

(1) 道路環境の改善

① 大気汚染・騒音・振動の発生源・沿道環境対策技術

【大気汚染・騒音・振動の発生源・沿道環境対策技術】
大気汚染分野 — 低濃度脱硝技術の開発

微生物を用いた大気浄化システム

オゾン酸化装置を追加することにより吸引した沿道大気中のNOx(窒素酸化物)の約70% SPM(浮遊粒子状物質)の約67%の除去効果を確認

騒音分野 — 新型遮音壁の開発

ASE遮音壁実用タイプの開発

- 性能を改善しつつコストを低減
- プロトタイプに比べコストが低減。(20万円/m→13万円/m)
- 周波数に係らず通常遮音壁を4dB上回る。

試験走路に設置したASE遮音壁実用タイプ

遮音壁から5m地点の音圧スペクトル減音効果

② 自然環境の保全・修復技術

巣立ち後41日～42日の行動圏

オオタカ雄幼鳥の巣立ち後行動圏の推移

動物の生息域分断防止技術

宮崎自動車道において、ほ乳類の横断実態調査

- 横断する動物種および個体数の把握
- 横断構造物のタイプ毎の利用頻度、周辺環境との関係の把握

開放的構造物＝ノウサギ、キツネ。閉鎖的構造物＝アナグマ。タヌキは両方。

樹林と樹林or畑地＝ノウサギ、タヌキ。畑地と畑地＝キツネ。樹林と樹林＝アナグマ。

(2) 道路と生活の安心・安全の向上

③ 情報提供と運転補助による事故防止を図る走行支援道路システム (AHS) の開発

3. H13年度の主な成果

① 実証実験計画の作成

1. これまでの実験の成果、課題、委員会での意見等を踏まえ、実証実験計画を作成。

(1) 走行支援道路システムの実験に加え、現在の道路管理を高度にする実験まで広がりをもった実証実験を計画。

(2) 3つの実証実験フィールドを用いて効率的に実験を計画。

(3) 実験の道路交通環境下で実用化に向けた実験を計画。

② 安全性・信頼性の考え方整理

1. センサ等のインフラシステムの性能には限界があることを前提に、車の中の画面表示や音声等(ホームマンインターフェイス:HMI)まで含めた範囲でドライバーが危険にならない対策を提案。
2. 今回の実証実験のインフラシステム系単独の仮安全度目標としては95%以上を目指す。
3. 実証実験では、HMIまで含んだ範囲の対策で、危険な状況にならないことを確認する予定。

H12まではインフラシステム系のみ(センサ～ビーコン)を検討範囲とし、安全性を限りなく100%に近づけることを検討

H13年度に検討した安全性・信頼性確保の対策(例)。(今後検証予定)

【障害物発生の場合】

道路状況センサ「障害物なし」(欠陥)

対策前: ドライバーが危険を安全と誤りにんじるとは危険に陥る。

改善: 画面表示、音声表示

対策後: 危険運転を促す情報を提供することにより、想定される危険な状況を回避。

危険な横断は、横断に気づく。

この先、事故多発箇所、注意

提案内容は、実証実験で検証予定

④地域性を考慮した地震動の評価および次世代耐震設計技術

歴史地震、活断層及びプレート境界地震を考慮した地震危険度解析手法の開発

(a)従来手法(歴史地震のみを考慮) (b)開発した手法

今後100年間の超過確率が5%となる地震動強度の試算結果

活断層やプレート境界で繰り返し発生する地震の発生履歴・発生位置・マグニチュードを考慮できる地震危険度解析手法を提案(各地域に生じる地震動の大きさを、確率を使って評価)

断層を直接的に考慮した設計地震動の設定手法の開発

関東地震を想定した地震動強度の解析例

将来発生が予想される大地震を対象に、その断層運動を考慮して設計地震動を設定する実用的な手法を提案

道路橋の合理的耐震設計技術の開発 —道路橋示方書V耐震設計編への成果の反映—

○性能に基づく道路橋の耐震設計法の開発
・要求性能とこれを満たす仕様を明確に区分した性能規定型基準
→新技術、新工法の導入への道筋
○耐震設計法の高度化・合理化技術の開発
・構体系系を考慮した耐震設計法
・耐震性能の動的照査法
・橋台基礎の照査法
・RC橋脚、鋼製橋脚の設計法の合理化・高度化

