

グリーンバック SLB : インパクト・スタンダード・ディゼーシ ョン・プロポーザル

Ulf Erlandsson (*), Jo Richardson

サステナビリティ・リンク・ボンド (SLB) は、発行体のパフォーマンスの大幅な改善を促すように構成されていれば、トランジションを促進する大きな可能性を秘めています。ここで提案する「グリーンバック SLB」は、SLB における野心度に報いるためのオプションアプローチを用いるものです。

定義 1 : 「グリーンバック SLB」は、ステップ構造の期待ペイアウトが、絶対リスク・デイスカウント・バリューで少なくとも 1 ドル (1 パーセントポイント) で、想定ステップ確率 50% のサステナビリティ・リンク・ボンドです。

グリーンバック SLB は、一般的な市場基準よりも高いクーポンステップを持つ傾向があります (図 1)。このことは、発行体にとっては初期資本コストが低くなり、投資家にとってはサステナビリティ・ヘッジ特性がより明確になることを意味します。この定義は、クーポンステップアップを市場の状況や、根底にある発行体の信用リスクに調整できるという利点があり、サステナビリティ・インセンティブの強力な原動力となるものです。

定義 2 : 「スタンダード・サイズド・グリーンバック SLB」は、主発行時のクーポンのペイアウト構造と満期が、CDS カーブ上の標準ポイント、すなわち 3y、5y、7y および 10y の各ポイント (および 3s5s、5s7s、5s10s カーブ) とほぼ一致するものです。

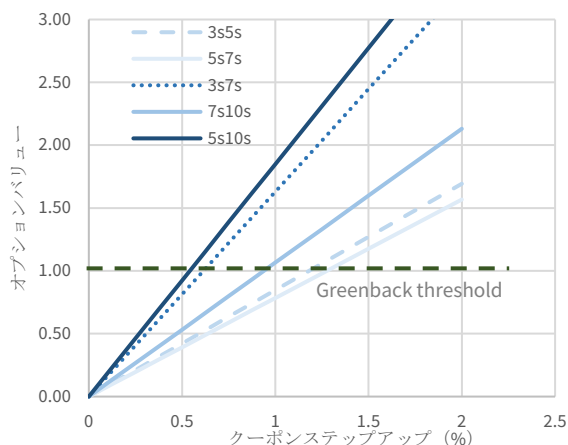
SLB 構造を調整してヘッジを容易にすることは、リスク・ヘッジとフロー管理にとって明らかな利点です。SLB ステップの条件が信用リスクと相関するようなものであれば (よくあるケース)、フォワードを用いて信用リスクの変動をヘッジすることができます。フォワードに沿う標準期間構造も、SLB 構造がバックロードとなることを回避します。

投資アドバイスではありません。このバージョン 2023 年 5 月 10 日です。重要な免責事項は本書の最後に記載されています。謝辞: この解説は、投資家や DCM チームによる多くの円卓会議や二者間ミーティングの成果が取り入れられたものです。

(*) Anthropocene Fixed Income Institute (www.anthropocenefii.org)、連絡先の著者 : uge@anthropocenefii.org

図 1. ステップアップ SLB のグリーンバック・スレシヨールド。EUR BBB リスク・ディスカウント係数、4.5% 固定クーポン、50%prob の場合。表の最後から 2 番目の行は、1 ドルのオプションリティ・バリューに必要なステップアップであり、最後の行は、相当する SLB プレミアム（相当するバニラ・ボンドに対し SLB では低クーポン）。出典：AFII。

Option value		with 50% prob /4.5% fixed coupon				
Disc: EUR BBB		Step structure				
Coupon step		3s5s	5s7s	3s7s	7s10s	5s10s
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.125	0.106	0.098	0.204	0.133	0.231	
0.25	0.212	0.196	0.408	0.266	0.462	
0.375	0.317	0.294	0.611	0.400	0.693	
0.5	0.423	0.392	0.815	0.533	0.925	
0.625	0.529	0.490	1.019	0.666	1.156	
0.75	0.635	0.588	1.223	0.799	1.387	
0.875	0.741	0.686	1.427	0.932	1.618	
1	0.847	0.784	1.630	1.065	1.849	
1.25	1.058	0.980	2.038	1.332	2.312	
1.5	1.270	1.176	2.446	1.598	2.774	
2	1.693	1.568	3.261	2.131	3.698	
Step-up	118.1	127.6	61.3	93.9	54.1	
Fixed discount	-22.3	-16.5	-16.5	-12.2	-12.2	



