

IV-114

旅客通路切り廻し計画の作成手法

東海旅客鉄道㈱ 正会員 伊藤 文彦

はじめに

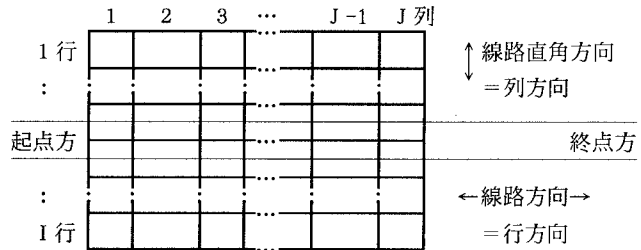
連続立体交差化により駅を高架化する場合、施工段階に応じて、旅客通路を切り廻してゆく必要がある。線路によって分断された地域の両方に改札口がある限り、旅客通路は、何らかの形で線路との立体交差を生じるが、この立体交差をどのように設置するかが、切り廻し計画の大きなポイントである。最終の線路切り換えまでいくつかのステップを経ることになる高架化工事では、検討案はそれこそ無数に考えられる。そのため、最適な案を捜し出すために、網羅的に検討しようとするれば、膨大な手間がかかることになる。

昨今、パソコンの性能は向上著しく、これをパソコンで効率的に処理することができるならば、網羅的な検討を効率的に行うことができる。本研究は、旅客通路切り廻し計画の作成において、検討案の設定と絞り込みを網羅的に行うための、効率的な検討手法を提案するものである。その内容は、計画の数量化とパソコンによる処理である。

1. 計画の数量化

旅客通路切り廻し計画の数量化は、計画対象区域を適当なメッシュに区分し、それぞれのメッシュに対応するマトリクスを作成し、マトリクスの値で旅客通路を表現するものである。

対象とする駅部において、旅客通路の切り廻しを検討する区域を設定し、これを辺の方向が線路方向または線路直角方向に概ね一致するようなI行×J列のメッシュに区分する。線路方向のメッシュの並びを行方向とし、線路直角方向のメッシュの並びを列方向とする。メッシュは、基本的に長方形または正方形とし、そのどちらでもよい。このメッシュの中心を旅客通路の中心が通るものとする。従って、計画対象区域をメッシュに区分するときにはこの点を考慮してメッシュの区分を設定する必要があり、メッシュの行数と列数の大きさによって、計画の精度が変わる。



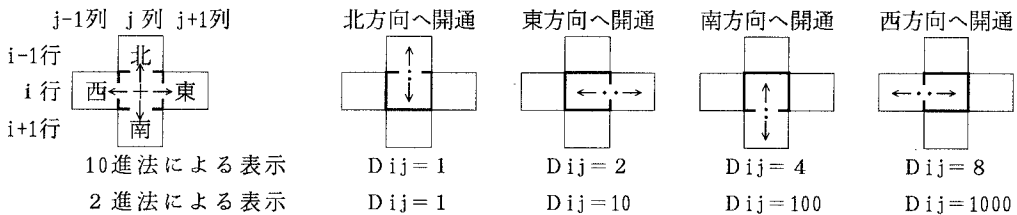
次に、任意のi行j列の位置にあるメッシュに対応する、3種類のマトリクスで旅客通路を表現する。

D_{ij} ... メッシュに設定されたあるいは設定可能な旅客通路の開通方向を表す、方向マトリクス

E_{ij} ... メッシュに設定されたあるいは設定可能な旅客通路の床の高さを表す、床高マトリクス

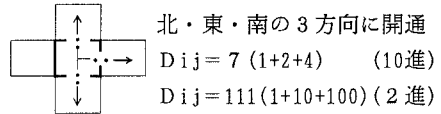
F_{ij} ... メッシュに設定されたあるいは設定可能な旅客通路の形態を表す、形態マトリクス

方向マトリクス D_{ij} は、i行j列の位置にあるメッシュに設定された旅客通路が、どの方向に開通しているかを数値で表すものである。隣接する4方向のメッシュとの間の開通状況を次のように表す。



