: 日交通量
kph	: 時速キロメートル	WTP	: 支払意志額
LE	: エジプトポンド		

## 1 はじめに

### 調査の背景

大カイロ都市圏（GCR）の人口は、現時点で 15 百万人であるが、2027 年には 24 百万人に達するものと予想され、道路ネットワークを含む全ての都市インフラの整備が急務となっている。

国際協力機構（JICA）は、かかる政策課題に対し、目標年度を 2022 年とする「大カイロ都市圏開発整備計画」（以下、マスタープラン）を 2002 年に実施し、同マスタープランでは、約 78km の都市有料高速道路網の新たな建設が優先整備プロジェクトの一つとして提案された。

しかしながら、都市有料高速道路網を建設、運営、維持管理するためには、莫大な資金が必要となることから、JICA は、「カイロ都市有料高速道路事業化のための運営資金計画調査」（以下、PPP 調査）を 2005 年から 2006 年にかけて実施した。

PPP 調査では、商業化のための財務計画、PPP 導入戦略による PPP の枠組み支援および高速道路網への有料道路制度の適用が検討された。さらに、高速道路を所管する首都高速道路公団（MEA）という新たな組織の設立が提案された。

2022 年を目標とした高速道路網の整備のためには、PPP 調査では最優先整備路線を早急に建設すべきとの必要性が明示され、最優先整備路線として、既存の高架道路 1 号線および 2 号線（E1-2、E2-2）の延伸、3 号線（E3）の新設が提案された。

次いで、日本政府は、エジプト政府の要請により、本「カイロ都市有料高速道路優先整備区間 F/S」の実施を決定した。

### 本調査の目的

本調査の目的は、以下のとおりである。

- マスタープラン（2002 年 11 月）及び PPP 調査（2006 年 5 月）で提案された都市有料高速道路優先整備区間の F/S の策定
- 首都高速道路公団（MEA）設立のための運輸省（MOT）支援
- 優先整備区間の建設に係わる有料道路システムと PPP 手法導入のための MOT と MEA の支援

### 調査対象

調査は、以下の優先整備区間を対象としている。

- E1-2、E2-2 及び E3-1: F/S 調査の実施
- E1-1 及び E2-1: 延伸部と新設部が供用開始された場合における既存部と新設部への影響評価、通行料金徴収に関わる分析
- E3-2 及び E3-3: E3 全路線並びに、E1、E2 及び E3 号線のネットワーク全体の供用後の実施妥当性を分析するためのプレ F/S の実施

### 調査の範囲

調査は、主に以下について行うものとする。

- PPP 調査のレビューと既存条件の解析
- 実施妥当性の検討
- PPP 実施計画
- 総合評価と提言

### 組織体制

調査は、以下の 3 つの組織間の協力を得て行われた。

- エジプトの関係諸機関からなるステアリングコミッティ
- GARBLT のカウンターパートチーム
- JICA 調査団

### ステアリングコミッティ (SC) 会合

調査期間中に SC メンバーとの 4 回の会合が行われた。その開催日は以下のとおりである。

- 第 1 回 2007 年 9 月 10 日
- 第 2 回 2007 年 11 月 27 日
- 第 3 回 2008 年 3 月 13 日
- 第 4 回 2008 年 8 月 26 日

これらの会合において、JICA 調査団は調査の進捗を報告し、問題点を指摘するとともに、解決案を提示し、最終的に SC メンバーの合意を得た。

### ステークホルダー会合

調査期間中に環境影響評価制度の定めに従い、ステークホルダー会議が 3 回にわたり開催された。その開催日は以下のとおりである。

- 第 1 回 2008 年 5 月 16 日
- 第 2 回 2008 年 6 月 23 日
- 第 3 回 2008 年 9 月 4 日

なお、ステークホルダー会議の 3 回の開催は、エジプト側の法規定による環境影響評価 (EIA) の実施に関する最低限の要求事項である。

第 1 回は、プロジェクトの当初計画と参加者の経験、専門知識、知識の共有を目的とした。

第 1 回の参加者は、市民団体、民間建設会社からも参加者があったが、政府関係者が主であった。

第 2 回、第 3 回は政府、市民団体、民間からの参加者数のバランスがとれた構成で実施された。

### カウンターパートチームの活動

道路橋梁陸運総局 (GARBLT) がカウンターパートチームとして参加したが、カウンターパートチームは、広い分野の専門家 9 名から構成され、道路投資、道路維持管理、道路交通安全、プロジェクト管理および調達部門の代表者が参加した。代表者の中には、上級職もあり、専門分野での助言を行った。また、若手クラスは調査団の窓口となった。

カウンターパートチームメンバーによる、日常的な調査への参加により、調査手法、手順への理解を深め、一定のレベルの技術移転が進み、カウンターパートチームメンバーの能力向上につながった。

さらに、高速道路区間の構成についての調査の進捗について、計画と設計に関する様々な技術的側面から、隔週毎の技術分野別会合、集中 PPP セミナー、JICA STRADA の使用方法に係る OJT が実施された。

## 2 高速道路優先整備区間

### カイロ高速道路網整備

CREATS マスタープラン-2022 は、都市高速道路網を確立するとともに、以下の目的において交通部門のマスタープランを策定した。

- 経済損失を減らす
- 社会経済開発を推進する
- 円滑で安全な交通の流れを実現する
- 混雑を減らす
- 大気のを改善する

F/S調査は、高速道路優先整備区間を対象とする。当該道路は、JICAが2005年4月から2006年5月にかけて実施したPPP調査で決定したものである。

### 有料制度を適用する必要性

緊急性、資金の不足、道路網整備の必要性により、政府は有料道路制度を採用した。都市地域において、高架高速道路を建設するには巨額の投資を必要とする。料金徴収は、無料の一般道路が代替路線として存在する限りは、受益者負担の原則から正当化される。

### PPP を適用する必要性

官民連携 (PPP)は、都市有料高速道路網整備プロジェクトには、有効なツールである。本プロジェクトは経済的に実現可能だが、財務的に実行できないため、政府の補助金が必要である。PPP の適用は、

- 政府の負担を軽減し、国家予算への圧力を減じる
- よりよいサービスをより安価に提供する
- 民間部門の能力開発に資する

### 新たな組織の必要性

古い概念に基づく先例の影響に捉われない新たなアイデアをもとに、新たな交通インフラ施設の設計、建設、維持管理、運用および規制を行う必要があり、活力と効率の良さが必要。

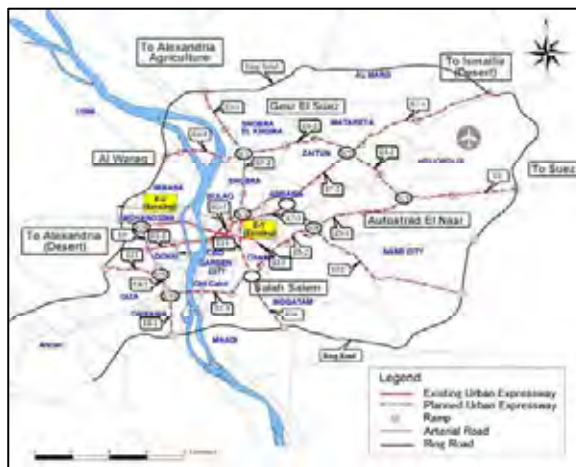
首都高速道路公団 (MEA) は、MOT 傘下の組織として設立し、国家プロジェクトを精力的に推進することが提案された。

本組織は、将来、政府の PPP パッケージ策定を支援し、プロポーザルを評価し、提案者と交渉し、事業実施を監視するほか高速道路の管理を含む他の職務を実施する。

MEA の権限と機能は、以下のようになる。

- 道路網整備、維持管理、運用のための資金を調達する
- 料金収入を維持管理と道路網の運用に充てる
- 高速道路整備のためのローンを返済する
- 高速道路の区間や路線に対する PPP のプロポーザルを評価する
- 交通管制を行い、非常時には通行を規制する

PPP 調査における最適な道路網



高速道路優先整備区間

Section	Location	Length (km)
E1-2	6 <sup>th</sup> October Extension	2.1
E2-2	15 <sup>th</sup> May Extension	1.2
E3-1	Autostrad El Nasr – Nasr City	6.8
E3-2	Autostrad from Nasr City to Citadel	5.8
E3-3	Salah Salem from Citadel to Giza	6.9
Total		22.8

優先度の高い路線を早期に建設するために、様々な要求に応えるアクションプランを図のように作成した。

アクションプランでは詳細設計に対し、自国資金/贈与か ODA ローンかという 2つの資金案、が検討された。

Major Tasks	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Agency In-Charge
Cairo PPP Study	■	■					(1), (7)
Route Prioritization - HPE		■					(1)
MEA Secretariat		■					(3)
Feasibility Study on HPE		■	■				(3), (7), (9)
EIA on HPE		■	■				(6), (7), (8)
MOT Approval		■					(3)
MEA Organization Set-up		■					(3)
MOP / MOF Approval		■					(4), (5)
Parliament Committee Approval			■				(3)
Cabinet Approval			■				(3)
D/D Loan Preparation				■	■		(2)
D/D Loan Agreement					■		(2)
Consultant Selection					■		(2)
Detailed Design of HPE				■ Grant	■ Loan		(2), (9)
Construction Loan					■	■	(2)
Tendering					■	■	(2)
Construction of HPE						■	(2), (9)
F/S on Next Routes			■	■			(2)

<p>HPE: High Priority Expressways                  (1) JICA ST: Study Team                  D/D: Detailed Design                  F/S: Feasibility Study                  EIA: Environmental Impact Study                  (2) MEA: Metropolitan Expressway Authority                  CG: Cairo Governorate</p>	<p>(3) MOT: Ministry of Transport                  (4) MOP: Ministry of Planning                  (5) MOF: Ministry of Finance                  (6) MOE: Ministry of Environment                  (7) ENIT: Egypt National Institute of Transport                  (8) GOPP: General Organization for Physical Planning                  (9) ODA: Official Development Assistance</p>
--	---

