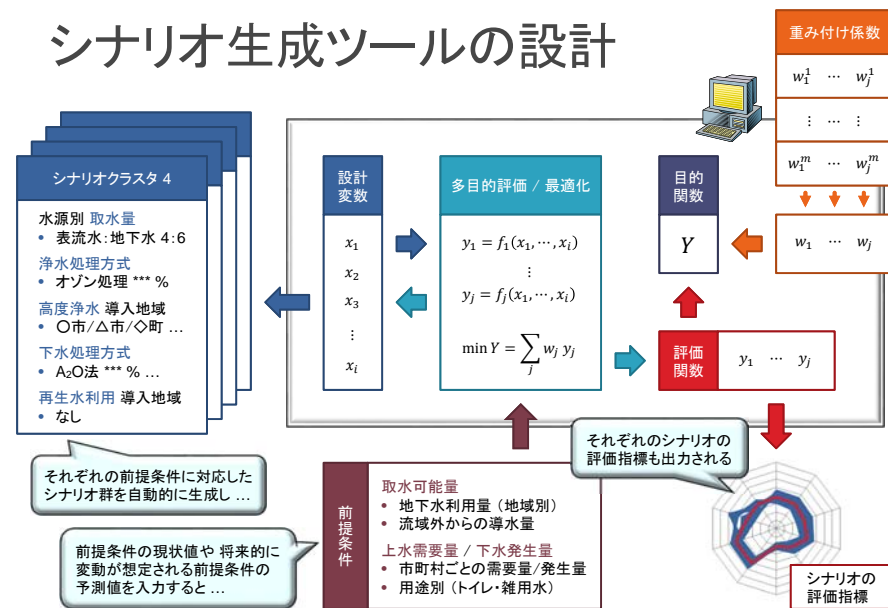


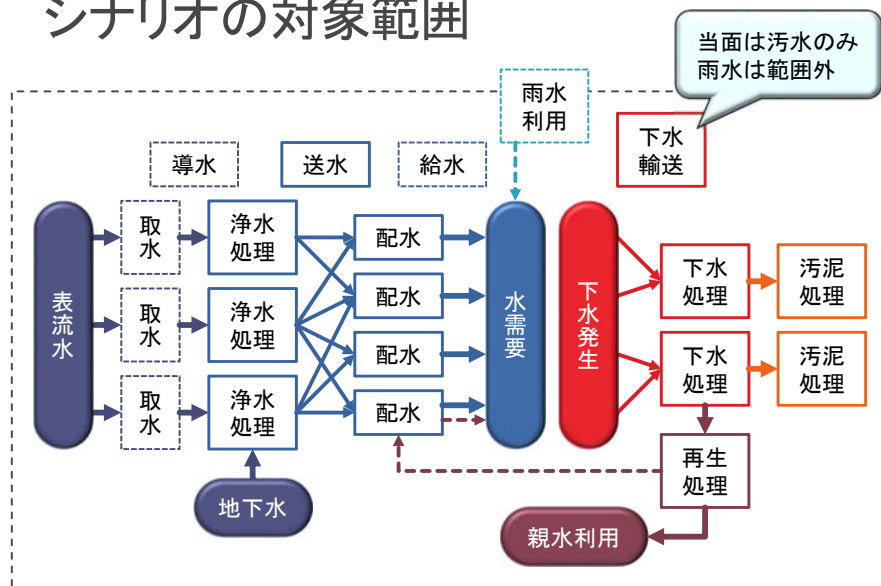
# 水利用シナリオ生成ツールの活用方法

中谷 隼 東京大学・工学系研究科都市工学専攻・助教

# シナリオ生成ツールの設計



# シナリオの対象範囲



# 対象地域

荒川流域とほぼ合致

埼玉県

東京都区部

- 人口 (2010年10月1日 現在)
  - ✓ 埼玉県: 7,194,556
  - ✓ 東京都区部: 8,945,695
- 面積
  - ✓ 埼玉県: 3,798 m<sup>2</sup>
  - ✓ 東京都区部: 622 m<sup>2</sup>
- 下水道普及率 (2013年度末 現在)
  - ✓ 埼玉県: 77.9%
  - ✓ 東京都区部: 100.0%

