静岡県大井川広域水道用水供給事業
施設更新基本計画

静岡県大井川広域水道企業団

目　　次

1 策定作業の概要 1
1.1 事業の背景と作業の目的 1
1.2 検討フロー 1

2 施設の概要 3
2.1 供給計画 3
2.2 施設の概要 3
2.3 管路延長 6
2.4 検討対象路線 11

3 計画水量の設定 13
3.1 基本水量及び計画送水量 13
3.2 受水点別計画水量の設定 16

4 現状の評価 20
4.1 現状管路の水理計算 20
4.1.1 解析条件 20
4.1.2 解析結果 23
4.2 管路の被害想定 27
4.2.1 被害想定の条件設定 27
4.2.2 被害想定の結果 39
4.3 課題のまとめ 41

5 事業実施優先順位の検討 43
5.1 更新優先順位の考え方 43
5.2 評価点の算出方法 45
5.2.1 被害率の評価点 45
5.2.2 重要度の評価点 46
5.2.3 経過年数の評価点 46
5.2.4 依存度の評価点 47
5.3 更新優先順位のまとめ 49

6 整備内容の検討 50
6.1 更新ルートの検討方針 50
6.2 更新ルートの検討 52

6.2.1 隣接型・分散型の比較 52
6.2.2 右岸北部送水ルートの検討 56
6.2.3 右岸南部送水ルートの検討 62
6.2.4 左岸送水ルートの検討 67
6.3 更新ルートの選定 72

7 整備案の作成 74
7.1 事業計画 74
7.1.1 優先順位決定の観点 74
7.1.2 事業費 77
7.1.3 財政収支見通し 79
7.2 整備内容の評価（管路の健全度及び耐震性） 81
7.2.1 健全度による評価 81
7.2.2 更新後の既存施設の取扱について 82
7.2.3 施設のダウンサイジングについて 82

8 計画のまとめ 85
8.1 目的 85
8.2 施設の課題 85
8.3 事業化計画とその効果 87

1　策定作業の概要

1.1　事業の背景と作業の目的

静岡県大井川広域水道企業団は、大井川流域の 4 市 10 町（現 7 市）の水需要の増加に対する安定給水の確保のため、昭和 52 年度に 1 期事業（創設）に着手し、その後、流域市町の水需要の増加に対応するため、平成 7 年に 2 期事業（拡張）として、計画 1 日最大用水供給水量を 160,700 ㎥から 321,400 ㎥に拡張した。

しかしながら、これまで右肩上がりであった構成市町の 1 日最大給水量は、近年の少子化傾向から減少することが予想されている。企業団水道ビジョンによると、認可計画の平成 25 年度における 1 日最大給水量 551,230 ㎥に対し、平成 18 年度に推計した平成 25 年度値は 326,410 ㎥で、224,820 ㎥の乖離が生じている。

このような社会経済情勢の変化に伴う水需要の鈍化から、平成 19 年度事業再評価において、大井川右岸系の水需要増加の対応としては、1 期整備済み施設を有効に利用しつつ、左岸系より 20,000 ㎥/日を相互融通する送水施設整備等の事業を平成 25 年度まで実施することとし、企業団の計画 1 日最大供給水量 321,400 ㎥を、160,700 ㎥とする施設整備計画の「見直し」を行い、施設整備を必要最小限にとどめる計画変更を行った。

以上のような背景のもと、本業務では、企業団の保有している水道施設に対して、耐震化計画と更新計画を統合して立案し、将来の水道施設更新実施設計の根幹となる具体的内容を網羅した基本計画を策定することを目的とするものである。

また、管路更新ルートの選定にあたっては、既存施設との一体的な水運用を考慮しつつ、最も効率的かつ経済的な施設整備計画とする。

なお、計画期間は平成 31 年度から 80 年度までの 50 年間とし、管路の耐震化については平成 60 年度を目標とした。

1.2　検討フロー

今回作業の検討手順は、既往検討資料の他、現地調査、職員へのヒアリング、施設設置年度、管路の水理機能評価、管路耐震性評価等により、現時点で企業団が抱える施設の課題点を把握し、次いで、これらの課題を解決する方策として、複数のルート案を作成し、最も効率的な管路更新ルートを選定する。また、事業実施にあたっては、管路の重要度、管路被害率、経過年数等から更新優先度を設定し、年次別の事業化計画を立案し、健全経営となる財政収支見通しを算定する。

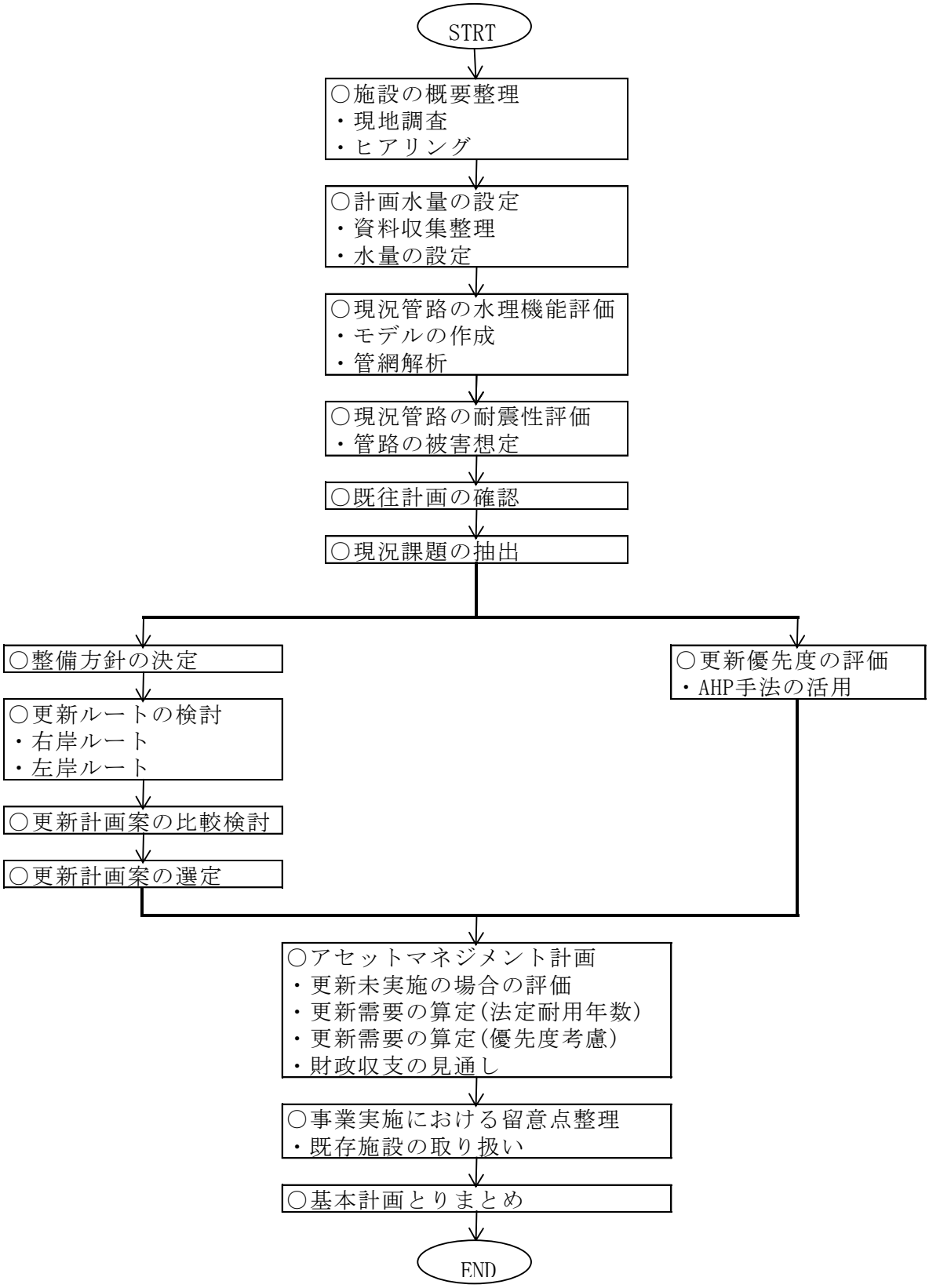

STRT
○施設の概要整理
・現地調査
・ヒアリング
○計画水量の設定
・資料収集整理
・水量の設定
○現況管路の水理機能評価
・モデルの作成
・管網解析
○現況管路の耐震性評価
・管路の被害想定
○既往計画の確認
○現況課題の抽出
○整備方針の決定
○更新ルートの検討
・右岸ルート
・左岸ルート
○更新計画案の比較検討
○更新計画案の選定
○更新優先度の評価
・AHP手法の活用
○アセットマネジメント計画
・更新未実施の場合の評価
・更新需要の算定(法定耐用年数)
・更新需要の算定(優先度考慮)
・財政収支の見通し
○事業実施における留意点整理
・既存施設の取り扱い
○基本計画とりまとめ
END

図 1.1　作業検討フロー

2　施設の概要

2.1　供給計画

ア　第１期事業計画

一日最大供給水量　160,700 ㎥/日

左岸合計　75,200 ㎥/日、右岸合計　85,500 ㎥/日

イ　２期第１段階事業計画

一日最大供給水量　160,700 ㎥/日

左岸合計　55,200 ㎥/日、右岸合計　105,500 ㎥/日

ウ　更新事業計画

一日最大供給水量　160,700 ㎥/日

左岸合計　55,200 ㎥/日、右岸合計　105,500 ㎥/日

2.2　施設の概要

企業団で保有している施設の位置は、図 2.1 に示すとおりである。

右岸及び左岸への送水は、川口取水口から取水した原水を相賀浄水場で浄水し、大井川を渡る手前で分岐し左右岸へ送水している。左岸へは自然流下で送水し、末端の藤枝市三輪配水池へは左岸増圧ポンプ場で増圧して送水している。右岸への送水は大井川を渡り、右岸増圧ポンプ場から右岸第一調整池を経て自然流下により送水している。このように、当該地区の地形状況を十分生かして、高所から低所へ自然流下による送水を基本とした効率的な運用を行っている。

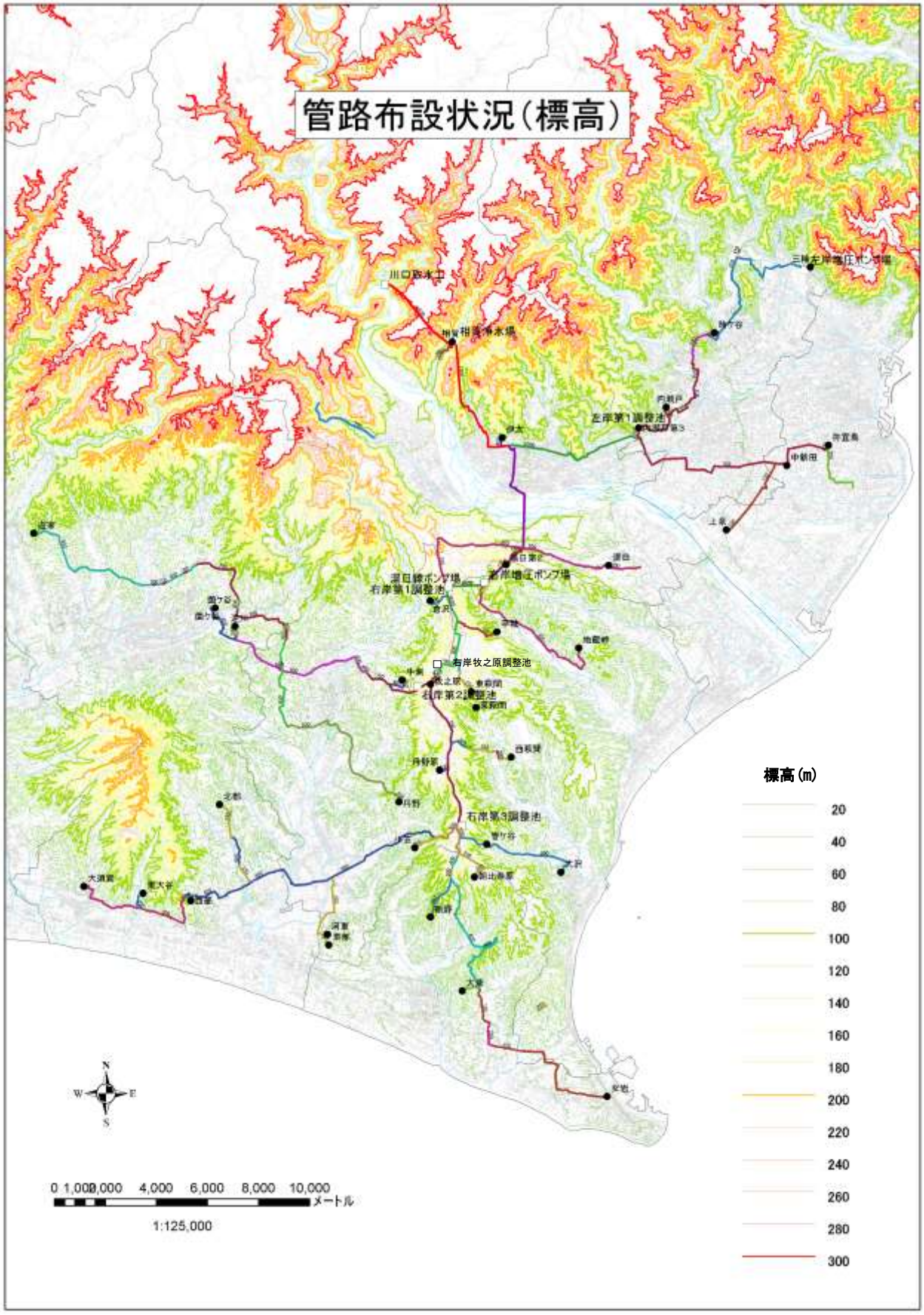

管路布設状況（標高）
川口取水口
柑護浄水場
三林左岸増圧ポンプ場
左岸第1調整池
中新田
湯田
湯田線ポンプ場
右岸第1調整池
左岸増圧ポンプ場
右岸牧之原調整池
左岸第2調整池
右岸第3調整池
標高（m）
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
N
W
E
S
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000 10,000
メートル
1:125,000

図 2.1　施設位置図

表 2.1　相賀浄水場の施設概要

施設名	仕　　様
着水井	RC造1井（3.2m×20.0m×H4.0m）
薬品混和池	RC造2池（3.2m×12.6m×H4.0m）
フロック形成池	RC造6池（10.0m×4.5m×H4.5m×3連/池）
沈澱池	RC造6池（13.0m×61.5m×H4.5m）
ろ過池	RC造12池×2系（5.2m×10.0m　ろ速138m/日）
浄水池	RC造2池（18.0m×67.0m×H3.0m） 貯留量　7,200m3　HWL99.5m　LWL96.5m
排水池	RC造2池（15.6m×45.5m×H1.0m）
排泥池・濃縮槽	RC造各1池（径23.0m×H4.0m）

表 2.2　送水管の施設概要

施設名	仕　　様
送水本管	φ 1500mm　L=5,729m
左岸送水管	φ 1000mm～φ 150mm　L=38,359m
右岸送水管	φ 1100mm～φ 100mm　L=143,000m
大井川横断	φ 1100mm　L=1,189m（伏越し）
送水トンネル	φ 1500mm～φ 1000mm　L=7,145m
菊川上流水管橋	φ 600mm　L=93.6m
菊川下流水管橋	φ 450mm　L=141m
牛渕川水管橋	φ 450mm　L=50m
下小笠川水管橋	φ 450mm　L=29.9m

表 2.3　増圧ポンプ場の施設概要

施設名	仕　　様
右岸増圧ポンプ場	横軸両吸込渦巻きポンプ φ 350×φ 250×20m3/min×125m×600kw　4台 φ 350×φ 150×10m3/min×125m×300kw　1台 ポンプ井　HWL80.39m　LWL75.5m
左岸増圧ポンプ場	片吸込渦巻きポンプ φ 80×φ 65×1.05m3/min×28m×7.5kw　2台

2.3　管路延長

管路設備（導水管及び送水管）を管種と口径別に集計した結果は以下に示すとおりである（表 2.4、図 2.2、図 2.3、図 2.4）。総延長は約 200km、その内（社）日本水道協会による「水道事業ガイドライン」において、耐震管として位置づけられている耐震継手付ダクタイル鋳鉄管、鋼管は合計で約 49km であり、耐震化率は 25%程度ということになる（良地盤に布設されているダクタイル鋳鉄管（K 型）を考慮すると、耐震化率は約 40%となる。）。

表 2.4　管種口径別管路延長（単位:m）

口径	DCIP（非耐震管）	DCIP（耐震管）	SP	不明	計
75	184.3	8.8	15.2	19.8	228.1
100	97.6	431.8	2.5	51.8	583.7
150	13,479.6	1,530.7	1,052.4	91.1	16,153.8
200	14,838.4	5,806.5	602.1	304.1	21,551.1
250	12,689.8	797.5	274.0	0.0	13,761.3
300	17,738.6	7,668.6	547.9	7.1	25,962.2
350	3,297.8	0.0	31.1	0.0	3,328.9
400	8,070.9	7,639.6	328.7	14.8	16,054.0
450	16,047.0	0.0	526.6	0.0	16,573.6
500	4,167.7	0.0	22.7	0.0	4,190.4
600	7,687.4	199.9	673.6	133.0	8,693.9
700	25,149.4	5,779.5	1,592.6	0.0	32,521.5
800	2,107.3	5,176.2	134.9	0.0	7,418.4
900	4,345.2	3,147.2	0.0	0.0	7,492.4
1000	7,240.8	0.0	1,577.9	15.1	8,833.8
1100	2,090.6	0.0	3,621.2	1,047.2	6,759.0
1500	9,648.0	0.0	0.0	0.0	9,648.0
不明	0.0	0.0	0.0	849.9	849.9
計	148,880.4	38,186.3	11,003.4	2,533.9	200,604.0

※企業団所有の管路マッピングシステムによる抽出データより集計

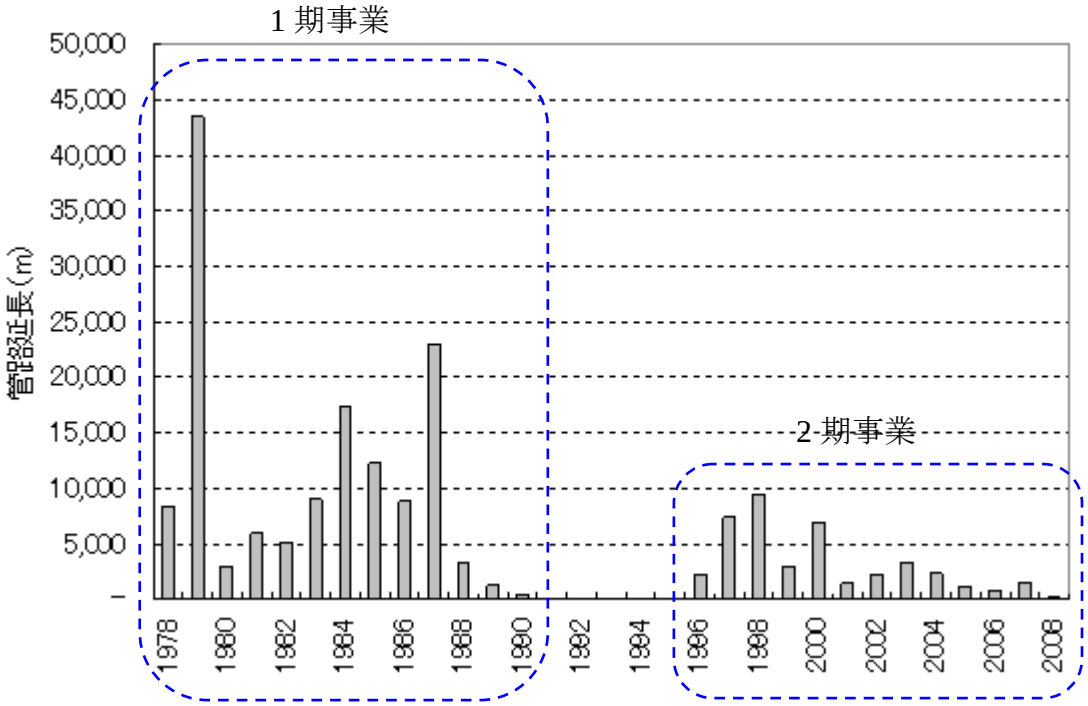

1 期事業
2 期事業
管路延長（m）
50,000
45,000
40,000
35,000
30,000
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
-
1978
1980
1982
1984
1986
1988
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008

図 2.2　年度別布設延長

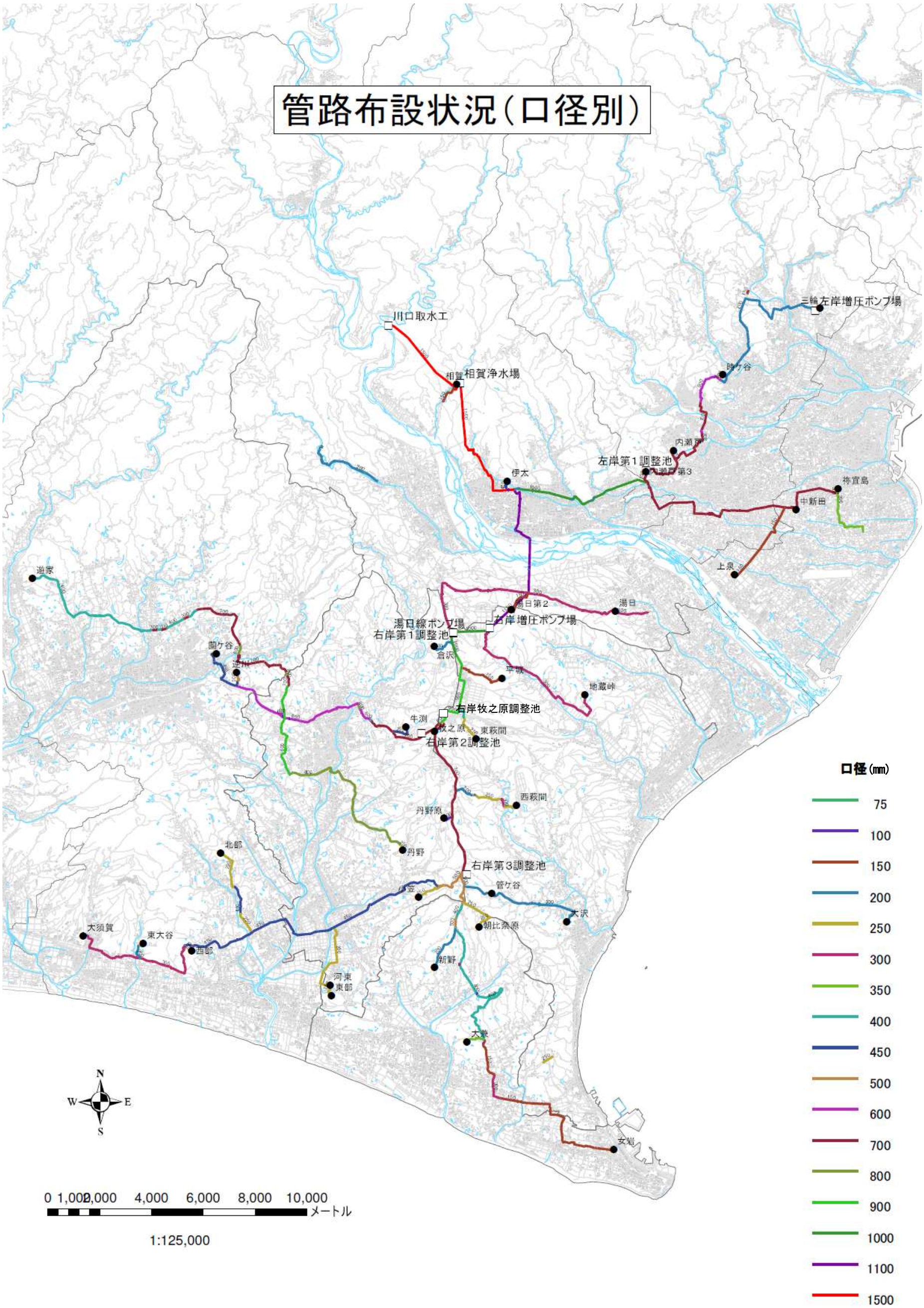


図 2.3　管路布設状況（口径別）

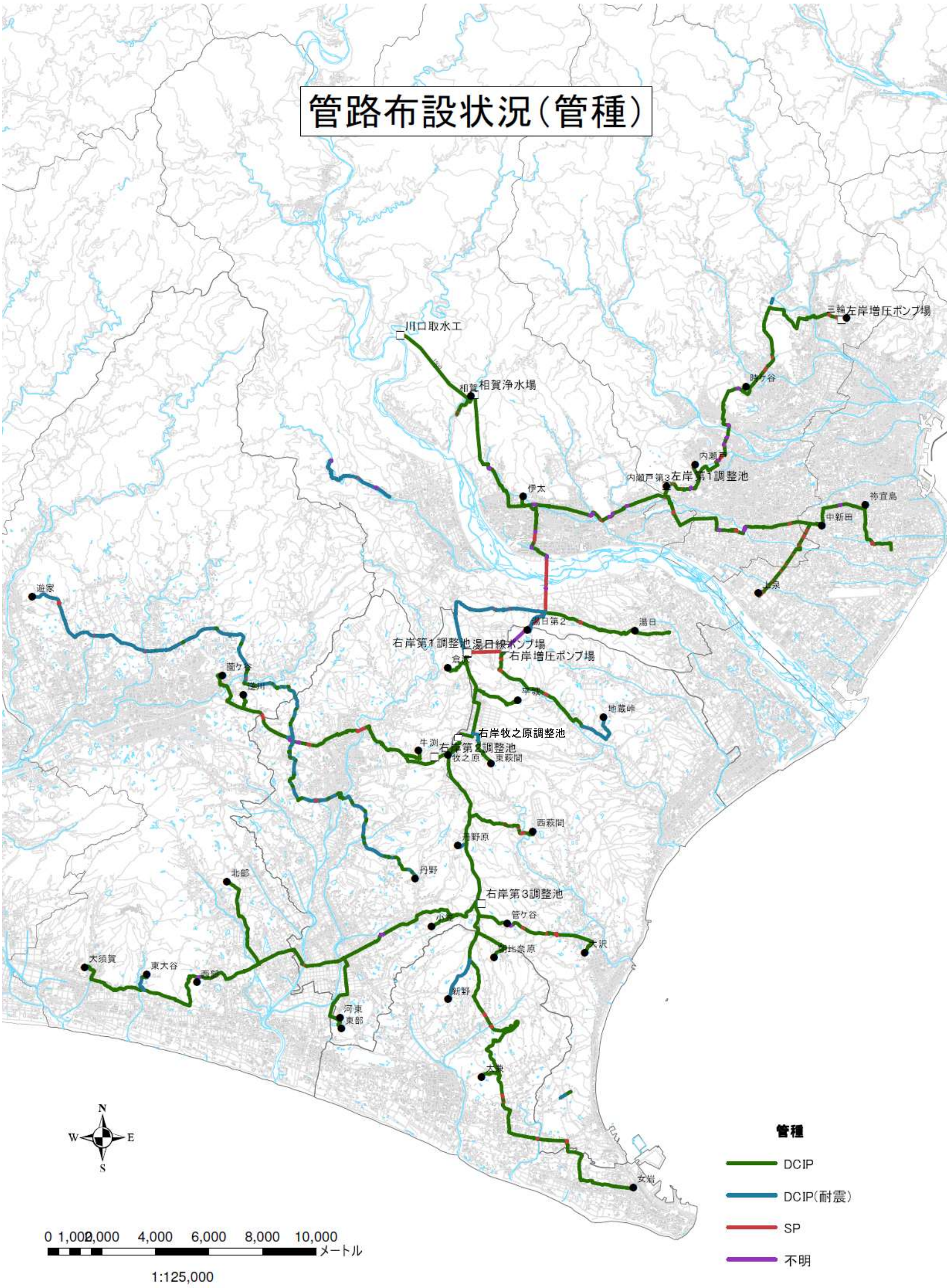


図 2.4　管路布設状況（管種別）

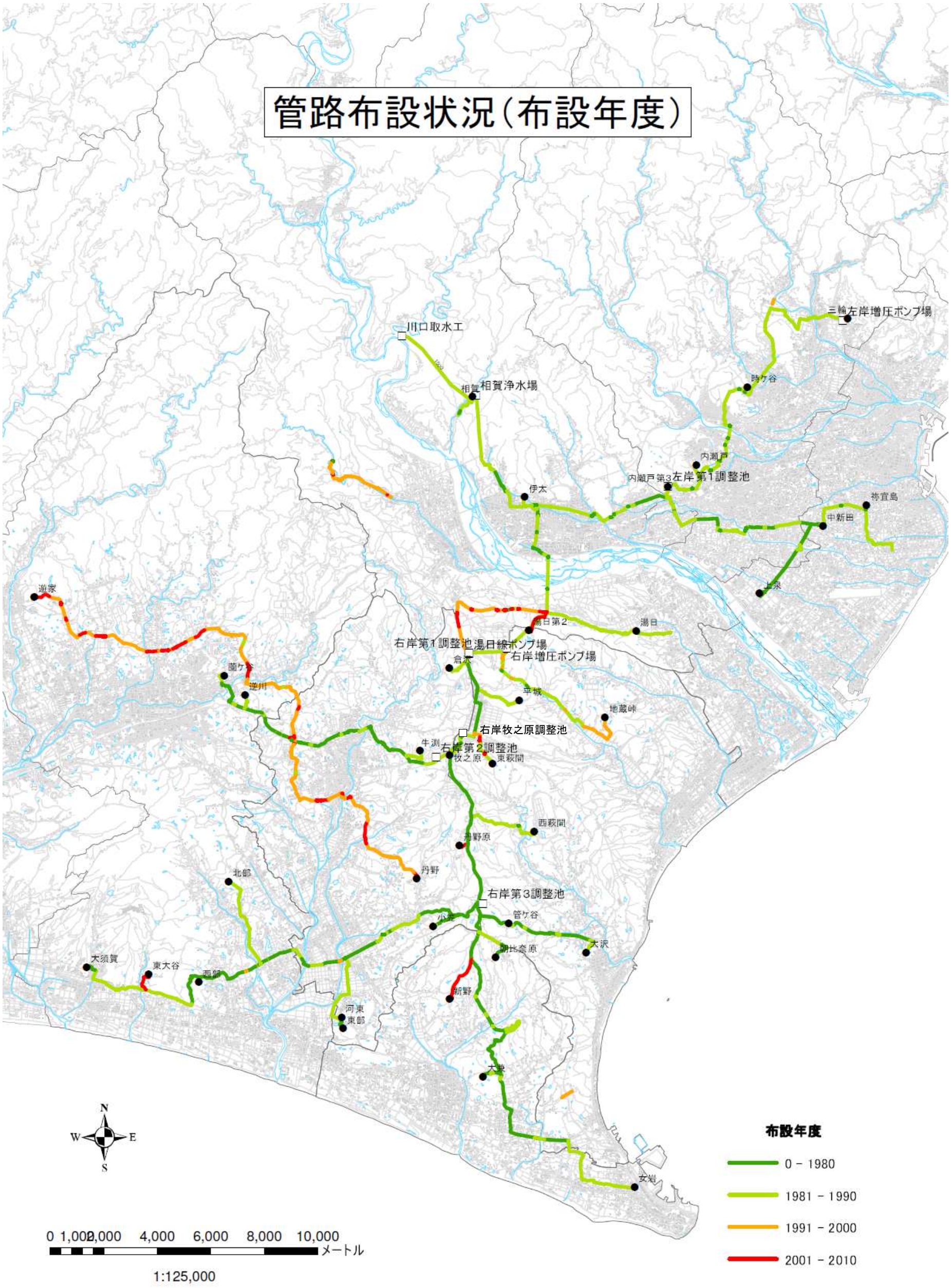


図 2.5　管路布設状況（年度）

2.4　検討対象路線

以下に示す全ての路線を更新することを想定し、更新優先順位を求める。なお、焼津市道原線、島田市湯日線の一部（湯日受水点より先の区間）、大沢線の一部（菅ケ谷受水点分岐より先の区間）、掛川市薗ケ谷線、子持坂線及び鎮守山線は、末端に受水点が存在しない管路であることから、更新対象から除外し、対象延長は約 180km とする。

