

長期就業不能保険（LTD）のリスク管理に関する一考察

鈴木 敦之

【要旨】

はじめに、LTDの商品特性、保険料及び Reserve 評価について述べる。次に会社モデルの一例を示す。そして、就業障害の発生と消滅に焦点を当て、これらに関するリスクモニタリング手法を整理する。更に、モニタリングの一環としてモデル会社によるリスク計量化を試みる。最後に、モニタリング結果等に対する対応例を列挙し、収益管理・健全性の維持との関連について考察する。

【キーワード】

LTD、就業障害の発生と消滅、リスクモニタリング、リスク計量化

1. はじめに

長期就業不能保険（LTD；Long Term Disability、以下 LTD という）が発売されて今年で 10 年目である。マーケットの規模も伸長しているが、日本の LTD 市場はまだ成長段階にある。John Hewitt & Associates 社が行った米国における団体 Disability Market の市場調査（37 社が対象、全米の 95% のシェアに達する）によると、2002 年度の年間保険料は約 90 億ドル強で、そのうち LTD は約 60 億ドル強、STD（Short Term Disability）は約 30 億ドル弱であった。我が国で LTD が米国並みに普及すると仮定した場合、日本の人口が米国の約半分であることから（1 ドル＝120 円と換算して）単純にその市場規模は年間保険料で 3,600 億円程度（ $60 \times 120 \div 2 = 3,600$ 億円）と考えることができる。現在の日本における所得補償保険の保険料収入は数百億円程度（ニッセイ基礎研 REPORT 2004 年 3 月号）と見込まれていることから、今後も LTD マーケットの成長が見込まれる。

一方で、マーケットの伸展に伴いリスクエクスポージャーも増大していくことから、今後はマーケット規模の拡大（商品の普及）を図ることに加えて健全性の維持の観点からリスク管理を適切に行うことが強く求められるのではない

だろうか。

この論文では、LTDの就業障害の発生と消滅に焦点を当て、これらに関するリスクモニタリング手法を整理し、モニタリングの一環としてモデル会社によるリスク計量化を試みたい。最後に、モニタリング結果等に対する対応例を列挙し、リスク管理と収益管理・健全性の維持との関連について考察したい。

2. LTDの商品特性

LTDの被保険者には、病気やケガ等により就業障害になり所得等に損失が発生しその状態が免責期間（Elimination Period）を超えて継続している場合、被保険者が回復・死亡もしくは填補期間（Benefit Period）が終了するまで所定の保険金が毎月支払われる。例えば、企業に勤務している被保険者が所定の就業障害状態になった場合、定年退職年齢など契約で定めた時点まで就業障害状態が続く限り保険金が支給されることになろう。尚、被保険者が死亡した後は如何なる場合も就業障害とはいわない。

2.1 LTDの特徴

LTDの特徴について簡単に整理してみたい。

(1) 保険金の支払が1回とは限らない

ほとんどの保険種目の場合、保険金はおおむね1回支払えば支払債務はなくなる。これに対し、LTDは最大で填補期間の終了まで支払わなければ支払債務はなくなる。

(2) 実際の損失（支払総額）は保険事故発生時点では確定しない

普通の死亡保険等は、支払額は保険事故発生時点で確定するが、LTDは実際の支払額は就業障害状態でなくなる、もしくは填補期間が終了するまでは確定しない。

(3) 就業障害の客観的な判定が難しい

就業障害は、死亡・入院・要介護状態等の既存給付の支払事由とは異なり、客観的な判定・判断が難しい。（医師の診断などによって決定されるもので

はなく、基準が一定でない。)

2.2 計算基礎率

保険料等の計算に使用される計算基礎率は、以下の通りである。

予定利率	運用によって生じる利息の計算に使用する年利率
予定障害発生率	就業障害が発生する確率
予定障害消滅率	就業障害である被保険者が、就業障害から回復もしくは死亡することにより、就業に支障が生じている状態でなくなる確率
保険金支払付帯費用	単位保険金額あたりの保険金支払に付帯する費用
予定後遺障害発生率	高度障害により保険料払込免除事由に該当する確率
予定事業費率	会社運営に必要な経費を賄うもの。単位保険金額比例の事業費率と基本保険料比例の事業費率がある。

尚、契約締結時に必要な新契約費は本論分では考えないものとした。

2.3 既存の第3分野商品との関係

例えば「初期の入院については入院特約や医療保険等でまかない、以降の自宅療養についてはLTDで保障する」というようなパッケージや、「現役時の長期就労不能はLTDで保障し、退職後の保障は年金及びLTC（Long Term Care、以下LTCという）でまかなう」といったセット商品で販売することが可能である等、LTDは他の商品との差別化、他の多くの保険商品との連続性・補完性がある。つまり、LTDは、セット販売がしやすいといった特徴がある。

また、LTCや医療保険等の既存の第3分野商品と比べた場合、保険数理上の基本的な差異があるようには考えられない。LTDでは就業障害の発生率、就業障害発生者の就業障害消滅率（就業障害継続率）を基準に後述する Cost of Insurance が算出されるが、例えば、LTCであればこれが要介護状態発生率・介護状態継続率等に置き換えられたり、入院特約であれば入院発生率・入院継続率等に置き換えられるだけに過ぎない。そして、Benefit Periodが短い場合は、予定利率の影響をあまり受けないという考え方や実務上の簡便さ等から、継続率を使用せず予定平均給付日数等により代用されていても予定利率(利息)の影響を除けば本質的に大きく異なるものでもないであろう。

3. Cost of Insurance

3.1 記号の定義

以下の通り記号を定義する。

x	契約年齢
ep	免責期間 (年数)
bp	填補期間 (年数)
i	予定利率 (年利率)
v	割引率 ($v = \frac{1}{1+i}$)
q_x	年齢 x 歳の予定障害発生率 (年単位)
q_y^d	y 歳の就業障害者の死亡による予定障害消滅率 (月単位)
q_y^r	y 歳の就業障害者の回復による予定障害消滅率 (月単位)
p_y^R	y 歳の就業障害者の予定障害継続率 ($p_y^R = 1 - (q_y^d + q_y^r)$)
l_z	z 歳の予定就業障害者数
$l_{z+\frac{1}{12}} = l_z \cdot p_z^R$	$z + \frac{1}{12}$ 歳の予定就業障害者数
$\sim(12)$ $a_{x+\frac{1}{2}+ep:\overline{bp} }$	契約年齢 x 歳の被保険者が就業障害になった場合の予定障害継続率に基づく支払保険金の完全年金現価で、 $\frac{1}{12} \cdot \sum_{\tau=0}^{12 \cdot bp - 1} \frac{v^{\frac{1}{24} + \frac{\tau}{12}} \cdot \left(l_{(x+\frac{1}{2}+ep)+\frac{\tau}{12}} + l_{(x+\frac{1}{2}+ep)+\frac{\tau+1}{12}} \right)}{2 \cdot l_{x+\frac{1}{2}+ep}}$ と計算する。
γ	予定保険金支払付帯費用

