

# 鉄道と道路の立体交差事業における事業評価の課題と改善方策

鉄道と道路の立体交差事業のうち、連続立体交差事業は地方自治体が主体の街路事業として、建運協定（1969年制定）の下で数多くの事業が実施されており、都市再生に資する事業として注目されている。しかしながら、その事業採択に係る評価手法においては、踏切道解消に伴う道路交通円滑化に係る効果が定量的に評価されつつも、鉄道に係る効果や、環境や市街地一体化等の事業特有の効果が適切に反映されておらず、課題が多く残されている。これにより、環境面で優れていながらも一般的に事業費が高価な地下式より、事業費が安価な高架式が優先的に採択される等、事業評価が適切に機能していない問題が発生しており、論理性に配慮しつつ透明性の高い評価手法の早急な確立が強く求められている。本研究では、こうした問題意識のもと、連続立体交差事業全体の効果を総合的かつ数値的に評価する手法を検討し、JR仙石線連続立体交差事業をケーススタディとしてその適用性を検証するものである。

キーワード 連続立体交差事業、事業評価、総合評価

山本隆昭

YAMAMOTO, Takaaki

東京急行電鉄(株)鉄道事業本部工務部第一工事事務所課長補佐  
前(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

## 1 はじめに

現在、全国には約36,000箇所(2002年度末現在)の踏切道が存在すると言われており、特にボトルネック踏切道(ラッシュ時に40分/時以上の遮断、あるいは50,000台時/日以上交通量)は全国に約1,000箇所存在し、その約6割が大都市(東京都と政令指定都市)に集中している。これらの踏切道により、踏切事故、交通渋滞、排気ガスをはじめとした環境問題、市街地の分断等の弊害が発生しており、解決に向けた方策の一つとして、道路と鉄道の立体交差事業が進められている。

このうち、特に連続立体交差事業は、1969年9月に建設省と運輸省の間で締結された「都市における道路と鉄道との連続立体交差化に関する協定」および「同細目協定」(以下「建運協定」、1992年に一部改定)に基づき実施される。建運協定において、国鉄、民鉄の区別なく設計協議、費用負担、財産帰属のルール化が図られたことにより、特に民鉄による事業が大幅に増加した。その結果、1970年代をピークにこれまでに170件を超える事業化が図られており、現在でも「都市再生」に寄与する事業として、毎年10%前後増加する潤沢な予算(平成15年度1,664億円)が事業推進を支えている。

しかしながら、事業採択における判断基準については、不透明な部分があると考えられる。連続立体交差事業は土地区画整理事業等の市街地開発事業とあわせて計画されることが多いが、踏切道解消による効果と街づくりの効果がどのような重みで評価されているか

不明確であることがその背景の一つにある。例えば、図1は地域別の採択件数を示したものであるが、一般的に踏切問題が深刻な大都市と街づくりに重点をおいた地方都市の間における判断の基準が不明確となっている。

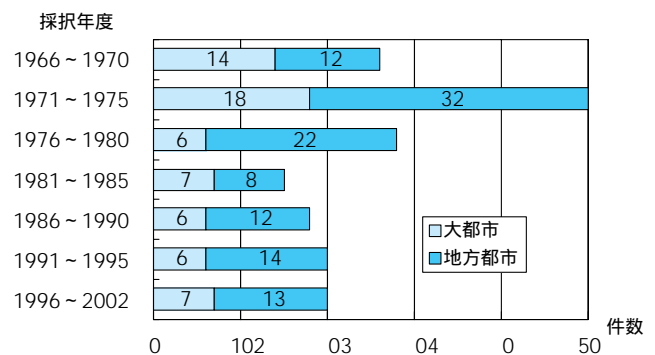


図1 連続立体交差事業の採択件数(地域別)  
出典:「連続立体交差事業の進捗状況表」<sup>1)</sup>より作成

二つ目に、連続立体交差事業の事業評価においては、費用便益分析マニュアル(案)平成11年3月)が適用されているが、事業の評価項目として環境や市街地の一体化等の定性的な効果の重要性がマニュアル内で指摘しつつも、未だに十分に反映するに至っておらず、道路交通に関する効果に特化したシステムとなっている。その結果、環境面で優れながらも一般的に事業費が高価な地下式に対して評価が十分なされず、結果として事業費が安価であるという理由で高架式が優先される傾向がある。

そこで、本研究では、連続立体交差事業に関して可能

な限り論理的で透明性の高い事業評価を確立することを目的として、その手法を検討する。以下、第2章では連続立体交差事業における事業評価の概要を整理し、問題点を抽出する。第3章では問題点の解決に向けた事業評価手法として、総合評価を検討する。第4章では地下化が選択されたJR仙石線連続立体交差事業を事例として総合評価を行い、高架式を想定した評価結果と比較することにより、手法の適用性を検証する。

## 2 連続立体交差事業における事業評価手法

### 2.1 現行の評価手法

現行のマニュアルにおいては、事前調査が終了し、実施環境が整っていることを条件に、以下の2つの項目が総合的に評価される。

#### 1) 「投資効果」

踏切解消による道路交通の円滑化として、自動車類の走行時間短縮、走行経費削減、迂回交通解消、高架下利用、踏切事故解消による便益を定量化し、費用対効果(B/C)を評価する。

表 1 現行マニュアルにおける「投資効果」

	生活者		利用者			事業者			行政 (都市、道路)
	広域的 住民	沿線 住民	自動 車類	歩行者 自転車	鉄道	鉄道 事業者	バス 事業者	都市開発 事業者	
旅行時間短縮			+	+			+		
走行経費減少			+				+		
迂回交通解消			+	+			+		
高架下(地上)利用									+
踏切事故解消			+	+	+	+	+		

+ : 正の効果, : 計測可能な効果

#### 2) 「その他の効果」

環境、駅裏解消、市街地の一体化、関連事業の誘発等の定量化が困難な指標について定性的評価を行う。

「その他の効果」はチェック方式が採用されており、「投資効果」とあわせて多基準分析の一種として実用化されているが、いくつかの問題点が存在する。以下にその具体的内容を示すこととする。

### 2.2 問題点

#### 2.2.1 重み付けの不明確さ

問題点の一つ目として、上述の1)「投資効果」および2)「その他の効果」を総合的に評価する際の両者の重みが明示的に示されていない点が挙げられる。すなわち、採択された個々の事業の費用対効果が示されてはいるが、数ある申請された事業の中でどのように優先順位が設定されているのか、透明性を向上していくことが必要であると考えられる。

