

고령화 시대 장수채권 도입 방안

2011. 4.

연구위원

권세훈

연구위원

장정모



자본시장연구원
Korea Capital Market Institute

《 著 者 註 》

고령화 시대 장수위험(longevity risk)은 그 규모와 파급효과를 고려할 때 가장 중요한 시스템 위험 중의 하나입니다. 노령인구의 기대여명이 급증하고 있을 뿐만 아니라, 그 불확실성이 매우 높은 실정입니다.

한편 장수위험에 대비하기 위한 사회·경제적 비용은 크게 증가하였습니다. 정부의 재정지원은 궁극적인 해결책이 될 수 없으며, 퇴직연금 및 보험시장의 장수위험 부담 능력은 제한적입니다. 따라서 자본시장을 통해 다양한 경제주체가 장수위험을 거래한다면 경제적 효율성이 크게 증진될 수 있습니다.

자본시장에서 장수위험을 관리하고 거래하기 위한 수단으로는 대상 인구집단의 생존율에 따라 원리금을 달리 지급하는 장수채권(longevity bond)이 좋은 방안이 될 수 있습니다. 기존의 자본시장 금융수단은 장수위험 관리에 필요한 속성들을 보유하고 있지 못합니다. 단, 장수스왑 등의 파생상품, 그리고 장기채권 및 물가연동채권 등이 상호 보완적인 역할을 담당할 수 있습니다.

본 보고서는 장수채권의 기본개념 및 다양한 사례를 소개하고, 구체적인 도입 방안을 제시하였습니다. 아무쪼록 본 보고서가 고령화 시대 정책 대안을 모색하는 분들에게 많은 도움이 되기를 기대합니다. 본 보고서의 자료 정리와 편집을 담당하신 박희선, 백진희 연구원과 주혜림 연구조원에게 감사드립니다.

권 세 훈 sehoon@kcmi.re.kr 3771-0633

장 정 모 changjm@kcmi.re.kr 3771-0621

목 차

Executive Summary	v
Abstract	x
I. 고령화와 자본시장	1
II. 장수위험의 개관	5
1. 장수위험의 구분	5
2. 장수위험 관리수단의 비교	7
III. 장수채권의 발행 사례	15
1. EIB 사례	15
2. 영국정부의 장수채권 도입 움직임	20
3. 세계은행의 칠레 장수채권 사례	23
4. Swiss Re의 발행 사례	25
IV. 장수채권의 구조 및 설계	29
1. 장수지수의 개발	29
2. 장수채권의 구조	36
3. 장수채권의 유동화 방안	41

V. 장수채권 도입을 위한 고려사항	47
1. 장수채권 정부발행 관련 논의	47
2. 장수채권 도입 방안	49
참 고 문 헌	53

표 목 차

<표 II-1> 위험의 개념적 구분	6
<표 II-2> 장수위험 거래 수단의 특성 비교	13
<표 IV-1> 장수채권의 유형 분류	37
<표 IV-2> 가격결정모형의 강건성 비교	40
<표 IV-3> 채권 액면가 대비 트랜치별 손실분담 기준점	45
<표 IV-4> 트랜치별 프리미엄과 손실확률 비교	45
<표 V-1> 장수채권 발행 방안	52

그 림 목 차

<그림 II-1> 바이아웃 및 바이인 시장의 각 사 점유율	9
<그림 III-1> 투자자 입장에서 본 현금흐름	16
<그림 III-2> 신용위험을 고려한 현금흐름 체계	18
<그림 III-3> 과거 4년간 장수위험 관련 시장 규모	21
<그림 III-4> 칠레의 장수채권 구조	25
<그림 IV-1> 장수채권의 현금흐름: SPV 구조	42
<그림 IV-2> CDO 구조를 활용한 장수채권	43

약 어 표

AFPEN	Association Française Professionnelle de l'Épargne Retraite
CAT	Catastrophe Bond
CDO	Collateralized Debt Obligation
CLO	Collateralized Longevity Obligation
DB	Defined Benefits
DC	Defined Contribution
EIB	European Investment Bank
FRS	Financial Reporting Standard
GAD	Government Actuary's Department
IB	Investment Bank
LB	Longevity Bond
OTC	Over-the-Counter
RMS	Risk Management Solutions
SPV	Special Purpose Vehicle

《 Executive Summary 》

장수위험의 개관

- 장수위험은 “생존율이 예상보다 더 높아질 가능성”을 의미
 - 이는 기대수명 증가에 대한 불확실성을 의미함
 - 최근까지 효율적인 시장이 형성되지 못하였으나, 일부 국가에서 부분적으로 시장거래가 등장하고 있는 실정임

- 장수위험 헤지 수단으로 바이아웃(Buy-out) 및 바이인(Buy-in)과 장수스왑(longevity swap) 등이 주로 이용되고 있음
 - 바이아웃은 연금관련 자산 및 부채(pension liability)를 타인의 재무제표로 완전히 이전함
 - 바이인은 자산매입 등을 통해 연금부채 부담을 증립화함
 - 장수스왑 이외의 장수파생상품으로는 장수옵션(longevity options)과 장수선도계약(longevity forwards) 등이 있음

- 최근 장수채권이 새로운 헤지 수단으로 주목받고 있음
 - 대상 인구집단의 생존율과 연계된 원리금을 지급하는 채권
 - 자본시장 거래를 통해 보다 넓은 투자자 층이 확보 가능
 - 단, 장외거래인 장수스왑에 비해 증권 발행에 따른 비용이 높을 수 있음

장수채권 발행 사례

1. EIB(European Investment Bank) 사례

□ 2004년 11월, EIB와 BNP Paribas는 장수채권 발행을 발표하였으나 수요 부족으로 2005년 말 철회

- EIB는 높은 신용도를 바탕으로 장수채권 발행을 담당
 - BNP Paribas는 장수채권의 증권설계 및 자산보유자 역할을 담당하고, 이자스왑을 통해 이자율위험 부담
 - Partner Re는 사망률스왑을 통해 장수위험을 부담
- BNP Paribas는 생소한 상품에 대한 불확실성으로 투자자 확보가 어렵다고 밝힘
 - 이 외에도 높은 가격, 잔여위험(basis risk), 세제 및 자본 규제 등 제도적 지원 미흡 등의 요인을 고려할 수 있음

2. 영국정부의 장수채권 도입 움직임

□ 지난 수년간, 영국의 민간 연금기금과 보험사들의 연금지급 부담 위험이 높아져 장수위험에 따른 부실화 우려

- 정부가 장수채권을 발행해야 한다는 의견이 강화되고 있으며, Pensions Institute, UK Confederation of British Industry, LLMA 등이 지지를 표명

□ 2009년 4월, Pensions Institute는 정부의 장수채권 발행을 지지하는 네 가지 근거를 다음과 같이 제시함

- 새로운 장기자금 확보로 정부의 자금조달비용 감소
- 민간 장수 파생상품 시장의 발전을 촉진하여 DB연금 지급 의무가 자본시장으로 원활히 이동 가능
- DC연금시장 발전을 위해 연금시장의 효율성 제고
- 국가만이 세대간 리스크를 취합하고 통합관리 가능함

3. 세계은행의 칠레 장수채권 사례

□ 세계은행(the World Bank)은 칠레에서 EIB 유형의 장수채권 발행을 두 차례 주선하였으나 발행에 성공하지는 못함

- 2007년 세계은행은 BNP Paribas와 Munich Re와 칠레에서의 장수채권 발행을 논의하였으나 발행하지 못함
 - 장수채권의 구조는 기본적으로 2005년 EIB 사례와 동일
 - 단 만기를 최대한 장기화하려 했던 것으로 알려짐
- 2009년 세계은행은 JP Morgan과 Munich Re와 칠레에서의 장수채권 발행을 논의하였으나 이 역시 발행하지 못함
 - 장수채권 구조는 2007년 논의와 동일한 것으로 알려짐
 - JP Morgan은 잔여위험(basis risk) 축소를 위해 전체인구 아닌 연금가입자에 대한 가중평균 지수를 활용하였으나, 이 역시 적합도(fit)가 충분하지 못한 것으로 판단됨
 - 규제당국은 장수채권을 매입하는 보험회사에 대해 자본 규제 부담 완화를 허용할 방침이었으나, 장수채권의 저 수익률 보전에 충분치 못한 것으로 판단됨

4. Swiss Re의 발행 사례

□ 2010년 12월, Swiss Re는 “longevity trend bond” 명칭의 장수채권을 5천만 달러 규모로 발행

- 기존 재보험 헤지도 가능하나, 새로운 시장의 수요를 확보하기 위해 장수채권을 선택
- 해당 채권은 원금상환액이 장수위험에 노출되는 원금연계형 장수채권(principal-at-risk longevity bonds) 형태
 - 영국 해당인구집단의 사망률이 미국의 경우보다 급속히 감소할 경우를 대비한 헤지 수단임
 - Swiss Re는 영국 내 연금지급의무 손실위험을 헤지

장수채권 도입 방안

1. 정부나 개발기구 등이 장수채권을 직접 발행하는 방안

□ 발행 주체인 정부 및 개발기구 등이 위험을 부담하며, IB와 재보험회사 등과 공동으로 발행하는 경우 이자율위험과 장수위험을 이들 공동발행자가 분담

- 주요 투자자는 장수위험을 헤지하려는 경제주체로서 국민연금이나 연금상품 판매자 등이 될 것임
 - 만기는 기본적으로 20년 이상
- 지급방식은 원금연동형 및 이자연동형 모두 가능
 - 만기시 원금을 일시 상환하는 방안과, 거치 기간 이후 매년 원리금을 분할 상환하는 방안을 고려할 수 있음

2. 제도적 지원 하에 민간이 장수채권을 발행하는 방안

□ 발행 주체는 연금지급 의무를 부담하고 있는 경제주체로서 국민연금 등 연기금이나 연금상품 판매자 등임

- 주요 투자자는 장수위험 프리미엄을 얻으려는 투자자
 - 장수위험은 기존의 전통적인 위험요인들과 상관관계가 낮으므로 분산투자 효과가 높음
 - 단 시장 형성 초기에는 불확실성이 많으므로 장수위험 관련 전문투자자가 필요
- 만기는 5년 이상으로서, 신용도가 높은 연기금 등은 보다 장기의 만기도 가능
- 지급방식
 - 만기가 짧은 경우 매 기간 변동이자를 지급하는 방식보다는 만기시점에 원금을 변동지급하는 방식이 더 바람직함
 - 그러나 투자자 수요에 맞춰 원리금 지급 방식을 탄력적으로 설정할 수 있음

<표> 장수채권 발행 방안 요약

위험부담	투자자	발행자	만기	지급방식	관심 위험
발행자	연금지급자 - 연기금 - 금융회사	- 정부 - 개발기구	장기	원금연동 이자연동	전체인구의 장수위험
투자자	전문투자자 - 헤지펀드 - IB	연기금	장기	이자연동	가입집단의 장수위험
		금융회사	중기	원금연동	보험집단의 장수위험

« **Abstract** »

Longevity risk is a systemic risk in the face of an aging society. As the rate of improvements in life expectancy is very uncertain, the adverse impact this may have on pension plans and annuity providers are potentially huge.

