



マレーシアにおける浄化槽整備による 生活排水処理事業

平成28年度
アジア水環境改善ビジネスに関するセミナー

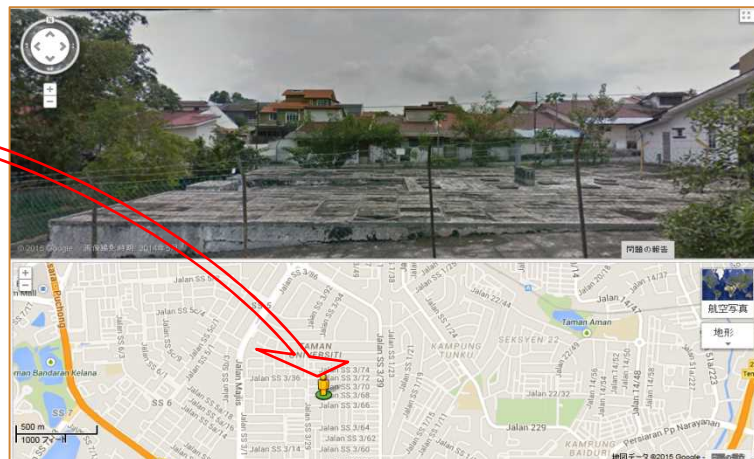
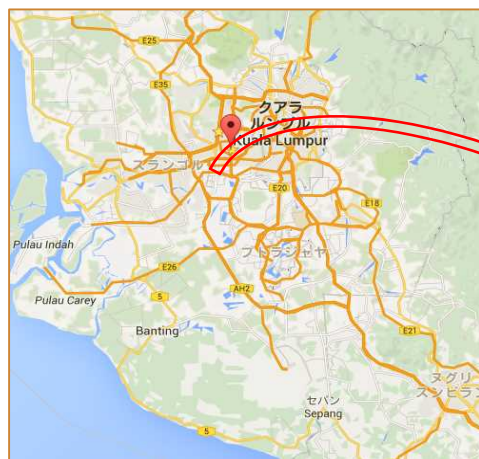
平成28年4月21日

公益財団法人 日本環境整備教育センター
株式会社 ダイキアクシス
株式会社 極東技工コンサルタント



(1) 事業概要

実施国地域	マレーシア国スランゴール州・プタリンジャヤ地区
実施目的	<ul style="list-style-type: none"> マ国の老朽化した浄化槽を、日本の浄化槽技術で更新を計り、日本式浄化槽の普及により同国の水環境改善に寄与する。 日本式浄化槽でS P A N認証を取得し、マ国での日本式浄化槽のビジネスモデルを実現する。
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 老朽化したC S Tの現場に実証試験槽を設置し、水量、水質、汚泥発生量等をモニタリング調査する。 実証試験を通じて、関係者に日本式浄化槽の施工、維持管理、清掃方法を周知する。 マレーシア国における浄化槽ビジネスの展開の可能性を検討する。
期待される成果	<ul style="list-style-type: none"> マレーシア国での日本式浄化槽のS P A N認証を取得 現地スタッフの浄化槽の施工・維持管理技術等の向上 浄化槽の普及促進のための課題抽出
ビジネスモデル	インドネシアで製造した日本式浄化槽をマレーシアに普及させる。



実証試験
現場のCST

(2 - 1) 事業実施地域の状況・課題

污水处理施設の普及状況

処理法	普及状況	施設数	処理人口 (PE)
小規模下水道 (広域下水道)	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模なものが数多く存在する ・管路を含め施設の老朽化が進んでおり、日本のODAで集約整備が進められている。 	8,445 (79)	17,209,749 (6,034,593)
セプティックタンク (30人槽以下)	<ul style="list-style-type: none"> ・清掃が十分行われていない。 ・嫌気処理のみで、水質汚濁の源となっている。 ・下水道料金に合わせ、維持管理料金は200円/月程度と安い。 	1,275,757	6,608,560
SSTS (31人～150人)	<ul style="list-style-type: none"> ・嫌気、好気処理だが沈殿機能がなく水質は満たしていない可能性が高い。 ・電気料金は日本に較べ安い 	2,400	240,000
CST (151人以上)	<ul style="list-style-type: none"> ・処理方式が古く、水質規制値を満足していない。 ・施設が老朽化しており、改修を計画しているが、予算・技術共がない。 ・既存方式では新設が禁止されている。 	4,380	528,875
Cesspit等	<ul style="list-style-type: none"> ・非衛生的で、汚水の浸透による地下水の汚染が問題。 	894,859	4,474,293

課題

排水関係の仕事はSPANの認証が必要である。
 政府からの許可を得るのに時間がかかる。
 排水処理規制がアンバランス（設置数の多い30人槽未満はセプティックタンクで良い）。
 排水処理施設は全てIWKに引き渡され、技術者不足と管理料金不足で、機能していない。
 Cesspitとセプティックタンクの利用者が1,000万人以上おり、水質汚濁進行の原因となっている。
 （総人口約3,000万人）。

(2-2) モデル事業実施までの経緯

• 2013.11	環境省主催WSにSPANブニタ課長が来日、浄化槽のモデル設置を要望
• 2014.03	SPANに本事業の参加を打診、全面協力を約束
• 2014.04	SPANよりモデル設置現場の情報入手
• 2014.05	コンソーシアムにて現地の予備調査の実施、IWK事業参加に同意
• 2014.06	本事業申請
• 2014.08	本事業採択
• 2014.09	第1次現地調査実施（現地WS開催・モデル設置現場を再調査し、確定）
• 2014.11	第2次現地調査実施（モデル設置現場調査・SPAN, IWK調整）
• 2015.02	第3次現地調査（水質分析）
• 2015.02	SPAN, IWKの本邦研修実施
• 2015.03	平成26年度報告書提出



