イラク共和国
鉱工業省（MIM）

イラク国
肥料工場建設及び物流ターミナル
整備事業準備調査
（PPPインフラ事業）報告書

ファイナル・レポート
（早期公開版）

平成 25 年 3 月
（2013 年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

ユニコ インターナショナル株式会社
三　井　物　産　株　式　会　社
東洋エンジニアリング株式会社

民連
JR（先）
13-040

イラク共和国

鉱工業省（MIM）

イラク国
肥料工場建設及び物流ターミナル
整備事業準備調査
（PPP インフラ事業）報告書

ファイナル・レポート
（早期公開版）

平成 25 年 3 月
（2013 年）

独立行政法人

国際協力機構（JICA）

ユニコ インターナショナル株式会社

三 井 物 産 株 式 会 社

東洋エンジニアリング株式会社

民連
JR（先）
13-040

目　次

第 1 章　序文

1.1　調査の背景 1-1

1.2　調査の目的 1-1

1.2.1　調査対象事業 1-1

1.2.2　調査目的 1-3

第 2 章　プロジェクトの背景

2.1　イラクの状況 2-1

2.1.1　社会・経済の状況 2-1

2.1.2　イラクの経済の現在の構造 2-2

2.1.3　国家開発計画：National Development Plan for 2010-2014 (NDP 2010-2014) 2-3

2.2　イラクへの投資 2-4

2.2.1　イラクへの外国投資の状況 2-4

2.2.2　イラクの投資環境 2-4

2.2.3　イラクの南部地域の状況 2-5

2.3　イラクの農業セクターおよびインフラセクターの状況 2-7

2.3.1　イラクの農業セクター 2-7

2.3.2　イラクの運輸部門およびインフラ 2-8

第 3 章　肥料事業

3.1　市場分析 3-2

3.1.1　アンモニア国際市場分析 3-2

3.1.2　尿素肥料国際市場分析 3-2

3.1.3　尿素肥料イラク国内市場分析 3-3

3.2　肥料工場建設（プラントの仕様） 3-5

3.2.1　工場建設予定地の選定 3-5

3.2.2 肥料工場設備概要 3-11
3.2.3 工事計画 3-17
3.2.4 肥料工場の資本コスト 3-18
3.2.5 供給原料およびユーティリティ供給 3-18

第 4 章 物流ターミナル整備事業（ITT プロジェクト）

4.1 物流ターミナルの概念 4-1
4.1.1 事業の思想的背景 4-1
4.1.2 イラク国の”National Development Plan (2010 – 2014)”との整合性 4-2
4.1.3 事業の指針 4-3
4.1.4 イラク国運輸交通セクターの課題 4-5
4.1.5 イラク南部地区の運輸に関する現況 4-6
4.1.6 需要分析 4-14
4.1.7 ITT プロジェクトの概念に関する提案 4-18
4.2 ITT 施設の仕様 4-19
4.2.1 ITT 施設の内容 4-19
4.2.2 鉄道計画のための基本 4-20
4.2.3 運行および鉄道施設計画 4-20
4.2.4 施設の仕様 4-23
4.2.5 複合ターミナル構想（ITT） 4-25
4.2.6 ITT プロジェクトのスケジュール 4-30
4.3 参考資料 4-31

第 5 章 事業実施体制

5.1 事業会社（プロジェクト実施主体）に対するイラクの法的枠組み 5-1
5.1.1 イラク会社法（官民合資会社含む）およびイラク国営会社法 5-1
5.1.2 イラク投資法（Law No.13, 2006） 5-1
5.2 事業ストラクチャー 5-2

5.2.1 本 PPP 事業における官民の役割分担 5-3
5.3 ファイナンス 5-3
5.3.1 全般 5-3
5.3.2 総事業費 5-4
5.3.3 資金調達計画 5-4

第 6 章 財務、経済および事業リスク分析

6.1 財務、経済分析の手法 6-1
6.2 財務、経済分析の結果 6-1
6.2.1 肥料プロジェクト財務分析 6-1
6.2.2 肥料プロジェクト経済分析（EIRR） 6-3
6.2.3 ITT プロジェクト経済分析（EIRR） 6-5
6.3 事業リスクの分析 6-9
6.3.1 肥料プロジェクトのリスクの分析 6-9
6.3.2 ITT プロジェクトのリスクの分析 6-11

第 7 章 環境社会配慮

7.1 全般 7-1
7.1.2 本事業と環境社会配慮 7-1
7.2 法令および基準 7-1
7.2.1 国家開発計画（2010-2014） 7-1
7.2.2 環境関連の法令及び基準 7-1
7.3 環境行政組織 7-2
7.3.1 環境省（Ministry of Environment） 7-2
7.3.2 環境保護・保全委員会（Board of Protection & Improvement of Environment : BPIE） 7-3
7.3.3 県政府及び環境省地方部局 7-3
7.4 環境影響評価 (EIA) 7-3
7.4.1 環境影響評価に関するイラク法 7-3

7.5 周囲の状況（ベースとなる状況）..... 7-4
7.5.1 地理的状況..... 7-4
7.5.2 保護区..... 7-5
7.5.3 メソポタミア湿原..... 7-5
7.6 予備的環境評価..... 7-5
7.6.1 予備的評価..... 7-5
7.6.2 肥料工場に関する予備的環境評価..... 7-5
7.6.3 物流ターミナルに関する予備的環境評価..... 7-7

第 8 章 総合評価

8.1 PPP 事業としての事業評価..... 8-1
8.2 総合評価（SWOT 分析）..... 8-1
8.2.1 肥料プロジェクトの総合評価（SWOT 分析）..... 8-2
8.2.2 ITT プロジェクトの総合評価（SWOT 分析）..... 8-3
8.2.3 期待される事業効果..... 8-3
8.3 事業の裨益効果と公共性..... 8-3
8.3.1 事業の裨益効果..... 8-3
8.3.2 肥料プロジェクトの公共性..... 8-4
8.3.3 ITT プロジェクトの公共性..... 8-4
8.4 イラク政府の開発計画との整合性..... 8-5
8.5 日本国政府の支援政策との整合性..... 8-5
8.6 環境・社会配慮に関する留意事項..... 8-5

別紙 A：工事スケジュール

略語

略語	意味
AACEI	The Association for the Advancement of Cost Engineering, International（米国の国際コストエンジニアリング協会）
AC	Area Distribution Center （地域配送センター）
ACES21	Advanced process for Cost and Energy Saving 21（省エネ型尿素合成プロセス）
BPIE	Board of Protection & Improvement of Environment（環境保護・保全委員会）
B/S	Balance Sheet （貸借対照表）
BWRO	Brackish Water Reverse Osmosis（塩気性水用逆浸透圧法脱塩設備）
CBI	Central Bank of Iraq （イラク中央銀行）
CIRR	Commercial Interest Reference Rate（市場貸出基準金利）
CO_2	Carbon Dioxide（二酸化炭素）
CoM	Council of Ministers （イラク閣僚会議）
C/P	Counterpart（カウンターパート）
CPA	The Coalition Provisional Authority （連合国暫定当局）
CPI 油水分離機	Corrugated Plate Interceptor（油水分離機）
dB	decibel （デシベル/電気工学や振動・音響工学などの分野で使用される単位）
DC	Distribution Center （配送センター）
DCF	Discount Cash Flow （キャッシュ・フローの割引現在価値）
DCS	Distributed Control System （プラントの分散制御システム）
DER	Debt Equity Ratio （借入金/出資金比率）
DSCR	Debt Service Coverage Ratio （借入金返済原資比率：元利払カバー比率）
D/F	Draft Final report（ドラフトファイナルレポート）
DWT	Dead weight tonnage（載貨重量トン）
ECA	Export Credit Agency (政府輸出金融機関)
EDC	Effective date of contract （契約発効日）
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EIRR	Economic Internal Rate of Return （経済内部収益率）
EPC	Engineering, Procurement and Construction （プラント建設業務）
FAO	Food and Agriculture Organization（国際連合食糧農業機関）
FDI	Foreign Direct Investment （海外直接投資）
FEED	Front End Engineering Design （概念設計・FS の後に行われる基本設計）
Fertecon	Fertecon Limited, UK （国際的肥料市場調査会社）
FIRR	Financial Internal Rate of Return（財務的内部収益率）
FOB	Free on Board （船積価格）
FS	Feasibility Study（事業性検討）
GCPI	General Company for Port of Iraq（イラク港湾公社）
GDP	Gross Domestic Product（国内総生産）
GHG	Green House Gas（温室効果ガス）
GIIP	Good international industry practice （国際的なインダストリアル・プラクティス）
ha	hector （ヘクタール）
HAVAC	Heating, ventilating, and air-conditioning （空調システム）
ID	Iraq Dinar （イラクディナール：2013 年 2 月現在 1US$=1,165ID）
IDC	Interest during construction （建中金利）
IEA	International Energy Agency（国際エネルギー機構）
IFC	International Finance Corporation （国際金融公社）
IFC EHS	IFC Environmental, Health and Safety Guidelines (IFC 環境、保健、安全基準)

略語	意味
IGG	Inert Gas Generator（不活性ガス＝窒素発生装置）
IMF	International Monetary Found（国際通貨基金）
IOC	International Oil Companies (国際石油会社＝集合的表現)
IRR	Iraq Republic Railways（イラク国鉄）
ITT	Intermodal Transportation Terminal（インターモーダル物流ターミナル）
JICA	Japan International Cooperation Agency（国際協力機構）
KAZ	Khor Al Zubair（コールアルズベール）
KZP	Khor Al Zubair Port（コールアルズベール港）
LLCR	Loan Life Coverage Ratio （融資期間元利払カバー比率）
LLI	Long Lead Items （長納期設備アイテム）
LP/HP	Law Pressure/ High Pressure （低圧/高圧）
mmbpd	Million barrel per day （日量百万バレル）
MIM	Ministry of Industry and Minerals（イラク鉱物工業省）
mmscf/d	Million Stadard Cubic Feet per Day（1 日あたり百万標準立法フィート）
mmbtu	Million British Thermal Unit（百万 BTU）
MOA	Ministry of Agriculture（農業省）
MOEN	Ministry of Environment（イラク環境省）
MOM	Minutes of Meeting（議事録/覚書）
MOO	Ministry of Oil（イラク石油省）
MOT	Ministry of Transportation（イラク運輸省）
MOTr	Ministry of Trading（イラク貿易省）
m/s	Meter per second （秒速）
MTPD	Metric ton per day （日産トン）
MT/Y	Metric ton per year （年産トン）
NDP	National Development Plan (イラク国家開発計画)
NEPA	National Environmental Policy Act （環境法）
NEXI	Nippon Export and Investment Insurance （独立行政法人日本貿易保険）
NG	Natural Gas (天然ガス)
NH_3	Ammonia（アンモニア）
NIC	National Investment Commission (国家投資委員会)
NPV	Net Present Value （現在価値）
NRDM by N.R.I.A	“New Railways Designing Manual N.R.I.A (New Railways Implementation Authority)”（イラク国鉄新設計基準マニュアル）
ODA	Official Development Assistance（政府開発援助）
O&M	Operation and Maintenance （運転・保守）
OVHD	Overhead costs （間接費）
PF	Project Finance （プロジェクト・ファイナンス）
PFC	Petrochemical Fertilizer Committee （鉱工業省石化肥料委員会）
P & ID	Piping & Instrument design （配管および計装設計）
P/L	Profit and Loss （損益計算書）
PMC	Project management Consultant（プロジェクトマネージメントコンサルタント）
PO	Purchase order （発注）
PPP	Public Private Partnership（パブリックプライベートパートナーシップ）
RO	Reverse Osmosis（逆浸透圧法浄水設備）
ROD	Records of Discussion （協議記録）
SA	Survey Achievements （調査成果）
SCAS	State Company for Agricultural Supply（イラク農業供給公社）

略語	意味
SCF	State Company of Fertilizer-South Region（南部肥料公社）
SGC	South Gas Company （イラク南部ガス会社）)
SOC	South Oil Company （イラク南部石油）
SPC	Special Purpose Company （特定目的会社/プロジェクト会社/新事業会社）
SWRO	Sea Water Reverse Osmosis 海水用逆浸透圧法脱塩設備
TC	Transfer Center （物流輸送センター）
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit（20 フィートコンテナ 1 個の大きさを単位として）
TOR	Terms Of Reference（入札/発注/契約等条件）
TPA	Ton per annum （年産トン）
UAN/NPK	urea and ammonium nitrate/ NPK fertilizer（尿素硝酸アンモニア/複合肥料）
UNDP	United Nations Development Programme（国際連合開発計画）
UNEP	United Nations Environment Programme （国際連合環境計画）
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization（国際連合開発機構）
UQP	Um Qasr Port（ウンムカッスル港）
WWF	World Wide Fund for Nature（世界自然保護基金）

第 1 章　序文

1.1 調査の背景

2012 年 5 月 7 日、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）は、ユニコ　インターナショナル株式会社、三井物産株式会社、東洋エンジニアリング株式会社によって構成される調査団（以下、調査団）により、イラク共和国（以下、「イラク国」あるいは「イラク」）の Khor Al Zubair（以下、「コールアルズベール」あるいは「KAZ」）における「肥料工場建設及び物流ターミナル整備事業準備調査（PPP インフラ事業）」実施の契約を締結した。本調査の対象となる事業は日本企業が投資を検討する肥料事業と肥料事業と関連し、イラク経済の振興に資すると期待される物流ターミナル整備事業である。

肥料事業は、イラク鉱工業省（Ministry of Industry and Minerals：MIM）の協力を得て、国家の農業セクターの発展の基礎としてイラクのバスラ州の KAZ に肥料生産施設を建設することを目的としている。また、物流ターミナル整備事業は、KAZ 地域に陸揚げされるコンテナ、一般貨物と KAZ 地域において生産される尿素肥料等を効率的に輸送することのできる輸送ターミナル事業であり、複合輸送ターミナル（Intermodal Transportation Terminal、以下、ITT）として計画されている。この物流ターミナル整備事業に関わる調査については、日本の政府開発援助（ODA）の円借款を活用することを十分に考慮して進められた。

1.2 調査の目的

1.2.1 調査対象事業

調査対象事業は、イラクにおける肥料の需要に応じ大規模肥料生産施設を建設する事業（以下、肥料プロジェクト）と KAZ 地域で生産される肥料その他の物品および同地域のコールアルズベール港で取扱われ貨物を KAZ より全国へ配送する物流ターミナル（ITT プロジェクト）を同時に開発することを目的とする事業である。肥料生産施設と輸送施設を含むイラクの農業インフラは、改善される必要があり、2 つのコンポーネントの共同プロジェクトイラクの経済開発（農業開発および物流システム開発）のために効果的な計画として位置付けられる。

(1) 肥料プロジェクト

■ 設計 規模（能力）

アンモニアプラント：2,700 トン/日 (MT/D)

尿素プラント：3,000 トン/日 (MT/D)

肥料プロジェクトにおいては事業収益性及び製品のコスト競争力の視点から、より大規模な設計が望ましいが、適切なプラントの規模は、市場規模、原料である天然ガス供給量によって決まってくる。調査団は、①最大級プラントの実績②ア

クセス可能な(Commercial Accusable)国内外市場の規模③供給可能な天然ガス量を調査し、上記規模についてイラク側のカウンターパートである MIM と合意した。

詳細については、第 3 章を参照願いたい。

■ 原料供給

イラク石油省(Ministry of Oil: MOO)が提供する天然ガス

本調査において、上記プラントへの天然ガス必要量の安定供給が、イラク側のカウンターパートである MIM および天然ガス供給に関する監理･責任省である MOO によって確認された。

■ 適用技術

効率的な生産コスト及び環境に優しい近代的プロセス技術が用いられる。

調査団は、エネルギー効率の最も高く、運転コストが安いと評価されている実績の高い技術の採用を想定して調査を実施した。当該技術は環境負荷の小さい技術としても評価されている。

■ マーケティング

イラクにおける肥料の国内需要を満たすものにする。
アンモニアおよび国内需要分以外の尿素は、日本の投資検討企業等によりインド等近隣市場に輸出される。

(2) ITT プロジェクト

■ 設計規模

年間輸送能力 2,000,000 トン規模の鉄道輸送設備を中核とした鉄道・トラック複合物流ターミナル

ITT プロジェクトは、イラク国鉄（IRR）の鉄道輸送システムおよびイラク港湾公社（GCPI）の港湾システム等イラク国運輸省関連公社が管掌するイラク国の輸送ネットワークに連結する。

■ 鉄道車両等

当該プロジェクトには必要なディーゼル機関車および貨車等鉄道車両の提供が含まれる。また、既存の IRR の鉄道輸送システムおよび GCPI の港湾システムとの接続（インテグレーション）を目的とした鉄道線路敷設等整備事業も一部含まれる。

(3) プロジェクトのスケジュール：

■ 準備調査　2012-2013 年

1) 肥料プロジェクト

- 建設予定地の準備　2013年後半
- プラント建設の開始　2014年初頭
- プラント建設の完了　2017年

- 商業運転の開始　2018年

イラク側のカウンターパートである MIM は 2017 年末までのプラント完成および 2018 年初めからの商業運転開始を強く希望している。また調査団は、イラクにおけるプラント建設期間を EPC（設計・機器調達・建設）契約発効から 4 年で試運転およびプラントの引き渡しが可能と判断。

2) ITT プロジェクト

- 日本の円借款のためのフィージビリティ・スタディ　2013-2014年
  （フィージビリティ・スタディは、イラク政府の要請に基づいて、日本政府／JICA による承認を受ける必要がある。）
- 日本の円借款の審査　2014-2015年
- プロジェクト・マネジメント・コンサルタントの指名　2014-2015年
- プロジェクトのコントラクター及び機器等納入業者選定のための入札　2015-2016年
- プロジェクトの完了　2018-2019年
- 商業運転の開始　2018-2019年

ITT プロジェクトの実施に際しては、日本の円借款供与を想定しているため、日本およびイラク国政府の合意の形成に 1-2 年の時間が必要と思料。一方、調査団はイラクにおける ITT 施設建設期間を主要機器（長期納品機器）の発注から 3 年で試運転および施設の引き渡しが可能と判断できるため、現在計画・検討されている KAZ 港改修工事の完成および上記肥料プロジェクトの完成とがほぼ同時期になることが期待できる。

ITT のプロジェクトの実施スケジュールは、JICA 円借款の資金調達のためには必要なステップを経ることが前提となる。

1.2.2 調査目的

本プロジェクトは、最終的に、イラクの社会経済開発に寄与することが期待される。本調査の主要な目的は、提案されたプロジェクトの実現可能性を評価し、イラクの社会・経済ニーズとプロジェクトの適合性を確認することである。

本準備調査の目的は、肥料プロジェクトおよび ITT プロジェクトで構成される提案された PPP プロジェクトの実現可能性を評価することである。

(1) 調査実施地域

調査対象事業は、イラクの南部地域（バスラ州の KAZ エリア）で実施を予定されることから、イラク全体と南部地域の両方に関する必要な情報・データを収集することが必要である。イラクのカウンターパートや他のイラク関係者との協議及び現地調査は、イラク国内（バグダッドとバスラ）とヨルダン（アンマン）で実施された。

(2) 調査作業の範囲

本準備調査における作業は、2012 年 5 月 7 日に、JICA と調査団との間で署名された、

「肥料工場建設及び物流ターミナル整備事業準備調査（PPP インフラ事業)」の契約で特定された項目に基づき実施された。また、準備調査は、次の観点に基づき実施された。

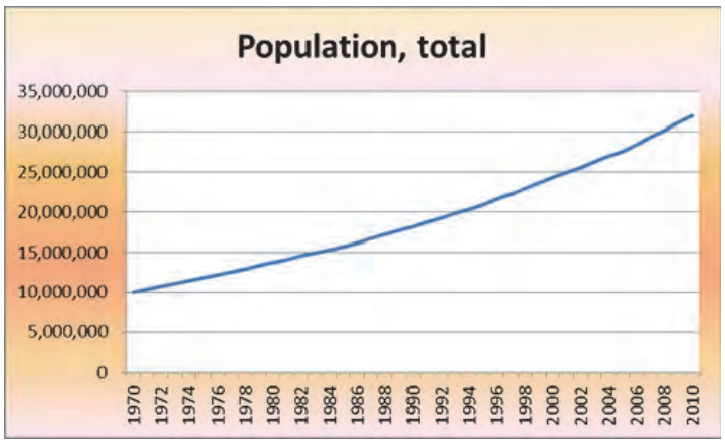
- 事業の経済性
- イラクの社会経済開発への貢献
- PPP プロジェクト開発の観点
- 日本の ODA プロジェクトの観点
- 国際協力の観点
- 環境社会影響配慮

第 2 章　プロジェクトの背景

2.1 イラクの状況

2.1.1 社会・経済の状況

イラクの社会・経済は順調に復興しており、図 2-1 に示すように、イラクの人口は継続的に増加している。



（出所：World Databank[1] より調査団作成）

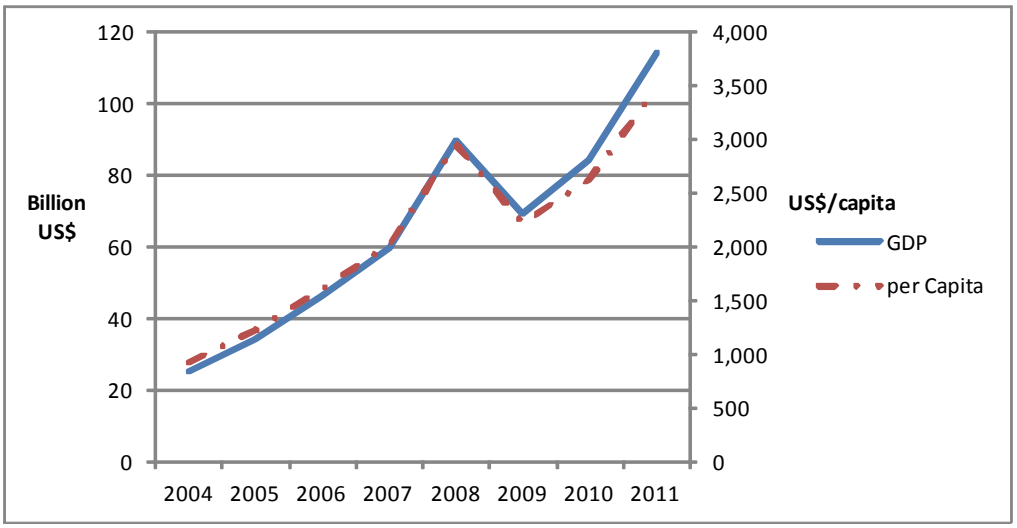
図 2-1：イラクの人口の推移（1970-2010 年）

イラクでは、広範囲の経済の改善、長期の健全な財政、生活水準の持続的な向上等について、依然として、政府による主要な政策改革に頼るところが大きい。イラクの経済は、政府収入と外貨収入の 90%以上を占めている石油部門に依存している。石油輸出量は 2003 年以前の水準に戻ってきており、2009 年半ば以降の世界の原油価格に沿って政府収入は回復してきた。イラクは、経済政策を実施するために必要な制度の構築を徐々に進めている。

国際通貨基金（IMF）は、最新の報告書「World Economic Outlook」において、イラクの経済について「2017 年まで年間 8.8%の強い経済成長が見込まれる」と予測している。

図 2-2 に示すように、国内総生産（GDP）と一人当たり GDP の著しい成長も確認されている。2004 年には、イラクの GDP は、249 億米ドルであったが、2011 年には、イラクの名目 GDP は 1,142 億米ドルに達し、一人当たり GDP は 3,478 米ドルであった。

[1] http://databank.worldbank.org/ddp/home.do



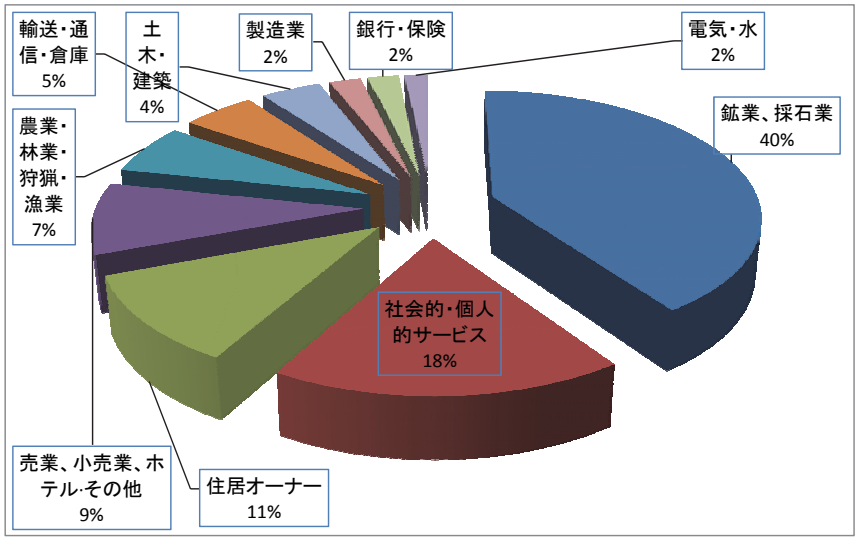
（出所：IMF）

図 2-2：イラク国 GDP と一人当たり GDP の推移（2000-2011）(名目 US$)

2.1.2　イラクの経済の現在の構造

図 2-3 は、2011 年の 1～3 月の、イラクの経済活動別 GDP の構成比を示している。この図より次の点がわかる。

- 石油生産に過度に依存している（鉱業・採石業が 40.3%と最も大きい）
- 製造業の割合が低い（2.2%のみ）



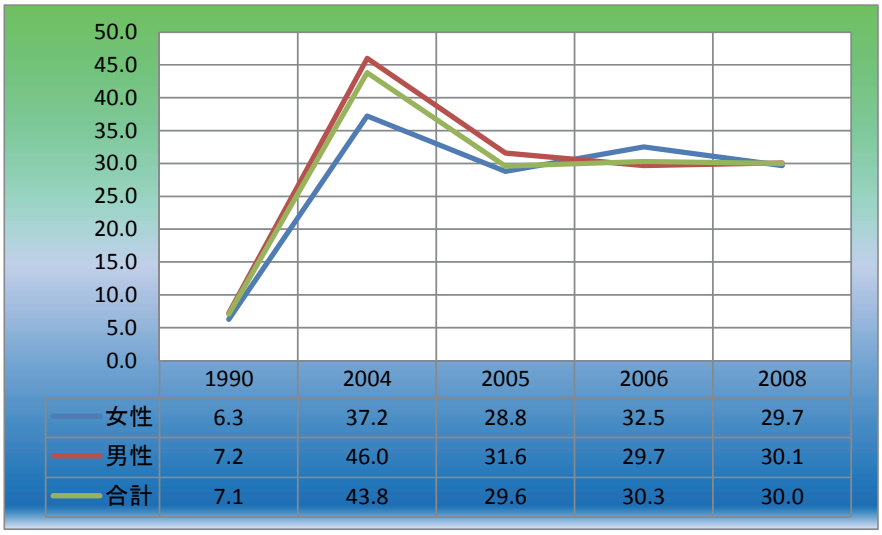
（出所：COSIT, 2011[2]より調査団作成）

図 2-3：2011 年第 1 四半期における経済活動別 GDP の割合

[2] Central Organization of Statistics & Information Technology(COSIT), 2011, Annual Abstract of Statistics 2010-11 http://cosit.gov.iq/english/annual_abstract_of_statistics2010-2011.php (last acess May 23 2012)

イラクでは、GDP に占める製造業の割合は 2.2%と非常に低い。製造業の未発展は、国家の更なる発展のためには大きな問題になる可能性がある。

また、イラクの失業率は、図 2-4 に示すように、2008 年には約 30%で高止まりしている。これもイラクの社会・経済の重要な課題の一つである。



	1990	2004	2005	2006	2008
女性	6.3	37.2	28.8	32.5	29.7
男性	7.2	46.0	31.6	29.7	30.1
合計	7.1	43.8	29.6	30.3	30.0

（出所：COSIT, 2011 より調査団作成）

図 2-4：イラクの男女別失業率の推移（1990-2008 年）

2.1.3　国家開発計画：National Development Plan for 2010-2014 (NDP 2010-2014)[3]

イラク政府は、2010 年に、2012～2014 年の国家開発計画（以下、「NDP 2010-2014」と記す）を発表した。NDP 2010-2014 では、国家目標として、次の 2 点に特に高い優先度を置くことを明示している。

- 経済の多様化によって、大規模な雇用を創出する。
- 工業分野における生産性を向上させ、国際競争力を強化する。

また、NDP 2010-2014 では、次の 9 つの目標が掲げられている。

1) 年間 9.38%の GDP 成長率を達成する。
2) 300～400 万人の新規雇用を生み出す。
3) 経済の多様化を促進する。重点分野：製造業、農業、工業、観光
4) 民間部門の役割を強める。重点分野（国内・国際）：運輸、小売業、通信、港湾/空港管理、教育、保健、住宅
5) 生産性を向上させ、競争力を高める。重点分野：石油、ガス、石油化学、肥料、

[3] Republic of Iraq Ministry of Planning, 2010, National Development Plan for the Years 2010-2014

