

3.2 下水汚泥消化ガス発電事業

73

下水汚泥消化ガス発電事業（都市・地域整備局）

1. 概要

- ・ 下水汚泥の処理過程で発生する未利用エネルギーである汚泥消化ガスを燃料として活用するバイオマス発電事業

2. 立地条件

- ・ 立地場所： 関東エリア
- ・ 敷地面積： 約 1,200 m²
- ・ 用途地域： 工業専用地域
- ・ 容積率： 200%
- ・ 建ぺい率： 60%

3. 業務範囲

(1) 施設整備

(a) 計画

- ・ P F I 事業者は、公共から示された汚泥消化ガスの供給量や電力使用量などの事業実施に必要な基本的条件に基づき事業計画を作成する。

(b) 設計

- ・ P F I 事業者が白紙の状態から詳細設計を行い、設計内容について公共と協議する。

(c) 建設

- ・ P F I 事業者が発注し建設を行う。

(2) 維持管理・運営

(a) P F I 事業者が実施する業務

① 維持管理

- ・ 発電設備の保守及び点検、運転、その他発電事業運営に必要な業務
- ・ 修繕（大規模修繕を含む）
- ・ 設備の状態により、必要に応じて、原則 P F I 事業者の費用と責任において修繕を実施する。

② 運営

- ・ 事業の運営に必要な業務

(b) 公共が実施する業務

① 維持管理

- ・ なし

② 修繕（大規模修繕を含む）

- ・ なし

③ 運営

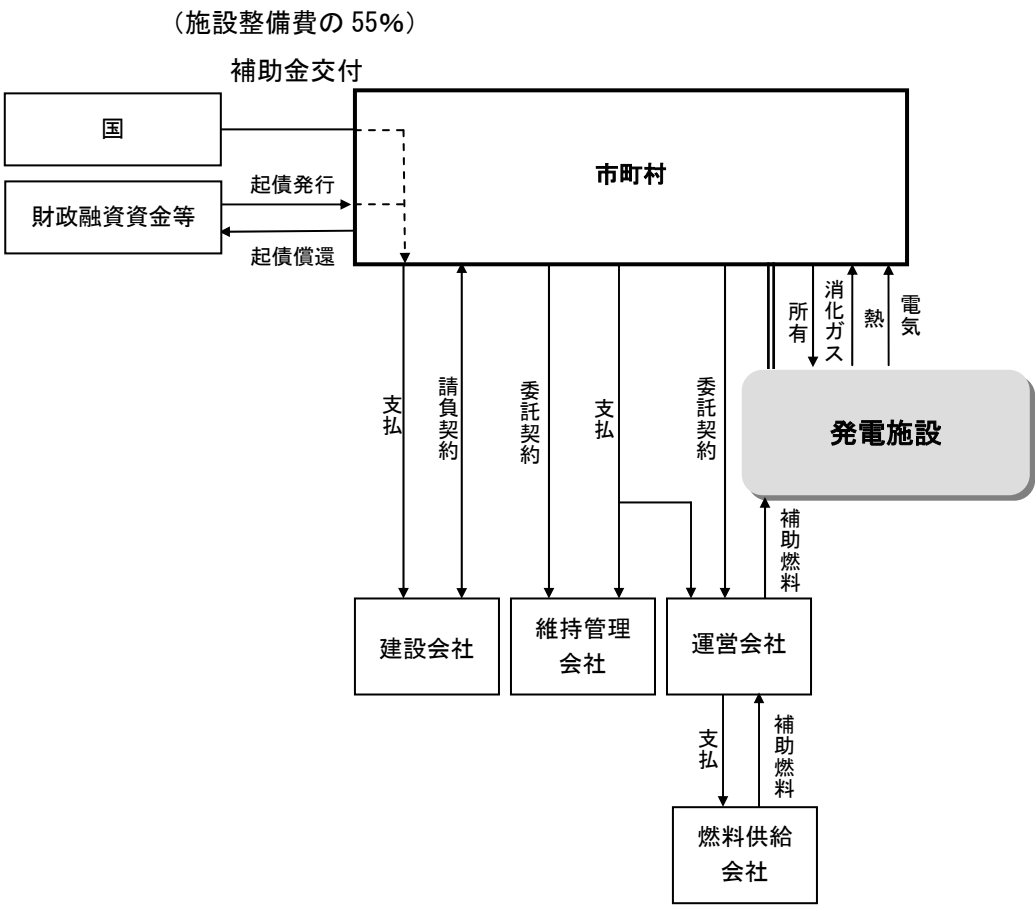
- ・ なし

4. リスクに関する留意事項

- ・ 発電に要する主燃料（汚泥消化ガス）の供給量、発熱量が変動するリスクがある（バイオマス由来のため）。
- ・ 事業者が提供するサービスの全量を公共が購入するため、販売リスクがない。

