

参考資料

- イギリスの純時間選好率は研究者へのアンケート結果から設定。中央値0.5% (0%~8%と幅のある回答)に、リスクを考慮して1.5%をRamsey式における純時間選考率として採用。
- 一人当たり消費成長率は将来予測を参考に2.0%としている。

$$\text{社会的割引率} = \text{社会的時間選好率} = \text{純時間選好率} + \text{限界効用の消費弾力性} \times \text{一人当たり消費成長率} \dots (\text{Ramsey式})$$

	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	一人当たり消費成長率(%)	合計
イギリス	1.5%※3	1.00	2.0%	3.5%

【イギリスの設定根拠】

純時間選好率:

社会的割引率の研究者185人を対象にアンケート調査を実施。中央値0.5%に予測不可能なリスク(社会崩壊やその他の稀な災害)を考慮して、1.5%をRamsey式における純時間選好率と設定※1。

※1 Drupp et.al, Discounting Disentangled, American Economic Journal: Economic Policy 2018

限界効用の消費弾力性:

既存文献のメタ分析結果として弾力性を1.5と記載。Green Book (2003)当時との整合性を勘案し、1.0と設定と予想される※2。

※2 Freeman et al, Social Discount Rates for Cost-Benefit Analysis: A Report for HM Treasury, 2018

一人当たり消費成長率:

Green Book (2022)では、実績の一人当たり消費の実質成長率は、1949年~2016年で平均2.2%, 1996年~2016年で平均1.7%, 英国予算局の予測では将来1.9%の記載を受けて2.0%と設定。

表 純時間選好率(中央値:0.5%)

Variable	Mean	StdDev	Median	Mode	Min	Max	N
Real growth rate per capita (g)	1.70	0.91	1.60	2.00	-2.00	5.00	181
<u>Rate of societal pure time preference (δ)</u>	1.10	1.47	<u>0.50</u>	0.00	0.00	8.00	180
Elasticity of marginal utility of consumption (η)	1.35	0.85	1.00	1.00	0.00	5.00	173
Real risk free interest rate (r)	2.38	1.32	2.00	2.00	0.00	6.00	176
Social Discount Rate (SDR)	2.27	1.62	2.00	2.00	0.00	10.00	181
SDR lower bound	1.12	1.37	1.00	0.00	-3.00	8.00	182
SDR upper bound	4.14	2.80	3.50	3.00	0.00	20.00	183
Social Rate of Time Preference (STP)	3.48	3.52	3.00	4.00	-2.00	26.00	172
Number of responses							197

The STP is imputed from the individual determinants: the rate of societal pure time preference, and an interaction term of the real growth rate of per-capita consumption and the elasticity of marginal utility of consumption.

表 限界効用の消費弾力性(1.5)

Methodology	η	Standard error
Equal sacrifice (Weighted)	1.515	0.047
Equal sacrifice (Historical)	1.573	0.481
Euler equation	1.584	0.205
Additive preferences (Rotterdam)	3.566	2.188
Additive preferences (CEM)	2.011	1.337
Subjective wellbeing	1.320	0.168
Pooled estimate	<u>1.507</u>	

Source: Groom and Maddison (2018)

(参考)ドイツにおける社会的時間選好の係数比較

- ドイツの純時間選好率は、地球環境の将来世代の不確実性等を考慮し、係数0.1と設定。
- また、資本の機会費用による割引率(0.9%~2.0%)も試算され、Ramsey式による社会的割引率の設定にあたって参考とされている。

$$\text{社会的割引率} = \text{社会的時間選好率} = \text{純時間選好率} + \text{限界効用の消費弾力性} \times \text{1人当たり消費成長率} \dots (\text{Ramsey式})$$

	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	1人当たり消費成長率(%)	合計
ドイツ	0.1%	1.25	1.27%	1.7%

【ドイツの割引率設定根拠】※1

純時間選好率:

ドイツは、イギリスの気候政策報告書(2006年)を参考に、将来世代の不確実性から純時間選好率を0.1と設定。

限界効用の消費弾力性:

世界各国の所得と幸福度に関するパネルデータ推計値を活用し1.25を設定※2。

1人当たり消費成長率:

2030年の交通見通しのコアシナリオとして、ドイツのGDP成長率と人口減少により、年率1.27%の1人当たり消費成長率を設定。

表 限界効用の消費弾力性※2(1.25)

