

兵庫県・戦略産業雇用創造プロジェクト  
～水処理分野における中堅・中小企業の海外展開支援事業～  
インドネシア技術調査団報告書

ニューメディカ・テック株式会社  
代表取締役 前田 芳聰

## 1. 目的・意義

公財)新産業創造研究機構のインドネシア技術調査団については、県内の中堅・中小企業にインドネシアの水道公社や工業団地の水処理についての現状を見学することにより各企業の製品・技術の宣伝・売込を行う機会を提供し、製品の輸出や工場の進出といった海外展開を促そうとする、兵庫県戦略産業雇用創造プロジェクトの一つであり、水処理分野における中堅・中小企業の海外展開支援事業の一環としてインドネシアの水道公社視察や現地の水道事情に焦点を絞った各機関を訪問した。

調査団の構成メンバーは下記の通りで、企業4社の参加となった。

当社は膜を使用した小型浄水器の製造販売をしている。インドネシアでは水道普及率が未だ低いものの富裕層や離島、リゾート地、中山間地では飲料水を始め、きれいな水の需要があると聞いている。

今回の技術調査団では、インドネシアの日系工業団地や現地資本の工業団地、バンドン工科大学、水道公社視察と現地の水道事情に焦点を絞った機関を訪問するので、当社の小型浄水器がどこで需要があるのか市場調査を行った。また、現地の水質の実態や工業団地での飲み水、非常時などの給水システムを調査し、同社の小型浄水器が現地でどのように役立てるかについて知見を得た。

また、バンドン工科大学では、浄水器についての研究もおこなっていることから、現地の水質のどの部分で苦勞しているか、についてヒアリングでき、当社の浄水器のニーズや改善、バンドン工科大学との共同研究可能性、インドネシア進出における現地ニーズ等について知見を得た。

## 2. 調査団メンバー

調査団の構成メンバーは下記の通りで、企業4社の参加となった。同行専門家として、今回公的機関の訪問があるため、神戸市の水道事業について、訪問先にその概要を講演するとともに、水道行政専門家の立場から、民間各社のプレゼンや質疑応答にアドバイスし、インドネシア側との相互理解促進に協力依頼された。

## 3. 参加者(6名)

- ・ 団長 時本 博司 (NIRO)、同行専門家 松下 眞 (神戸市水道局)
- ・ 民間企業
  - ニューメディカ・テック(株) 代表 前田 芳聰・・・RO浄水器等の市場調査・販売
  - (株)フォレストホームサービス 代表 伊神 嘉哲・・・浄水器の市場調査・販売
  - 三相電機(株) 室長 一ノ瀬 武宏・・・ポンプメーカー、海水淡水化装置の需要開拓・販売
  - (株)ワイドハーバー 代表 廣津 義憲・・・井戸削井+水処理、産業用水処理

