イノベーションマネジメント研究科
技術経営専攻

金融リスク・マネジメント

第7講：信用リスク（1）

東京工業大学イノベーションマネジメント研究科
中川　秀敏
E-mail: nakagawa@mot.titech.ac.jp
Office Hour : 17:00-18:30, every Tuesday, at W9-105

※講義資料は、講義前日の午後5時までにはアップするので事前に
http://www.craft.titech.ac.jp/~nakagawa/dir2/lecture.html#TIT2005_1
から各自でダウンロードして用意すること。

Agenda

- 貸借対照表(B/S)、損益計算書(P/L)
- 信用リスクの計量化とは
- 信用リスク計量の様々なモデル

貸借対照表･損益計算書

- 貸借対照表(B/S)
  - 決算日における企業の保有する資産（左側：借方）と負債･資本（右側：貸方）の内訳を表したもの･･･ストックの評価

- 損益計算書(P/L)
  - 決算日までの一定期間に得た、売上高、利益、費用などを計算したもの･･･フローの評価

貸借対照表

XYZ社の貸借対照表の要旨

資産の部		負債及び資本の部	
科目	金額（百万）	科目	金額（百万）
流動資産	**561**	**流動負債**	**524**
現金・預金	128	支払手形・買掛金	156
受取手形・売掛金	324	短期借入金	280
有価証券	15	未払金・未払費用	63
棚卸資産	82	その他	25
その他	12		
		固定負債	**412**
		長期借入金	250
固定資産	**461**	退職給与引当金	147
有形固定資産	**423**	その他	15
建物	195		
土地	186	**負債合計**	**936**
その他	42	**資本金**	**100**
無形固定資産	**12**	**法定準備金**	**356**
投資等	**26**	**欠損金**	**370**
投資有価証券	24		
その他	2	**資本合計**	**86**
資産合計	**1,022**	**負債・資本合計**	**1,022**

損益計算書

XYZ社の損益計算書の要旨

科目	金額（百万）
売上高	635
売上原価	428
売上総利益	207
販売費・一般管理費	150
営業利益	57
営業外収益	15
営業外費用	60
経常利益	12
特別利益	100
特別損失	498
当期損失	386

問い

- Q. XYZ社（架空の会社）の財務的な問題点をいくつか指摘し、さらにその改善策を考えよ。

  （B/S と P/L に書かれていないことでも、XYZ社の業種や資産の内容等についてある程度自由に想像して、創作してもかまわない）

信用リスクの計量化とは

- そもそも「信用リスク」とは・・・

契約通りに債務が履行されない
（信用を裏切られる）
ことによって、
債権（与信）者が損失を被る可能性が
あり、そのことによって債権価値が
不確実な状態におかれること

信用リスクの計量化とは

- 信用リスクのとらえ方
  - イベントから見た場合
    - デフォルト（倒産、債務不履行）リスク
    - 延滞リスク、担保価値変動リスク
    - 格付け変更リスク
  - 対象から見た場合
    - 取引先の個別リスク
    - ポートフォリオとしてのリスク

