一生涯のパートナー
第一生命
Dai-ichi Life Group
第一生命 年金通信
特別勘定☆NEWS
No.2018－118

2018 年 11 月 21 日
特別勘定運用部

オプション取引の基礎(2)
～ オプションの理論価格とボラティリティ ～

株式や債券の投資においては、一般的に投資家は企業業績やクーポン収入、金利水準等を用いた理論価格と比べて今の価格が割安・割高を判断して投資すべきか判断を行います。オプションにも理論価格を算出するために用いられる方程式があり、このような価格決定の仕組みを知ることで、オプション取引に対する理解が更に進みます。

本稿では、オプションの理論価格算出の代表的なモデルであるブラック・ショールズ・モデルの概要と、オプション取引に重要な影響を及ぼすボラティリティについてご説明いたします。

オプションの理論価格

前回のレポートで、オプション取引における権利価格(＝プレミアム)の決定には、本質的価値と時間価値が影響していることを説明しました。本質的価値は、「権利行使によって得られる利益」を指すため、原資産価格と行使価格の差から算出することができます。一方で、時間価値は「行使日までに原資産価格が行使価格を上回る可能性に対する期待感」を換算したものという説明をしましたが、これはどのように計算するのでしょうか。

オプションの理論価格算出に用いられる代表的なモデルとして、「ブラック・ショールズ・モデル」というものがあります。1973 年にアメリカの経済学者であるフィッシャー・ブラックとマイロン・ショールズ※1 が発表し、ロバート・マートンによって証明されたオプションの価格評価モデルです。後にモデルの功績が評価され、マイロン・ショールズとロバート・マートンは、1997 年にノーベル経済学賞を受賞しました(フィッシャー・ブラックは既に死没)。

ブラック・ショールズ・モデルは、主に以下の 5 つの要素を用いてプレミアムの理論価格を算出します(図表 1)。

図表 1 ブラック・ショールズ・モデルの主な構成要素

		本質的価値		時間価値		
理論価格	=	原資産価格	行使価格	行使日	金利	原資産のボラティリティ
各項目が高くなった場合の理論価格への影響		↑	↓	↑	↑	↑
各項目が低くなった場合の理論価格への影響		↓	↑	↓	↓	↓

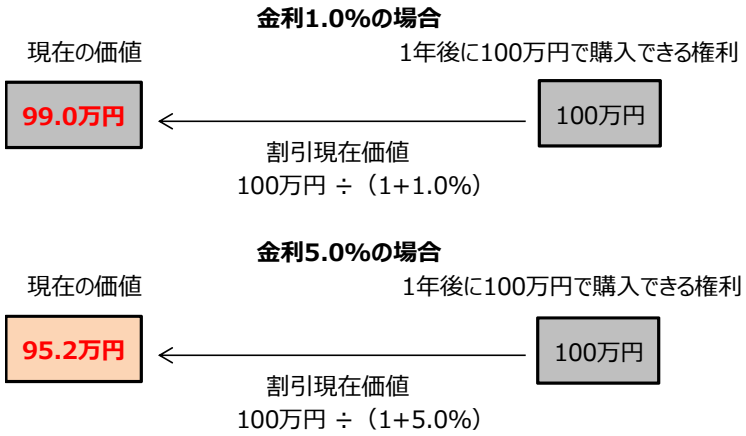
※影響はコール・オプションを前提

ここでは、コール・オプションを用いて、具体的に説明します。本質的価値は、原資産価格と行使価格が主に影響し、原資産価格が上昇するほど、行使価格を上回る可能性があるため、プレミアムが上昇します。また、同様に行使価格が低いほど原資産価格が上回る確率が高くなるため、プレミアムが高くなります。

時間価値は、行使日、金利及び原資産のボラティリティが影響するとされます。行使日までの期間が長いほど、原資産価格が行使価格を上回る可能性が残されているため、その分プレミアムは高くなります。金利の高低は現在価値の大小に影響します。例えば、1 年後に 100 万円で日経平均株価を購入できる権利があるとした場合、現時点でのこの権利の価値は、同じ 100 万円ではありません。投資家はこうした権利を今購入せずに、1 年間国債で運用した後に 100 万円で購入すれば、