理念・基本要件
荷重
照査方法の基本
照査における具体的な計算方法
みなし適合仕様

性能規定型基準の階層構造

第2章 耐震設計の基本方針
第3章 耐震設計上 設計地震動の考慮すべき荷重
第4章 耐震性能の照査
第5章 動的照査法による照査方法
第6章 静的照査法による照査方法
第7章 動的照査法による照査方法
第8章 地震時に不安定となる地盤の影響
第9章 免震構
第10～15章 部材毎の照査方法
第16章 落橋防止システム

既設橋梁基礎の耐震補強マニュアル

「既設基礎の耐震補強技術の開発に関する研究」を実施し、5つの工法について、設計・施工マニュアル(案)を作成

設計・施工マニュアル(案)

マニュアルは、5つの工法について作成

高耐久マイクロバイル工法
STマイクロバイル工法
ねじ込み式マイクロバイル工法
SSP工法
ねじ込み杭工法

目次構成

1編 工法概要 3編 施工編
2編 設計編 4編 参考資料

補強イメージ(例)

STマイクロバイル工法

⑤岩盤・斜面崩壊のリスクマネジメント技術

1)ハザード評価技術の開発

○エアトレーサー試験:
斜面形状(微地形)、岩質と岩盤物性(強度など)、亀裂や弱層とその物性を3次元的に把握。
全国12カ所で試験調査(内1カ所は実使用)を実施。

トレーサーの流出
緩みゾーン
エアトレーサー試験機器
トレーサーの流出

ダブルハンマーによるトレーサーの注入
ポアホールTVによる観察
露頭の開口亀裂への直接注入

注入方法:
1.送風機による人工注入
2.自然の流れによる方法

トレーサー:
煙、ガス、熱気など

1)ハザード評価技術の開発

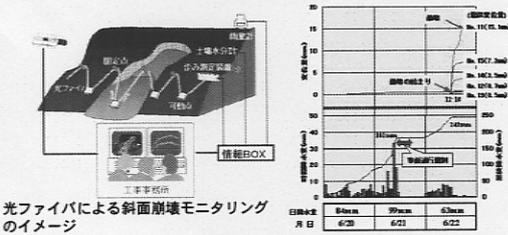
OGISの活用によるハザード評価技術:
GISによる道路斜面防災情報の管理・表示システムを試作。
DEM(数値標高データ)とGISを用いた概略的な崩壊可能性マップの作成手法を構築。

1)落石経路の表示例
2)崩壊確率マップの表示例

GISによる表示イメージ

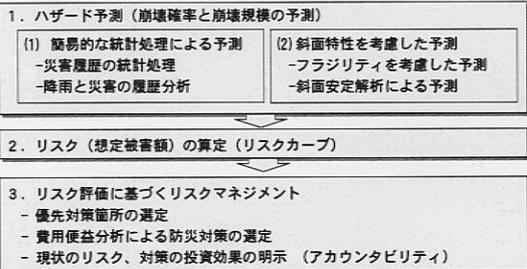
3) 予知技術の開発

○光ファイバセンサによる斜面表層崩壊モニタリング:
光ファイバセンサを活用した、降雨に起因する斜面表層崩壊のモニタリングシステム。斜面の微小変位を捉え、崩壊を予測。全国6カ所でフィールド試験を実施。内2カ所で崩壊を検知。



4) リスクマネジメント技術の開発

○災害発生に伴うリスクの効率的な評価技術:
斜面が抱える斜面災害のリスクを数値化した、リスク分析・マネジメント手法。一般国道17号、220号でケーススタディを実施。



(3) - 1 道路交通の効率性の向上 (⑥は後ページ)

⑦都市間・都市内輸送の連携を強化した物流システムの開発

物流交通の効率化に関する研究

★ 渋谷さばきシステム実験
実施期間: 平成12年10月10日~11月30日
実施主体: 渋谷地区交通需要マネジメント社会実験推進協議会 (東京都・愛知県・国土交通省・渋谷区)

