

2010.6.14

「カウンターパーティー・リスクの管理とCVAの活用」ワークショップ  
講演資料

# カウンターパーティー・リスクの管理と CVAの活用

内田 善彦<sup>1</sup>

本稿の内容や意見は、筆者の個人的見解に基づくものであり、日本銀行あるいは金融機構局の公式見解を示すものではありません。

# 本日のワークショップの目的

- 近年、国際的に活動している米欧の銀行では、損失の抑制等を企図し、CVAを活用したプライシング及びリスク管理が定着しつつある
  - 今次金融危機でもカウンターパーティー・リスクが顕在化し、CVA活用の巧拙で金融機関の損失額に差が生じたことを契機として、現在バーゼル委で同リスクの捕捉と自己資本賦課が提案されている
  - 国内金融機関のカウンターパーティー・リスク管理の現状をみると、必ずしもCVAの活用が定着しているわけではない
  - カウンターパーティー・リスク縮減に有効な担保管理をみると、国内の管理実務は米欧の大手金融機関との比較において、適格担保の種類、担保受渡頻度、最小取引単位等に違いが見られる
    - こうした背景には、国内ではインターバンクのデリバティブ取引にデフォルトが発生したことがない等の経緯も手伝っているものとみられる
- 本ワークショップは、このような日本の状況に鑑み、①CVAとは何か、②CVA導入の意義、③欧米金融機関の先進事例等、について海外や外資系金融機関から専門家を招聘して議論し、カウンターパーティー・リスク管理とCVAに関する理解促進を図ることを目的とする

# 本日の講演

---

- カウンターパーティー・クレジット・リスク(CCR)とは
- CCR顕在化の歴史と教訓
- CCR管理手法
- CVA導入のメリット・デメリット
- 規制の動向

---

# カウンターパーティー・クレジット・リスク (CCR)とは

# CCRとは

- カウンターパーティ・クレジット・リスク(CCR)の観点からみた現物取引とデリバティブ取引の違い

現物取引	売買成立後、原資産価格変化の影響を受けるのは買い手(Buyer)のみ
デリバティブ取引	売買成立後も売り手(Seller)、買い手(Buyer)双方が原資産価格変化の影響を受ける

- CCRが念頭に置いている損失事象

- **デリバティブの契約当事者が**契約満期前にデフォルトを起こし約定どおりの支払いが行われないこと

(注) CCRはSellerとBuyerで対称性がある。ローンの返済が滞るケースはSellerとBuyerで対称性が無く、発行体リスク(issuer risk)に分類される(CCRではない)

デフォルト発生せず	満期まで約定どおりの支払いが実行される
銀行がデフォルト	デフォルト時点の時価でデリバティブ契約を清算。銀行がカウンターパート(CP)に対して支払い義務がある場合、CPは債権回収を行う(CPはデフォルト時損失を被る一方で、銀行は債務不履行)。CPが銀行に対して支払い義務がある場合、CPは銀行への支払いを実行。
CPがデフォルト	デフォルト時点の時価でデリバティブ契約を清算。CPが銀行に対して支払い義務がある場合、銀行は債権回収を行う(銀行はデフォルト時損失を被る一方で、CPは債務不履行)。銀行がCPに対して支払い義務がある場合、銀行はCPへの支払いを実行。

- CCRとはデリバティブの取引相手のデフォルト発生の可能性を原因とするポートフォリオの価値変動のこと

# CCRとCVA

- CCRが想定しているデフォルト事象
  - カウンターパート(CP)のデフォルト
  - 自行のデフォルト
- CCR勘案後のデリバティブの価格(P)はCCRフリーとして計算したデリバティブの価格(p)を用いると以下のように、書ける

$$P=p+(\text{自行のデフォルトの可能性を踏まえた価格上のメリット})-(\text{CPのデフォルトの可能性を踏まえた価格上のデメリット})$$

- Credit Valuation Adjustment (CVA)とはP-pのこと。CCRフリー(CCRを勘案しない)ベースの価格からCCR勘案ベースの価格を計算する際に現れる調整項「(自行のデフォルトに伴う価格上のメリット)-(CPのデフォルトに伴う価格上のデメリット)」と等しい
  - デリバティブ約定の価値をCCRフリーベースの価格ではなく、CCR勘案ベースの価格で把握する、というのが時価会計に向けた議論の流れ
  - なお、バーゼルの市中協議案(2009/12/17以下同じ)におけるCVAは、(自行のデフォルトに伴う価格上のメリット)をゼロと置いたもの