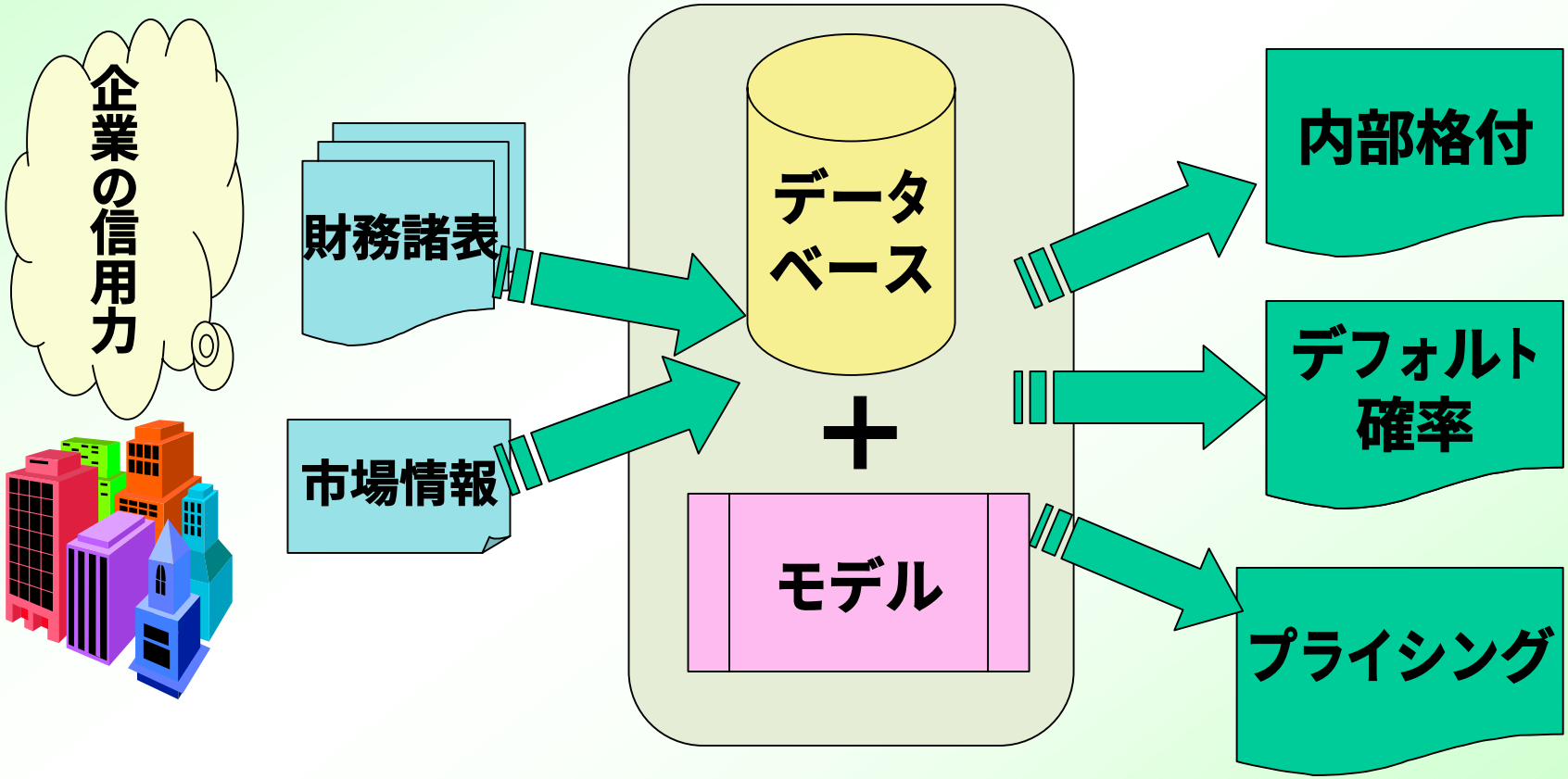
信用リスクの計量化とは

- 実務における信用リスク関連業務
  - 個別企業への与信（貸出）
    - 与信の判断
    - プライシング（融資価値の評価）→貸出金利の算出
  - 会社全体としてのリスク管理
    - BIS規制に基づくリスク量算出（後でもう少し詳しく）
    - 信用VaR →市場リスクとの統合リスク管理
  - 事業債投資
    - スプレッド（社債利回りと国債利回りの差）分析
    - 格付け推移の分析
  - クレジット・デリバティブの評価

信用リスクの計量化とは

- 信用リスクの「計量化」とは
  - リスクの大きさを「数値化」すること
  - どのような数値で表現するべきか？
    - 潜在的な損失額（与信総額）
    - 確率を考慮した損失額（VaR等）
    - デフォルトなどのイベントの発生確率
    - 信用力のスコアや格付け

信用リスクの計量化とは



信用リスクの計量化とは

- BISの新自己資本規制（2006年末から実施）

$$\frac{\text{自己資本（資本金や株式含み益）}}{\text{リスク資産（信用リスク＋市場リスク＋オペレーショナルリスク）}} \geqq 8\%$$

  - 分母はB/S上の総資産ではなく、特別な方法で算出される「リスク・アセット額」
  - 市場リスクの標準的手法→バリュー・アット・リスク
  - 信用リスクの標準的手法（現行）
    - 現金・国債はリスクは０％、一般企業向け融資は一律１００％といった資産別に定められた掛け目をかけてリスク資産の額を算出
  - 信用リスクの内部格付手法（新規制で可能に）
    - 一般企業向け融資に対する掛け目を、独自モデルによる内部格付に応じて変化をつけられる（先進的手法は２００７年末～）

