

外務省・財務省・経済産業省・国土交通省・総務省・JICA
(編集:外務省 国際協力局)

「質の高いインフラ投資」事例集

「事例集」作成の背景

●包摂的で持続可能で強靱な「質の高い成長」を達成するためには、G20、APEC、SDGsオープン・ワーキング・グループ等でも確認されてきたとおり、グローバルな成長のボトルネックとなっているインフラ需要に対して「質の高いインフラ投資」によって応えていく必要性がある。

(1) 2014年11月の北京APEC首脳宣言の附属文書「APEC連結性ブループリント」

「人間中心の投資」（①雇用創出等を通じて一人一人が裨益，②災害への備えや環境との調和，③能力構築）の推進に言及しつつ、「質の高いインフラ」を開発していくと記載。

(2) 同月のブリスベンG20サミットの首脳コミュニケ

「質の高い官民のインフラ投資を促進する」と記載

●今後、国際的な「質の高いインフラ投資」の推進のために、「質の高いインフラ投資」についての国際社会の共通理解を醸成していくことが重要であり、そうした共通理解の醸成の取組の一環として、「質の高いインフラ投資」が具体的にどういったものであり、いかに各国の成長に貢献してきたか/するかを分かりやすく提示するため、日本の取組の好事例をまとめた。

目次①

(鉄道分野)

デリー高速輸送システム建設計画（インド，円借款）

台湾高速鉄道（台湾）

マニラ首都圏大量旅客輸送システム拡張事業（フィリピン，円借款）

都市間高速鉄道計画（英国，JBIC・NEXI）

ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業フェーズI（ミャンマー，円借款）

ジャカルタ都市高速鉄道（インドネシア，円借款）

タイ都市鉄道「パープルライン」（タイ，円借款）

ドバイメトロ（アラブ首長国連邦）

(道路・橋分野)

ニャットン橋（日越友好橋）建設（ベトナム，円借款）

マタディ橋（コンゴ民主共和国，円借款）

ネアックルン橋（つばさ橋）梁建設計画（カンボジア，無償資金協力）

プノンペン都市交通管制システム整備計画（カンボジア，無償資金協力）

目次②

(空港・港湾分野)

ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設計画（ベトナム, 円借款）

モンバサ港開発計画（ケニア, 円借款）

新ボホール空港建設及び持続可能型環境保全事業（フィリピン, 円借款）

(エネルギー分野)

タリマルジャンガス火力発電所増設計画（ウズベキスタン, 円借款）

オルカリアI 4・5号機地熱発電計画（ケニア, 円借款）

キネレジ・ガス火力発電所（タンザニア, JBIC・NEXI）

サフィ高効率火力発電所（モロッコ, JBIC・NEXI）

NPC社向け地熱発電所（アイスランド, JBIC・NEXI）

ニソン製油所（ベトナム, JBIC・NEXI）

ナムニアップ1水力発電所（ラオス, JBIC）

プルリア揚水発電所建設事業（インド, 円借款）

ムアラカラン火力発電所ガス化事業（インドネシア, 円借款）

ベラマラ・コンバインドサイクル火力発電所建設計画（バングラデシュ, 円借款）

(エネルギー分野)

超々臨界圧石炭火力発電技術(USC)

ガスタービン・コンバインド・サイクル技術(GTCC)

石炭ガス化複合発電技術(IGCC)

火力発電所における運転・保守(O&M)ノウハウ

高圧直流送電システム技術(HVDC)

高電圧・大容量の地下変電所技術

電力系統安定化システム

住宅・建築物における各種環境対策・技術

(交通分野)

日本の新幹線システム

都市交通システム

橋梁の建設・管理技術

我が国港湾の技術・ノウハウの活用によるプロジェクトの一環した支援

日本の空港運用

(防災分野)

ICT防災ユニット

都市部の浸水被害軽減のための地下放水路技術

固体化気象・降水観測レーダー

(その他)

大型浮体技術

G N S S 連続観測システム (G E O N E T)

質の高いインフラ投資の要素

考え方

(1) PPP等を通じた効果的な資金動員…
①

- ・円借款、海外投融資等の公的資金を触媒として活用
- ・技術協力を通じたPPPに関する制度構築・能力構築支援
- ・他ドナーとの協調融資等

(2) 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保…②

- ・長期計画・マスタープランとの整合性(こうした計画の作成も支援)
- ・援助政策・産業政策対話を通じた開発課題の共有・克服
- ・包括的なアプローチ(相手国のニーズや開発段階に応じた多様な開発協力ツールの提供)
- ・内外のステークホルダー・開発パートナーとの対話・協力

(3) 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用…③

- ・環境・社会への影響を低減するために策定された国際的なスタンダードの遵守(ex. IFCパフォーマンススタンダード等)

(4) インフラの質の確保

ア ライフサイクル・コストの低減等の経済性…④

- ・効率性、耐久性や優れた運営・維持管理能力
- ・建設マネジメント(ICTの活用、納期厳守、計画変更対応等)
- ・環境負担や社会コストの低減(ex. 渋滞コスト低減、土地収用が最小化される設計等)

イ 包摂性…⑤

- ・貧困層を含む市民の福祉・経済向上
- ・地方と都市のバランスある開発
- ・ジェンダー配慮
- ・バリアフリー

ウ 安全性・強靱性…⑥

- ・自然災害に対する強靱性(耐久性や、バックアップや迅速な復旧を配慮したシステム)
- ・利用・運用面の安全確保、建設現場及び同周辺の安全確保

エ 持続可能性…⑦

- ・環境との調和
- ・高い性能や最適化された運転の維持
- ・経営の持続

オ 利便性・快適性…⑧

- ・サービスの信頼性の高さ
- ・文化や生活習慣との親和性の高さ
- ・一体性の高いシステムによる利用者負担軽減(ex. 駅・駅前一体開発等)
- ・運転・維持管理のやり易さ(機器の操作性・ICT活用を含むシステムマネジメント(ex. メトロ混雑対策))

(5) 現地の社会・経済への貢献…⑨

- ・現地の雇用創出・地元コミュニティへの価値還元
- ・資金協力と技術協力の連携による
 - －インフラ運営のための現地人材育成
 - －納期・工期の遵守等の現場文化の移転
 - －課題先進国としての経験の共有(防災、高齢化対策等)

鉄道分野

デリー高速輸送システム建設計画（インド，円借款）



背景・概要等

【背景】

○デリー都市部の人口急増

1991年：942万人→2011年1,675万人

○自家用車の増加に伴う環境被害や交通渋滞の悪化

デリーの登録車数：1990年:183万台→2011年:693万台)

【事業概要】

高速輸送システムの建設（土木工事，電気・通信・信号工事等）と車両調達。フェーズ1（65 km）が06年10月から06年11月，フェーズ2（125 km）が06年4月から11年8月，フェーズ3（116 km）が11年6月から16年4月。

【成果】

1日当たり平均約250万人（ロンドン地下鉄約300万人）が利用し，渋滞緩和に貢献→デリー市内で，12万台の車両削減に貢献



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- ④ 包摂性
- ⑧ 利便性・快適性
- ⑨ 現地の社会・経済への貢献

- ③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用
- ④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性
- ⑦ 持続可能性

- ⑥ 安全性・強靱性

- ✓ 安全運行や車両維持管理に関する能力を向上させるため，東京メトロを運行する東京地下鉄（株），メトロ車両（株）の協力のもと，デリー地下鉄公社への技術支援を実施。
- ✓ 都市化と公共交通機関の整備を先に経験した日本の技術と知見を共有
- ✓ 日本企業との協働により，毎朝決められた時間に集合することを徹底し，定められた工期を守るという「納期」の重要性を浸透。
- ✓ 整列乗車のライン，駅員による乗客整理など，「並ぶ」という習慣の導入
- ✓ 地下鉄内でのごみ廃棄禁止ルールを徹底，「クリーン」なイメージを確立。
- ✓ 女性専用車両を導入し，女性が安心して公共交通機関を利用できるように

- ✓ 本邦企業の省エネ技術「電力回生ブレーキ」により，2,200万トンのCO2削減に貢献（2002年から2032年までの削減量の合計），鉄道事業では世界初のCDM事業として国連に登録。

- ✓ 工事区域をフェンスで囲み，ヘルメットや安全靴の着用を義務付け，工事現場内の整理整頓など，「安全」の概念を定着させた。
- ✓ 神戸大学が開発した「On Site Visualization (OSV)」（地盤や構造物に変位が生じた際に光の色で崩落の危険を示すもの）を導入し安全対策を強化。

台湾高速鉄道（台湾）

背景・概要等

【事業概要】

- 既開業区間 総延長：台北～左営（高雄）間 約345km
 - ・開業：2007年1月5日 板橋～左営駅間（部分開業）
2007年3月2日 台北～板橋駅間（全線開業）
 - ・駅数：開業時8駅 将来11駅
 - ・最高速度：300km/h
 - ・所要時間：台北～左営（高雄）間 最短96分 [在来線：約4.5時間]
 - ・事業主体：台湾高速鉄路股份有限公司
(着工(1998年)から35年後まで事業を運営)

○延伸区間の概要

- ・総延長：南港～台北間 約9.2km
(同区間は台北市内に位置し、ホームの少ない台北駅(2面4線)を南港駅(3面6線)が補完する役割をもつ)
- ・開業予定：2016年3月



「質の高いインフラ」案件としての特徴

⑥ 安全性・強靱性

- ✓ 99年の台湾大地震等を踏まえ安全性・強靱性に優位性を持つ日本勢が受注。
- ✓ 開業以来8年間、乗客の死傷事故はゼロかつ2010年3月に発生した甲仙地震（マグニチュード6.4）の際にも乗客の死傷事故なし。

⑧ 利便性・快適性

- ✓ 高い定時運行性。
(平均遅延時間：0.24分, 定刻5分以内の運行率：99.40%)
- ✓ 高い信頼性（運休しない割合：99.58%）。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

- ✓ 開業に当たって本邦企業が台湾人スタッフを育成。

マニラ首都圏大量旅客輸送システム拡張事業（フィリピン、円借款）

背景・概要等

【背景】

○マニラ首都圏の人口急増

1990年：895万人→2010年：1,186万人

○大気汚染や温室効果ガス問題

交通事情の悪化による所要交通時間の増大に伴い、大気汚染や温室効果ガス削減対策の必要性が増大。

【事業概要】

LRT 1号線延伸に係る車両調達及び施設整備、LRT 2号線に係る施設整備や鉄道システム（信号・通信等）の整備を行うことで、両路線の輸送力が増強し、マニラ首都圏の道路混雑の緩和や大気汚染・気候変動対策に寄与。過去、円借款で車両の納入等の支援を実施（「LRT1号線増強事業」（I, II）（1994年、2000年））。比政府側で信頼度の高い本邦企業による技術の活用が要請があり、「LRT1号線・2号線延伸」についてSTEP（2013年）で供与。



○交通事情の悪化

首都圏中心部及び郊外の人口増加や登録自動車総数の増加等に伴って交通事情が悪化

「質の高いインフラ」案件としての特徴

① PPP等を通じた効果的な資金動員

✓ LRT 1号線は円借款（STEP）で車両、比政府の資金で下ものインフラ、運営はPPP（民間）という形で案件が成立。

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ 「マニラ首都圏総合都市交通改善計画」に基づく案件で、「マスタープラン策定を通じた調和のとれた開発」のための案件。アキノ政権発足後の優先PPP 10案件の1つで、同政権の初期の大型PPP案件成立を後押し。

③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用

✓ LRT 1号線延伸に係るF/S作成、及び土木工事、機器等の運営維持管理に係る事業権入札支援を国際金融公社（IFC）が実施。

⑦ 持続可能性

✓ 環境配慮（大気汚染緩和に貢献）、都市問題（公共交通システムの整備による渋滞緩和）等のフィリピン政府側の課題への対応を支援するもの。

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性

✓ 他国から納入した車両が故障する中、90年台に納入した日本の車両が高いパフォーマンスを発揮。新規車両調達において高効率なインバータ等の本邦技術を活用し、高い開発効果を確保。