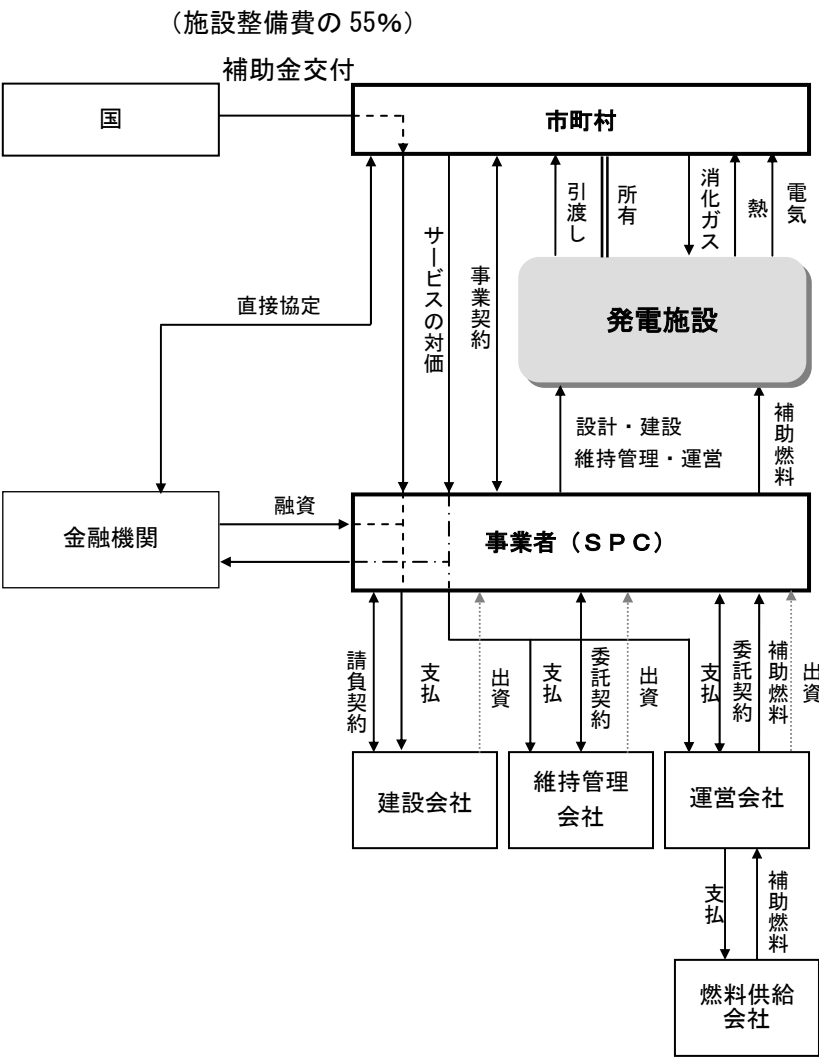
下水汚泥消化ガス発電事業
(都市・地域整備局 下水道部下水道事業課)
＜事業スキーム図＞

