大阪市上水道　需要予測

（令和６年３月版）

大阪市水道局

はじめに

■ 水道事業は、市民生活、経済活動を支える重要なインフラであり、将来にわたって持続可能な事業運営を行う責務がある。そのためには、将来の水需要を予測することで、想定される需要に備えた必要な施設能力を保有しつつ、近年見受けられる水需要の減少に対応した事業計画の立案が求められる。

■ 国内では、人口減少社会の到来、節水機器の導入等に起因した水需要の減少傾向が見られ、また高度経済成長期に整備された水道施設の更新需要が高まっている。大阪市域においても、水需要は近年、減少傾向が続いており、それに伴う給水収益の減少、水道施設の更新需要の増大など、持続可能な事業運営に向けた課題は多い。一方、水需要について、近年では、単身世帯の増加、インバウンドに代表される観光客数の増加など、水需要の増加要因と考えられる需要構造の変化も見られ、その減少傾向は緩やかになりつつある。

■ 大阪市水道局では、令和４年１月に「大阪市上水道　需要予測」を公表した。これは、近年の水需要またはその構造分析を行い得られた知見をもとに需要予測モデルを構築し、人口減少社会が継続した場合だけでなく、人口規模を維持した場合に対応したシナリオ設定も行い、また令和２年から流行している新型コロナウイルス感染症拡大に伴う水需要構造の変化も加味した上で、水道事業者として持続的な事業運営を継続するために想定しておくべき水需要を、概ね25年後（2045年）まで推計したものである。

■ 当局では、現在までに令和２年度国勢調査結果の反映等に伴う需要予測モデルの改訂（令和５年３月版）を行ってきている。今般、新型コロナウイルス感染症について、感染症法上の位置づけが「５類感染症」に変更され、感染拡大を目的とした様々な規制等が撤廃されたことを受け、継続した水需要構造の分析結果から、需要予測モデル及びライフスタイルの変化の定着を示す補正値についても見直しを行なったので、「大阪市上水道　需要予測（令和６年３月版）」として改訂する。

目次

第１章　水需要予測手法　・・・・・・・・・・　4

第２章　生活用水量の推計　・・・・・・・・・・　13

第３章　都市活動用水量の推計　・・・・・・・・・・　19

第４章　将来需要の推計　・・・・・・・・・・　24

第５章　水需要予測の妥当性評価　・・・・・・・・・・　31

第１章

水需要予測手法

水需要予測に係るシナリオ設定と活用

■ 水需要予測のシナリオ設定は、将来の人口規模に応じた都市像をシナリオとして設定しており、人口減少社会が継続する場合（ケース2）だけでなく、人口規模を維持した場合（ケース1）に対応したシナリオも設定することで、安定給水・事業継続の観点から水需要予測を実施した。

■ ケース1のシナリオ設定については、大阪市が今後目指すべき方向と人口の将来展望を提示した「大阪市人口ビジョン（令和2年3月更新）（以下、人口ビジョン）」との整合を図っている。

■ 水需要予測の推計結果について、ケース1では将来的に保有すべき施設整備水準の検討、ケース2では将来的に想定しておくべき経営収支の検討に活用する。

	シナリオ設定（都市像）	水需要予測の活用
ケース1	出生率の増加・人口流入規模の維持により、「人口減少に歯止めをかける」とともに「経済を活性化」させ、活力を維持していく都市	事故や災害等のリスク事業に対するバックアップ機能等を加味し、将来的に保有すべき**施設整備水準の検討**
ケース2	「少子高齢化の進行」により、継続的に人口が減少する都市	将来的に想定しておくべき**経営収支の検討**

