

サンパウロ州上下水道公社（SABESP）

ブラジル国  
サンパウロ州無収水対策事業準備調査  
ファイナル・レポート  
サポーティング・レポート

平成22年2月  
（2010年）

独立行政法人国際協力機構  
（JICA）

中央開発株式会社

環境
JR
09-134

ブラジル国  
サンパウロ州無収水対策事業準備調査

ファイナル・レポート  
サポーティング・レポート

目 次

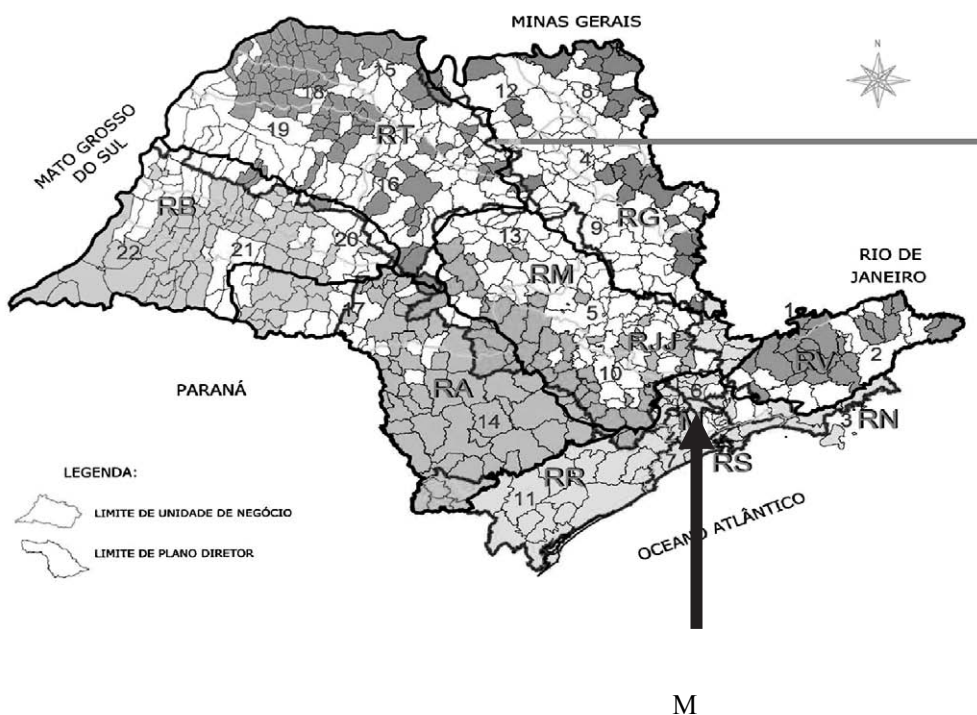
1. 概略設計-----	SR-1-1
<b>1-A 概略設計</b>	
1-1 サンパウロ大都市圏局 (M 総局)の総括-----	SR-1-1
1-2 MA - 水生産ユニット-----	SR-1-5
1-3 MC - 中央ビジネスユニット-----	SR-1-6
1-4 ML - 東部ビジネスユニット-----	SR-1-19
1-5 MN - 北部ビジネスユニット-----	SR-1-33
1-6 MO - 西部ビジネスユニット-----	SR-1-44
1-7 MS - 南部ビジネスユニット-----	SR-1-55
1-8 地域総局(R 総局)の総括-----	SR-1-67
1-9 RA- 上パラナパネマ・ビジネスユニット-----	SR-1-72
1-10 RB -下パラナパネマ・ビジネスユニット-----	SR-1-81
1-11 RG -パルド・グランジ・ビジネスユニット-----	SR-1-90
1-12 RJ - カピバリ・ジュンジアイ・ビジネスユニット-----	SR-1-102
1-13 RM - 中チエテ・ビジネスユニット-----	SR-1-111
1-14 RN - 北部海岸部ビジネスユニット-----	SR-1-121
1-15 RR - リベイラ溪谷・ビジネスユニット-----	SR-1-129
1-16 RS -バイシャーダ・サンチスタ・ビジネスユニット-----	SR-1-137
1-17 RT - 下チエテ及びグランジ・ビジネスユニット-----	SR-1-150
1-18 RV -パライバ溪谷ビジネスユニット-----	SR-1-159
1-19 Período JICA 投資額-----	SR-1-172
<b>2-B 各ビジネスユニットミーティング議事録</b>	
1-20 SABESP M 総局及び R 総局ミーティング概要-----	SR-1-174
1-21 各ビジネスユニットへの質問票-----	SR-1-176
1-22 各ビジネスユニットミーティング議事録-----	SR-1-177
2. エネルギー効率化プログラム-----	SR-2-1
2-1 Almojarifado 資材管理倉庫-----	SR-2-1
2-2 Vila Medeiros 上水ポンプ場-----	SR-2-3
2-3 Guamiranga 下水ポンプ場-----	SR-2-4
2-4 サンジョゼ ブースターポンプ場-----	SR-2-5

2-5	サンミゲル下水処理場-----	SR-2-6
2-6	Rio Grande 原水ポンプ場-----	R-2-8
2-7	Guarapiranga 原水ポンプ場-----	R-2-9
3.	事業費積算および資機材調達-----	SR-3-1
3-1	事業費積算-----	SR-3-1
3-2	資機材調達-----	SR-3-3
4.	事業評価-----	SR-4-1
4-1	財務経済評価-----	SR-4-1
4-2	技術的評価-----	SR-4-16

# 1章 概略設計

## 1-A 概略設計

### 1-1 サンパウロ大都市圏局 (M 総局)の総括



M 総局	ビジネスユニット
MA	水生産ビジネスユニット
MC	中央ビジネスユニット
ML	東部ビジネスユニット
MN	北部ビジネスユニット
MO	西部ビジネスユニット
MS	南部ビジネスユニット

(1) Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011	2012	2013	合計
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓) 金額 (R\$)	235,383 58,333,469	233,029 57,750,134	230,699 57,172,632	699,111 173,256,235
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km) 給水管数量 (栓) 金額 (R\$)	218 25,125 42,367,327	239 30,402 45,942,153	252 31,115 48,943,962	709 86,642 137,253,442
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	数量 (栓) 金額 (R\$)	18,572 4,602,462	18,571 4,602,204	18,570 4,602,187	55,713 13,806,853
A1	インフラ更新の小計	配水管数量 (km) 給水管数量 (栓) 金額 (R\$)	218 260,508 105,303,258	239 263,431 108,294,491	252 261,814 110,718,781	709 785,753 324,316,530
A2	地下漏水探知	数量 (km) 金額 (R\$)	22,460 5,313,514	22,459 5,313,299	22,459 5,313,284	67,378 15,940,097
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件) 金額 (R\$)	20,408 10,602,246	20,204 10,496,224	20,002 10,391,262	60,614 31,489,732
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件) 金額 (R\$)	1,494.4 776,346	1,300.0 776,306	1,494.3 776,304	4,288.7 2,328,956
A3	修理小計	数量 (件) 金額 (R\$)	21,902.4 11,378,592	21,504.0 11,272,530	21,496.3 11,167,566	64,902.7 33,818,688
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター) 工事数量 (セクター) 金額 (R\$)	6.8 5.2 32,301,244	6.5 5.7 28,656,186	0 14.1 20,672,362	13.3 25 81,629,792
A4.2	減圧弁の設置	数量 (基) 金額 (R\$)	65 5,523,250	38 3,240,000	34 2,917,250	137 11,680,500
A4.3	DMC	物理的 (ユニット) 資金 (R\$)	158 6,317,380	126 5,043,696	109 4,366,196	393 15,727,272
A4.4	ブースター	数量 (区画) 金額 (R\$)	26 4,917,500	16 1,647,572	12 549,300	54 7,114,372
A4.5	フアベロー地域の囲い込み	数量 (区域) 金額 (R\$)	1 520,000	1 470,000	0 0	2 990,000
A4	小計	金額 (R\$)	49,579,374	39,057,454	28,505,108	117,141,936
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式) 金額 (R\$)	335 4,176,600	297 3,485,850	270 2,636,250	902 10,298,700
純損失水量対策計			175,761,338	167,423,624	158,340,989	501,515,951

No	コンポーネント	単位	2011	2012	2013	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	11,267	11,288	11,288	33,843
		金額 (R\$)	2,677,680	2,585,209	2,585,209	7,848,098
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	455,328	455,328	455,328	1,365,984
		金額 (R\$)	27,260,461	27,260,461	27,260,461	81,781,383
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	466,595	466,616	466,616	1,399,827
		金額 (R\$)	29,938,141	29,845,670	29,845,670	89,629,481
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	285,437	285,437	285,437	856,311
		金額 (R\$)	4,033,225	4,033,225	4,033,225	12,099,675
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	80,072	80,072	80,072	240,216
		金額 (R\$)	2,950,650	2,950,650	2,950,650	8,851,950
B2.3	合法化されたフアペーラへの給水管設置	数量 (柱)	17,329	16,639	16,682	50,650
		金額 (R\$)	7,027,143	6,747,350	6,837,870	20,612,363
B2	違法対策計	数量	382,838	382,148	382,191	1,147,177
		金額 (R\$)	14,011,018	13,731,225	13,821,745	41,563,988
	UMA の設置	数量 (個)	13,395	13,395	13,395	40,185
		金額 (R\$)	5,143,593	5,143,593	5,143,593	15,430,779
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	505,721	505,721	505,721	1,517,163
		金額 (R\$)	2,280,803	2,280,803	2,280,803	6,842,409
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	51,373,555	51,001,291	51,091,811	153,466,657
C1	流量計の設置	数量 (基)	24	19	17	60
		金額 (R\$)	2,212,000	2,046,540	2,864,340	7,122,880
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	359	361	363	1,083
		金額 (R\$)	1,742,680	1,746,508	1,750,336	5,239,524
C3	研修	数量 (件)	1,157	345	1,053	2,555
		金額 (R\$)	329,807	166,007	306,085	801,899
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	1,227,273	1,227,273	1,227,273	3,681,819
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	5,511,760	5,186,328	6,148,034	16,846,122
	総計	金額 (R\$)	232,646,653	223,611,243	215,580,834	671,828,730

出所：SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

## (2) 事業費

### 1) 事業費の配分

ビジネス ユニット	事業費 (R\$)	M 総局全体事業に 占める割合 (%)	総事業費に占める 割合 (%)
MS	158,586,092	23.61	14.87
ML	142,319,047	21.18	13.34
MN	123,688,635	18.41	11.60
MC	123,358,185	18.36	11.56
MO	112,166,678	16.70	10.52
MA	11,710,093	1.74	1.10
M 総局全体	671,828,730	100	62.98

### 2) 純損失水量対策

ビジネス ユニット	事業費 (R\$)	M 総局全体事業に 占める割合 (%)	総事業費に占める 割合 (%)
MS	121,634,369	24.25	11.40
MC	106,611,646	21.26	9.99
ML	106,331,788	21.20	9.97
MN	90,370,773	18.02	8.47
MO	74,083,284	14.77	6.94
MA	2,484,093	0.50	0.23
M 総局全体	501,515,953	100	47.01

### 3) 見かけ上損失水量対策

ビジネス ユニット	事業費 (R\$)	M 総局全体事業に 占める割合 (%)	総事業費に占める 割合 (%)
MS	35,325,925	23.02	3.31
ML	34,842,522	22.70	3.27
MO	34,660,067	22.58	3.25
MN	33,227,862	21.65	3.11
MC	15,410,279	10.04	1.44
MA	0	0	0
M 総局全体	153,466,655	100	14.39

### 4) 無収水・漏水管理・運営

ビジネス ユニット	事業費 (R\$)	M 総局全体事業に 占める割合 (%)	総事業費に占める 割合 (%)
MA	9,226,000	54.77	0.86
MO	3,423,327	20.32	0.32
MS	1,625,798	9.65	0.15
MC	1,336,260	7.93	0.13
ML	1,144,737	6.80	0.11
MN	90,000	0.53	0.01
M 総局全体	16,846,122	100	1.58

### 5) 概要

項目	金額(R\$)
純損失水量対策	501,515,953.00
見かけ上損失水量対策	153,466,655.00
無収水・漏水管理・運営	16,846,122.00
合計	671,828,730.00

## 1-2 MA- 水生産ユニット

### (1) 目的：

サンパウロ大都市圏のための水生産と水供給

### (2) Período JICA における MA 向け計画数量と計画事業費

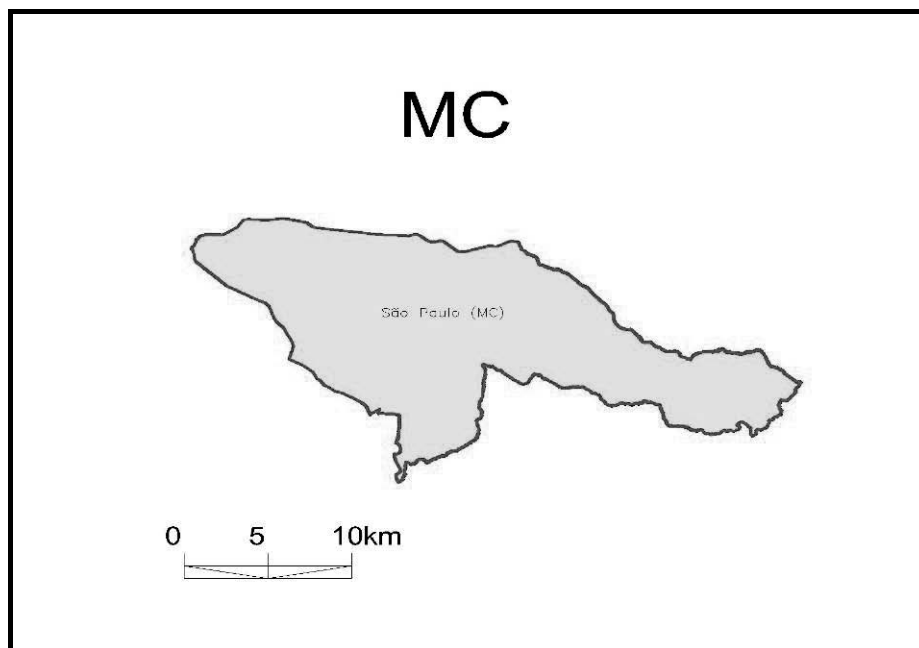
No	コンポーネント	単位	2011	2012	2013	Total
純損失水量対策						
A.2	地下漏水探知	数量 (km)	33	33	33	99
		金額 (R\$)	828,031	828,031	828,031	2,484,093
無収水・漏水管理・運営						
C.1	流量計の設置	数量 (基)	6	3	6	15
		金額 (R\$)	1,156,000	1,167,000	2,334,000	4,657,000
C.2	流量計の精度検定	数量 (基)	234	234	234	702
		金額 (R\$)	1,523,000	1,523,000	1,523,000	4,569,000
	小計	金額 (R\$)	2,679,000	2,690,000	3,857,000	9,226,000
	総計	金額 (R\$)	3,507,031	3,518,031	4,685,031	11,710,093

出所： SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009



### 1-3 MC – 中央ビジネスユニット

#### 1-3-1 位置図



#### 1-3-2 MC のシステム

	システム	プライオリティ・グループ
1	Pinheiros	Pinheiros
2	Cambuci	Cambuci
3	Mooca MC	Mooca MC
4	Vila Mariana	Vila Mariana
5	Vila Alpina	Vila Alpina
6	Jd. S. Pedro	Jd. S. Pedro
7	Cid. Tiradentes MC	Cid. Tiradentes MC
8	Sapopemba	Sapopemba
9	Ipiranga	Ipiranga
10	Deriv. 3ª Divisão	Deriv. 3ª Divisão
11	Vila Formosa	Vila Formosa
12	Lapa	Lapa
13	Jd. América	Jd. América
14	Brooklin	Brooklin
15	Sumaré	Sumaré
16	Vila Romana	Vila Romana
17	São Mateus MC	São Mateus MC
18	Jd. da Conquista	Jd. da Conquista
19	Vila do Encontro MC	Vila do Encontro MC
20	Carrão	Carrão
21	Consolação	Consolação
22	Deriv. Consolação	-
23	Sacomã	-
24	Paulista	-
25	Perdizes	-
26	Cursino	-
27	Casa Verde MC	-
28	Deriv. Sacomã	-
29	Jabaquara MC	-
	MC – 計 29 システム	計 21 システム

### 1-3-3 システムの概要

項目	数量
給水人口	3,400,000 人
配水管延長	5,642 km
給水管数	673,083 栓
配水量	35,831,003 m <sup>3</sup> /月
使用水量	23,200,034 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	1,933,764 m <sup>3</sup> /月
漏水量	9,937,515 m <sup>3</sup> /年
漏水率 (IPDt)	ℓ/栓/日
休止中の給水管数	61,834 栓
年間平均漏水発生件数	91,550 件/年

### 1-3-4 プライオリティ・グループ

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量	27,070,142 m <sup>3</sup> /月
使用水量	16,421,059 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	1,091,563 m <sup>3</sup> /月
漏水量	8,797,889 m <sup>3</sup> /月
給水管数	543,943 栓
休止中給水管数	50,859 栓
配水管延長	4,464 km
年間平均漏水発生件数	77,732 件/年

プライオリティ・グループの主な課題：

- 給・配水管からの漏水
- 配水管の経年劣化
- 高台地区の断水
- 給水管の材質（黒色ポリエチレン管及び亜鉛メッキ管）
- 高水圧及び水圧の変動
- 水質に対する苦情
- 非正規住民エリアの存在

### 1-3-5 プライオリティ・グループ以外のシステムの概要

これらのシステムの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量	8,760,861 m <sup>3</sup> /月
使用水量	6,779,035 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用	842,000 m <sup>3</sup> /月
漏水量	1,139,626 m <sup>3</sup> /月
給水管数	129,140 栓
休止中の給水管数	10,975 栓
配水管延長	1,178 km
年間平均漏水発生件数	13,817 件/年

### 1-3-6 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア

- ・ 圧力分布
- ・ 漏水発生件数
- ・ 水質に対する苦情
- ・ 水圧低下に対する苦情
- ・ 管の経年及び材質

システム内で上記指数の高い地区を選定する。この指数データは、SIGNOS から入手できる課題マップを活用する。一つの例として、MOOCA システムでは、MC 内では最大の面積を持つシステムであるが、同時に最大の漏水が発生しているシステムでもある。減圧弁（VRP）設置のための地区選定及び給・配水管の更新地点の選定においては、以下に示す手順にしたがって課題マップを活用する。

#### (1) 給水管の更新

MC では、2005 年より予防的対策として給水管の更新を実施してきた。その結果は、VRP がカバーする地区では 1 給水管の更新により 13.2 l/h への減少、VRP のカバーしていない地区においては 29.2 l/h という満足のいく数値を示した。さらに 2005 年以降は、給水管の漏水発生件数の減少のみならず、給水管の漏水修繕数も減少してきている。

表 予防的給水管の更新及び漏水修繕数

項目	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
予防的給水管の更新数（栓）	16,067	43,143	49,988	40,163
漏水修理（件）	38,152	37,901	34,015	28,390



図 São Mateus 事業所における給水管の修繕数減少を示すマップ

このように MC では、既存の VRP がカバーしている地区を除いて、給水管数の 5%を予防的対策として毎年更新している。さらに予防的更新の 30%は、漏水多発地区を対象としている。

## (2) 配水管の更新

配水管更新クライテリアは、MP の「メトロポリタン都市圏（M 局）配水管更新プログラム」を適用する。

- ・水質汚濁発生件数
- ・低水圧
- ・漏水
- ・配水管の経年及び材質
- ・MC のランキング（地域特性による水質、断水、漏水の経験値）

MP の配水管更新プログラムによると、MC では 952km の配水管更新が必要とされているが、予算の削減に沿って、599km の配水管更新を要請した。

## (3) セクター化

セクター化地区の選定クライテリアは、無収水量の削減及び水運用管理の向上を目指すものである。

## (4) 減圧弁（VRP）

減圧弁の設定位置は、水圧分布マップ、漏水発生マップ及び各事業所の水管理部の提言によって決定される。

## (5) DMCs:

DMC の設定はシステムの規模及び漏水削減クライテリアに基づく。

## (6) ブースターポンプの設置

オペレーションの改善及びシステムの無収水削減をクライテリアとする。

## (7) 地下漏水探知

漏水発生記録（件数/km）及び漏水通報に基づく。

## (8) 水道メーターの予防的交換

予防的交換の対象となる小口径水道メーターは、SGHのデータに基づいて選定される。Período JICAでは、NTS181のパラメーターに従う（交換年数、通水量の合計、使用プロファイル）。小口径水道メーターの交換数量はすでに算定されているが、Período JICAで実施できる数量よりも大きい。そのため、MCではNTS181で規定されている基準の他に、以下に示すクライテリアを適用することにより、交換する数量を縮小し、投資資金の削減を目指す。

- ・予防的交換（水道メーターA：平均水量  $\geq 8$ ）
- ・予防的交換（水道メーターY：平均水量  $> 8$ ）
- ・最適更新（水道メーターA：平均水量  $>7$ 及び $<54$ ）

大口径水道メーターの予防的交換の選定においても同様に、NTS181のパラメーターを適用する。この場合、以下の状態を考慮する。

- ・不法接続
- ・メーターの調整
- ・給水管の合法化
- ・修理（メーターの故障、停止、誤差、その他）

(9) 合法化されたファベラへの給水管の設置

ファベラの合法化は市役所の管轄であり、合法化された地区について、市役所と協定を結んだ後に、SABESPが対象地区内に給水管を設置する。

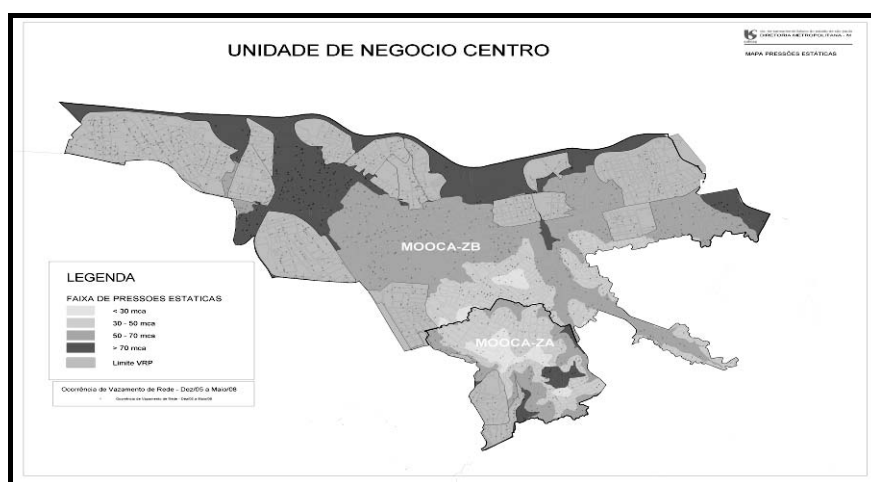
(10) 流量計の設置

配水量を計測するうえで不適切な位置に流量計が設置されている場合は撤去する。さらに適切な位置に、流量計を設置する。

(11) 機材類

MC 調達部及び維持管理地区事業所のクライテリアに基づき機材を調達する。主な機材類は、減圧弁（VRP）、DMC のオペレーションに必要な機材、フィールドにおける計測活動に必要な機器類である。Período JICA（2011年～2013年）に係る特別なクライテリアは存在しない。ファイナンスされる資金の自由裁量の課題はある。

(12) 課題マップの事例



1-3-7 無収水削減活動

MC は、M 総局のなかでも最も古いインフラ施設を有する地域である。配水管の約 73%は 30 年以上前の布設である。また給水管は、黒色ポリエチレン管あるいは亜鉛メッキ鉄管である。平均水圧は 45m。これらの要因が漏水の主な原因となっている（無効水量の約 62%を占める）。漏水

のなかで最も大きな割合を占めるのは、不可避的漏水量 (Perdas inerentes) であり、漏水の 46% を占める (注：漏水探知できない漏水という意味であり、日本の定義とは弱冠異なる)。以下、地下漏水：38%、地上漏水 16%と続く。見かけ上の損失水量 (漏水の 38%) のうち最大の要因は、水道メーターの不感水量及び器差である。その他に不法接続、盗水がある。これらは漏水削減インフラ更新計画に必要な指標となる。

(1) MC の 2004 年～2008 年までの無収水削減活動実績

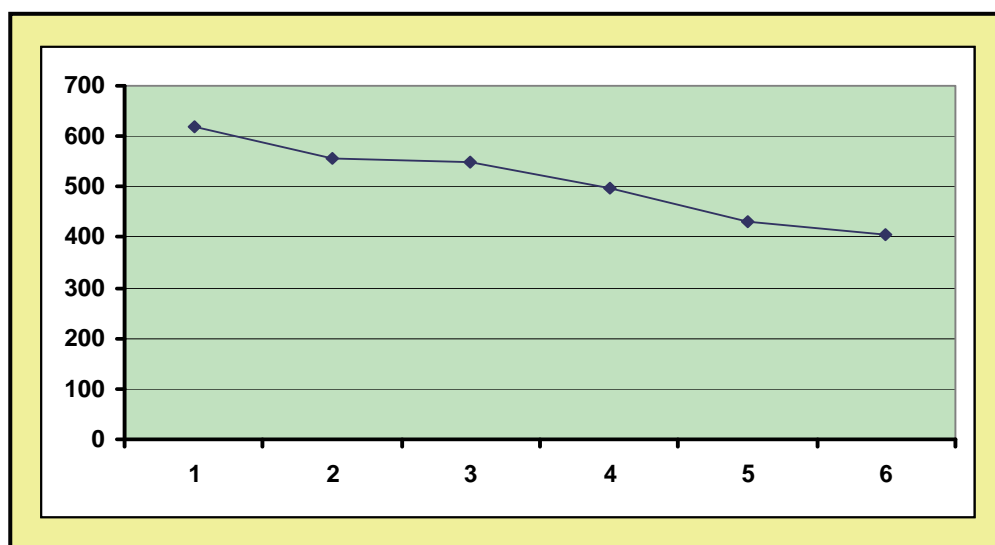
活動	単位	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
VRP の設置数	個	8	11	5	15	10
VRP 設置総数	個	163	174	179	194	204
VRP のカバー率	%	NC	37,3	38,5	39,0	40,8
配水管漏水探知延長	km	5,343,6	4,813,5	7,364,3	4,482,1	5,321,2
漏水修繕件数	件数/年	76,436	84,422	93,349	96,421	84,761
漏水修繕平均時間	hr	8,2	10,0	13,7	9,7	13,9
給水管の予防的更新	個/年	NC	16,067	43,143	49,988	40,163
配水管の更新	km	NC	NC	NC	21,3	19,5
小口径水道メーターの予防的交換	個	49,678	72,579	105,607	54,812	43,138
大口径水道メーターの予防的交換	個	133	626	4,723	3,430	1,939
不法接続調査	栓数	7,554	10,037	11,934	55,387	63,508
発見された不法接続	栓数	1,769	2,176	1,423	4,156	4,565
休止中の給水管	栓数	46,015	22,822	37,992	31,831	52,723
不法接続から再接続された給水管	栓数	1,132	596	653	824	757
休止中から再接続された給水管	栓数	834	445	299	648	633
合法化されたファベーラの給水管の設置	栓数	NC	NC	NC	1,306	2,074
漏水指数 (IPDt)	ℓ/栓/日	620	558	548	498	431