◆ 従来型 ◆



下水汚泥消化ガス発電事業
(都市・地域整備局 下水道部下水道事業課)
＜事業スキーム図＞

◆ P F I 導入型 ◆



リスクの種類			No.	リスクの内容	リスク分担				リスク分担の具体的内容	移転リスクに関する留意点 (各事業共通分)	移転リスクに関する留意点 (特に当該事業に関するもの)	移転リスクとして特に留意すべきものに★マーク	備考
					従来型		PFI						
					公共	民間	公共	民間					
共通	入札リスク	入札手続リスク	1	入札説明書の誤り、入札手続の誤りなど	○		○		入札説明書の訂正、入札手続の更正などにより選定事業者に発生した追加費用を公共側が負担する。				
		契約リスク	2	落札者と契約が結べない、または契約手続きに時間がかかる	△	○	△	○	契約遅延の原因が事業者側にある場合は、契約の遅延により公共側に発生した追加費用を事業者が負担する。それ以外の場合は、それぞれに発生した追加費用をそれぞれが負担する。	事前に公表される契約書(案)の内容理解に齟齬があって契約手続きが遅延する場合等が想定されるが、発生の確率は低い。			
	制度変更リスク	法令変更リスク	3	当該事業に係る根拠法令の変更、新たな規制立法の成立など	*	*		○	当該事業に係る法令変更、新規立法に対応するための増加費用は公共が負担する。同じく、事業が中止となった場合に発生する追加費用を公共側が負担する。				
			4A	当該事業のみならず、広く一般的に適用される法令の変更や新規立法	*	*		○	当該法令変更、新規立法に対応するための増加費用は民間が負担する。同じく、事業が中止となった場合に発生する追加費用を民間が負担する。	経過措置、激変緩和措置、不遇と措置が取られることが一般的であり、事業に与える影響は小さいと想定される。			
			4B	当該事業のみならず、広く一般的に適用される法令の変更や新規立法(建設期間)	*	*		○	当該法令変更、新規立法に対応するための増加費用は公共が負担する。同じく、事業が中止となった場合に発生する費用を公共側が負担する。建築基準法の改正による耐震性強化の場合は、追加コストは公共が負担する。				
		税制変更リスク	5	当該事業に関する新税の成立や税率の変更	*	*		○	当該事業に係る税制変更により発生する増加費用は公共が負担する。同じく、事業が中止となった場合に発生する追加費用を公共側が負担する。				
			6A	消費税に関する変更、法人に課される税金のうち、その利益に課されるもの以外に関する税制度の変更	*	*		○	公共が支払う消費税を変更後の税率によって増減して支払う。また、利益に課される税金以外の税制度変更によって増加した費用を公共が負担する。				
			6B	法人に課される税金のうちその利益に課されるものの税制度の変更	*	*		○	法人税などの収益に課税される税率変更などを理由とするサービス対価の改訂は行わない。	事業者の最終利益の配分に影響を与えるが、事業に直接的に与える影響は小さい。増税となる場合、期待収益の減少が消費者へ値上げの形で転嫁された場合、事業費の増嵩として間接的に事業に影響が及ぶことが想定される。事業範囲に独占または寡占状態に近い業務が含まれていない限り、間接的な影響も小さい。			
	許認可リスク	7	事業管理者として公共側が取得するべき許認可の遅延	○			○	当該許認可取得の遅延に伴い事業者側に発生した追加費用を公共側が支払う。					
		8	工事や運営業務の実施に関して事業者が取得するべき許認可の遅延			○		○	当該許認可取得の遅延に伴い公共側に発生した追加費用を事業者が支払う。	事業の特性により異なるが、民間事業者は許認可取得に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。			
社会リスク	政治リスク	9	政治上の理由ないし政策変更により、事業の内容が変更ないし中止される	○			○	事業内容の変更に対応するための増加費用は公共側が負担する。事業が中止となった場合の損害賠償に応ずる。					
	住民対応リスク	10	施設の設置および運営に関する住民反対運動、訴訟、要望などへの対応	○			○	公共側が訴訟費用を負担するとともに、これにより事業が遅延して事業者側に発生した追加費用を公共側が負担する。					
		11	事業者が行う調査、建設、維持管理に関する住民の訴訟、苦情、要望などへの対応	△	○		○	事業者が訴訟費用を負担するとともに、これにより事業が遅延して公共側に発生した追加費用を事業者が負担する。	一般的に、民間事業者が行い得る調査、建設、維持管理等は定型化され、習熟していることが想定されるので、住民による訴訟、苦情などの発生の可能性は低いものと想定される。				
	環境リスク	12	事業者が行う業務に起因する環境問題(騒音、振動、有害物質の排出など)に関する対応	○			○	環境問題に関する対応費用をあらかじめ見積もって金額を提案するが、事後的に変更を認めない。	環境問題対応費用の見積り精度を上げることが必要であるが、立地や事業特性により、大きく異なる可能性がある。				

