

不確定な期間利率の下での設備投資計画法

2005MM010 平林祐輝 2005MM081 竹中治雄

指導教員：尾崎俊治

1 はじめに

1992年にバブルが崩壊したあと、日本はデスインフレ(デフレ)の傾向を示すようになった。そして、1997年に村山内閣により消費税が3%から5%に引き上げられた。この消費税等の増税や歳出削減等の緊縮財政が原因でデフレの現象が現れるようになった。その上、2000年に日銀がゼロ金利政策解除を行った。また、2001年4月から12月に国債30兆円枠の緊縮財政で、株価が急激に悪化した。これらのことにより、デフレに拍車がかかり、日本はさらなる不況に陥った。しかし、2002年から景気は回復傾向にあり、インフレに移行すると考えられていたが、2008年夏のサブプライムローン問題により、またデフレに移行すると考えられている。インフレ、デフレと変遷していく上で、「金利」が日常生活において大きく関わってくると考えられる。そこで、本研究では、金利がどのように関わっていくのかを資金の時間的価値の考え方を参考に研究を行う([1]参照)。

2 金利リスク

人生最大の負債と言われる住宅ローン。家計に占める比重は大きく、もし金利が上昇した場合は返済負担額が大きくなる恐れがある。では、住宅ローンで金利リスクが大きい商品はどのようなものがあるかを考察する([2]参照)。

2.1 変動金利

まずは変動金利について考察する。金利見直しは春と秋の2回で、返済額の見直しが5年ごとにある。当初5年間は返済額が変わらないが、金利上昇が占める利息分の割合は上昇し、利息が返済額のすべてを占めるようになってしまう。つまりいくら返済しても元本は減らないことになる。返済額内で払うことができなくなった利息を未払い利息という。これら未払い利息や元本は次の5年間の返済額に上乘せされる。返済額は最大で直前の返済額の1.25%まで膨らむ。最終的に未払い利息や元本が残ってしまった場合、一括返済を求められることとなる恐れがある。図1のグラフには借入金3000万円を35年間で金利は現在一般とされる2.875%が半年おきに0.5%ずつ上昇したと仮定した場合で元利均等返済(ボーナス払いなし)で借りた場合を示す。

図1をみてもわかるように約24ヶ月時、つまり約2年で未払い利息が発生することがわかる。

2.2 選択型固定金利

もうひとつリスクが大きい商品として取り上げられるのが、選択型固定金利のローンを当初期間大幅優遇で借りている場合である。仮にA銀行で3000万円を35年の元利均等返済(ボーナス払いなし)で借り、A銀行にお

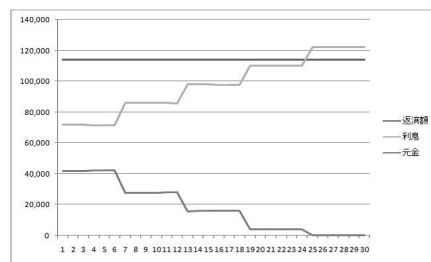


図1 返済額の推移

る店頭基準金利が3.75%とし、当初5年間の優遇幅1.7%つまり優遇金利は2.05%としたときの毎月返済額は約10万円となる。

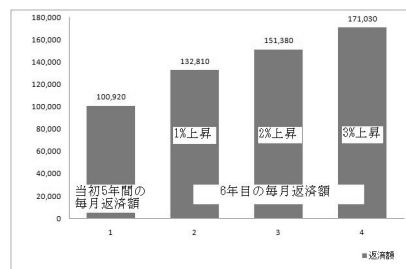


図2 返済額の推移

問題は6年目以降である。優遇幅は0.8%に縮小され、基準金利もその時点での金利を適用するために毎月返済額が大幅に上昇してしまう。金利基準が上げられていると、生活は一気に苦しくなってしまう。図2では当初優遇期間が明けた時点での店頭基準金利が5年前と比べて1%、2%、3%と上昇したと仮定して、毎月返済額を試算した。3%上昇した時は、毎月返済額は約17万円と約7割も増えてしまう結果となった。

3 日本版サブプライム問題

今年度に入り、アメリカのサブプライムローン問題が多く挙げられている。サブプライムローンを借りて家を購入したものの返済が出来ず、自宅を追い出されてしまうことを日本では見かけられない。しかしながら、日本でも少しずつサブプライムローン問題が進行しつつある。

