

基本的な考え方

これからの社会資本整備においては、ストック効果「最大化」戦略を確立。

- ① 「効果が出る」から「効果を出す」へと発想を転換
- ② 「賢く投資・賢く使う」の徹底 ⇒ ストック効果の「見える化」さらに「見せる化」へ ⇒ 「フィードバック」というサイクルの確立

具体的施策

「賢く投資・賢く使う」の徹底

事業の効果的实施

ストック効果の「見える化・見せる化」

(1)「賢く投資」(投資面の工夫)

- ・民間投資の誘発
 - 企業の事業活動に合わせた事業実施スケジュールの調整 等
- ・複数事業の一体的実施
 - 複数施設の配置計画の工夫 等
- ・ハード・ソフトの総動員
 - 道路整備に伴う事業地周辺における規制緩和 等
- ・小さな投資で大きな効果
 - 既存施設の機能を高める追加投資 等
- ・新技術の活用
 - ICTを活用した先進的モニタリングシステムの利用 等

(2)「賢く使う」(施設運用面の工夫)

- ・施設の利用効率の向上
 - 需要状況に応じた継続的な運用の見直し
 - 施設の運用によって得られるデータの活用 等
- ・施設の高度化、多機能化の推進
 - PPP/PFIの手法による施設の高付加価値化
 - 未利用資源の活用 等
- ・ビッグデータの活用
 - ビッグデータによる施設利用の状況の可視化・分析 等

(3)「賢く投資・賢く使う」の条件整備

- ・事業計画、完成見通し等の情報開示
 - 計画のビジュアル化など分かりやすく、かつタイムリーな情報発信 等
- ・地域における協力・連携体制構築
 - 官民一体となった計画的、継続的な取組 等
- ・行政手続の円滑化の推進
 - 審査手続の迅速化やワンストップ化 等

(1)幅広い効果の把握

- ・事後評価等の充実
 - 効果を高めた「工夫」の実績やさらに効果を高めるための対応策等のレッスン(教訓)も可能な限り把握
 - 事後評価等において、発現した多様なストック効果を可能な限り客観的、定量的に把握
- ・ビッグデータ、アンケート等の幅広い情報の活用
 - 行政機関や民間事業者が保有する情報のほかビッグデータの積極的な活用
 - アンケートの活用にあたっては、ウェブでの実施等による効率化にも留意
 - データの所在、活用方法等の整理

(2)誰にでも分かりやすい伝え方へ

- ・情報の分かりやすい形での提供
 - 事例集の作成やアーカイブ化により、分かりやすく解説・紹介
- ・相手に応じた伝え方の工夫
 - 地域住民向け、企業向け等、相手に応じたストック効果の伝達方法の検討

(3)経済分析手法の活用に向けた検討

- ・帰着ベースの分析手法等による効果の「見える化」
 - SCGE分析(※)の試験的实施

※ 空間的応用一般均衡(Spatial Computable General Equilibrium)分析。受益者側の視点で便益を評価する一手法。

事業へのフィードバック

ストック効果の高い事業への重点化に向けたマネジメントサイクルの確立

○「見える化」で得た知見(工夫・効果・レッスン)の活用

- ストック効果の計測に必要なデータ類の整理
- ストック効果の発現状況の多面的な指標による類推・把握
- 工夫・効果・レッスンの蓄積、インデックスを付したアーカイブやマニュアルの作成、横展開

○人材の育成

- 「効果が出る」から「効果を出す」へ職員の意識転換

具体的な取組(例)

- ・工夫の適用の検討やレッスンの活用を事業実施のプロセスに組み込む仕組みづくり
- ・まちづくりと連携したインフラ整備のための協議会や利用者・住民参画の検討組織の設置
- ・複数事業の一体的実施等の工夫の適用に向けたアドバイザー紹介制度の実施
- ・専門研修プログラムの設置
- ・工夫の優良事例の認定や表彰制度の実施

ストック効果の最大化に向けて
～その具体的戦略の提言～

平成28年11月
社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会
計画部会 専門小委員会

目次

はじめに	・・・・・・・・ 1
1. ストック効果の考え方	・・・・・・・・ 2
2. 「賢く投資・賢く使う」の徹底	・・・・・・・・ 5
(1) 「賢く投資」(投資面の工夫)	
(2) 「賢く使う」(施設運用面の工夫)	
(3) 「賢く投資・賢く使う」の条件整備	
3. ストック効果の「見える化・見せる化」	・・・・・・・・ 13
(1) 幅広い効果の把握	・・・・・・・・ 14
(2) 誰にでも分かりやすい伝え方へ	・・・・・・・・ 15
(3) 経済分析手法の活用に向けた検討	・・・・・・・・ 16
4. 社会資本整備のマネジメントサイクルの確立	・・・・・・・・ 18
おわりに	・・・・・・・・ 21

はじめに

社会資本の整備は、未来への投資であり、次の世代に引き渡す資産を形成するものである。我が国の人口が減少していく中、厳しい財政制約の下においても経済成長や安全・安心の確保、国民生活の質の向上を持続的に実現していくためには、ストック効果を最大限に発揮する社会資本整備が求められる。

平成 27 年 9 月に閣議決定された第 4 次社会資本整備重点計画（以下「重点計画」という。）においては、社会資本のストック効果の最大化を図ることが基本理念とされている。この基本理念の実現のための具体的な手法や仕組みについて検討を進めるため、社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会に専門小委員会（委員長：金本良嗣計画部会長）が設置された。本専門小委員会においては、ストック効果の考え方、「賢く投資・賢く使う」ための工夫の視点や類型、ストック効果の「見える化・見せる化」の方法、こうした取組を体系的に進めるための仕組み等について、平成 27 年 12 月の第 1 回より計 4 回にわたり調査審議を行った。

本報告は、ストック効果の最大化に向けた具体的な戦略をとりまとめたものである。

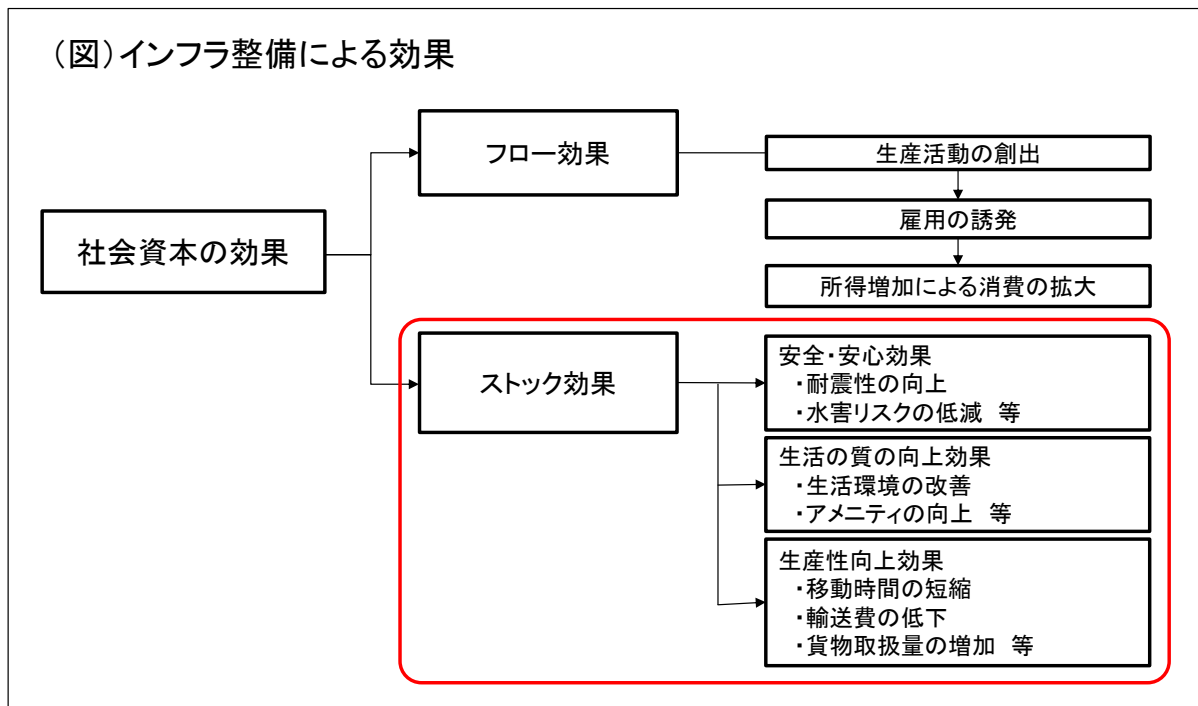
1. ストック効果の考え方

(フロー効果とストック効果)

