

Title	投資ニーズ指向型債務担保証券の設計方式に関する研究
Author(s)	中江, 達哉
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/47267
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	中江達哉
博士の専攻分野の名称	博士(情報科学)
学位記番号	第 21324 号
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	投資ニーズ指向型債務担保証券設計方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 薦田 憲久 (副査) 教授 藤原 融 教授 西尾章治郎 教授 岸野 文郎 教授 下條 真司 桃山学院大学教授 明石 吉三

論文内容の要旨

本論文は、筆者が 2004 年から現在まで(株)日立製作所システム開発研究所、ならびに 2005 年から現在まで大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻在学中に行ってきた、投資ニーズ指向型債務担保証券設計方式に関する研究成果をまとめたものである。

近年、銀行の体力低下やリスク管理に対する意識の高まりを背景として、銀行が抱えているリスク資産を証券化して市場すなわち個人へ移転する市場型間接金融が注目されている。代表的な証券化商品である債務担保証券(CDO)は、銀行が企業への融資と引き換えに手に入れた複数の債権(原債権)を、リスク・リターン異なる複数の証券(トランシェ)に組み替えたものである。トランシェを購入した投資家には、原債権からの回収金に応じて償還金が支払われる。

CDO の設計における課題として、(1)投資家ごとに異なる資金量やリスク選好度に応じて各トランシェを設計すること、があげられる。従来の CDO では、各トランシェのリスクの小ささである信用力がトランシェの発行額に依存して決められていたため、信用力と発行額に対する投資家のニーズを同時に満たすことができなかった。そこで、回収額と各トランシェへの償還額の対応関係を定める契約条件をトランシェの発行額から切り離して設定し、信用力に対するニーズを契約条件に反映させる。また、それによって CDO の候補が複数発生するとともに、回収額と償還額のミスマッチによる CDO 発行体への損失リスクが生まれる。そこで、当該損失額の最大値(最大損失)を目的関数とすることで、CDO の候補の中から最適 CDO を特定する。

上記の設計方式を用いたとき CDO の候補数が膨大になるため、(2)CDO の設計の高速化が課題となる。本研究では、特定のトランシェの契約条件を変化させたときの最大損失の最小値(極小値)の存在範囲を解析的なアプローチで限定する。それにより、冗長な契約条件の生成を削減し、計算の高速化を実現する。

また、損失リスクの削減に関して、(3)損失額の最大値の最小化だけでなく、分散の最小化の観点も含めたリスクの削減が課題となる。本研究では、損失額の分散の低減を阻害する要因が、トランシェ間の優先劣後制約、すなわち、各トランシェは自分よりも信用力の高いトランシェが全て償還されないと部分的な償還すら許されないという制約にあると考える。当該制約を緩和し各トランシェが部分的に償還される確率を上げることにより、回収額と償還額との開きが一定以上の大きさになる確率を減らし、損失額の分散を低減する。

本論文は全6章から構成される。第1章の序論では、CDOの概要とその設計における課題を述べ、それらの課題に対する従来研究を概観するとともに、本研究での方針を述べる。第2章では、従来のCDOの設計方法の概要と、投資家のニーズを設計内容に反映させられないという問題点について述べる。第3章では、契約条件と発行額の分離、および、各種制約や目的関数の設定によって、投資ニーズの取り込みを可能とする、投資ニーズ指向型CDO設計方式を提案する。第4章では、冗長な契約条件の生成の削減による設計の高速化方式を提案する。第5章では、トランシェ間の優先劣後制約の緩和による損失リスクの低減方法を提案する。最後に第6章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べる。

論文審査の結果の要旨

債務担保証券(CDO)は、銀行が有する多数の債権を裏づけ資産として投資家に発行される金融商品であり、市場型間接金融の拡大に寄与するものとして注目されている。CDOの設計において、投資家ごとに異なる資金量やリスク選好度に応じたCDOの設計、リアルタイムでの設計を可能とする計算高速化、およびCDO発行体の損失リスクの減少が課題となっている。本論文は、これら課題を踏まえ、投資ニーズ指向型債務担保証券の設計方式に関する研究成果を纏めたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)投資家ごとに異なる資金量やリスク選好度に応じてCDOを設計するため、それら投資家のニーズと原債権の商品性とをマッチさせるとともに、その結果CDO発行体に発生する損失の最大値を最小化することを可能とするCDO設計方式を提案し、市場の金融商品の格付をモデルにした投資ニーズを用いた実験により、その有効性を確認している。

(2)計算精度の向上および証券数の増加に対応した場合にもCDO設計のリアルタイム性を維持するという課題に対し、CDOのパラメータの変化と目的関数の変化の間の規則性を利用して探索空間における最適解の存在領域を解析的な手法により限定する高速計算方式を提案し、実用にも耐え得る計算性能が得られることを確認している。

(3)発行体に発生する損失額の分散が大きく、安定した収益を期待できないという課題に対し、CDOの商品性への影響を加味した上で商品性に関する制約を緩和することで、損失額の分散と最大値、および制約の緩和度をバランスよく減少させることを可能とするCDO設計方式を提案している。

以上のように、本論文は投資ニーズ指向型債務担保証券の設計方式において成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士(情報科学)の学位論文として価値あるものと認める。