表 2.5　路線別延長（1/2）

路線種別	始点	終点	延長（m）	流量（m3/日）
幹線	相賀浄水場	相賀	964.5	500
	相賀浄水場	伊太分岐	5,373.8	160,200
	伊太分岐	伊太	432.8	7,200
	伊太分岐	右岸左岸分岐	220.3	153,000
小計			6,991.4	－
左岸幹線	右岸左岸分岐	内瀬戸第3分岐	6,322.9	44,200
	内瀬戸第3分岐	内瀬戸第3	105.3	1,600
	内瀬戸第3分岐	左岸第1	201.3	42,600
小計			6,629.5	－
焼津方面	左岸第1	上泉分岐	7,663.9	24,900
	上泉分岐	上泉	3,676.8	4,100
	上泉分岐	中新田分岐	114.6	20,800
	中新田分岐	中新田	26.3	6,900
	中新田分岐	祢宜島	2,612.7	13,900
	祢宜島	*道原方面*	*対象外*	－
小計			14,094.3	－
藤枝方面	左岸第1	内瀬戸分岐	1,896.4	17,700
	内瀬戸分岐	内瀬戸	445.1	7,000
	内瀬戸分岐	時ケ谷分岐	3,491.1	10,700
	時ケ谷分岐	時ケ谷	267.2	9,300
	時ケ谷分岐	左岸増圧P	7,664.5	1,400
	左岸増圧P	三輪	457.6	1,400
	子持坂	*子持坂方面*	*対象外*	－
小計			14,221.9	－
右岸幹線	右岸左岸分岐	湯日分岐	4,610.5	108,800
	湯日分岐	湯日	3,695.1	3,300
	湯日	*初倉方面*	*対象外*	－
	湯日分岐	右岸増圧P	2,147.3	105,500
	右岸増圧P	地蔵峠	7,131.1	2,200
	右岸増圧P	右岸第1	1,541.2	103,300
	右岸第1	湯日第2分岐	5,677.9	1,000
	湯日第2分岐	湯日第2	1,342.7	1,000
	右岸第1	倉沢分岐	433.6	102,300
	倉沢分岐	倉沢	1,017.9	4,600
	倉沢分岐	平城分岐	966.9	97,700
	平城分岐	平城	1,991.6	1,500
	平城分岐	東荻間分岐	1,889.0	96,200
	東萩間分岐	東荻間	1,579.0	1,300
	東萩間分岐	右岸牧之原	1,344.4	94,900
小計			35,368.2	－

表 2.6　路線別延長（2/2）

路線種別	始点	終点	延長（m）	流量（m3/日）
掛川方面	右岸牧之原	右岸第2	792.0	56,200
	右岸第2	牛渕分岐	1,669.9	56,200
	牛渕分岐	牛渕	1,808.1	9,200
	牛渕分岐	遊家分岐	5,294.7	47,000
	遊家分岐	丹野	9,812.0	3,000
	遊家分岐	逆川分岐	2,364.2	41,800
	逆川分岐	逆川	589.6	41,800
	逆川分岐	*菌ヶ谷*	*対象外*	－
	遊家分岐	遊家	15,843.5	2,200
小計			38,174.0	－
右岸第3方面	右岸牧之原	牧之原分岐	567.7	38,700
	牧之原分岐	牧之原	63.5	600
	牧之原分岐	西萩間分岐	2,626.0	38,100
	西萩間分岐	西萩間	3,056.3	2,200
	西萩間分岐	丹野原分岐	1,330.7	35,900
	丹野原分岐	丹野原	438.4	400
	丹野原分岐	右岸第3	2,270.4	35,500
小計			10,353.0	－
御前崎方面	右岸第3	大沢分岐	747.7	16,800
	大沢分岐	菅ケ谷分岐	1,876.7	1,800
	菅ケ谷分岐	菅ケ谷	122.9	1,800
	菅ケ谷分岐	*大沢*	*対象外*	－
	大沢分岐	朝比奈原分岐	686.3	15,000
	朝比奈原分岐	朝比奈原	1,813.9	1,400
	朝比奈原分岐	新野分岐	1,050.4	13,600
	新野分岐	新野	1,879.5	2,700
	新野分岐	大兼分岐	7,338.1	10,900
	大兼分岐	大兼	864.5	9,700
	大兼分岐	女岩	8,746.3	1,200
	鎮守山	*鎮守山方面*	*対象外*	－
小計			25,126.3	－
大須賀方面	右岸第3	小笠分岐	1,393.1	18,700
	小笠分岐	小笠	1,145.5	5,800
	小笠分岐	河東分岐	5,146.6	12,900
	河東分岐	東部分岐	3,070.0	3,200
	東部分岐	河東	232.2	0
	東部分岐	東部	406.4	3,200
	河東分岐	北部分岐	3,729.0	9,700
	北部分岐	北部	3,707.9	3,900
	北部分岐	西部分岐	3,011.9	5,800
	西部分岐	西部	249.2	2,600
	西部分岐	東大谷分岐	3,282.1	3,200
	東大谷分岐	東大谷	762.2	1,300
	東大谷分岐	大須賀	3,099.1	1,900
小計			29,235.2	－
合計			180,193.8	－

3　計画水量の設定

3.1　基本水量及び計画送水量

今回の基本計画においては、将来にわたり安定供給を維持することを目的として、現在の構成団体別 1 日最大使用水量の合計 160,700 ㎥を基本水量とする。

現在構成団体は、自己水源で不足する水量を企業団からの受水に依存する形で配水を行っているが、水需要は、人口減少傾向に加え、節水意識の向上と節水機器の普及等により、少将来減少することも懸念される。その一方で、構成団体は自己水源を代替する手段が無いこと、必要に応じて基本水量を受水する権利を有していること、更に、自己水源能力の低下や維持管理コストの増加から、将来、廃止も計画されている水源もあることなどから、現在の基本水量を維持することとした。

また、「基本水量」とは別に、受水団体の給配水実態による供給希望水量を勘案した「計画送水量」があり、実際の運用は「計画送水量」に基づき用水供給されている。

表 3.1 に受水市町の受水点ごとの「基本水量」と「計画送水量」を比較した結果を示す。このように、双方の水量に差がみられることから、各構成団体にヒアリング調査を実施し、次項 3.2 受水点別計画水量の設定においては、現在想定される最も現実的な水量を求めた。

また、表 3.2 には、受水市町の各受水点（配水池）における実績給配水量に対する年度当初の企業団からの「計画送水量」を示す。これによると、各受水点ごとに傾向は異なるものの、焼津、掛川、藤枝、御前崎で受水の依存率は低い傾向を示している。

表 3.1　基本水量と計画送水量の比較

受水市町	旧市町	受水点	① 基本水量 (m³/日)	② H24計画送水量 最大水量 (m³/日)	H24計画送水量 計画送水量 (m³/年)	③ H24計画送水量 平均水量 (m³/日)	最大ベース ②÷①	平均ベース ③÷①
島田市	島田市	伊太	7,700	5,540	2,009,628	5,506	71.9%	71.5%
		湯日	3,300	1,480	543,120	1,488	44.8%	45.1%
		相賀	0	500	183,960	504	–	–
		湯日第2	1,000	240	87,600	240	24.0%	24.0%
	小　計		12,000	7,760	2,824,308	7,738	64.7%	64.5%
焼津市	焼津市	祢宜島	12,050	4,860	1,671,084	4,578	40.3%	38.0%
		中新田	12,050	2,400	836,832	2,293	19.9%	19.0%
	大井川町	上泉	800	1,440	525,268	1,439	180.0%	179.9%
	小　計		24,900	8,700	3,033,184	8,310	34.9%	33.4%
掛川市	掛川市	逆川	34,700	30,860	10,341,676	28,333	88.9%	81.7%
		遊家	5,400	3,690	1,295,064	3,548	68.3%	65.7%
		安養寺						
	大東町	東部	2,300	1,940	684,840	1,876	84.3%	81.6%
		北部	3,800	3,310	1,162,968	3,186	87.1%	83.8%
		西部	4,400	3,000	1,058,592	2,900	68.2%	65.9%
	大須賀町	大須賀	5,800	2,180	777,456	2,130	37.6%	36.7%
		東大谷	500	930	335,136	918	186.0%	183.6%
	小　計		56,900	45,910	15,655,732	42,891	80.7%	75.4%
藤枝市	藤枝市	内瀬戸	8,400	6,500	2,114,644	5,794	77.4%	69.0%
		時ヶ谷	9,500	6,700	2,445,500	6,700	70.5%	70.5%
		内瀬戸第3	0	600	219,000	600	–	–
	岡部町	三輪	1,400	2,000	730,000	2,000	142.9%	142.9%
	小　計		19,300	15,800	5,509,144	15,094	81.9%	78.2%
御前崎市	御前崎町	女岩	1,500	1,000	365,000	1,000	66.7%	66.7%
	浜岡町	大兼	9,700	8,500	2,890,340	7,919	87.6%	81.6%
		朝比奈原	2,000	1,200	438,000	1,200	60.0%	60.0%
		新野	1,800	2,300	839,500	2,300	127.8%	127.8%
	小　計		15,000	13,000	4,532,840	12,419	86.7%	82.8%
牧之原市	相良町	大沢	1,800	0	0	0	88.9%	84.9%
1,160		菅ケ谷	0	1,600	557,888	1,528		
(事業評価		西萩間	2,200	1,600	557,888	1,528	72.7%	69.5%
との差)		東萩間	1,400	1,600	557,888	1,528	114.3%	109.1%
	榛原町	平城	1,000	1,300	453,284	1,242	130.0%	124.2%
		地蔵峠	2,600	1,600	557,711	1,528	61.5%	58.8%
	小　計		9,000	7,700	2,684,659	7,354	85.6%	81.7%
菊川市	小笠町	小笠	4,000	3,535	1,220,240	3,343	88.4%	83.6%
-4,160		河東	1,800	400	146,000	400	22.2%	22.2%
(事業評価		丹野	3,000	3,034	1,039,376	2,848	101.1%	94.9%
との差)	菊川町	牛渕	8,900	8,246	2,785,324	7,631	92.7%	85.7%
		倉沢	4,900	3,000	1,095,000	3,000	61.2%	61.2%
		牧之原	600	430	139,090	381	71.7%	63.5%
		丹野原	400	70	25,550	70	17.5%	17.5%
	小　計		23,600	18,715	6,450,580	17,673	79.3%	74.9%
合計			160,700	117,585	40,690,447	111,479	73.2%	69.4%

表 3.2　企業団受水による依存率

受水市町	旧市町	受水点		総配水量 （H24年度実績） ① （㎥/年）	うち 企業団受水 （H24年度計画値） ② （㎥/年）	依存率 （%）
島田市	島田市	伊太		2,242,640	2,009,628	89.6%
		湯日	企業団受水だけ	543,120	543,120	100%
		相賀	企業団受水だけ	183,960	183,960	100%
		湯日第2	企業団受水だけ	87,600	87,600	100%
	小　計				2,824,308	
焼津市	焼津市	祢宜島		10,299,482	1,671,084	16.2%
		中新田		5,612,973	836,832	14.9%
	大井川町	上泉		2,552,843	525,600	20.6%
	小　計				3,033,516	
掛川市	掛川市	逆川	企業団受水だけ	10,341,676	10,341,676	100%
		遊家		1,633,447	1,295,064	79.3%
	大東町	東部	企業団受水だけ	684,840	684,840	100%
		北部	企業団受水だけ	1,162,968	1,162,968	100%
		西部		1,200,488	1,058,592	88.2%
	大須賀町	大須賀		942,600	777,456	82.5%
		東大谷	企業団受水だけ	335,136	335,136	100%
	小　計				15,655,732	
藤枝市	藤枝市	内瀬戸		5,569,569	2,114,644	38.0%
		時ヶ谷	企業団受水だけ	2,445,500	2,445,500	100%
		内瀬戸第3	企業団受水だけ	219,000	219,000	100%
	岡部町	三輪	企業団受水だけ	730,000	730,000	100%
	小　計				5,509,144	
御前崎市	御前崎町	女岩	榛南水道受水	1,672,709	365,000	21.8%
	浜岡町	大兼	企業団受水だけ	2,890,340	2,890,340	100%
		朝比奈原	企業団受水だけ	438,000	438,000	100%
		新野	企業団受水だけ	839,500	839,500	100%
					4,532,840	
牧之原市	□	菅ケ谷	企業団受水だけ	557,888	557,888	100%
		西萩間	企業団受水だけ	557,888	557,888	100%
		東萩間	企業団受水だけ	557,888	557,888	100%
	榛原町	平城	企業団受水だけ	453,284	453,284	100%
		地蔵峠	企業団受水だけ	557,888	557,888	100%
	小　計				2,684,836	
菊川市	小笠町	小笠	企業団受水だけ	1,220,240	1,220,240	100%
		河東	企業団受水だけ	146,000	146,000	100%
		丹野	企業団受水だけ	1,039,376	1,039,376	100%
	菊川町	牛渕	企業団受水だけ	2,785,324	2,785,324	100%
		倉沢	企業団受水だけ	1,095,000	1,095,000	100%
		牧之原	企業団受水だけ	139,090	139,090	100%
		丹野原	企業団受水だけ	25,550	25,550	100%
	小　計				6,450,580	
合　　計					40,690,956	

3.2　受水点別計画水量の設定

各受水点の水量は以下のように設定した。

(1)　　島田市

島田市全体の受水量は 12,000 m^3/日であり、湯日、湯日第 2、相賀（伊太の内数 500 m^3/日）の各受水点は基本水量を維持し、残りを伊太で調整した。

表 3.3　島田市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定　条件		今回水量
島田市	島田市	伊太	調整可能		7,200
		湯日	3,300	維持	3,300
		相賀	500	維持	500
		湯日第2	1,000	維持	1,000
	小　計		－		12,000

(2)　　焼津市

焼津市全体の受水量は 24,900 m^3/日であり、平成 24 年度計画送水量の比率で各受水点に按分した。

表 3.4　焼津市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定　条件		今回水量
焼津市	焼津市	祢宜島	4,860	H24 計画	13,900
		中新田	2,400	送水量	6,900
	大井川町	上泉	1,440	で按分	4,100
	小　計		8,700		24,900

(3)　　掛川市

掛川市全体の受水量は 56,900 m^3/日であり、平成 23 年度に策定した変更認可申請書における受水量の比率で各受水点に按分した。ただし、安養寺受水点の 6,700 m^3/日分は逆川で受水するものとし、この水量を振替えて算定した。

表 3.5　掛川市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定	条件	今回水量
掛川市	掛川市	逆川	35,272 (28,572)	直近認可 受水量 で按分	41,800 (33,900)
		遊家	1,900		2,200
		安養寺	0 (6,700)		0 (7,900)
	大東町	東部	2,700		3,200
		北部	3,300		3,900
		西部	2,200		2,600
	大須賀町	大須賀	1,600		1,900
		東大谷	1,100		1,300
	小　計		48,072		56,900

()内は振替前の水量

(4)　　藤枝市

藤枝市全体の受水量は 19,300 m^3/日であり、平成 23 年度に策定した変更認可申請書における受水量の比率で各受水点に按分した。

表 3.6　藤枝市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定	条件	今回水量
藤枝市	藤枝市	内瀬戸	5,730	直近認可 受水量 で按分	7,000
		時ヶ谷	7,630		9,300
		内瀬戸第3	1,340		1,600
	岡部町	三輪	1,100		1,400
	小　計		15,800		19,300

(5)　　御前崎市

御前崎市全体の受水量は 15,000 m^3/日であり、平成 24 年度計画送水量の比率で各受水点に按分した。

表 3.7　御前崎市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定	条件	今回水量
御前崎市	御前崎町	女岩	1,000	H24 計画	1,200
	浜岡町	大兼	8,500	送水量	9,700
		朝比奈原	1,200	で按分	1,400
		新野	2,300		2,700
	小　計		13,000		15,000

(6)　　牧之原市

牧之原市全体の受水量は 9,000 m^3/日である。当初は大沢で受水していたが、現状は上流に位置する菅ケ谷で受水を行っていることから、将来においても菅ケ谷で受水するものとする。ここでは、水量が変更となったことから、再評価時に行ったアンケートの計画受水量の比率で各受水点に按分した。

表 3.8　牧之原市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定	条件	今回水量
牧之原市	相良町	大沢	－	再評価時	0
		菅ケ谷	1,087	計画水量	1,800
		西萩間	1,305	（アンケート）	2,200
		東萩間	761	で按分	1,300
	榛原町	平城	924		1,500
		地蔵峠	1,359		2,200
	小　計		5,436		9,000

(7)　　菊川市

菊川市全体の受水量は 23,600 m^3/日であり、河東は将来廃止予定であることから、この水量を小笠に振り分けた。

表 3.9　菊川市の受水量内訳（単位：m^3/日）

受水団体	旧市町	受水点	算定	条件	今回水量
菊川市	小笠町	小笠	3,800	再評価時	5,800
		河東	2,000	計画水量	0
		丹野	3,000	（アンケート）	3,000
	菊川町	牛渕	9,200	で按分	9,200
		倉沢	4,600		4,600
		牧之原	600	維持	600
		丹野原	400	維持	400
	小　計		23,600		23,600

(8)　　大井上水道企業団

大井上水道企業団は基本水量が設定されていない。また、過去の認可計画では大代にて受水を行う予定であったが、ここでは上流に位置する猪土居で受水を行うことができるか、管網解析において検討するものとする。

4　現状の評価

4.1　現状管路の水理計算

現況の送水管網モデルを用いて解析を行い、現況管路における水理上の問題点を把握する。

4.1.1　解析条件

(1)　　管網モデル計算式

水理計算の対象とする管路は、送水管の全てとする。

計算方法は、ヘーゼン・ウィリアムスの公式を用いて行う。以下に試算式を示す。

$$v = 0.35464CD^{0.63}I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853CD^{2.63}I^{0.54}$$

$$D = 1.6258C^{-0.38}Q^{0.38}I^{-0.205}$$

$$I = \frac{h}{l} = 10.666C^{-1.85}D^{-4.87}Q^{1.85}$$

ただし、
- v　：平均流速（m/sec）
- C　：流速係数（＝110）
- D　：管径（m）
- I　：動水勾配（‰）
- Q　：流量（m^3/sec）
- h　：摩擦損失水頭（m）
- l　：管延長（m）

上式を用いて各管路の摩擦損失水頭を求め、静水頭との差をとり動水頭を算定する。

(2)　　計画水量

現況の管網解析に用いる水量は、先に示した各受水点における平成 24 年度計画送水量及び今回計画で算定した受水点別送水量とする。

(3)　　配水池

今回の管網解析で用いる調整池等は、以下の施設である。

表 4.1　企業団の調整池等

施設名	配水池容量（㎥）	H.W.L.（m）	L.W.L.（m）
相賀浄水場浄水池	7,200	99.5	96.5
左岸第1調整池	10,000	82.5	73.5
右岸第1調整池	7,000	199.8	190.5
右岸第2調整池	4,000	154.0	148.3
右岸第3調整池	3,000	156.5	150.5
右岸牧之原調整池	10,000	180.0	175.0
右岸ﾎﾟﾝﾌﾟ場Ｐ井	3,060	80.39	75.50
猪土居接合井	60	206.05	203.05
西萩間接合井	70	118.5	116.0
大沢接合井戸	35	85.0	82.5

表 4.2　左岸側受水団体の配水池

受水団体	旧市町	受水点	配水池容量（㎥）	H.W.L.（m）	L.W.L.（m）
島田市	島田市	伊太	6,500	89.0	81.0
		湯日	2,000	73.0	65.0
		相賀	228	155.9	153.0
		湯日第2	700	121.3	116.0
焼津市	焼津市	祢宜島	13,000	9.7	3.5
		中新田	10,000	27.2	11.2
	大井川町	上泉	5,600	30.2	21.2
藤枝市	藤枝市	内瀬戸	13,000	68.0	60.0
		時ヶ谷	7,000	68.0	60.0
		内瀬戸第3	2,600	80.0	72.0
	岡部町	三輪	2,000	66.5	60.0

表 4.3　右岸側受水団体の配水池

受水団体	旧市町	受水点	配水池容量（㎥）	H.W.L.（m）	L.W.L.（m）
掛川市	掛川市	逆川	14,000	95.0	86.6
		遊家	3,600	106.7	98.7
	大東町	東部	3,000	67.74	59.74
		北部	3,000	68.0	60.0
		西部	3,000	73.0	65.0
	大須賀町	大須賀	2,000	68.0	60.0
		東大谷	1,000	69.5	61.5
御前崎市	御前崎町	女岩	4,500	45.0	38.0
	浜岡町	大兼	3,000	101.5	86.5
		朝比奈原	1,500	143.0	138.0
		新野	2,000	104.8	97.0
牧之原市	相良町	大沢	2,000	60.30	53.20
		西萩間	2,000	93.0	85.0
		東萩間	2,000	122.0	110.5
		菅ケ谷	1,000	126.5	112.0
	榛原町	平城	1,200	110.5	104.5
		地蔵峠	2,000	64.5	58.0
菊川市	小笠町	小笠	3,000	90.83	82.83
		河東	1,000	68.0	61.0
		丹野	3,500	74.3	64.3
	菊川町	牛渕	5,000	107.5	100.0
		倉沢	3,000	113.5	106.0
		牧之原	510	173.5	167.5
		丹野原	630	152.8	149.8

4.1.2　解析結果

(1)　　平成 24 計画水量における管網解析結果

図 4.1、表 4.4 に現況ルートにおける平成 24 計画水量の結果を示す。三輪受水点において負圧が発生するが、これは 2,000 ㎥/日を暫定送水しているためである。また、右岸牧之原調整池（現在建設中）も負圧が生じることから、上流の右岸第 1 調整池を高水位で運転することが必要となる。

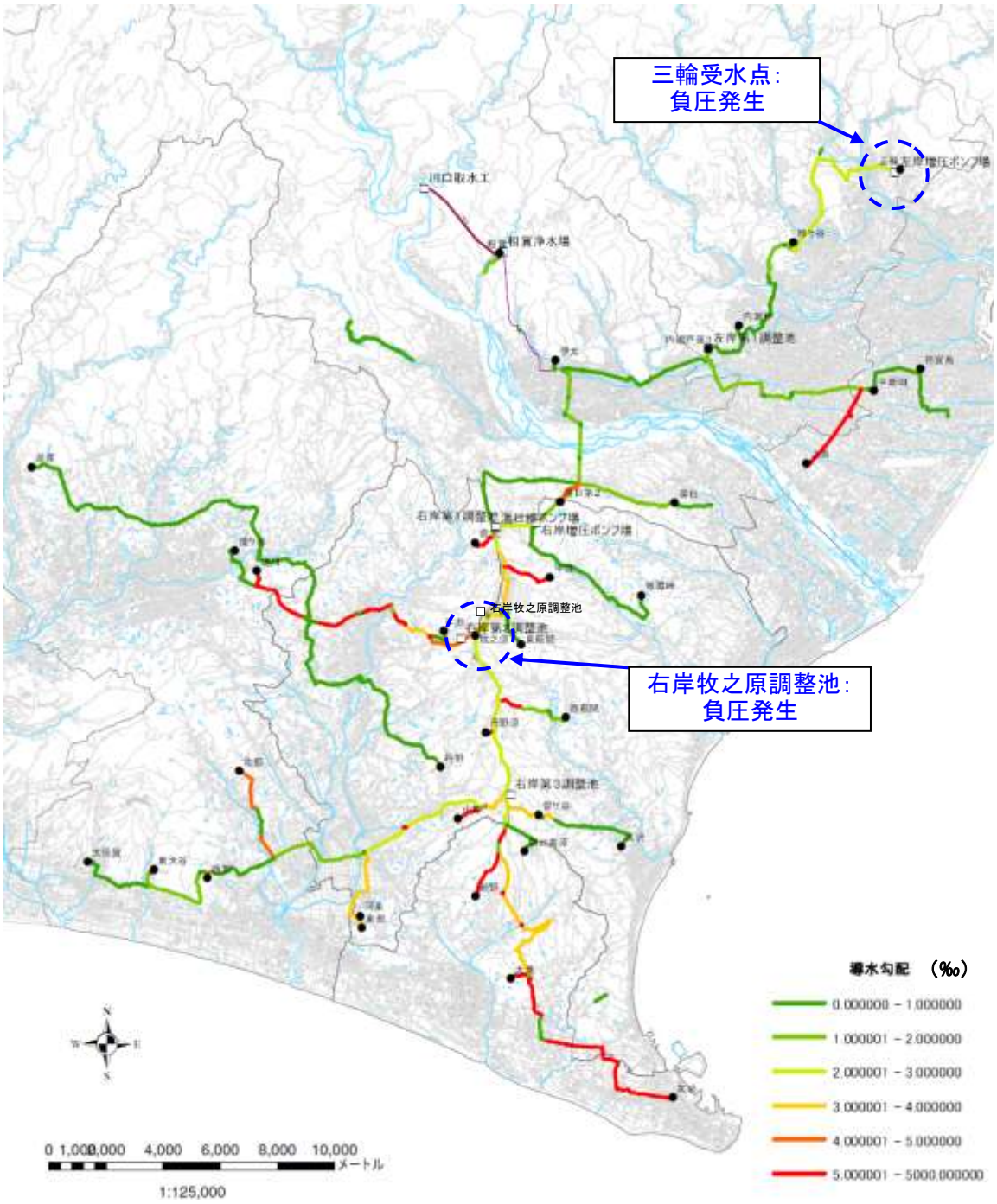


図 4.1　平成 24 計画水量における管網解析結果

表 4.4　管網計算結果（H24 計画送水量）

路線種別	始点	終点	延長 (m)	流量 (m3/日)	WL(m) 始点	WL(m) 終点	口径 (mm)	導水勾配 (‰)	動水圧 (m)	損失水頭 (m)	残圧 (m)	備考
幹線	相賀浄水場	相賀	964.5	500	166.5	155.9	150	1.332	165.2	1.3	9.3	70m増圧
	相賀浄水場	伊太分岐	5,373.8	117,085	96.5	–	1500	0.435	94.2	2.3	–	
	伊太分岐	伊太	432.8	5,540	94.2	89.0	450	0.541	93.9	0.2	4.9	
	伊太分岐	右岸左岸分岐	220.3	111,545	94.2	–	1500	0.397	94.1	0.1	–	
左岸幹線	右岸左岸分岐	内瀬戸第3分岐	6,322.9	24,500	94.1	–	1000	0.173	93.0	1.1	–	
	内瀬戸第3分岐	内瀬戸第3	105.3	600	93.0	80.0	250	0.155	93.0	0.0	13.0	
	内瀬戸第3分岐	左岸第1調整池	201.3	23,900	93.0	82.5	1000	0.166	92.9	0.0	10.4	
焼津方面	左岸第1調整池	上泉分岐	7,663.9	8,700	73.5	–	700	0.145	72.4	1.1	–	
	上泉分岐	上泉	3,676.8	1,440	72.4	30.2	150	9.425	37.7	34.7	7.5	
	上泉分岐	中新田分岐	114.6	7,260	72.4	–	700	0.104	72.4	0.0	–	
	中新田分岐	中新田	26.3	2,400	72.4	27.2	300	0.829	72.4	0.0	45.2	
	中新田分岐	祢宜島	2,612.7	4,860	72.4	9.7	700	0.049	72.2	0.1	62.5	
	祢宜島	*道原方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
藤枝方面	左岸第1調整池	内瀬戸分岐	3,542.6	15,200	73.5	–	700	0.407	72.1	1.4	–	
	内瀬戸分岐	内瀬戸	445.1	6,500	72.1	68.0	700	0.085	72.0	0.0	4.0	
	内瀬戸分岐	時ケ谷分岐	3,491.1	8,700	72.1	–	600	0.307	71.0	1.1	–	
	時ケ谷分岐	時ケ谷	267.2	6,700	71.0	68.0	500	0.460	70.9	0.1	2.9	
	時ケ谷分岐	左岸増圧P	7,664.5	2,000	71.0	–	200	4.263	38.3	32.7	–	
	左岸増圧P	三輪	457.6	2,000	66.3	66.5	200	4.263	64.4	2.0	−2.1	28m増圧
	子持坂	*子持坂方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
右岸幹線	右岸左岸分岐	湯日分岐	4,610.5	87,045	94.1	–	1100	1.137	88.8	5.2	–	
	湯日分岐	湯日	3,695.1	1,480	88.8	73.0	300	0.339	87.6	1.3	14.6	
	湯日	*初倉方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	湯日分岐	右岸増圧P	2,147.3	85,565	88.8	–	1100	1.102	86.5	2.4	–	
	右岸増圧P	地蔵峠	7,131.1	1,600	86.5	64.5	300	0.392	83.7	2.8	19.2	
	右岸増圧P	右岸第1調整池	1,541.2	83,965	211.5	199.8	1000	1.692	208.9	2.6	9.1	125m増圧
	右岸第1調整池	湯日第2分岐	5,677.9	240	190.5	–	300	0.012	190.4	0.1	–	
	湯日第2分岐	湯日第2	1,342.7	240	190.4	121.3	150	0.343	190.0	0.5	68.7	
	右岸第1調整池	倉沢分岐	433.6	83,725	190.5	–	1000	1.683	189.8	0.7	–	
	倉沢分岐	倉沢	1,017.9	3,000	189.8	113.5	200	9.027	180.6	9.2	67.1	
	倉沢分岐	平城分岐	966.9	80,725	189.8	–	900	2.628	187.2	2.5	–	
	平城分岐	平城	1,991.6	1,300	187.2	110.5	150	7.800	171.7	15.5	61.2	
	平城分岐	東荻間分岐	1,889.0	79,425	187.2	–	900	2.551	182.4	4.8	–	
	東萩間分岐	東荻間	1,579.0	1,600	182.4	122.0	250	0.952	180.9	1.5	58.9	
	東萩間分岐	右岸牧之原調整池	1,344.4	77,825	182.4	180.0	900	2.456	179.1	3.3	−0.9	
掛川方面	右岸牧之原調整池	右岸第2調整池	792.0	45,830	175.0	154.0	700	3.136	172.5	2.5	18.5	
	右岸第2調整池	牛渕分岐	1,669.9	45,830	148.3	–	700	3.136	143.1	5.2	–	
	牛渕分岐	牛渕	1,808.1	8,246	143.1	107.5	450	1.129	141.0	2.0	33.5	
	牛渕分岐	遊家分岐	5,294.7	37,584	143.1	–	600	4.603	118.7	24.4	–	
	遊家分岐	丹野	9,812.0	3,034	118.7	74.3	800	0.011	118.6	0.1	44.3	
	遊家分岐	逆川分岐	2,364.2	30,860	118.7	–	600	3.196	111.1	7.6	–	
	逆川分岐	逆川	589.6	30,860	111.1	95.0	500	7.767	106.6	4.6	11.6	
	逆川分岐	*菌ヶ谷*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	遊家分岐	遊家	15,843.5	3,690	118.7	106.7	400	0.453	111.5	7.2	4.8	
右岸第3方面	右岸牧之原調整池	牧之原分岐	567.7	31,995	175.0	–	700	1.613	174.1	0.9	–	
	牧之原分岐	牧之原	63.5	430	174.1	173.5	150	1.007	174.0	0.1	0.5	
	牧之原分岐	西萩間分岐	2,626.0	31,565	174.1	–	700	1.573	170.0	4.1	–	
	西萩間分岐	西萩間	3,056.3	1,600	170.0	93.0	250	0.952	167.0	2.9	74.0	
	西萩間分岐	丹野原分岐	1,330.7	29,965	170.0	–	700	1.429	168.1	1.9	–	
	丹野原分岐	丹野原	438.4	70	168.1	152.8	100	0.253	167.9	0.1	15.1	
	丹野原分岐	右岸第3調整池	2,270.4	29,895	168.1	156.5	700	1.423	164.8	3.2	8.3	
御前崎方面	右岸第3調整池	大沢分岐	747.7	14,600	150.5	–	500	1.945	149.0	1.5	–	
	大沢分岐	菅ケ谷分岐	1,876.7	1,600	149.0	–	200	2.822	143.8	5.3	–	
	菅ケ谷分岐	菅ケ谷	122.9	1,600	143.8	126.5	200	2.822	143.4	0.3	16.9	
	菅ケ谷分岐	*大沢*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	大沢分岐	朝比奈原分岐	686.3	13,000	149.0	–	500	1.569	148.0	1.1	–	
	朝比奈原分岐	朝比奈原	1,813.9	1,200	148.0	143.0	250	0.559	147.0	1.0	4.0	
	朝比奈原分岐	新野分岐	1,050.4	11,800	148.0	–	400	3.889	143.9	4.1	–	
	新野分岐	新野	1,879.5	2,300	143.9	104.8	200	5.521	133.5	10.4	28.7	
	新野分岐	大兼分岐	7,338.1	9,500	143.9	–	400	2.604	124.8	19.1	–	
	大兼分岐	大兼	864.5	8,500	124.8	101.5	350	4.062	121.3	3.5	19.8	
	大兼分岐	女岩	8,746.3	1,000	124.8	45.0	150	4.801	82.8	42.0	37.8	
	鎮守山	*鎮守山方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
大須賀方面	右岸第3調整池	小笠分岐	1,393.1	15,295	150.5	–	500	2.120	147.5	3.0	–	
	小笠分岐	小笠	1,145.5	3,535	147.5	90.8	250	4.125	142.8	4.7	52.0	
	小笠分岐	河東分岐	5,146.6	11,760	147.5	–	450	2.178	136.3	11.2	–	
	河東分岐	東部分岐	3,070.0	2,340	136.3	–	250	1.923	130.4	5.9	–	
	東部分岐	河東	232.2	400	130.4	68.0	150	0.881	130.2	0.2	62.2	
	東部分岐	東部	406.4	1,940	130.4	67.7	250	1.359	129.9	0.6	62.1	
	河東分岐	北部分岐	3,729.0	9,420	136.3	–	450	1.445	131.0	5.4	–	
	北部分岐	北部	3,707.9	3,310	131.0	68.0	250	3.652	117.4	13.5	49.4	
	北部分岐	西部分岐	3,011.9	6,110	131.0	–	450	0.648	129.0	2.0	–	
	西部分岐	西部	249.2	3,000	129.0	73.0	200	9.027	126.8	2.2	53.8	
	西部分岐	東大谷分岐	3,282.1	3,110	129.0	–	300	1.339	124.6	4.4	–	
	東大谷分岐	東大谷	762.2	930	124.6	69.5	200	1.034	123.8	0.8	54.3	
	東大谷分岐	大須賀	3,099.1	2,180	124.6	68.0	300	0.694	122.5	2.2	54.5	

