

「平成23年度アジア水環境改善モデル事業」

インドネシア国ジャカルタ特別州 浄化槽試験設置による水質改善

平成24年6月6日

株式会社クボタ

目次

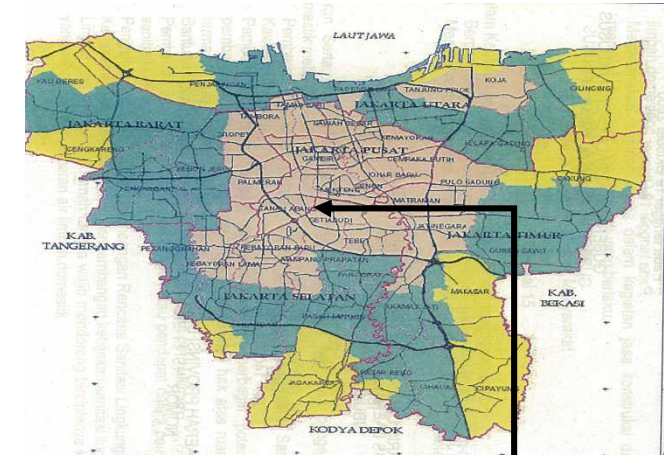
I	概要	...	(1)～(5)
II	FS調査結果	...	(6)～(7)
III	今後の計画及び課題	...	(8)

(1) 概要

- | | | |
|------------|-----|--|
| 1. 実施国/地域 | ... | インドネシア国ジャカルタ特別州周辺 |
| 2. 実施目的 | ... | <ul style="list-style-type: none">• 経済成長に伴う都市人口の増加、産業の発展に伴い、排水による水質汚染が深刻化しており、その大半が家庭排水に起因している• ここに浄化槽を普及させることで解決を図る。 |
| 3. 実施内容 | ... | <ul style="list-style-type: none">• 日本式浄化槽を戸建住宅やマンション、病院等に設置し、放流水質等のモニタリングを行い、水質、汚泥の発生状況を調査する。• また周辺水域、地下水の調査を行い、水質改善効果を検証する。 |
| 4. 期待される成果 | ... | <ul style="list-style-type: none">• 周辺水域のBOD量低減• 日本式浄化槽の普及• 浄化槽維持管理の研修を通じた現地スタッフの技術向上及び管理技術の定着 |
| 5. ビジネスモデル | ... | 日本式の浄化槽性能評価制度を確立し、性能基準による商品の認定制度を導入することで粗悪品を排除する。 |

(2) 事業実施地域の状況・課題①

	現状の法規制など
個別住宅	各家庭はセプティックタンクの設置義務あり ・大半が嫌気処理のみ ・汚泥引抜きをしないため放流水質は非常に悪い ・ 地下浸透式であり地下水の汚染源となっている
商業施設 公共施設 等	一定規模以上のビルについては自前で排水処理 設備を設置しなければならない →好気式処理施設(STP)が設置されてきている



処理方式	排水処理の普及状況
集中処理 (公共下水道)	下水処理場はSetia budi(4万m ³ /d)のみ →対象は20万人分(人口比で 普及率2%)
分散処理	・ コミュニティーレベルの嫌気式オンサイト処理施設「SANIMAS」がここ数年設置されている 嫌気処理方式で放流水質は十分なレベルではない。 ・ 構造上、都市部には向かない(の声もある)

(2) 事業実施地域の状況・課題②

【ジャカルタ特別州の課題】

1. 家庭排水(未処理)垂れ流し、セプティックタンク汚濁排水の影響による地下水、河川の水質悪化
⇒表流水汚染で井戸水の約40%が糞便で汚染(水系感染症が多い)
2. 急激な都市化、交通渋滞等により下水管の敷設が困難
⇒下水整備のマスタープラン(90年代策定)が実行できていない
3. 商業地、住居地の膨張のため大規模下水処理場の用地確保が困難



