

大阪広域水道企業団の水需要予測

【水道用水供給事業】



令和元年7月

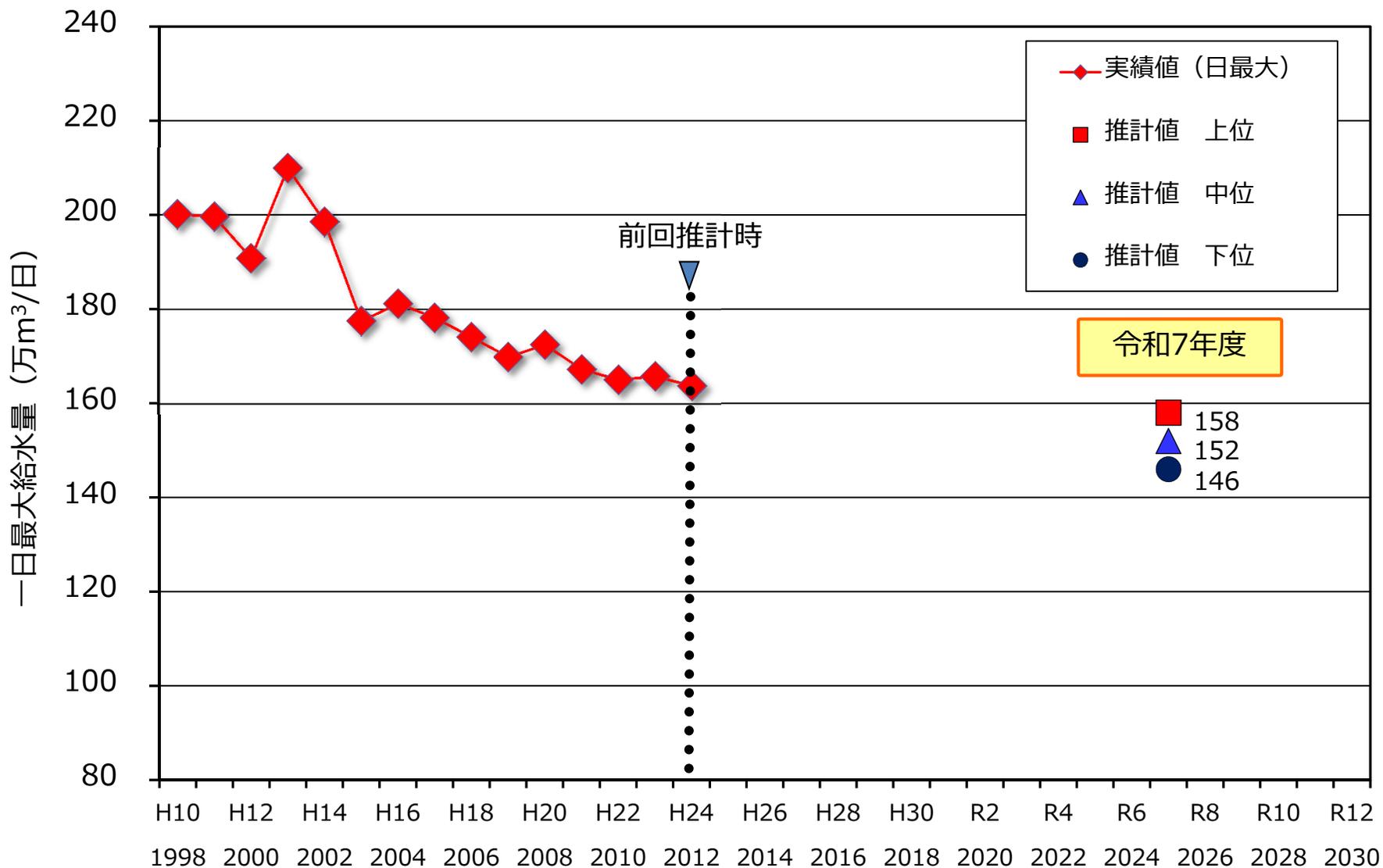
大阪広域水道企業団

説明内容

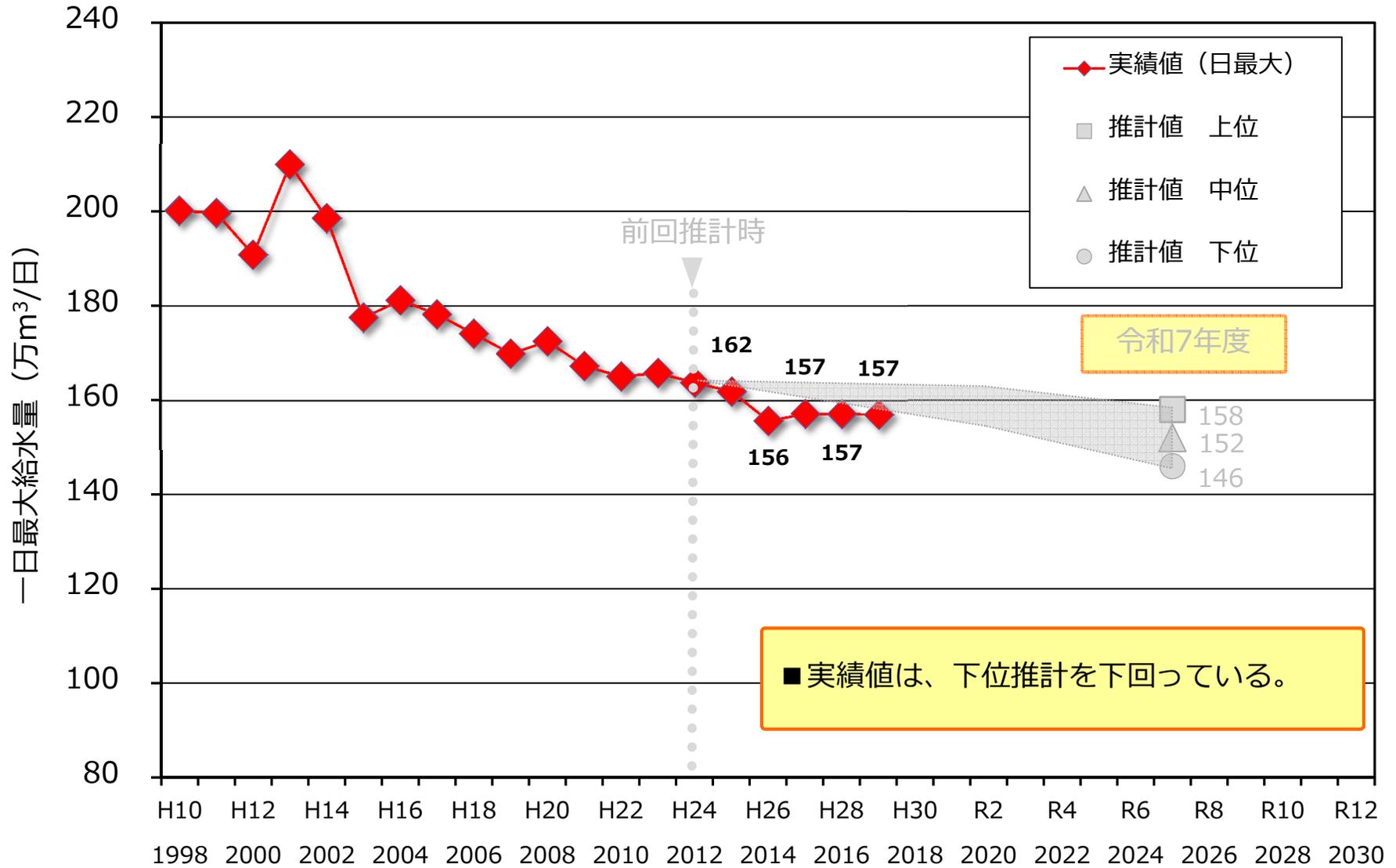
1. 水需要の前回推計結果と実績
2. 将来水需要の推計方法
3. 将来水需要の推計結果
4. 確率分布を用いたシミュレーション

