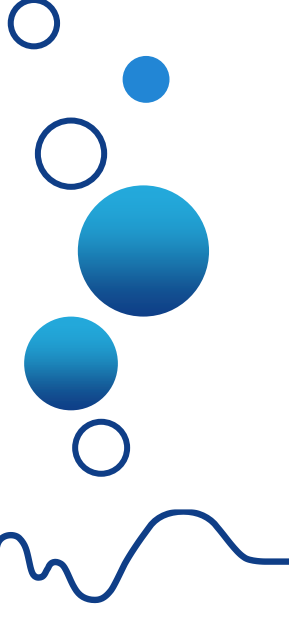


小規模集落における 最適な水供給手法の検討 —手法選定に係る地域条件の分析—

株式
会社 東京設計事務所
TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

東京支社 プランニンググループ 上下水道第1チーム 馬場未央



目次

01	はじめに.....	2
02	水供給手法別シミュレーション.....	4
03	シミュレーション結果と分析.....	7
04	おわりに.....	12



はじめに(検討の背景)



小規模集落は需要者1人当たりの
施設更新の費用負担が大きい

人口減により
給水収益が減少

その他配水区域
から距離が遠い

近傍
水源

配水池

浄水装置

配水管

需要者

浄化槽

需要者

浄化槽

需要者

浄化槽

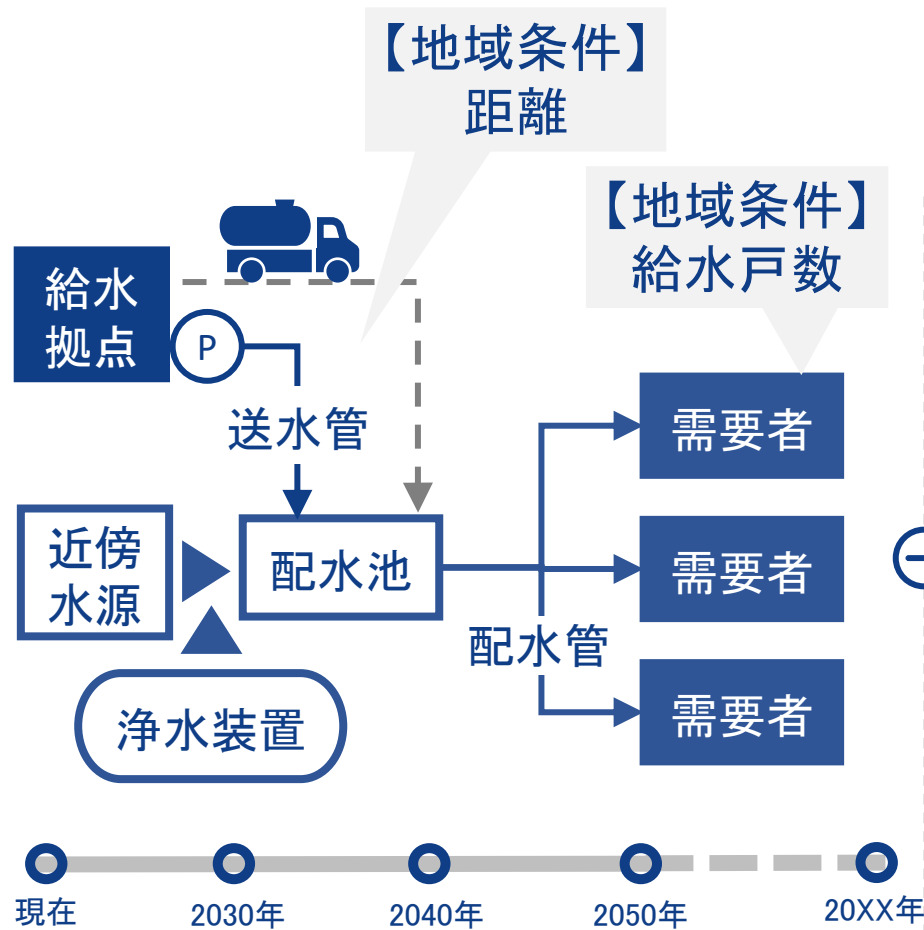
維持管理手間
がかかる

施設・管路の
老朽化が進行

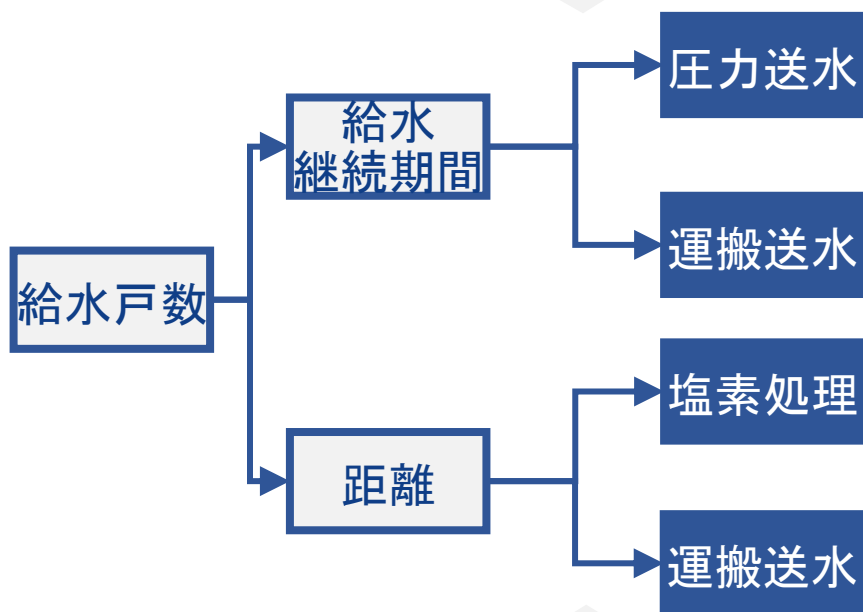
既設とは異なる
多様な水供給手法が必要



はじめに(検討概要)