セメント、医薬品、木の実/果物加工、畜産業、観光

6) 貧困削減、農村開発、教育・保健サービスの改善を進める。
7) 各州全域の開発を実施する。
8) 経済、社会、環境のバランスのとれた持続可能な開発を確立する。
9) 地方政府の役割を強化し、補完性を確立する。

■ **NDP 2010-2014 における国家投資計画**

イラク政府は、NDP 2010-2014 で掲げた目標を達成するために、1,860 億米ドル規模を拠出する国家投資計画を立案した。1,860 億米ドルの内訳は、政府予算からの投資が 1,000 億米ドル、民間投資が 860 億米ドルと計画されている。

2.2 イラクへの投資

2.2.1 イラクへの外国投資の状況

国家投資計画では、2010～2014 年の 5 年間の民間投資は 860 億米ドルと期待されている。特に工業部門およびインフラ部門への投資は、民間投資が発展の鍵となる。

2.2.2 イラクの投資環境

イラクは、外国投資を誘致および経済を再建することを意図し、法令・規制等を整備している。イラクは、民間部門を強化することに重点を置き、開かれた貿易と投資制度を整備している。2003 年以降に発効された法令によりイラクのビジネス環境は徐々に改善され、外国人投資家に国内投資家と同じ待遇を与える等、外国投資を誘致するための法体制が改善されてきた。次に示すのは、それらの法令の名称である：

- Trade Liberalization Policy Law No. 54 of 2004
- The Central Bank Law No. 56 of 2004
- Law No. 64 of 2004, Amending Company Law No. 21 of 1997
- Interim Law on Securities Market No. 74 of 2004
- Law No. 80 of 2004, Amending Trademarks and Descriptions Law no. 21 of 1957
- Patent, Industrial Design, Undisclosed Information, Integrated Circuits And Plant Variety Law No. 81 of 2004
- The Banking Law No. 94 of 2004
- Insurance Regulatory Law No. 10 of 2005
- Investment Law No. 13 of 2006(revised in 2010)
- Kurdistan Region Investment Law No. 4 of 2006
- Private Investment In Crude Oil Refining Law No. 64 of 2007
- Iraqi Environmental Protection and Implement Law No.27 of 2009

2006 年の投資法（The Investment Law No. 13、2010 改訂）は、イラクの投資に関する重要な規制を規定している。

2.2.3 イラクの南部地域の状況

(1) バスラ地域の社会的状況

バスラ州は、イラクの南端に位置し、イラク国土の 4%にあたる 19,070km^2 を占め、人口は全体の 6%にあたる 191 万人が居住している。したがって、バスラ州の人口密度は、イラク全体の平均の約 1.5 倍以上となっている。州都はバスラ市で、シャトルアラブ運河沿いに位置し、ペルシャ湾から 55km バグダッドから 545km の距離にある。図 2-5 に示すように、バスラ州は 7 つの地区で構成されている。

（出所：International Information Analysis Unit）

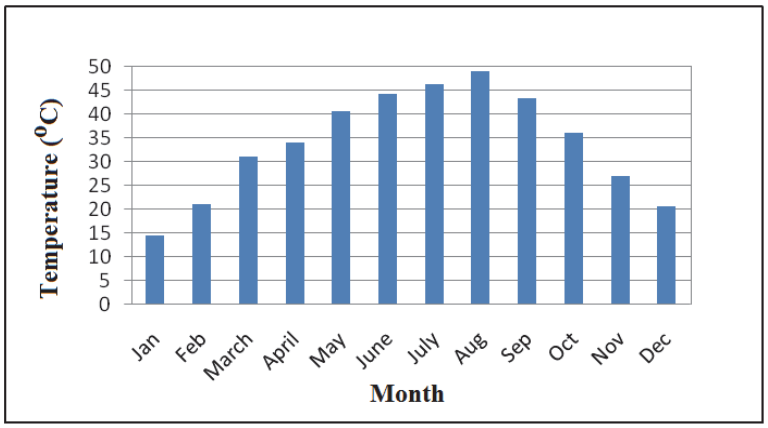
図 2-5：バスラ州の地域

(2) 気象条件

肥料工場の建設・運転に際しては、工場予定地の気候および環境等自然条件が重要な問題となってくる。

■　気温：

バスラ州の気候は、冬には 5 度以下になることも時折あるが、月平均の気温は 10 度以下になることはない。真冬の 12 月から 2 月には寒波が来ることもあるが、基本的にはバスラの冬は暖かで、最高気温が 22 度に達することもある。夏には、屋外は乾燥し高温になる。最も暑い時期である 7 月および 8 月の日々の平均気温は 50 度に達する一方、夜間の温度は 35 度あたりまで下がる。図 2-6 は、イラクの気候委員会（バスラ局）が公表した 2009 年のバスラ市の月平均気温である。夏季の高温については、肥料工場の設計および運転条件の設定において十分に考慮する必要がある。

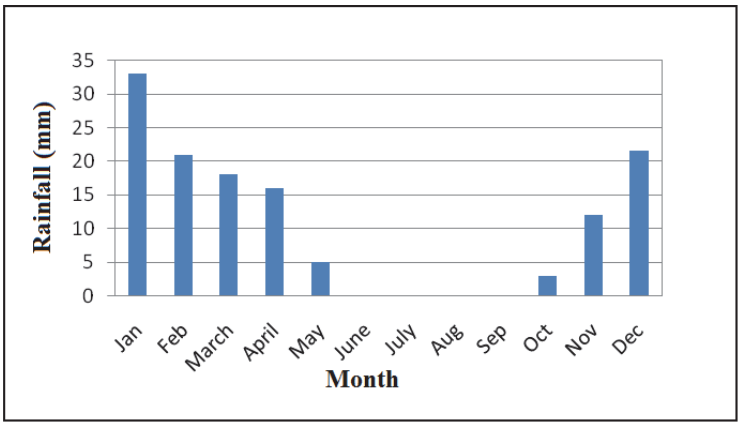


（出所：Iraqi Climate Committee）

図 2-6：バスラの月平均気温（2009）

■　降水量：

バスラ州では、6 月から 9 月は乾季で、10 月から雨が降り始め、5 月末には降り止む。図 2-12 で示す 2009 年のバスラの平均的な降水量からもわかる通り、各季節の降水量は 125mm 以下である。



（出所：Iraqi Climate Committee）

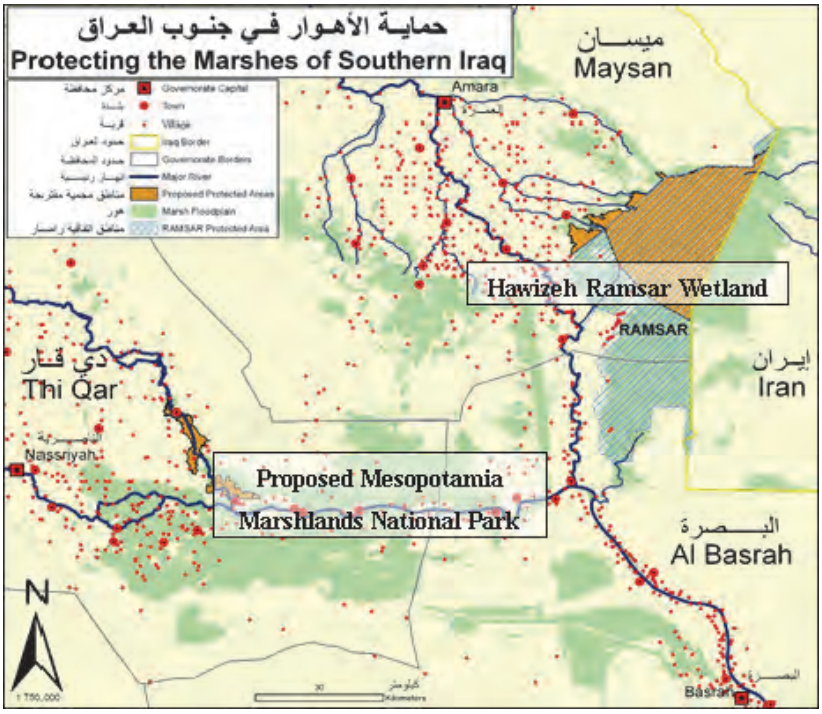
図 2-7：バスラの月別降水量（2009）

(3)　環境条件

イラク国の気象学的特徴をまとめると、夏は雨がなくて暑く砂塵が舞い、冬は比較的暖かく少し降水がある。気象条件は他の中東諸国とはあまり違わない。しかしながら、他の中東諸国と違う点は、イラクにはトルコ、シリア、イランに位置する山々からの豊富な水資源が存在するということである。

イラク国の自然環境条件で最も貴重な点は、内外が湿地帯であるということである。イラクとイランの間の国境を含む湿地帯エリアの面積は、1970 年代には約 20,000 ㎢であったが、2003 年に旧体制が崩壊したときに 5～7%にまで減少した。3 つの主な湿地帯は、(1) ユ

ーフラテス川の南岸にある アルハンマー湿原、(2) ユーフラテス川の北岸でチグリス川の西岸にある中央湿原、(3) チグリス川の東岸にありイラン領土の一部であるアルハウィゼ湿原（図 2-8 参照/ラムサール条約登録）。これまで、保護地区の管理活動はコールアルズベールエリアでは実施されていない。



（出所：University of Victoria Library）

図 2-8：南部イラクの自然保護地域

2.3 イラクの農業セクターおよびインフラセクターの状況

2.3.1 イラクの農業セクター

NDP によれば、イラク国における耕地、灌漑農地、乾燥した土地の合計は 418.0 百万 ha である。灌漑が可能な土地の総面積は 9.3 百万 ha である。この土地すべてを灌漑するためには、イラクを含む河川を共有する国々（イラク、イラン、トルコ、シリア、ヨルダン）による河川水利用についての合理的な取り決めが前提となる。現在の総灌漑面積は 5.4 百万 ha である。食糧農業機関（FAO）の中東･北アフリカ地域での灌漑地の割合が平均で 62%であるとしていることに比較すると、イラクの現在の灌漑地の割合が 58%であるのは低い数字である。その原因として、特に中央部と南部地域における塩水侵入と、不適切な水管理が、問題として挙げられている。

イラクにおいて農業セクターの発展は、食糧安全保障のため食品の輸入を減少させ、同時に、特に生産性の改善を計り、雇用創出の面で寄与することから、重要である。農業セクター開発の達成目標として、2014 年までに年間 7.0％の成長率が挙げられている（NDP）。

2.3.2 イラクの運輸部門およびインフラ

インフラの復旧と整備は、イラクの社会･経済の早期かつ効果的な復興と開発を達成するために不可欠である。しかし、インフラの復旧とインフラ整備の進展はまだ限定的である。NDR 2007-2010 では、交通・通信サービス、郵便サービス、国際ネットワークサービスの整備が期待されているもよりはるかに遅れていると指摘されている。加えて NDP 2010-2014 では、次の課題を達成することによるイラクの運輸部門の改善の必要性が強調されている。

1) 現在の交通ネットワークの効率性と容量を増やす。
2) 異なる交通システムを統合する。
3) 運輸部門の機関や施設、公共企業の効率性や業績だけでなく、管理･運用の分野でその効率性を高める。
4) 鉄道による貨物輸送を開発、促進し、道路ネットワークを損傷から保護する。
5) 交通ネットワークにおける事故を削減する。
6) 街の中心からの移動時間を削減し、近道（早道）を提供する。
7) イラクの経済的自立を強化することに貢献する。
8) 輸送コストを削減する。
9) イラクの地理的な交通の要所と中継商業地点としての地位を強化する。
10) 交通セクターによる GDP への貢献を増加させる。
11) 様々な異なる輸送活動、特にオペレーション実施とサービス提供の部分において、民間セクターの役割を強化する。

イラクの輸送規模拡大の必要性に対応するために、イラク運輸省は現在、新規の開発を実現させるのみならず、輸送システムの早期の復旧を達成するために尽力している。調査団は第 2 次現地調査において、バスラ州での多くの建設・改修プロジェクトを観察した。

（写真提供：2012 年 10 月調査団により撮影）

■　鉄道

イラクの鉄道部門の改革は、現在活発な動きを見せている。鉄道輸送は、旅客と貨物の両方において、国家の運輸分野の大変重要な部門である。他の輸送手段と比較して、特に貨物については、鉄道は比較的低いコストで長距離輸送を提供している。イラクは、輸送のために鉄道を使用した先駆者であると考えられている。しかし、数十年の長期にわたる戦争や制裁のため、イラクの鉄道の現在の活動と容量は、過去に比べて小さくなっている

（表 2-1）。現在の貨物輸送の量は、1980 年代の 10%以下である。

表 2-1：イラクの鉄道システム活動の推移（1979-2008）

年	鉄道距離 (km)	乗客数 (1,000 人)	輸送貨物 (1,000 トン)	収益 (1,000 Dinars)	
				乗客	貨物
1979	1,645	3,351	6,493	2,286	20,609
1988	2,389	3,865	6,109	8,124	18,990
2002	2,272	1,248	5,227	1,131	22,687
2004	2,272	63	439	57	4,977
2006	2,272	4	165	15	1,049
2008	2,295	107	257	-	-

（出所：NDP 2010-2014）

イラクにおける鉄道の復旧と開発の現状と計画の詳細については、本報告書の第 4 章を参照ありたい。

■　港湾

イラク運輸省は、現在、コールアルズベール港を含む南部地域の港湾復旧プロジェクトを数か所で実施している。

MOT は現在、新ファオ港建設プロジェクトを実施中である。プロジェクトには、5 マイルの捨て石防波堤、260 フィートの浮桟橋および 2 本の仮桟橋が含まれる。新港は、イラクの主要な港として、ウンムカッスル港の混雑を緩和するための、ペルシャ湾エリアにおける最大の港の 1 つになるとして期待されている。

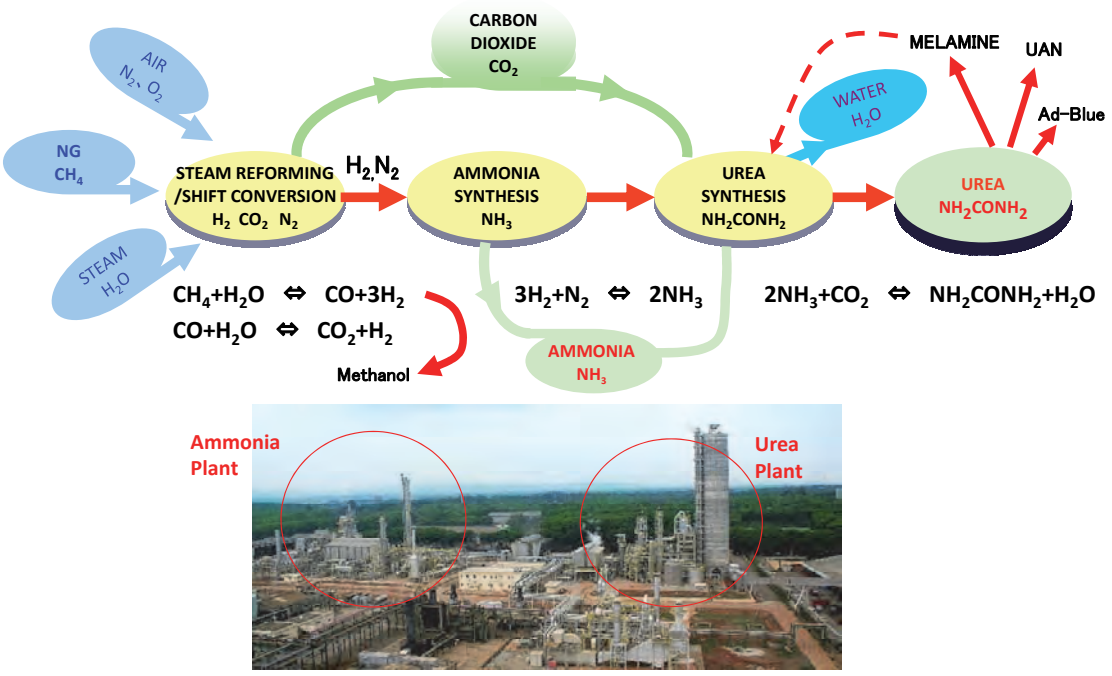
第 3 章　肥料事業

■　肥料

一般的に、肥料は化学肥料と有機肥料に大別することができる。化学肥料は化学的に製造され、その生産の歴史は 19 世紀半ばまで遡ることができる。化学肥料は植物の生育のために最も重要な栄養素である窒素、リン酸、カリウムを補うことができる。化学肥料の合成/生産技術の確立は農業生産を大幅に増大させ、産業革命後の人口増加による様々な国における食糧需要の増大に対し、その安定供給政策に貢献した。食糧の供給が経済発展の基盤を築くため、国の経済成長と継続的繁栄には必要不可欠であり、化学肥料産業の振興は、イラクの復興においても最重要課題の一つである。

■　窒素肥料とアンモニア

典型的な窒素肥料は、尿素、硫酸アンモニウムと硝酸アンモニウムであり、主たる原料はアンモニアである。アンモニアは高圧力で空気中の窒素と水素との反応により生成されたガスの化学物質であり、約 80%が窒素肥料原料として使用されている。アンモニアの輸送は低温/高圧の状態を保持することが必要とされるので、輸送コストが尿素等肥料製品に比し、割高となるため、アンモニアの貿易は距離的（出荷地/仕向地の距離）にはある程度制限を受けることとなっている。以下は窒素系肥料コンプレックス（尿素）のイメージである。



（出所：調査団）

図 3-1：アンモニア-尿素窒素肥料コンプレックスイメージ

3.1 市場分析

調査団は、以下の手法により、肥料事業の生産品であるアンモニアと尿素の市場分析を行った。

- 国際市場分析：国際肥料協会（International Fertilizer Association: IFA）国際的信用度高い肥料市場調査会社および調査団共同体構成企業の社内情報等に基づく分析調査を実施。
- イラク国内市場調査 : イラク国のカウンターパート（MIM）とその関連機関から提供されたデータに基づく分析および国際連合食糧農業機関（FAO）のイラクに関わる農業関連統計に基づく分析を実施。

3.1.1 アンモニア国際市場分析

(1) 需要/供給

アンモニアの世界需要は、2010 年には 150 百万トンを超えている。世界の人口増加に伴い尿素等窒素系肥料の需要が大きく増加しており、原料であるアンモニアの需要も伸長している。2000 年から 2020 年の 20 年間の平均伸び率は約 2.5%と推定され、2020 年には、世界需要は 2 億トンに達すると推定されている。

(2) 市場価格

前述したように、アンモニアの主要原料は天然ガスであり、天然ガスコストは総生産コスト Cash Cost）の大部分を占めているため、アンモニアの価格は天然ガスの市場価格に大きく左右される。また、輸送条件に制約があるため、現在では北米向け輸出国であるトリニダード・トバコ等カリブ海諸国の輸出価格、旧ソ連邦（ロシア/ウクライナ等）生産のユズニ–（ウクライナのオデッセ近郊）からのアンモニアの輸出価格および中東からの輸出価格がアンモニアの貿易取引の指標価格となっている。

2007 年から 2010 年のアンモニアの急激な価格変動は、原油および天然ガスを含むエネルギー価格の急上昇および急降下によって引き起こされたが、2010 年から 2012 年まではやや安定して、アンモニアの国際市場価格は US$350-500/トンの範囲で推移している。

有力な肥料専門市場調査機関は今後 10 年間（2011-2020）のアンモニア輸出価格を US$400-600/トンの範囲と予測している。

3.1.2 尿素肥料国際市場分析

(1) 需要/供給

尿素は化学肥料の消費/需要の約 90%を占めることから、尿素の需要は世界の人口増加、

食糧供給事情、および各国政府の農業政策等広範囲の政治、社会・経済の影響を受ける。近年は、中国、インド等新興国およびアフリカ諸国等途上国の人口増加により、堅調な需要拡大が続いている。一方、供給サイドは、主原料のアンモニアが国際エネルギー価格に基づき変動するため、エネルギー価格の高騰時には尿素の市場価格が必ずしもこの原料価格の変動を吸収できない。そのため、尿素の市場価格が生産コストをカバーできない工場では生産を調整（工場の稼働率調整）し、需給のバランスを取っている。2020 年までの市場予測では、需要増加を上回るスピードで供給能力が拡大し（プラントの新設）、価格競争力の低い工場（古い設備、原料調達コストの高い工場等）の稼働率が下がっていくとの見通しである。

アンモニアに比べ、尿素の輸送に関する制限は軽微であるため（アンモニアは低温/高圧輸送要）、尿素の貿易取引は広域に及んでおり、世界消費の 20%以上が海外輸出入取引となっている。アンモニアと同様に尿素の貿易フローも最大の消費地は中国およびインドであり、安価な天然ガスの調達が可能な中東が最大の輸出地域となっている。

(2)　市場価格

尿素生産コスト（Cash Cost）において最大の要素は原料のアンモニアのコストであり、アンモニアのコストは天然ガスの市場価格に大きく左右される。また、アンモニアに比べ尿素の輸送における制約は少なく、トン当たりの輸送費はアンモニア輸送費の 50%以下となる。中東出荷価格、旧ソ連邦（ロシア/ウクライナ等）出荷価格および米国（ニューオリンズ）価格が尿素の貿易取引の指標価格となっている。

2007 年から 2010 年のエネルギー価格の急上昇および急降下は尿素の価格にも大きな影響を与えた。2010 年から 2012 年まではやや安定して、アンモニアの国際市場価格は US$250-500/トンの範囲で推移している。

今後 10 年間（2011-2020）の尿素輸出価格を US$350-500/トンの範囲と予測している。

3.1.3　尿素肥料イラク国内市場分析

本肥料事業のイラク国内販売は、基本的に尿素肥料に限定される（アンモニアは全量本邦投資検討企業によって長期引取契約が締結されると想定）。

(1)　需要

2010 年には尿素肥料のイラク国内需要については、イラク農業省（MOA）より肥料生産を管掌する MIM に対し、以下の需要への対応要請がなされている。

表 3-1：イラク国内尿素需要 2007-2025

（トン）

期間	尿素需要
2007-2011	1,530,000
2012-2016	1,925,000
2017-2021	2,145,000
2022-2025	2,310,000

（出所：MIM based on the information from MOA, Iraq）

(2) 供給

他方、表 3-2 に示すように、現在のイラク国内の尿素の供給可能量は大変限られている。

表 3-2：イラク工場別設計生産能力および実質生産

（トン/年）

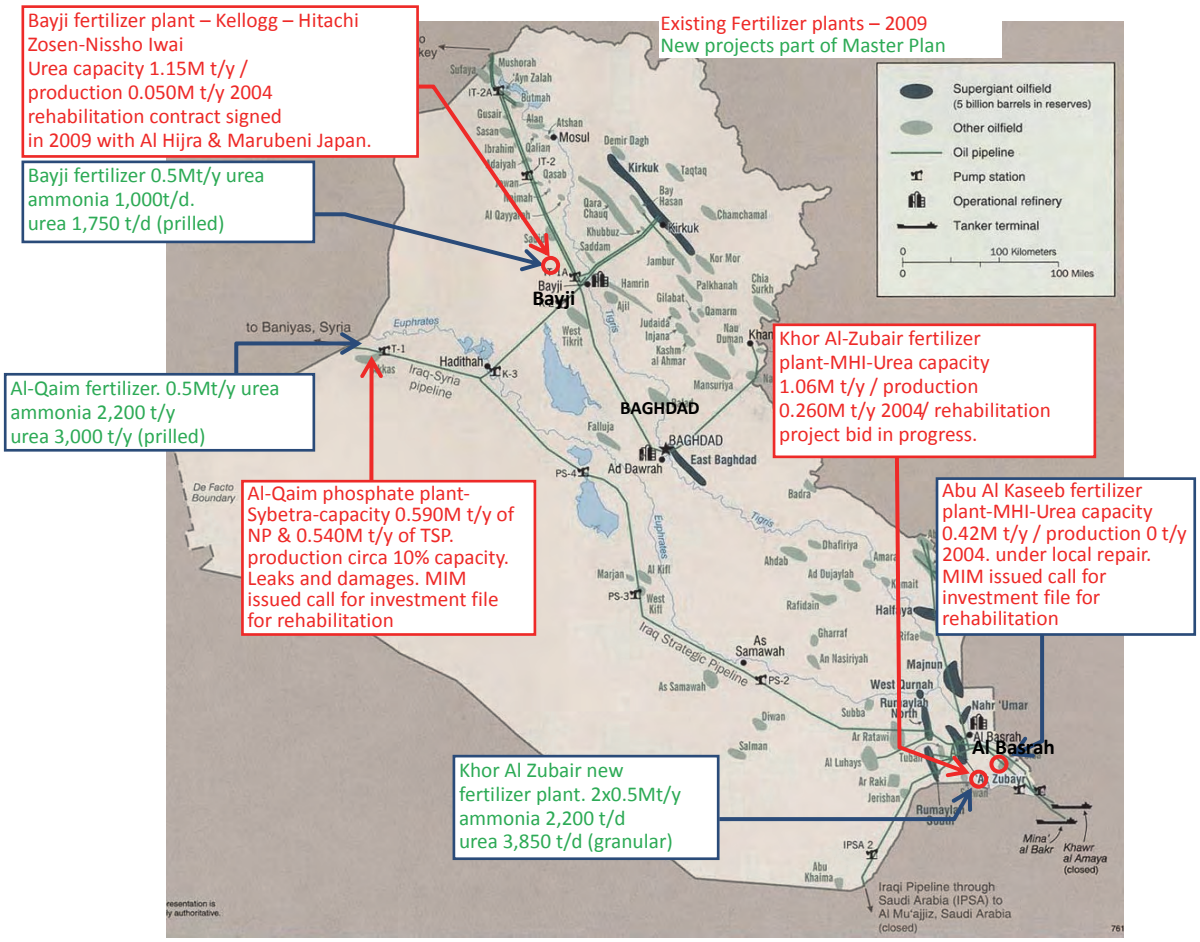
肥料工場名	設計規模	2010生産状況
アブアルカシーブ第1工場	50,000	0 破棄
アブアルカシーブ第2工場	420,000	0 破棄
コールアルズベール工場	1,000,000	250,000 一部稼働
ベイジ工場	500,000	120,000 一部稼働
合計	1,970,000	370,000

（出所：MIM）

SCF（南部肥料公社）が調査団に対して説明した、イラク国内の肥料プラントの肥料生産と能力に関する現在の状況は、以下の通りである。

- 天然ガス供給の不足のため、2011 年の SCF による尿素の生産量は、250,000 ~ 300,000MT/Y、Beiji プラントでは 120,000MT/Y であった。
- SCF は通常、尿素プラント 2 系列を保有しており（1 系列を使用、1 系列は予備）、4 か月ごとに使用する系列を入れ替えている。稼働率は、プラントの設計の 65-75%程度である。
- 現状における天然ガス供給の確保量は、1 系列使用分にとどまる。

肥料プラントの復旧と新設を含めた全体計画については下記図 3-2 を参照ありたい。



（出所：JICA、2012、イラク国民間セクターの活性化に関する基礎調査ファイナル・レポート）

図 3-2：MIM による肥料プラントに関する計画（復旧・新設）

3.2 肥料工場建設（プラントの仕様）

調査団は日本および現地での調査を踏まえて、肥料プラントの主要仕様を以下の通り取りまとめた。

3.2.1 工場建設予定地の選定

2012 年 10 月に行われたイラク側との第 2 回協議に基づき、調査団は新設プラントの候補地としてコールアルズベールの既設プラント（SCF）に隣接する以下の 3 か所の候補地の調査・検討を実施した。

（出所：調査団）

図 3-3：工場建設の候補地

（2012 年 10 月撮影：調査団）

調査団は現地調査に基づいて３か所の候補地に関する以下の査定表を作成した。

表 3-3：プロジェクトサイトの評価表

サイト	オプション-1	オプション-2	オプション-3
場所	既設プラントの北西	既設プラントの南東	発電所と既設エリアの中間
河川からの距離（サイトから取水点まで）	4～5 キロメートル	4～5 キロメートル	2～3 キロメートル
土地所有者	南部肥料公社（SCF）	イラク財務省（MOF）	イラク鉱物工業省（MIM）
土地取得	SCF が所有。 民有地は存在しない。	MOF や他省庁と交渉・承認が必要。 民有地は存在しない。	MIM との調整のため容易。 民有地は存在しない。
面積	400m x 400~500m （既設線路により制限あり）	特に制限なし（MOF の承認要）	特に制限なし（MIM の承認要）
追加エリア	SCF と連携・共同することで、SCF 敷地利用の可能性あり。	不要	不要
障害物	鉄道線路、低圧線（高架）	沼地（部分的）	原油輸出用のパイプライン （現在使用していないため、撤去は可能）
原料調達・製品出荷	SCF と協力して、合理的な設計と出来る可能性あり。 しかし、場合によっては、敷地の制限のため、制限を受ける可能性もある。	KAZ 港の将来計画では、南方に伸びる。この際の港の後背地としての利用、あるいは他の用途により制限を受ける可能性がある。	特に問題なし。
建設費	SCF との設備共用を計り、建設費を低くできる可能性あり。 一方、敷地制限により設備費が増加する可能性もある。	土質改良を含め沼地対策のために建設費が増加する可能性あり。	特になし。
環境社会面	どのオプションも全て工業地域に存在し、どの候補地とも大きな社会環境面での問題はないと予想される。詳細は、第 7 章に記載あり。		
注記	400m x 400~500m であり、DWG No. OOT4311-010 の参考案の敷地 550m x 850m より狭いが、SCF と事業協力し、ユーティリティー設備等を SCF 敷地内に共同施設として建設し、SCF との協力事業として開発し、事業効果を高めることが出来る可能性あり。	この敷地は新設のプラントおよび将来の増設には十分な広さがあるが、沼地がところどころあり、土質改良が必要になる可能性がある。 しかし、土地取得・利用については、MOF や他省庁との交渉が必要である。必要な障害物の移設は、小口径の配管を除いてない。	この敷地は施設のプラント及び将来の増設には十分な広さがある。 川に近く、土地所有者が MIM のため、土地取得が容易と判断される。 パイプラインを除いて、撤去が必要となる障害物はない。ただし、パイプラインは現在使用されていないため、撤去は可能と思われる。
評価	推奨。但し、SCF との協力による建設費及び事業費の削減見通しを含め、協力内容やその可能性を十分に調査・評価する必要がある。	推奨できない	推奨。但し、Option 1 における SCF との協力で Option 1 が有利と判断できる場合は、Option 1 が高い評価となる見込みである。

