

タイ王国における洪水に対する 国際緊急援助隊専門家チーム 活動報告書

平成 24 年 2 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
国際緊急援助隊事務局

緊 援
J R
11-005

タイ王国における洪水に対する 国際緊急援助隊専門家チーム 活動報告書

平成 24 年 2 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
国際緊急援助隊事務局

序 文

2011年7月下旬からタイ王国（以下、「タイ」と記す）で降り続いた豪雨により発生した大規模な洪水は、人的被害に加え、生産活動にも大きな影響を与えました。

日本政府は、タイ政府からの支援要請を受けて、バンコク首都圏のインフラの洪水対策のために国際緊急援助隊（JDR）専門家チームを派遣しました。地下鉄の専門家2名が10月26日から11月2日まで、上水道の専門家4名が10月26日から11月19日まで、空港の専門家2名が10月27日から11月2日まで派遣され、現地機関に対して、インフラの防水に係る助言・指導等を行いました。

また、洪水被害からの早期復旧のため、11月2日にJDR専門家チーム（排水ポンプ車チーム）の派遣を決定しました。国土交通省所有の排水ポンプ車が11月5日に横浜港を出発、同月17日にタイ・レムチャバン港に入港しました。先遣隊を含め延べ51名の隊員が11月17日より順次派遣され、11月19日から12月20日までの32日間にわたり排水活動を支援し、約5,151万 m^3 を排水しました。

本報告書はこうしたJDR専門家チームの活動の成果をまとめたものです。本書を通じて関係者の方々にご報告するとともに、得られた知見を今後の国際緊急援助活動の改善につなげていくことが目的です。関係者の方々からの忌憚ないご意見をいただければ幸甚です。

今後のタイにおける一日も早い復旧・復興を心よりお祈りするとともに、今回の排水ポンプ車チームの緊急援助活動にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成24年2月

独立行政法人国際協力機構

理事 市川 雅一

目 次

序 文
目 次
地 図
写 真
略語表

第1章 背景・経緯	1
1-1 災害の状況	1
1-2 タイ政府の対応	1
1-3 各国の支援状況	1
1-4 わが国の対応	1
第2章 インフラ防水チーム	2
2-1 概 要	2
2-2 地下鉄専門家	2
2-2-1 派遣期間	2
2-2-2 派遣隊員	2
2-2-3 活動内容	2
2-2-4 総括と提言	2
2-3 上水道専門家	3
2-3-1 派遣期間	3
2-3-2 派遣隊員	3
2-3-3 活動内容	3
2-3-4 総括と提言	3
2-4 空港専門家	4
2-4-1 派遣期間	4
2-4-2 派遣隊員	4
2-4-3 活動内容	4
2-4-4 総括と提言	4
第3章 排水ポンプ車チーム	6
3-1 活動概要	6
3-1-1 概 要	6
3-1-2 派遣期間	6
3-1-3 派遣隊員	6
3-1-4 実施体制図	8
3-1-5 排水ポンプ車	8
3-1-6 活動内容	9

3-2	活動結果	10
3-2-1	活動の実績及び成果の概要	10
3-2-2	ポンプ車の稼働実績	10
3-2-3	排水地点地図	11
3-3	総括と提言	11
3-3-1	総括	11
3-3-2	今後の洪水時の排水作業についての提言	12

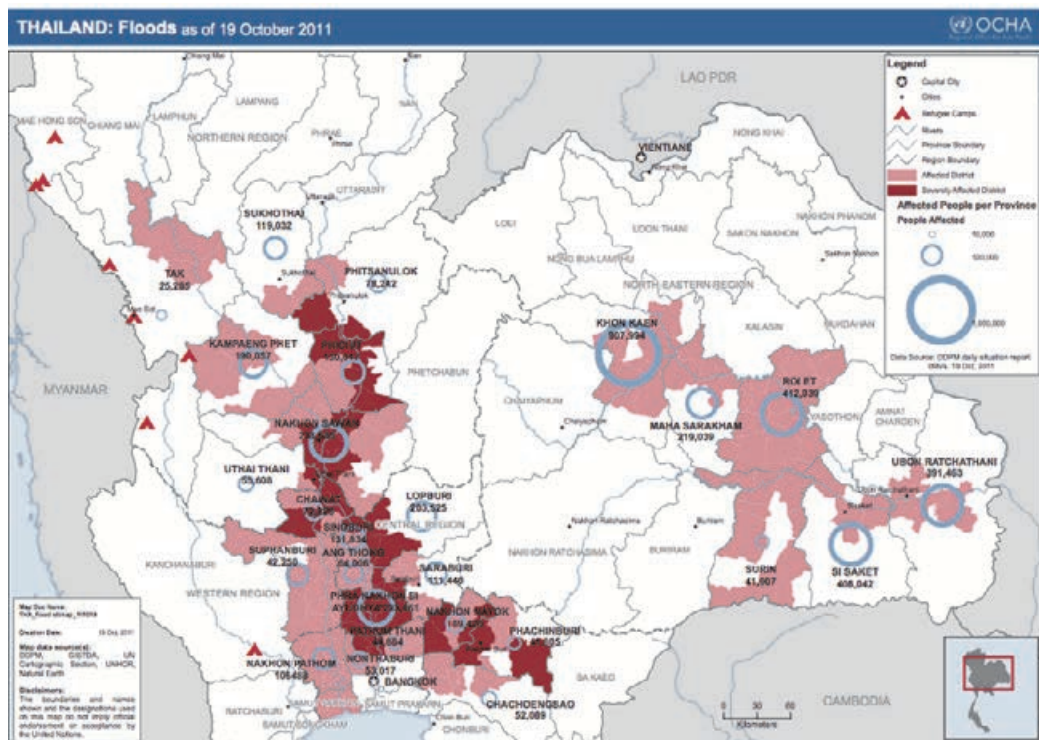
付属資料

1.	現地提出報告書（インフラ防水チーム）	15
1-1	活動報告、提言（地下鉄）	15
1-2	活動報告、提言（上水道1陣、2陣）	29
1-3	活動報告、提言（空港）	46
2.	国土交通省報告会資料（排水ポンプ車チーム）	57
2-1	先遣隊の活動	57
2-2	現地本部の活動	71
2-3	排水現場の活動	75
2-4	ポンプ車について	82
2-5	派遣総括	103
3.	資機材供与覚書（排水ポンプ車チーム）	109

地 図



タイ王国全図



出典：UNOCHA

被災状況地図

写



市内の状況

真



上空からの被災状況



国内空港の状況



専門家チームの協議



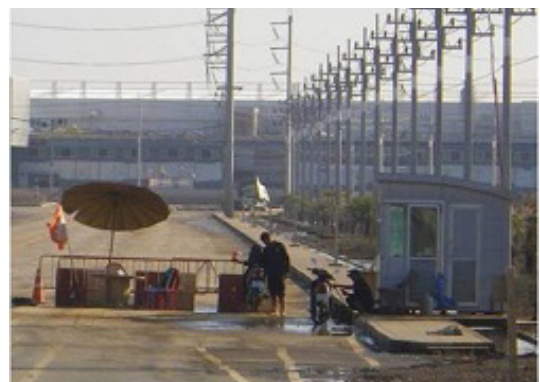
排水作業の様子



排水作業の指導



工業団地排水前の様子



工業団地排水後の様子

略 語 表

略 語	欧 文	和 文
AOT	Airports of Thailand	タイ空港公社
BMCL	Bangkok Metro Public Company Limited	バンコクメトロ社
JDR	Japan Disaster Relief Team	国際緊急援助隊
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MRTA	Mass Rapid Transit Authority	タイ高速度交通公社
MWA	Metropolitan Waterworks Authority	タイ首都圏水道公社

第1章 背景・経緯

1-1 災害の状況

2011年7月下旬からタイ王国（以下、「タイ」と記す）では50年に一度といわれる豪雨が続き、チャオプラヤ川流域の主に北部・中部地域で洪水被害が発生した。その後、大量の水が南下し、同河川下流に位置するバンコク都においても人的被害が発生し、生産活動にも大きな影響を与えた。

（2011年12月14日付け政府発表による）

- ・死者：698人
- ・被災者数：約500万人
- ・浸水面積：約16,000km²
- ・浸水工業団地：8カ所（全808社、うち日系467社）
- ・その他、家屋等の損壊、農地の水没等

1-2 タイ政府の対応

災害対策本部を設置し、被災地における救援活動、病院支援や支援物資・食糧等の配布を実施した。また、被災者、企業等に対する損害補償や復興支援を実施するとともに水資源管理戦略委員会を設置し、対応を行った。

1-3 各国の支援状況

中国、韓国、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、マレーシア、インドネシア、ミャンマー、ベトナム、ブルネイ、カンボジア、ラオス、インド、バングラデシュ、パキスタン、アメリカ、カナダ、アルゼンチン、チリ、EU、スイス、スウェーデン、イタリア、ハンガリー、チェコ、ルクセンブルク、オランダ、ドイツ、イギリス、デンマーク、サウジアラビア、クウェート、バーレーン、イスラエル等が、資金供与、物資・資機材の供与、支援チームの派遣等の支援を実施した。

1-4 わが国の対応

（1）緊急援助

緊急援助物資供与（5,500万円相当）、専門家チーム（地下鉄、上水道、空港の防水対策及び排水ポンプ車チーム）の派遣、緊急無償資金協力の実施等。

（2）被害状況アセスメント・支援ニーズの把握

ASEAN 緊急アセスメントチームへの参加、JICA ニーズアセスメント調査団派遣等。

（3）復旧・復興支援

タイ政府への政策助言（客員専門員の派遣）、緊急開発調査「チャオプラヤ流域洪水対策プロジェクト」による包括的取り組み等。

第2章 インフラ防水チーム

2-1 概 要

洪水被害がタイ北部から徐々に南下し、バンコク首都圏に近づくなか、タイ政府は地下鉄、上水道、空港に関して資金協力や技術協力を行ってきた日本政府に対して洪水対策に係る支援を要請した。支援要請を受け、日本政府は国際緊急援助隊（Japan Disaster Relief Team：JDR）専門家チームとして、地下鉄の専門家2名を2011年10月26日から11月2日まで、上水道の専門家4名を10月26日から11月19日まで、空港の専門家2名を10月27日から11月2日まで派遣した。各専門家は現地機関の対策状況を調査のうえ、インフラの洪水対策、防水に係る助言・指導等を行った。

2-2 地下鉄専門家

2-2-1 派遣期間

2011年10月26日から11月2日（8日間）。

2-2-2 派遣隊員

	氏 名	所属先	派遣期間
1	大月 喜雄	東京地下鉄株式会社	10/26 ～ 11/2
2	大野 正道	東京地下鉄株式会社	10/26 ～ 11/2

2-2-3 活動内容

- ・タイ高速度交通公社（Mass Rapid Transit Authority：MRTA）、バンコクメトロ社（Bangkok Metro Public Company Limited：BMCL）等との協議
 - ・洪水状況、地下鉄設備、駅等の対応状況に係る視察
 - ・設備の浸水対策、運行停止策等の確認と提言
 - ・タイ政府洪水対策本部への報告
 - ・メディアへの対応
- （活動内容の詳細については付属資料を参照。）

2-2-4 総括と提言

（1）総 括

MRTA、BMCL等の関係機関との協議や各設備の視察の結果、駅や車両基地といった各設備等の浸水対策は十分に取られており、また浸水した場合に備えステップごとに行動計画が策定されていることを確認した。バンコク中心部での浸水被害予想と上述の設備の浸水対策の状況から、洪水により地下鉄構内に水が入りこむことはないと判断した。また、運行停止策の準備状況から乗客及び社員の安全も十分に確保されるものと判断した。また、メディアへの情報発信により市民の不安の解消に努めた。

(2) 提 言

- 1) 地下鉄設備の浸水対策及び運行停止策等に問題はない。
- 2) 浸水時には乗客及び社員の安全を第一優先とし、設備・機材の保護は第二優先とすべき。
- 3) 想定外の状況に備え、引き続きトンネルの状況を注視する必要がある。
(提言の詳細については付属資料を参照。)

2-3 上水道専門家

2-3-1 派遣期間

2011年10月26日から11月18日〔24日間（1陣：10/26～11/8、2陣：11/6～11/18）〕

2-3-2 派遣隊員

	氏 名	所属先	派遣期間
1	森田 和城	大阪広域水道企業団庭窪浄水場	10/26～11/8
2	孝石 健	大阪広域水道企業団村野浄水場	10/26～11/8
3	小田原 光宏	大阪広域水道企業団事業管理部	11/6～11/18
4	林 信吾	大阪広域水道企業団村野浄水場	11/6～11/18

2-3-3 活動内容

- ・タイ首都圏水道公社（Metropolitan Waterworks Authority：MWA）との協議
- ・浄水場、原水運河上流部、ポンプ場、工業団地等の視察
- ・原水・浄水の水質状況の確認及び助言
- ・浄水場浸水対策の確認
- ・タイ政府洪水対策本部への報告
- ・インラック首相の浄水場視察への対応
- ・専門家が確認した内容のメディア及び在留邦人への情報発信
(活動内容の詳細については添付資料を参照。)

2-3-4 総括と提言

(1) 総 括

MWAは相当の技術力を有しており、今回の洪水に起因する水質悪化に対しては、現状の設備において取り得る対応を、ほぼ完全に行っていることを確認した。洪水が収まるまで予断を許さない状況ではあるものの、MWAの技術力であれば十分に対応できるのではないかと考えられる。一方でMWAの努力にもかかわらず、水道水が安全であることについて十分には住民に伝わっていないように思われたため、提言書に情報公開の大切さを記載した。状況の変化に対応するために、第2陣を派遣し、水処理の更なる改善の方法を探るとともに、状況悪化に備えた。また、メディアに積極的に対応し、専門家の判断として水質に問題がないことを発信し、在留邦人を含む市民の不安の解消に努めた。

(2) 提 言

- 1) 浄水施設の浸水対策、浄水能力喪失への備え
 - 2) 原水・浄水の水質管理、原水運河の管理、水量と水質のバランス
 - 3) 原水水質変化の早期検知のための水源監視強化及び関係機関の連携
 - 4) 積極的な情報公開、情報発信
- (提言の詳細については付属資料を参照。)

2-4 空港専門家

2-4-1 派遣期間

2011 年 10 月 27 日から 11 月 2 日 (7 日間)。

2-4-2 派遣隊員

	氏 名	所属先	派遣期間
1	東島 義郎	国土交通省航空局	10/27 ~ 11/2
2	吉田 典史	国土交通省航空局	10/27 ~ 11/2

2-4-3 活動内容

- 1) タイ空港公社 (Airports of Thailand : AOT) 等との協議
 - 2) スワンナプーム空港及びドンムワン空港の現地視察、対応状況の確認
 - 3) スワンナプーム空港の浸水時の対応等に係る提言
 - 4) ドンムアン空港の早期復旧に係る提言
 - 5) タイ政府洪水対策本部への報告
 - 6) メディアへの対応
- (活動内容の詳細については付属資料を参照。)

2-4-4 総括と提言

(1) 総 括

スワンナプーム空港の浸水対策について、AOT 及び運輸省への聞き取り及び現地調査による確認を行った結果、洪水の空港内への浸入に対して十分な安全性が確保されていることを確認した。十分な安全性が確保されているものと考えるが、不測の事態に備え対策を提言した。

ドンムアン空港は到着時に既に広範囲にわたって水没していた。空港施設及び高速道路からのアクセス状況について調査するとともに、電気施設の防水対策の実施状況を確認し、対策を助言した。

(2) 提 言

- 1) スワンナプーム空港
 - ・わずかな水漏れが決壊の兆候であることから、堤防の点検の際には十分に留意すること。

- ・緊急時の避難態勢を改めて確認しておくこと。
- ・浸水時や停電時に対応するために必要な資機材等を準備すること。

2) ドンムアン空港

土木施設の浸水に加え、万が一、電気施設も浸水した場合に、早期供用開始に向けて、水が引くまでに次の事項を決定し、関係機関との調整を開始すること。

- ・滑走路・誘導路等における異物の除去
- ・空港運用に必要な仮設電源による供給計画の立案
(提言の詳細については付属資料を参照。)

第3章 排水ポンプ車チーム

3-1 活動概要

3-1-1 概 要

タイ政府は洪水からの早期復旧のため、2011年11月1日日本政府に対しJDR専門家チームを要請した。これに応え、日本政府は11月2日、排水ポンプ車チーム（以下、「本チーム」）の派遣を決定した。本チームはタイ国工業省等との緊密な協力の下、12月27日までタイに滞在し、排水支援活動を実施した。

（1）調査チーム及び先遣隊

2011年10月29日以降順次派遣（国土交通省、JICA）。

（2）排水ポンプ車

2011年11月5日横浜港出港、同月17日タイ・レムチャバン港入港

（3）本隊

2011年11月17日より順次派遣（外務省、JICA、国土交通省、本邦民間企業。先遣隊を含め延べ51名）。

（4）排水活動

2011年11月19日から12月20日までの32日間。

（5）活動終了

2011年12月23日に工業大臣及び日本大使列席の下終了セレモニーを開催。

3-1-2 派遣期間

2011年11月2日から12月27日（56日間）。

※先遣隊は2011年10月29日から派遣され、11月2日よりJDR隊員として活動。

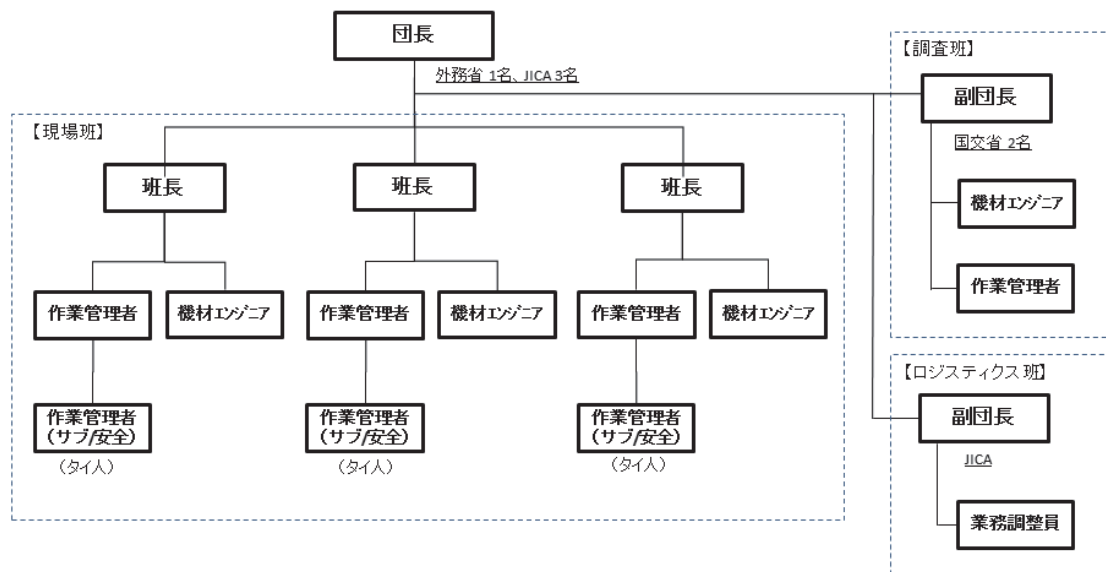
3-1-3 派遣隊員

	職 位	氏 名	所属先	派遣期間
1	団 長	船山 光一	外務省領事局外国人課	11/17 ～ 26
2	団 長	山下 誠	JICA 東南アジア・大洋州部	11/23 ～ 12/6
3	団 長	神内 圭	JICA 国際緊急援助事務局	12/2 ～ 14
4	団 長	大西 靖典	JICA 資金協力支援部	12/11 ～ 21
5	団 長	柳沢 香枝	JICA 国際緊急援助隊事務局	12/20 ～ 25
6	副団長	藤山 究	国土交通省四国地方整備局	11/15 ～ 12/8
7	副団長	大友 仁	JICA 国際緊急援助事務局	11/15 ～ 30

8	副団長	中原 鶴見	国土交通省九州地方整備局	12/1 ～ 25
9	副団長	関根 保弘	国土交通省関東地方整備局	12/9 ～ 25
10	先遣隊	國枝 達郎	(独) 水資源機構総合技術センター	10/29 ～ 11/18
11	先遣隊	新田 恭士	(財) 先端建設技術センター	10/29 ～ 11/18
12	先遣隊	鈴木 和哉	JICA 地球環境部	10/29 ～ 11/11
13	先遣隊	秋山 良壮	国土交通省中国地方整備局	11/9 ～ 23
14	先遣隊	神宮寺 保秀	国土交通省関東地方整備局	11/9 ～ 12/3
15	班 長	岩崎 哲也	国土交通省中部地方整備局	11/15 ～ 12/3
16	班 長	高田 昇一	国土交通省関東地方整備局	11/15 ～ 12/3
17	班 長	宮島 実	国土交通省北陸地方整備局	11/15 ～ 12/8
18	班 長	川端 郁雄	国土交通省北海道地方整備局	11/29 ～ 12/16
19	班 長	齋藤 一正	国土交通省中国地方整備局	11/29 ～ 12/16
20	班 長	荒井 猛	国土交通省関東地方整備局	12/1 ～ 25
21	班 長	鎌田 卓	国土交通省四国地方整備局	12/6 ～ 23
22	班 長	塩入 健治	国土交通省関東地方整備局	12/13 ～ 25
23	班 長	小田 禎彦	国土交通省九州地方整備局	12/13 ～ 25
24	機械エンジニア	山下 健一郎	(株) クボタ	11/18 ～ 12/3
25	機械エンジニア	望月 暁久	(株) クボタ	11/18 ～ 12/11
26	機械エンジニア	後藤 宗悦	(株) クボタ	11/18 ～ 12/2
27	機械エンジニア	小林 寛明	(株) クボタ	11/18 ～ 12/18
28	機械エンジニア	猪子 敦充	(株) クボタ	12/1 ～ 11
29	機械エンジニア	富塚 武志	(株) クボタ	12/8 ～ 25
30	機械エンジニア	水野 秀典	クボタ機工 (株)	12/8 ～ 25
31	機械エンジニア	吉田 明弘	クボタ機工 (株)	12/15 ～ 25
32	作業管理者	杉原 光広	西松建設 (株)	11/18 ～ 12/25
33	作業管理者	木下 金作	(株) 大林組	11/18 ～ 12/25
34	作業管理者	土本 明彦	鹿島建設 (株)	11/18 ～ 12/25
35	作業管理者	福原 正高	(株) 竹中工務店	11/21 ～ 12/25
36	作業管理者	奥村 隆	清水建設 (株)	11/25 ～ 12/25
37	作業管理者	小此木 悠	三井住友建設 (株)	11/30 ～ 12/25
38	業務調整員	伊藤 民平	JICA 地球環境部	11/9 ～ 20
39	業務調整員	小野寺 良恵	JICA 情報システム室	11/9 ～ 23

40	業務調整員	若林 敏哉	JICA 国際緊急援助隊事務局	11/9 ～ 23
41	業務調整員	合澤 栄美	JICA 広報室	11/17 ～ 12/4
42	業務調整員	益田 愛奈	JICA 国際緊急援助嘱託	11/15 ～ 30
43	業務調整員	川嶋 潤哉	JICA 調達部	11/17 ～ 30
44	業務調整員	関根 健治	社団法人青年海外協力協会	11/23 ～ 12/10
45	業務調整員	春原 拓也	社団法人青年海外協力協会	11/23 ～ 12/10
46	業務調整員	千田 華奈子	JICA 国内事業部	11/25 ～ 12/10
47	業務調整員	奥井 利幸	(株) シーエスジェイ	11/28 ～ 12/25
48	業務調整員	税所 信治	社団法人青年海外協力協会	12/7 ～ 25
49	業務調整員	宮田 英二郎	外務省国際協力局 緊急・人道支援課	12/7 ～ 25
50	業務調整員	佐藤 隼人	JICA 国際緊急援助隊事務局	12/7 ～ 27
51	業務調整員	齋藤 亜矢	JICA 南アジア部	12/7 ～ 25

3-1-4 実施体制図



3-1-5 排水ポンプ車

今回使用した排水ポンプ車は、1 台にポンプを 4 基搭載している。ポンプ 1 基の重量は 35kg と極めて軽量であり、人力で設置・撤去が可能である。一方、ポンプ車 1 台当たりの排水能力は毎分 30m³ と大容量であり、また車両にはポンプとともに発動発電機が搭載されているため、自立性、機動性に優れている。国土交通省が所有し、東日本大震災でも活躍した。