【他アジア諸国の事情】

1. 洪水の多い地域であり、汚水による感染防止の早期対応が必要
2. ジャカルタと同様の事情で下水道普及率が低い地域が多い
(インド:15%、タイ:34%、フィリピン:7%。“Global Water Market”より)

【分散処理機器(浄化槽)の特長(導入メリット)】

1. 大洪水、震災などの災害からの復旧は大規模施設に比べて容易
2. ユニット型なので工期が短く、必要な区域から早期整備が可能
3. 下水道管の敷設が不要であり、投資コストは相対的に低い
4. 汚泥引き抜きなど維持管理は「巡回」で可能(常駐は不要)



ジャカルタをモデルとして同様の問題を抱えるアジア各国にも分散処理機器の普及を図る。

水質	河川の汚染状況					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Good	0%	0%	3%	0%	0%	0%
Lightly Polluted	3%	4%	9%	0%	0%	9%
Medium polluted	16%	16%	10%	6%	12%	9%
Heavy Polluted	81%	79%	78%	94%	88%	82%

(3) 事業実施体制

浄化槽モデル設置事業で実施中の体制

	PD PAL JAYA *	MOE、PU、BPLHD	(株)クボタ
周辺調査、現況の調査	○	○	○
現場の探索、調査、交渉	○		○
政府関係ほか折衝	○		
浄化槽の設計、製造			○
浄化槽設置計画、工事	○		技術者派遣
水質検査、効果調査	○		技術者派遣
維持管理、トレーニング	○	○	技術者派遣
浄化槽普及PR			○
マーケットリサーチ			○

*PD PAL JAYA: ジャカルタ特別州下水道公社 (Setia budi 下水処理場運営、家庭用セプティックタンク等の維持・管理を実施中)

**MOE: 環境省 PU: 公共事業省 BPLHD: ジャカルタ環境局

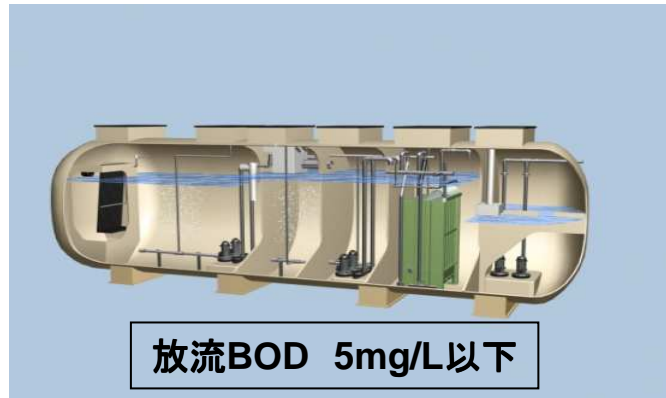
(4) 導入する技術と狙い

① 小型合併浄化槽の例:クボタKJ型



	流入水質	放流水質	除去率(%)
BOD	200 mg/L	20mg/L \geq	90% \leq
窒素	45 mg/L	10mg/L \geq	77% \leq

② 大型浄化槽の例:クボタKM型(膜分離方式)



(狙い)

- 戸建住宅
小型浄化槽を設置し、面的な水域環境改善を図る
- 商業施設
下水料金の高い商業施設では、膜分離型浄化槽で再利用水を活用するモデルの適合性を検討する
- 水質
2005年DKI Jakarta知事条例のアンモニア規制に対応して衛生面をPRする

(適応事例)

- 小型浄化槽による面整備事業
 - ・滋賀県永源寺町、茨木市上音羽地区等
 - ・富山県福岡町の側溝の水質は、
設置前30mg/L⇒ 設置後6.7mg/Lへ改善
- 膜分離型浄化槽による農業用水利用例
中国浙江省農村排水処理改善
(70戸、約200人対象)

(5) 事業実施工程

概略工程	
初年度	2年度
(事業準備)	(事業実行)
<ul style="list-style-type: none"> ・現況調査 ・候補地の選定 ・周辺水質の調査等 ※「処理槽」前倒し設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・「処理槽」設置 ・モニタリング調査

