

環境にやさしい社会資本整備に関する事例調査

平成 16 年 3 月
土木学会コンサルタント委員会
環境問題研究小委員会

はじめに

環境問題研究小委員会は「循環型社会」と「建設プロジェクト」をキーワードとする研究課題について検討し、最終的には「循環型社会を目指した社会資本整備」を総合テーマとして設定した。なお、必要に応じて副題を付けることにより、総合テーマを構成する個別テーマについても可能とすることで活動を開始した。

建設コンサルタント技術者は、主として公共事業における環境配慮の枠組みのなかで活動しており、構想・計画・設計・施工・維持の各段階において、大量生産・大量消費・大量廃棄の社会から循環型社会へ転換するために活動しなければならないことを自覚しているが、具体的行動が取れない場合も多い。この問題を解決するため、現在の公共施設・民間施設・研究・計画のなかで循環型社会に貢献している事例または貢献可能な事例を調査研究することも一つの方法と考えられる。

この調査研究の目的は、建設コンサルタント技術者として循環型社会を構築するために実行または貢献可能な対象・内容・方法等を明確にすることである。具体的には、循環型社会構築の実績や貢献可能な技術等の既存事例を収集分析し、具体的行動に役立つ方策を見出し、それらを「参考事例」としてまとめることを目的とする。

平成 14～15 年度の小委員会は、総合テーマ「循環型社会を目指した社会資本整備」を構成する調査研究として、環境影響評価・建設プロジェクト・個別技術に関する事例調査を行い、調査結果の報告を中心に全 20 回の小委員会を開催した。この報告書は、これらの事例調査結果を交通部門・都市地域部門・産業部門に分類し整理したものである。

1 . 交通部門の社会資本整備

1 . 1 はじめに

交通インフラ整備と地球環境を含む「環境と交通」を体系的に扱う研究や政策は、比較的最近のものであり、特に交通インフラを循環型社会構築の要素・要因とする研究や政策のうち注目すべきものは限られている。この調査研究において参考にした主要な文献は次のとおりである。

環境庁：交通環境対策支援ハンドブック、2000年3月

竹内恒夫：持続可能な交通への道～ドイツ近距離旅客交通報告～、資源環境対策、2000年5月～6月

OECD：Guidelines environmentally sustainable transport futures, strategies and best practices, October 2000、(暫定仮訳あり)

柳下正治：OECD「環境に配慮した持続可能な交通に関する国際会議」、季刊環境研究2001年4月

永井進：維持可能な都市交通の再生、環境と公害、2001年7月

三菱総研：都市大気汚染対策に向けたEST実現手法に関する調査、公健協会、2002年6月

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、運輸政策研究機構、2003年3月

1 . 2 交通基盤整備による環境負荷

事例調査結果を検討し、交通基盤整備事業による正・負の影響及び環境配慮を整理した結果は表1-1～表1-11に示すとおりである。表1-1～表1-11における「環境負荷の変化」の欄は、地球温暖化を重要課題とし、特にCO₂排出を中心に整理した。従って、環境アセスメントや建設プロジェクトの事例調査結果において、一つの事業について多数の環境負荷の変化や環境保全対策が計画または実施されている場合には、CO₂排出に係わる事例を重点的に記述した。なお、「課題」の欄において記述が不足していることを指摘した事項に係わる環境負荷の変化については、一般資料に基づき記述したことがある。

表 1-1 交通基盤整備による環境負荷

1-1 鉄道の建設(1)		
事業概要	環境負荷の変化	課題
延長約 360km の複線電化超高速鉄道であり、旅客専用鉄道である。路線の約半分はトンネルである。	長距離交通機関のエネルギー消費原単位及び CO ₂ 排出原単位は、鉄道が最小であり、CO ₂ 排出量を削減出来る。	環境影響評価書は、電力消費量及び CO ₂ 排出量を記述することが望ましい。
1-2 鉄道の建設(2)		
事業概要	環境負荷の変化	課題
延長約 630km の単線電化鉄道であり、旅客列車と貨物列車を運行する。路線の大部分は山間地であり、トンネルが多い。現在工事中。	長距離交通機関のエネルギー消費原単位及び CO ₂ 排出原単位は、鉄道が最小であり、CO ₂ 排出量を削減出来る。	環境影響評価書は、CO ₂ 排出量を記述することが望ましい。
1-3 新交通システム(AGT)の建設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
首都国際空港のアクセス交通計画であり、1期工事と2期工事を合計した総延長は 7.4km である。全線高架橋であり車輛はゴムタイヤ式の AGT である。	バス・ジブニー・トライシクルのモーダルシフトによる完成時の年間排出ガス削減量の予測値は、CO ₂ は 7,468 トン、NO _x は 52.3 トンである。	初期環境調査の報告書は、AGT の電力消費に起因する火力発電所の CO ₂ 排出量を記述することが望ましい。

