

日本の「質の高い」
インフラプロジェクト
～グッドプラクティス集～

2021年3月
国土交通省

はじめに

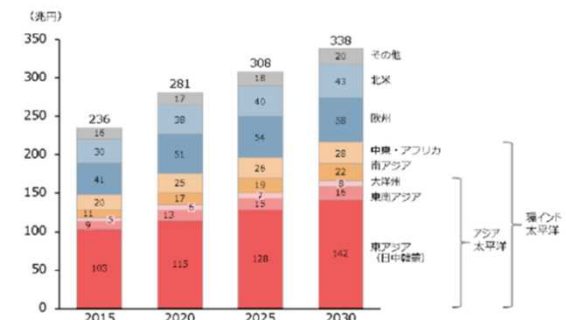
インフラは、経済的繁栄の原動力であり、経済成長及び持続可能な開発のための基盤として決定的に重要なものです。それにもかかわらず、途上国をはじめとする世界は、インフラの整備・維持のための投資資金の不足に直面しています。これは、経済成長及び開発、安心して信頼できる公共サービスの提供にとって、深刻な足枷になり得るものであり、インフラ投資の規模を拡大させることが必要です。

また、インフラ投資に当たっては、その投資が「質の高いインフラ投資」であることが一層重要となってきています。

途上国において、「質の高い成長」を実現するためには、インフラの整備にあたり、その需要に量的に対応するのみならず、透明性、開放性、ライフサイクルコストからみた経済性、債務持続可能性等を考慮していくことが重要です。そして、目先のことだけでなく、長期的なスパンでインフラ投資をとらえるとともに、経済社会へのインパクトを真剣に考える必要があります。

このような考えの下、我が国は、「質の高いインフラ投資」推進のための国際的な議論を主導し、国際会議や二国間首脳会議の場で積極的に発信してきました。この結果、G20大阪サミット（2019年6月28・29日）において、「質の高いインフラ投資に関するG20原則」が各国首脳によって承認されました。

地域別の主要インフラ市場 規模推計(注)



出所) 野村総合研究所
 (注) Global Infrastructure Outlookによる電力・情報通信・空港・港湾・鉄道・道路・水分野の総固定資本形成予測を基に作成

2019年6月 G20大阪サミット
 「質の高いインフラ投資に関するG20原則」首脳間でも承認

2019年6月 G20財務大臣・中央銀行総裁会議
 「質の高いインフラ投資に関するG20原則」承認

2018年11月 APEC貿易・投資委員会

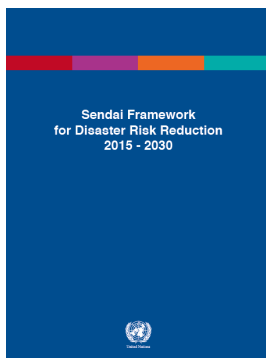
2016年6月 G20 杭州サミット

2015年6月 G7伊勢志摩サミット
 「質の高いインフラ投資推進のためのG7伊勢志摩原則」合意

2015年5月 安倍総理より
 「質の高いインフラパートナーシップ」公表



質の高いインフラ投資を行うことで、国際的な目標である「持続可能な開発のための2030アジェンダ」、「仙台防災枠組2015-2030」、「パリ協定」、「国連ニューアーバンアジェンダ」等を達成することにも貢献することができます。



「質の高いインフラ投資に関するG20原則」とは

「質の高いインフラ投資に関するG20原則」は、以下の6つの原則から構成されています。

原則1:持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

- 雇用創出や技術移転を伴うインフラ投資により、能力構築、生産性向上、民間投資促進などを通じて、経済の好循環を促進することが重要である。
- 国別戦略との整合性をとりつつ、SDGs等に沿ったインフラ投資により持続可能な開発を促進し、連結性を強化するべきである。

原則2:ライフサイクルコストからみた経済性向上

- 価格に見合った価値(Value for Money)を実現すべきである。インフラの建設のみならず、その運営や維持・管理(O&M)等も含めたトータルコストを考慮することが重要である。事業遅延やコスト・オーバーランのリスクにも配慮すべきである。革新的な技術も有用である。

原則3:環境への配慮

- 生態系、生物多様性、気候等への影響を考慮すべきである。環境関連の情報開示の改善を通じたグリーン・ファイナンス商品の活用も重要である。

原則4:自然災害等のリスクに対する強じん性

- 自然災害リスクや人為的リスクの管理は、設計段階から考慮に入れる必要がある。災害リスクファイナンス・保険は、強じんなインフラ整備を促すものである。

原則5:社会への配慮

- 全ての人々の経済的参加と社会的包摂を促すことが必要である。利用の開放性、安全性、ジェンダー、社会的弱者への配慮が重要である。

原則6:インフラ・ガバナンス

- 調達への開放性・透明性の確保、腐敗防止に向けた努力、情報・データへのアクセスが重要である。
- プロジェクトごとの財務の持続性のみならず、マクロ（国）レベルの債務持続可能性についても確保することが重要である。

https://www.mof.go.jp/international_policy/convention/g20/annex2.pdf

我が国の考える「質の高いインフラ」とは、自然災害などに対する「強靱性」、誰ひとり取り残されないという「包摂性」、社会や環境への影響にも配慮した「持続可能性」を有するものです。「質の高いインフラ投資に関するG20原則」の6つの原則には、開放性、透明性、経済性、債務持続可能性が含まれており、質の高いインフラは、その計画段階から建設、運営・維持管理まですべてのプロセスを通じて、政府やインフラの利用者だけでなく、地元のワーカーや地域住民を含む多くの関係者がインフラの整備がもたらす利益を享受できるものであり、国・地域の経済社会の発展に大きく貢献するものです。

そして、環境への配慮や財政的規律の維持、腐敗防止といった社会的要請にも十分応えるものです。

我が国が提供した「質の高いインフラ」は、これまでも世界中で高く評価され、多くの人々に利用され、親しまれてきました。

本資料では、我が国が提案する「質の高いインフラ投資」について、こうした事例から、整理しています。

「質の高いインフラ投資に関するG20原則」と日本の提供できる「質の高いインフラ」

G20原則

日本が提供できる 主な価値

原則1:
持続可能な成長と開発への
インパクトの最大化

- 技術移転、現地人材・
企業育成、制度構築支援

原則2:
ライフサイクルコストから
みた経済性向上

- 長寿命
- ライフサイクルコストの
低廉性

原則3:
環境への配慮

- 環境や防災面に配慮した
開発を行ってきた経験に
裏付けられた確かな技術

原則4:
自然災害等のリスクに
対する強じん性

原則5:
社会への配慮

- 地域コミュニティや
安全に配慮した施工

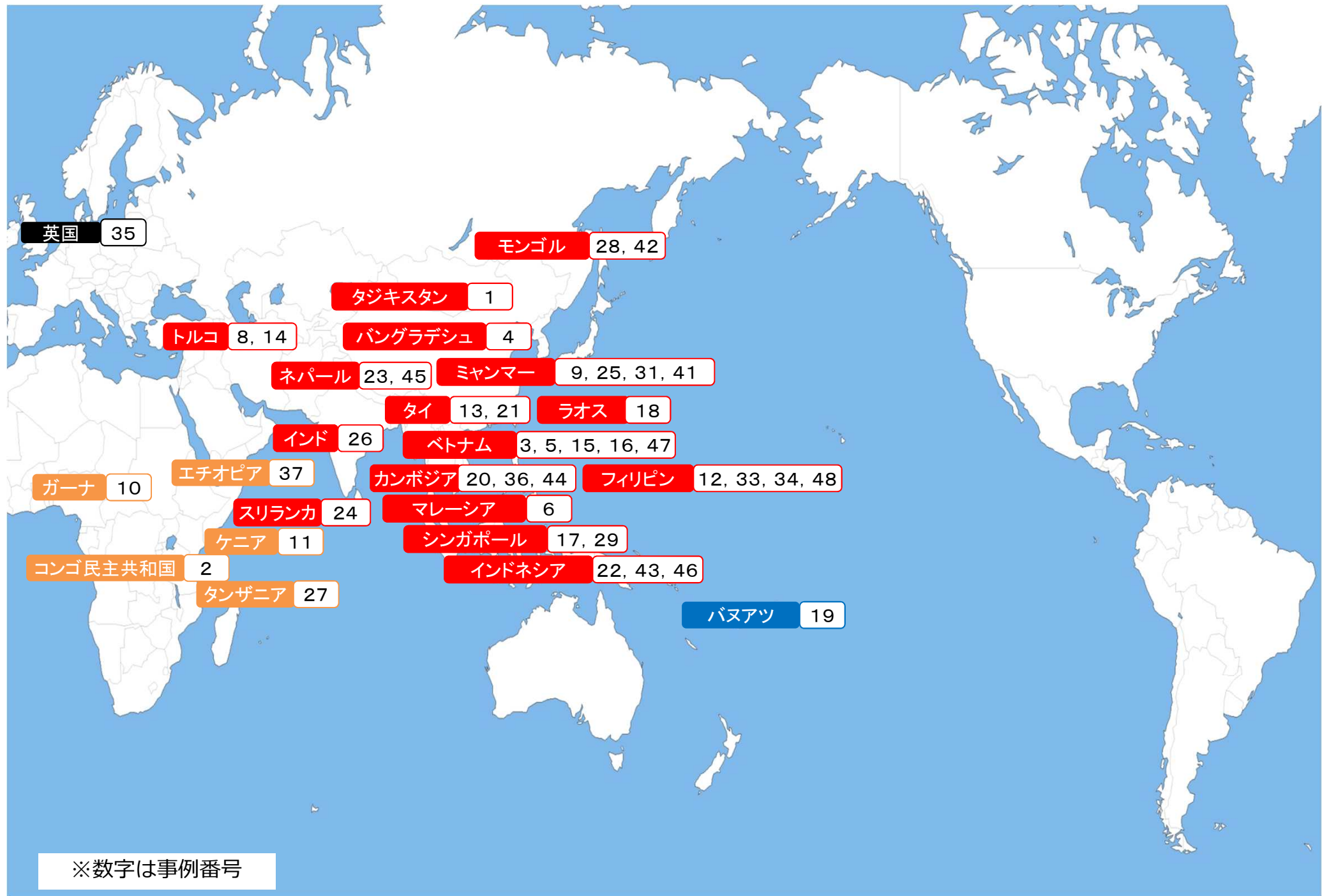
原則6:
インフラ・ガバナンス

- 適切な運営・維持管理

「我が国が考える「質の高いインフラ」とは」の狙いとは

本冊子は、このような国際的に重要性が共有されている「質の高いインフラ投資」に対し、原則ごと、またインフラの分野ごとに、日本企業がどのように貢献しているかをグッド・プラクティスとして紹介することで、「質の高いインフラ投資」が世界各国で普及・実践されることを目的としています。


原則	項目	事例番号	案件	国	頁
原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化	経済活動の好循環の実現 ・雇用創出 ・技術移転 ・技能向上	事例 1	クルガンチュベードウスティ間道路改修計画	タジキスタン	7
		事例 2	マタディ橋	コンゴ民主共和国	8
		事例 3	ラックフェン橋	ベトナム	8
		事例 4	カチプール・メグナ・グムティ第二橋建設・既存橋改修	バングラデシュ	9
		事例 5	ニヤタン橋	ベトナム	10
		事例 6	パリン・セラシゴール導水トンネル	マレーシア	11
		事例 7	けんせつ小町となった外国人女性技術者	—	11
	持続可能な成長や連結性の向上 ・持続可能な開発 ・連結性	事例 8	ボスボラス海峡横断地下鉄整備	トルコ	12
		事例 9	ティラワ経済特別区ゾーンA	ミャンマー	13
		事例 10	カーナ国際回廊改善計画（デマ交差点）	カーナ	13
原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上	インフラ投資のライフサイクルでのValue for Moneyの実現 ・ライフサイクルコスト ・効率的な維持管理	事例 11	モンバサ港開発工事	ケニア	14
		事例 12	バリヤニケ下処理場	フィリピン	15
		事例 13	バンコク都市鉄道パープルライン	タイ	16
		事例 14	オスマン・ガーズィ橋（イズミット湾横断橋）	トルコ	17
	工期順守・工期短縮	事例 15	ノイバイ国際空港第2旅客ターミナルビル	ベトナム	18
		事例 16	ハノイ市環状3号線建設工事（リングロード高架橋）	ベトナム	19
原則 3 : 環境への配慮	環境への影響 ・環境にやさしいインフラ ・生態系への配慮 ・環境にやさしい工法	事例 17	チャンギ国際空港第4ターミナルビル	シンガポール	20
		事例 18	ナムグムダム第一水力発電拡張事業	ラオス	21
		事例 19	ポートピラ港ラバタシ国際多目的埠頭	バヌアツ	21
		事例 20	チュルイ・チオンパー橋改修	カンボジア	22
		事例 21	バンコク地下鉄ブルーライン	タイ	23
原則 4 : 自然災害等のリスクに対する強じん性	強じん性 ・リスクに対する強じん性 ・Build Back Better	事例 22	メラピ火山砂防ダム	インドネシア	24
		事例 23	ネパール地震復興計画（病院）	ネパール	24
		事例 24	アッパーコトマレダム建設に伴う住民移転	スリランカ	25
原則 5 : 社会への配慮	地域コミュニティとの連携 ・地域のコミュニティへの配慮 ・包摂性	事例 25	タウングー教員養成校と小中学校校舎建設	ミャンマー	26
		事例 26	チェンナイ小児病院改善計画	インド	26
		事例 27	タザラ交差点改良事業	タンザニア	27
	安全と健康 ・安全 ・工事中の交通への配慮	事例 28	ウランバートル市高架橋（太陽橋）	モンゴル	28
		事例 29	マリナーナ地区高速道路	シンガポール	29
原則 6 : インフラ・ガバナンス	民間資金 ・民間資金の活用 ・官民によるリスク分担	事例 30	JOINによる交通事業・都市開発事業への支援	—	30
		事例 31	ヤンゴン市中心部での大規模複合開発事業	ミャンマー	30
		事例 32	VGfの支援	—	31
	運営・維持管理 ・適切な運営・維持管理	事例 33	フィリピン鉄道訓練センター設立・運営能力強化支援	フィリピン	32
		事例 34	マニラMRT 3号線	フィリピン	32
		事例 35	都市間高速鉄道計画	英国	33
		事例 36	シハヌークビル港の運営	カンボジア	33
		事例 37	幹線道路軸重計整備計画	エチオピア	34
		事例 38	ASEAN諸国等政府職員に向けた建設産業政策プログラム	—	34
	調達と財務 ・調達の開放性・透明性 ・財務面での持続可能性	事例 39	コンプライアンス研修	—	35
事例 40		円借款の供与条件	—	35	
分野別	港湾	事例 41	ティラワ港整備・運営事業	ミャンマー	36
	空港	事例 42	新ウランバートル国際空港建設・運営事業	モンゴル	37
	鉄道	事例 43	ジャカルタ都市高速鉄道（MRT）南北線	インドネシア	38
	橋梁	事例 44	ネアックルン橋	カンボジア	39
	道路	事例 45	シンズリ道路	ネパール	40
	都市開発	事例 46	スナヤン・スクエア・プロジェクト	インドネシア	41
	都市開発	事例 47	東急ピンズンガーデンシティ	ベトナム	42
	防災	事例 48	パッシング・マリキナ川河川改修事業	フィリピン	43



国土交通省においては、「JAPANコンストラクション国際賞（国土交通大臣表彰）」を2017年に創設し、これまで3回に亘り、我が国の提唱する「質の高いインフラ」の象徴となり、日本の強みを発揮した建設プロジェクト及び海外において先導的に活躍している中堅・中小建設関連企業を表彰しています。