(2)　　計画水量 160,700 ㎥/日における管網解析結果

図 4.2、表 4.5 に現況ルートにおける計画水量 160,700 ㎥/日の結果を示す。上泉受水点、遊家受水点及び逆川受水点において負圧が発生する。また、右岸牧之原調整池（現在建設中）も負圧が生じることから、上流の右岸第 1 調整池を高水位で運転することが必要となる。

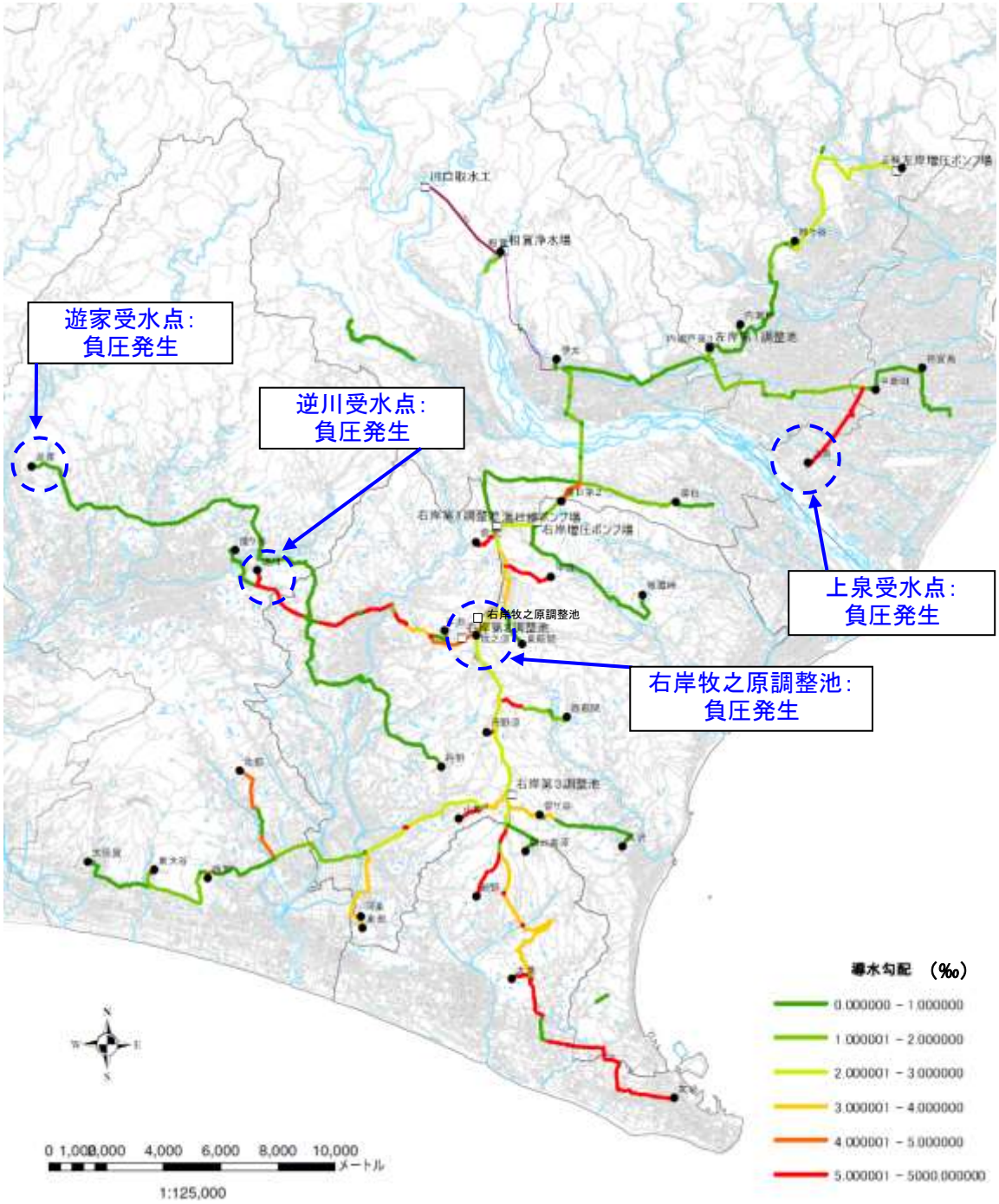


図 4.2　計画水量 160,700 ㎥/日における管網解析結果

表 4.5　管網計算結果（今回算定水量：合計 160,700m^3/日）

路線種別	始点	終点	延長 (m)	流量 (m3/日)	WL(m) 始点	WL(m) 終点	口径 (mm)	導水勾配 (‰)	動水圧 (m)	損失水頭 (m)	残圧 (m)	備考
幹線	相賀浄水場	相賀	964.5	500	166.5	155.9	150	1.332	165.2	1.3	9.3	70m増圧
	相賀浄水場	伊太分岐	5,373.8	160,200	96.5	–	1500	0.776	92.3	4.2	–	
	伊太分岐	伊太	432.8	7,200	92.3	89.0	450	0.879	91.9	0.4	2.9	
	伊太分岐	右岸左岸分岐	220.3	153,000	92.3	–	1500	0.713	92.2	0.2	–	
左岸幹線	右岸左岸分岐	内瀬戸第3分岐	6,322.9	44,200	92.2	–	1000	0.516	88.9	3.3	–	
	内瀬戸第3分岐	内瀬戸第3	105.3	1,600	88.9	80.0	250	0.952	88.8	0.1	8.8	
	内瀬戸第3分岐	左岸第1調整池	201.3	42,600	88.8	82.5	1000	0.482	88.7	0.1	6.2	
焼津方面	左岸第1調整池	上泉分岐	7,663.9	24,900	73.5	–	700	1.014	65.7	7.8	–	
	上泉分岐	上泉	3,676.8	4,100	65.7	30.2	150	65.307	−174.4	240.1	−204.6	
	上泉分岐	中新田分岐	114.6	20,800	65.7	–	700	0.727	65.6	0.1	–	
	中新田分岐	中新田	26.3	6,900	65.6	27.2	300	5.850	65.5	0.2	38.3	
	中新田分岐	祢宜島	2,612.7	13,900	65.6	9.7	700	0.345	64.7	0.9	55.0	
	祢宜島	*道原方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
藤枝方面	左岸第1調整池	内瀬戸分岐	3,542.6	17,700	73.5	–	700	0.540	71.6	1.9	–	
	内瀬戸分岐	内瀬戸	445.1	7,000	71.6	68.0	700	0.097	71.5	0.0	3.5	
	内瀬戸分岐	時ケ谷分岐	3,491.1	10,700	71.6	–	600	0.450	70.0	1.6	–	
	時ケ谷分岐	時ケ谷	267.2	9,300	70.0	68.0	500	0.844	69.8	0.2	1.8	
	時ケ谷分岐	左岸増圧P	7,664.5	1,400	70.0	–	200	2.204	53.1	16.9	–	
	左岸増圧P	三輪	457.6	1,400	81.1	66.5	200	2.204	80.1	1.0	13.6	28m増圧
	子持坂	*子持坂方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
右岸幹線	右岸左岸分岐	湯日分岐	4,610.5	108,800	92.2	–	1100	1.718	84.3	7.9	–	
	湯日分岐	湯日	3,695.1	3,300	84.3	73.0	300	1.495	78.7	5.5	5.7	
	湯日	*初倉方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	湯日分岐	右岸増圧P	2,147.3	105,500	84.3	–	1100	1.623	80.8	3.5	–	
	右岸増圧P	地蔵峠	7,131.1	2,200	80.8	64.5	300	0.706	75.7	5.0	11.2	
	右岸増圧P	右岸第1調整池	1,541.2	103,300	205.8	199.8	1000	2.483	201.9	3.8	2.1	125m増圧
	右岸第1調整池	湯日第2分岐	5,677.9	1,000	190.5	–	300	0.164	189.6	0.9	–	
	湯日第2分岐	湯日第2	1,342.7	1,000	189.6	121.3	150	4.801	183.1	6.4	61.8	
	右岸第1調整池	倉沢分岐	433.6	102,300	190.5	–	1000	2.439	189.4	1.1	–	
	倉沢分岐	倉沢	1,017.9	4,600	189.4	113.5	200	19.905	169.2	20.3	55.7	
	倉沢分岐	平城分岐	966.9	97,700	189.4	–	900	3.741	185.8	3.6	–	
	平城分岐	平城	1,991.6	1,500	185.8	110.5	150	10.164	165.6	20.2	55.1	
	平城分岐	東荻間分岐	1,889.0	96,200	185.8	–	900	3.636	179.0	6.9	–	
	東萩間分岐	東荻間	1,579.0	1,300	179.0	122.0	250	0.648	177.9	1.0	55.9	
	東萩間分岐	右岸牧之原調整池	1,344.4	94,900	179.0	180.0	900	3.545	174.2	4.8	−5.8	
掛川方面	右岸牧之原調整池	右岸第2調整池	792.0	56,200	175.0	154.0	700	4.574	171.4	3.6	17.4	
	右岸第2調整池	牛渕分岐	1,669.9	56,200	148.3	–	700	4.574	140.7	7.6	–	
	牛渕分岐	牛渕	1,808.1	9,200	140.7	107.5	450	1.383	138.2	2.5	30.7	
	牛渕分岐	遊家分岐	5,294.7	47,000	140.7	–	600	6.961	103.8	36.9	–	
	遊家分岐	丹野	9,812.0	3,000	103.8	74.3	800	0.011	103.7	0.1	29.4	
	遊家分岐	逆川分岐	2,364.2	41,800	103.8	–	600	5.603	90.6	13.2	–	
	逆川分岐	逆川	589.6	41,800	90.6	95.0	500	13.617	82.5	8.0	−12.5	
	逆川分岐	*菌ヶ谷*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	遊家分岐	遊家	15,843.5	2,200	103.8	106.7	400	0.174	101.1	2.8	−5.6	
右岸第3方面	右岸牧之原調整池	牧之原分岐	567.7	38,700	175.0	–	700	2.294	173.7	1.3	–	
	牧之原分岐	牧之原	63.5	600	173.7	173.5	150	1.866	173.6	0.1	0.1	
	牧之原分岐	西萩間分岐	2,626.0	38,100	173.7	–	700	2.228	167.8	5.9	–	
	西萩間分岐	西萩間	3,056.3	2,200	167.8	93.0	250	1.715	162.6	5.2	69.6	
	西萩間分岐	丹野原分岐	1,330.7	35,900	167.8	–	700	1.996	165.2	2.7	–	
	丹野原分岐	丹野原	438.4	400	165.2	152.8	100	6.349	162.4	2.8	9.6	
	丹野原分岐	右岸第3調整池	2,270.4	35,500	165.2	156.5	700	1.955	160.8	4.4	4.3	
御前崎方面	右岸第3調整池	大沢分岐	747.7	16,800	150.5	–	500	2.522	148.6	1.9	–	
	大沢分岐	菅ケ谷分岐	1,876.7	1,800	148.6	–	200	3.508	142.0	6.6	–	
	菅ケ谷分岐	菅ケ谷	122.9	1,800	142.0	126.5	200	3.508	141.6	0.4	15.1	
	菅ケ谷分岐	*大沢*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
	大沢分岐	朝比奈原分岐	686.3	15,000	148.6	–	500	2.045	147.2	1.4	–	
	朝比奈原分岐	朝比奈原	1,813.9	1,400	147.2	143.0	250	0.743	145.9	1.3	2.9	
	朝比奈原分岐	新野分岐	1,050.4	13,600	147.2	–	400	5.057	141.9	5.3	–	
	新野分岐	新野	1,879.5	2,700	141.9	104.8	200	7.428	127.9	14.0	23.1	
	新野分岐	大兼分岐	7,338.1	10,900	141.9	–	400	3.358	117.3	24.6	–	
	大兼分岐	大兼	864.5	9,700	117.3	101.5	350	5.186	112.8	4.5	11.3	
	大兼分岐	女岩	8,746.3	1,200	117.3	45.0	150	6.727	58.4	58.8	13.4	
	鎮守山	*鎮守山方面*	*対象外*	–	–	–	–	–	–	–	–	
大須賀方面	右岸第3調整池	小笠分岐	1,393.1	18,700	150.5	–	500	3.075	146.2	4.3	–	
	小笠分岐	小笠	1,145.5	5,800	146.2	90.8	250	10.310	134.4	11.8	43.6	
	小笠分岐	河東分岐	5,146.6	12,900	146.2	–	450	2.584	132.9	13.3	–	
	河東分岐	東部分岐	3,070.0	3,200	132.9	–	250	3.431	122.4	10.5	–	
	東部分岐	河東	232.2	0	122.4	68.0	150	0.000	122.4	0.0	54.4	
	東部分岐	東部	406.4	3,200	122.4	67.7	250	3.431	121.0	1.4	53.2	
	河東分岐	北部分岐	3,729.0	9,700	132.9	–	450	1.525	127.2	5.7	–	
	北部分岐	北部	3,707.9	3,900	127.2	68.0	250	4.947	108.9	18.3	40.9	
	北部分岐	西部分岐	3,011.9	5,800	127.2	–	450	0.589	125.5	1.8	–	
	西部分岐	西部	249.2	2,600	125.5	73.0	200	6.927	123.7	1.7	50.7	
	西部分岐	東大谷分岐	3,282.1	3,200	125.5	–	300	1.412	120.8	4.6	–	
	東大谷分岐	東大谷	762.2	1,300	120.8	69.5	200	1.922	119.4	1.5	49.9	
	東大谷分岐	大須賀	3,099.1	1,900	120.8	68.0	300	0.538	119.2	1.7	51.2	

4.2　管路の被害想定

4.2.1 被害想定の条件設定

今回計画において管路の更新優先順位を定めるうえでは、定量的な被害予測を行う必要がある。そこで、以下に示す管路被害予測式を用いて、その評価を行った。

(1)　　被害予測式（日本水道協会）

地震による管路被害の予測は、（社）日本水道協会による管路被害予測式に基づいて行った。予測式のうち、「最大加速度」を用いてレベル１地震動、「最大速度」を用いてレベル２地震動に対する評価を行った。

なお、本推計式は、1995 年兵庫南部地震時の管路被害に関する分析結果より作成されたものである。

最大加速度を用いる場合

R_m（α）（件/km）　＝ C_p × C_d × C_g × C_l × R(α)

- 管種による補正係数　：C_p　（※管路台帳より作成　）
- 口径による補正係数　：C_d　（　〃　）
- 地形・地盤に関する補正係数　：C_g　（※J-SHIS 表層地盤データ）
- 液状化の程度による補正係数　：C_l　（※J-SHIS 表層地盤データ）
- 地震動の最大加速度　：α　（※J-SHIS 想定地震動）
- 標準被害率（件/km）　：$R(\alpha)=2.88\times10^{-6}\times(\alpha-100)^{1.97}$

最大速度を用いる場合

R_m（v）（件/km）　＝ C_p × C_d × C_g × C_l × R(v)

R_m（件）　＝ R_m（v）　× L

- 管路被害率　：$R_m(v)$
- 地震動の最大速度　：v（※J-SHIS 想定地震動）
- 標準被害率（件/km）　：$R(v)=3.11\times10^{-3}\times(v-15)^{1.3}$

また、分析にあたっての基本条件（評価メッシュ、想定地震動等）は、以下のとおりに設定した。

1）評価メッシュとして、約 250m メッシュ※1（第 3 次メッシュを縦横各四等分したメッシュ）を用いた。

2）想定地震動は、確率論的地震動予測地図で示された地震動を用いた。

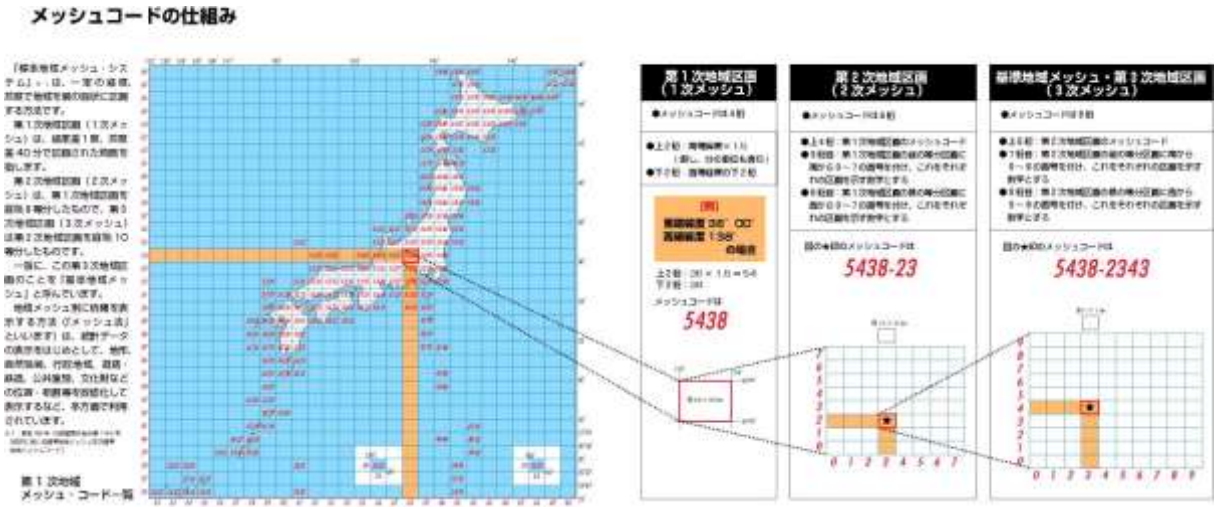
3）耐震管については、ダクタイル鋳鉄管のうち、「NS 型」「S 型」「S2 型」を耐震管とし、被害が発生しないものと評価した。

<u>※1:約 250m メッシュ</u>

地域メッシュ（第 3 次メッシュ）は、地域開発、防災計画などのために必要とされる市町村区域よりも小さく地域を分割した格子状のエリアであり、日本においては、緯度経度法と呼ばれる区分方法が JIS に指定されている。その仕組みは図 4.3 に示すとおりである。

メッシュ毎の統計資料としては、第 3 次メッシュ（約 1km メッシュ）で情報を集積したものを地域メッシュ統計と呼び、小地域での情報比較等に用いられる。

約 250m メッシュは、国土数値情報の旧測地系（日本測地系)の第 3 次メッシュ（約 1km 四方）を、さらに縦横各四等分に区分（約 250m 四方）したものである。

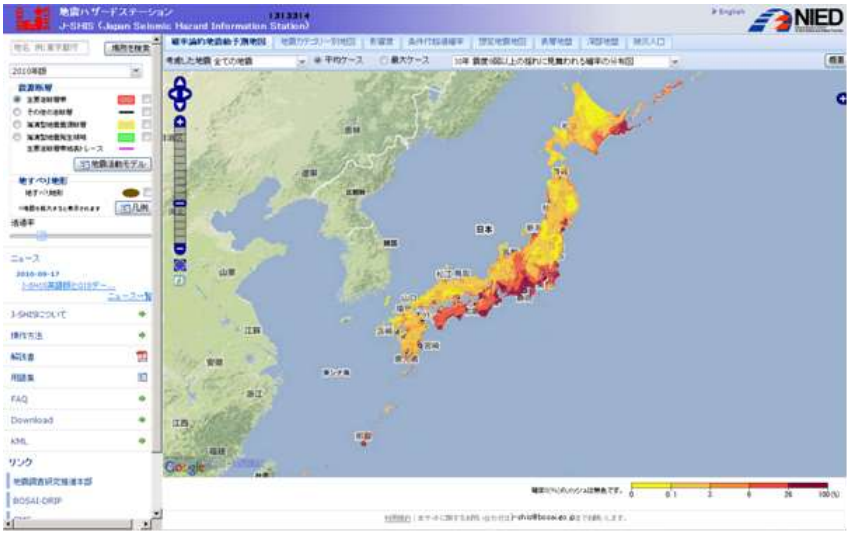


（出典：J-IBIS ホームページより）

図 4.3　メッシュコードの仕組み

※2：J-SHIS：地震ハザードステーション

防災科学技術研究所では、「全国を概観した地震動予測図」を平成 17 年 3 月 23 日より公表しており、日本全国の様々な想定地震に対する発生確率や震度、地表面速度、地盤種別などが上記の基準地域メッシュ単位で入手可能となっている。そのホームページの画面は図 4.4 に示すとおりである。



（出店：J-SHIS ホームページ）

図 4.4　J-SHIS のトップページ

(2)　　管種による補正係数（C_p）

管路の種類によって、表 4.6 のように補正係数を決定した。表 4.6 は、現在埋設されている全管種と対応する補正係数、管路延長を示している。

解析において、ダクタイル鋳鉄管（DIP）の耐震継手（KF 形、S 形、SⅡ形、NS 形）は、阪神淡路大震災や新潟県中越地震においても被害が発生しなかったことより、補正係数は「0（被害なし）」と設定した。

鋼管（SP）については、「厚生労働省：管路の耐震化に関する検討会報告書（平成 19 年 3 月）」の記述によると、溶接鋼管は耐震管として扱っており、地盤条件に関わらずレベル２地震動対応としている。

これらの考え方を受け、表 4.6 に示すケースに基づいて解析を行った。図 4.5 に導・送水管の管種別分布を示す。

表 4.6　管種による補正係数

管種	Cp
DCIP	0.3
DCIP(耐震)	0.0
SP	0.0
不明	0.3

※管種不明管は、DCIP として取り扱った。

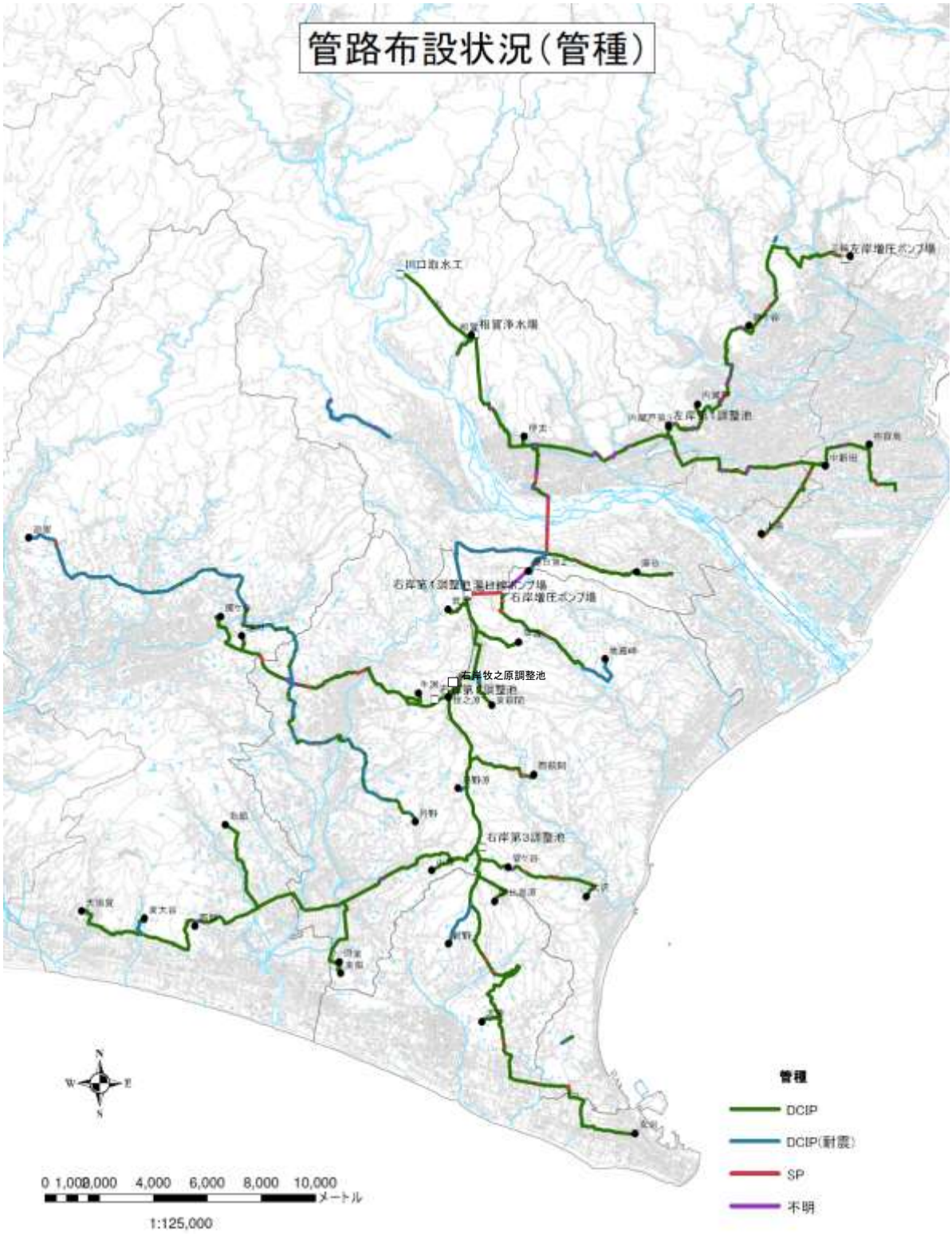


図 4.5　管種別分布（※ 灰色線は道路を示す）

(3)　　口径による補正係数（C_d）

管路の口径によって、表 4.7 のように補正係数を設定する。

表 4.7 は、口径ごとの補正係数を示している。口径が小さい管路ほど、管路の補正係数が高く（地震耐性が低く）設定されている。

当企業団の特徴としては、用水供給事業であるため、大口径管路の割合が高いことが挙げられ、これらのメイン管が被害を受けた場合のバックアップ体制や、被害影響の大きさ等が懸念される。

図 4.6 に導・送水管の口径別分布を示す。

表 4.7　口径による補正係数（日本水道協会）

口径	Cd
75	1.6
100	1.0
150	
200	0.8
250	
300	
350	
400	
450	
500	0.5
600	
700	
800	
900	
1000	
1100	
1500	

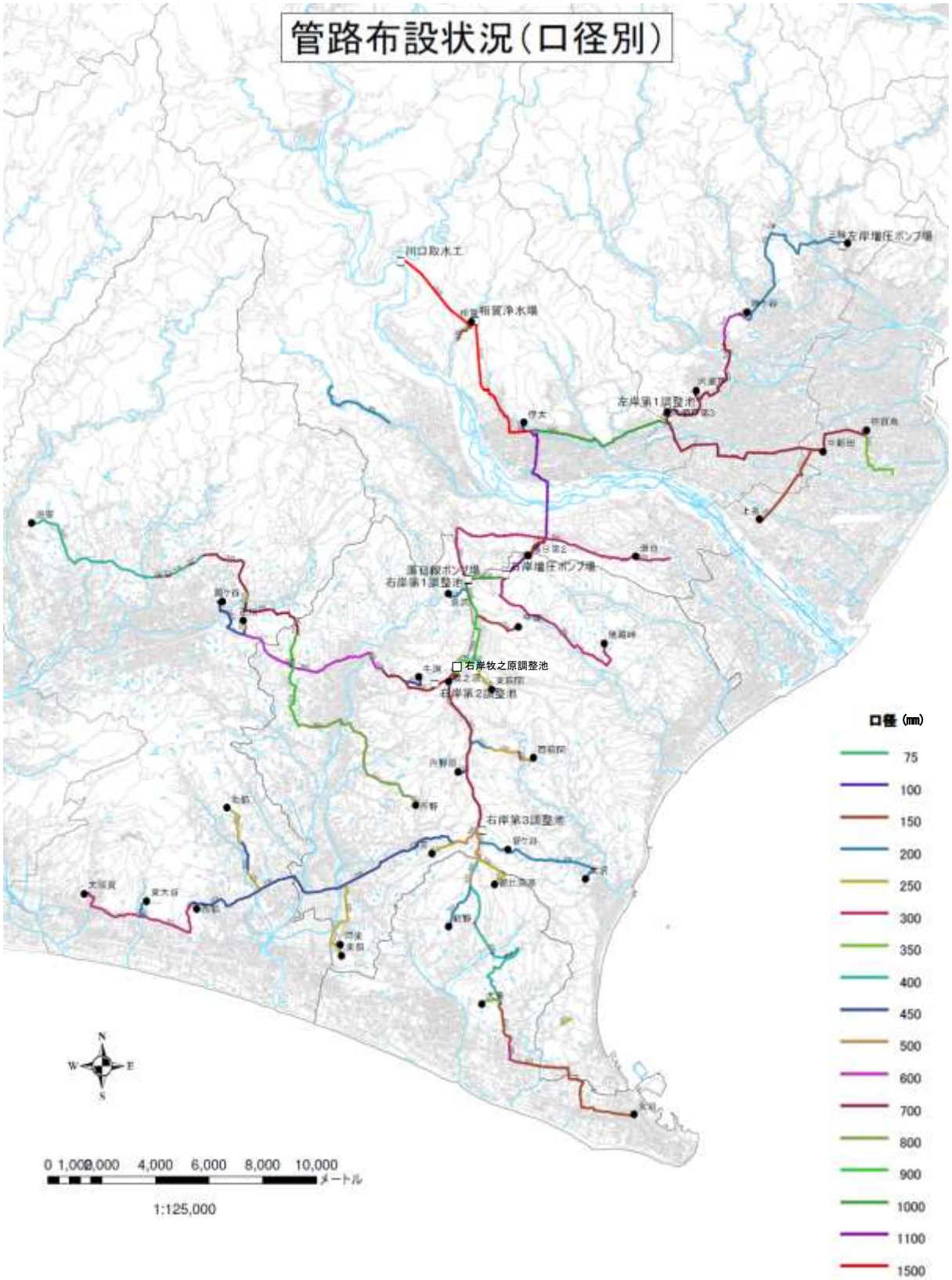


図 4.6　口径別分布（※ 灰色線は道路を示す）

(4)　　地形・地盤による補正係数（C_g）

地形・地盤の分類は、表 4.8 に示す J-SHIS による「表層地盤」データにおける「微地形区分」から分類した。

図 4.7 に導・送水管の微地形区分の分布を示す。

表 4.8　地形・地盤による補正係数（日本水道協会）

微地形区分	地形・地盤	Cg
山地	良質地盤	0.4
山麓地	良質地盤	0.4
丘陵	良質地盤	0.4
火山地	良質地盤	0.4
火山山麓地	良質地盤	0.4
火山性丘陵	良質地盤	0.4
岩石台地	良質地盤	0.4
砂礫質台地	良質地盤	0.4
ローム台地	良質地盤	0.4
谷底低地	谷・旧水部	3.2
扇状地	沖積平地	1.0
自然堤防	谷・旧水部	3.2
後背湿地	谷・旧水部	3.2
旧河道	谷・旧水部	3.2
三角州・海岸低地	谷・旧水部	3.2
砂州・砂礫州	沖積平地	1.0
砂丘	沖積平地	1.0
砂州・砂丘間低地	谷・旧水部	3.2
干拓地	谷・旧水部	3.2
埋立地	谷・旧水部	3.2
磯・岩礁	谷・旧水部	3.2
河原	谷・旧水部	3.2
河道	谷・旧水部	3.2
湖沼	谷・旧水部	3.2