シナリオ生成では100%を前提条件

### 水需要/下水発生市町村

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| <b>埼玉県</b>          | <b>東京都区部</b>        |
| • 36市 22町 1村        | • 23特別区             |
| ➢ 事業体ごとに<br>59地域に集約 | ➢ 給水所ごとに<br>13地域に集約 |

### 下水・再生処理施設

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| <b>埼玉県 流域下水道</b>      | <b>東京都下水道局</b>    |
| • 中川 2施設              | • 11区 14施設        |
| • 荒川 6施設              | ➢ 区ごと 1施設         |
| • 利根川 1施設             | 11施設と仮定           |
| <b>埼玉県 公共下水道</b>      | ✓ うち 4施設で<br>再生処理 |
| • 18施設                |                   |
| ➢ 市町ごと 1施設<br>22施設と仮定 |                   |

利根川・荒川水系  
の処理施設

### 浄水処理施設

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>埼玉県営水道</b>      | <b>東京都水道局</b>    |
| • 大久保浄水場           | • 金町浄水場          |
| • 庄和浄水場            | • 三郷浄水場          |
| • 行田浄水場            | • 朝霞浄水場          |
| • 新三郷浄水場           | • 三園浄水場          |
| • 吉見浄水場            | • 東村山浄水場         |
| ✓ 水源: 表流水          | (多摩川水系<br>の分は除く) |
|                    | ✓ 水源: 表流水        |
| <b>埼玉県 市町村</b>     | • 杉並浄水所          |
| • 59事業体<br>それぞれの施設 | ✓ 水源: 地下水        |
| ✓ 水源: 主に地下水        |                  |

## 前提条件

- **水需要/下水発生 市町村**  
✓ 256市町村まで入力可
  - **浄水処理施設 立地市町村**
  - **下水・再生処理施設 立地市町村**  
• 現存する施設 / 立地可能な市町村
- 
1. **水需要量** [百万m<sup>3</sup>/年]  
• 市町村ごとの需要量  
✓ 人口推計に基づく将来の需要量も
  2. **再生水・雨水利用率** 上限 [%]  
• 水需要量のうち 再生水・雨水でも  
問題のない割合  
✓ 利用したくない市町村は 0 を入力
  3. **表流水利用可能量** [百万m<sup>3</sup>/年]  
• 浄水処理施設ごとの利用可能量  
✓ 今回は 取水権水量をもとに  
➢ 水資源グループ より 将来予測を  
提供済 ←
  4. **地下水利用可能量** [百万m<sup>3</sup>/年]  
• 浄水処理施設ごとの利用可能量  
✓ 今回は 2001~2012年の地下水  
年間取水量の最大値  
➢ 地下水グループ の知見を反映 ←
  5. **雨水利用可能量** [百万m<sup>3</sup>/年]  
✓ 今回は 雨水利用は未考慮  
➢ 雨水グループ より提供済 ←
  6. **流域外導水量** [百万m<sup>3</sup>/年]  
✓ 今回は 利根川(武蔵水路)からの  
水道用水の水利権をもとに

## 前提条件(続)

7. 市町村ー浄水処理施設 距離 [km]
8. 市町村ー下水・再生処理施設 距離
9. 市町村ー浄水処理施設 標高差 [m]
10. 市町村ー下水処理施設 標高差 [m]
11. 市町村ー再生処理施設 標高差 [m]
12. 流域内 **汚濁負荷係数**
  - 富栄養化の制限因子などを考慮  
✓ デフォルト値は用意
13. **配水(運用)投入量/排出量**
  - 市町村ごとの費用 [円/m<sup>3</sup>]
  - 市町村ごとの電力消費 [kWh/m<sup>3</sup>]
14. **配水管路(建設)投入量/排出量**
  - 市町村ごとの費用 [円/(m<sup>3</sup>/年)]
  - 市町村ごとの管 [kg/(m<sup>3</sup>/年)]
15. **表流水取水費用**
  - 浄水処理施設ごとの費用 [円/m<sup>3</sup>]
16. **地下水取水費用**
  - 浄水処理施設ごとの費用 [円/m<sup>3</sup>]
17. **親水利用可能性**
  - 下水・再生処理施設ごとに 再生水  
を親水利用できる場所があるか

- 以下の設計変数は固定/制御が可能  
✓ 雨水利用率 [%] (市町村ごと)  
✓ 地下水利用率 [%] (施設ごと)  
✓ 浄水/下水/再生 処理能力  
[百万m<sup>3</sup>/日] (施設ごと)