3.2 Cost of Insurance の計算

保険金月額 1 に対する、免責期間 ep (年)、填補期間 bp (年)、契約年齢 x (歳) の Cost of Insurance ($COI_{x,ep,bp}$) は、以下の計算式で計算される。

$$COI_{x,ep,bp} = 12 \cdot v^{\frac{1}{2}} \cdot q_x \cdot \frac{v^{ep} \cdot l_{x+\frac{1}{2}+ep}}{l_{x+\frac{1}{2}}} \cdot \sim(12) a_{x+\frac{1}{2}+ep:\overline{bp}|} \cdot (1 + \gamma) \quad (3-1)$$

ここで、 $q_{x,ep} = v^{\frac{1}{2}} \cdot q_x \cdot \frac{v^{ep} \cdot l_{x+\frac{1}{2}+ep}}{l_{x+\frac{1}{2}}}$ とおき、これを「Cost of Insurance 計

算用の予定障害発生率」と呼ぶことにすると、(3-1) 式は次のように書くことができる。

$$COI_{x,ep,bp} = 12 \cdot q_{x,ep} \cdot \sim(12) a_{x+\frac{1}{2}+ep:\overline{bp}|} \cdot (1 + \gamma) \quad (3-2)$$

実際には、就業障害発生からのある一定の経過期間までは月単位の予定障害消滅率、それ以降は年単位の予定障害消滅率が設定されている。従って、年単位の予定障害消滅率による完全年金現価の計算に際しては、年央で就業障害が消滅するものと捉えて計算する、もしくは、年間で一様に就業障害が消滅するものと捉えて月単位の消滅率を直線的に求める等の対応が必要になる。

4. 保険料の計算

4.1 個人保険 LTD の基本保険料率の計算

契約年齢を x (歳)、保険期間を n 年 ($n \geq 1$)、保険金月額比例の予定事業費率を α 、基本保険料率比例の予定事業費率を β 、第 k 保険年度 ($k=1,2,\dots,n$) の免責期間を $ep(k)$ (年)、填補期間 $bp(k)$ (年) とし、第 k 保険年度における選択効果を $s(k)$ とする。

4.1.1 一括払基本保険料率

保険金月額 1 に対する一括払基本保険料率 $A_{x:\bar{n}}^P$ は以下の式で計算される。

$$A_{x:\bar{n}}^P = \frac{\sum_{k=1}^n v^{k-1} \cdot s(k) \cdot COI_{x+(k-1), ep(k), bp(k)} + \alpha \cdot \ddot{a}_{x:\bar{n}}}{1 - \beta} \quad (4-1)$$

ただし、 $\ddot{a}_{x:\bar{n}}$ は、予定障害発生率や予定死亡率をもとに計算した生命年金現価である。

4.1.2 年払基本保険料率

保険金月額 1 に対する、保険料払込期間 m 年 ($m \leq n$) の年払基本保険料率 ${}_m P_{x:\bar{n}}^P$ は、以下の計算式で計算される。

$${}_m P_{x:\bar{n}}^P = \left(\sum_{k=1}^n v^{k-1} \cdot s(k) \cdot COI_{x+(k-1), ep(k), bp(k)} + \alpha \cdot \ddot{a}_{x:\bar{n}} \right) / \left\{ (1 - \beta) \cdot \ddot{a}_{x:\bar{m}} - \frac{1}{12} \cdot \sum_{k=1}^m v^{k-1} \cdot s(k) \cdot COI_{x+(k-1), ep(k), MAX\{0, m-(k-1)-ep(k)-\frac{1}{2}\}} \right\} \quad (4-2)$$

ただし、 $COI_{x,ep,bp}^{\circ}$ は、(3-2) 式における $q_{x,ep}$ を予定後遺障害発生率で置き換えて求めた数値とする。また、 $\ddot{a}_{x:n|}$ や $\ddot{a}_{x:m|}$ は、予定障害発生率や予定死亡率をもとに計算した生命年金現価である。

4.2 個人保険 LTD 営業保険料

営業保険料は、就業障害の発生が被保険者の職種に大きく依存することから、一般には、基本保険料率に「職種割増率」係数を乗じて計算される。

5. Reserve 評価

Reserve の評価は、健全性の維持と支払能力の確保等の観点からとても重要である。ここでは Active Life Reserve と Claim Reserve について取り上げ、それぞれについて概観していきたい。尚、必ずしも日本の保険会計を前提とはしていない点に留意いただきたい。

5.1 Active Life Reserve

Active Life Reserve は就業障害になっていない被保険者群団にかかる将来の債務の履行に備える準備金であり、評価方式としては、平準純保険料式、初年度定期式等がある。例えば、保険期間を n 年 ($n > 1$) の個人保険で、平準純保険料式の Active Life Reserve は、契約年齢を x (歳)、保険金月額比例の予定事業費率を α 、第 k 保険年度 ($k = 1, 2, \dots, n$) の免責期間を $ep(k)$ (年)、填補期間 $bp(k)$ (年)、第 k 保険年度における選択効果を $s(k)$ 、保険料払込期間 m 年 ($m \leq n$) とした場合、経過期間 t ($t = 0, 1, 2, \dots, n-1$) の Active Life Reserve は次のような式で計算されよう。

$$\begin{aligned}
 {}_tV_{x:n|}^P &= \sum_{\tau=t}^{n-1} v^{\tau-t} \cdot s(\tau+1) \cdot COI_{x+\tau,ep(\tau+1),bp(\tau+1)} + \alpha \cdot \ddot{a}_{x+t:n-t|} \\
 &\quad - \left\{ \left(\sum_{k=1}^n v^{k-1} \cdot s(k) \cdot COI_{x+(k-1),ep(k),bp(k)} + \alpha \cdot \ddot{a}_{x:n|} \right) / \ddot{a}_{x:m|} \right\} \times \ddot{a}_{x+t:(m-t) \vee 0|}
 \end{aligned}
 \tag{5-1}$$

ただし、 $\ddot{a}_{x:n|}$ や $\ddot{a}_{x:m|}$ 等は、予定障害発生率や予定死亡率をもとに計算した

生命年金現価である。また、各計算基礎率は基本的にロック・イン方式が採用するのが一般的であろう。

5.2 Claim Reserve

Claim Reserve は、就業障害の発生により将来の保険金給付に必要な準備金であり、就業障害になった被保険者群団にかかる将来の債務の履行に備える準備金といえる。ここでは保険会社に就業障害の報告があった被保険者に対し個別に評価する Case Reserve と、未だ事故報告を受けていないものについて一括して見積計上する Incurred But Not Reported Reserve (以下、IBNR Reserve という) について概観してみたい。

5.2.1 Case Reserve

5.2.1.1 評価方式

諸外国の例をみると、LTD のクレーム発生に伴う準備金は、個別の就業障害の発生年齢、就業障害発生後の死亡率・回復率、保険金支払が発生するまでの期間による現価割引率等を、数理統計・保険数理の技法により見込んだ長期にわたる支払ネット・キャッシュ・フローの現在価値 (プレゼント・バリュー) として算出している場合が多い。この方式は、就業障害発生後の死亡率・回復率の推定がポイントとなっている。米国 SAP 会計では NAIC による標準 LTD 消滅率が最低基準として定められている。また GAAP 会計においては、評価時点における最も確からしい現実的な基礎率に不測の事態に備えるためのマージンを上乗せした基礎率を使用、つまり、ロック・フリー方式が採用されており、評価時点における Best Estimate な基礎率をベースに評価をしている。

他方で、以下のような評価方法も考えられる。

保険金月額×就業障害見込み期間 (予定平均給付日数等)