3-1-6 活動内容

チームは調査班、現場班、ロジスティクス班に分かれて活動し、調査班が転進先の選定、現場班が排水支援活動を担当した。

（1）排水サイトの選定

- 1）調査班は上述のポンプ車の能力を最大限活用すべく、タイ側から提案されたサイトを実地に踏査し、堤防等で区切られている場所であること、ポンプ車が安定的に設置できる場所であること、排水先に急激な水量の増加をもたらさない場所であること、ポンプ車による排水が全体の排水作業のなかで一定の貢献を示せる場所であることなどの条件に基づいて選定を行った。タイ側も各地で精力的に排水作業を進めており、状況が時々刻々変化するなかで、提示された場所での作業が行えないと判断する場合もあったが、結果的には排水ポンプ車の活用に適したサイト7カ所で切れ目なく活動を行うことができた。
- 2）当初は主に条件の整った工業団地で排水作業を実施したが、後半は工業省の協力の結果、「残された」（依然冠水している）住宅・中小工場地域での活動も実施できた。

（2）現場活動

- 1）現場での活動は基本的にポンプ車3台を1班とし、同時に3カ所での排水作業を行った。すべてタイ側との共同作業であり、日本側作業管理者がタイ側作業主任に作業手順を伝達し、実際の排水はタイ側作業員が行った。言語の壁を克服するためマンガを用いて作業手順をわかりやすく提示するとともに、安全の確保についても啓発活動を行った。
- 2）現場の状況はそれぞれ異なっていたが、現地で入手可能な材料（丸太、ドラム缶等）や在来の技術を最大限活用し、水勢を緩和するための堰や滑落防止栈橋を設置するなど工夫をこらし、通行車両、歩行者及び作業員の安全確保を図った。その結果、全作業期間を通じて無事故、無災害を達成した。
- 3）供用中の道路しか排水先がない現場（バンカディ地区）もあったが、日タイ双方で検討した結果、タイ側により迅速にコンクリートブロックが提供され、これを用いて仕切りを設置し、水勢を減ずることによって排水が可能となった。
- 4）タイ側作業員は一度要領を得ると迅速で正確な作業が実施でき、夜間の作業も任せることができた。ポンプ車の扱いも非常に丁寧であった。毎朝の朝礼やボードを通じての情報共有等によりチームワークの醸成に努めたことも、安全かつ効率的な作業の実施に貢献した。

3-2 活動結果

3-2-1 活動の実績及び成果の概要

(1) サイト：バンコク都北方のアユタヤ県、パトゥムタニ県及びノンタブリ県にある工業団地、住宅、工場、大学を主に含んだ7つの地域

(2) 排水参画面積：約 5,151 万 m² (推定概算)

(3) 排水量：810 万 m³

	活動場所		所在県	面積(万㎡) 【一部推定概算】	JDRIによる排水活動概要						【参考】
					排水開始日	排水終了日	排水日数	ポンプ車台数 (最大稼働時)	排水量(万㎡)	水位低下(cm) ^(※1)	
1	ロジャナ工業団地	1	アユタヤ	1,164	11月19日	11月25日	7日	3台	64	232	150
		2	アユタヤ		11月19日	11月27日	9日	4台	95		138
		3	アユタヤ		11月19日	11月26日	8日	3台	72		104
2	バンカディ地区 (工業団地、住宅地、 学校など)	パトゥムタニ	453 (内訳:工業団地 195、 その他258)	11月26日	12月8日	13日	6台	248		82	
3	AIT(アジア工科大学)	パトゥムタニ	128	11月29日	12月8日	10日	2台	42		94	
4	ナワナコン工業団地	パトゥムタニ	1,038	11月30日	12月8日	9日	2台	51		112	
5	ムアン郡ラックホック町 (ランシット大学、住宅など)	パトゥムタニ	688	12月9日	12月17日	9日	1台 (1台待機)	31		120	
6	バンクルアイ郡ブライバーン町 (住宅、中小工場、農地など)	ノンタブリ	80	12月8日	12月14日	7日	2台	36		71	
7	サイノイ郡サイノイ町 (バンブアトン郡にも跨る 住宅、工場、農地など)	ノンタブリ	1,600	12月14日	12月20日 ^(※2)	7日	8台	170		33	
			5,151	← 総面積 ^(※2)			総排水量 ^(※3) →		810		

(*1) 活動期間中の低下量で、同期間のタイ側による排水活動結果も含む。

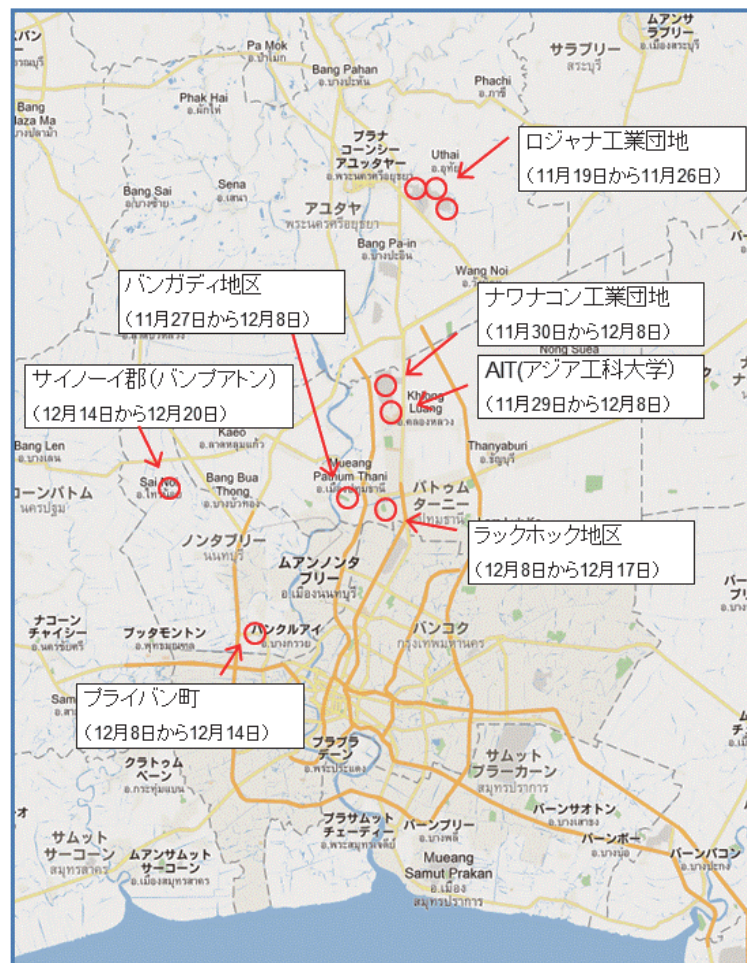
(*2) 東京ディズニーランドの約 100 倍、スワンナプーム空港の約 1.6 倍の面積に相当。

(*3) 東京ドーム約 6.5 個分、25m プール 22,500 個分に相当。

3-2-2 ポンプ車の稼働実績

サイト	排水活動期間	ポンプ車	日程																															
			11月													12月																		
			19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ロジャナ工業団地1 (アユタヤ)	11月19日 ~ 11月25日	3台	*	*	*	*	*	*	*	*																								
ロジャナ工業団地2 (アユタヤ)	11月19日 ~ 11月26日	4台	*	*	*	*	*	*	*	*	*																							
ロジャナ工業団地3 (アユタヤ)	11月19日 ~ 11月25日	3台	*	*	*	*	*	*	*	*																								
バンカディ地区 (パトゥンタニ)	11月27日 ~ 12月8日	6台								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*												
AIT(アジア工科大学) (パトゥンタニ)	11月29日 ~ 12月8日	2台								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*												
ナワナコン工業団地 (パトゥンタニ)	11月30日 ~ 12月8日	2台											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*												
ラックホック町 (パトゥンタニ)	12月8日 ~ 12月17日	1台																				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ブライバン町 (ノンタブリー)	12月8日 ~ 12月14日	2台																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
サイノイ郡 (ノンタブリー)	12月14日 ~ 12月20日	8台																									*	*	*	*	*	*	*	*

3-2-3 排水地点地図



3-3 総括と提言

3-3-1 総括

- (1) 排水ポンプ車の特性を生かし、条件が整ったサイトでの排水に迅速に対応できた。またポンプ等の運転の容易さが、タイ側手配の作業員による順調な排水作業を後押しした。
- (2) タイ側による下流住民への説明や作業員の確保等において若干の問題が生じる場面もあったが、タイ側にとっては不慣れな要請がショートノーティスで行われた面もあったことも考慮すると、総じてタイ側の対応は適切であった。
- (3) なかでも、ノンタブリ県（プライバーン町、サイノイ郡）においては住民の方々の絶大なる協力（テントの準備、水草の除去、締切堤や釜場の設置、ポンプ設置場所の整地といった適切な事前準備、ほか）が、円滑な排水作業に大きく貢献した。サイノイ郡においては、住民が追加的な整地作業を行うことによって当初想定したポンプ車の台数を増やし、排水量を増大することが可能となった。
- (4) 排水ポンプ車の能力が発揮できる場所で32日間の活動を行うことにより、タイの排水作業全体に対し、一定の貢献ができたものと総括する。

3－3－2 今後の洪水時の排水作業についての提言

- (1) 冠水地域の排水系統や、水門や排水ポンプといった排水関連施設の状況を常時適切に把握しておく必要がある。
- (2) 特に洪水が頻繁に起きる地域については、洪水時の排水計画を策定し、随時関係部局でシミュレーションを行うことが望ましい。
- (3) 排水は県庁、自治体、灌漑局等、複数の部局が関係するので、適切な連携をとる必要がある。
- (4) 住民への事前説明は排水場所に隣接する地区だけでなく、排水作業により水量が増えることで影響を受ける下流の住民に対しても行うことが必須である。
- (5) 工業団地や工場の排水が水質に悪影響を及ぼすおそれがある場合は、排水前に水質検査をして問題がないことを確認する必要がある。また排水時も、水質をモニタリングする必要がある。

付 属 資 料

1. 現地提出報告書（インフラ防水チーム）
 - 1-1 活動報告、提言（地下鉄）
 - 1-2 活動報告、提言（上水道 1 陣、2 陣）
 - 1-3 活動報告、提言（空港）
2. 国土交通省報告会資料（排水ポンプ車チーム）
 - 2-1 先遣隊の活動
 - 2-2 現地本部の活動
 - 2-3 排水現場の活動
 - 2-4 ポンプ車について
 - 2-5 派遣総括
3. 資機材供与覚書（排水ポンプ車チーム）

1. 現地提出報告書（インフラ防水チーム）

1-1 活動報告、提言（地下鉄）

2011年11月11日

JICA国際緊急援助隊 地下鉄施設対応チーム 活動報告

東京地下鉄株式会社 経営企画本部投資計画部長 大月 喜雄
鉄道本部営業部旅客課長 大野 正道

活動の時系列

10月26日（水）晴れ

- 8:30 成田空港チェックイン
- 9:00 成田空港待合室集合
JICAから緊急援助隊概要説明
マスコミ対応レクチャー
- 9:15 待合室内にて取材対応（共同通信 1社）
「各自のバンコク地下鉄との関係、援助の意義、援助の方法」
- 11:00 タイ国際航空TG641便 成田空港発
- 15:30 バンコク・スワナプーム国際空港に到着
在タイ日本大使館大鷹公使、澤田書記官、JICAタイ事務所谷口氏と合流
入国審査後、税関前にて大阪からの上水道チーム（大阪広域水道企業団2名）と合流
空港ビル内にてマスコミ取材対応
日系のマスコミ数社（NHK他TVと新聞）
「援助の方法と今後の被害状況予想、各自の心意気」
- 17:20 在タイ日本大使館
大使へ表敬訪問（上水道チームと合同）
小島大使、JICAタイ事務米田所長、川端次長

10月27日（木）晴れ

- 8:00 JICAタイ事務所
約1週間前から派遣されている洪水の調査団より、洪水の現況報告（上水道チーム合同）
調査団 JICA本部 タイ担当課長 オシキリ氏
国交省 寺川氏
専門家 滝谷氏
バンコクを囲むキングズダイクの堤防によりバンコク中心部はまだ守られている
（地下鉄はバンコク中心部）
ただ運河が堤防の外から内へ何本か入っていて、そこから市内の一部に浸水被害
堤防の外は浸水被害が甚大な箇所多数あり（工業団地など）
政府予想では最悪の事態（堤防の決壊等）の場合中心部は海拔1.5m～2mの被害
ただ日本のような急に水がくるようなものではなくじわじわと（水に圧力はない）
洪水ではなく冠水、浸水の認識

10:00 MRTA本社

出席者

MRTA (Mass Rapid Transit Authority of Thailand)、

ロナシット総裁代理、ボルディン部長他

BMCL

(Bangkok Metro Public Company Limited 運行会社)

リチボン運営次長他

JICA

緊急援助隊 大月、大野、 タイ事務所 谷口



主にBMCLより現況および浸水対策のプレゼンを受け質疑応答

現況 駅出入口まわりおよび沿線で浸水しているところはない

設備の浸水対策は4点 出入口、換気塔、車両基地（通路線）、直結商業ビル（3駅）

出入口 全駅出入口が階段であげてあり床面まで海拔2m

さらにそこから止水板で+1.5m

よって海拔3.5mまでの浸水対策設備あり

現状各駅1つの出入口を残し他の出入口は止水板を設置し閉鎖

各駅1つの出入口は横幅半分に止水板を設置し、残り半分の幅でお客様ご案内

換気塔 駅及び駅間の換気口はすべて塔になっている

換気口は海拔3.5mに開口部あり

車両基地 人工地盤で海拔3mの高さにある

通路線（坑口）は箱型の構築のまま3mの高さまでもってきている

直結商業ビル 商業ビルの入口が階段で数段あがっている

またビル入口に止水板を設置

商業ビルとの駅構内連絡通路に防水扉設置

防水扉は半分閉鎖済み

その他の設備 駅構内排水はポンプにて汲み上げ、圧力をかけて下水管へ放水

電力会社から電力供給がすべて停電した場合には非常用発電機が稼動

以上を確認。予防的な意味での設備的な問題はないと判断

浸水対応策はステップごとに行動計画を策定し全社的に周知済み

6段階に対応策がステップ分けされている

1ステップ ドンムアン地区とサイマイ地区が危険地区に指定された場合（現在）

2ステップ 沿線が浸水した場合

3ステップ 駅出入口の階段の下から1段目に水が浸水した場合

4ステップ 駅出入口の階段の下から2段目に水が浸水した場合

5ステップ 駅構内ホームまで浸水した場合もしくはポンプが作動しない場合

6ステップ トンネル全体に浸水した場合

それぞれの段階での連絡先や確認先、社員の行動が示されている

MRTAとBMCLとの連携も密接に構築されている

4ステップでお客様を避難させ止水板や防水扉を完全に設置。駅を閉鎖。

列車運行停止の最終判断はMRTA ロナシット総裁代理が行う。

政府は出来る限り地下鉄運行の継続を要請している。

以上を確認。

駅構内に水が流入する相当前（４段階）にお客様避難、駅閉鎖、運行停止
誰にでもわかりやすい指標
これらから仮に浸水した場合での安全確保も問題なしと判断
しかしながら
全社員へこの対応策を周知したというもののそれぞれの社員の理解の深さ
人の判断や情報伝達の際に時間がかかる可能性
複数駅の閉鎖に伴う全線運行停止の時期のタイミングが不明確
などを懸念・課題とする。

13:30 各駅視察

バンスー駅視察（比較的チャオプラヤー川に近くて浸水の可能性あり）
出入口の階段、止水板、換気塔視察
駅構内にてマスコミぶらさがり取材対応（日系+タイマスコミ。新聞+TV）
（マスコミは地下鉄移動中の車内や駅構内でもカメラをまわし続けている）
「何を見ているのか、地下鉄への浸水の可能性、被害予想、運行の可能性」
ラップラオ駅視察（商業ビルと直結駅）
商業ビルの止水板、地下駐車場へのアプローチ部の止水板、連絡通路の防水扉、
換気塔視察
ホアランポン駅視察（タイ国鉄との連絡出入口、運河に近い）
タイ国鉄との連絡出入口止水板視察（既に閉鎖済み）

17:45 JICAタイ事務所

調査団、援助チーム、JICAとの情報共有会
JICAスタッフ（所長含む）、調査団、上水道チーム、地下鉄チーム参加
それぞれから1日の活動の報告と翌日の予定報告
地下鉄チームからは1日の行動報告と浸水対策がしっかりしていて安心した旨報告

19:00 解散

10月28日（金）晴れ 夜一時雨

9:30 JICAタイ事務所集合

10:00 車両基地内浸水対策設備および指令所視察

車両基地と本線との通路線の坑口周辺視察
車両基地外周腰壁確認
変電設備視察（車両基地上（＝海拔3m）に設置）
非常用発電機視察（車両基地上設置）
4基あり、非常灯、通信設備など非常用設備が24時間稼動可能な燃料5万ℓ備蓄
指令所視察
指令所概要説明
浸水の際の各駅と指令所との情報伝達方法確認
各駅出入口のモニターが可能（＝駅付近の浸水が指令所でも確認可能）
現状、浸水対策1段階目での指令所の対応確認

14:00 JICAタイ事務所

車両基地での浸水対策の現況説明
今後の対応協議
満潮は29日18:00前後
浸水に備えての対策は設備的にも社員対応策もしっかりしている

仮に浸水対応策 3～4 段階になったときの実際の対応がマニュアル通りに実施できるかは、初めてゆえに心配が残る

全線運行停止までの手順が明確ではない。安全確保という意味では運行停止までの手順を明確化する必要有り

緊急援助で来た以上浸水の可能性のピークが過ぎるまでは様子を見ていたい。

仮に浸水対応策がとられる場合は、援助できることはしていきたい

以上から駅周辺で浸水が発生した場合は、現地に駆けつけることとし、発生したら BMC L から JICA に連絡をもらい、JICA が地下鉄チームに連絡をする

また満潮を過ぎての現況を見ながら今後の対応をあらためて検討する

15:30 チャオプラヤー川周辺（中心部から北西部）及びパープルライン現場の浸水状況を視察

チャオプラヤー川の堤防は見え部分的にオーバーフローしている

道路や家屋も一部冠水（排水が悪いから水が残っているような感じ）

チャオプラヤー川からよりは近隣の運河から水が溢れているようにも見える

パープルライン工事現場の周辺道路も一部冠水している

18:00 JICA タイ事務所にて取材対応

時事通信 対面取材対応

「何を見たのか、浸水の可能性、被害予想、今後の運行について」

日テレ（番組名：週一）電話取材対応

「浸水の可能性、被害予想、沿線の浸水被害状況」

19:00 解散

10月29日（土）晴れ

駅周辺の浸水発生に備えて出動態勢をとりつつ現地視察

地下鉄およびタイ国鉄のフォアランポー駅（運河に近い）視察 → 異状なし

BTS（高架鉄道）にてチャオプラヤー川視察 → 堤防一杯の水であるものの異状なし

チャオプラヤー川西側（浸水の可能性が高いとされるエリアの一部）の BTS およびタイ国鉄のウォンエンヤイ駅視察 → 異状なし

BTS にて北側へ移動

チャットチャック駅（ドンムアン空港に駅の中では近い）視察 → 異状なし

高潮の予想時間 18:00 ごろ

地下鉄およびタイ国鉄バンスー駅（比較的チャオプラヤー川に近い）視察 → 異状なし

10月30日（日）晴れ

駅周辺の浸水発生に備えて出動態勢をとりつつ現地視察

BTS にてチャオプラヤー川視察 → 堤防一杯の水であるものの異状なし

BTS にて東側へ移動

最東端のベーリング駅視察 → 異状なし

BTS 最新開通区間 オンヌット ～ ベーリング駅間 視察

運転士（ワンマン運転）向けにホーム監視 TV が設置されていた

新駅各駅にエレベーターが設置（今までの BTS 駅は主要駅に身体障害者専用のみ）

ホームのエレベーター前にホームの傾斜で車いすなどが線路に転落しないような柵が設置

10月31日(月) 晴れ

8:45 JICAタイ事務所集合

本日のスケジュール確認

今後の対応協議

先だつてのMR TAとBMCLとの協議を受けて、確認事項と質問事項の確認

10:00 MR TA本社

MR TAとBMCLとともに設備的な浸水対策および運行停止策について再確認

設備的な浸水対策の再確認

駅の換気塔の数は35

駅の換気塔の換気口の高さの確認

北エリアの9駅は海拔5m

南エリアの8駅は海拔2m よって止水板を設置している

中間換気塔の数の確認および換気口の高さ

駅間1km以上の8箇所

換気口は海拔5mの高さ

出入口の腰壁の確認

腰壁がガラスの駅は止水板を設置

運行停止策について再確認

運行停止までの手順とその基準について

駅出入口

浸水対策として階段への浸水度合いが対応の基準となっているが、なぜ階段の下から1段目(20cm)、2段目(40cm)が目安となっているのか

出入口の階段の上の床面が海拔2mなのだから階段の上から何段が残っているかで判断すれば全駅統一で「海拔2m－階段の段数の高さ」が駅閉鎖の基準として対外的にも説明がしやすいのでは。駅によっては出入口の階段の段数にも差があるのだから

対外的に説明しやすいのはそのとおり

ただスタッフに理解させやすいのは階段の下から何段目

浸水のスピードが遅い(約1m/2時間)ので段数が少ないところでも下から何段目かで対応を始めても間に合う

一番階段の少ない駅はクロントイ駅で4段

下から2段目で対応策(駅からお客様の避難、閉鎖)をはじめても残り2段あり＝約1時間の余裕があり十分な時間と考える

運行停止

運行停止の基準が明確ではない

駅を閉鎖(駅の出入口の階段下から2段目が浸水)してもその閉鎖した駅を通過扱いで運行を続ける

政府からできる限り運行を続けてもらいたい要望が強くある。よって数駅閉鎖しても運行を続ける

一気に全駅の周辺が浸水することはない

ある程度の駅数が閉鎖となれば全線運行停止となる

以上、疑問点の解消と再確認をし、運行停止の扱いに関しては少々不安が残るものの政府からの強い要望もあることから、浸水対策については全般的に問題がないと判断した

BMCLから大規模な浸水対策としては初めてであり、鉄道事業者同士情報交換と話し合いができたことは有意義であったと御礼があった

- 12:45 北側の沿線周辺で浸水の情報があり視察
ラチャダピセーク通り36周辺（ラプラオ駅周辺）で浸水の情報
浸水はあるものの駅から相当離れているので問題なしと判断
- 15:30 タイ政府洪水対策本部集合
- 16:00 タイ政府洪水対策本部 プラチャ本部長（法務大臣）を表敬
日本大使、JICA所長からの挨拶
日本の各チーム（浸水調査団、空港、上水、地下鉄）からの簡単な報告
地下鉄からは浸水対策はしっかりしており問題ない旨報告
本部長から感謝の言葉を頂戴した
- 16:50 対策本部内にて取材対応
日本のマスコミ（数社 TV+新聞）
「何を報告したのか、現地の会社から今後について何か要望はあったか」
タイのマスコミ（バンコクポスト）
「浸水対策は大丈夫か、水が漏れることはないのか」
- 18:00 日本大使館
各チーム（空港、上水、地下鉄）からの報告、今後の対応について
地下鉄からは浸水対策の概要を説明後、対策は設備的にもオペレーション的にもしっかりしており問題ないこと
今後は何かあればすぐに駆けつけることとして、日本に帰国しても問題ない旨報告
- 21:00 日本大使館主催 食事会
JICA、調査団、各チームが出席
- 23:00 解散

11月 1日（火）晴れ

資料整理、報告書作成準備
荷物整理

- 17:00 JICAタイ事務所
バンコク週報（現地発行の日本人向け新聞）
「浸水対策について、駅構内への浸水の可能性、今後の運行について」
- 19:00 JICAタイ事務所からの貸与品（現地携帯電話、パソコン） 返品
解散

