

ベトナム国

ホーチミン市水道局（SAWACO）

ベトナム国

給水装置施工技術普及促進事業報告書

業務完了報告書

平成30年10月

（2018年）

独立行政法人

国際協力機構（JICA）

株式会社タプチ

民連
JR
18-050

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。

・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び提案法人は、いかなる責任も負いかねます。

目次

地図	6
略語表	7
I. 事業の背景	8
1. ホーチミン市が抱える社会・経済開発における課題の現状	8
1-1. ホーチミン市における水道漏水率の現状	8
1-2. ホーチミン市における漏水対策の現状	8
2. 実施団体のホーチミン市での展開状況	8
2-1. 株式会社タブチのホーチミン市における展開状況	8
2-2. 現地での課題	9
3. 普及対象とする技術	9
3-1. 給水装置の施工技術	9
3-2. 国内外の販売導入実績	11
3-3. 技術の評価	11
3-4. スペック	11
3-5. 競合技術との比較	11
4. 本事業の概要	12
4-1. 本事業の必要性	12
4-2. 事業概要	13
4-3. 本事業の目標	13
4-4. 本事業の実施予定時期	13
4-5. 現地活動の実績	14
4-6. 資機材輸送計画	14
4-7. 事業の実施体制	14
4-8. 本邦受け入れ活動の実績	14
II. 本事業の活動報告	14

1. 現地活動の実施概要	14
2. 第1回現地活動報告	16
2-1. 検定試験に関して	16
2-2. 検定試験会場について	17
2-3. 講習会用テキストについて	17
2-4. 活動の様子	17
3. 第2回現地活動報告	18
3-1. 施工講習会のスケジュールについて	19
3-2. 模擬講習会の実施について	19
3-3. 課題.....	19
4. 第3回現地活動報告	19
4-1. 本活動の主旨	20
4-2. 模擬講習会について	20
4-3. 模擬講習会後の打ち合わせ内容について.....	20
4-4. 課題	21
4-5. 活動の様子	21
5. 第4回現地活動報告	23
5-1. 本活動の主旨	23
5-2. 給水装置栓施工講習会について	23
5-3. 講習会後の打合せ内容について	24
5-4. 課題	25
5-5. 活動の様子	26
6. 本邦受け入れ活動報告	28
6-1. 本活動の主旨	28
6-2. 本活動の概要について	28
6-3. 実施内容	28
6-4. 活動の様子	29
Ⅲ. 本事業実施後のビジネス展開の方向性検討	32

1. 本事業後のビジネス展開方向性	32
1-1. ビジネス概要	32
1-2. ビジネスのターゲット市場	32
1-3. ビジネスの実施体制	32
1-4. ビジネス展開の課題	32
1-5. ビジネス展開のスケジュール案	32
IV. 本事業の総括	33
1. 本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）	35
2. 本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針	35
V. 現地 ODA 事業との連携可能性検討	35

地図

本事業実施サイト



出展 樹商事株式会社 Sekai Chizu <http://www.sekaichizu.jp/>

略語表

略語	正式名称	日本語名称
DMA	District Metered Area	水道メータで給水管理する小ブロック
JWWA	Japan Water Works Association	日本水道協会
SAWACO	Saigon Water Corporation	ホーチミン市水道局

I. 事業の背景

1. ホーチミン市が抱える社会・経済開発における課題の現状

1-1. ホーチミン市における水道漏水率の現状

表 1. ホーチミン市水道の概要

創設	1880年
水道普及率	87.92%
施設能力	2,000,000m ³ /日
給水量	1,600,000m ³ /日
管路延長	6,600km ※100mm以上
無収水率	約 30.43%

出典：平成 27 年度水道産業国際展開推進事業 報告書 平成 28 年 3 月
厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部 水道課

ホーチミン市における水道漏水率は、ここ数年間で改善されているものの依然 30%を超えており、年間に 1 億 7,100 万 m³ (約 73 億円) もの水が失われている。

水道管からの漏水は増え続ける都市部の人口に対する水不足だけでなく、漏水個所からの負圧による地下水や有機物の配管経路への混入や、漏水による道路の陥没など広範囲にわたって影響を及ぼしており、漏水に対する対策は急務である。

また漏水個所については給水管の折れや割れによるものと、サドル分水栓周辺からの漏水が 80%以上であり、配水管からの分岐以降の給水装置を更新することにより漏水率低減に寄与できると推測できる。

1-2. ホーチミン市における漏水対策の現状

漏水対策に必要な財源確保のためには、水道料金の改定が必須であるが料金改定の決定権限はホーチミン市人民委員会にあり、老朽化したサドル分水栓などの給水装置や、給水配管の更新が必要な状況下にあっても、人民委員会の承認はきわめて困難であり必要な財源が確保できていない。

そのような状況のなか、目先の漏水率を下げるため安価で粗悪な給水装置を用いて更新を行なっているが、使用される安価な給水装置や給水管は耐用年数が短く、10 年ほどで劣化して漏水しているため、根本的な漏水率の改善にはなっていない。

ホーチミン市水道局 (以下 SAWACO) は 2020 年までに水道漏水率を 20%以下にすることを目標に対策として、漏水率の高いエリアの給水装置の更新を行なっている。

2. 実施団体のホーチミン市での展開状況

2-1. 株式会社タブチのホーチミン市における展開状況

㈱タブチは「サドル分水栓」や「継手」、「止水栓」などの給水装置の製造販売を基盤事業としており、日本で培った技術をベースに 2014 年 3 月にベトナム ロンアン省に現地法人のタブチベトナムを設立し、品質及び耐久性の高いバルブ等の生産を行い、2015 年度からホーチミン市水道局へ販売している。

2-2. 現地での課題

（有）タブチベトナムは高品質で耐久性の高い商品を SAWACO に販売しているが、現場の施工者の技術が一定していないため施工ミスによる漏水もある程度発生していることが分かった。

そこで同社は水道局や施工会社に対する技術講習会や施工講習会を行い、施工技術向上のための活動を行ってきたが、採用エリアの拡大に伴い、現状の同社の人員だけではホーチミン市の全ての施工工事業者に対する講習会の開催に限界を感じていた。

