

1 サイクルを終えた福岡方式の技術的検証

財団法人 福岡県浄化槽協会

○山本直隆 今田善也 久保寛宣 桜木秀憲

1 はじめに

昭和 60 年に浄化槽法（以下「法」という。）が施行され水質検査等が義務づけられたが、このうち法第 11 条に基づく定期検査（以下「11 条検査」という。）の受検率が低率であることから、その受検率向上が重要な課題となっていた。

平成 7 年に法定検査の一部改正が行われ、当協会が長年要望していた検査の効率化を図ることが可能とされたことから、平成 8 年 6 月に県を經由して国に新 11 条検査「福岡方式」についての個別協議を行い、平成 9 年 10 月に承認されたところである。

平成 10 年度から開始したこの方式も平成 14 年度末で 5 年の 1 サイクルを終えたことから、50 人槽以下の浄化槽に採用した、水質検査結果を活用して法が規定する検査方式（以下、「基本方式」という。）の一部を省力化する「福岡方式」の、これまでの取り組み結果を技術的に検証したので報告する。

2 福岡方式の概要

(1) 50人槽以下の浄化槽

基本方式と水質検査を 5 年周期で組み合わせて検査を行うものである。

すなわち、5 年に 1 回は基本方式により実施し、残り 4 回は水質検査を実施し、検査の効率化を行う。

なお、水質検査の結果により水質スクリーニング検査を行うこととしている。

(2) 51人槽以上の浄化槽

検査方法を変更することなく、毎年基本方式により検査を実施する。

3 調査対象

平成 15 年度に基本方式を実施した 50 人槽以下の合併処理浄化槽 11,635 基を対象に調査した。

4 検証内容

(1) 「福岡方式」の妥当性について

調査対象浄化槽の放流水の BOD 濃度区分毎の総合判定は表 1 のとおりである。

BOD 濃度を 30 mg/ℓ 以下と 30 mg/ℓ 超のグループに区分し、浄化槽法定検査判定ガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）に示される外観検査チェック項目（以下、「チェック項目」という。）の「不可」の指摘率を図 1、2、3 に示した。

1) BOD30 mg/l 以下 (図1) では、チェック項目 No40 (生物膜の状況、ガイドラインによる重要度B) の指摘率が 7.2 % と高いが、他の項目はすべて 1 % にも満たなかった。

2) BOD30 mg/l 超 (図2) では、No40 が 62.8 % で、BOD30 mg/l 以下のグループの8.7倍の指摘率がある他、No30 (送風機の稼働状況) が 11.5%、No32 (ばっ気装置の稼働状況) が 12.0% と指摘が多かった。

3) BOD50 mg/l 超 (図3) では、No40 が 63.0 % で、BOD30 mg/l 超のグループと同程度であるが、No30 が 17.5%、No32 が 17.0%、No27 (送風機の設置状況) が 2.5%、No61 (沈殿槽の汚泥の堆積状況または生成状況) が 2.5%、また No67 (油脂の流入状況) のように、使用の状況に係る項目も 4.0% が指摘されるなど特異的に現れている。

4) このことから BOD と特定のチェック項目には強い関連が有り、また BOD が高濃度になるほど指摘されるチェック項目の種類及び頻度が多くなる事が分かり、BOD を指標として、機能に異常が起きている浄化槽をピックアップし、BOD が一定値以下の浄化槽では法定検査の一部を効率化する「福岡方式」は、技術的に極めて妥当な手法であると言える。

(2) スクリーニング検査の基準の妥当性について

「福岡方式」では、50 人槽以下の合併処理浄化槽において、BOD が 30 mg/l を超過した場合、スクリーニング検査を実施しており、この基準の妥当性について検証した。

調査対象施設の BOD と総合判定の不適正率について調査し、その結果を図4に示した。

調査対象全体の不適正率は 2.4 %、BOD35 mg/l 以下の不適正率は 1.7%、BOD35 mg/l 超の不適正率は 18.3 % であり、BOD35 mg/l 以下のグループの 10.8 倍であった。

