
上下水道事業におけるディマンド・レスポンス

デマンド・レスポンス（DR）とは

- 発電側の供給力の多様化を踏まえ、需要パターンの変化による需給コントロールが重視されている。
- デマンド・レスポンス（DR）は、需供給の調整を報酬で取引する制度である。

DRにおける取引（ネガワット）イメージ

DR※の取引は発電事業者とアグリゲーターと需要家で構成される。アグリゲーターは電力の需供給の調整役であり、小売電気事業者等からの要請により予めDR契約を結んだ需要家に対して電気需供給の調整要請を行う。その成功報酬として、アグリゲーターは発電事業者から金銭を受け取り、その一部を需要家に支払う制度である。



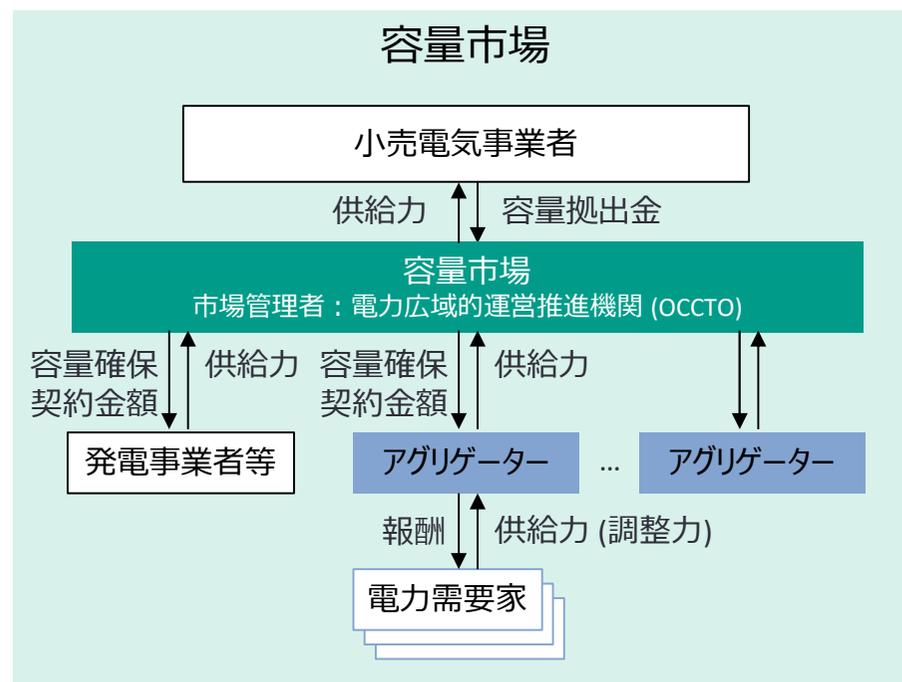
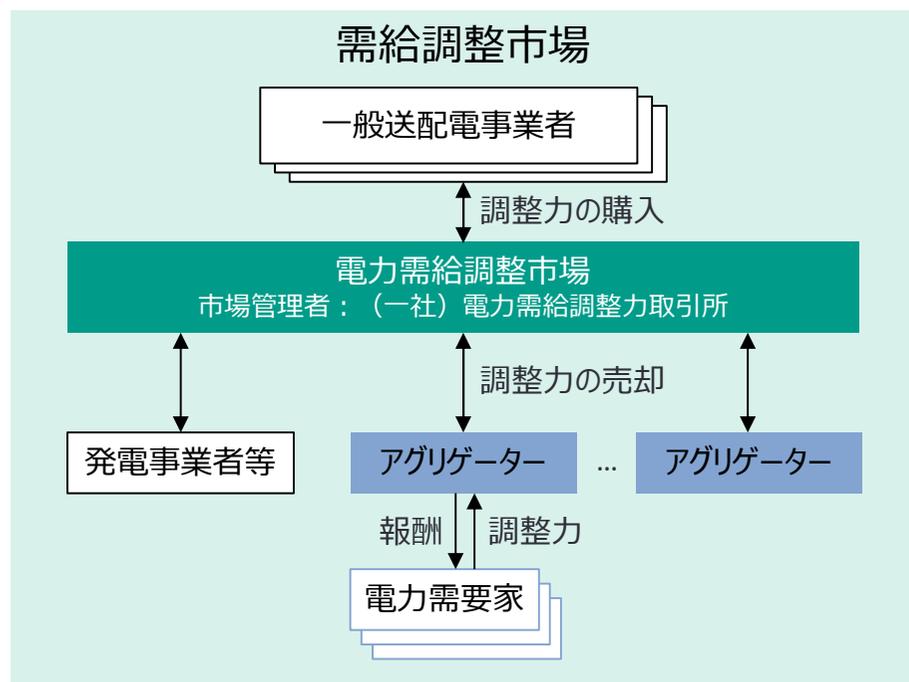
※DRの種類には、電気料金型DR、インセンティブ型DR、逆潮流型DRがあるが、ここではインセンティブ型DRを取りあげる。