## 設計変数と評価関数

### 設計変数: シナリオ(水利用システム)の要素

水源別 取水量 (施設ごと)		水源	1																			
• 表流水 / 地下水 / 流域外導水		2																				
送水量 / 下水輸送量				処理施設立地市町村																		
• 施設~市町村の上水送水量					1	2	3	4	5	6	...	j										
• 市町村~施設の下水輸送量		水 需 要 市 町 村	1																			
• 施設~市町村の再生水送水量			2																			
管径区分 (市町村~施設ごと)			3																			
処理能力 (施設ごと)			4																			
処理方式 (施設ごと)			5																			
• 浄水: 凝集沈殿・濾過 / オゾン			6																			
• 下水: 標準活性汚泥法 / A <sub>2</sub> O		:																				
• 再生: 砂濾過 / オゾン		i																				
再生水処理量 (施設ごと)		処理方式	1																			
		2																				
		:																				
		p																				

### 評価関数

- 事業費用**
- 地域外への影響**
  - 温室効果ガス
  - 酸性化物質
  - 富栄養化物質
  - 化石資源消費量
  - 鉱物資源消費量
  - 水資源消費量
- 地域内での影響**
  - 表流水取水量
  - 地下水取水量
  - 水質汚濁負荷量
  - 親水利用可能量
- 飲料水の質**
  - 地下水浄水量
  - 高度浄水量

# 入力項目 選択画面

前提条件の入力

荒川流域

- 水需要/下水発生 市町村名 (O\_D)
- 浄水処理施設立地 市町村名 (O\_J)
- 下水・再生処理施設立地 市町村名 (O\_K)
- 水需要/下水発生 市町村別条件 (O)
- 浄水処理施設立地 市町村別条件 (O)
- 下水・再生処理施設立地 市町村別条件 (O)

市町村-浄水処理施設 距離 (J\_P\_L)

市町村-下水・再生処理施設 距離 (K\_Q\_R\_L)

市町村-浄水処理施設 ネット備蓄量 (J\_P\_H)

市町村-下水・再生処理施設 ネット備蓄量 (K\_Q\_H)

市町村-再生処理施設 ネット備蓄量 (K\_R\_H)

フィルより読み込み

流域外導水量 (O\_B)

流域内汚濁負荷係数 (ε)

配水(建設)投入量/排出量 (X\_C\_U)

配水(運用)投入量/排出量 (X\_C\_V)

諸元の設定

最適化

戻る

# 前提条件 入力画面(例)

対象地域の条件を入力(必須)

水利用システム

荒川流域

完了

【入力 I】  
上水を必要とする市町村ごとに  
・年間の水需要量  
・水需要量に占める再生水・雨水利用率の上限  
・降水量や貯留量から決まる雨水利用可能量  
を入力してください。

	水需要/下水発生 市町村	水需要量 [m <sup>3</sup> /年]	再生水・雨水利用率上限 [%]	雨水利用可能量 [m <sup>3</sup> /年]
1	さいたま市	163412364.596	27.6210166290185	0.0
2	川越市	46370467.606	27.6210166290185	0.0
3	熊谷市	28433246.325	27.6210166290185	0.0
4	川口市	66682094.601	27.6210166290185	0.0
5	行田市	12338090.985	27.6210166290185	0.0
6	秩父市	9602541.397	27.6210166290185	0.0
7	所沢市	46690675.9	27.6210166290185	0.0
8	飯能市	11789666.34	27.6210166290185	0.0
9	加須市	1604727.743	27.6210166290185	0.0
10	本庄市	11385364.483	27.6210166290185	0.0
11				
12				
13				
14				

# 設計変数 設定画面(例)

固定/制御する設計変数を設定(任意)

水利用システム

荒川流域

完了

【入力 J】  
浄水施設処理が立地する市町村ごとに  
・処理水量に占める地下水利用率  
・および流域圏の外からの導水率  
・浄水の処理能力および処理方式  
を入力してください。

