《 漁村整備へのＰＦＩ導入の可能性について 》

The Possibility of Introducing PFI Project to the Development of Fishing Village

業務名	漁村 PFI 導入調査（19-9090）
委託者	水産庁漁港漁場整備部
担当者	（大賀　之総），石倉　昭和

The sewage treatment coverage of the fishing community population as of the end of FY2007 remains at 49%. Distress of regional economy has been blamed as one of the causes of the growth failure of sewage treatment service, and, as the "Long-Term Plan for Development of Fishing Ports and Fishing Ground" (five years in FY2002-2006) of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan mentioned, utilization of the government-sponsored Private Financial Initiative (PFI) funs have been suggested.

In the present report, hearings with private businesses, value-for-money (VFM) simulation classified by business scale and sensitivity analysis were conducted. As a result, the scale of the PFI project should be large enough to cover 1,000 persons (300 households) or more and budget more than ¥10 billion or more in funds for each project.

Key words: PFI、VFM、SPC

１．調査の目的

わが国の漁村は，狭隘な土地に立地していることから，都市と比べ汚水処理や道路などの生活環境の整備が立ち後れている．そのため，水産庁，都道府県，市町村，全漁連等関係団体，漁業者等が一致協力して，漁村の生活環境の改善を積極的に推進する「漁村リフレッシュ運動」を平成 12 年度から実施している．その運動の一環として，各都道府県が 10 年後の目標を設定した「漁村リフレッシュ行動計画」を策定し，漁村の生活環境整備を進めている．その中でも，特に，衛生的な生活環境の整備，漁場などの水質の保全・改善を目的として，「汚水処理人口普及率（下水道）を小都市並にまで引き上げ（25%（H11）→61%（H22））」を整備目標として設定し実施している．

しかし，平成 19 年度末の漁村の汚水処理人口普及率は 49%にとどまっている．この普及率が伸びない一因は，地方財源の困窮があげられ，その対策の一つとして、平成 14 年度からスタートした「漁港漁場整備長期計画」（H14～H18 の 5 年間）にもあるように『ＰＦＩ（民間資金等活用事業）の活用』があげられている．

一方，我が国のＰＦＩは，平成 11 年 7 月に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」（ＰＦＩ法）が制定されて以来，さまざまな分野において導入が進められており、平成 17 年度末実施方針公表件数は 230 件，平成 18 年度には埼玉県加須市の農業集落排水施設整備事業がある．水産関係では漁港関連施設（フィッシャリーナ）で実施例があるが，漁業集落排水整備事業等での実施例がないのが実態であり，一層の活用が求められている．

このため，本調査では，漁村整備へのＰＦＩ導入の具体的事例として，漁業集落排水処理施設を対象として，事業化モデルによるＰＦＩ事業の導入可能性を確認・評価することを目的とした．

2．調査の内容と方法

本調査は次のような流れにより実施した.

事業化モデルにおける具体的事業スキーム，事業量等の設計
① 事業規模
② 事業費
③ 維持管理費

↓

PFIによる漁業集落排水事業への民間事業者の参画意思の確認
① 関心度、事業参画の可能性
② コスト削減率
③ 資金調達
④ 資金調達方法

↓

各スキーム別 VFM シミュレーション試算
①条件設定(PFI による各コスト削減率、リスク調整、割引率等)
②料金設定
③接続率
④変動費、固定費

左記に加えて、漁業集落排水施設の実際の経営状況(使用料収入、接続率の低下)考慮した VFM シミュレーションを試算する.