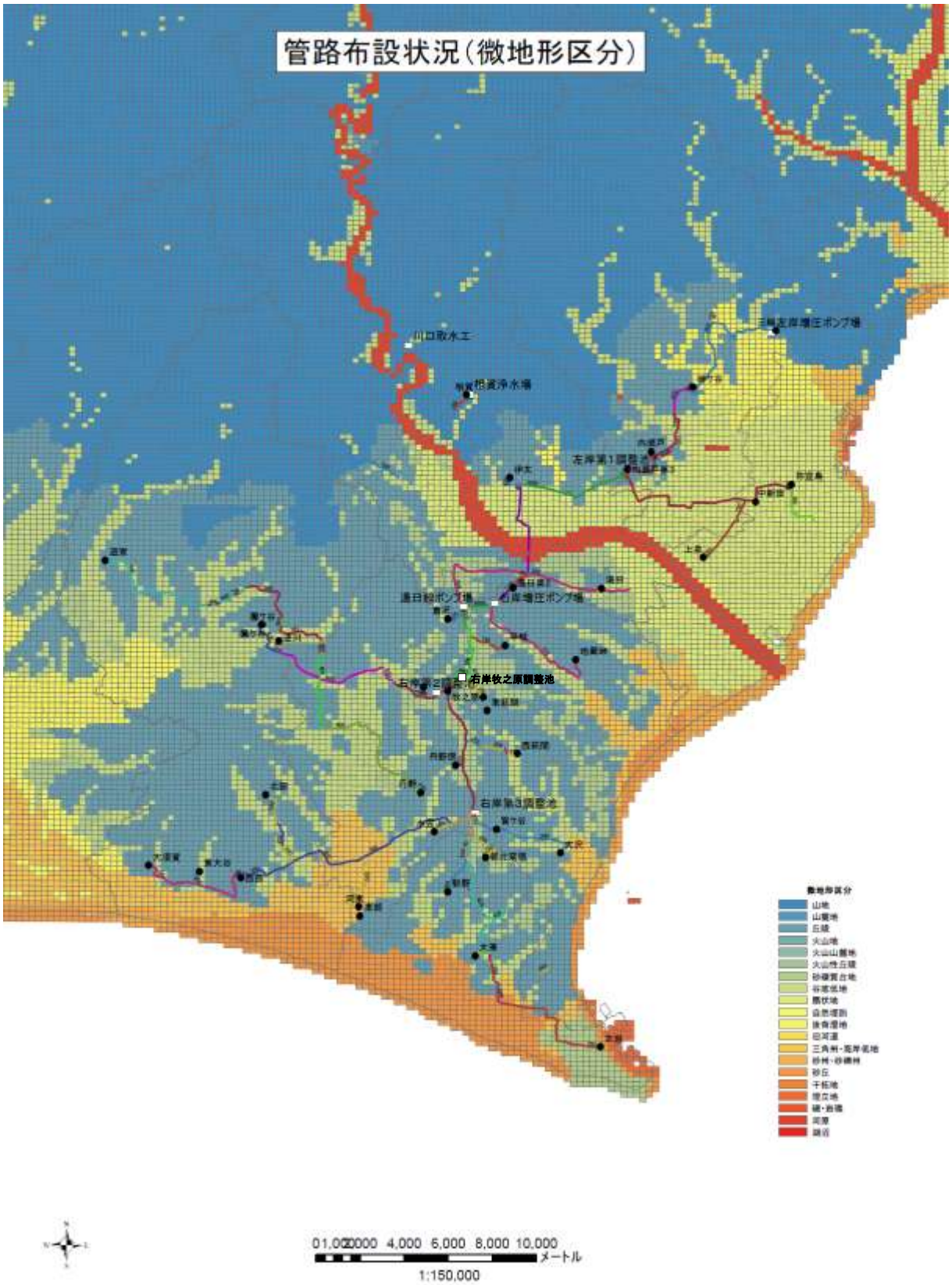

管路布設状況（微地形区分）
川口取水工
根資浄水場
右岸第1調整池
右岸牧之原調整池
右岸第3調整池
1:150,000

図 4.7　微地形区分

(5)　　液状化の程度による補正係数（C_l）

液状化の程度は、地形・地盤による補正係数と同様に、微地形区分を用いて設定した。液状化危険度は表 4.9 に示す「液状化地域ゾーニングマニュアル（国土庁防災局：H11.1）」を参考に次のように設定した。

液状化可能性の程度が「極大」及び「大」の地域を「液状化程度 大」、「小」の地域を「液状化程度 中」、「無」を「液状化の可能性なし」として分類を行った。

それぞれの補正係数は表 4.10 に示すとおりである。

表 4.9　地盤表層の液状化可能性の程度

地盤表層の液状化可能性の程度					微地形区分
グレード1	グレード2				
	レベル1地震動		レベル2地震動		
液状化の検討を要する地域	大	液状化の可能性は大きい。	極大	液状化の可能性は非常に大きい。	埋立地、盛土地、旧河道、旧池沼、蛇行州、砂泥質の河原、人工海浜、砂丘間低地、提間低地、湧水地点
	小	液状化の可能性は小さい。	大	液状化の可能性は大きい。	自然堤防、湿地、砂州、後背低地、三角州、干拓地、緩扇状地デルタ型谷底平野
	極小	液状化の可能性は極めて小。	小	液状化の可能性は小さい。	扇状地、砂礫質の河原、砂礫州、砂丘、海浜、扇状地型谷底平野
要しない地域	無	可能性無し。	無	可能性無し。	台地、丘陵地、山地

※「液状化地域ゾーニングマニュアル（国土庁防災局：H11.1）」より

表 4.10　液状化による補正係数（日本水道協会）

微地形区分	液状化	CI
山地	無	1.0
山麓地	無	1.0
丘陵	無	1.0
火山地	無	1.0
火山山麓地	無	1.0
火山性丘陵	無	1.0
岩石台地	無	1.0
砂礫質台地	無	1.0
ローム台地	無	1.0
谷底低地	大	2.4
扇状地	小	2.0
自然堤防	大	2.4
後背湿地	大	2.4
旧河道	極大	2.4
三角州・海岸低地	大	2.4
砂州・砂礫州	小	2.0
砂丘	小	2.0
砂州・砂丘間低地	極大	2.4
干拓地	大	2.4
埋立地	極大	2.4
磯・岩礁	極大	2.4
河原	極大	2.4
河道	極大	2.4
湖沼	極大	2.4

(6)　　標準被害率（Rα）；レベル１地震動

最大加速度αに対する標準被害率 R(α)は下式により求まる。J-SHIS で推計されている 50 年 2%の確率で発生する地震の震度から最大加速度を設定して求めた。この値に管種・口径・地質・液状化の各係数を乗じて被害率を算定する。

$$R\alpha = 2.88 \times 10^{-6} \times (\alpha - 100)^{1.97}$$

・α：地震動の最大加速度（gal）

表 4.11　震度と加速度

震度	実効加速度
7	400 Gal～
6強	325 Gal～
6弱	250 Gal～
5強	175 Gal～

※第3次地震被害想定結果（平成 13 年 5 月静岡県）より

(7)　　標準被害率（Rv）；レベル２地震動

最大速度を用いて求める標準被害率は、地震動の強さによって決定される値である。最大速度 v に対する標準被害率 R(v)は下式により求まる。例えば、地震動の最大速度が 100 kine の地域における標準被害率は約 1.00 件/km となり、この値に管種・口径・地質・液状化の各係数を乗じて被害率を算定する。標準被害率と最大速度の関係は図 4.8 に示すとおりである。

$$R_v = 3.11 \times 10^{-3} \times (v-15)^{1.30}$$

・V：地震動の最大速度（kine）　※cm/s と同値

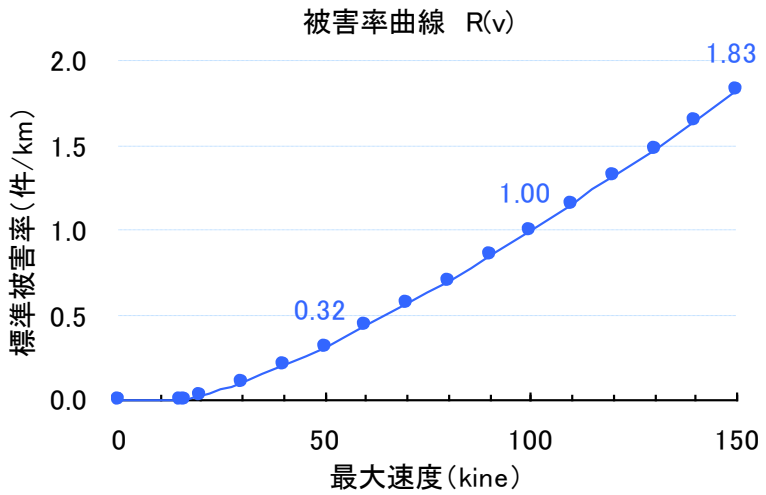


図 4.8　標準被害率曲線

4.2.2 被害想定の結果

(1)　　最大加速度を用いた場合の被害予測結果（レベル１地震動）

「最大加速度」を用いてレベル１地震動に対する被害予測を行った結果は表 4.12 に示すとおりであり、被害件数は非常に少ない結果となった。

表 4.12　平均被害率と被害件数（最大加速度）

	平均被害率（件/km）	被害件数（件）
導水管	0.000	0.0
幹線	0.000	0.0
左岸幹線	0.000	0.0
焼津方面	0.000	0.0
藤枝方面	0.082	1.3
右岸幹線	0.017	0.6
掛川方面	0.003	0.1
右岸第3方面	0.010	0.1
御前崎方面	0.044	1.1
大須賀方面	0.114	3.3
その他	0.000	0.0
合計	0.034	6.5

(2)　　最大速度を用いた場合の被害予測結果（レベル２地震動）

「最大速度」を用いてレベル２地震動に対する被害予測を行った結果は表 4.13 に示すとおりであり、藤枝方面及び大須賀方面で被害率が 3 件／km を超過した。その他の路線は、地盤条件が比較的良好であることから被害率は小さい。

表 4.13　平均被害率と被害件数（最大速度）

	平均被害率（件/km）	被害件数（件）
導水管	0.049	0.2
幹線	0.448	2.7
左岸幹線	0.256	1.7
焼津方面	1.065	17.6
藤枝方面	3.365	53.4
右岸幹線	0.551	19.5
掛川方面	0.220	8.4
右岸第3方面	0.299	3.1
御前崎方面	1.433	36.0
大須賀方面	3.213	93.2
その他	0.047	0.2
合計	1.229	232.3

(3)　　被害分布予測

レベル１地震動、レベル２地震動の被害想定結果を図 4.9 に示す。特に時ヶ谷～左岸増圧ポンプ場や小笠～北部の区間において、被害件数が多い結果となった。したがって、管路の耐震化はこれらの内容を考慮した上で、計画を策定していくことが望ましい。

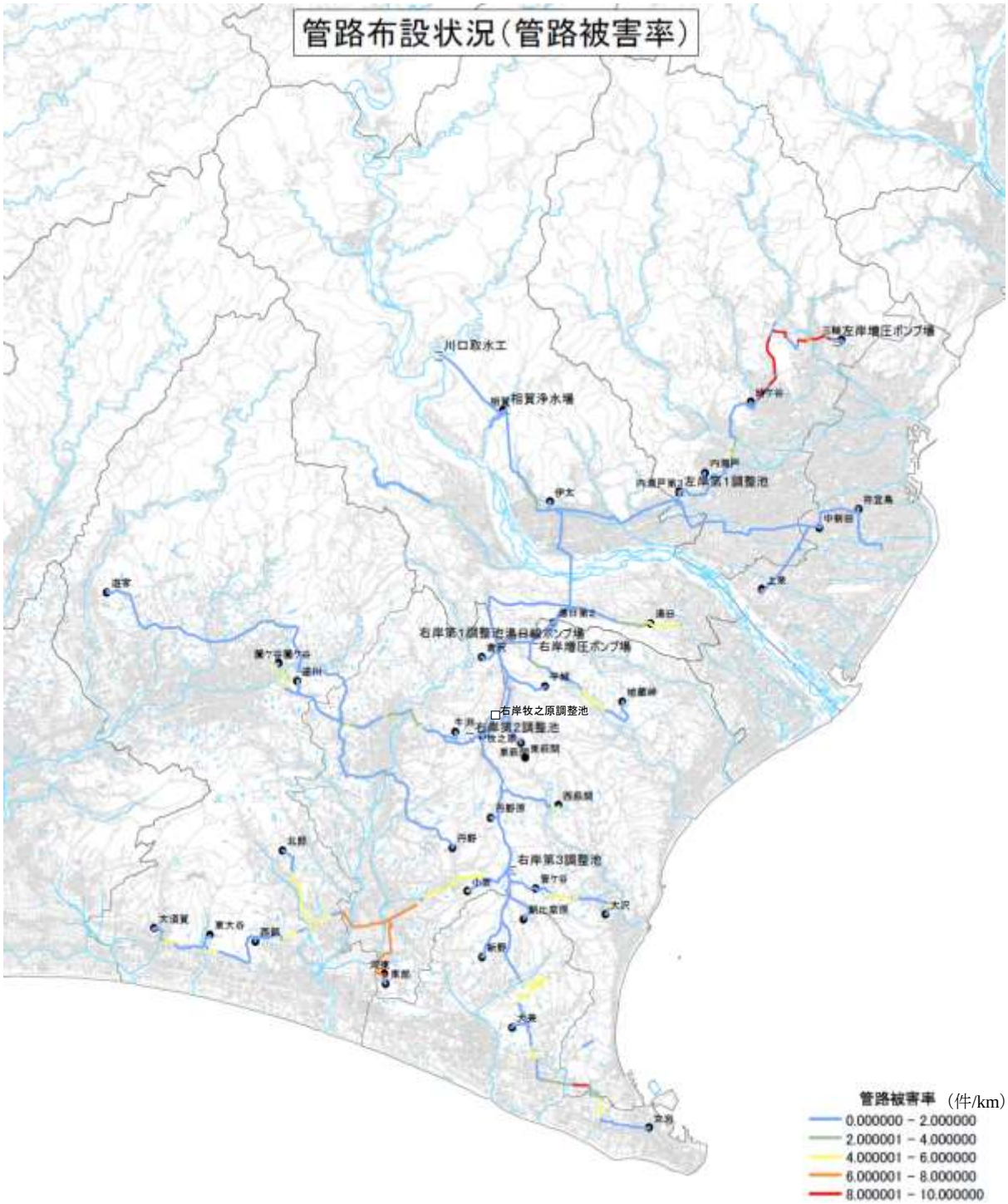


図 4.9　管路の被害予測結果

4.3　課題のまとめ

既往検討資料の他、現地調査、職員へのヒアリング、施設設置年度、管路の水理機能評価、管路耐震性評価等により、現時点で企業団が抱える施設の課題は以下のとおりである。

表 4.14　課題のまとめ

分類	エリア	場所	課題点	
耐震	右岸南部	小笠～北部	①	・軟弱地盤のため、耐震性が低い
	左岸	時ヶ谷～三輪	②	・軟弱地盤のため、耐震性が低い
水理	右岸北部	逆川、遊家	③	・管網解析結果より、将来水量で負圧となる
	右岸南部	右岸第 3 調整池	④	・池容量に対して下流流量が大きい
	左岸	上泉	⑤	・管網解析結果より、将来水量で負圧となる
老朽化	右岸北部	右岸増圧ポンプ場	⑥	・機械電気設備の老朽化が進んでいる
立地	右岸北部	浄水場 ～右岸エリア	⑦	・隧道など布設替が困難な状況にある ・左岸と同じルートのため断水リスクが高い
	右岸北部	右岸第 2 調整池	⑧	・東名高速に隣接しており、重要施設に対する災害リスクが高い
	右岸北部	右岸第 2 調整池 ～逆川	⑨	・腐食性土壌のため漏水の実績がある
	左岸	浄水場 ～左岸エリア	⑩	・隧道など布設替が困難な状況にある ・右岸と同じルートのため断水リスクが高い
	左岸	左岸第 1 調整池	⑪	・崖の上に位置しており、立地条件が好ましくない

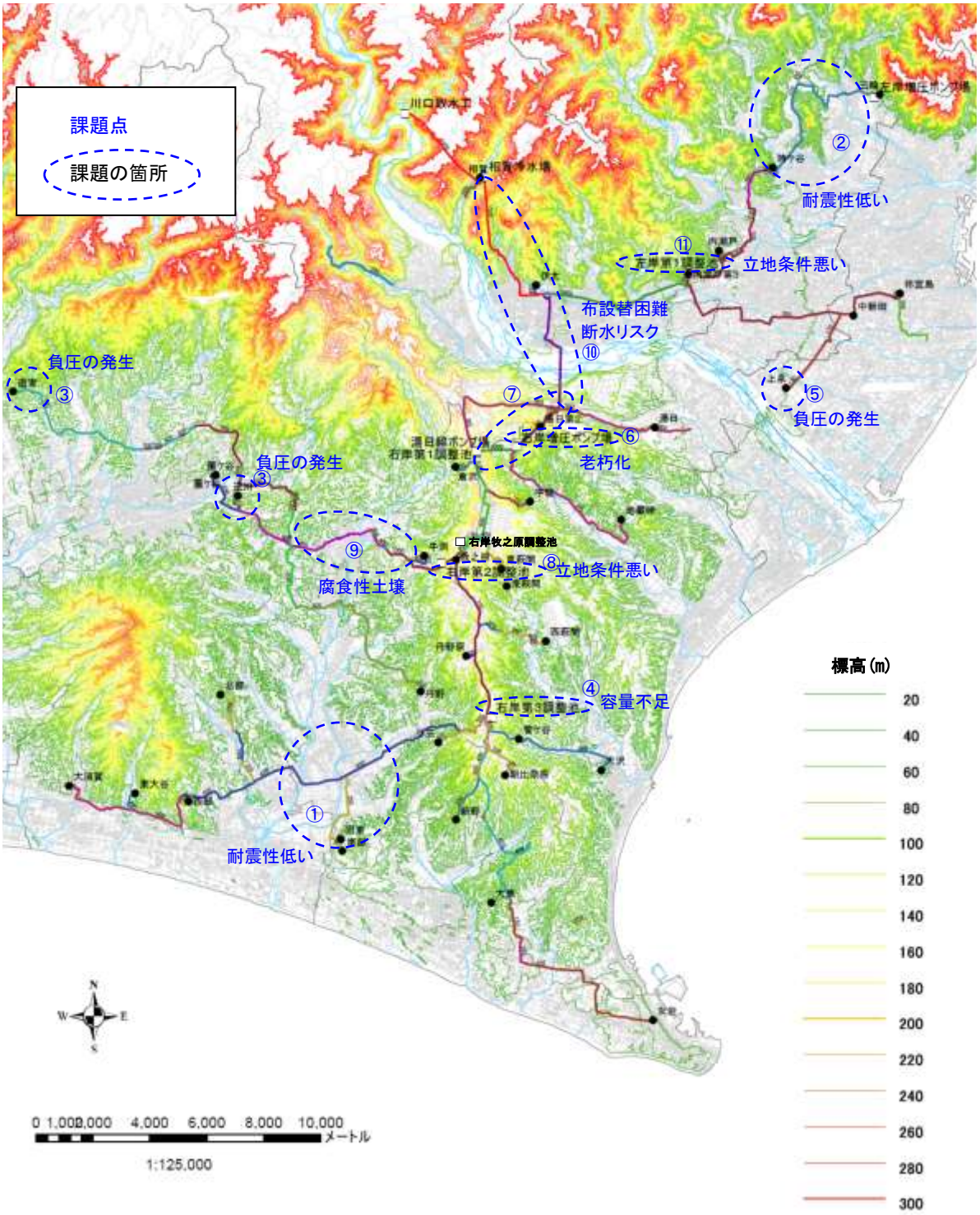


図 4.10　現状施設の課題

5　事業実施優先順位の検討

5.1　更新優先順位の考え方

管路の更新優先順位の決定にあたっては、意思決定プロセスでよく用いられる AHP（Analytic Hierarchy Process、階層分析法）※によるものとする。

※ＡＨＰとは意思決定の手法のひとつで、人間の勘や直観というあいまいな部分を数値化して最適な案を見出すもの。

(1)　　評価項目の設定

管路の更新優先順位決定に際しては「耐震／非耐震」、「上下流（導送水管等）」、「液状化危険度」、「経過年数」、「被害率」および「影響水量」の各項目について総合的な評価を行う必要がある。しかし、このままでは項目数が多く評価手順が煩雑になるため、それぞれを過不足なく勘案できるよう以下のように項目を整理する。

①耐震／非耐震　…　非耐震管を優先
②上下流　…　上流（導水管）を優先
③液状化危険度　…　危険度が高い箇所を優先
④経過年数　…　経過年数の長い管路を優先
⑤被害率　…　被害率の高い管路を優先
⑥影響水量　…　影響水量の大きい管路を優先
⑦依存度　…　受水依存度の大きい管路を優先

⇩

耐震／非耐震　⇒　①を考慮
重要度（影響水量）　⇒　②、⑥を考慮
経過年数　⇒　④を考慮
被害率　⇒　③、⑤を考慮
依存度　⇒　⑦を考慮

図 5.1　検討項目の整理

この手法ではまず表に示すような「耐震／非耐震管」の分類を行い、残り 3 つの項目について AHP による評価を行う。

表 5.1　管路の分類

分類	管種	更新優先度
非耐震管	DIP-A/T、悪い地盤の DIP-K	高
耐震適合性のある DIP-K	良い地盤の DIP-K	中
耐震管	DIP-SⅡ、SP	低

(2)　　一対比較

ここでは3つの項目のうち2つを抽出し、「管路の更新優先順位の決定」に対して、どちらがどれぐらい重要かをすべての組み合わせについて評価する。実際の評価にあたっては、近年の震災被害等も考慮したうえで各項目の重要性を検討した。その結果は以下に示すとおりである。

表 5.2　一対比較表

左項目	左項目が極めて重要 3	左項目がかなり重要 2	同程度 1	右項目がかなり重要 1/2	右項目が極めて重要 1/3	右項目
被害率			○			重要度
被害率	○					経過年数
重要度	○					経過年数
被害率			○			依存度
重要度			○			依存度
経過年数					○	依存度

(3)　　ウェイト計算

上記の結果をもとに一対比較行列を作成し、この行列の固有ベクトルを計算することでウェイトが算出される。その結果は以下に示すとおりである。

	被害率	重要度	経過年数	依存度
被害率	1	1	3	1
重要度	1	1	3	1
経過年数	1/3	1/3	1	1/3
依存度	1	1	3	1

↓　固有ベクトル計算

$$\begin{pmatrix} 0.30 \\ 0.30 \\ 0.10 \\ 0.30 \end{pmatrix}$$

↓

項目	ウェイト
被害率	0.30
重要度	0.30
経過年数	0.10
依存度	0.30
合計値	1.00

図 5.2　ウェイト計算

(4)　　評価点数の計算

整理した 3 つの評価項目について、下表にしたがい管路を 5 点満点で評価する。これらの点数に算出したウェイトを掛け合わせて合算し、該当する管路の総合評価点数とする。このようにして算出された総合評価点数をもとに、管路の更新優先順位を決定する。

表 5.3　項目ごとの評価基準

被害率	評価点 (V_1)	重要度	評価点 (V_2)	経過年数	評価点 (V_3)	依存度	評価点 (V_4)
最大値	5	80～100	5	40 年～	5	80～100	5
↕	4	60～80	4	30～40 年	4	60～80	4
平均値	3	40～60	3	20～30 年	3	40～60	3
↕	2	20～40	2	10～20 年	2	20～40	2
最小値	1	0～20	1	0～10 年	1	0～20	1

総合評価点数＝$V_1 \times 0.30 + V_2 \times 0.30 + V_3 \times 0.10 + V_4 \times 0.30$

V_1：被害率の評価点

V_2：重要度の評価点

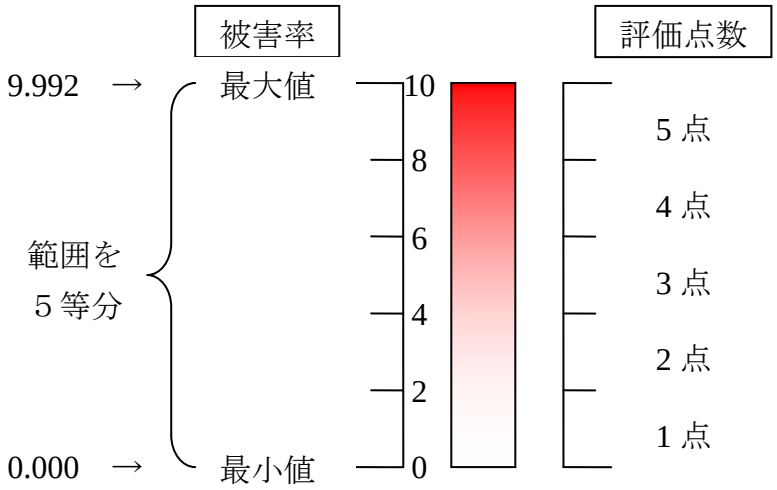
V_3：経過年数の評価点

V_4：依存度の評価点

5.2　評価点の算出方法

5.2.1 被害率の評価点

算出された被害率の最大値および最小値より被害率の範囲を 5 等分し、評価点を以下のように設定した。



5.2.2 重要度の評価点

水道施設更新指針（平成 17 年日本水道協会）に基づき、以下に示す手順で重要度の評価点を設定した。

①重要度の算出

水理計算によりそれぞれの管路を流れる水量を算出し、これを路線の給水量とする。以下の式より、路線の給水量重要度 I_Q をもとめる。

$$\text{路線の給水量重要度 } I_Q = \frac{\text{対象路線の給水量}}{\text{1 路線あたりの平均給水量}} \times 0.5$$

上式でもとめた重要度 I_Q および以下の式により管路の重要度を算出する。

$$\text{管路の重要度} = \frac{50 \times \exp\left(\frac{0.6931}{I_{Qmax} - 0.5} \times I_Q\right)}{\exp\left(0.5 \times \frac{0.6931}{I_{Qmax} - 0.5}\right)}$$

I_{Qmax}：路線の重要度最大値

②評価点の算出

①で求めた重要度から、重要度の評価点（V_2）を設定した。

表 5.4　重要度の評価点

重要度	評価点（V_2）
80～100	5
60～80	4
40～60	3
20～40	2
0～20	1

5.2.3 経過年数の評価点

下表に基づき、経過年数の評価点（V_3）を設定した。

表 5.5　経過年数の評価点

経過年数	評価点（V_3）
40 年～	5
30～40 年	4
20～30 年	3
10～20 年	2
0～10 年	1

5.2.4 依存度の評価点

前述の表 3.2 に基づき、下流に存在する各受水点の配水量のうち、企業団の供給水量が占める割合を依存度として計上した。各路線の依存度の評価点算定結果は下表に示すとおりである。

表 5.6　依存度の評価点算定結果（1/2）

区　間	企業団 供給水量 （m^3/日）	下流受水点 の配水量計 （m^3/日）	依存度	評価点 （V_4）
川口取水～相賀浄水場	160,700	305,701	52.6%	3
相賀浄水場～伊太分岐	160,200	305,201	52.5%	3
伊太分岐～伊太	7,200	8,036	89.6%	5
伊太分岐～右岸左岸分岐	153,000	297,165	51.5%	3
右岸左岸分岐～内瀬戸第3分岐	44,200	182,735	24.2%	2
内瀬戸第3分岐～内瀬戸第3	1,600	1,600	100.0%	5
内瀬戸第3分岐～左岸第1	42,600	181,135	23.5%	2
左岸第1～上泉分岐	24,900	152,014	16.4%	1
上泉分岐～上泉	4,100	19,903	20.6%	2
上泉分岐～中新田分岐	20,800	132,111	15.7%	1
中新田分岐～中新田	6,900	46,309	14.9%	1
中新田分岐～祢宜島	13,900	85,802	16.2%	1
左岸第1～内瀬戸分岐	17,700	29,121	60.8%	4
内瀬戸分岐～内瀬戸	7,000	18,421	38.0%	2
内瀬戸分岐～時ケ谷分岐	10,700	10,700	100.0%	5
時ケ谷分岐～時ケ谷	9,300	9,300	100.0%	5
時ケ谷分岐～左岸増圧Ｐ	1,400	1,400	100.0%	5
左岸増圧Ｐ～三輪	1,400	1,400	100.0%	5
右岸左岸分岐～湯日分岐	108,800	114,430	95.1%	5
湯日分岐～湯日	3,300	3,300	100.0%	5
湯日分岐～右岸増圧Ｐ	105,500	111,130	94.9%	5
右岸増圧Ｐ～地蔵峠	2,200	2,200	100.0%	5
右岸増圧Ｐ～右岸第1	103,300	108,930	94.8%	5
右岸第1～湯日第2分岐	1,000	1,000	100.0%	5
湯日第2分岐～湯日第2	1,000	1,000	100.0%	5
右岸第1～倉沢分岐	102,300	107,930	94.8%	5
倉沢分岐～倉沢	4,600	4,600	100.0%	5
倉沢分岐～平城分岐	97,700	103,330	94.6%	5
平城分岐～平城	1,500	1,500	100.0%	5
平城分岐～東荻間分岐	96,200	101,830	94.5%	5
東萩間分岐～東荻間	1,300	1,300	100.0%	5
東萩間分岐～右岸牧之原	94,900	100,530	94.4%	5

表 5.7　依存度の評価点算定結果（2/2）

区　間	企業団 供給水量 （m^3/日）	下流受水点 の配水量計 （m^3/日）	依存度	評価点 （V_4）
右岸牧之原～右岸第2	56,200	56,774	99.0%	5
右岸第2～牛渕分岐	56,200	56,774	99.0%	5
牛渕分岐～牛渕	9,200	9,200	100.0%	5
牛渕分岐～遊家分岐	47,000	47,574	98.8%	5
遊家分岐～丹野	3,000	3,000	100.0%	5
遊家分岐～逆川分岐	41,800	41,800	100.0%	5
逆川分岐～逆川	41,800	41,800	100.0%	5
遊家分岐～遊家	2,200	2,774	79.3%	4
右岸牧之原～牧之原分岐	38,700	43,755	88.4%	5
牧之原分岐～牧之原	600	600	100.0%	5
牧之原分岐～西萩間分岐	38,100	43,155	88.3%	5
西萩間分岐～西萩間	2,200	2,200	100.0%	5
西萩間分岐～丹野原分岐	35,900	40,955	87.7%	5
丹野原分岐～丹野原	400	400	100.0%	5
丹野原分岐～右岸第3	35,500	40,555	87.5%	5
右岸第3～大沢分岐	16,800	21,105	79.6%	4
大沢分岐～菅ケ谷分岐	1,800	1,800	100.0%	5
菅ケ谷分岐～菅ケ谷	1,800	1,800	100.0%	5
大沢分岐～朝比奈原分岐	15,000	19,305	77.7%	4
朝比奈原分岐～朝比奈原	1,400	1,400	100.0%	5
朝比奈原分岐～新野分岐	13,600	17,905	76.0%	4
新野分岐～新野	2,700	2,700	100.0%	5
新野分岐～大兼分岐	10,900	15,205	71.7%	4
大兼分岐～大兼	9,700	9,700	100.0%	5
大兼分岐～女岩	1,200	5,505	21.8%	2
右岸第3～小笠分岐	18,700	19,451	96.1%	5
小笠分岐～小笠	5,800	5,800	100.0%	5
小笠分岐～河東分岐	12,900	13,651	94.5%	5
河東分岐～東部分岐	3,200	3,200	100.0%	5
東部分岐～河東	0	0	100.0%	5
東部分岐～東部	3,200	3,200	100.0%	5
河東分岐～北部分岐	9,700	10,451	92.8%	5
北部分岐～北部	3,900	3,900	100.0%	5
北部分岐～西部分岐	5,800	6,551	88.5%	5
西部分岐～西部	2,600	2,948	88.2%	5
西部分岐～東大谷分岐	3,200	3,603	88.8%	5
東大谷分岐～東大谷	1,300	1,300	100.0%	5
東大谷分岐～大須賀	1,900	2,303	82.5%	5
相賀浄水場～相賀	500	500	100.0%	5