デマンド・レスポンスに係る市場制度

- デマンド・レスポンスへ参入できる市場として、電力の需給バランスを維持する需給調整市場と、未来の電気の供給力を取引する容量市場がある。
- 公募事業においては容量市場への参画が主流となっている。

需給調整市場・容量市場の違い

供給する調整力は、需給調整市場又は容量市場で取引され、調整力の提供者は報酬が得られる仕組みとなっている。短期的な需給調整を担う電力需給調整市場と、中長期的な電力需給環境の調整を行う容量市場は、従来までの各地域電力のエリア的な制約を排除し、全国的に一律で取引できるように設計されている。



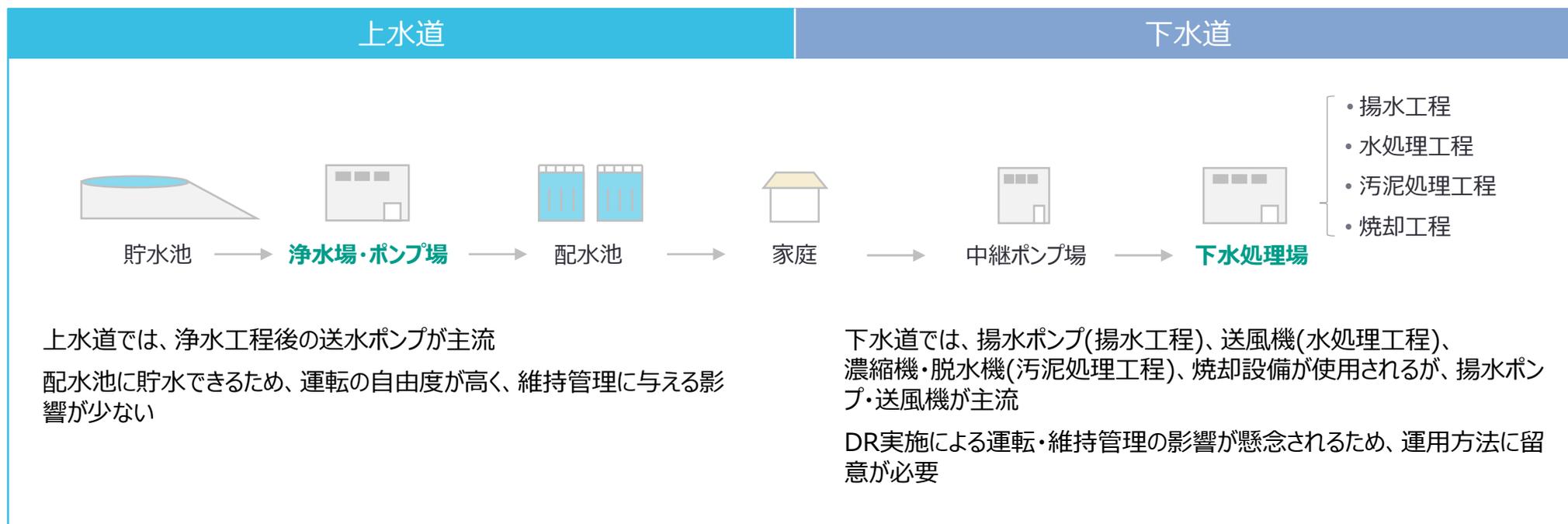
上下水道施設におけるディマンド・レスポンスの導入

- 上下水道施設は全国の消費電力量の約2%を占めており、DRの導入による需給コントロールへの寄与が期待される。
- 上下水道施設のポンプ設備や、下水道施設の送風機などのDRへの活用が期待される。

上下水道によるDRのポテンシャル

上下水道事業が潜在的に抱える調整力は、電気の安定供給に寄与することが可能であり、上下水道事業者の一部では、既に施設の調整力の活用に向けた動きが出始めている。

