

交差点における交通事故に対する安全対策の設計事例

○金城 博之¹・宮城 敏明¹・與儀 喜章¹・新垣 政弥¹

¹(株)沖縄建設技研（沖縄県浦添市字前田 1 1 2 4 番地）

キーワード：交差点改良、コンパクト化、滑り止め舗装、法定外表示、減速ドット線

1. はじめに

交差点は、直進車両および右左折車両が混在するため交通事故が起きやすい。交差点内で発生する交通事故の特徴は、図. 1 に示すように、追突事故もしくは出会い頭による事故が最も多く、交通事故全体の約 6 6 万件に対し、約 4 0 万件と 6 割を占める（平成 24 年調べ：警察庁交通局より）。

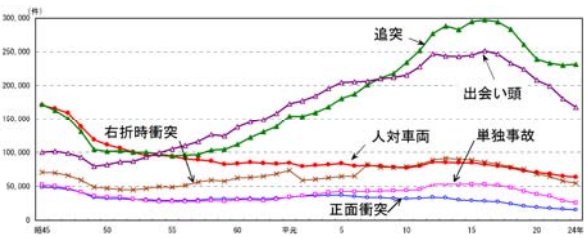


図. 1 事故別類別交通事故件数の推移

ここでは、交通事故が多発する交差点を改良するための予備設計の事例を報告する。予備設計では既設交差点の問題点を抽出し、コンパクト化を含む安全対策を検討した。

2. 現況および事故発生状況

本設計箇所は、国道を主道路とし、県道および村道を従道路とする十字の交差点である。

国道は、日当りの交通量は 2 万台を超える道路で交通量が多く、4 車線(片側 2 車線)道路である。また、県道においても日当

り交通量が 1 万台を超えるほか、大型車交通量の出入りが多いことが特徴である。さらに村道は、付近に道の駅があり、休日の利用者が多いことが特徴である。それぞれの道路の設計条件を表. 1 に示す。

表. 1 国道、県道、村道の設計条件

	国道	県道	村道
交通量	約20,000台/日	約12,000台/日	約2,000台/日
種級区分	第3種第1級	第3種第2級	第3種第3級
設計速度	60km/h	40km/h	30km/h
幅員	30m	10.5m	8.5m

当該交差点における事故発生件数は、図. 2 に示すように平成 1 8 年から平成 2 3 年の 6 年間に おいて 1 0 件であった。

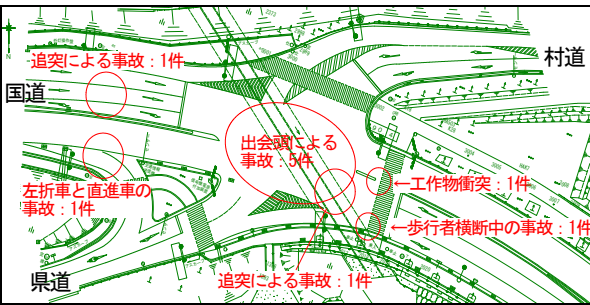


図. 2 事故発生状況を示した平面図

発生した事故の内訳は、以下のとおりである。

- ・ 県道及び村道から国道へ流出した車両との出会い頭による事故が 5 件
- ・ 鋭角な交差点であるため、停止位置が分

かりづらいことにより発生した追突事故が2件

- ・国道を走行している直進車と県道から流出した左折車との衝突事故が1件
- ・中央分離帯への衝突事故が1件
- ・横断歩道横断中の歩行者の発見が遅れたことにより発生した事故が1件

3. 問題点の抽出

3. 1 国道の走行速度

当該交差点は、国道が緩やかな曲線のため、走行速度が超過する傾向にある。それにより、追突事故、出会い頭による事故、横断歩行者の発見が遅れたことによる事故が発生していることから、国道の速度超過をいかに抑制するかが問題点となった。

3. 2 左折フリー

国道から村道、県道から国道の左折は、左折フリーとなっていた。国道から村道への左折フリーの場合は、速度超過の状態での進入する車両が多く、交通事故につながる可能性が極めて高い。また、県道から国道への左折フリーの場合は、県道からの低速車両と国道の速度超過した車両との事故が想定され、実際に事故が発生していることから、利用形態を考慮し、いかに事故防止を図るかが問題点となった。

3. 3 食い違い交差

当該交差点は、図. 3に示すように国道に対して県道および村道が食い違いで交差していた。具体的には、国道に対して県道の交差角が 38° となっており、道路構造令の 75° 以上を満足できていない。一方で村道は、国道に対しての交差角が 90° と道路構造令を満足している。