社会資本整備の効果は、フロー効果とストック効果に分けられる。

フロー効果とは、公共投資の事業自体により生産、雇用、消費等の経済活動が派生的に創出され、短期的に経済全体を拡大させる効果である。

一方、ストック効果とは、整備された社会資本が機能することによって、整備直後から継続的に中長期にわたり得られる効果であり、フロー効果以外の社会資本整備の効果であると捉えることができる。具体的には、移動時間の短縮等により経済活動における生産性を向上させる効果、生活環境の改善といった生活の質の向上効果、防災力の向上などの安全・安心効果がある(図)。



また、一つの施設の整備が様々なストック効果をもたらすことも多い。企業立地や民間設備投資の促進、観光振興、環境負荷の軽減、災害時のリダンダンシー確保、マーケットの創出・拡大など、多様な効果がストック効果に含まれる。

景気を下支えする財政政策の手段としてフロー効果の観点から公共投資の意義が論じられることも多く見られるが、社会資本整備がもたらす本来的な

効果はストック効果であり、これまでも、ストック効果の高い社会資本整備事業への重点化が行われてきた。

重点計画においても、社会資本の目的・役割に応じた選択と集中を徹底することとされ、そのための方針等が示されている。

このような中、本報告において、改めてストック効果を取り上げる意義は3つある。

（「効果が出る」から「効果を出す」への発想の転換）

第一に、「効果が出る」から「効果を出す」への発想の転換の必要性である。

我が国では人口減少社会を迎えているが、その減少を上回る生産性の向上があれば、経済成長を続けることは十分可能である。人口や経済規模が右肩上がりで成長していた時代のように社会資本を整備すれば生産性向上等の効果がおのずから「出る」という発想から、積極的にその効果を「引き出す」、「高めていく」という発想へと考え方を転換し、厳しい財政制約も踏まえ、これまで以上に効果を高める工夫（「賢く投資・賢く使う」）を社会資本整備のあらゆるプロセスで講じていくことにより、社会資本整備のストック効果の最大化を実現すべきである。

（ストック効果の「見える化・見せる化」）

第二に、ストック効果の「見える化・見せる化」の必要性である。

地域の課題の解決など各事業の目的の達成状況の計測、ストック効果を一層高める工夫の促進やレッスン（教訓）の活用の観点から、施設の整備後に発現した様々なストック効果を積極的に把握し、これを「見える化」、さらに「見せる化」することを通じて、社会資本の利用者等との対話や行政自らの気づき、さらには国民理解の醸成などに努めるべきである。

(社会資本整備のマネジメントサイクルの確立)

第三に、社会資本整備のマネジメントサイクルの確立の必要性である。

社会資本整備のストック効果の最大化のためには、ストック効果の高い事業への重点化に向け、上述のストック効果を高める工夫を徹底して、発現した多様なストック効果の「見える化」により得た知見（工夫・効果・レッスン）を事業に有効活用していくという、社会資本整備のマネジメントサイクルを確立すべきである。

2. 「賢く投資・賢く使う」の徹底

これまでもストック効果の高い社会資本整備が行われてきたところであるが、「効果が出る」から「効果を出す」へと発想の転換を図るために、社会資本整備に携わる者は、次の視点を一層強く意識する必要がある。

まず、事業の計画段階や施設の運営段階など、施設のライフサイクルの全てのフェーズにおいて、それぞれストック効果を高める工夫に取り組む必要がある。

また、自らストック効果を高める工夫に取り組むだけでなく、必要に応じ、施設の利用者、住民、関係する企業、周辺の地方公共団体や関連施設の管理者、まちづくり担当部局、交通担当部局、産業振興担当部局など、幅広い主体の参画を促す必要がある。

さらに、事業実施により発現する多様な効果を念頭に、地域資源の活用にも留意しつつ、幅広くストック効果を高める取組を推進する必要がある。

以上の視点を踏まえ、以下に述べる「賢く投資・賢く使う」の徹底を推進していくべきである。

- ① 「賢く投資」（施設整備を行う際の投資面の工夫）
- ② 「賢く使う」（既存施設を管理する上での施設の運用面の工夫）
- ③ 「賢く投資・賢く使う」の条件整備

また、蓄積したストック効果を高める工夫を埋もれさせることなく将来の事業実施に活用していくため、工夫の類型ごとに整理してインデックスを作成し、他の事業に適用可能かどうか円滑に検討できるようにすべきである。さらに、新たな工夫を常に取り込んでいき、工夫の類型を適切に更新・発展させていくことも必要である。

なお、社会資本整備の効率的な実施のための環境整備が重要であることから、地籍整備を推進するとともに、地盤情報の共有と活用を図ることが望まれる。

(1) 「賢く投資」(投資面の工夫)

社会資本整備に当たっては、選択と集中の徹底を図りつつ、事業の実施に際して、これまで以上に事業の進め方を工夫することにより、最大限のストック効果を発揮させることが重要である。

(民間投資の誘発)

社会資本は、企業等の民間投資と組み合わせられることによってそのストック効果が相乗的に高められることから、事業に関する早期の情報提供を行うとともに、必要に応じて、官民間の対話を実施し、民間提案を求めるなど、地元の協力を得ながら、企業等と可能な限り連携をして事業を実施すべきである。

例えば、宮城県中部では、大手自動車メーカーの工場の操業開始に合わせて、隣接する高速道路にインターチェンジを整備するとともに、積み出しを効率化・円滑化するために、近傍の港湾の自動車取扱能力を強化した。

北海道の釧路港では、官民の連携による大型船を活用した共同調達を推進するため、企業間の連携によるばら積み貨物の共同調達やサイロ増設と合わせて、国・港湾管理者等が船舶の大型化に対応した岸壁等の整備を行っている。これにより、効率的な輸送ネットワークを形成し、海上輸送コストの削減を意図している。

(複数事業の一体的実施)

異なる分野の社会資本整備事業を組み合わせることによって事業の効果を高めることが可能な場合には、事業間の連携を行い、一体的に実施すべきである。

例えば、東京都の新宿駅周辺では、立体道路制度を活用し、国道の拡幅とあわせて、鉄道とのモーダルコネクトの機能を有する集約交通ターミナル(バスタ新宿)が建設された。これにより、駅からの乗り換え時間の大幅短縮等の効果を上げている。

(ハード・ソフトの総動員)

事業地周辺における規制緩和、避難計画作成・体制整備等、ハードの整備事業と密接に関連する効果的なソフト施策が存在する場合には、これらの事業を組み合わせるべきである。

例えば、東京都の新橋・虎ノ門エリアにおいては、道路の整備による交通容量の増大等にあわせて周辺地区の容積率緩和等が行われたことにより、民間都市開発事業が誘発されている。

平成 27 年の豪雨で大きな被害を受けた鬼怒川下流域においては、再度災害防止のため、堤防整備等のハード対策とあわせて、タイムライン整備及びこれに基づく訓練等、住民の円滑な避難を支援するためのソフト対策を実施している。

