完全市場とMM命題
経営財務 I

山嵜　輝

東京大学 経済学部 講義資料

内容

1. 株式と負債による資金調達
2. MM命題 I
3. MM命題 II

株式と負債による資金調達

プロジェクトの評価

無リスク利子率5% リスクプレミアム10%	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
キャッシュフロー	-800億円	1,400億円	900億円

$$\mathrm{NPV} = -800 + \frac{\frac{1}{2} \times 1,400 + \frac{1}{2} \times 900}{1 + (0.05 + 0.10)} = 200 \text{ 億円}$$

株式による企業の資金調達

無リスク利子率5% リスクプレミアム10%	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
株式	？円	1,400億円	900億円

$$PV(\text{株式の CF}) = \frac{\frac{1}{2} \times 1,400 + \frac{1}{2} \times 900}{1 + (0.05 + 0.10)} = 1,000 \text{ 億円}$$

期待収益率15%	現時点 投資金額	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
株式の収益率	1,000億円	40%	-10%

負債がある場合の株式価値

無リスク利子率5% リスクプレミアム10%	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
負債	500億円	525億円	525億円
株式	？円	875億円	375億円
企業	1,000億円	1,400億円	900億円

$$PV(\text{株式の CF}) = \frac{\frac{1}{2} \times 875 + \frac{1}{2} \times 375}{1 + (0.05 + 0.10)} = 543 \text{ 億円}$$

株式と負債による資金調達

	現時点	1年後		
		好況（1/2）	不況（1/2）	期待収益率
負債	500億円	525億円（5%）	525億円（5%）	5%
負債のある株式	500億円	875億円（75%）	375億円（-25%）	25%
負債のない株式	1,000億円	1,400億円（40%）	900億円（-10%）	15%

リスクとリスクプレミアム

	リスク $(R_{好況} - R_{不況})$	リスクプレミアム $(\mathrm{E}[R] - r_f)$
負債	5% - 5% = 0%	5% - 5% = 0%
負債のない株式	40% - (-10%) = 50%	15% - 5% = 10%
負債のある株式	75% - (-25%) = 100%	25% - 5% = 20%

例題

例題：前頁表の通りのプロジェクトをもつ企業が資金調達のために200億円を負債で調達したとき、以下の問いにこたえよ。

① 株式の現在価値はいくらか？

② 株式の期待収益率はいくらか？

MM命題 I

完全資本市場

完全市場（Perfect Market）の仮定：

- 投資家も企業も、同じ種類の証券を将来のキャッシュフローの現在価値と等しい価格で売買できる ➡️ 一物一価の法則
- 税金、証券の取引／発行コスト、デフォルト時の倒産コストなどは存在しない
- 企業の資金調達の意思決定は、企業の実物投資から得られるキャッシュフローと無関係である

MMの第1命題

MMの無関連命題その1：

Modigliani and Miller（1958）は資本構成（Capital Structure）に関する次の命題を導いた

『完全資本市場では、企業価値は総資産の生み出す総キャッシュフローの市場価値に等しく、これは企業の資本構成、すなわち株式と負債の構成比率の選択には影響されない』

F. Modigliani and M.H. Miller (1958), “The Cost of Capital, Corporate Finance, and the Theory of Investment,” *American Economic Review*, Vol.48, pp.261-297.

ホームメイド・レバレッジその1

	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
負債のない株式 （実際の企業）	1,000億円	1,400億円	900億円
投資家の借り入れ （ホームメイド・レバレッジ）	-500億円	-525億円	-525億円
負債のある株式 （投資家による複製）	500億円	875億円	375億円

ホームメイド・レバレッジその2

	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
負債のある株式 （実際の企業）	500億円	875億円	375億円
投資家の預け入れ （ホームメイド・レバレッジ）	500億円	525億円	525億円
負債のない株式 （投資家による複製）	1,000億円	1,400億円	900億円

裁定取引

	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
A社：株式 （負債500億円あり）	510億円	875億円	375億円
B社：株式 （負債なし）	990億円	1,400億円	900億円
ホームメイド・レバレッジ	？円	？円	？円
総キャッシュフロー	？円	0円	0円