出所：SABESP - MC

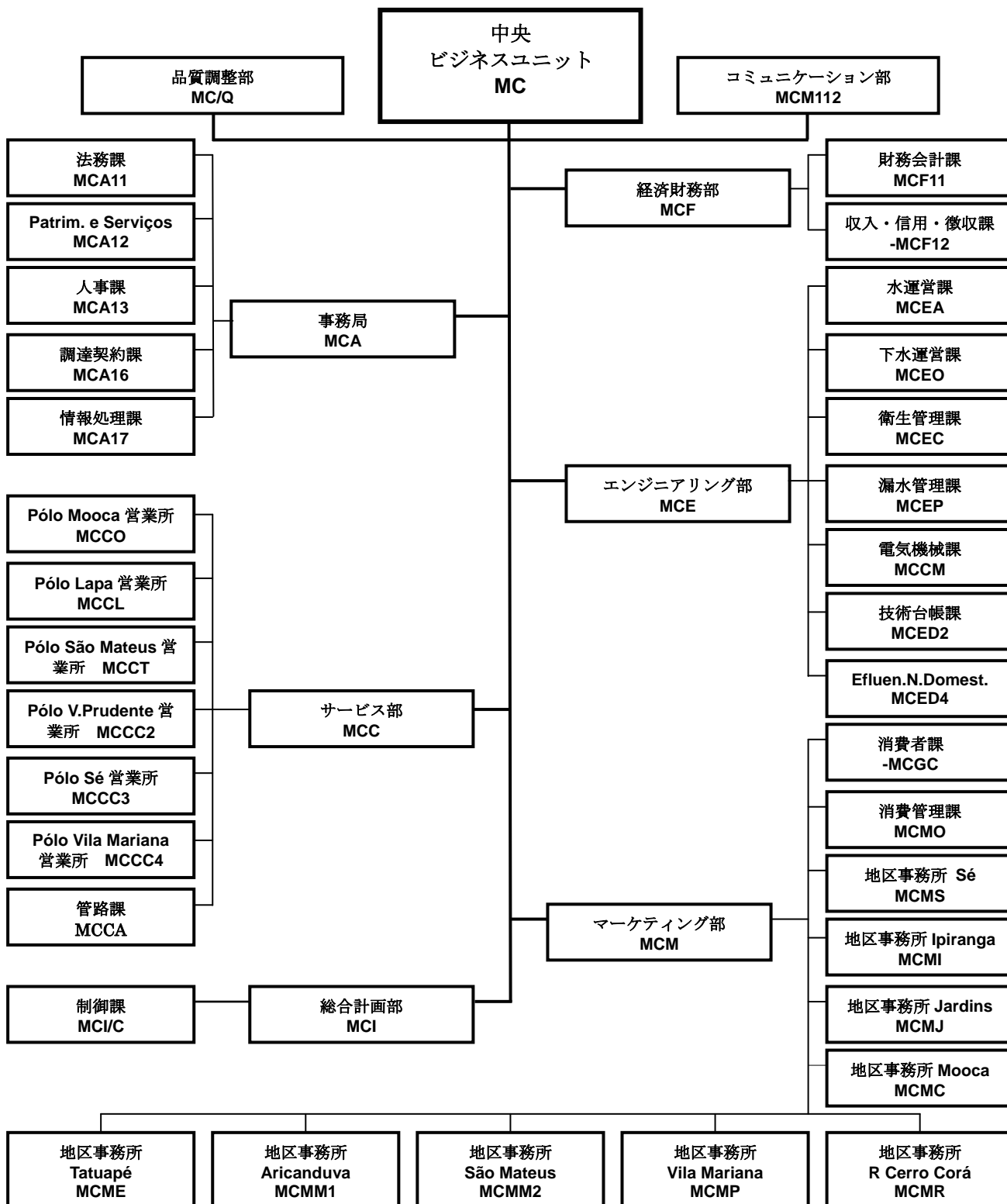
(2) IPDt の推移 (ℓ/栓/日)

2004 年 (1)	2005 年 (2)	2006 年 (3)	2007 年 (4)	2008 年 (5)	2009 年 (6)
620	558	548	498	431	404

出所：Net Perdas - SABESP



1-3-8 組織体制



1-3-9 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	37,875	37,496	37,122	112,493
		金額 (RS)	9,386,425	9,292,561	9,199,635	27,878,621
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	50	43	52	145
		給水管数量 (栓)	4,906	4,621	5,995	15,522
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	金額 (RS)	13,261,034	11,522,211	13,792,852	38,576,097
		数量 (栓)	1,022	1,022	1,022	3,066
		金額 (RS)	253,289	253,289	253,289	759,867
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	50	43	52	145
		給水管数量 (栓)	43,803	43,139	44,139	131,081
		金額 (RS)	22,900,748	21,068,061	23,245,776	67,214,585
A2	地下漏水探知	数量 (km)	4,231	4,231	4,231	12,693
		金額 (RS)	846,299	846,299	846,299	2,538,897
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	4,486	4,442	4,397	13,325
		金額 (RS)	2,330,759	2,307,452	2,284,377	6,922,588
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	146	146	146	438
		金額 (RS)	75,854	75,854	75,854	227,562
A3	修理小計	数量 (件)	4,632	4,588	4,543	13,763
		金額 (RS)	2,406,613	2,383,306	2,360,231	7,150,150
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	0	0	0	0
		工事数量 (セクター)	2	1	1	4
A4.2	減圧弁の設置	金額 (RS)	7,341,256	9,755,288	6,505,720	23,602,264
		数量 (基)	2	4	3	9
A4.3	DMC	金額 (RS)	210,000	410,000	320,000	940,000
		数量 (区画)	19	16	21	56
A4.4	ブースターポンプの設置	金額 (RS)	752,000	624,000	824,000	2,200,000
		数量 (基)	0	0	0	0
A4.5	フアベレーラ地域の囲い込み	金額 (RS)	0	0	0	0
		数量 (区域)	0	0	0	0
A4	小計	金額 (RS)	8,303,256	10,789,288	7,649,720	26,742,264
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式)	76	74	50	200
		金額 (RS)	1,165,750	1,150,000	650,000	2,965,750
	純損失水量対策計	金額 (RS)	35,622,666	36,236,954	34,752,026	106,611,646



No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	5,933	5,899	5,899	17,731
		金額 (R\$)	1,419,624	1,351,026	1,351,026	4,121,676
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	54,194	54,194	54,194	162,582
		金額 (R\$)	3,244,620	3,244,620	3,244,620	9,733,860
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	60,127	60,093	60,093	180,313
		金額 (R\$)	4,664,244	4,595,646	4,595,646	13,855,536
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	2,356	2,356	2,356	7,068
		金額 (R\$)	86,811	86,811	86,811	260,433
B2.3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量 (柱)	926	714	1,050	2,690
		金額 (R\$)	375,512	289,339	425,918	1,090,769
B2	違法対策計	数量	3,282	3,070	3,406	9,758
		金額 (R\$)	462,323	376,150	512,729	1,351,202
	UMA の設置	数量 (個)	177	177	177	531
		金額 (R\$)	67,847	67,847	67,847	203,541
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	5,194,414	5,039,643	5,176,222	15,410,279
C1	流量計の設置	数量 (基)	6	9	5	20
		金額 (R\$)	360,000	539,940	299,940	1,199,880
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	3	3	3	9
		金額 (R\$)	5,460	5,460	5,460	16,380
C3	研修	数量 (件)	13	13	13	39
		金額 (R\$)	40,000	40,000	40,000	120,000
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	0	0	0	0
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	405,460	585,400	345,400	1,336,260
	総計	金額 (R\$)	41,222,540	41,861,997	40,273,648	123,358,185

出所：SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

## (1) 特記事項

- MC への投資計画は、Periodo JICA 全体事業費の 11.56 %となる。
- 純損失水量対策事業費は、MC への投資金額の 21 %を占める。
- インフラ更新（給・配水管の更新、地下漏水探知及び給水管更新）は、純損失水量対策額の 63 %を占める。
- その他の重要な活動は、セクター化（水圧調整）であり、MC の純損失水量対策額の 22 %を占める。

### 1-3-10 無収水削減活動における維持管理

#### (1) スタッフと機器

MC では、無収水削減活動に専従する「無収水削減活動管理課」を設けている。この課は、課長 1 名、補佐 1 名、26 名のスタッフで構成されている。同課の主な活動は以下のとおりである。

- 無収水削減活動計画の策定、活動の調整、施工監理、及び水運用管理
- 無収水削減に係る調査
- 国内外の無収水削減活動の調査及び技術の普及
- MC の水道メーターの運用
- MC の水圧調整
- 導水管及び配水管網の地下漏水探知調査
- 配水量分析
- 流量及び水圧の計測
- 計測器（差圧式流量計等）の設置
- ポンプ場の効率化評価試験
- 配水管の損失水頭テスト

無収水削減プログラムの実施において MC のすべての部局が、直接あるいは間接的に関与している。とりわけ、地下漏水探知においては SABESP 職員の他に、委託業者と契約して探知調査を実施している。SABESP 職員及び委託業者の従業員ともに、ABENDI (Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção) の資格認定を取得している。

現在、6 つの契約事業が実施中である。地下漏水探知は、3 人のスタッフで 1 チームを構成する。さらに 1 人のコーディネーターが監督する。MC は、地下漏水探知調査のための機器として音聴棒 18 本、ヘッドホン式漏水探知器 15 台、相関式漏水探知器 2 台、ロガー 250 個を所有している。

維持管理関連として、顧客からの苦情はコールセンター及び苦情受付局 (Agencia de Atendimento) が対応する。苦情受付局は、苦情内容を記録し整理・保存する。また即時に管轄事業所に情報が送られ、この情報を基に管轄事業所が対策を決定する。

MC の維持管理に係るスタッフは、以下のとおりである。

- 契約スタッフ
- 維持管理：27 チーム

- 予防的給水管の更新：17 チーム
  - ・ SABESP 職員
- 給水管の更新、配水管の接続、制水弁の設置、維持管理業務、VRP の設置：9 チーム  
1 チームは、2～3 人で構成されている（作業員及び補佐）。さらに掘削機器、排水ポンプ、工具等を装備した専門車輛を使用する。場合によってはバックホー、ダンプカー等も使用する。

### 1-3-11 施工監理

MC では、委託業者による地下漏水探知調査において、業務前と業務実施後にサンプル調査によって施工監理を行う。業務前管理では、予め区間を設定し、SABESP 職員が漏水地点を確認する。この際、漏水地点のマーキングは行わない。その後に委託業者が漏水を探知できるかどうかを監査する。業務実施後の監査では、区画を選択して SABESP 職員が漏水調査を行い漏水箇所が一致するかどうかを確認する。また漏水修繕の場合は、漏水箇所の修繕が完全に実施されたかを確認する。給水管の更新及び舗装の復旧については、SABESP 職員がすべての現場に立ち会う。さらに委託契約のなかに「技術管理」条項を設けている。この目的は、フィールドにおいて検査、ラボテストを行うことである。実施した業務の技術的評価を以下の項目を対象として行う。

- 適切な材料を使用しているか
- ABNT の基準にしたがっているか
- SABESP の NTS、施工手順 (Procedimento de Execução)、技術仕様 (Especificação Técnica) にしたがっているか
- 市の条例を順守しているか

技術管理者 (MC 担当者あるいはコンサルタント) は、工事会社の評価を示す技術指標 (IT) に基づく評価報告書を毎月作成し、MC に提出する。

技術指標とは、以下の項目である：

- a：掘削の埋め戻し土砂のサンプル土質分析、再舗装を構成する土質の分析。
- b：実施中の業務検査。技術的に適切か、業務の安全基準を順守しているか。
- c：実施後の業務検査。技術的に適切であったかについての評価。
- d：工事業者の現場検査（資材置き場、倉庫、事務所、食堂等）。
- e：工事業者の従業員の雇用関係の確認。
- f：工事業者の従業員の資格認定書の確認。
- g：作業衣安全装備の点検（EPI (Equipamento de Proteção Individual) 基準に従う）。
- h：工事業者の工事用車輛と機材の分析。

主に無作為抽出によるサンプル検査とする。サンプル採取及び評価は注意深く行う。結果が出る段階での SABESP 職員の立ち会いが必要とされる。

PROGRAMA の JICA パート (Período JICA) においても同様の検査方法で行う予定としている。検

査は、SABESP職員あるいは委託を受けた技術管理者によって行われる。

SABESP職員の場合の研修受講資格は、義務教育を修了した者で、さらに6ヶ月の関連業務の経験が必要となる。研修内容は、SABESPが設定する。この他、SABESP職員は、給水管の更新、配水管の接続、制水弁の設置、維持管理方法、VRPの設置等の研修も受講する。

委託業者の従業員は、SABESPが承認した公的機関、たとえばSENAI（バックホーのオペレーション、配管工事等）、ABENDI（地下漏水探知調査）の資格認定が要求される。またMCでは、ISO9001、ISO14001の認証を重要視している。さらに委託業者の安全管理について、OHSAS18001に沿って、定期的に検査を行う。

### 1-3-12 その他

#### (1) 安全対策

安全基準によって規定された安全装備（Equipamento de Proteção Individual - EPIs）の要求事項を順守する。EPIの履行は法令によって定められた企業内安全委員会（CIPA）によって確認される。工事業者が安全対策を履行しているかどうかは、定期的な評価（Formulário de Avaliação da Contratada - FAC）を通じて実施される。

#### (2) 公共道路占有許可の取得

公共道路占有許可の取得が必要な場合、SABESPが責任機関となり、許可取得のための申請書類の作成を行う。

#### (3) 工事の完了及び引き渡し

維持管理業務の完了は、フィールドノート（folha de campo - FC）の提出をもって完了とする。施工監理検査後にフォームに従いFCを作成し管理責任者のサインをもらいSABESPに提出する。

配水管更新の実施に関しては、施工管理者が現場に立ち会い、工事の技術検査を実施する。施工管理者は、技術仕様書及び設計の要求項目について検査を行う。出来型監理は毎月実施し、契約者評価シート（Ficha de Avaliação da Contratada - FAC）及び資機材供給者評価表（Avaliação de Desempenho do Fornecedor - ADF）を用いて評価票を作成する。

大規模な工事の場合、例えば、Período JICAでは配水管の更新となるが、工事引き渡し委員会により承認される。この委員会では、行程管理、工事の品質管理の検査を行う。検査の実施15日前に通知する。工事の完了まで現場の立ち会い検査を行う。検査の後に同委員会は技術報告書を作成する。この報告書は、契約どおりに工事が履行されているかどうかの確認を目的として作成するものである。また、契約者評価シート（FAC）の作成サポートを行う。さらにPeríodo JICAでは、水圧テストによる施工の仕上がりを評価する。さらにオペレーションが存在する場合は、試運転に立ち会い、設計どおりに実施されているかを確認する。工事引き渡し委員会による検査後に技術検査報告書が作成される。その後に、引き渡し及び契約完了という手順となる。

契約条項の不履行に関しては、契約管理者は、いかなる行為においても公式にやり直しを要求することができる。

図面の作成については、実施されたすべての工事について、変更、追加、文化遺産の撤去など SABESP 基準に従って技術台帳に記載する。また配水管の更新においては、口径によって提出フォームが変わる。口径 400mm 未満の配水管においては“Caderneta”と称される調査ノートを提出する。これは A-4 サイズの用紙に、実施された工事の詳細を記述するものである。口径 400mm 以上の配水管の更新については“As Built”図面の提出が必要となる。A-0 サイズの用紙に更新した配水管の平面図及び断面図を示す。“Caderneta”及び“As Built”図面の承認を受けた後、これらの図面はデジタルベースの SIGNOS データバンクに記録・保存される。さらにこれらの図面は目録化される。技術台帳ユニットは、受け取り証明書を契約管理者に対して発行する。

### 1-3-13 写真



ファベラ  
(Parque das Flores)



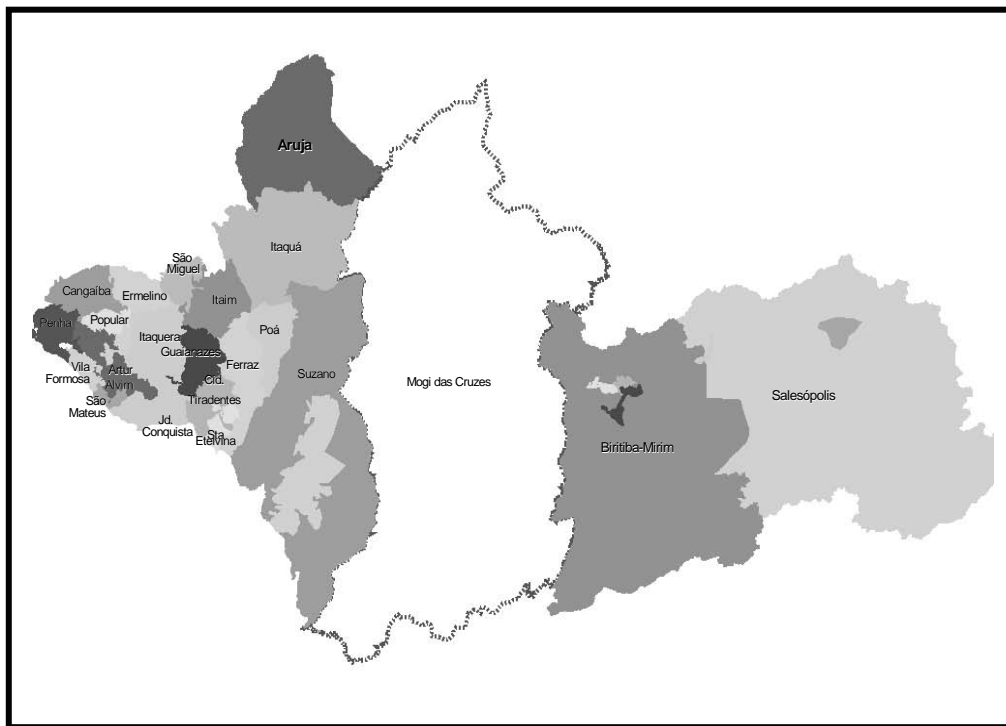
黒色ポリエチレン製  
給水管からの漏水



MC 職員とのミーティング  
(無収水対策プログラム)

### 1-4 ML-東部ビジネスユニット

#### 1-4-1 構成システムの位置



UN の本部所在地: - サンパウロ

#### 1-4-2 ML の構成システム

	システム	プライオリティ・システム
1	São Matheus-ML	São Matheus-ML
2	Santa Etelvina	Santa Etelvina
3	V, Formosa	V, Formosa
4	Itaqua	Itaqua
5	Itaim	Itaim
6	Guaianazes	Guaianazes
7	Ermelino Matarazzo	Ermelino Matarazzo
8	Artur Alvim	Artur Alvim
9	Poa	Poa
10	Suzano	Suzano
11	Cangaiba	Cangaiba
12	Penha	Penha
13	São Miguel**	São Miguel**
14	Itaquera	Itaquera
15	Cidade Tiradentes	Cidade Tiradentes
16	Ferraz	-
17	Aruja	-
18	Biritiba	-
19	Popular	-
20	Salesópolis	-
	ML 総数 - 20 システム	優先 15 システム

### 1-4-3 システムの概要

項目	数値
人口	3,326,662 人
水道供給範囲	1,461 km <sup>2</sup>
配水管延長	6,065,920 m
給水管数	791,994 栓
世帯数	1,062,774 世帯
減圧弁数	160 基
ブースターポンプ数	58 基
配水量	281,798,569 m <sup>3</sup>
水道メーター検針水量 (55%)	155,044,679 m <sup>3</sup>
社会的目的使用水量 (6,7%)	18,916,563 m <sup>3</sup>
IPDt (2009 年 6 月)	372 ℓ/栓/日
水道メーター損失指標%	34,2%
収益損失指標%	27,1%
事業所内・消防・社会的目的使用水量指数%	44,8%

### 1-4-4 プライオリティ・グループの概要

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量 - VD	22,454,212 m <sup>3</sup> /月
水道メーター検針水量 - VM	11,006,140 m <sup>3</sup> /月
特別使用水量 - VUE	1,443,200 m <sup>3</sup> /月
無収水量 - VPDt	10,004,872 m <sup>3</sup> /月
稼働中給水管数	673,323 栓
休止中給水管数	59,654 栓
配水管延長	5,102 km
給・配水管の平均漏水発生件数	50,980 件/年

### 1-4-5 プライオリティ・グループ以外のシステムの概要

これらのシステムの状況は下記のとおり：

項目	数量
配水量 - VD	2,117,435 m <sup>3</sup> /月
水道メーター検針水量 - VM	1,272,170 m <sup>3</sup> /月
特別使用水量 - VUE	120,916 m <sup>3</sup> /月
無収水量 - VPDt	724,349 m <sup>3</sup> /月
稼働中給水管数	86,900 栓
休止中給水管数	6,310 栓
配水管延長	859 km
給水管・配水管の年間平均漏水件数	5,950 漏水/年

### 1-4-6 プライオリティ・システムの選定基準

無収水管理及び削減活動の投資方針を決定する前に、ML における配水システムに何が起きているのかを正確に知る為に、状況分析を行った。各配水システムが ML 内で占める比重に従い、無収水量指数、無収水量などのデータを基礎にして、プライオリティ・システムを決定した。システムが優先システムに決定されるに当っては次の要因を考慮している；

#### (1) セクター化

ML 内の各システムは近年、住民および人口が拡大し既存配水網に大きな負担となっている。この拡大が、住民に対する給水面で、現在あるいは近い将来に困難が生じないように、圧力測定プラ

ンの修正および新規配水管路の設置によるセクター化が必要である。

## (2) 配水管の更新

2008年M総局計画・開発部(MPI)により作成された「運営開発プログラム-サブプログラム:大都市圏配水管路の再生」は、MLにおいて問題を有する配水管693kmを更新対象とすることを決定した。

この決定に当たっては、既存配水管の記録、すなわち、配水管の口径、材質、設置時期、水質に関する苦情(通常は色と濁り)、漏水苦情、低水圧に関する情報を参考としている。これらの情報は、SIGAO(顧客情報システム)やSIGNOS(衛生管理システム)によって得ることが出来る。すべての情報は、テーマ地図で管理されていて、これらの情報を基に、問題地域を特定し、リハビリすべき配水管を決めることができる。この情報の漏水を調べることにより水圧を知り、このシステムを良く知る者と面会することにより配水管の問題点の情報を得ることもできる。M総局計画・開発部により計画された693kmの更新対象配水管の中で、MLの配水管165kmの更新が可能となった。そこでは次の情報が利用された。

- 口径400mm以下で小口径、経年数の多いもの、外被の問題のあるものが一番良い。
- ポリエチレン製管(黒色)の32mmのものが使用されている箇所、そこには漏水問題が非常に多い。その大部分は、不法接続配水管である。
- 1972年以前に設置された亜鉛メッキ鉄管のうち、非ライニング管は、サビや外被破損が多い。最も古いシステムでは、1940年代に設置された配水管がある。

Poá市でアスベスト・コンクリート管が敷設されている区域は、漏水問題が非常に多く、住民の健康にとってもリスクである。

## (3) 配水量計測

MLの給水システムは、水圧の高低によって分けられている。常に給水量のコントロールを行い、流量計を設置することが必要である。現在、流量計は配水池の入口にしか設置されていない。このような問題があるのは、Poá市とFerraz de Vasconcelos市のシステムであり、これらのシステムの改善が、MLでの焦点である。

## (4) DMC

MLの配水管網(延長)は、長大である。流量コントロールは、配水池の出口で行われる。DMC(最大2,000箇所への接続可能)が設置されているが、他に良い方法が考えられそうである。MLでも漏水の極めて多い地域への給水はもっと注視しなくてはならない。Itaim、São Miguel、Ermelino Matarazzoのシステムは、漏水面の問題が大きい地区である。

## (5) VRPとブースターポンプ

MLの中でセクター化を導入する地区では、VRPの改善と水圧コントロールのために、地域によって高水圧となったり給水が途絶えたりしないよう、ブースターポンプ設置が必要である。



#### (6) 給水管の更新

1980～1990年代に設置された低品質のポリエチレン製の給水管が、漏水の大きな原因となっている。この問題の根本的な解決法は、漏水の要因となっているすべての給水管を更新することであり、そのような計画を持っている。高品質の管種を使用し、給水管更新時に破損を生じさせない工法を用い、質の良い労働者と監督者の基準を設定する。

#### (7) 地下漏水調査

漏水が地上に出るには長い時間がかかっていると思われる。本ビジネスユニットは毎年、配水管総延長の75%の調査を行うことを決めた。最近数年、無効水量減少に一番貢献しているのが、地下漏水調査であり、過去の漏水履歴の調査資料を基にDMCを設定し、漏水履歴と夜間の給水量の少ない地域の水量コントロールシステムを用いている。