3. 普及対象とする技術

3-1. 給水装置の施工技術

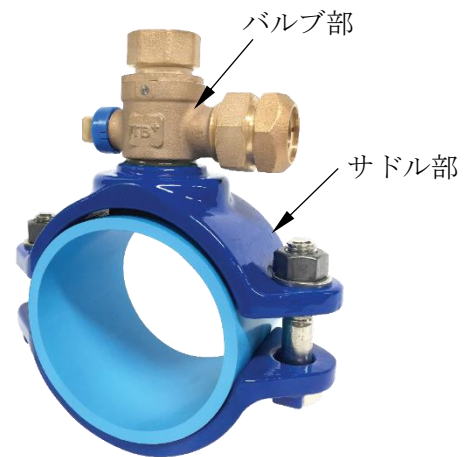
サドル分水栓は土中に埋設された配水管から水を分岐するためのバルブで、専用工具を使い施工することで、水道を断水することなく分岐施工することが可能なバルブである。

製品の特徴としては、配水管に取り付けるための「サドル部」と、分岐をするための「バルブ部」が工場内で特殊な接着剤によって強固に接続され、製造工程中に耐圧検査を行ってから出荷するため、正しく施工すれば施工後も長期間に渡ってサドル分水栓からの漏水が発生しない。

それに対し現地で使用されている類似商品は、「サドル部」と「バルブ部」を施工現場でネジ接続によって取り付けるため、ネジのゆるみや締め付け不足等によって施工後に漏水が発生する原因となっている。

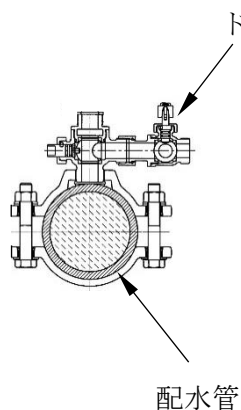
現在、日本ではサドル分水栓を含む給水装置を確実に施工するために「給水装置工事主任技術者」や「給水装置工事配管技能検定会」といったライセンス制度が運用されている。

また各自治体においても独自の施工ライセンス制度を導入し、そのライセンスを有していないと、給水工事の請負契約や入札参加が出来ないという仕組みを作り、施工品質を担保する方式がとられている。



サドル分水栓

サドル分水栓不断水工法

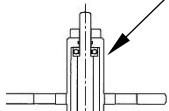


ドレン用バルブ

① 配水管の分岐個所にサドル分水栓を垂直に設置し、規定のトルクでナットを締め付ける。

穿孔によって発生する切り屑を外部に排出するためのドレン用バルブを取り付ける。サドル分水栓のバルブが開であることを確認する。

手動型穿孔機

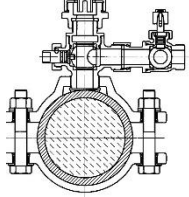


② サドル分水栓上部の取り付けネジにアタッチメントをねじ込み、アタッチメントに手動型穿孔機を取り付ける。

このとき穿孔用カッターは上いっぱいまで引き上げておくため、穿孔機の送りハンドルを左に回しあたりまで回しておく。

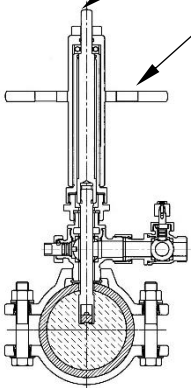
ドレン用バルブが開であることを確認する。

アタッチメント



スピンドル

送りハンドル

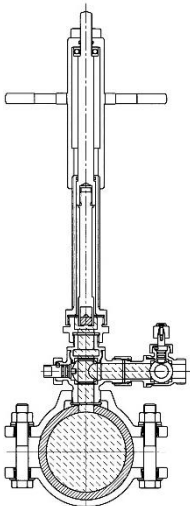


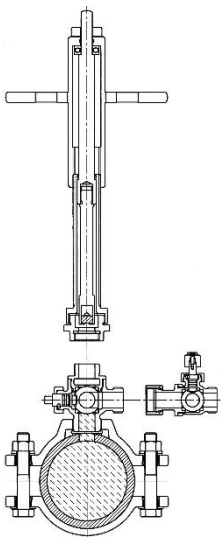
③ 送りハンドルを右に回して穿孔用カッターを降ろしていき、配水管頂部にカッター先端があたったら送りハンドルを左に半回転戻す。

穿孔機上部のスピンドルにラチェットハンドルを取り付け、左に回しながら、送りハンドルを右に回していき、ゆっくりと穿孔を行なう。

④ 配水管に分岐穴が開いたら、送りハンドルを左に回し穿孔用カッターを引き上げる。

最後まで送りハンドルを回し穿孔用カッターが上いっぱいまで引きあがったら、ドレン用バルブを閉めた後、サドル分水栓のバルブを閉じる。





- ⑤ サドル分水栓からアタッチメント、穿孔機、ドレン用バルブを取り外し施工完了。
サドル分水栓上部の取り付けネジにキャップを取り付け、分岐口のネジ部を使用して分岐工事を行なう。

3-2. 国内外の販売導入実績

サドル分水栓は㈱タブチが 1965 年に開発以来、日本で 50 年以上、また全国 1600 都市で 1,000 万個以上の埋設実績があり、5%以下という日本の低い漏水率の一翼を担っている商品である。

サドル分水栓は㈱タブチがより広く全国に広めるため、特許を公開し、日本水道協会（JWWA）の規格を制定したことで、現在では日本全国の水道局で採用されている。

3-3. 技術の評価

㈱タブチは日本国内での 50 年以上に渡るサドル分水栓の販売実績と、全国の様々な配水管の管種・サイズに合わせた商品づくりを行っており、商品バリエーションは 1,000 品種を超える。

その中で培ったサドル分水栓と、周辺工具の設計や生産の技術・ノウハウを保有しておりベトナムにおいても現地の水道事情に合った商品づくりが可能である。

3-4. スペック

日本水道教会規格 JWWA B 117 水道用サドル付分水栓に準ずる。

3-5. 競合技術との比較

対象国で使用されている分水栓は樹脂及び真鍮で出来ており、経年劣化による変形などにより埋設後 10 年ほどで漏水が発生している。

またバルブとサドル部を施工現場で接続しているため、緩みや締め付け不足等により施工後に漏水が発生するリスクが高い。

㈱タブチベトナムが製造販売するサドル分水栓は、バルブとサドル部が工場内で特殊な接着剤によって強固に接続され、製造工程中に何重にも耐圧検査を行ってから出荷するため施工後も長期間に渡ってサドル分水栓からの漏水が発生しない。

材質はバルブが青銅、サドル部が鋳鉄で出来ており、鋳鉄には防食用にエポキシ粉体塗装が 300 μ m 施

されており、長期間の埋設環境にも耐えられる仕様になっている。

価格面については、現在 SAWACO で広く使用されている Koi Viet 社製分水栓や Minh Hoa 社製バルブに比べ、今回提案するサドル分水栓の販売価格は約 1.7 倍であるが、日本品質の耐圧性能や 4 倍以上ある製品寿命を考慮すれば十分に合理性のある価格である。

