

新山梨環状道路北部区間建設計画に関わる4代替案の効用に基づく評価

山梨大学工学部 フェロー 杉山 俊幸
名工建設(株) 河合 剛志

1. はじめに

土木構造物は社会資本であり、社会的・経済的・文化的・環境的な側面に及ぼす効果も評価する必要があることから、構造設計に際してはライフサイクルユーティリティという効用による照査が望ましいとされているにも関わらず、効用による評価方法に関する研究は必ずしも十分になされていなかった。そこで著者らは、多属性効用関数を用いた効用評価を行うことにより、社会基盤施設計画時において複数の代替案から最適な案を選択する方法を確立することを試みた¹⁾。しかしながら、文献1)では、評価手法の確立が主となっており、得られた結果の妥当性については必ずしも十分な考察がなされていなかった。

そこで本研究では、文献1)の研究成果を踏まえ、最適代替案の決定に影響を及ぼすと考えられる属性をさらに4個追加し、また、単属性効用関数の決定に必要なアンケートの被験者として土木行政に携わる技術者を加えることで、評価手法の高精度化を試みた。そして、得られた結果の妥当性について考察を加えた。

2. 多属性効用関数による評価のフロー

多属性効用関数による評価のフローを図1に示す。評価方法の詳細は、文献1)と同様であるため、ここでは省略する。なお、新たに設定した4つの属性も含めて本研究で採り上げた属性は、移動時間、運転者数、総費用、事故減少率、災害期待度、ガソリン代、経済効果、騒音被害人口、植物への影響、動物への影響、CO₂低減量、移転人口、景観への影響の13個である。単属性効用関数の決定に際しては、山梨県県土整備部勤務の技術系職員15名および学部学生5名に対してアンケートを実施し、個人差が判定結果に及ぼす影響について考察することにした。

本研究で対象とする代替案は、文献1)同様、新山梨環状道路北部区間建設計画に関わる4代替案で、山側ルート案(代替案A)、山側中間ルート案(代替案B)、既存道路改良案(代替案C)、現状維持案(代替案D)の4案とした(図2)。なお、山側ルートが実際に新山梨環状道路北部区間として採用されている計画案である^{2),3)}。

3. 各代替案が有する効用の評価結果

図3は、一例として「移動時間」に関する単属性効用関数の決定結果について示したもので、開通後には移動時間23分とされていることから、この値を効用の最良値である1.0と対応させ、一方、現状のままでは平均的に65分要することから65分を効用の最悪値である0.0と対応させている。図中に示されている曲線は、被験者(評価者)の回答から単属性効用関数を曲線近似したもので、被験者1名がリスク回避型を示しているのに対し、大半の被験者がリスク中立型に近い評価をしていることがわかる。本研究では、他の12の属性に関しても同様にアンケート結果を分析して単属性効用関数を決定した。単属性効用関数決定後は、やはりアンケートにより情報収集した各属性間の重みに関するデータを用いて、多属性効用関数を決定した^{1),4)}。

次に、リスクに対する態度の違いから期待効用を算出した。具体的には、各単属性効用関数の決定に際して、13個の属性を全てリスク回避型とした場合、全てリスク中立型とした場合、全てリスク指向型とした場合について、4つの代替案の期待効用を算出した。その結果を示したのが図4である。同図より、いずれの場合においても、代替案A(山側ルート案)の期待効用が最大となっていることが読み取れる。また、全てリスク指向型の単属性効用関数を採用した場合の代替案Aと代替案D(現状維持案)の期待効用の差は0.655で、詳細な説明は省略するが、この差異を個々の属性値で示すと、現状維持でなく山側ルートを建設することにより、経済効果126億円、CO₂排出量約39.5万トン低減、移動時間22分短縮の効果が出ている(表1)。