↓

漁業集落排水事業への PFI 導入の適性評価

↓

漁業集落排水事業への課題の抽出

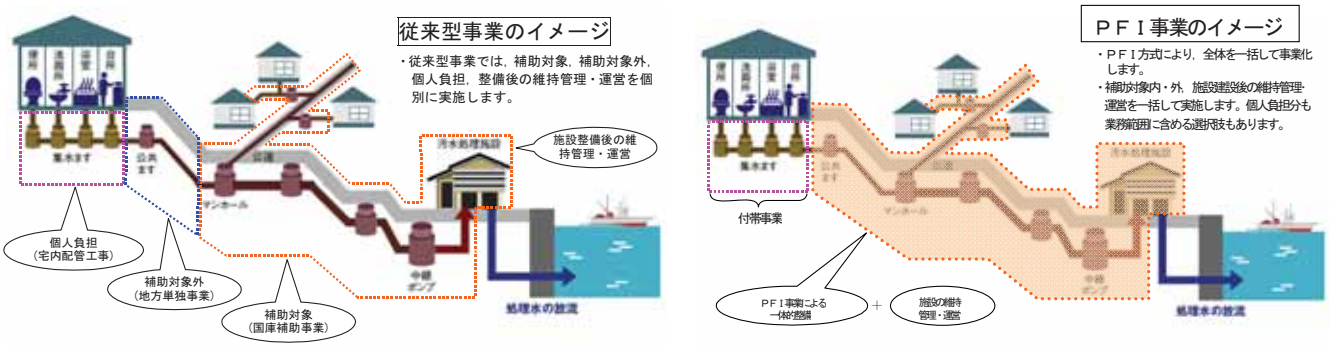

図-1　従来型事業と PFI 事業とのイメージ比較

３．主な調査結果

3.1　漁業集落排水事業を核としたＰＦＩ導入に向けた事業化モデル

(1) 事業化モデルにおける具体的事業スキーム・事業量等の設定

①事業化モデル設定

漁業集落排水事業を核としたＰＦＩ導入を検討するにあたり，過去のより汎用性のある資料及びデータを用いることを原則として定め，検討を行った．具体的な検討に際しては，実例を参考に事業規模及び事業範囲の異なる４つの事業化モデルを設定し，検討を行った．

表-1　事業化モデルの設定

区分		大規模モデル	中規模モデル	小規模モデル	下水道接続モデル
概要		都市化の進んだ，大規模な漁村集落	比較的都市化の進んだ，規模の大きな漁村集落	半島部･離島部など，小規模な漁村集落	下水道区域への接続を前提とする漁村集落
処理対象人口		3,862 人	1,100 人	400 人	2,100 人
計画戸数		1,131 戸	380 戸	134 戸	694 戸
平均世帯人員		3.41 人	2.89 人	2.99 人	3.03 人
事業費（処理施設費+管路費）		1,950 百万円	1,141 百万円	557 百万円	1,465 百万円
内訳	処理施設	840 百万円	661 百万円	265 百万円	－
	管路・ポンプ場	980 百万円	480 百万円	292 百万円	1,465 百万円
	測量試験	130 百万円	－	－	－
処理施設条件	(1) 水量(日最大汚水量)	1,050m^3/日	366m^3/日	150m^3/日	489 ﾘｯﾄﾙ/人･日
	(2) 方式	長時間ばっ気法	長時間ばっ気法	長時間ばっ気法	公共下水道に接続
	(3) 系列	2 系列	2 系列	2 系列	
	(4) 汚泥	脱水後トラック搬出	脱水後トラック搬出	バキューム搬出	
	(5) 脱臭	生物＋活性炭（臭気発生時稼動）	生物＋活性炭（臭気発生時稼動）	生物＋活性炭（臭気発生時稼動）	
管路延長		14,020m	6,863m	3,925m	12,800m
維持管理費	①電力費	7,263,500 円	5,110,000 円	2,445,500 円	17,310,000 円（管路類維持管理費，処理場管理負担分）
	②薬品費	1,861,500 円	657,000 円	219,000 円	
	③脱臭用活性炭費	368,000 円	184,000 円	69,000 円	
	④脱水汚泥処分費	5,840,000 円	2,336,000 円	5,840,000 円	
	小計	15,333,000 円	8,287,000 円	8,573,500 円	
	⑤プラント補修費	6,000,000 円	3,200,000 円	1,740,000 円	
	⑥メンテ業者委託費	20,000,000 円	11,000,000 円	6,400,000 円	
	合計	41,333,000 円	22,487,000 円	16,713,500 円	
使用料設定	日平均汚水量	945m^3/日	329m^3/日	135m^3/日	公共下水へ接続するため想定しない
	汚水処理原単位	0.24m^3/日/人	0.30m^3/日/人	0.34m^3/日/人	
	世帯あたり処理原単位	0.82m^3/日/世帯	0.87m^3/日/世帯	1.02m^3/日/世帯	
	世帯･月あたり処理原単位	24.60m^3/月/世帯	26.10m^3/月/世帯	30.60m^3/月/世帯	
	世帯･月あたり使用料(平均)	3,682 円/月/世帯	3,906 円/月/世帯	4,580 円/月/世帯	