表 1-2 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-4 地方道路の建設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>既設道路の改良事業である。延長 100km、幅員 12～15m、往復 2 車線の道路であり、中央分離帯はない。路線の大部分は農山村である。</p>	<p>改良事業なので、初期の交通条件は改善されるが、中長期的には交通量が増加し、沿道の大気汚染は悪化する。</p>	<p>中長期的には自動車交通に起因する大気汚染が悪化するので環境保全対策（行動計画）が必要である。</p> <p>環境影響評価書には、CO₂ 排出量を記述することが望ましい。</p>
1-5 主要道路の建設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>東西方向の主要道路（国道）の一部区間を建設する。延長 160km、幅員 24～28m、往復 4 車線の道路であり、中央分離帯がある。路線の大部分は農山村である。</p>	<p>新設道路なので、交通に起因する沿道の大気汚染は現状より悪化する。</p>	<p>自動車交通に起因する大気汚染が悪化するので環境保全対策（行動計画）が必要である。</p> <p>環境影響評価書には、CO₂ 排出量を記述することが望ましい。</p>
1-6 長大橋梁の建設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>延長約 320km の国道幹線道路の一区間を構成する全長 903m、4 車線の長大橋梁である。首都から沿海に向けて約 130km の地点に位置し、湾口の海峡を渡る橋梁である。現在は橋梁がないのでフェリーで接続されている。</p>	<p>初期には国道の交通渋滞が解消され、大気汚染が改善される。橋梁の完成によりフェリーが廃止されるので船舶廃油による湾内の水質が改善され、貴重な水生生物を含む生態系の保全に良い影響を及ぼす。</p>	<p>中長期的には自動車交通に起因する大気汚染が悪化するので環境保全対策（行動計画）が必要である。</p> <p>環境影響評価書には、CO₂ 排出量を記述することが望ましい。</p>

表 1-3 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-7 港湾拡張に伴うマングローブの植林		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>入港航路拡幅の浚渫（幅420m、水深16m）岸壁の埋立て（6バース、2,920m）及び運営施設（コンテナ置場、管理棟、変電所等）の建設である。岸壁は2バースを建設する。マングローブ林の伐採は35haである。港湾区域対岸の埋立て地に35haのマングローブを植林する。</p>	<p>伐採地の対岸に現在の植生と同等のマングローブ林が造成されるので、食物連鎖などの生態系が保持される。</p>	<p>自然林からマングローブの幼木を移植する場合は、活着率の向上と十分な生育管理が必要である。</p> <p>マングローブ植林地（埋立て地）として民有地を取得するので、法律を遵守し市民生活を十分に保証することが望ましい。</p>
1-8 電気系都市交通の改善		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>都市交通の年間輸送人員はディーゼルバス381.4万人、路面電車124.1万人、トロリーバス17.2万人である。トロリーバスと路面電車の設備は老朽化しているので、これらの軌道・車輦・電力施設を改善する。</p>	<p>交通機関のエネルギー消費及びCO₂排出原単位は、鉄道が最小である。従って、路面電車とトロリーバスの設備を改善し、ディーゼルバスと乗用車の走行を低減することにより、交通に起因するCO₂排出量を削減することが出来る。</p>	<p>公共交通、特に電気系都市交通の整備資金を確保する方法が問題である。</p>
1-9 バイパス道路の建設（1）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>延長12.5kmの自動車専用バイパス道路である。ゼロエミッションロード・モデル事業として 風力エネルギーの利用、 かき殻の有効利用、 伐根材の有効利用、 消融雪溝における海水利用、 道路除草と剪定枝の堆肥化を計画している。</p>	<p>年間約3万トンの草刈の大半を焼却していたが「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の改訂により現地で焼却出来なくなった。堆肥化は廃棄物の低減に有効である。大量のかき殻が発生し処分が困難なので、土壌固化材として利用し廃棄物の低減に役立っている。</p>	<p>資源の有効利用と省資源化の実現には、地域特性への適合性・経済性・需給バランスに対する配慮が必要である。伐根材は法面緑化基盤材やマルチング材、かき殻は土壌固化材として活用可能であるが、それ以外的大量利用法の開発が望まれる。</p>