都市間高速鉄道計画（英国，JBIC・NEXI）

背景・概要等

【事業概要】

- 英国運輸省による老朽化した主要既存路線向けの高速度車両の全面的な更新プロジェクト
- East Coast Main Line(ECML)及びGreat Western Main Line(GWML)向け車両866両の納入及び27年半にわたる保守事業
- 英国鉄道史上最大規模（合計で約57億ポンド（約85億ドル）

【政府の支援】

- ・官民一体のトップセールス
- ・金融面での公的支援
- ・鉄道当局・関係企業間の関係醸成

【最近の動き】

- ・2015年3月 先行生産車両（Class800）が英国サザンプトン港到着
- ・2015年夏頃 英国ダーラム州ニュートン・エイクリフに建設中の車両工場竣工予定
- ・2016年 Class800シリーズ量産開始



「質の高いインフラ」案件としての特徴

① PPP等を通じた効果的な資金動員

- ✓ 事業会社が車両調達及び保守拠点設立に必要な資金をJBIC/NEXIの金融支援のもとPPPスキームにより調達。

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性

⑥ 安全性・強靱性

⑦ 持続可能性

⑧ 利便性・快適性

- ✓ 軽量アルミ車体と省エネ技術を利用した駆動システムによるエネルギー使用量の少ない環境に優しい車両を導入。
- ✓ 車両の床下にディーゼルエンジン付き発電機を装備し、電化・非電化区間のいずれであっても走行可能。発電機は取り外し可能であることから、将来の電化区間拡大に伴う運用変更を円滑に行うことが可能。
- ✓ 車両納入のみならず保守契約も締結しており、安全・安定輸送の継続的な提供が可能。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

- ✓ 現地に車両工場及び保守拠点を設立。車両工場では研究開発施設を含め、約730名のスタッフを採用する見込み。

ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業フェーズI (ミャンマー, 円借款)

背景・概要等

【背景】

○沿線都市の人口急増と旅客・貨物輸送需要の増加

イギリスの植民地時代に整備された幹線鉄道は、長期間の維持管理不足及び老朽化により、既存施設や車両の劣化が進行。旅客・貨物輸送の需要が高まる一方、列車走行速度低下・遅延・脱線事故等が生じ、輸送サービスの低下が問題となっている。

【事業概要】

ミャンマーの第一・第二の都市であるヤンゴン・マンダレーを結ぶ既存鉄道路線（約620km）のうち、ヤンゴン～タンゲー間の約260kmを対象とした老朽化した施設・設備の改修・近代化により、より安全で高速の列車運行の確保と旅客・貨物の輸送能力を増強し、ミャンマー国の経済発展に寄与する。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- ② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保
- ⑥ 安全性・強靱性
- ⑨ 現地の社会・経済への貢献
- ⑧ 利便性・快適性

- ✓ JICAが策定した「ミャンマー国全国運輸交通マスタープラン」に基づく優先プロジェクト案件。
- ✓ 主要3大都市であるヤンゴン、ネピドー、マンダレーをつなぎ、幹線鉄道輸送サービスの改善、沿線地域の経済活動の活性化、鉄道沿線に発展する都市を結ぶ公共交通サービス改善に貢献。
- ✓ 無償資金協力「鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画」による日本の鉄道システム技術の導入を行うほか、技術協力「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」を通じて、鉄道維持管理能力の向上を図る。
- ✓ 新規車両調達によりサービスの信頼性を高め、高速化や定時性の向上により、高い開発効果と快適性を確保。

ジャカルタ都市高速鉄道（インドネシア，円借款）

背景・概要等

【背景】

- ジャカルタ首都圏の人口急増
2000年：2,100万人→2010年：2,800万人
- 大気汚染や温室効果ガス問題
交通事情の悪化による所要交通時間の増大に伴い，大気汚染や温室効果ガス削減対策の必要性が増大
- 交通事情の悪化
首都圏中心部及び郊外の人口増加や登録自動車総数の増加等に伴って交通事情が悪化
車両登録台数（二輪及び乗用車）2000年：267万台→2010年：963万台

【事業概要】

交通混雑が深刻なジャカルタ首都圏において、都市高速鉄道システムを建設することにより、旅客輸送力の増強及び交通混雑の緩和を図る。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用 | <ul style="list-style-type: none">✓ 運輸省が策定した「国家鉄道マスタープラン（National Railway Master Plan）」（2011）では、2030年までの鉄道需要の増加に対応するための主要事業の一つとして位置づけ。✓ 環境配慮（大気汚染緩和に貢献）、都市問題（公共交通システムの整備による渋滞緩和）等のインドネシア政府側の課題への対応を支援するもの。 |
| <ul style="list-style-type: none">④ ライフ・サイクルコストの低減等の経済性⑧ 利便性・快適性 | <ul style="list-style-type: none">✓ 土木工事：日本企業が得意とする泥土圧シールド工法を採用し、地表への影響を限りなく小さくし、交通渋滞を緩和。✓ 鉄道システム：日本の官民が連携しアジア向けの輸出促進のために策定された都市鉄道システムの標準仕様「STRASYA（ストラシア）」に準じた車両、日本の信号システムやICカード「フェリカ」を採用し、円滑な旅客輸送に貢献。 |

タイ都市鉄道「パープルライン」 (タイ, 円借款)

背景・概要等

【背景】

増加するバンコクの輸送需要への対応、交通渋滞の緩和、大気汚染問題の改善等

【事業概要】

- タイ国バンコクにおける都市鉄道整備（高架鉄道）プロジェクト（総延長23km、2016年12月開業予定）。
- 2013年11月、日本企業連合による鉄道システム（車両、信号等）供給・保守請負契約業務の受注が決定。
- バンコクの都市鉄道プロジェクトにおける初の日本製車両導入案件。
- 我が国鉄道事業者による初の海外車両等メンテナンス事業受注案件。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| ④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性 | } | ✓ 我が国企業が鉄道システム供給とともに10年間に渡るメンテナンス事業を受注。適切な維持管理を行うことにより、鉄道システムのライフサイクル・コストを低減。 |
| ⑥ 安全性・強靭性 | | ✓ メンテナンス事業の実施にあたり、我が国企業が現地に新たなメンテナンス会社を設立。技術者を派遣し、現地社員への教育訓練を行うことで、徐々にメンテナンス技術を現地化。 |
| ⑦ 持続可能性 | | ✓ 適切なメンテナンス事業を継続的に行うことにより、車両不具合を未然に防止。安全・安定輸送が可能に。 |
| ⑧ 利便性・快適性 | | ✓ 現地メンテナンス技術水準の向上に貢献。 |
| ⑨ 現地の社会・経済への貢献 | | |

ドバイメトロ（アラブ首長国連邦）

背景・概要等

【背景】

急激な経済成長に伴う人口増加から慢性的な交通渋滞が社会問題化

【事業概要】

- 湾岸諸国発の都市交通システムであり、全自動無人運転では世界最長（ギネスブックに登録）
- レッドライン 52.9km 29駅 220両、グリーンライン 23.4km 20駅 175両
- 車両、信号、通信、受電、駅務設備、車両基地、駅舎、軌道高架・トンネル、及び必要な土木工事一式を本邦企業が施工。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- ④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性
- ⑥ 安全性・強靱性
- ⑦ 持続可能性
- ⑧ 利便性・快適性

- ✓ システムは現在も高い稼働率と安定した運行率を実現。
（年間平均稼働率 100%、定時運行率 99.8%）
- ✓ 契約締結から49か月での開業。同規模の全自動無人運転システムの建設工期としては驚異的な早さ。
- ✓ 全自動無人運転では世界最長（ギネスブックに登録）GCC WINNERS 2012 Transport Project of the Yearを受賞するなど高い評価を獲得。
- ✓ 車内でWi-Fiの利用が可能。地下でも携帯電話の利用が可能。

- ⑨ 現地の社会・経済への貢献

- ✓ 一日平均輸送人員が50万人を超え、渋滞緩和に貢献。

道路・橋分野

ニヤツタン橋（日越友好橋）建設（ベトナム，円借款）

背景・概要等

【背景】

○交通事情の悪化

首都圏中心部及び郊外の人口増加に伴う自動車総数の増加等に伴って交通事情が悪化

【事業概要】

増加する交通需要への対応のため、ハノイ市を横断する紅河に架かる橋梁（全長3.9km，8車線）及びアプローチ道路（北側・南側合計5.9km）をSTEP（タイド円借款）で建設。第I期（2006年3月承諾，137億円），第II期（2011年1月承諾，248億円），第III期（2013年3月承諾，156億円）の円借款（計541億円）を供与し，2015年1月開通。

【成果】

物流の効率化，交通渋滞の緩和（空港からハノイ市内への所要時間を約20分間短縮）
ハノイ市内及びベトナム北部地域の経済発展促進及び国際競争力強化



「質の高いインフラ」案件としての特徴

④ ライフサイクル・コストの低減等の 経済性

✓ 本邦企業の軟弱地盤等への施工技術「鋼管矢板井筒基礎工法」により，工事の際の環境負荷低減，経済性向上に貢献。

⑥ 安全性・強靱性

✓ 鋼管矢板井筒基礎工法の使用はベトナム初の試みであり，本事業での採用を機に，同国の橋梁設計基準として採用され，安全な橋梁建設に貢献。

⑧ 利便性・快適性

✓ 建設に当たって必要な資機材調達，労務管理を本邦企業が直営で実施し，工事の品質や安全を確保。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 首都の玄関口である空港からハノイ市内へのルートを高規格道路と橋で結び，所要時間を約20分間短縮（55分→35分）。

✓ 日本の熟練技術者（鉄筋・とび・左官等）がベトナムの技術者に技術を移転。

✓ 日本企業の現地子会社（従業員の多くはベトナム人）が製造した橋梁部材を利用。

マタディ橋（コンゴ民主共和国，円借款）



背景・概要等

【背景】

マタディ市は国内最大の港湾であるマタディ港を擁し、外湾と首都を繋ぐ幹線に位置する陸運の要衝。他方、同市内を流れるコンゴ川（世界第2位の流域面積）には橋がなく、人及び物の移動は船による渡河によるほかない状況にあった。

【事業概要】

1974年、我が国がザイール政府（当時）との間で345億円の円借款協定を締結し、1983年に完成。コンゴ川にかかる唯一の橋梁（橋長772m）かつコンゴ民主共和国で唯一の吊橋であり、対岸との唯一の架け橋として、完成から30年以上にわたり重要な役割を果たす。

「質の高いインフラ」案件としての特徴

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性

✓ 本邦企業が作成した維持管理マニュアルに則り、コンゴ民主共和国のキンシャサ・バナナ交通公団（OEBK）が30年以上にわたり適切な維持管理を継続。また、本邦企業側もOEBKに対し、同国の紛争等で邦人技術者が撤退した期間も含め継続的に、橋の維持管理方法に関する助言を行ってきた。

⑥ 安全性・強靱性

✓ 橋の老朽化に伴い、同橋メインケーブルの腐食の進行を遅らせるための送気乾燥システムを導入することを目的として、平成26年度無償資金協力「マタディ橋保全計画」を実施中。

⑦ 持続可能性

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 建設当時の技術者の多くが引退したため、橋の維持管理技術の更新やOEBKの若手技術者育成のための技術協力として「マタディ橋維持管理能力強化プロジェクト」を実施中。

ネアックルン橋（つばさ橋） 梁建設計画（カンボジア、無償）

背景・概要等



【背景】

○メコン川渡河地点が国道1号線のボトルネックに

メコン川渡河に必要なフェリー待ち時間：通常期 30分程度，繁忙期 7～8時間程度

平日平均交通量：約2,400PCU/日（2004年）⇒ 5,000PCU以上/日（2008年） 渡河交通がフェリーの輸送容量の限界に。

○アジア・ハイウェイ及び南部経済回廊としての位置付け

国道1号線はカンボジア国内の主要幹線道路としてだけでなく、インドシナ半島南部地域にとっても重要な路線と位置付けられ、この路線の機能改善により上記ボトルネックが解消し、周辺地域や隣国への高い経済波及効果が期待されている。

