

アジアにおける水環境改善ビジネスに関するセミナー 資料

インド工業排水処理施設の 総合的改善と再利用促進事業のご紹介

「平成23 年度アジア水環境改善モデル事業」

平成24年6月6日

東洋エンジニアリング株式会社

(1-1) 事業概要

- 当社は国内外において石油精製・石油化学工場やその水処理設備の設計、建設、業務改善を主業務としている。
- 当社の顧客であるインド政府系石油会社IOCL社から同社のパニパット石油精製(北インドのハリヤナ州、デリーから約100km、パニパット市街から20kmに位置)プラント内の排水処理設備を診断した上で、環境保全に向けた適正処理の実現と排水再利用の促進に向けた協力を打診されている。
- 同プラントの排水処理施設の総合的調査・分析・診断を通じて、各種排水の適正処理と効率的な排水再利用を実現する改善計画のFSを実施し、期待される環境負荷の低減と、将来の改善に向けた事業化計画をまとめる。
- 改善計画では、技術的優位性を持つ日本のMBR(膜分離活性汚泥法)などの適用を検討する。
- 次のステップとして、追加が求められる提供技術の検証を必要に応じて実施した後、必要となる排水処理・再利用施設を自社の出資・資金アレンジで建設し、その施設による排水処理・再利用水提供サービスへの対価を受け取ることにより、投資額・運転費用を回収する排水処理アウトソーシング事業を構築したい。
- 各国では工業排水の排水規制や排水再利用促進政策により、石油精製工業などにおいて同様の問題を抱えており、本事業モデルに対する需要は今後さらに拡大すると考える。
- また、インドを含むアジア・中東で計画されている石油精製・石油化学統合設備の排水処理適正化モデル事業として適用拡大が期待される事業であり、本提案事業の検証を元に事業拡大を図りたい。

(1-2) 事業概要



出典 : www.mapsofindia.com

(2) 事業実施地域の状況・課題

事業実施地域の状況：

1. 施設内排水処理施設の性能が十分に発揮されていない。
2. 大量の原水(45,000 m³/日)*を連続して用水路から取水している。
3. RO濃縮水の高塩分により水環境汚染が発生している懸念がある。

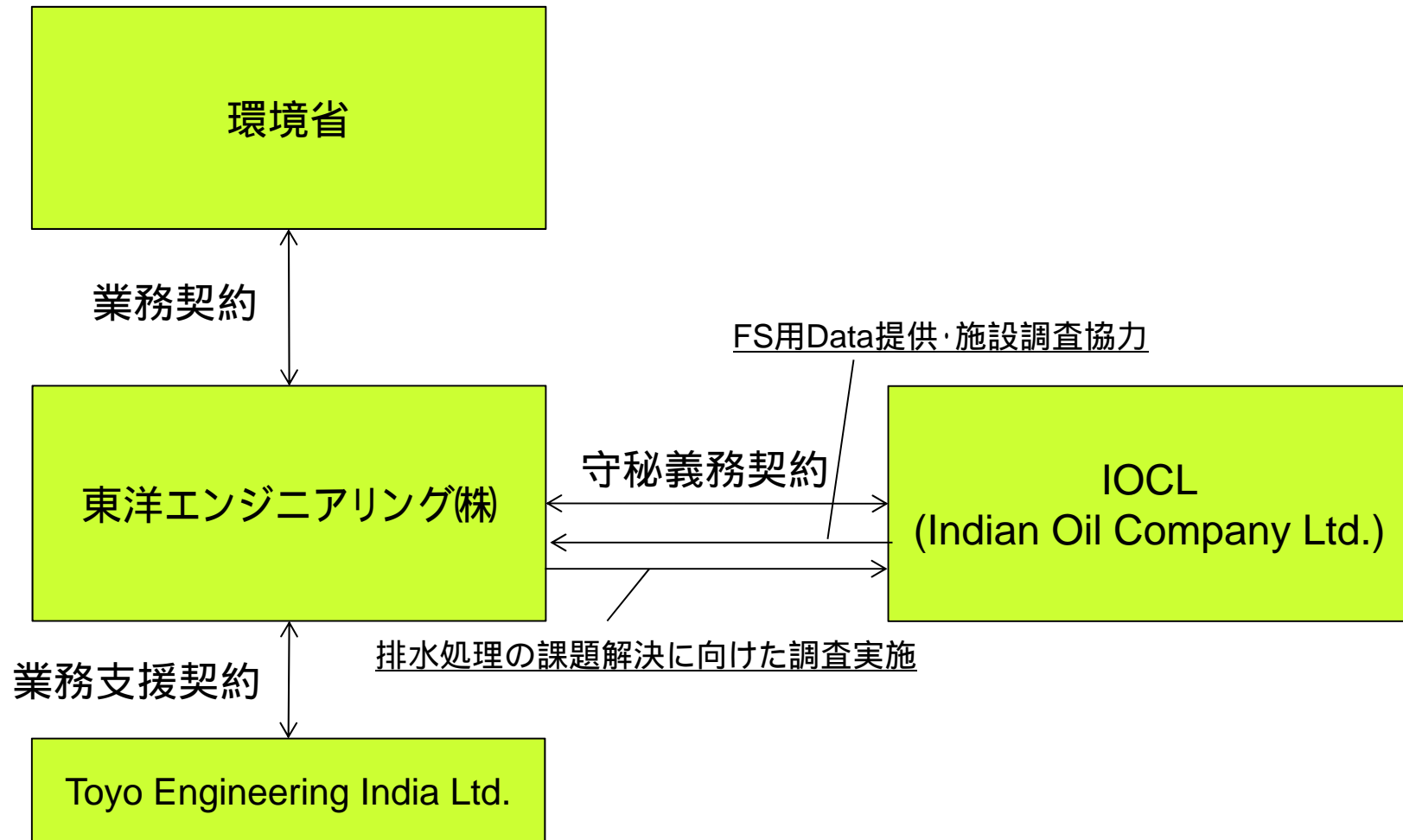
* 注) 調査により原水取水量は45,000 m³/日より大幅に大きいこと判明した。