これにより、「質の高いインフラ」の更なる普及啓発を図り、我が国企業の海外におけるプレゼンスを高めるとともに、我が国企業の更なる海外進出を応援します。

また、海外において高い評価を得ている建設プロジェクトや海外で活躍する我が国企業を日本国内にも分かりやすく伝えることによって、若年世代が将来海外建設産業に携わることへの興味・関心を高めることも期待します。

本パンフレット紹介事例においては、受賞作品に本賞のロゴマーク  を付しています。

表彰対象（建設プロジェクト部門）

海外において我が国企業が設計者、施工者、施主（不動産開発の場合）、管理・運営者、施工管理者、PPP等の出資者、技術提供者のいずれかの形で参加している建設プロジェクトを表彰

受賞実績（建設プロジェクト部門）

※<>内の数字は掲載ページを示します

<第1回>

- ・ウランバートル市高架橋建設計画（モンゴル） <p28>
- ・「スナヤン・スクエア」プロジェクト（インドネシア） <p41>
- ・ティラワ経済特別区ゾーンA開発工事（ミャンマー） <p36>
- ・ネアックルン橋梁建設計画（カンボジア） <p39>
- ・パハン・セランゴール導水トンネル（マレーシア） <p11>
- ・ハマド国際空港（カタール新ドーハ国際空港旅客ターミナル・コンプレックス）（カタール）
- ・ボスポラス海峡横断地下鉄整備工事（トルコ） <p12>
- ・マリーナ地区高速道路485工区（シンガポール） <p29>
- ・三井アウトレットパーク（マレーシア）
- ・I-70ツイントンネル拡幅工事（米国）

<第2回>

- ・クルガンチュベードウステイ間道路改修計画Ⅰ期・Ⅱ期（タジキスタン） <p7>
- ・シンガポールチャンギ国際空港第4ターミナル新築工事（シンガポール） <p20>
- ・SORA gardens I（ベトナム） <p42>
- ・ノイバイ国際空港第2旅客ターミナルビル新築工事（ベトナム） <p18>
- ・農村地域における安全な水の供給と衛生環境改善計画（セネガル）

<第3回>

- ・ウォータービュー高速道路プロジェクト（ニュージーランド）
- ・オスマン・ガーズィ橋（イズミット湾横断橋）プロジェクト（トルコ） <p17>
- ・シンズリ道路（第3工区第2期建設工事・第2工区斜面对策工事）（ネパール） <p40>

◆建設プロジェクト部門のほか、中堅・中小建設企業部門にて、海外において建設、設計、測量、建設資機材の供給等の事業活動を行っている我が国中堅・中小建設関連企業を表彰しています。詳細については下記をご覧ください。

<https://www.mlit.go.jp/JCIA/>



原則 1：持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

経済活動の好循環の実現

質の高いインフラ投資は、インフラの建設、運営・維持管理を通じて新たな雇用を創出するとともに、先進技術やノウハウを移転することにより、地元経済の能力強化や生産性の向上等をもたらし、地域の経済発展に貢献します。

<解説>

- 雇用創出**：質の高いインフラ投資においては、建設や運営・維持管理に従事する技術者、技能者、更に資機材の運送、契約・会計担当事務員等、プロジェクトに様々な職種が必要です。日本企業は、これら必要な職に現地の方を雇用することによって、地元雇用を創出しています。このようなインフラそのものの正の波及効果のみならず、更に、質の高いインフラ投資は民間投資を増加させ、これらが循環することによって地域の経済発展を進めていきます。
- 技術移転**：質の高いインフラ投資を通じて、日本人技術者から、現場でのOJTや座学で、直接先進技術や施工に必要な技術・技能、契約・品質・行程管理等のノウハウを学ぶことができます。なかには、日本企業から、その国で初めて活用される最先端の技術が伝授されることもあります。日本の技術が移転されることにより、現地技術者・技能者の技能向上、能力強化、生産性の向上等が図られます。日本企業が活用した工法がその国の標準工法に採用されるなど、国全体の技術力向上に役立つこともあります。
- 技能向上**：日本企業に雇用された者は、現場で建設の技能・技術を学びながら、能力を高めていくことができます。一つの現場で技能・技術を学んだ者が、他の現場でも学んだノウハウを活用するなど、建設工事が終了した後も、その国の経済発展に貢献する例が多くみられます。

雇用創出・人材育成

事例 1: クルガンチュベードウステイ間道路改修計画 (タジキスタン)



～技能者が現地にはいない中での、一からの雇用創出と人材育成

インフラの概要

タジキスタンでは、国内外の物流には道路輸送網が利用されています。しかしながら、1991年独立後の内戦以降、旧ソビエト連邦時代に整備した道路が、維持補修されることなく放置され、同国における経済活性化の阻害要因となっていました。

このため、タジキスタンの首都ドゥシャンベとアフガニスタン国境を結び、アジアハイウェイ構想の一部を成すクルガンチュベ・ドゥステイ間の道路約60kmを改修する事業が日本のODAにより支援され、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

現地では、建設技術や資機材がすたれ、技術者や技能者も十分にはいませんでした。このため、日本企業は**現地の作業員を約120人直接、長期で雇用する直営体制**をとりました。日本から来た18人の技術者・技能工が日々OJTで型枠、舗装方法、材料管理、品質管理等について**現地作業員を直接指導し、技術移転**をしました。また、毎日の朝礼時と、月1回程度の研修で安全指導を行いました。

この結果、工事は、工期を4ヶ月短縮して竣工し、道路平坦性の計測結果は「空港の滑走路並み」とあるとの評価を受けました。ここで**技術を学んだ現地作業員は、タジキスタンのなかでの、他の水道工事、病院建設工事等でも活躍**しています。



(写真) 現場での型枠、道路舗装OJT (大日本土木提供)

ODAの経過 E/N・G/A：2008，着手：2009，完成：2013

施工企業 大日本土木

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

人材育成

事例 2: マタディ橋 (コンゴ民主共和国)

～日本の維持管理技術が30年ひき継がれる

インフラの概要

マタディ橋は1983年に日本のODAにより建設された全長720mの吊り橋です。コンゴ川にかかる唯一の橋であり、マタディ市はコンゴ民主共和国最大の港湾を有する、国全体の玄関口にあります。同橋には、当時日本で建設中であった本州四国連絡橋の技術が活用されました。建設には日本企業が携わり、維持管理の支援も内戦により中断されるまで続けられました。

30年経過しても良好な状態が保たれていましたが、橋梁の長寿命化に対応するため、日本のODAで主ケーブル腐食対応等その保全工事を支援し、日本企業が施工に携わりました。



(写真) マタディ橋 (IHIインフラシステム提供)

質高のポイント

当初建設時に、日本企業は、同橋の維持管理を行うバナナ・キンシャサ交通公団(OEBK)の職員に対し、**将来の維持管理を担う技術職・事務職の人材育成を日本人指導者によるマンツーマンで行いました**。内戦による支援中断の間も、OBEK職員は日本企業が残したマニュアルや維持管理用機材をもとに橋梁の維持管理を続けたため、**橋は良好な状態で供用され続けました**。

ODAの経過 G/A : 2014, 着手 : 2014, 完成 : 2017

施工企業 IHIインフラシステム

人材育成

事例 3: ラックフェン橋 (ベトナム)

～長期的な人材のキャリアアップをグローバルに展開

インフラの概要

ベトナムの海の玄関口であるハイフォン市に、大型コンテナ船の寄港が可能となる大水深コンテナターミナル(ラックフェン国際港)が日本のODAの支援により建設されました。ラックフェン橋は同港へのアクセス道路となる5.4kmの同国最長の海上道路橋であり、日本企業が施工に携わりました。同橋は、2017年9月2日、72年目を迎える同国の独立記念日に開通しました。

質高のポイント

日本人20人を含む合計1,000人体制で臨んだ現場では、ベトナム人エンジニアが、各種編成されたチームのリーダーとなって、ベトナム人作業員やベトナム企業を指揮しました。ベトナム人エンジニアは、既に同日本企業が施工した他の現場で技術を磨いてきており、彼らがリーダーとなることで、チーム内のコミュニケーションが円滑にいき、**多くの作業員がベトナム人リーダーを通じて日本の技術を身に着けました**。さらに、彼ら自身も、日本人リーダーと一体となって、組織マネジメント力を向上させることができました。

工事に携わった日本企業は、工事現場ごとでの人材育成を超えて、長期的な視野でのキャリアアップに取り組んでいます。例えば、優秀な人材は社員として登用され、「幹部候補生」としてフィリピンに設置された「人材開発センター」で、他のアジア諸国からの社員とともに建設技術面やマネジメント等について座学の講習を受けています。これによって、さらに上の社内資格を取得した者は出身国内外の次の現場でも活躍しています。

ODAの経過 E/N・L/A : 2011・2014・2016, 着手 : 2014, 完成 : 2017

施工企業 三井住友建設



(写真) 毎朝の朝礼 (三井住友建設提供)

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

技術移転

事例 4: カチプール・メグナ・グムティ第二橋建設・既存橋改修 (バングラデシュ)

～バングラデシュに日本の最先端の技術を移転

インフラの概要

バングラデシュの首都ダッカ首都圏と第二の都市であるチッタゴン間の約250kmを結ぶ国道1号線は同国経済の大動脈であり、途中シタラキヤ川、メグナ川、グムティ川を渡ります。日本企業はこれら三大河に架かる橋を1977-1990年代に建設しました。

その後、国道1号の交通量が増加し、これら三橋も想定容量を最大で約6割超えたことから、路面の損傷も激しく、交通に支障をきたしました。増加する交通量に対応するため、カチプール橋、メグナ橋、グムティ橋の新設と既存橋の耐震補強、改修を行うことを日本のODAで支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

日本企業は現地建設企業の技術者に工程・安全・品質管理を日々の業務の中で指導し、現地建設企業の技術力向上を目指しました。

特に、日本では頻繁に使われている「鋼管矢板井筒基礎工法」を用いた際には、日本人の現場監督のもと、現地建設企業主導により導枠を設置する準備工事、鋼管杭打ち込み時の測量、ジョイント管の溶接等を現場技能工が行うことができるようになりました。

この結果、同日本企業がバングラデシュでその後に別橋梁案件を受注した際には、本案件と一緒に施工した現地建設企業の十分な施工能力の向上が認められ、現地企業への技術移転が上手くいったことが確認されました。



(写真) SPSP接続作業の様子 (大林組提供)

(注) 鋼管矢板井筒基礎工法(SPSP : Steel Pipe Sheet Pile)とは

鋼管杭を完全な閉鎖型の井筒状(円筒、または矩形筒)に打ち込み、井筒の頭部をフーチングに結合して一つの構造物とし、その上に橋脚を構築する工法。支持力が大きく、平面寸法が小さく、施工性に優れているため、河川や海中での工事に使われる。流水を考慮した井筒構造の設計や、水中でのジョイントクラウト等が困難であり、経験を要する。

上部工構造に使われた「細幅箱桁+合成床板」の合理化構造、長寿命化を目的とするフッ素樹脂塗料による外面塗装、舗装の耐久性向上ポリマー改質アスファルト(PMB)等は、日本で開発された質の高い技術であり、バングラデシュでも工期短縮にも寄与する技術として高い評価を得ました。また、桁架設は隣接する既設橋及び河川交通への影響最小化を目的に、バングラデシュ国初となる「送出し架設工法」が採用されました。日本人技術者の指導の元、本件の施工計画、現地施工を現地技術者、技能者が実施することにより、日本の技術が実践されました。



(写真) 送出し架設の様子(IHIインフラシステム提供、以下同じ)



(写真) 合成床板架設の様子



(写真) PMB舗装の様子

ODAの経過

E/N・L/A : 2013・2017, 着手 : 2016, 完成 : 2019

施工企業

大林組、清水建設、J F Eエンジニアリング、IHIインフラシステム

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

技術移転

事例 5 : ニャットン橋 (日越友好橋) (ベトナム)

~ベトナムに日本の最先端の技術を移転

インフラの概要

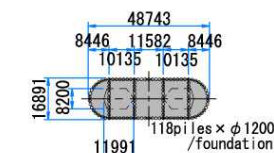
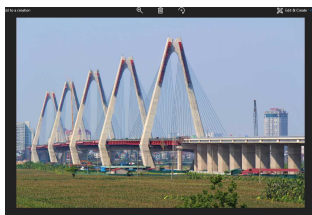
ベトナム北部地域の玄関口であるノイバイ国際空港利用者の大幅な増加に伴い、ハノイ市中心部から空港への主要アクセス道路の交通量が交通容量を大きく上回り、慢性的な交通渋滞が生じていました。今後は空港利用者増加のみならず、北部の工業団体への輸送需要も増加すると見込まれることから、ハノイ中心部から紅河北部地帯を結ぶ地域に、日本のODAによって新しい橋梁と幹線道路が整備され、日本企業が施工を担いました。

質高のポイント

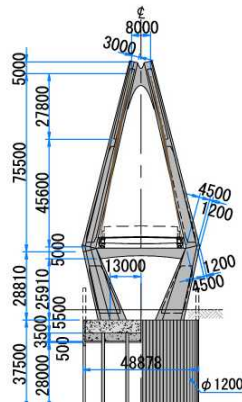
ニャットン橋は、世界的にも珍しい形式である6 径間連続鋼桁斜張橋 (1,500m) の主橋部と取付橋部 (1,580m) を合わせて総延長3,080mの規模です。主塔を支える5基の大規模基礎は、日本で開発されベトナムで初めて採用された、鋼管矢板井筒基礎工法で施工されました。急な傾斜の主塔施工には、自昇降式作業床やプレファブ鉄筋を採用して高品質化を図っています。

上部工は、2主I鋼桁 (エッジガーダー形式) とプレキャストRC床版の合成構造が採用されました。鋼桁、タワーケーブルアンカーボックスは、日本の長大橋スペックが求められましたが、**日本工場での製作実績データを共有することで、ベトナム工場でも製作精度を満たすことが出来、また製作ノウハウの技術移転を実現**しました。施工は、航路の安全確保を優先し、5本の主塔から施工精度管理の難しい完全バランス架設工法が採用され、日本の精度管理システムを活用し高品質を実現しました。

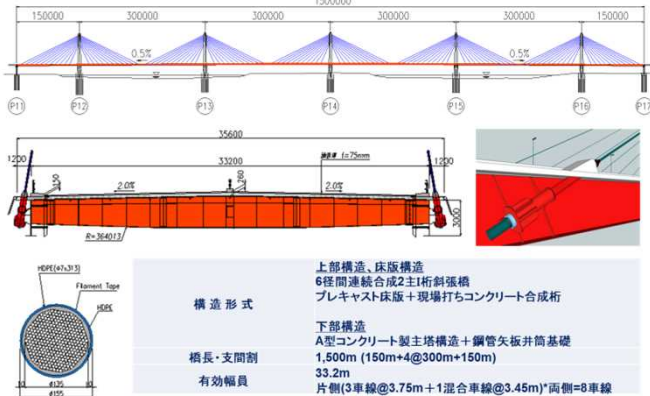
施工した日本企業は資機材の調達を下請け任せにはせず、自ら調達・施工管理をすることにより、**現地企業は日本の最先端技術を支えるプロジェクトの管理手法についても習得**することができました。



(図) ニャットン橋主塔部の鋼管矢板井筒基礎



(写真) 自昇降式作業所による主塔の施工 (三井住友建設提供)



(図) ニャットン橋上部工概要



(写真) 完全バランス架設 (IHIインフラシステム提供)

ODAの経過

E/N・L/A : 2006・2011・2013, 着手 : 2009, 完成 : 2014

施工企業

IHIインフラシステム、三井住友建設

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

技術移転

事例 6: パハン・セランゴール導水トンネル (マレーシア)

～マレーシアのトンネル技術に貢献

インフラの概要

マレーシアのセランゴール州及び同州内に位置する首都クアラルンプール (特別州) は、人口約473万人 (2000年、国内人口の約20%に相当) を擁するマレーシアの政治経済の中心であり、経済成長及び人口増加に伴い水の消費量も増加していました。しかしながら、既存の水源及び計画されていた水源開発を含めても、水供給容量は十分確保できないと見込まれており、増加する水需要に対応するためには、州外に水源を確保することが喫緊の課題となりました。