1.水需要の前回推計結果と実績

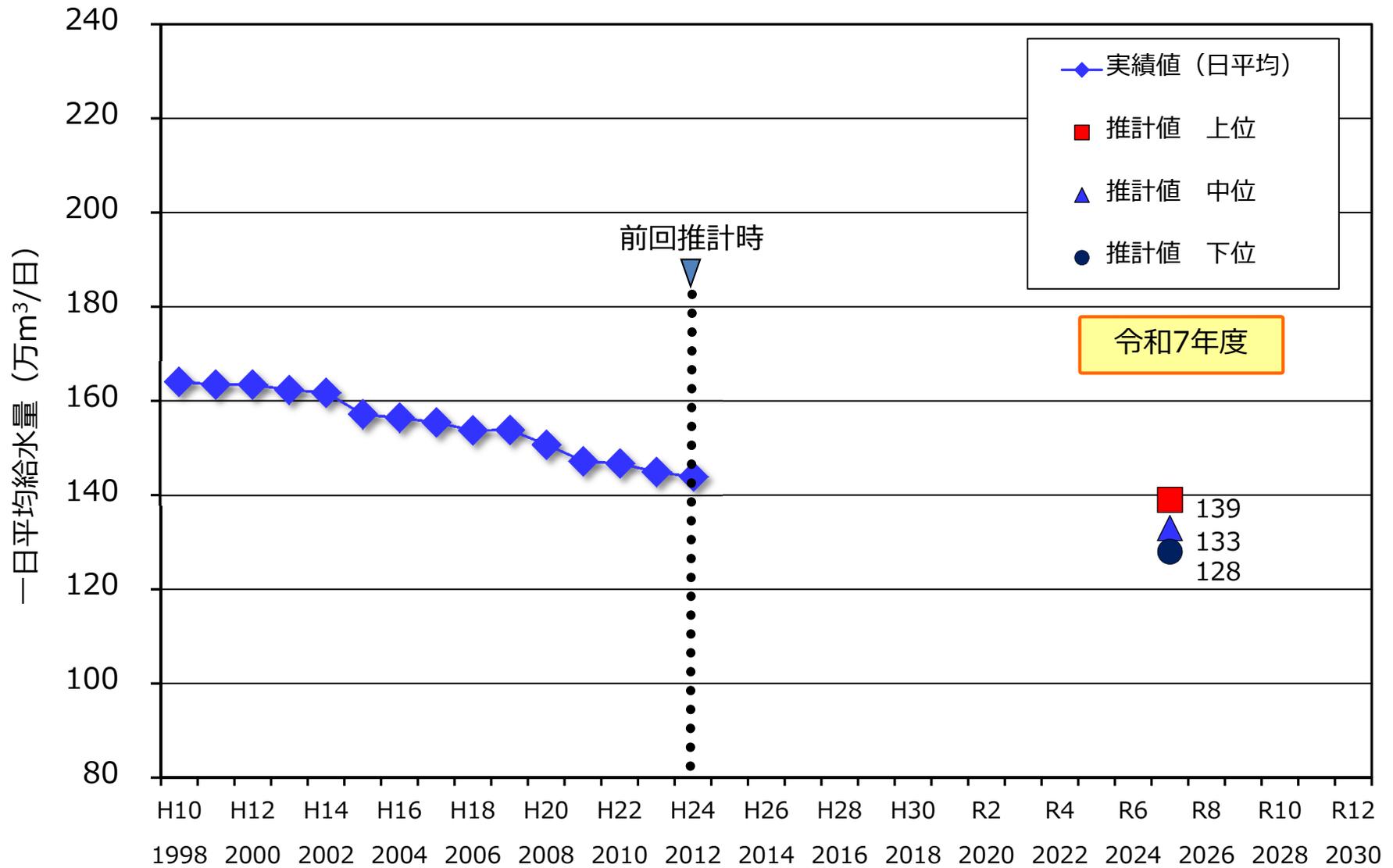
◇前回 (H26) 推計結果【企業団日最大】



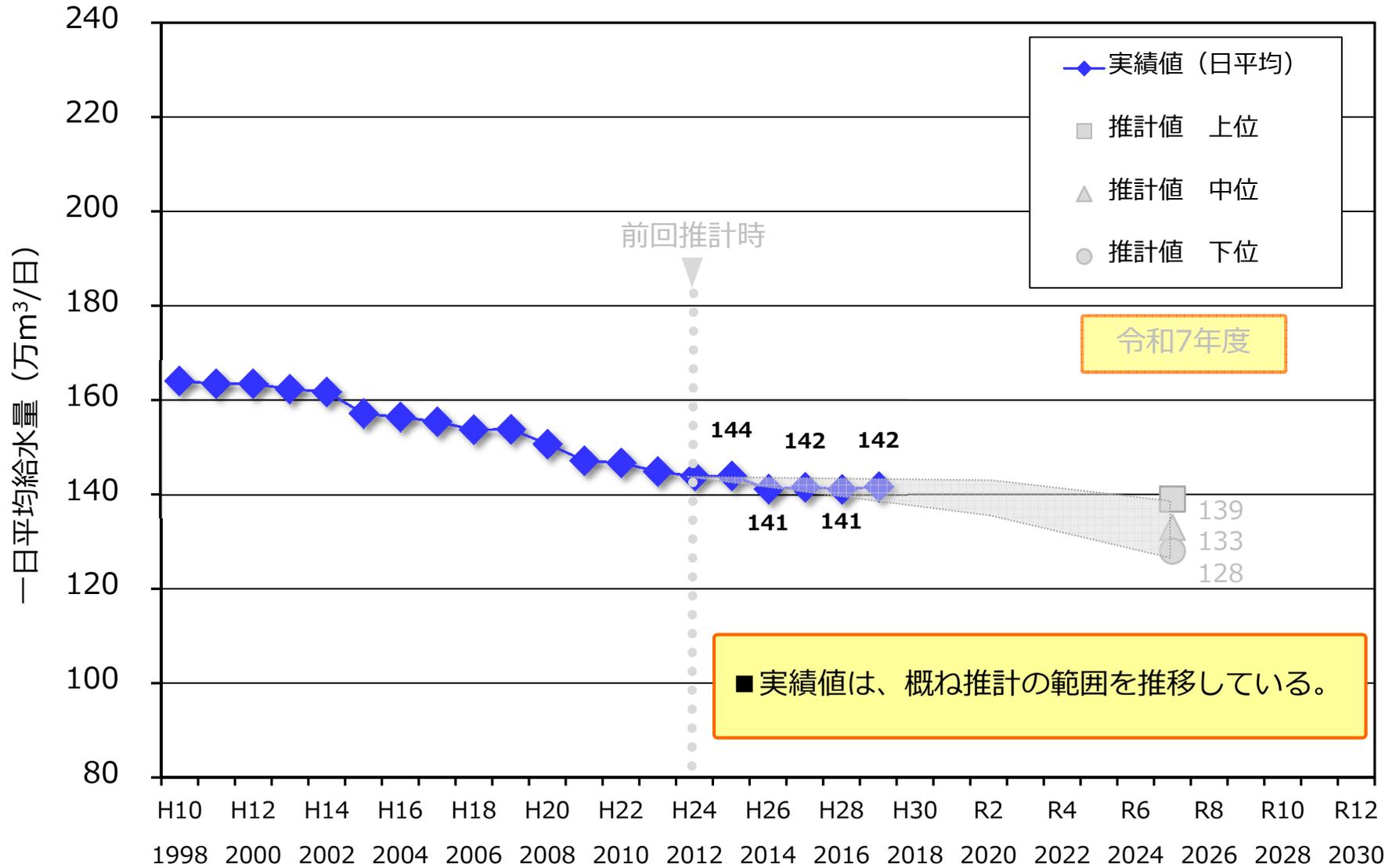
◇前回（H26）推計以降の実績【企業団日最大】



◇前回（H26）推計結果【企業団日平均】

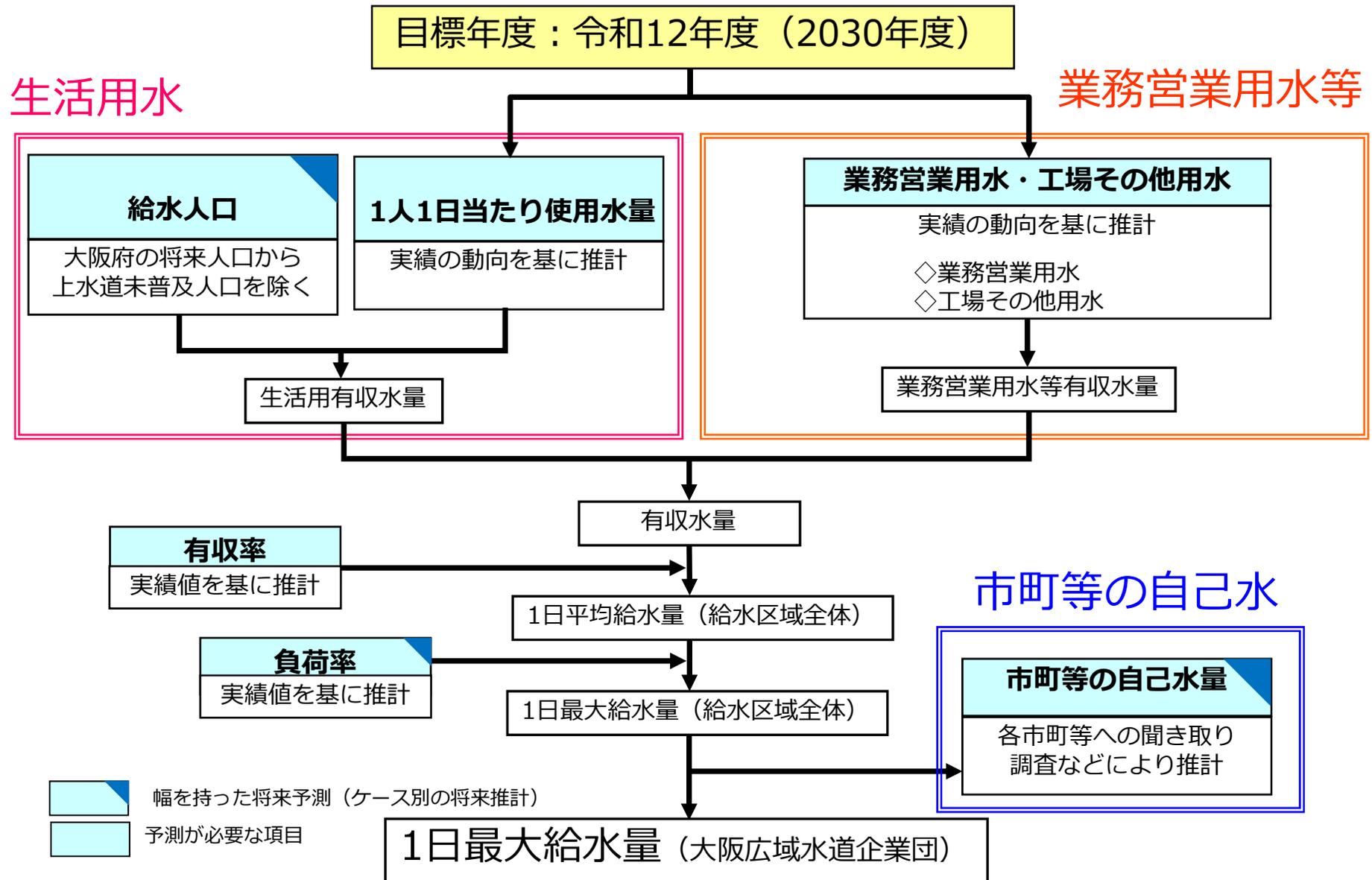


◇前回（H26）推計以降の実績【企業団日平均】



2. 将来水需要の推計方法

水需要の予測フロー



ケース別推計の設定方法について①

給水人口

大阪府における「自然増減」については、平成22年に初めて死亡数が出生数を上回る「自然減」に転じ、今後、自然減の幅が拡大すると予測

一方、近年の「社会増減」については、東日本大震災の影響等により、大阪府への転入者が転出者を上回る「社会増（転入超過）」の傾向であるため、今後緩やかな社会増で推移するものと想定

転入超過の今後の動向については、直近の社会増傾向を踏まえた推計としてケースAを設定し、さらにケースAの傾向が縮小する場合を想定したケースB及びケースCを設定

- ケースA： 転入超過が「大」 H24以降の転入超過の傾向（増加幅）が今後も変わらず継続
- ケースB： " 「中」 過去5年比(H27/H22)で「ケースA」の転入超過の傾向が縮小
- ケースC： " 「小」 過去10年比(H27/H17)で「ケースA」の転入超過の傾向が縮小