#### (8) 違法地区の正規化

低所得者層居住地区を抱えている本ビジネスユニットでは、上級行政当局の協力の下にファベラの合法化、無収水のコントロールとその減少に努めている。メーター計測はもとより、水道料金の徴収もできない所では、住民には節約の観念もない。

#### (9) 水道メーター更新

MLでは、水道メーター関連の刷新を考えている。NTS181（経年数の多いメーターを更新する）実現のため、顧客の水道使用量の状況により水道メーターの更新を行う。業界最良のメーターを用い、投資効率も考えなければならない。

#### (10) 違法接続防止対策

登録台帳履歴を基に違法接続を発見する目的で、また、給水の3.5%に当たる家屋の見かけ上の損失水量減少を求めて、違法接続を発見する目的だけでなく、さらなる盗水を防ぐ意味で調査を実施する。

#### (11) 休止中の給水管調査

低所得者居住者が大部分を占める本MLでは、10%の給水管が休止中である。MLでは、年一回、この給水管を検査する必要がある。

#### (12) ファベラの囲い込み

MLでは、一定期間 Pantanal ファベラ周辺を円上に閉鎖する考えを持っている。そのファベラは、ML内で最大の社会的集団であるが、環境保護地区内に所在するので、法律的に居住を禁じられている。そのため、居住地区の大きさや大きな経済力を有していても、居住の正規化はできない。MLにとっては、無効水量削減における大きな課題である。

#### (13) 顧客台帳の更新

SABESPの水道料金徴収政策上、最も重要なのは顧客台帳の更新である。台帳が正しくないと直ちに収入にひびくので、台帳登録の不備を減らすために、5年毎にメーター検査をするところを

毎年実行することにした。

#### 1-4-7 ML ビジネスユニットの過去、現在の主な問題点

1980～90年代に設置されたポリエチレン製の低品質の給水管は、亜鉛メッキ鉄管に代わって設置されたが、黒色ポリエチレン管（PEAD）は、まだ低品質であった。黒色ポリエチレン管にはさらに問題があった。亜鉛メッキ鉄管から黒色ポリエチレン管への移行期間に布設された給水管は、方々の給水システムにおいて、大量の給水管漏水をもたらした。材質改良技術の進歩により、格段の品質向上がもたらされたが、まだ漏水問題は絶えない。そのため修理費用と無効水量の増大をもたらしている。この問題解決のためにMLは、過去の受け身的対応から積極的な対策を取ることを企画している。それは、漏水を生じさせるすべての給水管の更新実現である。

給水管の経年劣化による無効水量の増加、850 km のわたる無ライニングの鑄鉄管、1972 年以前布設の外被で覆われた数多くの管などは、規格以上の流量が生じると水流に問題を起こす。上記事項と共に、内部ライニング、外被のない管は、間断ない水の供給により黄色く濁った水の問題を起こす。管内の水流の減少はまた、水圧の減少を妨げる。日中の水圧が低い一方で、夜間の水圧が高くなる。

- ・水道料金不払い者が増加した
- ・盗水

#### 1-4-8 無効水量の管理

##### (1) 無効水量対策

##### 1) 無効水量削減計画

- 以下の対策を通じて無効水量を削減することが可能となる。
  - a) 自動コンバーター(Frequency Converters)の設置、最適化、使用
  - b) ブロック化 (DMC) の使用や設置
  - c) ブースターポンプや VRRP の設置、使用
  - d) 組織改革
  - e) 水理解析モデル
  - f) オペレーションのセクター化
  - g) VRRP の設置
  - h) 漏水調査
  - i) プロジェクトチーム
- 利用水量増加
  - a) 水道メーターの予防的更新
    - (ア) 132,091 個の小型水道メーター
    - (イ) 944 個の大型水道メーター
  - b) 水道メーターの対症的更新
    - (ア) 15,000 個の小型メーター
    - (イ) 315 個の大型メーター

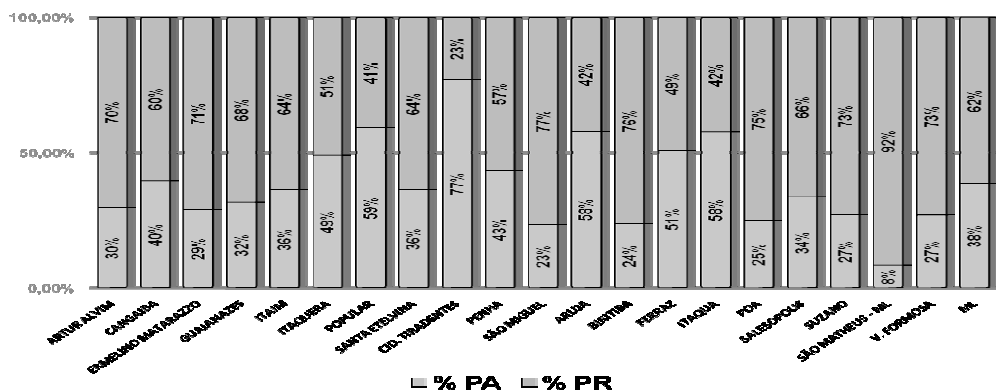
- c) 7,500 個の給水管の利用再開
- d) 10,000 個の不法接続給水管の検知
- e) 36,000 個の給水管設置
- f) 非接続給水管の 75%を再接続 (27,000 個)
- g) ブロック (地区) 毎に不法接続検知
- h) 不法接続地域の診断

これらの活動の結果、ML の水バランスのパラメーターは下記のように顕著に改善した (2007 年 5 月時点と 2009 年 5 月時点の比較)。

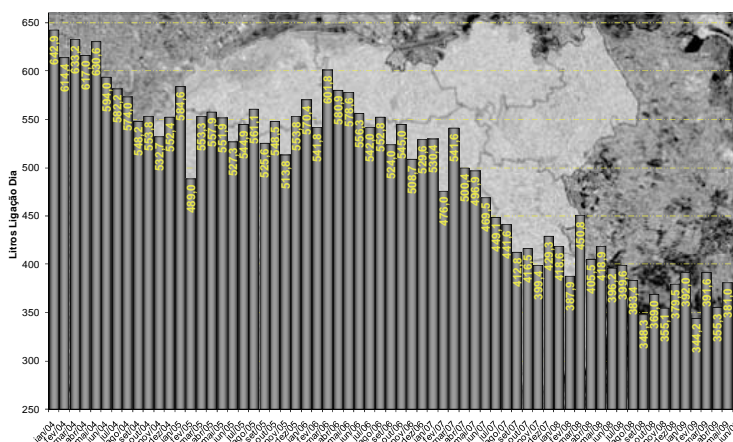
年月	配水量 VD (m <sup>3</sup> )	収水量 (m <sup>3</sup> )	無収水量 (m <sup>3</sup> )
2007 年 5 月	308,777,570	146,467,671	162,309,899
2009 年 5 月	281,812,984	155,053,505	126,759,479
比率	100%	(47.4%~55.0%)	(52.6%~45.0%)

出所：SABESP - ML

純損失水量と見かけ上の損失水量の割合 (現在) E no balanço das Perdas Reais x Perdas Aparentes (Atual)



(2) IPDt の推移 (2004 年 1 月~2009 年 6 月) Anualizado (Janeiro 2004 – Junho 2009)



ML の目標は、2009 年 12 月に IPDt 値を 367 l/栓/日に低下させることであつたが、2009 年 6 月現

在で 363 ℓ/栓/日にまで低下させることができている。

(3) IPDt の実績と計画 (2004 年～2018 年)

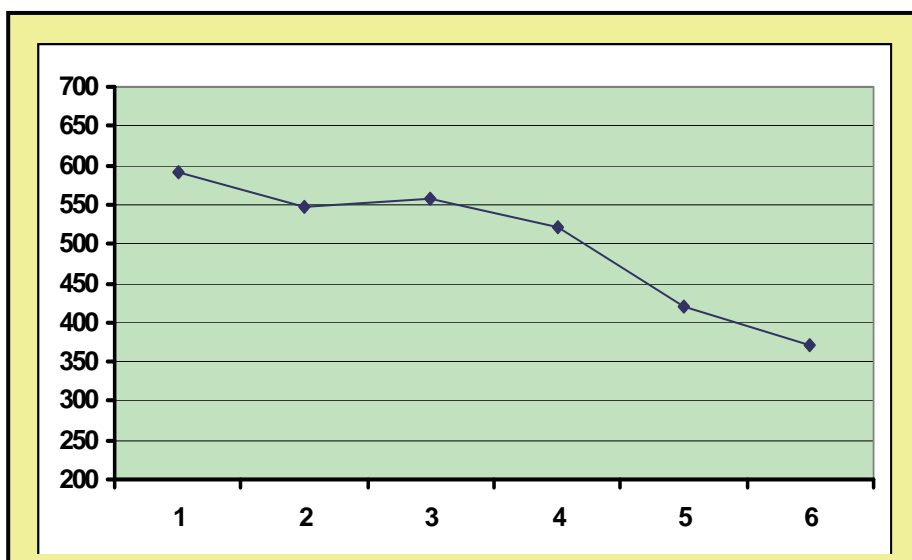


PROGRAMA の最終目標は、IPDt 値を 220 まで低下させること。

(4) IPDt の推移 (ℓ/栓/日)

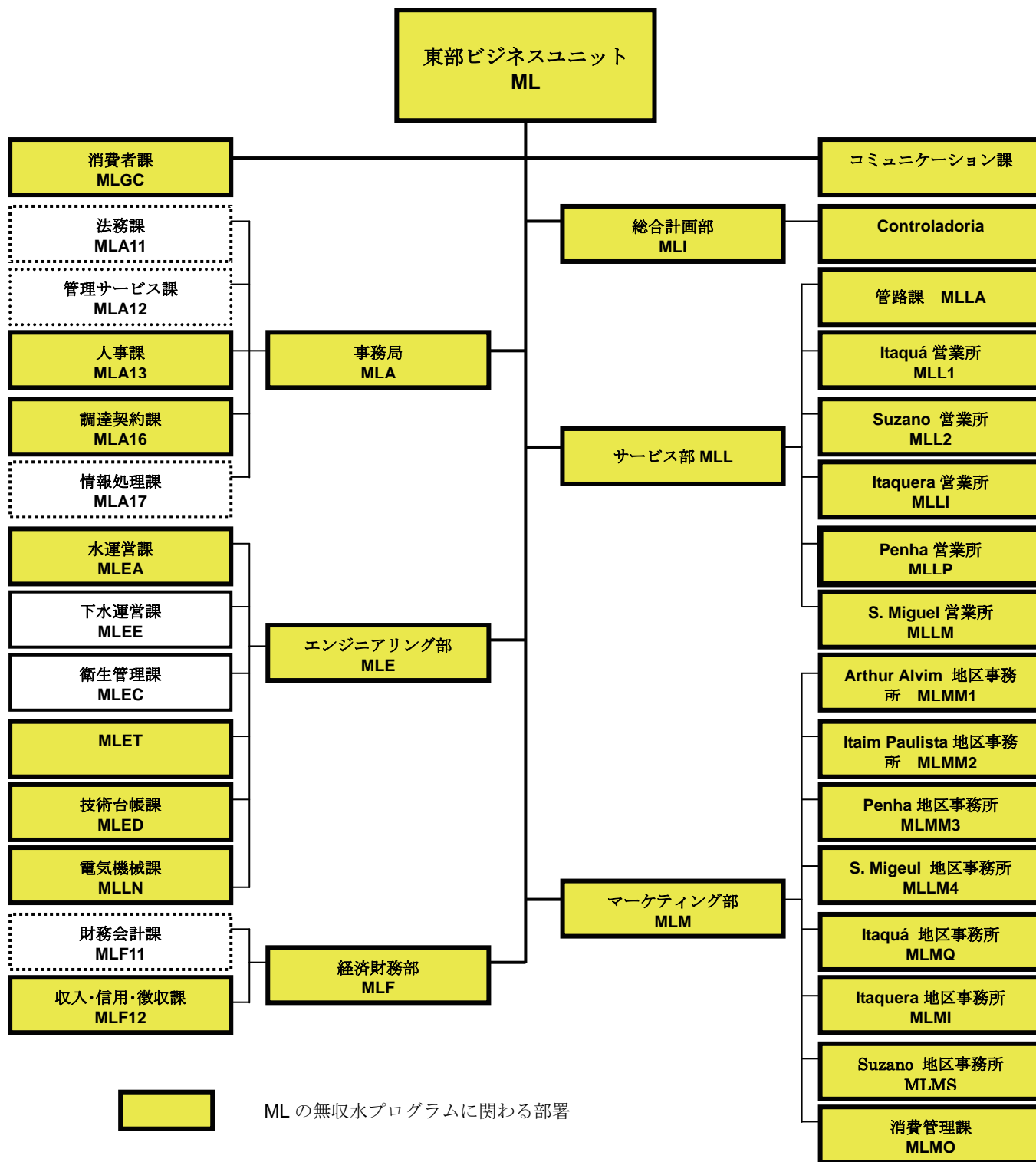
2004 年 (1)	2005 年 (2)	2006 年 (3)	2007 年 (4)	2008 年 (5)	2009 年 (6)
560	546	557	521	420	372

出所：Net Perdas - SABESP



IPDt

1-4-9 MLの組織体制



1-4-10 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1,1	給水管の更新	数量 (栓)	52,114	51,593	51,077	154,784
		金額 (R\$)	12,915,220	12,786,068	12,658,207	38,359,495
A1,2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	49	36	76	161
		給水管数量 (栓)	6,926	5,318	9,788	22,032
A1,3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	金額 (R\$)	8,879,928	6,747,856	13,417,603	29,045,387
		数量 (栓)	4,468	4,468	4,468	13,404
		金額 (R\$)	1,107,288	1,107,288	1,107,288	3,321,864
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	49	36	76	161
		給水管数量 (栓)	63,508	61,379	65,333	190,220
A2	地下漏水探知	金額 (R\$)	22,902,436	20,641,212	27,183,098	70,726,746
		数量 (km)	4,471	4,471	4,471	13,413
		金額 (R\$)	894,163	894,163	894,163	2,682,489
A3,1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	3,683	3,646	3,609	10,938
		金額 (R\$)	1,913,179	1,894,048	1,875,107	5,682,334
A3,2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	316	316	316	948
		金額 (R\$)	164,027	164,027	164,027	492,081
A3	修理小計	数量 (件)	3,999	3,962	3,925	11,886
		金額 (R\$)	2,077,206	2,058,075	2,039,134	6,174,415
A4,1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	0	0	0	0
		工事数量 (セクター)	1	1	1	3
A4,2	減圧弁の設置	金額 (R\$)	10,279,090	3,620,000	5,450,244	19,349,334
		数量 (基)	11	7	6	24
A4,3	DMC	金額 (R\$)	960,750	587,500	479,750	2,028,000
		数量 (区画)	25	26	24	75
A4,4	ブースターポンプの設置	金額 (R\$)	988,000	1,051,936	947,996	2,987,932
		数量 (基)	3	2	5	10
A4,5	フアベラーラ地域の囲い込み	金額 (R\$)	105,000	83,072	214,800	402,872
		数量 (区域)	0,5	0,5	0	1,0
A4	小計	金額 (R\$)	300,000	250,000	0	550,000
A5	無収水対策関連機材の調達	金額 (R\$)	12,632,840	5,592,508	7,092,790	25,318,138
		数量 (式)	34	34	19	87
		金額 (R\$)	547,500	477,500	405,000	1,430,000
		金額 (R\$)	39,054,145	29,663,458	37,614,185	106,331,788

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
			見かけ上損失水量対策			
B1,1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	1,337	1,368	1,368	4,073
		金額 (R\$)	315,314	313,268	313,268	941,850
B1,2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	104,029	104,029	104,029	312,087
		金額 (R\$)	6,228,236	6,228,236	6,228,236	18,684,708
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	105,366	105,397	105,397	316,160
		金額 (R\$)	6,543,550	6,541,504	6,541,504	19,626,558
B2,1	休止中の給水管調査	数量 (件)	65,964	65,964	65,964	197,892
		金額 (R\$)	932,071	932,071	932,071	2,796,213
B2,2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	26,608	26,608	26,608	79,824
		金額 (R\$)	980,498	980,498	980,498	2,941,494
B2,3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量 (柱)	1,190	994	999	3,183
		金額 (R\$)	482,723	402,973	404,964	1,290,660
B2	違法対策計	数量	93,762	93,566	93,571	280,899
		金額 (R\$)	2,395,292	2,315,542	2,317,533	7,028,367
	UMA の設置	数量 (個)	5,322	5,322	5,322	15,966
		金額 (R\$)	2,043,479	2,043,479	2,043,479	6,130,437
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	152,044	152,044	152,044	456,132
		金額 (R\$)	685,720	685,720	685,720	2,057,160
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	11,668,041	11,586,245	11,588,236	34,842,522
C1	流量計の設置	数量 (基)	2	2	2	6
		金額 (R\$)	120,000	111,600	110,400	342,000
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	66	68	70	204
		金額 (R\$)	121,220	125,048	128,876	375,144
C3	研修	数量 (件)	999	200	932	2,131
		金額 (R\$)	200,434	40,087	187,072	427,593
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	0	0	0	0
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	441,654	276,735	426,348	1,144,737
	総計	金額 (R\$)	51,163,840	41,526,438	49,628,769	142,319,047

出所：SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

## (1) 特記事項

- ML への投資計画額は、Período JICA 全体投資計画額の 13.34 %を占める。
- 純損失水量対策向けには、ML 向け投資計画の 75 %を当て、Período JICA 全体投資計画額の 10 %に当たる。
- インフラ更新（給・配水管の更新、地下漏水探知による配水管更新）が、ML の純損失水量対策額の 65 %を占める。
- その他の重要な活動は、セクター化（水圧調整）であり、ML の純損失水量対策額の 18 %を占める。

### 1-4-11 維持管理

ML における維持管理業務は、事前に決められている手順に沿って、SABESP 職員あるいは委託業者によって実施される。

- 給・配水管及び接続管の修理
- バルブ、空気弁等、ネットワーク中に設置されている機器の維持管理
- 水道供給ネットワークの閉鎖
- 配水管及び配水池の清掃と消毒
- 維持管理後の道路舗装
- 空気弁やバルブの設置と維持管理
- 緑地帯の保全
- 特殊部品の調達
- 大型水道メーターの更新
- ブロック化(DMC)の設定
- 漏水調査

### 1-4-12 施工監理

施工監理は、技術的コントロールを適用しつつ、SABESP 職員あるいは業務受注者によって行われる。この技術的コントロールとは、次の技術面を監査する業務を提供することで、それは、サービスの質、材料や製品の質・量ならびに資金利用が規定に合っているかどうか、サービス開発、維持管理業務、上下水システムの拡張、再舗装工事である。

工事の実施においては、契約管理者が、契約において要求されている技術仕様で工事が施工されたかどうかを確認する。

Período JICA においても、施工監理は同様に行われる必要があり、ML が事業実施手順に沿って行う。

SABESP 職員に対する研修・実習については以下の要領で行う。

- 採用時に関連業務経験を 6 ヶ月以上有することが求められる。



- 採用後、配属先が決められ、同時に上司は人事課職員と共に社員の将来を考えて研修と実習を行う。

社員の 52%以上は、勤続 15 年以上で、幅広い知識と経験を有する。例として 2008 年のデータを示す。

職種	研修時間
作業員	18,526
技術と管理	25,921

業務受注者に対して ML では、契約に加えて、採用前に外注する業務に関する技能の保証を求め、また、業務受注者の契約期間中の労災保険加入を義務づけ、契約業務実施期間中の活動に対して責任を負うことを求めている。具体的には、以下の事項。

技能習得の保証、SENAI（配管工やバックホー・オペレーターのためのコース）、ABENDI（地下漏水探知コースの研修証明書）などの各種専門コースの認証及び証明書が要求される。

- 業務受注者は、120 日間の就労許可証を取得して、SABESP 正社員と同様の信任・保証を得て、勤務する。
- さらに職場では、すべての従業員は同等に、6ヵ月以内に次のような訓練を受講する。
  - 安全装備仕様訓練（個別あるいは集団コースで、2時間）
  - 排水構内での訓練（8時間）
  - 狭い空間での訓練（16時間）
  - 重量物を取り扱う訓練（2時間）
  - 消火訓練（2時間）

#### 1-4-13 安全とその他情報

現行法令の規定に沿って、安全装具の使用が求められる。危険を伴う仕事に従事する際には、個人の場合は EPI 安全装具、集団の場合は EPC 安全装具を使用することでリスクを最小に抑え、技術的管理手段（研修、労働安全専門家や法令専門家の同行など）も適用する。

企業は、会社法規に基づき、定期的に安全、健康、労務について監理を受ける。受託企業の業務、サービス、現場での通常の監理も含む。道路閉鎖の必要がある場合の責任は、ML にあり、担当部署である技術台帳課が担当する。

実施された工事の受渡は、SABESP の手順要領に沿って行われる。実施された工事の承認を経て、最終計測の後に、承認証明が出される。最終承認を得るためには、すべての”As Built（竣工図）”（竣工図は、SABESP が定めた様式に沿ってデジタル情報で作成する）とすべてのオペレーションに必要な書類を揃える必要がある。

手順は以下のとおりである。

## (1) 仮引き渡し

- a) すべての工事またはサービスが終了した時、契約を締結した業者は、実施した工事の引き渡しを書面にて契約管理者に連絡する。
- b) 契約を締結した業者に書面を提出させた契約管理者は、仮引き渡しの手続きを始めることを受領委員会に通知する。
- c) 受領委員会コーディネーターは、工事・サービスの検査日時を通知するために、委員会を招集する。
- d) 受領委員会コーディネーターは、時間の余裕を持って通知する。  
受領委員会は、契約管理者と共に、仮引き渡しを予告して、監査に必要なすべての書類を用意する。受領委員会は、契約期間内に正式な監査の日時を通知する。それには契約を結んだ業者の代理人の出席を求め、技術報告書に署名して持参することを書き添える
- e) 技術監査の基本は、報告書に類似のものが無いという登記書類を添え、必ず、契約管理者は、監査日が監査通じ日から数えて15日以上後になるような監査予定日を通知し、状況によっては仮引き渡しになることがあることを書き加える。
- f) 契約管理者は、正式受領のため、契約を結んだ業者に対し、あらかじめ契約書に規定したように下記の関係書類の提出を要請する。
  - 技術台帳とコマーシャル台帳、工事・サービスの竣工図、工事・サービスの詳細メモ。
  - SABESP が調達した材料の残量
  - 調達機器の操作・メンテナンスマニュアル
  - 調達機器の保証書
  - 工場検査報告書

仮引き渡し書 (Termo de Recebimento Provisório Circunstanciado : TRP) の提出は次のとおり。

- 正 TRP – 契約業者
  - 写 TRP – 管理課あるいは契約課
- g) 最終契約価格が R\$ 750,000 以上 (一般サービス) あるいは、R\$ 1,500,000 以上 (工事あるいはエンジニアリングサービス) の場合は、署名から 10 日以内に、引き渡し書 (TRP) のコピー1部を州司法長官を通じて州会計検査院に送付する。

## (2) 正式引き渡し

- a) 工事またはサービスの終了の正式通知から 90 日以内に、契約業者は RDC を発行しなければならない。RDC に記載されているように技術面の調査、承認、資材のバランスシートの正当性を併記する。
- b) RDC に追加または修正を求められた場合、契約業者は正式受領のために、この事実を契約管理者に通知しなければならない。
- c) 契約業者から通知を受領した契約管理者は、正式受領のための過程を協議する委員会開催を通知しなければならない。

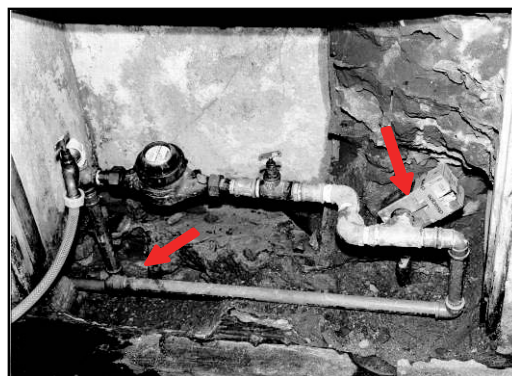
- d) 受領委員会コーディネーターは、監査のための日程を決めるために、委員会を招集しなければならない。
- e) 受領委員会は、日程を考慮しなければならない。
- f) 受領委員会は、契約管理者と共に、正式受領の監査のために必要な書類を準備しなければならない。
- g) 受領委員会は、契約期間内に業者に連絡し、業者の代理人の立ち会いを求めて、新たに工事・サービスの監査日時を決める。
- h) 監査で、工事・サービスに技術的あるいは管理上の問題が無ければ、受領委員会は契約管理者に受領手続きに入るよう連絡する。
- i) 契約条件と技術面で条件が満たされていない場合は、不合格の場合の規定に従い、不合格の場所を業者に示す。そして必要に応じて契約終了日の修正を行う。
- j) 不合格と指摘された点をすべて修正した後に、業者は再度、工事・サービスの終了手続きを契約管理者に通知する。

正式引き渡し書の発行は、契約管理者が担当する。工事・サービスの技術、管理面での欠陥等が修正され、契約業者が正式に契約の終了を通知してから 75 日以内に、契約管理者が発行する。

#### 1-4-14 写真



ジオフォン (geophone)