#### 2.2.2 限定された効果項目を対象

また、「投資効果」の対象は定量化が容易な交通円滑化(走行時間短縮、走行経費削減、踏切事故解消、迂回交通解消)および高架下利用に限られ、前者が大部分を占める。したがって、便益の主たる帰着先が道路利用者に限られる。さらに、「その他効果」が明確に評価基準の中に組み込まれる形式となっていないことから、例えば環境面で不利益を被る沿線住民への説得性は乏しいものとなる。すなわち、あらゆる主体に対する有効な合意形成ツールとはなっていない。

#### 2.2.3 高架式優先のコスト主義

他方、構造別(高架式と地下式)では、地下化の採択件数は全体の約1割にとどまっている(図2参照)。その理由の一つとして、地下化を必要とする区間の多くは市街化が進んだ地域に限定されていることがあるが、もう一つの可能性として、地下式は環境面、すなわち「その他効果」が期待できる一方で、一般に事業費が高く「投資効果」において高い評価が得られにくいこと、また「その他効果」が明確に評価に反映されにくい現行制度では不利になるケースが多いことがある。その結果、高架式の方が地下式よりも安価であるという理由で優先的に採択される傾向がある。

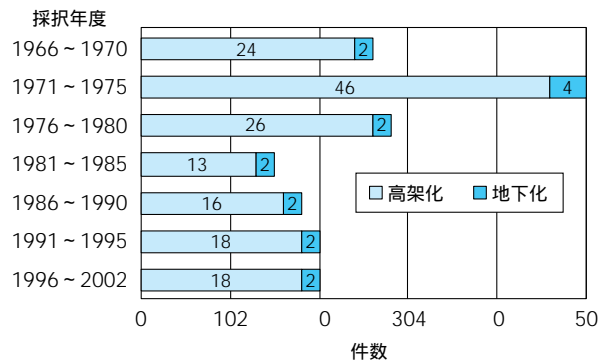


図 2 連続立体交差事業の採択件数(構造別)  
出典:「連続立体交差事業の進捗状況表」<sup>1)</sup>より作成

これは、現行制度において高架式と地下式の費用負担の不平等性として表れている。「連続立体交差事業の手引き」によると、「地下化方式は、高架化方式と比較すると総事業費はきわめて大きくなり一般的には、都市側の負担が大きくなりがちです。国庫補助対象額は現在のところ高架化と仮想した場合の事業費の都市側負担分が限度とされ、差額はすべて単独費となります。」とある<sup>2)</sup>。すなわち、事業評価手法の改善の遅れが、高架式を前提とする現行制度に変革をもたらすことができずにおり、また逆に建設コストを優先される制度が、評価手法の改善を遅らせている背景もあるのではないかと考える。いずれにしても、一般的にコストが高い傾向にある地下化の実現が難しいものになっている。

### 3 総合評価手法

前章では、現行の事業評価手法の問題点として、「投資効果」の評価項目に偏りがあり、「その他効果」をあわせた評価基準が不透明であることを指摘した。さらに、高架式と地下式の比較においてはコストが優先され、本来実施されるべき費用対効果分析が十分に行われていない実情を示した。これらを踏まえ、今後の事業評価のあり方として、可能な限り論理的で透明性の高い手法を確立する必要があると考える。そこで、本研究では、プロジェクト全体の効果を、より明確で統一的な尺度で総合評価する手法を検討することとする。

#### 3.1 総合評価に関連する研究事例・指針

公共事業評価における総合評価はこれまでも道路分野を中心にその重要性が指摘され、具体的検討が試みられているが、連続立体交差事業において十分な検討がなされた事例はない。道路事業の評価については、「道路投資の評価に関する指針(案)第2編・総合評価」<sup>3)</sup>において、社会的に要求されつつも従来の費用便益分析だけでは正当化されないプロジェクトに対して、非市場的価値を数値化することにより適用する手法が提唱されている。

立体交差に関連する近年の取り組みの一つとして、「都市鉄道の効果2003」<sup>4)</sup>がある。JR仙石線・連続立体交差事業を事例に、より広範な項目について定量的評価が試みられているが、市街地一体化等の事業特有の効果を含めた定量化には至っていない。また、木原<sup>5)6)</sup>は土地改良事業をはじめとした農業・農村整備事業に実績のある便益分析法を広島市の「東西線」整備計画に適用させているが、便益を総合的に評価し、数値化することに成功しているものの、費用との比較の点で課題が残されている。

#### 3.2 総合評価手法

公共事業評価システム研究会<sup>7)</sup>では、評価には現在の科学的知見をもってしても解決できない多くの課題が残されているとの認識のもと、可能な限り論理性をもち、かつわかりやすい方法として、公共事業の総合評価について具体的な手法を検討している。

これは、評価項目を「事業効率(金額換算可能な便益、B/Cで判断)」、「波及的影響(金額換算が困難な便益)」、「実施環境(合意形成の状況等、事業の実現可能性)を軸に階層的に分類し、各評価項目に対して「重み」をあらかじめ設定することにより、「評価値(5段階)を与えて合計点(最高100点)を算出するものである。

$$(\text{評価得点}) = W_i \cdot P_i \quad (1)$$

$W_i$  : 評価項目*i*の重み

$P_i$  : 評価項目*i*の評価値

本手法は現在、道路分野等への適用が検討されている<sup>8)</sup>が、連続立体交差事業への適用はなされていない。本研究では、本手法は定量化可能な効果を対象とした費用便益比のみならず、定性的な効果を含めたプロジェクト全体の効果を一体的に評価可能であること、事業のフイージビリティを同時に考慮可能である点で非常に有用な手法であると考えられる。そこで以下では、本手法をもとに連続立体交差事業の効果を整理するとともに、実用可能な総合評価手法を確立するための検討を行うこととする。

評価項目の設定にあたっては、まず、高く評価されるべき事業の条件を以下に定めた。

- 1) 遮断量の大きい踏切道(ボトルネック踏切等)を除去する。
- 2) 関連事業と連携し、相乗効果をもたらす工夫がある。
- 3) 周辺環境への配慮がある。
- 4) 実施環境の整備が進んでいる。