官民連携 (PPP) 戦略

民間部門と連携するためのアプローチ

- フェーズ I: 実施体制を確立し、能力の向上を図る
- フェーズ II: PPP を推進する
- フェーズ III: MEA の民営化など民間の参加を増やす

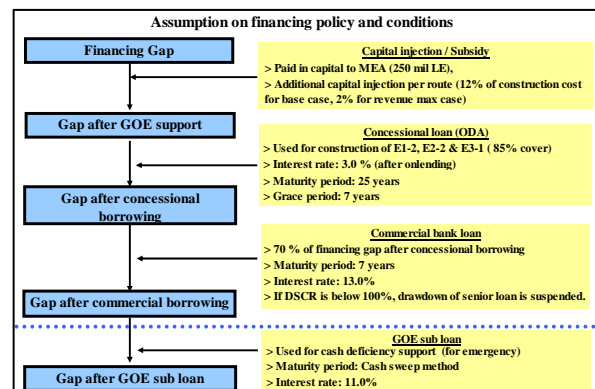
民間部門の参加のための鍵となる条件

- 強力な政治的関与
- 道路網全体を整備する独立的で、財政的に健全な実施体制の構築
- 将来の延伸および改良のための全体的な

アプローチ及び道路網からの料金収入の最大限の活用

- PPP で民間部門と良好な調整を図るための公的部門における適切なカウンターパートの存在

投資計画



### 3 交通解析・需要予測

#### 交通量観測調査

現況交通実態を分析するため、提案される高速道路ルート沿いにある交差点交通量調査及び既存高速道路のランプ交通量調査を実施した。

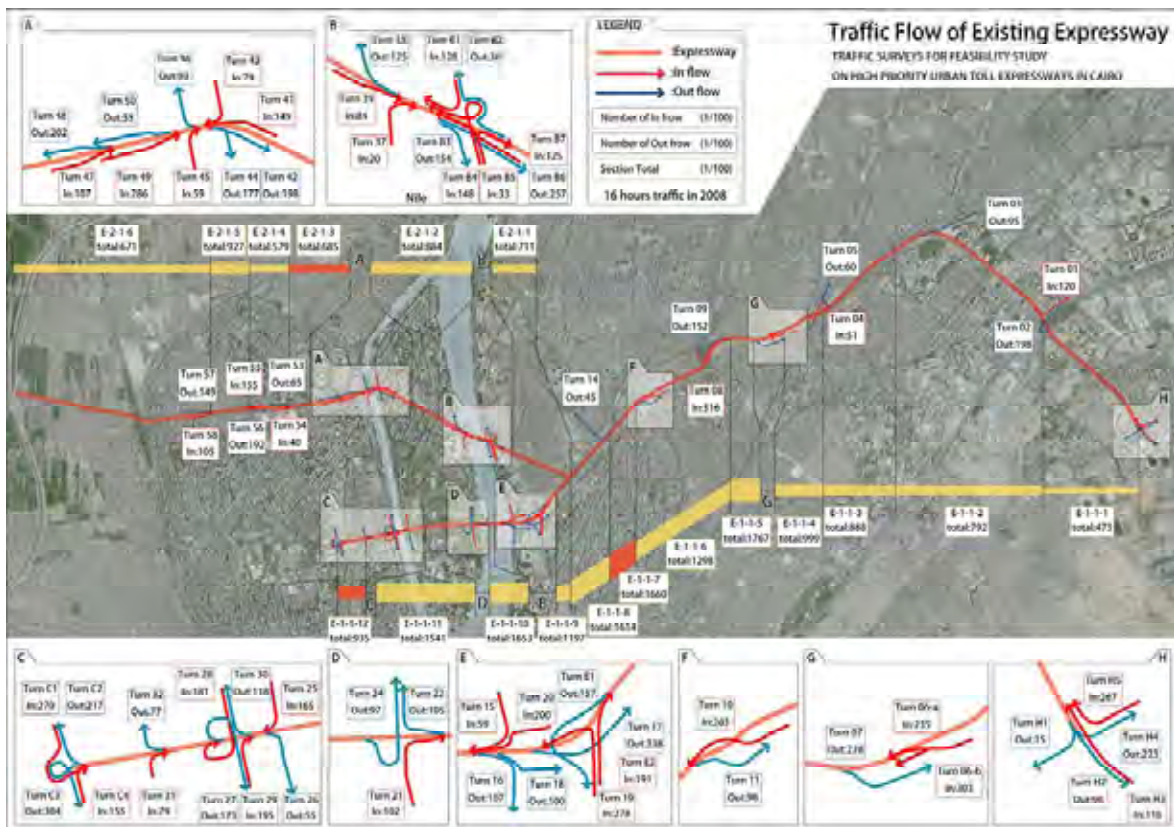
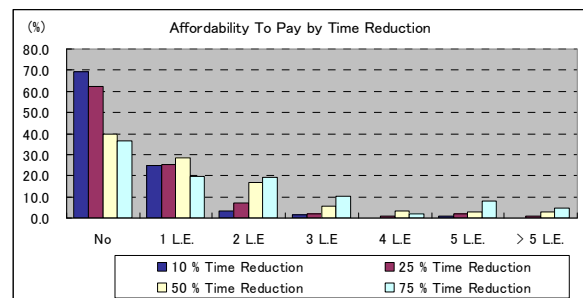
- 交差点交通量調査結果によると、ラマダン前後において交通量が増加、減少あるいは一定という顕著な傾向は見出せなかった。同一地点における交差点全体交通量は、交通事故、故障車両の存在など調査当日の交通状況に左右される。
- 既存高速道路の24時間交通量は18時間交通量より9.2%多く、24/18時間の日拡大係数は1.092である。  
既存高速道路の朝ピーク時間は午前8時から9時の間で6.7%、夕ピーク時間は17時から18時の5.6%であった。
- 既存高速道路の全体での車種構成は、PCUベースで、乗用車77%、タクシー13%、マイクロバス/乗合タクシー5%、バス0.8%、小型トラック3%であった。

#### 有料道路支払可能額

有料道路利用により、10%及び25%の所要時間短縮が図られた場合でも、3分の2のドライバーは有料道路を利用しない。

しかし、短縮時間が50%、70%と増加すると、有料道路を利用しないと回答するドライバーは3分の1程度まで減少する。

具体的な支払い可能額の回答結果は、10%の時間短縮で1.19LE、25%で1.75LE、50%で2.23LE、75%で3.01LEであった。



社会経済フレームワーク

本調査の社会経済の計画フレームワークは、以下に示すとおり、人口、経済、社会開発別となっている。

- 調査地域の 2027 年の人口は 2007 年から 8.1 百万人増加し、約 24.2 百万人となる。
- 国内総生産は 2007 年から 2012 年までは年率 8% で増加する。カイロ長期計画では、2022 年から 2027 年まで、年率 6% の高い経済成長率となっている。この高成長率により、人口一人当たり国内総生産額は年平均 5% の増加につながる。

2027 年までの経済計画フレームワーク

	2007	2012	2017	2027
人口	16,464	18,411	20,369	24,192
国内総生産成長率	8 %	8 %	7 %	6 %
人口当成長率 (LE)	10,782	14,167	17,960	27,726
第 1 次産業人口	266	306	349	427
第 2 次産業人口	1,741	2,014	2,311	2,824
第 3 産業人口	2,467	2,876	3,323	4,126
全産業労働人口	4,475	5,196	5,982	7,378

(人口単位: 百万)

将来交通需要

計画高速道路の交通需要を予測するため、大カイロ都市圏において、交通量調査と有料道路支払可能額調査を実施した。

交通量調査結果は、現況の交通特性分析をし、車種別の現況交通需要 OD 表を更新するために用いられた。

有料道路支払可能額調査は計画される高速道路の交通需要予測を行う際のモデルパラメータ決定に用いられた。

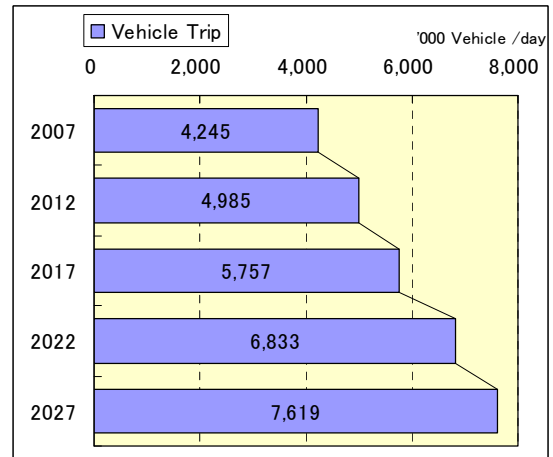
これらの分析結果を用い、CREATS と SDMP プロジェクトのパーソントリップ需要を 2012 年、2017 年、2022 年、2027 年の予測年次毎の将来自動車 OD の予測を行った。

交通モデルの全体構成は、世界各都市の交通計画調査において採用されている、4 段階推計法を用いる。

また本調査で採用するモデル構造は CREATS や SDMP プロジェクトで採用されているもの

と同じモデル構造である。

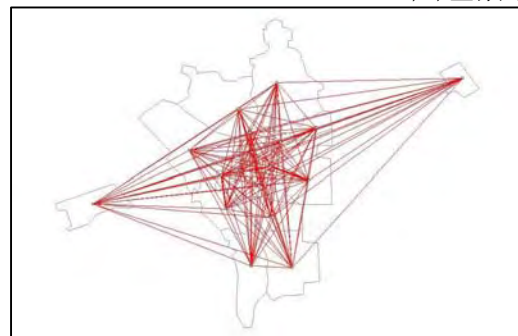
予測された自動車発生集中量は、2007 年の 4.245 百万トリップから 2027 年には約 1.77 倍の 7.619 百万トリップに増加する。



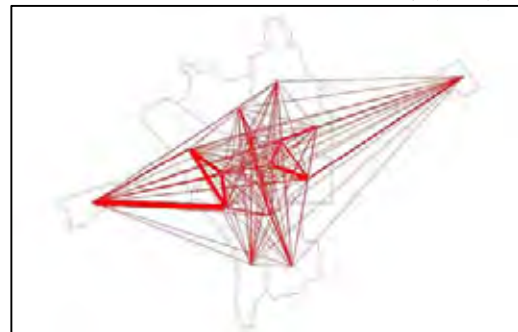
予測された自動車交通の分布パターンを 2007 年と 2027 年で比較すると、この 20 年間で主要な交通流動が東西方向に変化する。