5.3　更新優先順位のまとめ

以上の結果から、総合評価点を求めた結果は、下図に示すとおりであり、最も評価点が高いのは、「時ヶ谷～左岸増圧ポンプ場」の区間となった。

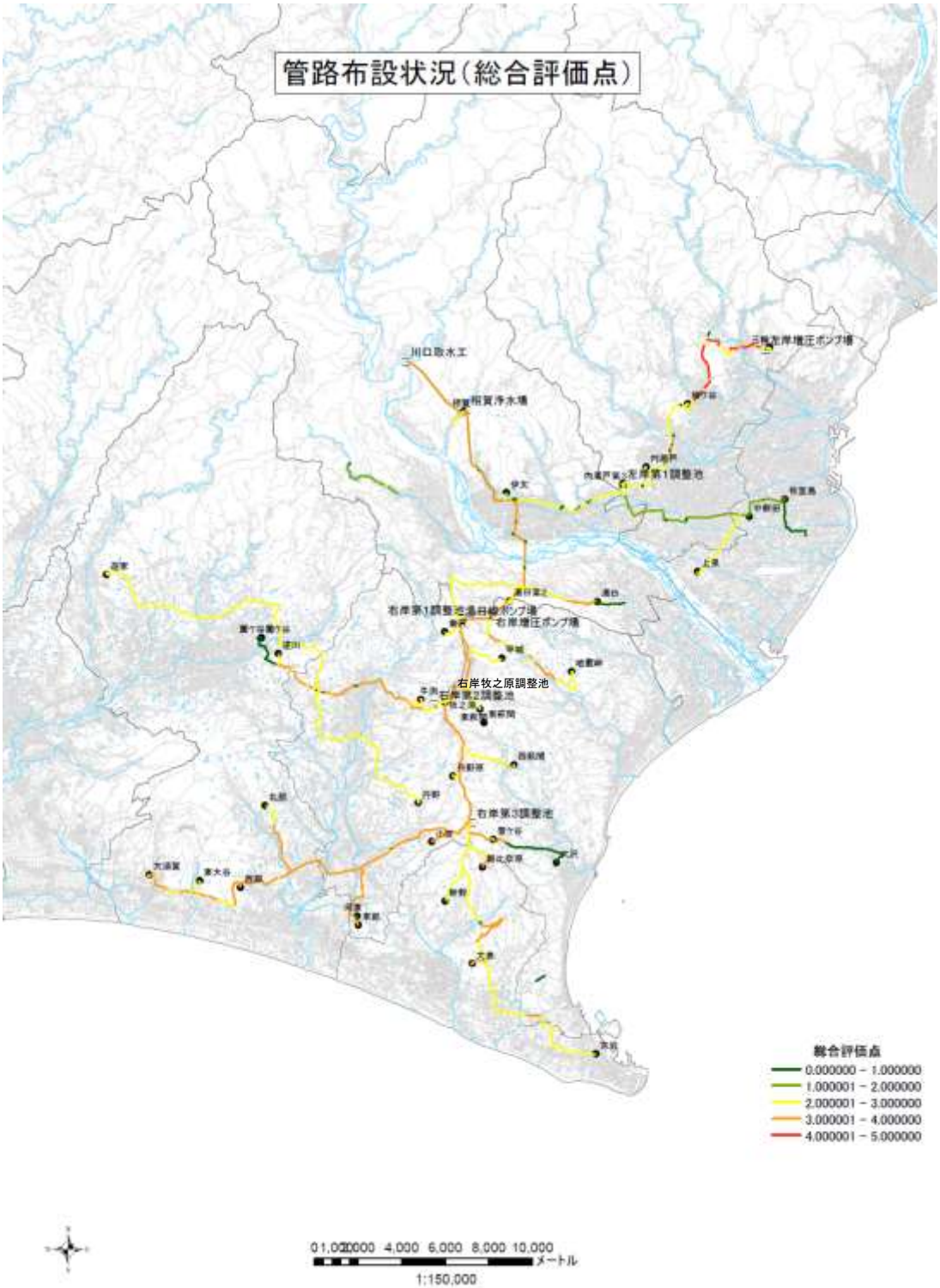


図 5.3　AHP による管路優先順位（総合評価点）

6　整備内容の検討

6.1　更新ルートの検討方針

更新ルート検討にあたっての基本方針を以下に示す。

①「4.3　課題のまとめ」で抽出した課題を解決することを基本とする（表 6.1）。

② 検討手順は、企業団による「大井川広域水道の水道施設耐震化計画（案）」（平成 23 年 11 月）で示されているケースⅠ（隣接型）とケースⅡ（分散型）を比較し、その優位性を評価した後、大きく右岸と左岸に分ける。

③ 右岸は、施設が広範囲に位置していることから、北部（上流側）と南部（下流側）に分けて段階的に検討を行う（図 6.1）。

④ 全体の水運用を設定することが主目的であることから、大まかな布設ルートを選定する。

⑤ 調整池容量は 8 時間分を基本とし、上流側に調整池がある場合は、その余力を考慮したうえで設定する。

⑥ 布設する送水管の口径は管路の動水勾配 3‰以下とし、各受水点において負圧とならないように調整を行う。

⑦ 経済性比較における概算事業費は、「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」（平成 23 年 12 月：厚生労働省健康局水道課）に基づいて算出する。

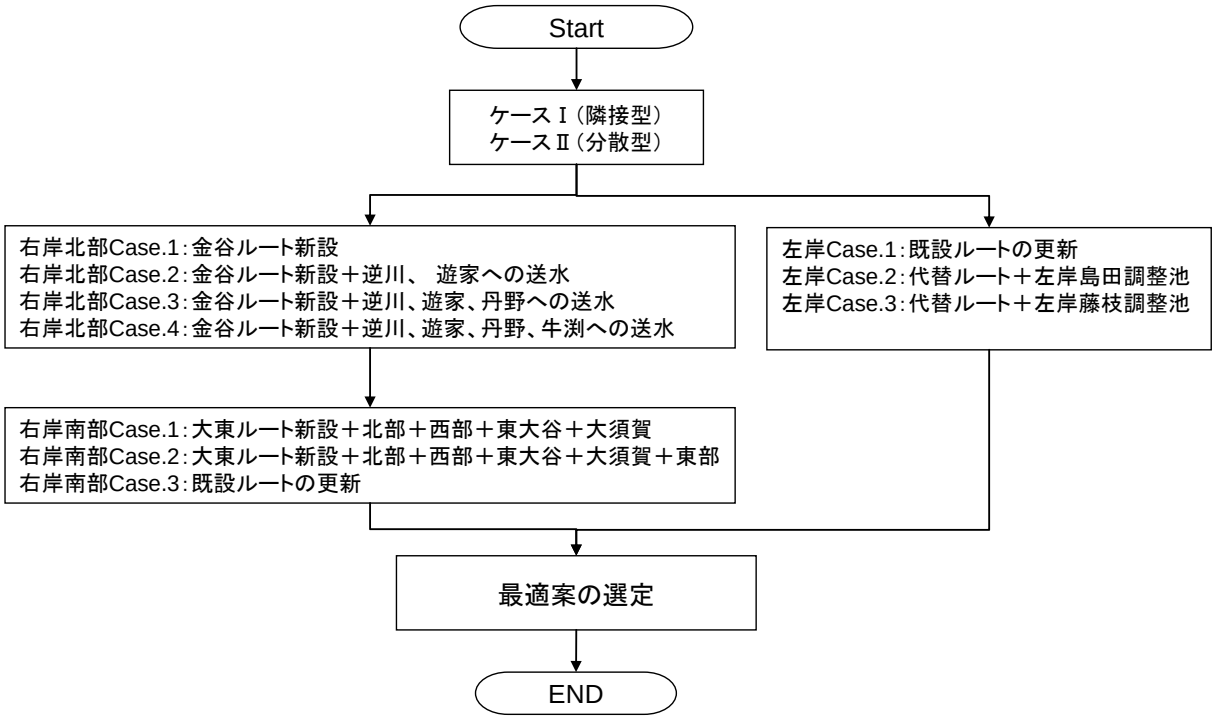


図 6.1　更新ルートの検討手順

表 6.1　各課題に対する解決策の選択肢

分類	エリア	場所	課題点	解決策の選択肢
耐震	右岸南部	小笠～北部	軟弱地盤のため、耐震性が低い。	・耐震管への布設替 ・別ルートによる供給
	左岸	時ヶ谷～三輪	軟弱地盤のため、耐震性が低い。	・耐震管への布設替 ・別ルートによる供給
水理	右岸北部	逆川、遊家	管網解析結果より、将来水量で負圧となる。	・管路の増径 ・別ルートによる供給
	右岸南部	右岸第 3 調整池	池容量に対して下流流量が大きい。	・池容量の拡大 ・上流側調整池による供給 ・別ルートによる供給
	左岸	上泉	管網解析結果より、将来水量で負圧となる。	・管路の増径 ・別ルートによる供給
老朽化	右岸北部	右岸増圧ポンプ場	機械電気設備の老朽化が進んでいる。	・施設更新 ・別ルートによる供給
立地	右岸北部	浄水場～右岸エリア	隧道など布設替が困難な状況にある。左岸と同じルートのため断水リスクが高い。	・別ルートによる供給
	右岸北部	右岸第 2 調整池	東名高速に隣接しており、維持管理性が低い。	・代替地での更新 ・上流側調整池による供給 ・別ルートによる供給
	右岸北部	右岸第 2 調整池～逆川	腐食性土壌のため漏水の実績がある。	・耐震管への布設替 ・別ルートによる供給
	左岸	浄水場～左岸エリア	隧道など布設替が困難な状況にある。右岸と同じルートのため断水リスクが高い。	・別ルートによる供給
	左岸	左岸第 1 調整池	崖の上に立地しており、二次被害の可能性がある。	・代替地での更新 ・上流側調整池による供給 ・別ルートによる供給

6.2　更新ルートの検討

6.2.1 隣接型・分散型の比較

相賀浄水場から右岸、左岸へ送水するルートとして、企業団による「大井川広域水道の水道施設耐震化計画（案）」（平成 23 年 11 月）で計画されている隣接型（Case.1）、分散型（Case.2）について検討を行った。各ケースの評価は表 6.3 に示すとおりである。

表 6.2　隣接型・分散型検討ケース

Case		概要
隣接型	Case.1	現状と同一路線に隣接して布設替え
分散型	Case.2	右岸と左岸に分散して布設替え

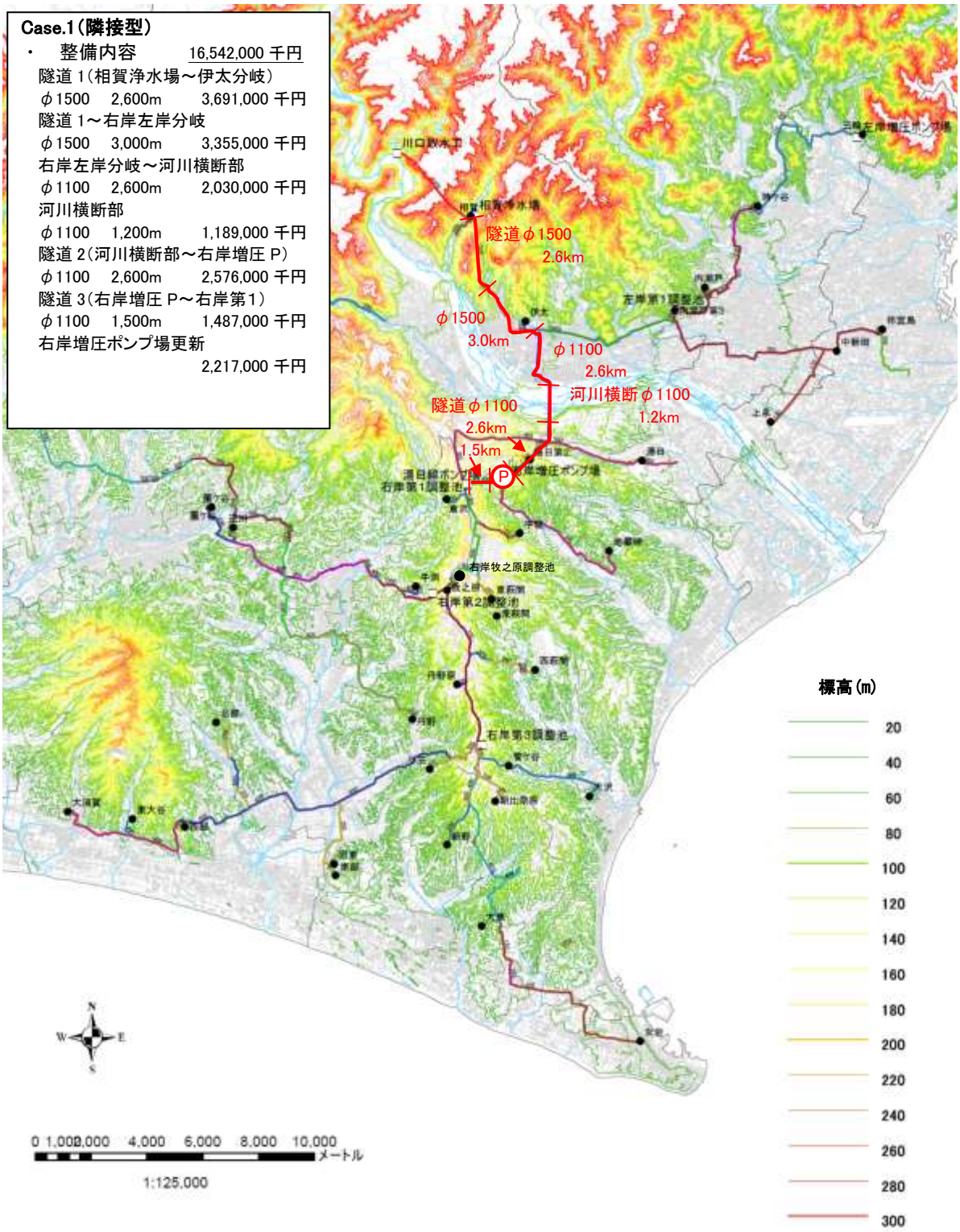


図 6.2 Case.1（隣接型）

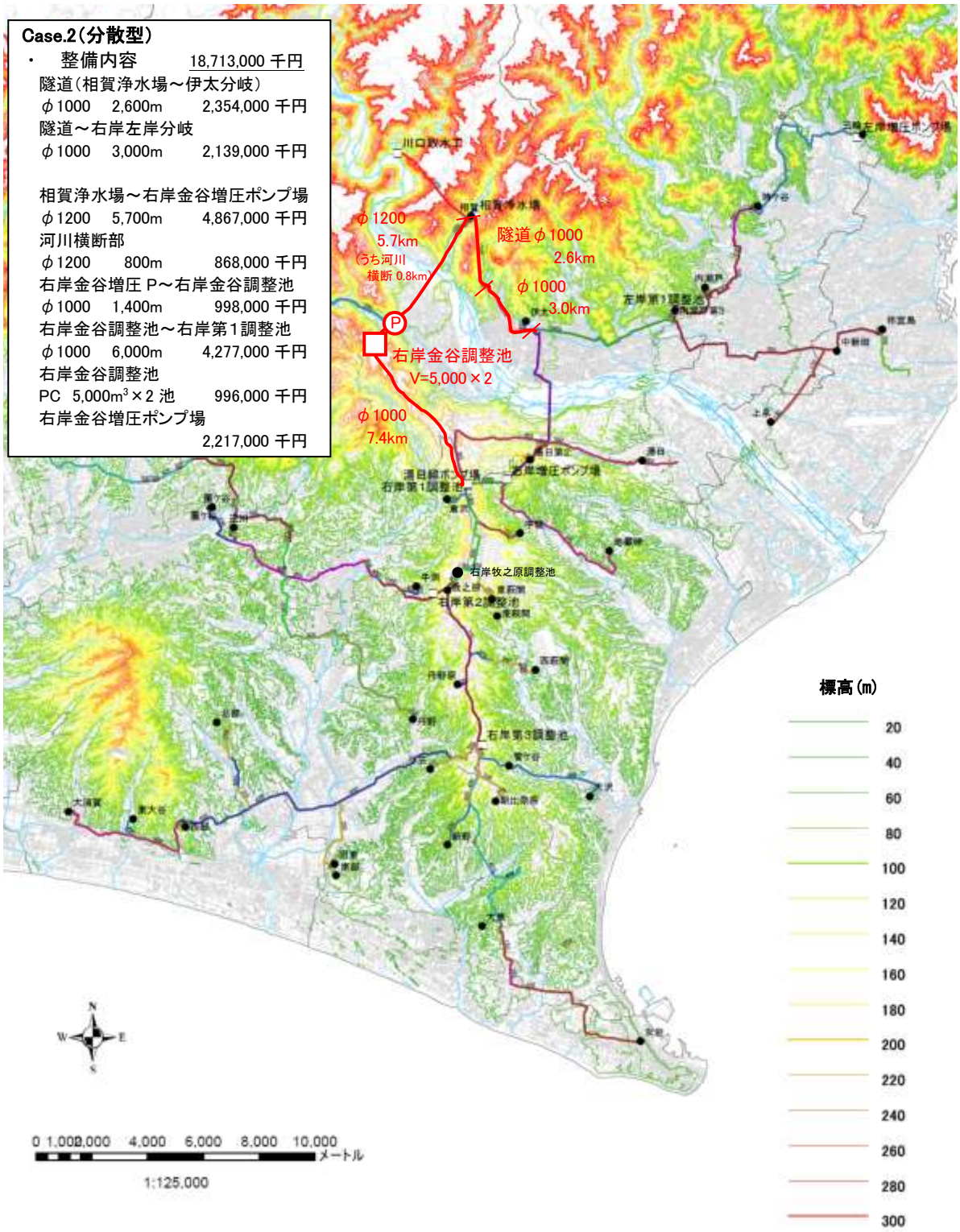
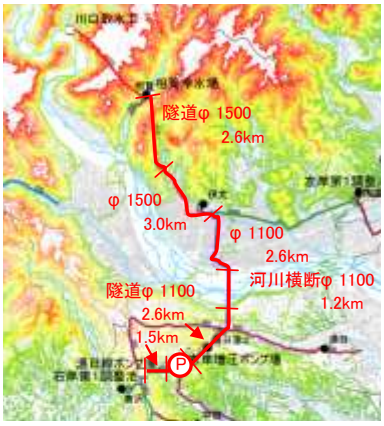
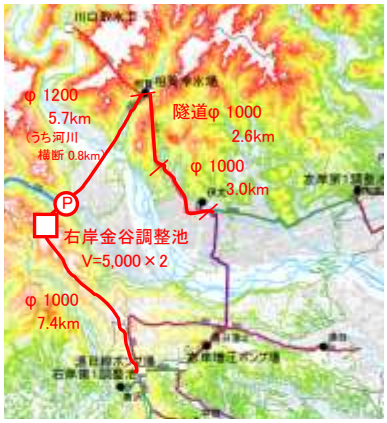


図 6.3 Case.2（分散型）

表 6.3　隣接案と分散案の評価

Case	Case.1 隣接型	Case.2 分散型
施設位置		
整備概要	隧道1（相賀浄水場～伊太分岐） φ1500 2,600m　3,691,000千円 隧道1～右岸左岸分岐 φ1500 3,000m　3,355,000千円 右岸左岸分岐～河川横断部 φ1100 2,600m　2,030,000千円 河川横断部 φ1100 1,200m　1,189,000千円 隧道2（河川横断部～右岸増圧P） φ1100 2,600m　2,576,000千円 隧道3（右岸増圧P～右岸第１） φ1100 1,500m　1,487,000千円 右岸増圧ポンプ場更新 2,217,000千円	隧道（相賀浄水場～伊太分岐） φ1000 2,600m　2,354,000千円 隧道～右岸左岸分岐 φ1000 3,000m　2,139,000千円 相賀浄水場～右岸金谷増圧ポンプ場 φ1200 5,700m　4,867,000千円 河川横断部 φ1200　800m　868,000千円 右岸金谷増圧P～右岸金谷調整池 φ1000 1,400m　998,000千円 右岸金谷調整池～右岸第１調整池 φ1000 6,000m　4,277,000千円 右岸金谷調整池 PC　5,000m^3×2池　996,000千円 右岸金谷増圧ポンプ場 2,217,000千円
経済性	○　16,542,000千円	△　18,713,000千円
解決される課題・効果	※隧道内や占用埋設物の多い場所に布設されており、既設ルートによる更新が困難である × 現状の課題を解決できない	・右岸地域の調整池容量不足の解消 ・左右岸別ルート布設により、リスクが分散される ○ 施工の容易さに加え、標高の高い位置に右岸金谷調整池を建設することにより、送水管ルートの選択肢の幅が広がる
総合評価	△ 事業量は少ないが リスクが高い状態が続く	○ Case.1と比較すると事業量は多いが、水運用の安定性は増す
評価のポイント	・解決される課題が多いものを高評価とした。	

6.2.2 右岸北部送水ルートの検討

相賀浄水場から右岸金谷調整池、右岸第１調整池、右岸第２調整池、逆川、牛渕における更新ルート検討を次に示す。各ケースの評価は表 6.5 に示すとおりである。

表 6.4　右岸北部検討ケース

Case	概要
右岸北部　　Case.1	金谷ルート新設
右岸北部　　Case.2	金谷ルート新設＋逆川、遊家への送水
右岸北部　　Case.3	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野への送水
右岸北部　　Case.4	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野、牛渕への送水

