

ヨルダン・ハシェミット王国 ペトラ博物館建設計画

準備調査報告書 簡易版

平成26年6月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 フリータイム・インターナショナル
株式会社 山下設計
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

ヨルダン・ハシェミット王国 ペトラ博物館建設計画

準備調査報告書 簡易版

平成26年6月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 フリータイム・インターナショナル
株式会社 山下設計
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

基盤
JR(先)
14-116

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ヨルダン・ハシェミット王国のペトラ博物館建設計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査をヨルダン国ペトラ博物館建設計画協力準備調査共同企業体株式会社フリータイム・インターナショナル・株式会社山下設計・株式会社オリエンタルコンサルタンツに委託しました。

調査団は、平成25年9月から平成26年5月までヨルダン国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成26年6月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 中村 明

要 約

1. 国の概要

ヨルダン・ハシェミット王国（以下、「ヨルダン国」）の国土面積は8.9万平方キロメートル（日本の約4分の1・日本国外務省）、人口は631.8万人（2012年世銀）であり、中東・西アジアに位置する立憲君主国である。砂漠が国土の8割以上を占めるヨルダン国の気候は全般的に乾燥しているが、12月から3月にかけてが雨期で雪が降ることもある。

ヨルダン国のGNIは298.5億米ドル（2012年世銀）、経済成長率は2.8%（2012年日本国外務省）である。都市・地方間の所得格差、高い水準で推移する貧困率・失業率、慢性的な財政ギャップなど構造的な問題を抱え、依然として外国からの資金援助、地域の治安情勢、外国からの短期的な資本流入の動向等に左右されやすい脆弱性がある。

ヨルダン国には、観光資源として文化遺産が豊富に存在しているだけでなく、固有の自然景観にも恵まれている。ヨルダン国における観光業は、GDPの約13%（2013年予想値、ヨルダン観光遺跡省）を占め、構造的な貿易赤字を抱える同国にとって外貨獲得のための主要産業となっている。また、労働者全体の失業率が12.9%（2011年日本国外務省）である同国において、ヨルダン国内の失業者の内約半数を占める若年層（24歳以下）の雇用の受け皿として成長が期待されている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

ヨルダン国の国家開発計画である「Executive Development Program 2011-2013」において、観光分野はヨルダン国の経済成長の柱のひとつに位置付けられている。その目標のひとつとして、観光商品の多様化、遺跡保存、住民を巻き込んだ遺跡保全の重要性に対する意識改革の促進などが盛り込まれている。

ペトラ遺跡は、ヨルダン国が誇る世界遺産のひとつであり、同国への年間観光客数約825万人（2012年ヨルダン国政府統計局）のうち約63万人（2012年ヨルダン国政府統計局）が訪れる最大の観光地のひとつである。しかし、同地は遺跡観光が中心であり、遺跡以外に観光客をひきつける観光地、商業施設等の整備が不十分であるため、多くの観光客はペトラにおける滞在時間が非常に短い。そのため、観光業による経済効果を地元裨益させるためには、魅力的な集客地点の整備が課題となっている。

ペトラ遺跡とその周辺地域ではナバタイ人が残した遺物など、先史時代から中世にいたるまでの文化財が数多く出土しているが、遺物の保存・展示については適切に管理されているとは言い難い状態であり改善が求められている。

この状況から、ヨルダン国政府はMa'an県Wadi Musa市において、ペトラ遺跡公園（Petra Archaeological Park、以下、「PAP」）入口隣接地における博物館の整備により、歴史的文化遺産の展示及び遺跡保存の重要性に関する情報提供の機能強化を図り、もって同地域の観光資源として魅力のある観光産業の振興と発展及び雇用機会の創出に寄与することを目的として「ペトラ博物館建設計画」への無償資金協力を我が国に要請した。ヨルダン国政府からのペトラ博物館建設計画に関わる要請内容は、以下のとおりである。

表 i ペトラ博物館建設計画に関わる要請内容

(出典：PDTRA)

施設概要	<ul style="list-style-type: none"> ・施設規模：床面積3,000㎡ ・施設コンポーネント：博物館、研究所、伝統産業ワークショップ、図書室、多機能ルーム、事務室、警備室、電気機械室、倉庫、トイレ、その他
機材概要	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所用機材：X線透視装置、光学顕微鏡、双眼顕微鏡、金属顕微鏡、岩石学顕微鏡、高精細X線透視装置、光学顕微鏡、双眼顕微鏡、金属顕微鏡、岩石学顕微鏡、高精細レンズ付きデジタルカメラ、自在型顕微鏡、ハンドレンズ、赤外線ランプ、紫外線ランプ、エアブラシ、蒸留脱イオン装置、総溶解固形分分布試験機、強力回転式グラインダ、超音波歯科ドリル、エア研磨機、乾燥オーブン、真空オーブン、ツールキャビネット、電気測定器、超音波クリーナー、冷蔵庫、大型深底冷凍庫、蒸気クリーナー、ホットプレート付き攪拌機 ・その他機材：ショウケース、グラフィックパネル、AV機器、マウント、展示用照明機器、機織り機、窯、ろくろ

ヨルダン国政府からの要請に応じて、日本国政府は調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構は、関連情報を収集し要請内容を確認するため計3回の予備調査団を派遣した。調査の結果、要請された協力対象事業は、ペトラ遺跡に関する歴史・文化の展示・保存及び啓蒙活動を行う施設を新設し、同施設への機材を調達するものであり、日本側が支援することが妥当であるとの結論に達した。同調査における協議の結果、独立行政法人国際協力機構とヨルダン国側は以下の内容を合意した。

表 ii 準備調査での無償資金協力コンポーネント合意内容

(出典：PDTRA/JICA)

施設概要	<ul style="list-style-type: none"> ・施設面積：床面積2,300㎡ ・施設コンポーネント：博物館、図書室、多機能ルーム、事務室、倉庫、トイレ、警備室、電気機械室、その他 ・PAP入口に位置する既存Visitor Centerに隣接して建設し、一体的な施設とすること。
機材概要	<ul style="list-style-type: none"> ・展示保管用機材：ショウケース、AV機器、展示用照明機器、グラフィックパネル、マウント、スチールラック ・管理用機材

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

以上を踏まえ、独立行政法人国際協力機構は2013年9月から2014年1月にかけて2回の協力準備調査団を派遣した。特に、ヨルダン国が確保する博物館候補地はUNESCOの定める遺跡のバッファゾーンとなる可能性があるところ、候補地について環境影響評価 (Environment Impact Assessment)、初期遺跡影響評価 (Initial Heritage Impact Assessment)、交通流調査を実施した。調査団は、帰国後の国内解析に基づいて施設計画および機材計画を取りまとめ、2014年4月には協力準備調査結果概要について現地説明を行い、協力準備報告書を作成した。

(1) 協力対象範囲

調査の結果、本プロジェクトは、上記の国家目標を達成するために、「ペトラ博物館」を設立し、これにより観光資源や歴史教育の場を整備するとともにペトラ遺跡の出土品を保存・展示

し、ヨルダン国の文化遺産として残すことを目的に実施されるものであり同施設の新設と関連する機材の調達を行うことの妥当性が確認された。

具体的には以下の機能の実現を図る。

表 iii 施設の主要コンポーネント

(出典：調査団)

主要施設	用途・主要設備等
展示部門	
屋外展示場	出入口と連続した屋外展示場を歩行者通路に並行して設置する。入口、屋外ラウンジ、出口を結ぶ遊歩道・休憩スペースを計画する。
展示室	フレキシブルな大空間として計画し、展示の自由度を確保する。各種展示技術を用いた展示装置を設置する。
収蔵部門	
収蔵庫	遺跡の出土品、展示用遺物、文化財を保存する。内部に収蔵物整理、写真撮影の空間を見込み、専用収蔵棚を備える。
前室	収蔵庫に直接外気が流入することを防ぐ緩衝スペースであり、搬入物の荷降ろし、洗浄、整理などの作業を行う。フォークリフト対応。
エントランス・サービス部門	
エントランスロビー、中庭	屋内側に受付案内、チケットカウンター、クロックを設置、また来館者の資料閲覧スペースを計画する。屋外ロビーは、屋外展示スペースを兼ねる。
屋外ラウンジ	展示室からの非常口・休憩及び喫茶スペースを兼ねる。
ミュージアムショップ	出口の管理と共に、図版やレプリカ等を販売するスペースを確保する。
管理部門	
執務室関係	館長、各部門の職員事務室、会議室、収納等を確保する。警備業務と維持管理費スタッフの詰め所として計画する。
書庫	ペトラ遺跡に関する書籍・資料等を収集整理する
設備機械室関係	電気室、受水槽、ポンプ室等、施設運営上必要な施設を設置する。
その他	建物北側に搬入用サービスヤード、フォークリフト置場等を計画する。

(2) 候補サイトの検討

候補サイトの調査結果は以下のとおりであり、本プロジェクトの建設サイトとして問題が無いとの結論に達した。

表 iv プロジェクトサイトの調査結果

(出典：調査団)

自然条件・インフラ条件調査	<ul style="list-style-type: none"> ・地形状況：勾配があるが緩やかで、遊歩道に面するため来館者のアクセスが容易であり、博物館の計画に支障は無い。 ・地質状況：表層土の下は堅牢な砂岩層であり、建物の支持地盤として適当である。 ・インフラ状況：候補敷地は電力供給、給排水系統が近傍まで来ており、施設に必要なインフラの引込が容易である。
環境影響評価 (EIA)	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価調査により、特定された博物館建設事業による負の影響は、一時的なもの、またはプロジェクトサイト周辺に限定されるものがほとんどであり、緩和策の実施により最小化できると評価される。 ・緩和策については「2-2-3-5 緩和策の検討」を参照されたい。
初期遺跡影響評価 (I-HIA)	<ul style="list-style-type: none"> ・PDTRA及びDOA立ち会いの下で、候補敷地内及び周辺で5箇所の試掘を実施し、敷地内及び周辺には重要な考古遺跡が存在しないことを確認した。 ・DOAは試掘結果をUNESCOに提出した。

交通流調査	<ul style="list-style-type: none"> Wadi Musa、候補敷地周辺、観光バス駐車場、自家用車駐車場、公園入口の計5箇所で、自動車及び歩行者の交通流調査を実施した結果、本プロジェクトの実施に伴う大きな交通流障害は発生しないという結果が得られた。 しかしながら、今後のより円滑な交通流確保を目的として、路上駐車規制、追加駐車場の整備、歩行者環境の向上等に関わる交通監理計画（短期・中長期）を提言した。
-------	--

（３）要請内容の検討

ヨルダン国側からの要請内容を踏まえ、協力対象範囲は展示計画およびヨルダン国の類似公共施設の水準や維持管理の実務能力に対応した機能・規模にもとづいて策定した。具体的には表vのような概要であり、プロジェクトの投入による効果を最大とするために展示室を最大限確保するよう施設の平面計画を行った。

表v 計画概要

（出典：調査団）

計画概要			
施設	施設（鉄筋コンクリート造1階建）		
		部門	床面積(m ²)
	協力対象施設	展示部門	953.17
		収蔵部門	172.40
		エントランス部門	303.86
		管理部門	267.37
		サービス部門（機械室等）	48.22
その他（ショップ等）		38.35	
	計	1,783.37	
	建築付帯施設・設備 <ul style="list-style-type: none"> 屋外施設：屋外展示場、休憩スペース（カフェ）、フォークリフト置場等 展示施設：展示ケース（展示台、展示棚含む）、復元模型等 電気設備：電源設備（幹線動力設備）、照明設備（展示照明含む）、コンセント設備、通信設備（LAN設備を含む）、放送設備、監視カメラ設備、自動火災報知設備等 機械設備：空調設備、換気設備等 給排水衛生設備：衛生器具設備、給水設備、排水設備、消火設備等 		
機材	<ul style="list-style-type: none"> 屋内投影用機材：球面投影用プロジェクター、屋内用プロジェクター 音響機器：狭指向性スピーカー、屋内用スピーカー、第一展示室用スピーカー モニター類：大型液晶ディスプレイ、タッチパネル 演出照明用器具：展示室用照明セット、屋内演出照明セット 調整室用機器：調整室用機材セット、デスクトップコンピュータ、サーバー等 運搬用器具：電動リーチフォークリフト、ハンドパレットトラック、プラスチックパレット 収蔵用棚：スチール棚セット 研修用家具：ホワイトボード、折り畳み机、折りたたみ椅子、収納台車 		

（４）展示計画の検討

ヨルダン国側との協議の結果、展示計画は以下の考え方にに基づき策定することが決定した。

基本的に、展示は新石器時代から現代までの年代順の流れに従う。展示物自体の物語を語るだけでなく、それらの背景の物語も語りながら様々な遺物を展示する。例えば、E1-KhaznehやEz-Zanturの生活場面の部分を再現することにより、それら遺物がペトラの生活場面の中で実際にどのように使われていたか等。

表vi 展示計画のコンセプト

(出典：調査団)

<ul style="list-style-type: none"> ・展示計画の推進と並行して運営計画を立案し、運営計画と密接に関連した展示計画を提示する。
<ul style="list-style-type: none"> ・展示テーマ・展示物・展示解説等の展示内容や照明デザイン・音響効果・自然素材活用等の演出手法を容易に更新できるような展示システムとする。
<ul style="list-style-type: none"> ・首都アンマンから距離のあるペトラにおいても維持管理が確実な展示手法や演出技術を採用する。その際にはPDTRAの運営及び維持管理能力を十分に考慮に入れる。
<ul style="list-style-type: none"> ・施設計画及び機材計画を効果的かつ効率的に進めることができるような展示計画データを迅速に提供する。
<ul style="list-style-type: none"> ・計画内要や工事範囲に関する事項はもとより、計画実施にかかる制度上・業務上の事項も含めて、双方の責任分担範囲を細かく確認し、先方負担事項を詳細に確定する。
<ul style="list-style-type: none"> ・先方実施体制・能力を精査しながら、プロジェクトの持続性を強化するための技術支援（ソフトコンポーネント）の内容を確定する。その際、Visitor Centerとの一体的な開発となりうるような技術支援も検討する。

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの実施に必要な工期は、施設の規模、現地の建設事情、両国政府の予算制度、プロジェクトサイトの整地工程等から判断して、約24ヶ月（詳細設計及び入札業務7ヶ月、施設建設工事14ヶ月、機材据付工事及び検査2ヶ月）を予定している。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の観点から我が国の無償資金協力を活用した協力事業として妥当であると判断される。

ペトラは、ヨルダン国が誇る世界遺産のひとつであり、最大の観光地のひとつである。しかし、同地は遺跡観光が中心であり、遺跡以外に観光客をひきつける観光地、商業施設等の整備が不十分であるため、多くの観光客はペトラにおける滞在時間が非常に短い。よって、本プロジェクトで魅力的な集客地点の整備を行うことにより、集客力・滞在時間の増加が見込まれ、その裨益効果は大きい。

ヨルダン国の国家開発計画である「Executive Development Program 2011-2013」において、観光分野はヨルダン国の経済成長の柱の一つに位置付けられている。その目標の一つとして、観光商品の多様化、遺跡保存、住民を巻き込んだ遺跡保全の重要性に対する意識改革の促進などが盛り込まれているところ、本案件の期待される成果に合致している。また、2011年～2015年を対象年次とした国家観光戦略においても、本事業は遺跡保存と観光振興の拠点として位置付けられており、優先度は高い。

(2) 有効性

本プロジェクト実施により期待されるアウトプットは以下の通りであり、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

表vii 定量的効果

(出典：調査団)

指標	基準値 (2013年)	目標値 (事業完成3年後：2019年)
年代や歴史的文化遺産に関する説明書 きがなされた形で展示されているペト ラの文化遺産数	0	300点

表viii 定性的効果

(出典：調査団)

<ul style="list-style-type: none"> ・ PAP及び周辺から発掘された貴重な文化遺産が適切に保存される。 ・ ペトラにおける代表的な観光地の一つとして、同地の観光資源としての価値の増加に貢献する。 ・ 地元住民及びPAP訪問者に対するペトラ遺跡に関する教育・普及活動が促進される。

目次

序文	i
要約	ii
1. 国の概要	ii
2. プロジェクトの背景、経緯及び概要	ii
3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容	iii
4. プロジェクトの工期及び概略事業費	vi
5. プロジェクトの評価	vi
【位置図／完成予想図／写真】	xi
図表リスト	xvii
略語集	xix
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	1
1-1-3 社会経済状況	1
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	2
1-3 我が国の援助動向	3
1-4 他ドナーの援助動向	4
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	5
2-1 プロジェクトの実施体制	5
2-1-1 組織・人員	5
2-1-2 財政・予算	8
2-1-3 技術水準	8
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	9
2-2-1 関連インフラの整備状況	9
2-2-2 自然条件	9
2-2-3 環境社会配慮	11
2-2-3-1 相手国側の環境社会配慮制度・組織の確認	11
2-2-3-2 プロジェクトサイトの環境・社会状況（土地利用、自然環境、住民移転の必要性等）の確認	12
2-2-3-3 スコーピング案の作成	15
2-2-3-4 代替案の比較	17
2-2-3-5 緩和策の検討	19
2-2-3-6 モニタリング計画の作成	20
2-2-3-7 総括	20

2-3	その他	21
2-3-1	遺跡影響調査	21
2-3-2	交通流調査	21
第3章	プロジェクトの内容	22
3-1	プロジェクトの概要	22
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	22
3-1-2	プロジェクトの概要	22
3-2	協力対象事業の概略設計	23
3-2-1	設計方針	23
3-2-1-1	基本方針	23
3-2-1-2	自然環境条件に対する方針	25
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	26
3-2-1-4	建設事情/調達事情に対する方針	26
3-2-1-5	建設事情/調達事情に対する方針	26
3-2-1-6	現地業者の活用に係る方針	26
3-2-1-7	運営・維持管理に対する対応方針	26
3-2-1-8	施設・機材のグレードに係る方針	26
3-2-1-9	工期に係る方針	27
3-2-1-10	機材設計に係る方針	27
3-2-2	基本計画（施設計画/機材計画）	28
3-2-2-1	敷地・施設配置計画	28
3-2-2-2	建築計画	29
3-2-2-3	展示計画	37
3-2-2-4	機材計画	37
3-2-3	概略設計図	41
3-2-4	施工計画/調達計画	45
3-2-4-1	施工方針/調達方針	45
3-2-4-2	施工上/調達上の留意事項	46
3-2-4-3	施工区分/調達・管理区分	48
3-2-4-4	施工監理計画/調達監理計画	49
3-2-4-5	品質管理計画	50
3-2-4-6	資機材等調達計画	51
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	53
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	53
3-2-4-9	実施工程	53
3-3	相手国側分担事業の概要	56
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	57
3-4-1	運営維持管理体制	57
3-4-2	運営維持管理体制	58
3-5	プロジェクトの概略事業費	60

3-5-1	協力対象事業の概略事業費	60
3-5-2	運営・維持管理費	61
第4章	プロジェクトの評価	64
4-1	事業実施のための前提条件	64
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	64
4-3	外部条件	64
4-4	プロジェクトの評価	64
4-4-1	妥当性	64
4-4-2	有効性	64

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録(M/D)
5. テクニカルノート
6. 環境影響評価報告書
7. 遺跡影響評価報告書
8. 交通流調査報告書
9. 収集資料リスト
10. 計画機材リスト

【位置図／完成予想図／写真】



図 i ヨルダン国位置図 (作成：調査団)

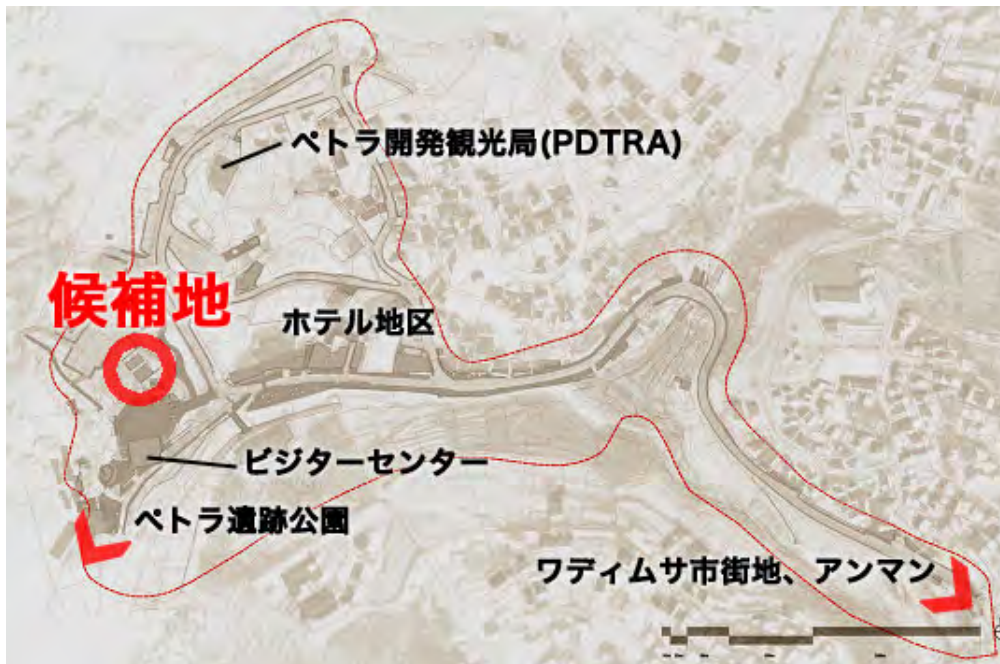
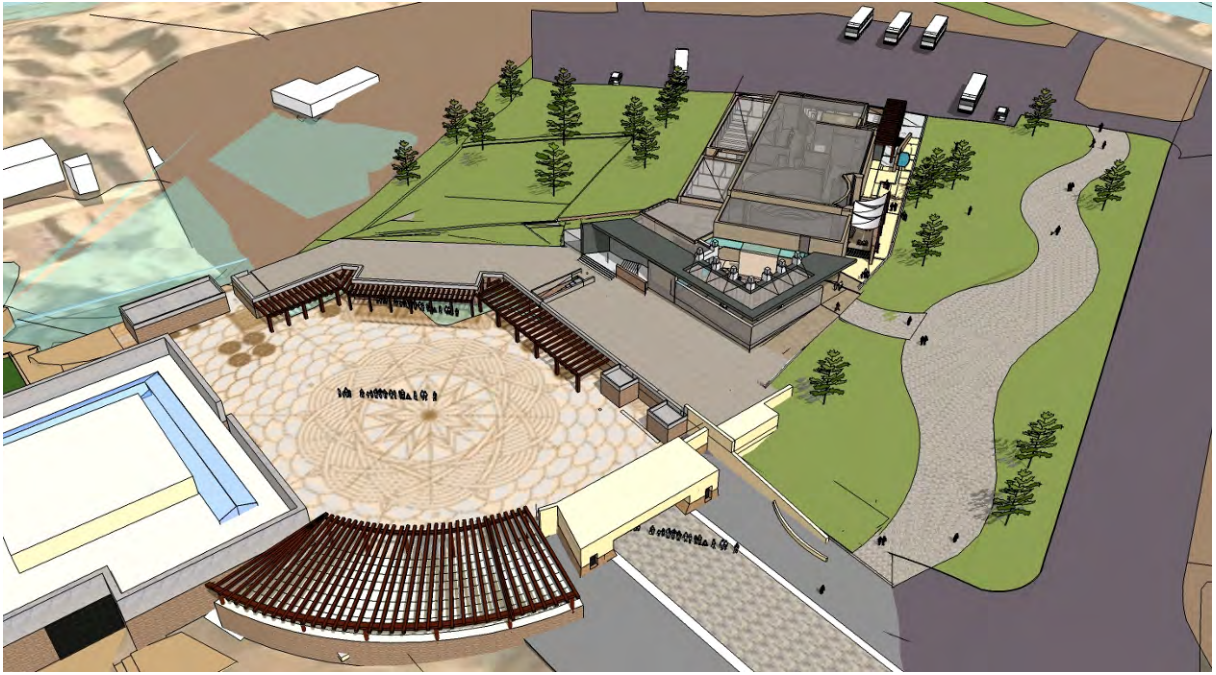
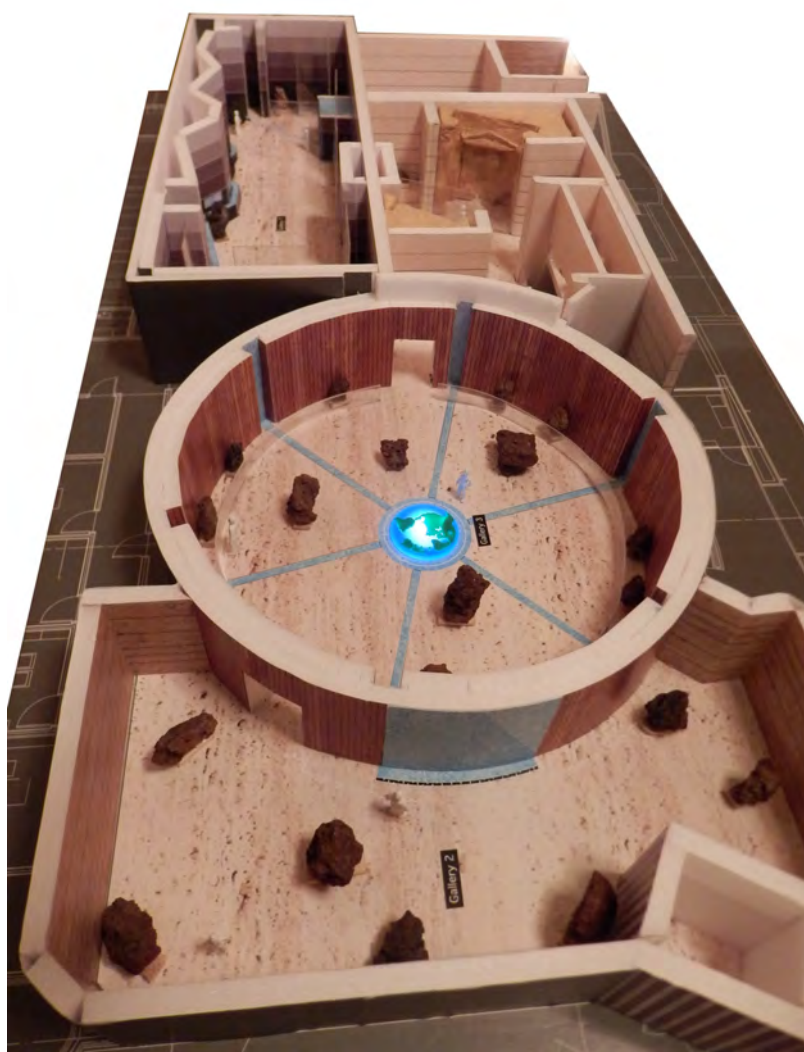
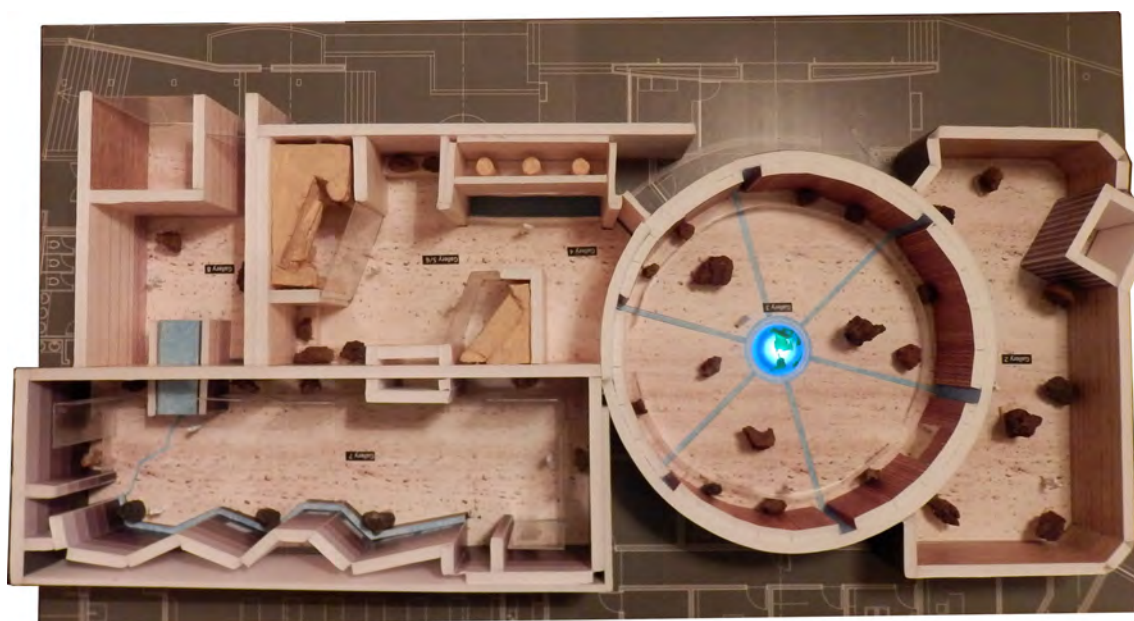


図 ii プロジェクトサイト位置図 (作成：調査団)



図iii 完成予想図（施設）（作成：調査団）



図iv 展示空間のイメージ (作成：調査団)



プロジェクトサイト



Visitor Center



HIA試掘



既存博物館・収蔵庫



交通量カウント(遺跡入口周辺)



交通量カウント(域外アクセス部)

図v 現地状況写真1 (撮影：調査団)



博物館建設予定地および周辺

中央の樹木が多い場所が博物館建設予定地。右側が観光バス駐車場。手前が乗用車駐車場。左手がペトラVisitor Center。樹木の向こうを右に進むとPAPの入口。



博物館建設予定地の遠望

中程から左手に在る既存建物の周囲が博物館建設予定地。右手の売店の奥が観光バス駐車場。博物館建設予定地は全体に緩やかな傾斜になっている。



博物館建設予定地内の既存建物

博物館建設予定地内にはクラウンプラザホテル従業員施設の建物とツーリズムボリスの建物が在り、ヨルダン国側が撤去することになっている。



博物館建設予定地に隣接する歩行路

PAPへの観光客の殆どが観光バスで訪れる。観光バス駐車場とペトラVisitor Centerを結ぶ歩行路は非常に重要。上部が観光バス駐車場で左側が博物館建設予定地。



博物館建設予定地南側から見た既存建物

左手がクラウンプラザホテル従業員施設の建物。その右側に観光バス駐車場が遠望できる。



博物館建設予定地内

博物館建設予定地内には樹木が散在している。博物館計画の立案にあたっては既存樹木の取り扱いに配慮する。

図vi 現地状況写真2 (撮影：調査団)



ペトラVisitor Center

左手の建物が改築中のペトラVisitor Center。その前の広場が中央に噴水を備えたプラザになっている。中央から右手にかけての平屋の建物群が土産物店や軽食・飲料の売店になっている。一番右手の建物が公衆便所。一番左手がイベントの観覧席になっている。ペトラVisitor Centerの右手奥がPAPへの入口。全ての施設はアメリカ合衆国国際開発庁の無償資金協力で設計され、PDTRAにより整備された。写真の右手奥が博物館建設予定地である。



ペトラ博物館とペトラVisitor Centerを結ぶ階段

上の写真の右手にある東屋の左側に階段がある。正面の建物がペトラVisitor Centerで、手前が噴水広場になっている。博物館計画の立案にあたっては、ペトラVisitor Centerとの景観調和、機能棲み分けが重要な鍵となる。



既存博物館内の収蔵庫

既存博物館内に2つ、隣接して1つ、合計3つの収蔵庫があり、大小さまざまな遺物が保管されている。新設博物館内にも収蔵庫を設けるが、既存の収蔵庫も活用していく方針である。



遺跡影響調査のための試掘ピット

博物館建設予定地内および周辺に貴重な遺跡があるかどうかを確認するために、建設予定地内と周辺で5カ所の試掘を行った。試掘の結果、建設予定地内および周辺には貴重な遺跡は無いことが確認された。

図vii 現地状況写真3 (撮影：調査団)

図表リスト

		ページ
表i	ペトラ博物館建設計画に関わる要請内容	iii
表ii	準備調査での無償資金協力コンポーネント合意内容	iii
表iii	施設の主要コンポーネント	iv
表iv	プロジェクトサイトの調査結果	iv
表v	計画概要	v
表vi	展示計画のコンセプト	vi
表vii	定量的効果	vii
表viii	定性的効果	vii
表1-1	ペトラ博物館建設計画に関わる要請内容	2
表1-2	準備調査での無償資金協力コンポーネント合意内容	2
表1-3	我が国の技術協力・有償資金協力の実績（観光開発・文化セクター分野）	3
表1-4	我が国無償資金協力実績（観光開発・文化セクター分野）	4
表1-5	他のドナー国・国際機関の援助実績（観光開発分野）	4
表2-1	財務諸表／ペトラ開発観光局・予算概要	8
表2-2	気候データ（Petra）	10
表2-3	Wadi Musa月別最高/最低平均気温	10
表2-4	1999年から2012年3月までの年間降水量データ	11
表2-5	環境社会配慮に係る主な関係法令・基準、責任官庁	12
表2-6	プロジェクトサイトの環境・社会状況	13
表2-7	スコーピング結果	15
表2-8	代替案の比較	18
表2-9	緩和策の検討結果（建設時）	19
表2-10	緩和策の検討結果（供用時）	20
表2-11	モニタリング計画案	20
表3-1	施設の主要コンポーネント	23
表3-2	要請機材	27
表3-3	施設の主要コンポーネント・各部面積	30
表3-4	内部仕上げ材料の計画とその選定理由	36
表3-5	主要機材仮リスト	38
表3-6	計画機材仮リスト	40
表3-7	ヨルダン国政府負担事項	48
表3-8	品質管理計画	50
表3-9	主要建設資材調達計画リスト	51
表3-10	機材調達予定先	52
表3-11	業務実施工程表	55
表3-12	施設定期点検の概要	59
表3-13	設備機器の耐用年数	59

表3-14	日本側負担経費	60
表3-15	ヨルダン国側負担経費	60
表3-16	ペトラ博物館の運営・維持管理費	61
表3-17	PAPの入園者数合計	62
表4-1	定量的効果	65
表4-2	定性的効果	65
図i	ヨルダン国位置図	xi
図ii	プロジェクトサイト位置図	xi
図iii	完成予想図（施設）	xii
図iv	展示空間のイメージ	xiii
図v	現地状況写真1	xiv
図vi	現地状況写真2	xv
図vii	現地状況写真3	xvi
図2-1	観光遺跡省組織図	5
図2-2	考古学局組織図	6
図2-3	ペトラ開発観光局組織図	7
図2-4	ペトラ博物館維持管理体制	7
図3-1	プロジェクトサイトの状況	24
図3-2	配置計画の考え方	29
図3-3	施設ゾーニング案	30
図3-4	施設形状の考え方	32
図3-5	ヨルダン国の地震地域係数分布図	33
図3-6	空調換気概念図	35
図3-7	配置図	41
図3-8	平面図	42
図3-9	断面図	43
図3-10	立面図	44
図3-11	運営体制図	57

略語集

DOA	考古学局 (Department of Antiquities)
E/N	交換公文 (Exchange of Notes)
EDCO	電源供給会社 (Electricity Distribution Company)
EDP	国家開発計画 (Executive Development Program)
EIA	環境影響評価 (Environment Impact Assessment)
ESIA	環境社会影響評価 (Environmental and Social Impact Assessment)
G/A	贈与契約 (Grant Agreement)
GDP	国内総生産 (Gross Domestic Product)
GNI	国民総所得 (Gross National Income)
HP	ヒートポンプ (Heat Pump)
I-HIA	初期遺跡影響評価 (Initial Heritage Impact Assessment)
LAN	ローカル・エリア・ネットワーク (Local Area Network)
LED	発光ダイオード (Light Emitting Diode)
MOTA	観光遺跡省 (Ministry of Tourism and Antiquities)
PAP	ペトラ遺跡公園 (Petra Archaeological Park)
PDTRA	ペトラ開発観光局 (Petra Development and Tourism Region Authority)
RSCN	王立自然保護協会 (The Royal Society for Conservation of Nature)
UNESCO	国際連合教育科学文化機関 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
USAID	米国際開発庁 (United States Agency for International Development)

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ヨルダン国には、観光資源として新石器時代からオスマントルコ時代までの文化遺産が豊富に存在しているだけでなく、死海をはじめとする固有の自然景観にも恵まれている。そうしたヨルダン国における観光業はGDPの13%（2013年予測値，ヨルダン観光遺跡省）を占め、構造的な貿易赤字を抱える同国にとって外貨獲得のための主要産業となっている。また、労働者全体の失業率が12.2%（2012年，ヨルダン政府統計局）である同国において、ヨルダン国内の失業者の内約半数を占める若年層（24歳以下）の雇用の受け皿として成長が期待されている。

ペトラは、そうしたヨルダン国が誇る世界遺産のひとつであり、同国への年間観光客数約825万人（2012年，ヨルダン政府統計局）のうち約63万人（2012年，ヨルダン政府統計局）が訪れる最大の観光地のひとつである。しかし、同地は遺跡観光が中心であり、遺跡以外に観光客をひきつける観光地、商業施設等の整備が不十分であるため、多くの観光客はペトラにおける滞在時間が非常に短い。そのため、観光業による経済効果を地元地域に裨益させるためには、魅力的な集客地点の整備が課題となっている。また、中東地域の政治変動による周辺国の不安定化によって、2010年には年間約1,140万人であった観光客が2012年には上述の約825万人とヨルダン国への観光客は大きく減少しており（2012年，ヨルダン政府統計局）、観光客一人当たりの経済効果を増大させるための方策が必要となっている。

1-1-2 開発計画

ヨルダン国の国家開発計画である「Executive Development Program 2011-2013」（以下、「EDP」）において、観光分野はヨルダン国の経済成長の柱の一つに位置付けられている。また、EDPにおける観光分野の目標の一つとして、観光商品の多様化、遺跡保存、住民を巻き込んだ遺跡保全の重要性に対する意識改革の促進などが盛り込まれており、本事業を通じた博物館の設立および博物館活動により期待される成果に合致している。事業対象地域であるペトラ遺跡は、国家開発計画における文化遺産保護・修復計画の対象サイトとして位置づけられている。また、本事業は、国家観光戦略「National Tourism Strategy 2011-2015」およびペトラ地域開発マスタープラン「Strategic Master Plan for Petra Region 2011」において掲げられる遺跡保存と観光振興両立のためのアトラクション開発の中心的拠点となると位置づけられている。

1-1-3 社会経済状況

ヨルダン国経済は、1990年代以来国際通貨基金と協調して進めてきた経済構造改革プログラム（2004年7月終了）を通じたマクロ経済・財政運営面での改革の成果等により、近年は平均で7%を超える高い成長を実現していたが、2008年の世界的金融危機の影響を受け、以降、経済成長は次の数値が示すように伸び悩んでいるのが現状である（2009年5.5%、2010年2.3%、2011年2.6%、2012年2.8%、世銀）。都市・地方間の所得格差、高い水準で推移する貧困率・失業率、慢性的な財政ギャップなど構造的な問題を抱え、依然として外国からの資金援助、地域の治安情勢、外国からの短期的な資本流入の動向等に左右されやすい脆弱性がある。

主要産業は製造業、運輸・通信業、金融業であり（2012年「日本国外務省・ヨルダン基礎データ」、以下特記無き場合は同じ）、GNIは298.5億USドル（2012年、世銀）、一人当たりGNIは4,729USドル（2012年、世銀）である。産業別の割合は、第1次産業が3.1%、第2次産業が30.1%、第3次

産業が66.8%である(2012年推測, 米国中央情報局)。物価上昇率は5.0%(2010年)、失業率は12.9%(2011年)である。貿易総額は、輸出が79.1億USドル、輸入が184.3USドルである(2012年)。主要な貿易品目は、輸出が衣料品、燐鉱石、カリ、化学肥料、医薬品であり、輸入が原油、自動車・車両、機械類、電気機器である。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ペトラ遺跡とその周辺地域ではナバタイ人が残した遺物など、先史時代から中世にいたるまでの文化財が数多く出土しているが、遺物の保存・展示については適切に管理されているとは言い難い状態であり改善が求められている。

この状況から、ヨルダン国政府はMa'an県Wadi Musa市において、PAP入口隣接地における博物館の整備により、歴史的文化遺産の展示及び遺跡保存の重要性に関する情報提供の機能強化を図り、もって同地域の観光資源として魅力のある観光産業の振興と発展及び雇用機会の創出に寄与することを目的として「ペトラ博物館建設計画」への無償資金協力を我が国に要請した。ヨルダン国政府からのペトラ博物館建設計画に関わる要請内容は、以下のとおりである。

表1-1 ペトラ博物館建設計画に関わる要請内容

(出典：PDTRA)

施設概要	<ul style="list-style-type: none"> ・施設規模：床面積3,000㎡ ・施設コンポーネント：博物館、研究所、伝統産業ワークショップ、図書室、多機能ルーム、事務室、警備室、電気機械室、倉庫、トイレ、その他
機材概要	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所用機材：X線透視装置、光学顕微鏡、双眼顕微鏡、金属顕微鏡、岩石学顕微鏡、高精細X線透視装置、光学顕微鏡、双眼顕微鏡、金属顕微鏡、岩石学顕微鏡、高精細レンズ付きデジタルカメラ、自在型顕微鏡、ハンドレンズ、赤外線ランプ、紫外線ランプ、エアブラシ、蒸留脱イオン装置、総溶解固形分布試験機、強力回転式グラインダ、超音波歯科ドリル、エア研磨機、乾燥オーブン、真空オーブン、ツールキャビネット、電気測定器、超音波クリーナー、冷蔵庫、大型深底冷凍庫、蒸気クリーナー、ホットプレート付き攪拌機 ・その他機材：ショーケース、グラフィックパネル、AV機器、マウント、展示用照明機器、機織り機、窯、ろくろ

ヨルダン国政府からの要請に応じて、日本国政府は調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構(以下、「JICA」)は、関連情報を収集し要請内容を確認するため計3回の予備調査団を派遣した。調査の結果、要請された協力対象事業は、ペトラ遺跡に関する歴史・文化の展示・保存及び啓蒙活動を行う施設を新設し、同施設への機材を調達するものであり、日本側が支援することが妥当であるとの結論に達した。同調査における協議の結果、独立行政法人国際協力機構とヨルダン国側は以下の内容を合意した。

表1-2 準備調査での無償資金協力コンポーネント合意内容

(出典：PDTRA/JICA)

施設概要	<ul style="list-style-type: none"> ・施設面積：床面積2,300㎡ ・施設コンポーネント：博物館、図書室、多機能ルーム、事務室、倉庫、トイレ、警備室、電気機械室、その他 ・PAP入口に位置する既存Visitor Centerに隣接して建設し、一体的な施設とすること。
------	---

機材概要	<ul style="list-style-type: none"> ・展示保管用機材：ショーケース、AV機器、展示用照明機器、グラフィックパネル、マウント、スチールラック ・管理用機材
------	---

以上を踏まえ、独立行政法人国際協力機構は2013年9月から2014年1月にかけて2回の協力準備調査団を派遣した。特に、ヨルダン国が確保する博物館候補地はUNESCOの定める遺跡のバッファゾーンとなる可能性があるところ、候補地について環境影響評価（Environment Impact Assessment）、初期遺跡影響評価（Initial Heritage Impact Assessment）、交通流調査を実施した。調査団は、帰国後の国内解析に基づいて施設計画および機材計画を取りまとめ、2014年4月には協力準備調査結果概要について現地説明を行い、協力準備報告書を作成した。

1-3 我が国の援助動向

我が国は地域の平和と安定や和平プロセスにおけるヨルダン国の重要性等に鑑み、2000年度以降の観光開発・文化セクターにおける実績は11件（うち無償資金協力1件、技術協力2件）あり、有償資金協力には本プロジェクトの類似案件である博物館の整備計画が含まれている。

表1-3 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（観光開発・文化セクター分野）

※2000年度以降実施分（出典：JICAホームページ）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力プロジェクト	2004～2007年度	博物館活動を通じた観光振興プロジェクト	「観光セクター開発プロジェクト」(有償資金協力)で建設整備した4博物館の博物館活動を活性化させヨルダン国全体の観光振興に貢献。
	2012～2015年度	サルト市における持続可能な観光開発プロジェクト	ヨルダン国サルト市においてエココミュニティというコンセプトに基づいて地域の文化資源を活用した地域住民に裨益する観光開発を推進するための支援。
専門家派遣	2007年度	指導科目：博物館運営 人数：1名	「博物館活動を通じた観光振興プロジェクト」(技術協力プロジェクト)を支援するために、上記4博物館の運営計画作成を指導。
	2008年度	指導科目：ヨルダン国立博物館・サルト歴史資料館の展示アドバイス 人数：1名	展示工事が遅れているヨルダン国立博物館およびサルト歴史資料館の展示計画作成をアドバイス。
	2009年度	指導科目：観光セクター開発事業実施促進 人数：2名	開館が遅れているヨルダン国立博物館およびサルト歴史資料館の展示工事促進および運営計画作成を支援。
	2010年度	指導科目：観光セクター開発事業有償実施促進 人数：3名	ヨルダン国立博物館およびサルト歴史資料館の開館に向けた準備活動を支援。
	2012年度	指導科目：国立博物館開館準備支援 人数：2名	ヨルダン国立博物館の開館に必要な資機材を用意して開館準備業務を支援。
開発計画調査型技術協力プロジェクト	2008年度	観光セクター開発事業に係る案件実施支援調査	ヨルダン国立博物館およびサルト歴史資料館の開館に向けた準備活動を支援。「観光セクター観光開発プロジェクト」(有償資金協力)で建設整備した4博物館を活用してヨルダン国全体の観光振興を図る提案作成。

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
研修員受入	2005～2006年	コース名：博物館運営管理研修 人数：4名	日本各地の博物館の見学及び博物館運営管理についての実際的な研修を実施。研修終了時に研修員からの研修成果を発表。
有償資金協力	2000～2012年度	観光セクター開発プロジェクト 供与限度額：72億円	ヨルダン国観光セクター振興を支援するために道路インフラ等の整備を含めて7つのサブプロジェクトを実施。4つの博物館（国立博物館、カラク考古学博物館、死海博物館、サルト歴史資料館）も建設整備。

表1-4 我が国無償資金協力実績（観光開発・文化セクター分野）

（単位：億円）（出典：調査団）

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1987年度	考古学局に対する遺跡修復機材	0.400	遺跡修復機材の調達
1996年度	考古学局に対する文化財保存・記録機材	0.417	文化財保存・記録機材の調達
2004年度	ハシミテ大学観光・文化遺産研究所に対する遺跡・文化財分析機材	0.405	遺跡・文化財分析機材の調達

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーによる観光開発分野への援助は、アメリカ合衆国国際開発庁が中心となっている。同機関による本プロジェクトに関連する援助としては、ヨルダン国観光開発プロジェクト（Siyaha）実施中であり、その中でペトラ遺跡に関する様々な支援が実施されている。

表1-5 他のドナー国・国際機関の援助実績（観光開発分野）

（出典：USAIDホームページ）

実施年	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2008年～2013年	米国際開発庁（USAID）	ヨルダン国観光開発プロジェクト（Jordan Tourism Development: Siyaha）	不明	無償資金協力、技術協力、研修実施等	PDTRAに対する支援は以下の通り： <ul style="list-style-type: none"> ・PDTRA組織能力強化 ・ペトラマスタープラン作成支援 ・ペトラ法規制整備支援 ・PAP内の案内板改善 ・ペトラ遺跡トレイル整備 ・新石器時代の遺構の開発と保全 ・PAP内のトイレの整備 ・Visitor Centerの改善（手狭になった既存のVisitor Centerを増改築。正面広場をプラザとして整備。内部に展示機能を設置） ・PAP出口道路の整備 ・電子入場チケットシステム ・遺跡レンジャー能力強化 ・PAP内クリニックの整備

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの主管官庁は観光遺跡省(Ministry of Tourism and Antiquities、以下「MOTA」)であり、実施・運営機関はペトラ開発観光局(Petra Development and Tourism Region Authority、以下「PDTRA」)である。本プロジェクトは実施・運営機関が責任を持って実施する。主管官庁である観光遺跡省の組織図を図2-1に、担当部署である考古学局(Department of Antiquities、以下「DOA」)の組織図を図2-2に示す。

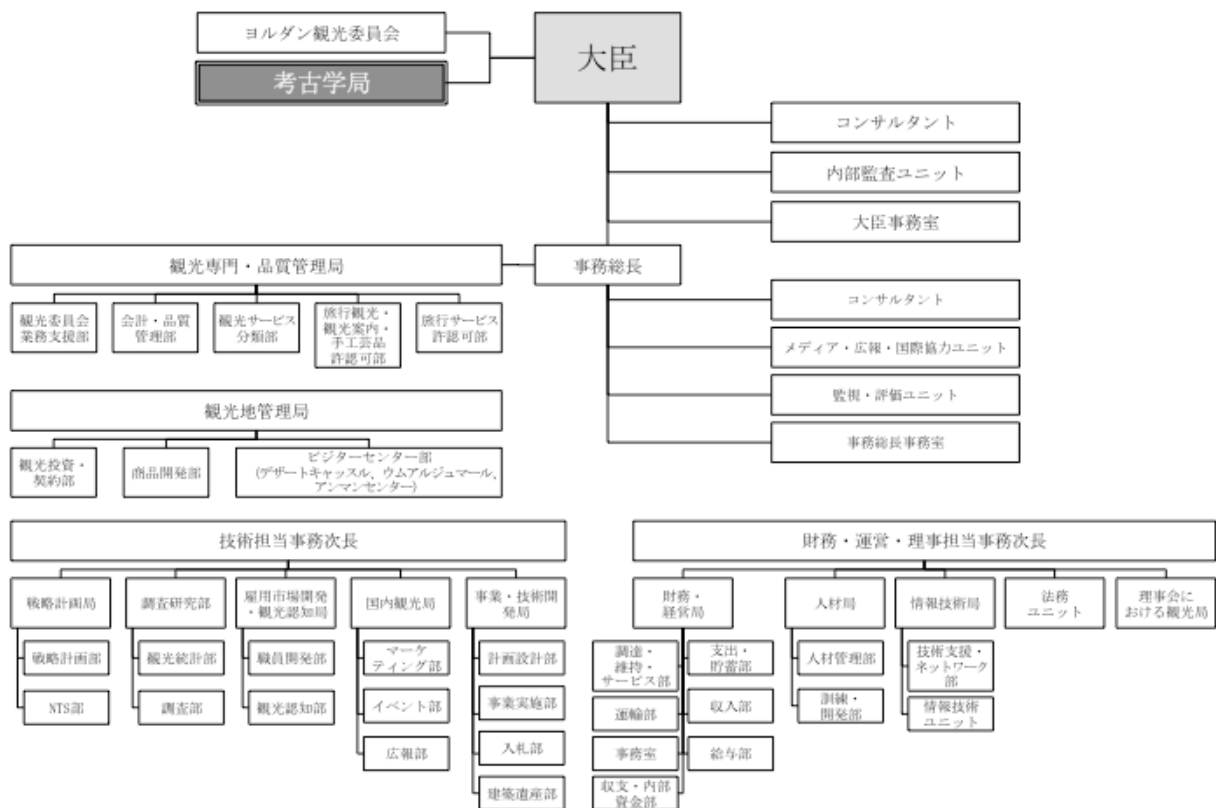


図2-1 観光遺跡省組織図

(PDTRA資料をもとに調査団作成)

