

データから見る上下水道事業の電力事情

2024年7月18日

EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社



- 1. 太陽光発電の導入量と導入目標**
- 2. 電力単価の推移と事業別の傾向**
- 3. 上下水道施設の電力需要変動**

はじめに

上下水道事業における太陽光発電導入検討の論点

- 上下水道施設における太陽光発電の導入検討の論点となる①上下水道事業における導入目標、②電力単価、③上下水道施設における電力需要変動に関する情報を補足する

①上下水道事業における導入量と導入目標

データの見方☞上下水道事業は太陽光発電の導入ポテンシャルがあるか

- 上下水道事業における太陽光発電導入量を踏まえて、どの程度ポテンシャルが残されているか
- 本資料では、上下水道事業における現在までの導入量と導入目標との差分を提示する

②電力単価（下水道施設を例）

データの見方☞下水道事業者にとって、自らの電力単価の立ち位置はどこか

☞民間事業者(PPA)にとって、上下水道事業は事業採算性があるか

- 一般的に上下水道施設は負荷率が高く、電力消費量の大きいことから、比較的安価な電力契約を結んでいると考えられるが、事業種別や規模によってどの程度の電力単価となっているか
- 本資料では、全国の下水道施設の電力単価の推計結果を提示する

太陽光発電協会様の講演にて
PPAの発電コストの参考例をご説明予定

③上下水道施設における電力需要変動

データの見方☞太陽光発電の発電容量を検討する際、留意すべき点はなにか

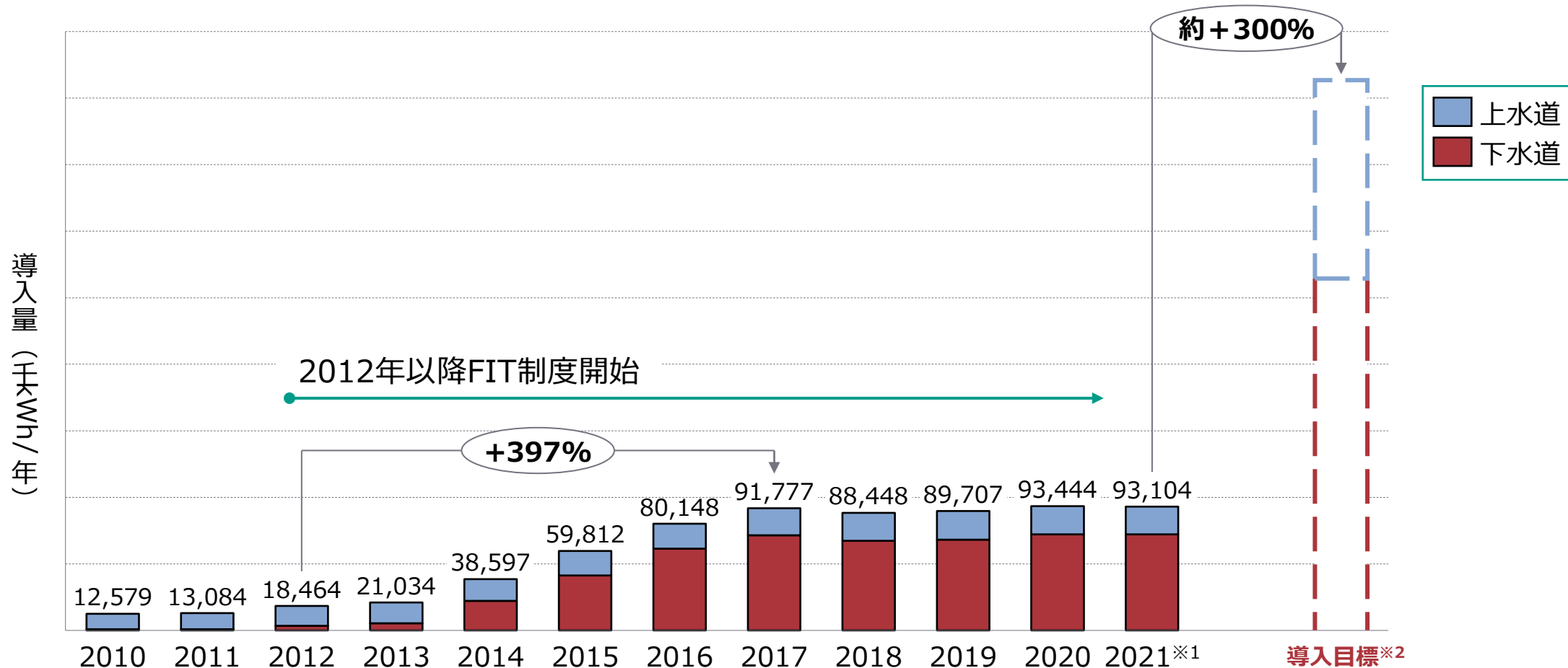
- 上下水道施設における電力需要は一定ではなく、浄水・下水処理の状況により変動するが、どのような傾向があるか
- 本資料では、実事例を参考に電力需要の変動を提示する

太陽光発電の導入量と導入目標

①太陽光発電の導入量と導入目標

上下水道事業の導入量の推移（2010～2021年度）と導入目標

- 上下水道事業における太陽光発電の導入量は2012年以降急激に増加するも、直近5年間は増加ペースは鈍化し横ばい傾向
- 上下水道事業のポテンシャルは大きく、今後の目標達成に向けてポテンシャルを活かす必要がある



電力単価の推移と事業別の傾向

下水道事業における電力単価の推計方法

- 下水道統計を基に下水道事業(流域下水道・公共下水道・特定環境保全公共下水道)における電力単価を推計した
なお、下水道統計は令和3年度版が現時点における最新情報である

□ 集計対象データ

▶ 下水道統計（日本下水道協会）H22年度～R3年度版

- ・Excelデータ【01-2普及状況等、06-6処理場施設（使用エネルギー）、26-3施設別維持管理費】を使用
- ・流域下水道、公共下水道、特定環境保全公共下水道を対象として集計