表 1-4 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-10 バイパス道路の建設残土の有効利用		
事業概要	環境負荷の変化	課題
市街地の交通ボトルネックを解消するため迂回する延長 5.9km、片側 1 車線のバイパス道路の建設であり、そのうち 2.0km 区間が開通している。「建設発生土情報交換システム」により建設発生土を有効利用した。	約 15 千 m ³ の建設発生土を他の道路改良事業で利用した。土砂運搬距離を 20 km から 3km に短縮したため、軽油 2 万 ㍓ の削減と共に CO ₂ 排出量も約 4 トン削減された。CO ₂ 排出量の削減量は約 190 本のケヤキが 1 年間に吸収する量に相当する。	地域特性への適合性・経済性・需給バランスに対する配慮が重要である。例えば、適切な土砂運搬距離における利用が条件となるので、情報システムは全国ネットワークであるが、土砂の全国的流用は制限される。
1-11 道路改良における野生動物の回廊設置		
事業概要	環境負荷の変化	課題
延長 77km の道路改良事業である。通年交通の確保・旅行時間の短縮・輸送費用の低減と沿道環境の改善を目的とするが、実態は観光道路である。道路は平原・野生動物の回廊・崖地・緩傾斜地に大別出来る。沿道の村落は 2 箇所である。	EIA により沿道の野生動物に対する影響が指摘されたため、野生動物の回廊を設定し、その区間では低盛土などの野生動物の道路横断を容易にする構造を採用した。一部の供用区間における事後調査結果によれば、野生動物の道路横断は問題なく行われている。	沿道利用及び市街地拡大の抑制、AIDS-HIV の蔓延抑制及び交通道德の普及のような野生動物の回廊以外の問題が多い。特に不法占拠建造物に対する監視と撤去の実施が緊急の課題である。また、評価基準の設定に必要な定量的データの確保が重要である。
1-12 鉄道トンネルの再利用（1）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
酒造会社が未成区間の鉄道トンネルを買収し地下貯蔵庫と物産館に利用している。延長 1,115m あり、貯蔵庫の内部は温度約 17℃・湿度約 70% に保持し原酒を熟成させている。また、トンネルの駅と名付け土産物を販売している。	酒の貯蔵庫は保温と保湿のため地下に建設するケースが多い。既設トンネルの再利用により、新設に比べて自然環境の改変の機会が減少すると共に建設資材や建設エネルギーが削減される。また、施設利用に要する保温と保湿のエネルギー消費量が削減される。	トンネルの環境特性（断熱性、保温・保湿）に適した利用法は、現状では原酒・野菜・果実・花卉などの貯蔵やきのこ栽培に限定され、利用されているトンネルは少ない。今後は更に多方面の利用を開発することが望まれる。

表 1-5 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-13 鉄道トンネルの再利用（2）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>路線改良により廃棄された明治時代構築の鉄道トンネル（煉瓦造、延長 100m）を酒造会社が買収し吟醸酒や純米酒の貯蔵庫として利用している。貯蔵庫は 12 に保たれ最高 16 千本の貯蔵が可能である。</p>	<p>酒の貯蔵庫は保温と保湿のため地下に建設する機会が多い。既設トンネルの再利用により、新設に比べて自然環境の改変の機会が減少すると共に建設資材や建設エネルギーが削減される。また、施設利用に要する保温と保湿のエネルギー消費量が削減される。</p>	<p>トンネルの環境特性（断熱性、保温・保湿）に適した利用法は、現状では原酒・野菜・果実・花卉などの貯蔵やきのご栽培に限定され、利用されているトンネルは少ない。今後は更に多方面の利用を開発することが望まれる。</p>
1-14 バイパス道路の建設（2）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>高速道路のアクセス道路であり、今回開通区間は旧道のバイパス道路として建設したものである。延長は約 1,300m、往復 2 車線であり幅員は一般部が 18.0m、トンネル部は 13.0m、橋梁部は 17.2m である。</p>	<p>バイパス開通後の新旧道路の交通混雑は、発生していない。 地域の窒素酸化物と二酸化炭素は、事前調査による旧道の排出量よりも小さい。 旧道の騒音レベルは、昼間（76 70 dB(A)）及び夜間（67 62 dB(A)）共に改善された。</p>	<p>事後調査によれば、新旧道路を包括する地域の窒素酸化物と二酸化炭素の排出量は、旧道からの排出量（新道開通前）よりも小さい。ただし将来、高速道路が開通し交通量が増加した場合は、再度大気環境の悪化が予想されるので対策が必要である。</p>
1-15 鉄道へのモーダルシフト		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>事業主体は精密機械工業の会社及びグループ各社である。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。</p>	<p>首都圏～地方間の幹線輸送を鉄道輸送に転換することにより、2002 年 7 月の実績では約 300t の CO₂ 排出量を削減した。</p>	<p>出来るだけ多くの貨物を鉄道輸送に転換することが必要である。現段階ではトラック料金が非常に低価格なので一事業者による全面的実施は限界がある。鉄道事業者に対する補助制度を含めた国全体の方針と政策が必要である。</p>