Survey	Standard estimate	Ordered logit estimate
General Social Survey	1.20 (0.91-1.48)	1.26 (0.96-1.55)
World Values Survey	1.25 (1.05-1.45)	1.26 (1.06-1.46)
European Social Survey	1.34 (1.12-1.55)	1.25 (1.02-1.49)
European Quality of Life Survey	1.19 (0.87-1.52)	1.05 (0.71-1.38)
German Socio-Economic Panel	1.26 (0.90-1.63)	1.15 (0.81-1.49)
British Household Panel Survey	1.30 (0.97-1.62)	1.32 (0.99-1.65)
Combined estimate	1.26 (1.16-1.37)	1.23 (1.12-1.34)

※1 連邦交通インフラ計画の評価手順における便益費用分析の基本的な見直しとさらなる発展, 2015

※2 R. Layard et.al., The marginal utility of income, Journal of Public Economics, Volume 92, 2008.

(参考)不確実性への対応 – リスクプレミアム

- ニュージーランドでは、社会的割引率を、リスクフリー収益率とリスクプレミアム等により算定。
- リスクフリー収益率には、特定の時点における10年もの国債の利回りを設定。
- リスクプレミアムについては、7%と設定し、補正係数 β により、インフラ毎の違いを補正。

○ニュージーランド(Public Sector Discount Rates for Cost Benefit Analysis)

$$WACC^* = \frac{1 + WACC_n}{1 + i} - 1$$

$$WACC_n = \frac{[RFR \times (1 - T_c) + (E_p \times \beta_a)]}{1 - T_e}$$

- T_c : corporate tax rate (法人税率)
- T_e : effective tax rate (実効税率)
- E_p : equity risk premium (リスクプレミアム)
- RFR : risk free rate (リスクフリー収益率)
- i : inflation rate (インフレ率)
- β_a : asset beta

* WACC: Weighted Average Cost of Capital (加重平均した資本の機会費用)

リスクフリー収益率:

- ・ 10年もの国債利回りを基に設定 (2020/5/26時点 **0.65%**)

リスクプレミアム:

- ・ 既往研究等を基に **7%** と設定
- ・ 補正係数 β により、インフラ毎の違いを考慮

例) 交通インフラの割引率

$$1 + \frac{\text{リスクフリー収益率: } 0.65\% \times (1 - \text{法人税率: } 24\%) + \text{リスクプレミアム: } 7\% \times \beta: 0.77}{(1 - \text{実効税率: } 28\%)}$$

$$\frac{\quad}{1 + \text{インフレ率: } 2\%} - 1 = 5\%$$

区分	β	社会的割引率
基準	67%	5.0%
業務・民間建築	70%	5.0%
インフラおよび単一用途の建物 ・道路およびその他交通事業 ・水とエネルギー、刑務所、病院	77%	5.0%
電気・ITなど	76%	6.0%

- イギリスは評価期間に応じて、社会的割引率が低下する(下表)。これは、将来の時間選好率は不確実性があり、長期的には低下する考えに基づく。
 なお、一般に、施策の最大寿命は60年までと想定されている。
- フランスにおいても、30年超の長期的事業に対して設定。

○イギリス

表 イギリスにおける時間の経過とともに逡減する社会的割引率(最新2018年)

期間	0~30	31~75	76~125
割引率	3.50%	3.00%	2.50%

○フランス

割引率	計算式				
2070年以前	2.5%	+	2.0%	×	β
2070年以降	1.5%	+	3.0%	×	β
(根拠)	リスクフリー収益率		リスクプレミアム		マクロ経済感度

施策区分	β
CO ₂	$\beta=1.0$
投資	$\beta=0.5$
地域旅客輸送	$\beta=1.2$
不定	$\beta=1.0$

出典: HM Treasury, THE GREEN BOOK, CENTRAL GOVERNMENT GUIDANCE ON APPRAISAL AND EVALUATION, 2018.
 HM Treasury, THE GREEN BOOK, Appraisal and Evaluation in Central Government, 2003.
 HM Treasury, The Green Book, APPRAISAL AND EVALUATION IN CENTRAL GOVERNMENT, 1997.
 Social Discount Rates for Cost-Benefit Analysis: A Report for HM Treasury, 2018
 Discount rate in project analysis, FRANCE STRATEGIE, 2017