このため、パハン州で水資源開発を行い、長さ約45km、直径5.2m、最大土被り1,246mの導水トンネルを建設し、隣接するセランゴール州に導水する事業を日本のODAが支援し、日本企業が施工に携わりました。



(写真) 導水トンネル

質高のポイント

建設中にマレーシアのトンネル施工標準が作成され、当現場の施工事例、現場標準が採用されることにより、この工事を通じて今後の**マレーシアにおけるトンネル工事の水準を向上させることに貢献**しました。

また、工事中に約7000人の現場見学を受け入れ、トンネルの施工技術、現場管理を体感していただきました。**現場の施工管理はマレーシア政府安全局のHP上で公開され、マレーシアの一部の建設現場で標準手法として取り入れられました。**



(写真) トンネルの貫通を記念 (清水建設提供)

ODAの経過 E/N : 2003, L/A : 2005, 着手 : 2009, 完成 : 2015

施工企業 清水建設、西松建設

人材育成

事例 7: けんせつ小町となった外国人女性技術者

～日本の現場で技術を学び、活躍する外国人女性技術者

海外で日本の建設企業に就職し、当該企業の現場で施工に携わった技術者のなかには、より高い技術を習得するために、日本の現場に転勤する場合があります。このような**日本の作業所でのOJT等の取り組みを通じて、数多くの女性技術者がスキルアップに励んでいます。**

例えば、ミャンマー、モンゴル、フィリピン、ネパール等から、配筋写真、内装管理、ICT、施工図作成等を学ぶ外国人女性技術者が日本の現場で活躍する姿が見受けられます。彼女らは「けんせつ小町」として、日本の現場の活性化のみならず、将来、長期的には世界の現場に戻って、日本の技術を広めて活躍することが期待されています。



(お名前は仮名です)

(写真) けんせつ小町となった、ミャンマー、モンゴル、フィリピン、ネパールからの女性技能者 (三井住友建設提供)

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

持続可能な成長や連結性の向上

質の高いインフラ投資は、持続可能な開発をもたらすものであり、また、国・地域の連結性を向上させ、長期的な経済発展に寄与します。

<解説>

○**持続可能な開発**：質の高いインフラ投資は、経済、環境、社会、ガバナンスの全てに正の影響をもたらす、SDGsの達成に貢献することが必要です。日本企業は、質の高いインフラ投資を通じて、経済の活性化や好循環をもたらす、地球環境にやさしく、温暖化対策にも貢献し、また、誰もが利用でき、全ての人々にとって有益なものとして活用され、社会の一体性、包摂性を向上させることを目指しています。

○**連結性**：「連結性」とは、港、空港、道路、鉄道などのインフラを整備して国内外の都市や拠点をつなぎ、地域としての成長を目指す考え方です。人や物の流れが活発になることにより、社会経済全体の 繁栄・発展につながります。さらに国を越えて他国に通じる陸路や空路ができ、港湾につながることで、内陸国は自国の産品を国外に展開することが可能になります。

持続可能な開発・連結性向上

事例 8 : ボスポラス海峡横断地下鉄整備 (トルコ)

～経済、社会、環境に貢献する交通網の改革

インフラの概要

トルコ・イスタンブール市の人口は 1990 年から年平均 3.3%増加し、2000 年には 1000 万人に達していました。市内の旅客輸送手段である道路、鉄道、フェリーのなかでも、輸送量の 90%以上を 道路が占めており、ラッシュ時等の混雑は著しく、ボスポラス海峡に架る 2ヶ所の橋梁では、自動車交通が設計容量 1日27万台のところ、38.7万台となり、慢性的な交通渋滞が発生していました。

このため、ボスポラス海峡を横断する地下鉄の建設及び既存の鉄道線の改修（事業対象路線 総延長 75.7km、うち地下トンネル部分は 13.6km）を行う事業を日本のODAで支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

本プロジェクトは、**ボスポラス海峡の横断に要する時間を例えばフェリーで渡る場合の25分から、4分と大幅に短縮**することにより、持続可能な成長に以下の影響をもたらしました。

* **経済**：ボスポラス海峡をまたぐ交通網全体の利便性を向上し、**経済活動の円滑化**をもたらしました。

* **社会**：アジア側とヨーロッパ側の連結性が向上し、社会の一体感をもたらしました。

* **環境**：環境にやさしい大量輸送の交通手段を市民に提供することにより、**CO2等の温室効果ガスや、大気汚染物質の削減**が期待されています。例えば、OECDの報告では、温室効果ガス 年間400,000t、大気汚染物質 年間 25,000t が、2025年までに削減されると予想されています。



(写真) 沈埋函 (大成建設提供)

ODAの経過 E/N・L/A : 1999・2005, 着手 : 2004, 完成 : 2014

施工企業 大成建設

原則 1 : 持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化

持続可能な開発

事例 9: ティラワ経済特別区ゾーンA (ミャンマー)

～経済、社会、環境に貢献する交通網の改革

インフラの概要

ミャンマーは2011年テイン・セイン政権発足以降、民主化・市場経済化に向けた改革を進めており、なかでも海外直接投資を誘致する方針を掲げています。特に、ヤンゴン都市圏にあるティラワは、ヤンゴンの豊富な労働力、既存の産業集積、港湾が活用できることから、日本のODAを活用し、日本企業、ミャンマー政府・企業の共同出資による開発会社を立ち上げ、工業団地開発・運営に取り組んでいます。全体開発区域2,400haのうち、まずはその先行開発区域である「ゾーンA」405haが開発され、日本企業が施工に携わりました。



(図) ティラワ位置図 (丸紅提供)

質高のポイント

ゾーンAは2015年開業以降好調であり、2021年1月現在、113社が予約締結済、うち半数の56社が日本企業となっています。この効果を踏まえ、2017年からはゾーンBの開発も始まっています。ティラワ経済特別区の開発により、以下の効果が期待できます。

- * **経済** : **製造業の振興や雇用創出**につながります。産業技術の移転も期待されます。
- * **社会** : **雇用創出に加え、特区整備に伴い移転した住民の生計回復支援**が行われます。
- * **環境** : 日本の設計基準による高品質で環境にもやさしいインフラ整備が行われました。特に、**浄水場・下水処理場はランニングコストが低く、長期的な環境への効果**が期待されます。



(写真) ティラワ経済特別区ゾーンA (五洋建設提供)

施工会社 五洋建設

連結性向上

事例 10: ガーナ国際回廊改善計画 (テマ交差点) (ガーナ)

～西アフリカ「成長の環」を整備

インフラの概要

ガーナの首都アクラと国内最大のテマ港からの交通が交わるテマ交差点は、西アフリカ海岸都市を結ぶ「ラゴス-アビジャン回廊」、ガーナとブルキナファソを結ぶ「東部回廊」の二つの国際回廊の結節点でもあります。朝・夕は通勤交通等による渋滞が発生し、円滑な交通を阻害しています。このため、日本のODAで交差点の改良を支援し、日本企業が施工に携わりました。



(図) 西アフリカ「成長の環」におけるテマ交差点の位置 (JICA準備調査報告書)

質高のポイント

テマ交差点によって、「ラゴス-アビジャン回廊」と「東部回廊」の二つの国際回廊の結節点における交通が円滑化され、**接続性が向上**しました。

ODAの経過 G/A : 2017, 着手 : 2018, 完成 : 2020

施工企業 清水建設、大日本土木



(写真) テマ交差点 (清水建設提供)

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

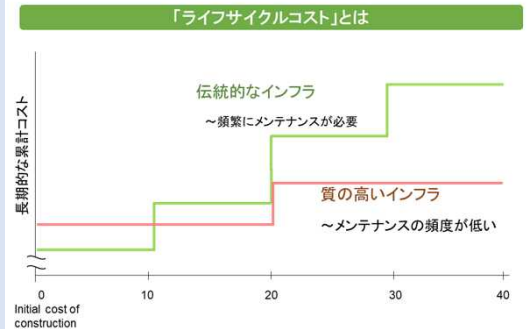
インフラ投資のライフサイクルでのValue for Moneyの実現

質の高いインフラ投資は、運営・維持管理（O&M）まで含めたライフサイクルコストに優れ、価格に見合った価値を実現します。

<解説>

○**ライフサイクルコスト**：質の高いインフラ投資は、初期投資は伝統的なインフラよりも高いかもしれませんが、メンテナンスの頻度が少なく、費用も抑えられるなど、運営・維持管理（O&M）も含めたトータルコストで見ると安いという利点があります。日本企業は、ライフサイクルコストに優れたインフラを世界で提供しています。

○**効率的な維持管理**：維持管理を効率的に行い、費用を抑えることがライフサイクルコストのカギとなることから、近年は、ICTを活用した効率的な維持管理も行っています。



ライフサイクルコストの低廉性

事例11:モンバサ港開発工事（ケニア）

～厳しい環境でも長期に耐えられる塗装技術

インフラの概要

東アフリカ最大の国際貿易港であるモンバサ港は、ケニアのみならず、東アフリカ北部回廊の拠点として貨物取扱量が近年急増しています。しかしながら、港湾設備や港湾周辺の運輸インフラが未整備であることから、円滑な物流が阻害されています。このため、日本のODAでモンバサ港におけるコンテナターミナル整備を支援し、日本企業が施工に携わりました。



(写真) モンバサ港第二期工事完了後予想図

質高のポイント

厳しい海洋環境におかれている港湾鋼構造物を腐食から護るためには、様々な防食・補修のための技術があります。鋼材の腐食耐久力を向上させる有力な方法の一つとして、防食被覆技術があり、日本では、(社)日本鋼構造協会が1989年に「重防食塗装の実際」を発行して以来、この工法が定着してきました。

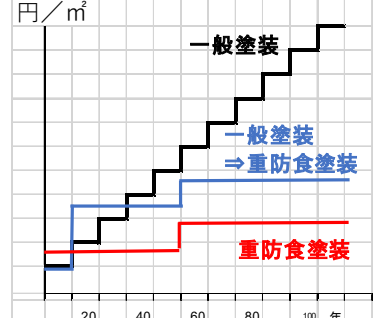
埋立工事などで海中に杭を打つ場合、**重防食被覆工法**を用いることにより、杭の海底から海上大気中の海水飛沫が掛かる部分までがポリエチレン樹脂やウレタンエラストマー樹脂で覆われ、**腐食されにくくなります。**

このため、**杭の費用は高くなりますが、耐用年数が長くなるため、長期的には安くなります。**モンバサ港埋立工事では、約900mのバースを建設するため、重防食塗装のされた鋼材を使用しました。ライフサイクルコストで見たときにコストベネフィットが高くなることが期待されます。



(写真) モンバサ港埋立工事で使用した、重防食塗装（白丸部分）の杭（東洋建設提供）

供用年数100年の場合のLCC比較



(出典) 「重防食塗装 -防食原理から設計・施工・維持管理まで-」(社)日本鋼構造協会より作成

ODAの経過

E/N・L/A：2007，着手：2012，完成：2016

施工企業

東洋建設

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

ライフサイクルコストの低廉性

事例12:パリアニャケ下水処理場（フィリピン）

～デザインビルドによるライフサイクルコストの低減

インフラの概要

フィリピンのマニラ首都圏を中心に、人口増加、経済活動の活発化等により、水不足、水質汚濁等の環境問題が生じていました。1997年からは民営化により設立されたマニラッド社がマニラ首都圏西部の上下水道を担い、2013年以降は日本企業が同社に出資を行いました。マニラッド社は、首都圏西部パリアニャケ市における上下水道施設の整備を緊急プログラムの一つと位置付け、下水道普及率の向上やマニラ湾水質改善に取り組みました。

2015年には、マニラッド社はパリアニャケ市における最大の下水道処理施設でデザインビルド方式の入札を行いました。同社は、運営費用が過大になると見積もられる投資案件に対しては、建設コストが安い施設がライフサイクルコストを考慮した場合に必ずしも安いとは限らないとの考えのもと、プラントのライフサイクル全体をみた両者のバランスを図ることを目的に、**ライフサイクルコスト（建設費+10～15年間の維持管理費）を入札時の価格評価における重要な評価基準**としています。

パリアニャケ市下水道処理施設は、**日本企業が受注し、設計・施工**を行いました。

質高のポイント

受注した日本企業は、現地での30件近い上下水道処理場建設実績を保有しています。この経験を踏まえたデザインビルド提案等によってライフサイクルコスト低減を示したことが高評価につながったと考えられます。



(写真) 完成時全景
(JFEエンジニアリング提供)

* ライフサイクルコスト低減のポイント (例)

主な効果

① 下水に空気を吹き込み攪拌する反応タンクにおいて下水を滞留させる時間を、過去に当地で扱った下水水質にかんがみ、標準の「6～8時間」から「5～6時間」に設定。

- 反応タンクの滞留時間を短くすることで容量を小さくできる
- 空気を送る送風機の稼働を短くし、電気料金を抑えることができる

② 汚泥処理ラインに汚泥消化槽を設置する。

- 汚泥の安定化、衛生化を図るとともに発生汚泥量抑えることで、汚泥処分費を低減できる
- 汚泥消化槽から発生する消化ガスについては、汚泥消化槽の加温用ボイラ補助燃料に用いる事で汚泥消化に必要なエネルギーを最小限に抑える

③ 最終沈殿池を三階層にして、「三階層汚泥掻き寄せ機」を設置する。

- 最終沈殿池のスペースを3分の1にできる

施工企業

JFEエンジニアリング

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

ライフサイクルコストの低廉性

事例13:バンコク都市鉄道パープルライン (タイ)

～日本製軽量ステンレス車両によるライフサイクルコストの低減

インフラの概要

タイの首都バンコクでは近年の急速な経済発展に伴い、交通量が増加し、都市部で慢性的に発生する交通渋滞と大気汚染が深刻な問題となっています。その解決に向けて都市鉄道の整備が日本のODAによる支援により進められており、2016年8月に、バンコク都心部のタオープン駅からクロンバンパイ駅を結ぶ、総路線延長約23km、駅数16駅のパープルラインが開業しました。同路線の車両、信号システム等の供給に日本企業が携わり、現在も同路線の保守請負業務を日本企業が担っています。同路線は、バンコクの都市鉄道において、日本製車両が初めて導入された事例であるとともに、我が国の鉄道事業者が海外の保守請負業務に参画した初めての事例です。

質高のポイント

パープルラインに導入された車両は軽量・省エネであり、車両のメンテナンスコストを削減した日本製ステンレス車両です。受注した日本企業で製造した軽量ステンレス車両「Sustina」の海外向け第一号となりました。

保守請負業務を日本の鉄道事業者が担うことで、予防保全の考え方を含み長年にわたり蓄積した我が国のメンテナンスに関わる知見を一元的に供与することができ、タイ国の鉄道技術力の向上に寄与しています。



(写真) パープルラインの車両

ODAの経過

E/N・L/A : 2008・2010, 着手 : 2009, 完成 : 2016

参画企業

JR東日本、丸紅、東芝、総合車両製作所、明電舎、東急建設

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

効率的な維持管理

事例14:オスマン・ガーズィー橋 (イズミット湾横断橋) (トルコ)

～重要な橋梁であるからこそ、ICTを活用した効率的な維持管理

インフラの概要

オスマン・ガーズィー橋は、エーゲ海に面する港湾都市として欧州への玄関口であるイズミールと、イスタンブールを結ぶ全長421kmの道路網建設計画の要所です。同橋の設計・施工に日本企業が携わりました。同橋によって、イズミット湾を跨ぐ対岸への移動時間が、かつてはフェリーや迂回路で1時間以上要していたところが6分に短縮されるなど、イスタンブールやイズミールを含むトルコ北西部の交通ネットワークが大幅に改善されるとともに、同地域に散在する産業を連結させる効果が期待されます。