これらの状況から、県道と村道の食い違い交差により、停止線付近で見誤りする運転者が多く、現地踏査等では方向転換をする車両が多く見られたため、いかに食い違い交差を改善するかが問題点となった。

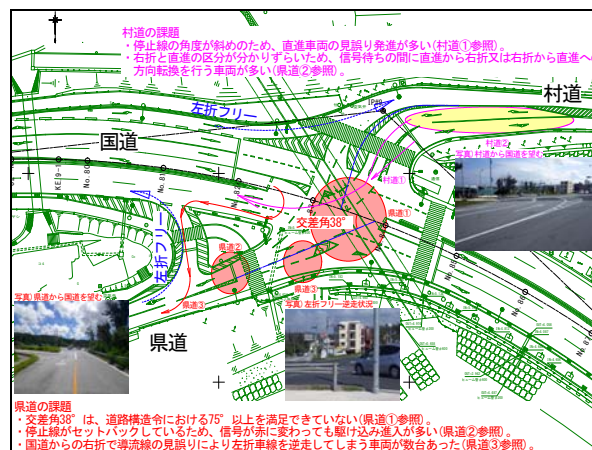


図. 3 既設交差点の状況を示した平面図

4. 問題点に対する解決策

4. 1 国道の走行速度を抑制する対策

(1)減速ドット線による対策

国道の走行速度を抑制する対策は、警察庁交通局交通規制課より平成18年7月付で通達された「法定外表示等の設置指針について」に準じ、減速マークの路面標示を行うものとした。

当該設計区間では、図. 4に示すように沖縄県内の国道において実績のある「減速ドット線」を採用した。また、設置する範囲は、上下線のシフトの始まりから停止線までとした。

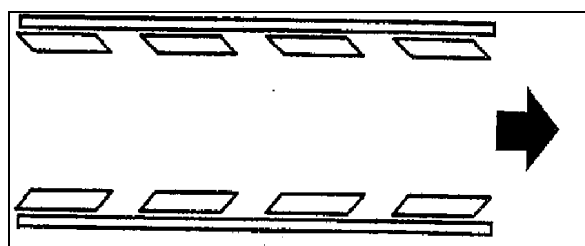


図. 4 減速ドット線を示した図

(2)減速・追突等の注意喚起を促す対策

当該交差点では、追突事故が2件発生していることを考慮のうえ、その危険性を運転者へ伝えることを目的として、路面上に「追突注意」の路面標示を行うものとした。

設置する位置は、運転者からの視認性を考慮のうえ、車道1車線当たり、シフトを開始する位置に設置するものとした。

(3)路面の滑り抵抗性向上を高める対策

路面の滑り抵抗性を高めるため、滑り止め舗装を行うものとした。

滑り止め舗装は、既設または新設のアスファルト舗装の路面に、可とう性のエポキシ樹脂を接着剤として薄く均一に塗布し、その上に耐摩耗性の硬質骨材(黒および着色)を散布して固着させる方法により、降雨などの湿潤時においてもすべり抵抗性を高める効果がある。

近年のすべり止め舗装の設置場所は、交通事故の多発している箇所、または交通事故の誘発が多く予想される箇所等が対象とされており、当該交差点も該当する。

設置範囲は、図. 5に示すように上下線のシフトの始まりから交差点内までとした。また、路面の色が変化することで運転者への注意喚起にもつながると判断し、着色は「赤」とした。

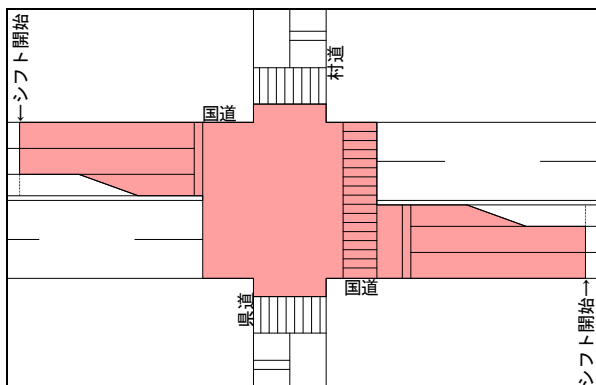


図. 5 滑り止め舗装の範囲を示した図

4. 2 左折フリーの廃止

先に述べたように国道から村道への左折フリーを通過する車両は、速度超過している車両が多い。また、交通量調査の結果より、県道から国道への左折フリーは、流出する日当り交通量の約2,300台に対し、約100台と極めて少ないことも判明した。

