

## 歩道橋はどうしてなくなったか。

### ～中央橋交差点改良における交通解析を用いた検討と事後検証～



長崎振興局 河川防災課 ◎本田 喜久雄  
○廣瀬 健太

#### 1. はじめに

二級河川中島川に架かる市道橋中央橋は、長崎大水害を契機とした昭和63年から実施している中島川広域河川改修事業の一環として計画流量に応じた河川断面の確保を目的に橋長の拡大と桁下高の嵩上げのため橋梁架替工事を行い、平成21年10月に供用を開始している。

当橋梁は、大波止から県庁前を経て、商業の中心地である浜町に通ずる幹線橋として物資の流通に寄与してきており、その交通量は3,1000台/12hに達する市街交通の要衝である。

そのため、架け替えにあたっては、周辺部への交通及び経済的影響を及ぼすことが十分考えられた。

本論文は、中央橋部の河川改修工事にあたり、中央橋はもとより、交差点周辺の交通問題等を含めた中央橋交差点改良の検討内容及び、改良後の検証について記述するものである。

#### 2. 交差点改良における検討課題

中央橋交差点改良は、結果として中央橋交差点の陸橋を撤去という方針に基づき、その実現のための検討を行っていくこととなった。

中央橋交差点にはその四方向に主桁を広げる形で横断歩道橋が昭和42年に架設されており（写真-2）、以来約40年にわたり、当交差点の歩行者通行はこれが担ってきた。しかし、今回の橋梁架替えにあたり、歩行動線の向上とバリアフリー化、中心市街地活性化への寄与等を目的とした横断歩道橋撤去による平面的な歩行者動線の確保について地元等関係者から強い要望がなされた。

しかし、先述したとおり当交差点は県内でも屈指の交通量を誇る交差点であり、車両通行のみの現況にあって、その能力はほぼ飽和状態に達していた。ここに、陸橋の撤去による歩行者通行の負荷が加われば、以前より渋滞が増長されることが予想された。



写真-1 中央橋周辺部写真

このことから、中央橋の架替工事において中央橋交差点におけるスムーズな歩行者動線の確保と車両渋滞の抑制という、相反する事象の克服に取り組んでいくこととなった。

### 3. 交差点解析について

今回のような、交通量が極めて多い交差点における陸橋撤去を伴う交差点改良の検討では、改良後の交通予測の精度が非常に重要となってくる。それら改良案に対する交通流動の検証を目的として行った交差点解析について以下のとおり記載する。



写真－2 中央橋交差点

#### 3. 1. 解析手法の決定

中央橋交差点は、長久橋、鉄橋、県庁前等、各交差点が隣接している。これら相互影響のある複数の交差点の交通状況の反映、また、思案橋方面から連続する先詰まりによる渋滞も派生しており、その状況も反映する必要があった。そのため、一般的な交差点解析手法である「静的解析（計算式）」では、これらを加味した解析は困難であった。

そこで、小規模な範囲を対象とするものの、時々刻々と変化する交通状況、複雑な道路ネットワーク、車線変更・発進遅れ等の車両挙動を表現することが可能で、比較的再現性の良い交差点解析手法である「動的解析（シミュレーション）」を採用した。

#### 3. 2. 再現性の高い解析のために

上述したとおり、動的解析を採用したうえで、解析モデルの作成段階では、複雑な交通状況の当交差点及びその周辺部での再現性を確保するため、さらに以下のような工夫を行った。

##### ○計算単位時間の細分化

- ・・・本シミュレーションにおいては、複雑に変化する交通挙動を的確に再現していくために、0.5秒単位で計算を行っていった。

##### ○中央橋停留所におけるバスの交通処理について

- ・・・当交差点の県庁方向にバス停留所が存在するが、停留所を発車してから車線変更できるように、一般車の進入禁止部分（滞留できない部分）を設定した。当交差点はバスの通行量が多いということが特徴のひとつとして挙げられ、その挙動を正確に捉えることは、交通状況の再現において重要と考えられる。

##### ○思案橋交差点の先詰まりの処理

- ・・・現況の混雑状況において、顕著に見られたのが中央橋から思案橋方面へ車両混雑である。これは、思案橋交差点では片側2車線のうち直進車線が1車線のみとなっており、そこに駐停車車両による後続車両の通行の妨げが生じることによる『先詰まり』の状態が発生しているためである。このことは、中央橋交差点において、そ

その他3方向から中央橋への流入車両にも影響を与えると考えられる。そのため、思案橋交差点部に仮信号を設定し、この信号サイクルを現況再現時に調整して先詰まりを再現した。