11月 2日（水）晴れ

- 6:00 ホテル発
8:00 タイ国際航空 TG676便
16:30 成田空港着
17:00 解散

時系列は以上

ま と め

地下鉄への浸水対策として、設備上の浸水対策、そして運行停止策についてMRTA（地下鉄公社）とBMCL（運営会社）とともに確認し、それぞれの問題点を把握することとした。

設備上の浸水対策

浸水経路として4点が考えられる。出入口、換気塔、車両基地（通路線）、直結商業ビル（3駅）

それぞれの浸水対策は以下の通りであった。

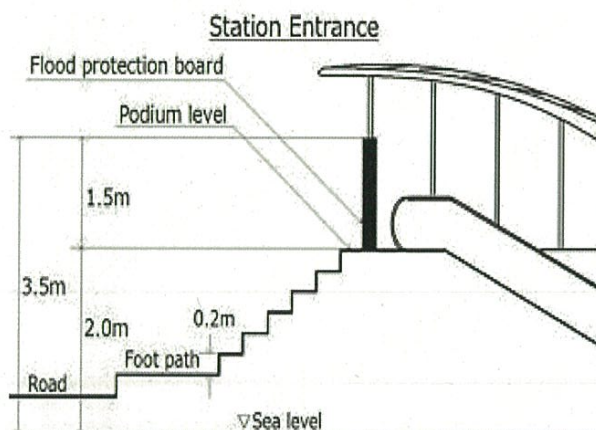
出入口

駅数は18駅で出入口は65か所ある。

全ての出入口において階段で何段かあげて一番上の床面が海拔2mとなっている。

さらにそこから止水板で+1.5mまで設置することができる。

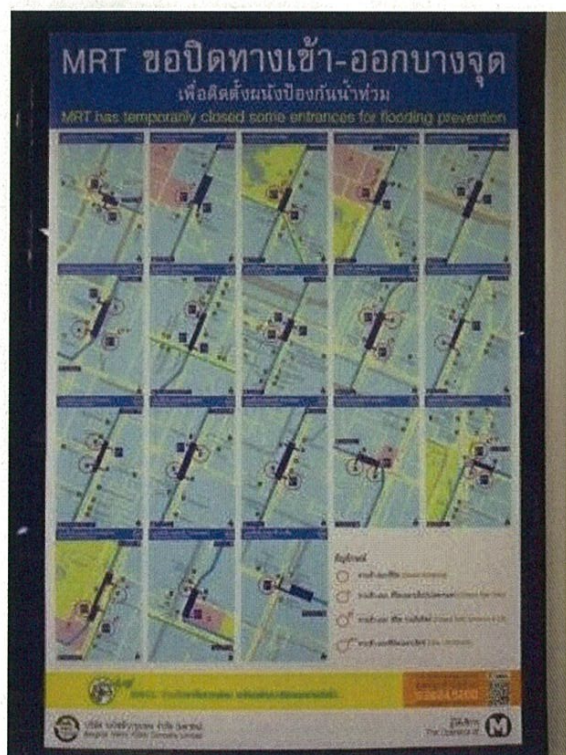
よって合計海拔3.5mまで浸水対策として設備されている。



（横幅半分を閉鎖し営業している出入口）

現状は各駅で1～2つの出入口を残し他の出入口は止水板を設置しすでに完全閉鎖している。

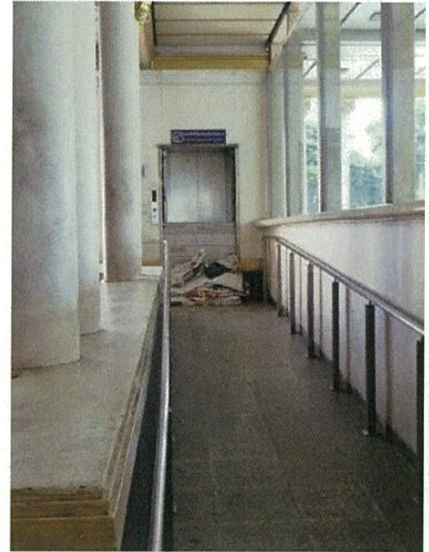
営業している出入口は横幅半分に止水板を設置し、残り半分の幅でお客様をご案内している。



（閉鎖している出入口と営業している出入口のご案内ポスター）

なおエレベーターが31基あるが、これらもスロープによってかさあげされて設置されているうえに、海拔3.5mになるまで止水板が設置されている。

(止水板と土嚢で浸水対策されているエレベーター)



駅によっては腰壁がガラスの駅があるので、そのような駅では止水板を設置してある。

(腰壁がガラスのために止水板を設置)

(出入口の右後ろにあるのが駅の換気塔)



換気塔

換気口はすべて塔になっている。

駅の換気塔が35か所、中間換気塔が8か所ある。

中間換気塔は駅間が1km以上の箇所にある。

駅の換気塔の開口部の最低地上高は、

北エリアの9駅は海拔5m。

南エリアの8駅は海拔2m によって止水板を設置し海拔3.5mまで確保している。

中間換気塔の開口部の最低地上高は海拔5m。

車両基地

海拔3mの高さに人口地盤を作り、その上に車両基地がある。

また車両基地のまわりに0.5mの壁がある。

合計海拔3.5mの高さがある。

地下の本線から車両基地までの通路線(坑口)は箱型の構築のまま、海拔3mの高さまでもっている

(通路線(坑口)から車両基地を望む)



直結商業ビル

商業ビルと駅構内が直結している駅が3駅ある。

サムヤン駅、ラマ9世駅、ラップラオ駅

それぞれの商業ビルの入口そのものが階段で数段あがった上にある。またその入口それぞれに止水板が設置されていた。

商業ビルと直結の駅構内の連絡通路には、駅構内側に通路を全て防ぐことができる両開き式の防水扉が設備されている。

防水扉はすでに各駅で半分閉鎖済み。

その他の設備

地下鉄構内の雑排水はポンプにて汲みあげ、圧力をかけて下水管へ放出する。

変電設備も車両基地上(＝海拔3m)に設備されている。

(変電設備)

非常用発電機も車両基地上に設備されている。

非常用発電機は4機あり、非常灯や通信設備など非常用設備が24時間稼働できるように燃料5万ℓ備蓄している。

仮に電力会社からの電力が途絶えても24時間は非常用設備が稼働。



以上の設備を確認したうえで万が一の被害状況を鑑みると、

タイ王国政府の発表によると最悪の事態で海拔1.5～2mの浸水被害がバンコク中心部で予想されることから、全ての設備においてこの数値を上回る設備が施されているので、今回の浸水で設備的には地下鉄構内に水が入りこむことはないと判断した。

運行停止策

浸水時の状況は、6段階にステップ分けされ、そのステップごとに対応策が策定されていて、それが全社的に周知されている。

そのステップ分けは以下の通り。

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 第1ステップ | ドンムアン地区とサイマイ地区が危険地区に指定された場合(訪問時の段階) |
| 第2ステップ | 沿線が浸水した場合 |
| 第3ステップ | 駅出入口の階段の下から1段目に水が浸水した場合 |
| 第4ステップ | 駅出入口の階段の下から2段目に水が浸水した場合 |
| 第5ステップ | 駅構内ホームまで浸水した場合もしくはポンプが作動しない場合 |
| 第6ステップ | トンネル全体に浸水した場合 |

それぞれのステップごとに連絡先や確認先、社員の行動が示されている。

またこの対応策はBMC L（運営会社）が作成し、MR T A（地下鉄公社）と政府から容認いただいている。

お客様の避難、列車の運行停止にかかわるのは第4ステップからとなる。

第4ステップ（駅出入口の階段の下から2段目に水が浸水した場合）では、お客様を避難させ、止水板や防水扉にて完全に止水対策をとり、駅を閉鎖する。

列車の運行は、政府から公共交通機関としてできるかぎり運行継続との要望があることから、第4ステップとなった駅を通過扱いとして列車の運行を継続する。

場合によっては限られた区間にて折り返しの運転をする場合もある。

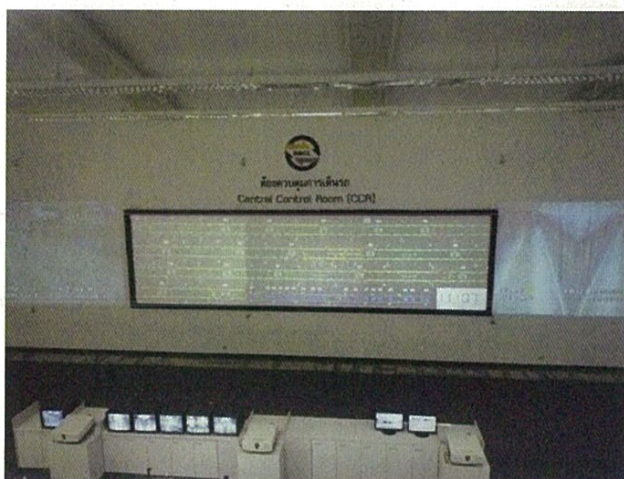
数駅で第4ステップとなった場合（数駅の駅が閉鎖となった場合）はMR T A の総裁代理判断により全線の運行停止となる。

指令所について

駅との連絡や列車運行指示の要となる指令所（Central Control Room）においても同じ運行停止策を共有している。

また、指令所のモニターにて各駅の出入口やホーム等の状況を監視できるので、必要に応じて駅と連携をとりながら浸水の対応策をとれるようになっていいる。

（指令所：両脇のモニターが出入口やホームの状況）



以上から地下鉄の運行停止策を評価すると、

○どの社員にもわかりやすい判断基準をもとに、ステップごとに社員がとる行動がわかりやすく示されている。

○駅構内に浸水する可能性のある相当前（階段の下から2段目）にお客様を避難させるとともに、その駅は止水対策をとり閉鎖をする。

これらにより浸水時の列車運行維持は、お客様の安全そして社員の安全も十分に確保されるものであり、かつ地下鉄駅設備もしっかり守られるもので問題なしと判断した。

最後に

- 不意の出水に対する対応策や、運行停止の判断、対応策を社員へどこまでしっかり周知できているかなどの小さな不安は何点かあったものの、バンコクの地下鉄における浸水対策は基本的には十分にとられているものであったと考える。
- それゆえに今回の活動の後半は、洪水報道が大げさに過熱しているマスコミに対して、地下鉄に対する世間の不安を解消することに努めた。
- よってマスコミ対応も緊急援助隊の重要な業務の一つであると認識できた。
基本的に地下鉄の緊急援助である場合、地下鉄があるところには、必ず日本のマスコミの支局があると思われるので、派遣前にマスコミ対応の基本は理解してからいくべきだと思った。
- MRTAやBMCLが、我々東京メトロと同様に何よりもお客様や社員の安全確保そして運行継続のために設備を守ることを常に考えていることがわかった。
鉄道屋としての共通認識がお互い確認できたと思う。
- BMCLから、初めての浸水対策をとっている最中に、同じ地下鉄事業者と意見交換や対応確認ができたことは有意義であったと話があった。
- 大月がMRTAへ専門家として4年間赴任して地下鉄の設計施工にかかわっていたこと。また大野も1年間タイへ滞在していたことや前職が報道担当であったことから、今回の緊急援助隊として求められる業務にマッチした最適な人選だったと考える。

浸水対策でお忙しい中、お時間をさいていただいたMRTAやBMCLの皆さま、また色々とお気づかいいただきました日本大使館の運輸アタッシュであられる澤田様をはじめとした日本大使館の皆さま。我々の活動を細かく支えていただいたJICAタイ事務所の谷口様やMs.KatharineをはじめとしたJICAタイ事務所の皆さま、鉄道としては久しぶりにタイへ協力できて、日本の存在感を示せる有意義な緊急援助隊の活動となったと思います。この場をお借りして御礼申し上げます。

以 上

Mission Report for Subway System against flooding in Bangkok

The Japanese Disaster Experts for the flood management were dispatched to Thailand by the Japanese Government through Japan International Cooperation Agency (JICA) from October 27, 2011 to November 2, 2011. The objective of the mission is to have a discussion with MRTA¹ and BMCL² on their flood protection measures to the M.R.T Chaloe Ratchamongkon Line Project (Hua Lamphong-Bang Sue Section), 18 stations with the total distance of 20 km. The JICA experts are as follows:

- (1) **Mr. Yoshio Otsuki**, Director of Investment Planning Department, Corporate Planning Headquarters in Tokyo Metro and ex-JICA Expert for MRTA during construction period
- (2) **Mr. Masamichi Ono**, Manager of Passenger Section, Business Department, Railway Headquarters in Tokyo Metro

The series of meeting chaired by Mr. Ronnachit Yaemsaard, Deputy Governor (Operations) and Acting Governor of MRTA were held among MRTA, BMCL and JICA experts. This is the mission report made by JICA Experts focusing on the significant issues such as result and evaluation on findings of inspection of protection facilities against flooding, confirmation of their service termination policy for the M.R.T Chaloe Ratchamongkon Line Project (Hua Lamphong-Bang Sue Section) in the case of flooding and our suggestions to MRTA and BMCL.

1. Protection facilities

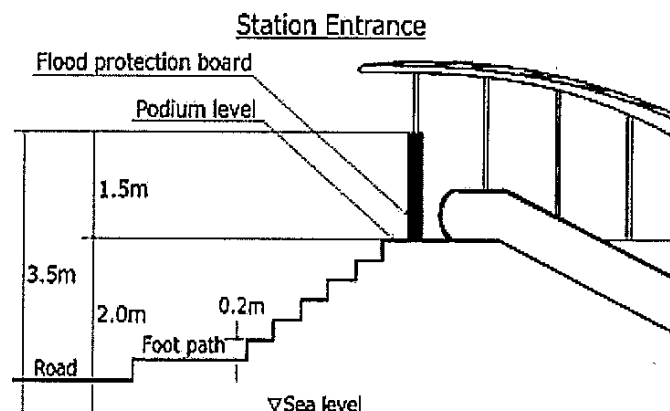
Protection facilities are equipped in order to protect the inundation by 3.5m height above sea level so that they are able to protect themselves even in the worst case where the water will reach 1.5m-2.0m height above sea level, according to the government announcement. The details of protection facilities are as follows.

(1) Station entrances

The line has 18 underground stations with 65 entrances. The podium level of all entrances are 2m high above sea level. Flood protection boards are equipped on the podium level with 1.5m height. These mean the station entrances are protected from the flood water by 3.5m height above sea level.

(2) Lifts

31 lifts are installed on stations.



¹ MRTA: Mass Rapid Transit Authority of Thailand, Ministry of Transport (Executing Agency)

² BMCL: Bangkok Metro Public Company Limited (Concessionaire, Operation Company)

Flood protection boards are and will be equipped in front of lifts with 3.5m height above sea level. (The lifts are located 2m high above sea level)

(3) Ventilation buildings and Intervention shafts

35 ventilation buildings having air holes are equipped. The height of below air hole level is more than 3.5m above sea level.

8 intervention shafts between stations are equipped. The height of below air hole level is higher than 3.5m above sea level.

(4) Connection between station and commercial building

3 stations connect with commercial building through underground passages which are Sam Yan station (Connecting Sam Yan Station & Jamjuree Square Bldg.), Phra Ram 9 Station (Connecting Phra Ram 9 Station & Central Phra Ram 9 Bldg.) and Lat Phrao Station (Connecting Lat Phrao Station & Park and Ride Bldg.). The flood protection gates are equipped at the boundary between station and underground passage.

(5) Depot approach

Depot was constructed on elevated structure with 3m height above sea level and was surrounded concrete wall with more than 50cm height. This means to protect less than 3.5m flooding.

2 line depot approach constructed by box culvert structure with a slope are located from depot to Phra Ram 9 and Thai Cultural Centre stations.

2. Service termination

BMCL prepared "**Flood Emergency Response and Control Sheet**" and it was accepted by MRTA and the government. However the Government requests MRTA and BMCL to continue the train operation as long as possible, responding to the demand by the public.

The sheet consists of 6th level counter measures for station and train operation. The counter measures for essential levels are as follows.

(1) Level 4th

Situation: Flood level high up to the second step of entrance staircase

Procedure: Evacuate passengers and install flood protection boards at the remaining entrances at concerned station

Train operation: Skip over concerned stations

(2) Level 4th addition

Situation: Flood level high up to the more than second step of entrance staircase at several stations

Procedure: Evacuate passengers and install flood protection boards at the remaining entrances concerned several stations

Train operation: Terminate operation decided by MRTA Governor

3. Evaluation

(1) MRT flood protection countermeasures

JICA Experts are confident that the subway's flood-prevention system is able to handle the inundation by less than 3.5m height above sea level.

JICA Experts also confirm that MRTA and BMCL's subway operation policies put their first priority on safety of passengers and staff's life and their second priority on protection of mechanical and electrical equipment for permanent service the same way as Tokyo Metro does.

(2) Suggestion by JICA Experts

The implementation of tunnel monitoring should be maintained because unexpected situation of flooding may happen.

(The end of report)

1-2 活動報告、提言（上水道 1 陣、2 陣）

タイ洪水緊急援助隊専門家チーム（上水道） 活動報告書

大阪広域水道企業団

孝石健

森田和城

1. 活動工程

2011 年 10 月 26 日

関西空港発（TG623）→スワンナプーム空港
スワンナプーム空港にてメディア対応
大使館にて大使および JICA 局長と会談

2011 年 10 月 27 日

バンケン浄水場にてキックオフミーティング
メディア対応
今後の予定の確認
水質管理部にてヒアリングおよびディスカッション
JICA 事務所にて打ち合わせ
取材対応（日経新聞）

2011 年 10 月 28 日

水質管理部にてディスカッション
原水運河上流部（ランシット）現場視察
サムセン浄水場にて水質問題のディスカッション
バンケン浄水場にて施設の浸水対策についてのヒアリング
取材対応（テレビ朝日）
浸水対策・排水対策の現場視察（受電設備、ポンプ棟、薬品注入設備）
JICA 事務所にて取材対応（時事通信、日本テレビ（シューイチ）電話取材）

2011 年 10 月 30 日

電話による取材対応（日経新聞、時事通信）

2011 年 10 月 31 日

JICA タイ事務所にて打ち合わせ（東京の地球環境部とのテレビ会議）
水質管理部にてヒアリング及び提案
取材対応（NHK）
災害対策本部にて本部長（法務大臣）と面会
大使館にてミーティング

2011 年 11 月 1 日

水質管理部にてヒアリング
バンケン浄水場水質試験室にてヒアリング
MWA 本部食堂にて竹谷専門員（治水対策）と打ち合わせ（以下の視察工程は竹谷専門員と同工程）
浄水場内の浸水対策について視察
浄水運河上流部（ランシット）の視察
JICA 事務所にて取材対応（バンコク週報）

2011 年 11 月 2 日

JICA 事務所にて打ち合わせ
MWA 本部にてヒアリング及びディスカッション、MWA から支援資機材の要請

バンケン浄水場の2次変電所の浸水対策、KMnO₄ 注入施設について視察。
JICA 事務所にて資料整理
JICA 事務所にて打ち合わせ

2011 年 11 月 3 日

大使館にて水道の現状について説明
MWA 本部にて打ち合わせ
バンケン浄水場周辺の浸水状況の確認
バンケン浄水場のラボにてディスカッション
JICA 事務所にて打ち合わせ

2011 年 11 月 4 日

MWA 本部にて支援資機材の詳細の打ち合わせ
大使館にて在留邦人向けの説明会

2011 年 11 月 5 日

提言書の作成及び第2陣専門家の受け入れ準備

2011 年 11 月 6 日

JICA 主催の洪水状況の在留邦人向け説明会を聴講
第2陣専門家との情報共有

2011 年 11 月 7 日

MWA 本部にて提言書についての最終確認
MWA 総裁と会談
支援資機材について調整
JICA 事務所にて第2陣専門家への引き継ぎ
取材対応(NHK ワールド：電話取材)
大使館にて 小島大使に対し、第1陣の帰国及び第2陣派遣の挨拶。

2011 年 11 月 8 日

スワンナプーム空港発(TG672) → 関西空港
取材対応(産経新聞)

2. 活動内容

浄水場原水・浄水の水質状況の確認
原水水質悪化に対する浄水処理対応の確認及び助言
浄水場浸水対策の確認
専門家が確認した内容の在留邦人及びメディアへの情報発信
MWA からの支援要請の内容確認(※詳細は添付資料の Summary Report 参照)

3. 提言

浄水施設の浸水対策
浄水能力の喪失への備え
原水・浄水の水質管理
原水の溶存酸素量の確保
原水運河の管理
水量と水質のバランス
情報公開

※詳細は添付資料の Suggestion 参照

4. 団員所感

今回の派遣においては、技術的支援という部分よりも MWA の対応状況の確認及び側面支援という部分が多かった。MWA はすでに相当の技術力を有しており、今回の洪水に起因する水質悪化に対しては、専門家から一部助言は行ったものの、現状の設備において取り得る対応を、ほぼ完全に行っていることが確認できた。今後については、原水水質に起こり得る異常の予測は難しく、洪水が収まるまで予断を許さない状況ではあるものの、MWA の技術力であれば十分に対応できるのではないかと考えられる。

しかしながら、MWA はユーザーから水道水の品質に関する信頼を得ることができていないのが現実であり、その原因は情報発信の方法にあると考えられた。日本からの専門家が MWA の対応状況を確認し、情報を発信することにより、水道水質に対する信頼の獲得に寄与することができたのではないかと考える。また、専門家から MWA に提出した提言書の中で、情報発信のあり方についても提言を行っており、今後は MWA 自身がユーザーからの信頼を得ることを期待したい。(孝石)

今回、まず現地に到着して感じたことは、「水道水に色がつき、かび臭があることから、水道水に対する住民の不安が広がっている。」ということであった。特に、多くの日本のマスコミからの取材や在タイ日本国大使館の話を通して、在留邦人における水道水への不安の大きさとともに我々専門家に対する期待を強く感じた。

水質については、色及びかび臭が認められ、快適に使用できるものではないが、現時点で飲用には問題がないことを確認した。また、MWA は現有設備で取りうる最大限の努力で水処理を行い、技術的にも信頼できることが確認できた。

一方で MWA の努力にも関わらず、水道水が安全であることについて十分住民に伝わっていないように思われた。理由として、広報の内容が不十分で、住民が納得できるような説明が出来ていなかったことが考えられた。

それを踏まえ、提言書の中に「情報公開の大切さ」を入れることとした。

また、浄水場の浸水対策を心配していたが、重要施設を中心として何重もの堤防を築き、十分な対策を施していることが確認できた。

原水水質については、今後も予断を許さない状況ではあるが、MWA の技術能力であれば十分対応してこの危機を乗り越えることができると感じた。また万が一の場合に備えて、大阪広域水道企業団から交代の専門家が派遣され、引き続き支援を行っており、心強く感じている。(森田)

November 7, 2011

Japanese Disaster Relief Experts for Water Supply
Ken Koseki
Kazuki Morita

Suggestion

Japan International Cooperation Agency (hereinafter JICA) has dispatched Japanese Disaster Relief Experts for Water Supply (hereinafter JDR Experts) to Thailand since October 26, 2011 and provided technical assistance to Metropolitan Waterworks Authority (hereinafter MWA). Through the technical assistance, JDR Experts have recognized that in current flooding in Thailand, MWA understands the situation exactly and deals with each problem adequately. Based on the recognition, JDR Experts make a suggestion to MWA.

The suggestion includes points which MWA has already dealt with. JDR Experts would like to reiterate these points because of their importance.

- **Preparation for countermeasures to inundation in water treatment plants**

To take all possible countermeasures to prevent inundation in water treatment plant (hereinafter W.T.P.).

As measures to unexpected case of inundation, to prepare the equipments for draining flood water from W.T.P.

- **Preparation for measures to a case of suspending water treatment operation**

On the assumption of unexpected suspension of operation in each W.T.P., to estimate possible impact on transmission and distribution of water supply, and prepare all possible countermeasures against that situation

(including temporally suspension of water supply, water supply for limited area, etc.).

- **Water quality control of raw water and tap water**

To strengthen monitoring water quality of raw water and tap water continuously, in order to detect change of water quality as early as possible.

In case that condition of raw water changes or toxic substance is contaminated in raw water, appropriate countermeasures including announcement of stopping to drink tap-water should be taken immediately.

- **Increasing dissolved oxygen in raw water**

To increase dissolved oxygen in raw water with aeration at raw water canal, which is desirable to set up at upper stream as much as possible.