現状の課題：

IOCL社から上記課題解決に向けた協力を求められている。

1. 現状の施設能力と運転状態を調査し問題点を正確に把握すること。
2. 調査結果に基づき排水処理施設の改善案を立てること。
3. 同様に排水再利用の促進案を立てること。
4. 水源の保全のため取水量を削減すること。
5. RO濃縮排水の適正処理方法を検討すること。

(3) 事業実施体制と契約関係



(4) 導入する技術の概要

下記の技術導入を検討中

1. 排水再利用による水消費量の抑制

- ・ 既存の水処理・再利用フローの変更
- ・ 循環冷却水の濃縮率のアップ(スケール防止剤等による水質管理)

2. 追加処理施設による排水量抑制・再利用

< Lime Softener > 硬度分除去設備

< RO > 逆浸透膜設備

< Zero Liquid Discharge (ZLD) > 無排水設備

・ Evaporator (蒸発缶)

・ 結晶設備 {
・ Crystallizer (結晶缶)
・ Dryer (ドライヤー)
・ Drying Bed (天日乾燥)} (最適設備を検討)

(5) 事業実施工程

KOM(キックオフミーティング)で提示した事業実施スケジュール

(2回目・3回目の現地訪問が1~2週間ほど後にずれ込んだが、全体はほぼ計画通りに実施)

項目	平成23年				平成24年		
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
0 主なマイルストーン							
1 契約	20						
2 キックオフミーティング							
3 環境省へ中間報告および打ち合わせ							
4 マンスリーレポート							
5 業務報告書							
A 作業方針策定と作業準備							
1 契約サイン							
2 インド側との守秘義務協定書締結							
3 資料入手							
B 第一回現地調査							
3 先方へ現状ヒアリング							
4 既設の排水処理施設の調査							
C 調査内容の検討							
5 排水の処理方法の検討							
6 プロセスフローの作成、検討							
D 第二回現地調査							
7 プロセスフローについての議論							
8 サンプルングなどの調査							
E 業務の取りまとめ							
9 サンプルング分析評価							
10 プロセスフロー改善案検討							
11 水環境改善効果実証試験計画の作成							
F 第三回現地調査							
12 排水処理設備改善についての打ち合わせ							
13 IOCLへの報告							
14 事業化に向けた協議							
G 業務報告書の作成							
15 事業化検討							
16 最終業務報告書作成、印刷							
H 業務報告書の提出							