また(有)タブチベトナムは、工事現場での施工作業者に対して、施工手順の確認や工具の使用方法の指導などのアフターフォローを行い、施工ミスの削減に努めている。



競合商品

サドル分水栓

4. 本事業の概要

4-1. 本事業の必要性

現在ホーチミン市の水道漏水率は **30%**と高く、非効率的な給配水がなされている。ホーチミン市内をはじめ、ベトナムの人口は増え続けており、今後水不足が大きな問題となってくることが容易に想像される。

またホーチミン市内では高層のマンションやビルが増えてきており、これらの施設が大量に水を使用する際に、地下水や有機物が配管途中の漏水箇所から負圧によって吸い込まれ水質汚染が発生している。

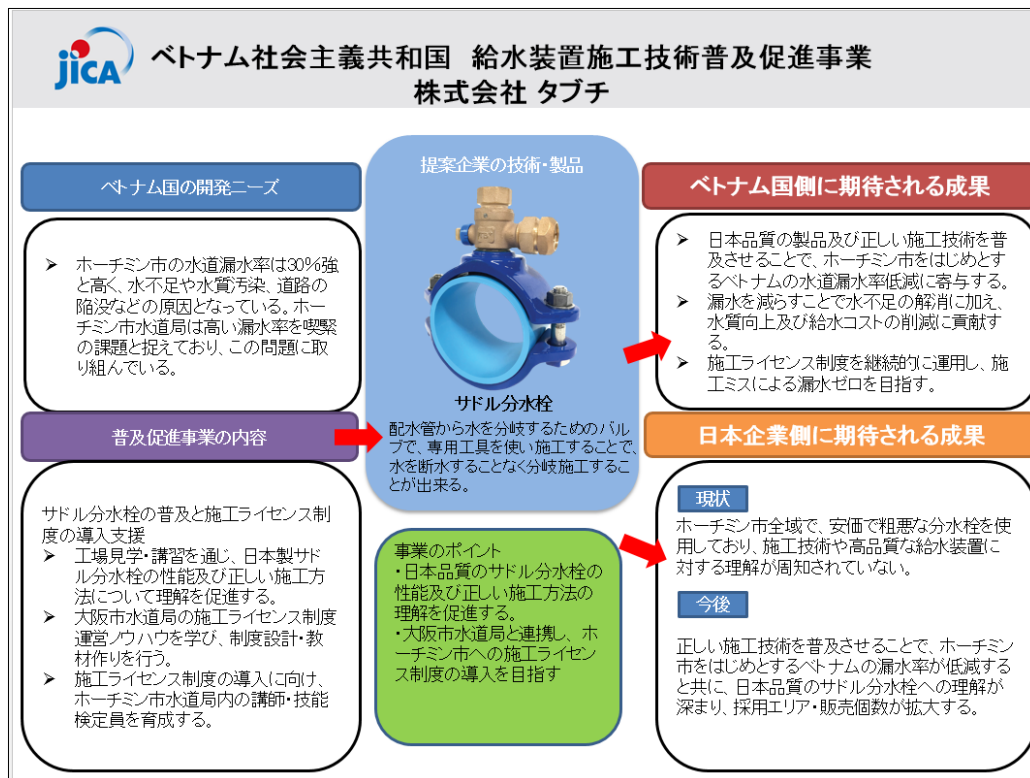
SAWACO は高い漏水率を喫緊の課題として捉えており、傘下の子会社 **8** 社に対し、漏水率低減の目標を与えこの問題に取り組んでいる。

(2020 年までに漏水率 **20%**以下が目標)

4-2. 事業概要

SAWACO がホーチミン市 9 区に所有するトレーニングセンター内に施工講習会／検定試験の出来る施設を建設し、SAWACO 職員を講師として教育して、ホーチミン市における給水装置の施工ライセンス（認証）制度を導入する。

図 1. 事業概要図



4-3. 本事業の目標

給水装置の施工ライセンス（認証）制度を導入し、サドル分水栓を含む給水装置が確実に施工されることによって、ホーチミン市の漏水率を低減させるための仕組みを作る。

現在タブチベトナムにおいて生産されたサドル分水栓は、ホーチミン市水道局において年間 20,000 個ほど使用されているが、本事業をきっかけに日本製品の技術や品質に対する理解が深まり、さらに採用地域・販売個数が拡大することを期待するものである。

4-4. 本事業の実施予定時期

2017年8月～2018年12月

4-5. 現地活動の実績

表2. 現地活動の実績

	時期	目的	相手先 (カウンターパート)
第1回現地活動	2017年8月	現状視察及び意見交換	SAWACO
第2回現地活動	2017年12月	制度設計/テキストの確認	SAWACO
第3回現地活動	2018年3月	模擬講習会の実施	SAWACO
第4回現地活動	2018年8月	第1回施工講習会の実施	SAWACO

4-6. 資機材輸送計画

本事業に必要な資機材は全て現地で手配を行う。

4-7. 事業の実施体制

カウンターパートである SAWACO との調整・交渉及び資材調達、講師人材育成などを含む全体スケジュール管理を(株)タブチ及び現地法人の(有)タブチベトナムが担当した。

講習会用のテキスト監修やライセンス制度設計については外部人材として参加している大阪市水道局の助言を受けながら作成した。

4-8. 本邦受け入れ活動の実績

表3. 本邦受け入れ活動の実績

	時期	目的	相手先 (カウンターパート)
第1回受入活動	2017年8月	国内ライセンス運用状況の確認、サドル分水栓の生産現場の視察	SAWACO

II. 本事業の活動報告

1. 現地活動の実施概要

表4. 現地活動の実施概要

第1回現地活動	
目的	現地にて現状視察・事業内容説明・スケジュール確認及び意見交換
活動日程	2017年8月2日～8月4日
対象地域	ベトナム国 ホーチミン市
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業内容とスケジュールの最終確認 ・トレーニングセンターへ導入する設備概要の説明 ・サドル分水栓の不断水工法の講習 ・サドル分水栓施工現場視察

