

環境負荷の少ない交通システムの構築に係わる先行事例と評価要素

土木学会コンサルタント委員会 環境問題研究小委員会 柳沢満夫

正会員 工博 フリー・コンサルタント (〒194-0014 東京都町田市高ヶ坂 123-3)

この研究の目的は、環境負荷の少ない交通システムの構築に役立つ先行事例を分析し評価要素を定めることである。先行事例の技術的有効性について評価を行い、電気貨物自動車の共同利用システム、港湾施設の拡張におけるマングローブの植林、産業廃棄物等の鉄道貨物輸送、ディーゼル排気微粒子除去装置(DPF)を装着した貨物自動車による共同輸送及び新交通システム(AGT)の建設を優良事例と判定した。環境負荷の少ない交通体系の構築に必要な環境要素としてCO₂排出、大気汚染、生態系、資源の利用、エネルギー消費及び騒音を選定し、これらを環境負荷の少ない交通システムの構築に必要な評価要素と定義した。

Key Words: *assessment factor, environmental load, environmentally sustainable transport, railway, road*

1. はじめに

交通インフラ整備と地球環境の保全の関係を体系的に扱う研究は比較的新しいものであり、特に循環型社会の形成に役立つ交通インフラ整備の観点による研究は限られている。国内の研究成果では、発展途上国における自動車交通に起因する大気汚染を主題とする「交通環境対策支援ハンドブック」¹⁾や地球環境問題と自動車交通を総合的に扱った『平成14年度「都市交通と環境」国際共同プロジェクト報告書』²⁾が公表されている。また、当小委員会の活動成果である建設プロジェクトにおける環境配慮指針には、道路・鉄道・都市交通の環境配慮事例が示されており、環境負荷の少ない交通システムの構築に役立つ資料である³⁾。

OECDは環境的に持続可能な交通(EST)と名付けて交通と環境の問題に取り組み、定義や目標基準と共にベストプラクティスを提示している⁴⁾。ESTの定義は「再生可能なレベル以下で再生可能な資源を利用すること、及び再生可能な代替物の開発レベル以下で再生不可能な資源を利用することにより、健康や生態系に害を及ぼさずに必要な移動を確保する交通システム」である。ESTをアジア地域に紹介するため2003年3月には「交通と環境に関する名古屋国際会議」が開催され、アジア型ESTの実現を目指

すことが宣言された。また、UNCRDは環境保全型交通体系事業としてEST促進の活動を進めている。

本研究は、環境負荷の少ない交通システム(環境保全型交通体系)の構築に役立つ先行事例を評価すること及び、環境保全型交通体系と大気汚染・騒音・振動などの局地的交通公害対策を重視する交通システム(従来型交通体系)を区別するための評価要素を定めることを目的とする。

本研究は文献調査を主体として進めるものとし、建設プロジェクトや個別技術に関する事例の収集と分析を行う。なお、事例調査はCO₂排出などの環境負荷、生態系などの自然環境や大気汚染などの生活環境に係わる事例を対象とするが、住民移転などの社会環境は除外する。

2. 事例調査の結果

国内外の交通に係わる建設事業及び交通運輸事業について、環境改善を目的とする事業や優れた環境配慮の事例調査を行い、環境負荷の変化、大気汚染と自然環境の変化を中心に整理した結果を紹介する。各事例の文末(⇒)は、交通・運輸事業が目的または結果として引き起こした環境負荷の変化や環境配慮のうち、環境負荷の少ない交通システムの構築に強い影響を及ぼす環境要素を示したものである。従っ

