

## 〈特集〉

### JICA 草の根技術協力事業（地域経済活性化特別枠）

## 「ベトナム国ハノイ市における下水道事業運営に関する能力開発計画」

若 林 竜 哉<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>横浜市 環境創造局 下水道計画調整部 下水道事業マネジメント課  
 (〒 231-0017 横浜市中区港町1丁目1番地 E-mail: ta00-wakabayashi@city.yokohama.jp)

### 概 要

JICA 草の根技術協力事業において「ベトナム国ハノイ市における下水道事業運営に関する能力開発計画」の一環で、現地の下水処理場を維持管理しているハノイ下水排水公社をはじめとする技術者へ、横浜で培った下水道に係る技術、特に下水処理場の運転維持管理・事業運営に係る技術支援を平成26年2月～平成28年12月までの約3年間行いましたので、その活動内容について紹介します。

キーワード：下水処理，汚泥処理，技術協力，維持管理，改築更新

原稿受付 2019.4.16

EICA: 24(1)6-10

## 1. は じ め に

### 1.1 ベトナム国ハノイ市の下水道事情

ベトナム国の首都であるハノイ市は、人口が約758万人で、横浜市の約2倍もの人口を有しており、街中は混沌として活気にあふれています。

しかし、街中の衛生面は決して良いとは言えず、特に下水道の普及率は確かな数字ではありませんが10%程度（2014年時点）といわれており、今後大規模な下水道整備が計画されており、下水道に関する技術の習得が課題となっていました。

この様な背景の中、ハノイ市の下水道事業運営に関する能力開発について横浜市が技術支援を行う JICA 草の根技術協力事業が採択され、平成26年2月から平成28年12月までの3年間、技術支援をハノイ下水排水公社に対して行ったのでその報告をします。

### 1.2 ハノイ市の下水処理場

ハノイ市内の下水処理場は、主に日本国からの ODA でパイロット事業として建設されたチュックバック下水処理場、キムリエン下水処理場、北タンロン下水処理場の3か所の他、外国資本で建設されたエンソ下水処理場、ホータイ下水処理場、ベイマウ下水処理場3か所計6か所の下水処理場があり、当時エンサ下水処理場（日処理量約20万t）の整備計画がありました。このうち本事業のカウンターパートであるハノイ下水排水公社が当時、直接管理していた、チュックバック、キムリエン、北タンロンの3か所の

下水処理場を対象に、技術支援を行いました。

## 2. 本事業の目的

本事業の目的を以下に示します。

- 2.1 ハノイ市で稼働する本格的な大規模下水処理場の運転維持管理能力・事業運営能力の向上
- 2.2 過去に円借款で建設した既設下水処理場の調査診断、維持管理能力の向上
- 2.3 汚泥処理や浸水対策に関する課題解決能力の向上
- 2.4 上記3項目に関する横浜水ビジネス協議会会員企業の現地ビジネス展開支援

このうち筆者が携わったものとして、2.1と2.2の技術支援を行いました。

## 3. 目 標 設 定

3年間の技術支援における目標を、ハノイ下水排水公社と協議し共通認識のもと目標を2つ設定した。

- 3.1 3年間の技術指導により、ハノイ下水排水公社の職員が自ら運転マニュアルを改定し、処理場スタッフに指導できるようにする。
- 3.2 本技術支援により、ハノイ下水排水公社の処理場（大規模処理場を含む）の運転維持管理能力の向上を図る。

## 4. 実施内容

### 4.1 各下水処理場の運転管理状況のヒアリング

ハノイ下水排水公社が維持管理をしている3か所の下水処理場の運転維持管理について、現地の技術者と下水処理場の維持管理方法や問題点、課題についてヒアリングを実施し、意見交換を行いました(Photo. 1)。

現地の技術者は、建設直後に引き継がれた、設備機器メーカーの運転マニュアル(英語版)に沿って維持管理をしていましたが、様々な問題点と課題が報告され、それに対して、全ての項目についてアドバイスや意見交換を行いました。

また、言語はベトナム語であるため通訳を介してのやり取りが必要であることから、専門用語などを伝えるのに苦労しました。



Photo. 1 現地技術者とのヒアリング状況

### 4.2 各下水処理場における運転維持管理に関するアドバイス、意見交換 (Photo. 2)

各下水処理場の運転データ、水処理データについて報告を受けたところ、運転データについては、特に問題はありませんでしたが、そのデータの活用方法について、アドバイスをおこないました。アドバイス内容は、データを整理し経年変化がわかるようにすることで、設備の劣化診断ができることや、機械の予防保全



