

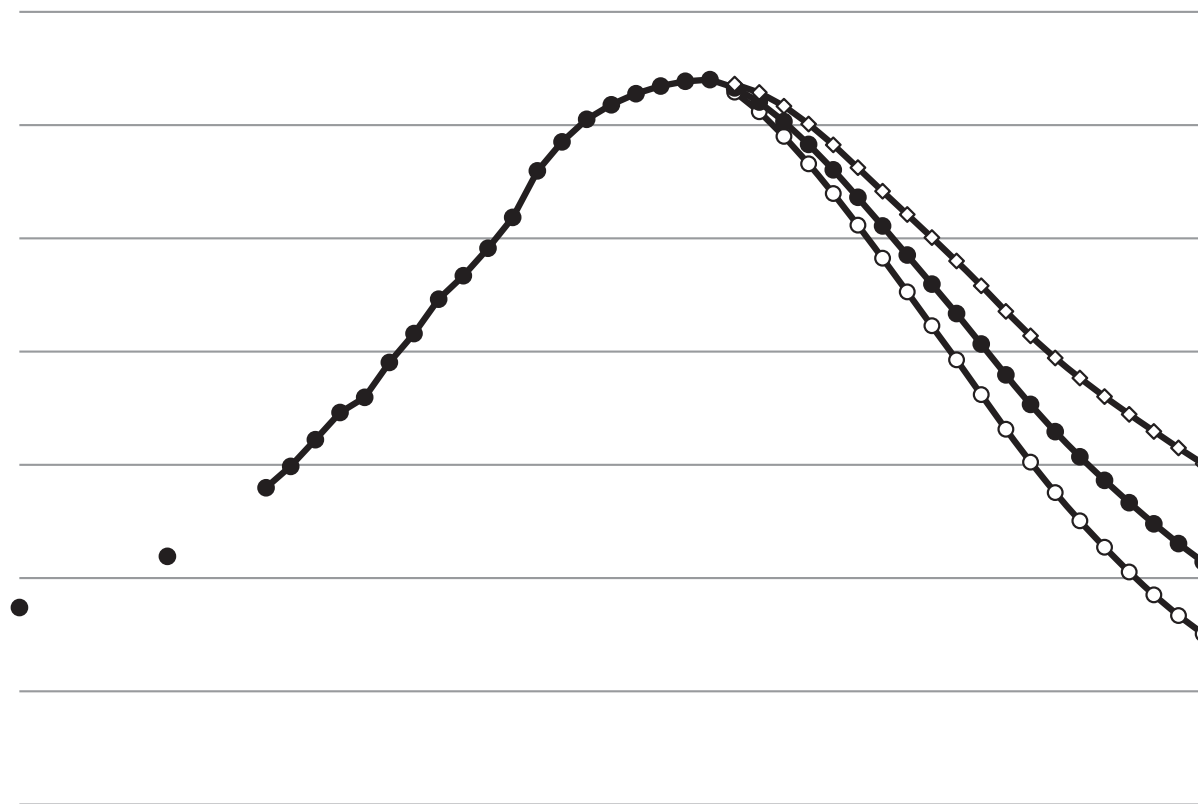
第128回水道技術懇話会 2014,02,03

# 水道事業の現在位置と将来

熊谷和哉

前厚生労働省水道計画指導室長  
現環境省循環型社会推進企画官

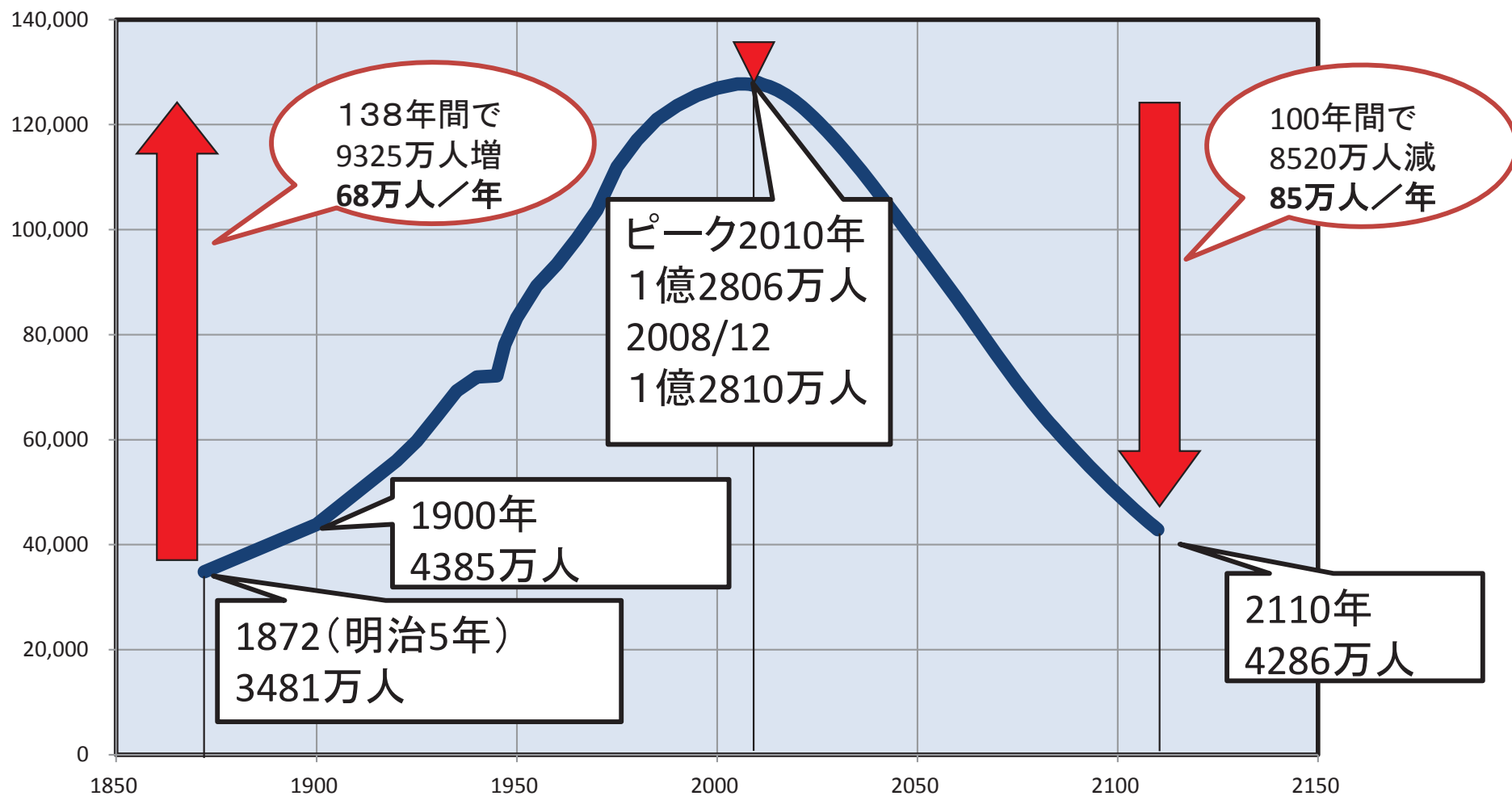
# 水道事業の現在位置と将来



熊谷和哉

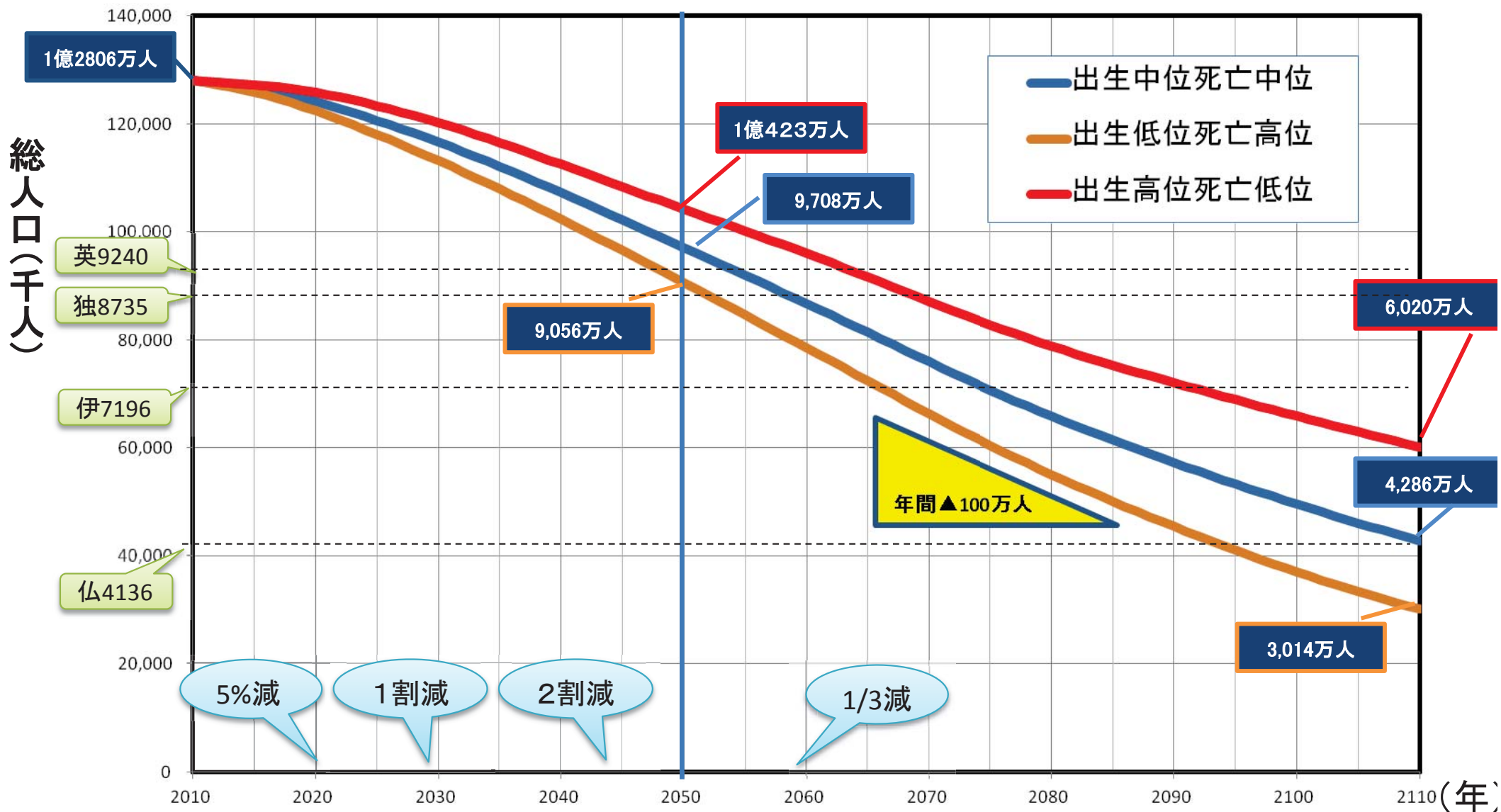
(前厚生労働省水道計画指導室長 現環境省循環型社会推進企画官)

# 総人口の推移(実測—中位推計)



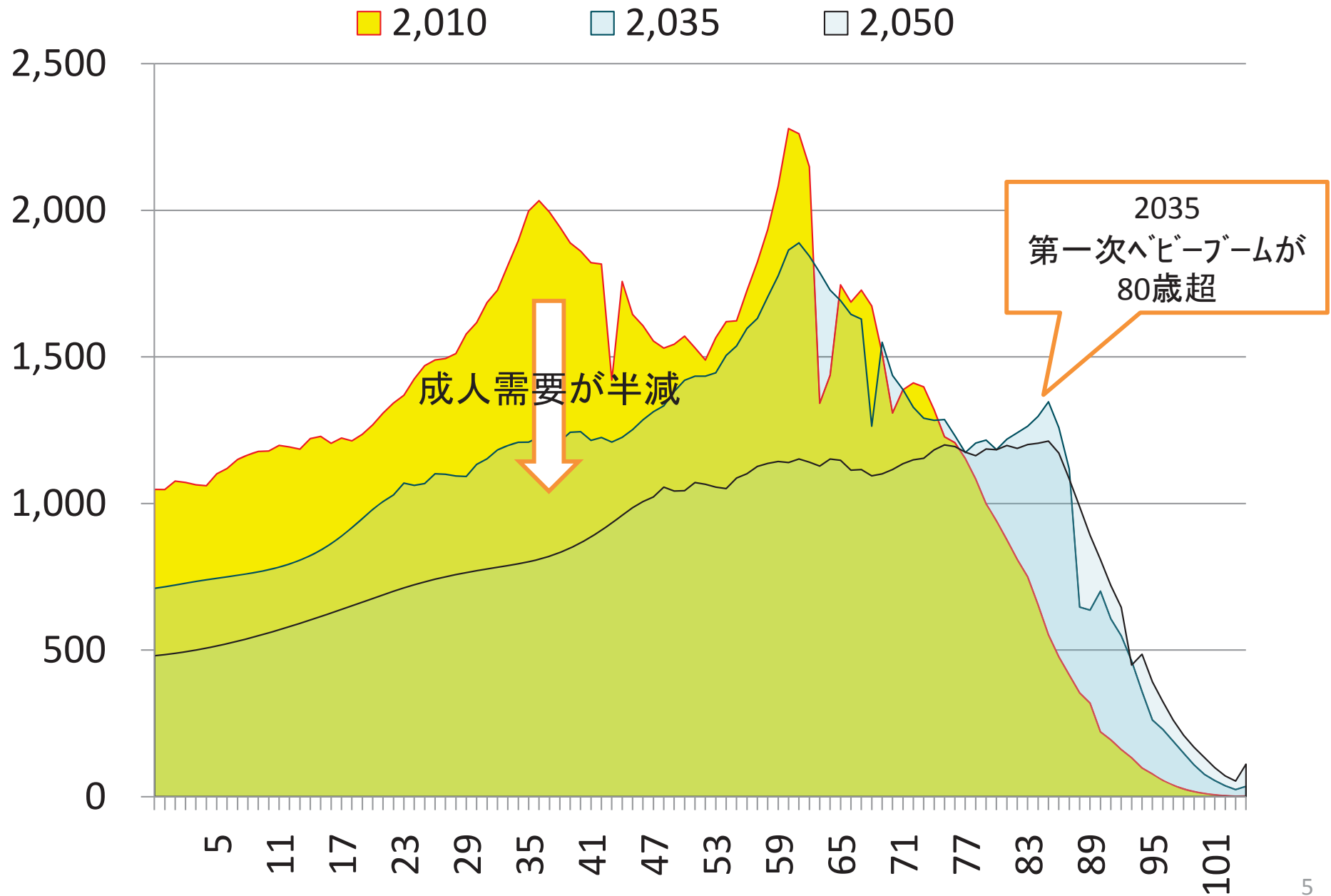
少子高齢化から人口減少社会へ……何が変わるか？……全てが変わる！  
人口は料金収入そのもの、事業前提が  
人口が増えない、需要が伸びない……から、人口が加速的に減る！

