

インパクトファイナンスを活用したサステナビリティ社会の実現へ向けて  
～ グリーンインフラ推進の現場から ～  
(概要版)



2020年3月



## 目次

要旨	2
調査の目的	3
1. グリーンインフラの定義と日本における政策動向	4
2. ESG投資の状況	5
3. 環境インパクトボンド(Environment Impact Bond)	7
4. 環境インパクトボンド事例① DC Water	9
環境インパクトボンド事例② アトランタ市	11
環境インパクトボンド事例③ ボルチモア市	13
5. 環境インパクトボンド組成の条件と日本での展開	14
6. まとめ	18

## 要旨

1. 近年、自然の多様な機能を、雨水の貯留浸透、水質浄化、地下水涵養、景観やレクリエーションなど多様な便益を提供するものとして活用する「グリーンインフラ」が、社会課題の適応策の一つとして注目を集めている。
2. 日本においても、国土交通省により「グリーンインフラ推進戦略」が策定され、推進の機運は高まりつつあるが、自治体の認知度は高いとは言えず、民間企業においても取り組みは一部に留まる。この原因には、インフラの整備手法として認知されていないことに加え、グリーンインフラがもたらす効果が認識されていないこと、効果の測定が難しく、積極的な投資に踏み切れないことなどが考えられる。
3. 欧米では、グリーンインフラの多機能性を活かし、環境対策、洪水対策、貧困対策など、様々な社会課題解決に活用されている。また、ESG投資の高まりから、グリーンインフラ整備を用途とする資金調達も旺盛である。特に米国においては、グリーンインフラのもたらす効果に投資家のリターンが連動する環境インパクトボンドが2016年に初めて組成され、グリーンインフラ以外の分野での資金調達にも利用が始まっている。そこで、米国の事例を調査し、環境インパクトボンドの日本での活用について考察した。
4. 環境インパクトボンドとは、成果連動型支払（PFS： Pay for Success）の仕組みを利用した環境プロジェクトを資金使途とする債券である。米国でグリーンインフラを資金使途とした3件のプロジェクトで発行されているほか、森林保全などの様々な環境事業への適用が検討されている。
5. 環境インパクトボンドでは、資金使途プロジェクトの成否により、投資家のリターン（発行体の支払い）が変動する。プロジェクトの効果指標が設定され、目標水準未達の場合、投資家がリスクシェア支払い（リスクシェア支払い）を債券発行体に支払い、目標水準超過の場合は、債券発行体がアウトカム支払い（アウトカム支払い）を投資家に支払う。この仕組みにより、プロジェクトのパフォーマンスリスク（効果発現可能性）を投資家に移転することが可能となる。
6. 投資家にとっては、アウトカム支払いによる経済的リターン向上が見込まれることや、投資がもたらす社会的インパクトが明確であることから、ESG投資の拡大を実現できる。このため、米国の機関投資家や個人投資家からの支持を集めており、今後更なる拡大が期待されている。
7. 環境インパクト市場規模は、4,000万ドル程度とESG投資市場規模（30兆ドル）に比べると現時点では小さいものの、ESG投資市場の拡大を考えれば、今後の拡大余地は大きいと考えられる。
8. 環境インパクトボンドを組成するにあたっては、プロジェクト事業性、評価指標、金利水準、リスクシェア支払い・アウトカム支払い水準などを関係者間で調整することが必要であり、全体をコーディネートするPFS取引アレンジャーの存在が重要となる。日本においては、PFI、SIBの経験から、金融機関、コンサルティング会社、中間支援組織などが担い手となりうる。
9. 人口減少が進み、財政課題を抱える日本においても、環境インパクトボンドは資金調達の多様化に有効である。投資家とパフォーマンスリスクをシェアする仕組みは、グリーンインフラなど新しい手法のプロジェクトを進める上で特に効果を発揮し、官民連携を促進する。また、発行は自治体・公社に限らず、民間企業によるSDGs貢献事業にも応用可能である。

（お問い合わせ先） 株式会社日本政策投資銀行 地域企画部 北栄階一、加賀林陽介

TEL : 03-3244-1633 E-mail : rppost@dbj.jp

## 調査の目的

(株)日本政策投資銀行(以下、「当行」)では、2014年からグリーンインフラの推進に係る調査・研究に取り組んできた。2017年には有識者の協力を得て、「DBJ都市の骨格を創りかえるグリーンインフラ研究会(以下、「DBJグリーンインフラ研究会」)」を立ち上げ、グリーンインフラの社会実装を目指し、その課題と方策について議論を行った。当研究会の中で米国における先進事例、推進政策、ファイナンス手法について現地調査を実施し、今回の調査テーマである「環境インパクトボンド」についても概観した。2018年度には、EUにおける推進政策やファイナンス手法について調査し、「EUにおけるグリーンインフラ推進政策」を公表した。これまでの取り組みから、グリーンインフラは、その多様な機能により、防災・減災、気候変動対応、環境対策、生物多様性などに留まらず、都市・地域の活性化にも有用であると考えられるが、その一方で、推進には資金調達に課題があり、外部からの投資誘導が有効であることも分かってきた。

日本では、2019年6月に国土交通省「グリーンインフラ推進戦略」が策定されたが、この中でも新たな資金調達の必要性が述べられている。近年、世界の環境投資をめぐる状況は大きく変化している。SDGs達成の文脈から、グリーンボンドや社会的成果と経済的リターンを目指すインパクト投資などのESG投資が世界的な潮流になりつつあり、新しいファイナンス手法の開発も行われている。特に、事業の結果(アウトプット)ではなく、事業によってもたらされた具体的な成果(アウトカム)を重視する取組が欧米で増加しつつある。

そこで本調査では、グリーンインフラがもたらすインパクトに着目したファイナンスである「環境インパクトボンド」について、その導入背景やメカニズム、グリーンインフラの評価指標設定方法について調査を行い、日本における環境インパクトボンドの導入可能性と活用方法について示唆を得ることを目的とした。

調査は、米国での関係者へのヒアリング、関係者より提供された資料の分析、国内行政・金融機関関係者へのヒアリングにより行った。

### ヒアリング実施機関(往訪順) :

Harvard Kennedy School Government Performance Lab

Atlanta City Department of Watershed Management

Environment Protect Agency Region 4 Office

Squire Patton Boggs LLP

Chesapeake Bay Foundation

District of Columbia Water and Sewer Authority (DC Water)

Goldman Sachs Urban Investment Group

QUANTIFIED VENTURES

Environment Protect Agency Water Finance Center




Calvert Impact Capital

日本国内自治体

# 1. グリーンインフラの定義と日本における動向

- グリーンインフラとは、国、地域によって定義は異なるが、日本では「自然環境が有する多様な機能（生物の生息の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの」（国土交通省）と、されている。図表1に代表される施設が都市型洪水対策などに用いられているほか、グリーンインフラの持つ多様な機能が、防災、気候変動緩和、にぎわい創出などに活用されている（図表2）。
- わが国では、国土交通省「第2次国土形成計画」（2015.8）、「第5次国土利用計画」（同）にて、社会資本整備や土地利用の際に活用を推進していくことが定められた。その後、2018年から2019年に国土交通省「グリーンインフラ懇談会」が開催され、2019年7月には国土交通省が「グリーンインフラ推進戦略」を策定し、大きな注目を集めている。
- 推進に向けての動きはあるものの、自治体、民間事業者の取り組みは、一部を除き進んでいない。当行が2019年に実施した「PFI法施行20周年企画アンケート調査」（図表3）からもその傾向が認められる。この要因としては、グリーンインフラの有効性が認知されておらず、その結果、資金調達に課題があるためと考えられる。

図表 1 グリーンインフラ施設例

		
<p>バイオスウェール（植生側溝帯） （撮影地：ポートランド市街地）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路の排水溝、側溝を植生化したもの</li> <li>・地表水を土壌と植生帯に誘導、貯留し、地中に浸透させ、雨水の勢いを弱める</li> </ul>	<p>レインガーデン（雨庭） （撮影地：アトランタ市住宅地）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根、歩道、道路等で発生した地表水を集水し浸透させる植生状の窪地</li> <li>・雨水の地下浸透や植生による蒸発散など自然に近い水循環を再現</li> </ul>	<p>透水性舗装 （撮影地：ワシントンDC住宅地）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・透水性のコンクリートや空隙の空いたアスファルトで道路を舗装し、地中への雨水浸透を促す</li> </ul>