表 1-6 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-16 電気貨物自動車の共同利用		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>電気貨物自動車（EV）による共同利用システムの実証実験である。EV は 8 箇所の駐車場に配置され、荷物の積み降ろしには 21 箇所の駐車場が利用出来る。モニターの約 7 割が今後有料でも利用すると回答した。</p>	<p>EV による走行中の排気ガスと CO₂ 排出量はゼロであり、駆動モーターの騒音レベルは在来車のエンジン音よりも低い。充電に起因する排出量（発電所）を含めても EV の CO₂ と NO_x 排出量（日本の発電構成による）は在来自動車より少ない。</p>	<p>実証実験では利用出来る駐車場が 21 箇所に限定されているが普及するためには、さらに多くの駐車場を確保しなければならない。また、さらに広範囲で利用するためには、一充電当りの走行距離や充電施設の問題が残されている。</p>
1-17 グリーン配送		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>事業主体は地方自治体である。地方自治体の物品納入業者に対する契約の履行条件として、本庁及び警察本部への物品の配送には地方自治体グリーン配送適合車で配送することを義務付ける。</p>	<p>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。</p>	<p>他の市町村へ拡大発展させることが必要である。また、グリーン配送適合車の基準は段階的に厳しくすることが望まれる。</p>
1-18 交通公害低減システム		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>警察により行われた交通制御システムであり、交通量に合わせて交通信号のサイクルを変えることにより、騒音レベルが最も小さくなるスピードに車の流れをコントロールする。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。</p>	<p>交通量に合わせて交通信号のサイクルを変え、車の流れをコントロールした結果、騒音レベルは 1.08dB 低減した。これは大型車の混入率が 1 割低減した場合に相当する。また、浮遊粒子状物質（SPM）もほぼ半減した。</p>	<p>広域道路網の交通流を総合的に制御することが必要である。数少ない特定の交差点で交通流を制御すると、そこに交通量が集中する場合や他の道路に迂回交通が発生する場合があるので、地域全体の交通流と交通公害を予測して実施することが望まれる。</p>

表 1-7 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-19 アイドリング禁止条例		
事業概要	環境負荷の変化	課題
一部の地方自治体はアイドリング禁止条例（通称）によって、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ついては罰則規定を設けている。	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。従って、アイドリングストップによって二酸化炭素排出量が削減出来る。	営業用車輛のアイドリングストップは、企業の運転指導が期待できると共に経費節減にもつながるので比較的容易に実行可能である。一方、一般市民の実行を促進するためには、CO ₂ 削減の必要性と運転実務を周知徹底させる必要がある。
1-20 幹線貨物の共同輸送		
事業概要	環境負荷の変化	課題
特積貨物の共同輸配送モデル実証実験である。トラック事業者7社が参加し、A区間60km及びB区間630kmでDPFを装着した10tウイング車を共同運行した	A区間における積載率は2%増加、NO _x は1.75%減少、PMは9.4%減少した。B区間における運行車両は262台から229台へ減少し、NO _x とPMは12.6%減少した。	実証実験（1ヶ月間）におけるNO _x とPM排出量の削減効果が確認されたので、判明した問題点を解決し、同年の日常業務として実施する方向に進む必要がある。
1-21 同業種型共同配送		
事業概要	環境負荷の変化	課題
精密機械工業の会社とそのグループ各社は、部品調達時における輸送効率の改善と環境負荷削減に取り組み、トラックの積載効率の向上や遠距離小口輸送（4トントラック）廃止など非効率輸送を改善するため、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。	2001年の2000年に対する環境改善効果は次のとおりである。 CO ₂ 排出量：3,770トン減少 NO _x 排出量：12トン減少 SO _x 排出量：5トン減少	環境負荷の変化を継続するための新しい方策を常に追求することが望まれる。

表 1-8 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-22 環境ロードプライシング		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>並行している有料道路のうち、一方の有料道路における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。ETC 搭載の大型車の通行料金は 1,000 円から 800 円に割引される。</p>	<p>平成 14 年の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。従って、この時点における交通混雑の解消と交通公害の低減に対する寄与は小さい。</p>	<p>利用者が少ない理由を調査し、適用交通量を増加させるための制度改善を実施する必要がある。</p>
1-23 求荷求車システム		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>帰り荷を確保するシステムとして開発されたシステムである。パソコンを利用して求車と求荷の情報を広範囲かつ大量に共有化するシステムであり、ネットワーク上で短時間かつ省力的に帰り荷の探索ができる。参加事業者数及び情報件数の増加が期待出来る。</p>	<p>システムが理想的に稼働すれば積荷なしで走行する営業用車両はなくなる。実際は積荷がない車両や積荷不足の車両も発生するので、理想どおりには運行できないが、走行車両数は低減し排出ガスも削減される。</p>	<p>自家用トラックは、有料で荷物を運ぶことが法律で禁止され、帰路は空車が多いので、法律を改正することが望ましい。そうなれば、自家用トラックは求荷求車システムの情報に基づき、帰路の積載率を向上させることが出来る。</p>
1-24 路上駐車施設を利用した物流効率化		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>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、貨物駐車スペースを確保する実証実験である。</p>	<p>集配時の駐車スペース探索時間（うろつき交通）の短縮、駐車一回当たりの集配範囲の拡大と業務の効率化、ドライバーの心理的負担の軽減が検証された。うろつき交通の減少は排出ガスと CO₂ 排出量の削減に貢献可能である。</p>	<p>うろつき交通の減少による排出ガスと CO₂ 排出量の削減量を定量的に把握する必要がある。また、恒常的な施設整備に向けて、効果の高い位置や数について検討することが望まれる。</p>