て、地球環境の保全を中心に自然環境と生活環境の一部に着目した。交通量の削減とモーダルシフトは、CO₂排出を目的とするものとして整理した。

(1) 交通施設の建設事業等

- a) **鉄道の建設①**: 延長約 360km の複線電化鉄道計画である。EIA の特徴は、鉄道騒音を最も重視すること、注目すべき動物について移動経路の確保等を行うこと及び環境負荷の低減として建設工事による汚泥・コンクリート塊と掘削土に対する環境保全の措置を行うことである。⇒ CO₂, 騒音
- b) **鉄道の建設②**: 延長約 630km の単線電化鉄道計画である。EIA の特徴は、路線の大部分が山間地を経由するのでトンネルと橋梁が多いこと、土壌流出を重視すること、貴重動植物を保護すること及び鉄道騒音は環境基準を超過する地点において各種防音対策を実施することである。⇒ CO₂, 騒音
- c) **新交通システム (AGT) の建設**: 延長 5.3km の国際空港線計画でありゴムタイヤ方式である。都市内の路線なので生活環境と自然環境に与えるマイナス影響は小さい。自動車交通のモーダルシフトによる排出物の年間削減量は CO₂ 7,468t, NO_x 52.3t である。⇒ CO₂, 大気汚染
- d) **道路の建設**: 延長 160km, 幅員 24~28m, 中央分離帯のある高規格道路である。EIA の特徴は、交通騒音は選定されているが交通振動が選定されていないこと、動植物・生態系の内容が簡単であること、景観が省略されていることである。従来型の道路事業である。⇒ 大気汚染, 騒音
- e) **バイパス道路の建設①**: 延長 12.5km の自動車専用道路計画である。石炭灰・かき殻・刈り草と溶融固化・溶融スラグの有効利用、路面凍結対策及びクリーンエネルギー型消融雪施設などが計画されている。⇒ 資源
- f) **バイパス道路の建設②**: 延長 5.9km, 幅員 14m の幹線道路のうち、対象区間は供用を開始した延長 2.0km である。建設発生土情報交換システムの利用により土砂運搬距離が短縮され、約 4t の CO₂ 排出量が削減された。⇒ CO₂
- g) **バイパス道路の建設③**: 延長 1.3km, 幅員 13~18m の地方道路である。開通後における旧道とバイパスの交通渋滞はない。地域の NO_x と CO₂ 排出量は事業後に小さくなり大気汚染が改善された。また、旧道の騒音レベルも昼間及び夜間共に改善された。⇒ CO₂, 大気汚染, 騒音
- h) **道路の改良①**: 延長 100km の地方道路を幅員 12~15m に改良する。EIA の特徴は、交通騒音は選定されているが交通振動が選定されていないこと、動植

物・生態系の内容が簡単であること、景観が省略されていることである。従来型の道路事業である。⇒ 大気汚染, 騒音

i) **道路の改良②**: 動物の生息密度が高い国立公園を通過し、自然保護区に至るアクセス道路 (幅員 10m, 延長 77km) の改良事業であり、現時点では事業の約 50% が完了している。中央区間に野生動物の回廊地区を設定し、重点的に環境保全対策を実施した。⇒ 生態系

j) **道路交差点の改良**: 事業実施前の交差点は交通混雑が激しく、最大渋滞長は次の交差点まで続いていた。時刻毎に現示サイクルが変化する新しい信号機を設置することにより、事業後の旅行速度は 6.7 km/h 向上し旅行時間は 6 分短縮した。また、温暖化ガスは 16.1% 削減された。⇒ CO₂

k) **長大橋の建設**: 国道の一区間であり海峡を渡る全長 903m, 4 車線の橋梁である。現在はフェリーで接続されているが、橋梁完成時には廃止されるので水質汚濁は改善される。EIA の特徴は、湾内の動植物と生態系を重視し、交通騒音と景観は調査するが交通振動は省略されていることである。⇒ 生態系

l) **電気系都市交通の改善**: 人口 120 万人の都市における都市交通改善計画である。地下鉄は既に着工しているが資金不足のため中止され再開の見込みはない。老朽化した路面電車とトローリーバスの軌道・車輛・電力施設を改善し、CO₂ 排出量の削減と大気汚染の悪化を低減する。⇒ CO₂, 大気汚染