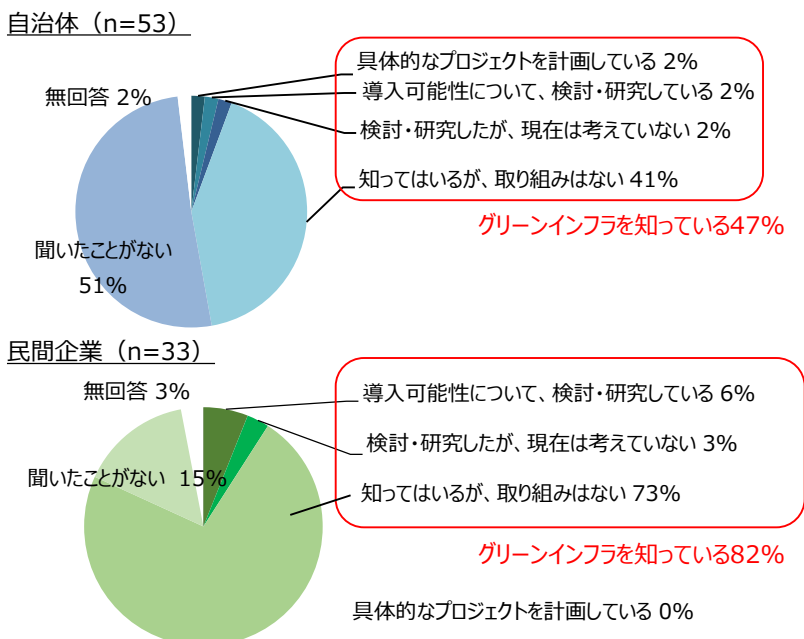
(出所) 当行撮影

図表2 グリーンインフラの機能例

気候変動緩和
微気象緩和
二酸化炭素固定
一時的な雨水流出量抑制、流出速度の遅延
雨水浸透
水質浄化
地下水涵養
生物多様性保全
アメニティの向上
良好な景観形成
レクリエーション機会形成
健康増進
にぎわい創出・経済活動
農業生産

(出所) 当行作成

図表3 グリーンインフラの認知度と取り組み状況アンケート



(出所) 当行作成

## 2. ESG投資の状況

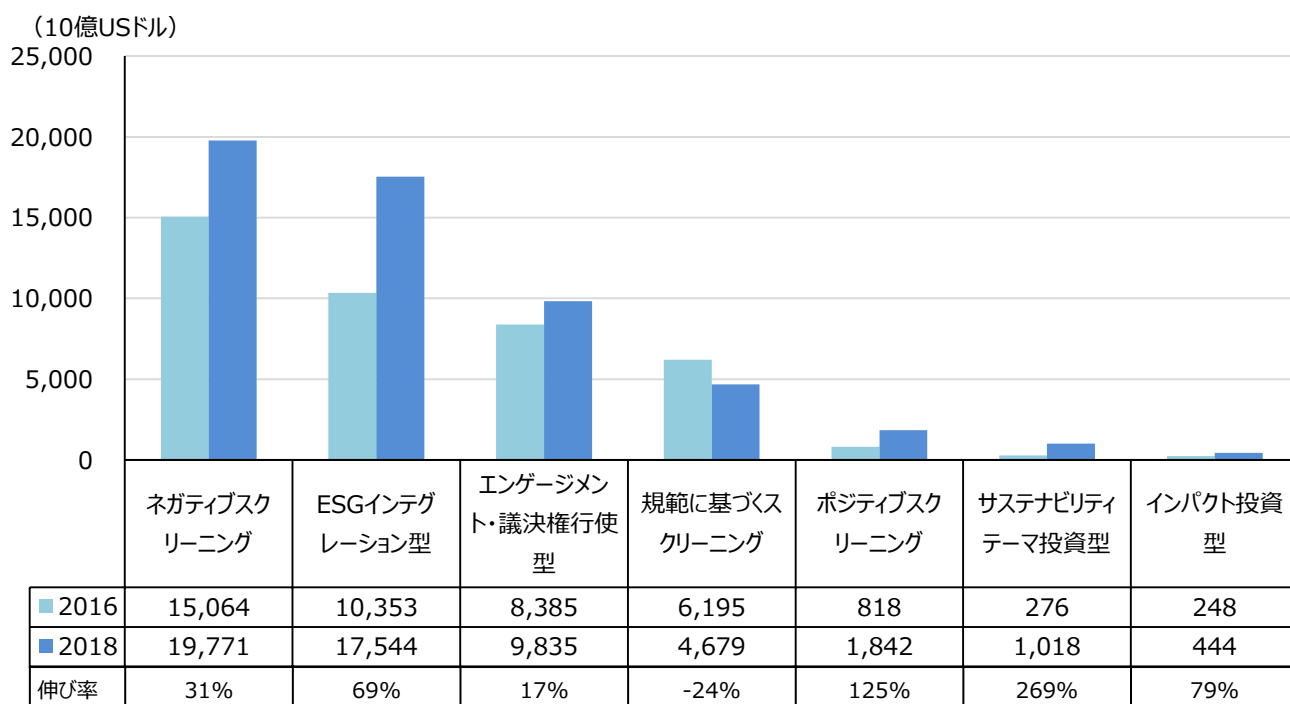
- ESG投資とは、環境・社会・企業統治（Environment・Social・Governance）を考慮した投資である。年金基金など長期投資を行う機関投資家の間で、「長期投資にあたっては投資対象のサステナビリティ（持続可能性）が重要である」という考えが広まり、ESGを非財務情報として投資判断に組み込む動きが拡大している。
- ESG投資は7つに分類される。欧米で歴史の長い「ネガティブスクリーニング」や、通常の投資判断に非財務情報であるESG要因を組み込む「ESGインテグレーション型」の規模が大きい。（図表4、5）
- 近年では、環境配慮行動を偽装するグリーンウォッシング、同様にESG貢献を偽装するESGウォッシングが問題視されている。これに対処するため、ESG取組を外部評価した「ポジティブスクリーニング」や、事業内容とその効果が分かりやすい、「サステナビリティテーマ投資」「インパクト投資」が大きく伸びている。（図表5）

図表4 ESG投資の分類

ネガティブスクリーニング	倫理的・社会的・環境的な価値観に基づき、特定の業種・企業を投資対象外とする 【例】武器製造企業、たばこ製造企業を投資対象外とする
ESGインテグレーション	通常の運用プロセスにESG要因を体系的に組み込んだ投資 【例】投資前のESG評価・スクリーニング、デューデリジェンス、投資後のモニタリングやエンゲージメントを実施
エンゲージメント・議決権行使	企業に対してESGに関する案件に株主としての議決権行使やエンゲージメント方針により働きかける投資
規範に基づくスクリーニング	国際機関（OECD、ILO、UNICEF等）の国際規範に基づいた投資 【例】オスロ条約に基づきクラスター爆弾関連企業に投資しない
ポジティブスクリーニング	特定の業界の中で、ESG関連の評価が最も高い企業に投資する 【例】ESGインデックスの高い企業への投資
サステナビリティテーマ投資	サステナビリティをテーマにしたファンドへの投資 【例】再生エネルギーをテーマにしたファンド、グリーンボンド・ファンド
インパクト投資	社会・環境問題の解決に取り組む技術やサービスを提供する企業に対して行う投資 【例】ベンチャーキャピタルによる環境技術開発企業への投資、

（出所）Global Sustainable Investment Alliance “2018 Global Sustainable Investment Review”

図表5 ESG投資類型別状況（2016-2018）



（出所）Global Sustainable Investment Alliance “2018 Global Sustainable Investment Review”

## 2. ESG投資の状況

- 日本のESG投資規模は、年金積立金管理運用独立行政法人によるESG投資取り組み開始を機に、2016年から2018年にかけて、急激に増加しており（図表6）、2019年速報値では336兆円程度（2018年231兆円）まで拡大している。しかし、依然海外と比較すると小さく、類型も偏っており、更なる拡大が求められる（図表7）。
- 今後、世界におけるESG投資は更に拡大して行くと思われるが、その内容や質が問われると考えられ、海外での投資家ヒアリングにおいてもそのような声が聞かれた。
- グリーンインフラへの投資は、グリーンインフラのもつ環境対策、防災などの機能に着目したものであり、ESG効果が明確であることから、投資家の関心は今後さらに高まると考えられる。よって、グリーンインフラ推進にあたっては、ESG投資の活用が有効である。