In case that toxic substance is detected in raw water following with lack of dissolved oxygen, to make an announcement of stopping to drink tap-water immediately.

- **Management of raw water canal**

In order to prevent contamination of raw water quality, to keep flood water from overflowing in

raw water canal.

In order to prevent inundation in surrounding area of raw water canal, to keep the canal from overflowing out to neighboring area.

- **Balance of water supply volume and water quality**

To make water treatment in taking account of balance of water supply volume and water quality.

Items related to water quality, such as turbidity and color, would be improved in decreasing water treatment volume.

- **Disclosure of information**

To disclose an exact information to the public immediately.

To open to the public the result of water quality test (it is desirable to provide the same information in English) .

It is important not only to publicize the result itself, but also to show positive attitude toward publicizing information.

(End)

Attachment: Summary Report regarding necessary equipments/materials

Summary Report

The representative of MWA and JICA expertises from JAPAN have opinions that JICA considers to help both of materials and equipments in order to solve flood situation in water treatment plant of MWA as follows.

1. The Submersible Pumps
2. Air blower/Aerator
3. Activated Carbon
4. Cement grouting
5. Polyethylene sheet
6. Boat containing for 4-6 persons
7. Potassium permanganate Powder (KMnO_4)
8. Mobile Water Treatment Unit

タイ国 MWA における国際緊急援助隊（JICA 短期派遣専門家）の活動記録

1. 日時：平成 23（2011）年 11 月 7 日（月）～11 月 18 日（金）
2. 活動場所：タイ国 MWA（Metropolitan Waterworks Authority；首都圏水道公社）
3. 第 2 陣派遣専門家（水質・浄水処理分野）
 大阪広域水道企業団 村野浄水場水質課 課長 林 信吾
 大阪広域水道企業団 事業管理部計画課水質グループ 総括主査 小田原 光宏（記録）
4. 活動内容
 下表のとおり

表

日	時	活動内容
6 日 (日)	10:50	・関西空港発 TG-623
	17:00	・バンコク スワンナブーム空港着（ここまで日本時間）
7 日 (月)	8:10	・ホテル発（ここから現地時間）
	9:40	・MWA 本部（バンケン浄水場内）で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐、ニポン氏、ティン氏、ニティクリアン氏、ニサパット氏他）、JICA タイ事務所（佐藤氏）、第 1,2 陣派遣専門家（孝石、森田、林、小田原） 【内容】第 1 陣派遣専門家による MWA への提言書の内容、提供資機材の種類・数量
	10:35	・MWA 総裁との面談 【出席者】MWA（Chareon Passara 総裁、副総裁以下）、JICA タイ事務所（米田所長以下）、第 1,2 陣専門家 【内容】第 1 陣専門家から MWA への提言内容の説明、第 1 陣専門家離任と第 2 陣専門家着任の挨拶 【総裁談話】 ・JICA を第 1 の協力者として選んだ ・水質（臭気、色）対策を継続 ・洪水対策への財政支援を JICA に期待 【JICA 所長談話】 ・可能な限り支援する ・危機時の技術支援と復旧時の財政支援を行う
	12:00	・MWA 本部で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 佐藤氏、日水コン（林明氏）、第 1,2 陣専門家 【内容】提供資機材の種類・数量、特に排水ポンプと原水への空気供給のためのコンプレッサー・エアブローについて、バンケン浄水場の水質検査結果の確認
	14:20	・バンケン浄水場発

	15:30	・ JICA 事務所で事務手続き
	17:00	・ JICA 事務所発
	17:30	・ 日本大使館で大使への表敬訪問 【出席者】小島大使、大鷹公使、澤田一等書記官、林二等書記官他、JICA 川端次長、佐藤氏、第 1,2 陣専門家 【内容】挨拶、EM ボール（水質浄化菌）使用の妥当性
	18:30	・ ホテル着
8 日 (火)	8:10	・ ホテル発
	9:10	・ MWA 本部で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】提供資機材（排水ポンプ、コンプレッサー、エアブロワー）の種類・数量・設置場所
	10:30	・ MWA 洪水対策本部で打合せ 【出席者】MWA（総裁以下）、JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】洪水対策状況（浸水範囲、堤防設置範囲と設置予定、水源水質モニタリング、浄水場の処理量・運転方法・薬品使用量・水質、水源工業団地での汚染物質の撤去） 【専門家提言】水源水質モニタリングの重要性、臭気対策としての塩素と粉末活性炭の使用方法等
	12:30	・ MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA（総裁以下）、JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】電気設備移設予定
	13:00	・ バンケン浄水場視察 【出席者】MWA（ティン氏、ニティクリアン氏）、専門家（林、小田原） 【内容】中央管理室、沈殿池、ろ過池、凝集剤（Alum）・凝集助剤（高分子アニオン）・アルカリ剤（Lime）・殺藻剤（過マンガン酸カリウム）・粉末活性炭注入設備、原水への酸素供給用エアブロワー、水質試験室
	15:50	・ バンケン浄水場発
	16:40	・ JICA 事務所で打合せ 【出席者】JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】今後の予定等
	18:45	・ JICA 事務所発
	18:55	・ ホテル着
9 日 (水)	6:45	・ ホテル発
	8:00	・ インラック首相のバンケン浄水場視察 【出席者】インラック首相、副首相、内務大臣、MWA 総裁以下、WHO 代表者、小島大使、大鷹公使、米田 JICA 米田所長、高橋主任調査役、佐藤氏、竹谷 JICA 客員専門員（洪水）、専門家（林、小田原）他多数

	【内容】首相の浄水場視察、MWA 総裁から洪水対策状況の報告、大使から日本との上水分野での援助・協力関係の報告、WHO 及び林専門家から水質状況報告他
8:20	・取材対応 【出席者】小島大使、竹谷専門員、専門家（林、小田原）、NHK 向井シドニー支局長、朝日新聞古田特派員、日本テレビ山崎記者、テレビ朝日醍醐特派員、共同通信社伊藤シドニー支局長、時事通信社岡部バンコク支局長、東京新聞・中日新聞寺岡記者、NNA インド版安藤記者、現地メディア 【内容（専門家のみ）】首相への報告内容と首相の言葉、国際緊急援助隊員（林、小田原）の活動内容、水源・浄水の水質状況、浄水場の洪水対策、今後の水質・送水状況他
9:05	・MWA 洪水対策本部で打合せ 【出席者】MWA（総裁以下）、竹谷専門員、JICA 高橋主任調査役、佐藤氏、湯浅氏、専門家（林、小田原） 【内容】MWA から洪水対策の現状と予定を報告（各地点の水位、堤防構築、取水運河の水位調節、マハサワット浄水場の浸水と運転・水質、非難住民対策他）、竹谷専門員から堤防の構造、設置方法、多重化等について提言
10:00	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA ニサパット氏（水質部）、専門家（林、小田原） 【内容】IWA または AWWA への論文等作成のための支援要請：大阪広域水道企業団と連名で”How Bang Kehn Water Treatment Plant Face with Bangkok Flood Crisis”のテーマで論文またはポスターセッションとして発表したい。→協力できるように検討する。
10:15	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 佐藤氏、日水コン林氏、専門家（林、小田原） 【内容】コンプレッサーの調達・仕様、EM ボールに関する専門家見解の文書の作成
12:30	・MWA 本部専門家室で総裁と面談 【出席者】MWA（総裁以下）、JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】国際緊急援助隊の派遣期間の 1 週間延長要請（現状、浄水処理及び水質は安定しているが、不測の事態への対応協力を要請）、MWA は今後の危機管理対策・洪水終息後の衛生対策を検討中、明日来訪する PUB（シンガポール公益事業庁）との交流を推奨
13:45	・サムセン浄水場で打合せ 【出席者】MWA シウィライ氏以下、ラドクラバン王立工科大学 Jarusutthirak 助教授、Kerdonfag 調査員、Veeraman イングリーン社

		社長、専門家（林、小田原） 【内容】臭気対策としてのサムセン浄水場浄水へのオゾン処理の追加（2週間後）について 【専門家意見】オゾン注入率を現在予定の 4～10ppm から 1～2ppm に低下させ臭素酸、ホルムアルデヒド等の生成を抑制すること、実施への適用前に臭素酸等の濃度を確認すること等を提言→助教授了承
	14:45	・水源視察（サムセン浄水場の上流数 km） 【出席者】MWA 担当者 2 名、専門家（林、小田原） 【場所】バンスーサイフォン、バンスー運河、バンスー送水ポンプ場、プラパー運河 【所見】バンスー運河で油流下するも直接の水源であるプラパー運河には油なし。しかし、かび臭あり。視察途中で浸水地域あり。
	17:00	・サムセン浄水場場長と面談 【出席者】サムセン場長、シウィライ氏、専門家（林、小田原）
	17:20	・サムセン浄水場発
	17:50	・ホテル着
10 日 (木)	8:00	・ホテル発
	9:30	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 高橋主任調査役、佐藤氏、日水コン林氏、専門家（林、小田原） 【内容】コンプレッサー仕様（容量、油水分離器）、エアブローア前後の溶存酸素濃度
	13:00	・MWA 本部で打合せ 【出席者】MWA 水質部ジョンゴンリー氏、ニサパット氏、専門家（小田原） 【内容】サムセン浄水場のオゾン処理追加前の臭素酸等の濃度確認を進言→MWA 了承（測定は外部委託）、バンケン浄水場のろ過水への過酸化水素処理の追加についてコンタミ及び事前水質確認を進言（15 日に追加予定）、中間塩素と後塩素の注入率の変更について
	14:30	・供与資機材の検収（排水ポンプ 6 台） 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 高橋主任調査役、佐藤氏、日水コン林氏、専門家（林、小田原）
	15:00	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA（ウィロン総裁補佐以下）、JICA 高橋主任調査役、佐藤氏、日水コン林氏、専門家（林、小田原） 【内容】コンプレッサー、エアブローアの仕様確定
	17:30	・MWA 幹部、PUB（シンガポール公益事業庁）と会食 【出席者】MWA（総裁以下）、PUB（Lee Mun Fong 浄水部副部長、Wong Meng Kin 浄水部部長補佐）、専門家（林、小田原）

	19:00	・バンケン浄水場発
	20:30	・ホテル着
11 日 (金)	7:35	・ホテル発
	9:00	・バンケン浄水場発 道中、バンコク都北西部の浸水状況を視察
	10:05	・マハサワット浄水場着
	10:15	・マハサワット浄水場視察 【出席者】MWA 本部カンニャー氏、ニティクリアン氏、水質部ニサパット氏、マハサワット浄水場チョウィーパン氏、アナン氏、JICA 高橋主任調査役、日水コン林氏、専門家（林、小田原） 【内容】場内外の浸水状況、浄水場の堤防と排水状況、原水ポンプと電気設備、エアレーション施設、原水への酸素供給エアブロー、沈殿池、ろ過池、第4フェイズ浄水施設の建設状況、最近の水質状況
	12:30	・マハサワット浄水場場長と面談 【出席者】Saisamorn 場長、専門家（林、小田原） 【内容】場内の浸水は最大 1m 以上、現在は 30cm 程度。薬品搬入に問題なし
	13:00	・マハサワット浄水場発 道中、バンコク都北西部の浸水状況を視察（往路と別ルート）
	14:00	・バンケン浄水場着 資料整理、情報収集
	16:55	・バンケン浄水場発
	21:30	・ホテル着
14 日 (月)	8:00	ホテル発
	9:30	・MWA 本部専門家室で打合せ・情報収集 【出席者】MWA ニポン氏、ティン氏他、日水コン林氏、専門家（林、小田原） 【内容】今週の予定、明日の現場視察行程、コンプレッサーのスターター調達、MWA 送配水管路の概要
	13:20	・MWA 水質部視察・情報収集 【出席者】MWA ニサパット氏、ヘマパット氏他、専門家（林、小田原） 【内容】平常時及び緊急時における水源・送水管路及び給水栓での水質検査頻度・項目、外部委託分析項目、毒物監視体制、他省庁による水源水質監視体制と情報共有、色度測定方法、水源でのクリプトスポリジウムの検出状況、水質モニターの維持管理方法、藻類の発生状況、ボランティアによる給水袋製作工程
	16:15	・バンケン浄水場発
	17:45	・JICA タイ事務所で打合せ 【出席者】JICA 佐藤氏、専門家（林、小田原）

		【内容】明日のフリーペーパー取材 (Bangkok madam)、今後の水源水質汚染の可能性、MWA の危機管理体制、MWA への中長期的な支援方法、水ビジネス、EM リキッド、国際緊急援助隊としての提言書のまとめ方、今週の予定
	19:00	・ホテル着
15 日 (火)	8:00	・ホテル発
	9:20	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA パイラット氏他、日水コン林氏、専門家 (林、小田原) 【内容】ブローアのスターターの仕様
	9:45	・バンケン浄水場発 【出席者】MWA パイラット氏、ボン氏、コメット氏、ノム氏他、日水コン林氏、専門家 (林、小田原) 【内容】以下の現場視察 (コンプレッサー設置場所、水源の運河の堤防、水源上流の浸水地域の状況)
	10:20	・ランシットサイフォン場視察
	11:00	・シーサマン視察
	11:40	・チャーンワッタナー視察
	13:00	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA パイラット氏、ニボン氏、ティン氏他、専門家 (林、小田原) 【内容】明日の現場視察行程、資機材供与式典
	14:40	・バンケン浄水場発
	17:00	・JICA タイ事務所で在タイ日本メディアの取材対応 【出席者】フリーペーパー「Bangkok madam」の水野聡子 General Manager、石 久美子編集員、JICA 佐藤氏、専門家 (林、小田原) 【内容】「大規模洪水発生により改めて考える、水の大切さ、安全性」とのテーマで、現地水道の状況や国際緊急援助隊としての活動等について説明。
	20:00	・ホテル着
16 日 (水)	8:00	・ホテル発
	9:40	・バンケン浄水場発
	11:15	・バンブリーポンプ場視察 ポンプ施設、制御室、追加塩素設備 (次亜塩素酸ナトリウム)
	13:35	・バンブー工業団地視察 洪水後の給水状況と課題、洪水の影響予測、化学物質の管理状況
	15:35	・MWA 本部専門家室で意見交換 【出席者】MWA パイラット氏、ニボン氏、ティン氏他、専門家 (林、小田原) 【内容】今後の浄水処理方法の改善について、パイロットプラントの導入

	16:30	・バンケン浄水場発
	18:00	・ホテル着
17 日 (木)	8:00	・ホテル発
	9:30	・NWTTI (タイ水道技術訓練センター) パイロットプラント視察 【出席者】MWA ヴィローン氏、パイラット氏、ニティクリアン氏、ボン氏、オランチ氏、ヘマパット氏、アナン氏他、専門家(林、小田原) 【内容】浄水処理研修用パイロットプラント(高度浄水処理施設導入のための実験施設への改造の可能性)、漏水研修施設、配水管研修施設
	14:00	・バンケン浄水場発
	15:10	・JICA 事務所で日本大使館での報告準備
	16:45	・日本大使館で大使への表敬訪問 【出席者】小島大使、大鷹公使、石川一等書記官、JICA 川端次長、佐藤氏、専門家(林、小田原) 【内容】挨拶、最近の水質状況、活動報告、MWA への今後の支援方法
	17:00	・日本大使館での在留日本人関係者との会議 【出席者】小島大使以下大使館関係者、在留日本人関係者(旅行会社、航空会社、日本人学校他)、JICA 川端次長、佐藤氏、専門家(林、小田原); 計約 40 名 【内容】バンコクの洪水状況、渡航延期情報の引き下げ、水道水の水質状況
	18:05	・日本大使館への活動報告 【出席者】石本一等書記官、石川一等書記官、JICA 川端次長、佐藤氏、専門家(林、小田原) 【内容】国際緊急援助隊としての活動報告、MWA への提言内容他
	18:55	・日本大使館発
	19:20	・ホテル着
18 日 (金)	8:05	・ホテル発
	9:00	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA パイラット氏、ニボン氏、ティン氏、専門家(林、小田原) 【内容】提言書内容の最終確認
	10:30	・液体酸素注入設備視察 【出席者】MWA ニサパット氏、専門家(小田原) 【内容】バンケン浄水場内取水口への溶存酸素供給のための液体酸素注入設備の導入
	13:00	・MWA 本部専門家室で打合せ 【出席者】MWA パイラット氏、ニボン氏、ティン氏、専門家(林、小田原) 【内容】提言書内容の最終確認

	14:00	・ MWA 総裁との面談（ラップアップミーティング） 【出席者】 MWA 総裁以下、JICA 川端次長、佐藤氏、専門家（林、小田原） 【内容】 国際緊急援助隊としての提言書の提出、今後の MWA との協力
	15:30	・ バンケン浄水場発
	17:15	・ ホテル着
	18:00	・ JICA 事務所で機材返却 【出席者】 JICA カブチャイ氏、専門家（林、小田原） 【内容】 パソコン・携帯電話・ビル入退場用カードの返却
	18:30	・ ホテル着
19 日 (土)	8:00	・ ホテル発
	11:00	・ スワンナブーム空港発
	18:30	・ 関西空港着（日本時間）

5. 隊員所感

○ 林 信吾

第 2 陣到着時には原水水質は改善傾向にあり、浄水場の処理も安定していた。我々の任務は水処理の更なる改善の方法を探るとともに、状況悪化への対策を示すことであった。しかし処理について MWA は経験を有しており、大きな問題はないと思われた。最低限の助言は行ったが、特に処理を変更する必要はなかった。原水の水質変化を早期に検知するために水源監視強化や関係機関との連携を進言し、今後原水が悪化した際には、安全性確保のために塩素消毒が最重要であることを強調した。

日本との違いを最も感じたのは水処理薬品の使用についてであった。過剰とも思える薬品を注入しているにもかかわらず、処理水質としては相応のものができていない。使用する薬品を適正な量に導きたかったが、専門家側で最適解を示すために検討を行う時間的余裕はなかった。MWA の長年の経験に基づいて行われているとの認識からも、その点は容認した。しかし、処理の最適化は通常時においても検討すべき事項であることから、今後取り組むべき課題として、提言書で触れることとした。

国際協力の現場、特に迅速性が要求される緊急支援においては、相手機関と専門家が互いの意見を尊重し、協力して解決に向かうための意思統一が肝要である。

その点、第 2 陣着任初日、MWA 総裁から職員に、すべてのデータを専門家側に開示し、専門家が求める情報もすべて提供するように指示され、全面的な協力態勢で専門家を受入れる意向が示された。専門家室や公用車も提供され、物心両面での協力が得られた。すべての約束は最後まで果たされ、在任中、情報不足等に陥ることはなかった。

第 1 陣、第 2 陣を通じ、かつての JICA 専門家（10～20 年前）の CP、昨年と今年、当企業団での研修に参加した職員を中心に、心からの協力が得られた。お互いに相談し、教え合いながら問題の解決にあたった。当企業団 4 名がほぼ支障なく活動を終えられたのは、様々な面で我々を支えてくれた MWA 職員の協力によるところがもっとも大きい。

内外を問わず、危機に直面した組織の中に身を置く機会は滅多に得られることではないが、この状況下ゆえに認識できたことがある。それは MWA の危機管理能力についてであり、その能力向上のための具体策について提言書に記した。

今回、MWA の諸施設の視察も行ったが、全体的に感じたのは、MWA は今、水の「量」から「質」へ、目標の転換を図るべき時期にあるということである。MWA の能力を持っていれば、真に drinkable な水の供給が可能である。そのために、水質悪化に抗してきた日本あるいは当企業団の経験は大いに生かされるであろう。

○ 小田原 光宏

- ・MWA 職員の多数が洪水の被害者であるにも関わらず、組織的かつ迅速に洪水対策を実施し、現有設備で可能な限りの水質監視・浄水処理を実施していたことにやや驚きを感じるとともに、敬意を表したい。
- ・MWA の我々に対する積極的な情報公開や視察協力のお蔭で、短期間であるにも関わらず一定の情報収集及び提言が可能となった。
- ・緊急時とは言え、水道水の臭気や色を改善するための既存施設へのオゾン処理や過酸化水素処理の導入や液体酸素による溶存酸素供給等を事前の水質確認や安全確認を省略して実施しようとしていたことについては、問題があると感じた。
- ・MWA と当企業団の長年にわたる人的交流は両者にとって財産であり、これを風化させることなく、今後も JICA の介在の有無に関わらず、人的及び技術交流を深めていくことが望ましいと考える。

November 18, 2011

Japanese Disaster Relief Experts for Water Supply
Shingo Hayashi
Mitsuhiro Odawara

Suggestion

The second dispatched team of the Japan Disaster Relief Experts for water supply (hereinafter referred to as "JDR Experts") has duly recognized the importance of recommendation made by the first dispatched JDR team, and kindly request Metropolitan Waterworks Authority (hereinafter referred to as "MWA") to take necessary measures for the implementation of such recommendation. We also hereby submit additional recommendations which was concluded based on our observation and analysis since November 6, 2011 as following (including measures which has already been adopted) ;

- **Improvement of Water Quality Monitoring**

- MWA shall strengthen monitoring system of water quality in water sources during the period that toxic substance might discharge from several industrial estates located in upper-stream of Samlae intake pumping station.
- For the effective and efficient monitoring of water quality, it is recommended that MWA shall coordinate with relevant agencies and share necessary information.
- It is desirable to increase number of water quality test with outsourcing of testing. It is also recommended that, for acute toxicity item such as cyanide, chromium (VI) etc., MWA shall adopt testing by itself since analytical instruments for those items are available on its own.
- It is desirable that, under mid-term strategy toward strengthening of the risk management capacity, MWA shall increase number of items which can be tested by its own for water quality test in the point of water sources, treatment plants, transmission pipelines and water tap.

- **Strengthening risk management system**

- It is recommended that MWA shall develop the "Water Safety Plan" in accordance with the recommendation issued by WHO. Through the process of development of the plan, it is expected to strengthen risk management capacity by extracting hazardous event and considering countermeasures for each case.
- Immediate and efficient respond is requested by preparing manuals for water treatment in case of hazardous event for each item and emergency action plan taken by the relevant agencies.

- In order to understand and prepare for emergency cases such as hazardous waste contamination in water supply system, flood crisis and etc., MWA is recommended to prepare an action plan of training for MWA staff to understand their duties and responsibilities that could make them appropriately handle with those situations.
- **Water quality conservation in water sources**
 - Conservation of water quality in water sources is the most important to maintain good water quality. Deterioration of water quality in water sources causes low dissolved oxygen (DO) in raw water.
 - It is desirable that, as a long-term plan, MWA shall adopt measures for improvement of raw water quality through the examination of point and plane (non-point) sources of pollutant in cooperation of relevant agencies.
 - For concrete plan of such measures above, experience in other countries shall be referred.
- **EM (Effective Microorganism) ball**
 - The principle and effect of EM ball for water purification has not been revealed. Also, the contained material has not been disclosed. It is a fact that there are arguments both for and against the effectiveness of EM.
 - As EM ball might negatively affect to the water quality, it is recommended not to utilize EM in water sources for tap water.
- **Improvement of water treatment**
 - There would be some room for improvement of treated water quality which would be realized through the change in operation and treatment method.
 - The optimization of chemicals dosage and operational method of filtration (sequence and cycle of backwashing) is considered and evaluated with the balance of cost and effect. It is desirable that such conclusion shall be reviewed as required and reflect to operation.
 - For advanced treatment such as ozone treatment and hydrogen peroxide treatment, as those treatments may form by-product, MWA should consider carefully for introduction, even in case of temporal use.
 - Introduction of experimental facility as a pilot plant would enable to conduct various experiments and identify appropriate water treatment method. Accordingly, it would contribute to further improvement of technical capacity of MWA.