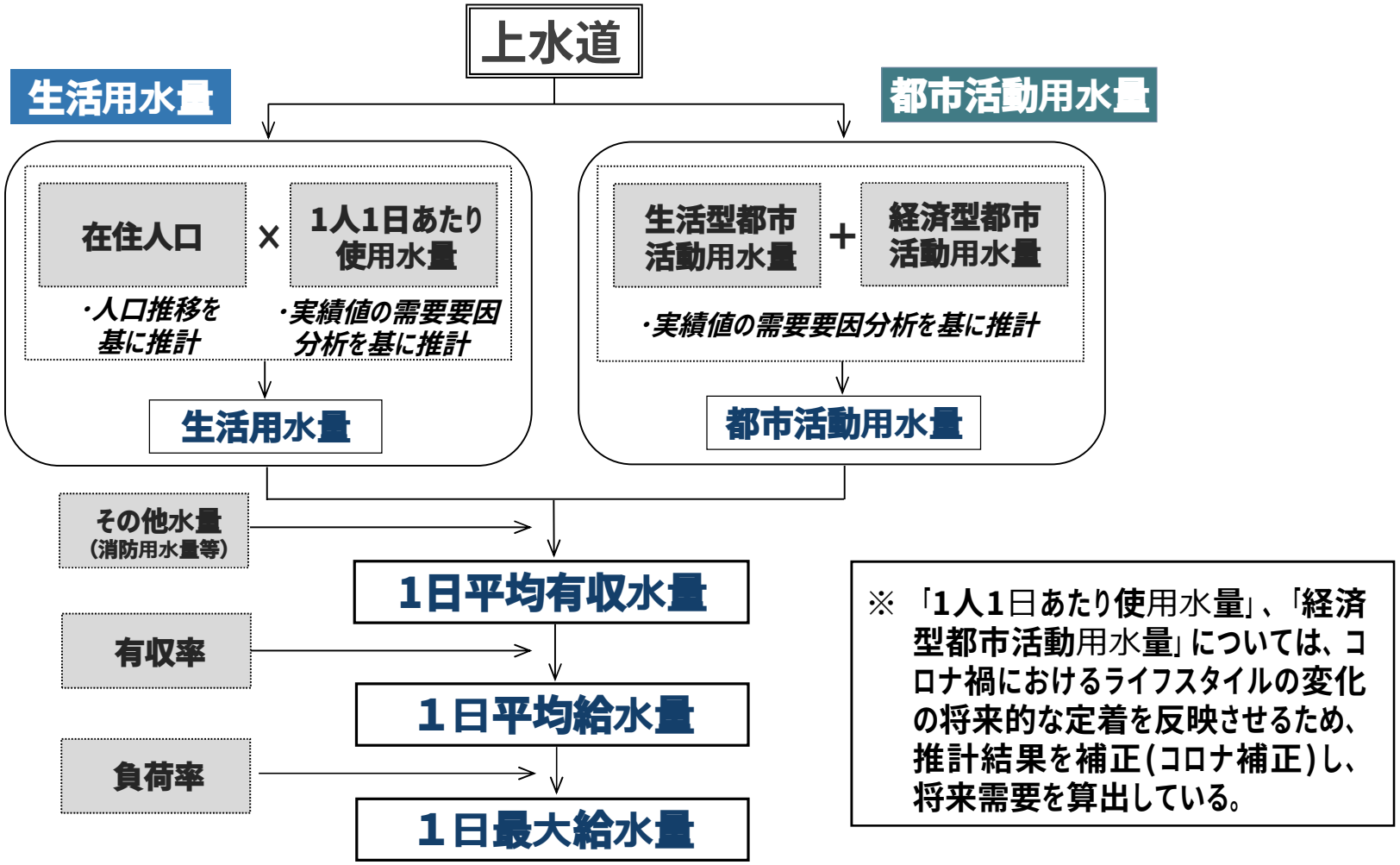
■ 予測する目標年度　・・・　2045年

水需要予測の全体フレーム

■ 本需要予測において採用した需要予測の全体フレームは、以下のとおりである。

■ 推計にあたっては、業態別水量を生活用水量と都市活動用水量に、また都市活動用水量を生活型都市活動用水量と経済型都市活動用水量に分け、それぞれ推計した。

■ 推計した水量に加え、その他水量、有収率及び負荷率を設定し、将来需要を算出した。

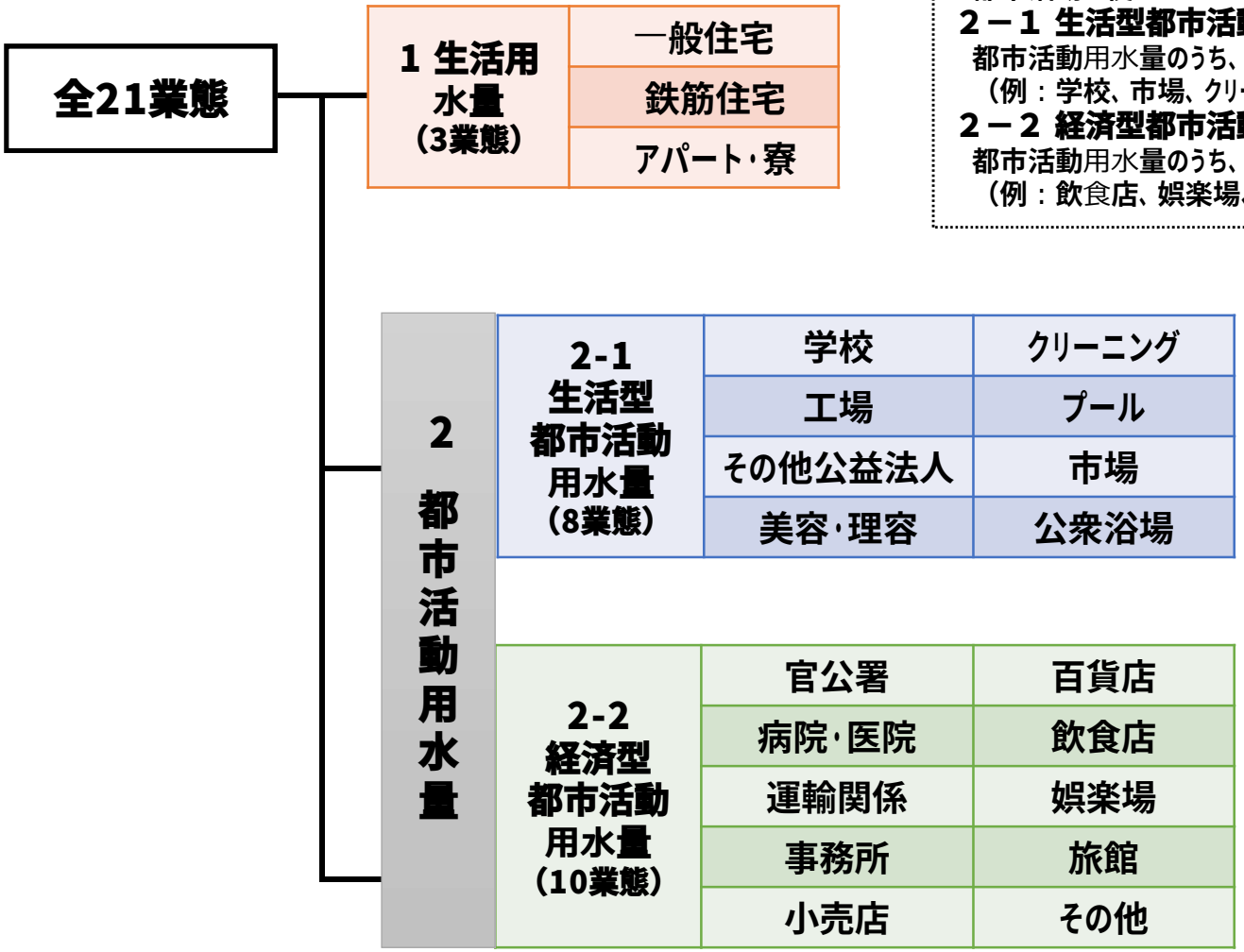


※「1人1日あたり使用水量」、「経済型都市活動用水量」については、コロナ禍におけるライフスタイルの変化の将来的な定着を反映させるため、推計結果を補正(コロナ補正)し、将来需要を算出している。

（参考）業態別水量の分類

■ 本需要予測においては、以下に示すとおり、
業態別水量を分類した。

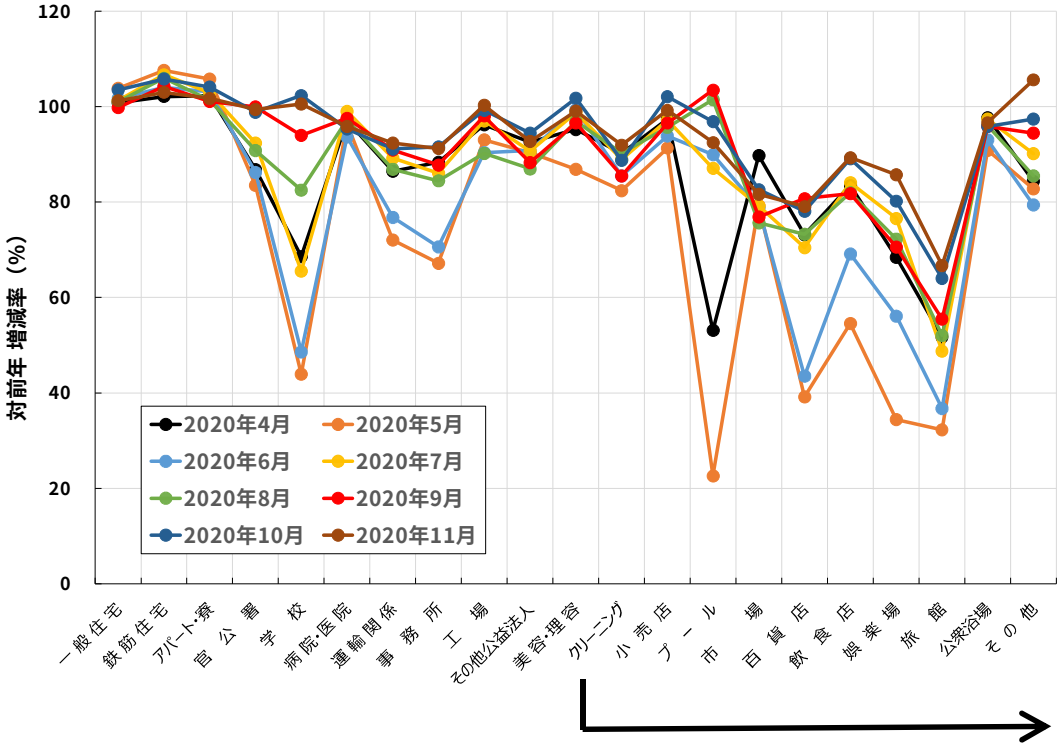
1 生活用水量
家庭で使用される水量
2 都市活動用水量
都市活動で使用される水量
2－1 生活型都市活動用水量
都市活動用水量のうち、在住人口との相関が高い業態水量
（例：学校、市場、クリーニングなど）
2－2 経済型都市活動用水量
都市活動用水量のうち、流動人口との相関が高い業態水量
（例：飲食店、娯楽場、事務所など）



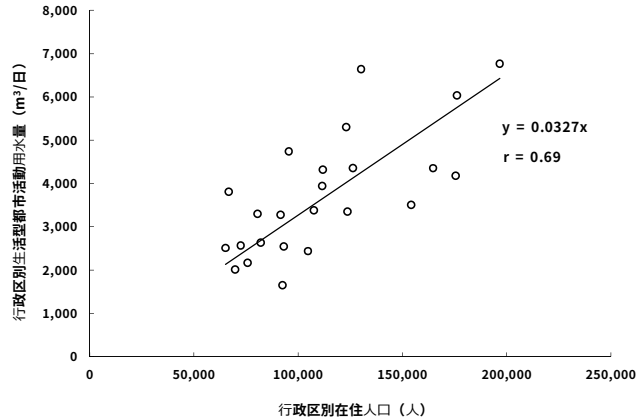
（参考）都市活動用水量の分類

■ コロナ禍における業態別水需要の変化から、感染拡大防止に資する活動自粛等の影響を受け、水量が大きく減少した業態がある一方、水量減少幅が小さい業態も存在した。

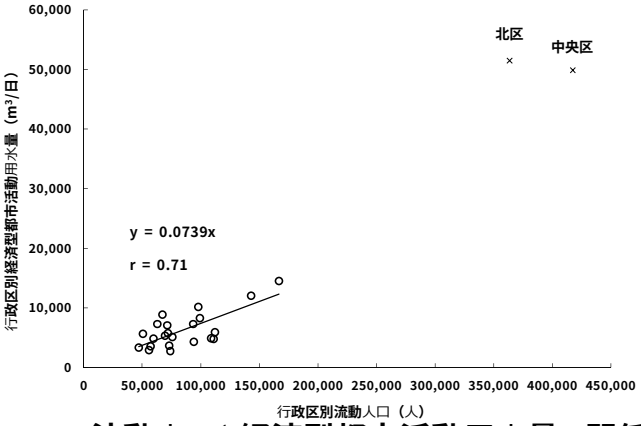
■ これらの結果より、都市活動用水量を構成する業態が、人の在住や経済活動と関係する業態に分類可能であると仮定し、「在住人口と相関の高い生活型都市活動用水量」及び「流動人口と相関の高い経済型都市活動用水量」に分類した。



業態別水量について、行政区別に在住人口、流動人口との相関を比較



在住人口と生活型都市活動用水量の関係



流動人口と経済型都市活動用水量の関係

（参考）益崎ら、COVID-19感染拡大による水需要への影響と水需要構造の分析、日本水道協会雑誌（2021年10月号）

水需要予測手法（生活用水量、都市活動用水量）

1 生活用水量 ＝ 在住人口 × １人１日あたり使用水量

・在住人口	コーホート要因法による推計
・１人１日あたり使用水量	重回帰分析による推計 （説明変数：65歳以上就業者数、住宅着工数、１人あたり消費支出額）
65歳以上就業者数	時系列傾向分析
住宅着工数	時系列傾向分析
１人あたり消費支出額	将来値設定

