

IV-7 土木史学的アプローチによる土木施設の評価法に関する研究

北海道大学 正員 佐藤 馨一
北海道大学 正員 五十嵐日出夫

1. 土木施設の評価法と土木史学

土木計画学は土木施設と社会との関係を研究する学問であり、土木構造物と人間との関係を探求する学問でもある。すなわち、土木計画学はその社会、その人間に最も通ずる土木施設、あるいは土木構造物とはいかなるものであるかを考え、その構造と配置の方針をさし示す学問とも言うことができる¹⁾。土木施設は一般に大規模であり、しかも長期間にわたってその機能が持続しなければならないことが多い。土木計画学において「土木施設の評価法」が研究されるのはまさにこのためであり、土木施設の価値を明確にすること、換言すれば土木施設の機能や性能、挙動、波及効果などがいかに目的に合致しているかを、ある価値観に基づいて明らかにする必要がある。

土木施設の評価を行なうためにはまず第一に、土木施設を建設する目的を明確にしなければならない。次いで評価者の価値基準を設定するとともに、土木施設の属性の測定が必要となる。このとき、評価者が特定個人の場合は価値観を比較的容易にひとつに絞れるが、評価者が複数である場合には、価値観の内容およびウエイトが異なるので、総合的な評価値を求めなければならない。図-1は総合的な評価値を求めたための種々の手法を示したものである²⁾。

土木計画学においてはおおよそ次のような価値基準が用いられている³⁾。

(1) 技術的価値基準、(2) 経済的価値基準、(3) 社会的価値基準

これらの価値基準は人間の幸福、社会的厚生のある側面を指標であらわし、それに定量的基準を与えることを可能とする。しかしながら、これらの価値基準には明確な区別があるわけではない。構造物の安全率は技術的価値基準に外ならないが、それによって保たれる構造物の安全性は経済的価値をもつ一方、人間の生命の安全や社会秩序の維持などのような社会的価値をも有するのである。したがって土木施設の評価に際しては多くの観点から見て欠落のないように評価項目を選定しなければならない。

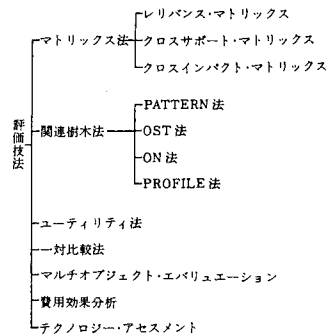


図-1 総合評価値を求める諸技法

さて、それでは評価項目は、いかに選定したらよいであろうか。

評価項目の選定の仕方を大別すると次の二つのアプローチに分類することができる。オ一は過去、現在から未来にかけて人間、社会の価値基準がどのように変化していくかという時間軸に沿ったアプローチであり、オニは現時点での価値基準に沿った主観的な評価項目の設定である。もとより両者には相互依存関係があり、価値体系の変動に対する予測は、その予測者のもつ現在の価値観から完全に自由ではありえない。土木施設の評価にあたり、土木史学アプローチを強調するのはまさにこの点にある。すなわち、土木史の中にも過去の土木施設の価値を調査し、その価値の分析によってこれからの土木計画のあり方を探らなければならない。表-1は交通システムについて用いられている評価項目の一例であり²⁾本研究においてはさらに土木史学的アプローチによって土木施設を、ここではとくに鉄道交通システムの評価を試みたものである。

(出典：図-1、表-1 ヒモ 竹村伸一：システム技法ハンドブック)

表-1 交通システムについての評価項目の例

分類	評価項目
1 利用者からの評価項目	経済性、速達性、安全性、信頼性、快適性、平等性など
2 地域社会からの評価項目	都市景観との調和、環境破壊（大気汚染、振動、騒音、日照など）の程度、非利用者の安全性、空間占有など
3 輸送企業からの評価項目	初期投資、企業リスク、採算性、省人化、安全性、管理の容易性など
4 製造業者からの評価項目	技術開発の要否、製造の簡易、採算性など
5 社会その他からの評価項目	エネルギー効率、エネルギー消費量、資源の有効利用、交通数値との対応、社会政策との融合など

2. 公共投資における最重点事業の変遷

土木施設はその大部分が公共投資によって建設されるといっても過言ではない。それゆえ、公共投資の重点が時代とともにどのように変遷してきたかを知ることは、土木施設の評価を行なう上できわめて重要な情報となる。表2は1870年(明治3年)から1964年(昭和39年)の間にインフラストラクチャー(河川、鉄道(国鉄)、道路、港湾、農林漁業、治山、電信電話施設)に投資された金額を、1960年度価値に換算した上で、各施設ごとに構成比率を求めたものである⁴⁾。