# CVAの構成要素

- 「デフォルトの可能性を踏まえた価格上のメリット／デメリット」とは、履行されない約定キャッシュフローの現在価値
  - ある将来時点(t)でCPがデフォルトした場合を考える
    - t以降のキャッシュフローの現在価値が自行から見て正の場合、CPのデフォルトに伴い損失が生じる
    - t以降のキャッシュフローの現在価値が自行から見て負の場合、支払い義務は縮減されないので損益は不変
  - ⇒ CPがデフォルトすると、時価評価上、損失が生じる(価格上のデメリット)
  - ⇒ 同様に、自行がデフォルトすると、時価評価上、利益が生じる(価格上のメリット)
  - 発生する損益の大きさはt時点での現在価値に依存する
  - デフォルトが発生しやすい環境では、メリット／デメリットが発生しやすい
- CVAの大きさは、①デリバティブの将来時点における割引現在価値、②自行の信用度、③CPの信用度、に依存する

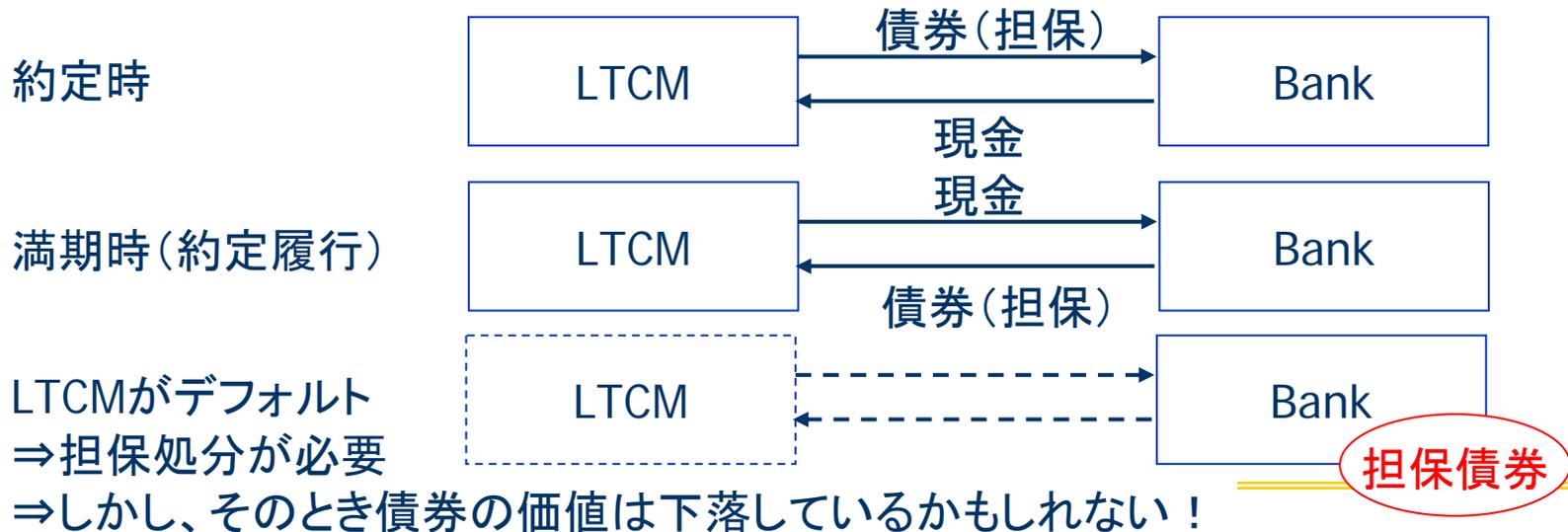
---

# CCR顕在化の歴史と教訓

# CCR顕在化の歴史と教訓(LTCM)

## ● LTCMの破綻(1998)

- LTCMは主に債券市場でrelative value tradingを行っていた
  - 更に取得した債券をrepoに出すことで高いレバレッジをかけていた
- ⇒ 債券価格の下落局面でこうしたトレーディング戦略で損失が発生し、LTCMの資金ショートを誘発
- ⇒⇒ 投資銀行勢はレポ取引を通じて融資した資金を失うリスクに晒された