上下水道施設の特性に応じて、調整力として活用できる設備が異なる。



DRの実施手順

- 上下水道事業者はアグリゲーターからのDR要請に従い、ポンプ等設備の電力消費量を低減する。
- ネガワットの達成状況に応じて、報酬が上下水道事業者へ支払われる。

上下水道事業におけるDR実施イメージ（容量市場の場合）



アグリゲーター

1 アグリゲーターからDRの発動の3時間前までにDR要請をメールで連絡

3 ネガワットの達成率から報酬を算出
報酬には基本報酬と従量報酬がある。
なお、DR要請を達成できなかった場合にはペナルティを課すこともある。

項目	内容
基本報酬	ネガワット(kW)×単価(円/kWh)から達成率で評価
従量報酬	調整電力量(kWh)×単価(円/kWh)

DR要請

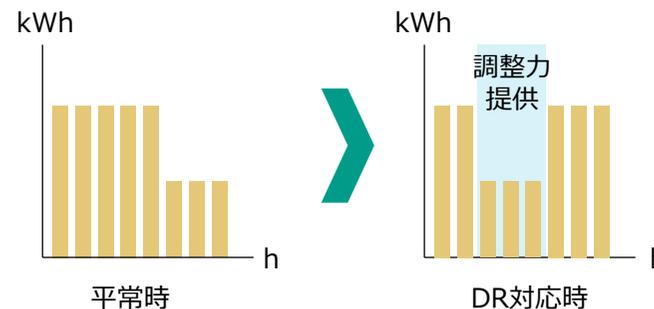
調整力

報酬



上下水道事業者

2 DRの要請を基に必要ネガワットを確認
DR要請の時間帯に所定の電力を低減



4 上下水道事業者の収入へ

上下水道事業におけるDRの実施体制

- 上下水道事業においては、維持管理業務を外部委託している場合があり、DRの実施に係る体制は様々なパターンが想定される（電力調達管理も外部委託している場合もある）。