はじめに

グリーンバック¹SLB の定義と動機について、次のセクションで技術的詳細を説明します。主な利点を次に挙げます。

- グリーンバック SLB は、発行体にとって、SLB が生み出す潜在的セービングのベンチマークとして機能します：**グリーンバック・ステップアップ²SLB の発行体は、資本コストを下げる可能性がディスカウント条件において少なくとも 1 ドルである場合、発行の追加コストを正当化しやすくなります。
- 投資家にとって、SLB におけるオプションリティ・バリュー/サステナビリティ・ヘッジの可能性のベンチマークとなります。**ドル表示は、サステナビリティ・パフォーマンス・ターゲット (SPT) に対する投資の感度、すなわちヘッジ・バリューの理解を助けます。ポートフォリオ管理の制約を考えると、経験則としてグリーンバックを持つことは、さまざまな投資提案の中で優先順位の設定に役立ちます。また、SLB に関連するデューデリジェンスやモニタリングコストの追加投資の潜在的利益を測定するための簡単な尺度にもなります。

¹ 「Greenback」とは、米国の紙幣通貨のことをいい、額面は 1 米ドル以上のものをいいます。ここでの定義においては、ステップアップ構造とステップダウン構造の両方を組み込むために絶対値に一般化されます。「[Notes on Risk-Neutral Pricing of SLBs and Step-down Structures \(SLB のリスク・ニュートラル・プライシングとステップダウン構造に関する解説\)](#)」, AFII, 26 Oct 2022 で、あまり一般的ではないステップダウン構造について解説しています。

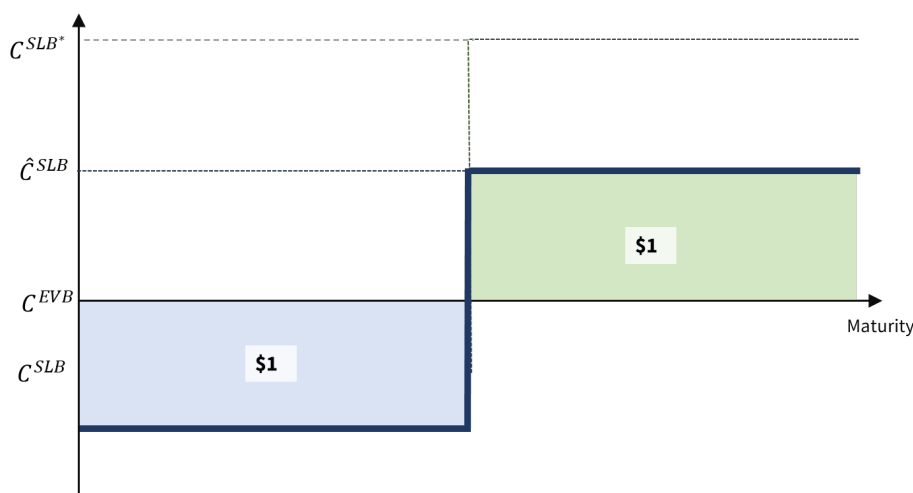
² この解説では以下、市場標準ステップアップの文脈において SLB を説明します。その論理の多くは、ステップダウン SLB の説明に反映させることができます。詳細については、AFII にお問い合わせください。

・グリーンバック構造は、他の構造パラメーターが設定され、投資家と発行体の議論の焦点をサステナビリティ・ターゲットの達成可能性に当てます。想定確率 50%は、サステナビリティ・ターゲットの野心度に関する議論の基礎とすべきベンチマークです。確率 50%のレベルから離れたプライシングは、これに対する市場の評価を意味します。

このことは、サステナビリティ・ターゲットの野心度に非常に集中した議論につながると私たちは考えています。それは「トレード」における主要な未知数となるからです。もう一つの利点は、野心的ターゲットは、投資家が時折吹聴する、ステップアップにまつわるレピュテーショナル・リスクの懸念を減じる可能性が高いことです。

・スタンダードサイズド構造メトリックスは、発行/投資コストを下げます。クレジット・ヘッジ可能性に基づくペイアウト・タイム構造のスタンダードディゼーションは、投資家の理解をより迅速にし、より効率的な発行プロセスを促進します。

図 2. グリーンバック SLB 構造。ステップアップの期待値は、ディスカウントベースで、トレードのプレ・ステップ部分で支払われる、より低いクーポンのバリューと同等となる。



フロントエンド低クーポンをバックエンド高クーポンと交換する

SLB の評価には、サステナビリティ・ターゲットの達成可能性（ステップの確率）と、オプションリティ/クーポン差の合計累積バリューという 2 つの主要な要素があります。³ SLB は、リスク・ニュートラル、ノー・アービトラージの 2 つの条件で表することもできます。

³ 確率とステップの分離に関するより詳細な議論は、「[An option pricing approach for sustainability-linked bonds \(サステナビリティ・リンク・ボンドのオプション・プライシング・アプローチ\)](#)」, AFII, 18 Mar/8 Nov 2022 に記載されています。この論文では、ある統計的プロセス（およびキャリブレーション）から確率を推論できる場合に、従来のオプション・プライシングがどのように適用されるかを示しています。

- SLB 構造は、等価なバニラ・ボンド (EVB) 構造とバリューが同じである必要があります。
- SLB の非ステップ期間 (これを $0 \cdots t-1$ という) は、ステップアップ期間の期待値 ($t \cdots T$) とバリューが等しくなければなりません。