（出所：調査団）

候補地オプション-2 では、将来の増設可能性の確保を含め十分な敷地面積が確保可能である。しかし、国有地ながら政府の開発計画が確定されていないことから財務省管理となっており、将来に化学工場コンビナート開発の可能性あるいはコールアズルベール港の拡張に際しての道路を含めた後背地としての利用も考えられる。候補地オプション-1 に建設するには、この地点の将来開発計画と齟齬を来さぬようにする必要がある。また、沼地対

策の必要性による建設費増加もあり得る。従い、オプション-１及びオプション-3 と比較して優位性は低いと考える。

オプション-3 では、将来の増設可能性の確保を含め十分な敷地面積が確保可能である。一方、オプション-1 については、隣接する既存 SCF 肥料工場との協力により新工場と既存 SCF 工場が互いに恩恵を受けるように開発できる可能性がある。オプション-1 の敷地は少し狭いが既存 SCF 工場にユーティリティー設備等を共用設備として建設し解決を計れる可能性もある。設備建設において或いは操業面でも新工場と既存 SCF 工場が協力することによりコスト低下を実現できる可能性もある。従い、オプション-1 については、既存 SCF 工場との協力を含めた更なる調査を実施し、その上で、オプション-1 にすべきか、オプション-3 にすべきかの評価を実施し、最終結論を導き出すことを提言する。

■　既設プラントの調査

調査団は 2012 年に既設の SCF プラントを調査した。同調査結果を以下に示す。

●　プラント概要：

既設 SCF プラントは三菱重工によって 1971 年にデンマーク Topso 社のアンモニア技術とイタリア Snam 社（現 Saipem 社）の尿素肥料に基づいて建設された。その後、1976 年に拡張されアンモニア 1,000 t/d,、肥料 1,600 t/d の 2 系列の生産を 1979 年に開始した。またこれに係わる水処理プラントも 2 系列建設された。

1979 年に開始された生産は戦争等により 1988 年に生産が停止された。SCF は三菱重工とメンテナンス契約を締結している。主コンプレッサーは米国 Dresser 社製、スチームタービンは三菱重工製である。現在、SCF は原料となる天然ガスの供給が 1 系列分しか確保できておらず、2 系列のうち 1 系列のみしか稼働できていない（ただし、調査期間中は定修のためプラントのほとんどが停止していた）。この天然ガス不足は 2017 年には解消される見込みである。また、現在 JICA による円借款支援をうけ既存設備の改修工事が進められている。

Ammonia Plant

アンモニア工場ストラクチャ

リフォーマー

リフォーマー（排気ダクト）

Urea Plant

尿素工場ストラクチャ

造粒塔

クーリングタワー

（2012 年 10 月撮影：調査団）

既設プラントの現地調査の結果、下記が確認された。

- 既設肥料工場は現在補修工事下にあり稼働していない。
- プラント設備は 1971 年来の戦禍や経年減耗による傷みが著しい。
- NH_3 コンバーターは縦型である。
- 5 台のコンプレッサーを収納したコンプレッサー建屋がある。
- 造粒塔は高さ 40ｍのコンクリート製。
- コンベアーは機械式。

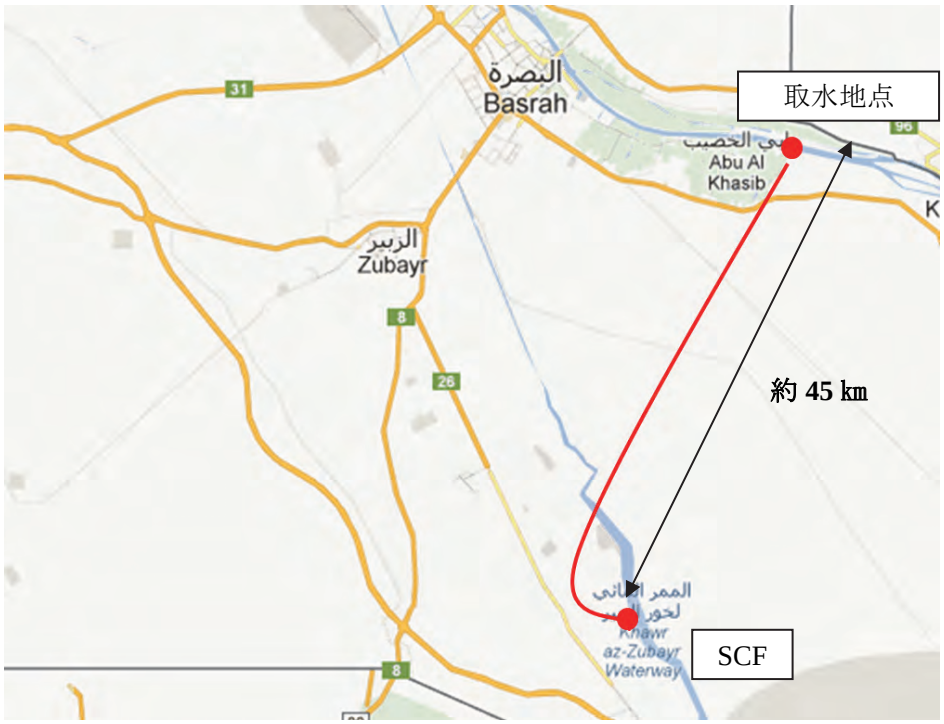
- オフサイトおよび用役設備

<肥料輸出用出荷設備>

肥料輸出用出荷設備はとしては紛体用と袋詰用の 2 式があるが、いずれもトラックおよび列車輸送に対応している。トラック積込場としては、紛体用では 4 列 X 2Units、袋詰用では 7 列 X 7Units ある。袋詰設備は 50kg 詰めのものが 14 列あり、紛体貯蔵エリアは 90,000 ton のスペースがある。

<原水受け入れおよび冷却水設備>

既設 SCF プラントの原水は 45km 離れたアルカシブからパイプラインによってサイトに受け入れる。対象の河川は海に接続していないため、そこから取得する原水は淡水である。下図に取水点とサイトの位置関係を示す。



原水のメイクアップは 2 系列のプラント用として 3,000 m^3/hr 必要。配管の径は 36 インチで、浄化器に接続している。RO システムが水処理用として設置されている。1 系列のプラントに対し 9 基の冷却セルがあり 2 本の 72 インチの戻り配管が冷却塔に接続している。冷却水の循環量は 34,000m^3/hr で 10 基の冷却水ポンプ（5,000m^3/hr）が設置されている。

■ **土質調査レポートレビュー結果**

調査団にて下記レポートのレビューを実施した。

«Soil Investigation Report for Specified Locations Inside State Company of Fertilizers Basra, IRAQ, October 2009 made by University of Basra College of Engineering, Engineering Consulting Bureau»

1) レポートにはいくつかの実データが不足しているが、事前検討の目的としては十分なデータであると判断した。

2) 地下層は中位から密な砂で構成されているので、基礎のサイズと深さによっては、独立基礎において、許容範囲内の沈下で収まり、さらに高い地耐力が期待できる。

3) FEED（基本設計）および EPC（プラント建設）段階においては、基礎の設計ベースとして、本案件の対象土地についての詳細の土質調査が必要である。

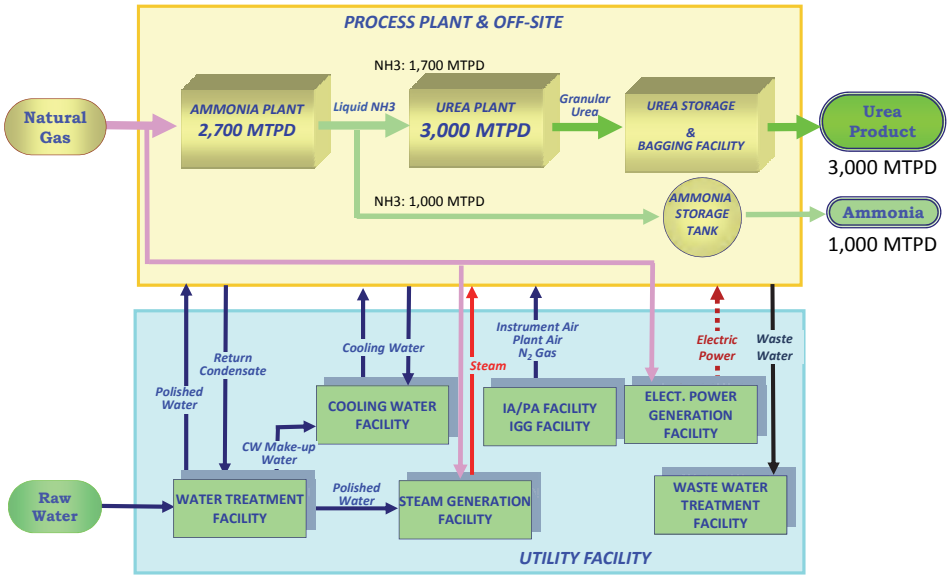
3.2.2　肥料工場設備概要

(1)　アンモニア・尿素工場構成

工場設備には、以下のアンモニア・尿素製造技術を適用する。

No.	サービス	容量	備考
1	アンモニア工場	日産 2,700 トン	KBR Purifier プロセス 1,700 MTPD （尿素製造原料） 1,000 MTPD (輸出用)
2	尿素工場	日産 3,000 トン	Toyo ACES21 プロセス 大粒尿素生産

建設予定の肥料工場は以下の設備から構成される。



（出所：調査団）

図 3-4：肥料工場構成図

(2)　用役およびオフサイト設備

■　**用役およびオフサイト設備概要**

用役およびオフサイト設備の構成は以下の通り。

(a)　取水設備

(b)　脱塩設備

(c)　純粋装置

(d) 冷却水（淡水）循環設備

(e) 飲料水設備

(f) 消防・消火設備

(g) 窒素製造設備

(h) 計装用・プラント用空気製造設備

(i) 発電設備

(j) 非常電源設備

(k) ボイラー設備

(l) フィードガス計量設備

(m) 廃水処理設備

(n) 液体アンモニア貯蔵設備

(o) 液体アンモニア出荷設備

(p) 尿素製品ばら積倉庫

(q) 包装設備

(r) フレア設備　(不要ガス燃焼設備)

(s) 電気設備

(t) 計装・プロセス制御システム

(u) ビルディング

■　用役設備概要

基本的な用役設備の構成とそれぞれの機能について、以下にまとめる。

<原水取水設備>

原水の取水設備は、角落し、バースクリーン、移動スクリーン、ポンプ、貯水升からなる。原水は塩気性であることを考慮した設計とする。原水は以下の設備にて配水する。

- 原水冷却システム

<脱塩設備>

取水したほとんどの原水は、原水を循環した冷却設備に使用する。タービンのスチーム凝縮器は、この原水を直接使って冷却する。プロセス冷却には淡水を循環する淡水循環システムとし、プレート熱交換器により原水の循環水で熱を除去・冷却する。プレート熱交換器からの温原水は、冷却塔にて冷却する。原水の循環冷却水の濃縮を防ぐため、

その一部をブローダウンして、環境基準に適応した状態にして元の川に戻す。

<脱塩水製造設備>

脱塩水製造設備[1]は、海水用逆浸透圧法脱塩設備（SWRO)、塩気性水用逆浸透圧法脱塩設備（BWRO)、フィルター、ポンプ、タンクなどから成る。BWRO で処理する前に、一部が飲料用水、一般用水、消火用水システムに送られる。BWRO を通して脱塩した水は、純水装置に送り、さらに処理される。

<純水製造設備>

脱塩した水を、アンモニア・尿素工場から戻るプロセス凝縮水・タービン凝縮水などと共に混床式ポリッシャーに送り、イオンを更に除去し純水を製造する。純水はアンモニア工場、スチームによる発電設備にある脱気塔に送りスチーム製造に必要な品質とする。

<冷却水（淡水）循環設備>

冷却水（淡水）循環設備は、循環ポンプ、プレート式熱交換器、フィルター、薬注設備などから成り、冷却水を循環する設備である。この冷却水は、タービン凝縮器を除き、アンモニア・尿素工場、用役設備、蒸気発生設備、発電設備などの冷却に必要な機器に使われる。アンモニア・尿素工場への供給・戻りは埋設配管とする。

<窒素製造設備>

アンモニア・用役設備で使う窒素ガスを製造する。この設備は、IGG（窒素製造器)、液体窒素タンク、窒素気化器などから成る。

<計装用・プラント用空気製造設備>

プラント用空気は、アンモニア工場のプロセス空気圧縮機から、標準運転圧力に制御してプラント用圧縮空気槽に供給される。この空気は除湿器に送られ、水を除去した後、計装用空気槽に貯蔵、必要とするところに計装用空気として送られる。

アンモニア工場のプロセス空気圧縮機が動いていない場合に、圧縮空気を供給するために空気圧縮機を設置する。この圧縮機は、停電を含め非常時にも運転できるようジーゼルエンジン駆動とする。

<蒸気発生・発電設備>

液体燃料を使い蒸気発生し、その蒸気を使い発電する。非常用電源として、ジーゼルエンジン駆動の発電機を設置し、この設備から運転開始時、発電設備停止時などの異常時

[1] 隣接のコールアルズベール川の水を利用するが、同川の水質はウンムカッスル港に近いため、塩分濃度が高いため脱塩処理が必要となる

に、電気を供給する。

発電設備は、この肥料工場が単独で運転できるよう、工場で消費する電力すべてを供給できるように設計する。既設 SCF または近接する電力省のパワープラントからの電源供給は想定していない。

■　その他の設備概要

廃水処理設備、液体アンモニア貯蔵設備、尿素倉庫、包装設備、液体アンモニア出荷設備などについて説明する。

<廃水処理設備>

廃水は、工場外に排出する前に、最終廃水升にて、分析してその品質を監視する。工場のすべての排水、純水装置再生時に発生する排水を中和処理した廃水、CPI 油分分離機で処理後の廃水、ボイラーのブローダウン、RO の排水、再使用できないプロセス凝縮水、汚水などをこの最終廃水升に集めアルカリ・酸の薬注により中和して排出、冷却水のブローダウン水、雨水などの排水で混合希釈してコールアルズベール川に排出する。最終排水升にて世界銀行の肥料工場排出基準、該当地域の工場排水規制値を満足したものであることを確認した後に、排出される。

世界銀行の肥料工場排水基準は下記が定められている。しかし本工場の通常運転中はアンモニア工場及び尿素工場から排出されるプロセス凝縮水は工場外に排出されず、ボイラー給水として再利用される。

サービス	世界銀行の排水基準	
アンモニア工場	NH_3	5 mg/l
	T-N	15 mg/l
	TSS	30 mg/l
尿素工場	Urea	1 mg/l
	NH_3	5 mg/l

イラクの工場排水規制中、アンモニア工場および尿素工場に起因する項目はアンモニア量（10 ppm）である。実際の排水中に含まれるアンモニア量は、その運転状況によるが、通常 5 ppm 以下であり、イラクの工場排出規制値を満足するものである。

<液体アンモニア貯蔵設備>

液体アンモニア貯蔵タンクは堤で囲み、その容量は 20,000 トンで、液体アンモニアとして出荷する日産 1,000 トンの 20 日分に相当する。この容量は、液体アンモニア出荷のバッファとして、また尿素工場のシャットダウン期間を考慮しても、一般的には十分な量であると考える。気化したアンモニアガスは通常アンモニア工場の冷凍圧縮機で昇圧し

液化するが、スタンドバイ圧縮機を設置して、タンクの気化アンモニアガスを単独で液化できるようにする。製品アンモニア出荷用ポンプ、フレアスタックなどをタンク近傍に設置する。

<尿素製品ばら積倉庫設備>

尿素製品ばら積倉庫は、90,000 トンの容量で、尿素生産量の 30 日分に相当する。この容量は尿素製品の出荷方法にもよるが、一般的に十分な量と考える。この設備には、尿素工場からの製品輸送コンベヤー、製品落下設備、門型スクレーパー（掻き取り機）などから成る。尿素製品は、製品包装設備に送られる。

<製品包装設備>

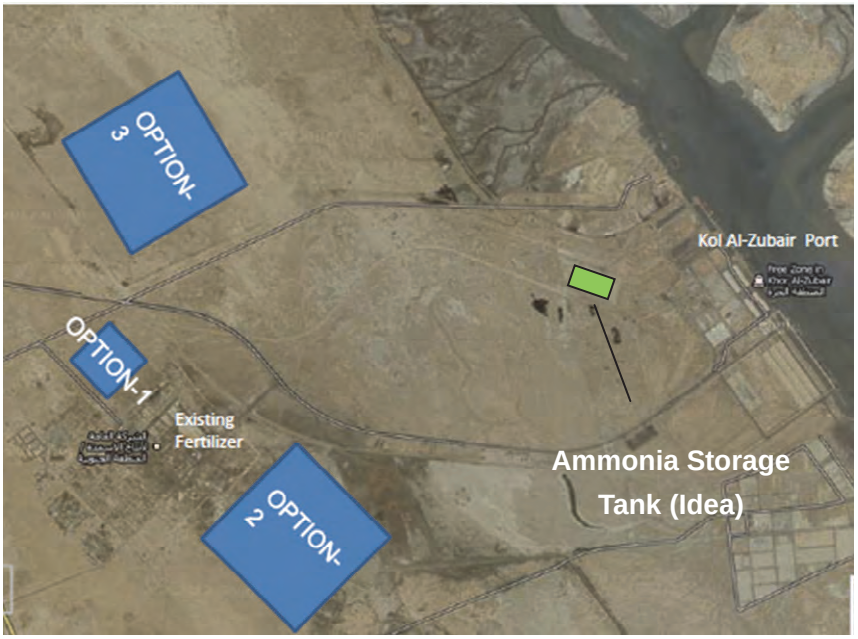
尿素製品ばら積倉庫設備の横に尿素包装設備を建設する。この設備はコンベヤー、包装用ホッパー、包装機、包装製品コンベヤー、トラックへの搬出設備、粉じん除去設備などから成る。一系列あたり 50kg バッグを毎時 1,000 袋包装する包装機を 8 系列設置し、一日当たり 8 時間で日産 3,000 トンの尿素を処理する。包装した製品は、トラックにて積み出される。

将来の計画として、ばら積み尿素の出荷として、貨車輸送を考慮する。具体的な設備は別途計画するが、コールアルズベールにある既存のばら積み尿素出荷設備（現在は尿素肥料用には使われていない。KZP 受け入れの他の貨物の倉庫として利用されている。）を、船積みに利用する。

<液体アンモニア出荷設備>

液体アンモニア出荷用埠頭近くに、液体アンモニア貯蔵用に、1 基当たり 20,000 トンの容量を持つタンクを 3 基設置する。液体アンモニアタンク設置場所の案を下記の地図に示す。液体アンモニアはパイプラインにて、埠頭のローディングアームに運ぶ。土地の状況を詳細に検討してから、最終的な設置場所は確定することとする。気化アンモニアガス圧縮機を設置して、タンクで発生したアンモニアガス、出荷時に発生するアンモニアガスなどを圧縮し液化する。出荷用液体アンモニアポンプ、フレアスタックをタンク近傍に設置する。

液体アンモニア出荷用埠頭に、1 時間当たり 2,500 m^3 の出荷容量を持つ 2 本のローディングアームを設置する。そのうち 1 基はスタンドバイである。液体アンモニア出荷設備に必要な電気は、国内の電力網または埠頭の既存電気システムから供給する計画であるが、既存電気設備が有効に活用できるかを詳細に検討する必要がある。仮に国内の電力網および埠頭の既存電力設備が活用できないと判断される場合には、新設プラント内の自家発電設備から電力を供給する計画に変更することが可能である。



■　用役とオフサイトの主な設備

a) Utility Facility

No.	サービス	容量	備考
1	原水取水設備	2,400 m^3/h	原水処理、原水ポンプ
2	冷却水循環設備	40,000 t/h	冷却塔、プレート型熱交換器、原水循環ポンプ、冷却水循環ポンプ
3	脱塩設備	180 m^3/h	脱塩設備（SWRO/BWRO）、脱塩水タンク、脱塩水ポンプ
4	飲料水設備	30 m^3/h	飲料水製造器、飲料水タンク、飲料水ポンプ
5	純水製造設備	690 ton/h	純水装置、純水タンク、純水ポンプ
6	消火設備	1,000 m^3/h	消火用水ポンプ
7	ボイラー設備	170 ton/h	脱気器、BFW ポンプ、ボイラー、フラッシュドラム、タービンコンデンサー、凝縮水ポンプ、薬注設備
8	発電設備	25 MW	スチームタービン発電設備、
9	非常用発電設備	5 MW	エンジン発電機
10	空気供給代替設備	1,800 Nm^3/h	空気圧縮設備
11	計装用/プラント用空気	2,800 Nm^3/h	プラント用空気貯蔵器、計装用空気脱湿器/貯蔵器
12	窒素製造設備	250 Nm^3/h	窒素製造器、液体窒素タンク、窒素気化器

No.	サービス	容量	備考
13	フレアースタック	---	アンモニアガス化部分
14	NG 受入ステーション	---	NG 前処理、計量ステーション
15	廃水処理設備	140 m^3/h	CPI 油分離機、含油水ピット、中和ピット、最終監視升
16	尿素倉庫設備	90,000 ton	尿素ばら積倉庫、コンベヤー、門型スクレーパー
17	包装設備	400 ton/h	50kg 袋、包装機、搬送機
18	アンモニア貯槽設備	20,000 ton	ドーム型アンモニアタンク、一体型冷凍設備、フレアスタック、アンモニア移送ポンプ、アンモニアヒーター

b) Jetty Area

No.	サービス	容量	備考
1	アンモニア貯槽設備	60,000 ton	ドーム型アンモニアタンク、一体型冷凍設備、フレアスタック、アンモニア移送ポンプ
2	アンモニア出荷設備	2,500 m^3/h	ローディングアーム

c) Buildings

No.	サービス	備考
1	制御室ビル	分析室も含む
2	受電設備	
3	予備品倉庫	
4	保全作業場	
5	化学品貯蔵庫	
6	管理棟	事務室を含む
7	トラック尿素荷積み場	包装尿素用
8	消防建屋	消防機材保管および消防車待機場所
9	入口門控室	

3.2.3 工事計画

予想される工事スケジュールを、添付の別紙 A に示す。

3.2.4 肥料工場の資本コスト

(1) 設備費

肥料工場建設コスト（EPC コスト）コスト見積もりは下記の通りである。

表 3-4：肥料工場建設費積算

単位：百万ドル

アンモニアプラント	630
尿素プラント	270
ユティリティ	175
オフサイト	519
EPCコスト合計	1,594

（出所：調査団作成）

上記積算は調査団共同体構成エンジニアリング会社の内部データに基づき実施された。積算の精度については、米国の国際コストエンジニアリング協会（AACEI: The Association for the Advancement of Cost Engineering, International）の AACEI RP 18R-97 積算クラス（Cost Estimate Classification System）の第 4 クラスである。

3.2.5 供給原料およびユーティリティ供給

必要な供給原料およびユーティリティは下記に示す通りであり、下表のとおりの原料が本事業向けに供給されることを確認している。

No.	サービス	容量	備考
1	天然ガス	83,000 Nm^3/h	10,000 LHV $Kcal/Nm^3$ base
2	燃料油	11,000 kg/h	10,000 LHV kcal/kg base
3	原水	2,400 m^3/h	

調査団はイラク鉱物工業省および南部肥料公社から既設プラント（SCF）で使用されている天然ガスと水に関する下記の情報を受領し、本事業検討のための参考とした。

- Climatic Conditions
- Actual analysis of Natural Gas in Summer & Winter For Khor al Zubair plant
- Specification of branch water analysis (Shatt-Al-Arab)
- Sea Water specification in Um-Qasir
- Analysis Results of Waste Water

第 4 章　物流ターミナル整備事業（ITT プロジェクト）

4.1 物流ターミナルの概念

4.1.1　事業の思想的背景

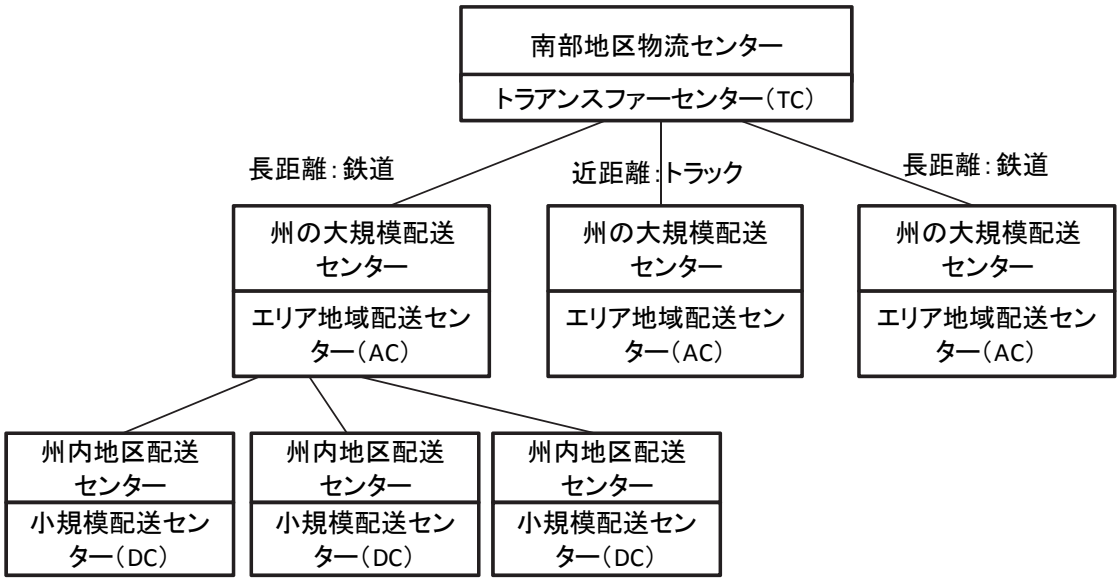
Intermodal Transportation Terminal (ITT)プロジェクトは、本来の言葉の定義としては、主として Ship to Rail and Rail to Ship で表現されてきた如く、輸送モードの変更に当たり、より大量に、より効率的に、即ちコストパーフォーマンスの高い「複合輸送モードのターミナル」としてこの 30 年余り、日本に限らず、国際的に普及してきた概念である。これに加えて環境社会配慮の観点から CO_2、SOX、NOX、PM 等の排出レベルの低減努力の一環として輸送モードは海上輸送と、鉄道輸送にシフトしてきた経緯がある。この流れが一国の国内物流体系の整備にとどまらず、多国間にまたがる物流にも求められて普及してきた。これが、いわゆる“国際複合一貫物流”の流れとなり、大きく近代物流体系の整備が行われ、最終目的地までのきめ細かいネットワーク・サービス体系が構築され発展してきた。これらの流れを大きく分類すると以下の表現に集約される。即ち

港湾物流施設の高度化とその運営システムの整備

国内物流施設の集約化と複合機能化

イラクにおいては、2003 年以降アメリカを中心としたイラク政治、経済の復興と安定化のために、様々な政策が選択されてきたと理解されるが、イラクという地理学的、地政学的条件を考慮すると唯一の海への玄関口を持つ南部地区の物流体系の整備が、国の経済活動に大きく貢献すること明白にて、日本の民間による製造事業投資に併せて、その受け皿となる物流インフラストラクチャーの整備が投資環境の改善に繋がる。ITT プロジェクトの真の狙いは、一般物流に製造物流の機能を付加し、広義の物流センター機能を構築することである。将来イラク国内主要都市に結節点となる類似ターミナルの整備を提言し、図 4-1 に示す物流体系を構築するためのトリガープロジェクトとしての位置づけをするものである。

図 4-1 南部地区物流センターの概念(1)に示されている如く、物流施設の機能体系に於いてバスラ ITT 施設は、機能面から定義づけると Transfer Center（TC：トランスファーセンター）となり、この施設から国内に広く肥料、食料品、基礎資材等が、主要都市の Area Center（AC:エリアセンター､県の大規模中継基地)に送られ､そこから各地区の Distribution Center（DC：地区配送センター）へと転送されることとなる。夫々のセンターには、県、地区のニーズに合った在庫機能、仕分け機能を配置する。今後の人口増加、生活の民度の向上に伴って輸入商品の増加、商品構成の変化が予想され、一段とコンテナ化が進むものと確信する。また南部地区の石油化学コンプレックスを中核とした大規模製造事業プロジェクトが立ち上がり、既存の製造設備の代表例である、鉄鋼、セメント、ガラス産業の復活が進みつつあり、製造物流のニーズも大きく飛躍することが期待される。



