

資金協力事業/開発課題別の指標例(防災・復興を通じた災害リスク削減(防災))

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件			
				国名	案件名	評価年度	
【地震対策】 重要施設(中央省庁・地方政府建物、防災対応指揮機関連建物、消防、病院、学校、避難所指定建物、ライフライン・通信系統の構造物等)の耐震性向上		運用指標	基本 耐震建築基準、及び他の公的な基準(国家・地域開発計画、国家・地域防災計画、適正立地、災害時の機能維持、省エネルギー、バリアフリー等)を満たして建設・耐震化された重要建物の数		インドネシア	西スマトラ州パダン沖地震被災地域における安全な学校再建計画	2010年
		効果指標	基本 ①事業が対象とする重要建物が担う社会の機能維持に必須である公共サービスの利用者数(人) ②事業が対象とする重要建物の職員及び直接利用者数(人) ③災害時の避難施設として利用可能な人数(人) ④地域住民への救援・支援活動の拠点としての利用の有無	・当該国の耐震建築基準及び他の公的な基準(国家・地域開発計画、国家・地域防災計画、適正立地、災害時の機能維持、省エネルギー、バリアフリー等)を満たしていること、 ・当該施設が完工後も、定期的な現況調査・必要な補修により、適切に維持管理されていること、 ・当該施設が、防災対応機関連建物、或いは避難施設等として防災上重要であることが住民に周知されていること、 ・職員・地域住民による避難訓練・緊急対応訓練等継続的に災害リスク削減に向けた取り組みが実施されていること、を確認することが、効果の継続発現状況の把握の観点から望ましい。			
【洪水対策】 築堤・遊水地等		運用指標	基本 ①治水基準点における年最大流量(M ³ /S) ②治水基準点における年最高水位(M) ③治水基準点における流下能力(M ³ /S) ④当該対策による治水安全度(確率年) ⑤遊水地における年最大・年合計貯水量(m ³) / 貯留回数(回) <共通> ○当該対策関連事業部門の(維持管理)予算額 ○当該対策担当部署の(管理)職員数 ※また洪水対策として、現況/計画後の改善度を示すために以下についても検討する。 a. 現況治水安全度と計画規模(再現年) b. 対策前の河道諸元 ・基本高水流量(各地点) ・河道水位 c. 対策後の河道諸元 ・計画流量配分(基準点を含む各地点) ・計画高水位(注:計画高水位を上げることが必ずしも目標とはならず、あくまでも全体計画の中で設定されているレベルに普及するという意味合いで活用できる指標)	基本 ①当該プロジェクトの河川改修区間に入っている治水基準点における年最大流量。越流、破堤による洪水被害が発生し、治水基準点において流量(流量換算に必要な水位)が実測できない場合、雨量実績より計画時に用いた流出モデル計算若しくは改良した流出モデル計算による推定値。 ②当該プロジェクトの河川改修区間に入っている治水基準点における年最高水位 ③築堤や拡幅により一連区間の土砂の堆積が問題になっているような河川で、維持浚渫や河道拡幅により流下能力を確保できているかを評価したい場合は有効な指標である。 ④当該対策による投資による安全性向上の直接的な評価指標 ⑤遊水地による洪水貯留・被害軽減の程度・貢献度/頻度の評価指標(首都圏外郭放水路を参照) <共通> ○当該対策関連事業部門の(維持管理)予算額: 対策効果を踏まえた事前防災投資継続のための再生強化の指標 ○当該対策担当部署の(管理)職員数: 対策効果を踏まえた事前防災投資効果を安定的に発揮するための体制強化の指標 ※上記検討にあたっては以下についても考慮する。 ・現況及び計画後の安全度を評価する。 ・計画規模(安全度)は、対象水系の被害実態、重要度、経済効果を考慮して定める。 ・流出計算により現況河道の基本高水流量を算定。 ・基本高水流量をベースとして、対策実施後の計画高水流量を算定。 ・計画実施による各地点の水位低下量を評価	フィリピン バッシングマリキナ川河川改修事業(Ⅲ)(有償) 2011年 フィリピン 洪水リスク管理事業(カガヤン川、タゴロアン川、イムス川)(有償) 2011年 フィリピン 洪水リスク管理事業(カガヤン・デ・オロ川)(有償) 2014年 ベトナム 第2期ホーチミン市水環境改善事業(Ⅱ)(有償) 2009年		