質高のポイント

このオスマン・ガーズィー橋を含む道路網は、トルコ初の橋梁を含むBOT案件であり、BOT契約期間は、道路・橋梁の建設期間を含め22年4ヶ月です。同橋は、BOT契約期間終了後、政府に引き渡すこととなるため、BOT事業会社としては、維持管理を十分に行い、引き渡し時まで橋梁を良好な状態に保つとともに、維持管理の実績を示すことが重要となります。このために、例えば以下2点を含む、様々な維持管理のための工夫が行われています。

- 例 1 : 橋梁に約400個の各種センサー (気象計、温度湿度計、位置情報計、構造物表面温度計、加速度計等) が設置され、風や車両通行等による吊橋の状態を統合管理システムによりコントロールルームでリアルタイムで監視。異常警報が発せられると走行車両の制限などを行い安全を確保。
- 例 2 : 橋面上の車両火災等により、メインケーブルの表面温度が300～400度になると、道路面に設置している水冷却システムより高さ25mまでのメインケーブルへ放水する。メインケーブルの耐火ブランケット設置と合わせ、橋梁が損傷を受ける重大な事由の一つである、火災からのダメージに対応。



(写真) 水冷却システム



(写真) オスマン・ガーズィー橋全景 (IHIインフラシステム提供)

- * 同橋は、橋長2,682m、中央径間長1,550mの鋼3径間連続吊橋
- * 吊橋主塔へ世界初の免震構造を導入。主に風対策として世界初の供用下アクティブ制振装置
- * 工事は長大吊橋として42ヶ月間の世界最速の施工期間で竣工

施工企業

IHIインフラシステム

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

工期順守・工期短縮

質の高いインフラ投資は、早期にインフラの効果を発揮し、インフラニーズに応えます。

<解説>

○**工期順守**：質の高いインフラ投資は、用地の取得、支障物件の除去、広範な関係者との調整、資材・労働者等の調達、施工等適切な工程管理の下、工期を遵守することで、コストを抑え、インフラから生じる収益の見通しを確実にすることができます。

早期にインフラの効果を実現することで、現地のインフラニーズに応えるとともに、地元経済の活性化に貢献します。さらに、工事に伴う周辺環境への影響を最小限に抑え、施工時間が短くなるだけ、危険を伴う作業時間を減らすことができます。

○**工期短縮**：日本企業は、工期の遵守を最優先項目の一つとしています。チーム一丸となった取組みで、ときには工期の短縮も実現しています。

工期短縮

事例15:ノイバイ国際空港第2旅客ターミナルビル（ベトナム）



～空港の早期開港に応える工程管理

インフラの概要

ベトナムの空の玄関口であるノイバイ国際空港は、2001年の第1旅客ターミナルビル開港以来、年間利用客数は2010年に950万人に上り、限界利用者数（年間600万人）を超過しました。このため1,000万人利用を可能とする第2旅客ターミナルビルの開発が急がれました。このような喫緊のニーズに対応するため、同空港の第2旅客ターミナルビル建設を日本のODAで支援し、日本企業が施工に携わりました。



(写真) 竣工したノイバイ国際空港第2旅客ターミナルビル全景 (大成建設提供)

質高のポイント

施工を担った日本企業は、**同旅客ターミナルビルの開業予定を3ヶ月早め、竣工4ヶ月前から各種機器類の動作確認やシステムの連携検証等の検査を行うことで、「早期竣工と引き渡し後即日開港」を実現**しました。開港時期を早めることができた理由には、通常日本企業が行う工期短縮の努力の他に、本空港ならではのポイントがあります。

ノイバイ国際空港第2旅客ターミナルビル 施工カレンダー

(出典) 大成建設資料

	2012年												2013年												2014年												2015年						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		
当初予定	工事												工事												工事												引渡 開港準備 開港						
實際 本体工事	工事												工事												工事												引渡 開港 2014年12月31日						
試運転																																											
検査																																											

- 旅客ターミナルビルの建設だけではなく、可動式搭乗橋・手荷物搬送システム・フライト情報表示・発券システムなどの空港特殊設備及び燃料供給システム、汚水処理施設などの付帯施設の建設も含む空港施設全体をパッケージで契約しました。このため、例えば、竣工4ヶ月前には、これらの付帯施設を仮設建屋内で再現し、完成と同じ状況で試運転をするなど、発注者と協力しながら、日本の建設会社の総合力・高いトータルマネジメント能力を活かした工程管理ができました。
- 現場では作業員とのコミュニケーションを円滑にするため、ベトナム人の通訳を6人配置し、日本語を直接ベトナム語に訳すことにより、お互いの意思疎通がスムーズになり、作業効率は大幅に上昇しました。
- また、発注者と日本政府関係者・日本の空港運営会社から成る委員会を構成し、顧客満足度向上、効率的な運営維持管理を目指して日本の最先端ノウハウをノイバイ国際空港で生かす検討がされました。これらの努力により、ノイバイ国際空港はSkytrax（英国の航空サービスリサーチ会社）による「世界の空港ベスト100」2016年版で、前年の218位から大きく順位を上げて82位となり、「世界で最も改善された空港」の1位になりました。

ODAの経過

E/N・L/A：2010・2012・2013、着手：2012、完成：2014

施工企業

大成建設、JFEエンジニアリング（協力会社）

原則 2 : ライフサイクルコストからみた経済性向上

工期短縮

事例16:ハノイ市環状3号線建設工事（リングロード高架橋）（ベトナム）

～工法の工夫により半分の工期で竣工

インフラの概要

ベトナムの首都ハノイ市の道路は、道路網の未整備、道路の幅員不足、舗装不良等の問題が指摘されていました。また、経済成長に伴う急激な都市化や自家用車の普及による道路交通量の増加に道路網が対応しておらず、渋滞や交通安全、大気汚染等の問題が生じていました。

このため、環状3号線に全長2kmの高架橋を建設することにより、増加するハノイ市および周辺地域の交通渋滞の解消および物流の効率化を図り、北部地域の物流の改善に寄与するよう、日本のODAで支援し、日本企業がその施工に携わりました。

質高のポイント

施工場所はハノイ新都市部に位置し、両端は主要な大交差点、橋の両側は昼夜問わず極めて交通量の多い道路が既設されており、第三者災害防止のためにも、早期施工と供用開始が望まれました。**日本企業は発注者との綿密なコミュニケーションの下、工法の工夫と改善により、当初工期30ヶ月のところ、その半分の15ヶ月で完工**しました。このために、日本企業は主に以下の工夫を行いました。

- ・下部工には、支保工、足場、型枠に簡素な大型システムを採用。
- ・資機材の揚重機に大きな吊能力と安定性の高い大型門型クレーンを採用。この大型門型クレーンを上部工のプレテン桁架設だけでなく、下部工施工にもフル活用。
- ・上部工プレテン桁の製作には、現場蒸気養生システムを採用し、地元業者の桁製作日数を半減。

このような工夫と改善が行えた秘訣は、当該日本企業が、過去に同じハノイで同じスタッフや下請け企業と橋梁を建設した経験と実績があったことです。これを活かすことで、関係者の心が一つになり、同じ目的に向かって工事ができました。



写真-6 下部工 施工状況



写真-7 上部工 施工状況



(写真) 竣工したリングロード高架橋全景 (三井住友建設提供)

ODAの経過

E/N・L/A：2008，着手：2011，完成：2012

施工企業

三井住友建設

原則3：環境への配慮

環境への配慮

質の高いインフラ投資は、生態系や生物多様性、低炭素、地球温暖化、資源循環等環境に配慮しています。

<解説>

○**環境にやさしいインフラ**：質の高いインフラ投資によるプロジェクトは、生態系や生物多様性、低炭素、地球温暖化、資源循環等の環境に配慮したものであることが必要です。我が国は、環境先進国として、優れた環境技術を用いてインフラ整備を行ってきました。

○**生態系への配慮**：インフラの整備に当たっては、元々の生態系や生物多様性の維持に配慮する緩和策を講じることが必要です。

○**環境にやさしい工法（廃棄物対策、騒音・大気汚染対策等）**：近年では、施工中に生じる廃棄物対策、施工中の騒音や大気汚染を抑える対策もクローズアップされています。

環境に優しいインフラ

事例17:チャンギ国際空港第4ターミナルビル（シンガポール）

～環境にやさしい、世界に誇る空港

インフラの概要

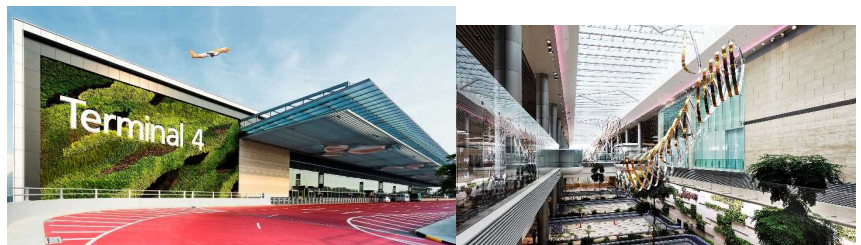
シンガポールチャンギ国際空港は、アジア圏有数のハブ空港として世界空港ランキング8年連続第一位（2020年時点）となりました。航空需要の急増に対応するため、同空港の第4ターミナルビルが建設されることとなり、日本企業が施工に携わりました。最新のデジタル技術を活用した無人化・省力化により空港のオペレーションを円滑化するとともに、環境にやさしい開放感・透明感のあるデザインで、シンガポールのランドマークの一つとなっています。

質高のポイント

第4ターミナルビルは、運用時の経済性に関して要求された、**グリーンマークのゴールドプラズラベルを取得**しました。これは、**シンガポール建設庁が主管する環境認証の最高レベルであり、「エネルギー削減25%」、「節水技術の使用」、「環境配慮技術・製品の使用」、「高品質な室内環境の実現」が求められました。**

これらの目標を達成するため、日本企業は設計段階から主に以下のような工夫を行いました。

- ・高性能複層カーテンウォールの採用による日射取得量の軽減
- ・エネルギー効率の高い空調・熱源システムの採用
- ・スカイライトによる昼光利用
- ・節水器具の選定
- ・コンクリート使用量の制限
- ・リサイクル製品の積極的な使用
- ・豊富な緑化壁の配置



(写真) 完成した第4ターミナルビル（竹中工務店提供）

施工企業

竹中工務店

原則3：環境への配慮

環境に優しいインフラ

事例18:ナムグム第一水力発電所拡張事業（ラオス）

～ダム再生による水力発電の拡充

インフラの概要

ラオスでは、過去10年間で3倍以上増加した消費電力量に対応するため、電力を他国から輸入しており、特に乾季のピーク時間帯における需給ギャップが著しいことが課題です。このため、首都ビエンチャンの北方約65kmに位置するナムグム第一水力発電所を増強する事業を日本のODAにより支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

堤体に穿孔（右上写真の赤丸囲）を行う施工によって**既設ダムを再生し、発電ユニットを1基増設**しました。既設ダムの拡張であるため、**事業実施による貯水池や下流等への影響は抑えられ**、また、既設ダムの運転を止めずに工事を行うことができました。

ODAの経過

E/N・L/A：2013，着手：2017，施工中



(写真) 穿孔を横から見た（安藤・間提供）



(図) 水資源白書2019年度

施工企業

安藤・間、日立造船

生態系に配慮した施工

事例19:ポートビラ港ラペタシ国際多目的埠頭（バヌアツ）

～サンゴの移植による生態系への影響を緩和

インフラの概要

バヌアツは南太平洋ニューヘブリデーズ諸島にある80以上の島から成る国であり、3つの火山島以外はサンゴ礁による島です。経済は、観光業や建設産業に支えられていますが、最大の町ポートビラにあるポートビラ港の埠頭は狭隘で、大型観光クルーズ船や貨物船の寄港の増加に対応できなくなっていました。このため、国内海運の改善及び国際拠点であるポートビラ港において、新たな国際貨物専用のラペタシ埠頭の整備を我が国ODAにより支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

工事では、泊地を浚渫し、埋め立てて埠頭を建設する必要がありましたが、現場の周辺には、サンゴが生息していました。このため、施工を担った日本企業は、生態系への影響を最小限にするよう、バヌアツ政府水産局のサンゴ専門家の意見を踏まえ、**埋立予定地及び周辺にあった402個のサンゴを北部にある工事の影響の及ばないイリリキ島西岸に移植**しました。

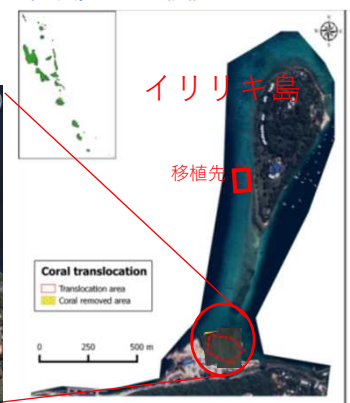
移植にあたっては、温度管理を適切に行いつつ、採取したサンゴを速やかに移動する必要があり、経験のある現地のダイバーの協力の下、埋立工事の日程との調整を綿密に行いました。世界的にも、気候変動による海水温上昇等により、サンゴの減少が問題となっているところ、地元のコミュニティの参加も促しつつ、サンゴの移植に加えて周辺に新規保護区域を設定し、生態系にも配慮した事業実施のための努力が続けられています。



(写真) ポートビラ港ラペタシ埠頭（東亜建設工業提供）



(写真) サンゴ移植地



ODAの経過

E/N・L/A：2012・2015，着手：2015，完成：2018

施工企業

東亜建設工業

原則 3 : 環境への配慮

環境にやさしい工法

事例20:チュルイ・チョンバー橋改修 (カンボジア)

～施工時の産業廃棄物を1/50に減少

インフラの概要

カンボジアの首都プノンペン北部のトンレサップ川に架かる国道6A号線のチュルイ・チョンバー橋は、経済活動が盛んな北東9州と首都を結ぶ交通・物流の要所ですが、交通量が増加して設計容量を大幅に超過し、損傷が発生するとともに、本橋に起因する交通渋滞を生じさせるボトルネックとなってきました。このため、日本のODAにより同橋の全面的な改修・補強を支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

全面の再塗装を行う際に、過去の塗装履歴から鉛を使った塗装をしていたことが分かりました。通常の研磨剤を高速で吹き付けるショットブラストにより旧塗装を除去した場合には、大量に発生する有害産業廃棄物の処理が課題となりました。このため、シートで囲いをした中で、鋼製研磨剤を吹き付けて塗装を剥がし、それを回収して鋼片のみ再利用する「循環式エコクリーンブラスト工法」を活用しました。これによって、**周辺外部に剥がした危険な塗装物が飛び散らず、更に鋼片を再利用することで産業廃棄物を1/50に減らすことができました。**

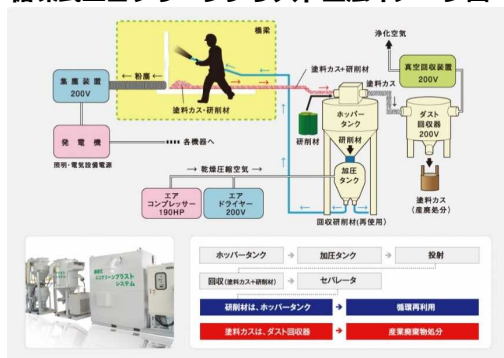


(写真) チュルイ・チョンバー橋全景
(大林組提供)



(写真) ブラスト施工をしている状況
(大林組提供)

循環式エコクリーンブラスト工法イメージ図



ODAの経過

G/A : 2016, 着手 : 2017, 完成 : 2019

施工企業

大林組、横河ブリッジ (協力会社)

