

II - 502

ロードサーベイによる使用目的別原単位水量の把握と節水シミュレーション

立命館大学大学院 学生員 森田 敦子 橋本 将明
立命館大学工学部 正 員 山田 淳
水資源開発公団 正 員 丹羽 賢一

1. はじめに

生活用水の需要は今もなお増加傾向にあり、これらの原因として生活水準の向上による多様化や個性化等が考えられている。このような水の質的变化を説明するため、個体レベルでの単位行動当たりの水量の把握を試みた。また、今後の有効な水利用を行うためにライフスタイルの違いによる使用目的別の水利用に着目して節水シナリオ設定し、計算を行ったものである。

2. 調査概要

平成6年8月から11月にかけて滋賀県草津市の戸建て住宅、集合住宅44件を対象に、台所、風呂、シャワー、洗濯、トイレ、洗面の使用目的別に給水栓取り付け式ロードサーベイ（試作品）を用いて各家庭 72時間の連続測定を行い、同時に家族の個人別行動調査を行った。また、別途ライフスタイルに関するアンケートを行い約350件の結果を得た。

3. 使用目的別水量と個人水量

(1) 世帯人数別原単位水量

使用目的別（台所、風呂、シャワー、洗濯、トイレ、洗面）の原単位水量を世帯人数ごとに求めた結果を表-1に示す。データ数が少ないため確定的なことはいえないが、台所、風呂、洗濯などでは世帯人数の増加とともに原単位水量が減少している。また、シャワー、トイレ、洗面で世帯人数による差が見られないのは個人に依存する項目であるためだと考えられる。

表-1 世帯人数別原単位水量 単位 (リットル/人・日)

世帯人数	台所	風呂	シャワー	洗濯	トイレ	洗面
2人	60.3 (12)	74.2 (6)	34.3 (12)	79.6 (6)	22.2 (5)	22.1 (5)
3人	30.0 (14)	43.5 (24)	60.4 (12)	33.7 (15)	17.8 (18)	11.3 (9)
4人	44.4 (26)	36.5 (30)	27.7 (18)	81.7 (12)	26.7 (17)	27.0 (4)
5人	42.6 (11)	17.0 (9)	51.4 (7)	116.1 (3)	16.2 (10)	1.9 (3)
全体	13.9 (63)	38.9 (69)	40.6 (49)	60.1 (36)	20.3 (50)	19.4 (21)

下段の（ ）は調査延日数

(2) 個人別使用水量と一日平均使用回数

ロードサーベイによる使用目的別の測定と同時に行った個人別行動調査より実際に使用した個人を特定した。その際、5分間使用水量を基準とし使用が連続する時間帯を1回と仮定して計算を行った。個人が1回に使用する水量と一日当たりの平均使用回数を算出した。使用目的別の一人一回あたりの使用水量と平均使用回数の16%値、平均値、84%値を表-2に示す。個人ベースで計算しているため使用しない用途がある。一例として図-1に台所、図-2にシャワーの非超過確率分布を示す。台所では、一人一回あたりの使用水量が小さく、使用回数が広く分布している。一方、シャワーでは使用水量の分布範囲が広いのに対し、使用回数が限られている。

表-2 使用目的別一回あたり使用水量、使用回数

使用目的	使用水量 (リットル/人・日)			使用回数 (回/人・日)		
	16%値	平均値	84%値	16%値	平均値	84%値
台所	0.00	5.33	10.39	0.00	4.28	11.33
風呂	0.00	34.75	72.56	0.00	0.73	1.33
シャワー	9.18	54.63	91.76	0.33	0.84	1.33
洗濯	0.00	24.40	52.86	0.00	0.93	2.2
トイレ	2.39	5.58	8.78	1.17	3.45	5.50
洗面	2.64	8.43	5.71	0.99	3.41	5.35

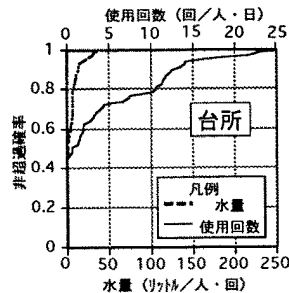


図-1 使用水量と使用回数の分布 (台所)

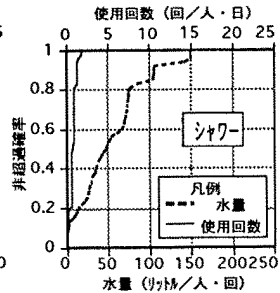


図-2 使用水量と使用回数の分布 (シャワー)

