

平成 28 年 度

事 業 報 告 書

一般財団法人 札幌市下水道資源公社

目 次

実施事業等会計事業

I 調 査 研 究 事 業 1

- 1 高分子系下水汚泥の堆肥化基礎調査
- 2 下水汚泥の減量化予備調査
- 3 下水汚泥の有効利用に関する実態調査

II 普 及 啓 発 事 業 4

下水道科学館関連事業

その他会計事業

I 下 水 汚 泥 処 理 施 設 総 括 管 理 事 業 5

- 1 東部スラッジセンター事業
- 2 西部スラッジセンター事業

II 下 水 道 科 学 館 運 営 管 理 事 業 7

III 道 路 廃 材 資 源 化 施 設 総 括 管 理 事 業 8

- 1 アスファルト再生事業
- 2 建設発生土再生事業

IV 道 路 再 生 資 材 販 売 事 業 10

V 北 海 道 地 方 下 水 道 協 会 受 託 事 業 11

事 業 報 告 の 附 属 明 細 書 12

実施事業等会計事業

I 調査研究事業

1 高分子系下水汚泥の堆肥化基礎調査（平成 26 年度～平成 28 年度）

(1) 目的

東部スラッジセンターから発生する高分子系脱水汚泥は、高圧通気システムによる堆肥化をする際に、これまでの調査では粘性が高いため副資材との混合の均一化が課題となっていた。そのため、専用の前処理装置（原料混合機）を実際に稼動している民間の堆肥化施設において、実用スケールでの検証試験を行う。

(2) 調査内容

東部スラッジセンターから堆肥化施設に高分子系脱水汚泥を 17 トン搬入し、同施設の保有する木質チップ 10 トンと加水することなく専用の混合装置で混合する。混合物は高圧通気槽へ堆積し、試験開始から 2 週間、高圧通気方式による好気発酵の促進を行う。その後、乾燥ヤードのブロワ槽に移槽し、試験終了までの 2 週間をブロワ送風による乾燥を行う。試験は乾燥ヤードにおいて切返しを行わないものと、1 週間ごとに切返しを行うものに分け実施し、それぞれの発酵温度、含水率等に関するデータを測定する。

(3) 結果

①発酵温度

図-1 に発酵温度と経過日数の変動を示す。試験開始から 2 日目には 60℃以上に達し、以後 3 日間以上その状態を維持しており、植物種子・寄生虫卵の不活性化に必要な温度を得られていることが確認された。また、混合物の温度は切返し後に一旦大きく低下するものの、再度、切返し前の水準近くまで上昇することも確認された。

②含水率

図-2 に混合物の含水率変化を示す。混合物の含水率は試験開始時に約 50%であったが、試験終了時には 20%台前半まで低下した。また、切返しの有無による差がほとんど生じていないことも確認された。

(4) まとめ

高分子系の脱水汚泥に加水せずとも専用の混合装置を使用することにより、均一な混合ができ、高圧通気による好気発酵が可能となったことが確認できた。また、乾燥工程における切返しの有無による含水率の低下については、差はほとんど見られなかった。

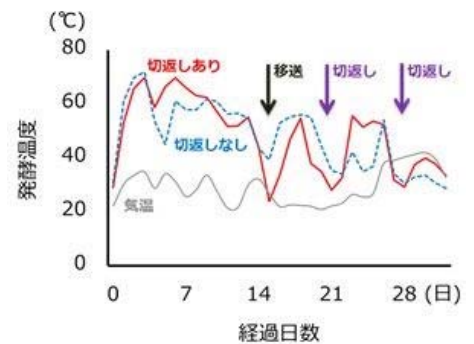


図-1 発酵温度の経日変動

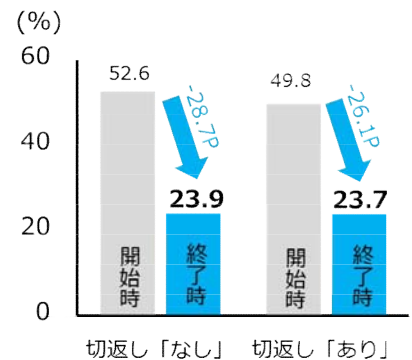


図-2 混合物の含水率変化

2 下水汚泥の減量化予備調査（平成 28 年度～）

(1) 目的

定山溪水再生プラザから発生する汚泥は、西部スラッジセンターで脱水後、セメント工場へ搬送し有効利用しているが、輸送コスト等の削減が課題となっている。この脱水汚泥に対して比較的臭気発生が少ない高圧通気システムを利用した発酵熱による乾燥が脱水汚泥の減量化に有効か検討する。