就業障害見込み期間は、被保険者の就業障害状況を調査の上その程度に応じて填補期間を上限に任意に設定されよう。ただ、LTD の填補期間は 20 年超になることも珍しくなく、金利の影響は無視できないので、個人的には予定平均給付日数方式による評価には否定的である。

5.2.1.2 プレゼント・バリュー方式による Case Reserve の概要

就業障害時の年齢 x' (歳)、免責期間 ep (年)、填補期間 bp (年)、就業障害発生からの経過月数 θ (ヶ月) の Case Reserve は次のような式で計算されよう。

$$\text{保険金月額} \times 12 \times \frac{v^{ep - \frac{\theta}{12}} \cdot l_{x'+ep} \cdot \overset{\sim(12)}{a_{x'+ep:\overline{bp}}}}{l_{x'+\frac{\theta}{12}}} \cdot (1 + \gamma) \quad (0 \leq \frac{\theta}{12} \leq ep) \quad (5-2)$$

$$\text{保険金月額} \times 12 \times \overset{\sim(12)}{a_{x'+\frac{\theta}{12}:\overline{bp - (\frac{\theta}{12} - ep)}}}} \cdot (1 + \gamma) \quad (ep < \frac{\theta}{12} \leq bp) \quad (5-3)$$

実際の Case Reserve の計算は、年齢別・免責期間別・填補期間別そして就業障害事由別／病気分類別等により、異なる就業障害消滅率を適用することになる。

5.2.2 IBNR Reserve

5.2.2.1 日本会計における IBNR Reserve

日本会計における IBNR Reserve は、大蔵省告示第 234 号に規定されている。その概要は以下の通りである。

(1) 損害保険会社の IBNR Reserve

IBNR Reserve は、原則として、自動車、傷害、傷害相互、賠償責任、労働者災害補償責任、生命再保険、及び大蔵省告示第 234 号第 2 条第 6 号に掲げる保険について積み立てるとしている。LTD は傷害に区分され、次に掲げる「要積立額 a」と「要積立額 b」のうちいずれか大きい金額をもって IBNR Reserve を評価している。

a) 要積立額 a

「要積立額 a」は、次の通り計算される。

$$\left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度の前事業年度ま} \\ \text{での直近3事業年度の既発生} \\ \text{未報告支払備金積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{1}{3} \times \left(\begin{array}{l} \text{対象事業年度を含む直近3事業年度の} \\ \text{発生損害増加率} \end{array} \right)$$

b) 要積立額 b

「要積立額 b」は、損害保険会社の IBNR Reserve の最低限度として位置づけられ、当年度既経過保険料に、自動車保険は 3%、その他は

8%を乗じて計算される。

尚、この8%という割合であるが、これは、「事故の発生頻度は1年間で同一（一様）であり、また、事故は（事故が起きてから直ちに保険会社に報告されることなく）約1ヶ月遅れで報告があることを見込んで、約1ヶ月分の既経過保険料は少なくともIBNR備金として積み立てておく」という考えにより、IBNR備金積立の最低限度（自動車保険以外の保険）を

$$\text{当年度既経過保険料} \div 12 \div \text{当年度既経過保険料} \times 8\%$$

と評価したものと解釈できよう。

(2) 生命保険会社のIBNR Reserve

次に掲げる方法により算出したa)、b)、c)を平均した金額としている。

$$\begin{aligned} \text{a)} & \left(\begin{array}{l} \text{前事業年度末} \\ \text{既発生未報告支払備金} \\ \text{積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{\text{対象事業年度の保険金等の支払額}}{\text{前事業年度末保険金等の支払額}} \\ \text{b)} & \left(\begin{array}{l} \text{前々事業年度末} \\ \text{既発生未報告支払備金} \\ \text{積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{\text{対象事業年度の保険金等の支払額}}{\text{前々事業年度末保険金等の支払額}} \\ \text{c)} & \left(\begin{array}{l} \text{前々々事業年度末} \\ \text{既発生未報告支払備金} \\ \text{積立所要額} \end{array} \right) \times \frac{\text{対象事業年度の保険金等の支払額}}{\text{前々々事業年度末保険金等の支払額}} \end{aligned}$$

5.2.2.2 別方法によるIBNR Reserveの評価

大蔵省告示第234号に規定されている評価方法とは別のIBNR Reserveの評価について一例を示したい。基本的には、過去のデータに基づく統計的見積法による評価であり、より実態にあったIBNR Reserve評価方法を目指したものである。

(1) 評価方法

IBNR Reserveを以下の式にて計算し、評価するものとする。

$$\sum_{\phi_i} P(\phi_i) \cdot U(\phi_i) \cdot L(\phi_i) \quad (i=1,2,\dots,T') \quad (5-4)$$

ここで、 ϕ_i は評価日以前の期間で、 $P(\phi_i)$ を期間 ϕ_i における経過保険料、

$U(\phi_i)$ を期間 ϕ_i における事故の未報告率、 $L(\phi_i)$ を期間 ϕ_i におけるアーンドベース損害率とする。(例えば、 ϕ_1 を評価日からみた場合の直近の四半期、 ϕ_2 をその前の四半期等と設定。尚、かなり遠い過去の期間を対象にしても実務的ではないので、期間 ϕ_T を限度とする。)

この方式の場合は、期間 ϕ_i の未報告率 $U(\phi_i)$ 、アーンドベース損害率 $L(\phi_i)$ を適切に見積ることが重要である。この際は、以下のような過去の実績データ (Claim Triangle) 及び経過保険料・経過被保険者にかかる統計を作成し、これらに基づき見積もることが有効であろう。

(表5-1) 保険金支払実績 (金額ベース) (単位:円)

就業障害 発生年月	保険金支払			
	…年…月	…年…月	…	…年…月
…年…月				
…				
…年…月				

(表5-2) 保険金支払実績 (件数ベース) (単位:件)

	保険金支払件数			
	…年…月	…年…月	…	…年…月
…年…月				
…				
…年…月				

(表5-3) Case Reserve 評価実績 (金額ベース) (単位:円)

就業障害 発生年月	Case Reserve 評価額			
	…年…月末	…年…月末	…	…年…月末
…年…月				
…				
…年…月				

(表5-4) Case Reserve 評価実績 (件数ベース) (単位:件)

就業障害 発生年月	Case Reserve 評価件数			
	…年…月末	…年…月末	…	…年…月末
…年…月				
…				
…年…月				

(2) 評価区分

評価区分は、次の a) ~ d) の項目によって最低限区分して評価する方が望ましいであろう。

- a) 免責期間
- b) 保険金月額区分
- c) 基礎書類の保険種類 (保険料計算基礎率)
- d) 契約経過年度

一般に、免責期間が長い被保険者は、填補期間の開始が近づくまでは事故報告を行なわない傾向があり、免責期間が短い被保険者は全く逆の傾向がある。また、保険金月額が少ない人ほど事故報告を積極的に行なわない傾向があり、高額な保険金月額の被保険者は逆の傾向にある。さらには、同じ損失でも基礎率の異なる商品区分で損害率が異なるのは当然であり、また、経過年数にともない保険年度毎の選択効果は薄れていく。従って、これらを区分しないことは歪んだ Reserve 評価になりかねず、また、大口契約の獲得等による保有契約のポートフォリオに大きな変動があった場合は、適切な評価が不可能になろう。従って、最低限このような区分で評価することは非常に合理的であると考えられる。