(6-1)FS調査結果

FS調査を通じ明らかになった項目、検討結果の主要点は以下。

1. パニパット石油プラントにおける用水・排水処理施設と周辺水環境の課題を確認

プラント外グリーンベルトへの排水の問題点確認(項目6-2の写真参照)。

2. パニパット石油プラント(PR、PNC)における水収支を把握

ヒアリング及び水質分析を通じPR・PNC各々の水収支を把握。取水量は当初の情報より相当量多いことを把握。実運転値に関しては計器が設置されていないなどの状況により、更なる調査が必要。

3. 水処理施設の改善案検討

検討の結果、処理フローの改善と追加処理施設(硬度除去、追加RO、ZLD等)により、取水量の削減・排水再利用の促進と排水量削減が可能との結論に至った(項目7参照)。

4. 改善案実施に向けたビジネスモデルと経済性の検討

コスト調査に基づき事業費を概算し、IOCL社内部の外部委託などの状況から実現可能と考えられるIOCLと当社の共同事業モデル案を検討。排水処理システムの総合的改善案を検討できる当社のエンジニアリング能力および日本の投資金融をアレンジできることを強みとして提案(項目8参照)。

5. IOCL社との技術面および事業面での協議と連携構築

水処理施設の改善案についてIOCL社側と協議し、主要な要望・コメントを反映済み。事業面の協議も開始し、来年度技術面・コスト面でさらに検討を進めるのと平行して事業化検討をIOCLと当社共同で進めることに関してIOCL社と口頭合意している。

(6-2) FS調査結果(現地写真)



石油精製コンプレックス(PR)とエチレンコンプレックス(PNC)の位置関係。



プラント近郊の運河。ここから原水を取水。

(6-2) FS調査結果(現地写真)



プラント内処理水排出口



プラント内側溝は排水で一杯の状態



グリーンベルトは乾季にも関らず浸水状態で樹木が立ち枯れている



と同様にグリーンベルトが浸水状態(背景の炎はプラントのフレアー)

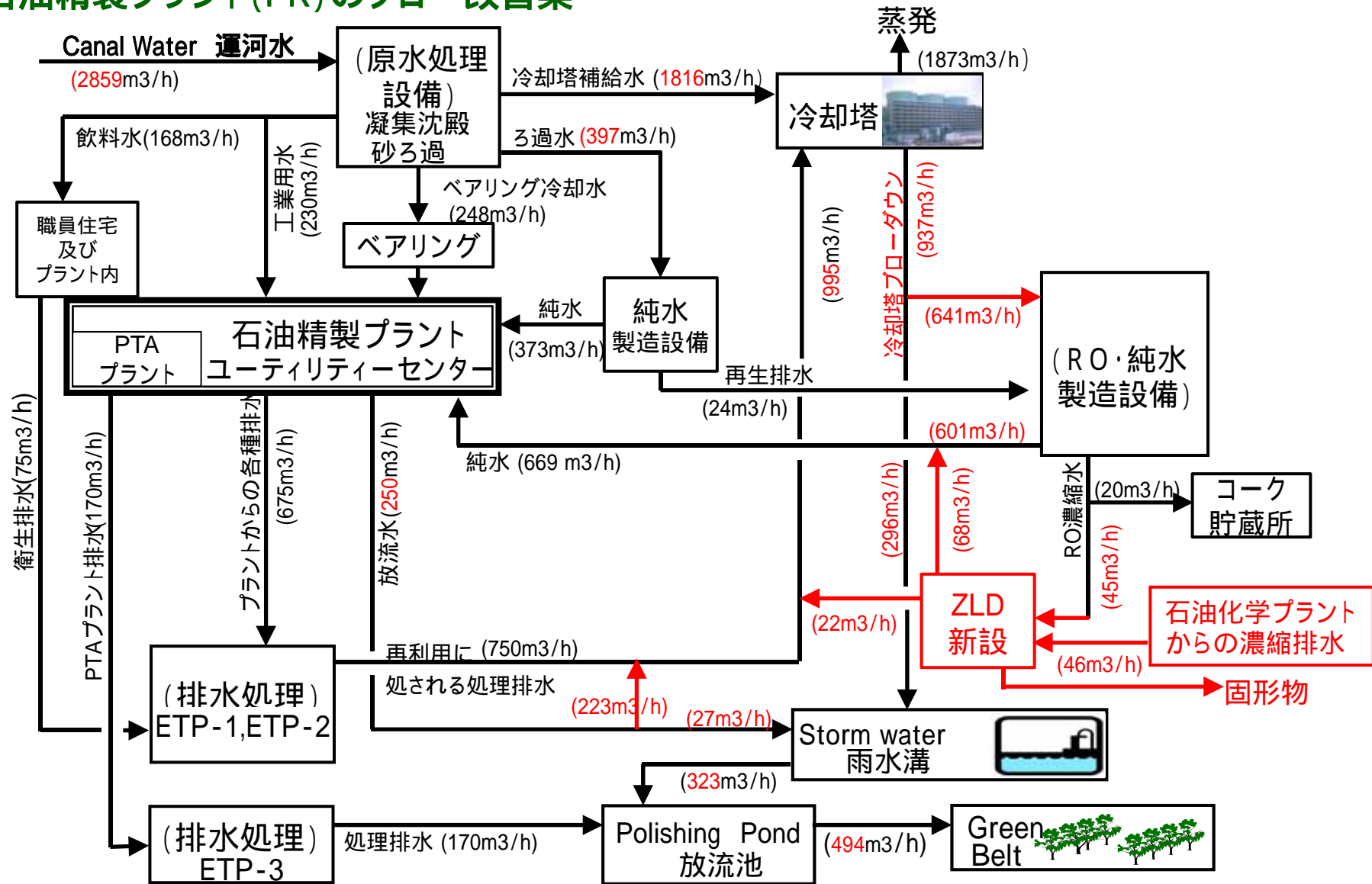
(7) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(1/4)