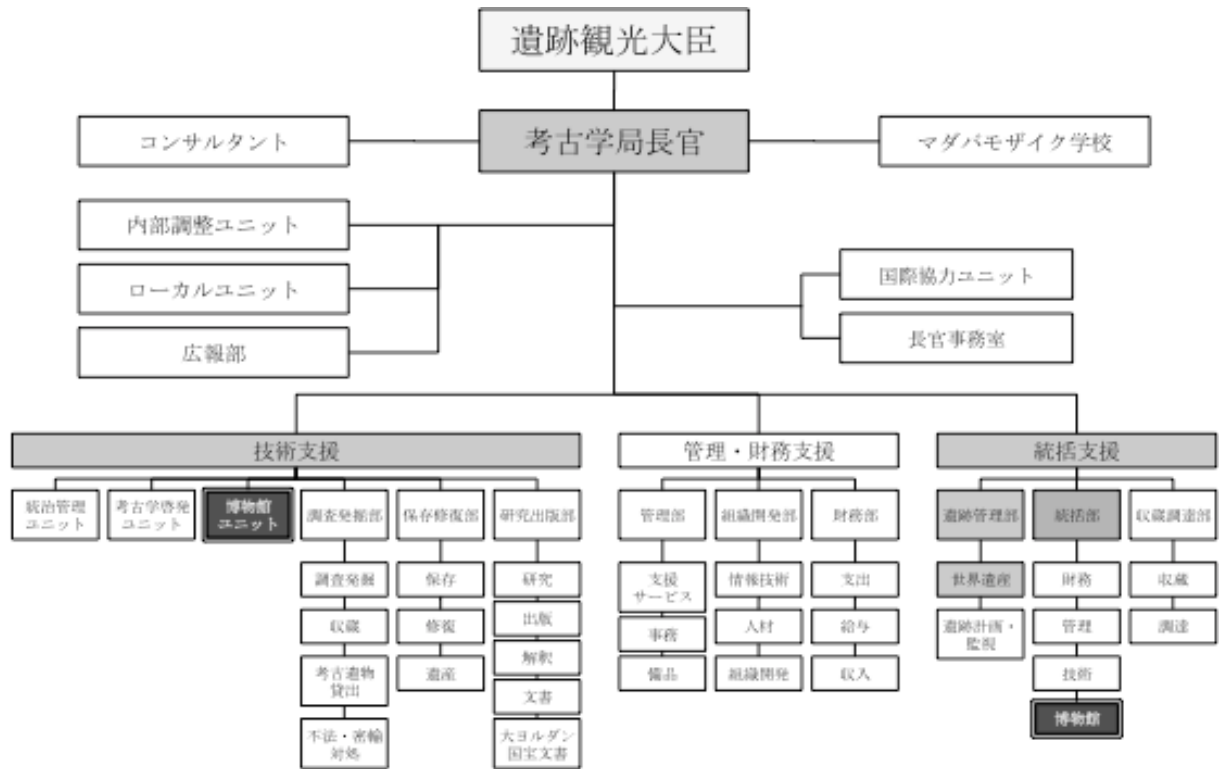


図2-2 考古学局組織図

(PDTRA資料をもとに調査団作成)

観光遺跡省考古学局はヨルダン国全体の公立博物館を運営管理しており、博物館整備プロジェクト実施に必要なノウハウと人材を豊富に備えている。観光遺跡省は観光促進と遺跡保存の観点から、考古学局は博物館の実際的な計画及び運営管理の観点から本プロジェクトの実施を監督する。

実施・運営機関であるペトラ開発観光局の組織図を図2-3に示す。

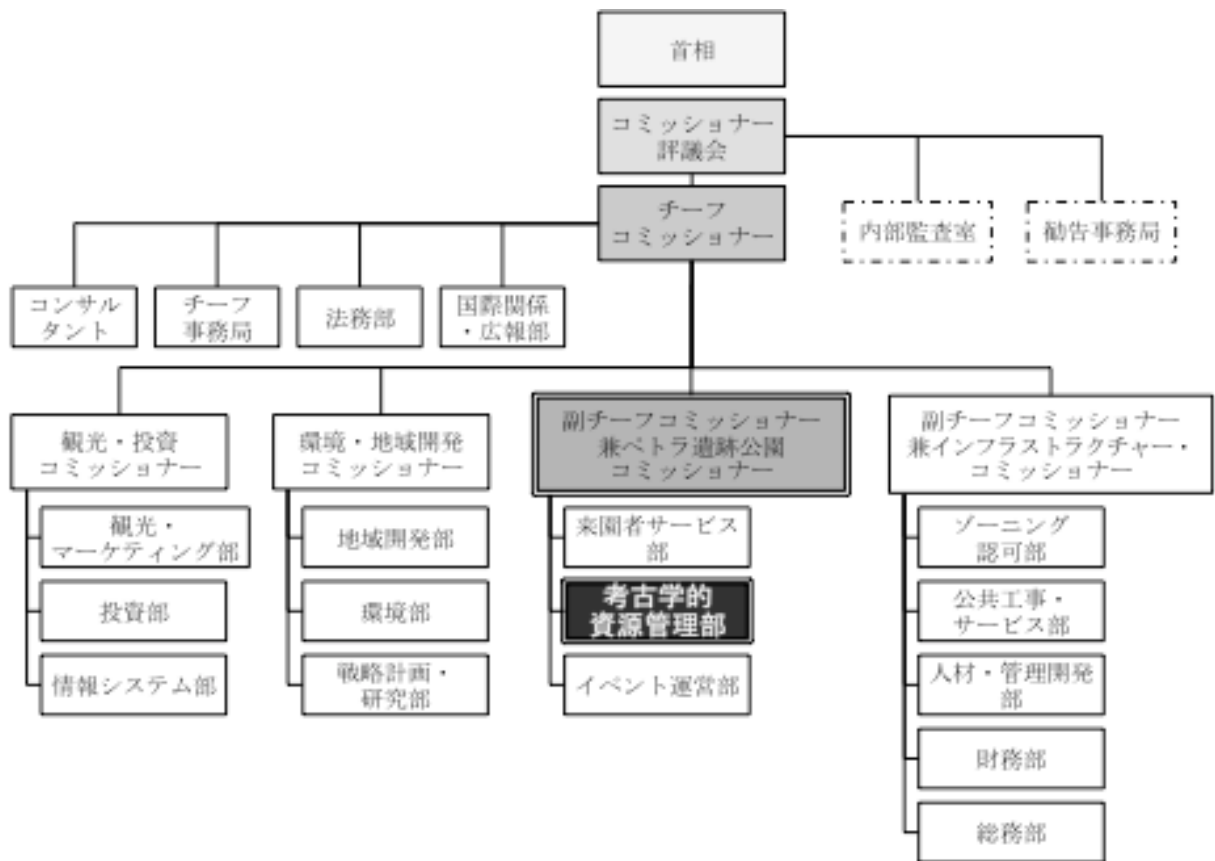


図2-3 ペトラ開発観光局組織図 (PDTRA資料をもとに調査団作成)

ペトラ開発観光局はペトラ開発特区の行政全般を担っており、幅広い人材を備えている。同局は、合計720人の職員がおり、Wadi Musa内に本部を構えている。特に、PAPコミッショナー管轄下の考古学的資源管理部はPAPの運営管理のための豊富な経験と人材を備えており、博物館の整備実施および維持管理のために必要なノウハウと人材が十分に蓄積されている。

図2-4にペトラ博物館の維持管理体制を示す。



図2-4 ペトラ博物館維持管理体制 (調査団作成)

なお、ペトラ博物館の運営管理を担当し、その責任者であるペトラ開発観光局のPAPコミッショナーの事務所は、博物館から徒歩数分の距離に位置している。そのため、緊急時を含め即座の対応が可能であるため、博物館運営管理のための要員として博物館内に駐在する職員の数は必要最小限にとどめる。

2-1-2 財政・予算

ペトラ開発観光局の予算

表2-1は、2009年から2013年までの予算の推移である。近年の予算は増加傾向にある。収支も確実に増加しており、中央政府からの補助金を必要としていない。

表2-1 財務諸表／ペトラ開発観光局・予算概要

(単位：ヨルダン・ディナール) (出典：PDTRA)

内容明細	2009	2010	2011	2012	2013 見積
収入					
政府補助金 (現金)	2,900,000	0	0	0	0
政府補助金 (資本金)	0	2,000,000	0	0	0
商品・サービス 売上金	870,850	19,200,000	24,625,000	27,300,000	29,300,000
総収入	3,770,850	21,200,000	24,625,000	27,300,000	29,300,000
支出					
現金支出					
給与、報酬、手当	1,298,748	2,466,600	2,928,100	3,037,500	3,157,200
社会保障支払	112,810	334,000	323,000	328,500	334,000
備品購入費、水道 光熱費、通信費	741,402	1,374,400	1,424,500	1,490,000	1,550,000
地方税	113,773	35,000	0	0	0
公共施設補助金	2,755	5,000	5,000	10,000	10,000
退職金、弁償金	25,974	30,000	20,000	25,000	25,000
その他経費	38,109	25,000	25,000	25,000	25,000
現金支出合計	2,333,571	4,270,000	4,725,600	4,916,000	5,101,200
資本支出					
資本-内部融資	882,279	10,546,150	17,369,400	18,364,000	19,858,800
資本-政府補助金	0	2,000,000	0	0	0
資本支出合計	882,279	12,546,150	17,369,400	18,364,000	19,858,800
総支出	3,215,850	16,816,150	22,095,000	23,280,000	24,960,000
収支	555,000	4,383,850	2,530,000	4,020,000	4,340,000
収支使途					
融資前欠損	0	0	0	0	0
内部貸付金支払	507,000	1,014,850	0	0	0
収支の政府予算 への移転	48,000	3,369,000	2,530,000	4,020,000	4,340,000
収支使途合計	555,000	4,383,850	2,530,000	4,020,000	4,340,000

2-1-3 技術水準

ペトラ開発観光局は、公共施設の維持管理、考古学資源管理にかかる十分な知識・経験を有

している。一方、民間の電気機器・設備機械関係の代理店はペトラ市に少なく、建物の設備機械・機材の維持管理・パーツ調達は首都アンマン市の代理店から行うことになる。

計画する施設・機材については、ペトラ市での公共施設のグレードや運用状況を確認の上、ペトラ開発観光局の職員による運用が可能な施設、機材計画を策定する方針とした。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電力

プロジェクトサイト近傍の道路境界まで、高架の電力線が引き込まれ、そこからVisitor Centerや遺跡周辺のホテルへ33Kvの高圧電力線がプロジェクトサイト南側を横断して埋設されている。プロジェクトサイト近傍に、この埋設高圧線の電力供給の接続可能地点がある。その近傍に電力会社による変圧器をヨルダン国側負担工事として実施し、博物館に低圧電力を供給することは可能である。電力供給は安定しており、停電の頻度は非常に少ない。

(2) 給水

プロジェクトサイト東側の道路に上水道管が埋設されており、プロジェクトサイトへの給水の引込が可能である。施設内の衛生設備への給水管の直結は認められず、受水槽に一旦貯水する必要がある。

(3) 汚水・雑排水

プロジェクトサイト南側の近傍に公共下水管が敷設されており、既存施設の排水等が直接放流されている。

(4) 雨水排水

プロジェクトサイト内の南側境界付近に雨水排水管及び雨水を取水して放流するマンホールが敷設されている。

2-2-2 自然条件

(1) 気象

1) 気候

ペトラの気候は、涼しく湿った冬と暑く乾燥した夏とで特徴付けられる地中海気候が大幅に減衰したものである。通常、春と秋は非常に短期である。降雨は主に山岳的で、150 - 300mmである。高度800m以下では降雨は極めて大幅に減り、はるか西域のWadi Araba山麓地帯では約50mmである。

2) 気温

気温も同様に高度に影響される。高い地域では夏の最高気温は通常7月に記録され、平均摂氏24.5度である。絶対最高気温は摂氏38.5度である。冬の気温は気候帯としては比較的低温、最低気温は通常2月に記録され平均摂氏8.1度である。絶対最低気温は摂氏零下4度である。年間平均気温は摂氏21.4度である。

3) 降雨量

降雨は短く激しいどしゃ降りの特徴付けられるが、長く湿った年には前線の谷に伴うより穏

やかな降雨が通常である。高い地域では冬に雪も降ることがある。年間総降雨量には大きな変化があり、過去30年間にわたるデータによると乾燥化の傾向が顕著である。

4) 風

風は主に西および南西から吹き、穏やかである。平均日間蒸発量は高い。Wadi Musa測候所での年間蒸発量は約2500mmであり、最高月間蒸発量は7月に300mmが記録されている。

表2-2 気候データ (Petra)

(出典：PDTRA)

降水量 (mm)	平均	240
	最大	300
	最小	193
気温 (C)	年平均	21.4
	月平均最高	24.5
	月平均最小	8.1
	最高	38.5
	最小	-4

表2-3 Wadi Musa月別最高/最低平均気温

(出典：Jordan Climatological Handbook, 2000)

月	気温 °C		降水量 (mm)		降雪日
	期間 (1984 - 2000)		期間 (1976 - 2000)		期間 (1976 - 2000)
	最大気温	最小気温	合計	最大	平均
1月	11.5	4.1	40.5	55.2	0.9
2月	12	4	36	35	0.7
3月	15.3	6.1	36.1	65	0
4月	21.7	10.7	9.6	32	0
5月	26.1	14.3	4.1	7.5	0
6月	28.4	16.6	0	0	0
7月	29.6	18.1	0	0	0
8月	29.5	18.2	0	0	0
9月	27.7	16.5	0	0	0
10月	23.9	13.9	5.2	32	0
11月	18.4	9.5	13	23	0
12月	13.5	5.5	32.7	51	0

表2-4 1999年から2012年3月までの年間降水量データ

(出典：PDTRA)

期間	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
1999/2000	4	0	1.1	52.2	5.7	22.6	0	0	0	0	0	0	85.6
2000/2001	38.1	23.7	32	37.1	22.8	12	32.1	40	0	0	0	0	237.8
2001/2002	0	12	27.5	77.9	91.8	8.4	9.2	0.2	0	0	0	0	227
2002/2003	7.2	13.3	72.2	26.3	1.6	23	7.8	1.4	0	0	0	0	152.8
2003/2004	0	1	37.3	151.1	26.3	6	0.4	0.3	0	0	0	0	222.4
2004/2005	8.2	22.5	22.1	40.5	6.4	0	0	0	0	0	0	0	99.7
2005/2006	0.2	0.2	2.2	11.8	49	0	37	100.4	0	0	0	0	200.8
2006/2007	0	5.6	55.2	29.9	37	20	6.6	6.3	0	0	0	0	160.6
2008/2009	0	0	11	65	35	0	0	0	0	0	0	0	111
2009/2010	0	13.5	35	40	73	22	0	0	0	0	0	0	184
2010/2011	0	0	10	5	24	10	16	0	0	0	0	0	65
2011/2012	0	12	3	32.5	20	8	-	-	-	-	-	-	75.5

(2) 地質

建設予定地とその周囲5ヶ所の埋蔵文化財の確認用試掘ピットにより、地盤状況を確認した。建物基礎の支持層となる砂岩層の高さが表土から10~30cm程度であることが判明した。

2-2-3 環境社会配慮**2-2-3-1 相手国側の環境社会配慮制度・組織の確認**

ヨルダン国における環境社会影響評価 (Environmental and Social Impact Assessment: ESIA) の実施規則は、2005年の規則第37号に定められている。同規則により環境社会影響評価調査の種類が、プロジェクトの種類や影響の種類によって定められており、環境省が、以下に示す事業カテゴリの決定、及び調査書の審査を行う。

1. カテゴリ1: 詳細EIA調査が必要なプロジェクト
2. カテゴリ2: 簡易EIA調査が必要なプロジェクト (必要に応じて詳細調査を実施)
3. カテゴリ3: 詳細EIAも簡易EIAも必要としないプロジェクト

本事業は、カテゴリ2に分類されることが想定される。PDTRAによる環境省への確認が必要である。

なお法令37号によるとヨルダン国のESIA報告書に求められる内容は以下のとおりである。同法で求められている項目は、JICA「環境社会配慮 カテゴリB案件 報告書執筆要領 (2011年6月)」を網羅していることが確認された。

- Executive summary
- Legal frame work, policy and administrative
- Project description
- Baseline Data
- Environmental Impact Assessment
- Analysis of Alternatives

- Mitigation Plan
- Environmental monitoring and subsequent environmental audit plan

本事業の環境社会配慮に係る主な関係法令・基準、責任官庁を下表に示す。

表2-5 環境社会配慮に係る主な関係法令・基準、責任官庁

(現地調査により調査団作成)

法令	責任官庁
共通	
Environmental Law No. 52, 2006	Ministry of Environment
ESIA Regulation No. 37, 2005	Ministry of Environment
Petra Development and Tourism Region Authority Law No.15, 2009	
Agriculture Law No. 44, 2002	Ministry of Agriculture
Renewable Energy & Energy Efficiency Law No. 3, 2010	Ministry of Energy and Mineral Resources
Public Health Law No. 47, 2008	Ministry of Health
Labor Law No. 8, 1996	
遺跡	
Protection of Cultural Heritage and Sites No. 5, 2005	Ministry of Tourism and Antiquities
Antiquities Law No. 21,1988	
廃棄物	
Solid Waste Management Regulation No. 27, 2005	Ministry of Environment
Regulation No. 24, 2005 for the Management of Hazardous and Dangerous Materials	Ministry of Environment
The Regulations for Sewage Systems No. 66, 1994	Water Authority
大気質・騒音	
Air Quality Protection Regulation No. 28, 2005	Ministry of Environment
Soil Protection Regulation No. 25, 2005	Ministry of Environment
Traffic Law No. 49, 2008	Ministry of the Interior
Noise Level Control Instructions, 2003	
Water - Reclaimed Domestic Wastewater (JS 893:2006)	Jordanian Institute for Standardization and Metrology
Environmental - Air Quality - Ambient Air Quality Standards (JS1140:2006)	
生態系	
Natural resources and National Parks bylaw of 2005	Ministry of Environment
Protection of Birds and Wildlife by law No.113 of 1973	RSCN

2-2-3-2 プロジェクトサイトの環境・社会状況

(土地利用、自然環境、住民移転の必要性等)の確認

既存文献、初期遺跡影響評価 (I-HIA)、交通流調査及び関係者ヒアリングにより、プロジェクトサイトの環境・社会状況を確認した。確認結果を下表に示す。

表2-6 プロジェクトサイトの環境・社会状況

(調査団作成)

	環境項目	調査結果
汚染対策	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> • Ambient Air Quality Standards (1140:2006)により大気質基準が定められている。しかしながら対象地域周辺では、大気質の常時観測は実施されていない。 • PDTRA提供資料によると、<u>近年Petra地域（特にWadi Musa）において、観光シーズン（4月、10月）における交通渋滞による大気環境の悪化が示唆されている。</u>
	水質	<ul style="list-style-type: none"> • ヨルダン国内の水供給は政府によって規定されている。人口あたりのMa'an県の供給量は2007年時点で2140/人・日であるが、近年の水不足によりもっと供給量は低下していると考えられる。 • 飲料水には地下水が利用されており、水質は概ね良好である。その他の水利用（生活・灌漑用水）には湧水が利用されている。PDTRAは、定期的に湧水の水質調査を実施している。近年の都市化を受け、一部水質悪化も見られる。
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> • PDTRAは現在6台のゴミ収集車を所有しており、固形廃棄物の収集事業を行っている。<u>当該地域（6集落）で発生する固形廃棄物は約45t/日であるが、観光シーズンにはこれが2-3倍になる日もある。</u> • PDTRAはリサイクル事業を推進しており、異なる色のゴミ箱を設置することにより、廃棄物の分別収集及びリサイクルを図っている。 • ペトラ地域においてWadi Musa他4地域は公共下水道に接続している。
自然環境	気象	<ul style="list-style-type: none"> • ペトラ地域は乾燥した気候が特徴のagro-climaticゾーンに位置づけられ、年間降水量が約180mmである。気温は高度によって異なるが、夏の平均気温は32℃～35℃であり、最低気温は2月の4℃である。（PDTRAによる）風況は、主に西と南西からの弱風である。
	保護区	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクトサイトはPAPに隣接している。現在PAPのバッファゾーン調査が実施されており、事業対象地は、Special area for enhancement and management of PAPに指定される予定である。
	生態系	<ul style="list-style-type: none"> • ペトラ地域はその地理的特徴から、生物多様性が高い地域と考えられているが、十分な調査がなされていない。動物相については、植物相同様多様性があり、過去の調査(PNT 1996)では332種が特定されている。主な種は昆虫類と鳥類である。（PDTRAが調査を実施中） • プロジェクトサイトは既に開発済みの土地であり、松等二次林が植栽されている。
	水象	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクトサイトの排水（雨水）は、Wadi Musa周辺60平方キロメートルの集水範囲のうち下流に位置する、ツーリストストリート沿いのWadi（枯れ川）に排水される。 • このWadiに関する課題として、乾燥地帯に存在すること、またその範囲や集水範囲に関して、<u>鉄砲水がこのWadiで起こりうる</u>ことが指摘されている。過去には観光客へのリスクも報告されている。
	地形地質	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクトサイトの地質は砂岩堆積岩でウム・イシュリン砂岩とディスト砂岩で構成されている。
社会環境	土地利用	<ul style="list-style-type: none"> • ペトラ地域の大部分の土地は国有地であり、民地への転用はなされないため、開発や農業に使用される土地は限定されている。現在の土地利用は、市街地、農地、緑地、保護地域、そしてPAPに代表される観光ゾーンの5つに分類される。 • プロジェクトサイトはPAP Visitor Centerに隣接し、<u>Special area for enhancement and management of PAPに指定される予定</u>である。周辺には、ホテルや土産物屋等の商業施設が存在し、当該地域の観光ゾーンの中心になっている一方、<u>宅地からは離れており、学校や病院等の特に配慮が必要な施設は存在しない。</u>
	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクトサイトには、ツーリストポリス及びホテル関係施設が存在するものの、一般住宅等は存在せず<u>住民移転はない</u>。既存のツーリストポリスは、現在改修中のPAP Visitor Centerに移転予定である。またホテル関係施設についても、転地することでPDTRAと土地所有者間の合意がとられている。

	環境項目	調査結果
	観光	<ul style="list-style-type: none"> ・ペトラ地域の産業は観光に強く依存しており、過去10年で観光業が大きく成長した一方、伝統的な農業は、水不足や収入を得やすい観光業に圧されている。 ・ペトラ遺跡への観光客は、季節（春と秋に集中）と周辺国の情勢に大きな影響を受ける。
社会環境	生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> ・ペトラ地域の人口は30710人であり（DOS 2012）、住宅やその他社会サービスへの需要が高まっている。社会構造は部族（tribes）によって特徴づけられ、一族（clans）によって再分割される。雇用に際し同族メンバーを支持する傾向があり、そのため、ある部族が特定のビジネス（例：ツアーコンダクター）を独占する傾向がある。この結果、観光業による収入は、部族やコミュニティの間で平等には分配されていない。 ・ペトラ地域（特にWadi Musa）の労働力は教育を受けており、研究者が多い。失業率は9%であり、ヨルダン国全体の12%よりも低い。（Al-Hasanat, 2009）失業者の多くは女性と21-25歳の年齢層である。
	公共サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ペトラ地域を含むMa'an県の水供給レベルは2140/人口（2007）であるが、近年の水不足により供給レベルは落ちている。（現在の人口増加率で推移した場合、2030年には1450/人口へ減少する見込み）増加する水需要に対応するためには、集中的な水確保と水の再利用が重要となる。 ・既存の市街地は、改良された十分な社会基盤（道路、輸送システム、下水道、廃棄物処理、電気、通信など）を必要としている。ペトラ地域における学校、病院、レジャー施設等の公共サービスの配置は平等でない又は十分ではない。またBedoulの教育機会やインフラ整備も必要。
	交通	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の道路の状態は概ね良いが、観光地と接続のない小規模道路の状態はあまり良くない。Wadi Musa市街地は、ビジネスアワーのピーク時の渋滞に悩まされており、これは市街地を通過する観光交通により、更に悪化する傾向にある。 ・交通流調査（2013年10月3-5、7日）の結果、PAP入出場者は金曜日（休日）に最も多くまた8-9時、15-16時の時間帯に入出場が多いことが確認された。 ・プロジェクトサイト周辺の交通のうち、自家用車が最も多い4割を占めていた。観光バスの交通量は全体の7%であるが、乗車客数は自家用車が1.5人に比べて観光バスは31.5人であった。
	文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトサイト及びその周辺において初期遺跡影響評価調査（I-HIA）が実施された。（2013年9月9-24日） ・周辺調査により建設予定地は小規模な谷地形の西側で、表土が薄い岩盤上に立地すると考えられる。建設予定地周辺では17ヶ所で遺跡を確認した。岩盤を掘削した地下墓と考えられる遺構が10ヶ所、貯水槽が2ヶ所、水利施設が3ヶ所、窯跡1ヶ所、散布地1ヶ所である。周辺の遺跡を見ると厚い堆積層の上に立地する窯跡と土探の散布地を除き、いずれも岩盤を掘削した遺構、もしくは岩盤の直上に石を組み上げた遺構である。 ・建設予定地内の試掘調査の結果では、博物館候補地は単に農耕地であり、考古遺産や文化財は確認されなかった。
	景観	<ul style="list-style-type: none"> ・地形・地質、水象、観光資源に関する調査を通じ、以下のような地域の景観特性が確認されている。 <ul style="list-style-type: none"> - Wadi Musa市街地に下りる際、訪問客はペトラの山の景色を見る。山は独特の色彩とテクスチャーを提供し、Daraテラスや民家の植栽は、山肌に緑の影を加えている。 - 伝統的な建築と、岩とオリーブを植えられたテラスと一体化した階段により、“Khirbet Al-Hlahat”も面白い景観を提供している。“Khirbet Al-Hlahat”から渓谷を臨む景色も独特である。 - これらの注目に値する景色に対し、逆効果を与える廃棄物も存在する。

2-2-3-3 スコーピング案の作成

上記の地域特性と、現時点での事業内容を踏まえ、環境社会影響の洗い出し（スコーピング）を実施した。結果を以下に示す。

表2-7 スコーピング結果（調査団作成）

分類		影響項目	工事前 工事中	供用 時	評価理由
汚染対策	1	大気汚染	B-	B-	工事中： 建設機材・車両の稼働等に伴い一時的ではあるが大気質の悪化が想定される。ただし、対象地域の風況は穏やかであるため、影響の拡散は抑えられる。 供用時： PAP周辺においては、将来交通量を踏まえた交通計画が立案された。Wadi Musa市街地においては、何も対策がとられない場合、路上駐車によって地域交通と観光バスの通行が阻害され、渋滞が生じ、大気汚染を引き起こす可能性がある。
	2	水質	B-	D	工事中： 建設機械、車両の洗浄等により排水が発生する可能性がある。 供用時： 博物館から発生する汚水は、公共下水道に排水され、既存下水処理場で適正に処理されるため、水質汚染の発生は想定されない。（ただし将来的に来場者が増加する場合は、下水処理場の拡張が必要になる。）
	3	廃棄物	B-	D	工事中： 建設残土や既存の建物の解体時に廃材の発生が予想される。 供用時： 博物館カフェテリア（飲料提供のみ）は、リサイクルが可能な瓶詰飲料を基本とする。また、来場者が排出する固形廃棄物は、分別収集され、可能な限りリサイクルされる。
	4	土壌汚染	B-	D	工事中： 建設機械からのオイル漏れ、車両の洗浄等により土壌汚染が発生する可能性がある。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中： 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時： 周辺環境に影響を及ぼすような騒音・振動の発生は想定されない。博物館の閉館時間によっては、来場者による騒音の発生が考えられるが、周辺に民家はないため、影響はない。
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	プロジェクトサイトは“Special area for enhancement and management of PAP”であり、その管理規則に従って事業は実施される。
	10	生態系	B-	B+	工事中： 博物館建設において、既存の二次林の伐採が一部生じるものの、多くは維持される。またプロジェクトサイトは既に開発されており、影響は生じない。 供用時： 博物館に隣接する空間には、地域の自然社会環境を踏まえた植栽がなされるため、正の影響が見込まれる。

分類		影響項目	工事前 工事中	供用 時	評価理由
自然環境	11	水象	D	D	水象へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
	12	地形、地質	D	D	工事中： 博物館の建設に伴う掘削工事はないため地形・地質へ影響を与える可能性はない。
社会環境	13	住民移転	D	D	博物館の建設に伴う住民移転は発生しない。既存施設については、Visitor Center地下、及びPAPから離れた場所に代替地が設けられ、転地するため、影響は生じない。
	14	貧困層/少数民族・先住民	D	A+	工事中： 博物館の建設に伴う住民移転は発生しない。 供用時： 博物館において、ハンディクラフトをはじめとする地域文化の紹介を行うとともに、販売を実施するため、ペトラ地域の観光関連産業の活性化につながる等、正の影響が見込まれる。
	15	雇用や生計手段等の地域経済	B+	A+	工事中：建設工事において雇用や地域における調達が見込まれる。また新しい建設技術の導入など、正の影響が見込まれる。 供用時：博物館において、ハンディクラフトをはじめとする地域文化の紹介を行うとともに、販売を実施するため、ペトラ地域の観光関連産業の活性化につながる等、正の影響が見込まれる。
	16	土地利用や地域資源利用	D	D	プロジェクトサイトの土地利用に大きな変更は生じない。
	17	水利用	B-	B-	工事中： 建設工事において、資材準備、機器や現場洗浄等に水を使用する。 供用時： 博物館における展示、及びトイレ等において水を使用する。
	18	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-	工事中： Wadi Musa市街地において何も対策がとられない場合、路上駐車によって地域交通と観光バスの通行が阻害されることに加え、工事車両による交通渋滞が想定される。 供用時： PAP周辺においては、将来交通量を踏まえた交通計画が立案・実施される。Wadi Musa市街地においては、何も対策がとられない場合、渋滞が生じる可能性がある。
	19	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業はPDTRAにより関係機関と調整を図りながら実施されるため、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織に負の影響を与えることはない。
	20	被害と便益の偏在/地域内の利害対立	D	D	博物館におけるペトラ地域の紹介においては部族間の偏りがないよう十分配慮されるため、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはない。

分類		影響項目	工事前 工事中	供用 時	評価理由
社会環境	21	文化遺産	C	A+	工事中： 遺跡影響評価調査において、事業対象地周辺には歴史的遺物は確認されなかったが、既存施設の解体、整地の際にモニタリング調査をし、影響がないことを確かめる必要がある。 供用時： 博物館により、文化遺産が適正に管理される。また地域の歴史文化が紹介され、PAP保全に対する意識が高まる等、正の影響が期待される。
	22	景観	B-	D	工事中： 建設作業や、機材・仮設設備の存在等により、観光地としての事業対象地の景観に、影響を与える可能性がある。 供用時： 博物館は、建築高さを抑え、その外装には現地産砂岩またはライムストーンを使用し、色彩は白、ベージュ、グレー、等の自然色が採用されることから、周辺の自然景観との調和が図られる。
	23	ジェンダー	D	A+	博物館事業におけるペトラ地域の文化紹介・物産等の販売を通じ、女性の自立支援に繋がる事が期待できる。
	24	子どもの権利	D	A+	博物館を通じ、地域住民だけでなく子供たちの教育、歴史文化に関する知識の向上に繋がる事が期待できる。
	25	HIV/AIDS 等の感染症	C	C	工事中： 建設作業員の流入により、感染症が持ち込まれる可能性がある。ただし、健康管理・教育が実施されれば、感染症の発生の危険性は低い。 供用時： 事業対象地は国際的な観光地であり、旅行者の半分以上は外国からの旅行者であることから、感染症が持ち込まれる可能性がある。
	26	労働環境	B-	D	工事中： 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。
その他	27	事故	B-	B-	工事中： 工事車両の事故を含め、建設作業中の事故に対する配慮が必要である。 供用時： 観光バスの交通事故防止に対する配慮が必要である。
	28	越境の影響、及び気候変動	D	B+	本事業は、博物館事業であり、越境の影響はないと考えられる。省エネルギー技術を採用することにより、温室効果ガス発生を抑制する。
<p>凡例：A+/-： 重大な正または負の影響がある。 B+/-： 正または負の影響が若干発生する。 C+/-： 正または負の影響の程度が不明であり、更なる調査が必要である。 D： 影響は想定されない。</p>					

2-2-3-4 代替案の比較

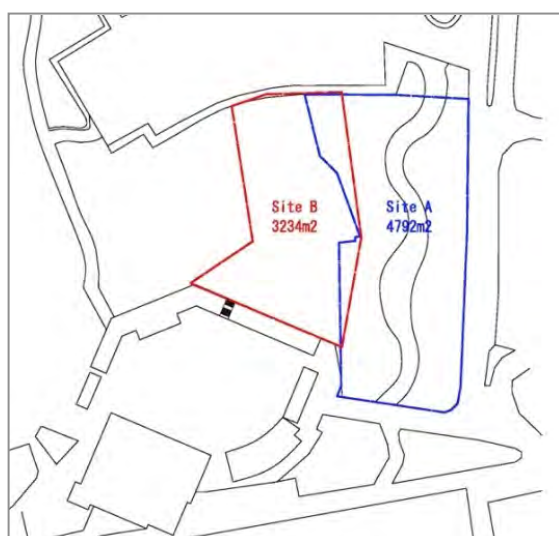
博物館建設予定地は、複数の候補地を対象として予備調査を行い、周辺の土地利用状況、交通状況、利用可能面積、コスト等について、総合的に比較評価した結果、PAPの入口に近く、既存のVisitor Centerの北側の場所が選定された。

Visitor Centerの北側の場所について、更に2案（Site A、Site B）について比較検討を行った結果、既に建物が存在するものの、転地について関係者間で合意がとれており、文化財等の存在が確認されず、かつ旅行者の既存動線に負の影響を生じないSite Bが、最適案として選定されている。

表2-8 代替案の比較

(調査団作成)

	Site A	Site B
面積	4792 m ²	3234m ²
現在の土地利用状況	観光バス駐車場とPAPメインゲートを結ぶ、歩行者用通路が整備されている。主な土地の所有者はPDTRAである。	ツーリストポリス、Crowne plaza hotelの施設が存在する。(ツーリストポリスについては、改修中のVC内への移転が確定済)土地の所有権はPDTRAに移されることが当事者間で合意され、実行された。
駐車場及びPAP入口へのアクセス性	博物館が建設される場合、既存の歩行者用道路を撤去する必要がある、新しい通路が必要となる。また、隣接する道路の歩道をPAPメインゲートへの通路として利用することが考えられる。	旅行者は既存の歩行者用通路を利用できる。
緑地の状況	AとBの間に二次林（マツ等）が存在する。	
遺跡への影響	試掘調査により、歴史的遺物は確認されなかった。	試掘調査により、歴史的遺物は確認されなかった。
メリット	Bよりも広い敷地を利用できる。	既存の建物の建て替えとなるため、影響は限定的である。 旅行者は既存の歩行者用通路を利用し、円滑にPAPメインゲートまで移動できる。Bの西側には空地（ツーリストポリスの駐車場として利用されている）があり、工事中の資材置場として利用可能である。またAの空間については、博物館と一体となった緑地空間として利用できる。
デメリット	隣接する道路の歩道をPAPメインゲートへの通路として利用する場合は、入園者と自動車との接触事故の発生リスクが高まる。	建設時にマツの木を数本切る必要がある。
選定結果		選定



2-2-3-5 緩和策の検討

想定される環境影響に対する、緩和策の検討結果について、下表に示す。

表2-9 緩和策の検討結果（建設時）

（調査団作成）

環境項目	影響の原因	緩和策
大気質	博物館建設に伴う作業（解体・整地等）や建設機械の稼働	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な機器メンテナンスによる排ガス防止 粉塵防止のための散水実施 建設資材の保護（防護壁又は幕の設置等、資材置場、運搬時の対策） 工事で使用する危険物の特定、監督機関への報告 車両運転時の配慮（アイドリングストップ等） 廃棄物の焼却禁止
水質		<ul style="list-style-type: none"> 工事現場で発生する排水の流出防止 工事で使用する危険物の特定、監督機関への報告
騒音・振動		<ul style="list-style-type: none"> 定期的な機器メンテナンスによる騒音・振動の防止 低振動・低騒音型建設機械の採用 騒音を発生する作業のスケジュール調整 防護壁又は幕の設置 夜間工事の禁止
廃棄物	工事における廃棄物（廃材、コンクリートガラ、廃土等）の発生	<ul style="list-style-type: none"> 土捨て場の設置 工事で発生する廃棄物の分別・適正処理 工事で使用する危険物の特定、監督機関への報告 土捨て場や廃棄物管理場所からの排水の適正管理
生態系	既存林の伐採	<ul style="list-style-type: none"> 既存植栽の伐採回避 鳥類の繁殖時期への配慮 地域の生態系に配慮した植樹
生活環境（雇用）	雇用の創出	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の配分における地域への配慮
生活環境（交通）	建設車両の通行による交通渋滞の発生、落下物	<ul style="list-style-type: none"> 工事計画策定時に、地域交通流を阻害しないスケジュール調整、不必要な運行禁止 建設資材の適切な運搬（落下物対策）
生活環境（その他）	建設機器の稼働による排気ガス・騒音	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民によって利用される社会インフラの改変を回避 地域住民の文化・生活を尊重し、邪魔や干渉を回避 地域住民とのコミュニケーション活動（事業説明、環境教育の実施等） 交通渋滞対策の実施
水利用	建設工事における水利用（資材準備等）	<ul style="list-style-type: none"> 地域の水利用に影響を与えない工事計画の立案
文化遺産	建設工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> 工事前文化財モニタリングの実施と、監督機関への結果報告 文化財が存在する箇所周辺における構造物の建設、整地の回避 文化財が確認された場合の保護や博物館での展示
景観	博物館建設における資材の保管、機材の運搬・稼働、仮設の設置等 植生（二次林）の伐採	<ul style="list-style-type: none"> 防護壁、又は幕の設置 既存植栽の伐採回避 地域の生態系に配慮した植樹
労働環境	建設工事における事故・感染症の発生	<ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する安全教育・健康管理の実施

表2-10 緩和策の検討結果（供用時）

（調査団作成）

環境項目	影響の内容	緩和策
大気質/ 生活環境 （交通）	観光用車両の通行による交通渋滞の発生、大気汚染物質の発生	<ul style="list-style-type: none"> ・PAP周辺における交通管理計画の実施 -路上駐車防止 -タクシーベイの設置 -大型観光バスの進入制限（他のルートの利用推進） -歩行者用道路の改善
廃棄物	博物館からの廃棄物の発生（カフェテリア・来場者による廃棄物の発生）	<ul style="list-style-type: none"> ・カフェテリアにおける再利用可能なボトルの使用 ・博物館で発生する廃棄物の分別・適正処理
水及びエネルギー利用	博物館における水及びエネルギー使用	<ul style="list-style-type: none"> ・博物館施設における自然換気や高効率照明等、省エネルギー技術の採用
生活環境 （雇用）	博物館における雇用の創出	<ul style="list-style-type: none"> ・雇用機会の配分における地域への配慮（機会均等）
生活環境 （その他）	観光客の流入・文化の違いによる対立の発生 博物館の営業（夜間）	<ul style="list-style-type: none"> ・地域住民の文化・生活を尊重し、邪魔や干渉を回避 ・地域コミュニティの博物館事業への参加推進（子供たちへの教育施設として活用、地域文化の紹介等）
景観	博物館の存在	<ul style="list-style-type: none"> ・建築高さを抑える ・外装に現地産砂岩またはライムストーンを使用し、色彩は白、ベージュ、グレー、等の自然色を採用。

2-2-3-6 モニタリング計画の作成

現時点で想定される環境モニタリング計画を以下に示す。測定場所・頻度については、最終的な建設工事予定を踏まえて、工事前に適切に設定される必要がある。

実施体制については、建設時には建設事業者がモニタリングを実施し、PDTRAがこれを監督する。供用時にはPDTRAがモニタリングを実施する。

表2-11 モニタリング計画案

（調査団作成）

時期	モニタリング項目		頻度	場所	備考
建設前又は 建設中	大気質	PM10, PM2.5, NOx, SO2, CO	詳細工事計画を踏 まえて設定※	建設現場	24hr 又は8 hr 平均値で評価
	騒音・振動					騒音基準を踏ま えて評価
	植生		2回（建設前後）		
	文化遺産		1回		
	交通		詳細工事計画を踏 まえて設定※	建設車両が 通過する道 路	
供用時	大気質	PM10, PM2.5, NOx, SO2, CO	年2回（観光シーズ ンを考慮）	観光車両に よる混雑ポ イント	24hr 又は8 hr 平均値で評価
	交通		年1回（観光シーズ ンを考慮）		

※工事計画において建設機械・車両の種類や稼働時期を確認し、最も影響が大きい時期、期間を踏まえて設定する。

2-2-3-7 総括

本調査により特定された博物館建設事業による負の影響は、一時的なもの、またはプロジェクトサイト周辺に限定されるものがほとんどであり、緩和策の実施により最小化できると評価

される。

一方、プロジェクトによって期待される正の影響については、以下のとおりである。

- ▶ ペトラ博物館はペトラの独特かつ貴重な文化を世界に向け発信することに貢献する。
- ▶ ペトラ博物館は旅行者の関心を集め、結果、旅行者の滞在時間の増加に貢献する。
- ▶ ペトラ博物館は地域の生産物(クラフト、菓草、その他農産物等)を、外部に向け紹介することに貢献する。
- ▶ ペトラ博物館は子供たちに対する文化的・環境教育の推進に貢献する。このことは、彼らの文化や生活環境の維持に繋がる。

本プロジェクトに対する地域の理解及び参加を促すために、事業実施者であるPDTRAはこれらの正の影響を、地域コミュニティに対して説明する必要がある。

またペトラ博物館プロジェクトを推進するために、環境社会配慮に関してPDTRAが実施すべき事項は以下のとおりである。

- ▶ 上記の結果を環境省に提出し、EIAカテゴリを確定させる。(追加調査の必要性が指摘された場合は、環境省の指導に基づき実施する。)
- ▶ プロジェクトの基本計画と環境影響評価結果について、関係者に説明する。(特に建設地の選定評価プロセスについては説明が必要)

2-3 その他

2-3-1 初期遺跡影響調査

敷地内及び周辺の5箇所を試掘した。試掘には調査団考古学専門家の他にPDTRA及びDOAの考古学専門家が立ち会った。11日間にわたる試掘の結果は以下の通りである。

試掘トレンチ1からは水路跡と思われるものが見つかったが、時代的には比較的新しいもので考古学的価値は低いと判断された。

試掘トレンチ2～5では考古学的遺物は一切発見されなかった。

DOAは試掘結果をまとめてUNESCOに提出した。

遺跡に対する影響は最小限であると判断されたが、博物館の建設期間中には敷地内及び周辺に対する入念な観察を続けることを推奨した。

2-3-2 交通流調査

Wadi Musa市内、敷地入口、観光バス駐車場、自家用車駐車場、公園入口で4日間(平日及び休日の午前6時～午後8時)にわたって自動車と歩行者の流量調査を行った。調査は地元の大学生が参加して実施された。

調査結果に基づいて、以下の交通管理計画を提案した。

敷地入口付近の道路は公園へのメインアクセスとなっているが、交通混雑を解消するために一方通行のアクセスルートを設定する。

公園や駐車場への別のアクセスルートを表示する交通標識等を設置する。

タクシーのための指定溜まり場を設置する。

公園から数百メートル以内の路上駐車は禁止する。

既存の観光バス駐車場に隣接する空き地を将来の増加需要に対する駐車場として確保する。

この計画を実際に実行していくためには、敷地周辺の道路を使用する地元住民、ホテル、商店等々の理解と協力が必須であるので、PDTRAはなんらかの実施母体を設立する必要があることを推奨した。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

ヨルダン国には、観光資源として新石器時代からオスマントルコ時代などの文化遺産が豊富に存在しているだけでなく、死海をはじめとする固有の自然景観にも恵まれている。そうしたヨルダン国における観光業は、GDPの約13%（2013年予想値、ヨルダン観光遺跡省）を占め、構造的な貿易赤字を抱える同国にとって外貨獲得のための主要産業となっている。また、労働者全体の失業率が12.9%（2011年日本国外務省）である同国において、ヨルダン国内の失業者の内約半数を占める若年層（24歳以下）の雇用の受け皿として成長が期待されている。

ペトラは、そうしたヨルダン国が誇る世界遺産のひとつであり、同国への年間観光客数約825万人（2012年ヨルダン国政府統計局）のうち約63万人（2012年ヨルダン国政府統計局）が訪れる最大の観光地のひとつである。しかし、同地は遺跡観光が中心であり、遺跡以外に観光客をひきつける観光地、商業施設等の整備が不十分であるため、多くの観光客はペトラにおける滞在時間が非常に短い。そのため、観光業による経済効果を地元地域に裨益させるためには、魅力的な集客地点の整備が課題となっている。また、中東地域の政治変動による周辺国の不安定化によって、ヨルダン国への観光客は大きく減少しており、観光客一人当たりの経済効果を増大させるための方策が必要となっている。

ヨルダン国の国家開発計画である「Executive Development Program 2011-2013」において、観光分野はヨルダン国の経済成長の柱の一つに位置付けられている。その目標の一つとして、観光商品の多様化、遺跡保存、住民を巻き込んだ遺跡保全の重要性に対する意識改革の促進などが盛り込まれているところ、本案件の期待される成果に合致している。また、2011年～2015年を対象年次とした国家観光戦略においても、本事業は遺跡保存と観光振興の拠点として位置付けられている。

本プロジェクトは、Ma'an県Wadi Musa市において、PAP入口隣接地における博物館の整備により、歴史的文化遺産の展示及び遺跡保存の重要性に関する情報提供の機能強化を図り、もって同地域の観光資源として魅力のある観光産業の振興と発展及び雇用機会の創出に寄与することを目的とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、「ペトラ博物館」を設立し、これにより観光資源や歴史教育の場を整備するとともにペトラ遺跡の出土品を保存・展示し、ヨルダン国の文化遺産として残すことを目的に実施されるものである。この中において協力対象事業は、ペトラ遺跡に関する歴史・文化の展示・保存および啓蒙活動を行う施設を新設し、同施設への機材を調達するものである。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

(1) 基本方針

- ・ プロジェクトサイトの現状および運営計画を考慮し、ヨルダン国側の運営能力に適応した博物館として妥当かつ適正な展示、施設、機材の範囲、規模および内容とする。
- ・ 既存のVisitor Center開発と整合性・一体感があり、かつ重複を避けた計画とする。
- ・ 歴史的・文化的な景観を損なわないよう外観デザインに配慮する。
- ・ 遺物・文化財の劣化を防ぐため、施設の断熱性・恒温性に配慮する。
- ・ 敷地面積を最大限に活用すると共に外部を利用し、限られた規模の中で施設に求められる機能を充足させる。
- ・ 遺跡来訪者の動線に配慮し、視認性が高く、利用しやすい博物館へのアプローチとする。
- ・ 機材計画に関しては、既存機材の現況、ヨルダン国側の予算、技術レベルおよび維持管理面での実施能力に配慮した、適切かつ効率的な機材の範囲、規模および内容とする。調達先については予備部品の入手が円滑かつ容易に行えるよう十分に配慮する。
- ・ ヨルダン国側は展示工事の一部を実施する。例えば、日本国側の建設工事の範囲外である展示用遺物の設置やソフトコンテンツ・グラフィックパネルの制作である。それ故、ヨルダン国側のものを含む展示工事全体の計画は博物館全体の建設スケジュールを十分に考慮して準備する必要がある。
- ・ 日本側工事の対象外となる展示工事等はヨルダン国側により実施される。そのため、施設建設の実施スケジュールに十分配慮した計画とし、ヨルダン国側負担工事に関する予算の確保や展示物の作成など双方に無理な工期とならないように計画する。

(2) 協力対象施設

本プロジェクトの協力対象事業は、先方との協議により博物館の展示機能を最大化した計画とすること、施設規模としては1,750m²前後とすることで同意された。また、博物館が以下の主要機能を持つことが確認され、それを踏まえた計画とした。

表3-1 施設の主要コンポーネント

(調査団作成)

主要施設	用途・主要設備等
展示部門	
屋外展示場	出入口と連続した屋外展示場を歩行者通路に並行して設置する。入口、屋外ラウンジ、出口を結ぶ遊歩道・休憩スペースを計画する。
展示室	フレキシブルな大空間として計画し、展示の自由度を確保する。各種展示技術を用いた展示装置を設置する。
収蔵部門	
収蔵庫	遺跡の出土品、展示用遺物、文化財を保存する。内部に収蔵物整理、写真撮影の空間を見込み、専用収蔵棚を備える。
前室	収蔵庫に直接外気が流入することを防ぐ緩衝スペースであり、搬入物の荷降ろし、洗浄、整理などの作業を行う。フォークリフト対応。
エントランス・サービス部門	
エントランスロビー、中庭	屋内側に受付案内、チケットカウンター、クロックを設置、また来館者の資料閲覧スペースを計画する。屋外エントランスロビーは、屋外展示スペースを兼ねる中庭と連続し、日射を遮るよう上部にルーバーを設置する。

主要施設	用途・主要設備等
屋外ラウンジ	展示室からの非常口・休憩及び喫茶スペースを兼ねる。
ミュージアムショップ	出口の管理と共に、図版やレプリカ等を販売するスペースを確保する。
管理部門	
執務室関係	館長、各部門の職員事務室、会議室、収納等を確保する。 警備業務と維持管理費スタッフの詰め所として計画する。
書庫	ペトラ遺跡に関する書籍・資料等を収集整理する
設備機械室関係	電気室、受水槽、ポンプ室等、施設運営上必要な施設を設置する。
その他	建物北側に搬入用サービスヤード、フォークリフト置場等を計画する。