右岸北部の送水ルート検討

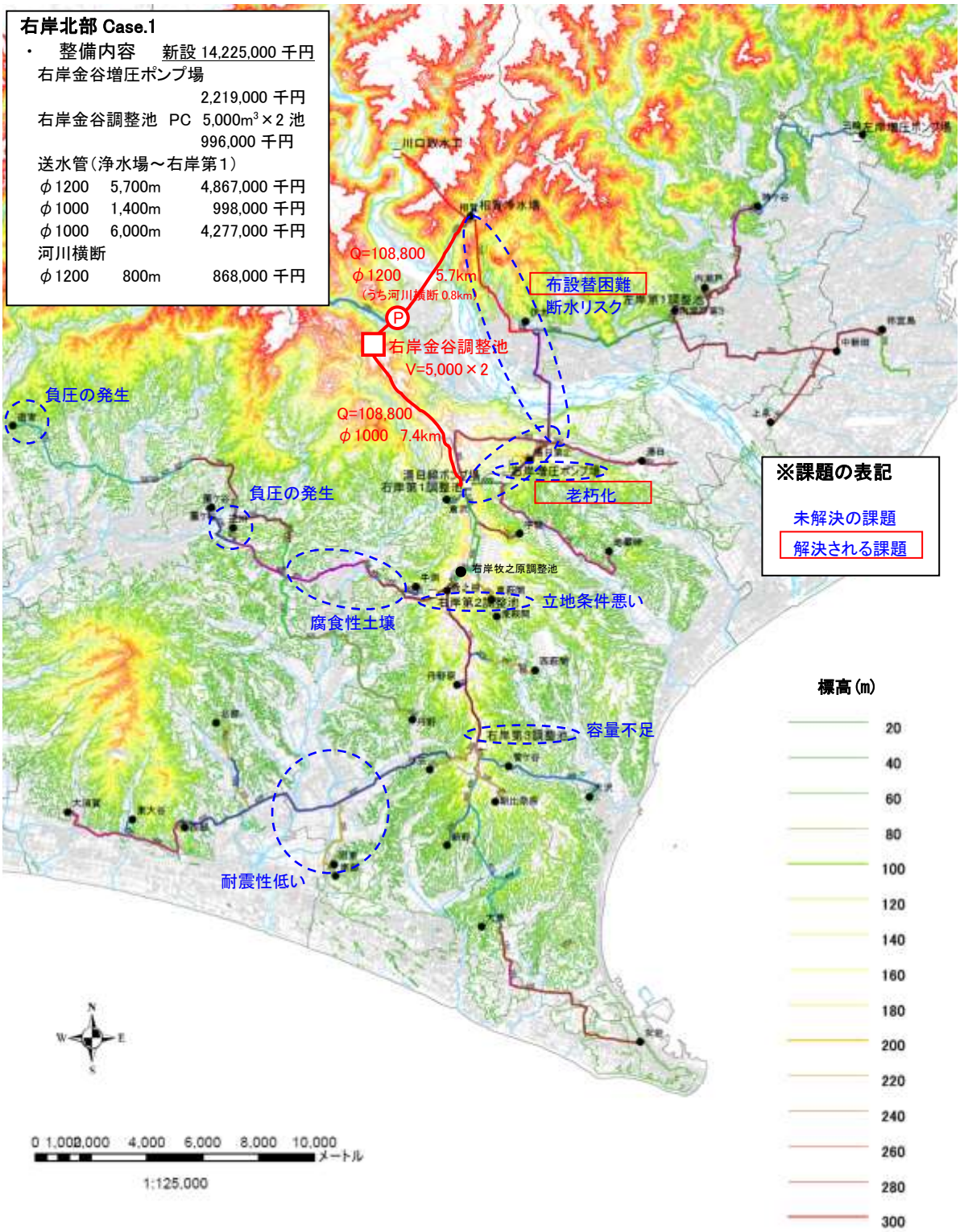


図 6.4 右岸北部 Case.1

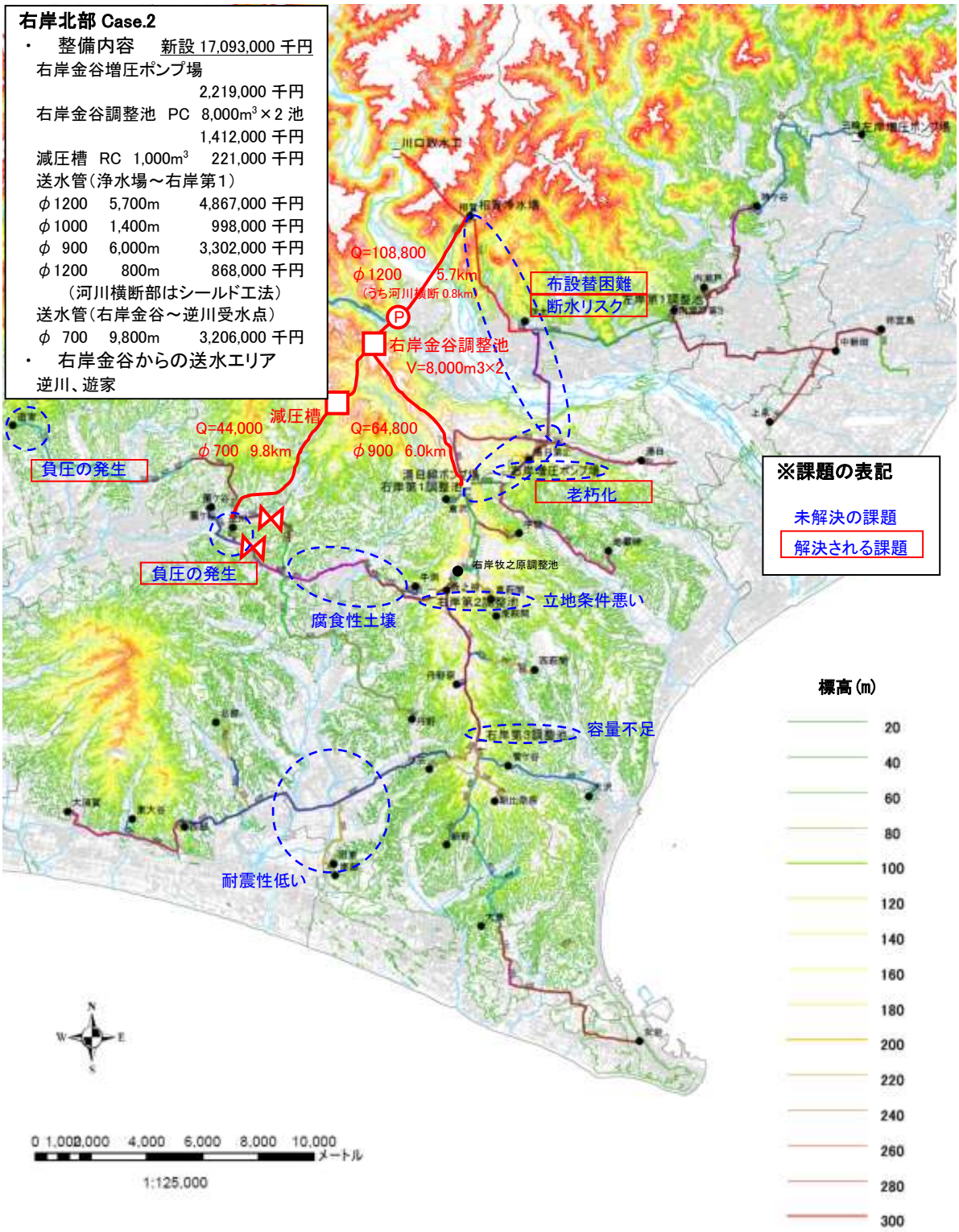


図 6.5 右岸北部 Case.2

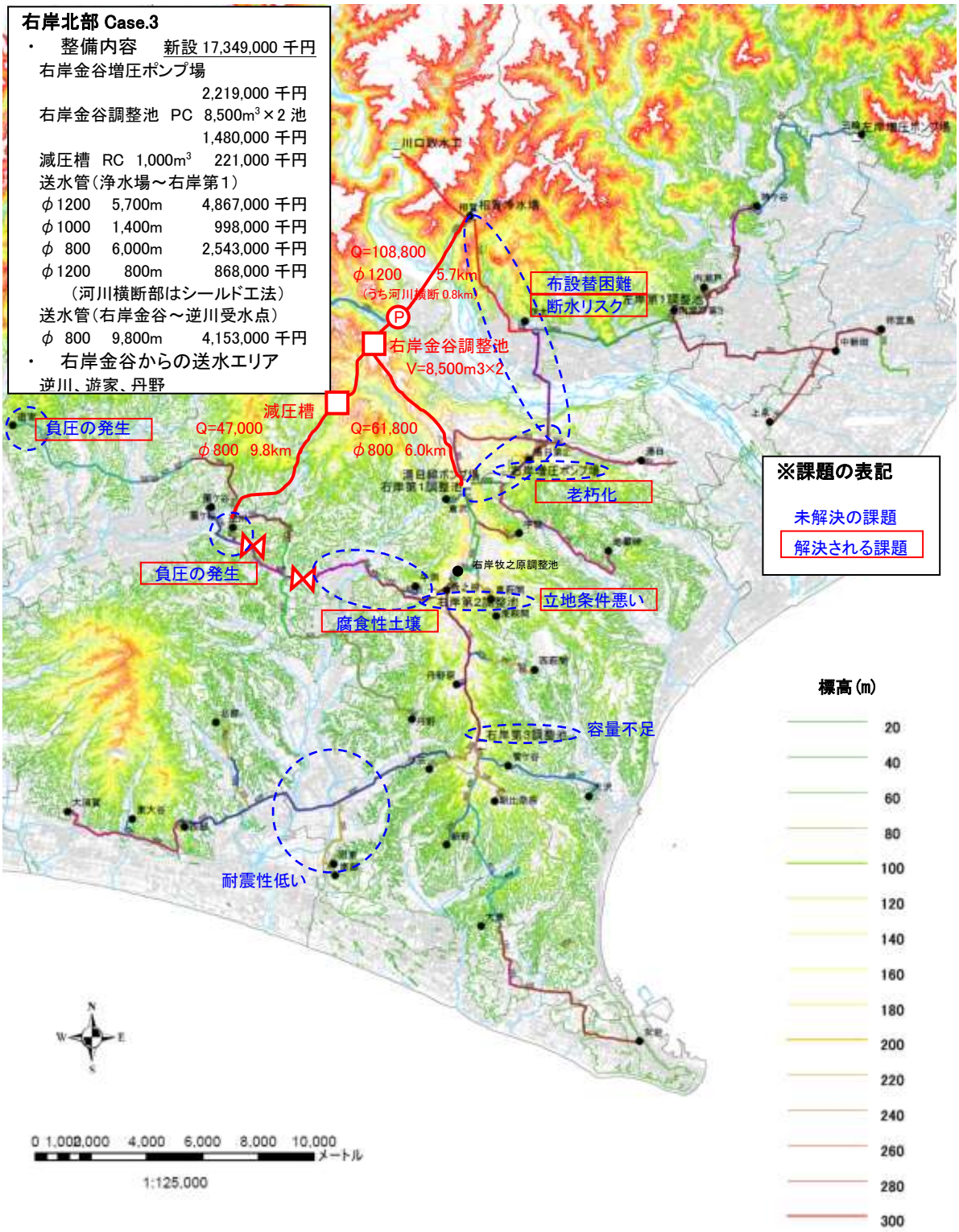


図 6.6 右岸北部 Case.3

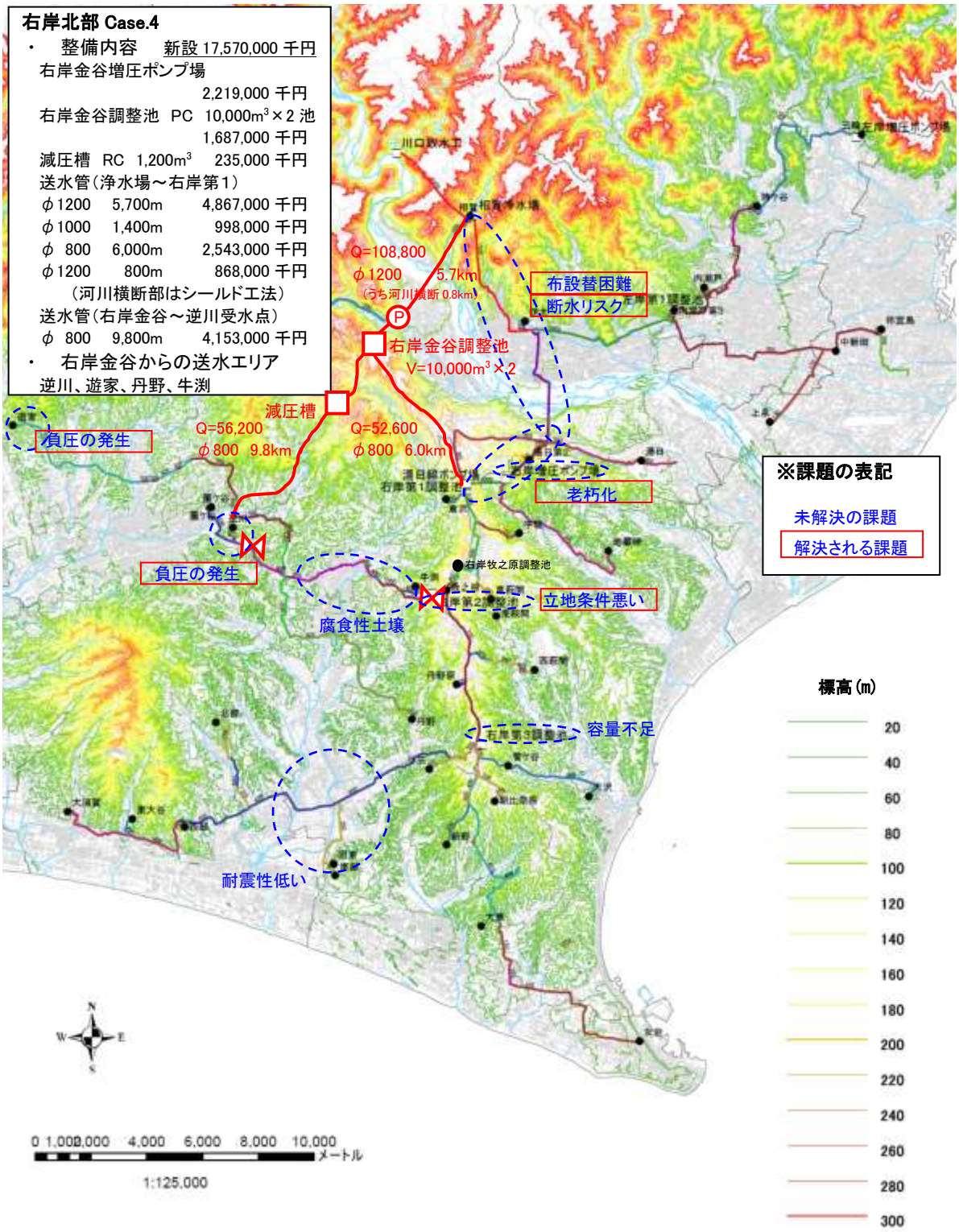
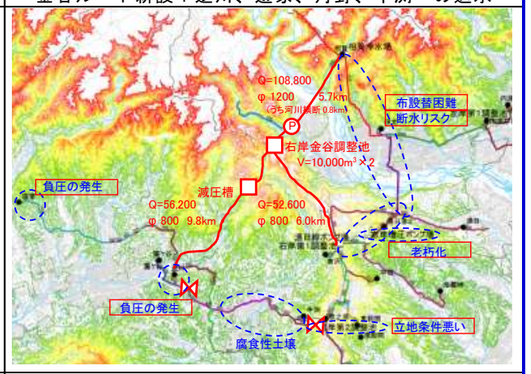


図 6.7 右岸北部 Case.4

表 6.5　右岸北部更新ルート案の評価

Case	Case.1	Case.2	Case.3	Case.4
	金谷ルート新設	金谷ルート新設＋逆川、遊家への送水	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野への送水	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野、牛渕への送水
施設位置				
整備概要	右岸金谷増圧ポンプ場　2,219,000千円 右岸金谷調整池 PC 5,000m3×2池 996,000千円 送水管（浄水場～右岸第１） φ1200 5,700m　4,867,000千円 φ1000 1,400m　998,000千円 φ1000 6,000m　4,277,000千円 河川横断 φ1200　800m　868,000千円	右岸金谷増圧ポンプ場　2,219,000千円 右岸金谷調整池 PC 8,000m3×2池 1,412,000千円 減圧槽 RC 1,000m3　221,000千円 送水管（浄水場～右岸第１） φ1200 5,700m　4,867,000千円 φ1000 1,400m　998,000千円 φ 900 6,000m　3,302,000千円 河川横断 φ1200　800m　868,000千円 送水管（右岸金谷～逆川受水点） φ 700 9,800m　3,206,000千円	右岸金谷増圧ポンプ場　2,219,000千円 右岸金谷調整池 PC 8,500m3×2池 1,480,000千円 減圧槽 RC 1,000m3　221,000千円 送水管（浄水場～右岸第１） φ1200 5,700m　4,867,000千円 φ1000 1,400m　998,000千円 φ 800 6,000m　2,543,000千円 河川横断 φ1200　800m　868,000千円 送水管（右岸金谷～逆川受水点） φ 800 9,800m　4,153,000千円	右岸金谷増圧ポンプ場　2,219,000千円 右岸金谷調整池 PC 10,000m3×2池 1,687,000千円 減圧槽 RC 1,200m3　235,000千円 送水管（浄水場～右岸第１） φ1200 5,700m　4,867,000千円 φ1000 1,400m　998,000千円 φ 800 6,000m　2,543,000千円 河川横断 φ1200　800m　868,000千円 送水管（右岸金谷～逆川受水点） φ 800 9,800m　4,153,000千円
経済性	14,225,000千円 ○	17,093,000千円 △ 長期的な事業であることからCase.2～4はほぼ同額とみなした。	17,349,000千円 △ 長期的な事業であることからCase.2～4はほぼ同額とみなした。	17,570,000千円 △ 長期的な事業であることからCase.2～4はほぼ同額とみなした。
解決される課題・効果	・代替ルート新設による施工性の確保 ・右岸増圧ポンプ場更新の必要なし	・代替ルート新設による施工性の確保 ・右岸増圧ポンプ場更新の必要なし ・断水リスクの分散 ・負圧発生（逆川、遊家）の解消 ※第2期事業による送水管の有効活用できない	・代替ルート新設による施工性の確保 ・右岸増圧ポンプ場更新の必要なし ・断水リスクの分散 ・負圧発生（逆川、遊家）の解消 ・第2期事業による送水管の有効活用が可能 ・右岸第2調整池の廃止が可能（牛渕送水管布設） ・腐食性土壌の牛渕～逆川間の布設替が不要	・代替ルート新設による施工性の確保 ・右岸増圧ポンプ場更新の必要なし ・断水リスクの分散 ・負圧発生（逆川、遊家）の解消 ・第2期事業による送水管の有効活用が可能 ・右岸第2調整池の廃止が可能 ※腐食性土壌の牛渕～逆川間の布設替は必要
	× 解決できる課題が少ない	× 右岸第2調整池を廃止できない 腐食性土壌の課題を解決できない	○ 掲げられている課題を解決できる	× 腐食性土壌の課題を解決できない
総合評価	× 事業量は少ないが解決できる課題が少ない	× 解決できない課題がある	○ 課題を全て問題なく解決できる	× 解決できない課題がある
評価のポイント	・解決される課題（立地、老朽化、水理）が多いものを高評価とした。			

6.2.3 右岸南部送水ルートの検討

右岸第２調整池から、右岸第３調整池、丹野、東部、北部、西部における更新ルート検討を次に示す。各ケースの評価は表 6.7 に示すとおりである。

表 6.6　右岸南部検討ケース

Case	概要
右岸南部　　Case.1	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀
右岸南部　　Case.2	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀＋東部
右岸南部　　Case.3	既設ルートの更新

右岸南部の送水ルート検討

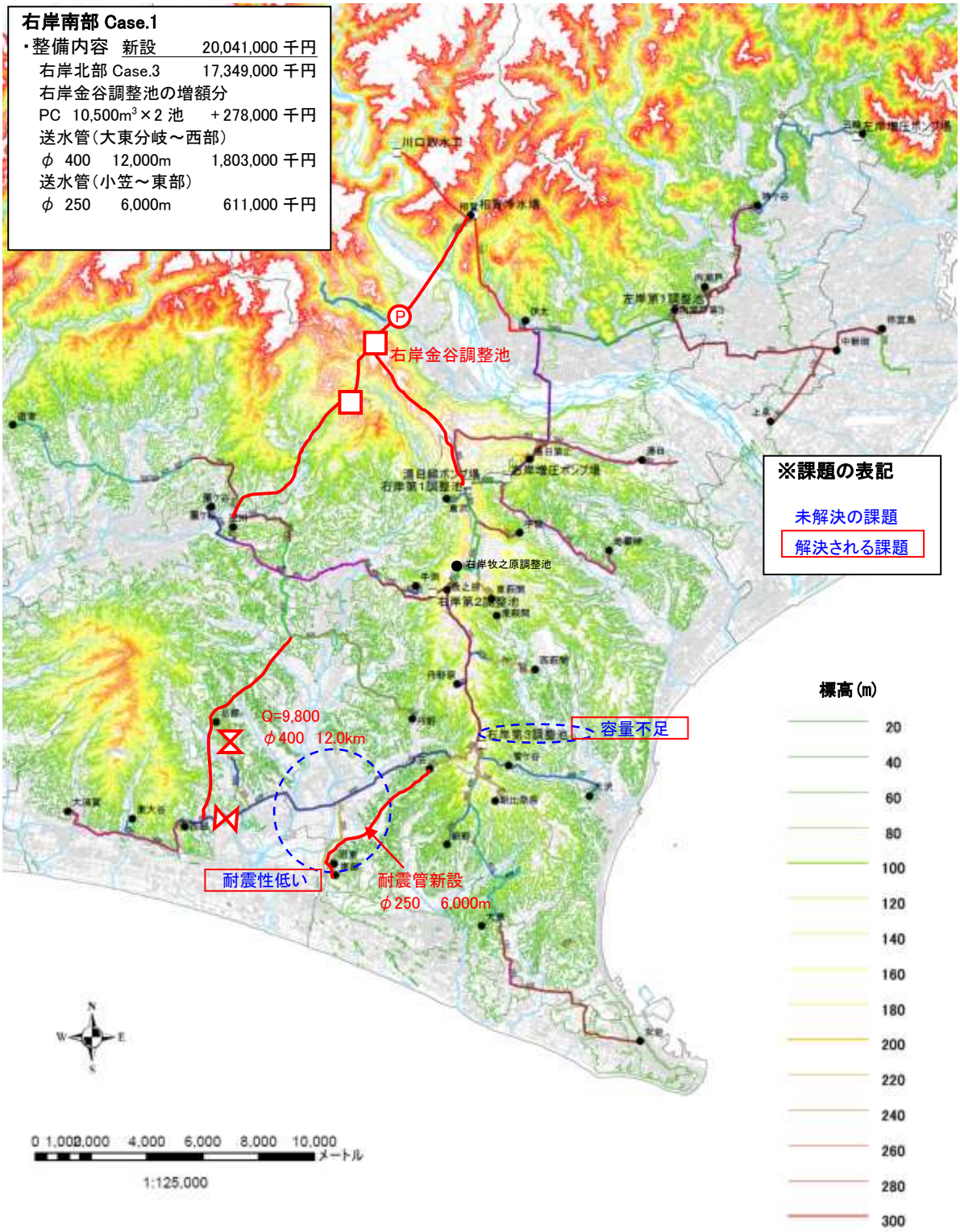


図 6.8　右岸南部 Case.1

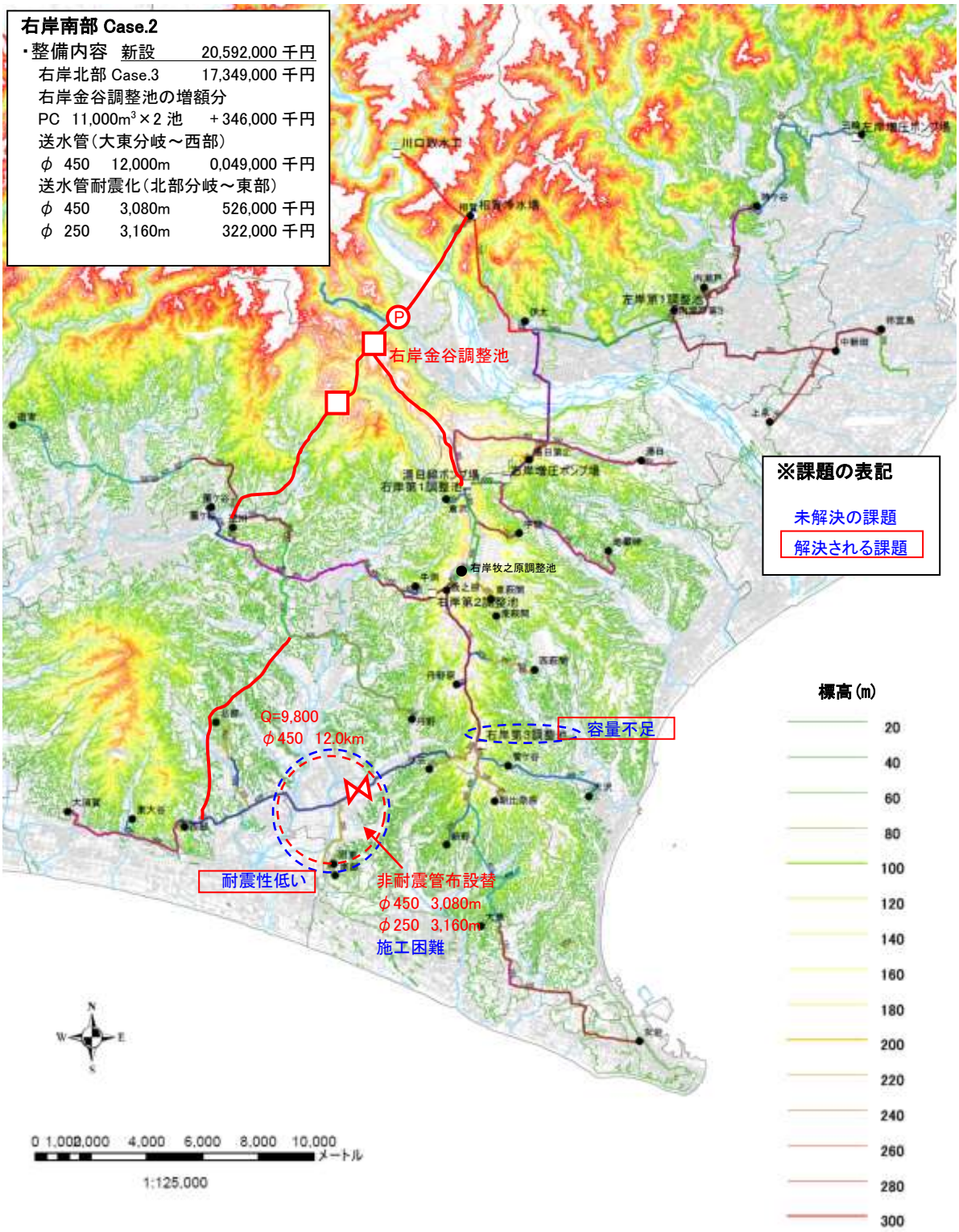


図 6.9　右岸南部 Case.2

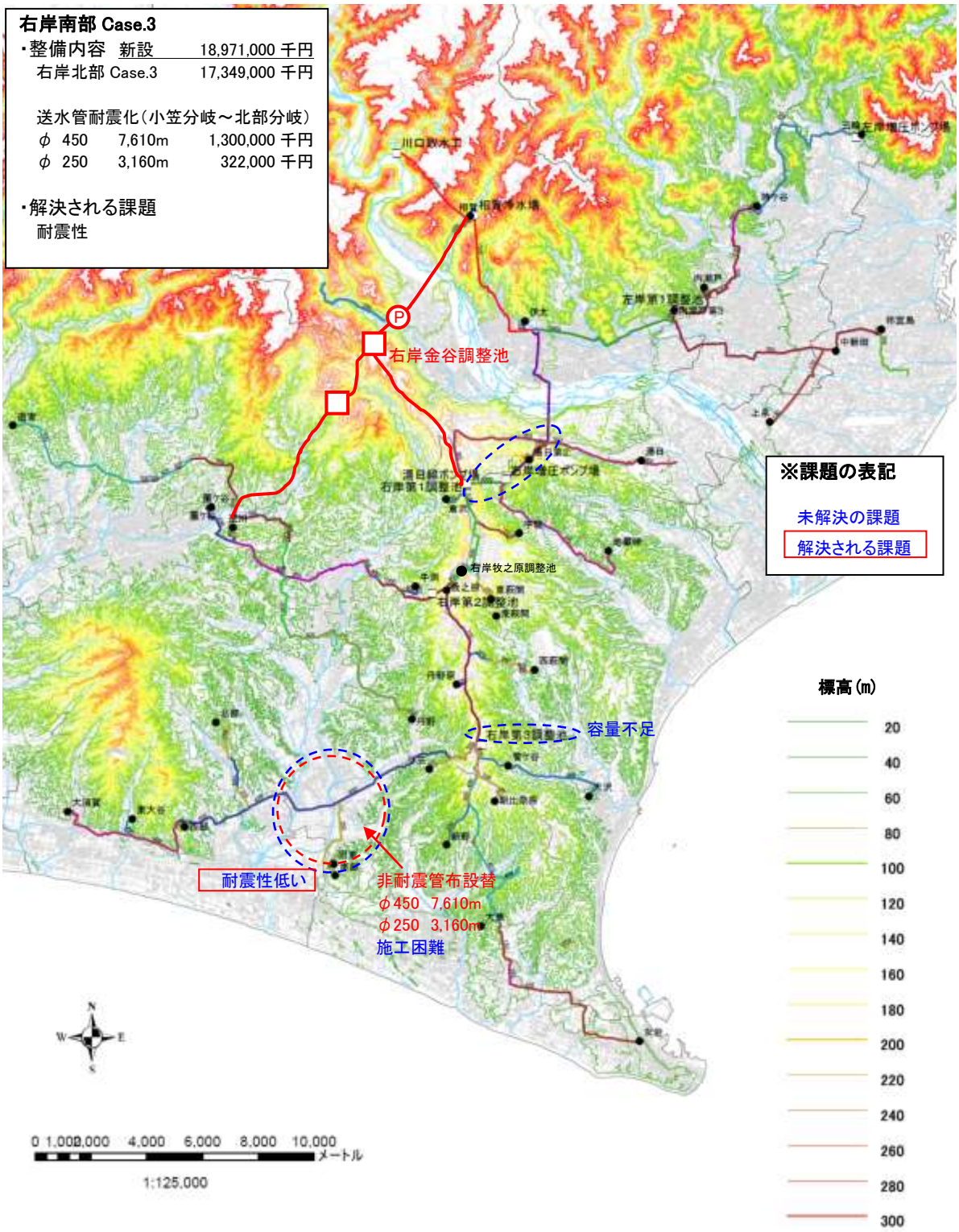


図 6.10　右岸南部 Case.3

表 6.7　右岸南部更新ルート案の評価

Case	Case.1	Case.2	Case.3
	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀＋東部	既設ルートの更新
施設位置			
整備概要	右岸北部Case.3　　17,349,000千円 右岸金谷調整池の増額分 PC　10,500m3×2池　＋ 278,000千円 送水管（大東分岐～西部） φ400 12,000m　　1,803,000千円 送水管（小笠～東部） φ250　6,000m　　611,000千円	右岸北部Case.3　　17,349,000千円 右岸金谷調整池の増額分 PC　11,000m3×2池　＋ 346,000千円 送水管（大東分岐～西部） φ450 12,000m　　2,049,000千円 送水管耐震化（北部分岐～東部） φ450　3,080m　　526,000千円 φ250　3,160m　　322,000千円	右岸北部Case.3　　17,349,000千円 送水管耐震化（小笠分岐～北部分岐） φ450　7,610m　　1,300,000千円 φ250　3,160m　　322,000千円
経済性	20,041,000千円 ○ 長期的な事業であることからCase.1～3 はほぼ同額とみなした。	20,592,000千円 ○ 長期的な事業であることからCase.1～3 はほぼ同額とみなした。	18,971,000千円 ○ 長期的な事業であることからCase.1～3 はほぼ同額とみなした。
解決される課題・効果	・小笠～東部間新設のため、悪地盤の小笠～北部間更新の必要なし ・右岸第3調整池の負担軽減 ・第2期事業の整備管路の有効活用可能	・小笠分岐～東部分岐の布設替不要 ・右岸第3調整池の負担軽減 ・第2期事業の整備管路の有効活用可能 ※軟弱地盤の北部～東部間の布設替は非常に困難	※軟弱地盤の小笠～北部間更新は困難
	○ 全ての課題を解決することができる	△ 課題を解決できるが軟弱地盤の施工が必要	× 課題を解決できない
総合評価	○ 課題を全て問題なく解決できる	△ 課題を全て解決できるが施工上の課題がある	× 解決できない課題がある
評価のポイント	・解決される課題（立地、老朽化、水理）が多いものを高評価とした。		

6.2.4 左岸送水ルートの検討

相賀浄水場から、左岸第 1 調整池、左岸増圧ポンプ場、上泉における更新ルート検討を次に示す。各ケースの評価は表 6.9 に示すとおりである。

表 6.8　左岸検討ケース

Case	概要
左岸　　Case.1	既設ルートの更新
左岸　　Case.2	代替ルート＋左岸島田調整池
左岸　　Case.3	代替ルート＋左岸藤枝調整池

左岸の必要整備内容

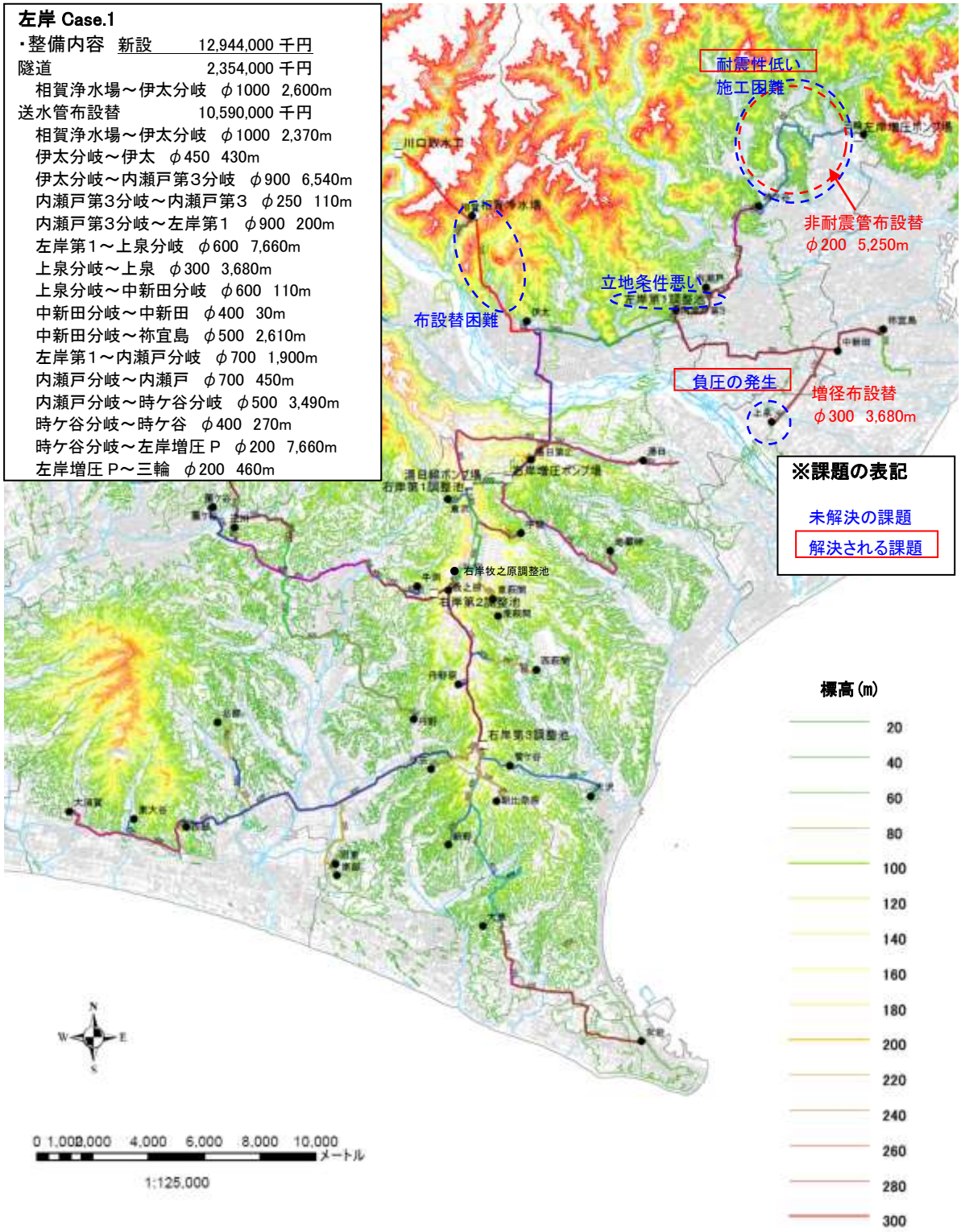


図 6.11　左岸 Case.1

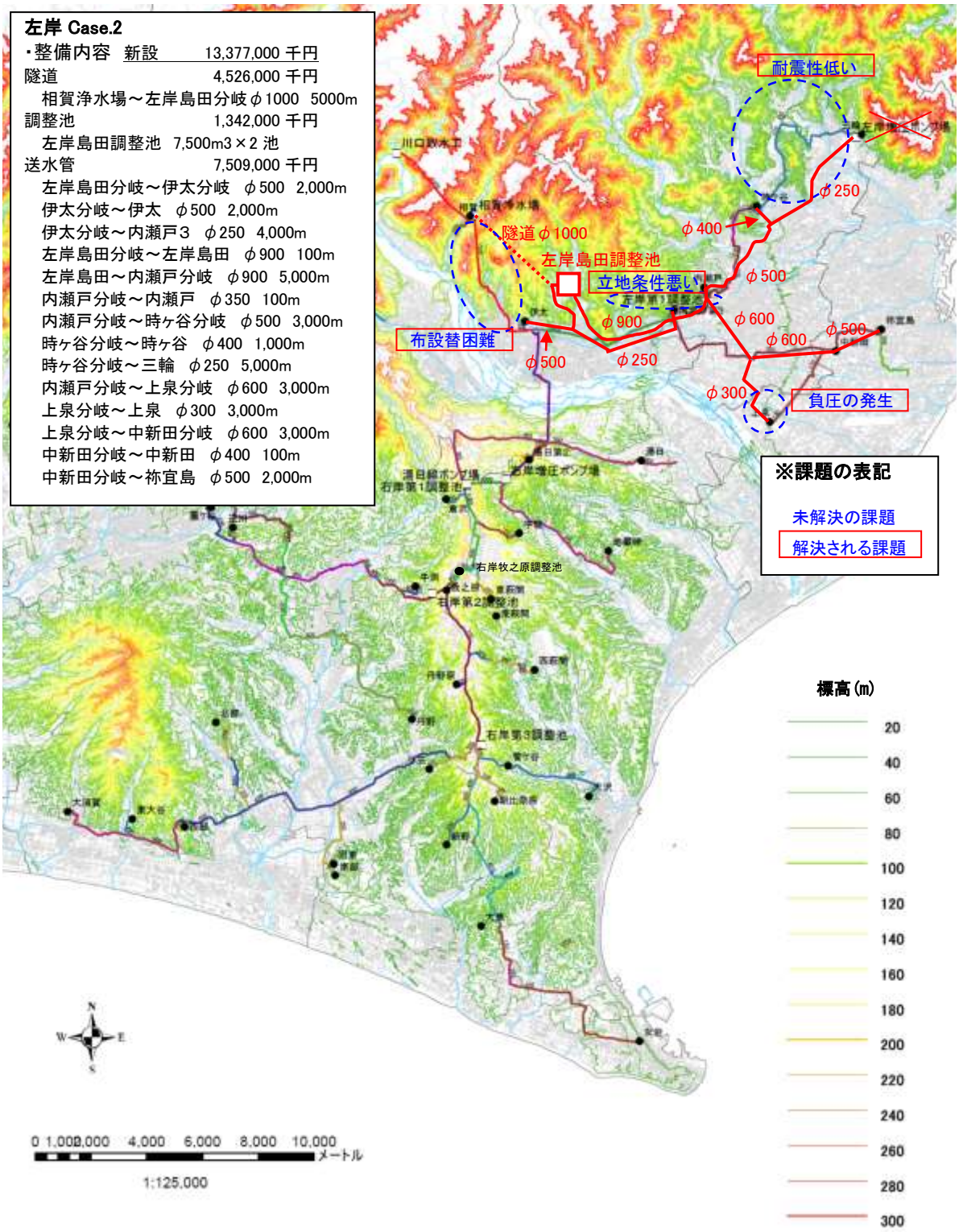


図 6.12　左岸 Case.2

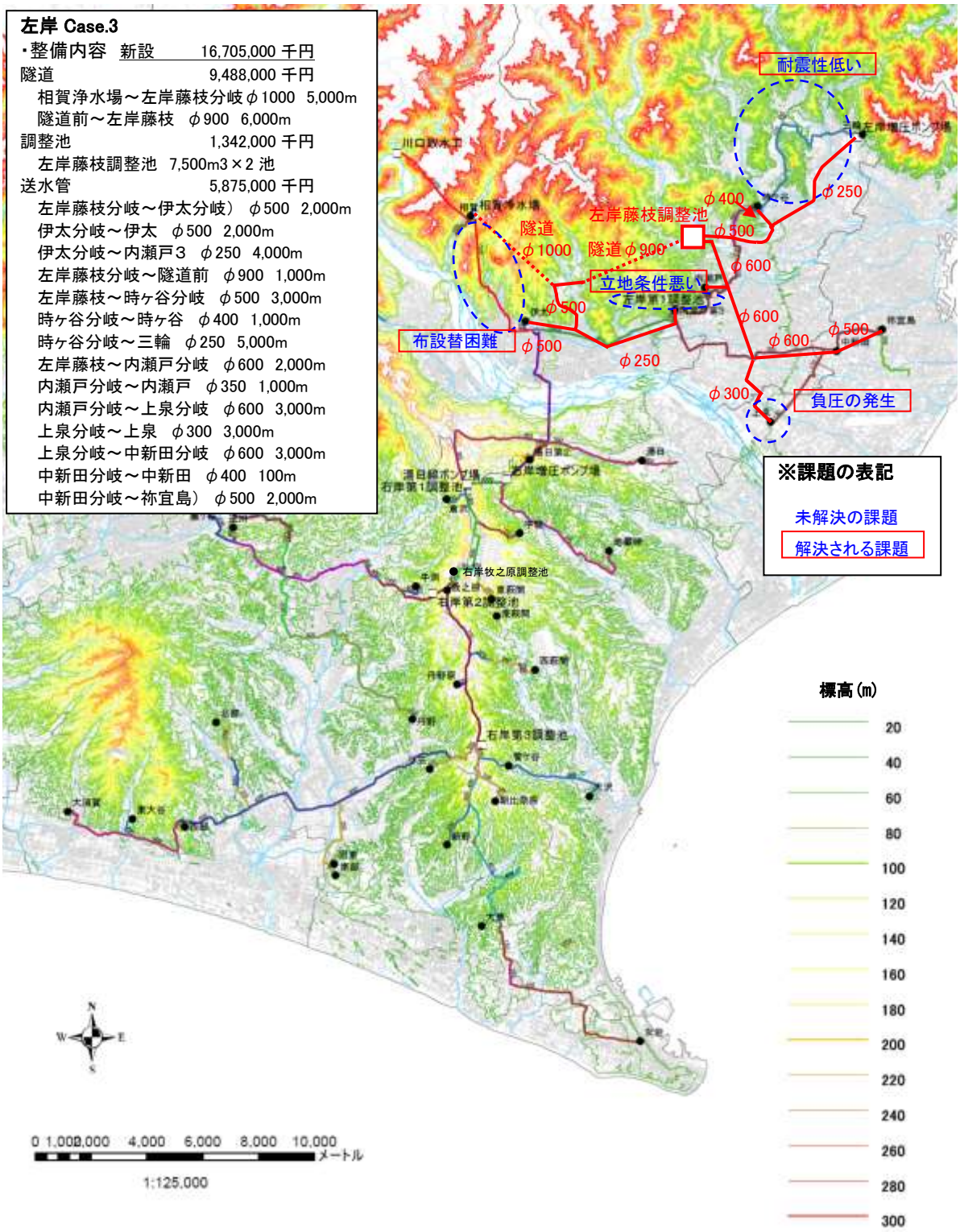
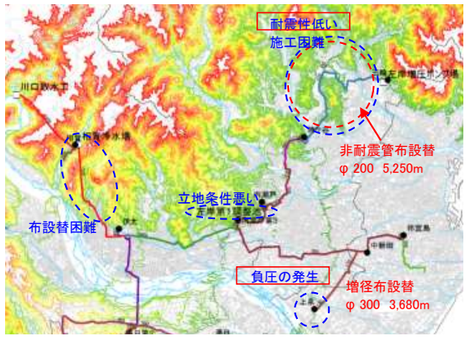
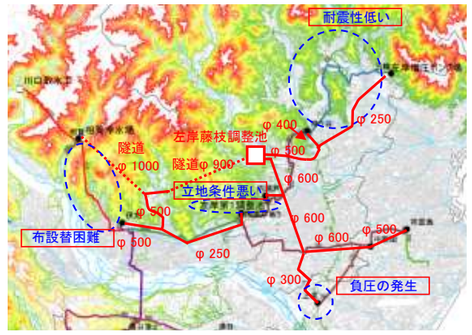