Failure to restructure and mitigate longevity risk may increase the likelihood that individuals will run out of financial resources, thereby being forced to lower their living standards when they reach an old age. Despite increasing awareness and concerns about the impact of longevity risk, the financial instruments to hedge against it are currently lacking. Under the circumstances, economic efficiency would be enhanced dramatically if each economic entity, according to each one's own incentive, could trade the longevity risk in the capital markets.

Longevity bonds can help pension funds and prospective investors effectively manage and trade longevity risk in the capital markets. The longevity bonds pay coupons (and sometimes the principal sum) that are linked to population survivorship. Derivatives such as longevity swaps have so far been favored, but the issuance of longevity bonds can attract a much wider investor base.

As for how to implement longevity bonds, the issuer can be either the government or the private sector. Despite the controversies over whether the government should be exposed to more longevity risk by issuing longevity bonds, we strongly believe that it is necessary for the government to play a limited role as an issuer for small issues or issues related to super-aging risk.

When the government issues longevity bonds, the issuer will bear longevity risk while pension funds and insurers, who are currently taking on those risks, will become investors. A desirable scheme would be for the government to issue longevity bonds with super-long maturities based on the government's high credit rating. In such a case, the entire population will be the target group to calculate the longevity risk, and the amount of payouts will rise as the survival rate becomes higher than a predetermined expectation. A typical example of bonds carrying such a structure is the EIB/BNP longevity bond.

For longevity bonds issued by the private sector, potential issuers are pension funds and insurance companies that are currently taking on longevity risk. Under such a scheme, ideal investors would be sophisticated investors, such as hedge funds, capable of properly managing longevity risk. For this type of bond, short-term issues are desirable, taking account of the credit rating of the issuers. In this case, the target population group for the longevity risk is narrowed down to a particular sub-group of population, whose longevity risk is what the issuer intends to hedge against. The payouts fall as the survival rate increases above a pre-determined expectation. The 2010 Swiss Re longevity-trend bond fits these characteristics.

Here, we introduce the fundamental concept as well as actual cases of longevity bonds. Then, we discuss in more detail how to launch longevity bonds in Korea. We hope that anyone looking for policy tools in response to the aging trend will find this paper helpful.

I. 고령화와 자본시장

- 고령화 시대 장수위험(longevity risk)은 그 규모와 파급효과를 고려할 때 가장 중요한 시스템 위험(systemic risk)
 - 노령인구의 기대여명(lifetime expectancy)이 급증하고 있을 뿐만 아니라, 그 불확실성이 매우 높음

- 근래의 제도적·경제적·사회문화적 변화를 고려할 때 장수위험에 대비하기 위한 기회비용이 크게 증가
 - 제도적 측면에서 정부나 기업보다 위험회피성향이 더 강하고 위험관리 능력은 더 부족한 개인에게로 장수위험이 이전
 - 장수관련 공적지원은 재정수지 부담으로 인하여 충분히 제공되기 어려움
 - 기업은 부담을 경감하기 위해 퇴직연금을 DB(defined benefits)형에서 DC(defined contributions)형으로 전환하는 추세
 - 경제적 측면에서는 장수에 따른 경제적 비용이 증가
 - 연금상품 수요가 증가하면서 장수관련 금융상품 가격 상승
 - 근래 낮은 이자율을 감안할 때, 미래의 생활비의 현재가치는 크게 증가
 - 사회문화 측면에서도 장수관련 혜택을 제공하던 공동체가 붕괴
 - 도시화로 인한 지역공동체 붕괴 및 핵가족화로 인해 부모 공양 문화가 약화

2 고령화 시대 장수채권 도입 방안

□ 정부 재정지원은 궁극적 해결책이 될 수 없으며, 퇴직연금 및 보험시장의 위험부담 능력은 매우 제한적이므로, 대안 및 보완적 방안으로 자본시장을 활용할 필요

— 자본시장에서 다양한 경제주체가 각자의 유인에 따라 장수위험을 거래한다면 경제적 효율성이 증진

- 장수위험 관리가 정치적 또는 관료적으로 처리되는 경우 발생하는 비효율을 예방
- 장수위험 관리에 가장 효율적인 경제주체에게 최종 이전됨으로써 최적위험분담 달성
- 다수의 경제주체가 장수위험을 활발히 거래하는 유동적 시장(a liquid market)을 형성할 수 있다면, 가격발견(price discovery)이 가능하며, 따라서 효율적인 정책자원 배분을 위한 판단기준으로 활용 가능

□ 자본시장에서 장수위험을 관리하고 거래하기 위한 수단으로는 대상 인구집단의 생존율에 따라 원리금을 달리 지급하는 장수채권이 좋은 방안이 될 수 있음

— 기존의 자본시장 금융수단은 장수위험 관리에 필요한 속성들을 보유하고 있지 못하다고 판단됨

- Loeyes et al(2007)은 영국과 미국의 5년간 사망률 변화와 주식 및 채권 수익률 사이의 상관관계를 제시하며, 기존 시장은 장수위험 및 사망률위험을 효율적으로 헤지하지 못함을 주장

□ 본 보고서의 이후 내용 및 순서

- 제 II장에서 장수위험에 대한 개념적 이해를 제공하고, 장수위험을 관리할 수 있는 대체적인 거래수단들의 장단점을 비교함
- 제 III장에서는 해외의 장수채권 발행 사례를 소개하여, 장수채권의 기본개념 및 활용방안에 대한 이해를 도움
- 제 IV장에서는 장수채권의 구조 및 설계방안을 분석함으로써 현실적으로 고려되어야 할 사항들에 대한 논의의 기초를 제공함
- 제 V장에서는 국내에서 장수채권을 발행하는 경우를 공공발행 및 민간발행으로 구분하여 구체적인 도입 방안을 제시함

II. 장수위험의 개관

1. 장수위험의 구분

- 장수위험은 “생존율이 예상보다 더 높아질 가능성”을 의미
 - 이는 “기대수명 증가”보다는, “기대수명 증가에 관련된 불확실성”을 의미
 - 기대수명 증가 자체는 연금상품의 가격 상승 또는 연금수급의 감소를 통해 문제를 해결해야 함

- 기대수명 증가와 관련된 고유위험, 시장위험, 비시장위험은 다음과 같음
 - 고유위험(idiosyncratic risk)은 비체계적위험(unsystematic risk)으로도 불리우며, 개인이나 개별 인구집단의 위험을 의미함
 - 예를 들어, 개인 차원의 장수위험 개념은 퇴직저축을 소진하여 생존하는 것임(outlive retirement savings: Evans & Sherris, 2010)
 - 개인 및 개별집단 차원의 장수위험 관련 불확실성은 집단화를 통해 어느 정도 안정적인 위험 분포를 도출할 수 있음
 - 따라서 고유위험은 상관관계가 낮은 인구집단 간의 집단(pooling) 또는 분산투자(diversification) 방식을 통해 제거 가능함
 - 시장위험(market risk)은 체계적위험(systematic risk)으로도 불리우며, 인구집단 전체의 공통된 위험을 의미함
 - 시장거래를 통해 궁극적으로 누군가는 부담해야 할 위험임

6 고령화 시대 장수채권 도입 방안

- 비시장위험은 분산투자로 제거되지 않는 동시에 시장에서도 거래되지 않는 위험을 의미
 - 시장의 붕괴나 미발달로 인해 시장위험의 효율적인 거래가 불가능한 경우가 있음
 - 이 경우 정부정책 등의 비시장기제를 통한 위험 이전을 고려할 수 있음
 - 비시장기제를 통한 장수위험관리의 전통적인 또는 대표적 예로 가족 간 협력이 있음(Kotlikoff & Spavic, 1981)

<표 II-1> 위험의 개념적 구분

위험	관리방안	예
고유위험	분산화 통해 제거	- 기업의 고유 속성으로 인한 파산 - 개인의 고유 속성으로 인한 사망
시장위험	시장기제 이용한 거래	- 시장에서 거래되는 증권의 가격 - 금융회사의 보험 상품
비시장위험	비시장기제 통한 이전	- 정책제도(의무적 연금 등) - 공동체(가족, 지역) 지원

- 장수위험은 최근까지 효율적인 시장이 형성되지 못하였으나, 일부 국가에서 부분적으로 시장거래가 등장하고 있음
 - 따라서 장수위험의 경우 현재 매우 비효율적으로 위험이 분담되고 있는 것으로 판단됨(inefficient risk sharing)
 - 현실에서 이론적 최적 규모보다 현저히 낮은 연금저축 현황을 볼 수 있는 바, 이를 annuity puzzle이라 지칭함(Yaari, 1965; Sheshinski, 2007)
 - 이는 향후 시장거래를 통해 경제적 효율성을 향상시킬 여지가 많음을 의미함

2. 장수위험 관리수단의 비교

가. 바이아웃(Buy-out)

- 연금부채(pension liability)에 내재한 장수위험을 제거하는 가장 기본적인 형태로 바이아웃 방안이 있음
 - 연금이전(bulk annuity transfer) 또는 연금펀드인수(pension fund buy-out)등으로 불리움
 - 연금 관련 자산 및 부채를 자신의 재무상태표(balance sheet)에서 타인의 재무상태표로 완전히 이전함으로써 장수위험을 제거함

- 바이아웃의 전형적인 방식은 직원에게 연금지급 의무가 있는 기업이 보험회사 등의 연금 전문 금융기관에게 자신의 연금 관련 자산 및 부채를 매각하는 것임
 - 이때 연금 관련 자산 및 부채의 가치평가가 중요함
 - 영국의 경우 연금회계기준인 FRS 17을 따름
 - 이때 기업은 적자를 실현하는 경우가 많으며, 적자부분은 연금이전 금융회사로부터 대출을 받아 보전
 - 영국의 경우 연금이전 관련 적자보전 대출은 10년 이내 상환하도록 하는 규제를 시행
 - 기업은 바이아웃을 통해 연금부채를 완전히 제거함으로써 다음과 같은 부담에서 해방됨
 - 매년 연금자산 및 부채로부터 발생하는 손익의 변동성
 - 연금 관련 자산관리자에게 지불하는 수수료
 - 영국의 경우, 연금보호펀드(Pension Protection Fund) 부담금

8 고령화 시대 장수채권 도입 방안

— 금융회사의 이점은 다음과 같음

- 이전되는 연금 관련 자산 및 부채의 가치평가가 적용되는 마진
- 대출시, 기업의 신용도에 따라 적용되는 대출금리의 수익
- 연금관리의 전문성 및 자산관리의 규모의 경제

□ 바이아웃과 관련 여러 변형적 방안(variation)이 가능하며, 현재 바이인(buy-in)이 적극적으로 활용되고 있음

— 완전 바이아웃(full buy-out) 뿐만 아니라 부분 바이아웃(partial buy-out) 또는 위험경감(de-risking) 방식도 가능함

- 잔여기간 15년 이상, 70세 이상, 배우자 등으로 연금의 특정부분만을 매각 이전할 수도 있음

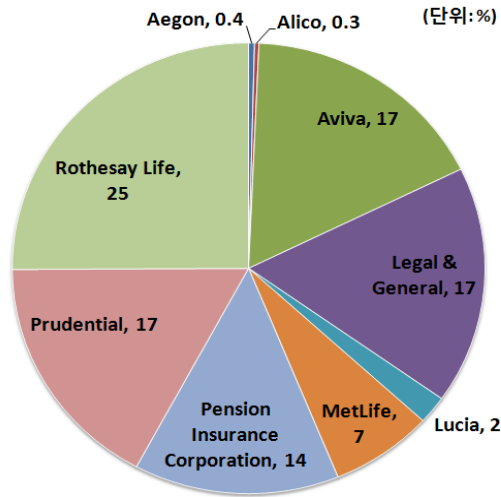
— 스스로 자산관리자가 되어서 다양한 위험관리 기능을 수행하는 바이인(buy-in) 방안도 있음