したがって、図. 6に示す左折フリーを廃止とした。

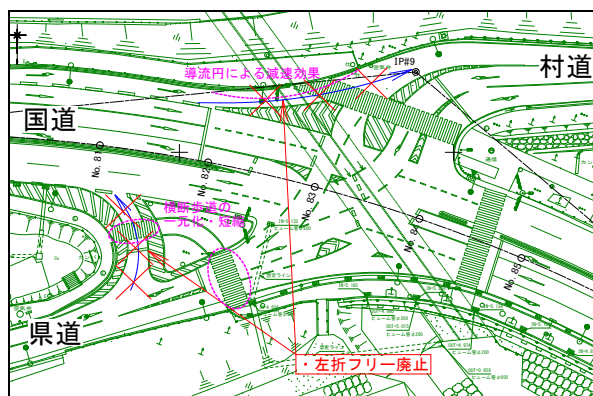


図. 6 左折フリーの廃止箇所を示した図

それにより、国道から村道への左折は導流円による膨らみを持たせることで減速効果が生まれる。さらに、県道から国道への左折フリーを廃止することにより、横断歩道を一元化・短縮でき、歩行者の安全性向上につながる。なお、国道から村道への左折フリーの廃止は、村道に道の駅が隣接しているため、地元からの反対も予想された。したがって、以下に述べる比較検討では、左折フリー撤去の有無を考慮した。

4. 3 食い違い交差の対策

食い違い交差を解決するための対策は、県道および村道が対面となるように、国道に対して交差角を90°に近付けることを基本方針として、交差点の線形に関する比較検討を実施した。

検討のポイントは、県道から村道の道路

線形を一連と捉えるものとした。また、交差点のコンパクト化を比較検討の項目に加えることで、より交差点の改良について、その有効性が発揮されるか否かの判断材料とした。

(1) コントロールポイント

比較検討を進めるにあたり、図. 7に示すように当該交差点のコントロールポイントを定めた。

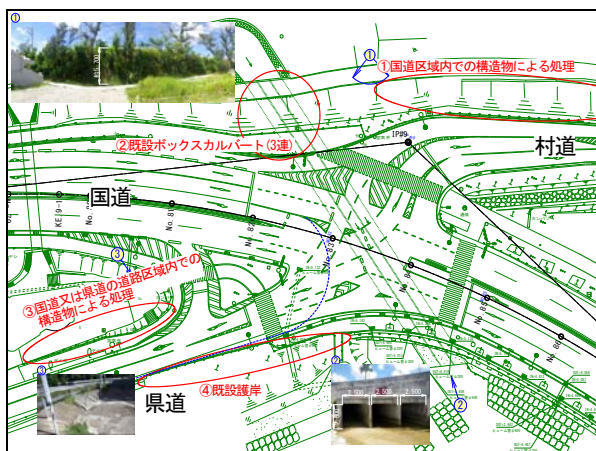


図. 7 コントロールポイントを示した図

- ①道路区域内における構造物による対応：国道と交差する村道は、その南側に高低差約5.7mの既設盛土法面(勾配 $i=1:1.5$)がある。平面計画の比較検討において、構造物が必要となる場合は、道路区域内に収まるように構造物を設定した。
- ②既設ボックスカルバート(3連)への影響：国道から村道の巻込部は、既設ボックスカルバートを延伸することなく、かつ既設盛土法面の状態を確保するように平面計画を検討した。
- ③国道又は県道の道路区域内における構造物による対応：平面計画の比較検討において、県道の歩道端部に構造物が必要となる場合には、道路区域内に収まるように構造物を設定した。

- ④既設護岸：国道から県道への右折導流円の検討にあたり、県道の北側に位置する既設護岸は海岸保全施設であるため、コントロールポイントとして設定した。

(2) 平面計画の比較検討

コントロールポイントを考慮のうえ、平面計画の比較検討を実施した。比較検討の主な項目は以下のとおりである。

- ・国道、県道および村道の改良効果
- ・交差点のコンパクト化
- ・改良に必要な経済性および施工日数

ここで、第1案、第2案および第3案は、左折フリーを廃止し、既設交差点の車線を確保することを目的として、国道には左折車線、県道および村道には右折車線を設置して検討した。

第1案は、図. 8に示すように、現況の県道および村道の道路法線を改変することなく、交差角を 75° とした案である。国道から県道への右折進入は、現況とほぼ同等の角度となるため、抜本的な解決に至らず交差点の改良の効果は小さい。

交差点内(以下、各横断歩道から内側を示す)の面積は、既設の $A=1,590\text{m}^2$ に対して、改良後は $A=2,065\text{m}^2$ となり、交差点のコンパクト化に対する効果が無い。