荷さばきスペースの確保
●一部のパーキングスペースを荷さばき専用スペース(無料)に
●道路沿線の一時停車帯に路上荷さばきスペースの設置
●駐車場の内外に荷さばきスペースを設置
●計画運送(センター-客運駅-全線運送)文化村通り・ファイバー通りで実施

路上駐車への削減
●駐車場への案内・誘導

周辺駐車場の積極利用
●徒歩での誘導

【井の桶通りの走行速度】歩道の幅員が人口密度の高いセンター下交差点

【荷さばき作業の効率化】歩道の幅員が人口密度の高いセンター下交差点

道路管理者のための物流交通対策ガイドラインに反映 マルチモーダル交通体系構築のためのシステムを提案

★ 道路管理者のための物流交通対策ガイドラインに反映

- 現状認識
 - 物流対策の現状
 - 道路管理者が行う物流対策の視点と対策メニュー
 - 対策メニューの体系化、相互の関係と組み合わせ
 - 各対策メニューについて
 - 目的と対策のメニューとの関係
 - 実施方法及び実施事例
 - 民間との協業との連携
 - 対策の評価方法
 - 物流事業者、消費者への影響
 - 今後の課題

★ 貨物の特性に応じて輸送モードの選択・連携が可能となるマルチモーダル交通体系の構築

- 空港・港湾と連携した道路ネットワークの構築
- 物流拠点の適正配置の検討
- 物流におけるIT化の動向を踏まえ、その活用方法の検討
- 新たな物流システムの検討 など

⑧交通需要マネジメント (TDM) 施策の具体的技術

8. 交通需要マネジメント(TDM)施策の具体化技術

～ 研究開発の目的 ～

8-1 TDM手法の開発 8-2 マルチモーダル手法の開発

★ 実証的TDM実施ガイドラインの作成 ★ 交通渋滞の効率化 ★ 交通結節点を評価する手法の確立

★ 評価モデルの構築 ★ 社会実験による手法の検証・確立 ★ 自転車走行環境・利用空間の整備手法の確立

都市圏交通の円滑化・効率化

8-1 TDM手法の開発

～ 研究開発の内容 ～

交通需要マネジメント (TDM) 技術の体系化

- 一事例の分析とTDM手法適用領域の明確化
- 需要予測・評価手法の開発
- TDMの効果的な導入、普及方策の解明

中間成果① TDM事例データベース

★ データベースの目的
- 既存事例・交通情報の提供
-ノウハウの共有化

★ ホームページの概要
-国内事例: 約500件
-海外事例: 約200件
-関連文献: 約300件を収録
(平成14年3月現在)

★ 研究内容
- 既存事例の分析とTDM手法適用領域の明確化
- TDM施策の普及促進上の課題と対応策の整理

中間成果② エコP&R社会実験

★ 実験の概要
- 都市の通勤・通学時間帯で自動車を利用する市民と、日中の業務に自動車を使わずに自転車を活用する市民とを比較し、自動車と自転車利用のシフトを促すことを目的として、平成12年10月14日から11月30日まで実験を実施した。

★ 研究内容
- 自転車利用の社会的受容性の検証
- 車庫共同利用システム導入効果の予測 (交通流動・環境等)

★ 最終成果(目標)
- 自動車から公共交通への転換促進
- 公共交通の普及促進
- 駅周辺の土地利用の高度化

実務的なTDM実施ガイドラインに反映

8-2 マルチモーダル手法の開発

～ 研究開発の内容 ～

マルチモーダルを支援する技術の体系化

- 各種交通情報を利用者へ提供する手法のコンセプトの提示
- 交通結節点の評価手法の開発
- 自転車走行環境の計画・整備手法の確立
- 交通調査の効率化(交通円滑化施策立案への活用など)

中間成果③ プローブカーを利用した交通データ収集実験

実験の目的

- よき悪いかな交通施策立案のための精密かつ詳細な交通データの把握

実験の概要

- 調査協力車両の走行履歴情報の解析

研究内容

- 情報通信技術の発展を踏まえた交通調査手法の提案、新たな交通調査体系の検討

中間成果④ 提示方法の違いによる受け取られ方の比較

実験の概要

- 提示方法の違いによる影響の把握(提示するが、ある地点での所要時間の信頼性の提示方法の比較実験を実施した)