- 이는 연금지급 의무자가 연금부채를 매각하지 않고 자신이 보유한 채, 스스로 보장자산을 매입하여 연금부채 부담을 중립화시키는 방안의 일환으로 생각할 수 있음

— 2010년, 영국에서 거래된 바이인의 거래규모는 바이아웃의 약 5배에 달할 만큼 활발함

- 바이인과 바이아웃의 총 거래액수는 각각 43억 파운드와 9억 파운드이며, 현재 6개사에 의해 독점(<그림 II-1> 참조)

<그림 II-1> 바이아웃 및 바이인 시장의 각 사 점유율



자료: Mullins(2011), p. 2

나. 장수파생상품(Longevity Derivatives)

1) 장수스왑

□ 장수스왑(longevity swap)은 크게 보증형(indemnity-based)과 지수형(index-based)로 구분됨

- 보증형은 장수와 연관된 지급금을 정해진 기간의 확정지급금과 교환하도록 하는 반면, 지수형은 특정 그룹의 생존율에 대한 기대치와 실현치 차이를 기준으로 현금흐름을 교환하는 형태임
- 2007년 4월, Swiss Re와 영국 생명보험업자 Friends Provident 간의 보험계약을 경제적인 의미의 최초 장수스왑이라고 할 수 있음

10 고령화 시대 장수채권 도입 방안

- Swiss Re는 보험료를 수취하는 대신, Friends Provident가 2001년 7월부터 2006년 12월 사이에 인수한 연금계약 78,000건 (17억 파운드)에 대해 장수위험을 부담함
- 계약 이후에도 연금계약의 관리는 Friends Provident가 계속 담당함

- 2009년 5월, Babcock과 Credit Suisse 간 계약(7억 5,000만 파운드)을 시작으로 '09년 한 해 총 6건의 장수스왑(약 41억 파운드)이 체결됨
 - 2010년 장수스왑은 BMW와 Abbey Life(Deutsche Bank)의 한 건만 체결되었으나, 액수는 30억 파운드로 역대 최고를 기록함
 - 이들 장수스왑 7건은 모두 보증형¹⁾
 - 2011년 3월, JP Morgan이 영국의 Paul UK Pension Fund와 최초의 지수형 장수스왑(1억 2,000만 파운드)을 체결
 - 첫 지수형 거래가 성공함으로써 향후 글로벌 투자은행들이 지수형 장수스왑 개발에 보다 적극적일 것으로 기대됨

2) 장수스왑 이외의 파생상품들

- 장수선도계약(longevity forwards)
 - 장수 또는 사망을선도계약은 미래의 생존을 또는 사망률에 기초한 현금흐름 지급을 미리 약정하는 계약임

1) 보증형은 연금지급의무에서 발생하는 장수위험을 완전히 분산할 수 있는 장점이 있으나, 상품설계 측면에서는 보증형의 단점들로 인해 지수형이 더 낫다고 알려짐

- 이후 논의될 선물(futures)이 표준화된 방식으로 거래소에서 거래되는 반면, 선도계약은 맞춤형 방식으로 장외 또는 당사자간 계약의 형태를 취함
- 2007년 7월 JP Morgan은 q-forward라고 불리는 사망률 포워드 계약(mortality forward contract)을 발표함
 - q는 사망률에 대한 표준 계리 표기법임
 - 현금흐름 헤지(cash flow hedge)보다는 가치 헤지(value hedge)로 설계되었음
 - 현금흐름 헤지는 순지급이 기간별로 이루어지는 데 반해, 가치 헤지는 기간별 순지급이 이연되어(rolled up) 만기에 지급됨
 - 보험산업에서는 자본시장에 비해 현금흐름 헤지가 더욱 일반적임

□ 장수선물(longevity futures)과 장수옵션(longevity options)

- 표준화된 장수선물 및 장수옵션 시장은 보편화되지 못한 실정이나 개별 회사나 단체 등에서 유사한 상품을 개발하여 제공하려는 움직임이 있음
 - AFPEN(Association Française Professionnelle de l'Épargne Retraite)이란 단체가 영국 시장 연금수익률에 기초한 연금 선물 도입을 고려 중
 - 영국 등지의 많은 보험회사가 특정된 연금수익률을 보장하는 이연연금(deferred annuity)을 판매하는데, 이는 실질적으로 옵션의 성격을 지님
 - 이연연금 제공의 대표적 사례로, Equitable Life는 1950년부터 당시 사망률 기준표에 근거하여 이연연금을 제공하였는데, 장수위험 헷징에 실패한 결과 2000년도에 해당 사업을 폐쇄함

다. 장수채권(Longevity Bond)

- 장수채권이란 장수위험 관리대상 집단의 생존율과 연계되어 원리금을 지급하는 채권임
 - 장수위험을 부담하는 주체(채권의 발행자 혹은 투자자)가 누구인가에 따라 장수채권의 성격이 달라짐
 - 채권의 발행자(매도자)가 장수채권을 부담하는 경우는 생존율이 기대치보다 높게 실현될 때 원리금이 추가됨
 - 투자자(매수자)가 부담하는 경우는 이와 반대
 - 장수채권은 자본시장을 통해 광범위 인구집단의 장수위험을 익명으로 거래할 수 있음
 - 바이아웃 및 장외거래용 장수파생상품의 경우는 거래당사자들이 관심을 가지는 특정된 작은 인구집단의 장수위험을 거래함

- 바이아웃 방식과의 비교
 - 장수채권은 기본적으로 자신의 장수위험 관련 사업을 유지
 - 바이아웃은 사업 포트폴리오 자체를 이전

- 장수파생상품과의 비교
 - 장수파생상품은 현재 장내거래보다는 장외(OTC)거래가 주를 이루고 있는 바, 당사자간 계약의 형태를 지님
 - 장수위험 대상 집단이 동일한 경우에는 장수채권에 비해 파생상품이 거래비용이 낮다는 장점이 있음

<표 II-2> 장수위험 거래 수단의 특성 비교

거래 수단	거래 방법	특징
바이아웃	사업 포트폴리오 양도	모든 위험을 일괄적으로 이전함
장수파생상품	장외 맞춤형 거래	계약 형태이므로 유동성이 낮음
장수채권	자본시장 거래	증권 발행에 따른 비용이 높음

III. 장수채권의 발행 사례

1. EIB 사례

□ 2004년 11월, BNP Paribas는 연금 판매자들을 대상으로 장기채 성격의 장수채권을 발행한다고 발표하였으나, 수요 부족으로 인하여 2005년 말에 발행계획을 철회함

— BNP Paribas는 채권 설계 및 자산보유자의 역할을 담당하며, 실제 발행은 EIB(European Investment Bank)를 통해 이루어질 예정이었음

- 해당채권(이하, EIB/BNP 장수채권)은 액면가 5억4천만 파운드, 25년 만기인 연금(혹은 분할상환) 방식을 택함

□ 이자 지급액이 특정집단의 생존지수(cohort survivor index)와 연동되도록 한 것이 다른 기존 채권들과 구분되는 특징임(<그림 III-1> 참조)

— 생존지수는 영국 통계청에서 발표하는 영국·웨일스 지역의 65세(2003년 기준) 남성들의 실제 사망률에 기초함

- 영국 통계청에서 발표하는 y 년도, 나이 x 세 인구의 중앙사망률을 $m(y, x)$ 라고 할 때, t 년도의 생존지수(S_t)는 다음과 같음

$$S_t = S_0 \times (1 - m(2003, 65)) \times (1 - m(2004, 66)) \times \dots$$

$$\times (1 - m(2992 + t, 64 + t)); S_0 = 1$$

- 영국 통계청에서 발표하는 사망률은 일반 투자자들도 접근이 용이하여 신뢰성이 비교적 높은 자료임

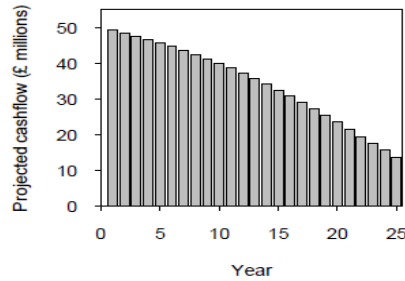
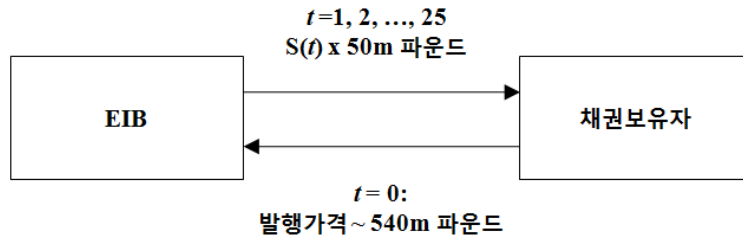
16 고령화 시대 장수채권 도입 방안

— 최초 이자 지급액은 5천만 파운드로 설정됨

- t 년도의 이자 지급액(f_t)은 생존지수(S_t)와 연동되어 결정됨

$$f_t(S_t) = \text{£}50\text{m} \times S_t, \quad t = 1, \dots, 25$$

<그림 III-1> 투자자 입장에서 본 현금흐름



자료: Blake, Cairns and Dowd(2006), Cairns, Blake, Dawon and Dowd(2005)

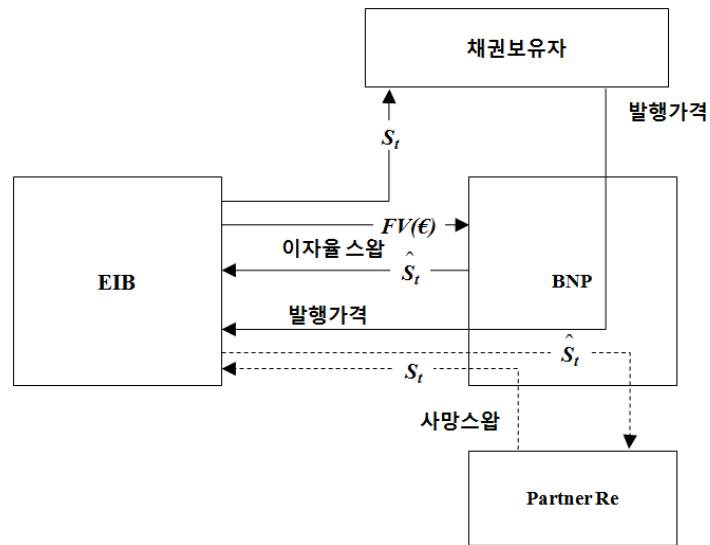
- EIB/BNP 장수채권은 채권을 구입하는 투자자들에게 장수위험을 헤지하는 도구로 활용될 수 있음