フェーズ①（～23年度）
<ul style="list-style-type: none"> ・現地地面整備候補地の調査 ・候補地との交渉、決定 ・候補地の現状の調査、工事、技術の検討 ・周辺水環境の現況水質調査

フェーズ②（～24年度）
<ul style="list-style-type: none"> ・浄化槽の設置場所等の調査、設計 ・浄化槽の設置工事の実施 ・維持管理教育の実施 ・流入条件等の調査

フェーズ③（～24年度）
<ul style="list-style-type: none"> ・モデル施設のモニタリングの実施 ・周辺水環境のモニタリングの実施 ・調査結果に基づき現地対応商品の開発および現地生産の検討の開始

Ⅱ FS調査結果 ～目次～

①現状調査	...	(6- 1)水質基準
	...	(6- 2)周辺水域の水質
	...	(6- 5)排水処理装置
	...	(6- 6)整備計画
	...	(6- 8)市場規模
②実証試験	...	(7- 1)設置先の選定
	...	(7- 7)設置工事
	...	(7-12)測定結果
③連携構築	...	(7-17)維持管理指導、ワークショップ

(6-1) 現状調査 ～インドネシアの水質基準～

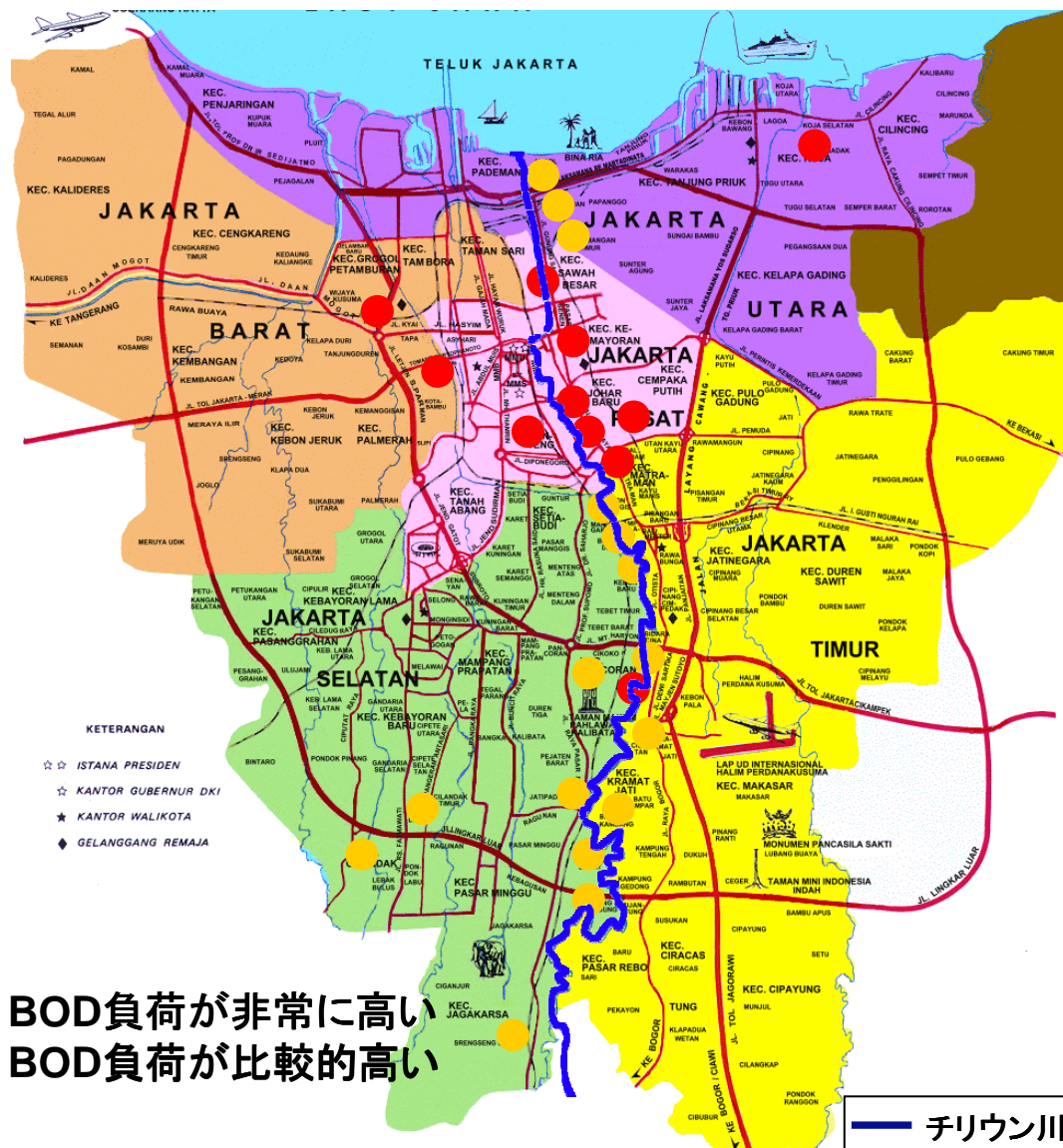
		Indonesia Regulation NO.112 2003	Jakarta Regulation NO.122 2005		NO.52 of 1995	
			Individual house	Community	Hotels	Hospitals
pH	—	6～9	6～9	6～9	6～9	6～9
KMnO4	mg/L	—	85	85	—	—
TSS	mg/L	100	50	50	50	100
NH4-N	mg/L	—	10	10	—	—
Oil & Fat	mg/L	10	10	20	—	10
MBAS	mg/L	—	2	2	—	—
COD	mg/L	—	100	80	50	—
BOD	mg/L	100	75	50	30	100