※ 入力しなくても構いません。

処理方式は、以下の数値を入力してください。  
・凝集沈殿・濾過: 1  
・オン処理: 2

	浄水処理施設立地市町村	地下水利用率 [%]	流域外導水率 [%]	浄水処理能力 [m <sup>3</sup> /日]	浄水処理方式
1	さいたま市	5.0	10.0	743526.2587753	1
2	川越市	5.0	10.0	221082.5622506	1
3	熊谷市	40.0	10.0	129371.27077875	1
4	川口市	10.0	10.0	317888.984264767	1
5	行田市	50.0	10.0	56136.31398175	1
6	秩父市	0.0	10.0	46725.4473257	2
7	所沢市	5.0	10.0	212442.575345	2
8	飯能市	20.0	10.0	56192.6428873334	2
9	加須市	25.0	10.0	73009.51123065	2
10	本庄市	50.0	10.0	54270.3327023	2
11					
12					
13					
14					

# 原単位 確認画面(例)

データベースを確認ユーザは閲覧のみ

水利用システム

荒川流域

戻る

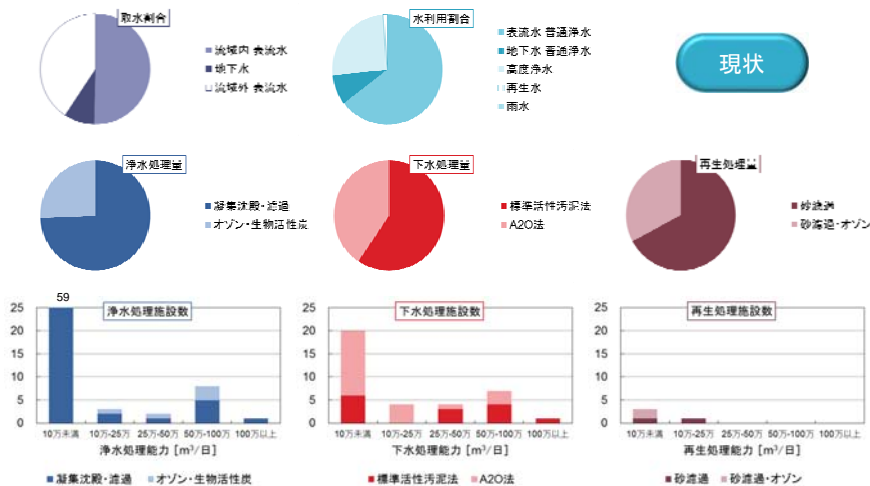
【DB XP】  
浄水処理(運用)の処理方式ごとの費用/原燃料/排出物の原単位は以下のように設定されています。

	浄水処理方式	浄水処理方式	
		1 凝集沈殿・濾過	2 オン処理
1	費用/原燃料/排出物		
2	費用(係数) [円]	6.2979496529680465	17.699456789623923
3	電力 [kWh]	0.024925333268351696	0.06506541274588931
4	LPG [kg]		
5	灯油 [L]		
6	軽油 [L]		
7	A重油 [L]		
8	C重油 [L]		
9	LNG [kg]		
10	都市ガス [m <sup>3</sup> ]		
11	水道水 [m <sup>3</sup> ]		
12	PE [kg]		
13	PP [kg]		
14	PS [kg]		