明治10年(1877年)前後は河川事業にインフラ投資の過半が投入され、これに次いで多いのは道路事業であった。鉄道網整備以前にあっては、大量の貨物を長距離に、安く、効率的に運ぶ手段としては舟運しかなかったため、明治20年(1884年)頃までの政府の河川投資は舟運のための低水工事および砂防工事が中心であった。

明治10年代後半になると河川投資から鉄道投資に首位の座が移り、その後は昭和の初期まで(1925~29年)およそ40年間にわたってインフラ投資総額の40~50%が国鉄部門に振り向けられた。すなわち、明治5年の新橋~横浜間29kmおよび7年の神戸~大阪間33kmの開業以来、11年には手宮~晩内間、22年に東京~大阪間、24年に上野~青森間、34年に神戸~下関間が開通した。また、明治39年(1906年)の鉄道国有化を経て、40年代に入ると全国の鉄道幹線網はほぼ完成に近づいた。

このようにインフラ投資総額の50%前後という投資が鉄道に注がれたのは、政治的、軍事的、経済的統一を達成し、さらに効率的な大量輸送システムの拡充整備を図ることが経済的開発基盤を確立する上で重要であると認識されていたからに外ならない。

一方、道路投資は(大正9年(1920年)の道路法制定時頃)からウエイトが高まり、河川投資を大幅に上回るとともに、昭和恐慌時(1930~34年)には大々的な失業救済道路事業が行なわれたため、鉄道投資を僅かながら抜いて、首位の座を占めた。しかし、日中戦争、オニ大戦時下においては再びインフラ投資の最重点が鉄道の輸送力増強に向けられ、終戦に至っている。

昭和20年(1945年)以降は食糧増産と治水対策が脚光を浴び、20年代後半(1950~54年)には農林漁業施設投資が1位、河川投資が2位になっている。しかし、昭和30年代(1955年以降)の高度成長期に入ると道路投資および電信電話投資が急増し、道路通信、ネットワークの拡充整備に重点が移ってきた。

明治以降における我国のインフラ投資の特徴を一言で述べるならば、鉄道、道路、港湾、電信電話という交通通信施設の整備に重点がおかれてきたと言ってもよい。このことは乏したる地下資源のない我国が世界に伍して生きていくために生産効率を向上させ、人、物、情報の移動を円滑化することによってより大きな付加価値を生み出すことに目標をおいてきたことを示している。

表2 施設別インフラストラクチャー投資額の構成比 (単位%)

年度	河川	鉄道 (国鉄)	道路	港湾	農林漁 業施設	治山 施設	電信 電話	合計
1870~74	14.4	77.0	8.6	-	-	-	-	100.0
1875~79	55.6	11.4	26.6	2.2	4.2	-	-	100.0
1880~84	36.9	36.3	23.6	1.9	1.3	-	-	100.0
1885~89	26.3	54.2	17.2	1.2	1.1	-	-	100.0
1890~94	26.3	52.7	16.6	2.0	1.0	-	1.4	100.0
1895~99	28.4	52.2	14.5	1.0	0.7	-	3.2	100.0
1900~04	19.5	51.6	18.3	4.9	1.8	-	3.9	100.0
1905~09	22.0	41.4	22.6	6.1	3.4	-	4.5	100.0
1910~14	22.6	43.4	19.5	5.1	3.7	0.1	5.6	100.0
1915~19	22.6	44.3	17.2	4.3	4.7	0.4	6.5	100.0
1920~24	13.6	47.5	19.6	5.3	5.7	0.3	8.0	100.0
1925~29	10.5	43.8	25.6	5.0	5.5	0.4	9.2	100.0
1930~34	13.3	29.2	32.0	7.7	11.5	1.0	4.9	100.0
1935~39	15.6	32.2	27.6	6.3	8.9	1.6	7.8	100.0
1940~44	15.3	37.6	15.8	8.6	15.8	1.2	5.7	100.0
1945~49	15.4	24.4	14.7	6.7	21.5	1.5	15.8	100.0
1950~54	22.1	15.7	17.4	3.9	26.4	2.8	11.7	100.0
1955~59	14.5	17.3	29.0	4.0	18.9	2.0	14.3	100.0
1960~64	11.9	18.4	32.4	4.1	12.2	1.4	19.6	100.0