2 都市活動用水量 ＝ 生活型都市活動用水量 ＋ 経済型都市活動用水量

生活型都市活動用水量 ＝ 在住人口 × 単位在住人口あたりの使用水量

・在住人口	コーホート要因法による推計
・単位在住人口あたりの使用水量	時系列傾向分析

経済型都市活動用水量 ＝ 流動人口 × 単位流動人口あたりの使用水量 ＋ 維持管理用水量

・流動人口	(ケース１)将来値設定　(ケース２)時系列傾向分析
・単位流動人口あたりの使用水量	時系列傾向分析
・維持管理用水量	実績より推定(定数)

水量及び説明変数データ

■ 水需要予測の構築にあたり活用した各種水量及び説明変数データは、1995年から2019年までの25年間の実績（公表）データを採用した。

■ ただし、以下のとおり、説明変数の定義並びに水量の補正を行った。

① 説明変数の定義

「流動人口」：大阪市域に流出入する人口を含め市域で就学・就業する人口の総和と定義し、国勢調査における「従業地・通学地集計」のデータを基に算出し、人口の流動性を定量的に評価する指標として使用した。

流動人口イメージ

② 水量データの補正

水量データについて、当局では2008年に検針頻度の変更を行っており、当該年度のみ、正確な年間水量の把握ができない。そのため、2008 年の水量については、2007年と2009年のデータの平均値をもって、2008 年の水量データを内挿した。

都市活動用水量への需要の下げ止まりの反映

■ 都市活動用水量は、「在住人口と相関の高い生活型都市活動用水量」及び「流動人口と相関の高い経済型都市活動用水量」に分けて推計を実施しており、水量の算出にあたっては、単位人口あたりの使用水量（原単位）の考え方を導入している。

■ 経済型都市活動用水量の算出にあたっては、維持管理用水量（流動人口が仮に”0”を想定した場合でも存在しうる基礎需要）の考え方も導入している。

生活型都市活動用水量 ＝ 在住人口 × 単位在住人口あたりの使用水量

経済型都市活動用水量 ＝ 流動人口 × 単位流動人口あたりの使用水量 ＋ 維持管理用水量

■ 単位在住（流動）人口あたりの使用水量は、経年的に減少傾向を示しており、今後も同様の傾向が継続すると考えられるが、将来推計にあたり使用水量が「０」になることは考えにくく、令和２年5月（コロナ禍におけるはじめての緊急事態宣言）に記録した使用水量を下限とした時系列傾向分析により将来推計を行った。

■ このように、単位在住（流動）人口あたりの使用水量の下限値、維持管理用水量の考え方により、都市活動用水量の需要は、減少傾向が続く中でも、一定下げ止まりを考慮した予測モデルとしている。

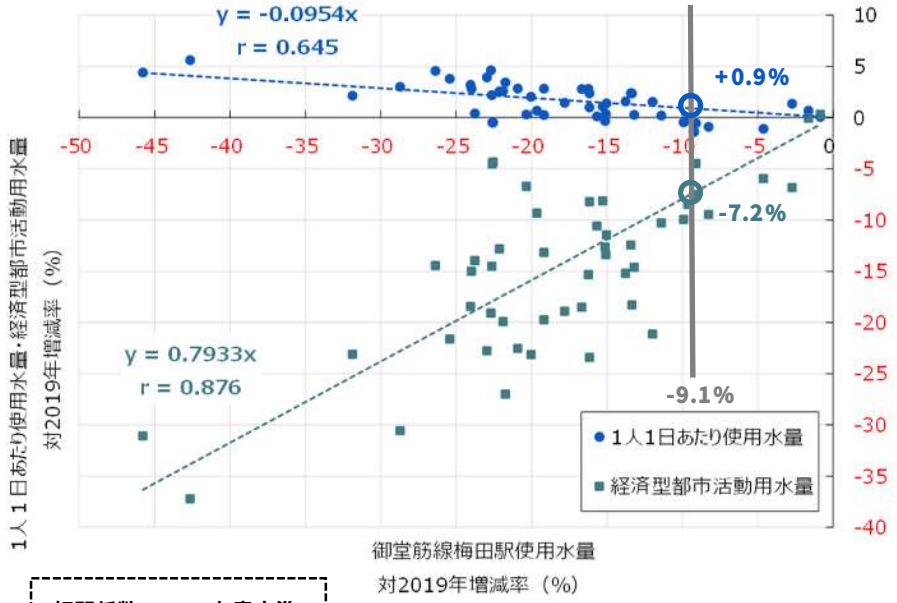
コロナ禍におけるライフスタイルの変化の定着の反映（コロナ補正）

■ コロナ禍においては、「生活用水量の増加、都市活動用水量の減少」という需要構造（ライフスタイル）の変化が生じた。一方で、2023年５月８日に、感染症法上の位置づけが「５類相当」に移行したことを受け、社会経済活動は正常化したとされるが、テレワーク、各種オンラインサービスの普及等、ライフスタイルの変化は一定定着し、将来的に水需要へ影響を与えると考えられる。

■ 当局における調査で、市域の主要駅使用水量の増減とこれら需要構造の変化には高い相関関係が認められており、将来的な需要構造の変化の定着を、推計に反映させるため、駅使用水量の増減率を仮定し、それに応じた補正率で、生活用水量、経済型都市活動用水量の推計値を補正することとした。

■ なお、生活型都市活動用水量について、需要予測モデル策定当初は、経年的な水量回復を想定していたが、現在まで水量減少傾向が継続しており、現時点ではコロナ補正を行うことが妥当ではないと考えられたため、駅使用水量を活用した水量補正は行わないこととした。

（2020年1月～2023年12月）



相関係数 の5% 有意水準
n = 48　r = 0.285

＜今後の需要構造（ライフスタイル）の変化の想定＞［%］

	2023	2024	2025～
駅使用水量　増減率（仮定値）※	-13.3	-9.1	-5.0
生活用水量 補正率	＋1.3	＋0.9	＋0.5
経済型都市活動用水量　補正率	-10.5	-7.2	-4.0

※ 駅使用水量の仮定値について、2023年度の実績値から、大阪・関西万博が開催される2025年度まで線形的に回復するものとする。ただし、将来的なライフスタイルの変化の定着を考慮し、2025年度以降は-5%と仮定した。

第２章

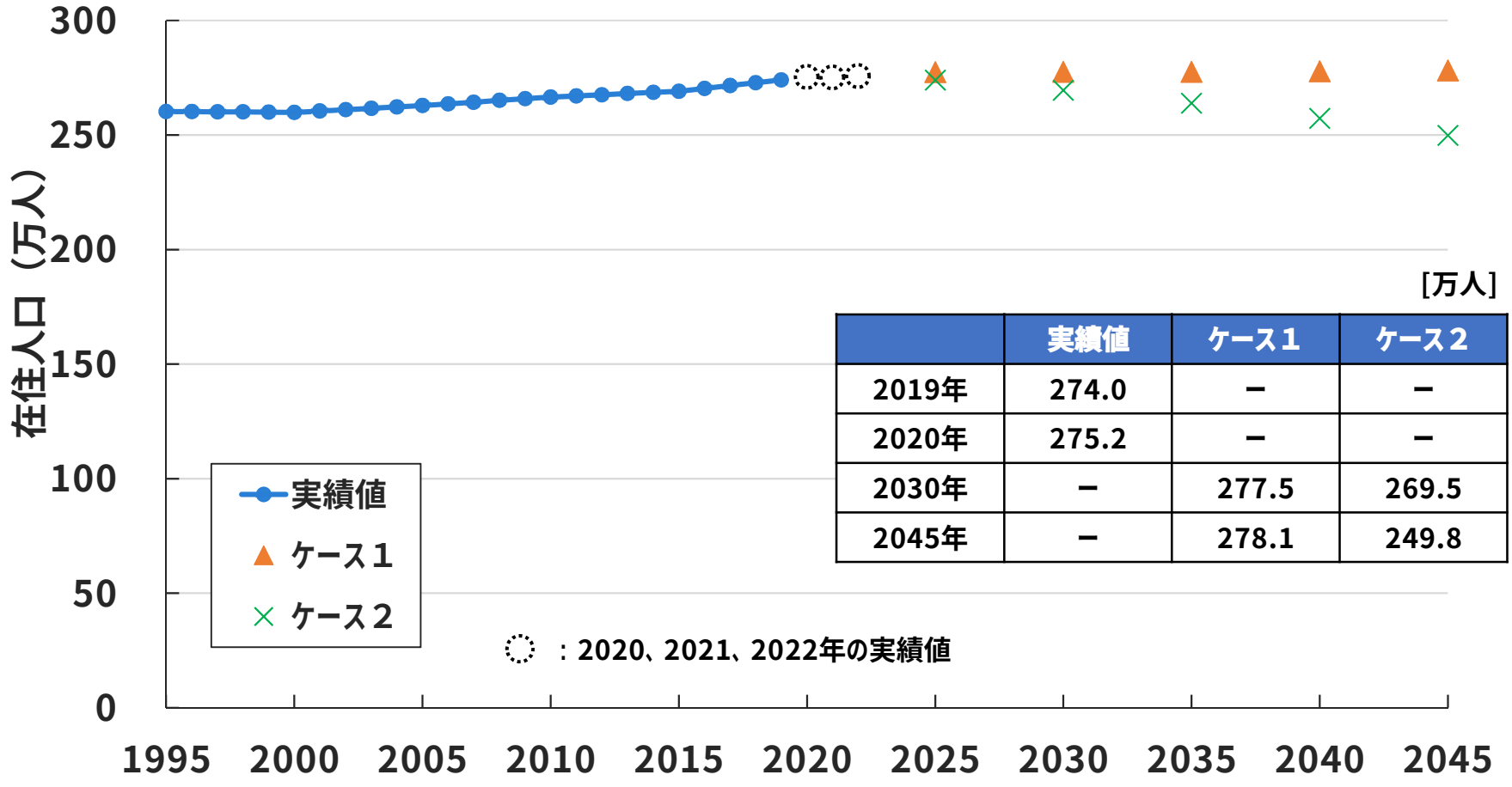
生活用水量の推計

在住人口の結果（公表値）

■ 市域の在住人口は、近年、増加傾向を示しており、概ね275万人である。

■ ケース1は大阪市人口ビジョンによる推計結果で、出生率の増加・流入超過人口規模の維持により、今後も現在と同程度の人口規模を維持する見込みである。（2045年：ケース1 278.1万人）

