

# 道路階層の組み合わせを考慮した適切な道路整備に関する研究

秋田大学大学院 学生会員 ○根城 平  
秋田大学 正会員 浜岡秀勝

## 1. 研究背景と目的

道路は、それぞれの地域における特徴に合致した階層の道路を整備することで、本来の機能を発揮できる。しかし、現在の道路利用の状況は、道路の階層に見合った利用とは言えず、道路の利用のされ方が問題視されている。道路利用者が移動時に意図することなく、移動距離に応じた階層の道路を利用することが理想である。つまり道路の階層化は、今日の道路利用者が階層に応じた道路利用を促す手段であると考えられる。

道路の階層化に関する研究は過去にもなされている。下川らの研究は、階層構造ネットワークへ再編することは合理的であるとし、そのための課題を交通特性の分析など 4 つの観点から示している。しかし、どの階層の道路を組み合わせると効果的であるかなどの、具体的な道路階層の構成を明らかにしていない。

本研究では、まず実際に存在し得る都市位置を参考にした仮想の都市配置を設定し、全都市を結ぶ低階層道路を整備する。その状態に対して、高速度の道路や、低速度の道路整備などを行った場合を考える。そこから、道路階層の組み合わせに着目し、有効な組み合わせを明らかにすることが目的である。

## 2. 研究方法

道路階層の組み合わせを考える際に用いる都市配置については、東北地方を参考に図-1 のように考えた。都市規模は 3 種類存在し、人口が 25 万人以上の都市を大都市、25 万人未満 10 万人以上を中都市、10 万人未満を小都市とした。

ネットワークに整備する道路階層は、図-2 に示す 3 種類である。低階層道路は、全都市間に接続し、速度は 40[km/h]、中階層道路は大中規模都市間、大規模都市間に接続し、速度は 60[km/h]、高階層道路は大規模都市間のみ接続し、速度は 80[km/h]である。以上の速度で、次のように OD 交通量を配分する。大都市間は 50 台、大中市間は 30 台、大小都市間は 20 台、中都市間は 20 台、中小都市間は 10 台、小都市間は 5 台の OD 交通量とした。

また、交通量は最短時間経路のリンクに 5 分割し

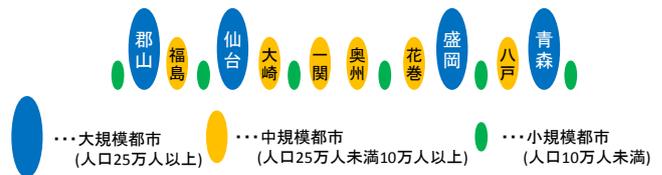


図-1 研究で用いる都市配置とイメージ

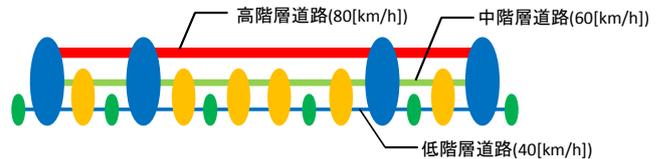


図-2 組み合わせる道路階層の種類

表-1 交通量に依存した走行速度減少の条件

	走行速度減少の条件
低階層道路	交通量に依存した速度=40-(0.09×交通量)
中階層道路	交通量に依存した速度=60-(0.07×交通量)
高階層道路	交通量に依存した速度=80-(0.05×交通量)

て配分する。その際に、表-1 に示した走行速度の減少条件を考慮して配分することとする。

また、道路階層の組み合わせに着目するため、次の(1)~(5)の手順で道路階層を組み合わせる。

- (1) 都市のみ配置されている状態(段階 0)
- (2) 段階 0 低階層道路のみを整備した状態(段階 1)
- (3) 段階 1 に、高階層道路を整備した状態(段階 2.1)、中階層道路を整備した状態(段階 2.2)、低階層道路を整備した状態(段階 2.3)で移動時間を計算する
- (4) 段階 2.1~2.3 の中で、1OD あたりの移動時間が最短である状態に対してのみ、新たに 3 本目の道路として低、中、高階層の道路を整備する(段階 3)これは、移動時間が最短である整備を明らかにすることが目的である
- (5) 道路が 4 本(段階 4)になるまで整備を繰り返す

最終的な段階 4 の道路の状態においても、1OD あたりの平均移動時間、距離帯別の移動時間減少率を計算し、それを評価の対象とする。また、都市間距離については、東北地方の都市間距離を可能な限り参考にしたもの(全長 740km)と、すべてのリンクが 20km のものがある。

本研究で用いる要素として、アクセス口数を考えた(図-3)。アクセス口数が、移動時間の変化とどのような関係があるのかも含めて考察する。

キーワード：道路の階層化、階層の組み合わせ、中階層道路、階層数

連絡先：〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町 1-1 TEL (018)889-2979 FAX (018)889-2975

### 3. 移動時間の計算結果と考察

まず、都市間距離が東北地方のものを参考にした時の 1OD あたりの平均移動時間(図-4)、距離帯別の移動時間減少率(図-5)結果を示す。

図-4 より、段階 2 では高階層道路、段階 3, 4 では中階層道路を整備する組み合わせが、移動時間が最短になるとわかった。アクセス口数に関しても、多いほど交通量を効率よく捌けると考えられるが、移動時間の減少には影響が少ないとわかった。

