

インフラ投資に関する調査研究
(2020年版)

令和元年度 研究報告書

令和2(2020)年3月

公益財団法人 年金シニアプラン総合研究機構

〒108-0074 東京都港区高輪1丁目3番13号 NBF 高輪ビル

TEL:03-5793-9411

FAX:03-5793-9413

URL:<http://www.nensoken.or.jp>

目 次

| | |
|--|----|
| はじめに | 1 |
| 第1章 インフラ投資の概要 | |
| 1 インフラ投資の概要 | 2 |
| 2 インフラ投資の特性 | 7 |
| 2.1 社会にとって不可欠なサービスの提供 | 7 |
| 2.2 長期にわたって相対的に安定的で予測可能なキャッシュフロー | 8 |
| 2.3 景気への低い需要弾力性 | 9 |
| 2.4 独占あるいは準独占的市場地位と高い参入障壁 | 10 |
| 2.5 長期的な実物資産（技術代替性・陳腐化リスク） | 10 |
| 2.6 インフレ率との連動性 | 11 |
| 2.7 伝統的資産クラスとのパフォーマンス相関の低さ | 12 |
| 3 インフラ資産への投資状況 | 12 |
| 3.1 非上場インフラファンドの資金調達状況 | 12 |
| 3.2 インフラ資産への投資目的 | 15 |
| 3.3 運用ストラテジーと投資手法、対象セクター | 16 |
| 3.4 目標 IRR | 18 |
| 3.5 資産クラスとベンチマーク | 20 |
| 3.6 インフラストラクチャーのデフォルト率と回収率 | 22 |
| 4 インフラ投資の主要プレイヤー | 24 |
| 4.1 主要インフラ投資家 | 24 |
| 4.2 インフラ運用会社 | 26 |
| 4.3 インフラ事業会社 | 28 |
| 5 日本の投資家のインフラ投資 | 29 |
| 6 債券利回りとコンセッションの投資利回り | 32 |
| 第2章 インフラ投資の対象資産 | |
| 1 インフラ投資の対象資産 | 34 |
| 2 再生可能エネルギー | 37 |
| 2.1 太陽光発電 | 39 |
| 2.2 風力発電 | 40 |
| 2.2.1 洋上風力発電 | 41 |
| 2.2.2 オーステッド | 42 |
| 2.2.3 パターン・エナジー・グループ | 45 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3 | 輸送インフラ | 46 |
| 3.1 | 空港 | 46 |
| 3.1.1 | AENA SME S.A. | 49 |
| 3.1.2 | ブリュッセル空港 | 50 |
| 3.1.3 | ブラジル空港コンセッション | 50 |
| 3.2 | 港湾 | 52 |
| 3.2.1 | メルボルン港 | 53 |
| 3.3 | 道路・橋梁・トンネル | 53 |
| 3.3.1 | マネージド・レーン | 54 |
| 3.3.2 | 407 ETR | 54 |
| 3.3.3 | フェロビアル | 56 |
| 3.3.4 | ウエストリンク M7 | 60 |
| 4 | ネットワーク・ユーティリティ | 61 |
| 4.1 | ガス／電力ネットワーク | 62 |
| 4.1.1 | ナトゥルジー・エナジー・グループ | 62 |
| 4.1.2 | EP インフラストラクチャー | 63 |
| 4.1.3 | トランスエレク | 64 |
| 4.2 | 上下水道 | 65 |
| 4.2.1 | SAUR (Société d'Aménagement Urbain et Rural) | 66 |
| 4.2.2 | チームズ・ウォーター | 66 |
| 4.2.3 | スエズと CDPQ による GE ウォーターの買収 | 68 |
| 4.2.4 | アクア・アメリカ (エッセンシャル・ユーティリティーズ) | 68 |
| 5 | エネルギー&発電 | 70 |
| 5.1 | 天然ガス／石油パイプライン | 70 |
| 5.1.1 | キンダー・モルガン | 71 |
| 5.1.2 | バックアイ・パートナーズ | 74 |
| 5.1.3 | エンリンク・ミッドストリーム・グループ | 75 |
| 5.2 | 発電・LNG・その他エネルギー関連資産 | 76 |
| 5.2.1 | ブルース・パワー | 76 |
| 5.2.2 | フリーポート LNG | 76 |
| 5.2.3 | CLH グループ | 77 |
| 6 | 通信・データ | 78 |
| 6.1 | データ・センター | 78 |
| 6.1.1 | エクイニクス | 79 |
| 6.1.2 | デジタル・リアルティ・トラスト | 79 |
| 6.1.3 | ケッペル DC REIT | 80 |

| | |
|---|----|
| 6.2 通信..... | 81 |
| 6.2.1 アメリカン・タワー | 81 |
| 6.2.2 SFR FttH/Deutsche Glasfaser | 83 |
| 6.2.3 シェル・サテライト | 83 |
| 7 社会インフラ | 84 |
| 7.1 OMERS の社会インフラ投資 | 84 |
| 7.2 BBGI SICAV S.A. | 85 |

第3章 インフラ投資のリスク

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1 インフラ投資のリスク | 86 |
| 2 政治・規制リスク | 87 |
| 2.1 政権交代によって生じるリスク | 87 |
| 2.1.1 メキシコ・シティ新国際空港..... | 87 |
| 2.1.2 台湾洋上風力発電..... | 92 |
| 2.2 規制の変更によって生じるリスク | 94 |
| 2.2.1 Gassled (ノルウェー) | 95 |
| 2.2.2 有料道路コンセッション (フランス) | 95 |
| 3 カウンターパーティ・リスク | 96 |
| 3.1 カリリオン..... | 97 |
| 3.2 PG&E..... | 98 |
| 4 需要リスクとレバレッジ..... | 100 |
| 4.1 市場リスク..... | 100 |
| 4.1.1 インディアナ有料道路..... | 100 |
| 4.1.2 スペイン有料道路コンセッション | 101 |
| 4.2 リファイナンス・リスク | 103 |
| 4.3 需要リスク・アベイラビリティ..... | 104 |
| 5 環境リスク | 106 |
| 5.1 London Array Phase 2 | 106 |
| 5.2 Nation Rise Wind Farm..... | 106 |
| 6 テクノロジー・陳腐化リスク | 107 |
| 6.1 衛星通信 | 107 |
| 6.2 太陽光発電 (Spriggs Solar) | 108 |

第4章 海外年金資金等のインフラ投資状況

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1 米国 | 109 |
| 1.1 ロードアイランド州職員退職年金 (ERS-RI) | 109 |
| 1.2 ニューメキシコ州投資カウンスル (NMSIC) | 111 |
| 1.3 ニューヨーク市職員退職年金 (NYCERS) | 113 |
| 1.4 メイン州職員退職年金 (MainePERS) | 114 |
| 1.5 イリノイ州投資委員会 (ISBI) | 115 |
| 1.6 アラスカ・パーマネント・ファンド (APFC) | 116 |
| 1.7 ミズーリ州地方政府職員退職年金 (MO-LAGERS) | 118 |
| 1.8 カリフォルニア州教職員退職年金 (CalSTRS) | 120 |
| 1.9 カリフォルニア州職員退職年金 (CalPERS) | 122 |
| 2 カナダ | 124 |
| 2.1 ケベック州貯蓄投資公庫(CDPQ) | 124 |
| 2.2 カナダ年金制度投資委員会 (CPPIB) | 127 |
| 2.3 オンタリオ州公務員年金基金 (OMERS) | 129 |
| 2.4 公務員年金投資委員会 (PSPIB) | 130 |
| 2.5 ブリティッシュコロンビア州投資マネジメント (BCI) | 131 |
| 2.6 アルバータ州投資マネジメント (AIMCo) | 132 |
| 3 欧州 | 133 |
| 3.1 ATP (デンマーク) | 133 |
| 3.2 PensionDanmark (デンマーク) | 135 |
| 3.3 GPF-Global (ノルウェー) | 136 |
| 3.4 AP ファンド (スウェーデン) | 137 |
| 3.5 ERAFP (フランス) | 137 |
| 3.6 PFZW (オランダ) | 138 |
| 3.7 GMPF (イギリス) | 139 |
| 3.8 Lothian Pension Fund (イギリス) | 141 |
| 4 アジア・オセアニア | 142 |
| 4.1 オーストラリア・スーパーアニュエーション | 142 |
| 4.1.1 オーストラリアンスーパー | 144 |
| 4.1.2 Qスーパー | 145 |
| 4.2 フューチャー・ファンド | 146 |
| 4.3 韓国国民年金公団 (NPS) | 147 |
| 4.4 年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF) | 148 |
| 4.5 企業年金連合会 | 149 |
| 参考文献 | 150 |

調査研究体制

研究員 樺山 和也 主任研究員

アドバイザー 吉野 隆之 専務理事
秋田 倫秀 審議役

はじめに

本報告書は 2013 年 3 月に発表した「インフラ投資に関する調査研究報告書」の更新版として作成したものである。

旧版の執筆時点では、インフラ投資は、海外の大手機関投資家にとっても比較的新しい資産クラスであったが、この 7 年間でインフラ投資は大きく拡大し、海外大手年金基金等のポートフォリオにおいて重要な位置付けを持つ資産クラスの一つとして成長している。また、日本の年金基金等からのインフラ投資も拡大している状況となっている。

長期化する低金利環境もあり、相対的に安定的で予測可能なキャッシュフローを持つインフラ資産に対する投資への関心は引き続き強く、これまでインフラ投資を担ってきた各国政府や地方自治体などの財政的制約による民間資金導入の必要性にも変化は無いため、インフラ投資は今後も一定の拡大が見込まれている。

また、インフラ投資の対象資産は、空港・道路・送電網などから、再生可能エネルギーやデジタル・インフラ等への拡大が見られている。

一方で、インフラ投資に多額の資金が流入していることから、インフラファンド等が持つ投資待機資金は積み上がっており、優良なインフラ資産の獲得競争が発生しており、将来のパフォーマンスの低下要因につながるものが懸念される状況ともなっている。

本報告書は、インフラ投資に関する各種の情報を提供することで、年金資金をはじめとする投資家がインフラ投資への一層の理解を深めることへの一助となることを目的として作成したものである。

尚、旧版と同様にインフラ投資のリスクに多くの割合を割いているが、インフラ投資の健全な発展を願ってのものをご理解いただければ幸いである。

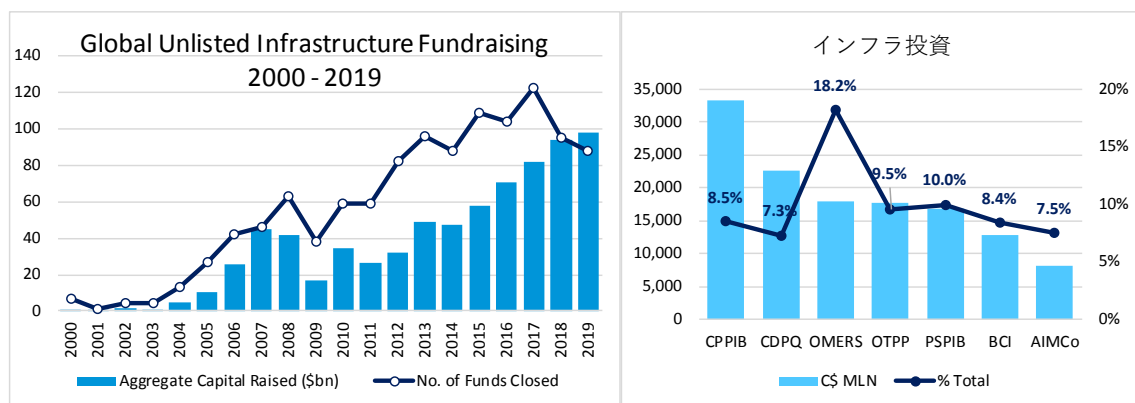
第1章 インフラ投資の概要

1 インフラ投資の概要

インフラ投資の対象である「インフラストラクチャー資産」の定義は必ずしも明確ではないが、当機構の過去の研究では「社会にとって必要不可欠なサービスを提供する施設、設備、ネットワークなどの総称」と定義している。

インフラ投資は、相対的に安定的で予測可能なキャッシュフローが享受可能な資産クラスとして考えられていることもあり、超低金利環境が続く中で順調な拡大を見せている。Preqin 社¹によると、2019年における非上場インフラファンドの資金調達額は980億ドルと過去最高を更新している。インフラ投資では先駆者的存在であるカナダの大手年金の投資金額は引き続き拡大し、ポートフォリオにおける組入比率²は10%近辺にまで上昇し、重要な資産クラスの一つとしての地位を担うものとなっている。

[図表 1-1] 非上場インフラファンドの資金調達額とカナダ主要年金のインフラ投資



出所：Preqin、各年金アニュアルレポートから年金シニアプラン総合研究機構作成

従来インフラ投資の中核を担ってきた政府や地方自治体等の公的セクターは、財政面での制約等から莫大なインフラ資産への新規および更新投資のすべてを担うことは困難となっており、民間資金導入の必要性はさらに高まっている。ただし、インフラ資産には「公共財」という側面もあり、すべてを民間に委ねることにそぐわない業務もあり、「官」と「民」との役割分担、リスク負担の切り分けは深く検討されるべき事項である。

また、インフラ資産は、多くの場合地域コミュニティ等社会にとって重要なサービスを

¹ Preqin(2020)、“2019 Infrastructure Fundraising & Deals Update”

² ただし、カナダの年金はレバレッジを利用しているため、負債控除前の投資資産の合計が100%を超えていることも多い

提供しており、様々なステークホルダーを持ち、しばしば独占的な地位を与えられていることも多いため、一般の民間企業よりも“E”、“S”、“G”全ての側面においてより高いスタンダードが求められることが多く、インフラ投資へのESG要素のインテグレーションは避けて通れないものとなってきている。

インフラ投資は、中リスク／中リターンの投資としてとらえられることが多いが、個々の投資対象やインフラファンドのリスク／リターン特性は様々であり、投資にあたっては、他のオルタナティブ資産と同様に、インフラ投資の目的とポートフォリオにおける位置付けを明確にしたうえで、適切な投資対象、ファンド、運用マネージャーを選定することが必要と考えられる。

[図表 1-2] インフラ投資の主な対象資産

| セクター | 事業例 |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 輸送 (Transportation) | 空港、港湾、道路、橋梁、トンネル、鉄道、都市交通、駐車場など |
| ネットワーク・ユーティリティ (Network Utilities) | 送電、配電、ガス輸送、ガス配給、上下水道、地域冷暖房など |
| エネルギー & 発電 (Energy & Power) | 発電、パイプライン、エネルギー貯蔵施設、LNG基地など |
| 再生可能エネルギー (Renewable Energy) | 太陽光、風力、水力、バイオマス、環境サービスなど |
| 通信 & データ (Communications & Data) | 通信タワー、光ファイバー網、衛星通信、データ・センターなど |
| 社会インフラ (Social Infrastructure) | 病院・ヘルスケア施設、学校、政府関連施設、刑務所など |

出所：各種資料より年金シニアプラン総合研究機構作成

また、インフラ投資のリスク／リターンの特性は、事業のセクターや事業フェーズだけで測ることができるものではなく、様々な側面からの考慮が必要となっている。

[図表 1-3] インフラ投資の分類例

| 投資対象 | エクイティ | | 債務 (インフラ・デット) | |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------|
| | キャッシュフローの源泉 | アベイラビリティ・ペイメント | 規制 | 長期契約 |
| 事業フェーズ | 開発段階 (グリーンフィールド) | | 運営段階 (ブラウンフィールド) | |
| | 初期開発段階 | 建設段階 | 立ち上げ期 | 安定・成熟期 |
| 投資対象のストラクチャー | インフラ・コーポレート | | インフラ・プロジェクト | |
| 運用戦略 | コア | バリューアッド | オポチュニスティック | インフラ・デット |
| | (スーパー・コア) (コア・プラス) | | | |
| 投資手法 | 非上場インフラ | | | 上場インフラ |
| | インフラファンド | 分離勘定 (セパレート・アカウント) | 共同投資・ 直接投資 | 株式・インフラファンド・ ETF他 |
| | クローズドエンド・ オープンエンド・ ファンドオブファンズ | | | |

出所：各種資料より年金シニアプラン総合研究機構作成

インフラ資産をキャッシュフローの源泉と安定性の観点から分類すると、①アベイラビリティ・ペイメント（需要の増減に関わらず公的機関等から一定の対価を受領）、②規制（コストをカバーし一定の収益等が確保できるフレームワーク）、③長期契約（需要リスクと市場リスクを長期契約でカバー）、④商業ベース（需要リスクと市場リスクを共に負う³⁾）とに分類される。

一般的には①⇒④の順にキャッシュフローの安定性は弱くなるとみなされるが、規制や契約の内容、カウンターパーティ・リスク、ヘッジ手段の有無、市場地位、補助金や公的サポート制度の有無等によって、個々の案件におけるキャッシュフローの安定性は様々なものとなり得る。

事業のフェーズとしては、開発段階（グリーンフィールド）と開発完了後の運営段階（ブラウンフィールド）との2段階に分けることができる。

開発段階は、許認可の取得や土地買収、環境アセスメントの実施等を行う初期開発段階と、実際の建設工事等を実施する建設段階に分けられる。

運営段階は、インフラ資産が需要リスクを伴い、キャッシュフローの源泉が小口ユーザーの利用料金である場合等⁴⁾には、完成から需要や稼働あるいは運営が安定するまでの立ち上げ（Ramp-up）期と、需要や稼働あるいは運営が安定した安定・成熟（Mature）期とに分けることも行われる。

初期開発段階⇒建設段階⇒立ち上げ期⇒安定・成熟期の順にリスクは低減し、それに伴い期待リターンも同様に低下していくことが一般的である。

開発段階での投資はリスクが高いものの、開発リスクを負うことにより大きなキャピタルゲインを得る可能性も持つが、成熟した運営案件では安定したキャッシュフローは期待されるもののキャピタルゲインの可能性は乏しく、どのような目的・位置付けでインフラ投資を行うのかによって、投資対象として相応しいインフラ資産の選別のありかたも異なってくるものと考えられる。

開発段階のインフラ資産はキャッシュフローを生まないため、多くの年金基金等安定したキャッシュフローの享受をインフラ投資の投資目的とする投資家にとっては、インフラの開発案件に対する投資ニーズは低いものとなっている。

財政的な制約等から民間資金によるインフラの整備（新設・更新）を期待する政府等公的セクターのニーズと、安定したキャッシュフローの享受を重視する年金基金等の投資ニーズにはややすれ違いが生じている状況にあるが、年金基金等によるインフラ投資の拡大は間接的にはインフラ資産の新設・更新の進展にも貢献していると考えられる。

公的セクターのインフラ整備ニーズと年金基金等のインフラ投資ニーズとのギャップを埋める試みの一つとして、オーストラリアの州政府等が実施している「アセット・リサイクリング」という手法が見られている。

³⁾ ヘッジ取引等の利用によりリスクを軽減することによってインフラ投資の対象とされる

⁴⁾ 施設・設備が完成してから初期に発生しやすいトラブル等が解決され安定稼働へと移行するまで等の期間なども含まれる

アセット・リサイクルでは、公的セクターは既に安定・成熟期にある既存のインフラ資産をインフラファンドやインフラ投資家に売却し、その売却代金をインフラ資産の新設・更新に振り向けるというものである。非上場インフラファンドは多額の投資待機資金（ドライパウダー）を持ち、直接投資や共同投資を行う年金基金やソブリン・ウェルス・ファンド（SWF）の安定したキャッシュフローを持つインフラ資産への投資意欲は強いいため、既にキャッシュフローを生んでいるインフラ資産は公的セクターにとって相応に高い価格での売却が可能な市場環境でもあり、公的セクターが必要とするインフラの新設・更新への有力な資金調達手段の一つと考えられる。

また、キャピタルゲインの獲得を目的とするファンドや、インフラ建設を自己資金で請け負う民間インフラ企業にとっても、インフラ投資家やインフラファンドが有力な Exit 先として存在していることは、インフラ開発への積極的な取り組みへのインセンティブの一つとなっているものと考えられる。

インフラ投資へのニーズ拡大で、キャッシュフローの安定した優良なインフラ資産の獲得競争が激しくなっていることから、直接投資や共同投資での実績を積みインフラ投資へのノウハウを積み上げ、リスクの見極めが一定程度可能となった一部の大手年金基金等では、選別的に開発段階へのインフラ資産への投資に一定割合の資金を振り向ける動きも見られている。

ただし、インフラ投資における開発案件への投資は、一部の完工リスクのさほど大きくなく開発期間の短い案件や、開発が建設期間に入り工事完了の時期が見通しやすくなる一方工事代金の支出額が大きく膨らむ時点での少数持分の取得といった形態での投資が中心となっている。インフラ投資家にとっては、キャッシュフローが享受できない期間は比較的短く、無事完成した場合の期待リターンは高まるというメリットがあり、民間のインフラ建設会社にとっては、工事代金の支出負担の軽減と持分の一部売却による早期の資金回収およびキャピタルゲインの実現というメリットがあるとされている。

インフラ投資において投資を行う対象ストラクチャーとしては、インフラ事業を行う企業への投資とインフラ・プロジェクトへの投資とに分けられる。

プロジェクト・ファイナンスは、特定事業への限定投資で他の事業のリスクからは切り離されるというメリットがある一方、プロジェクトから生み出されるキャッシュフローのみが配当や債務の返済の原資となるため、プロジェクト単独でのキャッシュフローの生成能力と安定性への評価はより重要となり、他の事業が生み出すキャッシュフローからの支援は無いため、キャッシュフローが予想を下回った場合のバッファの設定等、コーポレート型以上に綿密なファイナンス・ストラクチャーの設計が必要とされる。

インフラ投資という場合、インフラ企業またはインフラ・プロジェクトへのエクイティ投資を指すことが多く、インフラ企業またはインフラ・プロジェクトの債務（債券・ローン）への投資はインフラ・デット投資と呼ばれる。インフラ・デットのみを投資対象とするファンドも相応の数存在しているが、一つの資産クラスと呼べるほどの規模ではない

め、プライベート・デットやクレジット投資の一部として扱われることが多い。インフラ企業やインフラ・プロジェクトを発行体とする公募社債も投資対象となるが、私募のローンや私募社債を主たる投資対象とすることのほうが多いものと思われる。

インフラ投資の運用スタイルあるいはリスク区分としては、不動産投資と同様に「コア」、「バリューアッド」、「オポチュニスティック」といった分類が多く利用されるようになっている。

「コア」型のインフラ投資は、キャッシュフローが安定したインフラ資産へのインカムゲインを重視した投資で、長期安定運用を目指す運用スタイルである。最近では、ファンド形態を満期を持たないオープンエンド型や、従来のクローズドエンド型のインフラファンドよりも保有期間を長期に設定⁵する「スーパー・コア」という名称を冠するファンドの設定が見られている。

「バリューアッド」型のインフラ投資は、インカムゲインを重視しつつも資産価値の増加も狙う運用スタイルである。「コア・プラス」という名称の運用スタイルも多く見られているが、バリューアッド型の投資との明確な差異が見出しにくい場合も見られており、運用対象と運用手法の確認が必要となっている。

「オポチュニスティック」型のインフラ投資は、現在は収益性の低いインフラ資産や何らかの問題を抱えるインフラ資産を買収し問題点を改善し価値を高めキャピタルゲインを狙う投資や、完工リスクや完工後の需要リスクを取って開発利益の獲得を目指す開発案件等を指すことが多い。オポチュニスティックの名称が示す通り、例えば同種の案件で破綻事例が発生していたりするなどして、その時点で割安に放置されているセクター等が主要な投資対象となるため、時期によって投資対象や投資内容は変化していく性質を持つ。

インフラ資産への投資手法としては、非上場インフラファンドへの投資、ファンドオブファンズへの投資、セパレート・アカウントを通じた投資、共同投資、直接投資、上場インフラ（上場インフラ企業、上場インフラファンド、ETF等）への投資が見られる。また、年金基金によるインフラ運用会社の設立も見られている。

インフラ資産のパフォーマンスの株式や債券との相関はやや低く、ポートフォリオの分散効果を求めてインフラ資産に投資する投資家は多いが、流動性のある上場インフラのパフォーマンスは株式市場と相応に高い相関を持っており、分散効果は低い流動性とのトレードオフとの関係となっている。

大手機関投資家を中心にインフラファンドへの投資から、共同投資や直接投資へとシフトする動きが多く見られていたが、共同投資や直接投資を実施するだけの規模とノウハウを持つ投資家の多くが既にシフト済みとなってきたことから、共同投資や直接投資へのシフトにはやや一巡感もみられている。

⁵ 従来のクローズドエンド型のインフラファンドは、プライベート・エクイティ・ファンドと同様の期間設定であることが多かったが、満期までの期間が従来よりも長く設定されているインフラファンドも増加している

2 インフラ投資の特性

インフラ資産が持つ特性としては、

- ① 人々が生活し、社会的もしくは経済的活動を行ううえで欠かせない存在である
- ② 規制や制度、あるいは多額な初期投資の必要性から独占的性格を持つ
- ③ 長期的な利用を目的とした実物資産である

等が一般的に挙げられることが多く、インフラ投資のメリットとしては、

- ① 長期にわたり相対的に安定的で予測可能なキャッシュフロー
- ② 景気変動等に対する需要弾力性の低さ
- ③ インフレ率への長期的な連動性
- ④ 株式など伝統的資産とのパフォーマンスの低相関
- ⑤ 長期の資産であり陳腐化リスクが低い

こと等が謳われることが多い。

こうしたインフラ資産が持つ特性やインフラ投資が持つメリットは、必ずしもすべてのインフラ投資の対象資産が本源的に持つ特性やメリットではなく、インフラ投資を実施するにあたっての「投資対象としてのインフラ資産の選別基準」⁶としてとらえることが適切であるように思われる。

ただし、インフラ投資の目的、リスク許容度、要求リターン水準等により、どの項目に着目して投資を行うか、何をリスクとして許容することができ何を重視すべきかについては、それぞれの投資家によって異なってくるものと考えられる。

以下にインフラ投資にとって望ましいインフラ資産の特性と注意点を掲げてみたい。

2.1 社会にとって必要不可欠なサービスの提供

インフラ資産は、人々が生活し、社会的もしくは経済的活動を行ううえで欠かせない存在であり、社会にとって必要不可欠なサービスを長期的に提供するものとされる。

⁶ インフラ資産への民間資金の導入を検討する公的セクター・サイドでも、どのような形態・ストラクチャーとし、「投資」としてのニーズに合致させるかという視点は重要であると考えられる

しかしながら、社会的・経済的ニーズ（需要）が結果的には少ないところに巨大なインフラ施設が建設され、当初の需要予測を大幅に下回る利用量しか得られず経済的に行き詰まったインフラ・プロジェクトの例は、国内外問わず数多く見られている。

例えば、計画されただけの需要の無いところに建設された空港や高速道路などは投資対象として不適格であり、仮に完成後のキャッシュフローが実際の需要とは関わりなく確保される仕組みとなっていたとしても、無駄な投資として社会問題化することにより、大きな政治・規制リスクを投資家は抱え込む可能性がある。また、環境問題も自然環境や近隣住民への影響により、仕様の変更等による完成遅延、施設・設備の利用・稼働の制限や廃止・中止につながるケースもあり、インフラ投資にとっての大きなリスクとなることから、十分な配慮が必要な事項となっている。

すべてのインフラ資産が、自動的に社会にとって必要不可欠なサービスを提供するものとなっているとは限らないことに投資家としては留意しておくべきと考えられる。

2.2 長期にわたって相対的に安定的で予測可能なキャッシュフロー

規制の仕組みや長期の契約により長期的にキャッシュフローが安定したインフラ資産（コア・インフラ資産と呼ばれることが多い）もあれば、景気変動の需要への影響は他の一般的な資産との比較では相対的に小さいことが期待されるものの、キャッシュフローは需要とともに変動するインフラ資産も多くあるのが実情である。

一般的にコア・インフラ資産はリスクが小さい分リターンは低く、バリュー・アップによる資産価値の増大の可能性はほとんど無いため、投資家がインフラ投資に要求するリターン水準によっては、長期的にキャッシュフローが安定したインフラ資産のみが投資対象として選好されるわけではなく、インフラファンド等では、キャッシュフローの安定性は保証されていなくても、施設の改善、合理化、営業努力、資本構成の変更等により価値の増大を図ることが可能で資産価値のアップサイドが望めるインフラ資産にも積極的に投資が行われている。

規制によりキャッシュフローの安定性が保たれている場合でも、規制の仕組みは数年毎に見直しされることが通例であり、政治リスクや規制リスクは残されている。新興国には政治的な安定性や法制度上の問題などリスクが高い国が存在することは自明であるが、先進国でも、料金値上げ等に絡み「公共財」であるインフラ資産から「民間」が利益を上げることへの市民の反発が高まり、規制の変更が検討されることは往々にしてあり、インフラ資産に対する民間資金導入への社会的認知度や受容のあり方等によって、国別にリスクは異なるものとなっている。

長期の契約によりキャッシュフローを安定させている場合、投資家にとっての主たるリスクは契約の相手方のカウンターパーティ・リスクとなる。インフラ資産の場合、契約の

相手方は国、地方自治体、電力会社、公営企業などとなることが多く、契約の対象が先進国のインフラ資産である場合には従来はカウンターパーティ・リスクをさほど意識する必要はなかったが、欧州ソブリンリスクや海外地方自治体の破綻事例なども勘案すると一定の留意が必要な状況となっている。

また、ソブリンや地方自治体のデフォルトは、支払能力の問題だけではなく「支払意思」によっても生じており、インフラ資産が所在する国や地域の政治情勢への目配りもリスク管理上必要なものとなっている。

2.3 景気への低い需要弾力性

インフラ資産は社会にとって必要不可欠なサービスを提供していることから、規制や長期の契約によってキャッシュフローが守られていなくとも、一般的にはインフラ資産は景気変動等に対する需要の弾力性は低い。

ただし、投資対象となるインフラ資産に対する社会的・経済的ニーズの強さの度合いによっても需要の弾力性の強さは当然異なり、また対象となるサービスの種類や利用者の構成によっても異なってくる。

需要の弾力性の低いものの例としては、病院・介護施設、教育施設、刑務所などの社会インフラや家庭における上下水道の使用量などが挙げられることが多い。

鉄道・空港・港湾等での貨物輸送量やビジネス旅客数、道路・橋梁・トンネル等における大型車両の通行台数、工場等での電力・エネルギー使用量等は、景気変動による一定の需要変動は避けられない。また、大規模な国際基幹空港に対してみた場合の地方空港、幹線道路に対してみた場合の周辺道路は一般に景気変動の需要に対する影響は相対的に大きくなる傾向にあるとされている。

また、特定産業あるいは特定企業への依存度が高いインフラ施設は、他に比べて大きな需要変動に見舞われるリスクも高いとみなされる。

インフラ投資は長期の投資であるため、投資実行時から年月を経るに従い、経済・社会・地域の状況、人口動態、技術の革新、産業の浮沈等様々な要素が変化していくことは避けられず、投資対象であるインフラ資産に対する社会的・経済的ニーズにも変化は生じ得るものである。「長期投資」であるので中途での売却は考えないという姿勢にはリスク管理上は問題が多く、また財務数値のチェックだけではなく様々な観点からの継続的なモニタリングが欠かせないものと考えられる。

2.4 独占あるいは準独占的市場地位と高い参入障壁

一般にインフラ資産（施設・設備）は、建設に巨額のコストがかかり、その公共的性格から規制や許認可の対象となっていることも加わり、参入障壁が高く、独占あるいは準独占的市場地位を持ち、厳しい競争環境にさらされていることは少ない。

しかしながら、かつては公益事業（ユーティリティ）とされていた電話通信事業は、世界的に見ても規制緩和や自由化が政府によって進められ、多くの国で競争推進が政府の政策目標となっている。

インフラ投資の分野では、通信セクターは通信タワー、光ファイバー網、ケーブル・システムなど、限られた分野しか投資対象資産とは考えられておらず、発電事業でも長期の売電契約を持たず自由化された電力卸売市場で発電した電気を市場価格で売却する自由化電力セクター（マーチャント・パワー）は、インフラ投資の中では期待リターンも高いがリスクも高いセクターの一つとみなされている。

また、経済のグローバル化の進展により、空港や港湾などにおいては、所在国内では独占的地位が確立していても近隣諸国との国際競争にさらされるようになってきている。

輸送セクターでは、空港、長距離高速鉄道、高速道路は競合関係にあり、それぞれのセクターでは独占的性質を持っていても他の代替手段との競合・競争関係をも考慮しなくてはならなくなってきている。橋梁・トンネル・短距離の有料道路等では、他の無料の代替ルートとの競合関係にあり、通行料金と所要時間差のバランスによって需要が大きく変動することもある。また、バイパス有料道路の通行量が、混雑緩和のための一般道のレーン拡張や他の幹線道路へのコネクション改善等により急減する例も見られている。政府や地方自治体がコンセッション付与時点では、独占的地位を得られるように他の無料一般道路の通行止め等の支援を行ったケースもあるが、社会的ニーズを犠牲にした支援は住民・利用者の反発を呼び、撤回させられるケースも見られている。

2.5 長期的な実物資産（技術代替性・陳腐化リスク）

インフラ資産は長期的に利用可能な資産であることが一般的特性で、長期にわたって相対的に安定的なキャッシュフローを生み出すための必要条件でもあるが、現在の通信セクターのように技術革新のスピードが極めて速いセクターでは、設備の耐用年数は長くても技術革新によって設備が陳腐化して社会的ニーズに対応できなくなるリスクが高くなり、インフラ投資の対象資産とはなりづらくなっている分野も存在する。

インフラ資産には50年、100年といった極めて長い期間の利用を前提としているものも多くあり、現時点では想定されていない技術革新によりインフラ資産が陳腐化する可能性は否定できない。

新しいテクノロジー（新たな建設工法、新たなテクノロジー等）を利用したインフラ・プロジェクトは、成功すれば高い効果を生むものではあるものの、様々な未知の追加的リスクも含有するため、インフラ投資の範疇ではなく、ベンチャー投資として扱われることが多い。

また、ファンドの名称に「インフラ」と付されていても、主要投資対象がインフラ資産であることが示されているだけであり、プライベート・エクイティ投資におけるバイアウト・ファンドと同様に、長期のキャッシュフローの享受ではなく、短期のキャピタルゲインを目的とした投資戦略をとるものも多く、投資戦略の中身は様々であることには留意が必要である。

プライベート・エクイティの一部としてインフラ投資を位置付ける投資家にとっては、買収当初からキャッシュフローを生み J カーブ効果の緩和が期待できる投資対象として、こうしたタイプのインフラファンドは魅力的な投資対象である一方、長期の安定したキャッシュフローを目的にインフラ投資を考える投資家にとっては、短期のキャピタルゲインの獲得が主眼となっているファンドは投資対象として相応しくないと考えられ、インフラ投資の目的と位置付けの明確化は投資対象の選別上重要である。

2.6 インフレ率との連動性

消費者物価指数（CPI）連動の価格設定契約を持つインフラ資産や CPI に連動する規制価格設定の枠組みが確立されているインフラ資産が相応に存在するが、そうしたインフラ資産を除くと、インフラ資産からのキャッシュフローは極めて長期に見れば緩やかなインフレ率との連動性を持つに過ぎないといえる。

逆に、インフラ資産の持つ公共性から料金設定が許認可制である場合には、物価上昇の利用料金への転嫁がフルには認められない状況が多く生じる危険性もあり、インフレ率との連動性を重視する場合には投資対象の選別は重要な要素となる。

また、CPI 連動の価格設定契約を持つ場合でも、急激な料金値上げとなる場合には利用者からの強い反発を受け社会問題化する事例も皆無ではなく注意が必要である。

日本ではディスインフレの時代が長く続いているため、一般に日本の投資家はインフレ・リスクへの認識が薄いとされている。インフラ資産から得られるキャッシュフローが一定でインフレ調整の仕組みがない海外のインフラ資産への投資の場合、例えば 2 桁のインフレが発生して管理・維持コストが急増しても収入は変わらず、インフラ・プロジェクトが窮地に追い込まれる可能性があることには留意しておく必要がある。

2.7 伝統的資産クラスとのパフォーマンス相関の低さ

インフラ資産のパフォーマンスの株式や債券との相関はやや低く、ポートフォリオの分散効果を求めてインフラ資産に投資する投資家も多い。ただし、流動性のある上場インフラファンドのパフォーマンスは株式市場と相応に高い相関を持っており、分散効果は低い流動性とのトレードオフとの関係ともなっている。

インフラ投資に分散効果を求めるのであれば低流動性を甘受せざるを得ず、流動性を重視するのであれば分散効果には大きな期待を掛けないことが必要であろう。

長期投資であるインフラ投資のアルファの源泉は非流動性プレミアムであると考え、インフラ投資に流動性を求めた場合には、分散効果の消失、リターンの低下もしくは他の何らかのリスクの付与が必要であり、インフラ投資に高い流動性を求めるよりは、運用資産全体の中で適切な流動性の確保と非流動性資産への上限設定を検討したほうが一般的には良いものと思われる。

3 インフラ資産への投資状況

3.1 非上場インフラファンドの資金調達状況

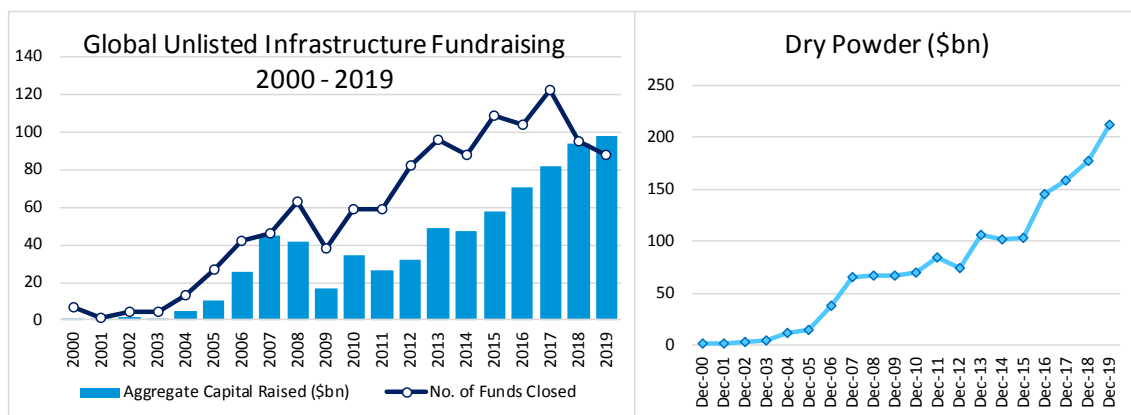
2019年における非上場インフラファンドの資金調達額は、Preqin社によると980億ドルで、2018年の940億ドルを上回り過去最高を更新した。資金調達を終え最終クローズを迎えたファンド数は88ファンドで、2017年の122ファンドをピークに減少しており、ファンドサイズの大型化が足元での特徴となっている。

最近募集を終えた非上場インフラファンドでは、Global Infrastructure Partners IVが220億ドルの資金を集め、Brookfield Infrastructure Fund IVも200億ドルを集めている。ユーロ建てのファンドではEQT Infrastructure IVが90億ユーロを調達しており、1つのファンドで100億ドル以上の投資資金を集めるインフラファンドが多く登場してきている。

これらの巨大ファンドは、ファンド名称からも判るように、知名度の高いインフラ運用会社の後継ファンドであり、インフラ運用会社の数は大きく増加しているものの、一部の著名運用会社に多額の資金が集中する傾向が強まっている。

また、資金調達へのコミットメントを投資家から受けているがまだ使用されていない投資待機資金であるドライパウダーの金額は2018年12月の1,770億ドルから2019年12月には2,120億ドルへとさらに増加している。

[図表 1-4] 非上場インフラファンドの資金調達額とドライパウダー金額推移



出所：Preqin から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 1-5] 最近資金調達を実施した大型インフラファンド

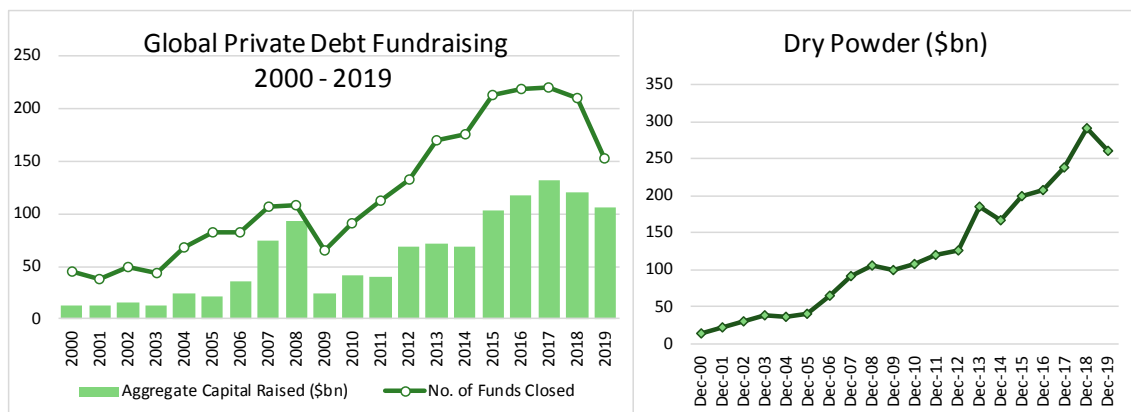
| ファンド名称 | 運用会社 | 設立年 | 目標額 (BLN) | 資金調達額 (BLN) |
|---|---|------|-----------|-------------|
| Global Infrastructure Partners IV LP | グローバル・インフラストラクチャー・パートナーズ | 2019 | \$17.50 | \$22.00 |
| Brookfield Infrastructure Fund IV LP | ブルックフィールド・アセット・マネジメント | 2019 | \$17.00 | \$20.00 |
| EQT Infrastructure IV SCSp | EQTパートナーズ | 2018 | €8.00 | €9.00 |
| KKR Global Infrastructure Investors III LP | KKR | 2018 | \$5.00 | \$7.40 |
| Stonepeak Infrastructure Fund III LP | Stonepeak Partners LP | 2017 | \$5.00 | \$7.20 |
| ISQ Global Infrastructure Fund II LP | I Squared Capital Advisors US LLC | 2017 | \$5.00 | \$7.00 |
| Ardian Infrastructure Fund V SCA SICAR | Ardian SAS | 2019 | €5.50 | €6.10 |
| Macquarie European Infrastructure Fund 6 SCSp | Macquarie Infrastructure & Real Assets Europe Ltd | 2018 | \$5.00 | \$6.00 |
| North Haven Infrastructure Partners III SCSp | Morgan Stanley Private Equity | 2019 | \$4.00 | \$5.50 |
| Macquarie Infrastructure Partners IV LP | Macquarie Infrastructure Partners Inc | 2017 | \$3.50 | \$5.05 |

出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

一方、インフラ・デットも含まれるプライベート・デット・ファンドの資金調達額は、2017年の1,320億をピークに2年連続の減少となり、2019年は152ファンド、1,070億ドルとなっている。投資待機資金であるドライパウダーの金額も2018年12月の2,920億ドルから2019年12月には2,610億ドルへと減少したが、引き続き多額の投資待機資金を持つ状況には変化は無い。

インフラ資産の新規建設・更新ニーズは引き続き高いが、投資の観点から見た優良なインフラ資産の市場への供給は少なくインフラ投資への待機資金も積み上がっている状況で、ニーズのすれ違いが生まれているものと思われる。

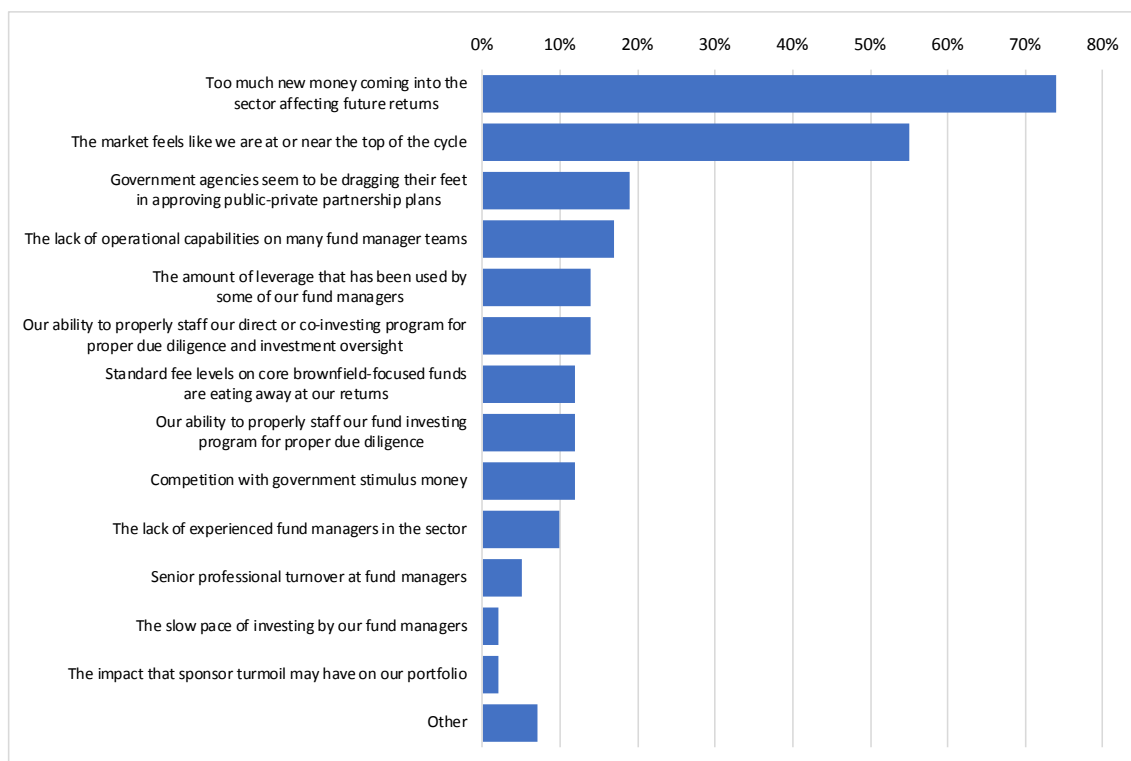
[図表 1-6] プライベート・デット・ファンドの資金調達額とドライパウダー金額推移



出所：Preqin から年金シニアプラン総合研究機構作成

また、インフラファンドへの多額の資金流入が、優良なインフラ資産の獲得競争を生み、将来のパフォーマンスの低下要因となるのではないかということが、足元における投資家の主要な懸念要因ともなっている。

[図表 1-7] Infrastructure Investing Concerns



出所：Probitas から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.2 インフラ資産への投資目的

Preqin 社のレポート⁷からオルタナティブ資産への投資目的の上位を見ると、インフラ投資では、①分散 (Diversification)、②安定したインカム収入 (Reliable Income Stream)、③他資産との低い相関 (Low Correlation to Other Asset Classes) となっており、インフラ投資に対して投資家が求める方向性を示すものとなっている。

また、1位と2位の項目は、インフラ・デットを含むプライベート・デットとも共通している。

プライベート・エクイティとベンチャー・キャピタルを除くと、オルタナティブ資産の投資目的の1位はいずれも「分散」となっており、「高い絶対リターン」が上位に入るのはプライベート・エクイティとベンチャー・キャピタルだけで、ヘッジファンドを含めオルタナティブ資産＝ハイリスク／ハイリターンという認識は、少なくとも機関投資家の間では過去のものとなっていることが窺われる。

[図表 1-8] オルタナティブ資産への投資目的

| Rank | Private Equity | Venture Capital | Real Estate | Hedge Fund |
|------|--------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| 1 | 高い絶対リターン High Absolute Returns | 高い絶対リターン High Absolute Returns | 分散 Diversification | 分散 Diversification |
| 2 | 高いリスク調整後リターン High Risk-Adjusted | 分散 Diversification | インフレヘッジ Inflation Hedge | 他資産との低い相関 Low Correlation to Other Asset Classes |
| 3 | 分散 Diversification | 高いリスク調整後リターン High Risk-Adjusted | 高いリスク調整後リターン High Risk-Adjusted | ポートのボラティリティ削減 Reduce Portfolio Volatility |
| Rank | Private Debt | Infrastructure | Natural Resources | |
| 1 | 分散 Diversification | 分散 Diversification | 分散 Diversification | |
| 2 | 安定したインカム収入 Reliable Income Stream | 安定したインカム収入 Reliable Income Stream | インフレヘッジ Inflation Hedge | |
| 3 | 高いリスク調整後リターン High Risk-Adjusted | 他資産との低い相関 Low Correlation to Other Asset Classes | 高いリスク調整後リターン High Risk-Adjusted | |

出所：Preqin から年金シニアプラン総合研究機構作成

⁷ Preqin(2017)、“Preqin Investor Outlook: Alternative Assets, H2 2017”

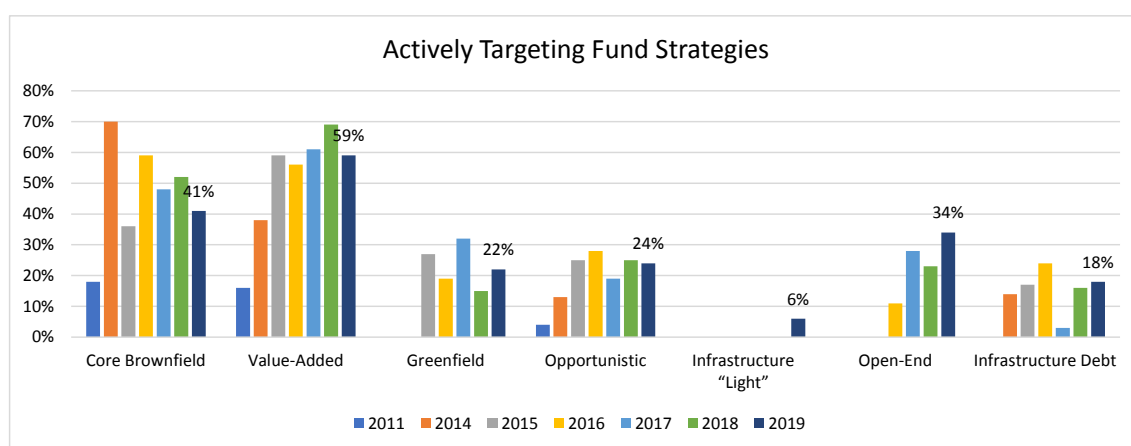
3.3 運用ストラテジーと投資手法、対象セクター

インフラ投資の運用ストラテジーは、投資対象がインフラ事業者のエクイティ部分であるか債務（インフラ・デット）であるかによってまず分けられ、エクイティ投資の部分については、不動産投資と同様に「コア」、「バリューアッド」、「オポチュニスティック」等に区分されることが多く見られている。

Probitas Partners ではインフラ投資家のサーベイを“Infrastructure Institutional Investor Trends”として毎年発表している。2019年のサーベイでは、積極的にターゲットとしている運用ストラテジーは、バリューアッドが59%、コアが41%、オポチュニスティックが24%、インフラ・デットが18%などとなっている。

尚、年金資金等ではインカムゲインを重視した長期安定運用を目指す運用スタイルである「コア」型への投資ニーズが強いが、非上場インフラファンドの新規資金調達額という面では、コア型の運用は運用期間が長い（または無期限）ため、設定・償還のサイクルが比較的短い「バリューアッド」型や「オポチュニスティック」型の方が再投資ニーズが加わるため、資金調達金額としては大きくみえる傾向にある。

【図表 1-9】 インフラ投資家が選好する運用ストラテジー



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

足元では「コア」型よりもさらに安定的で長期の運用を目指す「スーパー・コア」と呼ばれるファンドの新規設定が多く見られる一方で、「コア」型の期待リターンの低下を補うために、「コア・プラス」や「バリューアッド」に新規の資金を振り向けるといった動きも見られている。

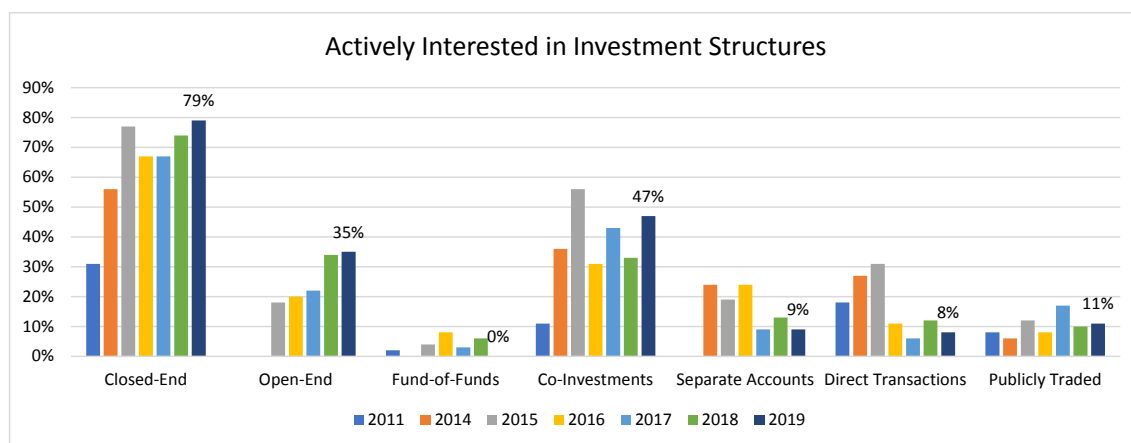
Probitas Partners のサーベイでは、従来のインフラファンドよりもリスクとリターン水準が高く設定されたインフラストラクチャー“Light”という運用スタイルを2019年の設問から加えているが、投資家からのニーズは現状高いとはいえない結果となっている。

インフラ資産への投資手法としては、非上場インフラファンドへの投資、ファンドオブファンズへの投資、セパレート・アカウントを通じた投資、共同投資、直接投資、上場インフラ（上場インフラ企業、上場インフラファンド、ETF等）への投資があるが、「スーパー・コア」型へのニーズも増加もあり、オープンエンド型への選好の増加が見られている。一方で、ファンドオブファンズへの選好は引き続き低調である。

共同投資への選好は 47%と引き続き強いが、直接投資とセパレート・アカウントへの選好は一時期との比較では低下が見られており一巡感がでてきている。

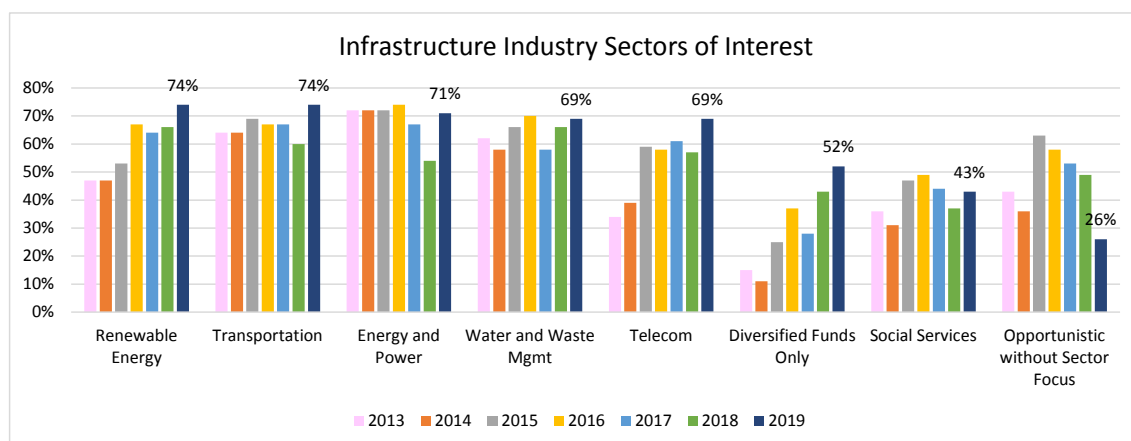
対象セクターでは、再生可能エネルギーへの選好が高まり、通信セクターもデータ・センターや光ファイバー網への投資拡大もあり増加している。

[図表 1-10] インフラ投資家が選好する投資手法



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 1-11] インフラ投資家が選好する投資対象セクター



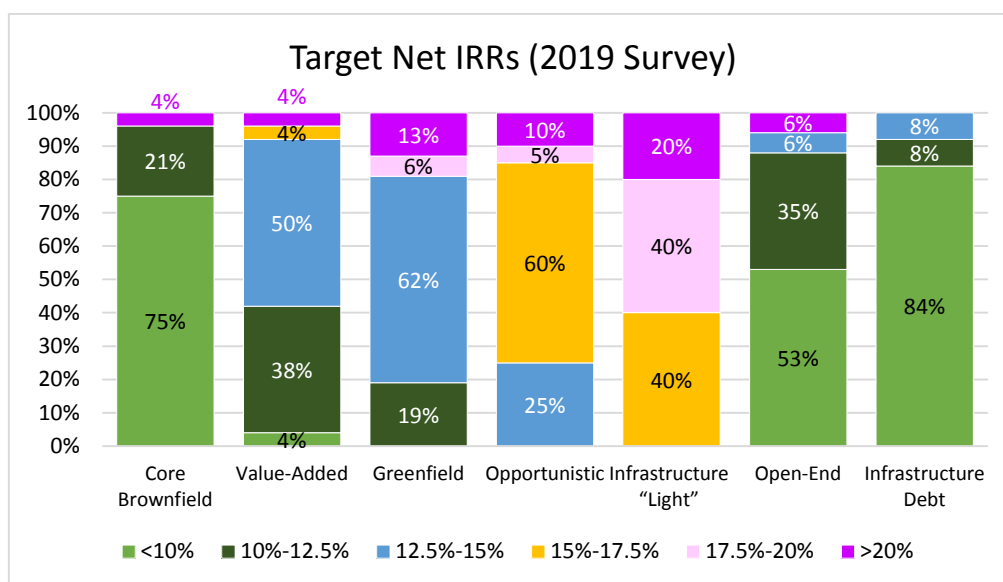
出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.4 目標 IRR

Probitas Partners のレポートには、インフラ投資の運用ストラテジー別の目標ネット IRR⁸（内部収益率）のサーベイ結果が示されている。

インフラ・デットでは 84%、コア型⁹では 75%の回答者が、目標とするネット IRR の水準を 10%以下に設定しており、バリューアッド、オポチュニスティックとキャピタルゲイン指向が強まりリスク水準が上昇するほど目標 IRR の水準も高まるという常識的な結果が示されている。

[図表 1-12] 運用ストラテジー別目標 IRR



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

ただし、「コア」、「バリューアッド」、「オポチュニスティック」等といった区分がインフラ投資にはまだ定着していなかった時期に行われた Probitas Partners の 2011 年のサーベイでは、設問の設定の運用ストラテジー名称も現在とは異なる¹⁰ため単純に比較はできないものの、投資家の運用ストラテジー別の目標 IRR 水準には大きなばらつきが見られていたことからすると、インフラ投資が一つの資産クラスとして機関投資家の世界に定着してきたことにより、投資家の理解も深まり、投資の目線も収斂してきていることの一つの証左と考えられる。