(3) サイトの選定

大多数の観光客はアンマンからバスでPAPに到着する。その後、観光客用バス駐車場から、遊歩道を歩いて下り、Visitor Center前の広場を通過して、PAPの遺跡を訪問する。建設予定地は、バス駐車場とVisitor Centerの間の遊歩道沿いになだらかな傾斜地であり、PAPの訪問客からの視認性が高いと判断される。また、敷地内を横断する各種インフラ幹線があるが、何れも建設予定地の南側境界付近であることから、博物館建設用地は十分に確保できることを確認した。

対象サイト内に保存すべき遺構が無いことを検証するため、5ヶ所の試掘調査がPDTRAにより実施された。結果、保護すべき遺構が無いことが確認された。

建設予定地の西側に空地があり、建設工事期間中に工事用の作業場として一時使用することが可能であることが確認された。

以上より本サイトは博物館の建設用地として適切であると判断した。

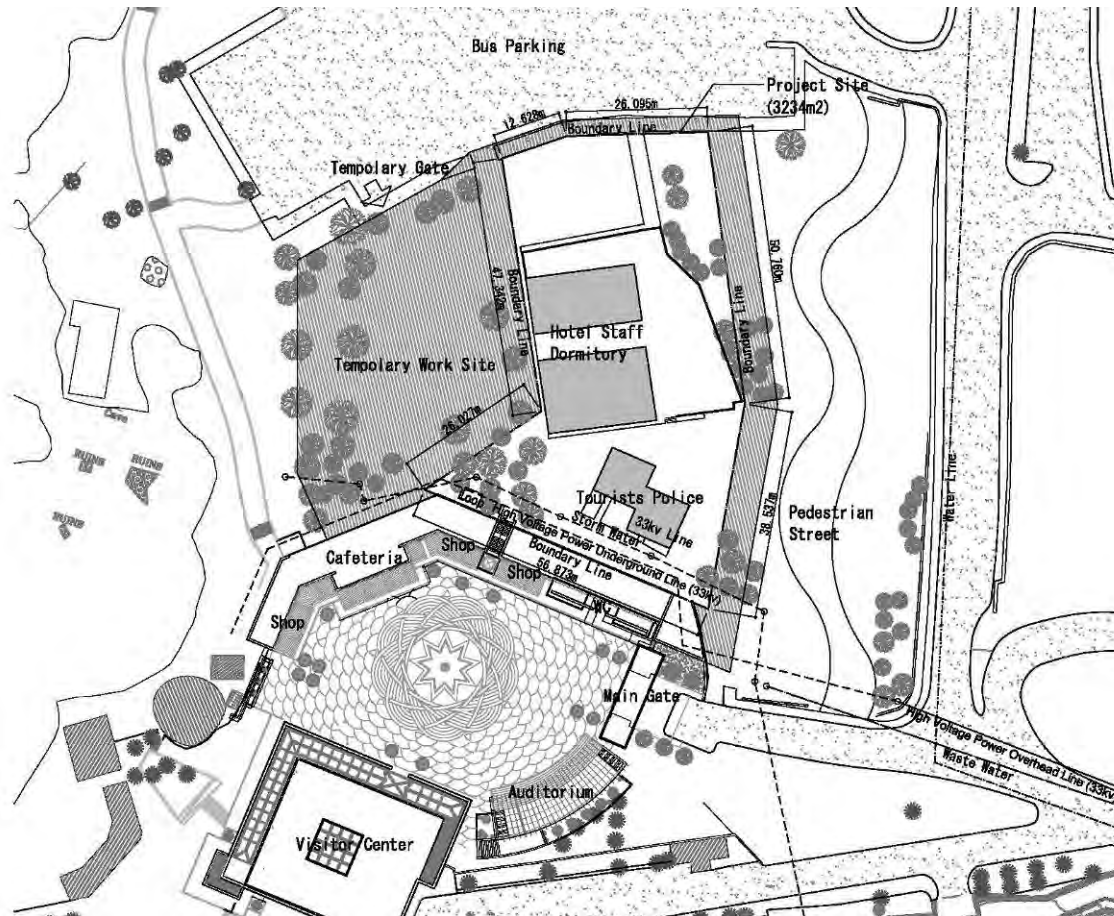


図3-1 プロジェクトサイトの状況 (調査団作成)

(4) 展示方針

以下の展示方針をベースにして展示計画案を作成する。

- a. 展示ホールの床面積が1000m²以下と非常に限られているため、百科事典タイプの博物館を創ることは不可能である。それ故、ペトラ全体の数多くの要素の中のいくつかの主題に焦点をあわせる。
- b. コンパクトではあるが包括的で魅力的な博物館を創るために、ショーケースやグラフィックパネルだけで構成された静的な博物館ではなく、できるだけ多くの活動的なシーンやメッセージを博物館に用意することにより、動的な博物館を創り出す。それらのシーンやメッセージはペトラ全体の多くの深遠な物語を語るものである。
- c. 博物館は巨大で強力なPAPに隣接しているので、本物のイメージとは全く異なる視点からペトラ特有のイメージを来館者に提供する。
- d. 殆どの来館者は公園内での容易ではない徒歩旅行を終えてから博物館にやってくる事が想定されるため、博物館は来館者に公園内には存在せず様々なペトラガイドブックにも紹介されていないような何かを提供すべきである。
- e. 必要不可欠でないかぎり、どんな縮尺模型もショーケースやグラフィックパネルも陳列しない。

PDTRAは、PDTRAと調査チームの間で話し合った分類に従って、展示用遺物リストを作成する。

- A. 第1優先度 (最多300展示用遺物)
- B. 第2優先度 (最多200展示用遺物)
- C. 第3優先度 (最多200展示用遺物)

PDTRAは展示用遺物リストのサンプルをできるだけ速やかに作成し、2014年3月末までに展示用遺物リストを完成させる。

以下の作業はPDTRAの負担によって実施する。

1. 考古学的展示用遺物の設置
2. グラフィックパネルの制作及び解説・プログラム・特殊効果等のソフトコンテンツの制作

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

(1) 温度・日射への対策

建設予定地が位置するペトラは、夏季と冬季の気温差また気温の日較差が大きく、空調は冷暖房の両方が必要である。このため展示室における自然通風による換気は冷気・熱気の浸入による室内環境の変化や、大きな空調負荷を招くため、基本的には展示室は断熱・気密性能向上を優先とした施設計画とする。具体的には、壁・屋根とも外断熱とし、防熱仕様として性能を高めるとともに、窓面を少なくし、二重ガラスを採用して、外部から侵入する熱負荷を低減する等、空調負荷の削減を徹底する方針とする。

(2) 砂塵への対策

年間降雨量が70~200mm程度と少なく年の大半の時期は降雨が無く、日射が強く乾燥しており砂塵が多いことから乾燥・日射・砂塵による劣化や汚れを考慮した外部仕上げ材料を選定する。

また、室内への埃の侵入に留意した開口部、空調計画とする。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

(1) 宗教に配慮した計画

ヨルダン国では国民の90%以上がイスラム教徒であるため、本計画施設においても、職員のこれらの礼拝場を確保する。

(2) ランニングコスト、メンテナンスコストの低減

運営維持管理費の長期に亘る確保を容易とするためと省資源・省エネルギーを目指し、以下の対策を計画する。

- ① 照明器具は、LEDなど消費電力が少なく、寿命の長い電球の採用を優先する。
- ② 空調負荷を削減するため高断熱仕様の施設とする。
- ③ 現地外部業者が維持管理できるよう、現地で一般的で簡便なシステムの採用を優先する。

3-2-1-4 建設事情/調達事情に対する方針

建築計画許認可・規制

ヨルダン国では建築関連の法規・手続きが整備されている。建築計画を進めるにあたっては、現地法令等を遵守し、建築許可の取得に支障の無い計画を行う方針とする。建設許可手続き及び集団規定については、ペトラ地域はPDTRAの建設許可局の指導に従う必要がある。このため建築計画を進めるにあたっては現地法令等を遵守し、PDTRAの担当部局と各段階で協議を行い、許認可の取得に支障の無い計画を行う。

3-2-1-5 建設事情/調達事情に対する方針

ヨルダン国は建設法規についても独自の規格を有しているものの、一部では英国・米国規格を準用している。また建設主要資材については国内資材の他、近隣国・ヨーロッパ・アジアの製品が輸入され、流通している。本プロジェクトに当たっては以上の建設事情を考慮して、現地で一般的な工法を採用し、現地で入手しやすい材料を使用する方針とする。

3-2-1-6 現地業者の活用に係る方針

ヨルダン国では公的機関や民間が、現地の建設コンサルタントや施工会社を活用しながら、多くの施設を建設している。また、日本を含む多くの外国からの援助案件において現地の建設コンサルタント、施工会社を活用している。このように、ヨルダン国においては、現地の建設コンサルタントや施工会社の活用が容易であり、有効である。本プロジェクトの実施にあたっては、これら企業を最大限活用することを前提とする。

3-2-1-7 運営・維持管理に対する対応方針

本施設の施設管理については、専門的な施設の維持管理技術者の常駐は予定されていない。このため、現地で一般でない高度な維持管理技術者を要する機器を採用しないものとする。また、日常的な保守が必要となる設備機器については、保守管理費が運営上の負担とならないよう配慮して、消耗品や保守部品の入手の容易さを優先しながら選定する方針とする。

3-2-1-8 施設・機材のグレードに係る方針

施設グレードについては、ヨルダン国での類似例や日本の支援で建設された博物館や公共文

化施設の内容を参考にしながら、博物館としての耐久性、維持管理の容易さを優先し設定する。建設材料は、最近の現地工法を採用し、かつ使いやすさ、維持管理の容易さや耐久性を優先し設定する。

機材グレードについては、使用者のレベル、使用頻度、耐久性、ヨルダン国内の代理店による維持管理の可否とコスト等、それに入札時の競争性確保の観点から設定することとする。

3-2-1-9 工期に係る方針

建設工期の設定にあたっては、ラマダンや酷暑時期の作業進捗への影響等、現地事情を考慮する。また遺物・文化財を収蔵する展示室と収蔵庫については、コンクリートから発生する湿気とアンモニアガスから展示・収蔵物を守るため、コンクリート打設後一定の乾燥期間(からし期間)を確保する。からし期間の判定には簡易アルカリ分検方法注)等のヨルダン国内の現場で容易にコンクリートの状況が判断できる検査方法を用いる。

3-2-1-10 機材設計に係る方針

基本的に展示およびそれに付随する収蔵品の運搬・保管に最低限必要な機材を日本側で調達する方針とする。本プロジェクトで調達される機材は展示計画に基づくことから、その最終案に合わせて機材構成、数量および仕様を設定する。あわせて、諸室のスペース等を勘案し各機材の据付方法を定めることとする。

以下に先方からの要請機材リストを示す。

表3-2 要請機材

(出典：PDTRA)

番号	要請番号	機材名	数量	優先度
1	PE-01	屋外投影用機材セット	1	A
2	PI-01	屋内投影用機材セット	1	A
3	SE-01	音響機器セット	1	A
4	MO-01	モニターセット	1	A
5	PC-01	操作用コンピュータセット	1	A
6	EX-01	展示ケースセット	1	A
7	LT-01	照明器具セット	1	A
8	CC-01	コンテンツ制作用機材セット	1	A
9	TE-01	運搬用器具セット	1	B
10	SS-01	収蔵用棚セット	1	A

先方から要請があった各機材のうち、運搬用器具についてはすでにPDTRAが所有していることから現地での機材協議では優先度がBとなっているが、収蔵物の運搬のたびに既存の考古学博物館から新博物館へこれら機材を移動させて作業することは現実的ではない。そのため、これらも本プロジェクトで調達することが望ましく、計画に含めることとする。一方で、展示ケースや展示台等、収蔵品の展示に必要な機材について、主な展示品が石彫刻や土器であり展示ケー

スには防湿などの特殊な仕様を必要としないこと、日本で流通している既製品が非常に高額であることなどから、建築側工事としてデザインや寸法など展示物に合わせたものを現地で製作する方針とする。屋外投影用機材セットおよび音響機器セットの一部は現地調査終了後に確定した本プロジェクトの敷地境界線の外側に機材を据付する必要がある、無償資金協力プロジェクトの計画に含めることは難しい。また、展示用ソフトコンテンツ作成に必要な撮影機器、編集用コンピュータ類は必要性が認められるものの、使用頻度が必ずしも高くなく、計画の目的以外での使用も可能な機材であることから、同じく無償資金協力プロジェクトの計画に含めることは難しい。ソフトコンテンツは先方負担、あるいは実施予定の技術協力プロジェクトの協力により作成されることから、先方負担あるいは技術協力プロジェクトで必要機材を調達する方が適当である。

その他の要請機材は施設との取り合いが必須であり、施設竣工後に別途工事を行うことは適当ではない。そのため本プロジェクトの機材計画に含めることが最適である。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 敷地・施設配置計画

（1） 建物の形態・規模制限

PDTRAの建設許可部門に、建設候補地に対する規模や形態の制限について確認を行ったところ、プロジェクト毎に行政指導を実施しているが、定量的な建ぺい率、容積率、高さ、壁面後退等の制限は無いとのことであった。しかしながら、遺跡景観への配慮から建物高さを可能な限り抑えるよう強い要請があり、最高高さで6.5mとすることに決定した。傾斜の強い敷地で建物高さを抑制するため、施設の床レベルの大半を現状地盤レベルより低く設定することとした。これらの条件を踏まえ施設配置については、建設予定地を最大限活用する計画とした。

（2） 敷地のゾーニング・アクセス

博物館来訪者、スタッフ、搬出入のアクセス、境界線からの後退距離等の配置計画について、以下のとおりPDTRAと確認を行った。

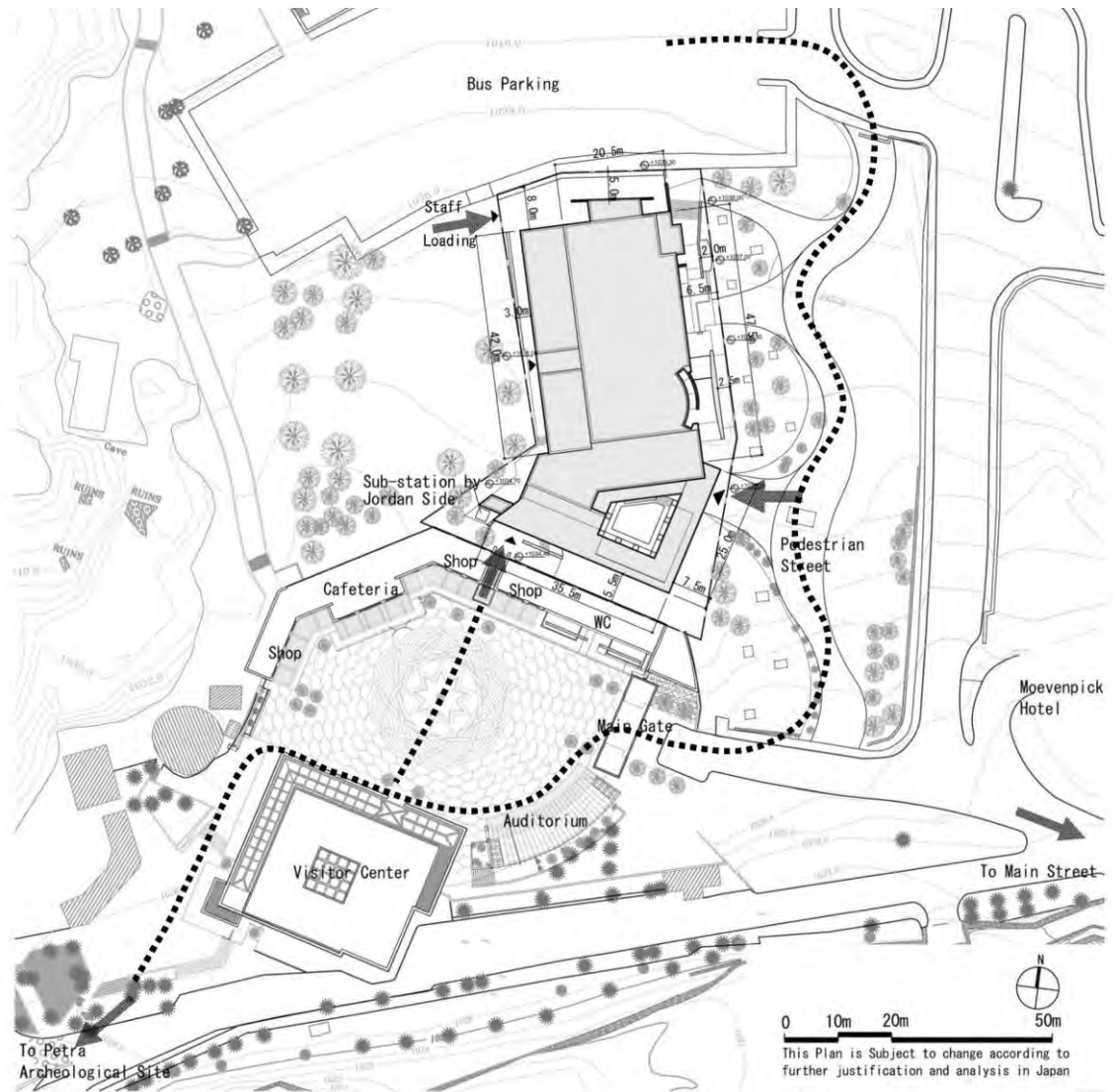


図3-2 配置計画の考え方 (調査団作成)

3-2-2-2 建築計画

(1) 平面計画

1) 施設ゾーニング

施設の各棟の配置計画について先方と協議を行い、以下の施設ゾーニング案で基本的な同意を得た。

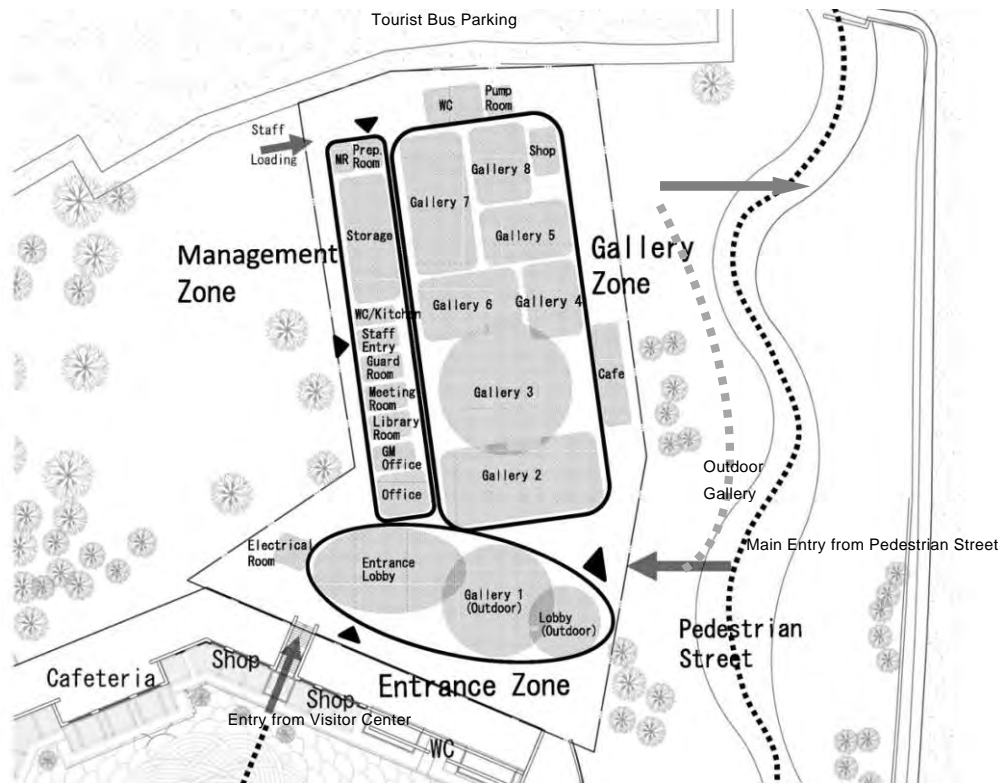


図3-3 施設ゾーニング案 (調査団作成)

限られた施設規模の中で、展示部門を最大化することを要請されたため、展示面積を最大限確保するように計画案作成を行い、必要諸室の確認を行った。また、新博物館の正面入口の近傍に規模の大きな遺跡来訪者用トイレが設置されていることから、博物館ロビーには来館者用トイレを設けず、施設の有効面積率を高めることを先方と同意した。事務部門及び収蔵部門については、運営計画を元に、最小限の人数で運営できるよう、スタッフ関係の諸室を一箇所に集約することとした。収蔵庫については、PAP内の既存博物館の収蔵庫および移設予定の収蔵品の数量より必要面積を設定した。

2) 博物館の機能と必要施設

現地調査時の協議結果による、博物館の活動内容に対応する施設の主要コンポーネントは以下のとおりである。

表3-3 施設の主要コンポーネント・各部面積

(調査団作成)

部門名	室名	計画面積 (㎡)	規模・レイアウト設定根拠・備考
展示・収蔵部	常設展示室	902.16	レイアウト・規模は展示計画による
	屋外展示場	-	屋外スペース
	収蔵用前室	21.60	収蔵庫を外気と区別する
	収蔵用倉庫	140.40	発掘遺物・展示物・文化財を保存
	倉庫1 (展示用)	10.40	展示器具を収納
	フォークリフトスペース	-	フォークリフトを収納

	トイレ	51.01	男子用（大：3、小：4、手洗：2）、女子用（大：5、手洗：3）、身障者用：1
エントランス部	ロビー	63.07	2ヶ所の出入り口を設置 インフォメーションコーナー（情報端末・机・椅子設置）を含む
	レセプション	15.81	受付案内、チケット販売
	クローク	6.73	客の荷物を預かるスペース
	エントランスホール（半屋外）	218.25	半屋外スペース
管理部門	事務室	67.74	職員5人x7㎡、打合せスペース、通路・収納スペース
	館長室	22.20	事務机+打合せスペース
	会議室	24.00	研究・事務部門共用の会議室（最大10席程度）
	図書室	22.80	共用専門書の所蔵スペース
	サーバー室	11.66	サーバーを設置、デジタルデータの保管を行う
	操作室	16.73	展示器具の操作を行う
	スタッフエントランス	24.53	職員専用出入口
	警備室	14.00	警備事務室
	トイレ	6.82	男女各大：1、手洗：1
	キッチン	4.18	レンジ・シンクを設置、冷蔵庫スペースを含む
	礼拝室	15.71	礼拝を行う部屋
	倉庫2（管理部門用）	7.00	メンテナンス用具を収納
	通路	30.00	
サービス	受水槽	19.01	
	ポンプ室	7.28	
	電気室	8.85	サブステーションスペースを隣設
	EPS	7.85	
	パネルルーム	5.23	
その他	ミュージアムショップ	22.55	解説本、土産品等を販売
	カフェ	15.80	主に飲料を販売
	休憩スペース	-	半屋外スペース
延床面積（壁芯）		1,783.37	

3) 施設規模設定の方法

施設計画にあたっては、博物館の活動内容、展示動線、及び機材・家具配置等を考慮した適正な規模設定を行う。施設の各室の具体的な規模については、展示計画との整合性、大人数グループの利用を考慮した動線、及び諸室の必要面積、通路や出入口等の必要な幅員等を考慮しながら、その部分に設置される家具・機材の配置を検討し設定する。

(2) 立面・断面計画

建物高さ低減の要請に応じ、施設機能に応じ施設を分節し、周辺地盤からの高さを抑える計画とした。また、建物の外装材料及び色彩についてはPDTRAの行政指導に従い、周囲の景観・既存建物に合わせた計画とする必要がある。このため石灰岩を中心とした、外装を想定した施設形態となるよう計画した。



図3-4 施設形状の考え方（調査団作成）

（3） 構造計画の考え方

1) 建設予定地の地盤状況と基礎構造計画

砂岩層が表土近くまで広がっているプロジェクトサイトを含む地域では一般的な4層程度の建物は直接基礎にて建設されており、本施設も直接基礎にて計画する予定である。中東地域に多いが、土壌が酸性の強い成分を含み、コンクリートに悪影響を及ぼすので、土に接するコンクリートは外防水を行い、その上からレンガ等で保護する工法を採用する。

2) 上部構造の構造計画

本計画の建物は、平屋建てであることから、近年ヨルダン国の多くの建物において採用されている鉄筋コンクリート造とする。耐力壁ではない外壁と内壁は、現地で一般的に使用されているコンクリートブロック積みとする。

3) 構造設計

ヨルダン国の構造設計基準は「JORDAN NATIONAL BUILDING CODE（以下、「JC」）」によっている。耐震基準はJCの2. LOADS AND FORCES CODE 中のChapter 5 Earthquake Forces による。設計用地震力 F_z の算定法を次式に示す。

$$F_z = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma_z \cdot \delta \cdot \theta \cdot \eta \cdot W_z$$

ここで α : 地域係数 地震の多い地域から少ない地域までA~Dまでの4つに分かれるが、ペトラはZone Bで大きいほうから2番目で、その値は0.5になる。

β : 振動特性係数、建物の固有周期による

γ_z : 高さ係数、日本の A_i 分布に相当

δ : 地盤係数、地盤の固有周期と建物の固有周期による

θ : Behavior Factor のことで、建物の構造形式や靱性による。

η : 重要度係数

W_z : 階の地震重量

次図に地域係数 α の図を示す。

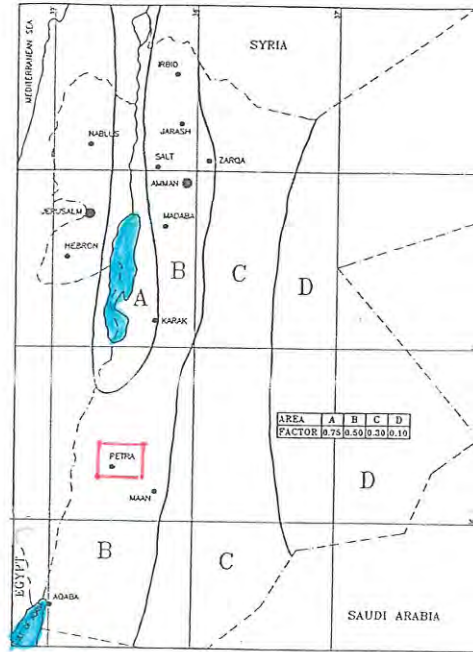


図3-5 ヨルダン国の地震地域係数分布図（出典：PDTRA）

（４） 電気設備計画

1) 電力引込・受変電設備

ヨルダン国の電力セクターの体制では配電事業を民間会社が運営している。ペトラにおいてはElectricity Distribution Company（以下、「EDCO」）が配電事業を行っている。サイト内南側境界付近に33kvの既存高圧線が埋設されており、EDCOに申請することにより、サイト内に変電施設が設置され、低圧で受電することが可能である。引き込み位置は、EDCOとの協議より敷地南西角部になることが判明している。EDCOでの協議より停電頻度は少ないことから、非常用発電機は設置しない計画とした。

2) 幹線・動力設備

低圧（380V/220V）による電力供給を受けるため、変電施設より電気室まで地中埋設管、ハンドホール等を計画する。電気室内の受電盤までの接続工事はEDCO（ヨルダン国側工事）による。施設内は要所に分電盤・動力制御盤を設置し幹線を敷設する。

3) 構内通信線路

電話引込ケーブル用に敷地東側境界の通信線引込地点より、建物内のサーバー室内の主配電線盤（MF）まで地中埋設管、ハンドホール等を計画する。ケーブル引込工事は電話会社（ヨルダン国側工事）による。サーバー室には自動交換器（PBX）も設置し、施設内の内線網を構築する計画とした。施設運用上、展示室内および各居室に電話機の設置を計画する。

4) 照明・コンセント設備

各階に電灯分電盤を設置し、適切な回路構成とすると共に、盤以降の照明設備およびコンセント設備への2次側配管配線を計画する。

- ・ 照明設備

一般照明 ： 蛍光灯を主体とした現地で一般的な照明器具を選定する。

展示照明 : LED照明を主体とした消費電力の少ない照明器具を選定する。
非常照明設備 : 居室・廊下にバッテリー内蔵壁掛型非常照明器具を設置する。

• コンセント設備

一般コンセントは接地極付とし、天井や壁面上部の展示装置の至近にも配置するよう計画する。

5) LAN設備

施設運用上必要最小限の諸室にLAN取り出し口およびLANケーブルを計画する。(サーバー機器別途)

6) 火災報知設備

警備室に受信機、要所に感知器を設置し、火災の早期発見と避難支援を図る。

7) 監視カメラ設備

施設管理・防犯用として、展示室と出入口に監視カメラを設置する。

(5) 機械設備計画

1) 空気調和設備

本施設は博物館であり展示物保護を考慮した、室内温度環境が必要である。またヨルダン国には夏・冬の気候変動があり屋外温度変化による熱負荷、演出照明等よりの熱負荷・来場者よりの熱負荷・換気用外気負荷処理等も考慮する必要がある、空調設備を設置する。空調熱源としては施設規模、周辺インフラの状況を考慮し電力とする。空気調和設備は、維持管理費の低減化・機器故障時の対応性、施設の規模を踏まえ、空調方式は空冷ヒートポンプ(以下、「HP」)式の分散型空調方式とし、夏・冬の空調負荷に対応出来るシステムで計画する。以下に各ゾーン別の空調方式を示す。

- ・ギャラリーゾーン → 空冷HP式ルーフトップ型空調機(ダクト方式)
- ・オフィス・エントランスゾーン → 空冷HP/VRV型屋外空調機+室内機(マルチシステム)
- ・収蔵庫ゾーン → 空冷HPパッケージ空調機(スプリット型)
- ・サーバー室 → 空冷パッケージ空調機(スプリット型・冷房専用)
- ・コントロール室 → 空冷パッケージ空調機(スプリット型・冷房専用)

2) 換気設備

各居室への新鮮空気取り入れのための機械換気設備を設ける。また、便所、電気室等の臭気、熱、塵埃等の排出のためのファンを設置する。居室用の空気取り入れ口にはフィルターを設置する。

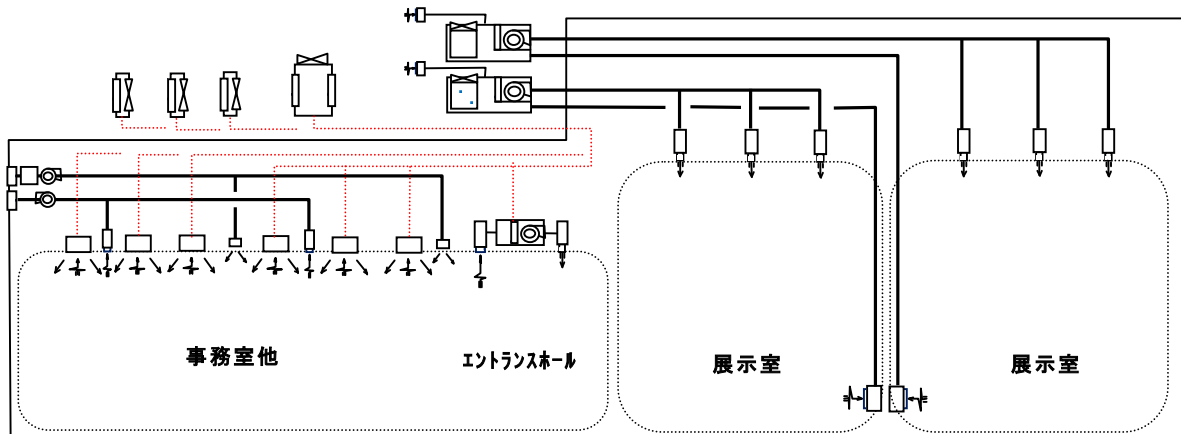


図3-6 空調換気概念図 (調査団作成)

(6) 衛生設備計画

1) 衛生器具設備

建築計画に合わせ、ロータンク式大便器・自動洗浄弁式小便器・各種洗面器等の衛生器具を計画する。大便器は洋式（ハンドシャワー付）とする。

2) 給水設備

給水方式は施設近傍の受水槽に貯留後、ブースターポンプによる圧送方式にて必要各所へ供給を行う。

■概算給水量

年間可能来館者数： 169,020 人 (※)

年間開館日数： 313日

日来館者数： 169,020 人/年 ÷ 313日/年 = 540人/日

ピーク時を考慮し、日最大来館者数は1.5倍と想定：540人/日 × 1.5 = 810人/日

職員 11人 × 100 lit/日 = 1,100 lit/日

見学者 810人 × 10 lit/日 = 8,100 lit/日

合計 9,200 lit/日 (約10m³/日)

■受水槽容量 1日分の容量とする 10m³

※年間最大可能入館者は以下の計算による：

- ・ 展示室延べ床面積 : 902.16m² (約900m²)
- ・ 入館者移動可能面積 : 900m² × 0.6 = 540m²
- ・ 入館者一人当たり占有面積 : 6m² (比較的ゆったりした鑑賞)
- ・ 瞬間最大可能収容人数 : 540m² / 6m² = 90人
- ・ 1日あたりの回転数 : 6回転 (開館時間12時間、鑑賞平均時間を2時間とする)
- ・ 一日最大可能収容人数 : 90 × 6 = 540人
- ・ 年間最大可能収容人数 : 540 × 313 = 169,020人 (年間313日稼働)

3) 排水設備

施設内各所より排出される汚水排水はサイト近傍の下水管に直接放流する。雨水排水は敷地内の雨水マンホールに放流する計画とする。

4) 消火設備

現地消防局の指導に応じて消火器を設置する計画とした。

(7) 建設資材計画

1) 基本方針

ヨルダン国の気候、風土、建設事情、工期、建設費、博物館の維持管理費および運営体制等を考慮し、本計画設計方針に基づき以下の方針とする。

- a) 可能な限り現地製資材を使用し、建設費の低減と工期の短縮を図る。
- b) 現地の景観との調和及びPDTRAの行政指導に沿った仕上げ材料を選択する。

2) 材料

a) 構造材

近年現地で一般に採用されている鉄筋コンクリート造の躯体とコンクリートブロック壁の組み合わせとする。コンクリートについては砂、粗骨材、セメントも現地で容易に入手可能である。

b) 外部仕上げ材

主な外部仕上げは下記の通りである。

- 外壁 : 現地産石貼り（石灰岩）
- 屋根 : アスファルト防水の上、保護層
- 外部建具 : アルミ製建具、複層ガラス

c) 内部仕上げ材

次表に主要な内部仕上げ材料の計画とその選定理由を示す。

表3-4 内部仕上げ材料の計画とその選定理由

(調査団作成)

室名	床	壁	天井	備考
展示室	石貼、またはカーペットタイル貼	塗装仕上げ、または吸音材貼	金属オープングリッド天井	吸音性、清掃性を重視
エントランス/テラス等	石貼	石貼	石膏ボード+塗装	堅牢性、意匠性を重視
事務室	テラゾータイル	塗装仕上	吸音ボード	維持管理、清掃性を重視
トイレ	タイル貼	タイル貼	吸音ボード	耐水性、清掃性を重視

3-2-2-3 展示計画

(1) 展示計画の方向性

基本的に、展示は新石器時代から現代までのペトラの時代的流れに従う。展示物自体の物語を語るだけでなく、それらの背景の物語も語りながら様々な遺物を展示する。例えば、El-KhaznehやEz-Zantur等の生活シーンを再現して、ペトラの生活シーンの中で遺物が実際にどのように使われていたかを見せていく。

(2) 展示計画の設計

展示計画の方向性に従って展示計画の設計を進めていくが、設計期間が限定されているので以下の設計指針に従って的確な設計成果を達成する。

1. 展示計画の推進と並行して運営計画を立案し、運営計画と密接に関連した展示計画を提示する。
2. 展示テーマ・展示用遺物・展示解説等の展示内容や照明デザイン・音響効果・自然素材活用等の演出手法を容易に更新できるような展示システムとする。
3. 首都アンマンから距離のあるペトラにおいても維持管理が確実な展示手法や演出技術を採用する。その際にはPDTRAの運営および維持管理能力を十分に考慮に入れる。
4. 施設計画および機材計画を効果的かつ効率的に進めることができるような展示計画データを迅速に提供する。
5. 計画内容や工事範囲に関する事項はもとより、計画実施にかかる制度上・業務上の事項を含めて、双方の責任分担範囲を細かく確認し、先方負担事項を詳細に確定する。
6. 先方実施体制・能力を精査しながら、プロジェクトの持続性を強化するための技術支援（ソフトコンポーネント）の内容を確定する。その際、Visitor Centerとの一体的な開発となりうるような技術支援も検討する。

3-2-2-4 機材計画

(1) 全体計画

本プロジェクトの計画機材は①屋内投影用機材、②音響機器、③モニター類、④演出照明用器具、⑤調整室用機器、⑥運搬用器具、⑦収蔵用棚、⑧研修用家具に分類され、全ての機材が新設される博物館で使用されるものである。機材規模は展示内容に準じて決定し、展示諸室の規模、展示物の数量等に合わせて必要な数量および仕様を設定する。また、据付工事が必要なA/V機器については操作室と据付箇所との距離が大きいものがあることに留意し、施設側との取り合いを確実に行う。

(2) 機材計画

①屋内投影用機材

博物館内の展示諸室でソフトコンテンツを投影するためのプロジェクター類とコンテンツの配信、再生管理に必要な機器を計画する。

②音響機器

屋外および屋内展示の効果音再生のために使用する。屋内展示用スピーカーは隣接している展示諸室で音が干渉しない狭指向性の仕様とする。

③モニター類

第1展示室の大型モニター、展示諸室の展示説明用タッチパネルを計画する。一般的な仕様の製品を前提とするが、フルHD以上の画質を担保する。

④演出照明用器具

展示諸室の照明は基本的に設備工事であるが、第1展示室および第7展示室へのトンネルにおける演出照明は機材工事として計画する。

⑤調整室用機器

展示用ソフトコンテンツの操作を調整室で一括して行うことにしており、それに必要な機器類を計画する。ヨルダン国側で作成されたソフトコンテンツを管理、調整することを鑑み、PCはハイスペックモデルのものとする。その他、データ保存用サーバー、ネットワーク用スイッチングハブもあわせて計画する。

⑥運搬用器具

博物館における収蔵品の運搬用に電動リーチフォークリフト、ハンドパレットトラックおよびプラスチックパレットを計画する。

⑦収蔵用棚

収蔵用倉庫に設置する高耐荷重のスチール棚を計画する。

⑧研修用家具

第7展示室は小規模なワークショップを開催できるスペースとしての利用も考えられており、それに必要なホワイトボード、折り畳み机および椅子等を計画する。収容人数は20名とする。以下に主要機材を示す。

表3-5 主要機材仮リスト

(調査団作成)

機材名	主要スペック	数量	使用目的
球面投影用 プロジェクター	天井用プロジェクター 形式：レーザー光源プロジェクター 輝度：3000ルーメン以上 デジタル解像度：WUXGA（1920 x 1200） HDMI端子：付属 フレームシンクロライザー 用途：映像を4分割して再生する 床面用プロジェクター 形式：レーザー光源プロジェクター 輝度：3000ルーメン以上 デジタル解像度：WUXGA（1920 x 1200） HDMI端子：付属 プロジェクターミラー架台：付属 レンズサポーター：付属 魚眼コンバージョンレンズ 用途：球面投影時の歪み軽減 デジタルサイネージプレーヤー 形式：上記プロジェクターのデジタルサイ	1式	屋内における 映像再生用

機材名	主要スペック	数量	使用目的
	<p>ネーじができること</p> <p>SDカード 容量：32GB</p> <p>HDMI分配器 形式：上記プロジェクターのデジタルサイネーじができること</p>		
タッチパネル	<p>タッチパネル 画面寸法：32インチ以上（1枚を縦使用する 場合）または21インチ以上（2枚を上下にならべて設置する 場合） アスペクト比：16：9 解像度：1920x1060dpi以上 取付金具：付属</p> <p>デジタルサイネーじプレーヤー 形式：上記ディスプレイのスケジュール再生 ができること</p> <p>SDカード 容量：32GB</p> <p>スイッチングハブ ポート数：16ポート</p>	1式	展示内容説明用
屋内演出照明セット	<p>レーザー光源プロジェクター 形式：レーザー光源プロジェクター 輝度：3000ルーメン以上 デジタル解像度：WUXGA（1920 x 1200） HDMI端子：付属 取付金具：付属</p> <p>デジタルサイネーじプレーヤー 形式：上記ディスプレイのスケジュール再生 ができること</p>	1式	屋内における演出照明用
調整室用機材セット	<p>デジタルサイネーじプレーヤー 用途：映像音声再生確認用</p> <p>再生管理ソフトウェア 機能：全サイネーじプレーヤーの再生管理が 可能であること</p> <p>プレーヤー初期設定用ソフトウェア 機能：全サイネーじプレーヤーの初期設定が 可能であること</p> <p>SDカード 容量：32GB</p> <p>タッチパネル 画面寸法：18インチ以上 取付金具：付属 用途：映像再生確認用</p> <p>マルチメディアスピーカー</p> <hr/> <p>最大出力：6W程度</p> <hr/> <p>定格電気抵抗：4Ω程度 再生周波数帯域：100～20,000Hz</p> <p>液晶モニタ 画面寸法：21インチ以上 用途：送出映像確認用</p>	1式	調整室におけるソフトコンテンツ操作・管理用

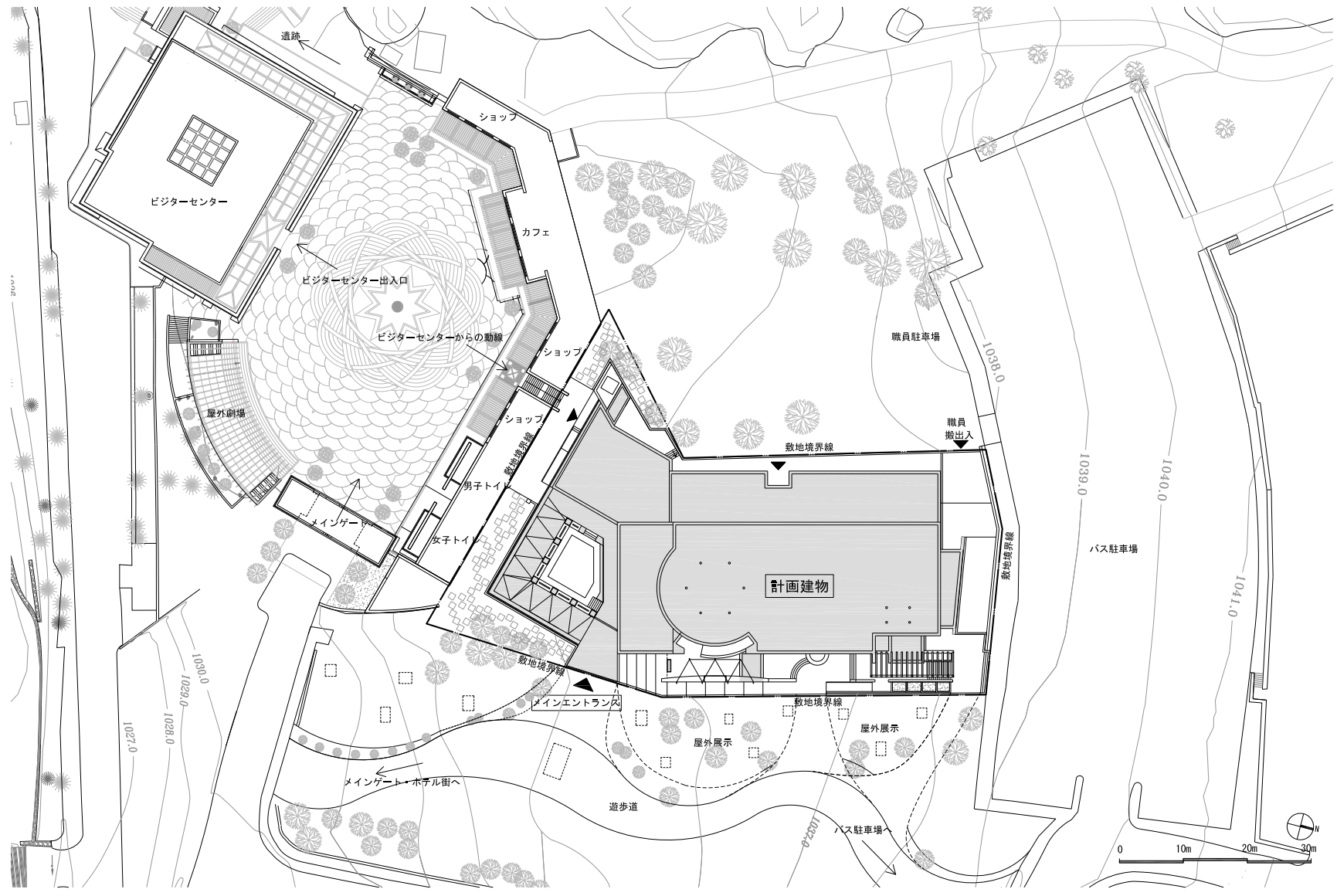
機材名	主要スペック	数量	使用目的
電動リーチフォークリフト	最大荷重：2000kg以上 型式：電動リーチフォークリフト 最大揚高：2,700mmより高いこと 最大登坂能力：10%以上(3分間・負荷時) バッテリー電圧：48V以上 バッテリー容量：320Ah/5時間以上 充電器：付属	1台	収藏品運搬用

また、以上の内容から策定した計画機材リストは以下の通りである。

表3-6 計画機材仮リスト

(調査団作成)

分野	番号	機材名	計画数量	単位
屋内投影用機材	1	球面投影用プロジェクター	1	式
	2	屋内用プロジェクター	6	式
音響機器	3	狭指向性スピーカー	22	式
	4	屋内用スピーカー	1	式
	5	第一展示室用スピーカー	1	式
モニター類	6	大型液晶ディスプレイ	1	式
	7	タッチパネル	1	式
演出照明用器具	8	第一展示室用照明セット	2	式
	9	屋内演出照明セット	1	式
調整室用機器	10	調整室用機材セット	1	式
	11	デスクトップコンピュータ	2	式
	12	スイッチングハブ	1	式
	13	サーバー	1	式
	14	オフィスチェア	2	式
運搬用器具	15	電動リーチフォークリフト	1	式
	16	ハンドパレットトラック	1	式
	17	プラスチックパレット	10	式
収蔵用棚	18	スチール棚セット	8	式
研修用家具	19	ホワイトボード	1	式
	20	折り畳み机	10	式
	21	折りたたみ椅子	20	式
	22	収納台車	1	式



ヨルダン国ペトラ博物館整備計画

配置図

図3-7 配置図 (調査団作成)

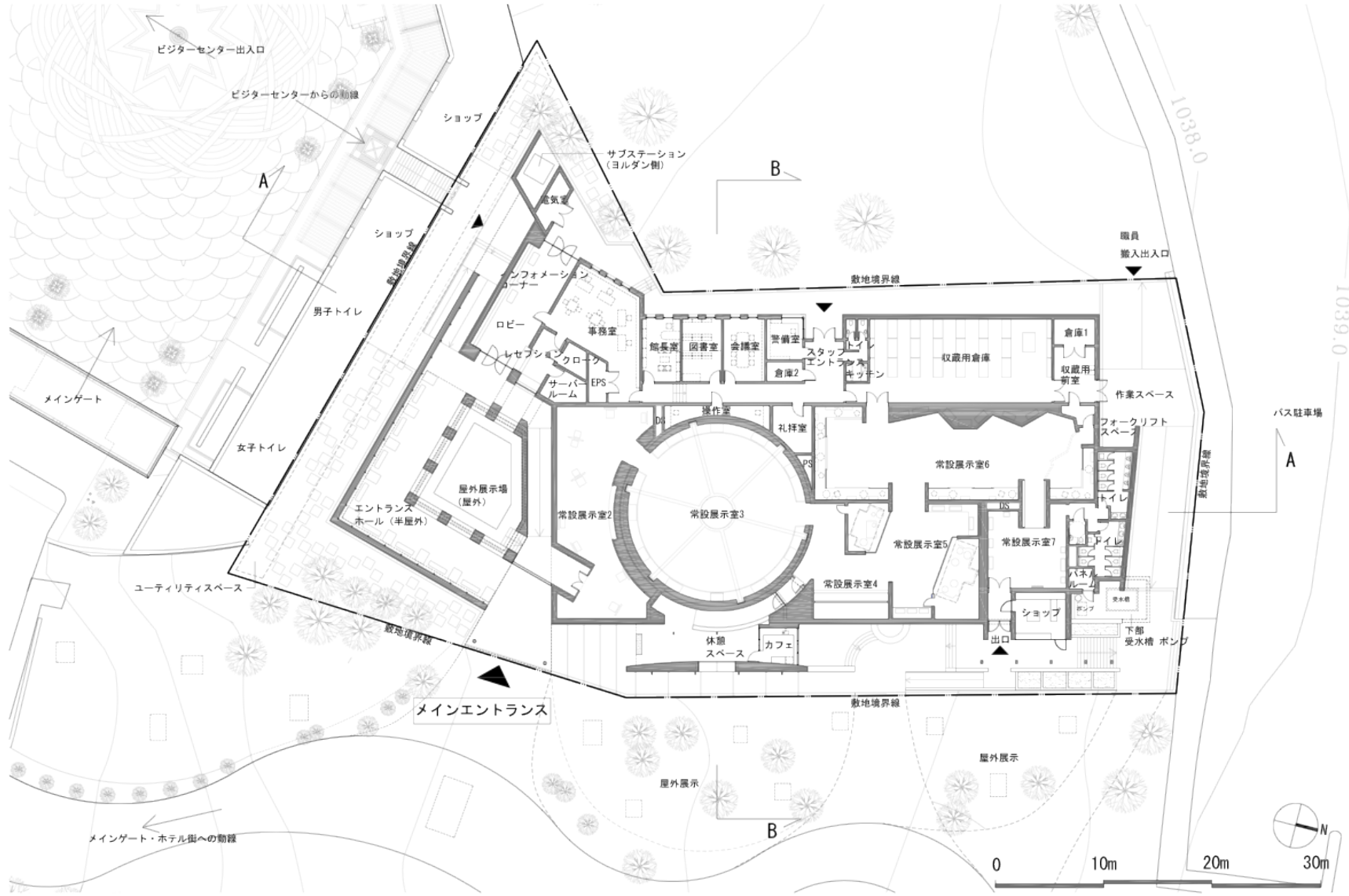


図3-8 平面図 (調査団作成)

ヨルダン国ペトラ博物館整備計画

平面図

図3-9 断面図 (調査団作成)

