

## Shortest path methodにおいて任意の位置に震源・観測点を配置するための改良

### Modification of the shortest path method to permit sources and receivers of arbitrary positions

関口 渉次<sup>1\*</sup>

Shoji Sekiguchi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>防災科学技術研究所

<sup>1</sup>NIED

Shortest path methodは対象領域にnodeを分布させそれらを互いに結びつける経路を設定し、震源から観測点までの波の伝播時間を、その間の最短時間経路を探索することにより計算する手法である。震源や観測点はnodeに一致している。nodeと経路の分布の仕方は、主に2種類有り、格子状に均一にnodeを分布させ、各nodeは周辺の複数のnodeと経路で接続させる（経路は放射状になる）、という方法と、対象領域を微小な矩形領域(cell)に分割しcellの境界上にnodeを均一に分布させ経路は同一cellに接しているnode間のみ許すという方法がある。後者の方が前者に比べて少ないnode数で同程度の計算精度が得られる利点がある。しかしながら、震源や観測点はnodeに一致させなければならない一方、cell境界上にnodeが存在するので、震源や観測点を任意の位置に置くことが出来ない。また、同一cell内にのみ経路があるので、震源や観測点のcell境界上の位置によっては、計算誤差が大きくなる場合がある。

これらの問題は、震源や観測点に関して、それが属するcell内だけではなく隣接したcellのnodeとの間の経路も許容することで解決することを今回の発表で示す。

また、領域内の不連続境界面は、面上に分布した無数の観測点または震源として見なせるので、この方法を不連続境界面にも適用することにより、cell境界の位置を気にすることなく任意の形状の境界面を扱えるようになる。

最後に、境界面が存在する場合は、境界において透過波、反射波が発生するので、そのすべてを考慮しなければ正しい初動走時が計算できない。このような場合には以下の手順をとれば自動的に計算できる。震源を含む層から開始してその層の全nodeの走時を計算する。各nodeで得られた走時が以前得られた走時より早ければ更新する。この層を挟む境界上でも同様に以前の走時より早ければ更新する。境界上走時の更新があった場合は、そこを震源としてその両側の層に対して走時計算をする。なければしない。これを繰り返してゆき、境界での走時が更新されなくなったら、計算を終了する。

キーワード:最短経路法

Keywords: shortest path method