# 総人口の推移(平成24年推計)

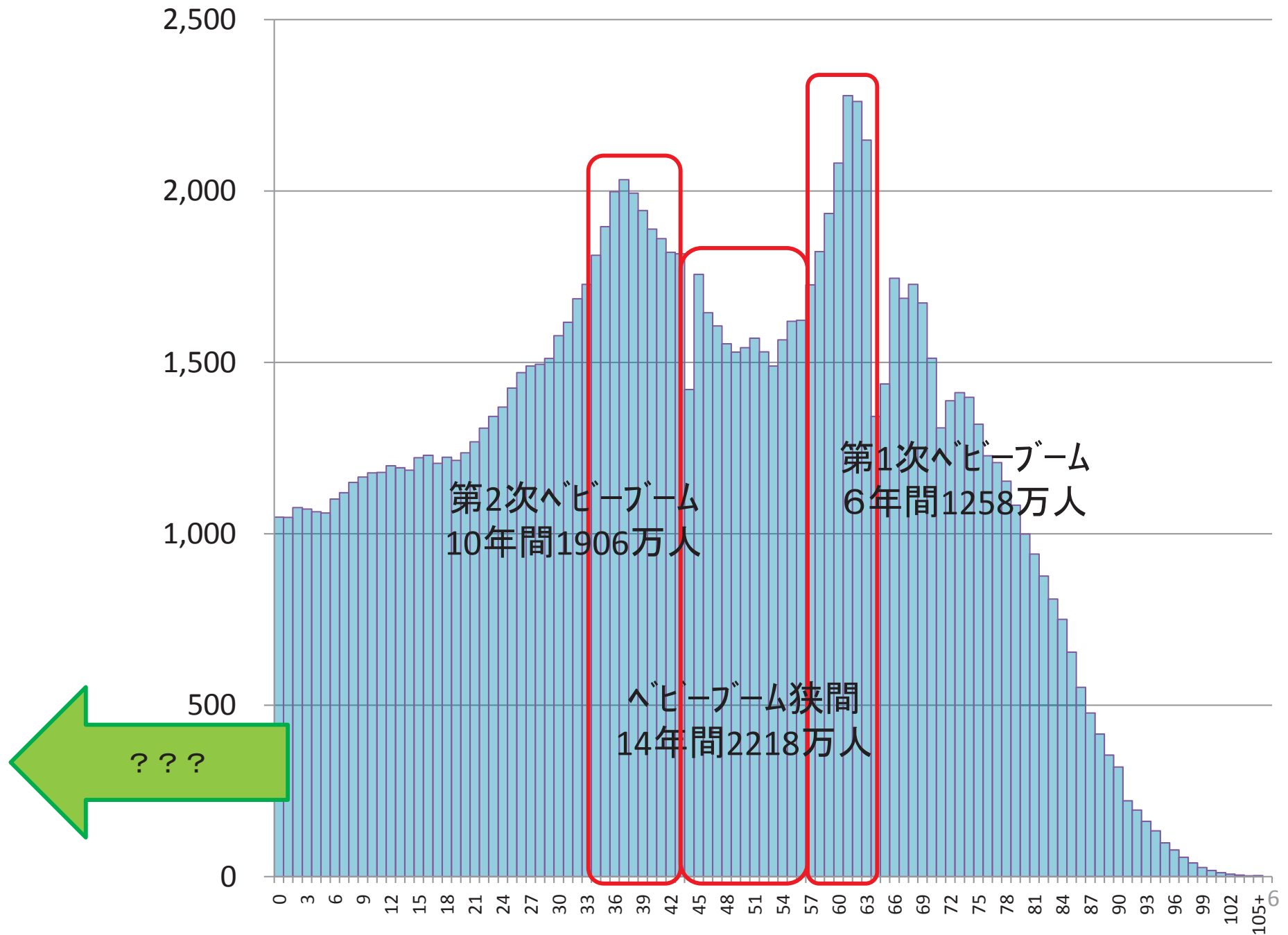


出典: 将来人口: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来人口推計(平成24年1月推計・参考推計)」  
各国の人口は、日本の面積に換算したもの。

