

# 住民参加型ミニ市場公募債を活用した北海道新幹線の整備方策\*

## Construction of the Hokkaido Shinkansen Using Residential Local Government Bond\*

岸 邦宏\*\*・西村 直樹\*\*\*・佐藤 馨一\*\*\*\*

By Kunihiro KISHI\*\*・Naoki NISHIMURA\*\*\*・Keiichi SATO\*\*\*\*

### 1. はじめに

2005(平成17)年5月、北海道新幹線新青森-新函館間が着工された。新函館-札幌間の整備計画は今後数年以内に検討されることとなっており、その際いかにして建設費の地元負担分として北海道が財源を確保するかが課題となってくる。新函館-札幌間の建設費は1兆800億円とされる。地元負担が1/3である現行の財源スキームに従い、起債充当率を90%、国の地方交付税による後年度の補填(起債額の50%)を考慮すると、北海道の実質的な負担額は1,458億円と見込まれる。

大規模社会資本整備のための財源調達において、起債は、後年度の世代間負担の平準化を図る観点から最も一般的な手法といえる。本研究では、市民を対象とした起債の枠組みである「住民参加型ミニ市場公募債」に着目し、市民資本を活用した北海道新幹線の整備方策を提案することを目的とする。すなわち、北海道新幹線を投資対象とした意識調査を実施し、投資に対する北海道民の効用関数を構築、市民資本の活用の成立可能性について分析するものである。

### 2. 本研究における市民資本の活用の位置づけ

#### (1) 住民参加型ミニ市場公募債の概要

地方債は、2006(平成18)年度より許可制から事前協議制へ移行され、各地方自治体は先行きが懸念される公的資金への依存姿勢からの脱却、自主的な民間調達の実施が求められている。本研究では、住民参加型ミニ市場公募債の枠組みに基づき、かつ新幹線の社会的・環境的貢献を考慮した投資である「北海道新幹線債」の活用方策について提案する。

\*キーワード: 鉄道計画、北海道新幹線、住民参加型ミニ市場公募債

\*\*正会員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科  
(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6864、FAX 011-706-6216)

\*\*\*正会員、修(工)、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構

\*\*\*\*フェロー、工博、北海道大学公共政策大学院  
(札幌市北区北13条西8丁目、TEL 011-706-6209、FAX 011-706-6216)

住民参加型ミニ市場公募債は、2002(平成14)年度に総務省の地方債計画において創設された制度で、2004(平成16)年度までの累計で7,600億円が計上されるなど、地方債の一形態として近年重要性が高まっている手法である。これまでの発行事例を表1に示す。従来の地方債と異なる点は、資金の充当事業を明確に示した上で、購入者を自治体内の住民と勤務者、事業所のみ限定し、購入限度額を低く設定して多くの人々に広く出資を募ることが可能な点である。

このため、発行する自治体にとっては、「資金調達方法の多様化」、「市民の事業への関心と参加意識の高揚を図る手段」、「世代間・地域間の負担の平準化」、「自治体内の資本を取り込み、事業を通じて地域に還流させるコミュニティマネー」として効果的であると考えられる。一方、投資する側である市民に対しては、「自分の投資した資金が自治体を通じて、どのような事業に使われるのか」という新たな投資視点を投げかける地方債といえる。

現在、多くの自治体において積極的に活用され始めているが、その効果と課題について土木計画学の面からの分析はほとんど行われていない。

表1 ミニ市場公募債の発行事例

発行団体	名称	発行額(億円)	償還期間	利回り	対象事業
北海道	はまなす債	100	3年満括	0.24%	直轄道路事業
札幌市	ライラック債	30	3年満括	0.18%	(仮)札幌市立大学設置費、義務教育施設整備費事業
京都府	京都みらい債	100	5年満括	0.46%	河川・治山等災害関連事業、災害関連道路事業、土木施設耐震化事業など
福井県	ふくい新幹線債	3	5年満括	0.52%	北陸新幹線建設事業
松山市(愛媛県)	「坂の上の雲」まちづくり債	6.5	5年満括	0.80%	みち再生事業、「坂の上の雲」記念館整備事業、松山城周辺道路整備事業
熊本市(熊本県)	蘇る名城くまもと市民債	4.5	5年満括	0.69%	熊本城復元整備事業

#### (2) CSR および SRI の概念の導入

##### a) CSR(Corporate Social Responsibility; 企業の社会的責任)

CSR は一般に“企業の”社会的責任と訳される事が多いが、広義には私企業だけではなく公企業すなわち、公的部門も含まれる概念であると考えられる。企業は以前から社会に対しさまざまな貢献を通して社会的責任を果たしてきたが、近年は CSR 概念の拡張が進められ、現在は、CSR とは「企業が社会や倫理、環境への配慮行動を取るなど、ステークホルダー(消費者、株主、従業員、地

