

## シンセティック CDO

### 1. シンセティック CDO とは

シンセティック CDO は、クレジットデフォルトスワップ契約 (CDS 契約)、担保債券等を裏付けとして、信用リスクの証券化を行うものである

発行体となる SPC は、債券を発行し、投資家より支払われた債券の発行代わり金で担保債券を購入する。担保債券は、通常の場合であれば投資家への元本償還原資へと充当されるが、裏付けとなっている参照プールに当初想定された以上のクレジットイベントが発生し、劣後トランシェに相当する免責金額を超えた損失が発生した場合、当該担保債券が損失の填補に用いられる。

SPC は参照プールに係る CDS 契約をスワップカウンターパーティーと締結する。また、投資家に支払われるクーポンなどの支出と SPC が受け取る CDS プレミアム、担保債券利息等の収入との mismatches を解消するために、金利スワップ契約 (IRS 契約) が締結されることがある。

一般的な CDO の格付けは、利息支払日における全額の利息支払いと法定償還期日までの全額元本償還の確実性に対して付与される。

格付け付与にあたっては、参照プールの信用力評価などの定量分析と、カウンターパーティーの信用力と信用力悪化時のスキーム上の手当て、投資される担保債券自体の信用力等の定性分析それぞれについて評価を行う。

### 2. ストラクチャー分析のポイント

#### (1) 参照プールの信用力

CDO の裏付けとなっている CDS 契約は、参照プールに発生しうる特定の信用リスクを補償する約定となっており、参照プールに予め定めた割合以上のクレジットイベントが発生した場合には、CDS 契約の想定元本を上限として、担保債券を取り崩して参照プールに発生した損失を補填することとなる。このようなクレジットイベントの発生確率を CDO の格付けに見合うレベルまで縮減させるために、参照プールの一定割合を劣後トランシェとして設定することで手当てしている。

必要劣後金額は、参照プールを構成する個別参照体の銘柄、クレジットイベント、CDO の期間、想定される相関関係などの前提条件を参照し、モンテカルロ・シミュレーションを用いた定量分析によって求められる (詳細は、『3. 定量分析手法』参照)。

#### (2) クレジットイベント

クレジットイベントは、CDS 契約において、対象となる参照体がデフォルトとみなされる事象を

さす。

CDS 契約の個別参照体のデフォルト率については、想定デフォルト率表(表 2)を参照する。想定デフォルト率表の各数値のもととなるデフォルトについて、JCR では、債務不履行、もしくは一般的な法的手続き申請など、原則として元利金支払が当初約定通りに履行されない、もしくは履行されることが不可能と判断される状態と定義している。

一方、CDS 契約で標準的に用いられる ISDA のクレジットイベントには 6 種類の定義があり、参照プールを構成する個別参照体の銘柄により、異なったクレジットイベントが組み合わせられ、参照プールとしてのクレジットイベントが定義される。CDO 分析にあたっては、参照プールのクレジットイベントと JCR のデフォルト定義を比較して、範囲の違いを確認した上で、想定デフォルト率に相応のストレス倍率を負荷している。

たとえば、対象が一般企業の場合、クレジットイベントとして、①Bankruptcy、②Failure To Pay、③Restructuring の 3 種類が定義されている場合が一般的である。この場合、債権者と債務者の合意のみによって成立する可能性のある「Restructuring」のリスクについて、JCR のデフォルト率ではカバーされていないため、この相違部分を勘案してデフォルト率を調整、採用すべきデフォルト率を決定している。

### (3) 個別参照体からの回収率

JCR では、CDS 契約における回収率については、慎重な見方をしている。一般的に Restructuring がクレジットイベントに導入されたことによって、想定デフォルト率は上昇する代わりに、回収率の上昇が見込まれることはありうるとされる。ただ、「回収の期待値」と言う概念に落とし込んだ場合においては、事前の想定デフォルト率自体が小さい信用力の高い参照体の CDS 契約に関して、Restructuring が含まれることによって、追加的に増加させるデフォルト率自体は前述のように「ストレス勘案」の域を超えず、その結果としての「回収の期待値」の増大が与える影響も些少に留まると判断している。

こうした点をふまえて、過去における法的手続による事例等を中心に検討した結果、社債だけにとどまらない非劣後の一般債務を対象とする CDS 契約のクレジットイベント発生後の回収率については一律に 5%と仮定し、CDO の格付評価に織り込むこととした(固定回収率の規定がない約定の場合)。