また、事業全体の効果を網羅的に把握することが重要であるが、項目数が多くなるほど各評価項目の重みが小さくなり、各事業の特色が評価結果に反映されにくくなる問題がある。さらに、項目間の重複が生じる危険性が高まることとなる。そこで、効果は発生しつつも事業全体の効果に与える影響が小さい、あるいは事業との因果関係が不確定と考えられる項目については対象から除外することとした。これらをもとに、階層化した評価項目を図3に示すが、例えば環境の項目としては、騒音、日照、景観を挙げている。だが実際には、その他に振動、電波障害、地下式採用時の地下水への影響等が考えられる。しかし、振動は騒音と同等に対応されることが多く騒音で代表可能なこと、電波障害はケーブル配線等の対策が行われるため実際には供用後の環境影響は発生しないこと、地下水への影響は事前の影響把

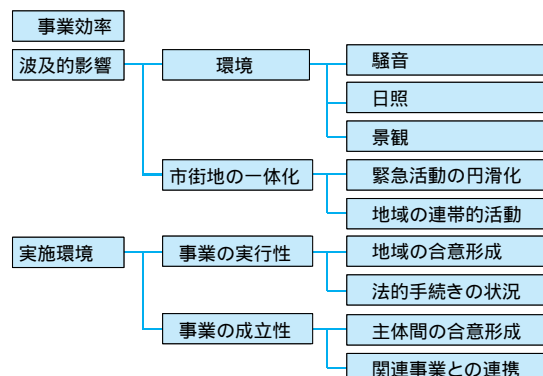


図 3 評価項目



握に不確定要素が多く評価が難しいことから除外している。

### 3.3 評価基準の設定

まず、公共事業評価システム研究会による解説(案)<sup>7)</sup>(以下、解説案)を参考に、評価情報を分かりやすく整理、加工する観点から本研究では各評価項目の評価点を1~5の5段階に統一して設定する。これは、評価値の範囲が異なって設定されると、評価項目ではなく評価指標自体に重み付けされることになり、比較上不都合が生じることを避けるためである。この際、法的な要件を満足する、あるいは事業推進上問題がない等、基本的な条件を満たす場合を概ねランク3と設定することとする。

また、評価基準の設定にあたっては、極力定量的な条件とする必要があるが、評価項目によっては困難な場合がある。そこで、以下の点に留意することとした。

- ・数値で表現できる項目についてはその値によりランクを付ける。
- ・定性的な判断が必要な場合には、複数の条件を設定して該当する数によって評価値を決定する。
- ・景観のような主観的要素が強い項目に対しては事例による尺度を設定する。

### 3.4 重み付けの設定

また、項目間の重み付けにおいては、まず項目の理解度が高いことが必要である。そこで、評価者には、有識者や事業関係者を中心としたメンバーとすることが望ましい。また、公平性の確保に留意する必要がある。したがって、なるべく複数の評価者のデータを得る必要がある。今回は、試行として運輸政策研究所の研究員(10名)を対象に一対比較により各評価項目の重み付けを行った。

### 3.5 本手法の適用

3.2~3.4に基づき、総合評価を実施することが可能となるが、本手法を適用するにあたっては、いくつかのレベルが考えられる。一つは、全国レベルにおける比較である。すなわち、地方自治体から申請される各事業の費用対効果を比較するツールとしての適用である。二つ目に、各事業レベルにおける代替案比較のためのツールである。例えば、高架式と地下式の比較が相当する。

本手法のうち、評価基準については統一したものを両者に適用することが可能であると考えている。ただし、各評価項目の重みについては、全国で一律に設定する

ことには慎重な検討を要する。それは、一般的にボトルネックが多く分布しており、事業効率の面で有利な大都市と、関連事業とあわせた一体的な街づくりの重要性が高い地方都市では、自ずと評価項目間の重みは異なってくると考えられるからである。例えば、現行制度では鉄道事業者の費用負担率(高架式の場合)についてみると、各地域の高架下利用価値を勘案し、概ね東京都内、政令指定都市、人口30万人以上の都市、それ以下の都市によりレベル分けがされ、地域的な配慮がなされている。

したがって、項目間の重みに地域的特性を考慮して事業間比較を行う抵抗感は少ないと考えるが、一方で各事業にとって都合の良い重み付けがなされることが懸念されるため、一定の平等性を確保する配慮も必要である。

これらの観点から、実用化を念頭においた場合、重み付けについては、多くの事例について評価を適用し、何らかの指標をもとに地域分けを行い、各地域ごとに統一した重みを設定していく等、中立的な立場の機関等が検討していくことが必要であると考えられる。

## 4 総合評価手法の適用性の検証

JR仙石線は、仙台と石巻を結ぶ全長50.5kmの路線であるが、本事業はこのうち、あおば通~陸前原ノ町間約3.9kmを別線で地下化(2000年3月)したものである(図4参照)。本事業の大きな特徴は、駅裏と呼ばれた仙台駅東口地区の土地区画整理事業構想に合わせて仙石線(地上)の位置付けが議論され、環境や景観に配慮するため都市計画道路の地下に線路を移設したこと、西口に位置する地下鉄南北線のあおば通駅と接続し、公共交通の結節性を同時に向上したことにある。都市計画道路下に移設することにより、線形が大幅に改良されたため

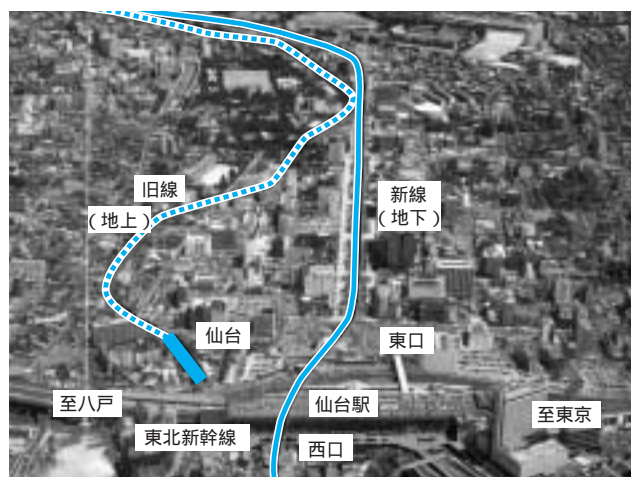


図4 JR仙石線連続立体交差事業

列車速度の向上が可能となった。

また、高架式ではなく地下式を選択したことによる工事費の増加分は仙台市の単独費となることを承知で都市計画された点も評価できる。そこで、以下では本事業について本手法の適用性の検証(事後評価)を実施することとする。