■ ケース2は国立社会保障・人口問題研究所による推計結果で、少子高齢化の進行により、現在よりも人口は減少する見込みである。（2045年：ケース2 249.8万人）



[万人]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	274.0	－	－
2020年	275.2	－	－
2030年	－	277.5	269.5
2045年	－	278.1	249.8

1人1日あたり使用水量の推計（重回帰分析）

■ 1人1日あたり使用水量の推計を行うにあたり、採用した重回帰モデルは以下のとおりである。

1人1日あたり使用水量（L/人/日）＝$-0.30X_1-0.22X_2+24.17X_3+249.8$

説明変数	統計指標		
	偏回帰係数 〔標準偏回帰係数〕	自由度調整済 重相関係数R＊	F値
切片	249.8	0.91	41.2 (3.1)
X1　65歳以上就業者数 （千人）	-0.30 〔-1.11〕		
X2　住宅着工数 （千件）	-0.22 〔-0.21〕		
X3　１人あたり消費支出額 （百万円）	24.17 〔0.25〕		

（※1）回帰分析の対象とする実績期間を1995年度～2019年度（25年間）とした。
（※2）（　）内の数値は5%有意水準を示す。

1人1日あたり使用水量の推計（説明変数の将来推計）

① 65歳以上就業者数（要因：在宅時間の減少）

65歳以上就業者数は、近年増加傾向にあり、今後もこの傾向は継続するものと考えられる。ただし、65歳以上就業者数が直線的に増加していくことは考えにくいため、65歳以上の在住人口の増加率から、65歳以上就業者数の上限値を設定した時系列傾向分析により将来推計した。

② 住宅着工数（要因：節水機器の普及）

住宅着工数は、近年、増減を繰り返しながらもやや減少傾向を示している。今後も同様の傾向が続くものと考えられ、その減少傾向を捉えられるよう、時系列傾向分析により将来推計した。

③ 1人あたり消費支出額（要因：経済的な影響）

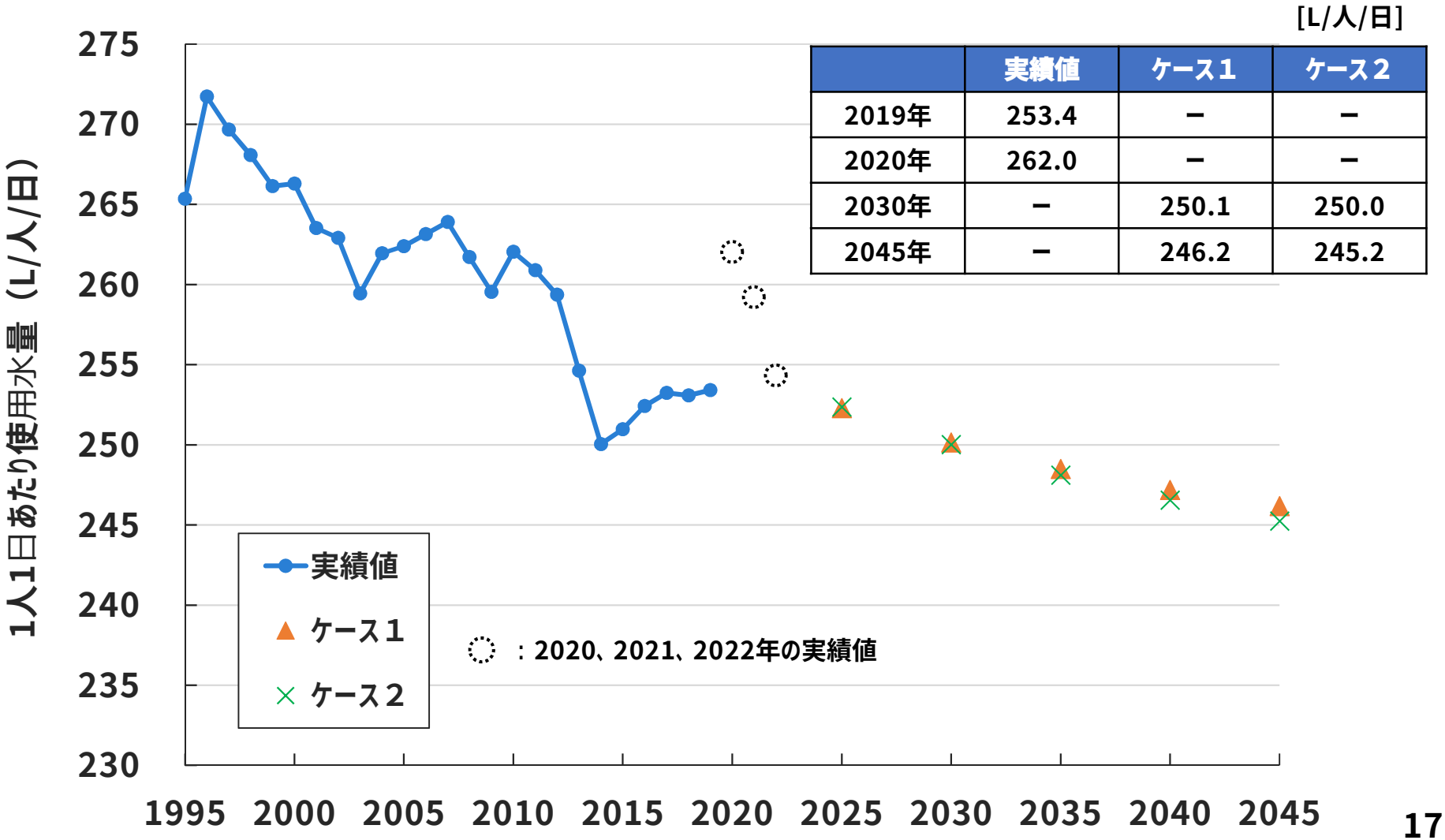
1人あたり消費支出額は、近年、増減を繰り返しながらほぼ横ばい傾向を示している。今後も同様の傾向が続くものと考えられ、将来推計については、過大な推計とならないよう、ケース1については25年間の平均値を、ケース2については最小値を将来値設定し、推計期間、線形的に延伸した。

1人1日当たり使用水量の推計結果

[コロナ補正済]

■ 1人1日あたりの使用水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果からケース1、ケース2ともに、今後も減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 246.2L/人/日、ケース2 245.2L/人/日）



