事故ゼロへの挑戦！交通安全対策プランの策定

静岡コンサルタント(株)　技術第１部　田中 寛

1. はじめに（策定の目的）

県道熱海函南線において、平成 24 年 5 月 14 日に発生した事故は、熱海市役所周辺の市街地で発生したブレーキ故障による事故で、歩行者を巻き込まないまでも、人身 7 人、車両 4 台が関係する大きな事故であった。

本業務は、これまでに対策を講じている緊急避難所、標識類による警戒や注意喚起などの効果を検証し、平成 18 年～22 年の 5 年間に発生した交通事故の分析、道路利用者の聞き取り調査、関係機関が参加する検討会議の意見等を踏まえ、*ブレーキ故障による事故だけでなく、路線全区間において「事故ゼロを目指す」交通安全対策を提案*するものである。

2. 路線の概要

2.1. 路線の概要

県道熱海函南線は、国道 135 号との中央町交差点を起点とし、国道 136 号との大場川南交差点を終点とする延長 30.7km の主要地方道である。全区間のうち、笹尻交差点から函南町までは、熱海峠を越える旧道区間と鷹ノ巣山トンネルを通過する新道区間で構成される。本検討区間は起点から函南町との市町境までの延長 9.2km（熱海土木事務所管轄）である。

同路線の性格は、小田原、熱海市方面と三島、沼津方面を結ぶ主要路線で、観光地熱海の西玄関にあたり、静岡県東部や箱根方面からの観光客を迎え入れる重要な役割を担っているため、県外からの観光バスや乗用車も多く利用している道路である。

一方、地形的な特性から全線にわたり、ヘアピンカーブやＳ字カーブ、急な縦断勾配が連続しており、過去には、観光バスやトラック等のブレーキ故障による大事故が発生し、テレビや新聞等で大きく取り上げられ、観光地熱海の印象を損ねることになっている。