		効果指標	基本 ①既往洪水における死者数 ②既往洪水における被災者数 ③対策実施後の被害軽減額 ④洪水氾濫軽減面積(Km ²) ⑤浸水戸数軽減数(戸) ⑥年浸水被害発生件数(件)	基本の効果指標のうち、④~⑥は以下の通りとする。 ④洪水氾濫面積(Km ²): 当該プロジェクトの河川改修区間・遊水地貯留効果発揮区間において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇により内水排水不良発生時の氾濫面積実績。破堤または越流が生じず、内水排水不良を生じる河川水位上昇・洪水がなかった場合は0と表記。(累計値により、中小規模の洪水への対策効果も評価) ⑤浸水戸数軽減数(戸): 当該プロジェクトの河川改修区間・遊水地貯留効果発揮区間において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇により内水排水不良発生時の浸水戸数。破堤または越流が生じず、内水排水不良を生じる河川水位上昇・洪水がなかった場合は0と表記。(累計値により、中小規模の洪水への対策効果も評価) ⑥年浸水被害発生件数(件): 当該プロジェクトの河川改修区間・遊水地貯留効果発揮区間において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇により内水排水不良発生時の浸水当該プロジェクトの河川改修区間において破堤または越流、または、内水排水不良を生じる河川水位上昇・洪水による浸水被害発生件数。	インドネシア	洪水制御セクター・ローン(有償)	2008年

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件		
				国名	案件名	評価年度
災害リスク削減 (クラスター1: 事前防災投資実現)		補助 ※対策効果を示すのであれば、既往最大洪水などとの比較で以下についても検討する。 ①被害額(現地通貨:円換算値も併記) ②浸水時間(時間) ③低減効果のあった浸水深(m) ④道路冠水の軽減時間(時間) ⑤年最大・年合計排水施設稼働時間(時間) ※また外水氾濫のみに限定せず、高い外水位による内水排除困難による内水浸水被害の防止・抑止も洪水対策効果として検討する	①当該プロジェクトの河川改修区間において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇により内水排水不良発生時の浸水地域の被害額。 ②当該プロジェクトの河川改修区間において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇により内水排水不良発生時の治水基準点における水深と堤内平地盤高との関係から推計した浸水時間。 ③氾濫・浸水解析シミュレーションが可能な場合に、対策無しを想定した浸水深の算定値、または、類似規模の洪水時の浸水深。氾濫の防止・抑止、および、外水位低下による内水滞留の防止・抑止の効果を評価。(ただし、有意な効果が期待される排水施設が設置されている場合の指標としての利用には留意) ④当該プロジェクトの河川改修区間周辺において破堤または越流した洪水発生時や河川水位上昇による内水排水不良発生時に冠水した道路の浸水時間 ⑤排水機場・ポンプの稼働時間の合計。外水位が低下することにより、ポンプによる動力排水の期間が短縮されることを評価。 運用・効果全指標について、降雨の量、時空間分布と現象(水位、流量)の関係を通じて外力を把握することが重要。すなわち平時より、十分な時空間密度で雨量観測を実施して外力の把握ができる体制が整えられているかを確認する。 (注:流量・水位、また被害状況は、洪水の諸元を示す重要な指標であるが、当然、治水の目標とする降雨規模が発生していないにも関わらず単純にそれらが所定の値以下に抑えられているから事業効果が発現しているという不適切な評価(その逆も然り)となるのを避けるため。また、外力との関係を踏まえて評価すべきというのは、洪水対策のみに該当するものではなく、構造物対策全般に共通である。			