BOD が 35 mg/l 超の場合、不適正率が飛躍

表1 BOD濃度と総合判定

区分		総合判定			合計
		適正	おおむね適正	不適正	
BOD (mg/l)	10以下	6,109	1,597	119	7,825
	11~20	1,630	829	41	2,500
	21~30	48	596	23	667
	31~40	0	278	24	302
	41~50	0	116	25	141
	50超	0	155	45	200
合計		7,787	3,571	277	11,635

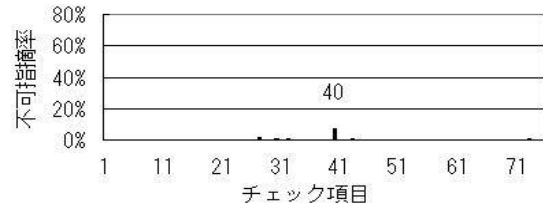


図1. 各チェック項目の不可割合 (30mg/l以下)

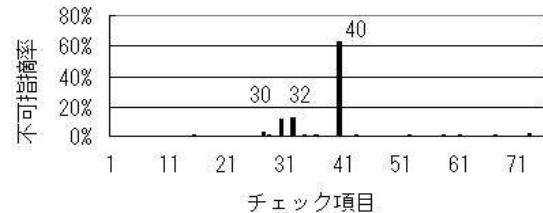


図2. 各チェック項目の不可割合 (30mg/l超)

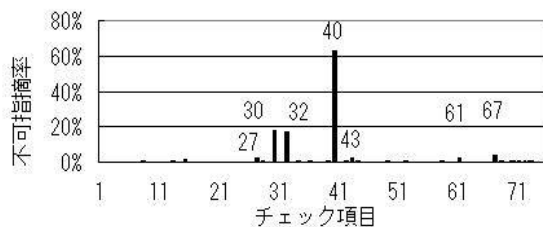


図3. 各チェック項目の不可割合 (50mg/l超)

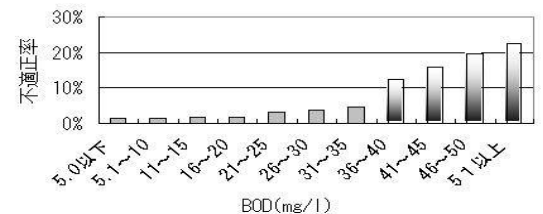


図4. BOD濃度と総合判定の不適正率

的に増加する事が認められ、検査の効率化を目的として BOD 濃度により機能に異常が起きている浄化槽をピックアップする手法の基準として、BOD 濃度 35 mg/ℓ が一つの区分点となり得ると推測される。

また、ガイドラインの BOD 検査の「不可」基準も 30 mg/ℓ と定められており、福岡方式で採用しているスクリーニング基準 30 mg/ℓ が極めて適切であると考えられる。

(3) スクリーニング検査の有効性とリスク回避について

ガイドラインに基づく BOD 及びチェック項目の判断区分により、調査対象を 4 つのグループに区分し、その模式図を表 2 に、その割合を図 5 にそれぞれ示した。

1) グループ A について

BOD 及びチェック項目共に異常がなく、機能が適正に発揮されており、BOD からの機能判定と外観検査からの機能判定が一致し、水質検査から浄化槽の処理機能の判断が可能な浄化槽集団であり、その割合は全体の 82.5 %であった。

表2 BODとチェック項目の判断の組み合わせ模式図

区 分		チェック項目			
		良又は可		不可	
BOD (mg/l)	30以下 (スクリーニング 検査対象外)	グループA		グループB	
		水質	外観	水質	外観
	○	○	○	×	
	30超 (スクリーニング 検査対象)	グループC		グループD	
水質		外観	水質	外観	
×	○	×	×		

2) グループ D について

BOD 及びチェック項目共に異常があり、機能が適正に発揮されておらず、BOD からの機能判定と外観検査からの機能判定が一致し、水質検査から浄化槽の処理機能の判断が可能な浄化槽集団であり、その割合は全体の 4.3 %であった。

