

埼玉県流下道事業にみる経済波及効果および便益効果

埼玉県の下水道局発足後の 2010 年度及び 2011 年度の下水道事業による経済活動を支出面からとらえると、その直接効果は、下水道施設の新設、改築等の建設投資 379 億円と、下水道施設の維持管理、下水処理等による支出 552 億円を合わせ約 931 億円、これによる間接効果は 433 億円となり、経済波及効果は合計で約 1,364 億円と試算した。また、同期間における費用効果分析による便益効果は 8,804 億円となった。

1. はじめに

埼玉県では、下水道事業を 1966 年度に着手し、整備を進めてきた。その結果、管渠(注 1)の整備がほぼ終了(整備率約 97%)し、県内の下水道処理人口普及率は 2011 年度末で 77.4%に達している。これにより今後の下水道事業の重点は、老朽化した施設の改築更新と効率的な維持管理へと移行してきている。これらの財源の多くは県内の流域関連市町を通じて下水道使用料として県民が負担していることから、下水道事業の県民生活への効果が問われるところでもある。

埼玉県では、下水道事業を民間の経営感覚に基づいた効率的な業務運営を行うことを目指して、地方公営企業法にもとづき企業会計を導入、2010 年 4 月 1 日に下水道局を発足させた。

そこで、埼玉県が運営している下水道事業を経済活動として分析し、どのような経済波及効果をもたらしているのかを試算した。さらに、社会基盤整備事業としての下水道事業が果たしている役割を便益効果という側面からとらえた。

(注 1)管渠とは、主に道路に埋設しているコンクリート及び塩ビ製の管である。

2. 埼玉県下水道事業の概要

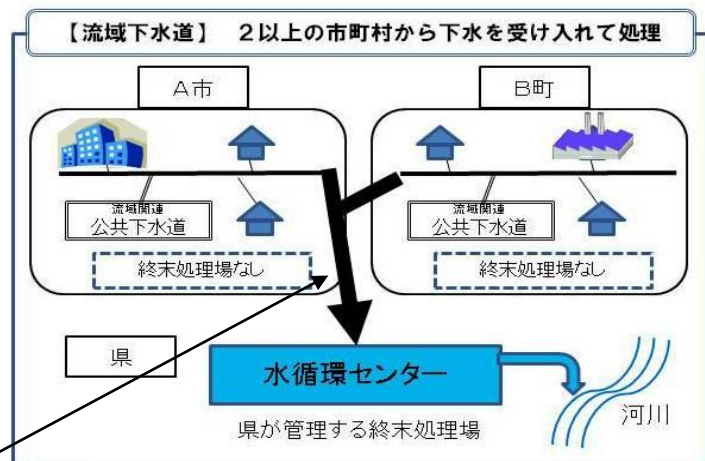
(1) 下水道の種類

本稿で分析対象としているのは、以下の下水道のうち、①の埼玉県が設置、管理している「流域下水道」である。

図 1. 流域下水道の概念図

①流域下水道

県が整備、管理する下水道で、複数の市町村から広域的に多量の下水を集めるために、大きな口径の下水道管や、流れを円滑にするための中継ポンプ場が設けられている。また、集めた下水を処理するための終末処理場も建設されている。



(図 1 の黒い太線部分が流域下水道)

(出所:埼玉県下水道局資料から当研究所作成)

②公共下水道

市町村が設置し管理する下水道で、**単独公共下水道**（市町村ごとに下水を集める管渠とこれを処理する終末処理場からなる）と**流域関連公共下水道**（市町村は下水を集めるための下水管渠を設置、管理する。ここで集めた下水は、県が設置する流域下水道に流入させて処理する）がある。

③下水道類似施設

農業集落排水施設（農業集落等における汚水や汚泥を処理する施設）、**合併処理浄化槽**（1軒ごとにし尿と生活排水を処理するもの）、**コミュニティプラント**（集合住宅や団地等が単独でし尿と生活排水を処理するもの）がある。

（2）埼玉県の下水道事業の特徴

①埼玉県民の総人口約715万人に対して、下水道を利用している人口は約553万人。このうち、495万人の下水を県が整備管理する8つの流域下水道（表2①～⑧）で処理している。

表1. 埼玉県の下水道普及状況（2011年度末現在）（単位：万人）

①下水道を利用している人口	553	（下水道処理人口普及率77.4%）
埼玉県が管理している流域下水道	495	流域下水道処理人口：全国1位 （構成比89.5%）
市町村が管理している単独公共下水道	58	（構成比10.5%）
②その他	162	
①+②=総人口	715	