	【内水対策】排水路、排水機場等	運用指標 基本 ①計画規模(例えば50mm/hなど) ②増強される排水路疎通能力(m ³ /秒) ③増強される排水機場容量(m ³ /秒) ④当該対策による治水安全度(年) ⑤浸水面積(ha) ⑥計画降雨規模(mm/時) ⑦年最大・年合計排水施設稼働時間(時間) ・排水機場塵芥処理量、排水路浚渫量 効果指標 基本 ①既往洪水における死者数 ②既往洪水における被災者数 ③対策実施後の被害軽減額 ④洪水氾濫軽減面積(Km ²) ⑤浸水戸数軽減数(戸) ⑥年浸水被害発生件数(件) 補助 ※対策効果を示すのであれば、以下についても検討する。 ①2年確率降雨による洪水氾濫面積(km ²) ②10年確率降雨による年最大浸水深(m) X年確率をどう表現するかは各国の目標による点留意する。	完工後も実質値が設計値以上を満たしているか確認することが、運用状況の継続的把握の観点から望ましい。 排水路の通水能力は、排水路の断面積と勾配によるので、排水路がゴミ等でつまらないようにすることが重要である。周辺地区住民への啓発・社会教育等をプロジェクトに組み入れた場合は、その効果の評価も検討する(既往案件での課題、リハビリ等の内容も参考のこと)。協力準備調査で、何年確率の雨量でどれくらいの面積が浸水するかを把握して、プロジェクトによって、どれくらい浸水面積が減るかなどを定量的に示せるようにする。なお、特に上流側の開発により、ピーク流量が大きくなる、または、対象区域の排水機能向上により周辺からの流入増大する等により効果判定が困難(隣接地区の浸水被害が軽減される等)となる可能性があるため、計画の前提条件も明確にしておくことが必要。	カンボジア	プノンベン市洪水防御・排水改善計画	2008年
					ベトナム	第2期ホーチミン市水環境改善事業(II)(有償)
【土砂災害対策(土石流対策)】 砂防ダム及びその維持管理用道路の建設		運用指標 基本 ①捕捉土砂量(m ³) ②流出土砂量(m ³) ③対象渓流数(支川数) ④防御対象人口(人、世帯) ⑤防御対象資産額(戸数、重要施設の再調達費用) ※道路は除く	協力準備調査において、過去の災害履歴を調べて、被害想定を行い、プロジェクトによる効果を算出する。 砂防ダムの効果があったかなかったかの比較は、一定雨量での被害の多い少ない、または既往災害での被害と整備時の削減量で比較する。	フィリピン	カミンギン島防災復旧計画	2009年
		効果指標 基本 ①死者軽減数(人) ②被災者軽減数(人、世帯) ③対策実施後の被害軽減額 ④被災戸数の軽減数(戸) ⑤基準水準の降雨量に対する土石流災害の回数 補助 ①貯留土砂除去日数の削減率(管理用道路効果)	⑤の「土石流災害」については、人命、インフラ、家屋、農業施設等への被害を伴うものとして定義する。	ホンジュラス	チョロマ川洪水対策・砂防計画	2005年

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例		指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件		
		運用指標	効果指標		国名	案件名	評価年度