- 1) BOD基準は非常に緩いが、ジャカルタ市のアンモニア基準が非常に厳しい
- 2) 戸建住宅は、規制が実施されていないので安価なセプティックタンク市場となっている
- 3) 工場、商業ビルは、定期的な水質検査結果報告と3段階の警告による規制が実施されているので、アンモニア基準を満足する製品が選定されている

(6-2) 現状調査 ～ジャカルタ市の状況～

環境省のFS調査結果：河川水質、人口密度、建築物数からBOD負荷が高いエリアを選定

Selatan	Serengseng Sawah
	Lenteng Agung
	Tanjung Barat
	Pejaten Timur
	Kebon Baru
	Manggarai
	Penagadegan
	Rawa Jati
Timur	Cilandak
	Cililitan
	Cawang
	Kebon Manggis
	Bale Kambang
	Condet
Pusat	Menteng
	Mangga Dua Selatan
	Pegangsaan
	Pasar Baru
	Kwitang
	Kenari
	Cikini
Barat	Jatipulau
	Jelambar Baru
Utara	Pademangan Barat
	Pademangan Timur
	Rawa Badak Utara
	Pluit
	Ancol



(6-3) 現状調査 ～周辺水域と浄化槽処理水の比較例～

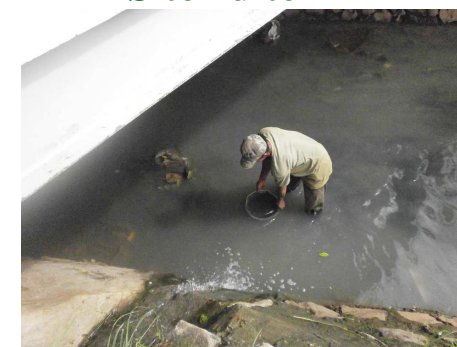
	Site2 Ditch	Site3 River	Site4 ditch	Site2 Johkasou
pH	7.04	7.3	7.29	7.51
DO	1.54	—	6.69	1.92
turbidity	110	19.98	53.2	—
Tranparancy	—	—	—	<30
Total Suspended Solid	100	16	23	3
BOD5	36.9	10.6	54.4	11.9
Coliform	7300	13000	84000	30
CODcr	87.3	25.4	128	28.2
NH4-N	40.9	18.7	18	0.53
T-N	—	19.2	—	4.35
MBAS(detergent)	<0.02	4.17	7.77	<0.02