尚、対象となる区分をさらに、填補期間、販売経路、危険選択方法、性別、年齢、保険料払込方法、保険期間等を追加しておいた方が、後述するリスクモニタリングの際には適用しやすいであろう。(特に、リスクモニタリングに際しては、就業障害の事由別に区分することが強く求められよう。)

5.3 Reserve の課題

Reserve の評価にかかる現状の課題を列挙したい。これらを将来に向けて解決するためには、保険業界や行政等による改善に向けた積極的な取り組みが必要になろう。

5.3.1 Case Reserve の評価方法に関する課題

我が国においては LTD 自体がまだ新しい保険であり、各社においては就業障害消滅率の経験データの蓄積が大数の法則が働くほど充分ではないと思われる。また、(他の重度疾病保険等にもいえることであるが)業界やアクチュアリー会でもこの商品にかかる経験調査等は十分に行われていないこと、さらには業界として Reserve 評価に関する明確なコンセンサスがないことも問題である。また、各社の判断にて予定平均給付日数方式を採用するのか、プレゼント・バリュー方式を採用するのか、あるいは過去のデータに基づく統計的見積法によって評価するのかまちまちである。さらには、就業障害消滅率の経験データの蓄

積が充分ではないため、プレゼント・バリュー方式による計算方式における基礎率に関しても、基本保険料計算に使用した基礎率をベースにする、あるいは、米国など我が国よりもこの商品の経験が長い国における GAAP 会計等に使用する基礎率を準用する等により設定せざるを得ないのが現実である。

尚、外国の経験基礎率を基準にする場合は、例えば、以下のような点に留意して、その影響度合を勘案して基礎率を推計することが求められよう。

- ・その国の国民の健康状態・食事・ライフスタイルの違い
- ・自社と経験データを保持している会社とのアンダーライティングと給付請求の基準の違い
- ・商品設計（就業障害の定義等）と販売プロセスの違い
- ・人種的要素・気候による違い
- ・医療の発達度合・リハビリ等の設備の充実度合等による違い
- ・公的医療制度の違い

5.3.2 日本の会計上の取り扱いにかかる課題

LTD の特徴は保険金の給付期間が長期にわたることであり、諸外国ではプレゼント・バリューとして Case Reserve を算出している場合が多い。この方式の考え方は、「就業障害の発生した被保険者の群団全体に対する支払能力確保のために、個々のクレームの期待保険金支払額の現価の合計額を積み立てる」ということである。また、その適正性に関しても群団に対する総額の適正性を定期的に検証する体制を整えることで個々の事案についての過不足を問題にはしていない。その意味で、Case Reserve は明らかに責任準備金として構成されていると考えられる。同時に、LTD のクレームにおいて就業障害がどれだけの期間継続するかは将来の不確実な事象（確率事象）であり、群団として捉え群団に対する保険金支払債務の見積もりとすること（つまり責任準備金として構成すること）には合理性があると考えられる。

一方で、我が国の損害保険における LTD においては、一般に基礎書類上その

趣旨の手当てがなされていない。生保においては、LTD と商品性が近い LTC 等にはこの趣旨の手当てがなされているので、仮に生保で LTD を取り扱おうとすれば、当然に基礎書類上はその趣旨の手当てがなされるであろう。

結局のところ、以下の理由により、現況の損害保険会計において Case Reserve を責任準備金として積み立てることには無理があると考えられる。

- ・これまでの普通責任準備金に関する規定が「収入保険料（中略）を基礎として、未経過期間に対応する責任に相当する金額」と「(いわゆる)初年度収支残」のうちいずれか大きい金額としており、算出方法書に Case Reserve の趣旨を追加する根拠がなかったこと。また、現在の保険業法施行規則第 70 条第 1 項の普通責任準備金に関する規定は、「初年度収支残」を最低限度とした「保険料積立金＋未経過保険料」であるが、この改訂は上述の Active Life Reserve 等にかかる標準責任準備金の導入を目的としたものであり、Case Reserve の趣旨を追加することではなかったこと。
- ・ほとんどの損害保険会社において LTD の保有占率は小さいと思われること。また、各損害保険会社の LTD 等のクレームが、群団評価の妥当性を主張できるほどの分量には到っていないと思われること。

従って、損害保険における LTD の Case Reserve は支払備金（普通支払備金）として解決を図らざるを得ない。つまり、生保と損保とで（たとえ同じ評価方法・同じ評価額であっても）異なる会計処理をしなければならないという矛盾が生じている。

5.3.3 追加 Reserve の水準

LTD の場合、大事故や未知の病の突然の流行等による就業障害者の異常な発生等があった場合には、これまでの Reserve だけでは十分でない可能性もでてこよう。また、大数の法則が働くほど十分な LTD の被保険者群団が形成されていない状況で大きな事故（高額の保険金月額や超長期の填補期間）が発生した場合、これらに備えるための Reserve は、上述の Reserve だけでは十分でない可能性があるだろう。（極端な例ではあるが、被保険者 1 人だけの LTD を考えた場

合、何も事故がなければ Reserve はほとんどゼロであろうが、いざ事故が起きた場合はこれまでの Reserve では十分でない。) 従って、上述の Reserve にて対応しきれない状況に備える趣旨で追加 Reserves は設定されよう。

追加 Reserve の水準は、会社の規模や収益水準、Reserve の評価基礎率に組み込まれている安全割増、保有契約量、保険会社及びその会社のアクチュアリー判断等に依存すると思われ、この評価に際しては Cash Flow Test や後述するリスクの計量等はとても有効であると思われる。

我が国においては、生保の危険準備金や損保の異常危険準備金、保険計理人の意見書における追加責任準備金等が、この追加 Reserve に近い役割をしていると考えることができよう。尚、損保の場合は明確な保険計理人の実務基準が現状では存在しないため、追加責任準備金等の評価水準が曖昧である。

6. モデルの設定例

6.1 収益モデル

LTD にかかる収益モデルについて一例を示したい。

6.1.1 保険年度単位の税引前収益モデル

(1) 対象商品

- ・年払、契約年齢 x 歳、保険期間及び保険料払込期間 10 年、免責期間 90 日 (各保年年度共通)、填補期間 10 年 (各保年年度共通) の個人保険 LTD とする。
- ・無配当とし無事故戻しもないものとする。
- ・就業障害になった被保険者は以後の保険料払込は免除され、就業障害状態でなくなったときに契約が消滅するものとする。
- ・地震等の天災危険は不担保とする。
- ・保険期間中の死亡、解約等により契約が消滅する場合は、契約時から契約消滅時までの経過年月数を基準とした純保険料式 Active Life Reserve 及び未経過純保険料を支払うものとする。