原則4：自然災害等のリスクに対する強じん性

強じん性

質の高いインフラ投資は、自然災害等のリスクに対する強じん性を構築します。

- リスクに対する強じん性**：世界では、地球温暖化等の気候変動による洪水や地滑り等の自然災害リスクが高まっています。また、都市への人口集中が進む中で、地震や水害に対する脆弱性が大きな課題となっています。
質の高いインフラは、こうした災害リスクに対する強じん性を有しています。インフラが災害時においても強じんであることにより、災害による地域経済への影響を押さえ、復旧・復興への活動を円滑にすることができます。
- Build Back Better**：我が国は、大規模な地震が頻発するとともに、台風等による風水害も多く、災害大国といってもよい環境にあります。ここで培われた防災に関する技術やノウハウは、世界に大きく貢献することができます。特に、第三回国連世界防災会議において採択された「仙台防災枠組(2015-2030)」で強調された“Build Back Better”(よりよい復興)は、災害大国である我が国が繰り返し実現してきたことであり、世界でもこの支援を実践してきました。

自然災害リスクに対する強じん性

事例21:バンコク地下鉄ブルーライン (タイ)

～バンコク洪水でも浸水しなかった地下鉄

インフラの概要

タイの首都バンコクでは、1990年代以降の急速な経済発展に伴い交通量が急増し、恒常的な交通渋滞と大気汚染が深刻化していました。道路交通に替わる交通手段を提供するため、バンコク中心部に地下鉄を建設する「バンコクメトロ」事業を日本のODAにより支援し、多くの日本企業が施工しました。

質高のポイント

バンコクは洪水の多い地域に位置していることから、**地下鉄入口を歩道から高くし、洪水時に水が構内に入らないようにする、地下鉄入口に遮水板を設置できる構造にする、換気口を高い位置に設置する、排水ポンプを設置するなど、洪水対策が行われました。**

2011年のモンスーン期にタイ北部・東北部で多量の降水をもたらし、10月中旬以降、下流のバンコクでも冠水が広がりました。これによって、**空港、道路が閉鎖される中、日本企業が建設に携わったブルーラインも浸水地域にありましたが、地下鉄構内へ水は浸入せず、継続運行を実現しました。**



(写真) バンコクメトロの入口 (久野真一/JICA提供)

ODAの経過

E/N・L/A：1996・1997・1998・1999・2000，着手：1996，完成：2004

施工企業

大林組、鹿島建設、西松建設、熊谷組、東急建設、間組、前田建設工業

原則4：自然災害等のリスクに対する強じん性

自然災害リスクに対する強じん性

事例22:メラピ火山砂防ダム（インドネシア）

～日本の砂防技術を活かす

インフラの概要

インドネシアのジャワ島にあるメラピ山はジョグジャカルタの南約30kmに位置し、インドネシアでも最も活動的な火山であり、ほぼ1年中噴煙を上げています。メラピ火山は山体標高1,700mの地点にも村があり、中腹には数千人が居住しています。

また、メラピ火山周辺では土砂の採掘が無計画に行われ、河床の低下、騒音・粉塵等の環境問題が生じていました。

日本はこれまで我が国の砂防技術を活かし、ODAによるソフト、ハードの様々な支援を行っており、日本企業も砂防ダムの建設、避難用道路の修復等に携わりました。



(写真) 砂防ダム (清水建設提供)

質高のポイント

メラピ火山は2010年10月に噴火し、火砕流が村を直撃しました。降灰はジャカルタにも及び、周辺の航行にも影響が生じ、死者は300人以上にのぼる等、大きな被害をもたらしました。噴火後の雨期には、メラピ山麓の主要な15河川で土石流が発生しましたが、災害が発生したのは4河川のみであり、**約250基の砂防ダムによって土石流被害は最小限に留めることができました。**

また、これまでの技術協力を通じて得られた経験は、日本にも逆輸入され、日本での火砕流対策、火山泥流対策に反映されています。

ODAの経過

E/N・L/A：2005，着手：2009，完成：2013

施工企業

清水建設

Build Back Better

事例23:ネパール地震復興計画（病院）（ネパール）

～ネパール地震で被災した病院をBuild Back Better

インフラの概要

2015年4月25日、ネパールの首都カトマンズ北西77km付近を震源としてMw7.8の地震が発生しました。地震の揺れは、ネパール全土を超えて広い範囲に及び、ネパールでは死者8,702人、負傷者22,303人、全壊家屋約50万戸、半壊家屋約26万戸となるなど、甚大な被害が生じました。この地震は、2015年3月、第三回国連世界防災会議において「仙台防災枠組（2015-2030）」が採択された直後に発生したことから、我が国をはじめ世界各国・機関が支援に乗り出しました。我が国もODAにより発災直後の復旧・復興支援にかかるニーズ調査や緊急的様々な支援に続き、被害が発生した病院、導水管、道路等の復旧・復興を支援しました。



(写真) 被害を受けたパロパカール産婦人科病院全景（上）と、病院内部（下）（伊藤喜三郎建築研究所提供）

質高のポイント

日本企業は、カトマンズ市内で被災したパロパカール産婦人科病院と、国立ビル病院の再建工事に携わりました。パロパカール産婦人科病院はカトマンズ盆地のみならずネパール全土からの妊産婦を受け入れてきたネパールを代表する病院です。国立ビル病院はカトマンズ盆地最大かつ最古の病院であり、両病院ともに、最高次レベルの医療サービスを提供するトップリファラル病院としての機能を担い、災害時にの拠点病院となることが想定されていました。



(写真) 復興後のパロパカール産婦人科病院（安藤・間提供）



(写真) 復興後のビル病院

このため、再建においては、病院内の異なる機能（分娩、集中治療、教育訓練等）を使いやすいように集約することで**病院運営の効率を高めるとともに、災害時にも稼働し続けられるよう、非常用発電機、無停電電源装置、貯水タンクを整備**しました。これは、復興によって以前よりもよいインフラを提供するBuild Back Betterの精神に即するとともに、災害から何度も復興してきた日本の経験が生かされたものです。

ODAの経過

E/N：2015，G/A：2016，着手：2017，完成：2019

施工企業

安藤・間

原則 5 : 社会への配慮

地域コミュニティとの連携

質の高いインフラ投資は、インフラによって影響を受ける地域のコミュニティに配慮しています。

<解説>

○**地域のコミュニティへの配慮**：インフラによって影響を受けるコミュニティとは十分な協議や意見交換を経ることが重要です。土地の収用や電線、水道管等の支障物件の移転等の遅れは、事業全体の遅延、コストの上昇につながることがあります。同時に、真摯に、誠意をもって影響を受けるコミュニティに対応することで、工事を円滑に進め、完工後も住民に整備したインフラが喜んで受け入れられることも、経験を積みながら分かってきました。

○**包摂性**：質の高いインフラ投資は、あらゆる人々、特に女性、子供、障害者、高齢者、原住民、貧困層、社会の周辺に追いやられた人々など、とりわけ脆弱な状況にある人々の人権やニーズに応えることが重要です。

地域コミュニティへの配慮

事例24: アッパーコトマレダム建設に伴う住民移転（スリランカ）

～住民移転地を移転住民との協議を経て整備

インフラの概要

スリランカの発電電力量は過去 20 年間で年率約 7%増加しており、今後も毎年 7～8%増加する見通しであり、急激な電力需要増に対応する発電及び電力流通設備の整備が急務となっていました。このため、日本のODAによりコトマレ川に流れ込み式水力発電所（150MW）を建設する事業を支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

本事業では調整池の建設、アクセス道路の拡幅などのために 524 世帯が移転する必要が生じました。**住民移転については、補償の対象やサポートプログラムが記された移転活動計画が、移転する住民により策定され、日本企業は、これを踏まえて移転住宅を600戸以上、生活に必要な電気・上水道等のインフラ、学校、元の居住地にあった商店、宗教施設、ホテル等を建設しました。**

工事の途中で、移転計画が進まないためにダム工事が遅延する等の課題はありました。しかしながら、発注者と連携の下、**住民から寄せられる様々な要望に誠心誠意をもって対応し、移転住宅建設を進めつつ、同時にダムの建設も進めていきました。**



(写真) 移転住宅地



(写真) 移転学校（前田建設工業提供）

ODAの経過

E/N・L/A：2002・2010，着手：2005，完成：2012

施工企業

前田建設工業

原則5：社会への配慮

地域コミュニティへの配慮

事例25: タウンゲー教員養成校と小中学校校舎建設（ミャンマー）

～学校建設を通じた地域への国際社会貢献

インフラの概要

ミャンマーでは、初等教育の就学率及び修了率、教育の質の向上が教育分野における主要な目標となっています。これら目標に貢献するため、ミャンマーにある教員養成学校全21校の一つであり、「児童中心型教育」の中心であるタウンゲー教員養成校の新築工事を日本のODAで支援し、日本企業が施工に携わりました。

工事を進めるなかで、当該日本企業は、ミャンマーでは小中学校の教室が不足しているために、日本の中学校相当の学年に進めない子供たちが数多くいるということに気づきました。このため、タウンゲー教員養成校の現場近くで、学校の教室を整備し、地元を提供する活動を2016年から日本のNPOと協働により始めました。



(写真) ODAで整備したタウンゲー教員養成校（熊谷組提供）

質高のポイント

当該日本企業は、**地域コミュニティとの交流を深めながら教室を提供することを重視**しました。例えば、教室を提供する学校を選定する際は、学校と地域コミュニティとの話し合いを重ねました。また、地元の職のない若者を雇用し、建設技能を伝授することにも貢献しました。**完成後も、当該日本企業と学校や地域コミュニティとの交流が続いています。**



(写真) 完成した教室で学ぶ子供たち（熊谷組提供）

ODAの経過 G/A：2014，着手：2015，完成：2016

施工企業 熊谷組（タウンゲー教育養成校）

包摂性の確保

事例26: チェンナイ小児病院改善計画（インド）

～小児医療の改善による包摂性の向上

インフラの概要

チェンナイ小児病院は、人口約870万人のチェンナイ都市圏において、州内で医療連携の中核となり、専門的小児医療サービスを提供する病院であるとともに、マドラス医科大学の附属病院として教育機能も有しています。同病院は、1967年に設立されて以来、利用者の9割が貧困層であり、一日の外来患者数は、2000～2500人、増築を繰り返すも入院患者病床が不足し、病院内の移動が不便でした。このため、日本のODAにより、小児病院外来棟を新設することを支援し、日本企業が施工に携わりました。

質高のポイント

日本企業は、同病院がインド南部の中核的・高度医療を提供する役割を果たせるよう、機能性を重視した設計や工事を行いました。特に、**病院の利用者・医療従事者のニーズに対応し、患者の安全を確保**するため、車両の通行は夜間を主とする、工事現場の清掃を徹底するなどの工夫を行いました。また、既存の小児病院の施設との互換性を確保する、診察室に同行する付添人の性別で診察室を分ける、各階に障害者用トイレを設置することにより、**包摂的であり、ユーザーフレンドリーな病院を目指しました。**さらに、敷地内の既存の遺産建造物を撤去する必要があったことから、**外壁には歴史遺産的なデザインを再現し、より地域に馴染み、慕われる工夫**をしました。



(写真) 完成した病院（フジタ提供）

ODAの経過 E/N・G/A：2014，着手：2015，完成：2016

施工企業 フジタ

原則 5 : 社会への配慮

安全と健康

質の高いインフラ投資は、職場の安全性と働く人々の健康を確保します。

<解説>

○**安全**：職場における安全面・健康面での環境整備は、インフラ整備にとって必要不可欠です。安全・健康面でのコストを削り、職場やその周辺の地域で事故や病気が発生した場合には、貴重な人命に影響が及ぶなどの直接的な被害はもとより、工期の遅れ等により大きな経済的損失が発生します。また、そこで働く人々の安全や健康を守ることは、現地人材の技能や生産性の向上にもつながっていきます。

安全な足場を確保するといった安全対策の実施や安全・衛生教育の徹底は、日本企業が施工において常に最重視しています。

○**工事中の交通への配慮**：工事にあたっては、地域のコミュニティに配慮し、交通渋滞やほこり、騒音、汚水の発生等が最小限となるよう、配慮する必要があります。特に、都心部における工事では、狭い場所で交通への支障を最小限にして工事を進める必要がある場合が多くあります。

日本企業は、国内工事において多くの工事中の交通に配慮した経験を積んでおり、短期間でかつ交通への支障が少ない工事を行うことが特長となっています。

周辺交通に配慮した施工

事例27:タザラ交差点改良（タンザニア）

～狭い場所で、施工中も交通の支障を最小限にした工事

インフラの概要

タンザニアの経済都市ダルエスサラーム市は、タンザニアのみならず内陸諸国にとって国際回廊の起点として交通の要所となっています。特に市中心部から約8kmに位置するタザラ交差点は、港湾や空港を結ぶ主要幹線道路が交差し、交通量が多く、ピーク時には車両速度が時速6kmになるなど慢性的な渋滞が発生しています。

このため、日本のODAにより交差点の改良工事や、同交差点をまたぐタンザニア初の道路立体交差や付近の信号連動を含む交差点の改良を行う事業を支援し、日本企業が施工しました。



(写真) 完成したタザラ交差点（三井住友建設提供）

質高のポイント

タザラ交差点の改良は、同交差点の通常に近い通行を確保しながら行ったため、**通行車両や地域住民が近隣の病院や店舗を利用するための妨げにならず、安全を確保することが最大の課題**でした。

このため、日本企業は特に**以下の工夫を行い、無事故かつ工期順守で施工**しました。

- * 交差点内で片側2車線の車道と両側に幅3mの歩道を確保
- * 高さ制限を超えた車両の交差点侵入に備え、衝突防止のための門を設置
- * 交通警察官と交通誘導員を24時間体制で配置し、交通管理を実施

ODAの経過

G/A : 2013・2014・2015, 着手 : 2015, 完成 : 2018

施工企業

三井住友建設

原則 5 : 社会への配慮

施工時の安全確保

事例28:ウランバートル市高架橋（太陽橋）（モンゴル）

～モンゴル初の技術で、安全に施工

インフラの概要

経済成長が著しいモンゴルの首都ウランバートル市は、1995年以降、急速な車社会への移行が進行し、年平均10%の車両数の増加に道路整備と維持管理が追いつかず、同市内の道路交通事情は悪化の一途を辿っていました。特に、市内を東西に分断するモンゴル鉄道をもたぐ2つの橋の老朽化により、効率的な道路交通網の構築に大きな支障となっていました。

このため、日本のODAの支援によりモンゴル鉄道に架かる橋梁を建設することにより、南北に分断されていたモンゴル市内をつなぎ、交通網の円滑化を支援し、日本企業が施工に携わりました。



(写真) 完成した太陽橋

質高のポイント

同橋は、モンゴル初の鋼製橋梁であったため、モンゴルの現場作業員は鋼桁の地組立・送出架設工法や高所の作業足場上での作業に不慣れでした。このため、**常駐日本人専門家により現地技師や作業員への安全・衛生教育を徹底して行い、作業用手すりの設置、主桁輸送時の転倒防止対策、全面・通路足場、落下物防止ネット設置等、日本基準での安全対策を実施**しました。

このように厳重な安全対策が必要になったのは、モンゴル初の技術であったことのみによるものではありません。土木工事は気温が-30度となる冬季を外し、4月下旬から11月中旬の限られた期間に集中せざるを得ない中であっても、モンゴル鉄道の運行に支障をきたさず、市内道路の中郭環状線の一部にある工事現場で、現場のみならず、周辺交通の安全を確保するためでもありました。このために、交通規制時間を最小にする送出架設工法を採用し、工期を一ヶ月短縮しました。