Photo. 2 水処理フローに基づいたアドバイス状況

につながることを説明しました。

水処理データについては、ベトナム国の環境基準があるので、分析頻度や分析項目について横浜市と比較して多少課題はあったが、おおむね良好な処理ができていることが分かりました。

ヒアリングの中では、異常流入の対処方法や、処理が悪化した時の対処方法について、現地の下水処理場に適した、説明とアドバイスをを行いました。

### 4.3 下水処理場の運転マニュアルの作成 (Photo. 3)

ハノイ下水排水公社が作成したマニュアルは、建設当初のメーカーからの取り扱い説明書を取りまとめたもので、

実際の維持管理を行う上で必要となるマニュアルにするため、横浜市での経験をもとに多くのアドバイスや、意見交換を行い、運転維持管理を行う技術者用に2か所(チュックバック下水処理場と、キムリエン下水処理場)の下水処理場の運転維持管理マニュアルと一緒に作成しました。

また、そのマニュアルを使った研修会を実際に開催してもらい研修の内容や、参加者数、参加者の感想や、講師の反省点等について報告を受けました。

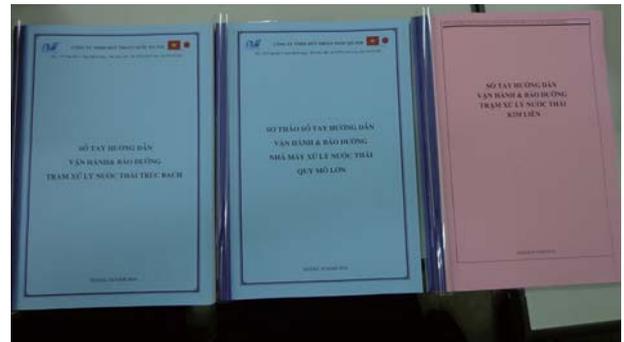


Photo. 3 今回作成した運転維持管理マニュアル

### 4.4 設備の更新、長寿命化に関するアドバイス

当時、ハノイ下水排水公社が維持管理している、チュックバック、キムリエン下水処理場は稼働から10年が経過し、様々な設備が経年劣化や、腐食によって今後の設備保全について危惧されていました。

そこで現場において設備を視察し、各設備の評価と、日常点検、保全方法についてヒアリングを行い、各設備に対する横浜市が行っている点検、保全方法、運転方法について説明を行いました。

さらに各設備耐用年数について、経営的な視点と、物理的な視点での耐用年数について講義を行い、横浜市の物理的な耐用年数の考え方を、現地の各機器と照らし合わせ、今後の維持管理の参考にしてもらいました。

現地で活動中に、現場から送風機が故障し運転がで

きないと報告され、水処理の重要な機械であるが、初めての故障で対応方法がわからないと言われ、急遽時間を作り、実際に現場で修理を行うことにしました。

**Photo. 4** の写真は、送風機を分解し、合わせて、図面を基に、分解方法や、オーバーホールについて指導している写真です。

送風機は無事修理が完了し運転が再開できたことで、現場の技術者からは、大変感謝されました(**Photo. 4**)。



**Photo. 4** 現場で、ルーツブロワの分解修理状況

#### 4.5 大規模処理場の維持管理に向けたアドバイス

大規模処理場の維持管理に関するアドバイスについては、横浜市の港北水再生センター（日処理量約 20 万 t）において、3 年間で 3 回（延べ約 20 名）の現場実地研修実施し、現場での技術指導などを行いました。

### 5. 横浜市での研修

将来建設される大規模下水処理場の維持管理に向けて、横浜市の同程度の規模の下水処理場で、運転・維持管理について技術指導（港北水再生センター 日処理量約 20 万 t）を行いました。

#### 5.1 実施内容

- ・ 日常の運転維持管理（講義と実技）
- ・ 緊急時（処理悪化時等）の対応方法（講義と実技）
- ・ 水質試験方法（講義と体験）
- ・ 計装設備及び中央監視制御設備の制御方法（講義）
- ・ 計画的保全による経費節減（講義）
- ・ 各種研修や訓練等による人材育成事例の紹介
- ・ 北部下水道センターの視察（水処理、汚泥処理）
- ・ 中央操作室の操作研修（実技体験）
- ・ 改良土センターの視察
- ・ OJT による日常点検（実技）