(mg/L)

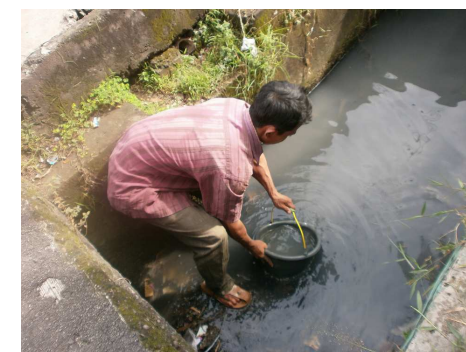
浄化槽の導入により水質改善が期待できる
・BOD、TSS、大腸菌、アンモニア



Site2 ditch



Site3 river



Site4 ditch

(6-4) 実証試験 ～インドネシア家庭排水の特性及び設置先選定項目～

NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
人員	5	4	9	5	6	5	5	5	6	5
スペース	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水道	—	—	—	—	○	○	○	—	○	○
地下水	○	○	○	○	○	○	—	○	○	—
トイレ排水	セプティックタンク処理									
雑排水	未処理									
シャワー回数	2	2	2	3	2	—	2	2	2	3
トilet紙	未使用									
トイレ数	2	1	3	3	3	4	3	4	5	3
食用油	回収	廃棄	廃棄	廃棄	廃棄	—	回収	廃棄	廃棄	回収
洗剤	粉末・ジェル									

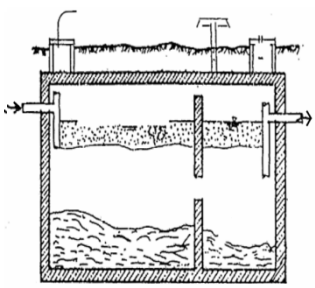
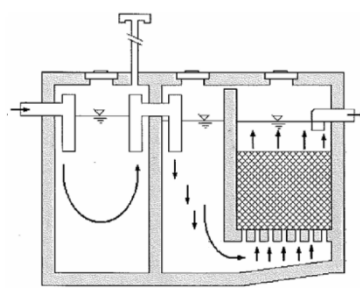
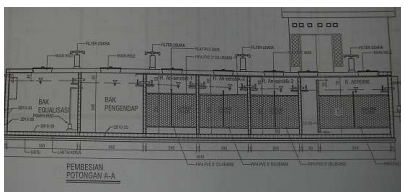
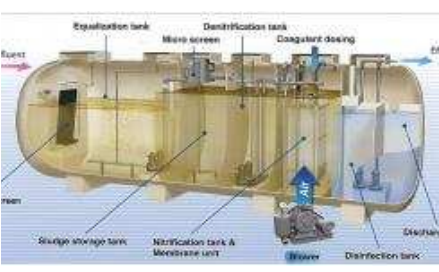
家庭排水の特性

- ・地下水を使用する家庭が多い
- ・し尿はセプティックタンク処理、雑排水は垂れ流し
- ・マンディ(沐浴)で朝晩2回シャワー
- ・トilet紙は使用しない

設置先選定時の検討項目

- ・居住人員数
- ・浄化槽設置スペース
- ・使用水量

(6-5) 現状調査 ～排水処理装置の比較～

	Conventional Septic Tank	Modified Septic Tank	Sewage Treatment Plant	Sewage treatment unit “Johkasou”
			<p>流量調整 → 沈殿槽 → 嫌気槽 → 好気槽</p> 	
For	Black Water	Black & Gray Water		
Process	Anaerobic + (Under Seepage)	Anaerobic + Filter Anaerobic	Anaerobic + Aerobic	
Treated water (BOD)	100-150 mg/L	75-100 mg/L	20-50mg/L	<20mg/L
Capacity	Small 1 – 2 m3/day	Small-middle 1 – 200 m3/day	Small-middle 1 – 1000 m3/day	
Construction	short		middle	