これら設定を用い、現況再現により走行モデル(表-1)の調整を行いシミュレーションによる各種改良案の検証を行った。

#### 4. 交差点改良点

上記のシミュレーションを検証手法として、各種検討委員会、意見交換会において多方面の関係者と検討を重ねた結果、平成21年7月にソフト・ハード両面における交差点改良の基本方針が決定した。

この基本方針で決定した従前からの主な変更点は以下のとおりである。

##### ○信号処理における歩車分離の前提条件

- ・・・横断歩道設置にあたって、現況横断歩道橋設置時と同等の歩行者安全性を平面交差において確保するため、歩車分離式の信号制御の必要が出てきた(図-1)。この方式の採用により、信号制御においては同一サイクルタイム上での車両通行時間の縮減及び、車線構成においては直進・右折・左折車線の確保という条件が出てくる。

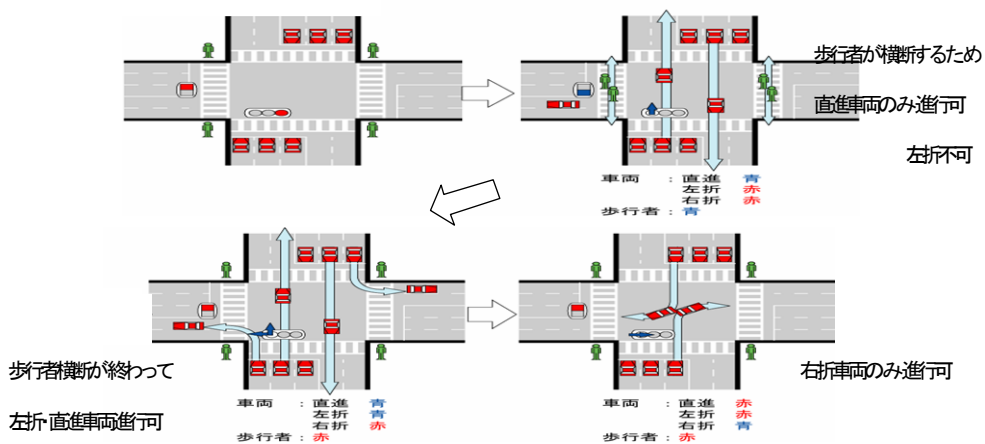


図-1 歩車分離信号現示例

##### ○横断歩道形状

- ・・・今回の交差点改良における最大の検討課題であった横断歩道設置形状であるが、後述のシミュレーション結果も踏まえた検討により、交差点4方向のうち、公会堂方面を除く3方向(コの字形)に横断歩道を設置することとなった。ただし、これは以下に記載する方策を講じたうえでのことであることを付記しておく。

走行モデル設定一覧

項目		設定
車両の発生	発生車両のもつ属性	車両は発生地・目的地の属性
	発生ノードが複数車線の場合、直進、右折、左折予定の車両の発生する車線	ランダム、中間で次の交差点での行先方向と車線の持つ行先方向の一致する車線に進入する。 ・乱数発生(ポアソン分布) ・実況10分毎の交通量を基に発生
車線変更	車線変更の位置	交差点を通過時に、行先方向と車線の持つ行先方向の一致する車線に進入する。
	車線変更できない場合の車両の扱い	割り込めるまで停止
歩行者	歩行者数の設定	ピーク時交通量を等分し、1サイクル当たりの交通量とする。
	歩行者の横断パターン(発生パターン)	信号青時間の先頭より発生
	歩行者がある場合の左折車の通行許可	信号青時間の先頭から歩行者が横断歩行者による低減率により車両が通行出来ない時間を設定。

表-1 走行モデル設定

○車線数の増設

- ・・・現況車線による横断歩道の設置は、シミュレーションを実施した結果、渋滞増長を招く結果となった。そこで、交差点容量の増加のため車線増設の検討を行った。周辺土地利用による制限より県庁方面の車線増設は困難であったが、その他3方向のうち、公会堂方向及び国道499号方向は河川側歩道の改築によりそれぞれ1車線の増設、また、中央橋については中央橋の拡幅により2車線の増設を行った。

○車線構成の変更

- ・・・上記車線数の増設を前提として、最適な車線構成を検討した。前述の歩車分離式信号採用条件に対応するため、横断歩道と平行になる車線には直・左・右の独立した車線を設けるものとし、県庁方向を除く3方向の進入車線は右左折それぞれ1車線及び直進2車線の計4車線を進入車線に設けた。車線数の増設がない県庁方面については、公会堂方面に横断歩道がないため、信号に左折専用現示を設けず、第1車線を左直車線のまま運用し直進車両通過能力を保った(図-2)。

