

英国の事業評価手法について ～ワイドーエコノミックインパクトを中心に～

Project Evaluation for Transport in UK

樋野誠一¹ 田中啓介² 知野孝祐² 山本恭子³

By Seiichi HINO, Keisuke TANAKA, Kosuke CHINO and Kyoko YAMAMOTO

1 はじめに

我が国の交通投資の費用便益分析は、道路事業の場合、時間短縮、走行経費減少便益、事故減少便益の確度の高い限定的な項目で評価される。これに対して、英国運輸省では伝統的な費用便益分析に加えて「経済」「環境」「社会」の多様な視点での評価を行っている。これらの項目は、交通分析ガイダンス（Transport Analysis Guidance、TAG：以下ガイダンスと記す）と呼ばれるマニュアルによって評価される。ガイダンスは2013年に初めて公開され、改定を経て、2018年5月に最新版が公表された。

ガイダンスのうち「経済」評価は「ワイドーエコノミックインパクト」（より幅広い経済的影響）と称され、伝統的な費用便益分析以外のいわゆる外部効果に着眼した評価を行う。本稿では、ガイダンスとワイドーエコノミックインパクトの特徴について紹介する。

本稿の執筆にあたり、英国運輸省のガイダンス作成担当者、ロンドン市交通局の新設路線整備事業担当者、英国運輸省の高速鉄道整備担当者、2009年当時のガイドライン作成に携わったケンブリッジに所在するコンサルタント社へのヒアリングを2018年10月に実施した。以下はヒアリングから得られた情報を踏まえて整理する。

本稿の構成は以下の通りである。第2章はガイダンスの構成と評価方法について示す。第3章はワイドー

エコノミックインパクトの概要と適用条件について整理する。第4章は以上を踏まえたまとめを示す。

2 交通分析ガイダンス

(1) ガイダンスの構成

ガイダンスは、交通投資の資金調達の意思決定にかかる、投資対効果検討書の作成の支援を目的としている。ガイダンスは評価（Appraisal）ガイダンス（原文ではAガイダンスと示される）と、モデル（Model）ガイダンス（原文ではMガイダンスと示される）に分けられる。

Aガイダンスは、A1.伝統的な費用便益分析、A2.ワイドーエコノミックインパクト、A3.環境インパクト（騒音、空気質、風景等を評価）、A4.社会・分布インパクト（地域分断等の社会への影響評価）、A5.個別機関評価によって構成される。A2.ワイドーエコノミックインパクトは第3章に詳述する。

Mガイダンスは、主に交通モデルの構築方法についてM1～M5として示される。M1.モデル原則、M2.需要予測、M3.配分モデル、M4.予測、M5.応用モデルである。このうち、最新ガイダンスでは、M5.3として交通改善による土地利用の変化を分析する「補足的経済モデル」が加えられた。その詳細は第3章（3）に示す。

(2) ガイダンスの構成

英国財務省は、公的支出1ポンドの厚生最大化を目的として、公的支出の効率性を評価するグリーンブックを公表した（初版2013年、最新版2018年）。英国交通省は、交通支出の投資基準についてグリーンブックに従う必要があるため、最新のエビデンスに沿って交通分析ガイダンスを作成した（初版2013年、最新版2018年）。

交通投資の投資妥当性を調査する報告書は、次表



写真－1 英国運輸省のヒアリング風景

¹交通・社会経済部門 グループマネジャー ²交通・社会経済部門 研究員 ³交通・社会経済部門 主任情報員

5つの視点で整理される交通投資評価報告書（原文は Transport Business Case）にまとめられ、大臣に提出される。

表－1 投資評価報告における事業評価の視点

視点	内容
1. 戦略ケース	交通投資が幅広い公共政策の目的に合致しているかを示す。
2. 経済ケース	交通投資の金銭価値（Value for Money；VfM）を示す。
3. 商業ケース	交通投資が商業的に実行可能かを示す。
4. 財務ケース	交通投資が財務的に適切であるかを示す。
5. 管理ケース	交通投資が経営として達成できるかを示す。