(2) 調査内容

テスト槽 2 槽を使用し、2 週間の高圧通気装置による発酵促進後、ブロウによる送気を 2 週間行い、乾燥による減量化の可能性について確認試験を行った。脱水汚泥及び副資材（剪定枝）の混合割合は表－1 に示すとおりとした。

表－1 各テスト槽の混合割合

テスト槽	脱水汚泥	副資材（剪定枝）		合計
A-1	193.5kg	215kg	新材	408.5kg
B-1	180.0kg	200kg	新材（一部残材）	380.0kg

(3) 結果

表－2 に示されるように、開始時の含水率より、4 週後の含水率には差がみられ、開始時の水分が低かった B－1 の方が 37.4% とより乾燥が進んだ。重量（含水率及び灰分の変化から推定）の減少率は両槽とも 30% 以上となった。

表－2 各テスト槽の含水率等

	テスト槽	含水率 (%)	灰分 (%)	アンモニア* (ppm)	比重	重量 (kg)	減少率 (%)
開始時 1月19日	A-1	60.3	43.7	1	0.43	408.5	
	B-1	52.8	41.0	1	0.40	380.0	
1週経過時 1月26日	A-1	54.2		12			
	B-1	52.8		9.5			
2週経過時 2月2日	A-1	53.7		1.5			
	B-1	47.8		1			
3週経過時 2月9日	A-1	51.7		3.5			
	B-1	49.9		2			
4週（完成） 2月16日	A-1	49.5	49.6	1	0.36	283.0	30.7%
	B-1	37.4	46.1	4	0.30	255.1	32.9%

※測定方法は検知管による簡易試験

(4) まとめ

- ① 定山溪汚泥の特徴として強熱減量が 40% 台と低いため、十分に発酵温度が上がるか懸念されたが、A－1、B－1 槽ともに 60℃ 以上に達し、高圧通気システムが乾燥による減量化に有効であることが確認された。
- ② 含水率に関しては、開始時の水分が低かった B－1 の方がより乾燥が進んだ。
- ③ 臭気に関しては、アンモニア簡易測定結果が最大でも 10 ppm をやや超える程度であった。

以上のことから、発酵熱による乾燥の可能性があると考えられる。

よって、今後は発酵熱を活用した下水汚泥の減量化の要件や処分費の削減等について検討を行いたい。

3 下水汚泥の有効利用に関する実態調査（平成 25 年度～平成 28 年度）

(1) 目的

札幌市の下水汚泥は定山溪水再生プラザを除き全量焼却処理となっており、セメントや再生土の原料利用及び民間の中間処理施設経由による資源利用に限定されている。そのため、下水汚泥の先進的な利活用について他都市における実態を調べ、札幌市での適合性などを検討し、より多角的な有効利用の方策について調査を行う。

(2) 調査内容

生ごみ、食品残渣などをメタン発酵・発酵堆肥化により、バイオガスエネルギーと堆肥としてリサイクルを行っているバイオプラントと隣接する産業廃棄物焼却炉を有したエコプラントとの間でバイオガス・熱エネルギーを相互に有効活用しているハイブリット型のリサイクルセンター（表-1）に対して、事業化への経緯や製造フローなどの聞き取りを実施すると共に、施設の見学を行った。

さらに、定山溪水再生プラザの脱水汚泥とスラッジセンターから発生する焼却灰を受入れているセメント工場（表-2）において、原料としての利用状況や受入側の課題について聞き取りを実施する共に、施設の見学を行った。

表-1 リサイクルセンター

施設名	日立セメント株式会社神立資源リサイクルセンター（バイオプラント・エコプラント）
所在地	茨城県土浦市東中貫町6-8

表-2 セメント工場

施設名	太平洋セメント株式会社 上磯工場
所在地	北海道北斗市谷好1-151

(3) まとめ

本調査により、リサイクルセンターでのメタン発酵後の脱水汚泥に対する堆肥化システムへの廃熱利用の事例、さらに、セメント工場では、下水汚泥の受入条件等の確認ができた。