【土砂災害対策（地滑り対策）】 地滑り防止施設（集水井工、集・排水・横ポーリング工、水路工、排土工、盛土工）	運用指標	基本 ①滑動の緩和 ②安全率*1 ③地下水位		*1「安全率」とは、滑動力と抵抗力の比を表す。一般的な地滑り防止工事としては、現在の滑動状況に応じて現況安全率を0.95~1.00に仮定し、地滑り発生・運動機構や保全対象の重要度、想定される被害の程度等を総合的に考慮して計画安全率を1.10~1.20に設定する。 *2 地滑りのモニタリングを通じて避難勧告を出して、死者を減らす。家屋などの資産は地滑りの規模次第であるが、守ることは一般的に難しい。 *3 ヒアリングなどを通じて把握する。	ホンジュラス	首都圏地滑り防止計画	2011年
	効果指標	基本 ①死者軽減数（人）*2 ②被災者軽減数（人） ③対策実施後の被害軽減額 ④被災戸数の軽減数（戸）					
【津波・高潮対策】 護岸堤の整備、護岸前面水域の浚渫	運用指標	基本 ①護岸体の整備延長（護岸の場合） ②津波・高潮の越波高さ ③観測地点の増加 ④データ伝送拠点の増加 ⑤事象確認から警報発信までのリードタイム（分）		2004年のインド洋津波では、マレ島の死者は0であった。一方で、マレ島の各種インフラの資産価値が不明なため、マレ島が守られたことの経済的価値が明確でない。協力準備調査などでは、人的被害および経済的被害について検討し、事前の被災リスクや経済的被害想定を算出した上で、事前防災投資に伴う災害リスクの削減効果が定量的に示されるようにすることが重要である。 *3 ヒアリングなどを通じて把握する。	モルディブ	第三次マレ島護岸建設計画	2006年
	効果指標	基本 ①死者数 ②被災者数 ③被害額 ④津波・高潮監視能力・精度の向上（精緻な警戒レベル情報が発令される） ⑤津波・高潮情報伝達時間の短縮 ⑥津波災害時における減災効果（死者・行方不明者、被災漁船の減少、経済的効果） ⑦安全な小型船舶の係留区域の確保 ⑧堅固な護岸が整備されたことによる護岸維持管理費の減少 ⑨防御できる波高 補助 ①護岸の防災効果に関する島民・住民の意識状況（安心・安全な生活環境の提供）*3					
【地震対策】【火山対策】 地震観測点の観測・データ伝送機材、火山集中観測点及び集中観測データ伝送中継点の観測・データ伝送機材等	運用指標	基本 ①観測地点（地震）の増加 ②観測地点（火山）の増加 ③データ伝送拠点数の増加		①地震検知能力・精度の向上（M4.0程度の地震全てを検知することが可能となる） ②火山監視能力・精度の向上（精緻な警戒レベル情報が発令される） ③地震・火山災害情報伝達時間の短縮 ④警報伝達により周知された住民数	フィリピン	第二次地震・火山観測網整備計画（第2期）	2007年
	効果指標	基本 ①地震検知能力・精度の向上（M4.0程度の地震全てを検知することが可能となる） ②火山監視能力・精度の向上（精緻な警戒レベル情報が発令される） ③地震・火山災害情報伝達時間の短縮 ④警報伝達により周知された住民数					
気象観測レーダー	運用指標	基本 ①気象予報業務における（日々の）降雨の監視 ②気象予報業務における大雨や台風（サイクロン・ハリケーンを含む）に係る警報・注意報の発出、それにとまなう人的・物的被害の軽減 ③航空気象業務における飛行場予報（TAF）における降雨予報での利用 ④航空気象業務における低層ウィンドシアアの監視（これまで無償信金協力による実績はなし）			スリランカ	気象観測ドップラーレーダーステム整備計画	2015年
					バングラデシュ	ダッカ及びラングプールにおける気象レーダー整備計画	2015年
						パキスタン	カラチ気象観測用レーダー設置計画

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件		
				国名	案件名	評価年度
災害リスク削減 (クラスター2: 災害リスクの理解と防災ガバナンスの強化)		効果指標 基本 ①防災関連機関への降雨情報・大雨警報の提供頻度・提供範囲の向上 補助 ①大雨・台風等に対する事前対策及び避難活動が適時実施される。 ②大雨・台風等に伴う洪水災害・土砂災害・高潮による人的・物的被害が軽減される。		パキスタン	ムルタン市気象レーダー整備計画	2018年