尚、スーパー・コア戦略で利用されることの多い「オープン・エンド」型の目標 IRR に

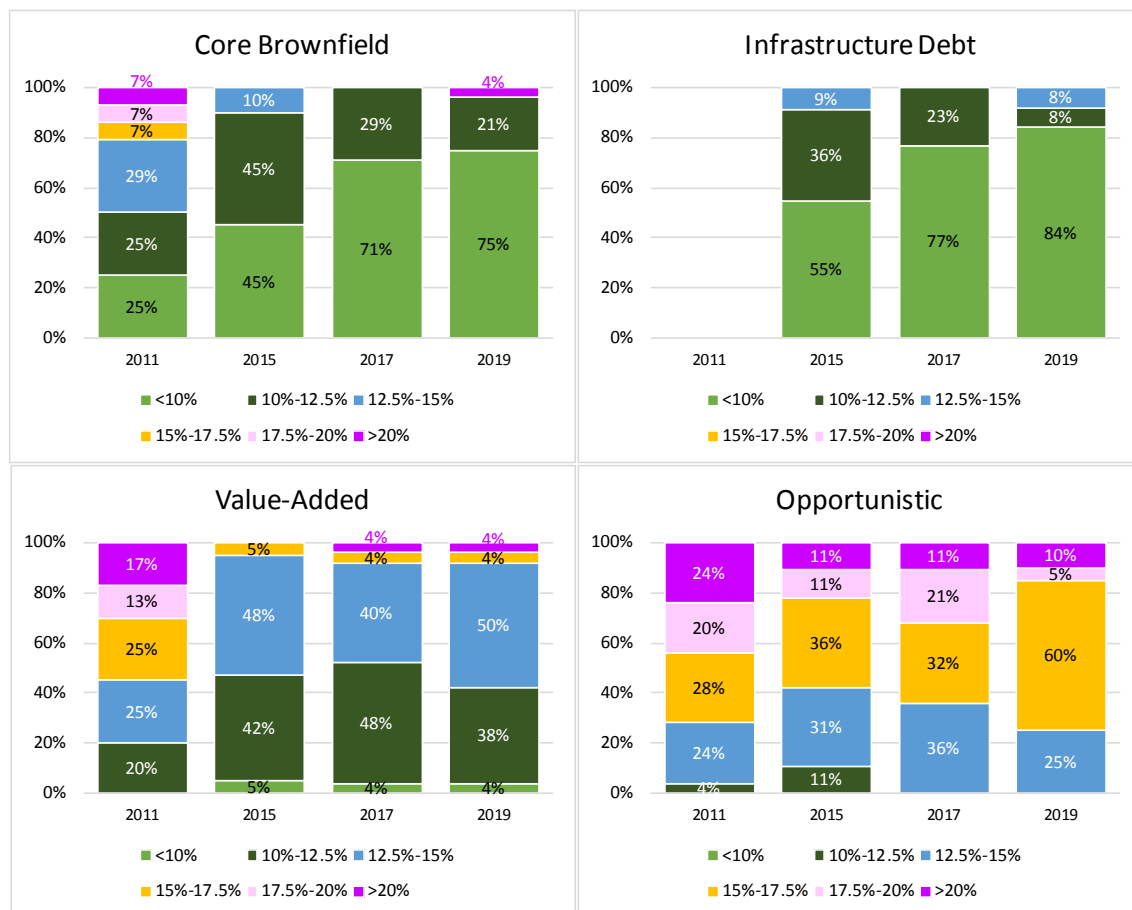
⁸ 手数料控除後の内部収益率

⁹ Probitas Partners の設問上は Core Brownfield Funds

¹⁰ 2011 年の項目は、“Brownfield Funds”、“Greenfield/Rehabilitated Brownfield Funds”、“Opportunistic Funds”、“Hybrid Funds”、“Infrastructure Funds-of-Funds” の 5 つ

ばらつきが見られるのは、設問が Open-End Funds であり、他のストラテジーのファンドも多く含まれているためと考えられる。

[図表 1-13] 運用ストラテジー別目標 IRR の推移¹¹



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

また、同サーベイでは、運用ストラテジー別の目標手数料水準も調査されているが、投資家がファンド管理手数料の水準は、期待リターン水準にリンクすべきであると考えていることが強く示されている。

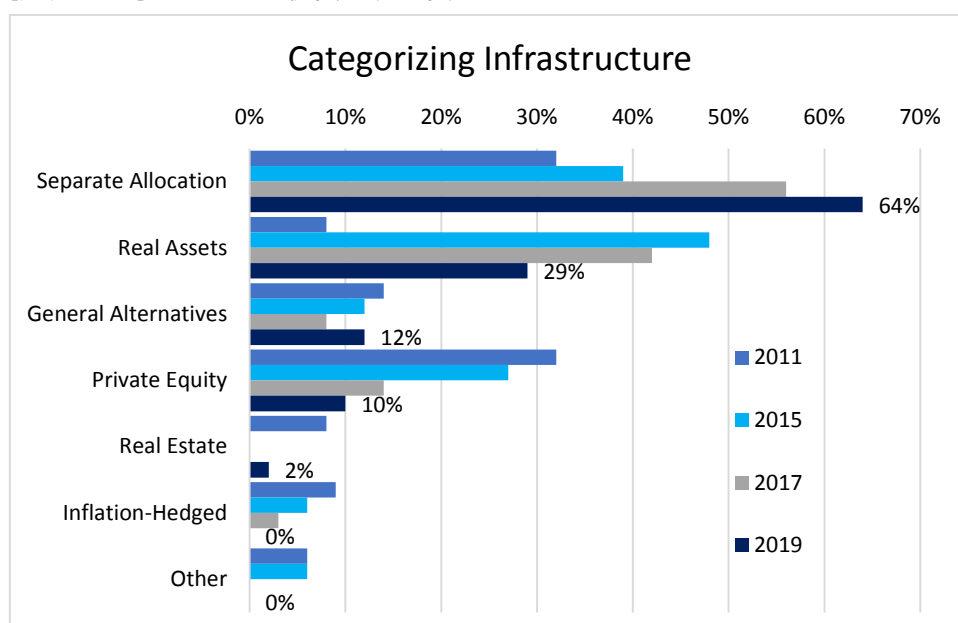
¹¹ 2011 年は“Brownfield Funds”を“Core Brownfield”と、Greenfield/Rehabilitated Brownfield Funds”を“Value-Added”とみなしている

3.5 資産クラスとベンチマーク

インフラストラクチャーのポートフォリオにおける資産クラスとしての位置付けは、インフラ投資の定着化と共に「独立した一つの資産クラス」¹²とする投資家の比率が大きく上昇している。

当初多かったインフラ投資をプライベート・エクイティの一部とする投資家の比率は大きく低下しており、インフラ投資にはPE投資とは異なる投資目的とポートフォリオ上の位置付けを求める投資家が大半を占めるようになったことを窺わせている。

[図表 1-14] インフラ投資の組入資産クラス¹³



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

一時大きく増加¹⁴していた「リアルアセット」という資産クラスの一部とする考え方は足元では減少、不動産等とは分離し独立した一つの資産クラスへとシフトしているものと考えられる。

インフラ投資のベンチマークは、絶対リターン（例えば 8%）、インフレ率+ α （例えば CPI+300bps）、独自設定の内部ベンチマーク、上場株式インデックス（例えば MSCI ACWI）、上場インフラ株式のインデックス（例えば S&P Global Infrastructure Index）など多様なものとなっている。

非上場インフラファンドのパフォーマンスをベースとしたインデックス（例えば

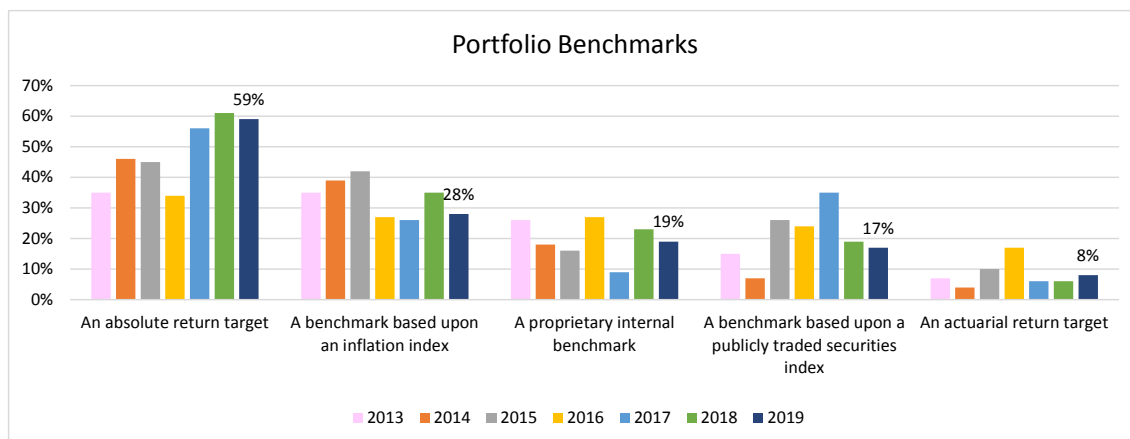
¹² 必ずしも資産クラスの名称は“インフラストラクチャー”であるとは限らないようである

¹³ インフラストラクチャーを投資の態様により異なる資産クラスに振り分ける投資家が存在するため、合計は 100%を超えている

¹⁴ 2015 年のサーベイでは 48%でトップの比率であった

Cambridge Associates LLC Infrastructure Index) や非上場インフラ資産を対象としたインデックス (例えば EDHECInfra Index) など作成されているが、株式や債券のインデックスとは異なり、多くの投資家が利用するスタンダードなベンチマークとしての地位は、どのインデックスも確立できていないものと考えられる。

[図表 1-15] インフラ投資のベンチマーク ¹⁵



出所：Probitas Partners から年金シニアプラン総合研究機構作成

¹⁵ 複数のベンチマークを併用する投資家も多く存在するため、合計は100%を超えている

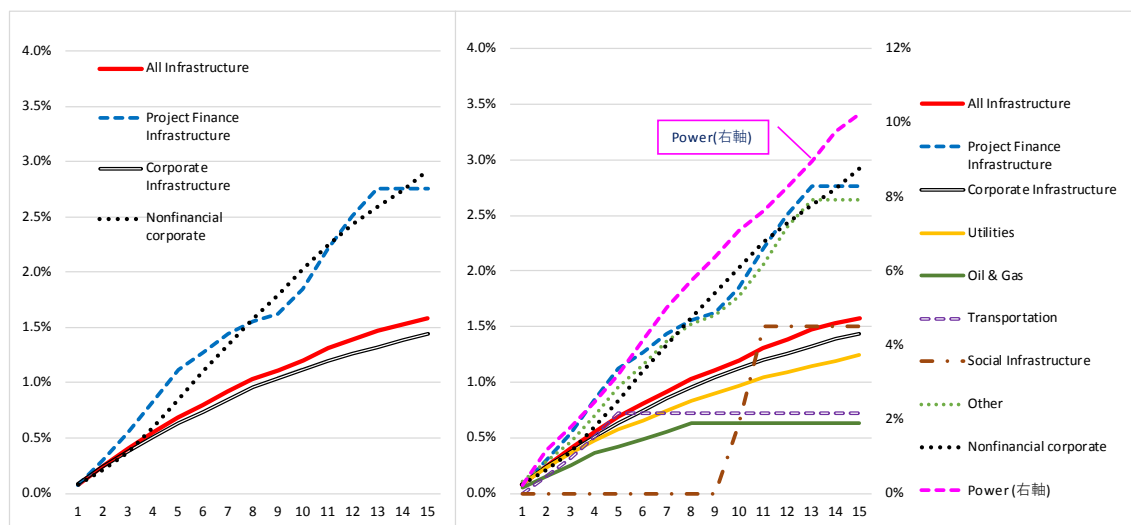
3.6 インフラストラクチャーのデフォルト率と回収率

インフラストラクチャーのデフォルト率は一般企業と比較すると低く、デフォルト後の平均回収率は高く、信用格付け水準の安定性も比較的高いものとなっている。

格付機関である S&P Global 社のデフォルト・スタディ¹⁶では、当初格付が投資適格格付（BBB-以上）であった場合の 15 年後の累積デフォルト率¹⁷は、広範な非金融企業（一般事業法人）が 2.92%であるのに対し、インフラストラクチャーは 1.58%となっている。また、インフラストラクチャーのデフォルト時の平均回収率は 72%で、非金融企業の 60%を上回っている。

S&P 社のインフラストラクチャーの定義には、インフラストラクチャー企業（以下、インフラ企業）とプロジェクト・ファイナンスが含まれているが、インフラ企業で当初の格付けが投資適格格付の場合の 15 年後の累積デフォルト率は 1.44%だが、プロジェクト・ファイナンスでは 2.76%となっており、一般事業法人とほぼ同水準となっている。

【図表 1-16】 インフラストラクチャーの累積デフォルト率



出所：S&P Global から年金シニアプラン総合研究機構作成

プロジェクト・ファイナンスのデフォルト率が高いのは、2000 年代初頭にデフォルトが多発した発電（Power）セクター（15 年後の累積デフォルト率 10.24%）の比率が高いことが大きく影響している。

S&P では、Merchant Power と呼ばれる電力を自由電力市場で売却するタイプの商業発電企業・プロジェクトは、高い市場リスク（低い参入障壁、価格リスク、非規制、高いレ

¹⁶ S&P Global(2019)、“2018 Annual Infrastructure Default and Rating Transition Study”

¹⁷ デフォルト率は当初の格付けの水準により大きく異なり、格付ユニバースにおける投資適格格付と非投資適格格付（BB+以下）との構成比が大きく異なるため、当初格付が投資適格格付（BBB-以上）であった場合の 15 年後の累積デフォルト率で記載している

バレッジ)等から、電力会社等との電力販売契約(PPA: Power Purchase Agreement)を持つ契約型の発電企業・プロジェクト(Contracted Power)とはリスクの水準が異なるとコメントされている。

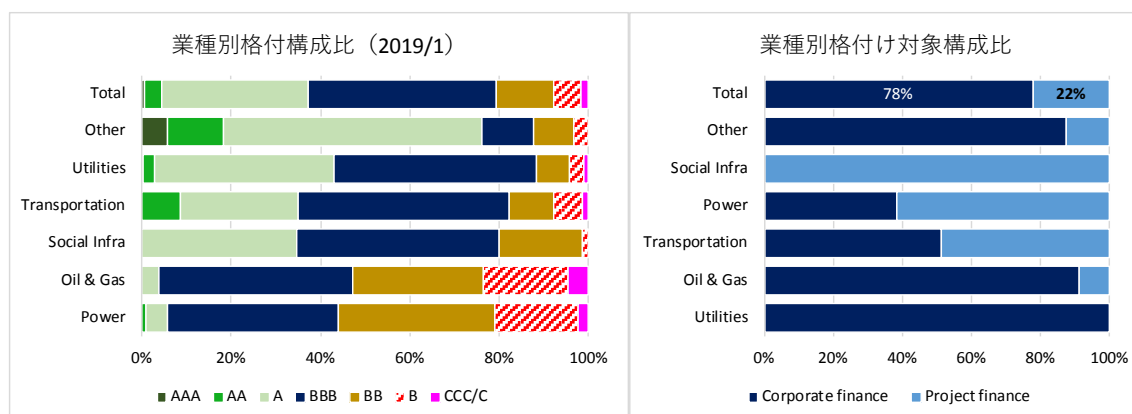
インフラストラクチャーにおける業種別の当初格付けが投資適格格付けであった場合の15年後の累積デフォルト率は、ユーティリティ:1.24%、オイル&ガス:0.63%、発電(Power):10.24%、輸送:0.72%、社会インフラ:1.50%、その他:2.64%と、発電セクターのみが突出して高くなっている。

2018年のS&P社のインフラストラクチャーに対する信用格付けの異動状況は、格上げが102件、格下げが78件、デフォルトが5件、デフォルト率は0.43%、1981~2018年では、格上げが2,322件、格下げが2,883件、デフォルト件数は119件、デフォルト率は0.39%されている。

119件のデフォルト件数のうち、インフラ企業は83件でデフォルト率は0.34%、プロジェクト・ファイナンスでは36件で0.75%となっている。

デフォルト後の平均回収率では、インフラ企業は75%で、5割以上は90%以上の回収率、プロジェクト・ファイナンスの平均回収率は62%でインフラ企業よりも低くなっている。プロジェクト・ファイナンスでも90%以上の回収率の割合は高いが、30%以下の回収率となるケースも相応に多く、市場リスクの高い案件や技術的問題が発生したプロジェクトの回収率は低くなりがちであると指摘されている。

[図表 1-17] 業種別の格付および格付け対象の構成比



出所: S&P Global から年金シニアプラン総合研究機構作成

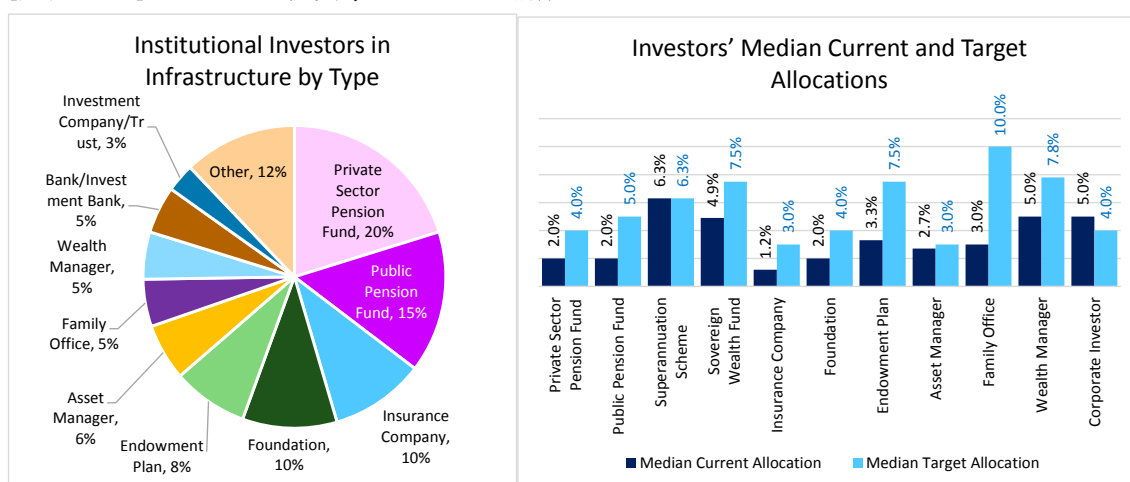
また、S&Pの格付け付与先の格付別構成比をみると、ユーティリティ(電力、上下水道、ガス等)、輸送(道路、鉄道、橋梁、港湾、空港、トンネル等)、社会インフラ(学校、病院等)では、8割以上が投資適格格付けである一方、石油&ガスと発電では5割以上が非投資適格格付けとなっており、必ずしもインフラ=高い信用力という構図とはなっていない。

4 インフラ投資の主要プレイヤー

4.1 主要インフラ投資家

Preqin 社のデータ¹⁸によると、インフラ投資家をタイプ別に分類した投資家数の構成比では、民間セクター年金が 20%を占めトップ、公的セクター年金が 15%で 2 位となっており、引き続き年金資金は大きな割合を占めている。

[図表 1-18] インフラ投資家のタイプ別構成比



出所：Preqin “2019 Preqin Global Infrastructure Report”

インフラストラクチャーへの投資金額が大きいのは、ソブリン・ウェルス・ファンド (SWF)、年金基金、保険会社となっている。

インフラへの目標投資比率が高いのは、ファミリー・オフィス、大学などの寄付基金 (Endowment Plan)、ソブリン・ウェルス・ファンドなどとなっている。また、オーストラリア等での年金スキームであるスーパーアニュエーションと、アセット・マネージャー、企業投資家を除くと、実際の投資ウェイトは目標投資ウェイトを大きく下回っている投資家タイプが多く、投資余力はまだ大きい状況にあるものと考えられる。

IPE Real Assets 社の主要インフラ投資家のリスト¹⁹[図表 1-19]における上位 30 投資家の国別内訳をみると、カナダが 9、オーストラリアが 6、米国と英国がそれぞれ 3 となっている。

カナダの大手年金基金は、早くからインフラ投資に積極的に取り組んでおり、直接投資や共同投資にも積極的であることで知られている。

¹⁸ Preqin(2019)、“2019 Preqin Global Infrastructure Report”

¹⁹ 対象範囲の設定の仕方や詳細開示の無い一部投資家の取扱い等の差異により、主要インフラ投資家のメンバーや投資残高は、それぞれのリストで大きく異なる状況にある

[図表 1-19] 主要インフラ投資家と投資残高

| | Investor | Country | Infrastructure assets (\$'000s) | Total assets (\$'000s) |
|----|--|-------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | Allianz | Germany | 27,679,800 | 769,543,000 |
| 2 | Canada Pension Plan Investment Board | Canada | 24,936,200 | 293,453,000 |
| 3 | National Pension Service | South Korea | 20,507,900 | 575,260,000 |
| 4 | Caisse de dépôt et placement du Québec | Canada | 16,638,500 | 226,855,000 |
| 5 | OMERS | Canada | 15,245,800 | 73,503,200 |
| 6 | APG | Netherlands | 13,917,600 | 556,702,000 |
| 7 | Ontario Teachers' Pension Plan | Canada | 13,088,200 | 151,542,000 |
| 8 | PGGM | Netherlands | 12,696,100 | 241,226,000 |
| 9 | PSP Investments | Canada | 12,580,400 | 125,804,000 |
| 10 | Legal & General | UK | 11,805,700 | 625,016,000 |
| 11 | AustralianSuper | Australia | 9,407,650 | 102,012,000 |
| 12 | AXA | France | 9,361,940 | 908,205,000 |
| 13 | State Super | Australia | 9,282,480 | 30,238,400 |
| 14 | Future Fund | Australia | 9,012,120 | 109,540,000 |
| 15 | British Columbia Investment Corp | Canada | 8,955,920 | 112,946,000 |
| 16 | AIMCo | Canada | 7,772,400 | 86,289,300 |
| 17 | Teacher Retirement System of Texas | US | 7,695,967 | 154,699,525 |
| 18 | Qsuper | Australia | 7,594,750 | 72,994,000 |
| 19 | UniSuper | Australia | 7,524,430 | 56,468,400 |
| 20 | USS | UK | 6,999,630 | 89,213,400 |
| 21 | Aviva | UK | 6,799,430 | 546,287,000 |
| 22 | MEAG Munich ERGO | Germany | 6,393,180 | 269,186,000 |
| 23 | ATP | Denmark | 6,018,880 | 120,224,000 |
| 24 | Manulife | Canada | 5,937,080 | 259,252,000 |
| 25 | Employees Provident Fund | Malaysia | 4,800,850 | 200,640,000 |
| 26 | Korea Investment Corporation | South Korea | 4,400,000 | 131,600,000 |
| 27 | CalPERS | US | 4,370,000 | 355,820,000 |
| 28 | IMCO | Canada | 4,104,650 | 46,397,200 |
| 29 | Hesta | Australia | 4,008,340 | 35,582,800 |
| 30 | CalSTRS | US | 3,757,000 | 236,938,000 |

出所：IPE Real Assets(2019)、“Top 100 Infrastructure Investors 2019”

オーストラリアはイギリスと並んでインフラ資産の民営化が早くから進んだことに加え、地場の投資銀行であるマッコーリー・グループや年金基金が出資者となっている IFM インベスターズなどが、インフラ資産を投資対象とした上場インフラファンド、非上場インフラファンドを次々に組成し投資家に積極的に提供したこともあり、年金資金によるインフラ投資は盛んである。また、スーパーアニュエーション・スキームのインフラ投資の平均ウェイトは、目標ウェイト、投資ウェイト共に 6.3%と高くなっている。オーストラリアでは、流動性のある上場インフラファンドへの投資も活発であるため、インフラ資産の流動性の低さを懸念して投資ウェイトを抑える必要性が小さいこともウェイトの高さの一因と考えられる。

英国では 1992 年に PFI (Private Finance Initiative) 手法の導入が提唱され、公共事業への民間資金の導入が早くから進められたこともあり、年金資金のインフラ投資の歴史は

長く、インフラ資産に投資する年金資金の裾野は広いものとなっている。

米国勢は他のオルタナティブ資産とは異なり、インフラ投資への取り組み開始は比較的遅く、カリフォルニア州職員退職年金(CalPERS)が2007年から、カリフォルニア州教職員退職年金(CalSTRS)は2011年からなどとなっている。

欧州大陸の年金資金では、オランダのAPGやPGGM、デンマークのPensionDanmark、PKAなどがインフラ投資に積極的に取り組んでいる。

4.2 インフラ運用会社

Infrastructure Investors社の主要インフラ運用会社のリストでは、Macquarie Infrastructure and Real Assets (MIRA)、Global Infrastructure Partners、Brookfield Asset Managementが上位3社となっている。

KKRやブラックストーン、カーライルといった、かつてはプライベート・エクイティ分野を主戦場とした大手オルタナティブ運用会社がインフラ投資の分野でも上位に顔を見せており、ブラックロックの名前も見られる。

初期には上位を占めていた投資銀行系の運用会社は、上位からは消えている。

尚、上場株式を投資対象とする業種別株式ファンドとしてのインフラファンドの運用残高を含めると順位や顔振れは大きく異なるものとなる。

7位のIFMインベスターズや20位のコペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズのように、年金基金が設立母体となっている運用会社の名前も見られている。

また、前述のように、知名度の高いインフラ運用会社の後継ファンドに多額の資金が集まっており、インフラ運用会社の数は大きく増加しているものの、一部の著名運用会社に多額の資金が集中する傾向が強まっている。

(再掲) [図表 1-4] 最近資金調達を実施した大型インフラファンド

| ファンド名称 | 運用会社 | 設立年 | 目標額 (BLN) | 資金調達額 (BLN) |
|---|---|------|--------------|----------------|
| Global Infrastructure Partners IV LP | グローバル・インフラストラクチャー・パートナーズ | 2019 | \$17.50 | \$22.00 |
| Brookfield Infrastructure Fund IV LP | ブルックフィールド・アセット・マネジメント | 2019 | \$17.00 | \$20.00 |
| EQT Infrastructure IV SCSp | EQTパートナーズ | 2018 | €8.00 | €9.00 |
| KKR Global Infrastructure Investors III LP | KKR | 2018 | \$5.00 | \$7.40 |
| Stonepeak Infrastructure Fund III LP | Stonepeak Partners LP | 2017 | \$5.00 | \$7.20 |
| ISQ Global Infrastructure Fund II LP | I Squared Capital Advisors US LLC | 2017 | \$5.00 | \$7.00 |
| Ardian Infrastructure Fund V SCA SICAR | Ardian SAS | 2019 | €5.50 | €6.10 |
| Macquarie European Infrastructure Fund 6 SCSp | Macquarie Infrastructure & Real Assets Europe Ltd | 2018 | \$5.00 | \$6.00 |
| North Haven Infrastructure Partners III SCSp | Morgan Stanley Private Equity | 2019 | \$4.00 | \$5.50 |
| Macquarie Infrastructure Partners IV LP | Macquarie Infrastructure Partners Inc | 2017 | \$3.50 | \$5.05 |

出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 1-20] TOP50 インフラ運用会社

| Ranking | Manager | Headquarters | Capital raised (\$m) |
|---------|---|--------------|----------------------|
| 1 | Macquarie Infrastructure and Real Assets | UK | 60,770 |
| 2 | Global Infrastructure Partners | US | 57,415 |
| 3 | Brookfield Asset Management | Canada | 38,686 |
| 4 | KKR | US | 20,188 |
| 5 | AMP Capital | Australia | 18,254 |
| 6 | EQT Partners | Sweden | 17,851 |
| 7 | IFM Investors | Australia | 16,006 |
| 8 | Stonepeak Infrastructure Partners | US | 15,027 |
| 9 | Blackstone | US | 14,000 |
| 10 | BlackRock | US | 13,896 |
| 11 | ISquared Capital | US | 13,400 |
| 12 | First Sentier Investors | Australia | 12,986 |
| 13 | Ardian | France | 12,919 |
| 14 | Energy Capital Partners | US | 11,275 |
| 15 | Colony Capital | US | 10,309 |
| 16 | ArcLight Capital Partners | US | 10,022 |
| 17 | Dalmore Capital | UK | 8,551 |
| 18 | Antin Infrastructure Partners | France | 8,173 |
| 19 | The Carlyle Group | US | 7,800 |
| 20 | Copenhagen Infrastructure Partners | Denmark | 6,784 |
| 21 | Infracapital | UK | 6,516 |
| 22 | Greencoat Capital | UK | 6,112 |
| 23 | Actis | UK | 5,994 |
| 24 | Partners Group | Switzerland | 5,714 |
| 25 | F2i SGR | Italy | 5,565 |
| 26 | QIC | Australia | 5,509 |
| 27 | DIF Capital Partners | Netherlands | 5,297 |
| 28 | LSPower Group | US | 4,604 |
| 29 | Equitix | UK | 4,565 |
| 30 | InfraVia Capital Partners | France | 4,546 |
| 31 | Ping An Asset Management | China | 4,496 |
| 32 | Capital Dynamics | Switzerland | 4,227 |
| 33 | Axiom Infrastructure | Canada | 4,199 |
| 34 | Morgan Stanley Infrastructure Partners | US | 4,089 |
| 35 | Sunvision Holdings | China | 4,087 |
| 36 | InfraRed Capital Partners | UK | 3,991 |
| 37 | Meridiam Infrastructure | France | 3,785 |
| 38 | DWS | Germany | 3,670 |
| 39 | Goldman Sachs Infrastructure Partners | US | 3,267 |
| 40 | The National Investment and Infrastructure Fund | India | 3,247 |
| 41 | Alinda Capital Partners | US | 3,204 |
| 42 | Hermes Infrastructure | UK | 3,121 |
| 43 | Swiss Life Asset Managers | Switzerland | 3,057 |
| 44 | Oaktree Capital Management | US | 2,996 |
| 45 | Vauban Infrastructure Partners | France | 2,979 |
| 46 | KDB Infrastructure Investments Asset Management Company | South Korea | 2,767 |
| 47 | Patria Investments | Brazil | 2,699 |
| 48 | CICC Capital | China | 2,627 |
| 49 | InstarAGF Asset Management | Canada | 2,493 |
| 50 | Argo Infrastructure Partners | US | 2,450 |

出所：Infrastructure Investors

4.3 インフラ事業会社

資産運用としてのインフラ投資ではなく、事業の一環としてインフラ資産を保有している事業会社も多く存在している。こうした事業会社は、インフラ資産の建設・運営・技術・設備等の何らかの側面に高いノウハウを持つ企業が多く、インフラファンドや年金基金等機関投資家がインフラ資産に投資を行う場合のパートナーや共同投資者となることも多い企業群である。

また、上場企業であるインフラ事業会社をインフラファンドや年金基金等が買収して非上場化する事例も見られている。

【図表 1-21】 主なインフラ事業会社と上場インフラファンド

| 建設 + インフラ保有 | 空港 | 港湾 | 道路 |
|--|--|--|---|
| フェロビアル FERROVIAL SA (FER SM) | 空港・航空管制公団(AENA) AENA SME SA (AENA SM) | ハチソン・ポート・ホールディングス・トラスト HUTCHISON PORT HOLDINGS TR (HPHT SP) | アトランティア ATLANTIA SPA (ATL IM) |
| バンジ VINCI SA (DG FP) | パリ空港公団(ADP) ADP (ADP FP) | DPワールド DP WORLD PLC (DPW DU) | トランスアーバン・グループ TRANSURBAN GROUP (TCL AU) |
| レンドリース・グループ LENDLEASE GROUP (LLC AU) | シドニー・エアポート SYDNEY AIRPORT (SYD AU) | ハンブルガー・ハフェン・ウント・ロギスティク HAMBURGER HAFEN UND LOGISTIK (HHFA GR) | 越秀交通基建 YUEXIU TRANSPORT INFRASTRUCTURE (1052 HK) |
| エッファージュ EIFFAGE (FGR FP) | チューリッヒ空港 FLUGHAFEN ZURICH AG (FHZN SW) | 招商局国際 CHINA MERCHANTS PORT HOLDING (144 HK) | 江蘇寧滬高速公路 JIANGSU EXPRESS CO LTD (177 HK) |
| SNCラバリン・グループ SNC-LAVALIN GROUP INC (SNC CN) | フランクフルト・エアポート・サービス FRAPORT AG FRANKFURT AIRPORT (FRA GR) | 中遠海運港口 COSCO SHIPPING PORTS LTD (1199 HK) | ASTM ASTM SPA (AT IM) |
| 送配電 | ガス輸送 | 水道 | パイプライン |
| ナショナル・グリッド NATIONAL GRID PLC (NG/LN) | エナガス ENAGAS SA (ENG SM) | ヴェオリア・エンバイロメント VEOLIA ENVIRONNEMENT (VIE FP) | キンダー・モルガン KINDER MORGAN INC (KMI US) |
| テルナ TERNA SPA (TRN IM) | イタルガス ITALGAS SPA (IG IM) | スエズ SUEZ (SEV FP) | エンブリッジ ENBRIDGE INC (ENB CN) |
| エリャ・グループ ELIA GROUP SA/NV (ELI BB) | 北京控股 BEIJING ENTERPRISES HLDGS (392 HK) | ユナイテッド・ユーティティーズ・グループ UNITED UTILITIES GROUP PLC (UU/LN) | TCエナジー TC ENERGY CORP (TRP CN) |
| オースネット・サービス AUSNET SERVICES (AST AU) | フラクス・ベルギー FLUXYS BELGIUM (FLUX BB) | セバントレント SEVERN TRENT PLC (SVT LN) | エナジー・トランスファー ENERGY TRANSFER LP (ET US) |
| ハイドロワン HYDRO ONE LTD (H CN) | ONEガス ONE GAS INC (OGS US) | アメリカン・ウォーター・ワークス AMERICAN WATER WORKS CO INC (AWK US) | ウィリアムズ・コス・インク WILLIAMS COS INC (WMB US) |
| 再生可能エネルギー | 通信 | 上場インフラファンド | |
| オーステッド ORSTED A/S (ORSTED DC) | エクイニクス EQUINIX INC (EQIX US) | マクコリー・インフラストラクチャー MACQUARIE INFRASTRUCTURE CORP (MIC US) | Hicl Infrastructure PLC HICL INFRASTRUCTURE PLC (HICL LN) |
| エンジー ENGIE (ENGI FP) | デジタル・リアルティ・トラスト DIGITAL REALTY TRUST INC (DLR US) | マクコリー・コア・インフラストラクチャー・ファンド MACQUARIE KOREA INFRA FUND (088980 KS) | インターナショナル・パブリック・パートナーシップ INTERNATIONAL PUBLIC PARTNER (INPP LN) |
| イベルドロラ IBERDROLA SA (IBE SM) | アメリカン・タワー AMERICAN TOWER CORP (AMT US) | ブルックフィールド・インフラストラクチャー・パートナー BROOKFIELD INFRASTRUCTURE PA (BIP US) | BBGI SICAV BBGI SICAV SA (BBGI LN) |
| シーメンス・ゲームス・リニューアブル・エナジー SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENE (SGRE SM) | クラウン・キャッスル・インターナショナル CROWN CASTLE INTL CORP (CCI US) | ブルックフィールド・リニューアブル・エナジー・パートナー BROOKFIELD RENEWABLE PARTNER (BEP US) | 3iインフラストラクチャー 3I INFRASTRUCTURE PLC (3IN LN) |
| RWE RWE AG (RWE GR) | SES SES (SESG FP) | ノースランド・パワー・インカム・ファンド NORTHLAND POWER INC (NPI CN) | ケッペル・インフラストラクチャー・トラスト KEPPEL INFRASTRUCTURE TRUST (KIT SP) |

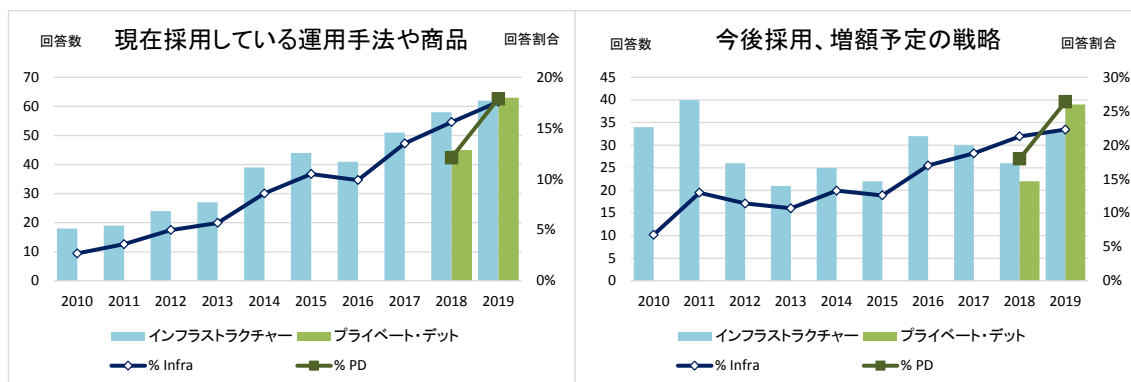
出所：各種資料、Bloomberg から年金シニアプラン総合研究機構作成

5 日本の投資家のインフラ投資

2019年の「日経企業年金実態調査」²⁰では、回答した352の確定給付企業年金（DB）のうち62（17.6%）がインフラストラクチャーを現在採用中の戦略として回答している。2018年の同調査の58（15.6%）からは若干の増加だが、2010年の18（2.7%）からほぼ毎年採用数は増加している。

また、同調査の調査項目に2018年から加わったプライベート・デット（不動産・インフラ含む）に対する現在採用中の戦略としての回答は、2018年の45（12.1%）から63（17.9%）へと大きな増加を見せている。

[図表 1-22] 採用中の戦略、今後採用・増額予定の戦略



出所：年金情報から年金シニアプラン総合研究機構作成

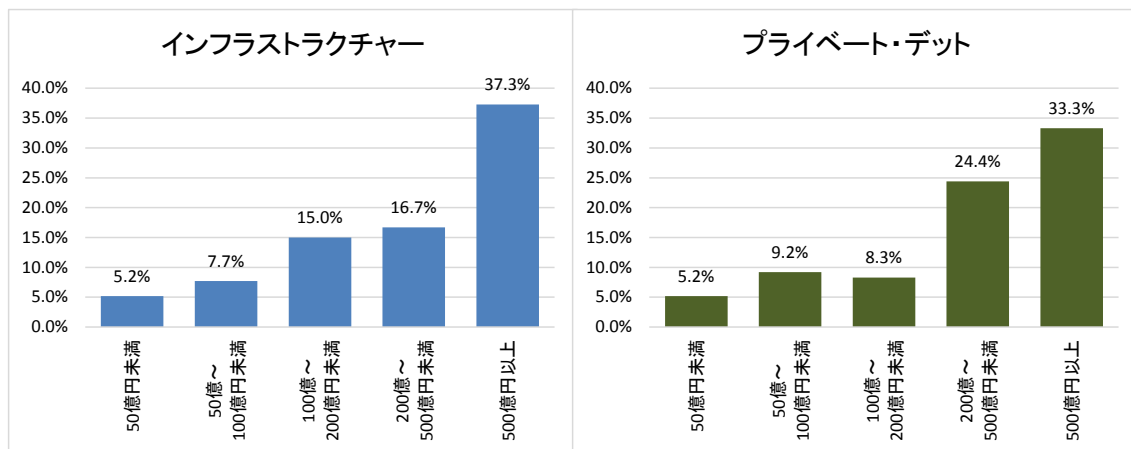
インフラストラクチャー、プライベート・デット（不動産・インフラ含む）共に規模の大きい企業 DB 年金であるほど採用率が高い状況が見られるが、プライベート・デットについては、資産規模 200 億円以上 500 億円未満のクラスでも採用率は 24.4%（2018 年は 16.7%）と 20%を超える企業 DB 年金での採用が見られるようになっている。

今後採用・増額予定の戦略との設問では、プライベート・デット（不動産・インフラ含む）が回答数 39（26.4%）、インフラストラクチャーが回答数 33（22.3%）で 1 位と 2 位を占めている。

企業 DB 年金の今後採用・増額予定の戦略の回答上位戦略は比較的短期間に移り変わっているように見えるが、インフラストラクチャーについては比較的安定した回答数（率）がこの 10 年間保たれており、実際の採用数の増加も考え合わせると、徐々にではあるが戦略採用の裾野は広がっているものと考えられ、短期的な流行にはとどまっていないものと思われる。

²⁰投資格付情報センターが発行する「年金情報」と日本経済新聞社が日経リサーチの協力のもとで企業年金や企業に対して毎年実施している

[図表 1-23] 規模別の採用率

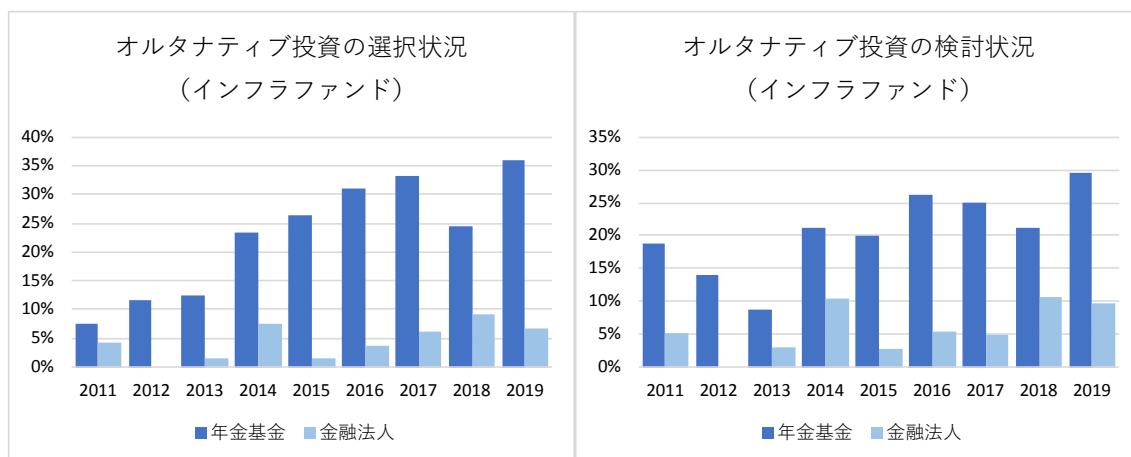


出所：年金情報から年金シニアプラン総合研究機構作成

大和総研の「2019年度オルタナティブ投資アンケート」²¹からみると、回答した73基金のうち87.7%の年金基金がオルタナティブ投資を実施していると回答しているが、このうちインフラファンドに投資しているとの回答は35.9%で、前年度の同調査では24.4%に低下していたが30%台に復帰している。金融法人のインフラファンドへの投資状況は6.8%と低い状況が続いている。

同調査における今年度のオルタナティブ商品の検討状況についての設問には、年金基金の29.6%、金融法人の9.6%がインフラファンドを挙げている。

[図表 1-24] インフラファンドの選択状況と検討状況の比率推移



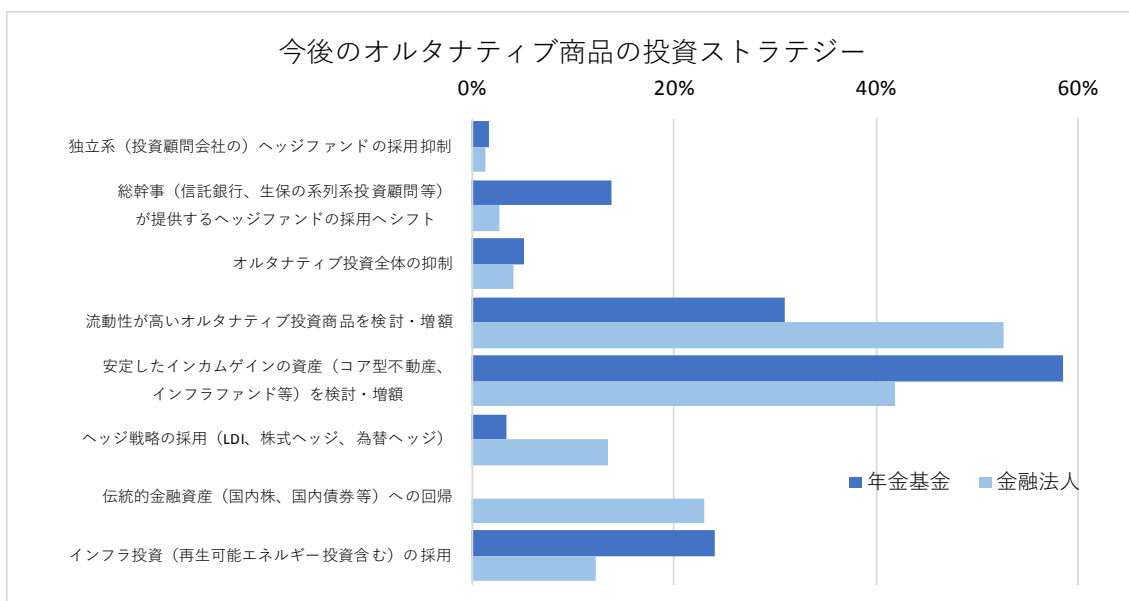
出所：大和総研から年金シニアプラン総合研究機構作成

²¹大和総研では2005年から毎年（2007年は大和ファンド・コンサルティングが実施）オルタナティブ投資アンケートを実施している

また、今後のオルタナティブ商品の投資戦略としては、安定したインカムゲインの資産（コア型不動産、インフラファンド等）を検討・増額が、年金基金では 58.6%でトップを占めている。

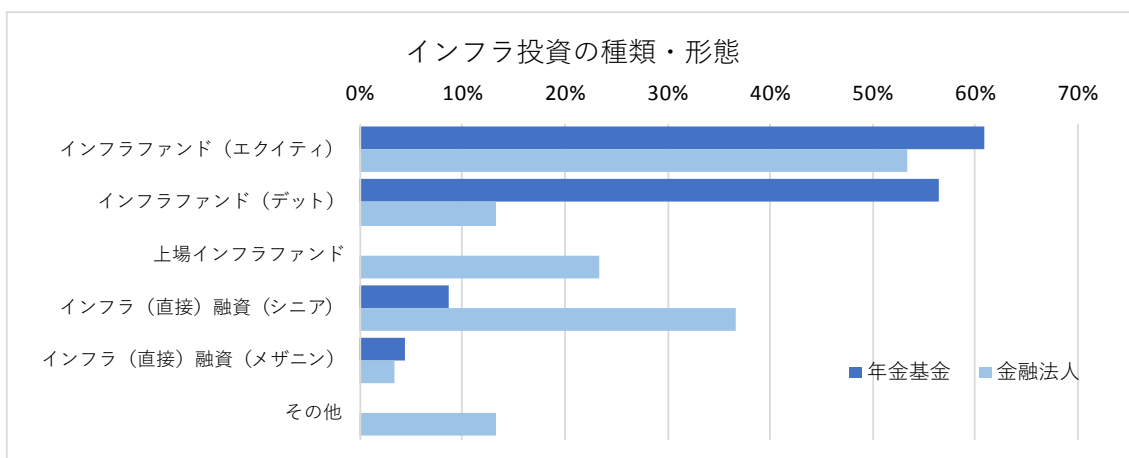
年金基金におけるインフラ投資の種類・形態では、インフラファンド（エクイティ）が 60.9%、インフラファンド（デット）が 56.5%で、インフラデット・ファンドへの投資比率に上昇が見られている。

[図表 1-25] 今後のオルタナティブ商品の投資戦略



出所：大和総研から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 1-26] インフラ投資の種類・形態



出所：大和総研から年金シニアプラン総合研究機構作成

6 債券利回りとコンセッションの投資利回り

低金利状況の長期化から、債券投資の代替としてインフラ投資を検討する投資家も増加している。ただし、従来インフラ投資やオルタナティブ投資に馴染みの薄かった投資家²²にとっては「利回り」の比較はやや判りにくいものになっているものと思われる。

特に、コンセッション契約に基づくインフラ投資では、通常コンセッション契約の終了時にインフラ資産は公的セクターに「無償」で返還されるため、債券のように満期償還金が入るわけでは無い。このため、当初の投資元本は期中のキャッシュフローのなかで回収する必要があり、期中における見た目のキャッシュフロー利回りの高さや債券の利金との差にのみ目が行ってしまうと、投資のリターンとしては異なることを忘れてしまいがちである。

債券投資とコンセッション契約との比較を細部を些少した単純な比較²³をすると以下のようなものとなる。

<債券>

20年債で利率が3.0%、購入価格100円とすると、利回りは3.0%、20年間の元利金の総受領金額は、償還金100円+利息60円（年3円×20年）となり160円となる。

<コンセッション契約>

20年間のコンセッション契約を当初に100円を支払って獲得した場合

- ① IRR（内部収益率）で債券と同等の利回りとなる3.0%に必要な期中配当率は6.72%（総受領金額は134.4円）
- ② 利率3.0%の債券と同額の160円を20年間で受け取るのに必要な期中配当率は8.0%（IRRは4.96%）

インフラ投資は債券との比較ではリスクが高い投資であることから、IRRで8.0%を目指すとするると期中の配当率としては10.185%が必要となり、20年間の総受領金額は203.7円となる。

20年間であると満期償還金の有無の影響は大きく、コンセッション契約にインフラ運用会社や投資家が求める利回り水準は相応に高いものとなりやすい。

上記の事例を40年に伸ばしてみると、やや景色は変化する。

²² インフラ投資家であってもインフラファンドへの投資であれば、さほど意識する必要のない事項ではある

²³ 期中の配当額は毎年同額、キャッシュフローは年1回発生等

<債券>

40年債で利率が3.5%、購入価格100円とすると、利回りは3.5%、40年間の元利金の総受領金額は、償還金100円+利息140円（年3.5円×40年）となり240円となる。

<コンセッション契約>

40年間のコンセッション契約を当初に100円を支払って獲得した場合

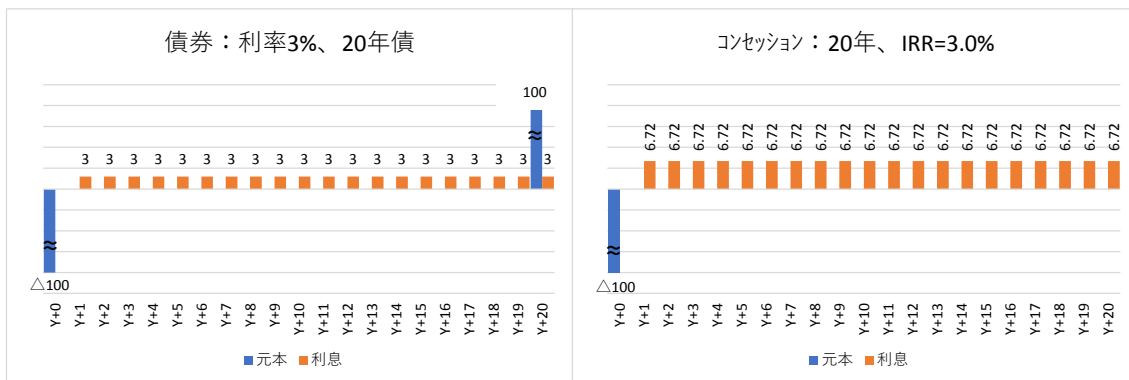
- ① IRR（内部収益率）で債券と同等の利回りとなる3.5%に必要な期中配当率は4.68%（総受領金額は134.4円）187.2円
- ② 利率3.5%の債券と同額の240円を40年間で受け取るのに必要な期中配当率は6.0%（IRRは5.21%）

20年の場合と同様にIRRで8.0%を目指すとすると期中の配当率としては8.39%が必要となり、40年間の総受領金額は335.6円となる。

コンセッション期間が20年の場合には、債券と同等のリターンあるいは同等の金額を得るために必要な期中の配当水準は、債券の利率と比較してかなり高く見える水準が必要であったが、40年にまで伸びると見目の差はかなり縮まっており、海外のコンセッション契約でたまに見られるような100年といった超長期のコンセッション契約であると、満期償還金の有無の影響はほとんど無くなってしまふこととなる。

コンセッション契約の長さが議論となる場合も見られるが、あまり期間が短く設定されると、期中に回収すべき元本投資額の負担が大きくなりすぎ、特に利用者からの料金収入がキャッシュフローの原資となるような場合には、利用者の負担増につながりかねなかったり、インフラ投資家からのニーズが大きく減退することも見られるため、コンセッション契約の出し手である公的セクター・サイドでも留意が必要と思われる。

[図表 1-27] 債券とコンセッション契約のキャッシュフローのイメージ図



出所：年金シニアプラン総合研究機構作成

第2章 インフラ投資の対象資産

1 インフラ投資の対象資産

インフラ投資の対象資産としては、空港、道路、上下水道、電力・ガス、再生可能エネルギー、社会インフラなどが挙げられるが、インフラ投資の対象資産の範囲は明確に確立されているわけではなく、各々のインフラ運用会社やインフラ投資家によって差異が見られる状況にある。

新しいインフラ投資の対象資産としては、光ファイバー網やデータ・センターなどのデータ・インフラ、脱塩水処理施設などの環境インフラ、鉄道車両、スマート・メーターなどへの投資が見られているが、「インフラ資産」としての要件を満たしているかどうかについては投資家によって判断が分かれる場合も見られている。

インフラ資産の業種分類も確立されているわけではなく、様々な分類が見られている。一例として[図表 1-2]を掲げておく。

[再掲：図表 1-2] インフラ投資の主な対象資産

| セクター | 事業例 |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 輸送 (Transportation) | 空港、港湾、道路、橋梁、トンネル、鉄道、都市交通、駐車場など |
| ネットワーク・ユーティリティ (Network Utilities) | 送電、配電、ガス輸送、ガス配給、上下水道、地域冷暖房など |
| エネルギー&発電 (Energy & Power) | 発電、パイプライン、エネルギー貯蔵施設、LNG基地など |
| 再生可能エネルギー (Renewable Energy) | 太陽光、風力、水力、バイオマス、環境サービスなど |
| 通信&データ (Communications & Data) | 通信タワー、光ファイバー網、衛星通信、データ・センターなど |
| 社会インフラ (Social Infrastructure) | 病院・ヘルスケア施設、学校、政府関連施設、刑務所など |

出所：各種資料より年金シニアプラン総合研究機構作成

インフラ投資が機関投資家の重要な投資対象資産クラスとして定着してきたことに伴い、インフラ投資をサポートする様々な試みがみられている。

EDHEC インフラ¹では TICCS™ というインフラ資産の分類規則や非上場インフラ投資のインデックスを作成している。

TICCS™ では、インフラの業種セクターを 8 つの産業グループ、32 の産業クラス、68 の産業サブクラスに区分するとともに、事業リスクを①規制 (Regulated)、②契約 (Contracted)、③商業 (Merchant) の 3 つに、投資対象のストラクチャーを①企業 (Corporate) と、②プロジェクト会社 (Project Company) へと区分し、インフラ投資家

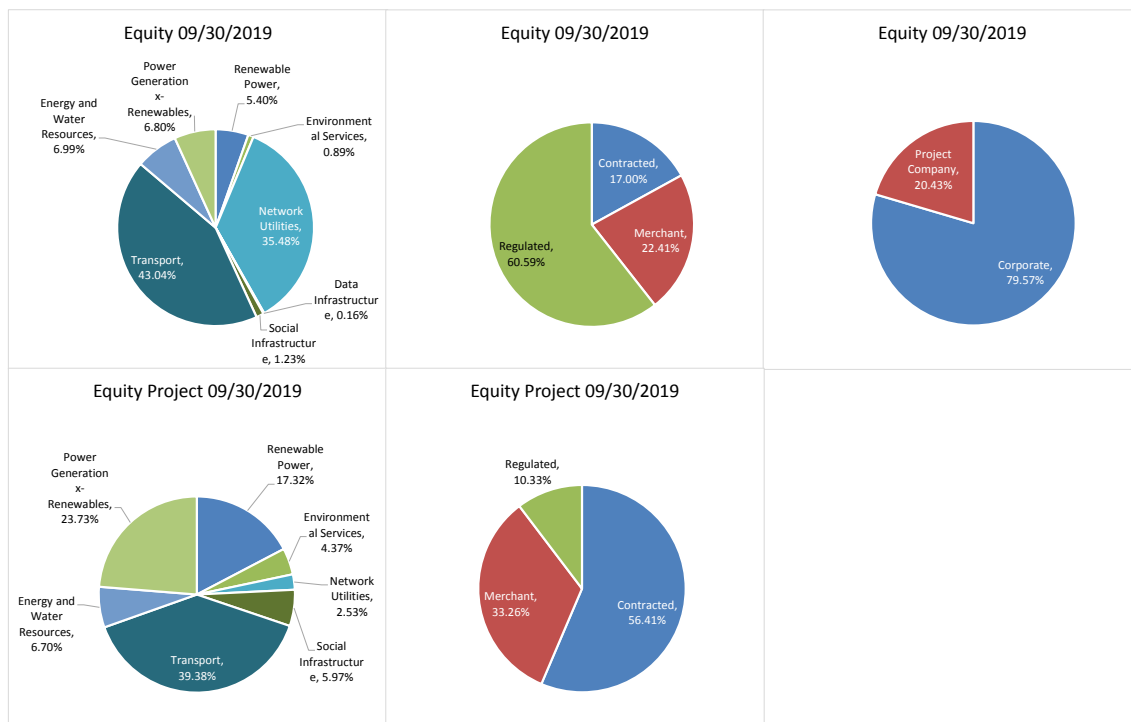
¹ <https://edhec.infrastructure.institute/>

の投資およびリスク管理に資する整理を行っている。

TICCS™ の分類規則は、従来の業種セクター区分は、上場株式を主たる対象とした業種区分がそのまま使用されることが多かったが、インフラ投資という観点からは必ずしもインフラ資産の業種特性を現し切れておらず、キャッシュフローのよりどころを示す事業リスクの 3 分類や、プロジェクト形態と企業形態とでのリスクの態様の差異等も考慮に入れてインフラ資産の区分を行うべきとの考えに基づくものと思われる。

EDHEC インフラの 2019 年 9 月のインデックス・データ²を見ると、産業グループでは、輸送 (Transport) と公益ネットワーク (Network Utilities) のウェイトが、インフラ・エクイティでもインフラ・デットでも圧倒的なウェイトを占めているが、プロジェクト会社に限定すると、インフラ・エクイティでは、公益ネットワークのウェイトが大きく減り、発電 (Power Generation x-Renewables) と再生エネルギー (Renewable Power) が大きく増加、インフラ・デットでも公益ネットワークのウェイトが大きく減り、社会インフラ (Social Infrastructure) と再生可能エネルギー (Renewable Power) が増加するという特徴が見られている。また、公益ネットワークに多い規制リスクのウェイトがプロジェクト会社形態では大きく減少している。

[図表 2-1] EDHEC インフラ・インデックス³の構成比率

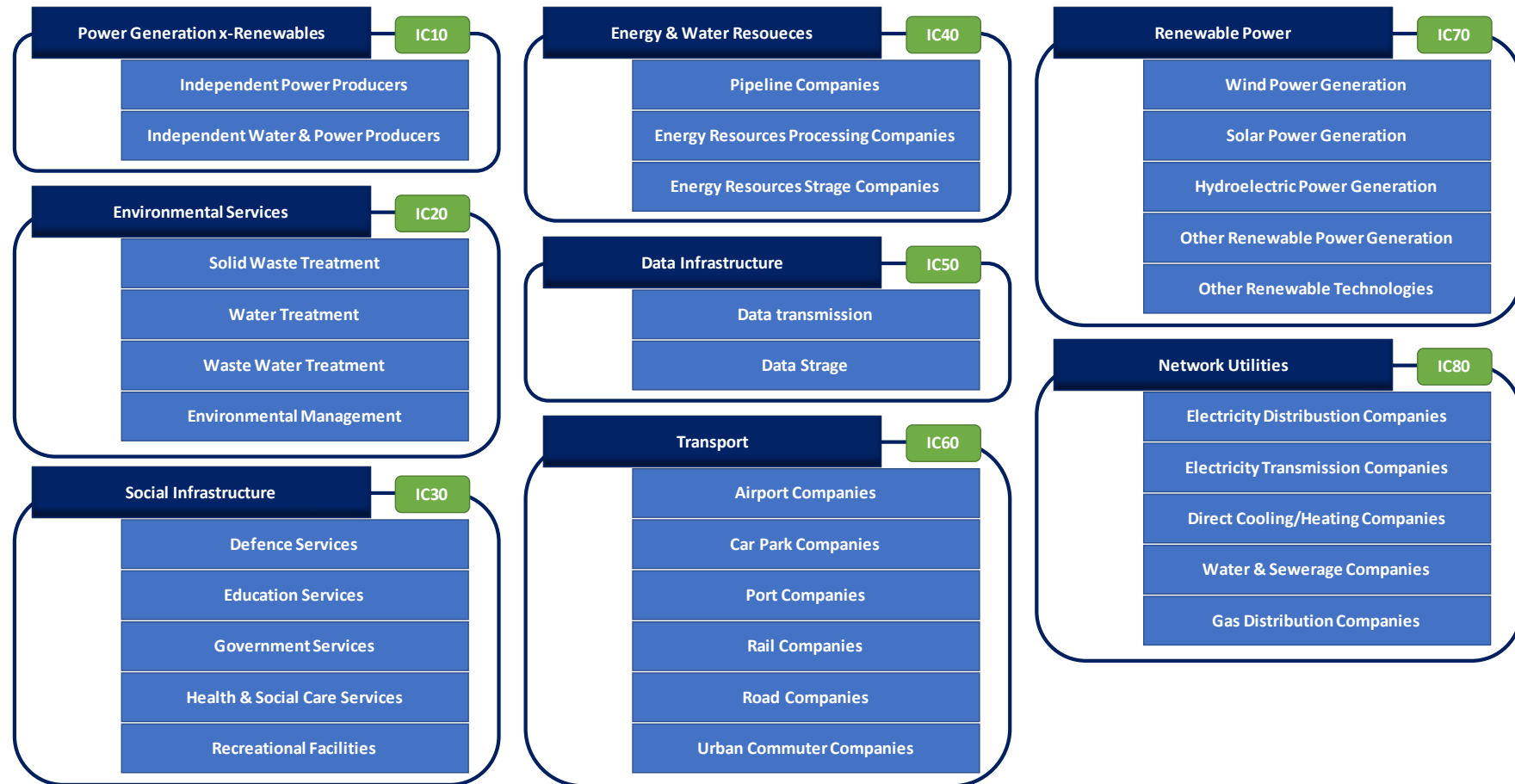


出所：EDHEC インフラから年金シニアプラン総合研究機構作成

² 2019 年 9 月時点では、米国やカナダ含まれていない

³ The Global unlisted infrastructure equity, value-weighted (USD)