(6-6) 現状調査 ～汚水処理施設の整備計画～

(1) 公共事業省

- ・低所得コミュニティエリアの公衆衛生改善やNo-toilet解消を目的にプロジェクトを実施中
- ・普及を優先するため、排水規制(BOD<50)を満たしていないケースがある
- ・施設設置後のメンテナンスは、地域コミュニティが担当するが機能していないケースがある
- ・目的や導入施設に大差はないが、出資元が異なりプロジェクト名が異なる

名称	プロジェクト内容	施設概要	過去の実績	出資元
Sanimas	ジャカルタ市以外 200基/年	500人 100m ³ /日 MST方式	<ul style="list-style-type: none"> ・2003年、ジョグジャカルタ市で開始 ・2006年、全国で実施 ・これまでに500基設置 	公共事業省 地方政府 USAID 世界銀行(融資)
SLBM	地方都市 50基/年	同上	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年、全国で実施 ・これまでに60基設置 	公共事業省 地方政府、 ADB(融資)
USRI	全国 1350基/年	同上	<ul style="list-style-type: none"> ・2012年、開始 	公共事業省 地方政府 ADB(無償)

(6-7) 現状調査 ～汚水処理施設の整備計画～

(2) 環境省

2011年、5カ年計画プロジェクトを策定

- ・毎年10%BOD負荷を低減、2015年50%低減を目標
- ・以下の汚水処理施設(STP)の建設プロジェクトを実施中

年度	ジャカルタ市 (チリウン川浄化)	ソロ市(中部ジャワ)
2011	陸軍研修所(3000人) 500m ³ /日×1基 接触曝気方式	陸軍施設 (1基)
2012	海軍研修所(3000人) 500m ³ /日×1基	—
2013	—	陸軍射撃場 (2014年完工)
2014	未定	未定

- ・予算策定済
- ・納入メーカー選定済み

(6-8) 市場規模

ジャカルタ市における下水処理施設の建設市場規模

市場		商業市場	公共市場		
セグメント		商業施設 〔オフィスビル, コンドミニアム, ホテル ショッピングモール, 病院等〕	個人住宅	環境省 5カ年計画PJ	公共事業省 コミュニティ公衆衛生改善PJ
施設種類		STP>MST	CST	STP	MST
市場価格 (材工共)		1000万円/基 (200m ³ /日)	8万円/基 (1m ³ /日)	2500万円/基 (500m ³ /日)	400~600万円/基 (100m ³ /日)
市場規模	施設数 (年間)	200基 (更新含)	95,000基 (更新含)	1基	1,600基
	金額 (年間)	20億円	76億円	0.25億円	65億円