(End)

1-3 活動報告、提言（空港）

タイにおける洪水被害に対する国際緊急援助隊専門家チーム（空港施設対応チーム） 報告書

1. 「活動行程」及び「活動内容」

2011年10月27日（木）

- 11:00 東島専門家、吉田専門家 成田空港出発（TG641 便）
- 15:50 スワンナプーム空港到着ゲートで日本大使館澤田一等書記官（以下、澤田書記官）および JICA 佐藤所員（以下、佐藤所員）出迎え
- 16:10 現地テレビ局（Nation）によるインタビュー
- 17:00 日本大使館訪問（小島大使、大鷹公使、澤田書記官：佐藤所員同席）
 - ・大使表敬及び現地状況の把握等

2011年10月28日（金）

- 8:30 JICA 事務所にて現地状況の確認（JICA 米田事務所長、川端次長、竹谷客員専門員、国交省水管理・国土保全局河川環境課寺川河川環境評価分析官）
- 10:10 AOT とのキックオフミーティング（AOT：Narongchai Executive Vice President、Suk Deputy General Manager(Maintenance)他数名、日本大使館大鷹公使、澤田書記官、佐藤所員他）【プレス 20 社程度が同席】
 - ・スワンナプーム空港の洪水対策について Narongchai 上級副社長より説明。
 - ・当方より、空港の標高（排水の確認のため）、電源施設の配置状況、Dike のモニタリング方法等について確認。
 - ・当方より、「今、聞いた限りでは、AOT はしっかりした対応を取られているという印象を持った。これから現場も見させていただき、AOT と連携して洪水に備えて行きたい。」とコメント。
 - ・Narongchai 氏より、「日本からもしっかりしているという言葉を受けたとおり、我々も洪水対策は大丈夫だと確信している。」と発言。
- 11:00 現場確認（上記メンバーと同じ、プレス同行）
 - ・ポンプステーション、貯水池、Dike、受配電設備、復旧資機材の配置状況の確認
- 12:15 現場にて記者会見（15 分程度）
- 14:20 ドンムアン空港調査（Virat Vice President、澤田書記官、佐藤所員他）
 - ・空港の状況確認及び意見交換
 - ・「スワンナプーム空港と違ってドンムアン空港に Dike はなく、既にコント

ロールできる状況ではない。」とのこと。

- ・当方より、水位の監視と避難態勢の構築についてコメント。

18:25～19:00 時事通信単独取材（於：JICA 事務所）

19:10～19:20 日本テレビ「シューイチ」電話取材（於：JICA 事務所）

2011 年 10 月 29 日（土）

午前

- ・洪水対策検討
- ・ドンムアン空港の止水対策に関する更なるアドバイスのため再度の現地訪問をリクエストするが、ドンムアン空港周辺の水位が上昇したため軍車両でなければアクセスが不可能ということに加え、先方が緊急対応に忙殺されており、訪問はかなわず、止水の助言のみを AOT に電話で伝えた。

14:30～17:30

スワンナプーム空港担当者と緊急時対応の打ち合わせ及び現地確認（AOT：SOMUCHAI Senior Executive Vice President、NARONGCHAI Executive Vice President、Suk Deputy General Manager(Maintenance)、その他、電気設備、土木施設、BHS 等担当者約 20 名が同席、運輸省国道局：アダウン上級エンジニア、パイラッシュプロジェクトマネージャー、佐藤所員）

- ・Dike の安定性、監視体制、緊急時対応、ハイドランドシステムの安全性、電源設備の安全性等について議論。

2011 年 10 月 30 日（日）

終日 提言書作成等

2011 年 10 月 31 日（月）

9:30～9:50 AOT 打ち合わせ（AOT：SOMUCHAI Senior Executive Vice President、NARONGCHAI Executive Vice President、その他 10 名が同席、佐藤所員）

- ・専門家チームよりスワンナプーム空港およびドンムアン空港への提言書（タイ語）を提出。
- ・SOMUCHAI 氏より、「ドンムアン空港の復旧に必要となる設備や専門家については、是非とも日本から派遣して手助けをして欲しい。要望については、後日リストを作成して JICA にお渡ししたいが、特に施設、灯火、電力などに関する支援を期待している。」とのコメント有り。

11:00 JICA 事務所にて資料整理およびスケジュール調整

16:00～16:30

タイ政府洪水対策本部訪問（タイ政府：プラチャ本部長（法務相）その他関係幹部 30 名程度、日本大使館：小島大使、大鷹公使、他 5 名程度、JICA：米田所長、川端次長、竹谷客員専門員、他 5 名程度、国際緊急援助隊（鉄道チーム、上水道チーム、空港チーム）6 名）【会議冒頭部分のみプレス約 30 名程度頭撮り】

- ・プラチャ大臣より日本政府の対応への謝辞
- ・小島大使より専門家の活動概要の説明（以下、プレス退室）。
- ・各チームより活動報告。

16:30～17:00 マスコミ会見

18:00～20:00

日本大使館において活動報告会（日本大使館：大鷹公使、その他 10 名程度、JICA：米田所長、竹谷客員専門員、その他 5 名程度、国際緊急援助隊（鉄道チーム、上水道チーム、空港チーム）6 名）

- ・各チームより活動内容の報告
- ・空港チームより、これまでの活動報告に加え、今後タイ国政府より要請の可能性のある事項について説明した。

2011 年 11 月 1 日（火）

午前中 資料整理

16:00～16:30 AOT 打ち合わせ（AOT：SOMUCHAI Senior Executive Vice President、NARONGCHAI Executive Vice President、Suk Deputy General Manager(Maintenance)、澤田書記官、佐藤所員）

- ・専門家チーム帰国挨拶
- ・SOMUCHAI Senior Executive Vice President より「スワンナプーム空港を代表して、JICA、外務省、国交省と 2 名の専門家にお礼を言う。特にドンムアン空港の復旧への協力に期待する。スワンナプーム空港についても NAA と姉妹空港を締結していることから、今後とも日本の協力に期待している。」との挨拶。
- ・澤田書記官よりドンムアン空港の今後の復旧計画等について何点か確認。

21:50 吉田専門家、エアーマカオ 881 便にて出発（1:25 マカオ到着）

2011 年 11 月 2 日（水）

8:00 東島専門家、TG676 便にて出発（16:00 成田着）

2. 提言内容

ドンムアン空港及びスワンナプーム国際空港の各々について、以下の提言書をタイ語に翻訳した上で手交している。

① ドンムアン空港への提言書

1. 団員確認事項

- 滑走路、誘導路等空港土木施設および高速道路からのアクセス状況について、現地調査により浸水状況を確認した。
- 空港施設の現地調査により、電気施設の防水対策実施状況を確認した。

2. 提言事項

土木施設の浸水に加え、今後、万一、電気施設も浸水した場合、早期供用開始に向けて、水が引くまでに下記の事項を決定し、関係機関との調整を開始することを提言します。

- 滑走路・誘導路等における異物の除去について
 - ・ 異物が小さくて少ない場合、スケーパーによる除去作業を早期に開始するため、他空港または市内からスケーパーの手配を実施。
 - ・ 異物の量が多い場合、トラックとホイールローダーにより撤去作業を行うため、車両を事前に確保する。加えて、事前に瓦礫置き場を選定しておくこと。
- 空港運用に必要となる仮設電源による供給計画の立案
 - ・ 電力を供給すべき対象施設を選定し、優先順位を付けておく。
 - ・ 上記に対応する発電機（出力、電圧を適合させる）を用意し、設置場所及び配線計画を決めておくこと。

上記の検討にあたり、必要であれば今後も引き続き協力する用意があります。

以上

② スワンナプーム空港への提言書

1. 団員確認事項

- 堤防に関する安全性、監視体制、緊急時の対応方法について、AOT スタッフおよび運輸省国道局スタッフへのヒアリングならびに現地調査による確認を行った結果、洪水の空港内への侵入に対して十分な安全性が確保されている事を確認した。
- ハイドラントシステムに関して、BAFS 社への電話によるヒアリング調査を行った結果、パイプラインの始点から終点（空港隣接の備蓄タンク）に至るまで、洪水に対して十分な安全性および航空燃料の供給体制が確保されている事を確認した。

2. 提言事項

上記の通り十分な安全性が確保されているものと考えてるが、不足の事態に備え更に次の対策を取られることを提言します。

（堤防について）

- 止水用のシートパイルは用意されているが、打設する重機の準備が無いことから、クレーンとバイブロハンマーの手配をすること。
- 止水用シートパイル打設時の施工計画を策定すること。
- 僅かな水漏れが決壊の兆候である事から、堤防の点検の際には十分に留意すること。
- 緊急時の避難態勢を改めて確認しておくこと。
- 停電時に最低限必要となる通信機器等のための小型のガソリン式発電機等の電源を用意しておくことを推奨。

浸水を含め不測の事態に備えて非常用の可搬型ディーゼル発電装置を準備することも奨励

上記の提言も参考にされ、万一の緊急時の具体的な対策を検討されることをお勧めします。

以上

3. 団員所感

今回、ドンムアン空港及びスワンナプーム国際空港の洪水対応の支援に緊急派遣されたが、スワンナプーム空港の洪水対策は確かなものであると実感した。

主な理由としては、一つには洪水が上流域で発生してから、数週間～月単位の準備の時

間が確保できたことが挙げられるであろう。その時間的な余裕の中で、堤防の嵩上げも全周23kmに亘り成し遂げることもできたし、緊急対応のための体制も整えることができた。

また、AOT職員の意識の高さ及び技術者の存在が挙げられる。幹部の指揮のもと、大勢の技術職員が、堤防の安全性に自信も持ちつつも、様々な可能性を想定しての緊急時の対応の検討がなされていた。

そして何よりも、空港整備当初より洪水に対応するための堤防が整備されていたという点が大きい。かつ、昨年、堤防の補修も行っているとのことなので、維持管理も適切だったと考える。

今後、洪水が空港の堤防に達した場合、堤防の弱点や体制の問題点等が見えてくるかもしれない。より安全な空港を目指して、将来の洪水対応にそれらを活かして欲しい。

また、ドンムアン空港は残念ながら水没してしまったが、空港を復旧する場合に、重要な施設（特に、電気関係の設備）の水没対策を併せて考えるべきだと考える。同じ場所（地下室）に電気設備を復旧させるのではなく、少なくとも、今回と同じ浸水深にも耐えられる位置に復旧するのが望ましい。但し、多額の費用が必要になるため、ドンムアン空港の位置づけ（費用との見合いで、数十年に一度の洪水ならば、機能停止しても良いと考えるのか否なのか。）次第と考える。（東島）

今回の派遣中にAOTからの受けた説明と現場視察の結果、スワンナプーム空港における洪水対策は十分な効果が見込まれるものであった。これは同空港が低地に計画された為に建設当初から十分な治水対策が取られていたことが幸いしたものである。また、タイ国の当局者もスワンナプーム空港の重要性を十分に認識しており、AOTの幹部をはじめとした全職員が空港の洪水対策に万全の体制を敷いていることも効果を高めている要因となっている。

しかし、洪水は今後も予断を許さない状況にあることから、スワンナプーム空港においては引き続き細心の注意を持って洪水対応に当たることが必要である。

一方、ドンムアン空港は、電気室をはじめとした空港施設が広範囲に渡って水没してしまった。幸いにも、ノックエアーなどドンムアン空港で運航していたエアラインはスワンナプーム空港に移って運航を継続していることから、ドンムアン空港の機能停止が商業運航に与える影響は限定的といえる。

今後はドンムアン空港の利用方針を見極めた上で、早期復旧が必要であると判断する場合、水が引く前から仮設発電機など代替施設の確保をはじめとした復旧計画の速やかな検討と復旧作業への準備が必要である。（吉田）

以上

平成 23 年 11 月 1 日（火）

スワンナプーム空港への提言書

1. 団員確認事項

- 堤防に関する安全性、監視体制、緊急時の対応方法について、AOT スタッフおよび運輸省国道局スタッフへのヒアリングならびに現地調査による確認を行った結果、洪水の空港内への侵入に対して十分な安全性が確保されている事を確認した。
- ハイドラントシステムに関して、BAFS 社への電話によるヒアリング調査を行った結果、パイプラインの始点から終点（空港隣接の備蓄タンク）に至るまで、洪水に対して十分な安全性および航空燃料の供給体制が確保されている事を確認した。

2. 提言事項

上記の通り十分な安全性が確保されているものと考えるが、不足の事態に備え更に次の対策を取られることを提言します。

（堤防について）

- 止水用のシートパイルは用意されているが、打設する重機の準備が無いことから、クレーンとバイブロハンマーの手配をすること。
- 止水用シートパイル打設時の施工計画を策定すること。
- 僅かな水漏れが決壊の兆候であることから、堤防の点検の際には十分に留意すること。
- 緊急時の避難態勢を改めて確認しておくこと。
- 停電時に最低限必要となる通信機器等のための小型のガソリン式発電機等の電源を用意しておくことを推奨。

浸水を含め不測の事態に備えて非常用の可搬型ディーゼル発電装置を準備することも奨励

上記の提言も参考にされ、万一の緊急時の具体的な対策を検討されることをお勧めします。

以上

ข้อเสนอแนะต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

1. สิ่งที่เกี่ยวข้องฯ ได้รับคำอธิบาย
 - ได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับระบบความปลอดภัย การเฝ้าระวัง การปฏิบัติงานฉุกเฉิน โดยเจ้าหน้าที่ของท่าอากาศยาน และเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง ได้ให้คำอธิบาย พร้อมทั้งเยี่ยมชมในสถานที่จริง พบว่าระบบการป้องกันน้ำท่วมของท่าอากาศยานมีความพร้อมในด้านความปลอดภัยอย่างเพียงพอ
 - สำหรับระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ทางเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานได้โทรศัพท์สอบถามไปยังบริษัท BAFS ว่าทางบริษัทได้มีการดำเนินการป้องกันน้ำท่วมตั้งแต่จุดป้อนเข้าท่อน้ำมัน จนถึงปลายทางที่คลังน้ำมัน (ซึ่งอยู่ในแท็งก์ข้างสนามบิน) ไว้แล้วอย่างปลอดภัยพร้อมที่จะป้อนน้ำมันให้กับเครื่องบินได้
2. ข้อเสนอแนะ
 - จากรายละเอียดข้างต้น เห็นได้ว่าการเตรียมความพร้อมที่มีความปลอดภัยอย่างเพียงพอ แต่ขอเสนอเพิ่มเติมเพื่อรับกับสถานการณ์ที่คาดไม่ถึงดังต่อไปนี้ (เชือกกันน้ำ)
 - มีการเตรียมซีทไฟล์สำหรับเสริมเชือกกันน้ำ แต่เนื่องจากยังไม่มีเครื่องจักรหนักสำหรับตอกไฟล์ จึงควรจัดหาเครนหรือไวด์โบลแฮมเมอร์ไว้ก่อน
 - ควรจัดเตรียมแผนงานตอกซีทไฟล์สำหรับเชือกกันน้ำไว้
 - หากมีน้ำรั่วซึม แสดงให้เห็นถึงโอกาสที่เชือกจะพังได้ จึงควรเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวังเชือก
 - ควรเตรียมแผนงานลิ้งก์ในกรณีฉุกเฉินไว้ด้วย
 - ควรเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้น้ำมันเบนซินขนาดเล็ก สำหรับระบบสื่อสารที่จำเป็นขั้นต่ำในยามที่ไฟดับ
 - ควรเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้น้ำมันดีเซลแบบขนย้ายได้ สำหรับงานฉุกเฉิน เพื่อเตรียมพร้อมหากน้ำท่วม

ขอแนะนำให้เตรียมมาตรการรองรับยามฉุกเฉิน โดยอาศัยคำแนะนำข้างต้นประกอบ

平成 23 年 11 月 1 日（火）

ドンムアン空港への提言書

1. 団員確認事項

- 滑走路、誘導路等空港土木施設および高速道路からのアクセス状況について、現地調査により浸水状況を確認した。
- 空港施設の現地調査により、電気施設の防水対策実施状況を確認した。

2. 提言事項

土木施設の浸水に加え、今後、万一、電気施設も浸水した場合、早期供用開始に向けて、水が引くまでに下記の事項を決定し、関係機関との調整を開始することを提言します。

- 滑走路・誘導路等における異物の除去について
 - ・ 異物が小さくて少ない場合、スケーパーによる除去作業を早期に開始するため、他空港または市内からスケーパーの手配を実施。
 - ・ 異物の量が多い場合、トラックとホイールローダーにより撤去作業を行うため、車両を事前に確保する。加えて、事前に瓦礫置き場を選定しておくこと。
- 空港運用に必要となる仮設電源による供給計画の立案
 - ・ 電力を供給すべき対象施設を選定し、優先順位を付けておく。
 - ・ 上記に対応する発電機（出力、電圧を適合させる）を用意し、設置場所及び配線計画を決めておくこと。

上記の検討にあたり、必要であれば今後も引き続き協力する用意があります。

以上

ข้อเสนอแนะต่อท่าอากาศยานดอนเมือง

1. สิ่งที่คุณเชี่ยวชาญได้รับคำอธิบาย

- ได้ไปตรวจสอบสภาพน้ำท่วมในสถานที่จริง
โดยเดินทางเข้าท่าอากาศยานผ่านทางทางด่วนโทลล์เวย์ และตรวจสอบน้ำที่เข้าท่วมบริเวณ
run way, taxi way ตลอดจนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานระบายน้ำท่วมที่จำเป็น
- ได้ตรวจสอบความพร้อมในการป้องกันน้ำท่วมของห้องระบบไฟฟ้า
โดยไปชมในสถานที่จริง

2. ข้อเสนอแนะ

หากน้ำท่วมเข้ามาถึงระบบระบายน้ำท่วม และเข้าไปถึงห้องระบบไฟฟ้า
ควรที่จะกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้ เพื่อให้พื้นสภาพหลังน้ำลดได้โดยเร็ว
โดยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องล่วงหน้าไว้ก่อน

- การขจัดขยะที่อยู่ใน run way, taxi way
 - หากเป็นขยะขนาดเล็ก จำนวนไม่มาก ให้ใช้รถกวาดขยะ (sweeper)
ทำการขจัดขยะโดยเร็ว จึงควรจัดหารถกวาดขยะจากสนามบินอื่น หรือจากทางกรม.
 - หากขยะมีปริมาณมาก ให้ใช้รถบรรทุกกับรถ wheel loader ในการกำจัดขยะ
โดยจัดหารถไว้ก่อนเป็นการล่วงหน้า อีกทั้ง ให้จัดหาพื้นที่ในการวางขยะไว้ด้วย
- วางแผนจัดการระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่จำเป็นต่อการใช้งานในสนามบิน
 - ให้คัดเลือกที่จะป้อนไฟฟ้าให้กับอาคารใด แล้วกำหนดระดับความสำคัญก่อนหลังไว้
 - ให้จัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับอาคารที่จะใช้งาน (ทั้งแรงดัน และกำลังไฟ)
วางแผนจัดหาที่ตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราว และเตรียมการร้อยสายเคเบิลไฟฟ้าไว้

ในการพิจารณาหัวข้อข้างต้น เราพร้อมที่จะให้ความร่วมมือตามความต้องการต่อไปได้

2. 国土交通省報告会資料（排水ポンプ車チーム）

2-1 先遣隊の活動

国際緊急援助隊 排水ポンプ車チーム 活動報告会
～ 今後の災害時国際支援に向けて ～

先遣隊の活動について

タイにおける洪水被害に対する調査チームの派遣 H23年10月28日

28日（金曜日）、我が国は、タイにおける洪水被害に関し、国際協力機構（JICA）を通じ、氾濫水の有効な排水支援の検討を行うための調査チームを、10月29日（土曜日）から2週間程度の予定で派遣することとしました。（外務省ホームページ抜粋）

國枝 達郎 （独）水資源機構 総合技術センター
新田 恭士 （財）先端建設技術センター
鈴木 和哉 （独）国際協力機構

2011.11.16 アユタヤで先遣隊→本隊への引継



平成24年1月25日

（財）先端建設技術センター 新田恭士

※派遣期間10月29日～11月18日

タイにおける先遣隊の役割

【ミッション1】

タイが必要とし、かつ日本政府（国土交通省）が実施可能な支援とは何かを、なるべく短期間で見極めること。

- 全体像把握後、自らの目で現地状況を確認し支援実施可否を判断することが重要。
 - 「分解空輸」「台船輸送」「遠隔操作」など過去の災害ノウハウを総動員
 - 現地に本隊が着いてから「出来ません」「足りません」は、許されない
 - 広大すぎて全条件を直接確認できない。現地での聞き取り、記録作成が重要
- 災害対応は、遅れが許されない。迅速な支援実施と、支援開始可能時期の明示が重要。

【ミッション2】

国際緊急援助隊派遣の前提となる「タイ国政府の窓口（支援の要請者）」を明確にし、日本政府が実施できる支援内容を的確に伝えること。

- タイ政府としての排水優先順位（すべてが浸水した状況でのニーズ）に係る合意が重要。
 - 支援対象は、「被災住民」「工業団地」「水道、空港等のインフラ」と多様
 - 国民の不満が鬱積。その情勢下で、タイは「工業団地への支援」を要請
 - 排水箇所の優先順位付けは難しい。相手の顔を見て付度することも必要
- 自治体（BMA、周辺県）、政府（工業省、灌漑局等）、工業団地、各社各様のスタンス。

【ミッション3】

ポンプ車チームの派遣は初めてであり、①派遣規模（人員、装備）②相手国との役割分担 ③チームの組織編成、について提案すること。

- リスク想定（作業中の事故、故障やトラブル、水質汚染など）と備えが重要。
- タイとの協力関係構築（支援要件として役割分担を提案）が不可欠だった。

～タイにおける先遣隊の役割～ 実施可能な緊急支援の見極め

【ミッション1】

タイが必要とし、かつ日本政府（国土交通省）が実施可能な支援とは何かを、なるべく短期間で見極めること。

- 全体像把握後、自らの目で現地状況を確認し支援実施可否を判断することが重要。
 - 「分解空輸」「台船輸送」「遠隔操作」など過去の災害ノウハウを総動員
 - 現地に本隊が着いてから「出来ません」「足りません」は、許されない
 - 広大すぎて全条件を直接確認できない。現地での聞き取り、記録作成が重要
- 災害対応は、遅れが許されない。迅速な支援実施と、支援開始可能時期の明示が重要。

(1) 現地調査方法について

- 被災範囲広大のためヘリコプターからの調査は不可欠（11/7に実現：3H飛行）
- 海外でのヘリコプター調査では、当然ヘリテレがない。地図を頭に入れ、詳細な飛行経路を事前に指示し、左右の搭乗者が常に現在地を把握できなければ効果は激減。
- Internet/mapを活用した情報共有（USBメモリで実施）が必要。大量の写真や映像を共有したいが、高機能携帯、GPSカメラなど改善が必要。ネット接続性の劣るPCなどICTの装備が貧弱すぎた。（通訳等は、スマートフォンで位置確認し、ネットでニュース情報を収集）

(2) 支援内容・実施判断の迅速化について

- 国内の災害対応では、過去にポンプ車や重機の分解空輸実績もあったが、作業に伴う安全管理レベルの違いや、故障対応等が不安要因であった。
- バンパイン工業団地では、緊急援助隊の到着に間に合わない為、ポンプ車の支援要請を諦めた。効果的な支援の為に早い段階での見極めが重要である。