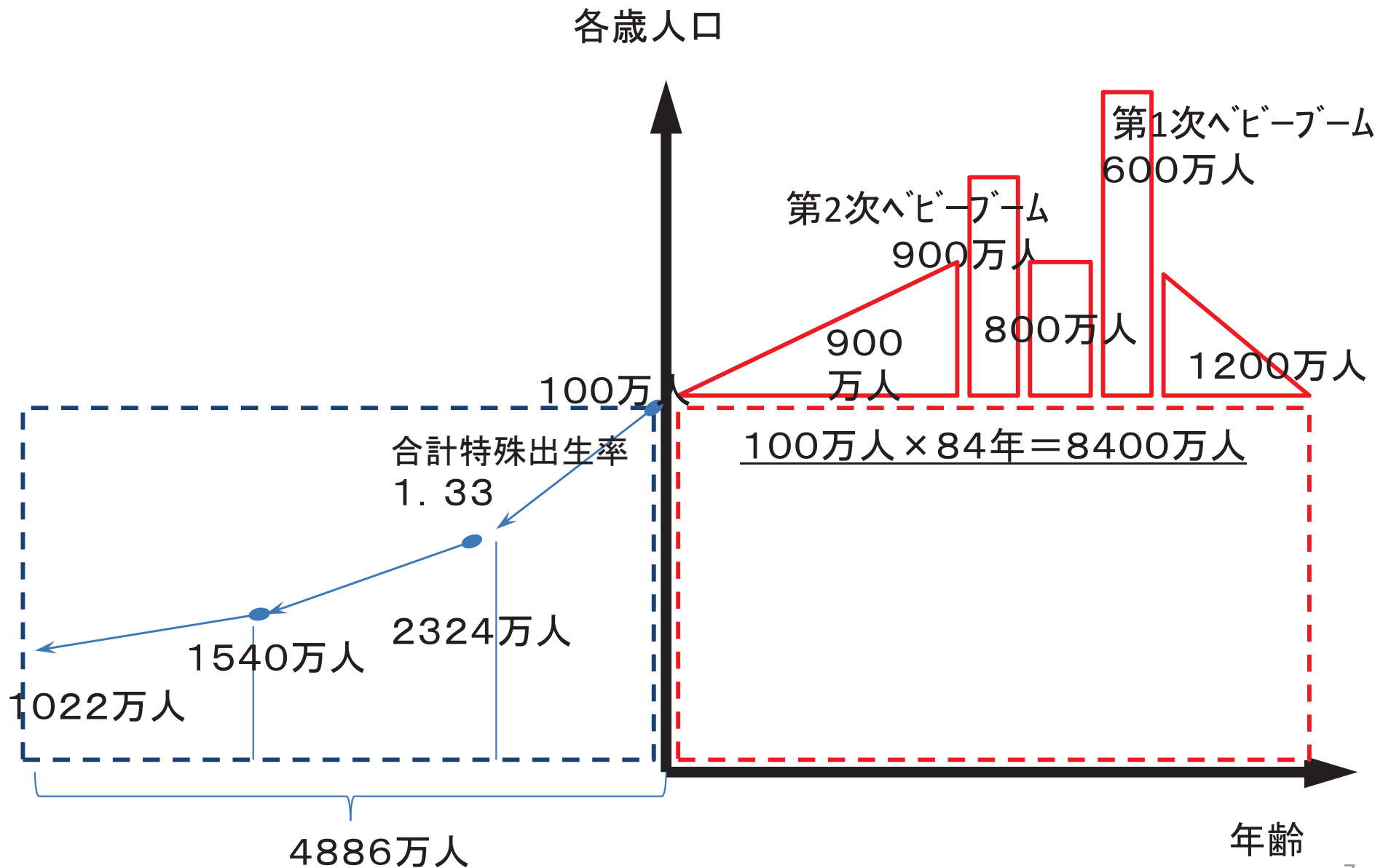
# 人口ピラミッドの推移



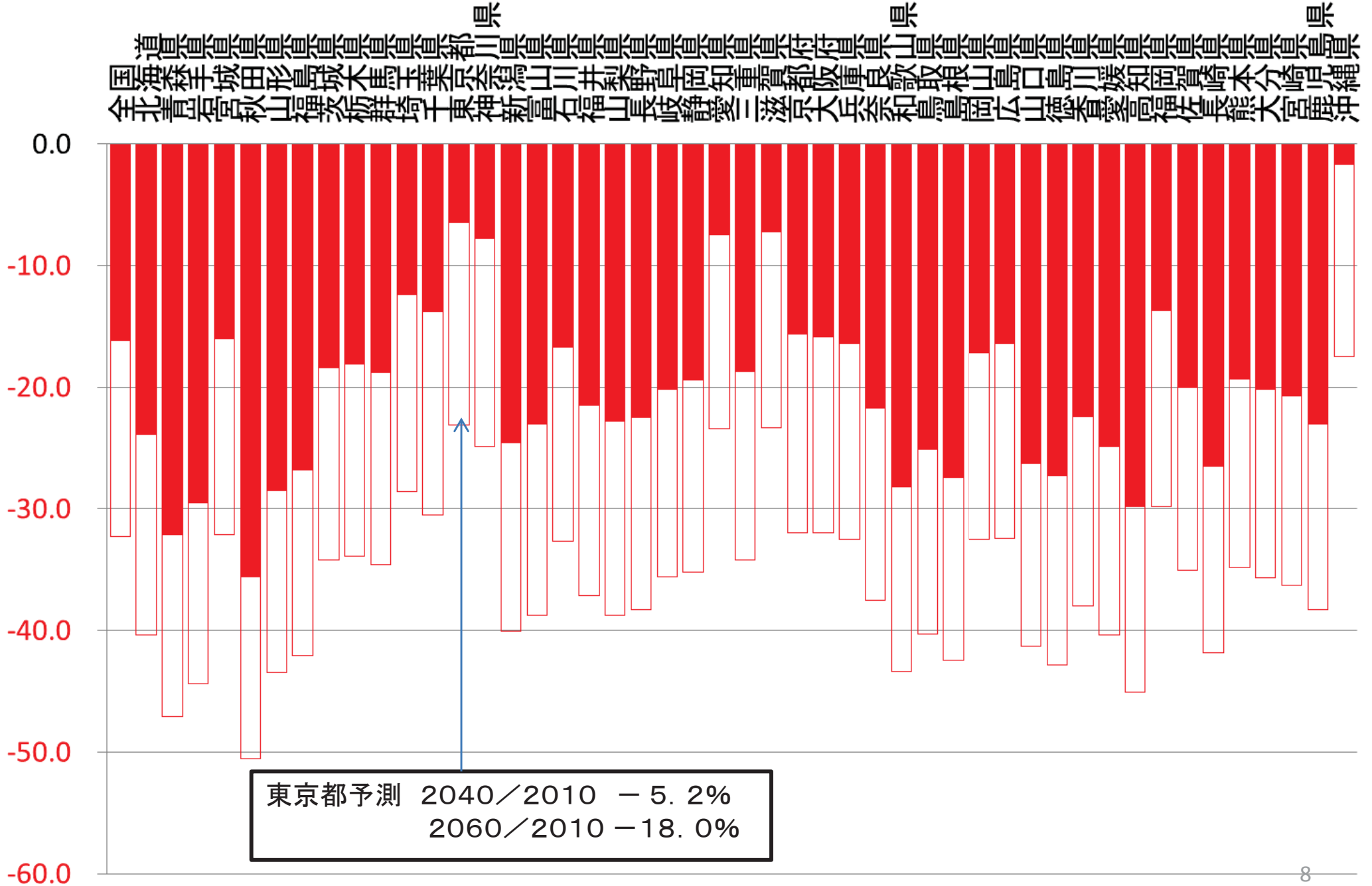
# 人口ピラミッドの概況



# 人口ピラミッドの模式と人口予測



# 都道府県の人口減少率（2040/2010－2060/2010）



東京都予測 2040/2010 - 5.2%  
2060/2010 - 18.0%



# 料金収入と人口減少

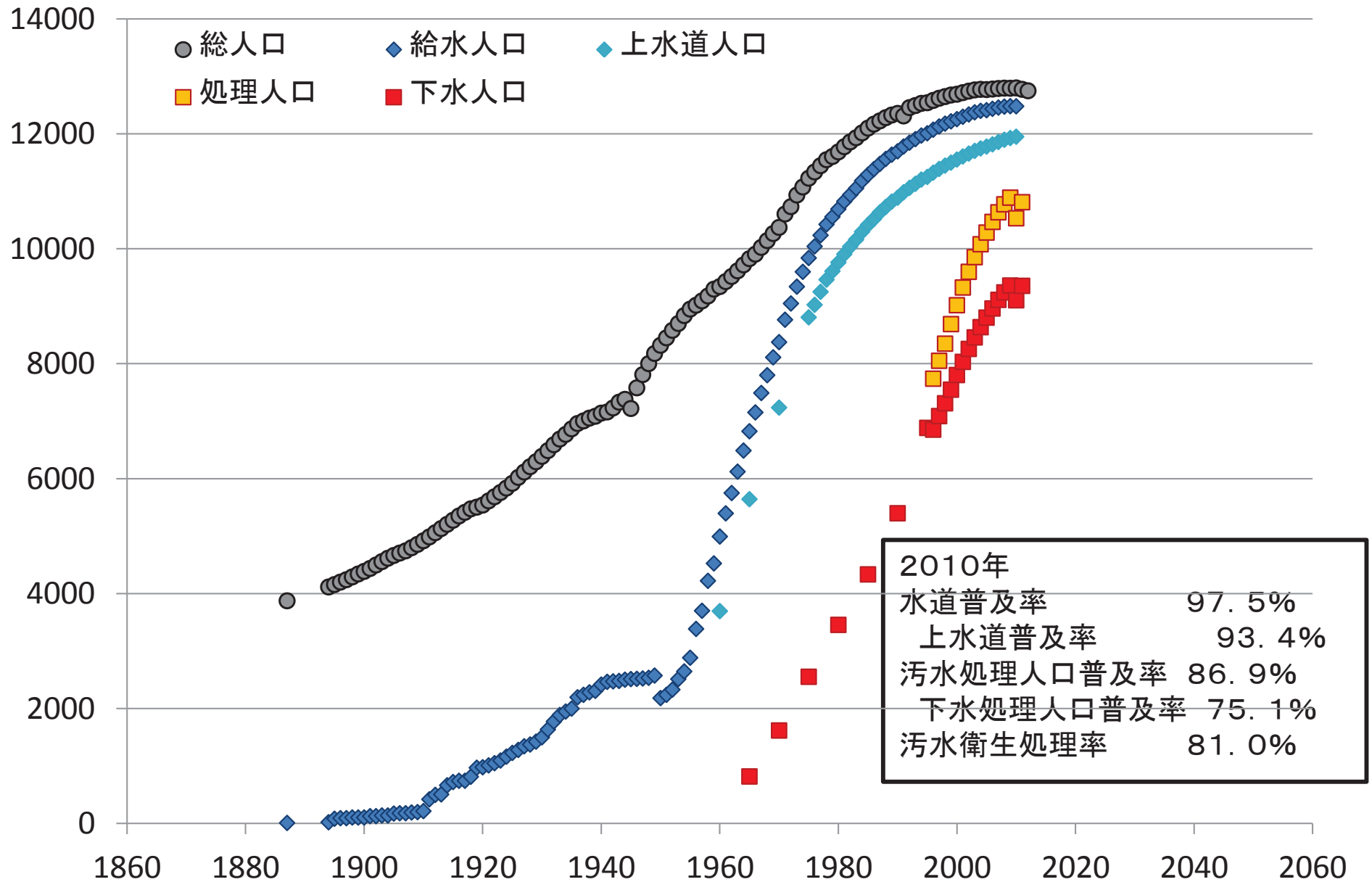
- 例えば……人口が減った時……
  - 現状、100世帯の水道料金総額を維持しようとする……
  - 2割減: 80世帯になると  $100 / 80 = 125\%$
  - 1/3減: 66世帯になると  $100 / 66 = 150\%$
  - 5割減: 50世帯になると  $100 / 50 = 200\%$



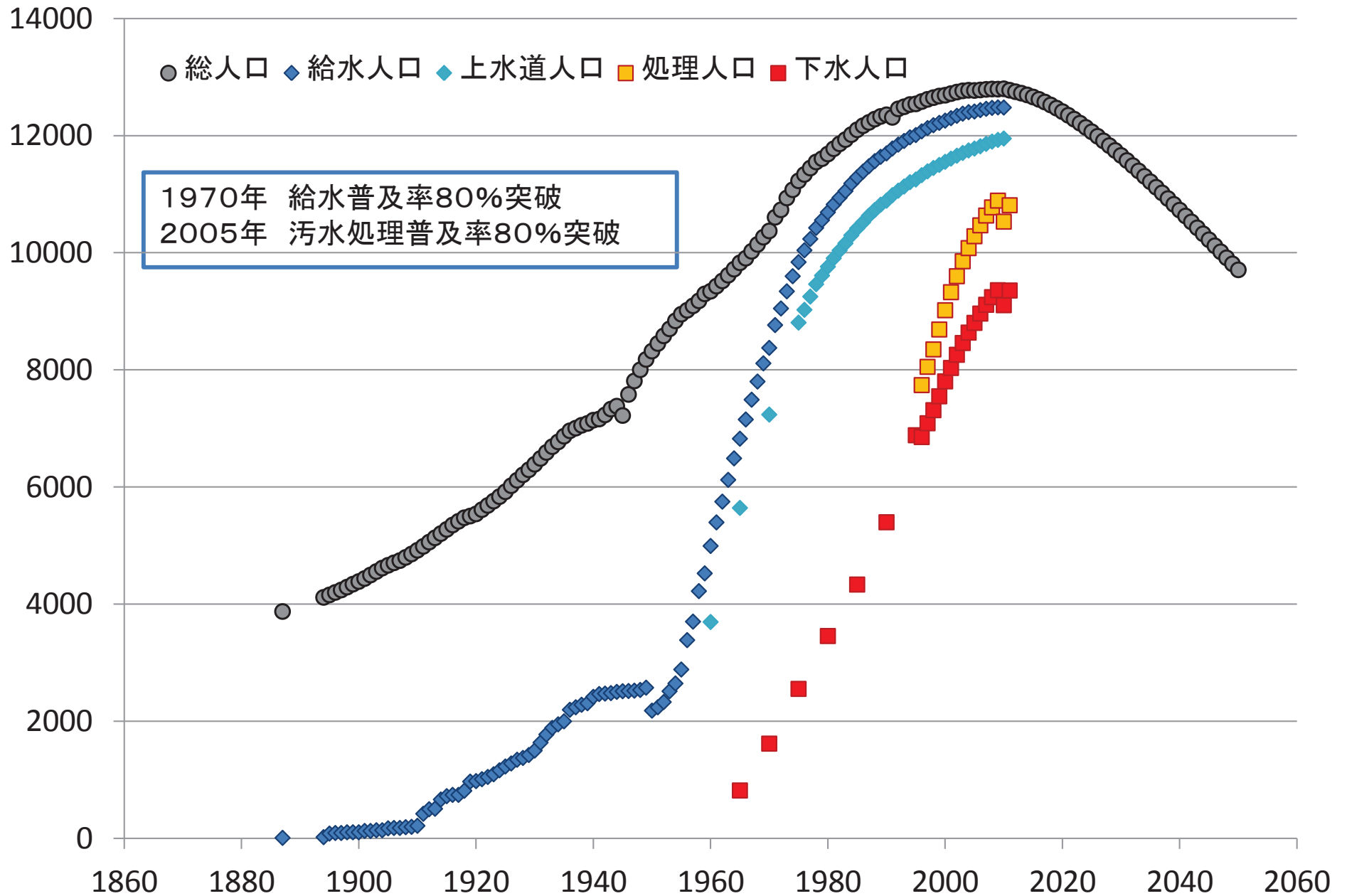
- 収入確保は本当に困難。節水機器の普及、高齢化が追い打ちをかける。
- (潜在的) 増量要素は、世帯人員の減少、単独世帯の増加ぐらい。
- 負債計上による施設整備は、(減った人口の) 将来世代において大きな負担。
- 水道は設備投資中心のサービス事業。個々の事業努力による効率化には自ずと限界がある。
- 職員の高齢化、将来的な職員数減少が大きな課題。