今後は、今回の調査により得られた知見を調査研究に生かしていきたい。

Ⅱ 普及啓発事業

下水道科学館関連事業

(1) 目的

札幌市から受託している下水道に関する普及啓発事業に加え、公社独自に様々な事業を企画立案・実施し、下水道科学館を拠点とする下水道の普及啓発を積極的に進めている。

(2) 実施内容

① 下水道科学館等の施設見学支援

下水道の普及啓発及び環境教育の一環として、小学校の施設見学会に対してバスの貸出支援を実施した。下水道科学館及び創成川水再生プラザを見学した小学校は72校であったが、そのうち45校(バス83台、2,926名)が当事業を利用した。

② 夏休み自由研究勉強会

8月1日～3日に夏休み自由研究の題材として、主に小学生を対象に、水再生プラザ探検会や紙すき体験教室などを実施した。3日間で67名の参加者があった。

③ 冬休み自由研究勉強会

1月7日～9日に冬休み自由研究の題材として、主に小学生を対象に、下水道に関する勉強会や「端材を使ったペン立て作り」などの工作教室を実施した。3日間で97名の参加者があった。

④ その他啓発事業

その他、創成川水再生プラザ個人見学会など下水道の普及啓発に係るイベントを実施した。

その他啓発事業のイベント実施状況

イベント名	開催日	参加人数(人)
創成川水再生プラザ個人見学会	毎月第4日曜日(11回実施)	106
ゴールデンウィークビンゴ大会	5月3・4・5日(延べ6回)	376
下水道科学館開館記念イベント	5月14・15日	1,174
水環境講座「水とくらしの教室」	9月10・11日	89
クリンちゃんの新春お楽しみ会	1月6日	118
冬のこども村	2月18・19日	846
下水道科学館クイズラリー	12月1日～3月31日	1,447

その他会計事業

I 下水汚泥処理施設総括管理事業

1 東部スラッジセンター事業

1-1 事業内容

東部スラッジセンターの運転管理業務の適正な履行を確保し、総括的・効率的に管理、監督、調整する事業である。

1-2 事業実績

脱水施設においては、濃縮槽の汚泥界面及び汚泥濃度管理を徹底して、脱水機の安定した運転に努め、大きな故障もなく順調に運転できた。また、脱水機の低回転運転に取り組み電力使用量の削減に努めた。焼却施設においては、炉内温度・流動砂及び排ガスの管理を徹底し、大きな故障もなく順調に運転できた。安全面においては、運転業者と共に各施設のパトロールを毎月実施するなど、安全管理に努めた。

(1) 脱水施設

豊平川・厚別・東部の各水再生プラザから圧送された汚泥の処理固形物量は、当初計画より1.1%増の19,756ds-t/年となった。また、1号焼却炉修繕工事に伴う西部スラッジセンターへの汚泥運搬は、当初計画の7,000t/年より27.2%減の5,098t/年となった。

固形物回収率は98.2%、脱水汚泥含水率は75.1%となり、いずれも札幌市の仕様を満足する運転を行うことができた。

処理状況

	項目	平成28年度実績	当初計画
処理量	処理固形物量 (ds-t/年)	19,756.4	19,540
	脱水汚泥量 (t/年)	70,083.62	71,930
仕 様	固形物回収率 (%)	98.2	95 以上
	脱水汚泥含水率 (%)	75.1	76 以下

(2) 焼却施設

焼却施設では、当脱水施設のほか、西部スラッジセンターの脱水汚泥の一部及び厚別洗浄センターのスクリーンかすを受け入れた。処理量は、当初計画より1.8%増の67,928t/年となった。また、焼却灰の未燃分は最大値で0.4%となり、札幌市の仕様を満足する運転を行うことができた。

処理状況

	項目	平成28年度実績	当初計画
処理量	脱水汚泥等量 (t/年)	67,927.95	66,718
	焼却灰搬出量 (t/年)	1,774.08	2,060
仕 様	焼却灰未燃分 (%)	0.4(最大値)	2 以下

※脱水汚泥等量は、厚別洗浄センターからのスクリーンかす233.10tを含む。

2 西部スラッジセンター事業

2-1 事業内容

西部スラッジセンターの運転管理業務の適正な履行を確保し、総括的・効率的に管理、監督、調整する事業である。

2-2 事業実績

脱水施設においては、濃縮槽の汚泥界面及び汚泥濃度管理を徹底して、大きな故障もなく順調に運転できた。また、脱水機の低回転運転に取り組み電力使用量の削減に努めた。焼却施設においては、燃焼温度及び排ガスの管理を徹底するとともに、受入汚泥量の変動に対して適切な対応を行い、順調に運転を行うことができた。安全面においては、運転業者と共に各施設のパトロールを毎月実施するなど、安全管理に努めた。

