

B-42 人口減少を迎える小規模自治体の下水道整備に関する検討

境港市役所 ○灘 英樹

鳥取大学社会開発システム工学科 細井由彦・増田貴則

1. はじめに

わが国はこれから急激な人口の減少を迎える。財政状況も厳しい中で、生産人口の割合が減少することになり、今後の経済成長率についても不透明な部分が多い。そのような中でも社会基盤の整備はまだ不十分なところもあり、今後も整備事業を進めていかなければならないが、これまでと同じような事業の進め方は不可能で、従来の整備計画方法を再検討していく必要がある。

本研究では、下水道が整備途上にあり、財政状況が厳しい中で将来の人口減少が予想される自治体において、今後の下水道の整備に関して具体的に再検討した事例を述べる。人口減少を正面からとらえ、実際に現在進行中の下水道整備の全体計画を見直し縮小したものはこれまでに例を見ない。厳しい財政状況と人口減少、高齢化の進行の中で立て直しを図らなければならない地方自治体における新しい取り組み事例として有用であると考えられる。

2. 下水道整備計画の見直し

対象とした鳥取県境港市は、人口が3万8千人、面積28.8平方キロメートルの平坦な地形の都市である。昭和57年度に下水道整備計画が策定され昭和58年度に事業着手され現在の普及率は37%である。計画は平成3年と8年に見直された。当初の計画では計画処理人口54,000人であった。平成8年度に策定された計画（以下、「既存計画」とよぶ）では目標年次を平成28年として、計画人口は41,300人、総事業費は852億円（昭和57年度価格）となっている。市の財政は財政力指数0.558、経常収支比率89.2%と厳しい状況で、下水道事業にも決して潤沢な繰り出しは行えない状況にある。

2. 1 検討方法

整備計画区域は変更せず、計画人口や水量原単位を検討しなおす。とくに小規模な町村地域では都市部とは異なった事情があり、地域性を配慮する必要があると考えられる¹⁾。小都市においても同様であり、全国的な目安としての原単位や計算方法を用いた計画手法が必ずしも適切であるとは言えず、地域特性を考慮した独自の検討が必要になると考えられる。したがって原単位等についてできる限り現状を反映できるようなものにする。まず今後の人口推移から計画人口を、汚水量を検討し、その結果をもとに総費用の計算を行う。

2. 2 計画人口

平成8年度の見直しにおいては、過去の人口のトレンドにより増加させる予測をもとに平成28年の人口を41,300人まで増加するとしていた。しかし現実の人口推移からみても、また全国的な今後の人口変化からみても過大であると考えられる。人口増加時代に用いられたトレンド法はもはや現実的ではなく、コーホート法を用いるなどの種々検討を行った結果、平成36(2024)年の人口を36,500人と設定した。

2. 3 生活汚水量

(1) 基礎家庭汚水量 既存計画においては、当該区域の上水道事業者がトレンド分析により予測した平成15年度の計画給水量をさらにトレンドで増加させた推定値、飲料、炊事など家庭での用途別使用水量の文献値を積み上げた推定値双方の結果より、1人1日あたりの上水道使用量を310Lとし、これを基礎家庭汚水量としていた。しかし水使用機器の普及が行き渡るとともに節水型の機器の普及や、環境保全意識の高まりにより、近年は水道の使用量は安定している状況であり汚水量の見直しを行った。

まず配水区別水道料金集計表を用いて市内に49ある町丁ごとに総配水量を求めた。続いて給水先で営業

用であると考えられるものを抽出し、当該使用者の存在する各町丁に割り振った。これより各町丁の営業用水総量と生活用水総量を推定した。その結果、市全体で合計した生活用水量は $10,077\text{m}^3/\text{日}$ となった。これを全人口で割ると 1 人 1 日あたり 267L となるので、基礎家庭汚水量を $270\text{L}/\text{人日}$ とした。