[図表 2-2] EDHEC インフラの TICCS™ による産業分類



出所：EDHEC インフラから年金シニアプラン総合研究機構作成

2 再生可能エネルギー

再生可能エネルギーには、太陽光、風力、地熱、水力⁴、バイオマス、波力などが含まれる。再生可能エネルギーは、気候変動問題やSDGsへの関心の高まりもあり、インフラ投資の対象資産の中でも投資家からの注目度が高いセクターとなっている。

再生可能エネルギー事業は、固定価格買取制度（FIT：Feed-in tariffs）などの補助金制度や税制優遇措置などを前提としたものが主流であったが、技術革新やサプライチェーンの確立等により、建設コストや発電コストの大幅な削減が進展してきており、一部では補助金なしのプロジェクトも見られるようになっている。

長期投資であるインフラ投資として考える場合、再生可能エネルギー資産の稼働可能年数は、FIT等補助金を得られる期間よりも通常長いいため、補助金を失った後のキャッシュフローや事業採算性の評価も必要となっている。

再生可能エネルギー分野は、太陽光発電（Solar PV）や陸上風力発電（Onshore Wind）など、既にユーティリティ・スケールでの技術が確立され、建設手法のモジュール化やサプライチェーンの確立等が進んでいるものと、浮体式洋上風力発電や波力発電など技術の確立を進めている途上のものが混在しており、投資という観点から見たリスクの水準は様々である。

再生可能エネルギー分野への投資は、気候変動問題への対処等に重きを置くインパクト投資、新しい環境技術の開発等へのベンチャー投資、キャピタルゲインの獲得を目指すプライベート・エクイティ投資、安定的なキャッシュフローの獲得を目指すインフラ投資等、投資の位置付けや目的、リスクと期待リターン水準が大きく異なるものが混在しているため、個々の投資家は、個々の投資案件や投資ファンドが、自らの投資目的や位置付けに適合した特性を持っているかどうかを見極めていく必要があるものと考えられる。

国際再生可能エネルギー機関（IRENA）のレポート⁵によると、2018年の再生エネルギーの発電容量の構成比は水力が50%、陸上風力が23%、太陽光が21%、バイオエナジーが5%などとなっている。ただし、太陽光や風力は設備利用率（Capacity factor）⁶が低いいため発電電力量で見るとウェイトは大きく低下し、水力とバイオエナジーのウェイトが増加している。

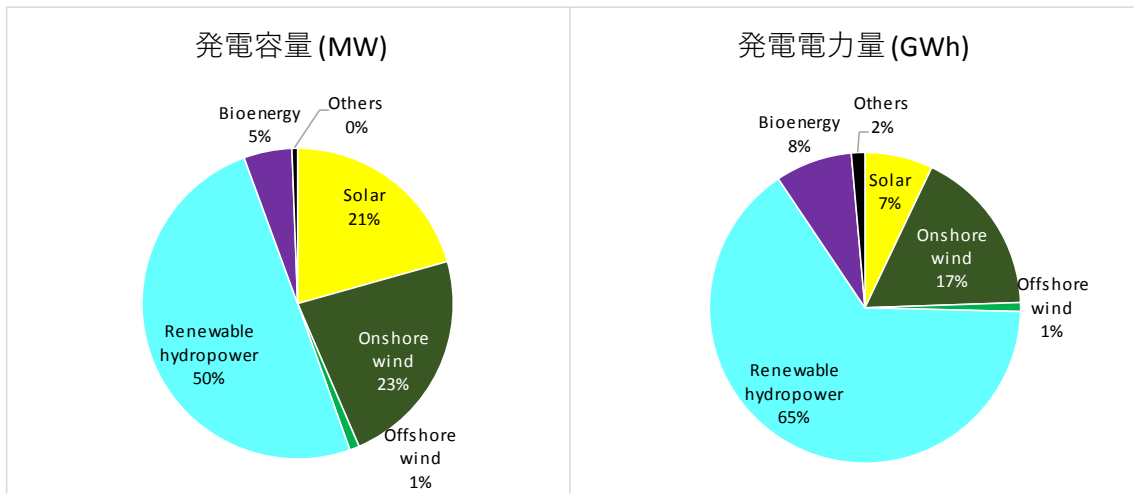
太陽光、陸上風力、洋上風力は、発電容量でも発電電力量でも順調な拡大を見せているが、陸上風力の発電容量の伸び率はやや鈍化している。バイオエナジーや地熱エネルギーの伸びは緩やかなものとなっている。

⁴ 大規模な水力発電施設は除外し、小規模水力発電のみを再生可能エネルギーの対象とする分類も多く見られている

⁵ IRENA (2019a), “Renewable Energy Statistics 2019”

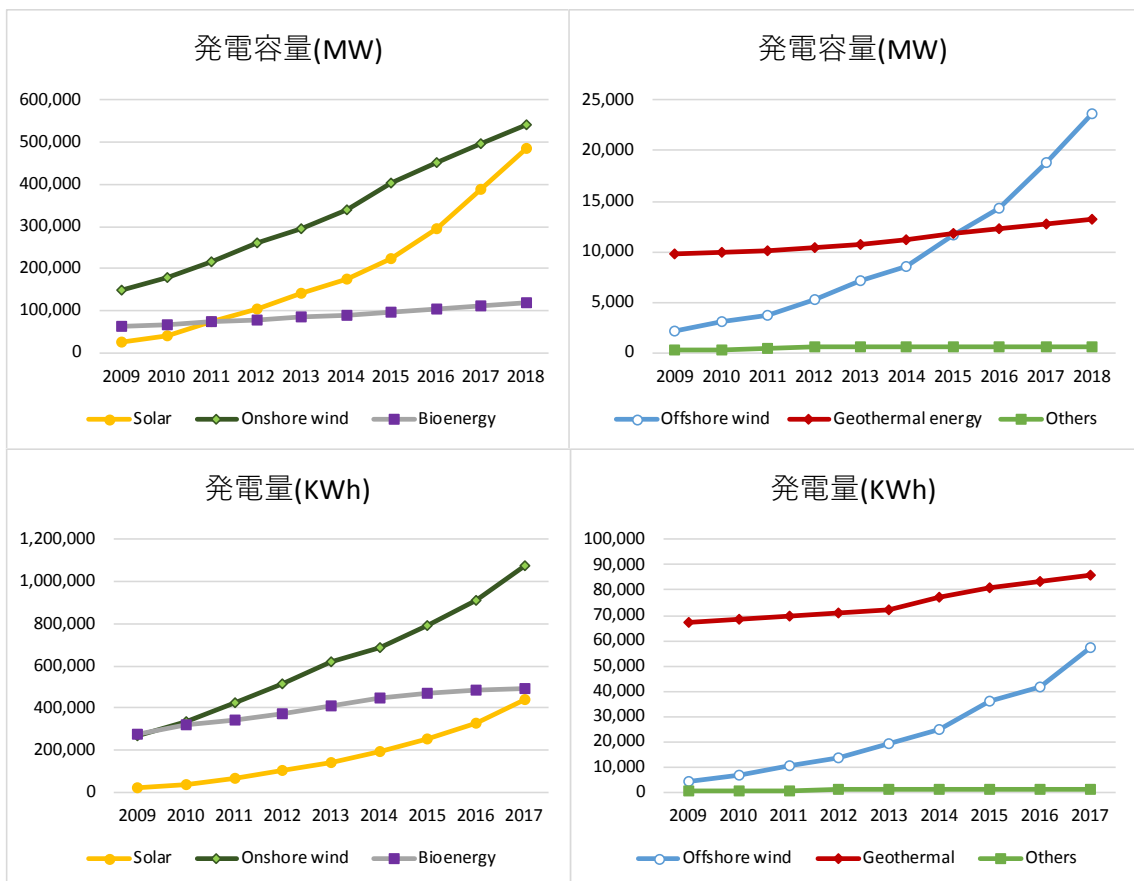
⁶ 設備の最大発電容量に対する実際の発電量

[図表 2-3] 再生可能エネルギーの発電容量と発電電力量の構成比率



出所：IRENA から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 2-4] 発電容量と発電電力量の推移



出所：IRENA から年金シニアプラン総合研究機構作成

2.1 太陽光発電

太陽光発電（Solar photovoltaic [PV]）は、半導体材料に光が照射されると電気を発生する性質（光起電力効果：photovoltaic effect）を利用した技術であり、太陽の光エネルギーを直接電気エネルギーに変換することができる。このため、タービンや発電機等は不要であり、構造が簡易で太陽光発電施設の建設および維持・保守は相対的に容易とされている。

太陽光発電は、太陽が顔を出す晴天の日中の稼働となるため、設備の最大発電容量に対する実際の発電量（設備利用率：Capacity factor）は低くならざるを得ないが、年間を通じてみると発電量はさほど変動しない傾向にあるため、投資という観点からは年間の収益は予見しやすいとされている。また、欧米では夏に発電量が増加する季節性が見られている。

ただし、太陽光発電施設の規模は風力発電と比較すると一般に小さいため、固定費の比率は高くなる傾向にある。

太陽電池には、シリコン系、化合物半導体系、有機薄膜等様々な種類があるが、ユーティリティ規模の太陽光発電では結晶型シリコン（Crystalline Silicon：c-Si）が、技術として既に確立されていることと材料となるポリシリコン（polysilicon）価格の低下等から最も多く利用されており、実績年数の長さから保守・運用のノウハウの蓄積も進んでいる。

変換効率が低いあるいはコストが高い等の理由から、ユーティリティ規模の太陽光発電での実績が少ない新型太陽電池（有機薄膜太陽電池等）を利用する太陽光発電施設は、実証実験等では見出せなかった想定外のリスクが発生する可能性や長期運用の中での保守・運用上の問題発生リスクが残ることから、期待リスク／リターンは高く設定され、ユーティリティ規模での稼働実績が積み上がるにつれ評価額は上昇するため、キャピタルゲインを目的とした投資として位置づけられることが多い。

IRENA のレポート⁷によれば、太陽光発電の発電電力量対比での設置コストは、2010年の4,621 US\$/kW から2018年には約4分の1となる1,210 US\$/kWへと大幅な低下が見られており、2030年には340~834 US\$/kW、2050年には165~481 US\$/kWへとさらなる大幅な低下が期待されている状況にある。

⁷ IRENA(2019b)、“Future of Solar Photovoltaic”

2.2 風力発電

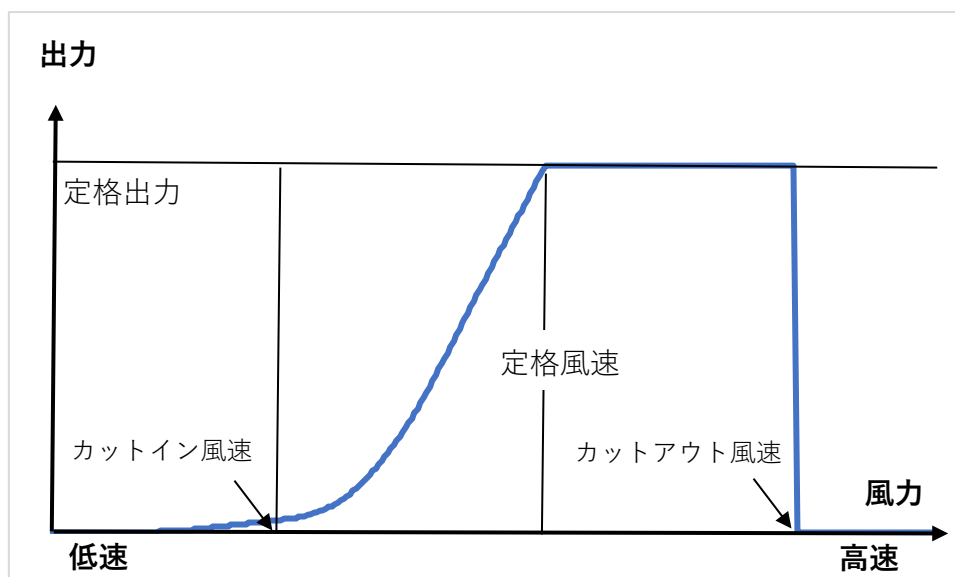
風力発電は、風力エネルギーを直接電気エネルギーに変換することはできないため、太陽光発電との比較では構造は複雑となり、部品数も多く維持や保守にはややコストがかかるとされている。

風車の形状には様々なものがあるが、ユーティリティ規模の風力発電施設は風況の良い場所に設置されるため、風速が高い時に効率が良いプロペラ型が通常採用されている。ブレードの枚数は、中位の風速でも一定の発電効率を得られる3枚羽が通常使用される。ドライブ方式には、増速機を使用する高速ギア方式と、多極式同期発電機等を使用し増速機を利用しないダイレクトドライブ方式とがある。

風力発電では、低風時には発電量は低く、定格風力を超えると出力調整が行われ、カットアウト風速を超える暴風時には発電機が電力系統から切り離される運用となっている。

風力発電の設備利用率は太陽光発電との比較では高いが、風況は毎年一定ではなく、風が弱く年間発電量が例年よりも低下する年の発生も見られている。欧米では太陽光発電とは逆に冬に発電量が増加する季節性が見られている。

[図表 2-5] 風力発電の出力カーブのイメージ図



出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

風力発電施設の建設は、太陽光発電との比較ではやや複雑ではあるものの、陸上風力発電では既にモジュール化されておりさほど複雑なものでは無くなっており、洋上風力発電でも欧州ではサプライチェーンの確立等が進んできている。

2.2.1 洋上風力発電

洋上風力発電（Offshore Wind）は、現在の発電容量では太陽光発電や陸上風力発電に大きく差を付けられているが、数多くの大規模なユーティリティ・サイズでの開発が進行中である。今後大きく拡大していくことが期待されている分野であり、インフラファンドや年金基金等の洋上風力発電プロジェクトへの参加も多く見られている。

現在は着床式洋上風力発電が主流であるが、より水深の深い海域での設置も可能となる浮体式洋上風力発電の技術が確立すると、さらなる拡大が見込まれる。また、洋上風力発電は、陸上風力発電と比較して周辺環境への影響が相対的に少なく、より大規模な風力発電ファームの開発が可能であること、地形等に影響されにくく安定した風力の確保が可能であること、太陽光発電や陸上風力発電と比較して高い設備利用率（Capacity factor）が期待できる等のメリットがあるとされている。

洋上風力発電の典型的な構成としては、個々の風力タービン（Wind Turbine）で発電された電力はアレイケーブル（Array cable）を通じて洋上のサブ・ステーション（Offshore station）へと送られ、電圧を高めエクスポートケーブル（Export cable）を経由して陸上の連系変電所（Onshore station）に送られ、変圧器を介して電圧が系統電圧に昇圧され、系統連系点で既存電力系統に接続される。尚、国によって洋上風力発電業者が陸上の連系発電所までの設置を要求される場合と、陸上から洋上のサブ・ステーションまでは系統送電会社に設置義務がある場合とがあり、建設期間やコストに差異が生じている。

風力タービンのブレードは3枚羽が主流であり、ブレードのサイズと一基当たりの発電容量は急速に拡大しており、発電効率は向上し、発電量当たりのコストには大幅な低下が見られている。

[図表 2-6] 洋上風力発電の風力タービン事業者のシェア

| Rank | Company | Offshore wind market share, 2018 | Offshore wind market share, 1995-2018 | Offshore wind capacity sold, 1995-2018 (MW) |
|------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | Siemens Gamesa | 41% | 63% | 13,881 |
| 2 | MHI Vestas | 30% | 18% | 3,882 |
| 3 | Envision | 15% | 4% | 804 |
| 4 | Goldwind | 8% | 3% | 574 |
| 5 | Ming Yang | 2% | 1% | 113 |
| 6 | Sewind | 2% | 1% | 306 |
| 7 | GE Renewable Energy | 0.4% | 1% | 177 |
| 8 | Taiyuan | 0.2% | 0% | 10 |
| 9 | Senvion | - | 6% | 1,253 |
| 10 | Bard | - | 2% | 405 |

出所：IEA

海外における洋上風力発電の一基当たりの発電容量は、2000年代には2~3MWであったが、現在は6~8MWが主流となっており、2020年代に完成予定のプロジェクトには12MWの採用も見られている。風力タービンの大型化により、発電量当たりで必要な基礎工事の件数の減少、案件増加により据付作業を行う据付船が洋上石油・ガス開発に使用される船舶の流用から専用船化するなどの状況も生まれ、欧米での洋上風力発電の建設コストは低下が進んでいる。

中国メーカーを除くと洋上風力発電の風力タービン・メーカーは、Siemens Gamesa と MHI Vestas の2社に集約された感があったが、GE Renewable Energy が12MWの大型風力タービンを開発し、米国メリーランド州のSkipjack洋上風力発電所(120 MW)やニュージャージー州のOcean Wind洋上風力発電所(1,100 MW)での採用が見られている。

着床型洋上風力発電の建設コストは、洋上からの基礎工事の必要性、陸上までの海底ケーブルの敷設の必要性等から太陽光発電や陸上風力発電と比較して高くならざるを得ないが、着床型の洋上風力発電の建設技術は既に確立されつつあり、より水深が深く、海外線から遠い海域での建設が可能となってきた。

また、洋上風力発電は、建設工程が複雑かつそれぞれの工程における専門性も必要とされるため、太陽光発電や陸上風力発電とは異なり、一社ですべてを請け負うことは難しく、各工程を請け負える業者の数やキャパシティも限定的であることから、各業者間の連携が必要であるとともに、いずれかの工程での遅延発生がボトルネックとなり、完工リスクやコスト・オーバーランの危険性は高いとされていた。しかしながら、欧州を中心にサプライチェーンは大きく改善してきており、各建設工程もそれぞれの経験の積み重ねや技術の確立、モジュール化が進んできているとされている。

2.2.2 オーステッド

オーステッド (Ørsted A/S)⁸は、世界最大の洋上風力発電企業で、IEA (International Energy Agency) のレポート⁹によると、2018年現在2.97GWの稼働中の洋上風力発電資産を持ち、さらに2.79GWが建設中、5.23GWを開発中とされている。

オーステッドは、前社名がDong Energyでデンマークの国営総合エネルギー会社であったが、探査・開発のエネルギー上流事業等を売却、デンマークでの配電事業も売却予定で、再生可能エネルギー事業へと事業構成を大きくシフトさせている。オーステッドは2016年証券取引所に上場したが、現在もデンマーク政府が50.1%を保有している。

⁸ Ørsted の日本語表記は、オルステッド、アーステッド、エルステッド等多様であるが、同社日本法人の表記に従い本報告書ではオーステッドとしている

⁹ IEA(2019)、“Offshore Wind Outlook 2019”

[図表 2-7] 洋上風力発電の主要事業者¹⁰

| Organisation | Main activities | Assets (GW) | | | Market share | Headquarters | Ownership |
|--------------------------------|-----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|----------------|-----------|
| | | In operation | Under construction | In development | | | |
| Ørsted | DOO | 2.97 | 2.79 | 5.23 | 12.86% | Denmark | Private |
| RWE | DOO | 2.41 | 0.51 | 1.83 | 10.44% | Germany | Private |
| China Longyuan | DOO | 1.23 | 0.40 | 1.00 | 5.34% | China | Public |
| Vattenfall | DOO | 0.88 | 1.01 | 4.92 | 3.82% | Sweden | Public |
| Macquarie Capital | Investor | 0.87 | 0.07 | 0.10 | 3.78% | Australia | Private |
| Northland Power | DOO | 0.64 | 0.27 | 0.63 | 2.78% | Canada | Public |
| Global Infrastructure Partners | Investor | 0.63 | 0.61 | - | 2.73% | United States | Private |
| Iberdrola | DOO | 0.55 | 0.97 | 0.81 | 2.36% | Spain | Private |
| Equinor | DOO | 0.48 | - | 2.17 | 2.10% | Norway | Public |
| Siemens Financial Services | Investor | 0.46 | - | - | 1.98% | Germany | Private |
| Public Pension, Denmark | Investor | 0.45 | - | - | 1.97% | Denmark | Public |
| Électricité de France | DOO | 0.43 | - | 1.67 | 1.85% | France | Public |
| Stadtwerke München | Investor | 0.41 | - | - | 1.79% | Germany | Public |
| China Three Gorges | DOO | 0.40 | 0.88 | 6.87 | 1.74% | China | Public |
| Scottish and Southern Energy | DOO | 0.34 | 0.24 | 0.52 | 1.49% | United Kingdom | Public |

出所：IEA

オーステッドでは、洋上風力発電の開発権を取得後、収益性や事業環境等様々な要素を検討した上で、FID（Final Investment Decision）と呼ばれる最終投資判断を行い、実際の建設工事に入るが、FID後12～24ヶ月程度の時点で、インフラ投資家やインフラファンドに洋上風力発電プロジェクトの一部権利（通常は50%程度）を売却する手法を多く採用しており、オーステッドではファームダウン（Farm-down）と呼んでいる。

オーステッドのファームダウンには、デンマークのPensionDanmark、PFA、PKA、オランダのPGGM、カナダのCDPQなどの年金基金やGlobal Infrastructure Partners（GIP）、Macquarie European Infrastructure Fund 5といったインフラファンドが積極的に参加しており、日本の丸紅、JERA、日本政策投資銀行なども持分を取得している。

一般に年金基金等は「開発リスク」を取ることは消極的であるが、オーステッドのファームダウンの場合には、建設工事が既にスタートしており、開発権の取り消しや大幅な工事の遅延やコスト・オーバーランにつながり得る想定外のリスク（遺跡の発見、保護対象となる動植物の生息、工事の妨げとなる特殊な岩盤・地層・潮流等）が追加で見つかる可能性は減少していること、投資開始から稼働してキャッシュフローを生み出し始めるまでの期間が短く、過去のオーステッドの洋上風力発電建設では大きな遅延やコスト・オーバーランが発生していないこと等が、年金基金等からの投資を引き付けている。

また、オーステッドとの契約の内容によっては、権利の獲得割合よりも開発リスクの負担割合を低めることも可能とされている。

オーステッドとしては、多額の資金が必要となる建設後期の資金負担の軽減と売却代金の建設資金への充当およびキャピタルゲインの獲得というメリットがある。

¹⁰ DOO = developer, owner and operator

[図表 2-8] オーステッドの主要洋上風力発電の概要と保有比率

| Offshore Wind | Overall capacity | Commercial operation | Location | Ørsted Ownership | Ownership |
|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|------------------|---|
| Anholt | 400 MW | 2013 | Kattengat (DK) | 50.00% | Ørsted (50%), PKA (20%) and PensionDanmark (30%) |
| Avedøre | 7.2 MW | 2009-2011 | Øresund (DK) | 100.00% | 100% Ørsted |
| Horns Rev 1 | 160 MW | 2002 | North Sea (DK) | 40.00% | 60% Vattenfall Group, 40% Ørsted |
| Horns Rev 2 | 209 MW | 2008-2009 | North Sea (DK) | 100.00% | 100% Ørsted |
| Nysted | 165.6 MW | 2003 | Fehmarnbelt (DK) | 42.75% | 42.75% Ørsted, 7.25% Stadtwerke Lübeck, 50% PensionDanmark |
| Burbo Bank Extension | 258 MW | 2017 | Irish Sea (UK) | 50.00% | Ørsted (50%), PKA (25%) and KIRKBI A/S (25%) |
| Gunfleet Sands | 173MW | 2010 | Thames Estuary (UK) | 50.10% | Ørsted (50.1%), JERA (24.95%) and DBJ (24.95%) |
| Hornsea One | 1218 MW | 2019 | North Sea (UK) | 50.00% | Ørsted 50%, Global Infrastructure Partners (GIP) 50% |
| Lincs | 270MW | 2012 | North Sea (UK) | 25.00% | Ørsted (25%), Centrica (50%), and Siemens Project Ventures (SPV) (25%) |
| London Array | 630MW | 2012 | Thames Estuary (UK) | 25.00% | Ørsted (25%), E.ON (30%), Masdar (20%), Caisse de depot du placement du Quebec (25%) |
| Race Bank | 573 MW | 2018 | North Sea (UK) | 50.00% | Ørsted (50%), Macquarie European Infrastructure Fund 5 (25%), a fund established by Sumitomo Corporation, Sumitomo Mitsui Banking Corporation and Development Bank of Japan (12.5%) and Arjun Infrastructure Partners and Gravis Capital Management (12.5%) |
| Walney | 367MW | 2012 | Irish Sea (UK) | 50.10% | Ørsted (50.1%), PGGM and Ampère Equity Fund (24.8%) and SSE (25.1%) |
| Walney Extension | 659 MW | 2018 | Irish Sea (UK) | 50.00% | Ørsted (50%), PFA (25%) and PKA (25%) |
| West of Duddon Sands | 389MW | 2014 | Irish Sea (UK) | 50.00% | Ørsted (50%), ScottishPower Renewables (50%) |
| Westermost Rough | 210MW | 2015 | North Sea (UK) | 50.00% | Ørsted (50%), Marubeni Corporation (25%), UK Green Investment Bank (25%) |
| Borkum Riffgrund 1 | 312 MW | 2015 | North Sea (DE) | 50.00% | Ørsted (50%), Kirkbi (32%) and William Demant Invest (18%) |
| Borkum Riffgrund 2 | 450 MW | 2018 | North Sea (DE) | 50.00% | Ørsted 50%, Global Infrastructure Partners (GIP) 50% |
| Gode Wind 1 | 330 MW | 2017 | North Sea (DE) | 50.00% | Ørsted 50%, Global Infrastructure Partners (GIP) 50% |
| Gode Wind 2 | 252 MW | 2017 | North Sea (DE) | 50.00% | Ørsted 50%, PKA (24.75%), Industriens Pension (10.5%), Lærernes Pension (8.75%), Lægernes Pensionskasse (6%) |
| Block Island Wind Farm | 30 MW | 2016 | Rhode Island (US) | 100.00% | 100% Ørsted |
| Formosa 1 | 120 MW | 2019 | Taiwan Strait (TW) | 35.00% | Ørsted (35%), JERA (32.5%), Macquarie (25%), Swancor (7.5%) |

出所：オーステッド、各種報道等から年金シニアプラン総合研究機構作成

オーステッドの洋上風力発電では、英国の再エネ購入義務制度（Renewables Obligation Certificates：ROC）や差額決済契約制度（Contracts for Difference：CfD）、各国の固定価格買取制度（Feed-in Tariff：FIT）などの補助金制度を活用してきたが、最近の入札案件では、建設コストの低下と競争の激化から、補助金なしでの落札が見られるようになってきている。

[図表 2-9] オーステッドの主要洋上風力発電の概要と利用補助金制度

| | Gode Wind 1 | Gode Wind 2 | Burbo Bank Extension | Race Bank | Walney Extension | Borkum Riffgrund 2 | Hornsea One |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Overall capacity | 330 MW | 252 MW | 258 MW | 573 MW | 659 MW | 450 MW | 1218 MW |
| Turbine capacity | 55 X 6MW | 42 X 6MW | 32 X 8MW | 91 X 6.3MW | 40 X 8.25MW 47 X 7MW | 56 X 8MW | 174 X 7MW |
| Commercial operation | 2017 | 2017 | 2017 | 2018 | 2018 | 2018 | 2019 |
| Country | Germany | Germany | UK | UK | UK | Germany | UK |
| Location | North Sea (DE) | North Sea (DE) | Irish Sea (UK) | North Sea (UK) | Irish Sea (UK) | North Sea (DE) | North Sea (UK) |
| Ørsted Ownership | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% |
| Subsidy regime | Feed-in-tariff | Feed-in-tariff | CfD | ROC | CfD | Feed-in-tariff | CfD |
| Subsidy level | 194 EUR/MWh (8years) | 194 EUR/MWh (8years) | 150 GBP/MWh | 1.8 ROC/MWh | 150 GBP/MWh | 184 EUR/MWh (8years) | 140 GBP/MWh |
| | 154 EUR/MWh (21m) | 154 EUR/MWh (28m) | | | | 149 EUR/MWh (24m) | |
| | 39 EUR/MWh (to year 20) | 39 EUR/MWh (to year 20) | | | | 39 EUR/MWh (to year 20) | |
| Subsidy expiry | 2036 | 2036 | 2032 | 2037 | 2033 | 2036 | 2039 |

出所：オーステッド、各種報道等から年金シニアプラン総合研究機構作成

2.2.3 パターン・エナジー・グループ

2019年11月にカナダ年金制度投資委員会（CPPIB）は、上場再生可能エネルギー会社のパターン・エナジー・グループ（Pattern Energy Group Inc. : PEGI）の買収を発表している。

パターン・エナジーは、アメリカ、カナダ、プエルトリコ、日本に風力発電および太陽光発電施設を保有しており、2019年1～3月期の発電量は2,116GWhとされている。

CPPIBは、パターン・エナジーの全株式を1株当たり\$26.75で取得し、開発部門の子会社であるパターン・デベロップメントと統合し、非上場化する予定とされている。

[図表 2-10] パターン・エナジー・グループの再生可能エネルギー施設¹¹

| Facilities | Location | Wind/ Solar | Capacity (MW) | Commercial Operation | Status |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Amazon Wind Farm Fowler Ridge | Indiana, USA | Wind | 150 | 2015 | In Operation |
| Armow Wind | Ontario, Canada | Wind | 180 | 2015 | In Operation |
| Belle River Wind | Ontario, Canada | Wind | 100 | 2017 | In Operation |
| Broadview Wind | New Mexico, USA | Wind | 324 | 2017 | In Operation |
| Corona Wind Projects | New Mexico, USA | Wind | 400 | *2021 | Late Stage Development, iROFO |
| Futtsu Solar | Chiba, Japan | Solar | 29 | 2016 | In Operation |
| Grady Wind | New Mexico, USA | Wind | 220 | 2019 | In Operation |
| Grand Renewable Wind | Ontario, Canada | Wind | 149 | 2014 | In Operation |
| Gulf Wind | Texas, USA | Wind | 271 | 2009 | In Operation |
| Hatchet Ridge Wind | California, USA | Wind | 101 | 2010 | In Operation |
| Henvey Inlet Wind | Ontario, Canada | Wind | 300 | 2019 | Under Construction |
| Ishikari Offshore Wind | Hokkaido, Japan | Wind | 112 | 2022 | Late Stage Development, iROFO |
| K2 Wind | Ontario, Canada | Wind | 270 | 2015 | In Operation |
| Kanagi Solar | Shimane, Japan | Solar | 10 | 2016 | In Operation |
| Logan's Gap Wind | Texas, USA | Wind | 200 | 2015 | In Operation |
| Lost Creek Wind | Missouri, USA | Wind | 150 | 2010 | In Operation |
| Meikle Wind | British Columbia, Canada | Wind | 179 | 2017 | In Operation |
| Mont Sainte-Marguerite | Quebec, Canada | Wind | 143 | 2018 | In Operation |
| North Kent Wind | Ontario, Canada | Wind | 100 | 2018 | In Operation |
| Ocotillo Wind | California, USA | Wind | 165 | 2012/2013 | In Operation |
| Ohorayama Wind | Kochi, Japan | Wind | 33 | 2018 | In Operation |
| Otsuki Wind | Kochi, Japan | Wind | 12 | 2006 | In Operation |
| Panhandle Wind 1 | Texas, USA | Wind | 218 | 2014 | In Operation |
| Panhandle Wind 2 | Texas, USA | Wind | 182 | 2014 | In Operation |
| Post Rock Wind | Kansas, USA | Wind | 201 | 2012 | In Operation |
| Santa Isabel Wind | Puerto Rico, Puerto Rico | Wind | 101 | 2012 | In Operation |
| South Kent Wind | Ontario, Canada | Wind | 270 | 2014 | In Operation |
| Spring Valley Wind | Nevada, USA | Wind | 152 | 2012 | In Operation |
| St. Joseph Wind | Manitoba, Canada | Wind | 138 | 2011 | In Operation |
| Stillwater Wind | Montana, USA | Wind | 80 | 2018 | In Operation |
| Sumita Tono Wind | Iwate, Japan | Wind | 100 | *2021 | Late Stage Development, iROFO |
| Tsugaru Wind | Aomori, Japan | Wind | 122 | *2020 | Under Construction |

出所：パターン・エナジー・グループから年金シニアプラン総合研究機構作成

¹¹ iROFO : identified Right of First Offer、開発案件で優先取得権を持つもの、白抜きは日本の案件

日本においてパターン・エナジーが保有もしくは優先取得権を保持している施設としては、高知県の大月ウィンドファームと大洞山ウィンドファーム、青森県のウィンドファームつがる、北海道の石狩湾洋上風力発電事業（仮称）、岩手県の住田遠野風力発電事業（仮称）、千葉県のグリーンパワー富津太陽光発電所、島根県のグリーンパワー金城太陽光発電所とウィンドファーム浜田となっている。

3 輸送インフラ

輸送（Transportation）インフラでは、空港、港湾、道路、橋梁、トンネル、駐車場、鉄道、都市交通等への投資が見られている。

3.1 空港

空港に対するインフラ投資は、民営化された空港運営会社の株式の取得またはコンセッション契約による運営権の取得という形態で通常行われている。民営化され株式が取引所に上場されている空港運営会社は多いが、国または政府関係機関が一定数の株式を保有する大株主として残存している事例も多い。尚、完全民営化されている場合でも航空管制業務については公的部門が担っていることが多い。

空港運営会社の収益は、着陸料や旅客チャージ、給油チャージ、ターミナル使用料、セキュリティ・チャージなどの航空部門収益と、免税店や飲食店などの小売販売、駐車場、空港内広告などの非航空部門収益から構成されている。最近是非航空部門収益のウェイトを高めている空港運営会社が多いが、非航空部門の収益も旅客数など航空部門の状況に依存する部分は大きい。

公的部門は民営化空港会社に対して料金規制を課している場合が多いが、航空部門のみが規制・監督の対象である国もあれば、非航空部門も規制・監督の対象である国もある。非航空部門も含めた全体が規制の対象である場合には、非航空部門の収益が悪化しても航空部門料金の値上げが可能で全体収益の安定化に寄与するが、非航空部門収益が増加した場合には航空部門の料金値下げに還元されるため収益のアップサイドは望みにくいものとなる。逆に航空部門のみが規制・監督の対象である場合には、非航空部門による利益の拡大を図りやすいが、非航空部門が悪化しても航空部門における値上げでカバーすることはできないため、成功と失敗による明暗は分かれやすいものとなる。

【図表 2-11】 投資家が保有する空港¹²

| Airport Company | Global Rank | HQ Country | Main Airport(s) | 2017 Revenue (\$M) | Privatization Status | 2018 Skytrax Rank |
|--|-------------|--------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Aena Aeropuertos | 1 | Spain | Madrid | 4,582 | Partial | 43 |
| Aeroports de Paris | 2 | France | Paris, CDG | 4,112 | Partial | 37 |
| Heathrow Airport Holdings | 3 | UK | Heathrow | 3,750 | Full | 8 |
| Fraport | 4 | Germany | Frankfurt | 3,337 | Partial | 10 |
| New Kansai | 12 | Japan | Kansai | 1,863 | Full | 13 |
| Airports of Thailand | 15 | Thailand | Bangkok | 1,648 | Partial | 36 |
| Beijing Capital | 16 | China | Beijing | 1,422 | Partial | 33 |
| TAV Airports | 19 | Turkey | Istanbul | 1,314 | Full | |
| Sydney Airport Group | 23 | Australia | Sydney | 1,140 | Full | 20 |
| Aeroporti di Roma | 24 | Italy | Rome | 1,136 | Full | 85 |
| Manchester Airports Group | 25 | UK | Manchester | 1,094 | Partial | |
| Malaysia Airports Holdings | 26 | Malaysia | Kuala Lumpur | 1,086 | Partial | 44 |
| Flughafen Zürich | 28 | Switzerland | Zürich | 1,058 | Partial | 9 |
| Gatwick Airport | 30 | UK | Gatwick | 1,022 | Full | 54 |
| Guangzhou Baiyun | 31 | China | Guangzhou | 1,005 | Partial | |
| Aeroportos de Portugal | 35 | Portugal | Lisbon | 892 | Full | 57 |
| Flughafen Wien | 36 | Austria | Vienna | 856 | Full | 17 |
| GMR Airports | 37 | India | Delhi | 842 | Partial | 66 |
| SEA Group | 39 | Italy | Milan | 825 | Partial | |
| Aeropuertos Argentina | 43 | Argentina | Buenos Aires | 757 | Full | |
| Copenhagen Airports | 45 | Denmark | Copenhagen | 678 | Partial | 19 |
| ASUR Aeropuertos Del Suresta | 47 | Mexico | Cancún | 663 | Full | |
| GAP Grupo Aeroportuario del Pacifico | 48 | Mexico | Guadalajara | 655 | Full | |
| Australia Pacific Airports | 50 | Australia | Melbourne | 643 | Full | 27 |
| Brussels Airport Co. | 51 | Belgium | Brussels | 624 | Full | 91 |
| Düsseldorf Airport | 54 | Germany | Düsseldorf | 549 | Partial | 30 |
| Airports Co. South Africa | 55 | South Africa | Cape Town | 536 | Partial | 21 |
| Brisbane Airport | 58 | Australia | Brisbane | 512 | Partial | 22 |
| Athens International Airport | 64 | Greece | Athens | 493 | Partial | |
| Auckland International | 66 | New Zealand | Auckland | 450 | Patial | 24 |
| Perth Airport | 70 | Australia | Perth | 399 | Full | 59 |
| Budapest Airport | 72 | Hungary | Budapest | 390 | Full | 90 |
| OMA, Operadora Mexicana de Aeropuertos | 83 | Mexico | Acapulco | 307 | Full | |
| Hamburg Airport | 84 | Germany | Hamburg | 301 | Partial | 25 |
| Aeroports de la Cote d'Azur | 85 | France | Nice | 300 | Partial | 98 |
| AGS Airports | 87 | UK | Glasgow | 272 | Full | |
| Edinburgh Airport | 92 | UK | Edinburgh | 240 | Full | |
| SAVE Group | 94 | Italy | Venice | 226 | Partial | |
| Aeroports de Lyon | 97 | France | Lyon | 212 | Partial | |
| Birmingham Airport Holdings | 98 | UK | Birmingham | 208 | Partial | 86 |
| Total Revenues | | | | \$42,399 | | |

出所：Reason Foundation(2019a)、“Annual Privatization Report：Aviation”

空港は社会的ニーズが高いインフラ資産であることが多いため、公的部門は空港が閉鎖されることを回避するために空港運営会社に対して支援を与えることがあるが、目的はあくまでも空港機能の維持であり、空港運営会社の投資家や債権者を守るため

¹² Skytrax Rank は航空サービスリサーチ会社である Skytrax 社が発表している空港サービスのランキング。

ではない。したがって、民営化空港の場合、公的部門による運営の引き継ぎまたは新たな運営会社の任命により空港機能の維持が可能である場合には、公的部門に空港運営会社の破綻を防ぐインセンティブはあまり無いというのが実情である。

空港に対するインフラ投資のリスクとして大きなものは、新規建設の場合の完工リスク¹³を除くと需要の変動リスクと財務のレバレッジ・リスクと考えられる。

需要の変動リスクは通常民間部門が負っている。需要の変動要因としては、景気変動、空港所在地域の経済力の変化、航空会社の破綻や戦略変更、空港競争力の変化、SARS やテロ・紛争等の影響などが挙げられる。ただし、SARS やテロ・紛争等の影響などの場合には、公的部門からの一定の支援が受けられるケースもみられている。

需要の変動リスクは、空港の位置付けと競争力、旅客構成等により、影響の度合いは異なっている。空港の位置付けとしては、国際基幹空港・主要ハブ空港は一般的に需要の安定性は相対的に高く、地域の基幹空港がそれに続き、一般地方空港や二次的なハブ空港などは需要変動の影響を受けやすいとされる。

空港の競争力は、所在地、需要エリアの経済・人口、空路のネットワーク、他の輸送手段との競合状況、利用航空会社の安定性と分散、空港までの所要時間、空港機能上の制約（滑走路の本数や長さ、運用時間の制限、ターミナルの処理能力他）などによって決まってくる。

旅客構成面では、当該空港が旅客にとっての出発地・目的地ではない乗り継ぎ客の比率が高い空港は、景気変動の影響を受けやすく、航空会社の戦略変更（直行便の設定、乗り継ぎ地の変更等）や他のハブ空港との競争で旅客数の変動が大きくなるリスクがある。また、景気変動の影響は景気が回復すれば戻る想定が可能であるが、航空会社の戦略変更の場合は需要の回復は望みにくいものとなりやすい。

また、旅客の種別としては、観光客は景気変動や料金値上げ、SARS やテロ・紛争等への感応度が高く需要の変動率は高いとされている。

尚、空港の場合一般的には貨物からの収益のウェイトは、一部の貨物便ハブ空港を除けば低いことが多い。

¹³ 空港の新規建設ではない場合、ターミナルビルの増設工事の建設リスクは低いとみなされている。滑走路の増設の場合は、新たな土地買収を必要とするかどうか等でリスクの水準は異なるものとなる

3.1.1 AENA SME S.A.

[図表 2-11]でトップの位置にあるスペインの空港運営会社の AENA SME S.A.は、マドリッド空港 (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas)、バルセロナ空港 (Aeropuerto de Barcelona-El Prat) などスペイン国内で 46 の空港と 2 つのヘリポートを運営、海外ではロンドン・ルートン空港 (London Luton Airport : 51%保有) など 17 の空港に出資している。

AENA SME S.A.は上場企業であるが、スペイン政府が ENAIRE を通じて 51%の株式を保有している。

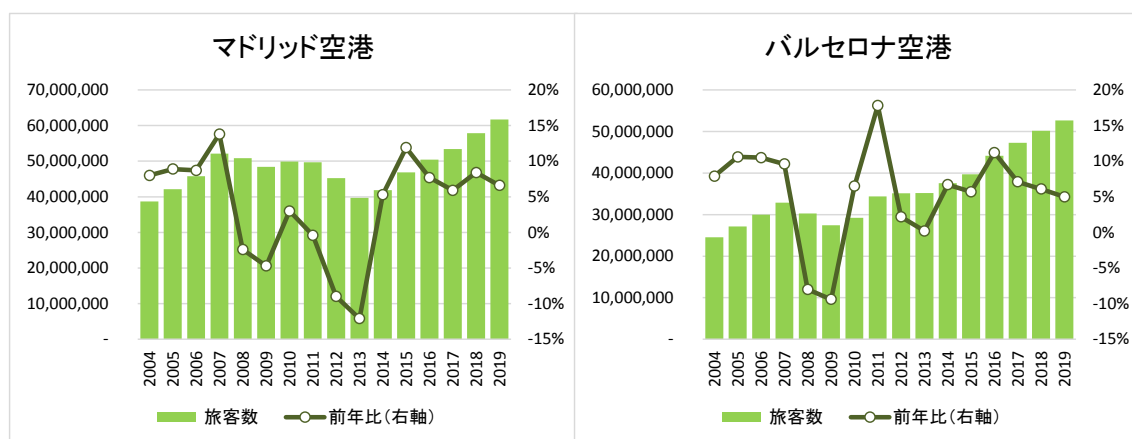
2018 年の EBITDA¹⁴は 26.5 億ユーロで前年比+5.5%、事業部門別の EBITDA 構成比は、①航空関連 60.0%、②商業サービス 35.5%、③不動産サービス 1.4%、④海外 3.1%となっている。

2019 年のスペイン国内空港での旅客数は 2.75 億人で前年比+4.4%、マドリッド空港は 6,173 万人で+6.6%、バルセロナ空港は 5,268 万人で+5.0%となっている。

スペイン主要空港の旅客数は、リーマンショック後の世界金融危機時 (2008-2009 年) と欧州ソブリン危機 (2012-2013 年) に大幅に減少している。2008-09 の 2 年間ではマドリッド空港は△7.0%の減少にとどまったが、バルセロナ空港では△16.6%と落ち込み幅が大きく、スペインの空港全体では△10.9%となっている。2012-13 年の 2 年間では、逆にバルセロナ空港では+2.4%と増加しているがマドリッド空港は△20.0%と大きく落ち込み、スペインの空港全体では△8.3%となった。

スペイン国内でも多数の空港を保有している分散効果が見られているが、足元では海外の空港への出資を増やし分散効果を高めている状況にある。

[図表 2-12] スペイン主要空港の旅客数推移



出所：AENA から年金シニアプラン総合研究機構作成

¹⁴ Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization、利払前・税引前・減価償却前利益

3.1.2 ブリュッセル空港

ブリュッセル空港は、ベルギーの首都ブリュッセルの北東約 15km に所在する同国最大の空港で、2011 年に民営化されたが、引き続きベルギー政府が 25%の株式を保有している。

民営化当初の株主構成は、ベルギー政府 25%、マッコーリー36%、カナダの年金基金であるオンタリオ州教職員年金基金（OTPP）が 39%であったが、2019 年 3 月にマッコーリーが 36%の持分を約 20 億ユーロで、クイーンズランド州投資公社（QIC）[16.8%]、オランダの大手年金 APG[16.8%]、スイスライフ[2.4%]に売却、2020 年 1 月には OTPP が 39%の持分をニューサウスウェールズ財務公社と年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）¹⁵が買収したと報道されており、約 10 年で民間投資家は全て入れ替わっている。

ブリュッセル空港運営会社の 2018 年の売上高は 569 百万ユーロで、約 3 分の 2 が航空系収益、約 3 分の 1 が非航空系収益となっている。

ブリュッセル空港は、2001 年にブリュッセル空港をハブ空港としていたベルギーの国営航空会社のサベナ航空の破綻があり、2016 年 3 月にはテロリストによる攻撃の被害を受けている。テロリストの攻撃時も 12 日間という短期間で空港再開を果たしており、2016 年の旅客数は減少したものの 2017 年以降は順調に回復を示している。

ベルギー国内の競合空港はシャルルロワ空港であるが、同空港は主として格安航空会社をターゲットとしている。ブリュッセル空港を利用する主要航空会社は、ルフトハンザ航空傘下のブリュッセル航空で、約 4 割の旅客シェアを占めている。

3.1.3 ブラジル空港コンセッション

ブラジルでは 2011 年以降、コンセッション方式による空港民営化が実施されており、2019 年には第 5 次の入札が実施された。

従来は単一の空港毎に入札が実施されていたが、第 5 次の入札では、複数の空港を地域ごとにグループ化した 3 つのブロックに分けられた 12 の空港が対象とされた。当初は 13 の空港が予定されていたが、パブリック・ヒアリングの結果、Barra do Garcas 空港が除外されている。

第 5 次入札では、北東ブロックの 6 空港をスペインの AENA が、南東ブロックの 2 空港をスイスのチューリッヒ空港が落札、第 4 次入札でも、チューリッヒ空港が 1 空港を、

¹⁵ グローバル・コア型運用のファンド・オブ・ファンズ・マネージャーに指定されているステップストーン・インフラストラクチャー&リアルアセットを通じての投資と報道されている

ドイツのフラポートが3空港を落札しており、欧州の民営化された上場空港運営会社の積極姿勢が目立っている。

また、第6次の入札も予定されており、南部の9空港、北部7空港、中央部6空港が対象となる予定とされている。将来のコンセッションの予定がある程度事前に示されていることが、海外からの資金を呼び込みやすくしているとの指摘も見られている。

[図表 2-13] 第5次入札結果

| 入札者 | 第1次入札 (百万リアル) | 第2次入札 (百万リアル) | 落札者 | 入札者 | 第1次入札 (百万リアル) | 第2次入札 (百万リアル) | 落札者 |
|--|------------------|------------------|-----|---|------------------|------------------|-----|
| Northeast Brazil (6空港) : Recife (REC), Maceió (MCZ), Aracaju (AJU), João Pessoa (JPA), Campina Grande (CPV), Juazeiro do Norte (JDO) | | | | Midwest Brazil (4空港) : Cuiabá (CGB), Rondonópolis (ROO), Sinop (OPS), Alta Floresta (AFL) | | | |
| AENA | 1,850 | 1,900 | ★ | Aeroeste consortium | 20 | 40.0 | ★ |
| Zurich airport | 1,690 | 1,795 | | Construcap-Agunsa consortium | 9 | 31.5 | |
| Patria/AviAlliance consortium | 1,488 | 1,851 | | Southeast Brazil (2空港) : Vitória (VIX), Macaé (MEA) | | | |
| CCR | 1,007 | - | | Zurich airport | 437 | 437 | ★ |
| Fraport | 850 | - | | ADP | | 304 | 辞退 |
| Vinci airport | 351 | - | | CCR | | 167 | 辞退 |
| | | | | Fraport | 125 | - | |

出所：ANAC 他から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 2-14] 第1次～第4次入札結果¹⁶

| コンセッション | 対象空港 | Infraero | 入札対象比率 | 落札者 | 備考 |
|-------------|---|----------|--------|--------------------------------|--|
| 第1次 (2011年) | Natal Airport (NAT) | - | 100% | Inframérica | Engevix (50%), Corporación América (50%) |
| 第2次 (2012年) | Guarulhos International Airport (GRU) | 49% | 51% | Invepar-ACSA | Invepar (90%), ACSA(10%) |
| | Brasília International Airport (BSB) | 49% | 51% | Inframérica | Engevix (50%), Corporación América (50%) |
| 第3次 (2013年) | Viracopos International Airport (VCP) | 49% | 51% | Consortium Aeroportos Brasil | Triunfo (45%), UTC Engenharia e Participações (45%), Aeroports Egis Avia (10%) |
| | Rio de Janeiro International Airport - Galeão (GIG) | 49% | 51% | Group Aeroporto Rio de Janeiro | Grupo Odebrecht (60%), Changi Airport Group (40%) |
| 第4次 (2017年) | Belo Horizonte International Airport (CNF) | 49% | 51% | BH Airport | CCR (75%), Zurich Airports (25%) |
| | Porto Alegre International Airport (POA) | - | 100% | Fraport | - |
| | Florianópolis International Airport (FLN) | - | 100% | Flughafen Zürich AG | - |
| | Fortaleza International Airport (FOR) | - | 100% | Fraport | - |
| | Salvador International Airport (SSA) | - | 100% | Fraport | - |

出所：ANAC から年金シニアプラン総合研究機構作成

¹⁶ Infraero は、ブラジル空港インフラ公社

3.2 港湾

港湾施設の場合は、空港とは異なり通常は貨物のウェイトが高いことが特徴となっており、インフラ投資の対象としては、コンテナ・ターミナル等が対象とされることが多い。

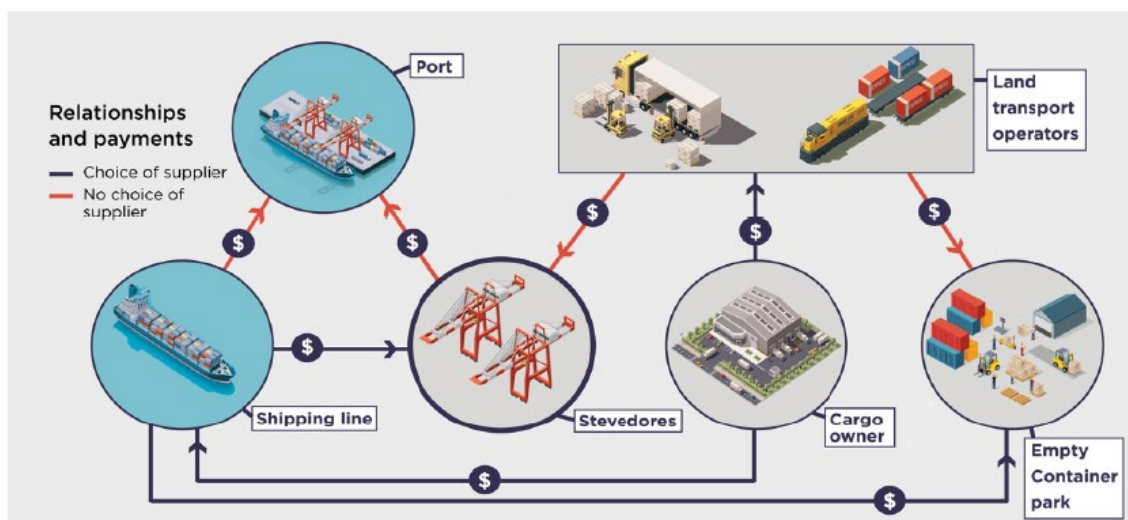
地理的にも取扱貨物の種別的にも分散された多数の港湾施設を保有している場合と単独の港湾施設の保有では、景気動向等による需要変動の影響は異なっている。単独の港湾施設の場合には、荷主、取扱品目、仕向け先が集中している場合が多く、所在地および仕向け先の経済状況、業界や荷主企業の状況、天候要因や地政学的リスク等により需要変動が大きなものとなるリスクが高いとされている。

コンテナ・ターミナルは、通常ボリューム・リスクを負っており、景気鈍化や近隣港湾との競争、貿易摩擦等による港湾貨物取扱量の変化の影響を受けている。また、料金支払者であるコンテナ取扱業者のカウンターパーティリスクを持つ。

多くの港湾施設では、近隣港湾に対する競争力の維持のための設備投資が継続的に必要となっている。近年はコンテナ船の大型化が進んでいるため、大型コンテナ船が接岸可能なコンテナ埠頭の整備や水路の水深確保が必要となっている事例が見られている。

また、海運会社の統合が進んでいることにより、コンテナ取扱業者に施設利用料を支払う海運会社の購買力が強まり、港湾施設にとってのカウンターパーティであるコンテナ取扱業者の収益が圧迫されてきているとの指摘も見られている。

[図表 2-15] コンテナ港のサプライチェーン



出所：Australian Competition and Consumer Commission

3.2.1 メルボルン港

2016年9月に豪フューチャー・ファンド、QIC、グローバル・インフラストラクチャー・パートナーズ（GIP）、オンタリオ州地方公務員年金（OMERS）で構成されるコンソーシアム（Lansdale Consortium）は、オーストラリアのビクトリア州政府からメルボルン港の50年間のリース契約を獲得した。

出資比率はフューチャー・ファンド+QICが40.005%、GIPが40.005%、OMERSが19.99%となっている。

メルボルン港の収益のうち約3分の2が貨物取扱量に連動する港湾利用料、約3割がコンテナ取扱業者からの土地利用料となっている。

港湾利用料（Tariff）は、2017～2037年まではCPI上昇率を上限として設定され、その後はビルディング・ブロック方式で決定されるとされている。

メルボルン港は、オーストラリアの5つの主要港（メルボルン、シドニー、ブリスベーン、フレマントル、アデレード）の中でのコンテナ取扱量シェアではトップの34.3%を占めている。

尚、豪主要5港の2018-19年度のコンテナ取扱量は511万リフトで前年比△0.5%と過去2度目のマイナスを記録している。

3.3 道路・橋梁・トンネル

道路等へのインフラ投資は、通常コンセッション契約の獲得によって行われる。コンセッション契約は新規建設の場合と既存の道路等の場合の双方が見られている。

コンセッション契約からのキャッシュフローの源泉としては、①利用者の通行料金によって賄うリアル・トール（Real Toll）型、②交通量等に関わらず所定額が公的セクターから支払われるアベイラビリティ・ペイメント（Availability Payment）、③交通量等に連動した金額が公的セクターから支払われるシャドウ・トール（Shadow Toll）型が見られている。

シャドウ・トール型は、高速道路を含め道路の通行に料金を支払うことが一般的ではない国や地域で利用されることが多い。道路等を利用するユーザーには料金負担が発生しないか、またはコンセッション会社に支払われる金額対比で安い料金負担となるため、有料化による需要減少という問題は発生しにくいとされている。

また、有料通行車線と無料車線とを組み合わせたマネージド・レーン（Managed Lane）という形態の道路を対象としたコンセッション契約も見られている。

3.3.1 マネージド・レーン

Managed Lane は、ETL (Express Toll Lane) と呼ばれ、無料の車線と、有料だが高速での通行が可能な車線が組み合わせられたタイプの道路である。

通勤等で著しい渋滞が発生している道路を改修して設定される場合が多く、混雑状況により有料車線の料金が短期間で変更されていく仕組みが多く見られている。

ドライバーは、料金と混雑状況を比較しながら有料車線と無料車線を選択できる仕組みで、通常混雑時の料金に上限設定は無く、混雑時には有料車線の料金が跳ね上がるため、有料車線では一定以上の走行速度が保たれやすい形となっている。

有料車線と無料車線を併せ片側 3~5 車線程度の確保が必要であり、車社会で鉄道等公共交通機関が発達している都市があまりない米国での事例が大半である。

Managed Lane は、通常混雑の解消を目的として導入されるため、一定の通行量は見込まれるものの、無料車線とセットで設定されるものであることから、高速道路等他の有料道路のように独占的地位は持たず、料金設定と有料車線選択の関係は、地域特性や利用者の性質、代替手段の有無等様々に複雑な要素によるものとなるため、必ずしも想定通りに働くとは限らず、一定のリスクを伴うものとなっている。

また、混雑する既存道路の改修で、通常は都市部での工事も多く含むことから、工事の遅延やコスト・オーバーランが発生しやすく、米国での事例でも開通時期の延期はしばしば見られている。

3.3.2 407 ETR

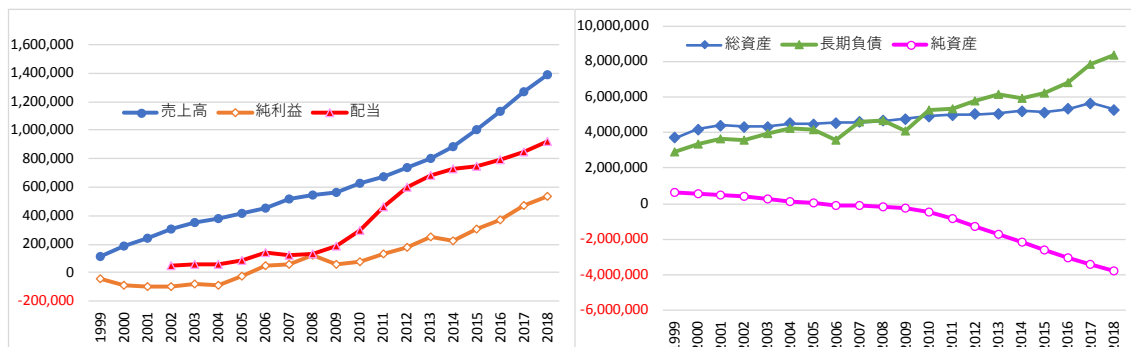
407 Express Toll Route (ETR) は、カナダのトロント市の 108 km の有料道路で、1999 年にスペインのインフラ建設会社フェロビアル (Ferrovial) 傘下のシントラ (Cintra) とカナダのインフラ建設企業 SNC-Lavalin が、2098 年まで 99 年間のコンセッション契約を獲得している。