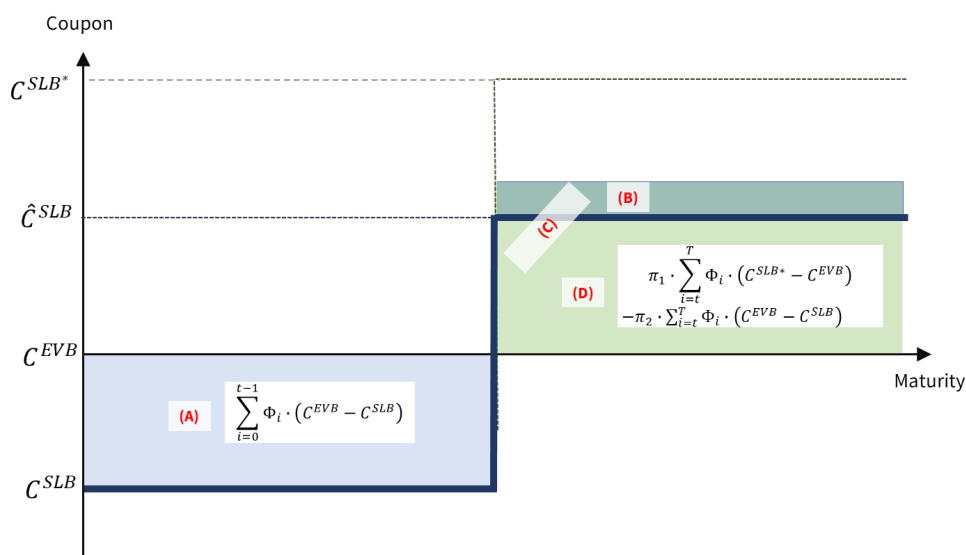
次の図 3 は、このことを示します。これは、SLB クーポンと EVB の (ディスカウント) バリュー値を関連づける次の式を図示したものです。

$$\sum_{i=0}^{t-1} \phi_i \cdot (C^{EVB} - C^{SLB}) = \pi_1 \cdot \sum_{i=t}^T \phi_i \cdot (C^{SLB*} - C^{EVB}) - \pi_2 \cdot \sum_{i=t}^T \phi_i \cdot (C^{EVB} - C^{SLB})$$

ここで、 ϕ_i は時間 i のディスカウント係数 ($0 \cdots t \cdots T$ からのもので、ここで、 t はステップ日、 T は満期日)、 C は EVB、スタートデート SLB、およびステップアップ SLB* のクーポンを表します。ステップの確率は π_1 、非ステップ確率は $\pi_2 = 1 - \pi_1$ で表されます。

式 (1) の各項は、(投資家にとって) ステップ日 t までのより低い固定 SLB クーポンと
するコスト (式の左辺、図 3 の (A)) が、オプションナリティからの期待ゲイン (式の右辺、
図 3 の (C) - (B) = (D)) を超えてはならないという条件を設定するものです。期待ゲ
インは、ステップアップクーポンのディスカウント・バリューを掛けたステップの確率か
ら、ステップが発生しない場合のコストを差し引いたものに等しくなります。

図 3. SLB のクーポン構造とリスク・ニュートラル関係の概要。プレ・ステップ期間の投資家への「損失」、(A) のエリアは、バックエンド (ポスト・ステップ) の相当 (ディスカウント) 期待値、エリア (C) - (B) = (D) で補償される必要があります。 \hat{C}^{SLB} は、クーポンステップアップ C^{SLB*} の期待相当値。



グリーンバックスの定義

このフレームワークは、**野心の不足またはファイナンシャル・マテリアリティの不足**に焦点を当てた、**SLB に対する一般的な反対意見**を議論するための分析的方法を与えるものです。⁴ 図 3 について、この 2 つのファクターは、エリア (D) = (A) が「小さすぎる」と言うことに関連するものです。

野心の不足は、図 4 に示すように、ステップの確率、 π_1 、が低いことに相当します。⁵ ステップアップのディスカウント・バリューが十分であっても、それが起こる可能性が低いいため、期待値に関して小さくなります。曲がりくねった線で強調されているように、この問題は、たとえばモデリングのエラーマージンを考慮

する必要がある場合など、その中のオプション・バリューを識別することが非常に困難になることです。このような状況では、投資家はアップサイドがほぼゼロとなるため、発行体はより低い資本コストを得るのに苦労することになります。

図 5 では、代わりに、ペイアウトが発生する可能性が高い場合であっても、クーポンステップが低い、またはペイアウト期間が短いなどの理由で、ペイアウトのファイナンシャル・マテリアリティが低い場合を示します。これは、「弱い」SLB の最も明白な例であり、その発行は、たとえば、ステップアップされたクーポンについて、も