（出所：調査団）

図 4-1：南部地区物流センターの概念（1）

以上の経済環境の改善的変化を視野に入れ、将来の備えとして 2025 年の必要条件を、まず満たすことをプロジェクトの思想的背景とする。

4.1.2　イラク国の”National Development Plan (2010 – 2014)”との整合性

イラク政府の、National Development Plan (2010 -2014)によれば、国家発展の軸として以下の 3 つのセクターへの期待が述べられています。即ち、

エネルギーセクター

農業セクター

観光セクター

の 3 つのセクターであり、エネルギーセクターは、すでに多くの国際入札が実施され、石油ガス開発、下流部門の石油精製部門の近代化など、日本も深く関与している現況である。

次に農業セクターへの軸足移動についても”Oil and Foods“プログラムで今現在も必要食料全体の 65%が輸入に依存している事が、大きな政治的課題となっており、その改善の一環として、既存の肥料工場（1970 年代に日本企業によって建設されたもの）のリハビリテーションが進んでおり、必要肥料の量的確保の第一段としてのプロジェクトが順調に進行している。

一方、“都市部と地方地域との格差の是正”も重要な大きなテーマであり、従って、各地方に至るまで必要な生活物資が行き渡ることが大きな課題となる。この必要性を満たすの

が、本文以下に示す図 4-1：南部地区物流センターの概念であり、またこの ITT プロジェクトは、この将来目的達成の為のスターティングポイントとなるものと確信する。

また一方では、外資導入、民間活力活用利用による民営化が市場経済への成功的移行のための基盤整備に於いて、重要なパートとなる。この思想の体現の一つとして日本民間企業による投資案件としての大型肥料工場の建設と、その製品の国内農業市場への配送施設として ITT プロジェクトが企画されている。この ITT 施設は、リハビリテーション中の既存肥料製造設備からの尿素肥料および新規投資大型肥料製造設備からの尿素肥料と併せて南部地区および首都圏並びに中西部地区、バクダッド南東部、北部へ送り出すと同時に、南部港湾からの輸入貨物の物流の一部を担うことで上述の地域間格差の是正への貢献を計るものである。

4.1.3　事業の指針

上述の事業の思想的背景を踏まえ、以下に本プロジェクトの事業指針を述べることとする。

- ■ 物流ターミナル事業は、今後増々物流量が大きく増加すると想定されるイラク南部のバスラ地区において、効果的かつ効率的な物流システムを構築・運営する事業として計画される。
- ■ イラクの経済復興の進展に伴う貨物量の増大に対処出来る輸送体系を前提とした円滑な貨物取扱が可能となる物流施設を建設し、最先端の運営・管理システムを構築することを ITT プロジェクトの主眼においている。

上記指針に沿って、既存リハビリ中及び新設肥料工場で生産される尿素の円滑な国内配送システムの構築を命題の一つとしてコールアルズベール（KAZ）地区での物流センターとして ITT プロジェクトを位置づけ、調査を進めてきた。イラク国の経済復興に欠かせない 2 つの重要な要素をよく研究した。即ち、調査に着手するに当たり下記の政策の理解を深めることに努めた。

(a) オイルおよび天然ガス開発・生産活動とその関連産業の活性化

(b) イラク国経済のインフラであり、重要な産業の一つである農業及び関連産業の活性化

上記項目（a）の政策は、最重要緊急経済対策として様々な対応策が採られてきた。農業セクターにおいては、農業改善活動として灌漑事業を中心に日本の支援も得ながら生産向上に取り組んでいる。基本的に農業生産の大幅な改善には以下の 3 つの重要なキーとなる対応策が一般的に喚起されている。

① 機械化　　：生産量の増大と生産性の向上

② 新しい種子の導入　：育描技術の導入と新品種（改良品種）の導入

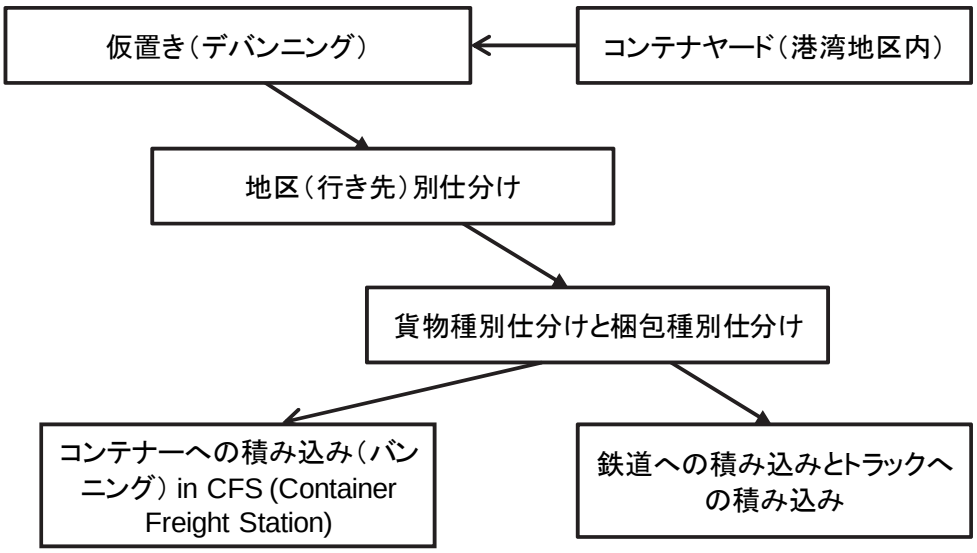
③ 計画的施肥　　：生産収率（Yield）の向上に基づく生産量の増加

上記項目の内第 3 番目の計画的施肥の為にも、将来約束される肥料生産の拡充に見合う肥料物流機能が重要である。この点においても新しい物流システムの構築は、イラク経済（特に農業）への貢献上必要不可欠である。

この概念を実現するために、本事業において、肥料工場や、その配送システムの建設が、強く望まれるものである。特に ITT プロジェクトは、2025 年から 2035 年をターゲットに、将来のコンテナ貨物も含め肥料や他産業からの製品の大量輸送、大量集配のためのインフラでなければならない。

現在では、海上貨物は、セメント、砂糖、小麦や鉄鋼原料、鉄鋼製品（主に石油、ガス開発用パイプなどの資機材）も含め、ほとんどがバルク貨物である。しかしながらときの経過とともに、生活関連製品及び日用品の取り扱いも増加することが予想される。従って、肥料や他産業からの製品・商品の円滑で適切な集配機能を有しておかなければならない。次の図のような、産業製品や商品のための物流システムのネットワークの中心を、コールアルズベール物流センターとして構築することが ITT プロジェクトの目標である。

ITT 物流センター内コンテナハンドリング関連施設として要求される機能を以下に定義する。

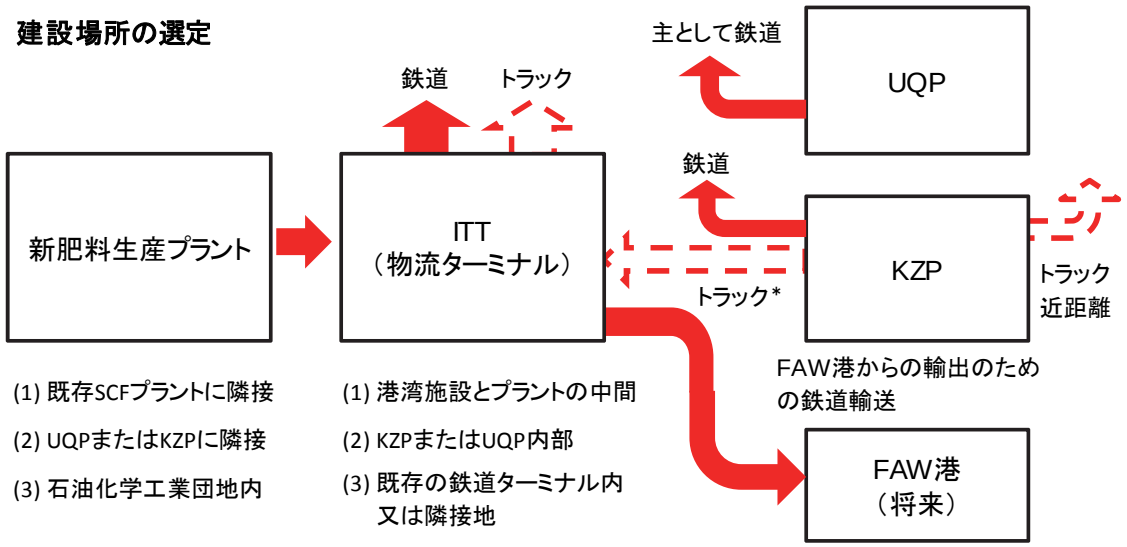


（出所：調査団）

図 4-2：南部地区物流センターの概念(2)

上記機能に対し要求される必要事項に沿って、ITT 施設建設予定地を選定する上で、現状の輸送施設の稼働状況や既存の施設について調査を実施した。

以下のブロックフロー図を、検討の基本とする。



（出所：調査団）

図 4-3：ITT ブロックフロー図

上図中の ITT 施設は、候補地 3 ヶ所のうち、(1)港湾施設と肥料プラントの中間を選択し、且つ既存コールアルズベール湾敷地境界線に沿って立地することが望ましいと結論づけた。

詳細は用地確保の目途（Ministry of Finance の所有地）がついた時点で最終化する。

4.1.4　イラク国運輸交通セクターの課題

運輸セクターは、直接市民の日常生活にインパクトを与えるという意味からも、他のどの経済活動の中でも非常に重要な一つである。運輸セクターは、道路、橋梁、乗客や貨物輸送、鉄道輸送、港湾、船舶及び航空から成り立っている。イラク国家開発計画（NDP 2010 - 2014）によれば、以下の主要な点を通じて、ビジョンを達成しようとしている

即ち、

1. 既存の運輸ネットワークの効率とその能力の向上
2. 運輸ネットワークシステムの統合
3. 運輸セクターの協会、施設及び公営企業の業務の効率及び能力の向上並びにそのマネジメントやオペレーション分野の効率化
4. 鉄道による貨物輸送の開発及びその活性化とその結果としての道路ネットワークの損傷防止
5. 運輸セクターの事故の削減
6. 中心都市と遠隔地間の輸送時間の短縮

7. イラク国の経済独立性の強化への貢献
8. 輸送コストの低減
9. 輸送や中継点貿易におけるイラク国の地政学的優位性の強化
10. GDP に対する運輸セクターの寄与率の向上
11. 様々な輸送業務における、特にオペレーションや配送サービス分野における民間セクターの役割の拡大

である。

特に国内運輸セクターにおける複合輸送施設は、港湾から背後圏への地方部に至るまでの整備が遅れている。この範囲における長期の優先事項は以下の通りである。

◆バクダッドからバスラ、ウンムカッスルまでの信号システム、そして全駅舎の復旧およびワークショップの再構築。即ち、鉄道線路及び車両の整備・修理システムの再構築。

具体的には

1. バグダッド(Baghdad)、サマーワ(Samawah)、ビジ(Biji)、カリム(Qa'elm)、キルクーク(Kirkuk)の既存 5 か所と、将来的なバスラ(Basra)の新設構想
2. 軌道の交換（レール、枕木、道床からなる構造体）、コンリート製枕木工場（バグダッドに 1961 年開設、PC 枕木製造）の再整備。
3. 保安及び通信用信号システムに用いる光ファイバー通信システムの設置
4. バクダッド～モスル～アルヤリビエの軌道交換の優先的実施が望まれる。イラク国運輸交通マスタープランは、2004 年にイタリアの鉄道関連機関によって設立されたイタリアンコンソーシアムによって策定された。そのマスタープランの中で、バルク貨物の長距離輸送と可能な乗客輸送の見地から、効率的な鉄道システム開発の重要性が強調された。

4.1.5　イラク南部地区の運輸に関する現況

イラクは元々Ministry of Transportation (MOT)が所管するトラックによる物資輸送の大部隊（a large fleet）を抱えていたが、過去の数次の大きな破壊的出来事により、その部隊は、大きく打撃を受け、現在のニーズを満たすに至らない。しかしながら、運輸部門のマネジメントの失敗並びに、需要に比べて過剰な雇用の維持を続けた結果 4,670 人もの人達が、今も公共陸上輸送会社に勤務しており、著しく会社経営に影を落とすことになり、その結果、効率の悪い運営状態となっている。政府としては、運営自体をすべて民営化するべく目論んでいるが、官・民パートナーシップベースでの運営も考えている。このような実体を理解したうえで陸上輸送に係わる分野の現状を把握した。イラク国の道路および鉄道の既存主要ルートを以下に示す。

（出所：MOT）

図 4-4：イラク国の道路および鉄道の既存主要ルート図

(1)　道路輸送

アラビア海沿岸国と地中海を繋ぐ 6 レーン国際ハイウェイが、1987 年に建設された。イラク国内では、同ハイウェイはヨルダン国境からルトバを経由してナジャフ近くのチュラヤを結ぶ、そして南部のアッシュシャイクとアッシュシュユクを通過して、最終的にはクウェート国境のサフランに至る。また、バクダッドからキルクークとモスルを経由して、トルコに至るハイウェイも建設された。イラク国開発計画（NDP 2013 – 2017）によれば、バグダッド市及び主要都市境界外の道路総延長は、48,941 Km である。その内訳は、

高速道路＝　1,084 Km

幹線道路＝ 11,254 Km

地方道路＝ 10,357 Km

国境道路＝ 11,000 Km

支線道路＝ 15,246 Km

となっている。

橋梁については、1,260 のコンクリート製、及び鋼製橋梁、52 の浮き式橋梁がイラク国内に散在している。しかしながら、このネットワークは、現在のイラク国のニーズをカバーしていない。特に地方道において、そのギャップが顕著である。国際標準によれば、Km^2 当たり（住民が 100 人以上の場合）、1 Km/Km^2 の道路が必要であるとされているが、現在のイラク国においては、0.19 Km/Km^2 である。少なくとも現況を考えれば、0.75 Km/Km^2 必要であり、総延長 240,000 Km まで増加させる必要があることになる。しかし住民の少ない砂漠地帯を除けば、少なくとも新設道路を 20,000 Km 増加させる必要がある。

2003 年以前は、イラク国の道路ネットワークは、効率の面からも、容量的にも満足のできるものであった。しかしながら 2003 年の戦争により、このネットワークは悪化し、多くの箇所が軍事車両の通行のため破壊されたり損傷を受けた。従って、現況のネットワークの復興が道路橋梁分野においては、最優先課題となっている。このような状況下、車の数は、2003 年以降年々増加している。さらには、燃料やアスファルトの値段の高騰が、プロジェクトの実行或いは、道路の維持管理の実行を困難にしているのも事実である。

2005 年に作成された、イラク国運輸交通マスタープランによると、既存の主要道路ネットワークは、12,000km にわたり、初期アセスメント（2005 年）で 41,000km の延長が特定された。現況の舗装状態は、6%が良好、56%が普通（Fair）、31%が悪い状態で 7%が非常に悪いと評価されている。道路関連のプロジェクトは、Macro Project 1－10 に区分され計画されている。その費用は、設計 US$90 百万、工事費で US$900 百万と試算されている。

(2)　鉄道輸送

一般的に経済的見地から、300km 以上の距離をカバーする場合に、鉄道輸送はトラック輸送に比べより効率的であると言われている。イラク国は広大な鉄道網を有する。経済制裁のもとで何年もの間、ウンムカッスル港に輸入される貨物の半分が鉄道網を通じて国内輸送された。イラクの鉄道は、5 つの幹線より成っている。全て単線であるが、Baghdad-Husaibah, Sheik Dari-Rutba 駅間（104km）は複線である。既存の鉄道は、RL1-Baghdad-Basra, Shuaibah- Umm Qasr, RL2-Baghdad-Mosul-Rabia, RL3-Kirkuk-Baiji-Hudith, RL4-Baghdad-Husaibah, RL5-Al Qaim-Akashat の総計 1041km で、その間 108 の駅が存在している。主な支線は、400km であり、少なくとも 150km は、マイナー線で運行していない。将来の開発計画は以下のとおりである。

フェーズ 1（短期）：駅舎へのヤードマスター（Yard Master）の派遣。テレコミュニケーションシステムの充実。すべての駅舎への電話/データーサービス。

フェーズ 2（中期）：バグダッド西部環状線。テレコミュニケーションシステムの充実。

フェーズ 3（長期）：主要幹線の複線化。新規ライン Mosul-Kirkuk, Basra-Kut の建設。リモートコントロールシステムを含むテレコミュ二ケーションシステムの改善。

それぞれのフェーズ毎に詳細にその内容は記述されている。

IRR は、イラク国において 6 つの稼働ユニットを有している。ITT プロジェクトエリアはバスラ鉄道エリアに属している。

■　鉄道復旧の進捗

バスラ鉄道地域を含めイラク国による鉄道の復旧は、現在進行中である。しかしながら現在の鉄道輸送能力は非常に限定的である。以下が、その現況である。

- バスラーバクダッド間の旅客列車は、一日 1 便
- 石油省（MOO）製油所からの石油製品輸送は稼働（輸送量は限定的）
- ウンムカッスル港（UQP）からの鉄道輸送は、鉄道復旧のための輸入資機材のみに限られている。
- UQP および KZP からの輸入貨物鉄道輸送（一般貨物やコンテナ）は、実施されていない。

以上の現況下、調査団は、イラク国鉄（IRR）のバグダッドの責任者のアレンジにより、バスラ鉄道管区の責任者 Mr. Hadi Shlal Hassan (Manager of Basra Railways)と面談、バグダッドからの指示により Mr. Hadi は、わざわざ調査団の為に列車運行による沿線視察を実施してくれた。この列車は、実質在来のディーゼル機関車に 2 両の客車を連結しこの運行視察となった。調査団は、メンバーの専門家 2 名を機関車運転席に同乗させ、ビデオ撮影を行った（ビデオは、必要あれば提出の用意あり）。

この視察の中でのカメラ撮影の一部を、ここに記載することとする

- 下記に調査団により撮影された（2012 年 10 月）バスラ鉄道地区の複線化工事の写真を示す。

（出所：調査団）

KAZ 地区の既存の鉄道施設は長期間稼働していない事が伺われる。これらの施設を利用するには、かなりの修復が必要であると判断される。その根拠として、以下に現況を写真にて示す。

現在商業的機能は壊滅的であり、写真上の記載に Mureid Station とあり、この貨物駅舎の近代化及びこの駅と ITT の施設を結ぶ線路の複線化を含めたリハビリが本プロジェクトの対象となる。

（出所：調査団　2012 年 10 月撮影）

(3)　港湾施設　ウンムカッスル港（UQP）

ウンムカッスル港はイラクでの輸出入貨物を取り扱う最大の港湾であり、イラクで唯一の喫水の深い大型貨物船が出入りできる港湾である。ウンムカッスル港はイラクで最も多くの機能を果たしている主要港湾である。港はクウェート国境近く、アラビア湾の入り口のコールアルズベール運河（バスラ川）の西側に位置しており、アラビア湾の北西端の河口から約 90km 上流にある。港はまた、バスラ市の南約 70km に位置している。1964 年に水深 9.7m の 3 バースが建設された。国連開発計画（UNDP）による 2003 年の緊急浚渫事業の完成により 50,000 DWT の船舶が高潮位時に入港することができるようになり、限定的ではあるものの港の機能を回復することとなった。しかしながら、所要水深は航路と錨泊地の全体において確保されておらず、その結果港湾貨物取扱量は本来持っている能力の半分までであった。進入航路の 50 マイルの区間では航路のシルテーション（堆積）が問題となっており、UNDP と日本政府は 2009 年から 2012 年にかけて浚渫と沈船の撤去の協力をしている。以下に、UQP の全体俯瞰図を写真で示す。

（出所：GCPI）

この左の写真で理解される如く、切り込み式港湾部が、UQP の北港であり、写真下の港湾部が、UQP の南港である。即ち、KAZ 運河（バスラ川）の河口部において掘り込み方式で人工的に構築された港であることが理解される。

(4)　コールアルズベール港（KZP）

港はバスラ市中心から 60km に位置しており、ウンムカッスル港より約 20km 上流（KAZ 運河：バスラ川）に位置している。2005 年の深浅測量結果によれば、水深は 8.2m から 8.5m である。KZP は 1975 年から 1980 年にかけて建設が完了しており、自由貿易地区及び産業港湾としてイラクの産業の発展を支えてきた。紛争終了後の 2003 年より一般貨物用バースは Maersk Sealand Line によって 2 年間にわたり運営された。しかしながら 2005 年 3 月には、港湾運営・管理は GCPI に移管された。GCPI は General Company of Port, Iraq として Ministry of Industry and Minerals の 1 部門として設立され南部 5 湾を所管している。8 番バースは 2010 年にドイツ企業の Marlog 社 (MARTRADE Group)との間でコンセッション契約である共同運営契約を結んだ。

● バース情報

港湾は一般貨物と小麦、化学肥料、石油製品などのバルク貨物の輸出入とスポンジアイアン（海綿状の鉄）や鉄鉱石の輸入を扱うように、荷役用クレーンや倉庫などを含めて設計された。ばら積み貨物の荷役施設としては肥料輸出用の搬送機械や船積み装置（ローダー）、そして鉄鉱石の輸入用の荷役施設を含む。鉄鉱石の輸入用荷役施設は港湾内の鉄鉱石保管ヤード、ベルトコンベア、スタッカーとバケットホイールスタッカー、リクレーマーなどで構成されている。バース前面の設計水深は-12m であるが、最新の深浅測量は 2005 年に実施されたものであり、水深 8.2m から 8.5m となっている。2012 年現在でのバース前面の水深は 6m から 8m である。これは、長年にわたる土砂の堆積の結果、大幅に水深が浅くなっており浚渫の必要性が極めて高い。2 番および 3 番バースは沈船がバース前面にあり最近まで使用することができなかった。コールアルズベール港の平面配置を下図に示す。

（出所：GCPI)

図 4-5：コールアルズベール港の桟橋

1 番バースは一時的に貨物船などの係留と撤去沈船の置き場として利用されている。燃料油のために使用されており BP を含む 5 社が、運営参画企業候補として挙がっている。海上保安部門が利用している 5 番バースを除き、2 番バースから 8 番バースまでが GCPI によって運営管理されている。8 番バースは、2010 年ドイツ Marlog 社（MARTRADE Group）と共同運営契約が締結されている。6 番と 7 番バースは、当初は肥料輸出のための専用バースとして建設されたが、肥料工場からの尿素及びリン酸肥料の輸出が一時的に停止しているために、これらのバースは米や袋詰めセメント、タイヤなどの一般貨物を運ぶ貨物船やダウ船に利用されている。8 番と 9 番バースは燃料油の輸出と石油精製製品の輸入用として建設された。10 番および 11 番バースは鉄鉱石とスポンジアイアンの輸入用として建設されたものである。9 番から 11 番バースは石油省が燃料油の輸出及び石油化学製品の輸入のために利用しており、KZP の管轄下であるが、GCPI はその運営・管理の権限を保有していない。12 バースは一般貨物用として建設されたものであるが、現在は 125MW 発電用バージ船の係留場所として利用されている。

＜バースの構造＞

バースと陸地の間はコンクリート製の連絡橋で結ばれている。バース床版は鋼管杭によって支持されており、大型のばら積み貨物船の接岸が可能となっている。

＜バース運営のコンセッション＞

UQP 訪問時、MARTRADE 社の港湾内事務所を訪問する機会を得て以下の情報が得られた。コールアルズベール港 8 番バースの共同運営契約がドイツの Marlog 社（MARTRADE Group）と 2010 年 8 月に結ばれた。この契約では 7 年間にわたり Marlog 社（MARTRADE

Group）は 8 番バースで一般貨物とコンテナ貨物の荷役管理・運営を行うこととなり、契約日から 9 ヶ月以内にバースの改修と荷役機械の調達を行うこととされている。Marlog 社（MARTRADE Group）はバース接岸船の優先的な使用権を有するものとなっている。同時に港湾荷役に必要な機械等の調達が義務づけられている。

＜港湾荷役機械＞

港湾荷役および手続きの効率性は来港船舶の増加と扱い貨物量の増加に対応するために必要最小限のレベルまで改善することが求められている。すでに旧式となり損傷が著しい荷役機械の老朽化が激しい接岸施設（フェンダー・ボラード等）、通信機器類の不足、水および電気の供給施設の損傷と不足などの現在の状況では、効率的な港湾手続きと荷役の効率を高めることは不可能な状況と想像される（GCPI からのヒアリング結果）。KZP の管理事務所でのヒアリングによると作業船、タグ船、パイロット船、ばら積み貨物取り扱い用施設やコンテナ貨物用荷役機械の不足があり、その結果効率的なサービスを利用者に提供することができないと話している。

＜進入航路の現状＞

ウンムカッスル港とコールアルズベール港の間は水深-12m に浚渫されて航路とされている。ここ 10 年間には維持浚渫は実施されておらず、GCPI が保有する浚渫船により 1998 年から 2002 年にかけて一部分の維持浚渫が実際されたのみである。2006 年に日本貿易振興機構（JETRO）により実施された最新の航路深浅測量結果によれば、航路の上流側では水深は-8.2m から-8.5m 程度となっており、コールアルズベール港までは最大 20,000DWT の船舶が航行可能となっていると言われている。コールアルズベール港の錨泊地水深は-8.2m 程度でと浅く、小型から大型までの 6 隻の沈船が航路・錨泊地上に散在している。

〈港湾概況〉

以上これまでに、KZP の現状を印してきたが、視覚的理解をうるために以下に調査団撮影の写真の一部を抜粋して示す。

（調査団撮影　2012 年 10 月）

この写真からも一見されるように岸壁の背後地には肥料倉庫として利用された大型倉庫も未利用のまま残されており、これは今後 ITT 施設の一部として利用することも検討対象となる。一般貨物用の倉庫も左下の 2 枚の写真にうかがえる。右上写真からフォアダー関係の事務所及びその車両も散見できる。上段中央の写真は調査団が、高速艇の中から港を撮影したものである。

4.1.6　需要分析

(1)　分析のアプローチ

ITT プロジェクトの需要は、以下の事項に基づいて試算する。

■KZP にて取り扱うコンテナ数および貨物量

■バスラ地区で生産される肥料および他の産業製品の貨物量

■KAZ から首都圏までの 300km 距離以上遠隔地への鉄道輸送の需要

(2)　KZP での取扱貨物量

KZP での取扱貨物量は、利用できる報告書と MIM、MOT、IRR と GCPI からの聴取に基づき想定した。ITT プロジェクト施設の利用開始を 2018 年から 2019 年初頭にかけて稼働するものと想定した。表 4-1 は、調査団が KZP での 2025 年における取扱貨物総量を予想したものを示している。

表 4-1 の数字について以下の解説を加える。

＊　輸入貨物については、項目 3、液体バルクは、ITT の対象外とする。
従って ITT 経由の対象貨物となりうるものの合計は、項目 2 の一般貨物であり、その合計は 6,264,000 トンである。

＊　輸出については、同様に項目 2 が対象となり 175,000 トンとなる。ここで輸出貨物の内のコンテナ貨物は、輸入時に使用されたコンテナをほとんど空コンテナの状態で船社が引き取っている。したがって実質的に KZP は実入りコンテナの輸出は現状ゼロである。

表 4-1：2025 年における KZP での取扱貨物量

輸入、輸出別	項目	単位	2025 年での量
輸入	1. コンテナ貨物	TEU	34,000
	2. 一般貨物		
	(1) 穀物（小麦）	tons	22,000
	(2) 米	tons	0
	(3) 砂糖	tons	121,000
	(4) デイツ	tons	0
	(5) セメント	tons	2,824,000
	(6) 鉄及びパイプ	tons	2,430,000
	(7) 車	unit	0
	(8) その他	tons	867,000
	3. 液体バルク（石油化学製品）	tons	1,686,000
	コンテナ及び液体バルクを除く輸入一般貨物合計	**tons**	**6,264,000**
輸出	1. コンテナ貨物（空コンテナー）	TEU	34,000
	2. 一般貨物		
	(4)デイツ	tons	110,000
	(8)その他	tons	65,000
	3. 液体バルク（燃料油）	tons	2,253,000
	コンテナ及び液体バルクを除く輸出一般貨物合計	**tons**	**175,000**

（出所：MOT/GCPI 資料をもとに調査団作成）

(3)　肥料および他の産業製品の国内向け貨物量

KAZ における尿素の生産量は、2018 年で年 1,500,000－180,000 トンと予測した。（当該新設工場の尿素肥料を 81－86 万トン、既設 SCF 工場の 2018 年までに実施される改修工事後の生産量 76－90 万トンと想定する）。尿素肥料は粒状のものであり、2020 年まではマーケッティング上イラク国内に配送される。一方 MIM は、中西部および中央部地区の肥料プラントにより、これら地域の需要に対応して肥料（尿素 UAN/NPK）の増産を計画している。MIM は、南部で生産される尿素については、中央部および西部地区における増産に伴い一部を国内市場から輸出市場に振替えることを考えている。したがって南部地区の尿素の生産量と国内向け出荷量及び輸出量を表 4-2 のごとく想定した。