【事業概要】

国道一号线のメコン河渡河地点であるネアックルンに、以下で構成される橋梁を建設するもの。主橋梁640m，取付け橋1,575m，取付道路3,245m（総延長5,460m）

「質の高いインフラ」案件としての特徴

- | | | |
|--|---|---|
| ② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保 | } | ✓ カンボジア国家戦略開発計画(NSDP)に「運輸インフラの整備と修復」が位置付けられている。
✓ 国道1号線は、アジア・ハイウェイ1号線としてホーチミン-プノンペン-バンコクを結ぶ国際幹線道路の指定を受けている。同橋梁の完成により、物流の円滑化に伴う域内分業・サプライチェーンの強化を支援。 |
| ③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用 | } | ✓ JICAガイドラインに則った住民移転の回避・軽減。
✓ カンボジア政府のパブリック・コンサルテーション支援や現地NGOへの説明・協議実施。 |
| ④ ライフ・サイクルコストの低減等の経済性 | } | ✓ 住民移転を可能な限り回避するルートを選択。
✓ 鉄筋組立にプレハブ化を採用し、施工を省力化しつつ高品質を確保。
✓ 維持管理の経済性を考慮し、PC斜張橋を選択。 |
| ⑤ 包摂性 | } | ✓ 近隣住民の生活の質向上（就業機会、医療サービスへのアクセス向上），橋の無料通行によるフェリー代負担の削減（貧困層への裨益） |
| ⑧ 利便性・快適性 | } | ✓ フェリー待ち時間の解消。また、夜間の渡航も可能に。 |
| ⑨ 現地の社会・経済への貢献 | } | ✓ 日平均約1,000人の現地雇用創出。現地エンジニアに建設技術を移転。 |

プノンペン都市交通管制システム整備計画（カンボジア，無償）

背景・概要等

【背景】

- 経済発展に伴う自動車利用の増加
登録車両台数 2000年：62,000台 → 2011年235,000台
- 交通渋滞の深刻化
都市内平均走行速度 2001年:20km/h → 2012年:15km/h

○非効率な信号機制御システム

交差点間の信号表示間隔や渋滞長に合わせた信号表示の調整がされていない。

【事業概要】

100箇所の交差点信号機（既存の信号機69箇所中64箇所の取換え含む）と交通管制センターの導入。

【成果】

都内の交通状況の改善により 平均旅行速度 14%向上，警察官の交通整理出勤人数 20%削減



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- ② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保
 - ✓ 日本は「プノンペン都総合交通計画プロジェクト」にて、2035年を目標年次とする都市交通マスタープランの見直しを実施した。本計画は同プロジェクトにて、短期的な最優先アクションプランのひとつとして提言されたもの。
- ④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性
 - ✓ 交通渋滞の改善による環境負荷及び経済活動の制約・損失の低減。
 - ✓ 無信号交差点の信号化，交通量の多い信号交差点の交通円滑化による，交通整理のための警察官出勤が20%削減。
 - ✓ 日本の高度な交通管制センターソフトウェア，省エネ・長寿命のLEDの採用による維持管理コストの低減。
- ⑦ 持続可能性
- ⑧ 利便性・快適性
 - ✓ 交通渋滞の改善による，交通安全の向上，旅行速度の短縮。
- ⑨ 現地の社会・経済への貢献
 - ✓ 実施機関の運用担当者及び管理者に対する交通管制システム運用OJTの実施。
 - ✓ 交通警察に対する交通管制システムの基礎知識の教育。
 - ✓ 道路利用者に対する信号利用に関する啓発活動を実施。

空港・港分野

ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設計画（ベトナム，円借款）

背景・概要等

【背景】

- 旧ノイバイ国際空港旅客ターミナル（現第一旅客ターミナル（国内線））の旅客数急増
計画容量が年間600万人であるのに対し、実際の国内線・国際線を併せた旅客数は2010年に950万人、2013年には1,280万人に急増。

【事業概要】

ノイバイ国際空港の旅客取扱量を拡大し、今後も増大する航空需要に適切に対応するとともに、利便性・安全性を向上させるため、国際線専用の第二旅客ターミナル（年間1,000万人対応）と航空機燃料供給施設建設をSTEP（タイド円借款）で支援。第I期（2010年3月承諾，126.07億円），第II期（2012年3月承諾，205.84億円），第III期（2013年12月承諾，260.62億円）の円借款（計592.53億円）を供与。工期を3か月短縮し，2015年1月に完成式典。

【成果】

- 年間国際線旅客数の増大 2010年：367万人→2017年（目標年）：727万人
- 年間国際旅客便発着回数が増大 2010年：2.8万回→2017年（目標年）：5.4万回



「質の高いインフラ」案件としての特徴

⑥ 安全性・強靱性

- ✓ 施工期間中の死亡事故ゼロ，供用中の空港運営に影響するトラブルゼロを達成。

⑧ 利便性・快適性

- ✓ 最新の旅客手荷物処理装置を導入。
- ✓ ベトナム初となる地下埋設管による航空機燃料供給システムを導入。燃料のスムーズな補給により，遠距離直行便の増便が可能。
- ✓ 成田空港の取組を参考に顧客満足委員会を設立し，顧客サービス改善に向けた活動を継続中。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

- ✓ 日本流の安全管理や品質管理の考え方を51,000人近いベトナム人工事従事者に伝達。
- ✓ 実施機関であるベトナム空港会社には，新ターミナルに設置される最先端設備の運営・維持管理についての知識やノウハウ，経験の蓄積が不十分であったことから，空港運営・維持管理を支援する技術協力を実施（外務省・国土交通省・JICA・新関西国際空港エンジニアリング株式会社・成田国際空港株式会社など，官民が連携）。
- ✓ 具体的には，日本人専門家による給油システムに係る事業計画，人材確保計画，組織・人員配置計画，施設使用料設定，訓練計画等の策定に必要な技術支援や本邦研修，及び旅客ターミナルビルにおける施設の運営・維持管理や組織・人員配置に係る技術支援や本邦研修を実施。

モンバサ港開発計画（ケニア，円借款）



背景・概要等

【背景】

○東アフリカ最大の国際港

同港は，東アフリカ地域の最大の商業港。コンテナ・液体・バルク・一般貨物等を取り扱うケニア唯一の国際貿易港で，ウガンダ，ルワンダ等，「北部回廊」でつながる内陸国の玄関港としても，戦略的に重要な位置付け。

○増え続けるコンテナ貨物

同港のコンテナ貨物取扱量は，過去10年で約3倍に急増（30万TEU/年〈2002年〉→90万TEU/年〈2012年〉）。今後も需要の増加傾向が予測され，2025年には260万TEUを超える見込み（現在の大阪港・神戸港並み）。

【事業概要】

モンバサ港において，コンテナターミナルの建設と荷役機械の整備などを行い，取扱貨物の需要増加への対応及び港湾運営の効率化を図ることを通じて，ケニア及び近隣諸国を含めた地域全体の貿易促進と経済社会発展に寄与するもの。STEP（タイド円借款）として援助。

「質の高いインフラ」案件としての特徴

① PPP等を通じた効果的な資金動員

✓ 本事業の整備対象バースの運営を民間委託する方向で，現在入札中。円借款を通じた港湾整備が，民間資金の動員を促す触媒の役割。

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ ケニアの長期計画「VISION2030」で，インフラ開発は「経済」「社会」「政治」の3本柱を支える基盤として位置付けられている。

✓ Trade Mark East Africa（DFIDを含む8ドナー出資により組織・運営されている域内貿易円滑化を進める非営利組織）が既存バースの改修，組織強化や荷役業務効率化支援に対する協力等を実施中。

③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用

✓ 埋立工事に当たっては，濁度を抑制するために追加的な沈殿池やシルトカーテン等により対応。また，建設中に発生する粉じん対策として，散水を実施する等の緩和策を実施。

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性 ⑦ 持続可能性

✓ 本邦企業が受注した環境配慮型の港湾クレーンにより，CO2排出を大幅に削減し，ケニアの環境改善に貢献。

✓ 海上での埋立工事において本邦企業が優位性を持つ技術（重防食）を活用することで維持管理コストを削減。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 建設現場で約1,700人のケニア人を雇用。建設工事を通じて，高度な溶接技術等に移転。日本企業が優位性を持つ技術（特殊鋼材・地盤改良技術）を活用することで高品質の施工や工期の順守が可能に。

新ボホール空港建設及び持続可能型環境保全事業（フィリピン, 円借款）

背景・概要等

【背景】

○現在の空港の旅客数の急増

2001年:39,268人→2010年:572,476人

○魅力的な観光資源を有するボホールへの観光需要の増加の見込み

2010年:約50万人→2020年:約140万人

【事業概要】

魅力的な観光資源（ダイビングスポット等）を有するボホール州の増大する航空需要に対応するため、また、国際的な基準を満たしていない現空港は拡張も不可能なため、現空港に代えて新空港を建設するもの。日本の技術を活用する「エコ・エアポート」コンセプトの採用や、新空港開業により見込まれる観光客の増大の自然環境への負荷を予め抑制する技術協力プロジェクトの実施が特徴。STEP（タイド円借款）として供与。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- | | |
|--------------------------------|--|
| ① PPP等を通じた効果的な資金動員 | ✓ 建設＝円借款，運営維持管理＝PPP予定により，比政府のPPP優先事業を支援。また，技術協力により観光客増加による空港周辺への自然環境負荷の増加に配慮。 |
| ③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用 | ✓ 「エコ・エアポート」のコンセプトの下，太陽光発電システムの整備や，施工中の空港からの排水による環境悪化を防ぐための浸透池へのジオテキスタイルシートの設置などの日本の優れた技術を活用し，環境に配慮した新空港を整備。 |
| ④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性 | |
| ⑤ 包摂性 | ✓ フィリピンの地方都市の空港整備による，地方と都市のバランスある開発を推進。 |
| ⑦ 持続可能性 | ✓ 新空港開業に伴い，観光客の増大による自然環境へ負荷が見込まれるため，①環境保全と両立した観光開発支援，②ホテル等の個別排水処理施設のモニタリング強化支援を内容とした技術協力プロジェクトも実施。 |

エネルギー分野

タリマルジャン・ガス火力発電所増設計画（ウズベキスタン，円借款）

背景・概要等



【背景】

○電力需給ギャップ

ウズベキスタンでは、順調な経済成長により電力需要が拡大する一方、発電設備の老朽化等により電力不足に陥る可能性。（2010年時点で、2014年の電力需給ギャップは1,200MWとの見積もり。）

○国家プロジェクトとして位置付け

ウズベキスタン政府は、既存発電所の近代化と天然ガスを利用した新規電源開発を優先課題として掲げ、本事業を電力セクターにおける国家プロジェクトの一つとして位置付け。

【事業概要】

ウズベキスタン南部のタリマルジャンにおいて、ADBとの協調融資により、コンバインド・サイクル・ガスタービン2基（計約900MW）を導入し、同国における電力不足の緩和及び経済の成長を図るもの。

「質の高いインフラ」案件としての特徴

① PPP等を通じた効果的な資金動員

✓ 「アジア開発銀行（ADB）との円借款協調融資促進枠組み」（ACFA）を活用したADBとの協調融資案件。

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ ウズベキスタン政府は、既存発電所の近代化によるエネルギー利用の効率化及び安定供給、さらに同国に埋蔵する天然ガスを利用した新規電源開発を優先課題として掲げており、その中でも本事業は、2009年3月の大統領決議において、2010-2014年に実施する電力セクターの国家プロジェクトとして優先的に位置付けられた。

④ ライフ・サイクルコストの低減等の経済性

✓ 2013年に本邦企業が受注したコンバインドサイクル・ガスタービン2基は、出力、熱効率等において優れており、高い経済性を有している。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 電力セクター関係者のガスコンバインドサイクル発電の運転・維持管理能力の向上、電力セクター改善のための計画策定能力や電力公社の経営能力向上を目的として、JICAが研修を実施しており、人材育成に寄与。

オルカリアI 4・5号機地熱発電計画（ケニア、円借款）

背景・概要等

【背景】

○水力発電への過度な依存

ケニアは年間発電量の46%を水力発電に依存しており、大規模な干ばつ等による電力不足の被害を被るリスクが高い。そのため、近年同国では、天候に左右されない安定的な発電エネルギーとして地熱開発の優先度が高まっている。