交差点改良に必要な工事費は、約3,300万円(直接工事費)で、その施工日数は88日であった。

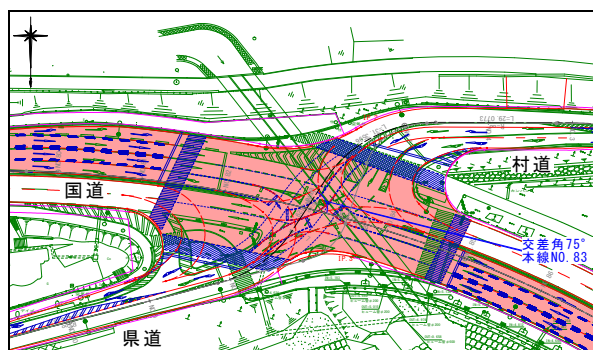


図. 8 第1案の概要を示した図

第2案は、図. 9に示すように、現況の県道および村道の道路線形を改変することなく、国道への交差角を 90° で設定した案である。

国道から県道への右折進入は、交差角の改善により第1案よりも改善された。しかし、鋭角な状態であるため、右折車の見誤りが生じる可能性が懸念され、完全な解決には至らない。また、村道からの直進車両および右折車両は、S型の導線を余儀なくされる。

交差点内の面積は、既設の $A=1,590\text{m}^2$ に対して、 $A=2,091\text{m}^2$ となり、交差点のコンパクト化に対する効果が無い。

交差点改良に必要な工事費は、約3,500万円(直接工事費)で、施工日数は95日であった。

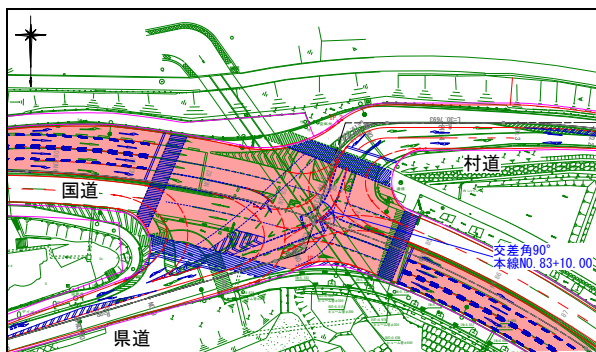


図. 9 第2案の概要を示した図

第3案は、図. 10に示すように、第2案の村道における課題を解決するために、村道の道路法線を南側へ振ることで国道への交差角を 90° と設定した案である。

しかし、村道を道路区域内で収めるためには、直高が約6mの擁壁(逆T式擁壁又はL型擁壁等)が必要となる。

交差点内の面積は、既設の $A=1,590\text{m}^2$ に対して、 $A=1,761\text{m}^2$ となり、交差点のコンパクト化に対する効果が無い。

改良に必要な工事費は、約6,100万円(直

接工事費)で、施工日数は317日であった。

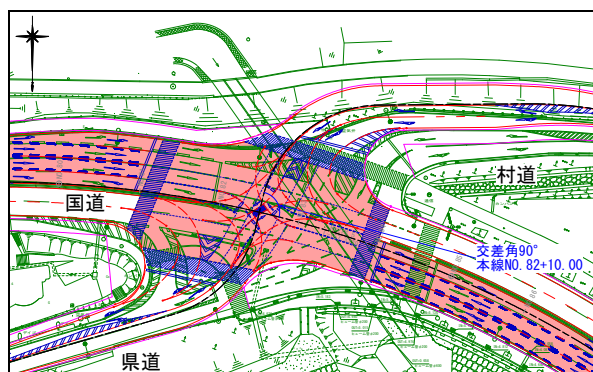


図. 10 第3案の概要を示した図

第1案、第2案および第3案を検討した結果、既設の交差点の面積よりも大きくなる傾向にあるため、交差点のコンパクト化にはつながらないことが判明した。

そこで、国道の左折車線を直進左折車線に集約した。また、県道および村道は交通量調査の結果より、右折車両が大半を占めることに着目し、右折車線を直進右左折車線に集約した。

それぞれを集約した場合の交差点解析による需要率(飽和度)は、0.55であり、現況の交差点と変化は無く、0.9以下の許容値を満足することを確認した。

第4案は、図. 11に示すように、国道を左折直進車線に集約し、県道および村道を直進右左折車線へ集約した案である。

特筆すべき点は、村道の右折車線を削除したことにより生まれたスペースを有効に利用することで、国道への交差角を 90° に設定しつつ、現況の盛土法面にも影響を与えないため、道路区域内に収まる。また、車両の走行性においても国道からの右折は、直角となるため見誤りは生じない。

