

自治体の取り組み

和歌山県独自の地方の実情に応じた 公衆トイレ整備

和歌山県県土整備部都市住宅局都市政策課 主任 やまもと としふみ 山本 敏史

①. はじめに

今から振り返ると、これほどの議論が為されるなど、全く予想していませんでした。

すべての始まりは、平成16年6月某日に行われた課長会議です。

その席上、部長より「世界遺産登録による観光客増加に対し、沿道の公衆トイレ不足を早急に解消するように」との知事からの指示が伝えられました。

ここで、世界遺産の登録について簡単に説明します。紀伊山地の熊野三山、高野山、吉野・大峰は、自然崇拜に根ざした神道、中国から伝来した仏教、その両者が結びついた修験道など、多様な神仏の霊場です。これは、大峰奥駈道、熊野参詣道、高野山町石道などの参詣道（巡礼道）とともに、広範囲にわたっています。また、今なお民衆の中にその信仰が息づいています。このような点が、ユネスコにより「紀伊山地の霊場と参詣道」（2004年）として世界遺産に登録されました。

その結果、観光客が増加し、指定前には疎らであった人影が、週末ともなれば参詣道が行き交う人々で埋め尽くされる状況となりました。

そこで問題となったのが、トイレです。折角お越しいただいた観光客の皆様にご不便をお掛けせざるを得ない状況で、公衆トイレの建設を望む声が非常に高くなったのですが、如何せん建設コストが最大の問題でした。そのため、建設費を抑制

する手段として、浄化槽の価格を下げる検討を行うこととなりました。

また、以前から、議会においても、小さな公衆トイレなのに、それと比較して「（浄化槽が）大きすぎるのではないか」「もっと実情にあった浄化槽にすることができないのか」と疑問視する声も挙がっていました。

②. 多大な建設費

公衆トイレを建設するに当たって、どのくらいの費用が必要なのでしょうか。具体例で説明します。

和歌山県では、男子便所〔大便器1個、小便器2個〕、女子便所〔大便器2個〕、多目的便所〔大便器1個〕の事例がもっとも多く建設されています（以後、これを事例Ⅰとします。）

この事例Ⅰで建設費は、約3,000万円。「これほど建設費が必要なのか？」と思われるでしょう。確かにそのとおりです。3,000万円と言えば、一般的な住宅が建設できる金額です。

それでは、この事例Ⅰで浄化槽の費用が、建設費のどの程度の割合を占めているのか。この場合、基準どおり計算すると、浄化槽は、96人槽となります（規模の計算については、後ほど説明します）。その費用は、約740万円。なんと、全体の約1/4が浄化槽の費用です。つまり、建設費を抑制する手段としては、この費用を縮減することがもっとも早道です。

3. 目標とするもの

浄化槽の規模の分け方として、大きく分けて2種類(表 1)があります。

種類	中型・大型合併処理浄化槽	小型合併処理浄化槽
人槽	51人槽以上	5~50人槽
製作	注文品	既製品
値段	高い	安い

5~50人槽までの小型合併処理浄化槽。これは、既製品として大量生産されています。値段も安く、納期も短期間で済みます。

51人槽以上の中型・大型合併処理浄化槽。こちらは、注文生産品です。よって、値段も高く、納期も長期になります。

事例Ⅰは、96人槽。つまり、中型・大型合併処理浄化槽なので、値段が高く、納期も長期となります。それでは、もし、小型合併処理浄化槽を使ったらどうでしょうか。値段も安く、納期も短期間で済みます。ここに、コストダウンのヒントがありそうです。

4. 浄化槽の仕組

そもそも浄化槽とは、どのような仕組でしょうか。

浄化槽は、流入した生活排水(台所・風呂などから出る雑排水、および便所からの污水)の汚れを一般的に約1/10以下にします。浄化槽の仕組は、至って簡単です(図 1)。

汚れを餌とするバクテリアをその中で繁殖させ、汚れを食べさせて綺麗にします。よって、バクテリアをいかに多く繁殖させ、また、効率よく食べさせることができるかが大切です。