・ 下水処理場の維持管理について（講義）

・ 自動制御について実機による研修

上記の項目について研修を行い、各研修中は、多くの質疑があり、予定時間を過ぎても、熱心に質問があったことがうれしく思いました。

横浜市での研修は、実際に稼働している現場を横浜市の職員と一緒に回って各設備の点検や保全方法について説明を行い、水質の試験方法についても採水から、分析まで体験してもらう等、講義だけではなく、実機を使用した体験研修を行ったことで、さらに成果があったものと感じています。

### 6. 能力向上に資する物品の提供につて

本事業において、ハノイ下水排水公社へ技術、能力の向上に資する物品の提供が契約項目にあり、本事業を行っている中で見えてきた課題や現地の技術者にとって有益となる物品として、2 の物品を提供しました。

#### 6.1 ゾーンメータ 3 個（各下水処理場分）

維持管理している下水処理場の各池（特に、最終沈殿池）はコンクリートで覆われており、最終沈殿池の処理水面がコンクリートスラブ下にあり、日常的に水面を観察することのできない構造となっていたため、汚泥界面を測定できるゾーンメータを提供し、使用方法、測定方法、測定したデータによる水処理の運転方法等について説明を行い、下水処理の品質向上に資することを理解してもらいました。

**Photo. 5** の写真は、現地での使い方を実践しているところです。



**Photo. 5** ゾーンメータを用いた最終沈殿池の界面測定、使用方法の説明

#### 6.2 ポータブル式超音波流量計 1 式

ポータブル式超音波流量計は、各ポンプの性能劣化診断や、既設の流量計が故障した時のバックアップと

して、今後の維持管理に役立つ事を想定し提案を行い、ハノイ下水排水公社側も承諾したため今回提供したものです。

提供にあたっては、現地で、実際に配管に取り付けを行い、使い方について説明会を実施しました。今回、流入下水の揚水ポンプの吐出側に取付けた際に、流量が表示されないトラブルがありました。場所を変えて取付けると、正確に測定ができました。最初の場所で測定できなかった原因として、水平部分の直管部分が長く、管内に砂の堆積している事が推測されたため、後日現地の技術者に確認してもらったところ、多量の砂の堆積が確認されるなど、ポータブル式超音波流量計の成果がすぐに表れ、現場の技術者の方々に大変喜ばれました。(Photo. 6, 7)



Photo. 6 ポータブル式超音波流量計の取付、使用方法の説明



Photo. 7 提供物品の贈呈風景 (JICA のステッカーを貼り贈呈)

## 7. 今回大切にしたこと、学んだこと!! (成功の秘訣)

3年間の活動で「3つの事を」大切に活動しました。

### 7.1 共感と信頼、誠意

現地の技術者に対して、事業の目的はベトナムも日

本も同じく「下水をきれいな水に処理すること」を認識してもらいました。

また、処理水の放流先は、「ベトナムと日本は海で繋がっている」ことや、「同じ下水道を仕事としている仲間」であることを意識してもらうことで一層共感が得られたと思います。

また、現地での活動において、誠意をもって業務を行い、相手国を敬う(上から目線で仕事をしない)姿勢を大事にすることを心がけることで、信頼を得ることができ仕事が円滑に進み、成果を得ることができたと感じています。

### 7.2 相手国の立場を考える事

仕事を進めるうえでは、日本で当たり前に行えることが、ベトナムではできないことや、相手国の仕事のやり方を理解することが大切で、成果に大きな影響があったと思います。

### 7.3 リーダーシップ

最後に、相手の仕事を理解し、困っていることに提案や解決策を示し、率先して現場で指導したことが、信頼され成功した大きな要因だと感じています。

本事業を行う中で、大切にされた言葉が、山本五十六の言葉「やってみせ 言って聞かせて させてみて 誉めてやらねば 人は動かじ」

とても良い経験ができました。

## 8. おわりに

本事業の最後には、クロージングセミナーを開催し、横浜市とハノイ下水排水公社との間で、3年間の成果発表会を実施し、JICA 横浜センターの立会いのもとで最終報告書への署名を行う調印式を実施して、無事事業を終えることが出来ました。



Photo. 8 クロージングセミナーの様子

こうした、3年間の活動が評価されたことなどがあり、さらなる現地の課題解決能力の向上に向けた提案

が採択を受け、平成 29 年 12 月より、JICA 草の根協力事業「ベトナム国ハノイ市における下水道事業運営に関する能力開発計画（フェーズ 2）」の事業を開始しています。

フェーズ 2 において私筆者自身は、直接関与していませんが、国内で協力できること等、ベトナム国ハノイ市の下水道事業に今後も関わっていきたいと思っています。