＊　ここで 2020 年に南部地区で生産される尿素肥料 1,500,000～1,800,000 トンの内、稼働実態を想定して低いほうの数字である 1,500,000 トンを採用した。

＊　2020 年までは原則国内マーケットに販売し、輸出はゼロとした。

＊　2021 年以降、他地域のプラントの立ち上がりによる影響を受けて国内需要を超える部分について輸出に振り替えることとして 2 割程度の輸出を想定した。

＊　2025 年時点では、南部地区での新規プラントの立ち上がりも予想され一段と輸出量

が大きくなることを想定した。その結果 ITT の内の港湾設備の検討が必要となる。

表 4-2：南部地区の尿素販売予測

（トン/年）

	2015-2020	2021-2024	2025
国内販売	1,500,000	1,200,000	1,200,000
輸　　出	0	300,000	800,000
南部地区生産合計	1,500,000	1,500,000	2,000,000

（出所：調査団作成）

また MIM は、KAZ バスラ地区で、既存の製鉄所や石油化学製品プラントの改修や新しい石油化学製品プラント工業団地の開発を計画している。現在までその規模やスケジュールは判明していない。しかしながら、2025 年までに、貨物量 2,000,000 トン/年の肥料の生産は実現可能として予測した。この貨物量の約 30%程度（貨物量 580,000 トン/年）は、遠距離イラク国内市場向けであり、鉄道輸送に適すると予測した（この 30%は表 4－5 及び説明文を参照）。

(4)　輸送需要予想の為の人口分布分析と KAZ からの距離

北行きの列車の輸送需要を関連地域の人口に比例すると仮定した。

以下の表は、イラク国における地域別人口を示している。

表 4-3：イラク国における地域別人口

場所	家屋数	家族数	人口	
			2009年	2011年
Ninevah	423,885	425,861	3,106,948	3,270,422
Kirkuk	221,171	234,697	1,325,853	1,395,614
Diala	214,024	202,171	1,371,035	1,443,173
Al-Anbar	198,096	178,283	1,483,359	1,561,407
Baghdad	1,064,175	1,037,189	6,702,538	7,055,196
Babylon	252,025	245,682	1,729,666	1,820,673
Kerbera	157,990	149,408	1,013,254	1,066,567
Wasit	157,905	152,777	1,150,079	1,210,591
Salah Al-Deen	204,309	180,542	1,337,786	1,408,174
Al-Najaf	183,549	177,132	1,221,228	1,285,484
Al-Qadisiya	146,733	140,848	1,077,614	1,134,313
Al-Muthanna	86,038	84,603	683,126	719,069
Thi Qar	220,910	214,554	1,744,398	1,836,181
Maysan	125,808	122,847	922,890	971,448
Basrah	327,185	338,232	2,405,434	2,531,997
合計	**3,983,803**	**3,884,826**	**27,275,208**	**28,710,309**

（出所：イラクの国勢調査に基づいて調査団作成）

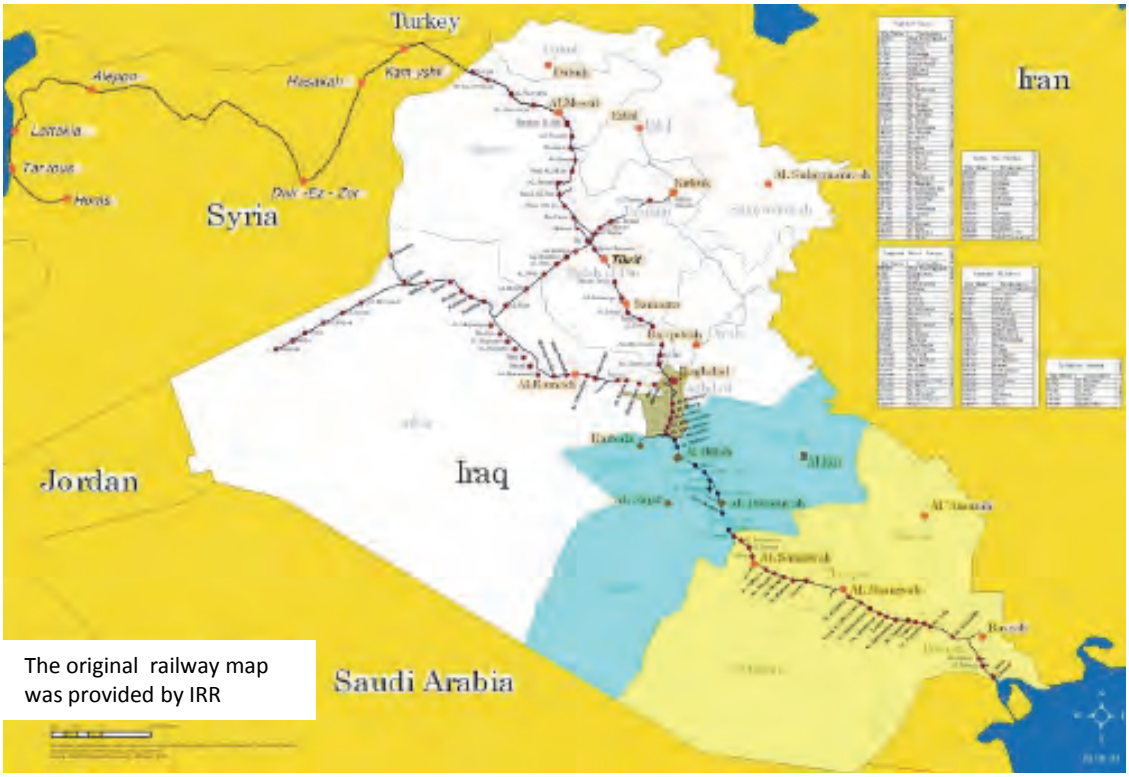
KAZ 地域の地理的条件から、鉄道貨物の目的地は、バグダッド首都圏内および及びその南部エリアに限定した。バスラから 300km 以内は、経済的見地からトラックによる輸送とした。以下の表は、バスラから、各地域までの距離を示す。

表 4-4：バスラからの距離

Place	Along Railway Line	from Baghdad (Km)	from Basrah (Km)
Baghdad	Baghdad	0	550
Babylon	Al-Hilla	110	440
Kerbala	Al-Hilla	110	440
Wassit	Al-Hilla	110	440
Najaf	Diwaniyah	210	340
Qadissiya	Diwaniyah	215	335
Muthana	Samawah	380	170
Thi Qar	Al Nasiriyah	380	170
Missan	Al Nasiriyah	380	170
Basra	Basra	550	0

（出所：イラク国 IRR から受領した鉄道地図から調査団が作成）

下図に鉄道輸送する地域を青で示している。



（出所：イラク IRR から受領した鉄道地図を調査団が加工）

図 4-6：KAZ からトラックおよび鉄道による貨物配送図

(5)　2025 年における KAZ から鉄道輸送に供する需要試算

表 4-5 は、2025 年時点での KZP での貨物取扱量、KAZ での肥料及び他の輸入産業製品の予測貨物量、さらには鉄道輸送の対象となる地域の需要に基づいた KAZ からの鉄道輸送の需要試算結果を示している。

(6)　鉄道輸送貨物量の試算

表 4-5：2025 年時点での KZP からの鉄道輸送貨物量の予測

	項目		単位	数量	鉄道輸送量		Note
KZPからバグダッド	輸入貨物	1. コンテナ貨物	TEU	816,000	62%	505,920	
		2. 一般貨物					
		(1) 穀物（小麦）	tons	22,000	62%	13,640	
		(2) 米	tons	0		0	
		(3) 砂糖	tons	121,000	62%	75,020	
		(4) デイツ	tons	0		0	
		(5)　セメント	tons	2,824,000	30%	847,200	*1
		(6) 鉄及びパイプ類	tons	2,430,000	0%	0	
		(7) 車	unit	0		0	
		(8) その他	tons	867,000	0%	0	
		3. 液体バルク（石油化学製品）	tons	1,686,000	0%	0	
		輸入量合計				**1,441,780**	
	製品	尿素（南部地区生産量の国内向け分）	tons	1,200,000	50%	600,000	*2
		製品合計				**600,000**	
	総計		tons			**2,041,780**	
バクダッドからKZP	輸出	1. コンテナ貨物	TEU	816,000	62%	505,920	
		2. 一般貨物					
		(4) デイツ	tons	110,000	100%	110,000	
		(8) その他	tons	65,000		0	
		3. 液体バルク（燃料油）	tons	2,253,000		0	
		輸出合計				**615,920**	
	製品	その他　輸出量合計の約２０%増し	tons			120,000	
		製品合計				**120,000**	
	総計		tons			**735,920**	

（出所：調査団作成）

*1　セメントに関しては、石灰山の分布から南部以北にセメント工場があり、輸入セメントは、大半南部地区で消費されると予想し、約 30%を北行きの鉄道貨物とした。

*2　尿素は将来他地域でのプラントの復旧、新規立ち上がりを想定し、国内出荷分が 1,200,000 トンに減少するとの想定、およびイラク北西部のベイジ肥料工場の改修工事等を勘案し、トラック輸送と鉄道輸送の比率を概略半分ずつとした。

＊　表 4-5 における、コンテナ貨物、穀物、砂糖の鉄道輸送分 62%については、イラク南部の人口に対する、バスラから 300km 以北の Al-Qadissiya からバクダッドまでの人口比率により算出した。

従って、鉄道輸送の合計輸送量を年 2,000,000 トン（片道）にした。

4.1.7　ITT プロジェクトの概念に関する提案

上記 4.1.1、4.1.2 および 4.1.3 項に示した調査結果から、以下のような ITT プロジェクトに関する概念を提案する。

ITT プロジェクトの概念（コンセプト）

(1) 2025 年における KAZ 地区の状況および輸送需要に合致するものである。

(2) ITT プロジェクトの核となる施設は、KZP より輸入されるコンテナ及び貨物さらに KAZ 地区で生産される肥料やその他製品を輸送する鉄道輸送を中核とする施設である。その主たる理由は、鉄道輸送の経済性およびエネルギー効率に優れるため、及びイラク国運輸省の輸送に関する国家戦略に合致しているためである。イラク国運輸省は、イラクの鉄道が歴史的・地理的に優位な点を強調している

(3) ITT プロジェクトの境界（Project Boundary）は、KAZ 地区内である（Mureid 駅－KZP）。ITT の場所は、KZP 近郊で KAZ 地区内とする。複合物流施設は、将来の KZP および KAZ 地区での産業勃興状況に合致したものでなければならない。

(4) ITT プロジェクトの初期設定容量は、鉄道輸送で年間 2 百万トン（片道）とする。

(5) ITT プロジェクトには、上記境界内における鉄道施設の改修/近代化と、機関車、貨車、関連機器および必要資材の供給を含む。

(6) ITT プロジェクトでは、輸送の合理化を追求する。そのため、ITT プロジェクトにはユニットロードシステムを全面的に導入する。これは、イラク国の近代化に向けたモデルを提示するためであり、また経済復興と将来的な発展にともなう労賃の上昇に備えるためでもある。なお、ユニットロードシステムは、バクダッド近郊において計画されている ITT でも全面的に導入されることが望ましいが、それが実現しなくとも、本プロジェクトにおけるユニットロードシステムの導入を制約するものではない。

4.2 ITT 施設の仕様

4.2.1　ITT 施設の内容

本 ITT 施設のコンセプトは、4.1.3 に記載の ITT プロジェクトの概念の通りとし、本プロジェクトは、KZP あるいは KZP 隣接地に鉄道貨物輸送を中核とした物流ターミナルを整備するプロジェクトとする。

本 ITT を通過する貨物の流れは、基本的に以下を想定する。

■　KZP 輸入コンテナおよび貨物

KZP で陸揚げされる輸入コンテナは、KZP 保税エリア（コンテナターミナル）で貨車に積まれ、ITT を通過してイラク国内に輸送される。そのため、KZP の保税エリアに鉄道設備を整備する。輸入コンテナは、ここで荷役の効率化のため、門型クレーン（トランスファークレーン）により貨車に積まれるものとする。

輸入貨物（バルク貨物）は、KZP からトラックで直接国内近距離エリアに輸送されるほか、ITT を通過して国内遠方エリアに鉄道輸送される。

将来的には ITT 内に立地するプロセスセンターへの輸入原材料、燃料を KZP からトラックで輸送し、ここで生産された製品類を鉄道コンテナで国内に輸送することを想定する。

■　KAZ 地区で生産される肥料やその他製品

KAZ 地区で生産される製品は、本 ITT にトラックで持ち込まれ、KZP から運行される貨物列車（鉄道コンテナ）に積み込まれ、国内に輸送される。この際、鉄道コンテナは荷役の効率性を考慮し、31 フィートのガルウィングタイプを多用する。鉄道コンテナへの積み込みは、当面、着発線で手荷役により対応するが、鉄道輸送量の増大とともに、生産拠点で鉄道コンテナに積み込んだうえで、ITT に持ち込み、門型クレーン（トランスファークレーン）で貨車に積むものとする。

将来的に、KAZ 地区で生産される製品類は本 ITT 内の倉庫で保管したうえで、CFS で仕向け国別に仕分けられ、輸出コンテナに積み込まれて KZP に鉄道輸送されることを想定する。

4.2.2　鉄道計画のための基本

■　対象

KZP から ITT を通過し、バクダッド近郊の複合物流施設に至る鉄道を対象とする。そのため、KZP 近接およびバクダッド近郊での複合物流施設およびこの間に列車が追い越しや行き違いをするための駅を計画検討するものである。

■　輸送対象貨物種類と量

輸送対象貨物種類およびその量については、4.1.3 項に基づいて、設定した（仮定）

■　仕様の基準

鉄道施設の仕様に関しては、IRR より提供された新規鉄道設計マニュアル（N.R.I.）を基本とした。

4.2.3　運行および鉄道施設計画

■　鉄道輸送量は、4.1.3 章で想定しているように、年間 2 百万トン（片道）とした。

■　列車あたりの単位輸送量

国際物流への対応や様々な積載物に対し柔軟性を持たせるため、貨車はコンテナ貨車とした。車両長：15m で積載量 40.5 トン、自重 19 トン/両のコンテナ車を想定する。1 貨車あたりの長さ：6.058 m、幅：2.59 m、自重：2 トンの 20 フィートコンテナ 2 個を各コンテナ車へ積載することを想定する。貨物列車あたり 1 両の機関車、20 両の貨車から組成し、単

位輸送量： (40.5-2x2)x20=730 t, 編成長：20x20+20=約 420 m

牽引力：(19.0+40.5)x20= 1190 t < 1,200t と想定する。

■　一日当たりの運行本数と運行計画

年間の列車本数の想定は、以下の通り

730 t/ 列車 x 8 回/ day /片方向 x365 日/ 年= 2,131,600 ton/年/片方向

> 2,000,000 ton/年/片方向

2,131,600 / 2,000,000 = 106%

機関車の能力牽引力やその他条件を考慮して、DF200 タイプ/日本貨物鉄道（牽引力 : 1200 トン　速度: 110km/ 時間）相当を想定する。

バグダッド− KAZ ITT 間は、行き違いや追い越しのための運転停車を除き、ノンストップとすることを想定する。

両駅間の所要時間 12 時間、表定速度を 550 km/12 時間 = 45.8 km/時間と、軌道改良や複線化を考慮して旅客列車と同等を想定する。

貨物車では、両駅における着発線新荷役方式とし、荷下ろし、荷積みをそれぞれ 6 時間ずつと想定する。表 4−6 に記載の通り、機関車および貨車の 1 サイクルは、機関車では 1 日、貨車では 2 日を要することとなる。本線用機関車は 8x1=8 両となる。貨車は、8x2=16 編成必要となる。

表 4-6：機関車および貨物車のサイクルタイム（単位：時間）

項目	KZA ITT	北部終着駅、バグダッド ITT			南部終着駅、KAZ ITT		合計
	荷積み	ターミナル到着	荷下ろし	荷積み	ターミナル到着	荷下ろし	
貨物車	6	12	6	6	12	6	48
機関車		12			12		24

（出所：調査団）

■　機関車および貨車の車両数

列車の遅延や定期点検を考慮し、予備率を 20%と想定する。20%の根拠は以下の通りである。

◆　機関車の検査を 300,000km 走行毎に実施すると想定する。

◆　検査には 1 ヶ月を要するものとする。機関車と貨車の主要検査の行程を表 4-7 に示す。

表 4-7：機関車と貨車の主要検査行程

項目	機関車		貨物車	
	間隔	必要日数	間隔	必要日数
総点検	4 年	40 日	5 年	150 日
一般検査	3 年	17 日	~	~
定期つり上げ検査	~	~	20 ヶ月	10 日
定期検査	~	~	10 ヶ月	4 日
他の検査	追加検査,必要に応じ			

（出所：調査団）

新規鉄道設計マニュアルを参考に下記の通り想定。

- ◆ 300,000 km/ (550 km x 2) = 272 日
- ◆ 30 日 / (272+30) = 10%　検査用予備率
- ◆ 遅れに対するマージンは、10% ＋検査用予備率 10% = 20%

本線用機関車は 8x1.2=10 両, 貨車 16x1.2=20 編成

1 編成は解結無しの 20 両、20x20=400 両

バクダッド ITT や KAZITT エリアでの、貨車の検査等に使用する入替用機関車 2x2=4 両

■　施設計画

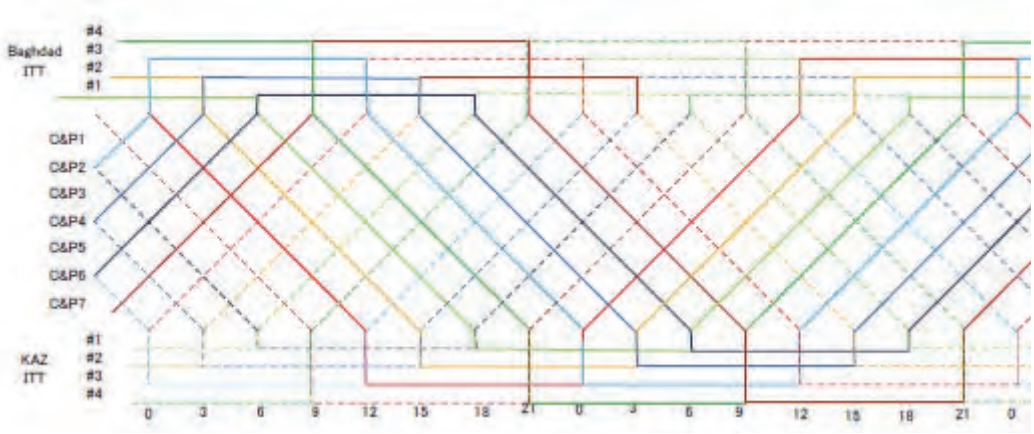
どの編成も ITT（ターミナル）にて、積込に 6 時間、積降に 6 時間の、計 12 時間線路を占有する。等時隔運行を想定して、ITT プロジェクトでは 4 線必要になる。

以下の理由で 2 面 4 線と機廻線 1 本を想定する。

機関車の上り列車用と下り列車用をに付け替えるために、機廻線と引込線が必要である。

保守間合いが 1 日のうち 1 回は必要である。列車間隔を詰めることは ITT の線数増加の要因となる。

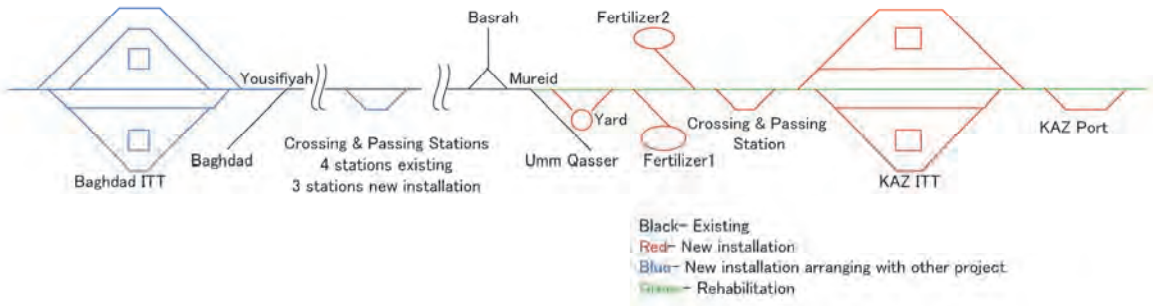
図 4-7 は施設規模算定用ダイアグラムである。



（出所：調査団）

図 4-7：施設規模を試算するためのダイアグラム

図 4-8 に対象区間の配線略図を示す。赤色の部分は本プロジェクトの対象施設、青色の部分は他のプロジェクトでの整備も期待される施設である。



（出所：調査団）

図 4-8：対象区間の配線略図

バグダッド ITT の建設候補地は、環状線上に位置するニューレールウェイコンプレックスである。バグダッド市を中心とする計画される環状線の南側に位置し、その延長は 110km である。

4.2.4　施設の仕様

(1)　初期投資額および運行コスト試算

■　初期投資額

初期投資額 試算を表 4-8 に示す。

表 4-8：初期投資額試算

項目			単位	単価	数量	額（百万円）	注
車両	機関車	主ライン	車	300	10	3,000	DF 200と同等
		入れ替用	車	200	4	800	
	貨車	コンテナ用	個	2.5	400	1,000	
	コンテナ	31フィートコンテナ	個	5.0	400	2,000	
計						**6,800**	
駅	バクダッド近郊ITT、支線		一式	1,000	1	1,000	2 プラットフォーム, 5 ライン, 長さ320 m
	KZP近郊ITT、ヤード、工場、支線		一式	5,000	1	5,000	
	追い越し、交差用		箇所	200	7	1,400	900 m
計						**7,400**	
貨物取扱施設 *1			駅	5,100	1	5,100	KAZITTのみ
物流センター建物一式（延床 140x60 3F=25,200 m^2）			建物一式	14,400	1	14,400	
発電施設			一式	600	1	600	
電力による淡水化設備			一式	600	1	600	
計						**20,700**	
合計						**34,900**	

*1: 1 プラットフォーム当たりの貨物取扱施設費内訳

項目			単位	単価（百万円/単位）	数量	額（百万円）	
貨物取扱施設	機械	大型クレーン	基	300	5	1,500	
		フォークリフト	台	150	5	750	
		フォークリフト	台	70	5	350	
		ルーフ(500x100m)	M^2	0.05	50,000	2,500	
合計						5,100	

注：信号や通信関連は含んでいない

（出所：調査団）

31 フィートのガルウイングタイプコンテナーを以下の理由から資産に加えた。

- １貨車に２台のこのタイプのコンテナ積載可能
- 開口が大きく、使用に際し柔軟性があり、様々な商品を積載可能、400 台を試算に見込んでいる。
- コンテナ用貨車のみならず、陸上のトラック輸送にも使用可。
- 通常コンテナの数量の 1/4 を占める。

機関車や貨車に対する新規鉄道設計マニュアルの要求事項は、以下の通りである。

メインラインの機関車

- 貨物列車の設計スピード 100km/時間
- 最大軸力は、21 トン
- 電気式変速機
- Co-Co タイプ（但し本調査では Co-Co-Co タイプの本邦製品を想定）

貨車

- 最大設計スピードは、100km/時間、ただし空車の場合は、120km/時間
- 最大軸力 20 トン

■　運営費

表 4-9 と表 4-10 は運営費想定の前提とその想定結果を示す。

表 4-9：運営費想定の前提

項目		単位	設定値 z	注
作業員の数		人	385	運行距離＊70%＝0.7 人/ 営業距離＝0.7＊550 =385人＊1
運行距離		Km	550	
車両数	機関車	Km/日	14	メインライン　10両
	貨車	Km/日	400	コンテナ車
Train Km		Km	8,800	
Vehicle Km	機関車	両　Km/日	8,800	
	貨車	両　Km/日	176,000	

（出所：調査団）

表 4-10：運営費想定結果

項目			日本鉄道貨物会社				計画ライン	
			額（千円）	単位	数量	単価　（千円/Km）	数量	額（千円）
操業コスト	運行コスト	軌道の維持管理	5,977,321	運行距離　（Km）	8,343	716	10	7,160
		架線維持管理	2,202,815					
		車両の維持管理	20,358,313	両	11,991	1,698	414	702,972
		運行コスト	29,311,259	運行距離　（Km）	8,343	3,513	10	35,130
		輸送コスト	48,523,997	運行距離　（Km）	8,343	5,816	10	58,160
		一般維持管理費	2,199,643	運行距離　（Km）	8,343	264	10	2,640
		輸送管理費	7,915,882	運行距離　（Km）	8,343	949	10	9,490
		小計	116,489,230					815,552
	広告宣伝費　（1）		162,013					
	福利厚生費　（2）		739,309					
	業務管理費（総務）（3）		7,915,882					
	（1）＋（2）＋（3）計		8,817,204	除外				
合計	7%の運行コスト見込む							872,641
	10km当たり運行コスト						約	900,000

（出所：「鉄道統計年報、国土交通省」を参考に調査団により作成）

4.2.5　複合ターミナル構想（ITT）

表 4-11 は、2025 年時点での KZP でのコンテナ貨物取扱容量、KAZ での肥料および他の産業製品の予測容量、さらにはトラック輸送に供する地域別需要に基づいた 2025 年における KZP からのトラック輸送に供する需要試算結果を示している。

表 4-11：トラック輸送に供する需要予測試算表

	項目		単位	数量	数量（トン）	道路輸送		Note
KZPから300km圏内まで	輸入	1.コンテナ貨物	TEU	34,000	816,000	38%	310,080	
		2. 一般貨物						
		(1) 穀物（小麦）	tons	22,000	22,000	38%	8,360	
		(2) 米	tons	0	0		0	
		(3) 砂糖	tons	121,000	121,000	38%	45,980	
		(4) デイツ	tons	0	0		0	
		(5)　セメント	tons	2,824,000	2,824,000	0%	0	
		(6) 鉄及びパイプ類	tons	2,430,000	2,430,000	0%	0	
		(7) 車	unit	0	0		0	
		(8) その他	tons	867,000	867,000	100%	867,000	
		3. 液体バルク（石油化学製品）	tons	1,686,000	1,686,000	0%	0	
		輸入量合計					**1,231,420**	
	製品	尿素	tons	1,000,000	1,000,000	0%	0	新規肥料プラント
		製品合計					**0**	
	総計		tons				**1,231,420**	
KZPより300km 圏内からKZP	輸出	1. コンテナ貨物	TEU	34,000	816,000	38%	310,080	
		2. 一般貨物						
		(4) デイツ	tons	110,000	110,000	0%	0	
		(8) その他	tons	65,000	65,000	100%	65,000	
		3. 液体バルク（燃料油）	tons	2,253,000	2,253,000		0	
		輸出合計					**375,080**	
	製品	その他　輸出量合計の約20%増し	tons	500,000	300,000	62%	186,000	
		製品合計					**186,000**	
	総計		tons				**561,080**	**▲ 670,340**

（出所：調査団作成）

表中の 38%は、バグダッド南部地域の人口に対する、Basra から 300km 地域の人口比率で試算した数値を示している。ここでセメント、鉄製品及びパイプ類、液体バルクは、複合ターミナルを介しないで直接輸送すると考え、複合ターミナル用トラック輸送に供する需要試算から除外した。従って、2025 年時における、トラックによる需要予測合計は、年間 1,792,500 トンになった。表 4-12 には、年間 300 日稼働、一台 20 トン車として、必要トラック数を推定したものである。

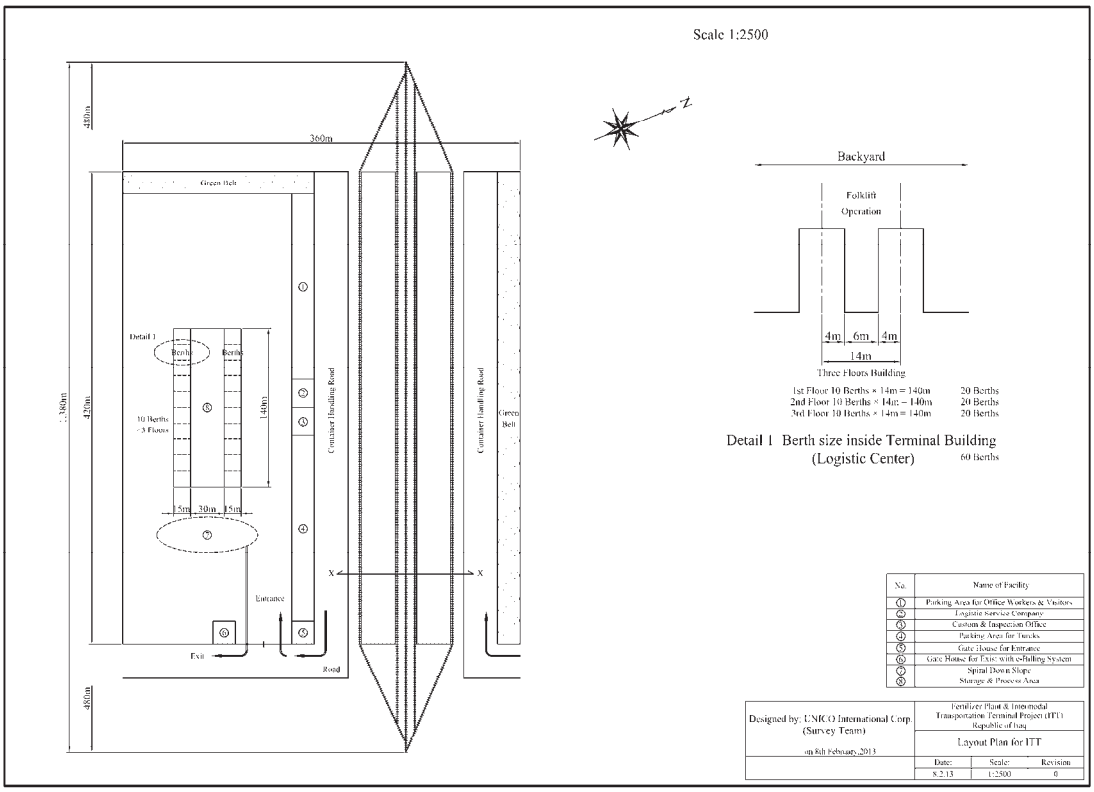
表 4-12：トラック数試算表

項目	単位	試算値
輸入貨物トラック輸送分（年間	トン/年	1,231,420
輸出貨物トラック輸送分（年間）	トン/年	561,080
合計（年間）	トン/年	1,792,500
年 300 日として一日のトラック輸送貨物量	トン/日	5,975
トラック 20 トンとして必要トラック数	車	299

