

第36回環境工学連合講演会

A-04 社会環境変化に対応した多様な水道社会 の構築へ向けて

京都大学大学院工学研究科
伊 藤 禎 彦

日本学術会議講堂
2024年5月28日

1. 水道事業が抱える課題と基盤強化

●日本の上水道をめぐる諸問題

- ①人口減少と水需要の減少
- ②施設の更新需要の急増と投資額の減少
- ③管路の老朽化の進行
- ④耐震化の遅れ
- ⑤事業経営と水道料金の設定水準上の問題
- ⑥職員数減少と技術継承の困難さ

●水道法 改正(2019年10月施行)

法律の目的:水道の計画的整備

→ 「基盤強化」に転換

文献:1)厚生労働省医薬・生活衛生局水道課長 是澤裕二:水道事業の基盤強化に向けて～冬山への挑戦～, 平成30年度(公社)日本水道協会全国会議説明資料, 2018.

2)水道事業基盤強化方策検討会:水道事業の基盤強化方策に盛り込むべき事項,2016.

2. 小規模水供給システムの実態にもとづく 多様性確保の必要性

小規模水供給施設の実態

地元管理されている水供給システム訪問市町村

2017年～2023年

- ・ 北海道 むかわ町、富良野市
- ・ 青森県 五戸町、新郷村
- ・ 福島県 西郷村
- ・ 長野県 松本市
- ・ 静岡県 静岡市
- ・ 愛知県 設楽町
- ・ 滋賀県 長浜市
- ・ 京都府 福知山市
- ・ 奈良県 十津川村
- ・ 広島県 広島市、安芸太田町
- ・ 高知県 いの町、本山町、大豊町
- ・ 沖縄県 宮古島市

奈良県 十津川村

たど
田戸地区
飲料水
供給施設

導水管
径50 mm, 長さ1100 m



- ・ 戸数9
- ・ 給水人口13人
- ・ 料金1000円定額

普通沈殿池—緩速ろ過池
だが、
20年前にろ過砂撤去



ろ過マット



塩素
注入
設備



***住民による管理が困難または限界に達している事例**

奈良県 十津川村
京都府 福知山市
長野県 松本市

***持続可能な水供給システムを目指し精力的に取り組まれている事例**

静岡県 静岡市

***水供給形態が持続可能な形で成立している好例**

北海道 富良野市
愛知県 設楽町

***社会ニーズにマッチした新技術を創出することに成功した事例**

高知県 いの町、大豊町

小規模な水供給システム ～安全な飲料水の持続可能な供給へ向けて～

目 次

- 第1章 小規模水供給システムの概要
- 第2章 小規模水供給システムの現状
- 第3章 小規模水供給システムの実態と課題
- 第4章 小規模水供給システムの経営とその持続可能性
- 第5章 小規模水供給システムのための技術
- 第6章 小規模水供給システムの将来に向けて
- 第7章 提 言

著 者

京都大学	伊藤禎彦
国立保健医療科学院	浅見真理
国立保健医療科学院	増田貴則
東京大学	小熊久美子
北海道立総合研究機構	牛島 健
水道技術経営パートナーズ	山口岳夫
極東技エコンサルタント	木村昌弘