4. 節水シナリオ別シミュレーション

（1）節水行動と使用水量

使用目的別（台所、風呂、シャワー、洗濯、トイレ、洗面）の原単位水量は個体差が大きい。これは表-1からも分かるが、使用方法や使用機器によっても大きく変わる。今回行った調査の使用水量と頻度の結果を表-3に示す。台所、洗面では「流し洗い」と「貯め洗い」の水量にかなりの差があることが分かる。風呂に一日一回入った場合とシャワーのみの利用では世帯人数にもよるが、シャワーのみの利用の方が節水型であると言える。洗濯は全自動、二槽式ともにすすぎの仕方でもかなりの水量差が見られ、残り湯の利用によっても水量は変わる。

（2）節水シナリオ

表-3の結果を利用して、台所、風呂、洗濯、洗面についてシナリオを設定しシミュレーションを行った。設定したシナリオの一覧を表-4に、シミュレーション結果を表-5に示す。実際には現在の段階で節水型の利用を行っている人がいるためその人は現在と同じ使用の仕方を続けると仮定し、計算を行った。なお、風呂、洗濯については世帯人数による差が大きいいためシナリオ2、3、4は世帯人数別に計算を行っている。シナリオ2（風呂）ではシャワーのみの利用の方が4人世帯以下で効果的であることが分かる。図-3に一人一日あたりの節水量を示す。総水量に占める割合の高い使用目的での節水が効果的ではあるが、中でもシナリオ3（洗濯）の節水効果の高いことが分かった。

5. まとめ

水使用は世帯人数に左右されるものと、個人の使用方法に左右されるものがあるため使用目的別に水量をとらえることが有効であることが分かった。今後、ライフスタイルとのより詳細な関係を把握するために調査数を増やすと同時に各使用目的間の検討が必要であると考えている。

表-3 ライフスタイル別使用水量と頻度

使用目的	使用 方法	頻度 (%)	使用水量 (リットル/人・日)
台所	流し洗いのする	45.9	60.1
	流し洗いしたり貯め洗いしたりする	50.8	33.2
	貯め洗いのする	3.3	31.6
風呂	シャワーのみ使用する	17.3	27.4
	風呂に一日に一回入る	82.7	49.8
洗濯	全自動 注水すすぎをする	32.6	64.1
	貯めすすぎをする	32.6	33.9
	二槽式 注水すすぎをする	23.2	96.8
	貯めすすぎをする	11.6	33.6
	残り湯を洗濯に利用する	45.5	64.5
	残り湯の利用なし	54.5	72.4
洗面	流し放しにして使う	50.0	19.6
	流し放しにしたり貯めたりして使用する	44.4	11.4
	その他	5.6	24.3

表-4 シナリオ一覧

使用目的	番号	内 容
台所	シナリオ1	「流し洗い」をしている人が「流し洗ったり貯め洗ったりして洗う」に変える
風呂	シナリオ2	「風呂に一日一回」使用している人が「シャワーのみの利用」に変える
洗濯	シナリオ3	全自動、二槽式ともに「注水すすぎ」をしている人が「貯めすすぎ」に変える
	シナリオ4	風呂の残り湯を利用していない人が利用する
洗面	シナリオ5	「流し放し」にして使用している人が「その時々で流し放しにしたり貯めたりする」に変える

表-5 シミュレーション結果

使用目的	番号	世帯人数	節水前 (リットル/家庭・日)	節水後 (リットル/家庭・日)	比率 (%)
台所	シナリオ1	—	160.7	149.6	93.1
風呂	シナリオ2	2	186.6	104.4	56.0
		3	249.3	156.6	62.8
		4	234.3	208.8	89.1
		5	206.0	261.0	126.7
		全体	223.0	187.2	77.0
洗濯	シナリオ3	2	172.5	76.2	56.9
		3	213.5	108.5	56.9
		4	249.2	132.0	56.9
		5	258.1	144.9	56.9
		全体	229.4	118.7	56.9
	シナリオ4	2	136.9	122.4	89.4
		3	176.3	152.7	86.6
		4	212.1	178.8	84.3
		5	236.4	186.0	78.7
		全体	194.0	164.4	84.7
洗面	シナリオ5	—	47.4	39.1	82.5

比率 (%) : 節水後/節水前×100

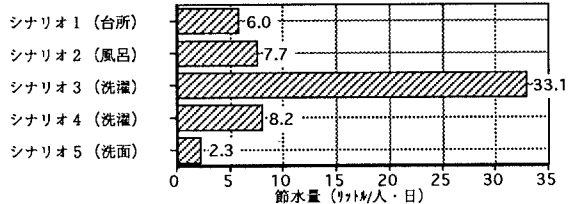


図-3 シナリオ別一人一日あたり節水量