（出所：調査団作成）

従って、必要トラック数は、約 300 台となる。

トラックターミナルに必要なバース数は、5 時間の待機時間を想定すると、必要バース数は、300 台/5 時間= 60 バースとなる。上述した鉄道計画も加味し、必要な複合物流ターミナルの概略レイアウトを図 4-9 に示す。図 4-10 は、鉄道プラットフォーム建屋断面図、図 4-11、図 4-12 は、バルク貨物荷積み施設図を示す。



（出所：調査団作成）

図 4-9：ITT のレイアウト図

ここで ITT のレイアウト図について説明をする。

＊　まず、このサイトは KZP 港湾地区境界線に沿って立地することは、4.1.3“事業の指針”の中の図 4-3：ITT ブロックフロー図の解説にも述べている。この用地確定時には、港湾地区と同様に保税地域指定を受けることが望ましい。

＊　ITT の敷地としては、境界線に沿って 1,500m×幅 500m が必要となる。

＊　鉄道部分については、図 4-14“鉄道プラットフォーム建屋断面図”に示されている如く 102.4m の幅を持ち次の機能を収用している。

◆ プラットフォーム 30m 幅×420m 長：2 面（20 輌連結の貨車対応）

◆ プラットフォーム両側に線路新設：2 線×2 面=4 線

◆ プラットフォーム用ルーフは、46.7m 横幅のシングルスパン構造とし、プラットフォーム上は無支柱とする。

◆ プラットフォームは幅 30m×長さ 420m で且つ無支柱にて大型のフォークリフト、或いは 40 フィートコンテナー用大型スプレッダーの操作が容易となる。

◆ プラットフォーム長手方向両サイドに車輌の上り－下り用のスロープを整備

◆ プラットフォーム建屋中央は既存のレールをリハビリテーション後収用、貨車入れ替え用線路として活用

◆ 外側 2 線は、プラットフォーム反対側からもフォークリフト乃至は、スプレッダーでの貨物のローディング・アンローディング可能な地盤構造とする。

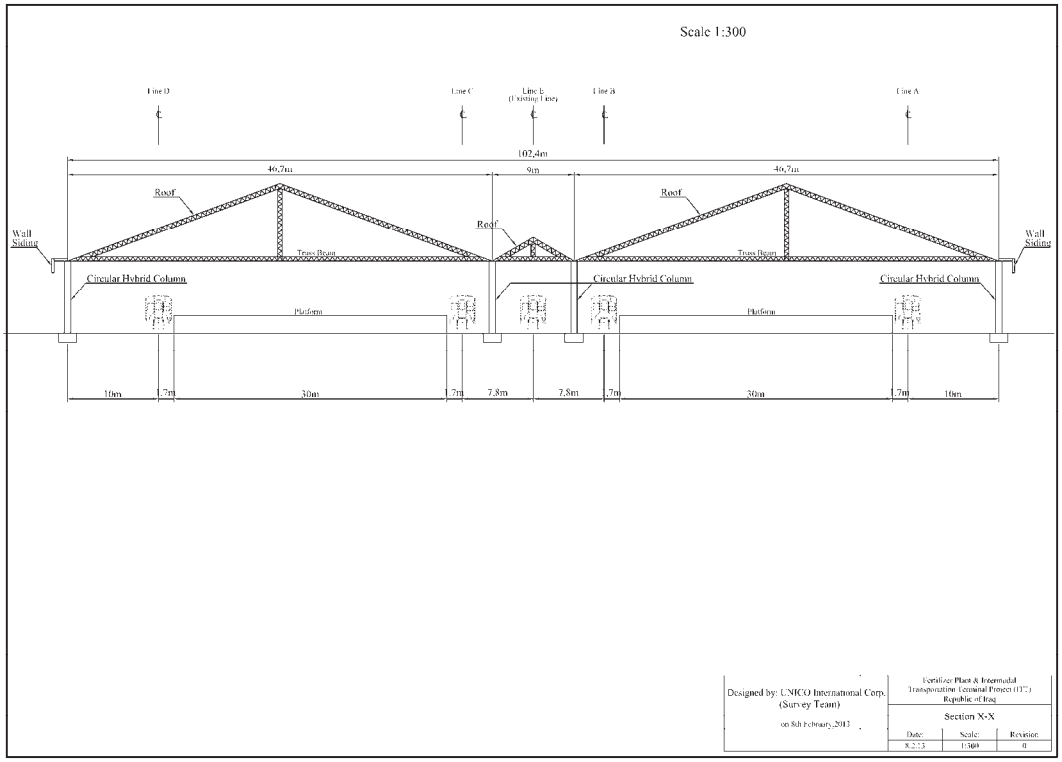


図 4-10：鉄道プラットフォーム建屋断面図

＊ トラックターミナルについては 3 階建ビルディング形式とし、以下の機能を付加する。

◆ 建物は 3 層構造とし、両面にトラックバース機能を持つ。

◆ 必要バース数 60 バースにて片面 10 バース×両面×3 層としてトラックを同時に 60 台受入れ可能とする。

◆ トラックバースのレイアウトは、図 4-9 の右上図“Detail 1 Berth size inside Terminal Building”に示した如く、各ドックに 2 台のトレーラートラック（長手方向 15m×車幅 4m）が収容可能となる。
バース上でフォークリストによる荷物・貨物（パレット貨物）のハンドリングが可能である。

◆ バースのバックヤードは物流加工、冷凍・冷蔵倉庫、常温一時保管庫等のコンパートメントとなる。

◆ 建物にはトラックの上り－下りのスロープ機能を持たせる。

＊　その他施設としては以下のものが期待される。

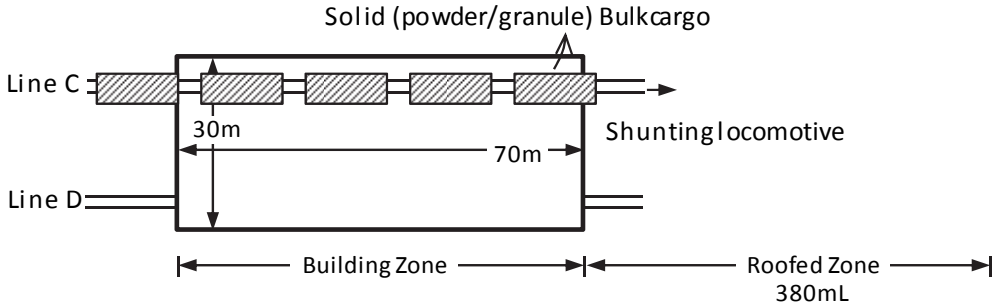
◆ 保税地域指定が受けられれば、通関検査、通関手続等の必須機能を収用する建物を準備し、ワンストップサービスで効率よく、短時間で通関を完了させ、貨物の滞流を招ねかないシステムを構築する。

◆ 国内・外のフレートフォワダーを誘致し、物流サービスの機能向上を計るべく新しい受入れ施設を作る。

◆ 敷地内に業務用・通勤用車輌のパーキングスペースを設ける。
又トラックの一時待機用スペースも準備する。

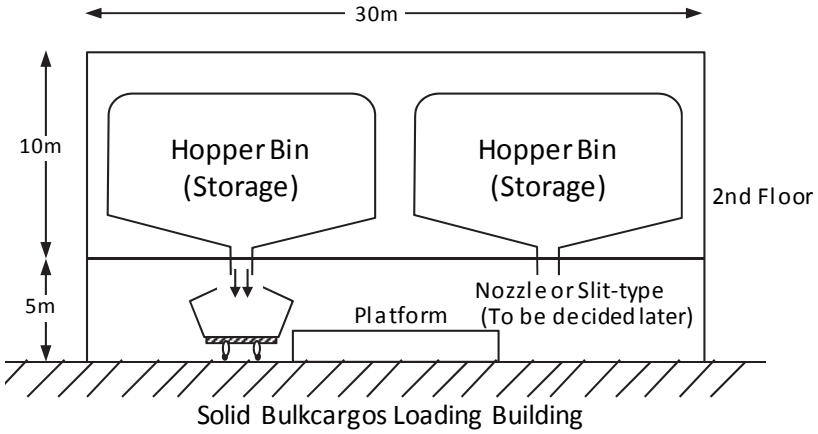
◆ 環境改善策としてグリーンベルトを設け、大きな植木を植える。
（一部砂塵対策も兼ねる。）

＊　バルク貨物のハンドリング用の施設としては、図 4-11、図 4-12 に参考用として示されているが、特に尿素肥料を想定している。
但し国内マーケットでは、受入れ側にその施設が無いことから、基本的には、50/20kg バッグをまとめたパレットハンドリングとすることで合意した。
一方輸出を想定した場合、インド、アフリカ（サブサハラ）が主要向先地となる可能性大にて、やはりパレット積みバッグ肥料が降し地の条件を考えると望ましいと想定されることから、この施設は次の詳細検討段階でその要否を判断するものとする。



（出所：調査団作成）

図 4-11：バルク貨物荷積み平面図



（出所：調査団作成）

図 4-12：バルク貨物荷積み施設断面図

4.2.6　ITT プロジェクトのスケジュール

ITT プロジェクトのスケジュールは、以下のように考えられる。

日本の ODA ローンのためのフィジビリティースタディー（F/S）　2013-2014

F/S 実施の前提になるのは、イラク国政府の要請に基づく日本政府/JICA の承認である。

日本の ODA ローンの査定・評価	2014-2015
プロジェクト監理コンサルタントの指名	2014-2015
プロジェクト実施業者や機材供給業者選定のための入札	2015-2016
プロジェクトの完了	2018-2019
操業開始	2018-2019

4.3 参考資料

トラック物流ターミナルイメージ図

図 4-13：物流ターミナルイメージ図

第 5 章　事業実施体制

5.1 事業会社（プロジェクト実施主体）に対するイラクの法的枠組み

イラク国の法体系は、基本的に他の中東アラブ諸国と同様に、イスラム法と西洋型法制の混合型法体系である。現在のイラク法体系の根幹をなすものは、2006 年 9 月に議会承認された憲法である。イラク国民の社会経済の基盤となるイラク民法（Civil Code: Law No.40 of 1951: フランス型エジプトの法制に類似した民法であり、分かり易さを特徴とした慣習法）は湾岸戦争前の法律である。イラクにおけるビジネスの基盤となる法律はイラク商法（Commercial Code: Law No.30 of 1984）である。

イラク憲法、民法および商法は標準的な内容であり外国企業が事業を実施することが十分可能な法制と評価できる。但し、細部では中央政府と地方政府（regional governorates）との権限規定の不明瞭性、石油・天然ガス関連事項の特殊性および一部英米法的法概念の未整備等があり、大型投資を実施する上では十分な注意が必要となる。

5.1.1　イラク会社法（官民合資会社含む）およびイラク国営会社法

イラクにおけるビジネスでは、契約等の相手先である企業の法人格が重要となってくる。現在イラクにおける有力企業のほとんどはいわゆる国営企業である。この国営企業に関わる法制が、イラク国営会社法（State Companies Law, No. 22,1997 および Registration Instructions, No.196 of 2004、集合的に“イラク国営会社法”）であり、国営企業であっても基本的には管轄省庁の大臣承認によって選出された取締役、取締役会および代表者（通常 Director General）よって運営される。この中で問題となるのは、イラク国営会社法第 18 条および第 19 条に「借入には所管大臣の承認ではなく全閣僚参加の閣議（Council of Ministers：CoM）の承認が必要となる」と規定されていることである。イラク国営会社法第 15 条の規定に基づき、国営企業は事業目的達成のために外国企業とともに共同事業を実施する権利が付与されており、共同事業体が借入人となる場合は閣議承認がいらないとイラク政府の法律顧問は回答している（2009 年イラク投資セミナー東京において聴取）。この部分は事例が少ないこともあり、さらなる確認が必要と考えられる。

国営企業を除き、イラクにおける民間企業の準拠法は Company Law 21 of 1997 & Registration Instructions, No.196 of 2004（集合的に“イラク会社法”）となる。

5.1.2　イラク投資法（Law No.13, 2006）

外国企業にとってイラクでのビジネスにおいて重要となる法律がイラク投資法（Investment Law 13 of 2006)である。

イラク投資法は 2006 年に制定され、外資を誘致する際に国内投資家と同じ扱いをすることを目的に 2009 年に改正された。それまで、イラク人のみが土地を所有することができるというイラクの土地所有制度であったが、外国の企業、外国の投資家であっても住宅を建設するときに限り土地を所有できるようになった。事業用用地については、最長 50 年のリースといった形で使うことができる。投資法は、法人税の 10 年間免除や、すべての輸入資本財に対する関税、輸入税の免除等外国企業にとって多くの優遇措置を規定している。

イラク投資法の修正および関連法は以下の通りである。

- Investment Regulation, No. 2 (of 2009)
- Industrial Investment Law, No. 20 (of 1998)
- Mineral Investment Law, No.91 (of 1988)
- Regulations for the First Amendment of the Regulations for Selling and Leasing the State and Public Sector Properties and Lands for Investment Purposes No. 7 for 2010
- Investment law No. 13 for the year 2006 and its amendments No.2 for the year 2009
- Commercial Agencies Law, No. 51 (of 2000)
- Law on Registration Agents, No. 4 (of 1991)
- Coalition Provisional Authority (CPA), No. 54: Trade Liberalization Policy

5.2 事業ストラクチャー

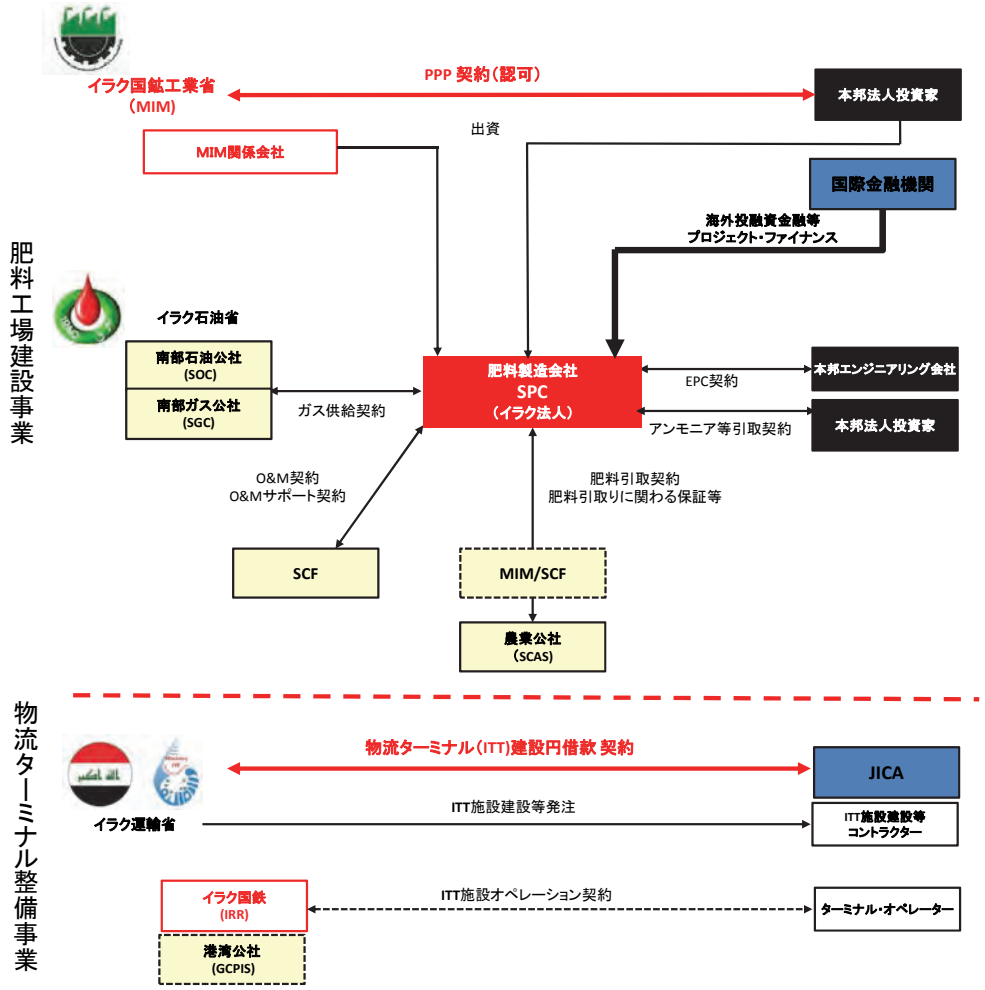
インフラ整備の復興・開発ニーズは膨大であり、国家予算や各国の支援のみでそれに応えることは不可能である。イラク政府も世界銀行等の指導を受け、積極的に民間投資を受け入れる政策を立案し、関係法令の整備等を進めている。

2011 年 11 月世界銀行 MENA 情報 No.48"SUPPORTING PRIVATE SECTOR DEVELOPMENT IN IRAQ”によれば、同行はイラク政府の要請に基づき、国際連合工業開発機関（UNIDO）による PPP 法制の整備やイラク財務省内に PPP ユニットを設立することを支援している。また、経済協力開発機構（OECD）は 2010 年より MENA－OECD 投資プログラムに基づき、イラクにおけるインフラファイナンス作業部会を設置し、その中でイラク政府に対し PPP の活用を推奨している。

また、イラク政府は PPP 等の手法を活用して、インフラ整備事業の官民協力を実現することに注力している。MIM は緊急度の高い肥料の増産事業を民間企業との協力を枠組みとした PPP 方式での早期実現を望んでいる。MIM 投資局は産業投資ビジョンの第一に PPP を挙げている。

5.2.1　本 PPP 事業における官民の役割分担

本事業における官民の役割分担は以下の通り想定している。



（出所：調査団）

図 5-1：イラク肥料製造・物流ターミナル分離型 PPP プロジェクト

5.3 ファイナンス

5.3.1　全般

現在はイラク政府および政府企業の借入および政府保証融資について、IMF による中長期非譲許的融資の総額が 20 億米ドルに制限されているが、この制限は徐々に緩やかなものになり、今後は国際協力銀行（JBIC）等輸出信用機関（ECA）の支援や日本貿易保険（NEXI）の保険を活用した民間資金も提供されていくことも想定できる。

5.3.2　総事業費

(1)　肥料事業

第 6 章 6.2.1 記載の通り調査団は初期投資額を 17.85 億ドルと積算している。

(2)　物流ターミナル整備事業

第 4 章 4.2.4 記載の通り、調査団は初期投資額を 349 億円と積算している。

5.3.3　資金調達計画

物流ターミナル整備事業については、MOT 管轄の政府事業とし、JICA の ODA 融資（円借款）による資金調達を計画・検討。

肥料事業に関する資金調達計画は以下の通り。

(1)　肥料事業出資金調達計画

調査団は総投資額および事業収益性を勘案しプロジェクトのデットエクイティレシオを 70：30 と設定した。

(2)　プロジェクト・ファイナンス

金融組成に関わるセキュリティーは、経済・財務・リスク分析の検討結果に基づき検討される。イラク国政府および本邦投資検討企業による新規事業であること、および製品の一部（アンモニア）の長期販売契約（輸出）締結が可能であることからプロジェクト・ファイナンスによる資金調達の可能性が高いと考えられる

プロジェクト・ファイナンスの組成については、融資契約に係わるイラク国の関連法制の調査が基本となる。以下の融資契約準拠法、管轄裁判所および仲裁規定は融資契約締結に関わる重要事項である。

■　準拠法

イラク民法第 25 条の規定により、通常契約調印場所の法律が準拠法となる。しかし、当該法は準拠法の選定に制限を加えていないので、当事者がイラク法以外の準拠法を選択することもできる。イラク法以外の準拠法を選択する場合は、イラク国外で契約調印すべきと考えられる。しかしながら、イラク国営会社を一方当事者とする契約において準拠法をイラク法以外とすることはまれである。

■　管轄裁判所

イラク民法およびイラク商法において、管轄裁判所（Jurisdiction）に関する規定はないが、イラク司法当局は管轄裁判所を外国とすることに否定的である。

■　仲裁規定

イラク民法 251-271 条の規定により、契約紛争の調停は仲裁規定に基づくこととなっている。契約当事者は外国での仲裁を選択することも可能である。現在国際石油会社（IOC）等外国企業とイラク企業との契約において、パリ、ジュネーブおよびシンガポールを仲裁地（Arbitration Place）に選定するケースが多い状況である。

プロジェクト資産およびプロジェクト諸契約における借入人の受益権をもとに融資を行うプロジェクト・ファイナンスの実効性を担保する法制については以下の通り分析した。

■　イラク法制に基づく担保設定

プロジェクト・ファイナンスでは、融資者が融資を実行した時点から、融資者が主たるプロジェクト・リスクの負担者となる。それはプロジェクト・ファイナンスの元利金の支払の原資を、プロジェクトが生み出す収入のみに求めるということを意味する。プロジェクトが稼動段階に入った後の最も重要な担保は、販売契約もしくは販売代金支払請求権の譲渡であるが、融資者は通常これらの担保のほかにプロジェクト会社のプロジェクト資産も担保として徴求する。

イラクにおける担保権・抵当権の設定に関わる法令は以下の通りである。

- イラク民法（1951 年第 40 号）
- イラク不動産登記法（1971 年第 43 号）
- イラク商法（1984 年第 30 号）
- イラク会社法（1997 年第 21 号）

第 6 章　財務、経済および事業リスク分析

6.1 財務、経済分析の手法

分離型 PPP である本事業の適切な財務、経済分析の手法を以下の通り設定。

1) 肥料プロジェクトの財務分析（FIRR の試算）

2) 肥料プロジェクトの経済分析（EIRR の試算）

3) ITT プロジェクトの経済分析（EIRR の試算）

6.2 財務、経済分析の結果

6.2.1　肥料プロジェクト財務分析

(1) 主要設定条件

調査団は肥料プロジェクト財務分析の主要設定条件を以下の通り設定。

表 6-1：肥料プロジェクト財務分析の主要設定条件

イラクPPPプロジェクト肥料工場事業財務分析		
1) プロジェクト規模	アンモニア2700トン/日 (輸出1,000トン/日、尿素原料1,700トン/日) 尿素1700トン/日	
2) 工場稼働率	初 年 度 (2018 年): 85% 2年度(2019年)以降: 100%	
3) 事業範囲	原料受入設備から製品出荷設備までの設備。発電設備、事業用水製造設備、廃棄物処理設備、事務所棟等事業運営に関わる全ての設備を含む。	
4) 設備投資額	**総額US$1.785百万**	
プラント建設費（EPC cost）	US$1,594百万	
	プロセスプラント	US$900M
	オフサイト、ユティリテー設備	US$694M
その他開業費用	US$80Million	事業用地取得/整備費等含むすべての開業費用 （以下の工事スケジュール、融資額および金利等融資費用に基づく）
建中金利	US$101Million	
5) 運転費用:		
固定費	**US$8,712百万**/年	固定人件費等
変動費	**US$18,927百万/年**	触媒費用等
6) 主たる積算根拠	調査団プラント価格積算およびSRI PEP Report	
7) 工事スケジュール	2014年より48か月	
8) 融資（ファイナンス）		
資本融資比率	融資70%：出資30%	
融資総額	**US$1,283百万**	
金利	**8.28%/年**	
9) 年間事業収入	US$467百万/年	100%
販売単価	アンモニア (輸出)	**US$435/ton**（FOB）
	尿素 (国内販売等)	**US$390/ton**（工場出荷価格）
10) 原料費		
天然ガス使用量	**74** mmscf/d	
原料単価	**US$2.50** /mmbtu	(US$2.00,US$3.00を追加）
11) 固定資産減価償却	15年(対象設備最長期間の平均）	
12) 法人税	運転開始後10年間非課税、11年目より15%	

（出所：調査団作成）

融資条件は以下の OECD ガイドラインに基づき、US$建プロジェクト・ファイナンスとする。

i　融資金額：U$1,283,000,000.00（建中金利含:プラント EPC コストの約 85%に相当）

ii　融資期間：4 年

iii　返済期間：工事完了据え置き 6 ケ月、10 年

iv　返済方法：元本均等半年賦

v　金利：ガイドライン金利＋イラクリスクプレミアム＋プロジェクト・ファイナンスプレミアム 3%とする。現在の（2013 年 02 月 15 日以降 - 2013 年 03 月 14 日まで）OECD ガイドライン金利（CIRR：Commercial Interest Reference Rate for US$）に基づき以下の通り試算。

CIRR	2.30%
イラクカントリーリスクプレミアム	2.98%
プロジェクト・ファイナンスプレミアム	3.00%
貸出金利	**8.28%**

(2)　肥料プロジェクト財務分析の結果

調査団による肥料プロジェクト財務分析の結果は以下の通り。

表 6-2：肥料プロジェクト財務分析結果

プロジェクトNPV（融資期間）				
総投資額		US$	1,785	百万
プロジェクトIRR（（UnlLevered IRR）			**13.31**	**%**
プロジェクト投資回収(Payback Period)		完工後	5	年目
出資額		US$	502	百万
出資IRR （Levered IRR）			**22.45**	**%**
プロジェクト出資回収(Payback Period)		完工後	4	年目
最大借入額		US$	1,283	百万
デットサービス・カバレッジレシオ （DSCR）	各年	最小	1.34	1年目
（融資期間：完工後10年）		最大	2.79	9年目
ローライフカバレッジレシオ （LLCR）			**2.16**	**%**

（出所：調査団作成）

詳細は別紙 D 参照

6.2.2　肥料プロジェクト経済分析（EIRR）

(1)　主要設定条件

調査団は肥料プロジェクト財務分析の主要設定条件を以下の通り設定。

1)　農業生産増加

第 3 章に記載の通り、2010 年のイラク国における主要穀物の国内生産量は約 3,352,000 トンと推定され、穀物消費/需要を約 7,260,000 トンであり、農業生産の増加は、重要な政策である。農業生産高（穀物収穫率）は、現在の不十分な施肥状態においては、2010 年の 1,687kg/ha にとどまるが、尿素肥料施肥により 3,542kg/ha に上昇すると想定する。

イラク農業省（MOA）よりの肥料需要予測は、2017 年－2021 年について 2,145,000 トンであり、この 2,145,000 トンに対して本事業による尿素肥料生産量（1 日 3,000 トン、年 333 日稼働で年間 1,000,000 トン）の割合が本事業の農業増産貢献であり、経済的便益に相当すると考える。

耕作面積は 2,343,000ha であるとし、この耕作面積に対して増収分（3,542kg/ha－1,687kg/ha = 1,855kg/ha）を乗じて、経済的便益とする。この経済的便益金額は下記により 1 トンあたり 250USD であるとする。

① 小麦の輸入価格は 2010 年において 1 トンあたり 252USD であった。
（FAOSTAT のイラク国データによれば、2010 年小麦輸入量 1,854,525 トンで、金額は 467,925 千 USD であった。このデータからの平均単価は 252USD/トンである。）

② 大麦のイラク国内価格は信頼しうるデータが得られず、FAOSTAT による近隣諸国の生産者価格から 250USD と想定する。
FAOSTAT による近隣諸国の大麦生産者価格は平均は 343.1 USD/トンであるが、イエメンを除いた平均は 274.9 USD/トンである。

③ イラク国の主要穀物は、小麦と大麦であり、尿素肥料施肥により 1,855kg/ha の農産物増産は 250USD/トンであるとみなす。

上記の結果による、農業生産での経済的便益は 506,558 千 USD と計算される。
（1,855kg/ha x 2,343,000ha x 250USD/トン x 1,000,000 トン肥料/2,145,000 トン肥料）

肥料工場には、アンモニアの生産余力が 1,000 トン/日あり、1,000,000 トン肥料生産に相当する 333 日フル操業ベースのアンモニアは、435USD/トンの価格で輸出され、この輸出収入も経済的便益とする。

Without Situation における経済的便益は、本事業に関わる 1,000,000 トン肥料生産がない状態であり、2,145,000 トン肥料需要に対して 1,000,000 トンの肥料が供給不足となり、農

業増産が相当分増産ができないと想定する。また、アンモニア輸出もないと想定する。

2) 初期投資金額

財務分析と同一とする。なお、建設中の金利は考慮せず建設費 1,594,000 千 USD と開業費 80,0000 千 USD の合計 1,674,000 千 USD とする。