政府系の住宅ローン支援機構で日本最大の住宅ローン資金の供給者である住宅金融支援機構(旧住宅金融公庫)のリスク管理債権が着実に増加している。リスク管理債権比率が2003年3月末には3.45%だったのに対し、2008年3月末には8.37%、延滞債権分も含めれば9.11%へと大幅に引き上がっている。民間の大手金融機関のリスク管理債権比率を図3に記載する([3]参照)。

この図3からもわかるように、いかに異常な数字かは一目瞭然である。大手メガバンクである三井住友銀行では1.35%、地方銀行大手の静岡銀行でも3.29%にすぎない。

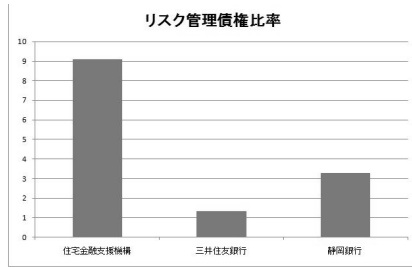


図3 リスク管理債権比率

4 変動金利の見直し方法

変動金利は短期プライムレートという金利がベースになる。この金利は金融機関が企業に融資するときのベースの金利である。

金融機関は日本銀行の政策金利 ([4] 参照) の変更が行われると短期プライムレートを見直すので変動金利も変更される。そのため短期プライムレートが引き上げられた場合、住宅ローンも引き上げられるというシステムになっている。また、政策金利は社会情勢が大きく関わっている。“9.11 同時多発テロ”、“世界金融危機”といった、世界的に見ても大きな事件のときに政策金利が大きく変化していることは自明である。以下の図4のグラフでは、2000年1月から2008年10月における政策金利と短期プライムレートの関係を表したグラフである。

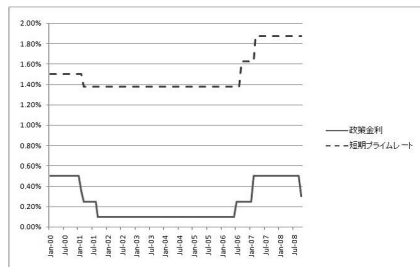


図4 政策金利と短期プライムレート

上の図4を見てもわかるように、政策金利が引き下げられたときに短期プライムレートが下がっていることが自明であり、実際に景気が悪化したとされる事件の後は政策金利は引き下げられている。変動金利の見直し方法の一つを例としてあげた。次の節からは予測不可能と言われる金利予測について考察していく。

5 将来の金利予測

将来の金利を予測するために、よくイールド・カーブが用いられる。イールド・カーブとは横軸に期間、縦軸に利回りを取り、期間と利回りに対応する点をつないだ曲線のことを言い、金利予測や債券の価格決定等の基準として利用されている。通常は長期金利は短期金利より上回るため右上がりの曲線になる。このような右上がりの曲線を順イールドと呼び、逆に短期金利が長期金利を上回っている状態を「逆イールド」と呼ぶ。次にイールド・カーブを形成するために用いるフォワード・レートについて紹介する。

5.1 フォワード・レート

フォワード・レートとは正確にはインプライド・フォワード・レートと呼ばれ、インプライド・フォワード・レートとは将来のある時点から更に将来のある時点までの期間の理論利回りのことをいう。本研究ではこのフォワード・レートを中心に金利予測を行っていく。

5.2 インプライド・フォワード・レートの算出方法

例えば期間 n 年のスポット・レートを r_n 、期間 $n+m$ 年のスポット・レートを r_{n+m} とした場合、 n 年後から $n+m$ 年後の期間 m 年のインプライド・フォワード・レート ${}_n f_{n+m}$ とする。 n 年間で金利 r_n で運用した値に n 年後から $n+m$ 年後の m 年間で金利 ${}_n f_{n+m}$ を加えた値と $n+m$ 年間で金利 r_{n+m} で運用した値は同じであると考えることができる。式にすると式 (1) のようになり、理論値である ${}_n f_{n+m}$ は求めることができる ([5] 参照)。

$$(1 + r_n)^n (1 + {}_n f_{n+m})^m = (1 + r_{n+m})^{n+m}$$

$${}_n f_{n+m} = \left(\frac{(1 + r_{n+m})^{n+m}}{(1 + r_n)^n} \right)^{\frac{1}{m}} - 1 \quad (1)$$