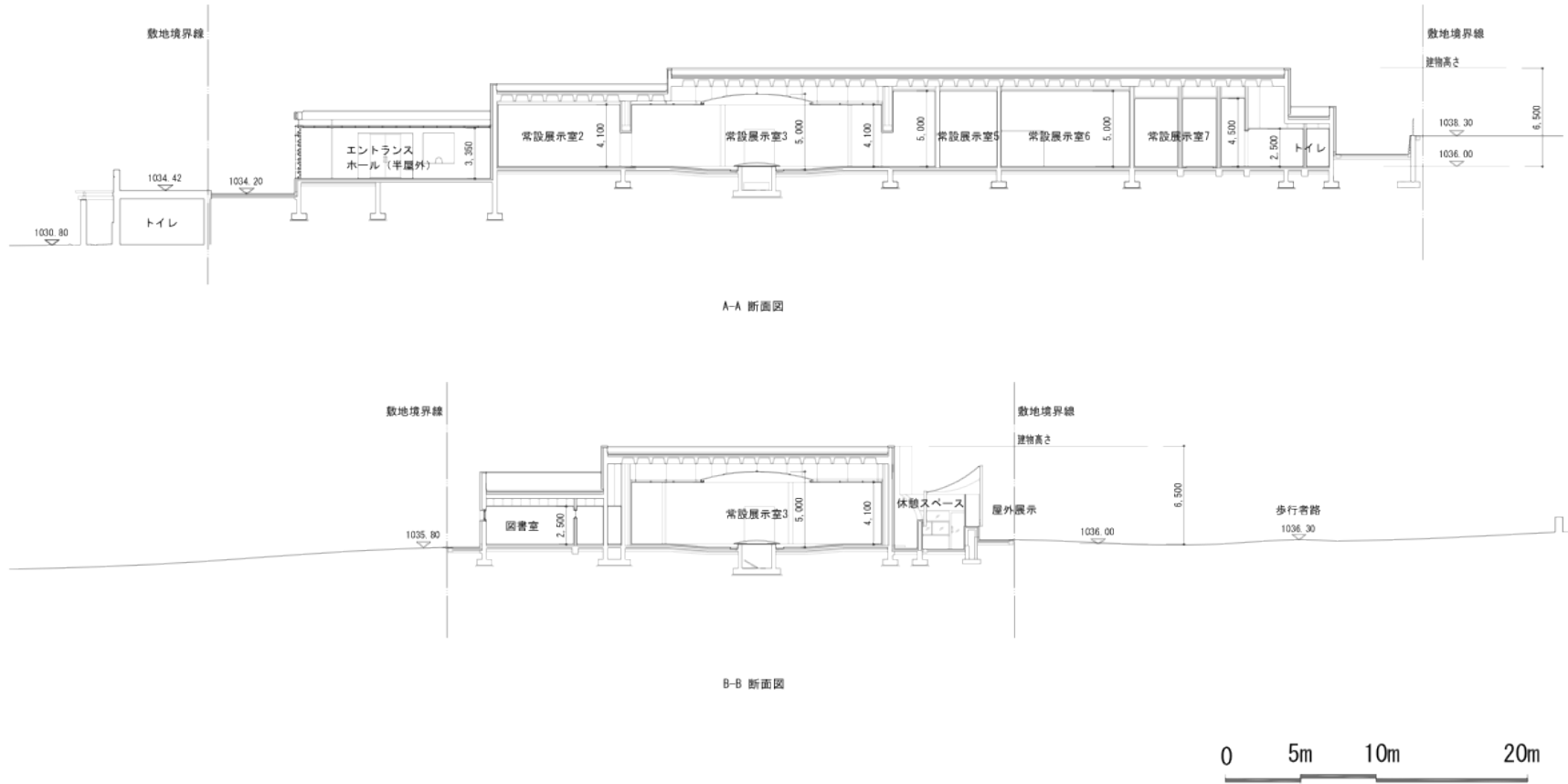
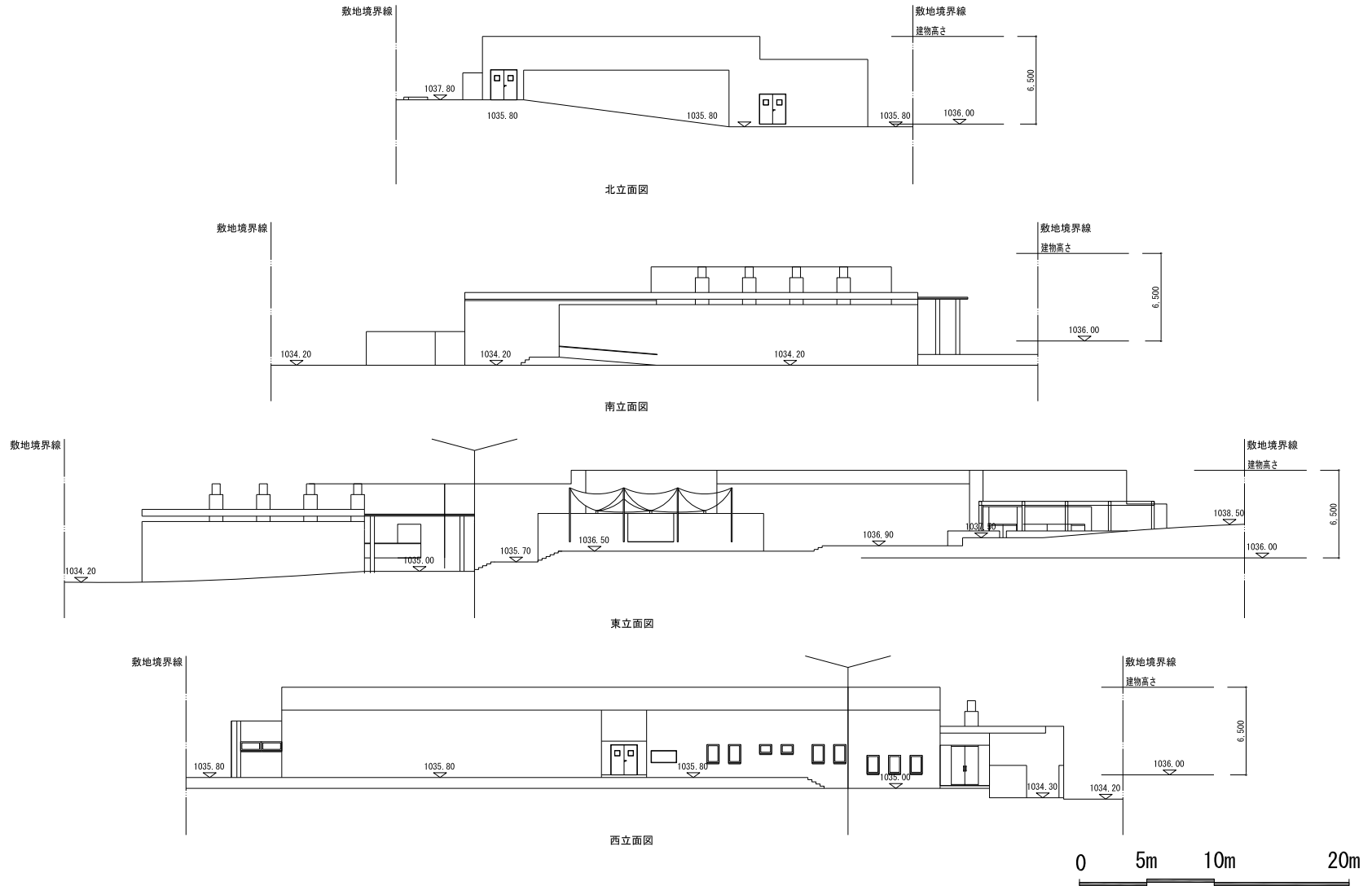


図3-10 立面図 (調査団作成)



3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本協力対象事業は、日本国政府の閣議決定を経て、ヨルダン国政府との交換公文(Exchange of Notes, 以下、「E/N」)が締結され、国際協力機構とヨルダン国政府との間で贈与契約(Grant Agreement, 以下、「G/A」)を締結した後、日本国政府の無償資金協力のスキームに従って実施される。その後、ヨルダン国政府と日本国法人コンサルタントが契約を締結し、施設・機材の詳細設計作業に入る。詳細設計図面及び入札図書の完成後に、入札によって決定した日本国法人建設工事会社と機材調達会社により、建設工事及び機材の調達・据付が行われることになる。

なお、コンサルタント、建設工事会社及び機材調達会社との各契約は、無償資金協力として有効となるためには、国際協力機構による認証が必要となる。

工事着工後、ヨルダン国側実施機関、コンサルタント、建設工事会社、機材調達会社による施工監理体制が組まれる。

(1) 実施体制

無償契約(G/A)はヨルダン国を代表して計画・国際協力省が契約調印者である。本計画実施に当たってのヨルダン国政府の主管官庁及び実施機関はPDTRAであり、同機関がコンサルティングサービス契約及び建設工事契約の契約調印者となる。PAPの局長および関連分野の担当官が、事業実施の窓口として計画実施中の業務調整を担当する。

(2) コンサルタント

上記交換公文、贈与契約が締結された後、PDTRAは日本国法人コンサルタントと日本国の無償資金協力の枠組みに従い、本計画の詳細設計・監理にかかるコンサルタント契約を締結し、国際協力機構による契約の認証を受ける。コンサルタントは契約が認証された後、PDTRAと協議の上、本協力準備調査報告書に基づき詳細設計図面及び入札図書を作成、PDTRAに説明し同意を得る。

建設工事の入札・施工段階でコンサルタントは、詳細設計図面及び入札図書に基づき入札業務支援及び施工監理業務を実施する。機材調達・据付についても同様に、機材入札業務支援から据付・試運転・引渡しに至る監理業務を行う。それぞれの業務について以下に示す。

1) 詳細設計

本協力準備調査報告書に基づき、建築計画の詳細を決定し、機材計画の見直しを行い、関連する設計図、仕様書、入札条件書、施設建設工事、機材調達・据付に関するそれぞれの契約書案等からなる入札図書を作成する。施設建設工事、機材調達・据付に必要な費用の見積も業務として含まれる。

2) 入札業務協力

実施機関が行う建設工事会社及び機材調達会社の入札による選定に立会い、それぞれの契約に必要な事務手続き及び日本国政府への報告等に関する業務協力を行う。

3) 施工監理業務

建設工事会社及び機材調達会社が実施する業務について、契約どおりに実施されているか否かを確認し、契約内容の適正な履行を確認する。さらに、計画実施を促進するため、公正な立場に立ち、関係者に助言、指導、関係者の調整を行う。主たる業務は以下のとおりである。

- ・ 建設工事会社及び機材調達会社から提出される施工計画書、施工図、機材仕様書、その他の図書の照合及び確認手続き
- ・ 納入される建設資機材、機材・家具の品質、性能の出荷前検査及び確認
- ・ 建設設備機器、機材の納入・据付、取扱い説明の確認
- ・ 工事進捗状況の把握と報告
- ・ 竣工施設・機材の引渡しへの立会

コンサルタントは上記業務を遂行する他、国際協力機構等の日本国政府関係機関に対し、本計画の進捗状況、支払い手続き、完了引渡し等について報告する。

(3) 建設工事会社及び機材調達会社

建設工事会社及び機材調達会社は一定の資格を有する日本国法人を対象とした一般入札により選定される。入札は原則として最低価格入札者を落札者として、PDTRAとの間で建設及び機材調達契約を締結する。契約に基づき建設工事会社は施設の建設、及び機材調達会社は機材の調達、搬入、据付を行い、ヨルダン国側に対し当該機材の操作と維持管理に関する技術指導を行う。また、機材引渡し後においても、有償で主要機材のスペアパーツ・消耗品の供給及び技術指導を協力対象施設が受けられるよう、メーカー、代理店との協力を基に後方支援を行う。

(4) 独立行政法人国際協力機構（国際協力機構）

国際協力機構は、無償資金協力の制度に従い、本協力の日本国政府の実施機関として本計画の実施促進に必要な業務を行う。

(5) 現地コンサルタント、現地建設工事会社

日本人現場常駐管理者の現場での業務は、施設規模が大きく業務量も多いと予想され、一人で全ての管理業務を行うことは困難なため、管理補助者として現地コンサルタントの技術者を雇用し、不足する時間と範囲を補填する方針とする。

また、現地建設工事会社には技術力及び動員力を有するところもあり、元請となる日本国法人建設工事会社の下で下請けとして必要な能力を発揮することは可能である。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 建設事情

ヨルダン国の建設市場は首都アンマンを中心に形成されており、その建設事情は、概ね以下のとおりである。

- ・ ヨルダン国ではMinistry of Public Works and Housing（以下、「MPWH」）によって建設工事会社を5階級に格付けしており、この格付けは毎年MPWHによって発表されている。
- ・ ペトラにおける大規模又は高品質が要求される建物工事は概ねアンマンの建設業者によって施工されているのが実情である。したがって、ペトラにおける建設工事費はアンマンでの建設工事費と比較すると割高である。
- ・ 1等級に格付けされているアンマンの建設工事会社には、国内の施工水準に対しては十分な技術力があるところが多い。
- ・ 鉄筋コンクリート躯体にレンガ又はコンクリートブロック積みが一般的な現地工法になっており、鉄骨造の建物はまれである。

- ・ ヨルダン国内で石材が豊富に採掘されるため建物内・外装に石を使用するケースが非常に一般的であり熟練技能工も豊富である。
- ・ 一般的建設資材はヨルダン国内で入手可能であるが殆どがアンマンにての調達になる。また、特殊資機材はヨーロッパからヨルダン国で唯一のアカバ港を経由しての輸入に頼っているのが実情である。
- ・ 建築許可の取得には、PDTRAの審査が必要となる。

(2) 施工上の留意点

1) 工程管理

- ・ ペトラは砂漠気候で雨量は比較的少なく、本協力対象施設用地の地盤はほぼ砂岩で占められているため掘削・基礎工事期間の掘削面浸食等の可能性は少ないと思われが、基礎工事中は十分な管理体制をとる。
- ・ ヨルダン国側工事となる本協力対象施設敷地内の既存建物解体及び整地工事が合意期間内に本協力対象施設建設施工業者に引き渡せるようヨルダン国側実施機関関係者との綿密な情報交換を行う。
- ・ ヨルダン国ではその年によって多少の違いがあるが、厳しい気候 (Inclement Weather) の名目で年間約30日～45日間の工期延長が自動的に認められケースがある。工期延長期間は毎年正式に公示されるのが慣習となっており、これらを考慮した工期設定と綿密な工程管理を行う。
- ・ 本協力対象施設が博物館という性質上、内装・設備工事を早期に完了させて、ショーケース搬入及び展示物陳列前には工事作業から発生するゴミ・ホコリ等を発生させない状態にしておく必要があるためPDTRA、コンサルタント、建設工事会社にて綿密な調整を行なう。

2) 安全管理

敷地に隣接してペトラ遺跡Visitor Center及び敷地に沿って歩行者専用道路がある。これらは、本協力対象施設工事期間中にも公園来客が使用するため公園来客の安全通行のために交通誘導員の配置も含めてPDTRA・コンサルタント及び建設施工会社と慎重な検討を行う。また、工事敷地外に作業が必要な場合は誘導員の配置を講じて公園来客の安全通行を確保する。

3) 治安対策

盗難防止のために、2交代、各2名で24時間警備を講じるが、工事に先立ち工事中の警備について、PDTRA、コンサルタント、建設工事会社にて調整を行なう。

(3) 機材調達上の留意点

映像・音響機器はシステムを構築して操作することから出荷前の事前操作確認、検査は不可欠である。また、ヨルダン国内で調達される機材は受注生産の家具、第三国からの輸入品となるため、機材調達期間については特に留意しなければならない。機器等の納入、据付工事に際して施設建設工事との取合いが必要な機材が多く含まれているため、施設工事会社と機材調達会社は調達開始直後から綿密な連絡を取り、納入・据付等の工程管理を行わなければならない。

輸入機材はアカバ港から直接ペトラの本協力対象施設サイトへの搬入が可能である。さらに、アカバ港は数年前から拡張と近代化工事が行われており荷卸し・通関業務もスムーズに行われ

るようになっている。

3-2-4-3 施工区分／調達・管理区分

本計画の事業実施は、日本国とヨルダン国との相互協力により実施される。本計画が日本国政府の無償資金協力により実施される場合の両国政府の工事負担範囲は以下のとおりとする。

(1) 日本国政府の負担事業

本計画のコンサルティング及び施設建設、機材調達・据付に関する以下の業務を負担し実施する。

1) コンサルタント業務

- ・ 本協力対象施設、機材の詳細設計図書及び入札条件書の作成
- ・ 建設工事会社及び機材調達会社の選定及び契約に関する業務支援
- ・ 施設建設工事及び機材納入・据付け・操作指導・保守管理指導に対する監理業務

2) 施設建設及び機材調達・据付け

- ・ 本協力対象施設の建設
- ・ 本協力対象施設の建設資機材、機材の調達及び対象施設までの輸送と搬入
- ・ 本協力対象機材の据付け及び試運転と調整
- ・ 本協力対象機材の運転、保守管理方法の説明と指導

(2) ヨルダン国政府の負担事業

表3-7 ヨルダン国政府負担事項

(調査団作成)

建設工事関連
プロジェクトサイトの確保 プロジェクトサイトの整地(既存建屋解体・整地・樹木伐採) 展示物の確保及び展示物設置工事 植栽等の造園工事 建物までの低圧電力引込 建物までの上下水道引込 建物までの電話線の引込 工事期間中の仮設作業場、資材置場等の敷地提供 工事期間中の建設予定地への仮設用電力、水道の接続 建築関連の許可取得
維持管理関連
日本国負担対象外の一般家具 消耗品・交換部品 本協力対象施設・機材の活用と維持管理
手続き関連
銀行取極の手続き及び契約金額支払い手数料、支払授權書及び修正授權書の通知手数料 建築許可申請の手続き及びその他必要な各種許認可の発給 輸入資機材の免税・通関手続き及び内陸輸送の迅速な措置 日本国法人及び日本人関係者に対する各種税の免税 日本人関係者の入国及び滞在に必要な便宜供与 日本国負担以外の全ての必要経費

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理方針/調達監理方針

日本国政府が実施する無償資金協力の方針に基づき、コンサルタントは協力準備調査の主旨を踏まえ、詳細設計業務を含む一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務の実施を行う。本計画の施工監理に対する方針は、以下のとおりである。

- ・ 両国関係機関の担当者と密接な連絡のうえ調整を図り、遅滞なく施設建設及び機材整備が完了することを目指す。
- ・ 建設工事会社及び機材調達会社とその関係者に対し、公正な立場に立ち迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- ・ 施設及び機材据付け引渡後の運用・管理について適切な指導・助言を行い、建設工事及び機材据付け工事が完了し契約条件が満たされたことを確認した上、施設、機材の引渡しに立会いPDTRAの受領確認を得て業務を完了させる。

(2) 施工監理計画

本計画は建物種類が多岐にわたり、延べ床面積も多いことから、常駐監理者(建築担当)として全期間の常駐1名とローカル技術者2名程度を置く他、工事の進捗状況に合わせ下記の技術者を適時派遣する。

- ・ 業務主任/副業務主任 : 全体調整、工程・品質管理指導
- ・ 建築担当 : 総合図説明、材料仕様の確認
- ・ 展示担当 : 展示計画説明、材料仕様の確認
- ・ 構造担当 : 地耐力確認、材料確認
- ・ 機械設備担当 : 総合図説明、給排水設備・空調換気設備の中間・竣工検査
- ・ 電気設備担当 : 総合図説明、電気設備の中間・竣工検査
- ・ 機材担当 : 機材据付け指導、設備工事との調整、員数検査立会い、取扱い説明確認等

(3) 建設工事会社監督技師

設計図書に合致した施設を工期内に完成させるため、建設工事会社は現地施工会社との共同作業を円滑に運営し、適切な技術指導と工程管理を遂行する能力が要求される。さらに、本協力対象施設の性格を理解したうえで、所定の品質の施設を実現するには、現地事情に通じた施工監督技師の常駐が必要である。

(4) 調達監理計画

1) 機材調達監理方針

本プロジェクトの調達先は、日本国またはヨルダン国である。日本国における船積みの際には、日本国の船積み港にて第三者検査機関に委託し、船積前機材照合検査を実施する。コンサルタントは第三者検査機関から提出される検査証の内容を書面にて確認するものとする。またコンサルタントは検査完了確認後、速やかに検査報告書をヨルダン国実施機関宛に発行し、報告を行う。

本プロジェクトで調達される全ての機材は、サイトにて据付工事完了後、検収・仮引渡しを行う。最終引渡しはペトラにてヨルダン国側責任者、調達業者、コンサルタント立ち会いの下で実施する。検収においては、契約書に示された内容と、モデル名、原産地、メーカー名、無

償資金協力のステッカーの有無、外観検査などを実施する。

2) 機材調達監理計画

機材の調達監理にあたっては、以下の体制で実施する。

- ・常駐調達監理技術者：1名
据付工事および初期操作指導の全期間に係る調達監理業務全般を行う。
- ・検査技術者1：1名
業者契約後の打合せ業務、船積み前機材照合検査の準備、検査証内容確認等国内業務を行う。
- ・検査技術者2：1名
満了前（1年間）検査を実施する。

3-2-4-5 品質管理計画

本計画での建設工事にかかる施工監理にあたっては建設工事の品質水準を確保するため、原則として下記のようなヨルダン国、または日本国の基準に基づいて工事監理を実施する。

特に本工事の支持地盤は砂岩層であり、堅牢な地盤の掘削を伴う基礎工事となる。これらへの対応を含む施工計画書を準備し、品質管理を行う。

主要工種の品質管理計画は、以下のとおりである。

表3-8 品質管理計画

(調査団作成)

工事区分	監理項目	管理値	検査方法	品質規格	測定頻度	結果の整理方法
土工事	地耐力	長期98kN/m ²	平板裁可試験	BS	各サイト1カ所	試験報告書
	法面角度	計画値以内	ゲージ、目視	JIS	適宜	写真、書類
	床付精度	+0~-5cm以内	レベル、目視		〃	〃
鉄筋工事	地業高さ	+0~-3cm以内	〃		〃	〃
	置換土厚	+5cm~0	〃		〃	〃
	鉄筋かぶり厚	地上部分30mm	目視、測定	仕様書	適宜	写真、書類
鉄筋工事	加工精度	土接基礎60mm	〃	〃	〃	〃
	引張り試験	その他40mm	〃	〃	〃	〃
	引張り試験	あばら筋・帯筋 ±5mm その他±10mm	〃	〃	〃	〃
コンクリート工事(現場練)	引張り試験	規準強度以上	現場抜き取り、または出荷時抜き取り	BS	各径鉄筋200 tに1回、供試体3本	試験結果報告書
	圧縮強度	設計強度21N/m ² 以上	試験場立合い(随時)	BS、ASTM	1回の打設毎、かつ50m ³ 毎に供試体3体以上	試験結果報告書
	スランプ値	15cm±2.5cm	現場立合い	〃	1回の打設毎	写真、書類
	塩化物量	0.3kg/m ³ 以下	試験片、現場立合い	〃	〃	〃
コンクリート工事(現場練)	空気量	45% ±1.5%	現場立合	〃	〃	〃
	コンクリート温度(荷卸時)	35度以下	現場立合	〃	〃	〃
コンクリート工事(現場練)	出来形精度	1mにつき10mm以内	測定	JIS	型枠脱型時	〃
	圧縮強度	各工場管理値による	採用工場決定後、圧縮試験場立合	ヨルダン基準、BS	工場出荷前1回	試験結果報告書
左官工事、塗装工事、屋根工事、建具工事	材料・保管・施工・調合・塗り厚・養生・施工精度	特記仕様書による	同左	同左	適宜	写真、書類
給排水工事	給水管	漏れ	水圧テスト 1.75Mpaで60分	BS	配管完了時、各系統別	試験結果報告書
	排水管	〃	満水テスト			
電気工事	電線	規定値以内	絶縁テスト	BS	〃	〃

工事区分	監理項目	管理値	検査方法	品質規格	測定頻度	結果の整理方法
			通電テスト			

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材

1) 調達方針

建設資材のほとんどは現地調達が可能であり、現地調達を基本とする。施設竣工後の維持管理の点でも有利であるため、現地調達可能な資材を積極的に活用する。

現地調達が困難なもの及び本計画の機能を確保する上で所定の品質が必要な資材は、日本国または第三国からの調達とする。

2) 調達計画

・ 建築躯体工事

躯体工事用の鉄筋、コンクリート材料及び型枠、間仕切り壁用のコンクリートブロック等は現地市場で調達する。

・ 建築内外装工事

アルミサッシ、木材、タイル、カラー金属折板、塗料、ガラス等の各種内外装資材は、輸入製品を含め現地市場で調達する。

・ 展示工事

ショーケース、展示パネル、展示装置も輸入資材を含め現地市場にて調達する。

・ 衛生工事

水中ポンプ、タンク類、衛生陶器については、輸入資材を含め現地市場にて調達する。

・ 電気工事

照明器具、盤類、電線、配管材等も輸入資材を含め現地市場にて調達する。

表3-9 主要建設資材調達計画リスト

(調査団作成)

	調達先			備考
	現地	日本	第三国	
[仮設工事]				
足場	○			都市部では単管足場が一般的
仮囲い	○			波型鉄板又はベニヤ板・塗装
仮設事務所・倉庫・下小屋	○			コンクリートブロック造が一般的
[資材]				
普通ポルトランドセメント	○			現地生産品調達可能
骨材	○			Wadi Musa周辺の産出品が現地で調達可能
異形鉄筋	○			中国・東アジア製品が現地にて調達可能
型枠用ベニヤ	○			中国・東アジア製品が現地にて調達可能
コンクリートブロック	○			現地製品が調達可能
防水材	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
軽量鉄骨材	○			ヨーロッパ 製品が現地にて調達可能
カラー金属折板	○			ヨーロッパ 製品が現地にて調達可能
アルミ製建具	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
木製建具	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
ガラス	○			ヨーロッパ 製品が現地にて調達可能
タイル	○			ヨーロッパ 製品が現地にて調達可能
吸音板	○			ヨーロッパ 製品が現地にて調達可能
セメントボード	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
ペンキ	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
[設備・電気]				
高置タンク	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
ポンプ	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能

	調達先			備考
	現地	日本	第三国	
配管材・配管金物	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
衛生陶器	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
分電盤	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
配線・配管	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
照明器具	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能
避雷針	○			東アジア・ヨーロッパ製品が現地にて調達可能

(2) 機材

ヨルダン国内でも汎用性のある収蔵用棚、コンピュータ類、運搬用器具については、一定の品質が確保され、且つ複数のメーカーが存在していることから競争性が担保されている。そのためヨルダン国で広く流通している日本国または第三国メーカー品を調達することを前提とした計画とする。プロジェクターやモニター等、若干高度な仕様で日本国の専門技術者による据付工事が必要な機材に関しては、日本国調達を前提とする。機材にかかる消耗品・交換部品の調達は原則先方負担とするが、使用頻度がきわめて高く継続的に使用する必要があること、調達に2週間から1ヶ月かかることを勘案し、機材によっては1回分の消耗品・交換部品の調達を日本国側で行い、先方がそれ以降のストックを調達できる時間を確保する。

本プロジェクトにおいて予定される機材の調達先は以下の通りである。

表3-10 機材調達予定先

(調査団作成)

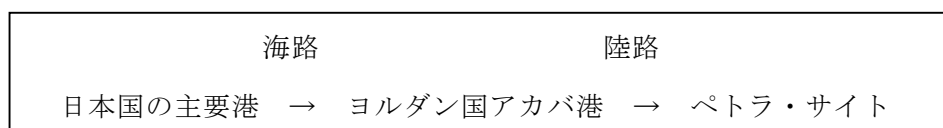
機材名	調達予定先		
	現地	日本	第三国
屋内投影用機材			
球面投影用プロジェクター		○	
屋内用プロジェクター		○	
音響機器			
狭指向性スピーカー		○	
屋内用スピーカー		○	
第一展示室用スピーカー		○	
モニター類			
大型液晶ディスプレイ		○	
タッチパネル		○	
演出照明用器具			
第一展示室用照明セット		○	
屋内演出照明セット		○	
調整室用機器			
調整室用機材セット			
デスクトップコンピュータ	○		
スイッチングハブ	○		
サーバー	○		
オフィスチェア	○	○	
運搬用器具			
電動リーチフォークリフト	○	○	
ハンドパレットトラック	○	○	
プラスチックパレット	○	○	
収蔵用棚			
スチール棚セット	○	○	
研修用家具			

機材名	調達予定先		
	現地	日本	第三国
ホワイトボード	○	○	
折り畳み机	○	○	
折り畳み椅子	○	○	
収納台車	○	○	

(3) 輸送計画

1) 輸送範囲、輸送経路

ヨルダン国の主要船荷受け港は、アカバ港とする。日本国からはアカバ港へ頻繁に混載定期便がある。アカバ港の保税倉庫で通関検査を受け、通関後、建設工事会社及び機材調達会社によりトレーラーにてプロジェクトサイトまで運ばれる。アカバ港からサイトのあるペトラまでの幹線道路は整備されており、輸送に支障はない。



2) 輸送方法

日本国からヨルダン国アカバ港まではコンテナ定期船による海上輸送とし、アカバ港からペトラのサイトまではトラックにて輸送、サイト荷下ろし渡しとする。日本国からの資機材の調達は、船出しから現地到着まで通関業務を含め1ヵ月半程度見込む必要がある。なお、アンマン等で調達する国内調達品は全てサイト渡しとする。

3) 輸送梱包

輸送梱包は原則として密閉防湿木箱梱包とする。メーカーおよびメーカー代理店にて出荷用の初期梱包を施した上で、梱包所にて木箱梱包を行うこととする。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

計画機材の搬入、据付工事および調整・試運転に続き、初期操作指導を実施する計画とする。展示用A/V機材とそれに係るシステム構築、またPC等機材とフォークリフト等運搬用機材についてはメーカーまたはメーカー代理店技術者を日本または現地より派遣する。それ以外の指導は機材調達業者が行うこととする。コンサルタントはこの指導が適正に行われるよう監理を行う。引渡し時にはPDTRA側責任者および各担当者、コンサルタント、機材調達業者とともに指導内容と理解度の確認を行うこととする。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

ヨルダン国側が実施する展示工事にかかわる展示用遺物の修復及びマウント・グラフィックパネル・解説ソフトコンテンツの制作等に対する支援については、予定されている技術支援プロジェクトにて実施する。

3-2-4-9 実施工程

本計画が日本国政府の無償資金協力によって実施される場合、本計画の工事着工までの実施工程は以下の手順となる。

- ・ 両国政府間でE/N、ヨルダン国政府と国際協力機構の間でG/Aが締結される。

- ・ 国際協力機構により日本国法人コンサルタントが推薦される。
- ・ PDTRAと推薦を受けたコンサルタントとの間で詳細設計・監理契約が結ばれる。
- ・ 詳細設計入札図書の作成、日本国での入札支援業務、各工事会社との契約を経て建設・機材工事に至る。

(1) 詳細設計

協力準備調査をもとに詳細設計図書と入札図書を作成する。その内容は、詳細設計図面、仕様書、計算書、入札要項等で構成される。コンサルタントは詳細設計の初期、最終の各段階にPDTRA/PAPと綿密な打ち合わせを行い、最終成果品を提出し、その同意を得て詳細設計業務が終了する。

(2) 入札・施工段階

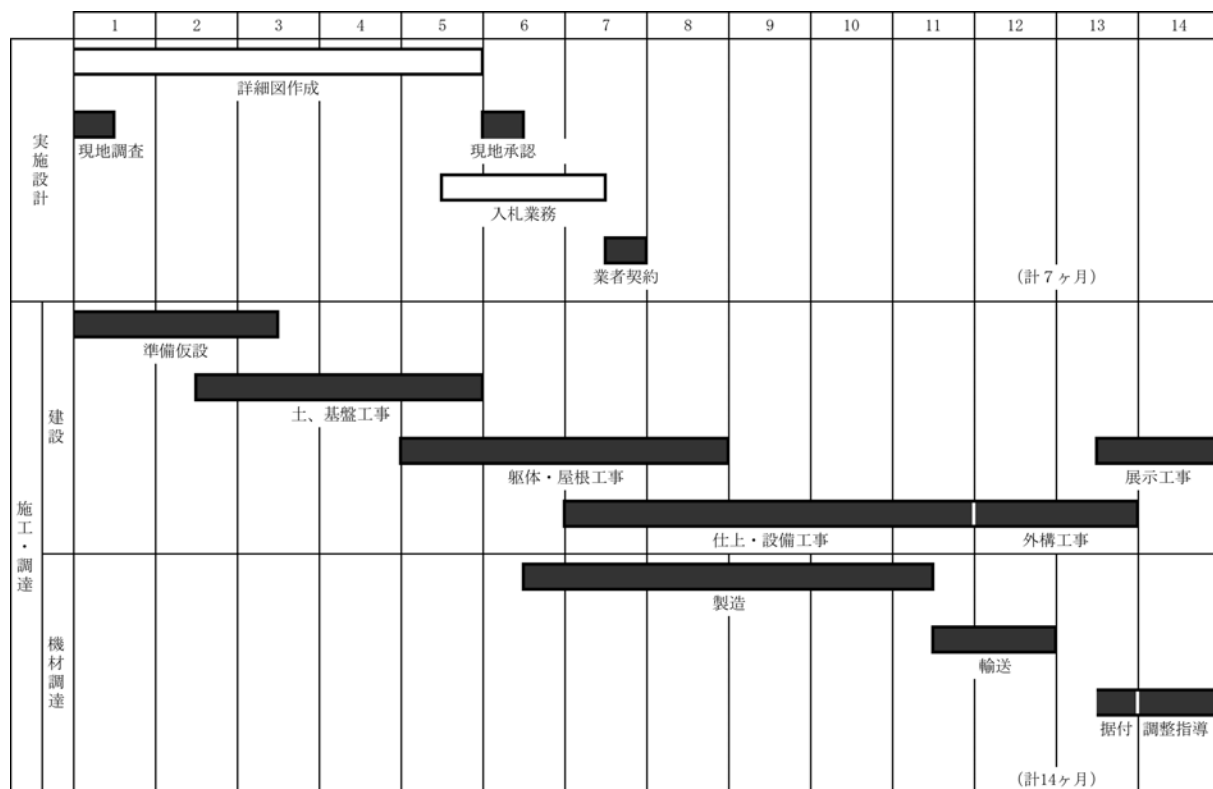
詳細設計終了後、日本国において建設工事入札について参加資格審査(Prequalification:P/Q)を公示する。審査結果に基づき、実施機関であるPDTRAが入札参加を希望する建設工事業者を招聘する。機材調達は建設工事とは分離した入札とする場合、PDTRAが入札参加を希望する機材工事業者を招聘する。関係者立ち会いの下にそれぞれの入札を行い、最低価格を提示した入札者が、その入札内容が適正であると判断された場合、落札者となりPDTRAと建設工事契約、機材工事契約を結ぶ。

(3) 建設工事、機材工事

契約書に署名後、日本国政府の認証を得て、建設工事業者及び機材工事業者は施設建設工事及び機材工事に着手する。本計画の施設規模と現地建設事情より、建設工事及び機材調達・据付工事は合わせて約14ヶ月と判断される。これには順調な資機材の調達と、ヨルダン国側関係機関の迅速な諸手続きや審査、円滑なヨルダン国側負担工事の実施、さらにはヨルダン国内の情勢が悪化しないことが前提となる。

表3-11 業務実施工程表

(調査団作成)



3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトを日本国政府の無償資金協力により実施する上で、ヨルダン国政府が負担する項目は以下のとおりである。

(1) 準備工事関連等

- ・ プロジェクトサイトの既存施設解体、撤去及び整地
- ・ 施設完成後のプロジェクトサイト内の植栽
- ・ 建築許可取得 (PDTRAの承認)
- ・ インフラ接続工事 (電力引込み、電話引込み、市水引込み、排水接続)
- ・ プロジェクトサイト内既存排水管路の盛り替え
- ・ 展示工事 (文化財の確保、展示ソフト製作、解説文の作成、パンフレット・図版等広報資料の作成)

(2) 維持管理関連

- ・ 日本国側協力対象外の一般家具及び什器備品の調達
- ・ 施設・機材の維持管理に必要となる消耗品・交換部品等の手当
- ・ 無償資金協力で建設された施設と調達機材の適正・効果的な活用と維持管理

(3) 手続き関連

- ・ 銀行取極の手続き及び契約金額支払手数料の支払い、支払授權書、修正授權書の通知手数料の支払い
- ・ 建築許可申請 (公共事業局審査) の手続き
- ・ 本プロジェクトの実施に必要とされる各種許認可、免許、公認等についての発給
- ・ 無償資金協力範囲で調達される輸入資機材の免税・通関手続き及び内陸輸送の迅速な措置
- ・ 本プロジェクトに携わる日本国法人及び日本人に対し、ヨルダン国内で課せられる関税、国内税その他の税制課徴金の免除
- ・ 前項の日本人に対し、本プロジェクトの業務遂行のためのヨルダン国への入国及び滞在に必要な便宜供与
- ・ 無償資金協力に含まれず、本プロジェクトの遂行に必要となるその他全ての費用負担

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営維持管理体制

(1) 運営体制

ペトラ博物館の運営管理を担当し、その責任者であるペトラ開発観光局のPAPコミッショナーの事務所は、博物館から徒歩数分の距離に位置している。そのため、緊急時を含め即座の対応が可能であるため、博物館運営管理のための要員として博物館内に駐在する職員の数は必要最小限にとどめる。

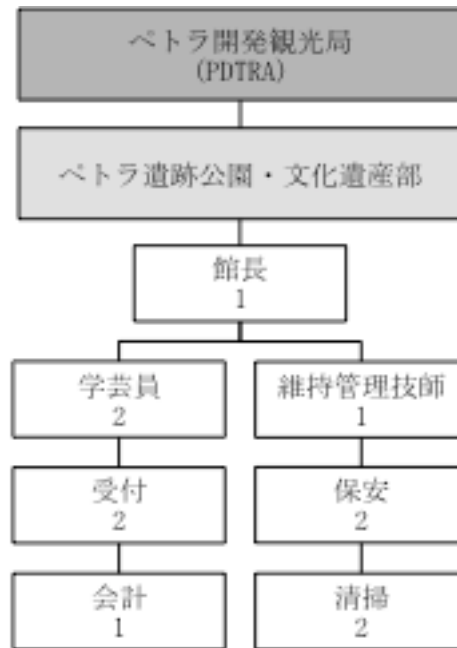


図3-11 運営体制図 (調査団作成)

運営要員として望ましい資格・経験等は以下の通りである。

1) 館長

- ・ 考古学あるいは文化人類学の博士/修士号取得
- ・ 博物館学の学術的トレーニングを受けていることが望ましい
- ・ 同様の博物館に勤務した経験が10年以上
- ・ 博物館長の経験者が望ましい
- ・ PAPおよびペトラ地域の文化および自然資源についての深い知識を保持

2) 学芸員

- ・ 考古学の博士/修士号取得
- ・ 博物館学の学術的トレーニングを受けていることが望ましい
- ・ 同様の博物館に勤務した経験が5年以上
- ・ PAPおよびペトラ地域の文化遺産についての特別な知識を保持

3) 会計

- ・ 会計学の学士号取得

- ・ 会計業務の経験が3年以上

4) 維持管理技師

- ・ 設備工学の学士号取得
- ・ ビルメンテナンスの学術的トレーニングを受けている
- ・ メンテナンス・エンジニアとしての経験が5年以上
- ・ 建築工学についての実務的な知識保持

5) 受付

- ・ 英語に堪能
- ・ PAPおよびペトラ地域の文化遺産および自然資源についての十分な知識を保持していることが望ましい

6) 保安

- ・ 安全警備員としての経験が3年以上
- ・ 同様の施設での勤務経験があることが望ましい

7) 清掃

- ・ 清掃員としての経験が1年以上
- ・ 同様の施設での勤務経験があることが望ましい

(2) 維持管理体制

施設・機材の維持管理担当の専門職員の採用は計画されているが、施設の故障はその都度外部工事会社に修理を依頼し、機材の維持管理もメーカーや代理店に委託する予定である。

施設の維持管理については、外部工事会社に委託して行う方針とする。このため、本協力対象施設の機械・電気設備は、既存施設と同様、現地で入手可能な簡便な機器、システムをもとに計画する。

機材の日々の運用について、本プロジェクトの計画機材の使用に際してさほど高度な技術が必要としないことから大きな問題はない。維持管理については、消耗品・交換部品の調達、日々のメンテナンス、故障時の修理といったことが必要となってくる。基本的にはこれらの対応を現地代理店が行うこととなる。

3-4-2 運営維持管理体制

(1) 施設

施設の維持管理においては、①日常の清掃の実施、②磨耗・破損・老朽化に対する修繕の2点を中心となる。修繕については、構造体を保護する内外装仕上げ材の補修・改修が主体となる。また、施設の機能維持のための改修は10年単位となる。

施設の寿命を左右する定期点検と補修についての細目は、建設工事会社より施設引き渡し時に「維持管理取扱説明書」として提出され、点検方法や定期的な清掃方法の説明が行われる。

その概要は、一般的に以下のとおりである。

表3-12 施設定期点検の概要

(調査団作成)

	各部の点検内容	点検回数
外部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外壁の補修・塗り替え ・ 屋根の点検、補修 ・ 樋・ドレイン廻りの定期的清掃 ・ 外部建具廻りのシール点検・補修 ・ 側溝・マンホール等の定期的点検と清掃 	塗替え1回/5年、補修1回/3年 点検1回/3年、補修1回/10年 1回/月 1回/年 1回/年
内部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内装の変更 ・ 間仕切り壁の補修・塗り替え ・ 天井材の張り替え ・ 建具の建て付け具合調整 ・ 建具金物の交換 	随時 随時 随時 1回/年 随時

(2) 建築/展示設備

建築設備については、故障の修理や部品交換等の補修に至る前に、日常の「予防的維持管理」が重要である。設備機器の寿命は、運転時間の長さに加えて、正常操作と日常的な点検・給油・調整・清掃・補修等により、確実に伸びるものである。これらの日常点検等により故障や事故の発生を未然に予防し、また事故の拡大を防ぐ事ができる。

ポンプ等の機器は定期的な保守点検が必要である。施設竣工時に維持管理要員が採用される計画であるものの技術水準等が不明のため、当分の間は外部専門会社に維持管理を委託し年1回程度の定期点検を行うことが肝要である。なお、主要設備機器の一般的耐用年数は次のとおりである。

表3-13 設備機器の耐用年数

(調査団作成)

	設備機器の種別	耐用年数
電気関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配電盤 ・ 蛍光灯(ランプ) ・ 白熱灯(ランプ) ・ 非常用発電機 	20年～30年 5,000時間～10,000時間 1,000時間～1,500時間 30年
給排水設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポンプ類、配管・バルブ類 ・ タンク類 ・ 衛生陶器 	15年 20年 25年～30年
空調設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配管類 ・ 排気ファン類 ・ 空調機 	15年 20年 10年

(3) 機材

A/V機材については日本メーカーの代理店が複数存在しており、基本的な修理を行うことができるほか、消耗品・交換部品は2週間から1ヶ月ほどで供給することが可能である。PC類は一般的にヨルダン国内で広く流通しているものであり、各メーカーはアンマン市内に正規代理店を設けている。また販売店や周辺機器、および関連の消耗品・交換部品を専門に扱っている業者も多数ある。フォークリフトについても同様にメーカーの正規代理店が複数ありメンテナンスや消耗品・交換部品の供給を行っている。これらのことから本プロジェクトの計画機材は、現地メーカーや代理店により維持管理が可能となる仕様及び調達先として、維持管理に支障のない計画とする。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費について、日本国とヨルダン国の負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

(1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) ヨルダン国側負担経費 : 83,486 JOD (約11.66百万円)

表3-15 ヨルダン国側負担経費

(調査団作成)

負担事項	概算工事費 (JOD)	円換算 (1JOD=139.68円)
(1) 建設工事関連		
プロジェクトサイトの整地	32,600	4,553,568
プロジェクトサイト内の植栽	9,500	1,326,960
インフラ接続工事(電力、給排水、電話)	24,500	3,422,160
(2) 維持管理関連		
一般家具及び什器備品の調達	13,886	1,939,596
(3) 手続き関連		
支払授權書通知手数料、支払手数料	3,000	419,040
合計	83,486	11,661,324

(3) 積算条件

- ・ 積算時点 : 2013年12月
- ・ 為替交換レート : 1ヨルダンディナール (JOD) =139.68円
- ・ 施工・調達期間 : 詳細設計、建設・機材工事の期間は、業務実施工程表に示したとおりとする。
- ・ その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行う。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 運営・維持管理費の試算

本プロジェクト実施後に必要となる年間運営・維持管理費の試算結果を以下に示す。

表3-16 ペトラ博物館の運営・維持管理費

(調査団作成)

費目	支出(JOD)
(1) 運営費	
① 人件費	92,000
② 展示関連費	19,400
③ 文化財保護・調査費	9,700
④ 光熱費	53,900
(2) 維持管理費	
⑤ 維持管理費(施設・機材)	7,200
合計	182,200

● 算出根拠

① 人件費

ヨルダン国立博物館の人員費を参照する。

館長	20,000 x 1 =	20,000
学芸員	9,000 x 2 =	18,000
会計	7,000 x 1 =	7,000
維持管理技師	9,000 x 1 =	9,000
受付	7,000 x 2 =	14,000
保安	6,000 x 2 =	12,000
清掃	6,000 x 2 =	12,000
合計		92,000

② 展示関連費

ヨルダン国立博物館の展示維持費（展示場面積：2,800m²）をベースに推測する。
ペトラ博物館の展示場面積は 902.16 m²（エントランスホールを含む）。

$$60,000 \times 902 / 2,800 = 19,328.6 \text{ (19,400)}$$

③ 文化財保護・調査費

ヨルダン国立博物館の関連費用をベースに推測する。

$$30,000 \times 902 / 2,800 = 9,664.3 \text{ (9,700)}$$

④ 光熱費

ヨルダン国の類似博物館の光熱費は 30 JOD/m²/yearである。

内訳は：

電気	89.5%
水道	5.9%
排水	2.8%
通信	1.8%

ペトラ博物館の延床面積 (1,795.02 m²) をベースに推測する。

$$30 \times 1,795 = 53,850 \text{ (53,900)}$$

⑤ 維持管理費(施設・機材)

• 施設維持管理費

建築修繕費

建物修繕費は経年により大きく変化するが、竣工後10年間の年平均修繕費は、概算で直接工事費の約0.1%と推定する。

$$2,160 \text{ JOD (300,000円)}$$

設備補修費

設備補修費は竣工後5年間程度の間は少ないが、それ以降は部品交換や機器交換が増加する。10年間のスパンでみた年平均補修費は、概算で設備直接工事費の約0.2%と推定する。

$$1,440 \text{ JOD (200,000円)}$$

• 機材維持管理費

機材の維持管理費は消耗品および交換部品の調達費用が主になる。推定される費用は1年間で3,600 JODと見込まれる。具体的には以下のとおりである。

$$3,600 \text{ JOD (500,000円)}$$

(2) 本プロジェクト実施後の収支予測

PDTRAのデータによると、PAPへの入園者数は中東の社会情勢の変化によって大きく変動する特性があるが、次第に増加しており2010年には909,701人に達した。しかしながら、近年のシリアの社会情勢の悪化に伴い2013年には554,535人まで減少している。「Petra National Trust」のデータによると、アラブ諸国からの入園者数は総入園者数の約16%である。

表3-17 PAPの入園者数合計

(出典：PDTRA)

年	外国人	ヨルダン人	子供 (外国人)	子供 (ヨルダン人)	学生	公式 招待者	合計
1995	287,635	39,562	5,274	4,750	...	...	337,221
1996	319,050	42,500	6,375	4,900	...	...	372,825
1997	304,400	35,793	6,588	3,541	18,151	10,753	379,226
1998	282,650	35,483	5,933	3,588	17,927	1,528	347,109
1999	360,932	36,350	8,342	3,771	18,548	36,685	464,628
2000	419,785	36,550	5,086	1,929	13,929	2,819	480,098
2001	182,731	33,284	...	...	13,475	1,713	231,203
2002	98,966	43,716	...	...	16,155		158,837
2003	98,257	48,750	...	...	13,651		160,658
2004	209,068	76,814	...	...	24,389		310,271
2005	311,318	51,586	...	...	30,282		393,186
2006	269,880	60,900	...	...	28,586		359,366

年	外国人	ヨルダン人	子供 (外国人)	子供 (ヨルダン人)	学生	公式 招待者	合計
2007	438,839	94,200	...	...	44,821		577,860
2008	711,503	73,200	...	...	18,163		802,866
2009	621,908	84,700	...	...	20,850	929	728,387
2010	819,713	69,232			17,260	3,496	909,701
2011	472,361	80,876	...		19,619	2,421	575,277
2012	481,337	73,092			14,265	59,928	628,622
2013	462,477	75,372			14,806	1,880	554,535

現段階では、PAPへの入園料にペトラ博物館への入館料を含む予定であり、博物館入場に別途料金がかかることは想定していない。しかし、参考までに、今後のPDTRA及び博物館運営を考えるための材料として収支予測を試算した結果は次の通りである。この試算では、本プロジェクト完成予定の2016年までにはシリア情勢が安定化するであろうことを前提として、PAPへの年間入場者数を100万人と推測し（アラブ諸国からの入園者数比率は同じとする）、入館料収入を別途計算したものである。なお、入館者数および入館料はヨルダン国立博物館の収支予測を行った際のデータをベースにしている。エジプトを始めとするアラブ圏諸国では、博物館入館料を外国人入館者とアラブ圏入館者に大別するのが一般的であり、PAP入園料も同様である。下記の入館者数は開館後3年間程度を想定している。

外国人入館者（大人）：	入館料 5JOD	
	入館者数（外国人入園者の10%）	84,000人
外国人入館者（子供）：	入館料 2JOD	
	入館者数（大人入館者の2%）	1,680人
アラブ圏入館者（大人）：	入館料 1JOD	
	入館者数（大人入園者の8%）	12,800人
アラブ圏入館者（子供）：	入館料 0.5JOD	
	入館者数（大人入館者の10%）	1,280人
年間入館者数合計		99,760人
	年間最大可能入館者数（169,020人）の約60%	
年間入館料収入		
	$(5 \times 84,000) + (2 \times 1,680) + (1 \times 12,800) + (0.5 \times 1,280) = 436,800$	

年間入館料収入試算値は「436,800JOD」であり、年間運営維持管理費試算値は「182,200JOD」であるので、本プロジェクト終了後の運営・維持管理費は十分に確保されるものと判断される。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの実施に当り、下記事項がヨルダン国側政府により実行される必要がある。