- ・代理店手数料は、解約等により契約が消滅した場合でも戻入は行わないものとする。

(2) 記号の定義

P^L	被保険者 1 人あたりの年払営業保険料
P^W	被保険者 1 人あたりの年払純保険料
W_x	x 歳の実際解約者数・死亡者数 (保険期間終了後はゼロ)
D^z_θ	z 歳で就業障害になった人のうち、事故から θ ヶ月経過時点において実際保険金支払対象の状態である人数 (ただし、 $z < x$ または $z > x + \text{保険期間} - 1$ の場合、 $\theta < 0$ または $\theta > \text{免責期間} + \text{填補期間}$ の場合はゼロ)
L_x	x 歳の被保険者数 ($L_{y+7/12} = L_{y+6/12} - D^y_0 - W_y$ で保険期間終了後はゼロ)
ALR_t	経過 t 年の純保険料式 Active Life Reserve
$I(k)$	第 k 保険年度の正味資産運用収益
α_1	月始の被保険者 1 人あたりの実際維持費
α_2	新規就業障害者 1 人あたりの損害調査費
α_3	月始の保険金支払対象就業障害者 1 人あたりの実際維持費
β_1	保険料比例の代理店手数料率
γ_1	実際保険金支払付帯費用
$V1_t$	経過 t 年の被保険者 1 人あたりの Reserve
$V2^z_t$	z 歳で就業障害になった人の、事故から経過 t 年の実際保険金支払対象就業障害者 1 人あたりの Reserve
$V3_t$	経過 t 年の $V1_t$ 、 $V2_t$ 以外の Reserve

(3) 収益モデル

保険金月額を 1 円とし、就業障害の報告及び解約や死亡等の契約の消滅が保険年度の中央に発生し、また、免責期間中もすべての就業障害が継続するものとする。この場合、税引前の収益は、リザーブの繰入を考慮する前の第 k 保険年度 ($1 \leq k \leq 20$) 第 i 月 ($1 \leq i \leq 12$) の収益を Profit(k, i) ($k \leq 0$ もしくは $k \geq 21$ の場合は Profit(k, i) = 0)、第 k 保険年度の収益を Profit_BeforeRes(k)、リザーブの繰入を考慮した後の収益を Profit(k) で表すと、以下の様にモデル化できる。

①リザーブの繰入を考慮する前の第 k 保険年度第 i 月の税引前収益

$$\text{Profit}(k,1) = P^L \cdot L_{x+k-1} - \beta_1 \cdot P^L \cdot L_{x+k-1} - \alpha_1 \cdot L_{x+k-1} - \alpha_3 \cdot \sum_{x \leq k, 6+12 \cdot (k-x) < 123} D^{x+k-2}_{6+12 \cdot (k-x)}$$

$$-(1 + \gamma_1) \cdot \frac{\sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{6+12 \cdot (k-\kappa)} + \sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{7+12 \cdot (k-\kappa)}}{2} \quad (6-1)$$

$$\begin{aligned} \text{Profit}(k, i) = & -\alpha_1 \cdot L_{x+k-1+\frac{i-1}{12}} - \alpha_3 \cdot \sum_{\kappa \leq k, 6+(i-1)+12 \cdot (k-\kappa) < 123} D^{x+\kappa-2}_{6+(i-1)+12 \cdot (k-\kappa)} \\ & - (1 + \gamma_1) \cdot \frac{\sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{6+(i-1)+12 \cdot (k-\kappa)} + \sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{7+(i-1)+12 \cdot (k-\kappa)}}{2} \\ & (2 \leq i \leq 6, 8 \leq i \leq 9) \end{aligned} \quad (6-2)$$

$$\begin{aligned} \text{Profit}(k, 7) = & -\left(\frac{ALR_{k-1} + ALR_k}{2} + \frac{P^W}{2} \right) \cdot W_{x+k-1} - \alpha_1 \cdot L_{x+k-1+\frac{6}{12}} - \alpha_2 \cdot D^{x+k-1}_0 \\ & - \alpha_3 \cdot \sum_{\kappa \leq k, 12+12 \cdot (k-\kappa) < 123} D^{x+\kappa-2}_{12+12 \cdot (k-\kappa)} \\ & - (1 + \gamma_1) \cdot \frac{\sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{12+12 \cdot (k-\kappa)} + \sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-2}_{13+12 \cdot (k-\kappa)}}{2} \end{aligned} \quad (6-3)$$

$$\begin{aligned} \text{Profit}(k, i) = & -\alpha_1 \cdot L_{x+k-1+\frac{i-1}{12}} - \alpha_3 \cdot \sum_{\kappa \leq k, 3+(i-10)+12 \cdot (k-\kappa) < 123} D^{x+\kappa-1}_{3+(i-10)+12 \cdot (k-\kappa)} \\ & - (1 + \gamma_1) \cdot \frac{\sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-1}_{3+(i-10)+12 \cdot (k-\kappa)} + \sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-1}_{4+(i-10)+12 \cdot (k-\kappa)}}{2} \\ & (10 \leq i \leq 12) \end{aligned} \quad (6-4)$$

② リザーブの繰入を考慮する前の第 k 保険年度の税引前収益

$$\text{Profit_BeforeRes}(k) = \sum_{i=1}^{12} \text{Profit}(k, i) + I(k) \quad (6-5)$$

③ リザーブの繰入を考慮した後の第 k 保険年度の税引前収益

$$\begin{aligned} \text{Profit}(k) = & \text{Profit_BeforeRes}(k) - (L_{x+k} \cdot V1_k - L_{x+k-1} \cdot V1_{k-1}) - (V3_k - V3_{k-1}) \\ & - \left(\sum_{\kappa \leq k} D^{x+\kappa-1}_{6+12 \cdot (k-\kappa)} \cdot V2_{6+12 \cdot (k-\kappa)}^{x+\kappa-1} - \sum_{\kappa \leq k-1} D^{x+\kappa-1}_{6+12 \cdot (k-\kappa)} \cdot V2_{6+12 \cdot (k-\kappa)}^{x+\kappa-1} \right) \end{aligned} \quad (6-6)$$

6.1.2 事業年度単位の税引前収益モデル

契約始期日と事業年度の開始が一致していれば、上記のモデルがそのまま事

業年度単位のモデルとして流用できるが、通常は一致しない場合が多い。この場合は、次のようにモデル化をすることになる。

契約始期日から最初に到来する事業年度末までの月数を λ ($1 \leq \lambda \leq 11$)、第 K 事業年度の正味資産運用収益 $I(K)$ ($1 \leq K \leq 21$) とすると、税引前の第 K 事業年度の収益は、リザーブの繰入を考慮する前を $\text{Profit_BeforeResrve}(K)$ 、リザーブの繰入考慮後を $\text{Profit}(K)$ で表すと、以下の様にモデル化できる。

$$\text{Profit_BeforeRes}(K) = \sum_{i=1}^{\lambda} \text{Prof}(K, i) + \sum_{i=\lambda+1}^{12} \text{Prof}(K-1, i) + I(K) \quad (6-7)$$

$$\begin{aligned} \text{Profit}(K) = & \text{Profit_BeforeRes}(K) - (L_{x+(K-1)+\frac{\lambda}{12}} \cdot V1_{(K-1)+\frac{\lambda}{12}} - L_{x+\text{MAX}(0, (K-2)+\frac{\lambda}{12})} \cdot V1_{\text{MAX}(0, (K-2)+\frac{\lambda}{12})}) \\ & - (V3_{(K-1)+\frac{\lambda}{12}} - V3_{\text{MAX}(0, (K-2)+\frac{\lambda}{12})}) - \left(\sum_{\kappa \leq K} D^{x+\kappa-1}_{(\lambda-6)+12 \cdot (K-\kappa)} \cdot V2_{(\lambda-6)+12 \cdot (K-\kappa)} \right. \\ & \left. - \sum_{\kappa \leq K-1} D^{x+\kappa-1}_{\text{MAX}(0, (\lambda-6)+12 \cdot (K-\kappa))} \cdot V2_{\text{MAX}(0, (\lambda-6)+12 \cdot (K-\kappa))} \right) \end{aligned} \quad (6-8)$$