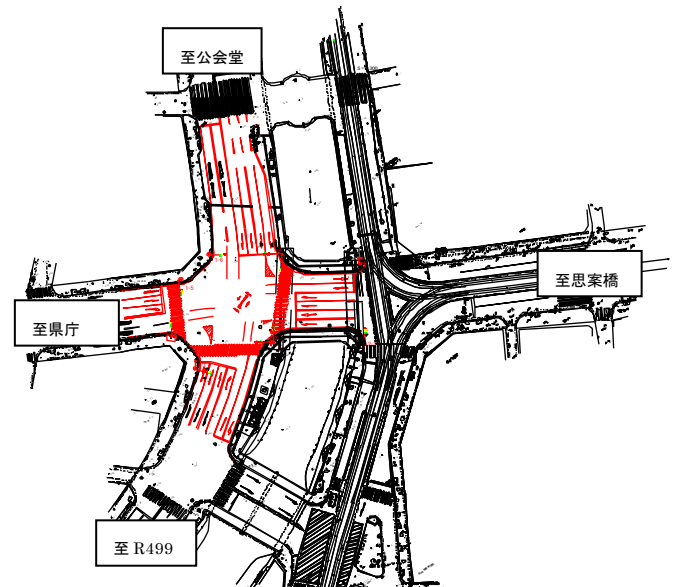


図-2 完成形平面図

○信号サイクルの変更

- ・・・歩車分離式の信号制御により、歩行者が青のとき車両は直進のみ、左折車両は歩行者が赤になった後の信号現示となる。そのため、信号1サイクル当りの車両通過時間を確保するため全体のサイクル長を現況の130秒から153秒に延長した。また、隣接する交差点とのオフセットを設定した。

上記の信号サイクル設定によりシミュレーションを実施し、渋滞緩和の検証を行った。

コの字横断歩道	歩行者:青30 青点減9 赤4	43 (G43)	18(G15Y3)	21(G15Y3R3)	歩行者:青30 青点減6 赤	40	14	17
	公会堂方向 県庁方向 思案橋方向 R499方向				直進 左折 右折			

自動車青信号方向     
 歩行者青信号方向

図-3 シミュレーション設定信号現示

○交通量推移の把握

- ・・・これは交差点施設自体の変更点ではないが、工事着手前から継続的な交通量調査の実施による交通状況の推移を把握することに努めた。最終的なシミュレーション

実施において、その時点で最新の調査結果から交通量の補正を行い信頼度の高い結果を得るようにした。

## 5. シミュレーションによる検証

上述の交差点の変更を行った場合のシミュレーション結果を示す。交通状況の検証において特に懸念される渋滞長について現況及び、最終検討案として残った4方向横断歩道設置案（コの字形）と比較する。

検討ケース	分析結果					
	県庁方向		公会堂方向	思案橋方向	市民病院方向	国道499号方向
	市役所方面	大波止方面				
現況(横断歩道橋あり)	110		360	170	410	330
コの字交差点・歩車分離(153秒)	370	280	130	170	110	190
コの字交差点・歩車分離(153秒)	1060	790	130	170	110	190

表-2 渋滞長一覧

決定案のコの字交差点は現況と比べても、県庁方向を除き渋滞長は抑制される結果となり、県庁方向渋滞長についてもその影響は許容できる程度に抑えられた。対して、コの字交差点では県庁方向の渋滞長に顕著な差がでており、大波止方面は大波止交差点を越えて長崎駅付近まで、市役所方面についても市役所を越えて渋滞が発生する結果となり、特に大波止交差点まで渋滞が及ぶ状況は、当交差点が市内幹線である国道499号線との交差点地点となっているため、広範囲に影響を与えることとなる（写真-3）。

このコの字案とコの字案の渋滞長の差は、公会堂方面に横断歩道を設置することにより県庁方面からの進入についても歩車分離による左折専用現示の設定が必要となり、左折通行時間が減少。また、左折専用車線を設けることより、直進車線が1車線に減少する。このため、県庁方向から進入する車両の通過能力が低減され、現況交通量を処理できなくなり、滞留が生じることとなったことが原因と考えられる。