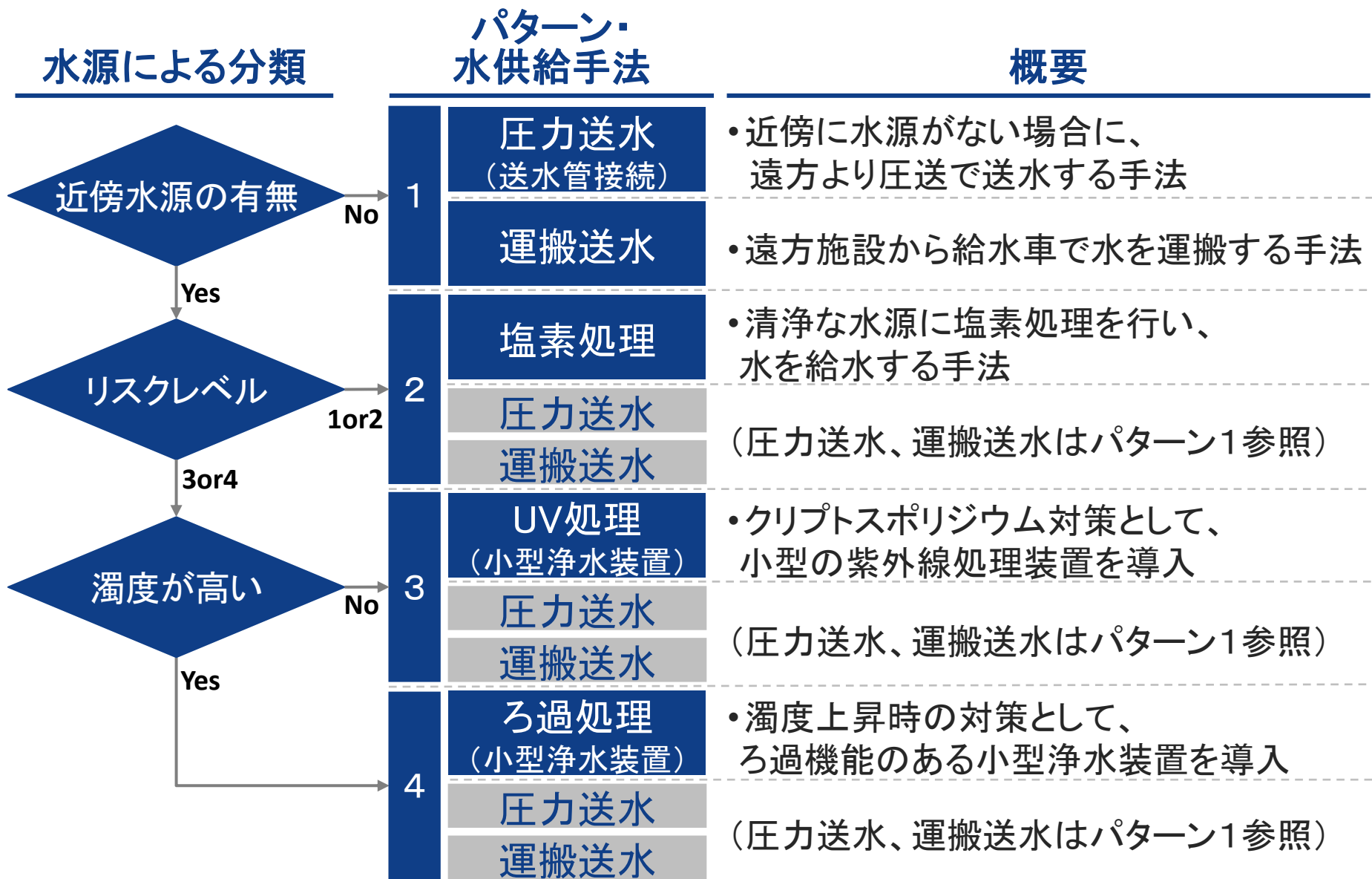


【検討事項】
地域条件により
水供給手法がどう変化するのか分析



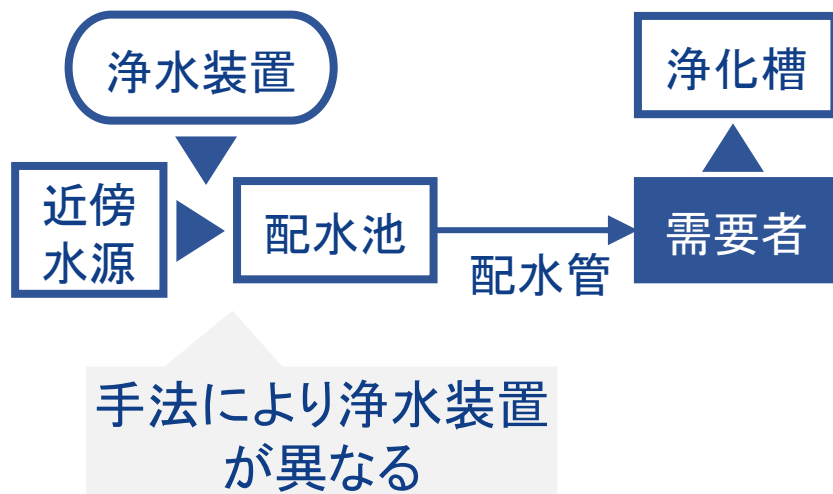
【検討事項(例)】
給水戸数は何戸以内かつ
距離は何m以内で運搬送水なのか？