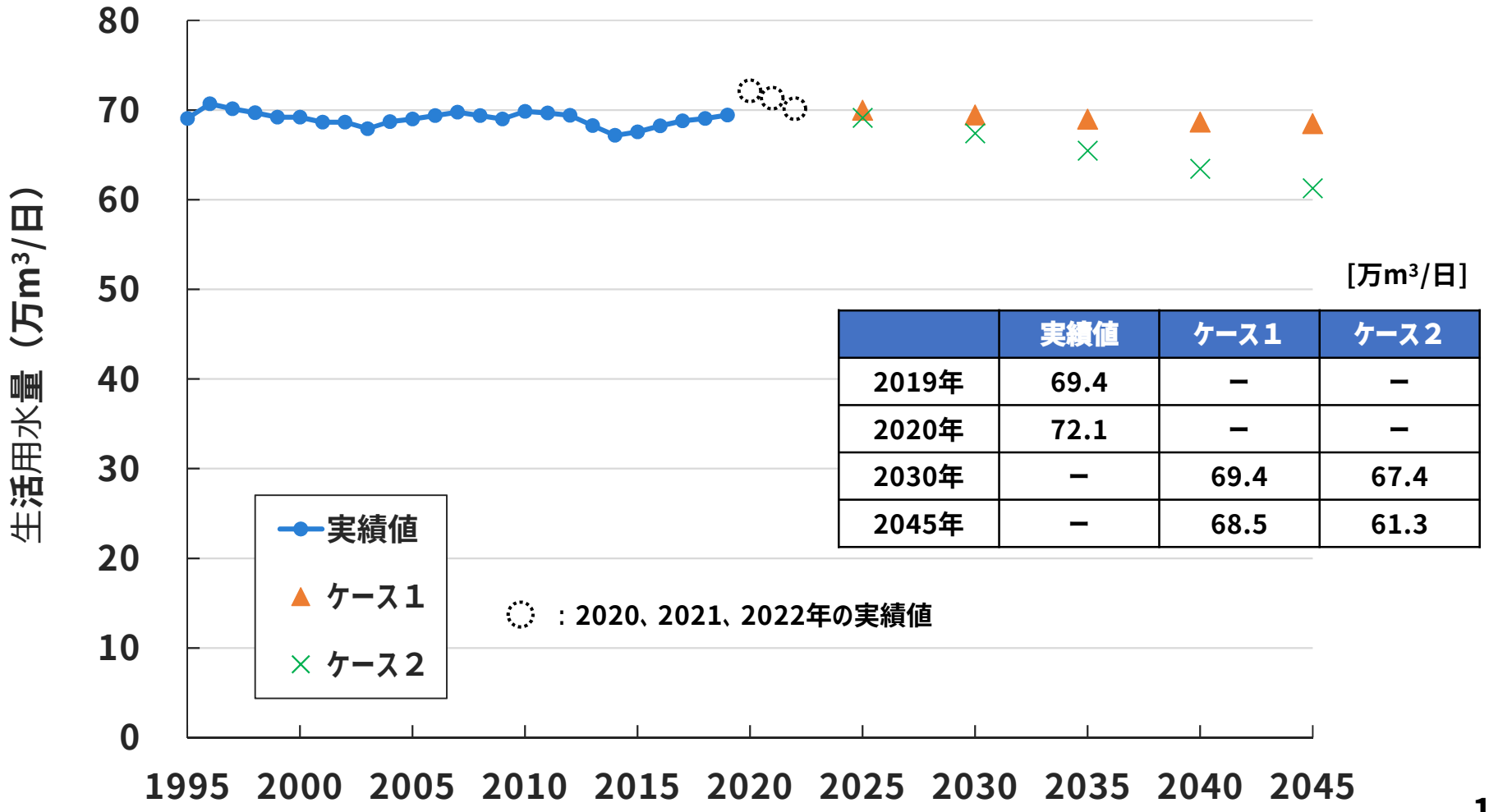
	実績値	ケース１	ケース２
2019年	253.4	－	－
2020年	262.0	－	－
2030年	－	250.1	250.0
2045年	－	246.2	245.2

生活用水量の推計結果

[コロナ補正済]

■ 生活用水量は、近年、横ばい傾向を示している。

■ 推計結果から、ケース1では横ばい傾向、ケース2では減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 68.5万m³/日、ケース2 61.3万m³/日）



[万m³/日]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	69.4	－	－
2020年	72.1	－	－
2030年	－	69.4	67.4
2045年	－	68.5	61.3

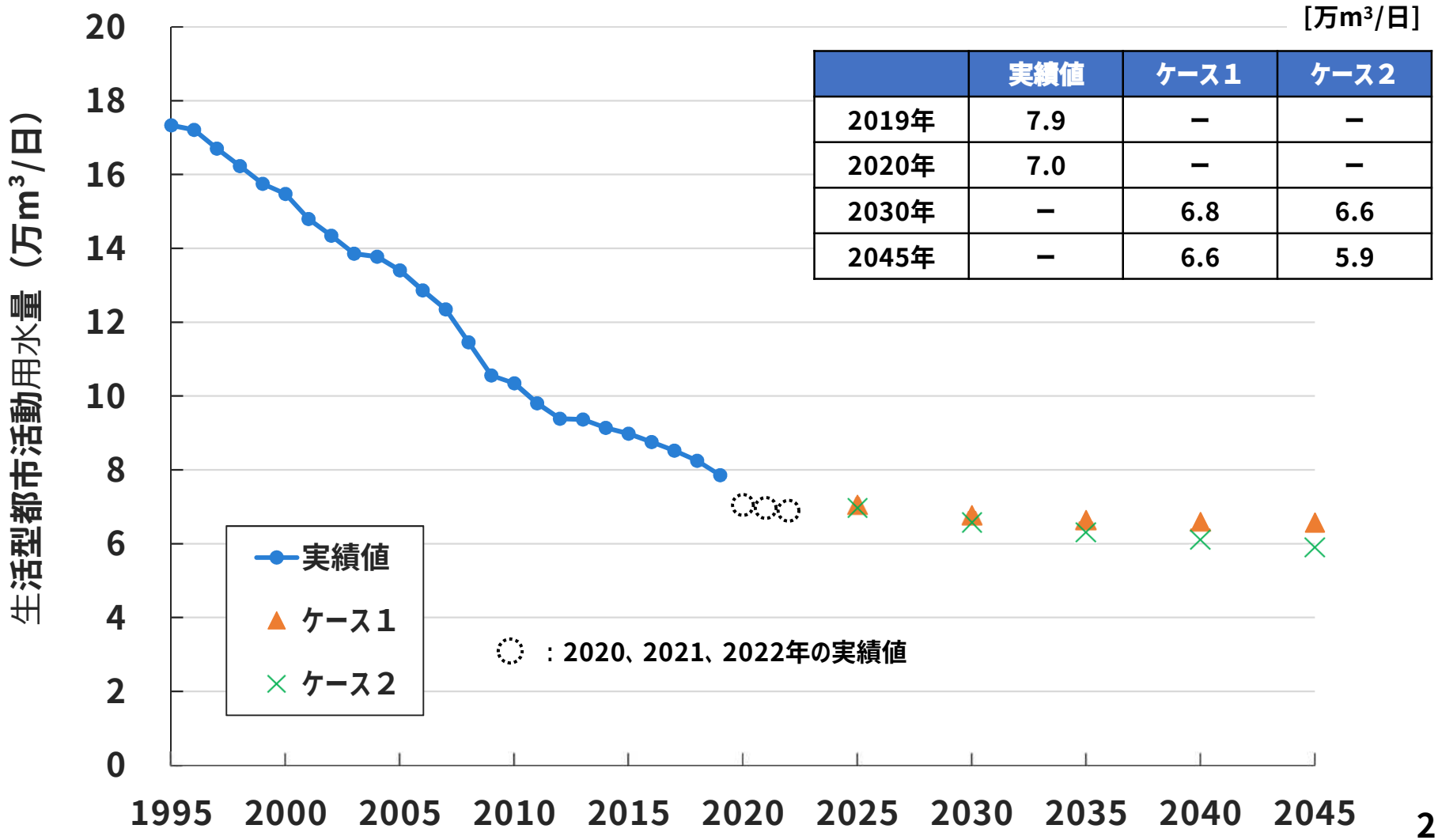
第３章

都市活動用水量の推計

生活型都市活動用水量の推計結果

■ 生活型都市活動用水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果から、ケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 6.6万m³/日、ケース2 5.9万m³/日）