Giza 地区は、10 月 6 日地区とともに、三角都市構造の一つの核に成長する。また Qanater 地区と 10th of Ramadan 地区も一体となり西側地区の拠点として成長する。

2007 年希望線図



2027 年希望線図

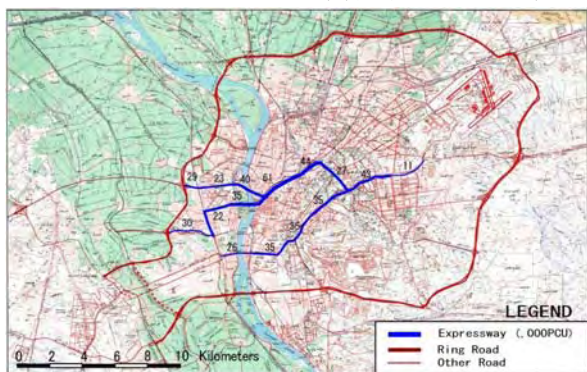




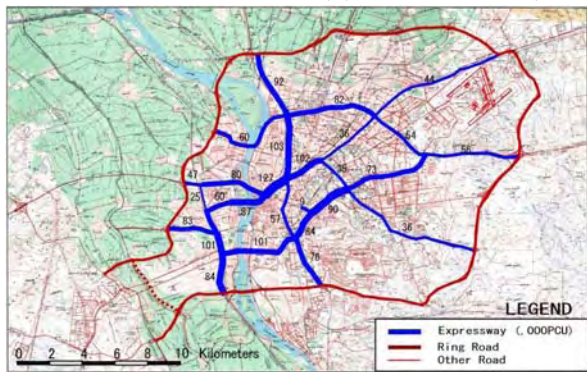
高速道路の将来交通需要

本調査では、大規模なゾーンの道路ネットワークモデルで最も効率的で一般的な交通容量制限付配分手法を用いる。この配分手法は速度と交通流の工学的関係を基礎としている。また、高速道路の交通量予測は、交通シミュレーションソフトの JICA STRADA を採用する。交通配分は CREATS、PPP 調査、最新の SDMP 調査で提案された高速道路ネットワークを対象として実施された。この With Project ケースで、目標年次である 2027 年、中間年次の 2012 年の高速道路の配分交通量が予測された。

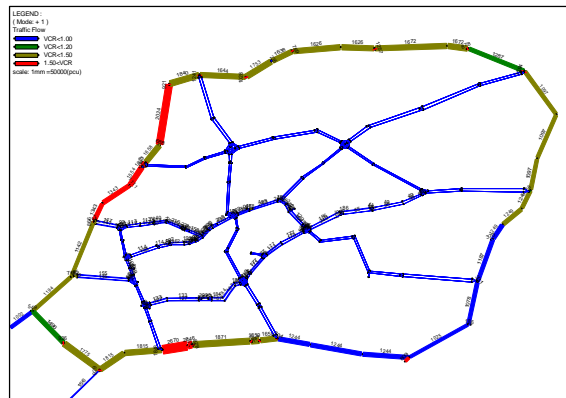
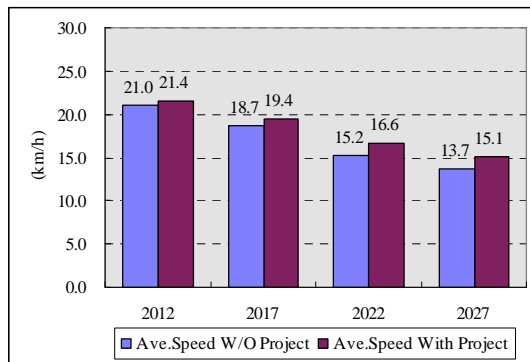
2012 年将来高速道路交通需要



2027 年将来高速道路交通需要



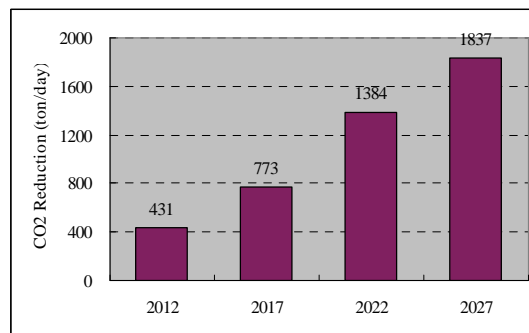
高速道路と一般道路の双方を含む道路網全体についての平均走行速度を計算すると、With Project ケースと Without Project ケースの間で大きな差異は見られない。これは混雑の激しい一般街路を含めて計算するためである。高速道路だけについて見ると 2027 年でも交通はかなり円滑である。



F/S 及びプレ F/S ルートによる交通効率化

F/S 及びプレ F/S ルート導入による影響を計測するため、大カイロ都市圏全体の高速道路及び一般道路の交通需要予測を行った。この交通需要予測結果から、ルート整備により移動所要時間、VOC、大気汚染状況などの改善が図られる。

F/S 及びプレ F/S ルートによる二酸化炭素削減



#### 4 PPP 調査のレビューとアップデートはじめに

先行調査である PPP 調査 (JICA、2006 年 5 月) を高速道路網計画の観点からレビューした。これは、PPP 調査実施時にはなかった現在の状況を考慮するものである。

当時からの変化は、官庁街の中心部からカイロ東部へ移転する計画および高速道路 E11 号線を住宅省が早期建設する等である。

さらに、新しい都市開発計画「エジプト国大カイロ都市圏持続型都市開発整備計画調査」が JICA により 2008 年 8 月に実施され、内容を検討の上、適用された。

本都市開発計画は、2027 年を目標年としており、本調査でも、PPP 調査で目標とした 2022 年ではなく、2027 年を目標年として利用した。

#### 道路網構成

目標年 2027 年; 図に示すように、より多くの区間が建設され、より包括的な道路網となる。

PPP 2022 高速道路網



新たに 2027 年の高速道路網を構成する区間を以下に示す。

#### E7-2: Qubri El-Kobbah 回廊

本区間は、Ismailia road とカイロの中心地域を直接結ぶ。

#### E10: カイロ南回廊

本区間は、カイロ南部が新たに開発されてい

るため、以前よりも優先度が高まっている。

#### E12: 新カイロ回廊

新たに計画された区間で、官庁街の移転先として提案された地域とカイロ都市高速道路網を結ぶ。本区間の延長は 22km。

#### E13: Al-Azhar トンネルの延伸 (E3-2 のロングランプとして)

本区間は、Al-Azhar トンネルを含むことになる。Salah Salem 側から Autostrade (E3-2) まで延伸すると市中心部からカイロ東部、西部地域へ E3 を通って行くロングランプとして使えるため、本区間が推奨された。トンネル区間は、4.0km あり、墓地の下を通る。

将来、トンネルは市中心側から延伸し、高架橋を通して、E2-1 および E2-2 号線につながるカイロにおける長距離の東西回廊となる。

2027 年までは、この第 2 次延伸工事は、急ぐ必要がないことが示された。

#### E14: カイロ川の南北路線

CREATS マスタープラン (JICA、2002) における都市有料高速道路の計画方針は、カイロ環状道路の内側に小さな環状道路を作ることであった。

ナイル川西岸の Giza 県に狭い都市化地域があり、南北路線として E8、E9 号線が供用している。

同様に、新たな南北路線がナイル川東岸に提案された。

最適な位置は、E5-2 号線と E10 号線の間である。

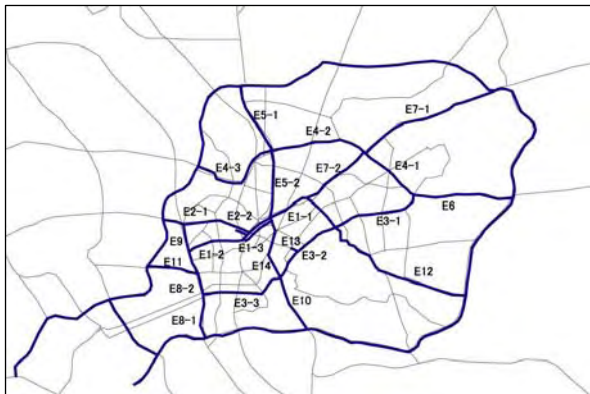
さらに、適用された計画基準を満たすためには、10 月 6 日通りに並行して新たに高架橋を建設し、Ramses 通りの上を通過して、E2-2 号線と E1-1 号線を接続することが必要である。

本高架橋は、Ramses 通りと交差する 7 月 26 日通りおよび Orabi 通りとのそれぞれの交差点間の短い区間に必要である。

将来は、図に示すとおり、ナイル川から

Ghamra Metro 駅まで延伸することが必要となり (E1-3 号線)、E5 号線からの重交通を捌くことになる。

2027 年高速道路網案



**交通量**

ここでは、車線数を決定するため、またナイル川の橋梁数を決定するために交通量問題を取り扱う。

2027 年を目標年次とした交通量の配分結果から、E3 号線の大部分の区間では、片側 3 車線が必要であるというのが本調査の結論である。他の E1-2、E2-2 号線の 2 区間では、片側 2 車線で配分交通量を捌ける。

PPP 調査では、全路線において片側 2 車線で 2022 年の配分交通量を捌けるとしている。

片側 3 車線とすることは、建設費の増加となる。さらに、片側 3 車線が必要となるのは、2027 年以降であるとの政治的な了解がある。しかし、10 月 6 日通りにおける高架道路を当初は片側 2 車線で建設し、後に拡幅という苦い経験からすると、片側 3 車線整備は現実的な選択肢である。

将来ナイル川を渡河する有料高速道路と、無料道路を合わせた橋梁の車線数の分析を行った。結果は、既存の E1 号線 (10 月 6 日通り)、E2 号線 (5 月 15 日通り) を有料高速道路に組み入れることの影響を明らかにし、新たな橋梁を将来の E4-3 号線のために建設するか、既存の E1-Farang 橋を利用する必要性を明らかにした。