出版社：水道産業新聞社

水供給形態の選択

✓ 集中型システム

浄水場と配水管網を有した通常の水道システム

← 管路維持困難地域あり

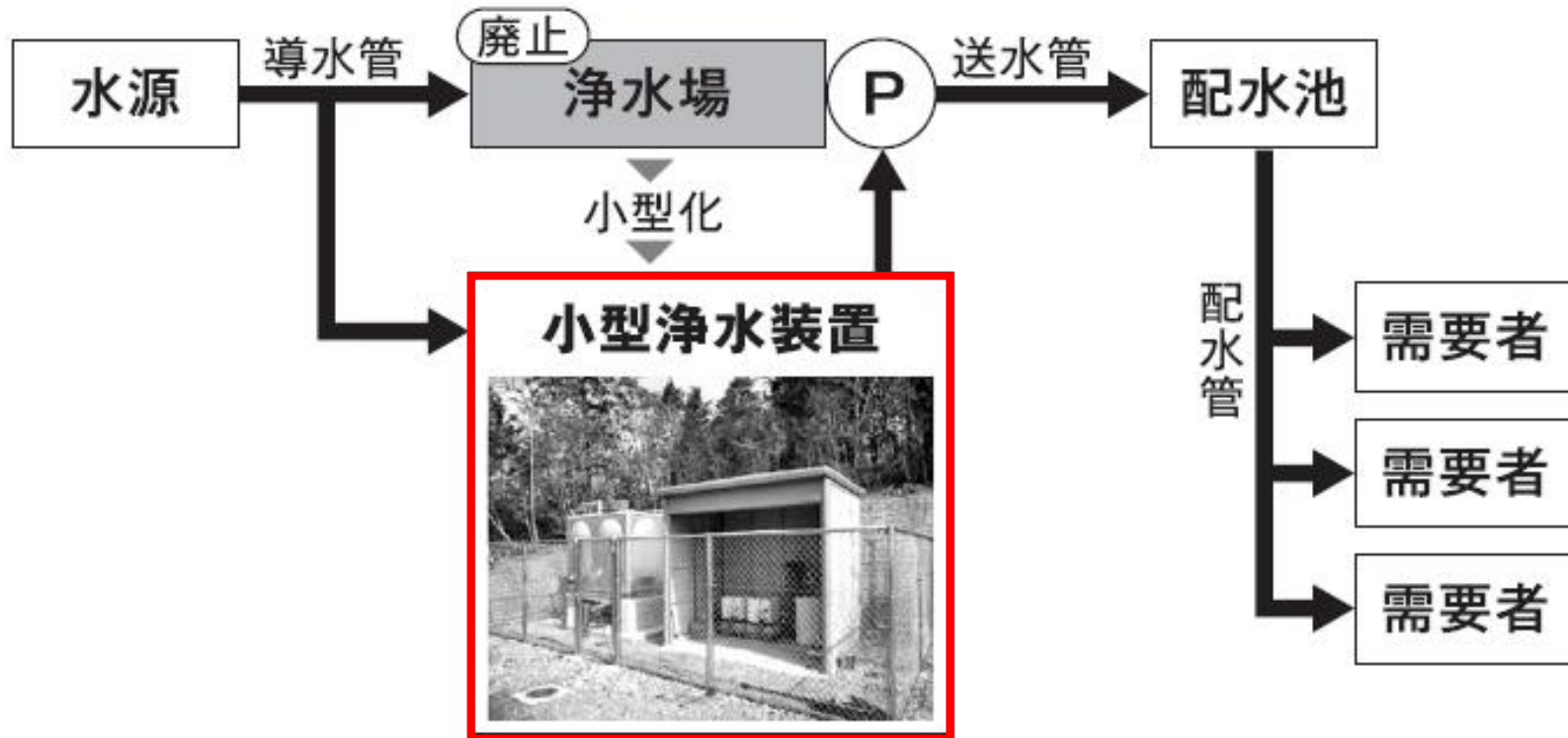
✓ 分散型システム

原水の取水—浄水処理—配水を当該地域内で完結させるシステム

