







### SDGs達成に向けた課題と取組

東京大学大学院工学系研究科 都市工学専攻教授 滝沢 智

# 自己紹介



- 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 教授
- 専門分野: 都市水システム (水処理技術、水道事業の管理と経営、アジア開発途上国の都市水システム)
- 学歴: 東京大学大学院 博士課程修了(工学博士)
- 職歴: 長岡技術科学大学、建設省土木研究所、アジア エ科大学院 を経て現職
- 所属学会: 国際水協会(IWA)フェロー、土木学会、日本水環境学会、日本水道協会、日本下水道協会、米国水道協会、米国化学会、他
- 委員会: 厚生労働省「水道の維持向上に関する専門委員会」委員長、他
- WaterAid Japan 理事長, WaterAid International 理事

#### Asia-Pacific Water Summit(2017/12/11-12)

ヤンゴン宣言: 1. 水の安全保障のためのイノベーション創出力

- 2. ガバナンスと包括的な開発
- 3. 資金調達と投資 (革新的な金融ソリューション)
- 4. 環境・ガバナンス・社会への取り組みを重要視する投資(ESG投資)

# SUSTAINABLE GALS





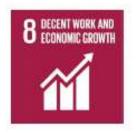


































Goa



- ▶ MDGs: 1990年以降に、26億人が「改善された水源」へのアクセスを得たが、6.6億人がアクセスを得ていない
- ▶ 26億人のうち19億人が水道管による給水により「改善された水源」へのアクセスを得た
- ▶ しかし、「改善された水源」は安全な水源とは異なり、給水の水質、給水時間と頻度などのサービス水準が都市によって大きく異なっている

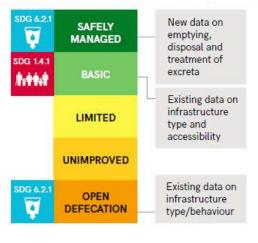
SDGs Goal 6 Targets:

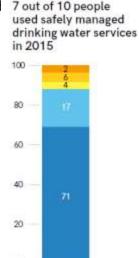
- By 2030, achieve universal and equitable access to safe and affordable drinking water for all
- By 2030, implement integrated water resources management at all levels
- By 2030, improve water quality by reducing pollution, eliminating dumping and minimizing release of hazardous chemicals and materials
- By 2030, expand international cooperation and capacity-building support to developing countries in water- and sanitation-related activities and programmes, including water harvesting, desalination, water efficiency, wastewater treatment, recycling and reuse technologies
- Support and strengthen the participation of local communities in improving water and sanitation management

# SDG 6に係る新たなTargetsの指標

Updated JMP ladders for drinking water and sanitation and a new ladder for I



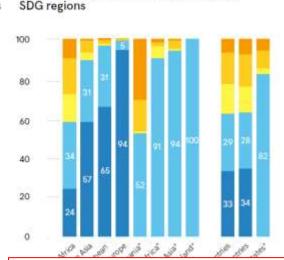




SURFACE WATER

UNIMPROVED LIMITED

BASIC SAFELY MANAGED



世界全体では71%が安

全に管理された水を利用

しかし、国や地域によって

ばらつきがある

Estimates of safely managed drinking water services are available for four out of eight

MDGs:「改善された水源」から SDGs: 改善に向けた「梯子」へ

1. 安全に管理された Safely Managed 微生物や化学物質による汚染がなくいつでもな宅内水源

2. 基礎的 Basic: 30分以内に利用可能

3. 限定的 Limited: 30分以上かけて利用可能

4. 改善されていない Unimproved: 汚染から保護されていない地下水や湧水

5. 表流水 Surface water: 表流水の直接利用

Source: Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF), Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene, 2017 update and SDG baselines. http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf

### 21世紀の世界人口: アジア・アフリカに集中

#### 世界の地域ごとの人口 (2013年)

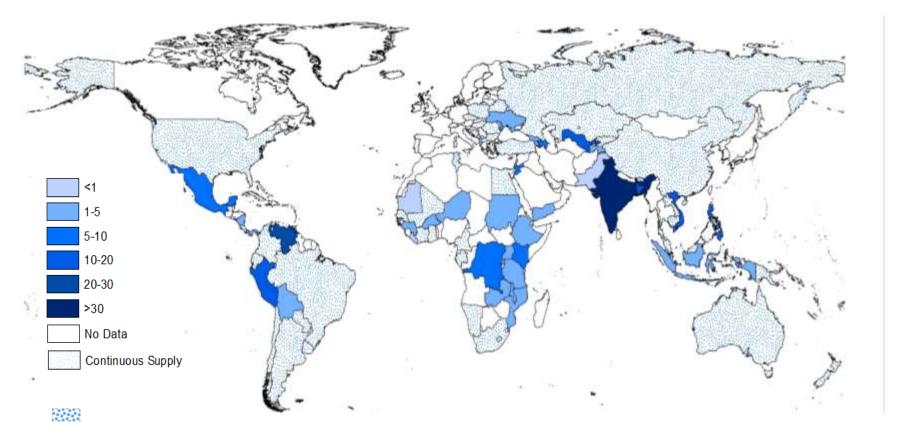
	Region ▲	2013 Population	% of World Pop.	Area (km²)	Density (p/km²)
1	Africa	1,110,635,062	15.5%	30,955,879,982	36
2	Asia	4,298,723,288	60.0%	31,915,445,635	135
3	Europe	742,452,170	10.4%	23,048,931,144	32
4	Latin America and Caribbean	616,644,503	8.6%	20,546,598,127	30
5	Northern America	355,360,791	5.0%	21,775,892,579	16
6	Oceania	38,303,620	0.5%	8,563,295,328	4
7	WORLD	7,162,119,434	100.00%	136,806,987,966	52

Source: <a href="http://www.worldometers.info/world-population/">http://www.worldometers.info/world-population/</a>

- 2040年の水需給予測: 世界で40%の不足(国連)
- アジア・アフリカで水不足が深刻化し、水供給施設(水道)への 投資需要が増大する: >水源、資金、ガバナンスの問題

### 慢性的な間欠給水(IWS) 顕在化する水源、水道施設、ガバナンスの問題:

▶ 世界中で3~10億人が慢性的な間欠給水の水道水を利用している

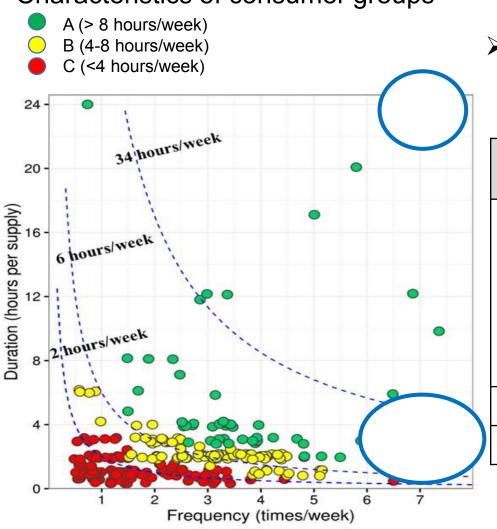


間欠給水により水道水を利用している人口(単位:百万人)

Data are from IBNET<sup>4</sup> from the latest year available for each reporting utility

### く事例>ネパール国カトマンズ市の簡潔給水

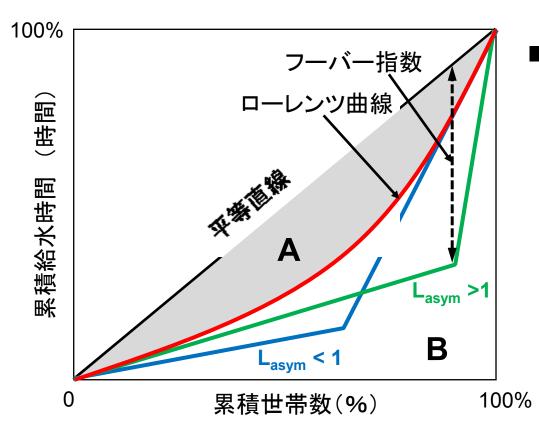
#### Characteristics of consumer groups



▶ 市内でも、地域により給水頻度や給水時間が大きく異なる不平等が顕在化している

グルー プ	給水頻度 (回/週)	給水時間 (時間/給水)	
A	大きな格差:		
В	1 to 7	1 to 6	
С	1 to 7	1 to 3	

### 都市の水供給の「不平等さ」を表す指標



Parameter	Interpretation <sup>17</sup>
L <sub>asym</sub> >1	少数の世帯が頼長い給水時間を得てい ることが不平等の原因である
L <sub>asym</sub> < 1	多くの世帯がより短い給水時間しか得 られないことが不平等の原因である
フーバー指数	再配分が必要な給水時間