(1) 脱水施設

集中脱水施設において、創成川・新川・伏古川・拓北・手稲・茨戸の各水再生プラザから圧送された汚泥の処理固形物量は、当初計画より 0.9%減の 36,343ds-t/年となった。固形物回収率は 98.4%、脱水汚泥含水率は 75.1%となり、いずれも札幌市の仕様を満足する運転を行うことができた。

定山溪脱水施設において、定山溪水再生プラザから運搬された汚泥の処理固形物量は、当初計画より 15.4%増の 277ds-t/年となった。これは定山溪水再生プラザが、工事排水の影響を受けたことによるものと思われる。固形物回収率は 97.3%となり、札幌市の仕様を満足する運転を行うことができた。

処理状況（集中脱水施設）

	項目	平成 28 年度実績	当初計画
処理量	処理固形物量 (ds-t/年)	36,343.1	36,680
	脱水汚泥量 (t/年)	146,189.62	145,730
仕様	固形物回収率 (%)	98.4	95 以上
	脱水汚泥含水率 (%)	75.1	76 以下

処理状況（定山溪脱水施設）

	項目	平成 28 年度実績	当初計画
処理量	処理固形物量 (ds-t/年)	276.99	240
	脱水汚泥量 (t/年)	1,717.36	1,520
仕様	固形物回収率 (%)	97.3	95 以上

(2) 焼却施設

焼却施設では、当脱水施設のほか、東部スラッジセンターの脱水汚泥の一部及びスクリーンかすを受入れた。処理量は、当初計画より 2.0%減の 150,889t/年となった。

焼却灰の未燃分は 0.2%となり、札幌市の仕様を満足する運転を行うことができた。また、焼却炉の効率的な運転を行い、蒸気発電量は前年度より 13%増の 998,759kWh/年となり、5系焼却施設の電力使用量の 30.5%となった。

処理状況

	項目	平成 28 年度実績	当初計画
処理量	脱水汚泥等受入量 (t/年)	150,888.51	154,010
	焼却灰搬出量 (t/年)	17,115.15	18,000
仕様	焼却灰未燃分 (%)	0.2 (最大値)	2 以下

※脱水汚泥等受入量には、各水再生プラザからのスクリーンかす 2,271.00t を含む。

Ⅱ 下水道科学館運営管理事業

1 事業内容

下水道科学館の運営管理等を行う事業で、業務内容は次のとおりである。

- ・ 科学館運営管理
- ・ 下水道広報活動（イベント等の企画実施）
- ・ 創成川水再生プラザ団体見学案内
- ・ 科学館ホームページの運用管理

2 事業実績

科学館の運営管理業務については、建築設備及び展示物等の機能保全並びに円滑な運転確保と保安等を図るとともに、個人・団体の入館者への対応を適切に行うよう努めた。

広報活動業務については、入館者促進事業として科学館フェスタの他、公社の独自事業として科学館開館記念イベントなどの集客対策を企画実施しているが、12月の大雪の影響もあり、年間入館者数は目標 45,000 人に対し、43,158 人となった。

環境教育の一環として小学校を対象に水再生プラザを見学するバスの支援事業を公社独自に継続しているが、小中学校の見学数は目標 100 校に対し、92 校となった。

小中学校、地域団体等の創成川水再生プラザ団体見学案内は、123 件（5,753 人）であった。科学館ホームページは、年間 42 回更新し、40,720 アクセスがあった。

(1) 実施した広報、イベント

- ① 科学館ホームページによる施設 PR、イベント情報の提供
- ② 広報さっぽろ、新聞・ミニコミ情報誌への施設や科学館イベント情報の提供
- ③ 市内児童会館等へのイベントポスターの配布
- ④ 科学館フェスタ 2016 の開催
- ⑤ 下水道科学館特別講座の開催