以前は、「合併浄化槽」と「単独浄化槽」の二つのタイプが使用されていました。しかし、今日、「浄化槽」という言葉は、法律的に「合併浄化槽」のみに限られています。

それでは、「合併浄化槽」と「単独浄化槽」の

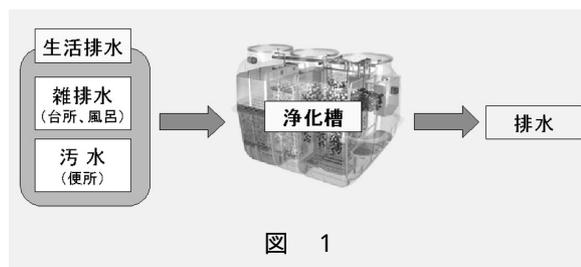


図 1

違いとは、どのようなことでしょうか。すべての生活排水を対象としている浄化槽が、「合併浄化槽」。そして、トイレから出る污水のみを対象としているのが、「単独浄化槽」です。「単独浄化槽」を使用した家では、風呂・台所などの雑排水をそのまま自然界に流すことになるため、現在、新規の設置は、原則として認められていません。

5. 浄化槽の規模の決め方

浄化槽の規模は、どのようにして決めるのでしょうか。これは、建築基準法に基づき、JISの処理対象人員算定基準の処理対象人員算定式(以下、算定式と呼ぶ)で求めます。

算定式は、算定人員を求めるための式です。ここで求められた算定人員が、原則として浄化槽の人槽となります。

それでは、公衆トイレは、どのような算定式になっているのでしょうか。以下が、「公衆便所」として与えられた算定式です。

$$n = 16 \times C \quad \dots \textcircled{1}$$

n : 算定人員

C : 総便器数(大便器と小便器の合計数)

事例Ⅰでは、総便器数が6個ですから、①式に当てはめると、

$$n = 16 \times 6 = 96 \quad \dots \textcircled{2}$$

算定人員は96人です。よって、浄化槽は、96人槽となります。

6. $n = 16 \times C$ の問題点(その1)

ここで考えていただきたい問題があります。先ほどの①式で、疑問に思われることがあるはずです。

そうです、この式では、全国どこに公衆トイレを建設しても浄化槽の規模が同じになってしまいます。銀座の真ん中と、人が住まない無人島でも同じ結果なのです（もっとも、下水道が完備している銀座で、浄化槽を据えることはありませんが...）。この式の矛盾点をお分かりいただけましたでしょうか。

7. 問題点（その1）の解決策

この問題を解決するためには、立地条件や使用条件を加味することができる算定式が必要です。ここに、うってつけの算定式があります。それは、同じ処理対象人員算定基準の中で使われている「駐車場・自動車車庫」の算定式です。

$$n = \frac{(20 \times c + 120 \times u)}{8} \times t \quad \dots \textcircled{3}$$

n : 算定人員

c : 大便器の数

u : 小便器の数

t : 係数 (1.0~2.0)

③式の特徴は、「 t 」にあります。③式は、「 t 」を変数として1.0~2.0の間で決めることができる融通の利く式です。

以上のことから、和歌山県では、「一般的な公衆便所」を①式で、「利用の少ない公衆便所」については、③式を使うこととしました。さらに、③式の「 t 」は、一定の条件で「0.4」「0.7」「1.0」を割り当てました。これで、立地条件や使用条件に合わせて、算定式を使い分けることができます。