# CCR顕在化の歴史と教訓(LTCM)

- 債券価格は変化する。一方で、LTCM破綻時には担保を処分し、資金回収しなければならない
- LTCMのCCRを縮小化させるためには、銀行は債券価格変動を考慮し、債券(担保)価格から一定割合(ヘアカット)を差し引いた額を上限に資金提供すべきだった
- 当時、LTCMはそのパフォーマンスの良さから、こうしたリスクを無視した好条件を引き出していた



# CCR顕在化の歴史と教訓(LTCM)

---

## 教訓:

- CCRは信用度が高いCPに対しても確実に存在し、巨額となりうる
  - ⇒ 定量化の必要性
- 担保債券処分手続きに関し、法律上曖昧な部分があることが判明
  - ⇒ 担保の取扱いの標準化(ISDA master agreement)

# CCP顕在化の歴史と教訓(リーマン)

## リーマンブラザーズ破綻(2008)

- 米欧の主要金融機関ではCCRの定量化は実施済み  
⇒ 銀行勢にリーマンブラザーズをCPとした**直接**の巨額損失は発生せず
  - 市場全体で見ると相次ぐ取引先の破綻が発生
    1. CCRを時価評価で勘案していない銀行は、突如として巨額の損失計上を余儀なくされた
    2. CCRを時価評価で勘案していた銀行でも、ヘッジしていなかった先は、やはり巨額の損失計上を余儀なくされた
    3. CCRを時価評価で勘案し、かつヘッジを行っていた銀行はある程度小額の損失を被ることで済んだ
- ⇒ CCR顕在化に関連する損失のうち、原資産価格変化や信用度劣化に伴うデリバティブ時価下落が2/3を占めたといわれている(残りの1/3はCPが実際にデフォルトしたことによるもの)

# CCR顕在化の歴史と教訓(リーマン)

---

## 教訓:

- CCRは確実に存在し巨額となりうる
  - ⇒ 定量化の必要性
- 担保債券処分手続きに関し、法律上曖昧な部分があることが判明
  - ⇒ 担保の取扱いの標準化 (ISDA master agreement)
- CCRの時価評価 (Mark to Market) とヘッジが必要