m) **港湾施設の拡張**: 岸壁 6 バースの増設、航路の浚渫とコンテナ置場の増設である。重要課題はマングロープの保護と浚渫土捨の海中投棄である。自生しているマングロープ林を 35ha 伐採するので、港湾区域内の対岸埋立地にマングロープを植林する。なお、海中投棄は国家承認済みである。⇒ 生態系

n) **廃止鉄道トンネルの利用①**: 未成区間の鉄道トンネル (1,115m) を当初計画とは異なる目的に利用する事例である。断熱・保温・保湿性に着目し酒造会社が貯蔵庫として利用している。また、入り口側の一部は物産館として酒造会社の製品などを販売している。⇒ 資源

o) **廃止鉄道トンネルの利用②**: 路線改良により廃止された鉄道トンネル (100m) の再利用である。断熱・保温・保湿性に着目し酒造会社が貯蔵庫として利用している。⇒ 資源

(2) 交通運輸事業の管理・運営・調査

a) **鉄道モーダルシフトの推進**: 精密機械工業グループの事例である。首都圏~地方間の幹線輸送を 11 トン貨物自動車から 31 フィートコンテナ貨車による鉄

道輸送に転換することにより、約300t/月のCO₂排出量を削減した。⇒ CO₂

b) **電気貨物自動車 (EV) の共同利用システム** : EVは8箇所の駐車場に配置され、荷物の積み降ろしは21箇所の駐車場を利用する。EV走行中の排気ガスはゼロであり、充電に必要な発電所を含めてもCO₂とNO_x排出量は在来自動車より少ない。⇒ CO₂, 大気汚染

c) **グリーン配送** : 地方自治体の物品納入業者にグリーン配送適合車で配送することを契約条件として義務付ける。NO_x, CO, HC などの自動車排出ガス対策として有効である。グリーン配送適合車の種別によるが、天然ガス自動車のCO₂排出量はガソリン車の70%程度である。⇒ CO₂, 大気汚染

d) **交通公害低減システム** : 交通量に合わせて交通信号のサイクルを変え、騒音レベルが最小になる速度に車の流れを制御する。同時に、道路上の感知センサーで大気中のNO₂濃度等を測定する。騒音レベルは1.08dB低減し、浮遊粒子状物質 (SPM) もほぼ半減した。⇒ 大気汚染, 騒音

e) **アイドリング禁止条例** : アイドリングストップ運動の推進を含む。自動車の不必要なアイドリングを禁止すると共に、悪質なアイドリング放置に対して罰則規定を設ける。乗用車 (ガソリン) のアイドリング時における燃料消費量は0.8ℓ/h、二酸化炭素排出量は510g-C/hである。⇒ CO₂, エネルギー

f) **幹線貨物の共同輸送** : トラック事業者がA区間60kmとB区間630kmでDPF (ディーゼル排気微粒子除去装置) 10トンウイング車を共同運行した。A区間は積載率2%増加、NO_xは1.75%減少、PMは9.4%減少、B区間は運行車両が262台から229台へ減少、NO_xとPMは12.6%減少した。⇒ 大気汚染

g) **同業種型共同配送** : 精密機械工業グループが、部品調達における納入場所の集約や巡回・共同輸送 (11トントラック) などを実施している。対前年削減効果は、CO₂排出量3,770t、NO_x排出量12tとSO_x排出量5tの事例である。⇒ CO₂, 大気汚染

h) **環境ロードプライシング** : 並行している有料道路のうち、一方の大型車料金を割引くことにより、もう一方の有料道路・国道からの交通転換を促進する。平日平均の適用交通量は約330台/日であり、全交通量に対する比率は非常に小さい。⇒ 大気汚染

i) **求荷求車システム** : 求車と求荷の情報を広範に共有化するシステムであり、短時間で帰り荷の探索を行う。積荷がない車輛や積荷不足の車輛も発生するので、理想どおりにはならないが、走行車輛数は低減し排出ガスも削減される。⇒ CO₂, 大気汚染