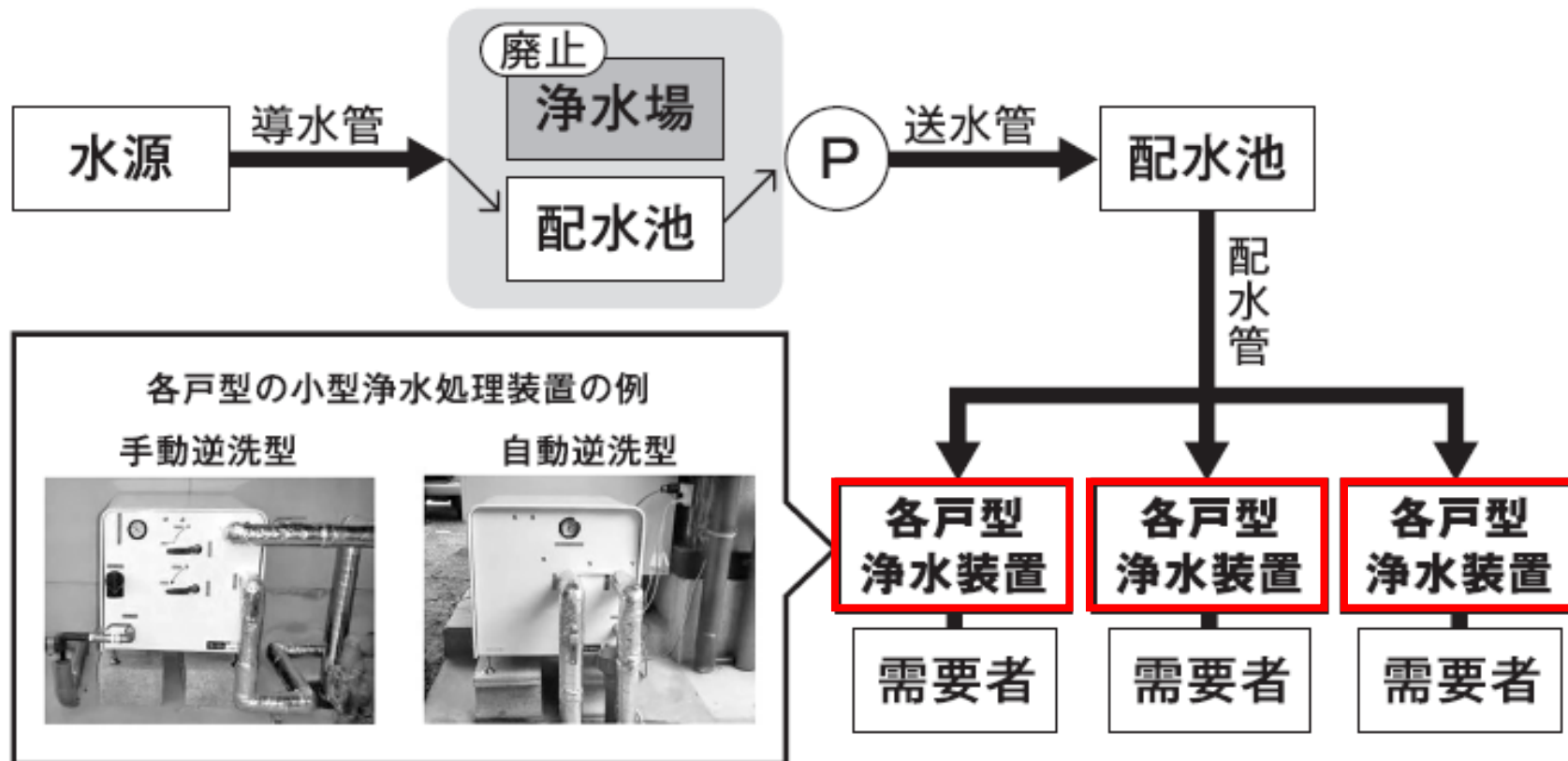
✓ 運搬送水

→ 地域の実情に合った供給形態の選択へ

小規模浄水処理装置の導入イメージ (埼玉県東秩父村)



各戸設置型浄水処理装置の導入イメージ (埼玉県東秩父村)