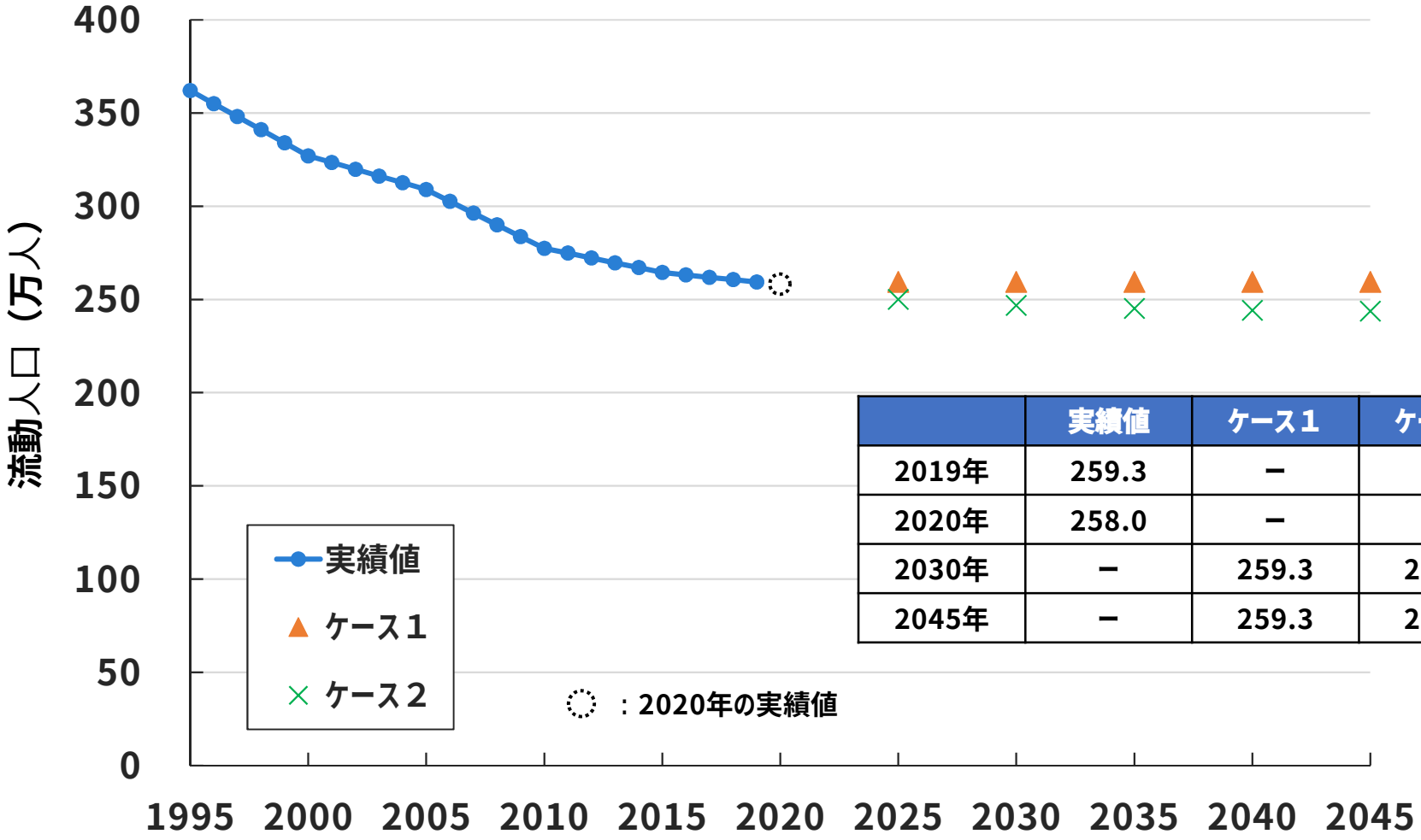


	実績値	ケース１	ケース２
2019年	7.9	－	－
2020年	7.0	－	－
2030年	－	6.8	6.6
2045年	－	6.6	5.9

流動人口の推計

■ 流動人口は、経年的に減少傾向を示している。

■ 流動人口の将来推計にあたり、ケース1については、シナリオ設定した人口規模の維持及び経済の活性化を考慮し流動人口を現状維持することとし、ケース2については、時系列傾向分析により推計した。



[万人]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	259.3	－	－
2020年	258.0	－	－
2030年	－	259.3	246.8
2045年	－	259.3	243.6

経済型都市活動用水量の推計結果

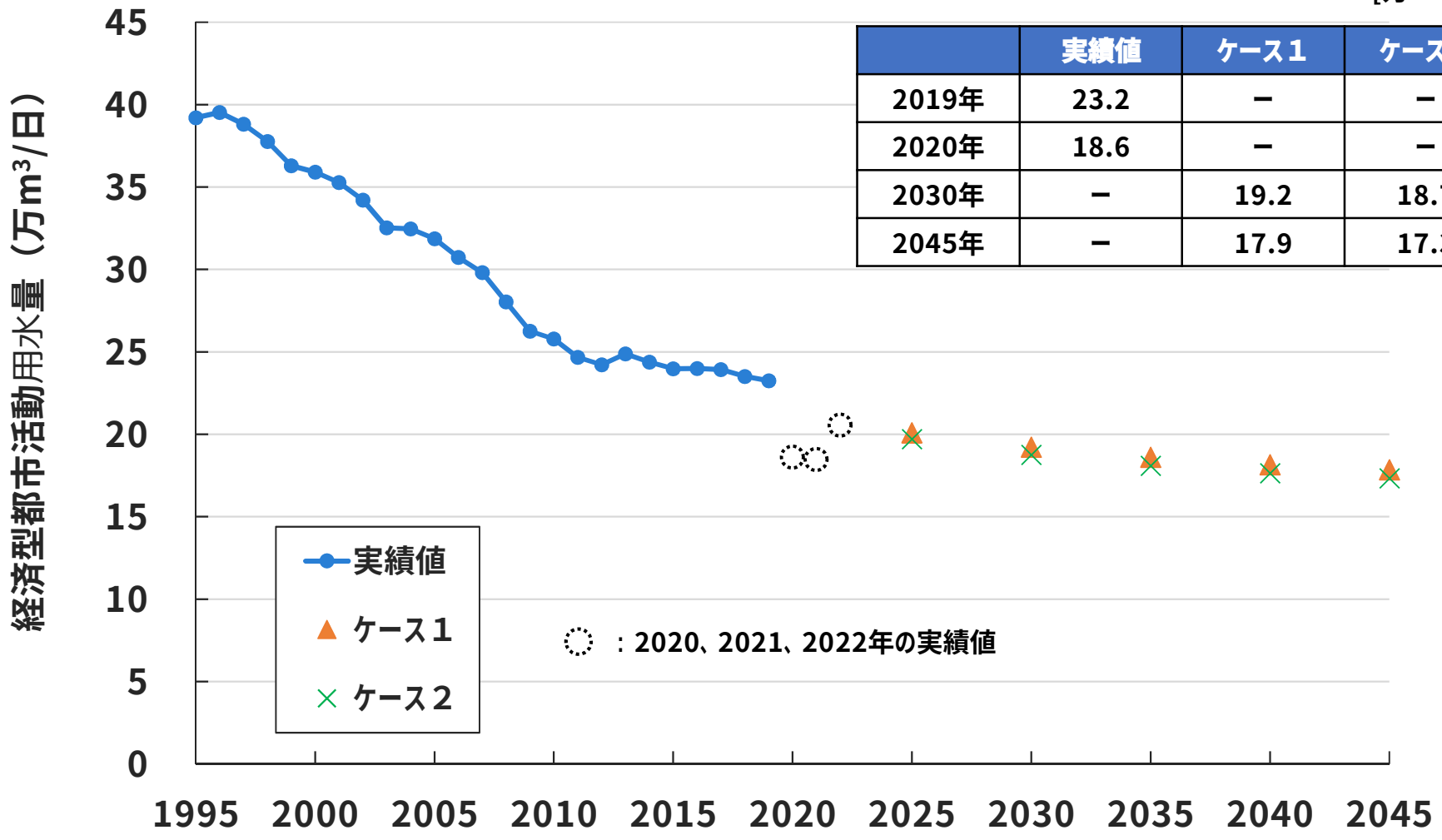
[コロナ補正済]

■ 経済型都市活動用水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果からケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 17.9万m³/日、ケース2 17.3万m³/日）

[万m³/日]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	23.2	－	－
2020年	18.6	－	－
2030年	－	19.2	18.7
2045年	－	17.9	17.3



都市活動用水量の推計結果

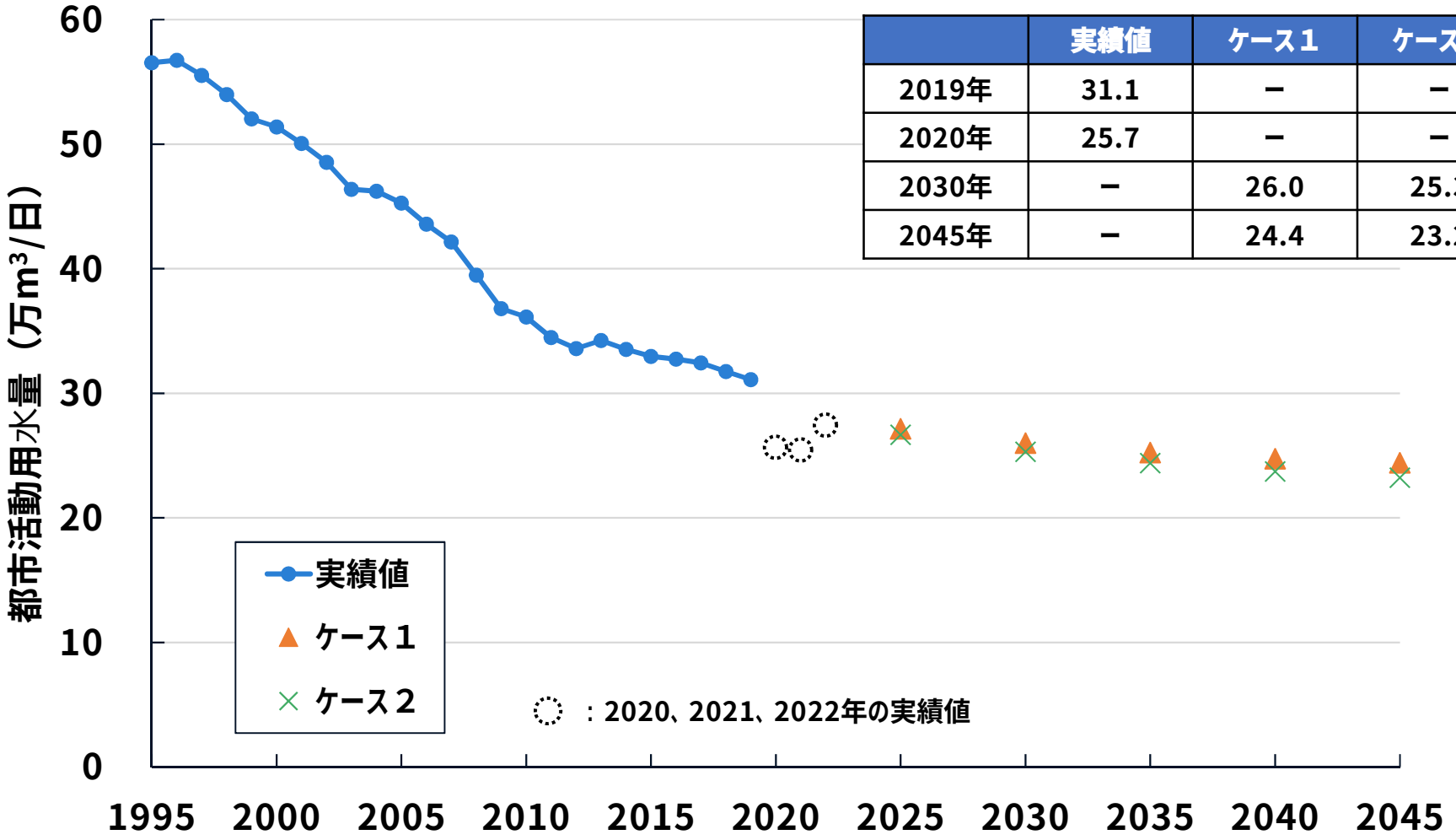
[コロナ補正済]