このうち、2. 経済ケースは、金銭価値（Value for Money、VfM）で評価される。VfMは費用便益分析などによって貨幣単位で評価され、その具体の算定方法を示すマニュアルが、交通分析ガイダンス（TAG）である。また、第3章で後述する、エコノミックナラティブ（事業実施地域の経済状況報告）は、1. 戦略ケースに示されるとヒアリングでは回答を得た。

1) 金銭価値（VfM）による評価項目と評価方法

VfMの評価項目は、評価手法の信頼性に応じて表－2の①から④の4グループに分けられる。

①「確立された金銭的影響」は、伝統的な費用便益分析の項目である「時間短縮」「走行経費」「事故」に加えて、「騒音」「大気質」「温室効果ガス」「旅行の質」「身体的活動」「財政影響（間接税収）」の評価項目によって構成される。これらは算定方法の確度が高い“Initial B/C”（初期B/C）として位置付けられる。我が国ではB/Cを3便益（時間短縮、走行経費、事故）のみで評価していることと比較すると、英国は多様な項目を考慮していることが特徴である。

②「進化中の金銭的影響」は、①よりも算定方法が確立されていない評価項目によって構成され、“Adjusted B/C”（調整されたB/C）として位置付けられる。表－2中の「集積経済」、「不完全競争市場での生産増加」、「労働供給増加の税収増加」は、A2. ワイダーエコノミックインパクトで計測される項目である。③「示唆的な金銭的影響」、④「非金銭的影響」はそれぞれ金銭指標、非金銭指標の項目であり、“Initial B/

表－2 金銭価値（VfM）の項目は多岐にわたる

影響区分	レベル1 ①確立された金銭的影響	レベル2 ②進化中の金銭的影響	レベル3 ③示唆的な金銭的影響	④非金銭的影響
B/C区分	Initial B/C	Adjusted B/C	B/Cの感度分析（スイッチングアプローチ）	
評価項目	時間短縮 走行経費 事故 身体的活動 旅行の質 騒音 大気質 温室効果ガス 間接税収	時間信頼性 集積経済 不完全競争市場での生産増加 労働供給増加の税収増加	働き先の変更 誘発投資 補足的な経済モデル	安全 分断 アクセシビリティ 街並み 歴史 環境 景観 生物多様性 水環境 住みやすさ サービスへのアクセス オプション価値 非利用価値

（出典：Value for Moneyフレームワーク、2017年7月）

C”および“Adjusted B/C”には含めない。

③「示唆的な金銭的影響」は、例えばB/Cが1.8のときに2.0になるために（VfMのカテゴリーが変更されるために）、便益が0.2高まるにはどのくらい土地利用が変更されなければならないかの感度分析を示すために活用される。土地利用の変更は、第3章（3）で後述するM5.3の補足的な経済モデルが適用される。

④「非金銭的影響」は、定性的項目であり、7段階（極めて有益・適度に有益・やや有益・中立・やや不利・適度に不利・極めて不利）で評価される。

金銭評価された“Initial B/C”または“Adjusted B/C”は、VfMカテゴリーとして6つに区分される（とても高い； $4 \leq B/C$ 、高い； $2 \leq B/C < 4$ 、中間； $1.5 \leq B/C < 2$ 、低い； $1 \leq B/C < 1.5$ 、貧弱； $0 < B/C < 1$ 、とても貧弱； $B/C \leq 0$ ）。英国では、事業承認のための正式なB/Cの基準はなく、たとえVfMカテゴリーが「とても貧弱」でも、非金銭指標が無視できない重大な影響が示されれば、その事業は考慮される。最終的な投資判断は運輸大臣と投資委員会によって評価される。我が国の採択では費用便益分析（3便益）が1以上であることが事業採択の必要条件であることが英国と異なる点である。