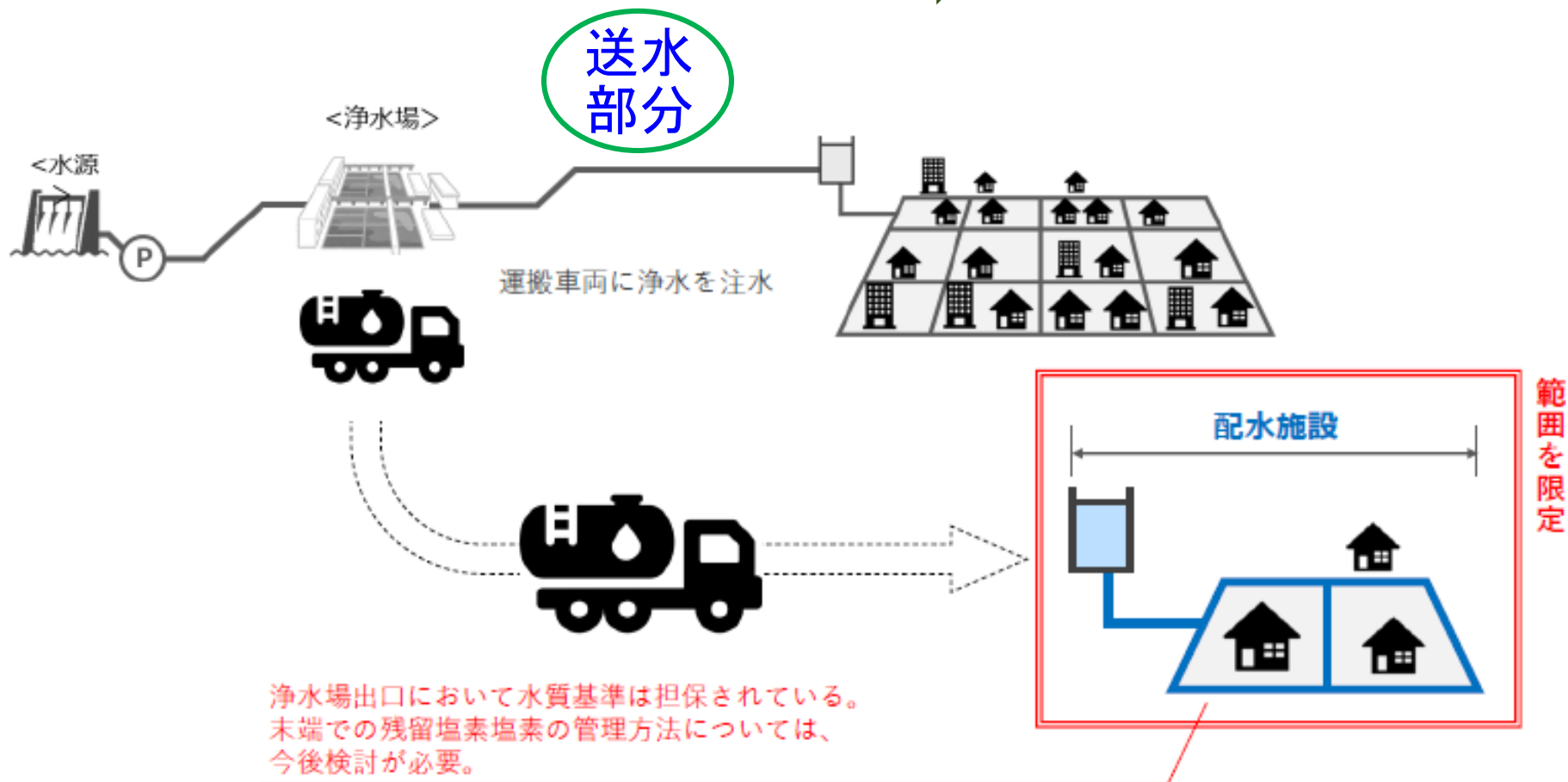
建物入口設置型浄水装置 (POE; Point of Entry)

➡ 使用場所設置型浄水装置 (POU; Point of Use)

厚生労働省医薬・生活衛生局水道課：
「運搬送水に係る留意事項」発出(2023)

下記のように範囲を限定して考えれば、配水池以降は水道法上の水道

→ 水道事業として実施可能



運搬送水事例：宮崎市 給水タンク車から配水池への補水状況



浄水処理装置に関するニーズ

兵庫県 新温泉町

給水人口 10人程度

原水取水点



浄水場(右)と配水池(左)

精密ろ過膜(MF)