## 4. 行程

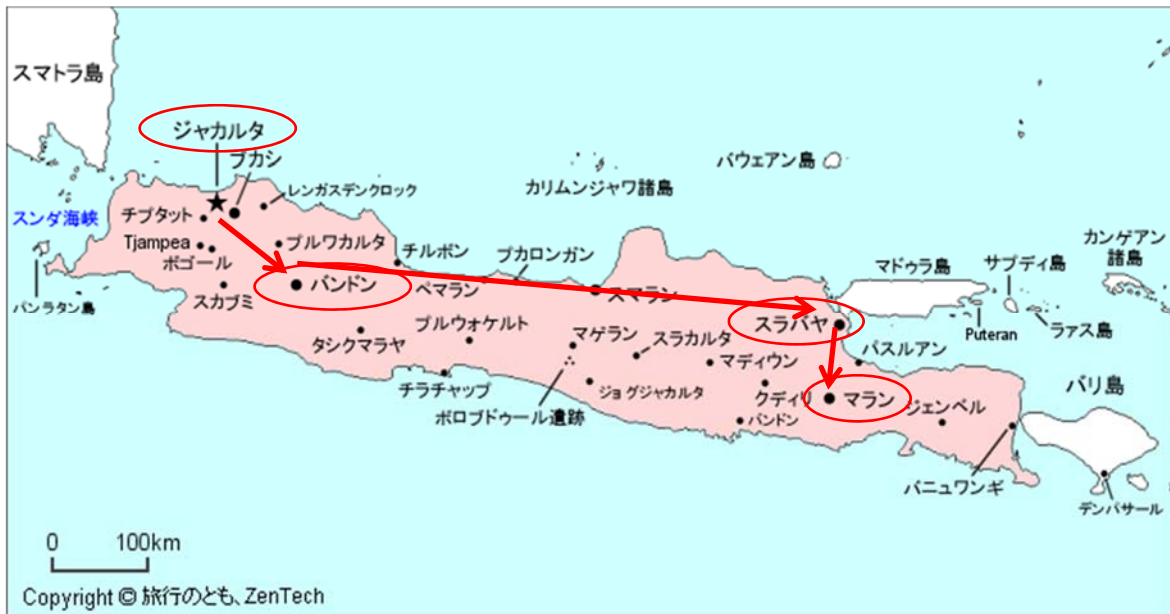
日次	移動手段	スケジュール	宿泊地	食事	
1	航空機	9:30 関西国際空港第一ターミナル4階 団体受付カウンター集合		朝:×	
	[GA889]	12:00 関西国際空港発 ⇒ 17:25 ジャカルタ スカルノ・ハッタ国際空港着		昼:機内食	
	専用車	時刻 入国後、ガイドがお迎え、専用車にてホテルへチェックイン後、市内のレストランにて、食事をしながら旅程の確認及びブリーフィング	ホテル名: Holiday Inn Jakarta Kemayoran	夜:○	
11月13日(月)		ホテルにて朝食		朝:ホテル	
2	専用車	終日 <b>ジャカルタ視察</b>			
		10:00 ①インドネシア公共事業省 訪問打ち合わせ(ジャカルタ市街地)			
		～ インドネシアの公共水道について質疑応答			
		12:00 ②JICAインドネシア訪問		昼:○	
		～ JICAの水道専門家の菅原氏との意見交換			
	13:00 ③ジャカルタ市内のレストランで昼食後ショッピングモールにてボトル水等調査				
		18:30 ジャカルタ市内のレストランで夕食	ホテル名: Holiday Inn Jakarta Kemayoran	夜:○	
11月14日(火)		ホテルにて朝食		朝:ホテル	
3	専用車	終日 <b>プカシ視察後、バンドンへ</b>			
		10:00 ①East Jakarta Industrial Park(EJIP)訪問 (プカシ ジャカルタから東へ40km)			
		・工業団地の用排水施設の視察	・水処理関連工場の視察		
		・レンタル工場の視察	工業団地管理者との面談		
			近くのレストランで昼食	昼:○	
		午後 ②MM2100 Industrial Town (プカシ ジャカルタから東へ30km)			
		・工業団地の用排水施設の視察	・水処理関連工場の視察		
		・工業団地設備の視察	・工業団地管理者との面談		
		・Kawasaki mortar Indonesia 工場視察			
	専用車	15:45 ジャカルタ⇒バンドン 移動	ホテル名: Hotel Santika Bandung		
		バンドン市内のレストランで夕食		夜:○	
		その後、ホテルへ			
11月15日(水)		ホテルにて朝食		朝:ホテル	
4	専用車	終日 <b>バンドン視察後、スラバヤへ</b>			
		9:30 ①バンドン工科大学訪問 (バンドン市街地から北へ3km)			
			バンドン工科大学で昼食	昼:○	
		午後 ②PDAM Kota Bandung (バンドン市水道公社)			
		(バンドン市街地)			
	国内線	15:20 バンドン ⇒ 16:45 スラバヤ			
	[GA372]	フセイン・サストラネガラ国際空港 発	ジュアンダ国際空港 着		
		スラバヤ到着後、ガイドがお迎え、スラバヤ市内のレストランで夕食		夜:○	
		その後、ホテルへ	ホテル名: MERCURE SURABAYA	スラバヤ泊	
11月16日(木)		ホテルにて朝食		朝:ホテル	
5	専用車	終日 <b>終日、スラバヤ視察</b>			
		10:00 ①JAVA INTEGRATED INDUSTRIAL AND PORTS ESTATE 視察			
		(スラバヤ市街地から北西24km)			
		・工業団地の用排水施設の視察	・水処理関連工場の視察		
		・レンタル工場の視察	・工業団地管理者との面談		
			スラバヤ市内のレストランで昼食	昼:○	
	午後 ②PDAM Kota Surabaya(PDAMスラバヤ) 訪問 水道施設見学				
		スラバヤ市内のレストランで夕食		夜:○	
			ホテル名: MERCURE SURABAYA	スラバヤ泊	
11月17日(金)		ホテルにて朝食		朝:ホテル	
6	専用車	午前 <b>午前中、マラン市視察</b>			
		午前 ①PDAM Kota Malang 訪問(スラバヤ市から片道約2時間のマラン市水道公社)			
			市内のレストランで昼食	昼:○	
		午後 国内移動			
		国内線	15:50 スラバヤ ジュアンダ国際空港 発 ⇒ 17:25 ジャカルタ スカルノ・ハッタ国際空港 着		
		[GA321]			
		空港内のレストランで夕食(解散式)		夜:○	
	航空機	23:25 ジャカルタ スカルノ・ハッタ国際空港 発			
	[GA888]			【機内泊】	
11月18日(土)	航空機	8:15 関西国際空港着(ジャカルタ発 GA888)		朝:機内食	
		入国審査、税関審査後、到着ロビーへ			
		空港にて解散			