事業環境の構造変化への順応・構造適応が必要  
組織・施設両面から体制強化が必要  
解答があるとすれば『事業間連携・広域化』と『官民連携』

# 上下水道普及率の推移

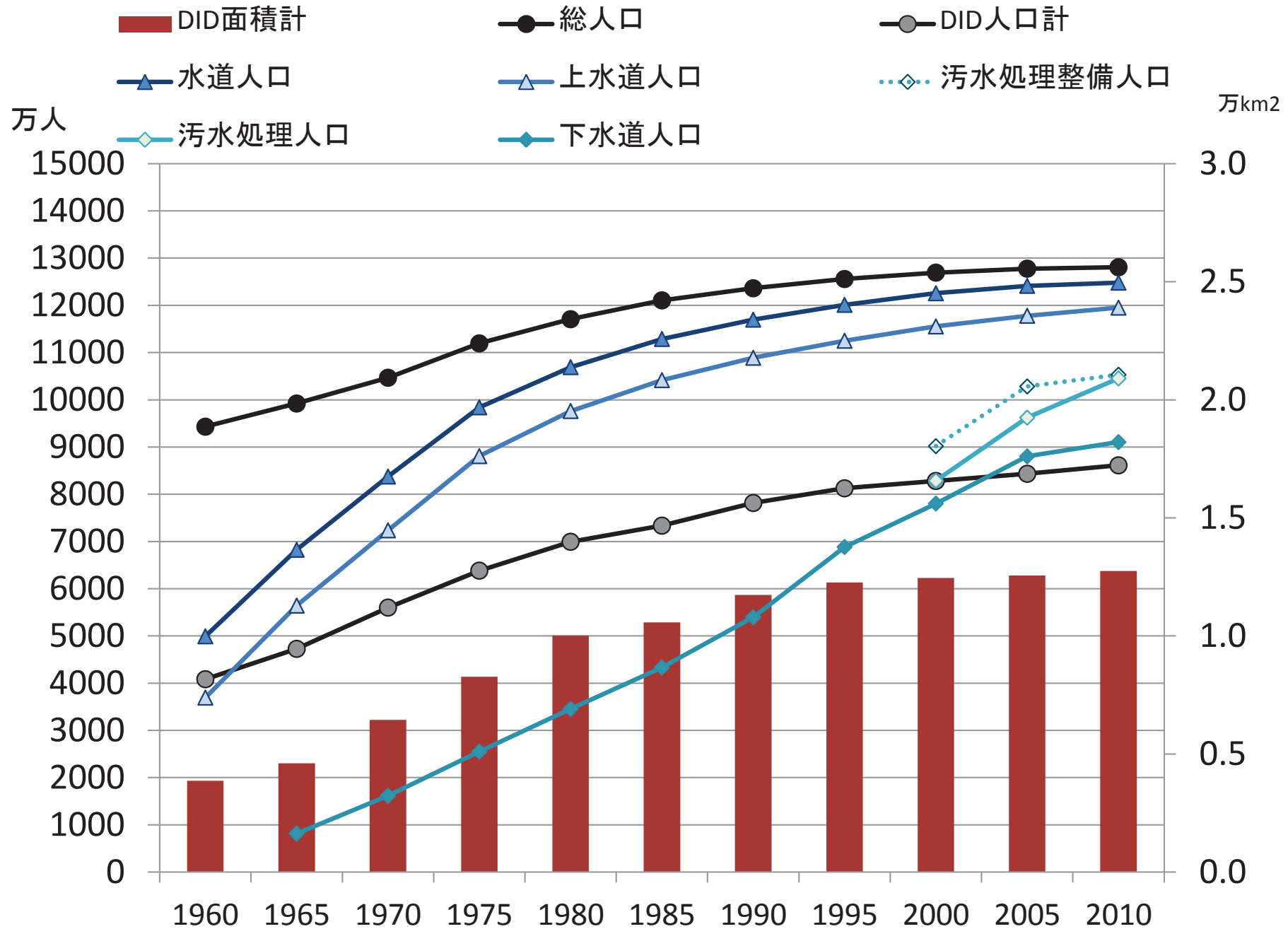


# 上下水道普及率と将来人口

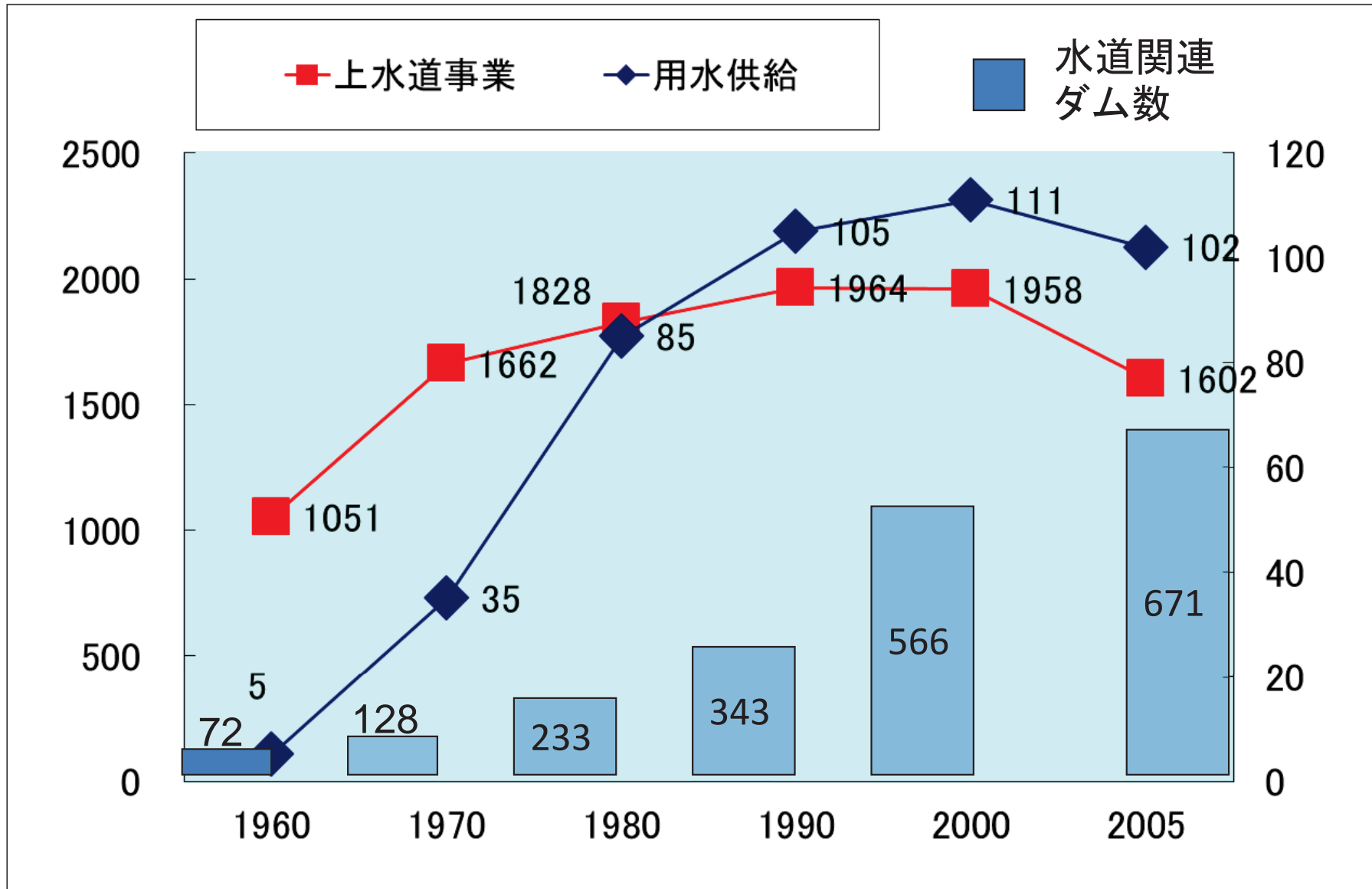


# 人口集中地区人口と上下水道人口

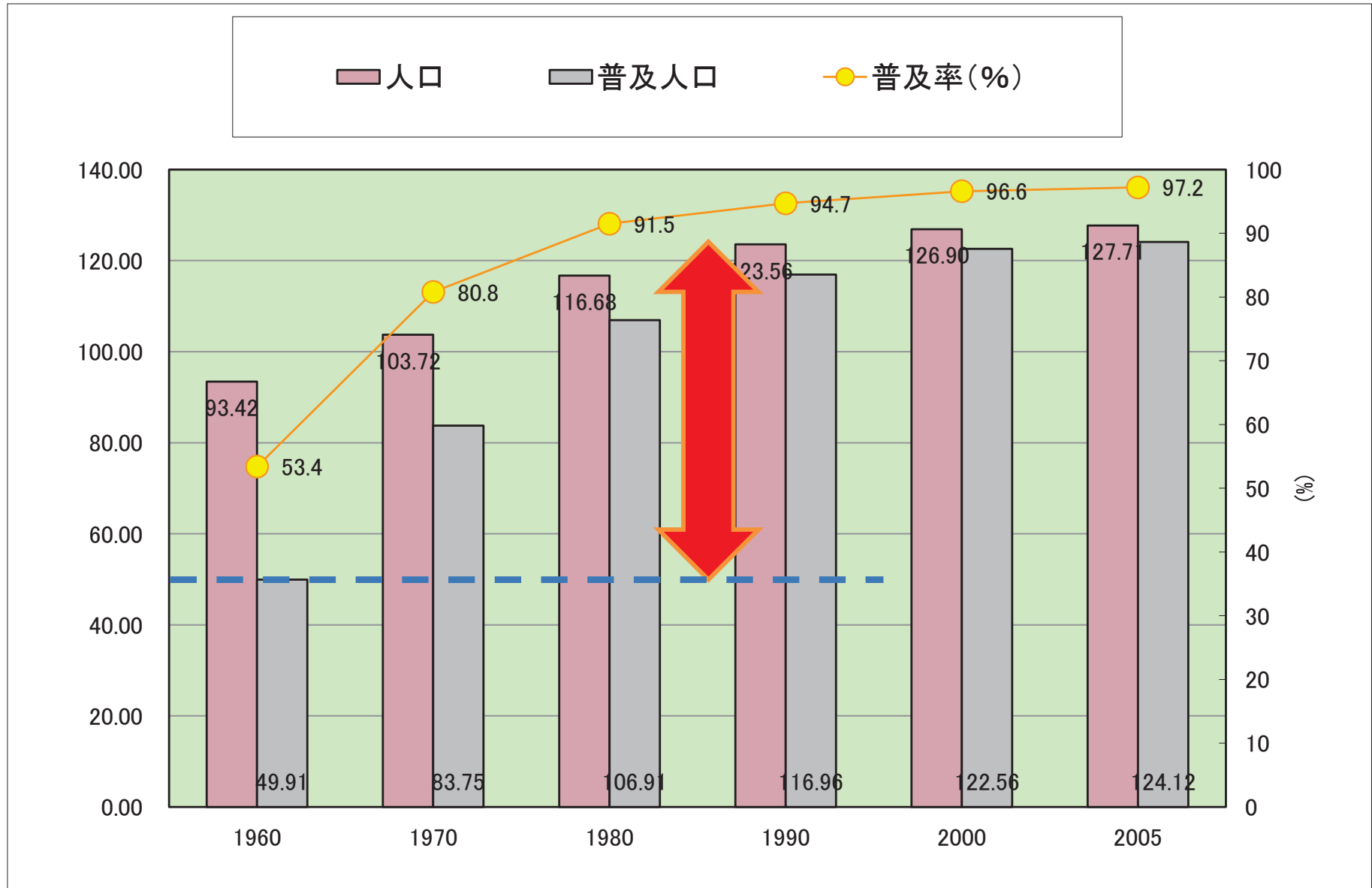
(人口密度4000人/km<sup>2</sup>以上で5000人以上が隣接する地域)



# 事業数とダムの推移



# 人口·普及人口·普及率 (1960-2005)



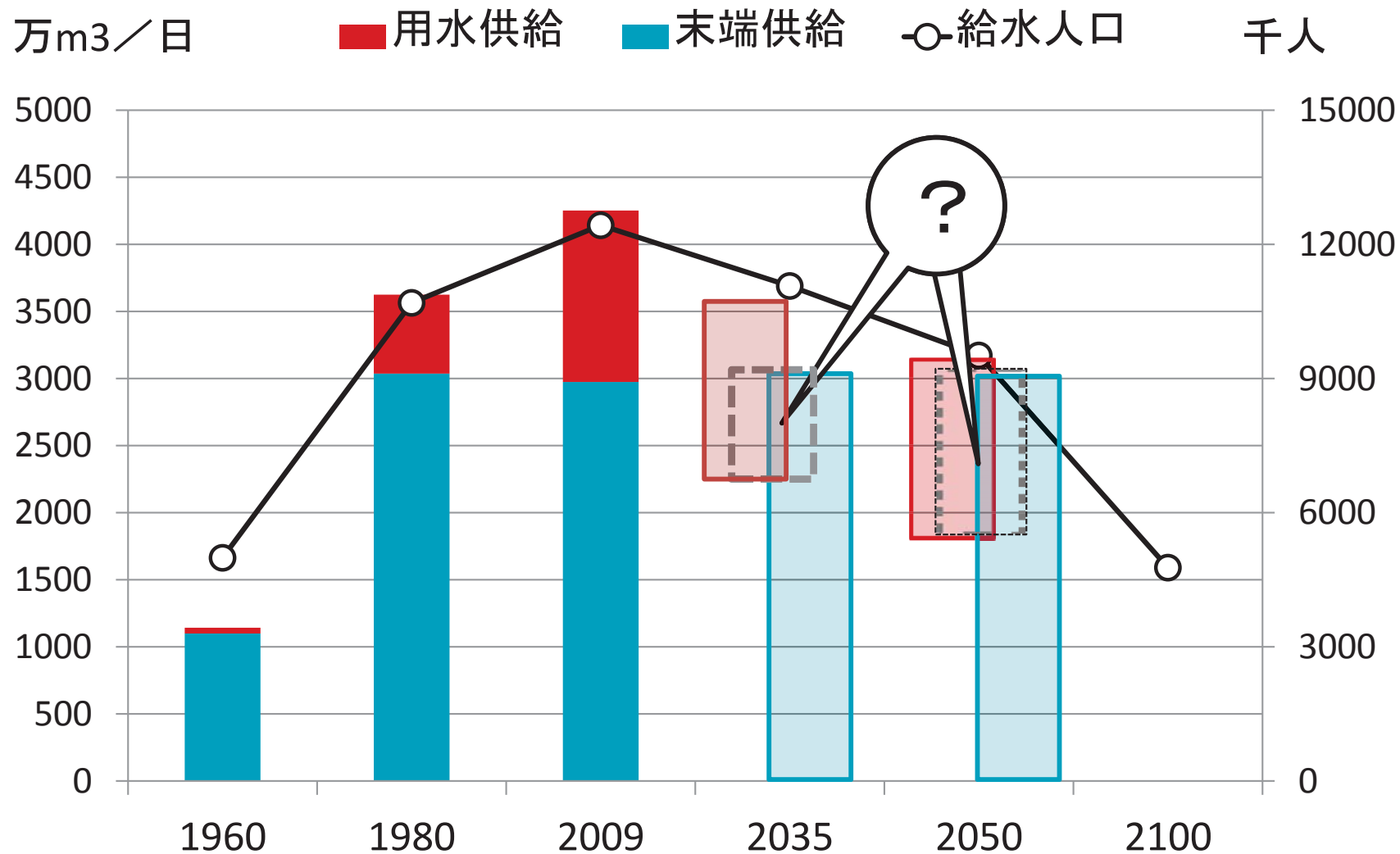
# 浄水量の推移

1960 (億m <sup>3</sup> /年)	その他 (塩素処理)	緩速ろ過	急速ろ過
上水道	9.6	16.3	14.2
用水供給	—	0.1	1.5

1980 (億m <sup>3</sup> /年)	塩素処理	緩速ろ過	急速ろ過	特殊処理
上水道 110.8 (83.8%)	26.2	8.3	71.5	4.8
用水供給 21.5 (16.2%)	0.7	0.3	20.5 (21.7%)	0.0

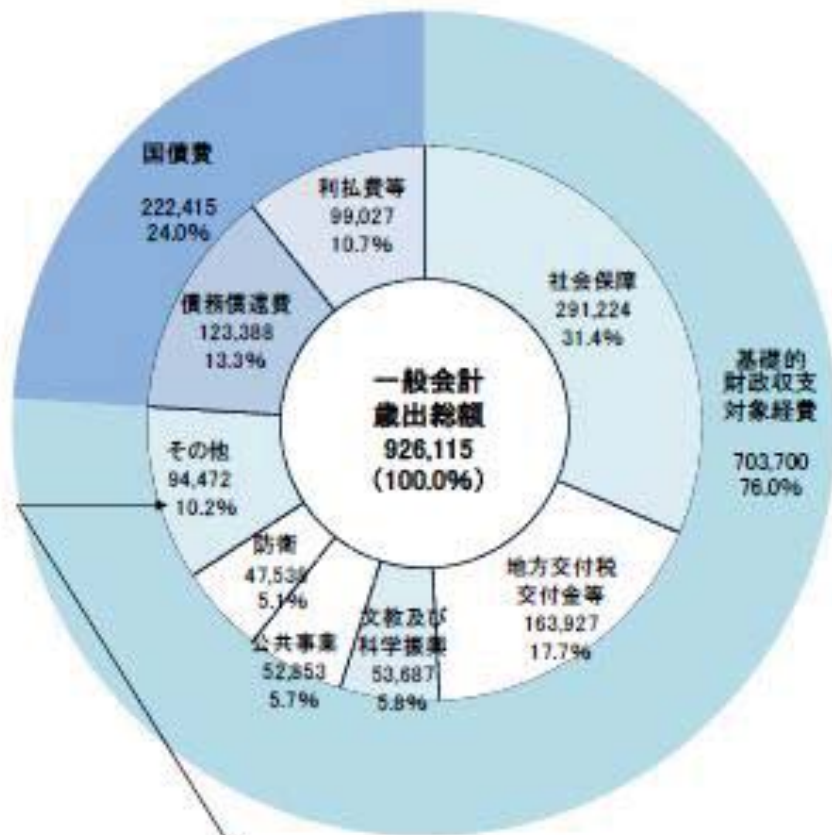
2009 (億m <sup>3</sup> /年)	塩素処理	緩速ろ過	急速ろ過	膜処理
上水道 108.6 (70.0%)	27.6	5.1	74.7	1.1
用水供給 46.6 (30.0%)	0.5	0.4	45.3 (37.8%)	0.3