平成 28 年熊本地震において地震で崩壊した土砂が流下した地域においては、砂防堰堤の整備等のハード対策と、土砂災害警戒区域の指定等のソフト対策により、土石流等による土砂災害被害を未然に防止する取組を進めている。

(小さな投資で大きな効果)

既存施設に小さな投資を加えることによりその施設の機能が大きく高まる場合には、積極的に実施すべきである。

例えば、アジアをはじめ世界のクルーズ人口の増加やクルーズ船の大型化が進む中、港湾物流ターミナル等において、クルーズ船の受入に必要となる係船柱や防舷材等の整備を推進している。このような投資は、コストは比較的小さいが、観光入込客の増加等による大きな効果が見込まれる。

(新技術の活用)

メンテナンスコスト、事業実施の制約条件、施工コスト等に関して有効な新技術が存在する場合には、積極的にその活用を図るべきである。

例えば、新技術情報提供システム（NETIS）は、点検・診断等に係る技術分野・要求性能を提示し、民間等の新技術を公募している。そのような技術について、現場での活用効果調査結果を公表することにより、従来技術以上の精度や効率性等に資する新技術を発掘し、現場実装の促進を図っている。

東京港の橋梁（東京ゲートブリッジ）では、ICTを活用した先進的なモニタリングシステムを利用しており、将来のメンテナンスにおける的確な補修とコスト縮減が期待される。

空港の整備事業においては、日々の運航・利用に影響を与えないよう、日々復旧が可能な工法を採用することにより、既存施設を撤去・閉鎖することなく、離着陸の少ない夜間に施工を行うこととしている。

下水道整備においては、道路を開削せずに下水を流しながら既存の老朽管を更生する工法を開発・導入し、下水の流下機能を確保しつつ施工中の道路交通への影響の軽減、経費の削減を図っている。なお、この際、工法によっては下水道管渠に未処理下水からの熱回収管を設置し、周辺施設の熱供給源として利用することも可能となっている。

（２）「賢く使う」（施設運用面の工夫）

既存の社会資本について、運用面で工夫を行い、そのストック効果を最大限に引き出すこと、すなわち「賢く使う」ことが重要である。

なお、「賢く使う」には、施設管理者が利用者や住民の利便性の向上を図る視点と施設価値や効率性の向上を図る視点の双方があることに留意すべきである。

また、「賢く使う」に際しては、災害時の避難行動、通学路での交通安全活動など様々な場面で、地域住民、企業等の理解と協力が必要とされる。

(施設の利用効率の向上)

既存施設の機能を最大限に発揮させるという観点から、新技術の活用を含め、施設の利用効率の向上について、積極的に検討・実施すべきである。

例えば、首都圏空港については、羽田空港の飛行経路の見直し等、既存施設を賢く使うことによって、平成32年までに羽田・成田両空港の処理能力を約8万回拡大することを目指している。

首都圏の高速道路については、三環状(圏央道(首都圏中央連絡自動車道)、外環(東京外かく環状道路)、中央環状(首都高速道路中央環状線))が概成したことを踏まえ、交通の分散、渋滞の改善等を目的として、圏央道や外環をより賢く使う利用重視の新しい料金体系を導入している。

現在実証中であるETC2.0を活用したトラック運行管理支援サービスにより、運行管理の効率化やドライバーの安全確保等が期待されている。

(施設の高度化、多機能化の推進)

民間のノウハウや能力を生かすPPP/PFIの活用も含め、施設の付加価値を高め潜在的な生産性を発揮できる方策を、コストやリスクを勘案しつつ検討し、積極的に実施していくべきである。

例えば、東京都の中心部の下水処理を担っている芝浦水再生センターでは、立体都市計画制度を活用して、貯留池の上部空間を民間事業者へ貸付け、PPPの手法によりオフィスビルを整備した。品川駅近接という土地のポテンシャルが有効活用されるとともに、賃貸収益が下水道事業経営に貢献している。また、下水熱及び再生水の利用も図られている。

大阪府では、PFI手法を活用し、地域のニーズを踏まえて、府営住宅の建替え(高層化)と、建替えによる余剰地における戸建て住宅やサービス付き高齢者向け住宅の供給を一体的に実施している。

大阪府の道頓堀川では、遊歩道の整備を契機として、川に背を向けていた店舗が川側に入り口を設置するようになった。全国初となる民間事業者による遊歩道の管理運営により、イベントの開催やオープンカフェの誘致など、

水辺空間のさらなる賑わいが創出されている。

長野県小諸市では、市庁舎の建替えにあわせて、旧庁舎跡地に総合病院を誘致するとともに、新市庁舎と図書館、地域交流センターを合築するなど、都市機能を集約し、コンパクトシティ構築に寄与する事業を実施している。また、この際、下水道管渠の更生とあわせて民間事業者により設備整備がなされ、病院の給湯への下水熱利用が進められている。

(ビッグデータの活用)

ストック効果を高める上で、ビッグデータ等の情報の分析が有益である場合には、その分析結果を最大限に活用すべきである。

例えば、ビッグデータを用いて、生活道路における対策必要箇所を事前に特定し、効果的な速度低減策を実施する取組が進められている。

(3) 「賢く投資・賢く使う」の条件整備

「賢く投資・賢く使う」ためには、その条件整備として、事業計画等に関する情報開示、地域との連携体制の構築等が重要である。企業、地域住民との連携等を高め、行政手続の円滑化をはじめとして、制度の運用改善などに柔軟に取り組むべきである。

(事業計画、完成見通し等の情報開示)

企業、地域住民等が、事業のストック効果を踏まえ、ある程度の確実性をもって将来の行動を計画できるよう、事業計画や完成見通し等を積極的に発信していくべきである。

例えば、近畿地方整備局では、ホームページにおいて、高速及び一般道の開通予定を、年度ごとに色分けし、分かりやすく情報提供している。

地方ブロックにおける社会資本整備重点計画では、指標やプロジェクトにおける主要取組の時間軸を明確化している。また、記載された将来のインフラ整

備計画の時間軸を地図データとしてビジュアル化することも検討している。

(地域における協力・連携体制構築)

社会資本のストック効果は、地域の多様な関係者の行動をコーディネートすることによって高められる場合が多いことから、利用者や住民の視点に立ちつつ、事業主体と地域の間や地域内の多様な関係者間、関係行政部局間で総合的・継続的な協力・連携体制を構築すべきである。

また、公共の空間の質の向上や利活用の促進、防災力の向上などにより社会資本のストック効果を高めるためには、住民や企業の協働によることが効果的な場合も考えられ、例えば、河川協力団体制度、日本風景街道等の仕組みの活用を促すべきである。

例えば、石川県では、北陸新幹線の開業効果を県内全域に波及させるため、官民が連携して取り組むアクションプランを策定するとともに、県商工会、観光連盟等とともに推進協議会を設置し、県を挙げた取組を実施した。これにより、観光客の大幅増などの効果を上げている。

島根県では、中国横断自動車道尾道松江線の開通前から、商工会議所等により山陰・山陽が連携した企業商談会が多数開催されるなど、地域の積極的な取組が行われたことにより、島根県東部の企業間取引数が増加するなど、地域産業の交流が活発化し、地域経済の発展に貢献している。

東京都の新宿駅とその周辺部では、利用者にとって使いやすいターミナルを目指し、地方公共団体、交通事業者、施設管理者等の様々な関係者が連携した協議会を設置し、バリアフリー対策等に関する具体策のとりまとめを行った。今後、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向け、対策を順次実施していく予定となっている。

九州では、地方整備局と地域の経済団体がシンポジウムを開催し、インフラのストック効果等について活発な意見交換が行われるとともに、九州のさらなる経済活性化に向けたシナリオの共有が図られている。