主な対象機関	ホーチミン市水道局 (SAWACO)
第2回現地活動	
目的	ライセンス制度の設計・詳細について打ち合わせ
活動日程	2017年12月4日
対象地域	ベトナム国 ホーチミン市
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・実技検定試験内容の詳細についての打ち合わせ ・施工ライセンス制度の運用開始時期と運用方法について打ち合わせ ・これまでの進捗に関する意見交換
主な対象機関	ホーチミン市水道局 (SAWACO)
第3回現地活動	
目的	模擬講習会の開催
活動日程	2018年3月21日～3月23日
対象地域	ベトナム国 ホーチミン市
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬講習会の開催 ・講習会内容についての意見交換
主な対象機関	ホーチミン市水道局 (SAWACO)
第4回現地活動	
目的	第1回サドル分水栓施工講習会の開催
活動日程	2018年8月29日～30日
対象地域	ベトナム国 ホーチミン市
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・サドル分水栓施工講習会の開催 ・講習会内容についての意見交換
主な対象機関	ホーチミン市水道局 (SAWACO)

タスク ビジネス展開に向けて 事業内に実施すべき項目	活動計画					実施内容	目標（事業終了時の状態）
	第1回 '17.08 (現地)	第1回 17.10 (本邦)	第2回 17.11 (現地)	第3回 18.03 (現地)	第4回 18.08 (現地)		
1 市場性／現地ニーズの確認	■					○：実施済み／確認済み／順調に進捗中 ▲：課題あり／順調に進捗していない。 未：未実施／未確認（今後実施／確認予定） ○ 現状の漏水率と漏水率低減に向けたホーチミン市水道局の取り組み、本事業内容に関するライセンス制度のすり合わせ・スケジュールの再確認	・トレーニングセンター活用によって今後どれくらいの漏水率低減が見込めるか自分たちで試算できるようになっている
2 サドル分水栓に対するホーチミン市水道局の理解促進		■				○ 大阪市水道局 体験型研修センターの見学及び(株)タチ本社工場での研修	・参加者の「日本の施工レベルの高さ」「サドル分水栓の技術・ノウハウ」への理解が深まる
3 ライセンス制度導入に向けた制度		■	■	■	■	○ 大阪市水道局のライセンス運用状況を確認し、制度設計に関する講習実施	・講習会の開催時期、回数、受講料、運用管理等の詳細な制度設計が確定する

	設計						・ライセンス制度導入にかかる手続きの確認	・ライセンス制度導入に必要な事項が明確になる
4	SAWACO 職員の講師育成						○ ・講習会の資料作成、講義のポイントなどを確認 ・ホーチミン市水道局員に対し、(株)タブチの社員が研修を実施 ・テキスト内容の確認	・ホーチミン市水道局の職員だけで講習、実技検定の継続的な運用が出来るようになる
5	給水装置の施工技術講習会の開催						○ ・トレーニングセンターの設備確認 ・アフターメンテナンス体制の確認 ・講習会用資材の確認 ・運用手順の確認	・ホーチミン市水道局職員による講習会が開催できる

2. 第1回現地活動報告

第1回現地活動では主にカウンターパートである SAWACO と事前協議で合意していた事業内容に関し、以下について最終確認を主な目的とした。

- 1) SAWACO トレーニングセンター（ホーチミン市9区）内に実技講習会／検定試験の出来る施設を建築する
- 2) SAWACO 職員を教育し、講習会／検定試験の講師を育成する
- 3) 2017年10月に第1回本邦受け入れ活動を実施する
- 4) 2018年9月に第1回サドル分水栓施工講習会を実施する
- 5) サドル分水栓の不断水工法の更なる周知を図る

表5. 主な訪問先と概要（第1回現地活動）

日付	訪問先	概要
2017年 8月3日	SAWACO 本社	キックオフミーティングの開催
	SAWACO トレーニングセンター	検定会場の視察、打ち合わせ
2017年 8月4日	(有)タブチベトナム	サドル分水栓の不断水工法に関する講習
	ホーチミン市10区 施工現場	施工現場視察

2-1. 検定試験に関して

検定試験はホーチミン市内の分岐工事で一般的に使用されている 100mm の塩ビ管からサドル分水栓による分岐工事と、サドル分水栓から継手を用いたポリ二層管の接続までを行なうこととする。

検定試験の制限時間は30分とし、試験終了後に水圧 0.6MPa×1 分間の耐圧試験を行い、漏水がなければ合格とする。

また試験終了後にライセンス（修了書）を発行し、SAWACO の管轄エリア内での入札工事においてライセンス保有者を有することを入札条件とすることを検討する。

2-2. 検定試験会場について

検定試験会場にはトレーニングセンター内の該当区域(約 200 m²)に床面から 20cm 上げた位置に 100mm の配水管を 4 系統常設し、1 度に 50 人までが試験を受けられるものとする。

加圧ポンプの二次側に圧力タンクを設け、穿孔後のエア抜きをした際に配管内の圧力が低下しないような配管とする。

また検定会場には屋根を設け、雨季の期間も講習会が実施可能にする。



試験会場予定地

2-3. 講習会用テキストについて

講習会用のテキストについては、ハダチと大阪市水道局が担当して作成する。

テキストの内容については、サドル分水栓の施工手順にとどまらず、施工現場の安全管理や工程管理などにも踏み込んだ内容とする。

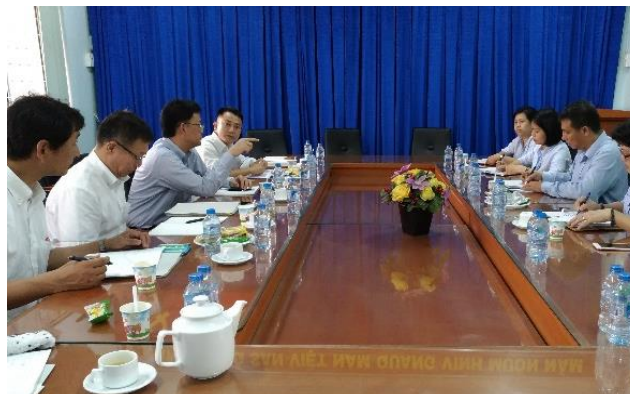
日本語で作成したテキストをハダチベトナムにて越語に翻訳し、SAWACO が内容を確認した後に製本する。

2-4. 活動の様子

1) キックオフミーティング



2) トレーニングセンター視察



3) (有)タブチベトナム視察



4) 施工現場視察



3. 第2回現地活動報告

第2回現地活動は、これまでの事業の進捗についての確認と、ライセンス制度の詳細設計、運用方法、模擬講習会の日程について確認することを主な目的とした。

表6. 主な訪問先と概要（第2回現地活動）

日付	訪問先	概要
2017年 12月4日	SAWACO 本社	主に議論された内容は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ・実技検定試験の詳細内容について ・施工ライセンス制度の運用開始時期について ・施工ライセンス制度の運用方法について