国債の運用益分だけ相対的に安く購入できます。そのため、1 年後に 100 万円で購入できる権利の現在の価値は、無リスク金利（国債利回りなど）で割り引く必要があります。これが現在価値の考え方です（図表 2）。

図表 2 割引現在価値の考え方



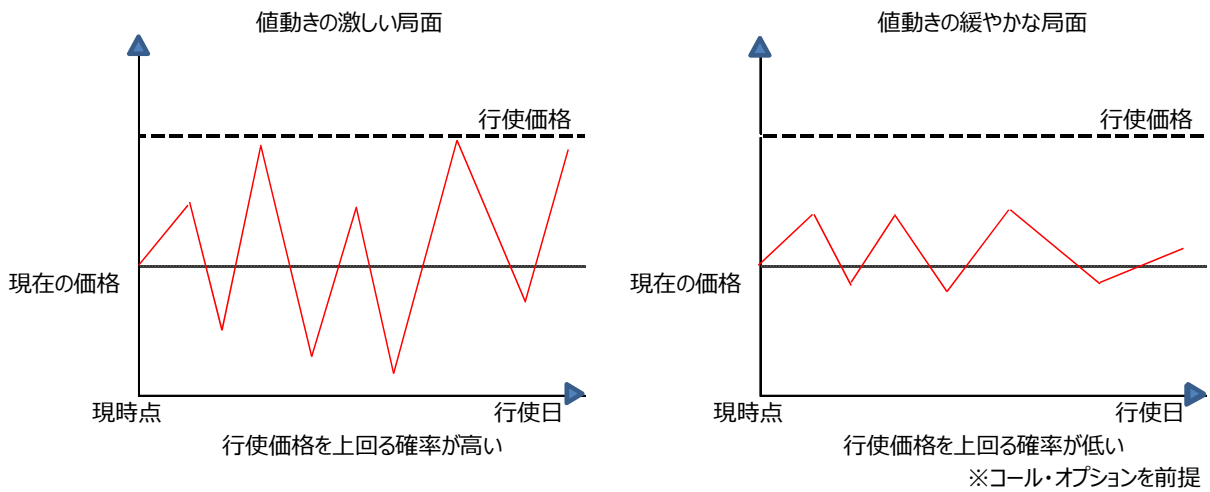
⇒金利が高い方が割安に購入できるので、その分プレミアムに上乗せされる

割り引く金利が高いほど、現在価値は小さくなります。コール・オプションの場合、金利が高くなるほど権利行使価格の現在価値が小さくなる（割安に購入できるようになる）ため、その分だけオプションのプレミアムは高くなります。一方、プット・オプションの場合は、金利の上昇分だけ割安に売らざるを得なくなるので、オプションのプレミアムは低くなります。

オプションとボラティリティの関係

原資産のボラティリティとは、一般的に原資産の過去の一定期間における価格の変動性を表します。ボラティリティが高いということは、過去一定期間の値動きが激しかったことを表します。原資産のボラティリティが高くなると、オプションのプレミアムは高くなる傾向があります。なぜならば、過去一定期間の値動きが激しかったということは、今後もある程度の値動きが予想されるためです（図表 3）。

図表 3 価格の変動性がプレミアムに与える影響



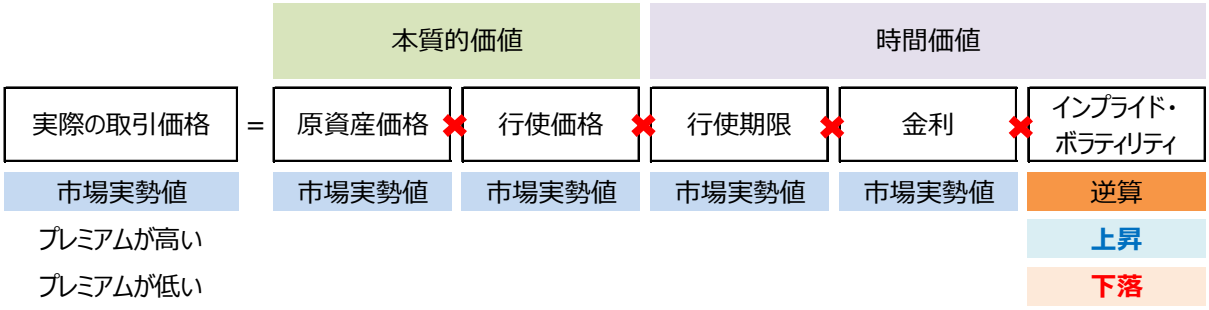
勿論、値動きが激しいということは、原資産価格が行使価格を下回って推移する可能性もあります。しかし、逆に推移したとしても、例えば、オプションの買い手にとって損失は支払ったプレミアム分に限定され、これはボラティリティが低い局面でも変わりません。そのため、図表 3 のようにオプションのボラティリティが高い局面の方が相対的に利益を得られる確率が高