6.1.3 事業年度単位の税引後収益モデル

法人税及び法人住民税額・法人税等調整額を $TAX(K)$ とすると、第 K 事業年度におけるの税引後の収益 $\text{Profit_AfterTAX}(K)$ は以下の様にモデル化できる。

$$\text{Profit_AfterTAX}(K) = \text{Profit}(K) - TAX(K) \quad (6-9)$$

尚、会社モデルを策定する際には、上記のようなユニットコストによる結果と実際の事業費計画等と相違する場合があります、この際には別途調整が必要になる。さらに、一定のソルベンシー・マージン比率を維持するためのコストを税引後の収益から捻出する場合、第 K 事業年度末における必要資本を $SM(K)$ (ただし $SM(0)=0$)、第 K 事業年度における運用利回りを i_K とおくと、第 K 事業年度におけるこのコスト $\text{Cost of Capital}(K)$ は、以下の様にモデル化できる。

$$\text{Cost of Capital}(K) = SM(K) - SM(K-1) \cdot (1 + i_K) \quad (6-10)$$

6.2 具体的なモデル会社の設定

6.1 の収益モデルをもとにした具体的なリスク管理をイメージするために、以下の個人保険 LTD とモデル会社を設定する。

6.2.1 個人保険 LTD の設定

以下の条件にて、個人保険 LTD を設定する。

- ・年払、男性、契約年齢 35 歳
- ・代理店手数料は、計上保険料の 15%とする。
- ・各計算基礎率は、以下の通りとする。

予定利率	年 1.50%	
予定障害発生率 (Cost of Insurance 計算用)	1985 Commissioner's Individual Disability Table (以下「1985 CIDA」という)の Class 1 における Accident 及び Sickness の発生率を 40% 割増した数値	
予定障害消滅率	1985 CIDA の Class 1 における Accident 及び Sickness の消滅率	
保険金支払付帯費用	単位保険金額あたり 0.1%	
予定事業費率	保険金月額比例	単位保険金額あたり 0.5%
	基本保険料率比例	35%

(注) 予定死亡率、予定脱退残存率、予定後遺障害発生率、選択効果は考慮しない。また、記載のない年齢についてはその前後の数値から直線補間によって求める。さらに、年単位の予定障害消滅率が表示されている部分は、その前後の年単位の消滅率をもとに、直線的に月単位の消滅率を求める。

6.2.2 モデル会社

以下のようなモデル会社（損害保険株式会社）を設定する。

6.2.2.1 モデル会社の概要

- ・2002年12月31日、資本金10億円で営業開始。保険業法第113条繰延資産の計上はせず、設立費用等（8億円）は初年度で償却した。
- ・2003年3月末時点における有効契約は、2003年1月1日契約始期の上記商品モデルの契約10万件。保険金月額は全ての契約で10万円であり、契約してから死亡・解約等による契約の消滅も、就業障害の報告もない。
- ・再保険・共同保険取引は行っていない。
- ・資産運用は行っていない。（2003年3月末時点における資産は国内銀行の預貯金のみである。預金先は現行ソルベンシー・マージン比率計算における信用リスクのランク2に相当。預金利息は年0.001%、毎年3月末に利息計算と利息の支払が行われる。）
- ・普通責任準備金は、平準純保険料式 Active Life Reserve と未経過営業保険

料を加えたものとする。尚、初年度収支残が上記により計算した金額を下回る場合は、初年度収支残を普通責任準備金とする。また、普通支払備金は、プレゼント・バリュー方式により求めるものとし、評価用の基礎率は保険料計算基礎率と同じものを使用する。

- ・退職金規定が存在しない。また、給与規定で賞与は支払わない旨規定。

6.2.2.2 損益計算書と貸借対照表、ソルベンシー・マージン比率

日本の損害保険会計等における2002年度の損益計算書と2003年3月末における貸借対照表、ソルベンシー・マージン比率は以下の通りである。(百万円単位切り捨てで表示。)

(表6-1) 損益計算書 (2002年度)

経常損益	経常収益	1,189
	保険引受収益	1,189
	資産運用収益	0
	その他経常収益	
	経常費用	2,076
	保険引受費用	1,201
	資産運用費用	
	営業費及び一般管理費	875
	その他経常費用	
	経常損益	-888
特別損益	特別利益	
	特別損失	
税引前当期利益		-888
法人税及び法人住民税額		0
法人税等調整額		-14
当期損失/利益		-874
前期繰越損失/利益		
当期末処理損失/利益		-874

(表6-2) 貸借対照表 (2003年3月末現在)

資産の部		1,156
負債の部	保険契約準備金	1,022
	その他負債	6
	負債の部合計	1,029
資本の部	資本金	1,000
	欠損金/剰余金	-874
	当期末処理損失/利益	-874
	当期損失/利益	-874
	評価差益金	
	資本の部合計	126
負債・資本の部合計		1,156

(表6-3) ソルベンシー・マージン比率

(2003年3月末現在)

ソルベンシー・マージン総額	164
リスクの合計額	24
ソルベンシー・マージン比率	1368.2%

6.2.2.3 Embedded Value

6.2.2.3.1 計算方法

日本の損保会計を基準とし、2003年3月末のEmbedded Valueを以下の通り計算する。

$$\text{Embedded Value} = \text{Adjusted Net Worth} + \text{Value of In Force} \quad (6-11)$$

ここに、Adjusted Net Worthは、貸借対照表の「資本の部」の金額に、異常危険準備金を加算したものとする。また、Value of In Forceは、2003年3月末の保有契約から期待される将来の税引後利益から一定のソルベンシー・マージン比率を維持するために必要なコストを控除した額のRisk Discount Rateに

よる現在価値として求め、未処分利益は全額次期に繰り越すという前提で計算する。今回のモデル会社の場合は、Risk Discount Rate を RDR で表し、6.1.3 のモデル式を使うと、以下の様に書くことができる。

Value of In Force

$$= \sum_{K=2}^{21} \left\{ \left(\frac{1}{1+RDR} \right)^{K-1} \cdot (\text{Profit_AfterTAX}(K) - \text{Cost of Capital}(K)) \right\} \quad (6-12)$$

さらに、Value of In Force を、以下のように期待税引後利益の現在価値 (PVFP; Present Value of Future Profit、以下 PVFP という) と Cost of Capital の現在価値 (PVCC; Present Value of Cost of Capital、以下 PVCC という) に分けて書くことができる。

$$\text{Value of In Force} = \text{PVFP} + \text{PVCC} \quad (6-13)$$

$$\text{PVFP} = \sum_{K=2}^{21} \left(\frac{1}{1+RDR} \right)^{K-1} \cdot \text{Profit_AfterTAX}(K) \quad (6-14)$$

$$\text{PVCC} = - \sum_{K=2}^{21} \left(\frac{1}{1+RDR} \right)^{K-1} \cdot \text{Cost of Capital}(K) \quad (6-15)$$

