

ベトナム国染色産業における 排水処理適正化の推進

「平成26 年度アジア水環境改善モデル事業」

平成27年5月25日

株式会社 神鋼環境ソリューション

(1)事業概要

- 1)実施国:ベトナム社会主義共和国 ホーチミン市近郊
- 2)実施目的:
環境負荷型産業である染色産業において、工業化と環境保全の両立を促進していくことを目的とする。
- 3)適用する技術:
生物処理(嫌気処理(UASB)、脱窒(MBBR)含む)、
酸化・還元処理(重金属除去)、物理化学処理(色度除去)
- 4)期待される成果
ベトナム国で処理が難しいとされてきた染色排水に対し、日本の技術と適切な運転管理により、環境保全が可能であることを証明することにより、当該産業の発展と日系技術の浸透が期待できる。
- 5)ビジネスモデルの概要
 - ①高負荷型産業分野の排水処理EPC事業
 - ②工業団地排水処理と組み合わせ、高負荷産業受入れ型の工業団地の開発と排水処理事業(EPC～O&M事業)の構築

(2) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯

1) ベトナム国における産業排水規制状況

QCVN40:2011/BTNMTにて各種基準値が定められている。これらは近年1回/2年程度、見直し修正されている。

2) 基準値の特徴

色度やCl濃度が基準値に定められている事と、COD、窒素等も先進国の基準値を参考に制定されており、比較的厳しい基準となっている。

このため染色排水処理では、特に色度対策が課題となる。

| ベトナム国主な排水基準 | | | |
|-------------|--------|-----|-------|
| 項目 | | A基準 | B基準 |
| pH | (-) | 6-9 | 5.5-9 |
| BOD | (mg/L) | 30 | 50 |
| COD | (mg/L) | 75 | 150 |
| SS | (mg/L) | 50 | 100 |
| T-N | (mg/L) | 20 | 40 |
| NH4 | (mg/L) | 5 | 10 |
| 色度 | (mg/L) | 50 | 150 |
| Cl | (mg/L) | 500 | 1,000 |

| ホーチミン市 | |
|--------|------------------------|
| 地方 | ベトナム南部 |
| 面積 | 2,095km ² |
| 統計 | |
| 人口 | 7,396,446人(2010年) |
| 人口密度 | 3,531人/km ² |



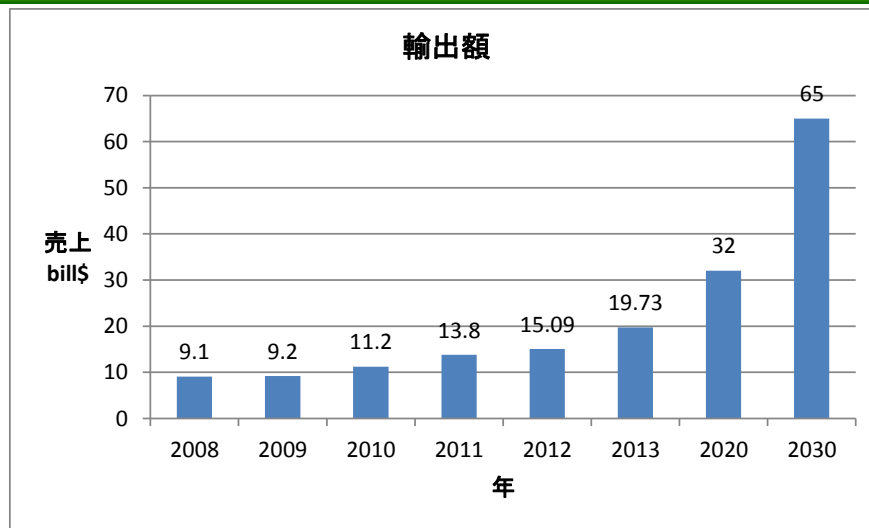
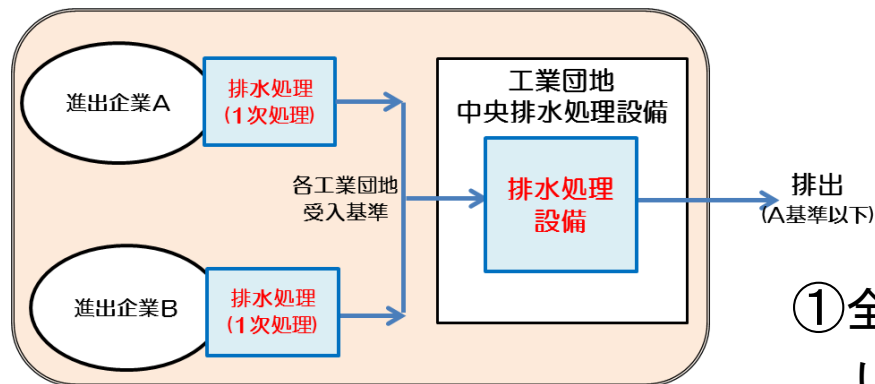
3) ベトナム国における繊維業界の状況

全国で約5,000社の繊維会社があり、GDPの8%(2012年の売上17bill\$)を占め、輸出産業のトップ(2012年輸出額: 15.09bill\$, 13.2%)である。(次表参照)