ボートからの現地調査について



ここからは船に乗換（King's dike）



船が往来する浸水道路（水深約60cm位）



破堤箇所と高架道に避難した観光バス



堤防破堤箇所に投下されたコンテナ

ヘリコプターからの現地調査について

サハラッタナ・ナコン付近



ヘリコプターからの現地調査について

ドンムアン空港



～タイにおける先遣隊の役割～ 相手国窓口の明確化

【ミッション2】

国際緊急援助隊派遣の前提となる「タイ国政府の窓口(支援の要請者)」を明確にし、日本政府が実施できる支援内容を的確に伝えること。

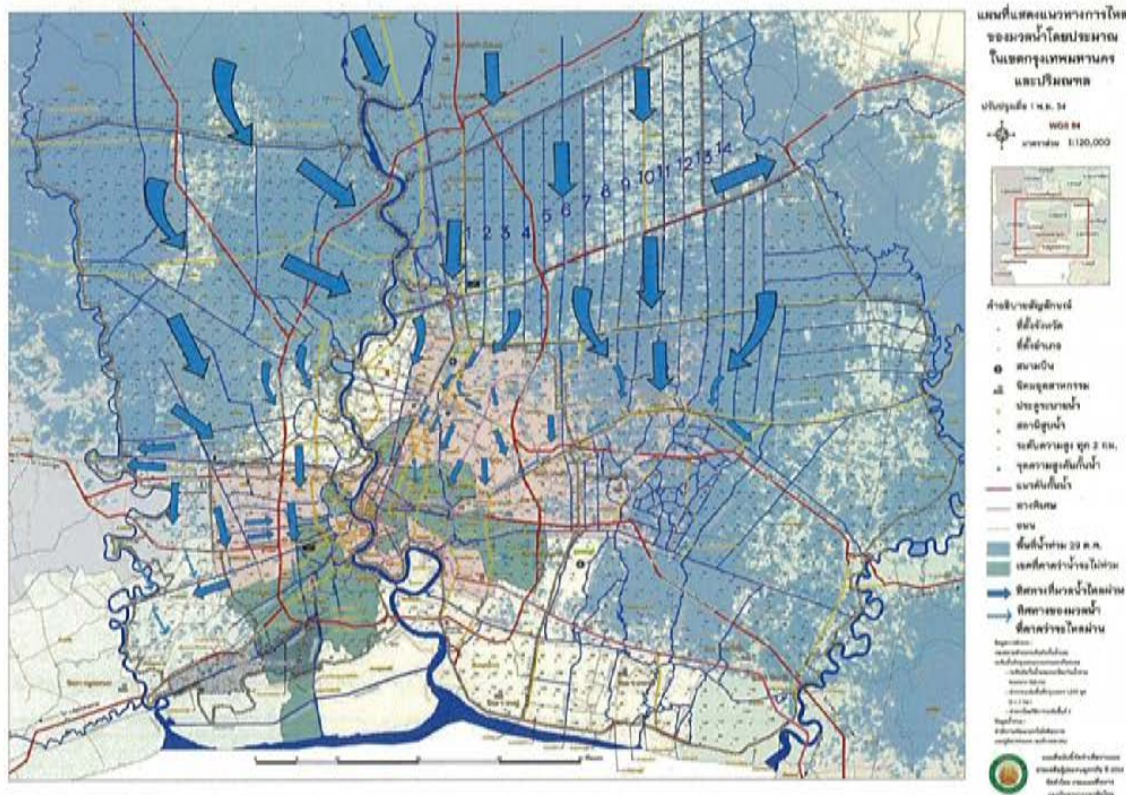
- タイ政府としての排水優先順位(すべてが浸水した状況でのニーズ)に係る合意が重要。
 - 支援対象は、「被災住民」「工業団地」「水道、空港等のインフラ」と多様
 - 国民の不満が鬱積。その情勢下で、タイは「工業団地への支援」を要請
 - 排水箇所の優先順位付けは難しい。相手の顔を見て忖度することも必要
- 自治体(BMA、周辺県)、政府(工業省、灌漑局等)、工業団地、各社各様のスタンス。

(1)要請元となる相手国政府窓口について

- メディアは、連日洪水関連の記事を報道。バンコク周辺県の浸水が長期化し対策が求められていたが、**居住区域に関して、タイ政府からの排水支援要望を見つけれなかった。**
- 大使館が積極的に情報収集分析、働きかけを行なった。**支援受入に強い期待を寄せる工業省(工業団地公社を所管)の要請**に基づき先遣隊は技術的支援可否を確認、大使館から政府対策本部長に意向を確認した。(派遣は、キティラット副首相が座長のBOI会合等で関係者に周知)
- 政府対策本部であるFROC(Flood Recovery Operation Center)に加えて、実務的な窓口機関について、在タイ組織を活用して、初期に候補機関・部署リストを事前収集する必要がある。
- 緊急に対応するため、被災国政府・自治体等の機構図や対策委員会等の動向、主要ニュース等をWebで共有すると便利。
- バンコク都(BMA)排水下水道局(DDS)を訪問したが、周辺県の情報もなく、FROCからのポンプ支援に関する誤情報が伝達がなされていたこともあり、政府との連携が緊密でない印象を受けた。

バンコク周辺の浸水状況

11Nov2011王立灌溉局(RID)作成



タイ国経済への深刻な影響

- ・ タイ商工会議所大学推定によれば、現時点で、被害総額は3462億バーツ（約8650億円）。GDP1%相当になるとの報道もあった。
- ・ 7つの主要な工業団地も最大で3m程度浸水。
- ・ 10月30日、**工業省訪問時**にPasu産業振興局長より「排水活動が産業界の信頼を得るために極めて重要である」との**強い支援への期待感**が示された。
- ・ 被災した工業団地毎に対策のための委員会が設けられ、**タイの受入体制が整えば、効果の見える支援が可能と思われた。**



タイ工業省との打合せ



Rojana工業団地 11月7日撮影

排水支援の実施可否の判断(ロジャナ工業団地)



団地までのアクセスの様子。水深40cm程度。



ロジャナ工業団地の事務所(1階は半分高さまで水没)



棧橋が、随所に設置されており比較的整った現場状況。



堤防の様子。見えているのは、今回洪水の積み増し分。旧堤防は、水没。

排水支援の実施可否の判断(ロジャナ工業団地)



ロジャナ工業団地の一部。整備された堤防が確認できる。



旧堤防の固さを調べている様子。専門家が立っている場所が旧堤防の天端。後ろは、今回洪水に備えて積みました堤防で、もろい。

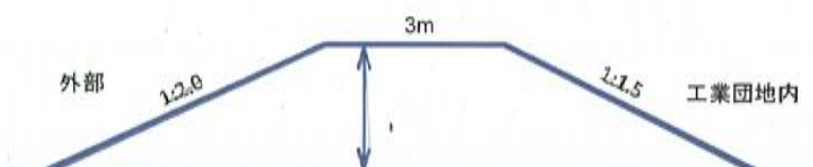


図 1 ロジャナ工業団地の既存堤防形状

～タイにおける先遣隊の役割～ 本隊の組織編成

【ミッション3】

ポンプ車チームの派遣は初めてであり、①派遣規模(人員、装備) ②相手国との役割分担 ③チームの組織編成、について提案すること。

- リスク想定と打開策(作業中の事故、故障やトラブル、水質汚染など)
- タイ人との協力関係構築(自己完結は困難、タイとの役割分担提案)

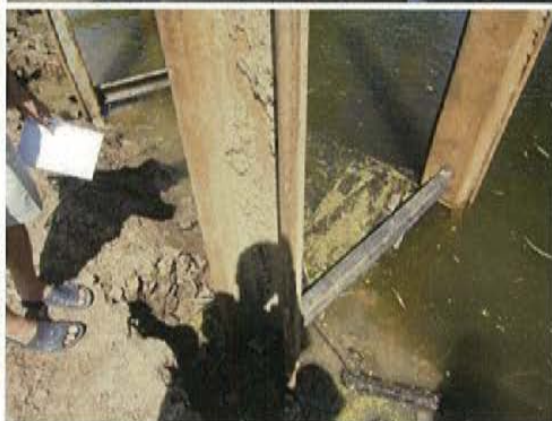
(1) 派遣規模について

- ポンプ車10台および3班+本部編成は、初期需要に鑑みて割切ったものである。工業省パヌワット課長からは、一時20台規模の強い要請があった。
- 排水作業の他に膨大なロジスティクス(通関、通行許可、宿泊、食事手配、移動手段等)にJICAが高いパフォーマンスを発揮。特に、事故発生に対する懸念を伝えたところ、看護師による周辺救急病院の網羅的調査(抗生物質の有無、電力の有無、英語対応の医師、外科手術の可否)を実施。
- 24時間作業に対応するため、事故等発生時のバックアップを想定し、本部10名編成を提案したが、本部は次の移設先調査や、関係機関やメディア等の対応も行なった。

(2) 相手国との役割分担

- タイ工業省(工業団地側)に役割分担を求めるにあたり、①排水ポンプ車の写真付き取扱説明書、②タイと日本チームの作業分担説明書、をタイ語にて準備したことが、意思疎通を助けた。(11/8付け報告書を抜粋加工)
- 緊急援助隊の活動範囲(通関から移動、撤去まで)と役割分担に対応し、**タイ工業省がCTI(タイ建設業協会)を排水担当企業との調整窓口に指定したことが実務で効果的だった。**
- 先遣隊が懸念した排水の水質調査について、産業局(DIW: Department of Industrial Works)が担当する。また別途、環境天然資源省公害防止局(PCD)、バンコク都庁(BMA)も調査を行い情報共有を図ったが実施方法は検証すべき。

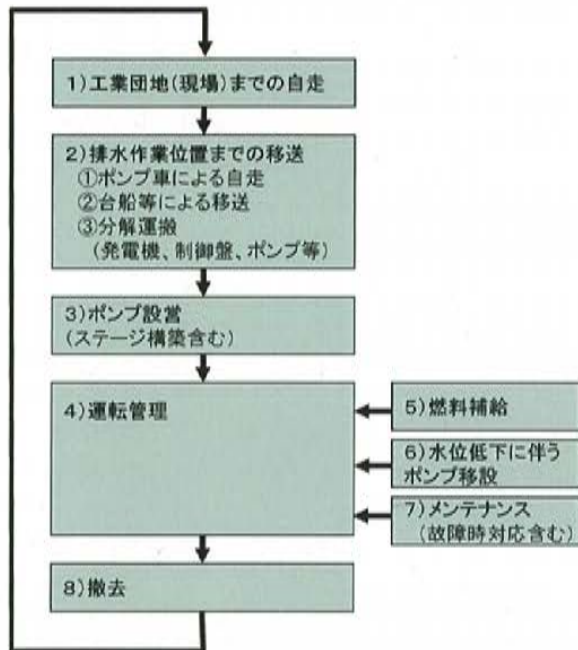
実施体制の検討(Bang Pa-in工業団地の状況)



排水計画の提案(バンガディー工業団地)

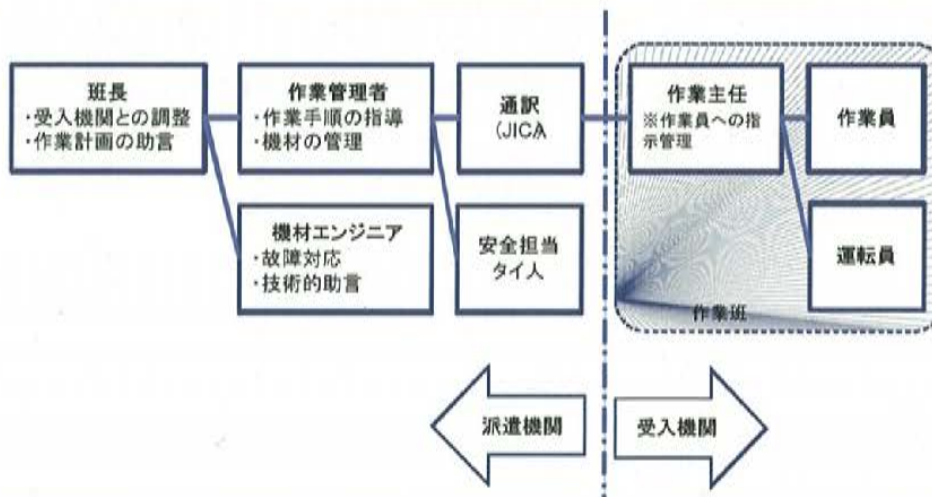


国際緊急援助隊の活動範囲提案



- 排水作業は、ポンプを堤防内側に設置し、堤防の外側に向けて排水すること。
- ポンプ設営は、なるべく10m×20m程度の面積を確保することを要望。
- どの工業団地も、堤防が嵩上されており、堤防上にポンプ車設置スペースを確保することは困難と思われた。
- 排水ポンプ車設置のため、堤防周辺に作業台船或いは作業台を構築する必要を想定した。
- 排水ポイントまでの移動手段は、堤防内外とも水深が2m以上あり、台船による移送を想定した。
- タイ受入側との連携が実施可否の判断において重要になった。

国際緊急援助隊の編成(現場の実施体制)の提案



援助隊の編成について

➢ 派遣隊のチーム構成案について、「11/8付け先遣隊報告書」に詳細役割分担を記載したが、検証し今後の派遣に役立てていただきたい。

➢ 緊急援助隊のチーム編成にあたり、民間技術者(ゼネコン、ポンプメーカー)の派遣は、現地状況から不可欠だった。本省担当官の理解が、今回の派遣の重要な成功要因の一つである。

➢ 作業管理者配置に際しては、在タイ日本商工会議所建設部会長(泰国西松建設・市氏)に、懸念される作業上のリスクを踏まえて、ご協力頂けたことが有難かった。

本隊への引き継ぎ

- 11/16に緊急援助隊本隊へ引き継ぎを実施。
- 引継のための資料作成に5名で1日、引継ぎに半日を費やした。
- 健康管理のためにも、ICTの積極活用を図り合理化が必要。
- 本隊がチームワークを発揮し、タイと良好関係を構築し、無事故で想定以上の成果を挙げられたことに関係した皆様に敬意と感謝を表します(ありがとうございました)。



2011.11.16 アユタヤで本隊への引継

【国際緊急援助隊編成(11月19日時点)】

外務省	1名(団長)
国土交通省	6名(副団長1、班長3)
JICA	7名(副団長1、業務調整6)
作業管理者	4名(大林組、鹿島建設、西松建設、 竹中工務店、(清水建設(11/26~))
機材エンジニア	4名(クボタ)
排水ポンプ車	10台(国土交通省中部地方整備局)
合計	22名

【参考①】 役立った日本の災害対策技術(ポンプ排水)



- ◆ 思わぬトラブルが続いた長距離排水
(水平距離200m以上の実現)
- ◆ 吸い込み水深確保のため排水が遅れた
(現在1.2m以上→0.6m以下の実現)

●各ポンプには200m以上の排水ホースを設置したが、軽量布製ホースは「潰れ」や「ねじれ」による損失が大きく、排水能力が十分発揮できなかった。途中から硬質管に取換えた。

●また揚程の制約からポンプ設置後、水位がポンプ吸い込み水深を上回るまで排水を開始することができなかった。



- ◆ 上流から大量の流木、ゴミ、濁水が流入

●東竹沢では、最大で1600時間以上(80日以上)のポンプ稼動があった。濁水排水によるポンプケーシングの摩耗(排水能力の低下)が懸念された。

●7.13水害では、塵芥吸い込みによるポンプ羽根車が破損したことから不安を抱えながらの排水作業であった。

【参考②】 実施可否判断に役立ったノウハウ(分解輸送)



◆道路寸断により陸送でのポンプ搬入が出来なかった
(ヘリ空輸のための改良(簡易分解可能な新型制御盤(パッケージ化)、吊り金具の事前装備、吊り降ろし時の衝撃防護))

- 災害発生当初は自衛隊に依頼し、ヘリによる空輸を行わざるを得なかった。
- ヘリ空輸時の吊り下げ重量の制限、吊り方法、機器保護のための荷下ろし時の衝撃緩和が課題となった。

◆ポンプ車の分解作業に苦慮
(既存ポンプ車(水中モータ式)の緊急分解マニュアル作成)

- 天然ダムの現場では計7台の排水ポンプ車を分解し、排水ユニット(ポンプ、ホース、操作盤)のみをヘリ空輸等により現地に搬入した。
- ポンプユニットは分解を前提とした設計ではなかったため、分解作業は1台あたり1日強を要した。

【参考③】 隊編成に役立った過去のノウハウ(排水ホース)



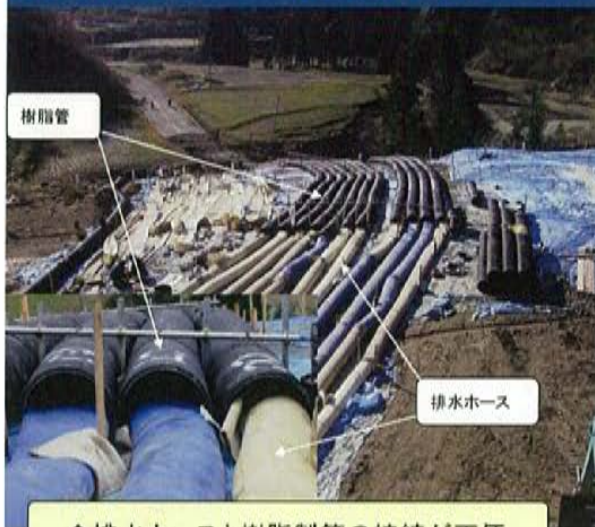
◆長時間排水により発生した数々の漏水
(排水ホース耐久性改善に関する検討)

- 泥水を長時間排水したため、ホース内面からの摩耗による漏水、ホース設置時や排水作業時に付いた傷からの漏水、限られたヤードで多数のホースを並列設置したため、接続金具の干渉によるホースの破損などが常に発生し、ホースの維持管理作業が現地作業の大半を占めた。

◆ホースの現地補修作業、部品管理に苦慮
(現地における簡易補修方法の検討)

- ホース補修部品、新規部品の入手が非常に困難であったため、現地で応急修理を行い部品等の再利用を行った。
- 混乱した現場の中で、多数の部品を補修・管理するのに大変な労力を要した。

【参考④】 可否判断に役立った災害対策ノウハウ



◆排水ホースと樹脂製管の接続が不便 (ホースと樹脂製管等の簡易接続方法の検討)

- 接続部で排水の逆流による漏水を防止するために、排水ホースを樹脂製管の奥まで入れることが必要であり、作業が困難であった。
- 排水路が長距離に及ぶ場合、ポンプ車搭載のホースでは損失が大きく十分な排水能力を発揮できないこと、及び耐久性が低いことから、樹脂管等に接続する運用も検討する必要がある。



- 水位低下により、ポンプ車搭載の排水ポンプでは揚程が不足し排水不能になった。よって、排水量は少ないが高揚程のサンドポンプによる排水に切り替えた。
- 上記写真では複数のホースを1本の樹脂間に接続するために分岐管を使用する等の工夫をしている。

【参考⑤】 実施可否の判断に役立った災害対策ノウハウ



◆排水ポンプの設置・移設に大変な労力 (ポンプの小型化、軽量化、高い排水能力の実現)

- ポンプ本体の重量が500kgを超えるため、設置、移設には必ずクレーン等の重機が必要である。しかし現場には十分な重機が不足していたため、バックホウを利用してポンプを水中に降ろし、潜水夫により位置決めをするなど作業には大変苦慮した。



◆危険なホース養生作業 (ホース、ケーブル類の簡易養生技術)

- 吐出口付近のホース養生は上記写真のように大変危険な作業が伴い、十分な養生ができなかった。吐出口でのホースの破損が顕著であった。

【参考⑥】 可否判断に役立った災害対策ノウハウ(補給)



◆現場に散在する多数の発動発電機の給油作業に苦慮 (大容量電源の早期確保手段の検討)

- ポンプが続々と現地へ搬入されるにつれ、管理する発動発電機の数も増えていった。ヘリで現地に搬入されたドラム缶入りの燃料を、現地に散在した発電機に給油する作業のみで1日を要した。
- 大規模な現場では、早期の安定した大容量電源の確保が望まれる。

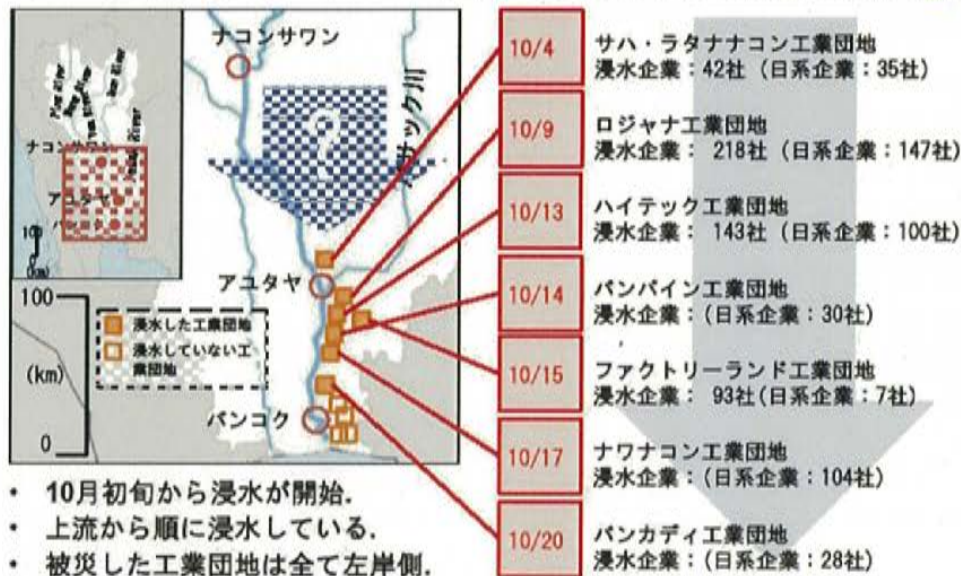


◆雪の中での機器管理に苦慮 (冬季にかかる機器管理方法の検討)

- 冬季にかかる作業の場合、積雪地域では機器が雪に埋もれてしまい維持管理が非常に困難になる。
- 本現場では、積雪前に機器回収作業が出来なかったため、雪に埋まった機器を回収するのに非常に苦慮した。

参考資料

アユタヤおよびバンコク近郊の工業団地の浸水時期



- 10月初旬から浸水が開始。
- 上流から順に浸水している。
- 被災した工業団地は全て左岸側。

The UNIV. OF TOKYO

Global Hydrology and Water Resources Engineering, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo
E-mail: s-naka@iis.u-tokyo.ac.jp

日本貿易振興機構(ジェトロ)HPより作成(11月22日時点):
<http://www.jetro.go.jp/world/asia/th/flood/complex.html>

10

27

東京大学・沖研究室から資料(11月25日・水害調査結果第4報)から引用

洪水から守り抜いた市民協働の取組み(ノンタブリ県Pak Kret市)

- チャオプラヤ川の東側、ドンムアン市の西側に位置する。面積は、約36km²。
- 住民ボランティアにより土嚢10万個を用意。
- 総延長50km(チャオプラヤ川沿いの8kmを含む)の堤防(平均高さ3m)を築堤した。
- 結果的に一部地区が浸水したものの、ほとんどが浸水被害を免れた。
- 先遣隊は想定していなかったが、活動終盤には市民協働の取組も見られた。





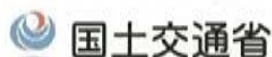
ランシット運河沿いの土嚢積み

タイ洪水被害に対する国際緊急援助隊 専門家(排水ポンプ車)チーム 活動報告会

現地本部の活動について

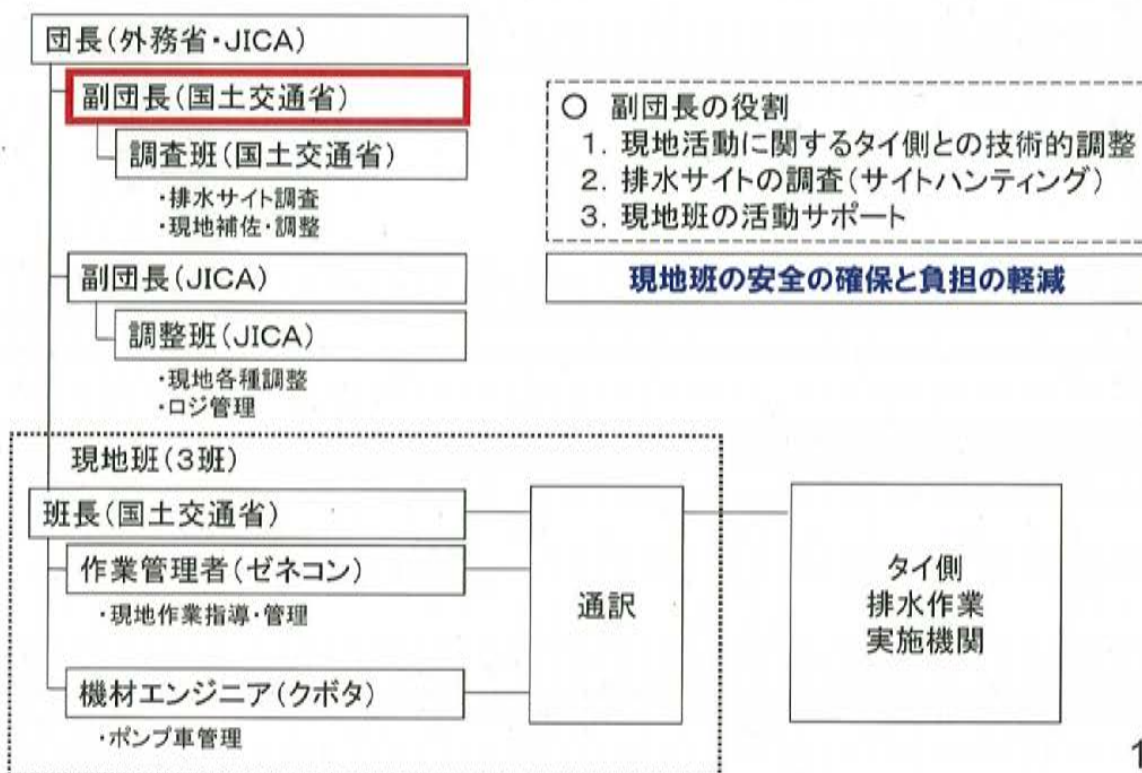
平成24年1月25日

九州地方整備局 河川部 中原鶴見



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

緊急援助隊排水ポンプ車チーム



1. タイ政府との調整と課題

【タイ政府との調整について】

- ・ カウンターパートは工業省(工業振興局)
- ・ 日本側の要望に応じて頂いた

【課題と対応について】

- ① タイ側の排水状況に関する情報について
 - ・ 国全体の湛水エリア、排水活動状況の入手が困難であった
 - ・ 工業団地以外の排水についてのタイ政府の判断に関する情報の入手に苦労