○長期開発計画の推進

ケニアの長期開発計画「Vision2030」では、「経済」「社会」「政治」を三本柱としており、電力セクターは、その三本柱を支える基盤の1つとして、必要な電力の確保、地方電化率の向上、都市部における電力サービスの改善等のニーズを満たす。

【事業概要】

ケニアのリフトバレー地方においてオルカリアI地熱発電所の4/5号機（70MW×2）の建設を行うことで、電力供給の安定性の改善を図り、投資環境の改善等を通じたケニアの経済発展に寄与する。その他の地熱発電所でも日本製タービンが用いられており、オルカリア地熱発電の約90%に日本技術が活用されている。特にオルカリアI1号機のタービンは1981年から稼働しており、現在もケニアの電力に貢献し続けている。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- | | | |
|--|---|--|
| ① PPP等を通じた効果的な資金動員 | } | ✓ 本発電施設の気水輸送配管・送電網建設は世界銀行・欧州投資銀行（EIB）・ドイツ復興金融公庫（kfw）が融資。 |
| ② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保 | | ✓ ケニアの長期計画「VISION2030」では「経済」「社会」「政治」の3本柱を支える基盤の一つとして電力セクターを位置付けている。 |
| ③ 環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用 | } | ✓ 村落から離れた場所への発電所計画や環境に調和した配管デザインの採用等の対策が講じられている。 |
| ⑦ 持続可能性 | | ✓ 硫黄等の不純物を含むガスを直接当てる地熱タービンに用いる錆びない材料（合金）を製造し、それを加工する優れた本邦技術を活用。なお、日本の地熱タービンは世界市場の約7割（設備容量ベース）を占めている。 |
| ⑨ 現地の社会・経済への貢献 | } | ✓ 「地熱開発のための能力向上プロジェクト」、 「地熱開発戦略更新支援プロジェクト」を実施、ケニア・地熱開発公社職員の能力向上を図ることでソフト面も含めた、地熱セクターへの包括的な支援を実現。 |

キネレジ・ガス火力発電所（タンザニア, JBIC・NEXI）

背景・概要等

【背景】

○恒常的な電力不足

現在も電力不足が続いており、リースによる発電設備などコストの高い発電方法で対応しているため、抜本的な電源開発が喫緊の課題。

【事業概要】

タンザニア政府100%出資の国営電力公社TANESCO向けに240MWガス焼き複合火力発電所を建設する案件。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ 干ばつ等の気候に左右されない電源確保や、財政を圧迫し続けている過去導入の高コスト緊急発電案件から、高効率の天然ガス焼き発電への転換がタンザニアでは急務であり、国内事情に対応したガス焼き高効率発電所を建設。

✓ 天然ガスを燃料とする高効率発電所建設は、世銀・IMFの指導方向性に合致。

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性

✓ 本件は同国発電能力の約20%を担い、またタンザニア産出の天然ガスを利用。同国内の他プラントと比較した場合、本件で使用されるプラントは、効率性が30～40%程度高い。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ EPC契約の一つとして、本邦企業による発電所コントロールシステム及び教育用シュミレーター供給を実施。安全な技術移転を実施するための人材育成に寄与。

サフィ 高効率火力発電所 (モロッコ, JBIC・NEXI)

背景・概要等

【背景】

今後も旺盛な電力需要が見込まれるモロッコ王国において、安定した電源確保を目指すもの。

【事業概要】

モロッコ王国Safi市の南約15kmにおいて、総出力1386MW(693MW×2基)の超々臨界圧石炭火力発電所を建設し、モロッコ国営電力・水道公社に対し、30年間にわたり売電するプロジェクト

(プロジェクトサイト)



「質の高いインフラ」案件としての特徴

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ モロッコは堅調な電力需要の伸びが継続し海外から一部電力を輸入しており、今後の電源開発が急務。本件は完工後はベースロードとしての役割が期待される。

④ ライフサイクル・コストの低減等の経済性
⑦ 持続可能性

✓ アフリカ初の超々臨界圧発電で、主機には、実績のある本邦企業の製品を使用。高効率発電（発電効率：43%(LHV)）により、より環境負荷の低い電源開発を行うことに資する。

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 発電所建設・運営に関し、現地で150人以上の労働者を雇用予定であり、モロッコにおける雇用創出と人材育成にも寄与。

NPC社向け地熱発電所（アイスランド，JBIC・NEXI）

背景・概要等

【背景】

アイスランドでは水力や地熱など再生可能エネルギーによる発電電力量が99%以上を占め、安価な電力をアルミニウム精錬事業やシリコンメタル事業等のエネルギー多消費産業向けに供給。本事業についても、新たに建設されるシリコンメタル工場向けに売電を予定。

【事業概要】

アイスランド国営電力会社NPC向けに、45MW(合計2基、90MW)地熱発電所の蒸気タービン等を輸出する案件。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

②開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ 化石燃料の乏しいアイスランドは、国内電力のほぼ全てを再生可能エネルギーで供給するとともに、安価な電力料金を武器に電力集約産業を誘致。本事業も新規に誘致・建設される工場向けに売電を予定しており、同国のエネルギー及び産業戦略に合致。

④ライフサイクル・コストの低減等の経済性

✓ 本邦の地熱発電用タービンはマーケットシェア約7割を占めており、10MW以上の大型タービンに対応できるのは本邦メーカーのみ。大型タービンのスケールメリットによる発電コスト低減にも寄与。

⑦持続可能性

✓ 同国の発電資源である地熱発電を採用。蒸気が出続ける限り恒久的に利用することができる、また二酸化炭素の排出も極めて小さい環境に対応した発電を実現。

ニソン製油所（ベトナム, JBIC・NEXI）

背景・概要等

【背景】

ベトナム国内の石油製品（ガソリン、軽油等）の需要が増加する一方、国内で操業する製油所は2009年に生産開始をしたズンクワット製油所のみであり、石油製品の太宗は輸入に依存している。

【事業概要】

ベトナムタインホア省（ハノイから南へ約200km）において日量20万バレルの製油所及びその下流の石油化学プラントを新規に建設し、クウェート産原油（重質油）を同製油所にて精製し、ディーゼル、ジェット燃料等石油製品及びポリプロピレン、パラキシレン、ベンゼンなど高付加価値の石油化学製品を生産するプロジェクト。

Refinery Plan in Vietnam



「質の高いインフラ」案件としての特徴

②開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

✓ ベトナム第2の製油所として、石油製品の輸入依存度の引き下げを進めるベトナム政府のエネルギー政策に合致。2020年にはズンクワットとニソン製油所で、国内需要の約60%を満たす計画。更にズンクワット製油所の拡張、計画中の第3製油所と合わせて、ベトナム国内の需要を満たす計画。

✓ 日本が建設・操業、クウェートが原料となる原油の供給、ベトナムが現地での事業ノウハウと成長市場の提供、という役割分担でのパートナーシップが実現。

③環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用

✓ 実施に伴い一部住民移転が必要になったが、ECAファイナンスの活用に伴い、ECAがスポンサーと協議することで環境社会配慮がより一層確保できた（本プロジェクトは、ベトナム地場基準、赤道原則、世銀基準、各ECA環境基準全てに準拠する形で計画）。

⑨現地の社会・経済への貢献

✓ 経験豊富な本邦企業が操業を主導することにより最適操業を達成するとともに、ペトロベトナムとの連携やベトナム人の積極的な採用・教育を通じて、ベトナムへの技術移転やベトナム石油セクターの人材開発に寄与。

ナムニアップ^① 水力発電所 (ラオス, JBIC)

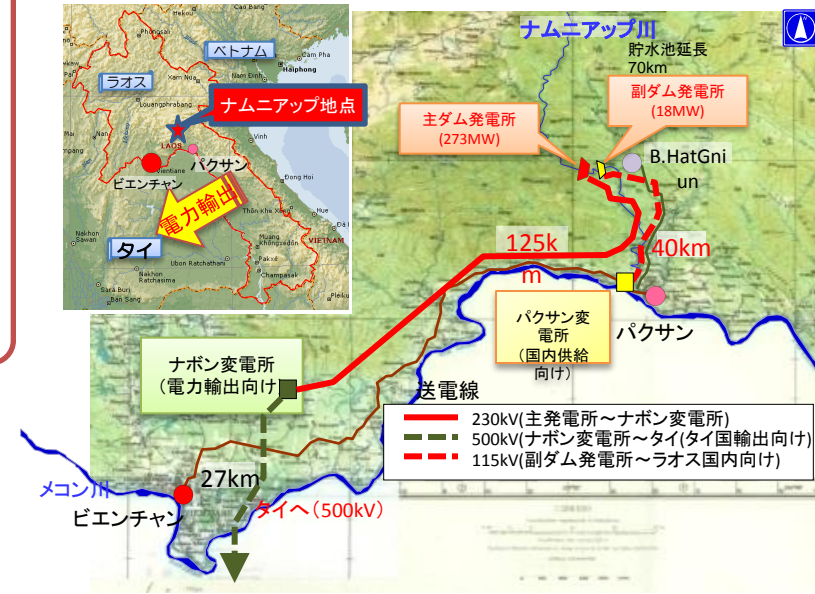
背景・概要等

【背景】

資源が乏しく、脆弱な産業構造のラオスにとって、タイへの売電は貴重な収入源。他方で、ラオスの電力需要も増加を続けており、国内向けの電力供給拡大も急務。

【事業概要】

大規模な水力発電所（出力は290MW）を建設・運営し、27年間にわたりタイに電力輸出するとともに、ラオス電力公社向けにも売電するプロジェクト。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

- ① PPP等を通じた効果的な資金動員 } ✓ JBICに加え、ADB, タイの銀行, 3メガバンクとの国際協調融資。
- ② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保 } ✓ メコン河の豊富な水力ポテンシャルを有するラオスはタイ等の周辺諸国への電力輸出を通じて地域全体の電力需給を緩和。本件は「第二のクロヨン」と称される大規模水力開発案件であり、かかる貢献に加え、ラオス国内の安定電力供給にも資する。
- ⑦ 持続可能性 } ✓ 水力発電開発・運営に豊富な実績を有する本邦電力会社が一貫して事業に参画。また、発電機・水管設置, 土木工事等に本邦企業を活用し、オールジャパン体制の下で長期の電力安定供給を可能とする高品質な発電所を実現。発電所建設に伴う住民移転や環境影響についてもきめの細かい対応を実施。
- ⑨ 現地の社会・経済への貢献 } ✓ 建設工事で1000名程度の現地労働者を雇用し、発電所運営でも現地労働者への長期教育を実施予定。ラオスにおける雇用創出と人材育成に貢献。 32

プルリア揚水発電所建設計画（インド，円借款）

背景・概要等

【背景】

○恒常的な電力不足

1998年以降、ピーク時供給能力で約11%～13%、年間供給量で約6～8%。

○バランスのとれた電力構成に対するニーズ

90%を超える火力発電に偏重（90%超）した電力構成下において、火力発電所から供給される夜間余剰電力を用いて揚水を行う水力電源を開発することにより、ピーク時需給ギャップの解消が必要とされていた。

【事業概要】

西ベンガル州コルカタ市北西約300kmプルリア地区における、出力900MW（225MW×4基）の揚水発電所及び関連送変電設備を建設することにより、ピーク時の電力供給能力の増大を図り、もって地域の経済発展に寄与するもの。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

④ ライフ・サイクルコストの低減等の
経済性

⑦ 持続可能性

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ 225MW×4基という規模は揚水発電所として未だにインド最大。事業実施当時は世界最大の設計設備容量であった神流川揚水発電所（2,820MW）を有するなど、日本の技術・知見を活用し、ピーク時の電力需給ギャップの低減に貢献。

✓ 2008年の稼働開始から大きな故障なく運転中。実施機関も高い評価を示しており、本事業の施工コンサルタント（電源開発）に対して、新規揚水案件の事業化調査を委託中。

✓ 施工コンサルタント（電源開発）が社会貢献活動として、現地NGOと協働し、近隣学校を支援（変圧器の提供及び配電工事の実施を通じた校舎の電化）し、地域社会の教育活動に貢献。