— 원인에 관계없이 사망률이 예상보다 감소하는 모든 경우에 대해 투자자가 대비할 수 있는 장기 헤지 수단이 됨

- 생존지수가 예상치(\bar{S}_t)보다 높을 경우, 투자자는 보다 높은 수익(f_t)을 보장받게 됨
 - 이론적으로는 생명보험/재보험보다 연금형태의 의무를 지닌 보험회사 등에게 매력적인 상품이 될 수 있음
- 해당집단(영국·웨일스 지역의 65세 남성들)에 대한 연금 판매자들의 경우에는 완전한 헤지 수단으로서 활용될 수 있음
- 해당집단과 다른 경우에도 전반적인 사망률 추세가 비슷하다면 상당한 장수위험을 헤지할 수 있으며, 다만 잔여위험(basis risk)을 관리하는 문제가 남음
- 이자 지급액에 따른 EIB/BNP 장수채권의 액면가는 생존지수에 대한 예상치(\bar{S}_t)와 현금흐름의 할인율에 의해 결정되었음
- 생존지수에 대한 예상치(\bar{S}_t)는 영국 보험성(GAD: Government Actuary's Department)의 2002년 기준 사망률 추이에 근거함
- 현금흐름의 할인율은 LIBOR보다 35bp 낮은 수준으로 책정됨
- EIB의 수익률 곡선이 LIBOR보다 평균적으로 15bp 낮다는 점을 고려하면 투자자들이 장수위험에 대한 헤지 대가로 지불하는 비용은 20bp로 생각할 수 있음
- 투자자로부터 전이된 장수위험의 경우 실제로는 사망 스왑을 통해 재보험회사인 Partner Re가 부담하는 형태를 취함(<그림 III-2> 참조)
- 사망스왑에 따라 Partner Re는 고정금리($\hat{S}_t; t = 1, \dots, 25$)를 수취하고 생존지수(S_t)를 지급함
- 사망스왑은 BNP Paribas/PartnerRe 간 OTC계약으로 이루어짐

- 고정금리(\hat{S}_t)는 EIB와 BNP Paribas 간의 이자스왑에 의해 결정됨
 - EIB는 BNP Paribas와의 이자스왑을 통해 유로(€) 표시의 변동금리(FV)를 파운드 표시의 고정금리(\hat{S}_t)로 변환함²⁾
 - 일반적으로 고정금리(\hat{S}_t)는 생존지수의 예상치인 \bar{S}_t 와 거의 동일한 수준으로 설정됨
- 전술한 바와 같이 투자자의 입장에서는 EIB를 통해 매년 $\text{£}50\text{m} \times S_t$ 을 받게 됨

<그림 III-2> 신용위험을 고려한 현금흐름 체계



자료: Blake, Cairns and Dowd(2006)

2) 이를 통해 EIB/BNP 장수채권을 유로 표시의 변동금리 채권이 아닌 파운드 표시의 고정금리 채권으로 간주할 수 있게 됨

- 수요부족으로 실제 발행에 실패한 이유에 대하여 Blake, Cairns and Dowd(2006)에서는 다음과 같은 점들을 열거하고 있음
 - 장수위험에 대한 헤지비용이 위험감소 대비 지나치게 커 리스크 관리 도구로서의 매력이 없었음
 - 대안으로는 geared longevity bonds 혹은 deferred longevity bonds 등이 고려될 수 있음³⁾
 - 장수위험과 관련된 모델과 적정가격에 대한 불확실성이 컸음
 - 정의상, 영국 통계청의 중앙사망률은 고려대상인 특정집단의 생존률을 과소평가하는 경향이 있음
 - 만기 25년은 효과적인 헤지 수단이 되기에는 짧을 수도 있음
 - EIB/BNP 장수채권에서 사용된 사망률 예상치는 89세까지만 제공되어 있어, 25년 이상의 경우 다른 예상치를 사용해야 함
 - 연령대나 성별이 다른 집단들이 대상인 연금의 경우 효과적인 헤지 수단이 될 수 없었음

- 발행취소와 관련하여 BNP Paribas는 잠재수요는 충분하였으나 생소한 상품에 대한 불확실성으로 투자자 확보가 어려웠다고 밝힘
 - 영국의 생명보험사인 Friends Provident와 Norwich Union도 비슷한 시기에 장수채권 도입을 독자적으로 검토하였으나 포기함
 - Friends Provident의 경우 EIB/BNP 장수채권에 대한 투자를 거절하였다고 알려짐

3) geared longevity bonds는 이자(S_t)의 상한(S_t^U)과 하한(S_t^L)을 설정하여 이자 지급액이 $S_t - S_t^L + \max\{S_t^L - S_t, 0\} - \max\{S_t - S_t^U, 0\}$ 인 장수채권임. 반면, deferred longevity bonds는 처음 일정 기간 동안 이자 지급을 연기하는 형태임. 이론적으로는 두 경우 모두 헤지비용을 감소시킬 수 있음

2. 영국정부의 장수채권 도입 움직임

- 2005년 11월, UK Pension Commission은 *A New Pension Settlement for the Twenty-First Century* 보고서에서 영국정부의 장수채권 발행에 유보적인 입장을 보임
 - 해당 보고서는 2월에 런던에서 열린 제1회 International Conference on Longevity Risk and Capital Solutions 직후 영국정부의 의뢰에 의해 작성되었음
 - 민간전문가들이 영국 연금제도가 지닌 장수위험의 심각성을 논의하였고, 영국 재무성 관계자가 장수채권 도입을 검토하겠다고 밝힌 이후 보고서 의뢰가 이루어짐
 - 공적 연금제도 하에서 연령변화 등으로 다른 부적절한 장수위험 부담이 줄어들었을 경우에 한하여, 최고령(예를 들어 90세 이상) 인구 집단에 대한 장수채권 발행을 고려할 수 있다고 언급함
 - 단, 이와 같은 정부개입은 장수채권 시장에 대한 민간 수요를 촉진하기 위한 목적으로 이루어져야 한다고 강조함
 - 또한 영국정부의 장수채권 발행액이 큰 수준이 되어서는 안 된다고 명시함

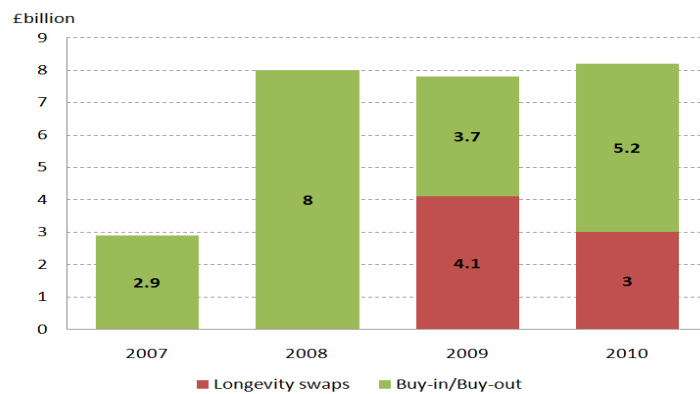
- 지난 수년간, 영국의 민간 연금기금과 보험사들의 연금지급부담에 대한 위험수준이 매우 높아져 부실화가 우려된다는 목소리가 커지고 있음
 - 연금가입자의 수명연장으로 인해 추가로 요구되는 자금규모가 1조 달러를 넘을 것으로 추정되나, 수명연장으로 인한 장수위험에 대해서는 헤지가 거의 이루어지지 않은 상태임

- 통상적인 연금에서 65세 남성이 90세까지 생존할 확률이 평균 25%로 책정되어 있는 반면 실제로는 최대 33%로 나타남
 - 2008년 말 현재 65세를 기준으로 수명이 1년씩 늘어나는 경우 영국 연금 부채의 3%에 해당한다고 추정됨
- 글로벌 금융위기 이후 시장의 하락, 2012년 도입이 예정된 Solvency II 등 새로운 규제환경에 대비할 필요성이 증가함

□ 2010년, 영국에서는 174건의 바이인(buy-in) 및 바이아웃(buy-out) 거래가 이루어졌으나, 장수스왑은 1건에 불과하였음 (Mullins, 2011)

- 30억 파운드 상당의 장수스왑은 BMW의 영국연금 부문과 Deutsche Bank의 자회사인 Abbey Life 간에 이루어졌음
- 장수스왑의 활성화가 더딘 주된 이유로는 상품의 복잡성과 신용위험으로 인한 불안이 지목되고 있으며, 장수위험 측정 곤란으로 가격적정성 판단이 어려운 것도 원인임

<그림 III-3> 과거 4년간 장수위험 관련 시장 규모



자료: Mullins(2011), p.3

- 이에 따라, 장수위험에 따른 연금기금의 부실화를 막기 위하여 영국 정부가 장수채권을 도입하여야 한다는 의견이 힘을 얻고 있음
 - 정부의 장수채권 도입을 지지하는 주요 단체로는 Pensions Institute와 UK Confederation of British Industry가 있음
 - LLMA도 정부가 자체적으로 지닌 장수위험을 줄이기 위해서 장수채권을 발행하여야 한다고 주장함
 - 2009년 4월, Pensions Institute의 발표문에 따르면 정부발행을 위한 근거로 다음 네 가지를 열거함
 - 새로운 장기자금의 확보로 정부의 자금조달비용이 감소됨
 - 민간 장수 파생상품 시장의 발전을 촉진하여 DB연금 지급의무가 자본시장으로 원활히 이동할 수 있도록 함
 - DC연금시장 발전을 위해 연금시장의 효율성을 높일 수 있음
 - 세대간 리스크를 취합하고 통합관리할 수 있는 유일한 기관임

- 아직까지 장수채권을 도입하려는 영국정부의 공식적인 움직임은 보이지 않고 있으나, 이전보다 가능성이 높아졌다고 판단됨
 - 장수채권을 도입할 경우 다른 유럽 국가들도 세계 2위의 연금펀드 규모를 지닌 영국을 선례로 삼을 가능성도 큼

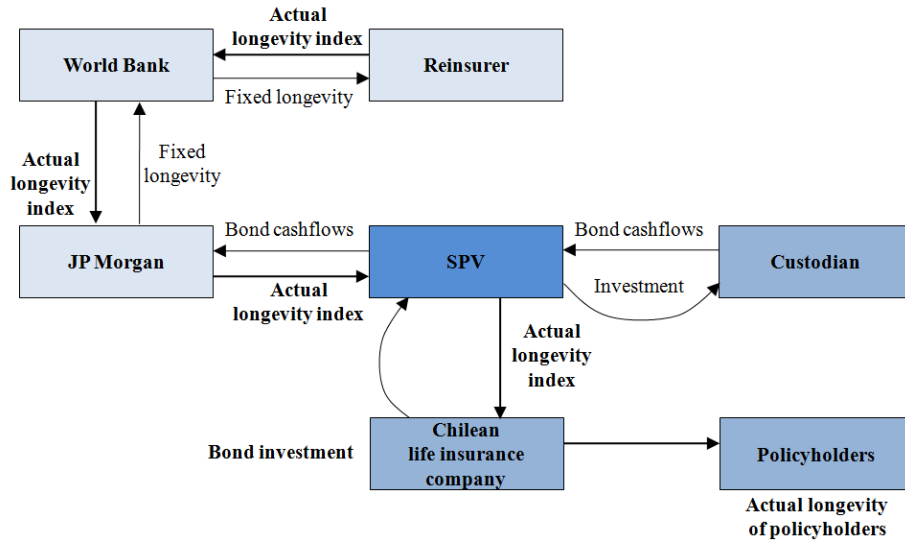
3. 세계은행의 칠레 장수채권 사례

- 칠레는 연금시장(annuity market)이 매우 활발한 국가임
 - 칠레의 연금제도 연혁
 - 1924년부터 시행된 기존의 국민연금 제도가 비효율적인 운영과 만성적인 재정적자로 1970년대 파탄 직전의 상황에 도달함
 - 1981년부터 개인연금저축계좌 방식의 강제가입 민영연금제도를 도입함으로써 사상 최초로 공적 연금을 민영화함
 - 1994년에는 기존의 확정급여형(DB) 방식에서 확정기여형(DC) 방식으로 완전 대체함
 - DC형 연금(pension)을 수급하면 70% 이상이 종신연금(annuity)을 구매하는 것으로 알려져 보험 산업 부문이 대규모 장수위험을 부담함
 - 세계은행은 전세계적으로 최선의 연금체계(pension system)를 확립하는데 관심이 있으며, 그 일환으로 연금체계에 내재된 장수위험 불균형(longevity imbalance) 문제를 해결하자는 취지
 - 칠레는 보험규제당국의 태도가 협조적이며, 양질의 장수위험 관련 자료를 확보할 수 있어 장수채권 발행에 적합한 국가로 판단되었음