j) **路上駐車施設を利用した物流効率化** : 路上駐車施設のない道路に貨物車専用パーキングメーターを設

置し駐車スペースを確保する。駐車スペース探索時間 (うろつき交通) が短縮されるので、CO₂排出量と排出ガスの削減に貢献する。⇒ CO₂, 大気汚染

k) **平日30分未満無料開放** : 駅前駐車場の平日30分未満無料開放を行うが、駐車時間が30分を超えると駐車料金は最初の30分を含む料金となる。円滑な交通流の確保とうろつき交通の減少により、CO₂排出量と排出ガスが削減される。⇒ CO₂, 大気汚染

l) **迷惑駐車追放モデル事業所制度** : 駐車需要が多く路上駐車を誘発しやすい事業所が「めいわく駐車追放モデル事業所」を宣言し、事業所自らの責任で駐車対策を推進する制度である。結果としてCO₂排出量と排出ガスが削減される。⇒ CO₂, 大気汚染

m) **静脈物流の鉄道貨物輸送** : 産業廃棄物やリサイクル物資を廃棄物処理場の最寄り駅まで輸送する。貨物輸送のCO₂排出原単位は鉄道6g-C/トノ和、トラック49g-C/トノ和なので、廃棄物の輸送を鉄道に転換することにより、同一距離の輸送でCO₂排出量を約1/8に削減できる。⇒ CO₂, 大気汚染

n) **港湾区域のリサイクル産業** : 港湾区域の一部に自動車リサイクル産業を誘致し、海上輸送で搬入した廃棄車輛を同一地内で解体プレスする。貨物輸送のCO₂排出原単位は、内航船舶11g-C/トノ和に対してトラックは49g-C/トノ和なのでCO₂排出量を削減出来る。⇒ CO₂, 大気汚染

o) **安全運転管理システム** : デジタル式タコグラフの設置により、全車両合計で月間81万円の経費を削減した事例である。燃費向上・事故防止・タイヤの磨耗減少に対する効果が大きい。燃費の向上はCO₂排出量と排出ガスの削減につながる。⇒ CO₂, 大気汚染, エネルギー

p) **剪定枝葉のリサイクル調査** : 廃棄物処理問題を解決するため、街路樹の剪定枝葉・刈り草の焼却処分量を削減するリサイクルシステムを構築する。剪定枝葉の発生量及び製品販路の検討結果に基づき2都市をプラント適地の候補地として選定した。⇒ 資源

q) **運輸分野の環境調査** : 調査対象国の運輸分野における大気汚染 (SO_x, NO_x, CO, PM) とCO₂排出量の現状と将来予測について調査した。なお、鉄道・道路・水運・航空・都市交通の輸送量とエネルギー消費量についても調査した。⇒ CO₂, 大気汚染, エネルギー

3. 調査結果の分析

(1) 技術的有効性

前節2.に示した事例調査の結果を分析し、環境負荷の少ない交通システム構築の観点から技術的有効

性を評価した。評価は7名の専門技術者により行い、最初は5段階で採点し単純平均値を各事例の第1段階の評価値とした。評価に際しては、CO₂排出に対する有効性を最も重視し、次いで大気汚染、生態系、その他の要素に対する有効性の観点に基づき評価した。その結果、第1段階評価値の全事例の平均値は

「普通」と「普通より少し有効」の中間値となった。次に、これらのうち「平均値±σ」の範囲を標準レベル、「平均値+σ」以上は高レベル及び「平均値-σ」以下は低レベルとし、環境負荷の少ない交通システムの構築に対する技術的有効性の最終評価値とした。その結果は表-1に示すとおりである。