研究内容

- 情報提供が交通行動と及ぼす影響の分析
- 交通手段提案を行う状況と判断に必要なとされる情報の把握

交通機関の連携強化

8. 交通需要マネジメント(TDM)施策の具体化技術

～ 平成13年度の成果と今後の対応(抄) ～

8-1 TDM手法の開発

8-2 マルチモーダル手法の開発

★カーシェアリングの成立性に資する検証

13年度成果

- イギリス利用と相乗効果の成立性を検証
- 交通流動に与える影響を把握

14年度実施内容

- カーシェアリング導入の仕組み・経路・方策等の検討

★TDM実施ガイドライン(仮称)

13年度成果

- 都市特性と施策(P&R)の適用性を検証
- TDMデータベースの拡充(アップデートはH14.7の予定)

14年度実施内容

- TDM実施ガイドライン案の作成
- 14年度以降
- TDM実施ガイドラインの提案

★交通結節点を評価する手法の提案

13年度成果

- 都市の実践行動要案表別に時間評価値
- (水・水移動を基準とした等時間評価単位)を取得

14年度実施内容

- 1-1 評価時間・評価軸とした乗換評価方法の検証

★プローブカーを利用した交通データ収集実験

15年度成果

- 一般道路のO-V 相関に着目した道路・フェーズの把握可能性の検討

14年度実施内容

- 道路交通の信頼性(旅行速度)に関する分析

都市圏交通の円滑化・効率化

⑨未利用エネルギーの活用等による環境に優しい雪寒対策技術

システム実用化のための解決すべき要素技術

①都市型蓄熱槽

- 設置場所の制約が多い都市部に適用可能(道路下等)、かつ安価な蓄熱槽建設技術
- 高い蓄熱能力(熱損失の低減)、小型化

都市型蓄熱槽建設技術と熱運用技術の検討結果を基に、小規模モデル実験を実施し、運転制御技術を確認し、熱収支シミュレーションを構築する事で、最適な蓄熱槽・ヒートポンプ容量算定手法を作成予定。

②熱運用技術

- 降雪変動、探熱変動に対応した運転技術
- 投資コスト最小となる設備規模算定手法

他の都市廃熱の適用の可否

- ビル廃熱・地下鉄廃熱等の他の都市廃熱についても、熱源としての適用の可能性を整理する。

②環境にやさしい凍結防止剤の開発及び散布方法

■ 融散布区間 ■ 塩化ナトリウム ■ 塩化カルシウム
 ○ 凍結防止剤A ○ 凍結防止剤B ○ 凍結防止剤C

・酢酸系凍結防止剤は、既存凍結防止剤に近い融氷能力を持つ。
 ・事前散布において、既存蓄熱剤と同程度のすべり摩擦係数が維持された。

・酢酸系化合物は、環境にやさしい。

・非塩化物型凍結防止剤では、性能、環境、安定供給の観点から酢酸化合物が現時点で最も適していると判断された。

(3) - 2 道路事業の効率性の向上 (⑩は後ページ)

⑪地域特性を生かした効率的な道路計画・設計技術

小型車専用道路の基準案について

○ 設計車両と小型車専用道路横断面

○ 基準案

①設計車両
 車長12→6m 幅2.5→2m
 高さ3.8→2.8m 重量25→3t

②断面構成の縮小
 (例 車線幅員 3.25m→2.75m)

③建築限界の縮小
 高さ4.5m→3.0m

④縦断勾配緩和
 (例 最大5%→3%)

⑤緊急車を想定した設計車重
 25t→小型車3t + 緊急車両16t

○ 今後の検討予定

① 地方整備局・地方公共団体等で都市圏の渋滞交差点や都市高速のETC料金所等を対象に可能性や効果の検討および試設計

② 救急・救助・消火活動に係る具体的な対応及びETC料金所での課題を引き続き検討。

③ これらを踏まえ15年度内に基準のとりまとめを目指す。

高齢者・障害者に配慮した道路構造2

・歩行者への対応

①歩行空間に望まれる機能(交通機能以外)の整理(H13)