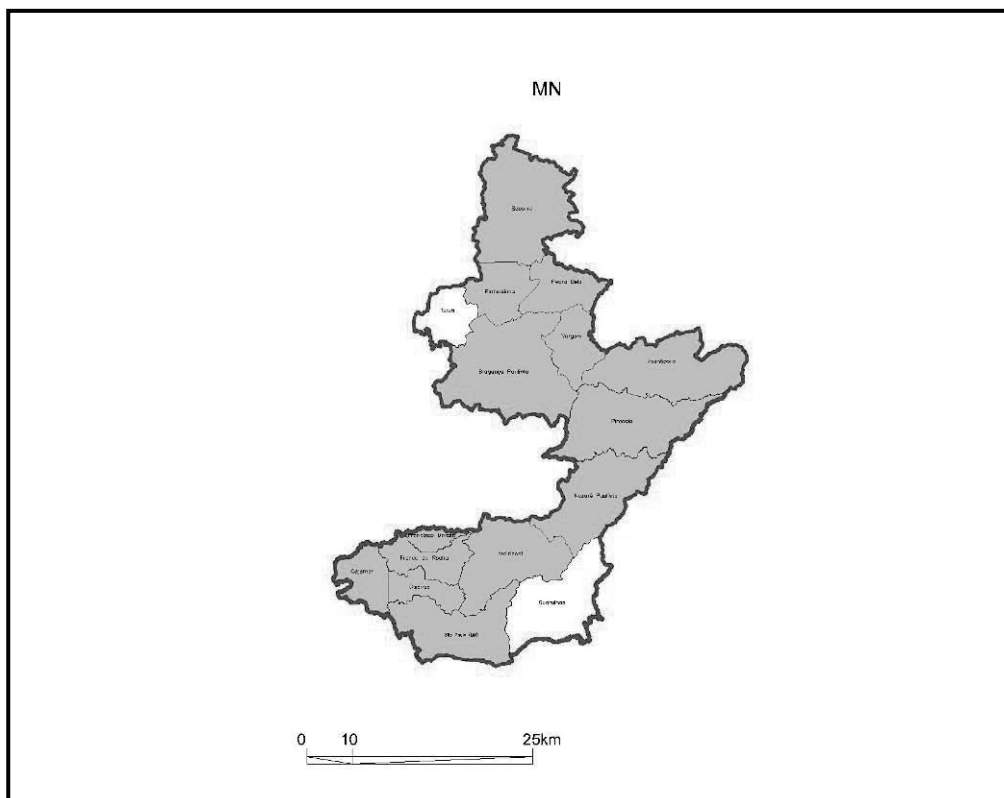
不法接続箇所



不法接続

### 1-5 MN – 北部ビジネスユニット

#### 1-5-1 位置図



#### 1-5-2 MN のシステム

	システム	プライオリティ・グループ
1	Casa Verde	Casa Verde
2	Jaraguá	Jaraguá
3	Mirante	Mirante
4	Cajamar	Cajamar
5	Edu Chaves	Edu Chaves
6	Franco da Rocha	Franco da Rocha
7	Vila Maria	Vila Maria
8	Perus	Perus
9	Vila Jaguara	Vila Jaguara
10	Tucuruvi	Tucuruvi
11	Santana	Santana
12	Mairiporã	Mairiporã
13	Pirituba	Pirituba
14	Freguesia do Ó	Freguesia do Ó
15	Francisco Morato	Francisco Morato
16	Derivação Tremembé	Derivação Tremembé
17	Vila Medeiros	Vila Medeiros
18	V. N. Cachoeirinha	V. N. Cachoeirinha
19	Bragança Paulista	Bragança Paulista
20	Casa Verde	Casa Verde
21	Nazaré Paulista	-
22	Caieiras	-
23	Vargem	-
24	Socorro	-
25	Pinhalzinho	-
26	Piracaia	-

27	Vila Brasilândia	-
28	Deriv.Parque Cantareira	-
29	Joanópolis	-
30	Pedra Bela	-
	Total MN – 30 システム	20 システム

出所： População: Base IBGE- 2008

### 1-5-3 システムの概要

項目	数量
給水人口	3,300,000 人
配水管延長	5,346 km
給水管数	738,138 栓
配水量	25,933,190 m <sup>3</sup> /月
使用水量	13,144,193 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	2,439,722 m <sup>3</sup> /月
漏水量	10,349,275 m <sup>3</sup> /月
漏水率 (IPDt)	369 l/栓/日
プースターポンプ数	145 基
VRP 数	230 基
休止中の給水管数	62,165 栓
年間平均漏水発生件数	57,718 件/年

### 1-5-4 プライオリティ・グループ

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量- VD	22,427,315 m <sup>3</sup> /月
使用水量- VM	11,059,586 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量- VUE	1,908,067 m <sup>3</sup> /月
漏水量- VPDt	9,459,662 m <sup>3</sup> /月
稼働中の給水管数	607,428 基
休止中の給水管数	51,808 基
配水管延長	4,356 km
年間平均漏水発生件数	46,158 件/年

上記システムの主要問題は以下のとおり。

- 配水管及び給水管からの漏水
- 配水管の老朽化
- 問題地点の水不足
- 給水管の材質（黒色ポリエチレン管及び亜鉛メッキ鉄管）
- 地域別コントロール設定の必要性
- 高水圧および水圧変動
- 悪い水質への苦情
- 不法接続地域
- 高い無効水量率

### 1-5-5 プライオリティ・グループ以外のシステムの概要

これらのシステムの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量- VD	3,505,875 m <sup>3</sup> /月
使用水量- VM	2,084,607 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量- VUE	531,655 m <sup>3</sup> /月
漏水量- VPDt	889,613 m <sup>3</sup> /月
稼働中の給水管数	130,710 栓
休止中の給水管数	10,357 栓
配水管延長	990 km
年間平均漏水発生件数	11,560 件/年

### 1-5-6 水文バランスの概要

項目	水量 (m <sup>3</sup> )
配水量	312,000,000
有効水量	191,000,000
水道メーター検針水量	162,000,000
緊急、事業所内、社会的目的使用量	29,000,000
無効水量	121,000,000
純損失水量	84,000,000
見かけ上の損失水量	37,000,000
有収水量	162,000,000
無収水量	150,000,000

出所： Balanço Dezembro 2008 – SABESP

### 1-5-7 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア

#### (1) 配水管の更新

2011年～2013年の期間について、システム選定で以下の基準を用いた。

- 漏水発生件数
- 配水管の経年数
- 無効水量の指標

#### (2) セクター化及び水圧ゾーン設定のための基準

北部ビジネスユニット (MN) には、36 システムあり、それぞれのシステムに問題がある。水圧の問題に関しては、MN では地形的変化が、すなわち、低地部、中位部、高位部がある。また、VRP が設置されている地区もあれば、ブースターポンプ利用地区もある。

MN のシステムでは、セクター化が行われているが、水供給の最適化のため、なんらかの改善工事の実施を必要としている。これまで限られた予算と相談しながら長期間、水供給を行っている。

#### (3) インフラ更新基準

- 10 地区の孤立システム  
1) Socorro, 2) Pinhalzinho, 3) Pedra Bela, 4) Bragança Paulista, 5) Vargem, 6) Joanópolis, 7) Piracacia, 8) Nazaré Paulista, 9) Mairiporã, 10) Cajamar。
- 4 地区の統合システム

## 1) Francisco Morato, 2) Franco da Rocha, 3) Caieiras, 4) São Paulo

## 1) VRP

減圧弁を設置したにもかかわらず、これは 45%以上になるが、システムによってはまだ水圧調整に問題を抱えている。VRP 設置を必要とする地区の基準は、以下のとおり。

- 地形の変化
- 高水圧
- 漏水多発地区
- VRP の設置密度が低い地区
- 水道網拡張地区

## 2) DMC

これまでに 230 基という多くの VRP を設置したが、その大半は、間隔が開きすぎているので、より小さな間隔に分けたいと考えている。DMC 設定に関する基準は以下のとおり。

- VRP を有する地区で、長い配水管延長を有する地区
- 指標の良くない地区
- VRP を設置する必要のある地区

## 3) ブースターポンプ

MN には、地形の高低差が多くあるため、給水網には多くの機器が設置されているものの、機器は、不規則に増加している。以下の基準を考慮している。

- 現在数多くのブースターポンプを有すること。
- 地形的に大きな起伏があること。
- 不規則な給水網拡張があるところ。

## 4) 流量計設置基準

Cantareira 生産システムから本ビジネスユニットに送水され分と他のビジネスユニットに送水される分とは、総計として流量計測されている。本ビジネスユニットには、33 箇所の流入・転送地点、31 箇所の流量計設置地点、2 箇所の流量推計地点がある。単体で給水を受けている市町村では、54 箇所の流入地点があり、その内 46 箇所では流量測定あるいは流量推計が行われている。

## 5) その他のデータ

- VRP でカバーされている配水網及びブースターポンプによる配水網

- VRP : 198 基
- 配水管網 : 2,003.9 km
- カバー率 : 40%
- ブースターポンプ : 145 基

配水管データ

延長	口径									
	口径(mm)				材質					
計 (km)	75 以下	100	125~ 200	200 以上	鉄	铸铁	铸铁管接続 塩ビ管	PVC	PEAD	アスベスト
5,071	3,406	441	612	612	72	3,607	11	1,248	63	69

配水管の経年数

計	延長 (km)							
	データ 無し	1950年 以前	1950~60 年	1960~70 年	1970~80 年	1980~90 年	1990~ 2000年	2000年 以降
5,071	56	56	295	278	1,342	541	727	132
100%	25.1%	1.2%	6.3%	7%	30.8%	11.6%	15.4%	2.6%

- 水消費の特徴

MN の全給水管には、水道メーターが設置されていて、水消費状況は、焦点を当てているシステムによって異なる。単独システムの一般家庭の月間平均水道消費量は、10m<sup>3</sup> である。共通システムの一般家庭の月間平均水道消費量は、16m<sup>3</sup> である。

項目	計
給水管数	725,879 栓
月間平均水量	11,458,000 m <sup>3</sup>
月間請求水量	12,628,000 m <sup>3</sup>
休止中の給水管	63,198 栓

1-5-8 無収水削減活動

(1) MN における無効水量の分析

1) 配水量計測

流量計の設置は、A, B, C の3グループに分けられている。

	システム名	平均水量 (m <sup>3</sup> )		システム名	平均水量(m <sup>3</sup> )
A	S. Jaraguá	3,518	B	S.Brag.Paulista	1,110
	S. Vila Nova	2,181		S.Freg. do Ó	1,120
	S. Edu Chaves	1,685		S. Perus	851
	S. Jaçanã	1,634		S. Santana	901
	S. V.Brasilândia	1,509		S.Der.P.Cantareira	850
	S. Pirituba	1,384		S. Casa Verde	829
	S. Vila Medeiros	1,148		S. Fco.Morato	801
	S. Vila Maria	1,074		S. Tremembé	778
	S. Santana	1,143			
	計			計	
C	上記以外のシステム				

MN の配水量測定では、A グループの9地点で57%の流量を占める。したがって、MN における結論は、流量計設置にもっと留意すべきであり、常に正常な状態で流量計測されなければならない。共同システム(Franco da Rocha、Caieiras、São Paulo)では、Edu Chaves システムだけが流量計が設置されておらず、流量を推計している。単独システムで、井戸から給水しているシステム(Bragança Paulista、Cajamar、Pinhalzinho、Piracaia、Vargem Grande)では、すべての送水地点に流



量計が備えられている。計 32 基の流量計があり、その内、11 基が浄水場に、3 基が井戸地点に、8 基が配水池に、10 基がブースターポンプ地点に設置されている。

2) 無効水量指標： IPDt 値の変化

2005 年 1 月：525 ℓ/栓/日

2008 年 12 月：441 ℓ/栓/日

(2) 純損失水量 (2008 年)

1) 地下漏水調査

計画：4,000 件

実施：3,629 件

調査密度：0.8 件/km

2) 配水管更新

計画：20,000 m

実施：12,721 m

3) 給水管更新

計画：50,000 栓

実施：31,672 栓

4) VRP 設置

計画：30 基

実施：無し

5) 漏水調査による修理

配水管：9,023 件

調査：143 件/100 km/年

給水管：46,647 栓

調査：67 件/1,000 栓/年

接続管：44,607 件

調査計：100,277 件

1 回あたりの修理時間：61 時間

(3) 見かけ上の損失水量 (2008 年)

1) 稼働中の給水管の検査- 盗水

計画：21,500 件

実施：41,317 件

確認：3,262 (7.9%)

2) 休止中の給水管の検査

計画：14,000 栓

実施：70,057 栓

再使用数+廃止数：69,922 栓

(4) 診断と活動提案

1) 純損失水量対策

- VRP の設置
- セクターの閉鎖
- 配水管リハビリ
- 地下漏水探知

2) 見かけ上の損失水量対策

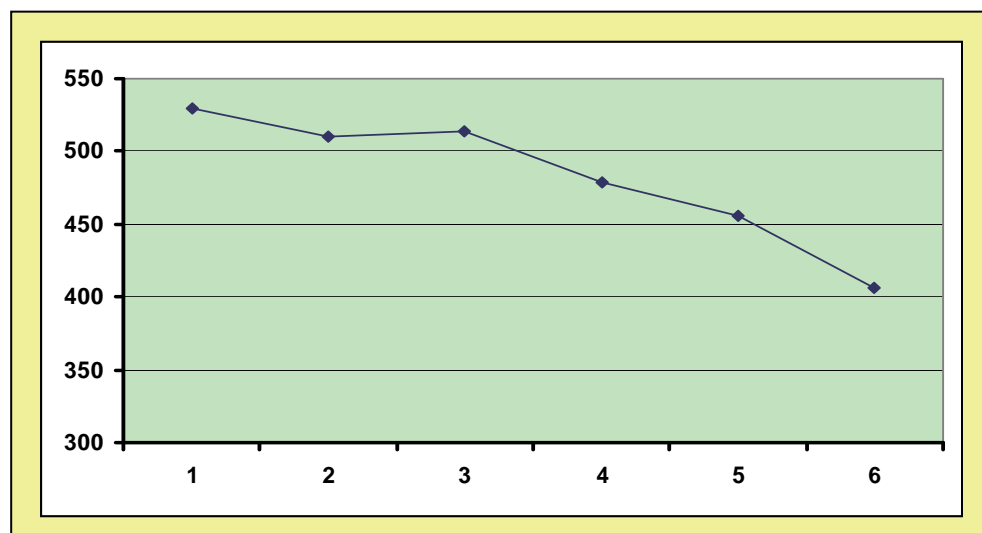
- 水道メーターの更新
- 違法接続調査
- 休止中の給水管調査
- 大量の水消費者の調査
- 違法住居地区の正規化

1-5-9 無収水削減活動 (2004～2008 年)

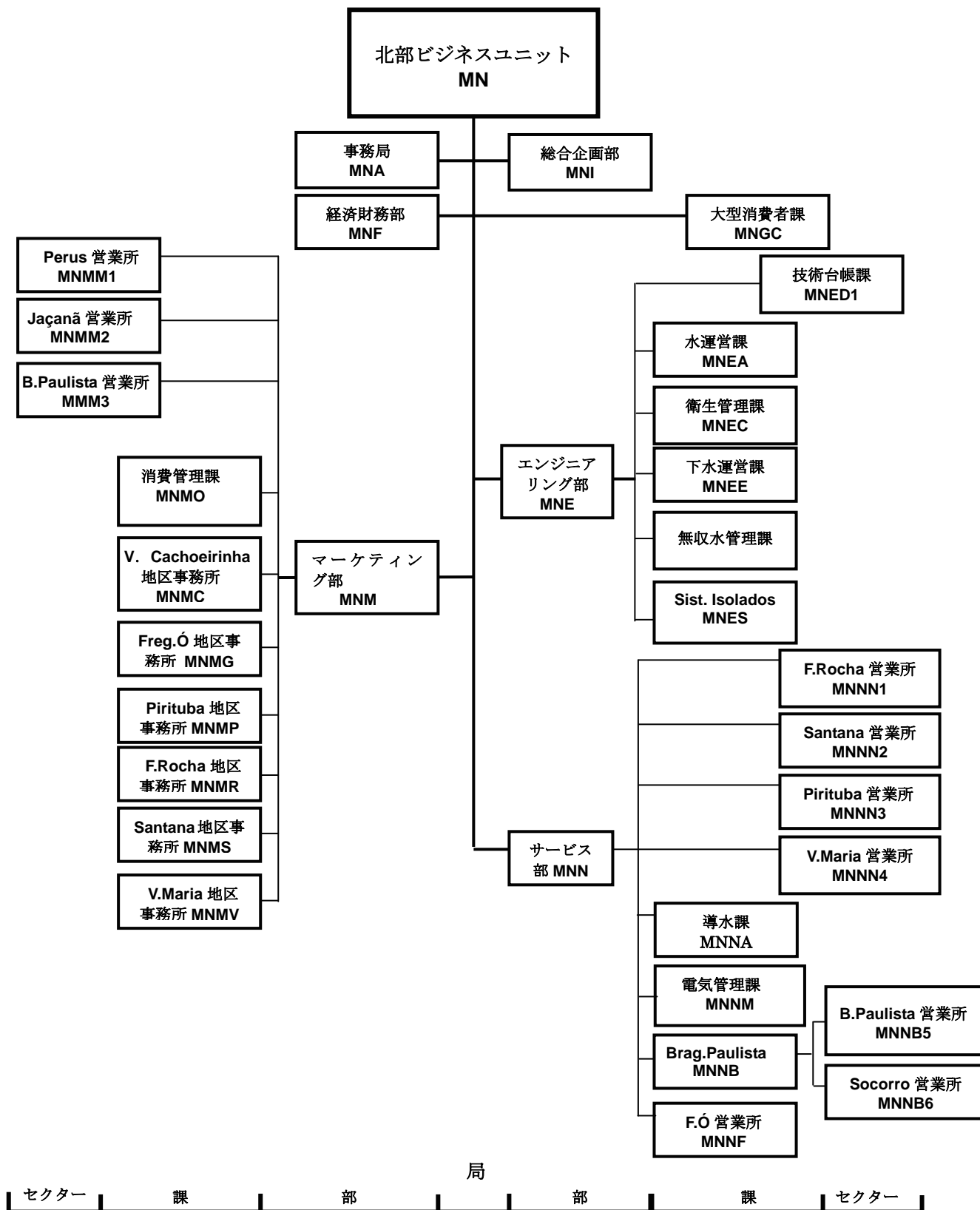
(1) IPDt の推移 (ℓ/栓/日)

2004 年 (1)	2005 年 (2)	2006 年 (3)	2007 年 (4)	2008 年 (5)	2009 年 (6)
530	510	514	479	456	406

出所：NetPerdas - SABESP



1-5-10 組織体制



1-5-11 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	純損失水量対策					Total
			2011年	2012年	2013年			
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	49,999	49,499	49,004	148,502		
		金額 (R\$)	12,391,055	12,267,144	12,144,473	47,802,672		
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	48	68	60	176		
		給水管数量 (栓)	5,853	9,626	8,109	23,588		
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	金額 (R\$)	8,233,820	12,154,301	10,610,493	30,998,614		
		数量 (栓)	4,003	4,002	4,002	12,007		
		金額 (R\$)	991,929	991,809	991,809	2,975,547		
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	48	68	60	176		
		給水管数量 (栓)	59,855	63,127	61,115	184,097		
A2	地下漏水探知	金額 (R\$)	21,616,804	25,413,254	23,746,775	70,776,833		
		数量 (km)	4,009	4,009	4,009	12,027		
		金額 (R\$)	801,898	801,801	801,801	2,405,500		
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	5,091	5,040	4,990	15,121		
		金額 (R\$)	2,644,992	2,618,542	2,592,357	7,855,891		
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	396	396	396	1,188		
		金額 (R\$)	205,655	205,630	205,630	616,915		
A3	修理小計	数量 (件)	5,487	5,436	5,386	16,309		
		金額 (R\$)	2,850,647	2,824,172	2,797,987	8,472,806		
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	0	0	0	0		
		工事数量 (セクター)	0	0	0	0		
A4.2	減圧弁の設置	金額 (R\$)	656,398	656,398	656,398	1,969,194		
		数量 (基)	11	2	2	15		
A4.3	DMC	金額 (R\$)	922,500	187,500	187,500	1,297,500		
		数量 (区画)	28	21	19	68		
A4.4	ブースターポンプの設置	金額 (R\$)	1,113,980	851,960	740,000	1,939,176		
		数量 (基)	12	10	6	28		
A4.5	フアベラ地区の囲い込み	金額 (R\$)	350,500	292,500	222,500	865,500		
		数量 (区域)	0,4	0,4	0	0,8		
A4	小計	金額 (R\$)	220,000	220,000	220,000	440,000		
A5	無収水対策関連機材の調達	金額 (R\$)	3,263,378	2,208,358	1,806,398	7,278,134		
		数量 (式)	50	30	30	110		
		金額 (R\$)	552,500	442,500	442,500	1,437,500		
	純損失水量対策計	金額 (R\$)	29,085,227	31,690,085	29,595,461	90,370,773		

No	コンポーネント	単位	見かけ上の損失水量対策				Total
			2011年	2012年	2013年		
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	909	903	903	2,715	
		金額 (R\$)	214,476	206,869	206,869	628,214	
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	101,152	101,152	101,152	303,456	
		金額 (R\$)	6,055,996	6,055,996	6,055,996	18,167,988	
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	102,061	102,055	102,055	306,171	
		金額 (R\$)	6,270,472	6,262,865	6,262,865	18,796,202	
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	62,165	62,165	62,165	186,495	
		金額 (R\$)	878,391	878,391	878,391	2,635,173	
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	25,835	25,835	25,835	77,505	
		金額 (R\$)	952,013	952,013	952,013	2,856,039	
B2.3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量 (柱)	3,913	3,913	3,913	11,739	
		金額 (R\$)	1,586,902	1,586,918	1,586,719	4,760,539	
B2	違法対策計	数量	91,913	91,913	91,913	275,739	
		金額 (R\$)	3,417,306	3,417,322	3,417,123	10,251,751	
	UMA の設置	数量 (個)	2,842	2,842	2,842	8,526	
		金額 (R\$)	1,091,263	1,091,263	1,091,263	3,273,789	
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	66,971	66,971	66,971	200,913	
		金額 (R\$)	302,040	302,040	302,040	906,120	
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	11,081,081	11,073,490	11,073,291	33,227,862	
C1	流量計の設置	数量 (基)	0	0	0	0	
		金額 (R\$)	0	0	0	0	
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	0	0	0	0	
		金額 (R\$)	0	0	0	0	
C3	研修	数量 (件)	40	40	40	120	
		金額 (R\$)	30,000	30,000	30,000	90,000	
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	0	0	0	0	
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	30,000	30,000	30,000	90,000	
	総計	金額 (R\$)	40,196,308	42,793,575	40,698,752	123,688,635	

出所： - SABESP - Planilha de Consolidação Físico-Financeiro - Maio 2009

## (1) 重要課題

- MN への投資計画は、Período JICA 全体事業費の 11.6%を占める。
- 純損失水量対策事業費は、MN への投資金額の 73%である。
- インフラ更新（給・配水管の更新、地下漏水探知及び給水管更新）は、純損失水量対策額の 57%を占める。
- MN におけるその他の重要な活動は、水道メーターの更新であり、その数量が総体的に多い（306,171 個）。

### 1-5-12 無収水削減活動における維持管理

無収水削減計画の管理と無収水コントロールは、引き続き実施しなければならない。そのプロセスが大切であり、事業の成果を確かめるのは、MN の漏水コントロール部であり、異なる部署の職員と勉強しつつ、いかに無収水削減の成果を上げるかについて研究を進める。特に、成果が期待に反している場合は、改善策を提案する。無収水削減計画運営のツールとして、「NetPerdas システム」と「無収水削減のための活動効果シミュレーションモデル」を利用する。SIGNOS をもっと利用し、情報（システム、水圧ゾーン、ブースターポンプ区域、VRP 区域など）の質を高め、システムの中に取り入れる。SGH（水道メーター管理システム）、特に不正検索の管理運営について、消費者と SIGES のために増やすことである。

### 1-5-13 その他

#### (1) 安全対策

- 法律によって、個人用安全装具（EPI）の使用が決められている。その他に、ガス測定器具や通気器などの特殊装備がある。
- 定期的安全検査が契約業者によって 15 日毎に実施される。

#### (2) 公共道路占有許可の取得

公共道路占有許可の取得が必要な場合、市役所から認可を取得する責任は、SABESP にある。

#### (3) 工事の完了及び引き渡し

発注した工事の引き渡しは、受注業者に渡した発注書（SS）の裏面の監査条項に基づいて行われる。その他に受注業者は、工事請負履行条項（FAC）を発行しなければならない。工事の難易度により”As Built”（竣工図面）をデジタル書面で提出することが求められる。