当初から傘下企業の Cintra を通じて 407 ETR のコンセッションに参加しているフェロビアルのプレゼンテーション資料¹⁷によると、407 ETR への当初持分 62% に対し 326 百万ユーロ¹⁸のエクイティ投資を行ったが、当初の 10 年間で投下資金を回収、1999~2018 年の 20 年間で合計 2,296 百万ユーロの配当を受領し、約 10% の持分売却 (640 百万ユーロ) により、当初投資金額を差引後で 2,610 百万ユーロのキャッシュ受取超となったとしている。

¹⁷ Ferrovial(2019)、“9M 2019 Presentation” P19

¹⁸ フェロビアルはスペイン企業であるため、ユーロ換算された金額で記載されている

[図表 2-16] 407 Express Toll Route の財務データの推移



出所：407 Express Toll Route から年金シニアプラン総合研究機構作成

コンセッション会社の 407 International の決算資料によると、コンセッション開始から 3 年後の 2002 年から配当を開始し、2007 年に一度だけ減配をしたことがあるものの、それ以外の 19 年間は毎年増配で、2018 年の配当額は 9.2 億カナダドルとなっている。

会計上の損益は 2006 年に黒字転換したものの、毎年会計上の利益を超える金額を配当しているため、会計上は 2018 年 12 月末で△38 億カナダドルの債務超過となっている。

また、コンセッションからのキャッシュフローに加え、社債の発行代金の一部も配当に回されているため、長期負債の残高は増加傾向にあり 83 億カナダドルにまで増加している。

ただし、2098 年まで 78 年間のコンセッション契約が残り、キャッシュフローは順調に増加しており、会計上債務超過であることは信用力評価上の影響はなく、キャッシュフローの債務返済倍率は安定的に推移しており、発行債券の信用力は高く保たれている¹⁹。

407 Express Toll Route のスポンサーの組み合わせと保有比率は、しばしば変更となっている。

2019 年 10 月時点での保有比率は、カナダ年金制度投資委員会 (Canada Pension Plan Investment Board: CPPIB) が 50.01%、フェロビアス傘下のシントラ (Cintra) が 43.23%、SNC-Lavalin が 6.76%となっている。

CPPIB は、2010 年にシントラから 10%の持分を取得後、マッコーリー傘下の上場インフラファンドであったイントール・グループの買収を通じて持分比率を 40%に高め、2019 年に SNC-Lavalin から 10.01%を追加取得し、持分比率を 50.01%へと高めている。

尚、SNC-Lavalin は 2019 年 4 月にオンタリオ州公務員年金基金 (Ontario Municipal Employee Retirement System : OMERS) に対して 10.01%の持分を売却すると発表していたが、シントラが、SNC-Lavalin との間で 2002 年に締結していた株主間契約に基づき OMERS への売却に反対し、2019 年 8 月に OMERS への売却と同条件で CPPIB が 10.01%持分を追加取得している。

¹⁹ ドミニオン・モーニングスター社から A の発行体格付を得ている

3.3.3 フェロビアル

407 ETR の株主の一社であるスペインのインフラ建設会社のフェロビアル (Ferrovial, S.A.) は、傘下のシントラを通じて、他の多くの道路コンセッション案件も獲得している。また、シントラが中心企業として参画する道路コンセッション案件には、オランダの大手年金 APG やインフラ運用会社の Meridiam Infrastructure 等が多くの案件で少数持分を取得している。

米国の道路コンセッション案件には、Private Activity Bonds (PAB) や Transportation Infrastructure Finance and Innovation Act (TIFIA) といった公的な支援制度が活用可能となっている。

PABs は、民間事業者が関与する公共事業向け資金として、米国の州や自治体が発行する地方債である。一定の条件をクリアすると米国国民には地方債利息に税金が課せられない非課税地方債としての発行が可能である。PPP 案件では、プロジェクトからの収益金で元利払いが実施されるレベニュー債として発行されることが多い。

TIFIA は、米国の道路や鉄道などの交通プロジェクト向けのプログラムで、TIFIA ローンは、元本の返済条件が柔軟で、建設期間中は利息分を元加できるなどのメリットがある。長期ローンには約定弁済が付されるが、借入から最大 5 年間は約定弁済を付す必要は無く、約定弁済が始まった後でも、プロジェクトからの収入が計画を下回っている場合には、最低所要返済額を除き、返済を繰り延べる事が可能であり、プロジェクトの収益低迷時や突発事象の発生時等のバッファとなる側面を持つ。

尚、TIFIA ローンは元利金の支払い順位としては繰り延べ可能であることから、民間のローンや債券に支払順位として劣後する形となるが、プロジェクト破綻時の返済順位としては民間のローンや債券と同等の優先債務である。

[図表 2-17] シントラが参画する米国の道路コンセッション案件例

| プロジェクト名称 | North Tarrant Express I-820 and SH 121/183 (Segments 1 and 2W) | IH 635 Managed Lanes | North Tarrant Express 35W (Segment 3A) | I-77 HOT Lanes Project | Transform 66 - Outside the Beltway |
|-------------------------|--|--|--|---|--|
| プロジェクトSPV | NTE Mobility Partners, LLC | LBJ Infrastructure Group, LLC | NTE Mobility Partners Segments 3, LLC | I-77 Mobility Partners LLC | I-66 Express Mobility Partners LLC |
| 州/距離 | テキサス州/13.3マイル | テキサス州/13.3マイル | テキサス州/6.5マイル | ノースカロライナ州/26マイル | バージニア州/22.5マイル |
| コンセッション期間 | 2014/10 - 2061 (52y concession) | 2015/9 - 2061 (52y concession) | 2018/7 - 2061 (48y concession) | Expected 2022 - 2066 (50y concession) | Expected 2019 - 2058 (44y concession) |
| 当局 | Texas Department of Transportation (TxDOT) | Texas Department of Transportation (TxDOT) | Texas Department of Transportation (TxDOT) | North Carolina Department of Transportation | Virginia Department of Transportation |
| 総コスト (US\$ MLN) | 2,122 | 2,615 | 1,409 | 635.8 | 3,724 |
| Public Funds | 594 | 487 | 127 | 95 | 39 |
| TIFIA Loan | 650 | 850 | 531 | 189 | 1,229 |
| Private Activity Bond | 398 | 606 | 274 | 100 | 737 |
| Others | 54 | 0 | 47 | 4 | 194 |
| Equity Contribution | 426 | 672 | 430 | 248 | 1,525 |
| % Equity | 20.1% | 25.7% | 30.5% | 39.0% | 41.0% |
| % Equity + Public Funds | 48.1% | 44.3% | 39.5% | 53.9% | 42.0% |
| 株主構成 | NTE Mobility Partners, LLC | LBJ Infrastructure Group, LLC | NTE Mobility Partners Segments 3, LLC | I-77 Mobility Partners LLC | I-66 Express Mobility Partners LLC |
| Cintra | 243 (56.7%) | 367 (54.6%) | 231 (53.67%) | 124 (50.1%) | 761 (50.0%) |
| APG Group | 43 (10.0%) | 190 (28.33%) | 124 (28.84%) | - | 203 (13.3%) |
| Meridiam Infrastructure | 141 (33.3%) | 115(17.07%) | 75(17.5%) | - | 407 (26.7%) |
| John Laing | - | - | - | 25 (10.0%) | 152 (10.0%) |
| GCM TH Investments LLC | - | - | - | 74 (29.9%) | - |
| Aberdeen | - | - | - | 25 (10.0%) | - |

出所：フェロビアル他から年金シニアプラン総合研究機構作成

フェロビアルは、投資家向けプレゼンテーション資料の中で、道路コンセッションのリスクとプロジェクト評価額との関係を[図表 2-18]のように示している。

[図表 2-18] フェロビアルが保有する道路コンセッション案件

| | 収益方式 | キャッシュフロー | フェロビアル保有道路の例 |
|------------|---|--|---|
| アベイラビリティ方式 | Availability Payment (no CPI adjusted) | CF=K | Towoomba (Australia) |
| | Availability Payment (CPI adjusted) | CF=f(CPI) | Norte Litoral (Portugal) |
| 収益リスク | Pre-fixed toll rate (CPI escalated) | CF=f(CPI, traffic) | AUSOL (Spain) |
| | Toll escalated to a maximum (GDP per capita) | CF=f(CPI, traffic, GDP per capita) | Chicago Skyway, ITR (USA) |
| | Free-rate tolling mechanism | CF=f(CPI, traffic, willingness to pay) | 407 ETR (Canada), Managed Lane (USA) |

出所：Ferrovia²⁰から年金シニアプラン総合研究機構作成

建設（Construction）期間には、工事遅延やコスト・オーバーラン等の完工リスクに加え、完成後の需要予測の実現性、資金調達など、収入がゼロである中で多大なリスクを負っているため、期待リターンは高くないと負担するリスクには見合わないものとなる。

一般に建設時のリスクはトンネル>橋梁>一般道路の順に高くなる。ただし、道路コンセッションにも難工事が予想されるトンネルや高架橋、橋梁部分の開発を含んでいることも当然ある。

建設が完了し開通すると需要積み上げ（Ramp-Up）期間に入り完工リスクは消えるものの、新規の道路・橋梁・トンネルへの交通需要が机上での想定通りに拡大していくかどうかは引き続き不透明であり、ドライバーにとっての利便性、景気変動への交通量の感応度や季節性、料金設定と交通量との相関など不確定要素は多く、交通需要が期待通りの水準に落ち着くまでのリスクは引き続き相応に高い。過去の新規建設型の道路コンセッションPFI/PPP事業体破綻の多くも、実際の破綻タイミングは様々であるにしても、需要積み上げ期までの時点で何らかの問題が発生している。

需要が成長期・成熟期に入ると道路コンセッションのリスクは、景気変動や地域経済と交通需要の変化、維持・補修工事等に限定され、リスクの水準は低くなり、比較的通しやすくなったコンセッション終了時点までのキャッシュフローに対する割引率は低下し、評価額は上昇することとなる。

高い開発リスクを取ったインフラ建設会社やキャピタルゲインを狙うタイプのファンドは、キャッシュフローが安定し割引率が下がることによりプロジェクトの評価額が上昇した時点で持分の一部または全てを売却しキャピタルゲインを得ることとなる。

²⁰ Ferrovia(2019)、“9M 2019 Presentation”

また、需要が成熟期に入ったインフラ案件がすべて安全であるわけでは無く、期待リターンの低下をレバレッジを高めることにより補うような対応が取られているプロジェクトでは、従来のレバレッジ水準では耐えられていたはずの景気変動等に伴う需要の変化に、レバレッジの高さゆえに耐えられず、債務のコベナントに抵触し、エクイティ投資が減損される事例も発生している。

3.3.4 ウエストリンク M7

ウエストリンク M7 は、オーストラリアのシドニー市の環状高速道路の西側部分を占める片側 2 車線、40km の有料道路で、ニューサウスウェールズ州から 2048 年 6 月まで 29 年間のコンセッション契約で運営されている。

ウエストリンク M7 は、2003 年 7 月に建設が開始され、2005 年 12 月に開通している。

通行料金は通行距離に連動する仕組みだが、料金は 20km 相当分を上限とされている。料金の改定は四半期毎に CPI（消費者物価指数）に連動して改定される仕組みが、コンセッション契約で定められている。

コンセッション運営会社である Westlink Motorway Partnership の 100%親会社である Northwestern Roads Group（NWRG）の株主構成は、豪トランスアーバン・グループが 50%、カナダ年金制度投資委員会（CPPIB）25%、クイーンズランド投資公社（QIC）25% となっている。

また、NWRG は、ウエストリンク M7 の他に建設中のノースコネックス・トンネルのプロジェクト会社（NorthConnex Pty Ltd）も傘下に保有している。開発案件のリスクを幾分かでも軽減させるため、既にキャッシュフローを生んでいる既存の道路コンセッション案件とセットでの投資の形態にしたものと考えられる。

4 ネットワーク・ユーティリティ

ネットワーク・ユーティリティには、送電網や配電事業、ガス配給事業、上下水道、地域冷暖房などが含まれ、多くの国で規制対象のユーティリティ事業となっている。

インフラ投資において規制ユーティリティという場合には、市民生活の基盤となる電気・ガス・上下水道などのサービスを提供し、地域独占等で規制により競争から保護されている事業モデルを持ち、料金やサービスに対して規制当局からの包括的な規制を受けている事業体を指すことが多い。

料金規制等を受けていても、独占的なフランチャイズを持たず自由競争にさらされている場合には、規制ユーティリティとは異なるリスク／リターン特性を持つインフラ資産として扱われることも多い。

規制ユーティリティは、「規制」に守られた安全な事業とのイメージが強くそれ自体は誤りではないが、「規制」によってリスクが発現する事例も見られており、国や州による規制フレームワークの差異には留意が必要である。

尚、米国においては州ごとに電力改革への取り組みは大きく異なっており、自由化実施州の送電・配電事業に加え、自由化が行われておらず地域独占と料金規制が行われている電力会社も規制ユーティリティ事業者である。規制は各州の公益電力事業委員会によって行われているが、州によって規制が異なることには留意が必要である。

規制ユーティリティでは、料金設定や事業内容に様々な規制が課されていることから、低リスクではあるもののリターンも規制上低く設定²¹されている。維持・更新投資等の設備投資が必要となるが、規制上どのような仕組みで設備投資のコストが回収可能²²となるのかには留意が必要である。また、新興国等では、消費者向けにはコスト割れの低料金の設定が義務付けられ、差額が公的セクターから補助金等として給付される仕組みもしばしば見られており、補助金等の給付タイミング等にも留意が必要な場合もある。

また、規制ユーティリティへのエクイティ投資としては、規制事業体から支払われる配当金がキャッシュフローの源泉であることが大半であるが、当局からの規制は規制事業の利用者を守ることが目的であり、規制事業体の株主を守るためでは無いことには留意が必要である。規制事業体の財務内容を守るために株主への配当が規制により制限されるという形で、規制ユーティリティへのインフラ投資のリターンが悪化することは十分に起こり得る事態であり、規制ユーティリティ企業の破綻事例は海外においてはさほど珍しいことではない。

²¹ 企業努力等では無い要因によって、想定より高いリターンが得られた場合、次期規制期間での料金引き下げなどが行われることが多い

²² 新規の投資金額のすべてが規制当局によって規制資産として認められ、規制料金への反映により回収可能となるとは必ずしも限らない

4.1 ガス／電力ネットワーク

電力・ガス事業は多くの国で自由化が進展しており、発電事業や電気・ガスの小売り事業は自由化されていることが多い。

電力事業の産業構造は、発電 (Generation/Power)・送電 (Transmission)・配電²³ (Distribution)・小売り (Retail) の4つに、ガス事業では、探査・生産 (Exploration & Production: E&P) または輸入業者・ガス輸送 (Transmission)・ガス配給 (Distribution)・小売り (Retail) の4つに区分可能²⁴である。

このうち比較的規制が強く残る電力における送電・配電事業、ガスにおける輸送・配給事業が、ガス／電力ネットワークに区分されるが、規制事業と非規制事業の双方を行う垂直統合型企業も多く存在している。

規制のフレームワークに関しては、総括原価方式、レベニューキャップ方式、プライスキャップ方式等国によって差異が見られる状況である。

4.1.1 ナトゥルジー・エナジー・グループ

ナトゥルジー・エナジー・グループ (Naturgy Energy Group)²⁵は、スペインの垂直統合型ユーティリティ企業で、ラテンアメリカ諸国にも広く進出している。

ナトゥルジーは上場会社であるが、大株主となっていたクライテリア・カイシャとレプソルの2社から2016年に Global Infrastructure Partners が20%の株式を取得した。取得価額は38.7億ユーロとされており、エクイティ投資が25.7億ユーロ、負債調達が13.0億ユーロ。エクイティ投資部分の25.7億ユーロのうち22.2億ユーロを傘下インフラファンドの Global Infrastructure Partners IIIが出資、残りの3.5億ユーロはGIP IIIとの共同投資として年金基金等が出資を行った模様で、非上場インフラファンドによる上場インフラ企業への少数株主持分投資の事例となっている。

また、レプソルは、2018年にも20.07%のナトゥルジー株式をPE／インフラ運用会社であるCVC Capital Partnersに売却している。

ナトゥルジーは、規制ユーティリティ事業と非規制事業の双方を営んでおり、GIPでは規制ユーティリティ事業部分を「コア」、非規制事業部分を「コア・プラス」と位置付けているようである。

²³ 高圧の基幹送電系統を送電、変電所から住宅等までの電線設備等を配電と呼ぶことが多い

²⁴ 国によって区分は異なることもある

²⁵ 2018年にガスナトゥラル・フェノーサ (Gas Natural Fenosa) から社名変更

[図表 2-20] ナトゥルジーの事業構成

| 部門名 | 非規制事業 | 規制事業 | | |
|----------------|--|--|---------------------------------------|----------------------------|
| | Gas & Power | Infrastructure EMEA | Infrastructure South LatAm | Infrastructure North LatAm |
| 2019年調整後EBITDA | € 1,420 Mln | € 1,981 Mln | € 947 Mln | € 377 Mln |
| (構成比) | 30% | 42% | 20% | 8% |
| 内訳 | Gas, power and services sales 428M | Spain gas networks 965M | Chile electricity 347M | Mexico gas 230M |
| | International LNG 312M | Spain electricity networks 703M | Chile gas 239M | Panama electricity 147M |
| | Europe power generation 313M | EMPL (Europe Maghreb Pipeline Limited) | Brazil gas 263M | |
| | International power generation 367M | Limited) 313M | Argentina gas and electricity 100M | |
| | | | Peru gas △ 2M | |

出所：Naturgy Energy Group から年金シニアプラン総合研究機構作成

4.1.2 EP インフラストラクチャー

EP インフラストラクチャー (EP Infrastructure, a.s. : EPIF) は、スロバキアとチェコ共和国を中心に、①ガス輸送、②ガス配送・配電、③ガス貯蔵、④地域暖房の4つの事業を営むユーティリティ企業である。

[図表 2-21] EP インフラストラクチャーの事業プロフィール

| 部門 | Gas Transmission | Gas and Power Distribution | Gas Storage | Heat Infra |
|----------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| 2018年調整後EBITDA | € 665 Mln | € 502 Mln | € 153 Mln | € 147 Mln |
| (構成比) | 45% | 35% | 10% | 10% |
| 事業プロフィール | Regulated / long-term contracted | Almost fully regulated; natural monopoly position in distribution business in the region of operation | Predominantly longterm contracted | Predominantly regulated |
| 主要子会社 (持分比率) | Eustream (スロバキア政府51%、EPIF49%) | Stredoslovenská energetika (スロバキア政府51%、EPIF49%) | NAFTA (スロバキア政府28%、EPIF69%) | Pražská Teplárenská (100%) |
| | | SPP – distribúcia (スロバキア政府51%、EPIF49%) | SPP Storage (スロバキア政府51%、EPIF49%) | United Energy (100%) |

出所：EP インフラストラクチャーから年金シニアプラン総合研究機構作成

マッコーリー（Macquarie Infrastructure and Real Assets : MIRA）を中心としたコンソーシアムが 2017 年に Energetický a průmyslový holding, a.s.（EPH）から 31%の持分を取得している。

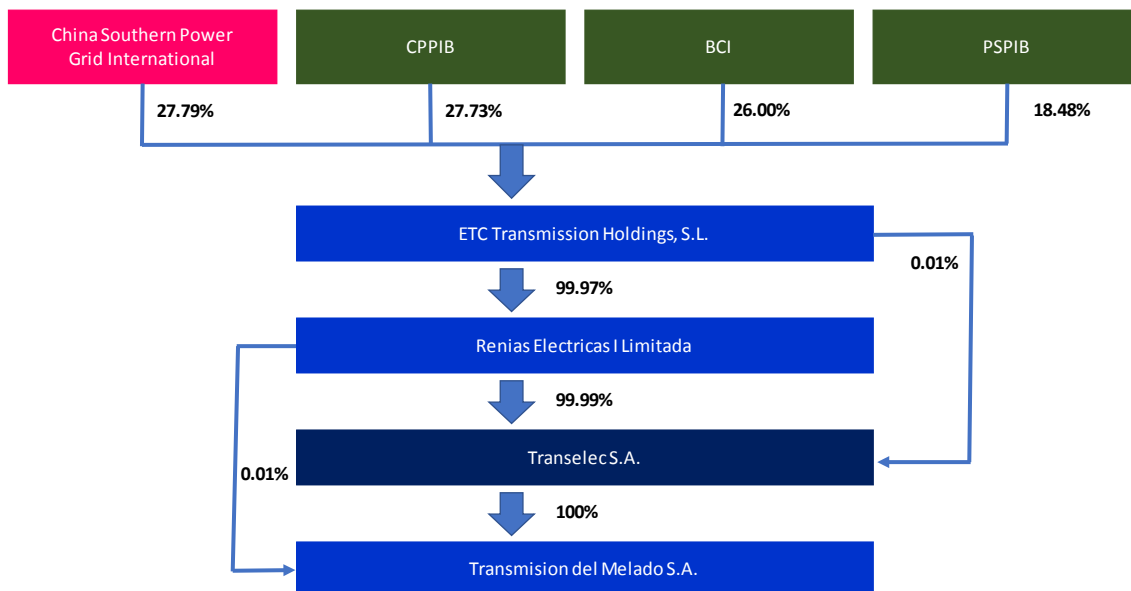
調整後 EBITDA の構成比は、①ガス輸送が 45%、②ガス配送・配電が 35%、③ガス貯蔵が 10%、④地域暖房が 10%で、国別では、スロバキアが 86%、チェコ共和国が 11%、ドイツ 2%、ハンガリー1%となっている。

スロバキアでの事業子会社は、スロバキア政府が 51%と過半数の株式を保有しているケースが大半だが、経営権は EP インフラストラクチャーが保持しているとされている。

4.1.3 トランスエレク

トランスエレク(Transelec)は、チリ最大の送電会社で、9,648km の送電網を持ち、チリの人口の約 98%をカバーしている。チリでは 1982 年に電力システムの自由化が実施されており、1990 年代初めには民営化が行われている。チリは自由化の進展と中南米諸国の中では政治・経済の安定性が相対的に高いことから、欧米投資家から多くのインフラ投資が行われている。

【図表 2-22】 トランスエレクの組織構造



出所：トランスエレク

チリの基幹送電系統は従来 4 つの独立した電力供給システムとなっていたが、2017 年に共にトランスエレクが保有する北部系統（SING）と中央系統（SIC）間の相互接続が開始されてナショナル電力システム（National Electric System : SEN）となっている。

トランスエレクの株主は、カナダのインフラ運用会社である Brookfield Asset Management が 2018 年に中国の国有送電会社の一つである中国南方電網に持分を売却したことで変化しており、中国南方電網が 27.79%、いずれもカナダの大手公的年金の資金を運用するカナダ年金制度投資委員会（CPPIB） 27.73%、ブリティッシュコロンビア州投資マネジメント（BCI） 26.0%、公務員年金投資委員会（PSPIB） 18.48%となっている。

4.2 上下水道

上下水道・水処理事業では、1989 年に英国のイングランド・ウェールズ地域で 10 の流域管理局が民営化され年金基金やインフラファンド等による保有が見られている他、ユナイテッド・ユーティリティーズやセバーン・トrentといった上場会社も見られている。

フランスでもコンセッションやアフェルマージュといった手法を利用した民間への水道事業の委託が古くから見られている。フランスでは、民間委託されていた水道事業の再公営化といった動きも見られるが、一方で公営事業からのコンセッション等による民間委託も継続して実施されており双方向の動き²⁶となっている。

米国の上下水道事業は現在でも地方自治体の公営事業であることが多いが、財政上の制約から老朽化した水道管の更新が進まない等の理由から、一部の州では民営化を可能とする州法が制定され、上下水道の民間への売却が見られており、株式を上場する水道運営会社も見られている。

水道事業は「飲料水」として市民の安全・健康・衛生に直接結びつけられることから、民間への売却への抵抗感が相対的にも強い分野であり、他のインフラ資産以上に運営面での繊細な配慮が必要な分野と考えられている。

家庭での水の使用量は景気変動からの影響を最も受けにくい事業と考えられていること等から、上下水道事業は規制ユーティリティの中でも低リスクの事業として位置付けられることが多い。

²⁶ EY 新日本有限責任監査法人

<https://www.eyjapan.jp/industries/government-public/infrastructure/column/2019-02-15.html>

4.2.1 SAUR (Société d'Aménagement Urbain et Rural)

SAUR (Société d'Aménagement Urbain et Rural) は、水メジャーと呼ばれるヴェオリア・エンバイロメント (Veolia Environnement SA) とスエズ (SUEZ S.A.) に次ぎ、約 16%の市場シェアを持つフランス第 3 位の水道事業会社である。

SAUR は、1934 年には初の水道コンセッション契約を community of Villejoubert と締結している歴史の古い企業であるが、当時から現水メジャー 2 社の前身である Générale des Eaux と Lyonnaise des Eaux が水道コンセッション・オペレーターとしての地位を確立していたこともあり、地方の水道コンセッション契約を中心に事業を拡大してきた企業であり、環境サービス事業も行っている。

SAUR は、2013 年に BNP パリバ、BPCE、ロイヤル・バンク・オブ・スコットランド等の金融機関に買収されていたが、2018 年にスウェーデンの EQT パートナーズとフランスの Swen キャピタル・パートナーズが買収している。

EQT パートナーズでは、EQT Infrastructure III と EQT Infrastructure IV とでの保有となっている。

4.2.2 テームズ・ウォーター

テムズ・ウォーター・ユーティリティーズ (Thames Water Utilities Ltd.) は、英国のイングランド・ウェールズ地域の民営化上下水道会社のうち最大の規模を有している。

最終的な持株会社である Kemble Water Holdings Limited の株主は、年金基金、ソブリン・ウェルス・ファンドなどのインフラ投資家で構成されている。

[図表 2-23] テームズ・ウォーターの持株会社の株主構成

| | | | | |
|------------|--|---------|---------|----------|
| OMERS | オンタリオ州公務員年金基金 | 31.777% | カナダ | 年金 |
| USS | Universities Superannuation Scheme | 10.939% | イギリス | 年金 |
| Infinity | Infinity Investments S.A. (ADIA 子会社) | 9.900% | アブダビ | SWF |
| Wren House | Wren House (KIA 子会社) | 8.772% | クウェート | SWF |
| BCI | British Columbia Investment Management Corporation | 8.706% | カナダ | 年金 |
| Hermes | Hermes GPE (BT Pension Schemes) | 8.669% | イギリス | 年金 |
| CIC | China Investment Corporation | 8.688% | 中国 | SWF |
| QIC | Queensland Investment Corporation | 5.352% | オーストラリア | SWF |
| Aquila | Aquila GP Inc. (Fiera Capital 子会社) | 4.995% | カナダ | インフラ運用会社 |
| PGGM | Stichting Pensioenfonds Zorg en Welzijn | 2.172% | オランダ | 年金 |

出所：テムズ・ウォーターから年金シニアプラン総合研究機構作成

上下水道事業は規制ユーティリティ事業の中でも低リスクの事業として知られているが、英国の上下水道事業会社の投資家は 2 つのリスクにさらされた。

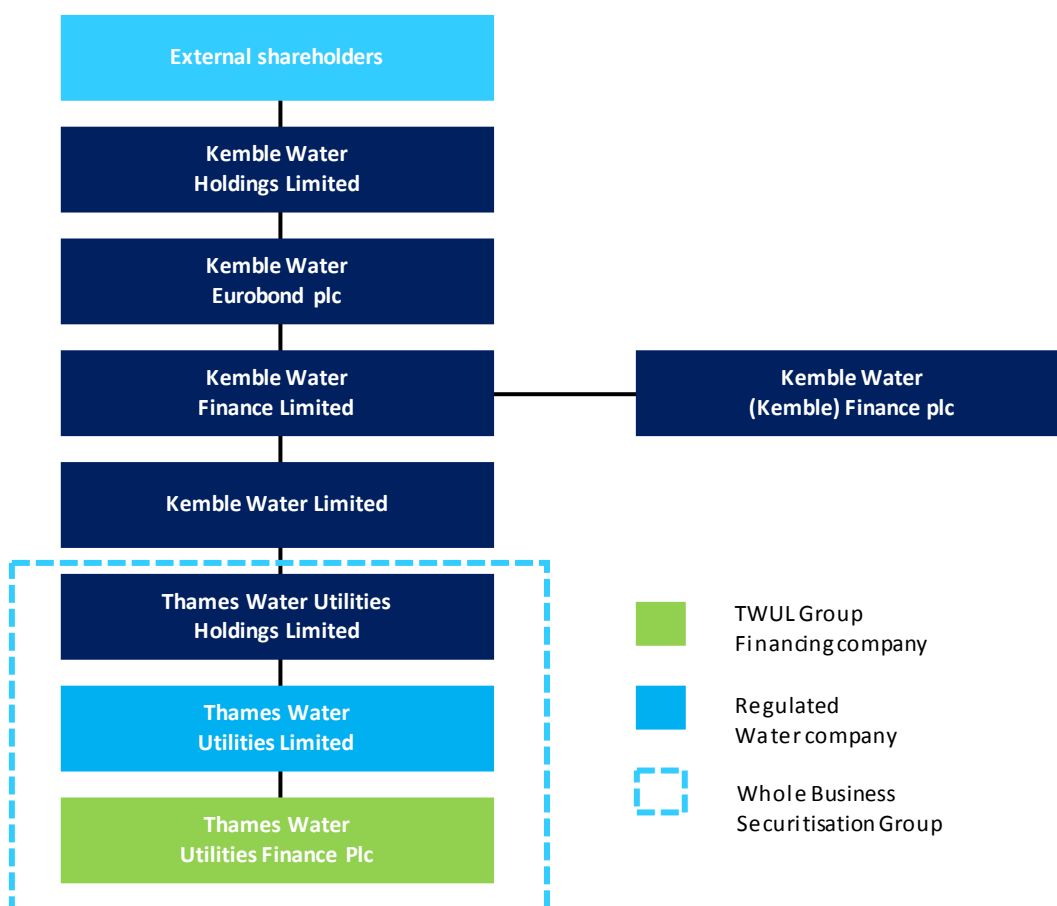
一つは政権交替リスクで、2015年に最大野党である英労働党の党首に就任したコービン党首が、英上下水道の再国営化を公約の一つとして掲げたことで、もう一つは2020年4月からスタートする次期規制期間の規制内容であった。

再国有化リスクは、2019年12月の英総選挙で労働党が大敗を喫し、コービン氏が党首辞任を表明したことで立ち消えとなる公算だが、総選挙直後の12月16日に規制当局であるOfwatが発表した新規規制ピリオド（AMP7）にむけたFinal Determination（FD）の内容は、大幅な金利低下等を受け規制事業体の適正利潤の水準が大きく引き下げられており、テムズ・ウォーターを含む英上下水道各社にとっては相応に厳しい内容であった。

格付機関であるMoody'sは、Ofwatの発表を受け、テムズ・ウォーターを含む数社の英上下水道各社の信用格付を、格下げ方向での見直しに指定している。

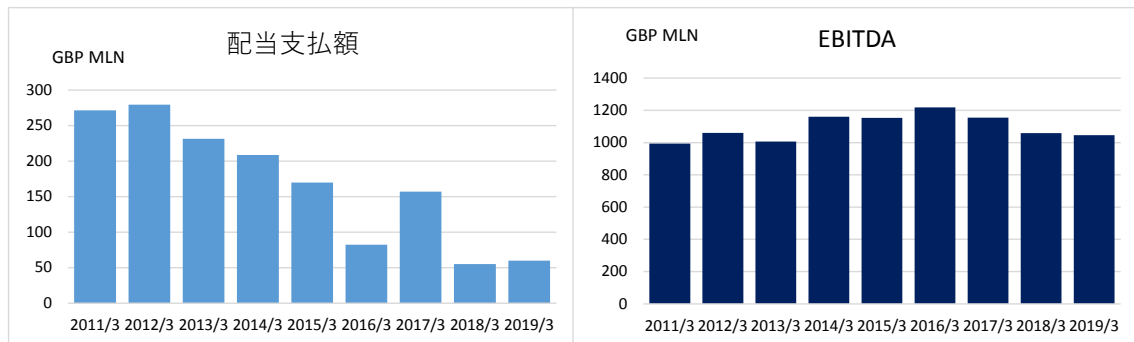
また、テムズ・ウォーター・ユーティリティーズのEBITDAにはさほどの変化は無いものの、支払配当額は既に大幅に減少している状況にある。

[図表 2-24] テムズ・ウォーターのコーポレート・ストラクチャー



出所：テムズ・ウォーター

[図表 2-25] テームズ・ウォーター・ユーティリティーズの支払配当額と EBITDA 推移



出所：Bloomberg、テムズ・ウォーターから年金シニアプラン総合研究機構作成

4.2.3 スエズと CDPQ による GE ウォーターの買収

水メジャーの一角であるスエズは、2017年にゼネラル・エレクトリック（GE）社から、GE ウォーター（GE Water & Process Technologies）を、カナダのケベック州の公的年金資金等を運用するケベック州貯蓄投資公庫（The Caisse de dépôt et placement du Québec：CDPQ）を戦略パートナーとして32億ユーロで買収している。

GE ウォーターは、水処理プロジェクトの建設、各種水処理機器、化学的水処理技術等に強みを持ち、総合的な水処理事業のバリューチェーンの中で、従来のスエズの事業を補完・強化するものとしている。

スエズは、自社の産業向けソリューション事業と GE ウォーターとを統合した Industrial Water 部門を設け、CDPQ は約8億ドルを投資し同部門の30%持分を取得している。尚、本案件は水インフラ事業の主要企業と年金基金とが戦略的パートナーシップを結び投資を行った事例であるが、投資対象はインフラ資産ではなく、CDPQ の資産クラスとしてもプライベート・エクイティ（PE）に区分されている案件である。

4.2.4 アクア・アメリカ（エッセンシャル・ユーティリティーズ）

米国の上下水道事業は地方自治体の公営事業であることが多いが、一部の州では民営化を可能とする州法が制定されており、上下水道事業の民間への売却が見られており、民間水道運営会社の株式上場も見られている。

2019年3月には、カナダ年金投資委員会（CPPIB）が、上場水道運営会社の一社であるアクア・アメリカ（Aqua America：WTR）に対して7.5億ドルのエクイティ投資を発表している。

尚、本件投資は、アクア・アメリカによる規制ガス会社である Peoples Gas 社買収の資金の一部として実施されている。CPPIB の投資は、CPPIB の Active Equities 部門から実施されており、インフラ投資として実施されたものではないと思われる。

[図表 2-26] 米国の上下水道事業会社

| Company | Ticker | 主な水道事業保有州 |
|--------------------------------|--------|--------------------|
| American Water Works Co | AWK | イリノイ州、インディアナ州他 |
| Aqua America Inc | WTR | イリノイ州、ノースカロライナ州他 |
| American States Water Co | AWR | カリフォルニア州 |
| California Water Service Group | CWT | カリフォルニア州、ニューメキシコ州他 |
| SJW Group | SJW | カリフォルニア州、コネチカット州他 |
| Middlesex Water Co | MSEX | デラウェア州、ニュージャージー州他 |
| York Water Co | YORW | ペンシルバニア州 |
| Artesian Resources Corp | ARTNA | デラウェア州、メリーランド州他 |

出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

尚、アクア・アメリカは 2020 年 2 月にエッセンシャル・ユーティリティーズ (Essential Utilities Inc : WTRG) に社名変更を行っている。

5 エネルギー&発電

エネルギー&発電分野のインフラ資産には、再生可能エネルギーを除く²⁷発電所や原油パイプライン、天然ガス・パイプライン、原油・天然ガス貯蔵施設、LNG 処理施設などが含まれている。

エネルギー&発電分野でも料金規制等各種規制が課されている場合も多いが、規制によって独占的なフランチャイズが与えられ競争から守られていることはあまり無く、競争状況から規制等により保護されている規制ユーティリティとは異なるリスク／リターン特性を持つセクターとみなされることが通常である。

包括的な規制下に置かれている規制ユーティリティとの比較では経営の自由度は大きいため期待リターンは一般に高いが、競争リスクや需要リスク、価格リスク等にさらされていることが多いことから、一般にはインフラ資産の中では高リスク／高リターンの資産として位置づけられることが多い。

ただし、長期の契約等で需要および価格の変動リスクが抑えられ、市場地位が高く地域や市場、顧客等が分散され、コスト面等での優位性があるような場合には、リスクの水準も相応に低くなるものと考えられる。

5.1 天然ガス／石油パイプライン

天然ガス／石油パイプラインは、通常独占的なフランチャイズは持たず競争環境に置かれている。ただし、大半の天然ガス／石油パイプラインは、需要者との長期契約を確保することによってキャッシュフローの安定性を高めている。

多くの場合、天然ガス／石油パイプラインの収益は、直接には天然ガス価格や原油価格の変動とは切り離されているが、利用量の変動によるボリューム・リスクや利用契約締結先のカウンターパーティリスクを負っている。

天然ガス／石油パイプラインは、天然ガス／原油の産出地と主要消費地、集積地、海外向け輸出積出港、製油所などを結ぶことが通常であるが、新規パイプラインの敷設による需要の変化、産出量の変動、需要地や需要構造の変化などの様々なリスク要因にもさらされている。

長期契約を確保することにより収益／キャッシュフローの安定性が図れるが、契約先の倒産等のカウンターパーティリスクを持つ。強い利用ニーズのある地点間を結ぶパイプラインであれば、代替顧客を見つけることは容易であるが、特定企業の個別ニーズへの依存

²⁷ 再生可能エネルギー発電には政府等からの各種支援・振興策が提供されていることが多く、異なるリスク／リターン特性を持つセクターとされることが多い

度が高い場合には、契約先の破綻にパイプライン企業／プロジェクトが連鎖するケースも存在する。

また、ネットワーク化されたパイプライン網の一部を構成しているのか、独立した単独のパイプラインであるのかによってもリスク水準は異なるものとなりやすい。

パイプラインは建設時のコストを除くと比較的維持コストは低いとされるが、油漏れ等による環境破壊に対する批判は強まっており、適切な維持・管理が必要である。また、一部の新興国では、パイプラインがテロの対象となりやすいことにも留意が必要である。

また、パイプラインの建設プロジェクトの場合には、環境問題等から派生するリスクは大きく、建設許認可の取り消し、環境アセスメントの長期化、代替ルートへの切り替えによる工期の延長や大幅なコスト増などが多く見られている。

5.1.1 キンダー・モルガン

キンダー・モルガン (Kinder Morgan) は、米国での天然ガス・パイプライン網を中心に、石油製品パイプライン、貯蔵ターミナル、CO₂ 事業²⁸などを手掛ける大手企業である。

天然ガス・パイプライン約 70,000 マイル、NGL (天然ガス液) パイプライン約 1,200 マイル、石油製品パイプライン約 9,500 マイル、貯蔵施設 (ターミナル) 147 ヶ所、16 隻のタンカーなどを保有・運営している。

米国では複数の州にまたがる州間 (インターステート) パイプラインなどは、米国連邦エネルギー規制委員会 (FERC) の規制下にあり、総括原価法に近い規制フレームワークを持つが、油田 (ガス田) からの集積・加工 (Gathering & Processing) 事業や貯蔵ターミナル等の多くは規制事業ではない。

パイプライン運営会社は多くの場合需要リスクを負っているが、キンダー・モルガン社では、州間パイプラインの 93%、州内パイプラインの 76%、原油ターミナルおよびタンカーの 80%において、需要者との間で実際の利用量には関わらず料金支払い義務を持つテイク・オア・ペイ (Take-or-Pay) 契約を締結することにより、需要リスクを軽減させている。

また、シェールガス・オイルの主要鉱床である、Bakken、Eagle Ford、Permian、DJ、Marcellus、Haynesville、Utica および主要消費地、輸出基地を結ぶパイプライン網を構築していることで、産出量や需要の変化のリスクを軽減させている。

²⁸ 油層内に炭酸ガス (CO₂) 等を圧入することで、原油回収率を改善することができる「炭酸ガス (CO₂) 圧入攻法」等に利用される

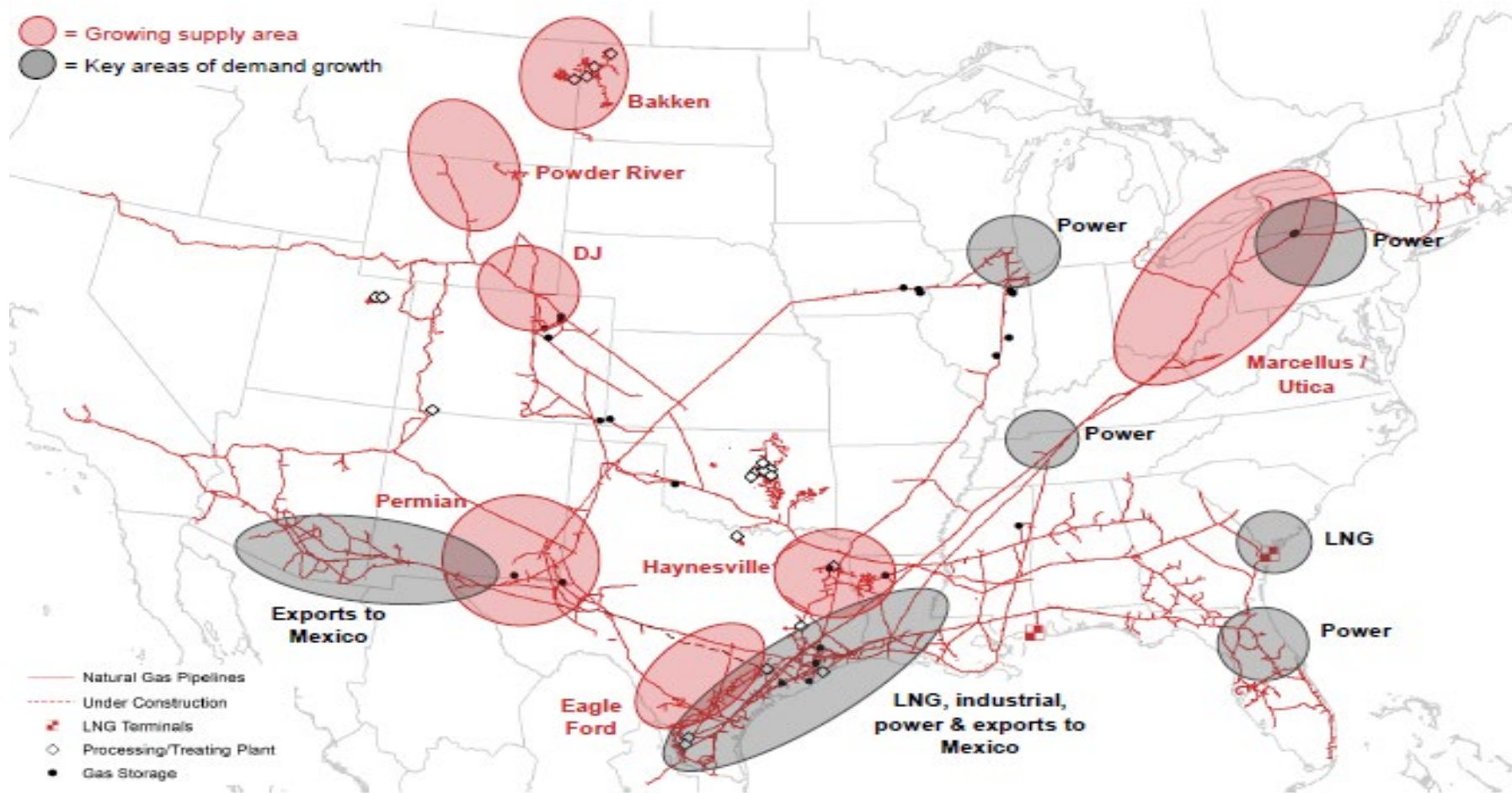
[図表 2-27] キンダー・モルガン社の事業構成とキャッシュフローの安定性の状況

| | Natural Gas Pipelines 61% | | | Products Pipelines 16% | | Terminals 13% | | | CO2 10% | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|--|-----------------------------------|---|-------------------|--|---|--|
| 2020B EBDA % | Interstate / LNG | Intrastate | G&P | Refined products | Crude | Liquids terminals | Jones Act tankers | Bulk terminals | O&G | CO2 & Transport |
| Asset Mix | 71% | 13% | 16% | 63% | 37% | 57% | 20% | 23% | 64% | 36% |
| Volume Security | ~93% take-or-pay | ~76% take-or-pay | ~82% fee-based with minimum volume requirements and/or acreage dedications | primarily volume-based | ~89% feebased | ~80% take-or-pay | | primarily minimum volume guarantee or requirements | volume-based | ~84% minimum volume committed |
| Average Remaining Contract Life | 6.6 / 20 years | 5.7 years | 3.0 years | generally not applicable | 3.1 years | 3.0 years | 1.5 years | 4.9 years | | 9 years |
| Pricing Security | primarily fixed based on contract | primarily fixed margin | primarily fixed price | annual FERC tariff escalator (PPI-FG + 1.23%) | primarily fixed based on contract | Based on contract; typically fixed or tied to PPI | | | volumes ~75% hedged | ~80% protected by contractual price floors |
| Regulatory Security | regulated return | essentially market-based | market-based | Pipelines: regulated return Terminals & transmix: not price | | Not price regulated | | | Primarily unregulated | |
| Commodity Price Exposure | no direct exposure | limited exposure | limited exposure | Minimal, limited to transmix business | | No direct exposure | | | Full-year 2020: ~\$3mm in DCF per \$1/Bbl change in WTI | |

出所：Kinder Morgan²⁹

²⁹ Kinder Morgan(2020)、“2020 Investor Day” プレゼンテーション資料 P121

[図表 2-28] キンダー・モルガン社の天然ガス・パイプライン網



出所：Kinder Morgan

5.1.2 バックアイ・パートナーズ

上場 MLP (Master Limited Partnership)³⁰で、独立系の石油製品パイプライン会社であるバックアイ・パートナーズ (Buckeye Partners, L.P.) は、2019年5月に、オーストラリアの大手インフラ運用会社である IFM インベスターズから買収提案を受け、2019年11月に買収は完了している。

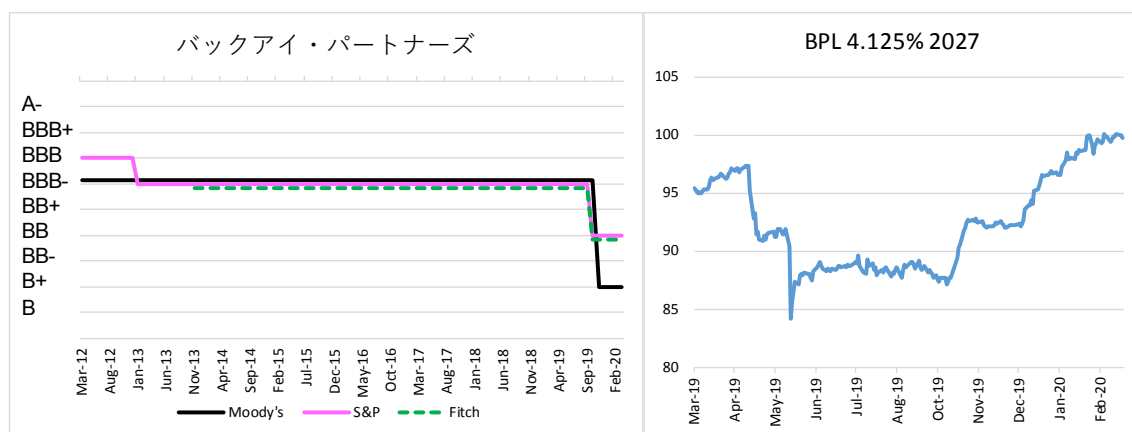
バックアイ・パートナーズは、約 6,000 マイルの石油製品パイプライン、約 100 ヶ所の石油製品ターミナル、米国湾岸地域・ニューヨーク・カリブ海のマリンターミナル等を保有・運営している。

IFM インベスターズによる買収価格は1ユニット当たり 41.50 ドルで、買収発表前のユニット価格に約 28%のプレミアムを載せた価格となっている。

一方、バックアイ・パートナーズの発行社債の格付けは、Moody's が Baa3 から B1³¹、S&P が BBB- から BB、Fitch が BBB- から BB へと投資適格格付から非投資適格格付へと複数ノッチの格下げとなっている、2027年12月償還社債の価格は、その後回復しているものの一時は@84 台へと@10 以上の下落を見せている。

インフラ・デットの投資家である場合、上場インフラ企業をインフラファンドやインフラ投資家が完全買収して非上場化すると、エクイティ投資のリターン引き上げを図るため買収後にレバレッジが大きく引き上げられることが通常であることに加え、買収ファイナンスは担保付債務で実施されることが多いため、無担保の社債は買収ファイナンスで新規に追加された債務に対して劣後することとなり、信用力の低下に結びつきやすいことには留意が必要とされる。

[図表 2-29] バックアイ・パートナーズの信用格付と社債価格の推移



出所：Moody's、S&P、Fitch、Bloomberg から年金シニアプラン総合研究機構作成

³⁰ 総所得の 90%以上を米国歳入法に定められた特定事業（エネルギー・天然資源関連・不動産など）から得ていること等を条件に税制上の優遇を受けられるパートナーシップ形態の企業

³¹ 発行体格付けは Ba3、無担保優先債務は B1、担保付債務の増加により既存の無担保の社債は劣後するため、発行体格付よりも低い格付となっている

5.1.3 エンリンク・ミッドストリーム・グループ

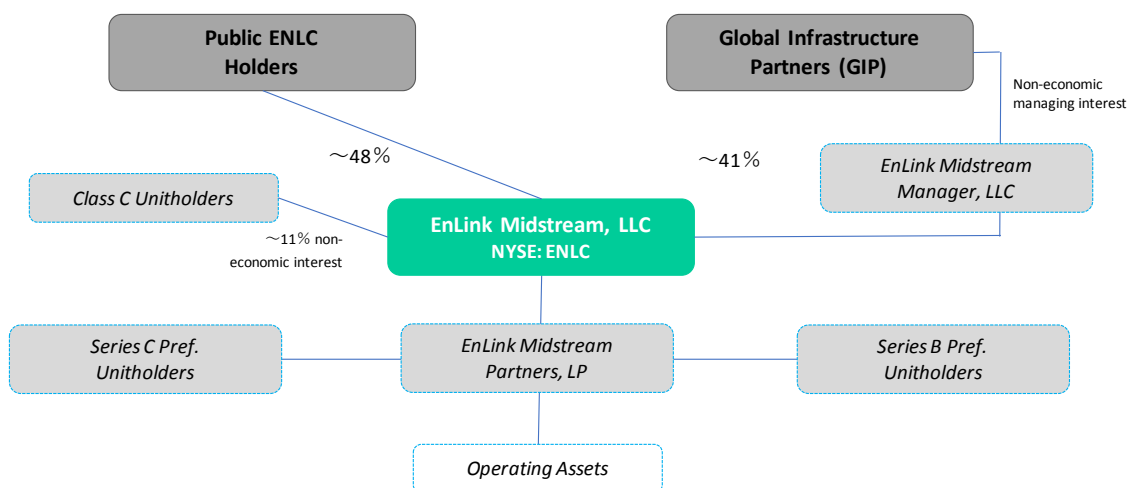
2018年にGlobal Infrastructure Partners (GIP) は、米独立系エネルギー会社のデボン・エナジー (Devon Energy) から、石油・ガスの中流事業を行うエンリンク・ミッドストリーム・グループ (EnLink Midstream Group) の持分を取得している。

買収対象は、EnLink Midstream Manager, LLC (EMM) の100%、上場会社であるEnLink Midstream (ENLC) の約64%持分、同じく上場会社であるEnLink Midstream Partners, LLC (ENLK) の約23%持分で、買収金額は31.25億ドルとされている。

エンリンク・ミッドストリーム・グループは、天然ガスのガス田からの集積 (Gathering)、加工 (Processing)、輸送及び貯蔵、液化天然ガス (LNG) の輸送と精留 (fractionation)、原油の集積等を、パーミアン盆地、ルイジアナ、オクラホマ、テキサス州北部等で行っている。

その後、ENLC が ENLK を株式交換で買収する、グループ内の組織構造の簡素化が行われたことから、GIP の持分は、EMM100%、新 ENLC 約 41%へと変わったが、ENLC は引き続きニューヨーク証券取引所に上場されている。

[図表 2-30] エンリンクの組織構造



出所：EnLink

尚、EnLink Midstream (ENLC) は 2020 年に入って、旧親会社で現在も主要取引先であるデボン・エナジーが ENLC が展開する一部地域での掘削活動を大幅に削減する決定を行ったことを受け、配当の引き下げを発表している。

5.2 発電・LNG・その他エネルギー関連資産

5.2.1 ブルース・パワー

ブルース・パワー (Bruce Power) は、カナダのオンタリオ州に約 6,400MW の発電容量を持つ 8 基の原子炉を保有・運営する電力会社で、オンタリオ州の電力消費量の約 30% に相当する電力を供給している。

株主構成は、北米のエネルギーインフラの開発および運営に従事する TC エナジーが 48.35%、オンタリオ州地方公務員年金 (OMERS) が 48.35%、The Power Workers Union 2.22%、The Society of Energy Professionals 0.43%、従業員信託 0.65%となっている。

カナダでは 19 基の原子炉が稼働しており、内訳はブルース・パワー (8)、Pickering (6)、Darlington (4)、Point Lepreau (1) で、ニューブランズウィック州にある Point Lepreau の 1 基を除く 18 基はオンタリオ州に所在している。

オンタリオ州政府は「エネルギー長期計画 (2017 年版)」を発表しており、州政府としての原子力発電へのコミットメントを確認している。

ブルース・パワーが保有する 8 基の原子炉は 1977~1987 年の稼働開始であるが、1 号基と 2 号基は 2012 年に改修を終え 2043 年までの運転期間延長が認められている。3~8 号基についても 2020 年以降順次改修に入り最大 2064 年までの運転期間延長が認められる方向となっている。

ブルース・パワーが発電した電力は全て IESO (Independent Electricity System Operator) との長期売電契約に基づき売却されている。売電料金はインフレ率で調整される固定価格だが、燃料コストや一定の運営コストの変動は別途調整され IESO へとパススルーされる仕組みとなっている。

5.2.2 フリーポート LNG

フリーポート LNG は、米テキサス州に所在する LNG 輸出基地で、4 つの天然ガス液化加工施設の建設が予定されており、2019 年 12 月に第 1 系列 (Train 1) の商業運転が開始されている。

日本企業の参画が多く見られるプロジェクトであるが、2013 年にオーストラリアの IFM インベスターズが第 2 系列のプロジェクトに 13 億ドルのエクイティ出資、2014 年に Global Infrastructure Partners (GIP) がプロジェクトの母体企業である Freeport LNG Development LP の 25% 持分を 8.5 億ドルで取得するなどインフラファンドからの投資も見られている。

フリーポート LNG プロジェクトは、当初は再ガス化施設を持つ米国への LNG 輸入基地として建設され、2008 年に商業稼働を開始していたが、米国でのシェール・ガス生産の急速な増加により、米国の LNG 輸入ニーズが無くなったため、LNG 輸出基地への転換を図ったものである。

天然ガス液化加工施設は 2014 年に建設が開始され、当初の計画では第 1 系列は 2018 年 8 月、第 2 系列は 2019 年 1 月の完成を目指していたが、工事の遅延により第 1 系列が 2019 年 12 月に商業運転を開始している。

天然ガス液化加工施設の液化加工契約は、20 年間の“Use-or-Pay”契約で、プロジェクトは液化加工施設の利用の有無にかかわらず契約料金が受領できる形態となっている。

契約先のオフテイカーは、第 1 系列が大阪ガスと中部ガス（現 JERA）、第 2 系列が英 BP 子会社の BP エナジー、第 3 系列が東芝と韓国の SK E&S であったが、東芝は 2019 年にフランスのトタルに契約を売却し、多額の損失を計上している。

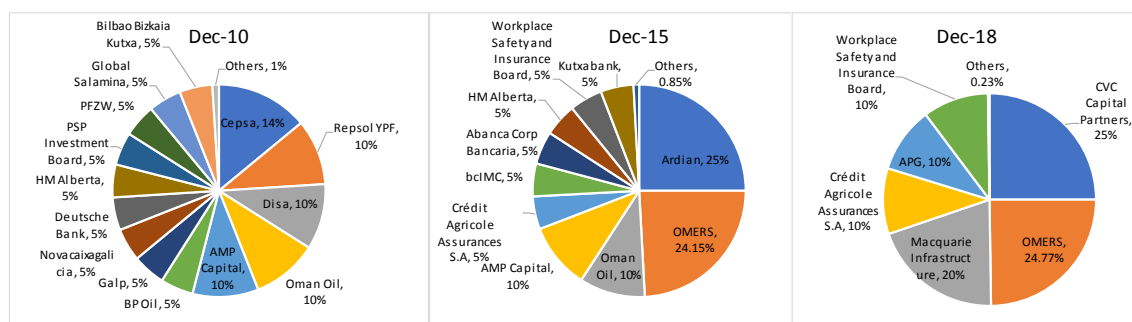
5.2.3 CLH グループ

CLH グループは、石油製品の貯蔵と輸送、空港ロジスティック業務などを、スペインを中心に営むインフラ企業である。

CLH は、スペイン国内に約 4,000km の石油パイプライン、13 の貯蔵施設を持ち、スペイン国内の空港及びヒースロー、ガトウィックといった英国主要空港や英国空軍施設にロジスティック・サービスを提供している。

CLH グループの株主は、年金基金、インフラファンド、PE ファンド、保険会社等で構成されている。2018 年末では、年金基金では OMERS やオランダの APG が株主となり、カナダの bcIMC、PSP、オランダの PFZW などの年金基金も過去には株主であり、かなり頻繁に株主は変わっている状況にある。

[図表 2-31] CLH グループの株主構成推移



出所：CLH グループから年金シニアプラン総合研究機構作成

6 通信・データ

通信（電話）事業は、古くは公益事業として扱われたが、世界的に自由化が進展しているセクターであり独占的なフランチャイズが政府から与えられる業界ではもはやなく、技術および事業構造も大きく変化したことから、ユーティリティとして考えられることはまず無くなっている。

通信キャリアは、現在でも通話とデータ通信からの料金収入という厚いキャッシュフローを享受可能な業界ではあるが、固定電話事業は通話料収入が構造的な低減方向にあること、携帯電話事業は厳しい競争環境と技術革新のスピードが速く持続的な設備投資が必要となっていることから、安定的なキャッシュフローの享受を目指すインフラ投資の対象としてはあまり選好されていない。

現状、通信・データ分野で主としてインフラ投資の対象となっている分野は、通信キャリア本体ではなく、通信タワー（基地局）、光ファイバー網といった通信キャリア等を顧客とする周辺インフラやデータ・センターなどのデータ・インフラなどとなっている。

6.1 データ・センター

データ・センター業界は、2000年代初頭のITバブル崩壊では、主要顧客であった多くのドットコム企業が破綻したため痛手を受けたものの、社会のデジタル化への流れには変化は無く、比較的短期間で立ち直りを見せ、その後は急速な拡大を見せている。

データ・センターは、提供する施設の面積または使用電力量、あるいはその双方をベースに料金を徴収する形態が多い。また、企業間のデータの相互接続（インターコネクション）等の付加サービスからも収益を獲得している。