図 4。ステップ発生の確率が低い SLB で、期待ステップバリューとオプションバリューが小さくなる。

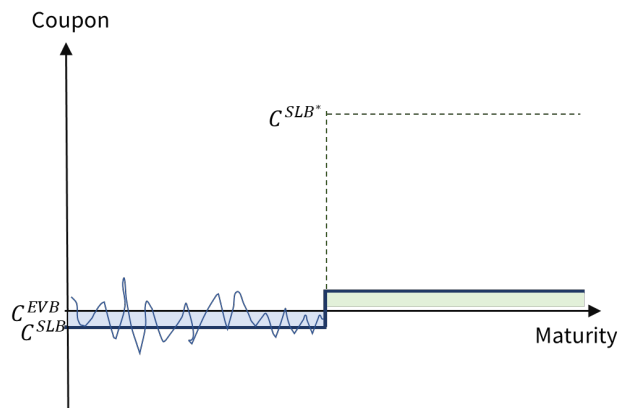
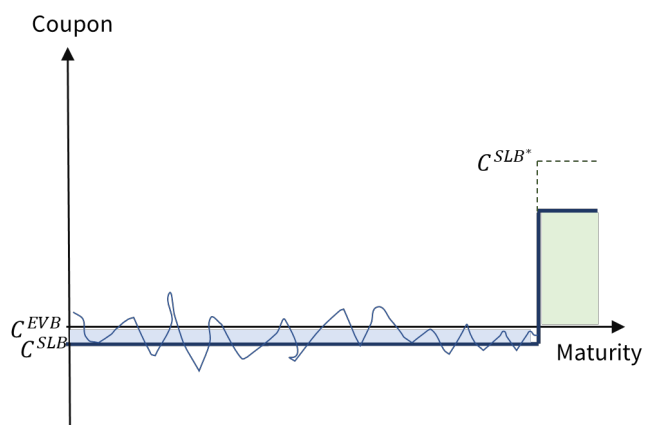


図 5。ステップ発生のファイナンシャル・バリューが低い SLB で、期待ステップバリューとオプションバリューが小さくなる。



⁴ 例えば、「[SLBs Need to Address Credibility Issues to Resume Growth \(SLB は成長を再開するために信頼性の問題に対処する必要がある\)](#)」, ESGToday, 15 Feb 2023 を参照のこと。反論はもちろんです。たとえば、「[SLBs: Complementary my dear Investor \(SLB : 親愛なる投資家への補足\)](#)」, AFII, 13 Apr 2023 や「[In defence of SLBs \(SLBs を弁護するために\)](#)」, GlobalCapital, 4 Apr 2023 など。

⁵ 野心的ターゲットは達成するのがより難しく、したがって、ステップアップの確率はより高くなります。

しそれが発生したとしても、1つか2つのペイアウトしかありません。

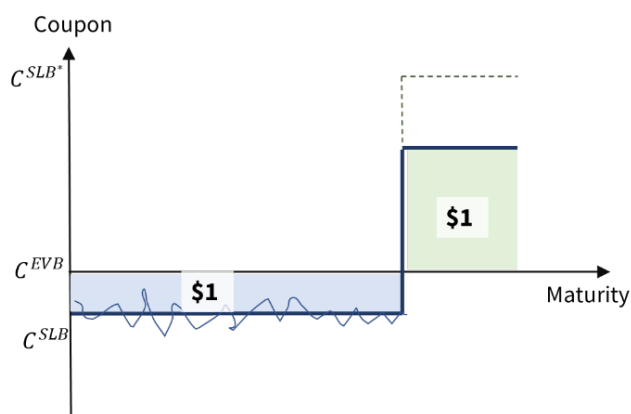
どちらのケースも、SLBの投資家と発行体にとって同様に説得力のない議論となります。

(成功した場合) 測れる程度の低い資本コストをもたらさず、(サステナビリティ条件が満たされていない場合) 大幅なファイナンシャル・ヘッジももたらさないものの分析に努力する人がいるでしょうか⁶。幾何学的に言えば、Area (A) = Area (D) を増やして、発行体にとっての報酬と、投資家にとっての上昇可能性の点で適切と考えられるようにする必要があります。

⁶ ヘッジのメリットについては、「[Understanding dynamics between sustainable and traditional debt: To SLB or not to SLB? \(サステナブルな債務とトラディショナルな債務のダイナミクスを理解する：SLBにすべきか否か?\)](#)」, AFII, 26 Jan 2023 を参照のこと。

この問題の解決策を見出すために、我々は、グリーンバック SLB を、ステップが発生する確率が 50%であると仮定し、ファイナンシャル・マテリアリティが債券価格の少なくとも 1 ドル（名目 1%）の価値があるものと定義しました。⁷ 幾何学的に相当するのは、図 3 において、そして図 6 に示すように、面積 (A) = (D) の最小サイズを 1 と宣言することです。ステップに十分な高い確率と、ステップアップのファイナンシャル・バリューを組み合わせると、SLB 固定クーポンのプライシングを EVB と大幅に異なるものにするのに十分な大きさ（1 ドル）となります。