→ 国全体のレベルでの情報交換ができる体制が必要
- ② 調整に要する時間
 - ・ 通訳を介しての作業のために調整に非常に長時間を要する

→ 事前に通訳に資料を渡しておく
- ③ 排水サイトにおける情報について
 - ・ 排水にあたり、作業員の安全確保のため水質検査を行っているが、タイ側から水質検査の結果について報告がなかった。

→ 災害対応の多忙な中にも、最低限のルールは必要。時間がない中、何を優先するのかを、事前に整理する必要があるのではないか。

2

サイトハンティング(活動場所の決定)

2. サイトハンティング(活動場所の決定)

【活動場所の決定について】

- ・ タイ側の要請を元に、実際に現地に赴き、排水活動の可否を審査
- ・ 東日本大震災等での活動実績も踏まえて、適切に箇所を選定

【課題と対応について】

- ① 現地からの要請について
 - ・ 排水ポンプ車の活動条件が現地まで周知されていないため、明らかに活動に不適な箇所に調査に赴く結果となった

→ 現地語で、わかりやすい活動条件の資料を事前に作成し配布
(今回、活動の後半に資料を作成し説明)

【活動条件】

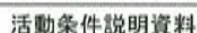
- ・ 排水サイトまでの道路が確保されていること(水深が15cm未満、幅3m以上等)
- ・ ポンプ車を設置するヤードが確保できること
- ・ 排水した水がはける排水先が確保できること 等

② 現地情報

- ・ 現地の地図(コンター図)が無い場合、排水が可能かどうかの判断が難しい
- 現地の地図等を事前に入手、あるいは入手できるよう手配する

3

・新たな転進地でのスムーズな展開



国土交通省
九州地方整備局

4. その他

【検疫について】

- ・ 帰国にあたり、海外で使用した機材の検疫が必要
- ・ 排水ポンプ車チームの指揮の下、工業省の協力も得て実施
- ・ 結果的に排水ホースの洗浄等に多くの時間を要した。

【課題と対応について】

- ・ 検疫に必要な洗浄レベル(土、植物の葉、昆虫の卵、バクテリア)が不明であり、
 - ① どこまで洗浄作業を行うかの判断に苦慮
 - ② 試行錯誤しながらの洗浄作業となり、完全に外部委託することが困難
- 事前に基準の確認、検疫の必要な輸送等の経験のある業者への委託等



6

【今後の災害対応に向けた提案】

- ① 被災国側の災害対応状況の入手体制の確立
- ② 被災国側の体制 [国、自治体、その他(タイの場合:灌漑局、管理事務所)等]の把握
→ カウンターパートの明確化・一元化
- ③ 冠水地域の排水系統、ポンプ場、水門等の排水関連施設の状況を把握できる地図情報の入手
- ④ 最新機器を活用した地理情報の取得 (GPS機能を有するiPhone、iPad、デジカメ等)
- ⑤ 被災国側に応じた(現地語)排水ポンプ車活動条件や操作マニュアルの作成
- ⑥ ポンプ車の搬入・搬出は検疫通過を考慮すると輸送業者への委託が望ましい
- ⑦ ミーティングの効率化
- ⑧ 車両利用条件の事前の確認 (車検の無い国における車両)
- ⑨ 引き際について

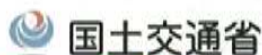
7

タイ洪水被害に対する国際緊急援助隊 専門家(排水ポンプ車)チーム 活動報告会

排水現場総括の活動について

平成24年1月25日

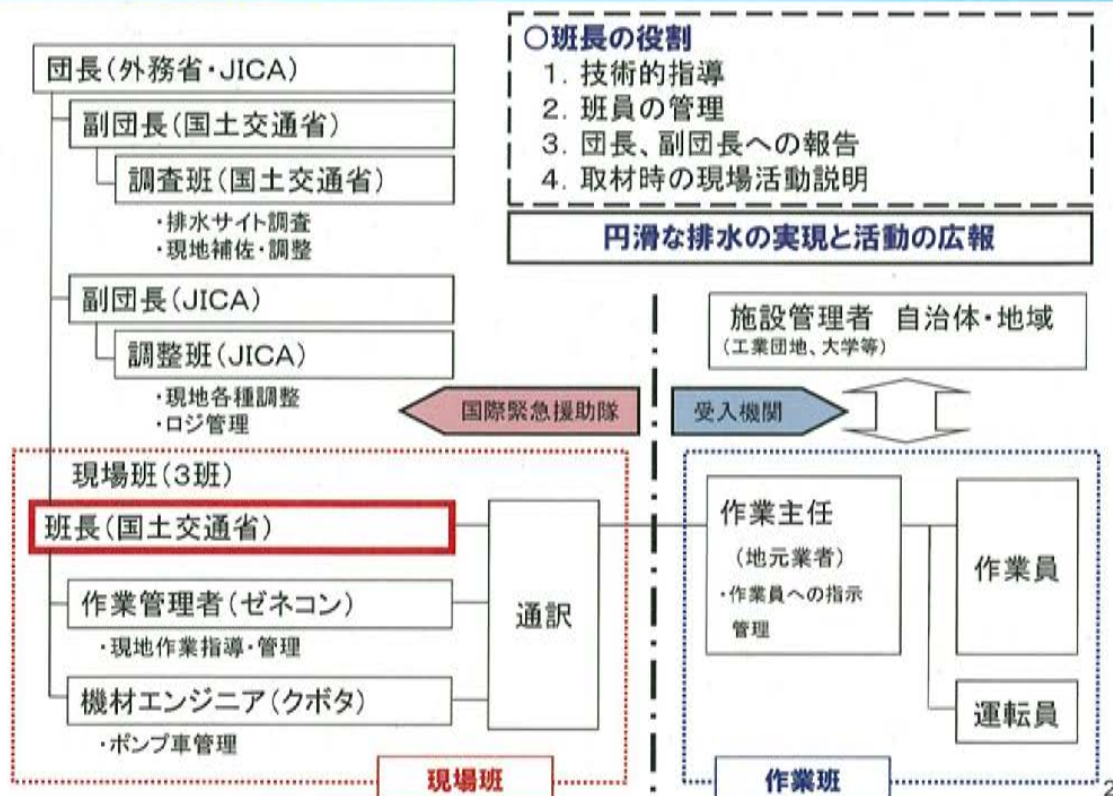
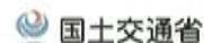
北陸地方整備局 企画部 施工企画課 宮島 実



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

1

緊急援助隊排水ポンプ車チーム



2

現場班長の役割

排水ポンプ車の設置、撤去、運転に関する技術的指導

1. 受入機関の窓口として、**排水計画**(排水目標、排水場所、排水方法、排水実施期間、安全管理体制等)の**把握、調整**
2. 排水ポンプ車の**使用方法に係る判断**(分解、改造等の要否)
3. 受入機関への、給油、現地資材の調達、監督所スペースの確保等の要請

班員の管理全般

団長、副団長への報告全般

プレスリリース、取材時の現場活動説明

3

作業班との役割分担

現場班 (日本側)



現地調達による機能確保



ポンプ車現場修理 (タイヤ修理)



作業班 (タイ側)

技術指導

技術指導の下で実施



4

技術移転(技術指導)における留意点①

現地の排水ポンプ車の設営、管理作業では、

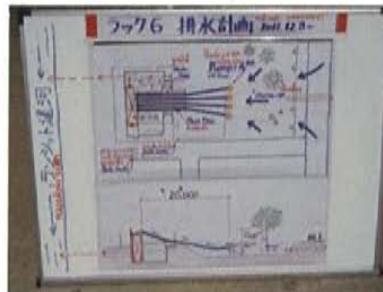
- ・ 確実、安全な作業
 - ・ 排水ポンプ車の故障防止、施設(堤防)の損傷防止
- を念頭に、以下の点に留意して技術的指導を行った。

① 作業手順の説明

1. 現場班員が自ら作業を行いながら説明(※1)
2. タイ語表記の作業手順図、排水計画図などを作成したサイトもあった(※2、3)



※1 作業手順の説明



※2 排水計画図



※3 作業手順図

5

技術移転(技術指導)における留意点②

② 指揮系統

1. 作業目的、作業方針の打合せは作業主任の立会のもと実施
2. 作業員参加のミーティング(※1)
3. 排水能力に直接係わらない作業は依頼しない

③ 機器の取扱い

丁寧な取扱い(ホースを引っ張らない、ケーブルを踏まない等)

④ 安全確保

ライフジャケット、軍手等の装備(※2)

現場の整理整頓(ケーブル、係留ロープ等)、注意喚起(※3)



※1 作業員参加のミーティング



※2 ライフジャケット装着



※3 ホース・ケーブル注意看板 6

技術移転(技術指導)における留意点③

⑤ 運転管理

1. 余裕を持った運転 機械への負担、損耗小

※ 現場の実揚程が比較的良かったため、ポンプの回転数を下げても、所定の能力($7.5\text{m}^3/\text{min}$)を発揮可能な状態にあった。

2. 維持管理 1～2回/日のストレーナ清掃、ゴミ進入ネット設置 (※1, 2)

⑥ 定期保守

エンジンオイル、エレメント等、消耗品の定期的な交換

⑦ 施設保護

堤防の損傷を防止するため、シートによる保護・管理 (※3)



※1 ストレーナ付着ゴミ等



※2 ゴミ進入ネット設置・管理



※3 堤防法面保護

7

技術移転(技術指導)成功の背景

以下の条件が整備されていたことにより、排水ポンプ車の設営・管理が的確にできた。

① 現地情報(調査班)

先遣隊、調査班の受入機関との協議により、現地での作業実施体制(作業分担など)が確立していた。これらを含む、現地状況の事前の情報提供があった。



調査班の活動状況

② 班員技術力(現場班)

○ 作業管理者

海外での工事経験、タイ語能力のある建設会社の技術者

○ 機材エンジニア

排水ポンプ車の仕様・構造に精通し、修理・改造の提案力を有する製作メーカ技術者



作業管理者による安全指導



機材エンジニアによる修理

③ 資材調達、保守体制(ロジ班)

軍手、ライフジャケット、シートなど用品、資材の調達
オイル交換など現場保守体制が確立



ロジ班の活動状況

8

排水作業における各種の協力

受入側各機関より、各種の協力を得て、円滑な作業が可能となった。

① 先導車

排水ポンプ車(無ナンバー)回送時の地元警察の協力(※1)

② 運搬車

湛水道路の通行時は、トレーラーによる運搬(※2)

③ 重機

バックホウによる釜場掘削、水路開削など

④ 資材

仮設材の提供(排水ホース架台など)(※3)



※1 先導車(パトロールカー)



※2 トレーラーによる運搬



※3 仮設用資材の調達・提供 9

技術移転(技術指導)実施上の課題

① 作業の妥当性確認(※1)

作業計画の立案や検証、排水目標を設定するうえで、地形図、排水系統図、施設構造図(排水機場など)が必要

② 第三者対応(※2、3)

排水先の影響(水位上昇、水質など)、排水活動に伴う苦情に対する渉外担当の設置

③ 情報通信・共有

被災直後の現地の通信事情を踏まえた、本省、緊急援助隊、各班間の情報通信・共有手段の構築



※1 排水系統図(ロジャナ2)



※2 排水先の影響(吐出水門)



※3 地元機関による水質調査 10

資機材に関する提案【改良】

長時間使用の観点から、構造等の見直しを検討。

ポンプ 本体の耐久性向上、軽量化(※1)
 ケーブルの軽量化、コネクター接続による延伸
 低水深への対応(ポンプ移設、釜場掘削など附帯作業省略)
 ストレーナーの耐久性向上、交換しやすい構造(※2)
 脚部に欠損が多く発生、カバーなど他に影響の恐れ(※3)

ホース 現地調達可能なサニーホースの適用

制御盤 虫対策(短絡(ショート)による作動不良の恐れも)



※1 ケーシングの減肉欠損



※2 ストレーナーの変形



※3 脚部の欠損

11

資機材に関する提案【管理運用】

海外での使用の観点から、事前の準備(情報収集)が必要。

燃料 質の違いによる事前対策、使用制限
検疫 輸送手続きの情報収集、整理(どこまでの対応が必要か)
外国語 取扱説明書、操作部表示の外国語表記(※2) (※1)

— 以下、国内の水害でも該当 —

予備品 予備ポンプ、予備ホース、消耗部品の準備、搭載
地図など 地図、周辺地形図、排水系統図、施設構造図などの収集
水位計測 水位測定用箱尺などの装備(※3)



※1 帰還に向けたホースの清掃



※2 操作盤にタイ語を併記



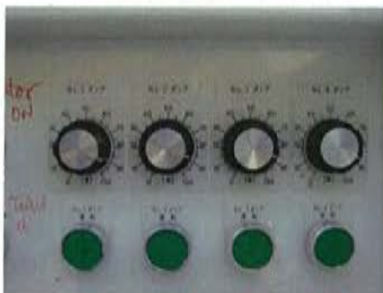
※3 水位観測(より詳細に)

12

資機材に関する提案【有効な機能】

機器の耐久性確保や、取扱い、維持管理に有効な機能。

- ポンプ回転数制御機能（※1）
余裕を持った運転により、長時間使用に対する故障、不具合を防ぐ
- バルーン照明装置（※2）
取扱いが容易で、夜間管理に必要な照度を確保
- リフト装置（※3）
資機材積み卸し時の労力低減、安全性確保



※1 ポンプ回転数制御機能



※2 バルーン照明装置



※3 リフト装置

13

現場班の活動を振り返って（総括）

1. 多くの方々の協力により、排水活動を実施した。

現地作業班（建設会社、地元住民など）の労力、機材、資材の全面的、献身的な協力があって、排水活動が成立していた。

また、ロジ班（JICA）は十分な世話をしてくれて、安心して業務に専念できた。

⇒ ロジスティクスと現地協力体制の確保

2. 班員、現地作業関係者が無事故で作業を全うできた。

班員、現地作業関係者が、サイトごとに主体的に考えながら、安全管理や施工上の工夫を行った。

⇒ 現地関係者の主体的活動の喚起

3. 排水作業をしながら技術移転が可能であった。

ポンプ設置、運転調整、清掃など、やって見せると、すぐにできた。現地作業員の理解力、応用力は想定以上であった。

⇒ 指導・説明方法

4. 活動が評価、感謝され、モチベーションの向上に。

水位の低下が活動の成果として実感できた。サイトを行き交う人々から感謝の言葉をかけられ、作業士気の向上につながった。

⇒ 現地におけるコミュニケーション・広報 14

国際緊急援助隊 排水ポンプ車チーム 活動報告

～機材管理の課題～

機材エンジニア

(株)クボタ 山下、望月、後藤、小林、富塚、猪子
クボタ機工(株) 吉田、水野



機材エンジニア 活動報告 1

目次

1. 排水ポンプ車チームの体制
2. 機材エンジニアの役割と活動
3. 課題
4. 課題と解決策(案)のまとめ
5. 謝辞

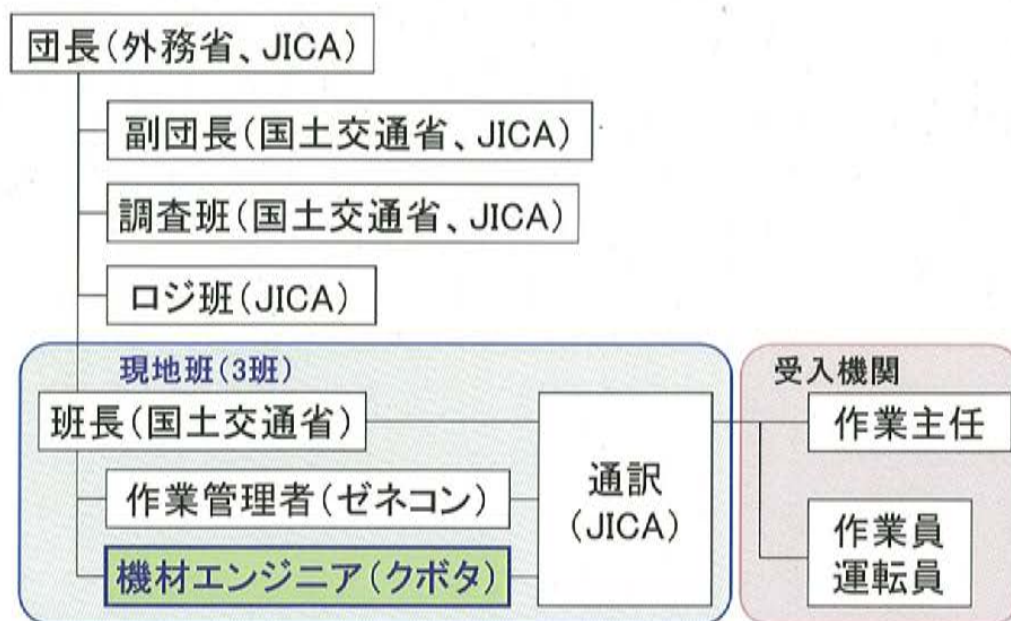


機材エンジニア 活動報告 2

目次

1. 排水ポンプ車チームの体制
2. 機材エンジニアの役割と活動
3. 課題
4. 課題と解決策(案)のまとめ
5. 謝辞

排水ポンプ車チームの体制



目次

1. 排水ポンプ車チームの体制
2. 機材エンジニアの役割と活動
3. 課題
4. 課題のまとめと解決策(案)
5. 謝辞

機材エンジニアの役割と活動

- ・ 排水ポンプ車の運用に関する技術的助言
→ **設置、運転、点検整備の提案・実施**
- ・ 排水ポンプの運転開始・中断・再開に関する
技術的助言
→ **運転状況の確認、必要な処置の提案・実施**
- ・ 故障発生時の応急処置(部品交換、補修)の実施
→ **補修部品調達に関する提案、補修・整備の実施**
- ・ 分解改造の実施
→ **分解改造方法の提案・実施**(今回は対応事項無し)

機材エンジニアの役割と活動

活動車両：排水ポンプ車(30m³/min) 10台

排水ポンプ 計40基(4基/1車両)



活動中のポンプ運転時間：約560時間(最大)

目次

1. 排水ポンプ車チームの体制
2. 機材エンジニアの役割と活動
3. 課題
4. 課題と解決策(案)のまとめ
5. 謝辞

機材エンジニアの役割と活動

- ・ 排水ポンプ車の運用に関する技術的助言
→ 設置、運転、点検整備の提案・実施
- ・ 排水ポンプの運転開始・中断・再開に関する技術的助言
→ 運転状況の確認、必要な処置の提案・実施
- ・ 故障発生時の応急処置(部品交換、補修)の実施
→ 補修部品調達に関する提案、補修・整備の実施
- ・ 分解改造の実施
→ 分解改造方法の提案・実施(今回は対応事項無し)



機材エンジニア 活動報告

9

排水ポンプ車の運用に関する課題1

発動発電機の点検整備について

今回の問題

排水ポンプ車搭載の発動発電機は、フィルタ交換やオイル交換等の点検・整備が一定時間毎に必要。

今回の対応

派遣前に日本で発動発電機メーカーに、現地代理店を確認。

点検・整備は、現地代理店と調整の上、実施。



排水ポンプ車による国際緊急援助の課題

現地でのサービス体制の構築



機材エンジニア 活動報告

10

排水ポンプ車の運用に関する課題2

冠水した道路の走行について

今回の問題

冠水した道路を走行すると、排気管からエンジンへの浸水や下部にある排ガス浄化装置への影響が懸念される。

今回の対応

トレーラーに排水ポンプ車を載せて排水現場まで運搬。



排水ポンプ車による国際緊急援助の課題

冠水した道路の移動

排水ポンプ車の運用に関する課題3

燃料について(車両と発動発電機のタンクは共用構造)

今回の問題

車両は、日本国内で流通している超低硫黄軽油(硫黄分10ppm以下)仕様だが、タイでは同等の軽油(EURO5)の入手は困難であった。

このため車両の排ガス浄化装置への影響が懸念された。

発動発電機は支障無し。

今回の対応

硫黄分350ppm以下の軽油(EURO3)を使用。

ただし、車両メーカーからは、影響の回答が得られず、帰国後に点検実施。

排水ポンプ車による国際緊急援助の課題

現地燃料状況への対応

機材エンジニアの活動

- ・ 排水ポンプ車の運用に関する技術的助言
→ 設置、運転、点検整備の提案・実施
- ・ 排水ポンプの運転開始・中断・再開に関する技術的助言
→ 運転状況の確認、必要な処置の提案・実施
- ・ 故障発生時の応急処置(部品交換、補修)の実施
→ 補修部品調達に関する提案、補修・整備の実施
- ・ 分解改造の実施
→ 分解改造方法の提案・実施(今回は対応事項無し)



機材エンジニア 活動報告 13

排水ポンプの運用開始・中断・再開に関する課題

排水ポンプ運用開始前の運転水深確認・確保

今回の問題

- ・ポンプ1基(19-4503 4号機)でケーシング破損が発生。
- ・水底から土砂を多量に巻き込み運転したためと思われる。



今回の対応

- ・水位低下と共に水底を掘削したが十分な水深を確保できていない部分があったと考えられる。(他のポンプは異常無し)
- ・部品交換により修理。



機材エンジニア 活動報告 14

排水ポンプの運用開始・中断・再開に関する課題

排水ポンプ運用開始前の運転水深確認・確保

今回の問題

- ・ポンプ1基(19-4503 4号機)でケーシング破損が発生。
- ・水底から土砂を多量に巻き込み運転したためと思われる。

今回の対応

- ・水位低下と共に水底を掘削したが十分な水深を確保できていない部分があったと考えられる。(他のポンプは異常無し)
- ・部品交換により修理。

排水ポンプ車による国際緊急援助の課題

運転水深の確認・確保



機材エンジニア 活動報告 15

機材エンジニアの活動

- ・ 排水ポンプ車の運用に関する技術的助言
→ 設置、運転、点検整備の提案・実施
- ・ 排水ポンプの運転開始・中断・再開に関する技術的助言
→ 運転状況の確認、必要な処置の提案・実施
- ・ 故障発生時の応急処置(部品交換、補修)の実施
→ 補修部品調達に関する提案、補修・整備の実施
- ・ 分解改造の実施
→ 分解改造方法の提案・実施(今回は対応事項無し)



機材エンジニア 活動報告 16

故障発生事例1

排水ポンプの故障事例



ケーシング破損



部品交換による補修実施



異物によるストレーナ変形



部品交換による補修実施

故障発生事例2

車両の故障事例



移動中にミラーを木の枝に
接触させ、ミラー破損



ディーラーにて応急修理実施

故障発生時の応急処置に関する課題1

●排水ポンプについて

予備部品の確保

今回は、弊社保有在庫から、1週間程度で調達した。
しかし、常時在庫しているわけではない。

整備体制の確立

弊社エンジニアで迅速にフィールドで整備を実施。
今後、品質確保のためには屋内作業場所や技能者の
確保が必要。

ポンプ構造の改善

万一の故障による排水中断を
最小限とするため、
羽根摺動面の強化等が課題。



故障発生時の応急処置に関する課題2

●機器、車両について

現地サービス体制の構築

派遣前に日本国内の機器・車両メーカーに対し、現地で
サービス対応可能な代理店を紹介してもらった。
今後、排水ポンプ車による国際緊急援助に際しても、同様の
対応が必要。