今後、いずれのケースにおいても「社会増」を大きく上回る「自然減」となるため、平成22年度をピークに人口は減少傾向で推移するものと想定

（出典）大阪府政策企画部企画室「大阪府の将来推計人口について（2018年8月）」

ケース別推計の設定方法について②

負荷率

近年の実績が微増傾向となっていることを考慮し、今後も増加傾向が継続するケースと大きな変動はなく横ばいとなるケースを想定し、負荷率を設定する。

- ケースA : 大きく変動はなく横ばい
- ケースB、C : 増加傾向が継続

※負荷率とは：一日平均給水量と一日最大給水量の比

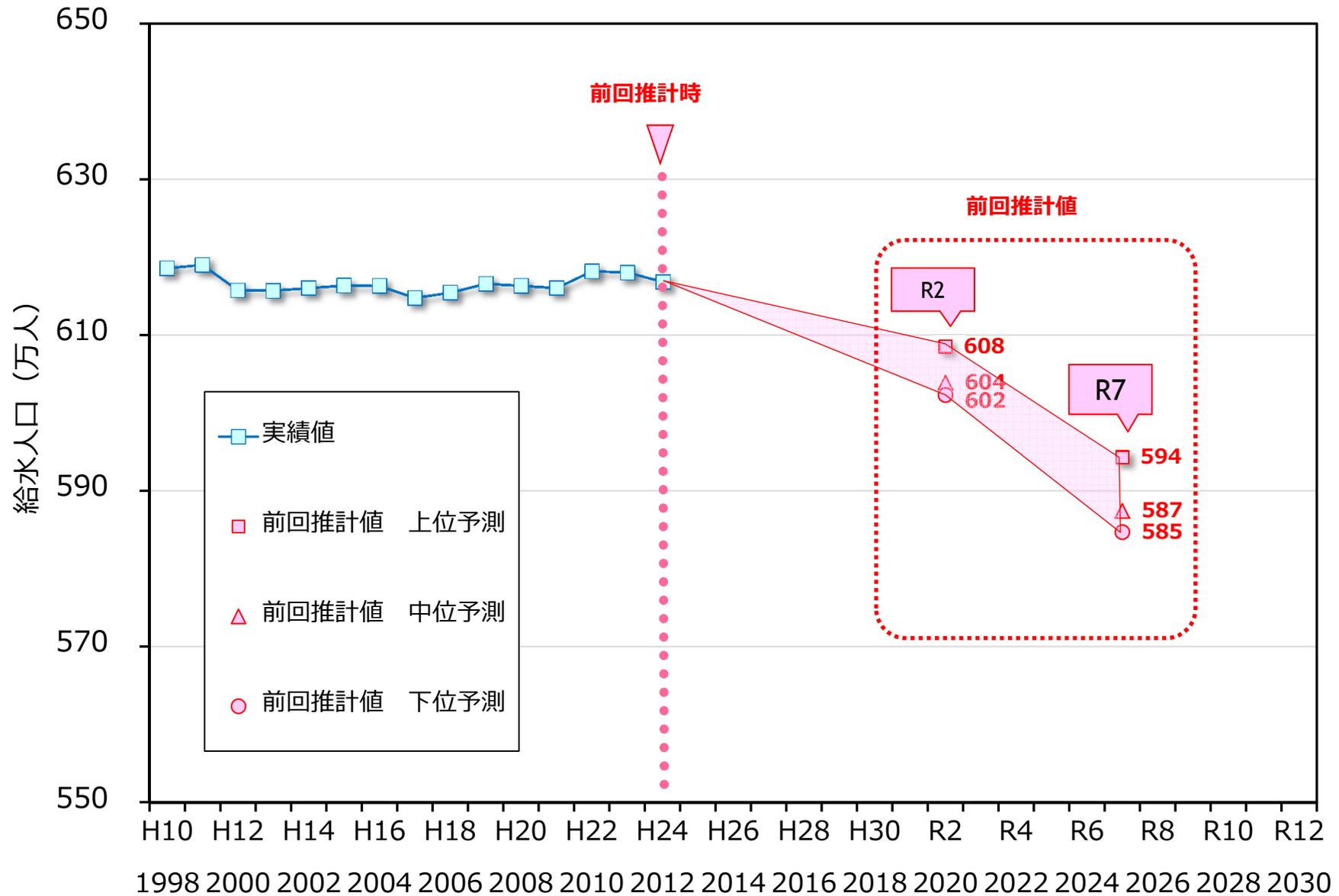
ケース別推計の設定方法について③

市町等の自己水量

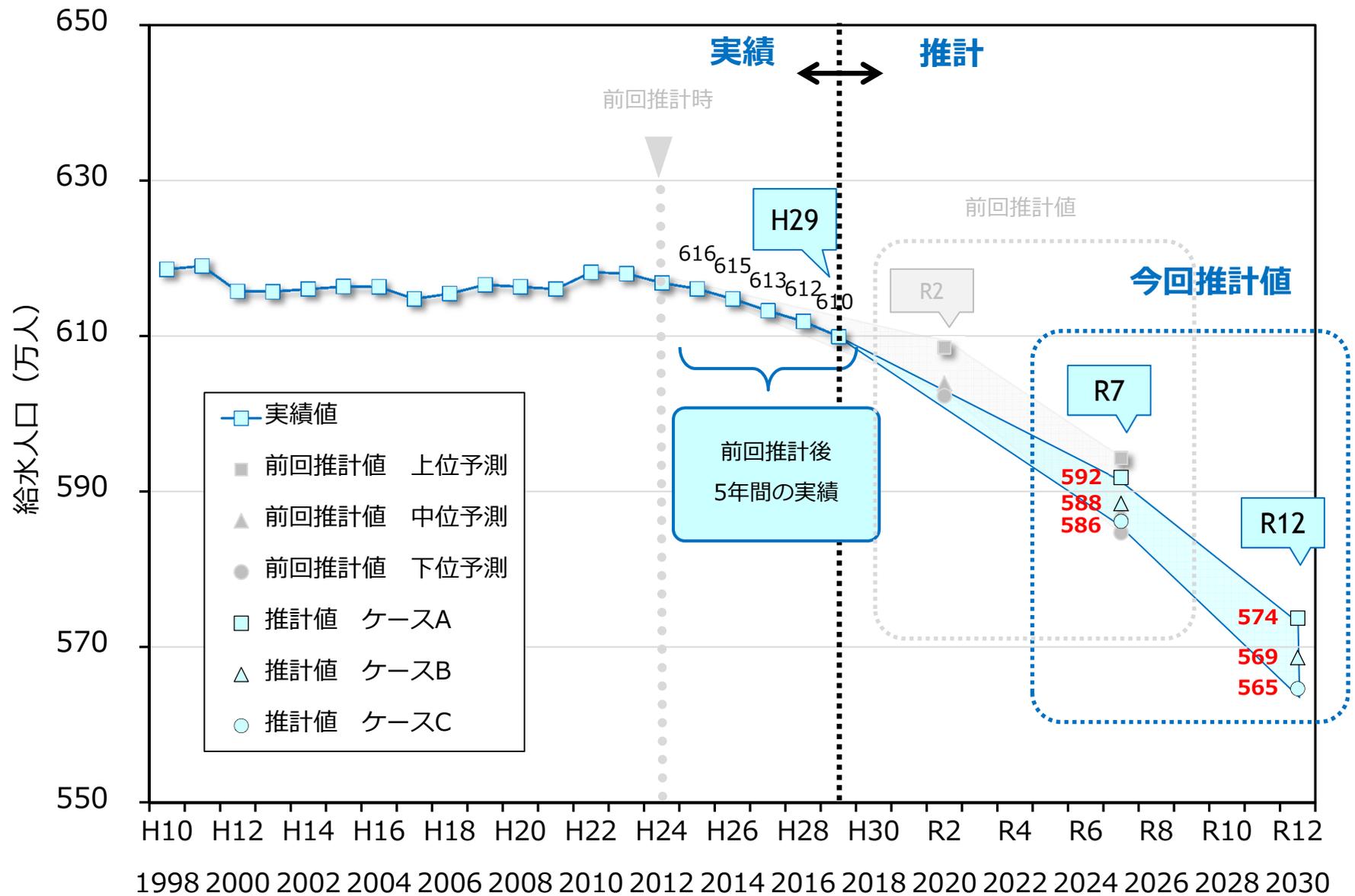
各市町等へのアンケートおよびヒアリングにより、自己水源の存続の可能性を検討し、自己水継続量を3ケース(A,B,C) 想定