浄水能力 50 m³/日 ÷ 250 L/人/日
= 200 人分



小規模集落に求められるニーズ

- ✓ 極小規模
- ✓ メンテナンスが容易
- ✓ 低コスト
- ✓ 短命化、または計画使用年数を考慮

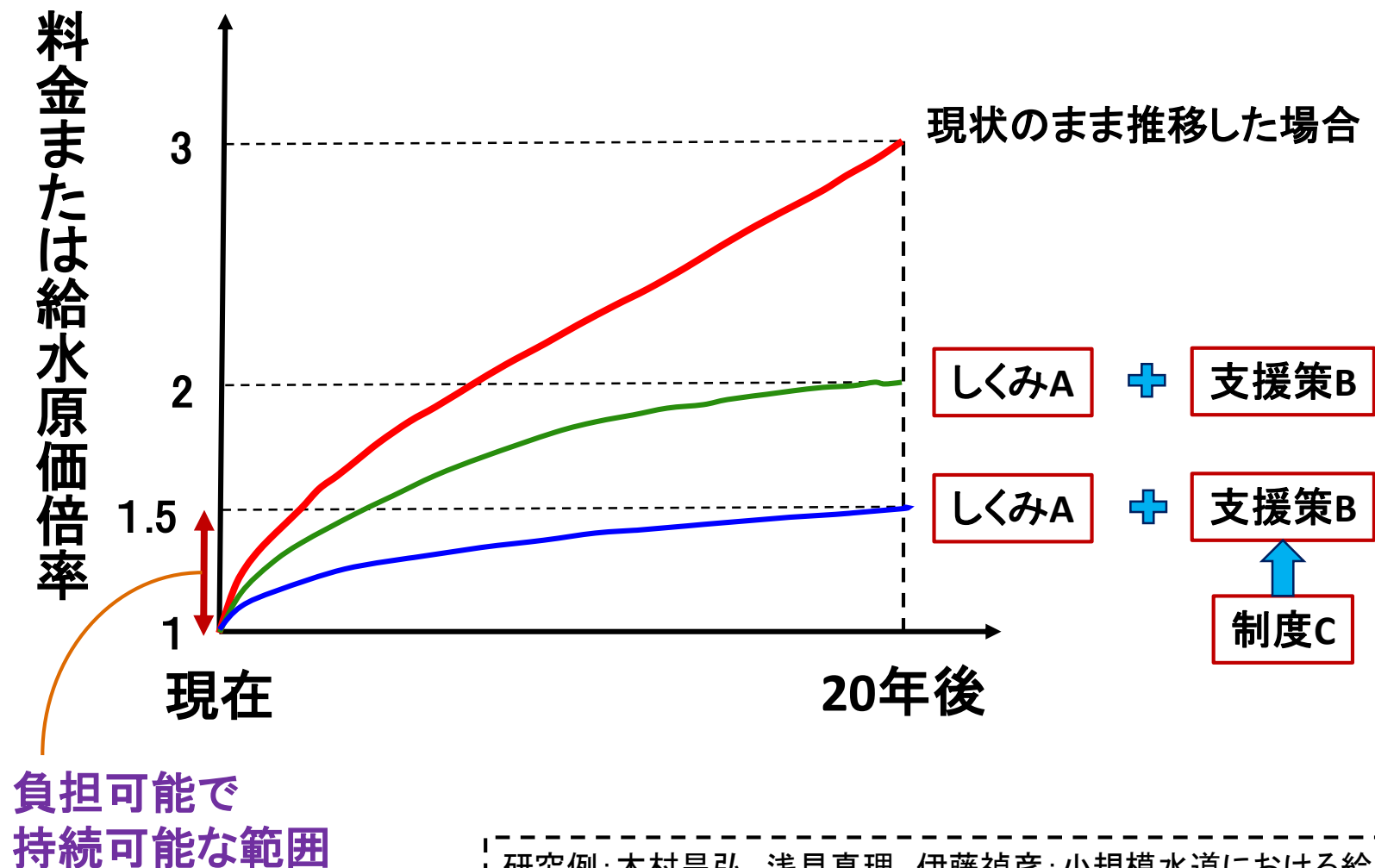
文献：伊藤禎彦：人口減少下における浄水処理装置・施設に関する課題とニーズ，環境衛生工学研究，33(2)，3-10，2019.

成功事例：高知県などにあり

文献：伊藤禎彦，中西智宏，曾潔：小規模な水供給でどう安全な水を確保するか，特集：人口減少社会における持続可能な水供給システムとまちづくり，保健医療科学，71(3)，225-233，2022.