- 세계은행(the World Bank)은 칠레에서 EIB 유형의 장수채권 발행을 두 차례 주선하려 하였으나 발행에 성공하지는 못했음
 - 2007년 세계은행은 BNP Paribas와 Munich Re와 함께 칠레에서의 장수채권 발행을 의논하였으나 발행으로 이어지지 못함

- 장수채권의 구조는 기본적으로 2005년 EIB 사례와 동일하며, 다만 만기를 최대한 장기화하려 했던 것으로 알려짐
 - 발행 실패 이유로는 EIB 사례와 마찬가지로 일반적 지수를 사용함으로 인한 잔여위험(basis risk)때문이라는 주장과 함께, 잔여위험으로 인해 실제 장수위험 제거가 충분치 못함으로 인해 자본규제 부담 완화가 허용되지 못하는 규제제도, 그리고 충분히 길지 못한 만기와 90세 이상 장수위험 제한 등의 다양한 설명이 제기됨
- 2009년 세계은행은 JP Morgan과 Munich Re와 함께 칠레에서의 장수채권 발행을 의논하였으나 이 역시 발행에 성공하지 못함
- 장수채권 구조는 2007년 논의와 동일한 것으로 알려짐
 - JP Morgan은 잔여위험을 줄이기 위해 전체인구 대신 연금가입자(annuitants)에 대한 가중평균 지수를 활용하여 보다 적합한 지수를 산정하였으나, 이 역시 적합도(fit)가 충분하지는 못함
 - 이번에는 규제당국도 2% 수준의 자본규제 부담 완화를 허용할 방침이었으나, 연금보험회사가 장수채권에 투자시 일반채권에 비해 수익이 저하되므로, 여전히 자본규제 부담 완화 수준이 충분치 못한 것으로 판단됨

<그림 III-4> 칠레의 장수채권 구조



주 : 현금흐름은 물가상승률을 조정함
 자료: JP Morgan(재인용: Life & Pension Risk, 2010)

4. Swiss Re의 발행 사례

- 2010년 12월, Swiss Re는 “longevity trend bond” 명칭을 가진 5천만 달러 규모의 장수채권을 성공적으로 발행하였음
 - 기존의 재보험을 통한 헤지도 가능하였으나, 새로운 시장 수요를 확보하기 위하여 장수채권을 선택하였다고 밝힘
 - Swiss Re는 underwriter와 sponsor의 업무를 겸함
 - 실제 발행은 SPV인 Kortis Capital을 통해 이루어짐
 - 해당 채권에 대하여 S&P는 BB+(sf)등급을 부여함4)

□ 해당 채권은 원금상환액이 장수위험에 노출되는 원금연계형 장수채권 (principal-at-risk longevity bonds)의 형태임

- 만기는 2017년 1월로 설정
- 쿠폰 지급액은 장수위험과는 독립적으로 설정
 - 금리는 6개월 LIBOR보다 4.72% 높은 수준으로 설정
- 장수위험은 영국과 미국의 해당인구집단 간의 사망률 차이에 근거하고 있으며, 사망률 차이가 일정 이상 수준이 되면 원금손실이 발생

□ Swiss Re는 미국의 생명보험 포트폴리오와 영국의 연금보험 포트폴리오를 동시에 보유하고 있으므로, 사망위험과 장수위험을 결합한 장수채권을 발행할 유인이 있었음

- 기본적으로 생명보험과 연금보험은 자연헤지(natural hedge) 관계에 있으나, 두 가입자 인구집단이 상이한 경우에는 완전 헤지가 되지 못하므로 잔여위험(basis risk)이 남게 됨
 - 일반적으로 생명보험 해당 집단이 연금보험 해당 집단보다 평균 연령이 낮음
- 장수위험 준거집단은 영국의 잉글랜드 및 웨일스 지역 75-85세 남성인구와 미국 55-65세 남성인구로 구성됨
 - 향후 전반적인 인구의 사망률이 크게 개선이 급격히 일어나지 않는다면 두 인구집단의 사망률 차이는 크지 않을 것임
 - 그러나 전인구적으로 사망률이 급격히 개선된다면 연령대 특성상 영국 인구집단의 사망률 개선이 더 클 가능성이 높음

4) sf는 구조화된 금융 특성(structured-finance nature)을 의미함

- 단순히 한 인구집단만을 대상으로 장수위험을 거래한다면 사망률 개선이 없는 경우는 손해를 보지만, 이번 장수채권 구조는 이러한 경우에는 손익을 중립화시킬 수 있음
- 해당인구집단의 사망률에 대하여는 각각 영국 통계청과 미국 질병통제예방센터(U.S Centers for Disease Control and Prevention)에서 제공하는 준거집단의 통계량 지표를 이용함

□ EIB/BNP 장수채권 사례와는 달리 발행이 성공한 배경에는 장수채권에 대해 이전보다 높아진 관심 외에도 기존과는 다른 장수위험의 예측방법에도 기인한 측면이 큼

- 장수위험의 예측에 있어 RMS(Risk Management Solutions)사에서 개발한 구조적 모형을 적용함
 - CAT(catastrophe) 채권과 관련하여 자연재해를 예측하는 데 사용되었던 모형을 장수채권과 관련하여 적용하였음
 - 이 모형은 신약 허가 일정 등의 사망률 개선에 대한 예측치를 다양하게 적용할 수 있음
 - RMS는 S&P에게 모형에 대한 구체적인 이해를 위한 자료를 제공하여 공식적인 등급평가절차가 원활히 이루어지도록 함
- EIB/BNP 장수채권을 포함한 이전까지의 사례들을 보면 장수위험에 대하여 보험통계적 모형을 사용하여 왔음
 - 역사적 패턴에 의존하는 측면이 커 미래예측력이 불확실하여, 일부 투자자들이 이들 모형을 수용하는 것에 대해 거부감을 가지고 있음

- RMS의 모형과 같은 새로운 접근방법은 기존의 통계학적 방법보다 투명하다고 인식되어 연금시장에서 빠르게 확산되고 있음
 - RMS 장수모형은 현재의 사망률 수준에 기초하여 여러 가상 충격을 시뮬레이션 하도록 함
 - 사망률 개선에 대한 근거 및 미래 사망률에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 탐색할 수 있는 반면, 전통적인 접근방법은 과거 자료의 사망률 변동패턴에만 의존하는 구조였음
 - 투자자들이 장수위험을 보다 손쉽게 이해할 수 있도록 객관적인 정보를 제공하여 투자용이성을 높였다고 평가받고 있음

- 장수채권의 성공적인 첫 발행으로 인하여 시장의 관심과 정부의 보다 적극적인 역할에 대한 요구가 한층 높아졌음
 - 2011년 1월, Swiss Re의 대변인은 장수위험의 정확한 가격측정을 위해 정부가 보다 적극적인 역할을 할 필요가 있다고 강조함
 - 영국 연금시장에 내재된 장수위험은 1조 파운드에 달함
 - 향후 장수채권 시장에서 잔여위험을 줄여나가는 과정에서 민간과 정부의 협조가 요구됨
 - 정부의 장수채권 발행에 대한 요구가 커지고 있는 가운데 민간 자체의 발행 노력도 한층 가속화될 것으로 예상됨

IV. 장수채권의 구조 및 설계

1. 장수지수의 개발

가. 장수지수의 개관

- 장수지수(longevity index)는 특정 인구집단의 사망, 생존, 기대수명에 연관된 데이터의 집합으로 정의
 - 다양한 장수지수 산정 대상을 고려할 수 있음
 - 국가별 전체 인구에 대한 장수지수
 - 연금수급자 인구의 장수지수
 - 다양한 맞춤형 풀(pool)로 구분된 장수지수

- 현재 시장에는 여러 종류의 장수지수가 존재
 - Credit Suisse Longevity Index
 - 미국 인구를 대상으로 한 장수지수
 - LifeMetrics Index
 - 영국/웨일즈, 미국, 네덜란드, 독일의 각국 인구 대상
 - Deutsche Börse Xpect Index
 - 독일, 영국/웨일즈, 네덜란드의 인구 대상
 - Goldman Sachs QxX Index
 - 미국 내 특정인구집단을 대상으로 하였으나 현재 사용중지

□ Credit Suisse Longevity Index

- 2005년 12월 Credit Suisse 발표
 - 세계 최초로 장수위험 이전(longevity risk transfer) 수단으로 활용될 수 있도록 고안된 지표
 - 기관투자자, 보험회사, 재보험회사와 퇴직후연금 판매자(providers of post-retirement benefits)들이 이용하도록 만들어짐
- 공식적으로 발표된 정부 통계자료를 바탕으로 하는 전체 인구의 기대수명(life expectancy)의 표준화된 척도
 - 지수의 과거치와 미래치(historical and future value)를 포함하여 매년 공개
 - 지수는 미국 인구를 대상으로 산정하고, 추후 다른 나라 인구로 확장 예정임
 - 지수는 총인구뿐만 아니라 성별 연령별 하부 지수도 포함
- 세계적인 보험계리 회사인 Milliman이 독립적으로 지수 산정을 수행함

□ LifeMetrics Index

- JP Morgan은 2007년 3월 Watson Wyatt과 Pensio Insitute 등의 자문을 받아 LifeMetrics 지수를 개발
 - 지수의 유지보수는 JP Morgan이 담당
 - 지수의 지배구조는 LifeMetrics Advisory Committee가 담당
- LifeMetrics 지수는 국가수준의 대상 인구 집단에 대한 다음의 자료를 포함

- Crude central rate of mortality⁵⁾
- Graduated initial mortality rate⁶⁾
- Period life expectancy⁷⁾

— 현재 LifeMetrics 지수는 블룸버그에 매년 공개됨

- 발표되는 자료는 미국, 영국/웨일즈, 네덜란드, 독일의 20세부터 90세까지 인구에 대한 조정된 기초시점 기준 사망률(graduated initial rate of mortality)임
- 조정작업(graduation)은 중위 사망률(central rates of mortality) 형태의 원 자료에서 노이즈 및 오류를 제거하기 위해 스무딩 등의 조정 방법론을 적용하는 것을 의미함
- 이 과정을 통해 기간별 사망률 자료로부터 전체 기간을 대표하는 안정적인 사망률 자료를 생성할 수 있음
- 지수가치는 정부가 발표하는 원(raw) 사망률과 인구학적 기타 자료를 바탕으로 독립적인 산출 기관에서 계산