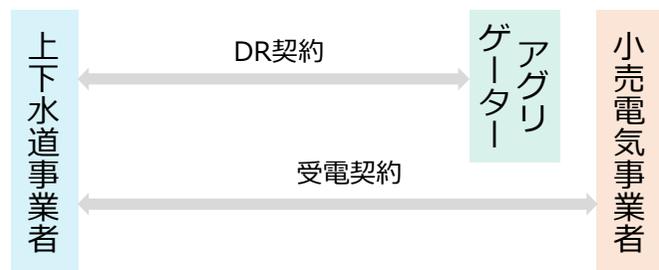
上下水道事業におけるDRの実施体制

上下水道事業においては、維持管理業務を中心に外部委託が進んでいる状況であり、ユーティリティ管理（電力調達）も維持管理を担う民間事業者の対象業務とする場合がある。

上下水道事業へのDR導入にあたっては、既存の外部委託状況を踏まえDRの実施体制を検討していく必要がある。

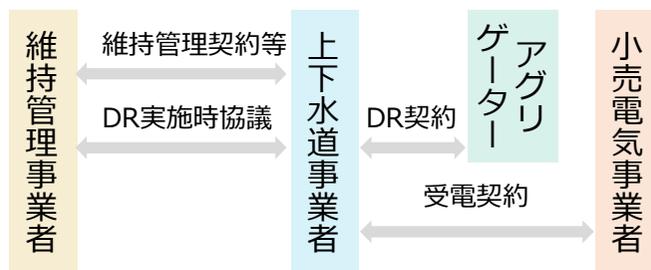
ケース1

上下水道事業者が直営で維持管理（ユーティリティ管理）を担っている場合



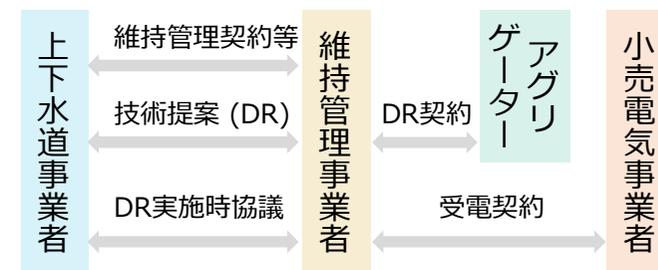
ケース2

維持管理業務を外部委託しているが、ユーティリティ管理は直営で担う場合



ケース3

維持管理業務とユーティリティ管理を包括的に民間事業者に委ねている場合

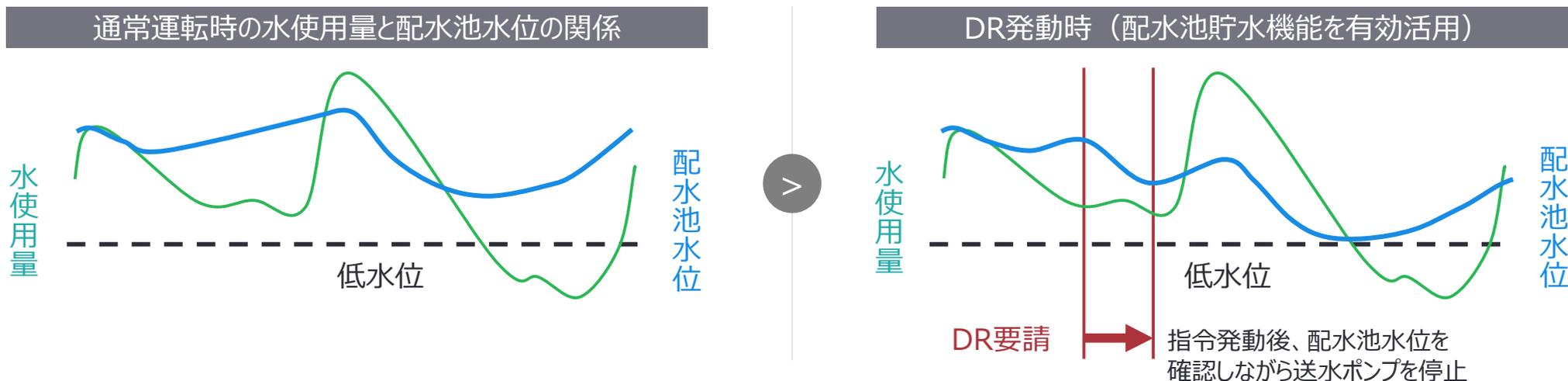


上下水道設備における対象機器の留意事項

- DR要請に従って設備を停止する際には、上下水道施設の運用への影響も懸念される。
- 水道事業では配水池水位等、水運用への影響を把握しておく必要がある他、下水道事業では、処理水質の低下につながる事が無い影響を把握しておく必要がある。