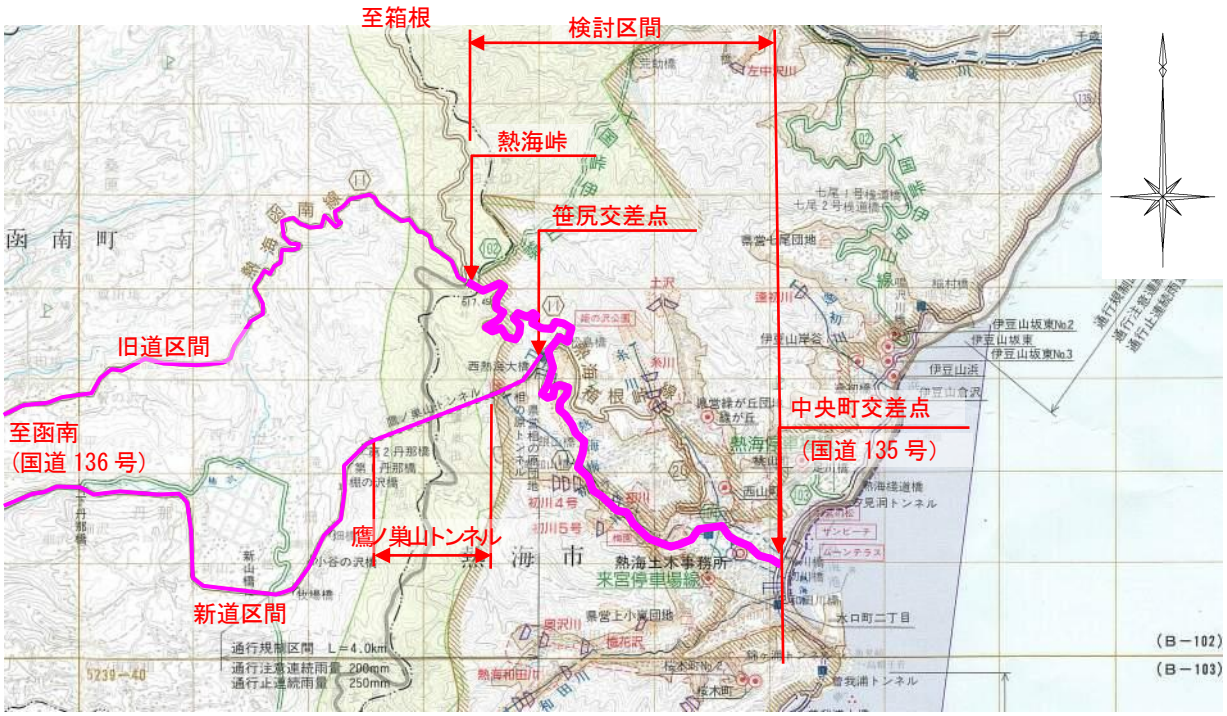


図 2-1. 路線図
出典：熱海土木事務所管内図

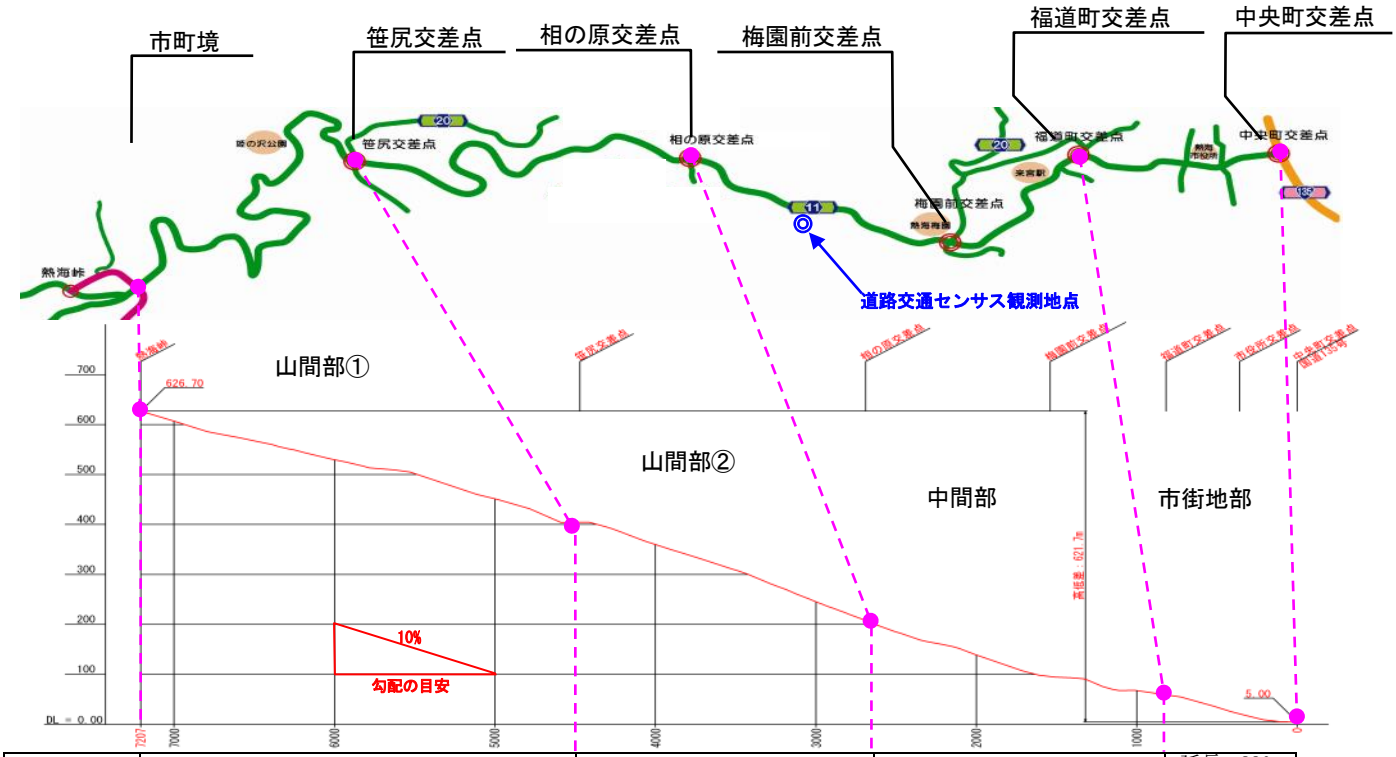
2.2. 道路構造

(1) 平面線形

検討区間内の曲線は 128 箇所あり、曲線半径は 30m～600m である。ヘアピンカーブやＳ字カーブの連続する区間がある。

(2) 縦断勾配

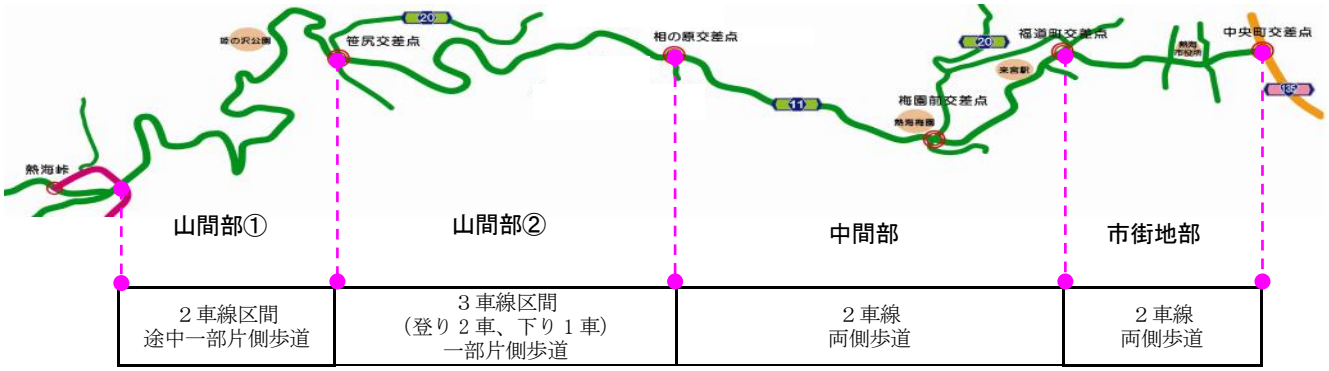
- 中央町交差点から熱海峠、延長：7.2km 間の平均縦断勾配は 8.6%である。
- 区間平均勾配の最急区間は、相の原交差点から笹尻交差点間で 11.1%である。



区間勾配	延長：2,797m 平均縦断勾配：8.1%	延長：1,770m **平均縦断勾配：11.1%**	延長：1,820m 平均縦断勾配：8.0%	延長：820m 平均縦断勾配：6.6%
全区間勾配	高低差：626.7m、延長：7,207m、**平均縦断勾配：8.6%**			

図 2-2. 道路縦断図

(3) 幅員構成



2 車線区間 途中一部片側歩道	3 車線区間 （登り 2 車、下り 1 車） 一部片側歩道	2 車線 両側歩道	2 車線 両側歩道

図 2-3. 幅員構成区分

2.3. 交通量

(1) 平日 24 時間交通量の推移（11 年間）

平成 11 年、17 年、22 年の平日 24 時間交通量は 11,000～12,000 台/日であり、昼夜率（12 時間交通量に対する 24 時間交通量の割合）は約 1.3 で年変化は少ない。

(2) 昼間 12 時間交通量の推移

平成 9 年、11 年、17 年、22 年までの 12 時間交通量は平日、休日とも 8,000 台～9,000 台/12h である。大型車は休日より平日が多い傾向にある。

3. 事故分析

3.1. 事故の概要

交通事故の分析は、平成 18 年から 22 年の 5 年間に発生した事故：135 件を対象とした。

発生した事故の概要は以下のとおりである。

- 熱海峠から笹尻交差点間で発生した事故は 6 件、笹尻交差点から中央町交差点間で発生した事故は 129 件である。
- 登り車線で発生した事故は 69 件、下り車線で発生した事故は 66 件である。
- 発生場所の内訳は、単路部：85 件、交差点部：50 件であり、市街地部では交差点部での事故が多い。