□ 電力単価の算出方法

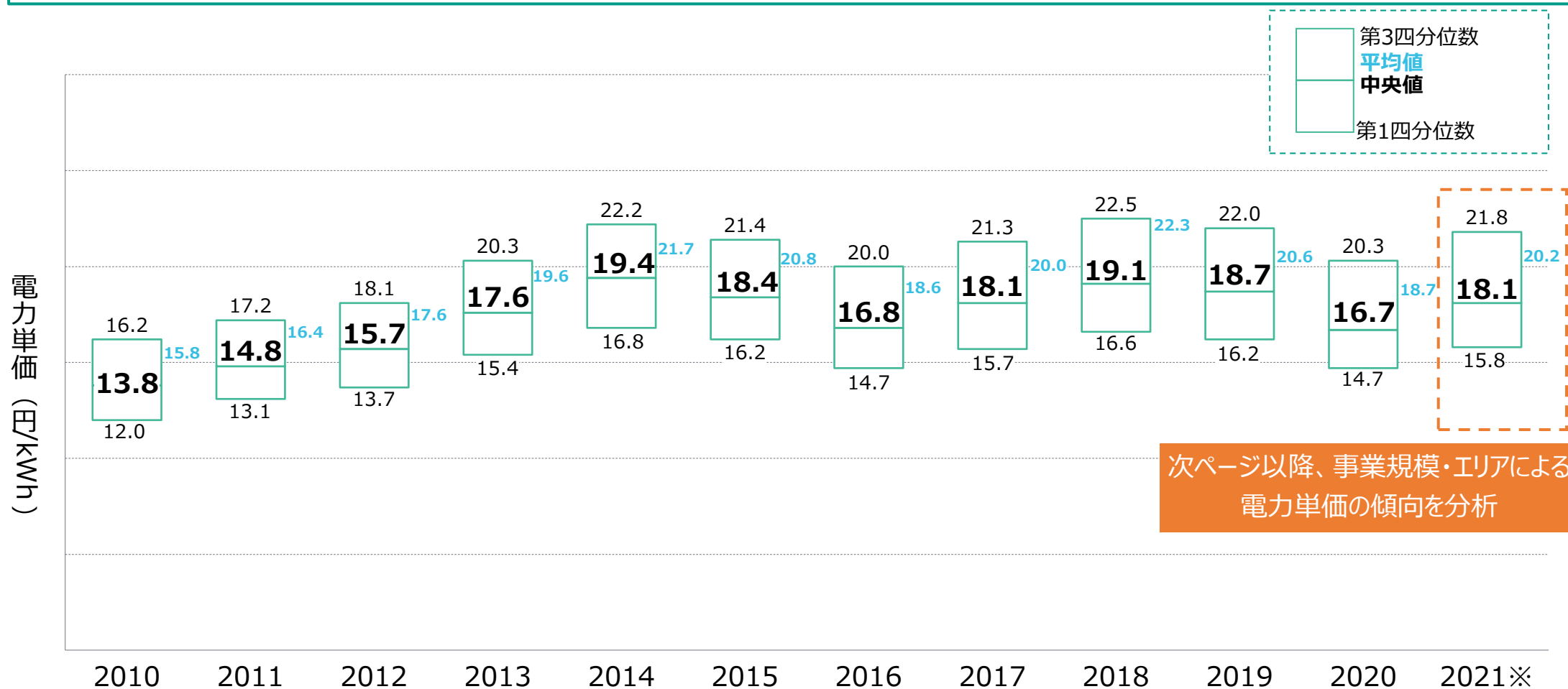
▶ 各事業の使用エネルギー（処理場）を年間の電力費で除して算出

$$\text{電力単価※（円/kWh）} = \text{（処理場の電力費）} \div \text{（処理場の使用エネルギー）}$$

※電力単価は税抜き価格

年度別の電力単価（2010～2021年度）

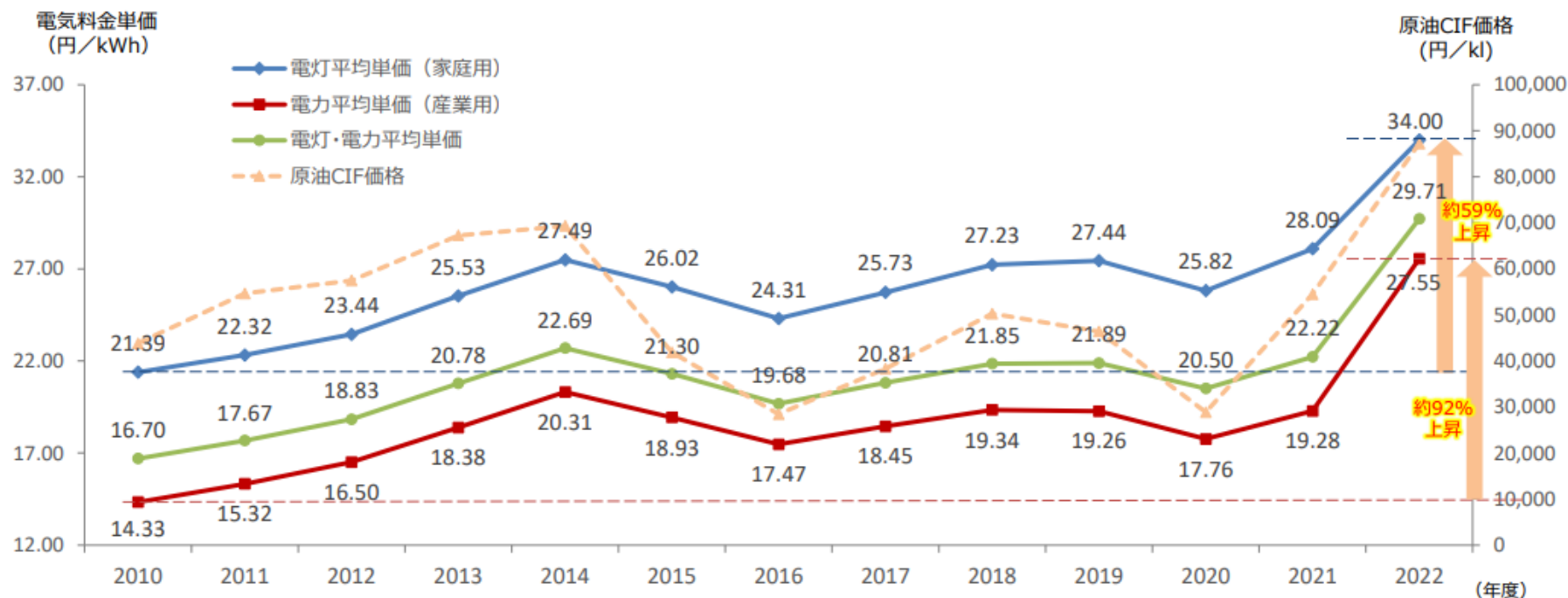
- 2010年度以降、電力単価は微増、直近の数年は横ばい傾向である
- 2022年度以降は統計データがないものの、全国の電力料金価格は高騰（次頁参照）しており、その影響を受け下水道での電力単価も上昇していると考えられる