用水・排水処理の総合的改善案

検討対象	現状	改善点
(1) 冷却水ブローダウン	そのまま雨水側溝に排出	既存のRO/イオン交換塔への供給水とする
(2) 既設排水処理設備処理水	既存のRO/イオン交換塔への供給水として一部再利用	冷却塔補給水とする
(3) ベアリング冷却水	使用后、雨水側溝に排出	回収し冷却塔補給水とする
(4) 高塩分排水 (RO濃縮水, イオン交換塔再生排水等)	雨水側溝に排出	低塩分排水は回収し、高塩分排水のみをZLDの対象とし無排水化する
(5) グリーンベルトへの散水	冷却水ブローダウン、総合排水処理設備処理水を利用	冷却水ブローダウンや処理排水を再利用することにより大幅に削減する

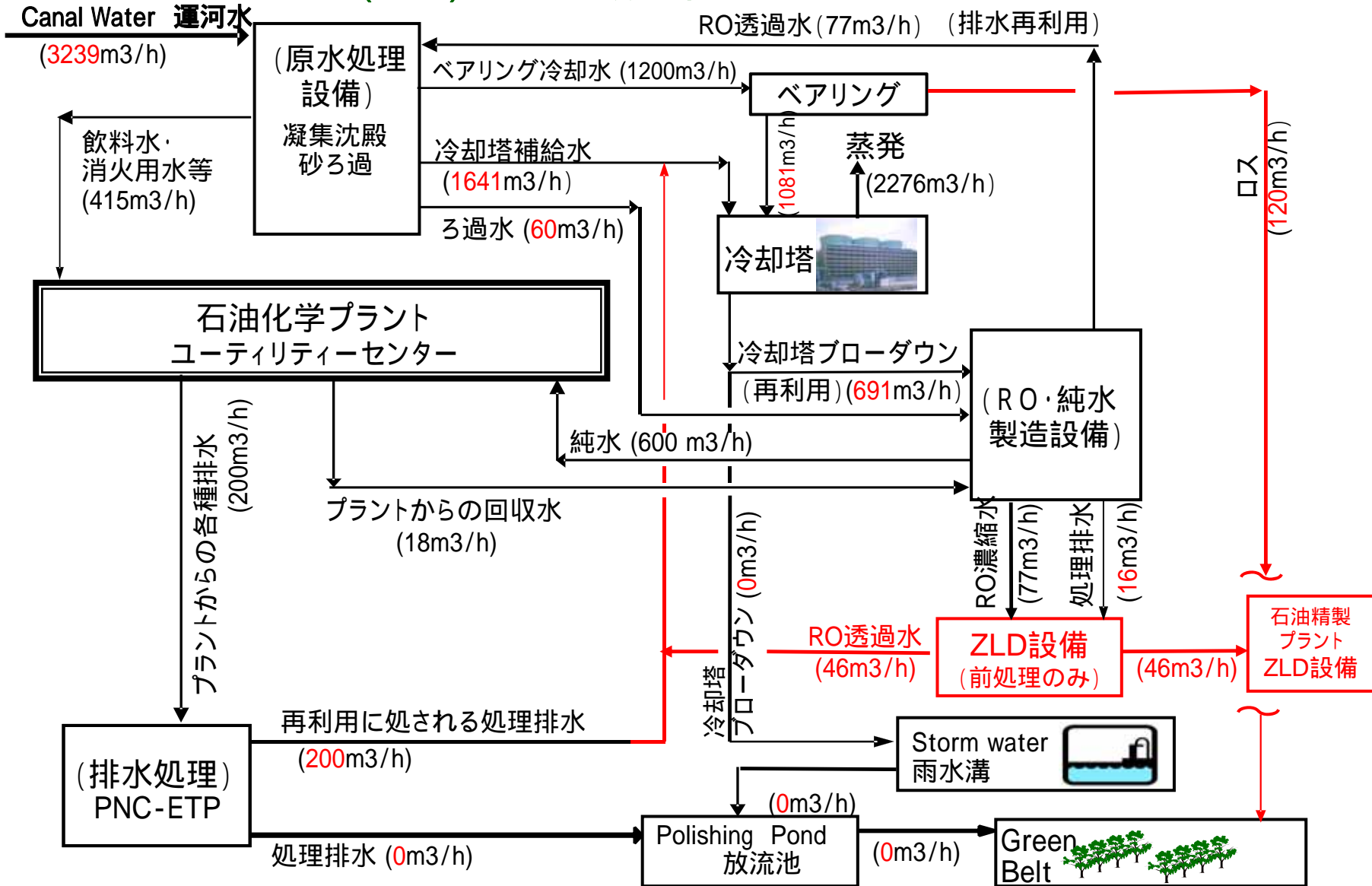
(7) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(2/4)