注) 経済企画庁「政府固定資本および政府資本ストック」

1966年5月を用いて推計

(出典: 沢本寿幸: 公共投資100年を参み)

3. 「本邦鉄道の社会及経済に及ぼせる影響」にみる土木施設の評価例

大正5年(1916年)に鐵道院は「本邦鉄道の社会及経済に及ぼせる影響」と題する上中下3冊/689ページ、付図1冊の大調査報告書を刊行した。⁹⁾明治39~40年(1906~07年)にかけて行なわれた鉄道の国有化事業が一段落した後、鉄道の持つ影響力が当事者の予想よりむしろはるかに大きかった事実をみて、それを記録し、後世に伝えようとしたものである。明治から大正にかけて普及した鉄道や汽船は、それまでの徒歩、馬、帆船の交通体系を一変させた。この変革は新しいものが古いものより優れているという実質的な理由があったからこそ国民に受け入れられたのであり、このことを詳細に、しかも実証的に取りまとめたのが前記の報告書である。

これは8章構成となっており、その項目の多くは今日においても調査に苦勞し、あるいは多大な分析エネルギーを必要とする。それにもかかわらず、この報告書は1915年におよび9ヵ月間で完成しており、鐵道関係者の意気込みと努力をと思わせる。報告書の目次は以下のとおりである。

- オ1章、本邦鉄道の発達——(1)鐵道開通前の交通状態、(2)鐵道の普及、(3)運輸
- オ2章、旅客の運輸——(1)旅客運賃、(2)旅客運送に関する施設、(3)手荷物運送
- オ3章、貨物の運輸——(1)貨物運賃、(2)貨物輸送に関する施設
- オ4章、鉄道の農業および園芸業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)米、(3)雜穀、(4)茶、(5)野菜、(6)生果、(7)肥料
- オ5章、鉄道の畜産業に及ぼせる影響
- オ6章、鉄道の水産業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)鮮魚および塩魚、(3)食塩
- オ7章、鉄道の山林業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)木材、(3)木炭
- オ8章、鉄道の採鉱冶金企業および採石業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)金屬採業、(3)石炭礦業、(4)石油業
5)採石業
- オ9章、鉄道の蚕糸業に及ぼせる影響
- オ10章、鉄道の工業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)絹糸紡績業、(3)綿糸紡績業、(4)織物、(5)陶磁器、(6)セメント
(7)ガラス、(8)レンガおよび瓦、(9)漆器、(10)製紙、(11)マッチ、(12)量表、(13)ござおよび氈むしり
(14)小麦粉、(15)砂糖、(16)和洋酒、(17)しょう油
- オ11章、鉄道の消費に及ぼせる影響——(1)製造原料の消費、(2)生活用品の消費、(3)内戦その他天災事変と鐵道
- オ12章、鉄道の商業に及ぼせる影響——(1)総説、(2)内国商業に及ぼせる影響、(3)外国貿易に及ぼせる影響
- オ13章、鉄道の通信事業に及ぼせる影響
- オ14章、鉄道の海陸運送業に及ぼせる影響——(1)鐵道の海運業に及ぼしたる影響、(2)鐵道の河川湖沼および
陸上交通業に及ぼせる影響。
- オ15章、鉄道の各種営業に及ぼせる影響——(1)運送取扱業、(2)倉庫、(3)鐵道橋内の営業、(4)旅館、飲食店
- オ16章、鉄道の人口分布に及ぼせる影響——(1)一般的觀察、(2)都市の膨張および長続町村の發展、(3)鐵道沿線
地方の盛衰
- オ17章、鉄道の文化風俗に及ぼせる影響——(1)文化の発達と鐵道、(2)風教に及ぼせる影響、(3)民心の結合およ
び統一に及ぼせる影響
- オ18章、鉄道の國際關係に及ぼせる影響——(1)内外人の親交増進、(2)旅客の國際運輸、(3)貨物の國際運輸

ここで、オ1~オ3章は我國における鉄道の発達史と鐵道開通前後における旅客および貨物の運賃比較を行ない、鐵道が他の交通手段に比べて経済的にすぐれた競争条件を有していたことを述べている。オ4~オ10章は各種産業に鐵道がどのような影響を与えたかを具体例をもって記述している。また、オ11、12章は商業および消費者に及ぼした影響を述べ、オ16、17章は人口分布や文化風俗に鐵道がどのような役割を果たしたかについて記載している。