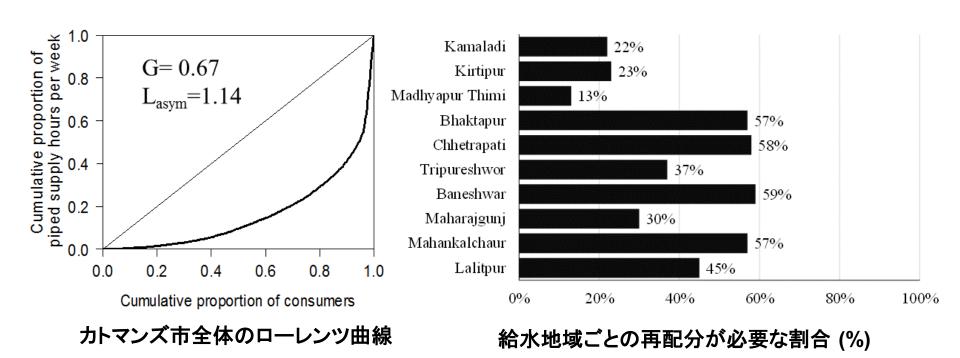
#### ■ ローレンツ曲線とジニ係数

- ▶ 所得格差を表す指標として広く 用いられている
- ▶「給水時間」の不平等さを表し指標として適用

#### 計算の手順

- 1. 1週間の給水時間を、少ない世帯から多い世帯に並べる
- 2. 世帯の累積数(%)を横軸に、給水時間の累積(%)を縦軸にとってグラフ化する
- 3. ジニ係数(G) = A/(A+B) A+B
- 4. Lorenz 非対称性係数 (L<sub>asym</sub>) は、 曲線の非対称性を表す
- 5. フーバー指数 = ローレンツ曲線 と平等直線の間の最大鉛直距離 (再配分すべき割合を表す)

### カトマンズ市全体の給水時間の偏り



- ▶ 給水時間に大きな偏り(不平等さ)がある (G=0.67)
- ▶ 少数の世帯がより長い給水時間を得ていることが不平等な給水時間分布の原因である (Lasym=1.14)
- ▶ フーバー指数 =0.51 → 51% の給水時間を再配分する必要がある

Source: Bibas G, Takizawa S, Hashimoto T, Oguma K, Sci. of the Total Environment, 2017.

### 間欠給水への対処法

### ▶ 水利用者



### ▶ 水道公社

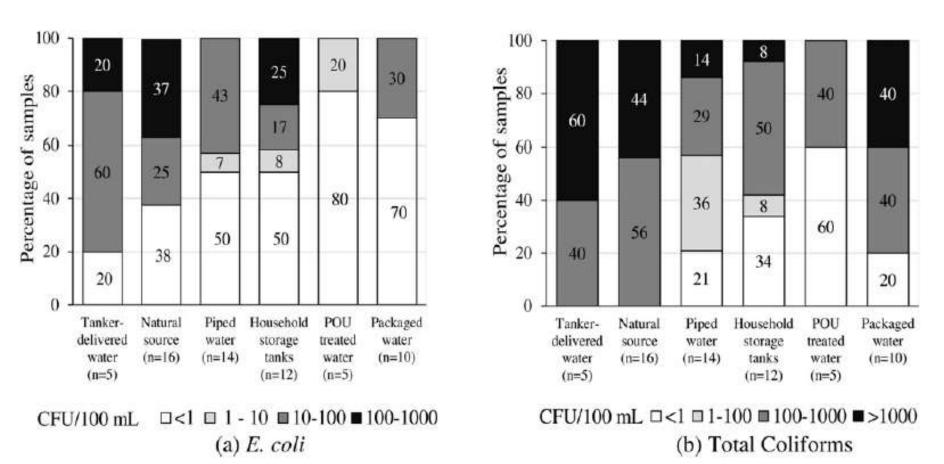


Minor supplements (59 tube wells)



Tanker-truck water delivery (27 tankers@2 trips /day)

# 間欠給水は飲料水の水質にも影響



#### 各種水源の大腸菌(左)と大腸菌群数(右)

### 課題

- ▶ 水不足のためにトラック給水や汚染された井戸水を利用している
- ▶ 水道水も、配水過程や家庭での貯水により汚染を受けている

## SDGs 6 の達成に向けた課題と対策

- ▶ 人口(都市人口)急増による水需要の増大に対応
- 水源の確保:環境の保護、投資資金、実施体制、 国際的な支援の必要性
- > 水道布設と水供給: 資金の確保
- ▶ 政府、水道公社等の組織・体制、ガバナンスの改善、 人材育成、計画策定と実施
- ➤ その他の給水方法: 水道普及の限界
  - ✓ 「誰も取り残さない」ための創意工夫が必要
- ➤ 公共(政府、ODA)に対する民の役割の増大
  - ✓ 資金的な限界: 民間資金の活用 >投資促進策?
  - ✓ 民間事業: 本務としての水事業、CSRとしての関わり
  - ✓ 管+民+海外(現地、第三国)の連携が必要
  - ✓ 長期的な視点と、広い視野で取り組む:都市全体の節水、 Circular Economyと水の関連性 <sup>13</sup>