図表6 地域別ESG投資の状況（2016-2018）

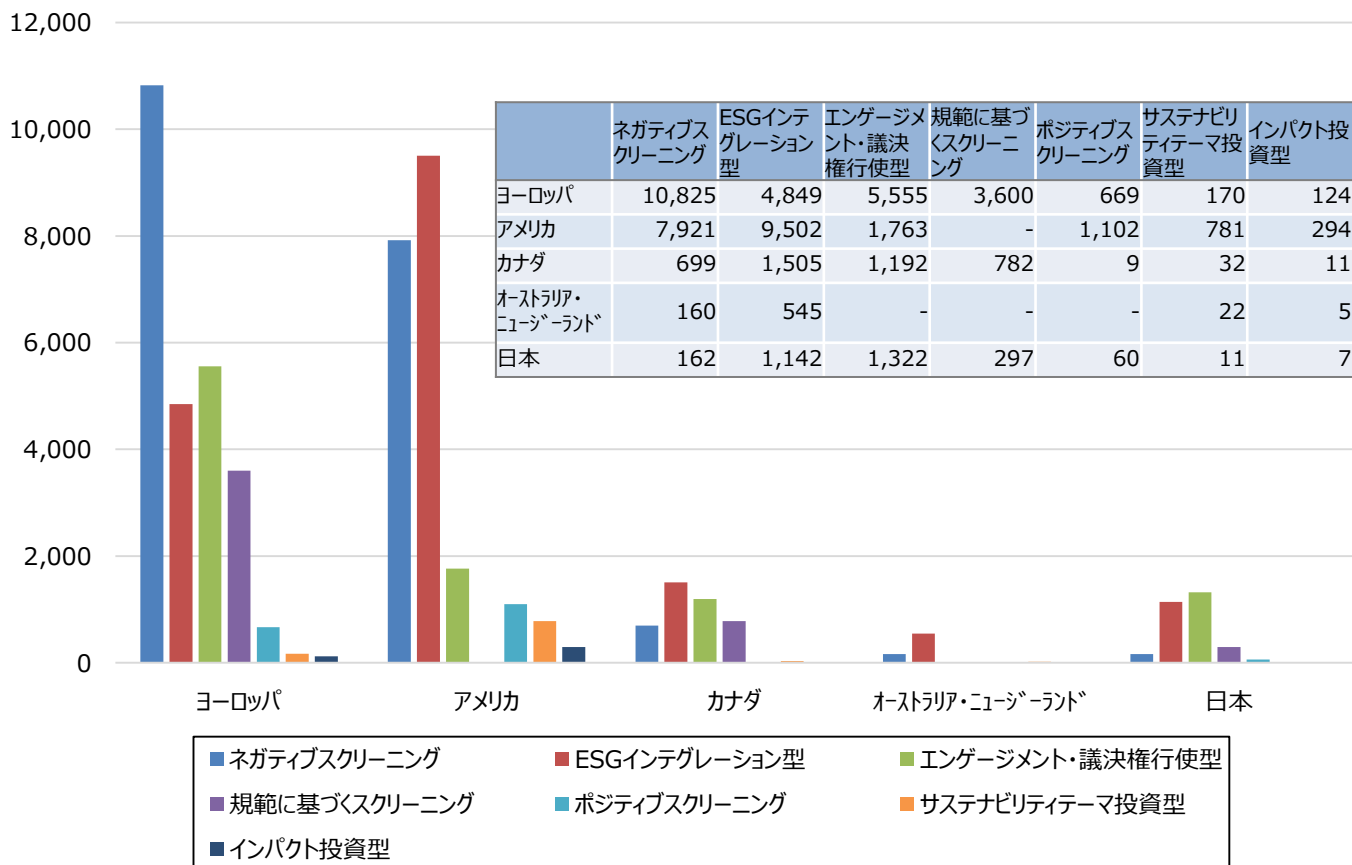
（単位：10億USDドル）

	2016	2018
ヨーロッパ	12,040	14,075
アメリカ	8,723	11,995
カナダ	1,086	1,699
オーストラリア・ニュージーランド	516	734
日本	474	2,180
TOTAL	22,838	30,683

（出所）Global Sustainable Investment Alliance “2018 Global Sustainable Investment Review”

図表7 地域別類型別ESG投資の状況（2018）

（10億USDドル）



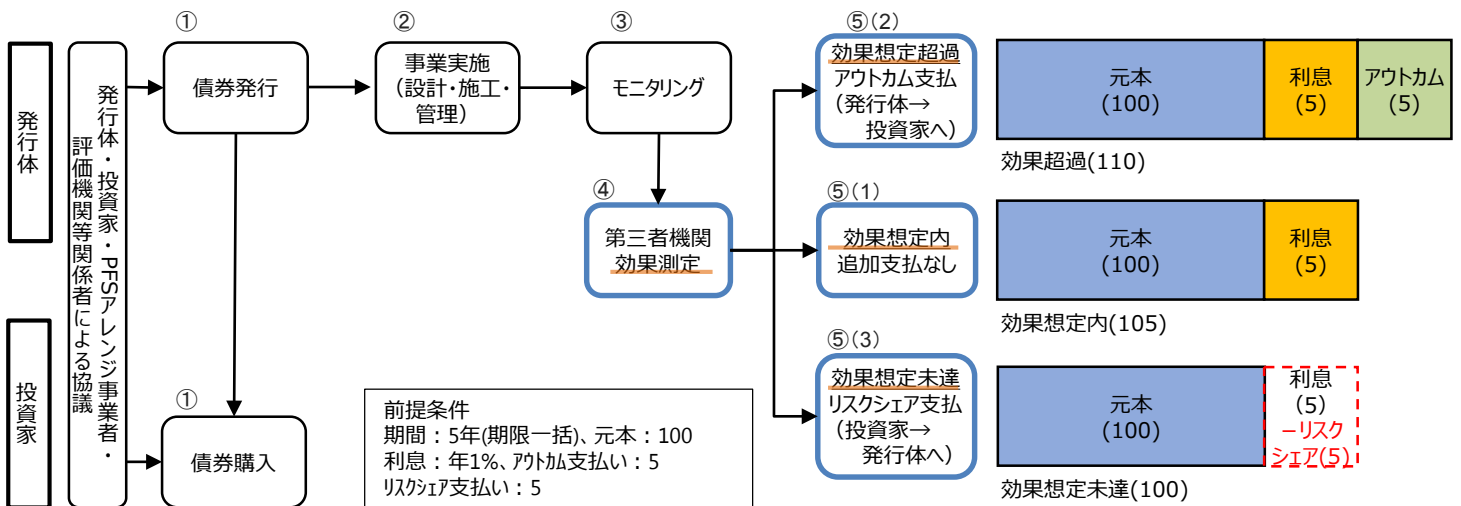
注：投資には、重複する類型もあるため、類型別合計値と地域別合計値は一致しない

（出所）Global Sustainable Investment Alliance “2018 Global Sustainable Investment Review”

### 3. 環境インパクトボンド (Environment Impact Bond)

- 環境インパクトボンド (EIB) とは、「成果連動型支払 (PFS : Pay for Success) の仕組みを利用した環境プロジェクトを資金用途とする債券」である。
  - 元本・利息に加え、実施するプロジェクトの成果 (アウトカム) に応じて、投資家へパフォーマンスペイメント (追加リターンもしくは追加負担) が発生する。(図表8)
- プロジェクト効果が目標水準超過の場合** : 発行体が「アウトカム支払い」を投資家に支払う
- プロジェクト効果が目標水準範囲内の場合** : 発行体・投資家ともに追加支払いなし
- プロジェクト効果が目標水準未達の場合** : 投資家が「リスクシェア支払い」を発行体に支払う
- 発行体には、効果想定通り出なかった際の是正・代替費用を投資家に負担してもらうことから、事業のパフォーマンスリスクをインパクト投資家に一部移転できる、というメリットがある一方、投資家にとっては、アウトカム支払いによる経済リターン向上や、ESG投資ポートフォリオの拡大につながる。(図表9)
  - 米国自治体の資金調達革新を目指すQuantified Ventures (QV社) により、生み出された。
  - 現在米国でグリーンインフラ整備3事例 (うち1件は発行手続き中) のほか、様々な分野を対象に組成が検討されている。