これらの対策の結果、**周辺の交通や住居への影響も最小限に抑え、安全な施工を行い、完全な無事故で竣工**しました。

日本基準での安全対策実施例



主桁の荷下ろし前に、作業用手摺を設置

輸送時の主桁転倒防止措置として4箇所/片側を固縛



通路足場

橋梁下面全面足場

鉄道上及び道路上は橋梁下面の全面足場、主桁中段と両端部に通路足場を設置

各足場下部に落下物防止ネット設置

(写真) JFEエンジニアリング提供

ODAの経過

G/A : 2009, 着手 : 2009, 完成 : 2012

施工企業

JFEエンジニアリング

原則 5 : 社会への配慮

施工時の安全確保

事例29: マリーナ地区高速道路 (シンガポール)

～多言語での安全教育を徹底

インフラの概要

シンガポール政府は、マリーナベイエリアの再開発の一環として、新たな陸上交通網を整備し、将来予測される交通量増大に対応するため、マリーナ地区高速道路を建設しました。全長5.3km、うち地下トンネル部3.6km、片側5車線の自動車専用道路であり、日本企業は全長700m、うちシンガポール川の河口となる区間での地下トンネル420m、幅55m部分(右図の黄色囲い)を施工しました。海を鋼管矢板で締め切りその内側でトンネルを構築する難易度の高い工事であり、工期は5年を要しました。



(写真) マリーナ地区高速道路の位置図

質高のポイント

日本企業はシンガポールと香港で労働安全衛生に関する国際規格であるOHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) を取得するなど、日本国外の工事現場における安全衛生管理を徹底してきました。

本現場では、シンガポール、マレーシア、フィリピン、タイ、バングラデシュ、インド、インドネシア、オーストラリア、中国等、**様々な国籍のスタッフ・作業員**が最盛期には約800名働いていました。**安全衛生に関する意識や知識が異なるため、徹底した教育が必要であり、主に以下の対策を講じました。**

- * 現場内の標識等は、英語、中国語、マレーシア語、インド語の4言語で表示し、全ての作業員が理解できるようにする。
- * 朝礼や打ち合わせで、作業の細かな点を密にコミュニケーションを伝え、安全衛生も現場一丸となって徹底する。
- * 現場で定期的に教育・訓練、安全大会を実施し、緊急救護訓練も行う。
- * 安全衛生管理に貢献した作業員を表彰

このような徹底した安全管理が評価され、以下の賞を受賞しました。

○2011年度職場安全衛生表彰 (シンガポール人材開発省、安全衛生評議会主催)

○2011年度安全・環境表彰 (シンガポール陸上交通庁主催)



(写真) 日々の朝礼でのコミュニケーション



(写真) 安全表彰された作業員



(写真) 器具を正しい状態で使用することを周知する案内板

施工場所がシンガポール公益事業庁 (PUB)の飲料水用貯水池と隣接していたため、浚渫作業中に発生する汚濁水の流出を防ぐ必要があることから、日本製の汚濁防止膜を使用しました。これによって、環境に配慮したモデル工事として PUB のホームページで当工事が紹介されました。

海を鋼管矢板で締め切りその内側でトンネルを構築する工事では、外側の海面よりも低い場所で施工を行うため、外側から施工場所への海水流入防止措置は徹底しました。



(写真) マリーナ地区高速道路C485工事の様子 (五洋建設提供)

施工企業

五洋建設

原則6：インフラ・ガバナンス

民間資金

質の高いインフラ投資は、民間資金を効果的に活用します。

<解説>

- **民間資金の活用**：世界でインフラ需要が増大する中で、インフラの整備に充てられる公的資金は不足しています。このため、インフラの建設、運営・維持管理に民間資金の活用が必要です。
- **官民によるリスク分担**：一方で、民間資金を呼び込むためには、官民が連携して国内資金を動員することも重要です。PPPは、民間に建設から運営・維持管理まですべてのリスクを負わせるものではなく、官民による適切なリスクの分担が民間資金活用の鍵になります。我が国は、ODAやJOIN等の出資により、PPP事業を支援しています。

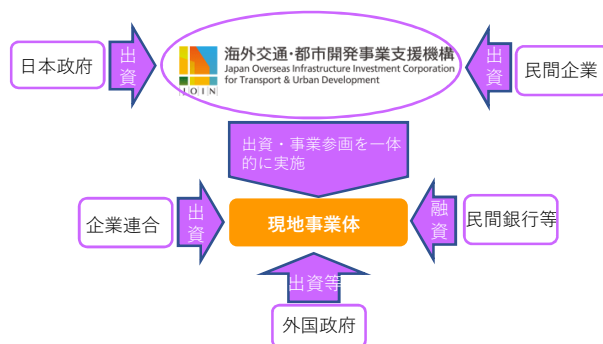
民間活力の活用

事例30:JOINによる交通事業・都市開発事業への支援

～民間資金を活用する仕組み

我が国に蓄積された知識、技術及び経験を活用して海外において交通事業及び都市開発事業を行う者等に対し、資金の供給、専門知識の導入などハンズオン支援を行うことによって、海外におけるインフラ事業に貢献するため、(株)海外交通・都市開発事業支援機構(JOIN)が2014年に設立されました。

JOINが意欲ある民間事業者を後押しすることによって、海外で交通、都市開発等のインフラに民間資金が活用されることが期待され、2019年度末までに26案件の支援が決定されています。



民間活力の活用

事例31:ヤンゴン市中心部での大規模複合開発事業（ミャンマー）

～ヤンゴンで日本の都市開発技術が生きる

インフラの概要

ミャンマーは市場開放・外資導入による高い経済成長を維持し、今後ますますの発展が期待されています。ヤンゴン市においては、ハイグレードのオフィス・ホテルサービスを提供する施設が不足しています。

このため、日本企業は、JOINによる出資と、自らの出資により、現地プロジェクト会社を設立し、ミャンマー国ヤンゴン市中心部に存する軍事博物館跡地約16,000㎡の敷地において、新たにハイグレードのオフィスビル、商業施設及びホテルを開発・運営する事業に取り組みました。

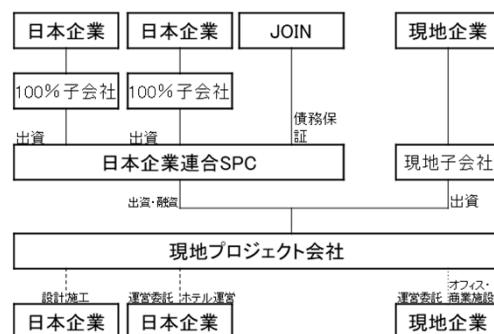
質高のポイント

日本企業が培ってきたハイグレードのオフィス・ホテルサービス開発・運営ノウハウ、商品企画力及び高い技術力を発揮することができました。

特に、**民間資金を活用することにより、同国の債務持続可能性にも貢献**したことが重要です。

施工企業

フジタ



(写真) 完成予想図 (フジタ提供)

原則6：インフラ・ガバナンス

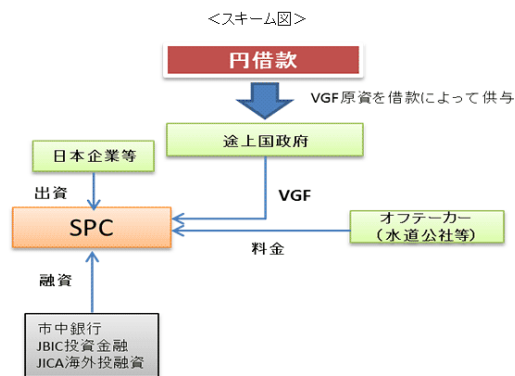
官民でのリスク分担

事例32:VGFの支援

～採算補填による事業採算性の確保

日本のODAは、様々な手法により民間資金を活用したインフラ整備を支援しています。なかでも注目されるのは、Viability Gap Funding(VGF)に対する支援です。

VGFとは、民間が行うインフラプロジェクトで、経済的には正当であっても、料金収入等に課題があり財政的には成り立たない場合に、その差額分を採算補填する仕組みで、インフラ需要が高く、民間による投資の意欲も高いインドネシア、インド等の途上国で用いられています。**日本のODAで、日本企業等が組成したSPCに採算補填するVGFの原資分を借款によって供与するものです。**



(出典) JICA HP

原則6：インフラ・ガバナンス

運営・維持管理

質の高いインフラ投資は、運営・維持管理が適切に行われます。

○適切な運営・維持管理：インフラ・プロジェクトが、当初想定された効果を発揮するためには、プロジェクトのライフサイクルを通じた強固なガバナンスが必要不可欠です。そのためには、明確なルールと確立された制度、さらには職員の能力構築が必要です。たとえよいインフラが建設されても、維持管理が適切にされなければ、本来の効果は発揮できません。

我が国は、インフラの整備や維持管理に関する制度構築や人材育成の支援を積極的に行っています。運営・維持管理を地元企業と一緒にを行うことにより、積極的に技術移転しています。

適切な運営・維持管理

事例33：フィリピン鉄道訓練センター設立・運営能力強化支援

～長期的な視点での運営能力強化

インフラの概要

フィリピン経済の中心であるマニラ首都圏は人口約1,300万人を擁し、急速な発展と経済の一極集中により、交通混雑が悪化の一途をたどっています。そのため、フィリピン政府は首都圏で大型都市鉄道事業を集中的に実施しており、日本企業は、これまでに複数路線の計画策定・設計・施工監理等を実施しています。

都市鉄道の整備が進む一方で、整備された鉄道の運営維持管理を高品質で実施できる人材を持続的に育成する仕組みが急務となっており、同政府は鉄道の人材育成・監督機関として、フィリピン鉄道訓練センター（PRI）を設立することといたしました。日本のODAによりこのセンター設立を支援し、日本企業が運営に携わっています。

質高のポイント

日本企業は、マニラ首都圏の鉄道路線に関し、**研修施設の整備、人材育成ガイドラインの作成、研修の実施を行うことにより、日本がこれまで日本国内で培ってきた都市鉄道の運営に関する経験・ノウハウを伝授**しています。

ODAの経過

着手：2018、完了：2023（予定）

参画企業

東京地下鉄、アルメック、オリエンタルコンサルタンツグローバル

適切な運営・維持管理

事例34：マニラMRT3号線（フィリピン）

～維持管理体制を構築

インフラの概要

マニラ首都圏内の都市鉄道三路線の一つであるMRT3号線は、開業後12年間日本企業により適切な維持管理が実施され、安定した運行がなされていました。2012年以降、フィリピン政府の決定で、地場企業及び海外企業が維持管理業務を担うこととなりましたが、適切な維持管理が実施されず、鉄道システムや車両が劣化し、運行トラブルが頻発する事態となりました。これを受け、フィリピン政府からの要請により、2019年5月から当初維持管理業務を実施していた日本企業が車両及び鉄道システムの改修・保守サービスを実施しています。

質高のポイント

受注した日本企業は、**メンテナンス不足により稼働率が低下した車両や設備を、運行を妨げることなく改修を行い、安全で効率的な路線への復旧を進めている**ところです。また、改修終了後の維持管理が適切になされるよう、必要な管理体制を構築するとともに、**管轄するフィリピン運輸省に対しても維持管理業者を監督するための能力強化支援（※）**を行います。

ODAの経過

E/N、L/A：2018、着手：2019、完成：2022（予定）

参画企業

住友商事、三菱重工エンジニアリング（※）オリエンタルコンサルタンツグローバル、トーニチコンサルタント等



（写真）マニラMRT3号線
（住友商事HPより）

原則6：インフラ・ガバナンス

適切な運営・維持管理

事例35：都市間高速鉄道計画（英国）

～規格の違いを乗り越え、安全・安定輸送を継続的に提供

インフラの概要

ロンドンと主要都市を結ぶ既存路線Great Western Main Line (GWML) 及びEast Coast Main Line (ECML) を走行する老朽車両を全面的に置き換える英国都市間高速鉄道計画 (IEP: Intercity Express Programme) は、総事業費45億ポンドの英国鉄道史上最大規模のビッグプロジェクトであり、2012年、日本企業が合計866両に及ぶ車両の製造、27年半にわたる保守事業を一括受注しました。現地に建設した鉄道車両工場において製造された車両は、2020年までに納入が完了し、同じく現地に建設した車両基地において保守作業が行われています。

質高のポイント

受注した日本企業は、欧州との規格の違いを克服し、日本の高速車両技術を英国の鉄道システムに適應させるとともに、路線にある非電化区間や異なるインフラ条件などに柔軟に対応し、安全性、快適性、省エネ性能に優れた環境に優しい車両を納入しました。また、**長期間の保守契約も締結し、現地に車両保守拠点を設立することにより、安全・安定輸送の継続的な提供が可能となっています。**

参画企業

日立製作所



(写真) 高速鉄道車両 (日立製作所提供)

適切な運営・維持管理

事例36：シハヌークビル港の運営(カンボジア)

～港湾運営を官民連携で支援

インフラの概要

シハヌークビル港はカンボジア唯一の大水深港であり、我が国は20年以上にわたり港湾整備・運営に関する支援を継続的に行っています。

同港を運営するシハヌークビル港湾公社 (PAS) には、日本の港湾運送事業者である株式会社上組や、阪神国際港湾株式会社が出資し、港湾運営に参画しています。



(写真) シハヌークビル港

質高のポイント

JICA専門家派遣やJICA技術協力プロジェクトの実施を通じ、同港の港湾運営の効率化やPAS職員の能力向上支援等を実施しています。2018年から始まったシハヌークビル港コンテナターミナル経営・技術向上プロジェクト・フェーズ2では本邦企業が参画し、現地における港湾荷役機械のオペレーション、構内ヤードの運用管理、マーケティング能力の強化支援に係る技術指導を行うとともに、訪日研修では両社の施設においてPAS職員を受け入れ、港湾管理運営ノウハウの伝授を行うなど、**官民一体となりPASの港湾運営能力の向上を支援**しています。

ODAの経過

シハヌークビル港コンテナターミナル経営・技術向上プロジェクトフェーズ1
開始：2013，終了：2016
シハヌークビル港コンテナターミナル経営・技術向上プロジェクトフェーズ2
開始：2018，終了：2021（予定）

参画企業

上組、阪神国際港湾

原則6：インフラ・ガバナンス

適切な運営・維持管理

事例37：幹線道路軸重計整備計画（エチオピア）

～整備した道路を長期に安全に使うための維持管理

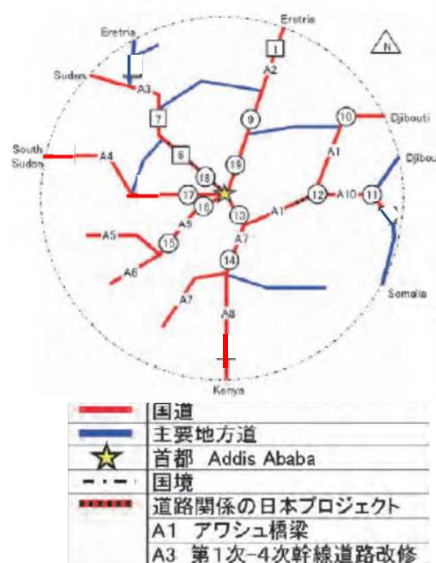
インフラの概要

エチオピアにおいて、幹線道路は農産物や物資等の流通に重要な役割を果たしています。このため、日本のODAにより、スーダンや国内の穀物地帯と首都アジスアベバを結ぶ国道3号線において、約253kmの道路改修事業を数次に渡り実施したほか、ジブチと首都を結ぶ国道1号線において橋の架け替え等を支援し、日本企業が施工に携わりました。しかしながら、過積載車による道路損傷及びそれによって起こる事故・渋滞が深刻な問題になるとともに、既設の軸重計も老朽化していました。

このため、日本のODAによる支援により、過積載車取り締まりポイントへ軸重計・荷重計を設置し、日本企業が本事業に携わりました。

質高のポイント

日本企業は過積載車取り締まりポイント14箇所において、軸重計の更新及び荷重計の新設を行いました。最新器材の導入により6軸トレーラーの計測時間は2014年に180秒要していたものが、10秒に短縮されました。また、データは手書きから、自動集積するシステムを導入しました。これによって、**軸重計測が効率的になったことから、軸重規制の取り締まりを強化させ、過積載車を減少**させることができました。