	地上気象観測装置、気象情報処理ネットワーク機材、ウィンドプロファイラ	運用指標 基本 ①地上気象観測装置：観測地点数、気象台での気象観測回数、気象台から本局への通報回数 ②気象情報処理ネットワーク機材：入手可能な気象観測情報・データの増加、数値気象予報の開始 ③ウィンドプロファイラ：高層風の観測回数		パキスタン	中期気象予報センター設立及び気象予報システム強化計画	2014年
		効果指標 基本 ①観測範囲、観測密度の増加 ②発表可能な警報・注意報の種類と精度の向上 ③アーカイブデータの質・量の向上 補助 ①(気象観測精度の向上に伴い気象予報の精度も高まることによる)気象災害による人的・物的被害の軽減 ②洪水・土砂災害・高潮等の気象災害についてより迅速で正確な警報の発令が可能となる。 ③国民及び関連機関に対して、分かりやすく精度の高い気象情報を従来よりも迅速に提供できるようになる。		ミャンマー	気象観測装置整備計画	2013年
	洪水予警報システム、河川水文情報観測網	運用指標 基本 【観測】 ①雨量・水位観測の精度、時空間密度(雨量観測データ密度(地点数/km2、河川水位・流量観測地点数(数)) ②水文観測データの欠落の減少 【分析】 ①流出解析モデルの精度 【警報発令】 ①基準値以上の降雨時の警報発令確率 ②事象確認から警報発信までのリードタイム(分)		モロッコ	高アトラス地域における洪水予警報システム構築計画	2010年
		効果指標 基本 【警報発令】 ①避難率(=避難者数/避難すべき者の数) ②基準値以上の降雨時の警報発令確率(%) 補助 ①普及率(=予警報の伝達可能者・自治体数/同対象者・自治体数)		フィジー	広域防災システム整備計画	2013年
	学校兼避難施設(サイクロン・ハリカンを迎えるための建設及び)	運用指標 基本 ①災害発生時における利用回数(回/年) ②避難所の、地元住民人口に対する収容可能人数比率(%) 補助 ①避難所の収容可能人数(人) ②トイレ個当たりの避難者数(平均)(人) ③避難所の一人当たりの収容面積(m ² /人)		サモア	気象観測・災害対策向上計画	2010年
		モンゴル		気象情報ネットワーク改善計画	2008年	
				スリランカ	気象情報・防災ネットワーク改善計画	2007年
				フィリピン	マヨン火山周辺地域避難所整備計画	2011年

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件			
				国名	案件名	評価年度	
	シエルター等の建設及び必要設備（給水、トイレ、学校設備）の調達・整備	効果指標	基本 ①サイクロン強襲時における避難者数＝助かった人数 補助 ①学校の生徒数 ②対象校の1クラスあたりの平均生徒数（未就学児童も含む）		ミャンマー	サイクロン「ナルギス」被災地小学校兼サイクロンシエルター建設計画	2009年
					バングラデシュ	サイクロン「シドル」被災地域多目的サイクロンシエルター建設計画	2014年
	運用指標	洪水ハザードマップを作成・公表している市町村数 土砂災害ハザードマップを作成・公表している市町村数	洪水ハザードマップや土砂災害ハザードマップが当該地域において作成、公表されているかについて確認する。				
	運用指標	災害発生時の復旧のための常設の独自財源額	中央政府予算あるいは地方政府予算に災害発生時に即座に執行できる独自財源（日本でいえば予備費）が確保されているかどうか、あればその額を確認する。				