次ページの表に 1 車線あたりの交通容量を一般道 12,000pcu/日、高速道路 18,000pcu/日とした分析結果を示す。

現在、ナイル川の橋梁車線数は、大カイロ環状道路の南北橋梁、およびその間の橋梁を合わせて 70 車線ある。

2012 年には、8 車線が有料高速道路として利用され、10 月 6 日橋に 2 車線が追加されるケースと既存橋梁がすべて無料のままのケースが比較された。

2017 年以降は、高速道路ネットワークを構成する E4-3 号線上に橋梁が必要か否かが検討された。

表に示した結果から、既存の 10 月 6 日通りおよび 5 月 15 日通りの内側 4 車線を有料にすることで、2012 年の混雑度 (V/C) が 1.332 から 1.238 に向上することが明らかとなった。さらに、E4-3 号線に橋梁を新設することが混雑度を 1.5 の水準に保つために必要である。

ただし、混雑度が 1.5 というのはかなり高い値であり、橋梁を新設しない場合は、ナイル川の全橋梁の混雑度の平均は、2027 年に 1.665 となる。したがって、2017 年までに、橋梁は新設すべきである。

**E14 号線案の評価**

本線はカイロの最も混雑した中心部に建設されるため、シールドトンネルとするしかない。概算事業費は、50 億 LE である。

ナイル川橋梁の交通量

Year	Type	Lanes	Capacity	Volume	V/C	Remarks
2007	Bridges	70	840,000	1,123,899	1.338	Existing Bridges including RR
2012	Bridges	64	768,000			70-8+2 Lanes
	Expressway	14	252,000			E1: 4L / E2:4L / E3:6L
	Total (1)		1,020,000	1,263,045	1.238	
	Bridges	70	840,000			Existing
	Expressway	6	108,000			E3: 6L / E1 and E2 non-toll
	Total (2)		948,000	1,263,045	1.332	
2017	Bridges	64	768,000			
	Expressway	14	252,000			
	Total (1)		1,020,000	1,431,861	1.404	Without E4-3
	Bridges	64	768,000			
	Expressway	20	360,000			
	Total (2)		1,128,000	1,431,861	1.269	With E4-3
	Bridges	70	840,000			Existing
	Expressway	6	108,000			
	Total (1)		948,000	1,431,861	1.510	Without E4-3
	Bridges	70	840,000			
	Expressway	12	216,000			
	Total (2)		1,056,000	1,431,861	1.356	With E4-3
2022	Bridges	64	768,000			
	Expressway	14	252,000			
	Total (1)		1,020,000	1,667,020	1.634	Without E4-3
	Bridges	64	768,000			
	Expressway	20	360,000			
	Total (2)		1,128,000	1,667,020	1.478	With E4-3
2027	Bridges	64	768,000			
	Expressway	14	252,000			
	Total (1)		1,020,000	1,698,722	1.665	Without E4-3
	Bridges	64	768,000			
	Expressway	20	360,000			
	Total (2)		1,128,000	1,698,722	1.506	With E4-3

高速道路網と一般道路網の交通特性の違いにより、E14号線の with、without の配分結果からは、事業費の高さにもかかわらず、効果が小さく、料金収入も低い結果となった。

新の条件の下で、高速道路網の区間ごとの優先順位付けを見直す必要があった。

将来交通量の推計年は、PPP調査の2022年ではなく、2027年とした。

**路線の優先順位**

都市有料道路整備計画の目的を考慮して、最

優先順位付けの基準

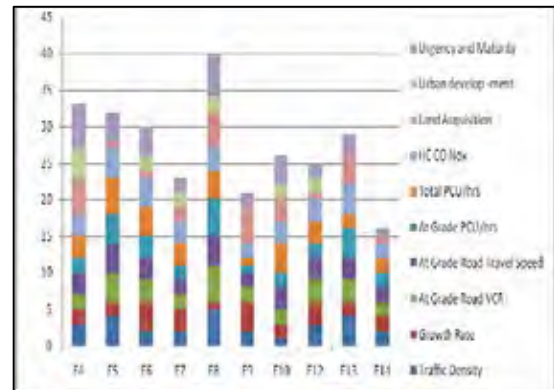
Criteria	Remarks
Magnitude of Traffic Volume (Density)	PCU/km in 2027
Growth Rate of Traffic Volume	AAGR (%) from 2017 to 2027
Volume Capacity Ratio in At-Grade Road	V/C/km, in 2027
Travel Speed in At-Grade Road	km/h / km, in 2027 inside Ring Road
PCU*hours in At-Grade Road	PCU*hours / km, in 2027 inside Ring Road
PCU*hours in All Road Network	PCU*hours / km, in 2027 inside Ring Road
Environmental Aspect	HC, CO and NOx
Land Acquisition	Interview to GARBLT
Urban development, Urgency and Maturity	Information from and Interview to GARBLT and GOPP

以下の図は、異なる基準により、それぞれの高速道路を分析した結果の要約である。E3 全線、Zumur 運河および Giza の鉄道までの E1-2、E8 号線は他の路線に比べ、重要性が増してきている。なお、E8 号線は、両高速道路をつなぎ、カイロ環状道路を閉じる区間である。

E8 号線の主な機能は、以下のとおり。

- 検討されている E1、E3 号線と建設中の E11 号線を接続する
- E1-2、E3 号線の建設による便益を最適化する
- 内環状道路を E1、E3 号線とともに構成し、CREATS の基本概念であるカイロ環状道路の南部を構成する
- カイロ環状道路のミッシングリンクを閉じる
- Giza 市のナイル川西岸の南北路線となる

優先順位付けの結果



E8 および他の高速道路との接続



高速道路建設スケジュール

Section	Priority	Length (km)	Cost (1000 LE)	Year																		
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
E1-1	Toll Plaza	11.0	2,074						■													
E1-2	FS	4.3	2,648			■	■															
E2-1	Toll Plaza	12.8	1,206						■													
E2-2	FS	1.8	317			■	■															
E3-1	FS	6.5	2,306			■	■															
E3-2	Pre FS	5.6	1,529				■															
E3-3	Pre FS	6.6	1,853				■															
E4-1	1st	4.7	886								■											
E4-2	1st	7.1	1,778								■											
E4-3	1st	5.2	980								■											
E5-1	2nd	5.3	999																		■	■
E5-2	2nd	4.7	1,177																		■	■
E6	2nd	7.5	1,414																		■	■
E7-1	2nd	10.5	1,979																		■	■
E7-2	4th	5.4	1,018																		■	■
E8-1	1st	2.9	726						■													
E8-2	1st	1.9	476						■													
E9	4th	4.0	754																			

Section	Priority	Length (km)	Cost (1000 LE)	Year																		
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
E10	3ed	4.0	1,001																			
E11	On Going	4.0	1,001																			
E12	3ed	10.8	2,035																			
E13	4th	5.3	999																			
E14	4th	5.0	1,000																			
I. C. (Full)	3ed	9	2,564																			
I. C. (Half)	3ed	9	1,442																			

高速道路優先整備区間 (HPE) のためのアクションプラン (改)

Major Tasks	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Agency In-Charge
Cairo PPP Study							JICA ST - ENIT
Route Prioritization – HPE							JICA ST - ENIT
MEA Secretariat							MOT
Feasibility Study on HPE (E1-2/E2-2/E3-1)							JICA ST - GARBLT
EIA on HPE							GOPP/MOE
MOT Approval							MOT
MEA Organization Set-up							MOT
MOP / MOF Approval							MOP/MOF
Parliament Committee Approval							MOT
Cabinet Approval							MOT
Consultant Selection							JICA
Detailed Design of HPE							ODA/MEA
Construction Loan							GARBLT/MEA
Tendering							GARBLT/MEA
Construction of HPE							GARBLT/MEA/ODA
F/S on Next Routes (E3-2/E3-3/E8)							JICA/GARBLT/MEA

<p>HPE: High Priority Expressways                  JICA ST: Study Team                  D/D: Detailed Design                  F/S: Feasibility Study                  EIA: Environmental Impact Study                  MEA: Metropolitan Expressway Authority                  CG: Cairo Governorate</p>	<p>MOT: Ministry of Transport                  MOP: Ministry of Planning                  MOF: Ministry of Finance                  MOE: Ministry of Environment                  ENIT: Egypt National Institute of Transport                  GOPP: General Organization for Physical Planning                  ODA: Official Development Assistance</p>
--	---

### 5 現況調査

都市高速道路網を整備するにあたり、平面の一般道路網のデータは、必要不可欠である。そのため、現況調査を実施した。

現況調査で対象とした主な 3 項目は以下のとおり。

- 道路インベントリー調査により既存道路の状態を把握
- 地質調査により、土質の現状を把握
- 地形調査により、地形の現状を把握

本調査の対象は、高速道路 E1-2、E2-2、E3-1 号線の F/S を実施し、E1-1、E2-1、E3-2、E3-3 号線のプレ F/S を実施することを含む。

これらの区間は、高速道路 E1 号線（10 月 6 日通り）、E2 号線（5 月 15 日通り）、E3 号線（Autostrad/Salah Salam）の一部である。下図に示す。