---

# CCR管理手法

# CCR管理手法

- CCR管理手法は、①CCR軽減と、②CCR量の評価とヘッジ、に大別できる

## (1) CCR軽減

### (1-1) ネットティング

- ISDAのマスター契約書(Master Agreement)を用いた約定
- 清算機関(CCP)の活用

### (1-2) 担保契約/担保管理

- ISDA: CSA (Credit Support Annex)
- 信用極度額、最低引渡金額、適格担保、担保掛目、独立担保額、等の適切な設定

### (1-3) トリガー/コベナントの設定

# CCR管理手法

## (2) CCR量の評価とヘッジ

### (2-1) CCR量の評価

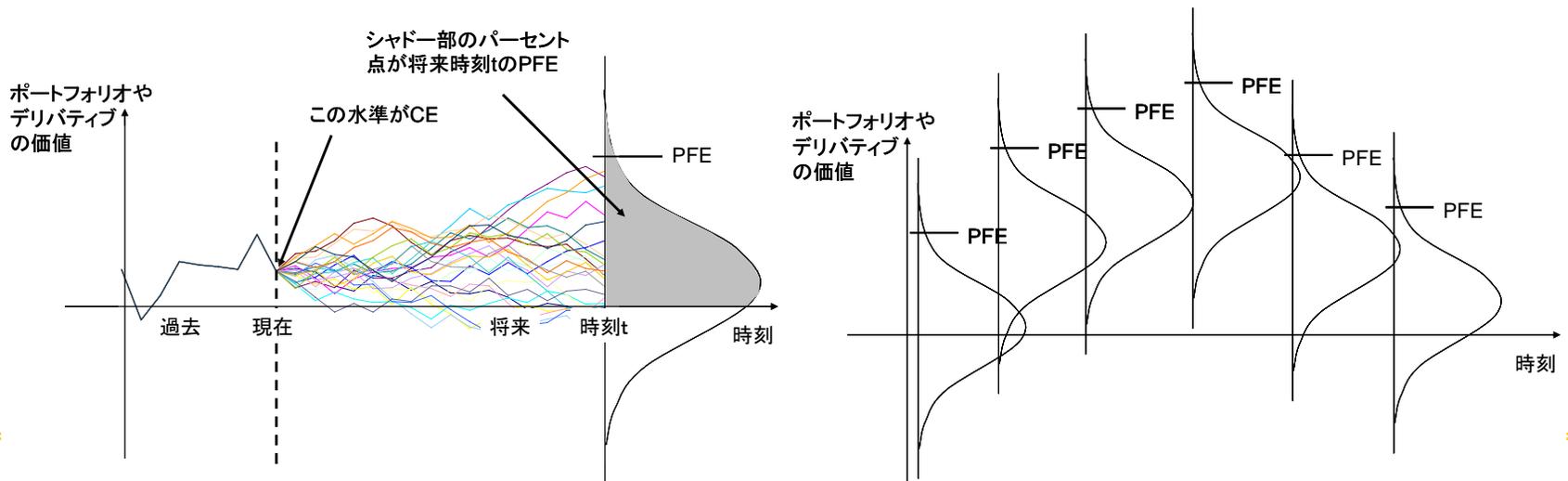
- カレント・エクスポージャー
- ポテンシャル・フューチャー・エクスポージャー

### (2-2) CCRのヘッジ

- **信用度調整 (Credit Valuation Adjustment, CVA)**
  - デルタヘッジ(信用度のデルタ)
  - デルタヘッジ(金利等のデルタ)
  - **クロスガンマヘッジ(信用度と金利等が同時に変化することに伴うデリバティブの価格下落をヘッジする)**

# CCR量の評価

- カレント・エクスポージャー(CE)
  - 取引やポートフォリオをMtMしたもの(MtMが負の場合にはゼロとする)。再構築価格とも呼ばれる
- ポテンシャル・フューチャー・エクスポージャー(PFE)
  - 将来の任意の時点における、個別取引またはポートフォリオをMtMして計算した、約定満期までの期待最大値。実際の計算では最大値の代替として99%タイル値等を用いる
- ネットティング効果や担保等を勘案した上でCCR量を計算する場合、CEやPFEの計算はCP毎のポートフォリオを単位として行う



# CCRのヘッジとCVA

- CCRのヘッジとは、CCR由来の価格変動(すなわち、デリバティブの取引相手のデフォルトに関連したポートフォリオの価値変動)を、他の金融取引によって削減すること
- CCRをヘッジするためには、CCR顕在化の可能性をMtMする必要がある
- **CCR顕在化の可能性をMtMしたものがCVA**

CVAとは

CCRを勘案したデリバティブの価格(ポートフォリオの価値)から  
CCRを勘案しないデリバティブの価格(ポートフォリオの価値)を引いたもの

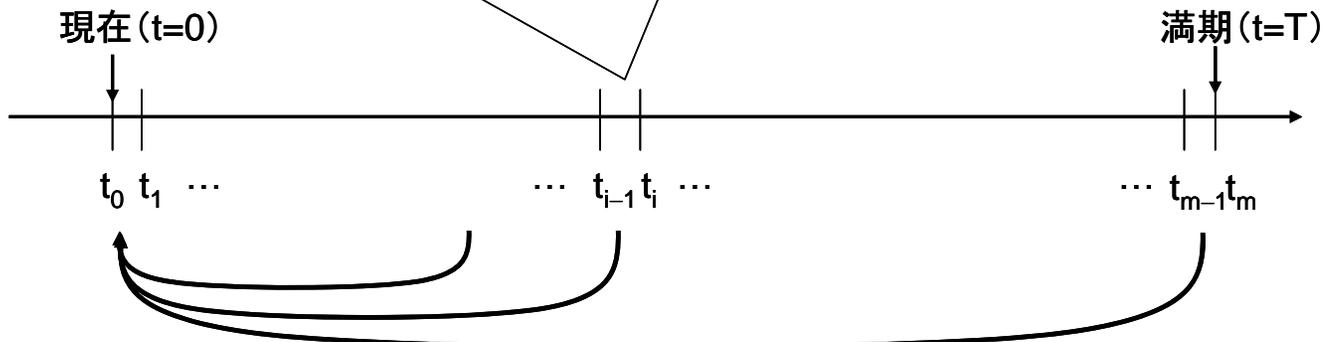
- 片方向CVA(後述)はCPのデフォルトの可能性のみに着目
- 双方向CVA(後述)は自行とCP双方のデフォルトの可能性に着目