図表8 環境インパクトボンドの基本的な発行フローと投資家のリターンイメージ



(出所) 当行作成

図表9 環境インパクトボンドに取り組む発行体・投資家の意義

- <発行体>**
1. 事業の効果発現リスク (パフォーマンスリスク) を投資家に転嫁することが可能
  2. 新たなESG投資家と資金調達手法の獲得
- <投資家>**
1. フォーマンスリスク引受によるアウトカムペイメント (追加ボーナス) 獲得の可能性
  2. 投資効果が明確なインパクト投資の実施によるESG投資ポートフォリオの多様化

(出所) 当行作成



### 3. 環境インパクトボンド（Environment Impact Bond）

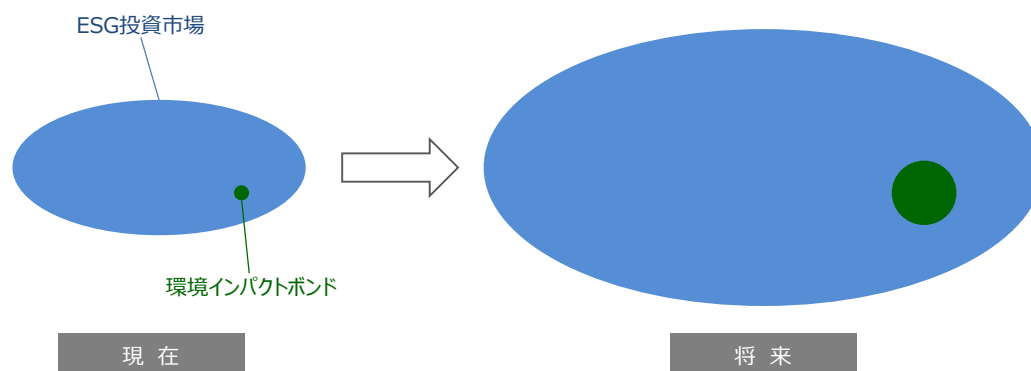
- 環境インパクトボンドは、PFSの仕組みを活用するため、環境版ソーシャル・インパクト・ボンド（SIB）と呼ばれることもあるが、「インパクトを与える対象」、「効果計測の容易性」、「資金提供者」、「事業実施主体」などが異なる。（図表10）
- SIB実施上の課題として、「計測可能な指標の設定が困難」、「案件毎にカスタマイズされており、横展開が困難」、「効果が出なかった場合に、自治体からの報酬が大きく減額され、事業者・投資家のリスクが大きい」などがある。
- 環境インパクトボンドは、こうしたSIBの課題への反省から、可能な限り簡素化、明確な評価指標の設定、慈善投資家に頼らない経済性確保、を意識して構築され、投資家や支援団体から評価されている。
- 環境インパクトボンドの市場規模は、45百万USドル程度であり、ESG投資の市場規模30兆USドルと比べれば小さいものの、ESG投資の急速な拡大や、環境インパクトボンドへの投資家の期待を考えれば、今後更なる増加が見込まれる。（図表11）

図表10 ソーシャルインパクトボンドと環境インパクトボンドの比較

	SIB（ソーシャルインパクトボンド）	EIB（環境インパクトボンド）
分野	社会全般	環境分野
インパクト対象	ヒト（再犯罪率減少、健康診断受診率増加など）	環境（雨水流入量、水質改善など） グレーインフラ（公共建造物への投資削減額など）
事業主体	民間事業者（特別目的会社（SPV）含む）	自治体・公社
資金調達手段	・事業主体による運転資金借入 （慈善投資家による元本保証がつく場合もあり） ・事業実施体である特別目的会社への出資	事業主体によるPFSを活用した債券（EIB）発行
投資家・資金提供者	運転資金：銀行など 出資：慈善投資家（機関投資家、個人投資家）	ESG投資家（機関投資家、個人投資家）
民間セクターへの主要移転リスク	事業実施リスク パフォーマンスリスク （効果未達の場合、投資家は元本の大半を保証する）	パフォーマンスリスク （効果未達の場合、投資家は補償金を支払う）
投資効果の発現期間	長期	短期～中期
事業効果の測定・評価指標の設定	人が対象であるため、比較、時系列、実験などによる精緻に測定可能な評価指標の設定が困難	インフラが対象であるため、精緻に測定可能な評価指標の設定が可能
パイロット事業（試行事業）への適用	有効	非常に有効

（出所） 当行作成

図表11 ESG投資市場と環境インパクトボンド市場の拡大



#### 4. 環境インパクトボンド事例① ～DC Water～

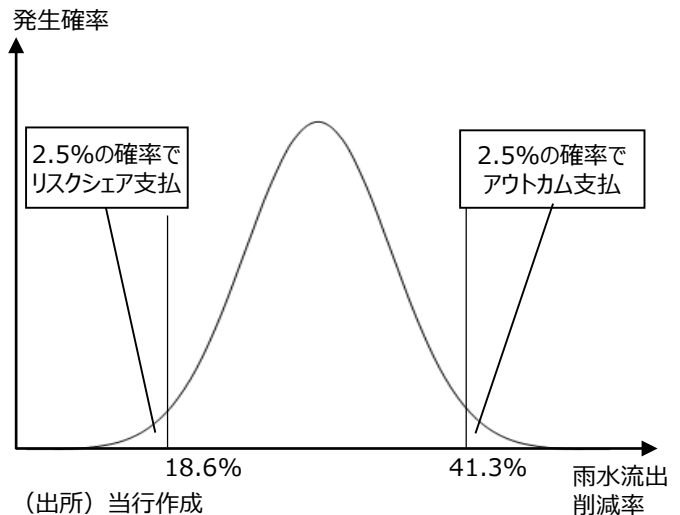
- ワシントンDCの上下水道公社DC Waterにより、世界初のEIB（私募）が発行された。豪雨時に下水管から溢れた汚水（合流式下水道越流水）による環境汚染課題の解決のために、下水トンネル整備に代わり、コストと工期に優れたグリーンインフラのパイロットプロジェクトを実施することとし、資金調達およびグリーンインフラのパフォーマンスを検証を目的に取り組みました。（図表12）
- プロジェクトの成否を判断する評価指標は河川への雨水流出削減量に設定され、削減量に応じてアウトカム支払いもしくはリスクシェア支払いが発生する。発生確率はともに2.5%と、低い水準に設定された。（図表13）
- アウトカム支払い・リスクシェア支払いの水準330万ドルは、発行からプロジェクト成否が判断され支払いがなされるまでの約5年間の利息に相当する。このため、リスクシェア支払いが発生しても、元本は毀損しないよう設計された。
- 金利は、初のEIBであること、リスクシェア支払い発生可能性が考慮され、通常より高い金利設定となっている。これを私募債による発行コスト低減、5年後の25年債への借換による金利低減で補っている。
- また、発現効果に応じて、他地域でのグリーンインフラ整備の継続を判断することとしている。（図表14）