表2. 埼玉の流域下水道の状況

流域下水道名 2011年度末現在	関係市町	処理面積 (ha)	処理人口 (人)	年間総水量 (m ³)	管渠延長 (m)
①荒川左岸南部流域下水道	さいたま市 川口市 上尾市 蕨市 戸田市	16,650.9	1,729,816	214,861,124	95,478
②荒川左岸北部流域下水道	熊谷市 行田市 鴻巣市 桶川市 北本市	5,105.2	322,703	49,364,997	53,600
③荒川右岸流域下水道	川越市 所沢市 狭山市 入間市 朝霞市 志木市 和光市 新座市 富士見市 ふじみ野市 三芳町 川島町 吉見町	15,781.0	1,441,895	189,434,971	99,100
④中川流域下水道	さいたま市 川口市 春日部市 草加市 越谷市 八潮市 三郷市 蓮田市 幸手市 吉川市 伊奈町 宮代町 白岡町 杉戸町 松伏町	14,847.7	1,253,920	144,047,577	120,877
⑤古利根川流域下水道	加須市 久喜市	1,833.5	110,187	16,365,210	26,420
⑥荒川上流流域下水道	深谷市 寄居町	598.4	16,083	1,415,522	8,560
⑦市野川流域下水道	滑川町 嵐山町 小川町	906.2	34,653	3,898,580	11,700
⑧利根川右岸流域下水道	本庄市 美里町 神川町 上里町	1,088.1	44,614	5,192,471	22,423
流域下水道合計	47市町	56,811.0	4,953,871	624,580,452	438,158

（資料）埼玉県「埼玉の下水道2010」、埼玉県下水道局「平成23年度埼玉県流域下水道事業会計決算書」

②流域下水道のうち、処理人口は、県南部を主な関係市町とする荒川左岸南部流域下水道が173万人で最も多く、県内の下水処理人口の31%を占めている。これに次ぐのは、県西部の荒川右岸流域下水道が144万人で26%、続いて県東部の中川流域下水道が125万人で23%となっている。

③整備された管渠の延長は約438km、下水処理場(水循環センター)数は9か所である。

3. 埼玉県内への経済波及効果は合計で1,364億円

埼玉県が運営している流域下水道事業が、下水道局発足後の2010年度と2011年度の2年間でもたらした埼玉県内への経済波及効果を試算した。試算については、下水道施設の新設、改築等の建設投資による経済波及効果と下水道施設の維持管理や下水を処理するための財政支出による経済波及効果を、各々試算した。試算にあたって、埼玉県が公表している平成17年埼玉県産業連関表(注4)の108部門表を用いた。

その結果、直接効果は、下水道施設の建設投資379億円と下水道の維持管理等の財政支出による効果552億円を合わせて約931億円となり、これによる間接効果は433億円(建設投資209億円と財政支出224億円の合計)となり、経済波及効果は合計で約1,364億円と試算した。また、雇用創出効果は7,701人(建設投資3,304人と財政支出4,397人の合計)、税収効果は約19億円(建設投資8億円と財政支出11億円の合計)となった。

(1) 下水道施設の建設投資による経済波及効果

流域下水道の管渠・ポンプ場・処理場などの下水道施設への建設投資は、埼玉県流域下水道事業会計決算によれば、2010年度が19,097百万円、2011年度が18,828百万円であり、計37,925百万円を直接効果として産業連関表の「公共事業」部門に配分した。その結果、間接効果は間接1次効果13,838百万円と、間接2次効果7,093百万円を合わせ20,931百万円、直接効果37,925百万円との合計で、経済波及効果は58,856百万円となり、1.55倍の経済波及効果(=経済波及効果/直接効果)がもたらされた(表3)。

表3. 下水道施設の建設投資による経済波及効果

(単位：百万円)

		2010年度	2011年度	合計
直接効果(県内最終需要増加額)	a	19,097	18,828	37,925
間接1次効果	b	6,968	6,870	13,838
間接2次効果	c	3,572	3,521	7,093
経済波及効果	a+b+c	29,637	29,219	58,856
雇用創出効果(人)		1,664	1,640	3,304
個人直接税	d	182	180	362
法人直接税	e	138	136	274
間接税	f	82	81	163
税収効果計	d+e+f	402	397	799

(出所：平成17年埼玉県産業連関表、埼玉県下水道局「埼玉県流域下水道事業会計決算」、埼玉県統計年鑑、平成21年度県民経済計算により当研究所で推計)