域社会など多岐に渡る利害関係者)に対し、責任ある行動を取る」と考えられている。

### b) SRI(Socially Responsible Investment;社会的責任投資)

我が国においては近年一般に認知され始めた新しい投資概念で、未だ確定された定義はないが「企業への投資の際、従来の財務的分析に基づく投資基準に加えて、企業の環境対応や社会的活動などの評価(=CSR)を考慮して投資先企業を決定する投資」と受け止められている。

本研究では、CSR および SRI に基づいて、市民による北海道新幹線への投資においても、新幹線の社会的・環境的側面についての評価が投資の判断に影響を及ぼすものと仮定する。

## 3. 直交多属性効用関数および評価要因と水準の設定

### (1) 直交多属性効用関数(Orthogonal Multi-attribute Utility Function; OMUF)

本研究では、個人の投資意識の定量化を目的として効用関数の構築を行う。効用関数は多数の属性を含んでいることが多く、一般に多属性効用関数となり、属性間の非分離相互作用のため、その一般形を求めることは非常に困難である。そのため、多属性効用関数の構築のためには取り上げる属性間相互の独立性を検証する必要がある。そこで、本研究ではこれらの問題点に対する改善策として、千葉<sup>1)</sup>によって開発された直交多属性効用関数を用いることとした。

直交多属性効用関数は、実験計画法において使用される直交表を利用する方法であり、属性間の選好独立性の検証から加法型、乗法型といった関数タイプの識別までの過程を、直交表を用いる方法によって代替しようとするものである。

例として加法型効用関数の式を以下に示す。

#### 単一属性効用関数

$$u_i = \left( \frac{x_{iW} - x_i}{x_{iW} - x_{iB}} \right)^{r_i} \quad (1)$$

#### 多属性効用関数

$$U = \sum (k_i * u_i) \quad (2)$$

ここで、 $x_{iW}$ : 最悪水準、 $x_{iB}$ : 最良水準、 $r_i$ : リスク選好度、 $k_i$ : 尺度構成係数

要因に対する個人の態度を示すリスク選好度 $r_i$ と、要因のウェイトを示す尺度構成係数 $k_i$ を算出することで、個人の投資意識の計測を行う。

### (2) 評価要因および水準の設定

投資要因の設定に際しては、図1のプロセスに基づき要因の抽出を行い、「利回り」、「経済効果」、「環境保全効果」の3つとした。具体的な要因と水準を表2に示す。

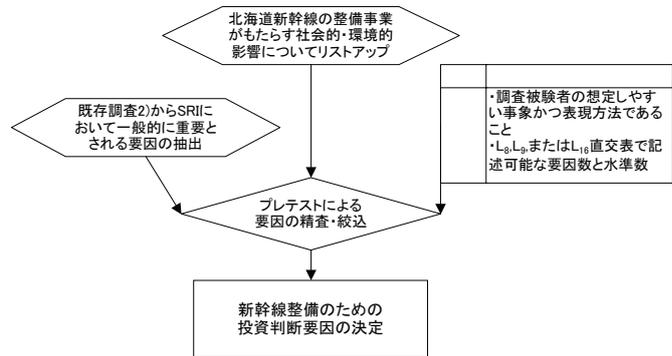


図1 投資判断要因の検討プロセス

表2 設定した要因と水準

	①利回り	②経済波及効果	③環境保全効果
最良水準	0.80%	1470億円/年	17kg-CO <sub>2</sub>
中位水準	0.40%	735億円/年	65kg-CO <sub>2</sub>
最悪水準	0.00%	0億円/年	113kg-CO <sub>2</sub>

ここで、「利回り」の最良水準は、2005(平成17)年度上半期に発行されたミニ公募債(5年満期)の中で最も高い利回りである0.82%の値から0.80%、「経済波及効果」の最良水準は北海道商工会議所連合会ほかの試算による年間1,470億円、「環境保全効果」の最良水準は鉄道のCO<sub>2</sub>排出原単位、最悪水準は航空機のCO<sub>2</sub>排出原単位から算出した札幌-東京間の移動で生じる二酸化炭素量(kg)とした。中位水準は最良水準と最悪水準の平均値である。

## 4. 北海道新幹線への市民投資に関する意識調査

### (1) 意識調査の概要

2005(平成17)年11月から2006(平成18)年1月にかけて、札幌市民を対象に北海道新幹線への市民投資に関する意識調査を行った。調査は直接配布一留置一後日回収の形式で実施し、88票を得た。調査項目は、個人属性、北海道新幹線に対する意識、投資条件の評価(評点付け: 0~100点)、投資に対する意識、フリーアンサーの5項目とした。

### (2) 回答者の属性と投資に対する意識

回答者のうち株式や債券等の投資経験者は28%を占め、道外への出張頻度は週1~2回が1%、月に1~3回が8%、年に数回が41%、ほとんどないと回答した人が50%であった。道外への出張頻度は比較的高いことから、回答者の北海道新幹線についての関心は高いと考えられる。

「調査で想定したような個人投資が実現した場合の投



将来の借り換え時点における金利の見通しが困難なこと、すなわち金利変動の不確実性から生じる「リスク」に晒されることとなる。コストアットリスク分析とは、こうした「コスト」と「リスク」の背反関係を考慮した総合的な評価手法である。