グループ A, D は、水質検査結果から浄化槽の機能の判断が可能な浄化槽集団であり、その割合は全体の 86.8 %であった。

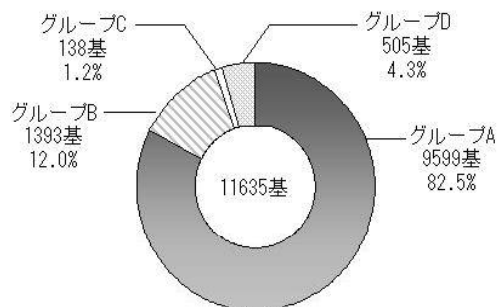


図5. グループ別基数と割合

3) グループ C について

① BOD から浄化槽に何らかの異常があると判断され、検査員が現場で浄化槽の状況を確認するが、チェック項目には、異常が見受けられなかった集団である。

② BOD からアクションを起こした結果、現時点ではチェック項目に異常が見受けられず、BOD 異常が一時的である、又は異常・正常を交互に繰り返し最終的には常時異常が発生する浄化槽であると考えられ、その割合は全体の 1.2 %であった。

③ 外観検査時に異常が見られなかったが、現地検査をすることで、設置者・関係業者・行政に連絡、注意を喚起している。このようなアクションは、チェック項目に異常が常時発現する前に実施されることから、BOD 検査結果を活用した予防安全（アクティブ・セーフティ）システムとして、「福岡方式」の重要な柱の一つである。

「福岡方式」により浄化槽の機能が把握できる割合は、グループ A、C、D の合計 88.0

%であった。

4) グループBについて

① 浄化槽の機能異常が水質に影響しない集団であり、その割合は 12.0 %であった。

② グループ B の詳細

i) 重要度別指摘率とチェック項目

グループ B 1,393 基において「不可」と指摘されたチェック項目の重要度の割合を図 6 に示した。

「不可」の指摘を受けたチェック項目の重要度別割合は、重要度 A 11.1%、重要度 B 88.0%、重要度 C 0.9%、重要度 B と C の合計は 88.9%であった。

また、グループ B の「不可」と指摘されたチェック項目毎の指摘率を図 7 に示した。指摘率の多い主なチェック項目は No40（生物膜の状況、指摘率 56.9%）、No27（送風機の設置状況、同 9.5%※・重要度 A の指摘（未設置）はほとんど無かった）、No30（送風機の稼働状況、同 5.0%）、No32（ばっ気装置の稼働状況、同 5.6%）で、これらは重要度 B にランクされている。

一方、浄化槽の機能に重大な影響を及ぼす重要度 A の指摘を受けた浄化槽は調査対象の 1.3% (154/11635 基) であり、且つ、グループ B は BOD30 mg/l 以下の水質集団であることから、グループ B の浄化槽を現地調査の対象から除外しても、浄化槽全体の信頼性を損なう危険性が高まることはなく、技術的に担保された方法により受検率を飛躍的に高め、維持管理の徹底を図ることが浄化槽の信頼性を確保する上で、より重要であると考えられる。

ii) リスクの回避について

「福岡方式」では、このリスクの存在を前提として組み立てられており、付帯設備の耐用年数等を考慮し、5年に1度は必ず現地での外観検査を実施することとしている。しかし、水質スクリーニング法にリスクが存在することには変わりはなく、今回の検証結果を参考として「福岡方式」を、より確実な効率化手法に”進化”させたい。例として以下のような手法が考えられる。

- 個々の浄化槽の検査結果は、25年分蓄積することが可能であることから、このデータの変動から別途アクションを起こす機会を作る。
- 前年度に外観検査を実施した結果、重要度 A のチェック項目に指摘があった場合、水質検査年であっても外観検査を実施する。
- スクリーニング基準を引き下げ、水質検査結果からアクションを起こす機会を増やす。
- 維持管理に役立つ情報を積極的に提供し、維持管理業者の技術力向上をサポートし、