2013.11.ワークショップ東京

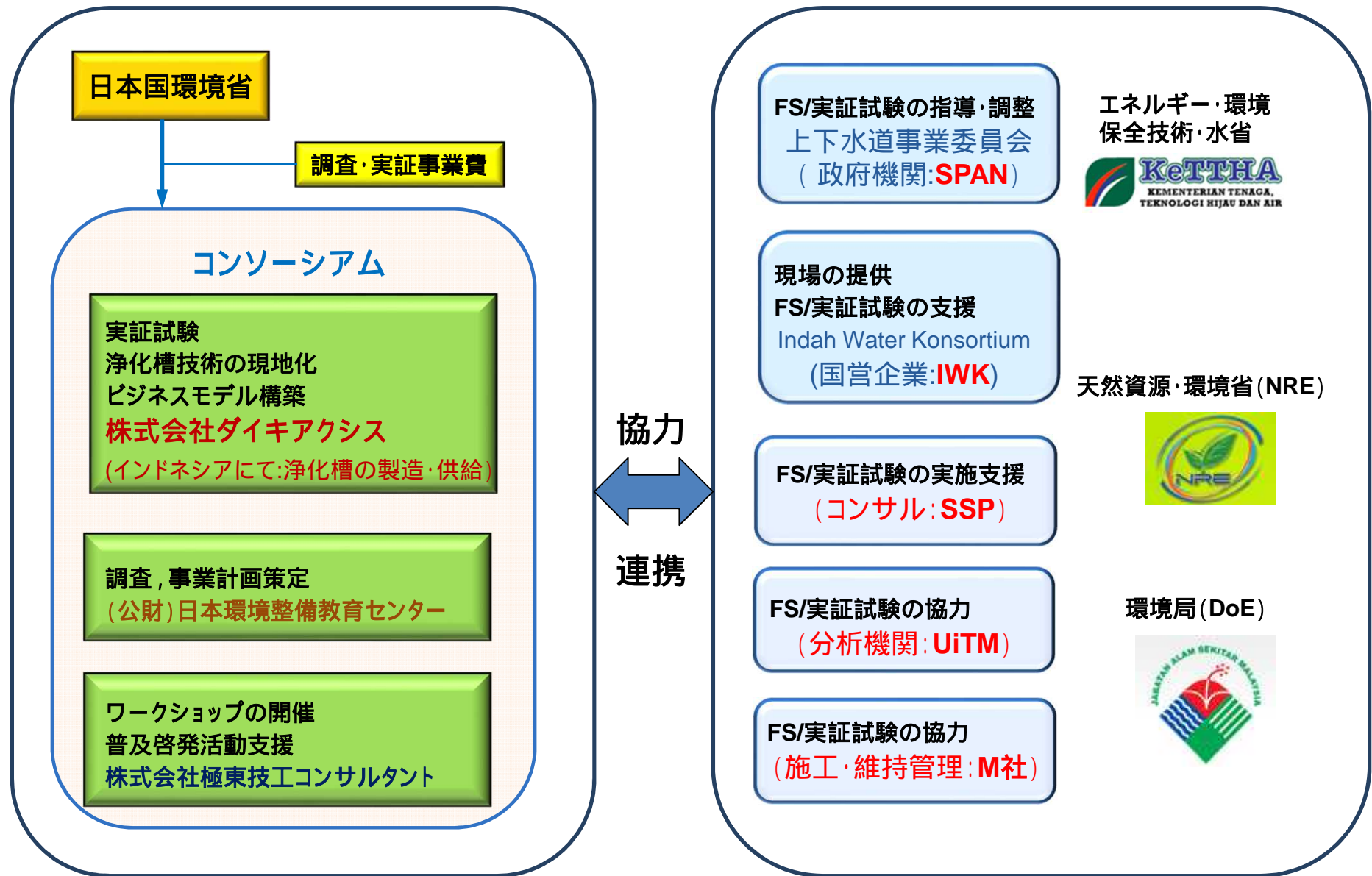


調査施設例(2014年予備調査)



同現場の放流水

(3) モデル事業実施体制



(4) 導入する技術の概要

中規模浄化槽

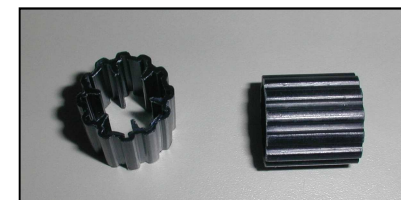
処理方式:分離嫌気ろ床担体流動方式
(大臣認定DW3N-0117相当)

処理性能:

	流入水	放流水	除去率
BOD	200mg/L	20mg/L	90%
T-N	45mg/L	20mg/L	55.6%



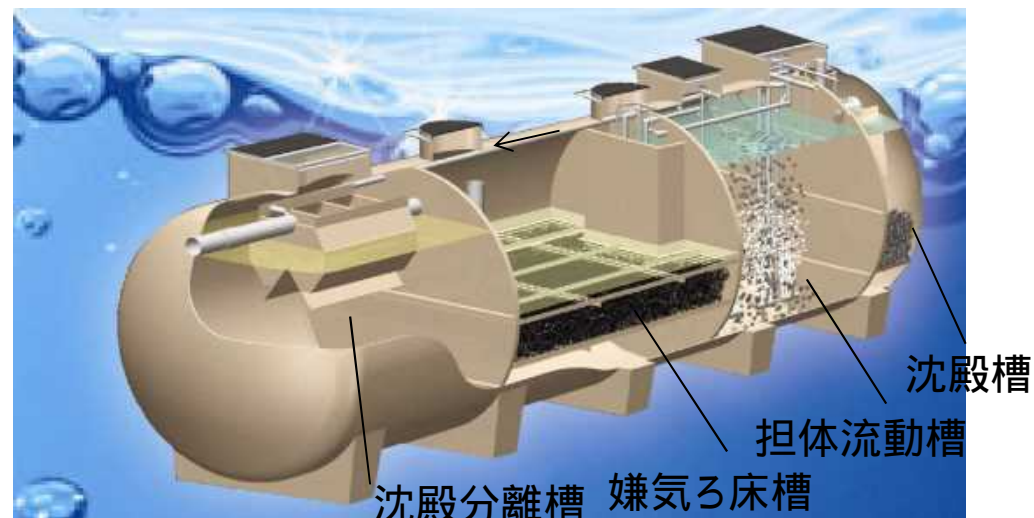
Φ154
嫌気ろ材



Φ17 × L17
流動担体

特徴

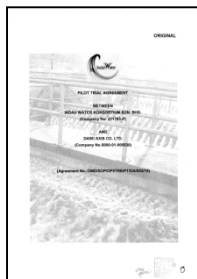
- ・N除去型コンパクトタイプで、従来型の60%の設置面積で済む
- ・長寿命設計で耐久性に優れる
- ・処理工程が単純で維持管理が容易
- ・省エネ設計でブロワの動力が業界最小クラス
- ・複雑な電気制御の回路が無い
- ・外径Φ2170mmでコンテナ輸出が可能
- ・柱工事で、上部スペースの駐車場使用が可能



実証試験槽構造

(5) 事業実施工程

調査年月	2015年								2016年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
実証業務項目	1. 実証事業の推進													
	1) 不足情報の補完 評価規定文書の入手 試験実施体制の確認 現地協力業者情報の入手 実証試験現場の再調査 輸送・資材調達ルートの確認			2) 関係政府・企業との調整 関係省庁訪問 SPAN・IWK調整 地元コンサル選定 分析機関選定 地元工事業者選定					3) 試験槽設置準備 地元コンサルとの契約 設置申請書類の完備 調達資材の見積もり徴収 輸送・工事費の積算 設置工事業者契約			4) 試験槽設置 工事の実施 実証試験の実施 工事課題の抽出 維持管理課題の抽出 積算の妥当性確認 工事・維持管理業者の教育		
2. ビジネスモデル構築														
1) 情報収集と分析 污水处理整備計画の把握 環境改善への投入予算の把握 現地浄化槽(企業)の実態調査 住民の環境改善意識の調査 製造、工事、維持管理業者 起業に関する法規制の調査				2) ビジネス展開準備 現地競争力の評価 企業イメージの創造 障害となる課題の抽出 課題解決策の案出 将来的ビジネス展望の策定										
										キックオフミーティング 11/29 ~ 12/4	工事講習 2/15 ~ 2/21	Workshop 3/7 ~ 3/19		
										11/19 ~ 11/22 第3回訪問	11/29 ~ 12/4 12/19 ~ 12/25 第4・5回訪問	2/22 ~ 2/29 第6・7回訪問	3/7 ~ 3/19 第8回訪問	
5/16 ~ 5/23		6/30 ~ 7/4		11/19 ~ 11/22		11/29 ~ 12/4		2/15 ~ 2/21		3/7 ~ 3/19				
第1回訪問		第2回訪問		第3回訪問		第4・5回訪問		第6・7回訪問		第8回訪問				



IWKとの Agreement



試験槽



工事



工事指導



保守点検指導



ワークショップ

(6 - 1) 水環境改善効果実証試験の実施内容

本実証試験で何を実証するのか，その理由は

油分が多いマレーシアの生活排水に対して、日本の浄化槽が所定の処理性能を発揮できるかを検証し、現地に適した浄化槽の設計条件を確立する。

COMPONENT	PE RANGE	CAPACITY RANGE (m ³ /day)	PARAMETER/CONCENTRATION (mg/l)						
			BOD	COD	SS	TN	NH3-N	Oil & Grease	P*
(IDEAL) INFLUENT	All	All	250	500	300	50	30	50	

表4 標準流入水質
(出典：SPAN資料)

標準流入水質が日本より高く、特に油分が多い。

温暖な気候のマレーシアで浄化槽内の水温が高く生物処理が進むことを生かし、浄化槽のコンパクト(低コスト)化を実証し、市場競争力を検証する。

マ国浄化槽業者の**施工技術**、**維持管理技術**の検証と指導を行い、浄化槽の普及に必要な技術者を養成する。

実証により、**SPANの汚水処理技術認証**を得、マ国の浄化槽ビジネス参入の条件をクリアし、マ国で浄化槽ビジネスを展開する。

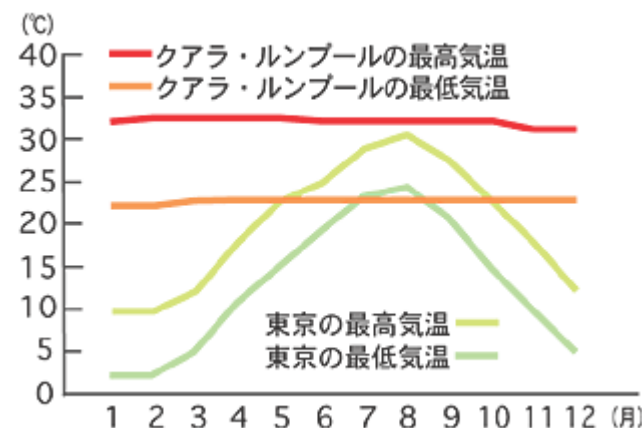
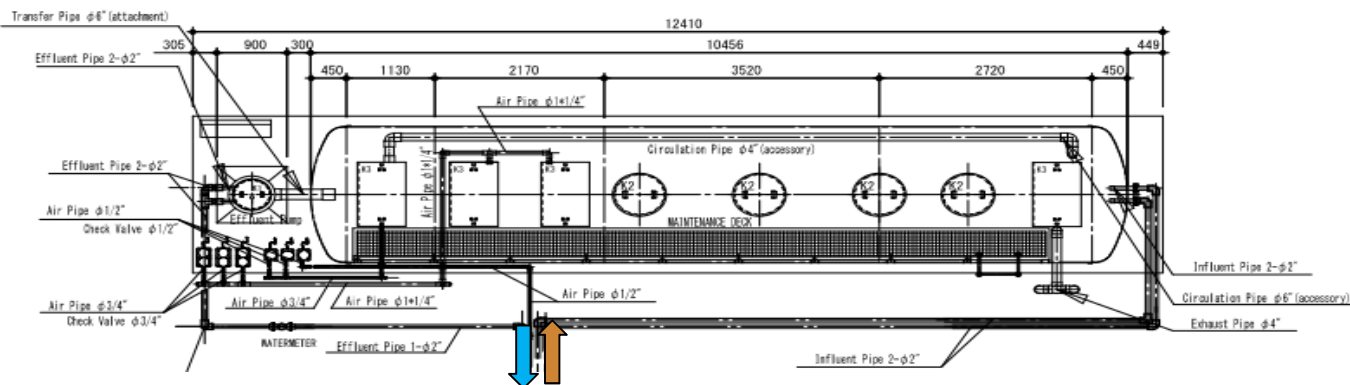