(2) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯

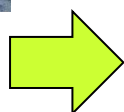
4) 課題

多くの場合、各工場は工業団地に入居しており、一次処理後、団地内の中央排水処理設備で基準値以下まで処理される。

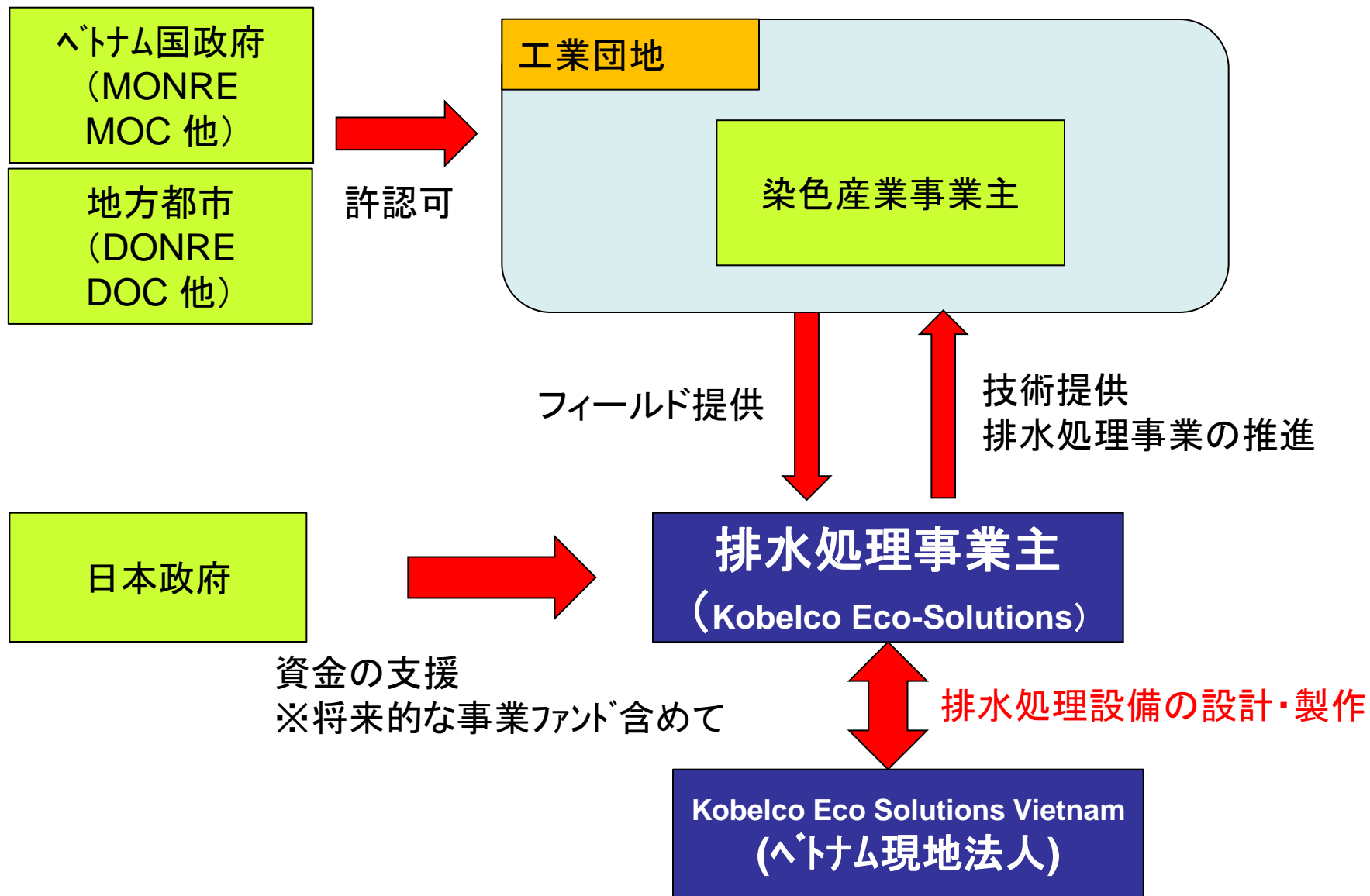


- ① 全国に約250個所以上の工業団地が建設されているが、適切な中央排水処理を有しているのはその半数以下。それ以外は未処理の排水が自然環境へ排出されているのが実情。
- ② 各進出企業側で一次処理を行い、一定の処理が求められるが、適正処理されていない。
- ③ 染色産業等、色度除去が難しい排水では、十分な技術を有していない。

進出企業側、工業団地側ともに、適切な排水処理設備の設置と運用が求められている。



(3)モデル事業実施体制(国内・国外の関係者を含む)