- CCRのヘッジとは、**CVAの変化を定量化したうえで、その変化を相殺する金融取引を行うこと**

# 片方向CVA

- 片方向CVAの計算は以下のようなになる
- 片方向CVAは負値である。すなわち、いかなる約定であっても、CPのデフォルトをMtMした結果は負値となる

$t_{i-1}$ から $t_i$ までにCPがデフォルトし、  
CPが債務不履行を起こした場合に発生する損失を $L_i$ とおくと  
 $L_i = (t_{i-1}$ 時点の正のエクスポージャー<負の場合はゼロ>  
× ( $t_{i-1}$ から $t_i$ までの間にCPがデフォルトする確率)  
× (自行から見たときのデフォルト時損失率)

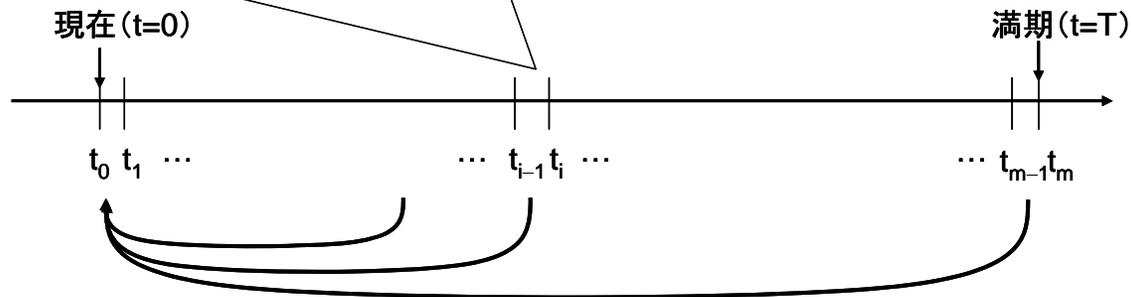


各時点で計算された $(-1) \times L_i$ を割引現在価値に換算したのち、合算

# 双方向CVA

- 双方向CVAとは、片方向CVAに自行がデフォルトする可能性をMtMしたものを含算したもの
- 双方向CVAの符号は、自行がデフォルトする可能性とCPがデフォルトする可能性の影響度の相対関係に依存する

$t_{i-1}$ から $t_i$ までに、  
自行がデフォルトし、自行が債務不履行を起こした場合に発生する利益を $G_i$ 、  
CPがデフォルトし、CPが債務不履行を起こした場合に発生する損失を $L_i$ 、  
 $G_i = (t_{i-1}$ 時点の負のエクスポージャー<正の場合はゼロ>  
× ( $t_{i-1}$ から $t_i$ までの間に自行がデフォルトする確率)  
× (CPから見たときのデフォルト時損失率)  
 $L_i = (t_{i-1}$ 時点の正のエクスポージャー<負の場合はゼロ>  
× ( $t_{i-1}$ から $t_i$ までの間にCPがデフォルトする確率)  
× (自行から見たときのデフォルト時損失率)



各時点で計算された $(-1) \times G_i + (-1) \times L_i$ を割引現在価値に換算したのち、合算

# CVAを用いたCCRのヘッジ

- 原資産やCPの信用度が変化したときのCVAの変化幅を計算すれば、CCRのヘッジができる
  - デルタヘッジ(信用度のデルタ)
  - デルタヘッジ(金利等のデルタ)
  - **クロスガンマヘッジ(信用度と金利等が同時に変化することに伴うデリバティブの価格下落をヘッジする)**
- 信用度と金利等の相関そのものをヘッジすることは難しい。信用度と金利等に相関があることを前提としたモデルを用いて、デルタヘッジを行えば、ある程度クロスガンマをヘッジすることができる
  - 信用度と金利等に相関がある場合: wrong-way(例えば、エクスポージャーの上昇と信用度劣化が同時に発生するケース)等
- CVA計算にはネッティングや担保も勘案する必要がある
  - ⇒ 実務的な難しさも存在