ムアラカラン火力発電所ガス化事業（インドネシア，円借款）

背景・概要等

【背景】

○電力需給の逼迫

1997年通貨危機後、ジャワ・バリ系統の発電所建設がない。
2000年以降電力需要が年率9%増大。2004年以降の電力需給逼迫。

○大気汚染や温室効果ガス問題

重油焚きの既存発電所による大気汚染悪化。ガス複合火力発電への転換の必要性が増大。

【事業概要】

西ジャワの既設ムアラカラン発電所において、重油焚き発電をガス複合火力発電所に転換することにより、定格出力を300MWから約720MWに増大し、ジャワ・バリ系統の電力需給バランスの改善を図り、同国の経済・社会の安定に寄与する。タンジュンプリオク火力発電所、クラマサン火力発電所及びチレゴンコンバインド・サイクル発電所等、同国における類似事例を含め、円借款等で整備された日本製主機を有するガス火力発電所は運転開始後今日に至るまで安定的に稼働しており、ジャワ・バリ系統の基幹電源としてインドネシアの経済成長に貢献している。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

③ 環境・社会配慮ガイドライン等の
質の高いスタンダードの適用

✓ 天然ガス焚きガスタービン・コンバインドサイクル（GTCC）を採用することで、大気汚染緩和に貢献。

④ ライフ・サイクルコストの低減等の
経済性

✓ GTCC発電設備は、ガスタービンにより発電を行い、その排熱を利用して蒸気タービンでも発電する方式。エネルギーの有効利用とCO2の排出削減が可能で、省エネルギーだけでなく、気候変動にも大きく貢献。

⑦ 持続可能性

✓ ガスタービンは三菱重工が開発した世界最高水準の熱効率を実現したF型ガスタービンを採用。

ベラマラ・コンバインドサイクル火力発電所建設計画（バングラデシュ，円借款）

背景・概要等

【背景】

○電力需給ギャップ

バングラデシュは近年の経済成長に伴い、急増する電力需要に対し、電力供給が追いついていない。このため、各地域で長時間の計画停電が実施されている。

○電源分散化

電化が進んでいないバングラデシュ西部地域における電源立地を通じた、地域の経済・産業発展のために、同地域で初の大型の新規発電所を建設するもの。また、電力の安定供給確保のため、現状東部地域に偏重している電源立地の分散化を図る。

【事業概要】

バングラデシュ西部のクルナ管区ベラマラにおいて、円借款により、約400MWのガスタービン・コンバインドサイクル（GTCC）発電所を建設するもの。運転開始後は同国全体の電力需要の約4%を供給することとなり、同国における電力不足の緩和及び経済・産業の発展が図られる。



「質の高いインフラ」案件としての特徴

② 開発途上国・地域の経済社会開発・開発戦略との整合性やニーズへの包括的な対応を確保

④ ライフ・サイクルコストの低減等の経済性

⑤ 包摂性

⑨ 現地の社会・経済への貢献

✓ GTCC発電設備はCO2排出の少ない天然ガスを利用し、さらにガスタービンでの発電に加え、その高温排ガスを利用して蒸気タービンでも発電できる高効率発電システム。高い燃焼効率を実現して、エネルギーの有効利用と温室効果ガス削減に貢献する。

✓ バングラデシュの国土は大河パドマ（ガンジス）川・ジャムナ（ブラマプトラ）川により東西に分断されているが、発電所の大半はガス田のある東部地域に集中している。電化が進んでいない同国西部地域における電源立地を通じた、地域の経済・産業発展のために、同地域で初の大型の新規発電所を建設するもの。

技術編

(エネルギー分野)

超々臨界圧石炭火力発電技術(USC)

技術の概要

- 超々臨界圧(USC)石炭火力発電は、微粉炭をボイラで燃焼し、蒸気温度593℃・同圧力22.1MPa以上の高温・高圧の蒸気により、タービンを回転させ、より高効率で発電させる技術。
- USCはボイラー配管における耐高温・高圧材料(高クロム鋼)の使用とその溶接・加工技術により、従来の亜臨界圧、超臨界圧(SC)技術では達成できない熱効率(最高効率45%)を達成。
- 世界的に見て、USCはMHPS, IHI, シーメンス等数社のみ可能。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 高温・高圧の蒸気条件による45%の高効率の実現(④ライフサイクル・コスト等)
- 電力会社とメーカーが共に培ってきた運営・保守(O&M)ノウハウにより世界最高水準の稼働率を維持(④ライフサイクル・コスト等)
- 高効率排煙処理システム(脱硝・脱硫・煤塵除去)による高い環境特性(⑦持続可能性)
- 多様な石炭燃料への適用性(設計, チューニングによる最適燃焼)(⑦持続可能性)

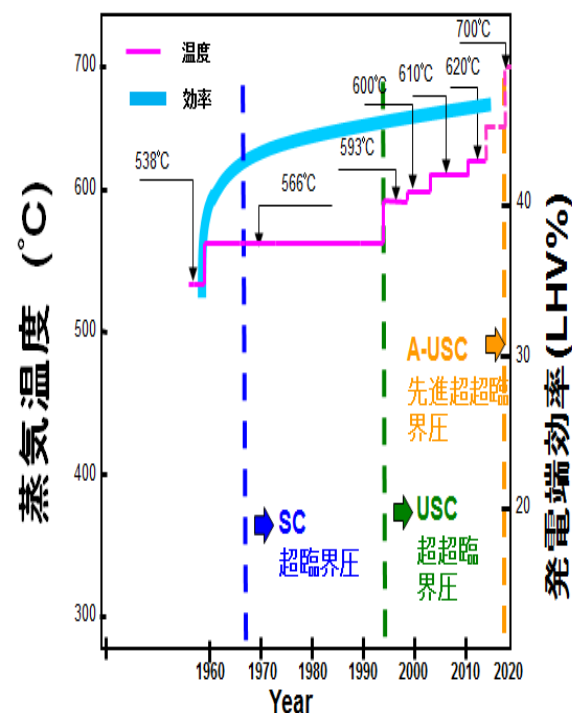
電源開発 磯子石炭火力発電所



超々臨界圧(USC)ボイラ



蒸気温度と効率の変遷



主な国内実績と海外実績

【国内】電源開発：磯子，橘湾，常陸那珂，東京電力：広野，関西電力：舞鶴等

【海外】台湾：大林，韓国：泰安，マレーシア：ジマ，ポーランド：トゥールフ，コジェニツェ等

ガスタービン・コンバインド・サイクル技術(GTCC)

技術の概要・特徴

- ガスタービン・コンバインド・サイクル(GTCC)発電技術は、燃焼したガスでガスタービンを回転させ、さらに回収した排熱により、蒸気タービンを回転させ、高効率で発電する技術。
- 特に大型GTCCは高効率化のために、高温・高圧ガスに耐える大型ガスタービンの開発が重要。そのため、本邦メーカーは、①耐熱合金、②冷却翼等の開発により、現在、主力製品は1,600℃の高温に対応しており、世界最高水準の技術を誇る。

大型ガスタービン



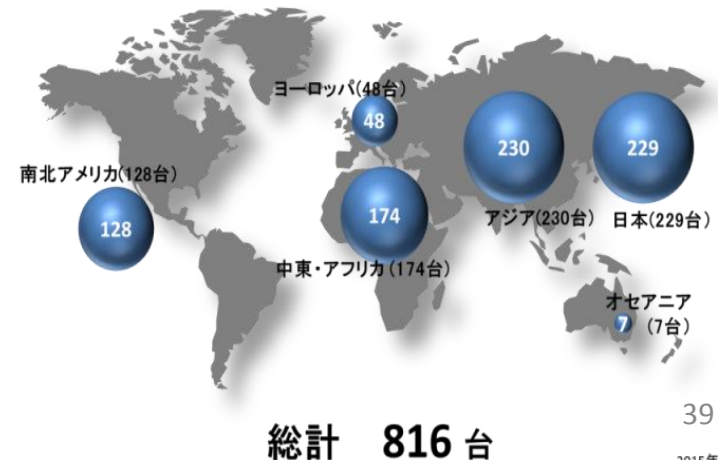
「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 石炭よりCO2排出が少ない液化天然ガス(LNG)を燃料とし、さらに排熱を有効利用することにより、ガスタービンや蒸気タービン単体に比べて10%以上も熱効率が高いのが特徴。日本製のガスタービンの燃焼効率は世界最高レベルの60%超を達成。(③環境・社会配慮等)

国内実績と海外実績

- GTCCの生産は、本邦メーカーが圧倒的な実績・シェアを有している。
 - ガスタービン納入実績：816台(日本を含む全世界)(2015年3月時点)
 - 2014年のガスタービン世界市場シェア：19%(170MW以上の大型機)。
 - 米国、韓国、インドネシア、タイ、ミャンマー、インド、中近東、トルコ、ウズベク等。

本邦メーカーのガスタービン受注実績



石炭ガス化複合発電技術(IGCC)

技術の概要

- 石炭をガス化し、石炭ガスでガスタービンを回転させ、さらに回収した排熱により蒸気タービンを回転させ、高効率発電を行う技術。
- 超々臨界圧(USC)等の従来の微粉炭焚きによる石炭火力発電に比べて15~20%発電効率が高く、CO₂等の排出を大幅に抑制できる。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

○発電効率の向上

USC等の従来の微粉炭焚き火力発電の最高発電効率約42%に比べ、IGCCでは約48~50%の発電効率を達成可能で、CO₂の排出を大幅に抑制可能。(④ライフサイクルコストの低減等、⑦持続可能性)

○環境特性の向上

発電効率向上により、発電電力量(kWh)あたりのSO_x(硫黄酸化物)、NO_x(窒素酸化物)等の排出量を低減。(⑦持続可能性)

○利用可能な炭種の拡大

従来の石炭火力では燃焼しにくく、利用が困難な石炭の利用が可能。(⑦持続可能性)

○廃棄物の削減とリサイクル

従来の石炭火力では多量の石炭灰が発生していたが、IGCCではガラス状のスラグとして排出されるため、容量が半減し、有害物質の溶出も最小限に抑制される。同スラグはセメントや原材料等としてリサイクルが可能。(⑦持続可能性)

国内外での実績または計画

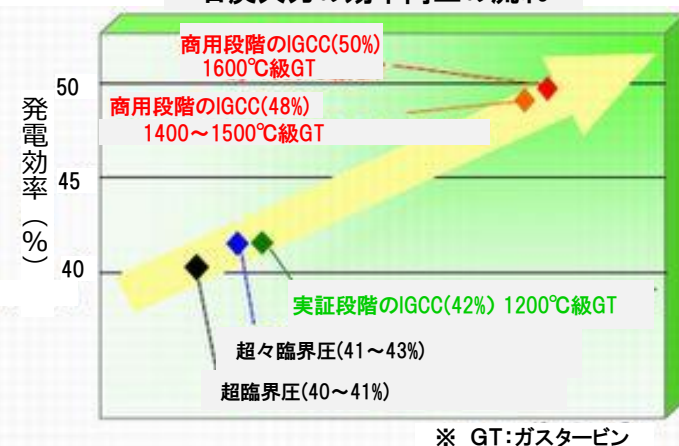
【国内】

- ・実績：常磐共同火力(東電・東北電共同出資)/勿来(福島県)(250MW)
- ・計画：①東電/勿来・広野(福島県)(いずれも540MW)：2020年代初頭実証運転開始予定。実証運転にて信頼性が確認されればその後商用運転予定。
②大崎クールジェン(中国電・電源開発共同出資)/大崎(広島県)(166MW)：2017年実証運転開始予定

【海外】

- ・計画：中南米諸国等での導入を検討中。

石炭火力の効率向上の流れ



石炭灰とガラス状スラグ



常磐共同火力 勿来(250MW) IGCCプラント



火力発電所における運転・保守（O & M）ノウハウ

技術の概要・特徴

- 超々臨界圧(USC)等の石炭火力発電やガスタービン・コンバインド・サイクル(GTCC)等において、非常に高度な運用・保守(O&M)技術により、高い稼働率と発電効率を継続的に実現。
- USCやGTCC導入においては、高効率・高信頼性の機器に加え、建設・運転・保守にわたる全体システムとしての技術支援体制が日本企業の強み。