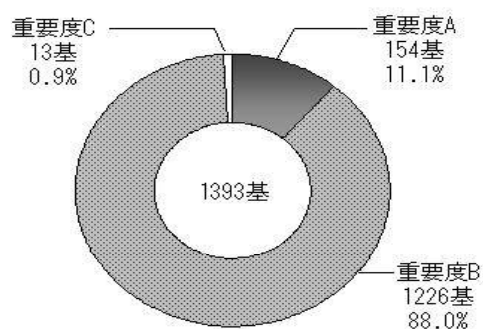


図6. 不可の重要度別構成比 (グループB)

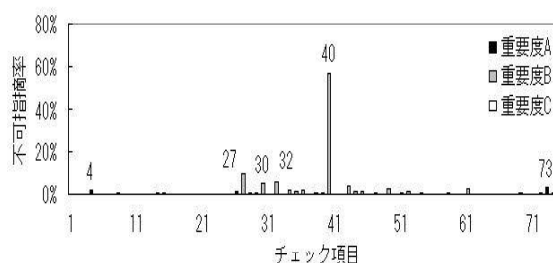


図7. 各チェック項目の不可割合 (グループB)

チェック項目の指摘そのものを減少させる。

5 スクリーニングを免れた浄化槽の機能の発揮状況について

4 (3)において、スクリーニング検査の有効性とリスク回避について検討したが、グループ A、B のようにスクリーニング検査を免れた浄化槽集団が、その後も適正に機能しているかを新たに検証した。

調査対象は平成 14 年度に水質検査を受検し、且つ 15 年度に外観検査を受検した合併処理浄化槽 9,999 基とし、その結果を表 3 に示した。

この内、14 年度に BOD30 mg/l 以下のため、スクリーニング検査を免れた 9,757 基の 15 年度の外観検査結果は、チェック項目に「良又は可」の判断を受けた浄化槽が 82.3%(8,231 基)、「不可」の判断を受けた浄化槽が 15.3%(1,526 基)、また、総合判定は「適正」66.5%、「おおむね適正」28.9%、「不適正」2.2%であった。

表3 14年度に水質検査を受けた浄化槽の15年度検査結果

14年度 水質検査			15年度 外観検査					
BOD	基数	%	チェック項目 の判断		総合判定	%		
30以下 (スクリーニング 検査対象外)	9,757	97.6	良・可	8,231	82.3	適正	6,648	66.5
						おおむね適正	1,583	28.9
			不可	1,526	15.3	不適正	219	2.2
30超 (スクリーニング 検査対象)	242	2.4	良・可	134	1.3	おおむね適正	131	1.3
						不適正	3	0.0
			不可	108	1.1	おおむね適正	99	1.0
			不適正	9	0.1			
合計	9,999	100.0		9,999	100.0		9,999	100.0

このことからスクリーニング検査を免れたほとんどの浄化槽が翌年度の外観検査でも、その機能をほぼ適正に発揮していることが確認できた。このことは適正な管理を継続し、所期性能の発揮を支えている維持管理業者の存在が大きいものといえる。

6 おわりに

平成 10 年度から開始した水質検査結果を活用し、法定検査の一部を省力化した「福岡方式」を技術的に検証した結果、以下のことが確認できた。

- (1) BOD と浄化槽の機能は強い関連があり、水質検査結果を活用し浄化槽の検査を効率化する手法は、技術的に極めて妥当であると言える。
- (2) 機能に異常が生じている合併処理浄化槽 (50 人槽以下) をピックアップする基準としては、BOD 濃度 30 mg/l が適切であると考えられる。
- (3) 水質検査結果から機能の判断が可能な浄化槽 (グループ A、D) ~~80~~割合は %、「福岡方式」により浄化槽の機能が把握できる浄化槽 (グループ A、C、D) の割合は 88.0 %であった。
- (4) 浄化槽の機能異常が水質に影響しない割合は 12.0 % (グループ B) であったが、そのうち浄化槽の機能に重大な影響を及ぼす重要度 A 項目の指摘を受けた浄化槽は 1.3% であり、グループ B によるリスクは低いことが分かった。
- (5) スクリーニング検査を免れた浄化槽でも、翌年の外観検査において、ほとんどの浄化槽で所期の機能が発揮されていることが確認できた。