3. 多様な水道システム・社会を構築する必要性

基盤強化に資する方法論とその定量的評価



研究例：木村昌弘，浅見真理，伊藤禎彦：小規模水道における給水形態に関する系統的評価と簡便汎用モデルの適用，水道協会雑誌（投稿中）

制度の改善、運用面のフレキシビリティ確保の必要性

格差拡大の傾向

大・中・小規模上水道、簡易水道、飲料水供給施設・・・

→ 多様な水道システム、水道社会形成の必要性

基盤強化、それ以前の持続可能性を高めるため・・・

多くの創意工夫、アイデア、提案

- ・ **支える技術の創出**（高知県などに好例あり）
- ・ **社会実装を妨げない制度、しくみ、運用**

一方、水道界としては、

多様性を受容する姿勢も求められる

4. 人口減少社会における水道システムの あり方とわが国の役割

発展途上国における将来の人口減少を見据えた 水供給計画の立案事例

松本幸太郎, 伊藤禎彦:ミャンマー・バゴー地域における将来の人口減少を見据えた水供給計画の立案, 環境衛生工学研究,36(3),38-40,2022.

人口減少は、やがて各国でおきる現象 !!

2.06 : (現在の日本の) 人口置き換え水準に対応する合計特殊出生率

1.26 : 日本の出生率 (2022年)

アジアの高所得国・地域の出生率

韓国 (0.72 in 2023)

台湾 (0.8 in 2023)

シンガポール (1.0 in 2023)

} 0.7 ~ 1.0

さらに...

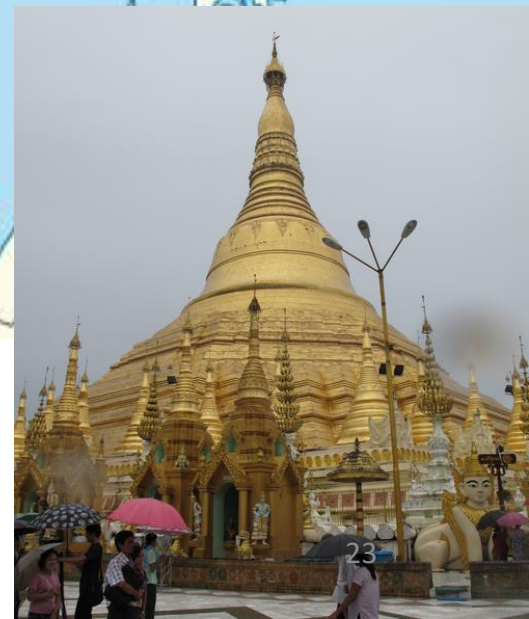
中国 (1.09 in 2022)

マカオ (1.1 in 2022)

タイ (1.3 in 2022)