- ケースA : 自己水の企業団水への転換が「大」
- ケースB : 自己水の企業団水への転換が「中」
- ケースC : 自己水の企業団水への転換が「小」

給水人口の推計結果（前回）

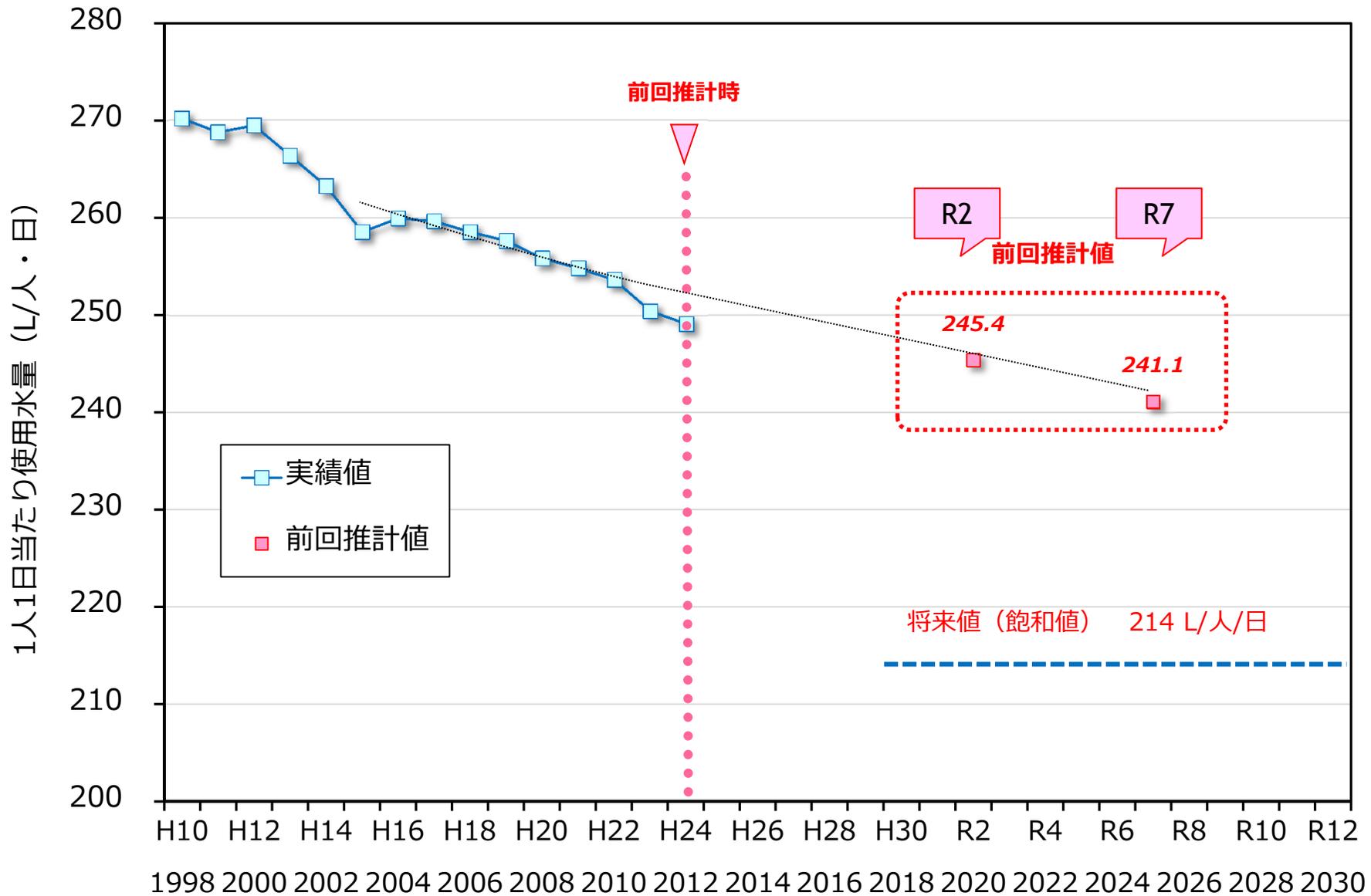


給水人口の推計結果（今回）



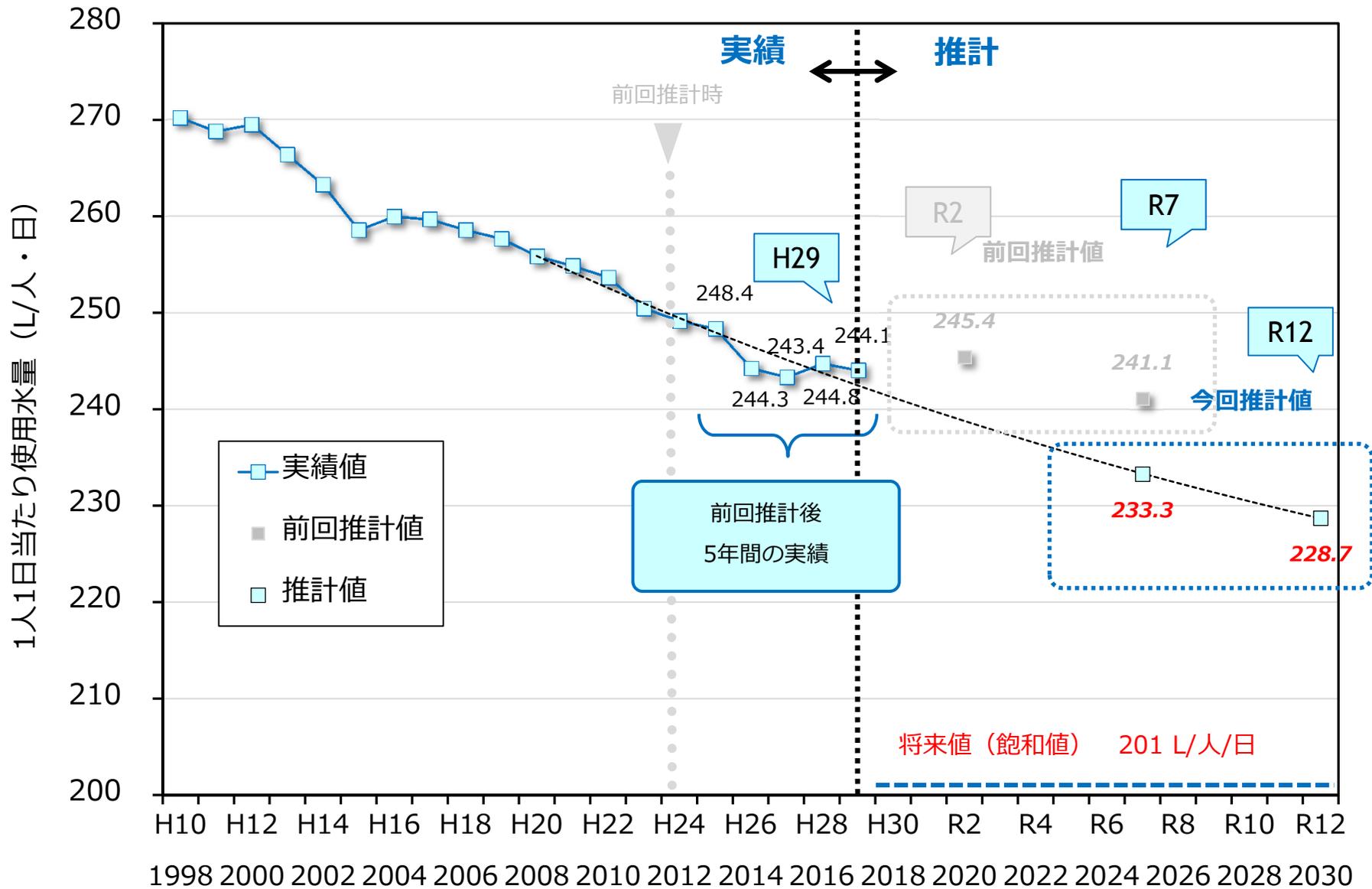
生活用原単位の推計結果（前回）

（1人1日当たりの使用水量）



生活用原単位の推計結果（今回）

（1人1日当たりの使用水量）



考えられる変動要因

一般的な変動要因	
減少要因	増加要因
<ul style="list-style-type: none">○節水機器の普及 節水型便器、節水シャワー 等○節水行動の実行 風呂水の再利用 等○その他、家庭で水道水を使わないライフスタイルへの変化 等 ボトルウォーター等の普及 外食・調理済み食品の使用増 等	<ul style="list-style-type: none">○世帯構成人員の減少 高齢者等の単身世帯の増加 および外出機会の減少 核家族化の進行○水洗化率・自家風呂普及率の向上○その他水利用機器の普及 等 洗浄便座 等

生活用水における使用目的別の増減要因を時系列傾向分析し、将来値を推計

生活用1人1日あたりの用途別水量 及び主な増加減少要因の動向と将来値

使用用途	H29実績 (推定値含む)	将来値(飽和値)
世帯構成人員 (洗濯、風呂、炊事、洗車、散水などに影響)	2.33人	2.23人
洗濯 全自動洗濯機(タテ型)比率 ドラム式洗濯機比率 二槽式洗濯機比率 風呂水再利用率	28ℓ 86% 11% 3% 36%	27ℓ 89% 11% 1% 35%
風呂 自家風呂普及率 シャワー吐出量	95ℓ 99% 9.2ℓ/分	80ℓ 100% 6.5ℓ/分
炊事 食器洗い乾燥機普及率 食の外部化率(外食率)	33ℓ 32% 44%	33ℓ 34% 45%
便所 節水型(超節水型)便器比率 水洗化率の向上 洗浄便座普及率	46ℓ 28% 98% 80%	19ℓ 100% 100% 81%
洗面	29ℓ	29ℓ
洗車、散水、その他	13ℓ	13ℓ
1人1日当たり使用水量計	244ℓ	201ℓ

網掛けは増加要因

減少要因の例

■ 便所の使用水量（家庭用便器）

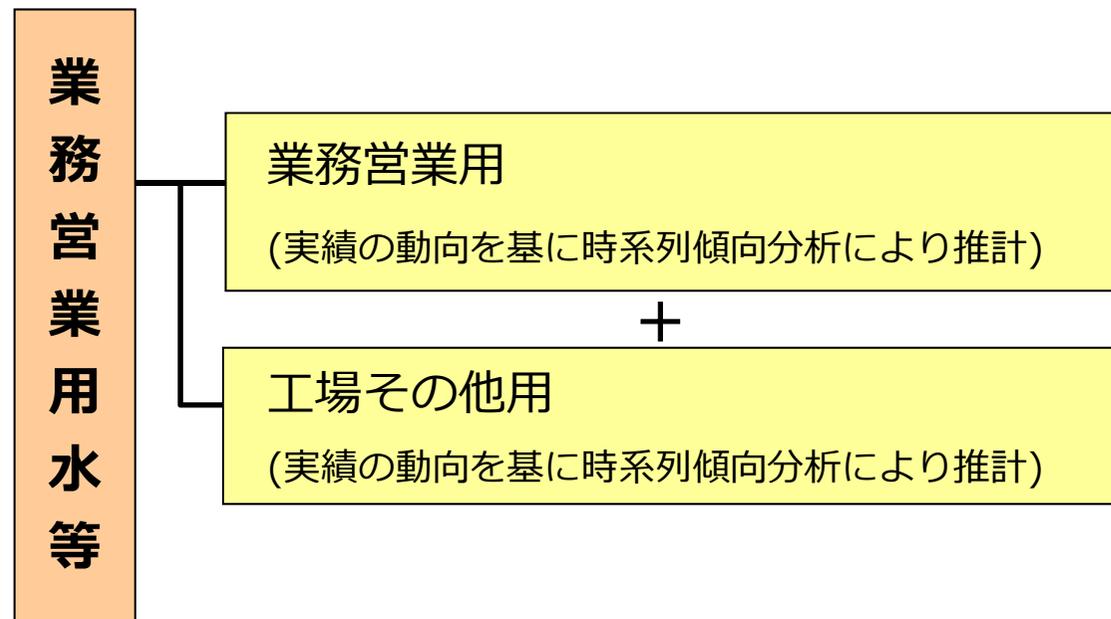
		旧型	現行型	節水型	超節水型
年代		平成6年頃～	平成10年頃～	平成18年頃～	平成22年頃～
水量	大	10 ℓ /回	8 ℓ /回	5.8 ℓ /回	4.4 ℓ /回
	小	8 ℓ /回	6 ℓ /回	4.8 ℓ /回	3.4 ℓ /回
1人1日 当たり 使用水量		42 ℓ	32 ℓ	<u>25 ℓ</u>	<u>18 ℓ</u>

資料：メーカー別の代表機種
年代はメーカーの機種変更時期を記載

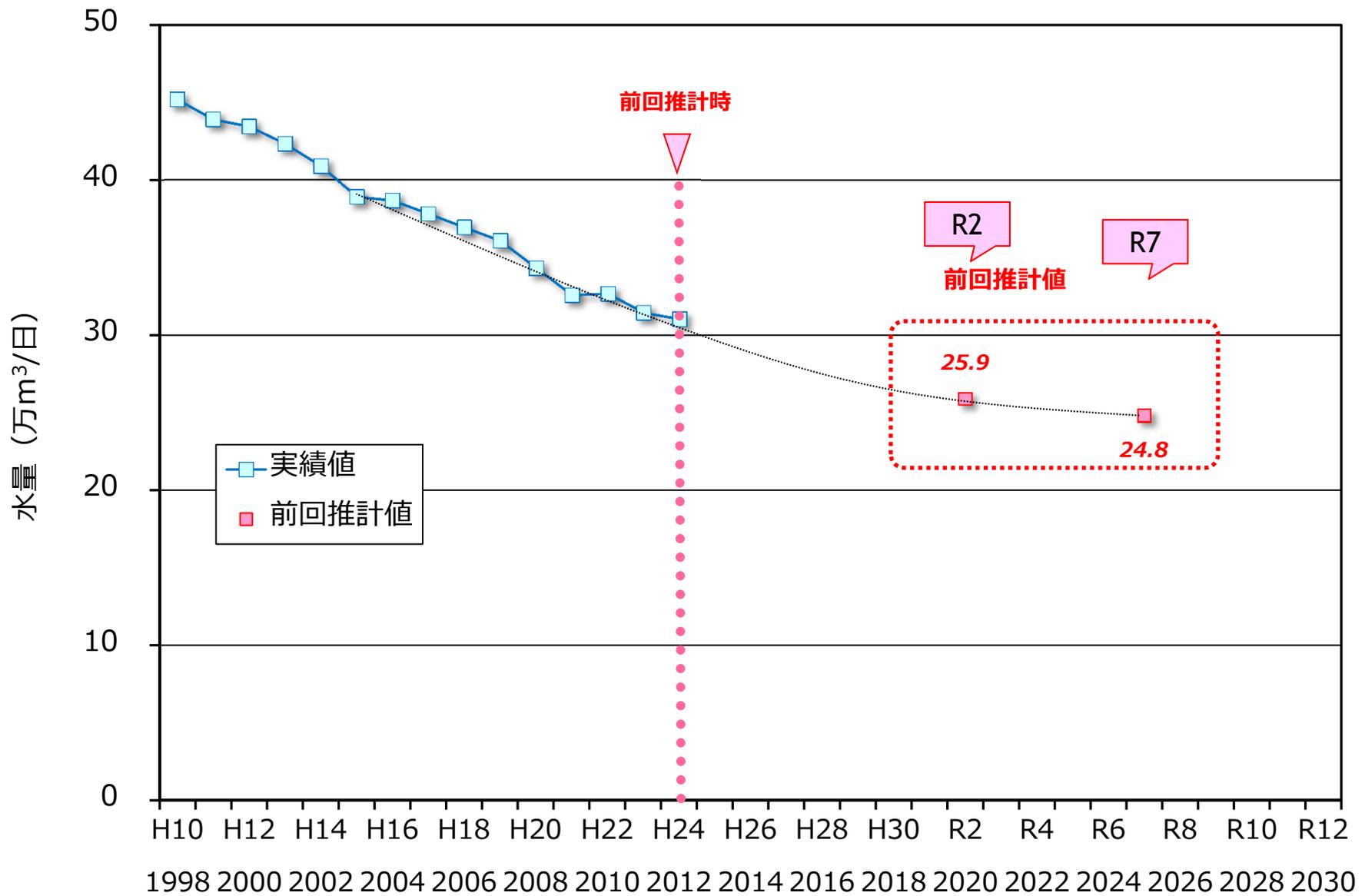
- ◇ 1人1日当たり大1回、小4回とすると
- ◇ 超節水型では節水型と比べ、1人1日当たり
約7ℓ (28%) の節水