- ・ 2014年7月までにEIAの承認を取得する。
- ・ 建設工事着工までに建設許可の承認を得る。
- ・ 展示用文化財リストを作成する。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために、下記事項がヨルダン国政府により投入される必要がある。

- ・ 展示工事実施時期までに、展示用文化財を確保する。
- ・ 展示用解説文、展示マウントなどの作成を行う。
- ・ プロジェクト終了後のペトラ博物館の運営管理に必要な予算を確保する。
- ・ 協力対象施設に電力、電話、市水、排水等のインフラを接続する。
- ・ 日本国協力対象外の一般事務家具及び什器備品を調達し、また施設・機材の維持管理に必要となる消耗品・交換部品を購入する。

4-3 外部条件

本プロジェクトの効果を発現・持続するために下記の外部条件を満たす必要がある。

- ・ 現地および地域の治安状況が悪化しない。海外からの観光客は中東情勢により、増減するため、中東地域の極端な情勢悪化が無いことを想定する。
- ・ 施設の引き渡し後、速やかにヨルダン国政府による施設の開館準備が行われる。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本プロジェクトは、以下の観点から我が国の無償資金協力を活用した協力事業として妥当であると判断される。

ペトラは、ヨルダン国が誇る世界遺産のひとつであり、最大の観光地のひとつである。しかし、同地は遺跡観光が中心であり、遺跡以外に観光客をひきつける観光地、商業施設等の整備が不十分であるため、多くの観光客はペトラにおける滞在時間が非常に短い。よって、本プロジェクトで魅力的な集客地点の整備を行うことにより、集客力・滞在時間の増加が見込まれ、その裨益効果は大きい。

ヨルダン国の国家開発計画である「Executive Development Program 2011-2013」において、観光分野はヨルダン国の経済成長の柱の一つに位置付けられている。その目標の一つとして、観光商品の多様化、遺跡保存、住民を巻き込んだ遺跡保全の重要性に対する意識改革の促進などが盛り込まれているところ、本案件の期待される成果に合致している。また、2011年～2015年を対象年次とした国家観光戦略においても、本事業は遺跡保存と観光振興の拠点として位置付けられており、優先度は高い。

4-4-2 有効性

本プロジェクト実施により期待されるアウトプットは以下の通りであり、本プロジェクトの有効性が見込まれる。

表4-1 定量的効果

(調査団作成)

指標名	基準値 (2013年)	目標値 (事業完成3年後:2019年)
年代や歴史的文化遺産に関する説明書きがなされた形で展示されているペト라의文化遺産数	0	300点

表4-2 定性的効果

(調査団作成)

<ul style="list-style-type: none"> ・ PAP及び周辺から発掘された貴重な文化遺産が適切に保存される。 ・ ペトラにおける代表的な観光地の一つとして、同地の観光資源としての価値の増加に貢献する。 ・ 地元住民及びPAP訪問者に対するペトラ遺跡に関する教育・普及活動が促進される。

添付資料1. 調査団員・氏名

氏名	担当業務	所属先
難波 祐介	業務主任/ 建築計画1a/ 運営計画	株式会社フリータイム・インターナショナル
津本 正芳	副業務主任/ 建築計画1b	株式会社山下設計
木村 孝明	建築計画2/ 自然条件調査 1	株式会社山下設計
竹中 一晃	展示計画	有限会社 竹中一晃事務所 (株式会社フリータイム・インターナショナル補強)
新田 知生	施設計画	新田知生建築設計 (株式会社山下設計補強)
玉木 智宏	機材計画	インテムコンサルティング株式会社 (株式会社オリエンタルコンサルタンツ補強)
原田 誠	施工計画/ 積算1	株式会社OPM (株式会社山下設計補強)
大原 みさと	調達計画/ 積算2	インテムコンサルティング株式会社 (株式会社オリエンタルコンサルタンツ補強)
渡津 永子	環境社会配慮	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
Mohammad Najjar	遺跡環境配慮	Jordan' s Landscapes Tours (株式会社フリータイム・インターナショナル補強)
萩原 崇之	交通計画	株式会社オリエンタルコンサルタンツ
澤登 紀乃	業務調整/ 自然条件調査2	株式会社フリータイム・インターナショナル

Appendix 2

Study Schedule/1st Site Survey :8/Sep/2013 - 13/Oct/2013 (36 days)

Date		Consultant Members															
		1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)				
		Team Leader / Architectural Plan 1a / Operation Plan	Vice Team Leader / Architectural Plan 1b	Architectural Plan 2 / Natural Conditions Examination 1	Exhibition Plan	Facilities Plan	Equipment Plan	Construction Plan / Cost Estimation	Procurement Plan / Cost Estimation 2	Environmental Impact Assessment	Heritage Impact Assessment	Traffic Plan	Business Coordination / Natural Conditions Examination 2				
	Yusuke Namba	Tadayoshi Tsumoto	Takaaki Kimura	Ikko Takenaka	Tomoo Nitta	Tomohiro Tamaki	Makoto Makoto	Ohara Misato	Eiko Watatsu	Mohammad Najjar	Takayuki Hagiwara	Kino Sawanobori					
1	8/Sep	Sun	Narita >													Narita >	
2	9/Sep	Mon	> Amman Purchase of Equipment													> Amman Purchase of Equipment	
3	10/Sep	Tue	Amman > Petra								Amman > Petra Discussion w/PDTRA				Amman > Petra		
4	11/Sep	Wed	Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA								Mtg w/HIA Study on Site Data				Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA Confirmation of Site Surrounding Areas (VC etc)		
5	12/Sep	Thu	Mtg w/PDTRA 1 Mtg w/HIA Mtg w/PDTRA 2								Mtg w/HIA				Mtg w/PDTRA 1 Mtg w/HIA Mtg w/PDTRA 2 Inspection of Existing Petra Museum		
6	13/Sep	Fri	Mtg w/JICA								Site Survey				Confirmation of VC Data		
7	14/Sep	Sat	Mtg w/JICA								Site Survey				Inspection of Wadi Musa		
8	15/Sep	Sun	Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA Mtg w/JICA								Mtg w/HIA				Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA Mtg w/JICA		
9	16/Sep	Mon	Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA Mtg w/JICA								Mtg w/HIA Site Survey				Mtg w/PDTRA Mtg w/HIA Mtg w/JICA		
10	17/Sep	Tue	MM Signature between PDTRA/JICA Petra > Amman								Site Survey				Study of VC Data		
11	18/Sep	Wed	Mtg w/MOTA Mtg w/DOA Amman > Petra								Site Survey				Study of VC Data		
12	19/Sep	Thu	Mtg w/HIA								Mtg w/HIA Site Survey				Mtg w/HIA Business Coordination		
13	20/Sep	Fri	Survey of PAP											Narita >	Survey of PAP		
14	21/Sep	Sat	Preparation of Exhibition Plan	Narita >	Narita >	Narita >								> Amman Study Preparation	Business Coordination		
15	22/Sep	Sun	Preparation of Exhibition Plan Supervision of HIA	Amman Mtg w/JICA > Petra	Amman Mtg w/JICA > Petra	Amman Mtg w/JICA > Petra					Supervision of HIA Site Survey	Discussion w/Local Consultants Amman > Petra			Business Coordination		
16	23/Sep	Mon	Mtg w/PDTRA Preparation of Exhibition Plan Supervision of HIA	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan	Study of Exhibition Plan					Mtg w/PDTRA Survey of Petra Ruins	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan			Supervision of HIA Data Arrangement	Mtg w/PDTRA Survey of PAP	Mtg w/PDTRA Survey of PAP

Date		Consultant Members												
		1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	
		Team Leader / Architectural Plan 1a / Operation Plan	Vice Team Leader / Architectural Plan 1b	Architectural Plan 2 / Natural Conditions Examination 1	Exhibition Plan	Facilities Plan	Equipment Plan	Construction Plan / Cost Estimation	Procurement Plan / Cost Estimation 2	Environmental Impact Assessment	Heritage Impact Assessment	Traffic Plan	Business Coordination / Natural Conditions Examination 2	
	Yusuke Namba	Tadayoshi Tsutomoto	Takaaki Kimura	Ikko Takenaka	Tomoo Nitta	Tomohiro Tamaki	Makoto Makoto	Ohara Misato	Eiko Watatsu	Mohammad Najjar	Takayuki Hagihara	Kino Sawanobori		
17	24/Sep	Tue	Mtg w/PDTRA1 Preparation of Exhibition Plan	Mtg w/PDTRA1 Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA1 Study of Facilities Plan	Study of Exhibition Plan		Mtg w/PDTRA1 Discussion w/Experts	Mtg w/PDTRA 1 Survey of Construction Conditions		Mtg w/PDTRA2	Mtg w/PDTRA1 Survey of Existing Conditions of Traffic Facilities in Petra Surrounding Areas	Mtg w/PDTRA1 Preparation of Museum Exhibition Plan	
18	25/Sep	Wed	Mtg w/PDTRA Preparation of Exhibition Plan	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Study of Exhibition Plan	Narita >	Mtg w/PDTRA Discussion w/Experts	Mtg w/PDTRA Survey of Construction Conditions	Narita >	Narita >		Mtg w/PDTRA Preparation of Re-commission of Traffic Survey	Mtg w/PDTRA Preparation of Museum Exhibition Plan
19	26/Sep	Thu	Survey of Storages of Petra Archaeological Museum Preparation of Exhibition Plan	Study of Facilities Plan	Study of Facilities Plan	Survey of Storages of Petra Archaeological Museum	> Amman Mtg w/Parties Involved > Petra	Survey of Storages of Petra Archaeological Museum	Petra > Amman	> Amman Mtg w/Parties Involved > Petra	> Amman Mtg w/Parties Involved > Petra		Mtg w/PDTRA Preparation of Re-commission of Traffic Survey Data Collection	Survey of Storages of Petra Archaeological Museum
20	27/Sep	Fri	Preparation of Exhibition Plan	Study of Facilities Plan	Study of Construction Conditions	Study of Exhibition Plan	Site Survey	Survey of PAP	Preparation of Estimation Request of Construction Materials & Equipment	Survey of Equipment Procurement	Site Survey		Analysis on Traffic Facilities in Petra Surrounding Areas Data Arrangement	Survey of PAP
21	28/Sep	Sat	Preparation of Exhibition Plan	Mtg w/PDTRA Architects Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Architects Study of Facilities Plan	Preparation of Exhibition Study Plan	Mtg w/PDTRA Architects Study of Facilities Plan	Survey of Equipment Plan	Preparation of Estimation Request of Construction Materials & Equipment	Survey of Equipment Procurement	Survey of Authorities Concerned		Analysis on Traffic Facilities in Petra Surrounding Areas Data Arrangement	Business Coordination
22	29/Sep	Sun	Mtg w/PDTRA Preparation of Exhibition Plan	Mtg w/PDTRA Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Study of Construction Conditions	Mtg w/PDTRA Preparation of Museum Exhibition Plan	Mtg w/PDTRA Study of Equipment Plan	Mtg w/PDTRA Survey of Equipment Plan	Collection of Unit Price Data from MPWH Hearing from Contractors	Mtg w/PDTRA Survey of Equipment Procurement	Mtg w/PDTRA Survey of Authorities Concerned		Mtg w/PDTRA Preparation of Re-commission of Traffic Survey Data Analysis	Mtg w/PDTRA Preparation of Museum Exhibition Plan
23	30/Sep	Mon	Mtg w/PDTRA Preparation of Exhibition Plan	Study of Facilities Plan Data Preparation for Estimation Request	Request for Natural Conditions Survey Estimation Survey of Storages of Petra Archaeological Museum	Preparation of Exhibition Study Plan	Study of Equipment Plan Data Preparation for Estimation Request	Study of Equipment Plan Survey of Storages of Petra Archaeological Museum	Study of Construction Plan	Survey of Equipment Procurement Survey of Storages of Petra Archaeological Museum	Survey of Authorities Concerned		Mtg w/PDTRA Preparation of Re-commission of Traffic Survey Data Analysis	Confirmation Survey of Storage Mtg w/PDTRA Preparation of Museum Exhibition Plan
24	1/Oct	Tue	Mtg w/PDTRA Department of Agriculture: Collection of Meteorological Data Mr. Radwan: Collection of Tourism Data	Study of Facilities Plan Data Preparation for Estimation Request	Request for Natural Conditions Survey	Mtg w/PDTRA Study of Exhibition Plan	Study of Facilities Plan Data Preparation for Estimation Request	Discussion w/PDTRA on Equipment Plan Petra > Amman	Study of Construction Plan	Petra > Amman Mtg w/PDTRA Discussion w/PDTRA on Equipment Plan	Site Survey		Mtg w/PDTRA Explanation of Survey Commission	Mtg w/PDTRA
25	2/Oct	Wed	Mtg w/PDTRA Water Authority: Collection of Data Preparation of Presentation Material	Study of Facilities Plan	Study of Facilities Plan	Study of Exhibition Plan	Study of Facilities Plan	Study of Equipment Maintenance & Management	Study of Construction Plan	Survey of Equipment Procurement	Site Survey		Final Discussion on Survey Commission of Traffic Flow w/PDTRA & President of Petra College for Tourism & Archaeology	Study on Meteorological Data Business Coordination
26	3/Oct	Thu	Mtg w/PDTRA Preparation of Technical Note	Mtg w/PDTRA Preparation of Technical Note	Study of Facilities Plan	Mtg w/PDTRA Preparation of Technical Note	Study of Facilities Plan	Study of Equipment Maintenance & Management	Study of Construction Plan	Survey of Equipment Procurement	Mtg w/Environmental Expert of PDTRA		Traffic Flow Survey	Business Coordination
27	4/Oct	Fri	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Contract of Natural Conditions Survey Study of Facilities Plan	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Survey of Construction Estimation	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note		Traffic Flow Survey Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note Business Coordination
28	5/Oct	Sat	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Mtg on Cost Estimation Amman >	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Study of Similar Facilities	Mtg on Cost Estimation	Study of Similar Facilities	Preparation of Technical Note		Traffic Flow Survey Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note
29	6/Oct	Sun	Mtg w/PDTRA Petra College for Tourism & Archaeology	Preparation of Technical Note	> Narita	Preparation of Technical Note	Preparation of Technical Note	Study of Equipment Plan	Survey of Construction Estimation	Study of Equipment Procurement	Site Survey		Petra College for Tourism & Archaeology	Preparation of Technical Note
30	7/Oct	Mon	Mtg w/PDTRA	Mtg w/PDTRA		Petra > Amman	Petra > Amman	Study of Equipment Plan	Survey of Construction Estimation	Study of Equipment Procurement	Petra > Amman Mtg w/Authorities Concerned		Petra > Airport	Petra > Amman
31	8/Oct	Tue	Mtg w/Parties Involved	Mtg w/Parties Involved Arrangement of Local Work		Amman >	Amman >	Amman >	Mtg on Cost Estimation Survey of Construction Estimation	Amman >	Mtg w/Authorities Concerned Amman >		> Narita	Mtg on Cost Estimation Mtg w/Parties Involved
32	9/Oct	Wed	Modification of Technical Note Mtg w/JICA	Mtg w/Local Estimation Consultants Mtg w/JICA		> Narita	> Narita	> Narita	Mtg w/Local Estimation Consultants Mtg w/JICA	> Narita	> Narita			Modification of Technical Note Mtg w/JICA
33	10/Oct	Thu	Mtg w/Embassy of Japn in Jordan Mtg w/PDTRA	Mtg w/Embassy of Japn in Jordan					Survey of Construction Estimation					Business Coordination
34	11/Oct	Fri	Mtg w/HIA	Arrangement of Local Work					Survey of Construction Estimation					Mtg w/HIA
35	12/Oct	Sat	Amman >	Amman >					Amman >					Amman >
36	13/Oct	Sun	> Narita	> Narita					> Narita					> Narita

Fri/Sat
 In Petra
 In Amman

Appendix 1

業務従事月報・第2回現地調査：2014年1月4日～同年1月15日(12日間)

日 順	日付	曜 日	コンサルタント団員		
			1)	2)	4)
			業務管理グループ		展示計画
			業務主任/ 建築計画1a/ 運営計画	副業務主任/ 建築計画1b	
			難波 祐介	津本 正芳	竹中 一晃
1	1/4	土	成田→		
2	1/5	日	アンマン→ペトラ PDTRA打合せ		
3	1/6	月	PDTRA打合せ		
4	1/7	火	PDTRA打合せ		
5	1/8	水	ペトラ→アンマン JICA報告		
6	1/9	木	アンマン→ペトラ PDTRA打合せ		
7	1/10	金	ペトラ→ファイナン 現地調査		
8	1/11	土	現地調査 ファイナン→ペトラ		
9	1/12	日	ペトラ→アンマン 資料作成		
10	1/13	月	資料作成		
11	1/14	火	アンマン→		
12	1/15	水	→成田		

- 金曜・土曜
- ペトラ滞在期間
- アンマン滞在期間

Appendix 1

業務従事月報・第3回現地調査：2014年4月21日～同年4月27日(7日間)

日 順	日付	曜 日	コンサルタント団員	
			1)	2)
			業務管理グループ	
			業務主任/ 建築計画1a/ 運営計画	副業務主任/ 建築計画1b
			難波 祐介	津本 正芳
1	4/21	月	成田→	
2	4/22	火	アンマン→ペトラ PDTRA打合せ	
3	4/23	水	PDTRA打合せ	
4	4/24	木	PDTRA打合せ (JICA参加)	
5	4/25	金	ペトラ→アンマン 資料作成	
6	4/26	土	アンマン→	
7	4/27	日	→成田	

	金曜・土曜
	ペトラ滞在期間
	アンマン滞在期間

添付資料3. 関係者（面会者）リスト

Organization / Section		Position	Name
日本大使館 Embassy of Japan in Jordan		二等書記官 Second Secretary	桑名 真也 Shinya KUWANA
JICA ヨルダン事務所 JICA Jordan Office		所長 Resident Representative	田中 俊昭 Toshiaki TANAKA
		次長 Senior Representative	涌井 純二 Junji WAKUI
		所員 Representative	大崎 光洋 Mitsuhiro OSAKI
			星 光孝 Mitsutaka Hoshi
		専門家(文化遺産・観光開発アドバイザー) Eng., JICA Expert (Heritage Tourism Development Advisor)	大山 晃司 Koji OYAMA
Petra Development and Tourism Region Authority		Chief Commissioner	Eng. Mohammad A.M. Abulghanam
	Petra Archeological Park	Deputy Chief Commissioner	Dr. Emad Hijazeen
		Director of Culture Resources	Eng. Tahani Al-Salhi
			Eng. Yahya Hasanat
		Curator	Mohammad Abdelaziz Almrahleh
		Director of Environment	Majed N. Al- Hasanat
			Mohammad Marahlah
			Samia Falahat
	Harun Amarat		
Department of Antiquities		General Director	Monther Dehash Jamhawl PhD
			Hani Falahat
The Jordan Museum		Deputy.Director /Technical Affairs	Dr. Khairieh Amr
Petra College for Tourism and Archaeology		Vice Dean	Dr. Mohammad Taraeneh
The University of Jordan Faculty of Archaeology and Tourism		Department of Tourism Management	Dr. Suleiman A. D. Farajat
Red Rock Tours		General Manager	Radwan Farajat
Tour Guide/ Archaeologist			Mr. Mahmouel Fageer

Organization / Section		Position	Name
Ministry of Public Works and Housing (公共住宅事業省)	Government Tender Department (公共工事入札局)	Director General	Eng. Moh'd Khaled Al-Hazaimeh
Consolidated Consultants		Senior Road Engineer	Anan M. Halaseh
		Deputy Head of Building and Architecture	Fahed Abujaber
	Water & Environment Division	Water & Environment Engineer	Eng. Rania AlOmari
	Business Development Group	Marketing Department Manager	Ahmed Al-Khatib
Habash-Deir Contracting Co. (建設会社)		General Manager	Eng. Mechael Deir
Engineer		Resident Engineer	Eng. Reema Abu Baker
ACES(地質調査会社)		Senior Geologocal Engineer	Eng. Abdel Fattah I Al Afami
ARABTECH JARDANEH (設計事務所)		International Operation and Marketing Director	Hamzeh A. Awwad
			Maysoum Al Dissi
SIGMA Architect & Engineers (設計事務所)		Deputy Director of Engineering Affairs	Sana Nazer

TECHNICAL NOTES
Preparatory Survey
on the Project for the Construction of Petra Museum
in the Hashemite Kingdom of Jordan

Subsequent to the Minutes of Meetings signed on September 17, 2013 between Japan International Cooperation Agency and Petra Development and Tourism Region Authority (hereinafter referred to as "PDTRA"), the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") conducted a field survey at the study area and held discussions with the officials concerned of PDTRA. Through the field survey and the discussions, PDTRA and the Team confirmed the following items described in the attached sheets, and ensured to further consider them in Japan.

Attachments:

1. Development Master Plan
2. Operation & Management Plan
3. Project Site
4. Exhibition Plan
5. Building Plan
6. Equipment Plan
7. Text Excavation
8. Environmental and Social Consideration
9. Traffic Management Plan

Note: The above "Text Excavation" and "Environmental and Social Consideration" are tentative reports including their conclusions observed by the Team. JICA will officially submit the final reports later on.

10th October 2013



Yusuke NAMBA
Chief Consultant
Preparatory Survey Team

For Japan International Cooperation Agency



Emad Hejazeen
Deputy Chief Commissioner
Petra Development and Tourism Region
Authority

The Hashemite Kingdom of Jordan

**The Minutes of Meeting
on the Mission for the Preparatory Survey
on the Project for
The Construction of the Petra Museum
in the Hashemite Kingdom of Jordan**

**Agreed Upon
Between the Government of Hashemite Kingdom of Jordan
And Japan International Cooperation Agency**

Based on the discussions in previous surveys held between the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as “the GOJo”) and the Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJa”) from August 2012, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) has conducted the Outline Design Survey on the Project for the Construction of the Petra Museum (hereinafter referred to as “the Project”).

JICA dispatched the Team to explain and discuss Draft Final Report of the Outline Design Survey (hereinafter referred to as “the Team”), headed by Mr. Toshiyuki IWAMA, Executive Technical Adviser to the Director General, Economic Infrastructure Department of JICA HQ from April 23rd to April 27th, 2014. As a result of a series of discussions, both parties confirmed the main issues described in the attached documents and sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Petra, April 24, 2014



for
Dr. Mohammed A. Al Nawafleh
Chief Commissioner,
Petra Development and Tourism Region Authority,
THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN



Mr. Toshiyuki Iwama
Leader of the Team
Japan International Cooperation Agency
JAPAN

< 1 > Components of Draft Report

The Government of the Hashemite Kingdom of Jordan agreed and accepted in principle the components of the Draft Report explained by the Team

< 2 > Japan's Grant Aid Scheme

The Jordanian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan as explained by the Team and described in Annex 2 and Annex 3 of the Minutes of Meetings signed by both parties on August 29, 2012, and the Minutes of Meetings on January 7, 2014.

< 3 > Schedule of Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed item and send it to the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan by the end of June 2014.

< 4 > Confidentiality of the Project Design

Both side confirmed that all information related to the Project design including detailed specifications of equipment and other technical information shall not be released to any outside parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

< 5 > Confidentiality of the Project Cost Estimation

The Team explained the cost estimation of the Project as described in the Annex-1. Both sides agreed that the Project Cost Estimation SHALL NOT be duplicated or released to any outside parties before the signing of all the Contract(s) for the Project. Both sides understand that the Project Cost Estimation described in Annex-1 is not final and is subject to change.

< 6 > Functions and Demarcation between the New Museum and the Visitors Centre

As both Japanese and Jordanian sides agreed on the last Minutes of Meetings (January 7, 2014), it is important to determine clear functions between the New Museum and the Visitors Centre (hereinafter referred to as "VC"), and both of them should have mutually complementary function in order to contribute to the betterment of tourism management. Both Japanese and Jordanian sides continue discussions as the function of VC.

< 7 > Site Clearance

As agreed on the last Minutes of Meetings (January 7, 2014), the Jordanian side is requested to finish the site clearance (demolishing the existing buildings, removing pipes, underground and levelling) soon after the signing of the Exchange of Notes (E/N) by the Japanese and Jordanian Governments. The Exchange of Notes (E/N) was signed on March

1, 2014. Therefore, the Japanese side asked the Jordanian side to implement the site clearance again. The Jordanian side agreed to complete it by May 20, 2014.

< 8 > Potential Inventory of Artefacts

As discussed on the last Minutes of Meetings (January 7, 2014), the Japanese side asked the Jordanian side to prepare a potential inventory of Artefacts. The Jordanian side agreed to submit it to the Japanese side by the end of May, 2014.

< 9 > Environmental Assessment

As agreed on the previous Minutes of Meetings, the Jordanian side is requested to "carry out the environmental assessment based on the Jordanian laws/regulations". The Jordanian side agreed to implement environmental assessment by June 15, 2014, which is indispensable for the detailed design and report to JICA Jordan Office.

(End)

Project Cost Estimation

(1) Project Cost borne by the Japanese Side

This Page is closed due to the confidentiality.

(2) Project cost borne by the Jordanian Side

This Page is closed due to the confidentiality.

(3) Calculation Conditions

- 1) Current as of December, 2013
- 2) Exchange rate 1US\$=99.03JPY, 1JOD=139.68JPY
- 3) Period Design and procurement period details are as noted in workflow process of Draft Report
- 4) Other The project will be carried out in compliance with the Japanese government's Grant Aid system



Technical Notes

Index

Attachment 1: Development Master Plan

Attachment 2: Operation and Management Plan

Attachment 3: Project Site

Attachment 4: Exhibition Plan

Attachment 5: Building Plan

Attachment 6: Equipment Plan

Attachment 7: Test Excavation

Attachment 8: Environmental and Social Consideration

Attachment 9: Traffic Management Plan

Attachment 10: Dr. Khairieh's Comments

Attachment 1: Development Master Plan

1.1 Positioning of Development

Under the Grant Aid Scheme of the Government of Japan, PDTRA will push forward with the development of Petra Museum in cooperation with MOTA (Ministry of Tourism and Antiquities), DOA (Department of Antiquities) and SSC (Social Security Corporation).

Considering the above participants in the development, the project can be positioned as a national project of Jordan assisted by Japan.

1.2 Functional Demarcation between Visitors Centre and Petra Museum

The functions of the Visitor Centre and the Petra Museum shall clearly be demarcated from each other in order to encourage their respective capacities to the maximum.

However, considering the fact that the Petra Museum will open in the future, the ongoing Visitors Centre plan will not be changed.

Attachment 2: Operation & Management Plan

2.1 Fundamental Operation& Management Factors

In order to prepare a draft of the operation& management plan, PDTRA shall set, in cooperation with the Team, the following fundamental operation& management factors by the end of March 2014 referring to the attached reference material "Guidelines of Jordan Museum Operation & Management Activities" prepared by JICA expert in 2010.

- 1) Organisation chart to operate and manage the museum
- 2) Methods to allocate necessary staff
- 3) Methods to allocate a necessary budget
- 4) Methods to operate and manage the museum
- 5) Presumption of the number of visitors
- 6) Annual activities plan

2.2 Storage

There 3 storages in and near the Petra Archaeological Museum: 2 in the museum and 1 near the museum. Around 9,200 articles are numbered as museum materials. The storage condition is not so satisfactory; however, it is an average level in Jordan.

The new museum is planned to have a 120m² storage.

PDTRA and the Team agreed to use both storages, existing ones and new one, even after the new museum completion considering the number of existing articles and their sizes. The new storage and the existing storage will store respective articles as follows:

1) New Storage

Valuable articles such as jewels, accessories and coins
Articles to be carefully preserved such as fresco paintings
Articles to be periodically displayed in the exhibition hall such as statues and potteries

2) Existing Storages

Large and heavy articles such as stone structure decorations and parts
Fragmental articles not yet classified
Articles to be conserved or examined in the laboratory in the near future

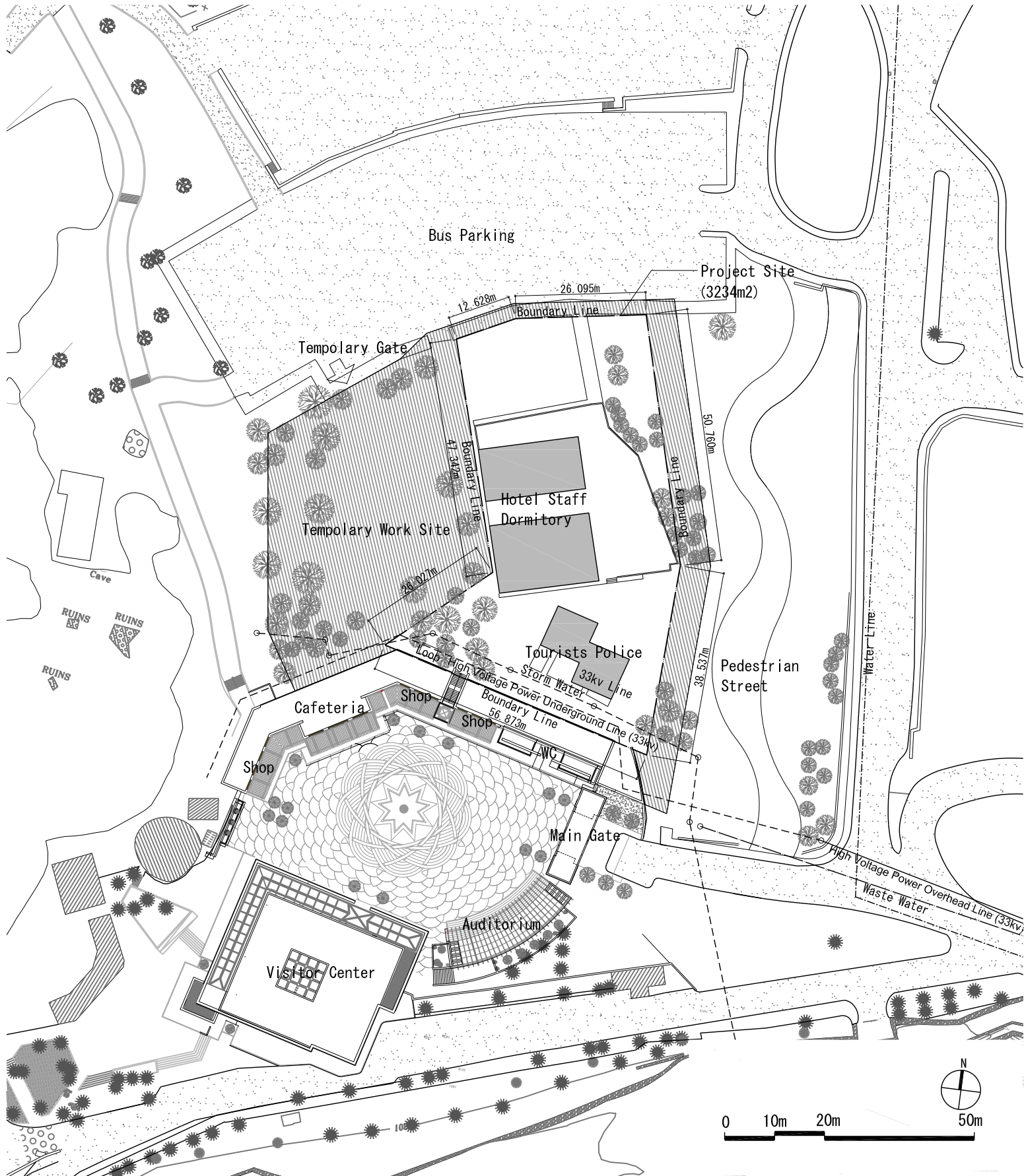
PDTRA shall classify their articles and prepare a collection list with photographs through the preparation work of the exhibit list.

2.3 Library

According to the request of PDTRA, 2 libraries are planned in the new museum. One is opened to the public, and another is limited to the staff. PDTRA will collect as many materials related to Petra as possible, e.g. Petra excavation and research reports, books, old maps and photographs, etc.

Attachment 3 The Project Site

Scale 1/1000



Attachment 4

Exhibition Plan

The Exhibition Plan is prepared on the basis of the following policies:

- 1) As the floor area of the exhibition hall is so much limited, less than 1000 m², it is impossible to make an encyclopaedia-type museum. Hence, we shall focus on several subjects among numerous aspects of the whole Petra.
- 2) In order to make an attractive museum, compact but comprehensive, we shall develop not a static museum composed of showcases and graphic panels but a dynamic museum by providing the museum with as many active scenes and messages as possible.
- 3) As the museum is located just adjacent to the gigantic and powerful Petra Archaeological Park, the museum shall offer visitors distinctive images of Petra that are completely different from the real ones.
- 4) As it is predicted that most of visitors will come to the museum after finishing not an easy foot-trip in the Park, the museum shall offer them something that are neither existed in the Park nor introduced in various Petra guidebooks.
- 5) We will neither display any kind of scale models nor use showcases or graphic panels unless they are indispensable.

Aqua Kaleidoscope



Welcoming Deities



Petra Powers of Ten



El Khazneh



Capital with Deity



The Breath of Petra



Wealth and Flavour



Power and Language



Life and Love



Petra Time Tunnel



Petra Today



Art Promenade






Petra Symphony

*Appreciate and approach the attractions of Petra Museum
presented by the project mapping system.*

Zoning Plan

2

20131002
20131001
20130930

-  AQUA NETWORK
-  DEITIES NET WORK
-  CIRCULATION

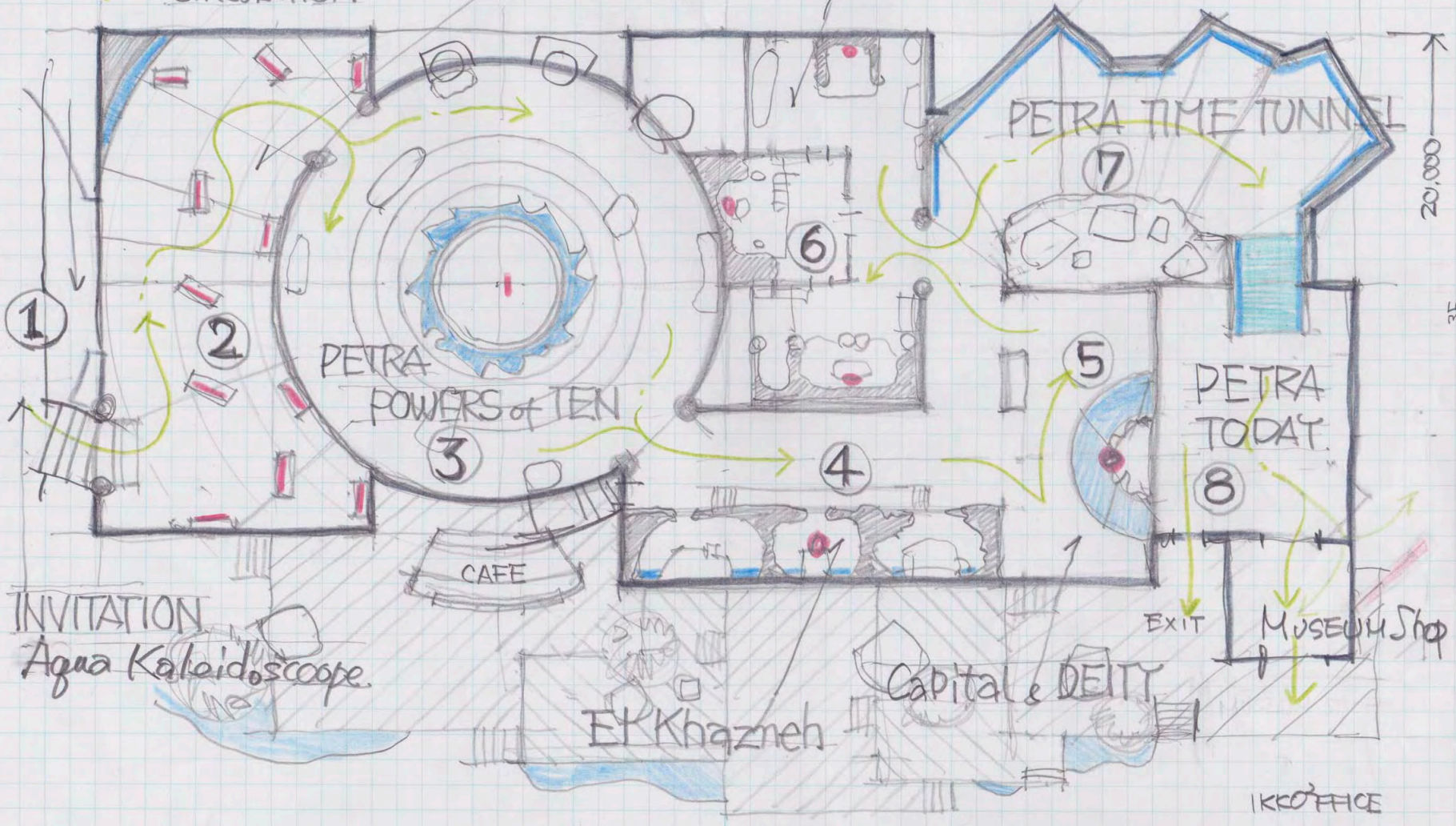
DEITIES TELLING

The Breath of Petra

50,000 →

20,000 ↑

35



4.3.1 Aqua Kaleidoscope

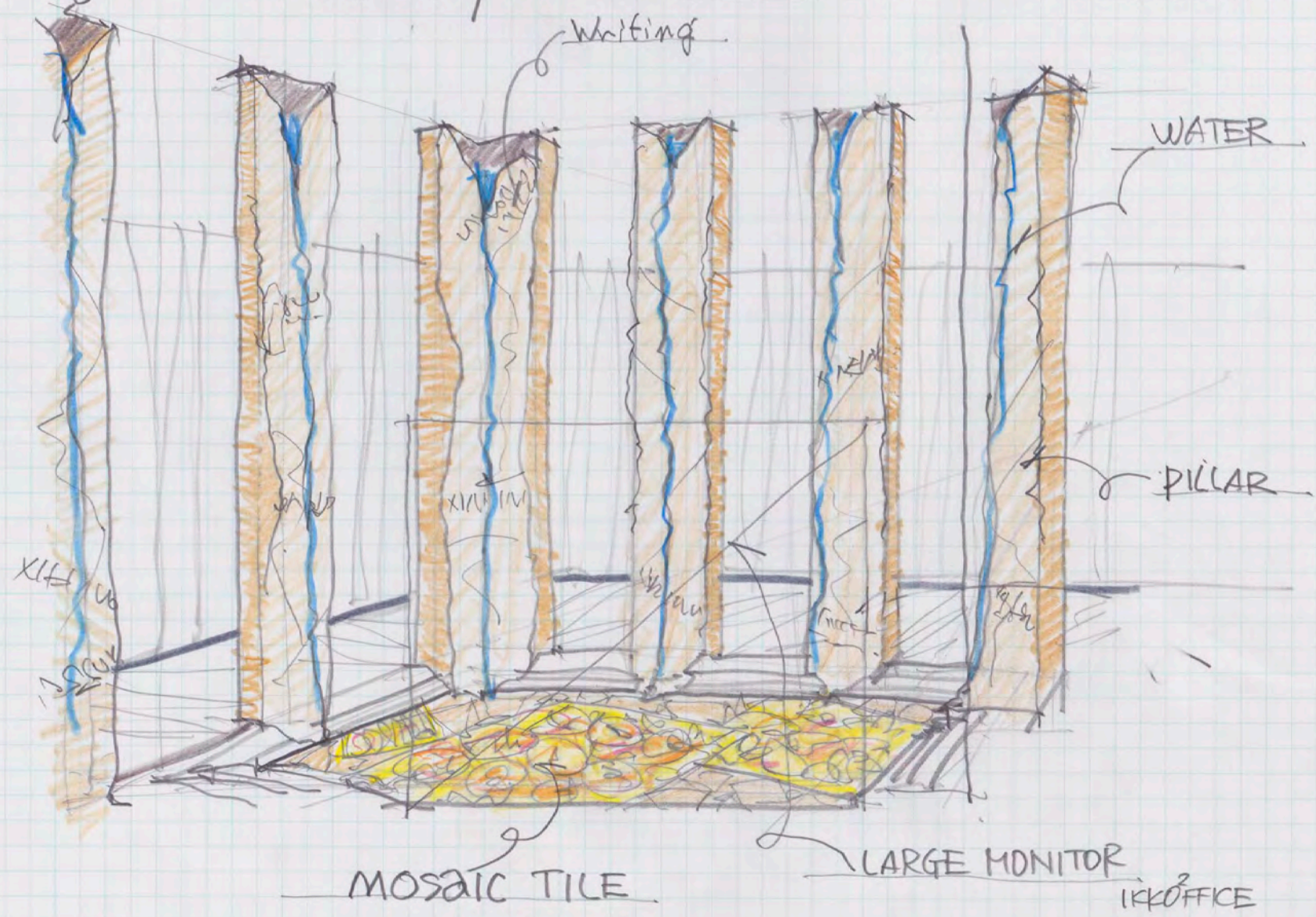
A comfortable space firstly relaxes visitors, most of them are tired after the PAP tour, and an aqua kaleidoscope entices them into the unknown Petra world.

In the dim light threads of water are trickling down in narrow rock crevices making water sound. The aqua kaleidoscope starts the wondrous journey of water usage that is one of the essential keys to stepping into the unknown Petra world.

① Aqua Kaleidoscope

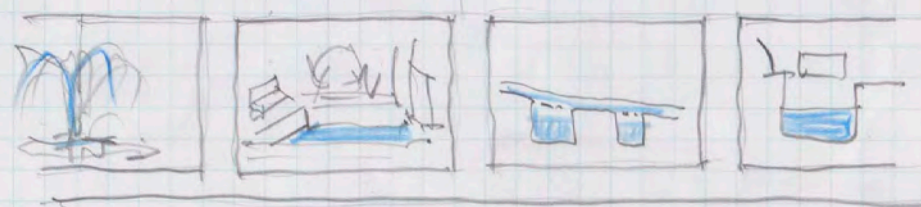
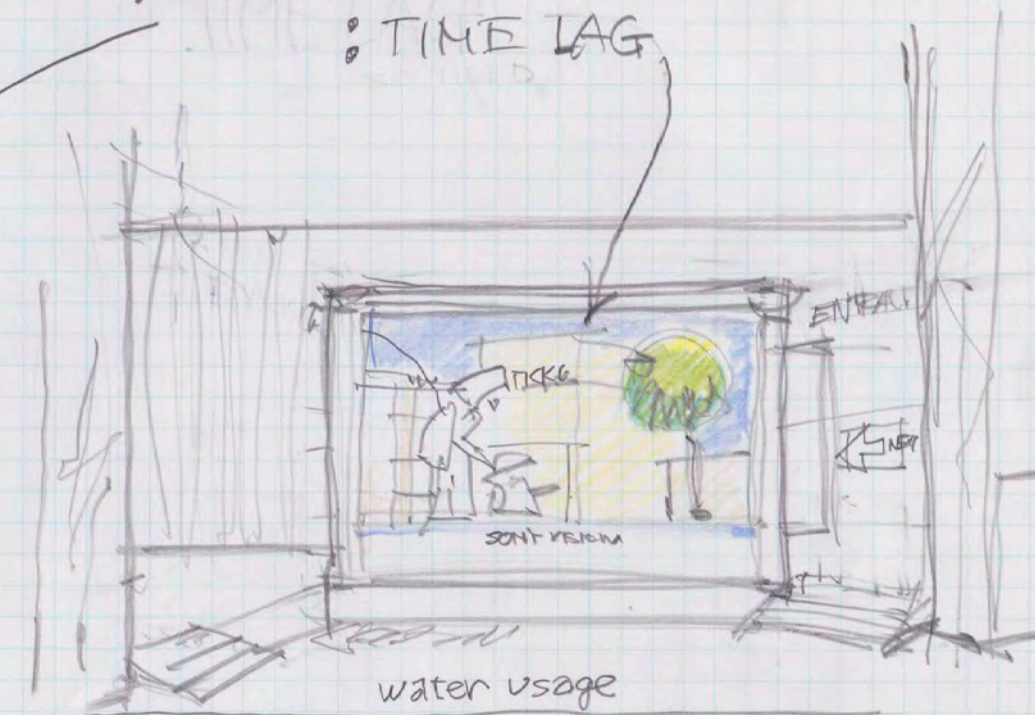
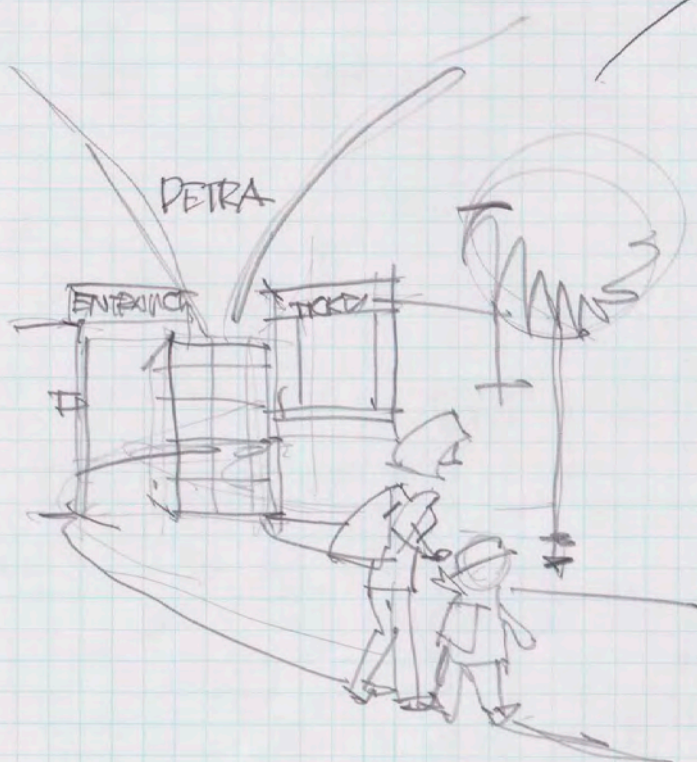
3

2013/10/02



30

VISUAL : WATER USEGE
: TIME LAG



20

4.3.2 Welcoming Deities

A variety of deities tell the miracles of Petra happened in its long history.

A variety of deities made of stone and bronze such as the Artemis surrounding the eye-idol in the middle give welcome to visitors.

A projection system projects images of some deities, if the real statues of which do not exist.

They tell and show the stories of Petra including their own miraculous events with visual images and light & sound effects.

Finally the eye-idol gravely shouts "Let's enjoy a wondrous space trip from Petra to the universe and to the depths of the earth.

2

Welcoming Deities 5

PROJECTION MAPPING

20131001
20130927

VARIOUS DEITIES STELLING



IKKOFFICE

4.3.3 Petra Powers of Ten

A trip in space shows 'where is Petra' from the bottom to the top end.

A projection system gives the exciting trip of the "Petra Powers of Ten" with vivid sound effects:

Petra - Jordan - the earth - the solar system - the Galaxy - returns to Petra - goes down to the depths of the earth - magma - returns to Petra.

During the trip several deities related to the earth, sun, universe and underground appear occasionally.

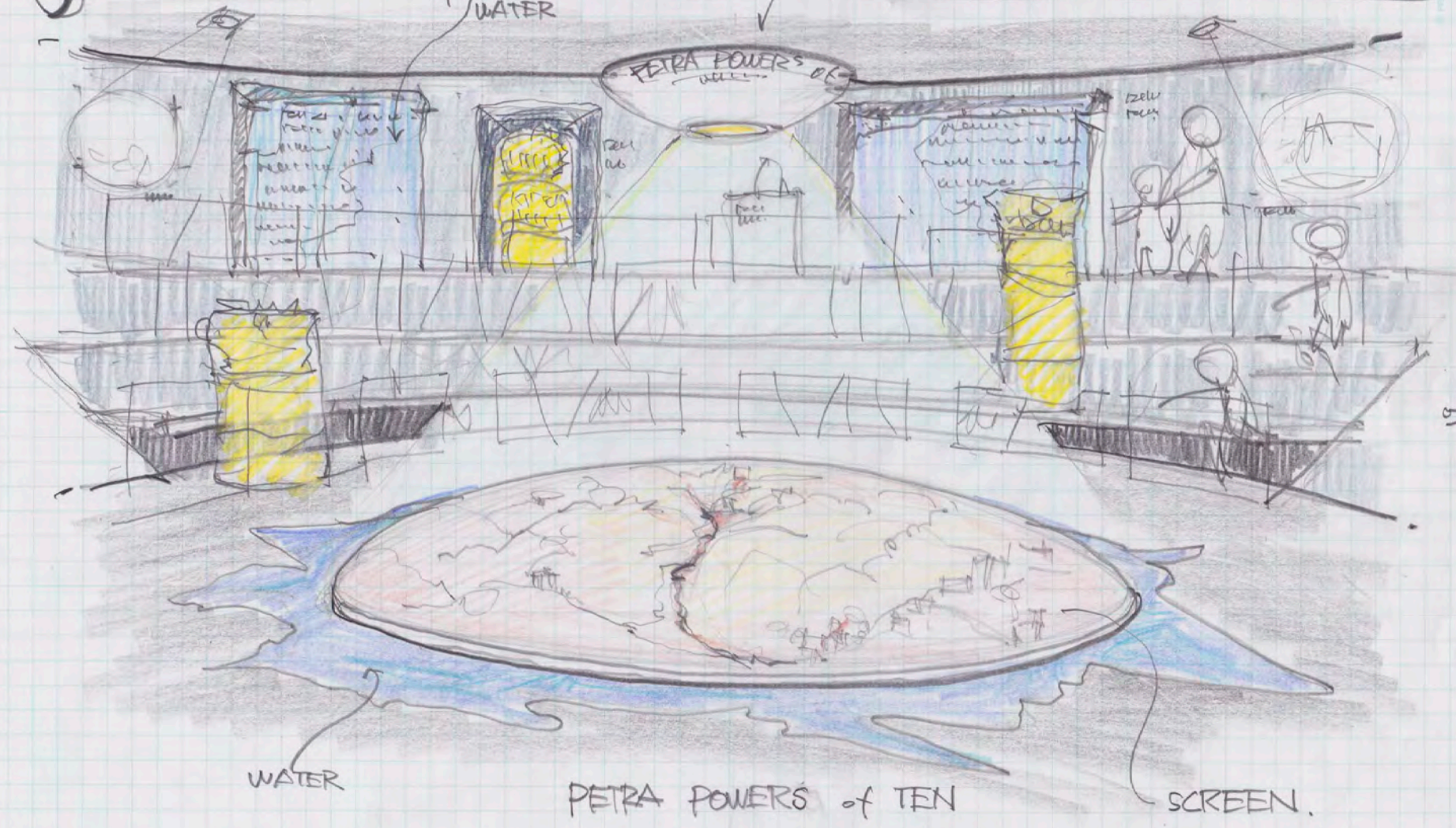
Statues such as torsos and busts surround the theatre, and are spotlit in synchronisation with the story.