まる分、結果的にプレミアムも高くなります。

インプライド・ボラティリティ

オプションの理論価格の算出に用いられるボラティリティは、過去一定期間の値動きであり、ヒストリカル・ボラティリティ（Historical Volatility = 過去変動率）と呼ばれます。一方で、ブラック・ショールズ・モデルと実際に市場で取引されているオプションのプレミアムから、市場が予想する原資産の「将来の変動性」を計算することができます（図表 4）。

図表 4 インプライド・ボラティリティの算出方法



具体的には、ブラック・ショールズ・モデルにおいて、ボラティリティ以外の要素は全て市場実勢値を代用し、理論価格に実際に取引されているオプションのプレミアムを適用します。これらの値から逆算されたボラティリティを「インプライド・ボラティリティ（Implied Volatility = 予測変動率）」と呼びます。例えば、オプションのプレミアムが理論価格よりも大幅に乖離して高い場合は、インプライド・ボラティリティの上昇を表し、市場が過去と比べて今後の原資産価格の変動性がより大きくなることを予想していると解釈できます。

オプション市場の先行性

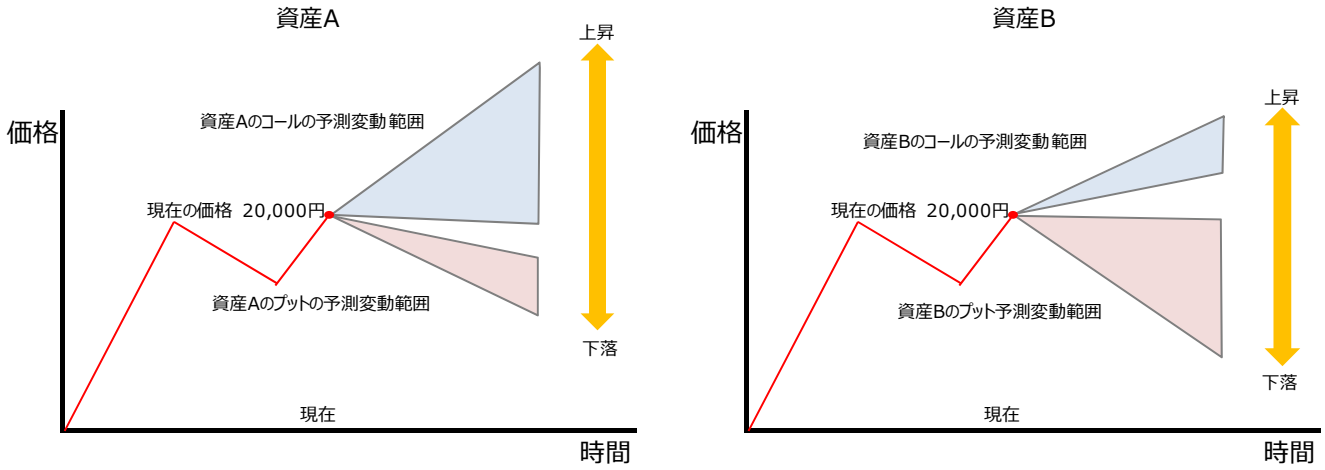
オプション市場が予想するインプライド・ボラティリティは、様々な用途に利用されています。その代表的なものが、恐怖指数とも呼ばれるシカゴ・オプション取引所が算出する S&P500 先物のインプライド・ボラティリティを用いた Volatility Index（VIX 指数）です。リスクオフ局面では、VIX 指数が大きく上昇しますが、これはシカゴ・オプション取引所に上場する S&P500 先物の様々なオプションのプレミアムが高騰、つまりインプライド・ボラティリティが上昇し、市場が今後 S&P500 先物の価格変動性が大きくなると予想していることを表しています。