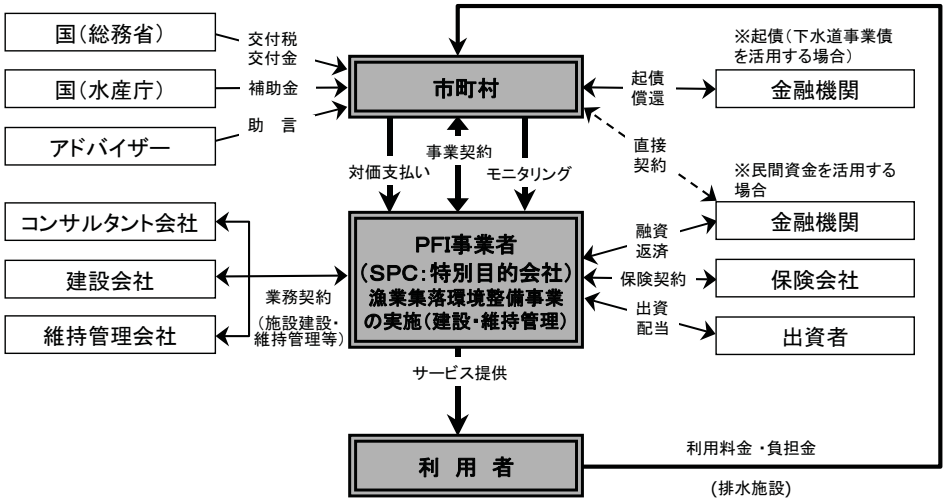

図-2　ＰＦＩ事業による漁業集落環境整備事業のモデル

(2) 民間事業者のＰＦＩへの参画意思

プラントメーカーや建設会社等、民間事業者のＰＦＩへの参画意思を確認するため，(1) の事業化モデルに対するヒアリングを行った．ヒアリング項目及び結果は表-2 のとおりであった．

表-2　民間事業者へのヒアリング結果

<table>
<tr><th>ヒアリング項目</th><th>結果概要</th></tr>
<tr><td>1．漁業集落排水処設整備へのＰＦＩ手法の適合性</td><td>・肯定的な意見が聞かれたが，事業規模及び提案の自由度の確保など，一定条件を付する意見が多かった．</td></tr>
<tr><td>2．漁業集落排水施設整備のＰＦＩ事業への関心・事業参画の可能性</td><td>・4 つの事業化モデルごとの参加可能性判断は次のとおり．
<table>
<tr><th>区分</th><th>建設会社</th><th>プラントメーカー</th><th>維持管理会社</th></tr>
<tr><td>大規模モデル</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>中規模モデル</td><td>×</td><td>○</td><td>×</td></tr>
<tr><td>小規模モデル</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
<tr><td>下水道接続モデル</td><td>×</td><td>×</td><td>×</td></tr>
</table>
・大規模モデル（整備費 20 億円程度）は，各社とも参画の意向を示し，中規模モデル(整備費 10 億円程度)については，プラントメーカーのみが参画意向を示した．
・事業費ではなく、処理量（500m^3/日以上）が目安になるとの認識．
・小規模モデル・下水道接続モデルについては，今回ヒアリングを実施した各社から「参画が難しい」との回答を得た．
・その他、自社製品の導入、高度処理等が付加される場合も参画意欲が向上．</td></tr>
<tr><td>3．ＰＦＩ手法を採用した場合の各種コストの削減度</td><td>・建設費用の具体的削減額は，土木工事部分については 5～10%程度（建設会社），全体で 10%程度（プラントメーカー）の可能性．
・削減が可能な事業規模は大規模モデルから中規模モデルまでとの意見もあり，小規模モデルの場合は，同様の削減は期待できない．
・維持管理における省力化効果を発揮されるためには一定量の維持管理・運営期間が必要（設備投資の回収期間）であり，15 年程度が望ましい．</td></tr>
</table>