6 住宅ローン金利の予測

将来の住宅ローンの変動金利は、国債等の無リスク金利のインプライド・フォワード・レートに信用リスクプレミアム (ローンを組む人の信用を銀行がコストとした値) を足すことによって推定することができる ([6] 参照)。

2008年12月1日現在の日本国債の1年物の金利は0.54%である。一方、2008年12月1日現在の住宅ローン変動金利は多くの金融機関が2.85%前後であるので約2.85%であるとする。よって信用リスクプレミアムは住宅ローン変動金利と日本国債の差をとればよいので約2.31%と推定できる。推定したインプライド・フォワード・レートと予想金利を表1に記す ([7] 参照)。

ただし、住宅ローンの変動金利は実際は半年毎に更新されるが、10年間は1年ごとに更新され、10年後から20年後までは5年間ごとに、20年後から30年後は10年で更新されると考える。

表1 インプライド・フォワード・レート (IFR)

期間	IFR (%)	予想金利 (%)	期間	国債 (%)
1年後	0.66234	2.97234	1年物	0.54
2年後	0.95321	3.26321	2年物	0.60
3年後	1.14648	3.45648	3年物	0.71
4年後	1.18814	3.49814	4年物	0.81
5年後	1.13313	3.44313	5年物	0.88
6年後	0.65691	2.96691	6年物	0.92
7年後	2.61357	4.92357	7年物	0.88
8年後	4.12784	6.43784	8年物	1.04
9年後	3.12227	5.43227	9年物	1.26
10年後	3.45701	5.76701	10年物	1.40
15年後	2.55114	4.86114	15年物	1.95
20年後	2.39981	4.70981	20年物	2.09
			30年物	2.19

7 住宅ローンの比較

前述で求めた予想金利とフラット 35 や選択型固定金利等の商品と比較を行う。

7.1 選択型固定金利

選択型固定金利は、さまざまな金融機関が運営している。その中でも都市銀行の住宅ローン金利の平均をとると、2 年は 3.11 %、3 年は 3.36 %、5 年は 3.55 %、7 年は 3.68 %、10 年は 3.79 %、15 年は 4.20 %、20 年は 4.55 %であった ([8] 参照)。

選択型固定金利で 1000 万円を n 年間運用した場合と前述で求めた予想金利で 1000 万円を n 年間運用した場合の比較をグラフにすると図 5 となる。左が選択型固定金利で右が予想金利である。

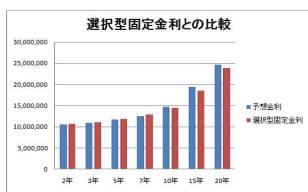


図 5 選択型固定金利との比較

7.2 フラット 35

選択型固定金利と同じように都市銀行のフラット 35 の平均をとると、返済期間 20 年以下のフラット 35 の金利は 2.87 %、返済期間 21 年以上のフラット 35 の金利は 3.10 %であった ([8] 参照)。

フラット 35 で 1000 万円を 20 年間と 30 年間運用した場合と予想金利で 1000 万円を 20 年間と 30 年間運用した場合を比較すると図 6 のようになる。

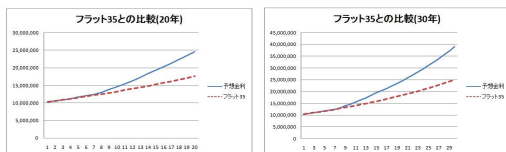


図 6 フラット 35 との比較

7.3 考察

図 5 からわかるように何年の選択型固定金利を運用してもたいして差がないといえる。しかし、フラット 35 と比較を行うと 8 年以降明らかにフラット 35 の総額が安く済むことが図 6 よりわかる。この分析からは予想した金利ではあるが、選択型固定金利や変動金利を選択するよりも長期間固定金利を選択した方が賢い選択であるといえる。しかし、今後金融ショック等で金利が急激に下がるようなことがあれば、異なる結果になるであろう。

8 拡張 Nelson Siegel モデル

拡張 Nelson Siegel モデルは $\beta_i, \tau_j (i=0,1,2,3, j=1,2)$ をパラメータ、 m を残存期間、 $R(m, \beta_i, \tau_i)$ は残存 m 年の金