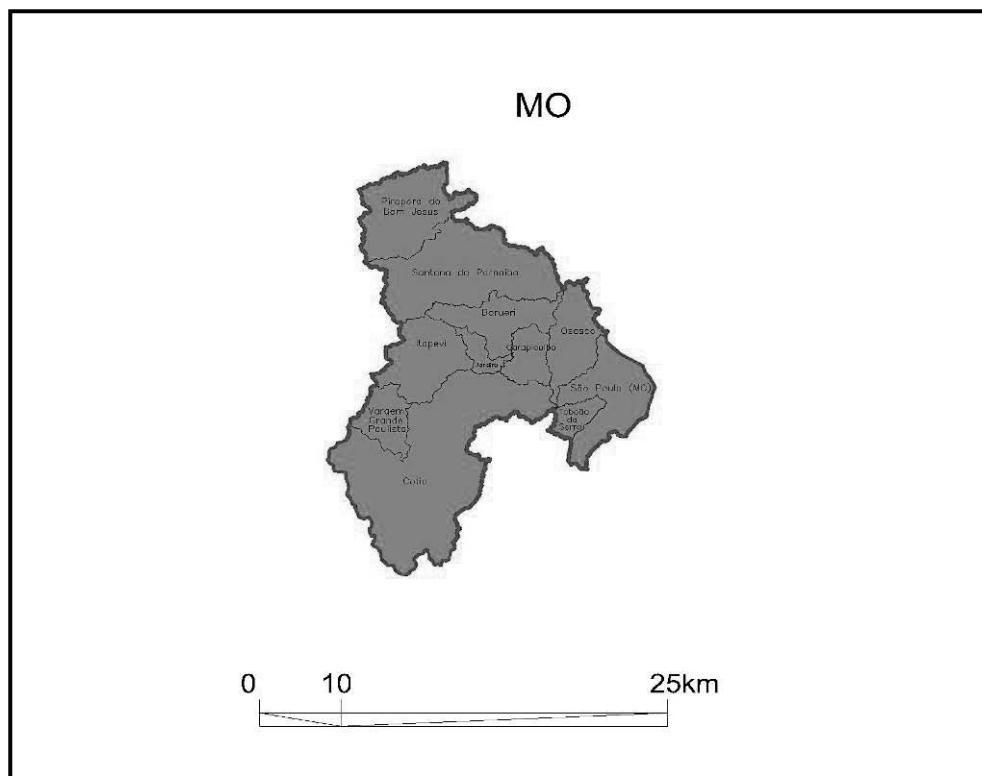
### 1-5-14 写真



VRP 設置工事

## 1-6 MO – 西部ビジネスユニット

### 1-6-1 位置図



### 1-6-2 MO のシステム

	システム	プライオリティ・グループ
1	Derivação USP	Derivação USP
2	Jardim Angela	Jardim Angela
3	Pirapora – Cristal Park	Pirapora – Cristal Park
4	Itapevi - Sapianta	Itapevi - Sapianta
5	Vila Jaguará	Vila Jaguará
6	Butantã	Butantã
7	Pirajussara	Pirajussara
8	S Parnaíba - Bacuri	S Parnaíba - Bacuri
9	Vila Sonia	Vila Sonia
10	Barueri - Tamboré	Barueri - Tamboré
11	Osasco - Quitaúna	Osasco - Quitaúna
12	Pirapora - Centro	Pirapora - Centro
13	Jaguare	Jaguare
14	Barueri - Jardim Tupã	Barueri - Jardim Tupã
15	Taboao da Serra - Centro	Taboao da Serra - Centro
16	S Parnaíba - Centro	S Parnaíba - Centro
17	Osasco - Iracema	Osasco - Iracema
18	Cotia - Deriv Morro Grande	Cotia – Der. Morro Gde
19	Pirapora - Bandeirantes	Pirapora - Bandeirantes
20	Morumbi	Morumbi
21	Osasco - Mutinga	Osasco - Mutinga
22	Cotia - Deriv Caucaia do Alto	Cotia - Deriv Caucaia do Alto
23	Barueri - Centro	Barueri - Centro
24	Jardim Arpoador	Jardim Arpoador
25	Jandira	Jandira
26	Itapevi	Itapevi
27	Pirapora - Green Hills	Pirapora - Green Hills
28	Cotia - Centro	Cotia - Centro

29	Carapicuíba - Vila Dirce	Carapicuíba - Vila Dirce
30	Raposo Tavares	Raposo Tavares
31	Taboão da Serra – Jd Record	Taboão da Serra – Jd Record
32	Deriv. Butantã	Deriv. Butantã
33	Carapicuíba - Centro	-
34	Carapicuíba - COHAB	-
35	Barueri - Aldeia da Serra	-
36	Cotia - Jardim Atalaia	-
37	Vargem Gde Paulista - Centro	-
38	Barueri - Deriv Jardim Tupã	-
39	Osasco - Bela Vista	-
40	Jardim São Luiz	-
41	Cotia - Jardim Japão	-
42	VGP - Deriv Tijuco Preto	-
43	Cotia - Caputera	-
44	Cotia - Granja Viana	-
	Total MO – 44 システム	32 システム

出所：População: Base IBGE- 2008

### 1-6-3 システムの概要

項目	数量
給水人口	3,600,000 人
配水管延長	6,243 km
給水管数	658,875 栓
配水量	26,113,829 m <sup>3</sup> /月
使用水量	14,171,270 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	2,844,466 m <sup>3</sup> /月
漏水量	9,098,093 m <sup>3</sup> /月
漏水率 (IPDt)	ℓ/栓/日
休止中の給水管数	71,438 栓
年間平均漏水発生件数	35,903 件/年

### 1-6-4 プライオリティ・グループ

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量 - VD	21,667,660 m <sup>3</sup> /月
使用水量 - VM	11,271,650 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量 - VUE	2,487,284 m <sup>3</sup> /月
漏水量 - VPDt	7,908,726 m <sup>3</sup> /月
給水管数	514,844 栓
休止中の給水管数	54,994 栓
配水管延長	4,794 km
年間平均漏水発生件数	28,530 件/年

プライオリティ・グループの主な課題:

- 給・配水管の漏水
- 配水管の経年
- 問題地区の断水
- 給水管の材質 (黒色ポリエチレン管及び亜鉛メッキ鉄管)
- 高水圧及び水圧の変動
- タコ足給水管
- 水質の苦情



- 非正規住民エリア

### 1-6-5 プライオリティ・グループ以外のシステムの概要

これらのシステムの概要は以下の通りである。

項目	数量
配水量	4,446,169 m <sup>3</sup> /月
使用水量	2,899,620 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用	357,182 m <sup>3</sup> /月
漏水量	1,189,367 m <sup>3</sup> /月
給水管数	144,031 栓
休止中の給水管	16,444 栓
配水管延長	1,449 km
年間平均漏水発生件数	7,373 件/年

### 1-6-6 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア

- 給水管の更新： 漏水タイプ、材質、漏水数値を考慮
- 給水管の更新： ひどい配水管破裂事故、経年、材質、漏水数値を考慮
- セクター化： 無収水 管理の改善
- 減圧弁 VRP： 高台・地形での水圧の測量と調査
- ブースターポンプ： 凹凸地形での水圧の測量と調査
- ブロック化 DMC： 接続数 (1000 ~ 3000)
- 地下漏水探知： 漏水歴、場所の水圧、漏水数値及び断水の苦情
- 配水管の漏水： 地下漏水探知の測量により
- 給水管の更新： 地下漏水探知の測量より
- 水道メーター： 水道メーター管理の SGH-システム検定とコマーシャルシステム NetMOMO を考慮
- 給水管不法接続： 種々の使用と告訴
- 接続の登録： 登録情報と休止中の給水管
- ファベラ： 不法占有場所の調査と給水の正規化

### 1-6-7 無収水削減活動

#### (1) 漏水量

##### 1) 配水管の圧力管理

圧力管理の改善活動は、減圧弁設置とセクター化及び現存しているセクターの小セクター化の工事実施の分割化である。

項目	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	Total
減圧弁	30	30	10	10	10	90
セクター化	1	1	1	1	1	6

##### 2) 配水インフラの不備に対する管理

配水のインフラ管理において、部品材質の改善、給・配水管工事、配水管の復旧、給水管の更新を目的とし不備登録台帳を利用する。これらの管理は下記の如くである。

- a) 不備登録台帳システム – 配水インフラ不備の発生の特定化作業
- b) 部品、材料及び工事の改善
- c) 配水管のリハビリ – 目標 20 km/年
- d) 給水管の更新 – 目標 50,000 栓/年

### 3) 漏水管理

漏水削減と管理活動は、地下漏水探知、ミニマム夜間漏水テスト、地下漏水探知作業証明などを備えた研修まで含む。

単位(km)

項目	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	Total
地下漏水探知	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	20,000

### 4) 修理の迅速と質

MO は、自前の作業チームを対象とする研修に投資し、漏水修理チーム（給水管接続を実施している委託業者）を含めて、500名の職員を訓練し、この業務を実施している。

漏水修理： 目標栓数

単位 (栓数)

項目	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	Total
漏水修理	48,000	46,000	44,000	42,000	42,000	222,000

### (2) 見かけ上の損失水量対策

#### 1) 水道メーター検針水量管理

主な活動は、水道メーターの予防的交換であり、年に約 125,000 栓の交換を目標としている。

#### 2) 不法接続の検査と管理

休止中の接続検査、大口消費検査及びファベラ地区の合法化接続の活動。

- 休止中の給水管接続の検査： 目標 5,000 栓/年
- ファベラ地区の合法化接続検査： 目標 6,500 栓/年

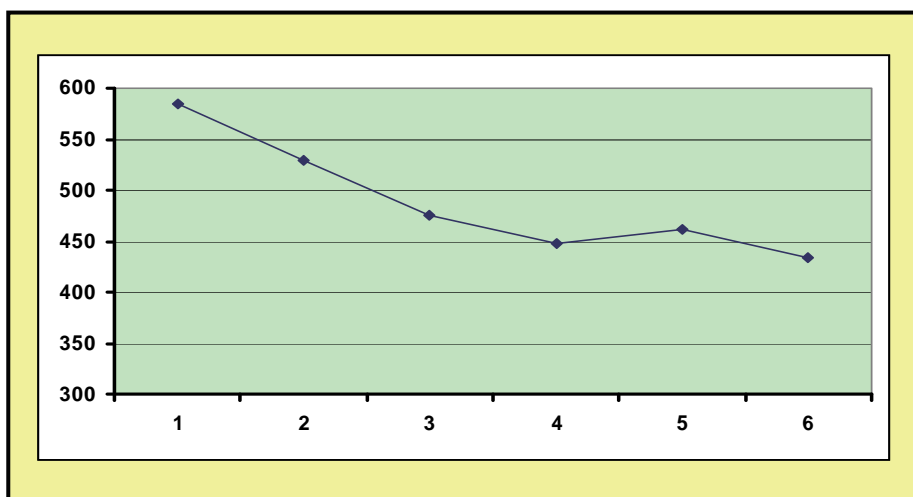
#### 3) 商業化ベース管理と 社会的目的使用

不法接続の検査及び管理により高い収入を得るためには、商業ベース化への継続した完遂及び社会的目的使用水量の管理が基本である。

### (3) MO の IPDt の推移 (ℓ/栓/日)

2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
585	530	475	447	462	434

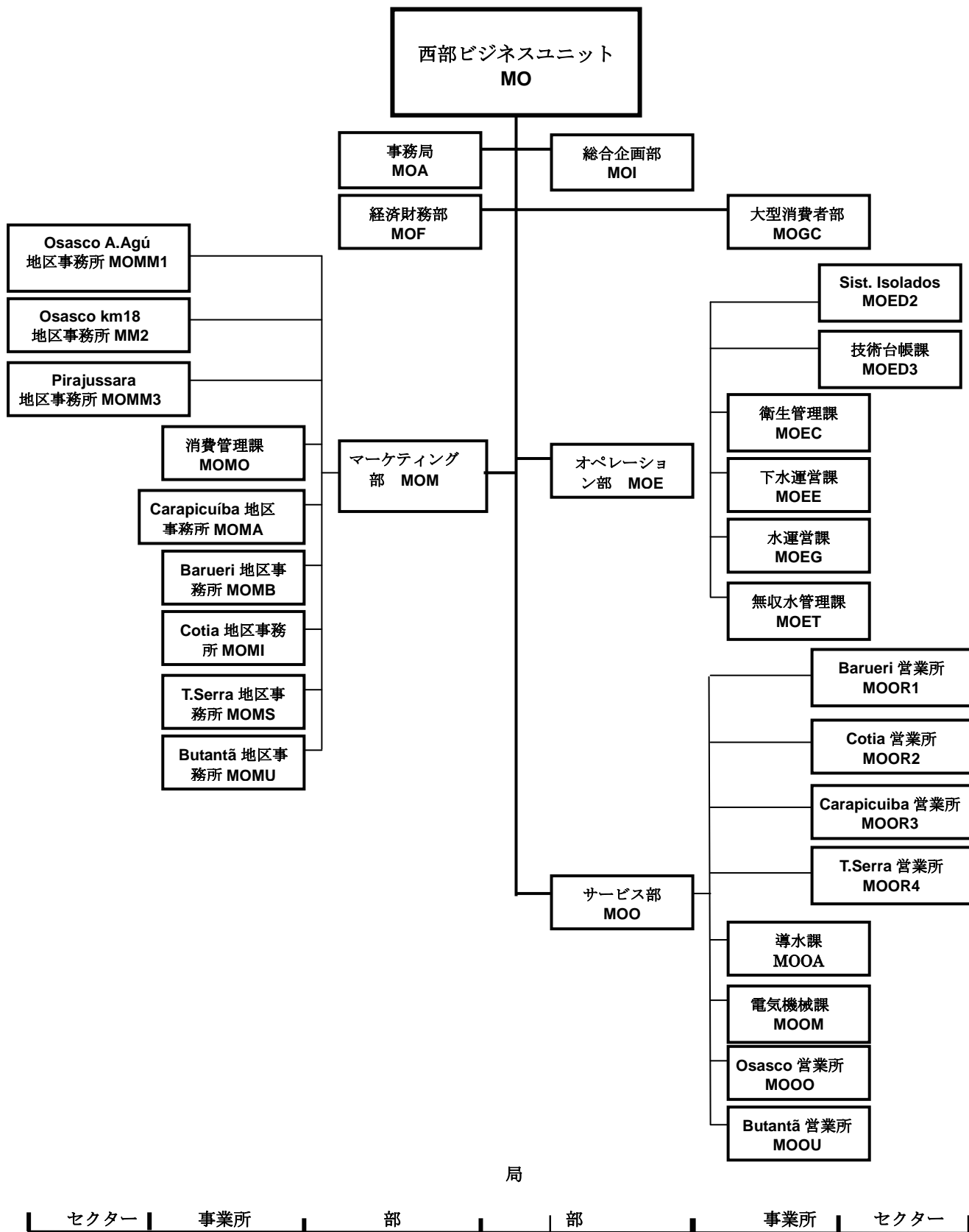
出所：NetPerdas – SABESP



目標 IPDt

2009年	2010年	2011年	2012年
370	350	340	340

1-6-8 組織体制



1-6-9 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	33,429	33,095	32,764	99,288
		金額 (R\$)	8,284,534	8,201,689	8,119,672	24,605,895
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	23	48	26	97
		給水管数量 (栓)	2,032	6,273	3,319	11,624
		金額 (R\$)	4,059,981	8,388,786	4,748,754	17,197,521
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	数量 (栓)	4,449	757	4,448	9,654
		金額 (R\$)	1,102,478	1,102,340	1,102,323	3,307,141
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	23	48	26	97
		給水管数量 (栓)	39,910	40,125	40,531	120,566
		金額 (R\$)	13,446,993	17,692,815	13,970,749	45,110,557
A2	地下漏水探知	数量 (km)	4,683	4,682	4,682	14,047
		金額 (R\$)	936,555	936,437	936,422	2,809,414
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	1,759	1,742	1,724	5,225
		金額 (R\$)	914,053	904,912	895,863	2,714,828
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	234	40	234	508
		金額 (R\$)	121,639	121,624	121,622	364,885
A3	修理小計	数量 (件)	1,993	1,782	1,958	5,733
		金額 (R\$)	1,035,692	1,026,536	1,017,485	3,079,713
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	6	6	0	12
		工事数量 (セクター)	1	3	11	15
		金額 (R\$)	454,500	1,054,500	6,700,000	8,209,000
A4.2	減圧弁の設置	数量 (基)	15	12	11	38
		金額 (R\$)	1,352,500	1,010,000	955,000	3,317,500
A4.3	DMC	数量 (区画)	33	29	26	88
		金額 (R\$)	1,315,400	1,159,800	1,030,200	3,505,400
A4.4	ブラスターポンプの設置	数量 (基)	5	1	0	6
		金額 (R\$)	3,950,000	1,000,000	0	4,950,000
A4.5	フアベラ地域での囲い込み	数量 (区域)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
A4	小計	金額 (R\$)	7,072,400	4,224,300	8,685,200	19,981,900
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式)	115	78	57	250
		金額 (R\$)	1,560,850	883,100	657,750	3,101,700
	純損失水量対策計	金額 (R\$)	24,052,490	24,763,188	25,267,606	74,083,284

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	2,040	2,063	2,063	6,166
		金額 (R\$)	481,187	472,498	472,498	1,426,183
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	89,830	89,830	89,830	269,490
		金額 (R\$)	5,378,138	5,378,138	5,378,138	16,134,414
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	91,870	91,893	91,893	275,656
		金額 (R\$)	5,859,325	5,850,636	5,850,636	17,560,597
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	71,438	71,438	71,438	214,314
		金額 (R\$)	1,009,419	1,009,419	1,009,419	3,028,257
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	15,978	15,978	15,978	47,934
		金額 (R\$)	588,779	588,779	588,779	1,766,337
B2.3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量 (柱)	5,901	5,484	5,484	16,869
		金額 (R\$)	2,393,014	2,223,831	2,223,831	6,840,676
B2	違法対策計	数量	93,317	92,900	92,900	279,117
		金額 (R\$)	3,991,212	3,822,029	3,822,029	11,635,270
	UMA の設置	数量 (個)	3,196	3,196	3,196	9,588
		金額 (R\$)	1,227,089	1,227,089	1,227,089	3,681,267
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	131,776	131,776	131,776	395,328
		金額 (R\$)	594,311	594,311	594,311	1,782,933
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	11,671,937	11,494,065	11,494,065	34,660,067
C1	流量計の設置	数量 (基)	6	4	1	11
		金額 (R\$)	336,000	168,000	30,000	534,000
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	54	54	54	162
		金額 (R\$)	87,000	87,000	87,000	261,000
C3	研修	数量 (件)	18	18	18	54
		金額 (R\$)	35,200	35,200	35,200	105,600
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	840,909	840,909	840,909	2,522,727
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	1,299,109	1,299,109	1,299,109	3,423,327
	総計	金額 (R\$)	37,023,536	37,556,362	38,060,780	112,166,678

出所：SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

(1) 特記事項

- MO への投資計画は、Período JICA 全体事業費の 10.52 %となる。
- 純損失水量対策事業費は、MC への投資金額の 66 %である。
- インフラ更新（給配水管の更新、地下漏水探知及び給水管更新）は純損失水量対策額の 40 %を占める。
- 水道メーター交換の計画数量は、275,656 栓。

**1-6-10 無収水削減活動における維持管理**

(1) スタッフと機器

スタッフ： 下記の様な維持管理チームを有している。

- SABESPの作業員スタッフ
- 委託業者スタッフ

機器：

- SABESP 所有（車両、掘削機、ヘッドホン式漏水探知器、等）。
- 委託業者（車両、ヘッドホン式漏水探知器、音聴棒、掘削機、コンプレッサー、相関式漏水探知機、コンパクター、非破壊ボーリング、その他）。
- 給・配水管その他の全ての維持管理活動は、維持管理手続き標準（PPM）である実施指示書に従う。

**1-6-11 施工監理**

作業実施の検査方法は、下記規定「第8条-検査」に従い、通常の業者契約に適用される。（和訳後述）

**CLÁUSULA 8ª - FISCALIZAÇÃO**

- 8.1 - A fiscalização dos serviços pela SABESP não exonera nem diminui a completa responsabilidade da CONTRATADA, por qualquer inobservância ou omissão às Cláusulas contratuais.
- 8.2 - A fiscalização não permitirá a aplicação de materiais classe A/B, sem que tenha sido apresentado, pela CONTRATADA, o correspondente Relatório de Inspeção (RI), nos termos da Cláusula 14.
- 8.3 - Independente da obrigação constante da alínea 10.8 alínea "c" deste instrumento, a fiscalização da SABESP paralisará os serviços quando constatado risco grave e iminente aos empregados da SABESP, da CONTRATADA, da(s) subcontratada(s) e terceiros, na conformidade dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

- 8.4 - Em caso de embargo, interdição ou paralisação dos serviços, a SABESP determina que todas as medidas sejam tomadas pela CONTRATADA no sentido de manter o local da ação devidamente protegido e resguardado, de maneira a não oferecer riscos a terceiros e ao meio ambiente.
- 8.5 - A SABESP se reserva o direito de fazer outras exigências à CONTRATADA, sempre que julgar necessário, para a proteção da integridade física dos trabalhadores durante o exercício das atividades e de terceiros, assim como dos seus bens, das suas propriedades e do meio ambiente.
- 8.6 - A fiscalização SABESP será responsável por autorizar a execução de todos os serviços que venham divergir da solicitação inicial passada à contratada.
- 8.7 - Várias formas de fiscalização serão utilizadas para o acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos, medição dos níveis de qualidade e correção de rumos, como Controle Tecnológico, Pesquisa Interativa (Satisfação do Cliente), Controle de Retrabalho, além da fiscalização da SABESP, conforme Procedimento Sabesp PO-SO0004 - (Antigo Procedimento Sabesp 12.03.02) - Avaliação da Prestação de Serviços em Redes de Água e Esgoto, de pleno conhecimento das partes.
- 8.8 - Aos serviços fiscalizados serão aplicados os dispositivos da Cláusula 6ª, item 6.2.1.
- 8.9 - Aplicam-se, subsidiariamente à esta Cláusula as disposições constantes da seção IV do Capítulo III da Lei 8666/93.

#### 第 8 条 – 検査

- 8.1 - SABESP が実施する検査は契約上の条文に対するいかなる不順守及び欠落について契約業者の責任を免除、減少させるものではない。
- 8.2 – 検査は契約業者が第 14 条により検査報告書 (RI) を提出せずに A/B クラスの材料の適用を許可するものではない。
- 8.3 – 本条文、10.8 項 c に述べる義務事項に依り、契約業者、下請け委託業者及び第三者が SABESP 職員を重大且つ切迫した危険に陥らせる場合、法令の規則に反したとして SABESP の検査にて業務を中止させることが出来る。
- 8.4 – 作業の差し止め、停止、中止を行う場合 SABESP は契約業者が第三者又環境を危うい立場に置かぬよう業務実施の現場を保護し救済できるように全ての方策を尽くすよう決定できる。
- 8.5 – SABESP は第三者下請業者に業務実施中に作業員の身体、財産、所有物、環境の保護のため、必要と判断した場合常に、契約業者に対し他の方策を取るよう指示する権利を有する。
- 8.6 – SABESP の検査は契約の初期業務から相違する全ての業務実施を承認することに責任を負っている。
- 8.7 – 種々の検査方法が技術管理、相互調査（顧客満足度）再作業管理として、実施進捗度、実施レベルの質、方針訂正のために利用され、SABESP 検査方法以外に全体を知るために SABESP 手続き PO-SO0004（旧 SABESP 手続き 12.03.02）、上下水管網の業務実施評価法が適用される。
- 8.8 – 検査実施には第 6 条、6.2.1 項内容が適用される。
- 8.9 – この条文に対し、法令 8666/93 第 3 章セクション IV の内容が補完適用される。

MOは、より良いプログラム活動の実施を計画しており、維持管理グループはプログラム活動に関係した各事業所の技術者及び技能者より成り立っている。



### 1-6-12 その他

#### (1) 安全対策

- 安全対策のための安全装備（Equipamentos de Proteção Individual-EPI）という法令を順守しなければならない。
- 委託業者の安全対策の定期的検査は、予告なしに不定期に頻繁に実施される。

#### (2) 公共道路占有許可の取得

- 公共道路占有許可の取得が必要な場合、市当局からの許可取得責任は SABESP にある。

#### (3) 工事完了と引き渡し

- 委託業者の出来高書は、契約者評価シート（Formulário de Avaliação da Contratada – FAC）を用いて毎月評価される。
- 契約完了時の資機材供給履行評価表（Avaliação de Desempenho do Fornecedor – ADF）の発行。
- 契約完了時の工事引き渡し証（Recebimento Definitivo de Obra – RDO）の発行。
- 追加工事情報のデジタル化及び配水管網及び異常な下水網を纏めた記録台帳の提出
- 給・配水管及び下水管の維持管理のような、その他契約に関してはサンプリングベースで工事実施段階の写真を記録する。

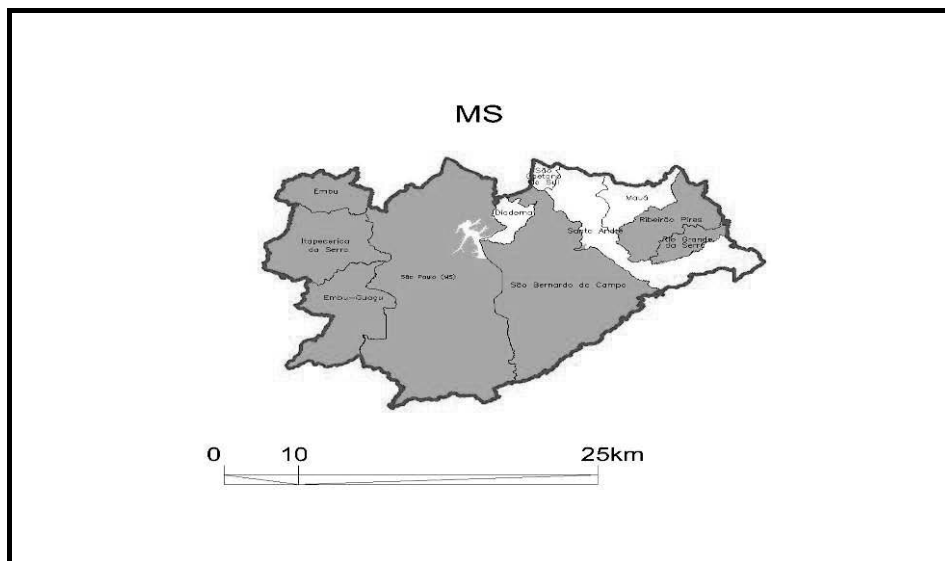
### 1-6-13 写真



無収水管理に関する MO での会議

1-7 MS – 南部ビジネスユニット

1-7-1 構成システムの位置



1-7-2 MS の構成システム

	システム	プライオリティ・システム
1	SBC – Ideal	SBC – Ideal
2	Ribeirão Pires - Deriv Ouro Fino	Ribeirão Pires - Deriv Ouro Fino
3	SBC - Baeta Neves	SBC - Baeta Neves
4	Campo Belo	Campo Belo
5	SBC - Riacho Grande	SBC - Riacho Grande
6	Deriv Chac Flora	Deriv Chac Flora
7	SBC - Mussolini	SBC - Mussolini
8	SBC - Vila Cacilda	SBC - Vila Cacilda
9	SBC – Taboão	SBC – Taboão
10	Diadema - Parque Real	Diadema - Parque Real
11	Jardim Luiz	Jardim Luiz
12	Deriv Itapeceira - Embu-Guaçu	Deriv Itapeceira - Embu-Guaçu
13	Deriv Santo Amaro	Deriv Santo Amaro
14	Vila do Encontro	Vila do Encontro
15	sbc - nova petropolis	SBC - Nova Petrópolis
16	jardim angela	jardim angela
17	SBC – São Jose	SBC – São Jose
18	Americanópolis	Americanópolis
19	SBC - Vila Marchi	SBC – Vila Marchi
20	SBC - Planalto	SBC - Planalto
21	Deriv Brooklin	Deriv Brooklin
22	Embu - Vista Alegre	Embu - Vista Alegre
23	Ribeirão Pires - Centro	Ribeirão Pires - Centro
24	Itapeceira - Centro	Itapeceira - Centro
25	SBC - Paulicéa	SBC - Paulicéa
26	Itapeceira - Campestre	Itapeceira - Campestre
27	Interlagos	Interlagos
28	Ribeirão Pires - Ouro Fino	-
29	Grajaú	-
30	Mauá - Vila Zaira	-
31	SBC - Batistini	-
32	Jardim das Fontes	-
33	Itapeceira - Santa Adélia	-
34	Embu Guaçu	-
35	Embu Guaçu - Cipó	-
36	Embu - Centro	-
37	Jabaquara	-