ヒアリング項目	結果概要
４．ＰＦＩ手法を採用した場合の資金調達手法について	・自治体による調達が望ましいが，金利を含めて支払ってもらえればどちらでも良い．
５．本事業実施に際しての留意点　（発注サイドへの要望等）	・事業にかかるリスク分担が重要． ・「性能発注」の考え方を十分に取り入れた発注が必要． ・事業実施にかかる合意形成取得，料金徴収，開示する資料の取り扱い，民間事業者との対話を踏まえた応募条件の変更などが指摘された．
６．その他漁村整備におけるＰＦＩ導入の可能性について	・複数事業を取りまとめることによりリスクの整理が難しくなるため，参画が難しいとする意見があった．

(3) ＶＦＭシミュレーション

ＶＦＭ（Value For Money）とは，一般に，「支払いに対して最も価値の高いサービスを供給する」という考え方である．同一の目的を有する２つの事業を比較する場合，支払いに対して価値の高いサービスを供給する方を他に対して「ＶＦＭがある」といい，残りの一方を他に「ＶＦＭがない」という．本項目では①から④の条件設定をもとに，下水道事業債と民間資金使用（ＰＦＩ事業）それぞれのＶＦＭを算定し，比較を行った．

①条件設定

検討条件は，(2)で設定した事業化モデルを前提に，次のような条件を設定した．

表-3　ＶＦＭシミュレーションの条件設定

検討項目	内容
ＰＦＩによる施設整備費の削減率	・建設費（管路）　10% ・建設費（処理施設）　15% ・測量試験費　5%
ＰＦＩによる維持管理費の削減率	・ユーティリティ　5% ・プラント補修費　5% ・運転管理委託費　10%
資金調達コスト	・起債（下水道事業債）　２．０％（償還３０年） ・民間資金　４．０％（返済１５年）
ＰＦＩの費用	公募費用　２０，０００千円 モニタリング費用　１，５００千円/年 ＳＰＣ管理費　１，０００千円/年
リスク調整	考慮しない
割引率	４％

②料金の設定

使用料金は，各モデルの日平均汚水量と，「平成17年度　下水道事業経営指標・下水道使用料の概要」における使用料単価（149.67円/m^3）[1)]から個別に設定した．

なお，前提として，従来型とＰＦＩとの使用料収入は同一とした．

表-4　料金設定

区分	大規模モデル	中規模モデル	小規模モデル
世帯･月あたり使用料	3,682円/月/世帯	3,906円/月/世帯	4,580円/月/世帯

③接続率の反映

接続率は，建設期間中の世帯数の減少や最終的に接続しない世帯を想定し，最大接続戸数を計画対象戸数の90%に設定し，接続率は5年間で90%に達するものとした.

また，感度分析においては，事業期間後半に高齢化及び過疎化の進展等による人口減少を原因とした接続率の低下を反映した分析を行った.

④変動費と固定費の設定

ユーティリティを変動費，プラント補修費・運転管理委託費を固定費として設定した.

このうち，変動費は接続率に応じて変動する取り扱いとし，費用の発生を算定し，より実態に近い条件で維持管理費を検証した.

表-5　変動費と固定費の設定

区分	取り扱い	対応費用
変動費	接続率に応じて変動する (計算式)変動費相当額×接続率	ユーティリティ(電力費，薬品費，脱臭用活性炭費，脱水汚泥処分費)
固定費	接続率に関わらず固定とする	プラント補修費，メンテ業者委託費

⑤ＶＭＦシミュレーション結果（ベースケース）

ベースケースにおけるＶＦＭ算定結果（現在価値換算後の地方自治体の財政削減額）は次のとおりである（網掛けはＶＦＭの発生するケース）.