#### 4.1 計測対象とする効果

本事業には、踏切道を解消することを目的とした連続立体交差事業と東口地区の土地区画整理事業等の関連事業がある。計測対象とする効果は、図 5 に示す範囲である。事業本来の効果には、踏切除去による走行時間短縮、走行経費削減、踏切事故解消、迂回交通解消等の効果や旧線敷の有効利用等が挙げられる。関連事業との相乗効果は、土地区画整理事業、駅前広場整備等の関連事業を同時に行うことによって、連続性のある一体的な施設整備が可能となることや、都市計画道路の整備と共に導入空間が確保され、個々に行った場合と比較してトータルコストが低減される等の効果が挙げられる。さらに、各事業特有の効果として、地下鉄南北線との接続の円滑化、線形改良による列車走行速度の向上が挙げられる。なお、計測にあたっては、仙台市による調査データ(平成12年2月)<sup>9)</sup>を使用することとする。

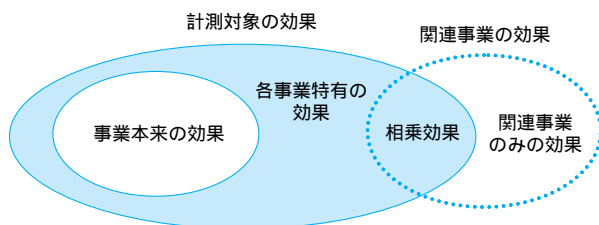


図 5 計測対象の効果

#### 4.2 事業効率

##### 評価基準の提案

事業効率についての評価基準については、解説案を参考に、費用便益比B/Cの値に応じて、レベル分けすることとする(表 2参照)。

表 2 事業効率

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	3.0 B/C	便益：約1,245億円(50年間割引後、H12価格) 時間短縮(自動車類、歩行者・二輪車、鉄道利用者)、走行経費減少、迂回交通減少、踏切事故解消、旧線敷き有効利用等 費用：約799億円(H12価格) B/C=1.56のため、評価3
4	2.0 B/C < 3.0	
3	1.5 B/C < 2.0	
2	1.0 B/C < 1.5	
1	B/C < 1.0	

##### 本事業への適用

本事業における便益Bの項目ならびに現行マニュアルを参考に評価した結果は、表 3 に示す通りである。まず、旅行時間短縮便益は、マニュアルで規定されている踏切道除去による道路交通の時間短縮のほか、線形改良に伴う列車走行速度向上(仙台駅への所要時間が30秒短縮)による鉄道利用者の便益を金額換算して加えている<sup>注1)</sup>。

また、走行経費減少便益は、踏切一旦停止による燃料ロスを金額評価したものである。迂回交通解消便益は都市計画道路等の新たな横断道路新設(4路線)により迂回が解消されたことによる時間節約である。地下化跡地貸付益、踏切事故解消益、踏切除却益(踏切道の維持管理費の減少分)、施設更新益、保守管理費増加については、JR東日本の資料<sup>10)</sup>をもとにしている。

路線延伸便益は、仙石線を経由して仙台駅西口に向かう利用者(17,147人/日)は従来、旧仙台駅から徒歩で約8分かけて西口へわたっていたが、新たに西口に設置されたあおば通駅まで直接列車で到着することが可能となったため、トータルで約6分短縮となったことによる便益である(図 6参照)。

表 3 利用者便益算定結果

	生活者		利用者			事業者			行政 (都市、道路)	年間便益 (億円)	総便益 (億円)
	広域的住民	沿線住民	自動車類	歩行者 自転車	鉄道	鉄道事業者	バス事業者	都市開発 事業者			
旅行時間短縮便益			+	+	+		+			27.0	603.2
走行経費減少便益			+				+			2.6	58.1
迂回交通解消便益			+	+			+			5.2	116.2
地下化跡地貸付益	+	+				+		+	+		
踏切事故解消益			+	+	+	+	+				11.6
踏切除却益						+					
施設更新益						+					
保守管理費増加						-					
路線延伸便益					+					14.8	329.7
地下鉄乗継改善便益					+					5.6	126.0
合計											1,244.8

+ : 正の効果, - : 負の効果, : 計測可能な効果

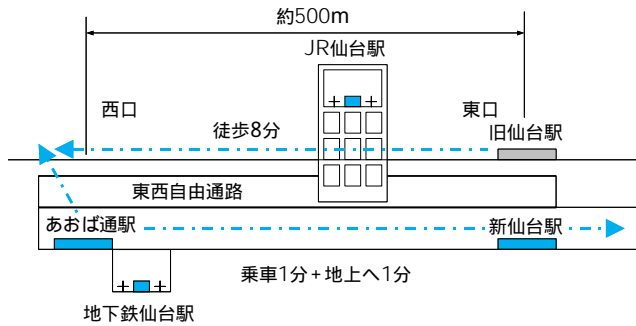


図 6 路線延伸便益

地下鉄乗換改善便益は、仙石線を経由して地下鉄南北線仙台駅へ乗り換える利用者(6,558人)は、旧仙台駅から徒歩により約8分の移動が必要であったが、あおば通駅での乗換えが可能となったため、約6分の時間短縮が可能となったことによる便益である(図7参照)。

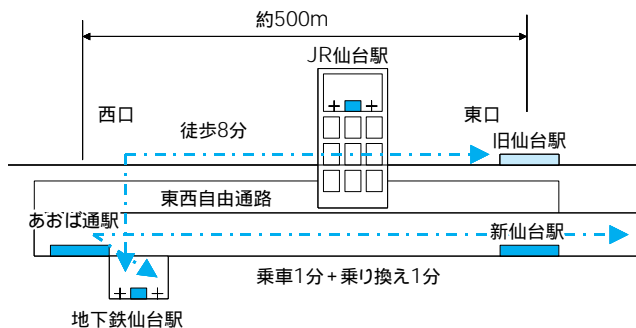


図 7 地下乗換改善便益

各便益の50年間にわたる金額を社会的割引率(4%)を考慮して現在価値(平成12年)としたものの合計は約1,245億円である。これに対して、本事業の事業費の現在価値は約799億円である<sup>注2)</sup>。