図5 クアラ・ Lumpur の気温
出典：地球の歩き方 Webサイト

(6 - 2) 水環境改善効果実証試験の実施内容

実証試験槽



既設CST(555人)

実施内容

年月	2015年度						2016年度(予定)					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
実証事業	PILOT TRIAL 事務手続き								製品認証作業			
			製造	輸送								認証取得
					工事							
						調整						
							評価試験					
									現地適合化試験			
					水質分析							

水質分析項目

処理水量(人槽)	25.2m ³ /日(112人)	
処理方式	分離嫌気ろ床担体流動方式	
	水質項目	
	流入(設計値)	放流(A規制値)
pH	—	6.0-9.0
BOD(mg/L)	250	20
COD(mg/L)	500	120
TSS(mg/L)	300	50
NH ₄ -N(mg/L)	30	10
NO ₃ -N(mg/L)	—	20
Oil&Grease(mg/L)	50	5
T-P(mg/L)	—	5
< 実証事業追加項目 >		
水温 /DO /NO ₂ -N/T-N/大腸菌群数/CI		

(7 - 1) 結果概要

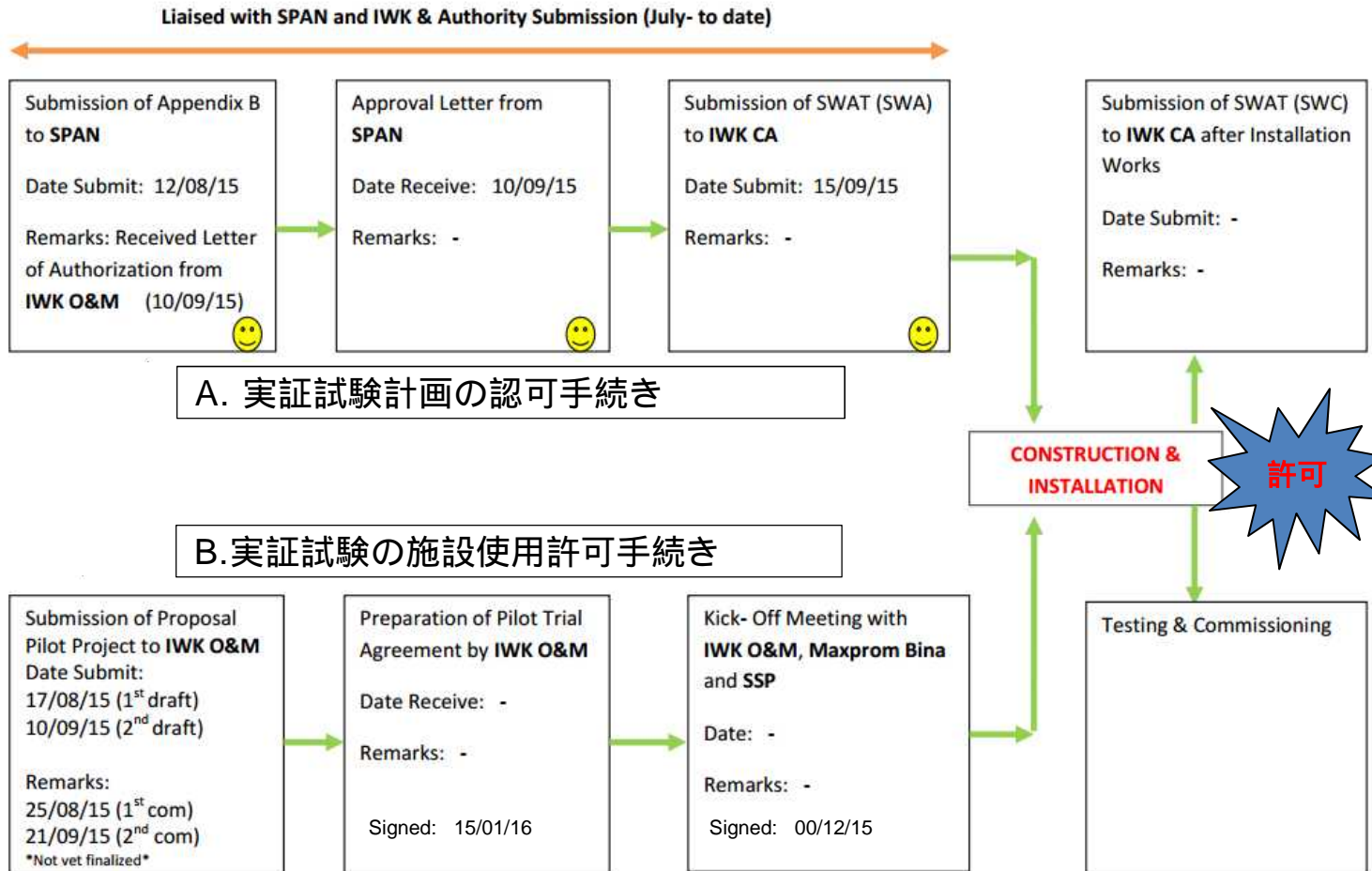
概要まとめ

. 実証事業		. ビジネスモデル	
1.手続き	<ul style="list-style-type: none"> Standard 入手 現地コンサル契約 試験提案書の作成 SPAN, IWKの試験承認 施設所有者とのAgreement調印 	1.営業体制	<ul style="list-style-type: none"> 東京本社に特需部設置 PT.DAIKI AXIS INDONESIA 英文会社案内作成
2.提出文書作成	<ul style="list-style-type: none"> 浄化槽及び工事関係設計図書 維持管理、施工要領書作成 工事に伴う構造計算書 	2.生産体制	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア新工場稼働開始 自動開口加工機設置 満水試験場完成