業務営業用水等の推計方法

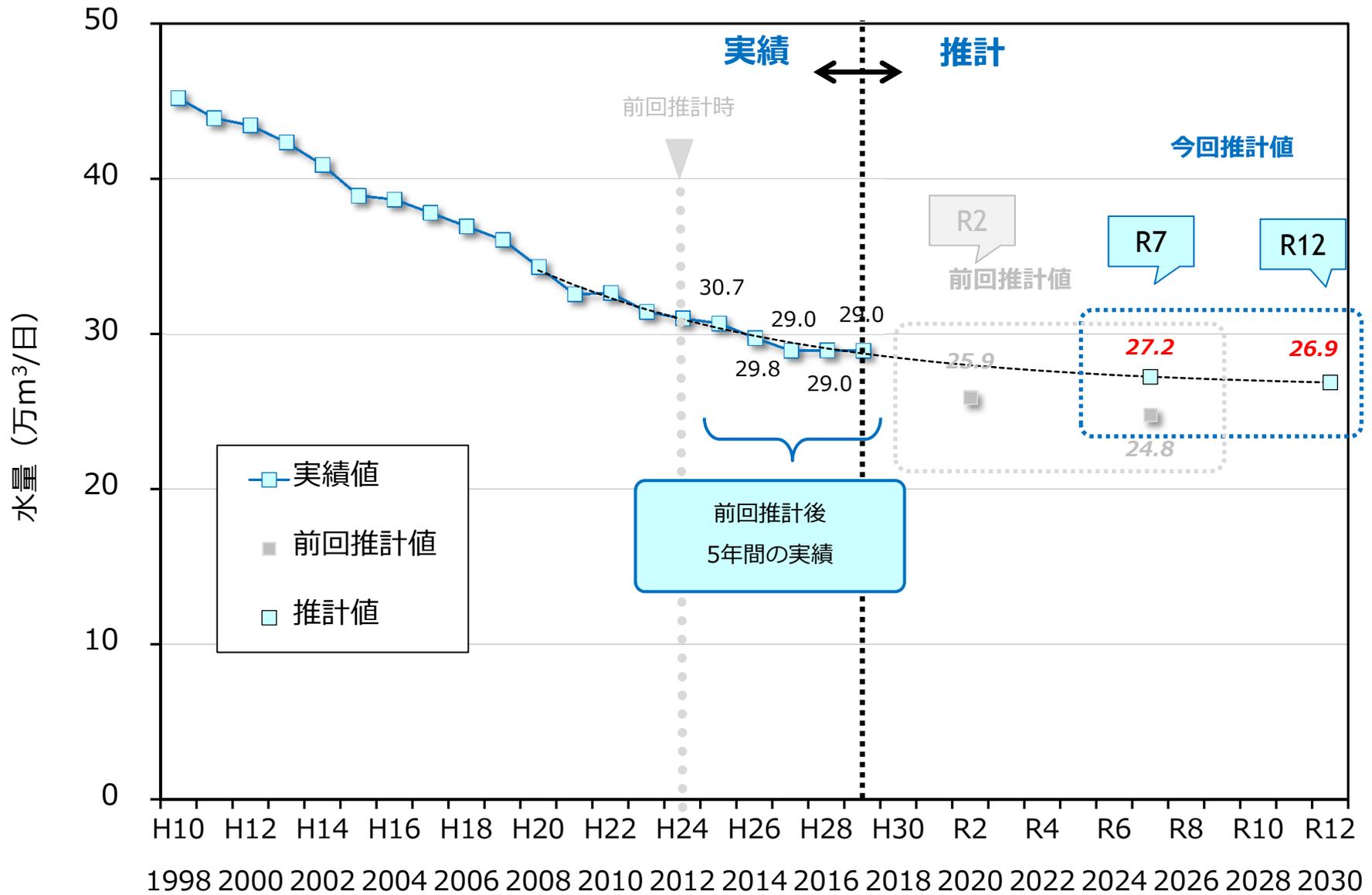
■ 予測の用途分類



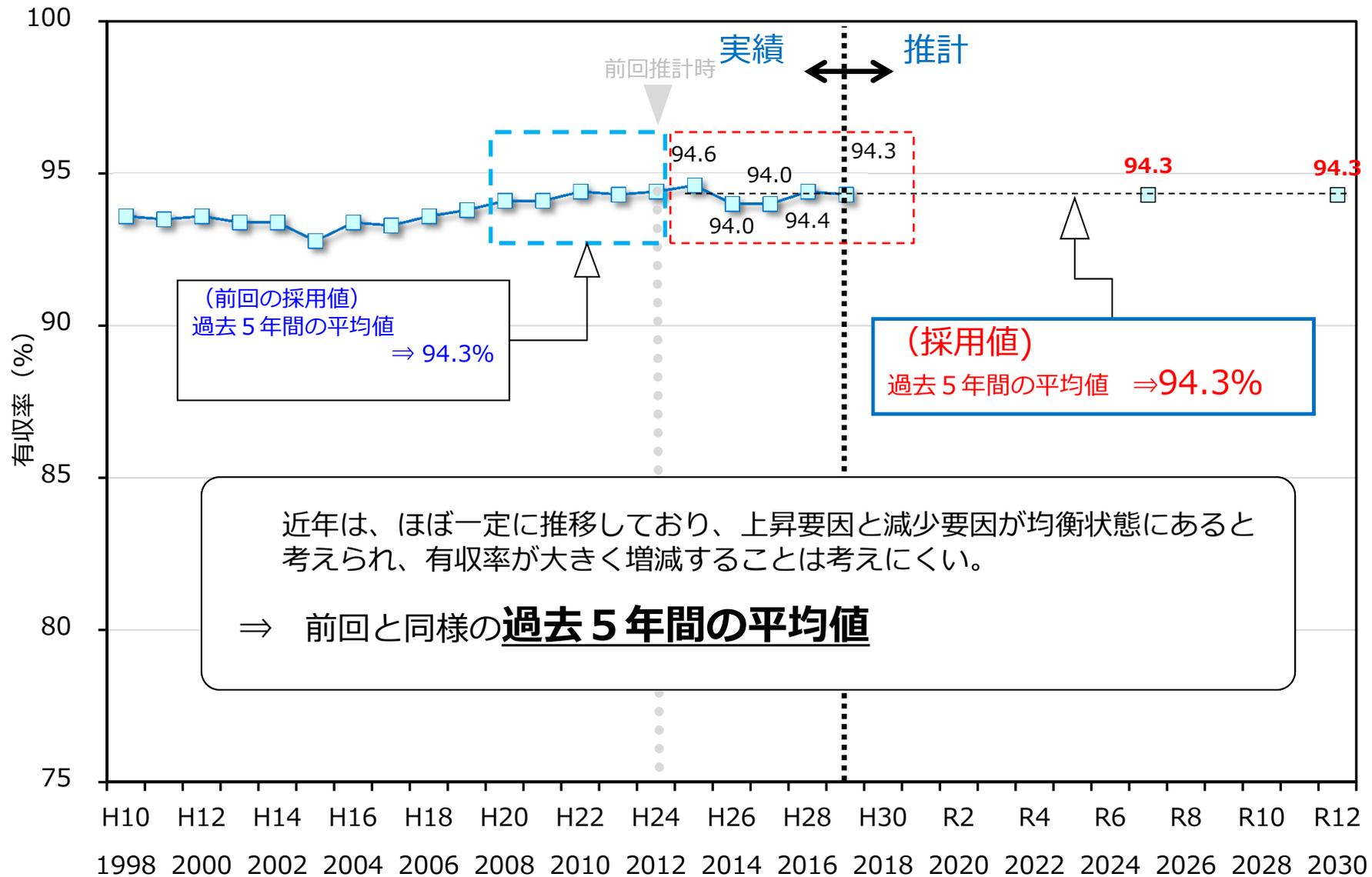
業務営業用水等の推計結果（前回）



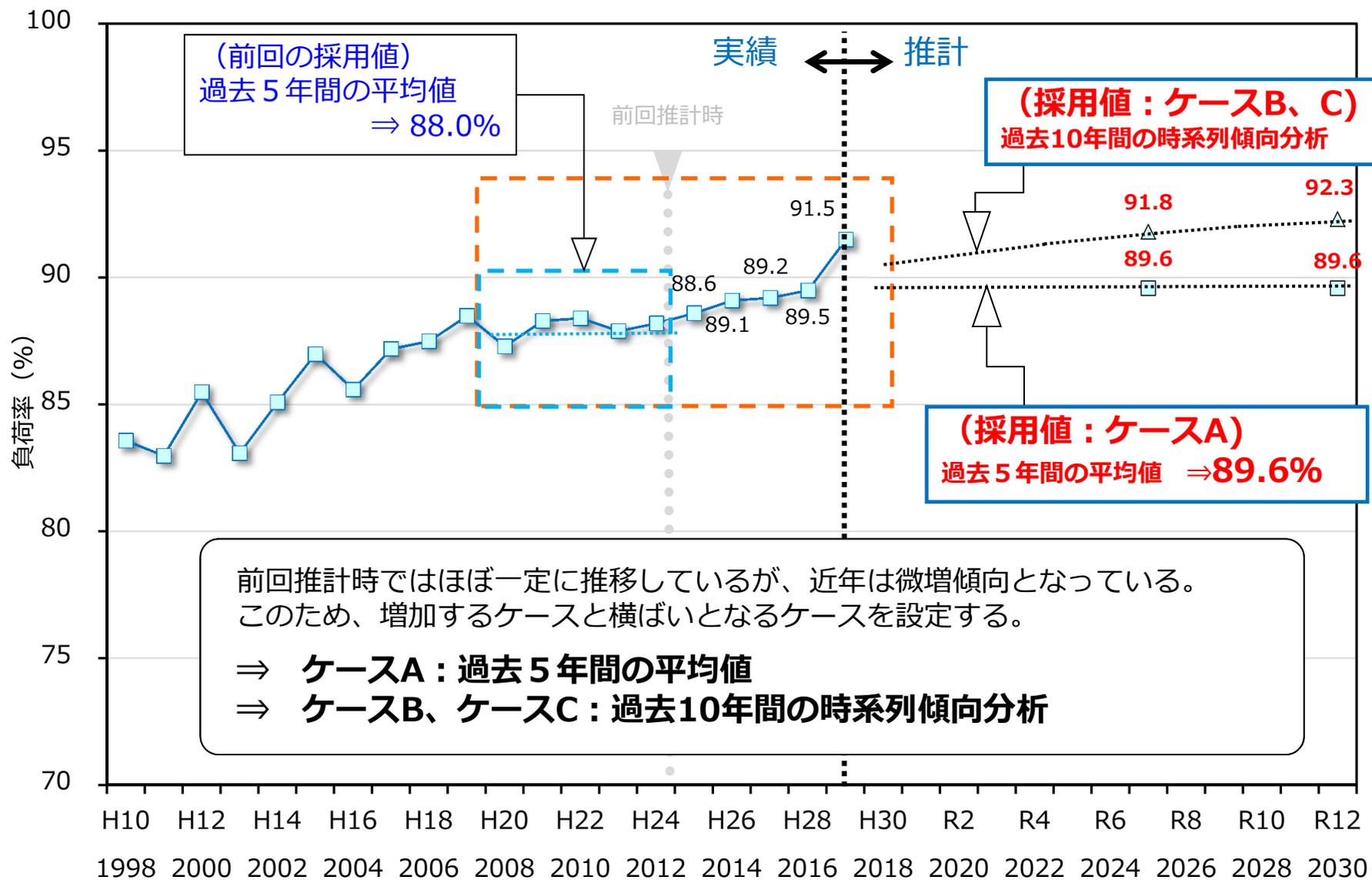
業務営業用水等の推計結果（今回）



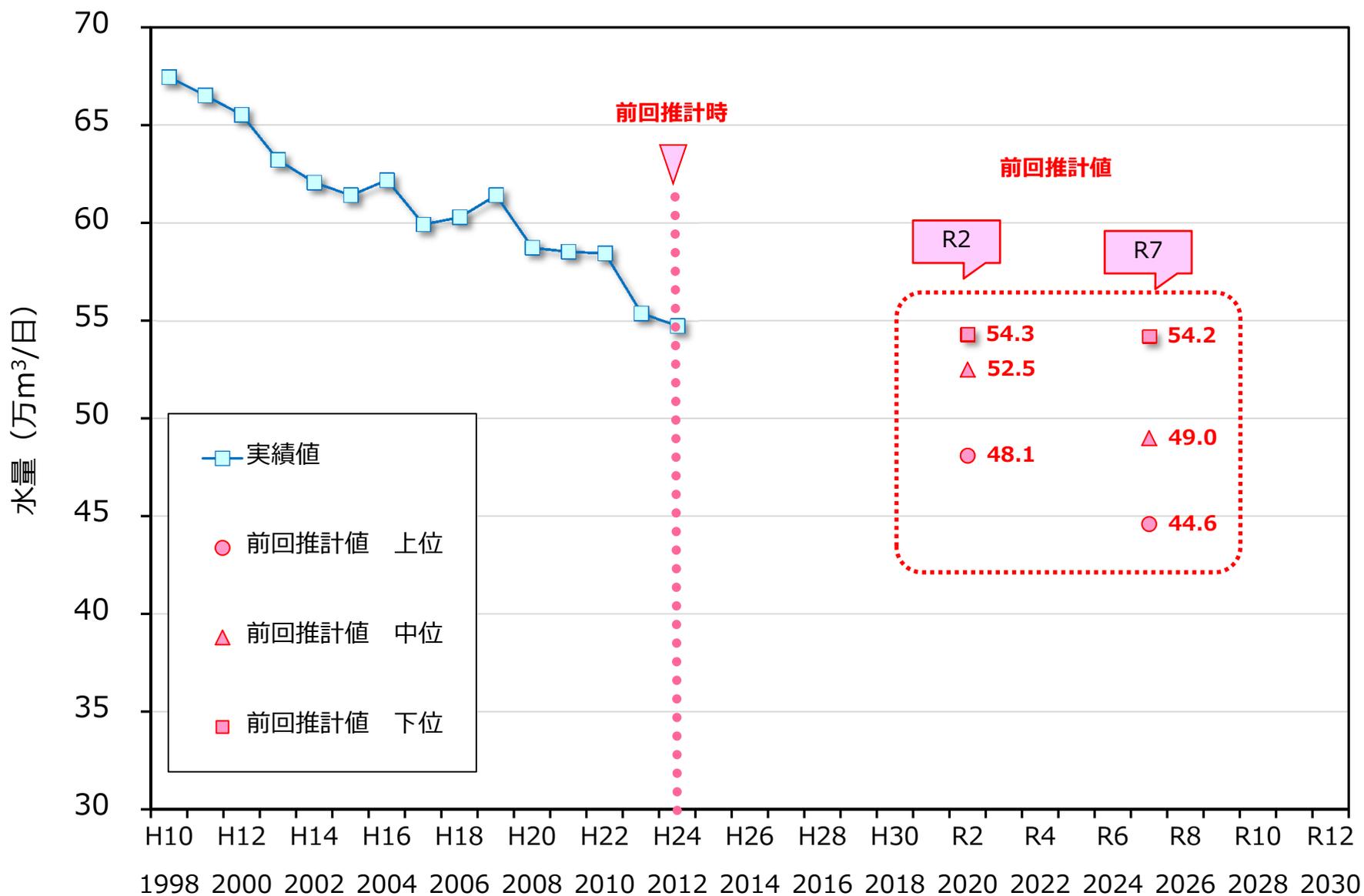
有収率の設定



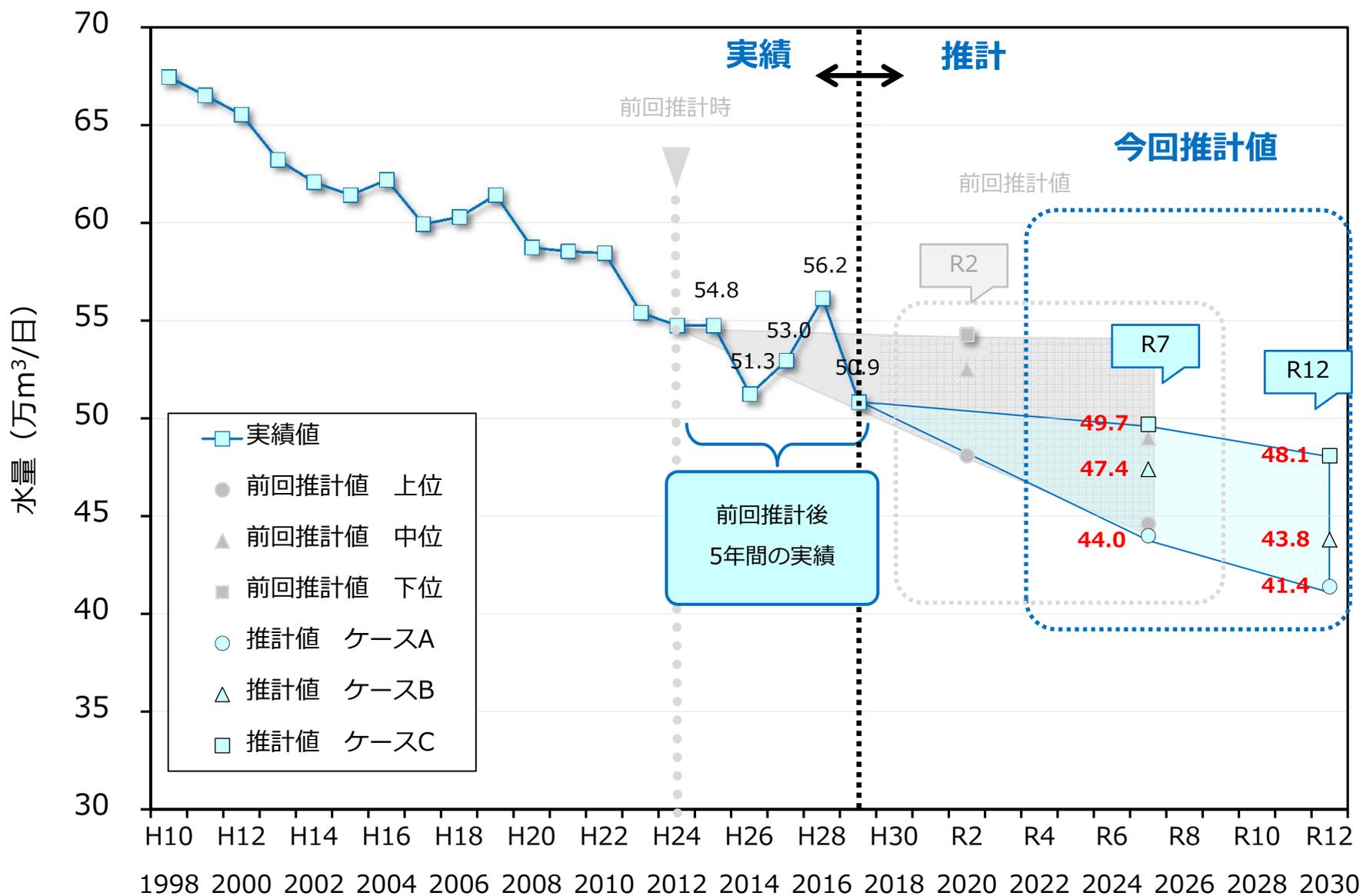
負荷率の設定



市町等の自己水の推計結果（前回）（一日最大給水量ベース）

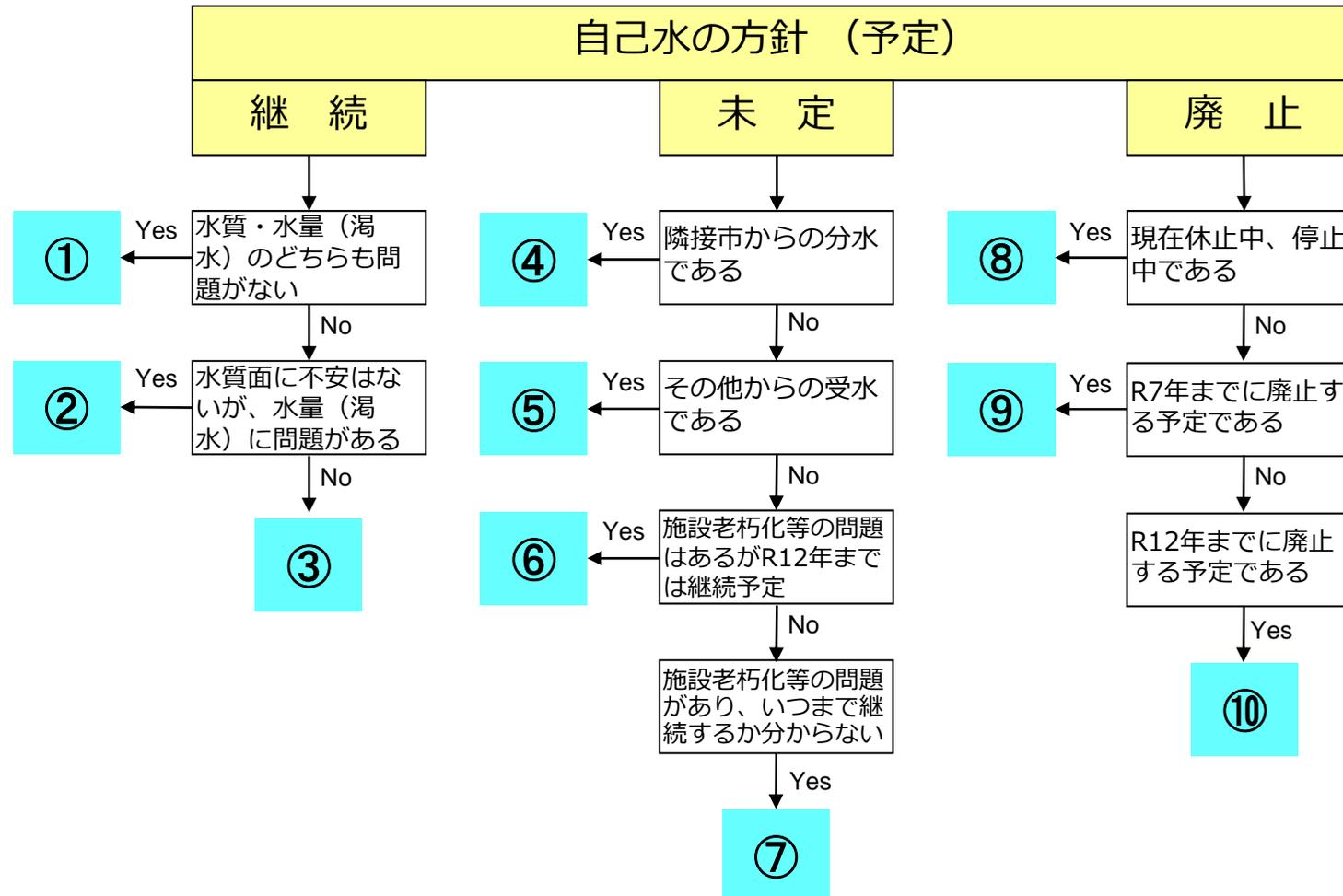


市町等の自己水の推計結果（今回）（一日最大給水量ベース）



市町等の自己水の分類について

設定基準：各市町等へのヒアリング結果より、継続の意思や問題の有無に応じて10項目に分類



自己水継続量の考え方

	分類の根拠	将来の自己水量設定 (企業団水への 振替可能性)	自己水継続率 (×0、×0.5、×1.0)									
			R7 (参考)			R12 (目標)			R27 (参考)			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
自己水の方針 (予定)	継続	① 水質・水量(湧水)とも問題なし	全量継続	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		② 湧水の可能性あり	ケースAで湧水対応を考慮	0.5	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1