表 1-9 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-25 平日 30 分未満駐車無料開放		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>配達車や商用車の路上駐車による市バスや一般ドライバーの迷惑を低減するため、駅前駐車場の「平日 30 分未満無料開放」を実施している。ただし、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。</p>	<p>違法駐車が減少し円滑な交通流が確保できる他、駐車スペース探索時間（うろつき交通）の短縮やドライバーの心理的負担が軽減される。円滑な交通流の確保とうろつき交通の減少は排出ガスと CO₂ 排出量を削減する。</p>	<p>円滑な交通流の確保とうろつき交通の減少による排出ガスと CO₂ 排出量の削減量を定量的に把握する必要がある。また、恒常的な施設整備に向けて、効果の高い位置や数について検討することが望まれる。</p>
1-26 迷惑駐車追放モデル事業所制度		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>駐車需要が多く路上駐車を誘発しやすい事業所のうち、駐車問題の解決に積極的であり、他の事業所への波及効果が期待できる事業所が「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し、他の模範となる制度である。</p>	<p>モデル事業所では、マイカー通勤の自粛、駐車場及び荷さばきスペースの整備拡充、業務用車両の適正な駐車管理、物流対策等の合理化が推進されることにより、結果として排出ガスと CO₂ 排出量が削減される。</p>	<p>企業の自主的活動に期待しているので、実行に対する担保が不足している。</p>
1-27 静脈物流の鉄道貨物輸送		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>鉄道事業者は、産業廃棄物やりサイクル物資を廃棄物処理場の最寄り駅まで輸送する事業を拡大している。現在、コンテナ貨物取扱駅 154 駅のうち 109 駅が産業廃棄物収集運搬業許可取得駅となっている。</p>	<p>貨物輸送の CO₂ 排出原単位は鉄道が 6 g-c / トンキロでありトラックは 49 g-c / トンキロなので、廃棄物の輸送をトラックから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。</p>	<p>産業廃棄物収集運搬業許可取得駅をさらに増加し、廃棄物処理場との連絡及び廃棄物を発生する工場から貨物駅への搬入を容易にする必要がある。なお、鉄道事業者に対する補助制度を含めた国全体の方針と政策が望まれる。</p>

表 1-10 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-28 リサイクルポート		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>リサイクルポートは、広域的な静脈（リサイクル）物流ネットワークの拠点となる港湾のことで総合静脈物流拠点港と呼ばれる。</p> <p>この事例では一部をリサイクルゾーンとして、自動車リサイクル関連産業の操業に向け準備を進めている。</p>	<p>廃棄車輛を海上輸送にて搬入し、同一地内で解体しプレスするので、輸送によるCO₂排出量を削減できる。</p> <p>貨物輸送のCO₂排出原単位は、内航船舶 11 g-C/トンに対してトラックは 49 g-C/トンなので、海上輸送によりCO₂排出量を削減出来る。</p>	<p>この港湾の自動車リサイクル施設で発生した再生資源は、他の港に輸送される計画なので、受入れ地区において再生資源を利用する産業の誘致・育成に向けた取り組みが望まれる。</p>
1-29 安全運転管理システム		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>トラック事業者が保有する大型車両は法律に基づき運行記録計（タコグラフ）を取り付けるが、最近ではデジタル式タコグラフ（デジタコ）への変更が増加している。</p>	<p>某社では、全車両合計で月間 81 万円の経費削減効果があり、年間 1 千万円程度の削減が予想される。燃費向上・事故防止・タイヤの磨耗減少に対する効果も大きい。燃費の向上は排出ガスと CO₂ 排出量の削減につながるので環境負荷の変化に貢献する。</p>	<p>優良ドライバーに対する何らかのインセンティブ供与など、モラルの向上に向けた工夫が望まれる。</p>
1-30 交差点の信号制御システム改良		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>巨大都市の交差点であり、都市高速道路の出入口に近接しているので、交通混雑が激しく渋滞していた。交差点改良事業として信号制御システムを高度化した。具体的には、現示サイクルが時刻毎に変化する新しい信号機を設置した。</p>	<p>平均旅行速度が 6.7 km/h 向上した結果、旅行時間は 6 分短縮された。その結果、温暖化ガスの年間排出量は 16.1% 削減された。</p>	<p>対象道路の想定区間長によって GHG 排出量が変わるので、他の交差点との排出削減量を比較することが困難である。また、長期予測では交通需要の予測精度が問題となる。</p>