# 現状の設計値

## 概要

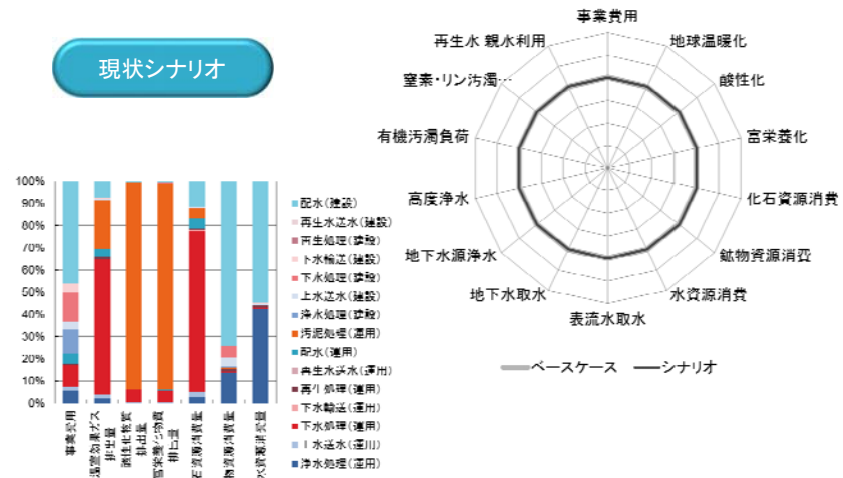
### 現状



# 現状の評価値

## 概要

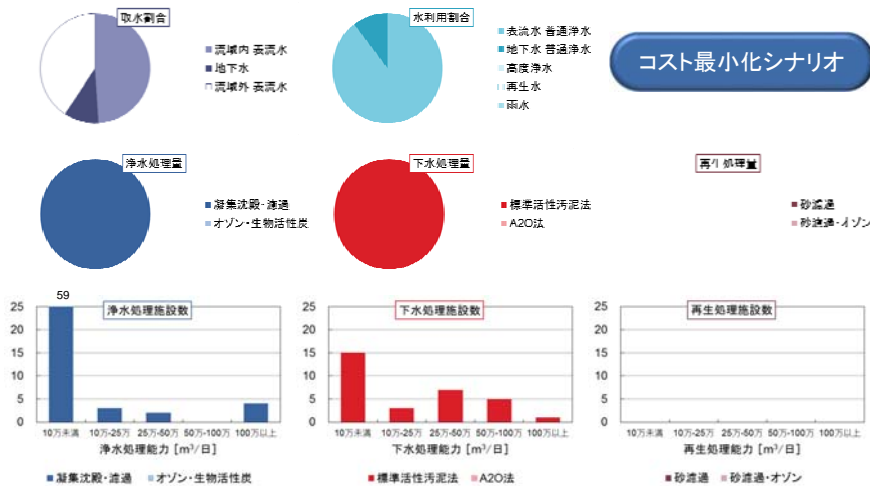
### 現状シナリオ



# シナリオの設計値

## 概要

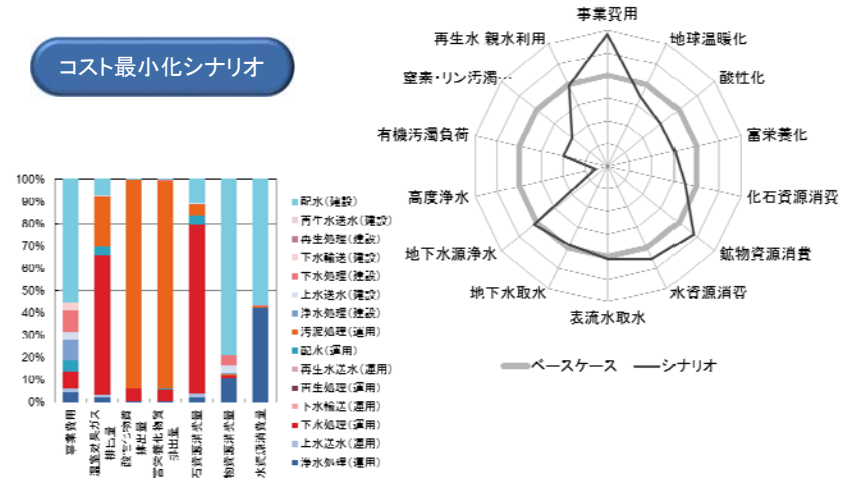
### コスト最小化シナリオ



# シナリオの評価値

## 概要

### コスト最小化シナリオ



# シナリオの設計値

詳細

施設名	地下取水容量 [百万m <sup>3</sup> /年]	表流水源 高圧浄水量 [百万m <sup>3</sup> /年]	地下水利用率 [%]	浄水処理能力 [百万m <sup>3</sup> /日]
さいたま市	1.48E+01	0	100.0	5.21E+02
川越市	4.18E+00	0	100.0	1.49E+02
蕨谷市	2.13E+01	0	100.0	7.58E+02
川口市	1.08E+01	0	100.0	3.79E+02
行田市	7.85E+00	0	100.0	2.80E+02
秩父市	0	0	0	4.71E+02
所沢市	4.43E+00	0	100.0	1.58E+02
蕨谷市	3.89E+00	0	19.2	7.22E+02
加須市	6.64E+00	0	100.0	2.36E+02
本庄市	1.20E+01	0	100.0	4.27E+02
東松山市	2.94E+00	0	100.0	1.05E+02
春日部市	3.76E+00	0	100.0	1.34E+02
秩山市	1.37E+00	0	25.4	1.91E+02
羽生市	3.68E+00	0	100.0	1.30E+02
鴻巣市	4.07E+00	0	100.0	1.60E+02
深谷市	1.56E+01	0	86.2	6.17E+02
上尾市	7.11E+00	0	100.0	2.53E+02
草加市	4.55E+00	0	100.0	1.62E+02