水供給手法別シミュレーション: 水源別の水供給手法

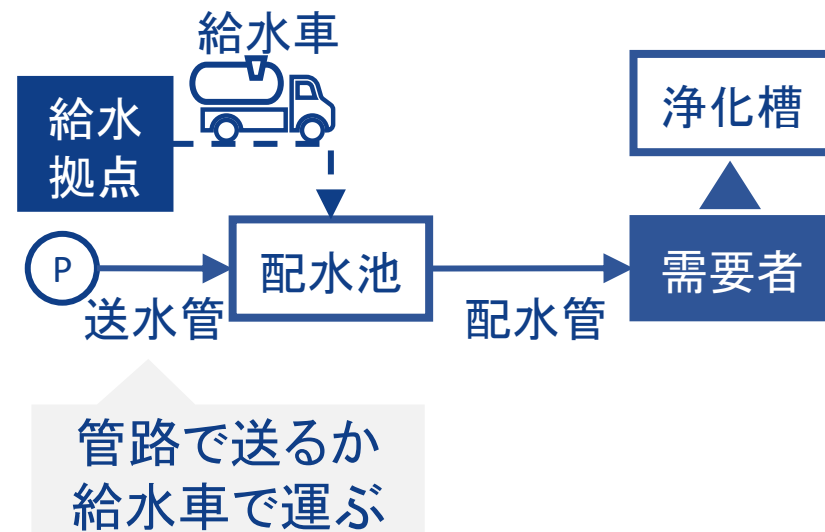


水供給手法別シミュレーション:コスト条件

近傍に水源がある場合
(塩素処理、UV処理、ろ過処理)



近傍に水源がない場合
(運搬送水、圧力送水)