データ・センターの主要形態としては、①ホールセール・データ・センターと②リテール・コロケーション・データ・センターとが見られる。

ホールセール・データ・センターは、一つのデータ・センターが一社から多くとも数社の顧客を対象とするもので、一般に規模は大きく、主たる顧客は大企業、IT企業、コンテンツ企業や政府機関などとなっている。料金は相対的には低くなるが5～10年の長期契約が通常で解約率は一般には低い。

リテール・コロケーション・データ・センターは、1ヶ所のデータ・センターで多数の顧客に対して、キャビネット・スペース、電力、接続サービス、セキュリティおよびサポートを提供するものである。顧客は中堅中小企業が中心で、契約期間は3年程度と短いことが多いが料金水準はホールセールとの比較では高いものとなる。

6.1.1 エクイニクス

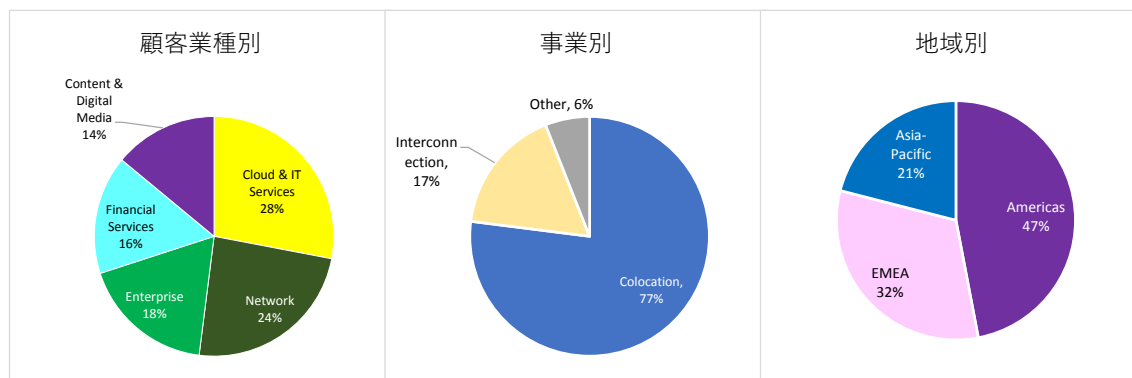
エクイニクス (Equinix) は、世界 24 ヶ国の 52 都市に 204 のデータ・センターを保有するリテール・コロケーション・データ・センターでは世界最大の規模を持つ米 REIT で、日本でも東京に 11 ヶ所、大阪に 2 ヶ所のデータ・センターを保有している。

2019 年第 2 四半期の売上高の事業別構成比は、コロケーションが 77%、インターコネクションが 17%、その他 6%で、地域別では米州が 47%、EMEA³²が 32%、アジア太平洋が 21%となっている。

エクイニクスは、シンガポールのソブリン・ウェルス・ファンドである GIC と協業で合弁会社 (JV) を設立 (出資比率、GIC : 80%、エクイニクス : 20%) し、エクイニクスが保有していた欧州のデータ・センターの一部が JV に売却されている。

また、2018 年にはオンタリオ州教職員年金基金 (OTPP) から、アジア太平洋地域に 40 のデータ・センターを持つ Metronode Pty を 1,035 豪ドルで買収している。

[図表 2-32] エクイニクスの 3Q2019 売上高構成比



出所 : Equinix

6.1.2 デジタル・リアルティ・トラスト

デジタル・リアルティ・トラスト (Digital Realty Trust Inc.) は、ホールセール・データ・センター業務に強みを持つ米 REIT であり、世界 15 ヶ国に 200 を超えるデータ・センターを保有しており、日本にも大阪に 2 ヶ所、東京に 1 ヶ所のデータ・センターを保有している。

2015 年に Telx Group、2017 年に DuPont Fabros Technology、2018 年に Ascenty Data Centers、2019 年に Interxion と積極的な買収を進めている。

³² Europe, the Middle East and Africa

また、2019年には大手インフラ運用会社であるブルックフィールドの上場インフラファンドである Brookfield Infrastructure Partners (BIP) と合弁会社 (デジタル・リアルティ・トラスト : 51%、BIP : 49%) を設立している。

6.1.3 ケッペル DC REIT

ケッペル DC REIT はシンガポールの上場 REIT で、世界 8 ヶ国に 19 のデータ・センターを保有している。

[図表 2-33] ケッペル DC REIT の保有データ・センター³³

| | Location | Interest | Attributable lettable area (sq ft) | No. of clients | Occupancy rate (%) | Valuation | Lease type | WALE (years) | Land lease title |
|--|----------------------------|----------|------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------------|---|--------------|--|
| Keppel DC Singapore 1 | Singapore | 100% | 109,721 | 19 | 89.2% | S\$296.0m | Keppel lease / Colocation | 3.9 | Leasehold (Expiring 30 Sep 2025, with option to extend by 30 years) |
| Keppel DC Singapore 2 | Singapore | 100% | 38,480 | 4 | 100.0% | S\$174.0m | Keppel lease / Colocation | 2.1 | Leasehold (Expiring 31 Jul 2021, with option to extend by 30 years) |
| Keppel DC Singapore 3 | Singapore | 90% | 49,433 | 2 | 100.0% | S\$238.5m | Keppel lease / Colocation | 2.4 | Leasehold (Expiring 31 Jan 2022, with option to extend by 30 years) |
| Keppel DC Singapore 4 | Singapore | 99% | 83,698 | 6 | 95.7% | S\$384.9m | Keppel lease / Colocation | 2.6 | Leasehold (Expiring 30 June 2020, with option to extend by 30 years) |
| Keppel DC Singapore 5 | Singapore | 99% | 97,781 | 3 | 84.2% | S\$327.7m | Keppel lease / Colocation | 1.8 | Leasehold (Expiring 31 Aug 2041) |
| DC1 | Singapore | 100% | 213,815 | 1 | 100.0% | S\$200.2m | Triple-net (Fully-fitted/ Shell & core) | 16.3 | Leasehold (Expiring 31 Jul 2044) |
| Basis Bay Data Centre | Cyberjaya, Malaysia | 99% | 48,193 | 1 | 63.1% | MYR 78.2m (S\$25.6m) | Colocation | 2.5 | Freehold |
| Gore Hill Data Centre | Sydney, Australia | 100% | 90,955 | 3 | 100.0% | A\$207.5m (S\$192.1m) | Triple-net (Shell & core) / Colocation | 5.4 | Freehold |
| iseek Data Centre | Brisbane, Australia | 100% | 12,389 | 1 | 100.0% | A\$35.0m (S\$32.4m) | Double-net (Fully-fitted) | 6.5 | Leasehold (Expiring 29 June 2040, with option to extend by 7 years) |
| Intellicentre 2 Data Centre | Sydney, Australia | 100% | 87,930 | 1 | 100.0% | A\$57.7m (S\$53.4m) | Triple-net (Shell & core) | 15.6 | Freehold |
| Intellicentre 3 East Data Centre | Sydney, Australia | 100% | 86,000 | 1 | 100.0% | A\$26.0-A\$36.0m (development costs) | Triple-net (Shell & core) | 20.0 | Freehold |
| Cardiff Data Centre | Cardiff, UK | 100% | 79,439 | 1 | 100.0% | £35.9m (S\$63.2m) | Triple-net (Shell & core) | 11.5 | Freehold |
| GV7 Data Centre | London, UK | 100% | 24,972 | 1 | 100.0% | £36.3m (S\$64.0m) | Triple-net (Fully-fitted) | 7.1 | Leasehold (Expiring 28 Sep 2183) |
| Almere Data Centre | Almere, Netherlands | 100% | 118,403 | 1 | 100.0% | €89.9m (S\$135.2m) | Double-net (Fully-fitted) | 8.7 | Freehold |
| Keppel DC Dublin 1 | Dublin, Ireland | 100% | 68,118 | 22 | 65.7% | €49.9m (S\$75.0m) | Colocation | 2.1 | Leasehold ⁷ (Expiring 11 Apr 2041) |
| Keppel DC Dublin 2 | Dublin, Ireland | 100% | 25,652 | 4 | 100.0% | €68.7m (S\$103.3m) | Colocation | 8.6 | Leasehold (Expiring 31 Dec 2997) |
| Milan Data Centre | Milan, Italy | 100% | 165,389 | 1 | 100.0% | €38.2m (S\$57.4m) | Double-net (Shell & core) | 8.0 | Freehold |
| maincubes Data Centre | Offenbach am Main, Germany | 100% | 97,043 | 1 | 100.0% | €91.2m (S\$137.1m) | Triple-net (Fully-fitted) | 13.3 | Freehold |
| Kelsterbach Data Centre (Proposed acquisition) | Kelsterbach, Germany | 100% | 540,869 | 1 | 100.0% | €81.8m (purchase price) | Triple-net (Shell & core) | 81.8 | Freehold |

出所 : ケッペル DC REIT

カナダのカナダ年金制度投資委員会 (CPPIB) は、2017年にシンガポールのケッペル・グループとデータ・センター投資でパートナーシップを結んでいる。

³³ トリプルネット・リース (Triple-net Lease) は、純粋な賃料に加えて、固定資産税・修繕費用・保険料の 3 種類の費用を全てテナントが負担するもの、ダブルネット・リース (Double-net Lease) は、賃料の他に固定資産税と建物の保険をテナントが負担するもの

CPPIB とパートナーシップを結んだのは、いずれもケッペル・グループの一員である Alpha Investment Partners Limited (Alpha) と Keppel Data Centres Holding Pte. Ltd. (Keppel Data Centres)で、CPPIB は、Alpha Data Centre Fund (ADCF)を通じての投資と共同投資とを併せてデータ・センターへの投資を拡大させている。

尚、Keppel Data Centres の 70%を保有する Keppel Telecommunications & Transportation (Keppel T&T)は、ケッペル DC REIT のスポンサーとなっている。

6.2 通信

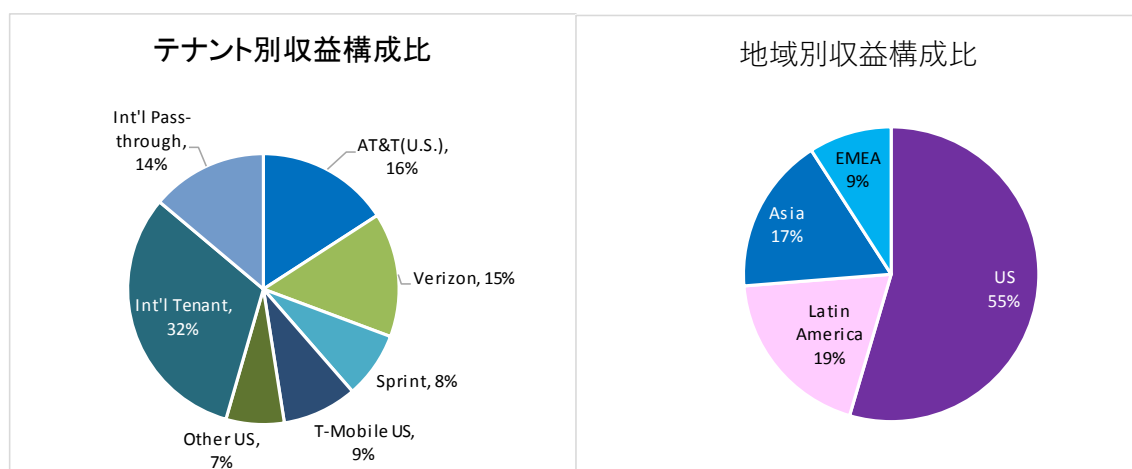
通信セクターへのインフラ投資は、通信キャリア本体ではなく、通信タワー（基地局）、光ファイバー網といった通信キャリア等を顧客とする周辺インフラである場合が多くなっている。

6.2.1 アメリカン・タワー

アメリカン・タワー（American Tower）は、通信タワー（Wireless Tower）をグローバルに展開している米 REIT で、世界 17 ヶ国に約 17 万基の通信タワーと約 1,700 のアンテナ・システム（Distributed Antenna System : DAS）を保有している。

通信タワー（基地局）は、かつては各通信キャリアが各々独自に展開していたが、効率化の観点から、アメリカン・タワーのような独立系通信タワー会社の基地局をリースで借り受ける形態が増加している。アメリカン・タワーの通信タワーは主として郊外型の比較的規模の大きいものが多くなっている。

[図表 2-34] アメリカン・タワーの収益構成比



出所：アメリカン・タワーから年金シニアプラン総合研究機構作成

アメリカン・タワーの通信タワーは複数のテナント（通信キャリア）が利用可能で、通信タワーの基礎的構造物と土地はアメリカン・タワーが保有し、アンテナ設備や通信ケーブル等はテナントが設置する形態が取られている。

アメリカン・タワーの主要テナントには米大手携帯通信会社4社（AT&T、ベライゾン、スプリント、Tモバイル US）が並んでおり、海外でも進出先の国の主要通信キャリアのほとんどを顧客としている。

通信タワーのリース契約の期間は5～10年で、テナントのオプションで更新可能、米国では毎年一定率（約3%）でリース料が上昇する契約とされている。契約の中途解約は禁止の契約が多いとされているが、インド等ではテナントである通信キャリアの合併等による解約の発生も見られている。

米国では、最初に契約したアンカー・テナントのリース料は低く設定され、2社目、3社目と後続であるほどテナントが支払うリース料は高くなる料金体系を取っている。

[図表 2-35] 主要海外市場の通信タワー数と主要通信会社との取引状況³⁴

| 国 | フランス | ドイツ | ナイジェリア | 南アフリカ |
|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 保有タワー数 | 2,504 | 2,208 | 4,760 | 2,652 |
| 各国主要携帯通信会社 | オランジュ 36% | T-モバイル 38% | MTNグループ 39% | ボーダフォン 46% |
| | ブイグ 25% | テレフォニカ 37% | グロバコム 26% | MTNグループ 30% |
| | SFR 23% | ボーダフォン 26% | バーティ・エテル 26% | サジ・オーガー 17% |
| | イリアド 16% | | 9モバイル 9% | テルコム 7% |
| 国 | インド | ブラジル | コロンビア | メキシコ |
| 保有タワー数 | 75,872 | 18,980 | 4,945 | 9,318 |
| 各国主要携帯通信会社 | ボーダフォンIDEA 37% | テレフォニカ 32% | アメリカ・モバイル 56% | アメリカ・モバイル 64% |
| | バーティ・エテル 29% | アメリカ・モバイル 25% | テレフォニカ 29% | テレフォニカ 22% |
| | ライアンスJIO 22% | テレコム・イリア 24% | tigo 15% | AT&T 15% |
| | | オイ 17% | | |

出所：アメリカン・タワーから年金シニアプラン総合研究機構作成

³⁴ 白抜きの通信会社はアメリカン・タワーとリース契約を持つ通信会社、通信会社名の後の%は契約者数シェア

6.2.2 SFR FttH/Deutsche Glasfaser

オンタリオ州地方公務員年金（OMERS）は、光ファイバー回線網への投資を活発化させている。

2018年にOMERSは、Allianz Capital Partners (ACP)とAXA IM -Real Assetsと共同でフランスの光ファイバー回線網を保有するSFR FttHの49.99%持分を取得した。

SFR FttHは、FttH (fibre-to-the-home) と呼ばれる光ファイバーによる家庭向けのデータ通信サービスを行っている。

また、SFR FttHは、2019年に仏4位のファイバー・ホールセール・オペレーターであるCovageの買収を発表している。

2020年2月にOMERSは、ドイツの独立系光ファイバー会社であるDeutsche Glasfaserをスウェーデンのインフラ運用会社のEQTと共同で買収すると発表している。

Deutsche Glasfaserは、EQTが既に保有している同業のinexioと統合する予定とされている。

6.2.3 シエル・サテライト

オンタリオ州地方公務員年金（OMERS）は2004年にCiel-2 DBS衛星を保有・運営するCiel Satellite LPの30%の持分を、大手衛星通信会社であるSESから取得している。

取得後も順調な業績推移が続いていたが、2016年をピークに売上高は減少に転じ、70%の持分を持つSESでは2018年に△42.9百万ユーロの減損処理を実施している。減損の要因は2018年11月に実施した顧客との契約延長に伴うものとされており、競争激化に伴い契約延長時に利用料金の引き下げに応じざるを得なかったものと考えられる。

OMERSの持分については、SESのアニュアル・レポートによれば、向こう5年間毎月固定金額の支払を行い残余財産への権利は失うとされており、SESのCiel Satellite LPに対する持分比率は2018年12月末では70%から100%へと変更されている。

[図表 2-36] Ciel Satellite LP の決算状況

| (単位：百万ユーロ) | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 売上高 | Revenue | 26.2 | 36.6 | 42.9 | 43.0 | 42.3 | 39.3 |
| 営業経費 | Operating expenses | 3.0 | 3.6 | 3.5 | 3.2 | 2.5 | 2.3 |
| 純利益 | Profit/(loss) for the period | 15.4 | 16.1 | 19.6 | 20.4 | 21.4 | ▲23.2 |
| 純利益(OMERS分) | Profit/(loss) allocated to NCI | 4.6 | 4.8 | 5.9 | 6.1 | 6.4 | ▲7.0 |
| OMERS向け配当額 | Dividend paid to NCI | 5.6 | 5.6 | 6.0 | 7.2 | 7.2 | 6.2 |
| 営業キャッシュフロー | Operating Cash flows | 18.8 | 19.2 | 24.4 | 23.3 | 23.5 | 23.4 |

出所：SES から年金シニアプラン総合研究機構作成

7 社会インフラ

社会インフラのコンセッション契約では、多くの場合キャッシュフローの源泉は政府や地方自治体など公的機関からの契約に基づく対価の支払いであり需要リスクを伴うケースは少ない。社会インフラへの投資は低リスク／低リターンの案件が多く、グリーンフィールドの開発案件であっても特殊なケースを除けば建物等完工リスクが低い案件が多い。

ただし、2018年1月に破綻したイギリスの大手建設会社であるカリリオン社の事例³⁵では、2件の病院建設の官民パートナーシップ事業（PPP）案件から発生した未収金や遅延損害金も破綻原因の一つとして指摘されており、個別案件ベースでは必ずしも低リスクとは限らない。

また、海外の社会インフラ案件では、維持・管理の状態によって支払額が減額される契約が多く、場合によっては契約解除にもつながり得るものとなっている。病院施設等では、停電や設備の不調が人命につながり得るものでもあるため、高い水準での維持・管理と問題発生時における迅速な対応が求められることが多い。

7.1 OMERS の社会インフラ投資

海外の大手年金基金が社会インフラに直接投資を行っている事例はさほど多くは無いが、オンタリオ州地方公務員年金（OMERS）ではカナダ国内の5つの社会インフラへの直接投資が見られる。

5つの社会インフラ投資案件のうちの一つであるナイアガラ・ヘルス・システム（Niagara Health System）は、カナダのオンタリオ州ナイアガラ地域の12の地方自治体向けに総合医療サービスを提供している。PPPに特化したオーストラリアのインフラ投資企業であるプレナリーグループ（Plenary Group）とカナダの大手年金基金であるOMERSが、2009年にPPP契約を獲得、2013年に開業、施設の運営はジョンソン・コントロール・インターナショナル社が行っている。

[図表 2-37] OMERS の社会インフラ投資先

| 投資対象 | 国 | 投資年 | 備考 |
|---------------------------|--------|------|-------------------------------|
| Nova Scotia Schools | Canada | 1999 | 加ノバスコシア州の16の公立学校 |
| Long Term Care Facilities | Canada | 2000 | 加オンタリオ州の12の長期療養施設 |
| William Osler Hospital | Canada | 2003 | 加オンタリオ州の608のベッド数を持つ総合コミュニティ病院 |
| Niagara Health System | Canada | 2009 | 加オンタリオ州の375のベッド数を持つ救急病院 |
| Royal Ottawa Hospital | Canada | 2013 | 加オンタリオ州の188のベッド数を持つ精神衛生センター |

出所：OMERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

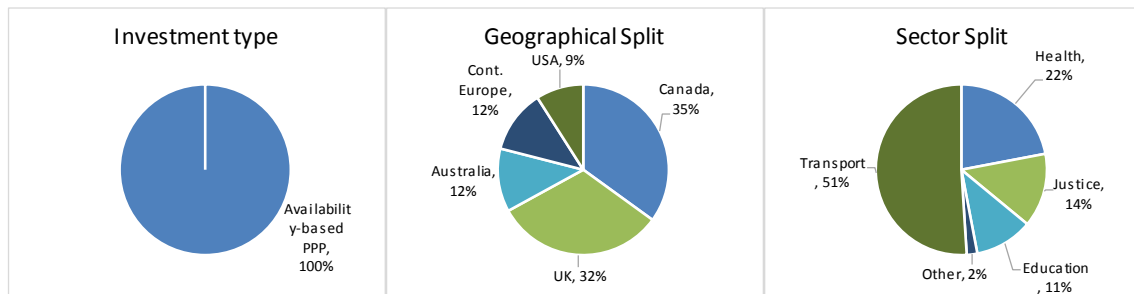
³⁵ 第3章参照

7.2 BBGi SICAV S.A.

BBGi SICAV S.A. (BBGI) は、アベイラビリティ・ベースの PPP 案件に特化した上場インフラファンドで、ポートフォリオの約半分が社会インフラによって占められている。

全ての案件が稼働中で建設案件は無く、投資対象地域は先進国内で分散されており、2019年6月現在の PPP の平均残存年数は 21.2 年と長く、98%が 10 年以上、60%が 20 年以上の残存年数となっている。

[図表 2-38] ポートフォリオの構成比



出所：BBGi

[図表 2-39] アベイラビリティ・ベースの PPP 案件リスク

| | | |
|--------------------|----------------------------|---|
| Higher risk | Acute hospitals | Acute hospitals are more complex buildings due to 24/7 operations and interventions are more challenging and politically most sensitive |
| | Prisons | Prisons are more complex buildings due to 24/7 operations and interventions are more challenging |
| | Education | Educational buildings typically have hard and soft FM obligations; 5 days a week operation |
| | Primary healthcare centres | LIFT (local primary health care centres) typically simple two to three storey buildings and only have hard FM obligations |
| lower risk | Roads & bridges | Roads & bridges O&M obligations are typically simple and straight forward |

出所：BBGi

稼働中のアベイラビリティ・ベースの PPP 案件のリスクを BBGi では、リスクの高い方から、救急病院⇒刑務所⇒教育施設⇒地域ヘルスケアセンター⇒道路の順としている。

週 7 日 24 時間、高い水準でのアベイラビリティを確保しなければならないものほど運営段階におけるリスクは高いと評価されている。

第3章 インフラ投資のリスク

1 インフラ投資のリスク

インフラストラクチャー資産は、長期に安定的なキャッシュフローの獲得が見込みやすい低リスクの投資対象と位置付けられるが、すべてのインフラ資産が低リスクではもちろん無く、案件によってリスクの所在と高さはそれぞれに異なるものである。

OECD のレポート¹では、インフラ資産に関連したリスクを[図表 3-1]のようにまとめている。

[図表 3-1] インフラ資産にリンクしたリスクの区分

| Risk Categories | Development Phase (開発フェーズ) | Construction Phase (建設フェーズ) | Operation Phase (運営フェーズ) | Termination Phase (終了フェーズ) |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Political and regulatory | 環境レビュー | 許可のキャンセル | 料金規制の変更 | 契約期間 |
| | 建設前コストの上昇 (承認プロセスの長期化) | 契約見直し | | 施設の廃棄 |
| | | | | 資産移転 |
| | | 通貨の交換可能性 | | |
| | | 税制変更 | | |
| | | 社会的受容 | | |
| | | 規制または法的環境の変化 | | |
| Macroeconomic and business | プレ・ファンディング | カウンターパーティーのデフォルト | | |
| | ファイナンスの利用可能性 | リファイナンス・リスク | | |
| | | 流動性 | | |
| | | 需要/市場リスクのボラティリティ | | |
| | インフレーション | | | |
| | 実質金利 | | | |
| | 為替変動 | | | |
| Technical | プロジェクトのガバナンスとマネジメント | | | 終了時価格の予想との乖離 |
| | 環境 | | | |
| | プロジェクトの実現可能性 | 建設遅延とコスト・オーバーラン | 構造物/サービスの質的欠陥 | |
| | 歴史的埋蔵物等 | | | |
| | テクノロジーと陳腐化 | | | |
| | 不可抗力 (Force majeure) | | | |

出所：OECD(2015)から年金シニアプラン総合研究機構作成

¹ OECD(2015)、“Infrastructure Financing Instruments and Incentives”

2 政治・規制リスク

2.1 政権交代によって生じるリスク

インフラ・プロジェクトが政権政党の政策に基づくもので、必ずしも広く国民全般の支持を得られていない場合には、政権政党（国によっては大統領）が交替することによってインフラ・プロジェクトにリスクが生じるケースが見られている。

政権交替により、プロジェクトの中断・中止、コンセッション契約等の（強制的）見直し、政府からの各種支援の削減・廃止等が発生することがある。

政権政党や大統領等の選挙基盤に対しメリットが大きいプロジェクトや重要政治家の地元であることが選定理由の一つとみなされているプロジェクト、収益性や社会的必要性、プライオリティ等は低いが他の政治的要因等副次的な理由で採択されたとみなされたプロジェクトは、政権交替時のリスクは高い。

特に、政権政党の重要政治家の親族企業等がプロジェクトに強いつながりを持っている場合には、政権交代によるプロジェクトの見直しまたは中止リスクは高くなる。

また、新政権が政策のプライオリティを大きく変更することを掲げることで支持を集め政権に就いた場合には、政策変更の象徴として、経済合理性を超えたレベルの判断として、過去の政権が推進したプロジェクトの中止を強行する場合も見られている。

民間デベロッパーの瑕疵に基づかないプロジェクトの中断・中止・接収や強制的な契約変更等に対して適切な補償が得られる法制度が整っているかといったカントリーリスクともつながっており、契約上に適切な条文・条項が組み込まれているか、保険契約等の手当てがなされているか等によってもリスクの水準は異なるものとなる。

2.1.1 メキシコシティ新国際空港

メキシコシティ新国際空港の建設中止は、インフラ開発における「政治リスク」が発現した顕著な事例の一つとなっている。

メキシコシティ新国際空港は、2014年に建設が決定され、2021年半ばの開港に向け工事が進められていたが、2018年7月に実施された、メキシコ大統領選挙で当選したロペス・オブラドール次期大統領は10月に新空港建設の是非を問う国民投票を実施、国民投票には法的拘束力は無かったが、建設反対票が上回ったことを受け新空港の建設中止を発表した。

建設中止発表時点で基礎工事の大半が終了し、重要建築物の建設にも着手されていたとされるが、一方で建設コストは当初見込みの1,690億メキシコペソ（約95億米ドル）から1,860億メキシコペソ（約105億米ドル）に増加し、開港予定日も当初の2020年から

2021年半ばへと延期されていた。

メキシコシティ新国際空港の運営権は 2014 年に 50 年間のコンセッション契約は GACM (Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México) と締結されていたが、GACM 株式の 99.99%はメキシコ通信運輸省 (Secretaria de Comunicaciones y Transportes; SCT) が、1 株を国営空港運営会社の ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) が保有しており、将来的には最大 49%まで民間の保有が可能な制度となっていたものの、民間インフラ投資家の保有は無かった。

ただし、メキシコシティ新国際空港の建設資金には、メキシコのエネルギー・インフラストラクチャー向け投資スキームの FIBRA E や米ドル建ての社債を通じて民間投資家の資金が投資されていた。

<米ドル建て社債>

米ドル建て社債は 2016 年と 2017 年に合計 4 銘柄で、総額 60 億ドルが起債されていた。同社債は、既存のメキシコシティ国際空港と新設される新空港 (Mexico City Texcoco Airport) の空港利用者が支払う空港利用料 (TUA : Tarifa de Uso de Aeropuerto) を返済原資とする担保付ストラクチャード債券として発行されている。

発行体は、メキシコシティ・エアポート・トラスト (Mexico City Airport Trust) で、2016 年 9 月に 20 億ドル (10 年債 : 4.25%クーポン 2026 年 10 月償還、10 億ドル、30 年債 : 5.50%クーポン 2046 年 10 月償還、10 億ドル) が、2017 年 9 月に 40 億ドル (10 年債 : 3.875%クーポン 2028 年 4 月償還、10 億ドル、30 年債 : 5.50%クーポン 2047 年 7 月償還、30 億ドル) が起債されている。また、これらの社債はグリーンボンドとして発行されていた。

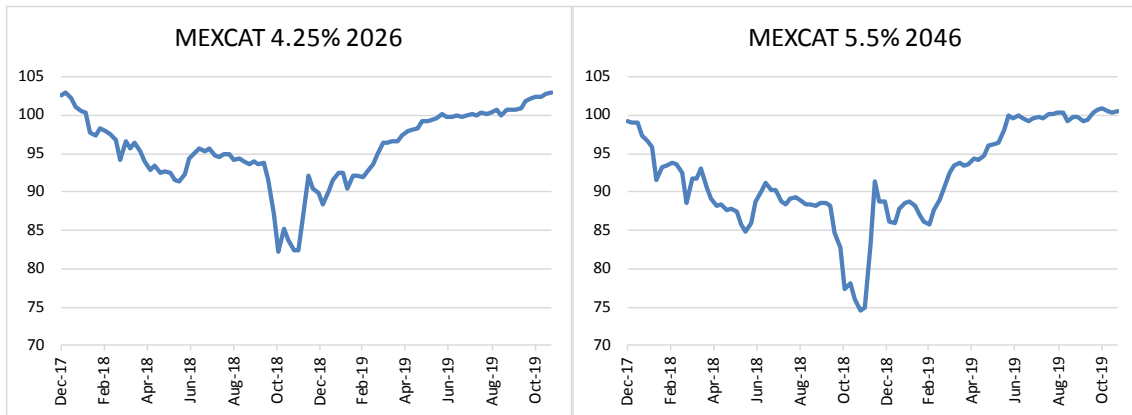
メキシコシティ・エアポート・トラスト社債の発行要綱では、新空港のコンセッション契約の解除は「デフォルト事由」に該当したが、社債保有者との間で合意が成立し、社債要項の変更 (コンセッション契約に係る部分の削除、コベナンツの変更等)、発行総額 60 億ドルの 3 割に当たる 18 億ドルの社債の発行体による買戻し、毎年 2 億ドル相当の資金を社債の返済原資としての積み立てること等の対応の実施により、米ドル建て社債のデフォルトは回避されている。

信用格付けについては、Moody's が Baa1 から Baa3 に、Fitch が BBB+から BBB へとそれぞれ引き下げられたが、投資適格格付け (Baa3/BBB-以上) は維持されている。

社債保有者との合意によりデフォルトが回避されたため社債価格は回復したが、一時は社債保有者の心胆を寒からしめる状況となっていた。

また、同社債は ISMA Green Bond Principles に則ったグリーンボンドとして発行されていたが、新空港の建設中止によりグリーンな資金使途が失われたため、グリーンボンドとしての適格性を失うことともなっている。

[図表 3-2] メキシコシティ・エアポート・トラスト社債の価格推移



出所：Bloomberg から年金シニアプラン総合研究機構作成

<NAIM FIBRA E>

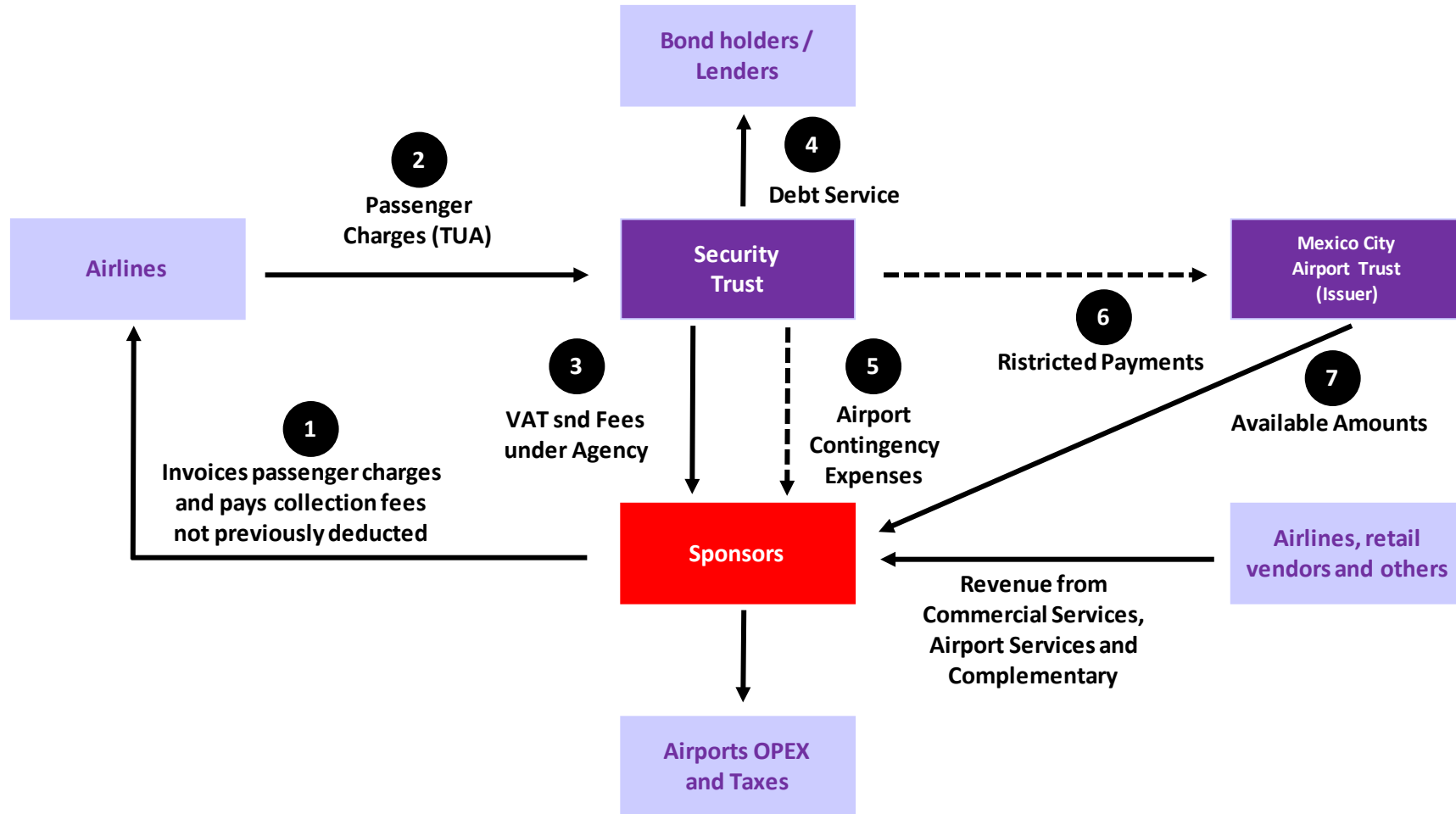
メキシコのエネルギー・インフラストラクチャー向け投資スキームである“FIBRA E”を利用して、2018年3月に300億メキシコペソ（約16億ドル）の“NAIM FIBRA E”が発行されている。

“NAIM FIBRA E”は、GACMが発行する“P Share”（Acciones Serie “P”）の信託受益権（CBFE）を担保として、インフレ調整後で10%の期待リターンを持つ証券として発行された。

“NAIM FIBRA E”の発行総額300億メキシコペソのうち半額をやや越える17,377百万メキシコペソは、メキシコの公的年金（DC年金）の資産を運用する民間年金運用・管理会社（AFORE）²のうち5社（Inbursa、Pensionisste、Profuturo、XXI-Banorte、Sura）が購入しており、上記5社の年金運用資産総額の0.92%を占める投資となっていたため、メキシコ国民の年金資産運用利回りへの影響が懸念されていたが、メキシコ政府との交渉により投資額の99%に相当する17,189百万メキシコペソが2019年2月に繰り上げ償還により返済されたと、メキシコの年金監督機関であるCONSARが発表している。

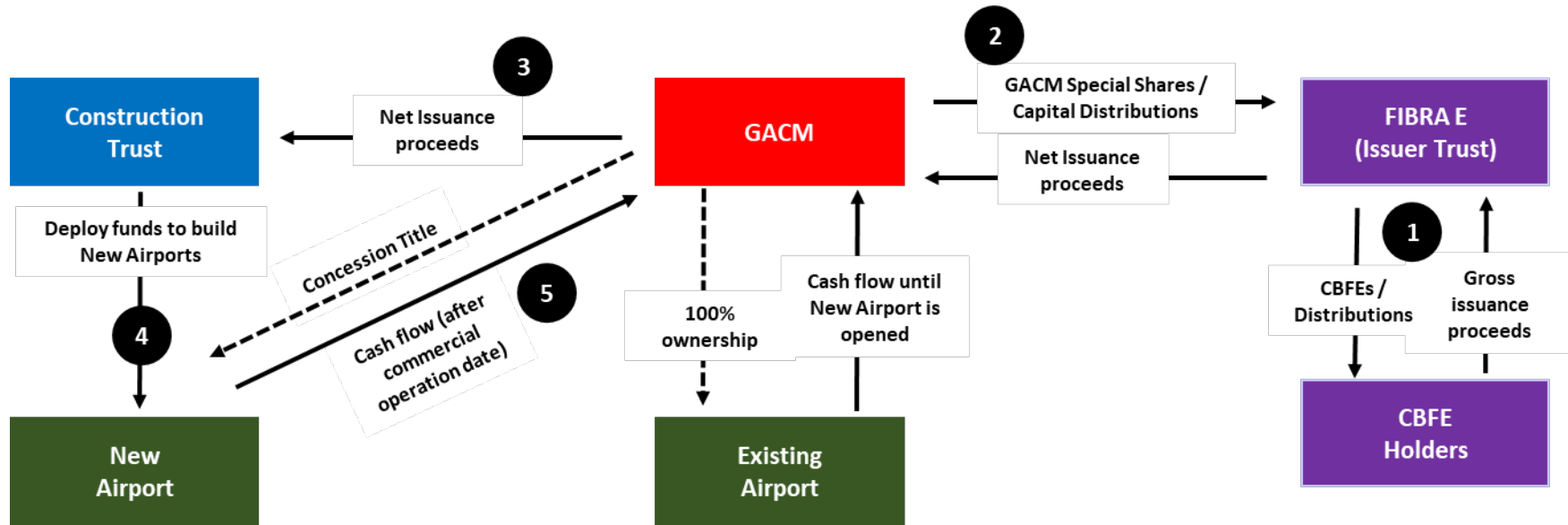
² メキシコの年金制度に関しては『ラテンアメリカの年金に関する調査研究報告書』をご参照ください

[図表 3-3] メキシコシティ・エアポート・トラスト債のストラクチャー



出所：Mexico City Airport Trust から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 3-4] FIBRA E のストラクチャー³



出所 : Mexico City Airport Trust から年金シニアプラン総合研究機構作成

³ CBFE (Certificados Bursátiles Fiduciarios de Inversión en Energía e Infraestructura : FIBRA E Trust Certificates) FIBRA E 信託受益権

2.1.2 台湾洋上風力発電

台湾では2016年の総統選挙で「脱原発」政策を掲げた野党民主進歩党の蔡英文候補が当選した。蔡英文総統は、2025年までに脱原発を達成することを目指し、2025年の発電量に占める再生エネルギー比率を2017年の5%から20%に引き上げる計画を示し、太陽光発電とともに洋上風力発電を重要な代替電源として位置づけ事業化が推進された。

2018年3月と4月には、台湾製部品の使用や海外からの技術移転を義務付けた固定価格買取制度（FIT）方式での送電網への接続容量の割当審査と、価格競争入札の2つの方式での洋上風力発電プロジェクトの選定が実施されている。

しかしながら、脱原発に伴い電力価格が上昇するとの懸念も強く、2018年11月に実施された統一地方選挙で蔡総統の民主進歩党は大敗し、蔡総統が党主席を辞任⁴するという事態となった。また、統一地方選挙と同時に実施された国民投票で、2017年に電気事業法を改正し組み込まれた2025年の原発廃止条項の削除提案が賛成多数となり、脱原発条項は失効した。

エネルギー政策への批判票が、統一地方選挙での民主進歩党の敗北要因となったことから政治の流れは大きく変わり、電力価格上昇への懸念を和らげる必要性を感じたためか、台湾政府は11月末に2019年以降の洋上風力発電買取（FIT）価格を2018年の1キロワット時あたり5.8498台湾ドルから5.1060台湾ドルへの△12.7%の引き下げと、年3,600時間までという適用上限時間を新規に設定するという提案を発表した。

同提案に対して送電網への接続容量の割当権利を獲得していたデンマークのオーステッド（Ørsted A/S）社⁵等は強く反発、洋上風力発電の業界団体であるGWECが、20%以上の減収につながるとして台湾政府に再考を求める声明文を発表する事態となった。

尚、接続容量の割当権利を獲得していた業者は、2018年中に台湾電力と電力販売（Power Purchase Agreement：PPA）契約を締結できれば1キロワット時あたり5.8498台湾ドルの買取価格を確保が可能であったが、統一地方選挙の結果、洋上風力発電の建設予定地の地元自治体の首長も民主進歩党から野党へと交替しており、新首長は事前の予備承認の見直しを命令、各事業会社に再申請をさせたが、書類審査の回答を引き延ばすことにより地元自治体の同意なしとすることで2018年中のPPA契約の締結を不可能にさせている。

オーステッド社は1月に入り台湾洋上風力発電工事の一時停止を、機器等発注先の企業等に通知し、事業採算を精査し撤退も視野に入れるとした。

海外勢の協力がなければ洋上風力発電事業の推進は困難であること、台湾製部品の使用義務により、大量受注を予定していた多くの台湾企業への影響も懸念されたこともあり、台湾政府は1月30日にFIT価格を2018年比△5.7%の5.516台湾ドルとし、上限時間も

⁴ 総統の職務は継続、2020年1月の総統選挙で再選されている

⁵ Ørstedの日本語表記は、オルステッド、アーステッド、エルステッド等多様であるが、同社日本人の表記に従い本報告書ではオーステッドとしている

4,200 時間へと引き上げる最終決定を発表した。

オーステッド社は 4 月末に台湾洋上風力発電への投資の最終決定を行っている。

[図表 3-5] 台湾洋上風力発電事業の割当・入札状況⁶

| | Project | Developer | Lcation | Allocated Capacity | Connection Year | Auction bid |
|----|--|--|----------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1 | Hai Neng (Formosa II) Offshore Wind Power Plan 海能離岸風力発電計画 | Macquarie, Swancor Renewable Energy | Miaoli 苗栗 | 378 MW | 2020 | - |
| 2 | Yunlin Offshore Wind Power Plan 雲林離岸風力発電廠興建計画 | wpd offshore GmbH | Yunlin 雲林 | 360 MW | 2020 | - |
| 3 | Taoyuan Offshore Wind Power Plan 桃園離岸風力発電廠興建計画 | wpd offshore GmbH | Taoyuan 桃園 | 350 MW | 2021 | - |
| 4 | Great Changhua SE Offshore Wind Power Plan 大彰化東南離岸風力発電計画 | Ørsted A/S | Changhua 彰化 | 605.2 MW | 2021 | - |
| 5 | Yunlin Offshore Wind Power Plan 雲林離岸風力発電廠興建計画 | wpd offshore GmbH | Yunlin 雲林 | 348 MW | 2021 | - |
| 6 | Great Changhua SW Offshore Wind Power Plan 大彰化西南離岸風力発電計画 | Ørsted A/S | Changhua 彰化 | 294.8 MW | 2021 | - |
| 7 | Changhua/Zhang-Fang Offshore Wind Power Plan 彰化彰芳離岸風力発電計画 | Copenhagen Infrastructure Partners | Changhua 彰化 | 552MW | 2021 (100MW); 2023 (452MW) | - |
| 8 | Chong Neng Offshore Wind Power Plan 中能離岸風力発電開発計画 | China Steel Corp. (中國鋼鐵股 份有限公司) | Changhua 彰化 | 300 MW | 2024 | - |
| 9 | Changhua Xidao Offshore Wind Power Plan 彰化西島離岸風力発電計画 | Copenhagen Infrastructure Partners | Changhua 彰化 | 48 MW | 2024 | - |
| 10 | Hai Long II Offshore Wind Power Plan 海龍二號離岸風力発電計画 | Yushan Energy, Northland Power (注) | Changhua 彰化 | 300 MW | 2024 | - |
| 11 | Offshore Wind Power Plan (Phase 2) 離岸風力発電第二期計画 | Taiwan Power Company (台灣 電力股份有限公司) | Changhua 彰化 | 300 MW | 2024 | - |
| 12 | Hai Long II Offshore Wind Power Plan 海龍二號離岸風力発電計画 | Yushan Energy, Northland Power (注) | Changhua 彰化 | 232 MW | 2025 | 2.2245 TWD/kWh |
| 13 | Hai Long III Offshore Wind Power Plan 海龍三號離岸風力発電計画 | Yushan Energy, Northland Power (注) | Changhua 彰化 | 512 MW | 2025 | 2.5025 TWD/kWh |
| 14 | Great Changhua SW Offshore Wind Power Plan 大彰化西南離岸風力発電計画 | Ørsted A/S | Changhua 彰化 | 337.1 MW | 2025 | 2.5480 TWD/kWh |
| 15 | Great Changhua NW Offshore Wind Power Plan 大彰化西北離岸風力発電計画 | Ørsted A/S | Changhua 彰化 | 582.9 MW | 2025 | 2.5481 TWD/kWh |

出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

2018 年の割当審査と入札では、①2020 年の系統接続を目指すファストトラックと呼ばれる割当審査（[図表 3-5]の 1 と 2）、②2021～2024 年の系統接続を目指し、台湾製部品の使用や海外からの技術移転を義務付けた固定価格買取制度（FIT）方式での送電網への接続容量の割当審査（[図表 3-5]の 3～11）、③固定価格買取制度（FIT）方式対象外での価格競争入札（[図表 3-5]の 12～15）の 3 つが実施されている。

台湾製部品の使用や海外からの技術移転を義務付けた固定価格買取制度（FIT）方式での送電網への接続容量の割当審査では、7 つのデベロッパーから提案された 12 のプロジェクトのうち、11 プロジェクトの 3,836 メガワット（MW）に、送電網への接続が認可されている。接続容量の割当が受けられなかったのはオーステッドの大彰化東北プロジェクトで、デベロッパーの集中を防ぐため、接続容量順位 2 位のオーステッドの上限枠が 900MW と

⁶ 入札時はシンガポールの Yushan Energy(50%)、カナダの Northland Power(50%)であったが、2018 年 8 月に三井物産が Yushan Energy から 25%の持分を取得している

なることによるものとされている。

台湾製品の使用義務のない買取価格の競争入札方式では、7つのデベロッパーの12のプロジェクトが1,664MWの接続容量を争い、オーステッドを含む2つのデベロッパーの4つのプロジェクトが選定されている。

価格競争入札での落札価格は、2.2245～2.5481台湾ドル⁷となっており、2018年FIT価格である5.8498台湾ドルの半分以下の金額となったことが、早急な脱原発政策が電気代の値上げにつながるのと批判につながってしまったともされている。FIT価格は、現状では割高となる台湾製部品の使用義務を含む価格であり、蔡政権としては、重要政策である脱原発による電源の不足分を洋上風力発電で埋め、自国の再生エネルギー産業の育成も同時に図る意図があったものではあったが、幅広い国民の理解は得られなかった。

2.2 規制の変更によって生じるリスク

ユーティリティ関連のインフラ事業では、料金（Tariff）設定の権限は政府または規制当局にあることが多いが、大幅な料金引き下げ、追加設備投資負担への還元方法の変更等により、インフラ・プロジェクトの収益性が大きく損なわれることがある。

規制業種のインフラストラクチャーは、市場リスク（価格・需要）にさらされている場合よりもリスクは低いと一般的にみなされるが、規制業種特有のリスクも存在している。

規制料金設定の枠組みには透明性があり、意見聴取や異議申し立ての制度が確立されていることが望ましいとされている。

電力・ガス・水道など国民生活に密着した料金の場合には、料金の引き下げが政党の公約に掲げられることも多く見られており、規制当局が政府と一体の場合には政権交替により、規制リスクが高まることも見られるため、規制機関は政府から独立した地位を法的に保証されていることが望ましいと考えられている。

料金変更が毎回インフラ運営会社と政府との交渉によって決定される方式のインフラの場合には、政治・社会情勢等の影響を受けやすく、キャッシュフローの安定性を損なうことも見られている。

コンセッション契約や法令等に料金の設定算式が組み込まれている場合には、こうしたリスクが発生する可能性は低くなるが、強制的な契約変更等のリスクは皆無ではない。また、インフラ運営会社に一方的に有利な料金設定算式と社会からみなされるような場合には、料金高騰から社会問題化し契約解除につながるリスクを高めることにもなるため、必ずしも、インフラ運営会社にとって有利な料金設定算式の存在が望ましいとは言い切れないことには留意が必要である。

⁷ オーステッドの落札価格がやや高いのには、洋上風力発電施設の設置位置が陸地から遠く、建設コストが割高となることが織り込まれている

2.2.1 Gassled（ノルウェー）

ノルウェー沖のガス油田から、イギリス、ドイツ、フランス、ベルギーなどをつなぎ、EUの天然ガスの約2割を供給している全長約8,000kmの天然ガス・パイプラインの保有会社⁸であるGassledは、2003年に設立され、ノルウェー政府と民間石油会社等の出資となっていたが、民間石油会社各社は、安定しているが低リターンの資産であるGassledの持分を2011年から2012年にかけて相次いで年金基金等のインフラ投資家へと売却している。

カナダのCPPIBは2011年にAllianz Capital Partnersとアブダビ投資庁（ADIA）と共に24.1%の持分を取得、同じくカナダのPSPIB（Public Sector Pension Investment Board）も2011年に投資を行っている。

しかしながら、ノルウェー政府は2013年1月に、パイプラインの利用料金を90%引き下げる計画を発表し、パブリック・コメントを募集、合計でGassledの約45%を保有する状況となっていたインフラ投資家グループは、90%という大幅な料金引き下げが実施されれば投資の減損は避けられないことから、ノルウェー政府を相手取って訴訟を提起していたが、2015年9月にオスロの裁判所は政府の料金値下げを支持する判決を下し、投資家グループは控訴を行ったものの2018年6月にノルウェーの最高裁判所が、政府の料金引き下げ決定を支持する決定を行っている。

パイプラインの利用料金の設定権はノルウェー政府にあるものの、安定した規制環境が長期にわたって保たれていたノルウェーの案件であり、インフラ投資家の参入後もノルウェー政府がPetoro ASを通じて約45%、国有石油会社のスタトイル⁹が5%の株式保有を続けていたことから、重大な規制リスクが発生する可能性は低いとみなされていた案件であったため、インフラ投資家にとっては苦い経験となっている。

2.2.2 高速道路コンセッション（フランス）¹⁰

フランスでは、フランス競争委員会（Autorité de la concurrence）が2014年9月に発表した高速道路の収益性に関するレポートをきっかけとして、高速道路料金にメディアや政界からの関心が高まり、料金凍結やコンセッション契約の破棄等を求める議論が高まった。フランス政府は、2015年1月に、議会にワーキンググループを設置し、ワーキンググループでは、①既存のコンセッション契約の見直し、②コンセッション契約の解除という2つ

⁸ 運営はノルウェー政府が100%保有するGasscoが行っている

⁹ 現エクイノール（Equinor ASA）、2018年に社名変更

¹⁰ Macquarie Atlas Roads等の開示資料を参考としている

の案が検討されることとなった。

また、コンセッション契約上 2015 年 2 月に予定されていた料金値上げは凍結とされた。

フランス政府とコンセッション契約を締結している高速道路運営会社各社は、フランス政府を提訴する一方でフランス政府との協議を行い、2015 年 4 月にはフランス政府と高速道路運営会社の間での原則での合意が成立、夏にはコンセッション契約の修正と、比較的早く事態は収拾されている。

コンセッション契約の修正では、高速道路運営会社は、コンセッション契約の期間延長を引き換えとして、既存の道路ネットワークの維持・改善等の実施、仏インフラ投資や Green Transportation Fund への資金拠出、利益率が一定水準を超えた場合のプロフィット・シェアリングの仕組みの導入等を受け入れている。

比較的早期にかつ合理的な範囲での決着となったのは、フランスにおける高速道路コンセッション契約では、料金の改定方法は契約で定められていたことと、契約の修正・変更は当事者双方の合意が必要なこと、変更は何らかの補償によってバランスされたものでなくてはならないこと、コンセッション契約の解除にあたっては公正価値 (Fair Value) に基づく補償を必要とする等の規定が盛り込まれていたことが大きいと見られている。

尚、2015 年に凍結された料金値上げ分はその後の料金改定の中に盛り込む形で、高速道路運営会社に還元されている。

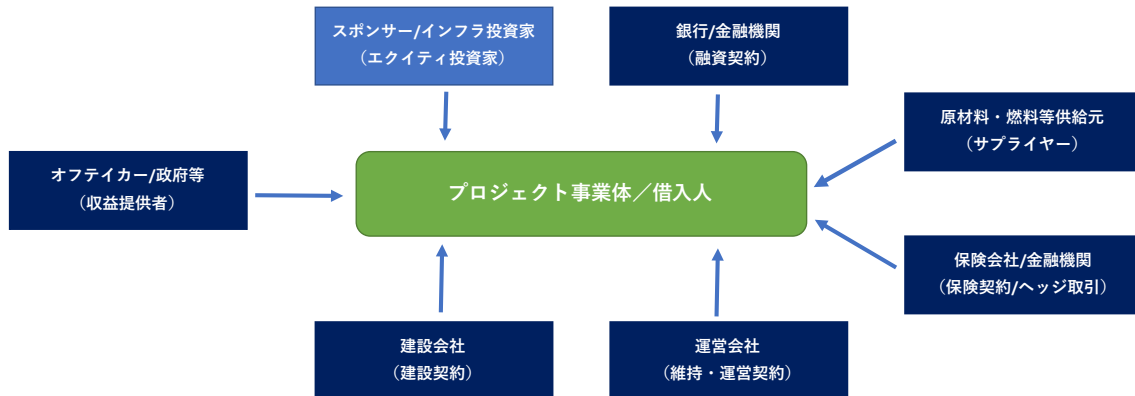
コンセッション後の状況が投資家サイドに有利に振れ過ぎると社会的・政治的圧力は避けられないため、公的セクターと投資家双方にバランスの取れた契約の締結が望ましいものと考えられている。

3 カウンターパーティ・リスク

インフラ事業には様々なカウンターパーティが存在しており、カウンターパーティのデフォルトはインフラ投資のパフォーマンスに大きな影響を与えるリスクがある。

運営フェーズにおける維持・運営契約 (O&M: Operation and Maintenance agreement) によるオペレーター、建設フェーズおよび運営フェーズでの維持更新投資や拡張工事等における建設会社、料金等の支払い主体である政府・地方自治体、電力供給等でのオフテイカー、原材料や燃料等の供給会社、融資等を提供する銀行等金融機関、リスク移転先の保険会社や金融機関等に加え、他のスポンサー・投資家のデフォルトもインフラ・プロジェクトに大きな影響を与え得る存在である。

[図表 3-6] インフラ・プロジェクトの主な関係者



出所：各種資料から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.1 カリリオン

2018年1月にイギリスの大手建設会社カリリオン（Carillion）社が破綻（清算）している。カリリオン社は、多くのPPP/PFI案件を手掛けており、施設の建設だけではなく完成後の運営事業も多く請け負っており、カリリオン社と建設契約や維持・運営契約を締結していたインフラ投資家にカウンターパーティ・リスクを発生させている。

カリリオン社破綻の直接的原因は、海外案件（カタール・ドーハダウンタウン）と3件の英PPP案件における工事遅延と未収金の発生によるものとされている。

英PPPの問題案件は道路1件（Aberdeen Western Peripheral Route）と病院2件（Midland Metropolitan hospital、Royal Liverpool University Hospital）で、いずれもDBFO（設計、施工、ファイナンス及び運営）方式のPPP/PFI案件であった。一般に道路建設や病院建設の技術的困難性は低いため、開発（グリーンフィールド）案件であってもリスクは低いと考えられるが、解体した旧病院のアスベスト問題、構造物の瑕疵の有無に対する発注者との見解の相違等から、工事の遅延や追加コストの負担に関する意見の相違に伴う未収金の発生、遅延損害金の発生などが見られている。

カリリオン社破綻の影響を、開示情報が得られやすい英上場インフラファンドの状況で見ると以下のようなものとなっている。

HICL Infrastructure（HICL LN）では、ポートフォリオの金額ベースで14%にあたる10件のプロジェクトで、カリリオン社とファシリティ・マネジメント（FM）契約を結びFMサービスの提供を受けていた。HICLでは、カリリオン社の破綻に伴い5,000万ポンドの追加引き当て（既存引当金940万ポンド）を行ったとされている。

International Public Partners（INPP LN）では、2015年に5つの学校新設案件に欧州投資銀行（EIB）と保険会社のAvivaと共にシニア債務としてローンを供与していたが、こ

のうち 1 つの案件の建設業者がカリリオン社で、カリリオン社の破綻時点でスポーツホールと外装工事が未完成であったとしている。当該案件のエクイティ・オーナーは工事完成への資金計画を準備できなかったため、INPP の運用会社である Amber Infrastructure Group 等が既存のエクイティ投資家の入れ替え、INPP からの上限 1,240 万ポンドのリスク・キャピタルの追加供与等を行う結果となっている。

尚、カリリオン社破綻の要因の一部となった 3 件の英 PPP/PFI 案件のその後は、以下のような状況となっている。

<Aberdeen Western Peripheral Route (AWPR)>

スコットランドのアバディーン市郊外のバイパス道路である AWPR は、2014 年に入札の結果、カリリオン社と Balfour Beatty、Galliford Try の 3 社による JV が道路建設及び 30 年間の維持・運営のコンセッション契約を獲得していた。カリリオン社の破綻後は、JV を構成する他の 2 社が追加負担を被る形で工事は続行され、工事は遅延したものの 2019 年 2 月に全面開業させている。

<Midland Metropolitan Hospital/Royal Liverpool University Hospital>

バーミンガム近郊の病院施設である Midland Metropolitan Hospital 事業と、リバプール市の既存の病院施設群の再開発事業である Royal Liverpool University Hospital では、瑕疵の有無にかかわらず全てのリスクと追加コストを民間側の負担として求める英 PPP/PFI 案件における当時の風潮から、民間建設会社と発注者である地元自治体との信頼関係は薄れており、民間建設会社はいずれも建設事業の引き継ぎに消極的で、名乗りを上げた業者とも追加コストの負担割合等で折り合わず、両コンセッション契約共にキャンセルとなっている。その後 2 つの病院事業は政府直轄事業として建設再開を図っているが、建設を引き継ぐ事業会社を選定できない状況が続き完成の目途は立っていない。

3.2 PG&E

カリフォルニア州の PG&E 社は、傘下にカリフォルニア州の規制電力会社であるパシフィック・ガス・アンド・エレクトリック (Pacific Gas and Electric Company) 社を保有する電力持株会社であるが、カリフォルニア州の大規模山火事に伴う巨額賠償金リスクを背景に 2019 年 1 月に連邦倒産法第 11 条 (チャプター11) を申請して事実上倒産した。

大手電力会社である Pacific Gas and Electric Company とは、多くの独立発電会社が電力販売 (Power Purchase Agreement : PPA) 契約を締結していたため、カウンターパーティー・リスクが発生している。