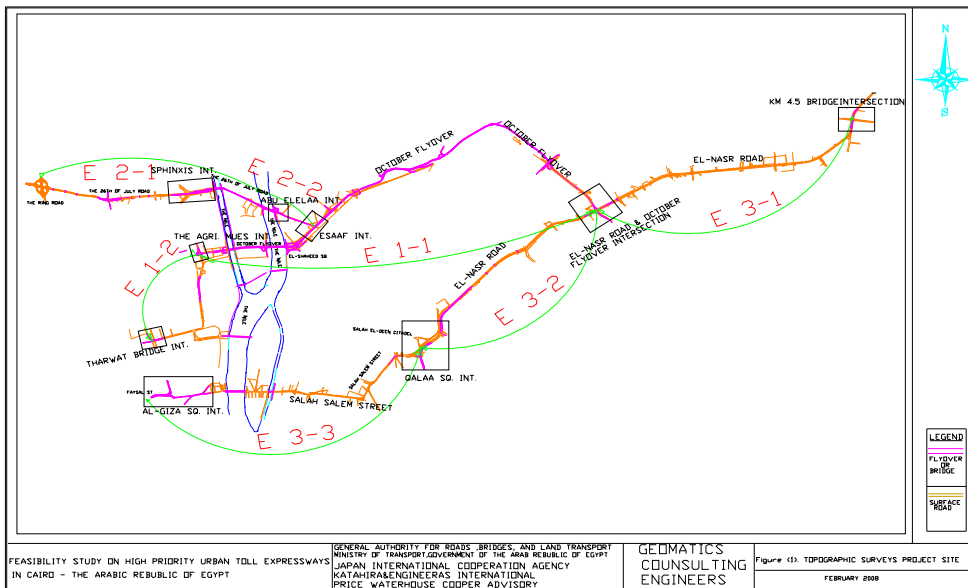
### 道路インベントリー調査

道路インベントリー調査の主目的は、様々なプロジェクト内容の F/S に応えるために、技術的な情報を用意し、提供することにある。

以下の業務が実施された。

- データ収集と評価
- 予備調査
- 現地調査による土地利用図の準備
- 現地調査による縦断面図、横断面図の準備
- 縦断面図、横断面図の準備
- 現地調査による舗装検査報告書の準備

調査地域



以下の道路インベントリー調査がデジタルデータおよび文書として準備された。

- 土地利用計画 縮尺 1:2,000 (A3 用紙 61 枚)
- 舗装検査報告書
- 以下の道路について、平面図、縦断面図、横断面図

- 既存の E1-1 号線 (El-Nasr 道路交差点から農業博物館交差点まで)
- 既存の E2-1、E2-2 号線 (Esaaf 交差点から環状道路の交差点まで)
- E3-1、E3-2、E3-3 号線 (Cairo-Suez 道路 (立体交差点) Km 4.5 から Giza Square 交差点まで)

- 以下の路線沿いの地表面上の位置図および縦断図
  - 既存の E1-1、E1-2 号線（El-Nasr 道路交差点から Tharwat 橋交差点まで）
  - 既存の E2-1、E2-2 号線（Esaaf 交差点から Sphinx 交差点まで）

道路インベントリー調査で収集したデータを用いて、衛星画像から作成した平面の道路交差点、道路施設、構造物、舗装状態、高架橋等の確認を行った。

アウトプットは以下の通り。

- E3-1 号線の縦断図、横断図
- E3-2 号線の縦断図、横断図
- E3-3 号線の縦断図、横断図
- E1-1 号線の縦断図、横断図
- E2-1、E2-2 号線の縦断図、横断図
- E1-1、E1-2 号線の地盤線
- E2-1、E2-2 号線の地盤線
- 舗装調査報告書（E1-1、E1-2、E2-1、E2-2、E3-1、E3-2、E3-3 号線）
- 沿道土地利用計画（E1-1、E1-2、E2-1、E2-2、E3-1、E3-2、E3-3 号線）、（61 案）

住居地域の場合、建物の階数を調査し、図に示した。これは、プロジェクトの社会環境調査で必要となる。

既存の施設および設備を調査し、計画に織り込んだ。

既存の施設および設備の調査結果データは、設備を移転する場合に必要となる。

### 地形調査

地形調査を行い、1/5,000 地形図を更新した。2006 年の衛星画像を用いて、1/2,000 地勢図を更新した。

地形調査の主目的は、道路インベントリー調査を実施するのに必要な地形情報を用意し、提供すること、また、様々な調査内容の F/S を実施することである。

調査は、図 5-1 に示す高速道路優先整備区間を対象とする。

以下について実施した。

- データ収集と評価
- 予備調査
- 有効な地形図を更新
- 平面図のための調査
- 地形調査および土地測量の方法論
- 地勢図の準備

以下の地形調査情報を準備した。

- 回廊のために、縮尺 1:2,000 の地勢図（61 枚）を更新
- 以下の 9 交差点のために、縮尺 1:1,000 の地勢図（レイアウト）
  - Esaaf 交差点
  - Abu Elelaa 交差点
  - Sphinxix 交差点
  - Tharwat Bridge 交差点
  - 農業博物館交差点
  - Giza 広場交差点
  - Salah El-Deen Citadel 交差点
  - Km (4.5) Bridge 交差点
  - El-Nasr 道路 および October Flyover 交差点

### 地質調査

高速道路 3 路線の沿線 16 地点において、地質調査を F/S またはプレ F/S として実施した。

調査には以下を含む:

- 深度約 20m のボーリング調査
- 2m ごとにサンプルをとる標準貫入試験
- 実験室と物理試験

調査と結果の詳細を以下のテーブルに示す。



地質調査について

Type		Contents	Outputs
Boring Survey		- Section E1-2	- 20m x 3 locations
		- Section E2-2	- 20m x 3 locations
		- Section E3-1	- 20m x 10 locations
		- 5m after confirming bearing layer (N-value is 30 or more) - Boring Depth: 20m in average - Other sections beside the above, existing data shall be utilized for determination of the conditions	
Std. Penetration Test		- 1 sample/2m x 20m x 16 locations = 160 samples	- Summary Sheet for Laboratory Test, and Individual Data Sheets of Physical Test Results
Laboratory Test	Physical Test	- Unit Volume Weight, Specific Gravity, Liquid Limit, Plastic Limit, Grading Distribution, and Moisture Content Tests	

- 高速道路 E1-3 号線

Al Nasr 道路に隣接し、Al Azhar 大学および GARBLT の管理下にある土地を含む 3 箇所にてボーリング調査を実施。

Al Azhar 大学の敷地内に 2 箇所 (BH2、BH3)、GARBLT の敷地内に 1 箇所 (BH1)。

さらに現地のコンサルタントから以前のプロジェクトで実施した 4 箇所のボーリング調査結果を受領した。

- はじめに
- 一般事項と検査プログラム
  - 目的と調査
  - 対象範囲と現地調査プログラム
  - 標準貫入試験の手順
- 実験室における試験プログラム
  - 粒度分析
  - アッターベルグ (コンシステンシー) 限界 (液性限界 LL、塑性限界 PL)
  - 吸水膨張試験
- 表層土の状態
  - 一般的な土壌の記述
  - 地下水
- 土質断面図
- 終わりに
- 付録

- 高速道路 E1-2 号線

本区間は農業博物館、射撃クラブ、Gadah 通り、Sudan 通りの境界内に位置する。

5 つのボーリング孔の記録を入手した。3 つは Sudan 通り沿い、残り 2 つは、射撃クラブの敷地内と Mohandisin 地区。

高速道路 E2-2 号線

混雑した場所では、ボーリングの公的な許可が得られなかった。

エジプトの地元のコンサルタントは、以前に実施した 8 箇所のボーリング孔の記録を入手した。5 つは、7 月 26 日通り沿いで、3 つは Galaa 通り沿いである。

入手したデータおよび実施したボーリング調査結果から路線ごとの橋軸方向の土質断面図を作成した。各高速道路の地質報告書の内容は、以下のとおり。

## 6 優先整備区間の線形及び構造

### E1-2

下記に示す 5 つの代替案を比較検討した結果、第 4 案が選定された。しかしながら、同案は最も工費が高くなる可能性が高い。

第 1 案 al-Duqqi 通り、Abd al-Salam Arif 通り経由の往復 4 車線高架構造

第 2 案 Umm Kalsum (al-Gabalaya) 通り、al-Tahrir 通り、al-Sudan 通り経由の往復 4 車線高架構造

第 3 案 ナイル河を渡河する長大橋梁又は沈埋トンネル、al-Tahrir 通り、al-Giza 通り、Abd al-Salam Arif 通り経由の往復 4 車線または 6 車線高架構造

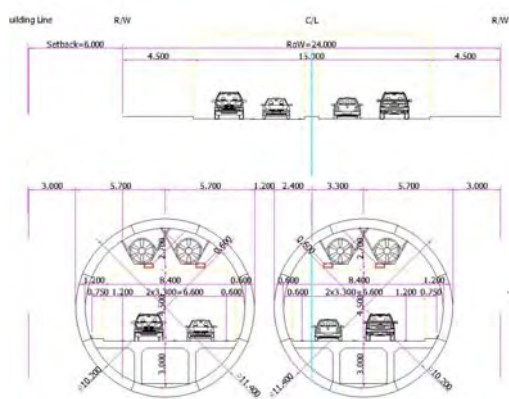
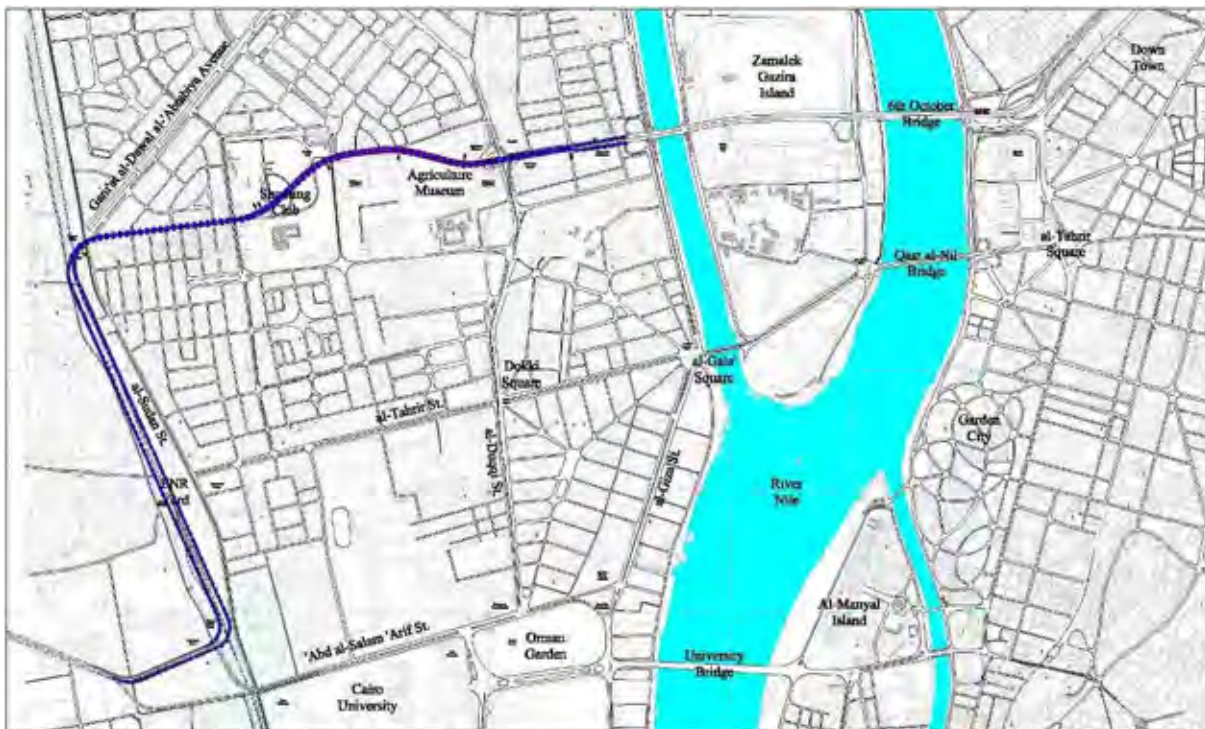
第 4 案 農業博物館、al-Sawra 通り、射撃倶楽部、Gadda (Jeddah) 通り経由の片側 2 車線シールドトンネル（横二連又は縦二連）構造、及び国鉄用地内経由の片側 2 車線分離高架構造