(4) 導入する技術の概要と特長

神鋼環境ソリューションの技術・運転ノウハウ・事業運営ノウハウの結集①

・ 上水処理技術



・ バイオマス利活用技術



・ 下水処理の建設・運転



・ 汚泥焼却技術



・ 廃棄物処理技術



・ 工業団地運転事業

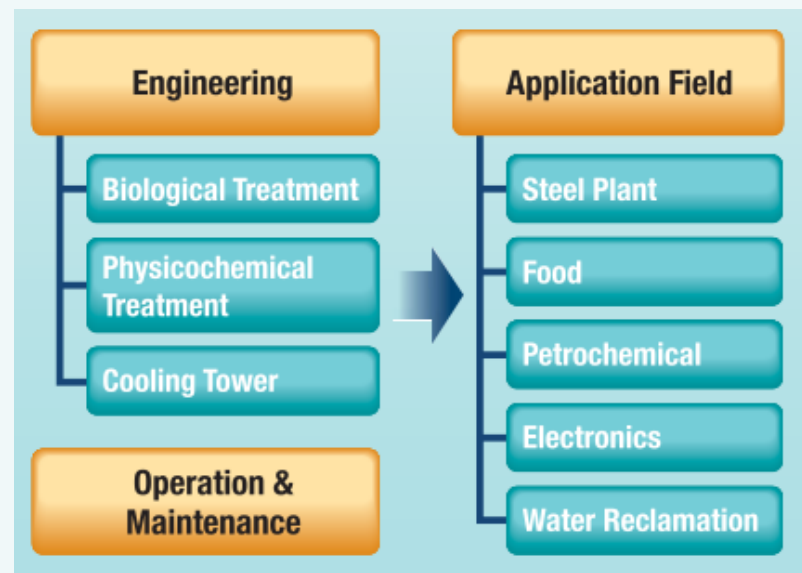
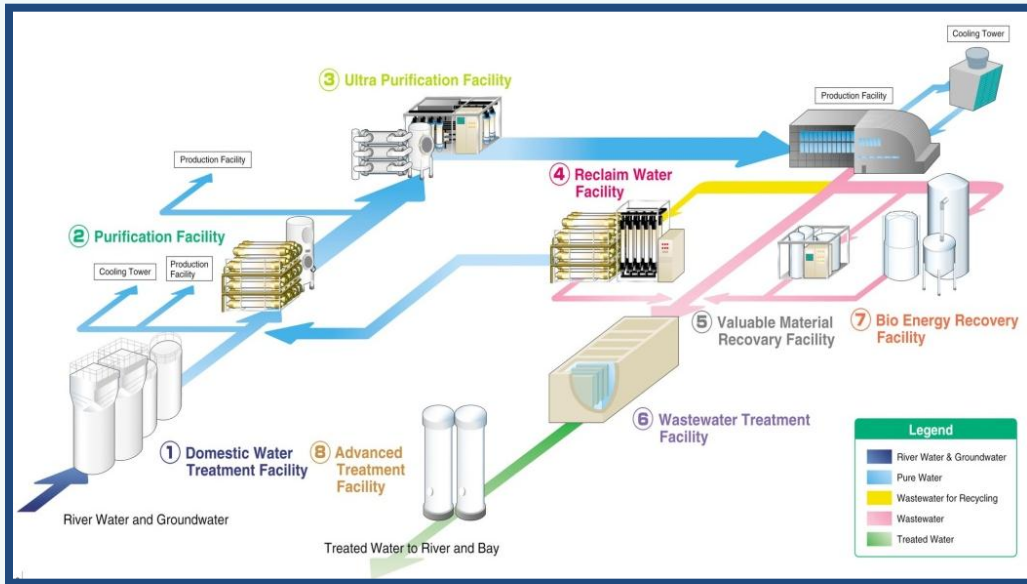


・ 産業用排水処理技術



(4) 導入する技術の概要と特長

神鋼環境ソリューションの技術・運転ノウハウ・事業運営ノウハウの結集②



純水処理技術



水再利用技術



鉄鋼排水処理技術



有機排水処理技術



冷却塔

(4) 導入する技術の概要と特長

1) 生物処理 (UASB、MBBR法等)

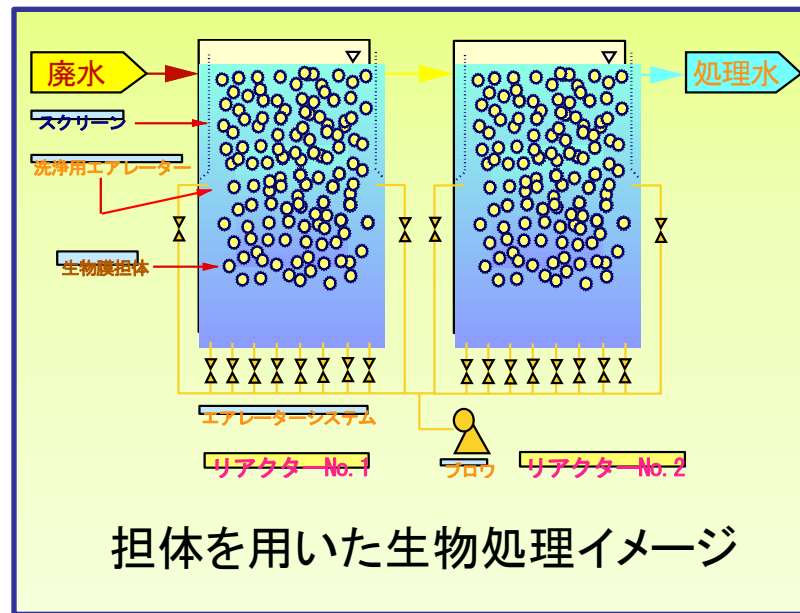
嫌気処理や空気酸化処理を組み合わせ、微生物の働きで排水中のBOD、COD、窒素成分を分解除去。