また、雇用創出効果について雇用係数(注5)を用いて試算すると、2010年度に1,664人、2011年度に1,640人の雇用がそれぞれ生まれた。さらに、税収効果を税収係数(注6)で試算した結果、2010年度から2011年度までの2年間で799百万円となった(表3)。

経済波及効果の58,856百万円のうち、波及効果の大きな産業を部門別にみると、公共事業の他には、商業の2,178百万円、その他の事業所サービス2,079百万円などとなった(表4)。

表4. 下水道施設の建設投資による波及効果の大きな産業部門 (単位:百万円)

産業部門	直接効果	直接効果による 県内最終 需要増加額 a	間接一次効果 b	間接二次効果 c	経済波及効果 a+b+c	雇用創出 (人)
非金属鉱物	0.0	0.0	370.6	0.3	370.9	11
セメント・セメント製品	0.0	0.0	1,847.3	4.9	1,852.2	79
建設・建築用金属製品	0.0	0.0	516.4	8.5	524.9	27
建設補修	0.0	0.0	183.8	168.9	352.7	14
公共事業	37,925.0	37,925.0	0.0	0.0	37,925.0	2,049
電力	0.0	0.0	230.0	113.1	343.1	3
商業	0.0	0.0	1,429.6	748.5	2,178.1	248
金融・保険	0.0	0.0	1,018.8	486.3	1,505.1	58
住宅賃貸料	0.0	0.0	0.0	346.3	346.3	4
住宅賃貸料(帰属家賃)	0.0	0.0	0.0	1,889.4	1,889.4	0
道路輸送(除自家輸送)	0.0	0.0	494.1	105.2	599.3	100
自家輸送	0.0	0.0	1,370.7	85.0	1,455.7	0
通信	0.0	0.0	543.1	257.8	800.9	33
物品賃貸サービス	0.0	0.0	664.5	42.2	706.7	21
自動車・機械修理	0.0	0.0	771.5	142.1	913.6	51
その他の対事業所サービス	0.0	0.0	1,949.3	129.4	2,078.7	265
その他	0.0	0.0	2,448.5	2,564.9	5,013.5	341
計	37,925.0	37,925.0	13,838.2	7,092.9	58,856.1	3,304

(注2) 表4は、2年分の波及効果を合計して示したものである。

(2) 下水道の維持管理等の財政支出による経済波及効果

下水道施設の維持管理や下水を処理するための財政支出は、埼玉県流域下水道事業会計決算によれば、2010年度が29,278百万円、2011年度が25,952百万円であった。合わせて55,230百万円を直接効果として産業連関表の「公務」部門に配分した。これにより、間接効果は間接1次効果11,061百万円と、間接2次効果11,296百万円を合わせ22,357百万円となる。これによる経済波及効果は77,587百万円と試算した。直接効果の55,230百万円から77,587百万円と、1.40倍の経済波及効果がもたらされた(表5)。

また、雇用については2010年度に2,331人、2011年度に2,066人が創出されたものと試算した。税収効果は2010年度から2011年度までの2年間で1,054百万円となった(表5)。

経済波及効果の77,587百万円のうち、波及効果の大きな産業を部門別にみると、公務

に次いで、住宅賃貸料（帰属家賃）の3,009百万円、商業の1,944百万円、その他の事業所サービスの1,536百万円であった(表6)。

表5. 下水道の維持管理等の財政支出による経済波及効果

(単位：百万円)

	2010年度	2011年度	合計
直接効果(県内最終需要増加額) a	29,278	25,952	55,230
間接1次効果 b	5,864	5,197	11,061
間接2次効果 c	5,988	5,308	11,296
経済波及効果 a+b+c	41,130	36,457	77,587
雇用創出効果(人)	2,331	2,066	4,397
個人直接税 d	253	224	477
法人直接税 e	192	170	362
間接税 f	114	101	215
税収効果計 d+e+f	559	495	1,054

表6. 下水道の維持管理等の財政支出による波及効果の大きな産業部門

(単位：百万円)