2) 評価総括表 (AST)

上記表-2に示される各評価項目は、評価総括表 (Appraisal Summary Table: AST) の名称で一覧表の形式で整理され、事業採択の判断に活用される。AST表ではB/CやVfM等の総合評価指標は示されない。また、AST評価の各項目で重み付けはしていない。

運輸省へのヒアリングによると、ASTは交通投資評価報告書 (ビジネスケース報告書) とともに、意思決定者 (閣僚と投資委員会) に提出されるが、意思決定において正式に規定された機能はASTにはなく、AST自体は最終的な意思決定ではめったに参照されないとのことである。むしろ、B/C等のVfMが記載されており、非公開の交通投資評価報告書 (ビジネスケース報告書) が影響するとのことである。

評価は、地方自治体、運輸省、交通機関、都市地域、運輸省関係機関 (Network RailやHighway Englandなど) などの各事業主体の責任で行い、提出された内容については、手前味噌にならないよう、運輸省が精査するとのことである。

3 ワイダーエコノミックインパクト

(1) 計測の意味と改定経緯

交通投資の便益計測における重要な前提は、市場が完全競争である場合 (市場の失敗がない場合)、帰着便益であるワイダーエコノミックインパクトは生じないということである。つまり、交通投資による外部効果の純増あるいは純減は国民経済的にはプラスマイナスゼロであり、直接便益だけ計測すれば良いことになる。

逆に、市場が不完全競争である場合 (市場の失敗や歪みがある場合)、交通投資の効果は交通市場だけでなく経済全般に広く影響する。これを外部効果といい、外部効果が生ずる場合は、A1.費用便益分析で計測される直接便益以外の追加の便益 (不便益) を捉える必要がある。

英国では交通改善の効果を抑えるために、1970年代から伝統的な費用便益分析 (Cost Benefit Analysis, COBA) が適用されてきた。しかし、外部効果が生ずる場合、伝統的な費用便益分析の適用では不十分であるとして、1999年のSACTRA (幹線道路の評価に関する諮問委員会) において外部効果の評価検討が始まり、2005年の運輸省レポートにおいて、集積、不完

全競争、労働供給の影響を抑える現在のガイダンスの原型を公表した。

2013年10月には、交通分析ガイダンス第1版を公表し、その一項目にワイダーエコノミックインパクトが示された。2014年12月には、ガイダンスの作成に携わった学識者から、A2.ワイダーエコノミックインパクトに対する課題が指摘された。具体的には、英国内のあらゆる事業にワイダーエコノミックインパクトが適用されたことによって、効果の積み増しの過大推計の問題が生じたため、効果が見込まれる事業にのみワイダーエコノミックインパクトを適用すべきであることを指摘した。その指摘を踏まえ、運輸省はガイダンスの見直しに着手し、2016年9月に更新ガイダンス案を公表し、2017年12月に、更新ガイダンスを公表する前の利害関係者への意見照会 (パブリックコメント) を実施し、意見照会の質問に対する解説が公表された。以上の手続きを踏まえ2018年5月に改定版ガイダンスが公表された。英国では議論を通じて頻度高くガイダンスが改良されている状況にある。

(2) 評価の項目

2018年改定版ガイダンスにおけるA2.ワイダーエコノミックインパクトは、集積経済、生産増加、税收増加、誘発投資の4項目で構成される。このうち誘発投資が改訂版において新たに加わった項目であり、それ以外は2013年版から変更はない。これらの効果項目は、任意に加えてよい項目ではなく、経済モデルから理論整合的に導出される効果である。以下では各項目の特徴を示す。効果導出の証明は2016年の当研究所所報 (IBS Annual Report 研究活動報告2016) を参照されたい。