図表12 DC Water 環境インパクトボンド（レベニュー債）条件概要

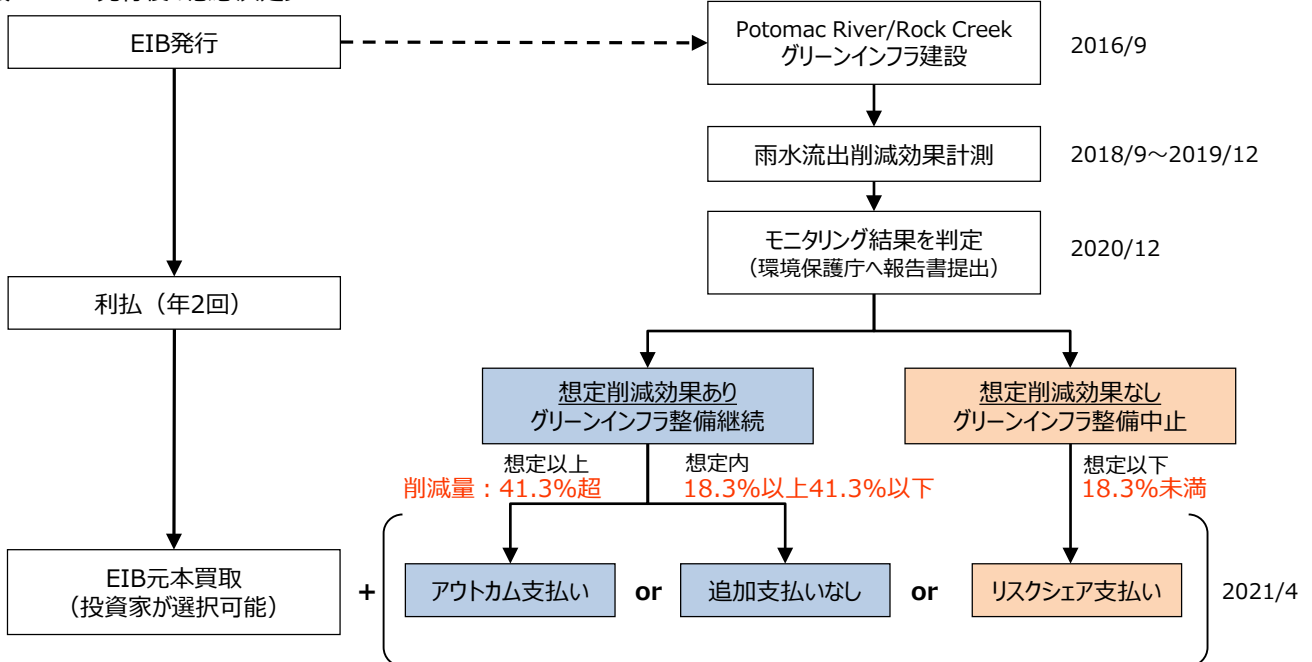
発行額	2,500万ドル
発行日	2016年9月29日
用途	合流式下水による環境汚染課題の解決のための20エーカー相当のグリーンインフラ整備
担保	純収益の劣後担保権
償還日	2046年10月1日（30年）
債券の義務的公開買付日	2021年4月1日
当初金利	年利3.43%
パフォーマンス支払い（発生確率）	(効果未達の場合) リスクシェア支払い330万ドル（2.5%） (効果超過の場合) アウトカム支払い330万ドル（2.5%） が義務的公開買付日に実施される。 (330万ドルは5年間の利息に相当)
パフォーマンス支払い日	2021年4月1日
投資家	Goldman Sachs、Calvert Foundation
発現効果の査定方法	GI建設前後の雨水流出量の減少率を比較

（出所） 当行作成

図表13 アウトカム・リスクシェア支払い発生確率



図表14 EIB発行後の意志決定フロー



#### 4. 環境インパクトボンド事例① ～DC Water～

- EIB組成には、PFS取引アレンジャーであるQuantified Ventures（QV社）が大きな役割を果たした。発行前に投資家含む関係者間でプロジェクトのあり方、評価指標とその水準、アウトカムペイメントの水準、金利等債券条件などに関する、協議が行われ、全体の設計・調整をQV社が担った。（図表15）
- Harvard Kennedy School Government Performance Labは、PFSのノウハウをDC Water内で伝授する活動を無償で支援した。
- スキーム構築費用が発生するが、私募債とすることで、発行コストは公募債と比べて低く抑えられている。（図表16）また、EIBによるグリーンインフラを導入により、グレーインフラ整備に比べて整備費用が低減できた。
- 投資家にとっては、①DC Waterの信用力を基に発行された債券で、魅力的な金利水準 ②債券構造がシンプルかつ金融商品として洗練されている ③従来のSIBと異なり元本棄損のリスクが非常に小さい ④ESG投資に資するという特徴から、投資に至っている。

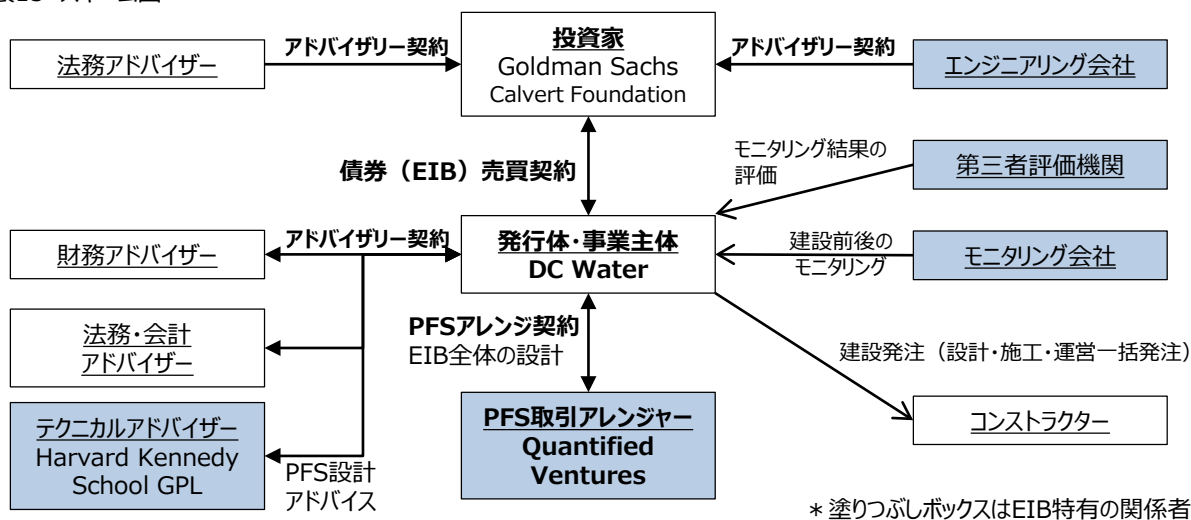
##### DC Waterにとっての環境インパクトボンド取組意義

- ① グリーンインフラのパフォーマンスリスクを投資家とシェア
- ② 新たな資金調達手法の確立による、資金調達手法の多様化
- ③ ESG投資家の獲得

##### 投資家にとっての環境インパクトボンド取組意義

- ① 効果が明確なESG投資の獲得（グリーンウォッシングの回避）
- ② トータルリターンで見たときのリスクに見合った経済性

図表15 スキーム図



(出所) 当行作成

図表16 発行コスト比較

(単位：USDル)

	通常公募債	本件
債券代理人	162,500	162,500
情報公開代理人	50,000	-
財務アドバイザー	95,000	95,000
信託/エスクローエージェント	5,000	5,000
コンサルタント	38,000	-
財務印刷人	2,000	-
投資家需要調査	3,750	-
広報宣伝代理人	2,500	2,500
格付機関	125,000	-
テクニカルアドバイザー	-	-
取引コーディネーター	-	120,000
証券会社債券引受費用	185,000	50,000
<b>合計</b>	<b>668,750</b>	<b>435,000</b>

(出所) DC Water提供資料より当行作成

#### 4. 環境インパクトボンド事例② ～アトランタ市（City of Atlanta）～

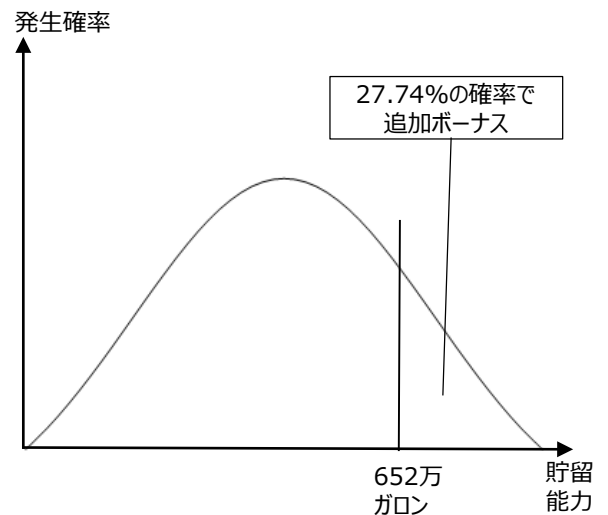
- アトランタ市により、洪水対策、環境対策、雇用対策などを目的としたグリーンインフラ整備のために、第2号となるEIBが公募債で発行された。（図表17）
- アトランタ市は、2010年頃からグリーンインフラに取り組んでいるが、財源確保が課題であり、資金調達の多様化を目的に環境インパクトボンドに取り組んでいる。
- 評価指標は、グリーンインフラの能力を示す雨水貯留量が設定され、貯留量に応じてアウトカム支払いが発生し、リスクシェア支払いは設定されていない。これは、公募債という性格上、投資家が変わる可能性があり、EIBの趣旨に同意しない投資家が取得する可能性を考慮してのことである。市としても、グリーンインフラの導入実績を有するため、失敗する可能性は非常に低いと判断した。
- アウトカムペイメント（100万ドル）の水準は、投資家との交渉の上決定された。また、発生確率もDC Waterより高い（図表18、19）。投資家の需要が旺盛であったことから、金利が通常より低く設定できており、アウトカム支払いが発生しても、調達コストは通常債より低い。また、グリーンインフラによる、事業コストの大幅減も大きい。

