

信号制御を必要としない環状交差点 ラウンドアバウトの導入事例

阿部 康二・森 恵美・金淵 秀人・廣永 泰之・小山 盛次（アジア航測株式会社）

1. はじめに

東松島市は、宮城県東部の沿岸地域に位置し（図1）、東日本大震災では死者・行方不明者が約1,100人を数え、石巻市に次ぐ人的被害を受けた。また、浸水区域は約3,400haと市域可住地面積の1/2に相当した。東松島市の東部に位置する大曲浜地区は、最大浸水深が5.0mに達し、大部分の木造建築物が全壊する甚大な津波被害を受けた（図2、図3）。この被害によって当地区を災害危険区域（第2種津波防災区域）に指定して、住宅の建築を制限したことから、防災集団移転促進事業により買収した用地を

活用して、住居系から産業系への土地利用転換を計画的に進め、産業創出と雇用促進等を目的とした「大曲浜地区被災市街地復興土地区画整理事業（以下、「本事業」という）」が平成27年1月に事業認可された。

本稿では本事業のもと、大曲浜地区に信号制御を必要としない環状交差点（ラウンドアバウト）を導入するに至った経緯、および供用開始に向けた取組みについて紹介する。

2. 大曲浜地区の交通処理上の問題・課題とラウンドアバウト交差点の導入に向けて

2.1 交通処理上の問題・課題

大曲浜地区の地区内幹線道路交差点を、通常の平面十字交差とした場合には、交通処理上、以下の問題・課題が生じた。

①大曲浜地区の自動車等往復設計交通量は約250台／時であり、信号機の設置基準のひとつである300台／時以上（「信号機設置の指針」の制定について（通達）、平成27年12月28日、警察庁交通局）を満たさない。よって、信号制御に依存しない安全な交差点制御の

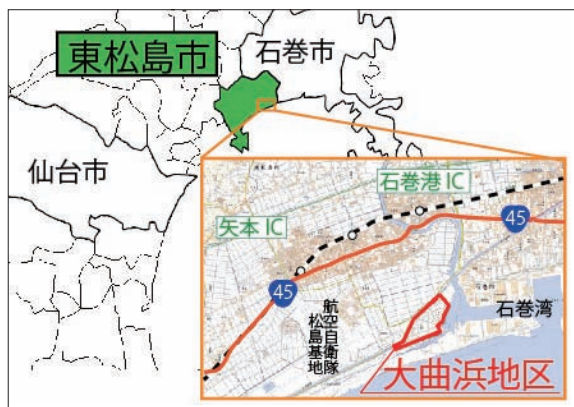


図1 大曲浜地区位置図



図2 震災前の大曲浜地区（撮影：東松島市）



図3 震災直後の大曲浜地区（撮影：国土地理院）



図4 交差点位置図

検討が必要となった。

- ②本地区の立地特性上、図4に示す2つの交差点では、車輛通行導線を整序化する必要があった。

(a) 交差点Aは、幅員18mと幅員16mの地区内幹線道路が十字に平面交差する。この交差点は前記①の理由から信号機の設置が認められないため、一時停止による車輛制御が条件となるが、実際の車輛走行上、一時不停止による出会い頭の正面衝突などの交通事故の発生が懸念された。

(b) 交差点Bは、主道路の道路法線は地形要件によって屈曲する平面線形であり、その屈曲部に津波避難道路を接道させたものである。津波避難道路の性質上、直進性・連続性を確保することが求められるが、この道路機能を優先した場合、実際の方向別交通量と乖離し、車輛交通の挙動が錯綜することが懸念された。

- ③本地区は産業系土地利用を行うことから大型車の混入率や通行量も多く、かつ道路幅員も広く直線区間も長いことから、交差点での事故発生時には重大事故となる可能性があり、事故の抑制及び軽減に資する設計上の配慮が必要であった。