第 5 案 al-Batal Ahmad Abd al- Aziz 通り、Gazirit al Arab 通り、Gam at al-Dawal al- Arabiya 通り経由の往復 4 車線

代替案比較表 (E1-2)

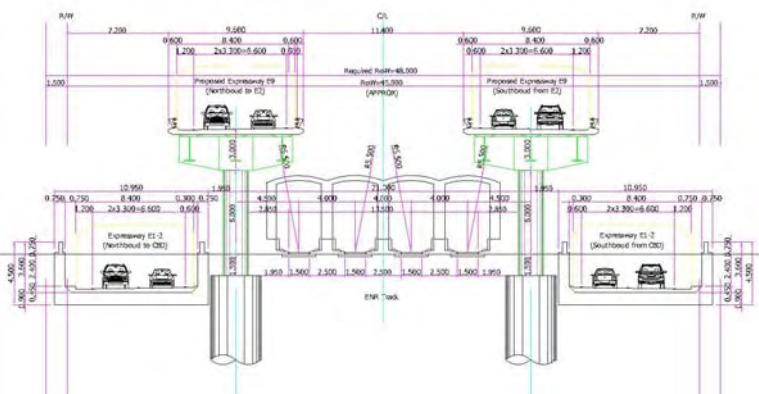
代替案	第 1 案 (al-Duqqi 通經由)		第 2 案 (al-Tahrir 通經由)		第 3 案 (al-Giza 通經由)		第 4 案 (al-Sawra 通經由)		第 5 案 (al-Arabiya 通經由)	
区間距離 (km)	比較的短距離 (4.4)	4	比較的長距離 (6.1)	2	中距離 (5.1)	3	比較的短距離 (4.5)	4	中距離 (5.3)	3
構造形式	高架(4 車線)	3	高架(4 車線)	3	高架及び長大橋梁又は沈埋トンネル (4 車又は 6 車線)	2	シールドトンネル / 高架 (4 車線)	1	高架(4 車線)	3
線形 (m) < 曲線半径及び曲線数 > *ランプ	R120 x 2 (2) R360 x 1 (5) R300 x 1 (5) R600 x 1 (5)	4	R240 x 1 (3) R150/180 x 1 (3) *R90 x 1 (3)	3	R360 x 2 (5) R180 x 1 (3) R120 x 1 (2)	4	R360 x 4 (5) R120/150 x 1 (2) *R90 x 1 (3)	4	R90 x 2 (1) R240 x 3 (3) R270 x 1 (4) R360 x 1 (5) *R90 x 1 (3)	3
土地収用	中学校又は農業省	1	鉄道警察署	4	ギザ警察本部横のモスク	3	鉄道警察署	4	農業博物館及び鉄道警察署	1
地域分断	部分的制約	3	部分的制約	3	部分的制約	3	無制約	5	部分的制約	3
迂回交通	al-Duqqi 通	1	al-Tahrir 通	3	al-Giza 通	3	Al-Masthaf al-Zira'i 通	3	Al-Batal Ahmad Al-Alamiya 通	1
地下埋設物移設	大規模	1	大規模	1	大規模	1	小規模	5	大規模	1
都市景観	Oman 公園	1	ナイル河 (支流側)	3	ナイル河 (主流側) オペラハウス	3	農業博物館 射撃倶楽部	5	農業博物館	3
環境影響	カイロ大学	2	Gazira 運動倶楽部	3	カイロ大学	2	Al-Sawra 広場	3	Mohandiseen 地区	2
他インフラ	Dokki 跨道橋 (585m)	3	地下鉄 2 号線 国鉄	1	地下鉄 2 号線	3	地下鉄 2 号線 地下鉄 3 号線 延伸部、国鉄、灌漑水路	2	地下鉄 2 号線 地下鉄 3 号線 延伸部、国鉄、灌漑水路	2
合計点		22		26		27		36		22

線形計画案 (E1-2)



Al-Sawra 通り下 並行シールドトンネル部

標準横断構成 (E1-2)



国鉄用地上 分離高架部

**E2-2**

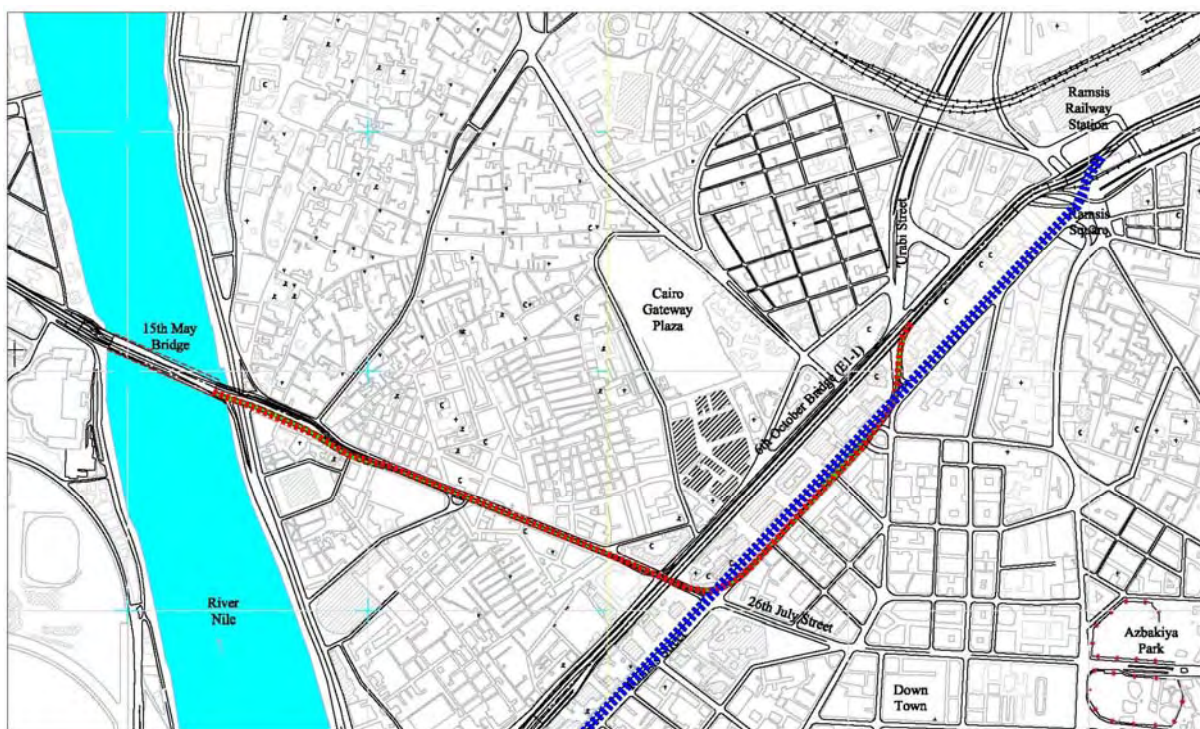
下記に示す 4 つの代替案を比較検討した結果、第 3 案が選定された。

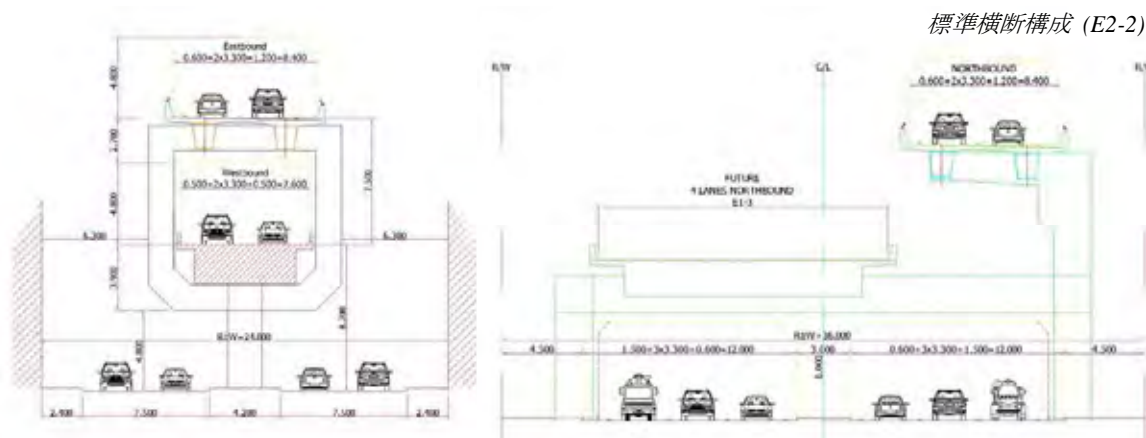
- 第 1 案 東行き高架構造物を既存西行き高架構造物を改築せずに二層式構造で新設
- 第 2 案 東行き高架構造物を既存西行き高架構造物を撤去した後、西行き高架構造物と一体的に二層式構造で新設