図 6. グリーンバック SLB : 合わせて、ステップの確率とステップアップのファイナンシャル・アップサイドの値は 1 ドル。



SLB がグリーンバックであるかどうかについて共通の理解を得るためには、どのような仮定を立てる必要があるでしょうか。

- ステップアップ日 t と満期 T 。後のセクション「フォワード・リスク・プライシングに基づくクーポン・ペイアウトのスタンダードライジング」では、CDS カーブ・トレーディングポイント 3y、5y、7y および 10y に基づいて、今日の市場よりも標準的なペイアウト構造に関する議論をいくつか概説します。
- ディスカウントカーブ/法、 ϕ_i 。これは比較的簡単に決定できるもので、リスク・ディスカウント・アプローチを用いる場合（たとえば、SLB と同様の格付けを持つ債券からのディスカウントカーブを用いるなど）、この方法には利点がいくつかあります。後述の「価格アプローチに対する利点」で説明します)。
- ステップの確率、 π_1 。CDS プライシングモデルを実際に機能させるために、リカバリーバリューを 40%と仮定するのと同様の考え方で、ステップに 50%の固定確率を設定しました。この数字は、ターゲットが容易に達成可能であると考えられる今日の市場で示唆されているものを大幅に上回ると私たちは考えており、したがって、ステップの確率は低くしています。そしてこれは、多くの SLB における野心の不足を（定量的に）反映したものです。ここでのポイントは、他の変数をキャリブレートできる固定ポイントを与えることです。サステナビリティ・ターゲットを 50%達成できる可能

⁷ 債券のプライシングの議論は、さまざまな術語にあふれています。私たちの「1 ドル」の定義は、額面 100 ドルでの債券プライシングを多くいう文献に由来するもので、そして greenback はその額面から少なくとも 1 ドル相違するものです。

性があるとみなすことができれば、このことは投資家と発行体との間の議論の共通基盤となります。

明らかに、他のパラメーターの構造が設定されれば、ステップの確率を検討することが SLB の評価の鍵となります。これについてのさらなる議論は、私たちの以前の [AFII 論文](#) 中の「投資家-発行体エクステンジのドライバーとしてのステップ確率」のセクションに記載されています。今後の研究で私たちは、専門家の推定やシナリオ分析から計量経済分析に至るまで、確率を推量する各種方法に回帰することになるでしょう。

これらの仮定/一般的理解を考えると、SLB で 1 ドルのオプション・バリューを達成するために、ステップアップ (C^{SLB*}) でどのようなクーポンが必要かを簡単に評価できます。⁸ さらに、その数値を持つとき、SLB の固定クーポンがどのようなものであるべきか、 C^{SLB} を導き出すこともできます。 これら数値は、図 1 の最終行と裏面の図 7 を形作るものです。

⁸ 計算を簡素化するために、オプション・バリューは EVB に対するステップアップの期待値として測定されると仮定します。

グリーンバックか否か：いくつかの例

次に、ペイアウト期間（x 軸、また後述のセクションも参照のこと）とステップアップ（y 軸）にわたる SLB 構造⁹ に関する計算をいくつか示します。

図 7（左）は、グリーンバックステータス（オプション・バリュー>1）が緑色で強調表示されており、クーポン 4.5%、ステップ確率 50%を想定し、EUR BBB ディスカウントカーブを用いてディスカウントされた場合の EUR による SLB のベースラインケースを示します。最後から 2 番目の行は、「グリーンバック」ステータスに達するために必要なクーポンステップアップを示します。たとえば、オブザベーション日 5 年、ペイアウト期間 5 年の SLB の場合、グリーンバック・ステータスに達するには、クーポンステップアップが 51.8bp を超える必要があります。そして最後の行は、SLB 固定クーポンスプレッドが、相当するバニラ・ボンド（EVB）と比較して、どのようなものとなるかを示します。この場合、EVB クーポンを 4.5%と仮定すると、SLB の価格は 4.378bp、ほぼ正確には 4 3/8s、ステップアップは 54bp となります。

図 7（右）は同じ債券ですが、（より高い）USD BBB ディスカウントカーブを用いたものであり、グリーンバックレベルに達するために必要なステップアップが高くなりますが、ペイアウト構造における固定 SLB クーポンはわずかに低くなります。図 8（左）は、EUR B 格ディスカウントのグリーンバックを示しています。固定クーポンはわずかに増加し、ステップアップは、それに伴うデフォルトリスクを補うためにかなり大きくなります。図 8