(行政手続の円滑化の推進)

幅広いストック効果の迅速な発現のため、社会資本整備を受けた企業における新規投資等の行動を支援する観点から、可能な限り行政手続の円滑化を図るべきである。

例えば、特殊車両通行許可手続を円滑化し、特大トラック輸送の機動性を強化するため、電子データを活用した自動審査システムの強化や大型車誘導区間の充実を図っている。これにより、平成 32 年までに平均審査日数を現在の約 1 ヶ月から 10 日程度へ短縮することを目指している。

埼玉県では、圏央道の整備に伴う企業立地の需要の高まり等を受け、市町村からの相談窓口を一元化するとともに、産業立地を誘導する地区等を選定した。これらの取組により、国や市町村との調整が迅速化され、圏央道整備にあわせたスムーズな企業立地が促進されている。

3. ストック効果の「見える化・見せる化」

事業実施後に発現した幅広く多様なストック効果を「見える化」することは、それをもたらした工夫・レッスンの把握とあわせて、得ることのできた知見を類似事業の計画・推進へ反映するとともに、事業横断的にも情報共有を図り、横展開を行うというストック効果を最大限発揮するためのフィードバックを可能とするものである。

また、ストック効果の「見える化」には、例えば、施設管理者が利用者に対して、運用の工夫により発現するストック効果を「見える化」して分かりやすく示すことで、利用者の行動が変化し、施設の利用効率の向上が図られ、その機能が最大限発揮されるといった意義も考えられる。

ストック効果の把握については、これまでも公共事業評価等の取組が行われている。事業評価で実施されている費用便益分析¹は、事業の投資効率性を評価するため、現時点での学術的知見に基づいて貨幣換算できる便益の総量を測定するものであり、事業採択等に活用されている。

一方で、社会資本整備は、企業立地、物流効率化、観光振興、安全・安心の確保といった地域固有の課題の解決を図る重要な役割があり、地域の課題に関する多様な観点を総合的に勘案することが必要である。地域の課題の解決等の効果を測るためには、発生ベース²での便益の総量の把握にあわせ、ストック効果が具体的にどう発現しているかという観点から、発現した多様な効果を客観的・定量的に把握し、事例の蓄積を図るとともに、こうした効果を地域に対して分かりやすく伝え、「見せる化」することが重要である。

また、ストック効果の「見える化・見せる化」に当たっては、企業や行政の判断等に資するよう、理解しやすいかたちで発信することが重要である。また、伝える相手や伝える目的に応じてストック効果の効果的な伝達方法を検討することなどを通じて、発信の訴求力の向上に努め、把握したストック効果に関

¹ 費用便益比（B/C）の算出等をいう。

² 発生ベースの評価手法は、公共投資プロジェクトの効果が最初に顕在化するところで評価を行い、便益の総額がどれくらいかという総量的な視点で便益を捉えるものである。（出典：石倉智樹・横松宗太（2013）「公共事業評価のための経済学」）

する情報を、根拠となるデータ等も含め、幅広い主体との間で効果的に共有すべきである。

(1) 幅広い効果の把握

(事後評価等の充実)

ストック効果の把握に当たっては、企業立地、物流効率化、観光振興、安全・安心の確保等の地域の課題の解決など各事業の目的に応じて、発現した効果の多面的できめ細かな把握が必要である。

このため、ストック効果の発現状況を多面的に計測するための指標を整備するとともに、事後評価等においてこのような指標を可能な限り活用し、定量的・客観的に効果を把握・公表すべきである。その際、発生ベースの効果と発現した多様な効果では、計測の視点や活用方法が異なること、両者の合算は不適當であることに留意すべきである。

この発現した多様な効果の把握を通じて、事業の改善や他の施策との連携などの行政の気づきや、民間企業との連携、地域の取組の促進につなげるとともに、地域等にとってどのような効果を享受できるのかを分かりやすく伝えることが可能となる。

また、ストック効果を高め、あるいは効果の発現を早めた工夫や、さらに効果を高めるための対応策などのレッスンを可能な限り把握し、蓄積していくべきである。事業完了後における地域の社会経済状況の変化も把握・公表していくべきである。

(統計情報の活用)

ストック効果の把握に当たっては、適切な統計情報の活用が基本である。適切な統計情報の選定に当たっては、効果波及の範囲、地域間の移転、複数の事業が一体となって発揮される効果等を考慮した「広がり」の適切さ、効果発現のタイミングを考慮した「時点」の適切さ等に留意する必要がある。

(ビッグデータ等の幅広い情報の活用)

近年、ビッグデータを用いた分析が可能となり、その有効性が示されているところであり、ストック効果の把握においてもビッグデータの積極的な活用を促進すべきである。

ビッグデータの保有主体はさまざまであり、社会資本の管理者自らが保有するものもあるが、行政機関の別部門が保有するものや民間事業者が保有するものの活用も検討すべきである。

また、効果の把握等の過程で使用するデータについては、原データを含め、可能な限り、多くの者がそれぞれの目的に応じて活用できるような環境整備が重要である。

統計情報やビッグデータを補完する観点からは、アンケートの活用も検討すべきである。その実施に当たっては、ホームページでのアンケートの実施等による効率化にも留意し、適切な調査項目・調査方法を検討するなど、適切な把握等に努めるべきである。

以上の点を踏まえ、ストック効果の把握に必要なデータの所在、ビッグデータを含めた幅広いデータソースの活用方法、簡便な評価方法による効率的な実施手法等を整理し、地方公共団体を含めた関係者間で共有すべきである。

(2) 誰にでも分かりやすい伝え方へ

把握したストック効果を活用し、他事業への横展開を図っていく観点から、講演会や意見交換会等も活用して、課題や教訓なども含め、幅広い情報を様々な主体に分かりやすい形で定期的に提供していくこと、いわば「見せる化」の推進も重要である。これによって、企業、地域住民等によるストック効果を高める取組につながられるとともに、行政も自らの気づきを得る契機となる。

例えば、

- ・ 事後評価等の記録や資料などを整理・保存（アーカイブ化）し、各事業の

ストック効果を分かりやすく解説・紹介する

- ・ 各事業主体がまとめた、ストック効果を分かりやすく伝える事例集をホームページ上に一元的にまとめ一覧性を高める

などの取組が重要である。

インフラの利用者としての観点から、地域住民に対してインフラの機能や住民参画について理解を深めていただく取組も重要である。

また、地域住民向け、企業向け等、伝える相手や伝える目的に応じてストック効果の効果的な伝達方法を検討すべきである。例えば企業向けには、必要に応じて政策の背景や課題、行政の取組経緯などを分かりやすく伝えることが考えられる。

（３）経済分析手法の活用に向けた検討

（帰着ベースの分析手法等による効果の「見える化」）

ストック効果の幅広い把握に当たっては、発現した効果を多面的に計測するほか、地域の産業生産額等の効果を地域別・主体別に分かりやすく示すことができるSCGE分析³などを活用して、帰着ベース⁴での効果の計測を補足的に用いることも、事業の効果を高める地域の活動を促す上で有効である。帰着ベースでの効果として、例えば、各産業の生産額、観光消費額等のインフラ整備による変化を予測し、地域で共有することにより、企業の投資行動や地方公共団体の施策の立案等の判断材料を提供できる可能性がある。

一方で、SCGE分析は、モデルが大規模・複雑になる、パラメータの設定等により推定結果に幅が生じるため確定的な解釈が困難である、分析にコストがかかる等の論点が指摘されており、実施に当たってはこれらを踏まえる必要があり、現時点では分析手法の一般化は難しい。

このため、試験的に過去の事業についてSCGE分析を行い、その結果の精

³ 空間的応用一般均衡（Spatial Computable General Equilibrium）分析をいう。

⁴ 帰着ベースの評価手法は、誰にどれだけの便益がもたらされるかという受益者側の視点で便益を捉えるものである。（出典：石倉智樹・横松宗太（2013）「公共事業評価のための経済学」）