3) 運転・保守費

財務分析と同一とする。

(2) 肥料プロジェクト経済分析（EIRR）の結果

調査団による肥料プロジェクト経済分析の結果は以下の通り。

表 6-3：肥料工場の EIRR 計算　EIRR=21.8%

（単位：千 USD）

	年	初期投資額	運転・保守費	アンモニア輸出収入	肥料供給による穀物増産寄与額	合計便益と費用の差額
-4	2014	-334,800				-334,800
-3	2015	-669,600				-669,600
-2	2016	-502,200				-502,200
-1	2017	-167,400				-167,400
1	2018		-129,176	143,550	506,558	520,932
2	2019		-129,176	143,550	506,558	520,932
3	2020		-129,176	143,550	506,558	520,932
4	2021		-129,176	143,550	506,558	520,932
5	2022		-129,176	143,550	506,558	520,932
6	2023		-129,176	143,550	506,558	520,932
7	2024		-129,176	143,550	506,558	520,932
8	2025		-129,176	143,550	506,558	520,932
9	2026		-129,176	143,550	506,558	520,932
10	2027		-129,176	143,550	506,558	520,932
11	2028		-129,176	143,550	506,558	520,932
12	2029		-129,176	143,550	506,558	520,932
13	2030		-129,176	143,550	506,558	520,932
14	2031		-129,176	143,550	506,558	520,932
15	2032		-129,176	143,550	506,558	520,932
16	2033		-129,176	143,550	506,558	520,932
17	2034		-129,176	143,550	506,558	520,932
18	2035		-129,176	143,550	506,558	520,932
19	2036		-129,176	143,550	506,558	520,932

	年	初期投資額	運転・保守費	アンモニア輸出収入	肥料供給による穀物増産寄与額	合計便益と費用の差額
20	2037		-129,176	143,550	506,558	520,932
21	2038		-129,176	143,550	506,558	520,932
22	2039		-129,176	143,550	506,558	520,932
23	2040		-129,176	143,550	506,558	520,932
24	2041		-129,176	143,550	506,558	520,932
25	2042		-129,176	143,550	506,558	520,932
26	2043		-129,176	143,550	506,558	520,932
27	2044		-129,176	143,550	506,558	520,932
28	2045		-129,176	143,550	506,558	520,932
29	2046		-129,176	143,550	506,558	520,932
30	2047		-129,176	143,550	506,558	520,932

（出所：調査団作成）

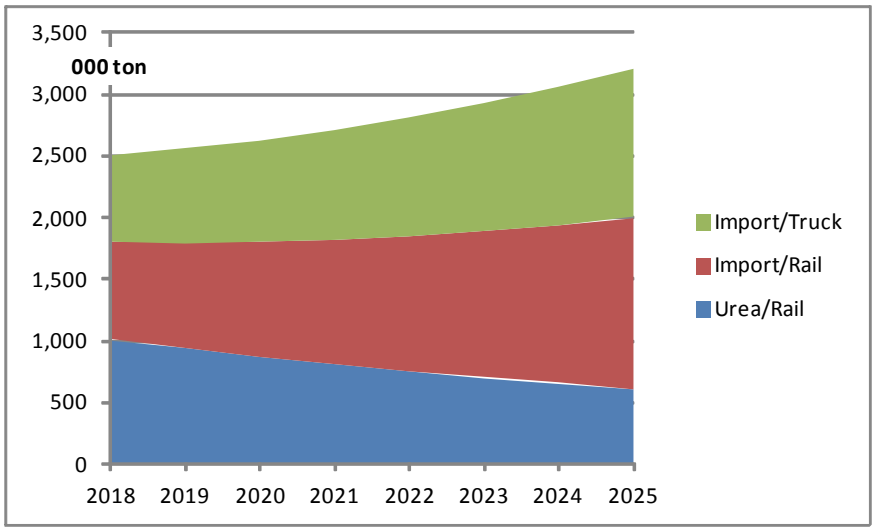
6.2.3　ITT プロジェクト経済分析（EIRR）

(1)　主要設定条件

調査団は ITT プロジェクト財務分析の主要設定条件を以下の通り設定。

1)　貨物量

貨物量は、2025 年のコールアルズベール港と肥料工場の貨物の取り扱いを前提とする。物流ターミナルの荷捌き貨物量を図 6-1 に図示した。



（出所：調査団作成）

図 6-1：経済計算に使用する物流ターミナルの取り扱い貨物推移予測

2)　初期投資額

①　With-Situation（物流ターミナルあり）

表 4-9 の金額を 1USD = 100 円で換算し、338,000,000USD を物流ターミナルの初期投資額とする。物流ターミナルの初期投資額には、鉄道機関車、貨車および物流ターミナル内の機廻線と引込線ならびにバスラとバグダッド間における単線運行でも問題が生じないようにするための 7 カ所の交差線建設も含むものとする。

②　Without-Situation（道路輸送）

Without-project situation は、With-project situation の初期投資の対象設備が存在しない場合に該当することから、同量の貨物量を道路輸送する場合と考える。この場合の初期投資額は 2,000,000 トンの貨物の道路輸送であることから、次の計算による前提で、666 台のトラックが必要と考える。

a)　バスラ・バグダッド道路距離 :　　600km
b)　同上の走行必要時間:　　平均速度 50km/h 走行で 12 時間
c)　往復走行の必要時間:　　48 時間（休憩・休息時間や運行余裕も含めて）
d)　平均運送貨物量　　トラック 1 台で 20 トン
e)　トラック 1 台の年間輸送貨物量*　　3,000 トン
(20 トン x 365 日/2 日 x 82% 運行係数)
f)　2,000,000 トンの輸送に必要なトラック台数*　　666 台

20 トン積載のトラック 1 台の初期投資額は 200,000 USD と見込む。合計 666 台では 133,200,000 USD となる。但し、荷物量に応じて、台数を調整可能であり、投資時期は使用直前とし、耐用年数は 20 年と見込む。

3)　運転・保守コスト

①　燃料費

(A) With-Situation

2013 年 2 月の OPEC 原油バスケット価格は 1 バレル 110 USD 強であり、軽油価格は原油からの精製費と輸送費を含め 1 バレル 120 USD と見込む。1 バレル 120 USD は、1 キロリットル 754.72 USD に相当する。結果、鉄道輸送の年間燃料費は 6,824 千 USD と計算される。

(B) Without-Situation

20 トン積トラックの燃料消費率は 1 リットルあたり 2.5km 走行可能と見込む。年間燃

料総消費量 48,000 キロリットルで、コストは 36,226 千 USD と計算される。

② 保守コスト

物流ターミナル関係の年間保守必要額は表 6-4 のように見込む。

表 6-4：物流ターミナル関係の年間保守金額

（単位：USD）

項目	初期投資額	年間保守費用
機関車	30,000,000	900,000
入れ替えよう機関車	8,000,000	240,000
貨車及びコンテナー	30,000,000	300,000
ターミナルの機械品（クレーン、フォークリフト、発電機等）	116,000,000	1,160,000
建物、倉庫	154,000,000	770,000
合　計	338,000,000	3,370,000

（出所：調査団作成）

トラックの年間保守費用は、交換部品費、消耗品費、タイヤ交換費等を含め 1 台あたり年平均 10,000USD と見込む。

4) 物流ターミナルにおける荷捌き効率上昇効果

物流ターミナルは、(a) 効率の高い荷捌きによる時間節減・短縮と(b) 効率の高い貨物管理制による正確な時間管理に、その経済効果があると言える。

しかし、物流ターミナルの経済価値を適切に計算するには、どのような貨物・荷物が輸送され、どのように積み替えられるか、またそれぞれの梱包形態や輸送ロットがどうなっており、物流ターミナルでの入荷から出荷までのターミナル内での貨物・荷物の貯蔵を含めた動きの分析等細部にわたるデータと情報に基づきシミュレーションを実施しないと経済効果を正確に計算できないとも考えられる。現段階においては、大雑把ではあるが、物流ターミナルにて扱う貨物については、7 日間の時間短縮効果が得られると想定し、この 7 日間相当分の物流在庫が節減できると仮定する。すなわち、年間取扱量からの換算では、365 日分の 7 日分であり、金額を掛け合わせると物流在庫の保有金額減少額が得られる。

(2) EIRR（Economic Internal Rate of Return）の計算

物流ターミナルの耐用年数を 40 年とし、トラックの耐用年数を 20 年とした場合の EIRR（Economic Internal Rate of Return）の計算を表 6-5 として掲げた。結果、EIRR は年率 14.5%となった。確実に実現可能と見込める EIRR を計算する方針で得られた結果であることから、全ての要素を含んだ実際の EIRR は 14.5%よりも高いと期待する。

表 6-5：物流ターミナルの EIRR（Economic Internal Rate of Return）の計算

（単位： 000 USD）

年		With-project Case (物流ターミナル)					Without- Project Case				経済的優位額
		初期投資	燃料	保守	物流在庫節減額	合計	初期投資	燃料	保守	合計	
-2	2016	169,000				169,000				0	-169,000
-1	2017	169,000				169,000	119,880			119,880	-49,120
1	2018		6,142	3,033	-11,617	-2,443	-253	32,604	5,994	38,345	40,788
2	2019		6,129	3,027	-950	8,206	446	32,535	5,981	38,963	30,757
3	2020		6,152	3,038	-1,027	8,162	1,153	32,656	6,004	39,813	31,651
4	2021		6,211	3,067	-1,111	8,166	1,871	32,970	6,061	40,902	32,736
5	2022		6,306	3,114	-1,202	8,219	2,605	33,479	6,155	42,238	34,020
6	2023		6,440	3,180	-1,300	8,320	3,359	34,187	6,285	43,832	35,512
7	2024		6,612	3,265	-1,407	8,470	4,139	35,101	6,453	45,693	37,222
8	2025		6,824	3,370	-1,522	8,672	0	36,226	6,660	42,886	34,214
9	2026		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
10	2027		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
11	2028		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
12	2029		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
13	2030		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
14	2031		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
15	2032		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
16	2033		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
17	2034		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
18	2035		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
19	2036		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
20	2037		6,824	3,370	0	10,194	119,627	36,226	6,660	162,514	152,320
21	2038		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
22	2039		6,824	3,370	0	10,194	446	36,226	6,660	43,333	33,139
23	2040		6,824	3,370	0	10,194	1,153	36,226	6,660	44,039	33,845
24	2041		6,824	3,370	0	10,194	1,871	36,226	6,660	44,757	34,563
25	2042		6,824	3,370	0	10,194	2,605	36,226	6,660	45,491	35,297
26	2043		6,824	3,370	0	10,194	3,359	36,226	6,660	46,246	36,052
27	2044		6,824	3,370	0	10,194	4,139	36,226	6,660	47,025	36,831
28	2045		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
29	2046		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
30	2047		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
31	2048		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692

年		With-project Case (物流ターミナル)					Without- Project Case				経済的優位額
		初期投資	燃料	保守	物流在庫節減額	**合計**	初期投資	燃料	保守	合計	
32	2049		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
33	2050		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
34	2051		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
35	2052		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
36	2053		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
37	2054		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
38	2055		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
39	2056		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692
40	2057		6,824	3,370	0	10,194	0	36,226	6,660	42,886	32,692

EIRR は、with-project situation（物流ターミナル）に優位性があり、年 14.5%と計算された。

（出所：調査団作成）

一方、現在のイラクでの軽油価格は 1 リットルあたり 450 イラク・ディナールであり、1 バレルあたり 61.42USD に相当する。このイラク国内価格を使用して EIRR を計算した場合は、年 9.2%となる。イラク国内価格は、国営石油会社による販売であり、政府補助金が含まれていることから、EIRR 計算の目的とする経済分析においては表 6-5 による計算結果が正しいと考える。

6.3 事業リスクの分析

6.3.1　肥料プロジェクトのリスクの分析

表 6-6：肥料プロジェクトのリスク分析

リスク　カテゴリー	リスク項目		リスクの影響度	リスクの蓋然性 レベル	リスクの蓋然性 注記	リスクへの対処案	対処後リスクレベル	
フォースマジュールリスク								
カントリーリスク								
	戦争・暴動		大	M	政治・社会情勢はイラク全体としては、未だに安定とは言い難いものの、本事業の予定地であるバスラ地域は比較的安定しているといえる。	特になし		本邦投資者はNEXI投資保険の付保等により、カントリーリスクのリスクヘッジが可能。
	政府収用		大	L	民間事業の推進はイラク政府及びIMF/世銀等の重要な推進項目であり、政府等の事業収用リスクは低いと判断できる。	イラク政府の確認書（Letter of Awareness等）を取得する。		
	法令変更		大	M	事業に直接的な影響を及ぼすと考えられる、商法や投資法等の変更の可能性は少ないと考えられるが、間接的な影響を与える可能性がある環境関連や税務関連の法令変更の可能性はある。	法令変更に関わるイラク政府出資者の追加サポート等に関するイラク政府の確認書（Letter of Awareness等）を取得する。		
	外国為替		大	M	現段階では、外国送金等外国為替取引に関し、障害となりうる法規制は存在しない。しかしながら、今後中央銀行（CBI)の為替管理強化などが実施される可能性はある。	**外貨交換、送金停止を含め、上記カントリーリスクのリスクヘッジ目的のNEXI投資保険の付保（三菱商事イラクバスラガス案件で実績有）が有効。**		
	地震		大	L	歴史的および地質構造上、本事業の予定地であるイラク南部（バスラ地域）は大規模地震の蓋然性は高くない。	本事業の建設時の気象関連リスクについては、EPC契約者の建設工事保険等によってカバーされるが、操業後の天変地異リスクを保険でカバーすることは難しいと考えられる。		
天変地異	台風・洪水		大	M	気象データーによれば、本事業の予定地であるイラク南部（バスラ地域）における大規模台風および洪水の蓋然性は高くない。			
	その他							
商業リスク								
建設リスク								
	プラント能力	品質 生産量 効率	大 大 大	L L L	経験豊富なEPCコントラクターを選定し、EPC契約の十分な性能保証規定および約定損害賠償(Liquidated Damage)規定によってリスクは回避できる。			全体としては、建設リスクは負担可能な範囲である。
	プラント完成遅延		中	M	EPCコントラクターに帰責しない事由による完工遅延の可能性あり。	オーナーサイドの予備費等の設定で事態に備える必要あり。		
	建設費増加 (Cost Overrun)		大	M	EPCコントラクターに帰責しない事由による完工遅延の可能性あり。	オーナーサイドの予備費等の設定で事態に備える必要あり。		
運転リスク								
	原料供給リスク		大	L	政府系ガス供給会社長期ガス供給契約を締結し、石油省に当該契約の実施保証を求める。			全体としては、運転リスクは負担可能な範囲である。
	ユティリテー供給リスク	電力	大	L	事業範囲に発電設備を含めている。	特になし		
		水	中	M	原水供給に対する取水制限等行政指導リスク等有	バスラ州政府等現地関係先との協議及び合意を事前に確認することが必要。		
	プラント停止リスク（技術問題）		大	L	運転実績の高い技術の採用	特になし		
	運転員リスク	技術レベル	中	M	日本企業等にによる	日本企業等による指導・教育を徹底する。		
		人員確保	中	M	技術習得度の高い運転員の確保は簡単ではない。			
販売リスク								
	製品引取り	アンモニア	大	S	日本企業による長期引取り契約締結			尿素の販売リスクの軽減対応策が必要。
		尿素	大	M	イラク農業公社等の引取り保証の確保が難しいと思われる。	イラク国内販売が難しい場合、案もいあ引取りの日本企業が輸出を請け負う引受保証が必要。		
事業経済性リスク								
	原料価格高騰		小	M	原料天然ガスと製品のアンモニアおよび尿素の国際価格は基本的にリンクしており、原料高は基本的には製品高となり事業採算はプラスとなる。エネルギー価格の下落からアンモニアおよび尿素の価格が低迷した場合事業収益は悪化する。	イラク石油省傘下のガス供給企業との長期ガス供給契約のプライシングフォーミュラー規定に注意を払う必要あり。		
	製品価格下落		大	M		日本企業によるアンモニア引取契約等製品販売契約のプライシングフォーミュラー規定に注意を払う必要あり。		
	人件費等運転費用高等		小	H	今後イラク南部における技術者の需要は拡大する可能性が高く、質の高い操業エンジニア確保の人件費は港とする可能性が高い。	人件費高騰リスクをヘッジすることは難しいが、当該事業は装置産業（Capital Cost Intensive)であり、事業経済性への影響は限定的である。		
	借入金利高騰		中	H	現在の国際金融市場の米国金利は歴史的な低水準にあり、今後は緩やかに上昇する可能性は高い。	固定金利の制度金融の活用や変動金利→固定金利のスワップ等を活用し金利上昇リスクをヘッジする必要あり。		

リスク留意ポイント

リスク度　小さい ←→ 大きい

（出所：調査団作成）

6.3.2　ITT プロジェクトのリスクの分析

表 6-7：ITT プロジェクトリスクの分析

リスク　カテゴリー	リスク項目		リスクの影響度	リスクの蓋然性 レベル	リスクの蓋然性 注記	リスクへの対処案	対処後リスクレベル	
フォースマジュールリスク								
	カントリーリスク							
		戦争・暴動	基本的にイラク政府（運輸省/運輸省傘下のIRR,GCPI等政府企業）とする。					
		政府収用						
		法令変更						
		外国為替						
	天変地異							
		地震		大	L	歴史的および地質構造上、本事業の予定地であるイラク南部（バスラ地域）は大規模地震の蓋然性は高くない。	本事業の建設時の気象関連リスクについては、EPC契約者の建設工事保険等によってカバーされるが、操業後の天変地異リスクを保険でカバーすることは難しいと考えられる。		
		台風・洪水		大	M	気象データーによれば、本事業の予定地であるイラク南部（バスラ地域）における大規模台風および洪水の蓋然性は高くない。			
	その他								
商業リスク								
	建設リスク							
		施設/システム能力	機能	小	L	ITTプロジェクトの建設リスク（パーフォーマンスリスク）は小さいといえるが。機材の調達をコントロールできる経験豊富なコンサルタントが必要と考えられる。			全体としては、建設リスクは負担可能な範囲である。
			輸送量	小	L				
			効率	小	L				
		施設完成遅延		中	H	施設建設と必要機器資材の調達スケジュール不整合生じやすい。コントラクターやサプライヤーに帰責しない事由による完工遅延の可能性あり。	ターミナル施設については一括ランプサム方式の契約とし、約定損害賠償(Liquidated Damage)規定によってリスクを回避すべきと考えられる。		
		建設費増加 (Cost Overrun)		中	M	基礎工事に関わるコスト増のリスク有	基礎工事発注のの契約条件に注意する。		
	運転・操業リスク								
		貨物量リスク		大	M	トラックターミナルのサービス料金の設定水準によっては、利用度が低くなるリスクがある。鉄道輸送についてもタイムテーブルの履行状況によっては利用度が低くなる可能性がある。	サービス業務（コストパフォーマンス）の質の向上が求められる。		操業開始当初は安定操業不能のリスクは高く、またリスクヘッジも難しいと考えられる。
		鉄道貨物輸送システムリスク		大	H	鉄道輸送部分の運航・操業はイラク国鉄全体のシステムの操業状況の影響を受ける。	正確な運行に関するIRRの協力が必要。		
		ユティリテー供給リスク	電力	大	H	電力需給から勘案すると、外部電力購入に依存した場合頻繁な停電によるトラブルが懸念される。	予備の自家発装置の設置が必要。		
			水	小	M	コールアルズベール川の悪い水質からクリーニング等サービス関連用水の調達に問題が生じる可能性有	雨水や排水の有効活用、およびKAZ港との共同利用等を検討する必要あり。		
		施設運営停止リスク		中	L	電力不足・労働争議等に注意	特になし		
		運転員リスク	技術レベル	中	M	高い技術力が求められる業務は限定的。	特になし		
			人員確保	中	M	一部の技術職を除いて、当該事業関連の人材確保は難しくないと考えられる。	特になし		
	販売リスク								
		取引量	鉄道	大	M	鉄道の運行状況等により取引量の減じる可能性有			販売リスクの軽減対応策が必要。
			トラック	大	H	ターミナル使用料の価格競争次第	イラク国内販売が難しい場合、案もいあ引取りの日本企業が輸出を請け負う引受保証が必要。		
	事業経済性リスク								
		サービス料金および運送費の下落		中	M	今後の貨物輸送需給を勘案すると急激な運送料下落は考えにくい。	特になし		
		人件費等運転費用高等		中	L	一部の技術職給与を除いて、当該事業関連の人件費高騰の可能性は低い。但し、組合員等の労働争議には注意が必要。	特になし		
		借入金利高騰	基本的にイラク政府の資金調達とする。						

リスク留意ポイント

リスク度　小さい ←→ 大きい

（出所：調査団作成）

第 7 章　環境社会配慮

7.1 全般

7.1.2　本事業と環境社会配慮

本事業の肥料工場と物流ターミナルの最終的な位置は未決定であるが、相対的な相互の距離は 1km 程度の範囲内である見込みである。また、物流ターミナルもコールアルズベール港から比較的近い位置に建設する予定であり、同時に既存 SCF の肥料工場からも遠くない位置を選定する予定である。

上記のような前提で、肥料工場と物流ターミナルの位置を選定すると、その位置は大規模な肥料プラント、発電所、製鋼所が存在するコールアルズベール工業地域内となる。ウンムカッスル港は、コールアルズベール港から南約 15km に位置し、両港はイラク貿易港の中心であり、両港における貨物取扱量は今後とも増加すると予想される。貨物輸送量の増加において、貨物荷捌きの効率化は重要である。

コールアルズベール工業地域は、工業地域に存在する工場に勤務する即時出勤可能体制としている従業員他の社宅関係他の住居は存在するが、住宅地ではなく、住民移転に関する問題は基本的には存在しない。また、工業地域であることから、必要な環境装置を設備に設置することにより、環境問題も基本的には生じることがなく、適切に対応可能であると考える。

7.2 法令および基準

7.2.1　国家開発計画（2010-2014）

イラク政府の国家開発計画（National Development Plan for the Years 2010-2014：NDP2010-2014）は、その第 10 章で環境政策実現のための 8 項目の達成目標とその方策を掲げている。8 項目とは、(i) 持続可能な発展の促進、(ii) 環境モニタリングの強化、(iii) 大気汚染の防止、(iv) 水質汚染の防止、(v) 砂漠化の防止、(vi) 環境教育宣伝、(vii) 国際協力の推進、(viii) 環境保全能力の強化である。

NDP2010-2014 第 10 章の(i)から (iv)までの 4 項目の達成目標は、立法・行政事項等を除き、本事業においても重要と考えられる。本事業は、NDP 2010-2014 の環境関連の達成目標とその方策を尊重し推進すべきである。

7.2.2　環境関連の法令及び基準

2012 年 1 月 9 日のイラク国官報で発表された 2011 年規則 3 号（Instruction 3 of 2011）は、環境配慮に留意すべき産業・工場として動物処理関連産業、製糸産業、化学産業、医薬産業等を列記し、その遵守すべき基準を定めており、設置・立地地域の条件、排水、大気排出、貯蔵等について、産業・工場毎に基準を設けている。

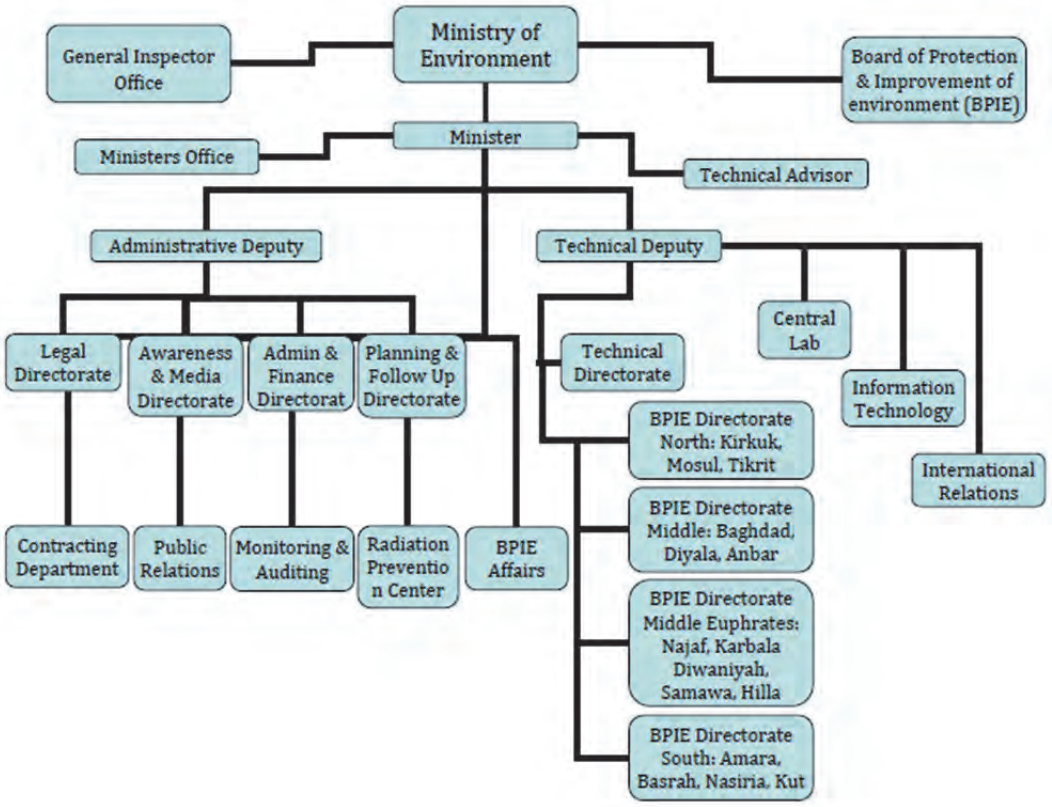
2011 年規則 3 号（Instruction 3 of 2011）第 5 条は、化学産業および石油産業に関する定めであり、化学肥料工場はこの第 5 条が対象としている産業に含まれると記載があり、「工場は、市街地から 10km 以上の距離を確保し、かつ幹線道路から 1km 以上の距離を確保しなければならない。」や「高効率の排水処理設備を設置し、排水処理を行い、排出先の水質保全に万全を尽くさなければならない。」といような記述がある。

7.3 環境行政組織

7.3.1　環境省（Ministry of Environment）

1975 年から 1997 年までは、環境保全・整備局（the Supreme Council for the Protection and Improvement of the Environment）が環境関係の政策および方針決定の中心的政府機関であった。2003 年 9 月に環境省（Ministry of Environment - MOEN）が設置され、保健省（Ministry of Health）における所掌事務に含まれていた中で環境省が所掌すべき事務も徐々に環境省に移管されつつある。2008 年法律 37 号は、環境省に環境省令や規則の制定、環境行政方針の立案、環境基準の遵守に関しての取り締まり等の権限等を強化し、環境省の役割を更に明確にした。

2008 年 10 月に承認された環境省の組織は次の図 7-1 の通りである。



（出所：Iraqi Forth National Report to the Convention of Biological Diversity）

図 7-1：イラク国環境省の組織図

7.3.2　環境保護・保全委員会（Board of Protection & Improvement of Environment : BPIE）

図 7-1 において、右上部に記載ある組織が環境保護・保全委員会（Board of Protection & Improvement of Environment : BPIE）であり、2009 年法律 27 号により設置が定められた。環境保護・保全委員会は、環境大臣が議長となり、その代表者であり、最低 2 月に 1 回の開催が義務づけられており、次の業務を実施することが定められている。

a) 環境に関する事項についての助言
b) 環境省及び関係部局から承認又は実施前に相談を受けた計画、案件、政策に関する環境に関する事項についての意見提出
c) 環境保護ならびにその実施及びフォローアップに関する県・地域レベルのプログラム作成に関する協力
d) 環境関連についてのアラブ諸国及び国際関係に関する意見提出
e) 環境関連の緊急事項や危機事項に関する国家レベルの問題についての意見表明
f) 環境保護および環境評価に関連事項についての政府内部における調整
g) 環境関係の事項に関する法案に関する意見提出
h) 各県に設置される環境保護･保全委員会（Provincial Boards of Protecting and Improving the Environment）の活動評価
i) 遺跡及び自然環境の世界遺産への登録を目指す関係省庁および関係先への活動協力
j) イラク共和国年次環境報告（annual report on the environment in the Republic of Iraq）の内閣提出前における意見表明

7.3.3　県政府及び環境省地方部局

各県にはその県の環境保護・保全委員会が設置されており、その議長は県知事である。県環境保護・保全委員会の委員は、議長である県知事に任命され、その活動については、県環境保護・保全委員会の理事会で決定される。

各県には環境省の地方部局が存在する。環境省地方部局には技術部が存在し、多くの場合、大気観測課、水質観測課、固形廃棄物・有害化学物質管理課、生物生態課、湿地課、EIA 課、砂漠化防止・土地利用課、産業・工場モニタリング課が存在する。

7.4 環境影響評価 (EIA)

7.4.1　環境影響評価に関するイラク法

2009 年 12 月 13 日制定の Law No. 27 of 2009, Environmental protection and improvement law（2009 年法律 27 号）に環境影響評価についての定めがある。