## 5. 訪問先の位置関係

### ◆インドネシア地図



### ◆ジャカルタ・バンドン・スラバヤ・マランの位置関係



## 6. インドネシア訪問先の状況（総括）

分類	組織名称	主な面談者	協議内容・得られた情報
政府	公共事業省 (Cipta Karya)	クミアティー氏 (水道部課長)	水道事業は州・県・市が設立した水道公社 (PDAM) が担当。国は水道設備の指導・補助金と経営の監視。現在2019年に18%の配管普及率を60%に上げる目標があるが、島しょ部等があり現実的には難しい。水質は保健省が所管している。
JICA	菅原 繁氏 (Cipta Karya 派遣専門家: 国際厚生事業団出身。来年6月Eまで)		JICAの草の根支援PJで浜松・豊橋・宇部・川崎が入っている。最近は中国・韓国が進出している。
大学	バンドン 工科大学 (ITB)	ロフィック准教授 (環境工学)	環境工学科で水処理を研究。水処理・RO・オゾン・排水処理・環境再生 (池) などがテーマ。PDAMとも連携している。
地方水道 公社 (PDAM)	バンドン	Tantan 氏 (水道部長)	河川から取水し、高速凝集+急速濾過 盗水・料金不払い対策に尽力している。
	スラバヤ	場長 (氏名?) Widya 氏	河川から取水し、高速凝集+急速濾過 沈殿地は広大であるが、沈降は十分ではない。
	マラン	スワット氏 (NRW 課長)	地下水に塩素を加えて配水し、末端で残塩 0.2 確保。 NRW 対策により一部で24時間給水を実現。
工業団地	EJIP (East Jakarta)	寺島社長 グナワン設備部長	水処理は水 ing のシステム。凝集沈殿まではうまく運転されている。
	MM2100 (丸紅が現地合弁)	豊田副社長	水処理は水 ing が建設。排水処理はハンガリーの会社による植物共生のシステムを導入。
	JIIPE (Jawa 統合型 IP)	ハリス部長 シン設備担当	火力発電から港湾・住宅も設備した工業団地。当面はROによる処理水を使用し、その後はダムを予定。