参考 | 電気料金平均単価の推移(2010年度以降)

電気料金平均単価の推移 (2010年度以降)

- 震災前と比べ、2022年度の平均単価は、**家庭向けは約59%、産業向けは約92%上昇。**



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
再エネ賦課金 (円/kWh)	—	—	0.22	0.35	0.75	1.58	2.25	2.64	2.9	2.95	2.98	3.36	3.45
原油CIF価格 (円/kl)	43,826	54,650	57,494	67,272	69,320	41,866	28,425	38,317	50,271	46,391	28,863	54,509	87,212
規制部門の料金改定	—	—	東京↗	北海道↗ 東北↗ 関西↗ 四国↗ 九州↗	中部↗	北海道↗ 関西↗	—	関西↘	関西↘	九州↘	—	—	—

※消費税、再エネ賦課金を含む。

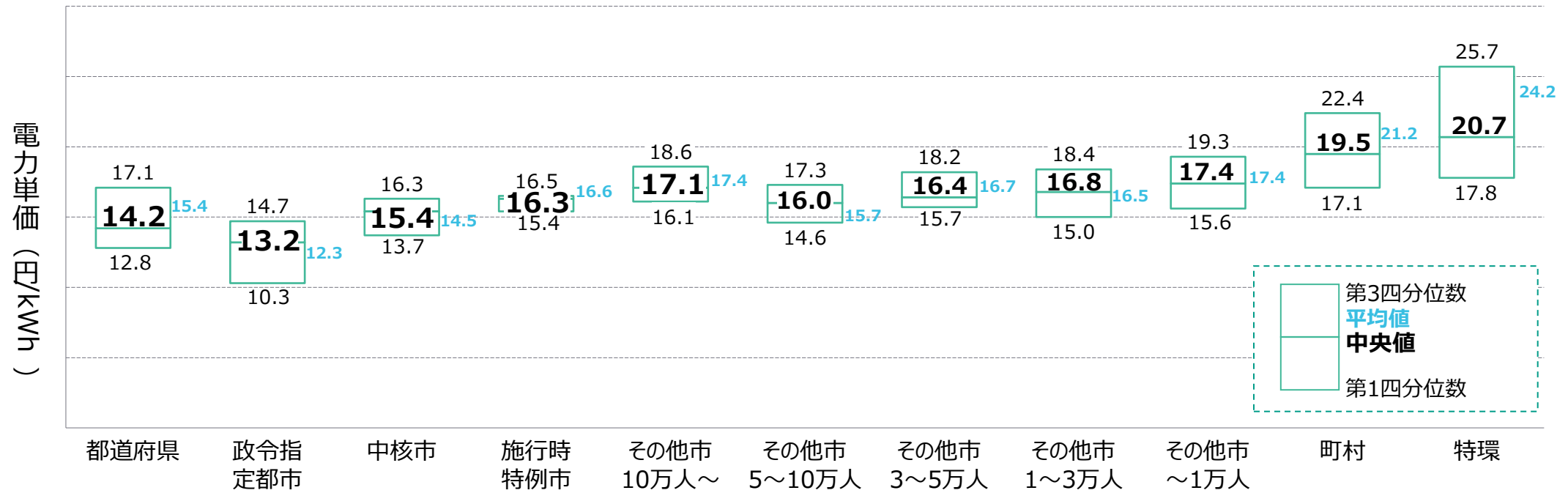
(出所) 発受電月報、各電力会社決算資料、電力取引報等を基に作成

16

②電力単価の推移と事業別の傾向

事業別の電力単価（2021年度）

■ 電力単価(中央値)は、政令指定都市が13.2円(円/kWh)と最も低く、特定環境保全事業が20.7(円/kWh)と最も高い



分類	都道府県	政令指定都市	中核市	施行時特例市	その他市 10万人~	その他市 5~10万人	その他市 3~5万人	その他市 1~3万人	その他市 ~1万人	町村	特環
事業区分	流域下水道	公共下水道									特定環境保全
事業数	120	21※	62	23	68	147	96	218	108	433	729
電力単価 集計可能 事業数	79	19	39	11	18	63	45	127	80	198	444
割合(%)	66	90	63	48	26	43	47	58	74	46	61