3-1. 施工講習会のスケジュールについて

施工講習会の内容は以下のスケジュールに沿って行なうことを確認した。

【座学講習会】（各講習 50 分 休憩 10 分）

- I. サドル分水栓の歴史について
- II. サドル分水栓の施工方法
- III. サドル分水栓の腐食と防食対策について
- IV. 水道工事の品質管理と安全管理について

【実技検定試験】

- I. 試験内容、使用資材、合否判定基準についての説明（60分）
- II. 実技検定試験（25名 60分）
- III. 実技検定試験（25名 60分）
- IV. 試験結果発表、合格者にライセンス証書授与（60分）

3-2. 模擬講習会の実施について

施工講習会を実施する前に、SAWACO 技術部、施工部の職員を対象とした模擬講習会を行い、課題を抽出し、2018年9月の第1回施工講習会に向けて改善を行なうことを確認した。

模擬講習会は2018年3月に実施し、大阪市水道局も立会って内容について意見を求める。

3-3. 課題

本講習会に参加し、検定試験を合格したものに与えられるライセンスの効力については、水道工事における入札参加資格要件に入れることでした。SAWACO 側から工事業者の負担や、ライセンスとして取り扱う際の手続きの煩雑さ（人民委員会の承認取得等）を考慮し、そこまでの効力を持たないものとして運用したい旨の意見が出された。日本では1996年から指定工事事業者制度や、給水工事主任技術者試験制度などのライセンス制度を導入し、施工品質を担保することで、世界一の漏水率の低さを維持してきた経緯もあり、ライセンスの拘束力については引き続き検討することとした。

4. 第3回現地活動報告

第3回現地活動は、サドル分水栓の模擬講習会の開催を通じて、課題を抽出し、講習会本番に向けた改善を行なうことを主な目的とした。

表 7. 主な訪問先と概要（第 3 回現地活動）

日 付	訪問先	概要
2018 年 3 月 22 日	SAWACO トレーニングセンター	模擬講習会の開催
2018 年 3 月 23 日	SAWACO 本社	講習会の課題等についての打ち合わせ

4-1. 本活動の主旨

本事業の内容のすり合わせと進捗確認を行う。

また、模擬講習会を実施し、講習／テキストの内容、実技検定の内容、講習会の進め方等について確認を行い 2018 年 9 月に予定している第一回講習会に向けた課題抽出、意見交換を行なう。

4-2. 模擬講習会について

SAWACO 技術部、施工部から選抜された 15 名（今後の講師候補）を対象に模擬講習会を行い、講習内容や進め方、検定試験の内容や結果について意見交換を行なう。

尚、今回の講師は SAWACO 元技術部長の Mr. Khan 氏が務めた。

始めに SAWACO の Mr. Su トレーニングセンター長から、今回の JICA プロジェクトを通じてホーチミン市の給水装置施工技術を向上させ漏水率の低減を実現することが本事業の目的であるとの主旨の説明があった。

講義内容は日本のサドル分水栓の技術的な優位性や、製品の材質・構造や耐久性についての説明、日本の水道規格の歴史、ホーチミン市における(有)タブチベトナムの取り組みなどが説明された後、サドル分水栓や継手の施工手順と注意点について講義と質疑応答を行なった。

その後、場所を本事業で新設した検定試験会場へ移し、参加者全員で施工の練習を行なった後、検定試験を実施した。

試験内容は水圧をかけた配水管(100mm 塩ビ管)にサドル分水栓の分岐施工を行い、継手・給水管(20mm ポリエチレン管)の接続までを規定時間内(30分)に行い、その後 0.6Mpa の水圧で 1 分間の耐圧検査を行なって合否の判定を行ない、受検した 15 名が全員合格した。

4-3. 模擬講習会後の打ち合わせ内容について

今回の模擬講習会を通じて講義内容や進め方、検定試験の実施方法、全体の時間配分などについて課題を抽出し、本年 9 月に予定している第一回講習会に向けた意見交換を行なった。

主に議論された内容は、以下の通り。

【(株)タブチ／大阪市水道局側からの申し入れ】

- 1) 今回の参加者は普段現場に出ない管理職を対象としたため、施工手順に時間を割いた内容となって

いたが、なぜサドル分水栓を使用すると漏水率が下がるのか、なぜ日本でサドル分水栓が普及してきたか、日本のライセンス制度が漏水率低減にどのような役割を果たしてきたか等の背景も含め教育をしていきたい（テキストの修正を含む）

2) 今回、講習中の施工実演で一部手順を間違えるハプニングがあったが、講師／トレーニングセンター職員は施工実演の練習等を事前に十分行い、講習に臨んでもらいたい

3) 検定試験前の練習を試験会場の資材を使用して行なっていたが、配水管を毎回交換するのは非効率なので、施工練習は空管を使って行なったほうがよい

4) 検定後のサドル分水栓は繰り返し使用できるが、ステンレスボルトは15～20回ほど使用するとネジ部に焼き付きを起こすので、各サドル分水栓が何回使われたかを記録しておく必要がある

5) サドル分水栓取付け後に、水平に取付けできているか確認するために水準器を1個用意する（講師が施工後のサドル分水栓の取付け角度を確認する）

6) 作業内容が日本と違うので検定時間は20分とする（今回は日本と同じ30分で実施）

【受講者からの要望】

1) 白黒写真が見えづらいので、テキストをカラーにして欲しい

2) 練習の時間を多くとりたい

3) 事前の練習用に機材の貸し出しをして欲しい

4-4. 課題

1) 本番までにテキストの修正、講師の育成を行なう

2) 前回からの課題であったライセンスの拘束力については、2018年はSAWACO職員のみを対象として実施し、2019年中に民間の施工会社職員まで対象を広げて実施する

（民間を対象にするのには人民委員会の承認が必要で、手続きに時間がかかるため）

3) したがって入札要件に入れるのは2019年以降に実施できるよう、SAWACOが人民委員会と調整する

4-5. 活動の様子

1) 模擬講習会（座学）





2) 実技/検定試験



4) ミーティング



5. 第4回現地活動報告

第1回給水装置施工講習会を行い、今後の講習会運営の問題点や施設の継続的な活用のための課題等について議論を行なうことを主な目的とした。

表8. 主な訪問先と概要（第4回現地活動）

日付	訪問先	概要
2018年	SAWACO	給水装置施工講習会の開催
8月30日	トレーニングセンター	講習会の課題等についての打ち合わせ

5-1. 本活動の主旨

SAWACO 技術部、施工部から選抜された40名を対象に給水装置施工講習会を行い、講習内容や進め方、検定試験の内容や結果について意見交換を行なう。

5-2. 給水装置施工講習会について

始めに SAWACO の Mr. Su トレーニングセンター長から本事業のこれまでの経緯について、またこの講習会を通じて施工ミスをなくし、ホーチミン市の漏水率低減に寄与することが目的であるとの説明があった。