(写真) 計測訓練 (JICA HPより)



(写真) 軸重の計測読み取り

(図) 軸重計設置箇所 (JICA準備調査報告書より抜粋し、加工)

ODAの経過

G/A：2015, 完成：2018

参画企業

利根エンジニア

適切な運営・維持管理

事例38：ASEAN諸国等政府職員に向けた建設産業政策プログラム

～政府職員の運営・維持管理能力の向上

ASEAN諸国をはじめとする新興国において、**インフラの整備・維持管理に必要な土地・建設関連制度の整備普及を担うことができる人材育成を促進することを目的に、我が国土地・建設関連分野の制度紹介、建設現場視察、持続可能なインフラ整備に関わる政策課題の研究発表を一連のカリキュラムとして編成し、各国の土地・建設関連施策における所管省庁の幹部候補職員を一堂に招聘する研修を、2017年度から毎年実施**しています。これまでにASEAN諸国を中心とする10か国から延べ41名が本プログラムに参加しました。

本プログラム参加者の中には、研修後に自国の建設法案の作成に携わった参加者や、自国の建設人材育成支援事業を推進している参加者がおり、**本プログラムで習得した土地・建設関連分野の知識を自国の法制度整備・人材育成に活用**しています。



(写真) 第3回研修の様子 (石井大臣表敬訪問、現地視察)

原則6：インフラ・ガバナンス

調達と財務

質の高いインフラ投資は、調達における開放性・透明性ととも、財政面での持続可能性が確保されています。

<解説>

- 調達の開放性・透明性**：調達における開放性と透明性の確保は、インフラ・プロジェクトがその価格に見合った価値を実現するための基礎になります。もちろん、腐敗防止の努力も必要となります。
- 財務面での持続可能性**：インフラ投資は、国全体・地域全体の財政に重大な影響を及ぼします。このため、個々のプロジェクトの財務面での持続可能性をきちんと評価する必要があります。インフラにかかるコストは、プロジェクトの組成段階から考慮すべきです。その際、資金調達コスト、すなわちローン金利も重要になってきます。ローン金利も含めた継続的な運営・維持管理コストを計算し、ライフサイクルコストの観点から将来にわたって支払い可能であることを確認する必要があります。

コンプライアンスの確保

事例39:コンプライアンス研修

～現場でのコンプライアンス研修

日本企業が施工する現場でも、**作業員から管理者まで、コンプライアンスを徹底するために、研修**が行われています。

- 日本企業が担当した現場では、コンプライアンス研修に200人以上の作業員、管理者が参加し、贈収賄規制・競争法、著作権（違法ソフトウェア）、行動規範、ハラスメント等について、弁護士による指導を受けて、汚職防止・コンプライアンスに取り組んでいます。

財務面での持続可能性確保

事例40:円借款の供与条件

～譲許的なローン

円借款の供与条件は、昨今の金利状況等にもかんがみ、低利・長期融資であり、据置期間も長く、非常に譲許的となっています。

特に、本邦技術活用条件(STEP)は、我が国の優れた技術やノウハウを活用するものとして途上国から要請があるもので、かつ我が国の事業者が有する技術やノウハウが必要かつ実質的に生かされる案件に適用されますが、さらに譲許的となっています。

事例41 ティラワ港整備・運営事業（ミャンマー）

インフラの概要

○ミャンマー最大の都市ヤンゴン市に隣接するティラワ地区はヤンゴン都市圏の拡大やティラワ経済特別区（SEZ）の開発に伴い、急速な発展が見込まれています。これによって、コンテナ貨物量が増加しており、既存の港湾施設では将来の貨物需要に対応することが困難となっています。

○このため、ヤンゴン港にコンテナを主とする多目的ターミナルを整備する事業を日本のODAにより支援し、日本企業が建設に携わりました。

【施設概要】

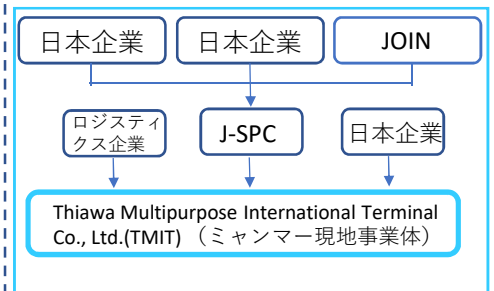
ジャケット式栈橋400m（水深10m）、連絡橋、鋼矢板式護岸400m、浚渫21万㎡、地盤改良
管理棟、ターミナルゲート、コンテナフレイトステーション等

○日本企業が参画する合併会社（TMIT社(Thilawa Multipurpose International Terminal Co., Ltd.)）を形成してターミナルを運営を実施しています。これによって日系を中心とする進出企業からの信頼につながり、SEZへの企業進出は好調です。2020年3月現在、111社が予約締結済、うち半数の55社が日本企業となっています。

○施工企業：東洋建設、JFEエンジニアリング
○参画企業：上組、住友商事、豊田通商



ティラワ港コンテナターミナル現況



TMIT社のストラクチャー

質高のポイント

原則1：インパクト

- 雇用創出・技術移転：調査・設計、建設、運営の各段階において、現地人材を雇用、技術移転。特に工事に携わる約60名の若手現地職員に対し、日本人職員が現場で技術指導をするとともに、定期的に勉強会を開催
- 持続可能な開発：ティラワSEZを支える玄関口となり、ミャンマーの経済成長を促進

原則2：ライフサイクルコスト

- 効率的な維持管理：近隣のターミナルでは整備していない護岸を整備することにより、施設を経年劣化から保護

原則3：環境への配慮

- 環境にやさしい工法：浚渫工事時及び土砂投棄時に汚濁防止膜を設置、再利用の促進と適切な廃棄物の処理等により環境にやさしい工事を実施

原則5：社会への配慮

- 安全・健康：工事の安全教育を徹底

原則6：ガバナンス

- 適切な運営・維持管理：ターミナルは、TMIT社による効率的な運営・管理を実現

原則4：強じん性

- リスクに対する強じん性：耐震性の高いジャケット工法を採用することにより、地震時においても港湾機能を維持。また、東日本大震災の経験を有する我が国企業の運営参画により、災害対応ノウハウを共有

ジャケット工法

鋼管の立体トラス構造物の脚と打ち込んだ鋼管杭を溶接等により結合させ、海底地盤に固定する構造。水平剛性が大きく、耐震性が高い。



事例42 新ウランバートル国際空港建設・運営事業（モンゴル）

インフラの概要

○モンゴルの首都ウランバートルにある現空港は、航空需要は年々増加をしているものの、南側と東側を山に囲まれた地理的制約のため離着陸が北西側のみであり、風向き等の気象条件によって離着陸が制限され、就航率が低い状況となっています。

○このため、地理的制約を改善し、安全性・信頼性の向上、増大する航空需要に対応するため、ウランバートル市中心部の南方約50kmの地に新たな首都空港を円借款により支援し、日本企業が設計・建設に携わりました。

【施設概要】 滑走路:3,600m×45m
 旅客ターミナルビル:35,300㎡（3階建）
 駐機スポット:19（固定6、オープン13）
 取扱旅客数:年間200万人

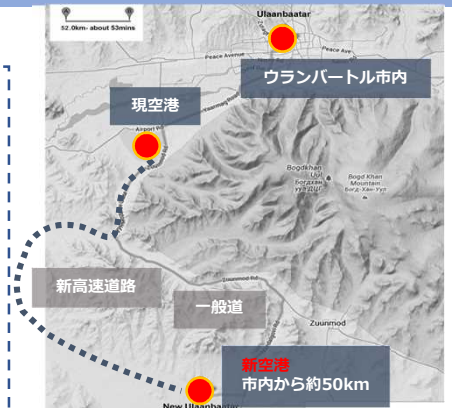
○新空港の運営は、空港運営の実績を多数有する日本企業連合4社（51%）とモンゴル国政府（49%）の共同出資で設立した事業会社 が実施（15年間）しています。

○建設から運営に至るまで一貫して、官民一体となって推進したプロジェクトです。

○設計企業：梓設計、オリエンタルコンサルタンツグローバル

○施工企業：三菱商事、千代田化工建設、JFEエンジニアリング（協力会社）

○参画企業：三菱商事、成田国際空港、日本空港ビルデング、JALUX



	第Ⅰ期	第Ⅱ期
工期	2013～2020年	
発注者	モンゴル国 道路・運輸開発省	
ODA	有償資金協力 (STEP) 288.07億円	有償資金協力 (STEP) 368.50億円

質高のポイント

原則1：インパクト

○**持続可能な開発**：首都空港としての機能を高め、人の円滑な流動を促進することにより、モンゴル経済の持続的発展に貢献

○**技能向上**：新空港の運営制度設計から空港分野・管制分野での人材育成まで一貫した技術支援を実施

○**雇用創出**：既存空港に勤務していた職員を新空港の事業会社に移管。地元住民も積極的に雇用

原則2：ライフサイクルコスト

○**ライフサイクルコスト**：CO₂センサーによる空調システム、人感センサーによる照明によりエネルギーコストを削減

○**効率的な維持管理**：ビルマネジメントシステム(BMS)による施設の一元管理により効率的な運用と維持管理コストを削減

○**工期順守**：極寒冬季には屋外工事ができないため、限られた期間での効率的な施工による工期順守

原則3：環境への配慮

○**環境にやさしいインフラ**：低公害車両を導入。空港内排水用の下水処理施設を整備

原則4：強じん性

○**リスクに対する強じん性**：日本の民間企業のノウハウと経験を生かした高品質なサービス提供、航空ネットワーク拡充に向けた積極的なマーケティング活動、魅力的な商業施設の整備等による空港収入拡大により安定した経営基盤を確立することで、リスクに対する強じん性を強化

原則5：社会への配慮

○**包摂性**：日本のユニバーサルデザイン(UD)を考慮した施設整備（旅客の移動負担を低減した分かりやすい動線計画、授乳室や車椅子使用者・障害者に配慮したトイレの設置等）

原則6：ガバナンス

○**適切な運営・維持管理**：新空港の事業会社の役員として日本人4名・モンゴル人3名を配置することにより、両国が協調しつつ健全経営を実施

○**財務面での持続可能性**：円借款の中でも特に低利融資であるSTEPを活用

事例43 ジャカルタ都市高速鉄道 (MRT) 南北線 (インドネシア)

インフラの概要

○ジャカルタ首都圏は人口約3,000万人(2015年)であり、毎年着実に増加するなかで、近隣県からの通勤者数も増加しています。同首都圏は旅客・貨物輸送の91%を道路交通に依存しているため、堅調な経済成長による車両急増から、首都圏では深刻な交通混雑が引き起こされ、投資環境の悪化や排気ガスによる大気汚染につながっています。

○このため、ジャカルタ首都圏における自動車交通から公共輸送へのモーダルシフトを図ることを目的として、土木、車両、信号から保守運営まで日本企業の全面的な支援により、日本のODAを活用した都市高速鉄道の整備が進められました。これは、インドネシアで初めての地下区間を含む都市鉄道となります。

【施設概要】

南北線のフェーズ1区間として、ルバックブルス～ブンデランHIの約15.7km (高架7駅・地下6駅)

○今後、南北線のフェーズ2区間であるブンデランHI以北の延伸や、東西線の整備も予定されています。

○施工企業：清水建設、大林組、三井住友建設、東急建設、三井物産・東洋エンジニアリング・神戸製鋼JV、住友商事 (日本車輛)



開業式典の様子 (JICA提供)

	第一工区 (土木)	第二工区 (土木)	第三工区 (土木)	第四工区 (土木)	第五工区 (土木)	第六工区 (土木)	第七工区 (E&M)	第八工区 (車両)
工期	2013～2019年	2013～2019年	2013～2019年	2013～2019年	2013～2019年	2013～2019年	2015～2019年	2015～2019年
発注者	MRTジャカルタ社							
ODA	有償資金協力 約1,500億円							

質高のポイント

原則1：インパクト

○**技術移転・技能向上**：MRTジャカルタ社に対し、営業に必要なマニュアル・運行計画の策定、運転士やメンテナンス職員等の育成支援等を実施。州政府やMRTジャカルタ社等に対し、都市鉄道の運営に必要な法制度や職員の能力向上支援等を実施。シールドマシンの設置・掘削や工程管理等を日本人職員が24時間体制で教育指導。Suicaと同じFeliCaシステムを活用した自動運賃収受システムを導入し、料金徴収を円滑化

○**持続可能な成長**：ジャカルタ首都圏の投資環境や大気汚染を向上

原則2：ライフサイクルコスト

○**効率的な維持管理**：導入した車両は、高性能の信号制御システムにより衝突を前提としない軽量車体の車両で、省メンテナンスを通じてライフサイクルコストの低減を実現

原則3：環境への配慮

○**環境にやさしい工法**：工事により発生する余剰土は再利用

原則6：ガバナンス

○**財務面での持続可能性**：円借款の中でも特に低利融資であるSTEPを活用

原則4：強じん性

○**リスクに対する強じん性**：雨期の洪水対策として、止水板設置により駅構内への水流入を防止するなど、設計に浸水防御の技術を導入。さらに地下駅に一時的に雨水をため込む施設も設置

原則5：社会への配慮

○**包摂性**：各車両には優先席、車椅子、ベビーカー用のスペースを確保。ピークアワーには女性専用車両を設定
 ○**安全**：1編成2名のセキュリティスタッフが同乗して車内を巡回し、社内の安全を確保
 ○**工事中の交通への影響**：目抜き通りであるスティールマン通り沿いでの工事は、歩道の縮小や植樹帯の撤去により、車線数を減らすことなく作業帯を確保



MRT車両 (MRTジャカルタ社提供)

インフラの概要

○カンボジア国の国道1号線はアジア・ハイウェイの一部として、ホーチミン（ベトナム）－プノンペン－バンコク（タイ）を結ぶ国際幹線道路です。また、国道1号線を含む南部経済回廊は、大メコン圏（GMS：Greater Mekong Subregion）経済回廊の一つを構成しています。カンボジア国やその周辺国の経済発展に伴って国道1号線の交通需要量が増加しました。しかしながら、国道1号線にメコン川を渡る橋がないため、フェリーで渡らざるを得ず、フェリーの待ち時間は閑散期で最大30分、繁忙期で最大7時間程度（2008年調査）となっており、国道1号線の交通のボトルネックとなっていました。

○このため、ネアックルン橋は、国道1号線のメコン河渡河地点（ネアックルン）において、新たに建設することを日本のODAが支援し、日本企業が施工に携わりました。

【施設概要】

橋長640m（主橋梁、3径間連続PC斜張橋）、1,575mの東西アプローチ橋、3,245mのアプローチ道路

○ネアックルン橋は「つばさ橋」と命名され、カンボジアの新500リエル紙幣（約15円）に使われました。

○施工企業：三井住友建設



	橋梁建設工事
工期	2010～2015年
発注者	公共事業運輸省
ODA	無償資金協力 119.4億円

つばさ橋



(写真) 新500リエル紙幣（三井住友建設提供）

質高のポイント

原則1：インパクト

○雇用創出：ピーク時は1日当たり1,000人以上の現地エンジニア、現地作業員を雇用

○技術移転：現地で大学新卒等の若手を現地人エンジニアとして積極的に雇用し、施工手順説明会、安全大会等を定期的に開催して、人材育成、技術移転

○連結性：GMS経済回廊の一つを構成する南部経済回廊のボトルネックを解消

原則2：ライフサイクルコスト

○工期順守：不発弾爆発により4ヶ月工事が中断したが、工期内に完成

原則3：環境への配慮

○環境にやさしい工法：工事開始前、工事中の環境モニタリングを実施

原則4：強じん性

○リスクに対する強じん性：浸食により位置が変化する河川内の中州上に建設するアプローチ橋については浸食が生じることを前提とした基礎設計とし、将来の耐久性、自然環境の変化に対する強じん性を確保