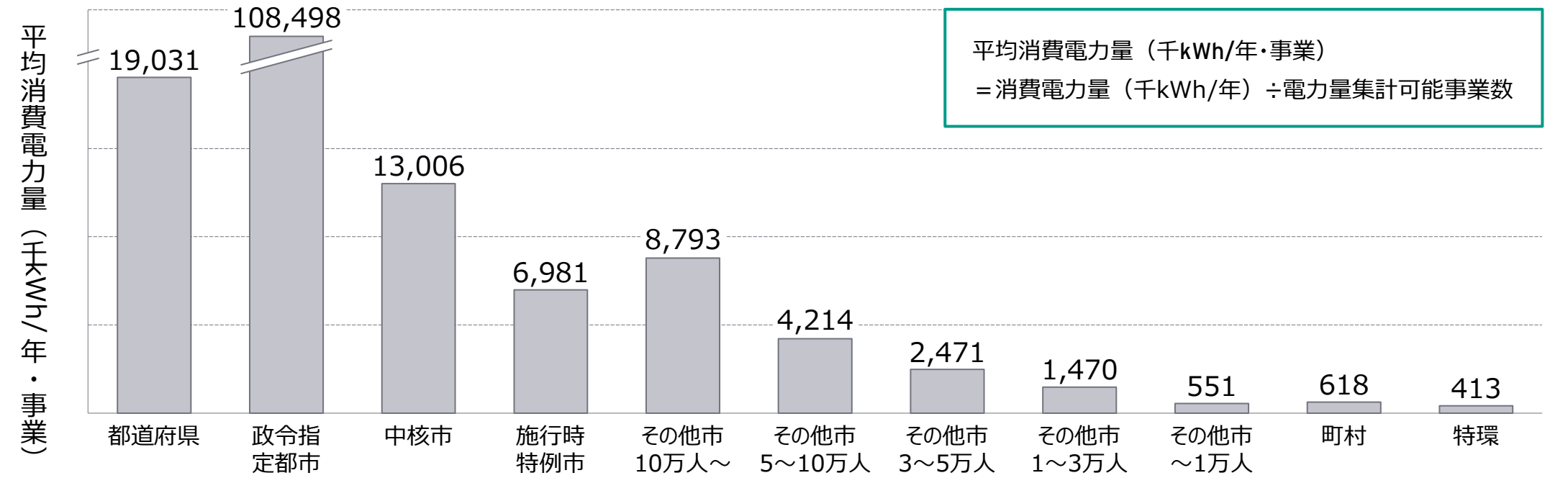
Source: 下水道統計

※東京都区部は分類上政令指定都市に含む

②電力単価の推移と事業別の傾向

事業別の平均消費電力量（2021年度）

■ 電力単価は、平均消費電力量が多い事業ほど低い傾向があり、事業規模に依存する



分類	都道府県	政令指定都市	中核市	施行時特例市	その他市 10万人～	その他市 5～10万人	その他市 3～5万人	その他市 1～3万人	その他市 ～1万人	町村	特環
事業区分	流域下水道	公共下水道									特定環境保全
消費電力量 (千kWh/年)	2,245,601	2,169,950	585,285	83,766	158,274	320,253	121,099	211,691	48,469	137,087	197,351
電力量 集計可能 事業数	118	20	45	12	18	76	49	144	88	222	478

Source: 下水道統計

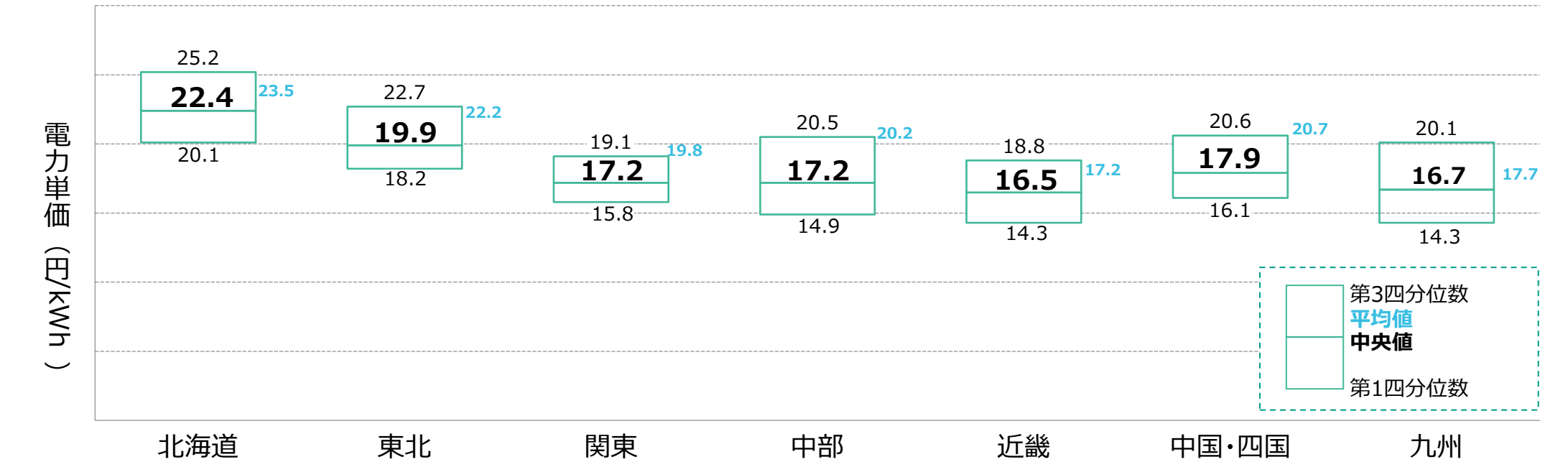
※東京都区部は分類上政令指定都市に含む

参考データ

②電力単価の推移と事業別の傾向

参考 | エリア別の電力単価（2021年度）

■ 電力単価(中央値)は、近畿が16.5円(円/kWh)と最も低く、北海道が22.4(円/kWh)と最も高い

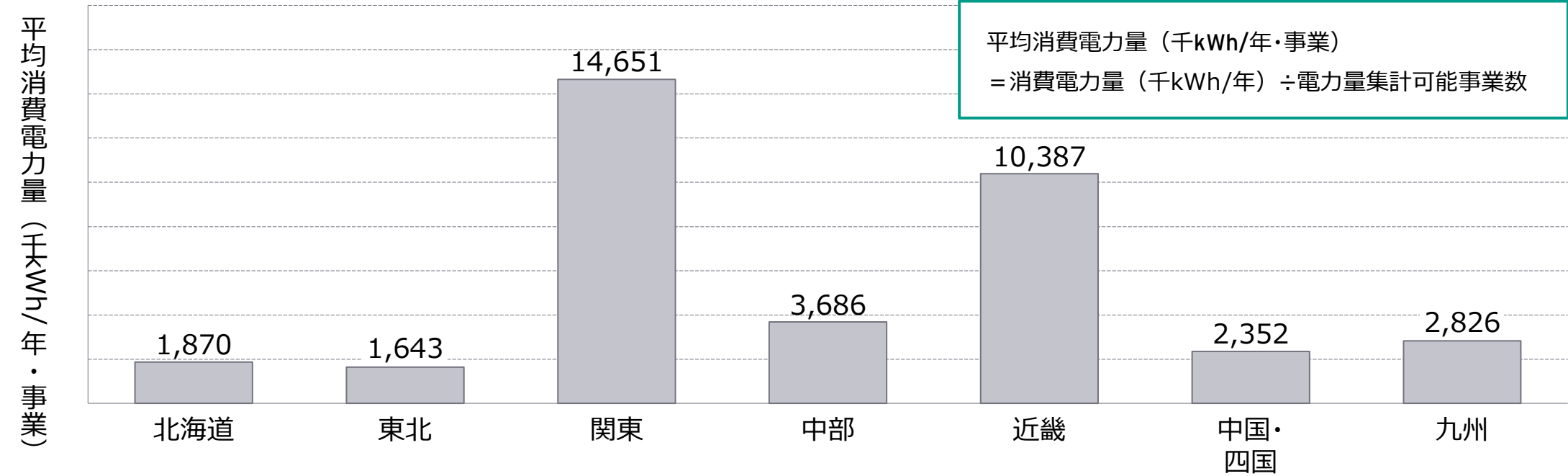


エリア	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州
事業数	194	273	348	425	315	238	246
電力単価 集計可能 事業数	127	162	129	263	123	176	152
割合(%)	65	59	37	62	39	74	62