38	SBC - Tatetos	-
39	Embu - Deriv Santo Antonio	-
40	Embu - Santo Eduardo	-
41	Taboão (Embu)	-
42	Rio Grande da Serra	-
43	Granja Viana (Embu)	-
44	Itapecerica - Potuverá	-
45	Deriv Colonia	-
46	Rib. Pires – Deriv. Jd. Verão	-
47	SBC - Jardim Jussara	-
48	SBC - Royal Park	-
49	SBC - Santa Cruz	-
	MS 合計 - 49 システム	27 システム

### 1-7-3 システムの概要

項目	数値
人口	3,800,000 人
配水管延長	7,078,529 m
給水管数	818,278 un
料金徴収世帯数	1,149,826 un
配水量	396,850,495 m <sup>3</sup>
水道メーター検針水量	190,162,106 m <sup>3</sup>
社会的目的使用水量	62,022,778 m <sup>3</sup>
IPDt	484 l/栓/日
% 純損失水量	329 l/栓/日
% 見かけ上の損失水量	155 l/栓/日
% 水道料金徴収の損失	27.1 %
ブースター合計	81 基
減圧弁 (VRP)	198 基
休止中の給水管数	66,861 栓
給水管密度	117 栓/km

### 1-7-4 プライオリティ・グループの概要

プライオリティ・グループに含まれるシステムの概要は以下のとおり。

項目	数量
配水可能水量 - VD	26,073,713 m <sup>3</sup> /月
水道メーター検針水量- VM	11,645,618 m <sup>3</sup> /月
特定使用向け水量 - VUE	2,795,184 m <sup>3</sup> /月
無効水量 - VPDt	11,632,911 m <sup>3</sup> /月
稼働中の給水管数	548,631 栓
休止中の給水管数	63,229 栓
配水管延長	4,693 km
配・給水管からの平均漏水発生件数	48,481 件

これらのシステムの主な問題点は以下の通り：

- 配・給水管からの漏水
- 配水管の老朽化
- 問題の多い箇所での水不足
- 給水管に使用されている素材(黒色ポリエチレン管と亜鉛メッキ鉄管)の品質
- 高水圧と水圧の変動
- 水の汚濁についての苦情
- 不法接続地域

(2) その他のシステム (プライオリティ・グループに含まれないシステム)

これらのシステムの概要は以下のとおり。

項目	数量
配水可能水量 - VD	7,924,813 m <sup>3</sup> /月
水道メーター検針水量- VM	3,730,212 m <sup>3</sup> /月
特定使用向け水量 - VUE	2,123,476 m <sup>3</sup> /月
無効水量 - VPDt	2,071,185 m <sup>3</sup> /月
稼働中の給水管数	226,016 栓
休止中の給水管数	22,641 栓
配水管延長	2,018 km
配・給水管からの平均漏水量発生件数	20,023 件/年

- 給水管の更新
- 計測用給配水管管理区画(DMC)
- 漏水調査と修繕サービス
- 水道メーターボックスの更新
- 詐欺行為
- 配水量計測

**1-7-5 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア**

プライオリティ・グループとみなされたシステムで採用された基準は以下の通り:

- キロメートル当たりの漏水情報の相互検証
- 管の経年数
- 水質
- 素材
- 水圧および運営対応管理システム(SIGAO)ならびに管路情報 GIS システム(SIGNOS)から収集した水圧と破裂した管・素材
- 高い漏水率を示すシステム
- 導水経路の変更進行中の給配水対象地域
- MS の専門従業員達の経験と知識
- テーマ別地図

(1) 配水管の更新

水不足の苦情、水質、素材の種類、配水管の使用年数を考慮に入れ、キロメートル当たりの漏水の経緯を調査する。

(2) セクター化

例えば、Americanópolis のシステムのように、一つの給水システムが大きく、運営管理上困難な課題があると見なされるシステム。

### (3) 減圧弁(VRP)

漏水の経緯があり、起伏が激しく、40 mca を超える水圧の調査。

### (4) 計測用給配水管理区画 (DMC)

- 既に確立した状態にあるか、または今後大幅な変化が予想されないシステム。
- MS の IPDt で、大量もしくは際立った無収水率が観察されるシステム。

### (5) ブースターポンプ

水不足(断水状態)あるいは不規則な給水状態で、水圧の改善(インバーターの設置)が必要と見做される地域向けに考慮される。

### (6) 地下漏水探知

漏水の経緯、静水圧、無収水率、減圧弁およびブースターポンプのある地域を考慮に入れた調査。

### (7) 水道メーターの更新

水道メーター更新は、全ての場合において、水道メーター管理システム(SGH)および読み取りコード(TACE)をパラメータとして用いて決定したものである。

### (8) 低所得者層の集中住居区の合法化

これらの住居区は、水の無駄遣い、乳幼児の死亡率、環境への配慮などを考慮に入れて地図を作成し、現地の行政機関が定める合法化規則ならびに環境法に沿った形で問題が最も深刻な地域の合法化を優先した。

### (9) ファベラ地域の囲み込み

該当システムの調査によって確認された特性と必要性に対応して行った。

### (10) 機材類

実施されるサービス事業の計画によって予想される需要に基いたもの。漏水の調査に関する機材は、ヘッドホン式漏水探知機であり、研究と監視分野の特定の調査のためである。水圧計ならびにそれに類似した機器類は関連分野での研究用である。

### (11) 給水管の更新

保全の経緯（亜鉛メッキを施した給水管、一回以上の漏水発生経緯）を記載した地図に基いておこなう。

### (12) 流量計の精度検定

MS 管理下にある流量計は、その精度を確認する必要がある。

### (13) 流量計

運営管理と活動の向上を目指し、高位部・底位部の計測用に流量計の適正化を図る。

(14) 研修・訓練

労働力の技能向上のための企画に対応したもの。

(15) 休止中の給水管の検査

現在に至る経緯と、料金徴収のための給水管の増加を図ることを目的とする。

(16) テーマ別地区の事例



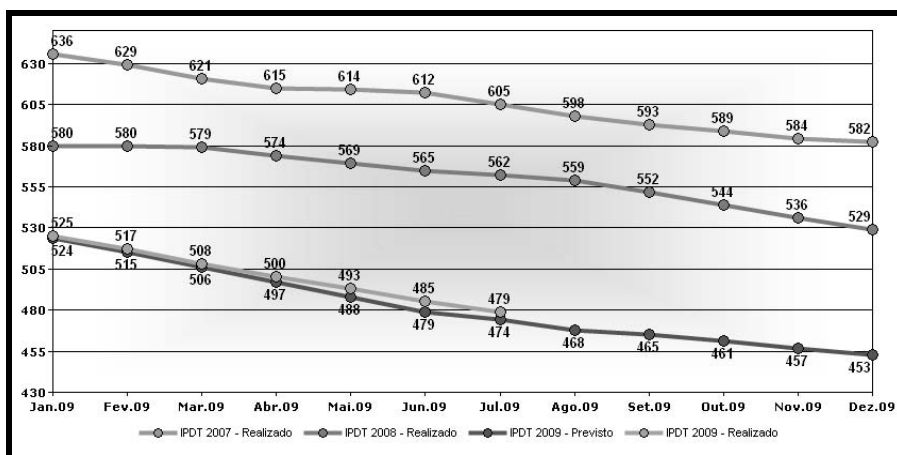
アメリカノポリス (Americanópolis) のシステム

1-7-6 無収水削減活動

(1) 2004年～2008年における無収水削減活動実績

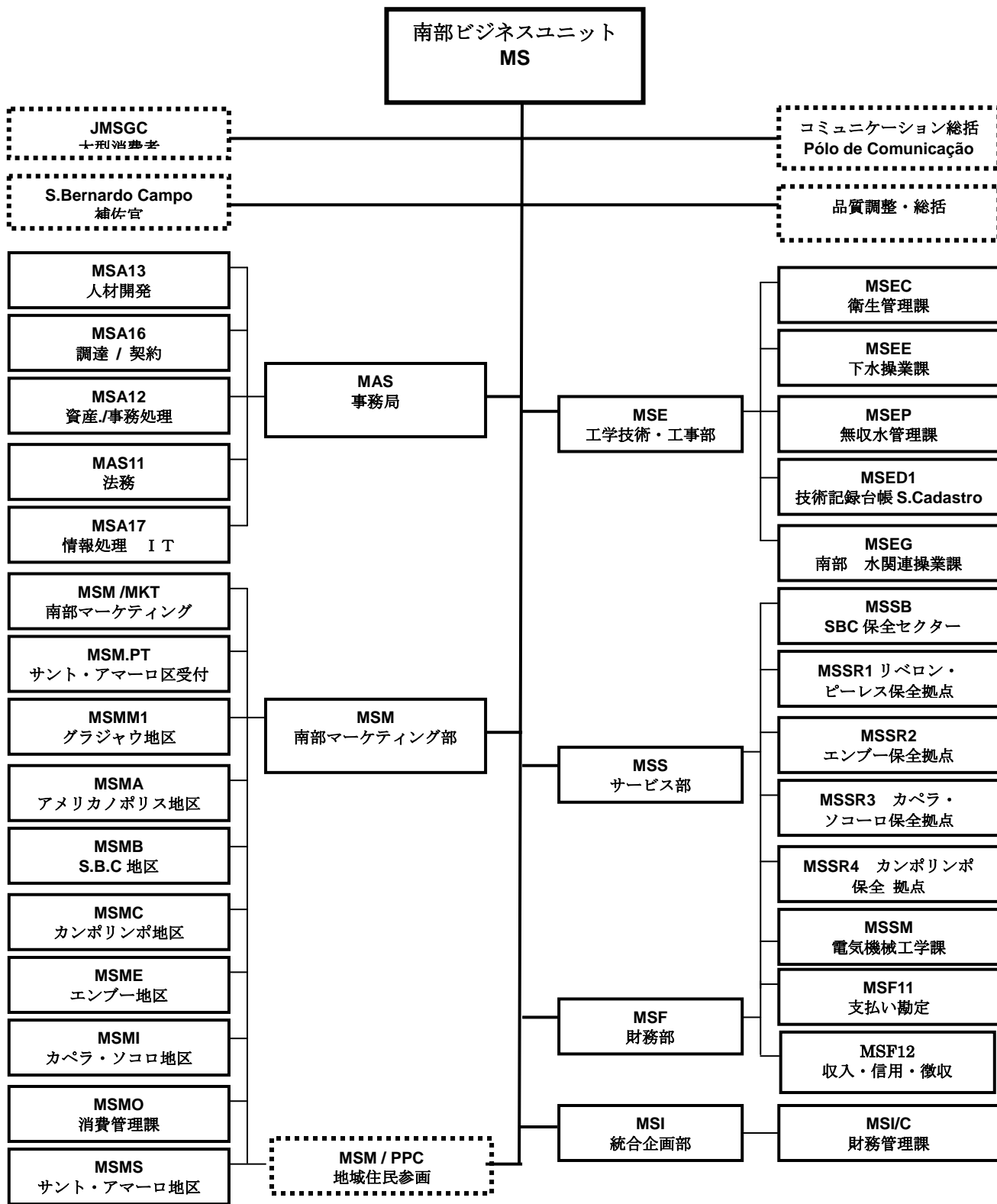
活動	単位	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
給水管の更新	栓	6,893	10,944	11,835	15,579	40,862
給水管の修理	栓	55,826	63,735	63,036	63,900	39,252
配水管の更新	km	0	0	0	0	0
セクター化	セクター	1	0	0	0	1
減圧弁設置(新規)	基	16	31	30	20	20
DMC	区画	0	0	0	103	143
ブースターポンプ	基	0	1	4	2	5
ファベラ地域の囲い込み	区域	0	0	0	0	1
ヘッドホン式漏水探知	km	3,160	3,861	5,151	5,166	11,570
配水管の修繕	件	0	5,375	5,524	5,549	7,302
顧客台帳の更新	件	0	0	0	314,749	265,750
大型水道メーターの更新	個	426	309	334	562	1,152
小型水道メーターの更新	個	33,357	106,135	140,919	90,366	118,254
休止中の給水管検査	栓	15,264	24,016	32,633	61,674	44,112
不法接続の検査	件	5,712	7,208	3,391	7,657	9,905
接続の合法化	件	0	0	0	0	0
流量計の設置・取替	基	2	0	3	7	9
流量計の精度検査	基	0	9	16	31	15
研修	件	190	276	590	1,806	2,372
機器・機材	式	30	4	56	53	212
住民への啓蒙活動	件	178	208	264	308	181

(2) IPDt の推移



給水管当りの日無効水量 IPDt - 2007 年、2008 年、2009 年

1-7-7 組織図





1-7-8 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	合計
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	61,964	61,345	60,731	184,040
		金額 (R\$)	15,356,234	15,202,672	15,050,645	45,609,551
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	47	43	38	128
		給水管数量 (栓)	5,408	4,564	3,904	13,876
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	金額 (R\$)	7,932,564	7,128,999	6,374,260	21,435,823
		数量 (栓)	4,630	4,630	4,630	13,890
		金額 (R\$)	1,147,478	1,147,478	1,147,478	3,442,434
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	47	43	38	128
		給水管数量 (栓)	72,002	70,539	69,265	211,806
		金額 (R\$)	24,436,276	23,479,149	22,572,383	70,487,808
A2	地下漏水探知	数量 (km)	5,033	5,033	5,033	15,099
		金額 (R\$)	1,006,568	1,006,568	1,006,568	3,019,704
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	5,388	5,334	5,281	16,003
		金額 (R\$)	2,799,263	2,771,270	2,743,558	8,314,091
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	403	403	403	1,209
		金額 (R\$)	209,172	209,172	209,172	627,516
A3	修理小計	数量 (件)	5,791	5,737	5,684	17,212
		金額 (R\$)	3,008,435	2,980,442	2,952,730	8,941,607
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	1	1	0	2
		工事数量 (セクター)	1	1	1	3
A4.2	減圧弁の設置	金額 (R\$)	13,570,000	13,570,000	1,360,000	28,500,000
		数量 (基)	25	13	12	50
A4.3	DMC	金額 (R\$)	2,077,500	1,045,000	975,000	4,097,500
		数量 (区画)	54	34	21	109
A4.4	ブースターポンプの設置	金額 (R\$)	2,148,000	1,356,000	824,000	4,328,000
		数量 (基)	6	3	1	10
A4.5	フアベアラ地域の囲い込み	金額 (R\$)	512,000	272,000	112,000	896,000
		数量 (区域)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
A4	小計	金額 (R\$)	18,307,500	16,243,000	3,271,000	37,821,500
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式)	60	81	114	255
		金額 (R\$)	350,000	532,750	481,000	1,363,750
		金額 (R\$)	47,108,779	44,241,909	30,283,681	121,634,369
	純損失水量対策計					

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	1,048	1,055	1,055	3,158
		金額 (R\$)	247,080	241,547	241,547	730,174
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	106,121	106,121	106,121	318,363
		金額 (R\$)	6,353,472	6,353,472	6,353,472	19,060,416
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	107,169	107,176	107,176	321,521
		金額 (R\$)	6,600,552	6,595,019	6,595,019	19,790,590
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	85,870	85,870	85,870	257,610
		金額 (R\$)	1,213,343	1,213,343	1,213,343	3,640,029
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	9,296	9,296	9,296	27,888
		金額 (R\$)	342,549	342,549	342,549	1,027,647
B2.3	合法化されたフアペーラへの給水管設置	数量 (柱)	5,398	5,534	5,416	16,348
		金額 (R\$)	2,188,993	2,244,290	2,196,438	6,629,721
B2	違法対策計	数量	100,564	100,700	100,582	301,846
		金額 (R\$)	3,744,885	3,800,182	3,752,330	11,297,397
	UMA の設置	数量 (個)	1,859	1,859	1,859	5,577
		金額 (R\$)	713,915	713,915	713,915	2,141,745
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	154,929	154,929	154,929	464,787
		金額 (R\$)	698,731	698,731	698,731	2,096,193
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	11,758,083	11,807,847	11,759,995	35,325,925
C1	流量計の設置	数量 (基)	4	2	3	9
		金額 (R\$)	240,000	60,000	90,000	390,000
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	3	3	3	9
		金額 (R\$)	6,000	6,000	6,000	18,000
C3	研修	数量 (件)	87	75	50	212
		金額 (R\$)	24,173	20,720	13,813	58,706
C4	住氏の啓蒙活動	金額 (R\$)	386,364	386,364	386,364	1,159,092
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	656,537	473,084	496,177	1,625,798
	総計	金額 (R\$)	59,523,399	56,522,840	42,539,853	158,586,092

### (1) 留意すべき側面

- MS は、M総局内で最大の事業費を当て、Período JICA の事業費総額の 15 %に該当する。
- 純損失水量対策に該当する部分は極めて有意である。MS 向けに予定されている事業費総額の 77 %に相当するからである。
- インフラ施設の更新（給・配水管の更新、漏水調査による給水管の更新）は、純損失水量対策の 58 %に相当する。
- その他の重要な要素は、セクター化（水圧調整区域）を MS に導入する事であり、それは MS の純損失水量対策の 18 %に相当する投資を意味する。

## 1-7-9 無収水削減プログラムにおける維持管理

### (1) 人材と資機材類

人材： 現時点では、MSで維持管理に携わる人員は以下のように配置されている。

- 200人は、正規雇用と見做される従業員。
- 400人は、契約従業員。

### (2) 資機材類：

- 450 の機材を自社所有している(車輛、バックホー、ヘッドホン式漏水探知器等)
- 900 の機器類は契約で使用（車輛、ヘッドホン式漏水探知器、音聴棒、相関式漏水探知器、バックホー、コンプレッサー、コンパクター、非破壊式掘削機等)

給・配水管やその他の保全作業は、全てが M 総局の基本方針に基いて編み出された保全作業基準 (PPM)に従って行われている。

## 1-7-10 施工監理

MS では、工事とサービス作業の監督の 98 %が、自社従業員によって行われており、僅か 2%のみが外部の人員によって監督されている。

契約による漏水探知の監督は、その 100 %が自社従業員で行われており、実施される作業の 10 %が該当地域にある保全拠点（Pólo de Manutenção）に配置されている人員によって行われている。

自社従業員が監督を行う監督グループの場合、グループを形成する人員は専門の研修を受け、専門講座を受講した専門技術者である事が義務付けられている。現在は、80 名がそのレベルに達している。MS は、Período JICA の 2011～2013 年期間中にこの監督者の人数を増やし、実施される工事作業の監督の 100 %を自社従業員が行えるようにする計画である。

## 1-7-11 その他のデータ

### (1) 安全管理

- 個人用の安全用具(EPI)の装備は法によって規定されている。さらに特定の作業によって必要となる装備がある。ガス濃度計測機、送風機の操作等がその事例である。
- 契約企業の安全対策状況の点検は、15 日毎に実施されている。

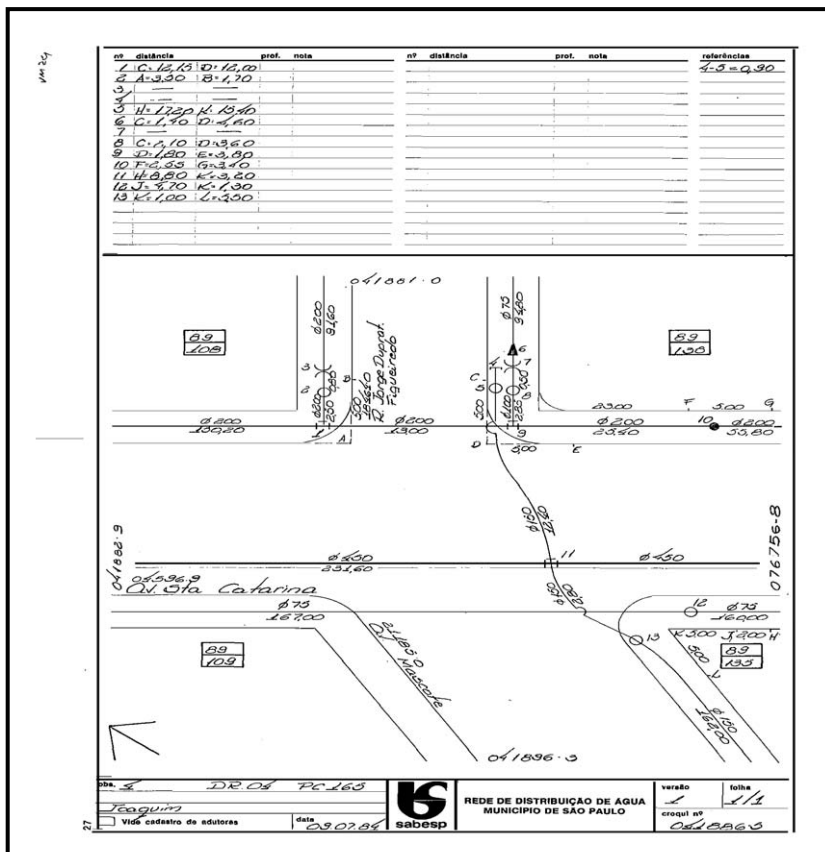
(2) 公共道路の閉鎖の際の許可申請の義務

- 公共道路の閉鎖が必要な場合、その旨の許可を関係当局に申請する責任は MS にある。

(3) 工事やサービスの完了

- 配水管網。密閉度の試験、漏水・塩素混入の確認を行い、操業許可、技術情報の部分的登録、さらに最終登録をデジタル化して（管路情報GISシステム SIGNOS）実施し、正式に工事完了時に引渡す。
- 給水管の更新。保全作業基準(PPM)に従って実施する。
- 工法手帳（Cadernetas de amarração）もしくは SIGES（実施済みの作業現場の記録が記載された書面に代わるシステム）。
- “As Built”の要件。
- FAC - 工事の実施状態の評価ならびに工事完了の暫定宣言書および最終的工事完了宣言書。

事例:



**FAC**  
FORMULÁRIO AUXILIAR DE AVALIAÇÃO DE CONTRATADA

CONTRATO Nº: \_\_\_\_\_ UN. COORDENAÇÃO: \_\_\_\_\_ PERÍODO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

OBJETO REALIZADO: \_\_\_\_\_

CONTRATADA: \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_ ENG. FISCAL: \_\_\_\_\_

**GRUPO 1 - QUALIDADE**

Ítem	Peso	Índice de Conformidade
1. OBJETO CONTRATUAL	10%	<b>&gt; 60%</b>
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	15%	
3. SERVIÇOS ESPECIALIZADOS	15%	
4. QUALIDADE DOS MATERIAIS	15%	
5. QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS	15%	
6. SUPORTE AO SERVIÇO	10%	
7. CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA	10%	

**GRUPO 2 - PRAZO**

Ítem	Peso	Índice de Conformidade
1. CRONOGRAMA DA OBRA	35%	<b>&gt; 60%</b>
2. ENTREGA DOS MATERIAIS	15%	
3. ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS	15%	
4. DEVOLUÇÃO DOS MATERIAIS	15%	
5. ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES	20%	
6. ENTREGA DO CADASTRO TÉCNICO	10%	

**GRUPO 3 - ORGANIZAÇÃO**

Ítem	Peso	Índice de Conformidade
1. EMPREGADOS REGISTRADOS M.T.	20%	<b>&gt; 60%</b>
2. EMPREGADOS IDENTIFICADOS	15%	
3. EMPREGADOS UNIFORMIZADOS	15%	
4. DIMENSIONAMENTO DE M.D.O.	15%	
5. EPI's E EPC's	15%	
6. NORMAS DE SEGURANÇA	10%	
7. LIMPEZA	10%	
8. ACESSOS	10%	
9. SOLICITAÇÕES DA FISCALIZAÇÃO	20%	
10. TRATAMENTO AO PÚBLICO	10%	