2.2 ラウンドアバウト交差点の特徴

ラウンドアバウト交差点の基本構成要素を図5

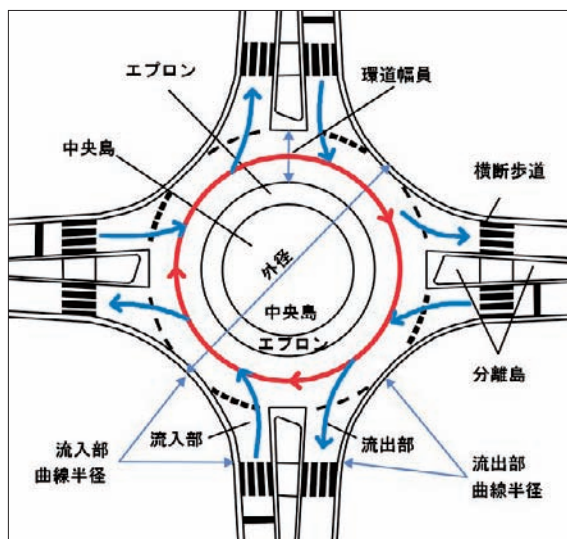


図5 ラウンドアバウト基本構成図

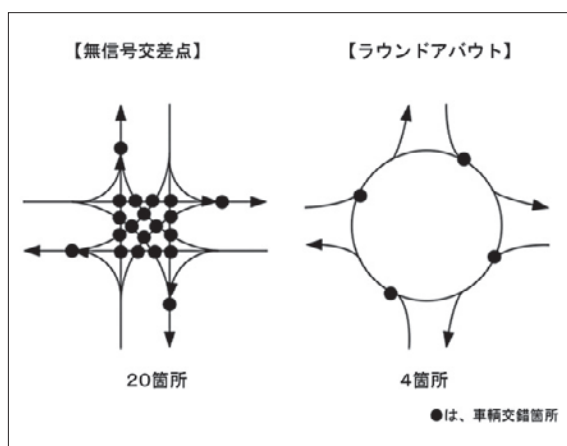


図6 車輛交錯点の比較

に示す。また、その特徴としては、

- ①環道優先の交通制御によって信号機を必要としないため、地震発生時の停電でも交通処理機能が失われない。
- ②5差路以上や鋭角な接道に起因する複雑な平面交差処理を、環状交差の形状によって交通導線を整序化する。
- ③ラウンドアバウト交差点内の中央島によって、交差点流入時の速度が物理的に抑制され、交差点の安全性が向上する。また、信号機を設置しない平面交差点では車輛交錯が20箇所となるが、ラウンドアバウト交差点では車輛交錯は4箇所と大幅に削減され(図6)、交通事故の抑制化が図れる。

2.3 ラウンドアバウト交差点の導入に向けて

前記2.2の特徴を踏まえ、本地区における交通処理上の問題・課題を解消するラウンドアバウト交差点について、その導入と交差点設計の検討に着手した。

しかし、設計当初は、国内での導入事例は少なく、ラウンドアバウト設計に関するマニュアルや指針等はなく、警察協議においても宮城県内初の事例であることから、施行者（東松島市）、警察、設計者の各主体が協働のもと、手探り状態で本事業のラウンドアバウト設計に取り組んだ。

3.本地区に導入を検討したラウンドアバウト交差点の設計思想

ラウンドアバウト交差点を構成する重要な要素のひとつとして必要外径があり、「ラウンドアバウトの導入について」（平成26年8月8日国道交安第39号、道路局長通知）において目安値（図7）が公表されている。

前記交差点Aでは、地域内交通導線や周辺土地利用を踏まえるとセミトレーラ連結車の通行が想定されること、さらに、本事業地区のゲートウェイとして交差点中央島をシンボリックに整備することが計画されていることを考慮し、図7の目安値より必要外径を大きくし直径40mに設定した。

交差点Bは、周辺土地利用や施設立地誘導を考慮し当初のラウンドアバウト設計では、交差点内を通行する最大級の車輛を普通自動車と想定して、図7の目安値を参考に必要外径を直径36mに設定した。

しかし、本事業の推進にともない交差点B周辺の土地利用や施設立地誘導のあり方が見直され、その結果、交差点Aと同様にセミトレーラ連結車の通行を想定する必要が生じた。このため、交差点Bのラウンドアバウト設計（原設計）においてセミトレーラ連結車の通行が可能かの試験走行を実施するに至った。

4. ラウンドアバウト交差点の走行試験と設計の再検討

4.1 走行試験による検証と結果

走行試験は、交差点B予定地にラウンドアバウト設計（原設計；図8）を再現し、通行想定車輛で最大級となるセミトレーラ連結車を実走させ、動画で走行軌跡を撮影した（図9）。

走行試験は、①交差点内をセミトレーラ連結車が環状通行できるか、②道路幅員9.0m以下または鋭角に接道する道路に、セミトレーラ連結車が左折進入できるか、③仮に、左折進入が難しい場合は、交差点内のどのような構造物、又は線形・形状が支障となっているか。さらに、