②電力単価の推移と事業別の傾向

参考 | エリア別の平均消費電力量（2021年度）

■ 電力単価は、必ずしも下水道事業の平均消費電力量と相関せず、エリア内の電力会社の電力価格の影響など規模以外の要因も存在する



エリア	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州
消費電力量 (千kWh/年)	282,329	294,143	2,314,916	1,065,311	1,391,804	442,149	514,334
電力量集計可能事業数	151	179	158	289	134	188	182

参考 | 水道事業における電力単価の推計方法

- 水道統計を基に水道事業における電力単価を推計した
なお、水道統計は令和3年度版が現時点における最新情報である

□ 集計対象データ

▶ 水道統計（日本水道協会）R3年度版

- Excelデータ【01-04 事業計画と水道普及-水道の普及状況、05-02環境・エネルギー-電力使用量、06-04 財務状況-費用構成】を使用

□ 電力単価の算出方法

▶ 年間の電力費を各事業主体の使用エネルギー（水道施設及び事務所）で除して算出

電力単価※1（円/kWh）＝（動力費※2）÷（水道施設の電力使用量計＋事務所の電力使用量）

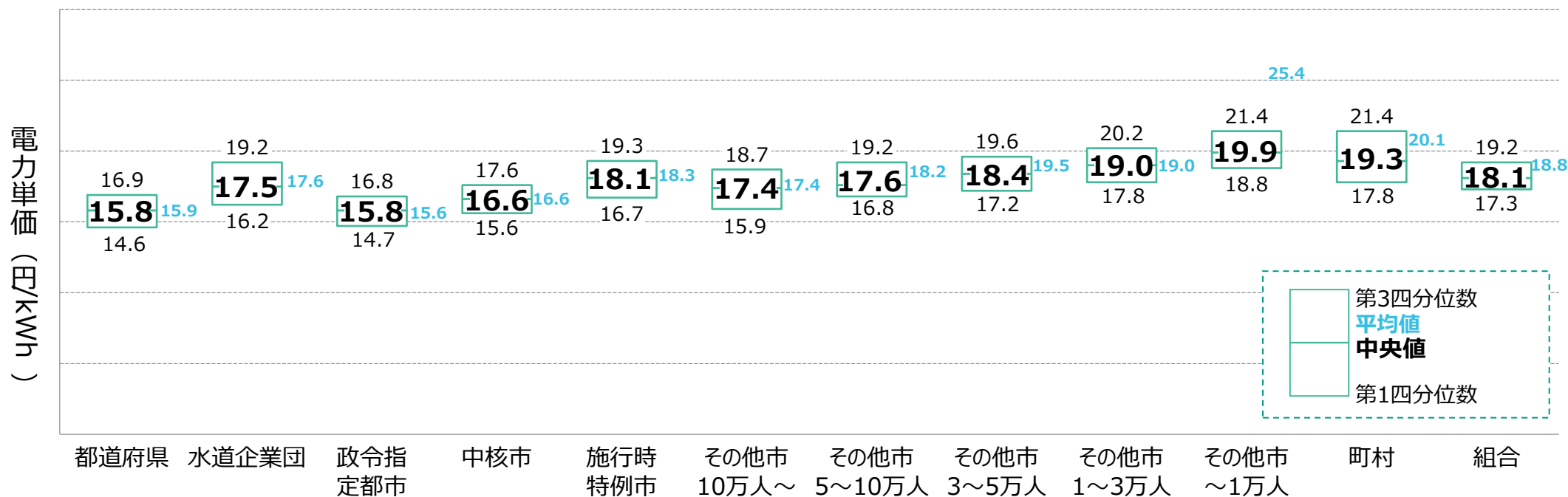
※1 電力単価は税抜き価格

※2 水道統計では電力費のみの集計項目がないため、ここでは電力費＝動力費と仮定して計算

②電力単価の推移と事業別の傾向

参考 | 水道事業における事業別の電力単価（2021年度）

- 電力単価(中央値)は、都道府県と政令指定都市が15.8円(円/kWh)と最も低く、1万人以下の市が19.9(円/kWh)と最も高い

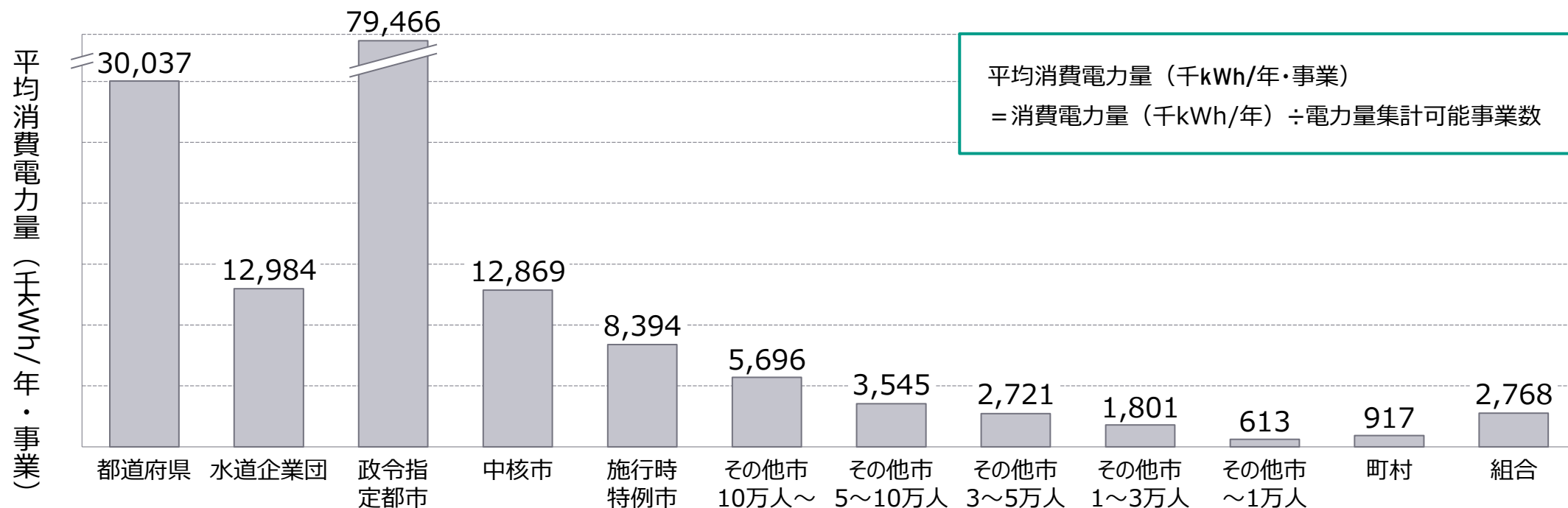


