

第4章 対策および計画・設計段階における留意点の検討

第3章で把握した危険事象に至る過程と合わせて、危険事象発生箇所として指摘された箇所での道路構造や交通状況に関する観測を行い、両者の結果から、道路・交通環境と危険事象との定量的な関係を導くとともに、対策案の検討を行った。また、そもそも道路上で交通事故が発生しないように、道路の計画・設計段階から十分に検討を重ね、問題を生じさせかねない道路形状や交通環境としないことも非常に大切であることから、計画・設計段階での留意点についても合わせて検討した。

4.1 検討対象箇所の概要と現地調査内容

第3章で対象とした12箇所から、箇所2と箇所5の2箇所を選択して検討を行った。各箇所の概要と第3章で把握した危険事象に至る過程、調査内容について以下に示す（現地の道路構造と調査方法の詳細については資料-3に示す）。

(a) 箇所2（図-5参照）

無信号のT型交差点で、道路Xが主道路、道路Yが従道路である。従道路は一時停止規制がなされ、主道路の交差点東側と従道路については交差点に向かって上り勾配となっている。この交差点では、勾配のため従道路から主道路東側への見通しが悪いことがヒヤリ地図作成時の危険事象の1つとして指摘されている。この指摘を受けて、道路Yを通過して交差点を左折する車両（以下車両Aとする）から道路Xを西進する車両（以下車両Bとする）に対する見通しが悪いため危険事象が発生したと考え、車両Aからの視認範囲を調査した。車両Aのドライバーはまず①停止線位置で交差道路Xを確認するが、停止線位置では十分な見通しを得られず、②道路X進入直前位置（外側線の延長線と交差する点、以下地点aとする）で再び停止し、道路Xを確認するものと考えられた。このため、①、②それぞれの位置（ただし、ボンネット長さを考慮して2m手前の位置）から視認範囲を調査した。なお、視点の高さは①、②ともに1.2mとした。また、縦断勾

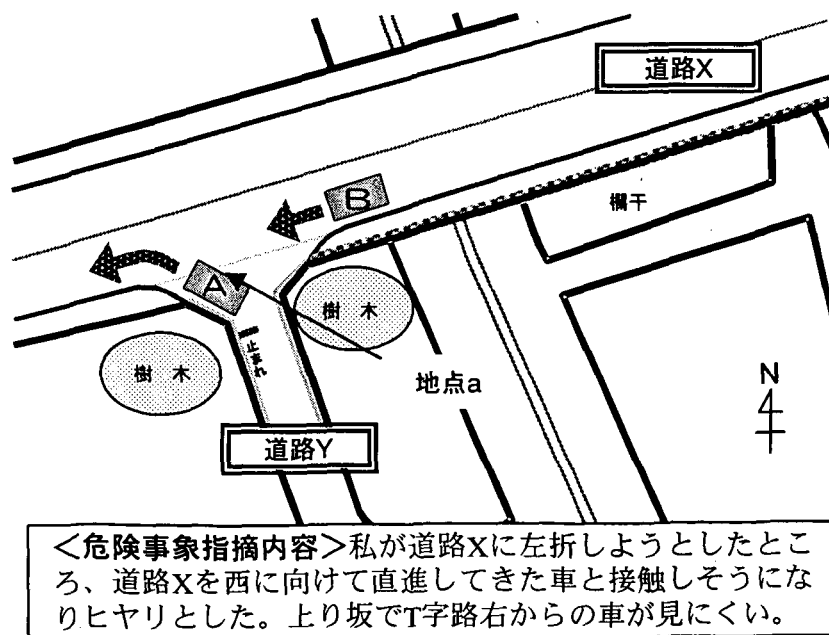


図-5 箇所2における危険事象指摘内容

配が見通しに影響をおよぼしていると考えられたため、道路 X の縦断勾配を調査し、縦断図を作成するとともに、どの高さの物体まで視認できるかについても調査し、縦断図上に整理した。また、道路 X の走行車両の速度によって、必要となる視認距離が変動することから、箇所 2 を西進する走行車両の速度を調査した。

(b) 箇所 5 (図-6 参照)