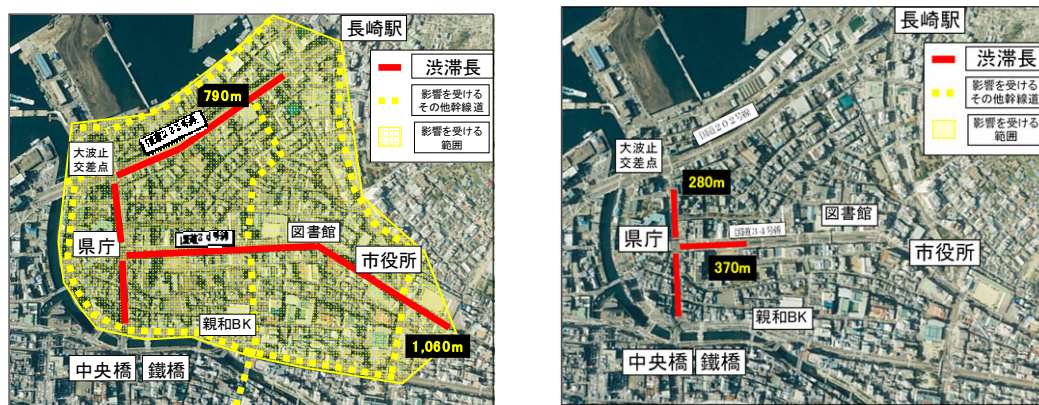


写真-3 渋滞予測結果（左：コの字交差点案，右：コの字交差点案）

## 6. 改良後の検証

これら検討の結果、現在のかたちで平成21年10月に供用開始された中央橋及びその交差点であるが、その検討に資してきた交差点解析が、どの程度実際の交通状況を反映す

ることができていたのか、改良後に行った交通量調査結果と比較・検証を行う。

### 6. 1. 交通量の推移

改良後の交通量調査は平成22年1月19日に行った。車両交通量は12時間の交差点の断面交通量として62,404台で、決定案でのシミュレーションの設定交通量である平成20年6月24日の交通量である61,596台と比べると、若干の増となっている。

### 6. 2. 信号サイクル運用

実際の信号サイクルについて計測したところ、全体サイクル長は150秒前後1,2秒程度で微調整を行いながら運用がなされており、シミュレーションでの設定とほとんど差異はないものとする。

### 6. 3. 渋滞予測長と実測長

実測した調査日1日のうちの最大渋滞長とシミュレーション結果による予測渋滞長を比較したところ、各方向ほぼ予測どおりの渋滞長を示していた。ただし、市民病院へと延びる渋滞は、予測より250m長くなっていた。

先述のとおり、シミュレーションにおいては最新の調査結果から交通量の補正を行っているが、これは中央橋交差点全体の交通量の低減率を当初設定の基本交通量(平成16年調査時)に乗じる方法で補正していたため、各方向の交通量の推移までは捉えていなかった。改めて各方向の交通量について比較したところ、全体交通量の低減率が9.1%であるのに対し、長久橋から中央橋交差点方向

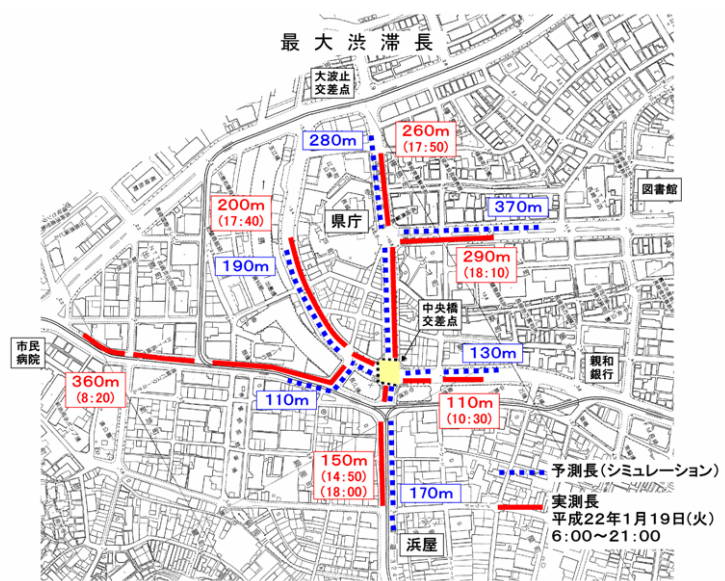


図-4 最大渋滞長の予測と実測の比較

の低減率は9.8%であり、この方向の交通量はさほど減っていなかったため、シミュレーション予測より実際の交通負荷が大きくなったことにより渋滞長が伸びたものと考えられる。

ただし、改良前の市民病院方向の渋滞長410m(表-2)と比べると渋滞の抑制は図られていることになる。

## 7. おわりに

以上のような検討を経て、約40年ぶりに中央橋交差点から陸橋がなくなり、河川改修を契機とした新たな中央橋及び中央橋交差点が完成した。改良後の交通状況についてもほぼ予測どおりの結果を示せたことは、快適な歩行空間と車両混雑の抑制の両立させた改良を行うことができたものだと思う。