ここでは、便宜上、北を基準として4方向を方角で表示する。順序は問わないが、1・2・4・8という

構成は変えないようにする。複数の方向に開通している場合は、1方向に開通している場合の上記の値を加算し、どの方向にも開通していない場合は0とする。そうすると、隣接するメッシュに対する開通状況は、10進法による表示の場合、0から15までの数字ですべてで表現できる。例えば、右図のように、北・東・南の3方向に開通している場合、 $D_{ij}=7$ であって、この「7」という数字で表現される開通状況は、この3方向しかない。



床高マトリクス E_{ij} は、初期値として、そのメッシュに設置可能な旅客通路の床高を入力しておけばそれを引き数として、可能なルートの絞り込みや、立体交差に伴う階段の延長の計算などに利用できる。

形態マトリクス F_{ij} は、地平の通路、跨線橋、地下道、階段といった旅客通路の形態を表現するもので、数値でも記号でもよい。これを引き数として、方向マトリクスを作成することができる。

この3種類のマトリクスにより、計画の数量化が可能である。

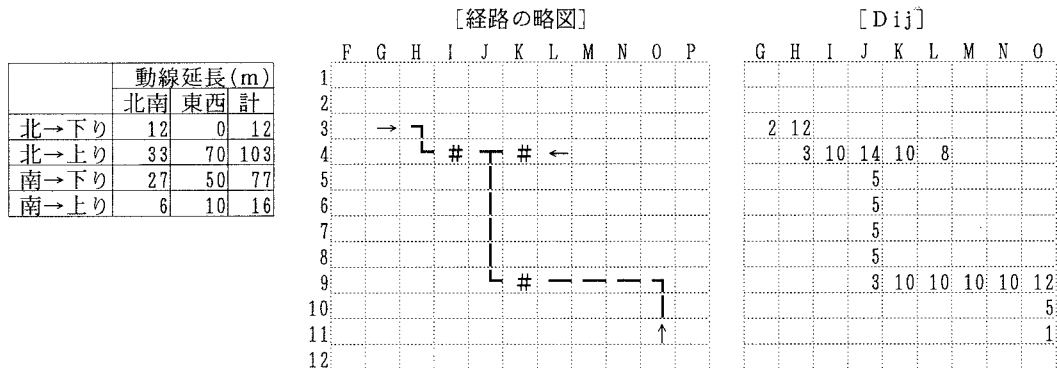
2. パソコンによる処理

今回、与えられた条件から、設定された検討ケースについて、施工段階毎に旅客通路の動線延長を計算し経路の略図を描くところまでの処理を、表計算ソフトで行った。

複線で改札口が線路を挟んで2方向（例えば、北・南）にある駅の場合、旅客動線としては、基本的に、北口～下り、北口～上り、南口～下り、南口～上りの計4本あるが、このような旅客動線の本数が4本で、施工段階が10程度の規模の工事に対応させることを想定して、シートを作成した。

ひとつの施工段階において、4本の旅客動線のそれぞれについて、形態マトリクス F_{ij} を入力し、それを引き数として、方向マトリクス D_{ij} を作成する。 D_{ij} の値によって、当該メッシュにおける動線の延長は、メッシュの辺長の全長もしくは半分となるので、 D_{ij} を引き数にして、別に与えておいたメッシュ辺長データを用いて、動線延長を計算する。また、4本の旅客動線すべてを網羅した形態マトリクス F_{ij} を作成し、それを引き数として、4本の旅客動線すべてを網羅した方向マトリクス D_{ij} を作成する。そして、 D_{ij} を引き数として、4本の旅客動線すべてを網羅した経路の略図を描く。これをすべての施工段階に対して行うというのが処理の内容である。形態マトリクス F_{ij} は、階段と水平部分の通路を記号で表現した。

この処理を、中央本線勝川駅付近高架化工事の計画に部分的に適用した。出力例と、表計算ソフトに描かせた経路の略図に対応する方向マトリクス D_{ij} を次に示す。図中、「#」は階段を示す。ここで用いたメッシュは、高架橋のスパン割りを考慮して行方向の辺長を等しくし、線路やホームの横断方向の位置関係を考慮して列方向の辺長は、メッシュ毎に異なる値を設定した。



おわりに

今回、計画の数量化についての基礎理論は概ね確立できたものと考えている。今後、パソコンにより処理を行う範囲を拡大し、より効率的な検討手法を確立したいと考えている。