# 浄水量の推移と将来

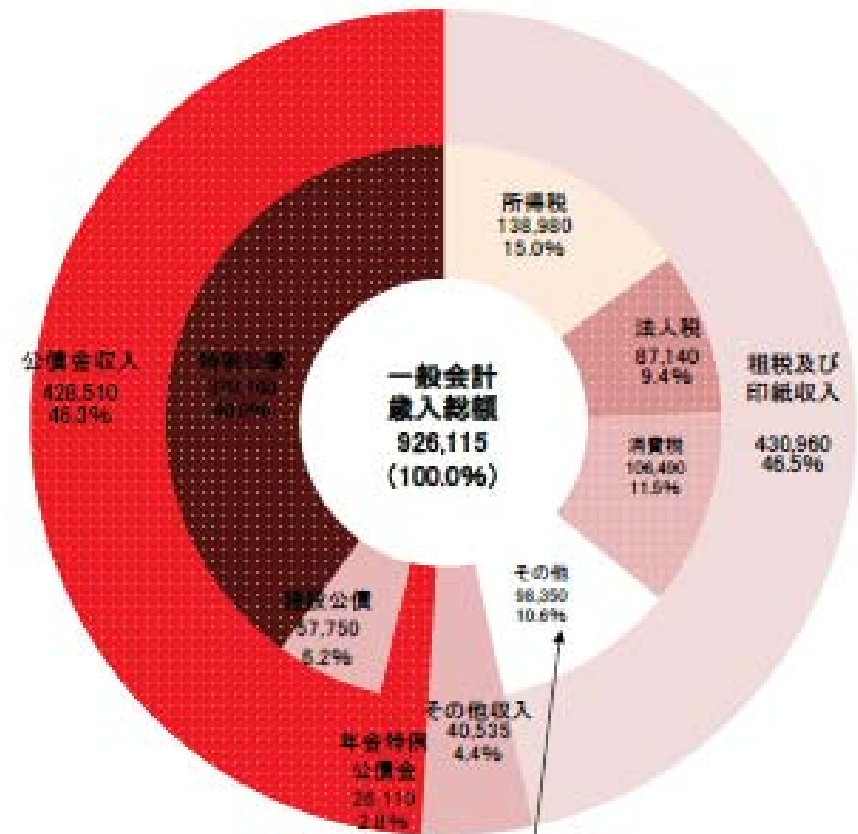




# 国の財政(H25予算)

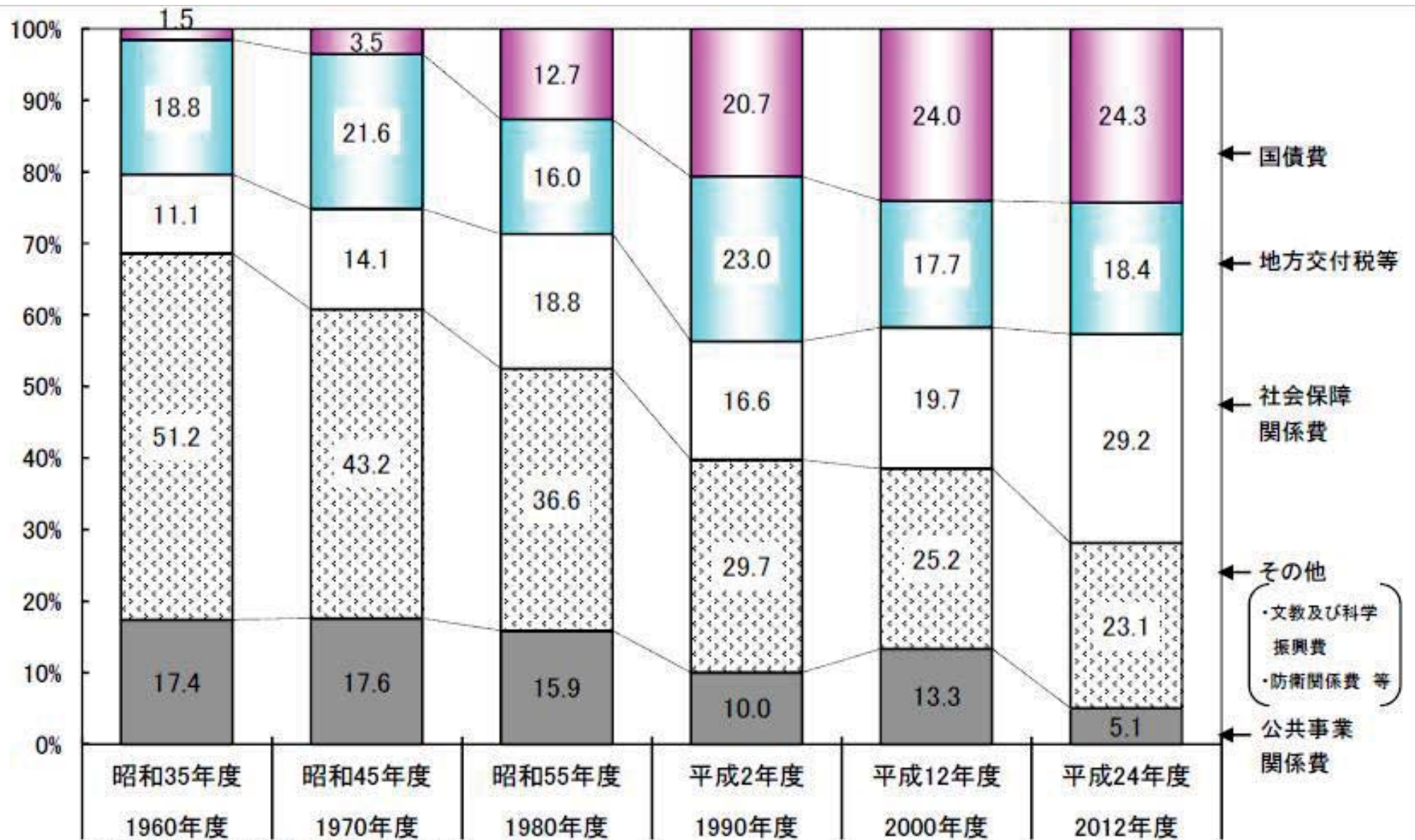


食料安定供給	10,530	(1.1)
中小企業対策	1,811	(0.2)
エネルギー対策	8,408	(0.9)
運輸	5,045	(0.5)
経済協力	5,150	(0.6)
その他の事項経費	50,931	(5.5)
予備費	3,500	(0.4)



揮発油税	25,880	(2.8)
酒税	13,470	(1.5)
煙草税	14,950	(1.6)
たばこ税	9,910	(1.1)
関税	8,070	(1.0)
石油石炭税	8,500	(0.7)
自動車重量税	3,880	(0.4)
その他税収	4,010	(0.4)
印紙収入	11,020	(1.2)

# 歳出の推移-財務省ホームページより



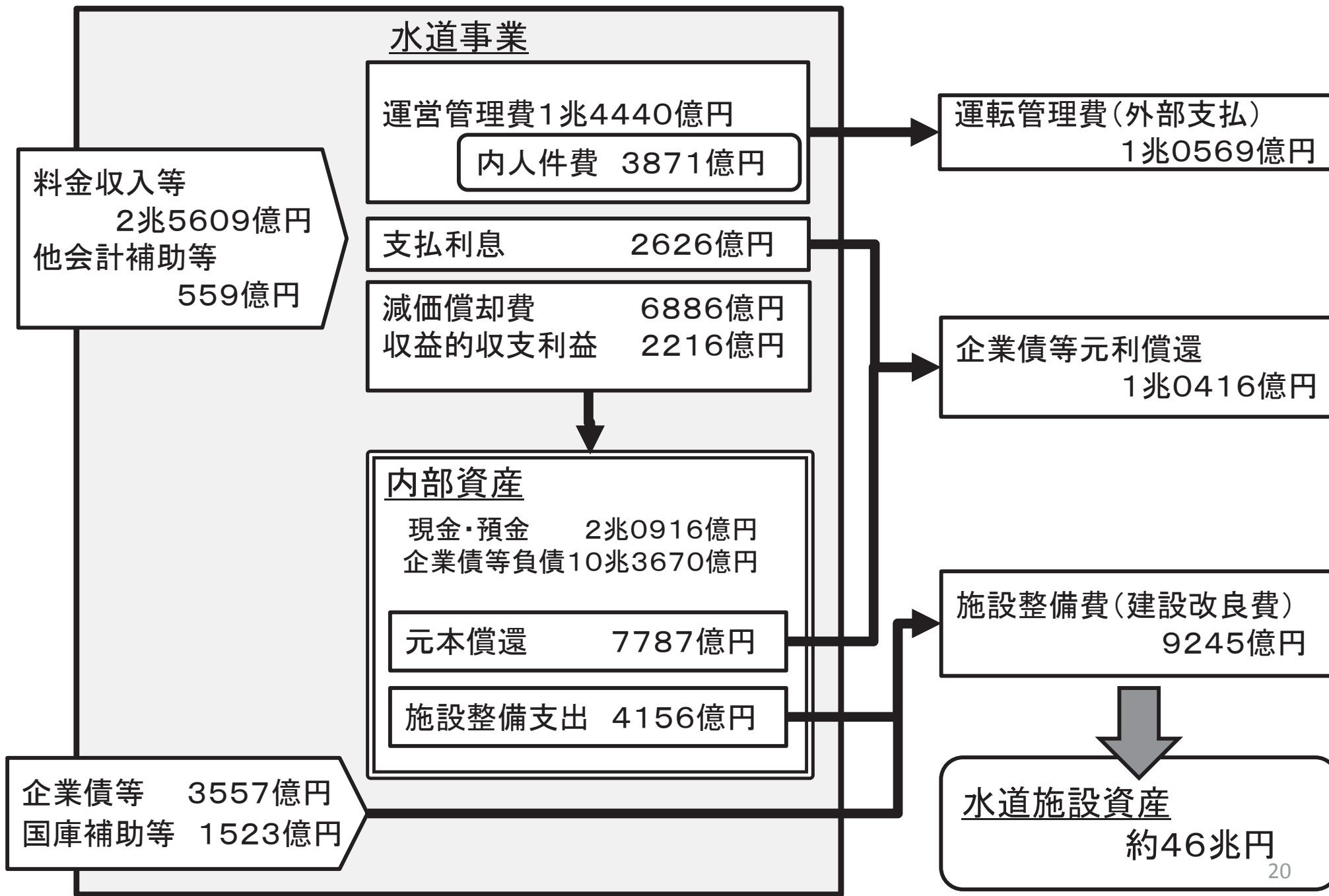
(注)平成12年度までは決算、24年度は予算による。

# 国と地方の長期債務残高の推移

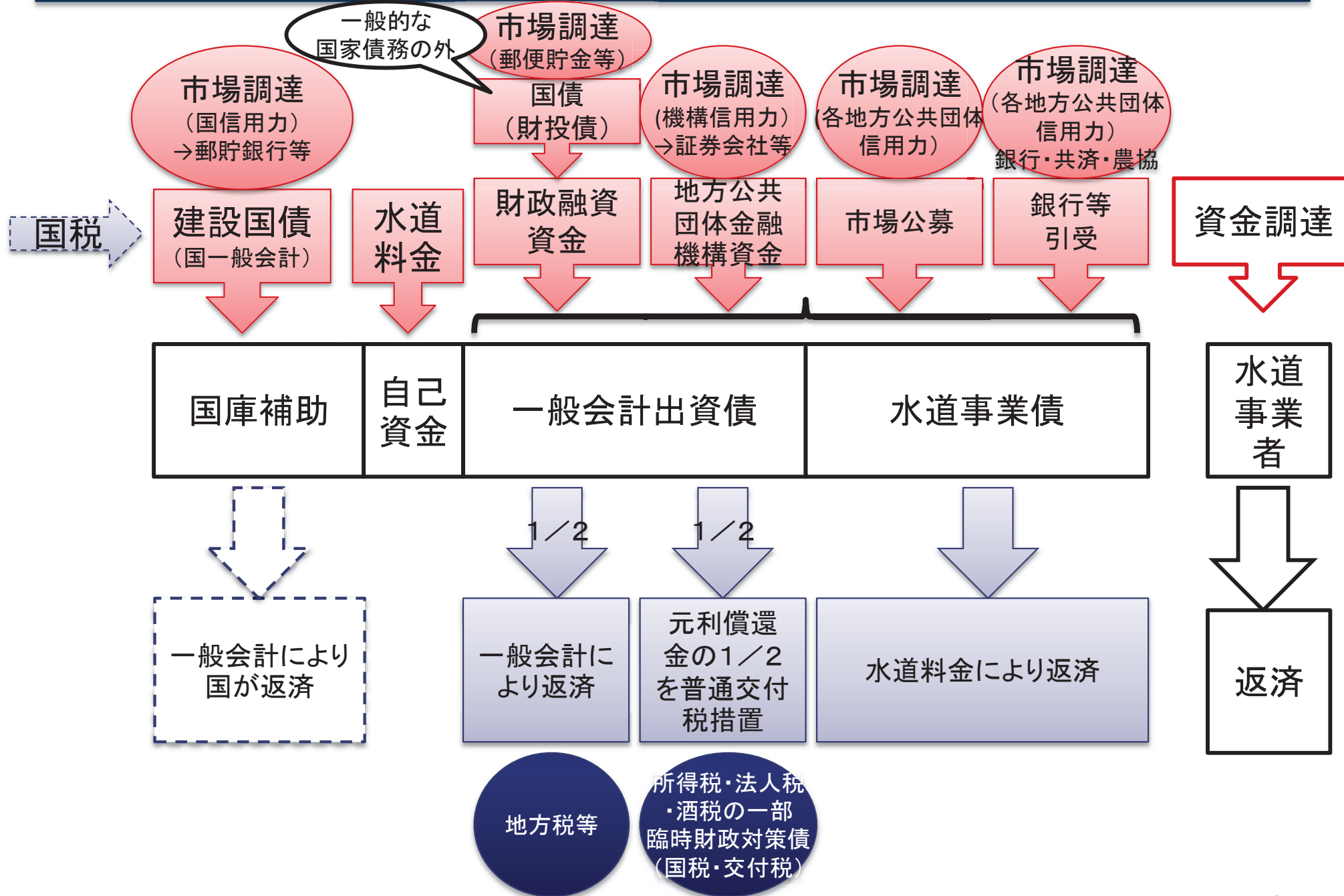
(単位:兆円)

	平成5年度末 (1993年度末) <実績>	平成10年度末 (1998年度末) <実績>	平成15年度末 (2003年度末) <実績>	平成20年度末 (2008年度末) <実績>	平成21年度末 (2009年度末) <実績>	平成22年度末 (2010年度末) <実績>	平成23年度末 (2011年度末) <実績>	平成24年度末 (2012年度末) <実績見込>	平成25年度末 (2013年度末) <実績見込>
国	242程度	390程度	493程度	573程度 (568程度)	621程度 (613程度)	662程度 (645程度)	694程度 (685程度)	739程度 (727程度)	777程度 (757程度)
普通国債 残高	193程度	295程度	457程度	546程度 (541程度)	594程度 (586程度)	636程度 (619程度)	670程度 (660程度)	713程度 (701程度)	750程度 (730程度)
対GDP比	39.9%	57.8%	91.1%	112% (110%)	125% (124%)	133% (129%)	142% (140%)	150% (148%)	154% (150%)
地方	91程度	163程度	198程度	197程度	199程度	200程度	200程度	201程度	201程度
対GDP比	19%	32%	40%	40%	42%	42%	42%	42%	41%
国・地方 合計	333程度	553程度	692程度	770程度 (765程度)	820程度 (812程度)	862程度 (845程度)	895程度 (885程度)	940程度 (928程度)	977程度 (957程度)
対GDP比	69%	108%	138%	157% (156%)	173% (171%)	179% (176%)	189% (187%)	198% (195%)	200% (196%)