水道事業におけるDR活用の留意点

例として、水道事業であれば配水池の貯留機能を活用し、DR要請時に送水ポンプの稼働を停止することが想定される。送水ポンプの停止時、施設運用にどのような影響が生じるのか、十分な検討の上で導入していくことが必要となる。



下水道事業におけるDR活用の留意点

下水道施設においては、DR要請時に揚水ポンプを停止することが想定されるが、停止時刻までに流入渠の水位を下げるなどの運用変更が必要となる。

また、水処理設備を停止する場合には、停止する設備・時間によって水処理、放流水質への影響がないか十分に検証の上導入が必要となる。

取水場の取水ポンプ、揚水ポンプによるDRの実施

■ 基礎情報

事業者	福岡市水道局
対象施設・機器	①室見取水場 ・取水ポンプ400kW×3台 ②多々良取水場 ・取水ポンプ110kW×4台、75kW×1台 ・揚水ポンプ430kW×4台 ③番托取水場 ・取水ポンプ260kW×4台、330kW×1台、 250kW×1台、150kW×1台、 140kW×2台、250kW×2台
実需給年度	2026年4月1日～2027年3月31日
契約需要抑制量	600kW（3施設合計）
対象時間帯 （継続時間）	基本的に平日9時～20時まで（3時間）
年間発動回数の上限	12回（1日の上限は1回）

■ 導入検討

検討体制	庁内（上下水道部門）
スケジュール （2026年度 容量市場の場合）	2023.11：アグリゲーター公募 2024年度：実効性テスト 2026年度：実需給期間

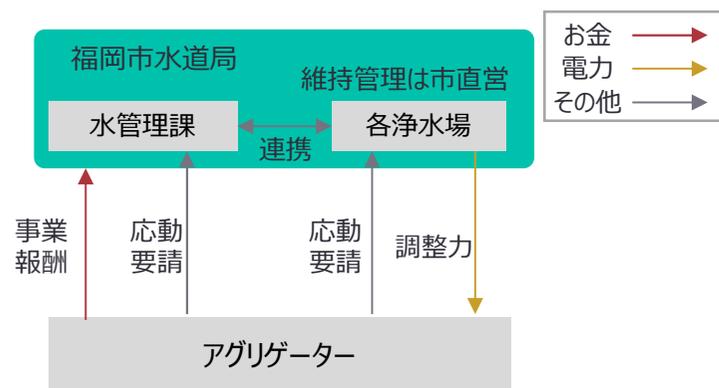
■ 導入効果

事業報酬	報酬（円） ＝基本報酬※1－実効性テストペナルティ※2 －実需給期間ペナルティ※2 ※1 公募時の事業者提案額 ※2 電力広域的運営推進機関の定めによる
------	--

■ 特徴

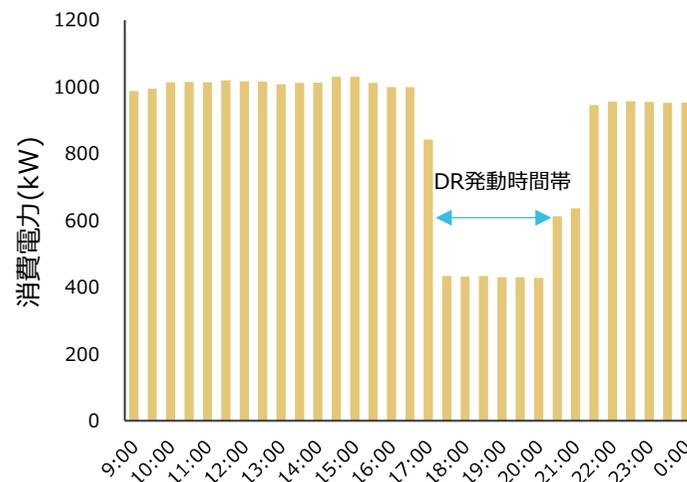
福岡市では多系統化した水源を活かして、取水場の取水ポンプ、揚水ポンプを対象としたデマンド・レスポンスを実施している