## 7. 民間企業のビジネス協議結果

企業名	得意分野	ビジネスの状況
三相電機	小型 RO、ポンプ	ITB 研究室、マラン市でよい感触を得ている
ワイドハーバー	井戸掘り、産業用水処理	ウナギ稚魚養殖場の水処理 (水槽内) に期待
ニューメディカ・テック	小型膜装置、家庭用浄水器	浄水器市場がないわけではないので、富裕層への売り込みに期待 (現地ではユニリーバ製が普及)

## 8. 総括的な所見

- (ア) インドネシアの政治・経済は安定しており、ジャカルタには大型ショッピングセンターやコンビニなどもある。地方都市にも活気が感じられたが、沿道の田舎はバラックでゴミも多い。
- (イ) 首都ジャカルタにおいて下水処理場が1か所しかない、これは下水を整備する前に人口が急激に増えたために、下水処理場や下水配管の敷設ができなくなってしまったことに起因していた。
- (ウ) インドネシアではごみ処理費用を払えない家庭も多いことから、生ごみは普通に河川に投棄されているため、河川の有機物濃度は非常に高い。
- (エ) ジャカルタは一部地下水規制があるが、ホテルなどは各自で地下水を汲み上げている。そのため、各ホテル・レストランの蛇口の水から残留塩素は検出されなかった。CODは4~6ppmと高い数値であった。
- (オ) マランPDAM 玄関の水飲み場は、残留塩素(0.3ppm)、COD(2ppm)と良好であった。
- (カ) 浄水場を見た限り、自動管理システム(SCADAなど)は導入されていなかった。配水池の水位管理も不明。

## 9. 各訪問先での協議と視察内容

### 9.1 インドネシア公共事業省・JICA 菅原長期専門家

- (1) 日時・場所・メンバー
  - 2017年11月13日(月)10~12時、菅原氏は、同席したが、菅原氏のみとの面談は12~13時となった。
  - インドネシア公共事業省(Cipta Karya)8階会議室
  - 水道部技術課長クミアティ氏、グレタ氏、菅原氏、エカ氏、他1名(5人)
- (2) 公共事業省との協議内容(JICA 菅原氏も同席)
  - 時本より訪問趣旨説明のあと各企業が自己紹介した。その後同行専門家の松下氏から日本および神戸市の水道事業の状況についてプレゼンを実施。先方からもインドネシアの状況について口頭で説明があった。(下記)
  - インドネシアの水道普及率は71%。ただしこれは給水車も含めて安全な水にアクセスでき人口の数字であり、配管による給水は18%(Rofiq 准教授によると公式発表では25%)であり、これを2019年に60%にすることが目標である。
  - 上記目標の達成は、島しょ部を考えると難しい。そもそも水源のない島が多いので、現在は天水か運搬船による給水がほとんどである。
  - 地方水道公社(PDAM)は独立採算でなく、国家から補助されている。経営状態は企業能力指標により健康(Healthy)、不健康(Not healthy)、病気(Sick)の3つのタイプに分類される。50%は経営上「Healthy」であるが、必ずしも採算が取れているとは限らない。(菅原氏によると、それでも50%まで上昇させたことは評価できる。)
  - 国(公共事業省)は、原則、技術指導のみであるが、州をまたがる地域、国家戦略上重要な場所(観光地)は、浄水場を中央政府が経営している。
  - 技術的課題は、カリマンタンの泥炭地の着色水、水源の無い小島での給水、海水淡水化プラントの管理(交換部品不足、配管の腐食など)である。
  - 水質問題は保健省、浄水場や下水処理場や配管等のインフラ整備は公共事業省の所管となっている。
- (3) JICA 菅原専門家との協議(公共事業省は退席)
  - ジャカルタの水道設備は旧宗主国であるオランダにより1843年から給水開始と言われているが、「水道」であったかかどうかわからない。
  - ジャカルタの地下水のくみ上げは地盤沈下の問題より規制されているが、現実には大手のホ

テルなどは地下水を汲み上げているようである。家庭でも井戸から汲み上げている例が多い。屋上にタンクがあり、これは給水が 24 時間ではないために井戸水あるいは上水を貯留しているようである) ただ、飲料水はボトルを買っており、蛇口の水を飲む習慣はないとのこと。