イベント開催日及び参加人数

イベント名	開催日	参加人数(人)
科学館フェスタ(札幌市との共催)	9月10・11日	10,568
下水道科学館特別講座	11月23日	73

(2) 入館者数等

入館者数及び内訳

	平成 28 年度実績(人)	
入館者数(開館以降累計)	43,158	(823,833)
個人	33,811	
団体 [件数]	9,347	[262]
小学校・中学校 [件数]	5,186	[92]
保育園・幼稚園 [件数]	1,021	[16]
その他 [件数]	3,140	[154]

Ⅲ 道路廃材資源化施設総括管理事業

1 アスファルト再生事業

1-1 事業内容

アスファルト発生材の再資源化を行うため、アスファルト発生材の受入から生産、出荷調整までを一元的に行い効率的な管理監督を行う事業である。

1-2 事業実績

札幌市の各工事発注課の年間使用量に基づく生産計画により、アスファルト再生材（再生加熱アスファルト混合物、アスファルト再生骨材Ⅰ型）を製造し、札幌市発注の工事へ安定供給することができた。また、マーシャル安定度試験等の品質管理試験を行い、各製品の品質を維持した。

(1) アスファルト再生材生産量

再生加熱アスファルト混合物の生産量は、当初計画に対し 19.7%増の 149,571t/年、アスファルト再生骨材Ⅰ型の生産量は、当初計画に対し 6.8%減の 83,884t/年となった。

再生加熱アスファルト混合物が増加した理由は、当初使用が予定されていなかった交付金事業の工事で再生加熱アスファルト混合物 13ミリが使用された事によるものである。また、アスファルト再生骨材Ⅰ型が減少した理由は 50%再生材の原料として販売を見込んでいた数量が当初予定量より減少したことなどによるものである。

(2) アスファルト発生材受入量

道路工事等から発生するアスファルト発生材の受入量は、当初計画に対し 6.3%減の 204,300t/年となった。受入量が減少した理由は北ガスなどの地下埋設物占有業者からの受け入れ中止などによるものである。

アスファルト再生材の生産及びアスファルト発生材の受入状況

	アスファルト再生材生産量 (t/年)		アスファルト発生材受入量 (t/年)
	再生アスファルト混合物	再生骨材Ⅰ型	
平成 28 年度実績	149,571.00	83,883.87	204,300.46
当初計画	125,000	90,000	218,000

再生アスファルト混合物の品質（マーシャル安定度試験）

		空隙 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)	抽出 As 量 (%)
基準値	13 ミリ	3~5	75~85	4.90 以上	20~40	6 以上
	30 ミリ	3~12	----	3.43 以上	10~40	
3 工場 平均値	13 ミリ	3.63	80.10	12.28	30.00	6.51
	30 ミリ	7.00	----	12.90	29.33	6.18

※基準値は再生密粒度アスファルト混合物（13F）、再生アスファルト安定処理を準用。

再生骨材Ⅰ型の品質（ふるい通過試験）

ふるい目 (mm)	53	37.5	13.2	2.36	0.6
基準範囲 (%)	100	70~100	25~80	10~45	5~30
3 工場平均 (%)	100	96.2	49.9	20.4	12.9

2 建設発生土再生事業

2-1 事業内容

建設発生土の再資源化を行うため、中沼路盤材リサイクルプラントの運転及び再生土の生産を総括的・効率的に管理、監督、調整する事業である。

2-2 事業実績

建設発生土の搬入が当初計画を達成したことにより、プラントへの投入量も当初計画の44,000m³を達成することができた。これにより再生砕石及び再生砂の生産量も当初計画を達成することができた。再生土の生産については、当初計画を達成した。

さらに、毎月の品質管理試験により品質の維持に努めたほか、プラント修繕計画どおりの修繕の実施や安全集会を行うなど効率的なプラント運転と事故の防止に努めた。

(1) 建設発生土搬入量

道路工事等から発生する建設発生土のうち、路盤土の搬入量は当初計画の32.7%増の57,720 m³/年、路床土の搬入は当初計画していなかったが、実績として1,499 m³/年となった。

(2) プラント投入量

建設発生土の搬入が当初計画を達成したことにより、プラント投入量は44,001 m³/年となった。

(3) 路盤再生材生産量

路盤再生材の生産量は、再生砕石が当初計画に対し5.2%増の21,035 m³/年、再生砂が1.8%増の11,194 m³/年となった。また、再生土の生産量は、当初計画の4,000 m³/年となった。