信号が設置されている T 型交差点で、道路 X、道路 Y とともに 4 車線の道路である。道路 X の西行き車線には右折車線が設置されており、交差点手前から交差点の先にかけて道路は左にカーブしている。また道路 X の中央分離帯に植栽が設置されている。この交差点では道路 X の中央分離帯の植栽に加え、道路 X の東行き走行車両が高い速度で走行しているため、道路 X の西行き車線から右折して北に向かう車両から対向車線の車両を確認しづらいことがヒヤリ地図作成時の危険事象の 1 つとして指摘されている。この指摘を受けて、道路 X 西行き車線の右折車両（以下車両 A とする）から東行き車線の直進車両（以下車両 B とする）に対する見通しが悪いため危険事象が発生したと考え、車両 A が交差点に進入し、対向車線を確認する位置からの視認範囲を調査した。なお、視点の高さは 1.2m とした。また、道路 X の東行き車線の走行車両の速度が高いことも危険事象に至る要因と考え、道路 X 東行き車線の走行車両の速度を調査した。

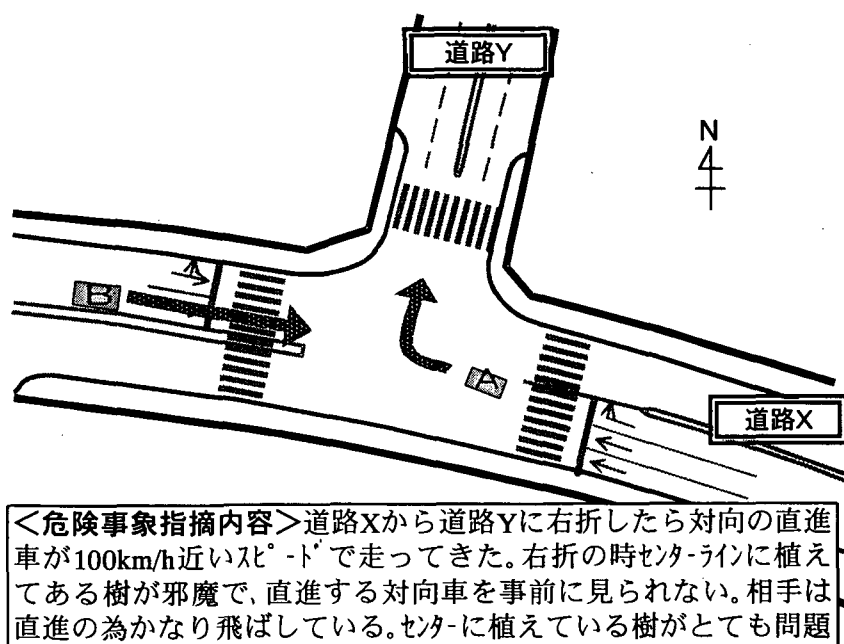


図-6 箇所 5 における危険事象指摘内容

4.2 現地調査結果とその考察

各箇所において得られた結果と考察を以下に示す。

(a) 箇所 2

道路 Y の停止線位置からは樹木等の見通し障害物によって視認範囲は狭く、十分な視認距離を確保できない (図-7)。このため、車両 A は図-5 でいう地点 a で再び停止し、交差道路 X の車両 B を確認する必要がある。地点 a まで前進すると、東西方向とも見通し障害物はほとんど存在しな

いが、東方向（右方向）については道路 X の縦断勾配の影響で、視認範囲が図-8 のように制限される。このため、車両 A から車両 B を見ると、車両が接近するにつれて、最初写真-1 のように天井が見え、徐々に車体中央部から下部にかけて見えるようになり、写真-2 のように車体外形を確認することができるようになる。写真-1 から写真-2 の間は、車両 A のドライバーは車両 B が存在することは認識できるが、車両 B がどの程度の速度でどの程度離れた位置を走行しているかを把握することが困難である。このため車両 A のドライバーは、車両 B が写真-2 の位置に達した時点（箇所 2 より約 125m）から速度や位置を判断し始め、道路 X に左折できるかどうか判断することになる。ここで、道路 X の走行車両の速度（表-6）は規制速度を超過している場合が多いため、車両 A のドライバーが十分な判断時間を確保できるとは限らず、左折のタイミングによっては、車両 A と車両 B が急接近する、あるいは衝突する可能性が高い。例えば、観測された速度の最大値 62.6km/h で走行する車両と車両 A が衝突しないためには、車両 A のドライバーはわずか 0.48 秒の間に車両 B の速度や位置を判断しなければならない（表-7 に算出の根拠を示す）。