以上より、費用便益比(B/C)は1.56となり、本事業の事業効率の評価は、表2に示すように評価3となる。

### 4.3 波及的影響

#### 4.3.1 騒音

##### 評価基準の提案

現在、騒音に関しては、「在来線鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」<sup>11)</sup>により、大規模改良時には、現状より改善することと定められている。評価基準の設定にあたっては、これを基本(3点相当)とし、さらに環境対策を行うことにより、同指針で新設に対して適用される基準(等価騒音レベル60dB(昼間)以下)をも満たす事業を高く評価する。

また、現在の規定によれば、騒音測定位置は最寄軌道中心から水平距離12.5m、高さ1.2mに設定されている。そのため、高架式が採用された場合、列車の転動音は直接ではなく回折された形で測定位置に到達し、自ずと騒音は低下する場合が多い。しかし、市街化の進んだ地

域においては高層マンション等が隣接する場合があります、高層階の住民の環境悪化につながることもある。こうしたケースについては特に基準がないのが現状であり、苦情に応じて個別に対策を講ずることが一般的である。そこで、事業区間全体の沿線建物に対して騒音レベルを悪化させないことを条件とする。

##### 本事業への適用

本事業においては、地下式が採用されているため、地下区間においては騒音の悪化は発生していない。また、掘割区間においては防音壁設置による対策が講じられており、同様に問題ない状況であるため、評価5とする。

表 4 騒音

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	下記項目の全てに該当する ア)各構造形式の代表断面における騒音レベルが悪化しない イ)ア)の半数以上が等価騒音レベル60dB以下と予測される ウ)事業区間全体の沿線建物で騒音レベルが悪化しない エ)各種の防音対策を実施する	ア)地下化のため、騒音レベルは区間全体で低下(掘割部も対策あり) イ)半数以上で60dBをクリア ウ)どの建物でも騒音レベルは悪化しない エ)掘割部にロングレール、弾性バラスト等の防音対策をしている
4	上記項目のうち、3つに該当する	全てに該当するため、評価5とする
3	上記項目のうち、2つに該当する	
2	上記項目のうち、1つに該当する	
1	上記項目のいずれにも該当しない	

#### 4.3.2 日照

##### 評価基準の提案

日照については、建築基準法及び地方自治体における条例等により基準が定められている。解説案を参考に、この法的基準のクリアを基本(3点相当)として、現在の日照を維持できる事業を高く評価することとする。

##### 本事業への適用

本事業については、地下式が採用されており、日照面での悪化は考えられないため、評価5とする。

表 5 日照

評価点	評価基準	事例の評価結果
5	事業区間全体にわたり、現在の日照が維持できる	地下式であり、日照における問題はなため、評価5とする
3	法的基準を満たすことはできるが、現在の日照を維持できない区間がある	
1	法的基準を満たすことができない	

#### 4.3.3 景観

##### 評価基準の提案

景観の良否については、環境影響評価において明確な基準化がなされているわけではないが、解説案を参考に、視界に入った際の快・不快を判断する基準として、「圧迫感」、「周辺環境との調和」、「緑の存在」を念頭においた。このうち、「圧迫感」については、「周辺環境との調



和」と相関が強いと考えられるが、形状、色等による対策を「周辺環境の調和」で判断することとし、「圧迫感」については、鉄道構造物と沿線建物の距離により判断することとした。

そこで、基準策定の視点として民法234条に着目した。これは個人間の建物を対象に、敷地境界から50cmの離隔を確保することを定めたものである(ただし、慣習的に離隔を確保していない市街地では適用されないケースがある)。したがって、互いの建物間の離隔は1m以上確保されることとなる。

一般に高架橋をはじめとした鉄道構造物は建築基準法上の「建物」として扱われないため(駅舎を除く)、民法上の適用を受けることはないが、沿線建物の多くは一般の建物であることから、高架橋が敷地境界いっばいに構築された場合においても、沿線建物との離隔は1m以上が望ましいと考えた。

#### 本事業への適用

本事業においては、地下構造ないしは掘割構造となるため、地上における問題は発生しない。また、地下空間については、天井に波形のモチーフを採用する等の景観上の工夫がなされていることから、評価5とする。

表 6 景観

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	下記項目の全てに該当する。 ア)区間全体にわたり、地上に圧迫感のある構造物がない(建物と構造物の離隔が1m以上) イ)周辺景観との調和(形状、色、材質等)に工夫がある ウ)高架脇に植栽等、緑が配置される、または緑道が整備される	ア)地下式のため地上に構造物はない イ)地下において天井を波形にする工夫がある ウ)地下化跡地に緑道が整備された
4	上記事項のうち、2つに該当する	全てに該当するため、評価5とする
3	上記事項のうち、1つに該当する	
1	上記事項のいずれも該当しない	

#### 4.3.4 緊急活動の円滑化

##### 評価基準の提案

踏切道の解消により、住民の安心感が増加すると考えられる。現行マニュアルを参考に、まず踏切の解消により横断道路沿い(概ね1km以内)にある警察や消防署の活動が円滑化される効果を取り上げる。また、立体化されつつも横断道路の空頭が小さい場合には緊急活動上の制限が予想されるが、踏切道解消によりそれらの制限が大幅に縮小されることとなるため、条件として設定する。

##### 本事業への適用

本事業においては、横断道路が緊急輸送ネットワークに位置付けられ、指定病院が存在することから評価4とする。

表 7 緊急活動の円滑化

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	下記項目の全てに該当する ア)横断道路の両側1km以内に警察消防、指定病院のいずれかがある イ)緊急輸送ネットワークに位置づけられた道路がある ウ)空頭4.5mに満たない架道橋が解消される	ア)国立仙台病院 イ)緊急輸送ネットワークに位置づけられた道路が2本ある ウ)事業区間内に架道橋は存在しなかった
4	上記項目のうち、2つに該当する	計2つに該当するため、評価4とする
3	上記項目のうち、1つに該当する	
1	上記項目のいずれも該当しない	

#### 4.3.5 地域の連带的活動

##### 評価基準の提案

市街地が一体化することによる効果には、いくつか考えられるが、代表的なものとして駅裏の解消が考えられ、現行マニュアルにも取り上げられている。また、同様に商業施設の商圈の拡大や公共施設の利用促進が期待される。