		③ 水質・水量に問題あり	ケースA～Cで 段階的に振替	0.5	1	1	0	0.5	1	0	0	0.5
	未定	④ 隣接市から分水	ケースA～Cで 段階的に振替	0	0.5	1	0	0.5	1	0	0.5	1
		⑤ その他から受水	ケースA・Bで全量振替	0	0	1	0	0	1	0	0	1
		⑥ R12年までは継続	未定、又は問題等はあるが R12年までは継続とするもの	1	1	1	1	1	1	0	0.5	1
		⑦ 老朽化等の問題により 継続可能性不明	ケースA～Cで 段階的に振替	0.5	1	1	0	0.5	1	0	0	0.5
	廃止	⑧ 現在休止、停止中	自己水に計上しない	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		⑨ R7年までに廃止	全量企業団水に転換	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		⑩ R12年までに廃止	全量企業団水に転換	0	1	1	0	0	0	0	0	0

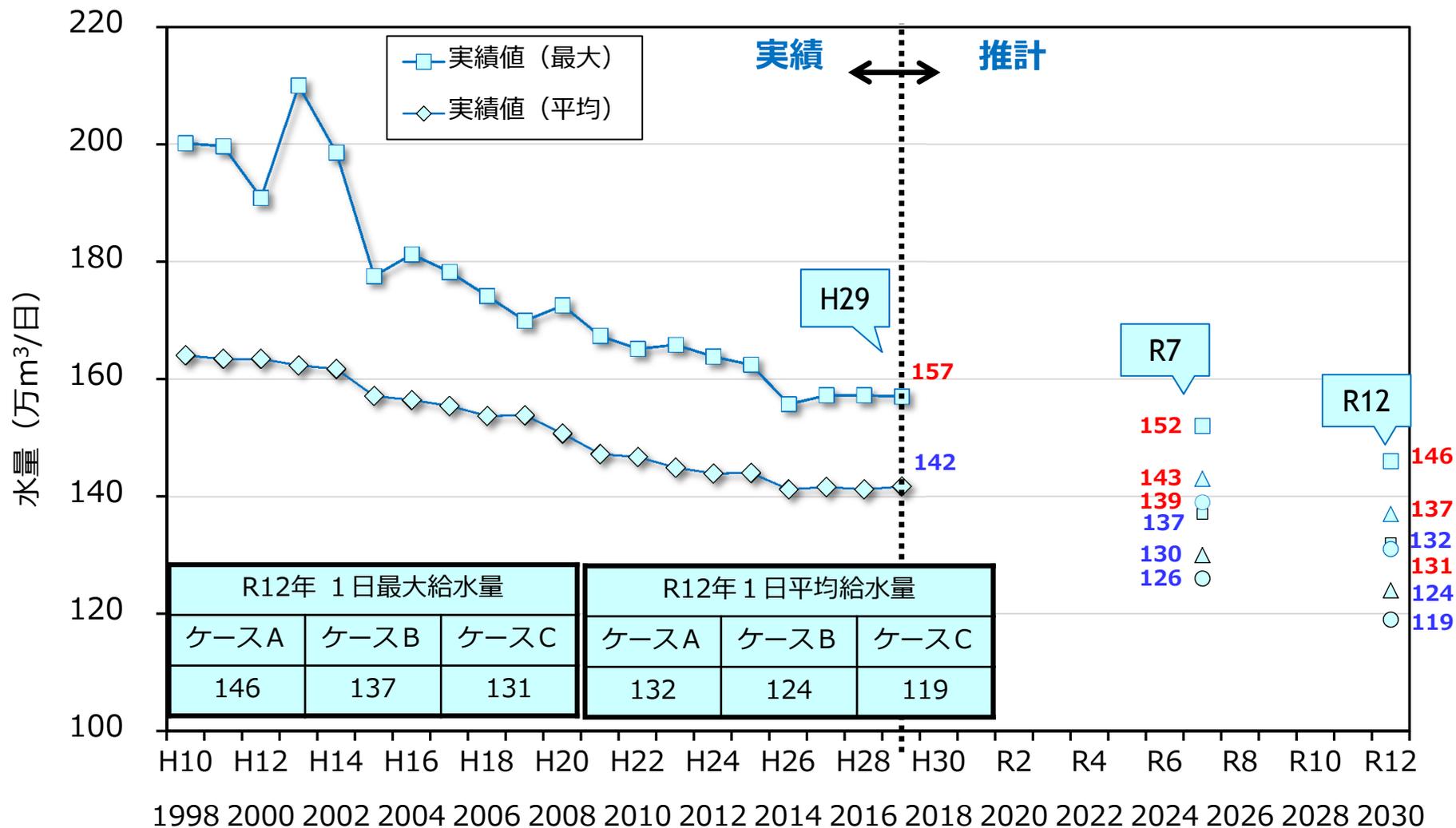
A : 自己水の企業団水への転換が「大」のケース

B : 自己水の企業団水への転換が「中」のケース

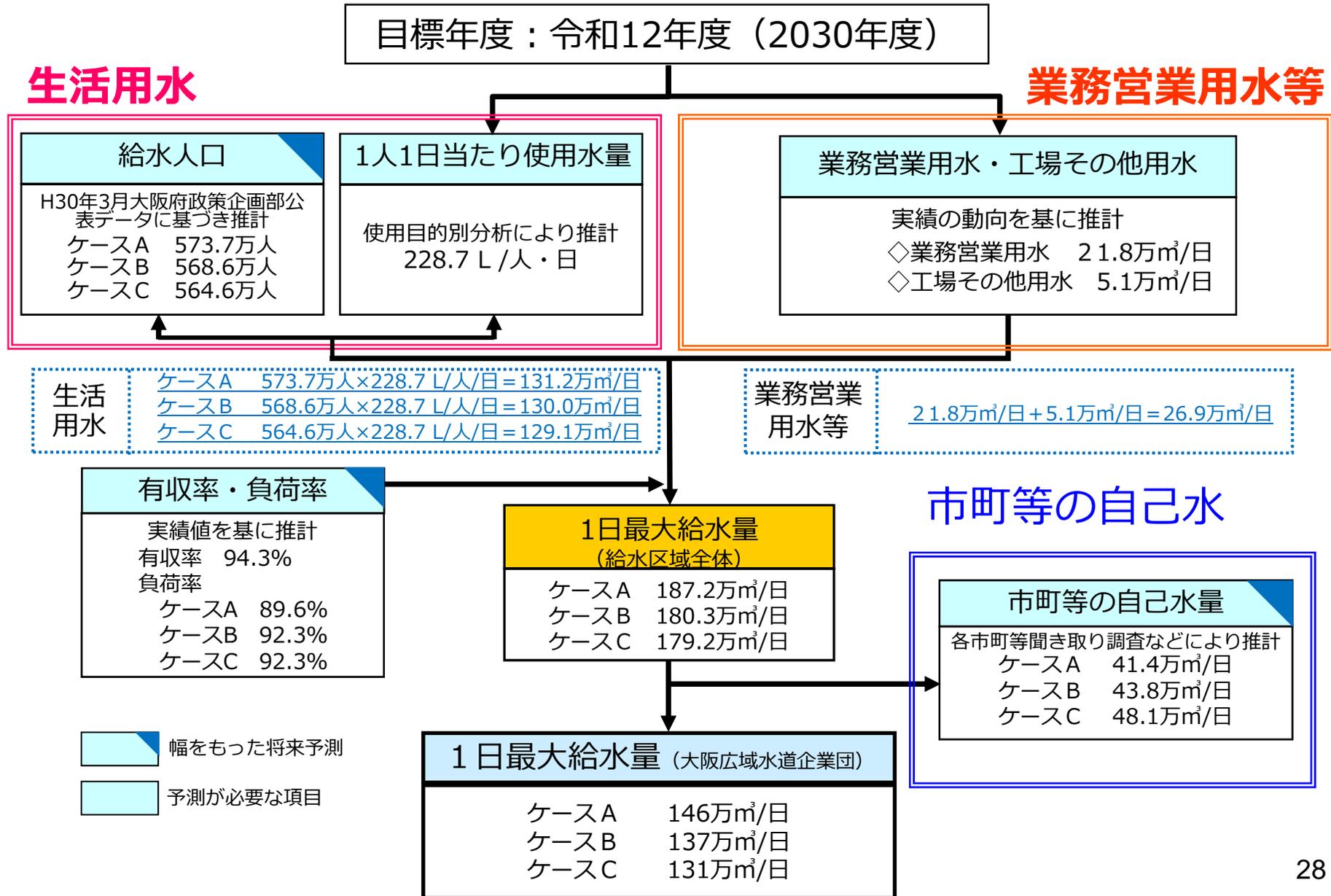
C : 自己水の企業団水への転換が「小」のケース

3. 将来水需要の推計結果

将来水需要量の推計結果 (大阪広域水道企業団) (1日最大給水量及び1日平均給水量)



水需要の予測フロー【推計結果】



水需要推計結果まとめ

	H29 (2017) 実績	今回推計値 R12 (2030)			前回参考値 R12 (2030)		