信用リスクの計量化とは

- 資産別のリスク掛け目の一例（日銀HPより）

	新BIS規制	現行BIS規制
国債	0%	0%
地方債	20%	20%
住宅ローン	～35%	50%
大企業	～100%	100%
中小企業･個人	～75%	100%

※ただし要管理先や90日以上の延滞債権などの不良債権については、担保の有無や引当率の大小によってリスクウェイトはかえって高くなる

信用リスクの計量化とは

- 内部格付手法によるリスク資産の算出

$RiskAsset = F(PD, LGD, EAD, M),$ Fはある関数

PD :デフォルト確率 ← 内部付与の格付に応じて別に自行で推計

LGD :デフォルト時損失率

EAD : デフォルト時エクスポージャ

M :マチュリティ

} 基礎的手法では監督当局の規定 先進的手法では自行で推計

デフォルト確率の算出手法の確立が重要

信用リスクの計量化とは

- 信用リスク計量の基本データ
  - 取引データ／担保データ（定性情報も含む）
  - 財務データ
    - 本決算（年に一度）、中間・四半期決算
    - 貸借対照表（B/S）、損益計算書(P/L)、キャッシュフロー計算書
    - さまざまな財務指標の作成
  - 外部格付データ／デフォルト事例データ
  - 株価データ
  - 社債スプレッド・データ
  - マクロ経済データ

信用リスク計量の様々なモデル

・主な信用リスク計量モデルの分類

- 信用リスク計測モデル
  - 統計モデル
    - 判別分析
    - ロジットモデル／プロビットモデル
    - ハザードモデル
  - 数理ファイナンスモデル
    - オプション評価モデル
    - 確率変動ハザードモデル
  - その他（ニューラルネット・決定木など）

☆山下・川口・敦賀（2003)などを参考

信用リスク計量の様々なモデル

- 統計モデル・・・財務データを統計的手法で分析
  - 判別分析（9回目に紹介）
    - 何らかの方法で作った企業の信用力を表す特性値が、ある閾値を上回るか下回るかで、その企業がデフォルト群に入るかどうかを判別するモデル
  - ロジットモデル／プロビットモデル
    - 企業の信用力を表す特性値を、ロジット関数／標準正規分布関数で0と1の実数値に変換してデフォルト確率として表現するモデル

信用リスク計量の様々なモデル

- 統計モデル (つづき)
  - ハザードモデル
    - ある時点から短時間の間にデフォルトする確率を時間あたりで表した量をハザード率と呼ぶ
    - ハザード率あるいはハザード率を時間の関数と見なしたハザード関数を与えて、デフォルト時間の分布をとらえようとするモデル
    - ハザード関数を時間のみに依存する部分と個々の企業の財務データのみに依存する部分の組み合わせで表現した、比例ハザードモデルが良く用いられる。

信用リスク計量の様々なモデル

- 数理ファイナンスモデル
  - オプション評価モデル
    - 企業の株式資本を負債を行使価格とする資産のコールオプションと見なすことで、その株式価値が0以下（債務超過状態）になったときにデフォルトと定義するモデル。
    - 株価データを利用することが多い。
  - 確率変動ハザードモデル
    - ハザード率が時間と共にランダムに変動すると仮定するモデル
    - 社債のスプレッドのデータを利用することが多い。

信用リスク計量の様々なモデル

- その他のモデル

  財務データと信用力の関係をを何らかの最適化手法で分析して、デフォルト確率を算出するモデルが多い。

  – ニューラルネットワーク
    - 人間の神経を模倣したモデルで、ロジットモデルを階層的に内蔵し、データを学習させていき説明力を高める。
  – 決定木（ディシジョン・ツリー）モデル
    - ある財務指標のある値より上か下かという形で企業群を分けていき、最終的に適当な基準に対して、デフォルト群と安全群を最適に分類するようにツリーを構築する

信用リスク計量に関する参考図書

- 木島正明・小守林克哉,「信用リスク評価の数理モデル」, 朝倉書店(1999)
- 白田佳子,「企業倒産予知モデル」, 中央経済社(2003)
- 白田佳子,「倒産予知の実務」, 日本経済新聞社(2003)
- 三浦良造他訳,「リスクマネジメント」, 共立出版(2004)（Crouhy, M., Galai, D., Mark R., “Risk Management” の翻訳）
- 安田隆二・大久保豊,「信用リスク・マネジメント革命」, 金融財務事情研究会(1998)