- 日本の自治体である豊橋市 (ソロック)、浜松市 (バンドン)、宇部市 (ブンセノン)、川崎市 (マカッサル) は JICA の草の根支援プロジェクトで各市への協力をしている様子。スラバヤは北九州市が「環境分野」で協力している。
- Holiday Inn Kemayoran も給水栓・シャワーは地下水の可能性が高い。水質検査の結果、残留塩素ゼロ、COD 5～6、ニューメディカテックの前田氏の検査によると鉄分、亜硝酸が検出された。
- 海外ドナーは伝統的に JICA が多いが、最近では中国・韓国が進出してきており、特に中国は AIIB など資金力を見せつけている。
- 民間ビジネスについては、インドネシア企業と組まないと参入は難しい。日水コンは地元の中堅コンサルを買収し、水 ing も中堅メーカーを買収して進出している。
- 海水淡水化については、インドネシアの経済成長のため無償資金協力援助は卒業して使えないから、JICA の中小企業支援プロジェクトを使って施設を入れ、メンテ段階で機能などをステップダウンしていく方法がよいのではないか。

(4) その他

- 菅原氏は国際厚生事業団 (JICWELS) 出身。JICA 専門家としての任期は来年 6 月末までで、その後は JICWELS に戻る予定。



松下さん(中央)の右二人目が菅原氏で、左側がグレタ氏、クミアティ氏、  
その左は菅原氏の秘書エカさんとインドネシア語通訳



Cipta Karya (公共事業省) のビル



意見交換 (左側：菅原氏、クミアティ氏)



Cipta Karya 内の菅原氏の執務室。右側は秘書の机

## 9.2 バンドン工科大学（環境工学科）

### (1) 日時・場所

- ・ 2017年1月15日9時30分～12時、バンドン工科大学・環境工学科2F会議室

### (2) 参加者

- ・ 環境工学科 ロフィック准教授、マワサ研究員（女性）、学生4名（2名はチャンドラ教授の研究室所属）

### (3) 研究内容についての紹介

- ・ バンドン工科大学は学生数2万人で、水道はPDAMからの給水と地下水を使用しているが、貯水槽で混合されており、蛇口では区別できない。
- ・ 「Micro Hydraulics」という機械設備を使用しない凝集沈殿装置を開発し、特許をとった。重力のみで流速を変化させることにより急速攪拌から攪拌攪拌を実現し、フロック形成を助けている。水理的なシミュレーションを行い設備の有効性を再現している。
- ・ オゾン処理は三洋電機（現在はパナソニックに吸収されている）と組んで研究したが、維持費が高くて実用化できていない。
- ・ RO膜設備を設計・設備して地下水を飲料水にし、大学構内に水飲み場を作ったが、学内の工事の影響で配管の更新工事がなされず、使用できなくなってしまった。
- ・ 排水処理では、浄化槽を使って、大学関係の2つの湖の水質保全を実験している。オランダのデルフト工科大学との共同研究が行われている。

### (4) 質疑応答の内容

#### 【家庭用浄水器が普及していない理由】

- ・ ユニリーバ製の浄水器（活性炭使用）が5千円で売られている。中空糸のものは1.3万円するので、売れていない。それより4ガロン・ボトルの給水装置（ガロンボトルは配達サービスがある）が一般的である。飲料水は蛇口の水を使用するのではなく、ガロン・ボトルもしくはこれをセットした給水装置から飲むというのがインドネシア常識。

#### 【スコールの有効利用】

- ・ 11月から始まる雨季は連日スコールが激しく、大量の淡水が供給されている。これらを水源として利用することは検討されているか？ また雨水の水質はチェックしているか？ いずれも積極的な有効利用や水質の研究はしていない。ただ地下浸透や水源（ダム含む）には流入しており、結果的には利用している。水質的には大気汚染の影響をどれだけ受けているかなので河川水の利用よりは有効かもしれない。