- 事業スキーム -



- DR実施時の消費電力(例)-

抑制量 600kW（対象施設合計）



ポイント

- ▶ 福岡市は、「2040年度 温室効果ガス排出量実質ゼロ」のチャレンジを掲げており、水道局の脱炭素化に向けた取り組みの一つとして2022年からDRを実施
- ▶ 福岡市は水源が多系統化しており、ひとつの浄水場に複数の水源が接続されている。この特性を活かして、取水水源の切り替え、ポンプ停止や運転制御により調整力を供出

ポイント

- ▶ アグリゲーターから応動の3時間前に電話及びメールで水管理課、各浄水場に通知があり、通知を受けてから取水・揚水ポンプの運転状況を確認し、使用電力量が最も少なくなる運転パターンを決定

留意点

- ▶ 応動時、調整力の算定基準となるベースラインが分からないため、契約需要抑制量を確実に確保するのに苦慮
- ▶ アグリゲーターが受電点に計量器を設置し、応動時に参考となるベースラインを水道局に通知いただくことは有用

処理場の送風機、汚水ポンプ、脱臭設備等によるDRの実施

■ 基礎情報

事業者	埼玉県下水道局
対象施設・機器	①荒川水循環センター ・送風機、水処理脱臭設備 ②新河岸川水循環センター ・消泡ポンプ、沈砂池設備、放流ポンプ ③元荒川水循環センター ・送風機、汚水ポンプ、給排気ファン、脱臭ファン ④中川水循環センター ・消泡ポンプ、脱臭ファン、汚水ポンプ、給排気ファン ⑤古利根川水循環センター ・脱臭設備、汚水ポンプ、脱水機
事業期間	2025年4月1日～2026年3月31日
契約需要削減電力	3,448kW（5施設合計）
対象時間帯（継続時間）	平日9時～20時まで （1回あたり最大3時間）
年間発動回数の上限	12回

■ 導入検討

検討体制	庁内（上下水道部門）
スケジュール（2026年度容量市場の場合）	2023.1：アグリゲーター公募 2023年度：実効性テスト 2025年度：実需給期間