表 1-11 交通基盤整備による環境負荷（続）

1-31 街路樹の剪定枝葉リサイクル		
事業概要	環境負荷の変化	課題
街路樹の剪定枝葉と刈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ための調査である。リサイクルプラントの型式、発生量と需要形態毎の分布及び製品販路を検討し、大規模集中型リサイクルプラントの設置個所を選定した。	リサイクルを推進する社会的機運の高まりへ対応するため、剪定枝葉と刈草を有効利用する。その結果として、地球環境保全の観点から CO ₂ 発生量の抑制及び、廃棄物の発生量を抑制し減量する。	騒音と悪臭が重要な問題であり、社会経済的には需給バランス・用地の確保・運搬距離の短縮が課題である。環境負荷の変化に向けて地域全体の LCA に基づきプラント配置と規模を選定すること及びバイオマスエネルギーとしての活用することが必要である。
1-32 運輸分野の二酸化炭素排出量		
事業概要	環境負荷の変化	課題
国全体の運輸分野における大気汚染及び二酸化炭素（CO ₂ ）の現状と将来予測に関する調査である。大気汚染濃度及び CO ₂ 排出量予測に必要な交通量は鉄道・道路・水運・航空・都市交通について調査した。	ここで収集した交通量・大気汚染濃度・CO ₂ 排出量のデータに基づき、当該国に導入すべき環境負荷の低い交通システムを計画することが出来る。	国全体の交通量と大気汚染濃度の実績値は提示されているが、将来の予測値が示されていない。CO ₂ 排出量は実績値と予測値が示されているが、予測精度の向上が必要である。

2 . 都市・地域部門の社会資本整備

2 . 1 はじめに

従来の都市計画や地域計画は高い経済効率のみを目指したものであり、その結果として生態系やその他の自然環境を悪化または破壊させた事業が数多く見受けられる。しかし、近年は過去の建設事業により損なわれた生態系や自然環境を取戻すことを主目的とした自然の再生や創造に係わる事業が行われるようになった。これらの流れを加速する一つの要因として平成14年12月公布の「自然再生推進法」が挙げられる。

自然再生推進法は、自然と共生する社会を実現するため、河川・湿原・干潟・藻場・里山・森林などの自然環境を保全・再生・創造し維持管理することを目的としている。この概念を実行する際に役立つ道具として、これまで個別技術に関する研究は多数報告されているが、総体的にまとめられた研究は少ない。当小委員会の調査研究に際して参考にした文献のうち、主要なものは次に示すとおりである。

沼田真：都市の生態学、岩波新書、1987年8月

武内和彦・鷲谷いづみ・恒川篤史（編）：里山の環境学、東京大学出版会、2001年11月

五十嵐敬喜・天野礼子：市民事業～ポスト公共事業社会への挑戦～、中公新書ラクレ、2003年4月

2 . 2 都市と地域の基盤整備による自然環境への影響

事例調査結果を検討し、都市と地域の基盤整備事業による環境影響及び環境配慮を整理した結果は表 2-1 と表 2-2 に示すとおりである。表 2-1 と表 2-2 における「自然環境の変化」の欄は、自然を中心に記述した。一つの事業について多数の環境変化や環境保全対策が計画または実施されている場合は、動植物・生態系を重点的に記述したが、ヒートアイランドのように自然環境に影響を及ぼすものも含めている。

表 2-1 都市と地域の基盤整備による自然環境への影響

2-1 湿原の再生		
事業概要	自然環境の変化	課題
乾燥化の進行に伴いハンノキ林が増加している。水辺林・土砂調整池による土砂流入の防止、湿原の再生、湿原植生の制御、蛇行河川の復元を実施する。	<p>長期保全目標：ハンノキ林の分布は、ラムサール条約登録時（1980年）の分布へ回復する。</p> <p>当面の目標：2000年現在の状況を維持・保全する。</p>	<p>現段階では自然再生の目標年次を1980年に設定した理論的根拠が不明なので、理論的に明確にすることが望まれる。</p>
2-2 河川の蛇行復元		
事業概要	自然環境の変化	課題
昭和20～21年に蛇行の切り替えと幹線排水工事が行われた。昭和40年頃の環境復元を目標とし、治水安全度を確保した蛇行河川の復元及び河畔林の保全と育成を行う。工事区間は約10kmである。	<p>事後調査結果によれば、蛇行復元部にサケの存在が確認された。</p>	<p>自然再生の目標年次を理論的に設定しなければならない。現段階では1965年に設定した理論的根拠を説明できない。今後の技術的課題として土砂移動の問題が残されている。</p>
2-3 都市の森整備		
事業概要	自然環境の変化	課題
幅約550m、延長11km、総面積405haの市街地を囲む森の整備である。ふるさとの森・自然の学校の森・記念の森など全6個所である。	<p>現在農地である土地を森に戻す事業なので、開発前の状態に戻る。</p>	<p>整備された森には苗圃・管理センター・競技施設などが既に建設されており、今後も施設が建設される予定である。これらの人工的施設は必要最小限に留める必要がある。</p>