コスト最小化シナリオ

# シナリオの設計値

詳細

市町村名	川越市	蕨谷市	秩父市	蕨谷市	加須市	本庄市	東松山市	羽生市	深谷市	戸田市	和光市	横川市
さいたま市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.58E+02	0	0
川越市	4.47E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蕨谷市	0	2.82E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川口市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.07E+01	0	0
行田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秩父市	0	0	9.59E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
所沢市	4.34E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蕨谷市	0	0	0	1.11E+01	0	0	0	0	0	0	0	0
加須市	0	0	0	0	1.54E+01	0	0	0	0	0	0	0
本庄市	0	0	0	0	0	1.12E+01	0	0	0	0	0	0
東松山市	0	0	0	0	0	0	1.24E+01	0	0	0	0	0
春日部市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
秩山市	2.14E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
羽生市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.56E+00	0	0
鴻巣市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深谷市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.52E+01	0
上尾市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.85E+01
草加市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

コスト最小化シナリオ

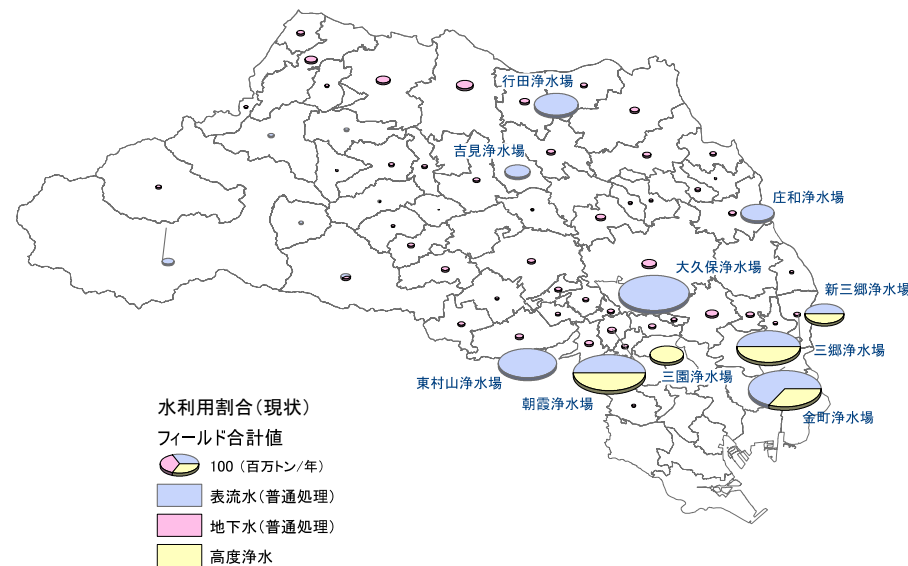
# シナリオの設計値

詳細

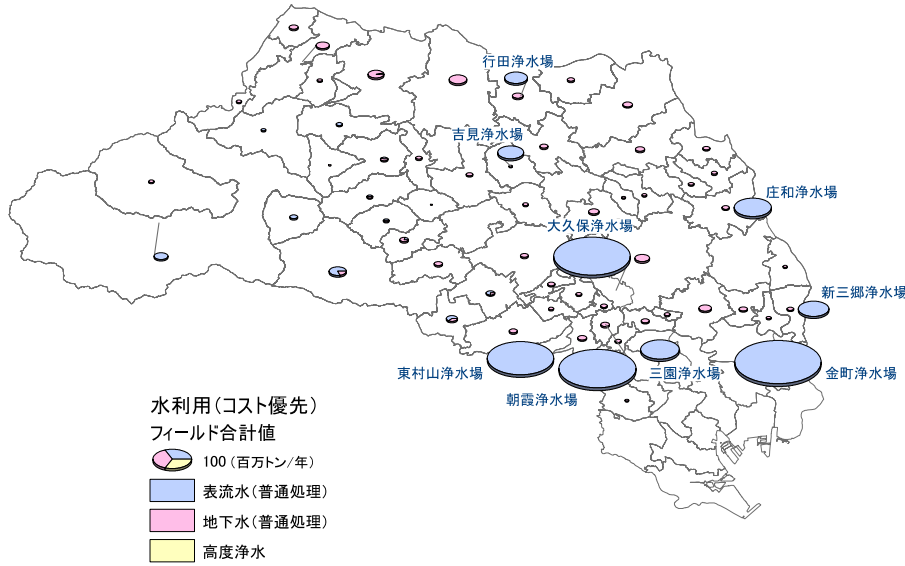
施設名	標準活性汚泥法	A2O法	標準活性汚泥法	A2O法
川越市	5.72E+01	0	1.61E+02	0
蕨谷市	1.00E+01	0	2.82E+01	0
秩父市	3.41E+02	0	9.59E+00	0
蕨谷市	3.94E+02	0	1.11E+01	0
加須市	5.48E+02	0	1.54E+01	0
本庄市	6.84E+02	0	1.85E+01	0
東松山市	5.43E+02	0	1.53E+01	0
羽生市	6.93E+02	0	1.95E+01	0
深谷市	6.98E+02	0	1.98E+01	0
戸田市	9.08E+01	0	2.55E+02	0
和光市	1.94E+01	0	5.45E+01	0
横川市	2.50E+01	0	7.02E+01	0
久喜市	2.91E+01	0	8.17E+01	0
三郷市	3.94E+01	0	1.11E+02	0
坂戸市	7.83E+02	0	2.20E+01	0
日高市	2.50E+02	0	7.01E+00	0
毛呂山町	3.77E+02	0	1.06E+01	0
清川町	3.38E+02	0	9.43E+00	0

コスト最小化シナリオ

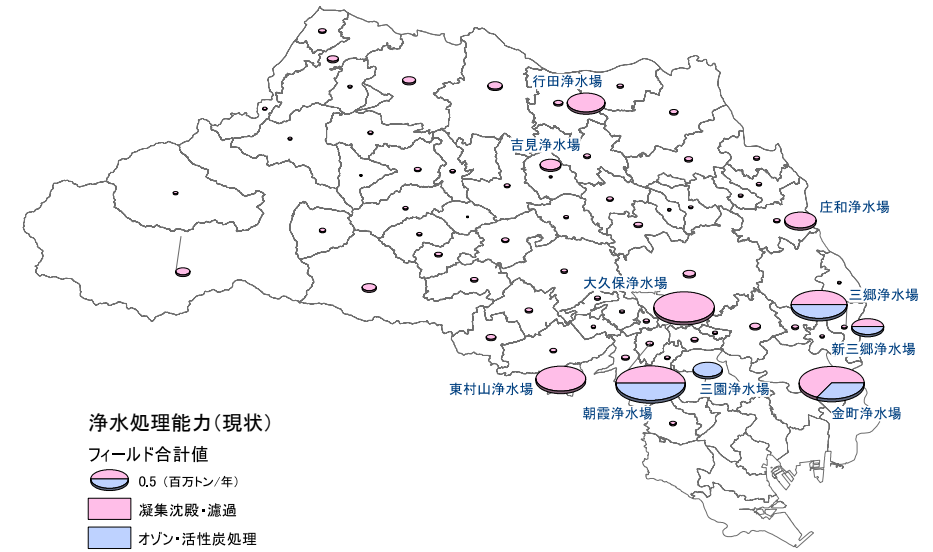
# 水利用割合 (現状)



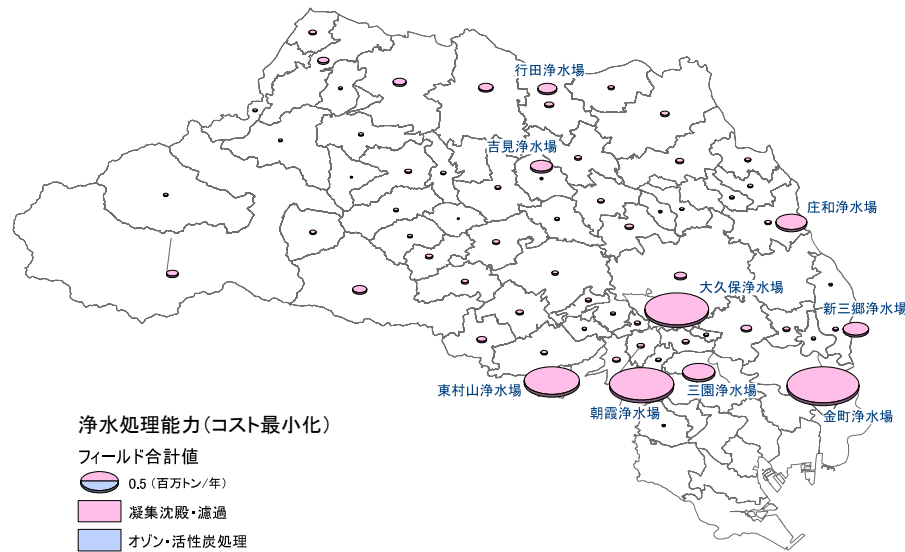
# 水利用割合 (コスト最小化シナリオ)