分類	都道府県	水道企業団	政令指定都市	中核市	施行時特例市	その他市 10万人～	その他市 5～10万人	その他市 3～5万人	その他市 1～3万人	その他市 ～1万人	町村	組合
事業数	38	102	21※	56	18	114	173	153	142	18	514	14
電力単価 集計可能 事業数	37	94	21	56	18	112	166	147	139	16	489	14
割合(%)	95	92	100	100	100	98	96	96	98	89	95	100

②電力単価の推移と事業別の傾向

参考 | 水道事業における事業別の平均消費電力量（2021年度）

■ 電力単価は、平均消費電力量が多い事業ほど低い傾向があり、事業規模に依存する



分類	都道府県	水道企業団	政令指定都市	中核市	施行時特例市	その他市 10万人～	その他市 5～10万人	その他市 3～5万人	その他市 1～3万人	その他市 ～1万人	町村	組合
消費電力量 (千kWh/年)	1,111,378	1,298,369	1,668,782	720,683	151,084	649,351	613,257	416,347	255,721	11,034	470,344	38,745
電力量 集計可能 事業数	37	100	21	56	18	114	173	153	142	18	513	14

上下水道施設の電力需要変動

③上下水道施設の電力需要変動

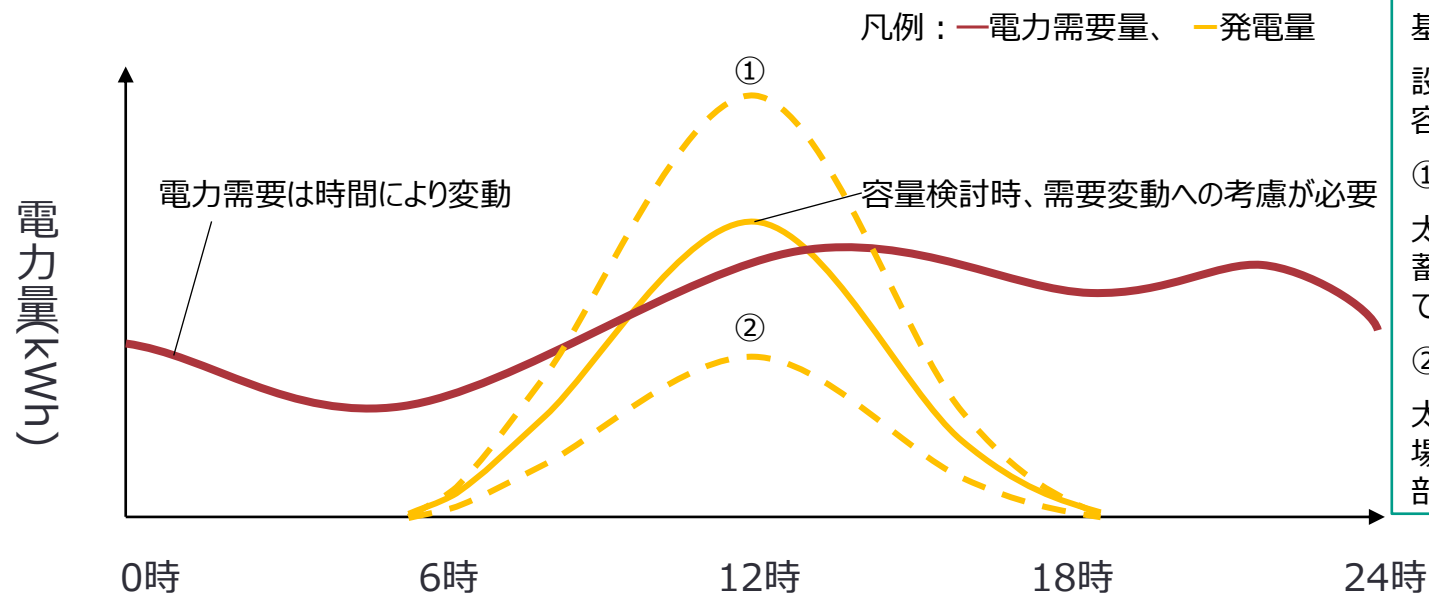
上下水道施設の電力需要の時間変動

- 自家消費型の太陽光発電設備は、消費電力量の大きな水処理施設(浄水場・下水処理場)への導入が想定される
- 水処理施設(特に下水処理場)は、水道使用量により送水量や下水処理量変動するため、電力需要の時間変動が生じる