□: 整備・維持管理費を見込む ■: その他

水供給手法別シミュレーション: 地域条件

地域条件の組み合わせより、
水供給手法の費用を算定する
例: 戸数: 20戸、期間: 15年、距離: 500m

これら全ての組み合わせで
シミュレーションを実施
(2,880通り(=12×12×20))

地域条件の設定値

項目	単位	設定値の範囲	設定値の間隔	費用への反映
給水戸数	戸	1～60	5戸間隔(12通り) (5,10,...60)	水源、浄水装置、 ポンプ、配水池、管路、 給水車の往復回数
給水継続期間	年	1～60	5年間隔(12通り) (5,10,...60)	施設の更新費用 維持管理費用
距離 (拠点から配水池 までの距離)	m	1～10,000	500m間隔(20通り) (500,1000,...100000)	給水車の運搬距離 送水管の延長



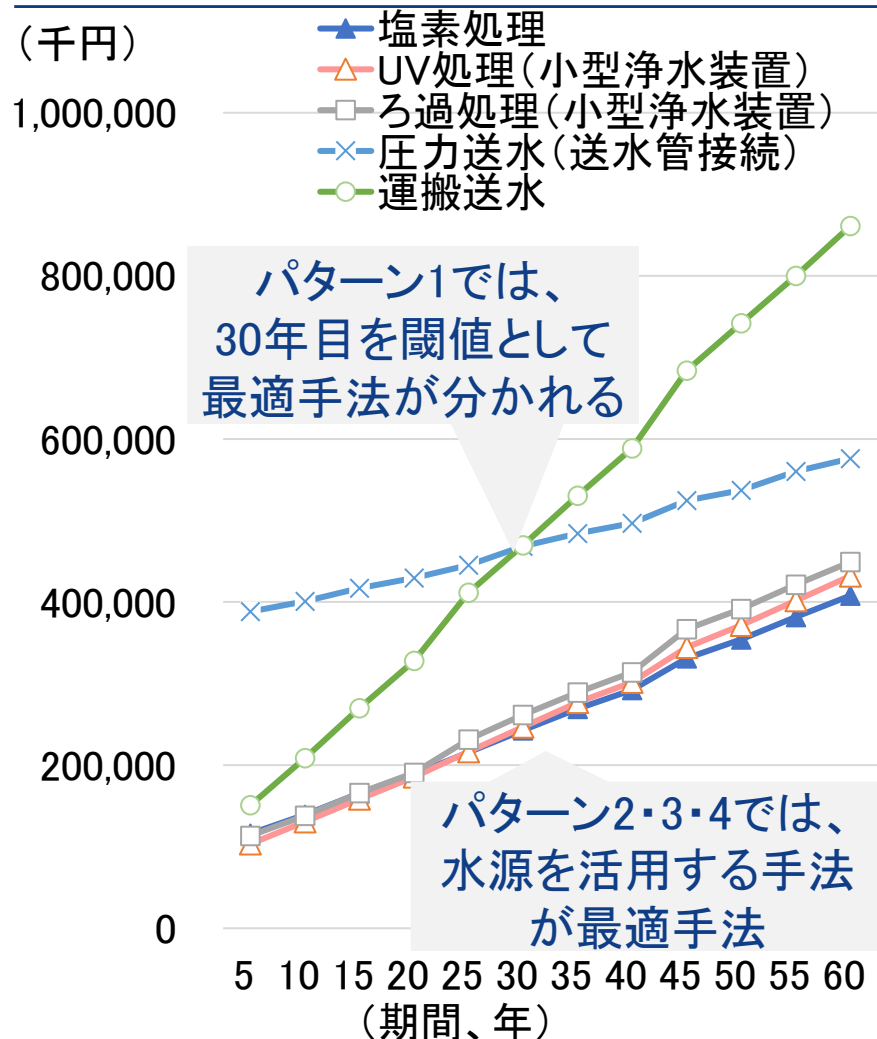
シミュレーション結果と分析

結果評価	地域条件の設定	内容
給水継続期間別の費用推移	【変数】横軸:給水期間、 縦軸:コスト 【固定】給水戸数30戸、 距離5,000m	•給水期間とコストを 評価軸とすることから、 給水戸数と距離は固定値とする。
距離別の費用推移	【変数】横軸:距離 縦軸:コスト 【固定】給水戸数30戸 期間30年	•距離とコストを 評価軸とすることから、 給水期間と戸数は固定値とする。
給水戸数別の費用推移	【変数】横軸:給水戸数 縦軸:コスト 【固定】給水期間30年 距離5,000m	•戸数とコストを 評価軸とすることから、 給水期間と距離は固定値とする。