1) 集積経済

集積経済とは、交通投資により企業集積やカバー圏域が拡大し生産性が向上することによるGDPの増加効果をいう。

$$\text{集積経済} = \text{パラメータ} \times \text{有効密度} \times \text{GDP} \quad (1)$$

である。ここで、有効密度とは下式で示され、いわゆるアクセシビリティ (交通利便性) の意味を持つ。

$$\text{ゾーン}i\text{有効密度} = \frac{\sum_j (\text{ゾーン}j\text{人口} / \text{ゾーン}i\text{からゾーン}j\text{までの所要時間})}{\text{ゾーン}i\text{の面積}} \quad (2)$$

パラメータは英国のデータに基づき、メタ分析を経た学術研究より得られるエビデンスから設定される。

2) 不完全競争市場における生産増加

不完全競争市場における生産増加とは、輸送費の減少により製品価格が低下することで生産が増加し、不完全競争企業の余剰が増加する効果である。英国ガイダンスでは下式で計測する。

$$\text{生産増加} = \text{利用者便益のうちの業務目的分} \times 10\% \quad (3)$$

3) 労働供給・労働者の移動から生じる税収増加

労働供給・労働者の移動から生じる税収増加とは、交通投資により通勤時間短縮が労働時間に振り替わることや、生産性の高い地域に通勤先が変更することで、所得が向上し税収が増加する効果を捉える。所得増加そのものは機会費用としてA1.費用便益分析で考慮している効果であるためA2では見なくてよい。税収増加は下式で計測する。

$$\begin{aligned} \text{税収増加} &= \text{所得税率} \\ &\times \text{通勤時間短縮によるGDP増額} \\ &+ \text{法人税率} \times \text{通勤先変更によるGDP増額} \end{aligned} \quad (4)$$

通勤先変更は、交通土地利用モデル(Land Use Transport Integratedモデル)を用いて推計するが、信頼性が低いことと、モデルの適用は追加的な調査費用を要するため、通常は計測しない。

4) 誘発投資

誘発投資は、交通投資から生ずる誘発的、追加的な開発による地価増加を捉える。また、沿線開発による交通混雑の不経済を考慮する。しかし、この項目は、2018年版から追加された新項目であり、詳細式は明確でなく、実際の適用例もない。地価上昇効果は、上述した他の項目とダブルカウントにはならないとの運輸省の回答である。

(3) 効果計測時の要件：エコノミックナラティブ

2018年5月に改定されたA2.ワイダーエコノミックインパクトでは、旧版ガイダンスには無かった「エコノミックナラティブ」(経済的記述)を示す必要があるという重要な変更点がある。「エコノミックナラティブ」とは、交通投資によってワイダーエコノミックインパクトが生ずる実現性を物語によって記述することである。

例えば、雇用効果の経済的記述(エコノミックナラティブ)は下表の問いがガイダンスに示され、雇用効果を示す事業は事前に下記の問いに答える必要がある。

表-3 雇用効果の計測時に答えるべき
エコノミックナラティブ

- ・交通投資は雇用効果を持つと予想されるか？
- ・もしそうなら、どのような影響が生ずると予想されるか？これらは、国家レベルで追加される予定か？
- ・雇用効果計測を正当化するために、交通投資によって雇用効果が発生するメカニズムは何か？
- ・交通投資の結果として企業が追加的に労働者を雇用するという証拠は何か？
- ・勤務先が変わると予想される場合、生産性への影響があるという証拠は何か？
- ・期待される雇用効果は利用者便益によって既に捉えられていないか？
- ・利用者利益の他に社会的価値の影響を与える市場の失敗が存在するか？市場の失敗の存在を証明するためにどのようなエビデンスを示すことができるか？

(資料：交通分析ガイダンスA2.3雇用効果)

運輸省へのヒアリングによると、エコノミックナラティブの具体例は、例えば雇用効果を言う場合、その地域には当然失業が存在していることを示す必要があるというものである。事業地域に失業率がゼロであるにも係わらず、雇用効果を示せば効果の上積みとなる。そして、地域のどの企業が雇用するか、どんな技能を持った人が必要とされるかなど、効果の確からしさを具体的に記載する必要がある。経済的記述の妥当