リスクの種類		No.	リスクの内容	リスク分担				リスク分担の具体的内容	移転リスクに関する留意点 (各事業共通分)	移転リスクに関する留意点 (特に当該事業に関するもの)	移転リスクとして特 に留意すべきもの に★マーク	備考	
				従来型		PFI							
				公共	民間	公共	民間						
経済リスク	第三者賠償 リスク	13	事業者の行う業務に起因する事故、事業者の維持管理業務の不備に起因する事故などにより第三者に与えた損害					施設管理者である公共側が損害賠償の責を負うが、事業者に帰責性がある場合は事業者に求償する。	第三者賠償は、民間事業者の行う事業の特性に応じて巨額になる可能性がある。なお、第三者賠償保険により、リスクの軽減を図ることができる。				
		14A	所定の基準の範囲内に収まっているものの、本件施設整備の施工に伴い避けることができない騒音、振動、地盤沈下、地下水の断水、臭気の発生などにより第三者に損害を与えた場合					民間が損害賠償の責めを負う。	立地や事業特性によるが、民間事業者は事業に習熟しており、施設整備に伴う第三者賠償の発生の可能性は低い。				
		14B	公共側要因による事故で第三者に損害を与えた場合					施設管理者である公共が損害賠償の責めを負う。					
	資金調達 リスク	15	事業に必要な資金の確保					資金調達コストの上昇や資金調達方法の変更に伴う追加費用などは事業者が負担する。	事業規模が大きくなるほど、また、設計・建設期間が長くなるほど、当該リスクは高くなる。				
		物価変動 リスク	16	設計・建設段階の物価変動					設計・建設期間の物価変動を見込んだ金額を提案してもらい、変更を認めない。	見積りの精度を上げることでより対応するが、設計・建設期間が長くなるほど物価変動による影響は大きくなる。			
			17	維持管理・運営段階の物価変動					物価変動に合わせて、定期的に運営事業に関する費用の見直しを行う。	物価変動に合わせて、定期的に運営事業に関する費用の見直しを行うことから、物価変動の影響は相当程度抑えられる。			
	金利変動 リスク	18	設計・建設段階の金利変動					設計・建設期間の金利変動を見込んだ金額を提案してもらい、変更を認めない。但し、公共側からの支払い金利の基準日については、民間側が、金利変動リスクをコントロールできるようにするまでの期間を助案の上、設定することが必要。	設計・建設期間が長くなるほど、金利変動の影響を受け易い。				
		19	維持管理・運営段階の金利変動					金利変動に応じて定期的に金利を見直し、割賦代金に係る支払利息を変更する。	金利変動に合わせて定期的に金利を見直し、割賦代金に係る支払利息を変更することから、金利変動の影響は相当程度抑えられる。				
	不可抗力リスク		22	計画段階で想定していない(想定以上の)暴風、豪雨、洪水、高潮、地震、地滑り、落盤、落雷などの自然災害、および、戦争、騒擾、騒乱、暴動その他の人為的な事象による施設の損害、運営事業の変更、中止					不可抗力による施設の損害に関する修復費用は公共側が負担する。不可抗力による運営事業の変更、中止に伴い、事業者が発生した追加費用は公共側が負担する。(建設段階は中央建設審議会標準請負契約款に定めがある。費用の負担割合につき別途の取り決めも可能)。	一般的に、当該リスクの発生の可能性はそれほど大きくないものと想定される。また、発生した場合においても、当該リスクの大部分は公共側が負担することが一般的であり、事業者側が負担する部分はそれほど多いものではない。			
計画段階	計画リスク	測量・調査 リスク	23	公共側が実施した測量、地質調査、文化財調査等に不備があった場合					測量結果、調査結果の不備に起因する設計変更、工法変更などの変更に伴い事業者に発生する追加費用を公共側が負担する。				
			24	事業者が実施した測量、地質調査、文化財調査等に不備があった場合					測量結果、調査結果の不備に起因する設計変更、工法変更などの変更に伴い公共側に発生する追加費用を事業者が負担する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は調査・測量に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。			
	設計 リスク	25	公共側が実施した基本設計、実施設計等に不備があった場合					設計の不備を補正するため、ないし、工法・工期の変更に伴い事業者に発生する追加費用を公共側が負担する。					
		26	公共側の施設設計要求内容、設計予条件の内容に不備があった場合					設計変更を行うため、ないし、工法・工期の変更に伴い事業者に発生する追加費用を公共側が負担する。					
		27	事業者が実施した設計に不備があった場合					設計の不備を補正するため、ないし、工法・工期の変更に伴い公共側に発生する追加費用を事業者が負担する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は設計業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
	計画変更 リスク	28	公共側の要望による設計変更、計画変更、ないし、環境アセスメント等による計画変更を行う場合					設計変更、計画変更に伴い事業者に発生する追加費用を公共側が負担する。					