2) 物理化学処理 (酸化還元/凝沈処理)

それぞれの重金属成分に併せて酸化還元処理を組み合わせ、沈殿除去する。

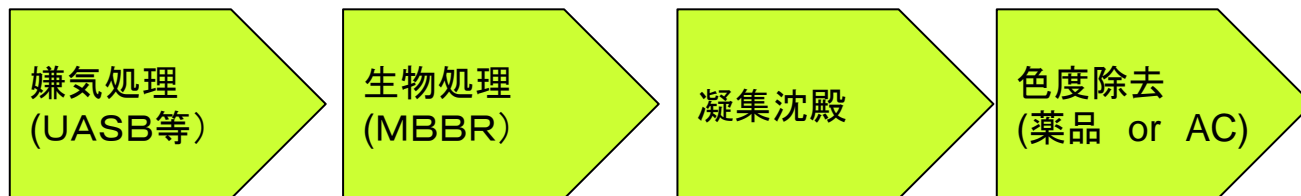
3) 高度処理: 薬品処理、活性炭処理等

染色排水で一番課題となる色度については、生物処理に加えて薬品(酸化)処理や、活性炭吸着処理により除去する。



担体を用いた生物処理イメージ

< 想定処理フロー >



(5) 事業実施工程

| | 平成25年度 | | 平成26年度 | | | | 平成27年度 | | | |
|------------------------|--------|----|--------|----|---------|----|--------|-------|----|--------|
| | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q |
| <マイルストーン> | | | | | | | | | | |
| A. 基礎調査 | → ☆報告 | | | | | | | | | |
| B. 実証・検証 | | | | | → ☆中間報告 | | | | | |
| C. 事業化FS | | | | | | | | → ☆FS | | |
| D. 書類申請他手続き | | | | | | | | | | → |
| E. 事業化 | | | | | | | | | | → ☆事業化 |
| 1. 実態調査 | | | | | | | | | | |
| 1) 染色産業進出状況の調査 | → | | | | | | | | | |
| ① ベトナム国内の工場調査 | → | | | | | | | | | |
| ② 排水処理有無の調査 | → | | | | | | | | | |
| 2) 排水処理の実態調査 | | → | | | | | | | | |
| ① 運転状況 | | → | | | | | | | | |
| ② 水質分析 | | → | | | | | | | | |
| 2. 適用技術の棚卸 | | | | | | | | | | |
| ① 日本での実績との比較 | | → | | | | | | | | |
| ② 最適プロセスの検討 | | → | | | | | | | | |
| 3. ラボ試験の実施 | | | | | | | | | | |
| ① 処理試験の実施 | | | → | | | | | | | |
| ② プロセスの評価 | | | → | | | | | | | |
| 4. 実証実験の実施 | | | | | | | | | | |
| ① 実証実験装置の計画・設計 | | | → | | | | | | | |
| ② 実証実験装置の製作 | | | | → | | | | | | |
| ③ 実証実験の実施 | | | | | → | | | | | |
| 5. 事業化に向けたFS | | | | | | | | | | |
| ① 事業モデルの構築 | | | | | | | → | | | |
| ② 事業性の検討 | | | | | | | → | | | |
| ③ 行政・法制度面の課題評価 | | | | | | | → | | | → ☆事業化 |

(6) FS調査/水環境改善効果実証試験の実施内容

平成25年度

業界調査
(繊維業界動向)
(VITAS、HEPZA)

☆関連企業数5000社
(2.5milの労働者)
☆輸出売上US\$20Bill
※TPPで拡大期待
☆原材料現地生産が
課題(現状輸入主体)

工場建設・排水量の増加が期待

2015年: 3500ha、750,000m³/日
(投資額US\$6Bill)

2020年: 7000ha、1,500,000m³/日
(投資額US\$12Bill)

実態調査
(染色工場実態)
(染色会社/工業団地
日系企業等)

☆規制強化
(都市部からの移設要望)
☆適切な処理設備なし
※あっても管理できてない
☆高い運転管理費

経済的で安定処理可能な排水処理

排水基準Level Aまでの確実な処理
経済的な処理方式⇒60セント/m³程度以下が目標
適正な運転管理⇒日系管理に期待

排水調査
(水質分析/ラボ試験)

☆色度・COD除去が課題
☆凝集試験によるラボ試験
⇒一定の評価

効率的な色度・COD除去プロセスの確立

凝集剤と色度除去剤により一定の効果確認
生物処理との組み合わせ効果確認が必要

事業化に向けて

① 運転管理費の検証(60セント/m³程度以下)

② 効率的な処理プロセスの検証(生物処理+物理化学処理組合)