-
- 5) 대부분의 인구 사망률 자료에서 사용되는 자료표현 방법으로서, 특정 연령 인구의 연간 사망자 수를 연도 중간시점 인구수로 나눠서 계산됨
 - 6) 특정 연령 인구가 특정 시점에서 향후 1년간 사망할 확률을 표현하는 지표로서, 연간 사망자 수를 기초시점의 사망위험 노출 인구수로 나누어 계산됨. 그러나 자료의 한계로 인해 실제 계산에는 관련 모수들을 추정해야 하는 어려움이 있음. 대표적인 문제로, 현실에서는 이주 등의 요인에 의해 대상 인구집단이 개방되어 있어서 특정 연령의 폐쇄인구집단(closed population)에 대한 자료를 구할 수 없음
 - 7) 현재 시점의 사망률표에 제시된 사망률이 미래 시점에서도 변하지 않는다는 가정 하에, 향후 일정 기간 이후 시점에서 특정 연령의 기대여명을 추정하는 것을 말함. 다른 기간의 사망률표와 비교할 때 유용함

□ Deutsche Börse Xpect Index

- 2008년 3월 Deutsche Börse는 독일 인구에 대한 미래 기대수명 자료와 지수(Xpect Index)를 발표
 - 현재 발표 대상국은 네덜란드, 영국/웨일즈까지 확장
- Xpect 지수는 Cohort Indices와 Age Indices로 구분
- Cohort 지수는 출생년도와 성별로 정의된 인구의 연령 그룹에 대한 기대수명 자료를 매달 산정하여 발표
 - 출생년도는 1920~1939, 1940~1959, 1960~1979, 1980~1999로 구분
- Age 지수는 65세부터 90세 인구에 대한 연령별, 성별 기대수명을 매년 발표
- 지수를 활용하여 부채 기반 장수위험(liability-based longevity risk)을 평가할 수 있게 해주며 생명보험과 연금보험 위험의 증권화와 같은 금융상품의 기준을 제공해 줌
- 생명보험회사와 연금펀드는 장수지수를 활용하여 장수위험을 헤지할 경우 필요 위험자본(required risk capital)을 낮출 수 있으며, 결과적으로 자본시장의 효율성이 증진될 수 있음

□ Goldman Sachs QxX Index

- 2008년 1월 QxX 지수를 발표
 - 이 지수는 AIDS 외에 중대한 질병을 지닌 65세 이상 인구 46,000명을 대상으로 함
- 골드만삭스는 2008년 12월 2번째 지수인 QxX.LS.2. 지수를 발표
 - 이 지수는 암, 심혈관 질환, 당뇨병을 지닌 65세 이상 인구 65,655명을 대상으로 시작

- 골드만삭스는 생명보험과 연계한 합성 장수상품에 투자할 수 있다는 가능성을 홍보하였으나 미국 내에서는 그 개념이 받아들여지지 않아서 성공하지 못함
 - 지수에 대한 수요가 없어서 현재는 중단한 상태

나. 장수지수의 기본적 성질

□ 기초인구(underlying population)

- 장수지수 산정시 사용되는 인구 집단을 정확히 개념화 해야 함
 - closed population: 특정 연금계획의 현재 회원
 - open population: 한 국가의 인구(이주에 의해 개방)

□ 자료(data)

- 지수산출시 사용되는 자료는 크게 노출자료(exposure data)와 사망자료(death data)로 구성
 - 노출자료의 예로는 나이, 성별에 따른 인구수 등이 있으며, 시점 또는 저장변수(stock variable)임
 - 사망자료의 예로는 연령별 또는 성별에 따른 사망자 등이 있으며, 기간(1년 동안, 분기별 등) 또는 유량변수(flow variable)임

□ 지수 방법론(index methodology)

- 대상 인구 자료에 대해 적절한 독립성을 보유하여야 함
 - 특정 사례에서 약간의 맞춤이 바람직하거나 필요하지만, 지수 방법론 자체는 특정 인구 자료에 지나치게 의존적으로 적용되지 않도록 해야 함

- 다른 인구 자료에도 적용할 수 있도록 충분히 일반적이어야 함(다른 인구 자료에 지표를 적용하면 시장 참가자들 사이에 표준화 및 익숙함을 증진시킬 수 있음)

□ 지수 메트릭(index metrics)

- 지수 메트릭은 지수 방법론에 의해 생성된 장수자료의 특정 유형을 참고하여 최소한 다음의 내용을 포함하여 발표해야 함
 - 원 사망률(crude mortality rates)
 - 조정 사망률(graduated mortality rates)
 - 기대수명 기간(period life expectancy)
 - 생존율(survival rates)
- 위의 메트릭들은 다양한 하위 지표로 연결될 수 있음
 - 연령별, 성별, 국가별

□ 지수의 산출

- 지수의 산출은 지정된 지수산출위원회(index calculation agent)에서 객관적인 문서 절차를 통하여 수행
- 원 사망률
 - 인구에서 이동을 가감한 적절한 사망자 수에서 사망률 산출
 - 중앙 사망률(연중)과 초기사망률(연초) 사이의 전환
- 사망률 곡선의 조정(graduation of mortality curves)
 - 유연화 알고리즘(smoothing algorithm): 예) cubic spline
 - 조정 방법의 검증과 확증 방안
 - 고령 인구자료 처리 방안⁸⁾

- 기대수명(life expectancy)
 - 사망률로부터 기대수명을 산출하는 방법(기간 또는 코호트 방식을 적절히 사용)
- 생존율(survival rates)
 - 사망률로부터 생존율을 산출하는 방법
- 문제자료
 - 지연되거나 빠지거나 문제가 있는 자료를 처리할 적절한 규칙과 지침이 마련되어야 함
 - 이러한 규칙과 지침은 지수산출의 본래 의도에 부합해야 하며, 앞서 밝힌 지수원칙과 일치해야 함
 - 지수산출위원회는 문제가 있는 데이터를 지수 관리위원회에 보고하는 것을 포함하여 문제자료 처리 과정을 문서화하는 것이 중요
- 재량
 - 지수산출위원회가 사용하는 방법론은 재량의 여지가 최소화되어야 하지만, 상황에 맞는 효율적인 지수를 산출할 수 있도록 지수 감독위원회가 산출 규칙에 관한 적절한 재량을 부여받아야 함
 - 지수의 목표와 원칙에 부합하도록 발휘되어야 하며, 시장 혼란을 최소화하도록 동기부여 되어야 함
 - 재량은 시장 참가자와 조언자의 자문 과정을 통해 단계적으로 발휘되어야 함

8) 고령 인구의 경우 사망률 계산 대상 표본이 작아 관찰된 사망률이 실제 사망률을 적절히 반영하지 못할 가능성이 높으므로 이에 관한 적절한 고려가 필요함

2. 장수채권의 구조

가. 장수채권 유형

- 장수채권(이하, longevity bonds를 LBs로 표시)은 채권형태, 발행기관, 관련 헤지포지션, 만기, 생존지수, 신용위험, 이자 지급방식 등에 따라 다양한 형태가 가능
 - 기존 문헌에서 제안된 장수채권들에는 전통적인 장수채권(classical LBs), 일반적인 장수채권(standard LBs), 원금연계 형태(principal-at-risk LBs), 제로쿠폰 형태(zero-coupon LBs), 역장수채권(inverse LBs) 등이 존재
 - CLOs(Collateralized Longevity Obligations)는 여러 장수채권을 결합하여 증권화한 상품을 지칭하여, 아래 분류에서는 제외
 - 트랜치(tranche) 구조이므로, 각각의 트랜치는 장수위험에 대하여 다른 수익률을 갖게 됨
 - 이는 CDOs(collateralized debt obligations)와 유사한 상품이며, 합성CDO(synthetic CDOs)에 상응하는 합성CLO도 활용가능함
- 이들 장수채권은 발행자의 의도(장수위험부담 vs. 헤지)과 투자자에 대한 현금흐름(이자연동 vs. 원금연동)에 따라 다음과 같이 나타낼 수 있음(<표 IV-1> 참조)

<표 IV-1> 장수채권의 유형 분류

	이자연동형	원금연동형
위험부담	전통적인/일반적인 장수채권 EIB/BNP 장수채권 (2004)	제로쿠폰형 LBs
헤지	역 장수채권	Swiss Re 장수채권 (2010)

- 전통적인 장수채권은 Blake and Burrows(2001)에서 처음으로 제안된 형태로서 생존채권(survivor bond)이라고도 불림
 - 원금상환은 없지만 해당인구집단의 최후 인원이 사망할 때까지 이자 지급이 계속됨
 - 해당인구집단에서 가장 오래 사는 인원의 나이를 확률변수로 하는 확률 만기를 가진 것으로 볼 수 있음
- 일반적인 장수채권(standard LBs)은 이자 지급액이 특정인구집단의 생존율과 연계되어 있으며, 시간이 지나면서 이자 지급액이 감소하는 형태
 - EIB/BNP 장수채권처럼 $f_t = kS_t$ (여기서, $k > 0$ 는 상수)의 간단한 형태를 생각할 수 있음
 - 일반적인 장수채권은 이자 지급 기간이 정해진 특수한 경우에 해당하므로 전통적인 장수채권에 포함시킬 수 있음
- 원금연동 형태의 경우 이자 지급액은 장수위험에 노출되지 않으나, 원금상환 금액이 생존지수의 함수인 장수채권을 말함
 - 퇴직연금 운영자나 개별 연금 판매자가 SPV를 통해 발행하는 형태로, 변동 혹은 고정이자율에 따른 이자 지급액과 만기시 원금상환으로 이루어짐

- 생존지수가 정해진 수치를 넘어서면 자동적으로 원금상환액이 감소하도록 되어 있음
- 인구집단의 사망률이 예상보다 낮을 경우 채권발행자가 득을 보도록 설계되어 있음
- 해당연도의 생존지수 수치(S_t)가 아닌 여러 해에 걸친 생존지수의 가중평균치를 활용하는 방법도 있음

— 2010년 Swiss Re에서 발행된 장수채권도 이에 해당함⁹⁾

□ 제로쿠폰 형태는 일반적인 무이표채권과 동일한 구조를 가지며 개별 연금 판매자들의 요구에 맞추어 설계가 가능한 것이 장점임

— 개별 연금의 규모 및 연령에 적합한 장수채권 설계가 용이해지나, 투자목적의 대부분이 매입 후 보유일 경우 시장유동성 확보가 어려울 수 있음

— 제로쿠폰은 연금원동 형태에 포함시킬 수 있음

□ 역 장수채권은 일반적인 장수채권과는 달리 이자 지급액이 생존지수와 역의 관계에 있게 되며, 시간과 함께 증가하게 되는 채권

— 간단한 예로서 $f_t = k(1 - S_t)$ 의 형태를 생각할 수 있음

— 원금연계 형태와 상응되는 역장수채권도 고려해볼 수 있으나, 도입 형태가 기존 문헌에서 논의된 바 없음

9) 2003년 12월, Swiss Re에서 발행된 사망 관련 CAT채권도 이와 유사한 구조로서, 사망지수가 2002년 수준의 1.3배를 초과하지 않았을 경우에만 원금 전액상환이 가능하도록 설계됨