リスクの種類			No.	リスクの内容	リスク分担				リスク分担の具体的内容	移転リスクに関する留意点 (各事業共通分)	移転リスクに関する留意点 (特に当該事業に関するもの)	移転リスクとして特に留意すべきものに★マーク	備考	
					従来型		PFI							
					公共	民間	公共	民間						
建設段階	用地リスク	用地取得リスク	29	施設整備に係る用地の取得遅延、ないし、取得できなかったことによる計画変更。用地取得費の予算オーバー	○		○		用地取得遅延ないし計画変更に伴い、事業者に発生した追加費用を公共側が負担する。用地取得費の増加部分は公共側が負担する。					
		用地の瑕疵リスク	30	計画地の土壌汚染、埋蔵物などによる計画変更	○		○		計画変更にもない事業者側に発生する追加費用を公共側が負担する。					
		地質・地盤リスク	31	当初調査では予見不可能な地質・地盤状況の結果、工法、工期などに変更が生じた場合	○		○		工法、工期の変更などに伴い事業者側に発生した追加費用を公共側が負担する。					
工事リスク	工事費増加リスク	32	事業者の責めにより、当初予定の工事費をオーバーしてしまう場合				○	○	工事費の増加部分は事業者の負担とする。	当初見積りの精度を上げることにより対応する。なお、事業の特性により異なるが、民間事業者は建設業務に習熟しているので、発生の可能性は低いと想定される。				
		33	公共側の要因による設計変更などで当初予定の工事費をオーバーしてしまう場合	○		○		工事費の増加部分は公共側が負担する。						
		34	不可抗力により、当初予定の工事費をオーバーしてしまう場合	○	△	○	△	工事費の増加部分は公共側が負担する。(増加費用の負担割合につき事前に決めも可能)						
	工期遅延リスク	35	事業者の責めにより、契約期日までに施設整備が完了しない場合				○	○	工期の遅延に伴い公共側に発生した追加費用を事業者が負担する。	当初作業計画の精度を上げることにより対応する。なお、事業の特性により異なるが、民間事業者は建設業務に習熟しているので、発生の可能性は低いと想定される。				
		36	公共側の要因による設計変更などで、契約期日までに施設整備が完了しない場合	○		○		工期の遅延に伴い事業者側に発生した追加費用を公共側が負担する。(増加費用の負担割合につき事前に決めも可能)						
		37	不可抗力により、契約期日までに施設整備が完了しない場合	○	△	○	△	工期の遅延に伴い事業者側に発生した追加費用を公共側が負担する。(増加費用の負担割合につき事前に決めも可能)	発生の可能性はそれほど大きくないものと想定される。また、発生した場合においても、当該リスクの大部分は公共側が負担することが一般的であり、事業者側が負担する部分はそれほど多いものではない。					
工事監理リスク		38	工事監理の不備により工事内容、工期などに不具合が発生				○	○	事業者の費用負担で工事内容の修復、工期の修復を図る。または、工期遅延による増加費用を事業者が負担する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は工事監理業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
要求性能未達リスク		39	施設完成後、公共側の検査で要求性能に不適合の部分、施工不良部分が発見された場合				○	○	要求性能不適合部分、施工不良部分の改修を事業者の費用負担で実施する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は建設業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
技術進歩リスク		40	計画・建設段階における技術進歩に伴い、施設・設備内容の変更が必要となる場合	○		○			施設・設備内容の変更に伴い、事業者に発生した追加費用を公共側が負担する。					
運営段階	維持管理リスク	要求水準未達リスク	41	事業者の行う維持管理業務の内容が契約書に定める水準に達しない場合(従来は直営を想定)	○				○	モニタリングにより、維持管理業務の内容が要求水準に達していないことが判明した場合、公共は改善計画の策定を命ずるとともに、要求水準未達の状態が改善されなければ、サービス対価を減額する。引き続き、改善がなされなければ、契約を解除する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は維持管理業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。			
		施設瑕疵リスク	42	事業期間中に施設の瑕疵が発見された場合(BOT事業)						事業者の費用負担により施設の瑕疵の修復を行う。	施設の瑕疵が発見された場合の修復の費用負担は、瑕疵の内容による。なお、事業期間が長期にわたることから、ある程度、発生の可能性があるとして想定される。			BTO事業のため、BOT事業に関する本項目は対象外
		43A	BTO事業の事業期間中に施設の瑕疵が発見された場合(瑕疵担保期間内の場合)			○		○	事業者の費用負担により施設の瑕疵の修復を行う。	施設の瑕疵が発見された場合の修復の費用負担は、瑕疵の内容による。なお、民間事業者は建設業務に習熟しており、瑕疵担保期間内ならば発生の可能性は低いと想定される。				
		43B	BTO事業の事業期間中に施設の瑕疵が発見された場合(瑕疵担保期間終了後の場合)	○		○			公共の費用負担により施設の瑕疵の修復を行う。					