その後の講義は SAWACO トレーニングセンターの Mr. Viet Anh マネージャーが講師を務め、Thu Duc 水道会社の施工部 Mr. Phuong 主任が助手を務めた。

講義内容はテキストに従い、サドル分水栓の技術的な優位性や日本で採用が広まった歴史的背景を説明した後、サドル分水栓の施工手順と注意点についての説明と施工実演を行なった。

その後、試験会場に移動して参加者全員が施工実技の練習を行なった後、4班に分けて検定試験を実施した。

試験内容は水圧をかけた配水管(100mm 塩ビ管)にサドル分水栓の分岐施工を行い、継手・給水管(20mm

ポリエチレン管)の接続までを規定時間内(20分)に行い、その後0.6Mpaの水圧で1分間の耐圧検査を行なって漏水の確認を行なう。

合否判定のチェックは下記の表に基づいて行ない、参加者全員が規定時間内に作業を終え、合格した。

表9. 検定試験判定基準表

基準項目	チェック項目	判定
取付箇所の清掃	ウエス等で配水管の管肌を清掃しているか。	点
サドル分水栓の据付	サドル分水栓の材料を確認しているか	点
	穿孔箇所に損傷が無いか確認しているか	
	サドル分水栓の閉止の方向を確認しているか	
	水平器を使用して垂直にセットしているか	
	バルブの開閉確認が出来ているか	
穿孔機の取付	サドル分水栓を給水管引き込み方向にセットしているか	点
	ステンレスボルトナットを、均等に締めているか	
	上部キャップを給水管取出し口に取り付けているか	
	穿孔機の取付時に、閉止の再確認をしているか	
穿孔	負荷をかけすぎていないか	点
	穿孔完了後、ハンドルを最上部まで上げたか	
	穿孔機取外し前に、閉止の確認をしたか	
	穿孔機取外し後、切り粕の確認をしているか	
再受講項目	機材の破損	不可
	サドル分水栓取付後、通水不可	不可
1項目でもあれば不可	通水後の漏水	不可
	一連の作業時間は20分以内か	不可
作業点合計		点

5-3. 講習会後の打合せ内容について

第1回講習会を終えて今回の反省点、次回以降の継続運営に向けた課題について意見交換を行なった。主に議論された内容は、以下の通り。

【榊タブチ／大阪市水道局側からの感想・意見】

- 1) 模擬講習会と比べ、講師の教え方が上達しており施工方法や施工上の注意点などの重要なポイントを何度も繰り返して説明している点が非常に良かった
- 2) 受講者は非常に熱心に講義に集中しており、私語などの話し声が一切なかったのが良かった
- 3) 講義内容も施工方法のビデオ上映を効果的に使っており工夫が見られた
- 4) 教室で実技を行なっている際は着席ではなく、近くまで行って確認したほうが良い
- 5) 検定後のサドル分水栓は繰り返し使用できるが、ステンレスボルトは15~20回ほど使用するとネジ

部に焼き付きを起こすので、各サドル分水栓が何回使われたかを記録しておく必要がある

6) テキストについては施工方法だけでなく、工事現場の安全管理や工程管理、施工後の記録方法などにも言及した内容が望ましい

7) 実際の施工現場は地面の下にある配水管を穿孔する必要があり管材料に土砂などが付着していた場合、それが原因でパッキンなどに傷がつき漏水の原因となることも想定される。そのリスク低減のための管清掃の重要性なども受講者に説明することが望ましい

8) 検定は、10人ずつで実施され、1人の講師に対して5人の受講者が割り当てられ、各受講者に対してきめ細かい指導ができていた

【SAWACO からの感想・意見】

1) 2020年までに漏水率20%以下にすることは国とホーチミン市人民委員会の目標であり、今回の施工講習会を継続することで施工不良による漏水がなくなり、今後の漏水率低減の一助となると考えている

2) タブチのサドル分水栓を採用しているエリアでは、漏水率低減の結果が顕著に出ており特に全面的に採用している TAN HOA 水道会社は、昨年度の漏水率削減は8社ある SAWACO の子会社のなかでトップの成績を上げている

3) この講習会を通して日本品質の給水装置の採用が広がるきっかけになると思う

4) SAWACO 職員を講師として教育していただいたおかげで、SAWACO 内にも施工技術の大切さや給水装置の選定など漏水率低減の意識が高まった

(これまでは古くなった給水装置の取替えだけを考えていた)

5) 今後は年内に2回、来年は4~5回の開催を予定しており、外部の施工業者や他省の水道局にも働きかけ、本事業の取り組みを広げていきたい

6) ライセンス発行の承認について、人民委員会や労働傷病兵社会省との交渉に入っており、今後は正式なライセンスとしての効力を持つものにしていきたい

7) SAWACO とタブチ、大阪市水道局は非常に良い関係を保ちながら本事業を進めてきた。今後も JICA プロジェクトを活用した漏水率低減を提案して欲しい

【受講者からの要望】

1) 今回の講習会に参加することで、確かな施工の知識を身につけることが出来た

2) 先進国の製品や技術を知ることが出来て自分自身の施工技術も向上したと思う

3) 日本の製品は機能的に作られており、手順さえ覚えれば確実な施工が出来る商品だと感じた

4) 講習会で学んだことを今後の仕事に活かしていきたいと思う

5-4. 課題

1) 継続して講習を続けていくためのフォロー体制の確立

2) 受講者に授与するライセンスの効力について関係省庁との調整

3) 実際の施工現場を意識した講義・実技への内容修正

4) 安全管理や工事の工程管理などを含んだテキストへの修正

5) 外部企業や他省の水道局も巻き込んだ活動にするための施策

5-5. 活動の様子

1) サドル分水栓施工講習会 (座学)



2) 実技／検定試験



3) ミーティング



6. 本邦受け入れ活動報告

サドル分水栓の製造現場視察、技術セミナー、各種実験の立会いを通じ、サドル分水栓を含む給水装置の技術的知見を深めることと、大阪市水道局の体験型研修センターを見学しライセンス制度運用について学ぶことを主な目的とした。