当社の第2総合口のリスク性資産にかかるダウンサイドリスク抑制戦略では、戦略発動のシグナルとして VIX 指数を採用しています。こうしたインプライド・ボラティリティを用いた指標を用いている理由の1つには、相場急落時に先んじて上昇する傾向がある VIX 指数の先行性に注目しているためです。オプション市場は、マーケット参加者が少ないものの、比較的専門性の高い市場参加者が多いことから、相場の変動リスクを先んじて織り込むと言われており、オプション市場の先行性を実証分析する論文等も少なくありません。勿論、必ずしもオプション市場が原資産に先行するとは限りませんが、当社の既存商品においてインプライド・ボラティリティを用いた戦略の効果を踏まえると、一定の先行性は有すると考えられます。

インプライド・ボラティリティの資産配分への応用

インプライド・ボラティリティを用いた指標は相場の強弱判断に使用されることが多いですが、個別資産のオプションのインプライド・ボラティリティを使って、個別資産の投資魅力を測ることも可能です。

図表 5 インプライド・ボラティリティによる原資産の将来予測のイメージ



図表 5 は、インプライド・ボラティリティを用いた個別資産の投資判断のイメージです。資産 A・B はともに足元までの価格推移は全く同じですが、各々の資産のコール・オプション及びプット・オプションのプレミアムから算出されるインプライド・ボラティリティ（予測変動範囲）は、異なる動きを示しています。前述したように、インプライド・ボラティリティとはオプションが織り込む原資産の将来の変動率です。資産 A の場合、コール・オプションのプレミアムが高く、価格の上昇を見込む市場参加者が多いですが、プット・オプションのプレミアムは低く、予測される変動率も小さなものとなっています。一方、資産 B では逆の結果となっており、相対的にプット・オプションのプレミアムが高いため、価格の下落方向に対する変動率が大きくなっています。このような前提の場合、市場は潜在的に資産 A の上昇を見込む一方で、資産 B の下落を予見していることから、今後の投資判断においては、資産 A の資金配分を増やし、資産 B への資金配分を減らすことで、価格上昇による利益の追及と価格下落による損失の抑制を期待することができます。

※1 なお、文中でご紹介したマイロン・ショールズ博士は、当社グループの関連会社であるジャナス・ヘンダーソン社にて、チーフ・インベストメント・ストラテジストとして在籍しています。

特別勘定特約の特徴

- 特別勘定特約を付加した契約は、保険業法第300条の2に定める「特定保険契約」に該当します。
- 特別勘定における資産運用の成果がご契約者の期待どおりでなかった場合でも、当社または第三者がご契約者に何らかの補償、補填をすることはありません。
- 特別勘定での運用は、ご契約者が特別勘定の特徴を十分理解したうえで、ご契約者の判断と責任において行っていただく必要があります。
- 確定給付企業年金保険、厚生年金基金保険(Ⅱ)の一般勘定(主契約)の責任準備金(保険料積立金)を財源とした特別勘定への資金振替を行う場合には、資金振替に伴う一般勘定の責任準備金の減少額に対し、振替調整金を一般勘定より徴収させていただきます(保険料入金・受託金融機関間の移受管において一般勘定を経由して当社所定の日に特別勘定へ振替られる場合を除きます)。
- 振替調整金については、「ご契約のしおり・約款」をご参照ください。

特別勘定特約のお申し込みに際して

- 特別勘定特約の申込みを行うに際しては「ご契約のしおり(契約締結前交付書面)」に記載されている商品の仕組み・特徴・ご契約者の負うリスク等、保険契約者として理解しておくべき内容について説明を受け、その内容について十分ご確認いただき、ご不明な点等は、必ず当社担当者にお問い合わせいただきますようお願いいたします。