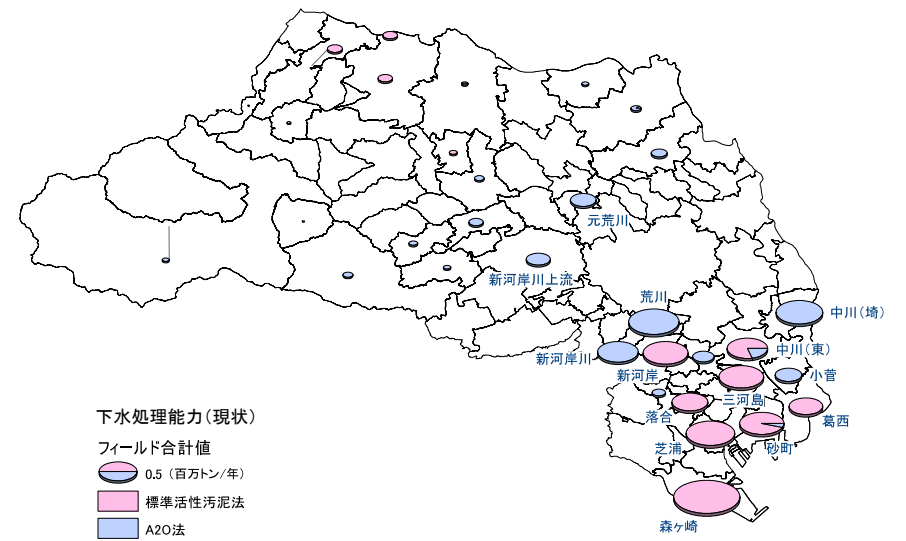
# 浄水処理能力 (現状)



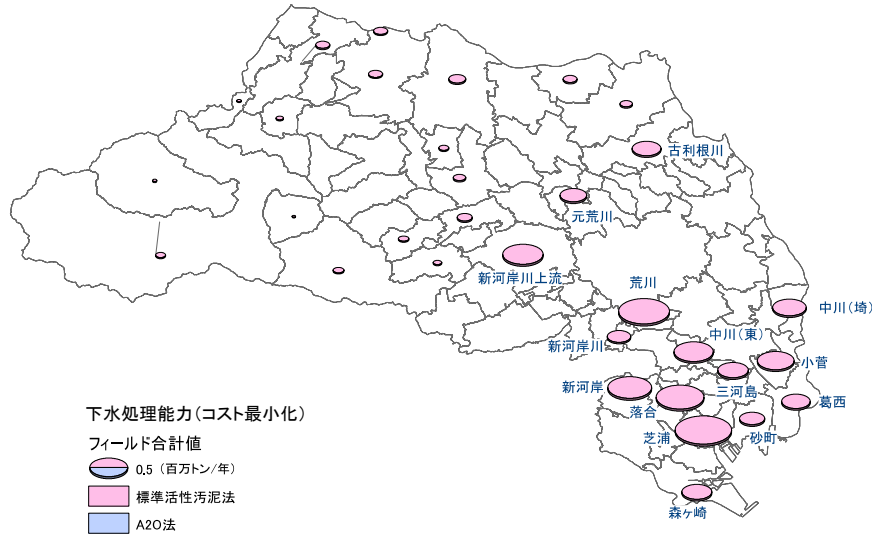
# 浄水処理能力 (コスト最小化シナリオ)



# 下水処理能力 (現状)



# 下水処理能力（コスト最小化シナリオ）



# シナリオ生成ツールでできること