**CONCEITO** = \_\_\_\_\_

INDICADOR DE AVALIAÇÃO: 1- ATEND. 0- NÃO ATEND. X- NÃO AVALIADO

FISCALIZAÇÃO: \_\_\_\_\_

EMP. COORDENADOR: \_\_\_\_\_

EMP. RESPONS. TÉCNICO: \_\_\_\_\_

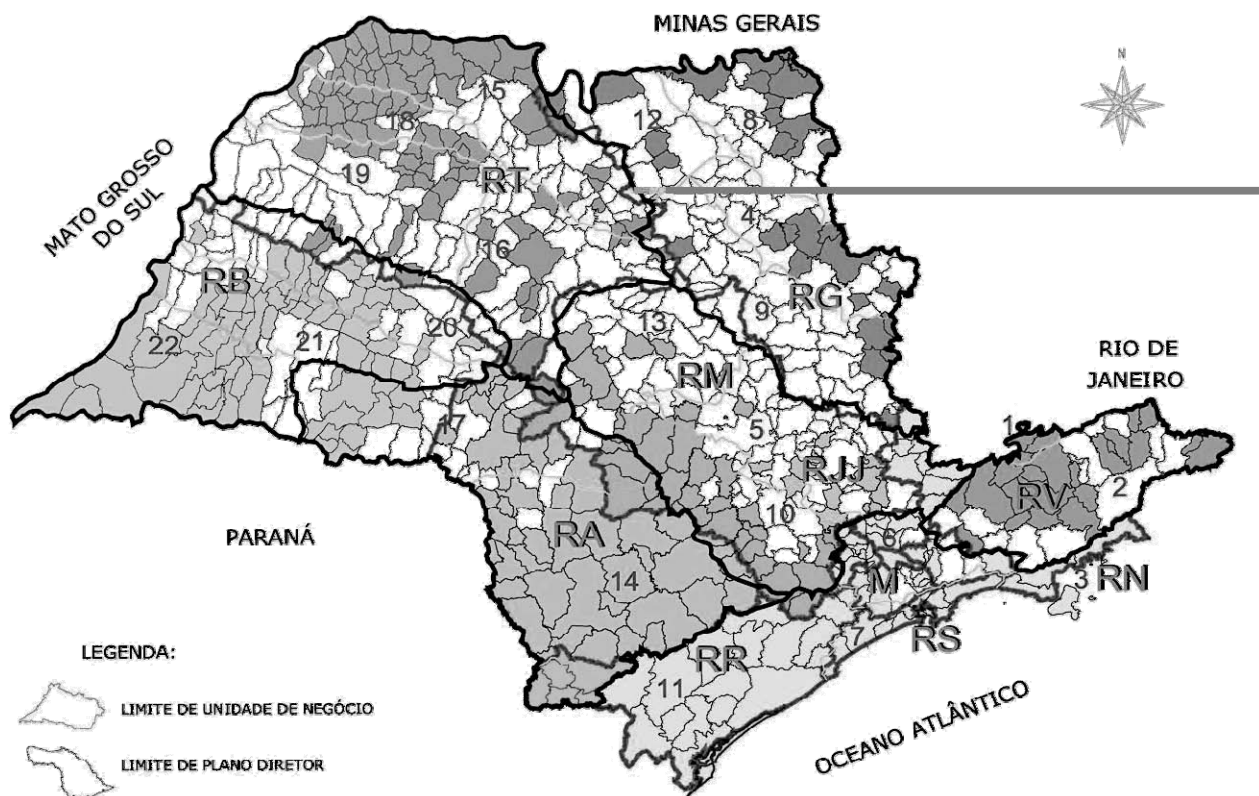
NOME E ASSINATURA: \_\_\_\_\_

1-7-12 写真



無収水削減計画について MS 職員とのミーティング

1-8 地域総局(R 総局)の総括



R 総局	地域総局のビジネスユニット
RA	上パラナパネマ
RB	下パラナパネマ
RG	パルド・グランジ
RJ	カピバリ / ジュンジアイ
RM	中チエテ
RN	海岸部北部
RR	リベイラ溪谷
RS	バイシャーダ・サンチスタ
RT	下チエテ及びグランジ
RV	パライバ溪谷

1-8-1 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	130,936	129,343	127,348	387,627
		金額 (R\$)	19,686,722	19,447,311	19,147,289	58,281,322
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	105	112	116	333
		金額 (R\$)	9,948	10,054	10,656	30,658
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	数量 (R\$)	12,429,984	12,890,145	13,299,828	38,619,957
		金額 (R\$)	16,836	16,836	16,836	50,508
		金額 (R\$)	2,531,373	2,531,373	2,531,373	7,594,119
A1	インフラ更新の小計	配水管数量 (km)	105	112	116	333
		給水管数量 (栓)	157,720	156,233	154,840	468,793
		金額 (R\$)	34,648,079	34,868,829	34,978,490	104,495,398
A2	地下漏水探知	数量 (km)	21,333	21,333	21,333	63,999
		金額 (R\$)	4,266,524	4,266,524	4,266,524	12,799,572
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	25,775	25,517	25,262	76,554
		金額 (R\$)	12,716,973	12,589,804	12,463,906	37,770,683
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	3,124	3,124	3,124	9,372
		金額 (R\$)	1,521,375	1,521,375	1,521,375	4,564,125
A3	修理小計	数量 (件)	28,899	28,899	28,899	86,697
		金額 (R\$)	14,238,348	14,111,179	13,985,281	42,334,808
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	12	12	5	29
		工事数量 (セクター)	13	42	33	88
A4.2	減圧弁の設置	金額 (R\$)	28,560,152	30,645,560	6,053,685	65,259,397
		数量 (基)	29	18	20	67
A4.3	DMC	金額 (R\$)	2,322,500	1,525,000	1,702,500	5,550,000
		物理的 (ユニット)	52	63	68	183
A4.4	ブースター	資金 (R\$)	2,089,805	2,502,409	2,719,114	7,311,328
		数量 (区画)	4	9	5	18
A4.5	フアベラー地域の囲い込み	金額 (R\$)	275,000	400,000	320,000	995,000
		数量 (区域)	1	1	0	2
A4	小計	金額 (R\$)	250,000	250,000	0	500,000
A5	無収水対策関連機材の調達	金額 (R\$)	33,497,457	35,322,929	10,795,299	79,615,725
		数量 (式)	108	96	55	259
		金額 (R\$)	1,406,400	799,350	790,000	2,995,750
		金額 (R\$)	88,056,808	89,368,851	64,815,594	242,241,253
純損失水量対策計						

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	2,099	2,138	2,138	6,375
		金額 (R\$)	490,598	490,416	490,416	1,471,430
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	326,443	326,443	326,443	979,329
		金額 (R\$)	17,792,909	17,792,909	17,792,909	53,378,727
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	328,542	328,581	328,581	985,704
		金額 (R\$)	18,283,507	18,283,325	18,283,325	54,850,157
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	183,181	183,181	183,181	549,543
		金額 (R\$)	2,588,348	2,588,348	2,588,348	7,765,044
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	51,739	51,753	51,731	155,223
		金額 (R\$)	1,906,590	1,890,010	1,906,305	5,719,770
B2.3	合法化されたファベラーへの給水管設置	数量 (柱)	0	736	736	1,472
		金額 (R\$)	0	279,680	279,680	559,360
B2	違法対策計	数量	234,920	235,670	235,648	706,238
		金額 (R\$)	4,494,938	4,758,038	4,774,333	14,027,309
	UMA の設置	数量 (個)	7,954	7,955	7,957	23,866
		金額 (R\$)	3,054,281	3,054,665	3,055,433	9,164,379
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	300,091	300,091	300,091	900,273
		金額 (R\$)	1,353,409	1,353,411	1,353,408	4,060,228
見かけ上損失水量対策計						
		金額 (R\$)	27,186,135	27,449,439	27,466,499	82,102,073
C1	流量計の設置	数量 (基)	105	69	47	221
		金額 (R\$)	3,778,200	2,500,200	1,743,710	8,022,110
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	546	546	546	1,638
		金額 (R\$)	807,220	807,220	807,220	2,421,660
C3	研修	数量 (件)	189	170	166	525
		金額 (R\$)	388,312	379,183	339,183	1,106,678
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	0	0	0	0
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	4,937,732	3,686,603	2,890,113	11,550,448
	総計	金額 (R\$)	120,216,675	120,504,893	95,172,206	335,893,774

出所 : SABESP – Plamilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009



## 1-8-2 事業費

### (1) 事業費の配分

UN	事業費 (R\$)	R 総局全体事業に占 める割合 (%)	総事業費に占める割 合 (%)
RS	96,460,564	28.72	9.04
RV	51,193,387	15.24	4.80
RM	36,635,317	10.91	3.43
RA	33,352,815	9.93	3.13
RB	28,454,796	8.47	2.67
RJ	27,219,506	8.10	2.55
RG	22,926,900	6.83	2.15
RT	14,632,746	4.36	1.37
RN	14,195,151	4.23	1.33
RR	10,822,584	3.22	1.01
R 総局全体	335,893,766	100	31.49

### (2) 純損失水量対策

UN	事業費 (R\$)	R 総局全体事業に占 める割合 (%)	総事業費に占める割 合 (%)
RS	79,670,073	32.89	7.47
RV	37,216,567	15.36	3.49
RM	26,608,868	10.98	2.49
RA	21,127,483	8.72	1.98
RJ	20,283,056	8.37	1.90
RB	18,079,848	7.46	1.69
RG	13,825,989	5.71	1.30
RN	10,284,682	4.25	0.96
RT	8,514,192	3.51	0.80
RR	6,630,494	2.74	0.62
R 総局全体	242,241,252	100	22.71

### (3) 見かけ上損失水量対策

UN	事業費 (R\$)	R 総局全体事業に占 める割合 (%)	総事業費に占める割 合 (%)
RS	15,437,183	18.80	1.45
RV	11,361,120	13.84	1.07
RA	9,705,122	11.82	0.91
RM	9,322,949	11.36	0.87
RG	8,671,911	10.56	0.81
RB	8,588,698	10.46	0.81
RJ	6,936,450	8.45	0.65
RT	5,188,554	6.32	0.49
RR	3,550,090	4.32	0.33
RN	3,339,992	4.07	0.31
R 総局全体	82,102,069	100	7.70

### (4) 無収水・漏水管理・運営

UN	事業費 (R\$)	R 総局全体事業に占 める割合 (%)	総事業費に占める割 合 (%)
RV	2,615,700	22.65	0.25
RA	2,520,210	21.82	0.24
RB	1,786,250	15.46	0.17
RS	1,353,308	11.72	0.13
RT	930,000	8.05	0.09
RM	703,500	6.09	0.07

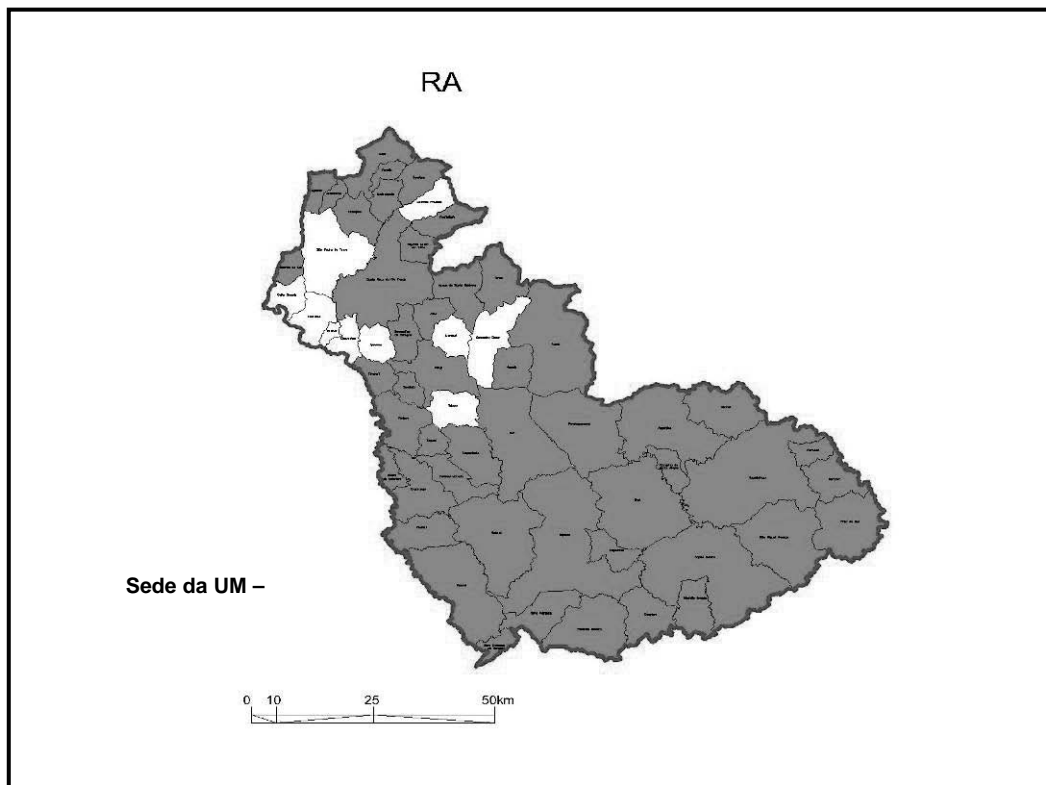
RR	642,000	5.56	0.06
RN	570,477	4.94	0.05
RG	429,000	3.71	0.04
RJ	0	0	0
R 総局全体	11,550,448	100	1.08

(5) 概要

項目	金額
純損失水量対策	242,241,252
見かけ上損失水量対策	82,102,069
無収水・漏水管理・運営	11,550,448
合計	335,893,766

1-9 RA- 上パラナパネマ ビジネスユニット

1-9-1 位置図



1-9-2 RA のシステム

	システム	プライオリティ・グループ	人口 (人)
1	Águas de Santa Bárbara	Águas de Santa Bárbara	5,580
2	Alambari	-	4,325
3	Alvinlândia	-	2,868
4	Angatuba	-	22,877
5	Arandu	-	6,204
6	Avaré	-	83,744
7	Barão de Antonina	-	2,833
8	Bernardino de Campos	-	10,780
9	Bom Sucesso Itararé	-	3,902
10	Buri	Buri	18,112
11	Campina Monte Alegre	-	5,532
12	Capão Bonito	-	46,412
13	Coronel Macedo	-	5,370
14	Duartina	-	12,777
15	Espírito Santo Turvo	Espírito Santo Turvo	4,361
16	Fartura	-	14,985
17	Fernão	-	1,514
18	Gália	-	6,754
19	Guapiara	-	20,832
20	Guareí	-	14,490
21	Iaras	-	5,420
22	Itaberá	-	17,804
23	Itaí	-	23,828
24	Itapetininga	-	156,760
25	Itapeva	Itapeva	81,197
26	Itaporanga	-	14,752
27	Itararé	-	51,000
28	Lucianópolis	-	2,418

29	Lupércio	-	4,384
30	Nova Campina	-	9,091
31	Óleo	Oleo	2,729
32	Paranapanema	-	17,558
33	Paulistânia	-	1,898
34	Pilar do Sul	-	28,058
35	Pirajú	-	29,282
36	Ribeirão Branco	-	18,867
37	Ribeirão do Sul	-	4,651
38	Ribeirão Grande	-	7,035
39	Riversul	-	6,588
40	Santa Cruz do Rio Pardo	-	43,278
41	São Miguel Arcanjo	-	31,304
42	Sarapuí	-	8,534
43	Sarutaia	-	3,789
44	Taguaí	-	10,542
45	Taquarituba	-	22,978
46	Taquarivaí	-	5,446
47	Timburi	-	2,567
48	Ubirajara	-	4,446
Total RA: 48 システム		5 システム	910,457

出所：População: Base IBGE- 2008

### 1-9-3 システムの概要

項目	数量
給水人口	910,457 人
配水管延長	3,015 km
給水管数	243,654 栓
配水量	4,887,050m3/年
使用水量	2,984,540m3/年
社会的目的使用量	527m3/年
漏水量	1,901,983m3/年
漏水率 (IPDt)	237 l/栓/日
休止中の給水管数	25,125 栓
年間平均漏水発生件数	25,125 栓

#### (1) RA の主な課題

- 漏水調査及び修理の人不足 (RA 内及び委託業者)
- 老朽化した配水管及び不十分な技術登録台帳
- 変化する圧力、高圧力のモニタリング及び復元問題解決力の欠如 (登録台帳/セクター化/資金の不足)
- ピトー計測及び流量計測チームの人手不足及び移動距離問題
- 人手、資金不足による流量計の取り付け不足
- 人手不足とピトー計測チームの専門的知識欠如による検定不足
- 20 年以上以前で、種々の材質、老朽化した給・配水管
- ブースターポンプの数の多さとインバータ取付け人手不足
- コマーシャルと技術との登録台帳システムの不一致
- 違法接続
- 違法接続に対するインフラ (人手、手続き、ロジスティクス) 不足
- 流量計
- 流量測定地区の中長期定期サービスの計画、実施の人手不足

- 記録台帳調査の改善の必要性

#### 1-9-4 プライオリティ・グループ

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量	761,221m <sup>3</sup> /月
使用水量	389,929m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	45m <sup>3</sup> /月
全漏水量	371,247m <sup>3</sup> /月
給水管数	31,959 栓
休止中の給水管数	50,859 栓
配水管延長	308 km
年間平均漏水発生件数	2,832 件/年

主要な課題は以下の通り。

- 給・配水管の漏水
- 配水管の経年
- 高台地区の断水
- 給水管の材質（黒色ポリエチレン及び亜鉛メッキ鉄管）
- 高水圧及び水圧の変動
- 水質
- 非正規住民エリア

#### 1-9-5 プライオリティ・グループ以外のシステムの概要

これらのシステムの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量	4,125,829m <sup>3</sup> /月
使用水量	2,594,611m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用水量	482m <sup>3</sup> /月
全漏水量	1,530,736m <sup>3</sup> /月
給水管数	211,695 栓
休止中の給水管数	21,709 栓
配水管延長	2,707 km
年間平均漏水発生件数	15,816 件/年

#### 1-9-6 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア

運用部門との計画策定会議を通じて、優先システムの基準が下記項目に従い、検討された。

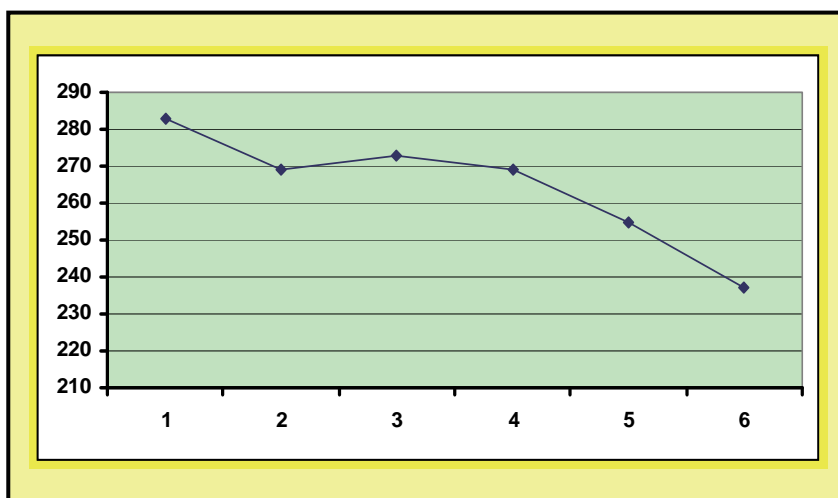
- 給水管の高い漏水率（IPDt）
- 事故記録によりモニターされた漏水の多い発生地点
- 給配水管の経年及び事故記録によりモニターされた既存材料タイプ
- 静水圧ならびに動水圧の監視要求による登録台帳、図面、セクター化、ブースターポンプ、VRP の必要性

### 1-9-7 無収水削減活動

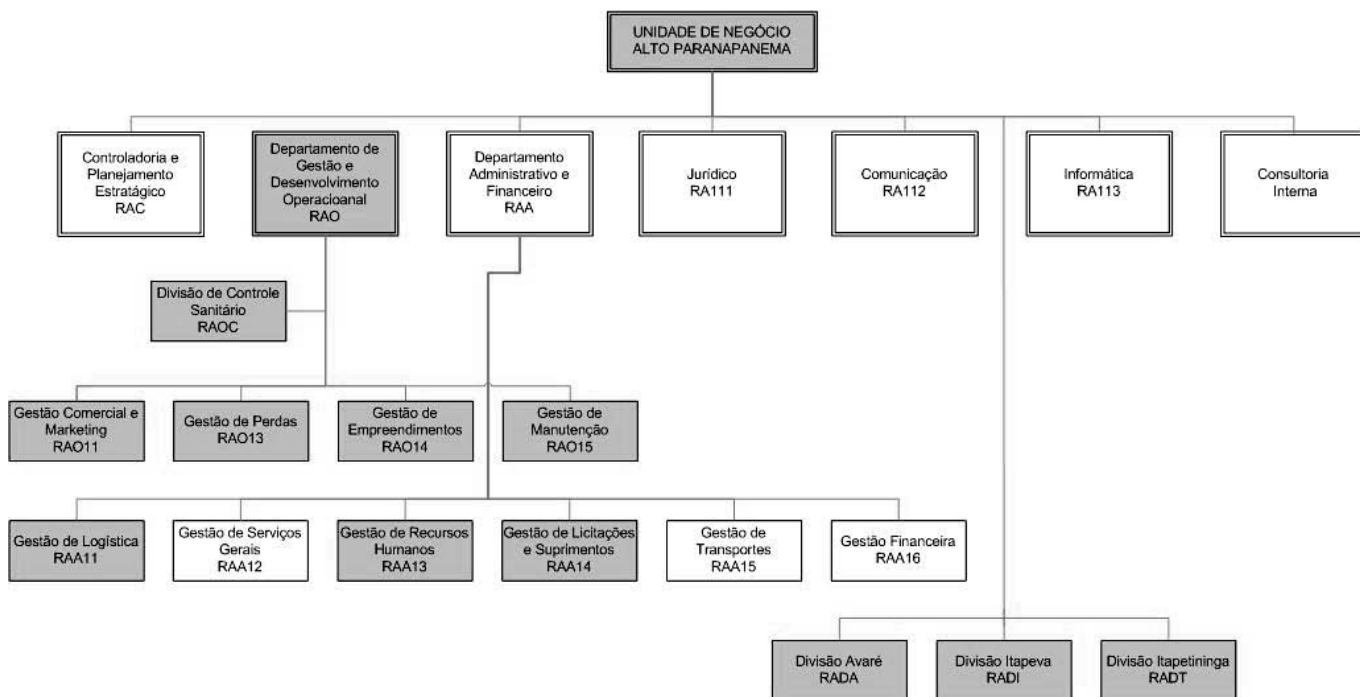
(1) IPDt の推移 (ℓ/栓/日)

2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
283	269	273	269	255	233

出所 : Mês de referencia: JUNHO, Fonte: SISPERDAS – SABESP



### 1-9-8 組織体制



無収水管理プログラムに直接に関係している部署

1-9-9 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1,1	給水管の更新	数量 (栓)	14,762	14,615	14,468	43,845
		金額 (R\$)	2,219,564	2,197,369	2,175,395	6,592,328
A1,2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	4	4	6	14
		給水管数量 (栓)	400	400	605	1,405
		金額 (R\$)	346,533	346,533	532,124	1,225,190
A1,3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	数量 (栓)	1,832	1,832	1,832	5,496
		金額 (R\$)	275,375	275,375	275,375	826,125
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	4	4	6	14
		給水管数量 (栓)	16,994	16,847	16,905	50,746
		金額 (R\$)	2,841,472	2,819,277	2,982,894	8,643,643
A2	地下漏水探知	数量 (km)	2,261	2,261	2,261	6,783
		金額 (R\$)	452,219	452,219	452,219	1,356,657
A3,1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	3,515	3,480	3,445	10,440
		金額 (R\$)	1,825,922	1,807,662	1,789,586	5,423,170
A3,2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	436	436	436	1,308
		金額 (R\$)	226,537	226,537	226,537	679,611
A3	修理小計	数量 (件)	3,951	3,916	3,881	11,748
		金額 (R\$)	2,052,459	2,034,199	2,016,123	6,102,781
A4,1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	4	1	1	6
		工事数量 (セクター)	1	3	1	5
		金額 (R\$)	775,500	620,633	309,257	1,705,390
A4,2	減圧弁の設置	数量 (基)	8	0	0	8
		金額 (R\$)	575,000	0	0	575,000
A4,3	DMC	数量 (区画)	13	16	23	52
		金額 (R\$)	520,000	622,000	915,262	2,057,262
A4,4	ブラスターポンプの設置	数量 (基)	1	6	2	9
		金額 (R\$)	20,000	105,000	25,000	150,000
A4,5	フアベラ地域への囲い込み	数量 (区域)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
A4	小計	金額 (R\$)	1,890,500	1,347,633	1,249,519	4,487,652
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式)	32	25	0	57
		金額 (R\$)	309,250	227,500	0	536,750
	純損失水量対策計	金額 (R\$)	7,545,900	6,880,828	6,700,755	21,127,483



No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量 (個)	60	62	62	184
		金額 (R\$)	13,978	14,135	14,135	42,248
B1.2	小型水道メーターの更新	数量 (個)	33,480	33,480	33,480	100,440
		金額 (R\$)	2,004,442	2,004,442	2,004,442	6,013,326
B1	水道メーター更新計	数量 (個)	33,540	33,542	33,542	100,624
		金額 (R\$)	2,018,420	2,018,577	2,018,577	6,055,574
B2.1	休止中の給水管調査	数量 (件)	25,125	25,125	25,125	75,375
		金額 (R\$)	355,016	355,016	355,016	1,065,048
B2.2	違法接続 (盗水) 調査	数量 (件)	8,528	8,528	8,528	25,584
		金額 (R\$)	314,253	314,253	314,253	942,759
B2.3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量 (栓)	0	0	0	0
		金額 (R\$)	0	0	0	0
B2	違法対策計	数量	33,653	33,653	33,653	100,959
		金額 (R\$)	669,269	669,269	669,269	2,007,807
	UMA の設置	数量 (個)	853	853	853	2,559
		金額 (R\$)	327,471	327,471	327,471	982,413
B3	顧客台帳の更新	数量 (件)	48,731	48,731	48,731	146,193
		金額 (R\$)	219,776	219,776	219,776	659,328
	見かけ上損失水量対策計	金額 (R\$)	3,234,936	3,235,093	3,235,093	9,705,122
C1	流量計の設置	数量 (基)	17	18	3	38
		金額 (R\$)	795,000	705,000	150,000	1,650,000
C2	流量計の精度検定	数量 (基)	187	187	187	561
		金額 (R\$)	240,570	240,570	240,570	721,710
C3	研修	数量 (件)	4	4	4	12
		金額 (R\$)	49,500	49,500	49,500	148,500
C4	住民の啓蒙活動	金額 (R\$)	0	0	0	0
	無収水・漏水管理・運営計	金額 (R\$)	1,085,070	995,070	440,070	2,520,210
	総計	金額 (R\$)	11,865,906	11,110,991	10,375,918	33,352,815