原則5：社会への配慮

○地域コミュニティへの配慮：ルート選定段階から、沿線住民に対し事業を現地言語で説明する機会を設け、住民の理解を獲得。ブックレットを現地言語で作成し配布、非識字住民に対しては同内容を読み上げることで周知を徹底。また、フェリー関係の従業員、売り子、レストランオーナー等に対し、建設ヤード地を利用した販売場所の提供や、建設後の維持管理を雇用機会として提供

原則6：ガバナンス

○効率的な運営・維持管理：完成後、我が国の支援を受けた公共事業運輸省の道路・橋梁の維持管理が実現



インフラの概要

- ネパールでは、首都カトマンズと南部を結ぶ道路は大きく迂回し、毎年雨期の土砂災害で交通が阻害されてきました。
- このため、我が国は1996年からネパールの首都近郊とインド国境に接する南部の穀倉地帯を結ぶネパール東部の重要な幹線道路であるシンズリ道路の建設を支援しました。

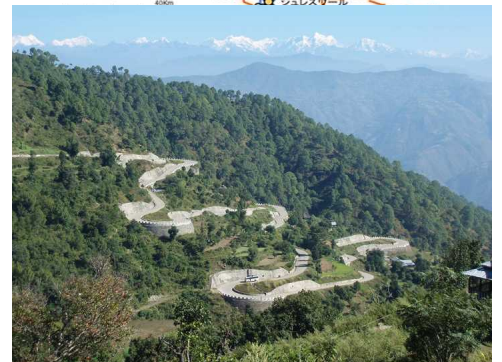
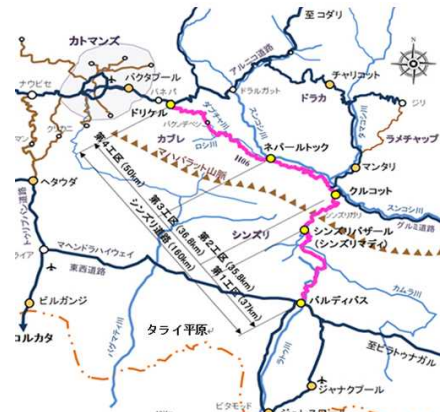
【施設概要】

第一工区から第四工区まで、高低差1,300m、総延長160km

- 2015年3月に20年に渡る工事の末に全線が開通しました。特に、山越えで高低差が激しく、自然条件の厳しい山岳地帯の第二工区では、2カ所で発生した小規模な斜面崩落に対する対策工事を行いました。
- (注) ネパールでは、1996年マオイスト蜂起から10年間内戦が続く

○施工企業：安藤・間

	第一工区	第二工区	第二工区斜面対策	第三工区	第四工区
工期	1995-1997年	1999-2002年	2013-2015年	2012-2015年	1996-2001年
発注者	ネパール国公共インフラ交通省				
ODA	無償資金協力 21.87億円	無償資金協力 25.13億円	無償資金協力 9.01億円	無償資金協力 40.96億円	無償資金協力 37.94億円



(写真) 第二工区 (安藤・間提供)

質高のポイント

原則1：インパクト

- 雇用創出：常時1,000人以上、ピーク時には2,000人以上の雇用創出。半数以上は、工事に伴う土地家屋影響者を採用
- 技術移転：斜面モニタリングの講習会を3日間、座学と現地講習を32名の政府エンジニアに実施。また、のり面作業では、安全綱1本で体を支えながら斜面を自在に動き対策工事を進める「ニンジャ集団」の作業訓練を実施。このほか、各種の斜面安定工・擁壁工技術を移転
- 持続可能な開発：首都圏と南部穀倉地帯の輸送距離及び時間が大幅に短縮され、地域経済の活性化が期待

原則2：ライフサイクルコスト

- 工期短縮：国内治安対策のため、工区はどこで工事中断が起ころうと、他工区が稼働できるように、工区を分割し、各区間にキャンプ、重機、コンクリート、骨材製造プラントの仮設備を配置。最終的に、約定工期を短縮し、全線開通時期を早期化。

原則3：環境への配慮

- 環境にやさしい工法：切土・盛土を最小化し、周辺環境を維持するとともに、現地形に調和。流用しきれない掘削土は数カ所の土捨て場を集積し、地域のUtility yardとして活用

原則4：強じん性

- Build Back Better:脆弱な地質条件下での道路防災技術を駆使。2015年ゴルカ地震(M7.3)でもシンズリ道路は通行可能。救援・復旧復興物資運搬の一大経路として活躍

原則6：ガバナンス

- 適切な運営・維持管理：完成後も、公共インフラ交通省道路局等の維持管理能力を強化するための技術指導を継続

原則5：社会への配慮

- 周辺コミュニティへの配慮：第三工区は最後の現場となり、住民による最後の「権利主張」に対し、行政に声をかけて調整委員会を立ち上げ、ニーズ調整の仕組みを構築。住民移転へ真摯に対応



(写真) 「ニンジャ集団」への作業訓練

インフラの概要

○インドネシアの首都ジャカルタでは、経済成長に伴い、オフィス、ホテル等の就業・商業施設への需要が高まっています。このなかで、ジャカルタの「黄金三角地帯」と呼ばれる中心街の南端に位置するスナヤン地区においては、アジア大会（1962年）選手村再開発の事業が計画されました。

○このため、日本企業はインドネシア政府から借り受けた敷地面積約19万m²の国有地に「スナヤン・スクエア」を開発・設計・施工・運営までを担う、40年間のBOT事業を提案し、事業を実施しました。

【施設概要】

ショッピングモール、オフィス3棟、コンドミニアム4棟、ホテル複合棟

○同地区は、スナヤン国立競技場を中心とする緑豊かな環境に恵まれたエリアで、高級住宅街にも隣接していることから、ジャカルタ発展の中心となることが期待されます。

○参画企業：鹿島建設

1988年	40年の事業権を取得
1996年	ショッピングモール開業
2015年	ホテル開業
	<開発フェーズ終了>
2036年	BOT期間終了



(写真) スナヤン・スクエア全景 (鹿島建設提供)

質高のポイント

原則1：インパクト

○**雇用創出**：建設段階では、ホテル複合棟建設ピーク時に約2,500人の作業員の雇用を創出。運営段階では、商業施設に約5,150人、オフィスに約9,200人、ホテルに約560人、施設運営に外注を含め約1,800人、合計約16,710人の雇用を創出

原則2：ライフサイクルコスト

○**効率的な維持管理**：長期修繕計画を策定し、これに基づき経済性に配慮しながら運営

原則3：環境への配慮

○**環境にやさしいインフラ**：敷地全体の緑化、低層部屋上緑化、外装PCフィン及び熱線吸収ガラスの活用による日射抑制対策
○**環境に配慮した工法**：夜間の掘削土排出、材料搬入等により、周辺道路の渋滞を回避

原則4：強じん性

○**リスクに対する強じん性**：不安定な電力需要に備えて全施設に自家発電機を設置、断水対応のために大容量の給水タンクを設置し、快適な住環境・オフィス環境の基盤を創出

原則5：社会への配慮

○**地域のコミュニティへの配慮**：電力・水道会社等公共インフラ各社と協議を計画段階から重ね、開業に併せたインフラ網を整備。車両交通フローを綿密に研究し、構内道路での渋滞回避
○**包摂性**：障害者用スロープ、トイレ、車いす対応の客室をホテルに設置
○**安全・健康**：安全第一の施工とし、工期44ヶ月、延べ労働時間1300万時間超の工事で重大災害ゼロ

原則6：ガバナンス

○**民間資金の活用**：開発・設計・施工・運営に日本企業の資金を導入

インフラの概要

- 2014年から、ベトナム・ビンズン省の省都がビンズン新都市に遷都され、約1,000haの新都市建設が進んでいます。
- このため、日本企業は、ビンズン新都市において、日本の不動産開発の経験、公共交通指向型開発を活かして、住宅・商業施設、オフィス、教育施設等が一体となった都市開発を行っています。

【施設概要】

街区面積 110ha

うち、最初に開発されたSORA garden Iは、総戸数406戸、ゲストルーム等の共用施設をもつ分譲マンション、銀行、店舗、レストラン等の商業施設を併設

公共交通サービスとして、路線バス「KAZE SHUTTLE」を6路線11系統運行

- 高層マンション「SORA gardens I」の竣工以降、高層マンション「MIDORI PARK The VIEW」、商業施設「hikari」、低層住宅「MIDORI PARK HARUKA Terrace」等、街の付加価値向上を実現しています。

- 参画企業：東急



SORA garden I



KAZE SHUTTLE (路線バス)



MIDORI PARK The VIEW

2012年	事業会社設立
2014年	バス会社設立
2015年	SORA gardens I 竣工 hikari開業
2019年	The VIEW竣工



(写真・図) 東急提供

質高のポイント

原則1：インパクト

- 雇用創出**：建設時には、約600名の雇用を創出。開発後には、建物管理、商業施設運営により約1,000名の雇用を創出
- 技術移転**：設計・工事・品質管理を日本人技術者がOJTで指導。日本式のきめ細かいマンション管理・運営手法を実施
- 持続可能な開発**：新都市と周辺地域を結ぶ路線バスを運行。自家用車に頼らない公共交通指向型開発によって、環境にやさしい交通、アクセスの改善を実現。

原則2：ライフサイクルコスト

- 維持管理**：高温多湿な気候によってクラックや汚れが発生しやすい外壁には、通常よりは高価な粘性の高い塗料を使用し、ライフサイクルでの維持・修繕コストを低下

原則3：環境への配慮

- 環境にやさしいインフラ**：「ガーデン」を実現するために空中庭園や壁面緑化を実施。共用部分ではLEDを使用
- 環境にやさしい工法**：施工中は仮囲いを3m設置し安全確保・粉塵防止

原則4：強じん性

- リスクに対する強じん性**：停電時にもマンションの共用部・専有部に電気を供給できるよう発電機を設置。センターガスシステムを建物内に設置し各戸へのガス供給

原則5：社会への配慮

- 安全・健康**：建設時に従事者の服装・装備の確認を徹底

原則6：ガバナンス

- 民間資金の活用**：開発・設計・施工・運営に日本企業の資金を導入

事例48 パッシグ・マリキナ川河川改修事業（フィリピン）

インフラの概要

○マニラ首都圏は人口約1,300万人が居住するフィリピンの中心地ですが、沿岸低地地域のため、台風の影響を受けやすく、同地域の経済・社会活動は洪水により深刻な影響を受けてきました。フィリピン政府は、過去50年以上、この課題に取り組んでおります。また、昨今の気候変動の影響により、雨の降り方が激甚化し、水害により被害が拡大するおそれが高まっています。

○我が国はODAにより1970年代からマニラを流れるパッシグ川とその上流のマリキナ川の流域における治水対策を支援し、さらに近年に入ってもその対策を強化する支援を行い、日本企業が施工に携わりました。

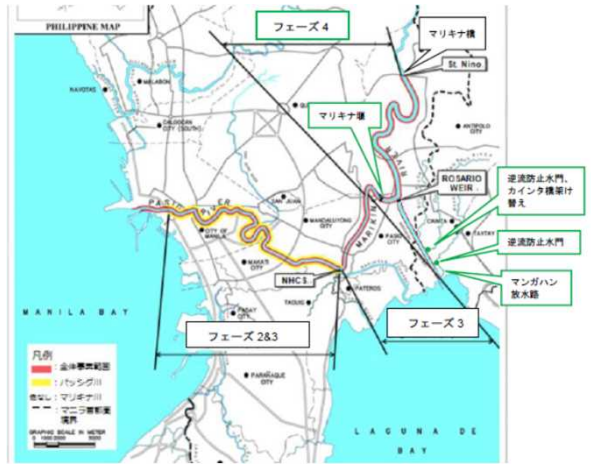
【施設概要】

(フェーズ3) パッシグ川の護岸建設・改修、マリキナ川下流部の浚渫・堤防建設・護岸改修等

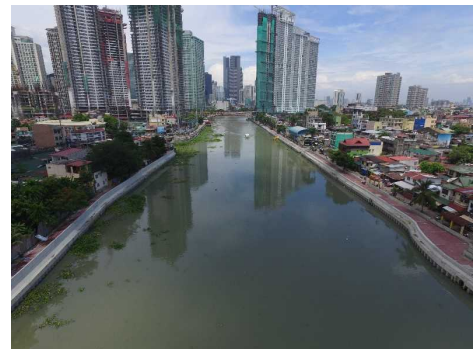
(フェーズ4) マリキナ川下流からマリキナ橋までの護岸建設・改修及び浚渫・拡幅(約8.0km)、可動堰(マリキナ堰)1 基建設等

○2009年熱帯暴風雨オンドイは、180年に1度という降水であり、マニラ首都圏全体に大規模な洪水・内水氾濫をもたらしました。しかしながら、マニラ湾沿いの海岸低地は、内水氾濫を主とする洪水が発生しましたが、被災者数は全被災者の約2%、死者数16人ととどまりました。これは、これまでの整備によりマリキナ川の洪水をマンガハン放水路によって分流することができたことにより外水氾濫はなく、内水をパッシグ川へ排水するポンプが機能したこと、パッシグ川の堤防整備がすすめられていたこと等によるものと考えられています。

○参画企業：東洋建設、清水建設



発注者	公共事業道路省					
	パッシグ河治水事業	パッシグ・マリキナ河川改修事業	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	フェーズ4
ODA	1975	1999	2007	2012	2019	
	有償資金協力(部分アタイド)	有償資金協力(二国間タイド)	有償資金協力(STEP)	有償資金協力(STEP)	有償資金協力(STEP)	
	51.12億円	11.67億円	85.29億円	118.36億円	379.05億円	



(写真) マニラ市内を流れるパッシグ川 (東洋建設提供)

質高のポイント

原則1：インパクト

原則4：強じん性

○持続可能な開発、リスクに対する強じん性：マニラ首都圏中心部の洪水による被害を軽減することにより、マニラ首都圏全体における社会、経済活動を促進

原則2：ライフサイクルコスト

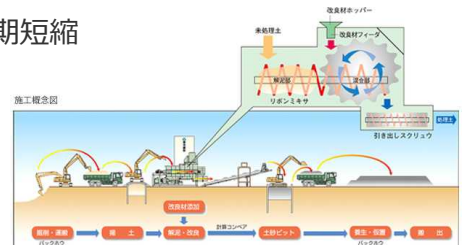
○工期短縮：「ウォータージェット併用バイプロ工法」による工期短縮

原則3：環境への配慮

○環境にやさしい工法：浚渫した土砂を現場で改良材と混合し、移転住民の居住地を埋め立てる際に活用することにより、産業廃棄物の量を減らし、周辺住民に影響のない土砂の状態です市内を運搬(タフコンシステム)。

原則5：社会への配慮

○周辺コミュニティへの配慮：河川のすぐそばまで住宅が密集しているなか、護岸整備の工事を行う際に、岸側からではなく、河川上から行うことにより、工事のために移転しなければならない住民の数を減少



(図) タフコンシステムのイメージ (東洋建設提供)

原則6：ガバナンス

○財務面での持続可能性：円借款のなかでも特に低利融資であるSTEPを活用

持続可能な開発目標(SDGs)との関係

「質の高いインフラ投資に関するG20原則」の実現を通じて、「持続可能な開発目標(SDGs)」に以下のとおり貢献しています。

原則1:持続可能な成長と開発へのインパクトの最大化



原則2:ライフサイクルコストからみた経済性向上



原則3:環境への配慮



原則4:自然災害等のリスクに対する強じん性



原則5:社会への配慮



原則6:インフラ・ガバナンス



参照URL

国土交通省総合政策局国際政策課・海外プロジェクト推進課

https://www.mlit.go.jp/kokusai/kokusai_tk3_000202.html

(一社) 海外建設協会

<https://www.ocaji.or.jp/>