表 2-2 都市と地域の基盤整備による自然環境への影響（続）

2-4 雨水の土中への浸透		
事業概要	自然環境の変化	課題
<p>ヒートアイランド現象の緩和及び河川流量の確保を目的とし、「雨水の土中への浸透 大気中への蒸発 雲の形成 降雨」の水循環を復元する。</p>	<p>雨水の土中浸透によりヒートアイランド現象が緩和される。</p> <p>水循環の復元によって河川の平常時流量が確保できるので、水生生物の生育環境が保全できる。</p>	<p>幅の狭い河川の管理用地内における雨水の土中への浸透では、河川流量を確保するための十分な涵養水量にはならない。</p>
2-5 中洲の保全		
事業概要	自然環境の変化	課題
<p>河川の中下流部は生活雑排水による汚濁が進行している。特に河口堰では特定藻類が異常に増殖している。水質保全対策として流域下水道の整備、下流部での生態系保全と再生のための中洲の保全、桜土手の整備を行っている。</p>	<p>中洲の一部を残すことにより鳥類の生息環境を保全すること及び植生を再生することが出来る。</p>	<p>現状のまま残す中洲は、鳥類の生息環境の保全及び植生の再生に対して必要かつ十分な面積であることを検証する必要がある。</p> <p>水質保全の原則は汚水を河川に流入させないことであり、流域下水道の整備を早急に推進することが望ましい。</p>
2-6 緑の将来像		
事業概要	自然環境の変化	課題
<p>将来のスギ・ヒノキ人工林の量と質の変化、土壌流出・水源涵養・CO₂ 吸収に対する機能の変化について予測する。将来の水と緑の望ましいイメージとして都市全体、都心部、市民農園、周辺地域、谷戸の将来鳥瞰イメージ図を作成している。</p>	<p>将来像に示された森林が確保できれば、ヒートアイランド現象や都市型洪水の増加を低減することが出来る。</p>	<p>将来像は、定量的手法による新緑被率と定性的手法によるイメージ図により提示されている。全体として感覚的であり理論的将来像とは言えない。</p>

3 . 産業部門の社会資本整備

3 . 1 はじめに

産業部門における従来の省エネや省資源は、経費削減を主目的としたものであり、結果として環境保全にも役立つものであった。しかし、近年は地球環境（特に地球温暖化と廃棄物）を主目的とし、経済的誘因により、これらを両立させる方向に進みつつある。経済と地球環境の両立を体系的に扱う研究や政策は比較的最近のものであり、特にゼロエミッションを目指した循環型社会の構築に関する研究や政策は限られている。当小委員会の調査研究において参考にした文献のうち、主要なものは次に示すとおりである。

三橋規宏：ゼロエミッションと日本経済、岩波新書、1997年3月

坂本憲一・鶴浦真紗子：国連大学によるゼロエミッションの提唱と循環型社会の形成、季刊環境研究、2001年4月

循環型社会のために / インパース・マニュファクチャリングとライフサイクル設計、製造科学技術センター

ゼロエミッションマニュアル作成委員会：ゼロエミッションマニュアル Ver.1～ゼロエミッション型地域社会の形成のために～、国連大学ゼロエミッションフォーラム ブックレット、海象社、2003年5月

3 . 2 産業基盤整備による環境負荷

事例調査結果を検討し、産業基盤整備による環境負荷の変化及び環境配慮を整理した結果は表 3-1～表 3-2 に示すとおりである。表 3-1～表 3-2 における「環境負荷の変化」の欄は、廃棄物や CO₂ 排出の他、エネルギーや生態系を含めて整理した。なお、大気汚染や水質汚濁などの生活環境についても記述した。