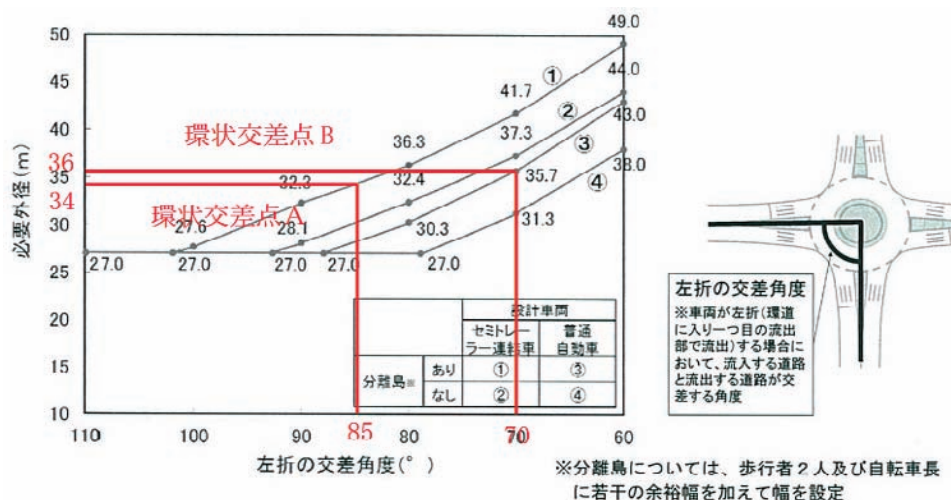


図7 ラウンドアバウト交差点の必要外径の目安 出典：ラウンドアバウトの導入について、道路局長通知³⁾

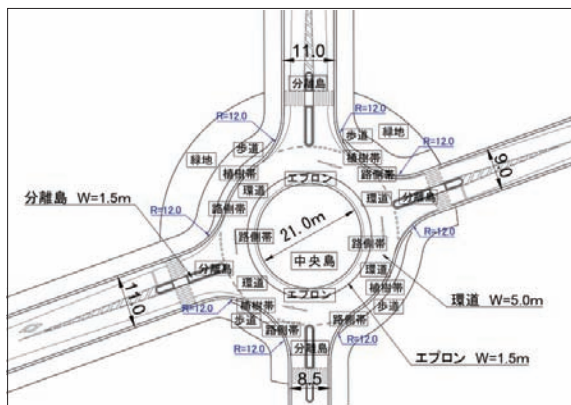


図8 交差点B 原設計の概要図

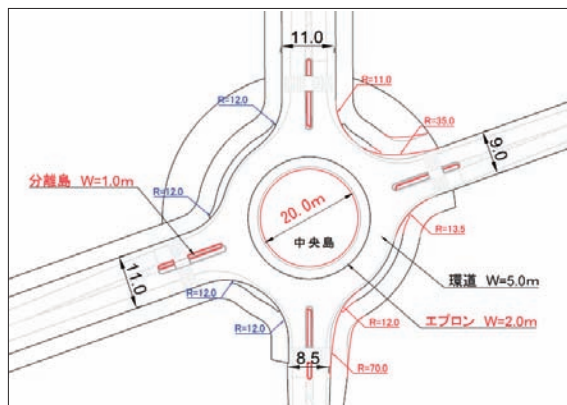


図10 再検討した交差点B 設計の概要図



図9 走行試験実施状況

実走によってセミトレーラ連結車が左折進入する走行軌跡を把握する、という3つの視点から検証を行った。その結果、セミトレーラ連結車が環状通行できるが、車輛長さが影響して、接道する道路への左折進入が困難であることが判明した。

4.2 設計の再検討

走行試験時に撮影した動画及び現地計測を踏まえ、セミトレーラ連結車の車輛走行軌跡図を作成し、ラウンドアバウト設計（原設計）の再検討を行った（図10）。

- ①車輛走行軌跡図を参考に、交差点内の中央島を直径1.0m縮小し、交差点内側半径（ R_i ）を拡大することで、接道する道路への左折進入を容易なものとした。
- ②交差点に接道する道路の分離島幅を0.5m縮小し、かつ分離島中心を道路センターから交差点進入路側に0.25m（部分的に0.75m）

移動することで、車輛の流入・流出を容易なものとした。

また、ラウンドアバウト内の中央島の面積縮小によって走行空間は拡がり車輛走行の円滑化が図れ、かつ接道道路の幅員を交差点付近にて左右非対称とすることで交差点進入車輛の走行速度抑制及び逆走防止効果も期待できる。

5. 今後の展開

再検討したラウンドアバウト設計案をもとに再度の走行試験を予定しており、その際にはUAVを活用して、上空および車輛の視点から効率的かつ正確な車輛走行軌跡を計測することを検討中である。

また、UAVによる計測データを活かし、ラウンドアバウト設計の更なるブラッシュアップを実施し、平成31年度の交差点供用開始を目指すものである。

6. おわりに

我が国のラウンドアバウト設計は、地域の立地特性や交通量等に対応すべく目下手探りで進められており、かつ既成市街地や既存細街路では平面交差点と比べて道路用地面積を必要とすることから普及しない現状がある。

しかし、首都直下型地震や東海・東南海地震の逼迫が懸念される中、地震発生時の停電

でも交通処理機能が失われないメリットや、車輛交通事故が頻発していた平面交差点をラウンドアバウト交差点に改良後は事故発生件数が大幅に減っているとの事例報告（長野県軽井沢町など）も有することから、今後においてラウンドアバウト交差点の設計検討・導入事例は国内でも増加していくものと推察される。

今回の検証結果や本設計が、今後のラウンドアバウト設計や普及の礎になれば幸いである。

■参考文献

- 1) ラウンドアバウトマニュアル、（一社）交通工学研究会、2016.
- 2) 中村 英樹・馬淵 太樹：車両間交錯度を考慮したラウンドアバウトと信号交差点の性能比較分、交通工学、Vol41No.5, 2006.
- 3) 国土交通省道路局長：ラウンドアバウトの導入について、国道交安第39号、道路局長通知、2014/8/8.

■執筆者

阿部 康二（あべ こうじ）

アジア航測株式会社

（共著者）所属は筆頭著者に同じ

森 恵美（もり めぐみ）

金淵 秀人（かなぶち ひでと）

廣永 泰之（ひろなが やすゆき）

小山 盛次（こやま せいじ）