# 水道事業(全国)の財政構造(平成22年度)

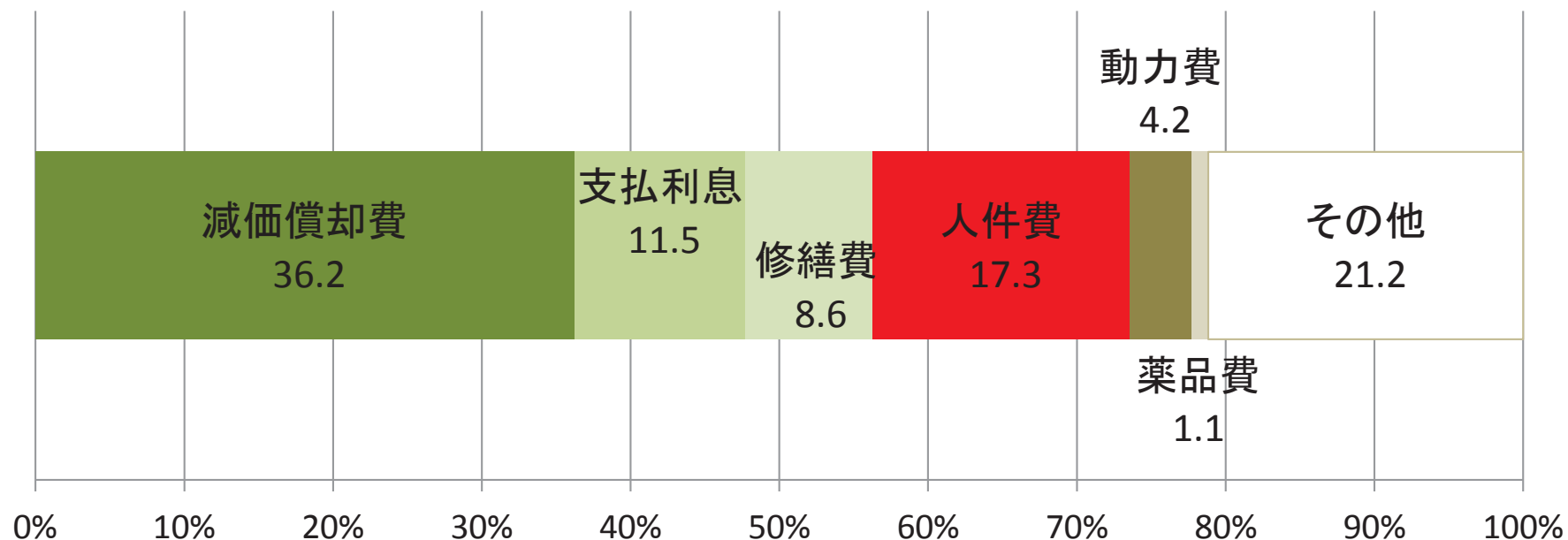


# 水道事業の投資(施設整備)と資金調達



# 水道事業のコスト

(収益的収支・上水道事業・用水供給事業純計)

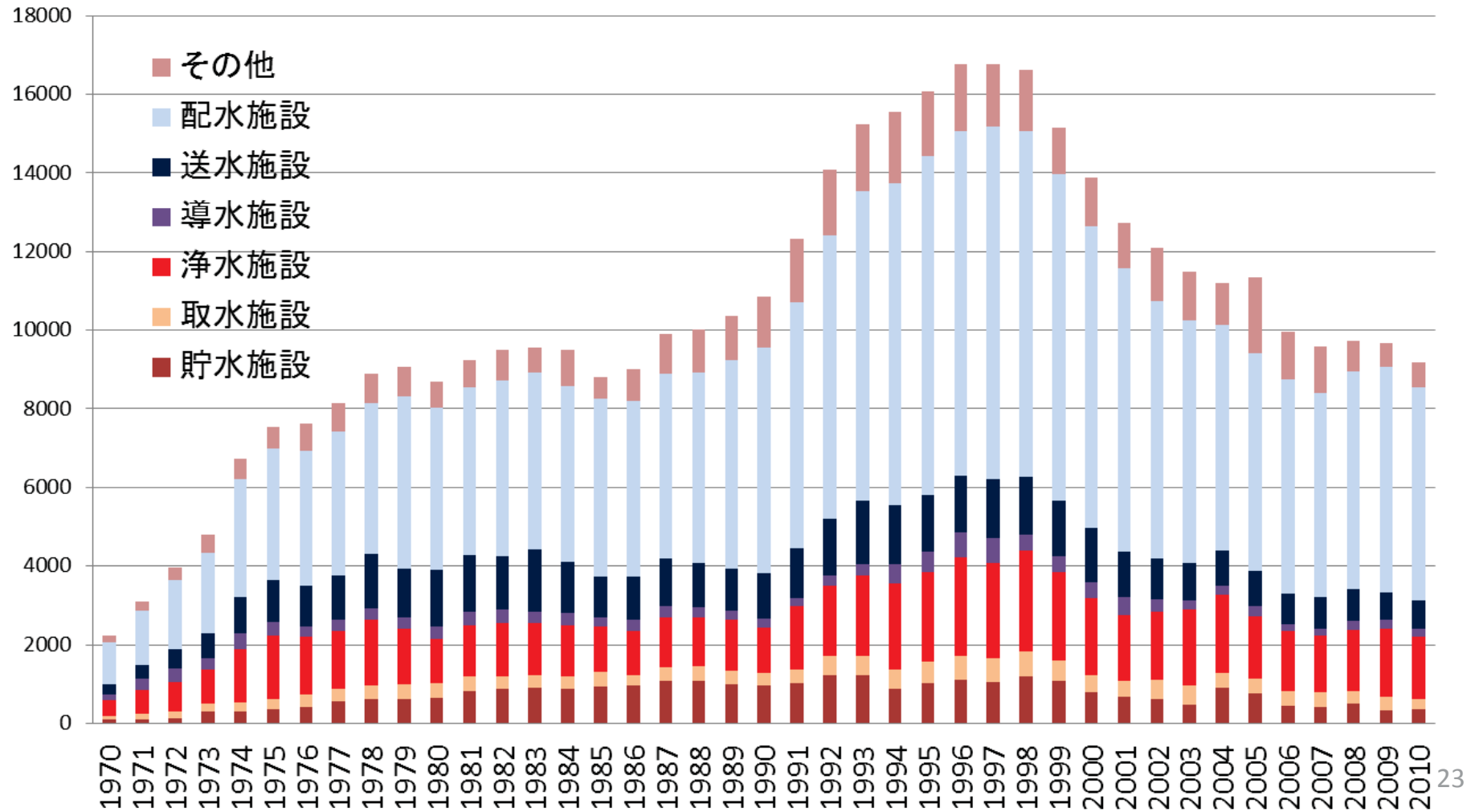


- 水量感度のある支出比率が小さい……動力費、薬品費ぐらい
- 人件費は施設数・配置(水源等の配置)による
- 施設整備が大きな比率を占める装置産業

# 建設・改良事業費の推移・内訳

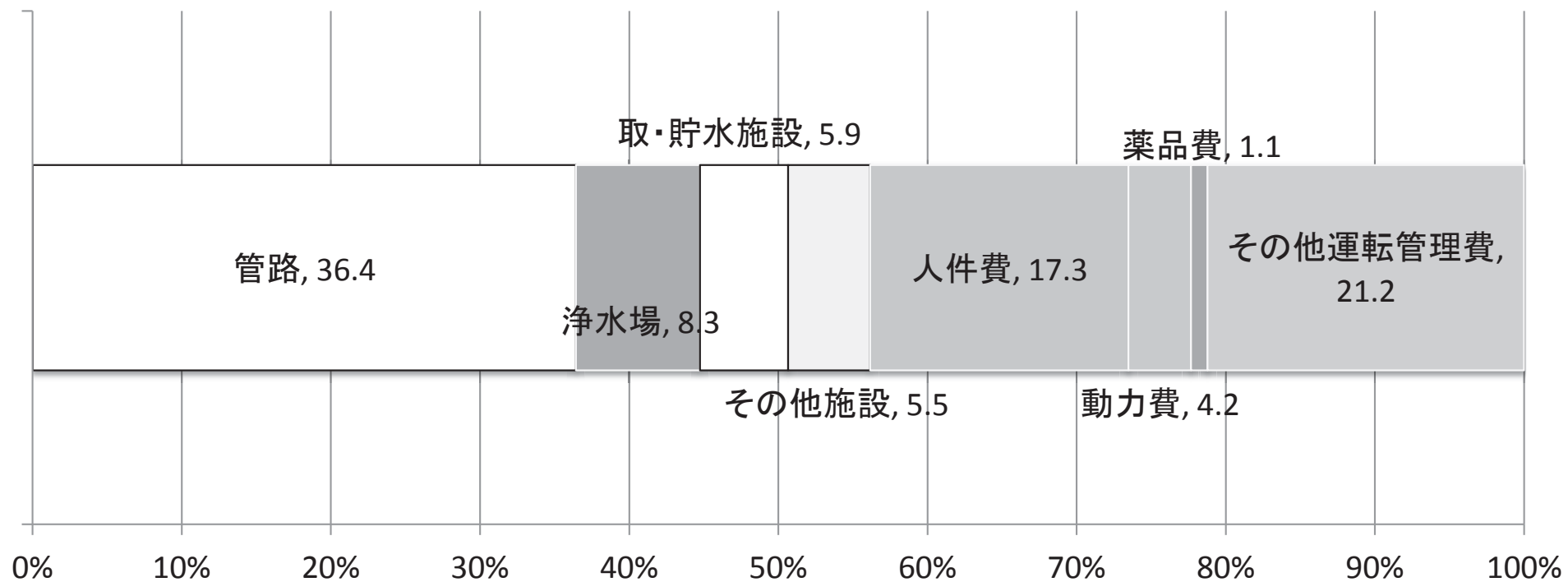
1970～2010: 総額42兆7052億円

貯水施設	取水施設	管路施設	浄水場等	その他
7.0%	3.5%	64.7%	14.9%	9.8%



# 水道事業のコスト構造

(収益的収支・施設関連経費分析)





# 施設資産と収入状況

アセットマネジメント簡略版(技術管理者研修・実習より)

	2010	2020	2030	2040	2050	2060
人口	12806	12410	11662	10728	9708	8674
給水人口(上水)	11951	11579	10881	10009	9058	8093
料金収入	24500	23736	22305	20519	18568	16590
運転管理費	14440	14440	14440	14440	14440	14440
更新余力	10060	9296	7865	6079	4128	2150
各年代(10年)余力		96778	85807	69721	51035	31392
負債総額	98846					

## 【施設概況と更新余力】

### • 水道施設

- 浄水場(浄水容量): 6800万m<sup>3</sup>/日
  - 更新費用概算 6兆3000億円(@6~12億円/(1万m<sup>3</sup>/日))
- 管路: 47万km/62万km
  - 更新費用概算 47兆円(@10万円/m)

### • 50年間の更新余力(新設拡張0) 23兆6千億円

- 例えば 上記の差額30兆円を各年代均等に負担すると各世代の負担は?
  - 1. 2億人で持つと1世帯・月958円
  - 8000万人で持つと1世帯・月1437円
  - 2020年から対処すると 1. 15億人(2020年)で月1500円、8000万人(2060年)で2156円

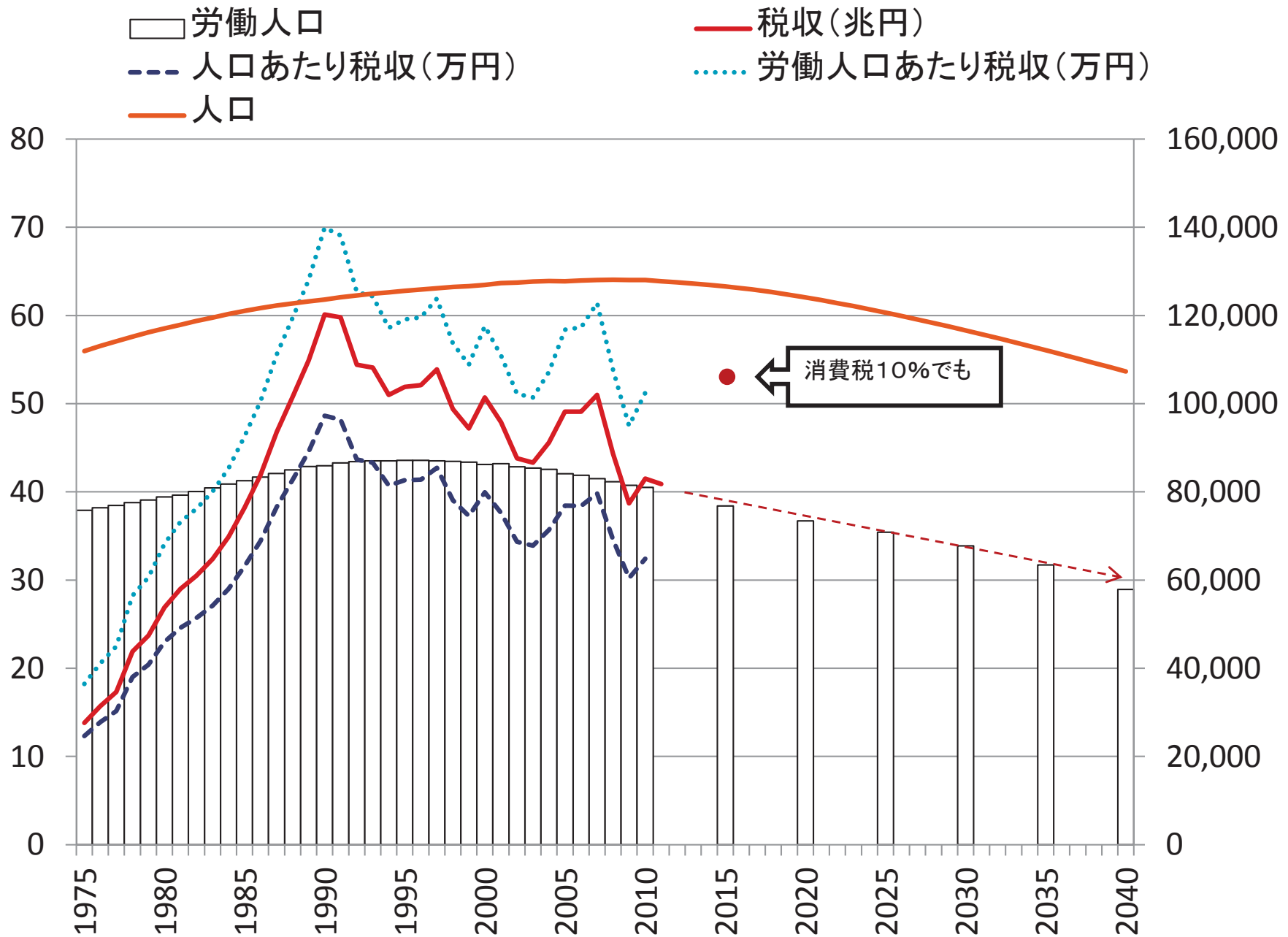
# ライフライン・施設投資比率の比較

★なぜこんなにでかい？

	日本全国 上水道 (H20実績) 水道統計	東京都水道局 (H21予算) 事業概要	東京ガス (H22予算) インベスターズガイド	東京電力 (H21予算) ファクトブック
収入	2兆5208億円	3555億円	1兆4157億円	5兆8875億円
設備投資	2兆3420億円	1685億円	1459億円	6408億円
減価償却	8352億円	653億円	1461億円	7593億円
施設整備負担	1兆5068億円	1032億円	△2億円	△1185億円
施設整備負担／ 収入	50.7%	26.7%	—	—
人件費	4224億円	377億円	1284億円	4813億円