8. $n = 16 \times C$ の問題点（その2）

もう一つの問題は、処理対象人員算定基準において、建築用途で1日1人当たりの汚水量とBOD量（BOD量とは、水の汚れ具合のことです）が違っていることに起因します。

一般住宅は、1日1人当たり汚水量200l、BOD量40gと定めています（図2）。

しかし、公衆便所は、1日1人当たり汚水量65l、BOD量16g（し尿13g、その他3g程度）です。

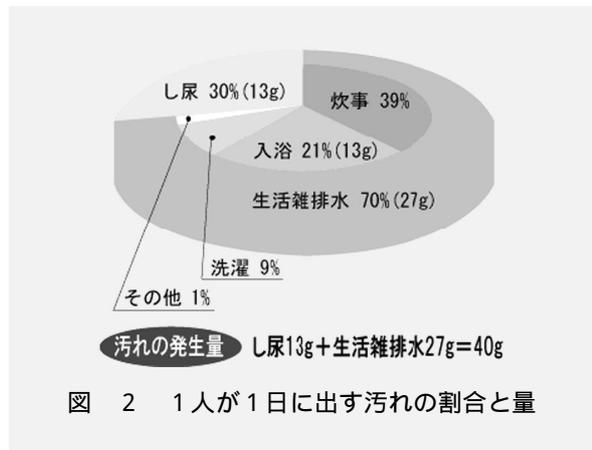


図2 1人が1日に出す汚れの割合と量

どうして、1日1人当たりの汚水量、BOD量が違うのか。公衆トイレは、当然、便所だけの使用です。つまり1人の人間は、公衆トイレにおいて、汚水だけしか排出しないと考えるからです。生活排水に占める汚水の割合は、約30~40%です。よって、ここから、一般住宅と公衆便所とは、1日1人当たりの汚水量、BOD量の違いが生じます。

それでは、事例Iで算定人員が96人なら、浄化槽は、96人槽で良いのでしょうか。

確かに、公衆便所の汚水量と、BOD量に合わせた注文生産品の浄化槽を作れば良いことです。しかし、それでは、値段も高く、納期も長期になります。ここで、容量計算を試みましょう。

中型合併処理浄化槽の汚水量

$$96人 \times 65l = 6.24m^3 \quad \dots \textcircled{4}$$

ところが、小型合併処理浄化槽は、既製品として事前に製作する関係上、その1人槽は、一般住宅の1日1人当たり汚水量200l、BOD量40gを基本として製作されています。

小型合併処理浄化槽の50人槽

$$50人 \times 200l = 10m^3 \quad \dots \textcircled{5}$$

④式と⑤式の結果を比較して下さい。特注品の96人槽が、既製品の50人槽よりも容量が小さいというおかしな結果となりました。

9. 問題点(その2)の解決策

この問題を解決するには、小型合併処理浄化槽の1人槽が汚水量200l、BOD量40gであることを理解した上で、公衆トイレで使用する時には、補正をすれば良いのです。

補正条件を決めるために、汚水量の比とBOD量の比を比較します。

$$\text{汚水量の比} \quad 65/200 = 0.325 \quad \dots \textcircled{6}$$

$$\text{BOD量の比} \quad 16/40 = 0.4 \quad \dots \textcircled{7}$$

よって、BOD量の比の方が大きいので、補正率を40%としました。

小型合併処理浄化槽は、50人槽までありますので、最大で対応できる算定人員は以下のとおりとなります。

$$50/0.4 = 125 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑧式から、算定人員が125人以下であれば、小型合併処理浄化槽(5~50人槽)で対応できることが分かります。

10. 場所と能力に合わせて

ここまで述べた解決策で、どのような結果が得られるのでしょうか。

事例Iで説明します。今までであれば①式から96人槽を選択していました。しかし、問題点(その1)の解決策、および問題点(その2)の解決策を適用することで、以下の結果を出すことができます。

(1) 問題点(その1)の解決策を適用

$$n = \frac{(20 \times 2.5 + 120 \times 3.5)}{8} \times 0.7 = 42 \quad \dots \textcircled{9}$$

(注) 女子便所、多目的便所の大便器は、1/2を小便器兼用として数えます。

大便器の数：2.5 小便器の数：3.5 係数：0.7

これで、算定人員は、42人となります。

(2) 問題点(その2)の解決策を適用

$$n = 42 \times 40\% = 17 \quad \dots \textcircled{10}$$

よって、小型合併処理浄化槽の17人槽以上で良

い結論となりました。

つまり、「利用の少ない公衆便所」に「小型合併処理浄化槽」を使用すれば、中型合併処理浄化槽の96人槽が小型合併処理浄化槽の18人槽(17人槽が製作されていないため)で済むこととなり、次のようなメリットが生まれます。