なお、CDS 契約の参照債務が劣後性を持つ場合には、クレジットイベントの発生を想定デフォルト率と差を設けないかわりに、回収率の概念にその差異を織り込むことで対応している。上記のように一般債務は 5%と仮定しているのに対して、劣後性債務に関して回収率は見込まず、ゼロとしている。

### (4) 担保債券の信用力

一般的なシンセティック CDO スキームの場合、投資家から払い込まれる発行代わり金は、担保

債券の購入に充てられる。担保債券にデフォルトが発生した場合、投資家への債券元本償還原資が毀損するため、担保債券の格付けは、格付け対象である CD0 の目標最上格付けと同等、もしくはそれ以上であることが必要である。一般的なスキームにおいては、日本国債やアレンジャーとなる証券会社の債券が担保債券になることが多い。また、証券会社等の海外子会社が CD0 と同様の特約を付して債券を発行するスキームもある。

#### (5) スワップカウンターパーティーの信用力

一般的なシンセティック CD0 スキームでは、格付け対象の債券を発行する SPC が CDS を組み、スワップカウンターパーティーにプロテクションを売却する形をとる。また、期中 SPC の受け取る担保債券からのキャッシュフローと異なる CD0 の利払い形態を採用する場合には、利払いに関するキャッシュフローに対して別途 IRS を組む必要がある。CDS・IRS とともに格付けの対象となる債券の利払いに影響を与えるものであるため、カウンターパーティーには相応の信用力が求められる。

JCR では、債券の目標最上格付けが AA-以上である場合において、CDS・IRS とともに短期格付け相当 J-1 以上の格付けを付与されている先を当初適格要件とし、

CDS については、

- ・短期格付けで J-1 未満となった場合 1 期分の前払い、J-2 未満となった場合全期分の前払い

IRS については、

- ・短期格付け相当で J-1 未満となった時点で、当初カウンターパーティーの費用負担によって、J-1 以上の格付けのあるカウンターパーティーへの交代

を当初の契約書上で規定する対応によって、ウィークリンクアプローチを採用する必要がないものと判断することとした。なお、この場合のカウンターパーティーの格付けについては p 格付け（主として公開情報に基づく格付け）を含め、原則として JCR 格付け先のみを対象とするが、この他にも担保提供などを含めたスキーム上の補強措置による、カウンターパーティーの適合要件の緩和は個々の案件に応じて検討されることになる。

#### (6) SPCの倒産隔離

CD0の発行体が海外SPCである場合、バンクランプシー・リモート性についての確認が必要となる。SPCの事業は、CD0の発行及びその利払い・償還、担保債券の購入、スワップ契約の締結のみに限定されなければならない。すなわち、投資家の利益保護上、第三者による予知せざる破産手続きがとられないように、SPCは当該CD0発行に係わるリスク以外は負わず、それ以外の負債を負う場合には、当該CD0以外の債務についてデフォルトが生じた場合にも影響が及ばない措置が講じられている必要がある。格付けに際しては、SPCが当該CD0に係る業務を円滑に進めうるよう、法的措置が講じられているかを確認することが大切であり、契約書等で、SPCに対する活動制限の範囲を確認する。

また、CD0発行関連当事者がデフォルトした場合にも影響を受けないようにするためのバンクランプシー・リモート性も確保される必要がある。通常、このリスクについては、SPCの資本的・人的関係がスキームの関係当事者から切り離されることをもって手当てしている。

### 3. 定量分析手法

#### (1) 分析方法概要

定量分析では、2ファクター企業価値モデルをベースとして、取引期間を単位期間とする、シングルピリオド型モンテカルロ・シミュレーションを行う。このモデルでは、企業価値が第1ファクターである景気等の環境、第2ファクターである業種内の相関関係、そして個別企業特有の要因に影響を受け変化すると仮定している。環境に関するファクター、ならびに業種内の相関関係に関するファクターは、業種毎に同一の係数が仮定され、各業種の環境からの影響の受けやすさを反映できるようになっている。実際のシミュレーションにおいては、業種毎、ストレスレベルごとに想定されたこれら感応度を用いて参照プール内の個別参照体のデフォルト判定を行い、参照プール全体としての損失金額を求めることとなる(より詳細な説明は文末『企業価値モデルの数学的背景』参照)。