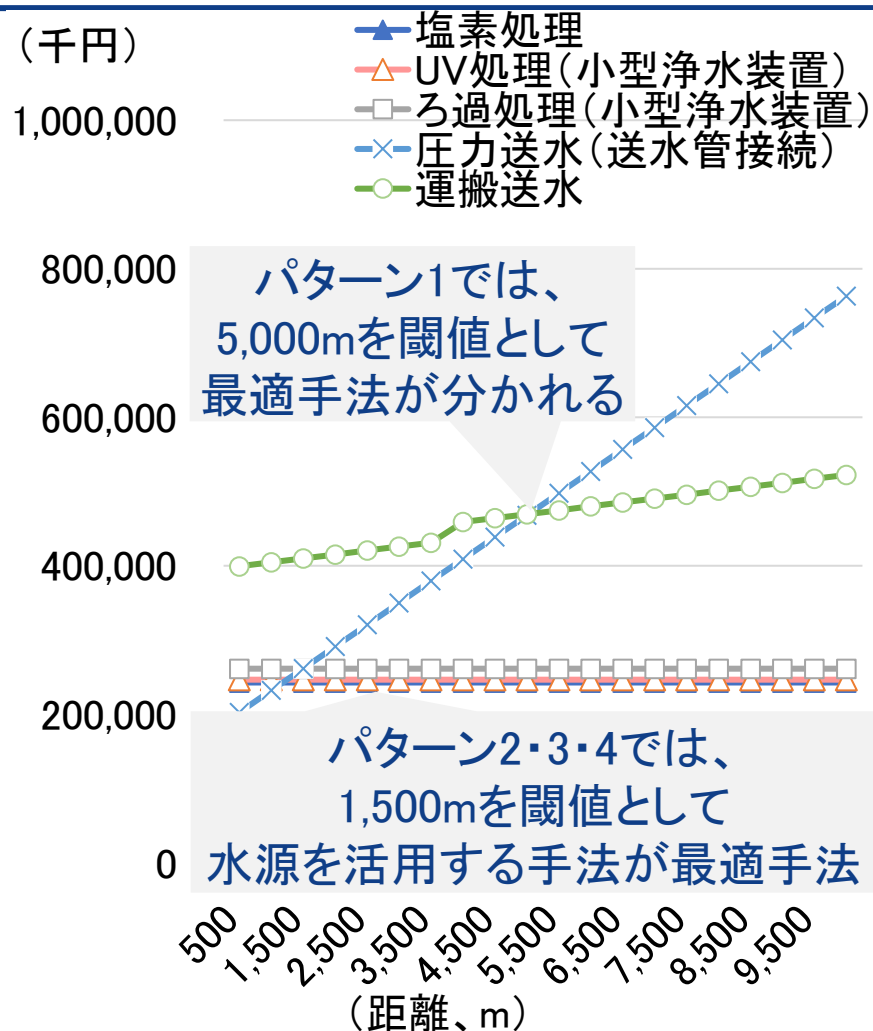


シミュレーション結果と分析

給水継続期間別の費用推移 (給水戸数30戸・距離5km)