➤ 平成26年度実証実験の概要

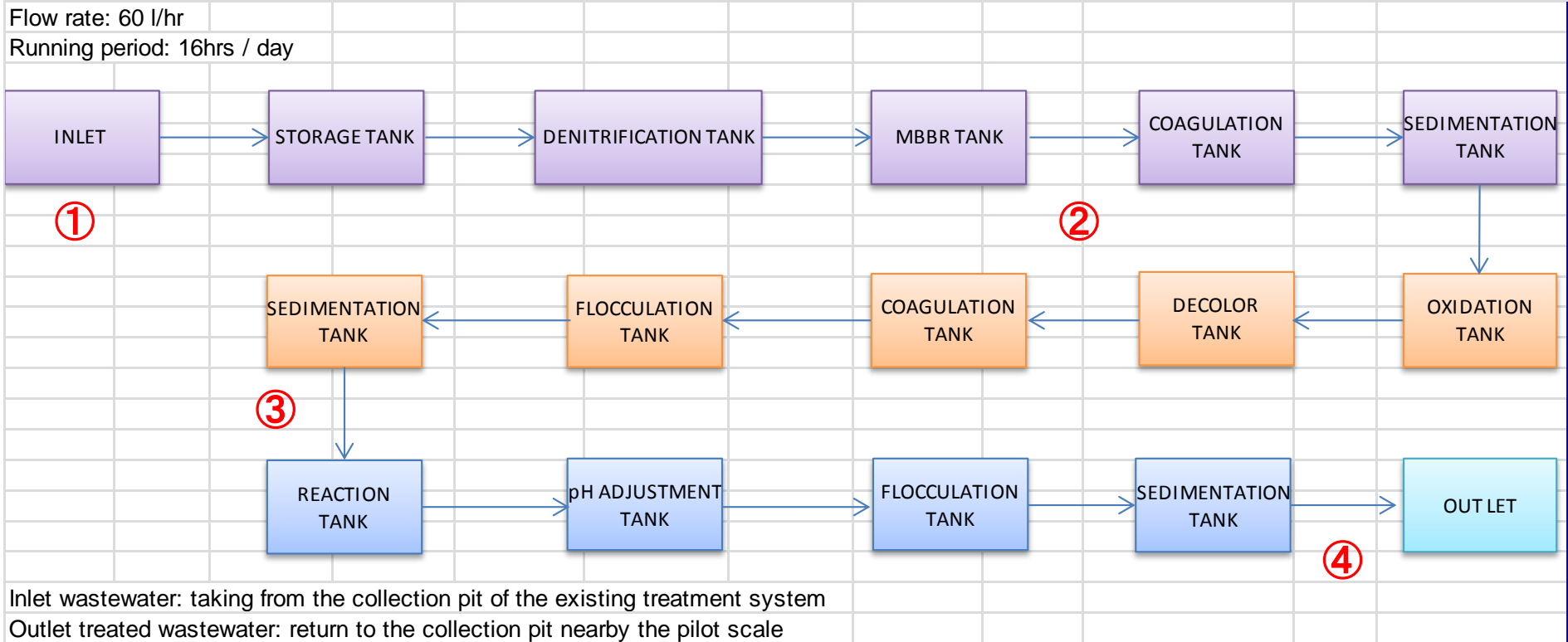
1. 実施場所: 増設の可能性も高い企業をリストアップ。
2. 実証プロセス: 想定されるプロセスの組み合わせ⇒生物処理(MBBR)+凝集沈殿+高度処理(バイパス考慮)
3. 事業化に向けた関係者への当該事業のPR ⇒セミナーの実施

(7) 結果概要

3. 実証試験装置の検討(1)

☆処理プロセス: 25年度試験結果及び追加試験を踏まえてプロセス決定

☆処理能力: 1.44m³/日



数字は採水箇所

3. 実証試験装置の検討(2)

<各プロセスの役割>

(1) 生物処理: 嫌気槽 + 酸化槽 (MBBR)

循環脱窒処理による窒素除去及びCOD/色度低減

※MBBRについては、効果確認のため、当初は投入しない。

(2) 凝集沈殿処理

<使用薬品>

NaClO (酸化剤としての効果期待)

色度除去剤 (色度対策、ポリマー系他)

凝集剤、ポリマー (凝集促進)