3浄化槽製作	<ul style="list-style-type: none"> 製作図作成 製造、検査、出庫 	3.ビジネス準備	<ul style="list-style-type: none"> 販売提携先候補選定 工事業者候補選定 輸出業者候補選定
4.輸送	<ul style="list-style-type: none"> 商社選定及び契約 通関手続き 	4.現地情報収集	<ul style="list-style-type: none"> 下水道整備計画 事務所開設費用 その他
5.工事	<ul style="list-style-type: none"> 工事見積もり徴収 工事業者の業登録 キックオフミーティング 工事の実施（監督） 検査、引き渡し 	. ワークショップ等	
6評価試験	<ul style="list-style-type: none"> 水質分析機関契約 試験前、調整作業 	1.工事講習 2.維持管理講習 3.ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> 2016年2月実施 2016年3月実施 2016年3月実施

(7 - 2) 結果概要

浄化槽設置までの手続きの流れ

Project: Proposed 112PE Johkasou Small Sewage Treatment System's (SSTS) Pilot Trial Located at PJA010, Jalan SS3/68, Seksyen SS3, Petaling Jaya, Selangor
Subject: Chronology of the Project



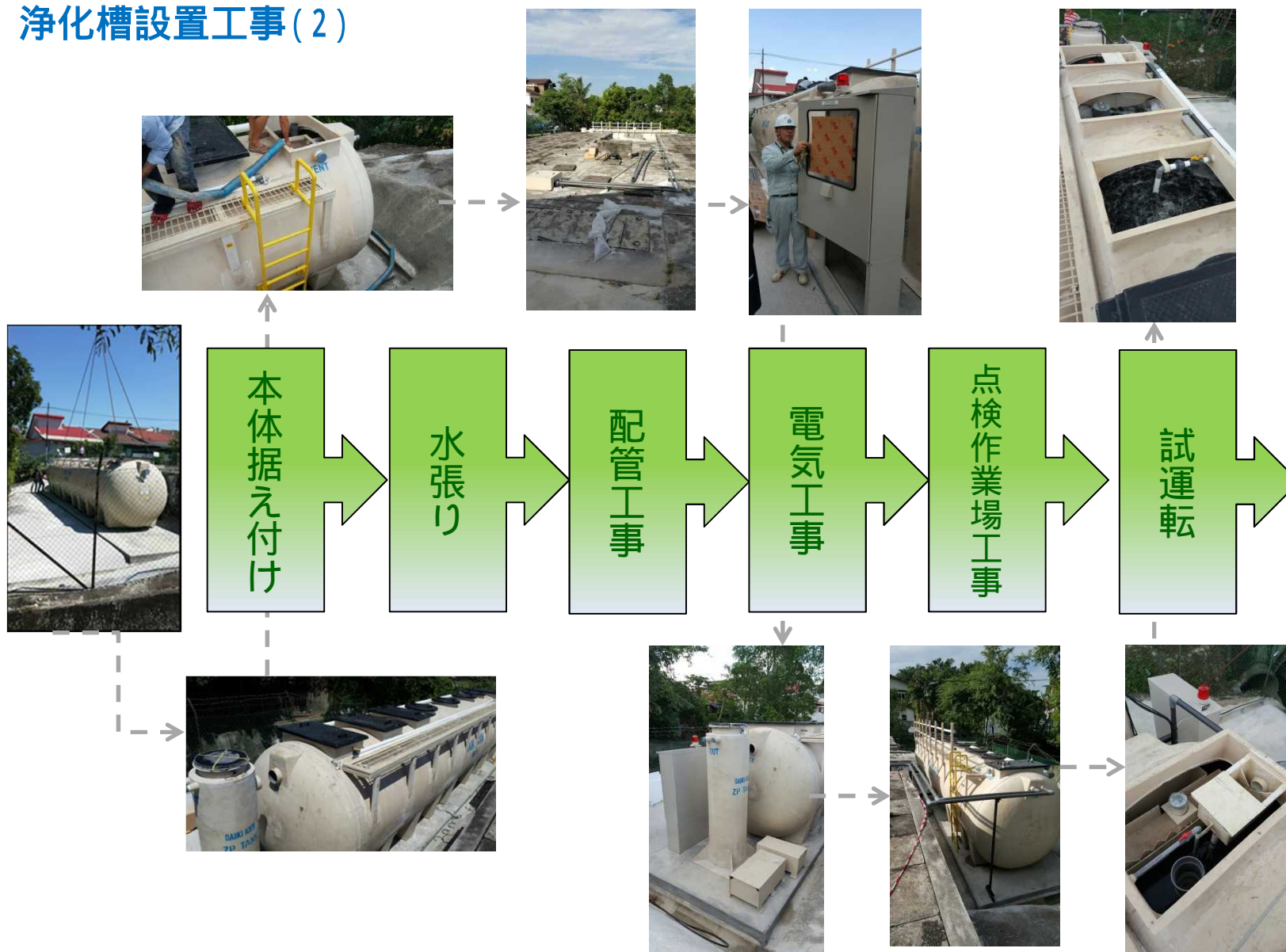
(7 - 3) 結果概要

浄化槽設置工事(1)



(7 - 4) 結果概要

浄化槽設置工事(2)



(7 - 5) 結果概要

浄化槽設置工事(3)



トレーラ輸送



レッカー吊り上げ



吊り下ろし



設置(放流側)