ここで道路 X の縦断線形を見ると、交差点から東へ 43m の地点までは橋梁が存在するため縦断勾配が小さく、それ以东では縦断勾配が大きくなっている。このように縦断勾配が途中で変化することで、変化点より先が路面の陰となって視認しづらくなっている。したがって、交差点近辺の道路はなるべく平坦とし、特に縦断勾配が途中で変化する線形は避けるよう留意すべきである。一方で、箇所 2 周辺の道路 X は比較的線形が良い（曲線が少ない、あるいは曲線半径が小さい）ことから、表-1 のように規制速度 50km/h を超える速度で走行する車両が多く存在する。このため、周辺の道路構造から見て通行車両の速度が高くなると思われるような交差点付近では、走行車両の速度を抑制する方策、例えば路面標示などを導入することが必要である。

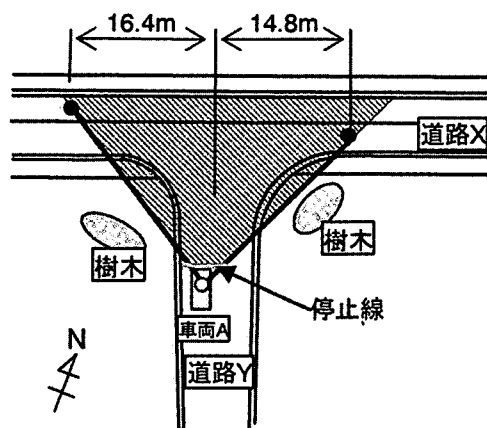


図-7 停止線位置からの視認範囲



写真-1 車両 A から東方向の見通し



写真-2 車両 A から東方向の見通し
(写真-1 の 1.5 秒後)

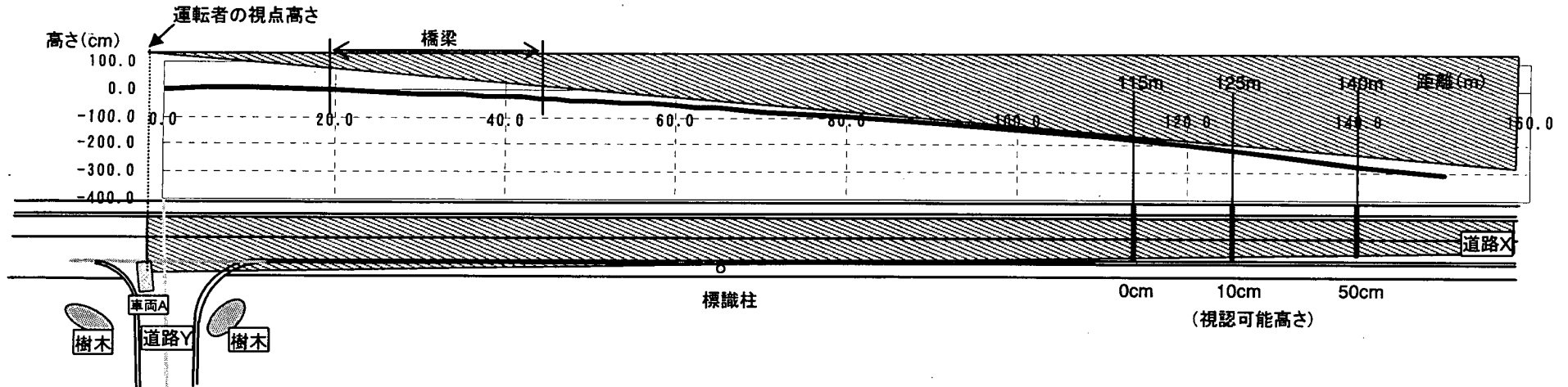


図-8 道路 X 進入直前位置からの視認範囲 (下：平面図, 上：縦断図)

表-6 箇所 2 道路 X を西進する車両の速度

No.	時速(km/h)	No.	時速(km/h)
1	60.0	10	47.5
2	40.0	11	50.8
3	47.0	12	46.0
4	56.1	13	50.2
5	42.8	14	52.0
6	56.8	15	58.4
7	62.6	平均	52.2
8	54.7	最大値	62.6
9	57.6	最小値	40.0