PG&E 社は、チャプター11 申請後も株式の上場が継続されるなど、チャプター11 を申請

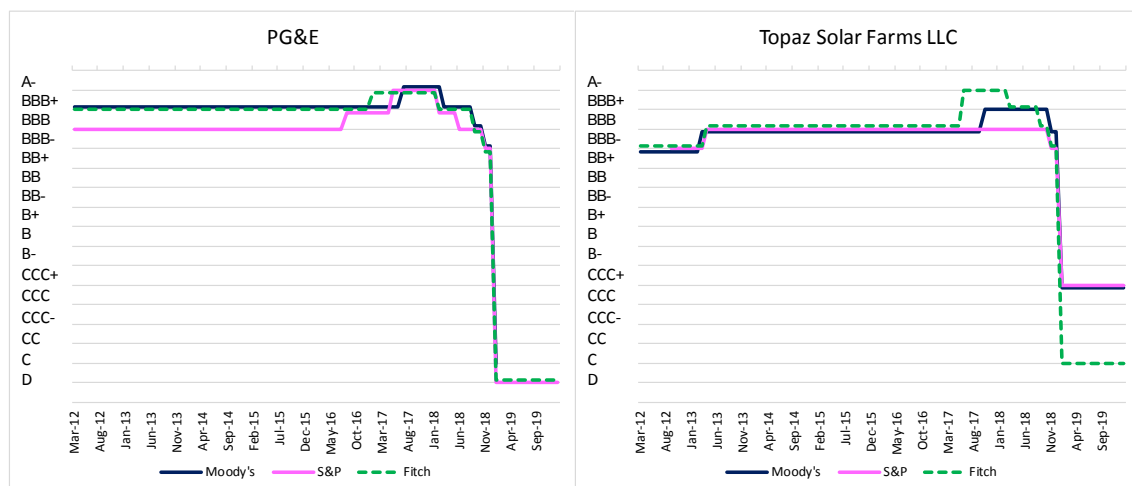
した一般的な「破綻」企業とは異なる特殊な状況下であり、実際にはチャプター11 申請後も PPA 契約に伴う買電代金を継続して支払っているようであるが、裁判所の判断によって代金支払いの停止や PPA 契約の解除は可能な状況下にあることから、PPA 契約締結先のインフラ企業は不安定な状況下に置かれることとなっている。

<Topaz Solar Farm>

カリフォルニア州のサンルイスオビスポ郡 (San Luis Obispo County) に 550 メガワット (MW) の発電容量を持つ太陽光発電施設を持つトパーズ太陽光発電所 (Topaz Solar Farm) は、パシフィック・ガス・アンド・エレクトリック社と 25 年間の PPA 契約を締結しており、発電された電力の全量をパシフィック・ガス・アンド・エレクトリック社に売却している。

PG&E 社のチャプター11 申請後も PPA 契約に伴う買電代金は継続して支払われているが、信用格付けは PG&E の信用力に連動して大きく引き下げられている。

[図表 3-7] PG&E 社と Topaz Solar Farm の信用格付けの推移



出所：Moody's、S&P、Fitch、Bloomberg から年金シニアプラン総合研究機構作成

<Atlantica Yield Plc>

Atlantica Yield は、イールドコ (YieldCo) と呼ばれる形態の上場会社で、再生エネルギーに多くの投資を行っている。

Atlantica Yield では、主要資産の一つでキャッシュフローの約 15%を生み出しているカリフォルニア州の Majave 太陽光発電所 (発電容量 280MW) が PG&E 社と PPA 契約を締結している。

Majave に対しても PG&E 社は、PPA 契約に伴う買電代金の支払いを継続している。

4 需要リスクとレバレッジ

4.1 市場リスク

金利・通貨・インフレ率の変動は、インフラ・プロジェクトの収益性に大きな影響を与える。インフラ案件はキャッシュフローが安定的であり相対的にリスクが低い分リターン水準も低いいため、債務調達によるレバレッジ効果により、エクイティ投資のリターンを引き上げていることが通常であるため、収益と負債のキャッシュフローのミスマッチが拡大すると、市場の変動によるリスクは大きく拡大することがある。

多くの場合、デリバティブ等の利用によりヘッジされ、市場リスクは一定の範囲内に収められているが、収益性が悪化した場合に市場リスクをオープンとすることにより、見目の収益性を保とうとする誘惑に駆られる運用機関も存在するため、市場リスクの範囲を定めるガイドライン等が設けられることもある。

4.1.1 インディアナ有料道路

インディアナ有料道路（Indiana Toll Road）は、1956年に開通した、オハイオ州境からイリノイ州境までを結ぶ全長 157 マイルの高速道路である。インディアナ州交通局が運営していたが、2006年に入札が実施され、スペインのインフラ建設会社のシントラ（Cintra, S.A.）¹¹とマッコーリー傘下の Macquarie Infrastructure Group（MIG）¹²が 38 億ドルで落札し 75 年間のコンセッション契約を獲得した。

しかしながら、2014年9月にコンセッション運営会社である ITR Concession Company LLC は、連邦倒産法第 11 条（チャプター11）を申請し破綻している。

コンセッション運営会社の破綻は、過度に楽観的な交通量見通し、リーマンショック後の景気後退に伴う交通量の減少、高いレバレッジと 10 年後に多額の資金借り換えを必要とするファイナンス・ストラクチャー等が原因とされている。

ITR Concession Company LLC は、2015年5月にオーストラリアの IFM インベスターズが 57.25 億ドルで買収し、残存する 66 年間のコンセッション契約を引き継いでいる。また、2016年には、カリフォルニア州職員退職年金基金（CalPERS）が IFM から 10%の持分取得を発表、米保険会社のオールステートとオーストラリアのスーパーアニュエーション

¹¹ 現フェロビアル（Ferrovial, S.A.）グループ、シントラはフェロビアルとマッコーリーが共同して保有していた時期もある

¹² 現在は Atlas Arteria

ン・ファンドの Cbus も一部持分を取得したと発表している。

IFM インベスターズは 2006 年の入札時の 38 億ドルを大きく上回る金額で破綻したコンセッション運営会社を買収したこととなるが、破綻前と IFM インベスターズによる買収後で大きく異なる点は、資金調達スキームとなっている。

破綻前のファイナンス・スキームでは、投資額のうちエクイティ投資が 19%で残りの 81%を債務調達で賄うというややレバレッジが高く、10 年後に多額の資金の借換を必要とするスキームであったため、交通量減少による収入減により債務の元利金の支払いが厳しくなり、資金借換の目途が立たなくなったことが破綻へとつながったもので、IFM インベスターズ買収後は、エクイティ投資が 57%、債券調達が 43%という低いレバレッジで、交通量低迷後の料金収入であっても十分に対応可能なファイナンス・スキームとなっている。

尚、IFM インベスターズによる買収額が 57.25 億ドルと高額になったことにより、破綻会社へのエクイティ投資は全損となったものの、債務部分については約 95%の回収率となったと報道されている。

4.1.2 スペイン有料道路コンセッション

スペインでは欧州危機後の経済低迷の影響を受け、開通したばかりの首都マドリッド周辺を中心とした大半のコンセッション会社¹³が経営危機に陥り、政府は救済策を取ったものの経営の改善は見られず最終的には国有化され、政府機関である SEITT (La Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre) の管轄下に移されている。

公益財団法人高速道路調査会のレポート¹⁴によれば、破綻原因は①開通直後の経済危機による交通量の減少、②過度に楽観的な交通量予測、③建設費の増加等によるものとされている。

また、スペインの道路コンセッションには、“PRPA”¹⁵と呼ばれる政府補助の制度が組み込まれており、最終的にはスペイン政府からの支援が受けられるとの期待から、コンセッション会社がレバレッジを大きく高めていたとの指摘¹⁶も見られている。

尚、政府からの支援は欧州ソブリン危機の中で、金融システム安定化への政策プライオリティが高まったこともあり打ち切られている。

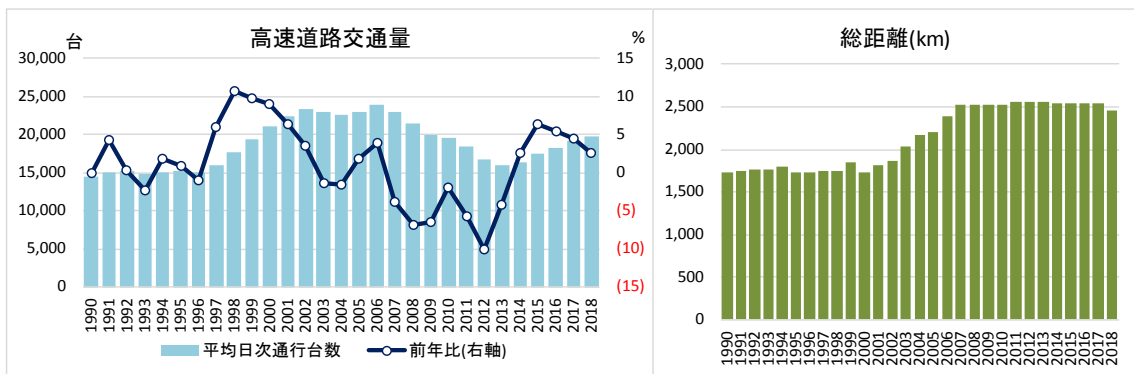
¹³ 10 社のうち 9 社が破綻状況に陥っている

¹⁴ (公) 高速道路調査会(2018)、“欧米の高速道路政策 新版”

¹⁵ Patrimonial Responsibility of Public Administrations

¹⁶ Blanc-Brude et(2019)、“Take the next exit: A case study of road investments gone wrong, Spain, 1998-2018”

[図表 3-8] スペインの高速道路交通量と総距離

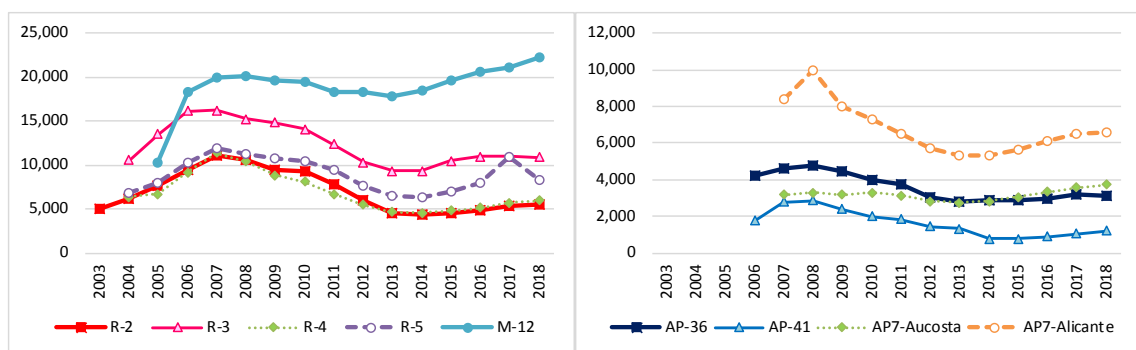


出所：Ministerio de Fomento¹⁷から年金シニアプラン総合研究機構作成

コンセッション契約では毎年のキャッシュフローで債務を返済し、徐々にレバレッジを縮小していくため、負債水準の高い開通直後に交通量が減少すると破綻につながりやすい状況となる。

[図表 3-9] 破綻したコンセッション契約先高速道路の日次平均通行台数

| | R-2 | R-3 | R-4 | R-5 | M-12 | AP-36 | AP-41 | AP7-Aucosta | AP7-Alicante |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------------|--------------|
| 2003 | 5,003 | | | | | | | | |
| 2004 | 6,180 | 10,504 | 6,350 | 6,837 | | | | | |
| 2005 | 7,668 | 13,499 | 6,664 | 7,923 | 10,242 | | | | |
| 2006 | 9,500 | 16,136 | 9,150 | 10,208 | 18,280 | 4,194 | 1,741 | | |
| 2007 | 11,034 | 16,230 | 11,346 | 11,864 | 19,979 | 4,646 | 2,770 | 3,179 | 8,427 |
| 2008 | 10,594 | 15,193 | 10,402 | 11,309 | 20,134 | 4,770 | 2,861 | 3,285 | 9,990 |
| 2009 | 9,378 | 14,842 | 8,835 | 10,668 | 19,609 | 4,441 | 2,364 | 3,174 | 7,985 |
| 2010 | 9,278 | 14,073 | 8,096 | 10,478 | 19,395 | 4,003 | 1,974 | 3,288 | 7,256 |
| 2011 | 7,800 | 12,387 | 6,676 | 9,491 | 18,336 | 3,724 | 1,828 | 3,142 | 6,533 |
| 2012 | 5,928 | 10,309 | 5,489 | 7,612 | 18,298 | 3,015 | 1,424 | 2,820 | 5,715 |
| 2013 | 4,588 | 9,345 | 4,651 | 6,511 | 17,884 | 2,802 | 1,316 | 2,737 | 5,298 |
| 2014 | 4,325 | 9,339 | 4,516 | 6,268 | 18,435 | 2,876 | 755 | 2,828 | 5,303 |
| 2015 | 4,591 | 10,459 | 4,779 | 6,915 | 19,538 | 2,855 | 785 | 3,045 | 5,610 |
| 2016 | 4,915 | 10,980 | 5,136 | 8,033 | 20,590 | 2,944 | 881 | 3,340 | 6,103 |
| 2017 | 5,319 | 10,961 | 5,698 | 10,882 | 21,160 | 3,156 | 1,030 | 3,563 | 6,473 |
| 2018 | 5,569 | 10,868 | 5,910 | 8,215 | 22,173 | 3,147 | 1,213 | 3,708 | 6,596 |

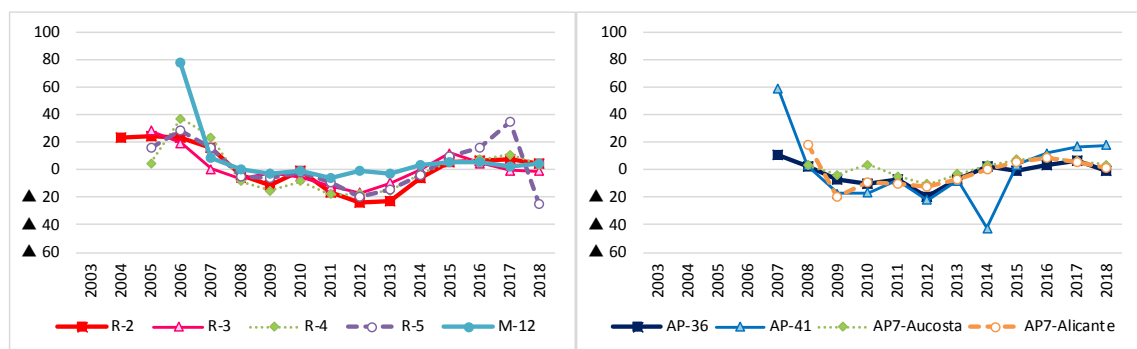


¹⁷ スペイン開発省

出所：Ministerio de Fomento から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 3-10] 破綻したコンセッション契約先高速道路の日次平均通行台数の前年比増減率

| | R-2 | R-3 | R-4 | R-5 | M-12 | AP-36 | AP-41 | AP7-Aucosta | AP7-Alicante |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------------|--------------|
| 2003 | | | | | | | | | |
| 2004 | 23.5 | | | | | | | | |
| 2005 | 24.1 | 28.5 | 4.9 | 15.9 | | | | | |
| 2006 | 23.9 | 19.5 | 37.3 | 28.8 | 78.5 | | | | |
| 2007 | 16.1 | 0.6 | 24.0 | 16.2 | 9.3 | 10.8 | 59.1 | | |
| 2008 | ▲ 4.0 | ▲ 6.4 | ▲ 8.3 | ▲ 4.7 | 0.8 | 2.7 | 3.3 | 3.3 | 18.5 |
| 2009 | ▲ 11.5 | ▲ 2.3 | ▲ 15.1 | ▲ 5.7 | ▲ 2.6 | ▲ 6.9 | ▲ 17.4 | ▲ 3.4 | ▲ 20.1 |
| 2010 | ▲ 1.1 | ▲ 5.2 | ▲ 8.4 | ▲ 1.8 | ▲ 1.1 | ▲ 9.9 | ▲ 16.5 | 3.6 | ▲ 9.1 |
| 2011 | ▲ 15.9 | ▲ 12.0 | ▲ 17.5 | ▲ 9.4 | ▲ 5.5 | ▲ 7.0 | ▲ 7.4 | ▲ 4.4 | ▲ 10.0 |
| 2012 | ▲ 24.0 | ▲ 16.8 | ▲ 17.8 | ▲ 19.8 | ▲ 0.2 | ▲ 19.0 | ▲ 22.1 | ▲ 10.2 | ▲ 12.5 |
| 2013 | ▲ 22.6 | ▲ 9.4 | ▲ 15.3 | ▲ 14.5 | ▲ 2.3 | ▲ 7.1 | ▲ 7.6 | ▲ 2.9 | ▲ 7.3 |
| 2014 | ▲ 5.7 | ▲ 0.1 | ▲ 2.9 | ▲ 3.7 | 3.1 | 2.6 | ▲ 42.6 | 3.3 | 0.1 |
| 2015 | 6.2 | 12.0 | 5.8 | 10.3 | 6.0 | ▲ 0.7 | 4.0 | 7.7 | 5.8 |
| 2016 | 7.1 | 5.0 | 7.5 | 16.2 | 5.4 | 3.1 | 12.2 | 9.7 | 8.8 |
| 2017 | 8.2 | ▲ 0.2 | 10.9 | 35.5 | 2.8 | 7.2 | 16.9 | 6.7 | 6.1 |
| 2018 | 4.7 | ▲ 0.9 | 3.7 | ▲ 24.5 | 4.8 | ▲ 0.3 | 17.8 | 4.1 | 1.9 |



出所：Ministerio de Fomento から年金シニアプラン総合研究機構作成

4.2 リファイナンス・リスク

インフラ・プロジェクトの運営期間は長期であることが通常であるため、債務による資金調達がプロジェクトの全体期間に満たず、資金の借り換えが必要となることが多い。

金融環境が良い時期にスタートしたプロジェクトほど、借り換えリスクへの手当ては薄いことが多く、借り換え時期が金融の引き締まった時期にあると、金利やスプレッド等の条件面での悪化により収益性が損なわれたり、金融危機の時期にあると借り換え自体が困難に直面することもある。エクイティ投資家が株主ローンといった形態で資金を提供するケースも多く見られるため、インフラ・プロジェクトのエクイティ投資家の構成によってもリスクの水準が異なってくることもある。

また、インフラ・プロジェクト自体の収益性も弱まっている場合には、資金のリファイナンスのタイミングに合わせ資本構造のリストラクチャリングが図られるケースもあり、負債の株式転換等によりプロジェクトの主導権が債権者に移り、既存のエクイティ投資家

の投資資金の全損、減損、希薄化等が生じる事例も見られている。

4.3 需要リスク／アベイラビリティ

利用者からの料金収入を収益源とするインフラ・プロジェクトでは、通常需要リスクをインフラ投資家は負っている。

需要の変動要因としては、景気変動、競争上の地位の変化、競合の台頭、所在地域の経済状況の変化などが挙げられる。

インフラ資産は、高い参入障壁、社会的ニーズの強さ等を持ち、一般的な製品やサービスほどには景気循環の影響を受けにくいとされるものの、景気変動の影響を完全に排除できるインフラ資産は限定的である。

実際の利用量・使用量等に関わらず、インフラが利用可能であれば実際の需要とはリンクせずに政府や自治体等から資金が支払われるアベイラビリティ・ベースのインフラ案件も社会インフラを中心に見られるが、維持管理が不十分であったり、適切な障害対応が準備されていなかったりすることにより、支払額の減額や契約解除に結びつくリスクも存在している。

アベイラビリティ・ベースでのインフラ案件は、需要リスクを負っていないためキャッシュフローの安定性は高く、収益の支払者は通常政府や地方自治体等の公的機関で信用力は一般に高くカウンターパーティ・リスクも小さい。ただし、キャッシュフローが「安全」な資産であるため、投資家が得られるリターン水準も低くなり、多くの場合インフラファンドやインフラ投資家は高いレバレッジを掛けることによりリターン水準を引き上げている。

Reason Foundation のレポート¹⁸に示されているデータから、米国道路 PPP 案件のレバレッジ状況を見ると、需要リスクを負う RR (Revenue Risk) 案件では、資金調達に占めるエクイティの比率は平均 27.9%であるのに対し、需要リスクを負わないアベイラビリティ方式の場合には平均 5.9%にとどまっている。

レバレッジが極めて高いため、収入面でのキャッシュフローは安定していても、資金調達のストラクチャーがしっかりとしていないと、金利変動や管理コストの上昇といった支出面でのキャッシュフローの変動により、プロジェクトがリスクにさらされることがあるため堅固なファイナンス・ストラクチャーが必要とされる。

キャッシュフローの安定性とレバレッジ水準のバランスが悪いインフラ投資案件や、負債の借り換えリスクに過度に楽観的な案件には注意が必要とされる。

¹⁸ Reason Foundation(2019)、“Annual Privatization Report : Transportation Finance”

【図表 3-11】 米国グリーンフィールド PPP 案件の資金調達状況¹⁹

| | Type | Govt. (\$ Mln) | TIFIA (\$ Mln) | PABs (\$ Mln) | Bank Debt (\$ Mln) | Equity (\$ Mln) | Total (\$ Mln) | % Equity | Financial Close |
|-------------------------|------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|----------|--------------------|
| 91 Express Lanes, CA | RR | 0 | 0 | 0 | 100 | 30 | 130 | 23% | 1993 |
| Dulles Greenway, VA | RR | 0 | 0 | 0 | 298 | 80 | 378 | 21% | 1993 |
| S. Bay Expressway, CA | RR | 0 | 140 | 0 | 340 | 130 | 611 | 21% | 2003 |
| I-495 Express, VA | RR | 495 | 589 | 589 | 0 | 630 | 2,303 | 27% | 2007 |
| SH 130, Seg. 5-6, TX | RR | 0 | 430 | 0 | 686 | 210 | 1,326 | 16% | 2008 |
| N. Tarrant Express, TX | RR | 594 | 650 | 398 | 0 | 426 | 2,068 | 21% | 2009 |
| LBJ Expressway, TX | RR | 490 | 850 | 606 | 0 | 682 | 2,628 | 26% | 2010 |
| Midtown Tunnel, VA | RR | 582 | 422 | 675 | 0 | 272 | 1,951 | 14% | 2012 |
| I-95 HOT, VA | RR | 83 | 300 | 253 | 0 | 280 | 916 | 31% | 2012 |
| N. Tarrant 3A/B, TX | RR | 379 | 531 | 274 | 0 | 442 | 1,626 | 27% | 2013 |
| US 36, Ph. 2, CO | RR | 75 | 60 | 21 | 0 | 41 | 197 | 21% | 2014 |
| I-77 Managed Lanes, NC | RR | 95 | 189 | 100 | 0 | 248 | 632 | 39% | 2015 |
| SH 288, TX | RR | 17 | 357 | 298 | 0 | 375 | 1,048 | 36% | 2016 |
| I-66, VA | RR | 0 | 1,229 | 737 | 0 | 1,549 | 3,515 | 44% | 2017 |
| Total | | 2,810 | 5,747 | 3,951 | 1,424 | 5,395 | 19,327 | | |
| Average | | 201 | 411 | 268 | 102 | 385 | 1,381 | 27.9% | |
| Percent | | 14.5% | 29.7% | 20.4% | 7.4% | 27.9% | 100.0% | | |
| I-595, FL | AP | 0 | 603 | 0 | 781 | 208 | 1,592 | 13% | 2009 |
| Port Miami Tunnel, FL | AP | 100 | 341 | 0 | 342 | 80 | 863 | 9% | 2009 |
| Denver Eagle rail, CO | AP | 1,312 | 280 | 396 | 0 | 54 | 2,042 | 3% | 2010 |
| Presidio Pkway Ph 2, CA | AP | 0 | 150 | 0 | 167 | 45 | 362 | 12% | 2012 |
| East End Bridge, IN | AP | 526 | 162 | 508 | 0 | 78 | 1,274 | 6% | 2013 |
| Goethals Bridge, NY | AP | 125 | 474 | 453 | 0 | 107 | 1,159 | 9% | 2013 |
| I-69, IN | AP | 80 | 0 | 244 | 0 | 41 | 365 | 11% | 2014 |
| I-4, FL | AP | 1,035 | 950 | 0 | 484 | 103 | 2,572 | 4% | 2014 |
| Penn. Rapid Bridges, PA | AP | 225 | 0 | 721 | 0 | 59 | 1,005 | 6% | 2015 |
| Portsmouth Bypass, OH | AP | 178 | 209 | 227 | 0 | 49 | 663 | 7% | 2015 |
| Purple Line rail, MD | AP | 1,599 | 875 | 313 | 0 | 139 | 2,925 | 5% | 2016 |
| LaGuardia Terminal, NY | AP | 1,200 | 0 | 2,400 | 0 | 200 | 3,800 | 5% | 2016 |
| Central 70, CO | AP | 687 | 404 | 141 | 0 | 65 | 1,297 | 5% | 2017 |
| LAX People Mover, CA | AP | 1,031 | 0 | 1,295 | 269 | 103 | 2,700 | 4% | 2018 |
| Total | | 8,098 | 4,448 | 6,698 | 2,043 | 1,331 | 22,619 | | |
| Average | | 581 | 318 | 478 | 146 | 95 | 1,618 | 5.9% | |
| Percent | | 35.8% | 19.7% | 29.6% | 9.0% | 5.9% | 100.0% | | |

出所：Reason Foundation(2019b)、“Annual Privatization Report : Transportation Finance”

¹⁹ RR : Revenue Risk、AP : Availability Payments

5 環境リスク

環境リスクは、プロジェクトの収益性に影響を与えるだけでなく、ESG 考慮の観点からも重要性が高まっている。

開発・建設段階では、環境アセスメントの長期化、反対運動の発生、環境対応に伴う設計変更やコスト増などを生みやすく、計画段階における環境への配慮の欠如が、建設許認可の取り消し等につながることも見られている。環境への配慮だけでなく、各種ステークホルダーとの十分なコミュニケーションも重要となっている。

運営段階においても、各種廃棄物の処理、二酸化炭素排出量、騒音問題等様々な環境問題への配慮は重要性を増している。

不十分な環境対応は、追加的環境対応コストの発生、環境税等の負担増などを通じてインフラ・プロジェクトの財務面への影響も生じさせることがある。

5.1 London Array Phase 2

London Array 洋上風力発電は、英国ケント州の海岸から 20km 沖合に建設され 630MW の発電容量を持ち、2012 年に発電が開始されている。London Array 洋上風力発電では、1,000MW の発電容量のフェーズ 2 が計画されていたが、海鳥への影響が懸念されたためフェーズ 2 の開発は中止されている。

5.2 Nation Rise Wind Farm

カナダのオンタリオ州で建設が進められていた 100MW の発電容量を持つ陸上風力発電施設である Nation Rise Wind Farm は、建設完了間近となった時点で、生息する蝙蝠の生態系への影響懸念からオンタリオ州政府から建設許可を取り消されている。

6 テクノロジー・陳腐化リスク

新しいテクノロジー（新たな建設工法、新たなテクノロジー等）を利用したインフラ・プロジェクトは、成功すれば高い効果を生むものではあるものの、様々な未知の追加的リスクも含有するため、インフラ投資の範疇ではなく、ベンチャー投資として扱われることが多い。

工法が実践レベルで未確立な場合には、工事期間やコストが見積もりづらく、工事遅延やコスト・オーバーランを発生させやすく、実験段階では予見できなかった各種の事象から中途での工事断念に追い込まれるケースも存在する。

新技術の場合も、実験段階とは異なる大規模施設となることに伴う未知の事象の発生により、期待された効果が得られない場合や稼働の安定が維持できないケース等があり得る。

また、新しいテクノロジーを利用する場合には、ファイナンスが付きづらいあるいは調達コストが上昇しがちであることにも留意が必要とされる。

気候変動対応等に著しい効果を持つ新テクノロジー等であれば、インパクト投資の対象であり、インフラ投資の範疇とはやや異なるものと考えられる。

また、技術革新のスピードが速い分野はテクノロジーの陳腐化リスクも高く、プロジェクトの耐用年数よりも早くにインフラとしての役割を終えてしまうケースも想定され、長期投資というインフラ投資の概念にはなじみにくい分野も存在する。こうした分野は従来からのインフラ投資の対象資産と比較して投資利回りが高くなるため、多くのインフラ投資家の食指が動くことになるが、十分な見極めが必要であることには留意が必要である。

6.1 衛星通信

静止型衛星通信市場では、通信容量の大容量化（High Throughput Satellite : HTS）など様々な技術革新と先端技術の実利用化が急速に進んでいるため、サービス単価の引き下げ競争が激化している状況にある。

衛星通信市場は、衛星の小型化・超小型化に向けた技術競争も進んでおり、発展・拡大が見込まれる分野ではあるが、インフラ投資という観点からは、参入障壁が下がり、一層の競争激化とサービス価格の低下が見込まれ、重要なインフラ資産の一つではあるものの、長期に安定したキャッシュフローが見込まれるインフラ資産という概念からははずれてきているとの見方が強まっている²⁰。

²⁰ 例えば CalSTRS のサブクラス分類では、衛星通信はオポチュニスティックに区分されている（第4章をご参照ください）

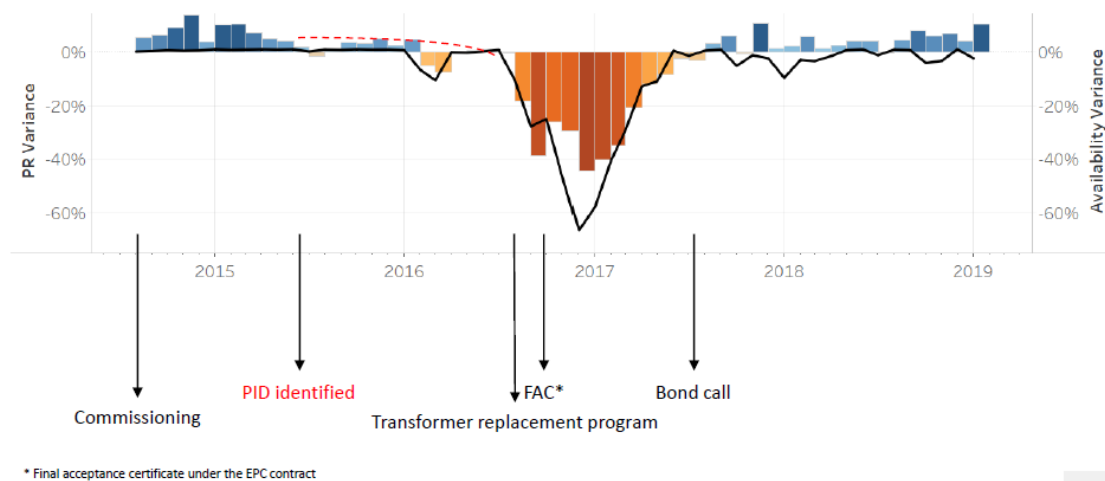
6.2 太陽光発電（Spriggs Solar）

英上場インフラファンドの Foresight Solar Fund Limited（FSFL LN）が保有する太陽光発電施設の一つである Spriggs Solar では、稼働後にシステム・モジュールで電圧誘起出力低下現象（Potential Induced Degradation : PID）²¹が発生、変圧器にも欠陥が見つかり、発電量が大幅に低下した。

早期に異常が発見されたことから、機器メーカーの保証を問題解決時まで延長させ、不良部分の修理と変圧器の交換等を実施している。

既に長い実績を持つ太陽光発電でも機器の不良の発生等が皆無というわけでは無く、維持・管理の状況により、長期に渡り発電量が低下し、キャッシュフローを圧迫することも起こり得るものとなっている。

【図表 3-12】 システム出力係数とアベイラビリティの推移 ²²



出所：Foresight Solar Fund Limited

²¹ 太陽光発電モジュールとそれを支える金属フレームの間で漏れ電流が発生し、出力の低下を招く現象

²² PR はシステム出力係数（Performance Ratio）、発電量を日射量と定格電力との積で除した値

第4章 海外年金資金等のインフラ投資状況

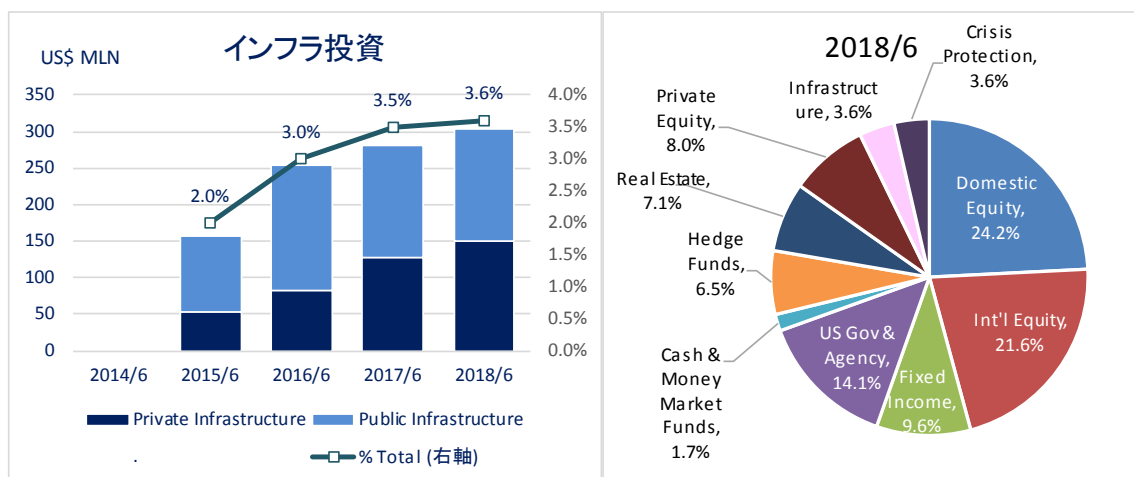
1 米国

1.1 ロードアイランド州職員退職年金（ERS-RI）

ロードアイランド州職員退職年金（ERS-RI）のインフラ投資の開始は2015年と比較的最近であるが、非上場インフラファンドへの投資と上場インフラ株式への投資を組み合わせることにより、当初からインフラ投資の比率を目標構成比に近いものとする手法を取っている。

ただし、ERS-RIでは2017年にアセットアロケーションの枠組みを変更し、機能面から分類した“Growth”、“Income”、“Stability”という3つのバケットの下に資産クラスを再構成したことに伴い、非上場インフラファンドは“Private Infra”として、“Stability”内のインフレーション・プロテクションという統合資産クラスの中に置かれる一方、上場インフラ株式（MLPファンド）は、“Income”の内訳資産クラスの“HY Infra”という名称へと変更されている。

[図表 4-1] ERS-RI のアセットアロケーションとインフラ投資残高



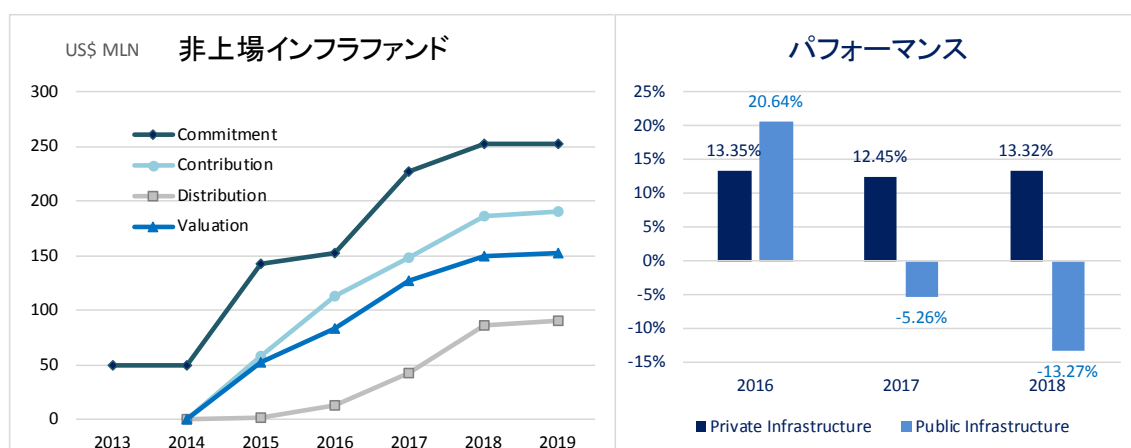
出所：ERS-RI から年金シニアプラン総合研究機構作成

“Income”の目標構成比は8.0%でこのうち、“HY Infra”の目標資産構成比は1.0%、戦略的ベンチマークウェイトは1.5%、2019年7月現在の残高は117百万ドルで構成比は1.4%となっている。

“Stability”の目標構成比は37.0%、このうちインフレーション・プロテクションは8.0%で、“Private Infra”の目標資産構成比は2.4%、戦略的ベンチマークウェイトは2.0%、2019年7月現在の残高は164百万ドルで構成比は1.9%となっている。

パフォーマンスのベンチマークは“HY Infra”がAlerian MLP Index、“Private Infra”ではCPI+4%、1 Month Lagとされている。

[図表 4-2] 非上場インフラファンドの積み上げ状況とパフォーマンス



| | Commitment | Contribution | Distribution | Valuation | Multiple of Cost | IRR |
|---|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------|
| Homestead Capital USA Farmland Fund III, LP. | 25,000,000 | - | - | - | - | - |
| IFM Global Infrastructure Fund | 50,032,902 | 50,032,902 | 20,776,714 | 53,450,279 | 1.48 | 11.65% |
| ISQ Global Infrastructure Fund (UST), LP. | 50,000,000 | 63,929,349 | 30,767,189 | 43,461,865 | 1.25 | 14.97% |
| ISQ Global Infrastructure Fund II (UST), LP. | 40,000,000 | 10,771,131 | 895,179 | 10,626,919 | 1.07 | 15.86% |
| Stonepeak Infrastructure Fund II – Master Co-Investment Partners LP | 10,000,000 | 9,152,453 | 624,544 | 9,787,064 | 1.14 | 10.45% |
| Stonepeak Infrastructure Fund II Cayman (G AIV) LP | 43,000,000 | 47,878,289 | 26,359,318 | 31,988,731 | 1.22 | 15.11% |
| Infrastructure Fund III LP | 35,000,000 | 4,299,316 | 822,809 | 3,985,406 | 1.12 | 15.35% |
| Total Infrastructure Fund | 253,032,902 | 188,063,440 | 80,245,753 | 153,300,264 | 1.29 | 13.12% |

出所：ERS-RI から年金シニアプラン総合研究機構作成

“Private Infra”では、2018年までに6つのファンドと1つの共同投資に253百万ドルのコミットメントを行っており、「コア」1ファンド50百万ドル、「バリュアード」2ファンド90百万ドル、「オポチュニスティック」に2ファンド78百万ドル、「農地」に1ファンド25百万ドル、オポチュニスティックでコミットメントしているインフラファンドに関連する共同投資10百万ドルとなっている。

最初にコミットメントしたIFM Global Infrastructure Fundは、オープンエンド型のインフラファンドで、投資のコミットメント(2013年)から投資実行(2015年3月)までは時間がかかったものの、実行時には一度にまとまった資金を投資できている。

2019年3月現在の“Private Infra”のパフォーマンスはIRRが13.12%、払込投資倍率は1.29倍、2018年にコミットしまだ出資が無い1ファンドを除く6ファンドのIRRがいずれも10%を超えており好調である。

一方、MLPファンドに投資を行っている“HY Infra”は2017年、2018年と2年連続でのマイナスリターンとなっている。

コンサルティング会社のCliffwaterは、“Private Infra”のペーシング・プランとして、毎年1~2ファンドに合計50百万ドルずつのコミットメントを行うことで、Vintageの分散を図りつつ、現状1.9%の組入比率を2022年までに目標構成比率である2.4%とする計画を示している。

[図表 4-3] プライベート・インフラストラクチャーのペーシング計画

| ERSRI – Pacing Plan | 12/31/2018 | 12/31/2019 | 12/31/2020 | 12/31/2021 | 12/31/2022 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Forecast Plan Total Assets | 7,810,625 | 8,044,944 | 8,286,292 | 8,534,881 | 8,790,927 |
| New Commitments | | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 |
| <u>Private Infrastructure Fair Value by Sector:</u> | | | | | |
| Private Infrastructure at Fair Value | 151,630 | 174,274 | 188,376 | 201,141 | 210,938 |
| Private Infra Fair Value as % of Total Plan Assets | 1.9% | 2.2% | 2.3% | 2.4% | 2.4% |
| Private Infra Target Asset Allocation | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 2.4% | 2.4% |
| <u>Unfunded Commitments and Fair Value</u> | | | | | |
| | 12/31/2018 | 12/31/2019 | 12/31/2020 | 12/31/2021 | 12/31/2022 |
| Private Infra Unfunded Commitments | 69,849 | 84,667 | 99,754 | 108,052 | 112,616 |
| Unfunded Commitments + FV | 221,479 | 258,941 | 288,130 | 309,194 | 323,554 |
| Unfunded Commitments + FV as % of Assets | 2.8% | 3.2% | 3.5% | 3.6% | 3.7% |
| Ratio of Unf Com + FV to Target Allocation | 1.18x | 1.34x | 1.45x | 1.51x | 1.53x |
| <u>Net Cash Flow Requirements</u> | | | | | |
| | | 12/31/2019 | 12/31/2020 | 12/31/2021 | 12/31/2022 |
| Total Net Cash Flow to Private Infrastructure | | (11,272) | (1,031) | 1,363 | 5,289 |
| <u>Annual Commitments by Strategy</u> | | | | | |
| | | 12/31/2019 | 12/31/2020 | 12/31/2021 | 12/31/2022 |
| Total Annual Commitments to Private Infrastructure | | 50,000 | 50,000 | 50,000 | 50,000 |
| Total Plan Assets assumed to grow at 3.0% | | | | | |

Cash flow Forecast

| | Total | 12/31/2019 | 12/31/2020 | 12/31/2021 | 12/31/2022 |
|-------------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| Drawdowns | | (35,182) | (34,913) | (41,702) | (45,436) |
| Distributions | | 23,910 | 33,882 | 43,065 | 50,725 |
| Net Cash Flows | | (11,272) | (1,031) | 1,363 | 5,289 |
| Fair Market Value | | 174,274 | 188,376 | 201,141 | 210,938 |

Amounts in \$000

出所：ERS-RI、Cliffwater

1.2 ニューメキシコ州投資カウンスル (NMSIC)

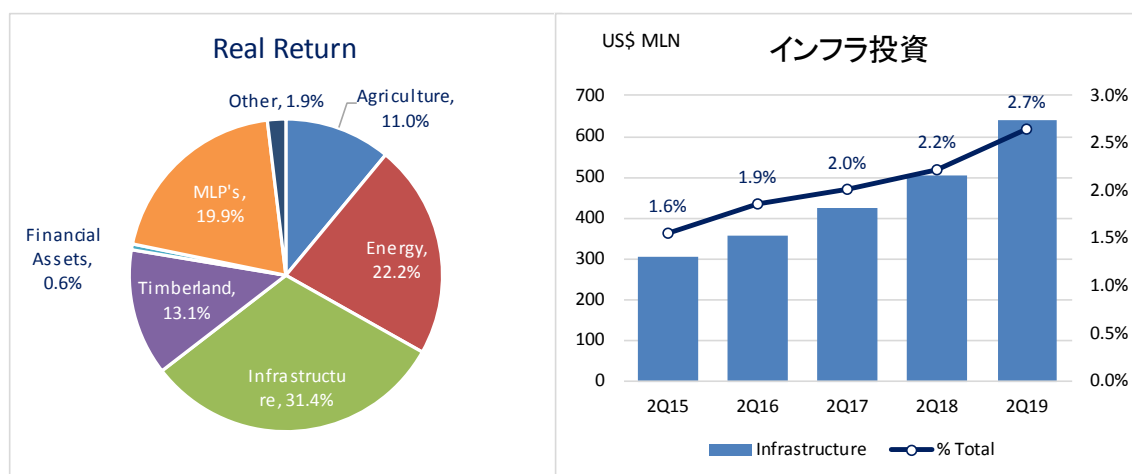
ニューメキシコ州投資カウンスル (NMSIC) は、ニューメキシコ州の Land Grant Permanent Fund (LGPF) や Severance Tax Permanent Fund (STPF) など 241 億ドルの資産を運用している。

インフラストラクチャーは「リアルリターン」という資産クラスの中の「リアルアセット」をエネルギー、森林、農地、コモディティなどとともに構成している。

2019年6月末現在の投資残高は641百万ドルで、組入比率は2.7%となっている。NMSICでは10の非上場インフラファンドに投資を行っており、そのうちの一つであるBlackstone Infrastructure Partnersとの共同投資も行っている。

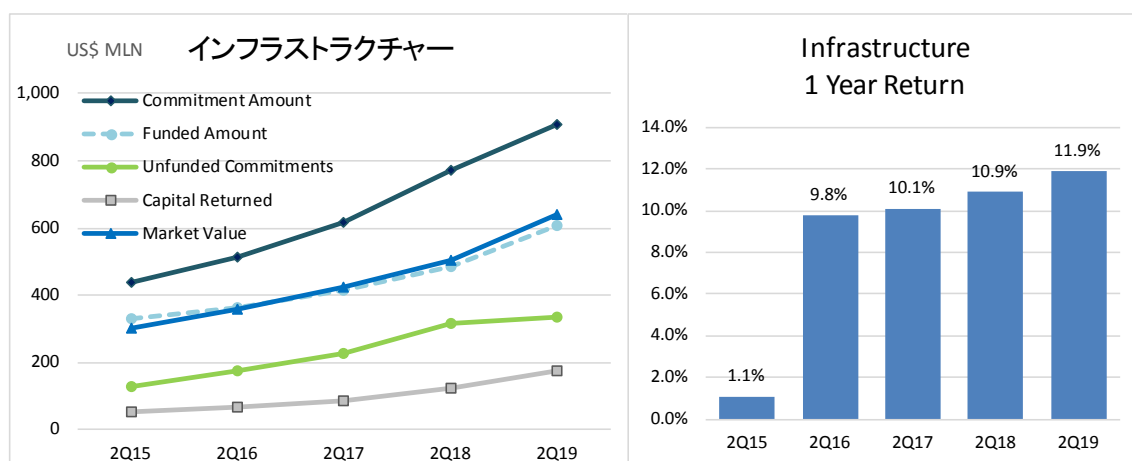
インフラ投資の開始は2012年からで、2019年6月時点での投資開始以来のNet IRRは11.0%、払込投資倍率は1.3倍となっている。

[図表 4-4] リアルリターンの資産別構成比とインフラ投資の残高推移



出所：NMSIC から年金シニアプラン 総合研究機構作成

[図表 4-5] インフラ投資の積み上げ状況とパフォーマンス



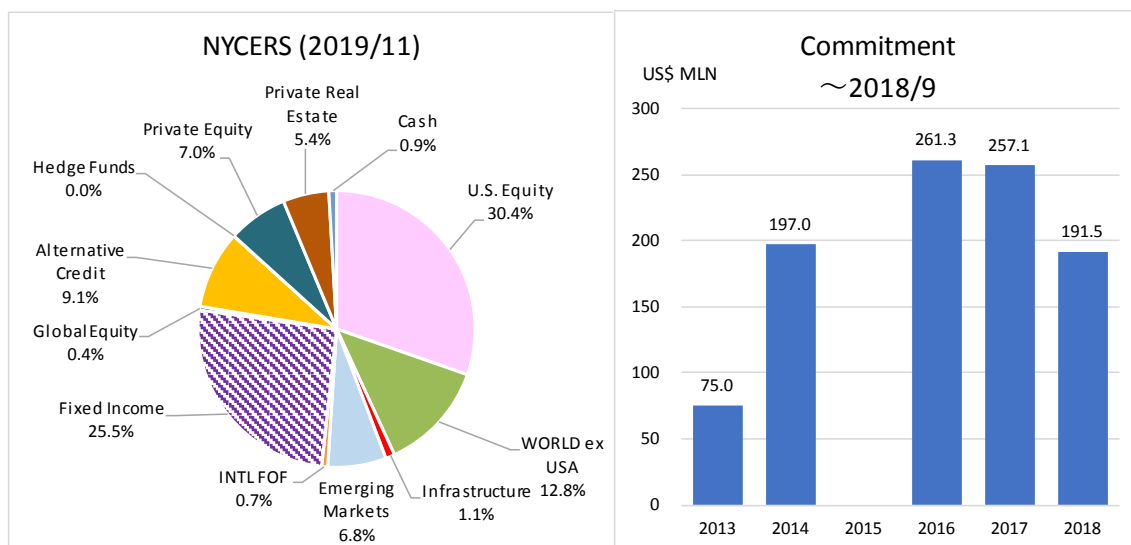
出所：NMSIC から年金シニアプラン 総合研究機構作成

1.3 ニューヨーク市職員退職年金（NYCERS）

ニューヨーク市職員退職年金（NYCERS）がインフラ投資プログラムを設定したのは2012年12月と比較的遅く、2019年11月末現在の投資残高は748百万ドルでウェイトは1.1%（目標ウェイト：2.0%）にとどまっている。

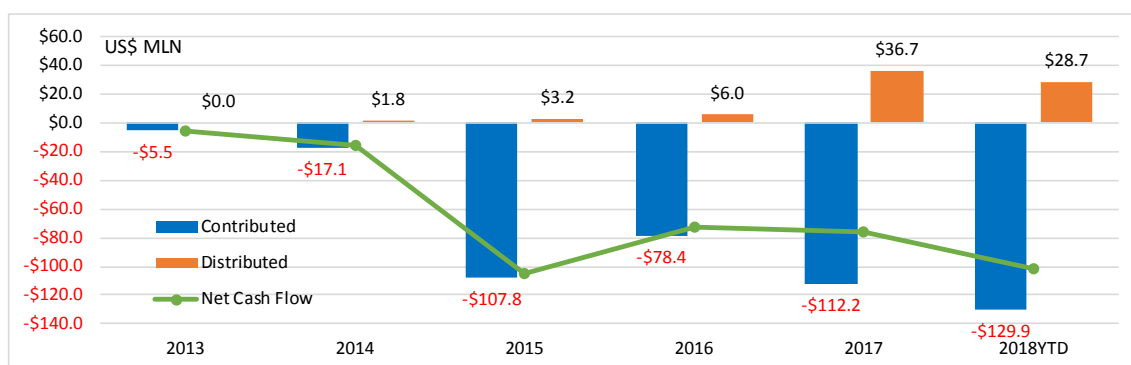
2018年9月までに10のインフラ運用会社の14のファンドにコミットメントしている。

[図表 4-6] 資産構成比とインフラファンドへのコミットメント金額



出所：NYCERS、New York City Comptroller から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-7] キャッシュフローの推移（2018年9月まで）



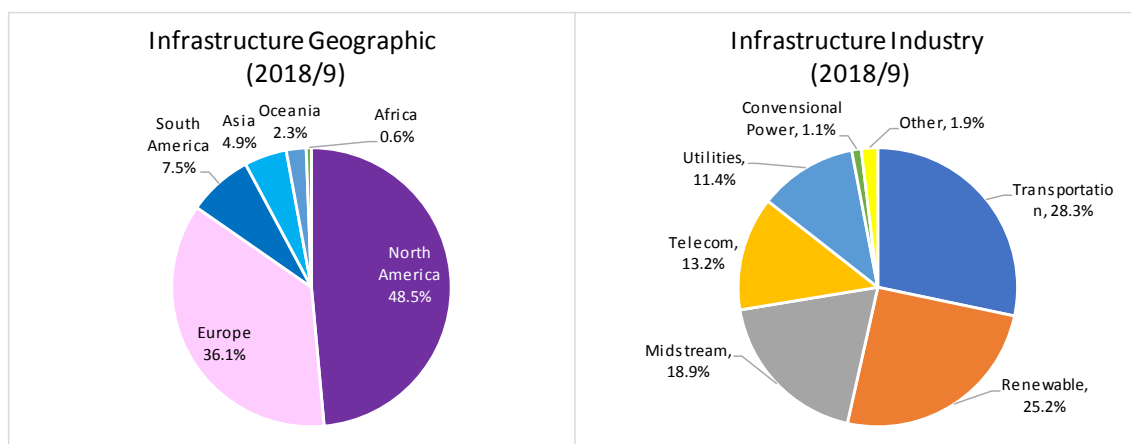
出所：NYCERS、New York City Comptroller から年金シニアプラン総合研究機構作成

ベンチマークは CPI+4%（5年ローリング）と、Russell 3000(50%)/Barclays U.S. Aggregate(50%)の2つで、期待リターンは、手数料控除後のネット・リターン6.5%以上とされている。

2018年9月現在のネットIRRは13.5%。

また、コア・インフラストラクチャーへの投資を60%から100%（2018年9月：90%）とする方針が示されている。

[図表 4-8] インフラ投資の地域別・業種別内訳

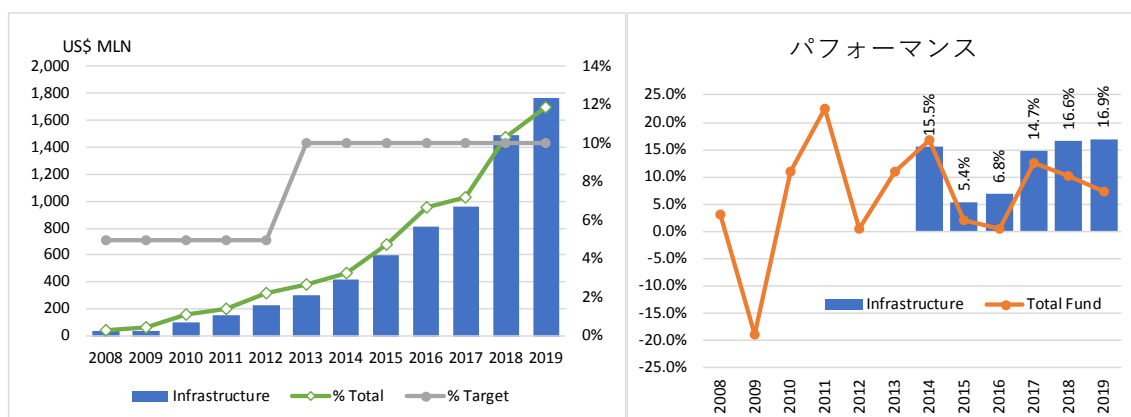


出所：NYCERS、New York City Comptroller から年金シニアプラン総合研究機構作成

1.4 メイン州職員退職年金（MainePERS）

メイン州職員退職年金（MainePERS）では2008年からインフラ投資を開始している。2019年6月末現在の投資残高は1,765百万ドルで、ウェイトは11.9%。2018年6月末から目標構成比の10%¹を超える残高となっている。

[図表 4-9] インフラ投資の残高、ウェイト、パフォーマンス



出所：MainePERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

¹ 2013年にインフラストラクチャーの目標は5%から10%（レンジ5%～15%）へと引き上げられている

[図表 4-10] メイン州職員退職年金のアセットアロケーション

| | Weights | | |
|--------------------------|------------|--------------|------------|
| | Minimum | Policy | Maximum |
| GROWTH | 35% | 45% | 55% |
| Public Equity | 20% | 30% | 40% |
| Private Equity | 5% | 15% | 20% |
| RISK DIVERSIFIERS | 0% | 10% | 15% |
| HARD ASSETS | 15% | 25% | 35% |
| Real Estate | 5% | 10% | 15% |
| Infrastructure | 5% | 10% | 15% |
| Natural Resources | 0% | 5% | 10% |
| CREDIT | 5% | 12.5% | 20% |
| Traditional Credit | 5% | 7.5% | 15% |
| Alternative Credit | 0% | 5% | 10% |
| MONETARY HEDGE | 5% | 7.5% | 15% |
| US Government Securities | 5% | 7.5% | 15% |
| Cash | 0% | 0% | 10% |

出所：MainePERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

インフラストラクチャーは、不動産および天然資源と共に「ハード・アセット」というカテゴリーの一部として位置づけられている。

ハード・アセットは、長期の実物資産で、期待リターンは「グロース」資産よりも低く、リターンの大半をキャッシュフローから生み出すものとされている。また、ハード・アセットは、インフレ・プロテクション、グロース資産との低い相関、分散効果を期待する資産カテゴリーとしている。

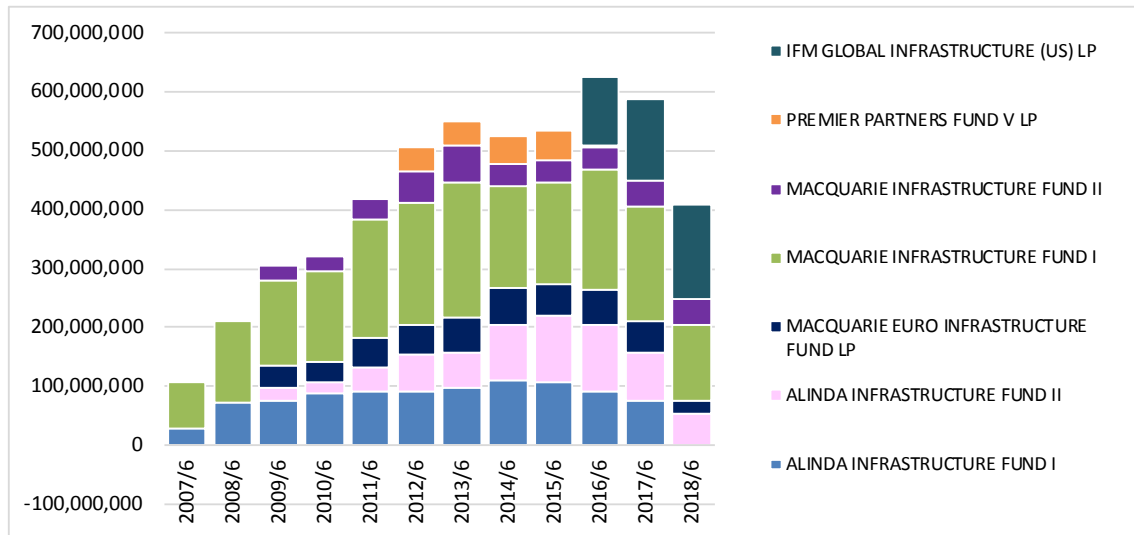
メイン州職員退職年金では、各オルタナティブ資産で共同投資を実施しており、インフラストラクチャーにおける共同投資の残高は、2019年6月末現在189百万ドルとなっている。

1.5 イリノイ州投資委員会 (ISBI)

イリノイ州投資委員会 (ISBI) は、州内の5つの公的セクター職員向け年金基金の運用を行っている。

ISBIは、2006年9月からインフラファンドへの投資を開始しているが、コミットメントを行った非上場インフラファンドの数は7つと限定的で、大半のファンドが資金回収期にあることもあり残高は減少方向にある。また、目標投資比率は5%に設定されていたが2%へと引き下げられている。

[図表 4-11] インフラストラクチャーの残高推移



出所：ISBI

1.6 アラスカ・パーマメント・ファンド (APFC)

アラスカ・パーマメント・ファンド (APFC) は、アラスカ州の石油・天然ガス収入を元に 1976 年に設置されたファンドであり年金基金では無い。

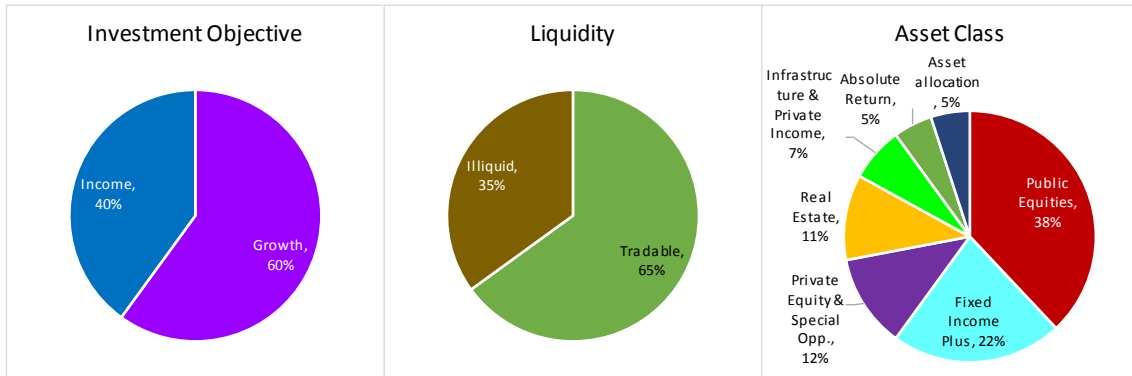
APFC は 2007 年 11 月からインフラ投資を開始している。非上場インフラファンドと上場インフラ株式ファンドの双方への投資を行っており、当初は両者を合わせて「インフラストラクチャー」という資産クラスとなっていたが、現在は、上場インフラ株式ファンドは「上場インフラストラクチャー」として「債券プラス (Fixed Income Plus)」の内訳に移されている。また、非上場インフラファンド投資は、「インフラストラクチャー&プライベート・インカム」という資産クラスの内訳となっている。