나. 장수채권의 가격결정 모형

- 현재 거래가능한 시장이 형성되어 있지 않아 장수채권의 가격결정이 어려우며, 장수위험에 관한 통일된 이론적인 모형은 없음
 - 현재 두 가지 모형이 가장 많이 사용되고 있음
 - 위험중립적 방법
 - Wang 변환 방법
 - 샤프 지수 방법도 종종 사용되고 있으나, 사용빈도는 높지 않다고 판단됨
 - 샤프 지수에 근거하여 목표 이익을 달성하기 위한 최적 헤지 전략을 도출하는 방법¹⁰⁾

- 위험중립적 방법은 집약적 모형(intensive model)이라고 불리며, 이자율 기간구조 내에서 단기 이자율 방법과 유사하다고 볼 수 있음
 - 시뮬레이션을 통하여 미래 사망추세와 장기금리수준에 대한 최적 값을 추정한 후, 추정치의 위험에 의존하는 장수채권에 지불할 의사를 가격으로 나타내는 방법임
 - 비교적 가장 많이 사용되는 방법으로 추정됨

- Wang 변환 방법은 미래 현금흐름이 정규분포 혹은 로그-정규분포를 따르지 않을 때 왜곡연산자(distortion operator)를 이용하는 방법
 - Wang(2000)은 가격위험에 대한 체계에 기초하여 계리적인 수명 변동의 문제를 재무적인 비용산정 문제로 전환하면서 위험조정된 확률 조정치를 반영함

10) 관련 논문들은 Wills and Sherris(2010)의 참고문헌을 참조

- 일반적으로 위험중립적 방법에서 도출된 가격과 다름
 - Lin and Cox(2005)는 이 방법을 사용하여 생존확률에 대한 최적치를 조정함
- Chen, Zhang and Zhao(2010)은 샤프 지수 방법을 포함한 세 가지 방법을 이용한 장수채권의 가격을 시뮬레이션을 통하여 비교함
- 만기가 짧은 경우 Wang 변환 방법의 장수채권 가격이 높게 나타나는 반면, 만기가 길어지면 도리어 가장 낮게 나타남
 - 만기가 길어질수록 모든 모형의 강건성(robustness)이 감소함
 - 예상수명을 측정하기 위해 사용되는 확률적 방법에 따라 가격모형들의 강건성이 크게 달라짐
 - 기본적으로 Ornstein- Uhlenbeck(OU) 확률과정을 가정하나, 다른 세 가지 확률과정도 고려
 - 이들은 각각 Vasicek(VAS), mean-reverting with jumps(MRJ), Ornstein-Uhlenbeck with jumps(OUJ)로 구분
 - 샤프 지수를 활용한 모형은 다른 모형들에 비해 강건성이 떨어짐

<표 IV-2> 가격결정모형의 강건성 비교

만기	모형	VAS	MRJ	OU	OUJ
단기	RN	B	A	B	B
	W	A	B	A	A
	S	B	C	B	C
장기	RN	B	A	B	B
	W	A	B	A	A
	S	B	C	B	C

주 : 1) RN(위험중립), W(Wang 변화), S(샤프 지수)

주 : 2) A(better), B(good), C(worse)

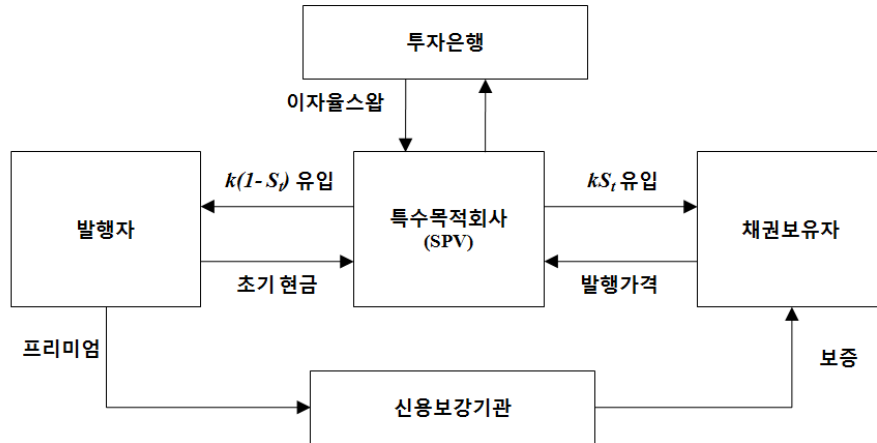
자료: Chen, Zhang and Zhao(2010) Table 1 참조

- 국내 장수채권 도입시 실정에 맞는 모형을 사용해야 함
 - 아직까지 이론적 연구가 통일성을 갖추고 있지 않아 시장형성을 통한 가격탐색 과정이 동시에 이루어져야 할 것임

3. 장수채권의 유동화 방안

- 장수채권의 유동화를 위해서는 장수채권 발행자가 발행 및 운용을 위해 설립되는 SPV(Special Purpose Vehicle)와 채무거래약정을 체결하는 구조가 요망됨
 - 이는 일반적인 자산유동화증권과 유사한 구조로서, 장수채권의 경우 신용보장을 통한 시장의 유동성 확보 측면이 강조됨
 - 장수스왑이나 채보험의 경우는 가격책정이나 상대방의 신용위험으로 인해 거래가 원활히 이루어지기 힘든 측면이 존재
 - EIB/BNP 장수채권 사례에선 투자자들이 직접적인 신용위험 관계에 있는 EIB가 AAA 등급이어서 신용위험이 매우 낮음
 - 하지만, 향후 장수채권 시장이 활성화되려면 낮은 등급의 민간 연금 지급자들이 적극적으로 참여할 필요가 있음
 - 향후 발행에서는 EIB/BNP의 경우와는 달리 트랜치 구조를 채택하는 방안을 고려할 수 있음

<그림 IV-1> 장수채권의 현금흐름: SPV 구조



자료: Blake, Cairns and Dowd(2006) Figure 7

□ 최근 제안된 장수채권의 활성화 방안에서는 CDO 구조에 기초한 트랜치 구조가 주를 이루고 있음

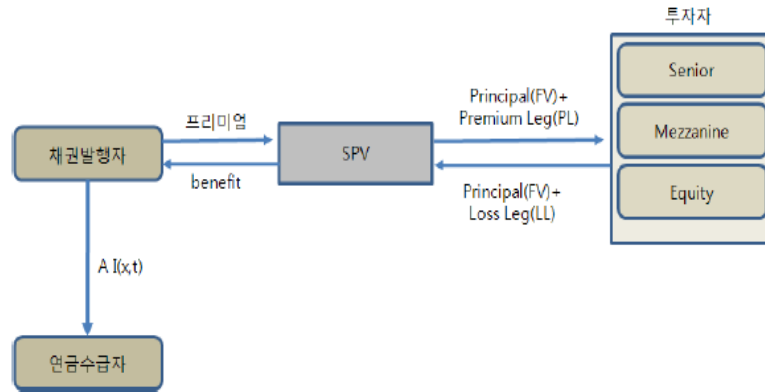
— 트랜치 구조에서는 생존지수가 예상보다 높게 실현될 경우 투자자가 부담하는 손실액이 트랜치별로 다르게 산정됨

- 투자자는 각 트랜치별 위험을 선택할 수 있으므로, 수요 확대를 꾀할 수 있음

— 특히, 다른 연령대의 인구집단들에 대한 장수위험을 단일 장수채권을 통해 헤지할 경우에 유용할 것으로 기대됨

- 이자지급액은 모든 연령대의 인구집단들에 대하여 합계한 후 트랜치별로 다르게 지급됨

<그림 IV-2> CDO 구조를 활용한 장수채권



주 : AI(annuity income), x(age), t(year)
 자료: Wills and Sherris(2010) Figure 1

- <그림 IV-2>는 채권 발행자가 연금지급의무자로서 장수위험을 헤지하려는 경우의 CDO 구조를 예시함
 - 투자자 트랜치는 저위험(superior), 중위험(mezzanine), 고위험(equity)의 3개층으로 구성
 - 장수위험 손실이 연금지급자에게 발생하지 않는다면 투자자들은 만기에 FV를 받게 되며, 이는 SPV의 보증이 첨부됨
 - 발행자는 SPV에게 프리미엄을 지급하며, 매기마다 투자자는 SPV를 통해 발행자로부터 정해진 이자지급액(PL: premium leg)을 받게 됨
 - 장수위험이 현실화되는 경우, 즉 수명이 예상보다 높아져 연금지급자에게 손실이 발생하는 경우에는 발행자는 SPV로부터 FV의 일부를 수취함

- 이를 통해 연금지급자는 높아진 지급의무를 일부 보상받음
- FV 감소분은 트랜치 별로 다르게 적용되며, 이후 이자지급액은 줄어든 FV에 대하여 새롭게 계산됨

□ 각 트랜치별 가격은 이자지급액의 현재가치 기대치와 장수위험에 따른 손실액의 기대치가 일치하는 수준에서 결정됨

- 장수채권 시장이 형성되지 않은 상황을 고려하여 시뮬레이션을 통해 각 트랜치 가격을 추정하는 방법이 사용됨
 - 장수위험 손실액은 위험조정 확률에 의해 계산됨

□ 원종현(2010)에서는 Wills and Sherris(2010)과 동일한 방법론을 사용하여 국내 장수채권 가격에 대한 시뮬레이션을 실시

- superior, mezzanine, equity의 3개 트랜치로 구성된 CDO 구조를 선택
 - 각 트랜치의 기준점은 임의적으로 설정(<표 IV-3> 참조)
- 통계청에서 발표한 1970-2008년 연령별(25, 45, 70세) 남, 여의 기대잔여수명 자료를 이용하여 산출
 - Wills and Sherris(2010)는 1971-2004년 호주 연령별(50-99세) 자료를 이용하여 산출
- 다음 두 가지 경우를 가정하여 각기 계산함
 - 연령간 의존적 개선 가정: 각 연령별 수명의 개선이 동일하게 또는 유사하게 개선된다는 가정
 - 연령별 독립적 개선 가정: 각 연령별 수명의 개선이 다른 연령의 수명 변화에 의해 영향을 받지 않는다는 가정

<표 IV-3> 채권 액면가 대비 트랜치별 손실분담 기준점(예)

트랜치	손실분담 시작점	손실분담 소진점
Equity	0	15
Mezzanine	15	30
Superior	30	100

주 : 표의 수치는 액면가 대비 손실발생액 비율(%)
 자료: 원종현(2010) 표 1 (재인용: Wills and Sherris(2010) Table 2)

<표 IV-4> 트랜치별 프리미엄과 손실확률 비교

트랜치	가정	프리미엄	누적기대손실	누적기대손실의 표준편차
Equity	연령별 독립	527	0.891	0.101
	연령간 의존	306	0.574	0.527
Mezzanine	연령별 독립	41	0.311	0.311
	연령간 의존	69	0.406	0.398
Senior	연령별 독립	0	0.000	-
	연령간 의존	9	0.011	0.211

주 : 프리미엄 단위는 bp
 자료: 원종현(2010) 표 5

□ 트랜치 프리미엄 분석 결과(원종현, 2010)의 해설(<표 IV-4> 참고)

- 장수위험 가격산정 시 대상 인구집단의 연령이 가장 중요한 요소인 것으로 판단됨
 - Wills and Sherris(2010)는 모든 트랜치에 대해 각 상황에 따른 누적손실 분포가 고령층 인구집단일수록 증가함을 보여줌
- 연령간 의존성 정도가 senior 트랜치와 equity 트랜치 가격에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타남