(2) 営業用水量 営業用水については通常基礎家庭汚水量に営業用水率をかけて求める方法が用いられている。既存計画では営業用水率として、設計指針で示されている値である商業地域 0.8、住居地域 0.3、工業地域 0.2 が利用されていた。水道事業年報による給水区域全体の営業用水の実績値と、その一般用に対する比率を示したものが図 1 である。給水区域全体の平均的な営業用水率は 30% 前後、水量としては $2700\text{m}^3/\text{日}$ 程度を推移しており、既存計画による計画営業用水量 $4400\text{m}^3/\text{日}$ との間にはかなりの差が見られる。

一方 (1) で行った町別の生活用水量と営業用水量の分離結果を用いて、各町丁の用途地域から、本市における平均の用途地域別の営業用水率を求めた。その結果、商業地域で 0.3、近隣商業地域で 0.2、工業地域で 0.2 という値を得た。従来の設計指針に示されているものに比べて商業地域、近隣商業地域（設計指針には商業地域のみ）の値がかなり小さくなっている。商業地域であっても、小都市においては十分に商業化が進んでいない場合や、近年の都市域内の商業の衰退などにより、住居地域並みの営業用水率になる場合があると考えられる。

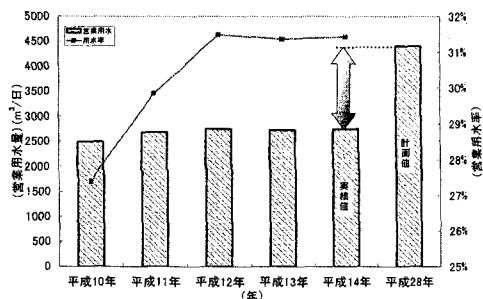


図1 水道事業年報による営業用水率の推移

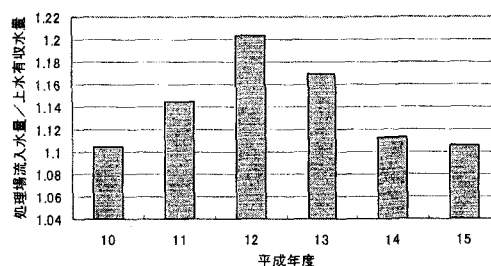


図2 処理場流入水量と上水有収水量の比率

(3) 日及び時間変動比 既存計画では日平均汚水量は日最大汚水量の 70～80% という設計指針にしたがって、日平均汚水量を 0.7 でわって日最大汚水量が求められていた。中国地方の給水人口が 2 万人以上 5 万人未満の水道事業体における負荷率はほぼ 77% から 94% の範囲内にある³⁾。また本市へ給水をしている水道事業体の負荷率はこの 5 年間 80 から 86% の間を推移している。以上より日平均汚水量と日最大汚水量の比を 0.8 とした。

(4) 地下水量 設計指針には地下水量は 1 人 1 日最大汚水量の 10～20% を見込めばよいとされている。既存計画ではこの中間をとって 15% という値が採用されていた。図 2 に本市の現在供用中の処理場の流入水量と、供用地区の上水道有収水量との比を示す。平成 12 年度は極端に高い値になっているが、これは鳥取県西部地震が発生した年であり、その影響を受けていることが予想される。そこでこれを除いた最大値である平成 13 年度の値より、地下水率を 17% とする。

(5) 工場排水 工場排水については、既存計画では産業中分類別出荷額当たりの工場排水量の将来予測値と出荷額の将来予測を乗ずることで求めている。そこでは平成 28 年の出荷額は 1,900 億円となり平成 7 年の実績である 966 億円の約 2 倍となっている。しかし昭和 55 年から平成 7 年までのトレンドを見てもこのような増加はかなりの急成長と見られ、さらに平成 7 年以降近年は出荷額が減少の傾向にある。また出荷額当たりの排水量の原単位も全国一律のものであり、それぞれの地域によって差は大きいものと考えられる。個別に詳しい検討ができる場合には、そちらを用いる方が精度を上げることができると考えられる。

そこで見直しにあたっては、市内に 3 か所ある工業団地ごとに近年の状況を検討した結果、従来計画では汚水量は $17,988\text{m}^3/\text{日}$ であったものを $11,577\text{m}^3/\text{日}$ とした。