■ 都市活動用水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果からケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 24.4万m³/日、ケース2 23.2万m³/日）

[万m³/日]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	31.1	－	－
2020年	25.7	－	－
2030年	－	26.0	25.3
2045年	－	24.4	23.2



第５章

将来需要の推計

その他水量の設定

■ その他水量は、消防用水量や第三者破損水量によるものであり、一定の傾向が見られないため、過去25年間の実績の平均値（779m³/日）を将来値に設定した。

（m³/日）

1995	1,249	2008	93
1996	700	2009	281
1997	2,015	2010	463
1998	308	2011	2,620
1999	381	2012	3,264
2000	173	2013	597
2001	249	2014	205
2002	188	2015	887
2003	135	2016	774
2004	119	2017	548
2005	889	2018	618
2006	55	2019	2,612
2007	59	**平均**	**779**

有収率、負荷率の設定

■ 有収率は、近年大きな変動が見られない状況であるため、過去5カ年実績の平均値（91.6%）を将来値に設定した。

■ 負荷率は、近年増加傾向にあるが、安定給水の観点も考慮して、過去5カ年実績の平均値（90.9%）を将来値に設定した。

有収率（%）

2015	90.5
2016	92.2
2017	92.0
2018	91.5
2019	91.5
平均	91.6

負荷率（%）

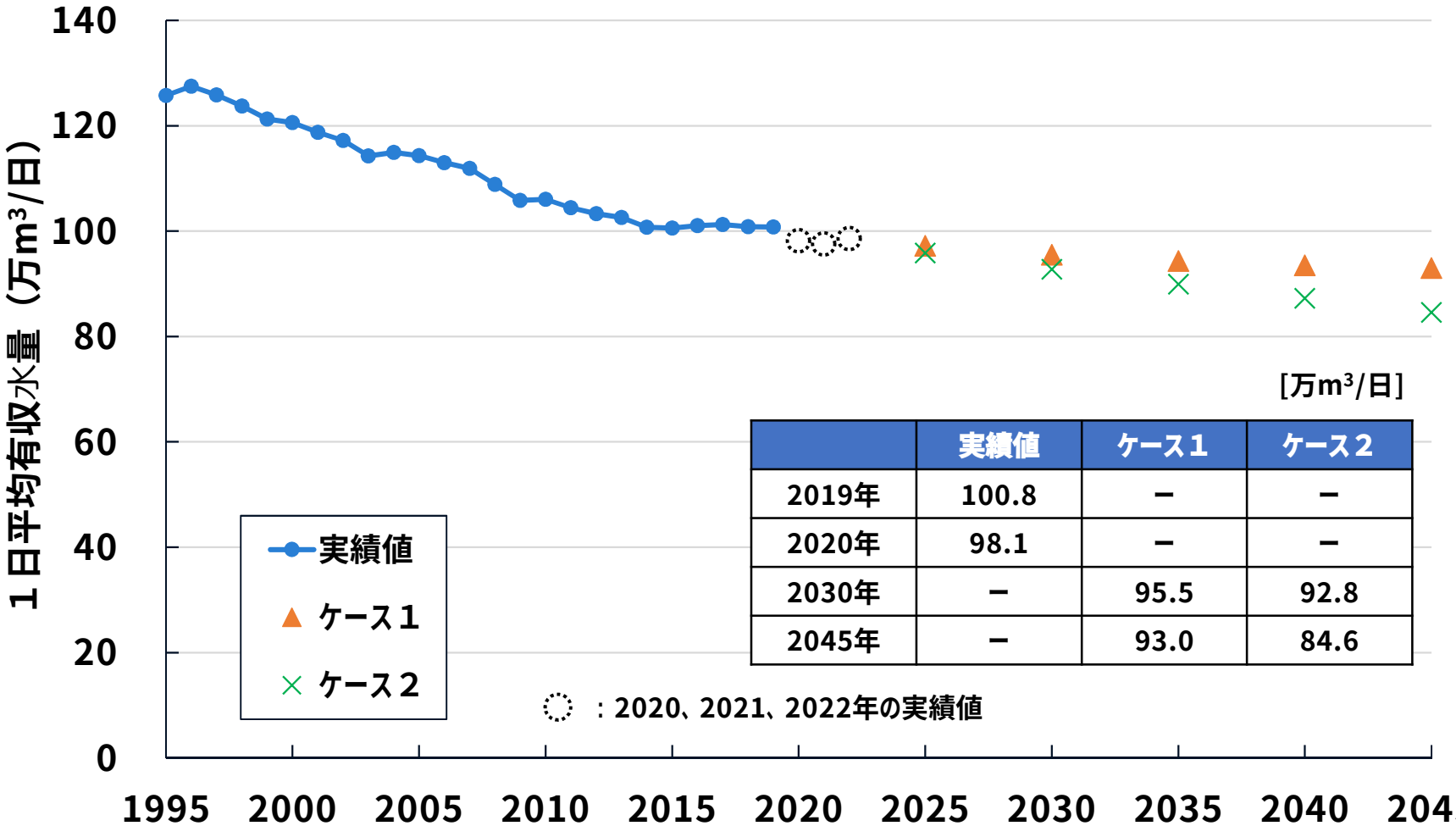
2015	88.7
2016	90.3
2017	91.1
2018	91.1
2019	93.1
平均	90.9

1日平均有収水量の推計結果

[コロナ補正済]

■ 1日平均有収水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 生活用水量、生活型都市活動用水量、経済型都市活動用水量をライフスタイルの変化要因で補正し、その他水量と合わせ算出した1日平均有収水量の推計結果から、ケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。　（2045年：ケース1 93.0万m³/日、ケース2 84.6万m³/日）



[万m³/日]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	100.8	－	－
2020年	98.1	－	－
2030年	－	95.5	92.8
2045年	－	93.0	84.6