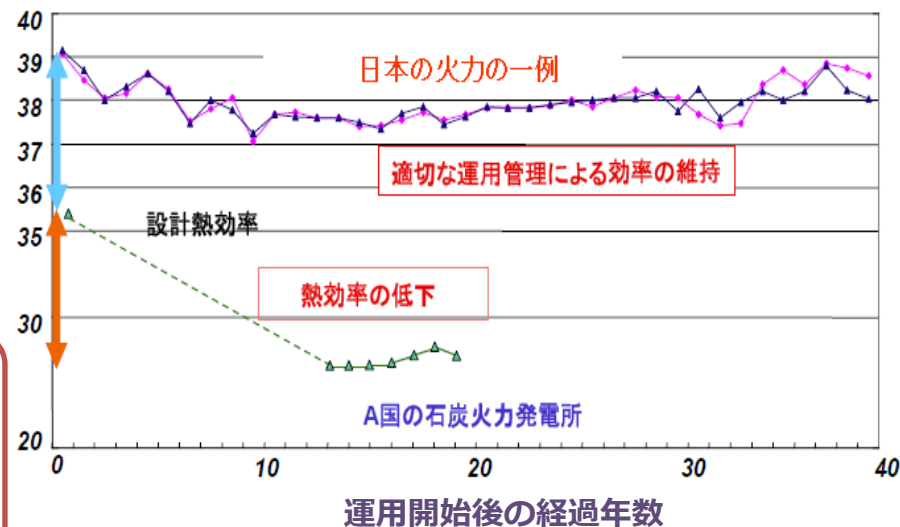
「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 本邦メーカーは高度なメンテナンス技術・アフターサービスにより、高い発電効率や稼働率を継続的に実現。(④ライフサイクルコストの低減等)
- 適切な運転管理・定期点検やきめ細かな補修・アフターサービスを行うことにより、運転停止や性能劣化を防ぎ、電力の安定供給や燃料費の節約に貢献。燃料費の節減により、早期に初期投資の回収が可能。(④ライフサイクルコストの低減等、⑦持続可能性)

国内外の事例

- 例えば、ある本邦メーカーは遠隔監視システムにより、24時間体制で世界各地のガスタービンの異常診断と運転状態を監視し、トラブル発生時に迅速に対応。
- また、同メーカーは、ウズベク電力会社との間で、O&Mに係る協力のMOUを調印(2015年1月27日)。MOUにおいて、①運転及び保守支援、②トレーニング支援。③技術セミナー開催について、ウズベクエネルギーに協力していくことを約束。

日本製ボイラ技術の強み (石炭火力発電における経年劣化の比較例)



出所) 電気事業連合会 資料

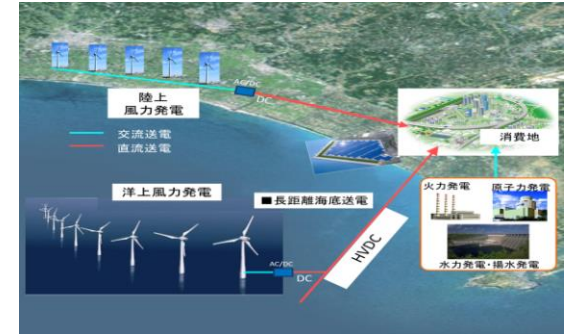


本邦メーカーによる顧客技術者へのトレーニングの様相

高圧直流送電システム技術(HVDC)

技術の概要

- 近年の国際連系の拡大や再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、遠隔地や離島・洋上風力など海底を経由した送電のニーズにおいて、直流送電の適用が拡大中。
- 高圧直流送電は、
 - ①交流よりも大容量・長距離の送電に優れていること
 - ②送電線の電流の変動を容易に高速制御が可能であること等の利点を有している。



「質の高いインフラ」技術としての特徴

- HVDCシステムのコア技術であるパワーデバイス技術や変換用変圧器は、本邦メーカーの強みであり、高品質・高信頼性(低い運転停止率)を確保(③安全性・強靱性)
- 海外展開を図るため、日本の電力会社と合弁会社を設立し、設計から運営・保守(O&M)面までカバーするサポート体制を構築(④ライフサイクルコストの低減等の経済性)



紀伊水道HVDC変換器

国内実績と海外実績

【国内】

- 北海道－本州(北本)HVDC, 紀伊水道HVDC
- 増強北本HVDC (案件実施中) ⇒国内初の次世代HVDCシステム

【海外】

- イタリア・モンテネグロHVDC変換所⇒本邦メーカーにとって初の欧州向けHVDC



イタリア・モンテネグロHVDC変換所 42

高電圧・大容量の地下変電所技術

技術の概要

- 地下変電所とは、変電所の主要機器をコンパクト化し、全ての機器を地下に納めた変電所。
- 土地の有効活用や景観の確保を目的として東南アジア等の人口過密都市でのニーズが広がっている。これまでの例として、商業ビルや寺院の地下等に変電所が設置されている。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 高い信頼性、安全性、防災性（⑥安全性、強靱性）
20年以上日本の首都東京を支えてきた日本の変電設備・技術は、高い品質と信頼性を確保。
- 人口密集地に適した環境調和性・高セキュリティ性（⑧利便性、快適性）
主要機器は全て地下に設置し、外部への露出を極小化し、防犯に適している。また、近代都市に相応しい都市景観を獲得。
変電所上部空間の効率的運用による高い経済効果（オフィス・商業ビル等）。



東京電力・高輪変電所

国内実績と海外実績

【国内】

- 東京電力管内：新豊洲，高輪，中部電力管内：名城等
※新豊洲は、世界初の550kVクラスの大規模地下変電所

【海外】

- 豪州，中国，香港，米国，英国等の都市において実績あり。



東京電力・新豊洲変電所

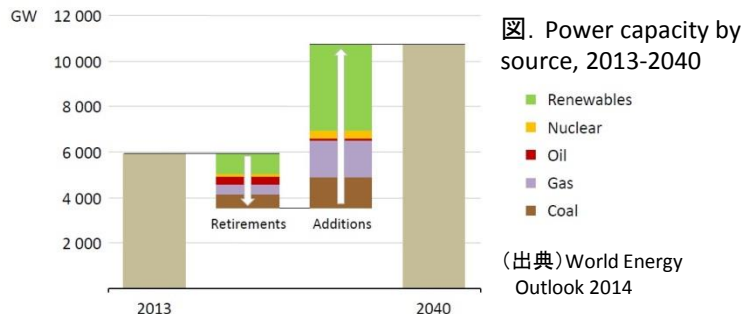
電力系統安定化システム

技術の概要・特徴

◆ITやパワエレ技術等を用いて電力系統の状況をリアルタイムで監視・制御することで、①事故発生時の停電防止・影響最小化や、②最小限の投資で既存設備の能力を最大限に発揮することが可能となるシステム。

○世界における再生可能エネルギーの役割の増大

- ✓世界の発電設備は、2040年には、2013年比で1.9倍に増加。
- ✓特に、風力は4.7倍に、太陽光は9.5倍に増加。



○系統安定化システムは費用対効果大

対応策	①発電出力抑制	②送配電設備増強	③系統安定化システム
効果	送電線負荷軽減	送電容量増大	送電可能電力量最大化・停電防止
メリット/デメリット	発電出力抑制による経済損失	投資額増大	投資効果大
損失・投資額	電力不足のまま数十億/年損失	設備投資に数百億円必要	導入額は数十億円程度

「質の高いインフラ」技術としての特徴

○優れた独自技術で大規模停電を未然に防止

(⑥安全性・強靱性)

- ✓日本独自の技術であるオンライン事前演算型系統安定化システム※により、事故発生直後に最適な対応が可能。

※オンラインにて系統状態を常に把握し、想定事故に対する対応策を恒常的に立案するシステム。

【参考】停電時間の国際比較(1年あたり)

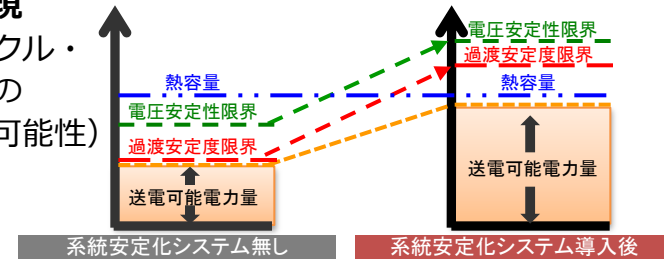
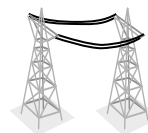
16分	100分	37分

(出典) 電気事業の現状2009



○既存送変電設備の能力を最大限活用。これにより、大きな費用対効果を実現

(④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑦持続可能性)



国内実績と海外実績

○国内実績

- ✓中部電力では、当該システムの導入により約1,000億円の送電設備増強コスト削減を実現。

○海外実績

- ✓インドの複数州にて、日本のコンソーシアムが事業可能性調査を実施中。

住宅・建築物における各種環境対策・技術

技術の概要・特徴

○我が国では、住宅・建築物において、創エネ・省エネ・蓄エネを組合わせた様々な先進的取組が実施されており、国土交通省では省CO₂先導事業などにより、モデル的な取組を支援している。

例 省CO₂リーディングプロジェクト

断熱・遮熱性の高い外装や窓を活用するとともに、自然通気、換気システムを採用するなど風のながれの設計するとともに、一年を通じて温度が安定している地中熱を利用し、暖冷房負荷の低減を図るなど、様々な環境対策を講じることで、高い快適性や省エネルギー性能を実現した建築物を整備する事業

○また、使用段階のCO₂排出量に加え資材製造や建設段階のCO₂排出量の削減、長寿命化により、ライフサイクル全体を通じたCO₂排出量をマイナスにする住宅（LCCM住宅）の開発・普及を推進している。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

○ 省CO₂リーディングプロジェクトやLCCM住宅においては、快適な室内環境を確保するとともに、高い省エネルギー性能を確保するための様々な環境対策・技術が講じられている。
（③環境・社会配慮ガイドライン等の質の高いスタンダードの適用、④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑦持続可能性、⑧利便性・快適性）



図.冬季における
ライフサイクルカーボンマイナスハウス(LCCM住宅)

国内実績と海外実績

【国内】

○LCCMデモンストレーション棟（建築研究所、つくば市）
○省CO₂リーディングプロジェクトについては、東京スクエアガーデン等、多数存在

【海外】

○ 日本と同様に蒸し暑く、今後の成長が見込まれるアジアの国々で、日本の環境対策・技術により、大きく貢献が出来ることが見込まれる。

(交通分野)

日本の新幹線システム

技術の概要・特徴

- 優れたシステム（※）を構築するとともに、これを安全かつ安定的に運行させるための運用保守体制を確立。
※システム：専用線、信号システム、運行管理システム、地震対策等
- これらの組み合わせにより、新幹線の「安全性」「高頻度の輸送サービス」「信頼性」「環境性能」「効率性」を実現。





「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 大きな輸送力を持つ一方、車両が軽量で、小さな土木構造物で済むため、建設・維持管理・運営コストの低減が可能。
（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性）
- 運行・保守ノウハウが高度に蓄積されており、高い信頼性、安全性を誇る。（開業以来50年間乗客の死傷者ゼロ、平均遅れ時間1分未満）（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑥安全性・強靭性、⑧利便性・快適性）
- 車両が軽量であり、省エネ、小さな沿線騒音を実現（⑦持続可能性）
- 車体の幅が広く、他国の車両に比べ多くの座席の設置が可能。また座席の前後間隔が広いことから、快適な移動を実現。（⑧利便性・快適性）

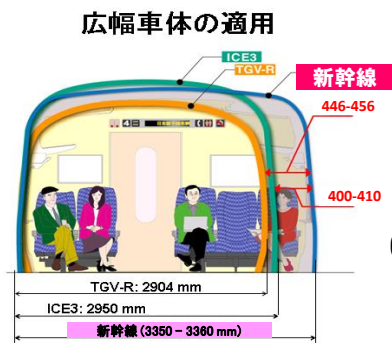
国内外の事例

- 【国内】6路線、計約2,630kmが運行中であり、現在も一部延伸工事中。
- 【海外】台湾高速鉄道の車両、信号、運行管理システム等について、我が国の新幹線システムが採用。高い定時運行性や信頼性を海外でも実現。