設備投資：水道に関しては、工事費＋償還費。ガス、電気については、設備投資予算  
 施設整備負担：設備投資－減価償却

# 人口の推移と税収



# 水道サービスと施設

- ちゃんとでる
  - 水量: 水資源 + 施設容量
    - 最上流と最下流は固定的・・・変動はどこで吸収？
  - 水圧: 施設配置 or ポンプ
    - あるところにはある、ないと大変
      - 重たい、多い!!!
- おいしい
  - 水質: 太陽が頼り (+ 浄水処理)
- 安価
  - 経営: 料金設定 (固定経費の確保・・・料金体系 (基本料金 + 従量制))
  - せいぜい収入の3%?
  - 消費支出に対する支出割合 (家計調査・総務省平成24年)
    - 電気3.51% ガス2.00% その他光熱0.65%
    - 上下水道1.68%

やっぱり豊富・低廉・清浄が水道の基本 (利用者目線)

# 水道料金

- 実はあんまり興味ない……
  - 水道料金の格差9倍
    - 地方公務員の能力が9倍違うわけじゃない
  - 水道事業は環境が決める！
- 事業効率の影響因子
  - 施設効率: 管路効率 = 人口密度
  - 施工環境: 昼間・開削・単独施工
  - 導・送水距離
  - 投資時期
- 水道料金の影響因子
  - 効率の影響因子 + 一般会計寄与
  - 事業系 / 生活系
  - 水量(逡増性)

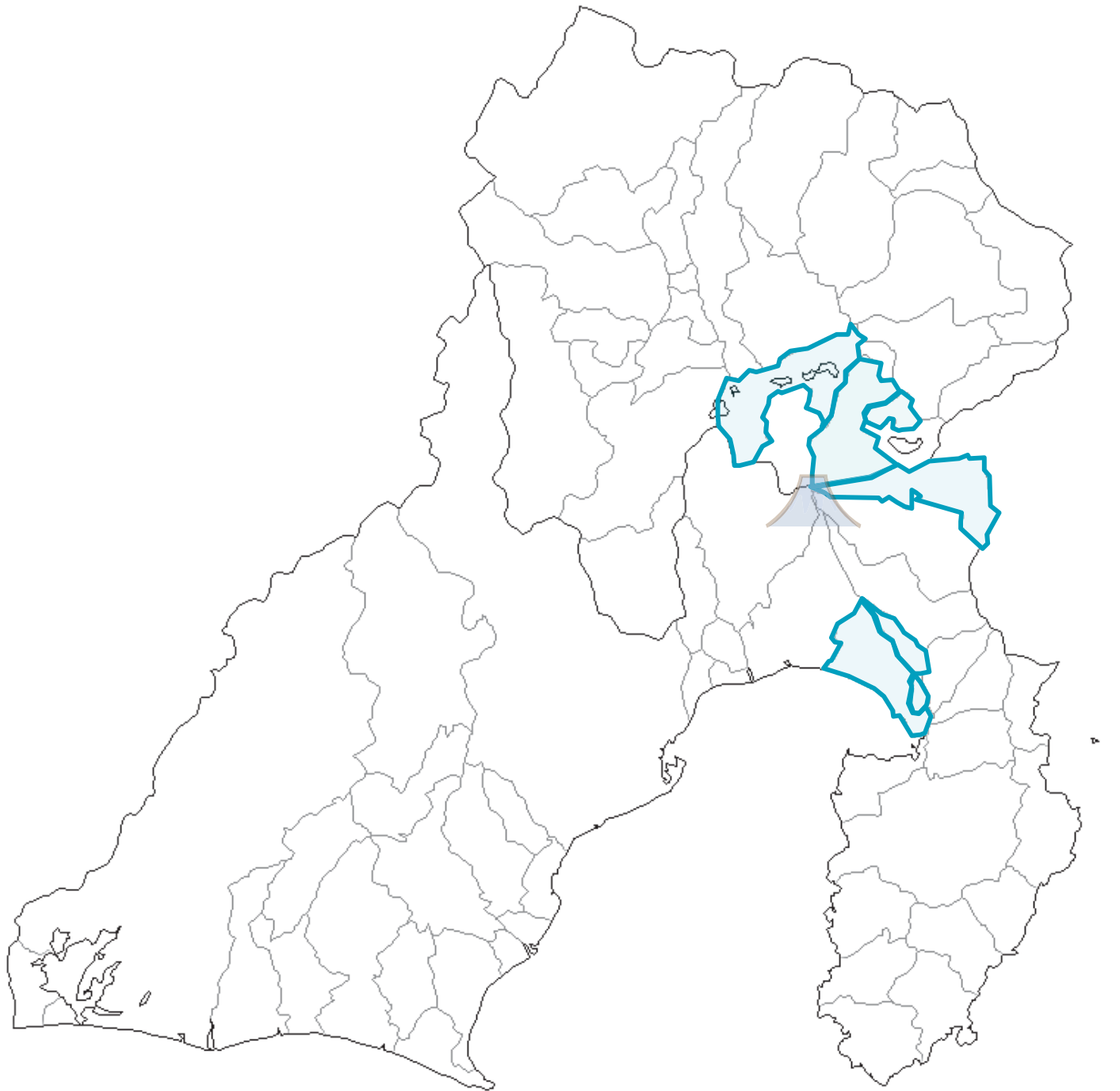
# 水道料金の高いところ・安いところ

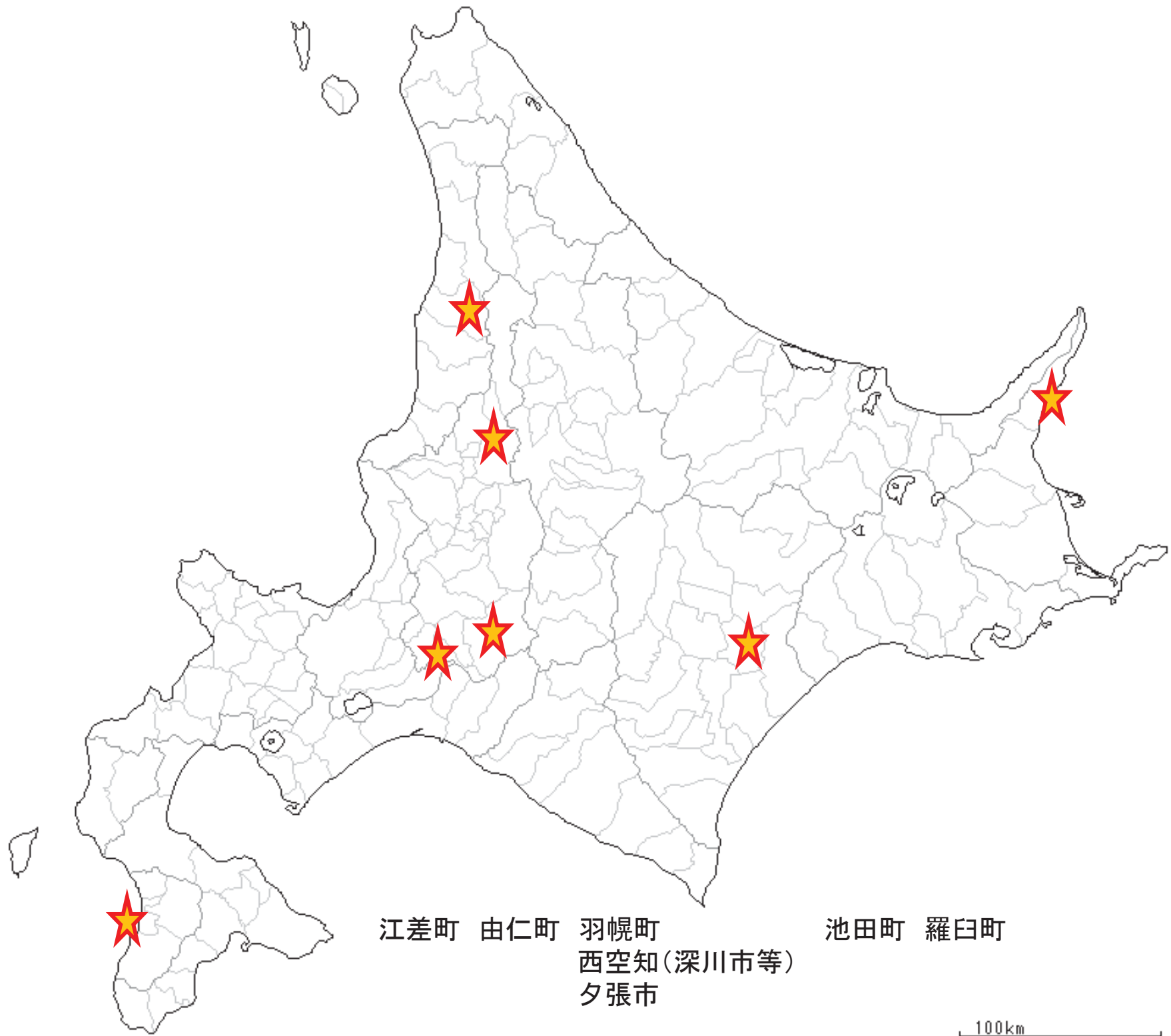
1286事業・(20m<sup>3</sup>/日)全国平均3096円、最高6360円(羅臼町)、最低700円(富士河口湖町)

Max/Min	Max/ave	Ave/Min	MaxNo10/MinNo10
9.0	2.0	4.5	4.6

事業数	14	11	41	166	223	203	270	311	47
規模	~100万	50~100	30~50	10~30	5~10	3~5	1.5~3	0.5~1.5	~0.5
Max/Min	1.7	1.3	3.1	4.2	6.1	4.9	8.7	4.7	4.7
Max5/Min5	1.1	1.1	2.2	3.2	3.5	3.3	4.7	4.4	2.7

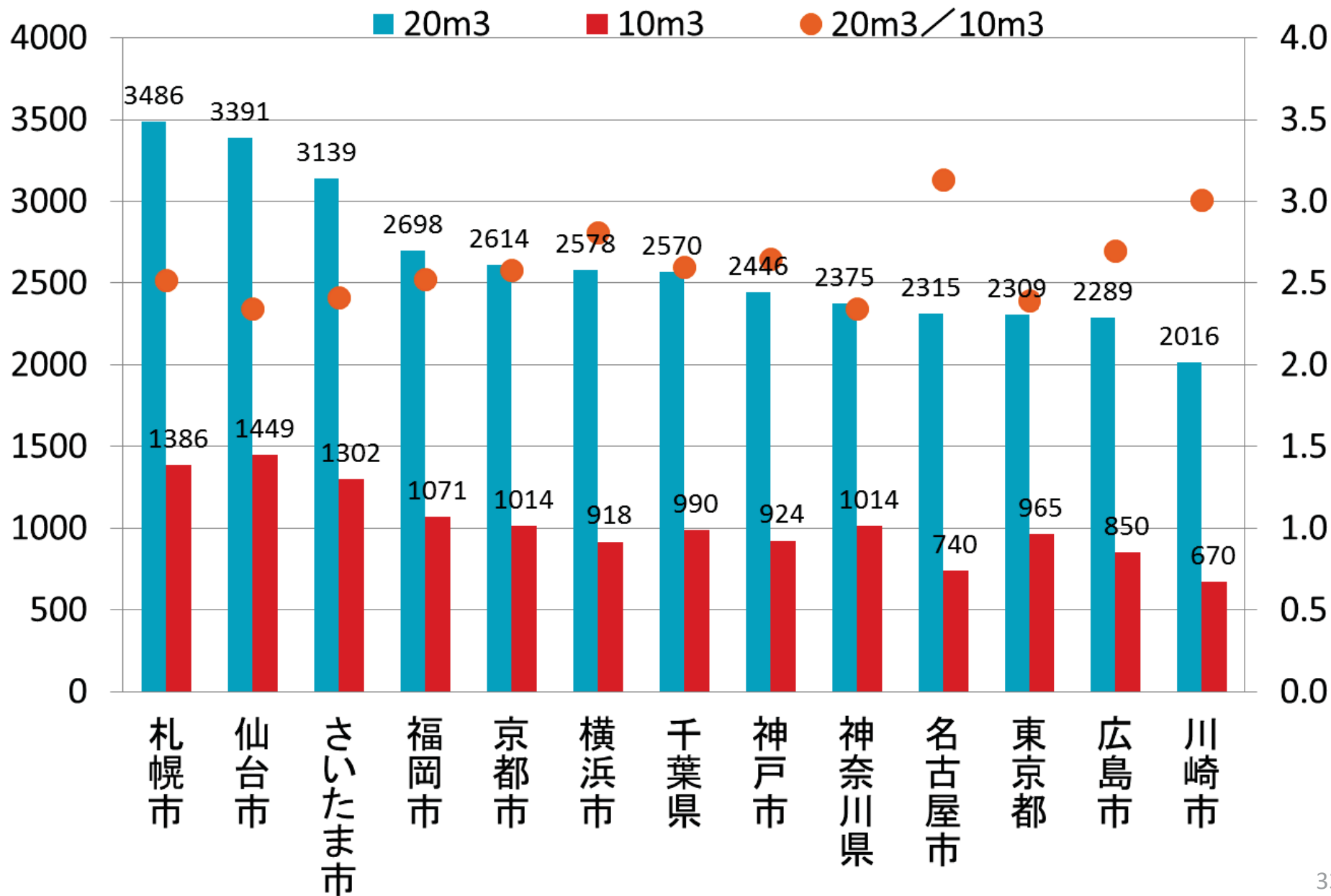
- 最高(最低?)高価10事業
  - 北海道7事業、青森1事業
  - 残りは島(熊本・天草、愛媛・上島町)
- 最低(最高?)安価10事業
  - 静岡3事業、山梨3事業
  - 残りは兵庫(赤穂市)、神奈川県(秦野市)、富山県(黒部市)、和歌山県(白浜市)