表-6　各スキーム別のＶＦＭシミュレーションの結果

区分		財政削減額 (現在価値換算後)	ＶＦＭ（削減率）
大規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	61,646 千円	12.6%
	ケース２（民間資金使用）	13,140 千円	2.7%
中規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	17,517 千円	4.8%
	ケース２（民間資金使用）	-10,519 千円	-2.9%
小規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	-13,996 千円	-5.8%
	ケース２（民間資金使用）	-27,764 千円	-11.5%
管路モデル	ケース１（下水道事業債使用）	66,244 千円	9.9%
	ケース２（民間資金使用）	22,711 千円	3.4%

今回設定した条件では，「大規模モデル」，「中規模モデル(ケース１のみ)」及び「管路モデル」でＶＦＭが期待でき，「中規模モデル(ケース2)」及び「小規模モデル」ではＶＦＭは期待できないという結果となった.

ケース分けにおいては，いずれの場合でも下水道事業債を活用するケース１の方がより大きな財政削減効果(又は負担軽減)が期待できる結果となった．削減額及び削減率とも，大規模モデルが最も大きくなっており，一定の事業規模がないとＶＦＭの発現が期待できないという結果となった.小規模モデルでＶＦＭが発生しない要因は，期待される建設費や維持管理費の削減額に対し，ＰＦＩの費用として必要になるＳＰＣ（特別目的会社）の運営費やモニタリング費などが大きくなり，削減額でこれらの増加分を賄えないためである.

⑥使用料収入で維持管理費を賄うための水準（感度分析1）

排水処理事業は，受益者の支払う使用料収入で，維持管理費が賄えていることが望ましい．しかしながら，下

水道等の事業全体の平均では，使用料収入で維持管理を賄えている状況にはなく，漁業集落排水事業では，平均すると使用料収入は維持管理費の約6割程度しか賄えていないのが実態である．本調査では，各事業化モデルについて「15年間の使用料収入＝15年間の維持管理費」となる使用料収入の設定を行い，その場合の使用料水準及びＶＦＭの変動についてＰＳＣ（Public Sector Comparator　地方公共団体が自ら実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担の見込み額），ＰＦＩそれぞれのケースについて試算した．検証結果は次のとおりである（上段：PSCベース，下段：PFIベース）．

表-7　維持管理費を使用料金で賄う場合のＶＭＦ試算結果

区分		維持管理費を全て賄うための使用料	ベースケースからの増分	ＶＦＭ（上段） ベースケースからの変動（下段）
大規模モデル	ケース１ （下水道事業債使用）	3,555円 3,377円	△127円 △305円	8.2% △4.4%
	ケース２ （民間資金使用）	3,555円 3,377円	△127円 △305円	-1.5% △4.2%
中規模モデル	ケース１ （下水道事業債使用）	5,759円 5,596円	1,853円 1,690円	3.8% △1.0%
	ケース２ （民間資金使用）	5,759円 5,596円	1,853円 1,690円	-5.7% △2.8%
小規模モデル	ケース１ （下水道事業債使用）	11,740円 11,688円	7,160円 7,108円	-10.2% △4.4%
	ケース２ （民間資金使用）	11,740円 11,688円	7,160円 7,108円	-19.7% △8.2%

各ケースの試算結果を踏まえて総括すると次のとおりである．

1) 大規模モデルにおいては，初期条件設定において，既に維持管理費を全て賄うための使用料よりも高い水準で使用料が設定されており，ベースケースから使用料水準を引き下げることが可能との結果になった．
2) 中規模モデルにおいては，1,600円～1,800円程度の増額が必要となり，使用料（月平均/戸あたり）は，5,600円～5,800円程度の水準となった．
3) 小規模モデルについては，7,100円～7,200年程度の増額が必要となり，使用料（月平均/戸あたり）は，11,700円程度の水準となった．
4) 全体としては，大規模モデルの使用料は一般的な料金水準の範囲内と考えられ，中規模モデルではやや高め，小規模モデルでは現実的ではない金額となっている．

