

「バンドン展開セミナー」記録

1. 日 時：2017年3月13日（月） 14時30分～16時30分
2. 会 場：川崎商工会議所 第4会議室
3. 参加者数：52名
4. 概 要：

（1）挨拶 [金子川崎市上下水道事業管理者]

本日は、お忙しい中、かわBizネット主催の「インドネシア・バンドン展開セミナー」へ御参加いただきまして、誠にありがとうございます。

本日のセミナーに当たりましては、かわBizネット会員企業の皆さまに、海外の水事情について生きた情報を直接お聞き願いたいとのことから、インドネシア共和国バンドン市から、ソニー水道公社総裁、ノヴェラ排水部長、アフマド下水処理課長にお越しいただきました。ソニー総裁、ノヴェラ排水部長、アフマド下水処理課長、大変お忙しい中、また、遠いところをようこそお越しいただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

さて、この後、ソニー総裁にご挨拶をいただき、ノヴェラ排水部長に、バンドン市における水事情についてご講演いただきます。かわBizネットの会員企業の皆さまが持つ高い技術は、依然高い経済成長を続けているインドネシア共和国バンドン市に、必ずやマッチングしていくものと考えております。今後の展開に向けた有用な情報としていただきたいと思っております。また、遠距離である上に、公務ご多忙でいらっしゃると思いますので、今回のように直接お会いできる機会は大変貴重なものであらうと思われまます。ぜひ、この機会に交流も深めていただければと思っております。

そもそも、川崎市とバンドン市とは、2004年度から10年以上もの間、環境技術に関する交流を続けてきており、良好な関係を構築してきているところです。昨年2月には都市間連携の覚書を締結し、廃棄物管理などと並び、排水管理に関する協力を行っていくことを取り決めました。廃棄物管理では、川崎市環境局が、JICAの草の根技術協力事業の採択を受け、来年度からのバンドン市における事業開始に向けて調整を行っています。排水管理分野でも、今後、協力関係を築いていきたいと考えておりますので、今回のセミナーがその端緒となることを願っております。

最後になりますが、本日のセミナーが、川崎市とバンドン市との間の発展的な関係構築に寄与するとともに、会員の皆様のバンドン市での展開に向けた一助となることを願って、簡単ではございますが、開会の挨拶とさせていただきます。ありがとうございます。

（2）挨拶 [ソニー（Mr. Sonny）バンドン市水道公社総裁]

本日、御参加いただきました皆さまに敬意を表します。金子上下水道事業管理者をはじめ川崎市上下水道局の関係者、かわさき水ビジネスネットワーク会員の皆さまにお集

まりいただき、心から感謝申し上げます。本来ならば、バンドン市長がこのセミナーに参加するべきところなのですが、業務多忙により参加することができませんでした。

本日は、このセミナーを通じてバンドン市における上下水道事業の現状について、皆さまにお伝えし、その後の質疑応答を通じて、学びや貴重な情報が得られることを期待しています。

バンドン市の現状について申し上げますと、インフラ整備が喫緊の課題になっています。それは、バンドン市の人口が、夜間は約 250 万人なのに対し、昼間は約 500 万人達するため、500 万人に対応するインフラ整備が求められるからです。衛生環境を保つためには、インフラ整備が必要です。

私は、バンドン市水道公社において上下水道事業を担っていますが、現在、下水道の普及率は約 40%、水道の普及率が約 70%という数値であり、まだまだこの数値を上昇させていかなければならず、そのために取り組まなければならないことが多くあります。

水環境保全のための戦略を考える上で、最も大きな課題がダムの貯水です。現在、ダムの中に多くの土砂が堆積しているために、使用できる水の量が減少しています。また、上下水道の管路整備についても、莫大な費用が必要であるため、なかなか整備が進んでいないことも問題です。さらに、バンドン市内の人口集中が著しく、この対応も問題の一つとなっています。本日は、これらの対策について、皆さまから意見を頂戴し、今後のヒントが得られれば嬉しく思います。