		ケースA	ケースB	ケースC	ケースA	ケースB	ケースC
①行政区域内人口 (万人)	610.2	574.0	568.9	564.9	576.4	567.3	563.5
②給水人口 (万人)	610.0	573.7	568.6	564.6	576.0	566.9	563.1
③生活用原単位 (L/人・日)	244.1	228.7	228.7	228.7	237.4	237.4	237.4
④生活用有収水量 (万m ³ /日)	148.9	131.2	130.0	129.1	136.7	134.6	133.7
⑤業務営業用水等 (万m ³ /日)	29.0	26.9	26.9	26.9	24.1	24.1	24.1
⑥1日平均有収水量 (万m ³ /日)	177.9	158.1	156.9	156.0	160.8	158.7	157.8
⑦有収率 (%)	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
⑧1日平均給水量 (万m ³ /日)	188.6	167.7	166.4	165.4	170.5	168.2	167.3
⑨負荷率 (%)	91.5	89.6	92.3	92.3	88.0	88.0	88.0
⑩1日最大給水量 (万m ³ /日)	206.1	187.2	180.3	179.2	193.8	191.1	190.1
⑪市町等の自己水 (万m ³ /日)	50.8	41.4	43.8	48.1	40.2	43.4	50.7
⑫大阪広域水道企業団の 1日最大給水量 (万m ³ /日)	157	146	137	131	154	148	139
⑬大阪広域水道企業団の 1日平均給水量 (万m ³ /日)	142	132	124	119	135	130	123