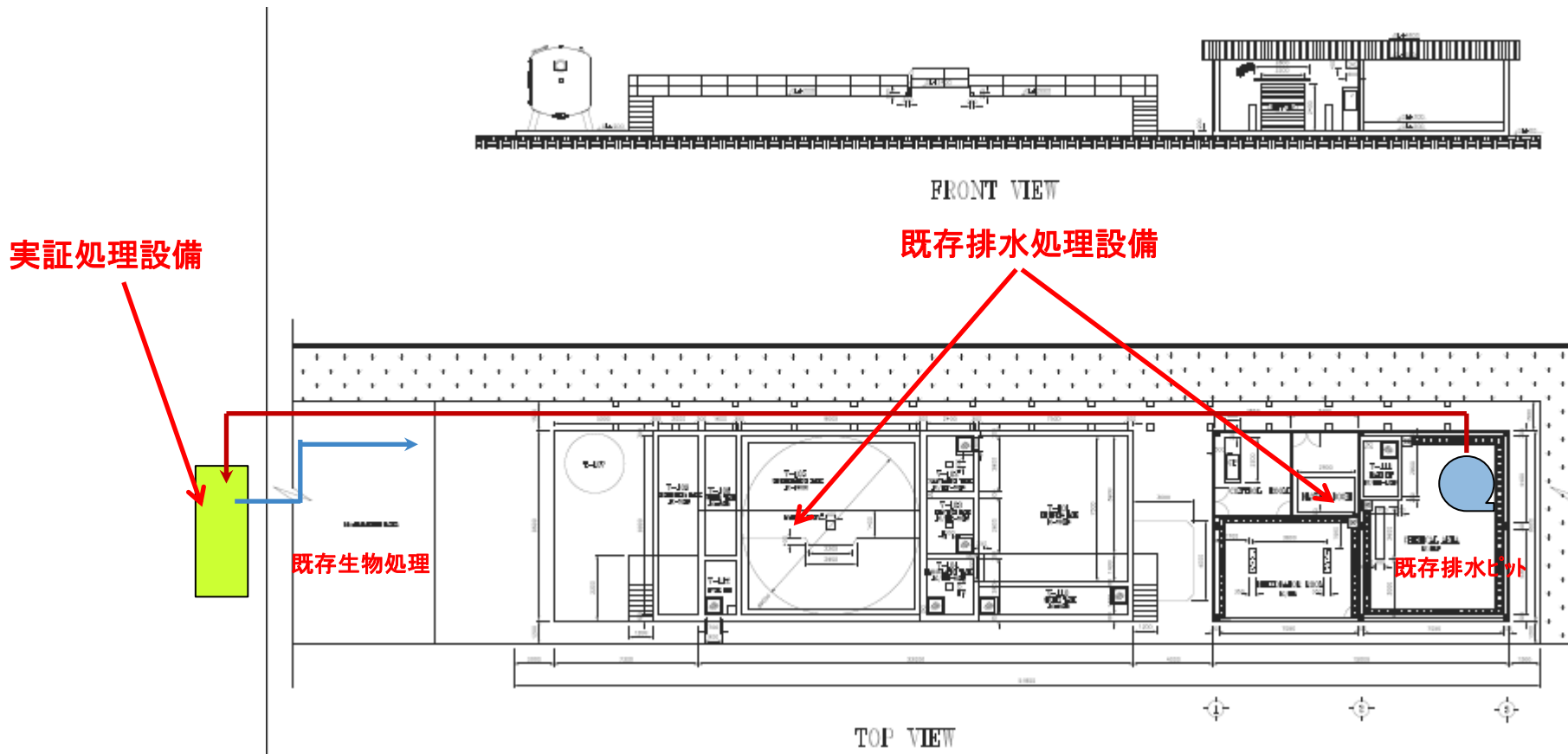
(3) 高度処理

フェントン処理: H₂O₂と塩鉄組み合わせによる酸化処理の必要性検討

(7) 結果概要

3. 実証試験装置の検討(3)

- ①原水: 既存排水ピットより水中ポンプにて取水
- ②処理水: 既存生物処理槽へ返送



(7) 結果概要

4. 実証試験装置の製作



＜実証装置外観：20ftコンテナ＞



＜凝集沈殿処理：沈殿槽＞

薬注ポンプ



制御盤



＜凝集沈殿処理：反応水槽＞

(7) 結果概要

6. 実証試験結果(5)

維持管理費の算出

今回の実証試験結果を基本にスケールアップした場合を想定して維持管理費を算出。
(電力、汚泥、人件費等は計画値よりの想定、薬品費は実証試験実績ベース)

薬注率(実証試験ベース)

酸化剤(NaOCl)

5mg/L

凝集剤(FeCl₃)

50mg/L

色度除去剤

75mg/L

凝集助剤(ポリマー)

1.5mg/L

pH調整剤(H₂SO₄)

50mg/L

運転管理費

ユーティリティ
(薬品費・電力費)

24セント/m³

汚泥処分費

17セント/m³

その他
(人件費・
機器補修費・
減価償却費)

14セント/m³

合計

55セント/m³

(7)結果概要

7. セミナー実施(1)

1) 日時:平成27年1月20日 10:00~17:00

2) 出席者(合計17名)

<日本サイド>

環境省、神鋼環境ソリューション

<ベトナムサイド>

MONRE(天然資源環境省:環境分野の統括省庁)

DONRE(ホーチン天然資源環境局:ホーチンの環境分野統括)

HEPA(ホーチン環境保全局:DONRE傘下の環境関連の担当局)

HEPZA(ホーチン市輸出加工区・工業団地管理局:ホーチンの工業団地の統括)

VITAS(ベトナム繊維協会/Bao Minh工業団地オーナーの一人)

SONADEZI(ドンナイ省の国営工業団地運営会社)

某事業者(日系繊維・染色工場オーナー)

某事業者(ローカル繊維・染色工場オーナー)

KESV(神鋼環境ソリューション100%現地法人子会社)



(7) 結果概要

7. セミナー実施(2)

3) セミナー内容

(1) プレゼンテーション

- ①「アジアの水環境改善に向けた日本の取り組み」環境省/安田課長補佐様
 - ☆日本国内の水環境改善実績の紹介
 - ☆環境省が取り組んでいる**水環境国際協力(本モデル事業含めて)の紹介**
- ②「Current Situation of Water Pollution in Vietnam」MONRE/Mr. Toan
 - ☆ベトナムでの水質汚染状況の紹介
 - ☆水質汚染対策に関する法整備(**新基準策定状況等**)の紹介
- ③「For the Sustainable Development of Vietnam Textile & Garment Industry」VITAS/Mr. Tuan
 - ☆現状及び将来のベトナム国内の繊維産業の状況・ニーズ
 - ☆上記に応じた**工業団地/水需要規模の説明**
- ④「当該事業概要」神鋼環境ソリューション/田路