- 第 3 案 東行き高架構造物を西側取り付け部では、西行き高架構造物と一体的に二層式構造で新設、東側取り付け部では既存西行き構造物と分離して二層式構造で新設
- 第 4 案 大規模な土地収用を実施した上で、新設の西行き高架構造物を既存西行き高架構造物と並行して一層式で新設し、既存西行き高架構造物は東行きに転用

代替案比較表 (E2-2)

代替案	第1案 (追加構築)		第2案 (新規構築)		第3案 (一部追加構築/ 一部新規構築)		第4案 (並行構築)	
	区間距離(km)	1.8 (1.0 / 26 July 通り、0.8 / Ramsis 通り)	4	1.8 (1.0 / 26 July 通り、0.8 / Ramsis 通り)	4	1.8 (1.0 / 26 July 通り、0.8 / Ramsis 通り)	4	1.8 (1.0 / 26 July 通り、0.8 / Ramsis 通り)
構造形式	二層式高架	3	二層式高架	1	二層式高架	2	一層式高架	4
線形 (m) <曲線半径及び曲線数>	R120 x 1	2	R120 x 1	2	R120 x 1	2	R120 x 1	2
土地収用	博物館	3	なし	5	なし	5	大規模	1
地域分断	部分的制約	3	部分的制約	3	部分的制約	3	部分的制約	3
迂回交通	26 <sup>th</sup> July 通り (東行き)	3	26 <sup>th</sup> July 通り (両方向)	1	26 <sup>th</sup> July 通り (両方向)	2	26 <sup>th</sup> July 通り (西行き)	3
地下埋設物移設	中規模	3	中規模	3	中規模	3	比較的小規模	4
都市景観	Ramsis 通り	3	Ramsis 通り	3	Ramsis 通り	3	Ramsis 通り	3
環境影響	比較的大規模	2	比較的大規模	2	比較的大規模	2	大規模	1
他インフラ	地下鉄1号線 地下鉄3号線	1	地下鉄1号線 地下鉄3号線	3	地下鉄1号線 地下鉄3号線	3	地下鉄1号線 地下鉄3号線	3
合計点		27		27		29		28





26 July 通り沿い 二層式構造

Ramsis 通り沿い 一層式構造

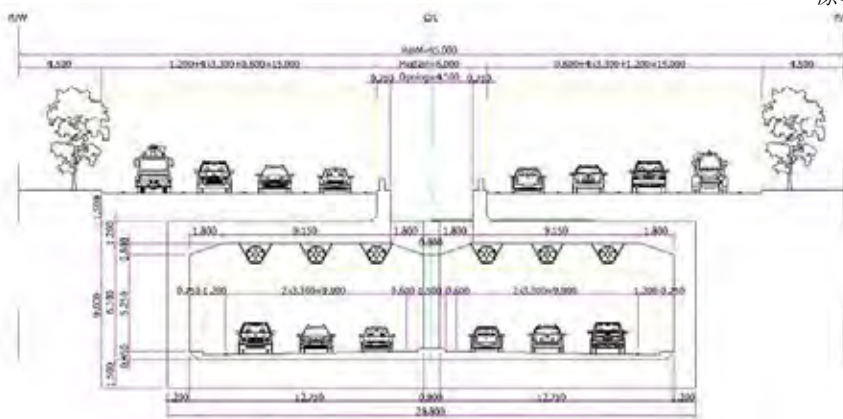
E3-1

下記に示す 3 つの代替案を比較検討した結果、第 2 案が選定された。

- 第 1 案 高架構造
- 第 2 案 半地下構造
- 第 3 案 地表構造

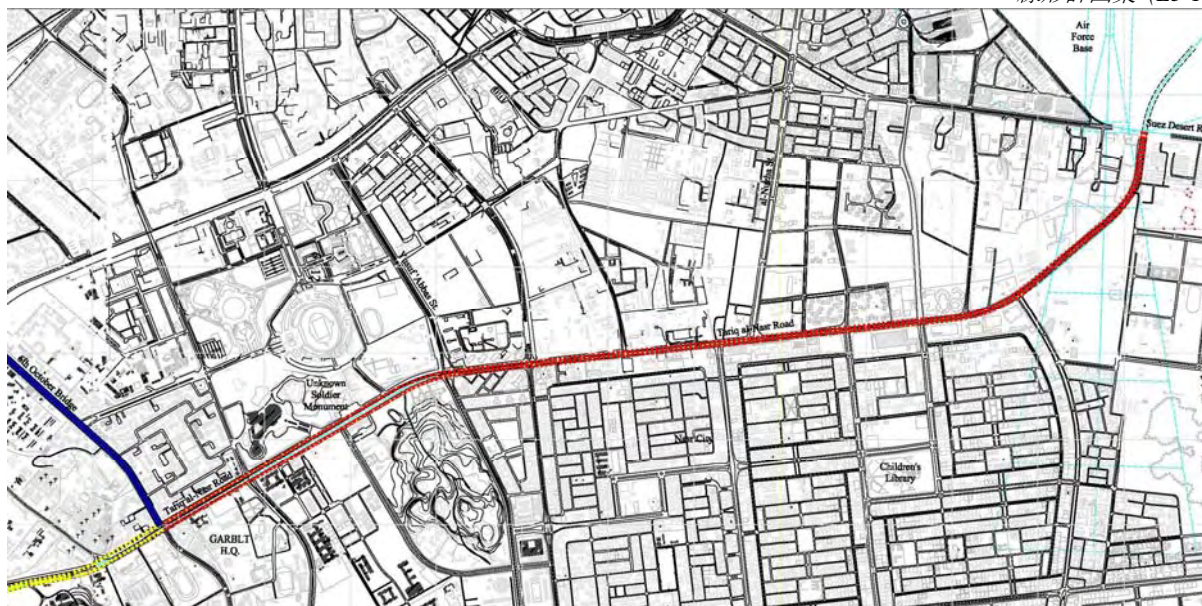
代替案比較表 (E3-1)

代替案	第 1 案 (高架構造)		第 2 案 (地下構造)		第 3 案 (地表構造)	
	区間距離(km)	中距離 (6.5)	2	中距離 (6.5)	2	中距離 (6.5)
構造形式	高架構造 (並行 6 車線)	3	地下構造 (並行 6 車線)	3	地表構造 (並行 6 車線)	5
線形 (m) < 曲線半径及び曲線数 >	R450 x 1 R900 x 2	5	R450 x 1 R900 x 2	5	R450 x 1 R900 x 2	5
土地収用	無し	5	無し	5	7.5m x 2 (用地幅 45m 区間)	1
地域分断	部分的制約	3	無制約	5	完全制約	1
迂回交通	Autostrade	3	Autostrade	2	Autostrade	1
地下埋設物移設	中規模	3	比較的大規模	2	比較的小規模	4
都市景観	大規模阻害	1	阻害なし	5	阻害あり	3
環境影響	中規模	3	小規模	5	大規模	1
他インフラ	トラム	3	トラム	3	トラム	3
合計点		32		38		27



al-Nasr 道路沿い 地下構造 (並行 6 車線)

線形計画案 (E3-1)



E3-2

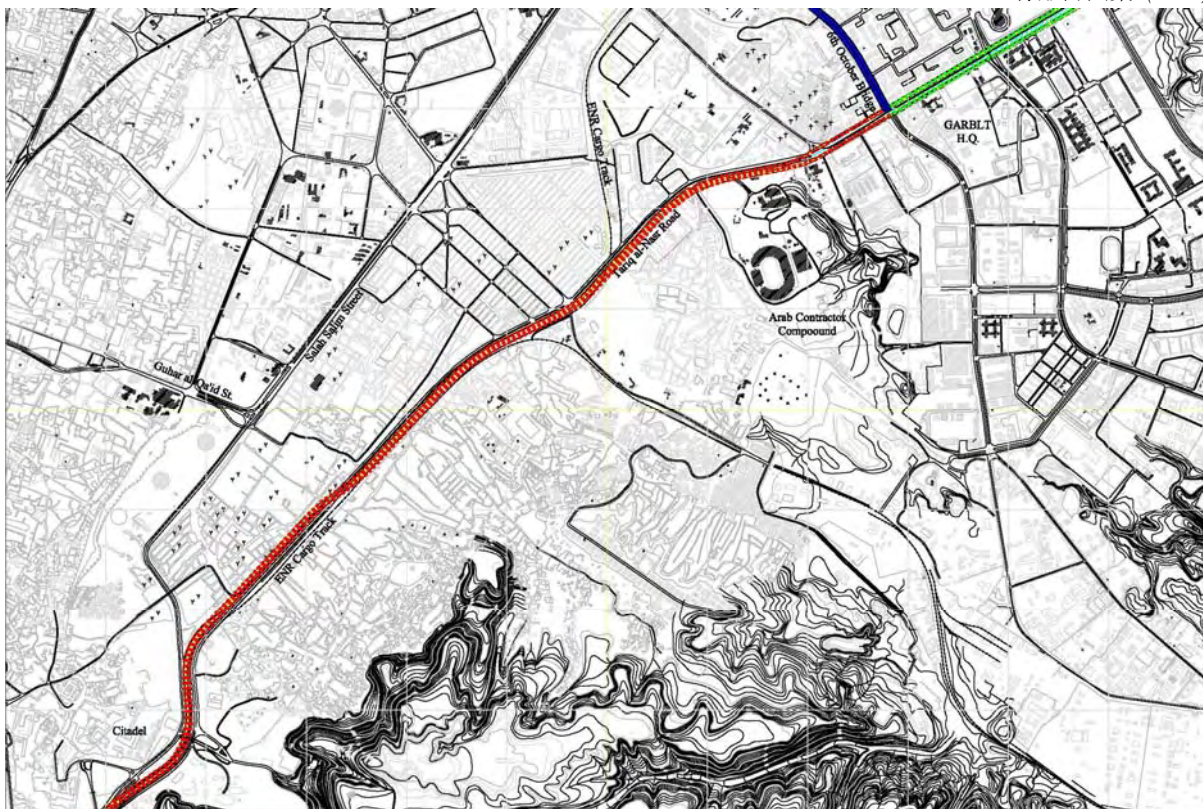
下記に示す 3 つの代替案を比較検討した結果、  
第 3 案が選定された。

- 第 1 案 道路上空
- 第 2 案 鉄道線路上空
- 第 3 案 道路と鉄道線路の間

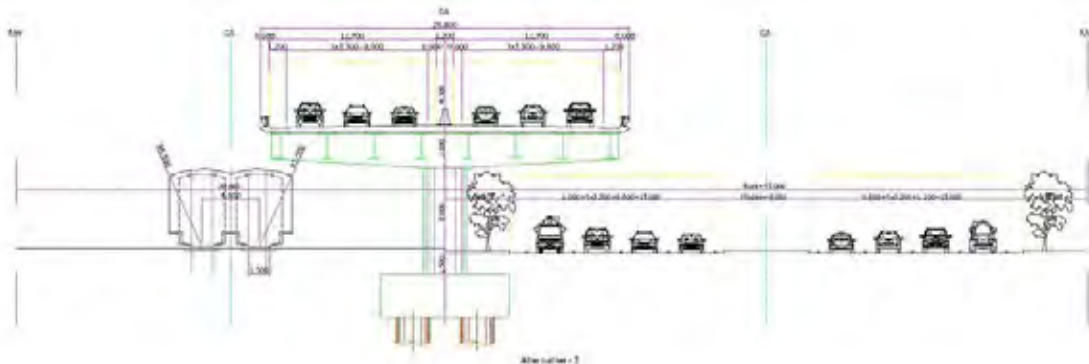
代替案比較表 (E3-2)