表-1 環境負荷の少ない交通システムとしての技術的有効性

	調査事例	事業・システムなどの概要	評価
A・交通施設の建設事業等	a) 鉄道の建設①	複線電化鉄道, 延長 360km	○
	b) 鉄道の建設②	単線電化鉄道, 延長 630km	○
	c) 新交通システム (AGT) の建設	電気・ゴムタイヤ方式, 延長 5.3km	◎
	d) 道路の建設	高規格道路, 延長 160km, 幅員 24~28m	△
	e) バイパス道路の建設①	自動車専用道路, 延長 12.5km	○
	f) バイパス道路の建設②	幹線道路, 延長 2.0km, 幅員 14m	○
	g) バイパス道路の建設③	地方道路, 延長 1.3km, 幅員 13~18m	○
	h) 道路の改良①	地方道路, 延長 100km, 幅員 12~15m	△
	i) 道路の改良②	自然保護区, 延長 77km, 幅員 10m,	○
	j) 道路交差点の改良	時刻毎に現示サイクルが変化する信号機	○
	k) 長大橋の建設	フェリー廃止, 全長 903m, 4車線	○
	l) 電気系都市交通の改善	路面電車, トロリーバス	○
	m) 港湾施設の拡張	マングローブの植林 35ha	◎
	n) 廃止鉄道トンネルの利用①	延長 1,115m, 酒造会社の貯蔵庫, 物産館	○
o) 廃止鉄道トンネルの利用②	延長 100m, 酒造会社の貯蔵庫	○	
B・交通運輸事業の管理・運営・調査	a) 鉄道モーダルシフトの推進	貨物自動車からコンテナ貨車へ転換, 精密機械工業	○
	b) 電気貨物自動車の共同利用システム	8箇所配置, 荷物の積み降ろし 21箇所	◎
	c) グリーン配送	地方自治体への物品納入	○
	d) 交通公害低減システム	交通量に対応した信号サイクルによる交通流制御	○
	e) アイドリング禁止条例	アイドリングストップ運動の推進含む	○
	f) 幹線貨物の共同輸送	DPF 装着の 10 トンウイング車, トラック事業者	◎
	g) 同業種型共同配送	納入場所の集約, 巡回・共同輸送, 精密機械工業	○
	h) 環境ロードプライシング	並行する有料道路の大型車通行料金の割引	○
	i) 求荷求車システム	求車と求荷情報の広範・大量共有システム	○
	j) 路上駐車施設を利用した物流効率化	貨物専用パーキングメーターの設置	○
	k) 平日 30 分未満無料開放	駅前駐車場	○
	l) 迷惑駐車追放モデル事業所制度	事業所の責任による駐車対策の推進	△
	m) 静脈物流の鉄道貨物輸送	産業廃棄物などを廃棄物処理場の最寄り駅へ輸送	◎
	n) 港湾区域のリサイクル産業	自動車リサイクル産業, 海上輸送	○
o) 安全運転管理システム	デジタル式タコグラフの設置	○	
p) 剪定枝葉のリサイクル調査	県全体の街路樹	○	
q) 運輸分野の環境調査	国全体の CO ₂ 排出量と大気汚染の経年変化	○	

(注) 評価: 技術的有効性 (◎: 高い, ○: 標準, △: 低い)

表-1より次のことが分る。なお、同一種類の事業であっても、ここに示された事例以外では環境負荷の程度が異なる場合があるので注意を要する。

1) AGT・電気貨物自動車・鉄道は電気系交通機関なので、一般的に言えば環境負荷の少ない交通システムである。しかしながら、AGT (A, c) は自動車交通からのモーダルシフトを目的とする事業、電気貨物自動車は共同利用システム (B, b) の導入及び鉄道は静脈貨物輸送 (B, m) へ参加することにより、

さらに高レベルの環境負荷の少ない交通システムと評価された。

2) 幹線貨物の共同輸送 (B, f) は DPF 装着車による共同輸送なので、相乗効果により高レベルの環境負荷の少ない交通システムと評価された。しかし、電気貨物自動車の共同利用よりは低く評価された。

3) 港湾施設の拡張におけるマングローブの植林は、有効なミチゲーションと認められた (A, m)。その結果、環境負荷の少ない交通システムの構築に対する

有効性は高レベルと評価された。

4) 迷惑駐車追放モデル事業所制度 (B, l) は、現状では拘束力がないので有効性は低いと評価されたが、条例などの法的規制を導入することにより、標準レベルに発展することは可能である。