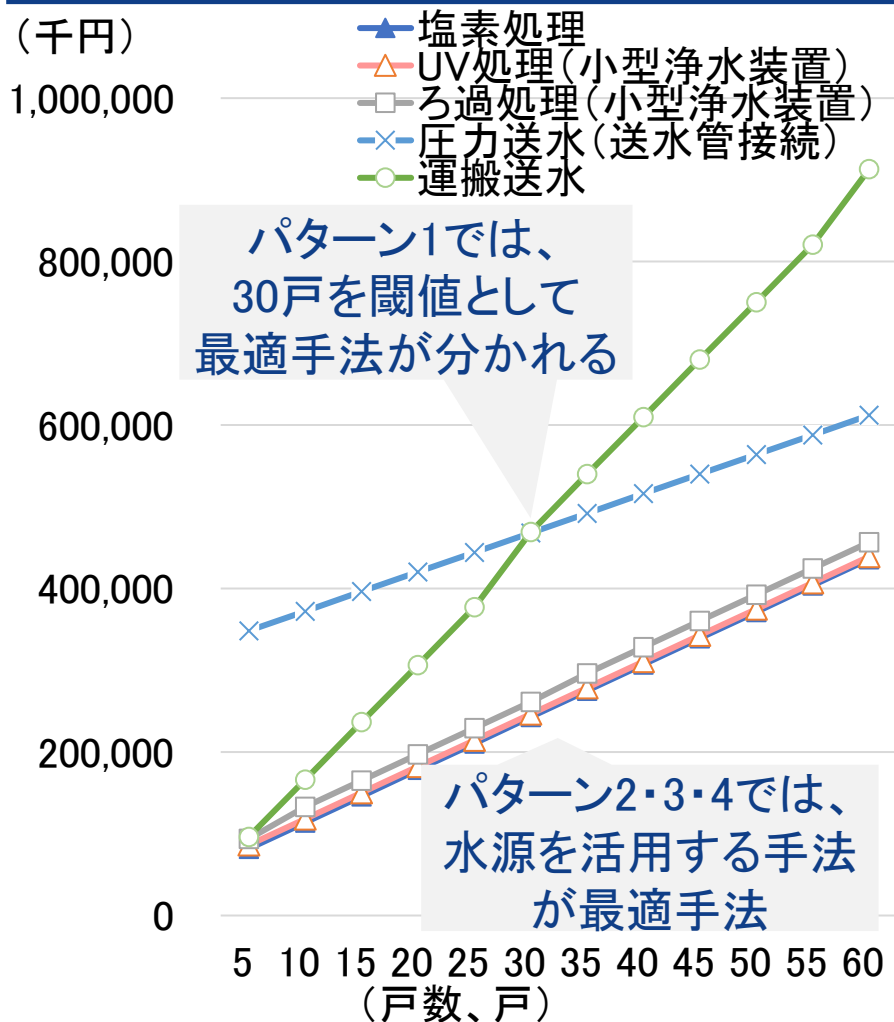


距離別の費用推移 (給水戸数30戸・期間30年)



シミュレーション結果と分析

給水戸数別の費用推移 (給水期間30年・距離5km)