表 10. 本邦受け入れ活動の実施概要

第 1 回本邦受け入れ活動	
目的	国内ライセンスの運用状況の確認、サドル分水栓の生産現場の視察
活動日程	2017年10月24日～10月27日
対象地域	大阪市
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・(株)タブチのサドル分水栓組立現場視察 ・大阪市水道局の体験型研修センターの視察／講義受講 ・サドル分水栓の不断水工法の周知
主な対象機関	ホーチミン市水道局 (SAWACO)

6-1. 本活動の主旨

サドル分水栓の生産現場確認と研修センターでのセミナーを通じて、高品質な給水装置及び施工技術への理解促進と、ホーチミン市でのライセンス制度運用に向けた準備を進める。

6-2. 本活動の概要について

表 11. 主な訪問先と概要 (第 1 回本邦受入活動)

日付	訪問先	概要
2017年 10月24日 ～27日	株式会社タブチ 株式会社日電鉄工所 大阪市水道局 体験型研修センター	給水装置製造現場視察
		技術セミナー受講
		実験立会い
		サドル分水栓塗装／組み立て現場視察
		研修施設視察
		施工現場の安全管理についてセミナー受講
		ライセンス制度の運用についてセミナー受講
		ライセンス制度設計に関するミーティング

6-3. 実施内容

1) 株式会社タブチ工場視察

工場視察を通じて日本製品の品質に対する取り組み（工程内検査や組立ての自動化）や、カイゼン活動・コスト低減活動などの成果を確認し、高品質な給水装置の生産システムに対する理解を深めた。特に自動検査装置の仕組みや、カイゼン活動の運用方法についての質問が多く寄せられ、担当者から詳細な説明を行った。

2) 技術セミナー受講及び実験立会い

サドル分水栓の施工方法だけでなく周辺の給水装置や、長期間埋設した際の腐食のメカニズムと防食技術などについてセミナーを行い、日本の給水装置の技術的知見を深めた。

またサドル分水栓の耐圧試験、クリープ試験、横ズレ試験や、パイプを接続した継手の引っ張り試験等の立会いを行ない、その性能を確認した。

3) 株式会社日電鉄工所工場視察

サドル分水栓の塗装、加工、組み立ての各工程を視察し、製品の品質向上のための各取り組みについて確認した。

4) 大阪市水道局体験型研修センター視察及びセミナー受講

大阪市水道局体験型研修センターにおいて、以下のセミナーを実施した。

①「大阪市水道局の概要と体験型研修センターについて」

②「給水装置の概要」

③「給・配水工事の施工管理」

また浄水施設の見学と、施工講習会の模擬検定を行い実際の施工技術ライセンス制度の運用状況とその効果についての理解を深めた。

5) ラップアップミーティング

2 日間の研修を通じて学んだことを踏まえ、ホーチミン市でのライセンス運用に向けた問題点について意見交換を行った。

特に徴収する受講料について、どのくらいが妥当なのかについて質問が多く、大阪市水道局が他都市の給水施工者を対象に行う受講料は人件費・設備費・場所使用料等を含んで一人あたり 5,000 円ほどの費用がかかるとの説明があった。

(参加人数によって異なる)

ホーチミン市での実施については SAWACO が費用を試算し、研修事業として収益が上がるように受講料を策定し、ドンナイ省、ビンズン省などの周辺エリアの工事業者も対象にしてライセンス制度を広めていきたいとの意見が出された。

6-4. 活動の様子

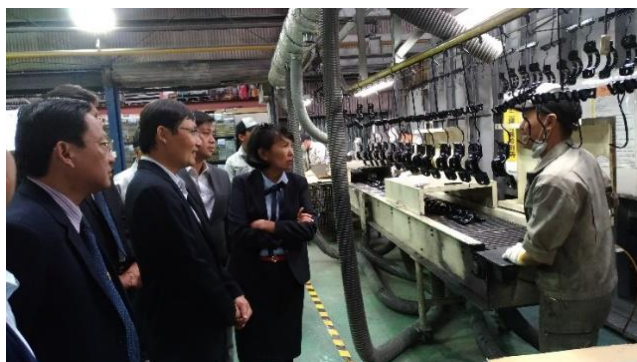
1) 株式会社タブチ工場視察



2) 技術セミナー受講及び実験立会い



3) 株式会社日電鉄工所工場視察



4) 大阪市水道局体験型研修センター視察及びセミナー受講





5) ラップアップミーティング



Ⅲ. 本事業実施後のビジネス展開の方向性検討

1. 本事業後のビジネス展開方向性

1-1. ビジネス概要

㈱タブチはすでに現地法人の(有)タブチベトナムを通じて、本事業のカウンターパートである SAWACO 及びその子会社に対して、サドル分水栓等の給水装置の販売を行なっている。

今後サドル分水栓とその施工方法をより幅広く周知していき、ホーチミン市以外のエリアにもビジネス展開を行なう。

1-2. ビジネスのターゲット市場

まずはホーチミン市での採用シェアをあげていくことに注力するが、漏水率の問題はホーチミン市特有のものではなく、他の大都市（ハノイ、ハイフォン、ダナン、カントー等）でも問題が深刻化しており、これらの都市もターゲットエリアと成り得る。

1-3. ビジネスの実施体制

(有)タブチベトナムがサドル分水栓の製造を行い、現地代理店を通じて販売する。

また現地工場への技術指導や、SAWACO での講習会等におけるアドバイザー派遣については親会社である(株)タブチが全面的にサポートする。

1-4. ビジネス展開の課題

今までのビジネス経験と本事業を通じて鮮明になった課題を下記に列挙する。

- ・ 漏水率の問題について各事業体は認識しているが、品質の高い給水装置を採用する財源確保が出来ていない
- ・ 漏水対策に必要な財源確保のためには、水道料金の改定が必須であるが料金改定の決定権限は人民委員会にあり、人民委員会の承認はきわめて困難なため必要な財源が確保できていない
- ・ 各事業体は目先の漏水率を下げるために安価で粗悪な給水装置による更新工事を行なっているが根本的な対策になっていない
- ・ 施工ミスに起因する漏水に対する対策が出来ておらず、施工現場には SAWACO 職員が常駐で監視しているが工程管理に終始しており、施工品質の確認を行なっていないが、本事業で実施した施工講習会を継続することで、施工品質の重要性について理解が深まり、解決出来るものと思われる