損失発生リスクとその発生理由

- 特別勘定特約は、一般勘定(主契約)の責任準備金(保険料積立金)の一部を特別勘定で運用し、この運用実績を直接、責任準備金(保険料積立金)に反映させる仕組みの商品です。
- 特別勘定は、国内外の公社債、株式等を運用対象とするため、「株価の下落」「金利の上昇による債券価格の下落」「円高による外貨建資産価値の下落」等といった投資対象資産の価格下落リスクは責任準備金(保険料積立金)の下落要因となります。資産運用の結果は、その損失も含めてご契約者に帰属します。
- 経済情勢や運用成果のいかんにより高い収益を期待できる反面、元本(特別勘定に投入された保険料の合計額)の保証はなく、運用実績が元本を下回ることがあり、損失を生じる可能性があります。
- 確定給付企業年金保険または厚生年金基金保険(Ⅱ)に、「市中金利に応じた解約調整金等の計算に関する特則」が付加されている場合、振替調整金の額は市中金利に応じて変動します。この場合、振替調整金は、10年利付国債の応募者利回りを指標として、「解約等申し込み時の応募者利回り」が「過去5年間の平均応募者利回り」を上回る場合(金利上昇局面等)に発生します。このため、適用時の金利状況によっては元本割れとなる可能性があります。

特別勘定資産保全措置について

- 特別勘定特約を付加した団体年金保険契約は、保険業法第118条第1項に定める運用実績連動型保険契約に該当します。この保険契約の特別勘定にかかる部分については、生命保険会社破綻時の更正手続きにおいて責任準備金を削減しない更正計画を作成することが可能です。(実際に削減しないか否かは個別の更正手続きの中で確定することになります)。また、この保険契約の特別勘定にかかる部分については、生命保険契約者保護機構の補償対象契約からは除外されます。

責任準備金等の削減について

- 生命保険会社の業務または財産の状況の変化により、責任準備金および給付金等の削減など、ご契約にあたってお約束した契約条件が変更されることがあります。
- 生命保険契約者保護機構の会員である生命保険会社が経営破綻に陥った場合、生命保険契約者保護機構により保険契約者保護の措置が図られることがありますが、この場合にも、ご契約にあたってお約束した条件が変更されることがあります。詳細については、生命保険契約者保護機構までお問い合わせください。

(問い合わせ先)生命保険契約者保護機構 電話03(3286)2820
月曜日～金曜日(祝日・年末年始を除く)午前9時～正午、午後1時～午後5時
ホームページアドレス　http://www.seihohogo.jp/

契約内容の一部変更について

- 生命保険会社は、金利水準の低下その他の著しい経済変動などこの契約の締結の際に予見しえない事情の変更または確定給付企業年金法もしくは同法にもとづく命令の改正または厚生年金保険法もしくは同法にもとづく命令の改正により特に必要と認めた場合には、保険業法および同法にもとづく命令の定めるところにより主務官庁に届け出たうえで、保険料、解約返戻金および責任準備金の計算の基礎を変更することがあります。この場合、変更日の2か月前までにご契約者にその旨を通知します。

保険契約の締結と生命保険募集人の権限

- 当社の担当者(生命保険募集人)は、お客さまと当社の保険契約締結の媒介を行う者であり、保険契約締結の代理権はありません。したがいまして、保険契約はお客さまからの保険契約のお申込みに対して、当社が承諾したときに有効に成立します。

共同取扱契約について

- 複数の生命保険会社による共同取扱契約の場合、当社は、当社の受託した積立金額に対して保険契約上の権利を有し義務を負い、他の受託生命保険会社と連帯することはありません。

当資料に関する留意事項

- 当資料に記載の年金制度、会計の取り扱い等の情報については、特に断りのない限り、2018年10月現在の法令等にもとづいたものであり、将来的に変更されることがあります。
- 当資料におけるシミュレーションは、一定の前提条件にもとづく概算計算であり、計算結果をお約束するものではありません。
- 当資料に関する権利は当社に帰属し、当資料の一部または全部の無断複写・複製、第三者への開示を禁じます。
- 当資料は制度運営ご担当者さま向けに作成されたものであり、一般従業員さま(団体構成員さま)へのご提示を目的としたものではありません。
- 当資料は当該商品の運用スタイル・運用手法に関するご説明を目的としたものです。

手数料等

- 特別勘定特約に関する手数料(付加保険料)は、当社が引受けるご契約者の年金資産 (責任準備金)のうち特別勘定部分の経過責任準備金を各口ランクごとの金額に分け (円貨建株式口は1型・2型を通算)、それぞれに所定の手数料の率を乗じて得た金額の合計額を毎年ご負担いただきます。以下の手数料率表については、経過責任準備金ランクの上限および下限のみ記載しております。
- 手数料表において、経過責任準備金は保険契約ごとに下表のとおりとなります。