利水準としたとき式 (2) になり、この式において変数を変化させた時に様々なイールドカーブを描くことができる ([9] 参照)。

$$R(m, \beta_i, \tau_i) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{\tau_1}{m}\right) \{1 - \exp(-\frac{m}{\tau_1})\} + \beta_2 \left[\left(\frac{\tau_1}{m}\right) \{1 - \exp(-\frac{m}{\tau_1})\} - \exp(-\frac{m}{\tau_1})\right] + \beta_3 \left[\left(\frac{\tau_2}{m}\right) \{1 - \exp(-\frac{m}{\tau_2})\} - \exp(-\frac{m}{\tau_2})\right] \quad (2)$$

8.1 瞬間フォワード・レート (IFR)

瞬間フォワード・レートとは、将来の Over Night コール・レートを表しており、 $R(m, \beta_i, \tau_i)$ の変化率 $(\frac{R(m+\Delta m) - R(m)}{\Delta m})$ の Δm を限りなく 0 に近づけることにより求めることができる。 $\beta_i, \tau_j (i=0,1,2,3, j=1,2)$ をパラメータ、 m を残存期間、 $R(m, \beta_i, \tau_i)$ は残存 m 年の金利水準としたとき瞬間フォワード・レート $r(m, \beta_i, \tau_i)$ を定式化すると式 (3) になる ([9] 参照)。

$$r(m, \beta_i, \tau_i) \equiv \lim_{\Delta m \rightarrow 0} \frac{R(m + \Delta m) - R(m)}{\Delta m} = \beta_0 + \beta_1 \exp(-\frac{m}{\tau_1}) + \beta_2 \left(\frac{m}{\tau_1}\right) \exp(-\frac{m}{\tau_1}) + \beta_3 \left(\frac{m}{\tau_2}\right) \exp(-\frac{m}{\tau_2}) \quad (3)$$

以下 $r(m, \beta_i, \tau_i)$ を $r(m)$ と略して書く。

8.2 パラメータ推計

パラメータ推計にあたってはモデルによって算出される金利水準と実際の金利水準の 2 乗差和を求め、その最小化問題を解くことによって決定する。以下に式 (4) を示す ([9] 参照)。

最小化問題

Minimum $e(\beta_1, \tau_1)$

subject to $\beta_i, \tau_j (i=0,1,2,3, j=1,2)$

$$e(\beta_i, \tau_j) = \sum_{k=-1}^N (R(m_k, \beta_i, \tau_i) - \tilde{R}_{m_k})^2 \quad (4)$$

\tilde{R}_{m_k} : m_k 年の実際の金利

m_k : 3m, 6m, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, ..., 10Y, 15Y, 20Y, 30Y
($k=1, \dots, N$) $N : 15$

9 今後の日本の金利の動向について

今日、全世界が金融ショックにより不況に陥っており、日本も政策金利を 0.1 % まで引き下げると、事実上の量的緩和政策に向かっていると考える。そのため、本研究では量的緩和政策のときに見られる特徴を参考に研究を行っていく。

9.1 時間軸効果

時間軸効果とは、日銀が一定の条件がそろったまで量的緩和政策を続けることを示し、緩和政策が長期金利まで影響する効果のことをいう。

時間軸については様々な定義がなされているが本研究では翁 邦雄・白塚重典の論文 ([10] 参照) で使われている 4 つの指標を用いる。

第 1 に時間軸を PD とすると時間軸の長さは 2 段階目の上昇が始まる直前までと考えることができる。つまり、ゼロ時点から 2 次微分の値の絶対値が極大値を示す時点までである。

第 2 にどの程度低水準で維持されるかを時間軸 PD におけるスポット・レート指標として考える。PD におけるスポット・レートの推計値を $R(PD)$ とするとゼロから PD までの IFR の平均値であるので式 (5) により求めることができる。

$$R(PD) = \frac{1}{PD} \int_{s=0}^{PD} r(s) ds \quad (5)$$

第 3 に $r(m)$ の 2 段階目の上昇部分の変曲点の傾きは、どの程度早くゼロ金利政策や量的緩和政策から離脱するかを表す指標と考えられる。変曲点は $2\tau_2$ とほぼ一致する。

第 4 に β_0 は期待インフレ率と期待成長率の期待値の合計、あるいは期待名目成長率の代理指標と見ることができ、これにリスクプレミアムを足したものが長期フォワード・レートであり、LFR と表す。