1日平均給水量の推計結果

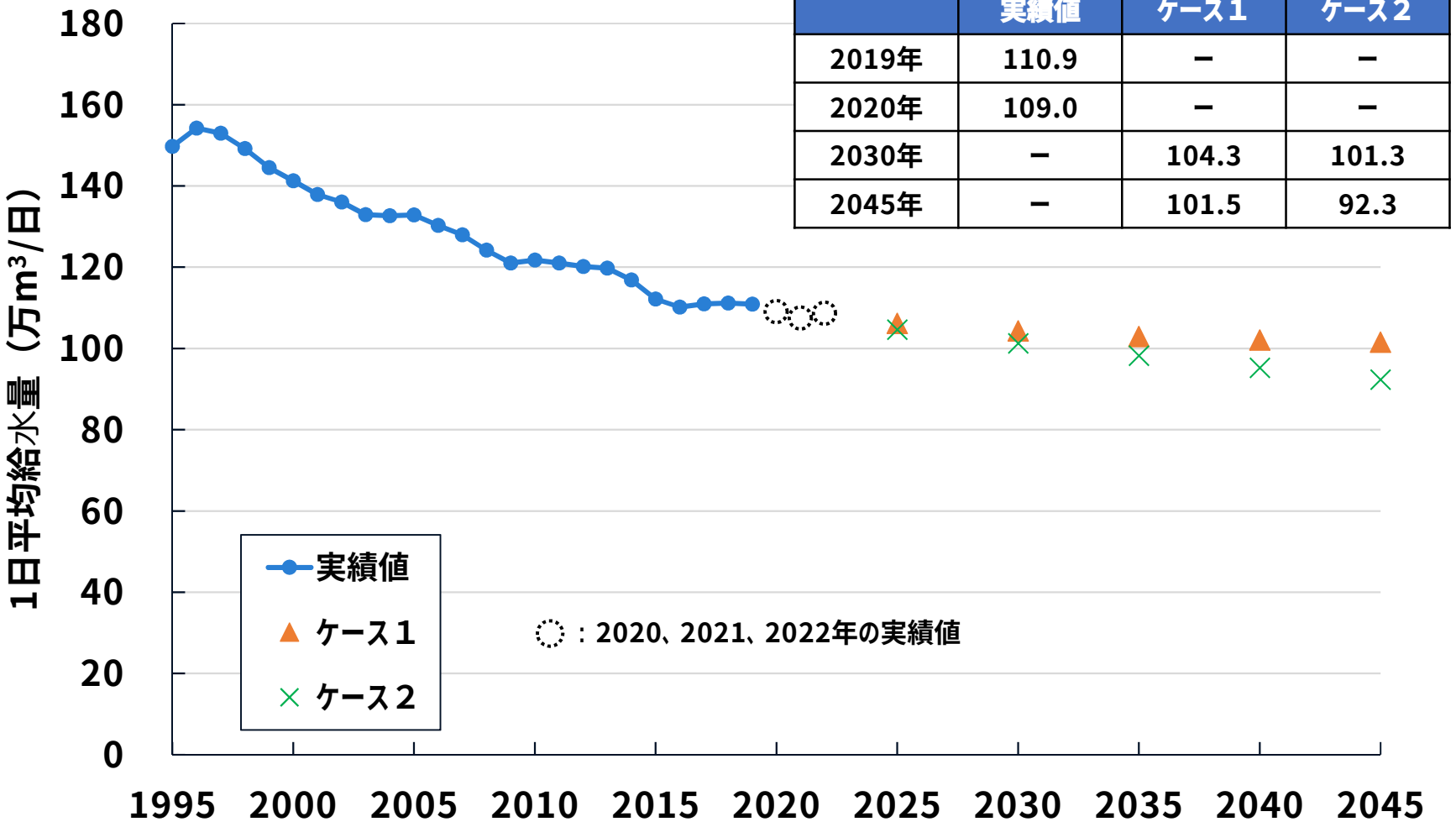
[コロナ補正済]

■ 1日平均給水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果から、ケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 101.5万m³/日、ケース2 92.3万m³/日）

[万m³/日]

	実績値	ケース１	ケース２
2019年	110.9	－	－
2020年	109.0	－	－
2030年	－	104.3	101.3
2045年	－	101.5	92.3

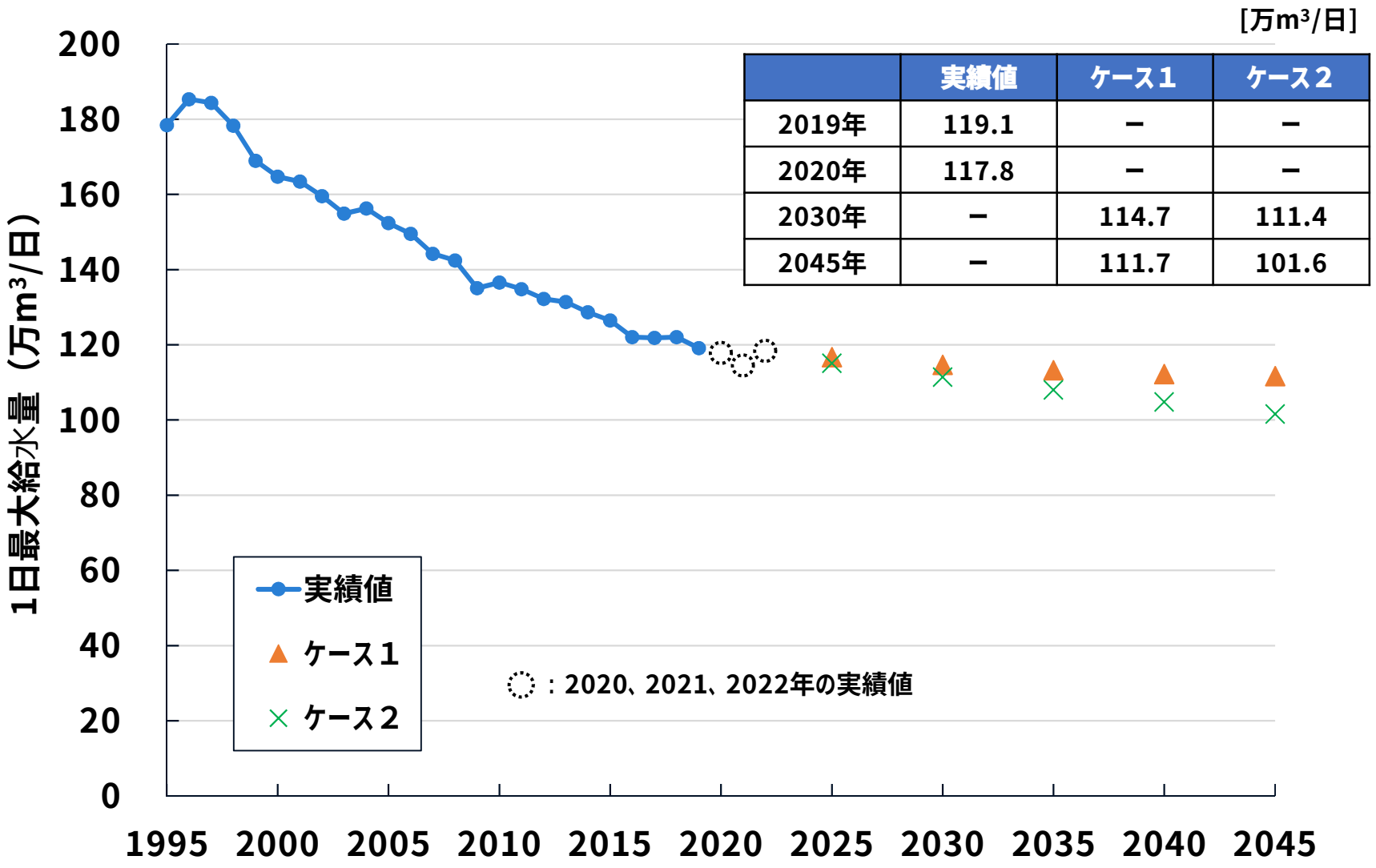


1日最大給水量の推計結果

[コロナ補正済]

■ 1日最大給水量は、経年的に減少傾向を示している。

■ 推計結果から、ケース1、ケース2ともに減少傾向を示す結果となった。
（2045年：ケース1 111.7m³/日、ケース2 101.6万m³/日）



	実績値	ケース１	ケース２
2019年	119.1	－	－
2020年	117.8	－	－
2030年	－	114.7	111.4
2045年	－	111.7	101.6

「令和５年３月版」との推計結果の比較

■ 今回行った改訂（令和６年３月版）による推計値と、前回（令和５年３月版）推計値との比較は以下のとおりである。

■ ケース１及びケース２ともに、１日平均有収水量、１日平均給水量及び１日最大給水量は微増する結果となった。

＜2045年における推計結果の比較＞

[万m³/日]

	シナリオ	令和５年３月版	令和６年３月版	差
1日平均有収水量	ケース１	91.9	93.0	+1.1
1日平均給水量		100.4	101.5	+1.1
1日最大給水量		110.4	111.7	+1.3
1日平均有収水量	ケース２	83.5	84.6	+1.1
1日平均給水量		91.2	92.3	+1.1
1日最大給水量		100.4	101.6	+1.2

第６章

水需要予測の妥当性評価

水需要予測の妥当性評価

■ 本需要予測は、近年の水需要動向を勘案しつつ、コロナ禍において明らかとした需要構造を基に、都市活動の基本となる「人」を切り口とした予測モデルである。また、コロナ禍において見受けられたライフスタイルの変化の将来的な定着を反映させるなど、最新の状況・知見を反映させている。

■ 一方、予測を行う上では、「仮定」を設定しているため、定期的な予測の妥当性評価を行うことも重要である。

■ そのため、以下のとおり、定期的に予測の妥当性評価を行う。

① 本需要予測で求めた推計値は、毎年、実績値との乖離状況を確認し、その妥当性を評価
② 仮定した需要構造（ライフスタイル）の変化の定着を示す補正値については、今後の実績データや調査研究等の動向を踏まえて随時、妥当性を評価
③ 国勢調査の結果が更新される概ね5年に1度の頻度で、説明変数の延伸、モデルの確認

■ これらの評価、確認により、推計値と実績値に明らかな乖離が認められる場合や、政策転換・景気回復、水使用行動や意識の変化等が生じた場合には、予測の再検討を行う。

■ これらの取組みにより、施設整備水準の評価、経営分析の根本となる水需要予測について、適切な評価・分析が行えるよう管理する。

大阪市水道局工務部計画課

〒559-8558 大阪市住之江区南港北2丁目1-10
アジア太平洋トレードセンター（ATC） ITM棟 9階

TEL：06-6616-5514　FAX：06-6616-5519

E-mail：keikaku@suido.city.osaka.jp