---

# CVA導入のメリット・デメリット

# CVAと逆選択

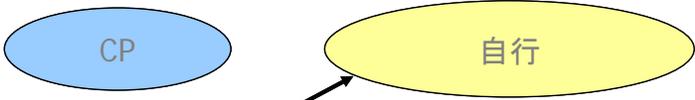
- 双方向CVAの符号は、自行の信用度とCPの信用度の相対関係に依存する

- 自行の信用度がCPの信用度よりも高い場合
  - CVAへの寄与度



自行の信用度が相対的に高いため、  
エクスポージャーとLGDが等しいならば  
CVAに対する自行のデフォルトの可能性の寄与が相対的に小さい

- エクスポージャーとLGDの条件が同じであれば、CVAの符号は負値  
(CCRフリーの価格よりもCCRを勘案した価格の方が小さい)
- 自行の信用度がCPの信用度よりも低い場合
  - CVAへの寄与度



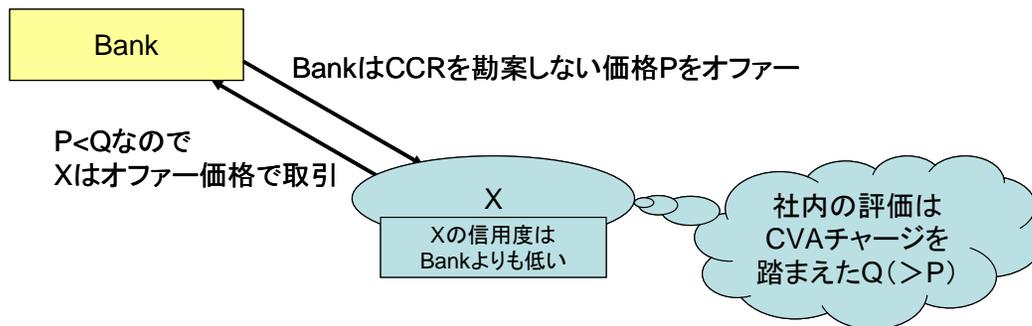
自行の信用度が相対的に低いため、  
エクスポージャーとLGDが等しいならば  
CVAに対する自行のデフォルトの可能性の寄与が相対的に大きい

- CVAの符号は正值 (CCRフリーの価格よりもCCRを勘案した価格の方が大きい)

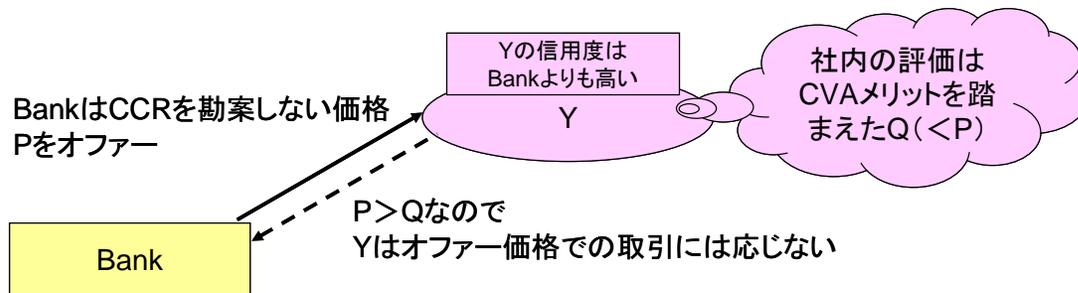
# CVAと逆選択

- CVAを勘案しない銀行<Bank>がCVAを勘案するが信用度が違うCP(Bankよりも信用度が低いCP<X>とBankよりも信用度が高いCP<Y>)にデリバティブを販売する際は以下ようになる

- Xと取引する場合  
⇒ Xとの取引成立!



- Yと取引する場合  
⇒ Yとの取引不成立!