リスクの種類		No.	リスクの内容	リスク分担				リスク分担の具体的内容	移転リスクに関する留意点 (各事業共通分)	移転リスクに関する留意点 (特に当該事業に関するもの)	移転リスクとして特に留意すべきものに★マーク	備考	
				従来型		PFI							
				公共	民間	公共	民間						
運営業務 リスク	維持管理費増大リスク	44	公共側の指示以外による要因による維持管理費が増大する場合(除く物価・金利変動)	○			○	事業者の責任と費用負担により維持管理業務を実施する。サービス対価の見直しは行わない。	事業の特性により異なるが、民間事業者は維持管理業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
	施設損傷 リスク	45	施設の劣化に対して、事業者が適切な維持管理業務を実施しなかったこと起因する施設の損傷(従来は直営の場合を想定)	○			○	事業者の資金負担により、損傷部分の修復を行う。モニタリングによる減額、契約解除ないし損害賠償の対象となる。	事業の特性により異なるが、民間事業者は維持管理業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
		46A	公共の責めにより施設が損傷した場合	○			○	公共の資金負担により、損傷部分の修復を行う。修復ではなく、事業の中止が合理的であると公共が判断した場合は、公共の責めによる契約の終了となる。					
		46B	公共、民間どちらの責にもよらない事故や火災などの要因により施設が損傷した場合	○			○	公共の資金負担により、損傷部分の修復を行う。修復ではなく、事業の中止が合理的であると公共が判断した場合は、不可抗力による契約の終了となる。					
		47	事業者の提供する運営業務のサービスの内容が契約書に定める水準に達しない場合	○			○	モニタリングにより、運営業務の内容が要求水準に達していないことが判明した場合、公共は改善計画の策定を命ずるとともに、要求水準未達の状態が改善されなければ、サービス対価を減額する。引き続き、改善がなされなければ、契約を解除する。	事業の特性により異なるが、民間事業者は運営業務に習熟しており、発生の可能性は低いと想定される。				
	需要変動 リスク	48A	サービス購入対象事業部分において、当初見込みより施設利用者が増減することにより、運営業務需要が減少(収入の減少)ないし、運営業務費用が増加する場合	/	/	/	/	事業契約において施設利用者数の変動範囲を合意し、この範囲内の変動に関する費用の増加、収入の減少は事業者の負担とするが、その範囲を上回る需要変動については、サービス対価の見直しを行う。	需要変動については、あらかじめ変動範囲を合意し、またその範囲を上回る需要変動については、サービス対価の見直しを行うことから、需要変動の影響は相当程度抑えられる。				
	需要変動 リスク	48B	サービス購入対象事業部分において、当初見込みより施設利用者が増減することにより、運営業務需要が減少(収入の減少)ないし、運営業務費用が増加する場合	/	/	/	/	利用者が減少した場合、ペナルティとしてサービス対価が減少する。	民間事業者の固定的な経費以上にサービス対価が減額されれば、事業に与える影響は大きい。				
	業務内容 変更リスク	49	公共側の指示による運営業務の変更	○			○	業務内容の変更に伴い事業者に発生する追加費用を公共側が負担する。					
	技術進歩リスク		50	技術進歩により維持管理業務、運営業務の内容が変更される場合	○			○	契約に基づき、変更に伴う追加費用の負担者を定める。	事業の特性により異なるが、大幅な技術進歩が予想される場合、あらかじめリスク分担を定める必要がある。			
	移管段階	施設の瑕疵リスク	51	事業期間の終了に伴う施設の引渡前検査時点で施設の瑕疵が発見された場合(BOT事業のみ)	/	/	/	/	事業者の費用負担において施設の修復を行ってから施設の引渡しを行う。	事業の特性により異なるが、事業期間が長期にわたることから、ある程度の発生の可能性がある想定される。			BTO事業のため、BOT事業に関する本項目は対象外
	移管手続きリスク	52	事業期間の終了に伴う、業務の移管に係る諸費用の発生、事業会社の清算に伴う評価損益の発生など				○	事業者の費用負担において適切な移管手続き、清算手続きを行う。	一般的に、発生の可能性はそれほど大きくないものと想定される。				
料金収入 関連	収益に関するリスク(PFI事業部分)	53A	事業期間における独立採算事業部分の収益の変動	/	/	/	/	料金収入による収益の変動リスクはPFI事業者が負う。					
	収益に関するリスク(付帯事業部分)	53B	事業期間における独立採算事業部分の収益の変動	/	/	/	/	料金収入による収益の変動リスクはPFI事業者が負う。					
その他	その他の変動リスク	54	公共から事業者に提供される汚泥消化ガスおよび処理水の質又は量の変更による損害、賠償費用等	/	/		△ ○	事業者の費用負担において代替エネルギーの利用等により事業を遂行する。	発電に要する主燃料(汚泥消化ガス)はバイオマス由来のため、供給量、発熱量が変動する可能性がある想定されるが、消化ガスの発生量、発熱量は年間を通しては極端に大きく変化しないことからリスクはそれほど大きくないと考えられる。また、消化ガスの質については、実施方針の公表の段階で公共側から十分な情報の提供を行う必要がある。	★			