産業部門	直接効果	直接効果による 県内最終 需要増加額 a	間接一次効果 b	間接二次効果 c	経済波及効果 a+b+c	雇用創出 (人)
印刷・製版・製本	0.0	0.0	386.9	34.9	421.8	28
建設補修	0.0	0.0	783.5	269.0	1,052.4	41
電力	0.0	0.0	455.7	180.1	635.8	6
廃棄物処理	0.0	0.0	930.8	32.0	962.7	99
商業	0.0	0.0	752.3	1,192.1	1,944.4	221
金融・保険	0.0	0.0	432.5	774.4	1,206.9	46
住宅賃貸料	0.0	0.0	0.0	551.6	551.6	6
住宅賃貸料(帰属家賃)	0.0	0.0	0.0	3,008.9	3,008.9	0
道路輸送(除自家輸送)	0.0	0.0	240.5	167.6	408.0	68
自家輸送	0.0	0.0	965.6	135.3	1,100.9	0
通信	0.0	0.0	655.1	410.5	1,065.6	44
情報サービス	0.0	0.0	630.6	92.5	723.1	38
公務	55,230.0	55,230.0	2.5	29.3	55,261.7	3,086
物品賃貸サービス	0.0	0.0	761.8	67.3	829.1	25
自動車・機械修理	0.0	0.0	612.6	226.3	838.8	47
その他の対事業所サービス	0.0	0.0	1,330.3	206.0	1,536.4	196
飲食店	0.0	0.0	0.0	483.8	483.8	81
その他	0.0	0.0	2,120.6	3,434.2	5,554.8	363
計	55,230.0	55,230.0	11,061.1	11,295.8	77,586.9	4,397

(注3)表6は、2年分の波及効果を合計して示したものである。

(注4) 産業連関表は、産業相互間や産業・最終消費者間の取引を一覧表に集約したもので、その表から導き出される係数を使って経済波及効果を算出することができる。下水道事業に伴い支出される建設投資や財政支出を、経済波及効果を試算するもととなる「直接効果」とする。次に、「直接効果」により生じた初期需要を満たすために原材料・部品やサービスの生産が誘発され、さらに他の産業への生産増となり、次々に生産が波及していき、関連産業の生産が増える効果「間接1次効果」を試算した。これに、関連産業に従事する雇用者の所得増加が、消費を通じて新たに生産を誘発する効果「間接2次効果」を試算した

(注5) 雇用係数は、雇用者数（有給役員・雇用者計）を当該産業の生産額で除すことで求められ、当該産業に1単位（100万円）の生産が増加することにより、雇用者が何人必要となるかを示している。したがって、雇用係数に経済波及効果で生じた生産額の増加分を乗じることにより、新たに必要となる雇用者の人数を計算することができる。ただし、実際の産業活動では、生産の増加を所定外労働時間（残業）などで対応する場合もあるため、そのすべてが雇用の増加に結びつくとは限らないことに留意する必要がある。

(注6) 2009年度の県税収入実績額を、個人の直接税、法人の直接税、間接税の3つに区分した。この県税収入を区分ごとに同年度の2009年度県民経済計算の県民雇用者報酬、企業所得、県内総生産でそれぞれ除して求めた数値が税収係数である。次に、産業連関表から経済波及効果によってもたらされた雇用者所得、営業余剰、県内総生産を算出し、これらにそれぞれ税収係数を乗じて税収効果を推計した。

4. 下水道事業の便益効果は8,804億円

次に、社会基盤としての下水道事業が果たしている役割を、公共事業の必要性や効果を合理的に判定するための基礎資料に使われる費用効果分析をもとに、便益効果によりとらえた。

費用効果分析による便益効果とは

ある事業の実施に要する費用に対して、その事業の実施によって得られる便益効果の大きさがどのくらいあるかをみるものである。ただし、費用や便益効果として何を含めるか、便益効果の大きさをどのように貨幣価値に換算するかなどについては、様々の考え方や手法がある

具体的には、「平成20年度第1回埼玉県公共事業評価監視委員会審議資料」における県内の各流域下水道事業の費用効果分析資料から、便益効果を得た。なお、下水道事業の効果は、県が整備する流域下水道と、市町村が整備する流域関連公共下水道が一体となって発揮されるものであることから、便益効果には流域関連公共下水道事業の効果が含まれている。