石油精製プラント(PR)のフロー改善案



(7) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(3/4)

ナフサクラッカープラント(PNC)のフロー改善案



(7) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(4/4)

取水量と放流量の削減効果

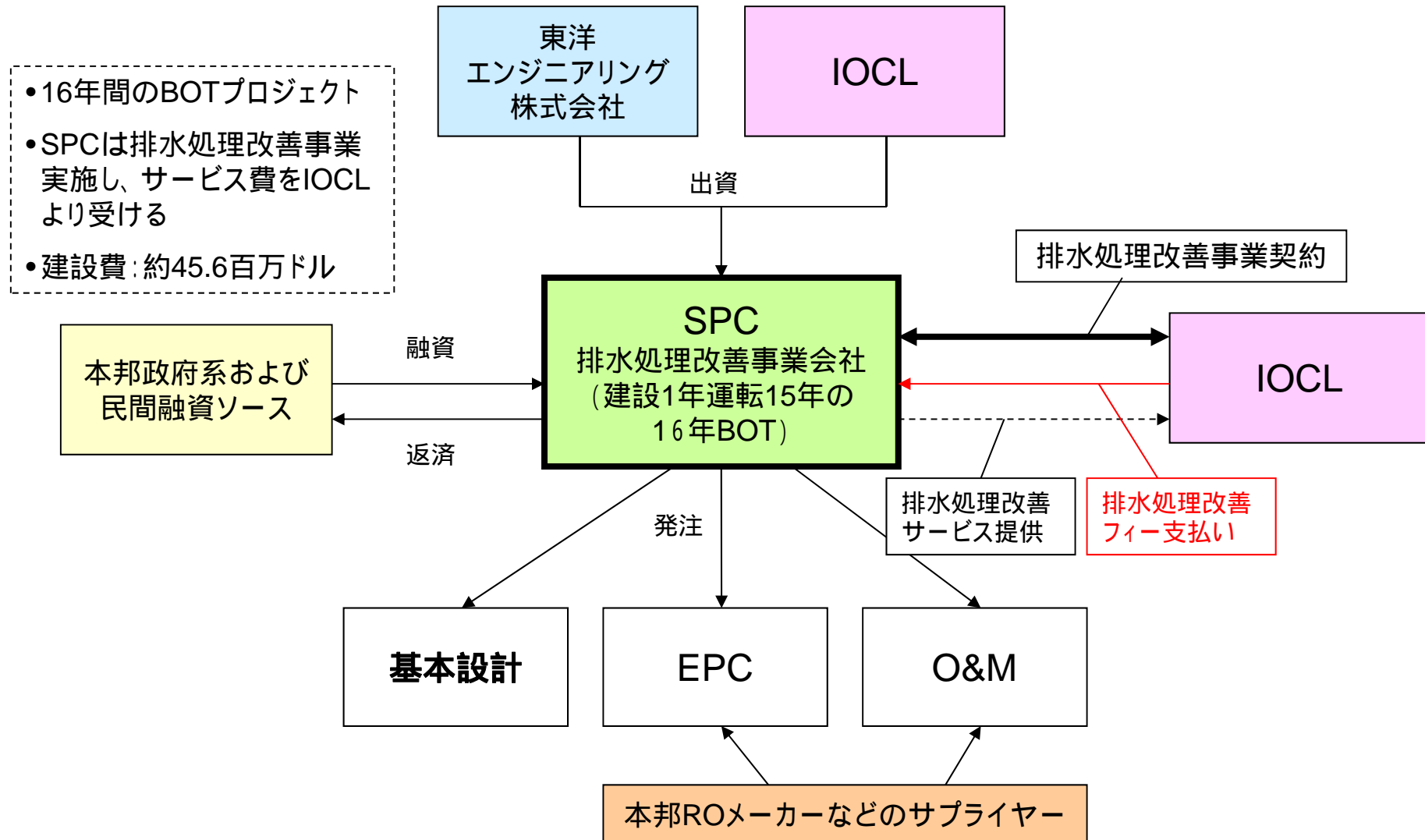
		取水量	森林への放流量
石油精製 プラント	現状	3,509 m ³ /h	874 m ³ /h
	改善後	2,859 m ³ /h	494 m ³ /h
	差	650 m ³ /h	380 m ³ /h
	削減率	19 %	43 %