距離帯別の移動時間減少率をみると、図-5 より、段階 2 は段階 2.1 が長距離移動に対して効果が高いとわかった。よって、高階層道路整備は長距離移動に効果があるといえる。また、中階層道路を整備した段階 2.2 と段階 3.2 をみると、すべての距離帯に対して効果があることがわかる。段階 4 においても、中階層道路を整備した段階 4.2 の移動時間が最短であることから、中階層道路を整備することが有意義と考えられる。

図-6 は、都市間距離が一定(20km)の 1OD あたりの平均移動時間、図-7 は都市間距離が一定(20km)の距離帯別の移動時間減少率を示したものである。図-6 より、都市間距離を 20km と一定にしても、低階層道路 1 本、中階層道路 2 本、高階層道路 1 本という組み合わせが適切だとわかった。図-7 より、段階 2 の移動時間の減少率は、距離が一定の方が大きくなることがわかった。

また、図-5 と図-7 より、段階 4.1 から 4.3 までは、すでに存在する階層の道路を整備するが、その効果は低いと考えられる。今回は、両方の都市間距離パターンで段階 4 では中階層道路を 2 本整備するのが適切と判断された。しかし、その差は 1%程度であり、他の道路整備との差が明確になるよう条件を変化させて検討することも必要である。

### 4. おわりに

本研究で用いた都市配置では、都市間距離を変化させても低階層道路 1 本、中階層道路 2 本、高階層道路 1 本という組み合わせが最良とわかった。段階 4 は、同じ階層の道路を整備する段階である。段階 4.1 から 4.3 が僅差だが、中階層道路整備が適切となった。まとめると、最も有効と考えられるのは、異なる階層の道路を整備することである。しかし、どれか同じ階層の道路を整備するとした場合、中階層道路を整備するのが有効であるとわかった。

今回のネットワークでは、以上のような階層の組

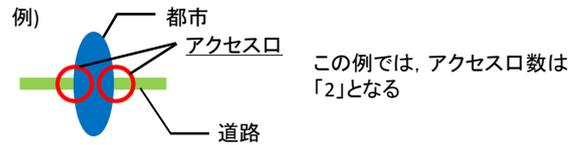


図-3 アクセス口数の例

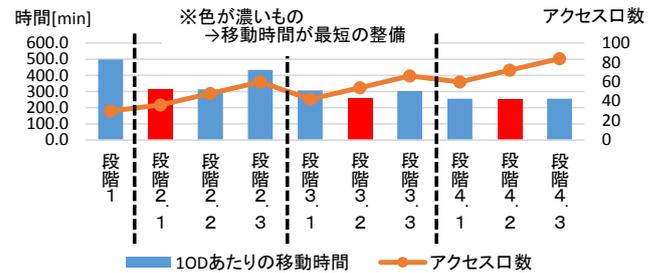


図-4 1OD あたりの移動時間比較(都市間距離一定でない)

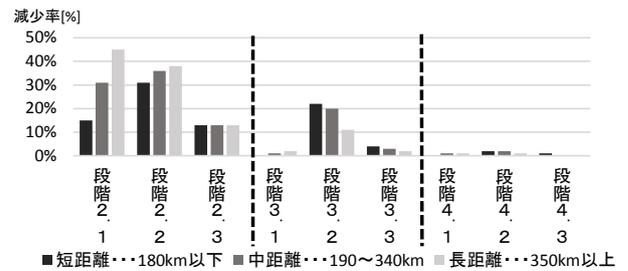


図-5 距離帯別の移動時間減少率(都市間距離一定でない)

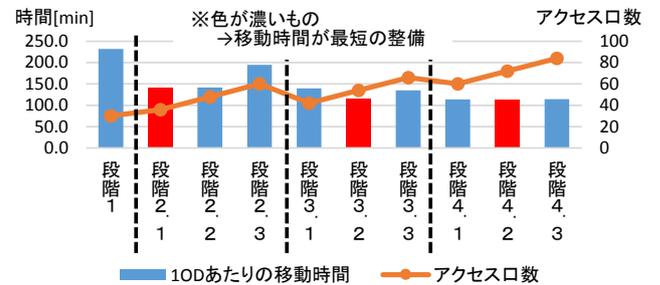


図-6 1OD あたりの移動時間比較(都市間距離すべて 20km)

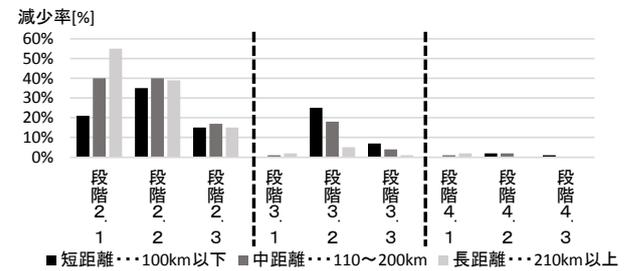


図-7 距離帯別の移動時間減少率(都市間距離すべて 20km)

み合わせが適切と判断したが、他の状況も考慮する必要がある。今後の課題としては、交通量が多い場合など、道路状況別の適切な道路階層の組み合わせを導く必要があると考えられる。

### 参考文献

- 1) 下川澄雄：道路の階層区分を考慮した性能照査手法の意義と課題, 土木計画学研究・講演集, vol.45, no108