図表17 アトランタ市 環境インパクトボンド（レベニュー債）条件概要

発行額	総額1,402万ドル(10年物地方債の発行)
発行日	2019年1月29日
用途	洪水、水質、ヒートアイランドなどの緩和のため、雨水貯水能力652万ガロンのグリーンインフラ整備
担保	アトランタ上下水道局純利益の劣後担保権
償還日	2028年11月1日
当初金利	5.0%：267.5万ドル (想定利回り3.36%、元本3年据置7年返済) 3.5%：1,134.5万ドル (想定利回り3.80%、元本10年返済)
パフォーマンス支払い (発生確率)	(効果未達の場合) - (72.26%) (効果超過の場合) アウトカム支払い100万ドル (27.74%)
パフォーマンス支払日	2024年11月1日
投資家	一般投資家4者（公募債）
発現効果の査定方法	雨水貯留能力を1回計測

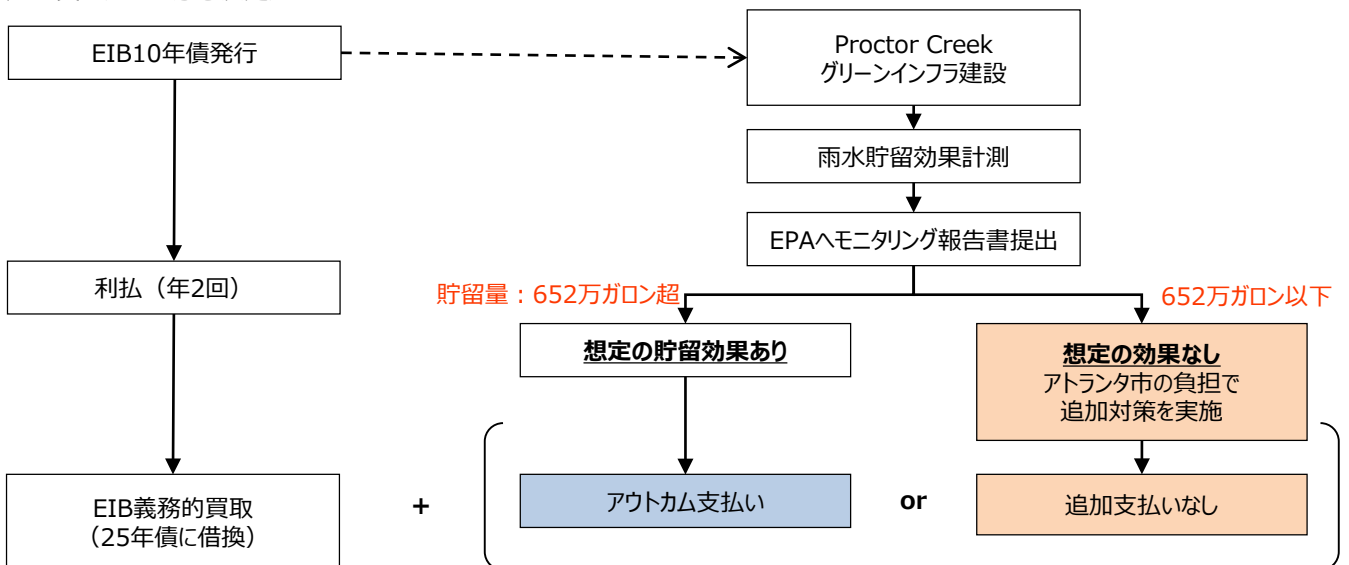
(出所) 当行作成

図表18 効果指標と追加的支払い発生確率



(出所) 当行作成

図表19 資金フローと意志決定フロー



(出所) 当行作成

#### 4. 環境インパクトボンド事例② ～アトランタ市（City of Atlanta）～

- EIB組成には、DC Waterと同じくQuantified Ventures（QV社）が中心的な役割を果たした。
- 公募債のため、DC Waterと比較すると関係者は増えているが、基本的なスキームは同様で、環境インパクトボンドの汎用性の高さが確認された。（図表20）
- ロックフェラー財団は、PFS組成に係る費用（主にQV社への手数料）の支援を行っている。
- 投資家から見ると、①アトランタ市の信用力を基に発行された債券であり、金利は通常より低いもののアウトカム支払いが発生する確率がDC Water EIBより高く許容できる経済水準に加え、公募債のため流動性がある ②債券構造が金融商品として洗練されている ③SIBと異なり元本棄損のリスクが非常に小さい ④ESG投資に資するという特徴から、投資に至っている。