では、グラフから以下の場合
どの手法が最適と言えるでしょうか？

給水戸数: 40戸
給水期間: 50年
距離: 3,000m

様々な条件で最適手法を判断するためには、
地域変数のあらゆる組み合わせで
グラフを作成し分析する必要がある

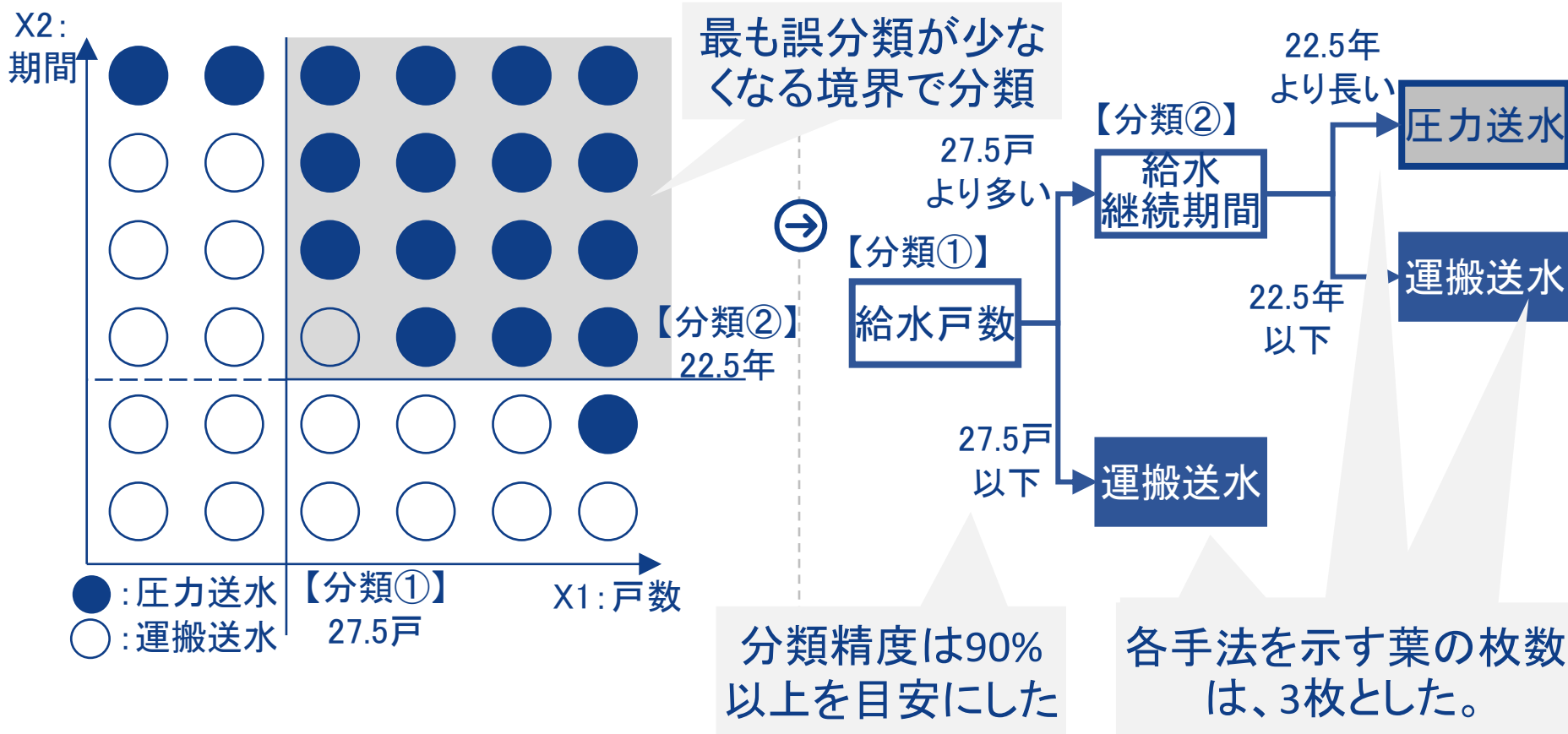


地域条件の分析及び最適手法の判定結果

決定木による地域条件の分析イメージ

空間上に配置した地域条件のデータ

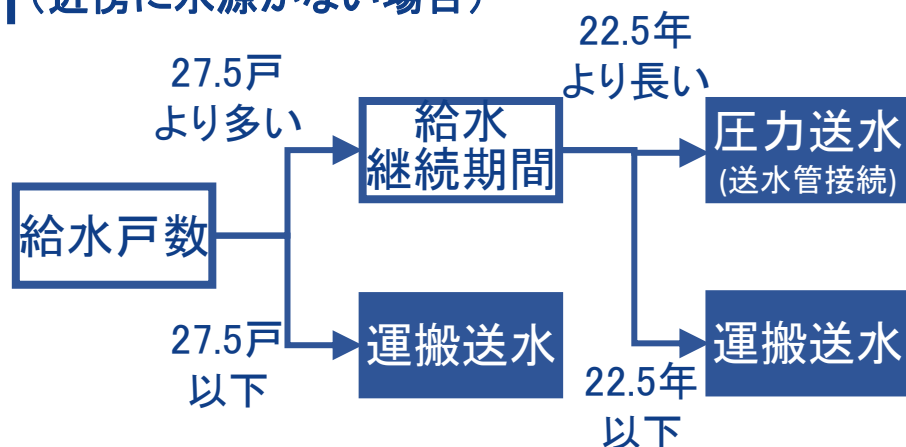
ロジックツリー構造で可視化



地域条件の分析及び最適手法の判定結果

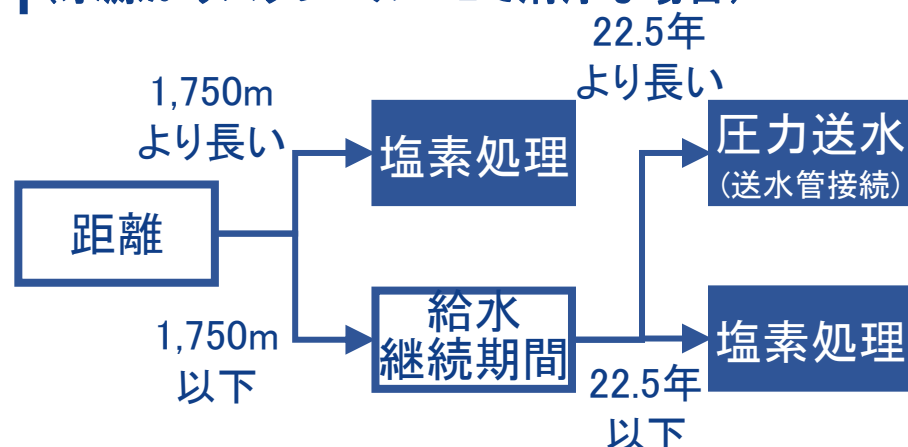
パターン1

(近傍に水源がない場合)