環境工学科入口でのロフィック准教授



環境工学科会議室での意見交換



RO浄水器からの水栓

### 9.3 バンドン水道公社 (PDAM KOTA BANDUNG)

(1) 日時・場所

(ア)2017年1月15日13時～14時15分、PDAM バンドン会議室

(2) 応対者

(ア)Mr. タンタン (水道部門部長)、Ms. ノベラ (下水部門部長) ほか2名

(3) PDAM の事業内容について紹介 (ビデオ)

(ア)河川から取水し、高速凝集沈殿+急速濾過で処理している。バンドン工科大学に近い本部に浄水場もある。

(イ)経営改善のため、盗水、不法接続、料金不払い等の対策に力を入れている。

(ウ)下水については、下水処理場はなく、Septic Tank か浄化槽を使用している。

(4) 調査団側からのプレゼン

(ア)各自、自己紹介と製品紹介の後、松下専門家から神戸市の水道について資料を配布して説明をおこなった。

(5) 質疑応答の内容

【PDAM バンドン側から】

(ア)神戸市は「上下水道局」ではないのか? →上水、下水とも市役所が経営している。

(イ)下水料金はどのように収金しているのか?→水道使用量に応じて水道料金と併せて徴収。

【調査団から】 航空機の時間が迫っているため見学のみ実施

(6) 場内の急速ろ過池のみ見学



急速濾過池：黄色く濁っている



バンドン PDAM での打ち合わせ



## 9.4 スラバヤ水道公社 (PDAM KOTA SURABAYA)

### (1) 日時・場所

- ・ 2017年1月16日13時30分～15時30分、PDAMスラバヤ執務室

### (2) 対応者

- (1) Mr. ○○ (浄水場長)、Ms. Widya (広報担当)、Mr. ○○ (水処理担当) ほか2名

### (3) 場長室にて懇談

- (1) 時本から訪問趣旨を説明し、あと個々に企業紹介および自己紹介した。
- (2) 神戸市の水道については、松下専門家から資料を配布して説明をおこなった。
- (3) 浄水場は6か所あり、ここが一番狭く、給水量2,000リットル/秒(72,800m<sup>3</sup>/日)とのこと。
- (4) 河川から取水し、通常の沈殿処理の後、高速凝集沈殿+急速濾過で処理している。
- (5) ポンプなどは手動運転で自動運転のソフトであるSCADAなどは導入されていない。
- (6) 配水池数を尋ねたが、24時間給水に向けての状況は把握できなかった。恐らく、十分な配水池数はないと推定される。
- (7) 以前に、北九州市が協力して指導したことがある(水道分野)が、その評価については不明。現在は、日本の特定の市との提携はしていない。

### (4) 浄水場の見学

- (1) 普通沈殿池は広大であるが、次設備への入り口近くまで来ても水質が改善された状況は確認できなかった。高速凝集沈殿は比較的うまく運転されているが、ろ過池への流入水は濁っており、雨季で濁度が厳しい状況ではあるが、管理が完全とは思えなかった。設備は更新の投資がされておらず、日本の20年ぐらい前の状況であると思う。

### (5) その他

- ・ 先方は専属カメラウーマン(広報担当)を配置して、大歓迎された。別に技術協力を期待されているわけではないが、友好的であった。



場長執務室にて：右から Widya 氏、一人置いて場長



河川からの取水後の沈砂池



PDAM スラバヤの広大な沈殿池



PDAM スラバヤの高速凝集沈殿池



急速ろ過池の状況（やや不透明）



高速凝集沈殿池の排水の濃縮槽

## 9.5 マラン水道公社（PDAM KOTA MALANG）

### (1) 日時・場所

- ・ 2017年11月17日9時30分～11時45分、PDAM マラン執務室

### (2) 対応者

- (ア) Mr. Suwito（無収水対策担当課長）、Ms. フリーダ（NRW 担当）、Mr. デプリ（IT 担当）  
松下専門家の神戸市のプレゼン時には、ほかに聴衆5～6名