交差点内の面積は、既設の $A=1,590\text{m}^2$ に対して、 $A=1,530\text{m}^2$ となり、交差点のコンパクト化の効果が期待できる。

改良に必要な工事費は、約 3,200 万円(直接工事費)で、施工日数は 85 日であった。

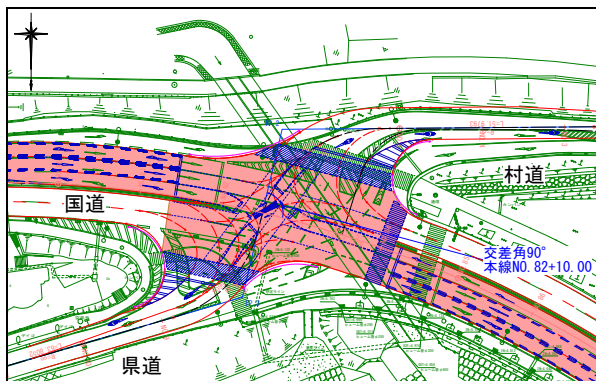


図. 1 1 第4案の概要を示した図

第5案は、図. 1 2に示すように、第4案をベースに、村道の道路法線を道路区域端部まで広げた案である。これにより、図. 1 3に示すように、村道出入口の横断歩道を 3.0m 縮小することが可能となり、さらなるコンパクト化を図った。

しかし、村道には直高が約 6 m の擁壁(逆T式擁壁又はL型擁壁等)が必要となる。

交差点内の面積は、 $A=1,590\text{m}^2$ に対して、 $A=1,370\text{m}^2$ となり、5 案中最も交差点のコンパクト化の効果を得ることができる。

改良工事に必要な工事費は、約 5,400 万円(直接工事費)で、施工日数は 300 日であった。

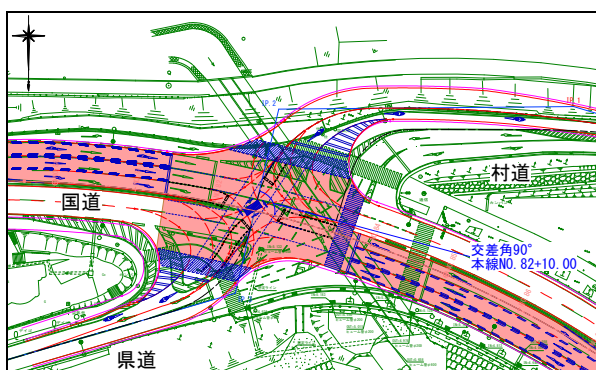


図. 1 2 第5案の概要を示した図

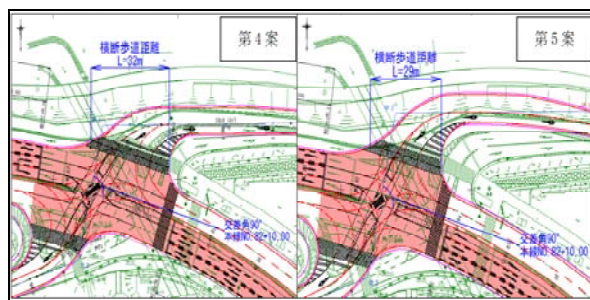


図. 1 3 横断歩道の延長を示した図

したがって、当該交差点の改良は、課題解決に十分な効果を得ることができ、かつ経済性および施工日数において、5 案中最も優れる「第4案」を推奨案とした。

5. おわりに

既設交差点の交通事故の発生状況および問題点を挙げ、その解決のための対策について述べた。

既設交差点の左折フリーは、通行する車両にとっては利便性の高い施設である。しかし、歩行者に対する安全性の確保の面からはマイナスの要素を持った施設となる。

このようなトレードオフの関係を考慮のうえ、食い違い交差の安全対策として交差点の改良を検討した結果、交差点のコンパクト化を図ることで、解決に導いたことは有効であったと考える。

今回の交差点の改良により、交通誘導が改善され、地元やレンタカーで初めて通行する観光客の方々が、スムーズに交差点を利用でき、交通事故が発生しないことを期待したい。

参考文献

- 1) 道路構造令の解説と運用(平成 16 年 2 月)
- 2) 平面交差の計画と設計：基礎編(2007 年 6 月)
- 3) 路面標示設置マニュアル(平成 24 年 1 月)
- 4) 平成 24 年中の交通事故発生状況(警察庁交通局)
- 5) 平成 22 年度道路交通センサス(国土交通省)