この分析資料では、下水道が未整備の場合の代替事業を想定し、この事業費を便益効果として考え、4項目の便益効果が計上されている（表7）。

表7. 下水道事業の費用効果分析に計上する便益効果の考え方と計上方法

便益効果	便益効果の考え方	便益効果の計上方法
周辺環境の改善効果	<p>周辺環境の改善効果は、下水道の整備によって汚水が街中の水路に流出しなくなり、これに伴って悪臭の発生が解消される効果を想定している。</p> <p>下水道事業が実施されない場合、未整備区域では、周辺環境保全のために代替事業として悪臭防止のための中小水路の覆蓋及びヘドロ除去等のための水路の定期清掃が必要であると考えられる。</p>	<p>周辺環境の改善効果を金額に換算するため、下水道の整備以外の手法で悪臭の発生を防止する事業を想定し、この事業費を便益として考える。</p> <p>下水道全体計画区域内の中小水路に対して覆蓋化及び水路底部の清掃費用を計上し、周辺環境の改善効果の価格とする。</p>
居住環境の改善効果	<p>居住環境の改善効果は、下水道の整備によって水洗トイレの使用が可能となり、これに伴って、清潔で快適なトイレの使用やし尿の汲み取りが必要なくなる等といった、居住環境の改善・向上を想定している。</p>	<p>下水道事業が実施されない場合、トイレを水洗化するために代替事業として必要な“浄化槽の設置、維持管理費用等”及び浄化槽汚泥を処理するために必要な“浄化槽汚泥処理施設の建設、維持管理費用等”を便益効果とする。</p>
浸水の防除効果	<p>浸水の防除効果は、下水道の整備によって浸水被害が軽減し、これに伴う被害額の軽減を想定している。</p>	<p>浸水の防除効果を金額に換算するため、シミュレーションによって下水道未整備時及び整備完了時の浸水被害額をそれぞれ算定し、これらの差額を便益として考える。</p>
用(注7)水域の高度処理による公共水質保全効果	<p>水質改善による上水道等の浄化費用が軽減できる効果、農業・漁業の被害軽減効果を想定している。</p>	<p>下水道事業における高度処理施設の整備と同等の効果を持つ代替事業として、下水道事業以外の生活排水処理施設を高度化した場合を想定し、当該事業に関わる費用を便益として計上する。</p>

(注7) 通常処理水よりさらにきれいにする場合には高度処理を行う。高度処理には、二次処理では除去することが難しい窒素やリンを除去するものや、浮遊物質等をさらに除去するものなどがある。

下水道事業の便益効果を集計すると、2010年度から2011年度までの2年間で8,804億円にのぼった(表8)。便益効果の内訳は、周辺環境の改善効果が1,445億円、居住環境の改善効果が3,369億円、浸水の防除効果が983億円、高度処理による公共用水域の水質保全効果が3,007億円であった。

表 8. 下水道事業の便益効果

(単位：百万円)

便益項目		2010年度	2011年度	合計
①周辺環境の改善効果		70,714	73,824	144,537
	水路の覆蓋費	29,494	31,754	61,249
	水路底部の清掃費	41,219	42,069	83,289
②居住環境の改善効果		160,025	176,863	336,888
	浄化槽設置費用	24,914	27,145	52,059
	浄化槽汚泥処理施設建設費：土木・建築	0	10	10
	浄化槽汚泥処理施設建設費：機械・電気	0	12,752	12,752
	浄化槽汚泥処理施設用地費	2,520	2,527	5,047
	浄化槽汚泥処理施設維持管理費	12,605	13,070	25,675
	浄化槽維持管理費	79,056	79,844	158,899
	浄化槽汚泥処理処分費	29,511	29,905	59,415
	浄化槽用地費	11,420	11,610	23,030
③浸水の防除効果	浸水被害防止額	49,140	49,168	98,308
④高度処理による公共用水域の水質保全効果	生活排水処理施設の高度化事業	122,874	177,784	300,658
総便益①+②+③+④		402,752	477,638	880,391

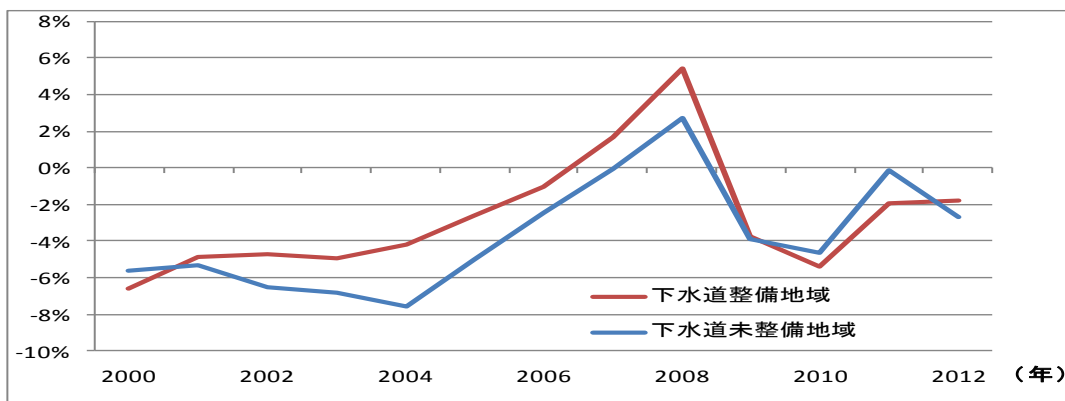
(注8)前掲表2で示した8つの流域下水道のうち、利根川右岸流域下水道については、平成19年度時点で埼玉県の下管下になかったため、便益効果が計上されていない。また、小数点以下の端数処理の関係で、内訳の合計値と合わないことがある。