1-5. ビジネス展開のスケジュール案

◆2019年1月～12月 サドル分水栓の採用エリア拡大

SAWACO が主体となり、サドル分水栓施工講習会を年間4回実施することで、品質の高い給水装置への理解を深め、現在未採用の Nha Be 水道会社、Ben Thanh 水道会社、Thu Duc 水道会社等での採用を目指す。

◆2020年1月 サドル分水栓の SAWACO 規格の制定

日本のサドル分水栓規格（JWWAB 117）を元にした SAWACO 規格を制定し、高品質な給水装置の使用を義務付けることで、ホーチミン市の漏水率低減をさらに推進する。

◆2020年1月～12月

トレーニングセンターでの講習会に他省の水道事業体も受け入れることにより、隣接するドンナイ省、バリアブントウ省、ビンズン省などにもサドル分水栓の採用を広げる。

IV. 本事業の総括

本事業の目的である施工技術向上による漏水率の低減については、施工技術講習会の会場施設の設置、講習会用のテキストの作成、講師の育成を行った。その結果、施工技術講習会を継続して実施していくことで、給水工事従事者の施工技術が向上、また施工品質に対する意識が高まり、施工ミスによる漏水がなくなることで、ホーチミン市の漏水率低減が期待できる。

本事業の推進にあたり、機材の一式提供や上から目線の指導ではなく、SAWACO が抱えている課題を共有し、意見交換を繰り返し、共同で事業を進めていくことに特に留意した。

事業の進め方については、SAWACO 職員の中に講師を育成し、SAWACO が主体的に講習会を継続していくことを前提としている。また講師や受講者のモチベーションを維持するための工夫として、施工ミスによる漏水率低減が講師の評価につながることで、受講合格者は定期昇給の際の評価を行うよう SAWACO に働きかけを行っている。

残課題の外部企業からの受講者に対するライセンスの効力については、既に SAWACO が労働傷病兵社会省との交渉を行っており、2019年度から実施する外部企業の工事従事者に対する講習までに正式なライセンスとしての運用を開始できる見込みである。またテキストの内容についても SAWACO との意見交換をしながら随時改定を実施する。

#	タスク ビジネス展開に向けて事業内に実施すべき項目	活動計画と実績					達成状況と評価	残課題と解決方針	解決へのアクションと時期
		第1回 (現地)	第1回 (本邦)	第2回 (現地)	第3回 (現地)	第4回 (現地)			
1	市場性／現地ニーズの確認	■					残課題 1) 合格者に発行するライセンスについては、外部企業への入札参加条件とするなど、一定の効力を持ったものとすることを確認した 2) 講習会実施による漏水率低減効果については、要因別の漏水率を測定することでその効果を測定が可能になった	1) ライセンスの効力について入札工事における必須条件に出来るか検討する。	1) ライセンスの外部企業への効力については、人民委員会や労働傷病兵社会省の承認が必要なため、2018年度の受講対象者はSAWACO 職員とし、2019年度の講習会開始までにSAWACO が関係省庁との調整を図る
2	サドル分水栓に対するホーチミン市水道局の理解促進		■				完 1) 大阪市水道局トレーニングセンターの見学を通じて、国内ライセンス運用状況の確認を行った 2) 株式会社タブチ本社工場での研修を通じて、高品質な給水装置及び施工技術への理解を深めた		
3	ライセンス制度導入に向けた制度設計		■	■	■		完 1) 講習会／テキストの内容、講習スケジュール、検定試験内容と合否基準等の作成を行った	1) 工事の安全管理や、防食などの技術的な内容を含むか否かについては、引き続き検討する	1) テキスト内容について文化情報省の検閲有無と手続き等について2018年12月末までに、SAWACO が人民委員会に確認する
4	SAWACO 職員の講師育成		■	■			完 (株)タブチの社員が SAWACO 職員に対し教育を実施し、2名の講師を育成した		
5	給水装置の施工技術講習会の開催					■	残課題 2018年8月30日に SAWACO が主体となったサドル分水栓施工技術講習会を実施した。	継続的な講習会運営については、本事業終了後も(有)タブチベトナムが年間4回の講習会実施に向け、講師の育成や事前準備、テキストの改定などについて継続して支援を続ける	SAWACO との月1度の打ち合わせを実施する

1. 本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）

本事業を通じて SAWACO 職員の中に講習会の講師となりうる人材を育て、SAWACO が主体的に講習会を実施できる環境を作ったことで、今後も継続的に講習会が実施される予定である。

サドル分水栓施工講習会を継続して実施することで、施工技術や給水装置選定の重要性が受講者を中心に広まり、漏水率低減に寄与できると推測する。

2020 年度からは他省の水道局へ展開することを計画しており、漏水率低減の効果はホーチミン市に留まらず、その効果が周辺エリアに波及していくものと思われる。

また課題である実施期間終了後の講習会の継続的な実施については、(有)タブチベトナムが現地で支援を継続する。

2. 本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針

本事業を通じて、サドル分水栓の品質や耐久性の高さを SAWACO の技術職員に対し理解を深めることが出来た。また漏水率低減の解決策の一つとして、既存の安価な分水栓から品質の高いサドル分水栓への更新と、正しい施工技術を学ぶことが効果的であるとの認識を深めることが出来た。

また SAWACO 幹部との人脈が広がったことで、今後のビジネスにおいても有利に働くものと思われる。課題としては競合の分水栓との価格差が約 1.7 倍あり、水道局が必要な財源を確保できていない中でサドル分水栓採用に対する障壁となっている。

講習会を通じて、競合の分水栓の製品寿命は約 10 年間、サドル分水栓は 50 年間の使用に耐えうることを伝えていくことで、費用対効果が高いことの理解を広めていく必要がある。

引き続き本講習会において、ホーチミン市の漏水率を削減するためには、サドル分水栓が必要であり、費用対効果ではローカル品の安価な分水栓より優位であることを訴求することでさらなる採用につなげる。

V. 現地 ODA 事業との連携可能性検討

・本事業を通じた施工技術向上のための取り組みによって、ホーチミン市の今後の漏水率低減に向けた礎が築けたと考える。

・今後 SAWACO の予算だけで品質の高い給水装置の採用は厳しいと考える。

しかし、人口増加に伴う水不足や、漏水箇所からの地下水・有機物等の混入による水質汚染、漏水による道路の陥没などが今現在各地で発生しており、同市の喫緊の課題である。

・ベトナム国においてこれまで行なわれてきた水道漏水に関する ODA 事業は、漏水箇所の特定制材や資機材を一式提供するといった活動がほとんどであったが、サドル分水栓の不断水工法の普及は漏水率低減の直接的な解決策に成り得ると考える。