3 Petra Powers of Ten

20131002
20131001
20130927

6 PROJECTOR

WATER



WATER

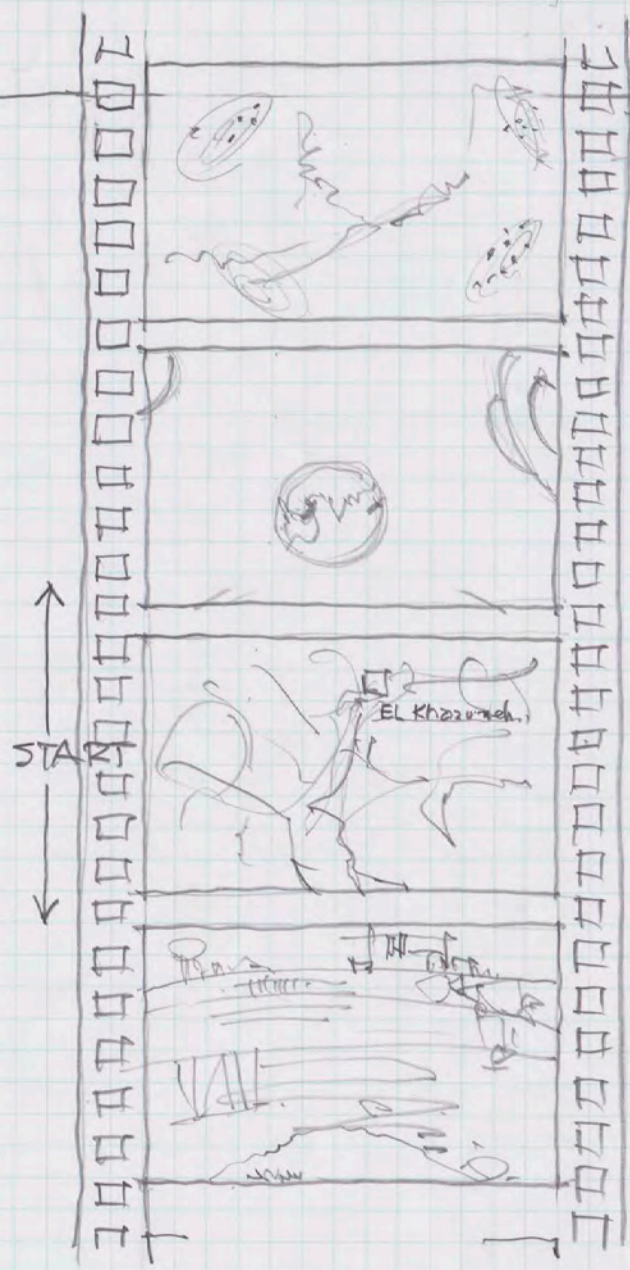
PETRA POWERS of TEN

SCREEN.

IKROFFICE

7 Petra powers of tem soft

2013/001
2013/0927



UNIVERSE



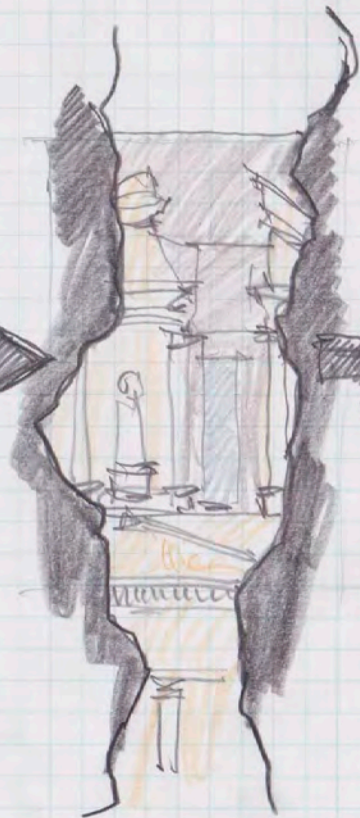
EARTH



PETRA



CRUST



EL Khazneh
DEITY
TREASURY



El Khazneh

4.3.4 El Khazneh

The secrets of El-Khazneh are revealed fantastically but neatly.

Several parts of El-Khazneh reconstructed at actual size exist behind the Siq-like crevices.

A projection system projects a variety of interpretation texts onto the part and its surroundings together with relevant images such as photos and diagrams.

A faint sound of the water flow can be heard sometimes.

Several articles excavated in the underground in front of El-Khazneh are displayed surrounding the parts.

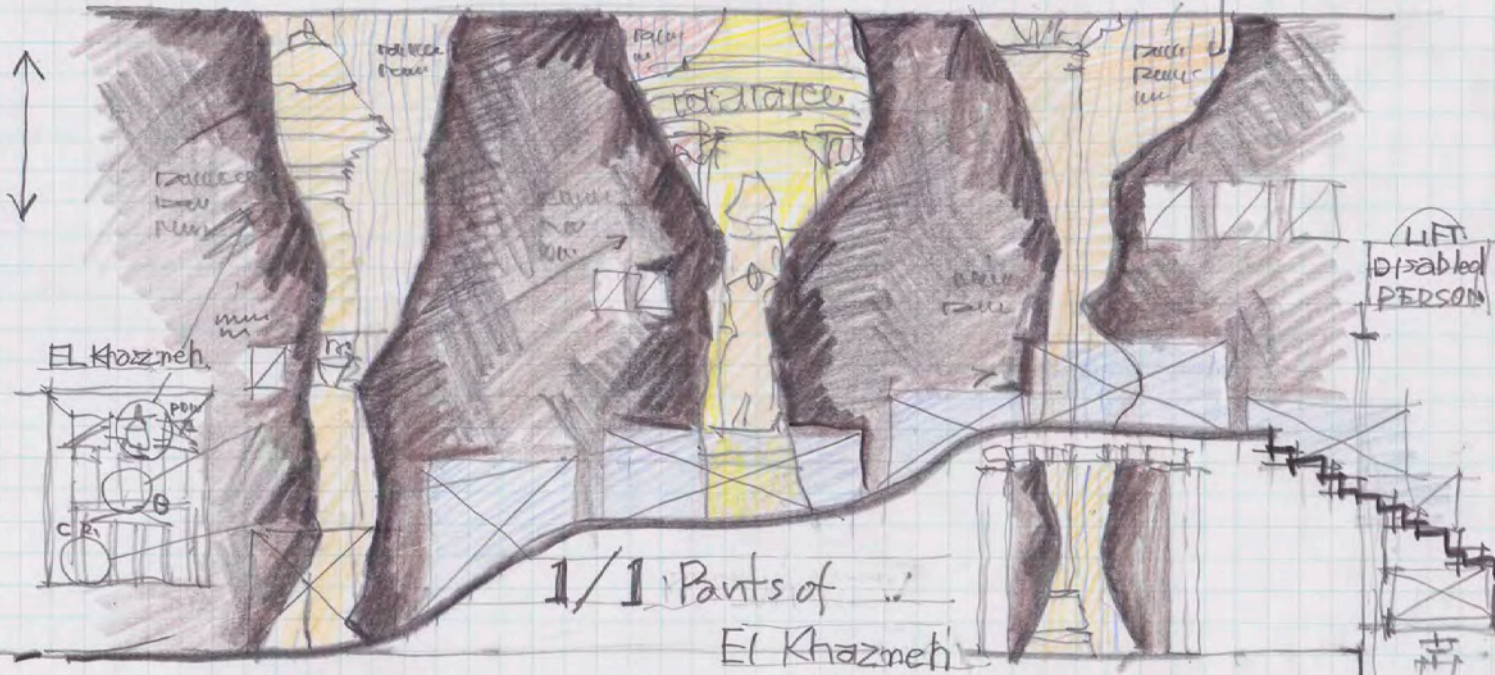
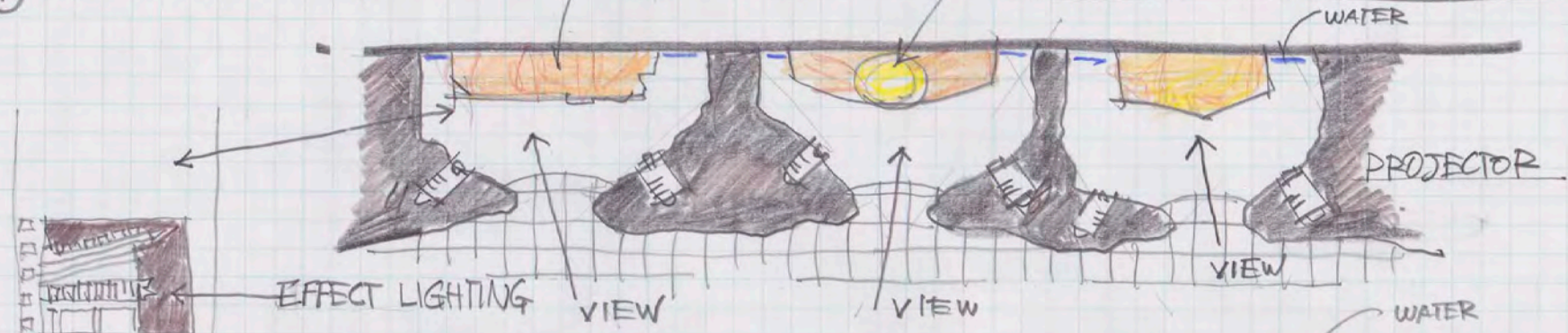
The articles are spotlit on and off rhythmically.

④ El Khazneh

1/1 SCALE
8

DEITY

2013 001
20130927



23

IKKO OFFICE

4.3.5 Capital with Deity

Find a variety of small deities carved in the capitals excavated near Little Petra.

An elaborately carved capital excavated near Little Petra is set on a column covered with stainless steel that is reconstructed at actual size.

As the capital is at the height of a human's eye-level, it is easy to observe the capital details such as a small deity and vegetable decorations.

The column reaches a pond located at 5m below the floor.

Various small statues of the deities are displayed surrounding the capital.

Moving spotlights give diverse expressions to both capital and small deities; they look like a moving statue.

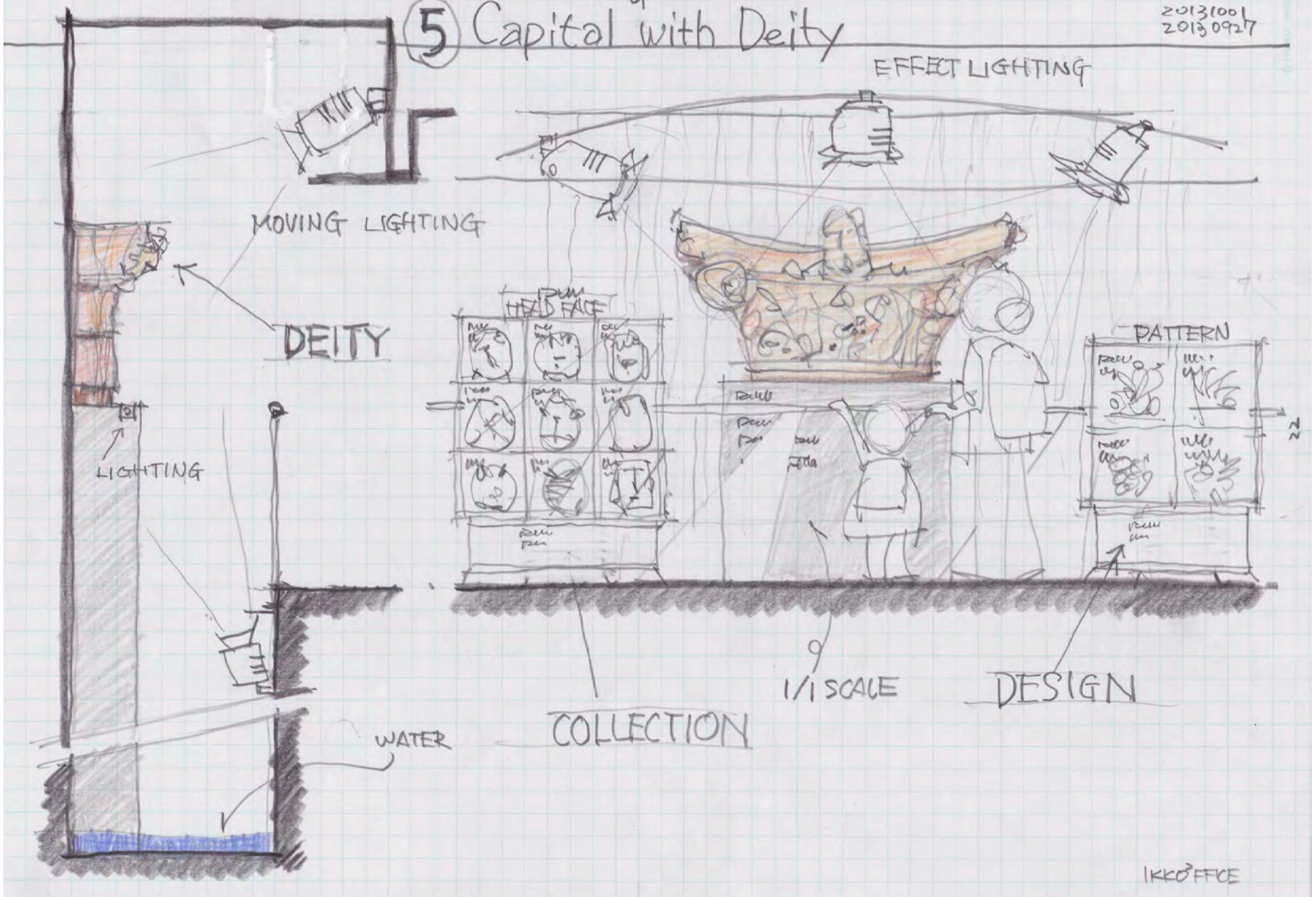
A variety of decoration patterns on the capital are displayed.

A projection system projects a variety of interpretation texts onto the background of the capital together with relevant images such as photos and diagrams.

Animals and birds cry occasionally near the capital.

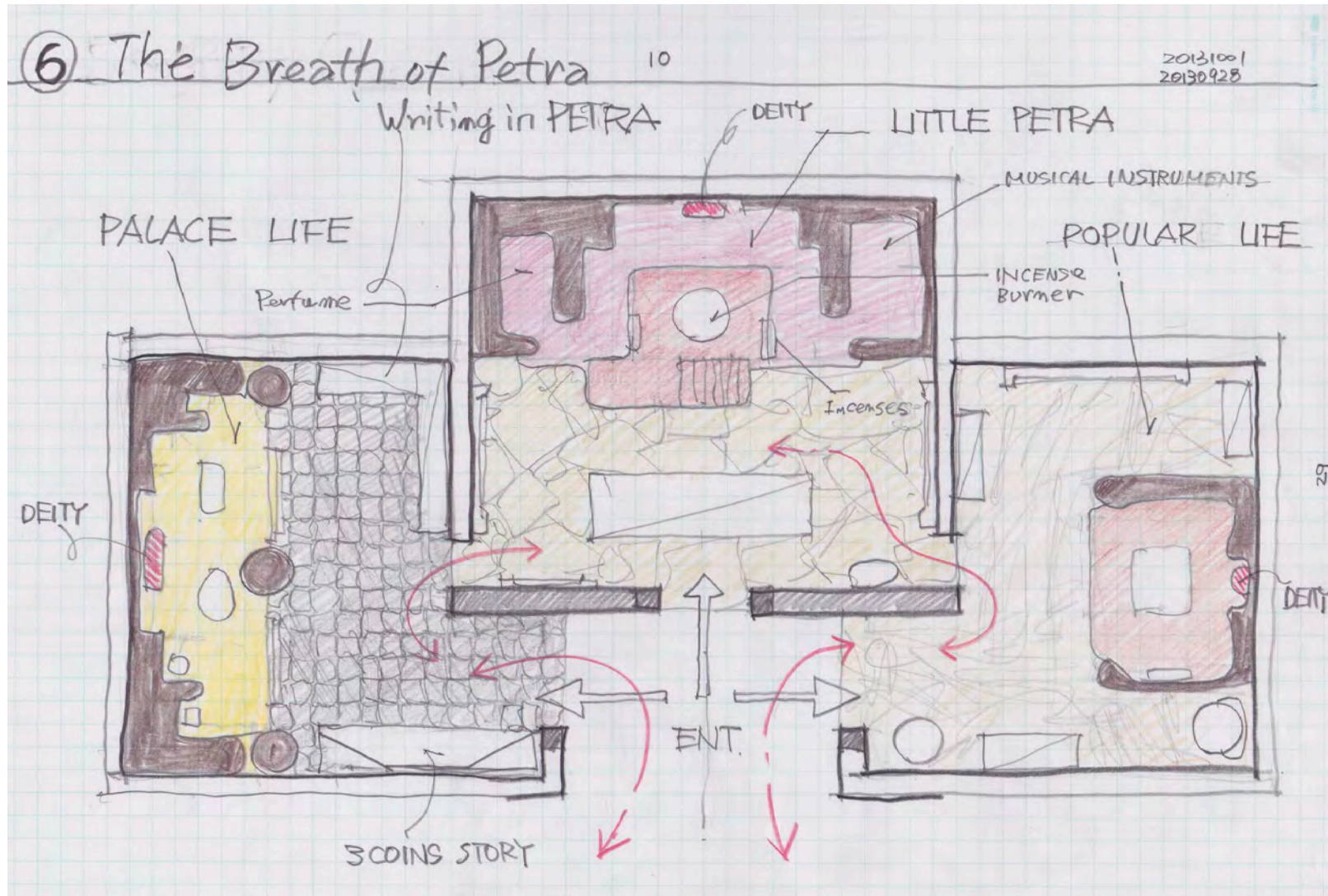
5 Capital^a with Deity

20131001
20130927



4.3.6 The Breath of Petra

A variety of breaths of Petra warmly entice visitors into the ancient but active life scenes in Petra.



4.3.6.1 Wealth and Flavour

The flavour trade of frankincense and myrrh brought uncountable wealth to Petra.

In the middle of the caravansary in Little Petra an incense burner makes fragrance by such fuels as pine resin.

Real pieces of frankincense and myrrh are displayed around the incense burner.

Bottles of perfume such as olive oil and cinnamon are displayed along the wall; some bottles are ones found in Qasr Al-Bint and others are replicas.

The surrounding ceiling and wall are decorated with mural paintings reproduced from the ones in Little Petra.

The floor is covered with reproduced mosaic tile decorations.

Tools for caravanning are also displayed before a big trade map showing several trade routes on land and sea.

Some of the tools reveal the secrets how to continue caravanning in the harsh caravan routes such as the desert and mountainous areas.

One of the most vital secrets, how to secure water during the caravanning, is revealed with a fresh water display.

The incense burner and perfume bottles are gently silhouetted by spotlights.

A projection system projects a variety of interpretation texts onto the wall together with relevant images such as photos and diagrams.

A variety of stone, metal and pottery articles and decorations are displayed here and there in the caravansary.

Musical instruments are displayed at the comers of the caravansary, and local players sometimes play them.

Ancient music gently resounds around the caravansary.

4.3.6.2 Power and Language

The enormous wealth strengthened the power, both inside and outside of Petra, and enriched the languages used in Petra by developing letters.

Carefully selected coins such as the Nabataean one, which uniquely depicts both king & queen, are displayed in boxes attached to the palace-like wall.

The backsides of the boxes have mirrors that show the reverse sides of the coins.

The coins were minted or found in Petra.

Projection systems set with digital cameras tell stories surrounding the coins with ancient music & sound effects together with relevant images.

Not only coins are shown but also figures depicted on coins are focused on.

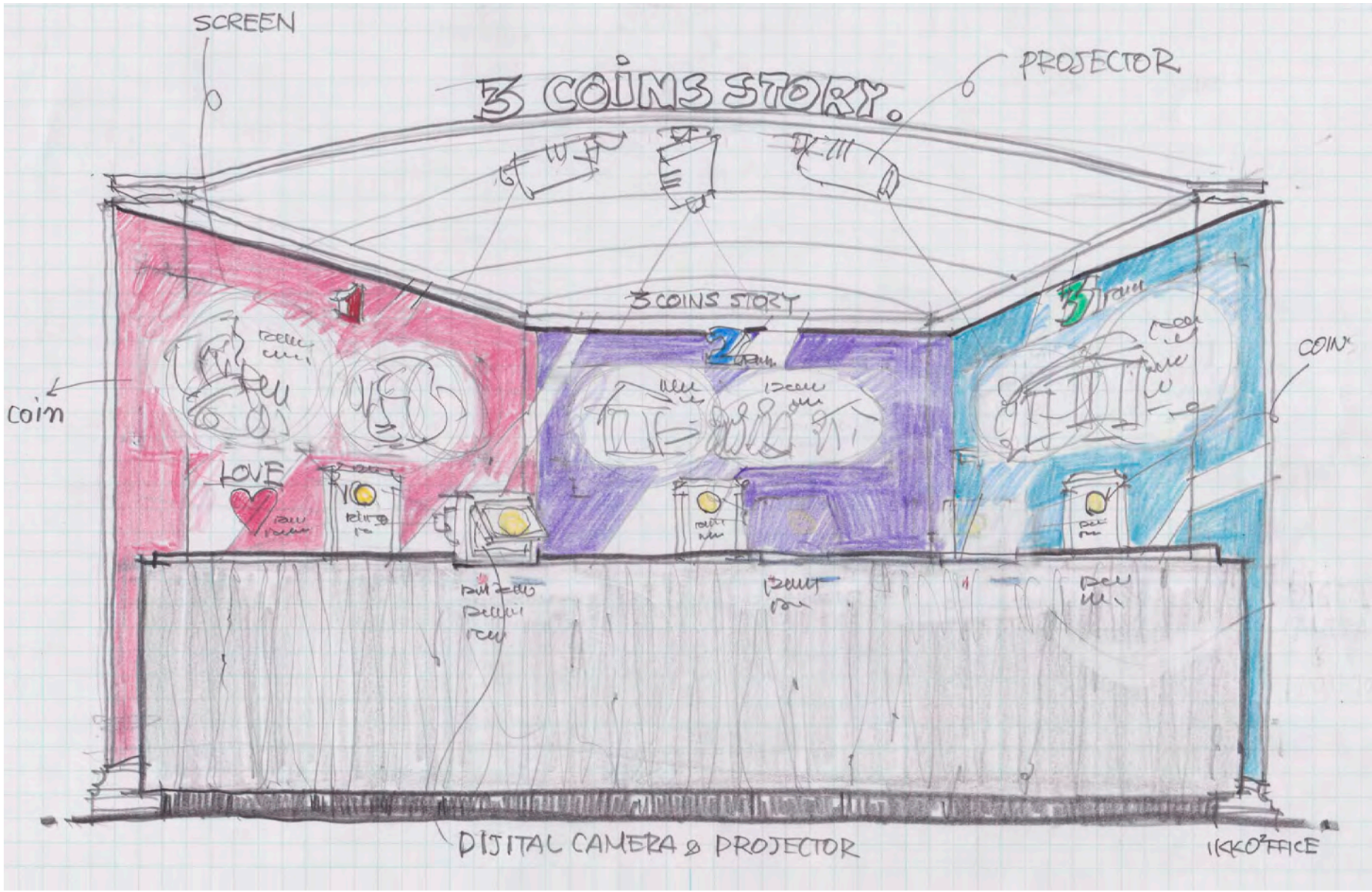
Stone blocks and tablets inscribed in various letters are displayed adjacent to the coins.

Spotlights light up the blocks and tablets one by one synchronising with text & image interpretations by a projection system.

Sounds reading individual letters can be heard when the languages concerned are lit up.

Images and diagrams of water pools enjoyed by the nobles and riches are projected onto the palace-like wall with text & image interpretations.

The images of water pools sometimes extend to the full size of the wall with splashing water sound.



SCREEN

3 COINS STORY.

PROJECTOR

3 COINS STORY

3

COIN

COIN

LOVE

2

COIN

COIN

COIN

DIGITAL CAMERA & PROJECTOR

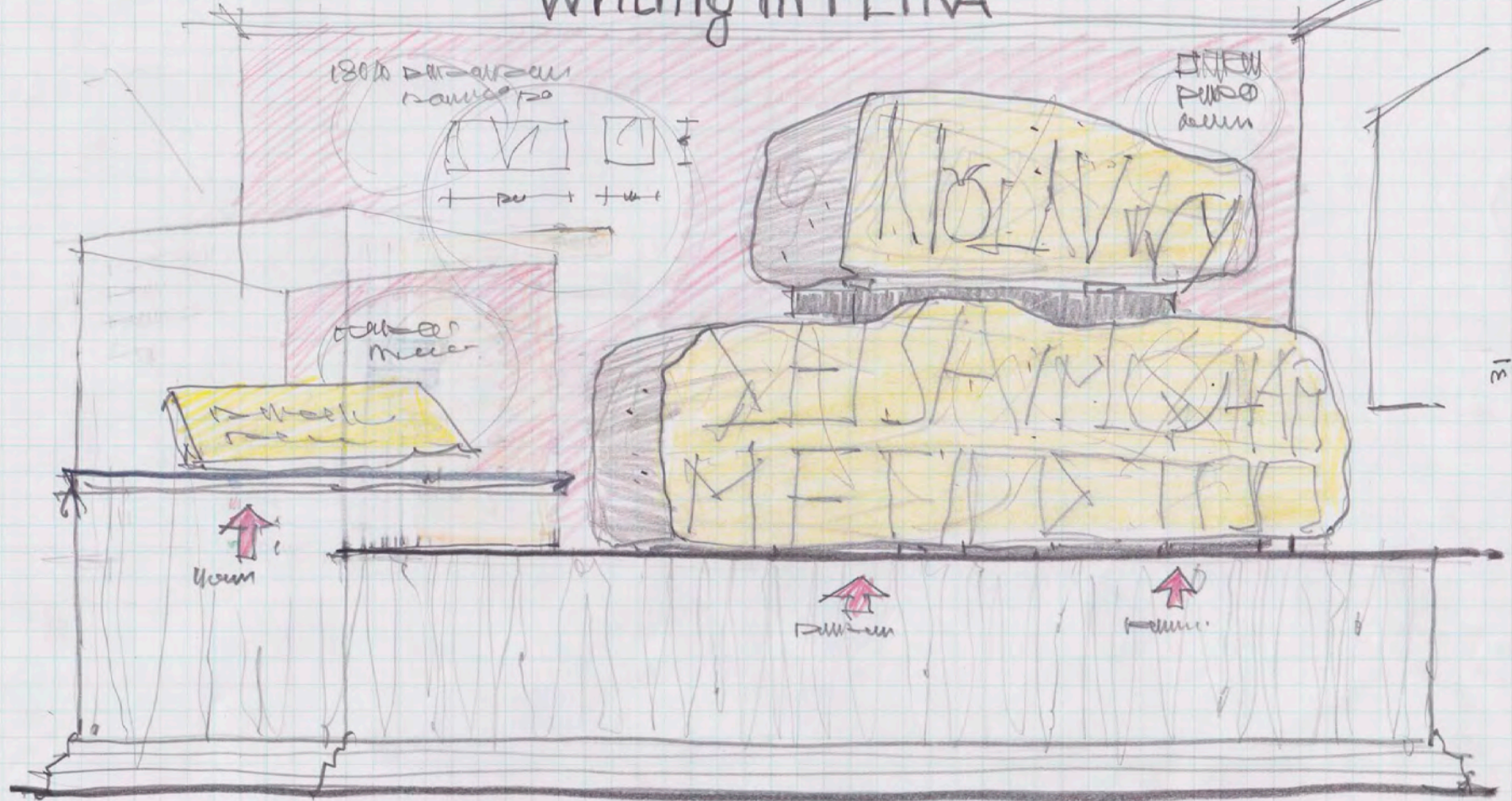
OFFICE

Power of Language

12

2013/00/
20130928

Writing in PETRA



IKKOFFICE

4.3.6.3 Life and Love

Ordinary people as well could enjoy their plain but pleasant life sharing the wealth accumulated in Petra.

A small house is reconstructed at actual size with annexed small rooms.

The walls are decorated with fresco mural paintings, and the floor is covered with mosaic tiles.

A variety of furniture and household goods realistically reproduce a lifestyle of the Nabataean period.

A projection system tells stories surrounding people's life such as a family and community including some epochs with text & image interpretations.

The projection system produces one-day life scenes by changing the lighting and the life scenes from morning to night.

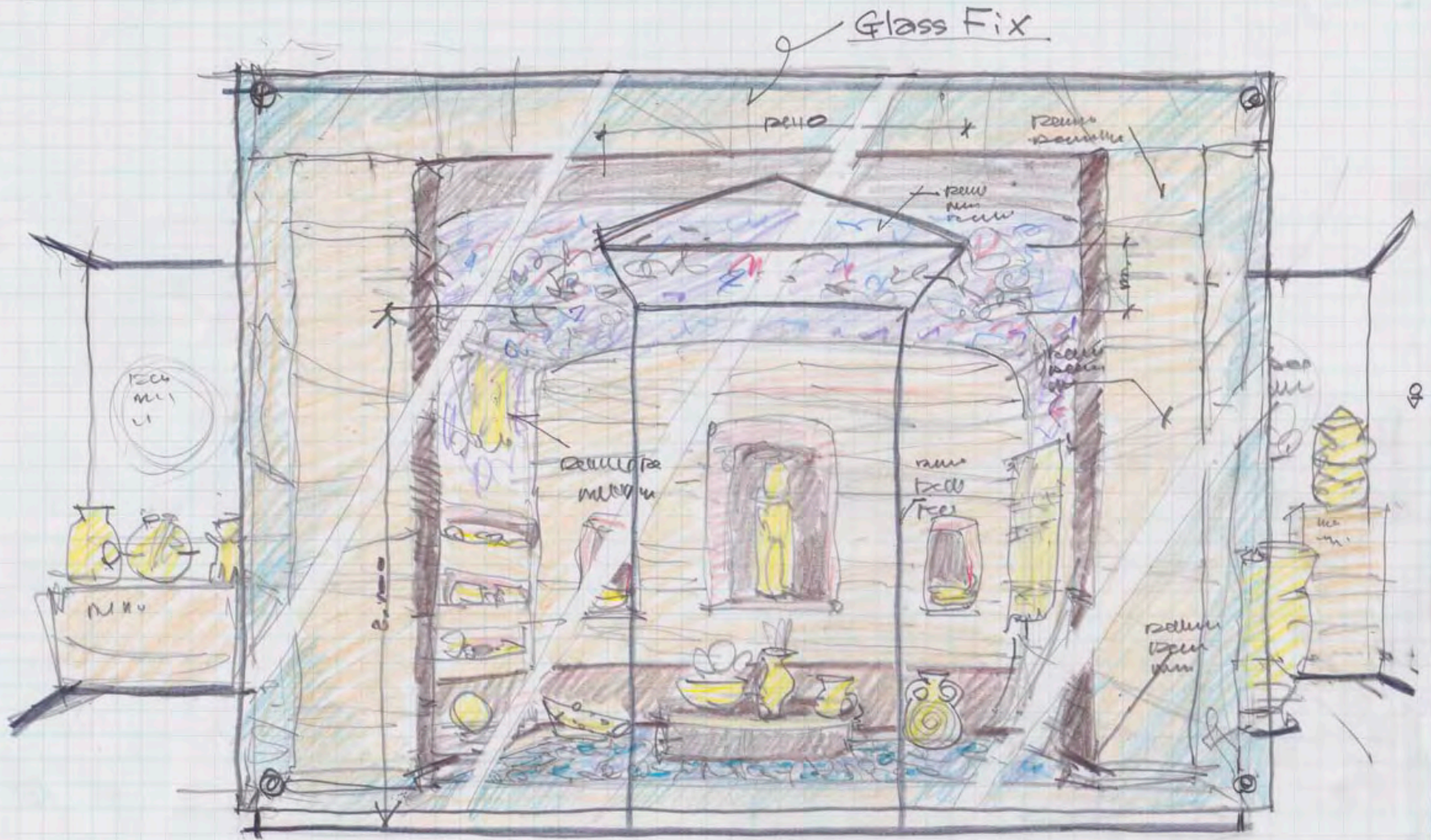
Foods, cloths and toys are introduced by real articles and projected images.

Various noises of life scenes such as family's conversations, meal preparation and children's cries can be heard in synchronisation with the images.

Potteries and accessories are displayed the house, and small projectors project respective brief interpretations.

Life and Love

20131004



IKKO OFFICE

4.3.7 Petra Time Tunnel

The historical stories and scenes surrounding Petra ends with summarised chronological images, and continues to the exhibition of "Petra Today".

A time travel shown by a projection system clarifies the sequence of chronological events happened throughout Petra with visual images and sound effects.

One of the main focuses of the time travel is the Islamic Period, the period which has not yet been clarified adequately until today.

The time travel leaves not records but memories of Petra in visitors' mind.

Stone Age - Edomite Kingdom - Nabataean Kingdom - Roman Empire - Byzantine Empire - Big Earthquake - Islamic Period and Bedouin - Rediscovery, Research and Tourism

A variety of archaeological articles are displayed on the show stage on the opposite side of the time travel presentation.

The archaeological articles are spotlighted one by one in synchronisation with the time flow.

The time travel ends with a flood in a water tunnel at the exit of the time travel.

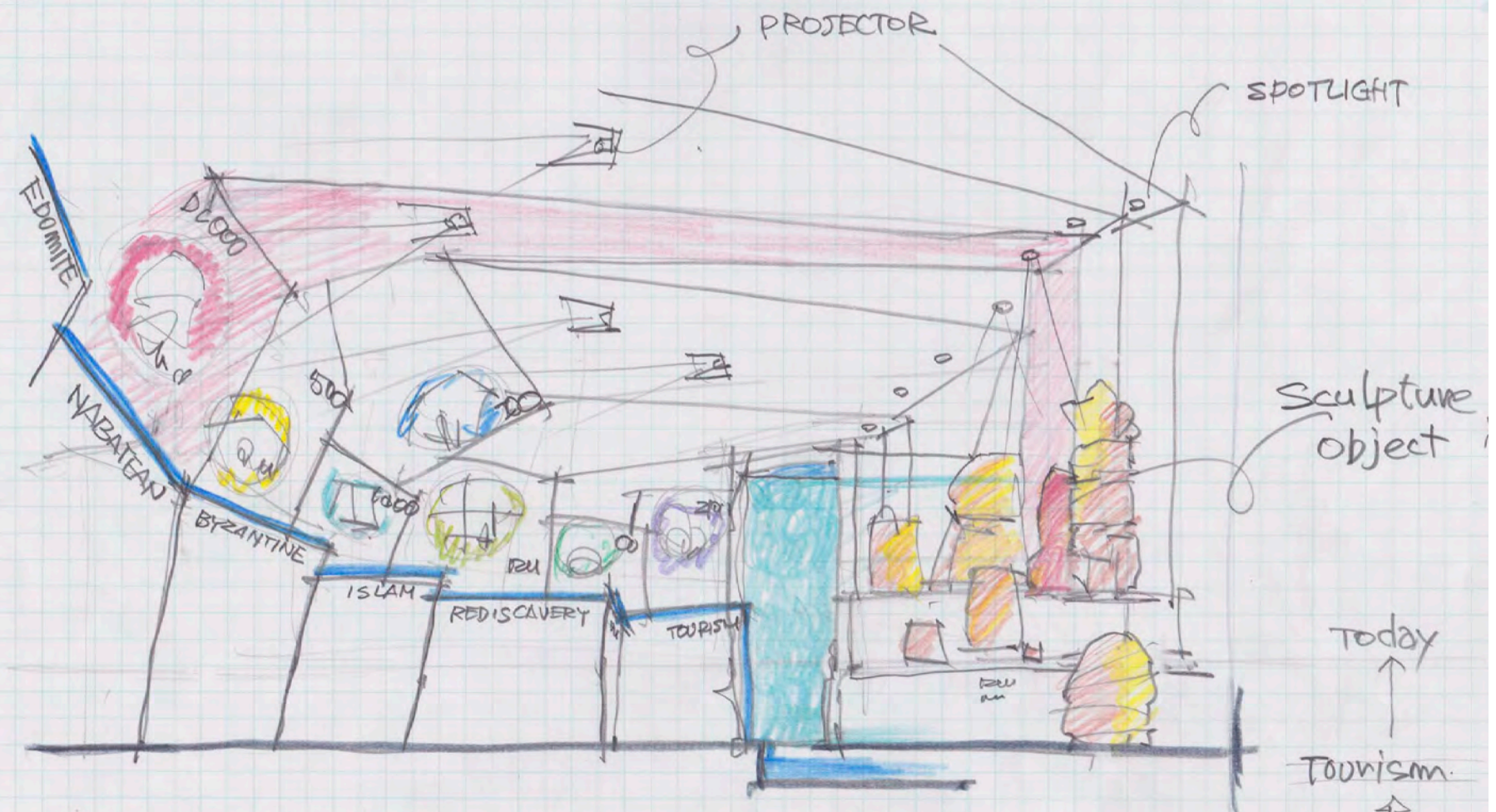
The flood image is made by a projection system.

Water flows through water channels on the wall towards the water tunnel floor that is covered with a transparent panel.

⑦ Petra Time Tunnel

13

20131001



Lithic ⇄ Neolithic ⇄ Edomite ⇄ Nabatean ⇄ Byzantine ⇄ Islam ⇄ Rediscovery ⇄ Research

Today
↑
Tourism
↑

1600³ OFFICE

4.3.8 Petra Today

After the history of Petra is washed away, a new story of today's Petra begins.

A variety of well selected traditional arts & crafts developed and produced by local people are displayed.

The current excavation activities in Petra are introduced together with the latest outcomes such as new findings and analyses.

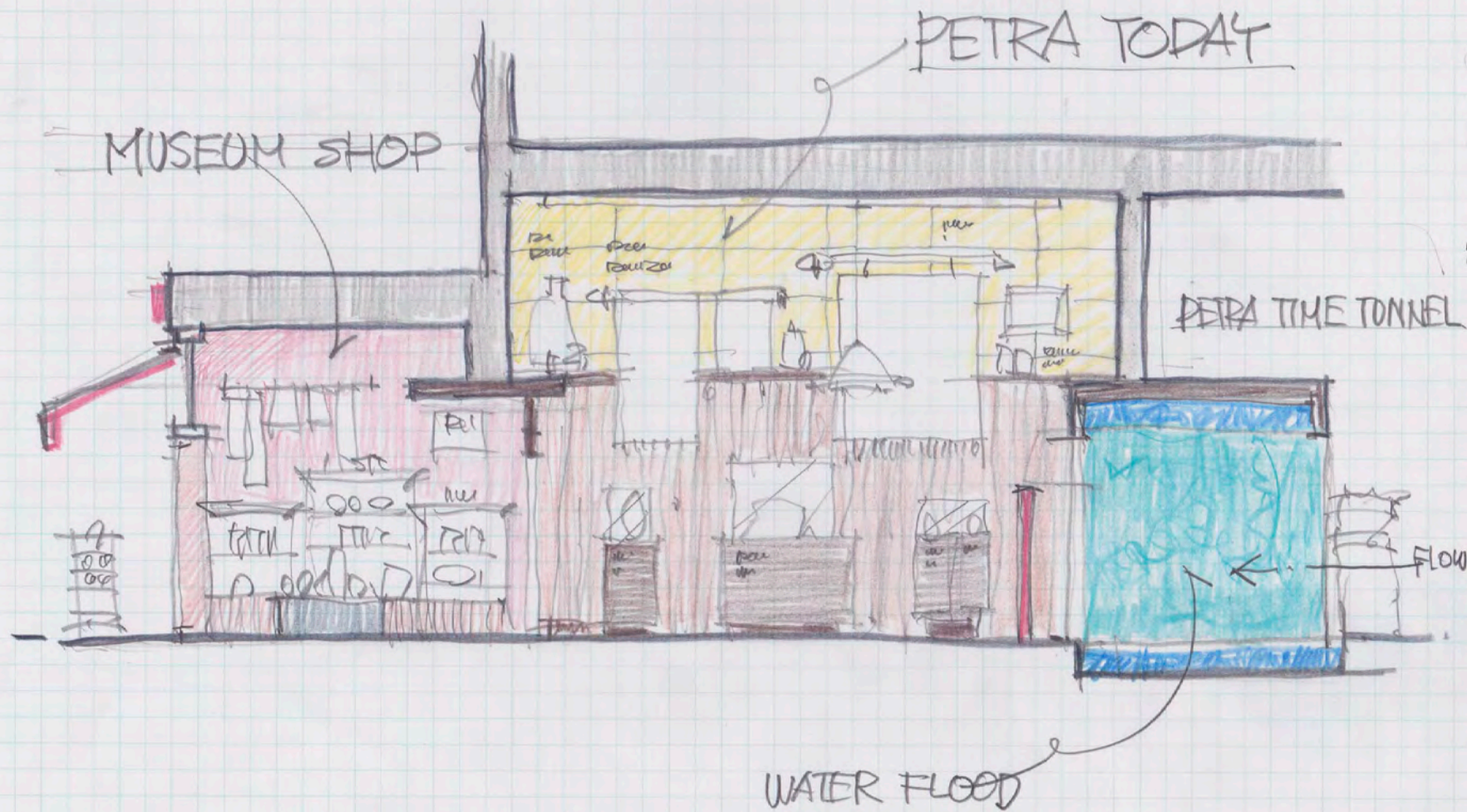
A projection system shows various archaeological findings on the wall one by one.

A variety of education programmes and workshops are held in the morning and daytime; participants can enter the Petra Today space through the exist.

The "Petra Today" bridges the indoor and outdoor exhibitions, and continues to the museum shop in the garden.

⑧ Petra Today & Museum Shop

ZD131002



IKKO²OFFICE

4.3.9 Petra Symphony

Wonder at a grand show and approach the attractions of Petra Museum.

A projection mapping system displays a variety of dynamic images with sounds on the Petra Museum building.



4.3.10 Art Promenade

Appreciate and touch elaborate works of stone art strolling in the garden.

Stone sculptures and building decorations & parts are displayed along promenades in the surrounding garden.

An open-style cafeteria serves beverages along the promenade.

An open-style museum shop in the garden sells high quality handicrafts including children's goods produced by local people.

Retra Symphony & Art Promenade

20131002
20130928



26

IRCO' OFFICE

The Team shall further develop the exhibition plan, estimate the exhibition cost, and submit the advanced plan to PDTRA in January 2014.

PDTRA shall prepare an exhibit list according to the classification discussed between PDTRA and the Team.

The classification of exhibits is as follows:

A: Top priority (max 300 exhibits)

B: Second priority (max 200 exhibits)

C: Third priority (max 200 exhibits)

PDTRA will complete the exhibit list by the end of March 2014, while PDTRA will prepare the sample of the exhibit list as soon as possible.

It shall be noted that PDTRA shall carry out the following work at their own expense:

- 1) Display of the archaeological exhibits
- 2) Production of software such as audio-visual interpretations, programmes and effects

Attachment 5: Building Plan

1. Project Site

1.1 Boundary line of the Project site

The final position, size and area of the Project site are defined as the Attachment 3.

1.2 Temporary work boundary

During the construction works under the Japan's Grant Aid, a temporary work area shall be provided as indicated in the Attachment 3.

1.3 Access and the functional use of the site

In accordance with the sloped site condition, limited access and tourist circulation, the attached functional diagram was confirmed for the building planning conditions.

2. Building Plan

2.1 Height of the building

The building height is preferred to be maximum 6.5 meters from the natural ground level, and minimized as per building requirements. In order to make it possible at the sloped site, considerable part of the building floor will be at underground level.

2.2 Floor plan

To maximize the exhibition hall within the limited area is preferred. Visitors' toilets are planned within the exhibition area only, because large visitors' toilets are located at the main gate of Visitors Centre near the museum lobby.

The attached site layout plan and building plan are confirmed as a "tentative plan" for the further analysis and cost estimation in Japan.

2.3 Building façade

Façade materials and colors shall be decided in harmonization with the PDTRA town planning guidelines.

3. Utilities

3.1 Electrical power supply

- Power Incoming line: Low voltage distribution shall be connected to Main Distribution Board of the new museum through the substation installed by the Jordanian ideas shown in the Attachment 3.

- Emergency backup system: a power generator is not covered under the Japan's Grant Aid.
- Telephone System: A trunk line from the public line shall be connected to the switchboard system at the new museum by the Jordanian side.

3.2 Fire fighting system

- Fire fighting system requirements for the new museum shall be urgently confirmed. PDTRA shall give answers to the questionnaire of the Team within a week after signing this Technical Note.

3.3 Sanitary/plumbing system

- A city potable water supply line shall be extended to the Project site by the Jordanian side.
- A public sewer line shall be extended to the Project site by the Jordanian side.
- Sanitary drainage of the new museum will be directly connected to the public sewer line manhole within the site by gravity without treatment.
- Storm water will be connected to the existing storm water manhole inside of the Project site.
- Western-style water closets with manual wash hose sprays shall be installed in the toilets.

3.4 The Team submitted other clarifications on the building utilities, and PDTRA shall give answers to them without delay.

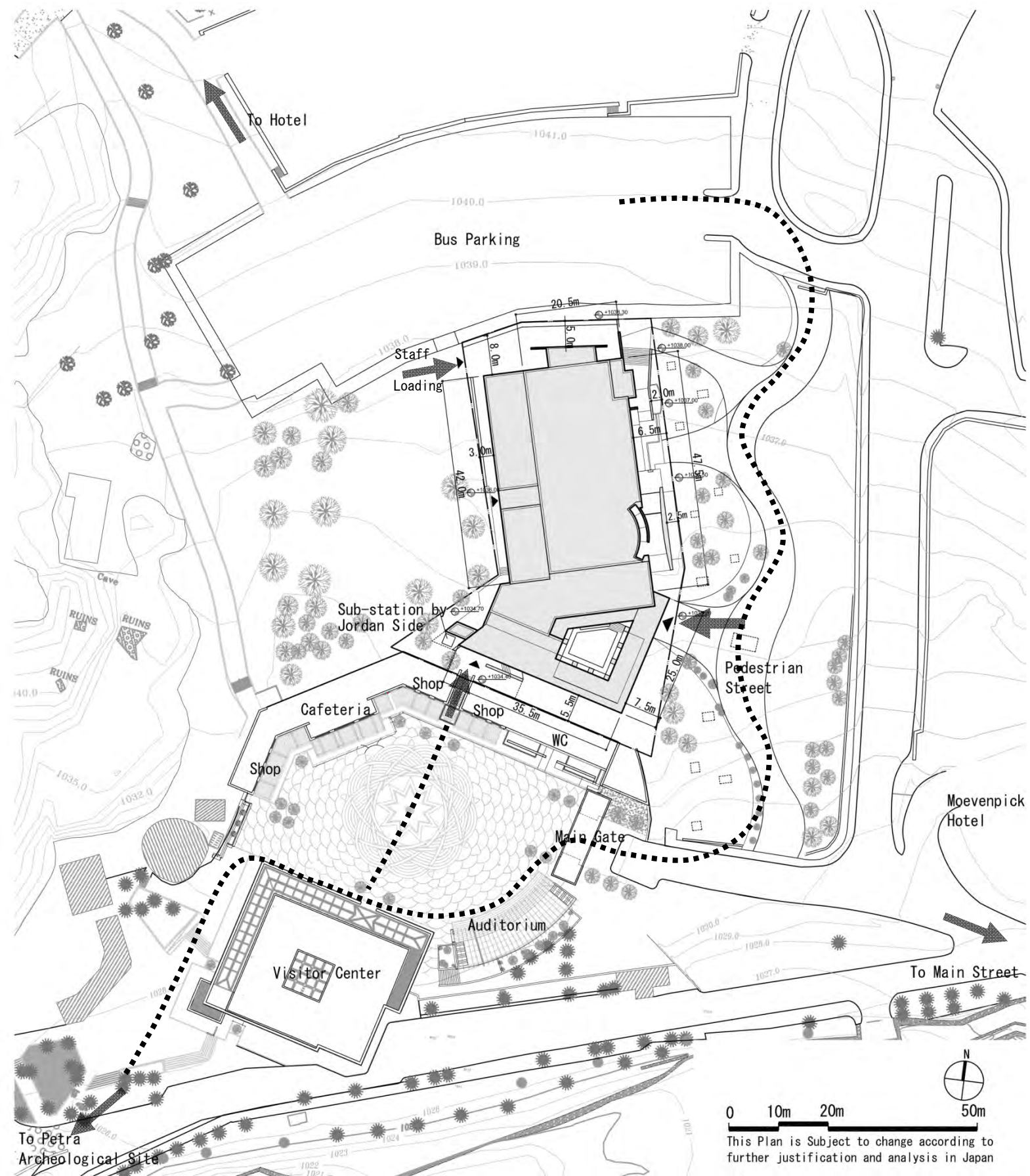
4. Building Permission and other Regulatory Requirements

4.1 The Team explained that the Jordanian side shall be responsible for all the building permission relevant to the Project under Japan's Grant Aid.

4.2 The Team submitted the clarifications on building permission, and PDTRA shall give answers to them within a week after signing this Technical Note together with the other relevant regulatory requirements, if any.