2019 年 6 月末現在の投資残高は、非上場インフラファンドが 2,456 百万ドル、上場インフラ株式ファンドが 821 百万ドルとなっている。

APFC では、資産構成比を①投資目的 (Growth、Income)、②流動性 (Tradable、Illiquid)、③資産クラスの 3 つのカテゴリーで管理しているが、上場インフラ株式ファンドは上場株式への投資ではあるものの、投資目的は「Income」とされ、「債券プラス (Fixed Income Plus)」の内訳に組み込まれている。

「インフラストラクチャー&プライベート・インカム」の内訳には、非上場インフラファンドの「インフラストラクチャー」の他に、「プライベート・クレジット」と「インカム・オポチュニティー」が含まれている。

[図表 4-12] FY2019 のアセット・アロケーション・ターゲット

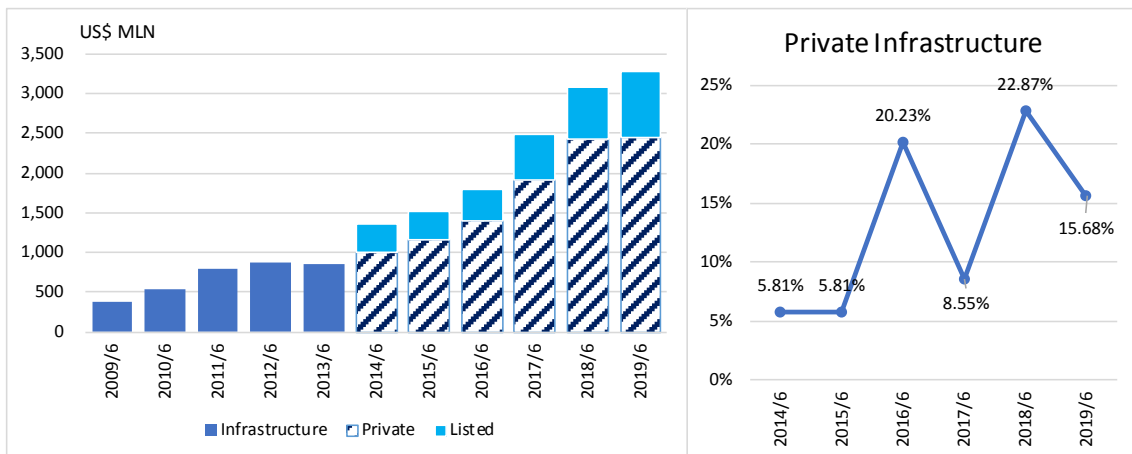


出所：APFC

2019年6月末時点では、上場インフラ株式ファンドは3社の外部運用会社に委託されており、非上場インフラファンドは28のファンドで構成されている。

パフォーマンスは、上場インフラ株式ファンドが2019年6月までの1年間で+13.19%、過去3年間で+10.73%、過去5年間で+8.37%、非上場インフラファンドが、過去1年間+15.68%、過去3年間17.90%、過去5年間+17.43%となっている。

[図表 4-13] インフラストラクチャーの残高推移とパフォーマンス



出所：APFC

1.7 ミズーリ州地方政府職員退職年金 (MO-LAGERS)

ミズーリ州地方政府職員退職年金 (MO-LAGERS) では、2018 年にレバレッジを利用した新しいアセットアロケーションを採用している。

2019 年 6 月末現在のインフラストラクチャーの投資残高は 10.6 億ドルで構成比率は 13.1%と、レバレッジの利用により投資資金の合計が 131.2%であることを割り引く必要があるが、米国の年金としては高い比率となっている。

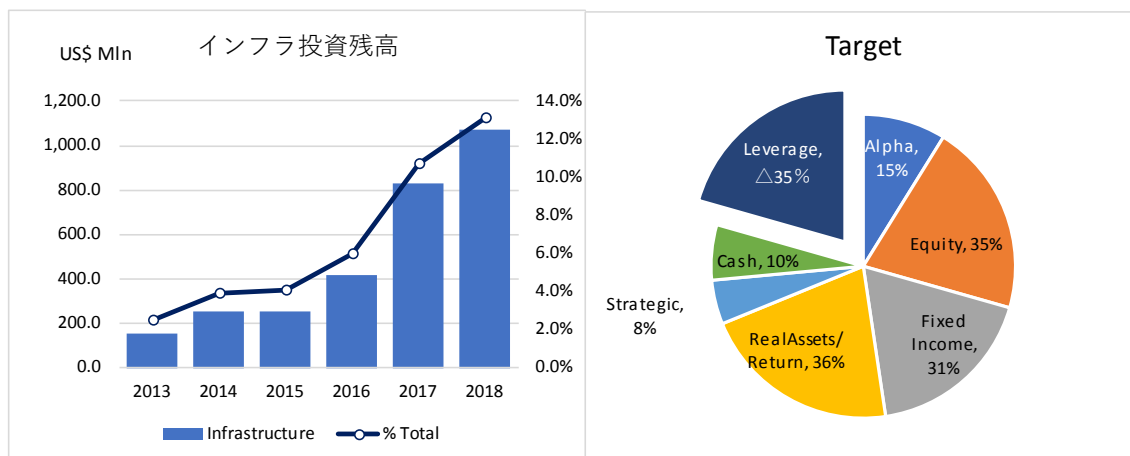
[図表 4-14] アセットアロケーション

| Holdings by Asset Class | June 30, 2019 | | June 30, 2018 | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| | % of Total Fair Value | Fair Value | % of Total Fair Value | Fair Value |
| Alpha | 10.1% | \$818,501,871 | | |
| Total Alpha | 10.1% | \$818,501,871 | | |
| Equities | | | | |
| Domestic | 9.5% | \$771,431,427 | 17.0% | \$1,313,378,521 |
| International | 5.4% | \$435,700,095 | 9.0% | \$694,020,714 |
| Global | 4.4% | \$359,528,377 | | |
| Emerging Markets | 4.7% | \$381,735,318 | 4.0% | \$311,584,324 |
| Private Equity | 12.3% | \$1,002,071,106 | 9.1% | \$703,912,939 |
| Total Equities | 36.2% | \$2,950,466,323 | 39.1% | \$3,022,896,498 |
| Fixed Income | | | | |
| US Fixed Income | 4.6% | \$375,177,942 | 4.6% | \$358,865,981 |
| Global Fixed Income | 3.0% | \$242,202,738 | 3.8% | \$295,355,128 |
| Long Duration | 10.4% | \$850,471,518 | 2.9% | \$225,367,861 |
| Emerging Markets Debt | 3.4% | \$273,239,560 | 3.9% | \$299,039,388 |
| Private Fixed Income | 10.6% | \$861,818,382 | 11.0% | \$852,888,753 |
| Total Fixed Income | 32.0% | \$2,602,910,140 | 26.3% | \$2,031,517,111 |
| Real Assets/Return | | | | |
| Timber | 1.3% | \$102,811,527 | 1.4% | \$106,917,967 |
| Infrastructure | 13.1% | \$1,068,919,508 | 10.7% | \$826,511,466 |
| Real Estate | 9.8% | \$796,616,105 | 8.3% | \$642,272,835 |
| Commodities | 3.9% | \$316,007,534 | 4.4% | \$338,694,563 |
| Inflation-Linked Bonds | 4.2% | \$338,159,855 | 3.5% | \$273,204,786 |
| Natural Resources | 0.3% | \$26,266,811 | | |
| Total Real Assets/Return | 32.5% | \$2,648,781,338 | 28.3% | \$2,187,601,617 |
| Strategic | | | | |
| Public Strategic | 6.3% | \$516,495,258 | 2.6% | \$199,752,311 |
| Private Strategic | 4.1% | \$3,330,676,278 | 3.7% | \$284,778,414 |
| Total Strategic | 10.4% | \$847,171,536 | 6.3% | \$484,530,725 |
| Net Leverage | | | | |
| Cash 10.0% | 10.0% | \$817,866,066 | | |
| Leverage | -31.3% | (\$2,545,811,069) | | |
| Total Net Leverage | -21.2% | (\$1,727,945,003) | | |
| Total Assets | 100.0% | \$8,139,886,205 | 100.0% | \$7,726,545,951 |

出所：MO-LAGERS

インフラストラクチャーは、36.0%の目標構成比率を持つ「リアルアセット／リアルリターン」という資産クラスを、不動産、森林投資、コモディティ、インフレ連動債、天然資源と共に構成している。

[図表 4-15] インフラ投資残高と目標構成比率



出所：MO-LAGERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

インフラストラクチャーのベンチマークは CPI+4%に設定されている。

MO-LAGERS では、多くの資産クラスで CPI ベースにベンチマークを適用しているが、CPI に対する上乘せ幅は、資産クラス別の期待リターンの水準の相対感を示しているものと考えられるが、インフラストラクチャーは、プライベート・フィクスト・インカムと同水準に置かれている。

[図表 4-16] 資産クラス別 CPI ベースのベンチマーク

| CPI +2.5% | CPI +3.5% | CPI +4.0% | CPI +4.5% | CPI +5.0% | CPI +5.5% | CPI +6.0% |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------------|-----------|--------------|----------------|
| 森林投資 | アルファ・ポートフォリオ | プライベート・フィクスト・インカム | 不動産 | 天然資源 | プライベート・エクイティ | プライベート・ストラテジック |
| | | インフラストラクチャー | パブリック・ストラテジック・ポートフォリオ | | | |

出所：MO-LAGERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

1.8 カリフォルニア州教職員退職年金 (CalSTRS)

カリフォルニア州教職員退職年金 (CalSTRS) がインフラ投資を開始したのは比較的遅く 2011 年からとなっている。

インフラストラクチャーは「インフレーション・センシティブ」という資産クラスの一部を、インフレ連動債、不動産、森林投資、農地投資と共に構成している。

CalSTRS では 2019 年に ALM の見直しを実施している。戦略クラスとして「経済成長 (Economic Growth)」、「リアルアセット (Real Assets)」、「分散 (Diversifying)」の 3 つを設け、「インフレーション・センシティブ」は不動産と共に「リアルアセット (Real Assets)」に区分されている。

[図表 4-17] CalSTRS の目標アセットアロケーションの推移

| Strategic Class | Asset Class/Strategy | 1986 | 1993 | 1999 | 2008 | 2013 | 2015 | 2019 | Long-Term Target | Range |
|-----------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|--------|
| Economic Growth | Public Equity | 55% | 51% | 63% | 60% | 51% | 55% | 51% | 42% | ± 6% |
| | Private Equity | 5% | 7% | 5% | 9% | 13% | 13% | 9% | 13% | ± 3% |
| Real Assets | Real Estate | 10% | 10% | 5% | 11% | 13% | 13% | 13% | 15% | ± 3% |
| | Inflation Sensitive | 0% | 0% | 0% | 0% | 6% | 1% | 3% | 6% | ± 3% |
| Diversifying | Innovative Strategies | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | ± 2.5% |
| | Risk Mitigating Strategies | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 9% | 10% | ± 3% |
| | Global TAA | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | - |
| | Fixed Income | 30% | 30% | 26% | 20% | 16% | 17% | 13% | 12% | ± 3% |
| | Cash / Liquidity | 0% | 1% | 1% | 0% | 1% | 1% | 2% | 2% | ± 3% |
| | Total Equity** | 70% | 68% | 73% | 80% | 77% | 81% | 73% | 70% | - |
| | Other Assets | 30% | 32% | 27% | 20% | 23% | 19% | 27% | 30% | - |
| | Total Asset Allocation | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | - |

出所：CalSTRS から年金シニアプラン総合研究機構作成

「インフレーション・センシティブ」の目標ウェイトは 3%、また 2019 年 11 月に設定された長期ターゲットでは 6% (レンジ±3%) となっている。

2019 年 6 月末現在の「インフレーション・センシティブ」の投資残高は 58.7 億ドルで、構成比率は 2.5%。このうちインフラストラクチャーは 35.9 億ドル、インフラストラクチャーへのコミットメント額合計は 51.0 億ドルとなっている。

CalSTRS の“Infrastructure Investment Policy”によると、インフラ投資の目的は、①投資ポートフォリオの分散の改善、②利回り強化と安定的なキャッシュフロー、③長期の負債へのヘッジ、④インフレーションのヘッジ、⑤投下資本の確保、⑥インフラ投資の責任あるスチュワードとしての行動とされている。

CalSTRS では、インフラ投資を「コア」、「バリューアッド」、「オポチュニスティック」、「上場インフラ」の 4 つのサブ・クラスに区分しており [図表 4-18] のように内容を規定している。

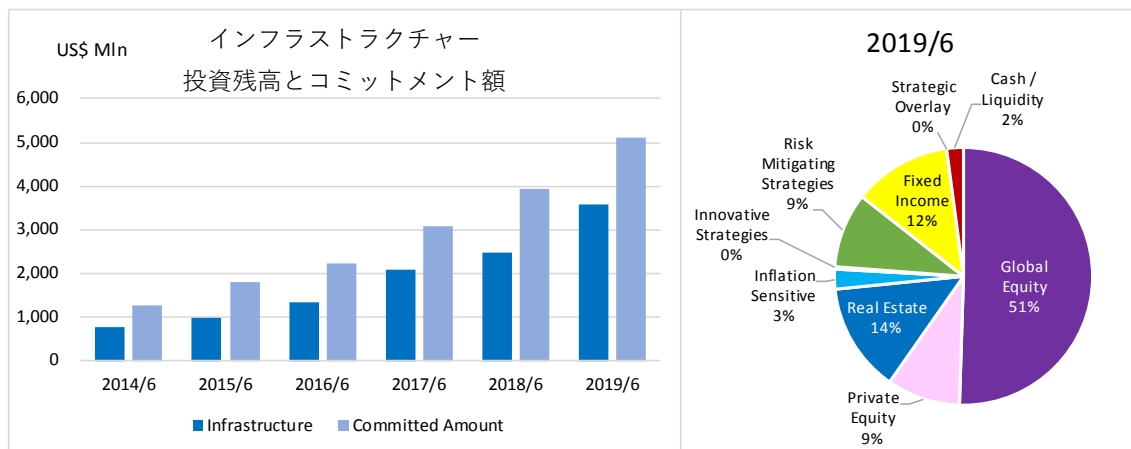
[図表 4-18] インフラストラクチャーのサブ・クラス

| INFRASTRUCTURE PORTFOLIO SUB-CLASSIFICATIONS | | | | | |
|--|---|-------------|------------|--------------------|--|
| Strategy | Characteristics | Allocation | Cash Yield | Target Real Return | Type of Assets (examples not limited to) |
| CORE (Mature / Brownfield) | <ul style="list-style-type: none"> • Buy-and-hold assets • Mature operating assets with steady cash flow • Essential services • Regulated • Long-term contracts • Low risk and low growth mostly • Long-term monopolistic positions • Minimal to no patronage risk • Cash yield is dominant part of total return • Credible investment grade counterparty | 45%-75% | 4%-8% | 3%-4% | <ul style="list-style-type: none"> • Regulated utilities • Bridges, tolls • Pipelines, energy transmission and distribution • Water and waste water • Social infrastructure • Public private partnerships (PPP)/Private finance initiatives (PFI) • Long-term monopolistic positions • Minimal to no patronage risk • Cash yield is dominant part of total return • Credible investment grade counterparty |
| | Geographic Regions: Global with minimal non-OECD activities | | | | |
| VALUE-ADDED (Growth / Rehabilitated) | <ul style="list-style-type: none"> • Buy-and-build positions • Operating assets with growth phase • Higher risk and return • Can involve expansion or rehabilitation to assets • Increased sensitivity to GDP, patronage risk, development risk and refinance risk • Cash yield and net capital appreciation are equal | 20%-50% | 2%-5% | 4%-6% | <ul style="list-style-type: none"> • Power generation • Rapid rail • Transportation • Parking systems - non concession based • Contracted renewable power |
| | Geographic Regions: Global with minimal non-OECD activities | | | | |
| OPPORTUNISTIC (Development / Greenfield) | <ul style="list-style-type: none"> • Mostly development assets • High risk and return • Capital appreciation is dominant part of total return | 0%-20% | 0%-5% | 6%-9% | <ul style="list-style-type: none"> • Logistics • Satellite networks |
| | Geographic Regions: Global with some non-OECD activities | | | | |
| PUBLICLY LISTED | <ul style="list-style-type: none"> • Mature, operating assets with steady cash flows • Medium risk and modest growth • Liquidity and market beta • Cash yield and capital appreciation equal • May include non-essential service - construction, manufacturing and technology • Characteristics - cyclical lifecycle, limited use of long term contracts and speculative/sub investments grade counterparty | 0%-10% | | 4%-6% | <ul style="list-style-type: none"> • Master limited partnerships (MLP) • Other infrastructure stocks • Debt securities |
| | Geographic Regions: Global with minimal non-OECD activities | | | | |
| OVERALL PORTFOLIO | | 100% | | 4% | |

出所 : CalSTRS

インフラストラクチャー内でのサブ・クラスへのアロケーションは、「コア」が 45～75%、「バリューアッド」が 20～50%、「オポチュニスティック」が 0～20%、「上場インフラ」が 0～10%とされており、地域別では、アメリカ&カナダが 30～70%、米・加以外の OECD 諸国が 10～50%、非 OECD 諸国が 0～20%としている。

[図表 4-19] インフラ投資残高とアセットアロケーション



出所：CalSTRS から年金シニアプラン総合研究機構作成

1.9 カリフォルニア州職員退職年金（CalPERS）

CalPERS がインフラ投資を開始したのは 2007 年からで、2019 年 6 月末のインフラ投資残高は 48.7 億ドルで組入比率は 1.3%となっている。

従来インフラストラクチャーには 1%の目標ウェイトが与えられていたが、2018 年 7 月に個別の資産クラスとしての目標ウェイトは撤廃され、不動産と森林投資を併せたリアルアセットに対する 13%（±5%）の目標ウェイトのみとなっている。2019 年 6 月末のリアルアセットの組入比率は 11.0%となっている。

CalPERS ではリアルアセットのリスク区分を「コア」、「バリューアッド」、「オポチュニスティック」としており、2019 年 3 月の構成比はコアが 82.8%（許容レンジ：60～100%）、バリューアッドが 7.1%（同 0～25%）、オポチュニスティックが 10.1%（同 0～25%）となっている。また、開発案件の上限ウェイトは 10%（2019 年 3 月末：0%）とされており、コア資産の開発案件であっても開発中はオポチュニスティックに区分されるとしている。

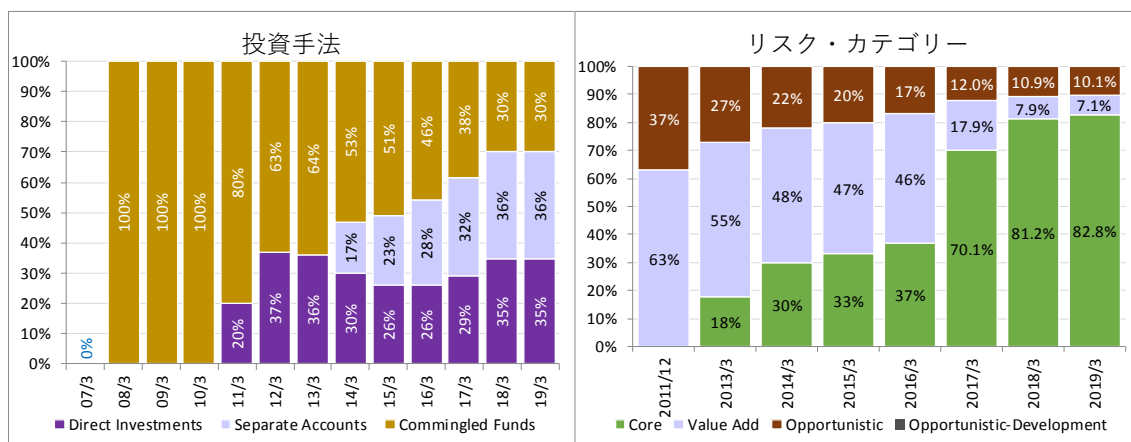
インフラ投資のポートフォリオは 8 社のゼネラルパートナー（GP）に対する、2 つのセパレート・アカウント、3 つの直接投資、8 つのインフラファンドで構成されている。

CalPERS ではインフラファンドよりも、セパレート・アカウントと直接投資を優先するとしている。

2019 年 6 月期のリターンは 11.1%で、過去 3 年では 13.8%、過去 5 年 12.7%、過去 10 年 17.9%となっている。2019 年 6 月期のリターンは、コアが 13.4%、バリューアッドが 10.2%、オポチュニスティックが 2.2%となっており、期待リターンの水準とは逆の結果となった。

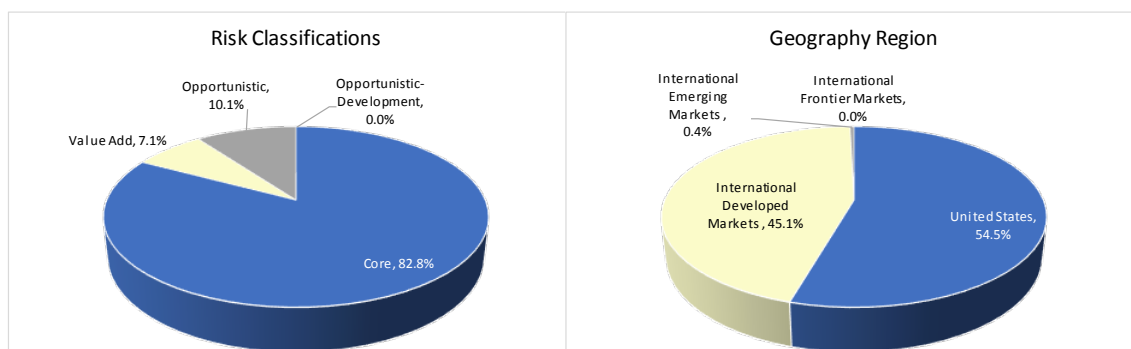
パートナーシップのレベルでのリターンのレンジは△15.8%から+23.9%とされている。

[図表 4-20] 投資手法とリスク・カテゴリーの推移



出所：CalPERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-21] リスク・カテゴリーと地域構成の構成比と許容レンジ



| Risk Classifications | Real Assets | Real Estate | Infrastructure | Forestland |
|----------------------|-------------|-------------|----------------|------------|
| Core | 75-100% | 75-100% | 60-100% | 75-100% |
| Value Add | 0-25% | 0-25% | 0-25% | 0-25% |
| Opportunistic | 0-25% | 0-25% | 0-25% | 0-25% |

| Geography Region | Real Assets | Real Estate | Infrastructure | Forestland |
|---------------------------------|-------------|-------------|----------------|------------|
| United States | 70-100% | 75-100% | 40-100% | 50-100% |
| International Developed Markets | 0-30% | 0-25% | 0-60% | 0-50% |
| International Emerging Markets | 0-15% | 0-15% | 0-15% | 0-15% |
| International Frontier Markets | 0-5% | 0-5% | 0-5% | 0-5% |

出所：CalPERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

2 カナダ

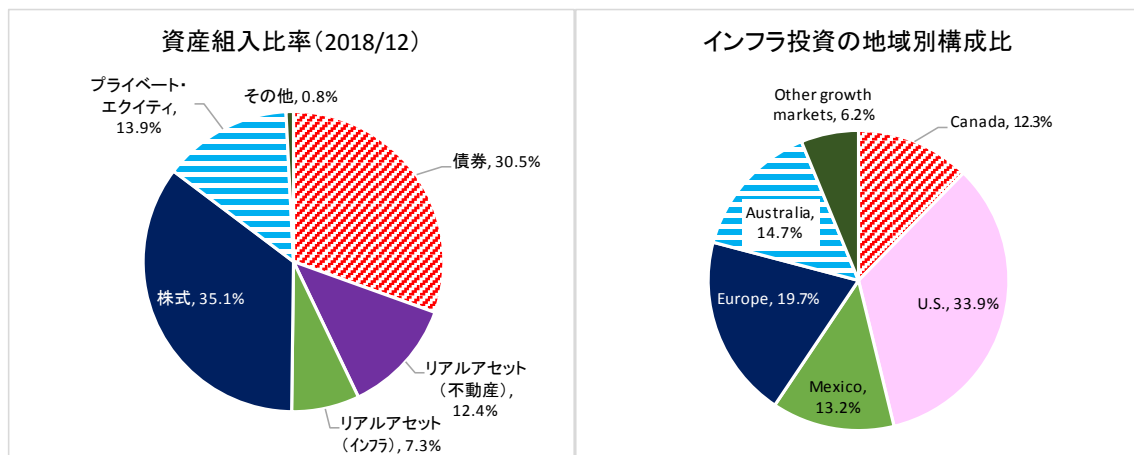
2.1 ケベック州貯蓄投資公庫(CDPQ)

ケベック州貯蓄投資公庫（The Caisse de dépôt et placement du Québec : CDPQ）はケベック州の公的年金基金（QPP）²など、ケベック州に所在する公務員共済基金、公的保険基金等の資産を運用する機関である。

CDPQ では 2010 年 7 月からインフラ投資を開始しており、2018 年 12 月末のインフラ投資残高は 227 億カナダドル（以下、C\$）組入比率は 7.3%（ベンチマーク・ポートフォリオの構成比率 6.5%、下限 3.4%～上限 9.2%）となっている。

資産クラスは、当初は不動産とインフレ連動債とともに「インフレーション・センシティブ投資」の内訳となっていたが、2016 年から不動産とインフラストラクチャーとで構成される「リアルアセット」へと変更されている。

[図表 4-22] アセットアロケーションとインフラ投資の地域別構成比

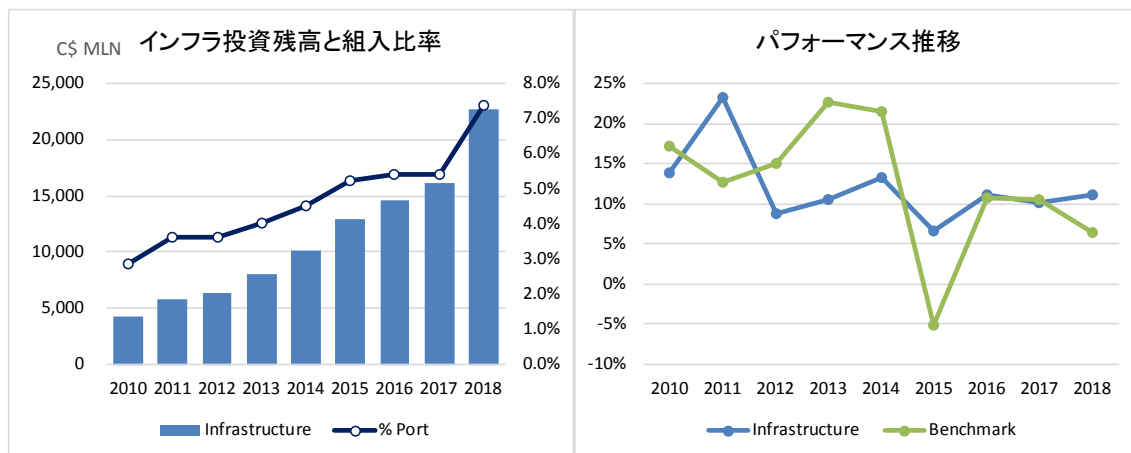


出所：CDPQ から年金シニアプラン総合研究機構作成

パフォーマンスは 2018 年が 11.16%、2012 年と 2015 年を除き 2 桁台のプラスリターンを確保、過去 3 年 10.80%、過去 5 年 10.42%と安定的に良好なリターンを生み出している。ベンチマークには MSCI ACWI Infrastructure Index (Adjusted and Hedged)が 2015 年 4 月から使用されている。

² ケベック州を除くカナダ各州のカナダ政府の公的年金は CPPIB が運用している

[図表 4-23] インフラ投資残高とパフォーマンス

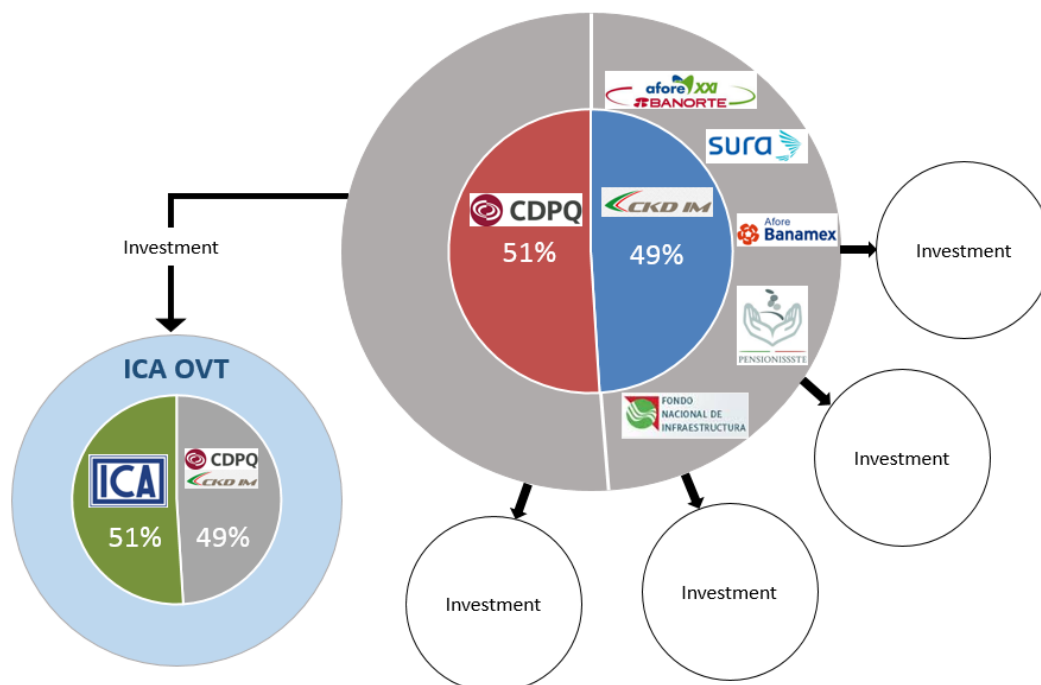


出所：CDPQ から年金シニアプラン総合研究機構作成

CDPQ のインフラ投資の特徴の一つとして、パートナーシップを活用した共同投資が挙げられる。

[図表 4-24] メキシコにおける共同投資プラットフォーム

New Co-investment Platform in Mexico



出所：CDPQ、World Bank³から年金シニアプラン総合研究機構作成

³ World Bank(2016)、"Mexico - Infrastructure Finance and Capital Markets: Achievements and Challenges"

メキシコでは、メキシコ政府のインフラストラクチャー開発推進機関である Fondain (El Fondo Nacional de Infraestructura) が、大手年金運用・管理会社 4 社 (Afore XXI Banorte、Afore SURA、Afore Banamex、PENSIONISSSTE) と設立したインフラファンドである CKD Infraestructura México (CKD IM) と共同投資プラットフォームを、2015 年 9 月に設定した。

共同投資プラットフォームでは、5 年間の共同コミットメント金額を 351 億メキシコペソ (28 億 C\$) とし、CDPQ が 51% にあたる 178.76 億メキシコペソ (14.3 億 C\$)、CKD IM が 49% にあたる 172.15 億メキシコペソ (13.8 億 C\$) をコミットメントしている。

共同プラットフォームでは、メキシコ国内で 4 つの有料道路のコンセッション契約を持つ ICA Aeropuertos Vías Terrestres, S.A.P.I de C.V. (ICA OVT)、通信ネットワーク・プロジェクトの Red Compartida、Enel Green Power が保有する 8 つの風力および太陽光発電ポートフォリオの 80% 持分等を取得している。

2018 年には、コロンビアの年金運用・管理会社全 4 社 (Colfondos、Old Mutual、Porvenir、Protección) とコロンビア政府が 67.5% 出資するインフラ開発機関である Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) ⁴ が設定したファンドと共同投資プラットフォームを設定している。

共同投資プラットフォームでは最大 10 億米ドルの投資が予定され、CDPQ が 51%、FDN とコロンビアの年金運用・管理会社が 49% を出資する。

[図表 4-25] CDPQ の主なインフラ投資対象資産

| セクター | 対象アセット | 地域/国 | 保有比率 | 投資年 |
|--|----------------------------------|-----------|-------|------|
| Power transmission | TransGrid | Australia | 22.5% | 2015 |
| Natural gas transportation and storage | Fluxys G | Europe | 20% | 2011 |
| Wind and solar energy | Invenergy Wind Projects | US | | 2013 |
| Airport | Heathrow Airport | UK | 13% | 2006 |
| Ports | DP World (excluding the UAE) | Global | 45% | 2016 |
| Partnership | CKD Infraestructura México, S.A. | Mexico | | 2015 |

出所：CDPQ から年金シニアプラン総合研究機構作成

⁴ 国際金融公社 (IFC) が 15.7%、ラテンアメリカ開発銀行 (CAF) が 8.18%、日本の三井住友フィナンシャルグループが 8.18% 出資している

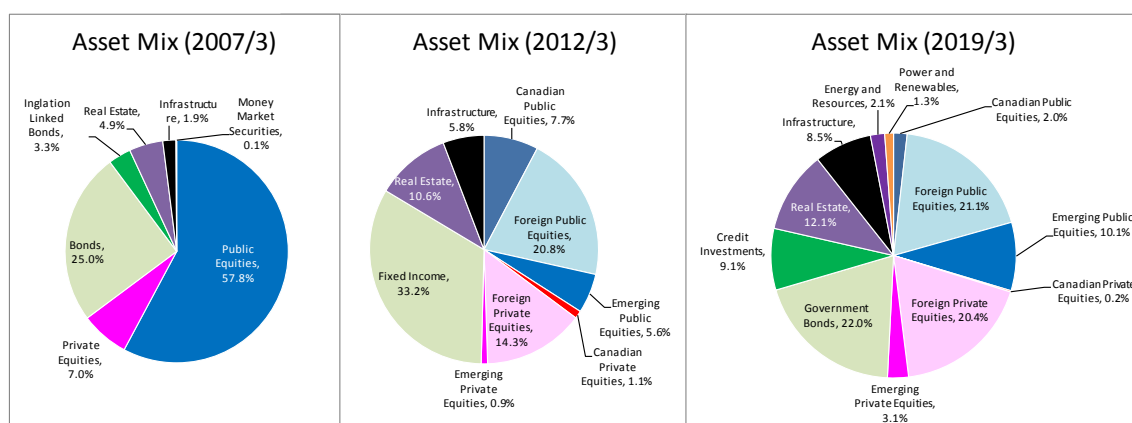
2.2 カナダ年金制度投資委員会（CPPIB）

カナダ年金制度投資委員会（CPPIB）は、ケベック州を除くカナダの公的年金制度である CPP の資産運用を担う組織として 1999 年に設立されている。CPPIB 設立前の CPP の資産運用は、全額がカナダ国債またはカナダ各州の州債で運用されていたが、CPPIB 設立以降は広範な市場運用が実施されている。

1999 年に 365 億カナダドル（以下 C\$）であった CPPIB の運用資産額は、2019 年 3 月末には 3,920 億 C\$へと拡大し、各種の運用規制が廃止された 2005 年以降は海外投資が大きく拡大し、2019 年 3 月末では運用資産の 84.5%が海外への投資となっている。

インフラストラクチャーは 2005 年から投資が開始されており、不動産、エネルギー&資源（Energy & Resources）、発電&再生エネルギー（Power & Renewables）と共にリアルアセットという資産クラスを構成している。

[図表 4-26] CPPIB のアセットミックス推移⁵



出所：CPPIB から年金シニアプラン総合研究機構作成

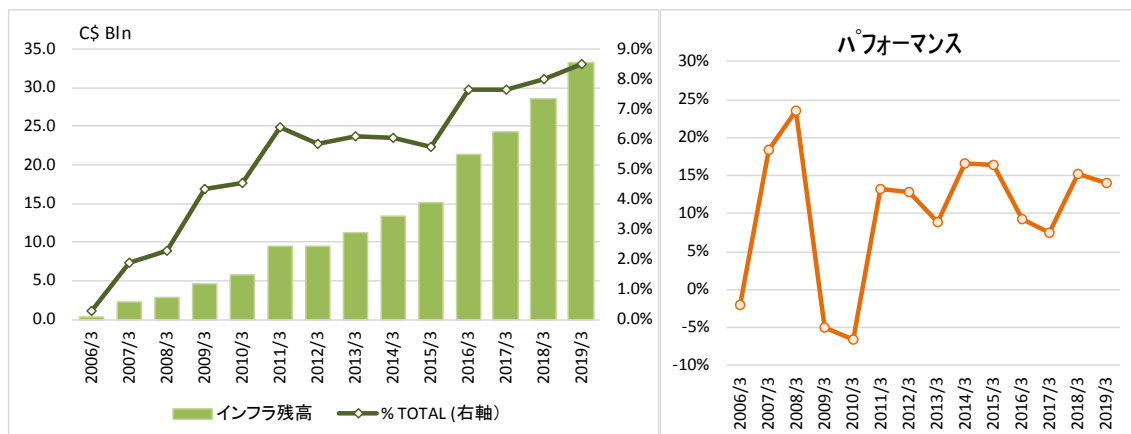
2019 年 3 月末現在のインフラストラクチャーの残高は 333 億 C\$で資産構成比率は 8.5%、他の投資家では、インフラストラクチャーに含めていることも多いエネルギー&資源（Energy & Resources）は 82 億 C\$（2.1%）、発電&再生エネルギー（Power & Renewables）は 51 億 C\$（1.3%）となっている。

インフラストラクチャーのポートフォリオは 19 の直接投資で構成されている。

リターンに下方プレッシャーがあるため、より高いリターンを求めて「コア・プラス」や、よりリスクの高いインフラへと投資を広げる動きも見られるが、CPPIB では、引き続き信頼できるパートナーと質の高い大規模なコア資産への投資にフォーカスするとアニュアルレポートの中でコメントされている。

⁵ 2019/3 の運用資産合計は 4,391 億 C\$、対外負債が△309 億 C\$、キャッシュ&絶対リターン戦略が△162 億 C\$となっているため、資産構成比の合計は 112.0%となっている。

[図表 4-27] インフラ投資残高とパフォーマンス



出所：CPPIB から年金シニアプラン総合研究機構作成

2019年3月期におけるインフラストラクチャーのパフォーマンスは14.0%で、2018年3月期の15.2%からは若干低下したが、引き続き堅調である。

[図表 4-28] CPPIB の主なインフラ投資対象資産

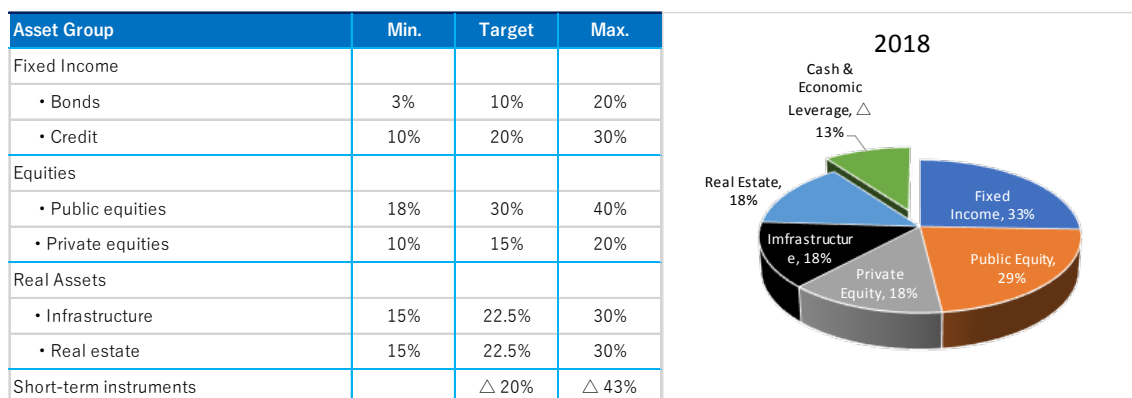
| セクター | 対象アセット | 地域/国 | 保有比率 | 投資年 |
|-------|--------------------------------------|-----------|--------|------|
| 道路 | Arco Norte | Mexico | 29% | 2016 |
| | Chicago Skyway | US | 33.33% | 2016 |
| | Highway 407 | Canada | 50% | 2010 |
| | Grupo Costanera | Chile | 49.99% | 2012 |
| | NorthConnex | Australia | 25% | 2015 |
| | West Connex | Australia | 20.5% | 2018 |
| | Westlink M7 | Australia | 25% | 2010 |
| トンネル | NorthConnex | Australia | 25% | 2015 |
| 駐車場 | Interparking | Belgium | 39% | 2014 |
| 鉄道 | Pacific National | Australia | 33% | 2016 |
| 港湾 | Associated British Ports | UK | 34% | 2015 |
| 水道 | AWG Plc | UK | 32% | 2006 |
| ガス | Nedgia | Spain | 12% | 2018 |
| | Transportadora de Gas del Peru (TgP) | Peru | 49.9% | 2013 |
| 通信 | Arqiva | UK | 48% | 2009 |
| | Broadcast Australia | Australia | 86% | 2009 |
| エネルギー | Puget Sound Energy | US | 32% | 2007 |
| 送電網 | Transelec S.A. | Chile | 28% | 2006 |

出所：CPPIB から年金シニアプラン総合研究機構作成

2.3 オンタリオ州公務員年金基金（OMERS）

OMERS の 2018 年 12 月末のインフラ投資残高は 202.9 億カナダドルで、投資負債を控除したネット投資エクスポージャーは 179.2 億カナダドル、資産構成比率は 18.2%となっている。ただし、OMERS でポートフォリオにレバレッジを利用しているため、資産サイドの合計は 100%を超えている。

[図表 4-29] OMERS のアセットアロケーション



出所：OMERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-30] OMERS の主なインフラ投資対象資産

| セクター | 対象アセット | 地域/国 | 投資年 | セクター | 対象アセット | 地域/国 | 投資年 |
|-----------------------------|--------------------------|------------|------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|------|
| Utilities | Alectra (旧Enersource) | Canada | 2004 | Energy Transmission | NextBridge Infrastructure | Canada | 2013 |
| | Caruna | Finland | 2013 | Midstream | BridgeTex | US | 2018 |
| | Oncor | US | 2008 | | CLH | Europe | 2016 |
| | Puget Sound Energy | US | 2019 | | GNL Quintero | Chile | 2017 |
| | Scotia Gas Networks | UK | 2005 | | MapleCo / SGN Smart | UK | 2017 |
| | Ellevio | Sweden | 2015 | Communication | Ciel Satellite | Canada | 2004 |
| | NET4GAS | Czech Rep. | 2013 | | SFR FttH | France | 2019 |
| | Thames Water | UK | 2017 | Health Care | CannAmm | Canada | 2009 |
| Contracted Power Generation | Bruce Power | Canada | 2003 | | Dynalife | Canada | 2007 |
| | MCV | US | 2012 | | LifeLabs | Canada | 2007 |
| Transportation | Associated British Ports | UK | 2006 | Renewable power | Leeward Renewable Energy | US | 2018 |
| | Port of Melbourne | Australia | 2016 | | Vento II | US | 2012 |
| | Chicago Skyway | US | 2015 | Social Infrastructure | Long Term Care Facilities | Canada | 2000 |
| | Confederation Bridge | Canada | 2003 | | Nova Scotia Schools | Canada | 1999 |
| | Detroit River Tunnel | US | 2001 | | Niagara Health System | Canada | 2009 |
| | IndInfravit | India | 2019 | | Royal Ottawa Hospital | Canada | 2013 |
| | London City Airport | UK | 2016 | | William Osler Hospital | Canada | 2003 |
| | Tank & Rast | Germany | 2015 | | Government Services | Northstar New Jersey Lottery | US |
| Rail Freight | VTG | Europe | 2019 | Teranet | Canada | 2008 | |

出所：OMERS から年金シニアプラン総合研究機構作成

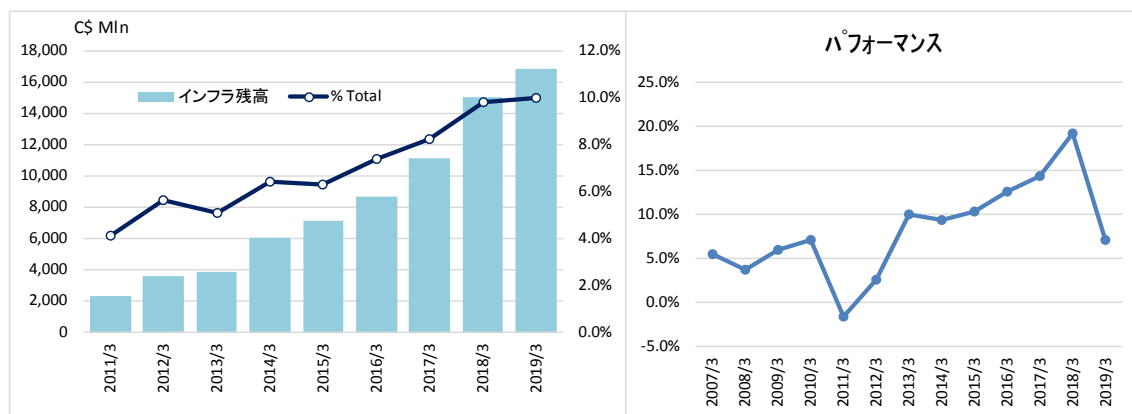
2.4 公務員年金投資委員会（PSPIB）

公務員年金投資委員会（Public Sector Pension Investment Board : PSPIB）は、カナダの連邦公務員、軍人等を対象とする年金の資産運用を行う機関として 2000 年 4 月に設立されている。

2019 年 3 月末のインフラ投資残高は 168 億カナダドルで、組入比率は 10.0%となっている。

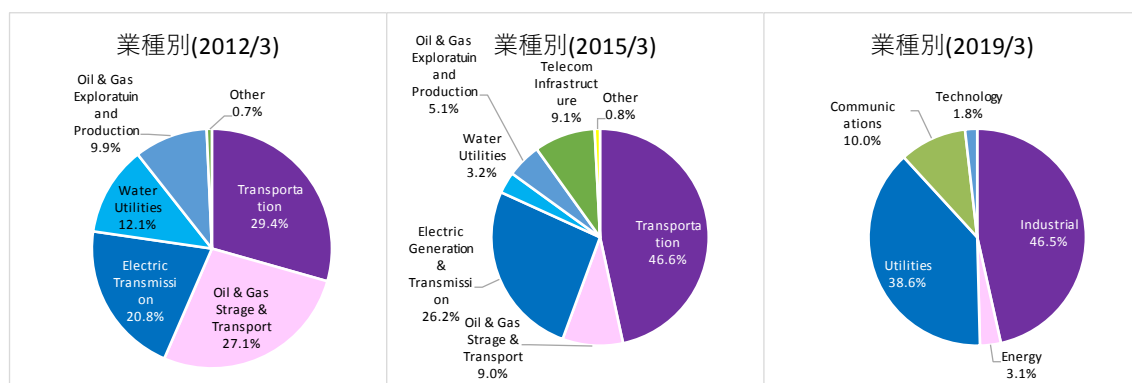
当初はエネルギー関連資産の比率が高く、パフォーマンスはやや低調で 2011 年 3 月期にはマイナスのリターンとなったが、その後は回復し、10%を超える好調なパフォーマンスが続いていたが、2019 年 3 月期は+7.1%とやや低下している。

[図表 4-31] インフラ投資残高とパフォーマンスの推移



出所：PSPIB から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-32] 業種別構成比の推移



出所：PSPIB から年金シニアプラン総合研究機構作成

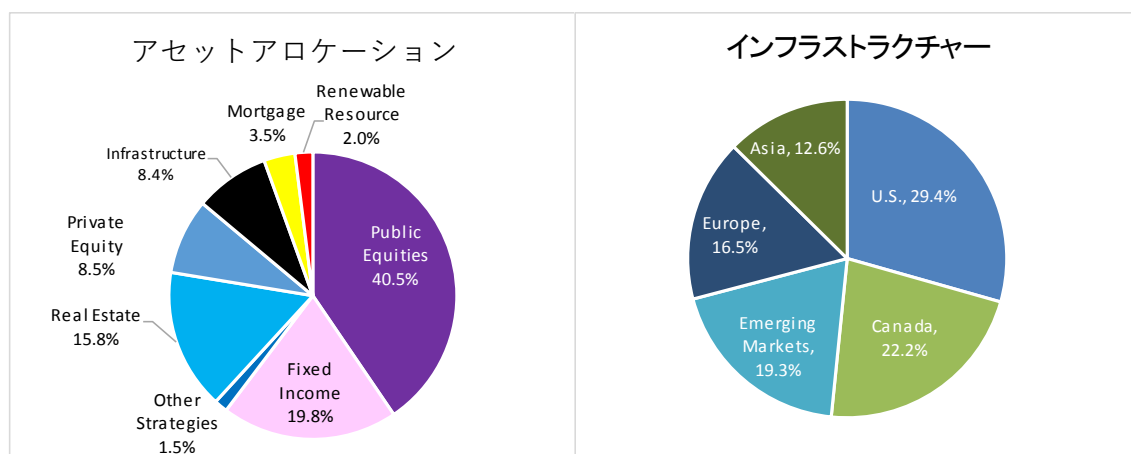
2.5 ブリティッシュコロンビア州投資マネジメント（BCI）

ブリティッシュコロンビア州投資マネジメント（BCI）⁶は、カナダのブリティッシュコロンビア州の公的セクターに投資マネジメント・サービスを提供するために設立された機関で、2019年3月末現在1,534億カナダドルの資金を運用しており、運用資産残高の85.0%が年金ファンドからの委託資金である。

多数の委託者の資金を合同して運用していることから、資産クラス&投資方針別に多数のファンドを提供しており、各委託者はそれぞれの投資方針に従いBCIが提供しているファンドを組み合わせている。

2019年3月末現在のインフラストラクチャーへの投資残高は128億カナダドルで、構成比率は8.4%、うち直接投資の比率は84%とされている。

【図表 4-33】 BCI のアセットアロケーションとインフラ投資の地域別構成比



出所：BCI から年金シニアプラン総合研究機構作成

【図表 4-34】 BCI のインフラストラクチャー&再生可能エネルギー直接投資先

| | | |
|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| DIRECT INVESTMENTS | INTRANSIT BC LIMITED PARTNERSHIP (RAV) | PUGET ENERGY INC. |
| ARTERIS | ISAGEN SA ISLAND TIMBERLANDS | TEAYS RIVER |
| BCIMC INVESTMENTS S.À R.L (LUXCO) | LINX CARGO CARE | THAMES WATER |
| CLECO PARTNERS LP | LUMIN | TIMBERWEST FOREST CORPORATION |
| CORIX INFRASTRUCTURE INC. | NOVA TRANSPORTADORA DO SUDESTE | TRANSELEC S.A. |
| DALRYMPLE BAY COAL TERMINAL | OPEN GRID EUROPE GMBH | TRENCAP LP |
| ENDEAVOUR ENERGY | PACIFIC NATIONAL | GCT GLOBAL CONTAINER TERMINALS INC. |
| GLENCORE AGRI LTD. | PATRICK TERMINALS | TEXMARK TIMBER TREASURY |

出所：BCI から年金シニアプラン総合研究機構作成

⁶ 従来は“bcIMC”という略称が使用されていたが“BCI”に変更されている

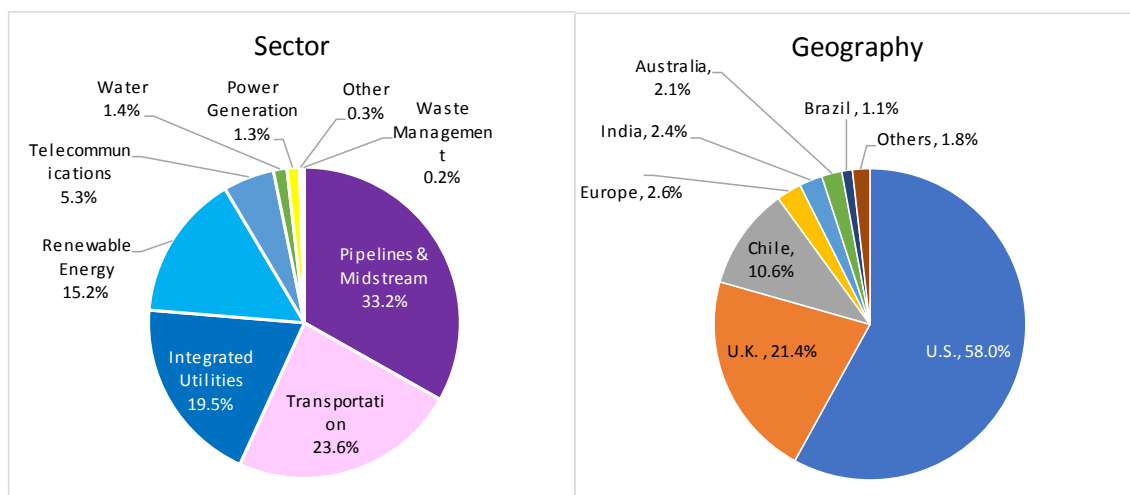
2.6 アルバータ州投資マネジメント (AIMCo)

AIMCo は、カナダのアルバータ州の 7 つの公的セクター職員年金や州政府の各基金等を運用する機関である。2018 年 12 月末現在の運用資産残高は 1,082 億カナダドルで、このうち 666.9 億カナダドルが年金資金となっている。

2018 年 12 月末現在のインフラストラクチャーへの投資残高は 81.0 億カナダドルで、組入比率は 7.5%となっている。

2018 年のインフラストラクチャーのリターンは 13.7%で、過去 3 年 10.8%、過去 5 年 11.0%となっている。ベンチマークは、5 年間のローリング平均での CPI+450bps とされている。

[図表 4-35] インフラストラクチャーの構成比



出所：AIMCo から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-36] インフラストラクチャーの TOP5 資産

| Company | Sector | Geography |
|-------------------------|-----------------------|----------------|
| Howard Midstream Energy | Pipelines & Midstream | United States |
| sPower | Renewable Energy | United States |
| SAESA Group | Integrated Utilities | Chile |
| London City Airport | Transportation | United Kingdom |
| Freeport | Pipelines & Midstream | United States |

出所：AIMCo から年金シニアプラン総合研究機構作成

3 欧州

3.1 ATP（デンマーク）

ATP はデンマークの労働市場付加年金で、2019年6月末現在の投資ポートフォリオの残高は3,373億デンマーククローネ（以下、DKK）で、インフラストラクチャーの投資残高は434億DKK、資産構成比率は12.9%となっている。

ATP では、ポートフォリオを「投資ポートフォリオ」と「ヘッジ・ポートフォリオ」の2つに分割しているが、インフラ投資は不動産と共に「投資ポートフォリオ」の中の「インフレーション」という資産クラスに区分されている。

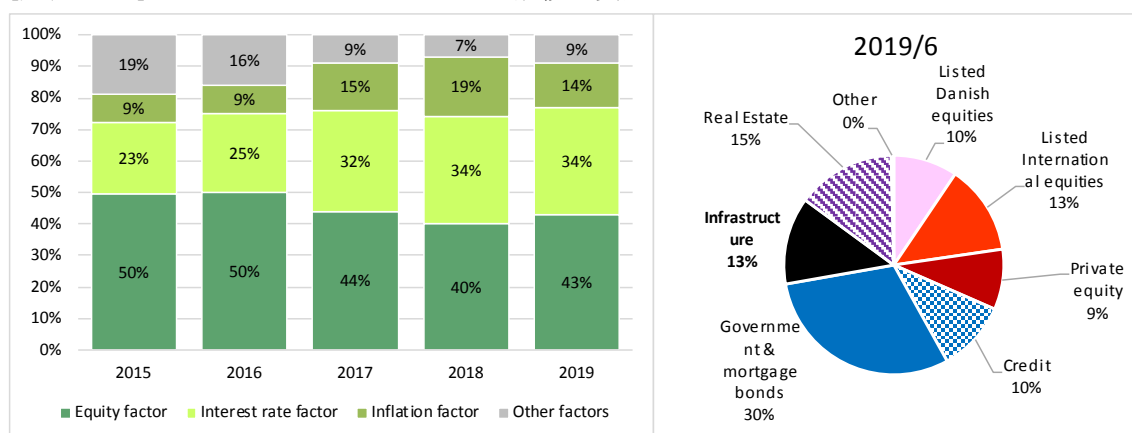
2019年6月末のインフラ投資残高434億DKKの内訳は、直接投資が321億DKK、ファンド投資が111億DKK、デリバティブ2億DKKとされており、直接投資の比率が74%と高くなっている。

ATP では2015年から、リスク・ファクターをベースとした投資アプローチを採用しており、各資産の残高ではなく、リスクにフォーカスした投資が行われている。

リスク・ファクターを、株式（Equity factor）、金利（Interest rate factor）、インフレーション（Inflation factor）、その他（Other factors）の4つとして、リスクのアロケーションを実施している。

2019年のリスク・アロケーションでは、インフレーション・ファクターを2018年の19%から14%へと落とし、株式ファクターを40%から43%に、その他のファクターを7%から9%へとそれぞれ引き上げたとされている。

[図表 4-37] リスク・アロケーションの推移と資産別アロケーション

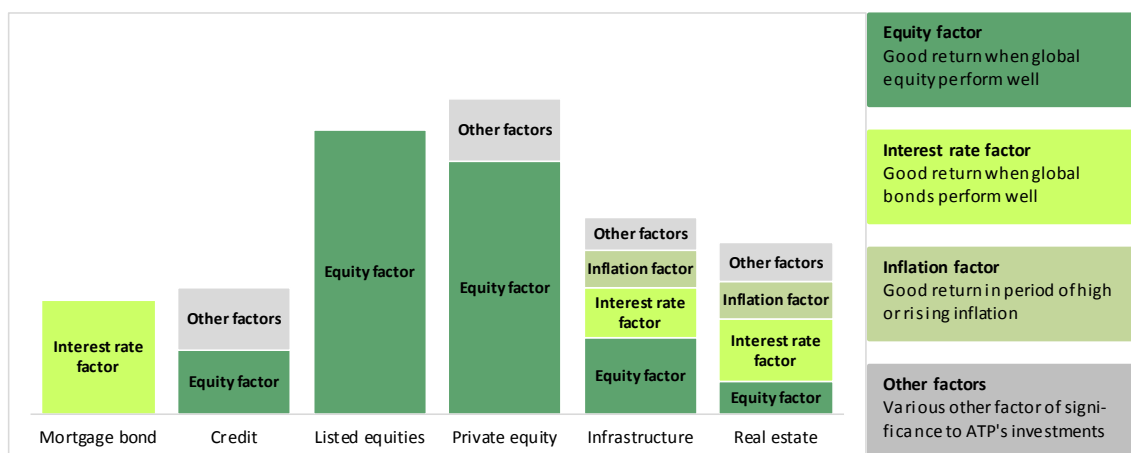


出所：ATP から年金シニアプラン総合研究機構作成

主要各資産の持つリスク・ファクターは[図表 4-38]のようなイメージとされており、インフラストラクチャーと不動産は、4つのリスク・ファクター全てを持つ資産とされており、不動産との比較ではインフラストラクチャーは、株式ファクターは高く、金利ファクターはやや低いイメージが示されている。