(2) 実証試験装置の見学



(8) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

➤ 政策・規制関連

水質基準の改定

近年、ほぼ2年毎に排水基準の改定がなされている。

今年度のセミナーでMONREより2015年第一四半期中に新基準を公知予定とのこと。

⇒新基準と旧基準との間で、既設・新設に対する対応が省毎に異なる可能性高い。

環境負荷型産業の許認可に関する課題

大半の省、特に都市部では、総論として環境負荷型産業の進出を認可していない。一方、各論では案件毎で、評価し、条件付きで認可するケースもある。

⇒環境への負荷影響の評価も十分でない。

これらの条件も同一省でさえ、統一されたものでないことが大きな課題です。

例) 規模、排水処理水質への要望、モニタリング体制、負荷量等

対応策

- ① セミナーを通じたPR、政府及び各省/機関の方針確認
- ② 案件ごとに、事業計画段階で客先と併せてHRG

(8) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

➤ 技術・コスト関連

ベトナム国内事情に合致した処理技術の確立

- ☆染色業界の企業は、中小企業が中心で、排水処理への多額の投資が困難。
⇒大手や日系対象にしたモデル事業の推進がカギ。
- ☆多様なDyeing Stuffに対応した処理プロセス、薬品の選定が必要

運転管理費が安価な処理技術の確立

当該産業の事業主側が建設可能な初期投資金額と運転管理費を目指す。

対応策

- ・現地事情に適した設備提案とローカル活用によるコストダウン。⇒KESVの活用
- ・ビジネスモデル(設備売り、リース、処理事業、低利ファンドの活用・探索)の提案及びVINATEX等大手との協業。
- ・運転管理含めた提案と適性排水処理管理で処理水質順守と運転費用低減を図る。

(10) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況

1. 排水EPC事業モデル

将来の設備拡張や新設計画を有する企業群に対して、本調査で実証された排水処理技術の適用を図る。

<本事業の実施候補>

a) 環境保全への高い取組

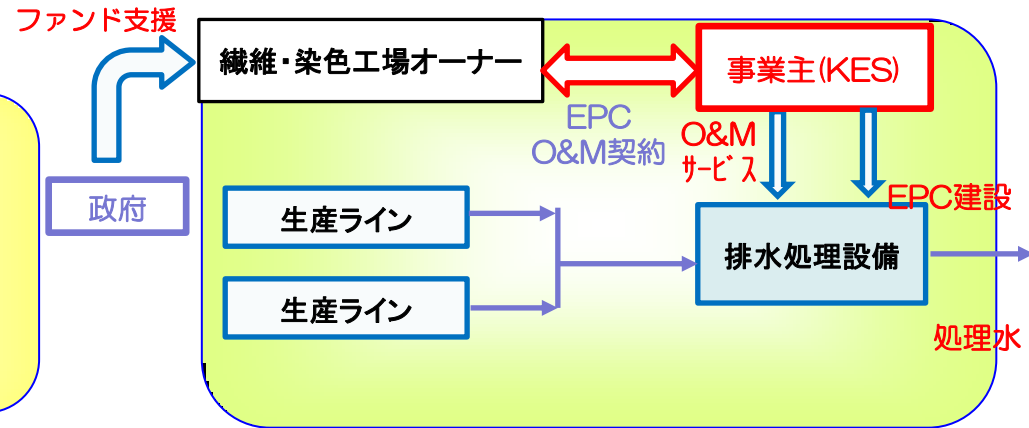
日系や大手繊維会社等、排水処理に一定の資金投入が可能で、排水処理設備の適性管理が可能である。

b) 増設・新設計画の有無

数年以内に既存設備の増強もしくは拡張計画を有する。

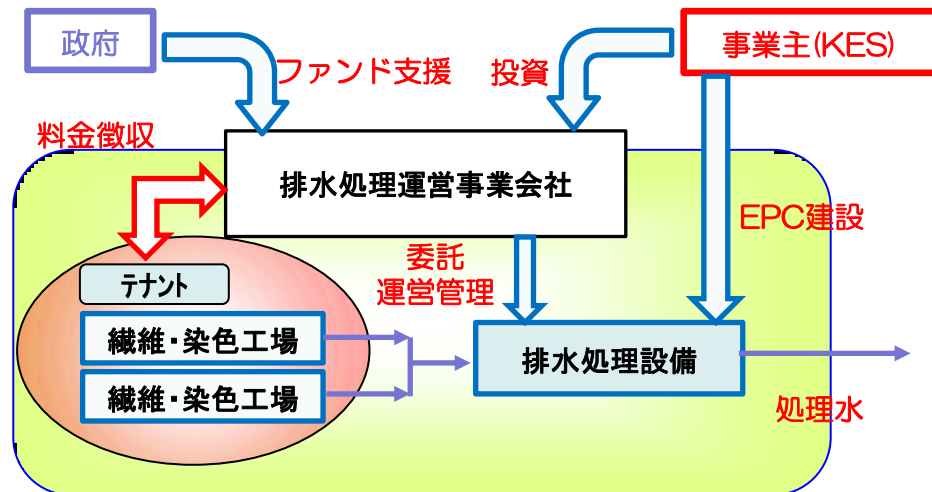
<具体案件: 某染色産業事業主>

- 1) 案件概要: 某事業者の工場増設として、新工場内に新たな染色工場を建設、排水処理設備も新たに建設する。
- 2) 取組状況: 当該実証試験の結果をベースに新設プロセス、維持管理費低減等を当社100%子会社の現地法人KESVより提案。
- 3) 新設案件の受注: 提案活動を通じ、**本年1月、競争入札の上、事業者より本案件をKESVが受注。**
現在、設計及び土工工事準備中。