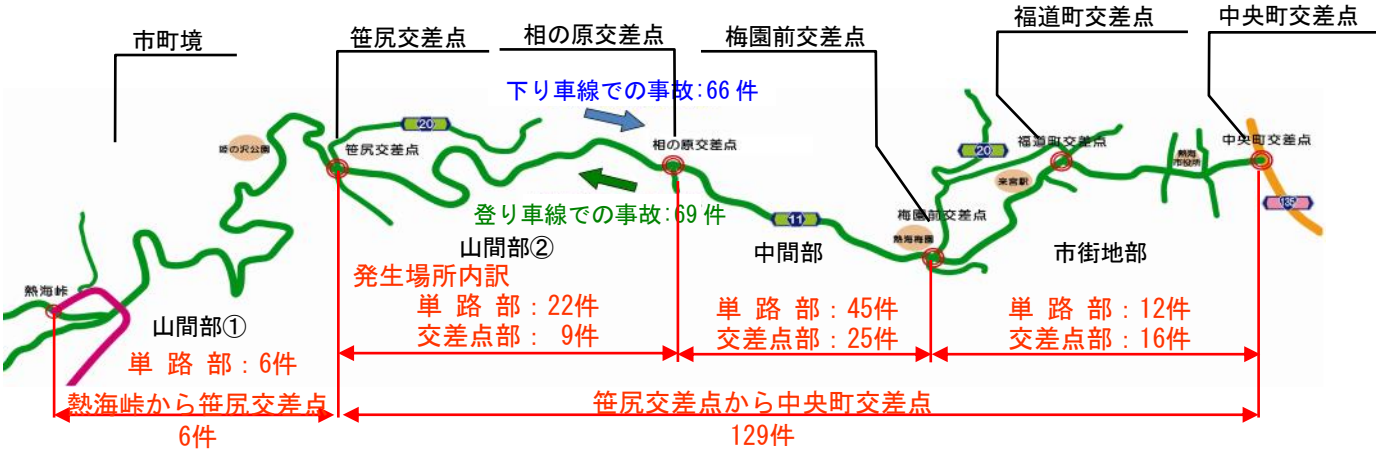


図 3-1. 交通事故概要図

3.2. 事故発生の推移

毎年約 30 件の事故が平均して発生している。また大型車が関連する事故は 5 件、3.7%である。

※（ ）内数値は*大型車が関連する事故*件数であり、*5 件とも笹尻交差点から中央町交差点間で発生*している。

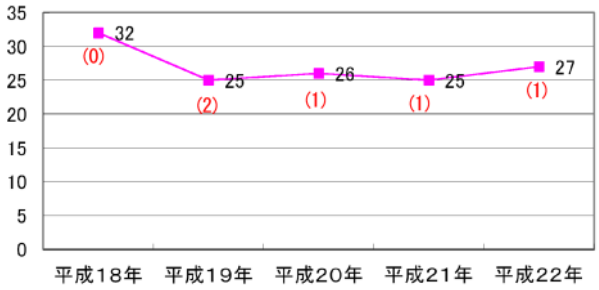


図 3-2. 事故発生の推移

3.3. 過去発生したブレーキ故障による事故

昭和 55 年からの約 30 年で、中央町交差点から笹尻交差点の下り坂で発生した「ブレーキ故障による事故」は 9 件である。

図 3-3. 事故発生場所位置図

3.4. 本年 5 月に発生した多重事故

1) 発生日時・場所

発生日時：平成 24 年 5 月 14 日（月）午後 3 時 40 分ころ

発生場所：熱海市上宿町、熱海市役所前付近

2) 事故発生の状況

過積載の中型貨物自動車が、熱海函南線の下り坂を熱海市街方向に進行中、フットブレーキを多用したことで、制動力を失い制動困難な状態のまま、路線バスや店舗に衝突する事故を起こし、7 人に重軽傷を負わせた。