Site Plan

Scale 1/1000



0 10m 20m 50m

This Plan is Subject to change according to further justification and analysis in Japan

Functional Plan

Scale 1/600

Bus Parking

Management Zone

Gallery Zone

Entrance Zone

Pedestrian Street

Main Gate

Auditorium

Visitor Center

Staff Loading

Electrical Room

Cafeteria

Shop

Shop

WC

WC

Pump Room

MR

Prep. Room

Storage

WC/Kitchen

Staff Entry

Guard Room

Meeting Room

Library Room

GM Office

Office

Gallery 7

Gallery 6

Gallery 4

Gallery 2

Gallery 1 (Outdoor)

Lobby (Outdoor)

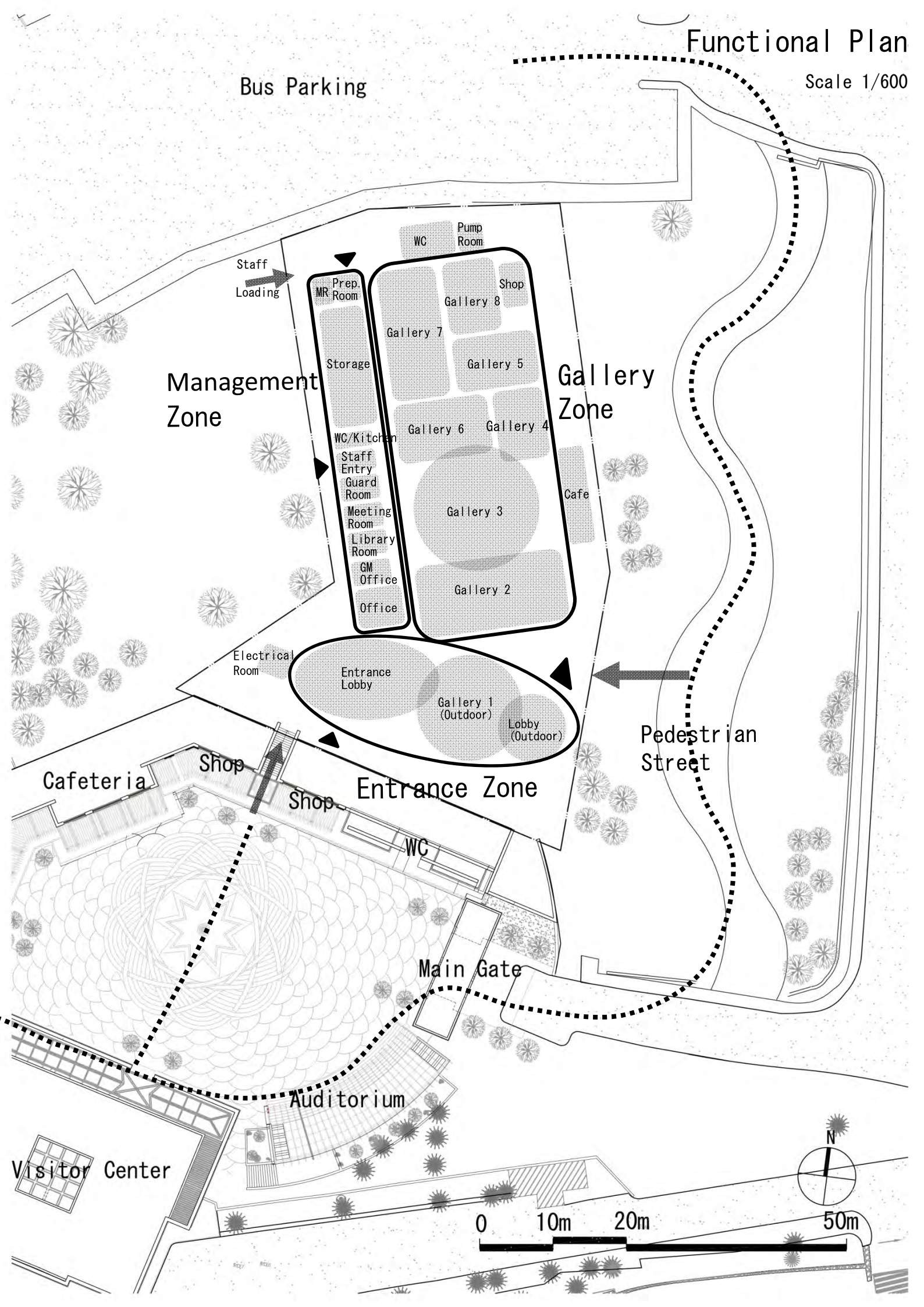
Gallery 3

Gallery 5

Gallery 8

Shop

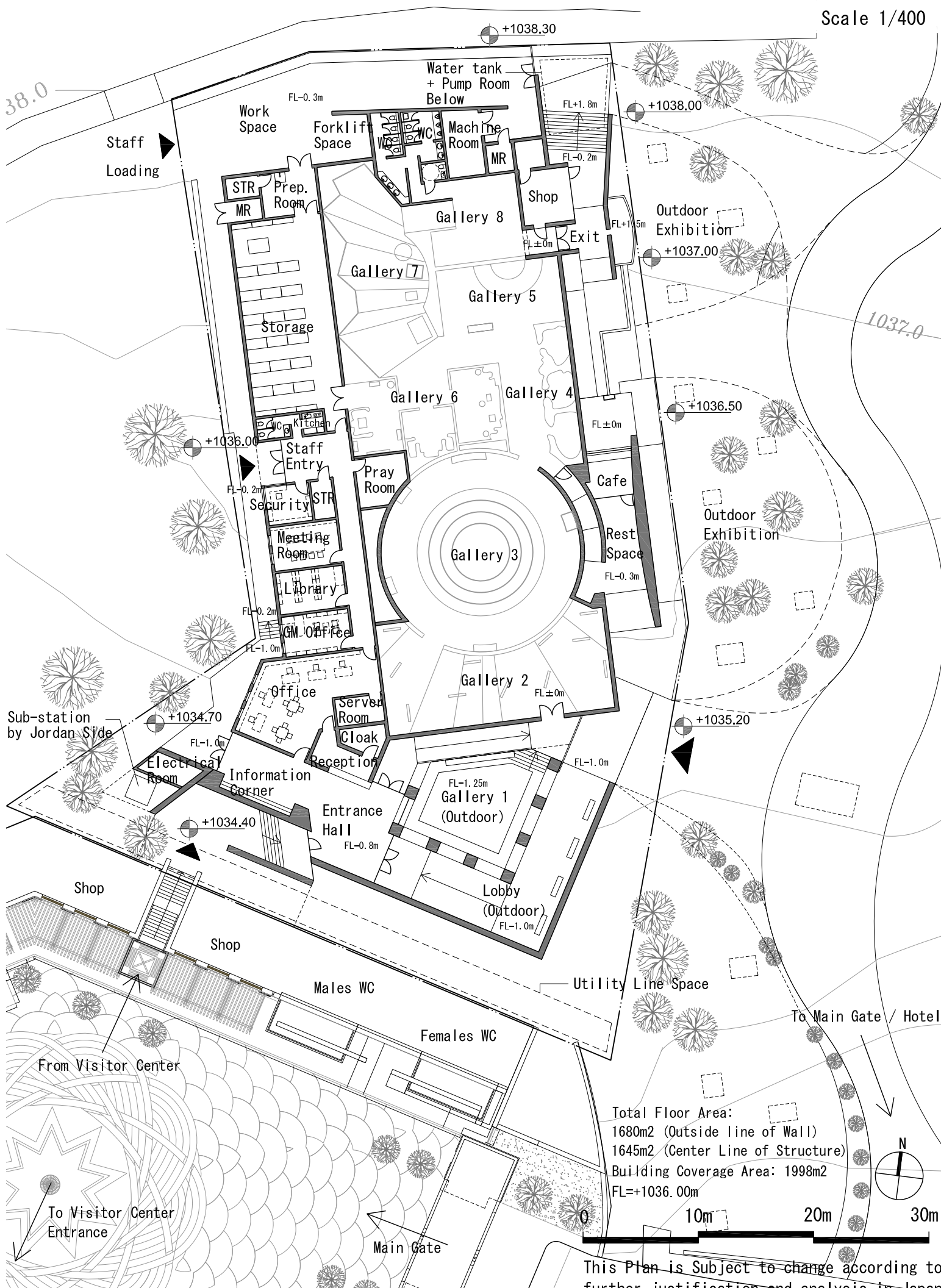
Cafe



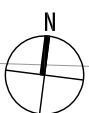
Bus Parking

Ground Floor Plan

Scale 1/400



Total Floor Area:
 1680m² (Outside line of Wall)
 1645m² (Center Line of Structure)
 Building Coverage Area: 1998m²
 FL=+1036.00m



10m 20m 30m

This Plan is Subject to change according to further justification and analysis in Japan

Attachment 6: Equipment Plan

6.1 Equipment List

The requested equipment list was not attached in the application form. Therefore, based on the draft of exhibition plan, the Team proposed the list of necessary equipment set to PDTRA, and PDTRA agreed this content. Both PDTRA and Team confirmed the quantities and gave priority to the above list as follows:

No.	Item No.	Description	Q'ty	Priority
1	PE-01	Projection equipment set for exterior	1	A
2	PI-01	Projection equipment set for interior	1	A
3	SE-01	Sound equipment set	1	A
4	MO-01	Monitor set	1	A
5	PC-01	Computer set for operation	1	A
6	EX-01	Exhibition case set	1	A
7	LT-01	Lighting equipment set	1	A
8	CC-01	Contents creation equipment set	1	A
9	TE-01	Transportation equipment set	1	B
10	SS-01	Shelf set for storage	1	A

The Team will consider the compositions of each set and the quantities of each item according to the final draft of the exhibition plan through further analysis in Japan, and propose the detail list of equipment at the next survey in January 2014.

6.2 Procurement Plan of Equipment

With a final list of equipment after confirming the compositions of each set and the quantities of the compositions, a procurement plan for this project will be conducted surveying cost estimation. The planning of equipment procurement will be prepared based on the guidelines for the Japanese Grant Aid Project.

Attachment 7: Test Excavation

1. Introduction

The overall objective of the project is to create a state-of-the-art museum in the World Heritage Site of Petra as part of the visitors' management plan with the aims of enhancing the visitors' experience and better understanding of Petra mainly focusing on the Nabataean culture and civilization that flourished in Southern Syria, Jordan, Palestine and North Arabia starting from the 4th century BCE and reaching its peak during the 1st century BCE and 1st century AD.

The proposed area for the museum is located within the boundaries of the buffer zone of the PAP (Petra Archaeological Park) (Pic 1 and Fig 1). The size of the proposed area is app. 6,000 m². It is recently being occupied by the tourism street in its eastern part, two housing buildings that belong to the SSC (Social Security Corporation) and the Tourism Police building in its central part while the western part is covered by pine, pepper and eucalyptus trees. The area is bordered by the bus terminal from the northwestern side and Petra Visitors' Centre Plaza from the southeast (Pic 2, 39 and Fig 2).

The general local name of the area is Zurrabah which has many meanings in Arabic including the entry way or the gate, the hiding place of a hunter who is waiting for the pray, the combination of colours yellow, red and green, and finally the water way among many others. Some other name is attributed, specifically to the area where the museum will be located. The name is al Quf which means in Arabic the elevated terraces. Till the 60s of the last century the area was used for processing agricultural products, especially wheat using old traditional methods. To the west of Quf, a place called al-Ramdah, is situated (the place with hot sands used for curing joints' diseases). All these physical properties fit well with the nature of the studied area and indicate a specific use of it that includes industrial (Zurrabah), agricultural (Quf), or hunting activities.

2. Objectives

As a preparation for this project a series of subprojects were conducted including the Heritage Impact Assessment Project. The main objective of this subproject that was conducted between 9th and 24th of September 2013 was to survey the area around the proposed location for the museum and to document any archaeological remains in the proposed area and then to evaluate them and assess the impact of the project on these remains and finally to suggest mitigation measures to ensure the preservation of any archaeological remains if any.

3. Methodology

To achieve the above-mentioned goals it was decided to use different approaches for assessing the area for any heritage/archaeological remains. These approaches include:

- a) Desk research for any available information of the area in special publications;
- b) Surface examination and documentation of the area not only of the proposed for the museum plot of land but also to the surrounding area in a radius of not less than 200 metres to contextualize the results of the research;
- c) And finally to select 5 locations for test pits that would be excavated down to the bedrock or to the virgin soil to document any human activities in the area.

4. Fieldwork Survey

The fieldwork was started with two day survey of the adjacent to the site area to the north, east and west. Various archaeological remains had been revisited. That include:

- Az-Zurrahbah pottery kilns: (Pics 46,47,49,50, and 51). Az-Zurrahbah is the largest industrial complex known in Petra area. Pottery pots including fine wares, kitchenware, oil pottery lamps, pottery water pipes and roof tiles were being produced at the site from the 1st century through the 6th century. 12 pottery kilns and several underground pottery workshops were uncovered.
- Az-Zurrahbah water reservoir: (Pics7,52,53). Water was always an issue in the rocky area of Petra and that is why the Nabataean were harvesting literally every drop of water. They constructed sophisticated water harvesting and storage installations including reservoirs and cisterns, water aqueducts. The remnants of water canals to bring water to the reservoir and then to bring it to the town is still visible in the area of Az-Zurrahbah to the left and the right of the paved road. Some later 12-13 century AD reuse of the area is documented at the reservoir itself and in the area adjacent to the Mövenpick Hotel (Pics 8,9, 10, 45).
- Rock cut tombs to the south west of the proposed for the museum area: (Pics 41,42,43).
- Al-Khan, caravanserai (Pics40,48). This monument is utilized now as a cave bar. It consists of a chamber and a plaza in front of it formed by two side porticos with pillars and Doric columns. In the funerary chamber, in its southern wall 6 niches are curved. Two square chambers and a recess located at the back of the chamber.
- A short segment of a water channel (Pic 35) is identified in the area to northwest of the bus park. Most probably this channel was running in the area of the bus park and continued to the area of the Visitor Centre. Unfortunately a small segment in the above-mentioned area is the only preserved part of it.

Within the surveying work the surface of the proposed museum site was closely examined for any archaeological remains. Almost the whole surface of the site was covered by agricultural red soil that was brought to the area in the 70s of the last century and later by PDTRA (Pics 3,4). On the less covered red soil and more intact area, pottery sherds had been found in a few surfaces (Pics 5,44). Obviously these pottery sherds were brought from outside, most probably by rainwater.

Excavations:

The excavations took place between 14th and 24th of September 2013. They were supervised by: Hani Falahat (DOA), Mohammad Marahlah, Samia Falahat and Harun Amarat (PAP: Petra Archaeological Park). The surveying works of plotting the trenches were done by Mahmud al-Hasanat (PDTRA). To all of them I want to express my sincere thanks for doing a good job. The workers were provided by the PAP and PDTRA. 12 of workers were involved in the excavations.

5. Results

Test trenches were chosen and plotted to cover both proposed the museum areas A and B. 5 test trenches were excavated: (Figs 2,3)

Test Trench 1 (TT1) (Fig 4 and Pics 11,12,13,14,15,20)

4 loci were identified in this trench:

Locus 1 is the loose red soil (5-10 cm thick), locus 2 is a compacted sandy soil (app.50 cm), locus 3 (h.60xw.15xl.50 cm) is probably a remnants of a corner of a water channel and finally locus 4 (50 cm.) is a compacted sandy soil, the same as locus 2. The compacted sandy soil is homogeneous in loci 2 and 4 and these loci were separated arbitrary after having 50 cm of homogeneous fill. The deepest point reached in the trench is 120 cm, and we decided to stop because no cultural materials were found in the fill.

Test Trench 2 (TT2) (Fig 5 and Pics 16,17,18,19,21)

5 loci had been identified in this trench:

Locus 1 (2-5 cm) red agricultural soil, locus 2 (50 cm) compacted sandy soil, locus 3 (50cm) compacted sandy soil, the same as the one above and the one beneath, locus 4 (35 cm) of the same compacted sandy soil, locus 5 (60-70 cm) of the same compacted sandy sterile soil with no cultural material. The depth of the trench is app. 200 cm.

Test Trench 3 (TT3) (Fig 6 andPics 25,26,27,28)

5 loci were also identified in this trench:

Locus 1 (10-15 cm) of whitish gravel mixed with red soil, locus 2 (30-40 cm) of loose sandy soil, locus 3 (15 cm) of 10 cement bricks covering an electric cable trench, locus 4 (28-35 cm) of compacted sandy soil, locus 5 (80 cm) of compacted sandy soil, the same as the one above. Three metallic water pipes are running within locus 2.

Test Trench 4 (TT4) (Fig 7,8 and Pics 22,23,24,34)

7 loci had been identified in this trench:

Locus 1 (14-16 cm) of dark gray soil with grass roots covering the northwestern part of it, locus 2 (16-30 cm) of gravel and loose building material, locus 3 (10cm) of concrete extending to a distance of 50 cm from the foundation of the Tourism Police building, locus 4 (40x50 cm channel of electric cable), locus 5 (25-60 cm) of compacted sandy soil, locus 6 (5-10 cm) of concrete under the foundation of the Tourism Police building, locus 7 (55-60 cm) of compacted sandy soil like the one above it.

Test Trench 5 (TT5) (Fig 9 and Pics 29,30,31,32,33)

2 loci had been identified:

Locus 1 (40-45 cm) of red agricultural soil, and locus 2 (60 cm) of compacted sandy soil with extremely hard surface. The trench lacks any cultural material.

5. Conclusions and Recommendations

The proposed area lacks any kind of cultural material that might indicate any human activities in the ancient periods. The only exception is that small segment of what could be interpreted as a corner of a water channel. The area demonstrated a homogeneous compacted sandy layer that covered the whole proposed museum area and had been revealed virtually in all the excavated test trenches.

It can be said with a big margin of certainty that the heritage impact will be minimal. Nevertheless it is recommended to keep a close eye on the area during the actual construction of the museum.

Fig 1 Site location



Fig 2 Distribution of test trenches

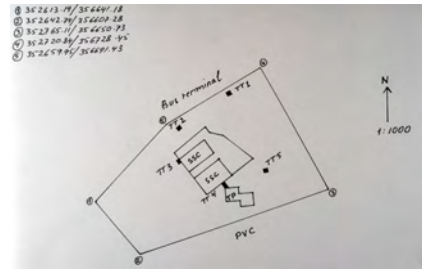


Fig 3 Coordinates of the test trenches

1	352613.00	354401.00	TT1	352613.00	354401.00
2	352642.00	354407.00	TT2	352642.00	354407.00
3	352345.00	354450.00	TT3	352345.00	354450.00
4	352700.00	354418.00	TT4	352700.00	354418.00
5	352600.00	354401.00	TT5	352600.00	354401.00

Fig 4 Test trench 1 plan and section

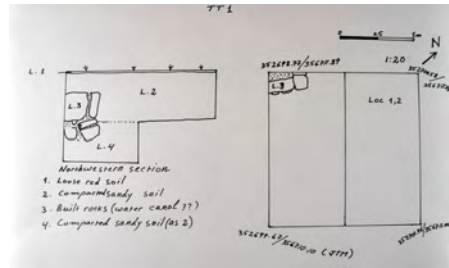


Fig 5 Test trench 2 plan and section

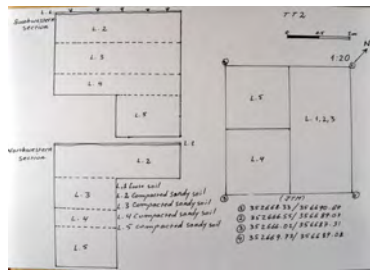


Fig 6 Test trench 3 plan and section

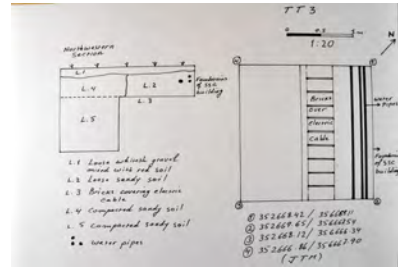


Fig 7 Test trench 4 plan

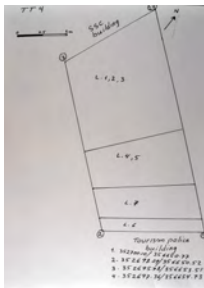


Fig 8 Test trench 4 section

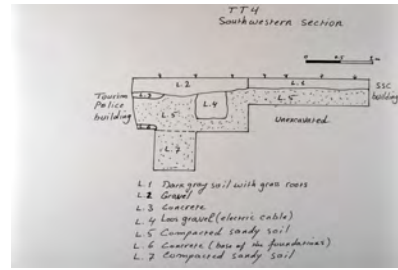
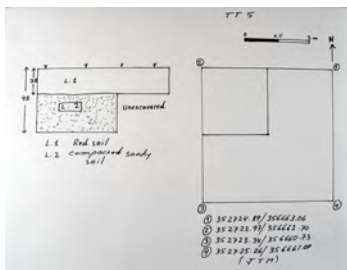
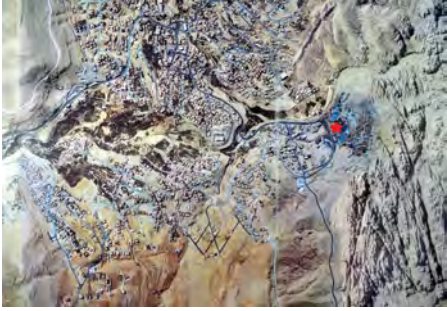





























Fig 9 Test trench 5 plan and section



<p>Pic 1 Wadi Musa and project site location</p> 	<p>Pic 2 Project site location (SSC houses and tourism police building)</p> 
<p>Pic 3 Project site location looking west. Red agricultural soil covering the surface</p> 	<p>Pic 4 Project site location looking west. Red agricultural soil covering the surface</p> 
<p>Pic 5 The area in front of the SSC buildings</p> 	<p>Pic 6 Project site location. In the background Zurabah water reservoir and PAP building</p> 
<p>Pic 7 Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 8 Water system/tomb at Zurabah</p> 
<p>Pic 9 Water channel across the paved road from Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 10 Medieval pottery sherds collected from the surface of the site</p> 

<p>Pic 11 Test trench 1. General view looking northwest</p> 	<p>Pic 12 Test trench 1. General view looking southwest</p> 
<p>Pic 13 Test trench 1. Locus 1,2,3</p> 	<p>Pic 14 Test trench 1. Locus 2</p> 
<p>Pic 15 Test trench 1. Locus 2. Details</p> 	<p>Pic 16 Test trench 2. General view looking northwest</p> 
<p>Pic 17 Test trench 2. Locus 5</p> 	<p>Pic 18 Test trench 2. Details</p> 
<p>Pic 19 Test trench 2. Details</p> 	<p>Pic 20 Test trench 1. Locus 1 and 2</p> 

<p>Pic 21 Test trench 2. Locus 5</p> 	<p>Pic 22 Test trench 4 before the excavations. Looking northeast</p> 
<p>Pic 23 Test trench 4. General view</p> 	<p>Pic 24 Test trench 4</p> 
<p>Pic 25 Test trench 3. Details</p> 	<p>Pic 26 Test trench 3. General view</p> 
<p>Pic 27 Test trench 3. Electric cable trench</p> 	<p>Pic 28 Test trench 3</p> 
<p>Pic 29 Test trench 5. Looking east</p> 	<p>Pic 30 Test trench 5. Looking east. General view</p> 

<p>Pic 31 Test trench 5. Details</p> 	<p>Pic 32 Test trench 5. Details</p> 
<p>Pic 33 Test trench 5. Locus 2</p> 	<p>Pic 34 Test trench 4. General view</p> 
<p>Pic 35 Water channel across the paved road from Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 36 Backfilling TT 2</p> 
<p>Pic 37 Backfilling TT 5</p> 	<p>Pic 38 Backfilling TT 4</p> 
<p>Pic 39 Site location in relation to Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 40 Al-Khan (caravansarai). Tower tomb 4</p> 

Pic 41 :Rock cut tomb



Pic 42 :Rock cut tomb. Details



Pic 43 :Rock cut tomb. Details



Pic 44 :Collected on the surface pottery sherds



Pic 45 :Tower tomb



Pic 46 :Zurrabah pottery kilns



Pic 47 :Zurrabah pottery workshops



Pic 48 :Al-Khan (caravansarai). Tower tomb 4



Pic 49 :Zurrabah pottery kilns



Pic 50 :Pottery production waste



Pic 51 Pottery production waste



Pic 52 Water channel



Pic 53 Zurrabah water reservoir



Pic 54 Project's site location. General view



Attachment 8: Environmental and Social Consideration

Summary

1. General Information

1.1 Study area

The target area for the analysis of current environmental condition is Petra Region, Wadi Musa and PAP in particular.

The target area for the environmental impact evaluation is the Project site and the Project itself.

1.2 Methodology of the Study

The study method follows JICA Environmental and Social Consideration Guideline (April 2010).

The Jordanian Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw of 2005 is also referred. According to the JICA Guideline, this study is at the Initial Environmental Examination (IEE) level. It means that the study will be conducted by using existing data/information mainly with minimum site survey (i.e. HIA and Traffic Flow Survey), and will evaluate the potential impact and prepare mitigation measures and a monitoring plan.

1.3 Schedule of the Study

At present, almost all-necessary information can be collected in cooperation with PDTRA.

Brief analysis of current condition and identification of potential impacts/scoping has been finished. (See the following Particulars)

Detail evaluation will be conducted based on the condition of future prediction. (e.g. future tourist population, capacity of the museum, and traffic demand forecast, etc...)

The report of Environmental and Social Consideration will be completed by the end of October 2013.

2. Analysis of Current Condition

2.1 Collected data

Analysis of current condition is conducted by using the following documents:

- ✓ Strategic Master Plan for Petra Region (June 2011)
- ✓ State of Conservation Report - Petra Archaeological Park (January 2013)
- ✓ Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping (Preparatory Works Phase Report - July 2013)
- ✓ Other environmental monitoring data and survey reports provided by PDTRA

These data include not only the Project Area but also all over Petra Region. To understand the condition of Project Area, Buffer Zone Study Report (Phase 1) will help

the JICA study team a lot. Moreover, the ESIA study report of the Back Road Project is very useful in order to understand the process and contents of ESIA in Jordan.

2.2 Lack of data

There is no data on air pollutant in the area covered with the Project Area and Wadi Musa down town. However, air pollutant is one of the key issues for this project, because local and tourist transportation causes traffic congestion in Wadi Musa down town and it leads to generate air pollutants.

There is no data on drinking water qualities. These data shall be received from the Ministry of Water.

There are data on an ecosystem, but it is not enough information on endangered species. There are several lists prepared by the Petra National Trust and the Master Plan study team.

3. Evaluation of the Environmental Impact

Brief identification of potential impacts/scoping has been finished.

Identified negative impacts are; air quality, water quality, waste, noise, ecosystem, water usage, existing social infrastructures (traffic jam), landscape, etc.

However, these negative impacts are temporary or limited, and they can be minimized by implementing mitigation measures. Detail evaluation will be conducted for the negative impact mainly.

Particulars

(1) Objectives

This document was prepared in compliance with the Jordanian Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw of 2005, and JICA Environmental and Social Consideration Guideline (April 2010). The primary objectives of this study are:

- Ensure that environmental and social issues are taken into consideration in the design phase.
- Identify and assess the potential environmental and social impacts of the project alternatives.
- Propose mitigation measures to minimize the potential impacts of the project on the environment and assign appropriate entities to measure implementation and monitoring.

(2) Environmental Impact Assessment System in Jordan

1) Outline of the Environmental Impact Assessment System in Jordan

The Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw No.37 was issued in 2005 to ensure that the anticipated impacts any development project may have on the social, economic, and natural environment in Jordan are identified. Its aim is to limit these impacts in order to achieve sustainable development in the country. The bylaw applies to all industrial, agricultural, commercial, construction, residential, and tourism projects.

The project shall be classified in any of the following categories by decision of the Secretary General on the basis of the recommendations of the competent party at the Ministry:

1. Category 1: includes the projects which require a comprehensive environmental impact assessment.
2. Category 2: includes the projects which require a preliminary environmental impact assessment, based on which the need to conduct a comprehensive environmental impact assessment will be determined.
3. Category 3: includes the projects that require neither a preliminary nor a comprehensive environmental impact assessment.

General information about the project, which requires a thorough environmental assessment or a preliminary environmental impact assessment are shown in below;

1. Description of the Project
2. List of Major Alternatives to the Proposed Project
3. Identification of the Most Important Environmental Aspects

2) Laws and Regulation on Environmental Impact Assessment in Jordan

Laws and regulation on Environmental Impact Assessment in Jordan are shown below.

➤ Laws

- Environment Protection Law No. 52 for the year 2006
- Protection of Cultural Heritage and Site No. 5 for the year 2005
- Antiquities Law No. 21 for the year 1988
- Petra Development and Tourism Region Authority Law No.15 for the year 2009
- Ministry of Agriculture Law No. 44 for the year 2002
- Renewable Energy & Energy Efficiency Law No. 3 of the year 2010
- Public Health Law No. 47 for the year 2008
- Traffic Law No. 49 for the year 2008
- Labor Law No. 8 for the year 1996

➤ Regulations

- ESIA Regulation No. 37 for the year 2005
- Air Quality Protection Regulation No. 28 of the year 2005
- Soil Protection Regulation No. 25 of the year 2005
- Regulation No. 24 of the year for the Management of Hazardous and Dangerous Materials
- Regulation No. 27 for the year 2005 for the Management of Solid Waste
- Regulation No. 66 for the year 1994 for the Sewage System
- Underground Water Regulation No. 85 of 2002
- Environment Protection from Pollution in Emergency Case No. 26 for the year 2005
- Natural resources and National Parks bylaw of 2005
- Protection of Birds and Wildlife bylaw No.113 of 1973

➤ Instructions

- Noise Level Control Instructions for the year 2003
- Instruction for the Limitation and Control of Noise for the year 2003 Standards
- Water – Reclaimed Domestic Wastewater (JS 893:2006)
- Environment – Air Quality – Ambient Air Quality Standards (1140:2006)

(3) Current Status of Environmental and Social Condition in the Project Area

Based on the existing documents shown as below, current status of environmental and social condition of the project area was reviewed.

- Strategic Master Plan for Petra Region (June 2011)
- State of Conservation Report - Petra Archaeological Park (January 2013)
- Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping (Preparatory works Phase Report July 2013)
- Other environmental monitoring data and survey reports provided by PDTRA

Table 8-1 Current Status of Environmental and Social Condition in the Project Area

	Item	Outline of current status
Pollutant Control	Air Quality	<ul style="list-style-type: none"> · National Environmental Standard for air quality is provided by Ambient Air Quality Standards (1140:2006), however there is no Ambient Air Quality monitoring station located near the project area. · According to the report provided by PDTRA, the present traffic and transportation situation in the Petra Region and particularly in Wadi Musa is considered by all parties concerned as one of the most critical issues in the region. One of the main reasons is the fact that most of the traffic for tourists visiting the PAP currently needs to go through the narrow and often quite steep streets of downtown Wadi Musa; this not only consumes time but also causes considerable traffic jams and pollution.
	Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> · Water supply within Jordan is regulated by the national government. The per-capita water allotment in Maan Governorate for the year 2007 was 214 liter per day. Due to water scarcity in Jordan this rate may well be lowered. The water is currently supplied using ground water from the well fields in the region. · The quality of these sources is variable: The principal groundwater sources are in good condition and show little evidence of any surface originating pollution, with the major settlements sited well away from the ground water recharge area. · The spring sources are however showing evidence of stress from a mix of urban pollutants.
	Waste	<ul style="list-style-type: none"> · Regarding solid waste disposal, the PDTRA has started to undertake initial measures by creating a dedicated unit for this issue. By using six vehicles, PDTRA operates collection of solid waste. Six communities generate approximately 45t solid waste per day, however, it becomes twice or three times in tourist high season (April and October). · PDTRA promotes waste separation and re-cycle. There are two types of trash boxes located in the area. (Blue color: Papers and carton, Green color; metal and grasses)

	Item	Outline of current status
Natural Environment	Climate	<ul style="list-style-type: none"> The climate of Petra is influenced mainly by the southern mountains agro-climatic zone, which is characterized by arid climate condition with average annual precipitation over the catchment area of approximately 180 mm. Temperatures are influenced by elevation, with a maximum temperature of 29.6°C in July, and a minimum temperature of 4°C in February, as recorded by Wadi Mousa weather station. Winds are predominantly from the west and Southwest and light.
	Protected Area	<ul style="list-style-type: none"> Project area is located by Petra Archaeological Park (PAP). Petra Buffer Zone Study has been conducted and the Project area will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP".
Natural Environment	Ecosystem	<ul style="list-style-type: none"> The Petra region is a unique place for plant geographers and of great interest to botanists for its diversity. However, no comprehensive studies on the flora have been undertaken until now. The fauna of Petra is of equally great diversity: 332 species (PNT 1996) have been identified within the region, of which the majority is insects and birds. However, also in this case a proper mapping of the wildlife in the region is currently lacking. The project area had already been developed and there are the secondary forests such as pine trees.
	Hydrology	<ul style="list-style-type: none"> The natural rainwater streams in the project area are the downstream of catchments that extend 60 km² to the north and south of WadiMusa. The Water streams discharge to the main Wadi course located to the right of the tourist's street, a maximum street length of 12 km. The challenge of this Wadi is that the Wadi lays in a dry region and regarding the extent or the catchment a flash flood is probable in this Wadi.
	Topography and Geology	<ul style="list-style-type: none"> The project area is dominated by sandstone sedimentary rocks. Quaternary and recent deposits are also present in the area. The general geology along Petra back exit road shows that the rock outcrops are of sedimentary origin. They consist of beds of sandstone, which belong to the Umm Ishrin Sandstone and Disi Sandstone Geologic Formations of Rum Group of Cambrian to Ordovician Age of Paleozoic.
Social Environment	Land use	<ul style="list-style-type: none"> A significant amount of land in the Petra region is owned by the government and, by law, must not to be transferred to private ownership. Therefore the total amount of private land for development and agriculture is limited. Five existing forms of land use currently exist within the Petra Region: 1) urban development, 2) agriculture, 3) forestry, 4) protected areas and 5) tourism zones as represented by the Petra Archaeological Park. The project area is located by Petra Archaeological Park (PAP), and will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP". This area is highly tourism zone in the region with commercial sector such as hotels and souvenir shops, while there are few residential buildings, no schools and health facilities.
	Resettlement	<ul style="list-style-type: none"> Several buildings (i.e. Tourist police and Crowne hotel's facilities) exist in the project area, but there are no households which are needed resettlement by the proposed project. Tourist police will move to underground of the Visitor Center. On the other hand, agreement on land exchange will be signed between PDTRA and the owner of the hotel's facilities.

	Item	Outline of current status
	Living and Livelihood	<ul style="list-style-type: none"> Petra mainly depends on the tourism sector. In the last decade, tourism has greatly improved in the region, while the traditional sector of agriculture has increasingly declined due to the growing water shortage and the comparatively easy income opportunities in tourism. The entire region has a population of 30,710 people (DOS 2012), and increased pressures on housing and social-welfare services are expected, which are already inadequate in some of the communities.
Social Environment	Living and Livelihood	<ul style="list-style-type: none"> The social structure of the population is characterized by a variety of tribes, subdivided by clans, which have a tendency to favor members of the same clan when it comes to hiring employees. This explains to some extent why members of one tribe and/or one community are often dominating some businesses (e.g. tour operators). As a result, benefits from tourism are not shared equally among all the tribes and communities of the region. Overall, the workforce in the Petra Region is well educated and includes many academics, especially in Wadi Musa where the College of Archaeology, Tourism and Hotel Management is located. The regional unemployment rate is at 9% lower than the Jordanian average of 12% (Al-Hasanat, 2009). Unemployment in the Petra Region mostly affects women as well as the population group aged between 21 to 25.
	Infrastructure and public services	<ul style="list-style-type: none"> Water shortage due to the drying out of natural springs is one of the major issues threatening the future of the Petra region. The 214 liters per capita per day that were available in 2007 are predicted to drop to 145 liters by 2030 if the population keeps growing at the present rate. Critical to addressing the water needs of the region would be the increased inclusion of intensive water harvesting and water re-use efforts. Besides the crucial water issue, the ability of the region to support urban development is also directly related to the availability of infrastructure – roadways and transportation systems, sewer, waste disposal, electricity and telecommunications. Much of the existing urbanized areas require an improved and adequate infrastructure. The main roads of the region are in good condition but smaller roads that lead to less touristic places are in poorer condition. The town of Wadi Musa is suffering from serious traffic congestions during peak business hours, which is accentuated by the tourism traffic passing through town. Available public services such as schools, hospitals and leisure facilities (e.g. youth or sports centers) are unevenly and insufficiently distributed across the region.
	Heritage	<ul style="list-style-type: none"> Heritage Impact Assessment(HIA) was conducted by JICA study team, and confirmed that there is no possibilities that the project will affect archaeological remains in the area.

	Item	Outline of current status
	Landscape	<ul style="list-style-type: none"> · Characteristics of landscape were confirmed through the preparatory survey of Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping. The following observations could be made based on the views experienced in the Site: <ul style="list-style-type: none"> ➤ While descending to Wadi Musa, the visitor can see the scenic mountains of Petra, with the hotels in the foreground. The mountains provide a unique color scheme and interesting texture. The trees in the Dara, and among the houses, add to the brownish color scheme of mountains different shades of green. ➤ Khirbet Al Falahat also provides interesting views as the traditional architecture and the stairs integrated with rock formation and the terraces planted with olive trees. Furthermore, views from the Khreibt al Falahat into the Ravine (al Dara) are unique. ➤ - In general, there is clutter that could add an adverse effect on some of the remarkable view.

(4) Scoping

Based on the result of review of the environmental and social condition of the project area, potential impacts of the project were identified. (Scoping)

The potential impacts were evaluated by the project phase (Before/ during construction, Operation) and by environmental items, taking into consideration of the activities in each project phase.

The types of the impact are shown as the following legend;

<p>A +/- : Significant positive/ negative impact is expected.</p> <p>B +/- : Positive/ negative impact is expected to some extent.</p> <p>C +/- : Extent of positive/ negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses.</p> <p>D : No impact is expected.</p>
--

The result of the scoping is shown in the table below.

Table 8-2 scoping of the potential impact of the Project

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
Pollutant Control	1	Air Quality	B-	B-	<p>Construction : The use of heavy machinery and vehicles carrying staffs and supplies, could cause an increase in the concentration of gases and particulate matter. However, it would be limited and temporary. The calm conditions of the winds in the Project Area would not lead to spread air pollutants.</p> <p>Operation : Based on the estimation of future traffic demand, traffic plan will be proposed and implemented for the surrounding area of PAP. Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not be realized, traffic congestion which causes air pollutants will continue to occur by local traffic and tourist buses.</p>
	2	Water Quality	B-	D	<p>Construction : Construction activities such as washing heavy machinery and vehicles will cause effluent.</p> <p>Operation : Sewage generated from the museum will be connected to the existing waste water line and will be treated at Al Baida Waste Water Treatment Plant. (If tourist will increase in the future, expansion of waste water treatment system will be needed.)</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	3	Waste	B-	D	<p>Construction : Construction waste (waste soil, concrete) will be generated from reconstruction of the existing buildings.</p> <p>Operation : Museum cafeteria will use re-useable bottle to serve beverages. Solid waste generated from tourist will be separated, collected and re-cycled.</p>
	5	Noise and vibrations	B-	D	<p>Construction : The use of heavy machinery and vehicles carrying staffs and supplies, could cause noise and vibrations.</p> <p>Operation : The museum will not cause noise and vibrations. Even if the museum will operate in night time, the noise generated from tourist is limited and there are no residences in surrounding area.</p>
Natural Environment	9	Protected Area	D	D	The project Area will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP", the Project will follow its rule.
	10	Ecosystem	B-	B+	<p>Construction : A few pine trees will be cut off for the construction, but most existing secondary forests can exist. The project area had been developed and constructed the buildings, so that impact of the project will be limited.</p> <p>Operation : Surrounding area of the museum will be replanted, taking into account local flora, so it will contribute to conserve local ecosystem.</p>
	11	Hydrology	D	D	The project will not affect current hydrology.
	12	Topography and Geology	D	D	Construction : Excavation works will be limited, so that the project will not affect current topography and geology.
Social Environment	13	Resettlement	D	D	There is no involuntary resettlement for the Project. Existing tourist police will move to the underground of new visitor center, and hotel facilities will move out of the surrounding area of PAP.
	14	Poor, indigenous, or ethnic people	D	A+	<p>Construction : There is no involuntary resettlement for the Project.</p> <p>Operation : In the museum, handicrafts and other local products will be introduced and sold as culture in Petra. It will contribute to promote local economies and increase incomes of households.</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	1 5	Local economies, such as employment, livelihood, etc.	B+	A+	<p>Construction: Employment and procurement for the museum construction will be expected. New construction technique also will introduce this area.</p> <p>Operation : In the museum, handicrafts and other local products will be introduced and sold as culture in Petra. It will contribute to promote local economies and increase incomes of households.</p>
	1 6	Land use and utilization of local resources	D	D	The project will not affect current land use and utilization of local resources.
	1 7	Water usage	B-	B-	<p>Construction : Construction activities will use water for preparation of materials and washing the heavy machinery, etc.</p> <p>Operation : The museum will use water for its exhibitions and toilets.</p>
Social Environment	1 8	Existing social infrastructures and services	B-	B-	<p>Construction : Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not realize, traffic congestion will continues to occur by local traffic, tourist buses and vehicles for construction.</p> <p>Operation : Based on the estimation of future traffic demand, traffic plan will be proposed and implemented for the surrounding area of PAP. Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not be realized, traffic congestion will continue to occur.</p>
	1 9	Heritage	C	A+	<p>Construction: Heritage Impact Assessment was conducted by JICA study team and archaeological remains (water way) was founded near the project area.</p> <p>So archaeological monitoring should be implemented before construction works such as reconstruction of existing buildings and land cleaning.</p> <p>Operation: Heritage and archaeological remains will be managed appropriately, and they will be introduced to Jordanian and foreign tourist. It will help to conserve these cultural heritages.</p>
	2 0	Landscape	B-	D	<p>Construction : Construction works and temporary facilities will affect current landscape of the project area.</p> <p>Operation : In order to harmonize surrounding landscape, the height of the museum is limited and local materials whose color will be natural color such as white, beige or gray will used for its exterior.</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	2 1	Infectious diseases such as HIV/AIDS	C	C	Construction : There is possibilities that temporary workers from outside of the area will bring infectious diseases. If, the workers will take the health and safety education program, the risk can be reduced. Operation : Petra is one of the most famous world heritage site and tourist will come from all over the world. So there is possibilities that tourist will bring infectious diseases.
	2 2	Working conditions	B-	D	Construction : Project proponent will follow any laws and ordinances associated with the working conditions in Jordan.
Other	2 3	Accidents	B-	B-	Construction : There is possibilities traffic accidents and other accidents will occur during construction. If, the workers will take the health and safety education program, the risk can be reduced. Operation : There is possibilities traffic accidents of tourist buses will occur, so traffic plan of the PAP should be considered to avoid these accidents.
	2 4	The impacts to transboun dary or global issues	D	B+	The Project will not cause the impacts to transboundary or global issues. By using high energy efficiency technologies such as XXXXX, energy consumption can be reduced and it will contribute to prevent global warming.

(5) Comparison of alternatives

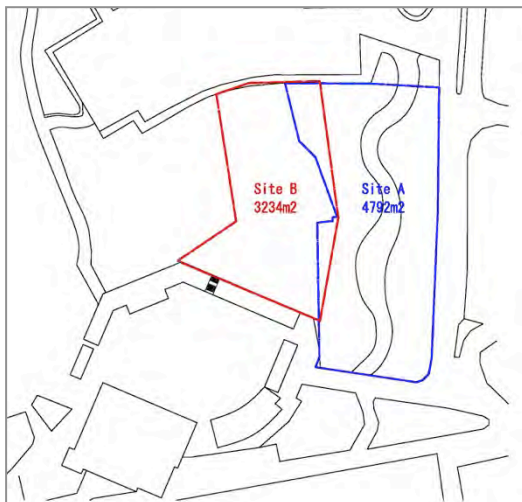
The location of the museum had been selected from several candidates, taking into account indicators such as current land use, the relation of traffic condition and tourist flow, available area for the museum, and cost, etc... Based on this evaluation, the area where north part of visitor center is was selected for the final candidate.

Based on the result of scoping, two alternatives were compared for that area.

Table 8-3 Comparison of alternatives

	Site A	Site B
Area	4792 m2	3234m2
Current land use	There is an approach linking parking to the gate of PAP. The land owner is PDTRA.	Tourist police building and Crowne plaza hotel's facilities exist. The land ownership will be transferred to PDTRA
Access from	New approach will be needed or	The tourist can use existing

Parking to the PAP	the side way can be used as new approach.	approach.
Vegetation	Secondary forests (e.g. pine trees)	locate between site A and B.
Heritage Impact Assessment	The archeological remains (water way) were found.	There are no archeological remains.
Advantage	The area is bigger than site B.	The tourist can use existing approach and get to the PAP gate smoothly. Open area of site-A can be used for temporary stock yard during the construction. Open area of site-A can be used for green area with the museum exhibitions
Challenges	Archeological survey has to be conducted, and it will take time. If the side way can be used as new approach for the PAP gate, the risk of traffic accidents will increase.	A few pine trees will need to cut off for the construction.
Conclusion		<i>Selected</i>



(6) Mitigation measures

Mitigation measures to minimize negative impacts of the Project are shown in the table below.

Table 8-4 Mitigation measures (Construction phase)

Items	Causes of Impact	Mitigation measures
Air pollution	Construction works (land cleaning, reconstruction of existing building) and the use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Regular maintenance of heavy machinery and vehicles · Sprinkle water for prevention of dust spread (Dry season) · Identify and report to the responsible authorities on use of hazard materials · Safety drive and operation · Prohibition of combustion of solid waste
Water Quality	The use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Prohibition of leakage of effluent to natural water way
Noise and vibrations	Construction works and the use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Regular maintenance of heavy machinery and vehicles · Prevention walls or curtains
Waste	Construction waste generation	<ul style="list-style-type: none"> · Preparation of dumps for the waste soil · Separation of solid waste and appropriate treatment · Identify and report to the responsible authorities on use of hazard materials
Ecosystems	Deforestation of the secondary forest	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid deforestation of existing trees · Replant the local species
Living and Live hood	Gas and noise from the use of heavy machinery and vehicles Traffic congestion in Wadi Musa down town	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid to affect the social infrastructures which are used by local communities · Respect culture in this area and avoid to interruptor interfere · Implement communication activities to local communities (Explanation of the project, education, etc...) · Implement the countermeasure (e.g. Development of car parking in the Wadi Musa down town.)
Cultural heritage	Construction works (land cleaning, reconstruction of existing building)	<ul style="list-style-type: none"> · Monitor and report to the responsible authorities on the existence of archaeological remains before the construction · Avoid to build the structures, land cleaning near the site of archaeological remains
Landscape	Deforestation Construction activities, Stock yard of the materials, equipment	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid deforestation of existing trees · Prevention walls or curtains
Working Conditions	Accidents and Infectious diseases during the construction	<ul style="list-style-type: none"> · Conduct the health and safety education program for the workers

Table 8-5 Mitigation measures (Operation phase)

Items	Causes of Impact	Mitigation measures
Air pollution	Traffic congestion in Wadi Musa down town	· Implement the traffic plan proposed in the Master plan and in this study
Waste	Waste generated from the cafeteria and toilets	· Use reusable bottle for beverages · Separation of solid waste and appropriate treatment
Water and energy usage	Water use for exhibitions and toilets	· Introduce energy- saving design and technologies (e.g. natural ventilation system, high efficiency lighting system, etc...)
Living and live hood	Conflict between culture difference Night time operation of the museum Traffic congestion in Wadi Musa down town	· Respect culture in this area and avoid to interrupt or interfere them · Promote involvement of local communities to the Museum (Education for children and promotion of local products, etc.) · Implement the countermeasure
Landscape	Existing of the Museum	· Local materials whose color will be natural color such as white, beige or gray will use for the exterior of the museum.

(7) Conclusion and Suggestion

Based on the result of this study, potential environmental and social impacts from proposed project are identified. It is evaluated that identified negative impacts are temporary or limited, and they could be minimized by implementation of mitigation measures.

On the other hand, this project could expect to obtain the following positive impacts.

- The Petra museum will contribute to introducing unique and valuable culture in Petra to the world
- The Petra museum will contribute to increase a tourist attraction of Petra Region. It leads to increase the length of stay of tourists.
- The Petra museum will contribute to promoting the local product (e.g. Handicraft, medicinal herbs, other agriculture product, etc) to the tourist who comes from all over the world.
- The Petra museum will contribute to promoting cultural and ecological education for children. It leads to keep culture and living environment of their own.

To obtain understanding and interest to the Project from local communities, it is very important that PDTRA will explain these positive impacts to the local communities.

In order to develop the Petra Museum Project, the next step PDTRA needs to perform for EIA are the followings;

- To complete the Project basic design and the initial environmental and social consideration report (including HIA, Traffic survey) in cooperation with JICA
- To submit above information to the Ministry of Environment and confirm the EIA category and conduct necessary survey. (e.g. Air quality monitoring requires to set baseline.)

- To explain the Project basic design and the initial environmental and social consideration to the stakeholders such as the advisory committees, UNESCO, and other related authorities to this Project. PDTRA should explain the evaluation process of the selection of the museum location in detail.

Attachment 9: Traffic Management Plan

9.1 General

Non-smooth traffic flow at morning arrival and afternoon dismissal times has been an increasing issue particularly at two locations in the vicinity of Petra Archaeological Park (PAP), namely around the corner of Mövenpick Hotel and at the junction in Wadi Musa, from which one way section begins.

It is pointed out by UNESCO that the establishment of the Petra Museum (PM), to be located at the opposite side of Mövenpick Hotel, may even worsen the traffic flow (including pedestrian environment) and generate additional air pollution.

Therefore, the Project must ensure that its adverse effects to traffic are clearly understood, properly mitigated, and effectively managed through an introduction of traffic management schemes.

9.2 Existing Traffic Issues

Existing traffic issues in the vicinity of PAP include:

- Some locals park their vehicles (taxis, delivery vehicles, and family cars) in the main road causing congestion problems (illegal parking).
- Designated taxi bays are not provided, allowing taxi drivers to park anytime, anywhere without any regulatory control.
- Alternative routes to the designated public parking are underused and resultantly traffic is concentrated on the main road due to low awareness and relatively steep gradients.
- Some sections of roads are unreasonably narrowed due to encroachment of the establishments along such roads.
- The existing parking lots are not marked or divided by medians to arrange the cars/buses parking spaces, or the circulation in and out the parking lot.
- Some sidewalks aren't properly designed to provide good pedestrian environment.

These issues can be addressed through enhanced traffic management schemes and small adjustments of facilities without causing major investments on physical infrastructure.

9.3 Traffic Survey

In the course of this study, a traffic flow survey was carried out at four locations in the vicinity of PAP with the aim to:

- Understand the present traffic volume at the road around the Mövenpick Hotel and present parking demand on the tourist bus parking lot,
- Estimate future traffic volume, pedestrian passage and parking space requirements after the full commissioning of PM,
- Assess if the current capacity of the concerned sections of roads/pedestrian and the existing parking lots can meet the future traffic demand after the commissioning of PM,
- Estimate the future exhaust gas emission (e.g. NOX, CO, SOX, SPM and CO₂) and assess if the projected emission is within the permissive level.

For this purpose, the Classified Vehicle Count Survey and the Parking Survey were performed in a total of 4 days (3rd, 4th, 5th and 6th October 2013) from 6am to 8pm. The subsequent reports by JICA Survey Team shall incorporate the assessment of the collected data, future traffic volume in comparison with the existing capacity, and future exhaust gas emission in comparison with the permissive level.

9.4 Traffic Management Plan

The data obtained from the Traffic Flow Survey will be used to prepare a Traffic Management Plan around the parking lot, the PM and the visitor centre, as well as recommending, as appropriate, necessary additional infrastructure development in the area.

The Traffic Management Plan shall help address the above-mentioned traffic issues and have a positive impact on traffic congestion at arrival and dismissal times. These changes shall be made with the cooperation of the Tourist Police, and PDTRA herein agrees to provide police support as the entity to implement the Traffic Management Plan.