そして、最後になりますが、このセミナーを通じて、皆さま方と強固な協調関係が築いていければと思います。B to B で事業の展開ができるものがあれば発掘していきたいと思っていますので、ご指導の程よろしく申し上げます。もし、私の言動に何か非礼があったならば、お詫び申し上げます。

(3) 講演 [ノヴェラ (Mrs. Novera) バンドン市水道公社排水部長]

こんにちは。まず始めに、セミナーでの講演の機会を作っていただきました川崎市上下水道局の皆さま、御礼を申し上げます。そして、かわさき水ビジネスネットワーク会員の皆さま方にも、ご多忙にもかかわらずセミナーに御参加いただきましたこと感謝を申し上げます。私は、バンドン市水道公社の排水部長です。これから、発表する内容は、バンドン市における排水管理についてです。この発表内容が、今後のバンドン市と川崎市の協力関係の一助になれば嬉しく思います。

<スライド P1>

これは、インドネシアの地図ですが、インドネシアは国土の最西部にアチェ州、最東部にパプア州が位置しており、東西に長く、多くの島々から成る国です。インドネシアは 5 つの大きな島と、約 17,500 に及ぶ島々から構成されています。色で分けているのは州単位であり、34 の州があります。

<スライド P2>

バンドン市は、西ジャワ州の州都です。バンドン市は、比較的首都ジャカルタに近く、

約 150km 離れていて、車で約 2 時間の距離です。

<スライド P3>

これはバンドン市の地図ですが、バンドン市の概要について申し上げますと、面積は約 16,700ha、人口は約 250 万人、密集度は 1km²あたり 15,700 人、標高 791m、年間の平均気温が 23℃、地域の経済成長率が年 8%となっています。バンドン市は四方を山々に囲まれており、丘陵地帯となっています。特に、北部が丘陵地帯になっており、市の南部は比較的平地です。バンドン市の中には、30 に及ぶ郡、その下に 151 の村、1,567 の住民自治組織、9,733 の町内会があります。地域の経済成長率が 8%という数値は、他の地域の数値が 6%程度であることから、高い数値であるといえます。

<スライド P4>

バンドン市水道公社の歴史ですが、スライドに記載した通りですので特に細かく説明いたしません。上下水道事業は、市においてコアビジネスとして位置付けられております。なお、現在のバンドン市水道公社 (PDAM TIRTAWENING KOTA BANDUNG) は 2009 年から開始しています。

<スライド P5>

TIRTAWENING とは水道公社の通称なのですが、TIRTA は水を表し、WENING は澄み切ったという意味であり、透明性を表現します。次に、ロゴマークについて紹介します。ロゴの色である青と灰色は、バンドン市水道公社の未来像と目的を象徴し、2つの色の間の白は、相乗効果を表現しています。青は水道事業、灰色は排水事業を表していて、それを覆う緑は環境を表現しています。つまり、このロゴマークで表現する、事業理念は、環境に配慮した事業展開ということです。

<スライド P6>

バンドン市水道公社の組織図です。一番上にある WALIKOTA がバンドン市長です。バンドン市長の指揮命令で水道公社は運営されます。その下の黄色は、監査を担っている監視委員会であり、その下に水道公社総裁が位置付けられ、3つの部署に分かれています。一番右の灰色が排水部であり、真ん中の緑色が水道部、そして一番左の黄色が総務部であり、3つの部長が幹部としています。

<スライド P7>

これが排水部の組織体制です。私は排水部長です。部の中に 4つの課があります。

<スライド P8>

これは、バンドン市の排水システムです。この中には、まだ下水道が整備されておらず、排水を直接河川に流す地域も存在しています。バンドン市における排水システムでは、河川に直接排水している地域もありますし、下水道を利用している地域と混在しています。青い線が、下水道の配管です。赤い網掛けは下水道が整備されている地域であり、その他の色はまだ下水道が整備されていない地域を表しています。