項目	具体
環境	騒音、振動、排気ガス、日光、風、水、凍結
緑	緑陰、ほこり、降雨、霧、湿気、気温
情報	案内、標識、方向・位置の明確性、ランドマーク、コミュニケーション
風土	地域の個性、歴史、独自性
活気、落ち着き	賑わい、多様な活動、落ち着き、美しさ、健全さ、教養、香り、音響、色彩
景観	野趣、視界、広がり、調和

→上記機能を考慮した、歩行空間幅員の決定法を検討(H14以降)

②歩行者交通量・サービス水準と歩道幅員との関係を解明し、トラフィック機能に基づく歩行空間幅員の決定法を整理(H13～14)

⑫地域の連携と交流を促進する新交通軸形成技術

海中基礎の浮上り時のサクシオン効果

基礎浮上り時には、水深が大きいほど大きな抵抗モーメントが発揮される(不透水性地盤上の基礎の場合)

基礎の安定に寄与

- ・塔基礎寸法の縮小が可能(検討中)
- ・吊橋アンカレッジの重量軽減が可能

グレーチング床版の走行安全性に関する検討

長大橋の路面となるグレーチングについては、我が国では車道としての本格的な使用実績がないことから、土木研究所における実車走行実験で、路面としてのすべり摩擦係数や走行安全性等に問題のないことを確認している。

平成13年においては、北陸整備局金沢工事事務所の深谷橋(上記写真)にグレーチングを適用し、冬季の積雪状況下で、すべり摩擦係数が確保されることを確認した。

薄層化橋面舗装の検討

橋面舗装の薄層化のイメージ

従来の鋼床版橋面舗装

- 表層混合物に求められる性能
 - ・交通荷重に対する耐久性(耐久寿命)
 - ・安全な走行路面の提供(すべり抵抗性)
- ゲースアスファルトに求められる性能
 - ・床版の保護(氷害性)
 - ・鋼床版の変形への追従(たわみ追従性)

薄層化

薄層化橋面舗装

鋼床版 1/2 → 重量 1/2

本研究の成果

- ・一層で性能を満足する混合物の開発
 - SMA(砕石マステックアスファルト)
 - 混合物が最も有効
- 骨材 アスファルト モルタル SMAのイメージ(骨材が多い)
- ・薄層化橋面舗装に適したSMA舗装仕様様の作成
 - 材料の検討(骨材粒度、アスファルト、添加剤)
 - 構造の検討(接合層、防水層)
- ・課題
 - 施工時の条件の適用範囲を広くするための材料・添加剤の検討
 - 施工機械の検討

長大橋の設計に用いるレベル2地震動の設定

- 断層モデルを用いた地震動推定手法の開発
- 試設計のための動的解析入力地震動の提案

東京湾口の例

想定関東地震の断層面

推定地震動に基づく設計用応答スペクトルの仮設定

(4) アカウンタビリティの向上

⑬道路政策を評価するシステムの開発

医療と道路整備

2025年には120兆円に達する医療福祉分野を効率化する施策が**急務**

救急車の現場到着時間の短縮
救急病院へのアクセス時間の短縮

病院への**道**環境の確保
道路整備による便益の算出

総合的な評価システムの導入

A 評価項目の体系化と評価指標の設定

事業	評価項目	評価指標の例
社会的影響	経済性	費用便益比
	住民生活	公共サービスの向上
	地域経済	生活機会拡大
環境的影響	生活環境	相互90分到達市町村数
	交通性	快適性の向上
	生産の拡大	設計速度
地域経済	雇用の増加	地域内生産額
		地域内雇用者数
		数...