建設発生土の搬入及び路盤再生材の生産状況

	建設発生土搬入量 (m ³ /年)		路盤土 プラント投入量 (m ³ /年)	路盤再生材生産量 (m ³ /年)		
	路盤土	路床土		再生砕石	再生砂	再生土
平成28年度実績	57,720.0	1,499.0	44,001.1	21,034.5	11,193.8	4,000.0
当初計画	43,500	0	44,000	20,000	11,000	4,000

再生砕石の品質 (ふるい通過試験)

ふるい目 (mm)	53	37.5	13.2	2.36	0.6
基準範囲 (%)	100	70~100	25~80	10~45	5~30
試験値 (%)	100	92	43	22	12

再生砂の品質 (ふるい通過試験)

ふるい目 (mm)	0.075
基準範囲 (%)	6以下
試験値 (%)	1

再生土の品質 (土質試験)

	コーン指数	0.075 mm含有量
基準値	800kN/m ² 以上	10~50%以内
試験値	1,693	38.2

IV 道路再生資材販売事業

1 事業内容

アスファルト製品（再生加熱アスファルト混合物 13 ミリ・30 ミリ、アスファルト再生骨材 I 型）及び路盤再生材（再生砕石・再生砂）の販売並びに再生土の支給に関する事業である。

(1) 販売対象工事

札幌市発注工事、民間発注工事（地下埋設工事）他

(2) 販売エリア

札幌市内

2 事業実績

販売量は再生加熱アスファルト混合物が当初計画に対して 19.7%増の 149,571t/年、アスファルト再生骨材 I 型が 6.8%減の 83,884t/年、再生砕石が 7.5%減の 23,128 m³/年、再生砂が 31.2%増の 13,121 m³/年となり、再生土の支給量は 3.4%減の 4,830 m³/年となった。

再生加熱アスファルト混合物が増加した理由は、当初使用が予定されていなかった交付金事業の工事で再生加熱アスファルト混合物 13 ミリが使用された事によるものである。また、アスファルト再生骨材 I 型が減少した理由は 50%再生材の原料として販売を見込んでいた数量が当初の予定量より減少したものである。

再生砕石が減少した理由は、使用予定路線で材料の変更となったことなどによるものであり、再生砂が増加した理由は、予定路線外の使用量が増加したことによるものである。

アスファルト製品販売量

(単位：t/年)

	札幌市	民間他	合 計	当初計画
再生加熱アスファルト混合物	144,664.50	4,906.50	149,571.00	125,000
アスファルト再生骨材 I 型	80,068.01	3,815.86	83,883.87	90,000

路盤再生材販売量

(単位：m³/年)

	札幌市	民間他	合 計	当初計画
再生砕石	23,127.5	0.0	23,127.5	25,000
再生砂	13,121.0	0.0	13,121.0	10,000
再生土（支給）	4,830.0	0.0	4,830.0	5,000

V 北海道地方下水道協会受託事業

1 事業内容

北海道内の市町村が定める下水道排水設備工事の責任技術者として登録するための資格認定試験の実施、資格登録更新等に係る事業及び下水道関係実務研修会の運営に係る事業である。

2 事業実績

以下の業務を実施した。

(1) 北海道排水設備工事責任技術者試験に関する業務

- ① 試験実施計画の策定
- ② 受験申込に関すること
- ③ 試験の実施に関すること
- ④ 資格認定証の交付に関すること

(2) 資格登録更新に関する業務

- ① 年度計画の策定
- ② 更新申込に関すること
- ③ 資格認定証の交付に関すること

(3) 排水設備技術者試験等運営委員会に関する業務

委員会の開催及び資料の作成等の事務局業務に関すること

(4) 下水道関係実務研修会の運営に関する業務

実務研修会の開催及び技術情報コーナーの設置に伴う調整・受付・運営等に関すること

受験申込者及び資格登録更新者数

	受験申込者(人)	資格登録更新者(人)
平成 28 年度実績	291	15
当初計画	310	40

※資格登録更新者は、平成 24 年度に更新期間が 4 年から 5 年に変更となったため、平成 28 年度の資格登録更新者は前年度（平成 27 年度）の更新対象復活者のみ

事業報告の附属明細書

「一般財団法人札幌市下水道資源公社定款」第8条第1項及び「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律」第199条において準用する第123条第2項に規定する事業報告の附属明細書は、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」第34条第3項に規定する『事業報告の内容を補足する重要な事項』が存在しないので作成しない。

平成29年6月

一般財団法人 札幌市下水道資源公社