

# 水とエネルギーの関係が生む 新時代のインフラ

日本総合研究所  
創発戦略センター  
コンサルタント  
**梅津友朗**  
Tomonaki Umezumi



水道から流れ続ける水に気づき「もったいない」と口にして蛇口を閉める。水を出したまま歯磨きをしている子供に対して「もったいないから使うときだけにしなさい」と注意する。どちらも日本人なら誰しもが遭遇する場面である。この場合の「もったいない」は、何に対して向けられているものか。水道代の節約は当然として、多くの場合、限られた水資源を無駄に消費してしまったことを意識した「もったいない」ではないだろうか。

しかし、日本は基本的には水資源に恵まれた国であり、数年に一回程度の頻度で発生する局

地的な水不足を除けば、常に水資源の浪費を意識せねばならないような状況にはない。むしろ、水の無駄遣いにおける「もったいない」は、水供給の過程で消費されるエネルギーに対して向けられるべき言葉である。

昨今のエネルギー問題への関心の高まりにより、水インフラの分野でも省エネ化がメイントピックの一つとして取り上げられている。上水供給や下水処理の過程で多大なエネルギーが消費されていることは周知の事実であり、エネルギーシステムの改革が本格的に推進されようとしている中、省エネ化の議論なく水インフラの

を削減するだけでなく、水とエネルギーとの関係性に着目して、全体としてのエネルギー効率向上を目指すべきである。その理由は以下の二つである。

一つ目は、水とエネルギーが持つ性質の差を活用することにより、お互いの弱点を補完できる点である。水の弱点は、水が重量を有するがゆえに高いところから低いところにししか移動できず、配管でネットワークするだけでは自由に輸送できないことである。一方、電力エネルギーは、配線さえすれば高低差に関係なくどこにでも供給できることから、ポンプ等の設備を介して水の輸送を助けることが可能である。逆に、エネルギーの最大の弱点は、貯留が困難であるという性質である。それに対し、水は物理的に容易に貯留できる性質を持つことから、貯留が困難なエネルギーを水という形で蓄えることが可能である。揚水発電や蓄熱槽等はその実施例である。こうした補完関係を水とエネルギーの利用シーンごとに見直すことで、新たな効率化のアイデアが生まれるに違いない。

二つ目は、両者が同時に需要家に供給されており、近い場所で消費されているという点である。したがって、需要家側において水とエネル

ギーとの関係性を利用した効率化の余地がある。個別の家庭に着目すると、排水からの熱回収が考えられる。家庭で使用される温水は、加えられた熱が全て活用されることなく下水道に放流されているため、その排熱を回収して利用することで、家庭内のエネルギー効率向上に貢献できる。例えば、上水温度の低い冬季に、上水の

取水配管と余熱を含んだ排水管との間で熱交換することで、上水の入口温度を数度程度上昇させることができる。結果的に、給湯用のボイラの効率を向上することが可能である。副次的には、手洗い・洗顔時等の水利用が快適になる効果も得られる。下水の熱利用は既に実証例があるが、家庭レベルで分散的に実施することで輸送中の放熱ロスが減り、全体として回収できる熱量は大きくなると考えられる。また、ビルに着目すると、排水の位置エネルギーの活用が考えられる。ビルの高層階からの排水の位置エネルギーを電力として回収することで、ビル内の電力の一部を賄うことができる。例えば、排水集合管に小型の発電機を設置し、排水の落下により発生した電力をビルの共用部分の照明等に使用することが考えられる。このように、水と電力との関係を活用した取り組みは、需要家側

では進んでおらず、今後の取り組みにより効率化が期待される。

水とエネルギーとの関係性を中心に述べてきたが、相互の関係性を利用することで効率化が可能という考え方は、インフラ全般に関して適用可能であると考えられる。

日本は、東日本大震災を契機に既存のインフラの在り方を抜本的に見直す機会を得た。そこから生まれた電力自由化の流れは、エネルギー業界の既成概念を根本的に覆すものであり、上水道を含む他のインフラ分野にも波及効果をもたらすことが容易に想像できる。今後一〇年の間に日本のインフラ業界は劇的に再編が進むことであろう。将来的には、水、電気、ガス、通信等に関連する生活インフラの管理は全て統合され、総合インフラ会社により一括でサービスが提供される体制が当たり前になるかも知れない。そのような時代が到来した暁には、もはや水の「もったいない」とエネルギーの「もったいない」は完全に同意義となる。時代を先取りするためにも、インフラ統合管理により生まれるであろう価値を現時点から模索し、試行錯誤を繰り返しながらその価値を最大化するためのアイデアを蓄積していくことが重要である。