キーワード : 構造計画、効用、ライフサイクルユーティリティ、多属性効用理論

連絡先 : 〒400-8511 甲府市武田4-3-11 TEL 055-220-8519 FAX 055-220-8773

4. まとめ

本研究では、多属性効用関数を用いた効用評価により、新山梨環状道路北部区間に関する4代替案の効用を比較し最適代替案の決定を試みた。その結果、新山梨環状道路北部区間では、現在採用が決定されている山側ルート案が最適であるということが効用評価によって確認できた。また、評価者のリスクに対する態度が、リスク指向型・中立型・回避型のどの傾向を示しても、期待効用が最も高い案は山側ルート案(現在の計画案)であるとの結果が得られた。

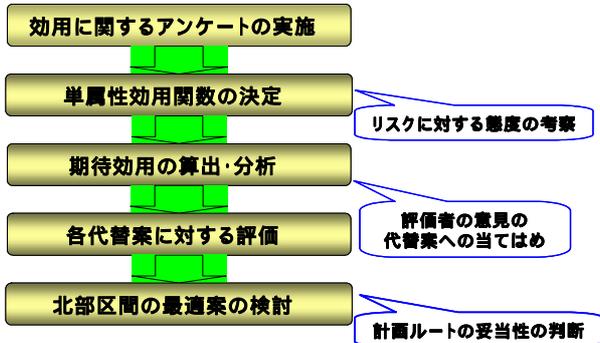


図1 多属性効用関数による評価のフロー



図2 効用評価の対象とした4つの代替案

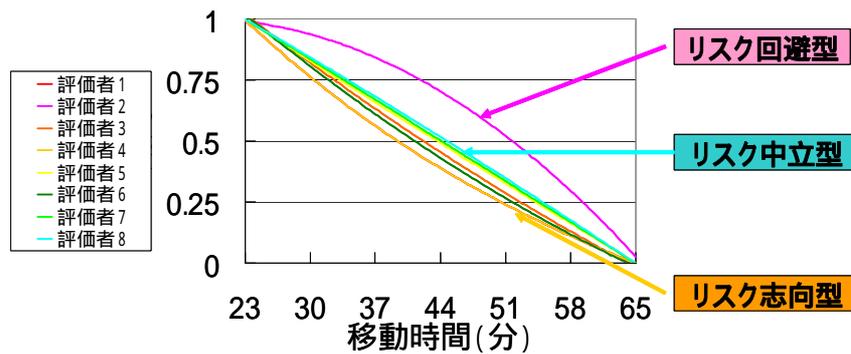


図3 「移動時間」に関する単属性効用関数

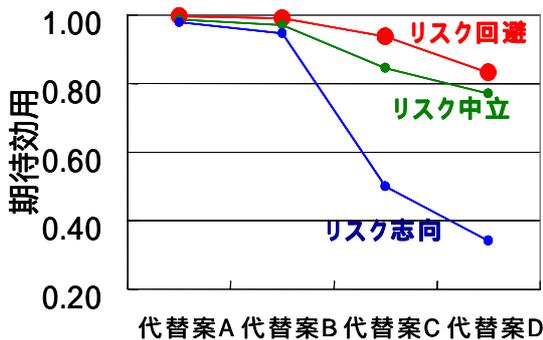


図4 4つの代替案の期待効用

表1 代替案Aと代替案Dの期待効用を属性値で示した場合の差

経済効果	CO ₂ 低減量	移動時間
126億円	39.5万トン	22分短縮

参考文献

- 1) 杉山他：社会基盤施設計画時の効用評価に関する基礎研究、土木学会第63回年次学術講演会講演概要集 I-319、2008年。
- 2) 国土省甲府河川国道事務所 新山梨環状道路北部区間：<http://www.ktr.mlit.go.jp/koufu/torikumi/doro/kokudo/index.htm>。
- 3) 山梨県 新山梨環状道路：<http://www.pref.yamanashi.jp/barrier/html/douroseibi/39070375615.html>。
- 4) 伊藤学, 亀田弘行, 黒田勝彦, 藤野陽三：土木・建築のための確率・統計の応用, 丸善, 1988。