3) 負傷者数

- 路線バス①：軽傷 3 人
- 路線バス②：負傷者なし
- 軽四自動車：重傷 1 人、軽傷 2 人
- 普通自動車：軽傷 1 人
- 店舗：店舗外壁等破損

写真 3-1. 事故状況写真

3.5. 事故分析による課題

事故分析により事故削減に向けた課題を抽出した。

- 事故原因は、前方不注意、安全不確認、スピードの出し過ぎによるものである。運転者に対する注意喚起や速度抑制を図るため、*ハード施策ならびにソフト施策による更なる事故削減* が必要である。
- 笹尻交差点から熱海峠間で発生した事故は 6 件、中央町交差点から笹尻交差点間で発生した事故は 129 件であり、*事故発生の特に多い中央町交差点から笹尻交差点間における事故削減* が課題である。
- 「車と歩行者」の事故は市街地部で多く発生している。事故削減のため、*車と歩行者の輻輳をさける対策* などが必要である。
- 「単路部」、「交差点および交差点付近」の *事故発生場所の特性に応じた更なる事故削減対策* が必要である。

4. 実施した業務内容

4.1. 計画策定の基本方針

静岡県、熱海警察署、熱海市は連携して、道路利用者が『安心して、安全に利用できる道路』を目指し、『事故ゼロへの挑戦』をスローガンに、交通安全対策を推進する。

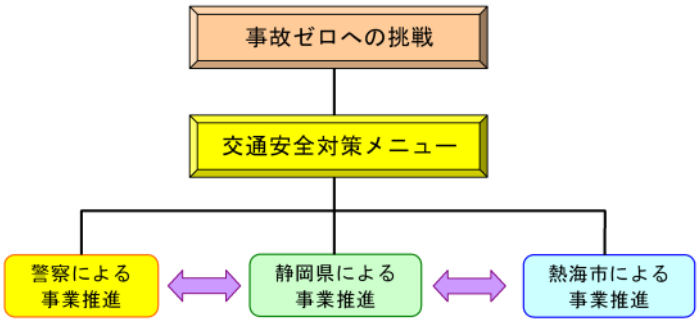


図 4-1. 基本方針概念図

4.2. 計画策定プロセス

計画は下記プロセスにより策定した。

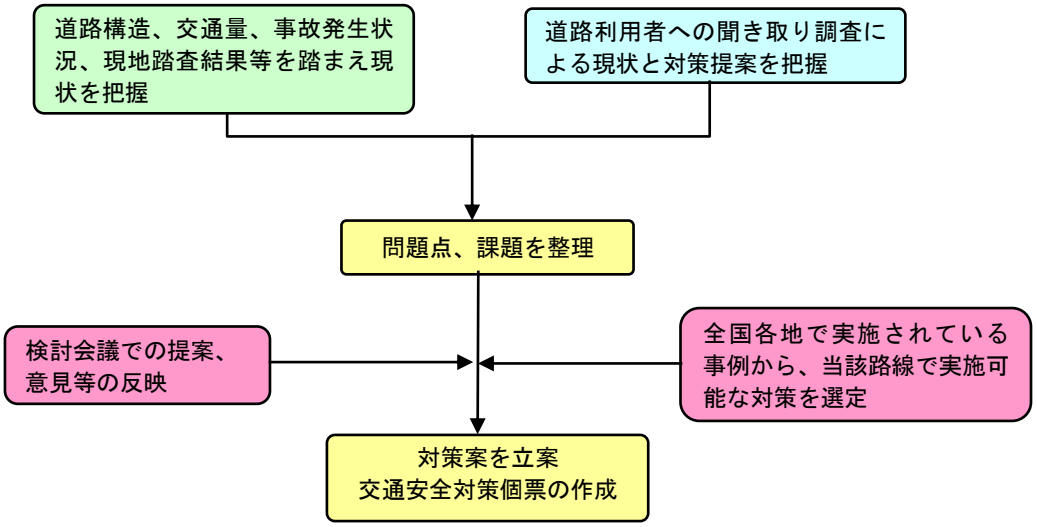


図 4-2. プロセス概念図

4.3. 計画策定にあたっての課題

交通事故削減に向け、効果的な交通安全対策を策定するための課題を整理した。

1) 道路構造、交通量、事故発生状況、現地踏査結果等を踏まえ現状を的確に把握するための取りまとめ方法を提案する。
2) 道路利用者の声を計画策定に反映するため聞き取り調査を実施する。
3) 全国各地で実施されている事例から、当該路線で実施可能な対策を選定する。
4) 静岡県、熱海警察署、熱海市、バス事業者等関係機関で構成される「安全対策検討会議」を円滑に運営できるように補助する。
5) 「策定の目的」を達成するため、防護柵の設置や標識の改良等の対策案を施策分類、事業期間、事業機関等を設定する。