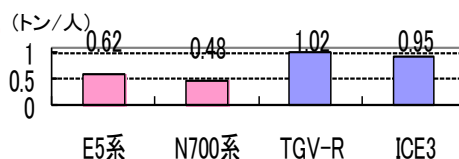
○大きく軽量な車両

	新幹線 	新幹線 	TGV(仏) 	ICE(独) 
	(E5系)	(N700系)	(TGV-R) ^(注1)	(ICE3) ^(注1)
最高時速(km/h)	320	300	320	320
車体幅(mm)	3,350	3,360	2,904	2,950
座席間隔(mm)	1,040	1,040	900	920
編成長(m)	253	405	400	400
編成両数	10	16	20	16
定員(人)	731	1,323	750	858
編成重量(t) ^(注2)	454	635	766	818
編成重量/定員(t/人)	0.62	0.48	1.02	0.95

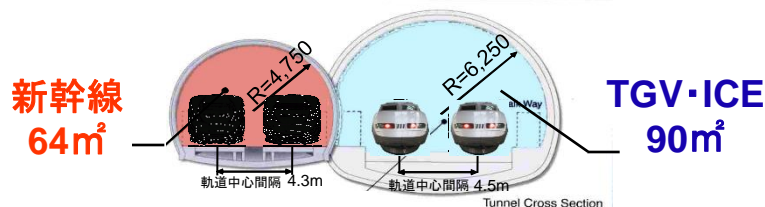
注1) 2編成の併結時
注2) 空車時、N700系はおよその重量



定員1人当たり編成重量の比較



○小さな構造物 トンネル断面積の比較



用地幅 小 大

新幹線は、車両の気密性が高いなどの理由から、トンネルの断面積が小さい。

都市交通システム

技術の概要・特徴

- モノレールは、一本の軌道桁に跨座又は懸垂して走行する中規模の輸送システム。また、AGT (Automated Guideway Transit) は、案内軌条に従って、自動運転により専用軌道を走行する中規模の輸送システム。
- 機械式立体駐車場は、駐車場用地の確保が困難な都市部において、都市の再開発に合わせた駐車場の効率的な整備及びメンテナンスを行うもの。

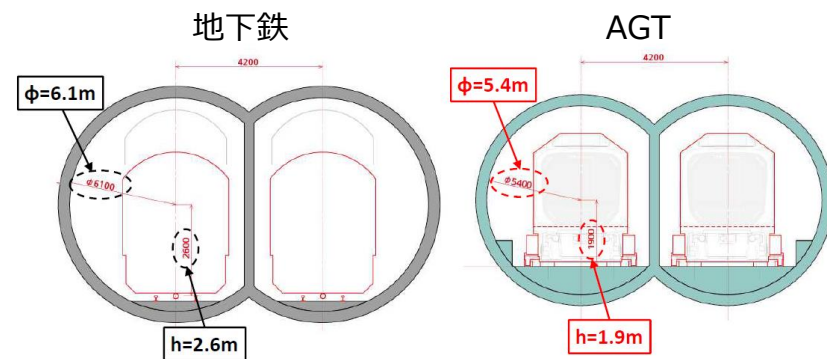
「質の高いインフラ」技術としての特徴

◆モノレール・AGT

- 回転半径が小さく、急こう配などにも柔軟に対応できるため、線形の自由度が高いほか、建設断面を小さくすることができコストを抑えることも可能である。(④ライフサイクル・コストの低減等の経済性)
- また、高架等の専用道を走行するため、渋滞に巻き込まれず定時性、速達性に優れる。(⑧利便性・快適性)

◆機械式立体駐車場

- モータリゼーションが進行する大都市において、路上駐車等の交通問題の解消に寄与し、効率的な都市開発を行うことができる。(⑧利便性・快適性)



国内実績と海外実績

◆国内実績

- 東京モノレールやゆりかもめなど、主なモノレール・AGTは18路線で導入済み。
- 機械式立体駐車場の導入は多数。

◆海外実績

- モノレールは中国、韓国、シンガポール、UAEで受注実績あり。AGTはシンガポール、マカオで受注実績あり。
- 機械式立体駐車場は、シンガポール政府住宅開発庁の受注実績あり。

橋梁の建設・管理技術

技術の概要・特徴

- 高機能鋼材： 日本で開発・規格化（JIS G3140）された橋梁用高降伏点鋼板は、従来よりも高い強度と施工性（溶接予熱の短縮・省略）を実現。耐候性鋼材では塗装の塗替が不要
- 急速施工技術： 都市内の渋滞対策として実施するフライオーバーを短期間で施工する各種工法
- 長寿命化技術： 本州四国連絡橋の長寿命化を図るために開発された吊橋ケーブル内の湿度を管理する防錆システム
- 効率的点検技術： 走行中の車両や橋梁下のボートから撮影した画像によりコンクリートの0.2mmのひび割れを判別する非破壊検査システム



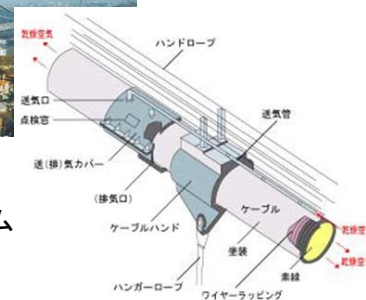
東京ゲートブリッジ: 橋梁用高降伏点鋼板



小坂交差点立体化(松山市): 急速施工



第2ボスポラス橋
ケーブル防錆システム



「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 各地の現場状況に応じ、高強度材料による合理的橋梁形式の採用、鋼材使用量の削減による建設費の縮減、耐候性鋼材による橋梁のメンテナンスコスト低減と長寿命化が可能（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性）
- 短期間でのフライオーバーの施工により、現場の安全性を確保しつつ交通規制に伴う渋滞コストを低減（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑥安全性・強靱性）
- 交通規制を伴わない非破壊検査システムにより、橋梁の安全性確保とライフサイクルコストの低減（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑥安全性・強靱性）

国内実績と海外実績

【国内】

- 東京ゲートブリッジ（橋梁用高降伏点鋼板）
- 明石海峡大橋（ケーブル防錆システム）

【海外】

- トルコ・第1、第2ボスポラス橋（ケーブル防錆システム）
- 米イリノイ州橋梁点検（非破壊検査システム）

我が国港湾の技術・ノウハウの活用によるプロジェクトの一貫した支援

技術の概要・特徴

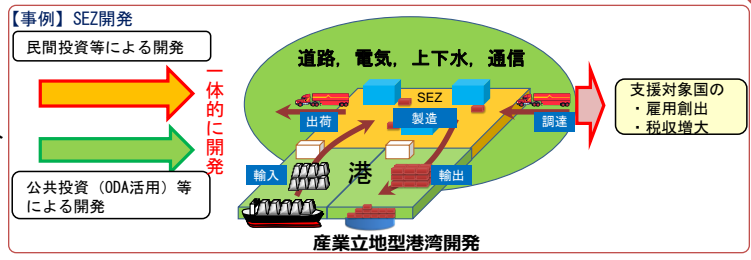
港湾分野では、雇用と所得を創出すべく、「川上」である計画段階において、臨海部の産業立地と港湾との一体的開発を立案するとともに、「川中」である整備段階において、岸壁等の急速施工方法等のインフラ技術を活用する。更には管理・運営段階の「川下」においても、人材育成による高度なオペレーションや港湾EDIの技術移転により、効率的な運営を実現する等、当該プロジェクトを通じて、我が国港湾の先進的な技術・ノウハウを活用した支援を実施している。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

川上（計画）

産業立地型港湾開発（Industry Oriented Port Development）（⑨現地の社会経済への貢献）

【概要】臨海部の産業立地と港湾インフラ等を一体的に開発した「日本の成功ビジネスモデル（ジャパン・モデル）」を活用し、支援対象国の雇用と所得の創出に貢献。



川中（整備①）

岸壁等の急速施工方法（ジャケット工法）（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性）

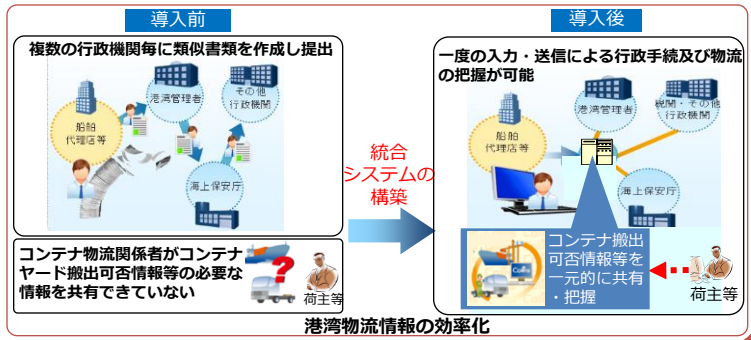
【概要】工場で製作された栈橋等ジャケットを現地で基礎杭と一体化し、急速施工・早期供用に貢献。



川下（整備②・運営）

コンテナ用クレーン（ガントリークレーン）（④ライフサイクル・コストの低減等の経済性、⑦持続可能性、⑨現地の社会経済への貢献）

【概要】クレーンの軽量化による建設費用の低減や環境配慮型の港湾クレーンの導入によるCO2排出削減を図る。また、人材育成等により、効率的なターミナル運営の実現に貢献。



川下（港湾EDIシステム等）

港湾物流情報の効率化（⑧利便性・快適性）

【概要】入出港届等の港湾関連の行政手続きを電子的に処理するシステムを構築し、業務の大幅な効率化・簡素化に貢献。また、コンテナ物流情報を一元的に共有・把握。

国内実績と海外実績

- 「産業立地型港湾開発」(国内)鹿島港／(海外)ミャンマー (ティラワ港)
- 「岸壁等の急速施工方法（ジャケット工法）」(国内)日本全国／(海外)シンガポール、ベトナム
- 「コンテナ用クレーン（ガントリークレーン）」(国内)5大港等／(海外)米国、マレーシア、ケニア等
- 「港湾物流情報の効率化（港湾EDIシステム等）」(海外)ミャンマー ※展開中

日本の空港運用

技術の概要・特徴

○エコエアポート

(1) 空港及び空港周辺地域において環境の保全及び良好な環境の創造を推進する施策を実施する。

○日本の航空管制システム

(2) (電子地形・障害物データ提供ツール) ICAO (国際民間航空機関) が定めた国際基準に準拠した、衛星画像と遠隔測量技術を用いた電子地形・障害物データを提供する。

(3) (飛行方式設計ツール) ICAOが定めた国際飛行方式基準、国際ルールに則り航空経路を自動で設計するシステム。

(4) (スポット管理システム) 空港の駐機場(スポット)の効率的な管理運用を行うシステム。

(5) (ランプコントロールシステム) 空港における航空機の地上移動(スポットと滑走路間の移動)を管理するシステム。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

(1) 空港及び空港周辺の環境負荷の低減。

地球環境的視点に立った空港、地域環境等と共生できる空港。(④ライフサイクル・コスト低減等、⑦持続可能性)

(2) 空港を中心とした地域の構造物等の障害物や地形の高さのデジタルデータ提供が可能。

(⑧利便性・快適性)

(3) 飛行方式設計者の設計作業の大幅な軽減、設計者のレベルに依存しない、正確な設計品質を確保。

(⑧利便性・快適性)

(4) スポットの駐機制約条件を自動的にチェックして運用者へ警告、効率的なスポットの割当サポートの実現。(⑧利便性・快適性)

(5) 作業ミスの軽減、遅延・原因の分析と対応検討支援、タッチモニターによる入力負荷軽減及び業務の迅速化。(⑧利便性・快適性)



LED灯火/照明



新エネルギーの導入
(太陽光発電、風力発電等)