移転リスクとして★
特に留意すべき★マークの合計： 1

総合リスク評価 ★の数
借入金利

3以下・・・リスク低 基準金利+1.0%
4～5・・・リスク中 基準金利+1.5%
6以上・・・リスク高 基準金利+2.0%

※基準金利＝3.0%

★

従来の公共工事では、当該リスクの分担については明確ではなく、個々の発生したケースに応じて対応することとなる。

想定されないもの

感度分析表：公共の財政負担削減率が0%となるようにサービスの対価を設定した場合

☆ 担当部局	都市・地方整備局下水道部下水道事業課	☆ 事業期間	計 22年間
☆ 事業名称	下水汚泥消化ガス発電事業	設計・建設期間	2年間
☆ 事業主体	市町村	維持管理・運営期間	22年間
☆ 使用モデル	model C	☆ 事業費	
☆ 業務範囲	発電設備の設計・建設、維持管理・運営	(サービス購入対象事業部分)	施設整備費 約 600百万円 維持管理・運営費 約 114百万円／年 燃料費 約 233百万円／年
サービス購入対象事業部分 独立採算事業部分	—	(独立採算事業部分)	施設整備費 — 維持管理・運営費 — 使用料収入 —
☆ 事業方式	BTO方式	☆ 総合リスク評価	低
サービス購入対象事業部分 独立採算事業部分	—	☆ 借入金利	4.0%

前提条件

■ 燃料費の効率性 $PSC \times 100\%$

(単位：%)

施設整備費 維持管理費	110%				100%				90%				80%			
	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR
100%	2.06	1.08	1.03	計測不能	2.90	1.17	1.07	計測不能	3.83	1.28	1.19	3.77	4.33	1.33	1.20	5.96
90%	3.77	1.27	1.15	3.48	4.45	1.35	1.21	6.46	5.27	1.45	1.34	9.60	5.89	1.53	1.45	11.74
80%	4.97	1.41	1.27	8.51	5.72	1.51	1.41	11.20	6.62	1.63	1.50	14.15	7.32	1.73	1.62	16.40

前提条件

■ 燃料費の効率性 $PSC \times 80\%$

(単位：%)

施設整備費 維持管理費	110%				100%				90%				80%			
	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR
100%	14.07	2.78	2.66	35.52	15.37	3.02	2.87	38.98	16.95	3.30	3.20	43.17	18.60	3.61	3.53	47.29
90%	14.89	2.93	2.79	37.69	16.27	3.17	3.07	41.31	17.89	3.48	3.35	45.50	19.55	3.81	3.70	49.61
80%	15.66	3.07	2.97	39.66	17.08	3.33	3.21	43.33	18.74	3.64	3.50	47.60	20.67	4.01	3.87	52.65

前提条件

■ 燃料費の効率性 $PSC \times 60\%$

(単位：%)

施設整備費 維持管理費	110%				100%				90%				80%			
	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR	PIRR	DSCR (平均)	DSCR (最低)	EIRR
100%	22.82	4.44	4.30	57.94	24.72	4.84	4.74	62.59	27.02	5.32	5.20	68.06	29.53	5.89	5.79	73.83
90%	23.48	4.58	4.49	59.51	25.45	5.00	4.88	64.24	27.78	5.50	5.35	69.76	30.52	6.09	5.96	76.27
80%	24.17	4.72	4.61	61.25	26.18	5.15	5.01	66.08	28.63	5.67	5.57	71.91	31.38	6.29	6.21	78.15