### (3) PDAM の事業内容について紹介（スワット氏のプレゼン）

- (ア) マラン PDAM は無収水（NRW）対策に力を入れており、専門の部門を持っているのはここだけである。

- (イ) 2010年には40%あった無収水率は、2015年に18%まで減少した。これは115のDMAの管理と

配管の形状をツリー配管にしたことが大きい。

(ウ)2010年にはマラン市内のみであるが24時間給水を実現した。

(エ)11の Pressure Zone と 115のDMAがある。

(オ)水源は地下水が多く、塩素注入だけで給水している。見学した配水池では残塩 0.7mg/l にしており、末端で0.2mg/lを確保することになっている。

(カ)この配水池の出口には18のDMAを統括する流量計がある。

#### (4) 調査団側からのプレゼン

(ア)時本より訪問趣旨を説明した後各自の自己紹介と製品紹介をし、松下専門家から神戸市水道についてプレゼンをおこなったが、神戸市水道のプレゼンでは、執務中の職員が多数興味を持って聴講し、好評であった。

#### (5) 質疑応答の内容

##### 【PDAM マランから】

(ア)オゾン処理はしているか？ 水源は何か？→日本ではオゾンや活性炭処理をしていることを説明した。

##### 【調査団から】

(イ)マランPDAMの最大の課題は？ →供給量不足である。

#### (6) スラバヤへの帰途、配水池を見学した。(塩素注入のみ)



マラン PDAM



松下氏による神戸市水道についてプレゼン



給水栓は良好（残塩：0.6ppm、COD 2 ppm を検出）



マラン PDAM の受付



塩素ガスを使用（配水池にて）



配水池事務所（管理人常駐）



配水池屋上のポンプ設備（ここは配水池というよりポンプ井）



配水池の屋上からポンプ設備を見る

## 9.6 ジャカルタ近郊の工業団地 (EJIP と MM2100)

### (1) EJIP (East Jakarta Industrial Park) : 住友商事が管理

- ・ 面談者：寺島英之 EJIP 社長、グナワン部長（水処理設備担当）ほか
- ・ 自己紹介とともに神戸市の水道を紹介（口頭プレゼン）
- ・ 浄水場は（工業用水）は水 ing が設計・施工した。（3 系列、30,000m<sup>3</sup>/日）



左端がグナワン氏で右から 3 人目が寺島氏



河川からの取水部（雨季で濁っている）



沈殿池(傾斜板を使用している)



鋼板製の急速ろ過装置

### (2) MM2100 : 丸紅と現地企業の合弁の工業団地

- ・ 副社長の豊田氏が案内してくれた。
- ・ 浄水場は（工業用水）は水 ing が設計・施工した。排水処理はハンガリーの会社が植物を活用したシステムを入れている。植物により窒素とリンの除去をするとともに修景効果を演出





MM2100 の浄水沈殿池（傾斜板を使用）



MM2100 の排水処理（植物で N/P を吸収）

### (3) 川崎重工の工場訪問（Kawasaki Motor Indonesia）

- ・ MM2100 のパートナー工業団地がいくつかあり、川重工場も隣接した位置にある。
- ・ オートバイを生産している。タイ工場、マレーシア工場、明石工場と連携し、部品供給と完成品の補完を行っている。インドネシア工場では税金の関係で 250 cc 以下のモデルのみ生産している。



KMI：カワサキ モーター  
インドネシア 谷川 佳裕 社長



KMI：ネットワーク

## 9.7 ジャワ・複合型工業団地（JIPE）

### (1) 日時・場所

- ・ 2017年1月16日9時30分～11時30分、JIPE 会議室

### (2) 対応者

- ・ Mr. ハリス（責任者）、Mr. ダニエル（Japan Desk）、Mr. シン（Utility 担当）ほか

### (4) 会議室にて JIPE の紹介

- ・ 組織は国営企業と民間の PPP で構成されている。
- ・ 工業団地に港湾と住宅を付け加えた複合型。すでに7社が入居し、工場を建設中である。来年早い時期から操業に入る。日系企業では「シキシマパン」が入っている。
- ・ Utility については、火力発電所が稼働しており、当座の水需要をまかなう RO プラントを建設している。海水と電力が豊富にあり、この選択になった。濁度を 0.1 に抑えたい。第二期工事ではダムを建設して、淡水を引き入れる。