出所： SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (1) 特記事項

- ・ RA への投資計画は R 総局全体の 10% となり、Período JICA 全体事業費の 3.3% となる。
- ・ 純損失水量対策は、RA 向け事業費の 21% を占める。
- ・ インフラ更新（給配水管の更新、地下漏水探知による給水管の更新）に関する事業費は、RA 純損失水量対策事業費の内の 26% となる。

### 1-9-10 無収水削減活動における維持管理

#### (1) 手続き

顧客は、RA の管理部門または SABESP 事務所に対して電話で苦情を申し出ることができ、それに対応して、直ちに解消のためサービス申請（SS）が設けられる。

顧客の苦情のほかに、（活動中に地上漏水のある場所の RA 社員により通知され）維持管理部門の指揮で修理工事を実施するか、ヘッドホン式探知器又は音聴棒を用いて調査する。（手薄になっている）RA 作業員の利用以外に、地下漏水の探査と修理を実施するために、市の技術部門のチェックを受けた契約委託業者に依頼する。

地下漏水の探査には、ABENDI 発行の資格証明書を持つ作業員（社員及び委託業者）が、音聴棒、探査棒、漏水探知器を使用する。地下漏水の調査及び修理に関する量的情報は公社管理システム（SISPERDAS）に整理している。漏水修理及び給水管の更新の大部分を委託業者が実施しているが、SS 部門に指示された場所で委託業者の作業員が溝を掘り、給水管の修理更新、必要であれば再舗装し、埋め戻しを行う。RA は、全ての実施段階を写真にて記録し実施している。また、工具類は、その大半が、スコップ、鍬等の手器具であり、必要があれば、掘削機、アスファルト破砕機、歩道破砕機、排水ポンプ、電動小槌機、コンパクター、溝支柱材を使用する。

#### (2) 作業員

RA 技術管理者の監督の下に、RA の内部には ABENDI の漏水探知に関する研修を受講した約 80 名の作業員が常駐している。

- イタペティンガ営業所に音聴棒とヘッドホン式探知機で漏水探知を専門に実施している 1 チームがある。
- SISPERDAS によりモニターされ、ISO9001 量的管理の内部プログラムの目的とする実施計画を要請する管理部門のために及び IPD s でヘッドフォン式漏水探知を行う臨時チームがある。

### 1-9-11 施工監理

委託業者実施の検査は、RA（技術部門及び支援技術者）自身の責任により実行され、サンプリングベースで実施される。なぜなら技術者は多くの業務を抱え、検査が彼らの目的でないからである。2011 年から 2013 年までの Período JICA 実施のために、RA では、社員自身による検査を継続する方針であり、また必要に応じて、委託業者を使用する方針である。

SABESP 社員である工事検査官は、技術的経験があるけれども、ルーティン業務実施についての

研修が不足している。委託業者の検査人については、黒色ポリエチレン管使用の宅地内給水管接続及び修理の実施研修を受講することが要請される。これら研修は、SABESP が承認した基準に基づき RA 自身で行うことが出来る。CETRE/ABENDI で実施されるような外部研修も必要とされる。それ以上に、業務安全管理の研修及び委託業者が提出する文書管理研修を委託検査官に要求している。

### 1-9-12 その他

#### (1) 安全管理

- RA では、法律で要求されている個人保護装備が使用されている。
- 委託業者の安全性の定期検査は、RA の安全担当技術者によって毎月実施される。

#### (2) 公道の通行禁止の許可申請

公道の通行禁止の必要性が生じた場合、公的機関からの許可取得責任は RA にあり、工事が行われる市の管理局に申請する。

#### (3) 工事終了

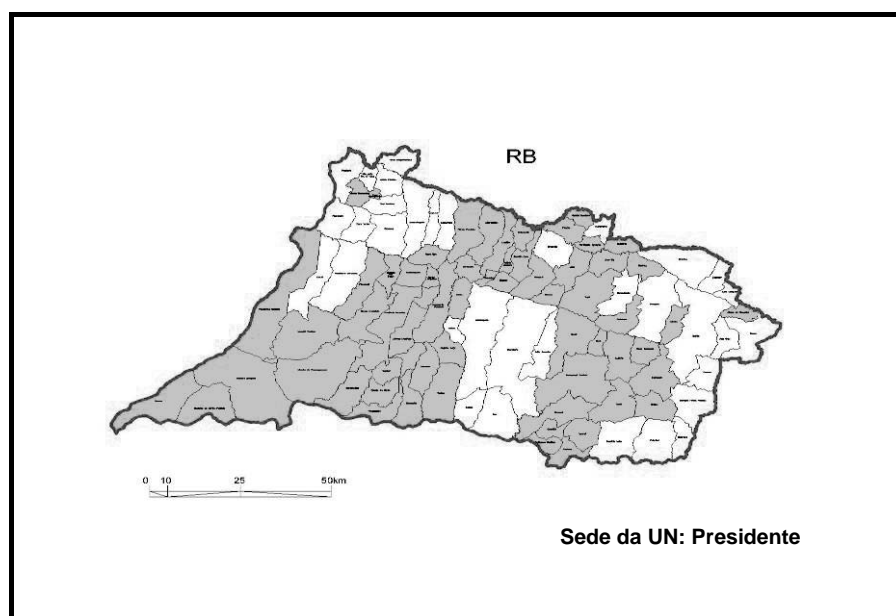
実施された工事の承認通知はmSS（工事申請部）が、（特に決まったフォームはないが）申請書裏面に検査合格証を付けて発行される。工事の複雑性によっては、例えば、流量計ボックス建設の様に“As Built”図面が要求される場合がある。給水管の更新では、“As Built”図面は要求されない。

### 1-9-13 写真



## 1-10 RB-下パラナパネマ ビジネスユニット

### 1-10-1 位置図



### 1-10-2 RB のシステム

	システム	プライオリティ・グループ	人口 (人)
1	Adamantina	-	34,366
2	Alfredo Marcondes	-	4,025
3	Alvares Machado	-	23,694
4	Álvaro de Carvalho	-	4,907
5	Anhumas	-	3,900
6	Arco Íris	-	2,026
7	Assis	-	97,725
8	Bastos	-	21,323
9	Borá	-	834
10	Caiabu	-	4,130
11	Cruzália	-	2,382
12	Echaporã	-	6,299
13	Emilianópolis	-	3,159
14	Estrela do Norte	-	2,490
15	Euclides da Cunha Paulista	-	10,180
16	Flora Rica	-	2,044
17	Florida Paulista	-	13,524
18	Florínea	-	2,883
19	Gabriel Monteiro	-	2,703
20	Iacri	-	6,875
21	Inúbia Paulista	-	3,795
22	Lucélia	-	20,117
23	Luiziânia	-	5,061
24	Lutécia	-	2,861
25	Marabá Paulista	-	5,787
26	Maracáí	-	13,655
27	Mariápolis	-	3,896
28	Mirante Paranapanema	-	17,967
29	Narandiba	-	4,131
30	Nova Guataporanga	-	2,176
31	Oriente	-	6,341
32	Oscar Bressane	-	2,540
33	Oswaldo Cruz	-	31,317
34	Paraguaçu Paulista	-	44,249

35	Parapuã	-	11,383
36	Pedrinhas Paulista	-	2,923
37	Piacatu	-	5,398
38	Piquerobi	-	3,756
39	Pirapozinho	-	22,104
40	Platina	-	3,359
41	Pracinha	-	3,102
42	Presidente Bernardes	-	15,327
43	Presidente Epitácio	-	40,775
44	Presidente Prudente	Presidente Prudente	206,164
45	Quatá	-	12,467
46	Queiroz	-	2,811
47	Quintana	-	50,906
48	Regente Feijó	-	17,671
49	Ribeirão dos Índios	-	2,310
50	Rosana	-	19,428
51	Sagres	-	2,349
52	Salmourão	-	4,778
53	Sandovalina	-	3,362
54	Santa Mercedes	-	2,617
55	Santo Anastácio	-	21,195
56	Santo Expedito	-	2,918
57	Santópolis Aguapeí	-	4,199
58	Taciba	-	5,637
59	Tarabaí	-	4,406
60	Tarumã	-	13,151
61	Teodoro Sampaio	-	26,107
62	Tupã	-	64,078
	Total RB: 62 システム	1 システム	988,043

### 1-10-3 システムの概要

項目	数量
給水人口	988,043 人
配水管延長	3,455 m
給水管数	284,659 栓
配水量	5,777,845 m <sup>3</sup> /月
使用水量	3,946,111 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用量	13,037 m <sup>3</sup> /月
漏水量	1,818,697 m <sup>3</sup> /月
漏水率 (IPDt)	174 ℓ/栓/日
ブースターポンプ (Pres.Prudente)	8 件
減圧弁 (Pres.Prudente)	50 件
休止中の給水管数	26,765 件
年間平均漏水発生件数	18,929 件/年

#### プライオリティ・グループの主な課題

- 導水管の技術登録台帳、配水管網及び弁類に欠陥がある。
- 主に優先を付けた市の幾つかの導水管及び配水管の高水圧、給・配水管の老朽化した材料及び材質
- 無秩序な市街地の拡張
- アスベスト・セメント製の配水管と 50 年以上経年し損耗した導水管や配水管
- 依然として使用されている鉛接続部を持つ導水管
- 多数のブースターポンプ
- 給水管不法接続
  - ・ 不法接続対策のインフラ（作業員、ロジスティック）不足

- 問題地区の家屋に UMA 埋込みの必要性
- 違法摘発活動に訓練されたチームの不足
- 加入者登録台帳更新の必要性

#### 1-10-4 プライオリティ・グループ

プライオリティ・グループの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量 - VD	1,700,566 m <sup>3</sup> /月
使用水量 - VM	1,035,635 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用 - VUE	2,681 m <sup>3</sup> /月
漏水量 - VPDt	662,190 m <sup>3</sup> /月
給水管数	65,150 栓
休止中の給水管数	7,069 栓
配水管延長	800km
年間平均漏水発生件数	3,888 件/年

#### 1-10-5 プライオリティ・グループ以外のシステム概要

これらのシステムの概要は以下のとおりである。

項目	数量
配水量 - VD	4,077,339 m <sup>3</sup> /月
使用水量 - VM	2,910,476 m <sup>3</sup> /月
社会的目的使用 - VUE	10,356 m <sup>3</sup> /月
漏水量 VPDt	1,156,507 m <sup>3</sup> /月
給水管数	218,732 栓
休止中の給水管数	19,696 栓
配水管延長	2,655 km
年間平均漏水発生件数	15,041 件/年

#### 1-10-6 プライオリティ・グループに適用する選定クライテリア

プライオリティ・グループの選定基準-プレジデチ・プルデンチ市は、2009年6月現在で 285 l/栓/日 (IPDt) という高い数値の給水管漏水量を示しており、RB で最も大きな都市である (給水管数 67,150)。

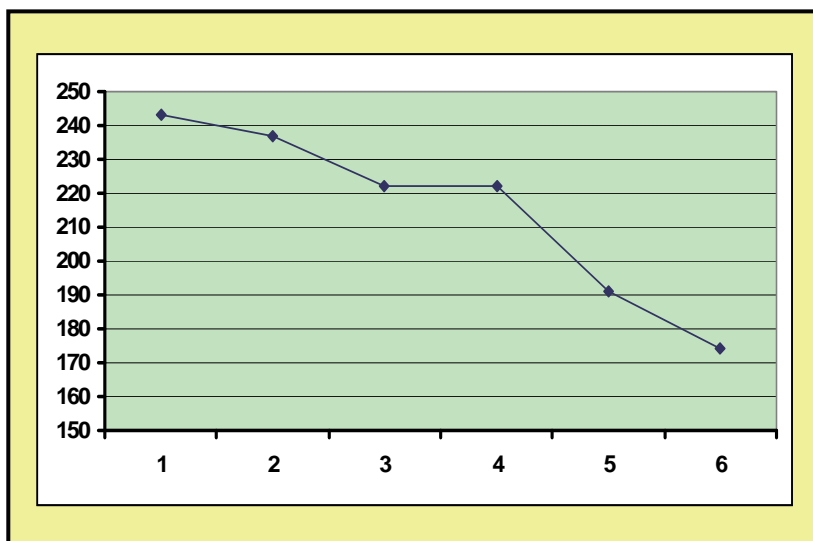
給・配水管の再配置に選定された給水システムは、市内各地に広がり、そのため、幾つかのシステムで不十分な給水の原因となっている老朽化、詰まり、損耗した配水管、又断水による不適切な水質などの問題がある。またアスベスト・セメント配水管があり、常に漏水しているほかに、修理部品も不足している。水圧を下げ均衡を保ちつつ適切な水圧を必要とする幾つかのシステムが存在している。

#### 1-10-7 無収水削減活動

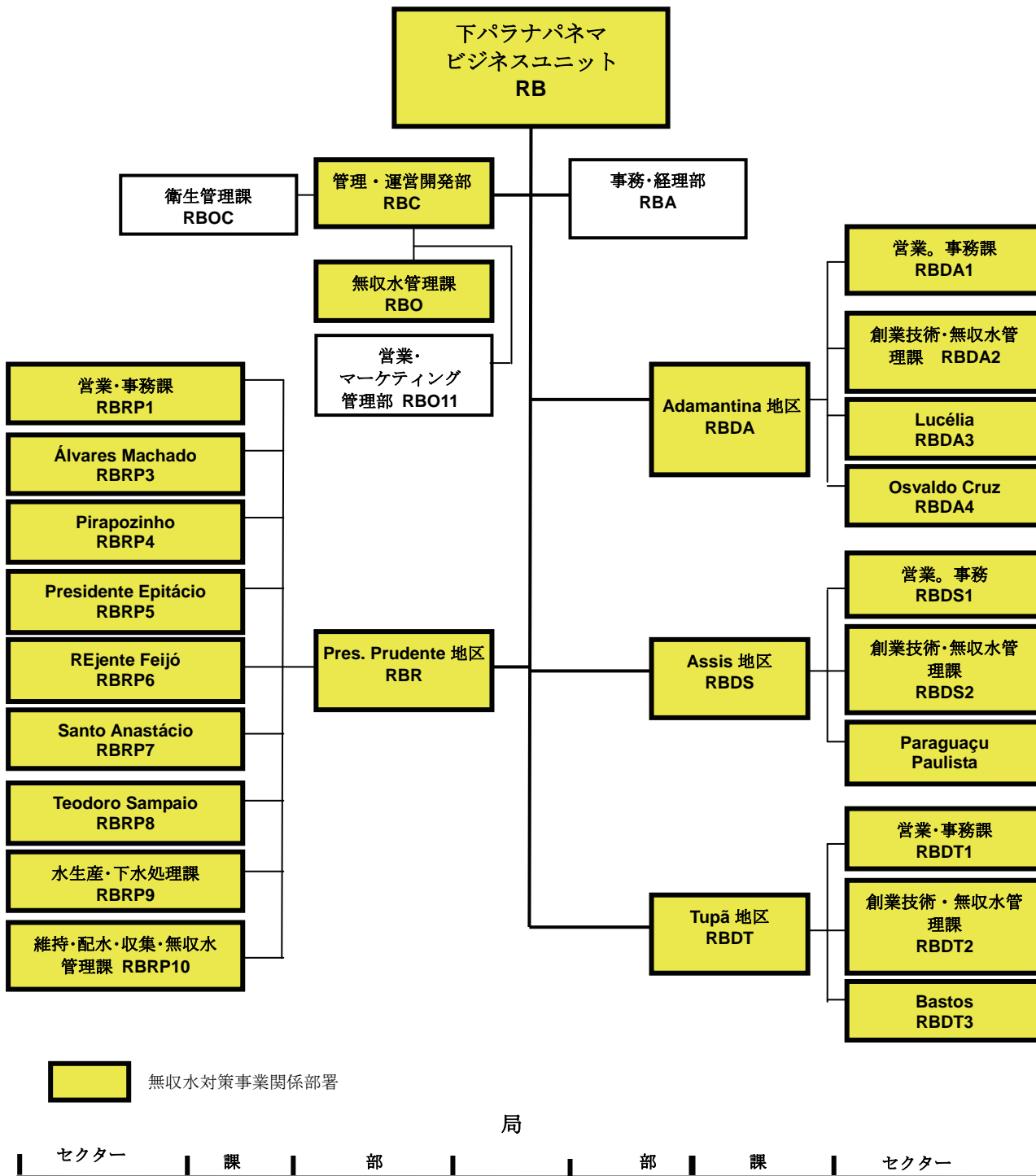
(1) IPDt の推移(l/栓/日)

2004年 (1)	2005年 (2)	2006年 (3)	2007年 (4)	2008年 (5)	2009年 (6)
243	237	222	222	191	174

出所 : Mês de referencia: JUNHO. Fonte: SISPERDAS - SABESP



1-10-8 組織体制





1-10-9 Período JICA の活動計画

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
純損失水量対策						
A1.1	給水管の更新	数量 (栓)	16,883	16,714	16,547	50,144
		金額 (R\$)	2,538,367	2,512,983	2,487,854	7,539,204
A1.2	配水管の更新 (給水管を含む)	配水管数量 (km)	4	4	4	12
		給水管数量 (栓)	358	358	358	1,074
A1.3	地下漏水探知による修理 (給水管の更新)	金額 (R\$)	357,616	357,616	357,616	1,072,848
		数量 (栓)	1,886	1,886	1,886	5,658
		金額 (R\$)	283,632	283,632	283,632	850,896
A1	インフラ更新小計	配水管数量 (km)	4	4	4	12
		給水管数量 (栓)	19,127	18,958	18,791	56,876
A2	地下漏水探知	金額 (R\$)	3,179,615	3,154,231	3,129,102	9,462,948
		数量 (km)	2,591	2,591	2,591	7,773
		金額 (R\$)	518,249	518,249	518,249	1,554,747
A3.1	配水管の地上漏水修理	数量 (件)	1,669	1,653	1,636	4,958
		金額 (R\$)	867,260	858,588	850,002	2,575,850
A3.2	地下漏水探知による修理 (配水管)	数量 (件)	187	187	187	561
		金額 (R\$)	96,926	96,926	96,926	290,778
A3	修理小計	数量 (件)	1,856	1,840	1,823	5,519
		金額 (R\$)	964,186	955,514	946,928	2,866,628
A4.1	セクター化 (水圧調整区)	計画数量 (セクター)	1	0	0	1
		工事数量 (セクター)	2	2	2	6
A4.2	減圧弁の設置	金額 (R\$)	1,094,225	1,200,000	900,000	3,194,225
		数量 (基)	2	2	2	6
A4.3	DMC	金額 (R\$)	125,000	125,000	125,000	375,000
		数量 (区画)	0	2	3	5
A4.4	ブースターポンプの設置	金額 (R\$)	0	60,000	120,000	180,000
		数量 (基)	0	0	0	0
A4.5	フアベアーラ地域の囲い込み	金額 (R\$)	0	0	0	0
		数量 (区域)	0	0	0	0
A4	小計	金額 (R\$)	1,219,225	1,385,000	1,145,000	3,749,225
A5	無収水対策関連機材の調達	数量 (式)	14	10	5	29
		金額 (R\$)	221,750	124,550	100,000	446,300
	純損失水量対策計	金額 (R\$)	6,103,025	6,137,544	5,839,279	18,079,848

No	コンポーネント	単位	2011年	2012年	2013年	Total
見かけ上の損失水量対策						
B1.1	大型水道メーターの更新	数量(個)	135	138	138	411
		金額(R\$)	31,450	31,611	31,611	94,672
B1.2	小型水道メーターの更新	数量(個)	39,090	39,090	39,090	117,270
		金額(R\$)	2,085,445	2,085,445	2,085,445	6,256,335
B1	水道メーター更新計	数量(個)	39,225	39,228	39,228	117,681
		金額(R\$)	2,116,895	2,117,056	2,117,056	6,351,007
B2.1	休止中の給水管調査	数量(件)	26,765	26,765	26,765	80,025
		金額(R\$)	378,189	378,189	378,189	1,134,567
B2.2	違法接続(盗水)調査	数量(件)	4,270	4,270	4,270	12,810
		金額(R\$)	157,345	157,345	157,345	472,035
B2.3	合法化されたフアベアラへの給水管設置	数量(栓)	0	0	0	0
		金額(R\$)	0	0	0	0
B2	違法対策計	数量	31,035	31,035	31,035	93,105
		金額(R\$)	535,534	535,534	535,534	1,606,602
	UMA の設置	数量(個)	213	213	213	639
		金額(R\$)	81,982	81,982	81,982	245,946
B3	顧客台帳の更新	数量(件)	28,466	28,466	28,466	85,398
		金額(R\$)	128,381	128,381	128,381	385,143
	見かけ上損失水量対策計	金額(R\$)	2,862,792	2,862,953	2,862,953	8,588,698
C1	流量計の設置	数量(基)	38	10	1	49
		金額(R\$)	1,185,000	312,000	27,000	1,524,000
C2	流量計の精度検定	数量(基)	16	16	16	48
		金額(R\$)	20,750	20,750	20,750	62,250
C3	研修	数量(件)	9	9	4	22
		金額(R\$)	80,000	80,000	40,000	200,000
C4	住民の啓蒙活動	金額(R\$)	0	0	0	0
	無収水・漏水管理・運営計	金額(R\$)	1,285,750	412,750	87,750	1,786,250
	総計	金額(R\$)	10,251,567	9,413,247	8,789,982	28,454,796

Obs: Fonte – SABESP – Planilha de Consolidação Físico-Financeiro – Maio 2009

### (1) 特記事項

- RB への投資計画額は、Periodo JICA 全体事業費の 2.67 %にあたる。
- 純損失水量対策事業費は、MC への投資計画額の 64 %である。
- インフラ更新（給・配水管の更新、地下漏水探知及び給水管更新）費用は、純損失水量対策の 33 %を占める。

#### 1-10-10 無収水削減活動に於ける維持管理

RB の管理部門又は SABESP 事務所に電話にて苦情を申し出ることができ、直ちに解消実施のためにサービス申請所 (S.S) に移管される。顧客苦情のほかに（活動中に地上漏水が発生している場所の RB 社員により通知され）、維持管理部門の指揮で修理工事を実施するか、ヘッドホン式漏水探知器又は音聴棒により調査を行う。こうした場合、自身の作業員により又地下漏水の探査を実施する委託業者も存在している。地下漏水であろうと調査された住所とレポートを後に提出される。このレポートは給配水管修理を行った市管理者へ送付される。地下漏水の調査では音聴棒または電子ヘッドホン式漏水探査機が使用される。

漏水修理及び給水管交換は大部分委託業者チームが実施しているが、SS 部門に指示された場所で委託業者の作業員が溝を掘り、給水管の修理・更新、必要あれば再舗装し、埋め戻しを行い、全ての実施段階が写真で記録される。また工具類は、スコップ、鋤等の手器具が主体であり、必要があれば掘削機、アスファルト破砕機、歩道破砕機、電動小槌機、溝支柱材を使用する。

#### (1) 人員と機器

RB には多くの日常業務を抱えている業務実施契約が存在し、それらは CIA の人員不足を補うために給・配水管の修理・更新、電子機器の維持管理、水交換、植物成長、その他である。RB 職員は 749 名であり、内 436 名は運営員で 313 名は事務職である。

現在所有する自動車は、維持管理チームにより使用され、RB はバックホー17台、ショベル1台、ダンプトラック、ノコギリジェット、タンク、排水溝切り機、起重機を搭載する車45台；F4000、MB608 その他の小型ダンプカー40台；S10、F250 の中小型ピックアップトラック49台；搬送車その他；Fiat Mille 及び Gol 乗用車；水道メーターボックスの修理等に機敏で早く使用できる95台のオートバイ。又工事検査に使用する車7台、中小型ピックアップ46台、大型車1台。

各市内には地下漏水探知に140ユニット；ピット計測に6台、RBR（プレジデンチ・プルデンチ）に6台、RBDS（アシス）に2台、RBDT（ツパ）に2台、RBDA（アダマンチナ）に2台より成る圧力及び漏水計測機16台；ピット計測チームにより実施され、340台の流量計検定のモデルIPT検定機2キット。RBは、機器を増加させ、業者委託しないで済むよう努力している。

プライオリティ・グループ内のシステム（プルデンチ・プルデンチ）には、上水11チーム、下水5チーム及び補助2チームがあり、これらチームは上述の機器を所有し、アスファルト切断機1台、発電機3台、冷切機2台、地面叩き機1台、溝乾燥ポンプ10台、モリー機3台を有している。

### 1-10-11 施工監理

毎日サンプリング検査を実施している。システムによっては SABESP 職員が検査を行っている。しかし SABESP 職員は、他の業務にも従事しているため、検査が専門業務ではない。Periodo JICA では、同様の方法で検査を継続するのが RB の方針である。

必要な場合、検査実施のために委託会社と契約する場合もある。工事の必要性によりシステム毎に少なくとも 1 名又はそれ以上検査員が割り当てられる。SABESP 職員の施工監理は、25 年以上の技術経験を有している。一方まだ、労働安全管理及び予防文書管理に関しては、研修が不足しており、短期の特別研修が必要とされる。配管作業員及び委託業者の工事検査のために黒色ポリエチレン管の宅内給水管接続及び修理についての研修が必要である。それ加えて、委託業者検査、労働安全管理の研修又委託業者の予防文書管理の研修が必要である。これら研修は RB にて実施されるであろう。全ての検査は、RB 内、委託であろうと EFICAZ プロジェクトで決定される指針に従う。

### 1-10-12 その他

#### (1) 安全性

RB が使用する安全のための個人保護 (EPI) 機器は、法律的に要求されているものであり、特殊な機器でない。契約会社の安全遵守に関し、定期的に毎月検査がある。

#### (2) 公共道路閉鎖の認可取得

公共道路閉鎖の必要性が生じた場合、公共組織である市交通部又は DER-高速道路課に認可申請する責任は RB にある。

#### (3) 工事終了

工事承認証は、サービス申請部を通じ裏面の検査合意書により発行される。さらに、実施分析のために委託業者評価公式文書 (FAC) が発行される。工事の複雑性により、デジタル情報として“*As Built*” 図面の提出が求められる。

### 1-10-13 写真



給水管



Presidente Prudente 市内の道路