B 評価基準の設定と評価点Pの設定

C 評価点の総合化
担当者に対する意識調査等により重みWを設定
総合評価値 = $\sum W_i \cdot P_i$

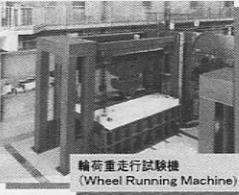
D 総括表の作成
評価者は総括表をもとに事業採択の可否を判断

⑥車両の大型化に対応した橋梁・舗装技術およびトンネルの断面拡大技術

これまでの中間成果1

**高耐久性床版および
既設床版の補強工法の開発**

輪荷重走行試験機を導入し、床版の疲労損傷メカニズムを解明するとともに、疲労耐久性向上策について検討。また疲労耐久性評価手法を確立。



輪荷重走行試験機
(Wheel Running Machine)

成果 ・RC床版の疲労損傷メカニズム解明
・効果的な床版の疲労耐久性向上策の検討および効果的な床版の補修補強工法の検討
・道路橋床版の疲労耐久性の評価手法確立

↓

効果 ・床版の疲労耐久性の向上
・疲労耐久性に関して要求性能と検証方法を提示することで、技術開発を促進

無補強供試体の試験結果

補強供試体の試験結果(1)

これまでの中間成果2

トンネルの断面拡大技術

交通を確保した状態(最低でも一車線)で経済的にトンネル断面拡大が可能な施工方法について検討を行い、既設トンネルの諸条件(断面形状・覆工状態・地山条件・延長等)に応じた複数の断面拡大工法を提案した。

成果 狭い空間で効率的に機械や発破掘削が可能な専用機の提案
工事期間中、交通規制をなるべく少なくする工法の提案



提案工法の一例
(一台に複数の機能を取付けた掘削機の開発)

効果

工費・工期縮減
従来工法との比較では、移動式作業構台の開発により、対象トンネルが100mを超える場合には経済的となり、延長200mの場合で約10%程度の工費縮減が見込める。また、専用機械等の開発により工期も短くなり、延長200mの場合で約20%程度の短縮効果が見込める。しかしながら、同距離の新設トンネルとの比較では、断面拡大工法は新設トンネルの約2倍程度の工費となっている。

交通規制期間の緩和
既設覆工の利用やプロテクターの改良により、従来工法に比べ工事期間中の一般車両の二車線通行が可能な期間を長くすることができ、従来工法に比べて交通規制期間の短縮が見込める。

⑩舗装・橋梁の長寿命化とライフサイクルコスト(LCC)を最小化するためのマネジメント技術

13年度の成果

**道路橋示方書の改訂
(平成13年12月27日)**

これまでの研究成果を
耐久性向上策に反映

①共通編
・橋面防水層の設置を明確化
→コンクリート床版の疲労耐久性確保

②鋼橋編
・疲労の影響を考慮
・溶接部の非破壊検査に関する規定の充実

③コンクリート橋編、下部構造編
・塩害対策に関して、指針(案)から条文へ
・規定内容を一部強化

13年度の成果2

舗装のLCCの最小化

成果

【既存PMSの改良】
・従来、局のワークステーションで運用していたシステムを事務所のパソコンレベルで扱えるシステム(舗装管理支援システム:図1)に改良

【舗装の評価手法の開発】
・路面性状の違いによる道路利用者への影響を調査し、平坦性の悪化が乗り心地に影響を与えることを確認(図2)

【舗装の外部費用の定量化方法の開発】
・PMSに取り込む必要があるものと思われるモデルを整理(道路利用者費用モデル)
車両走行費用、時間損失費用、事故費用(沿道及び地域社会の費用モデル)
環境費用(大気汚染、騒音・振動、地球温暖化)
・道路利用者が工事洗滞により被るライフサイクルコストを試算(図3)

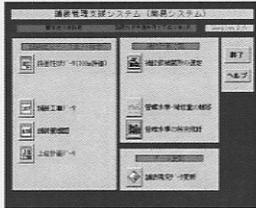


図1 舗装管理支援システムメニュー画面

図2 平坦性と乗り心地の関係

図3 ライフサイクルコスト試算例

効果

・走行時間遅延費用モデルを運用することで、工事洗滞による損失を最小化するための工事形態および工法の提案が可能

・道路利用者費用モデル、沿道及び地域社会の費用モデルを組み込むことにより、道路管理者、道路利用者、沿道及び地域社会の三者の立場からLCCを最小化することが可能