商品	経過責任準備金
確定給付企業年金保険特別勘定特約	特別勘定運用部分(各口)の月始時価平均残高
厚生年金基金保険特別勘定特約	特別勘定運用部分(各口)の月央時価平均残高
厚生年金基金保険(Ⅱ)特別勘定特約	

※手数料=各口の(経過責任準備金の各ランクに当たる金額×所定手数料率)の合計

※消費税は別途申し受けます。

※上記のほか、資産運用の過程で売買の際に発生する売買委託手数料や、売買委託手数料に関する消費税に相当する金額、先物取引・オプション取引等に要する諸費用を運用費用の一部として間接的にご負担いただきます。なお、売買委託先、売買金額等によって手数料率が変動する等の理由から、これらの計算方法は表示しておりません。

※運用効率の観点等から投資信託による運用を行う場合、投資信託に係る信託報酬を運用費用の一部として間接的にご負担いただきます。なお、信託報酬については投資信託の運用会社や投資対象資産によって手数料率が異なる等の理由から、計算方法を表示しておりません。

※上記の手数料には、一般勘定(主契約)の付加保険料、制度管理等にかかる各種業務委託費、年金数理人費は含まれておりません。

■手数料率表

●確定給付企業年金保険 ●厚生年金基金保険(Ⅱ)	総合口	第2 総合口	債券 総合口	債券 総合口ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ型	年金債務 対応総合口	円貨建 公社債口	円貨建 株式口 1・2型	円貨建 株式口 ﾊﾟｯｼﾌﾞ型	外貨建 公社債口	外貨建公 社債口為 替ﾍｯｼﾞ型	外貨建 株式口	外貨建 株式口 ﾊﾟｯｼﾌﾞ型	外貨建 株式口 新興国型	短期 資金口
手数料上限 (1,000万円以下の部分)	0.600%	0.600%	0.590%	0.590%	0.640%	0.450%	0.700%	0.400%	0.750%	0.750%	0.800%	0.500%	0.800%	0.050%
手数料下限 (500億円超 の部分)	0.220%	0.220%	0.210%	0.210%	0.260%	0.155%	0.230%	0.110%	0.230%	0.230%	0.240%	0.210%	0.240%	0.050%

●厚生年金基金保険	総合口	第2 総合口	債券 総合口	債券 総合口ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ型	年金債務 対応総合口	円貨建 公社債口	円貨建 株式口 1・2型	円貨建 株式口 ﾊﾟｯｼﾌﾞ型	外貨建 公社債口	外貨建公 社債口為 替ﾍｯｼﾞ型	外貨建 株式口	外貨建 株式口 ﾊﾟｯｼﾌﾞ型	外貨建 株式口 新興国型	短期 資金口
手数料上限 (10億円以下の部分)	0.440%	0.440%	0.430%	0.430%	0.480%	0.330%	0.520%	0.400%	0.550%	0.550%	0.600%	0.500%	0.600%	0.050%
手数料下限 (500億円超 の部分)	0.220%	0.220%	0.210%	0.210%	0.260%	0.155%	0.230%	0.110%	0.230%	0.230%	0.240%	0.210%	0.240%	0.050%

「厚生年金基金保険特別勘定特約」について、1997年3月31日までに特別勘定特約が付加されている契約で、かつ1997年4月1日以降においても総合口(従来の特別勘定特約)のみで運用を行う場合においては、特別勘定特約の1997年3月31日以前の従前の手数料体系が適用されます。ただし、総合口以外での運用を開始した場合は、その時点から総合口部分も含め、 上記の手数料体系が適用されることとなります。

＜厚生年金基金保険特別勘定特約の1997年3月31日以前の従前の手数料体系＞

特別勘定特約の固有の保険事務費(手数料)は、以下の(1)(2)の合計額となります。

(1)掛金比例部分: 当社に払い込まれた主契約協定書に定める基本保険料のうち、特別勘定特約に係る基本保険料に0.5%を乗じて得た額。

(2)年金資産比例部分: 生命保険会社全体の経過責任準備金を下表の各ランクごとに対応する率を乗じた金額の合計額に、生命保険会社全体の経過責任準備金のうち当社の総合口部分の経過責任準備金の割合を乗じて得た額。