⋮

ミャンマー Myanmar





ပဲခူးဥယျာဉ်မိတ်တော့ ဖြူငယ်မီးရုံးစီမံကိန်း

BAGO GARDEN CITY DEVELOPMENT PROJECT

バゴー田園都市開発プロジェクト

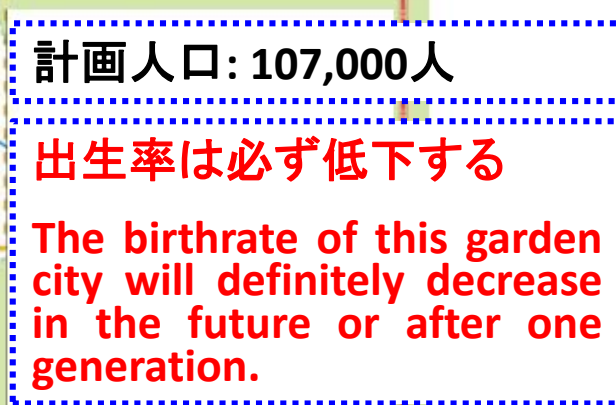
PROPOSAL

17.09.2020

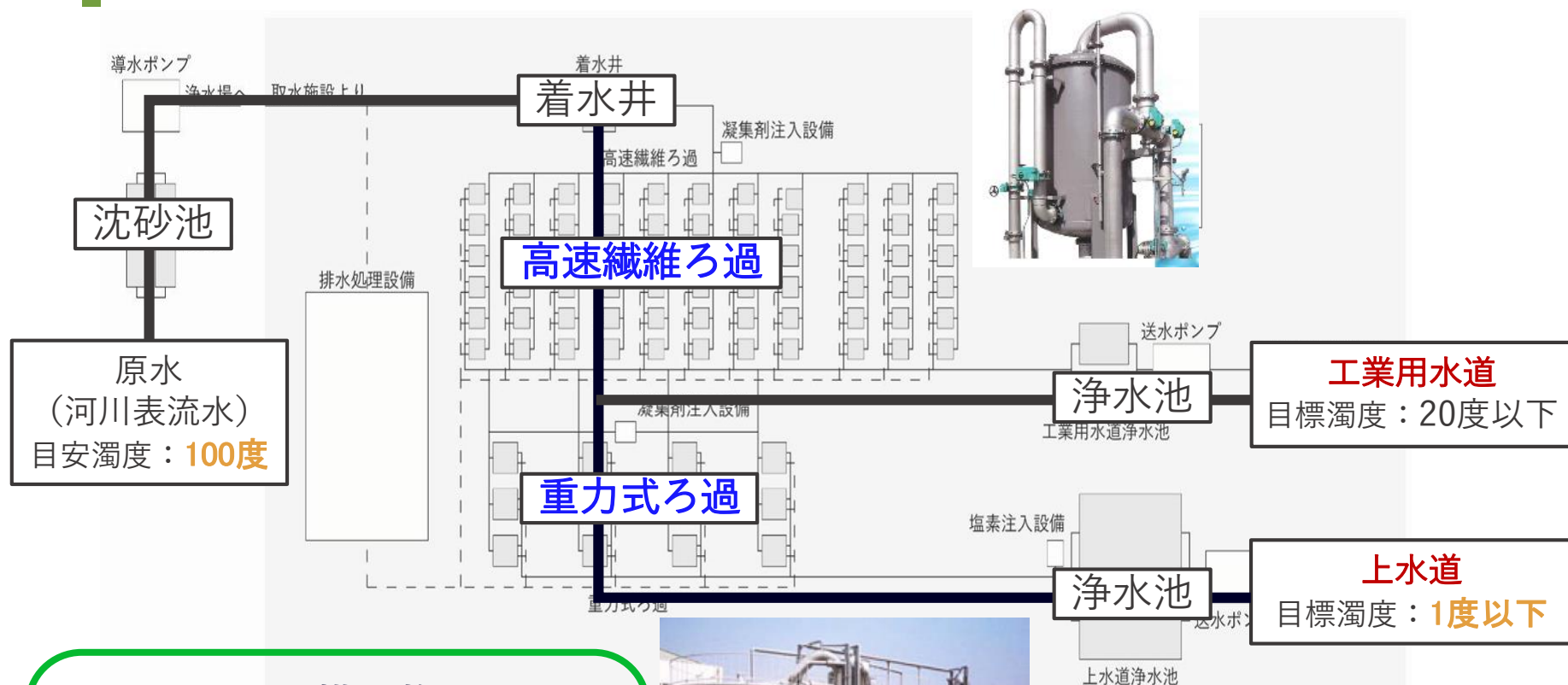
ZEN HOLDINGS Co., Ltd.

Tomosada Int'l Trading Co., Ltd.

24



浄水処理プロセス：飲用可能な水の供給を目指す



コンクリート構造物ではなく
ユニット型浄水装置を利用
→ 段階的な開発による
需要水量の増加、および長期
的な減少に対応可能



人口減少先進国としてのわが国の役割

✓ かつてわが国は、公害問題を克服した国として知られ、多くの国々が、その対策手法や技術を学びに訪れた。

✓ 人口減少先進国であるわが国が、現在抱えているこの難題にいかに対応したのか、いかに乗り越えたのか、あるいは乗り越えられなかったのかを学ぶために、再びわが国を訪れるときが近い将来到来するだろう。彼らが学ぶに値する取り組みを着実に進めたいものである。