#### (2) 個別参照体へのデフォルト率の割当て

ポートフォリオを構成する参照体が、本邦企業、もしくはグローバル企業、ソブリンなど JCR の格付けを既に付与されている場合、当該参照体に付与されている長期優先債務格付けを参照し、格付けに対応したデフォルト率を割り当てる。

一方で JCR の格付けが付与されていない場合は、原則として、当該参照体の業界担当アナリストによるシャドーレーティングにより、想定されるデフォルト率を決定する。なお、シャドーレーティング以外にも、

- ・ JCR デフォルト率推定モデルによるデフォルト率の推定
- ・ 他社格付けが付与されている場合において、他社格付けとのマッピング
- ・ オリジネーター保有の内部格付け・推定デフォルト率、外部スコアリングモデルにより導出されるデフォルト率などの利用

の方法を採用する場合もある。

#### (3) 業種の相関関係

企業価値モデルでは、第1ファクターとして企業価値がマクロ要因から受ける影響の感応度を設定することで、業種間のデフォルトの相関関係を反映できるようになっている。感応度は業種によって異なった水準が設定されており、個別参照体が属する業種が高水準の感応度であるなら、環境の影響によるデフォルトの蓋然性がより大きくなる。

また、第2ファクターとして業種要因から受ける感応度についても設定しており、これにより、業種内集中によるデフォルトの相関関係を適切に反映できるようになっている。このパラメータは、同一業種で同じ動きをするため、より集中度の高い業種では、業種に固有の乱数の動きによって、より多くのデフォルトが発生しやすくなる仕組みとなっている。また、第2ファクターには、通常適用する係数値(ニュートラル水準)に加え、特定の業種固有の要因により当該業種内の企業全般の信用力が悪化すると想定される場合に適用する係数値(アッパー水準)を設定しており、CD0 組成時点での業種環境などを勘案し適切な係数を適用することとしている。

#### (4) モンテカルロ・シミュレーション

以上の前提条件をもとに、モンテカルロ・シミュレーションを行う。

シミュレーションにあたっては、

- ・参照プールを構成する各参照体の格付け・デフォルト率・業種・想定元本
- ・CD0 の期間
- ・回収率
- ・クレジットイベント
- ・業種間の相関関係、業種内の相関関係に関する係数水準

を確認する。各試行では、参照プールにどの程度の損失が発生するか計算され、CD0 の格付けに対して想定されているデフォルト率に対して、計算結果が収束するのに十分な回数繰り返される。これにより得られた損失金額の分布(リスクカーブ)から、CD0 の想定デフォルト率以下までリスクカーブが縮減されるために必要となるバッファ(劣後トランシェ)の金額が決定される。

表1 JCR CDO業種分類

	JCR CDO用業種分類
1	農林・水産・鉱業
2	食料品
3	繊維
4	木製品・紙・パルプ
5	石油・化学
6	窯業・土石
7	鉄鋼
8	非鉄・金属
9	自動車・自動車部品
10	産業機械・工業機械・輸送用機械(自動車関連除く)
11	電機・精密機械・光学機械・事務用機械
12	医薬品・化粧品
13	その他製造業
14	土木・建設業
15	不動産業
16	鉄道
17	運輸業
18	印刷・出版業
19	通信・放送業
20	卸売業
21	小売業
22	飲食店
23	法人向けサービス業
24	個人向けサービス業
25	銀行
26	証券
27	生保・損保
28	ノンバンク
29	公益事業(電力・ガス・地方公益法人)
30	その他