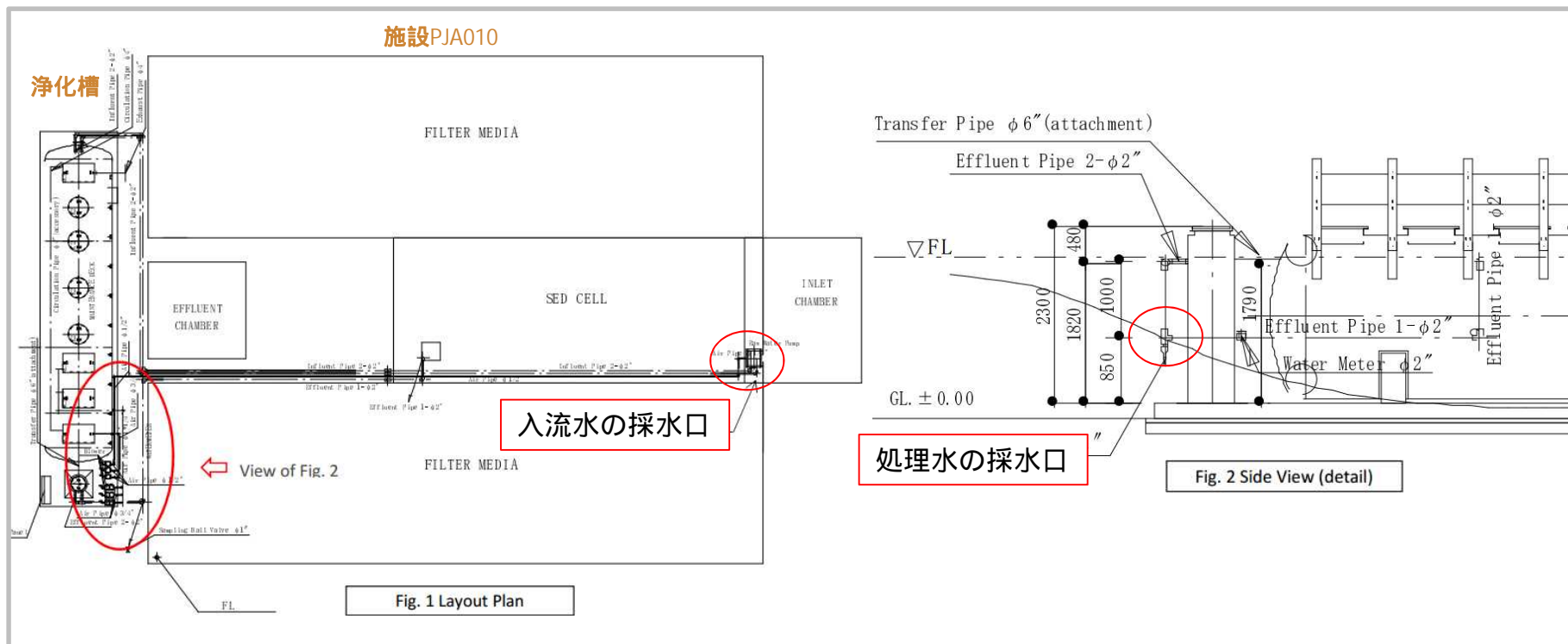
トラップ取付

(7 - 6) 結果概要

浄化槽処理性能調査(水質分析)

(1) 水質分析項目等

施設名	人槽(PE)	実施期間	水質分析項目
PJA010	施設:555 浄化槽:112	2016.3.11 ~	流入水と処理水 : pH, BOD, COD, SS, NH4-N, NOx-N, T-N, T-P サンプル数 : 各15 (3回/日×5日) 処理水のみ : 大腸菌群数, Oil&Grease, Cl- サンプル数 : 5 (1回/日×5日)



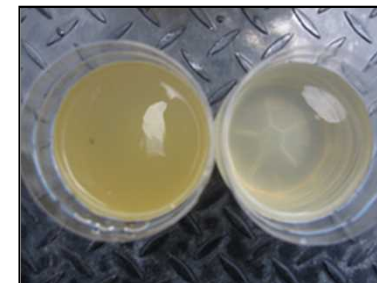
水質分析の採水箇所

(7-7) 結果概要

水質分析結果

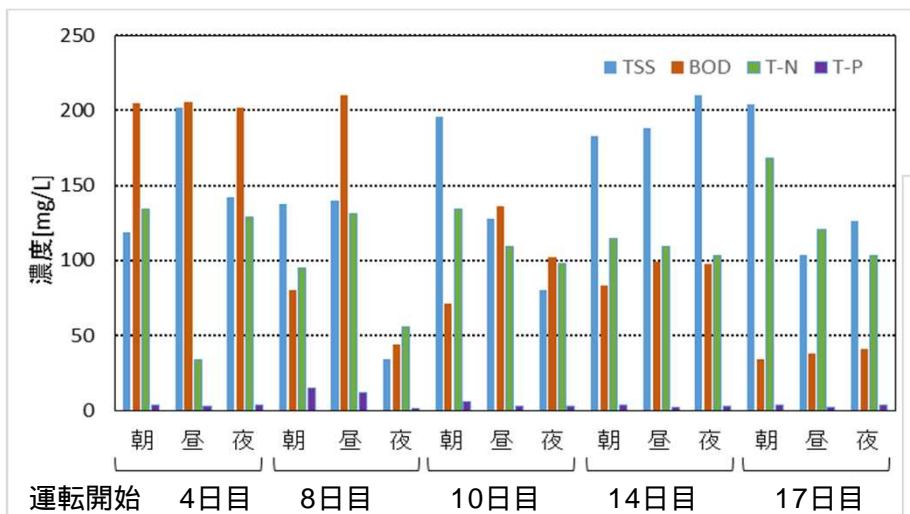
項目	SS	BOD	T-N	T-P
最大値	210	210	168	15.0
最小値	34	34	33.6	1.29
平均値	146	110	109	4.54
前回平均値	315	159	71	27.8
日本	160	200	45	5.0