代替案	第 1 案 (道路上空)		第 2 案 (線路上空)		第 3 案 (道路線路間)	
	区間距離(km)	中距離 (5.6)	2	中距離 (5.6)	2	中距離 (5.6)
構造形式	単柱式高架構造 (並行 6 車線)	3	門型高架構造 (並行 6 車線)	2	単柱式高架構造 (並行 6 車線)	3
線形 (m) < 曲線半径及び曲線数 >	R600 x 3, R900 x 1, R1050 x 2, R300 x 1, R330 x 1	5	R600 x 3, R900 x 1, R750 x 2, R300 x 1, R330 x 1	3	R600 x 3, R900 x 3, R300 x 1, R330 x 1	4
土地収用	Arab Contractor	3	Arab Contractor	3	Arab Contractor	3
地域分断	部分的制約	3	部分的制約	3	部分的制約	3
迂回交通	Autostrade	1	貨物線	3	Autostrade 貨物線	2
地下埋設物移設	大規模	1	小規模	5	中規模	3
都市景観	若干影響	3	若干影響	3	若干影響	3
環境影響	中規模	3	中規模	3	小規模	5
他インフラ	無し	5	貨物線	3	貨物線	4
合計点		29		30		32

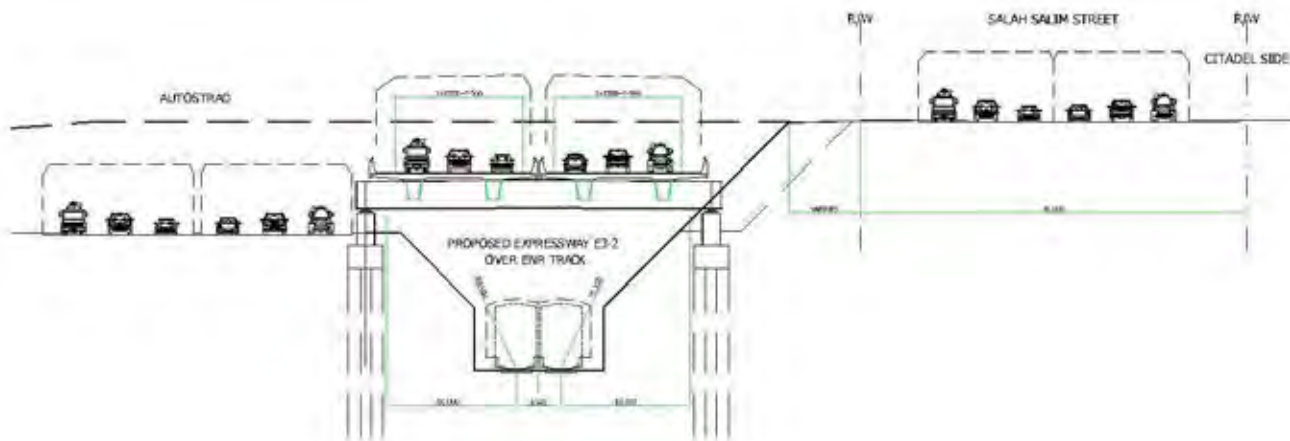
線形計画案 (E3-2)



標準横断構成 (E3-2)



al-Nasr 道路沿い単柱式高架構造 (並行6車線) 区間



Citadel 前門型高架構造 (並行6車線) 区間

E3-3

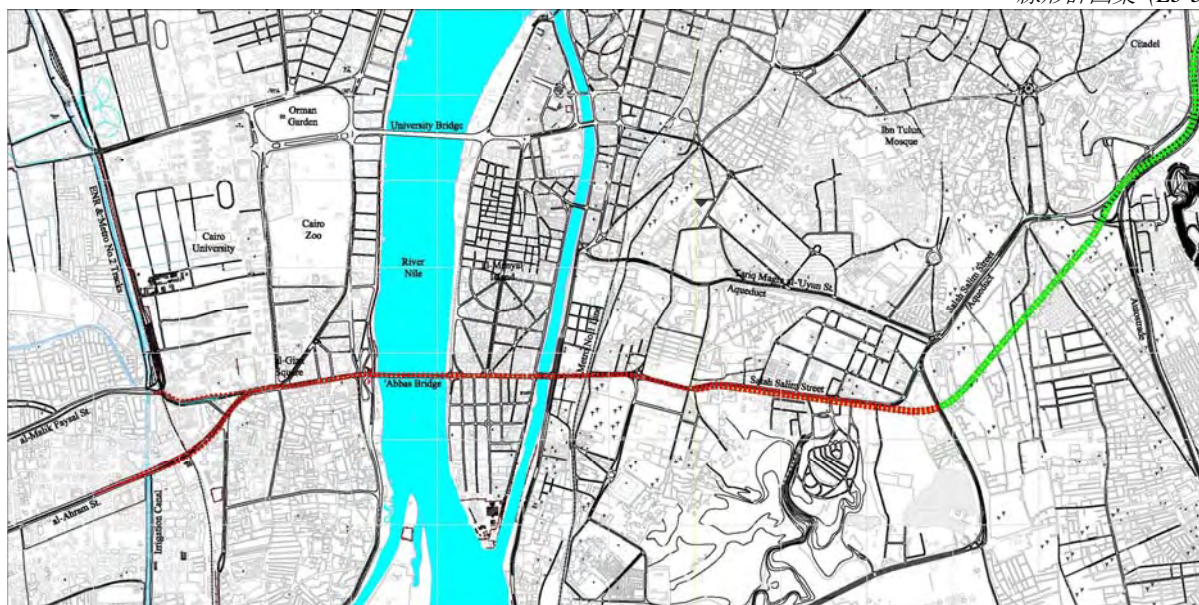
下記に示す 3 つの代替案を比較検討した結果、  
第 3 案が選定された。

- 第 1 案 一層式高架構造
- 第 2 案 二層式高架構造
- 第 3 案 一層式・二層式構造混成

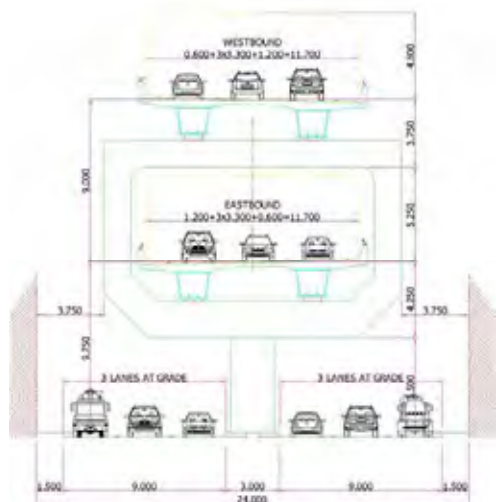
代替案比較表 (E3-3)

代替案	第 1 案 (一層式高架構造)		第 2 案 (二層式高架構造)		第 3 案 (一層式・二層式構造混成)	
	区間距離(km)	中距離 (6.6)	3	中距離 (6.6)	3	中距離 (6.6)
構造形式	一層式高架+斜張橋	4	二層式高架+斜張橋	2	一層式高架+二層式+斜張橋	3
線形 (m) < 曲線半径及び曲線数 >	R480 x 2, R360 x 5, R240 x 1, R600 x 1	4	R360 x 8, R180 x 1, R120 x 1, R240 x 1, R600 x 1	3	R480 x 2, R360 x 5, R240 x 1, R600 x 1	4
土地収用	大規模	1	小規模	5	中規模	3
地域分断	部分的制約	3	部分的制約	3	部分的制約	3
迂回交通	Salah Salim 通り	3	Salah Salim 通り	3	Salah Salim 通り	4
地下埋設物移設	比較的大規模	2	大規模	1	中規模	3
都市景観	比較的阻害	2	大規模阻害	1	部分的阻害	3
環境影響	中規模	3	大規模	1	比較的大規模	2
他インフラ	地下鉄 1 号線 地下鉄 4 号線 (計画)	3	地下鉄 1 号線 地下鉄 4 号線 (計画)	3	地下鉄 1 号線 地下鉄 4 号線 (計画)	3
合計点		28		25		31

線形計画案 (E3-3)







Salah Salim 通り沿い 二層式構造部



Salah Salim 通り沿い 一層式構造部

標準横断構成 (E3-3)

将来延伸計画との整合

実施機関関係者のみでなく、他の公的機関、ステークホルダー関係者に事前情報を提供し、その理解を促進することで、将来の高速道路網建

設を円滑に実施するため、将来の延伸計画及びその接続（ジャンクション）についての試案を示せば、下図の通りである。

E1-1 バイパス延伸部と E5 との接続計画案-1



E3-1 と E4 及び E6 との接続計画案



E1-1 バイパス延伸部と E5 との接続計画案-2



E3-3 と E8 との接続計画案