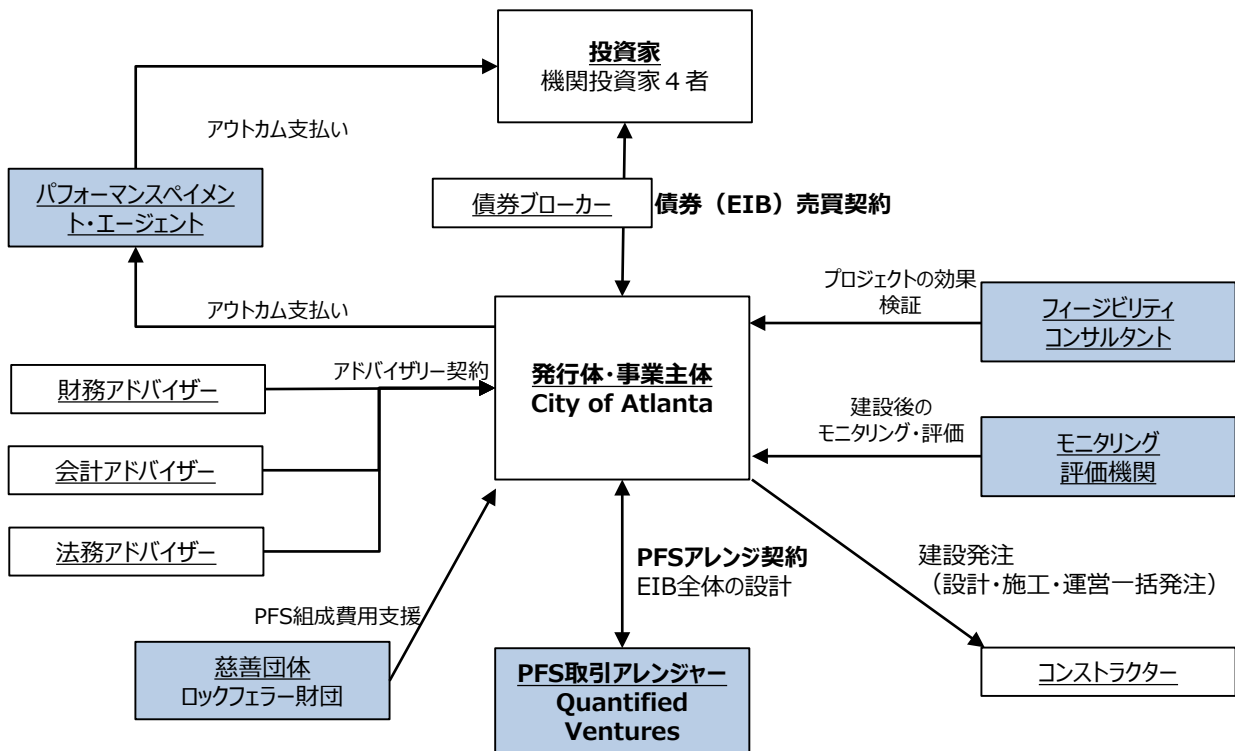
##### アトランタ市にとっての環境インパクトボンド取組意義

- ① トータルコストで見たときの経済性
- ② 新たな資金調達手法の確立による、資金調達手法の多様化
- ③ ESG投資家の獲得

##### 投資家にとっての環境インパクトボンド取組意義

- ① 効果が明確なESG投資の獲得（グリーンウォッシングの回避）
- ② トータルリターンで見たとき、一定の経済性

図表20 スキーム図



（出所） 当行作成

\* 塗りつぶしボックスはEIB特有の関係者

#### 4. 環境インパクトボンド事例③ ～ボルチモア市（City of Baltimore）～

- 現在、ボルチモア市で3事例目のEIBが組成中である。2020年中に発行される予定のため、関係者へのヒアリングで得られた概要のみ紹介する。（図表21）
- ボルチモア市は、アトランタ市以上に財源確保が課題であり、資金調達の多様化を目的に取り組んでいる。グリーンインフラの整備目的は、チェサピーク湾への汚染水流出削減であり、雨水貯留する緑地、バイオズウェールなどが設置される計画。
- 評価指標は、植物の生存率に設定された。これは、雨水の対応が必要な面積が広大なため、先の2事例と同じ手法では評価コストが高いため、整備される115のグリーンインフラ施設で植物が適切に維持されていれば、期待される雨水貯留効果が発揮されることになる、という考えにより設定された。
- 植物の維持が重要になるため、適切な植物の選定、維持管理方法が重視されている。具体的な仕様設計をQV社が支援し、園芸専門家や市の公園課と協力の下、設置予定地での環境耐性が強い植物リスト作成、費用対効果の高い適切なメンテナンス方法について、プロジェクト開始前に協議された。
- パフォーマンス支払い額の設定は、仮に植物が生存しなかった場合に、植物を植え替え、適切な管理を行うために必要となる費用をもとに算出された。
- 私募により発行される計画であり、応募のあった中から、最も条件の良い条件（金利の低い）提示した投資家が選定される予定。

図表21 ボルチモア市 環境インパクトボンド条件概要（予定）

発行額	620万ドル
発行日	NA
用途	チェサピーク湾への汚染水流出削減を目的とする雨水管理事業（総事業費1,780万ドル）の一環として115のグリーンインフラ（緑地等）施設建設
担保	NA
償還日	NA（10年）
当初金利	NA
パフォーマンス支払い	（効果未達の場合）リスクシェア支払い30万ドル（15%） （効果超過の場合）アウトカム支払い30万ドル（15%）
投資家	NA（入札により決定される見込み）
発現効果の査定方法	建設完了一定期間後の植物生存率

（出所）当行作成

## 5. 環境インパクトボンド組成必要条件と日本での展開

3事例の共通点は、

- ✓ 資金使途がグリーンインフラである
- ✓ インパクトを与える対象が、インフラである（ソフトではなくハード）
- ✓ 計測可能かつ事業成果に直結する指標を事業評価指標としている
- ✓ 投資家が求める経済リターンを確保しつつ、元本毀損リスクは非常に低い（ミドルリスク・ミドルリターン）
- ✓ 全体を設計するPFS組成支援組織（QV社）が重要な役割を果たしている
- ✓ プロジェクト開始前のEIB組成段階から投資家が関与している

にある（図表22）。これらの点は、EIBを組成する上で、重要な条件となるであろう。一方、評価指標やアウトカム/リスクシェア支払いの設定は、地域の事情や整備するグリーンインフラの性質に応じて、柔軟に設定している。これは適用する事業の幅広さにつながるであろう。

以上から、EIBを組成するには、以下の条件が必要と考える。

- ① 資金使途がインフラ（ハード分野）
- ② 計測可能かつ科学的に評価可能な評価指標
- ③ 全体の設計・調整の役割を果たすPFS支援組織（PFSアレンジャー）

図表22 環境インパクトボンド3事例比較

発行者	Washington DC Water	City of Atlanta	City of Baltimore
発行時期	2016/9	2019/2	2020年中
金額	2,500万ドル	1,400万ドル	620万ドル
期間	30年	10年	NA
私募/公募	私募	公募	私募
事業目的	合流式下水による環境汚染の改善	洪水対策、水質改善、ヒートアイランド緩和、緑地へのアクセス向上	チESAピーク湾への汚染水流出減少
評価指標	雨水削減量	雨水貯留量	植物生存率
アウトカム/リスクシェア支払い金額（発生確率）	300万ドル/300万ドル (2.5%/2.5%)	100万ドル/- (27.4%/-)	30万ドル/30万ドル (15.0%/15.0%)
投資家	Goldman Sachs Urban Investment Group (90%)、Calvert Foundation (10%)	一般投資家	地方債ブローカーを介した個人投資家
支援慈善団体	-	ロックフェラー財団	チESAピーク湾財団

（出所）当行作成

## 5. 環境インパクトボンド組成の条件と日本での展開

- 日本でPFS/ EIBモデルを活用し、グリーンインフラを推進することには、以下のメリットがある。
  - ① インパクト投資家からの資金調達
  - ② 官民連携の推進

SDGs、ESG投資の機運高まりから、投資による事業効果が明らかになるEIBの需要は高く、新たな投資家を獲得できる可能性がある。また、EIBにおいては、発行前に発行体、事業者、投資家が協議を行い、事業内容、事業手法に関し、連携がなされ、発行後にはモニタリングも行われる。結果として、官民連携による事業効果向上が見込まれる。また、グリーンインフラについては効果が複次的かつ可視化されるため、公共・市民・政治家の賛同を得やすい。
- 一般的に、自治体の市場からの資金調達手段は、普通債やグリーンボンドなどがあるが、環境インパクトボンドの意義としては、これまで述べてきたとおり、①パフォーマンスリスクの投資家への転嫁、②ESG投資への適合および投資家の獲得にある。（図表23）
 

事業の性格に応じた資金調達手法の選択肢が増えることで、グリーンインフラ推進など社会課題解決に資する取り組みが推進されると考える。
- 課題としては、
  - ① 相応の資金規模となる事業が必要
  - ② 評価指標の設定とモニタリング体制
  - ③ PFSアレンジャーの選定
  - ④ 日本の地方債の特徴

が挙げられる。組成費用やモニタリング費用などの追加コストを要するため、ある程度の発行規模が必要となり、資金を必要とする事業が必要となる。また、評価指標が鍵となるため、適切な評価指標を設定する必要があり、検討を要する。このためにも、全体を設計するPFSアレンジャーの存在が必要である。日本では、ソーシャル・インパクト・ボンドで活躍する支援組織や、金融機関などがこの役割を果たせる可能性がある。
- 加えて、日本の地方債は、確実に償還される仕組みになっており、BIS規制の標準的な手法におけるリスクウェイトは0%とされている（出所：総務省HP「地方債の安全性より」）。このため、金利条件に差をつけることが難しいと考えられる。よって、地方債でEIBの仕組みを活用するには、リスクシェア支払いの設定は困難な可能性が高い。よって、PFIや民間企業による発行などが考えられる。

図表23 普通債・グリーンボンド、環境インパクトボンドの比較

	普通債	グリーンボンド	環境インパクトボンド
パフォーマンスリスク	発行体	発行体	投資家
ESG投資への適合	×～△	○	◎
第三者評価	なし	グリーンボンド基準適合する必要があり、第三者評価機関による評価が一般的	事業効果検証に必要
金利	マーケットレート	マーケットレート	マーケットレート以下
追加負担	なし	なし	発現効果に応じてリスクシェア支払い、アウトカム支払いの可能性
債務償還のクレジット	発行体クレジット	発行体クレジット	発行体クレジット
コスト	通常の債券発行コスト 通常の債券管理コスト	通常の債券発行コスト 通常の債券管理コスト 第三者評価コスト	通常の債券発行コスト 通常の債券管理コスト 第三者評価コスト
適応事業	一般事業	環境プロジェクト	環境プロジェクト パイロット事業