##### 本事業への適用

本事業の場合は3点とも該当するため、評価5となる。

表 8 地域の連带的活動

評価点	評価基準	事例の評価結果
5	下記事項の全てに該当する ア)駅裏が解消されることが期待できる イ)駅周辺に商店街または大規模商業施設があり商圈の拡大が期待できる ウ)公共サービス施設(図書館、公民館、学校、スポーツ施設...)の利用促進が期待できる	ア)駅の東側は駅裏であった イ)駅の西側には商業施設が集積している ウ)宮城野原運動公園(陸上競技場)や榴ヶ岡公園の利用促進が期待できる
4	上記項目のうち、2つに該当する	全てに該当するため、評価5とする
3	上記項目のうち、1つに該当する	
1	上記項目のいずれも該当しない	

#### 4.4 事業の実施環境

近年、住民の環境意識の向上を反映して、沿線地域との合意形成の重要性が高まっている。小田急線連続立体交差事業の事件は、沿線地域との合意形成が不十分なまま着工手続きを進めたことが原因の一つである。また、施行期間の短縮がプロジェクトの効率化の観点から求められており、円滑な事業執行環境が整っていることが現行マニュアルでも条件となっている。すなわち、これまでに述べた事業効果とあわせて、いわば事業のフィジビリティについて評価を行う必要がある。

##### 4.4.1 地域との合意形成

##### 評価基準の提案

事業推進にあたり、地域との円滑な合意形成が図られているかどうか判断する際に定量的な基準を設定することは容易ではないが、解説案を参考に基準設定を試みる。まず、何らかの形で住民が計画の内容を把握していることが前提となる。その手段として有効なのが、

地元を対象とした説明会や勉強会の開催である。さらに、反対派が自主的な集会や活動を実施していないこと、用地確保に問題がないことで評価することが可能である。

本事業への適用

本事業においては、用地の収容手続きが一部発生したものの3つの事項に該当することから評価4とする。

表 9 地域との合意形成

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	下記事項の全てに該当する ア)定期的な地元説明会ないしは勉強会を開催している	ア)定期的な地元説明会ないしは勉強会を開催していない イ)反対意見は全体の20%以下であった ウ)反対派による集会等が開催されていない エ)用地の収容手続きが一部発生した
	イ)反対意見は全体の20%以下である	
	ウ)反対派による集会等が開催されていない	
4	上記項目のうち、3つに該当する。	計3つに該当するため、評価4とする
3	上記項目のうち、2つに該当する。	
2	上記項目のうち、1つに該当する。	
1	上記項目のいずれも該当しない。	

4.4.2 法的手続きの状況

評価基準の提案

事業制度に沿った手続きの円滑さを判断するものである。事業採択がなされるためには、まず、連続立体交差事業(等)事業調査が完了していることが現行マニュアルでは前提とされている。また、国土交通省所管公共事業の事業評価実施要領(平成13年7月策定)に基づき、事業採択後5年以内に着工できない場合には再評価の対象となることから、次の段階である都市計画決定、環境アセスメント、設計協議等の手続きの開始が可能である状態を高く評価することとする。

本事業への適用

本事業においては、完成直前まで都市計画事業が変更認可される等、手続き上の課題は多くあったと考えられるため、評価3とする。

表 10 法的手続きの状況

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	連続立体交差(等)事業調査が完了し、設計協議 関連諸機関との協議、環境アセスメントの開始が可能である	事業採択(S56年)の3年後に都市計画決定(翌年都市計画事業認可)を迎えたが、都市計画変更1回(H7年)都市計画事業変更認可3回(H1, 7, 12年)行ったことから、計画の熟度は低かったと推察され、評価3とする
3	連続立体交差(等)事業調査は完了しているが、設計協議、関連諸機関との協議、環境アセスメントの開始には準備が必要である	
1	連続立体交差(等)事業調査が完了していない	

4.4.3 主体間の合意形成

評価基準の提案

事業を推進していく上では、国、地方自治体、鉄道事業者の間で事業内容について合意していることが必要である。特に地方都市と鉄道事業者の間では、費用負担協議が難航するケースが多いため、事業内容の合意は

採択にあたり不可欠な要素となる。そこで、4.4.2「法的手続き」の状況と同様に、事業採択後5年以内に着工できない場合には再評価の対象となることから、懸案事項が残されていても期間内の着工に影響を与えないことを基本(評価3)と設定する。

本事業への適用

本事業の場合、鉄道事業者の負担割合が定められていない地下式のため、協議上の懸案があると考え、評価3とする。

表 11 主体間の合意形成

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	事業主体(都道府県、政令指定都市)と鉄道事業者の間で事業内容について概ね合意している	鉄道事業者の費用負担が固定化されておらず、積み上げにより求める地下式を選択したため、負担割合の協議が懸案事項としてあったと推測され、評価3とする
3	事業主体(都道府県、政令指定都市)と鉄道事業者の間で事業内容について懸案事項があるが、着工準備期間には影響しない	
1	事業主体(都道府県、政令指定都市)と鉄道事業者の間で事業内容について合意が困難な事項がある	

4.4.4 他事業との連携

評価基準の提案

事業期間が長期化する原因の一つとして、鉄道の仮線用地を土地区画整理事業、再開発事業等により確保するケースが増えていることがある。特に、地方都市においては鉄道高架事業には賛成するものの、減歩を伴う土地区画整理事業には反対される場合が少なくない。結果として工事用地が確保できずに事業全体が長期化する問題がある。そこで本項目では、現行マニュアルでは連続立体交差事業とその他の街路事業の連携が重要視されていることから、それらが互いの進捗を妨げることなく、連携しているかどうかについて判断する。

本事業への適用

本事業においては、東口の土地区画整理事業が先行していたため、評価5とする。

表 12 他事業との連携

評価点	評価基準	仙石線の評価結果
5	既に街路事業(街路整備、駅前広場等)、市街地開発事業(土地区画整理事業、市街地再開発事業)が着工され、連立事業の進捗の円滑化を支援している	土地区画整理事業(101.1ha)を実施したが、新たに地下化する区間の多くで土地区画整理事業が先行していたため、鉄道導入空間の確保と施工性が容易になったので、評価5とする
3	街路事業、市街地開発事業が計画されているが、着工までに時間を要する	
1	街路事業 市街地開発事業が実施されない	

4.5 評価結果

以上の結果をまとめたものを、表 13に示す。本事業の評価点は合計で約76点である。内訳を事業効率、波及的影響、実施環境の軸で図示する(図 8参照)。



表 13 評価結果(地下式)