浄化槽稼働 1 週間後の担体と処理水の様子

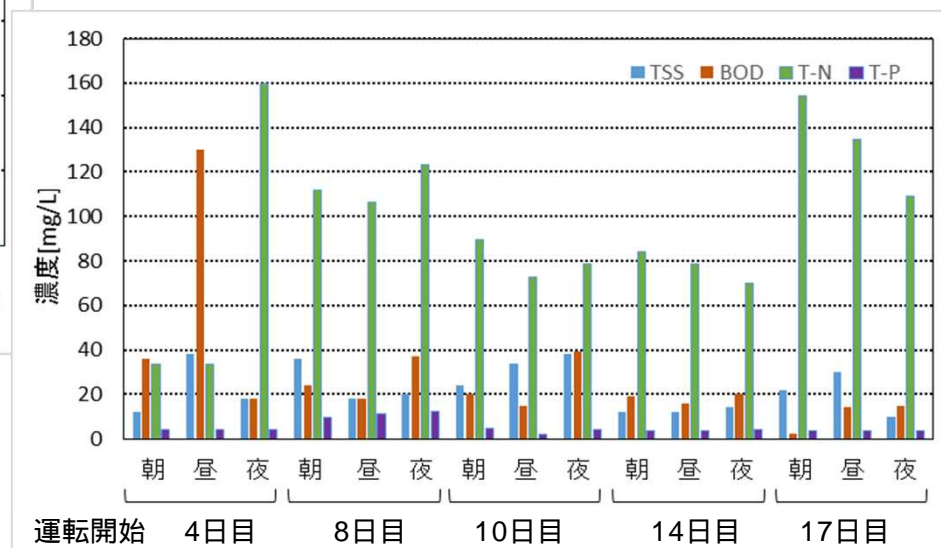


流動担体

原水(左)と処理水(右)



流入水の水質分析結果



処理水の水質分析結果

(7-8) 結果概要

ワークショップの開催概要

- 目的 マレーシアオンサイト汚水処理の最新情報の収集，
本モデル事業および浄化槽システムの紹介，
関係者のネットワーク構築
- 日時 2016年3月14日（月） 9：00～14:30
- 場所 IWK研修センター（IWTC，Sg. Besi広域下水処理場内）
- 参加者 マレーシア側：SPAN, KeTTHA, DOE, IWK, SSP, 工事業者, etc.
22名
日本側：環境省, JICA, JSC, 日本チーム 7名
計29名

ワークショップの発表内容と期待される成果

1. 発表内容
 - マレーシア分散型汚水処理の現状
 - 日本における分散型汚水処理
 - マレーシアにおける水質汚濁対策
 - マレーシアにおける分散型汚水処理の経験
 - 浄化槽モデル実証実験について
 - 浄化槽の維持管理について
 - JICAによるマレーシア水セクターへの支援
2. 期待される成果
 - ✓ マ国の汚水処理施設整備の方向性の確認
 - ✓ マ国の分散型汚水処理の技術と維持管理の向上
 - ✓ 日本の浄化槽システムのPR
 - ✓ マ国での浄化槽ビジネス展開 etc.



ワークショップ開催風景<前回>

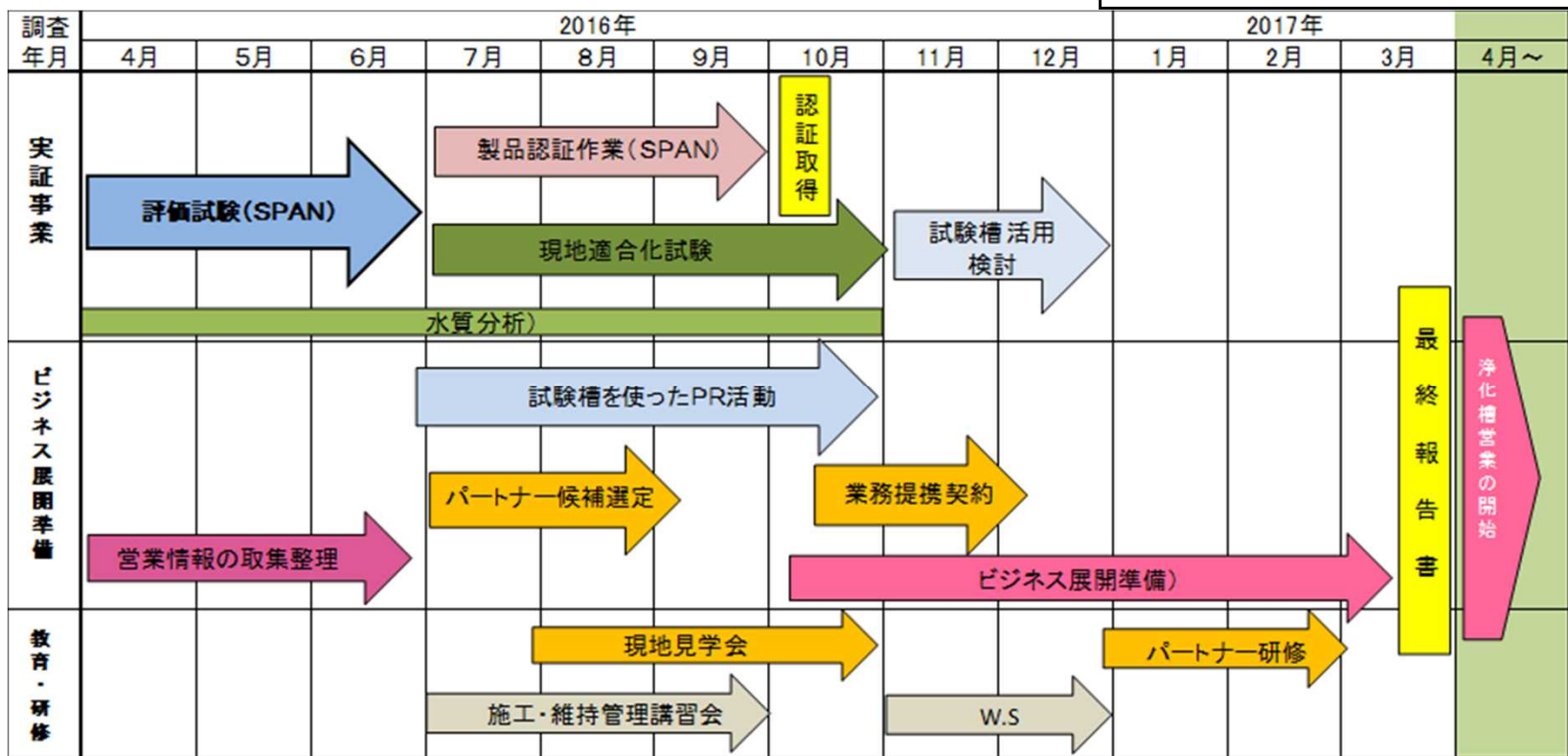
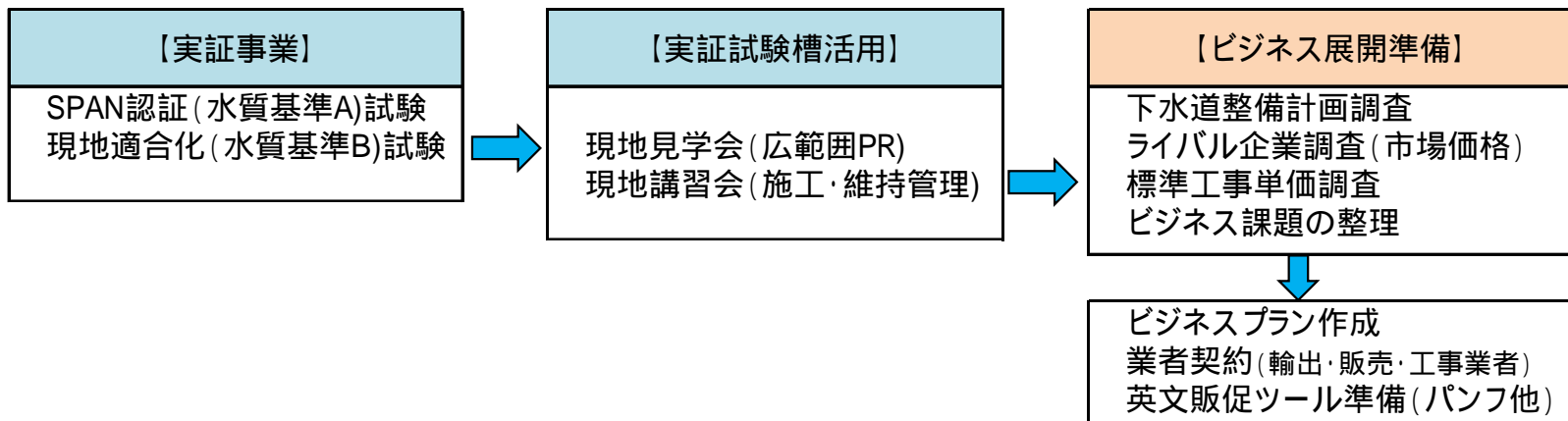
(8 - 1) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