(※) H29 (2017) 実績の1日最大給水量および市町等の自己水については各市町等の最大実績の合計値の為、この差は大阪広域水道企業団の1日最大給水量と一致しない。

水需要推計結果まとめ（参考値①）

	H29 (2017) 実績	今回参考値 R7 (2025年)			前回推計値 R7 (2025年)		
		ケースA	ケースB	ケースC	ケースA	ケースB	ケースC
①行政区域内人口 (万人)	610.2	592.1	588.7	586.4	594.7	587.8	585.1
②給水人口 (万人)	610.0	591.8	588.4	586.1	594.3	587.4	584.7
③生活用原単位 (L/人・日)	244.1	233.3	233.3	233.3	241.1	241.1	241.1
④生活用有収水量 (万m ³ /日)	148.9	138.1	137.3	136.7	143.3	141.6	141.0
⑤業務営業用水等 (万m ³ /日)	29.0	27.2	27.2	27.2	24.8	24.8	24.8
⑥1日平均有収水量 (万m ³ /日)	177.9	165.3	164.5	163.9	168.1	166.4	165.8
⑦有収率 (%)	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
⑧1日平均給水量 (万m ³ /日)	188.6	175.3	174.4	173.8	178.2	176.4	175.8
⑨負荷率 (%)	91.5	89.6	91.8	91.8	88.0	88.0	88.0
⑩1日最大給水量 (万m ³ /日)	206.1	195.6	190.0	189.3	202.5	200.5	199.8
⑪市町等の自己水 (万m ³ /日)	50.8	44.0	47.4	49.7	44.6	49	54.2
⑫大阪広域水道企業団の 1日最大給水量 (万m ³ /日)	157	152	143	139	158	152	145
⑬大阪広域水道企業団の 1日平均給水量 (万m ³ /日)	142	137	130	126	139	133	128

(※) H29 (2017) 実績の1日最大給水量および市町等の自己水については各市町等の最大実績の合計値の為、この差は大阪広域水道企業団の1日最大給水量と一致しない。

水需要推計結果まとめ（参考値②）

	H29 (2017) 実績	参考値 R27 (2045年)		
		ケースA	ケースB	ケースC
①行政区域内人口 (万人)	610.2	512.5	502.0	492.6
②給水人口 (万人)	610.0	512.3	501.8	492.4
③生活用原単位 (L/人・日)	244.1	218.3	218.3	218.3
④生活用有収水量 (万m ³ /日)	148.9	111.8	109.5	107.5
⑤業務営業用水等 (万m ³ /日)	29.0	26.6	26.6	26.6
⑥1日平均有収水量 (万m ³ /日)	177.9	138.4	136.1	134.1
⑦有収率 (%)	94.3	94.3	94.3	94.3
⑧1日平均給水量 (万m ³ /日)	188.6	146.8	144.3	142.2
⑨負荷率 (%)	91.5	89.6	92.8	92.8
⑩1日最大給水量 (万m ³ /日)	206.1	163.8	155.5	153.2
⑪市町等の自己水 (万m ³ /日)	50.8	31.0	33.7	40.0
⑫大阪広域水道企業団の 1日最大給水量 (万m ³ /日)	157	133	122	113
⑬大阪広域水道企業団の 1日平均給水量 (万m ³ /日)	142	120	111	103

(※) H29 (2017) 実績の1日最大給水量および市町等の自己水については各市町等の最大実績の合計値の為、この差は大阪広域水道企業団の1日最大給水量と一致しない。

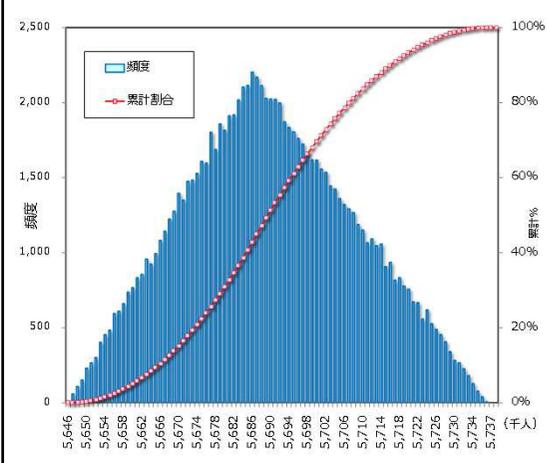
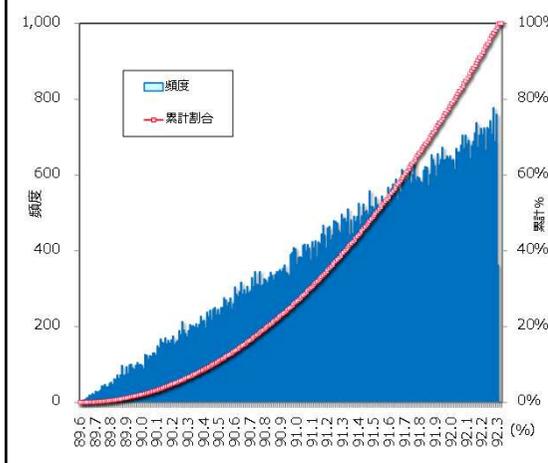
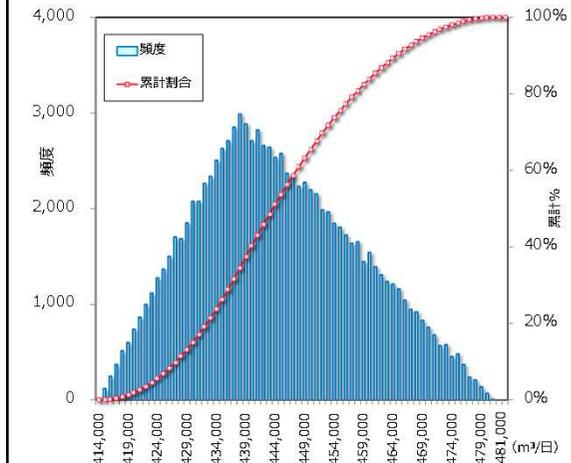
4.確率分布を用いたシミュレーション

確率分布を用いたシミュレーション

■大阪広域水道企業団の将来水需要を予測するのに用いた「給水人口」、「負荷率」、「市町等の自己水」は、それぞれ確率分布に従う変数ととらえ、モンテカルロシミュレーションにより令和12年度における大阪広域水道企業団の一日最大給水量の推計を行い、前節の推計結果を比較する

※モンテカルロシミュレーションとは、乱数を用いて数万回の計算を行うことで、ある事象についての推定値を求める手法

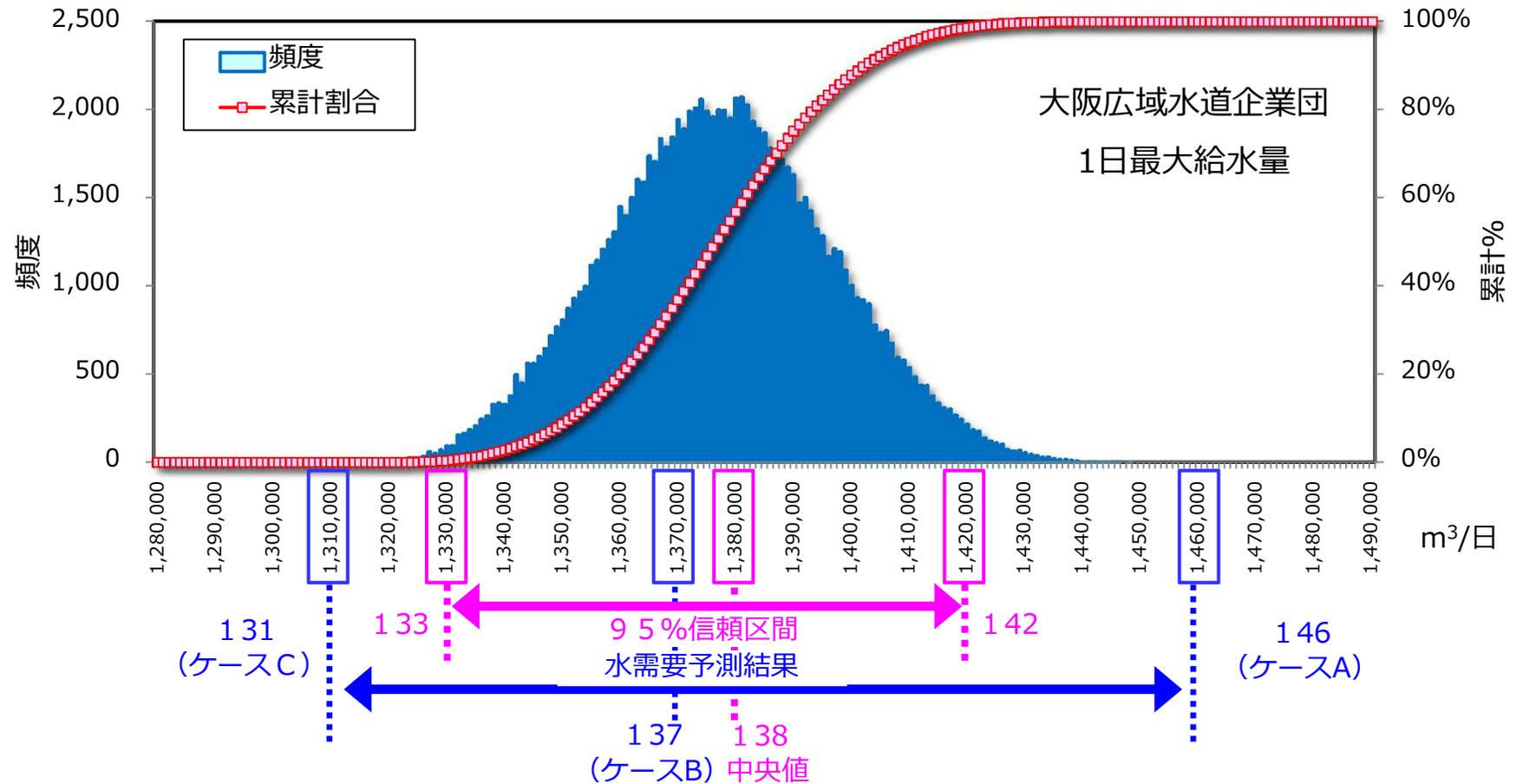
確率分布の設定

	給水人口	負荷率	市町等の自己水
R12 推計値	ケースA 5,737千人 ケースB 5,686千人 ケースC 5,646千人	ケースA 89.6% ケースB 92.3% ケースC 92.3%	ケースA 41.4万m ³ /日 ケースB 43.8万m ³ /日 ケースC 48.1万m ³ /日
分布	◆ 三角分布 (ケースBを最頻値)	◆ ケースAを最小値、ケースB、C を最頻値(最大値)とする分布	◆ 三角分布 (ケースBを最頻値)
確率分布イメージ			

※生活用原単位、業務営業用水等、有収率は、R12の推計値で一定とする

シミュレーションによる推計結果との比較

* 各分布において10万個の乱数を発生させて、大阪広域水道1日最大給水量を算出



■ ケースBは、95%信頼区間の中央値（138万m³/日）と1万m³/日の差、ケースA、Cは95%信頼区間から2~4万m³/日程度の差とほぼ同様の結果となることを確認した。