6.2.2.3.2 前提条件

主要な前提条件は以下の通りとし、法令等の変更はないものとする。

Risk Discount Rate	年 8.00% で設定	
資産運用	行わない	
実効税率	36%	
就業障害発生率	保険料計算基礎率の安全割増をする前の率に同じ	
就業障害消滅率	保険料計算基礎率に同じ	
経費	損害調査費	事故報告 1 件あたり 10 万円
	営業費及び一般管理費	月始時点で有効である契約 1 件あたり 200 円 保険金支払となる就業障害者 1 人あたり 500 円
解約率 + 死亡率	保険年度始時点で有効である契約の 6%	
必要資本	ソルベンシー・マージン比率 1000% を維持する水準	

尚、この会社モデルでは、資産運用は行わない前提としている。商品の予定利率が年 1.5% であり、通常であればこの点や商品キャッシュフロー特性・負債特性を踏まえた運用戦略が採用され、かつ、予定利率リスクや資産運用リスクも保険リスクと統合してリスク管理をされることになろう。しかし、予定利率

リスクや資産運用リスクに関しては本論分では重点的に取り扱わないことと、主に LTD 独特のリスクである就業障害の発生と消滅に焦点を絞る趣旨からこのような前提とした。

6.2.2.3.3 計算結果

以上により Embedded Value を計算すると、以下の通りである。(百万円単位切り捨てで表示。)

(表 6-4) Embedded Value (2003 年 3 月末現在)

(単位：百万円)

Adjusted Net Worth	164
Value of In Force	238
期待税引後利益の現在価値 (PVFP)	419
Cost of Capital の現在価値 (PVCC)	△181
Embedded Value	402

(表 6-5) Embedded Value 算出材料 1 (2003 年度-2012 年度)

(単位：百万円、%)

	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
経常収益	1,085	1,003	929	864	806	754	709	670	635	-19
保険引受収益	1,085	1,003	929	864	806	754	709	670	635	-19
資産運用収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常費用	1,025	893	806	752	695	634	583	563	515	-96
保険引受費用	781	664	591	551	505	457	417	407	368	-194
営業費及び一般管理費	243	228	214	201	189	177	166	156	147	98
経常損益	60	109	123	111	111	119	125	106	120	76
税引前当期利益	60	109	123	111	111	119	125	106	120	76
当期損失/利益(税引後)	19	70	78	71	71	76	80	68	76	49
当期末処理損失/利益	-855	-785	-706	-635	-564	-487	-407	-339	-262	-213
資産の部	1,768	2,218	2,583	2,864	3,078	3,228	3,315	3,346	3,332	2,765
負債の部	1,623	2,003	2,288	2,498	2,641	2,714	2,721	2,684	2,593	1,977
資本の部	145	215	294	365	436	513	593	661	738	787
ソルベンシー・マージン総額	218	322	433	533	632	735	840	930	1,028	1,078
リスクの合計額	83	84	94	96	102	108	112	117	121	122
ソルベンシー・マージン比率	523.1	764.1	913.2	1,101.3	1,230.5	1,354.1	1,494.9	1,585.5	1,691.8	1,755.7

(表 6-6) Embedded Value 算出材料 2 (2013 年度-2022 年度)

(単位：百万円、%)

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22
経常収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
保険引受収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資産運用収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
経常費用	-27	34	-9	11	9	6	2	0	-1	0
保険引受費用	-29	33	-10	10	8	6	1	-1	-1	0
営業費及び一般管理費	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
経常損益	26	-35	8	-12	-10	-7	-3	-1	0	-1
税引前当期利益	26	-35	8	-12	-10	-7	-3	-1	0	-1
当期損失/利益(税引後)	16	-36	5	-12	-11	-8	-3	-1	-1	-1
当期末処理損失/利益	-196	-231	-225	-237	-247	-254	-257	-258	-258	-258
資産の部	2,398	2,100	1,848	1,629	1,446	1,298	1,181	1,099	1,049	1,032
負債の部	1,593	1,330	1,073	865	693	552	438	356	306	290
資本の部	804	769	775	763	753	746	743	742	742	742
ソルベンシー・マージン総額	1,095	1,059	1,065	1,053	1,043	1,036	1,033	1,032	1,032	1,032
リスクの合計額	80	45	17	16	13	12	11	10	9	9
ソルベンシー・マージン比率	2707.6	4682.0	11860.8	13111.7	15041.1	16501.8	18403.7	20087.3	21221.8	21594.7

尚、このモデルの期待就業障害発生率は 1.64~3.35%と解約率+死亡率のオーダーよりも小さく、解約率等の変動は(就業障害発生率の変動以上に) Embedded Value や将来収支に対して大きな影響を与えよう。

7. リスク管理

7.1 リスク管理を行う上での絶対条件

リスク管理を行う上で、適切な入口管理・出口管理の執行は絶対条件である。とりわけ LTD では、アンダーライティング部門における「入口管理 (Underwriting Management)」と査定 (損害調査)・保険金支払部門における「出口管理 (Claim Management)」が重要である。具体的な入口管理としては、法令・基礎書類・社内規定等に準拠した引受を行っていることを確認するのは当然のこと、被保険者別の審査 (保険金月額が過大で Over Insurance になっていないか、医的に問題がないか等) や商品設計上の問題がないか、団体保険の協定書等に不備がないか等、多岐にわたろう。(例えば、安定した給与所得が期待される以外の人に大量に販売すれば、モラル・ハザードを惹起する可能性がある。また、免責期間はモラル・ハザードを回避する意味でも有効であるが、あまりにも短期の免責期間を設定しても、会社員の場合は休業が始まってからも 2~3 ヶ月は有休や病気休暇の活用で本当の所得喪失は起こらず、この期間に保険金がおりてもいわば焼け太りになる。) また、出口管理としては協定書や社内規定等に沿った適切な支払業務を行うのは勿論のこと、就業障害状態でないのに就業障害であると判定する等の損害調査の不備により、保険金を支払う必要がない人に保険金を支払ってしまうことがないように留意しなければならない。さらに、就業障害者のプライバシー遵守の観点から、事故情報等の取り扱いにも十分注意が必要であろう。

従って、会社は社内の管理体制や各種規定・ガイドライン・チェックリストを整備し、適切な業務運営を行っているかをモニタリングする必要がある。

7.2 リスク管理とは

リスク管理とは、会社がかかえるリスクをモニター・コントロールすることといえよう。具体的には、「リスクの特定→リスクのモニタリング→モニタリング結果を踏まえた会社の対応」といった手続きとなる。

以下、この順番に沿って、LTD のリスク管理について述べていきたい。

8. リスクの特定

8.1 保険会社が抱えるリスク（ソルベンシー・マージン基準における規定）

保険業法第 130 条第 1 号には、「引き受けている保険に係る保険事故の発生その他の理由により発生し得る危険であって通常の予測を超えるものに対応する額」とあるが、ここでいう「発生し得る危険」は、保険業法施行規則第 87 条には以下の通り規定されている。

リスク	定義
保険リスク	実際の保険事故の発生率等が通常の予測を超えることにより発生し得る危険
予定利率リスク	責任準備金の算出の基礎となる予定利率を確保できなくなる危険
資産運用リスク	資産の運用等に関する危険であって、保有する有価証券その他の資産の通常の予測を超える価格の変動その他の理由により発生し得る危険
経営管理リスク	業務の運営上通常の予測を超えて発生しうる危険であって、保険リスク、予定利率リスク、資産運用リスクに該当しないもの