□ 水処理施設における電力需要と太陽光発電の容量

- ▶ 下水道施設の場合、流入水量が増加する午前中および夕方以降に電力需要量が増加することが想定されるため、太陽光発電の発電量を考慮した容量検討が必要となる

水処理施設（下水道施設）における電力需要のイメージ



【水処理施設の電力需要を考慮した発電量の検討】

基本的な考え方 |

設置可能な太陽光発電パネル、パワーコンディショナの容量等を考慮し、最大限自家消費可能な容量を検討

①電力需要 < 発電量

太陽光の設置可能場所が広く余剰電力が発生する場合、蓄電池の設置やオフサイトPPA等の余剰電力活用についても検討

②電力需要 > 発電量

太陽光の設置可能場所が狭く自家消費電力が不足する場合、再エネ利用率向上のため、オフサイトPPAによる外部からの買電も検討

③上下水道施設の電力需要変動

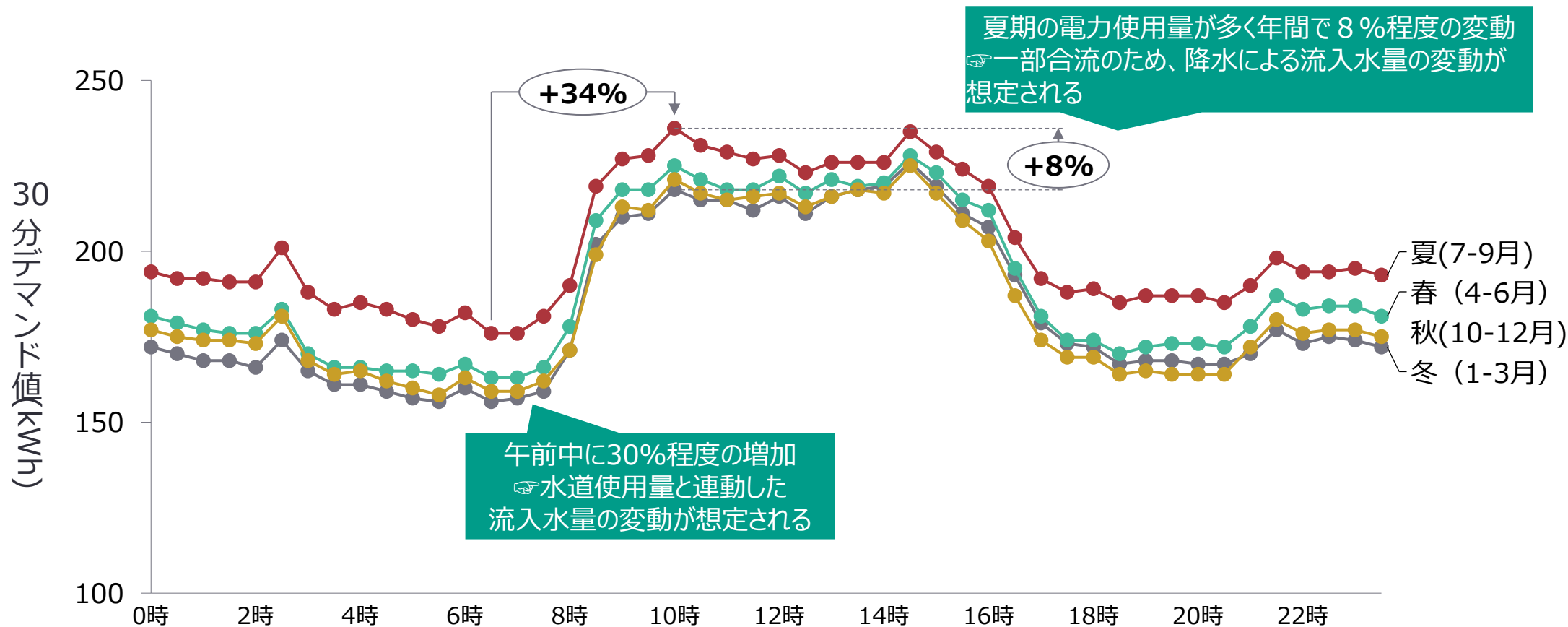
参考 | 上下水道施設の電力需要の時間変動

A市 下水処理場

■ 排除方式 | 分流式（一部合流）

■ 処理方式 | 標準活性汚泥法