●排水ホースについて

予備品の準備

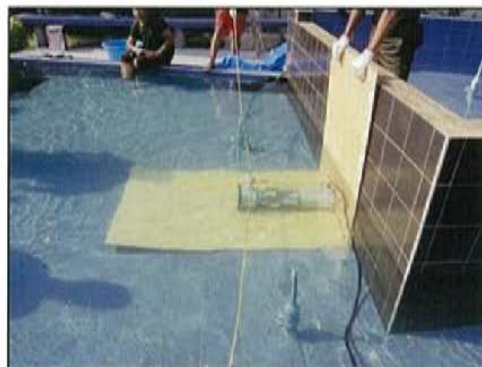
今回の排水ポンプ車運用において、排水ホースが損耗した
ケースがあった。
(AITにおける既存機場サージタンクへの放流)
排水ホースの予備品を準備しておくことが必要。

その他の課題

●機器の検疫の問題

海外で運用した排水ポンプ車の帰国に際して、検疫への対応が必要となる。
検疫対応に必要な作業等が
不明確な中で、今回は、下記を実施。

- ・ポンプをクリーンな水槽で運転
- ・操作盤内の虫は掃除機等で除去
- ・排水ホースはブラシやスポンジで内外面を洗浄



排水ポンプ車による国際緊急援助の課題

排水ポンプ車帰還に際する検疫への対応

目次

1. 排水ポンプ車チームの体制
2. 機材エンジニアの役割と活動
3. 課題
4. 課題と解決策(案)のまとめ
5. 謝辞

課題と解決策(案)のまとめ

課題	解決策(案)
現地でのサービス体制の構築	派遣前に現地代理店との調整
冠水した道路の移動	分解可能型排水ポンプ車の採用
現地燃料状況への対応	影響範囲の特定と機器交換等の実施
運転水深確保	運転水深確保および水深確認の徹底
排水ポンプの羽根摺動面強化	ケーシングライナー付き排水ポンプ採用
予備部品の確保	予備車両の同行 あるいは、ポンプ、
排水ホース損傷の対応	排水ホースなど予備品の保有
整備体制の確立	整備用コンテナハウス等、技能保有者の同行
帰国に際する検疫への対応	検疫対応に必要な作業の標準化

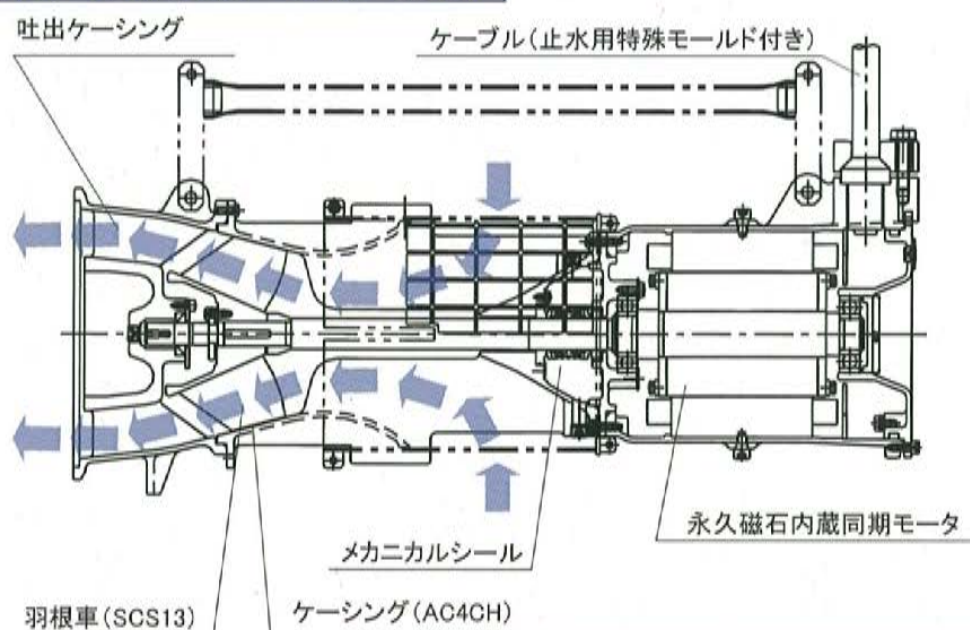
謝辞

国際緊急援助隊 排水ポンプ車チームに参加させて頂いたことを感謝するとともに、活動に際して支援して下さいました全ての方々に御礼を申し上げます。

参考資料

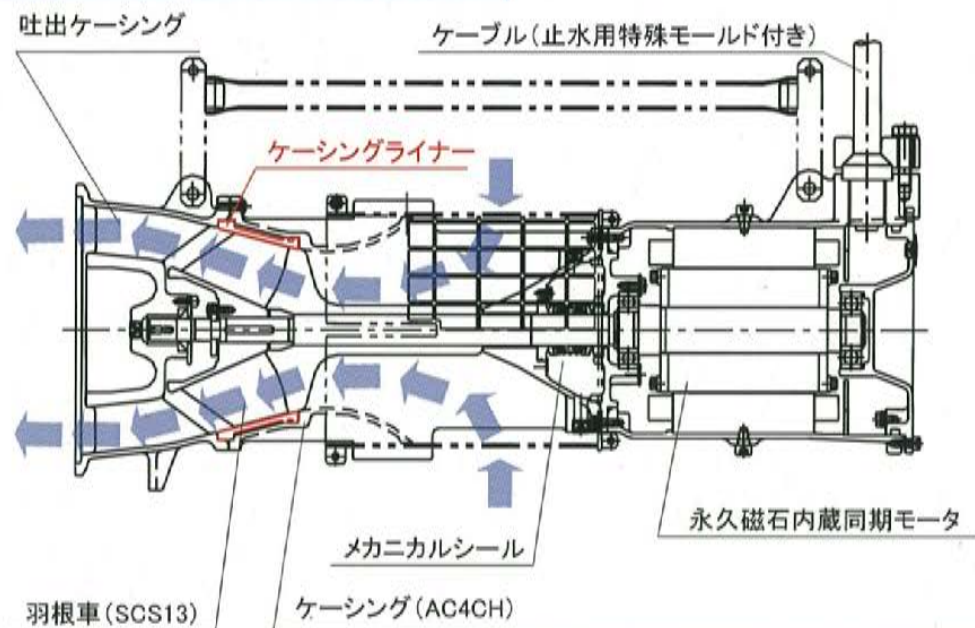
参考資料1 ～ポンプ構造図

φ200 7.5m³/min × 10m × 18kW



参考資料2 ～ポンプ構造図(ケーシングライナー付き)

φ 200 7.5m³/min × 10m × 18kW



Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 27

参考資料3 ～AIT 既存機場サージタンクへの放流



予備ホースの準備が必要

サージタンクに放流

ホース吐出口がタンク壁面に擦過するため、ホースが痛む



Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 28

参考資料4 ～派遣前に現地サービス体制構築が必要な機器



車両

故障対応

制御盤

故障対応

発動発電機

故障対応
整備対応

排水ポンプ車派遣前に、日本国内で確認すべき事項

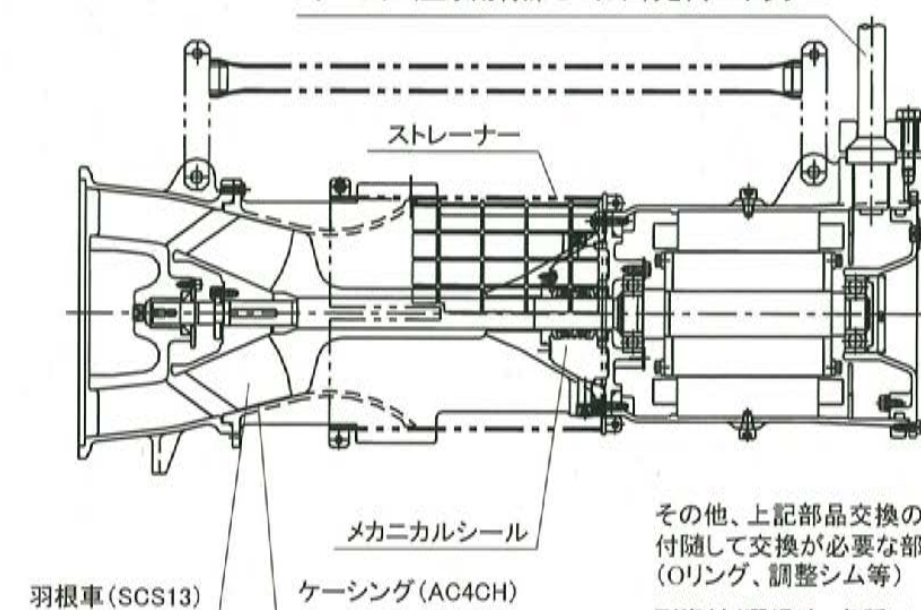
- ・対応可否
- ・対象国の代理店
- ・代理店の場所
- ・代理店の担当者
- ・代理店の連絡先
- ・支払い方法
- 等

Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 29

参考資料5 ～ポンプの故障対応に必要な予備品

ケーブル(止水用特殊モールド付き)、コネクタ



その他、上記部品交換の際に
付随して交換が必要な部品
(Oリング、調整シム等)

副資材(潤滑油、各種テープ類)

Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 30

参考資料6 ～車両の燃料について

●EUの自動車排出ガス規制と燃料硫黄分規制値

排出ガス規制	導入時期	ガソリン	軽油	EU燃料指令
EURO3	2000年	150 _{ppm} 以下	350 _{ppm} 以下	98/70/EC
EURO4	2005年	50 _{ppm} 以下	50 _{ppm} 以下	2003/17/EC
EURO5	2009年	10 _{ppm} 以下	10 _{ppm} 以下	2009/30/EC

JX日鉱日石エネルギー 石油便覧より
(<http://www.noeljx-group.co.jp/binran/part01/chapter06/section02.html>)

- 開発途上国では、EURO3やEURO4相当の軽油が流通。
- 日本では、2007年から、軽油の硫黄分は10ppm以下(EURO5相当)であり、車両もこれに合わせた排ガス浄化装置を装備している。

参考資料7 ～発電機の整備

●排水ポンプ車搭載発動発電機の整備内容

対象機器	内容
発電機	地落回路確認
	各種計器・モニターランプ確認
	絶縁確認
	操作盤内機器確認
エンジン	エアフィルター清掃
	オイル交換
	オイルフィルター交換
	クーラントレベル確認
	Vベルト確認
	バッテリー確認



Periodic Inspection Maintenance 150 Hours.

Car No. 03 Register No. 03-4003 Hours meter 03,234

Inspection	Initial	Yes	Remark
Check Ground of Machine Frame and Leakage Relay	OK	✓	2.0.3
Check each instrument and monitor lamp	OK	✓	
Check insulation resistance	OK	✓	0.0
Check leakage relay operation	OK	✓	
How to check warning relay	OK	✓	
Check instrument in control panel	OK	✓	
Check and Clean Filling of Air Filter Element	OK	✓	
Check fuel tank (including sediment)	OK	✓	
Check fuel valve	OK	✓	
Check engine oil level	OK	✓	
Check coolant level	OK	✓	
Check V-belt tension	OK	✓	
Change engine oil	Change	✓	2.0.3
Change engine oil filter	Change	✓	1
Check battery electrolyte	OK	✓	

Customer Sign: Akira Mochizuki Mechanic Sign: Y. Mochizuki Date: 6.12.2011 Hour: 6.12.2011

参考資料8 ～管理項目(案)

タイミング	対象	内容	頻度
派遣前	排水ポンプ車	員数	-
		各機器損傷有無	-
	発電機	運転時間	-
		オイル量・質	-
	ポンプ	運転時間	-
		羽根車隙間	-
活動中	発電機	運転時間	1回/日
		オイル量・質	排水サイト変更時毎
	ポンプ	運転時間	1回/日
		電流値	1回/3時間
		回転速度	1回/3時間
		損傷有無	1回/日
		羽根隙間・手回し	排水サイト変更時毎
	ホース	損傷有無	排水サイト変更時毎
	燃料	量	1回/3時間
	設置場所	水深	1回/日
撤収時	排水ポンプ車	員数	-

参考資料9 ～受入機関現地班との調整事項(案)

●責任者

責任者の所属、名前、連絡先

●体制

作業者の人数、シフト

●夜間管理者

夜間作業管理者の名前、連絡先

●燃料供給体制

燃料供給体制の確認

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ1

①調査

対象	項目	内容
排水ポンプ車 駐機場所	ポンプとの距離	ポンプケーブルが届くかどうか
	地面	アースを設置可能かどうか
		崩落等の危険はないか
排水ポンプ 設置場所	水深	水深1m以上あるか、掘削の要否
	広さ	設置台数に対して十分な広さがあるか
	流入	湛水地域の水が充分流入してくるか
		ゴミ等の異物の流入はないか ゴミ除けフェンス設置要否
吐出先	のり面	崩落の危険性はないか
	流域	住民、施設等に影響はないか
その他	その他	ポンプ設置・運転に必要な仮設・作業有無

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ2

②計画

対象	項目	内容
排水ポンプ車	アース	アース設置場所
	向き	操作盤面、コネクタ接続部をどちらに向けるか
排水ポンプ	台数	何台設置するか
	係留	係留ロープの設置方法
ホース	長さ	何m、何本必要か必要か
ポンプ設置場所	掘削	どの範囲を掘削するか
	ゴミ除け	どのようにフェンスを設置するか
吐出先	養生	のり面の保護方法
	固定	吐出口の固定方法
その他	その他	ポンプ設置・運転に必要な仮設・作業の計画

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ3

③ポンプ設置

対象	項目	内容
ポンプ設置場所	仮設	必要な仮設材料の調達、設置
	掘削	水深、流入を確保(重機等により掘削)
	ゴミ除け設置	ゴミ除けフェンスを設置
	清掃	ゴミ除けフェンス内のゴミを清掃
吐出先	養生	のり面保護に必要な養生を実施
排水ポンプ車	アース設置	アース設置
排水ポンプ車	機器搬送	排水ポンプ、ホース等を設置場所に運ぶ
排水ポンプ	組立	排水ポンプにフロート、ホース等を取付
	投入	排水ポンプを投入し、係留
ホース	敷設	ホースを敷設
吐出先	固定	ホース吐出口を固定
排水ポンプ	ケーブル敷設	ケーブルを排水ポンプ車に接続 (ケーブルは、ホースの上に敷設)

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ4

④運転

対象	項目	内容
排水ポンプ車	確認	ポンプ設置状態、吐出先の状態、アース設置状態
	確認	発電機、各ポンプの運転時間を記録
バッテリースイッチ	操作	車両バッテリースイッチOFF 発電機バッテリースイッチON
操作盤内	操作	漏電遮断機ON
発電機	操作	発電機起動
排水ポンプ	操作	0%から起動し、ポンプの状態、ホースの状態を確認しながら、増速
排水ポンプ車	確認	操作盤面の各種計器に異常がないか確認 (電流値等)
全体	確認	ポンプ、ホース、吐出先等異常がないか確認

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ5

⑤管理

対象	項目	内容
排水ポンプ車	運転状態	電流、回転速度、燃料の量等の確認・記録
	異常有無	ポンプ、吐出先等に異常はないか
排水ポンプ	ゴミ清掃	排水ポンプストレーナにゴミ詰まり等がないか
水深	確認	ポンプ設置場所の水深を確認

参考資料10 ～設置から撤収までの流れ6

⑥撤去

対象	項目	内容
排水ポンプ車	確認	ポンプ、発電機等が停止しているか
排水ポンプ	ケーブル	排水ポンプ車から、ポンプケーブルを外す
	引き上げ	排水ポンプを地上に引き上げる
	付属品分解	ホース、フロート、係留ロープ等を取り外す
排水ポンプ車	清掃	ポンプ、ホース等を清掃する
排水ポンプ	点検	羽根隙間等を測定し、損傷有無を確認
ホース	点検	損傷有無を確認
排水ポンプ車	確認	員数を確認、不足品のピックアップ
	搭載	ポンプ、ホース、付属品等を搭載する
全体	撤去	設置していた仮設・養生等を撤去
	清掃	サイトの清掃
排水ポンプ車	燃料	給油

参考資料11 ～現地調達が必要な仮設用材料

品名	用途
土嚢	吐出養生他
杭	吐出養生他
ブルーシート	吐出養生他
網	ゴミ除け
ロープ	係留、各種結束
ビニール紐	各種結束



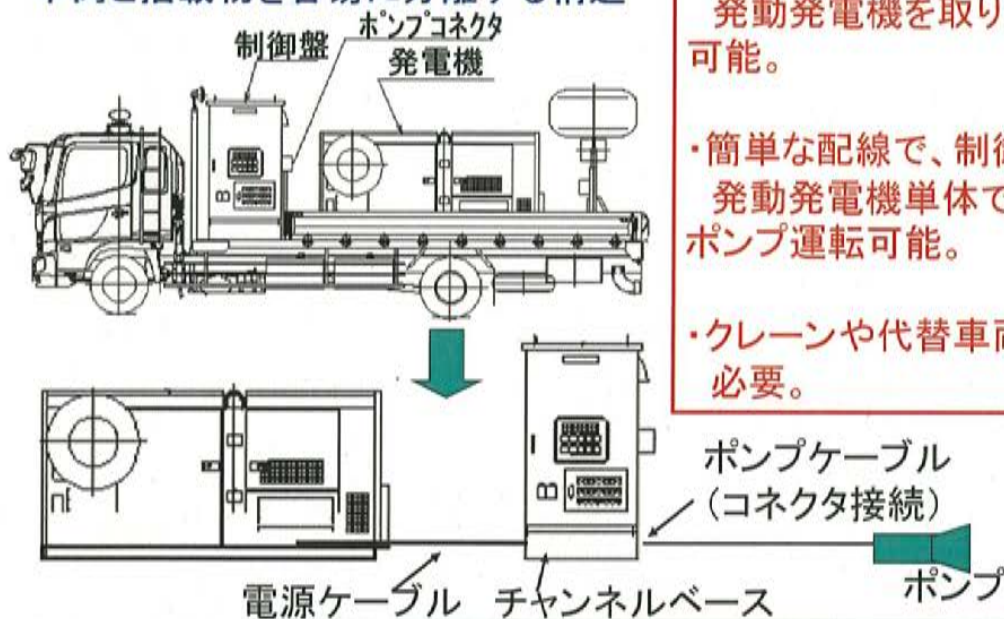
Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 41

参考資料12 ～移動方法や燃料課題に対する提案

(分解型排水ポンプ車)

車両と搭載物を容易に分離する構造



・ポンプ車より制御盤、
発動発電機を取り外し
可能。

・簡単な配線で、制御盤、
発動発電機単体での
ポンプ運転可能。

・クレーンや代替車両が
必要。

Kubota
For Earth, For Life

機材エンジニア 活動報告 42



タイ王国における洪水被害に対する
国際緊急援助隊専門家チーム
(排水ポンプ車チーム)
帰国報告会資料



独立行政法人 国際協力機構(JICA)
国際緊急援助隊事務局

1
Japan International Cooperation Agency



総論

今回の排水ポンプ車隊派遣は、円滑で
実効性のあるオペレーションを通じて、
「目に見える」成果を上げ、タイ側から高
い評価を得た。

ただし、それには複数の好条件、幸運な
要素(次のとおり)が重なったものであっ
た。

2
Japan International Cooperation Agency

日本側の要因(1)

- 日本及び世界のサプライチェーンに甚大な影響を与えていることが報道され、排水支援の妥当性に疑義が出にくかったこと。
- 被害の甚大性と我が国への影響から、民間各社の協力を得やすかったこと。
- ゼネコンは全てタイに拠点があり、タイに対するコミットメントがあったこと。
- 日本が出水期でなかったこと。
- 全てのポンプがクボタ製だった。

日本側の要因(2)

- タイ政府窓口、現地条件の確認等に時間を要したが、至近の海上輸送便が確保できたこと。
- 他の支援策を先行して実施していたため、全体としてスムーズな支援となったこと。
- 現地に日系メディアが多く、現地メディアの関心も大きかったため、注目を集めることができたこと。

タイ側の要因

- 工業団地の責任官庁(工業省)が明確であり、また早期復旧の必要性が高かったこと。
- 輪中堤等で区切られているため対象範囲・目標・成果が明確な場所が複数確保できたこと。
- 工業省が様々な実務を主体的かつ着実に進めたこと。
- タイ側作業員の質が高かったこと。
- タイ側関係機関及び地元住民がよく対応してくれたこと。
- 高い質の日本語通訳を長期間にわたり確保できたこと。

教訓と課題

今後の同種協力に向けた教訓と課題は次のとおりである。

派遣の判断根拠の整備(1)

- 頻発する洪水被害に対し、支援のパターンを
予め想定する必要性
 - ・既存のポンプ車＋人の派遣
 - ・他の形態(緊急無償等による排水機材の
供与)による支援
- 想定される判断根拠
 - ・日本との関係及び距離
 - ・ポンプ車の投入により期待される成果のス
ピードと規模(特に経済損失の削減等)
 - ・治安状況
 - ・相手国による貢献の有無(国内移動、作業
員の確保)

派遣の判断根拠の整備(2)

- 他の形態とのパッケージ化によるタイムリー
かつ継続的な支援という印象づけ
 - ・排水支援が可能になる時期はかなり遅い

実務面の改善(1)

- 同様な派遣のためのパターン作り
 - ・チーム編成、活動期間、活動手順、要員及び車輛確保の手はず、携行すべきスペアパーツ等
- 早期の意思決定(理想的には現地作業開始の1ヶ月前)
 - ・車両を輸送する船の確保及び輸送にかかる日数を含む
- 専門性のある人材(土木、機械)による先遣隊の継続

実務面の改善(2)

- 個別のサイト選定のための関係者間の認識の共有
 - ・排水ポンプ車の特性、目標設定(ポンプ車の貢献により効果が見えるところ)の重要性等に関する理解
- 全体の活動期間の目安(1カ月程度)を予め設定し、最初から先方に示す
 - ・合理的な要員配置(隊員の派遣・交代時期、休養シフトを含む)と撤収調整が可能となる。

実務面の改善(3)

- 計画的な出国による現場の負担の軽減
 - ・漸次増強でなく初期に重く、後半に軽く
 - ・1人あたりの活動期間の統一
 - ・途中変更の回避(可能な限り)
 - ・出国日(曜日)の限定
- 出口戦略の明確化
 - ・日本の貢献度が低い場所しかなかった時
 - ・タイ側の資源で十分対応可能になった時、等

実務面の改善(4)

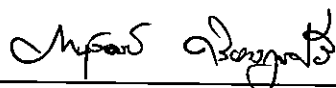
- 活動サイトの湛水中の有害物質等の扱い
 - ・情報の信憑性に留意する必要がある。
- 住民説明の重要性
 - ・排水サイト、排水先・下流の住民等への説明につき、先方政府による確実な実施が担保される必要がある。

Memorandum of Understanding on Handing Over of Equipments and Materials

The Government of Japan, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), has promptly sent the Japan Disaster Relief (JDR) Expert Team to the Kingdom of Thailand from November 19, 2011 to December 23, 2011 and has conducted relief works in Ayutthaya and Bangkok devastated by flood.

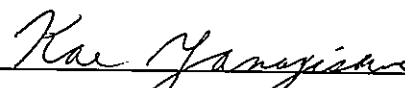
The relief mission of the JDR Expert Team was completed. The JDR Expert Team hands over the equipments and materials in order to assist the Government of Thailand in the relief activities. The list of the equipments and materials is attached hereinafter.

December 23, 2011



Mr. Panuwat Triyangkulsri

Director,
Bureau of Service Provider Development,
Department of Industrial Promotion,
Ministry of Industry,
Kingdom of Thailand



Ms. Kae YANAGISAWA

Leader,
Japan Disaster Relief Expert Team for
the Flood in the Kingdom of Thailand

Japan Disaster Relief Expert Team
for the Flood in the Kingdom of Thailand

Donation List

Item No.	Item Name	Quantity
1	Tent	2
2	GI bed	6
3	Portable table	1
4	Portable chair	6
5	Portable Gas Stove	2
6	Water tank	4
7	Cooler box	2
8	Helmet	13
9	Life vest	5
10	Lights	2
11	Mega Phone	2

Kg

Anfas