石油化学 プラント	現状	3,800 m ³ /h	232 m ³ /h
	改善後	3,239 m ³ /h	120 m ³ /h
	差	561 m ³ /h	112 m ³ /h
	削減率	15 %	48 %

合計 Total	現状	7,309 m ³ /h	1,106 m ³ /h
	改善後	6,098 m ³ /h	614 m ³ /h
	差	1,211 m ³ /h	492 m ³ /h
	削減率	17 %	44 %

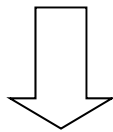
(8) 事業計画 事業モデル

処理フローの改善を事業として実施するモデルとして以下を想定している。



(9 - 1) 政策・規制等に関する課題と対応策

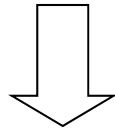
- 製油所の排水規制は MINAS (Minimum National Standard) に従う。
- MINAS により製油所の排水量は制限されている。
(原油処理量1,000 トンあたりの許容排水量は最大400 m³)
- パニパット製油所外部に排水を出さない条件で建設された。
- 現在の排水放流先はIOCLパニパット製油所のグリーンベルトであるが、乾季でも浸水状態。



当社改善案によりグリーンベルトへの処理水排出量が44%削減可能

(9 - 2) コストに関する課題と対応策

- 運転改善のために必要な追加設備を用いて商業ベースの排水処理サービス事業とするため、追加設備の初期投資費用・運転費用ともに、できる限り安価なものとしたい。

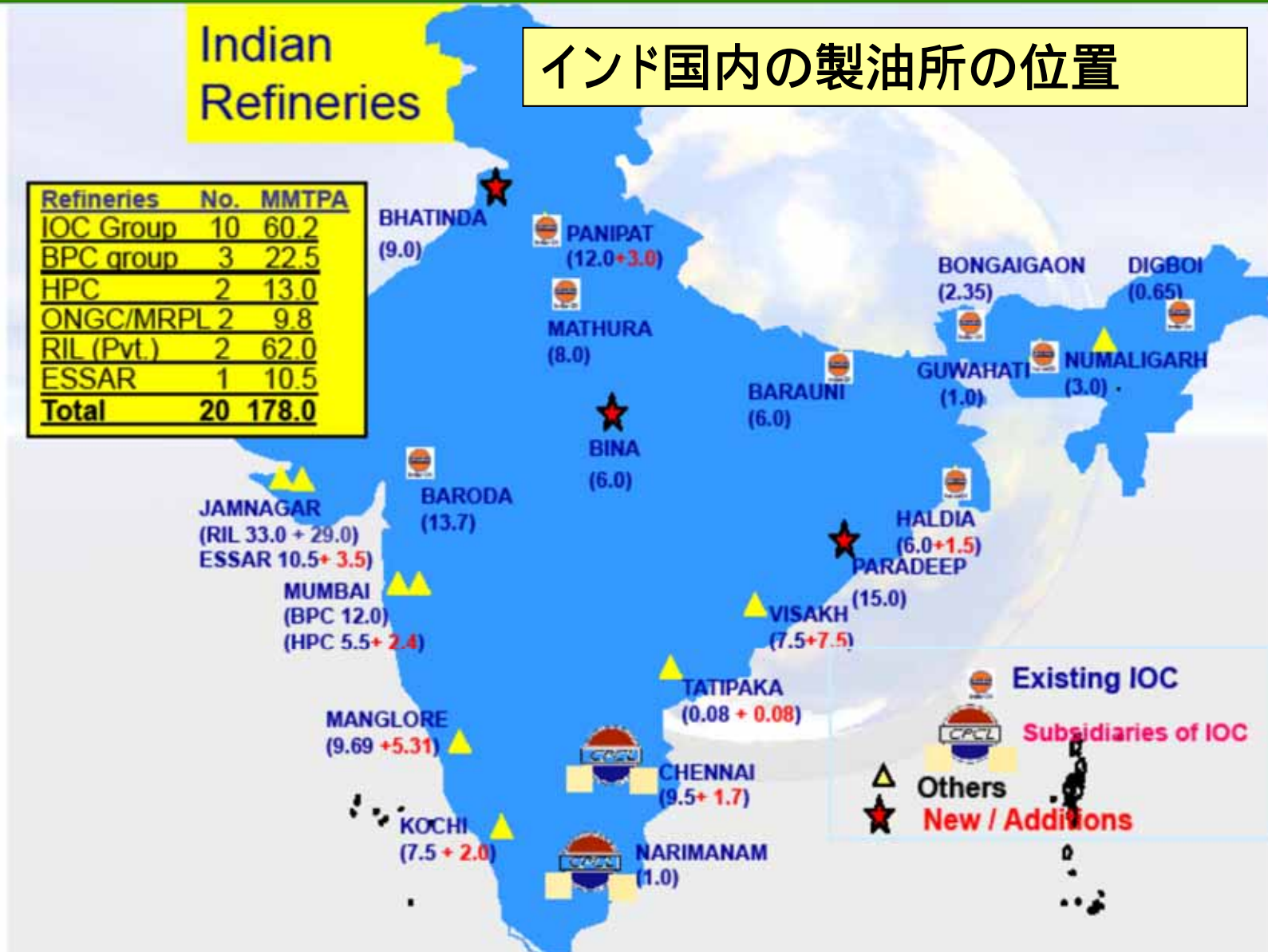


- ZLD (Zero Liquid Discharge)設備は一般的に高価となるため、前段の追加ROで処理水を可能な限り濃縮しZLDを小さくする。
- 既存設備の改造も利用して取水量削減を実現する。
- 低利の融資をアレンジ。

(9 - 3) 現地市場に関する課題と対応策(1/2)

- 確立しようとしている事業モデルはインド国内および諸外国で拡張可能か。
 - IOCLはインド国内に8箇所の製油所があり、うち7箇所(パニパット含む)が内陸の製油所。すでにグジャラート州にあるBaroda製油所からはパニパット同様の検討について問合せあり。また他社でも内陸の製油所があり、本案件でのビジネスモデルの拡張性は高いと考える。
 - 他に、東アジア、中東でも同様のニーズがあり、ビジネスモデルの拡張性は高いと考える。

(9 - 3) 現地市場に関する課題と対応策(2/2)



(10) 国への要望(行政の支援施策等)

- 水関連のインフラ・システム輸出への政府支援として、上下水道ビジネスを主な対象としたもののみならず、比較的複雑かつ高度な処理技術を求められる工業排水処理の分野を対象とした支援も拡充願いたい。
- 今後も、官民一体でのインフラ・システム輸出促進の一環として、我々本邦企業と相手側との共同案件実現への後押しをお願いしたい。