表2 想定デフォルト率表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	0.002%	0.008%	0.017%	0.032%	0.050%	0.073%	0.100%	0.132%	0.168%	0.209%
AA+	0.007%	0.027%	0.058%	0.100%	0.152%	0.213%	0.285%	0.366%	0.457%	0.557%
AA	0.019%	0.065%	0.133%	0.221%	0.327%	0.451%	0.591%	0.747%	0.918%	1.104%
AA-	0.035%	0.110%	0.213%	0.341%	0.490%	0.659%	0.847%	1.052%	1.274%	1.512%
A+	0.045%	0.135%	0.257%	0.404%	0.575%	0.767%	0.978%	1.206%	1.452%	1.713%
A	0.082%	0.225%	0.407%	0.618%	0.856%	1.115%	1.395%	1.692%	2.007%	2.336%
A-	0.127%	0.324%	0.561%	0.827%	1.118%	1.428%	1.757%	2.102%	2.461%	2.833%
BBB+	0.151%	0.375%	0.638%	0.929%	1.243%	1.576%	1.926%	2.291%	2.669%	3.059%
BBB	0.233%	0.537%	0.876%	1.238%	1.619%	2.014%	2.422%	2.841%	3.269%	3.705%
BBB-	0.642%	1.386%	2.167%	2.971%	3.789%	4.617%	5.450%	6.288%	7.127%	7.966%
BB+	0.957%	2.011%	3.095%	4.192%	5.295%	6.399%	7.501%	8.598%	9.689%	10.772%
BB	2.541%	5.013%	7.422%	9.769%	12.056%	14.284%	16.456%	18.572%	20.635%	22.645%
BB-	4.541%	8.421%	11.984%	15.310%	18.440%	21.399%	24.206%	26.877%	29.422%	31.852%
B+	5.713%	10.340%	14.490%	18.296%	21.825%	25.121%	28.214%	31.125%	33.874%	36.476%
B	10.077%	17.185%	23.186%	28.447%	33.146%	37.392%	41.259%	44.801%	48.061%	51.072%
B-	14.388%	23.044%	29.914%	35.682%	40.665%	45.044%	48.940%	52.437%	55.597%	58.470%
CCC	20.104%	30.031%	37.411%	43.345%	48.306%	52.553%	56.250%	59.507%	62.404%	65.000%
CC	30.284%	43.224%	52.133%	58.862%	64.188%	68.529%	72.139%	75.187%	77.792%	80.038%
C	40.196%	58.130%	69.420%	77.108%	82.568%	86.554%	89.522%	91.765%	93.482%	94.809%

補論：企業価値モデルの数学的背景

企業価値モデルとは構造型モデルとも呼ばれ、企業のバランスシートにおいて、資産の価値が負債の価値を下回ったらデフォルトするとみなすことで、デフォルトイベントの発生をモデル化したものである。このモデルでは、企業資産の価値が確率的に変動すると仮定する。企業資産の変動要因は、株式・債権をはじめ複数存在するが、これら全てを単一の確率過程で表現し、特定の時点での企業価値が予め決められた負債額を下回っているかどうかで当該企業のデフォルトを判断する。CDOの満期日のみの時点でのデフォルト発生を対象としていることから、企業価値を原資産、負債額を行使価格とする株式のヨーロッパン・コール・オプションともみなすことができる。

企業価値モデルは企業価値  $V$  が不確実に変動する要因  $X$  によって、確率的に変動すると仮定しており、個別の参照体に対して、

$V$  : 企業価値

$X$  : システムティックファクター

$\varepsilon$  : 残差ファクター

$X, \varepsilon$  は標準正規分布にしたがい、互いに独立

として、以下のようにモデル化される。

$$V = a \cdot X + \sqrt{1-a^2} \cdot \varepsilon$$

ここで、 $X$  として、景気等の環境を仮定しており、企業価値はこれらマクロ環境（第1ファクター）に影響され変動する部分と、それとは関係のなくその企業特有の要因とに影響を受け変動をする部分との和で表現されるものとしている。

上記モデルから、さらに、ポートフォリオ内の業種集中に対するリスクを反映させるため、以下の2パラメータ企業価値モデルを仮定する。

$$V = a \cdot X + \sqrt{1-a^2} \cdot b \cdot \varepsilon_1 + \sqrt{1-a^2} \cdot \sqrt{1-b^2} \cdot \varepsilon_2$$

ただし、

$X, \varepsilon_1, \varepsilon_2$  は標準正規分布にしたがい、互いに独立

このモデルでは、業種ファクターを設定することで、業種内の相関関係に影響され変動する部分を表現している。この第2ファクターの係数 $b$ は、同一業種で同じ係数となる。これより、同一業種に属する参照体が多いと、同じ業種内要因で企業価値が変動しやすくなり、その変動が極端な場合には同方向へのデフォルト率の変動をが高まることにより、業種集中リスクを反映させている。

シミュレーションでは $X$ と $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ に発生させた標準正規乱数を代入し、その結果 $V$ として算出される値がデフォルト判定の閾値(各参照体の想定デフォルト率から逆算される値)と比較することで、個別参照体のデフォルト発生の有無を判断する。