事業のポイント（下水汚泥消化ガス発電事業）

1. 事業スキーム上のポイント

【概要】

下水汚泥の処理過程で発生する未利用エネルギーである汚泥消化ガスを燃料として活用するバイオマス事業。都市ガスを燃料とする発電機を整備し、購買電気を全量自家発電に切り換える。

【事業方式・事業範囲】

- ・ 発電設備の設計・建設及び維持管理・運営をＢＴＯ方式にてサービス購入型事業として行う。

【事業期間他】

設計・建設期間 2 年間、維持管理・運営期間 20 年間、計 22 年間の事業期間を想定

2. 立地上のポイント

- ・ 関東エリアの下水汚泥処理場敷地内

3. 事業規模上のポイント

- ・ 敷地面積： 約 1,200 m²

4. 感度分析上のポイント

システム設計からＰＦＩ事業者の業務範囲としているため、ＰＳＣとして想定した以外のシステム設計により施設整備費等を大幅に低減することが見込まれるため、感度分析においては、以下の３のパラメータを用い、事業者の収支状況の変化を確認する。

- 施設整備費の効率化（10%刻みで４パターンを想定）
- 施設維持管理・運営費の効率化（10%刻みで３パターンを想定）
- 燃料費の効率化（20%刻みで３パターンを想定）

5. 事業性確保に当たってのポイント（ＰＦＩ事業者にとっての魅力創出のポイント）

- ・ 公共は、発電施設に関し、燃料として使用する汚泥消化ガスの供給量や公共が必要とする電力量などの事業実施に必要な基本的条件のみを設定するのみに留め、発電システムの設計、建設、維持管理・運営に自由度を持たせ、民間事業者の創意工夫による効率的かつ効果的な事業提案を引き出すことを狙った。
- ・ 当該事業は、下水汚泥の消化ガス発電により下水道事業に必要な電力を民間事業者が供給するサービス購入対象事業であり、発電電力の販売リスクを民間事業者に負担させないこととしている。

- ・ 発電に要する主燃料（汚泥消化ガス）はバイオマス由来のため、供給量、発熱量が変動する可能性があるが、消化ガスの発生量、発熱量は年間を通しては極端に大きく変化しないことからリスクはそれほど大きくないと考えられる。また、消化ガスの質については、実施方針の公表の段階で公共側から十分な情報の提供を行う必要がある。
- ・ システム設計にあたっては、例えば蓄電池を用いた夜間電力の利用を検討するなど、事業者の創意工夫により、燃料費の低減等のコスト縮減が図られることが可能と考えられる。このため、施設整備費は従来型と比較して割高でも、維持管理費・運営費や燃料費の低減によりトータルコストの低減が図られる場合も想定される。

以 上

V F M算定結果に関する考察
＜下水汚泥消化ガス発電事業＞

1. 民間事業者等から寄せられた意見

- ・ 事業費規模は、公共の想定を大幅に上回る可能性があるという意見も寄せられた。
- ・ 消化ガスの発生量・発熱量の変動リスクが具体的にどのような形で民間事業者に影響するのかが把握しにくいという意見や、消化ガスの発生量・発熱量の変動リスクを民間事業者が負担する結果、時期によって収入が変動し、経営が不安定となることを懸念する意見が寄せられた。
- ・ 消化ガスの性状が機器に影響を与える結果、予想外の時期に機器の更新が必要になる可能性がある等、機器に関するリスクが大きいという意見があった。
- ・ 発電電力の買い取りにあたっては、資源循環の考え方を基にした料金設定を望む意見があった。また、補助燃料費単価の変動リスクは事業期間が長期にわたることから、民間事業者が負担することは困難であるという意見が寄せられた。

2. V F M算定結果に関する考察

- ・ プラントの操業という運営業務のウェイトが高い事業であり、民間事業者のシステム構築ノウハウの活用により燃料コストの低減を図ることにより、V F Mの確保は十分期待できる。
- ・ しかし、消化ガス発生量・発熱量の変動により、消化ガス以外の燃料コストが大幅に変動する場合はV F Mが低減する可能性がある。消化ガス発生量・発熱量の変動に関する情報開示と一定の変動幅以外の変動は公共側のリスク負担とするなどの工夫により、民間事業者のリスク負担が過大とならないような検討が望ましい。

(This page(p86) is intentionally kept blank.)