9.2 拡張 Nelson Siegel モデルを用いた日本国債金利の動向

2008 年 12 月 1 日の国債と 2008 年 12 月 22 日の国債のパラメータを式 (4) より求め、グラフにすると図 7 のようになる。(2008 年 12 月 1 日の国債のパラメータ： $\beta_0=2.85$, $\beta_1=-2.16$, $\beta_2=-2.31$, $\beta_3=-5.60$, $\tau_1=0.41$, $\tau_2=2.58$), (2008 年 12 月 22 日の国債のパラメータ： $\beta_0=2.61$, $\beta_1=-2.36$, $\beta_2=-1.27$, $\beta_3=-5.01$, $\tau_1=0.60$, $\tau_2=2.66$)。

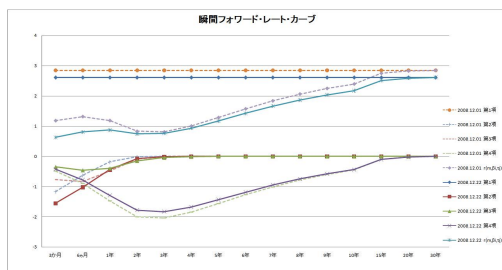


図 7 IFR カーブ

9.3 考察

金融政策後の 2008 年 12 月 22 日の IFR カーブに注目すると時間軸効果は第 4 項が最小となる 3 年まで働くと考えられる。また、3 年以降、IFR カーブは上昇していき、15 年の時点で LFR に収束していることがわかる。このことにより、量的緩和政策は先行き 3 年まで続くと予想され、その後もゆっくり離脱していくと市場参加者に考えら

れていると言える。また、2008 年 12 月 1 日の IFR カーブと比較すると式 (5) より求めた $R(PD)$ は 0.995 % から 0.717 % に下がり、3 年以降の IFR カーブの上昇度合いも下がっている。そして、LFR も 0.24 % 下がっていることが読み取れる。これらのことから、短期ゾーンにおける金利はより低く維持され、また、金利の上昇もよりゆっくりになっていることがわかる。それに加え、LFR も下がっているため、インフレ率も下がっていると考えられる。以上のことから、金融政策によってこれから数年間は金利が低く維持されると考えられる。

10 おわりに

第 6 章の分析結果より、選択型固定金利と予想した金利はどちらを選択してもほとんど差がないと言えるが、フラット 35 等の長期固定金利は明らかに総額が安いことがわかった。また、第 2 章や第 3 章で記したように変動金利のリスクを考えると、超低金利の今日、フラット 35 等の長期間固定金利を選択した方が賢いと言える。しかし、2008 年の金融ショックにより景気は悪化し、日銀は政策金利を 0.1 % まで引き下げた。このことにより Nelson Siegel モデルを用いて推測したように金利はこれから数年間は下がるかもしくは現状のまま維持されるであろう。ゆえに、数年間は選択型固定金利を選択し、その後長期間固定金利に切り替える方法も一つの賢い選択である。

参考文献

- [1] デフレーション：<http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- [2] 日本経済新聞:2008.7.20,13 面マネー生活.
- [3] 特集 / 不動産週刊東洋経済：2008.10.4, pp.70-71.
- [4] 価格.com-外貨預金-政策金利比較：
<http://kakaku.com/gaikadepo/hikaku.html>
- [5] FX-金利講座：
<http://www.tradition-net.co.jp/kouza/krkouza/krkouza2/kr24.html>
- [6] 独立行政法人 経済産業研究所：
<http://www.rieti.go.jp/jp/index.html>
- [7] Bloomberg.co.jp：
<http://www.bloomberg.co.jp/markets/rates.html>
- [8] 住宅ローンを考える：
<http://homepage3.nifty.com/dkmiyabi/cad/loon.html>
- [9] 東京三菱銀行 資金証券部 Focus on the Markets No.72 景気回復局面における時間軸効果状況 ~ 市場は結果的に 05 年後半を常に警戒 ~：
<http://www.bk.mufg.jp/report/focus2004/FotM72.pdf>
- [10] 翁 邦雄・白塚重典 コミットメントが期待形成に与える効果：時間軸効果の実証的検討 Discussion Paper No.2003-J-13：
<http://www.imes.boj.or.jp/japanese/jdps/2003/03-J-13.pdf>