■ 処理水量 | 47,500 m³/日



③上下水道施設の電力需要変動

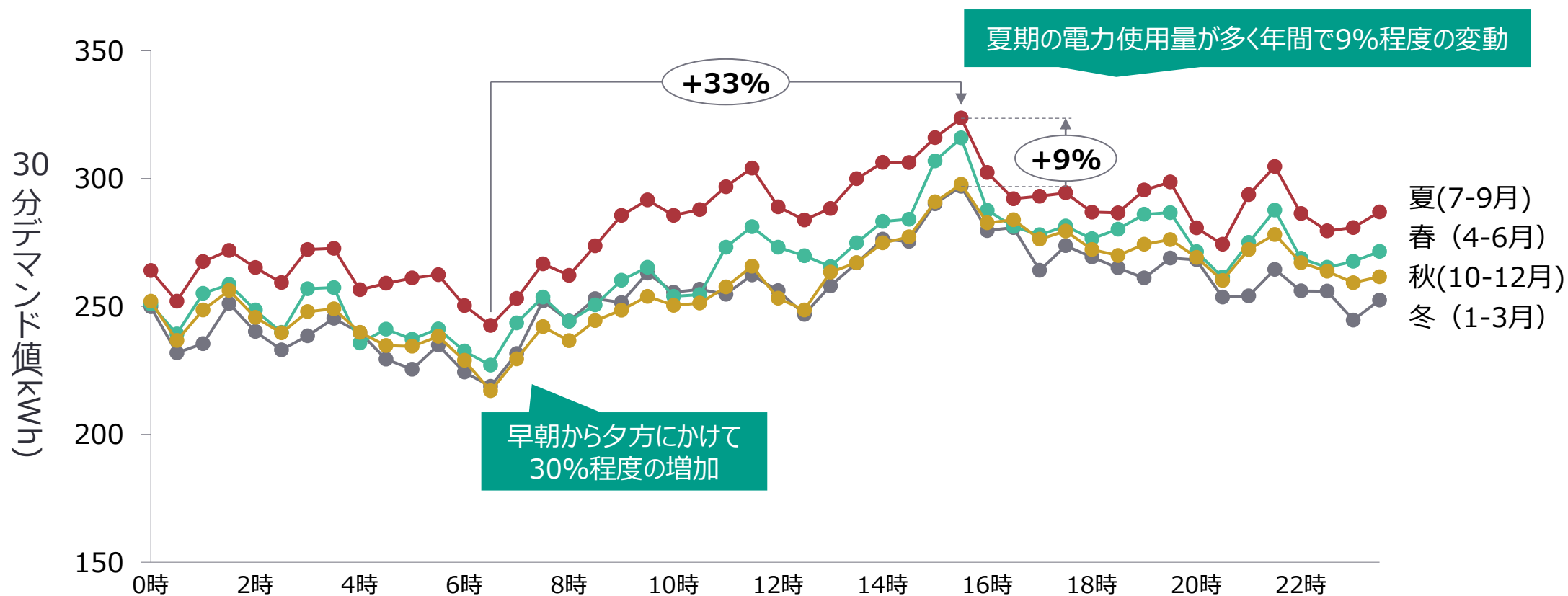
参考 | 上下水道施設の電力需要の時間変動

B市 下水処理場（2022年度）

■ 排除方式 | 分流式（一部合流）

■ 処理方式 | 標準活性汚泥法

■ 処理水量 | 47,600 m³/日

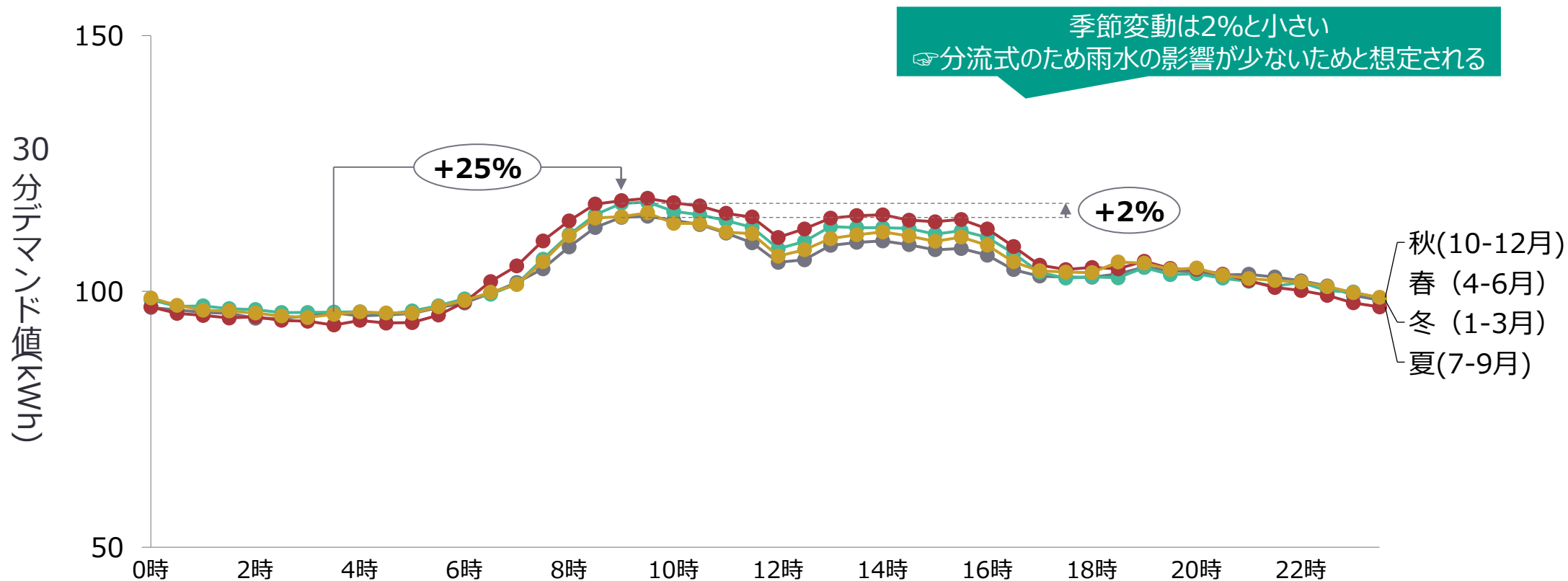


③上下水道施設の電力需要変動

参考 | 上下水道施設の電力需要の時間変動

鹿児島県枕崎市 下水処理場

- 排除方式 | 分流式
- 処理方式 | 長時間活性汚泥法
- 処理水量 | 8,000 m³/日



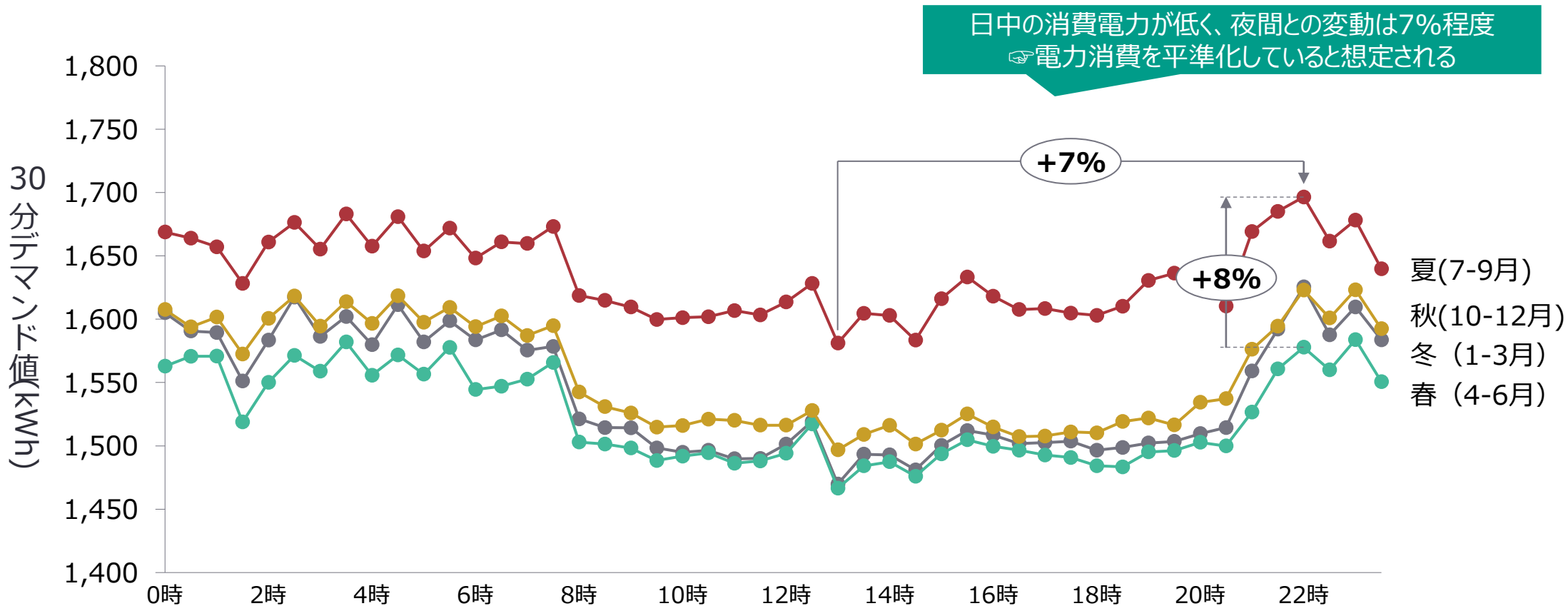
③上下水道施設の電力需要変動

参考 | 上下水道施設の電力需要の時間変動

大阪広域水道企業団 浄水場

■ 処理方式 | 急速ろ過 + オゾン

■ 施設能力 | 約200,000 m³/日



ご清聴ありがとうございました