度を確認し、具体的な課題や留意点を整理するなどの取組を進めていく必要がある。

(経済分析手法の研究促進)

英国交通省では、「より幅広い影響(Wider Impacts)」に係る分析を行い、交通基盤施設のストック効果をより幅広く捉えようとする取組が進められている。

今後、こうした経済分析手法についても、行政のみならず大学、研究機関等における調査研究を促進する必要がある。そのため、必要なデータ提供や研究会の実施等を通じてその活動を支援すべきである。

4. 社会資本整備のマネジメントサイクルの確立

ストック効果の最大化を戦略的に図るため、効果の高い事業への重点化に向けて、「見える化」によって把握することのできた幅広いストック効果や事業における工夫・レッスンといった知見を有効活用して、類似事業の計画・推進への反映や事業横断的な情報共有・横展開を行うという、社会資本整備のマネジメントサイクルを適切に確立していくべきである。

また、これにあわせ、国・地方公共団体の職員が、事業実施等に当たって「効果が出る」から「効果を出す」に意識を転換することが重要である。その際には、通常の手法にとらわれず更に効果を出すにはどうすればよいのかを常に検討するとともに、事業実施後においても想定された効果が十分に出ていない場合に、なぜ効果が出ないのかを検証し、更に効果を高めるための措置を講ずるという姿勢が重要である。

具体的には、以下のとおり、過去の蓄積のアーカイブ化や活用方法のマニュアル化など、事業評価制度全体のあり方を踏まえつつ、実務的な運用方法の見直しを図るとともに、国・地方公共団体の職員の意識転換のための取組を進めるべきである。

(ストック効果の計測に必要なデータ類の整理)

ストック効果の把握に必要なデータの所在、ビッグデータを含めた幅広いデータソースの活用方法、簡便な評価方法による効率的な実施手法等を整理し、地方公共団体を含めた関係者間で共有する。

(多様なストック効果の類推・把握)

ストック効果の発現状況を多面的に計測するための指標を整備するとともに、事後評価等においてこのような指標を可能な限り活用し、定量的・客観的に効果を把握・公表する。

新たに社会資本整備を実施するに当たっては、過去の類似事業において把

握したストック効果等に基づき、各インフラ・事業の特性に留意しつつ、発現が期待されるストック効果を多面的な指標で可能な限り類推・把握する。定量的に把握できない場合は定性的な把握から実施する。

(工夫・効果・レッスンの蓄積、アーカイブの作成、横展開)

ストック効果を高め、あるいは効果の発現を早めた投資面・施設運用面における工夫や、さらに効果を高めるための対応策などのレッスンを可能な限り把握し、蓄積する。例えば、事例集を作成・アーカイブ化する。

アーカイブ化に当たっては、工夫・レッスンの事業横断的な横展開を図るため、事業の関係者が参照しやすいように、工夫・レッスンの類型化を行った上で、一覧性のあるインデックスを作成する。新たに社会資本整備を実施するに当たっては、上記アーカイブを活用し、工夫の適用の検討やレッスンの活用により、横展開する。

また、マネジメントサイクルの確立・改善に資するため、一部事業について、関係者への調査や様々な効果の定量化等も含め、詳細に効果や工夫の分析を実施する。過去の工夫・効果・レッスンの分析の過程で、可能であれば新しい工夫を考案し、積極的に実施するほか、既存施設の運用に際しても、工夫の適用について検討する。

さらにこうした工夫・レッスンの横展開を実務上の確に促進する仕掛けとして、例えば、以下のような具体的な取組を検討すべきである。

- ・ 工夫の適用の検討やレッスンの活用を事業実施のプロセスに組み込む仕組みづくりを進める
- ・ まちづくりと連携したインフラ整備のための協議会や、利用者や住民が参画する検討組織を設置する
- ・ 複数事業の一体的実施等の工夫の適用に向けたアドバイザー紹介制度を実施する

(人材の育成)

ストック効果を最大化するためには、国・地方公共団体の職員が、「効果が出る」から「効果を出す」に意識を転換し、事業実施に当たって、工夫・レッスンを積極的に取り入れることにより、効果を「引き出す」ことができるよう、職員が工夫・レッスンや事例に関する知識を習得する機会を設けるなど、職員の意欲を向上させる環境づくりが必要である。

こういった観点から、人材育成を図るための仕掛けとして、例えば、以下のような具体的な取組を検討すべきである。

- ・ ストック効果を高める工夫に関して、国・地方公共団体の職員を対象とした専門研修プログラムを設置する
- ・ 工夫の優良事例の認定や表彰制度を実施する

おわりに

本報告は、ストック効果の最大化を戦略的に進めるために、社会資本整備に関わる者が行うべき取組をとりまとめたものである。

社会資本整備に当たっては、地域・民間企業を含む幅広い関係者の参画や、過去の知見の習得・活用を図りつつ、必要に応じて事業横断的な視点も踏まえながらストック効果を最大限発揮させることにより、社会資本整備の本来的な使命である地域の課題の解決に貢献することが肝要である。

今後は、本報告に示された考え方を踏まえながら、施策の具体化に取り組み、継続的に発展させていくことにより、重点計画を着実に推進することを求めるものである。

ストック効果の最大化に向けて～その具体的戦略の提言～のポイント

基本的な考え方

これからの社会資本整備においては、ストック効果「最大化」戦略を確立。

- ① 「効果が出る」から「効果を出す」へと発想を転換
- ② 「賢く投資・賢く使う」の徹底 ⇒ ストック効果の「見える化」さらに「見える化」 ⇒ 「フィードバック」というサイクルの確立

具体的施策

「賢く投資・賢く使う」の徹底

(1)「賢く投資」(投資面の工夫)

- ・民間投資の誘発
 - 企業の事業活動に合わせた事業実施スケジュールの調整 等
- ・複数事業の一体的実施
 - 複数施設の配置計画の工夫 等
- ・ハード・ソフトの総動員
 - 道路整備に伴う事業地周辺における規制緩和 等

・小さな投資で大きな効果

- 既存施設の機能を高める追加投資 等

・新技術の活用

- ICTを活用した先進的モニタリングシステムの利用 等

(2)「賢く使う」(施設運用面の工夫)

- ・施設の利用効率の向上
 - 需要状況に応じた継続的な運用の見直し
 - 施設の運用によって得られるデータの活用 等
- ・施設の高度化、多機能化の推進
 - PPP/PFIの手法による施設の高付加価値化
 - 未利用資源の活用 等
- ・ビッグデータの活用
 - ビッグデータによる施設利用の状況の可視化・分析 等

(3)「賢く投資・賢く使う」の条件整備

- ・事業計画、完成見通し等の情報開示
 - 計画のビジュアル化など分かりやすく、かつタイムリーな情報発信 等
- ・地域における協力・連携体制構築
 - 官民一体となった計画的、継続的な取組 等
- ・行政手続の円滑化の推進
 - 審査手続の迅速化やワンストップ化 等

事業の効果的実施

ストック効果の「見える化・見せる化」

(1)幅広い効果の把握

- ・事後評価等の充実
 - 効果を高めた「工夫」の実績やさらに効果を高めるための対応策等のレッスン(教訓)も可能な限り把握
 - 事後評価等において、発現した多様なストック効果を可能な限り客観的、定量的に把握
- ・ビッグデータ、アンケート等の幅広い情報の活用
 - 行政機関や民間事業者が保有する情報のほかビッグデータの積極的な活用
 - アンケートの活用にあたっては、ウェブでの実施等による効率化にも留意
 - データの所在、活用方法等の整理