(6) 計画汚水量 その他の排水量として空港からの排水量 200m³/日(日平均及び日最大, 時間最大は 400 m³/日)を見込む。総計画汚水量を既存計画と比較して表 1 に示す。日最大汚水量は既存計画の 64%と見積もられ, 処理施設の規模は既存計画の約 2/3 でよいことになる。

以上より概算事業費を算定したところ, 事業当初の昭和 57 年度価格で総事業費は 799 億 6 千万円となった。これは平成 8 年度に作成した現計画の 851 億 9 千万円と比較すると, 52 億 3 千万円の縮小となる。

表 1 汚水量の算定結果

項目	日平均汚水量	日最大汚水量	時間最大汚水量
見直し結果	家庭汚水	12,775	16,060
	地下水	2,920	
	工場排水	11,577	11,577
	その他	200	200
	合計(計画値)	27,500	30,800
既存計画	家庭汚水	17,482	25,141
	地下水	3,717	
	工場排水	17,988	17,988
	その他	407	407
	合計(計画値)	40,000	48,000

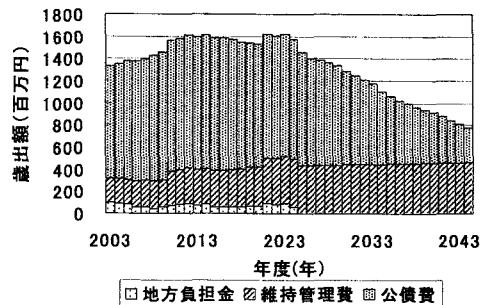


図3 総事業費の推移

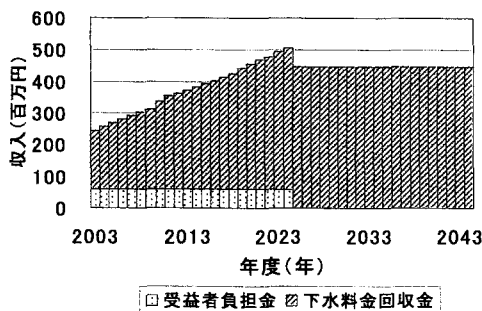


図4 収入の推移

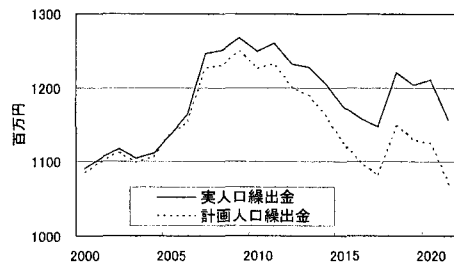


図5 一般会計からの繰り出し必要額

3. 新計画の下水道財政シミュレーション

処理場建設, 幹線整備, 面整備, 汚水処理, 汚泥処理などの費用関数を既存のものや本市の実績をもとに導出し, 国庫補助率, 起債率を考慮して今後の整備の進行に伴う財政のシミュレーションを行った。その計算結果を図3, 4に示す。収入の不足分を一般会計から繰り出すことになるがその必要額は図5となる。図中の破線がここで述べた見直し計画によるもの, 実線は別途さらに人口減少が進むとした場合のものである。

一般会計から下水道への繰り出し金は平成 24 (2012) 年には最大の 12 億 5 千万円程度になると予想される。これは平成 15 年度決算による歳入総額 137 億円の約 9% になっている。ちなみに平成 15 年度の当市の繰り出し金は 15 億 5 千万円であり, そのうち下水道事業への繰り入れは 7 億 5 千万円であった。これは当市の標準財政規模 69 億 9 千 5 百万円の 10.7% となっている。見直した計画であるとはいえ, 財政シミュレーションで示される今後の状況は非常に厳しいものとなっている。

4. まとめ

ここで示された見直し結果により平成 16 年に計画変更の認可申請が行われ平成 17 年度より新計画での事業を進めている。しかし財政シミュレーションで見られるように新計画によっても本市の財政から見た場合厳しいものがあり, 市全体としての財政改革をさらに進める必要がある。

参考文献 1) 建設省都市局下水道部: 下水道施設計画・設計指針と解説, (社) 日本下水道協会。2) 国立社会保障・人口問題研究所: 日本の将来推計人口(平成 14 年 1 月推計)。3) (社) 日本水道協会: 水道統計。