評価項目	評価点	重み	評価点×重み	満点
事業効率	3	8.5	25.6	42.6
小計		8.5	25.6	42.6
波及的影響	5	1.6	8.1	8.1
日照	5	1.5	7.5	7.5
景観	5	1.4	7.2	7.2
緊急活動の円滑化	4	1.9	7.7	9.7
地域の連帯的活動	5	0.8	4.0	4.0
小計		7.3	34.5	36.5
実施環境	4	1.7	6.8	8.5
地域の合意形成	3	0.3	1.0	1.7
法的手続きの状況	3	1.4	4.3	7.1
他事業との連携	5	0.7	3.5	3.5
小計		4.2	15.6	20.9
合計	3.79	20.0	75.8	100.0

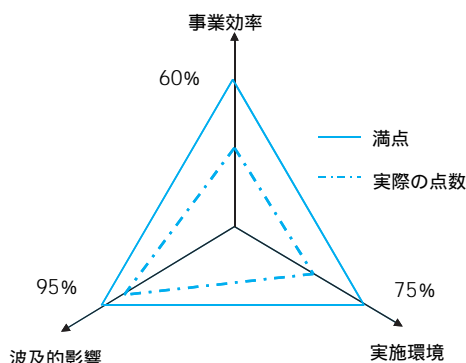


図 8 結果考察(地下式)

事業効率は評価3であるため、満点に対して60%にとどまっているが、波及的影響に関しては地下式採用により環境面の評価が高く、95%に達している。事業効率の不足分を波及的影響が大きく補っている結果である。

#### 4.6 高架式を想定した場合の評価

ここでは、仮に高架式が採用されたことを想定し、その場合の評価値を推測することとする。

##### 4.6.1 事業効率の変化

まず便益に関しては、高架式が採用された場合、基本的には踏切道解消による効果に変化はないが、地下鉄乗換改善便益については、地下 地下の乗換えから高架 地下の乗換えに変更となり、短縮時間が6分から4分に変化するため、126億円から84億円に低下する。これにより、総便益は、1,245億円から1,203億円に減少する(ただし、高架下(地上)貸付益が減少すると想定されるが、推定のためのデータが不足していることと、金額が比較的小さいことから考慮しないこととする)。また、費用については、高架式を想定した場合の事業費の現在価値は515億円である<sup>注3)</sup>。

これにより、B/Cは1.56から2.34に増加するため、評価3から評価4に変更する。

#### 4.6.2 波及的影響・実施環境の変化

##### 騒音

評価基準のうち、全ての沿線建物の騒音レベルを低下させることと、代表断面の半数以上で等価騒音レベル60dBをクリアすることは困難であると考えられるため、評価5から評価3に変更する。

##### 日照

少なからず、日照阻害が発生する可能性があるため、評価5から評価3へ変更する。

##### 景観

近接する家屋が存在し、圧迫感が増加すると考えられるため、評価5から評価3へ変更する。

##### 地域との合意形成

側道整備に伴う用地買収が困難化し、反対意見が増加することを想定し、評価4から評価3へ変更する。

#### 4.6.3 結果考察

以上の変更点を考慮した結果、高架式を採用した場合の評価結果は、約73点となった(表 14参照)。これより、地下式(約76点)の方が若干なりとも優れた代替案であることがわかる。高架式は事業費が安価なため事業効率は向上したものの、環境面で評価が低下し、波及的影響の評価が低下したことが結果として表れたものと考えられる(図 9参照)。

表 14 評価結果(高架式,推定)

評価項目	評価点	重み	評価点×重み	満点
事業効率	4	8.5	34.1	42.6
小計		8.5	34.1	42.6
波及的影響	3	1.6	4.8	8.1
日照	3	1.5	4.5	7.5
景観	3	1.4	4.3	7.2
緊急活動の円滑化	4	1.9	7.7	9.7
地域の連帯的活動	5	0.8	4.0	4.0
小計		7.3	25.4	36.5
実施環境	3	1.7	5.1	8.5
法的手続きの状況	3	0.3	1.0	1.7
主体間の合意形成	3	1.4	4.3	7.1
他事業との連携	5	0.7	3.5	3.5
小計		4.2	13.9	20.9
合計	3.67	20.0	73.4	100.0

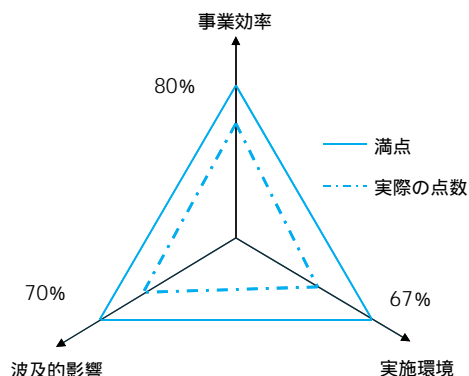


図 9 結果考察(高架式)

本手法の導入により、今後は第2章で述べた問題点の多くが解決できるものと考えられる。まず、高架式優先のコスト主義の是正が期待される。従来は、事業費単体、あるいは定量的効果を対象とした費用便益分析のみで構造形式が判断される傾向にあったが、本手法の導入により、恣意的な要素を排除しつつ、定性的な効果を含めた一体的評価が実現されるため、公共事業として本来あるべき費用対効果による判断が可能となる。今回提示した結果が、仮に現実的なものとなっていれば、JR仙石線事業においては、高架式の事業費を限度としてその超過分(約284億円、平成12年価格)を仙台市の単独費とする措置は行われていなかったのではないかと推察される。

次に、事業採択における重要な判断基準を、明確な指標の一つとして提供することができる。現在では、マニュアルにそって費用便益比を算出した結果が1を超えても、最終的な採択の決め手が不明確となっており、採択を国に申請する地方自治体の立場からは、事業化の目処が立てにくくなっている。また、採択された根拠(比較の結果)は基本的に公開されておらず、長期にわたり申請しつつも後発組に先を越されるといった不公平感を招いているのが現状である<sup>注4)</sup>。

例えば、ボトルネック踏切道が多く分布し、踏切道の解消効果が大きい大都市と、関連して実施される市街地開発事業がアピールポイントとなる地方都市の間での評価基準が明確とされていない。その結果、都市機能を阻害する踏切道の解消という事業本来の目的に照らせば、大都市の採択件数が少なく地方都市への偏重が否めない状況にある。