性は手前味噌にならないよう、運輸省が内容をチェックする。ここから判断して、エコノミックナラティブとは「地域経済状況報告」という意味と理解できる。

これまでのガイドライン策定に携わったコンサルタントのデービッドシモンズ氏によると、エコノミックナラティブを記載する理由は「ワイダーエコノミックインパクトは機械的に適用できるものであり、全ての事業で計算できるものである。この結果、英国内事業で濫用が相次ぎ、2016年にガイダンスの修正を行った。エコノミックナラティブでは、なぜそのような外部効果が生ずる可能性があるかの記述的説明を要件としている」との回答である。

ヒアリングを実施した2018年10月時点では、エコノミックナラティブの適用事例はまだ存在しないとのことである。ロンドン市交通局によると将来、新設される地下鉄クロスレール2が最初の例になるのではないかとの発言があった。

(4) M5.3補足的な経済モデル

表－2のレベル3：③示唆的な金銭的影響で適用される土地利用変化を捉える枠組みについて示す。

1) 土地利用の変更を捉えるモデル

A2.ワイダーエコノミックインパクトのレベル3の分析では、交通投資による土地利用の変化がVfMに与える影響を感度分析する。例えば、B/Cが中間カテゴリーの1.8のときに高いカテゴリーの2.0に変更されるために、便益を0.2加えるには土地利用がどのくらい変更されなければならないかの程度を示すために土地利用モデルが活用されることになる（これをスイッチングアプローチという）。

土地利用の変化は、M5.3「補足的な経済モデル」におけるLUTI（土地利用交通統合）モデルまたはSCGE（空間一般均衡）モデルによって算定される。式（2）の有効密度において、交通投資によって分母の所要時間が変化する影響がレベル2であり（ガイダンスでは静的集積と呼ぶ）。土地利用が変化することによって、分子の雇用者数が変化する影響がレベル3（ガイダンスでは動的集積と呼ぶ）と意味づけられる。

2) モデルの選定指針

交通投資に伴う土地利用の変化を捉えるモデルは、

LUTIモデルかSCGEモデルの何れかによって分析されるが、どのモデルが適切かについて、英国運輸省の見解は「モデル適用の唯一の方法はなく、様々な方法が適用可能であるとしている。またLUTIとSCGEモデルは、運輸省は開発しておらず、事業主体の所有物である。これらのモデルの公表を義務づける権限を運輸省は有せず、これらのモデルを開発するコストは実際には非常に高く、100万ポンドを上回る可能性がある。これらのモデルは不確実性が高く、頑健な経済的評価のための必要条件ではない。したがって、これらのモデルからのアウトプットは“Initial B/C”または“Adjusted B/C”には含めていない」との回答を得た。過去のクロスレール1の評価では、デービッドシモンズ氏作成の土地利用（LUTI）モデルを適用し、人口移動の影響（動的集積）を評価していたが、最新の評価では土地利用の変化は考慮していない。