表-7 算出根拠

交差点中央を原点とし、西方向を正とする車両 A の位置を x_A 、車両 B の位置を x_B (西方向が正)、車両 A が動き出してから経過時間を t 、速度判断時間を T' 、反応時間を T (ここでは 2sec を使用⁶⁾)、車両 A の加速度を α (ここでは 2m/sec^2 を使用⁶⁾)、車線幅員を W (ここでは 3m を使用)、車両 1 台分の長さを L (ここでは 4.7m を使用) としたときに、

$$x_A = \frac{1}{2}\alpha t^2 - W - L$$

$$x_B = 17.4 \times (t + T + T') - 125$$

となり、 $x_A = x_B$ となる条件を求めるべく式を整理した 2 次関数

$$T' = \frac{1}{17.4}(t - 8.7)^2 + 0.48$$

を満たす最小の T' を求めた結果、 $T' = 0.48$ 秒となった。

(b) 箇所5

道路 X 西行き車線を右折する車両からの視認範囲を図-9 に示す。対向車線進入直前位置の右折車からの視認範囲は中央分離帯の植栽に阻害され（写真-3 参照），対向の中央側車線を走行する車両（以下車両 B）に対する視認距離は 40m に制限されている。対向車線走行車両の速度（表-8 参照）の平均値は 58.3km/h であり，これは車両 A のドライバーが対向の中央側車線に車両がないと判断したとしても，最短の場合，車両 B は 2.47 秒で車両 A の位置まで到達することを意味する。ここで，右折車が加速しながら交差点の中央側車線部分を通過するためには，反応時間を除いても 2.82 秒（ $=\sqrt{2S/\alpha}$ ，S：右折車が進行する距離，ここでは車両長と中央側車線幅員の合計値 7.95m を使用， α ：加速度，ここでは $2\text{m}/\text{sec}^2$ を使用⁶⁾）必要であることから，車両 A のドライバーは確認を続けながら，対向の中央側車線を十分視認できる位置まで徐々に交差点内に進入する必要がある。

ここでは，危険事象の指摘で得られているような中央分離帯の植栽の存在とともに，交差点付近でカーブしている影響で視認範囲が制限されていると考えられる。さらに，T 字交差のため，東行き車線に右折車線が存在せず，結果として西行き右折車線正面直前に中央分離帯の植栽が存在することとなり，視認性を阻害している。したがって，カーブ区間に交差点を設置することは避けるべきであるが，やむを得ず設置する場合，見通しを確保できるように，交差点付近の中央分離帯には植栽を設置しない，あるいは樹高を低くするよう留意すべきである。また，箇所 2 と同様，箇所 5 周辺の道路 X も線形が良く，表-8 のように規制速度の 60km/h を超える速度で走行する車両が多い。これにより右折車の余裕時間がさらに短くなっている。このため，箇所 2 と同様に，走行車両の速度を抑制する方策を導入することが必要である。

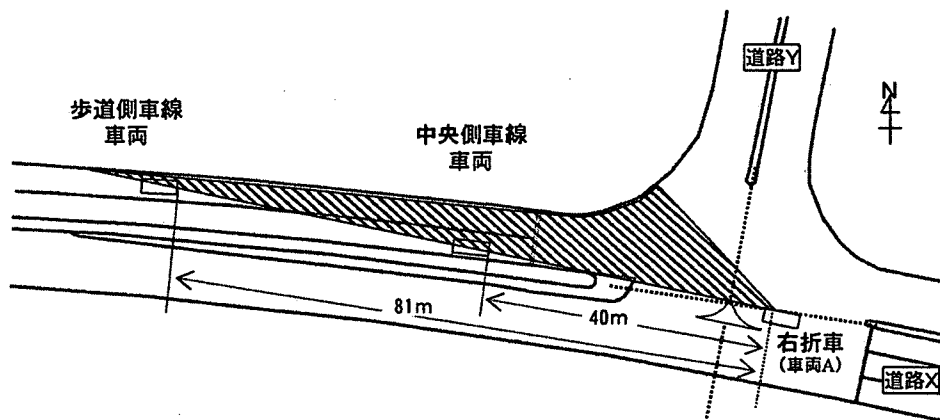


図-9 右折車からの視認範囲



写真-3 道路 X 右折車線から対向車線の見え方

表-8 箇所2 道路 X 走行車両の速度

No.	時速(km/h)	No.	時速(km/h)
1	50.8	10	66.5
2	49.1	11	60.8
3	60.0	12	42.4
4	58.4	13	66.5
5	63.5	14	61.7
6	73.2	15	59.2
7	52.7	平均	58.3
8	54.0	最大値	73.2
9	56.1	最小値	42.4