4.4. 現地踏査

現地踏査は、標識、看板類等の見え方の確認するため、「360°移動カメラ」を使用した。なお、カメラの撮影高さは大型車運転者の目線高さを考慮した。

写真 4-1. 移動カメラと撮影状況

表 4-1. 現地踏査による調査結果

施設分類	問題点、課題等
警戒標識、注意喚起を促す看板類	*「表示内容」、「形状」、「設置場所」、「見えやすさ」*に課題がある。
すべり止め舗装	塗布層が薄くなり効果の低下が見られる。*舗装色や形状の見直しなど再検討と補修*が必要である。
注意喚起を促す路面標示	塗装が薄くなり効果の低下が見られる。*表示の内容や方法の見直しなど再検討と補修*が必要である。
路側防護柵	中央町交差点から福道交差点までの市街地部において、歩行者の安全確保を図るため*ガードパイプの増設*が必要である。
照明灯	照明灯は交差点、カーブ中に設置されているものの、照度が不足している箇所もあり、*新設や更新が必要*である

4.5. 聞き取り調査

聞き取り調査は、熱海函南線を利用する運転者、歩行者を対象に、交通安全対策立案のための基礎資料とすることを目的として実施した。

(1) 運転者からの聞き取り調査結果

- トラックなどは、下り坂を低速ギアでゆっくり下りていると、乗用車にあおられることがある。*後続車に道を譲るスペース*を作ったらどうか
- *標識の内容をわかりやすく、*その場所をイメージできるようにしたらどうか
- “下り勾配 10%” と表示されても、どの程度の勾配なのかイメージしにくい。文字で警告する時は、内容を目立たせて欲しい。また“エンジンブレーキ使用”の看板を増やしたらどうか
- ガイドブックやカーナビなどで危険箇所として表示するように依頼する。テレビの観光情報（旅番組）で坂がきついことを知らせたらどうか
- 路面標示の見直しと、*過積載車を自動で電光表示板に「積載オーバーですよ」*と前もって表示したらどうか
- 標識はあるが他県の利用者は地域状況がわからないため、もっと*危険な状況を周知*したらどうか

(2) 歩行者からの聞き取り調査結果

- 歩車道を分離するために、*ガードパイプ等の設置*したらどうか
- 運転手と歩行者が、互いに*安全意識を保つようにＰＲ*したらどうか
- 歩行者が横断歩道以外の場所を渡らないように、*マナー・道路構造・ＰＲ*したらどうか
- 起点付近の市街地では、*路肩に駐車し、買い物をしている*場面を多く見る。*店や運転者に注意を促して*欲しい。
- 笹尻交差点から来宮駅までに信号機を増やして止まるようにすれば、スピードを抑制できるようになると思う。

(3) 聞き取り調査からの課題

- 運転者のうち 89 人(44%)がヒヤリハットを体験している。「センターラインオーバー等無理な走行」が最も多く、「路面の湿潤等によるスリップ」、「ブレーキ故障」等である。*運転者に速度抑制、注意を促す等の対策*が必要である。
- 歩行者のうち 96 人(60%)がヒヤリハットを体験している。「車が歩行者に接近してくる」が最も多く、「車のスピード超過」、「歩道が狭く車道を歩く」等である。*ガードパイプの設置、走行速度の抑制等の対策*が必要である。
- 熱函道路は昼間でも日照不足の箇所が見受けられる。*立木伐採など沿道状況の改善*が必要である。