図 6.13　左岸 Case.3

表 6.9　左岸更新ルート案の評価

Case	Case.1 既設ルートの更新	Case.2 代替ルート＋左岸島田調整池	Case.3 代替ルート＋左岸藤枝調整池
施設位置			
整備概要	隧道　2,354,000千円 相賀浄水場～伊太分岐　φ1000　3,000m 送水管布設替　10,590,000千円 相賀浄水場～伊太分岐　φ1000　2,370m 伊太分岐～伊太　φ 450　430m 伊太分岐～内瀬戸第３分岐　φ 900　6,540m 内瀬戸第３分岐～内瀬戸第３　φ 250　110m 内瀬戸第３分岐～左岸第１　φ 900　200m 左岸第１～上泉分岐　φ 600　7,660m 上泉分岐～上泉　φ 300　3,680m 上泉分岐～中新田分岐　φ 600　110m 中新田分岐～中新田　φ 400　30m 中新田分岐～祢宜島　φ 500　2,610m 左岸第１～内瀬戸分岐　φ 700　1,900m 内瀬戸分岐～内瀬戸　φ 700　450m 内瀬戸分岐～時ケ谷分岐　φ 500　3,490m 時ケ谷分岐～時ケ谷　φ 400　270m 時ケ谷分岐～左岸増圧P　φ 200　7,660m 左岸増圧P～三輪　φ 200　460m	隧道　4,526,000千円 相賀浄水場～左岸島田分岐　φ1000　5,000m 調整池　1,342,000千円 左岸島田調整池　7,500m^3×2池 送水管　7,509,000千円 左岸島田分岐～伊太分岐　φ 500　2,000m 伊太分岐～伊太　φ 500　2,000m 伊太分岐～内瀬戸３　φ 250　4,000m 左岸島田分岐～左岸島田　φ 900　100m 左岸島田～内瀬戸分岐　φ 900　5,000m 内瀬戸分岐～内瀬戸　φ 350　100m 内瀬戸分岐～時ヶ谷分岐　φ 500　3,000m 時ヶ谷分岐～時ヶ谷　φ 400　1,000m 時ヶ谷分岐～三輪　φ 250　5,000m 内瀬戸分岐～上泉分岐　φ 600　3,000m 上泉分岐～上泉　φ 300　3,000m 上泉分岐～中新田分岐　φ 600　3,000m 中新田分岐～中新田　φ 400　100m 中新田分岐～祢宜島　φ 500　2,000m	隧道　9,488,000千円 相賀浄水場～左岸藤枝分岐　φ1000　5,000m 隧道前～左岸藤枝　φ 900　6,000m 調整池　1,342,000千円 左岸藤枝調整池　7,500m^3×2池 送水管　5,875,000千円 左岸藤枝分岐～伊太分岐）　φ 500　2,000m 伊太分岐～伊太　φ 500　2,000m 伊太分岐～内瀬戸３　φ 250　4,000m 左岸藤枝分岐～隧道前　φ 900　1,000m 左岸藤枝～時ヶ谷分岐　φ 500　3,000m 時ヶ谷分岐～時ヶ谷　φ 400　1,000m 時ヶ谷分岐～三輪　φ 250　5,000m 左岸藤枝～内瀬戸分岐　φ 600　2,000m 内瀬戸分岐～内瀬戸　φ 350　1,000m 内瀬戸分岐～上泉分岐　φ 600　3,000m 上泉分岐～上泉　φ 300　3,000m 上泉分岐～中新田分岐　φ 600　3,000m 中新田分岐～中新田　φ 400　100m 中新田分岐～祢宜島　φ 500　2,000m
経済性	12,944,000千円 ○ 長期的な事業であることからCase.1～2 はほぼ同額とみなした。	13,377,000千円 ○ 長期的な事業であることからCase.1～2 はほぼ同額とみなした。	16,705,000千円 △
解決される課題・効果	・増径による負圧発生（上泉）の解消 ※左岸第１調整池を廃止できない。 ※地盤の影響により時ヶ谷～三輪間の布設替は非常に困難。 × 解決できる課題が少ない	・増径による負圧発生（上泉）の解消 ・代替ルート（浄水場出口、時ヶ谷～三輪）による施工性の確保 ・左岸第１調整池が廃止可能 ・左岸島田のLWL85m確保で左岸増圧ポンプ場も廃止可能 ○ 掲げられている課題を解決できる	・増径による負圧発生（上泉）の解消 ・代替ルート（浄水場出口、時ヶ谷～三輪）による施工性の確保 ・左岸第１調整池が廃止可能 ・左岸藤枝のLWL80m確保で左岸増圧ポンプ場も廃止可能 ○ 掲げられている課題を解決できる
総合評価	× 解決できない課題がある	○ 課題を全て問題なく解決できる	△ 課題を全て問題なく解決できるが Case.2に比べて経済性に劣る
評価のポイント	・解決される課題（立地、老朽化、水理）が多いものを高評価とした。		

6.3　更新ルートの選定

上記までの検討結果より、現状施設の課題が解決され最も効果的な施設更新案である以下のケースを選定した。なお、各ケースとも事業期間が長期間に及ぶことから、経済的には大きな差は生じなかった。表 6.10、図 6.14 に最終更新案を示す。

表 6.10　更新ルート最終案

Case	概要	
隣接案　　Case.1	現状と同一路線に隣接して布設替え	
分散案　　Case.2	右岸と左岸に分散して布設替え	採用

Case	概要	
右岸北部　Case.1	金谷ルート新設	
右岸北部　Case.2	金谷ルート新設＋逆川、遊家への送水	
右岸北部　Case.3	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野への送水	採用
右岸北部　Case.4	金谷ルート新設＋逆川、遊家、丹野、牛渕への送水	

Case	概要	
右岸南部　Case.1	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀	採用
右岸南部　Case.2	大東ルート新設＋北部＋西部＋東大谷＋大須賀＋東部	
右岸南部　Case.3	既設ルートの更新	

Case	概要	
左岸　　Case.1	既設ルートの更新	
左岸　　Case.2	代替ルート＋左岸島田調整池	採用
左岸　　Case.3	代替ルート＋左岸藤枝調整池	

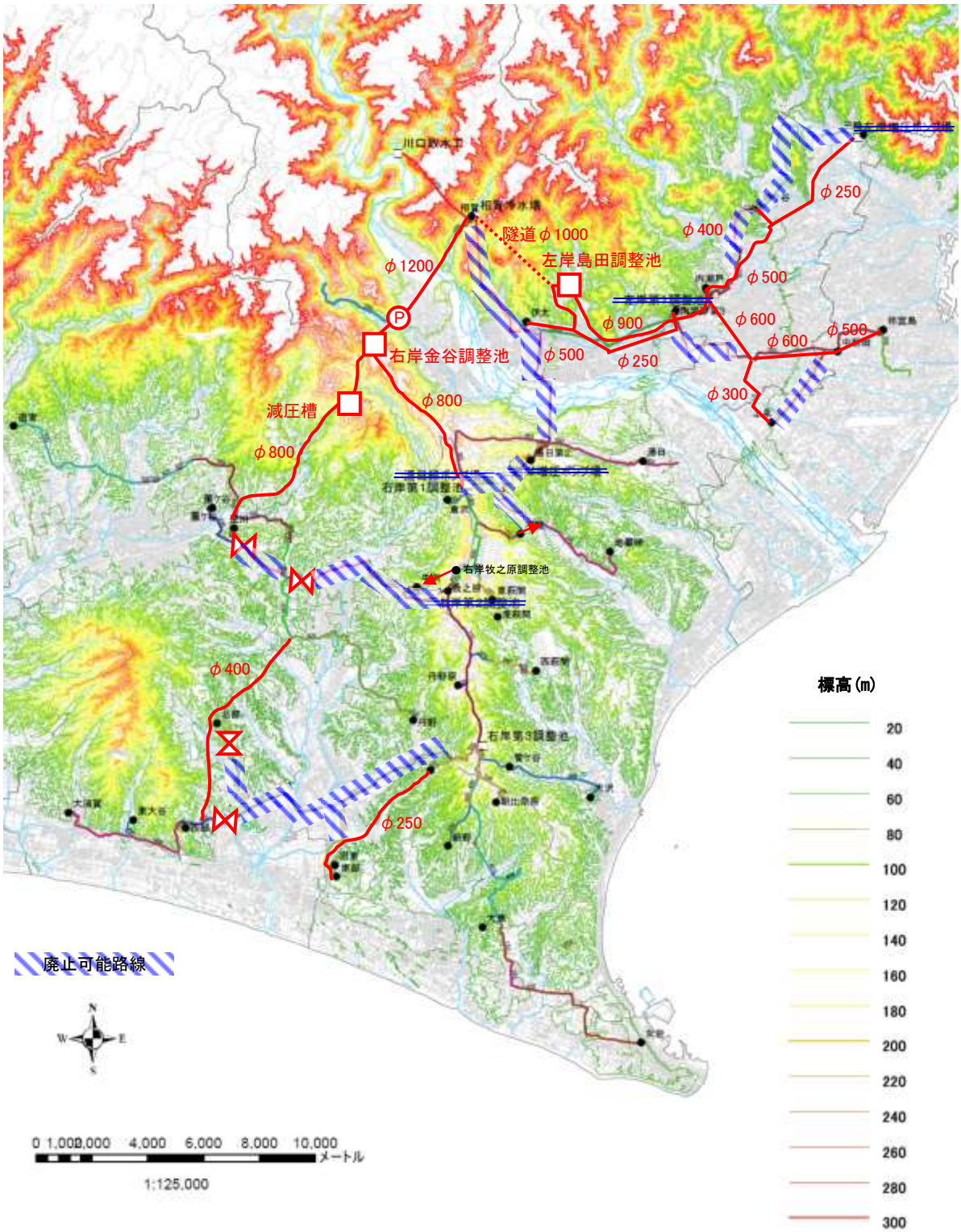


図 6.14　更新ルート最終案

7　整備案の作成

7.1　事業計画

7.1.1 優先順位決定の観点

更新優先順位の決定は、以下の事項を基本とする。

これより、優先順位の高い管路から事業を進めた場合、最初の 10 年（優先順位 1～7）は現状の右岸増圧ポンプ場を活用した運用となり、次の 10 年（優先順位 8～）で右岸増圧ポンプ場が廃止可能な運用となる。つまり、右岸増圧ポンプ場に関しては、事業期間内に 1 回の更新を行うことが必要となる。優先順位 8 の事業を実施することにより、右岸増圧ポンプ場の 2 回目の更新は不要となる。

(1)　耐震化率（現状は 40%）の向上を目指す。
(2)　法定耐用年数の超過いかんによらず、各種課題を解決できる工事を優先する。
(3)　上記以外の管路は、上流側からの更新を基本とし、①管路被害率、②企業団からの受水依存度、③管路重要度、④経過年数の各評価項目を考慮する。

その結果は、表 7.1 に示すとおりで、現在 40%の耐震化率は優先順位 9 の整備が完了すると 100%となる。

また、各優先順位における整備の実施箇所は、図 7.1 に示すとおりであり、事業の実施時期については、今後策定する実施計画において決定していく。

表 7.1　管路更新優先順位

優先順位	整備内容	効果	解消課題（表 4.14）	管路耐震化率累計
1	牛渕分岐から丹野方面へ布設し、逆川と逆川の北に位置する遊家ルートを接続 ・牛渕分岐～丹野方面：φ800、L=3.4 km ・逆川～遊家ルート：φ800、L=0.5 km ・施工期間：1 年	・全体事業の中では整備量は少ないが、効果は大きい ・二期事業で布設した管路の有効活用 ・管路負荷が高く、腐食性土壌による漏水実績がある、掛川線（牛渕～逆川）の布設替え不要	③ ⑨	41%
2	大東分岐から西部へ南下し、途中北部へ接続し、西部まで配管 ・大東分岐～西部：φ400、L=12 km ・施工期間：3 年	・東部分岐から西部までの布設替えが不要	④	47%
3	小笠から東部へ南下するルートに配管 ・小笠～東部：φ250、L=6 km ・施工期間：2 年	・小笠から東部分岐までの布設替えが不要	①	51%

優先順位	整備内容	効果	解消課題 (表 4.14)	管路耐震化率累計
4	丹野から小笠へ南下するルートに配管 ・丹野～小笠：φ250、L=3.5 km ・施工期間：1 年	・ループ化されることにより、一部区域に関して非常時の水融通が可能	－	52%
5	時ヶ谷から三輪のルートに配管 ・時ヶ谷～三輪：φ250、L=5 km ・施工期間：1 年	・時ヶ谷から三輪の脆弱な管路を布設替え	②	55%
6	右岸牧之原調整池から牛渕ルートに配管 ・右岸牧之原調整池～牛渕：φ800、L=2 km ・施工期間：1 年	・右岸第２調整池が廃止可能	⑧	56%
7	平城分岐から地蔵峠のルートに配管 ・平城分岐～地蔵峠接続：φ300、L=2.8 km ・施工期間：1 年	・右岸増圧ポンプ場から平城～地蔵峠の接続地点までの布設替えが不要	－	57%
8	相賀浄水場から右岸金谷調整池、右岸第１調整池のルートに配管 ・相賀浄水場～右岸増圧ポンプ場～右岸金谷調整池：φ800～φ1200、L=21.5km ・施工期間：10 年（河川協議等含む）	・右岸増圧ポンプ場が廃止可能 ・湯日線ポンプ場が廃止可能 ・右岸左岸分岐から右岸第１調整池まで廃止可能 ・１で整備した丹野原～丹野間の送水管はループ管として活用	⑥ ⑦	61%
9	相賀浄水場から左岸のルートに配管 ・相賀浄水場～左岸：φ250～1,000、L=18.1km ・施工期間：4 年 右岸の耐震性のない管路を布設替	・左岸第１調整池の廃止が可能 ・管路耐震化率は 100%を達成	⑤ ⑩ ⑪	100%

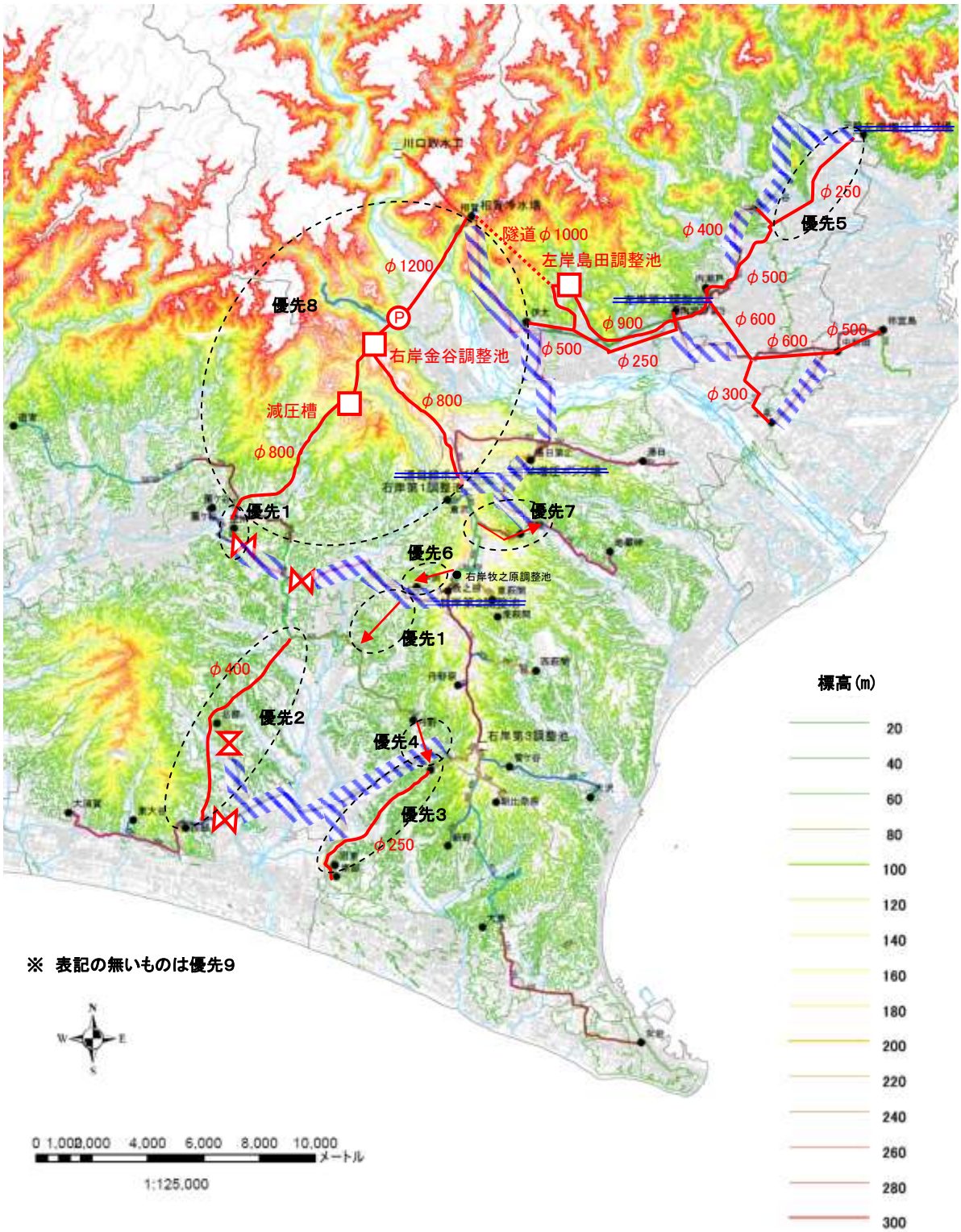

川口取水工
相賀相賀浄水場
隧道φ1000
左岸島田調整池
φ1200
優先8
右岸金谷調整池
減圧槽
φ800
φ800
優先1
優先7
優先6
右岸牧之原調整池
優先1
φ400
優先2
優先4
優先3
φ250
φ250
優先5
φ400
φ500
φ600
φ600
φ500
φ900
φ500
φ250
φ300
標高(m)
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
※ 表記の無いものは優先9
N
W
E
S
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000 10,000
メートル
1:125,000

図 7.1　段階別整備内容

7.1.2 事業費

計画期間における事業費は表 7.2 に示すとおりであり、総額で約 1,200 億円となる。ここでは、優先順位を設定した浄水場等構造物及び管路施設の施設整備費に加え、それに伴う撤去費、さらに設備保守に伴う電気・機械設備の更新費用も加えて計上している。

表 7.2　事業費

単位：百万円

区分	整備内容	H31～80 年度 （50 年間）
施設整備	優先順位 1～8 整備	23,732
	上記以外	47,523
	調査費・用地費・事務費	9,976
	計	81,231
撤去	優先順位 1～8 整備	5,098
	上記以外	14,706
	調査費・用地費・事務費	2,773
	計	22,577
設備保守	電気・機械	15,175
	事務費	800
	計	15,975
総計		119,783

表 7.3　年度別事業化計画

（単位：千円）

	整備内容	施設仕様	事業費	H31 1年目	H32 2年目	H33 3年目	H34 4年目	H35 5年目	H36 6年目	H37 7年目	H38 8年目	H39 9年目	H40 10年目	H41 11年目	H42 12年目	H43 13年目	H44 14年目	H45 15年目	H46 16年目	H47 17年目	H48 18年目	H49 19年目	H50 20年目	H51～60 21～30年目	H61～70 31～40年目	H71～80 41～50年目
＜施設整備＞																										
1	牛渕分岐～丹野方面	φ 800　3,400 m	1,441,000	1,441,000																						
	逆川受水点連絡	φ 800　500 m	212,000	212,000																						
2	大東分岐～西部受水点	φ 400　12,000 m	1,803,000		601,000	601,000	601,000																			
3	小笠受水点～東部受水点	φ 250　6,000 m	611,000					305,500	305,500																	
4	丹野受水点～小笠受水点	φ 250　3,500 m	357,000							357,000																
5	時ヶ谷分岐～三輪受水点	φ 250　5,000 m	510,000								510,000															
6	右岸牧之原調整池～牛渕受水点	φ 450　2,000 m	848,000									848,000														
7	平城分岐～平城	φ 300　2,000 m	231,000										231,000													
	平城～地蔵峠接続	φ 300　800 m	93,000										93,000													
8	右岸金谷系整備																									
	右岸金谷調整池	PC　10,500 m3×2池	1,757,000														878,500	878,500								
	右岸金谷増圧ポンプ場	土木・建築　1 式	749,000																749,000							
		機械　1 式	408,000																408,000							
		電気　1 式	559,000																559,000							
	自家発	建築　1 式	89,000																	89,000						
		電気　1 式	414,000																	414,000						
	相賀浄水場～右岸金谷増圧ポンプ場	φ 1200　5,700 m	4,867,000											2,433,500	2,433,500											
	河川横断部	φ 1200　800 m	868,000													868,000										
	送水管（右岸金谷増圧ポンプ場～右岸金谷調整池）	φ 1000　1,400 m	998,000															998,000								
	送水管（右岸金谷調整池～右岸第1調整池）	φ 800　6,000 m	2,543,000																	1,271,500	1,271,500					
	送水管（右岸金谷調整池～逆川受水点）	φ 800　9,800 m	4,153,000																			2,076,500	2,076,500			
	減圧槽	RC　1,000 m3	221,000																		221,000					
9	左岸整備																									
	隧道（相賀浄水場～左岸島田分岐）	φ 1000　5,000 m	4,526,000																					4,526,000		
	左岸島田調整池　7,500m3×2池	PC　7,500 m3×2池	1,342,000																					1,342,000		
	左岸島田分岐～伊太分岐　φ 500　2,000m	φ 500　2,000 m	389,000																					389,000		
	伊太分岐～伊太　φ 500　2,000m	φ 500　2,000 m	389,000																					389,000		
	伊太分岐～内瀬戸3　φ 250　4,000m	φ 250　4,000 m	408,000																					408,000		
	左岸島田分岐～左岸島田　φ 900　100m	φ 900　100 m	56,000																					56,000		
	左岸島田～内瀬戸分岐　φ 900　5,000m	φ 900　5,000 m	2,752,000																					2,752,000		
	内瀬戸分岐～内瀬戸　φ 350　100m	φ 350　100 m	14,000																					14,000		
	内瀬戸分岐～時ヶ谷分岐　φ 500　3,000m	φ 500　3,000 m	584,000																					584,000		
	時ヶ谷分岐～時ヶ谷　φ 400　1,000m	φ 400　1,000 m	151,000																					151,000		
	内瀬戸分岐～上泉分岐　φ 600　3,000m	φ 600　3,000 m	756,000																					756,000		
	上泉分岐～上泉　φ 300　3,000m	φ 300　3,000 m	346,000																					346,000		
	上泉分岐～中新田分岐　φ 600　3,000m	φ 600　3,000 m	756,000																					756,000		
	中新田分岐～中新田　φ 400　100m	φ 400　100 m	16,000																					16,000		
	中新田分岐～祢宜島　φ 500　2,000m	φ 500　2,000 m	389,000																					389,000		
	右岸非耐震管布設替	－　44,020 m	5,325,000																					5,325,000		
10	耐震管布設替	－　51,100 m	14,559,000																						14,559,000	
11	施設更新	右岸第1、右岸第3	1,299,000																							1,299,000
		取水～導水～浄水施設	13,466,000																							13,466,000
	＜施設整備　小計＞		**71,255,000**	0 0 1,653,000	601,000	601,000	601,000	305,500	305,500	357,000	510,000	848,000	324,000	2,433,500	2,433,500	868,000	878,500	1,876,500	1,716,000	1,774,500	1,492,500	2,076,500	2,076,500	18,199,000	14,559,000	14,765,000
	調査・用地費（Aの10%）		7,125,500	165,300	60,100	60,100	60,100	30,550	30,550	35,700	51,000	84,800	32,400	243,350	243,350	86,800	87,850	187,650	171,600	177,450	149,250	207,650	207,650	1,819,900	1,455,900	1,476,500
	事務費（Aの4%）		2,850,200	66,120	24,040	24,040	24,040	12,220	12,220	14,280	20,400	33,920	12,960	97,340	97,340	34,720	35,140	75,060	68,640	70,980	59,700	83,060	83,060	727,960	582,360	590,600
	計		**81,230,700**	**1,884,420**	**685,140**	**685,140**	**685,140**	**348,270**	**348,270**	**406,980**	**581,400**	**966,720**	**369,360**	**2,774,190**	**2,774,190**	**989,520**	**1,001,490**	**2,139,210**	**1,956,240**	**2,022,930**	**1,701,450**	**2,367,210**	**2,367,210**	**20,746,860**	**16,597,260**	**16,832,100**
＜撤去＞																										
1	牛渕分岐～遊家分岐	φ 600　5,300 m	404,000	404,000																						
	遊家分岐～逆川分岐	φ 600　2,370 m	181,000	181,000																						
	逆川分岐～逆川	φ 500　590 m	35,000	35,000																						
2	河東分岐～北部分岐	φ 450　3,730 m	192,000		192,000																					
	北部分岐～北部	φ 250　3,710 m	115,000				115,000																			
	北部分岐～西部分岐	φ 450　3,020 m	156,000			156,000																				
	西部分岐～西部	φ 200　500 m	14,000				14,000																			
3	小笠分岐～河東分岐	φ 450　5,150 m	265,000					265,000																		
	河東分岐～東部分岐	φ 250　3,070 m	95,000						95,000																	
	東部分岐～河東	φ 150　240 m	6,000						6,000																	
	東部分岐～東部	φ 250　410 m	13,000						13,000																	
4	－	－　－　－	0							0																
5	時ケ谷分岐～左岸増圧P	φ 200　7,670 m	206,000								206,000															
	左岸増圧P～三輪	φ 200　460 m	13,000								13,000															
6	右岸第2調整池	PC　4,000 m3	129,000									129,000														
	右岸牧之原～右岸第2	φ 700　800 m	79,000									79,000														
	右岸第2～牛渕分岐	φ 700　1,670 m	164,000									164,000														
	牛渕分岐～牛渕	φ 450　1,810 m	94,000									94,000														
7	右岸増圧P～地蔵峠の一部	φ 300　2,300 m	81,000										81,000													
8	送水管（右岸左岸分岐～河川横断部）	φ 1100　2,600 m	610,000																				610,000			
	河川横断部	φ 1100　1,200 m	357,000																				357,000			
	隧道（河川横断部～右岸増圧P）	φ 1100　2,600 m	773,000																				773,000			
	隧道（右岸増圧P～右岸第1）	φ 1100　1,500 m	447,000																				447,000			
	右岸増圧P	土木・建築　1 式	226,000																				226,000			
		機械　1 式	123,000																				123,000			
		電気　1 式	168,000																				168,000			
		建築　1 式	27,000																				27,000			
		電気　1 式	125,000																				125,000			
9	左岸第1調整池	PC　10,000 m3	254,000																					254,000		
	隧道（浄水場～伊太分岐）	φ 1500　2,600 m	1,107,000																					1,107,000		
	隧道～右岸左岸分岐	φ 1500　2,800 m	940,000																					940,000		
	左岸管路	－　33,300 m	2,100,000																					2,100,000		
	右岸非耐震管布設替	－　44,020 m	1,598,000																					1,598,000		
10	耐震管布設替	－　51,100 m	4,368,000																						4,368,000	
11	施設更新	右岸第1、右岸第3	299,000																							299,000
		取水～導水～浄水施設	4,040,000																							4,040,000
	＜撤去　小計＞		**19,804,000**	620,000	192,000	156,000	129,000	265,000	114,000	0	219,000	466,000	81,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,856,000	5,999,000	4,368,000	4,339,000
	調査・用地費（Aの10%）		1,980,400	62,000	19,200	15,600	12,900	26,500	11,400	0	21,900	46,600	8,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285,600	599,900	436,800	433,900
	事務費（Aの4%）		792,160	24,800	7,680	6,240	5,160	10,600	4,560	0	8,760	18,640	3,240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114,240	239,960	174,720	173,560
	計		**22,576,560**	**706,800**	**218,880**	**177,840**	**147,060**	**302,100**	**129,960**	**0**	**249,660**	**531,240**	**92,340**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3,255,840**	**6,838,860**	**4,979,520**	**4,946,460**
	合計		**103,807,260**	**2,591,220**	**904,020**	**862,980**	**832,200**	**650,370**	**478,230**	**406,980**	**831,060**	**1,497,960**	**461,700**	**2,774,190**	**2,774,190**	**989,520**	**1,001,490**	**2,139,210**	**1,956,240**	**2,022,930**	**1,701,450**	**2,367,210**	**5,623,050**	**27,585,720**	**21,576,780**	**21,778,560**
	A：工事費（施設整備＋撤去）		91,059,000	2,273,000	793,000	757,000	730,000	570,500	419,500	357,000	729,000	1,314,000	405,000	2,433,500	2,433,500	868,000	878,500	1,876,500	1,716,000	1,774,500	1,492,500	2,076,500	4,932,500	24,198,000	18,927,000	19,104,000
	B：調査・用地費（Aの10%）		9,105,900	227,300	79,300	75,700	73,000	57,050	41,950	35,700	72,900	131,400	40,500	243,350	243,350	86,800	87,850	187,650	171,600	177,450	149,250	207,650	493,250	2,419,800	1,892,700	1,910,400
	C：事務費（Aの4%）		3,642,360	90,920	31,720	30,280	29,200	22,820	16,780	14,280	29,160	52,560	16,200	97,340	97,340	34,720	35,140	75,060	68,640	70,980	59,700	83,060	197,300	967,920	757,080	764,160
	＜A＋B＋C：施設整備＋撤去　計＞		**103,807,260**	**2,591,220**	**904,020**	**862,980**	**832,200**	**650,370**	**478,230**	**406,980**	**831,060**	**1,497,960**	**461,700**	**2,774,190**	**2,774,190**	**989,520**	**1,001,490**	**2,139,210**	**1,956,240**	**2,022,930**	**1,701,450**	**2,367,210**	**5,623,050**	**27,585,720**	**21,576,780**	**21,778,560**
＜設備保守計画：H26.1＞																										
	工事費		15,175,247	1,445,308	1,015,533	419,291	586,195	657,024	731,808	66,204	498,960	201,053	33,156	118,152	100,268	75,546	72,626	71,388	118,584	274,449	135,942	269,539	508,680	3,148,685	743,219	3,883,637
	事務費		800,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	160,000	160,000	160,000
	＜設備保守計画　小計＞		**15,975,247**	**1,461,308**	**1,031,533**	**435,291**	**602,195**	**673,024**	**747,808**	**82,204**	**514,960**	**217,053**	**49,156**	**134,152**	**116,268**	**91,546**	**88,626**	**87,388**	**134,584**	**290,449**	**151,942**	**285,539**	**524,680**	**3,308,685**	**903,219**	**4,043,637**
＜総事業費＞																										
	工事費		106,234,247	3,718,308	1,808,533	1,176,291	1,316,195	1,227,524	1,151,308	423,204	1,227,960	1,515,053	438,156	2,551,652	2,533,768	943,546	951,126	1,947,888	1,834,584	2,048,949	1,628,442	2,346,039	5,441,180	27,346,685	19,670,219	22,987,637
	調査・用地費		9,105,900	227,300	79,300	75,700	73,000	57,050	41,950	35,700	72,900	131,400	40,500	243,350	243,350	86,800	87,850	187,650	171,600	177,450	149,250	207,650	493,250	2,419,800	1,892,700	1,910,400
	事務費		4,442,360	106,920	47,720	46,280	45,200	38,820	32,780	30,280	45,160	68,560	32,200	113,340	113,340	50,720	51,140	91,060	84,640	86,980	75,700	99,060	213,300	1,127,920	917,080	924,160
	＜総事業費　計＞		**119,782,507**	**4,052,528**	**1,935,553**	**1,298,271**	**1,434,395**	**1,323,394**	**1,226,038**	**489,184**	**1,346,020**	**1,715,013**	**510,856**	**2,908,342**	**2,890,458**	**1,081,066**	**1,090,116**	**2,226,598**	**2,090,824**	**2,313,379**	**1,853,392**	**2,652,749**	**6,147,730**	**30,894,405**	**22,479,999**	**25,822,197**