ジャカルタ市

インドネシア全土

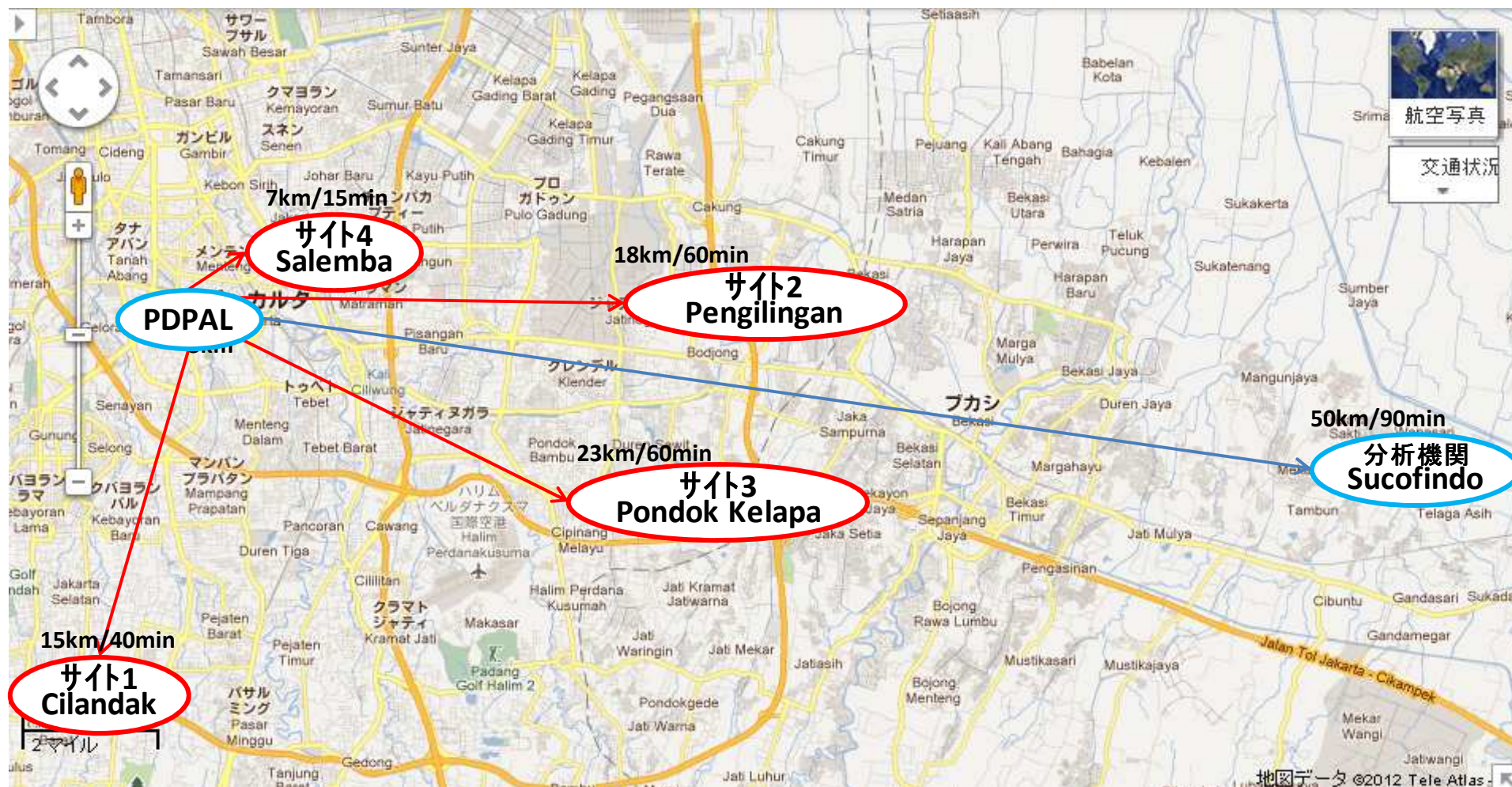
(7-1) 実証試験 ～設置先の選定～

		Site1	Site2	Site3	Site4
Evaluation		KJ-5	KJ-5	KJ-7	KJ-5
Important	No. of Persons	5	4	9	5
	Space	○	○	○	○
		10 × 20m	5 × 3.5m	4.5 × 3.4m	20 × 7m
others	Tap water	Unused	25m ³ /month	Unused	Unused
	Groundwater	Use	Use	Use	Use
	Piping layout	Seepage	Ditch	Ditch	Ditch
	Cooking oil	Collector	Kitchen	Kitchen	Kitchen
	Laundry soap	Powder・gel soap	Powder・gel soap	Powder soap	Powder soap
	Septic tank	CST	CST	CST	CST
	Shower frequency	2/day(No bathtub)	2/day(No bathtub)	2/day(NO bathtub)	3/day(bathtub)
	Shower & toilet	2	1	3	3
	Toilet paper	Unused	Unused	Unused	Unused
	Parking	Existence	Nothing	existence	existence
	Flood	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing

機種選定: 小型浄化槽(5人槽)、(7人槽)

- ・居住人員数 1～7人
- ・設置スペース
- ・放流先

(7-2) 実証試験 ～設置先～



(7-3) 実証試験 ～サイト1～

放流先の浸透マス



設置場所：庭に埋設