表 3-1 産業基盤整備による環境負荷

3-1 火力発電所の増設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>現在は1号機(GCC)660 MWと2号機(GOP)290 MWが運転されている。同一敷地内に天然ガスを燃料とする225MWのCCPP(複合発電設備)を増設する。</p>	<p>天然ガスによる複合発電設備(CCPP)なので、石油や石炭火力発電所と比較してSO_x・NO_x・粉塵とCO₂の排出量は少ない。</p> <p>温排水は約800mの放水路を流下し排出口では取水口と同一の水温となるので、温排水による漁業への影響はない。</p>	<p>環境影響評価書は、温排水の計算結果を魚類への影響の有無の評価指標として使用しているが、生態系としての予測・評価は行われていないので、海域における生態系の評価を実施する必要がある。</p>
3-2 下水処理場の建設		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>人口383万人の大都市に建設される。</p> <p>処理区域：872ha</p> <p>処理人口：187千人</p> <p>計画下水量：90,000 m³/日</p> <p>施設容量：95,000m³/日</p> <p>敷地面積：35,000 m²、このうち海上埋立て部は21,000 m²(60%)である。</p>	<p>周辺海域の水質は改善される。</p>	<p>埋立てにより自然海岸が人工海岸に改変されるので、浅海部の生態系と潮流に変化が生ずるので、その影響を把握する必要がある。</p>

(注) GCC : Gas Combined Cycle
 GOP : Gas Open Cycle
 CCPP : Combined Cycle Power Plant

表 3-2 産業基盤整備による環境負荷（続）

3-3 積雪寒冷地のバイオプラント（1）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>乳牛 1,000 頭程度を対象とする大規模集中型（草地還元型）プラントを建設する。</p> <p>消化液貯留槽：2,500m³ × 3 基、1,000m³ × 2 基…（約半年分を貯留）</p> <p>バイオガス発電機：65kW × 3 基</p>	<p>サケやマスの遡上河川及び周辺の湖の水質が改善される。</p> <p>乳牛 100 頭から、一日当り一般家庭 20 戸の電力と 45 戸の熱水が発生すると共に、9,000 円 / 日に相当する消化液（液肥：化学肥料）が生産できる。</p>	<p>技術的課題は、積雪寒冷地における効率の良い家畜糞尿処理技術及び液肥利用技術（肥効果と施肥方法）の確立である。</p>
3-4 積雪寒冷地のバイオプラント（2）		
事業概要	環境負荷の変化	課題
<p>乳牛 200 頭程度を対象とする小規模分散型（草地と畑地へ還元）プラントを建設する。</p> <p>消化液貯留槽：1,100m³ × 1 基…（約半年分を貯留）</p> <p>バイオガス発電機：25kW × 3 基</p>	<p>周辺の海や湖の水質が改善される。</p> <p>乳牛 100 頭から、一日当り一般家庭 20 戸の電力と 45 戸の熱水が発生すると共に、9,000 円 / 日に相当する消化液（液肥：化学肥料）が生産できる。</p>	<p>技術的課題は、積雪寒冷地における効率の良い家畜糞尿処理技術及び液肥利用技術（肥効果と施肥方法）の確立である。</p>

4．まとめ

4．1 交通部門

交通基盤整備による環境負荷の変化に係わる事例調査の結果を整理すると、次の事項が特徴的である。

二酸化炭素の排出に係わる事例が最も多い。

大気汚染に係わる事例を合計すると最大多数であるが、内訳を見ると窒素酸化物、粒子状物質、揮発性有機化合物の順であり、二酸化炭素の事例より少ない。通常、これらの排出ガスは同時に排出されるが、事業により対策を行うべき排出ガスが異なる。

騒音対策の事例は少ない。なお、その理由の一つとして在来技術によって改善可能な問題と認識されているものと考えられる。

交通インフラ整備における廃棄物と省資源は、供用時より工事中の事例が多い。なお、これらは全ての建設工事に共通の問題であり、交通部門独自の問題ではない。

生態系と土地利用・取得は各々1事例である。なお、OECDがESTのための長期環境・健康目標を定めるにあたり、生態系の重要性は認めるが定量的評価が困難なので除外したとの情報もあり、交通部門として生態系は重要である。

4．2 都市・地域部門

今回の事例調査結果では、自然を取戻す行為（自然再生）の事例が多い。このことは、現在の社会では既に破壊された自然環境を取戻すことが重要課題であることを暗示していると考えられる。事例数が少ないので、今後、多数の事例を収集整理し自然再生を目指した都市・地域部門の社会資本整備の調査研究として完成させることを望んでいる。

4．3 産業部門

今回の事例調査結果では、廃棄物の発生抑制を目標とする事例が主である。このことは、現在の社会では廃棄物処理よりは廃棄物の発生を抑制することが先決問題であることを暗示していると考えられる。事例数が少ないので、今後、多数の事例を収集整理し廃棄物の発生抑制・再利用・リサイクルを目指した産業部門の社会資本整備の調査研究として完成させることを望んでいる。

（完）