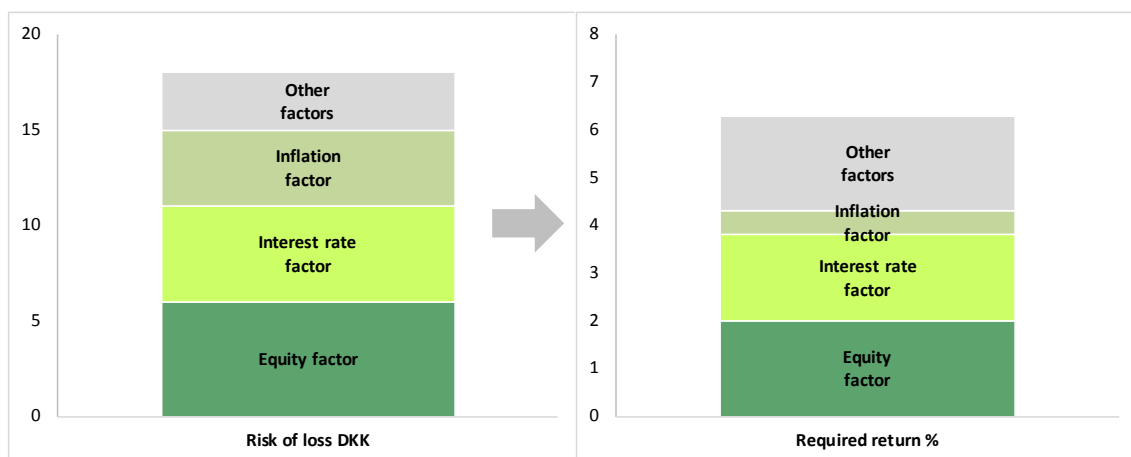
また、個々の投資において、リスク量に応じた要求リターン水準が定められるという考え方で投資判断が行われている模様である。

[図表 4-38] ファクター・ベースでの各資産のリスクの構成



出所：ATP

[図表 4-39] インフラストラクチャーの要求リターンの例



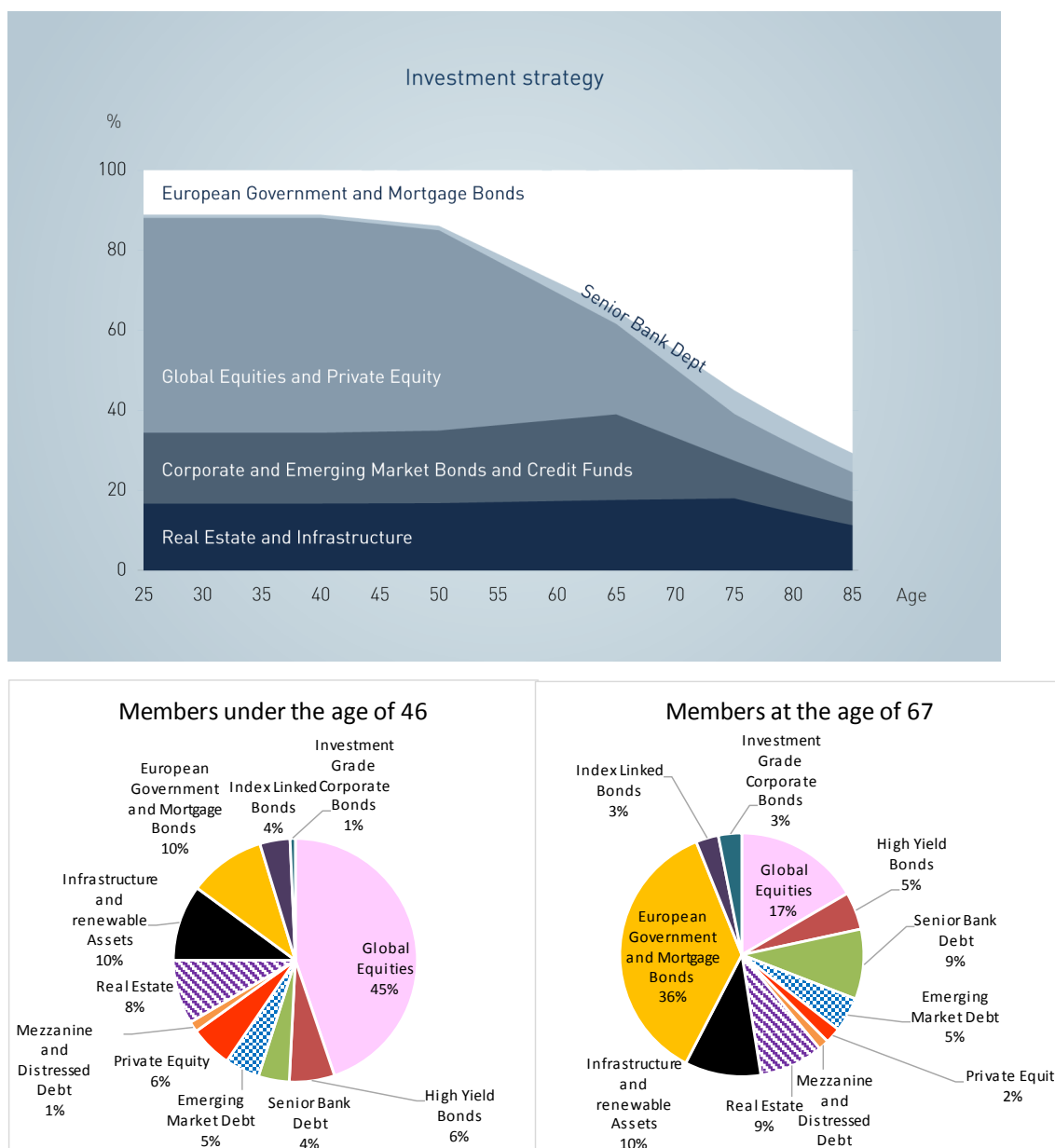
出所：ATP

3.2 PensionDanmark（デンマーク）

PensionDanmark は、デンマークの労働組合が所有する年金・保険会社であり、2018年12月末の加入者数は732千人、総資産額は2,359億デンマーククローネとなっている。

PensionDanmark では、ライフサイクル型の年金運用商品を提供しているが、「インフラストラクチャー&再生エネルギー資産は75歳まで約10%の投資割合に設定されている。

[図表 4-40] PensionDanmark のライフサイクル型プロダクトの資産構成比推移



出所：PensionDanmark から年金シニアプラン総合研究機構作成

PensionDanmarkは2012年にインフラファンド運用会社のCopenhagen Infrastructure Partners (CIP)を設立。第1号ファンドは大半の運用資金がPensionDanmarkからのコミットメントによるものとなっていたが、徐々に他のデンマークを中心とする欧州年金基金等からのコミットメントが増加し、CIPは欧州の有力なインフラファンド運用会社の一つとなっている。

[図表 4-41] PensionDanmark のインフラ投資

| Asset | Sector | Geography | Year | Asset | Sector | Geography | Year |
|---------------------|-------------------------|-----------------|------|---------------------|---------------------|---------------|------|
| Regard Group | Health Care | United Kingdom | 2018 | Investments via CIP | | | |
| ITS ConGlobal | Transport/logistics | USA | 2018 | Vineyard Wind | Offshore wind farm | USA | 2018 |
| Nykredit | Finance | Denmark | 2017 | Taiwan Strait | Offshore wind farm | Taiwan | 2018 |
| Q-Park | Parking | Europe | 2017 | Blue Cloud | Wind farm | USA | 2018 |
| Calvin Capital | Meter Asset Provider | Great Britain | 2017 | Deutsche ErdWärme | Geothermal power | Germany | 2018 |
| TeamHealth | Health Care Staffing | USA | 2016 | Star of the South | Offshore Wind farm | Australia | 2018 |
| Angel Trains | Transport | Great Britain | 2015 | Bearkat I | Wind farm | USA | 2017 |
| NGT | Gas pipelines | The Netherlands | 2013 | Fluvanna | Wind farm | USA | 2016 |
| Elevate | Wind Farm | USA | 2012 | Kent | Biomass power plant | Great Britain | 2016 |
| Anholt | Offshore Wind Farm | Denmark | 2011 | Brite | Biomass power plant | Great Britain | 2015 |
| Nysted | Offshore Wind Farm | Denmark | 2010 | Veja Mate | Offshore wind farm | Germany | 2015 |
| Investments via CIP | | | | Snetterton | Biomass power plant | England | 2014 |
| Lostock | Energy-from-waste-plant | England | 2019 | Beatrice | Offshore wind farm | Great Britain | 2014 |
| Bearkat II | Wind farm | USA | 2019 | Dolwin3 | Transmission grid | Tyskland | 2014 |
| Mitchell | Solar power | USA | 2019 | Borea | Wind farm | Great Britain | 2013 |
| Gopher | Wind farm | USA | 2018 | Brigg | Biomass power plant | Great Britain | 2013 |
| Misae and Sage | Solar power | USA | 2018 | | | | |

出所：PensionDanmark から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.3 GPF-Global（ノルウェー）

ノルウェーの石油収入の長期的運用を支えるための財政手段として1990年に設立されたソブリン・ウェルス・ファンド (SWF) である Government Pension Fund Global (GPF) は、財務省が所有し、財務省に代わってノルウェー中央銀行投資管理部門 (NBIM) が運用している。

GPF-Global の運用対象資産は、法律で規定されており、プライベート・エクイティやインフラストラクチャーへの投資は認められていなかったが、2019年に環境関連マニフェストの中での再生可能エネルギー・インフラストラクチャーへの投資が2%を上限に認められている。NBIMの“Strategy 2020-2022”では、2022年に1%近辺の投資ウェイトを目指すとされている。

3.4 AP ファンド（スウェーデン）

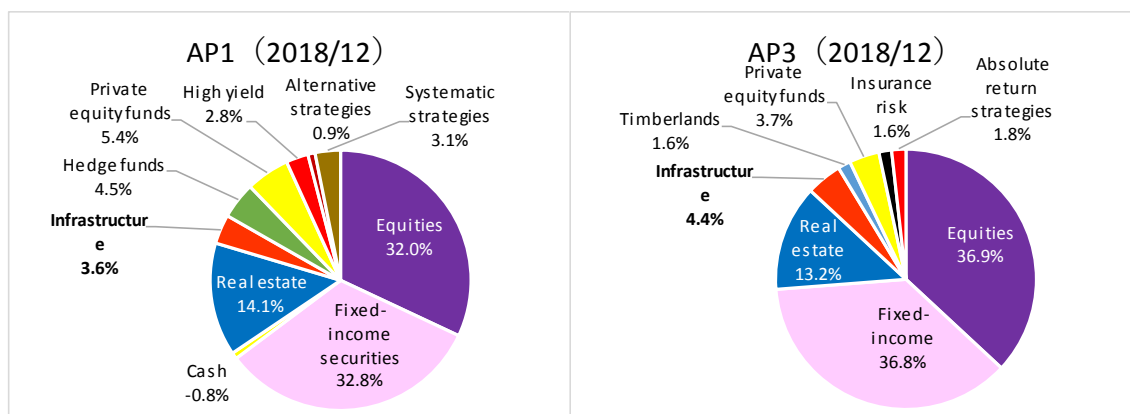
AP ファンドは、スウェーデンの公的制度におけるバッファーとしての積立金を運用しており、ポートフォリオで分散投資を行う AP1～AP4 の 4 つのファンドと、非上場企業への長期投資に特化した特殊ファンドである AP6 の合計 5 つのファンドで運用されている。

2019 年 4 月に AP1、AP3、AP4 の 3 つのファンドは共同で、スウェーデンの非上場インフラ企業に投資する Polhem Infra を設立している。

3 つの AP ファンドは Polhem Infra に合計で当初 90 億スウェーデン・クローナをコミットメントしている。

Polhem Infra は、2019 年 11 月に第 1 号案件として、スウェーデンとノルウェーでバイオ・エネルギー（木材ベースの地域暖房）事業を手掛ける Solör Bioenergy Group に 21.45% の出資を行っている。

[図表 4-42] AP1 と AP3 のアセットアロケーション



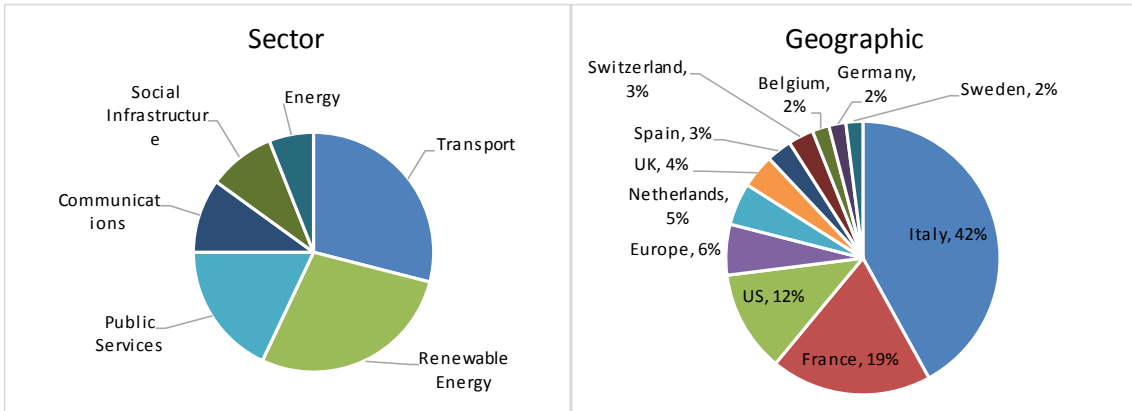
出所：AP1、AP3 から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.5 ERAFP（フランス）

フランスにおける公務員を対象とした付加年金制度（REFP）の運営機関である、公務員付加年金機構（l'Établissement de Retraite additionnelle de la Fonction publique: ERAFP）では、2015 年にプライベート・エクイティ（PE）とインフラストラクチャーへの投資が開始されている。PE とインフラストラクチャー合算での投資上限は 2018 年に 3% から 5% へと引き上げられている。

PE&インフラストラクチャーの 2018 年 12 月末現在の合計投資残高は 312 百万ユーロで、構成比率は 1.2%、2017 年 12 月末の 0.9% から若干上昇している。インフラストラクチャーの投資残高は 121 百万ユーロで、コミットメント額は 355 百万ユーロとなっている。

[図表 4-43] インフラ投資のセクターおよび国別構成比



出所： ERAFP から年金シニアプラン総合研究機構作成

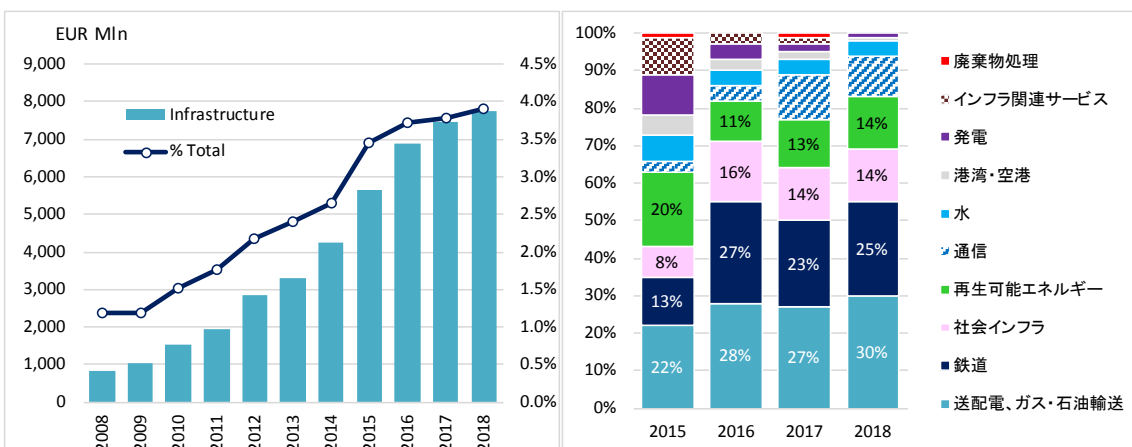
3.6 PFZW（オランダ）

PFZW（Pensioenfonds Zorg en Welzijn）はオランダの医療福祉部門職員向け年金であり、運用はPGGMが行っている。

2018年12月末現在のインフラ投資残高は77.5億ユーロで、構成比率は3.9%となっている。

インフラ投資残高の約8割が直接投資とされている。

[図表 4-44] インフラ投資の残高およびセクター構成比推移



出所： PFZW から年金シニアプラン総合研究機構作成

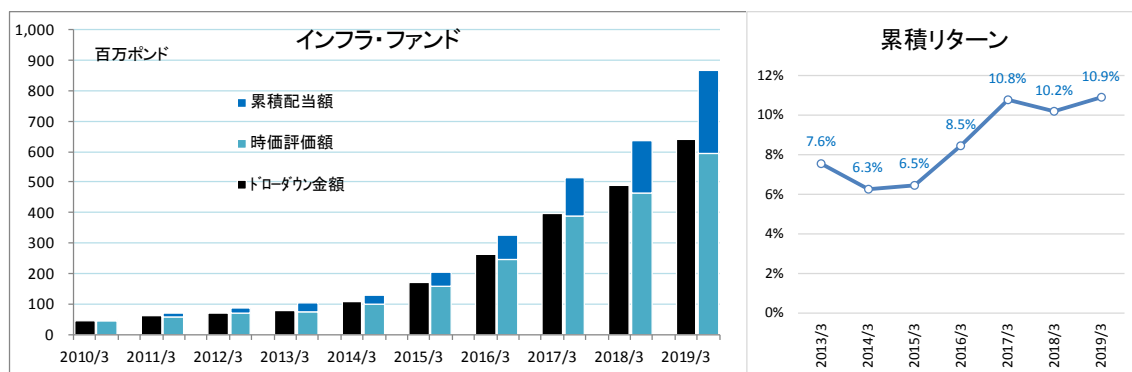
3.7 GMPF（イギリス）

Greater Manchester Pension Fund (GMPF) は、英国の地方自治体年金スキーム (Local Government Pension Scheme : LGPS) を構成する地域年金基金の一つであり、2019年3月末の資産総額は238億ポンドとなっている。

GMPFでは2001年からCapital Dynamics Ltd.をアドバイザーとしてインフラ投資プログラムを開始、インフラ投資プログラムの目標ウェイトは2014年に2.5%から4.0%に、2016年には5.0%へと引き上げられている。

2019年3月末のインフラファンドへの投資残高は31のファンドに593百万ポンド、コミットメント総額は1,206百万ポンドで、640百万ポンドが引き出し済で、累計回収額は275百万ポンドとなっている。

[図表 4-45] GMPF のインフラファンドへの投資状況



出所：GMPF アニュアルレポート・ホームページから年金シニアプラン総合研究機構作成

また、LPFA (London Pension Fund Authority) と共同で、英国内へのインフラ投資を行うジョイント・ベンチャーである GLIL (GLIL Infrastructure LLP) を2015年に設立している。GLILには、2016年にWest Yorkshire Pension Fund、Merseyside Pension Fund と Lancashire County Pension Fund の3つのLGPSが加わっている。

GLILでは、主として英国のコア資産に投資するとしており、10年間のローリングで英CPI+4~6%以上のリターンを目指すとしている。

[図表 4-46] GLIL の主要投資先

| 資産 | セクター | 資産 | セクター |
|----------------|---------|--------------------------------|--------|
| Anglian Water | 上下水道 | Forth Ports | 港湾 |
| Clyde Windfarm | 陸上風力発電 | Semperian | 社会インフラ |
| IONA Capital | バイオエナジー | Cubico Sustainable Investments | 太陽光発電 |
| Rock Rail | 鉄道車輛 | | |

出所：GLIL から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-47] GMPF のインフラファンド保有状況

| Indirect Infrastructure Funds | | | | | | |
|--|----------|----------------|--------------------------|------------------------------|---------------|--------------|
| Funds (as at 31/03/2019) | Currency | Commitment (m) | Cumulative Drawdowns (m) | Cumulative Distributions (m) | Valuation (m) | Vintage Year |
| HSBC Infra Fund | GBP | 2 | 1.96 | 4.98 | - | 2001 |
| Henderson PFI Secondary I | GBP | 10 | 9.95 | 17.3 | - | 2004 |
| Infrared II | GBP | 6.48 | 6.48 | 12.14 | - | 2004 |
| EISER I | EUR | 15 | 14.74 | 9.9 | 0.44 | 2005 |
| Infracapital I | GBP | 10 | 9.37 | 17.78 | - | 2005 |
| HSBC Infra Co | GBP | 5 | 5 | 7.07 | - | 2006 |
| Meridiam Infrastructure I | EUR | 4.5 | 4.47 | 2.27 | 10.29 | 2006 |
| Barclays Infrastructure Fund | GBP | 10 | 10.28 | 4.83 | 7.77 | 2008 |
| Equitix I | GBP | 5 | 4.94 | 5.13 | 8.21 | 2008 |
| Meridiam Infrastructure Europe II | EUR | 5 | 4.7 | 1.29 | 6.1 | 2009 |
| Goldman Sachs Infrastructure II | USD | 23 | 20.53 | 29.33 | 12.97 | 2010 |
| IMPAX II | EUR | 11 | 8.25 | 11.49 | 0.2 | 2010 |
| Infrared III | USD | 20 | 18.56 | 13.49 | 14.28 | 2010 |
| Capital Dynamics Clean Energy Infrastructure | USD | 31.84 | 30.98 | 2.2 | 31.1 | 2011 |
| iCON II | EUR | 30 | 28.41 | 35.74 | 14.38 | 2011 |
| Stonepeak I | USD | 50 | 45.92 | 28.22 | 34.28 | 2011 |
| Global Infrastructure Partners II | USD | 48 | 53.96 | 33.02 | 57.93 | 2012 |
| Antin II | EUR | 31 | 26.78 | 2.19 | 39.77 | 2013 |
| Equitix III | GBP | 30 | 29.16 | 2.65 | 42.48 | 2013 |
| ISquared Infrastructure | USD | 50 | 48.4 | 21.82 | 42.95 | 2013 |
| ArcLight Energy Partners Fund VI | USD | 45 | 45.6 | 13.38 | 43.54 | 2014 |
| PPP Equity PIP | GBP | 30 | 30 | 6.44 | 31.97 | 2014 |
| DIF Infrastructure IV | EUR | 55 | 49.83 | 10.48 | 48.54 | 2015 |
| iCON III | EUR | 40 | 29.74 | 6.81 | 30.15 | 2015 |
| Stonepeak II | USD | 60 | 66.95 | 34.56 | 44.9 | 2015 |
| Global Infrastructure Partners III | USD | 60 | 45.57 | 3.1 | 47.45 | 2016 |
| Meridiam Infrastructure Europe III | EUR | 50 | 9.68 | - | 7.62 | 2016 |
| Dalmore Capital Fund III | GBP | 65 | 43.35 | 0.48 | 43.26 | 2017 |
| DIF Infrastructure V | EUR | 75 | 22.02 | 1.03 | 22.64 | 2017 |
| Infrared V | USD | 85 | 21.18 | 0.05 | 20.18 | 2017 |
| ISquared Infrastructure II | USD | 90 | 24.16 | 2.01 | 23.91 | 2017 |
| Global Infrastructure Partners IV | USD | 100 | - | - | - | 2018 |
| iCON IV | EUR | 70 | 30.53 | - | 30.24 | 2018 |
| Infracapital III | GBP | 75 | 4.36 | - | 3.79 | 2018 |
| KKR Global Infrastructure Investors III | USD | 100 | 6.93 | - | 6.93 | 2018 |
| Macquarie European Infrastructure Fund 6 | EUR | 80 | - | 0.09 | - | 2018 |

Direct Infrastructure Funds

| Funds (as at 31/03/2019) | Currency | Commitment (m) | Cumulative Drawdowns (m) | Cumulative Distributions (m) | Valuation (m) | Vintage Year |
|--------------------------|----------|----------------|--------------------------|------------------------------|---------------|--------------|
| GLIL Infrastructure | GBP | 650 | 407.81 | 15.68 | 440.07 | 2015 |

出所：GMPF から年金シニアプラン総合研究機構作成

3.8 Lothian Pension Fund（イギリス）

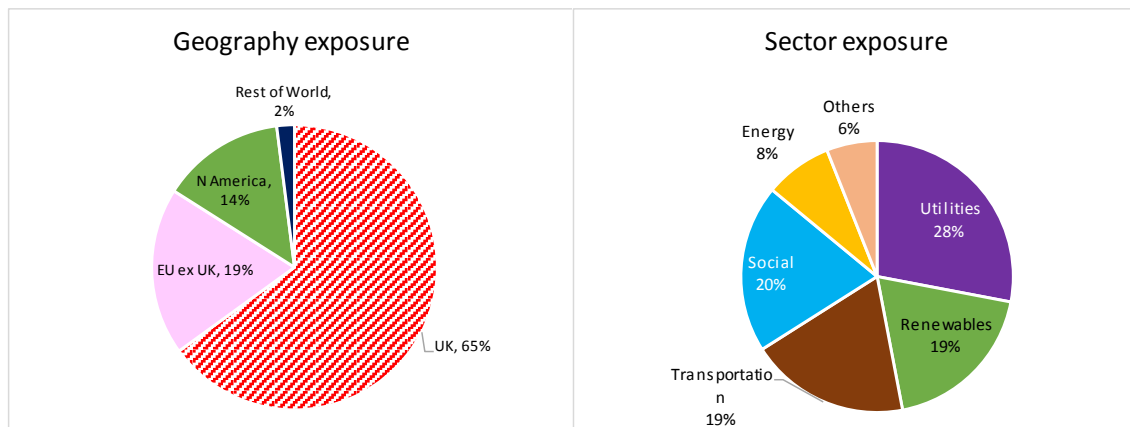
Lothian Pension Fund（LPF）は、スコットランドに位置する、英国の地方自治体年金スキーム（Local Government Pension Scheme：LGPS）を構成する地域年金基金の一つである。

2019年3月末現在でのインフラストラクチャーへの投資残高は870百万ポンド、中心的なファンドにおける構成比率は11.1%となっている。インフラストラクチャーは、リアルアセットという資産クラスのなかで、森林（Timber）とともに「その他リアルアセット」というサブ資産クラスの中に位置づけられている。

2018/19年度には、2つの新規ファンド、7つのセカンダリー・ファンド、3つの共同投資に約135百万ポンドを投資したとしており、ネットIRRは22.3%、払込投資倍率は1.8倍としている。

LPFでは、非上場インフラファンドへのセカンダリー投資を活発に実施しており、2010年から2019年の間に23のファンドに合計402百万ポンドを投資し、309百万ポンドの分配金を受け取り、残存する投資価値は329百万ポンドで、ネットIRRは17%、払込投資倍率は1.6倍という良好なパフォーマンスとなっているとしている。

[図表 4-48] LPF のインフラ投資の構成比（2019年3月）



出所：LPF アニュアルレポートから年金シニアプラン総合研究機構作成

4 アジア・オセアニア

4.1 オーストラリア・スーパーアニュエーション

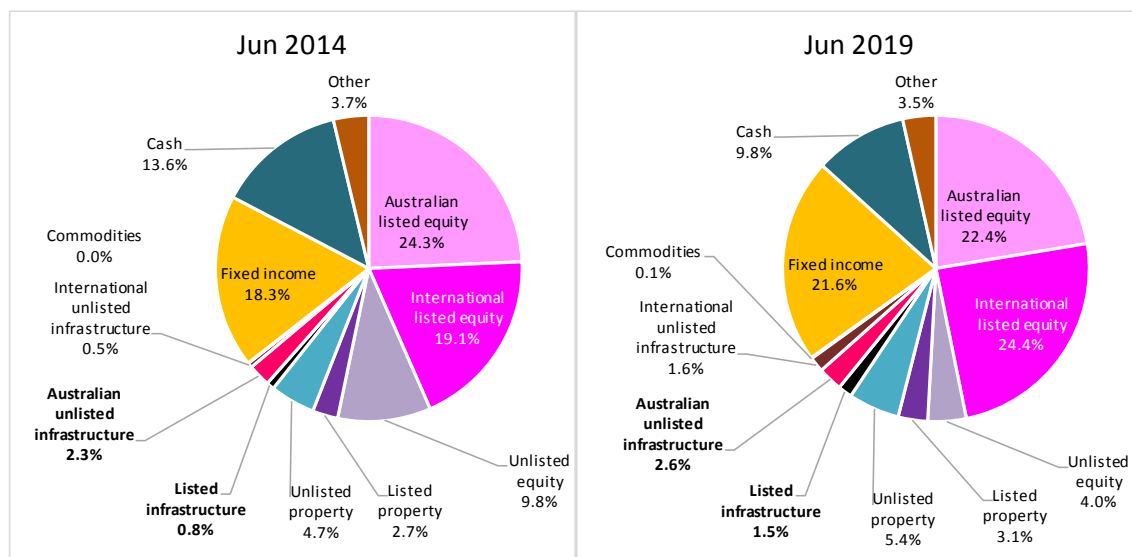
オーストラリアのスーパーアニュエーションは 1980 年代に制度が確立され、1992 年から強制拠出が開始された職域年金制度である。制度としては確定拠出年金である必要は無いが、現在では大多数のスーパーアニュエーションが DC 年金となっている。

スーパーアニュエーションにおける資産運用の特徴としては、株式組入比率の高さと不動産やインフラストラクチャーなどへの投資が一般的に行われていることが挙げられている。

2019 年 6 月現在の株式の組入構成比は 46.8%（プライベート・エクイティを含めると 50.8%）、運用資産残高上位 30 のスーパーアニュエーションではいずれも不動産とインフラストラクチャーの組入が見られ、上位 30 のうちの 5 つではインフラストラクチャーの組入比率が 10%以上で、上位 30 の組入比率は、単純平均で 4.8%、金額加重平均で 6.0%と相応の比率での投資が実施されている。

また、オーストラリアには上場インフラファンドが相応に存在していることもあり、スーパーアニュエーションでは上場インフラストラクチャーへの投資も相応に見られている。

[図表 4-49] 運用資産残高構成比



出所：APRA から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-50] 資産残高上位 30 スーパーアニュエーションの資産構成比率 (2019 年 6 月)

| Fund name | Cash | Fixed income | Equity | Property | Infrastructure | Commodities | Other |
|---|-------|--------------|--------|----------|----------------|-------------|-------|
| AustralianSuper | 8.4% | 20.7% | 52.9% | 7.2% | 10.5% | 0.0% | 0.3% |
| First State Superannuation Scheme | 11.5% | 26.8% | 46.7% | 8.3% | 3.2% | 0.3% | 3.2% |
| QSuper | 7.2% | 37.1% | 32.6% | 7.4% | 11.1% | 0.0% | 4.6% |
| Unisuper | 9.7% | 14.9% | 47.0% | 11.6% | 15.5% | 0.0% | 1.2% |
| MLC Super Fund | 13.5% | 17.7% | 57.0% | 6.7% | 1.4% | 0.1% | 3.7% |
| Colonial First State FirstChoice Superannuation Trust | 14.9% | 22.1% | 47.9% | 5.4% | 3.8% | 0.0% | 5.9% |
| Sunsuper Superannuation Fund | 4.0% | 19.6% | 55.4% | 10.6% | 5.8% | 0.0% | 4.6% |
| Retirement Wrap | 9.2% | 21.6% | 54.9% | 7.2% | 1.2% | 0.5% | 5.3% |
| Retail Employees Superannuation Trust | 7.4% | 25.0% | 51.4% | 9.1% | 5.5% | 0.0% | 1.7% |
| AMP Superannuation Savings Trust | 4.3% | 23.6% | 54.6% | 8.3% | 1.7% | 0.0% | 7.4% |
| Construction & Building Unions Superannuation | 2.7% | 21.8% | 49.6% | 13.5% | 10.6% | 0.0% | 1.9% |
| Health Employees Superannuation Trust Australia | 5.6% | 19.6% | 51.0% | 10.0% | 10.8% | 0.0% | 2.9% |
| HOSTPLUS Superannuation Fund | 4.9% | 11.6% | 60.1% | 11.1% | 8.3% | 0.0% | 4.0% |
| Wealth Personal Superannuation and Pension Fund | 13.5% | 20.4% | 53.6% | 6.7% | 2.3% | 0.1% | 3.4% |
| Retirement Portfolio Service | 6.8% | 23.9% | 60.6% | 6.3% | 1.9% | 0.0% | 0.4% |
| IOOF Portfolio Service Superannuation Fund | 14.0% | 21.8% | 51.8% | 7.0% | 1.0% | 0.0% | 4.4% |
| Mercer Super Trust | 9.9% | 15.3% | 58.6% | 9.1% | 5.6% | 0.5% | 1.1% |
| Victorian Superannuation Fund | 16.9% | 19.4% | 52.3% | 6.1% | 4.7% | 0.0% | 0.7% |
| ASGARD Independence Plan Division Two | 9.3% | 24.3% | 52.1% | 7.2% | 1.2% | 0.5% | 5.3% |
| Macquarie Superannuation Plan | 15.8% | 19.9% | 55.0% | 5.8% | 1.2% | 0.1% | 2.2% |
| Telstra Superannuation Scheme | 7.0% | 25.7% | 46.6% | 12.9% | 3.9% | 0.0% | 4.0% |
| Public Sector Superannuation Scheme | 8.5% | 14.2% | 51.9% | 9.8% | 1.1% | 0.0% | 14.5% |
| MLC Superannuation Fund | 18.2% | 15.2% | 57.2% | 4.8% | 2.4% | 0.1% | 2.0% |
| AMP Retirement Trust | 8.8% | 23.4% | 50.0% | 8.3% | 1.4% | 0.0% | 8.2% |
| Care Super | 15.7% | 14.8% | 49.9% | 12.8% | 6.1% | 0.0% | 0.7% |
| equisuper | 15.6% | 24.7% | 47.1% | 7.2% | 3.8% | 0.0% | 1.5% |
| Public Sector Superannuation Accumulation Plan | 10.3% | 13.7% | 51.2% | 10.3% | 1.1% | 0.0% | 13.4% |
| LGIAsuper | 7.1% | 17.1% | 44.5% | 15.1% | 7.7% | 0.0% | 8.5% |
| MTAA Superannuation Fund | 13.8% | 14.0% | 57.5% | 9.7% | 4.8% | 0.0% | 0.2% |
| Commonwealth Bank Group Super | 7.7% | 44.6% | 33.4% | 8.0% | 4.9% | 0.3% | 0.9% |
| 上位30社 単純平均 | 10.1% | 21.1% | 51.1% | 8.8% | 4.8% | 0.1% | 3.9% |
| 上位30社 金額加重平均 | 9.4% | 21.8% | 50.9% | 8.4% | 6.0% | 0.1% | 3.4% |

出所：APRA から年金シニアプラン総合研究機構作成

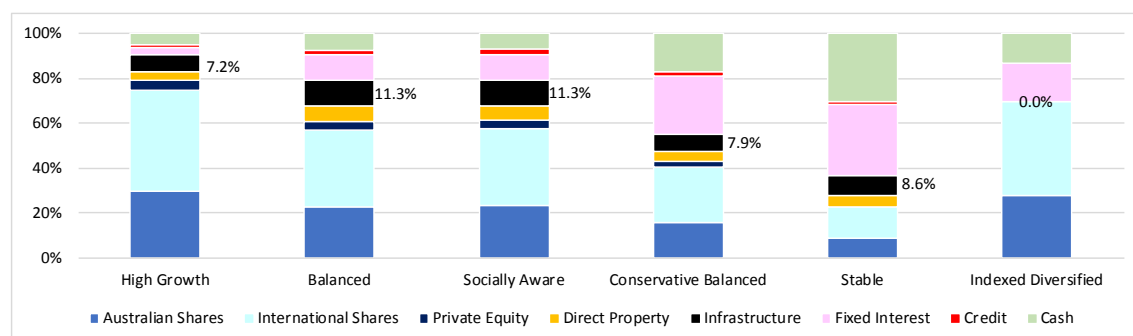
4.1.1 オーストラリアンスーパー

オーストラリアンスーパー（AustralianSuper）は、オーストラリア労働組合評議会（ACTU）や雇用者団体のオーストラリア産業グループ（Ai Group）をバックとする、オーストラリア最大のスーパーアニュエーションである。

豪スーパーアニュエーションでは、バランス型ファンドの利用率が高いが、インデックス・ファンドのみで構成される Indexed Diversified を除き、安定型から高成長型まですべてのバランス型ファンドに、インフラストラクチャーは 7.2%～11.3%と高い比率での組入が見られている。

[図表 4-51] バランス型ファンドの資産構成比（2019年12月）

| Accumulation Options | High Growth | Balanced | Socially Aware | Conservative Balanced | Stable | Indexed Diversified |
|----------------------|-------------|----------|----------------|-----------------------|--------|---------------------|
| Australian Shares | 29.6% | 22.6% | 23.5% | 16.1% | 9.1% | 27.6% |
| International Shares | 45.2% | 34.7% | 34.0% | 24.7% | 14.0% | 42.0% |
| Private Equity | 4.2% | 3.8% | 3.8% | 2.0% | 0.0% | 0.0% |
| Direct Property | 4.2% | 6.7% | 6.7% | 4.7% | 5.0% | 0.0% |
| Infrastructure | 7.2% | 11.3% | 11.3% | 7.9% | 8.6% | 0.0% |
| Fixed Interest | 3.3% | 11.5% | 11.5% | 25.9% | 31.5% | 17.0% |
| Credit | 1.4% | 2.1% | 2.1% | 1.5% | 1.6% | 0.0% |
| Cash | 4.9% | 7.4% | 7.0% | 17.2% | 30.1% | 13.4% |



出所：AustralianSuper から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-52] 主要インフラ投資資産

| Rank | Asset Type | Asset | Location | Rank | Asset Type | Asset | Location |
|------|------------|---------------------------|-----------|------|------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | T&D | Ausgrid Energy | Australia | 11 | Airport | Perth Airport | Australia |
| 2 | Toll Road | TQ | Australia | 12 | Non-Core | Freeport Train 2 | USA |
| 3 | Toll Road | Westconnex | Australia | 13 | Airport | Vienna Airport | Europe |
| 4 | Seaport | NSW Ports | Australia | 14 | Toll Road | FCC Aqualia | EM |
| 5 | Toll Road | Indiana Toll Road | USA | 15 | Other Infrastructure | VTTI | Europe |
| 6 | Toll Road | Aleatica | EM | 16 | Airport | NT Airports | Australia |
| 7 | Airport | APAC | Australia | 17 | Seaport | Mersin International Port | EM |
| 8 | Airport | Manchester Airports Group | UK | 18 | Seaport | GCT Global Container Terminals | Canada |
| 9 | Airport | Brisbane Airport | Australia | 19 | Water Utility | Anglian Water | UK |
| 10 | Seaport | Port of Brisbane | Australia | 20 | Electricity Generation | Quinbrook Fund | USA |

出所：AustralianSuper から年金シニアプラン総合研究機構作成

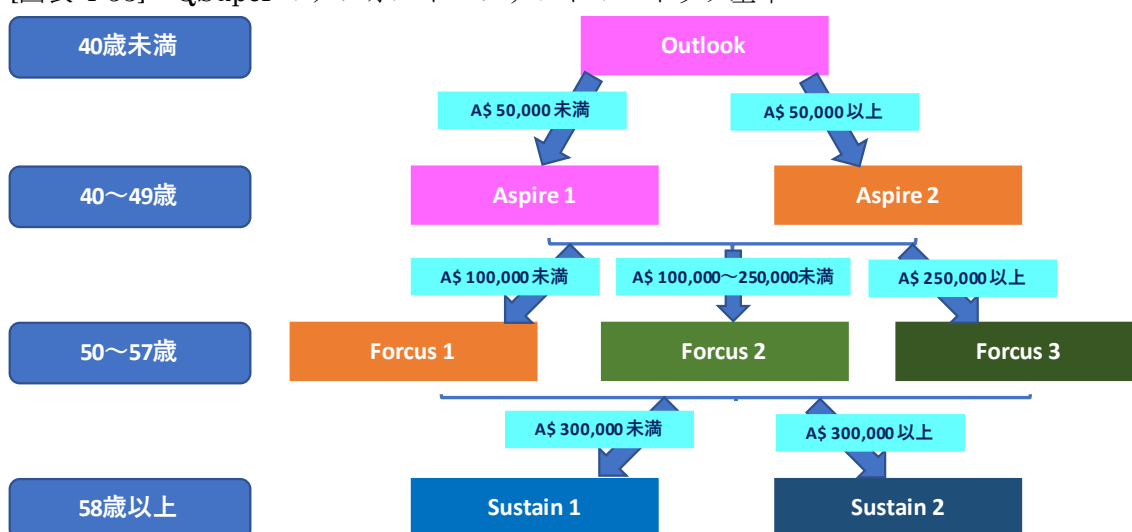
4.1.2 Qスーパー

Qスーパー（QSuper）は、クイーンズランド州の公的セクター職員を対象とするスーパーアニュエーションである。

オーストラリアのスーパーアニュエーションでは、DC年金の加入者が投資対象を選定しなかった場合に割り当てられるデフォルト商品に選定できるのは、規制当局であるAPRAから適格承認を取得した分散型バランス・ファンドまたはライフサイクル・ファンドである必要があるが、QSuperでは、年齢だけではなく年齢とスーパーアニュエーション内の資産残高の組み合わせによってデフォルト・ファンドがシフトしていくライフサイクル型ファンドをデフォルト・ファンドとして提供している。

40歳未満の加入者のデフォルト・ファンドは“Outlook”一つであるが、40歳時点では、スーパーアニュエーション内の資産残高が5万豪ドル(以下、A\$)未満の場合には“Outlook”と同一の資産構成比を持つ“Aspire 1”に、5万A\$以上の場合にはややリスク水準を落とした“Aspire 2”に資産は移管される。50歳の時点では、資産残高が10万A\$未満の場合には“Aspire 2”と同じ資産構成比を持つ“Focus 1”に、10万A\$以上25万A\$未満の場合には“Focus 2”に、25万A\$以上の場合には“Focus 3”へと、資産残高によってデフォルト・ファンドは3つに分かれている。58歳以上では、資産残高30万A\$未満の場合は“Sustain 1”、30万A\$以上の場合には“Sustain 2”へとシフトするが、どちらのファンドもキャッシュ比率が50%以上のファンドとなっている。

[図表 4-53] QSuper のデフォルト・ファンドのスイッチ基準



出所：QSuper から年金シニアプラン総合研究機構作成

インフラストラクチャーは、QSuper が提供するすべてのデフォルト・ファンドに組み入れられており、58歳以上に適用されるファンドでも“Sustain 1”が8.5%、“Sustain 2”が5.1%と相応の組入比率となっている。

[図表 4-54] デフォルト・ファンドの資産構成比（2019年3月）

| Asset allocation ³ | Outlook | Aspire 1 | Aspire 2 | Focus 1 | Focus 2 | Focus 3 | Sustain 1 | Sustain 2 |
|-------------------------------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| Cash | 6.8% | 6.8% | 6.8% | 5.9% | 5.5% | 5.0% | 53.2% | 72.2% |
| Fixed interest ⁵ | 23.8% | 23.8% | 37.7% | 38.1% | 43.7% | 53.3% | 12.0% | 7.1% |
| Real Estate | 8.2% | 8.2% | 6.6% | 6.6% | 5.8% | 4.9% | 4.1% | 2.5% |
| Equities | 36.3% | 36.3% | 29.0% | 29.3% | 25.6% | 21.8% | 18.2% | 10.8% |
| Infrastructure | 16.9% | 16.9% | 13.5% | 13.7% | 11.9% | 10.2% | 8.5% | 5.1% |
| Commodities | 1.3% | 1.3% | 1.0% | 1.0% | 0.9% | 0.8% | 0.6% | 0.4% |
| Alternative assets | 6.6% | 6.6% | 5.3% | 5.3% | 4.6% | 4.0% | 3.3% | 2.0% |

出所：QSuper から年金シニアプラン総合研究機構作成

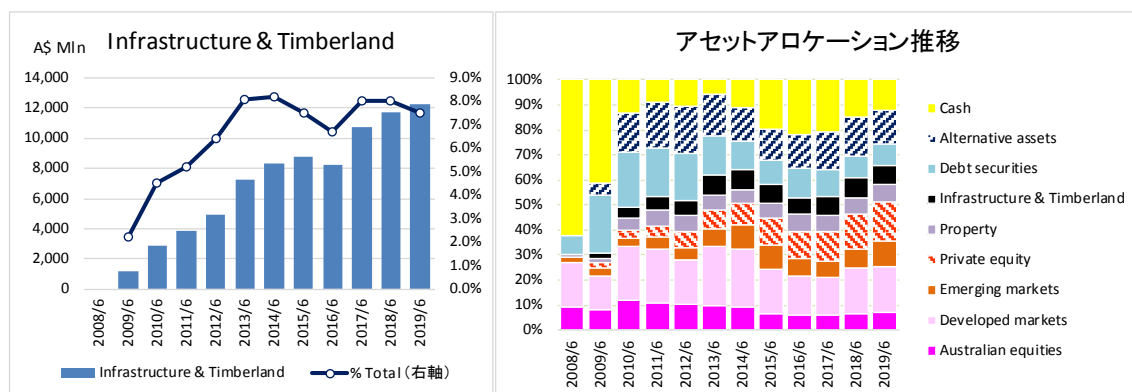
4.2 フューチャー・ファンド

豪フューチャー・ファンドは、高齢者社会の到来により将来的にスーパーアニュエーションの未積立債務が国家財政の大きな負担となることを回避する目的で2006年に設立されている。豪政府は、2006～2008年に513億豪ドルをファンドに拠出、その後テルストラ（旧国有通信会社）の株式を追加拠出し合計605億豪ドルを拠出している。

2019年6月末運用資産総額は1,626億豪ドルで、インフラストラクチャー&森林投資の残高は122億豪ドルで運用資産総額の7.5%を占めている。

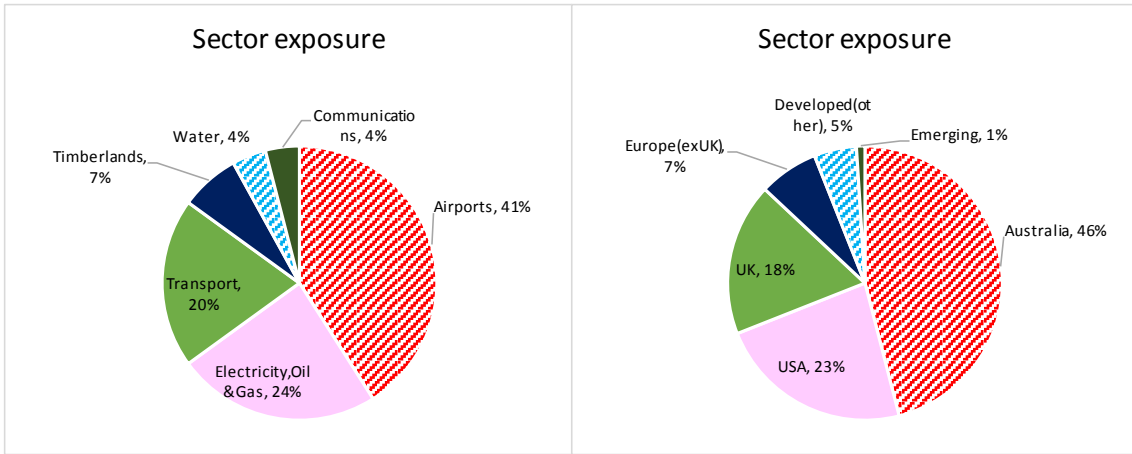
インフラストラクチャー&森林投資の残高は増加しているが、構成比率は2013年以降8%前後での推移となっている。

[図表 4-55] インフラ投資残高とアセットアロケーション



出所：Future Fund アニュアルレポートより年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-56] インフラストラクチャー&森林投資の構成比 (2019年6月)



出所：Future Fund から年金シニアプラン総合研究機構作成

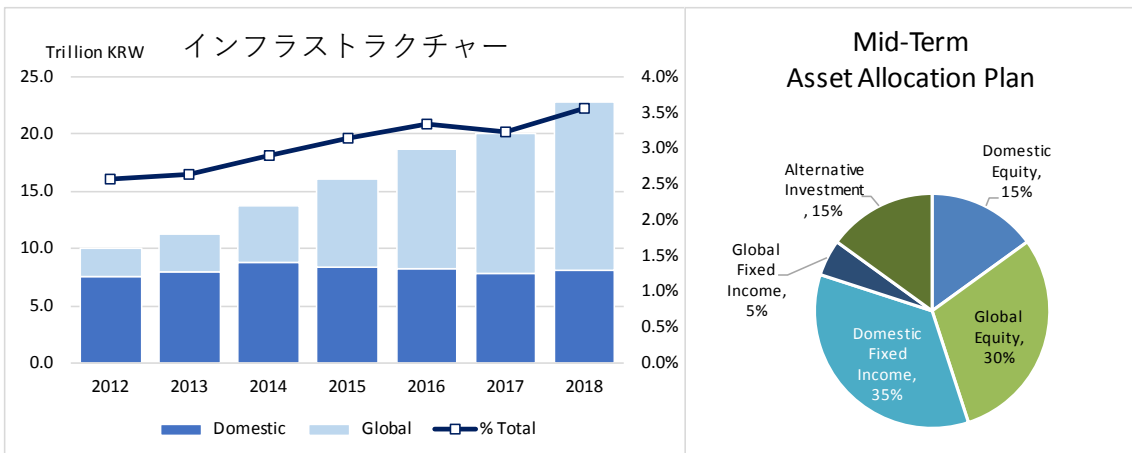
4.3 韓国国民年金公団 (NPS)

韓国国民年金公団 (NPS) では、2004年にオルタナティブ投資を開始しているが、比較的急速に投資残高を拡大させており、2018年12月末のオルタナティブ投資残高は76.6兆ウォンで、ポートフォリオに占める構成比は12.0%となっている。

また、オルタナティブ投資の中期的な目標構成比率は15%としている。

インフラストラクチャーの残高は22.8兆ウォンで、構成比率は3.8%。国内インフラが8.1兆ウォン、グローバル・インフラが14.7兆ウォンとなっている。

[図表 4-57] インフラストラクチャーの投資残高と中期アセットアロケーション目標



出所：KPS から年金シニアプラン総合研究機構作成

4.4 年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）

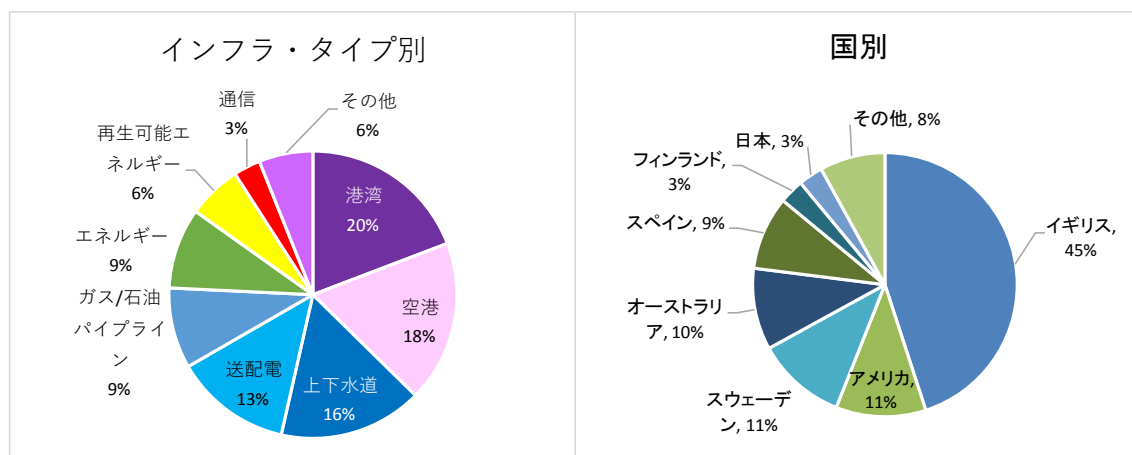
年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）では、2014年2月からオンタリオ州公務員年金基金（OMERS）および日本政策投資銀行（DBJ）との共同投資協定に基づくインフラ投資を開始し、2017年度からは3つのファンド・オブ・ファンズ形式でのインフラ投資も開始している、

GPIFでは、「コア型」のインフラ資産を中心とした分散投資により、インカムゲインを中心とした安定的なリターンの獲得を旨としている。

2019年3月末現在のインフラ投資残高は2,935億円で、2018年3月末からは967億円の増加となっている。

2014年2月からの海外インフラ投資全体の内部収益率（IRR）は、米ドル建てで1.76%、国内インフラ投資全体の内部収益率（IRR）は、円建てで2.78%とされている。

[図表 4-58] インフラ資産の構成比



出所：GPIF から年金シニアプラン総合研究機構作成

[図表 4-59] 資産残高推移

| 銘柄名 日本語名 | 時価総額（円） | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 2018年3月末 | 2019年3月末 |
| DGインフラストラクチャー投資事業有限責任組合 | - | 13,345,174,864 |
| DGインフラストラクチャー・オポチュニティーズ エルピー | - | 68,740,697 |
| グローバル・オルタナティブ・コインベストメントファンド1号 | 146,693,329,717 | 144,765,896,401 |
| パンセオン・G・インフラストラクチャー・オポチュニティーズ エルピー | 10,741,350,000 | 37,366,186,416 |
| ステップストーン・G・インフラストラクチャー・オポチュニティーズ エルピー | 38,297,616,716 | 97,990,246,093 |
| | 195,732,296,433 | 293,536,244,471 |

出所：GPIF から年金シニアプラン総合研究機構作成

4.5 企業年金連合会

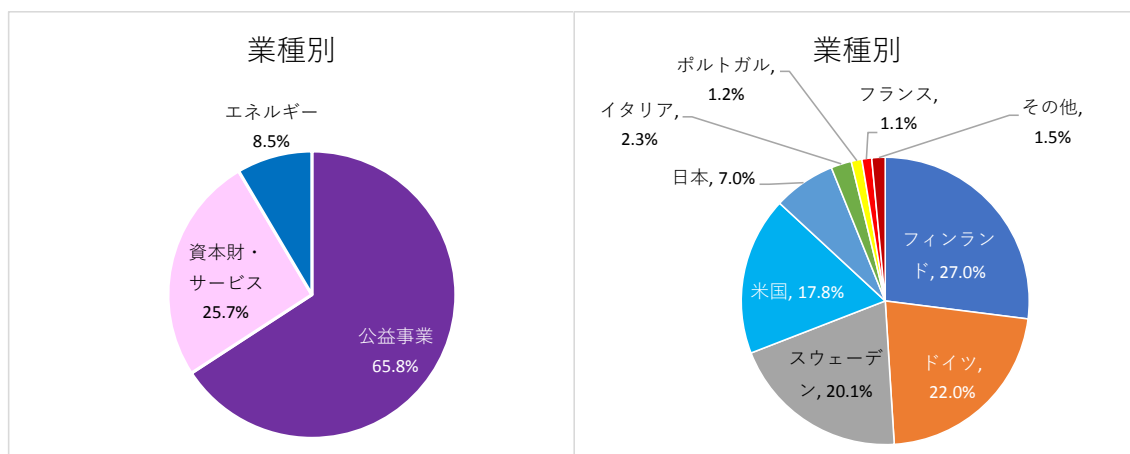
企業年金連合会では2011年11月からインフラ投資を開始している。

インフラ投資は、長期的なインカムゲインの獲得を主たる目的に、債券エクスポージャーの一部として実施されており、2016年11月に開始された安定的インカム投資と合わせ、インフラ・インカム投資として開示されている。

2019年3月末現在のインフラ・インカム投資の残高は860億円で、2018年3月末からは182億円増加している。

インフラ投資の2019年3月末までの投資リターンは、投資開始以来の年率での内部収益率（IRR）で5.2%、投資倍率は1.19倍とされている。

[図表 4-60] インフラ資産の構成比



出所：企業年金連合会から年金シニアプラン総合研究機構作成

参考文献

- 格付投資情報センター(2019)、「年金情報」2019.12.2 No.814
- (公) 高速道路調査会(2018)、「欧米の高速道路政策 新版」
- 大和総研(2020)、「金融法人及び年金基金におけるデジタル銀行・SDGs、オルタナティブ投資の実態調査」
- 年金シニアプラン総合研究機構(2013)、「インフラ投資に関する調査研究」
- 年金シニアプラン総合研究機構(2016)、「リアルアセット投資に関する調査研究（不動産・インフラ・天然資源）」
- 年金シニアプラン総合研究機構(2018)、「インカム投資に関する調査研究」
- 年金シニアプラン総合研究機構(2019a)、「海外確定拠出年金の資産運用に関する調査研究」
- 年金シニアプラン総合研究機構(2019b)、「ラテンアメリカの年金に関する調査研究」
- Ferrovial(2019)、“9M 2019 Presentation”
- IEA(2019)、“Offshore Wind Outlook 2019”
- IPE Real Assets(2019)、“Top 100 Infrastructure Investors 2019”
- IRENA (2019a)，“Renewable Energy Statistics 2019”
- IRENA(2019b)，“Future of Solar Photovoltaic”
- Kinder Morgan(2020)，“2020 Investor Day”
- OECD(2015)，“Infrastructure Financing Instruments and Incentives”
- Preqin(2017)，“Preqin Investor Outlook: Alternative Assets, H2 2017”
- Preqin(2019)，“2019 Preqin Global Infrastructure Report”
- Preqin(2020)，“2019 Infrastructure Fundraising & Deals Update”
- Probitas Partners(2019)，“Infrastructure Institutional Investor Trends: 2019 Survey Results”
- Reason Foundation(2019a)，“Annual Privatization Report : Aviation”
- S&P Global(2019)，“2018 Annual Infrastructure Default and Rating Transition Study”

参照ホームページ

- ACCC (<https://www.accc.gov.au/>)
- ANAC (<https://www.anac.gov.br/en>)
- CONSAR、(<https://www.gob.mx/consar>)
- EDHECInfra (<https://edhec.infrastructure.institute/>)
- Infrastructure Investor (<https://www.infrastructureinvestor.com/>)
- IPE Real Assts (<https://realassets.ipe.com/>)
- Ministerio de Fomento (<https://www.mitma.gob.es/>)
- Preqin (<https://www.preqin.com/>)
- Probitas Partners (<https://probitaspartners.com/>)

<インフラ企業等>

- AENA (<http://www.aena.es/en/corporate/company-profile.html>)
- American Tower (<https://www.americantower.com/>)
- Aqua America[Essential Utilities Inc] (<https://www.essential.co/>)
- BBGI SICAV S.A. (<https://www.bb-gi.com/>)
- Bruce Power (<https://www.brucepower.com/>)
- Buckeye Partners (<https://www.buckeye.com/>)
- CLH Group (<https://www.clh.es/>)
- Digital Realty Trust Inc. (<https://www.digitalrealty.com/>)
- EnLink Midstream (<https://www.enlink.com/>)
- EP Infrastructure (<https://www.epinfrastructure.cz/en/>)
- Equinix, Inc. (<http://investor.equinix.com/investor-overview>)
- Ferrovial (<https://www.ferrovial.com/es/>)
- Foresight Solar Fund Limited (<https://fsfl.foresightgroup.eu/>)
- Freeport LNG (<http://freeportlng.com/>)
- Keppel DC REIT (<https://www.keppeldcreit.com/en/>)
- Kinder Morgan (<https://www.kindermorgan.com/>)
- Naturgy Energy Group (<https://www.naturgy.com/en/home>)
- Ørsted (<https://orsted.com/en>)
- Pattern Energy Group (<https://patternenergy.com/>)
- SAUR (<https://www.saur.com/en/>)
- SES (<https://www.ses.com/>)
- Thames Water (<https://www2.thameswater.co.uk/>)
- Transelec (<https://www.transelec.cl/home-en/>)

「インフラ投資に関する調査研究（2020年版）」(R1-3)

令和2年3月

(編集・発行) 公益財団法人 年金シニアプラン総合研究機構

〒108-0074 東京都港区高輪1丁目3番13号 NBF 高輪ビル4階

電話 : 03-5793-9411 (年金シニアプラン総合研究機構 総務企画部 代表)

FAX : 03-5793-9413

URL : <http://www.nensoken.or.jp/>

本書の全部または一部の複写・複製・転記載および磁気または光記録媒体への入力等を禁じます。
これらの許諾につきましては年金シニアプラン総合研究機構までご照会ください。