(2)誰にでも分かりやすい伝え方へ

- ・情報の分かりやすい形での提供
 - 事例集の作成やアーカイブ化により、分かりやすく解説・紹介
- ・相手に応じた伝え方の工夫
 - 地域住民向け、企業向け等、相手に応じたストック効果の伝達方法の検討

(3)経済分析手法の活用に向けた検討

- ・帰着ベースの分析手法等による効果の「見える化」
 - SCGE分析(※)の試験的実施
- ※ 空間的应用一般均衡(Spatial Computable General Equilibrium)分析。受益者側の視点で便益を評価する手法。

事業へのフィードバック

ストック効果の高い事業への重点化に向けたマネジメントサイクルの確立

○「見える化」で得た知見(工夫・効果・レッスン)の活用

- ストック効果の計測に必要なデータ類の整理
- ストック効果の発現状況の多面的な指標による類推・把握
- 工夫・効果・レッスンの蓄積、インデックスを付したアーカイブやマニュアルの作成、横展開

○人材の育成

- 「効果が出る」から「効果を出す」へ職員の意識転換

具体的な取組(例)

- ・工夫の適用の検討やレッスンの活用を事業実施のプロセスに組み込む仕組みづくり
- ・まちづくりと連携したインフラ整備のための協議会や利用者・住民参画の検討組織の設置
- ・複数事業の一体的実施等の工夫の適用に向けたアドバイザー紹介制度の実施
- ・専門研修プログラムの設置
- ・工夫の優良事例の認定や表彰制度の実施

参考資料

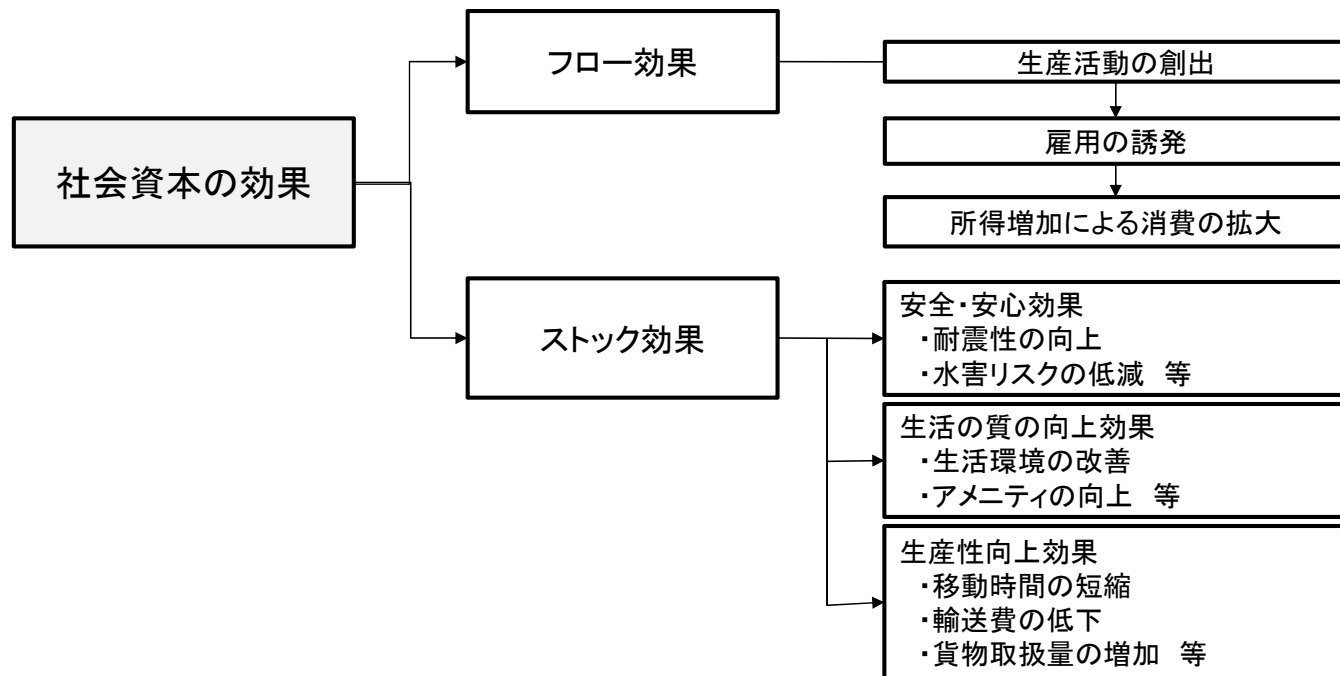
1. ストック効果の考え方

社会資本整備の効果

- 社会資本整備の効果には、フロー効果とストック効果がある。

フロー効果 : 公共投資の事業自体により生産、雇用、消費等の経済活動が派生的に創出され、短期的に経済全体を拡大させる効果

ストック効果 : 整備された社会資本が機能することによって、整備直後から継続的に中長期にわたり得られる効果。安全・安心効果、生活の質の向上効果、生産性向上効果がある。



ストック効果の最大化の意義

①「効果が出る」から「効果を出す」への発想の転換

社会資本を整備すれば効果がおのずから「出る」という発想から、積極的にその効果を「引き出す」、「高めていく」という発想へと考え方を転換し、厳しい財政制約も踏まえ、これまで以上に効果を高める工夫（「賢く投資・賢く使う」）を社会資本整備のあらゆるプロセスで講じていくことにより、社会資本整備のストック効果の最大化を実現すべき。

②「見える化・見せる化」

地域の課題の解決など各事業の目的の達成状況の計測、ストック効果を一層高める工夫の促進やレッスン（教訓）の活用の観点から、施設の整備後に発現した様々なストック効果を積極的に把握し、これを「見える化」さらに「見せる化」することを通じて、社会資本の利用者等との対話や行政自らの気づき、さらには国民理解の醸成などに努めるべき。

③社会資本整備のマネジメントサイクルの確立

社会資本整備のストック効果の最大化のためには、ストック効果を高める工夫を徹底して、発現した多様なストック効果の「見える化」により得た知見（工夫・効果・レッスン）を事業に有効活用していくという、社会資本整備のマネジメントサイクルを確立すべき。

2. 「賢く投資・賢く使う」の徹底

- 「効果が出る」から「効果を出す」へと発想の転換を図るために、社会資本整備に携わる者は、次の視点を一層強く意識することが必要。
 - 施設のライフサイクルの全てのフェーズにおいて、ストック効果を高める工夫に取り組む
 - 施設の利用者、住民、関係する企業、周辺の地方公共団体等、幅広い主体の参画を促す
 - 施設整備による多様な効果の発現、施設の効率的な運用についても意識し、これらを含めた幅広いストック効果の最大化に努める
- 以上の視点を踏まえ、以下に述べる「賢く投資・賢く使う」の徹底を推進していくべき。
 - ① 「賢く投資」(施設整備を行う際の投資面の工夫)
 - ② 「賢く使う」(既存施設を管理する上での施設の運用面の工夫)
 - ③ 「賢く投資・賢く使う」の条件整備