（右）はステップ確率を 100%に打ち直したもので、グリーンバックステータスに必要なクーポンは（直線的に）50%減少しています。

図 7。 (左) ベースライン、EUR BBB ディスカウントカーブ、(右)、USD ディスカウントカーブ。

Option value with 50% prob /4.5% fixed coupon						Option value with 50% prob /4.5% fixed coupon					
Disc: EUR BBB		Step structure				Disc: USD BBB		Step structure			
Coupon step	3s5s	5s7s	3s7s	7s10s	5s10s	Coupon step	3s5s	5s7s	3s7s	7s10s	5s10s
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.125	0.106	0.098	0.204	0.133	0.231	0.125	0.100	0.091	0.190	0.120	0.210
0.25	0.212	0.196	0.408	0.266	0.462	0.25	0.200	0.181	0.381	0.240	0.421
0.375	0.317	0.294	0.611	0.400	0.693	0.375	0.300	0.272	0.571	0.360	0.631
0.5	0.423	0.392	0.815	0.533	0.925	0.5	0.400	0.362	0.762	0.480	0.842
0.625	0.529	0.490	1.019	0.666	1.156	0.625	0.500	0.453	0.952	0.599	1.052
0.75	0.635	0.588	1.223	0.799	1.387	0.75	0.599	0.543	1.143	0.719	1.263
0.875	0.741	0.686	1.427	0.932	1.618	0.875	0.699	0.634	1.333	0.839	1.473
1	0.847	0.784	1.630	1.065	1.849	1	0.799	0.724	1.524	0.959	1.683
1.25	1.058	0.980	2.038	1.332	2.312	1.25	0.999	0.906	1.905	1.199	2.104
1.5	1.270	1.176	2.446	1.598	2.774	1.5	1.199	1.087	2.286	1.439	2.525
2	1.693	1.568	3.261	2.131	3.698	2	1.599	1.449	3.047	1.918	3.367
Step-up	118.1	127.6	61.3	93.9	54.1	Step-up	125.1	138.0	65.6	104.3	59.4
Fixed discount	-22.3	-16.5	-16.5	-12.2	-12.2	Fixed discount	-23.2	-17.4	-17.4	-13.0	-13.0

⁹ これらの計算は、年間クーポンその他単純化を前提とした指標的なものです。より正確な計算は近日中に公表します。

図 8。(左)、EUR B ディスカウントカーブ、(右)、EUR BBB ディスカウントカーブ (ステップ確率を 100%と仮定)。

Option value with 50% prob /4.5% fixed coupon						Option value with 100% prob /4.5% fixed coupon					
Disc: EUR B	Step structure					Disc: EUR BBB	Step structure				
Coupon step	3s5s	5s7s	3s7s	7s10s	5s10s	Coupon step	3s5s	5s7s	3s7s	7s10s	5s10s
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.125	0.091	0.079	0.170	0.100	0.179	0.125	0.212	0.196	0.408	0.266	0.462
0.25	0.182	0.158	0.341	0.200	0.358	0.25	0.423	0.392	0.815	0.533	0.925
0.375	0.273	0.238	0.511	0.300	0.538	0.375	0.635	0.588	1.223	0.799	1.387
0.5	0.365	0.317	0.682	0.400	0.717	0.5	0.847	0.784	1.630	1.065	1.849
0.625	0.456	0.396	0.852	0.500	0.896	0.625	1.058	0.980	2.038	1.332	2.312
0.75	0.547	0.475	1.022	0.600	1.075	0.75	1.270	1.176	2.446	1.598	2.774
0.875	0.638	0.555	1.193	0.700	1.254	0.875	1.482	1.372	2.853	1.864	3.236
1	0.729	0.634	1.363	0.799	1.433	1	1.693	1.568	3.261	2.131	3.698
1.25	0.912	0.792	1.704	0.999	1.792	1.25	2.117	1.960	4.076	2.663	4.623
1.5	1.094	0.951	2.045	1.199	2.150	1.5	2.540	2.352	4.891	3.196	5.548
2	1.459	1.268	2.726	1.599	2.867	2	3.386	3.135	6.522	4.261	7.397
Step-up	137.1	157.7	73.4	125.1	69.8	Step-up	59.1	63.8	30.7	46.9	27.0
Fixed discount	-24.5	-18.7	-18.7	-14.4	-14.4	Fixed discount	-22.3	-16.5	-16.5	-12.2	-12.2

フォワード・リスク・プライシングに基づくクーポン・ペイアウトのスタンダードライジング

グリーンバック SLB に関する議論は、クーポンステップアップ期間の構成方法についての指針を与えません。短いペイアウト期間は、大きなクーポンステップとマッチすることあれば、その逆もあり得ます。

SPT5年、支払期間2年、満期2年のSLBを仮定します。ステップが発生し、信用リスクの(増加)と相関する場合、5x2 フォワード(5年プロテクションの売り、7年プロテクションの買い)を、その追加リスクをヘッジするために用いることができます。^{10,11} 購入が必要となるフォワードプロテクションの量は、1) ステップが発生する確率と、2) ステップアップによる信用リスクの増加に相関します。

(i) ステップ確率を、外部から与えられたものとし、さらに(ii) サステナビリティ・メトリックと信用リスクとの間に1対1の関係があると仮定します。

その場合、投資家は、ストレートボンドを買っても、それにフォワードが一致したSLBを買ってもどちらでもかまわないという必要があります。したがって、SLB オプションプレ

¹⁰ これは、CDS インデックス分野で用いられる条件付きカーブ・トレードに相当します。ここで提案されているように、フォワードプロテクションの購入は、「スティープナー (steepener)」トレードに相当します (DV01 ウェイトではなく、フラット・ノミナル)。たとえば、「[CDS Curve Trading Handbook 2007 \(CDS カーブ/トレーディング・ハンドブック 2007\)](#)」, p.113ff., Barclays Capital, Feb 2008.