7.1.3 財政収支見通し

算定条件は以下に示すとおりである。その結果、現状の料金体系にて事業の実施が可能となる見通しである。

項目					試算の基礎（H26以降）
収益的収支					
業務量	1	使用水量			H25.8.28付け受水量調査に基づく水量（～H80：116,700m^3/日）
収入	2	営業収益	給水収益		基本水量：160,700m3/日×年間日数×単価 使用水量：有収水量＝１日最大使用水量×0.955（年間平均期別係数）×単価
			その他営業収益		受託収益等。平成26年度当初予算額並みで一定
	3	営業外収益	県補助金		ダム管理費・所在市町村交付金の（3.8t）補助
			市補助金		一般会計繰出金（収益的収入：企業債利息）（～H30）
			長期前受金戻入		国庫補助金、市補助金のみなし額相当分
			その他、雑収益		行政財産使用料等。平成26年度当初予算額並みで一定
支出	4	営業費用	人件費		職員23人体制（職員ならびに再任用職員で23人を下回る場合には随時人員補充）
			維持管理費	動力費	平成26年度予算予定額に供給水量見合い。以降の物価上昇は見込まない
				修繕料	平成26年度～30年度は設備保守計画予定額。平成31年度以降は平均額で一定。以降の物価上昇は見込まない
				薬品費	平成26年度予算予定額に供給水量見合い。以降の物価上昇は見込まない
				委託料	平成26年度～30年度は設備保守計画予定額。平成31年度以降は平均額で一定。以降の物価上昇は見込まない
			ダム関連経費	ダム管理費	平成26年度予算予定額（5.8ｔ）並みで一定
				所在市町交付金	国有資産等所在市町村交付金法第20条に基づき算出した金額（5.8ｔ）を計上
			減価償却費等	減価償却費	既存施設分と新規施設分（フル償却額）
				資産減耗費	除却費（設備：更新費の10%、管路：残存価格等）
			その他経費	その他維持管理費	平成26年度当初予算額並みで一定
	5	営業外費用	支払利息		既往債分（水源（2.0t）と広域等）の利息合計額。
			長期借入金利息		他会計長期借入金に係る償還利息
			雑支出		消費税関係。平成26年度当初予算額並みで一定
	6	特別損失	特別損失		耐震・更新に係る既存管路施設等の撤去費（施設更新基本計画（案）額）
資本的収支					
収入	1	出資金	県出資金		水源（3.8ｔ）に係る企業債元利
	2	企業債			※平成25年度までは企業債を充当。平成26年度以降は自己財源対応。
	3	市補助金			一般会計繰出金（企業債元金）（～H30）
	4	他会計長期借入金			他会計借入金
	5	その他			工事負担金、水源（0.2ｔ）に係る企業債元利：東遠工水負担金等
支出	6	建設改良費	更新改良事業		設備更新事業、耐震・更新事業（施設更新基本計画（案）額）等
			建設利息		水源（4.0ｔ）に係る企業債利息
	7	企業債償還金			平成25年度までの既往債の元金合計額（水源、広域等、全ての事業に係る企業債償還元金：5年据置、30年償還）
	8	長期借入金償還金			他会計長期借入金に係る償還元金：5年据置、10年償還
	9	その他			国庫補助金返還金等

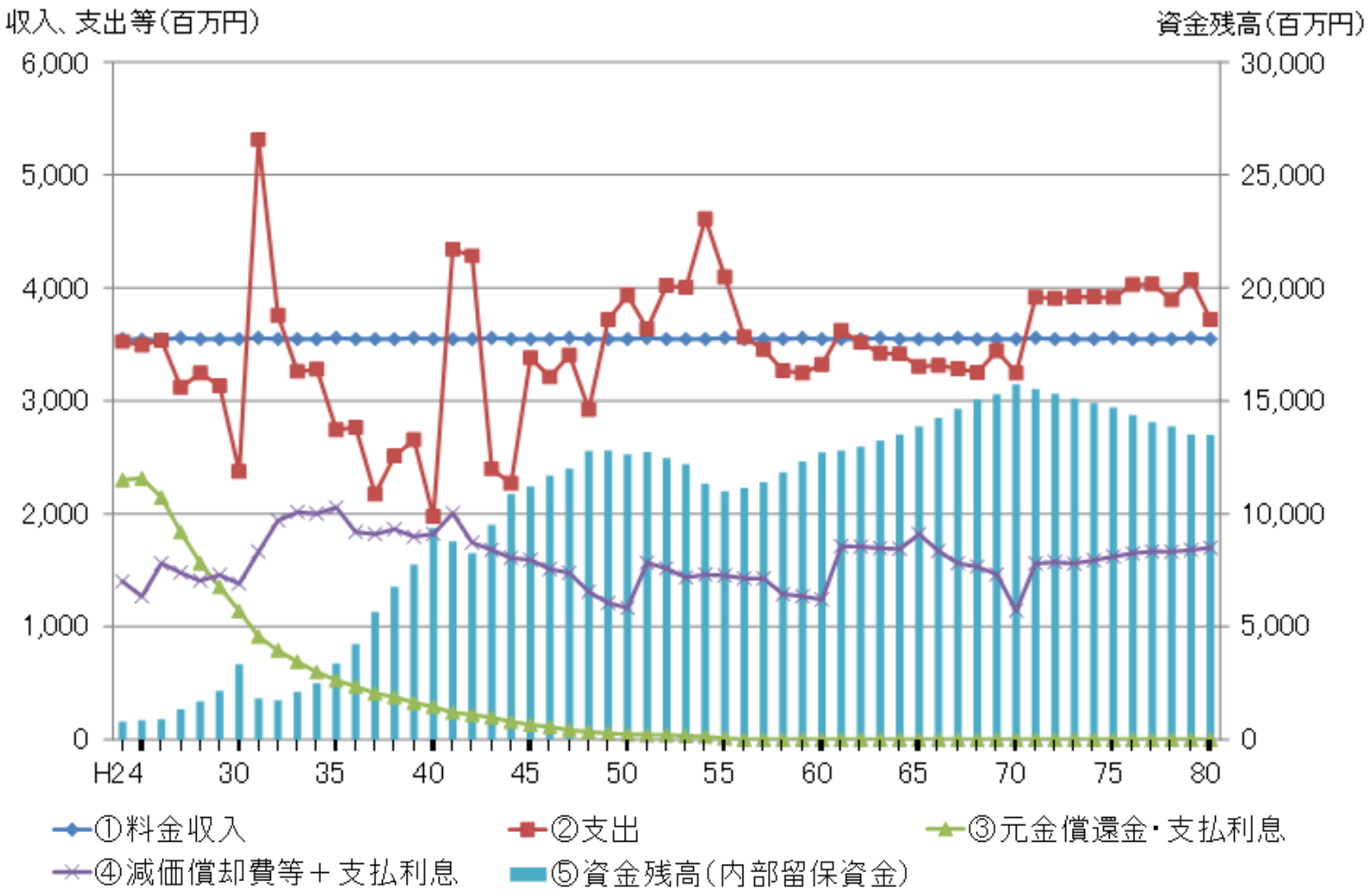


図 7.2　財政収支見通し結果

7.2　整備内容の評価（管路の健全度及び耐震性）

7.2.1 健全度による評価

管路整備を実施しなかった場合、図 7.3 のように大半が老朽化管路となる見通しであり、耐震性が確保されているかどうかの指標である耐震化率は、現状の 40%のままである。

実施した場合は、図 7.4 のとおり管路の健全度及び耐震性が改善され、平成 60 年度には耐震化率 100%を達成できる見込みである。

なお、「健全管路」は布設後の経過年数が 40 年未満、「経年化管路」は 40～59 年、「老朽化管路」は 60 年を超えるものと定義して集計を行った。

また、耐震化率は、管路総延長に対し耐震性を有する管路延長の割合を示し、管路延長は、工事が完了し供用開始した管延長の累計とした。

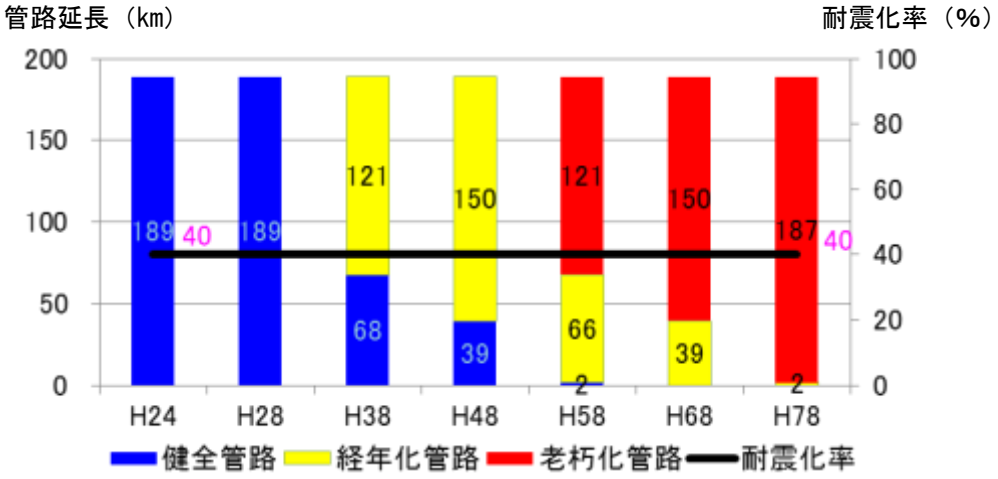


図 7.3　管路の健全度及び耐震性（事業を実施しない場合）

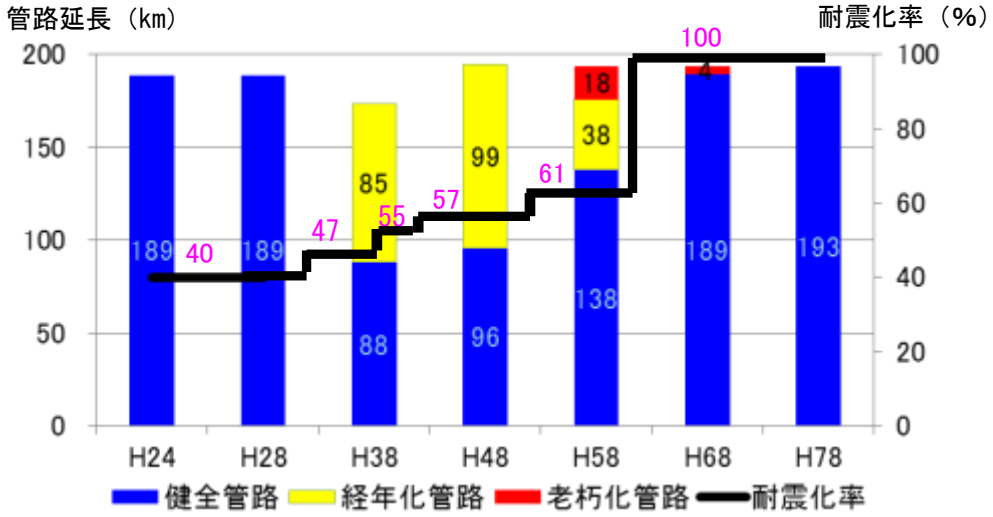


図 7.4　管路の健全度及び耐震性（事業を実施した場合）

7.2.2 更新後の既存施設の取扱について

更新後の既設管の取り扱いに関する留意点を以下に示す。今回計画においては、(2)撤去する場合を想定して事業費や財政収支の見通しを行った。

(1)　残置し緊急時に活用する場合

- 企業団の送水管は枝状の単一路線であり、自然流下を基本とした水運用を行っていることから、平常時は送水末端を仕切弁等により閉とし、送水エリアをブロック化しておく必要がある。送水末端をループ化させた場合、同一送水エリアへ水位の異なる複数の調整池からの流入となり、水位の高い調整池から優先的に流出する量が増える恐れがある。
- 緊急時に仕切弁を開放し水融通を行った場合、常時閉としている路線であることから、管路内の水が滞留していることが考えられ、十分な残留塩素が確保されていない恐れがある。その際はドレンにより捨水する。
- 仕切弁に発錆が生じ、開放した際、着色水の原因となる。その際はドレンにより捨水する。
- 水理的に、同様な機能の口径が２条存在することになることから、過大な能力となる。
- そもそも非耐震管あるいは老朽管との理由から布設替えを実施していることから、継続して使用した場合は、二次災害の危険がある。
- 将来、他企業管の埋設がある場合、支障物となり得る。

(2)　撤去する場合

- 撤去する場合は、上記（1）の課題は解決される。
- ただし、撤去に伴う費用、処分費が発生する。

7.2.3 施設のダウンサイジングについて

施設のダウンサイジングは、施設の更新・改良に伴う過大投資を防ぎ、事業費の縮減を図ることを目的とするものである。

企業団においては、2 期事業の 321,400 ㎥/日から事業の再評価を経て創設当時の 160,700 ㎥/日に「見直し」を行い、さらに、水需要の偏在に対応するため左岸から右岸へ表 7.4 に示すように 20,000 ㎥/日を融通する計画に変更したところである。

表 7.4　基本水量の内訳

受水市町	旧市町	受水点	基本水量		
			創設時 (㎥/日)	融通量 (㎥/日)	融通後 (㎥/日)
島田市	島田市	伊太	10,000	-2,300	7,700
		湯日	4,500	-1,200	3,300
		相賀	(500)	0	(500)
		湯日第２	0	1,000	1,000
	小　計		14,500	-2,500	12,000
焼津市	焼津市	祢宜島	17,650	-5,600	12,050
		中新田	17,650	-5,600	12,050
	大井川町	上泉	1,000	-200	800
	小　計		36,300	-11,400	24,900
掛川市	掛川市	逆川	34,700	0	34,700
		遊家	0	5,400	5,400
	大東町	東部	2,300	0	2,300
		北部	3,800	0	3,800
		西部	3,000	1,400	4,400
	大須賀町	大須賀	5,800	0	5,800
		東大谷	0	500	500
	小　計		49,600	7,300	56,900
藤枝市	藤枝市	内瀬戸	10,900	-2,500	8,400
		時ヶ谷	12,000	-2,500	9,500
		内瀬戸第３	0		0
	岡部町	三輪	1,500	-100	1,400
	小　計		24,400	-5,100	19,300
御前崎市	御前崎町	女岩	1,000	500	1,500
	浜岡町	大兼	9,700	0	9,700
		朝比奈原	2,000	0	2,000
		岩地	0	1,800	1,800
			12,700	2,300	15,000
牧之原市	相良町	大沢	1,800	0	1,800
		西萩間	800	1,400	2,200
		東萩間	0	1,400	1,400
		菅ケ谷	0	0	0
	榛原町	平城	1,000	0	1,000
		地蔵峠	0	2,600	2,600
	小　計		3,600	5,400	9,000
菊川市	小笠町	小笠	4,000	0	4,000
		河東	1,800	0	1,800
		丹野	0	3,000	3,000
	菊川町	牛渕	8,900	0	8,900
		倉沢	4,900	0	4,900
		牧之原	0	600	600
		丹野原	0	400	400
	小　計		19,600	4,000	23,600
融通合計				-20,000	
融通受合計				20,000	
合　　計			160,700	0	160,700

このような計画水量の見直しにより、以下のような効果が得られている。

・ 藤枝線（既設管φ600～φ700）において、将来の更新はφ500 で布設替え可能
・ 焼津線（既設管φ700）において、将来の更新はφ500～φ600 で布設替え可能

以上のように、施設の更新時においては、施設容量の見直しや管路口径の縮径等、必要とされる規模や機能を見極めて、状況に応じて適切な規模に見直しを行うことが重要と考えられる。

また、今回策定した更新基本計画においては、送水管を別ルートで布設し送水機能の統廃合を計画することにより、廃止が可能となる施設の抽出を行った。新たな施設（浄水施設や送水施設）の建設にあたっては、複数系列の内、必要最小限の系列数を建設するなど、水需要の伸びに合せた建設計画を立てることも過大投資を防ぐ要素となる。

なお、社会的な人口減少に伴う水需要の鈍化により、計画水量をダウンサイジングする必要がある場合は、企業団と構成団体の両者合意のうえで事業を進めることが重要となる。これに関しては、ダムの使用権の取り扱いや、事業創設期の歴史的な背景に配慮しながら、計画を定期的に見直して情報共有を行い、社会情勢を勘案しながら計画の軌道修正を行うことが必要である。

8　計画のまとめ

8.1　目的

企業団の保有している水道施設に対して、耐震化計画と更新計画を統合して立案し、将来の管路更新実施設計の根幹となる具体的内容を網羅した計画策定を目的とする。

8.2　施設の課題

既往検討資料の他、現地調査、職員へのヒアリング、施設設置年度、管路の水理機能評価、管路耐震性評価等により、現時点で企業団が抱える施設の課題は以下のとおりである。

表 8.1　課題のまとめ

分類	エリア	場所	課題点	
耐震	右岸南部	小笠～北部	①	・軟弱地盤のため、耐震性が低い
	左岸	時ヶ谷～三輪	②	・軟弱地盤のため、耐震性が低い
水理	右岸北部	逆川、遊家	③	・管網解析結果より、将来水量で負圧となる
	右岸南部	右岸第 3 調整池	④	・池容量に対して下流流量が大きい
	左岸	上泉	⑤	・管網解析結果より、将来水量で負圧となる
老朽化	右岸北部	右岸増圧ポンプ場	⑥	・機械電気設備の老朽化が進んでいる
立地	右岸北部	浄水場 ～右岸エリア	⑦	・隧道など布設替が困難な状況にある ・左岸と同じルートのため断水リスクが高い
	右岸北部	右岸第 2 調整池	⑧	・東名高速に隣接しており、重要施設に対する災害リスクが高い
	右岸北部	右岸第 2 調整池 ～逆川	⑨	・腐食性土壌のため漏水の実績がある
	左岸	浄水場 ～左岸エリア	⑩	・隧道など布設替が困難な状況にある ・右岸と同じルートのため断水リスクが高い
	左岸	左岸第 1 調整池	⑪	・崖の上に位置しており、立地条件が好ましくない

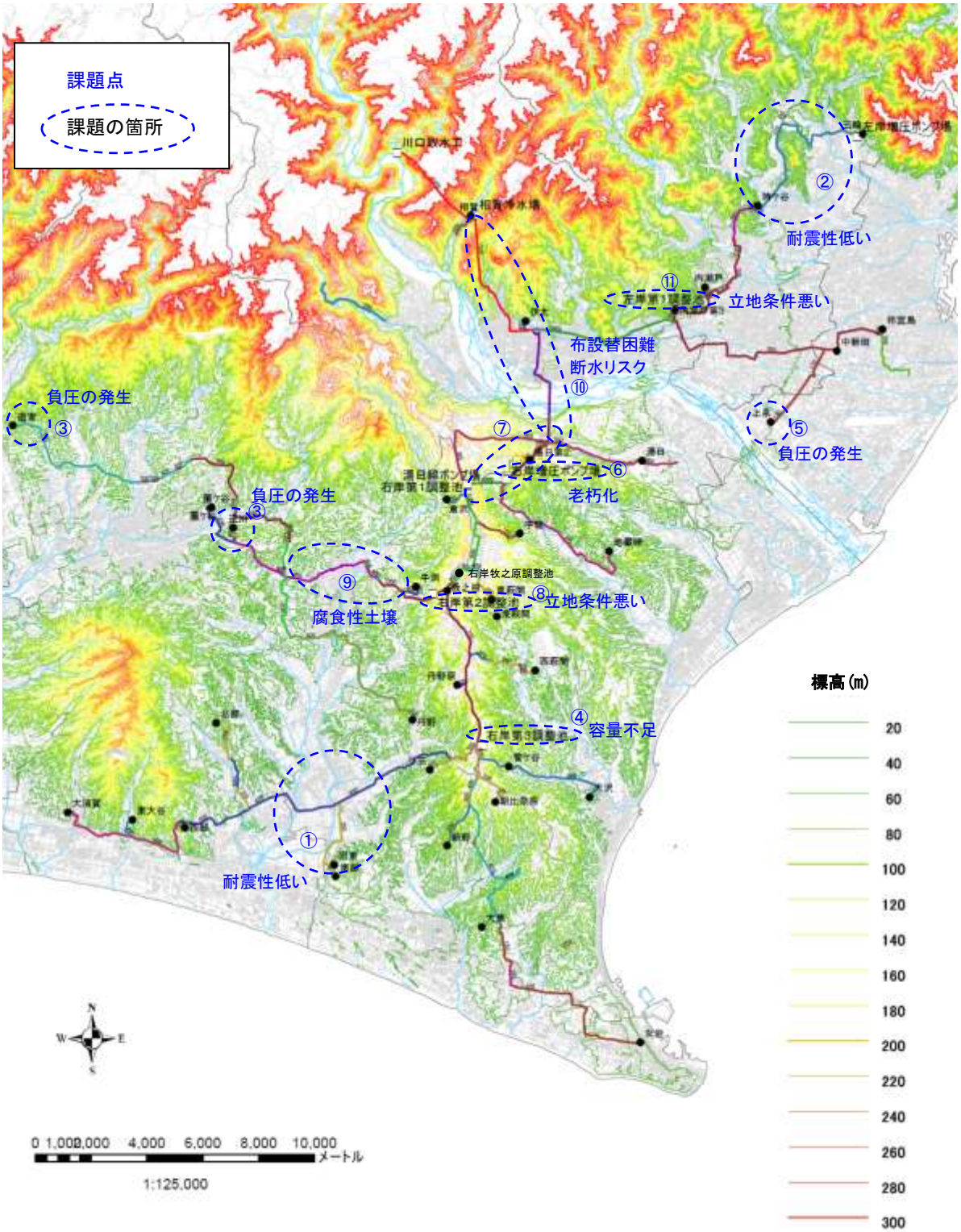

課題点
課題の箇所
②
耐震性低い
⑪
立地条件悪い
布設替困難
断水リスク
⑩
負圧の発生
③
⑦
⑤
負圧の発生
⑥
老朽化
負圧の発生
③
⑨
腐食性土壌
⑧
立地条件悪い
④
容量不足
①
耐震性低い
標高(m)
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000 10,000
メートル
1:125,000

図 8.1　現状施設の課題

8.3　事業化計画とその効果

「静岡県大井川広域水道企業団　地域水道ビジョン 2009」に掲げる“安全で良質な水道用水を安定的に供給する”という基本理念の基、以下に示す事業の具現化により、抽出した施設の課題を解決できるとともに、管路耐震化率の向上が期待できる。これにより、50 年後、100 年後の将来を見据えた信頼ある水道事業の構築が可能となる。

表 8.2　管路更新優先順位

優先順位	整備内容	効果	解消課題（表 8.1）	管路耐震化率累計
1	牛渕分岐から丹野方面へ布設し、逆川と逆川の北に位置する遊家ルートを接続 ・牛渕分岐～丹野方面：φ800、L=3.4 km ・逆川～遊家ルート：φ800、L=0.5 km ・施工期間：1 年	・全体事業の中では整備量は少ないが、効果は大きい ・二期事業で布設した管路の有効活用 ・管路負荷が高く、腐食性土壌による漏水実績がある、掛川線（牛渕～逆川）の布設替え不要	③ ⑨	41%
2	大東分岐から西部へ南下し、途中北部へ接続し、西部まで配管 ・大東分岐～西部：φ400、L=12 km ・施工期間：3 年	・東部分岐から西部までの布設替えが不要	④	47%
3	小笠から東部へ南下するルートに配管 ・小笠～東部：φ250、L=6 km ・施工期間：2 年	・小笠から東部分岐までの布設替えが不要	①	51%
4	丹野から小笠へ南下するルートに配管 ・丹野～小笠：φ250、L=3.5 km ・施工期間：1 年	・ループ化されることにより、一部区域に関して非常時の水融通が可能	－	52%
5	時ヶ谷から三輪のルートに配管 ・時ヶ谷～三輪：φ250、L=5 km ・施工期間：1 年	・時ヶ谷から三輪の脆弱な管路を布設替え	②	55%
6	右岸牧之原調整池から牛渕ルートに配管 ・右岸牧之原調整池～牛渕：φ800、L=2 km ・施工期間：1 年	・右岸第２調整池が廃止可能	⑧	56%
7	平城分岐から地蔵峠のルートに配管 ・平城分岐～地蔵峠接続：φ300、L=2.8 km ・施工期間：1 年	・右岸増圧ポンプ場から平城～地蔵峠の接続地点までの布設替えが不要	－	57%
8	相賀浄水場から右岸金谷調整池、右岸第１調整池のルートに配管 ・相賀浄水場～右岸増圧ポンプ場～右岸金谷調整池：φ800～φ1200、L=21.5km ・施工期間：10 年（河川協議等含む）	・右岸増圧ポンプ場が廃止可能 ・湯日線ポンプ場が廃止可能 ・右岸左岸分岐から右岸第１調整池まで廃止可能 ・１で整備した丹野原～丹野間の送水管はループ管として活用	⑥ ⑦	61%
9	相賀浄水場から左岸のルートに配管 ・相賀浄水場～左岸：φ250～1,000、L=18.1km ・施工期間：4 年 右岸の耐震性のない管路を布設替	・左岸第１調整池の廃止が可能 ・管路耐震化率は 100%を達成	⑤ ⑩ ⑪	100%

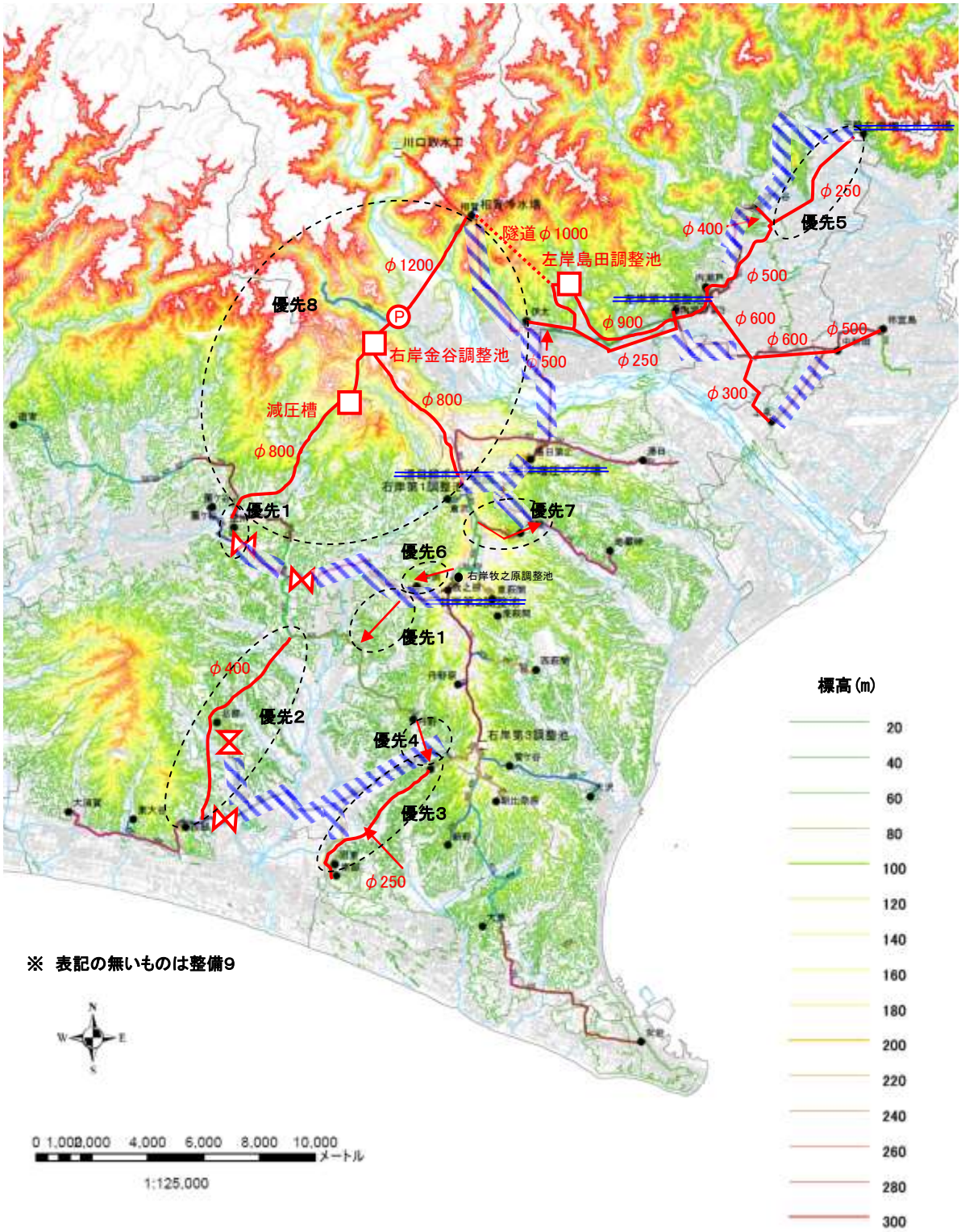

隧道φ1000
左岸島田調整池
φ1200
優先8
右岸金谷調整池
減圧槽
φ800
φ800
優先1
優先7
優先6
右岸牧之原調整池
優先1
φ400
優先2
優先4
優先3
φ250
φ250
優先5
φ400
φ500
φ900
φ600
φ600
φ500
500
φ250
φ300
※ 表記の無いものは整備9
標高(m)
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000 10,000
メートル
1:125,000

図 8.2　段階別整備内容

静岡県大井川広域水道用水供給事業

施設更新基本計画

平成 27 年 1 月

静岡県大井川広域水道企業団