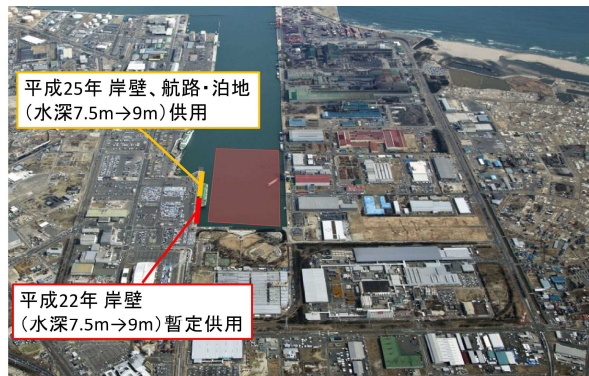
民間投資の誘発

【工夫の例】企業の事業活動に合わせた事業実施スケジュールの調整、複数事業の一体的実施

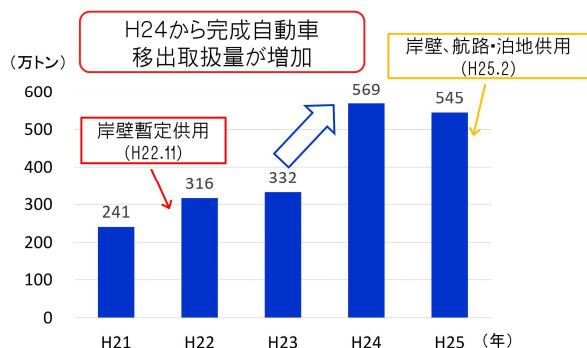
【事業の例】工場操業開始に合わせたIC整備及び近傍港湾の機能強化

○大手自動車メーカーの工場の操業開始に合わせて、地元の協力を得ながら、高速道路にインターチェンジを整備するとともに、積み出しを効率化・円滑化するために、近傍の港湾の自動車取扱能力を強化

自動車取扱い能力拡大



完成自動車移出入取扱量



関連産業の立地等状況



民間投資の誘発

【工夫の例】官民協働による効率的な輸送ネットワークの形成

【事業の例】官民連携による大型船を活用した共同調達の実現

○官民の連携による大型船を活用した共同調達を進め、効率的な輸送ネットワークの形成による海上輸送コストの削減を図る。

民間による取組

- ・企業間の連携による、ばら積み貨物の共同調達
- ・14基のサイロ増設により貯蔵能力が約1万トン増加予定



三ツ輪運輸(株)
投資額約20億円
(H27.2.7 北海道新聞より)

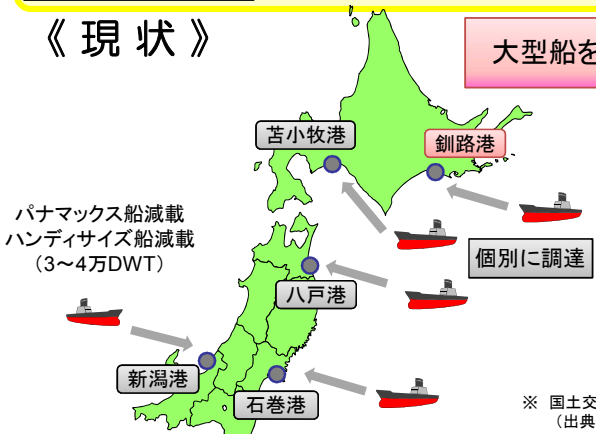
公共による投資

- ・船舶の大型化に対応した水深14mの岸壁を整備



完成イメージ

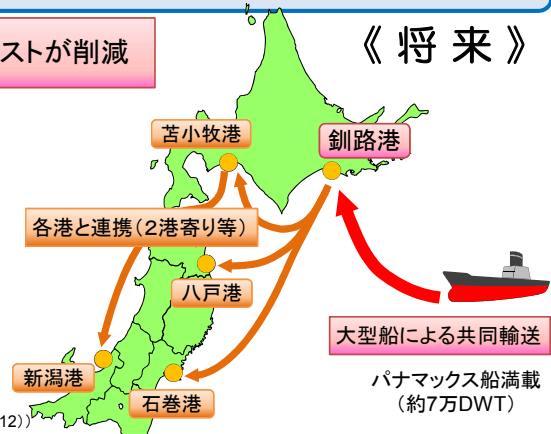
《現状》



大型船を活用した共同調達により海上輸送コストが削減

《将来》

約4割削減*



※ 国土交通省港湾局の試算(連携港26荷揚げする効果を含む)
(出典: 交通政策審議会港湾分科会第7回事業評価部会資料(H26.3.12))

複数事業の一体的実施

【工夫の例】複数施設の配置計画の工夫

【事業の例】立体道路制度を活用した鉄道とのモーダルコネク트의機能を有する集約交通ターミナルの建設

- バスタ新宿は、立体道路制度を活用した、道路事業と民間ターミナル会社による**官民連携事業**で、4月4日にオープン。
- 1日あたり平均約2万人が利用。駅からの乗換え時間が大幅に短縮。

日本最大級のバスターミナルが
4月4日(月)オープン



バスタ新宿 オープン1ヶ月※の平均利用者数

1日平均で約2万人が利用
(※平成28年4月4日～5月3日)

- ・お盆時期迄には1,625便が発着予定、ピーク時には約4万人が利用する見込み



JR新宿駅から高速バス停への乗換え時間が大幅短縮

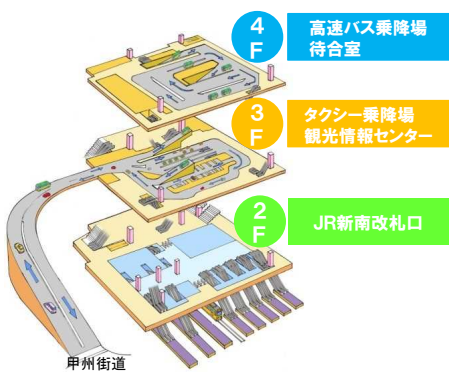
オープン前 最大約14分

オープン後 約1分

- ・19箇所に点在する高速バス停を「バスタ新宿」に集約



- 高速バスの発着便数 1,625便/日
- 高速バスの停車場数 15バース
- 高速バスの運行会社数 118社



ハード・ソフトの総動員

【工夫の例】道路整備に伴う事業地周辺における規制緩和

【事業の例】道路整備事業の周辺地区における容積率緩和による民間開発の誘発

【環状第2号線(新橋・虎ノ門間)】

- 環状第2号線の整備による交通容量の増大等にあわせて、**周辺地区の容積率緩和**等を行い、虎ノ門ヒルズを含む複数の**民間都市開発事業(約4000億円の建設投資)**を誘発。これら周辺都市開発事業者の負担も含めて、日比谷線の新駅整備を進めており、新たな人流を創出。
- 環状第2号線の整備を契機として、虎ノ門エリアに国際的なビジネス拠点を形成。

赤坂一丁目地区
事業者: 赤坂一丁目地区市街地再開発組合
完成予定: 平成29年3月

虎ノ門二丁目地区
事業者: (独)都市再生機構等
完成予定: 平成36年度

日比谷線新駅については2020年オリパラに合わせ暫定供用予定

虎ノ門一丁目地区
事業者: 虎ノ門一丁目地区市街地再開発準備組合
完成予定: 平成31年12月

虎ノ門ヒルズ
事業者: 東京都
特定建築者: 森ビル(株)
平成26年5月末完成

虎ノ門・愛宕地区
事業者: 森ビル(株)等
完成予定: 平成31年9月

取組の概要

- 環状第2号線整備(新橋・虎ノ門間)
- 日比谷線新駅整備
- 容積率緩和(都市再生特別地区、再開発等促進区等)
- 民間都市再生事業への税制・金融支援等

効果

<道路整備の直接的効果>

- 晴海通り、外堀通り、第一京浜等の都心部の渋滞緩和や臨海部と都心部を結ぶ**交通・物流ネットワーク機能の強化**、緊急時の避難経路の多重化による**臨海部の防災性向上**

<民間投資誘発効果>

- 建設投資額は約0.4兆円、経済波及効果は**※約1兆円**。
(※建物の建設にかかる経済波及効果の額。建物竣工後に行われる事業活動等による経済波及効果は含まない)
- 米系金融機関や、米系製薬会社などの**外資企業が多く進出**。

環状第2号線(新橋・虎ノ門間) (平成26年3月開通)

…民間都市開発事業(計画)