生命保険会社全体の 経過責任準備金ランク	年金資産比例部分の 各ランクごとに対応する率
10億円以下の部分	0.370%
10億円 超 50億円以下の部分	0.320%
50億円 超 100億円以下の部分	0.270%
100億円 超 500億円以下の部分	0.220%
500億円 超 1,000億円以下の部分	0.190%
1,000億円 超 2,000億円以下の部分	0.170%
2,000億円 超の部分	0.150%

※左記には消費税は含まれておりません。

※左記には主契約の固有の保険事務費は含まれておりません。

※生命保険会社全体の経過責任準備金には一般勘定資産を含み、経過責任準備金の評価基準は一般勘定資産は月央元本残高、特別勘定資産は月央時価残高としております。

＜ご参考＞確定給付企業年金保険、厚生年金基金保険、厚生年金基金保険（Ⅱ）における一般勘定（主契約）の付加保険料について

（1）確定給付企業年金保険

確定給付企業年金保険における一般勘定（主契約）に関する手数料（付加保険料）は、次の金額となります。

当社が引受けるご契約者の年金資産（責任準備金）のうち一般勘定部分の経過責任準備金（月始元本平均残高）をランクごとの金額に分け、それぞれに所定の手数料の率
（上限：0．575%、下限：0．150%） を乗じて得た金額の合計額。

（2）厚生年金基金保険

厚生年金基金保険における一般勘定（主契約）の手数料（付加保険料）は、次の①②の合計額となります。

①当社に払い込まれた主契約協定書に定める基本保険料のうち、一般勘定に係る基本保険料に0．5%を乗じて得た額。

②生命保険会社全体※の経過責任準備金に所定のランクごとに対応する率（上限：0．150%、下限：0．100%）を乗じた金額の合計額に、生命保険会社全体の経過責任準備金
（月央元本平均残高）のうち当社の一般勘定部分の経過責任準備金（月央元本平均残高）の割合を乗じて得た額。

※生命保険会社において、固有の保険事務費の算出を自社の主契約または特約の残高のみで行っている部分の資産は除きます。

（3）厚生年金基金保険（Ⅱ）

厚生年金基金保険（Ⅱ）における一般勘定（主契約）に関する手数料（付加保険料）は、次の金額となります。

当社が引受けるご契約者の年金資産（責任準備金）のうち一般勘定部分の経過責任準備金（月央元本平均残高）をランクごとの金額に分け、それぞれに所定の手数料の率
（上限：0．575%、下限：0．150%） を乗じて得た金額の合計額。

※消費税は別途申し受けます。
※上記の手数料には、制度管理等にかかる各種業務委託費、年金数理人費は含まれておりません。

特別勘定特約　第2総合口について

第2総合口の投資対象である新興国国債、新興国株式、REIT（不動産投資信託証券）は私募投資信託を用いて運用を行います。
投資対象の詳細については、「ご契約のしおり」および別途資料にてご案内申しあげます。

特別勘定特約　債券総合口について

債券総合口の投資対象である先進国国債（日本含む）、新興国国債、グローバル社債は私募投資信託を用いて運用を行います。
投資対象の詳細については、「ご契約のしおり」および別途資料にてご案内申しあげます。

特別勘定特約　債券総合口ハイブリッド型について

債券総合口ハイブリッド型の投資対象である先進国国債（日本含む）、新興国国債は私募投資信託を用いて運用を行います。
投資対象の詳細については、「ご契約のしおり」および別途資料にてご案内申しあげます。

特別勘定特約　年金債務対応総合口について

年金債務対応総合口の投資対象である為替ヘッジ外債、グローバル社債、国内株式、外国株式は、私募投資信託を用いて運用を行います。
投資対象の詳細については、「ご契約のしおり」および別途資料にてご案内申しあげます。
また、当商品が想定する年金債務は、当社設定の標準的な企業年金の負債属性を前提にしており、お客さま個々の年金債務と必ずしも一致するものではありません。

当資料は2018年10月現在の確定給付企業年金保険特別勘定特約、厚生年金基金保険および厚生年金基金保険（Ⅱ）の特別勘定特約の概要を記載したものであり、ご契約にかかるすべての事項を記載したものではありません。ご契約の際には「ご契約のしおり」、「約款」を必ずお読みください。

第一生命保険株式会社
東京都千代田区有楽町1－13－1
電話 03(3216)1211(大代表)
ホームページアドレス http://www.dai-ichi-life.co.jp/

特別勘定運用部

(登) C18S7080(2018.11.14)