4. 教育における鉄道の役割

「本邦鉄道の社会及経済に及ぼせる影響」のオノ章オノ節「文化の発達と鉄道」において、「教育と鉄道」という項を設け、教育における鉄道の役割を論じている。以下にその主な内容を簡単に要約してみよう。

- (1) 小学教育において国定教科書を全国一円に、しかも低価格で配布できるようになったオノの理由は鉄道が全国に普及したためであり、大正3年には4000万冊の教科書が東京で印刷され、各地に発送された。
- (2) 旧制中学校および高等学校は交通の利便性を考えて設置されており、とくに高等教育施設は鉄道の普及とともに全国に設置されていった。たとえば、秋田に鉱山専門学校、米沢に高等工業学校が設置されたのは共に明治43年(1910年)であるが、奥羽本線はこれより5年前、明治38年(1905年)にすでに全線開通している。
- (3) 普通運賃より低廉の学生定期乗車券を発行して通学上の便利を図った。また、夏冬の休暇を利用して帰省または旅行する者に対してとくに運賃の割引を行ない、全国一円からの高等教育の就学を可能にした。ちなみに大正2年(1913年)における学生定期乗車人員は延べ約1000万人に達している。

さてそれでは、現在の鉄道は教育にお

いていかなる役割を果たしているであろうか、表3は国鉄美幸線(美深駅～宇布駅、24.2km)において調査した年齢別トリップ目的別の乗客数を示したものである。

この表によると全乗客の6割が通学のために鉄道を利用していることがわかる。すなわち、美幸線を教育の観点から評価

表3 美幸線における年齢別トリップ目的別乗客数(カッコ内は百分率)

	通 勤	通 学	買 物	通 院	役場・農協	そ の 他	合 計
16才未満		9(1000)					9(100)
16才～19才	1(7.7)	12(923)					13(100)
20才～29才				1(1000)			1(100)
30才～39才							0
40才～49才			1(50.0)	1(500)			2(100)
50才～59才						2(1000)	2(100)
60才以上			2(25.0)	1(125)	1(12.5)	4(500)	8(100)
合 計	1 [△]	21 [△]	3 [△]	3 [△]	1 [△]	6 [△]	35 [△]

すると、明治期の鉄道と何ら変わりなく、むしろその重要性は増していると言えることができる。鉄道を投資の対象とみなすならば、美幸線は存続が危ぶまれる線区である。しかし、このことは美幸線の存在価値をも否定するものではない。従来の交通計画は現象の変化に注目し、そこに評価のポイントをおいてきた。しかし、1日は誰にとっても24時間であるし、我国の地理学的環境はライフサイクル単位ではほぼ不変と言ってよいであろう。土木史的アプローチによる土木施設の評価法の最も重要な視点はこの点にあり、「変化しがたい側面」にも注目して土木施設の評価を行なうべきことを主張するものである。

鉄道はその創設期から我国の教育に大きなかわりを有してきており、それは現在においてもなお不変である。この教育文化的側面を無視し、経済性のみで地方交通線の廃止を論じようとするのは、鉄道そのものの存在意義の重要な部分を自ら放棄することに外ならない。「鉄道が廃止されたとしても代替バスが運行されるから住民の足は確保される」という意見もある。しかし、この代替バスの運賃は鉄道の2～3倍にもなると予想され、このことは経済的にはかつての舟運、馬交通時代に住民を逆行させることにもなりかねない。鉄道の廃止によって住民の機会均等の可能性が、とくに教育を受ける可能性が減少しないことを保証しない限り、地域住民の鉄道廃止に関する反対は根強く続くものと考えられる。それゆえ土木施設の撤退時には建設時に至ってその影響測定をすなわち「撤退のアセスメント」を十分に行なう必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 五十嵐日出夫：土木計画学と土木史、オ6 回日本土木史シンポジウム予稿集、土木学会、1980年1月
- 2) 大竹村伸一：システム技法ハンドブック、日本理工出版会、1981年
- 3) 長尾義三：土木計画学論、共立出版、1972年4月
- 4) 沢本守幸：公共投資/00年の歩み、大成出版、1981年12月
- 5) 鉄道院：本邦鉄道の社会及経済に及ぼせる影響、1916年6月
- 6) 佐藤馨一：過疎地域における交通需要特性と公共交通機関の機能に関する研究、運輸と経済、1979年10月
- 7) 五十嵐日出夫外：北海道の過疎地域における社会的交通環境に関する研究、文部省科学研究(4)報告書、1979年3月