5) 道路の建設 (A, d) と道路の改良① (A, h) は、従来型の道路事業であり、このままでは環境保全型とは認められない。従って、環境負荷を低減させる各種の事業と組合せることにより、環境負荷の少ない交通システムに改善する必要がある。

6) 上記4)と5)以外の事例は、環境負荷の少ない交通システム構築の参考とすることが出来る。

(2) 評価要素

交通施設の建設事業及び交通運輸事業（管理・運営・調査）が環境負荷の少ない交通システムとして必要な環境要素について考察する。前節 2. (1) 及び 2. (2) の各項の文末に示された環境要素は、事例調査における温暖化ガス (CO₂ 排出)、健康と環境 (大気汚染、騒音、生態系) 及び資源 (エネルギー、資源の利用) を代表する要素なので、これらを環境負荷の少ない交通システムの構築に必要な要素と見なし整理した結果を表-2に示す。なお、CO₂ 排出と大気汚染はエネルギー消費により同時に発生するものであり、区分することは困難な場合もあるが、ここでは事業や環境配慮の主目的により単純に整理した。

表-2 環境負荷の少ない交通システムに必要な環境要素

	A. 建設事業	B. 運輸事業	数
CO ₂ 排出	a, b, c, f, g, j, l	a, b, c, e, g, i, j, k, l, m, n, o, q	20
大気汚染	c, d, g, h, l	b, c, d, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, q	19
騒音	a, b, d, g, h	d	6
資源利用	e, n, o	p	4
エネルギー	-----	e, o, q	3
生態系	i, k, m	-----	3

(注) a~q: 表-1の調査事例番号

表-2より、事例数の多い要素はCO₂排出と大気汚染であることが分る。事例数は少ないがエネルギーはこれらの発生原因であること、騒音は典型的な交通公害であること、資源利用は循環型社会の基本要素であること、生態系は地球環境保全の基本要素であることに留意する必要がある。

前述の結果に基づき、循環型社会を目指した環境負荷の少ない交通システムの構築に必要な環境要素はCO₂排出・大気汚染・エネルギー・騒音・資源利用・生態系であると考えることが出来る。故に、こ

れらを評価要素と定義する。

環境負荷の少ない交通システムの計画やEIAでは、これらの評価要素を用いてシステム相互（例えば、バスとトロリーバス）または同一システム内（例えば、路線選定）における比較評価を実施することが必要である。その場合は、表-3に示す評価指標によって定量的に評価する必要がある。なお、エネルギー消費はCO₂の排出削減と大気汚染改善の評価指標としても使用することが出来る。

表-3 評価要素と評価指標

	評価要素	評価指標の例
温暖化ガス	CO ₂ 排出	排出量, 原単位
健康と環境	大気汚染	濃度, 排出量
	騒音	レベル
	生態系	生息数, 群落数, 改変面積
資源	資源利用	抑制率, 再利用率, リサイクル率
	エネルギー	消費量, 原単位

4. 評価要素と評価指標の適用

ここでは、環境負荷の少ない交通システムとしての達成程度を検討するために、必要な評価要素と評価指標の具体的適用方法について考察する。一例として、鉄道の建設② (2. (1) b) のデータを整理した結果は表-4に示すとおりである。

表-4 鉄道建設事業の評価要素と評価指標の例

評価要素	評価指標	備考
CO ₂ 排出	13.2万 t-c/年	発電所
大気汚染	沿線は排出なし	-
鉄道騒音	予測: 昼 58~74 dB (A) 夜 56~73 dB (A)	本線
	対策: 防音壁, 二重窓, 移転	
生態系	保護植物: 27種 地区別森林緑被率: 10~40%	植物
	保護動物: 28種 全 296種	動物
資源利用	旅客ゴミ: 6.5千 t/年	列車
エネルギー	576百万 kW-h/年	-