# 13大水道事業の料金



# 更新期に何が起こる？

- 現状を供給しながらの施設更新
  - 更新のための容量拡大
  - 容量削減(ダウンサイジング)のための代替容量
  - 浄水容量の配置変化による・・・
    - 管路容量の変化
  - 浄水容量の更新は浄水場の更新か？
  - 管路容量は減量していいのか？
  - 動かしながら改修する方法論は？
- 前提がない新たな整備手法
  - 運営管理との一体化
- 一枚絵を誰が作るか？？？？？
- 大都市でたかだか2割・・・残りは？

	用供	事業数	県事業(単独)	備考		用供	事業数	県事業(単独)	備考
北海道	○	5	×	道出資2事業	滋賀県	○	2	◎	
青森県	○	1	×		京都府	○	1	◎	
岩手県	○	2	×		大阪府	○	2	×	1事業は大阪府から市町村組合に移管
宮城県	○	2	◎		兵庫県	○	4	○	県1事業、市1事業、市町村組合2事業
秋田県	×				奈良県	○	1	◎	
山形県	○	4	◎		和歌山県	○	2	×	町2事業のみ
福島県	○	3	×		鳥取県	×			
茨城県	○	4	◎		島根県	○	2	◎	
栃木県	○	2	◎		岡山県	○	4	×	県出資1事業
群馬県	○	4	◎		広島県	○	3	◎	
埼玉県	○	1	◎		山口県	○	2	×	
千葉県	○	6	×	末端事業者として北千葉、君津に参画	徳島県	×			
東京都	×			都がほぼ全域を末端供給事業を実施	香川県	○	2	○	県1事業
神奈川県	○	1	×	末端事業者として参画(県内広域)	愛媛県	○	2	×	
新潟県	○	3	×		高知県	×			
富山県	○	4	○	県3事業	福岡県	○	6	×	
石川県	○	1	◎		佐賀県	○	2	×	
福井県	○	2	◎		長崎県	○	1	×	
山梨県	○	2	×		熊本県	○	1	×	
長野県	○	5	○	県1事業、県出資1事業	大分県	×			
岐阜県	○	1	◎		宮崎県	×			
静岡県	○	4	○	全てに関与(県3事業、県出資1事業)	鹿児島県	×			
愛知県	○	1	◎		沖縄県	○	1	◎	
三重県	○	2	◎						

# 大都市の概要

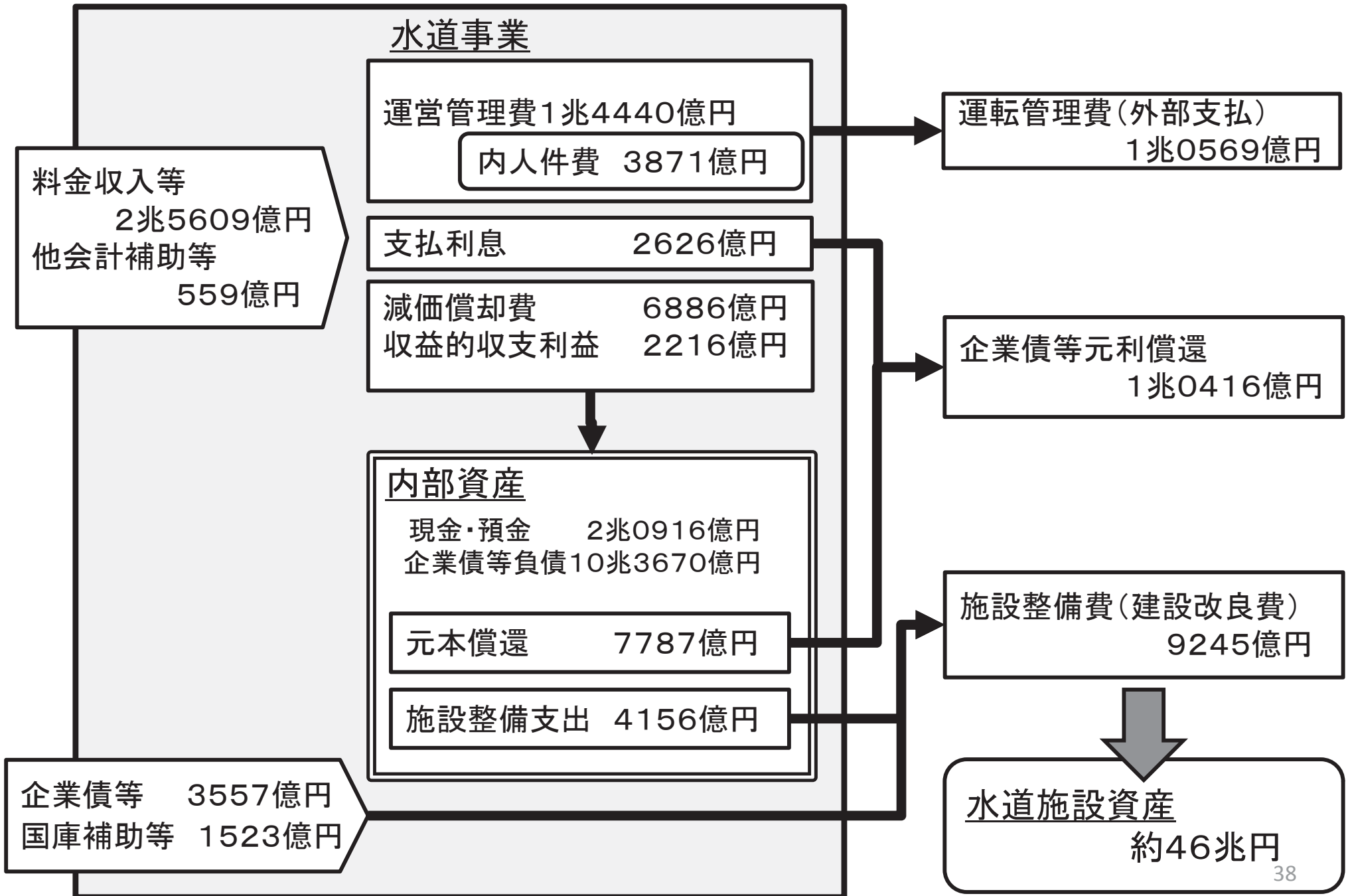
札幌市	豊平川(石狩川)	水源から含めて市内完結
仙台市	阿武隈川・市内河川	仙南仙塩(宮城県用供)に一部依存
千葉県	利根川	北千葉用供等に20%依存、高度浄水
さいたま市	利根川・荒川	埼玉県用供に100%依存
東京都	利根川・荒川、江戸川、多摩川、相模川	東京市水道局から「東京一水道」へ 金町、三郷(江戸川)、朝霞(利根・荒川)、東村山(多摩、利根・荒川)、高度浄水を実施
横浜市	相模川、酒匂川	神奈川県内広域に半分依存
名古屋市	木曾川	独立独歩
京都市	琵琶湖疎水	...
大阪市	淀川(琵琶湖)	独立独歩、高度浄水
神戸市	淀川(琵琶湖)	阪神水道企業団にほぼ100%依存、高度浄水
広島市	太田川	広島用供事業(広島県)からごく一部受水
北九州市	遠賀川、山国川	用水供給事業を実施(供給側)
福岡市	市内河川、筑後川、海水淡水化	福岡地区水道企業団(筑後川)に1/3依存

# 上下水道の事業環境

- 上下水道は地理環境次第
  - －河川、地下水、勾配……
- 下水道は都市型立地、水道は？
- 水余り？市民次第、取水場所次第…
  - －水資源には優劣がある。水質だけに非ず。
- (水道施設)市町村事業から国・都道府県・市町村の役割分担へ
  - －持ってしまった水道体制・資産の有効活用
- 制約条件の変化の中で
  - －人口と市街地から計画立案

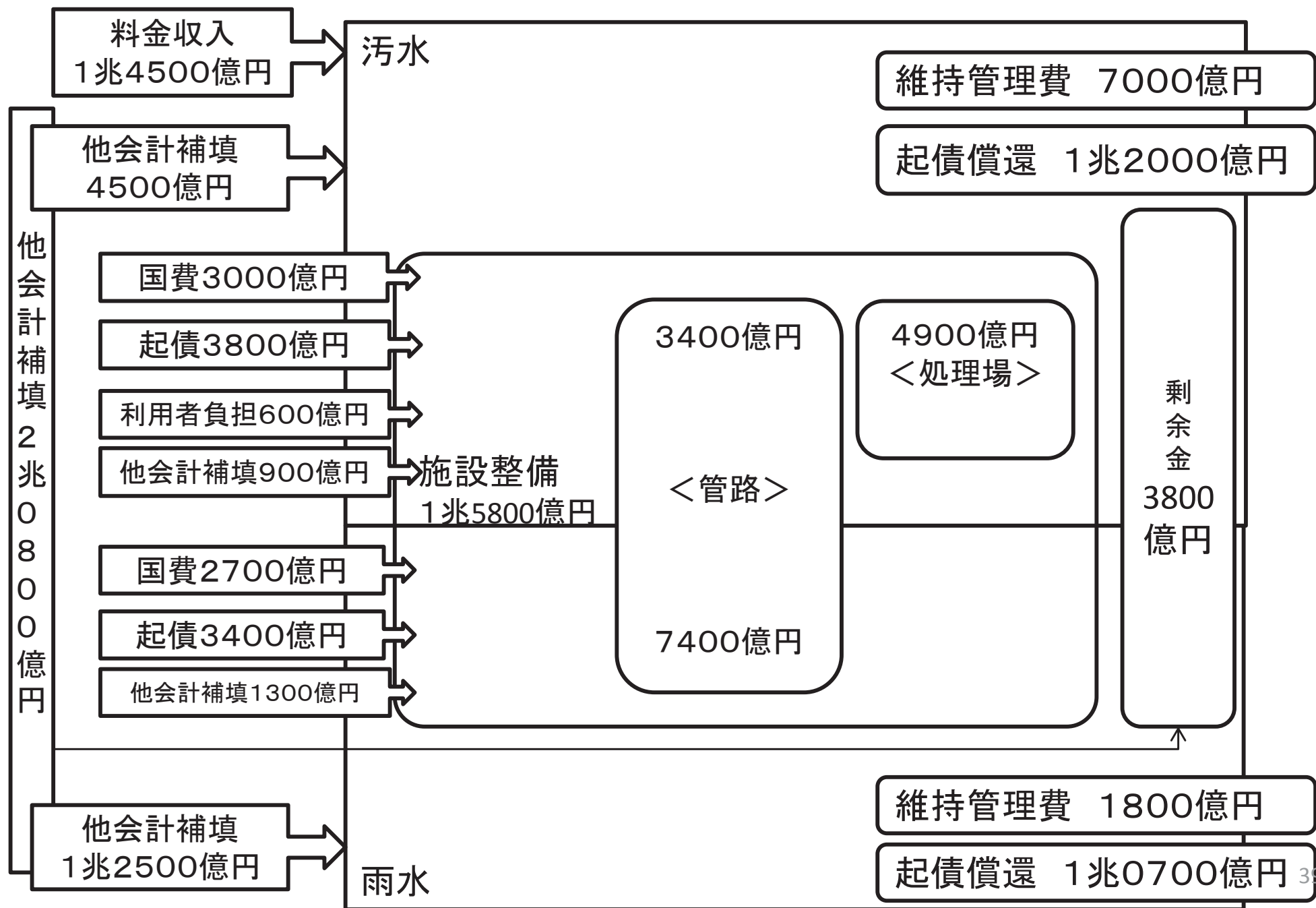
- 上水道46兆円
  - － 1人5mの水道管
  - － 1人0.5m<sup>3</sup>/日の浄水容量・送配水容量
  - － 500m<sup>3</sup>～2000m<sup>3</sup>/日の水源地面積
- 下水道80兆円？
- 上下水道資産120兆円！！といばっているのは？？？
  - － 年間いくら入れないと持たないか……(と考えるのが今の時代の問題意識のはず。)

# 水道事業(全国)の財政構造(平成22年度)



# 下水道事業の財政構造(2010)

起債償還の雨水／汚水比率からの推計



# 上下水道・ごみ処理の状況(2010)

	上水道	下水道	し尿処理 (公共分)	ごみ処理
普及率	93.2%	下水道74.5% (処理)69.4% 汚水処理86.1%	—	—
運転管理費	1兆6096億円	8742億円 汚水6974億円	1862億円	1兆8390億円
元利償還費	9405億円	2兆2642億円 汚水1兆1959億円		
建設事業費	9246億円	1兆9863億円*)	193億円	1915億円
料金収入	2兆3587億円	1兆4483億円	299億円	2342億円

\*)2009年