¹¹ 限られたケースでは、SLB は CDS 契約に引き渡し可能な既発債となります (たとえば、カーブ上で満期最長の債券となるなど)。この場合、SLB クーポンステップサイズに直接リンクしたフォワードリスクを設定することもできます。

ミアムのバリューをフォワードプロテクションのバリューと同じに設定することができます。

12

次に仮定を緩めてみましょう。まず、信用リスクとサステナビリティ・パフォーマンスとの間の相関関係が完全でない場合はどうなるでしょうか。¹³ 結果は依然、SLB プレミアムが信用リスク（クレジット・フォワード）の増加の期待値に相関するというものですが、ヘッジ有効性/モデル不確実性は低下します。このことは、SPT を設定する際、モデルの不確実性を下げるために、構造が、信用リスクとの、高く検証可能な相関を持つ SPT を定義することを目指すものであるべきことを示唆しています。

同じモデル（不） 確実性の議論は確率推定についても成り立ちます。ステップが発生する期待確率は、SLB に本来伴うオプションプレミアムの推定に用いられるべきです。ステップ確率を制御する確率分布の不十分/正確な理解は、モデルリスクを増加/減少させます。したがって、SPT を定義するときは、合理的な確率分布が導かれるようそれを構成することに注意が払われる必要があります。¹⁴

もちろん、多くの SLB 発行体は、既発 CDS のカーブをその名でトレードすることはないでしょう。それでも、フォワードプロテクションのバリューを類似の名（格付け、セクターまたは類似のメトリックスの点で）から推定することで、フォワード・プライシングまわりの有用な情報が引き続き得られる可能性が高いと考えられます。¹⁵

価格アプローチに対する利点

SLB の実際の価格に焦点を当てることには、ステップのディスカウント価格（これが発生すると仮定した場合）が基本的に次の 4 つのファクターによって決定されることから、利点がいくつかあります。

1. ステップの長さ（クーポンの数）
2. クーポンステップのサイズ
3. ディスカウントのリスクフリー・レート

¹² CDS フォワードトレードがノン・トゥルー・フォーマットであること、すなわち、フォワード開始日以前にキャッシュフローがあることなど、ここでは実際的な問題がかなりあります。しかし、ブラシングの観点からは、これは大きな問題とはなりません。

¹³ 相関の完全な例は、パフォーマンス・ターゲット自体が信用格付けである場合（そしてさらに、格付けがデフォルトリスクと完全に相関すると仮定）であると議論することもできます。

¹⁴ これは、ステップアップがプライサブルの SLB と非プライサブルの SLB との区別が図られた、私たちの以前の論文のキーポイントの一つであり、前者は、ステップ確率の密度関数が推測できるような構造として定義されています。

¹⁵ スプレッドの拡大というよりデフォルトリスクをヘッジする - オプション「デルタ」という点から、フォワード・プロダクションがどれだけ買われるべきかという点でさらに疑問が生じます。私たちは、このようなヘッジレシオを算出する定量的アプローチに回帰しようとしています。

4. マーケット・インプライド・デフォルトレート/リスク・ディスカウント・レート

ファクター1と2はSLB構造で直接観察可能であり、ステップクーポンのキャッシュバリューの値が与えられます。ファクター3は市場で直接観察することができます。ファクター4は市場で暗に示されます。¹⁶ SLBのファイナンシャル・マテリアリティにドル価格尺度を用いることには次のような利点があります。

▪ **発行体の信用リスクに合わせた調整**：信用リスクの高い会社で、ステップのペイアウト期間中にデフォルト/生存不能のリスクのためにステップが結晶化しない可能性が低い場合は、ステップのディスカウント・バリューが低くなります。他のすべてが同じであれば、HY発行体は、そのリスクを補うために、IG会社よりも高い/長いクーポン・ペイアウトとする必要があります。

▪ **金利環境に合わせた調整**：この数年にわたり、マイナス/ゼロ金利環境から大幅に高い金利環境に移行してきたことから明らかになったように、将来のキャッシュフロー割引は、ステップアップのバリューを大幅に変えています。5年間の25bpsは、4%の金利レート環境では、0%環境と比較してかなり低くなります。