表-4に基づきシステム選定を行う場合は、比較するシステムについても同様の表を作成しなければならない。その場合には、CO₂排出量、大気汚染の排出量とエネルギー消費量は人キロ（旅客）、トンキロ（貨物）や路線長当りに換算し、同一単位で比較する必要がある。一方、鉄道騒音は騒音レベルにより比較検討が容易である。生態系は緑地等の改変面

積や貴重動植物に限定すれば、ある程度の定量的評価が可能であるが、本来の生態系としての評価は困難な場合が多い。資源利用は列車の運行に伴い発生するゴミ総量の予測及びリサイクルを目指した収集と処理計画による環境負荷の低減を主目的とするが、システム間の比較は困難である。

5. まとめ

調査事例を3段階で評価した。次に、対象とする交通システムが環境保全型または従来型のどちらに属するか、またはどちらに近いかを判定する評価要素としてCO₂排出・大気汚染・騒音・生態系・資源利用・エネルギー消費が適切であること及び、環境的システム選定や路線選定を行う場合の評価指標を示した。最後に、評価指標の定量的表示の例を示した。なお、具体的な環境保全の手法は、表-1の調査事例を参考にすることが出来る。

今後も調査研究を継続し、調査事例を追加すると共にシステム選定と路線選定のケーススタディを行うことを考えている。

附 録

土木学会コンサルタント委員会環境問題研究小委員会は「循環型社会を目指した社会資本整備」に関する調査研究を行い、平成14～15年度は「環境にや

やさしい社会資本整備の事例研究」と題する報告書を作成した⁵⁾。本論文は、この活動成果のうち交通部門についてまとめたものである。なお、平成14～15年度の小委員会メンバーは次のとおりである。

柳沢満夫(委員長, フリー・コンサルタント), 荒岡邦明(基礎地盤コンサルタント), 有馬聡三(建設技術研究所), 石川一(ドーコン), 泉浩二(三井共同建設コンサルタント), 大谷正太(日本技術開発), 篠文明(八千代エンジニアリング), 田山宏二(オリエンタルコンサルタント), 松尾幸徳(トーニチコンサルタント), 真鍋章良(復建調査設計), 八子章(元日本港湾コンサルタント), 山田和人(パシフィックコンサルタンツ)。

参考文献

- 1) 環境庁：交通環境対策支援ハンドブック，2000年。
- 2) 運輸政策研究機構：平成14年度「都市交通と環境」国際共同プロジェクト報告書，2003年。
- 3) 柳沢満夫：建設プロジェクトにおける環境配慮指針作成の試み，第30回環境システム研究論文発表会講演集，土木学会，pp.125-132，2002年。
- 4) OECD：Guidelines environmentally sustainable transport futures, strategies and best practices, 2000.
- 5) 環境問題研究小委員会：環境にやさしい社会資本整備の事例研究 報告書，土木学会コンサルタント委員会環境問題研究小委員会，2004年。

ADVANCED PROJECTS AND ASSESSMENT FACTORS FOR ESTABLISHING ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE TRANSPORT

ENVIRONMENT SUB-COMMITTEE IN THE CONSULTANT COMMITTEE OF JSCE and Mitsuo YANAGISAWA

Little attention has been given to the problems involving transportation and the global environment such as environmental load reduction. Therefore, it has been necessary to find ways to solve these problems. The purpose of this study was to evaluate advanced projects and to define the assessment factors necessary to build up environmentally sustainable transport (EST).

Advanced projects concerning transport facilities and traffic management were evaluated from the viewpoint of the technical effect level necessary to establish EST. Consequently, the following projects were selected as targets for the establishment of best practices: (1) joint use system of electric power-driven freight vehicles, (2) mangrove reforestation as part of port construction, (3) industrial waste transport by railway, (4) joint transportation systems consisting of diesel trucks with DPF (diesel particulate filter) and (5) construction of automated guide-way transit.

CO₂ emission, air pollution, ecosystems, resources use, energy consumption and noise were selected as environmental elements necessary for the effective establishment of EST and have been defined as the targeted assessment factor areas. These assessment factors can be applied for the selection of transport systems or to the route selection for such systems.