- 現在、PDAM からも給水を受けているが、水質が悪いため、民間企業からも買っている。(PDAM の信頼は皆無)
- RO の前処理は、高速凝集沈殿+砂濾過を予定しているが、運転状況により装置が追加されるかもしれない。
- ポンプ・配水池は完成している。



JIPE の管理事務所

(5)協議と構内の見学



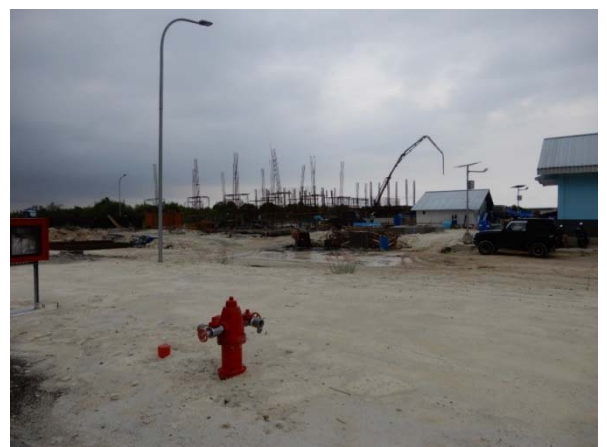
上：シン氏（設備）、ダニエル氏（日本担当）、ハリス氏（責任者）



膜浄水装置についてヒヤリング



稼働中の発電プラント



建設中の RO プラント（鉄筋組立）



Utility センター



港湾施設もあり、原材料や製品の輸送に有効とのこと

## 10. インドネシア視察 まとめ

- ・ インドネシアはかつてタイ、フィリピンとともに3大援助対象国であったが、水道に関して日本のODAにより給水が充実した、という実感は乏しい。
- ・ しかし、経済は発展し、富裕層・中間層が拡大し、よりよい暮らしを求めるようになってきている。ただ、PDAM から供給される水道水をそのまま飲む習慣は全くなく、飲料水はボトル水を利用することが一般的であった。
- ・ 現地の飲料水水質は、水道水では残留塩素が検出されず、ボトル水、水道水とも亜硝酸性窒素が検出された。さらに、過マンガン酸消費量が日本の河川水質よりも高濃度の8ppm 近くを検出した飲料水もあった。この理由として、下水道課整備されていないことや普通に河川に生ごみを投棄する習慣が根付いているため、有機物濃度が高くなってするものと思われる。
- ・ ジャカルタなど大都市は水需要の増大に対し、PDAM からの供給が追いつかないため、ホテルなど企業単位で地下水を汲み上げているため、結果として地盤沈下を招いている。
- ・ スクールによる淡水の供給は多いため、適切に貯水して水道水源に活用することは可能と思われるが、河川は粘土質流入のため濁度が非常に高くなっていた。ジャカルタ市内で調整池が整備されている状況が見られたが凝集剤を多用する必要がある。
- ・ 工業団地では高濁質で有機物が多く含まれる水源から工業用水を造水するため、日本では使用を禁止されているメタクリル酸（有機凝集剤）が各所で使用されていた。吾が国では、メタクリル酸は化審法において、急性毒性（経口）区分4、急性毒性（経皮）区分3に分類され、上水においての使用が禁止されている。
- ・ 調査団の構成について、せっかくG to Gの関係からビジネスのチャンスを提供する企画であるのに、兵庫県内の応募者が少なく、意欲のある中小企業が少ないように感じられた。
- ・ 現在のところ、直接的にインドネシアを対象とした国際貢献を行う予定はないが、何か対応するにあたり、先方の考え方や環境などについて必要な周辺情報を入手することができた。
- ・ 水質分析調査したデータは「20180117\_インドネシア水質分析一覧表」に取りまとめた。

以上