さらなる洗練を考えることもできます。オプション価格アプローチは、一般信用スプレッドレベルのコンテキストにおいては、二次コンテキストにおいてよりもクーポンステップの大きさを考慮していません。一般市場スプレッドレベルが50bpの場合、25bpのステップアップは高いように見えるかもしれませんが、一般市場スプレッドが150bpであれば、それほどではありません。クーポンステップは、上記の私たちのケースのように相対的に固定して保持するのではなく、基礎となる債券スプレッドのパーセンテージとして設定することを考えることもできます。このコンテキストでは、グリーンバックの定義は、クーポンステップサイズを議論する際、固定ポイントではなく、フロア（「少なくとも\$1 オプションバリュー」）として用いる必要があります。

サステナビリティ・リンク・ボンドに関するAFIIの過去の出版物

オプションベース・プライシング

[An option pricing approach for sustainability-linked bonds \(サステナビリティ・リンク・ボンドのオプション・プライシング・アプローチ\)](#); [Notes on risk-neutral pricing of SLBs and step-down structures \(SLBのリスク・ニュートラル・プライシングとステップダウン構造に関する解説\)](#)

¹⁶ 残存確率の推測には様々なアプローチが使えるが、市場で観察されるリスク・ディスカウント・カーブ（下記のように）を単純に用いることもできる。

リスク・マネジメント

SLBs: complementary, my dear Investor (SLB : 親愛なる投資家への補足) ; A review of SLBs approaching KPI observation dates (KPI オブザベーション日に近づくSLBのレビュー) ; Understanding dynamics between sustainable and traditional debt (サステナブルな債務とトラディショナルな債務のダイナミクスを理解する) ; SLB triggers: What if Nobian or PPC miss their targets? Enel - Market update on 2022 KPI observation (SLBのトリガー: NobianやPPCがその目標を外したら? Enel - 2022 KPI オブザベーションに関する市場最新情報) ; One small step for Orlen, one giant leap for the SLB market (Orlenにとっては小さな一歩、SLB市場にとっては大きな飛躍)

KPI/SPT 選択の評価

BHP: Think big with an SLB (BHP : SLB で大きく考える) ; Nissan: Shift expectations with an SLB? (日産 : SLB で期待を変える?) ; Air France-KLM: Come fly with SLBs (エールフランス-KLM : SLB で飛びませんか) ; JBS: A meaty SLB impact proposal (JBS : 肉厚なSLBインパクト・プロポーザル) ; SLB bond radar: Eni (potentially) coming to market (SLB 債権レーダー : Eni (もしかして) 市場参入) ; Enel: A case study in transition finance using SLBs (Enel : SLB を使ったトランジション・ファイナンスのケーススタディ) ; Chile sustainability-linked bond: Optionality analysis (チリのサステナビリティ・リンク・ボンド : オプションリティ分析) ; Adani and what could be the world's coolest SLB (Adani と世界で最もクールなSLB) ; Sri Lanka: restructuring with biodiversity links? (スリランカ : 生物多様性リンクによるリストラクチャリング?)

SLB デューデリジエンス

Sembcorp: "Carbon footprint arbitrage of a lifetime" (Sembcorp : 「ライフタイム・カーボン・フットプリント・アービトラージ」) ; Enbridge oil sands SLB - participation trophy alert (Enbridge オイルサンドSLB - パーティシペーション・トロフィー・アラート) ; Banks hit by "fraud" complaint to SEC over Adani SLB coal links (「詐欺」にあった銀行 Adani SLB 石炭リンクについて SEC に申し立て)

重要な免責事項：

このレポートは、情報提供および教育を目的としたものです。Anthropocene Fixed Income Institute（「AFII」）は、税務、法律、投資、会計に関する助言を提供しません。このレポートは、税務、法律、投資、会計上の助言を提供することを意図したのではなく、それらのための根拠になるべきものでもありません。このレポートの内容は、証券、会社、ファンドの投資アドバイス、売買の申し込みや申し込みの勧誘、保証、推奨、スポンサーシップを目的としたものではありません。AFIIは、あなたの投資判断について一切の責任を負いません。投資に関するリサーチや投資判断は、あなた自身の責任で行ってください。このレポートは、投資に関する一般的な指針とすることを意図したのではなく、特定の投資推奨の情報源とすることを意図したものではありません。他の人のものだと考えられない限り表明された意見はあくまで私たちの現時点での意見です。提示された情報の中には、第三者から提供されたものがある可能性があります。AFIIは、そのような第三者情報は信頼できるものであると考えており、公開された記録を可能な限り検査して検証していますが、その正確性、適時性および完全性を保証するものではなく、予告なしに変更されることがあります。

企業の信用力や、現在または将来の市場におけるプラスまたはマイナスのパフォーマンスの可能性に関する言及は、純粹に観察に基づくものであり、当該企業またはセキュリティの推奨または保証または批評と解釈すべきものではありません。

AFIIは、「人間が引き起こした気候変動の時代における債券市場の影響を監視し、支持し、そしてそれに影響を与える」非営利団体です。当機関の詳細は、www.anthropocenefii.org をご覧ください。

AFIIは、その資料や報告書で言及している会社やその取締役、従業員またはアドバイザーといかなる関係も持たず、また、その観察および/または洞察に対していかなる報酬も受け取ることはありません。