2009 年法律 27 号は、健康被害防止、自然保護、生物多様性保護、文化・自然遺産の保護を目指しその対策を関連機関が協力して推進し持続可能な発展の維持をはかるとともにまた地域および国際的な協力を目指すことを定めている。

2009 年法律 27 号第 10 条は、プロジェクト推進にあたり推進者は環境影響評価報告書をプロジェクト開始前に提出することを義務づけており、プロジェクトの技術的・経済的フィージビリティースタディーには環境影響評価報告書の作成が義務であると定めている。また、環境影響評価とは、プロジェクト実施による現在及び将来時点における住民生活への影響、健康への影響、環境への影響評価及び分析を実施することであると定めている。

2009 年法律 27 号第 11 条では、環境影響があるプロジェクトは環境大臣からの許可取得無しで実施することを禁止している。本調査対象である肥料工場及び物流ターミナルは、いずれも 2009 年法律 27 号による環境影響評価報告書の提出義務があり、環境大臣からの許可が必要である。

7.5 周囲の状況（ベースとなる状況）

7.5.1　地理的状況

本事業は、イラク国南岸のペルシャ湾に近いコールアルズベールに位置し、バスラ市の南約 35 km である。この地点の緯度・経度は北緯 30 度 10 分、東経 47 度 50 分付近であり、標高は 2m-3m 程度である。

イラク国の国土面積は 430,000 km^2 強であり、その区域を地理的に大別すると、図 7-2 のように 4 区域に分けることができる。

a. 砂漠高原（Desert Plateau）: イラク国国土の約 40%を占め、ほとんどが広大な土漠であり、山脈はほとんどなく、砂地はユーフラテス川の南西部が主体であり、遊牧民も点在する。増水期には、国境からユーフラテス川へ注ぐ涸川（ワジス）に河川水が流れる。

b. 北部山岳地帯（Northeastern highlands）: イラク国国土の約 20%を占め、モスルとキルクークを結んだ地帯からトルコ及びイランの国境へかけての山岳地帯である。標高は最大 3,600m になる。

c. 上部高原（Uplands region）: イラク国国土の約 10%を占める北部山岳地帯と砂漠高原の間に位置する乾燥高原である。サマーラから北方のチグリス川とヒットから北方のユーフラテス川に囲まれた高原であり、河川は深い谷を形成しているため、乾燥地帯となっており、農業灌漑は容易ではない。

d. 沖積期平野（Alluvial plain）: イラク国国土の約 10%を占め、チグリス川とユーフラテス川の 2 大河川により形成されたバグダッド北方からペルシャ湾に至る大河口地帯である。この区域には大湿地帯の存在があるが、トルコやシリアにおけるダム建設と取水あるいは大規模な国内における取水により湿地帯の規模は近年急速に縮小しつつある。

本事業は、上記区分においては、沖積期平野に位置する。

7.5.2　保護区

国際条約によるイラク国内の保護区は、ラムサール条約の湿地であるハウィゼ湿地および、ユネスコ世界遺産 3 件でハトラ遺跡、アシュール遺跡とサーマッラーである。イラクにはユネスコバイオパークは存在しない。

7.5.3　メソポタミア湿原

ハウィゼ湿地（Hawizeh Marsh）は、2007 年 10 月 17 日にラムサール条約湿地と認定された 137,700 ヘクタール（中心位置北緯 31 度 25 分、東経 47 度 38 分）の湿地であり、その範囲は図 7-5 の通りである。

イラク国環境省は、中央湿原をメソポタミア湿原（Mesopotamia Marshland）としてイラク国初の国立公園として指定すべく動いている。しかし、現在の所、中央湿原の保護に関する有効な法的保護ならびに国立公園制定に関する立法はほとんど進んでいないのが現状である。

メソポタミア湿原は、清水と汽水が混じるイラク国における貴重な自然環境であり、チグリス川―ユーフラテス川の沖積・堆積平野の湿地としての生物地理区で、川を中心としてペルシア湾に至るヨシ原をつくっている。メソポタミア湿原を構成する 3 大湿原は、中央湿原（Central Marshes）、ハンマー湿原及びハウィゼ湿原であり、これら大湿原の周囲には Auda 湿原、Dalmaj 湿原、Sinnaf 湿原他中小湿原も多く存在し、恒久水池、季節水池に清水と汽水が入れ替わっている地帯である。

1970 年代においては、この大湿原は 12,000～15,000 km^2 の広さがあり、世界でも第 3 番目の大きな湿原であった。しかし、1990 年代には半砂漠化し、サダムフセイン時代の砂漠化の進行の結果により、この最近 10 年で中央湿原とハンマー湿原はほとんど消滅しつつある事態となっている。ハウィゼ湿原も砂漠化が生じているが、イラン国との国境にあるため同国イラン国からの河川水流入もあり、砂漠化の進行はまだ遅い。

7.6 予備的環境評価

7.6.1　予備的評価

7.6.2 項に肥料工場に関する予備的評価、7.6.3 項に物流ターミナルに関する予備的評価を記載する。これらの予備的スコーピングは、計画内容や事業内容が固まっていない段階で実施していることから、今後再検討を加え、必要な修正を実施されなければならない。

7.6.2　肥料工場に関する予備的環境評価

各項目につていの評価を表 7-1 として作成した。対策を実施すれば、環境基準を問題なく適合可能であると判断する。しかし、本時点において正確なあるいは適切な評価を実施する

ためのデータや情報は存在せず、表 7-1 の評価は初期段階の参考評価に止まる。このようなことから、幾つかの項目で、A-/C の評価を与えた。これは、対策が存在し、対策を実施することにより、環境への悪影響はほとんど解決されると考えるが、一方で対策が十分でない場合には、重大な環境悪化影響がありうると考えた場合である。

表 7-1：肥料工場プロジェクトの予備的環境評価

項目	対象		評価	評価理由等
1	大気	建設中	B-/C-	建設時において粉塵の発生と重機等からの排気ガス発生は不可避である。 適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	A-/C-	肥料工場の運転においてボイラー等からの排気ガス発生は不可避である。 適切な環境設備が設置される必要があるが、現状その内容が不明であるため評価できず。
2	取水	工事中 運転中	D	シャトルアルバスラ運河からの取水である場合、メソポタミア湿原保全に対する悪影響はないと考えられる。
3A	排水 (建設中)	建設中	B-/C	適切な排水管理が実施されれば、悪影響は最小限に止められる。 排水を含め適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
3B	排水 (高塩分排水以外)	運転中	A-/C	環境基準を超えた排水の発生が考えられる。 適切な排水処理により環境基準をクリアーすると考えられるが、処理施設等を含めその内容が不明であるため評価できず。
3C	排水 (高塩分排水)	運転中	B-/C	高塩分排水は、シャトルアルバスラ運河の塩分濃度より塩分濃度が高い。 現状、運河の水質や設備の内容を含めデータや情報もほとんど存在せず、評価が不可能である。
4	騒音と振動	建設中	B-/C	建設時において騒音と振動の発生は不可避である。 適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	B-/C	騒音・振動の環境基準に適合した設備が、建設されると考える。 しかし、その対策内容等が不明であり評価できず。
5	固形廃棄物	建設中	B-/C	建設時に際して固形廃棄物の発生は不可避である。 適切な管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	B-/C	運転中に発生する固形廃棄物に関する適切な管理案の立案と実施が求められる。

項目	対象		評価	評価理由等
6	有害物質	建設中	A-/C	危険な場合があり得ることから、適切な管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	A-/C	万一の事故等で危険が発生する可能性有り。また、有害物質は適切な管理が必要である。有害物質の管理を含んだ適切な管理案の作成と実施が求められる。
7-1	住民移転	建設中	D	発生しないと見込まれる。
		運転中	D	発生しないと見込まれる。
7-2	地域社会・地域住民への環境影響	建設中	B-	悪影響は最小限に止められるような工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	C+	適切な環境対策により悪影響は最小限度に止めることが可能と考える。 雇用創出については、好影響と考える。
7-3	用地取得	建設中	D	政府保有の国有地を予定していることから、問題は生じないと考える。
		運転中	D	政府保有の国有地を予定していることから、問題は生じないと考える。
7-4	自然環境・動植物影響	建設中	D	調査は必要であるが、貴重種や絶滅危惧種への生息影響はないと考える。
		運転中	D	調査は必要であるが、貴重種や絶滅危惧種への生息影響はないと考える。
7-5	文化財・文化遺跡	建設中	D	調査の必要はあるが、影響を与える可能性は低いと考える。
		運転中	D	調査の必要はあるが、影響を与える可能性は低いと考える。

（評価基準）

A+/-: 重大な影響が考えられる。+は、好影響。-は悪影響。（+/-は以下同じ。）

B+/-: ある程度の影響が考えられる。

C+/-　好影響、悪影響は不明であり、今後の調査により評価を確定していく必要がある。

D:　影響は生じないと考えられる。

7.6.3　物流ターミナルに関する予備的環境評価

全ての事項につて、対策を実施すれば、環境基準を問題なく適合可能であると判断する。しかし、本時点において正確なあるいは適切な評価を実施するためのデータや情報は存在せず、表 7-14 の評価は初期段階の参考評価に止まる。また EIA 報告書作成のための環境影響評価を実施する上において、環境省本省及びバスラ地方部局ならびにバスラ県政府と自然環境調査の実施に関しての適切な専門家起用に関する意見を聴取することは参考になると考える。

表 7-2：物流ターミナルに関する予備的環境評価

項目	対象		評価	評価理由等
1	大気	建設中	B-/C-	建設時において粉塵の発生と重機等からの排気ガス発生は不可避である。 適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	A-/C-	物流ターミナルは、鉄道輸送もその対象としていることから、全てを道路輸送とすることと比較して大気汚染は減少すると予想する。 しかし、その比較となるデータ及び情報が存在しないことから、現時点での予測は困難である。 EIA 報告書では評価が求められる点である。
2	取水	工事中 運転中	D	シャトルアルバスラ運河からの取水である場合、メソポタミア湿原保全に対する悪影響はないと考えられる。
3	排水	建設中	B-/C	適切な排水管理が実施されれば、悪影響は最小限に止められる。 排水を含め適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	A-/C	適切な排水処理が実施されれば、環境基準に適合すると考えられる。 処理施設等を含め現在その内容が不明であるため評価できず。
4	騒音と振動	建設中	B-/C	建設時において騒音と振動の発生は不可避である。 適切な工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	B-/C	騒音・振動の環境基準に適合した設備が、建設されると考える。 しかし、その対策内容等が不明であり評価できず。
5	固形廃棄物	建設中	B-/C	建設時に際して固形廃棄物の発生は不可避である。 適切な管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	B-/C	運転・運営中に発生する固形廃棄物に関する適切な管理案の立案と実施が求められる。
6	有害物質	建設中	A-/C	危険な場合もあり得ることから、適切な管理案の立案と実施が求められる。
		運転中	A-/C	取り扱い貨物中に有害物質や危険物が存在する可能性があることを前提に有害物質の適切な管理案の作成が重要である。 現状においては、不明点多く、評価できない。
7-1	住民移転	建設中	D	発生しないと見込まれる。
		運転中	D	発生しないと見込まれる。
7-2	地域社会・地域住	建設中	B-	悪影響は最小限に止められるような工事施工案と管理案の立案と実施が求められる。

項目	対象		評価	評価理由等
	民への環境影響	運転中	C+	適切な環境対策により悪影響は最小限度に止めることが可能と考える。 雇用創出については、好影響と考える。
7-3	用地取得	建設中	D	政府保有の国有地を予定していることから、問題は生じないと考える。
		運転中	D	政府保有の国有地を予定していることから、問題は生じないと考える。
7-4	自然環境・動植物影響	建設中	D	調査は必要であるが、貴重種や絶滅危惧種への生息影響はないと考える。
		運転中	D	調査は必要であるが、貴重種や絶滅危惧種への生息影響はないと考える。
7-5	文化財・文化遺跡	建設中	D	調査の必要はあるが、影響を与える可能性は低いと考える。
		運転中	D	調査の必要はあるが、影響を与える可能性は低いと考える。

（評価基準）

A+/-: 重大な影響が考えられる。+は、好影響。-は悪影響。（+/-は以下同じ。）

B+/-: ある程度の影響が考えられる。

C+/-　好影響、悪影響は不明であり、今後の調査により評価を確定していく必要がある。

D:　影響は生じないと考えられる。

第 8 章　総合評価

8.1 PPP 事業としての事業評価

当該事業（本事業）は、イラク国バスラ県コールアルズベール地域に本邦民間企業を中核とした大規模肥料工場を建設し、当該肥料工場において製造される尿素肥料をイラク全土に配送できる物流ターミナルを本邦 ODA の活用によって、イラク運輸省傘下企業が整備する分離型 PPP 事業として計画された。

本調査によって、当該事業がより広範囲の官民連携の中核となる事業であることが以下の通り確認された。

（1） 本邦民間企業が投資検討を実施している当該肥料工場プロジェクトに対しイラク石油省及びイラク鉱工業省は原料となる天然ガスを大幅な優遇価格で安定供給することに基本合意している。

（2） イラク運輸省および傘下のイラク国鉄/イラク港湾公社は当該 ITT プロジェクト実施計画の積極的な検討を開始した。

（3） 本事業は、現在 JICA の支援を得て現在進められているイラク政府および政府企業によるコールアルズベール港改修整備事業および同地域のイラク肥料公社（南部）肥料工場改修事業と効果的に連携する必要があること。

（4） 本事業は現在イラク政府が推進している以下の事業にも大きく関係していることも判明。

- ■ イラク副首相府/石油省天然ガス有効利用計画
- ■ イラク鉱工業省石油化学/肥料事業推進計画（官民連携）
- ■ イラク国鉄南部地域鉄道整備計画

イラクにおけるインフラ整備および産業開発のニーズは膨大であり、国家予算や各国の支援のみでそれに応えることは不可能であるため、イラク政府も積極的に民間投資を推進する政策を実施している。

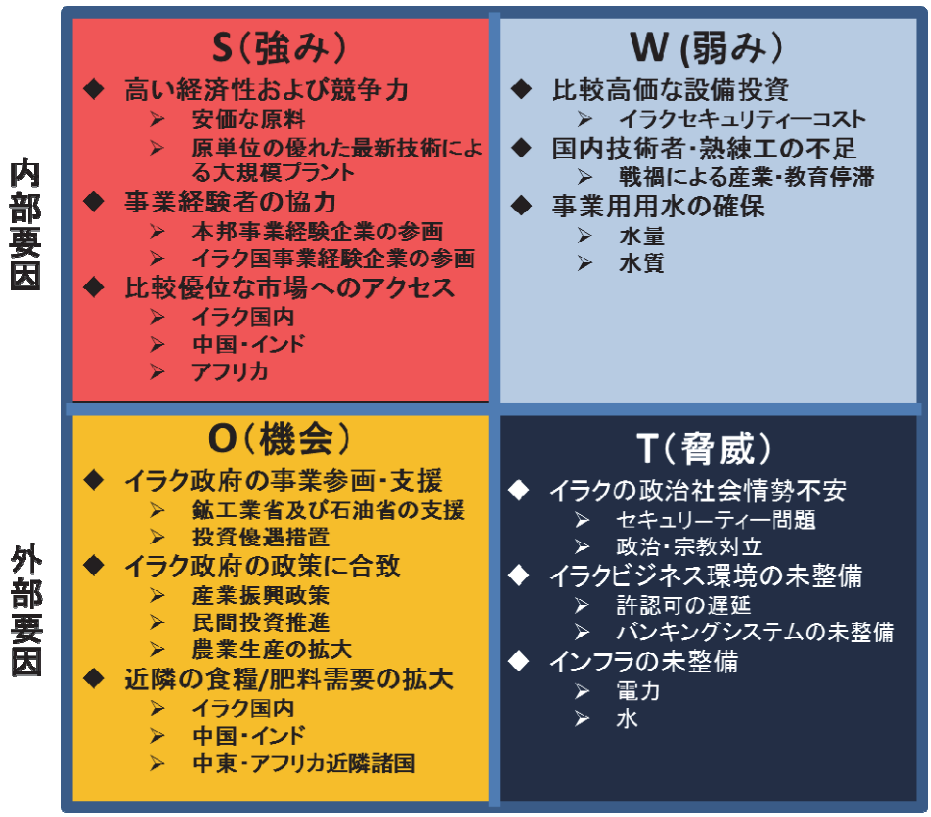
8.2 総合評価（SWOT 分析）

肥料プロジェクトおよび ITT プロジェクトの両プロジェクトの総合評価を以下の通り、SWOT 分析の手法で実施。SWOT 分析とは、プロジェクトやベンチャービジネスなどにおいて、強み (Strengths)、弱み (Weaknesses)、機会 (Opportunities)、脅威 (Threats) を評価するのに用いられる戦略計画ツールの一つである。

8.2.1　肥料プロジェクトの総合評価（SWOT 分析）

肥料プロジェクトの SWOT 分析を表 8-1 に示す。

表 8-1：肥料プロジェクト SWOT 分析

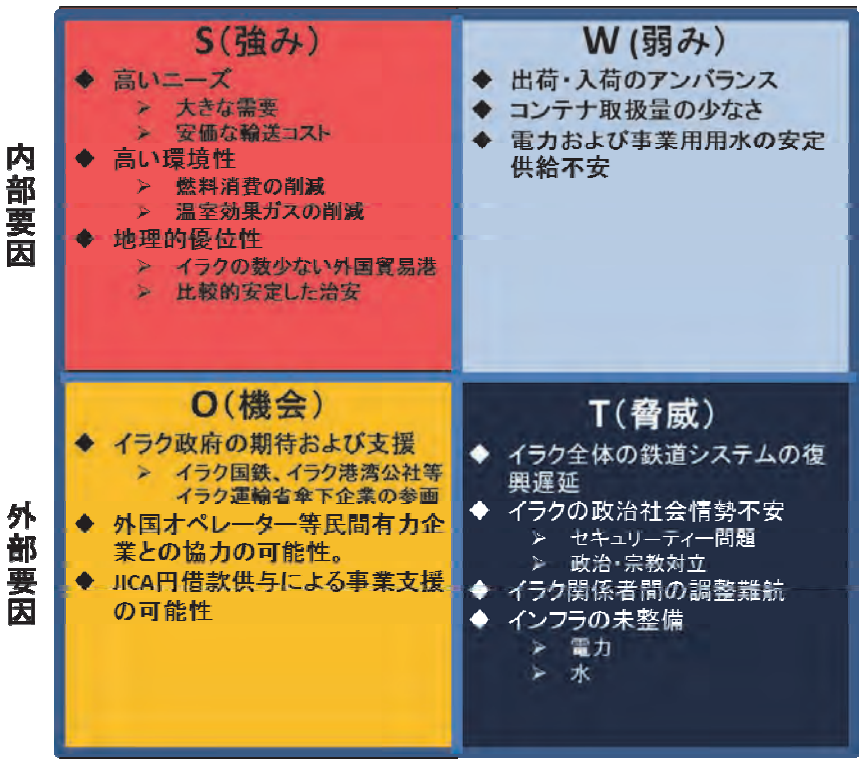


（出所：調査団作成）

8.2.2　ITT プロジェクトの総合評価（SWOT 分析）

ITT プロジェクトの SWOT 分析を表 8-2 に示す。

表 8-2：ITT プロジェクト SWOT 分析



（出所：調査団作成）

8.2.3　期待される事業効果

事業の効果としては、次の事項が期待できる。

- 肥料増産効果：　イラクの現在の生産能力を倍増
- 農業生産性向上/食糧増産効果：　収穫収率の改善
- 外貨節約効果：　食糧輸入削減による外貨の節約
- 物流能力向上：　物流能力の向上によるイラク国民の生活の質の向上

8.3　事業の裨益効果と公共性

8.3.1　事業の裨益効果

期待する事業の裨益効果を表 8-3 に示す。

表 8-3：事業の裨益効果

		肥料プロジェクト	ITTプロジェクト
雇用創出	建設期間	効果大 ピーク時1000人規模の雇用創出効果期待	効果大 ピーク時数百人規模の雇用創出効果期待
	操業後	効果小 大規模装置産業のため限定的	効果中 サービス機能の強化によって、多くの雇用創出が期待される
他産業振興		効果大 国内農業に対する大きな裨益効果	効果大 流通システムの強化は多くの産業に貢献
地域活性化		効果小	効果中 流通システムの強化は多くの産業に貢献
市民生活向上		効果中 国内農業生産への貢献は流通システムの強化は市民生活の向上に貢献	効果中 流通システムの強化は市民生活の向上に貢献
その他	外貨節約・外貨獲得	効果大 アンモニア等輸出による外貨獲得および国内農業生産拡大による穀物輸入の削減	効果中 流通システムの強化は輸出入の拡大に貢献

（出所：調査団作成）

8.3.2　肥料プロジェクトの公共性

イラクの社会経済において農業振興及び食糧問題に直結する肥料製造は非常に公共性の高い事業であり、農業省、鉱工業省及び石油省等関係省庁が協力して推進する事業となっており、石油省も原料となる天然ガスを最優遇価格で提供することを予定。また、肥料のイラク国内の流通ルート及び価格等もイラク農業省の管轄となっている。

現在のイラクの農業部門は長年の紛争により、食糧の輸入依存が進み、穀物生産量、食糧自給率が著しく低下しており、肥料の増産および施肥量の増加による穀物収穫量の向上は公共性の高い施策といえる。

8.3.3　ITT プロジェクトの公共性

ウンムカッスル/コールアルズベール/バスラ/バクダッドの物流ルートはイラクで最重要な物流大動脈である。ITT プロジェクト（物流ターミナル事業）はイラク復興計画やウンムカスル港復旧計画等その他事業と協調することによって大きな効果を実現することが可能となる。事業予定地において生産される尿素肥料と併せて、コールアルズベール港での受け入れが拡大する輸入物資を効率よくスムーズにイラク国内に輸送することを可能とする ITT プロジェクトはイラクの社会経済の安定に貢献する公共性の高い事業である。

8.4 イラク政府の開発計画との整合性

国家開発計画 2010-2014（NDP2010-2014)では、目標達成のための対象期間内の投資必要額を US$186,000 百万とし、その中で、民間投資を US$86,000 百万と想定しているように、イラク政府は民間セクター開発を優先課題としており、本事業は肥料プロジェクトおよび ITT プロジェクトの合計で US$1,800 百万に達する大型事業であり、このイラク国の優先課題に対し、整合性の高い事業といえる。また、現在国家歳入の 90%以上を石油分野に依存し、非石油ガス分野の産業開発が急務であるイラク政府にとって、天然ガスを原料とする肥料製造という製造業の産業振興そして農業生産の拡大を実現する本事業は、政府開発計画に大きく貢献できる事業であると思料する。

8.5 日本国政府の支援政策との整合性

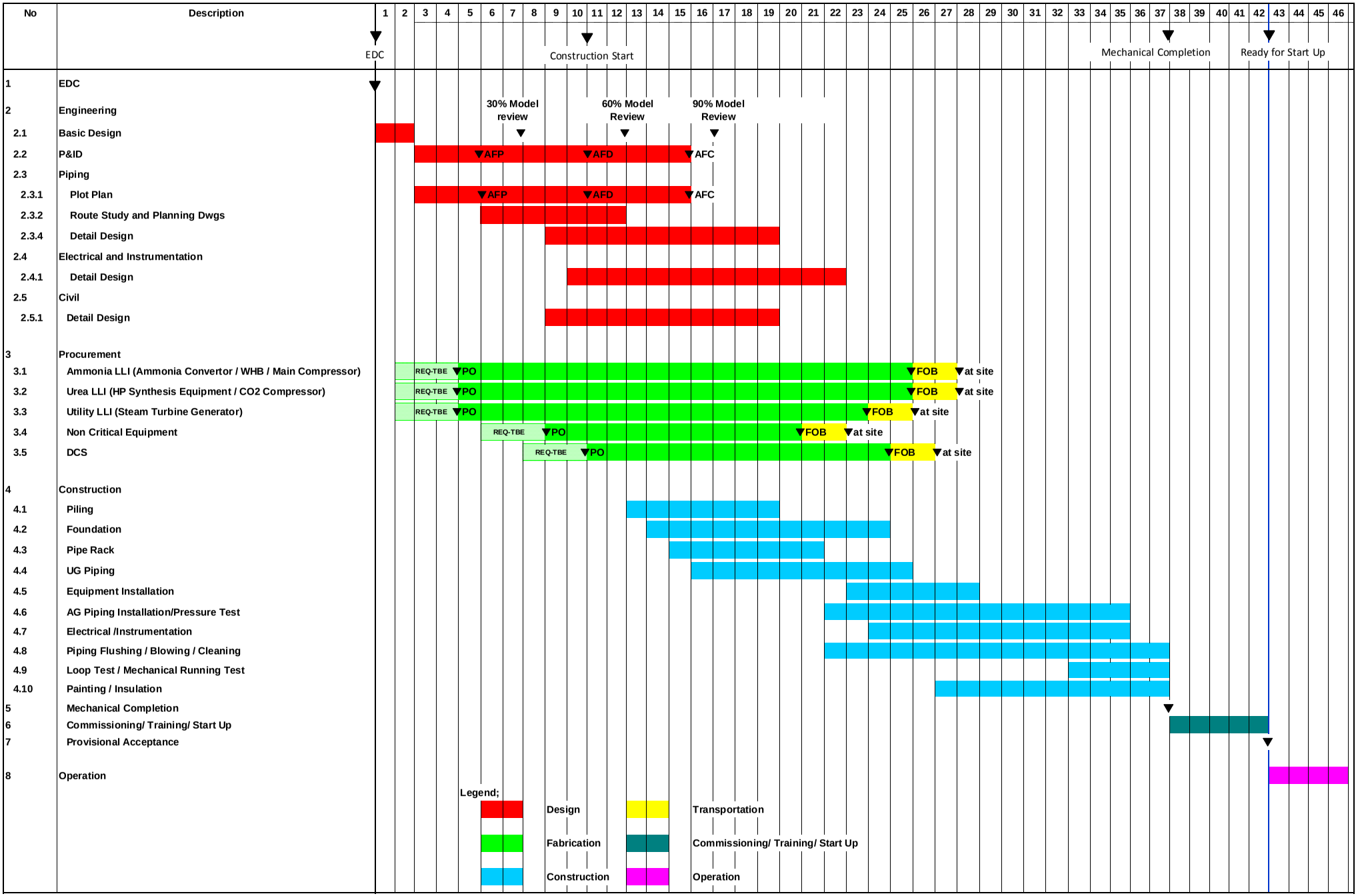
本事業は、日本国政府ならびに JICA によるイラク共和国に対する援助方針に合致する事業であることが十分に確認できた。特に、本事業が外務省「対イラク共和国援助方針」の中で表明されている、「農業・鉱工業基盤強化」および「運輸及び通信基盤整備」に合致することが確認された。また本事業は、地理的かつ機能的にも、有償資金協力による南部港湾（ウンムカッスルおよびコールアルズベール）整備計画等これまで JICA がイラクにおいて注力してきた運輸・通信インフラ改善プログラムと連携する事業であり、日本国政府の支援政策との整合性は非常に高いといえる。

調査団はアンモニアおよび尿素の取引およびマネージメントの経験が有る本邦企業およびアンモニア・尿素プラント建設に関し世界有数の本邦エンジニアリング会社等により構成されており、これらの本邦企業が中核となって本事業が実施された場合本邦企業によるイラク民間セクターの活性化が実現することとなることも日本国政府の支援政策と整合することと考えられる。

8.6 環境・社会配慮に関する留意事項

本事業予定地はコールアルズベール港および肥料公社（南部）に隣接する形での建設を予定しているため、環境・社会配慮問題（自然保護、文化遺産保護、生態系・生物相への影響、先住民族問題等）は限定的と思料されるが、イラクにおいては近年環境・社会配慮関連の規制が頻繁に改正されており、法規制等に注意を払い、早期に必要な環境アセスメント（EIA）手続きを開始、実施する必要がある。

別紙A：スケジュール


No
Description
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46
EDC
Construction Start
Mechanical Completion
Ready for Start Up
1 EDC
2 Engineering
30% Model review
60% Model Review
90% Model Review
2.1 Basic Design
2.2 P&ID
AFP
AFD
AFC
2.3 Piping
2.3.1 Plot Plan
2.3.2 Route Study and Planning Dwgs
2.3.4 Detail Design
2.4 Electrical and Instrumentation
2.4.1 Detail Design
2.5 Civil
2.5.1 Detail Design
3 Procurement
3.1 Ammonia LLI (Ammonia Convertor / WHB / Main Compressor)
3.2 Urea LLI (HP Synthesis Equipment / CO2 Compressor)
3.3 Utility LLI (Steam Turbine Generator)
3.4 Non Critical Equipment
3.5 DCS
REQ-TBE
PO
FOB
at site
4 Construction
4.1 Piling
4.2 Foundation
4.3 Pipe Rack
4.4 UG Piping
4.5 Equipment Installation
4.6 AG Piping Installation/Pressure Test
4.7 Electrical /Instrumentation
4.8 Piping Flushing / Blowing / Cleaning
4.9 Loop Test / Mechanical Running Test
4.10 Painting / Insulation
5 Mechanical Completion
6 Commissioning/ Training/ Start Up
7 Provisional Acceptance
8 Operation
Legend;
Design
Transportation
Fabrication
Commissioning/ Training/ Start Up
Construction
Operation