レバレッジによる自己資本調整

当初		借入後		自社株買い後	
資産	負債	資産	負債	資産	負債
単位：億円		現金	負債	現金	負債
		80	80	0	80
保有資産	自己資本	保有資産	自己資本	保有資産	自己資本
200	200	200	200	200	120
200	200	280	280	200	200
発行済株式数		発行済株式数		発行済株式数	
（100万株）	50	（100万株）	50	（100万株）	30
1株当たり株価	400円	1株当たり株価	400円	1株当たり株価	400円

MM命題 II

MMの第2命題

MMの無関連命題その2：

Modigliani and Miller（1958）は資本コスト（Cost of Capital）に関する次の命題を導いた

『完全資本市場では、負債のある株式の資本コストは、企業価値で測った負債自己資本比率（Debt Equity Ratio）にしたがって増加する』

$$r_E = r_V + \frac{D}{E}(r_V - r_D)$$

F. Modigliani and M.H. Miller (1958), “The Cost of Capital, Corporate Finance, and the Theory of Investment,” *American Economic Review*, Vol.48, pp.261-297.

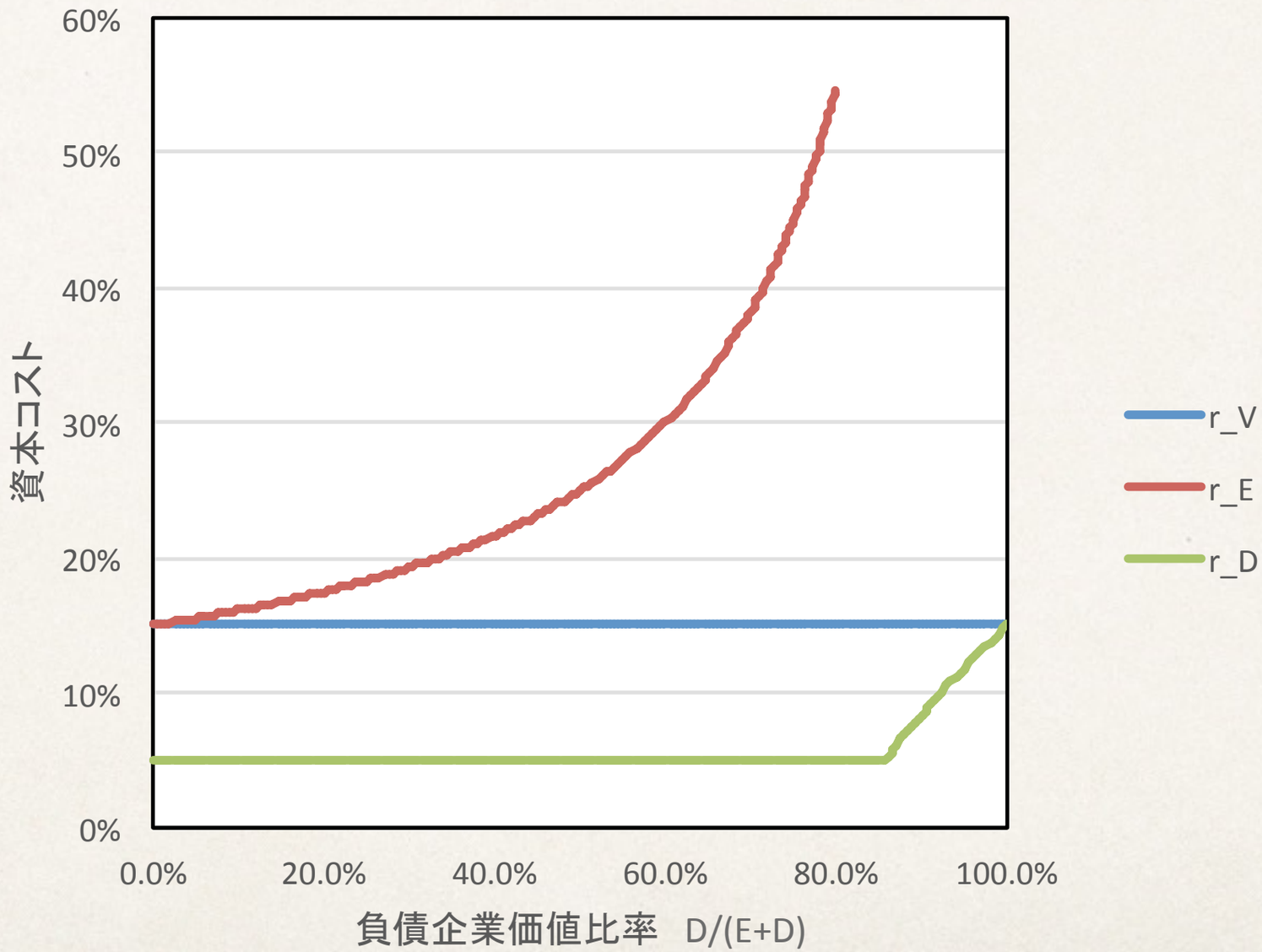
例題

例題：4頁表の通りのプロジェクトをもつ企業に対して、以下の問いにこたえよ。

① 調達資金1,000億円のうち、500億円を負債で資金調達したときの株式の資本コストはいくらか？

② 調達資金1,000億円のうち、200億円を負債で資金調達したときの株式の資本コストはいくらか？

資本コストの推移


60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
資本コスト
0.0%
20.0%
40.0%
60.0%
80.0%
100.0%
負債企業価値比率　D/(E+D)
r_V
r_E
r_D

ハイレバレッジの場合

	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
企業	1,000億円	1,400億円	900億円
株式	100億円	？円	0円
負債	900億円	？円	900億円 （金利は支払えない）