- 中央町交差点から福道交差点間の市街地部で、横断歩道以外での乱横断が目立っている。*歩行者のモラル向上* が必要である。
- 県外から初めて来訪する方に*当該地域の特性を周知する* 必要がある。
- 緊急避難所の位置、用途などを*わかりやすく広報* すべきである。
- 路上駐車やスピードの出し過ぎが目立っている。*運転者のモラル向上* が必要である。
- 中央町交差点から福道交差点間の市街地部で、違法駐車が発生している。そのため、歩行者は車道を歩かざるを得なくなっている。*駐車違反の取り締まり* が必要である。
- 地形の特性、道路構造などの観点から*規制速度の見直し* を検討する。
- 事故事例の看板等を設置し、今回起きた*事故を風化させない*。

5. 事故対策の立案

5.1. 対策案の方針

対策案は、*ブロックに分け*、道路施設の整備を図る*「ハード施策」*、熱海市や熱海警察署等関係機関と協力して、道路利用者への注意喚起や交通安全の啓蒙等を図る*「ソフト施策」*に大別して立案する。

なお、対策区間は、以下の理由により笹尻交差点から中央町交差点間を選定し、交通安全対策を立案する。

- 熱海市街と函南町を結ぶ主要ルートであり、最も交通が集中する区間である。
- 短い距離を急に下るため、スピードの出やすい区間である。
- 熱海函南線における事故の 9 割以上が起きている区間である。
- 交通弱者の多い市街地部を含む区間である。

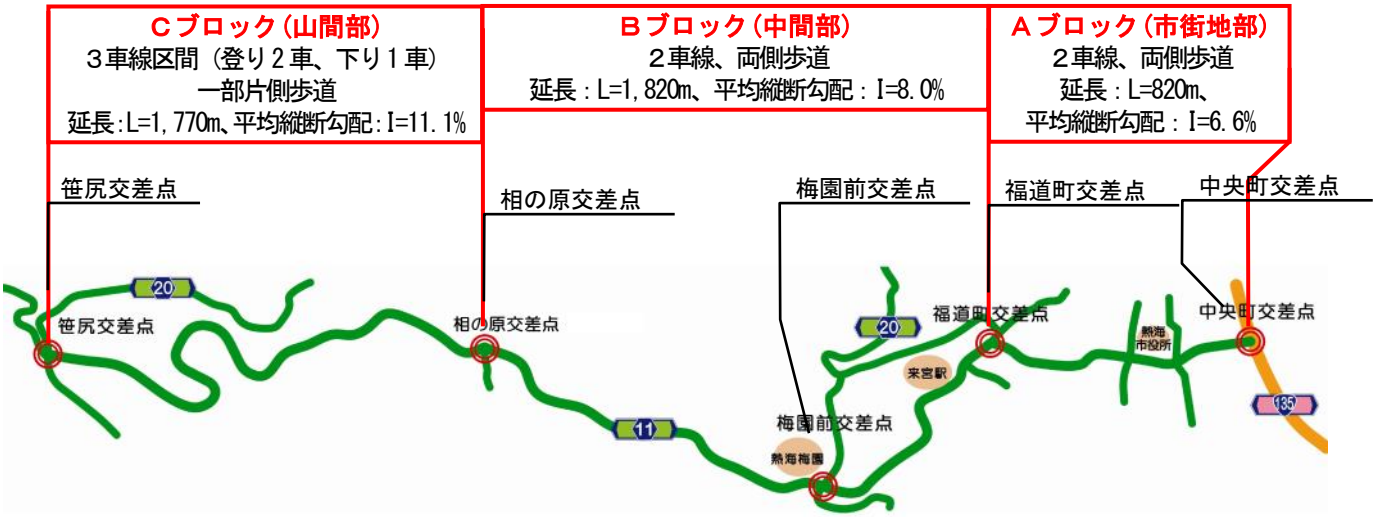


図 5-1. 対策案立案ブロック割図

対策案は、*ハード施策４策*（①道路施設の改善、②発想の転換、③注意喚起施設の改善、⑦規制等の見直し）、*ソフト施策５策*（④ITS 技術の活用、⑤交通安全啓蒙活動、⑥取り締まり、⑦規制等の見直し、⑧連絡体制）で構成する*「交通安全八策」*の中から、全区間および3ブロック毎に採用できる対策を抽出し、緊急性や費用対効果などの面から判断して対策を取りまとめた。