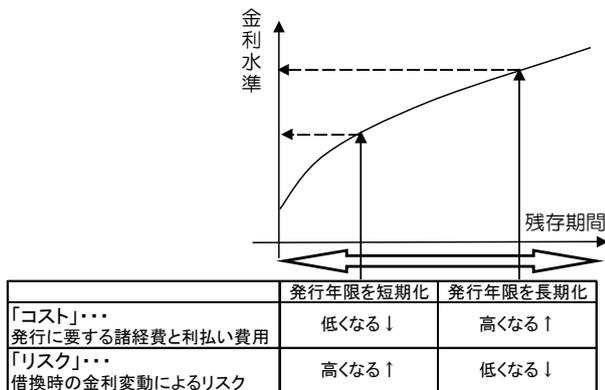


図3 コストアットリスク分析の概念

### (3) 発行コストの算出

ミニ市場公募債の発行コスト算出のため、2006(平成18)年1月に北海道庁にてインタビュー調査を実施した。調査で得られた発行に要する諸経費と金利データに基づいて、コスト計算を行い、以下の結果を得た。

表5 新幹線建設期間中(10年)の発行コストの試算結果

スキーム	発行コスト(億円)	スキーム③との差額
①ミニ公募債(3年) +北海道債	102.8	37.5
②ミニ公募債(5年) +北海道債	104.0	36.3
③北海道債のみ (10年)	140.3	-

### (4) VaRによる借り換え時のリスク計量<sup>3)</sup>

金利変動リスクの計量化を行うために VaR(Value at Risk)の概念を導入する。VaRは「ある一定の確率で起こりうる将来の損失額の最大値」であり、(3)式で表現される。

$$VaR = (\text{信頼係数}\theta) \times (\text{保有期間}\tau)^{1/2} \times (\text{ボラティリティ}V) \quad (3)$$

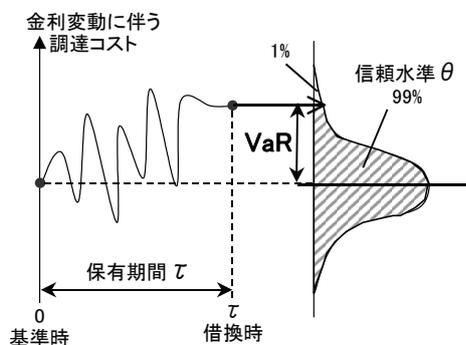


図4 借り換え時の金利変動による VaR の概念

市場における流通金利データを基準とし、保有期間経過後の金利変動に正規分布を仮定して、1回の借り換え

において、信頼水準に対応する確率で生じる損失額(=調達コストの増加額)の最大値の算出を行った。

表6 1回の借り換え時の最大損失額(VaR)

変数	3年満期	5年満期	備考
$C(t_i)$	150	150	保有起債高(億円)
$\sigma_p^2$	3.64	9.44	分布 $\phi(P)$ の分散
$\sigma_p$	1.91	3.07	分布 $\phi(P)$ の標準偏差
$\theta$	2.33	2.33	信頼水準99%
$\tau$	3	5	保有期間(年)
VaR	-7.70	-16.01	金利変動リスク(億円)

表5の結果より、ミニ市場公募債の活用は既存手法と比較して利払い費用が小さく、10年間でおよそ36~38億円程度、発行コストが低減されることがわかった。これは、表6に示した1回の借り換え時の最大損失額を吸収し得る結果であり、ミニ市場公募債すなわち北海道新幹線債が、既存の手法と比べ調達コスト面において特段の負担を生じないことを示した結果といえる。

また、分析を通じて「スキーム①:3年満期のミニ市場公募債の活用」が、調達コスト面で最も優れていることが明らかになった。

## 7. おわりに

本研究は、北海道新幹線の資金調達手法として住民参加型ミニ市場公募債の活用を提案した。市民の新幹線への投資に関する直交多属性効用関数を構築することにより、人々の投資の満足度に対し、新幹線の社会的・環境的貢献が有意に寄与することが明らかになった。

さらに、具体的な資金調達スキームを設定し、コストアットリスク分析により既存の手法に対する調達コスト面での検討を行い、望ましいスキームを提示した。

北海道にとって厳しい財政下での新幹線整備であることを考えれば、SRIの基本的理念である「投資による豊かな社会づくり」を目指して、道民自身が積極的に投資を行い、応分の負担を担ってゆくことが必要である。新幹線債の発行は、そのための有効な一方策になり得ると考える。

### 参考文献

- 1) 千葉博正、五十嵐日出夫、佐藤馨一: 多属性効用関数を用いた商業地評価モデルの構築に関する研究、都市計画論文集、Vol.20、pp.115-120、1985
- 2) NPO 法人社会的責任投資フォーラム企業スクリーン研究会: 日本におけるSRI調査機関の現状、2005
- 3) 山下智志: 市場リスクの計量化とVaR、朝倉書店、2000