項 目	行政上の課題	対応策
規 制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在30人槽以下はセプティックタンクで良い規制になっており、清掃も不十分で、公共水域の汚染源となっており、その改善が急務である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マ国政府関係者にセプティックタンクの設置規制の強化、高性能オンサイト施設へのシフトを提言する。 ・ 環境省のWEAP事業と連携し、オンサイト施設の排水基準の強化をマ国関係者に働きかける。 ・ 環境省「し尿処理システム国際普及推進事業」と連携し、ワークショップを通じて日本の浄化槽システムおよび浄化槽整備事業を紹介し、モデル地区の指定を働きかける。
維持管理 体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 150人槽以下のSTの維持管理は民間企業が行うこととなっていが、実態は不明。 ・ IWKは150人槽以上のSTの維持管理を社会的責任(CSR)で行っているが、最低限の機器類の作動確認程度。 ・ STの清掃がコールベースで行われているため、適切に実施されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ワークショップ等を通じて、マ国オンサイト汚水処理関係者に維持管理の重要性をPRする。 ・ SPAN、IWKに協力し、マ国のオンサイト施設の維持管理技術者の教育・運営管理体制づくりを促す。 ・ 環境省・JICAにマ国でのオンサイト汚水処理運営管理体制の構築に関する技術協力を要請する。

(8 - 2) 次年度に向けて明らかになった課題と対応策

項 目	浄化槽ビジネスの課題	対応策
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・一般家庭の下水道（また個人のST）使用料はRM6(8)/月額と意図的に安く設定されている。 ・現地で浄化槽と同性能の施設の販売実態が不明なため、浄化槽の適正価格の情報が乏しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・IWKと連携し、浄化槽の保守点検・清掃技術者の養成を行い、システム化することにより維持管理コストの適正化を図る。 ・販売店候補等を通じて現地製品の価格情報を収集する。
技 術	<ul style="list-style-type: none"> ・汚水処理施設は公共、民間共に建設後、2年でIWKに引き渡されるので、ローカル企業は丈夫で性能の良い製品にする必要性を感じていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実証試験で処理性能、装置の強度を立証し、維持管理性や経済性の面でも現場施工のRC製に優位であることを実証する。
現地市場	<ul style="list-style-type: none"> ・汚水処理事業は政府の許可制となっており、日本に較べ工事費が異常に高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・RC製浄化槽が多く、競争上では必ずしも不利にならないが、再調査をする。
資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・個人は、汚水処理施設に多額の費用を支払う意思がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・マ国の下水道整備計画（ランガット、日本のODA事業）地域内の分散処理地区や、規制の厳しい地域への浄化槽設置を売り込む。
現地体制	<ul style="list-style-type: none"> ・排水処理はローカルが技術を持っており、外資企業では参入が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現地ローカル企業を選定し、業務提携により浄化槽の拡販を図る。

(9) 次年度の実施内容とスケジュール(案)



(10) 将来的なビジネスモデルと現在の展開状況

現在の展開状況



将来的なビジネスモデル