本手法では、プロジェクト全体の効果を一体的に評価するため、大都市や地方都市といった地域的な関係において公平な判断が可能となり、結果として適切な配分に導くことが可能となると考えている。ただし、3.5で述べたように、各評価項目の重み付けについては、大都市と地方都市の特性を勘案した上で、恣意的要素を排除し、慎重に設定していくことが重要である。

三つ目に、透明性が高くわかりやすい評価結果として、地域住民との合意形成に寄与することが期待される。現在のマニュアルでは、道路交通に関する効果以外はほとんど考慮されていないため、合意形成のための説明ツールとしては十分な機能は望めない。しかし、連続立体交差事業は事業費が莫大であり、都市に与えるインパクトは極めて大きい。したがって、事業全体の効果を把握し、どの評価項目に重点をおいて事業を選定するかが、今後の都市のあり方を大きく占うこととなる。特に沿線住民の環境ニーズを考慮したプロジェクトに対す

る要請が高まる中で、プロジェクト全体の効果や影響を考慮した事業評価の重要性は今後高まるものと考えられる。

## 5 まとめ

本研究では、連続立体交差事業を対象に、現行の事業評価制度の問題点を整理し、定性的な効果と事業の実施環境を考慮した総合評価手法を検討し、その適用性を検証した。その結果、本手法の実用化に向けた目処を立てることができたと考えている。

本手法の利点は、プロジェクト全体の効果を一体的かつ数値的に評価可能なことである。従来、連続立体交差事業においては、事業費が安価であるという理由で高架式が優先され、評価基準において、環境や市街地一体化等の定性的な効果が指摘されていながらも一体的に考慮されてこなかったことにより、地下式が代替案として平等な評価を得られなかった問題がある。

本手法は、この問題に対して、地域間ないしは構造形式間で適切な評価を実施し、事業採択に反映しうる手法として期待できる。しかしながら、本手法の性質上、実用化にあたってはいくつかの課題がある。

特に留意すべき点として、評価者の主観的な要素を極力排除する工夫が必要である。今回の検討にあたっては、この点に留意して3.3、3.4の方針に沿う形としたが、評価基準においては、より客観的な観点から基準を極力数値的な要素として判断する仕組みとする必要がある。例えば、第三者的な機関等が中心となって検討することにより、極力恣意性を排除する工夫が必要である。また、各評価項目に対する重み付けにおいては、事業評価のレベルを設定し、各レベルに応じた適切な重み付けを検討していく必要がある。

さらに、時代と共に変化する社会的ニーズを適宜評価手法に取り入れていく必要がある。すなわち、評価項目や重み付けを社会のニーズにあわせて、ある期間毎にメンテナンスしていく体制が必要となる。例えば、騒音をはじめとした環境の比重は、過去に比較してその重要性が高まっていると考えられるが、将来的にさらに重視される可能性が考えられる一方で、財源上の問題解決が重要性を増し、事業効率や実施環境の重みが大きくなることも予想される。

最後に、「事業効率」において取り上げた便益について、本研究では現行マニュアルに沿って仙石線事業独自の効果を加えることを試みたが、今後は自由通路の設置等、関連事業との境界領域の事業の取り扱いについて検討していく必要があると考えている。

以上のことを通じて、本手法が実用化され、連続立体交差事業において透明性が高く、円滑な事業選定が実施されることを期待したい。

謝辞：本研究の遂行にあたり、運輸政策研究所の中村英夫所長には、研究の着想、方向性に終始ご指導、ご鞭撻を頂いた。また、東京大学大学院工学系研究科の森地茂教授には、研究の方向性について大変有意義なご示唆をいただいた。さらに、同研究所の伊東誠常務、研究員の方々より有益な助言や支援を頂いた。最後に、地方自治体をはじめとした事業関係者の方々からは貴重な情報を頂戴した。ここに記して感謝する次第である。

注

注1)旅客の短縮時間の金額換算は“鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99”(財)運輸政策研究機構発行より、1人あたり39.3円/分としている。

注2)ただし、この費用は連続立体交差事業の事業費であり、関連事業(土地区画整理に伴う都市計画道路整備等)の費用は含まれていない。

注3)計画段階において、地下式の事業費とあわせて高架式の事業費が仮想的に算定され、比較が行われた。結果として、高架式の事業費を限度として国

庫補助対象事業として認定され、残額は仙台市の単独費となっている。  
注4)ヒアリングによる。

参考文献

- 1)連続立体交差事業促進期成会[1999]、“連続立体交差事業の進捗状況表”。
- 2)連続立体交差事業促進期成会[1992]、“連続立体交差事業の手引き”，p.186。
- 3)道路投資の評価に関する指針検討委員会[2000]、“道路投資の評価に関する指針(案)第2編 総合評価”。
- 4)運輸施設整備事業団[2003]、“都市鉄道の効果2003”。
- 5)木原隆[2002]、“公共事業における政策評価法とその応用に関する研究”，広島県立大学博士論文。
- 6)木原隆[2002]、“便益分析による都市交通整備計画の評価”，公共政策研究第2号，日本公共政策学会，pp.146 - 154。
- 7)公共事業評価システム研究会[2002]、“公共事業評価の基本的考え方”，“評価の方法に関する解説(案)1～3”。
- 8)道路事業評価手法検討委員会，<http://www.mlit.go.jp/road/ir/iinkai/>。
- 9)仙台市[2000]、“仙石線連続立体交差事業効果調査”。
- 10)東日本旅客鉄道株式会社東北工事事務所[2000]、“仙石線地下化工事誌”，p.232。
- 11)環境庁[1995]、“在来線鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について”。

(原稿受付 2003年8月20日)

## Issues and improvement measures of evaluation system for rail-road grade-separated Intersection

By Takaaki YAMAMOTO

Projects of grade-separated intersection have been implemented to contribute to regenerating major cities, observing the agreements between Ministry of Construction and Ministry of Transport (1969). But the evaluation systems have some issues. Effects by taking off level crossings like time-savings are evaluated quantitatively, but effects concerning railway passengers and railway companies are neglected. Besides Environments, reconnection of areas separated by railways, unique effects of grade-separated intersection, are not reflected in the evaluation items. This study develops comprehensive evaluation systems which can be considered to be logical and enhance the transparency of evaluation processes. Then it verifies practical effectiveness of a case-study, a project of JR line in Sendai-city.

*Key Words* ; **projects of grade-separated intersection, project evaluation, comprehensive evaluation systems**