Arrow-Debreu証券

ローレバレッジ	現時点	1年後	
		好況（1/2）	不況（1/2）
株式	900億円	1,295億円	795億円
負債	100億円	105億円	105億円
企業	1,000億円	1,400億円	900億円
AD証券1	2/7円	1円	0円
AD証券2	2/3円	0円	1円

デフォルトリスクの顕在化

負債の PV 900 億円のうち、不況時の CF に相当する PV は 900 億円 $\times(2/3)$ =600 億円なので、好況時の CF に相当する PV は 900 億円 $-$600 億円 =300 億円

よって、好況時の 1 年後の CF、すなわち 300 億円の FV は 300 億円 $\div(2/7)$ =1050 億円

これより、負債の期待 CF は

$$\frac{1}{2}\times 1050\text{ 億円}+\frac{1}{2}\times 900\text{ 億円}=975\text{ 億円}$$

したがって、負債の資本コスト r_D は次式を満たす

$$900\text{ 億円}=\frac{975\text{ 億円}}{1+r_D}\qquad\Rightarrow\qquad r_D=8.33\%>5.00\%$$

レバレッジと1株当たり利益

営業利益1,000億円 企業価値7,500億円	EPS （一株当たり利益）	株式資本コスト	1株当たり株価
負債自己資本比率0% 自己資本：7,500億円 （発行済株式数1,000億株） 負債総額：　　0円	1,000÷1,000 ＝1円	7,500=1,000/r_E ➡️ $r_E = r_V$ = 13.33% （ゼロ成長DDM）	7,500÷1,000 = 7.5円
負債自己資本比率25% 自己資本：6,000億円 （発行済株式数800億株） 負債総額：1,500億円 （負債利子率8%）	(1,000 - 1,500×8%) ÷800 ＝1.1円	r_E = 13.33% + 25%×(13.33% - 8%) = 14.66% （MM命題2）	あえてゼロ成長DDMで 計算すると．．． 1.1/14.66% = 7.5円

株式発行と希薄化

資産	株式発行前	株式発行後
現金	—	10億円 （新株発行で調達）
既存の資産	80億円	80億円
企業資産の合計	80億円	90億円
発行済株式数	500万株	562.5万株 （62.5万株増加）
1株当たり株価	1,600円	1,600円 （市場価格で増資）