（出所）当行作成



## 5. 環境インパクトボンド組成の条件と日本での展開

- 以上を踏まえ、次のようなEIB活用モデルが考えられる。

### <環境インパクトボンド モデル事業① 水道公社による発行>

発行主体	水道公社
適用課題	都市型洪水対策
実施事業	グリーンインフラ整備パイロット事業 (バイオスウェール(植生側溝帯)、緑地整備など)
想定効果	下水管への雨水流入量削減
効果計測指標	雨水削減量もしくは雨水貯水能力
資金調達	PFSを活用した環境インパクトボンド
パフォーマンス支払い	パフォーマンスに応じてアウトカム支払いもしくはリスクシェア支払い
自治体のメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資家獲得およびSDGs貢献</li> <li>・ 防災・都市レジリエンス強化に対する新たな資金調達手法確立</li> <li>・ 事業便益の視覚化(都市環境の改善、憩いの空間などの都市アメニティの創出)</li> </ul>
投資家の便益	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資ポートフォリオの多様化</li> <li>・ 想定効果超過の場合のボーナス受取</li> </ul>
実施にあたっての課題	評価指標の設定、自治体横断体制の構築

### <環境インパクトボンド モデル事業② 民間事業者による発行>

発行主体	民間デベロッパー
適用課題	雨水流出抑制
実施事業	グリーンインフラ(緑地、オープンスペース)整備
想定効果	開発事業における敷地内雨水貯留、 オープンスペース確保によるにぎわい創出
効果計測指標	雨水貯水能力
資金調達	PFSを活用した環境インパクトボンド もしくは金融機関による成果連動型ローン
パフォーマンス支払い	成果に応じてアウトカム支払い、リスクシェア支払い
民間事業者のメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資家獲得およびSDGs貢献</li> <li>・ 防災・都市レジリエンス強化に対する新たな資金調達手法確立</li> </ul>
投資家(金融機関)の メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資ポートフォリオの多様化、ESG貢献</li> <li>・ 想定効果超過の場合のボーナス受取</li> </ul>
実施にあたっての課題	評価指標の設定、パフォーマンス支払いも勘案した場合の調達コスト上昇

- モデル事業①について、日本の自治体が、雨水対策としてグリーンインフラを利用する事例が少ないことから、取組当初はパイロット事業として取り組むことが必要と思われる。この際の資金調達として、環境インパクトボンドを用いてパフォーマンスリスクを一部投資家とシェアすることで、取組が推進されると考える。取組には、上下水道部門だけでなく、財政部門や都市計画部門と連携していくことが必要であり、部署横断的な体制を構築できるかが課題となる。
- モデル事業②は、民間による開発事業をターゲットとしている。大規模開発の際には、敷地内の雨水処理が自治体条例で定められている。これらの施設は直接収益を生む部分ではないが、グリーンインフラでの整備により、物件の魅力を向上できる可能性がある。これを環境インパクトボンドで実施することにより、経済性を確保しつつテナント、外部投資家にアピールできると考える。

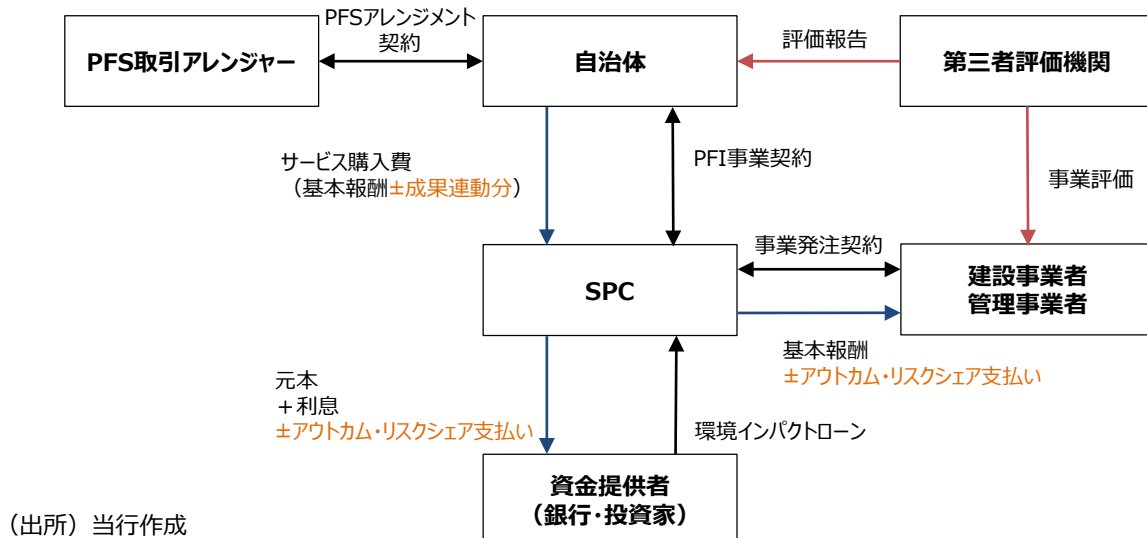
## 5. 環境インパクトボンド組成の条件と日本での展開

- PFI事業へのPFSを活用したモデルも考えられる（図表24）。サービス購入型PFIにおいて、サービス購入費に成果連動部分を導入し、これに応じて、事業者、資金提供者へのリターンを連動させる。
- サービス購入費については、最低報酬額を設定し、事業者の最低必要経費および資金提供者（銀行）への元本・利息は賄える水準は確保する。（EIBにおける元本保証）
- 加えて、成果連動分として、事業効果に直結した評価指標を設定し、評価指標の達成度合いに応じて、アウトカムペイメント、リスクシェアペイメントが発生する。
- この結果、自治体は事業成果が確認した後に、報酬を支払うことができる一方、事業者は独自の工夫や努力により、受け取る報酬を上乗せできる、新たな民間活力活用のインセンティブが生まれると考えられる。
- 本モデルについてはあくまで概念であり、検討すべき事項、課題も多く、今後さらなる検討をしていきたい。

### <環境インパクトボンド モデル事業③ PFIへの応用>

調達主体	民間事業者（SPC）
適用課題	都市型洪水対策
実施事業	グリーンインフラ整備（バイオスウェール（植生側溝帯）、緑地整備など）
想定効果	下水管への雨水流入量削減
効果計測指標	雨水削減量もしくは雨水貯水能力、
資金調達	PFSを活用した環境インパクトローン
パフォーマンス支払い（債券、借入）	パフォーマンスに応じて、資金提供者（投資家・銀行）に対して、アウトカム支払い、リスクシェア支払い
パフォーマンス支払い（自治体からの報酬）	パフォーマンスに応じて、事業者（SPC）に対して、アウトカム支払い、リスクシェア支払い
自治体のメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資家獲得およびSDGs貢献</li> <li>・ 防災・都市レジリエンス強化に対する新たな資金調達手法確立</li> <li>・ 事業便益の視覚化</li> </ul>
投資家の便益	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ESG投資ポートフォリオの多様化</li> <li>・ 想定効果超過の場合のボーナス受取</li> </ul>
実施にあたっての課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 評価指標の設定</li> <li>・ 成果連動分の報酬水準設定およびアウトカム・リスクシェア支払いの水準設定</li> </ul>

図表24 EIBを活用したPFIスキーム



## 6. まとめ

環境インパクトボンドは、グリーンインフラ整備の課題である「資金調達」と「機能・効果評価」解決に資するものであることが確認できた。発現効果（アウトカム）と経済的リターンを組み合わせた仕組みは、グリーンインフラに限らず、環境分野、災害対策分野など様々な事業に適用できる可能性を秘めている。また、インフラ投資という性格上、金額規模が相応に大きくなるため、機関投資家から個人投資家まで、幅広いインパクト投資家を呼び込むことが可能となるため、ESG投資市場の拡大にも資する。

3事例はいずれも自治体による発行であったが、民間企業による発行も可能であると考え。例えば、不動産の新規開発や大規模改装において、省エネやCO2削減など環境に配慮した施設を整備する際の資金調達手段としての活用などがありえる。環境や社会的貢献度は高いものの、収益につながりにくい事業は、これまで企業のCSR活動の一環としての位置づけが大きかったが、SDGsの理念にもあるとおり、企業の持続的な成長のために必要なものである。このような事業への資金調達として、環境インパクトボンドは有力な手段である。「事業成果＝収益」ではなく、ESG投資によりこれらが変わりつつある。「事業成果＝適切な収益＋社会課題解決」と評価され、事業にかかわるリスクと便益を社会全体で分け合う仕組みが構築されることを期待したい。

以上

©Development Bank of Japan Inc.2020

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

(お問い合わせ先)

株式会社日本政策投資銀行 地域企画部

〒100-8178

東京都千代田区大手町1丁目9番6号

Tel : 03-3244-1633

E-mail : rppost@dbj.jp

HP : <https://www.dbj.jp/>