⑦接続率が低下した場合の使用料回収率の変動（感度分析2）

本ＶＦＭシミュレーションは，供用開始後5年間で接続率が最大（計画対象戸数の90%）となり，以降は同率で推移する前提で試算されている．漁村の将来的な地域動向を勘案すれば，過疎化の進展や高齢化率の上昇等に伴い，当初想定どおりに接続率が推移しない可能性や，接続戸数自体が減少する可能性も視野に入れておく必要がある．

このため，使用料回収率を用いて，維持管理費に対する使用料収入の変化を想定した．使用料回収率の計算式は次のとおりである（使用料回収率＝15年間の使用料収入÷15年間の維持管理費）．

接続率が最大になった後，事業期間終了後に70%まで低下した場合を想定し，使用料回収率及びＶＦＭの変動について確認を行った．検証結果は次のとおりである（上段：PSCベース，下段：PFIベース）．

表-8　接続率が低下した場合のＶＭＦ試算結果

区分		使用料回収率（ベースケース）	使用料回収率（接続率低下）	接続率低下時のＶＦＭ（上段）ベースケースからの変動（下段）
大規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	1.04 1.09	0.89 0.94	11.3% △1.3%
	ケース２（民間資金使用）	1.04 1.09	0.89 0.94	2.3% △0.4%
中規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	0.68 0.70	0.58 0.60	4.5% △0.3%
	ケース２（民間資金使用）	0.68 0.70	0.58 0.60	-2.8% 0.1%
小規模モデル	ケース１（下水道事業債使用）	0.39 0.39	0.34 0.34	-5.9% △0.1%
	ケース２（民間資金使用）	0.39 0.39	0.34 0.34	-11.5% ±0

各ケースの試算結果を踏まえて総括すると次のとおりである．

1) 大規模モデルでは，初期条件設定において，既に使用料回収率が 1.00 を上回っており，接続率が低下した場合でも，高水準（ＰＦＩベースであれば 0.94）の回収率を維持する結果となっている．
2) 中規模モデルでは，0.68～0.70 から 0.58～0.60 まで低下し，漁業集落排水施設における維持管理費の回収率の平均的な値（0.596）[1]に近い水準に近づく結果となった．
3) 小規模モデルでは，初期条件設定において，0.39 となっており，回収率としては極めて低い水準にとどまっている．
4) 全体としては，大規模モデルにおいては比較的安定した使用料の回収が期待される一方，中規模モデルでは漁業集落排水の平均レベル，小規模モデルは平均をかなり下回る結果となっている．

⑧ＶＦＭシミュレーションからみたＰＦＩ導入の適性評価

4 つの事業化モデルによるＶＦＭシミュレーション及び感度分析の結果を前提に，民間事業者のヒアリング結果も踏まえ，ＰＦＩ導入の適性を評価した．大規模モデルから中規模モデルまでが適性ありと判断され，小規模モデルについては適性なしと判断できる．管路モデルについては，目的や事業環境などを踏まえた個別の検討が必要と考えられる．

本調査結果を踏まえ，次のような規模水準以上であれば，ＰＦＩ事業に適性がある．

【漁業集落排水施設整備への PFI 導入の規模】

① 処理対象人口　：1,000 人（300 世帯）以上
② 処理対象汚水量　：350～400m3/日
③ 施設整備費（処理施設・管路）　：10 億円以上

上記要件は，市町村等の事業主体においてＰＦＩの事業化を検討する際の目安として提示したものである．要件を下回る規模においてＰＦＩによる事業化も不可能ではないと考えられるが，民間事業者の参画可能性など，十分な検証が必要と考えられる．

４．成果の活用

本調査結果は，漁業集落排水施設の整備手法としてのＰＦＩの導入可能性を検討したものである．事業主体においては漁業集落排水事業の整備促進に向けた一方策として、ＰＦＩが活用され，より低コストで良質な汚水処理サービスの調達，施設の早期供用などの効果を期待したい．

本成果を踏まえ，今後の課題を次のとおり整理する．

(1) 漁業集落排水施設におけるＰＦＩ事業の理解促進

(2) モデル的事例による具体化の実現

参考文献

１）平成 17 年度　下水道事業経営指標・下水道使用料の概要　総務省自治財政局地域企業経営企画室.