(1) ハード施策

八策名	区　分	対策内容
①道路施設の改善	歩行者の安全確保	防護柵（ガードパイプ）の設置
	車道の安全確保	舗装の補修（薄層舗装、すべりにくい舗装等）
		視線誘導標（ポストコーン）を車線間に設置
		視線誘導標（デリネーター）の設置
		照明灯の設置（交差点、単路部の照度不足箇所）
	非常駐車帯等の設置	非常駐車帯等の設置
②発想の転換		非常駐車帯（ゆずりあい車線）の設置 （大型車が道を譲る区間）
③注意喚起施設の改善	標識等の改良	大型電光表示板（LED 式）の設置
		標識類の設置位置・数の見直し
		標識の表示内容の見直し（わかりやすい下り勾配の表示、危険と場所がイメージできる２D 表示、蛍光色の採用）
		距離確認標識等の設置（車間確認、市街地までの距離確認）
	路面標示の改良	路面標示（3D 路面標示、ドット線）の見直し
		路面標示（駐車禁止）の補修
⑦規制等の見直し		信号機の設置
		予告信号の移設

(2) ソフト施策

八策名	区　分	内　　容
④ITS 技術の活用	その他機関による対策	カーナビでの急坂注意の案内
		VICS での情報発信
		ラジオによる注意喚起
⑤交通安全啓蒙活動		「交通安全運動」の慣例化（安全な坂道走行の啓蒙）
		横断禁止区間での横断指導
		危険箇所での注意喚起
		観光協会、旅館組合、レンタカー会社を通じた観光客への PR
		県民への広報
		ブレーキ故障事故を風化させない看板等の設置
		緊急避難所の周知活動（使い方等）
⑥取り締まり		過積載車の取り締まり
		スピード違反の取り締まり
		路上駐車の取り締まり
⑦規制等の見直し		規制速度の適正化検討
⑧連絡体制の構築		関係機関による連絡体制の構築 「熱海市市民安全連絡会議」内への部会設置

5.2. 対策の実施計画

「対策案の方針」により、ハード施策、ソフト施策の中から緊急性や費用対効果などについて総合的に判断して実施する対策を選定した。対策は実施する場所、事業期間（短期、中期、長期）を設定して取りまとめた。

平成 24 年度（短期実施事業）に着手した対策を以下に示す。

市街地部での
ガードパイプの設置

山地部での
路面標示の見直し

6. おわりに

本事例は、道路利用者が『安心して、安全に利用できる道路』を目標に、事故ゼロを目指す交通安全対策を取りまとめたが、今後対策を実施していく中で、効果の検証や事後評価が重要であり、それを実施することにより、対策の完成度が上がり目標を達成できると考えている。

また、聞き取り調査は、道路利用者の意見を伺い、交通安全対策立案のための基礎資料として大変有効であったことから、定期的に実施することにより、事故に至らなかったヒヤリハットの洗い出しや道路利用者のモラル向上にもつながると感じている。

なお、熱海市が事務局の「熱海市市民安全連絡会議」の下部組織として，「交通安全対策連絡部会」が設けられ、対策の実施状況の確認、対策の評価や新たな対策の検討を行っている。

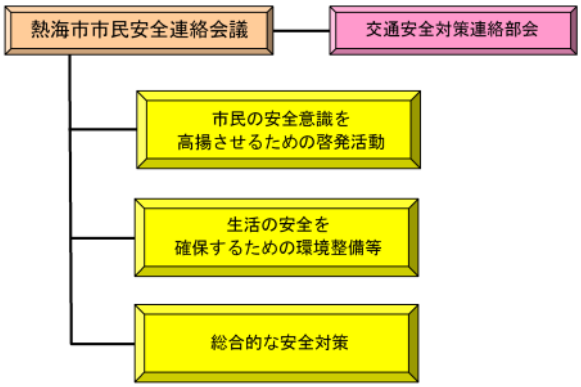


図 6-1. 連絡体制（案）