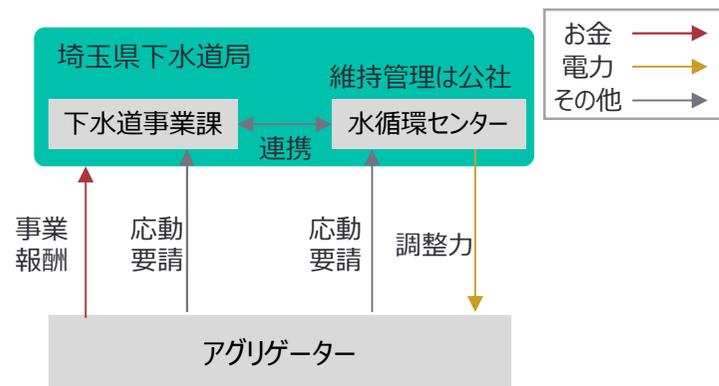
■ 導入効果

事業報酬	非公表
------	-----

■ 特徴

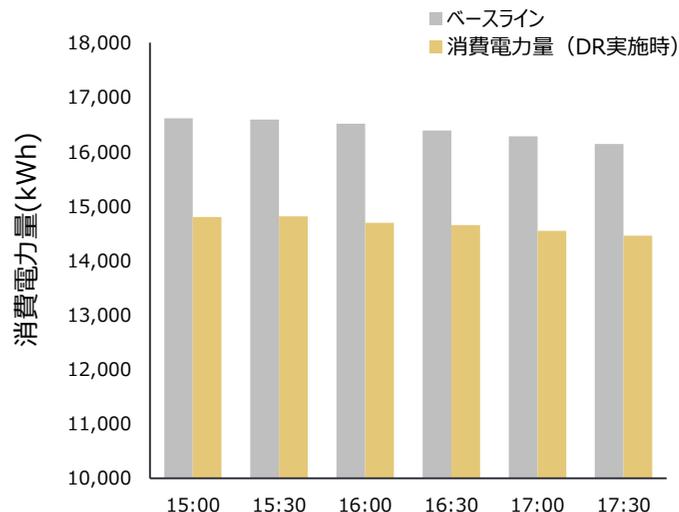
埼玉県では、大規模な水循環センターの送風機や汚水ポンプに加えて、脱臭設備や消泡ポンプなど複数機器を対象として、3,448 kWの調整力を供出している

- 事業スキーム -



- DR実施時の消費電力量 -

抑制量 約3,500kW（対象施設合計）



ポイント

- ▶ エネルギーの安定供給や地球温暖化防止等に貢献するため、DRを導入
- ▶ 対象機器は水処理に大きな影響を与えるリスクが低い機器を選定（脱臭設備や消泡ポンプなど）
- ▶ DRの対応は、平常時の人員配置で対応可能な範囲で実施

留意点

- ▶ 水処理に大きな影響を及ぼす恐れのない範囲で行う

- DR対象機器 -

脱臭設備で計700kW程度の調整力を供出



デマンド・レスポンス（DR）の公募条件の整理

■ 公募事業においては容量市場への参画が主流となっている

事業種別	<ul style="list-style-type: none">・ 公募事業は容量市場（旧調整力公募）が主流・ 公募以外では、市との連携協定など関係性のある事業者との連携による容量市場への参画実績がある・ 電力会社との契約による経済DRも想定されるが、公表情報は少ない ⇒以下、公募事業の情報を整理	
事業期間	<ul style="list-style-type: none">・ 単年度契約が多いが、調整力の確認・実効性テストを含む複数年契約の事例もある	
選定方式	<ul style="list-style-type: none">・ 競争入札が基本	
公募スケジュール	<ul style="list-style-type: none">・ 公示から2週間程度で参加申込書、1ヶ月程度で見積書を出すケースが多い・ 容量市場の場合、実効性テスト※を考慮した公募スケジュールとなる ※実効性テストは実供給年度の2年前	実施内容 実施条件
参加資格	<ul style="list-style-type: none">・ 実績要件として、「上水道事業又は下水道事業における電力需要調整業務を履行した実績」、「DRのアグリゲーターとして日本国内の電力市場における実施実績」が設定されている・ 容量市場への参画にあたっては、「メインオークション募集要綱に基づき実施したメインオークションにおいて、落札容量を有する者であること」が要件となっている	【対象時間帯】 <ul style="list-style-type: none">・ 各日9時から20時まで（年末年始、祝日を除く） 【発動指令】 <ul style="list-style-type: none">・ 応動の3時間以上前（06時から17時まで） 【要請方法】 <ul style="list-style-type: none">・ 電子メール及び電話で連絡 【年間発動回数の上限】 <ul style="list-style-type: none">・ 12回（1日の上限は1回） 【継続時間】 <ul style="list-style-type: none">・ 3時間
予定価格	<ul style="list-style-type: none">・ 民間事業者からの報酬額が入札金額となる・ 予定価格は公表されていない事例が多数	リスク分担
		<ul style="list-style-type: none">・ 提供容量未達の場合ペナルティ発生のリスクあり・ 参加資格に「提供容量未達の場合のペナルティは、報酬の減額のみとし、市からの支払いが無いことを条件とした契約を締結できる者であること。」の要件を設定するケースが多い
		提案項目 評価基準
		<ul style="list-style-type: none">・ 競争入札のため報酬額が基本
		開示資料
		<ul style="list-style-type: none">・ 対象施設の電力使用量実績