Obviously, the most important factor in the success of this Plan will be the cooperation of locals, hotels, restaurants, business establishments, and others who drop off and pick

up tourists. Therefore, PDTRA will play as the focal entity to make the Plan functional.

The measures to be taken will include, but not limited to, the following:

- The roads around the Mövenpick Hotel may be changed to one way going north till the start of the divided road in order to decrease the congestion near the median dividing the touristic main road and the secondary road heading north towards the bus stop and the Crown Plaza Hotel.
- Some traffic signage or traffic regulator personnel, whichever appropriate, will be provided at the intersections to promote the use of alternative roads to reach the public parking lot.
- Designated taxi bays will be provided, as appropriate, with an effective enforcement by the traffic police.
- The on-road parking will be restricted within a few hundreds meters near the PAP entrance and/or specific peak hours of a day, perhaps with imposing fines to the violators.
- The open space above the bus parking will be used as extra parking lots. Other sites for additional parking lots, as necessary, will be identified to meet the future demand.
- The access to the main road near PAP entrance may be restricted to the guests and workers of Guest House Hotel.

Attachment 10: Dr. Khairieh's Comments

COMMENTS ON A-4 EXHIBITION PLAN

The exhibition plan is interesting and vibrant. The flow and variety have potential for a good experience to the visitors.

Of course more discussions with specialists (especially archaeologists and tourism professionals) are needed for theme elaboration, and further consideration of the available objects for displays should be used to guide the evolvement of the exhibitions.

Please also note the nearby archaeological remains (e.g. the cisterns and pottery workshops of Zurraba) that could be indicated/ referred to in the outdoor exhibition of the museum.

This is a good base to work from towards the achievement of the museum; the following are point specific comments:-

- **Slide 2:** "In order to make an attractive museum, compact but comprehensive, we shall develop not a static museum composed of showcases and graphic panels but a dynamic museum by providing the museum with as many active scenes and messages as possible".

This is a very good idea, but I am worried about projected info, as projectors may break down, plus some people may want to concentrate on a certain subject which projection cannot provide. Add to this that in cases of breakdown it would take quite a long time for technicians from the concerned company to come from Amman, thus leaving a gap in the exhibition.

I suggest projection be restricted to photos, graphics and short few-words messages, while actual interpretation be more conventional. The "panels" may be on transparent film/ acrylic so that they do not add visual weight to the exhibition.

There is also the problem of labels for objects which people tend to like. These may need to be 'conventional'.

- **Slides 3, 9, 10, 12, etc.:** The concept of "welcoming by deities" needs to be discussed further considering local sensitivities...

In general, I feel there is too much concentration on deities in the proposal, but not enough on technologies, food production, "why and how" Petra, the milieu of Petra, the bigger Nabataea... etc.

Also, the later religions, especially Christianity then Islam, should be introduced with more weight, not only in the "Petra Time Tunnel" especially that there is a significant number of objects available for their illustration.

- **Slide 10:** Petra Powers of Ten is a good proposal, but does not deserve the large space it is allocated in the design (Slide 4). It offers visual/ audio effects but not much else in terms of learning, interaction, etc. Also this exhibition is very technology-dependent so if anything goes technically wrong this big space will be lost and could be a downer for visitors.

I recommend that an alternative exhibit for this space be considered.

Appendix 6: Environmental and Social Consideration

Summary

1. General Information

1.1 Study area

The target area for the analysis of current environmental condition is Petra Region, Wadi Musa and PAP in particular.

The target area for the environmental impact evaluation is the Project site and the Project itself.

1.2 Methodology of the Study

The study method follows JICA Environmental and Social Consideration Guideline (April 2010).

The Jordanian Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw of 2005 is also referred. According to the JICA Guideline, this study is at the Initial Environmental Examination (IEE) level. It means that the study will be conducted by using existing data/information mainly with minimum site survey (i.e. HIA and Traffic Flow Survey), and will evaluate the potential impact and prepare mitigation measures and a monitoring plan.

1.3 Schedule of the Study

At present, almost all-necessary information can be collected in cooperation with PDTRA.

Brief analysis of current condition and identification of potential impacts/scoping has been finished. (See the following Particulars)

Detail evaluation will be conducted based on the condition of future prediction. (e.g. future tourist population, capacity of the museum, and traffic demand forecast, etc...)

The report of Environmental and Social Consideration will be completed by the end of October 2013.

2. Analysis of Current Condition

2.1 Collected data

Analysis of current condition is conducted by using the following documents:

- ✓ Strategic Master Plan for Petra Region (June 2011)
- ✓ State of Conservation Report - Petra Archaeological Park (January 2013)
- ✓ Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping (Preparatory Works Phase Report - July 2013)
- ✓ Other environmental monitoring data and survey reports provided by PDTRA

These data include not only the Project Area but also all over Petra Region. To understand the condition of Project Area, Buffer Zone Study Report (Phase 1) will help

the JICA study team a lot. Moreover, the ESIA study report of the Back Road Project is very useful in order to understand the process and contents of ESIA in Jordan.

2.2 Lack of data

There is no data on air pollutant in the area covered with the Project Area and Wadi Musa down town. However, air pollutant is one of the key issues for this project, because local and tourist transportation causes traffic congestion in Wadi Musa down town and it leads to generate air pollutants.

There is no data on drinking water qualities. These data shall be received from the Ministry of Water.

There are data on an ecosystem, but it is not enough information on endangered species. There are several lists prepared by the Petra National Trust and the Master Plan study team.

3. Evaluation of the Environmental Impact

Brief identification of potential impacts/scoping has been finished.

Identified negative impacts are; air quality, water quality, waste, noise, ecosystem, water usage, existing social infrastructures (traffic jam), landscape, etc.

However, these negative impacts are temporary or limited, and they can be minimized by implementing mitigation measures. Detail evaluation will be conducted for the negative impact mainly.

Particulars

(1) Objectives

This document was prepared in compliance with the Jordanian Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw of 2005, and JICA Environmental and Social Consideration Guideline (April 2010). The primary objectives of this study are:

- Ensure that environmental and social issues are taken into consideration in the design phase.
- Identify and assess the potential environmental and social impacts of the project alternatives.
- Propose mitigation measures to minimize the potential impacts of the project on the environment and assign appropriate entities to measure implementation and monitoring.

(2) Environmental Impact Assessment System in Jordan

1) Outline of the Environmental Impact Assessment System in Jordan

The Environmental Impact Assessment (EIA) Bylaw No.37 was issued in 2005 to ensure that the anticipated impacts any development project may have on the social, economic, and natural environment in Jordan are identified. Its aim is to limit these impacts in order to achieve sustainable development in the country. The bylaw applies to all industrial, agricultural, commercial, construction, residential, and tourism projects.

The project shall be classified in any of the following categories by decision of the Secretary General on the basis of the recommendations of the competent party at the Ministry:

1. Category 1: includes the projects which require a comprehensive environmental impact assessment.
2. Category 2: includes the projects which require a preliminary environmental impact assessment, based on which the need to conduct a comprehensive environmental impact assessment will be determined.
3. Category 3: includes the projects that require neither a preliminary nor a comprehensive environmental impact assessment.

General information about the project, which requires a thorough environmental assessment or a preliminary environmental impact assessment are shown in below;

1. Description of the Project
2. List of Major Alternatives to the Proposed Project
3. Identification of the Most Important Environmental Aspects

2) Laws and Regulation on Environmental Impact Assessment in Jordan

Laws and regulation on Environmental Impact Assessment in Jordan are shown below.

➤ Laws

- Environment Protection Law No. 52 for the year 2006
 - Protection of Cultural Heritage and Site No. 5 for the year 2005
- Antiquities Law No. 21 for the year 1988
 - Petra Development and Tourism Region Authority Law No.15 for the year 2009
- Ministry of Agriculture Law No. 44 for the year 2002
- Renewable Energy & Energy Efficiency Law No. 3 of the year 2010
- Public Health Law No. 47 for the year 2008
- Traffic Law No. 49 for the year 2008
- Labor Law No. 8 for the year 1996

➤ Regulations

- ESIA Regulation No. 37 for the year 2005
- Air Quality Protection Regulation No. 28 of the year 2005
- Soil Protection Regulation No. 25 of the year 2005
- Regulation No. 24 of the year for the Management of Hazardous and Dangerous Materials
- Regulation No. 27 for the year 2005 for the Management of Solid Waste
- Regulation No. 66 for the year 1994 for the Sewage System
- Underground Water Regulation No. 85 of 2002
- Environment Protection from Pollution in Emergency Case No. 26 for the year 2005
- Natural resources and National Parks bylaw of 2005
- Protection of Birds and Wildlife bylaw No.113 of 1973

➤ Instructions

- Noise Level Control Instructions for the year 2003
- Instruction for the Limitation and Control of Noise for the year 2003 Standards
- Water – Reclaimed Domestic Wastewater (JS 893:2006)
- Environment – Air Quality – Ambient Air Quality Standards (1140:2006)

(3) Current Status of Environmental and Social Condition in the Project Area

Based on the existing documents shown as below, current status of environmental and social condition of the project area was reviewed.

- Strategic Master Plan for Petra Region (June 2011)
- State of Conservation Report - Petra Archaeological Park (January 2013)
- Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping (Preparatory works Phase Report July 2013)
- Other environmental monitoring data and survey reports provided by PDTRA

Table 8-1 Current Status of Environmental and Social Condition in the Project Area

	Item	Outline of current status
Pollutant Control	Air Quality	<ul style="list-style-type: none"> · National Environmental Standard for air quality is provided by Ambient Air Quality Standards (1140:2006), however there is no Ambient Air Quality monitoring station located near the project area. · According to the report provided by PDTRA, the present traffic and transportation situation in the Petra Region and particularly in Wadi Musa is considered by all parties concerned as one of the most critical issues in the region. One of the main reasons is the fact that most of the traffic for tourists visiting the PAP currently needs to go through the narrow and often quite steep streets of downtown Wadi Musa; this not only consumes time but also causes considerable traffic jams and pollution.
	Water Quality	<ul style="list-style-type: none"> · Water supply within Jordan is regulated by the national government. The per-capita water allotment in Maan Governorate for the year 2007 was 214 liter per day. Due to water scarcity in Jordan this rate may well be lowered. The water is currently supplied using ground water from the well fields in the region. · The quality of these sources is variable: The principal groundwater sources are in good condition and show little evidence of any surface originating pollution, with the major settlements sited well away from the ground water recharge area. · The spring sources are however showing evidence of stress from a mix of urban pollutants.
	Waste	<ul style="list-style-type: none"> · Regarding solid waste disposal, the PDTRA has started to undertake initial measures by creating a dedicated unit for this issue. By using six vehicles, PDTRA operates collection of solid waste. Six communities generate approximately 45t solid waste per day, however, it becomes twice or three times in tourist high season (April and October). · PDTRA promotes waste separation and re-cycle. There are two types of trash boxes located in the area. (Blue color: Papers and carton, Green color; metal and grasses)

	Item	Outline of current status
Natural Environment	Climate	<ul style="list-style-type: none"> The climate of Petra is influenced mainly by the southern mountains agro-climatic zone, which is characterized by arid climate condition with average annual precipitation over the catchment area of approximately 180 mm. Temperatures are influenced by elevation, with a maximum temperature of 29.6°C in July, and a minimum temperature of 4°C in February, as recorded by Wadi Mousa weather station. Winds are predominantly from the west and Southwest and light.
	Protected Area	<ul style="list-style-type: none"> Project area is located by Petra Archaeological Park (PAP). Petra Buffer Zone Study has been conducted and the Project area will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP".
Natural Environment	Ecosystem	<ul style="list-style-type: none"> The Petra region is a unique place for plant geographers and of great interest to botanists for its diversity. However, no comprehensive studies on the flora have been undertaken until now. The fauna of Petra is of equally great diversity: 332 species (PNT 1996) have been identified within the region, of which the majority is insects and birds. However, also in this case a proper mapping of the wildlife in the region is currently lacking. The project area had already been developed and there are the secondary forests such as pine trees.
	Hydrology	<ul style="list-style-type: none"> The natural rainwater streams in the project area are the downstream of catchments that extend 60 km² to the north and south of WadiMusa. The Water streams discharge to the main Wadi course located to the right of the tourist's street, a maximum street length of 12 km. The challenge of this Wadi is that the Wadi lays in a dry region and regarding the extent or the catchment a flash flood is probable in this Wadi.
	Topography and Geology	<ul style="list-style-type: none"> The project area is dominated by sandstone sedimentary rocks. Quaternary and recent deposits are also present in the area. The general geology along Petra back exit road shows that the rock outcrops are of sedimentary origin. They consist of beds of sandstone, which belong to the Umm Ishrin Sandstone and Disi Sandstone Geologic Formations of Rum Group of Cambrian to Ordovician Age of Paleozoic.
Social Environment	Land use	<ul style="list-style-type: none"> A significant amount of land in the Petra region is owned by the government and, by law, must not to be transferred to private ownership. Therefore the total amount of private land for development and agriculture is limited. Five existing forms of land use currently exist within the Petra Region: 1) urban development, 2) agriculture, 3) forestry, 4) protected areas and 5) tourism zones as represented by the Petra Archaeological Park. The project area is located by Petra Archaeological Park (PAP), and will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP". This area is highly tourism zone in the region with commercial sector such as hotels and souvenir shops, while there are few residential buildings, no schools and health facilities.
	Resettlement	<ul style="list-style-type: none"> Several buildings (i.e. Tourist police and Crowne hotel's facilities) exist in the project area, but there are no households which are needed resettlement by the proposed project. Tourist police will move to underground of the Visitor Center. On the other hand, agreement on land exchange will be signed between PDTRA and the owner of the hotel's facilities.

	Item	Outline of current status
	Living and Livelihood	<ul style="list-style-type: none"> · Petra mainly depends on the tourism sector. In the last decade, tourism has greatly improved in the region, while the traditional sector of agriculture has increasingly declined due to the growing water shortage and the comparatively easy income opportunities in tourism. The entire region has a population of 30,710 people (DOS 2012), and increased pressures on housing and social-welfare services are expected, which are already inadequate in some of the communities.
Social Environment	Living and Livelihood	<ul style="list-style-type: none"> · The social structure of the population is characterized by a variety of tribes, subdivided by clans, which have a tendency to favor members of the same clan when it comes to hiring employees. This explains to some extent why members of one tribe and/or one community are often dominating some businesses (e.g. tour operators). As a result, benefits from tourism are not shared equally among all the tribes and communities of the region. · Overall, the workforce in the Petra Region is well educated and includes many academics, especially in Wadi Musa where the College of Archaeology, Tourism and Hotel Management is located. The regional unemployment rate is at 9% lower than the Jordanian average of 12% (Al-Hasanat, 2009). Unemployment in the Petra Region mostly affects women as well as the population group aged between 21to25.
	Infrastructure and public services	<ul style="list-style-type: none"> · Water shortage due to the drying out of natural springs is one of the major issues threatening the future of the Petra region. The 214 liters per capita per day that were available in 2007 are predicted to drop to 145 liters by 2030 if the population keeps growing at the present rate. Critical to addressing the water needs of the region would be the increased inclusion of intensive water harvesting and water re-use efforts. · Besides the crucial water issue, the ability of the region to support urban development is also directly related to the availability of infrastructure – roadways and transportation systems, sewer, waste disposal, electricity and telecommunications. Much of the existing urbanized areas require an improved and adequate infrastructure. · The main roads of the region are in good condition but smaller roads that lead to less touristic places are in poorer condition. The town of Wadi Musa is suffering from serious traffic congestions during peak business hours, which is accentuated by the tourism traffic passing through town. · Available public services such as schools, hospitals and leisure facilities (e.g. youth or sports centers) are unevenly and insufficiently distributed across the region.
	Heritage	<ul style="list-style-type: none"> · Heritage Impact Assessment(HIA) was conducted by JICA study team, and confirmed that there is no possibilities that the project will affect archaeological remains in the area.

	Item	Outline of current status
	Landscape	<ul style="list-style-type: none"> · Characteristics of landscape were confirmed through the preparatory survey of Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping. The following observations could be made based on the views experienced in the Site: <ul style="list-style-type: none"> ➤ While descending to Wadi Musa, the visitor can see the scenic mountains of Petra, with the hotels in the foreground. The mountains provide a unique color scheme and interesting texture. The trees in the Dara, and among the houses, add to the brownish color scheme of mountains different shades of green. ➤ Khirbet Al Falahat also provides interesting views as the traditional architecture and the stairs integrated with rock formation and the terraces planted with olive trees. Furthermore, views from the Khreibt al Falahat into the Ravine (al Dara) are unique. ➤ - In general, there is clutter that could add an adverse effect on some of the remarkable view.

(4) Scoping

Based on the result of review of the environmental and social condition of the project area, potential impacts of the project were identified. (Scoping)

The potential impacts were evaluated by the project phase (Before/ during construction, Operation) and by environmental items, taking into consideration of the activities in each project phase.

The types of the impact are shown as the following legend;

<p>A +/- : Significant positive/ negative impact is expected.</p> <p>B +/- : Positive/ negative impact is expected to some extent.</p> <p>C +/- : Extent of positive/ negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses.</p> <p>D : No impact is expected.</p>
--

The result of the scoping is shown in the table below.

Table 8-2 scoping of the potential impact of the Project

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
Pollutant Control	1	Air Quality	B-	B-	<p>Construction : The use of heavy machinery and vehicles carrying staffs and supplies, could cause an increase in the concentration of gases and particulate matter. However, it would be limited and temporary. The calm conditions of the winds in the Project Area would not lead to spread air pollutants.</p> <p>Operation : Based on the estimation of future traffic demand, traffic plan will be proposed and implemented for the surrounding area of PAP. Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not be realized, traffic congestion which causes air pollutants will continue to occur by local traffic and tourist buses.</p>
	2	Water Quality	B-	D	<p>Construction : Construction activities such as washing heavy machinery and vehicles will cause effluent.</p> <p>Operation : Sewage generated from the museum will be connected to the existing waste water line and will be treated at Al Baida Waste Water Treatment Plant. (If tourist will increase in the future, expansion of waste water treatment system will be needed.)</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	3	Waste	B-	D	<p>Construction : Construction waste (waste soil, concrete) will be generated from reconstruction of the existing buildings.</p> <p>Operation : Museum cafeteria will use re-useable bottle to serve beverages. Solid waste generated from tourist will be separated, collected and re-cycled.</p>
	5	Noise and vibrations	B-	D	<p>Construction : The use of heavy machinery and vehicles carrying staffs and supplies, could cause noise and vibrations.</p> <p>Operation : The museum will not cause noise and vibrations. Even if the museum will operate in night time, the noise generated from tourist is limited and there are no residences in surrounding area.</p>
Natural Environment	9	Protected Area	D	D	The project Area will be defined as "Special area for enhancement and management of PAP", the Project will follow its rule.
	10	Ecosystem	B-	B+	<p>Construction : A few pine trees will be cut off for the construction, but most existing secondary forests can exist. The project area had been developed and constructed the buildings, so that impact of the project will be limited.</p> <p>Operation : Surrounding area of the museum will be replanted, taking into account local flora, so it will contribute to conserve local ecosystem.</p>
	11	Hydrology	D	D	The project will not affect current hydrology.
	12	Topography and Geology	D	D	Construction : Excavation works will be limited, so that the project will not affect current topography and geology.
Social Environment	13	Resettlement	D	D	There is no involuntary resettlement for the Project. Existing tourist police will move to the underground of new visitor center, and hotel facilities will move out of the surrounding area of PAP.
	14	Poor, indigenous, or ethnic people	D	A+	<p>Construction : There is no involuntary resettlement for the Project.</p> <p>Operation : In the museum, handicrafts and other local products will be introduced and sold as culture in Petra. It will contribute to promote local economies and increase incomes of households.</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	1 5	Local economies, such as employment, livelihood, etc.	B+	A+	<p>Construction: Employment and procurement for the museum construction will be expected. New construction technique also will introduce this area.</p> <p>Operation : In the museum, handicrafts and other local products will be introduced and sold as culture in Petra. It will contribute to promote local economies and increase incomes of households.</p>
	1 6	Land use and utilization of local resources	D	D	The project will not affect current land use and utilization of local resources.
	1 7	Water usage	B-	B-	<p>Construction : Construction activities will use water for preparation of materials and washing the heavy machinery, etc.</p> <p>Operation : The museum will use water for its exhibitions and toilets.</p>
Social Environment	1 8	Existing social infrastructures and services	B-	B-	<p>Construction : Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not realize, traffic congestion will continues to occur by local traffic, tourist buses and vehicles for construction.</p> <p>Operation : Based on the estimation of future traffic demand, traffic plan will be proposed and implemented for the surrounding area of PAP. Countermeasures for current traffic situation had been proposed in the Master Plan for Wadi Musa down town. If these countermeasures will not be realized, traffic congestion will continue to occur.</p>
	1 9	Heritage	C	A+	<p>Construction: Heritage Impact Assessment was conducted by JICA study team and archaeological remains (water way) was founded near the project area.</p> <p>So archaeological monitoring should be implemented before construction works such as reconstruction of existing buildings and land cleaning.</p> <p>Operation: Heritage and archaeological remains will be managed appropriately, and they will be introduced to Jordanian and foreign tourist. It will help to conserve these cultural heritages.</p>
	2 0	Landscape	B-	D	<p>Construction : Construction works and temporary facilities will affect current landscape of the project area.</p> <p>Operation : In order to harmonize surrounding landscape, the height of the museum is limited and local materials whose color will be natural color such as white, beige or gray will used for its exterior.</p>

Item		Before/ During Constructi on	Operatio n	Evaluation	
	2 1	Infectious diseases such as HIV/AIDS	C	C	Construction : There is possibilities that temporary workers from outside of the area will bring infectious diseases. If, the workers will take the health and safety education program, the risk can be reduced. Operation : Petra is one of the most famous world heritage site and tourist will come from all over the world. So there is possibilities that tourist will bring infectious diseases.
	2 2	Working conditions	B-	D	Construction : Project proponent will follow any laws and ordinances associated with the working conditions in Jordan.
Other	2 3	Accidents	B-	B-	Construction : There is possibilities traffic accidents and other accidents will occur during construction. If, the workers will take the health and safety education program, the risk can be reduced. Operation : There is possibilities traffic accidents of tourist buses will occur, so traffic plan of the PAP should be considered to avoid these accidents.
	2 4	The impacts to transboun dary or global issues	D	B+	The Project will not cause the impacts to transboundary or global issues. By using high energy efficiency technologies such as XXXXX, energy consumption can be reduced and it will contribute to prevent global warming.

(5) Comparison of alternatives

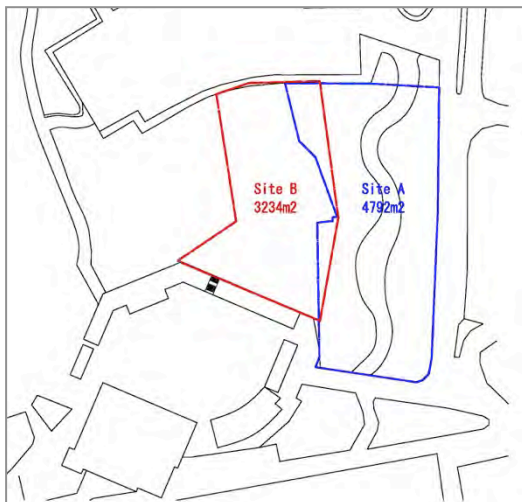
The location of the museum had been selected from several candidates, taking into account indicators such as current land use, the relation of traffic condition and tourist flow, available area for the museum, and cost, etc... Based on this evaluation, the area where north part of visitor center is was selected for the final candidate.

Based on the result of scoping, two alternatives were compared for that area.

Table 8-3 Comparison of alternatives

	Site A	Site B
Area	4792 m2	3234m2
Current land use	There is an approach linking parking to the gate of PAP. The land owner is PDTRA.	Tourist police building and Crowne plaza hotel's facilities exist. The land ownership will be transferred to PDTRA
Access from	New approach will be needed or	The tourist can use existing

Parking to the PAP	the side way can be used as new approach.	approach.
Vegetation	Secondary forests (e.g. pine trees)	locate between site A and B.
Heritage Impact Assessment	The archeological remains (water way) were found.	There are no archeological remains.
Advantage	The area is bigger than site B.	The tourist can use existing approach and get to the PAP gate smoothly. Open area of site-A can be used for temporary stock yard during the construction. Open area of site-A can be used for green area with the museum exhibitions
Challenges	Archeological survey has to be conducted, and it will take time. If the side way can be used as new approach for the PAP gate, the risk of traffic accidents will increase.	A few pine trees will need to cut off for the construction.
Conclusion		<i>Selected</i>



(6) Mitigation measures

Mitigation measures to minimize negative impacts of the Project are shown in the table below.

Table 8-4 Mitigation measures (Construction phase)

Items	Causes of Impact	Mitigation measures
Air pollution	Construction works (land cleaning, reconstruction of existing building) and the use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Regular maintenance of heavy machinery and vehicles · Sprinkle water for prevention of dust spread (Dry season) · Identify and report to the responsible authorities on use of hazard materials · Safety drive and operation · Prohibition of combustion of solid waste
Water Quality	The use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Prohibition of leakage of effluent to natural water way
Noise and vibrations	Construction works and the use of heavy machinery and vehicles	<ul style="list-style-type: none"> · Regular maintenance of heavy machinery and vehicles · Prevention walls or curtains
Waste	Construction waste generation	<ul style="list-style-type: none"> · Preparation of dumps for the waste soil · Separation of solid waste and appropriate treatment · Identify and report to the responsible authorities on use of hazard materials
Ecosystems	Deforestation of the secondary forest	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid deforestation of existing trees · Replant the local species
Living and Live hood	Gas and noise from the use of heavy machinery and vehicles Traffic congestion in Wadi Musa down town	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid to affect the social infrastructures which are used by local communities · Respect culture in this area and avoid to interruptor interfere · Implement communication activities to local communities (Explanation of the project, education, etc...) · Implement the countermeasure (e.g. Development of car parking in the Wadi Musa down town.)
Cultural heritage	Construction works (land cleaning, reconstruction of existing building)	<ul style="list-style-type: none"> · Monitor and report to the responsible authorities on the existence of archaeological remains before the construction · Avoid to build the structures, land cleaning near the site of archaeological remains
Landscape	Deforestation Construction activities, Stock yard of the materials, equipment	<ul style="list-style-type: none"> · Avoid deforestation of existing trees · Prevention walls or curtains
Working Conditions	Accidents and Infectious diseases during the construction	<ul style="list-style-type: none"> · Conduct the health and safety education program for the workers

Table 8-5 Mitigation measures (Operation phase)

Items	Causes of Impact	Mitigation measures
Air pollution	Traffic congestion in Wadi Musa down town	· Implement the traffic plan proposed in the Master plan and in this study
Waste	Waste generated from the cafeteria and toilets	· Use reusable bottle for beverages · Separation of solid waste and appropriate treatment
Water and energy usage	Water use for exhibitions and toilets	· Introduce energy- saving design and technologies (e.g. natural ventilation system, high efficiency lighting system, etc...)
Living and live hood	Conflict between culture difference Night time operation of the museum Traffic congestion in Wadi Musa down town	· Respect culture in this area and avoid to interrupt or interfere them · Promote involvement of local communities to the Museum (Education for children and promotion of local products, etc.) · Implement the countermeasure
Landscape	Existing of the Museum	· Local materials whose color will be natural color such as white, beige or gray will use for the exterior of the museum.

(7) Conclusion and Suggestion

Based on the result of this study, potential environmental and social impacts from proposed project are identified. It is evaluated that identified negative impacts are temporary or limited, and they could be minimized by implementation of mitigation measures.

On the other hand, this project could expect to obtain the following positive impacts.

- The Petra museum will contribute to introducing unique and valuable culture in Petra to the world
- The Petra museum will contribute to increase a tourist attraction of Petra Region. It leads to increase the length of stay of tourists.
- The Petra museum will contribute to promoting the local product (e.g. Handicraft, medicinal herbs, other agriculture product, etc) to the tourist who comes from all over the world.
- The Petra museum will contribute to promoting cultural and ecological education for children. It leads to keep culture and living environment of their own.

To obtain understanding and interest to the Project from local communities, it is very important that PDTRA will explain these positive impacts to the local communities.

In order to develop the Petra Museum Project, the next step PDTRA needs to perform for EIA are the followings;

- To complete the Project basic design and the initial environmental and social consideration report (including HIA, Traffic survey) in cooperation with JICA
- To submit above information to the Ministry of Environment and confirm the EIA category and conduct necessary survey. (e.g. Air quality monitoring requires to set baseline.)

- To explain the Project basic design and the initial environmental and social consideration to the stakeholders such as the advisory committees, UNESCO, and other related authorities to this Project. PDTRA should explain the evaluation process of the selection of the museum location in detail.

Attachment 7: Test Excavation

1. Introduction

The overall objective of the project is to create a state-of-the-art museum in the World Heritage Site of Petra as part of the visitors' management plan with the aims of enhancing the visitors' experience and better understanding of Petra mainly focusing on the Nabataean culture and civilization that flourished in Southern Syria, Jordan, Palestine and North Arabia starting from the 4th century BCE and reaching its peak during the 1st century BCE and 1st century AD.

The proposed area for the museum is located within the boundaries of the buffer zone of the PAP (Petra Archaeological Park) (Pic 1 and Fig 1). The size of the proposed area is app. 6,000 m². It is recently being occupied by the tourism street in its eastern part, two housing buildings that belong to the SSC (Social Security Corporation) and the Tourism Police building in its central part while the western part is covered by pine, pepper and eucalyptus trees. The area is bordered by the bus terminal from the northwestern side and Petra Visitors' Centre Plaza from the southeast (Pic 2, 39 and Fig 2).

The general local name of the area is Zurrabah which has many meanings in Arabic including the entry way or the gate, the hiding place of a hunter who is waiting for the pray, the combination of colours yellow, red and green, and finally the water way among many others. Some other name is attributed, specifically to the area where the museum will be located. The name is al Quf which means in Arabic the elevated terraces. Till the 60s of the last century the area was used for processing agricultural products, especially wheat using old traditional methods. To the west of Quf, a place called al-Ramdah, is situated (the place with hot sands used for curing joints' diseases). All these physical properties fit well with the nature of the studied area and indicate a specific use of it that includes industrial (Zurrabah), agricultural (Quf), or hunting activities.

2. Objectives

As a preparation for this project a series of subprojects were conducted including the Heritage Impact Assessment Project. The main objective of this subproject that was conducted between 9th and 24th of September 2013 was to survey the area around the proposed location for the museum and to document any archaeological remains in the proposed area and then to evaluate them and assess the impact of the project on these remains and finally to suggest mitigation measures to ensure the preservation of any archaeological remains if any.

3. Methodology

To achieve the above-mentioned goals it was decided to use different approaches for assessing the area for any heritage/archaeological remains. These approaches include:

- a) Desk research for any available information of the area in special publications;
- b) Surface examination and documentation of the area not only of the proposed for the museum plot of land but also to the surrounding area in a radius of not less than 200 metres to contextualize the results of the research;
- c) And finally to select 5 locations for test pits that would be excavated down to the bedrock or to the virgin soil to document any human activities in the area.

4. Fieldwork Survey

The fieldwork was started with two day survey of the adjacent to the site area to the north, east and west. Various archaeological remains had been revisited. That include:

- Az-Zurrahbah pottery kilns: (Pics 46,47,49,50, and 51). Az-Zurrahbah is the largest industrial complex known in Petra area. Pottery pots including fine wares, kitchenware, oil pottery lamps, pottery water pipes and roof tiles were being produced at the site from the 1st century through the 6th century. 12 pottery kilns and several underground pottery workshops were uncovered.
- Az-Zurrahbah water reservoir: (Pics7,52,53). Water was always an issue in the rocky area of Petra and that is why the Nabataean were harvesting literally every drop of water. They constructed sophisticated water harvesting and storage installations including reservoirs and cisterns, water aqueducts. The remnants of water canals to bring water to the reservoir and then to bring it to the town is still visible in the area of Az-Zurrahbah to the left and the right of the paved road. Some later 12-13 century AD reuse of the area is documented at the reservoir itself and in the area adjacent to the Mövenpick Hotel (Pics 8,9, 10, 45).
- Rock cut tombs to the south west of the proposed for the museum area: (Pics 41,42,43).
- Al-Khan, caravanserai (Pics40,48). This monument is utilized now as a cave bar. It consists of a chamber and a plaza in front of it formed by two side porticos with pillars and Doric columns. In the funerary chamber, in its southern wall 6 niches are curved. Two square chambers and a recess located at the back of the chamber.
- A short segment of a water channel (Pic 35) is identified in the area to northwest of the bus park. Most probably this channel was running in the area of the bus park and continued to the area of the Visitor Centre. Unfortunately a small segment in the above-mentioned area is the only preserved part of it.

Within the surveying work the surface of the proposed museum site was closely examined for any archaeological remains. Almost the whole surface of the site was covered by agricultural red soil that was brought to the area in the 70s of the last century and later by PDTRA (Pics 3,4). On the less covered red soil and more intact area, pottery sherds had been found in a few surfaces (Pics 5,44). Obviously these pottery sherds were brought from outside, most probably by rainwater.

Excavations:

The excavations took place between 14th and 24th of September 2013. They were supervised by: Hani Falahat (DOA), Mohammad Marahlah, Samia Falahat and Harun Amarat (PAP: Petra Archaeological Park). The surveying works of plotting the trenches were done by Mahmud al-Hasanat (PDTRA). To all of them I want to express my sincere thanks for doing a good job. The workers were provided by the PAP and PDTRA. 12 of workers were involved in the excavations.

5. Results

Test trenches were chosen and plotted to cover both proposed the museum areas A and B. 5 test trenches were excavated: (Figs 2,3)

Test Trench 1 (TT1) (Fig 4 and Pics 11,12,13,14,15,20)

4 loci were identified in this trench:

Locus 1 is the loose red soil (5-10 cm thick), locus 2 is a compacted sandy soil (app.50 cm), locus 3 (h.60xw.15xl.50 cm) is probably a remnants of a corner of a water channel and finally locus 4 (50 cm.) is a compacted sandy soil, the same as locus 2. The compacted sandy soil is homogeneous in loci 2 and 4 and these loci were separated arbitrary after having 50 cm of homogeneous fill. The deepest point reached in the trench is 120 cm, and we decided to stop because no cultural materials were found in the fill.

Test Trench 2 (TT2) (Fig 5 and Pics 16,17,18,19,21)

5 loci had been identified in this trench:

Locus 1 (2-5 cm) red agricultural soil, locus 2 (50 cm) compacted sandy soil, locus 3 (50cm) compacted sandy soil, the same as the one above and the one beneath, locus 4 (35 cm) of the same compacted sandy soil, locus 5 (60-70 cm) of the same compacted sandy sterile soil with no cultural material. The depth of the trench is app. 200 cm.

Test Trench 3 (TT3) (Fig 6 andPics 25,26,27,28)

5 loci were also identified in this trench:

Locus 1 (10-15 cm) of whitish gravel mixed with red soil, locus 2 (30-40 cm) of loose sandy soil, locus 3 (15 cm) of 10 cement bricks covering an electric cable trench, locus 4 (28-35 cm) of compacted sandy soil, locus 5 (80 cm) of compacted sandy soil, the same as the one above. Three metallic water pipes are running within locus 2.

Test Trench 4 (TT4) (Fig 7,8 and Pics 22,23,24,34)

7 loci had been identified in this trench:

Locus 1 (14-16 cm) of dark gray soil with grass roots covering the northwestern part of it, locus 2 (16-30 cm) of gravel and loose building material, locus 3 (10cm) of concrete extending to a distance of 50 cm from the foundation of the Tourism Police building, locus 4 (40x50 cm channel of electric cable), locus 5 (25-60 cm) of compacted sandy soil, locus 6 (5-10 cm) of concrete under the foundation of the Tourism Police building, locus 7 (55-60 cm) of compacted sandy soil like the one above it.

Test Trench 5 (TT5) (Fig 9 and Pics 29,30,31,32,33)

2 loci had been identified:

Locus 1 (40-45 cm) of red agricultural soil, and locus 2 (60 cm) of compacted sandy soil with extremely hard surface. The trench lacks any cultural material.

5. Conclusions and Recommendations

The proposed area lacks any kind of cultural material that might indicate any human activities in the ancient periods. The only exception is that small segment of what could be interpreted as a corner of a water channel. The area demonstrated a homogeneous compacted sandy layer that covered the whole proposed museum area and had been revealed virtually in all the excavated test trenches.

It can be said with a big margin of certainty that the heritage impact will be minimal. Nevertheless it is recommended to keep a close eye on the area during the actual construction of the museum.

Fig 1 Site location

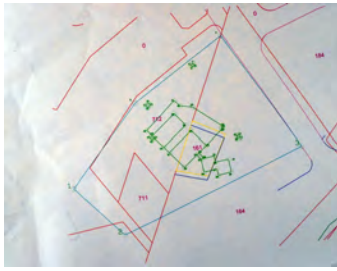


Fig 2 Distribution of test trenches

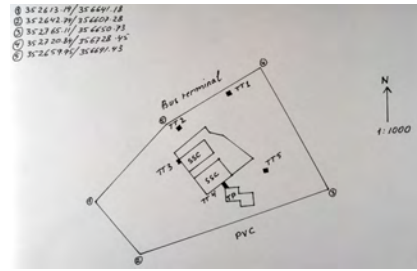


Fig 3 Coordinates of the test trenches

1	352613.00	354401.00	TT1	352613.00	354401.00
2	352642.00	354407.00	TT2	352642.00	354407.00
3	352345.00	354450.00	TT3	352345.00	354450.00
4	352700.00	354418.00	TT4	352700.00	354418.00
5	352600.00	354401.00	TT5	352600.00	354401.00

Fig 4 Test trench 1 plan and section

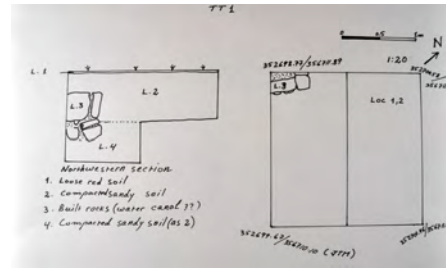


Fig 5 Test trench 2 plan and section

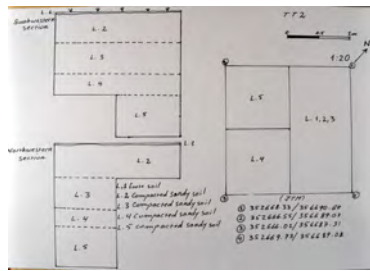


Fig 6 Test trench 3 plan and section

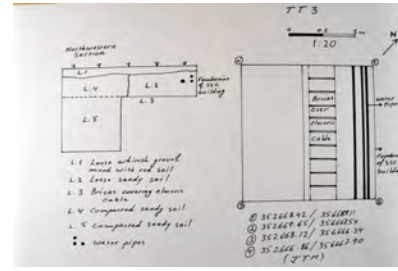


Fig 7 Test trench 4 plan

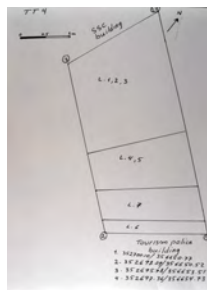


Fig 8 Test trench 4 section

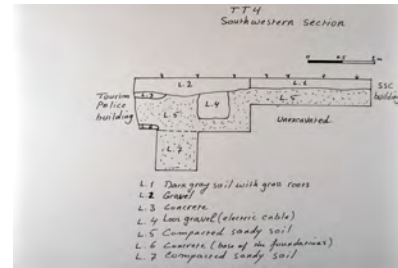
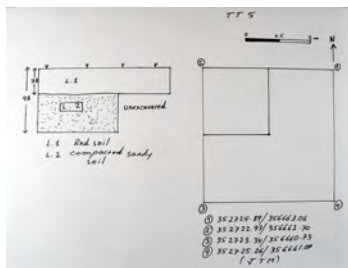
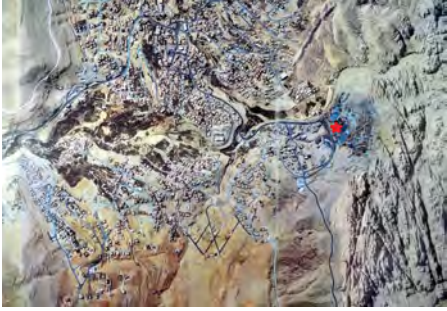





























Fig 9 Test trench 5 plan and section



<p>Pic 1 Wadi Musa and project site location</p> 	<p>Pic 2 Project site location (SSC houses and tourism police building)</p> 
<p>Pic 3 Project site location looking west. Red agricultural soil covering the surface</p> 	<p>Pic 4 Project site location looking west. Red agricultural soil covering the surface</p> 
<p>Pic 5 The area in front of the SSC buildings</p> 	<p>Pic 6 Project site location. In the background Zurabah water reservoir and PAP building</p> 
<p>Pic 7 Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 8 Water system/tomb at Zurabah</p> 
<p>Pic 9 Water channel across the paved road from Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 10 Medieval pottery sherds collected from the surface of the site</p> 

<p>Pic 11 Test trench 1. General view looking northwest</p> 	<p>Pic 12 Test trench 1. General view looking southwest</p> 
<p>Pic 13 Test trench 1. Locus 1,2,3</p> 	<p>Pic 14 Test trench 1. Locus 2</p> 
<p>Pic 15 Test trench 1. Locus 2. Details</p> 	<p>Pic 16 Test trench 2. General view looking northwest</p> 
<p>Pic 17 Test trench 2. Locus 5</p> 	<p>Pic 18 Test trench 2. Details</p> 
<p>Pic 19 Test trench 2. Details</p> 	<p>Pic 20 Test trench 1. Locus 1 and 2</p> 

<p>Pic 21 Test trench 2. Locus 5</p> 	<p>Pic 22 Test trench 4 before the excavations. Looking northeast</p> 
<p>Pic 23 Test trench 4. General view</p> 	<p>Pic 24 Test trench 4</p> 
<p>Pic 25 Test trench 3. Details</p> 	<p>Pic 26 Test trench 3. General view</p> 
<p>Pic 27 Test trench 3. Electric cable trench</p> 	<p>Pic 28 Test trench 3</p> 
<p>Pic 29 Test trench 5. Looking east</p> 	<p>Pic 30 Test trench 5. Looking east. General view</p> 

<p>Pic 31 Test trench 5. Details</p> 	<p>Pic 32 Test trench 5. Details</p> 
<p>Pic 33 Test trench 5. Locus 2</p> 	<p>Pic 34 Test trench 4. General view</p> 
<p>Pic 35 Water channel across the paved road from Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 36 Backfilling TT 2</p> 
<p>Pic 37 Backfilling TT 5</p> 	<p>Pic 38 Backfilling TT 4</p> 
<p>Pic 39 Site location in relation to Zurabah water reservoir</p> 	<p>Pic 40 Al-Khan (caravansarai). Tower tomb 4</p> 

Pic 41 :Rock cut tomb



Pic 42 :Rock cut tomb. Details



Pic 43 :Rock cut tomb. Details



Pic 44 :Collected on the surface pottery sherds



Pic 45 :Tower tomb



Pic 46 :Zurrabah pottery kilns



Pic 47 :Zurrabah pottery workshops



Pic 48 :Al-Khan (caravansarai). Tower tomb 4



Pic 49 :Zurrabah pottery kilns



Pic 50 :Pottery production waste



Pic 51 Pottery production waste



Pic 52 Water channel



Pic 53 Zurrabah water reservoir



Pic 54 Project's site location. General view



Appendix 8: Traffic Management Plan

8.1 General

Non-smooth traffic flow at morning arrival and afternoon dismissal times has been an increasing issue particularly at two locations in the vicinity of Petra Archaeological Park (PAP), namely around the corner of Mövenpick Hotel and at the junction in Wadi Musa, from which one way section begins.

It is pointed out by UNESCO that the establishment of the Petra Museum (PM), to be located at the opposite side of Mövenpick Hotel, may even worsen the traffic flow (including pedestrian environment) and generate additional air pollution.

Therefore, the Project must ensure that its adverse effects to traffic are clearly understood, properly mitigated, and effectively managed through an introduction of traffic management schemes.

8.2 Existing Traffic Issues

Existing traffic issues in the vicinity of PAP include:

- Some locals park their vehicles (taxis, delivery vehicles, and family cars) in the main road causing congestion problems (illegal parking).
- Designated taxi bays are not provided, allowing taxi drivers to park anytime, anywhere without any regulatory control.
- Alternative routes to the designated public parking are underused and resultantly traffic is concentrated on the main road due to low awareness and relatively steep gradients.
- Some sections of roads are unreasonably narrowed due to encroachment of the establishments along such roads.
- The existing parking lots are not marked or divided by medians to arrange the cars/buses parking spaces, or the circulation in and out the parking lot.
- Some sidewalks aren't properly designed to provide good pedestrian environment.

These issues can be addressed through enhanced traffic management schemes and small adjustments of facilities without causing major investments on physical infrastructure.

8.3 Traffic Survey

In the course of this study, a traffic flow survey was carried out at four locations in the vicinity of PAP with the aim to:

- Understand the present traffic volume at the road around the Mövenpick Hotel and present parking demand on the tourist bus parking lot,
- Estimate future traffic volume, pedestrian passage and parking space requirements after the full commissioning of PM,
- Assess if the current capacity of the concerned sections of roads/pedestrian and the existing parking lots can meet the future traffic demand after the commissioning of PM,
- Estimate the future exhaust gas emission (e.g. NOX, CO, SOX, SPM and CO₂) and assess if the projected emission is within the permissive level.

For this purpose, the Classified Vehicle Count Survey and the Parking Survey were performed in a total of 4 days (3rd, 4th, 5th and 6th October 2013) from 6am to 8pm. The subsequent reports by JICA Survey Team shall incorporate the assessment of the collected data, future traffic volume in comparison with the existing capacity, and future exhaust gas emission in comparison with the permissive level.

8.4 Traffic Management Plan

The data obtained from the Traffic Flow Survey will be used to prepare a Traffic Management Plan around the parking lot, the PM and the visitor centre, as well as recommending, as appropriate, necessary additional infrastructure development in the area.

The Traffic Management Plan shall help address the above-mentioned traffic issues and have a positive impact on traffic congestion at arrival and dismissal times. These changes shall be made with the cooperation of the Tourist Police, and PDTRA herein agrees to provide police support as the entity to implement the Traffic Management Plan.

Obviously, the most important factor in the success of this Plan will be the cooperation of locals, hotels, restaurants, business establishments, and others who drop off and pick

up tourists. Therefore, PDTRA will play as the focal entity to make the Plan functional.

The measures to be taken will include, but not limited to, the following:

- The roads around the Mövenpick Hotel may be changed to one way going north till the start of the divided road in order to decrease the congestion near the median dividing the touristic main road and the secondary road heading north towards the bus stop and the Crown Plaza Hotel.
- Some traffic signage or traffic regulator personnel, whichever appropriate, will be provided at the intersections to promote the use of alternative roads to reach the public parking lot.
- Designated taxi bays will be provided, as appropriate, with an effective enforcement by the traffic police.
- The on-road parking will be restricted within a few hundreds meters near the PAP entrance and/or specific peak hours of a day, perhaps with imposing fines to the violators.
- The open space above the bus parking will be used as extra parking lots. Other sites for additional parking lots, as necessary, will be identified to meet the future demand.
- The access to the main road near PAP entrance may be restricted to the guests and workers of Guest House Hotel.

添付資料9. 収集資料リスト

Information Provider	Date (2013)	Title	
PDTRA (Tahani Al-Salhi)	9.16	Basel Exhibition 展示資料リスト	展示
	9.19	Visitor Centre Project Phase I and Phase II CAD data	建築
	9.29	既存機材リスト(GTZ供与分・一部)	機材
	10.2	Amount of Rainfall in Wadi Musa	環境社会配慮 自然条件
	10.3	ESIA Study and Engineering Works for the Petra Archaeological Park Back Road Strategic Master Plan (Annex and Maps)	
	10.6	PAP Buffer Zone Plan -Phase1-Assessment Report	
PDTRA (Yahya Hasanat)	9.26	Wadi Musa Tourist Zone - Urban Design and Landscaping Preparatory works Phase Report - July 2013	交通 建築
PDTRA (Environment Director/ Majed)	10.4	Natural Resources and Environment Air quality / Water quality etc.	環境社会配慮 自然条件
Jordan Standard Organization	10.8	JS 1052-1998, JS 1053-1998 (Motor Vehicle- emissions)	環境社会配慮 自然条件
PDTRA	10.13	月別PAP訪問者数(2008年、2010年、2011年) 日別PAP訪問者数(2011年)	交通
Consolidated Consultants	9.24	CCが過去に使用した交通量調査票	交通
Ministry of Public Works & Housing, Government Tender Department. (Eng. Moh'd Khaled Al-Hazaimeh)	9.29	Yearbook 2012 (2012年建設工事単価表)	建築単価
ACES (地質調査会社)	10.2	Jordan Engineering Association の敷地面積とボーリング本数の規定表	地質調査
Habash-Deir Contracting Co. (Eng. Mechael Deir)	10.7	社内コストデータ、単価推移表 (アラビア語)	建築単価
Cheif of traffic police in Wadi Musa	10.8	ワディムサ内の交通事故者数 (2011年及び2012年) ワディムサ内の死傷者数 (2011年及び2012年) ワディムサ内で発生した交通事故に関与した車両台数 (2011年及び2012年)	交通

Information Provider	Date (2013)	Title	
Tourism police at PAP	10.9	ヨルダン国内の車両登録台数 (2013年10月8日時点)	交通

添付資料10. 計画機材リスト

分野	番号	機材名	計画数量	単位
屋内投影用機材	1	球面投影用プロジェクター	1	式
	2	屋内用プロジェクター	6	式
音響機器	3	狭指向性スピーカー	22	式
	4	屋内用スピーカー	1	式
	5	第一展示室用スピーカー	1	式
モニター類	6	大型液晶ディスプレイ	1	式
	7	タッチパネル	1	式
演出照明用器具	8	第一展示室用照明セット	2	式
	9	屋内演出照明セット	1	式
調整室用機器	10	調整室用機材セット	1	式
	11	デスクトップコンピュータ	2	式
	12	スイッチングハブ	1	式
	13	サーバー	1	式
	14	オフィスチェア	2	式
運搬用器具	15	電動リーチフォークリフト	1	式
	16	ハンドパレットトラック	1	式
	17	プラスチックパレット	10	式
収蔵用棚	18	スチール棚セット	8	式
研修用家具	19	ホワイトボード	1	式
	20	折り畳み机	10	式
	21	折りたたみ椅子	20	式
	22	収納台車	1	式