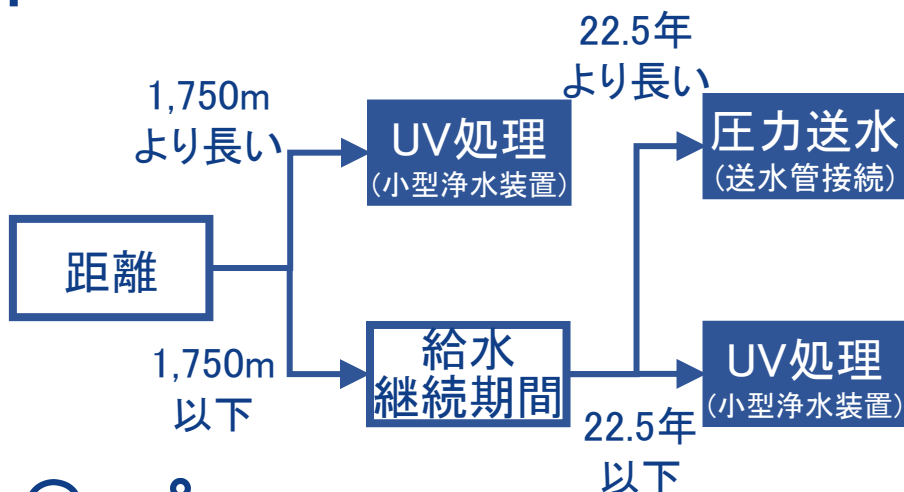
パターン2

(水源がリスクレベル1・2で清浄な場合)



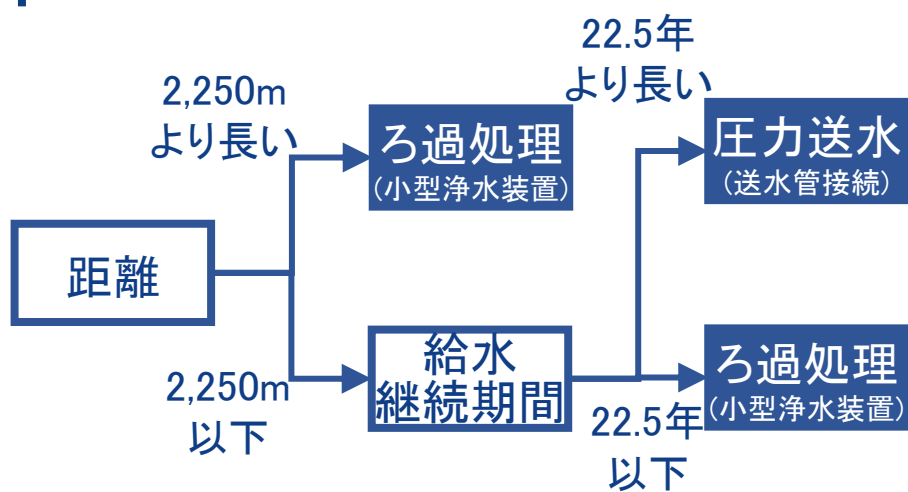
パターン3

(水源のリスクレベルが3・4で濁度が低い場合)



パターン4

(水源のリスクレベルが3・4で濁度が高い場合)



おわりに

まとめ

結論

- 本検討では、5つの水供給手法のコストシミュレーションを実施し、3つの地域条件をAI・機械学習モデルである「決定木」を活用して分析
- 「決定木」は水供給手法の簡易選定に用いることも可能であり、汎用性が高い

今後の課題

- シミュレーションは精緻な条件で分析したが、手法決定にあたっては、各事業体の特性等を考慮することが必要
- 運搬送水は、最適手法となる場合が少ない結果だが、運搬に係る人件費を低減すれば有利となる可能性がある

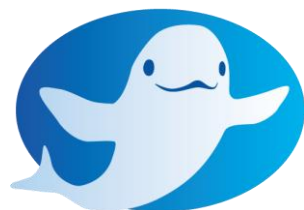


謝辞

本検討は、神奈川県土地水資源対策課水政室のご指導のもと実施したものであり、
本検討を進めるにあたり、ご助言をいただきました
国立保健医療科学院生活環境研究部浅見真理上席主任研究官及び
東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻小熊久美子教授に厚く感謝申し上げます。



ご清聴
ありがとうございました



株式
会社

東京設計事務所

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

東京支社 プランニンググループ 上下水道第1チーム 馬場未央