<スライド P9>

家庭から排出される汚水の処理方法は、オフサイトとオンサイトの 2つに分けられま

す。オフサイトは、下水道を利用するシステムであり、オンサイトはセプティックタンクでの処理です。まず、上に記載したオフサイトですが、水質検査を行うために **Inspection Chamber** が設置され、下水道管を通じて自然流下で下水処理場に流れる過程にマンホールやポンプステーションがあり、それらを通じて下水処理場に流れます。IPAL というのが、下水処理場です。下水処理場の放流水は河川に流れます。一方、オンサイトですが、まずはセプティックタンクに入り、セプティックタンクに溜まった汚泥は車両で回収し、汚泥処理場に運ばれ、固体と液体に分離された後、液体は河川に放流されます。

<スライド P10>

これは、配管図です。

<スライド P11>

これは、バンドン市水道公社の下水道整備地域を表したスライドです。青い線がメインパイプです。出先事務所は北部、西部、南部、東部と 4 つあり、4 つのエリアに分けて運転管理を行っています。ポンプステーションは 2 か所に設置されています。黄色い丸で示した箇所です。

<スライド P12>

(スキップ)

<スライド P13>

これは、Cijaura にあるポンプステーションの写真ですが、1988 年の完成で、15,000m³/日の能力です。バンドン市の中央地域への管路圧送に使用しています。

<スライド P14>

これは、Gumurch に 2012 年に設置されたポンプステーションの写真です。施設能力は、35,000m³/日です。バンドンの北部地域の管路圧送で使用しています。

<スライド P12>

これは、管路情報をまとめた表ですが、説明は割愛します。管路の総延長は、約 560,000 m です。

<スライド P15>

汚泥引抜の車両台数ですが、高価なので水道公社は 3 台しか所有していません。汚泥引抜きは民間委託しており、委託業者は全部で 45 台の車両を所有しています。

<スライド P16>

バンドン市には汚泥処理施設があります。引抜汚泥は、ここに集まります。処理方法は、Moving Bed Bio Reactor (MBBR) であり、処理能力は 40m³/日であり、敷地面積は約 100m² です。この施設は、国からの資金で設置されました。とてもコンパクトな汚泥処理施設ということで、試験的な位置付けでもあります。

<スライド P17>

(スキップ)

<スライド P18>

次に、ボジョンソアン村にあるボジョンソアン下水処理場について紹介します。ボジ

ジョンソアン下水処理場は 1987 年から稼働しています。処理方法は、**Stabilization Ponds**（安定化池法）であり、敷地面積は 85ha、その中に 3 種類の池があります。嫌気性の池、好気・嫌気性の池、好気性の池となりますが、これらの池を合わせた面積は 65ha です。最大処理能力は 240,000m³/日であり、実績は平均 85,000m³/日となっています。下水処理場からの処理水は、近隣の河川に放流しています。

<スライド P19>

これは、Site A の 2016 年の水質データです。緑の網掛けの行に記載している **BAKU MUTU** という数値は、インドネシアの環境省が定めている水質基準値の数値です。水質パラメータは、pH、BOD、COD、TSS、COLIFORM です。水質基準値ですが、これまで 2003 年に定められた環境省令第 112 条に即していましたが、これが 2016 年 9 月 2 日に改正されて新たな水質基準値が定められました。新たな基準は、環境大臣規則第 68 号に即した数値となっています。この改正により、水質基準値がより厳格化され、これまで環境省令の水質基準を守ることができていましたが、9 月の改正以降、なかなか新しい水質基準を守ることが難しくなってきました。なお、一番下の数値が改正された環境基準の数値です。

<スライド P20>

これは、Site B の流入水質と処理水質の変化を表したデータです。INLET が流入水質であり、OUTLET が処理水質です。

<スライド P21>

これは、過去 10 年間のボジョンソアン下水処理場からの放流量です。一番左の列が最小値、真ん中が最大値、そして一番右の列が平均値です。2016 年の平均処理水量は 82,985m³/日となっています。

<スライド P22>

利用者の状況についても紹介します。上の表は、下水道の利用施設であるホテルとレストラン、病院について、2013 年から 2016 年までの利用者数の推移を表しています。下から 2 行目の数値は、下水道を利用している一般家庭の数です。2016 年で下水道を利用している使用者総数は 39,719 戸です。水道の普及率は 70%程ありますが、水道利用者の中には下水道の管路が整備されていないので、下水道使用料を支払っているにもかかわらず下水道を利用できていない人も多くいます。下の表は、汚泥引抜サービスの利用者状況です。先程申しました通り、水道公社の保有する車両が少ないことから、民間の委託業者の役割が大きいです。2016 年の実績ですが、使用者総数は 52,699 戸です。算出方法ですが、セプティックタンクからの引抜頻度が概ね 3 年に 1 回と設定して、利用者の数を算出しています。