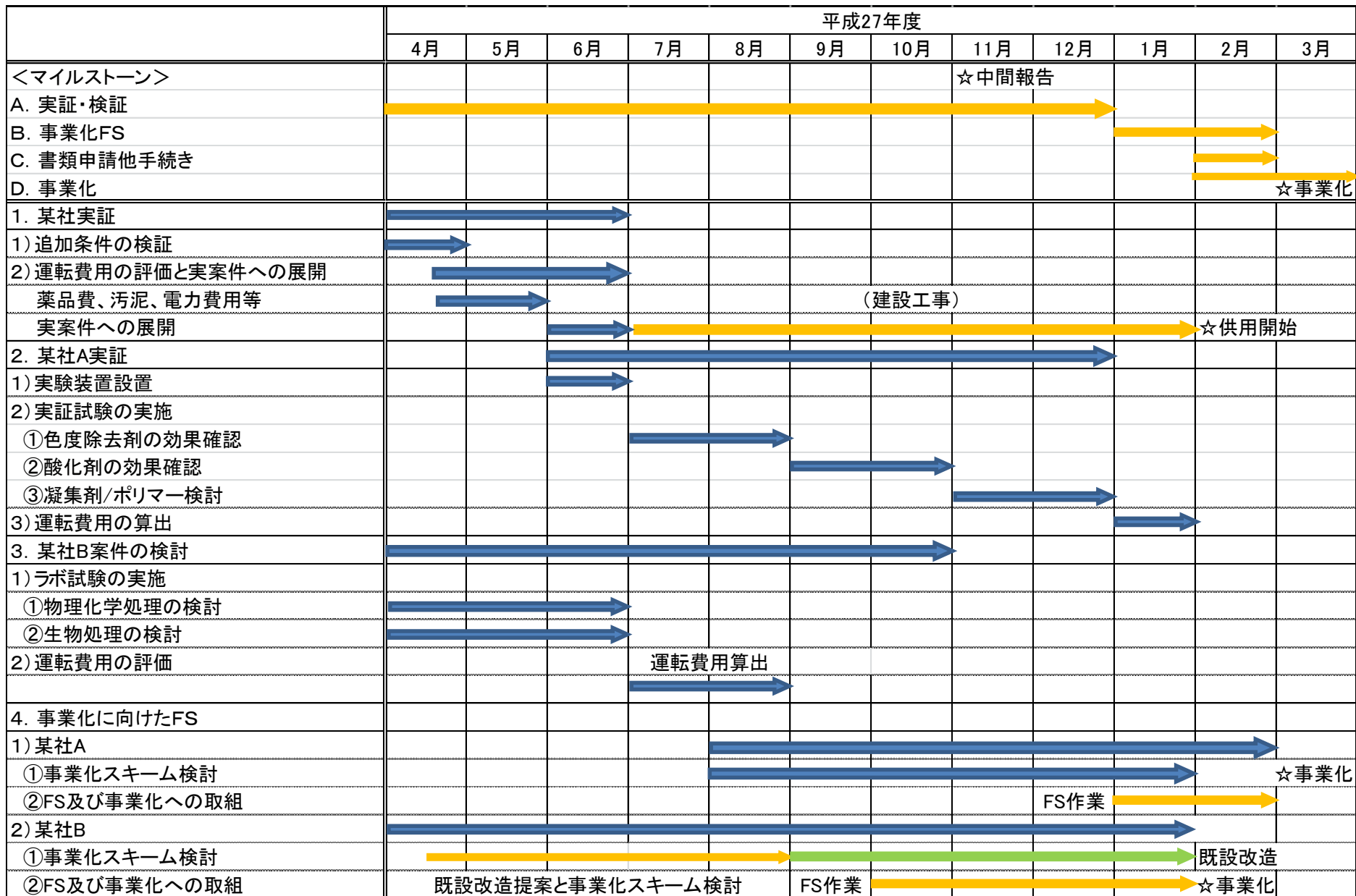


2. 投資事業モデル

工業団地オーナーと共同で繊維産業中心の工業団地開発を推進、排水処理EPC~運転管理、テナントからの料金徴収まで実施。



(11) 今後のスケジュール



➤ **日本政府への要望**:事業資金調達(各種補助ファンドのシステム設計)

☆初期投資補助の推進

単独では、排水処理設備投資が困難な事業主に対して、一定条件下での投資資金の補助

⇒環境ファンド、JCMスキーム等

☆事業運用における補助

初期排水処理設備の投資～運転管理、料金徴収までの事業運営型事業を構築した場合の、事業収益性を高めるための当該事業主への補助

⇒JICAで進めているGAPファンド等の補助スキームの確立