5. その他の下水道事業の効果

土地の利用価値の向上効果

参考分析として、埼玉県の住宅地について公示地価の変動率を下水道整備地域と下水道未整備地域にわけてみたところ、おおむね下水道整備地域が下水道未整備地域に比べ下落幅が小幅にとどまる傾向がみられる。下水道整備地域での変動率は、2001年から2008年にかけて、下水道未整備地域よりも上方に乖離している(図2)。ただ、2010年と2011年は、下水道整備地域の変動率が下水道未整備地域の下方に乖離しているが、これは2008年上昇後の反動による低下とみられる。下水道整備が地域内の土地の利用価値を幾分向上させる効果があることがうかがわれる。

図 2. 埼玉県住宅地の変動率



(資料)国土交通省「地価公示」

6. おわりに

(1) 継続的にもたらされる事業の経済効果

下水道事業は一過性のイベントや建設事業ではないことが特徴である。新規投資と維持管理の事業の両面を持っている。特に施設の維持管理や下水の処理に充てられる 552 億円（2010, 2011 年度）の事業によって 776 億円の経済波及効果と 4,397 人の雇用が創出される計算となる。維持管理等にかかる支出は毎年継続的におこなわれ、また同様に税収効果も発生している。下水道事業の維持管理は、安定的な雇用創出と税収の財源となっていることがわかる。

(2) 住宅、地域環境への便益効果

下水道事業は費用効果分析により、周辺環境への改善効果、居住環境の改善効果や上水道等の浄化費用軽減効果などからも評価できる。下水道事業は“地下に潜っている”だけに日常生活では、その効果がつかみづらい部分もあるが、今回分析を行った 2 年間に限って見ても非常に大きな金額となり、我々の日常生活への幅広い利便効果を生み出している。

(3) 将来的なエネルギー、新規産業としての可能性

持続可能な社会に向けた様々な動きのなかで、下水道の持つ潜在的な資源・エネルギーへの期待が高まっている。これまでその価値は専門家の間では認知されていたにもかかわらずコスト高、規制の壁、一般的な認知不足などにより具体化には結びついていなかった。下水道事業が潜在的に持っている資源・エネルギーには、下水汚泥や下水熱などがある。

国土交通省の試算では、国ベースでは年間 223 万トン発生している下水汚泥をエネルギー換算すると約 67 万世帯が年間に使用する電気消費量に相当するとなっている。次に熱として利用が期待される下水道熱については、下水処理水をエネルギー換算すると、1 時間当たり、7,800 ギガカロリーの熱量になる。これは約 1,500 万世帯の年間冷暖房熱源に相当すると考えられている。また家庭排水などを通じて下水道に入ってくる約 5 万 5 千トンのリンについても世界的なリン鉱石の枯渇のなかで重要なエネルギー資源であると言える。

これまで下水道事業は“公共事業”ということであり民間企業が参入する分野では必ずしもなかったが、エネルギー事業として視点を切り替えて P F I 事業の有望な分野として期待ができるものである。

埼玉県下水道局の「中期経営計画」（平成 23 年 3 月）によれば、「昭和 47 年度に供用開始した荒川左岸南部流域は 38 年、昭和 56 年度に供用開始した荒川左岸北部および荒川右岸流域は 29 年が経過している。これまでに蓄積した施設ストックの老朽化による重大事故や機能停止のリスクと修繕・改築のコストの増大が懸念されている。」としている。社会基盤としての下水道施設の長寿命化を進めるには、下水道施設の予防保全的管理や効率的な改築・更新が必要となる。そのためには、下水道の価値を広く理解してもらうことも必要である。本稿で示した下水道事業の経済効果を、下水道の価値を理解する一助としていただければ幸いである。