出典: 地理院地図

出典: 東京発「0-パル・1/パシオン」特区【国家戦略特区 東京都提案書】

【工夫の例】ハードとソフトが一体となった治水対策の推進

【事業の例】再度災害防止に必要な河川整備と住民の避難を促すためのソフト対策を組み合わせた治水対策

○鬼怒川下流域(茨城県区域)において、「水防災意識社会」の再構築を目指し、国、茨城県、常総市など7市町が主体となり、ハードとソフトが一体となった緊急対策プロジェクトを実施

【ハード対策】

再度災害防止に必要な河川整備を緊急的、集中的に実施。

【鬼怒川(直轄事業:国土交通省)】

- 主な事業内容
 - ・堤防整備(かさ上げ・拡幅)
 - ・河道掘削

【八間堀川等(補助事業等:茨城県)】

- 主な事業内容
 - ・堤防整備(かさ上げ・拡幅)
 - ・河道拡幅

【ソフト対策】

住民の避難を促すためのソフト対策を沿川自治体と連携して実施。

○主な実施内容

- ・タイムラインの整備とこれに基づく訓練
- ・市町、水防団、地域住民等が参加する危険箇所の『共同点検』の実施
- ・ハザードマップ及び家屋倒壊危険区域の公表と住民への周知とこれに基づく訓練
- ・関係機関の参加による広域避難に関する仕組みづくり

(例)市町、水防団、地域住民等との『共同点検』のイメージ



鬼怒川緊急対策プロジェクト対象区間

L=44.3km【国土交通省】



【工夫の例】砂防事業の効果を最大限に発揮するため、警戒避難体制の強化を並行して実施

【事業の例】砂防堰堤等の整備と避難体制の整備等を組み合わせた土砂災害対策

○平成28年熊本地震において、地震で崩壊した土砂が下流へ流下。砂防堰堤の整備等のハード対策と、土砂災害警戒区域の指定等のソフト対策により、土石流等の土砂災害被害を未然に防止。

ソフト対策

- ・土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域の指定し、リスク情報を明示
- ・地域防災計画において、土砂災害に対する避難場所・避難経路に関する事項等を定め、警戒避難体制を強化

ハード対策

- ・砂防堰堤の整備により、地震で崩壊した土砂を捕捉し、下流への2次災害を防止

平成28年4月21日
日雨量113mm
時間最大雨量24.5mm

土石流発生前 (H28.4.16)



土石流発生後 (H28.6.26)



小さな投資で大きな効果

【工夫の例】既存施設の機能を高める追加投資

【事業の例】需要の増大を効果的に取り込むクルーズ船の受入環境整備

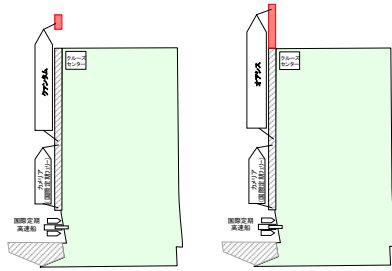
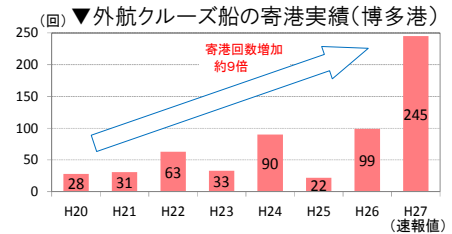
- 寄港増に対応し、防舷材等を整備し、大型クルーズ船の寄港に対応。
- ドルフィン・桟橋等により岸壁延長不足に対応し、世界最大級のクルーズ船の寄港に対応。

平成26年 7月 船社からの要請
 平成26年12月 現地着手
 平成27年 6月 完了、ホイジャー・オブ・ザ・シーズ
 (最大定員4000人)寄港



＜事例＞八代港
 目標：平成29年に16万トン級(アジア最大:最大定員4905人)のクルーズ船が寄港する港湾数を、平成27年比で倍増(平成27年は7港に寄港)

[平成28年度末までの実施予定]
 八代港のほか、清水港、長崎港等



平成28年度末までに約16万トンのクルーズ船(アジア最大)のため部分供用
 平成30年までに約22万トンのクルーズ船(世界最大)に対応

＜事例＞博多港
 目標：平成30年に世界最大のクルーズ船(約22万トン:最大定員6360人)の我が国港湾への寄港を実現

「賢く投資・賢く使う」の徹底(1) 「賢く投資」(投資面の工夫)

新技術の活用

【工夫の例】維持管理に活用する新技術を事前審査の手続きの簡略化により迅速に活用

【事業の例】点検・診断等に係る民間等の新技術の公募・活用・評価を一体的に実施し、現場実装を促進(NETIS)

- 点検・診断等に係る技術分野・要求性能を提示し、民間等の新技術を公募
- 現場で活用・評価することにより、従来技術以上の精度や効率性等に資する新技術を発掘し、現場実装を促進

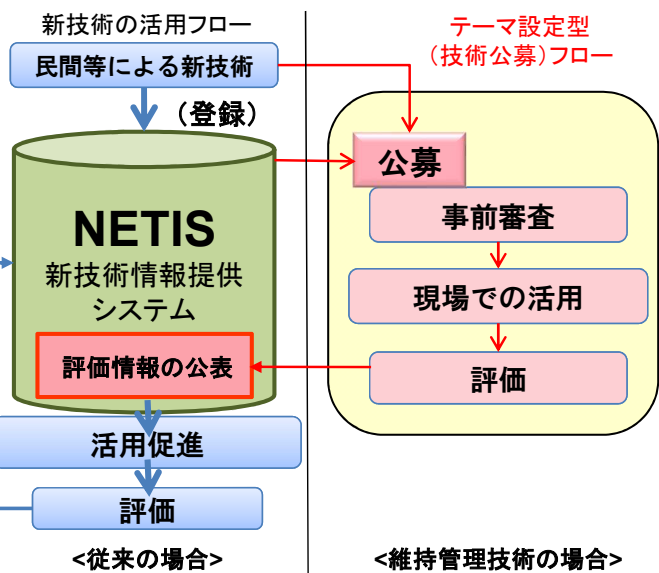
1. 老朽化対策に向けた点検・診断、維持管理に係る技術を公募し、現場で活用

- ◆現場(地方支分部局、研究機関等)においてフィールドを提供
- ◆NETIS登録技術の他、民間等による新技術等を幅広く対象
- ◆事前審査等の手続きを簡略化し、迅速に活用

2. 現場検証結果を公表

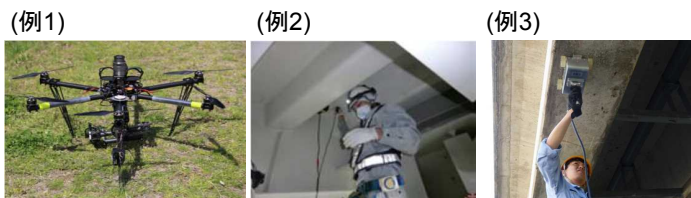
- ◆現場での活用効果調査結果(効果、課題等)を公表
- ◆公募情報、活用結果等を専用サイトで公表する等、幅広く情報を共有

【テーマ設定型(技術公募)の流れ】



【テーマ設定の例】

- き裂等調査
 「コンクリートのひび割れを遠方より検出できる技術」(例1)
 「上塗り塗装施工したままで可能な溶接部の亀裂、劣化調査技術」(例2)
- 構造物調査
 「表面に凹凸がある護岸背面の空洞化を調査する技術」
- コンクリートの健全度調査
 「鉄筋コンクリートならびにプレストレストコンクリートのかぶり部における塩化物イオン含有量の非破壊、微破壊調査が可能な技術」(例3)



↑無人ヘリロボットによるコンクリート構造物のひび割れ検出技術
 ↑超音波探傷法による鋼橋の亀裂を半自動で効率的に検出する非破壊検査技術
 ↑コンクリート構造物かぶり部の塩化物含有量を面的に迅速に測定する技術