- CPがCVAを計算している場合、CVAを勘案しない銀行は自行より信用度の低いCPとの取引をより多く勝ち取ることになる  
⇒ ポートフォリオのCCRが累増していく恐れ

# CVA導入のメリット・デメリット

- リーマン破綻からの教訓  
「CCRの時価評価(Mark to Market)とヘッジが必要」
- CVA導入のメリット
  - CCRの時価評価とヘッジができる ⇒ 金融危機発生時にも損失の拡大を防止できる
  - 逆選択を排除できる
- CVA導入のデメリット
  - 導入コストが大きい
- CVA導入に配慮すべき点(メリットでもデメリットでもない点)
  - デリバティブのCCRを時価評価する会計上の要請の有無
- 多くの金融機関がCVAの導入を進めている中で、CVAを導入しないとすれば、何故なのか？
  - コストとメリットを比較考量した結果(コストとメリットを勘案すると、必ずしも導入という判断には至らない、殆どすべての取引において十分な担保を確保したうえで取引しているため、実損の恐れが少ない)
  - 商習慣の問題(仮にCVAを導入したとしても、殆どの取引においてCPにCVA分の「上乗せ価格(=チャージ)」を乗せられない)
  - 精度の問題(CPの信用度を正確に観測できない)
  - 技術的な問題(デリバティブのプライシングと担保管理を一括管理できるようなシステムの導入・開発は難しい)
    - ⇒ 上記が複合的に効いてくる場合も少なくないか
- CVA導入を行わないと、海外で優良取引先との取引が困難化する、経済状態が急速に悪化した場合に巨額損失を被る(リーマン破綻時と同様)、等の可能性があるのではないか？

---

# 規制の動向

# 現行の自己資本比率規制上の取り扱いと今次危機を踏まえた問題点

- 現行の自己資本比率規制における取り扱い
  - カウンターパーティの信用力が悪化すると、CVAの額が上昇し、その分だけカウンターパーティ・エクスポージャー時価が下落。結果として、銀行は損失を計上
  - 現行の取扱い上、CVAの変動に係るリスク(カウンターパーティの信用力の変化に伴うエクスポージャーの時価変動リスク)に対する具体的な所要自己資本計測の枠組みはない
- 今次危機を踏まえた問題点
  - クレジット・スプレッドの急速な拡大等に伴い、カウンターパーティの信用力が悪化し、当該リスクに対するCVAを通じた損失を多くの金融機関が計上
  - 今般の危機で生じたカウンターパーティ関連損失のうち、3分の2がエクスポージャーの変化や信用度の変化を原因とするデリバティブ時価の下落に伴うもの(残りがデフォルトによるもの)であり、CVAへの対処の必要性が顕在化

# バーゼル委市中協議文書

- バーゼル委による自己資本比率規制強化に向けた市中協議文書ではOTCデリバティブ取引の**エクスポージャーの時価変動**(CVAの変動)に対して新たに自己資本を賦課すること提案
  - バーゼルの整理では「自行のデフォルトに伴う価格上のメリット」を勘案しないので、エクスポージャーの時価変動を引き起こす要因は、①CPの信用度の変化、②デリバティブの原資産の変化、の2点
- CCR計測対象はトレーディング勘定・バンキング勘定双方のOTCデリバティブ取引
- 時価変動に係るリスクを、当該カウンターパーティが発行している債券の期待損失に係るマーケット・リスク相当額とみなして、追加的に自己資本賦課(債券アドオン方式)
- 定量的影響度調査の結果を踏まえ、計算式の修正作業等を実施中

# 参考文献

- 内山勝一郎(2009)、カウンターパーティー・クレジットリスクのブラッシングとリスク管理・講義資料、大阪大学金融・保険教育研究センター
- 金融庁、日本銀行(2010)、バーゼル委市中協議文書カウンターパーティー・リスクの取扱いの強化の概要
- 富安弘毅(2010)、カウンターパーティーリスクマネジメント、金融財政事情研究会
- Cesari, G. et al. (2010), Modelling, Pricing, and Hedging Counterparty Credit Exposure, Springer
- Gregory, J. (2010), Counterparty Credit Risk, Wiley
- Jorion, P. (2000), "Risk Management Lessons from Long-Term Capital Management", European Financial Management 6 (September 2000), pp. 277-300

---

---

本資料に記載している内容について、他の公表物に転載・複製する場合には、あらかじめ著者まで連絡し、承諾を得て下さい。

著者は本資料の利用者が本資料の情報をを用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。