国内実績と海外実績

○エコエアポート

【国内】エコエアポートガイドラインに基づき、国内の31空港にエコエアポートを導入。

【海外】日本のイニシアチブのもと、ASEAN域内の主要18空港の3割程度でエコエアポートを導入。

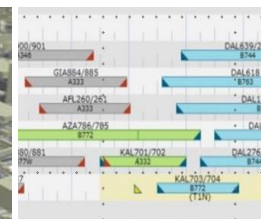
○日本の航空管制システム

【国内】羽田空港、成田空港等(スポット管理システム等)。

【海外】タイ、インドネシア、ベトナム等(飛行方式設計ツール)。



障害物データ



スポット管理システム

(防災分野)

ICT防災ユニット

技術の概要

- ICT防災ユニットは、主に災害時に被災地へ搬入して通信機能を迅速に応急復旧させる通信設備。ICT防災ユニットには、コンテナ型と車載型・アタッシュケース型のMDRU（Movable and Deployable ICT Resource Unit）がある。
- 小型携帯基地局、災害用IP電話など、防災関係者、住民への情報連絡手段を早期に提供する機能を有する。

コンテナ型



車載型



アタッシュケース型



「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 災害時に最低限のICT環境（小型携帯基地局・Wi-Fiネットワーク・情報処理サーバ）を即時に提供可能。（⑧利便性・快適性）
- コンテナ型、車載型、アタッシュケース型に小型化されていることから、持ち運び（ニーズに応じた機器の入れ替え）が可能。（⑧利便性・快適性）
- 太陽光パネルと組み合わせることで、平時の無電化村でのデジタル・ディバイド解消にも寄与可能。（⑤包摂性，⑨現地の社会・経済への貢献）

国内外の事例

- ITU、総務省、フィリピン科学技術省の3者で、共同プロジェクトの実施に関する合意文書を締結（2014年5月）。これを踏まえ、フィリピンにおいて実証実験を開始する（2014年12月～）など、ICT防災ユニットの導入に向けた働きかけを実施中。

都市部の浸水被害軽減のための地下放水路技術

技術の概要

- 地下放水路とは、地上部が高度に利用されている都市部において、地下にトンネル河川を整備することにより浸水被害軽減を行う施設。
- 日本の先進的なトンネル掘削技術（シールド工法、推進工法）が活用可能であるとともに、東南アジア等の人口過密都市での抜本的な浸水対策として、今後の需要が見込まれる。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 首都圏等の人口密集地の浸水対策に有効（②途上国のニーズに対応）
高密度に発展し、かつ、浸水被害に対する脆弱性を抱える東南アジア等の都市の対策として有効。
※日本の有する洪水対策マスタープラン作成等の知見も活用可能。
- 非開削の施工による社会的コスト等の低減（④環境負担や社会コストの低減）
日本が比較優位性を持つ地下掘削技術を活用することにより、大規模な住民移転や経済活動への影響無しに施工が可能。



首都圏外郭放水路

国内実績と海外実績

【国内】

- 首都圏外郭放水路（利根川水系中川・綾瀬川）等
※地底50mに建設された世界最大規模の放水路
（内径最大10.9m、総延長6.3km）

【海外】

- チリウン川地下放水路事業（インドネシア国ジャカルタ特別州）等



チリウン川放水路建設事業

固体化気象・降水観測レーダー

技術の概要

- 従来、電子管（真空管）を用いていた電波の発振、増幅を、固体化素子（半導体素子）を用いて行う気象・降水観測レーダー。
- 電子管型と比べて発射する電波の波形にばらつきが少なく、同様の範囲・精度の気象・降水観測を、低電力かつ短時間で行うことが可能。
- 固体化気象・降水観測レーダーの製品展開を行っているのは、世界的に見ても日本メーカー4社のみ。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

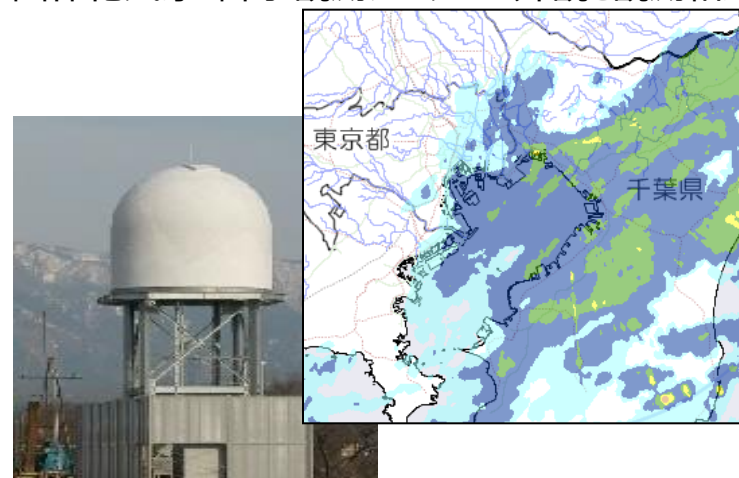
- 電子管型の半分以下の受信データで同程度以上の精度の降雨データを得ることが可能であり、迅速な降雨情報の把握が可能。また、大型の電子管や高圧回路（トランスやコンデンサ）等の部品を用いないため、装置の大幅な小型・軽量化を実現。（⑧利便性・快適性）
- 電子管型送信装置は高電圧による負荷のため寿命が短く、約2年毎に交換が必要となるが、固体化型送信装置は10年以上の長期運用が可能。（④ライフサイクル・コストの低減等）
- 固体化型の送信装置は複数のモジュールにより構成されるため、一部が故障しても完全には停止せず、出力を低減して継続運用が可能。また、電子管型の気象・降水観測レーダーはメンテナンスの際に半日程度のシステム停止を必要とするのに対して、固体化気象・降水観測レーダーはシステムを停止させることなくメンテナンスが可能。（⑥安全性・強靱性、⑧利便性・快適性）

主な国内実績と海外実績

【国内】国土交通省、気象庁、東京都、大学等で運用中。

【海外】インド、フィリピン、インドネシア、オーストラリア、アメリカ、ベルギー、ノルウェー、デンマーク、クロアチアにおいて、気象関係主管庁、大学、民間気象情報企業等に納入済。

固体化気象・降水観測レーダーの外観と観測結果

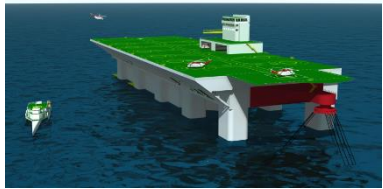


(その他)

大型浮体技術

技術の概要・特徴

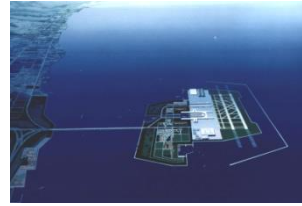
- 我が国の大型浮体技術は、高い安全性、安定性、信頼性を誇り、その優れた動揺制御能力、方向制御機能から多用途への活用を実現でき、石油備蓄基地、物流拠点、空港、海洋開発施設、防災基地など様々な用途で活用可能。
- さらに、洋上接合・切断により設備の拡張・縮小・用途変更が可能であり、短期的なインフラ需要にも柔軟に対応可能。
- 様々な革新的要素技術により、安全性・安定性を確保しつつ高い設計自由度を有する多用途・多機能の浮体式施設が実現可能（SPBタンク等（Self-supporting, Prismatic shape, IMO type B : SPB））。



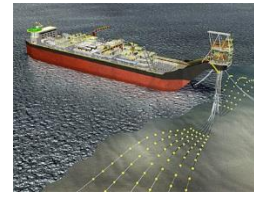
浮体式物流拠点



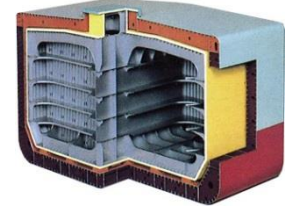
浮体式石油備蓄基地



浮体式空港



海洋開発施設



要素技術 (SPBタンク)

「質の高いインフラ」技術としての特徴

- 高い動揺制御能力、方向制御機能により物流拠点や空港にも活用可能（⑥安全性・強靱性、⑧利便性・快適性）
- 洋上接合・切断により設備の拡張・縮小・用途変更が可能（⑧利便性・快適性）
- 環境負荷が小さく（⑦持続可能性）、自然災害の影響も受けにくい（⑥安全性・強靱性）

国内実績と海外実績

【国内】

- 浮体式石油備蓄基地：白島・上五島
- 空港利用を想定した実用化研究を実施※
(1998-2000年)

※浮体式空港モデルの後利用として、海釣り公園等に転用

【海外】

- 海洋開発施設：中南米、アジア等
- 海洋開発施設：ノルウェーオペレーター向け
- 海洋開発施設：中国コントラクター向け

※FPSO: Floating Production, Storage and Offloading system: 浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備

※FSRU: Floating Production, Storage and Offloading system: 浮体式LNG受け入れ・再ガス化設備 57

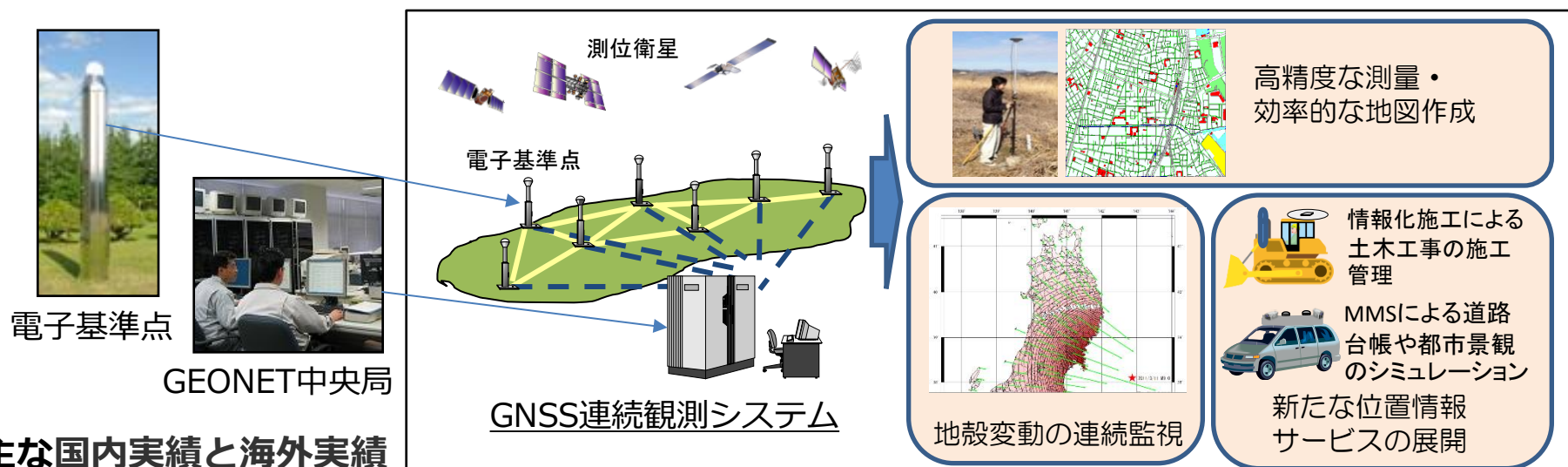
GNSS連続観測システム(GEONET)

技術の概要

- 日本全国約1300カ所に設置された電子基準点で受信した測位衛星（GNSS）の信号を解析処理することにより、高密度かつ高精度な位置の基準を構築し、ユーザーに提供するシステム。
- そのデータは、日本でのGNSSを用いた高精度な測量、高精度な位置情報サービスの提供、地殻変動の連続監視などの基盤として利用されている。

「質の高いインフラ」技術としての特徴

- およそ20年にわたって積み重ねてきたシステム運営・保守ノウハウにより、ほぼ欠測のない安定的な連続稼働を行い、リアルタイムに国土の位置を把握。（⑥安全性、強靱性）
- 新たな位置情報サービスが可能（⑧利便性・持続可能性）



主な国内実績と海外実績

- 【国内】日本全国約1,300点の電子基準点網が構築済。我が国の測量・測位のインフラとして国のみならず各種民間サービスでも活用中
- 【海外】今後アジア地域（タイ、ミャンマー、ベトナム等）に展開を予定