<スライド P23>

これは、下水道使用料です。上下水道の利用料金は、2013 年に制定されたバンドン市長規則第 270 号に則り定められています。水道料金に 30%が上乘せされて、この 30%が下水道料金として徴収されます。

<スライド P24>

これは、バンドン市の下水道分野においてビジネスチャンスになり得る項目を整理したスライドです。もし、かわさき水ビジネスネットワーク会員企業の中で興味を持っていただける方がいましたら、協調していきたいと思えます。まず、スライドに記載した 1 についてです。これは 2019 年に政府が定めた目標なのですが、100-0-100 というのは、2019 年までに 100%の普及を目指すということを意味しており、残り少ない時間で管路を整備していかなければなりません。現在、下水道料金を支払っているにもかかわらず管路が整備できていないことから下水道を利用できていない方々を無くすため、早急な管路整備が必要となっています。また、100%の普及とは、下水道とセプティックタンクを合わせた排水システムを意味していることから、排水システムの利用者数を増やすためには、下水道の管路整備を進めるとともに、セプティックタンクからの引抜汚泥を搬送する車両の台数を増やしていかなければなりません。ここにビジネスチャンスがあるのではないかと考えています。次に 2 についてです。ボジョンソアン下水処理場から発生する下水汚泥についてもビジネスチャンスがあると考えています。ボジョンソアン下水処理場の処理能力は、近年下降しています。その原因は、反応池の中に堆積した汚泥の堆積であり、この汚泥の引抜や活用にビジネスチャンスがあるのではないかと考えています。3 についてです。ボジョンソアン下水処理場には、下水汚泥を処理する施設がありません。下水汚泥の処理施設については、都市化の進行により広い土地の確保が難しいため、コンパクトな施設が望ましいと考えています。先程、既に汚泥処理施設があると紹介しましたが、小規模な実験的な施設であることから、バンドン市の人口に見合うような大きな汚泥処理施設の設置が望まれます。既存の汚泥処理施設の処理能力は 40m³/日であり、市内人口から発生する汚泥量を考えると、こうした施設があと 10 以上は必要ではないかと考えています。次に、5 についてです。セプティックタンクからの引抜汚泥の運搬に使用する車両台数が合計 48 台と少ないので、もっと増やしていきたいと考えています。最後に記載した 6 は、下水処理施設の土地の有効利用についてです。下水処理場の総面積 85ha、池面積が 65ha であることから、現在 10ha 以上の土地が更地として余っています。この土地を是非活用したい。また、現在の処理方法に必要な 65ha という処理面積は効率的ではないことから、もっと効果的な処理設備の導入も検討したいと考えていることから、そうした技術をお持ちの企業の方に御検討いただきたい。現在、20ha 程度の遊休地を観光施設やキャンプ場、あるいはフラワーセンターや商業施設に利用していくことも可能性としてあるのではないかと考えています。以上です。ありがとうございました。

<質問>

かわさき水ビジネスネットワーク会員企業と川崎市に対して、今後期待することは何ですか？

<回答（ソニー総裁）>

最大目標であるバンドン市民へのサービス向上につなげるため、川崎市やかわさき水ビジネスネットワーク会員企業に対して現状の課題に対する技術支援を望みます。または、インフラ整備に対する投資や B to B において、お互いに利益をもたらすプロジェクトの実施などが考えられます。現在、我々が欲しいものは情報システムです。GIS です。また、バンドン市水道公社は不動産を多く持っているのですが、その土地をうまく利用できていません。そのため、土地の有効利用についてビジネスチャンスと考えていただき、もし活用できる良いアイデアなどがあれば、是非協力関係を構築して取り組みを始めていければ嬉しく思います。

以上