災害により被害を受けた公共施設の補修・復旧に必要なブルドーザー、ダンプトラック等の建設機械、作業用車両等の整備	運用指標	基本 ①建設機械の稼働率（%） ②洪水により被害を受けた道路の復旧距離 ③洪水により被害を受けた橋梁の復旧箇所数 ④年平均日交通量（台／日、台／24H）	仙台防災枠組に掲げられるBuild Back Better（注）の考え方が 反映されているかの確認が重要 。 （注）災害以前の状態に復旧するのではなく、 同様の災害が発生しても同様の被害を受けないように 、災害により強い社会の構築を目指すこと。 なお、被害前の交通量などが把握されていることが前提となる場合があるため、この種のプロジェクトの協力準備調査で把握することが難しい場合はある。	バングラデシュ	洪水災害復旧用機械・資材整備計画	2006年	
	効果指標	基本 ①目的地までの所要時間の短縮（時間） 補助 ①乗客・貨物輸送量（人・キロあるいはトン・年） ②走行費の節減（円（及び現地通貨）／年） ③平均走行速度の向上（Km/H） ④自然災害による年間通行不能日数の低減（日／年） ⑤社会インフラ（学校、保健センター等）へのアクセス改善（人／日）					
	運用指標	基本 ①年平均日交通量（台／日、台／12H） ②復旧・復興にかかる日数の低減	仙台防災枠組に掲げられるBuild Back Betterの考え方が 反映されているかの確認が重要 。 なお、被害前の交通量などが把握されていることが前提となる場合があるため、この種のプロジェクトの協力準備調査で把握することが難しい場合はある。	フィリピン	カミギン島防災復旧計画	2009年	

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件		
				国名	案件名	評価年度
災害リスク削減 (クラスター3: 復旧・復興 (BBB) の推進)	被災した道路・橋梁施設の復旧	効果指標 基本 ①目的地までの所要時間の短縮(時間) ②復旧・復興におけるインパクトの大きさ(救援人員・物資・資材の輸送を早期に可能にした等) 補助 ①道路嵩上げによる浸水頻度の低下 ②橋梁の耐震化・洪水の流体力への耐性化 ③乗客・貨物輸送量(人・キロあるいはトン・年) ④走行費の節減(円(及び現地通貨)/年) ⑤平均走行速度の向上(Km/H) ⑥自然災害による年間通行不能日数の低減(日/年) ⑦社会インフラ(学校、保健センター等)へのアクセス改善(人/日)				
	住宅復旧・復興	運用指標 基本 ①技術指針に基づき建設された災害に強靱な住宅戸数(戸)	仙台防災枠組に掲げられるBuild Back Betterの考え方が反映されているかの確認が重要。	ネパール	緊急住宅復興事業(有償)	2015年
	効果指標 基本 ①住宅復興資金を受け取った受給者の数(世帯数) ②住宅復興資金を受け取った女性世帯の割合(%) 補助 ①世帯毎で受け取った住宅復興資金の平均額					

開発戦略目標 (JICAグローバルアジェンダ)	インフラ種別	指標例	指標作成方針・方法	同インフラ種別毎の参考案件			
				国名	案件名	評価 年度	
	学校復旧・復興	運用指標	基本 ①事業対象地における耐震設計の校舎（数）	仙台防災枠組に掲げられるBuild Back Betterの考え方が反映されているかの確認が重要。	ネパール	緊急学校復興事業 (有償)	2015年
		効果指標	基本 ①復旧された学校で学ぶ児童・生徒数 ②事業が対象とする学校の生徒数（人） ③災害時の避難施設として利用可能な人数（人） ④地域住民による避難施設として利用 補助 ①初中等教育における男女の就学率（%）		ミャンマー	洪水及び地滑り被害地における学校復旧計画	2015年
			ミャンマー		サイクロン「ナルギス」被災地小学校兼サイクロンシェルター建設計画	2009年	
病院等の復旧・復興	運用指標	基本 ①復旧した病棟数	仙台防災枠組に掲げられるBuild Back Betterの考え方が反映されているかの確認が重要。	ネパール	ネパール地震復旧・復興計画	2015年	
	効果指標	基本 ①医療サービスの裨益者数（人）					