- 독립성을 가정하는 경우 equity 트랜치는 손실이 크게 추정되는 반면, senior 트랜치는 작게 추정되는 경향이 있음
- 연령간 의존성을 가정하는 경우는 반대로 나타남
- 포트폴리오의 손실 변동성(<표 IV-4>에서 표준편차)은 시뮬레이션 결과 연령간 의존성을 가정하는 경우 더 큰 것으로 나타남
- 참고로 트랜치되지 않은 장수채권의 프리미엄은 독립적인 경우와 의존적인 경우 각각 101bp와 81bp임
- Wills and Sherris(2010)는 프리미엄이 각각 75bp와 62bp임
- 이러한 차이점은 각기 다른 연령에 대한 장수채권의 유동화, 특히 CLO 등을 고려할 때 주의해야 할 사항으로 판단됨

□ 한편 국내 시뮬레이션 분석의 신뢰성은 다소 낮음(원종현, 2010)

- 통계청의 장기 인구 추계가 다른 국가에 비해 낮게 나타나고 있어 장수위험 가격 추정이 과소평가된 측면이 있음
- 1980년 이후 인구자료에 근거한 시계열 추정은 자료기간이 충분히 길지 못하기 때문에 다소 무리가 있음

□ 기존 연구들은 향후 장수채권의 가격 추정에 있어 신뢰성이 높은 인구 추정 및 장수지수 개발의 필요성을 강조하고 있다고 판단됨

- 시장 형성에 앞서 보다 심화된 모형 개발 및 시뮬레이션이 선행되어야 함

V. 장수채권 도입을 위한 고려사항

1. 장수채권 정부발행 관련 논의

- 장수채권 발행자는 대규모의 장수위험을 부담하게 되는 바, 적절한 민간 경제주체가 발행자로 등장하지 않는 경우, 정부가 장수채권을 발행하는 방안을 고려해 볼 수 있음

- 정부의 장수채권 발행 반대 의견
 - 정부는 현세대에게 보다 유리한 정책을 만들 유인이 존재
 - 따라서 오히려 세대간 최적 위험배분을 저해할 수 있음
 - 정부는 이미 국민연금 등에 대한 암묵적 지급보장 의무가 있음
 - 장수채권을 발행하면 장수위험을 추가적으로 부담하게 됨
 - 정부가 장수채권을 발행하면 수취한 원금을 만기까지 효율적으로 운용해야 하는 부담을 안게 됨
 - 따라서 정부가 장수채권을 굳이 발행한다면 제한적이어야 함
 - 시장형성 지원 차원의 소규모 발행
 - 극단적 장수위험(예: 90세 이상 장수자의 연금지급)의 경우에만 한정된 장수채권 발행

- 정부의 장수채권 발행 찬성 의견
 - 정부는 징세권을 가짐
 - 장수위험을 세대간 배분할 수 있는 유일한 경제주체

- 민간에서 장수채권 시장이 효율적으로 형성되지 못할 수 있음
 - 초기에 정부 발행을 통해 장수채권 시장 형성을 도울 수 있음
- 민간의 경우, 예를 들자면 연금판매 보험회사의 경우 자기 집단의 장수위험만 관심이 있음
 - 정부는 인구집단 전체의 장수위험 관리에 관심을 가짐
- 사회경제 전체의 장수위험을 적절히 관리하지 못할 경우, 궁극적으로 각 개인이 각자의 장수위험을 부담하게 됨
 - 이는 결국 정치적으로 해결될 가능성이 높음
 - 정치적 해결의 경우 많은 비효율이 발생할 수 있음

□ 절충안: 정부 지원을 통한 민간 발행

- 국가가 직접 장수채권을 발행하기 보다는 관련 금융수단의 발행 및 거래에 대한 혜택 부여를 통해 간접적으로 장수위험 이전 거래를 장려할 수도 있음
 - 장수채권에 관한 증권발행 규정 및 감독의 완화, 장기보유 세제혜택, 연기금의 투자 참여 유도 등을 고려해 볼 수 있음
- 그러나 적절한 수준의 지원에도 불구하고 시장에서 마땅한 발행자가 등장하지 않는다면 정부가 발행자가 되는 것이 가장 현실적인 대안일 수 있음

2. 장수채권 도입 방안

가. 정부 또는 개발기구가 장수채권을 발행하는 방안

- 발행 주체: 정부 또는 개발기구
 - 이 경우 장수채권의 기본구조는 EIB 장수채권 사례가 됨
 - 발행자인 정부나 개발기구가 장수위험을 부담함
 - 단, IB와 재보험회사와 공동으로 발행시 이자율위험과 장수위험을 공동발행자가 부담함
 - 정부나 개발기구는 높은 신용등급을 바탕으로 낮은 비용으로 자본을 조달하는 기능을 담당함

- 주요 투자자: 장수위험을 헷징하려는 경제주체
 - 국민연금이나 연금상품 판매자 등이 주요 투자자가 될 것임
 - 단, 장수채권 가격이 지나치게 낮게 책정될 경우 차익거래 목적의 투기적 수요가 발생할 것임

- 만기: 기본적으로 20년 이상
 - 일정기간 거치 기간(예: 5년)을 거친 후 현금흐름을 지급하는 방안도 고려할 수 있음
 - 만기시 원금을 일시 상환하는 방안과, 거치 기간 이후 매년 원리금을 분할 상환하는 방안을 고려할 수 있음

□ 지급방식: 원금연동형 및 이자연동형 모두 가능

- 원금연동형: 가치 헷징 개념에 입각해 장수지수 기대치 및 실현치 차이에 근거한 변동이자를 최종 만기일에 정산하여 일시 지급
 - 국민연금 등 향후 상당기간 운용자산이 과도할 것으로 예상되는 국민연금 등의 경제주체가 선호할 것으로 예상됨
- 이자연동형: 현금흐름 헷징 개념에 입각하여 미리 정한 기간별로 장수지수 기대치 및 실현치와의 차이에 근거한 변동이자를 지급함
 - 중도 현금흐름 유출입에 따른 자산운용 및 현금관리 부담이 상대적으로 덜한 민간보험 회사 등이 선호할 것으로 예상됨

나. 제도적 지원 하에 민간이 장수채권을 발행하는 방안

□ 발행 주체: 연금지급 의무를 부담하고 있는 경제주체

- 국민연금 등 연기금
 - 이미 과도한 자산운용 부담이 있는데, 추가적으로 장수채권 발행 원금을 수취하여 운용해야 하는 부담이 있음
- 연금관련 상품을 판매하는 금융회사
 - 연기금과 금융회사 발행 장수채권 사이에 세제 혜택을 비롯한 정부 지원의 차별 정도가 적절히 정해져야 할 것임
 - 생명보험과 연금보험을 동시에 판매하는 보험회사의 경우 Swiss Re 2010년 사례가 좋은 참고 방안이 될 것임

□ 주요 투자자: 장수위험 프리미엄을 얻으려는 투자자

- 장수위험이 기존의 전통적인 위험요인들과 상관관계가 낮으므로 분산투자 효과가 높음

- 단 시장이 형성되는 초기 단계에서는 불확실성이 많으므로 장수 위험 관련 전문성이 많은 특화된 투자자들이 필요할 것임

□ 만기: 5년 이상

- 신용도가 낮은 민간 금융회사의 경우 5년 정도의 짧은 만기가 바람직할 것임
- 신용도가 높은 연기금 등의 경우 보다 장기의 만기도 가능할 것임

□ 지급방식

- 만기가 짧은 경우 매 기간 변동이자를 지급하는 방식보다는 만기 시점에 원금을 변동지급하는 방식이 더 바람직함
 - 그러나 투자자 수요에 맞춰 원리금 지급 방식을 탄력적으로 설정할 수 있음

□ 민간 장수채권 시장의 활성화 방안

- 두 유형의 증권화(securitization) 방안을 고려해 볼 수 있음
 - 분할 발행: 단일 발행물에 대해 위험별로 등급(tranche)을 구분하여 다수의 증권으로 분할 발행하는 방안
 - 집단 발행: 향후 다수의 장수채권이 발행되는 경우를 가정한다면, 여러 장수채권을 결합하여 CLO 방식으로 유동화시키는 방안도 가능함

<표 V-1> 장수채권 발행 방안

위험부담	투자자	발행자	만기	지급방식	관심 위험
발행자	연금 지급자 - 연기금 - 금융회사	- 정부 - 개발기구	장기	원금연동 이자연동	전체인구의 장수위험
투자자	전문 투자자 - 헤지펀드 - IB	연기금	장기	이자연동	가입집단의 장수위험
		금융회사	중기	원금연동	보험집단의 장수위험

참 고 문 헌

<국내문헌>

원종현, 2010, 『고령화에 따른 장수위험 대응방안-연금지출에 대한 부담을 중심으로』, 국회입법조사처 정책보고서 제5호

원종현, 2010, 장수위험의 가격측정, 2010년 경영관련학회 통합학술대회 발표자료

<해외문헌>

Blake, D., Cairns, A., Dowd, K., 2006, Living with mortality: longevity bonds and other mortality-linked securities, *British Actuarial Journal* 12(1), 153-197.

Blake, D., Cairns A., Dowd, K., 2008, *The birth of the life market*, Pension Institute.

Blake, D., Cairns, A., Dowd, K., MacMinn, R., 2006, Longevity bonds: financial engineering, valuation, and hedging, *The Journal of Risk and Insurance* 73(4), 647-472.

Burne, K., Swiss Re revitalizes longevity-risk transfer market, *The Wall Street Journal*, 2011 (January 7).

Chen, B., Zhang, L., Zhao, L., 2010, On the robustness of longevity risk pricing, *Insurance: Mathematics and Economics* 47(3), 358-373.

Crawford, T., Hann, R., Runchey, C., 2008, *Longevity risk quantification and management: a review of relevant literature*, Society of Actuaries.

- Evans, J., Sherris, M., 2010, Longevity risk management and the development of a life annuity market in Australia, Australian School of Business Research Paper No. 2010ACTL01.
- JP Morgan, 2008, *LifeMetrics: German longevity index technical document supplement*.
- Kotlikoff, L. J., Spivak, A., 1981. The family as an incomplete annuities market, *Journal of Political Economy*, vol. 89(2), 372-91.
- Life & Longevity Markets Association, 2010, *Longevity index framework: a framework for building longevity indices developed by the LLMA*.
- Loeys, J., Panigirtzoulou, N., Ribeiro, R., 2007, *Longevity: a market in the making*, JP Morgan.
- Mullins, J., 2011, *Buy-outs, buy-ins and longevity hedging Q4 2010 and 2010 update*, Hymans Robertson LLP.
- Sheshinski, E., 2007, *The economic theory of annuities*, Princeton University Press.
- Wills, S., Sherris, M., 2010, Securitization, structuring and pricing of longevity risk, *Insurance: Mathematics and Economics* 46(1), 173-185.
- Yaari, M. E., 1965, Uncertain lifetime, life insurance, and the theory of the consumer, *Review of Economic Studies*, 32-2, 137-150.

<웹사이트>

Credit Suisse	www.credit-suisse.com
Deutsche Börse	www.deutsche-borse.com
Equitable Life Assurance Society	www.equitable.co.uk
Goldman Sachs	www.gs.com
JP Morgan	www.jpmorgan.com