4 ケーススタディ

A2.ワイダーエコノミックインパクトの適用例として、ロンドン市の新設地下鉄であるクロスレールの整備事例を示す。

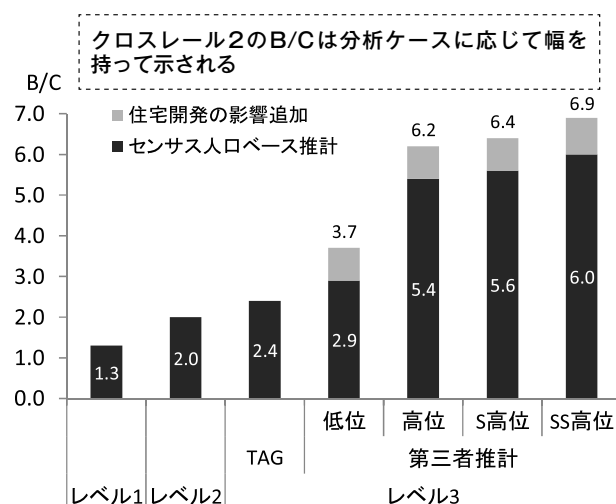
(1) クロスレール概要

ロンドン市の人口は増加傾向にあり、住宅不足が問題となっている。ロンドン市内のオリンピック会場跡地やロンドン市郊外は住宅開発が進んでいる。新設地下鉄の整備目的は、ロンドン市地下鉄の混雑緩和と、既存地下鉄を交差（クロス）することによる利便性向上にある。クロスレール1（2016年にエリザベス線と正式命名）は2018年12月に部分開業し、西のヒースロー空港、シティ、東のドックランズの主要ビジネス街を直結する。対して、クロスレール2はロンドンを南北に走る地下鉄である。

(2) 評価結果

クロスレール2の事業評価では、地下鉄整備と住宅開発をセットにした幅広い便益を考慮して評価を行っている。住宅開発と合わせた評価は、事業の妥当性を政治家に説明する際に大きな役割が期待されると交通局の発言である。

図－1に示す通り、B/Cは様々な住宅開発ケースで



図－1 クロスレール2のケース別費用便益比

幅を持って評価している。上図の例では、レベル1 (B/C=1.3) とレベル2 (B/C=2.0) の差がワイダーエコノミックインパクトの効果であり、レベル2とレベル3 (B/C=2.4) の差が土地利用変更の効果である。クロスレール2の経済的背景はエコノミックナラティブとして戦略ケースに記載されるとのことである。

5 まとめ

英国の交通投資の評価方法は、我が国の費用便益分析マニュアルで示される3便益以外の経済、環境、社会の様々な項目を考慮し評価している。B/Cの評価項目の信頼度に応じて、分析のレベルを変えている点に特徴がある。また、ガイダンスの作成は、英国運輸省、大学、コンサルタントの産官学の共同作業となっており、専門家の指摘に応じて高い頻度でガイダンスの更新修正を行っている。効果の算定に用いる式やパラメータ係数は、経済学者らの積極的な関わりが見られ、学術研究から得られるエビデンスに基づき算定している。

経済的記述と呼ばれる地域経済状況報告では、追加的な効果が期待される事業に対してのみワイダーエコノミックインパクトを推計できる。この理由は、ワイダーエコノミックインパクトは機械的に適用できるも

のであり、適用しようと思えば全ての事業で計算できるものであるため、英国内事業で濫用が相次ぎ信頼性が失われたためである。最新のガイダンスに基づけば、大都市において集積効果が期待できる地下鉄事業や、都市間をつなぐ高速新幹線などの大規模事業がワイダーエコノミックインパクトの評価対象となるものと予想される。

ワイダーエコノミックインパクトは簡易な算定式および少ないパラメータにより効果算定できる点において実用性があり、事業間比較などの活用には有効性がある。また理論的には経済モデルの一般均衡体系から導出され、理論整合性、妥当性、簡便性が確認されている。よって、我が国においても、事業評価の体系やプロセス、評価項目について、英国のような展開の方向性があるのではないだろうか。また、多様な関係者の関わりのもと、時々々の社会動向を反映し、マニュアルを更新修正すべきであろう。

謝辞：本稿は、国土交通省国土技術政策総合研究所の業務成果および当研究所独自の英国ヒアリング成果を整理したものである。本稿のまとめにおいては関係各位に感謝申し上げる。

参考文献

- 1) Department for Transport, Transport Analysis Guidance, 2018.5.
- 2) HM Treasury, The Green Book, 2018.3.
- 3) Department for Transport, The Transport Business Cases, 2013.1.
- 4) Department for Transport, Value for Money Framework, 2017.7.
- 5) Department for Transport, Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP, 2005.7.
- 6) Graham D.J., Gibbons S and Martin, R., "Transport Investments and Distance Decay of Agglomeration Benefits", 2009.