- ① 建設費を抑制できる(約740万円が約240万円となり、約500万円の縮減)。
- ② 少人数が利用する公衆トイレでより大きなメリットとなり、建設に弾みがつく。
- ③ 浄化槽の納期が短縮される。
- ④ 建設後の維持管理費が安くなる(汲み取り料、保守管理料等は人槽で決められているため)。

11. 法的な裏付け

さて、このような取り扱いを独自に行っても良いものでしょうか。ここでは、法的な裏付けを説明します。

あくまでもJISの処理対象人員算定基準は、概ねこれに従えば、50~75%の建築物で適正な水質(BOD値20mg/l以下)が確保できることを目標としています。ただし、例外はどこにでもあるものです。その例外に対応するため、処理対象人員算定基準の中では、このような取扱いが定まっています。「ただし、建築物の使用状況により、類似施設の使用水量その他の資料から表が明らかに実情に添わないと考えられる場合は、当該資料等を基にしてこの算定人員を増減することができる。」

今回は、これに従い取り扱うこととしました。

12. 現場調査

今まで述べたのは、あくまでも卓上理論です。われわれとしても、現場の状況を把握する必要があります。そこで、職員3名がサンプルとして抽出した3カ所の公衆トイレに出向いて、朝8時から夜8時までトイレの利用状況を調べました。

その結果が、表 2です。1日1人当たりトイレを利用する回数は、過去のデータから約8回と分かっています。これから計算すると、

$$18人槽 \div 40\% \times 8回/人 = 約360回 \dots ⑪$$

利用が最大であった公衆トイレAで1日160回。つまり、ここに今回の適用に基づく18人槽を入れていたとしても、

$$360回/160回 = 2.25 \dots ⑫$$

よって、2倍以上の安全率があります。もっとも、実際には、まだまだデータ不足のため、この公衆トイレであったとしても18人槽まで落とすことはありません。結果、安全率はさらに高いものとなります。

表 2			
	現地調査		
	平成16年8月8日(日) 8:00~20:00 A: 温泉地駐車場 B: 国道沿い C: ハイキングコース沿い		
	公衆トイレA 100人槽	公衆トイレB 112人槽	公衆トイレC 96人槽
利用人員	160回	102回	8回
BOD値	7.4	6.0	8.8

13. 今後の課題

今までの説明で、今回の考え方をご理解いただけましたでしょうか。とはいえ、課題は山積しております。

問題点(その1)の解決策を適用するためには、「一般的な公衆便所」と「利用の少ない公衆便所」との違いを明確にしなければいけません。しかし、現在のところ、まだ試行錯誤している段階です。

さらに、係数「t」についても同じです。今後、これも、検討する余地があります。

問題点(その2)の解決策として、現時点では単純に40%を掛けていますが、目的とする水質を満たしているかがデータ不足です。汚水量とBOD量のみで検討していますが、水質には、窒素、リンなどその他の要素も考慮しなくてはなりません。

このような問題を解決するには、現場のデータが重要です。今回の適用を始めてから、約1年。物件数も約10件程度になりました。水質データも、今後、明らかになってくるでしょう。このデータを分析することによって、さらに精度が高く、妥当性のある取り組みができることと考えます。

14. おわりに

今回の取り扱いを実施するまでには、沢山の皆様のご協力をいただきました。

技術的な相談に乗っていただいた方々、事務的な相談に乗っていただいた方々。また、夏の炎天下に、公衆トイレの使用人数を数えていただいた方々。

この場を借りましてお礼を述べさせていただきます。

皆様のおかげで、このような素晴らしい実績を残すことができました。本当にありがとうございました。

写真 1 適用事例第1号



- ・ 場所: 和歌山県田辺市中辺路町近露907 1
- ・ 名称: 近露公衆便所
- ・ 浄化槽: 20人槽
- ・ 算定人員: 17人
- ・ 便器数: 男子便所 大便器1個 小便器2個
女子便所 大便器2個
多目的便所 大便器1個
- ・ 建設費: 約2,425万円(内浄化槽分約280万円)
適用前であれば、96人槽約740万円
約460万円の削減