尚、損害保険会社の場合、保険リスクは一般保険リスクと巨大災害リスクに分類される。（異常災害（大規模な地震や台風等）によるリスクを巨大災害リスクとし、それ以外のリスクを一般保険リスクという。）また、損害保険における予定利率リスクの計算は積立保険の責任準備金が対象であり、LTD は計算の対象外になっている。

8.2 Underwriting Risk（保険引受リスク）

2003 年 5 月に IAA Insurer Solvency Assessment Working Party が、IAA 保険監督委員会に提出した討議用のドラフトにおいては、すべての（あるいは少なくとも多数の）保険種目に適用可能で総括的な Underwriting Risk（保険引受リスク）として以下を掲げられている。

- ・ Underwriting Process Risk（引受過程リスク）
- ・ Pricing Risk（料率設定リスク）
- ・ Product Design Risk（商品設計リスク）
- ・ Claims Risk（for each peril）（保険金支払リスク）

- ・ Economic Environment Risk (経済環境リスク)
- ・ Net Retention Risk (正味保有リスク)
- ・ Policyholder Behavior Risk (契約者の行動リスク)
- ・ Reserving Risk (準備金積立リスク)

8.3 LTD 独特のリスク

LTD 独特のリスクは、(予定利率リスクや資産運用リスク等は他の保険種目と共通のリスクと理解するならば、)保険業法で規定されている保険リスクに含まれると理解できる。これは、大きく分けて「就業障害の発生に関するリスク」と「就業障害の消滅に関するリスク」の2つの区分に分類でき、8.2のUnderwriting Risk (保険引受リスク)に包含されると解することができる。以下、この2つのリスクの具体例を示すこととする。

(1) 就業障害の発生に関するリスク例

- ・ 予定就業障害発生率の設定ミスにより、実際就業障害発生率が予定よりも著しく高くなること
- ・ 高コスト(填補補期が超長期であることや保険金が高額であることにより、填補開始時の保険金支払現価が高額等)の就業障害者の大量発生
- ・ 公的保障の充実(長期就労障害・不能を補償するようになる等)、労働環境の変化(ストレスフルな労働環境等による予期せぬ就労不能発生)等、商品設計時において想定していない状況による就業障害発生率の悪化
- ・ 現在そして将来にわたり安定した給与所得が期待できない被保険者への販売や超短期の免責期間を設定した契約の引き受け
- ・ 就業障害発生の悪化等を適切に把握できなかったことに伴う Reserve 不足やインソルベントの状況に陥ること

(2) 就業障害の消滅に関するリスク例

- ・ 予定就業障害消滅率の設定ミスにより実際就業障害消滅率が予定よりも著しく低くなること
- ・ 高額就業障害者の就業障害継続率が(予定よりも)高い

- ・ 損害調査の不備（就業障害状態でないのに就業障害であると判定する等）による、保険金を支払う必要がない就業障害者への保険金支払
- ・ その他商品設計時設計において想定していない状況等による就業障害の回復状況の悪化
- ・ 就業障害の回復状況の悪化等を適切に把握できなかったことに伴う Reserve 不足やインソルベントの状況に陥ること

9. リスクのモニタリング

以下、LTD 独特のリスクである就業障害の発生と消滅に焦点を絞って、リスク管理をする上で必須となる各種リスクモニタリングについて述べたい。

9.1 予定と実績の差異分析

9.1.1 収支分析

引受契約（群団）の実際の収支状況と料率設定時に見込んでいた将来収支との乖離状況を把握することは大切である。これは、LTD 全体だけではなく、各種区分別（基礎率別、契約年齢別、性別、免責期間・填補期間別、販売チャネル別等）に予定と実際の乖離度合を把握することが望ましい。そして、大きく収益が悪化した場合は、悪化した原因を分析する必要がある。

9.1.2 アードベース損害率

実際のアードベース損害率（ $= \frac{\text{インカードロス}}{\text{アードプレミアム}}$ ）と予定損害率との差異分析は、収益に対するインパクトを与える度合の指標であり、必要不可欠な指標である。これは、各々の契約別に行うだけではなく、各種区分別（基礎率別、契約年齢別、性別、免責期間・填補期間別、販売チャネル別等）についても乖離度合を把握することが望ましい。そして、著しく悪化している契約や区分についてはその原因を分析する必要がある。尚、実績データ作成には（表 5-1）（表 5-3）やこれらを作成するのに使用した元データ等が有効である。

9.1.3 実際就業障害発生率と予定就業障害発生率の差異分析

就業障害発生率と予定就業障害発生率の差異分析は、基礎率設定に関する差

異分析と位置付けられ、とても大切なモニタリング指標である。具体的には、各種区分別（基礎率別、経過年数別、到達年齢別、性別、免責期間・填補期間別、保険金ランク別、販売チャネル別等）に以下の指標が有効である。

$$\text{Actual/Expected Incident Rate} = \frac{\text{Actual Incident Rate}}{\text{Expected Incident Rate}} \quad (9-1)$$

ここに、Actual Incident Rate は、区分別の評価日から 1 年間の保険金支払を行った就業障害者数を区分別の総被保険者数（評価日から 1 年間の移動平均）で除した数値であり、また、Expected Incident Rate は、区分別の総被保険者に対する予定就業障害発生率の加重平均（評価日から 1 年間の移動平均）である。そして、著しく数値が悪い区分についてはその原因を分析する必要がある。尚、実績データ作成には（表 5-1）～（表 5-4）やこれらを作成するのに使用した元データ等が有効であり、また、保険金ランク別とは別に金額発生率の差異分析も行ってみても良いであろう。

一般的に経過年数が浅いほど Actual/Expected Incident Rate は良好であるが、これは経過年数が浅いほど選択効果が強く働いているからである。また、免責期間が短い程 Actual Incident Rate は高くなる傾向がある。

9.1.4 就業障害消滅率にかかる差異分析

各種区分別（就業障害の事由別、事故年齢別、経過月数別、性別、免責期間・填補期間別、保険金ランク別、販売チャネル別等）により就労不能の回復パターンは異なる。従って、それぞれにおいて差異分析を行い、大きく回復状況が悪化している場合はその原因分析を行うことでリスクのモニタリングを行うことになる。以下、モニタリングの指標を数例あげたい。

9.1.4.1 実際就業障害消滅率と予定就業障害消滅率の差異分析

各種区分別に予定と実際の乖離度合を把握し、大きく回復状況が悪化している場合はその原因分析を行うことでリスクのモニタリングを行う。

しかし、現実問題として、我が国の LTD は発売から 10 年程度であるため十分な事故データが蓄積されていない会社が多い。LTD の填補期間の（超）長期

性を勘案すると、このモニタリングは十分な事故データを保有するようになった状況下ではじめて意味をなすものであり、現状ではあまり有効ではないであろう。(既存の所得補償保険、入院保険や医療保険の経験等を補正した数値を利用すれば、填補開始から数ヶ月(数年)については有効なモニタリングかもしれない。)尚、実務としては、各種区分別に(表 5-1)～(表 5-4)の表の実績と理論値(予定値)とを比較する等によりモニタリングをすることになるろう。

9.1.4.2 予定平均給付期間と期間管理

9.1.4.1に代わるものとして、例えば、各区分別の予定平均給付期間と各就業障害発生者の保険金支払期間との比較を行い、予定平均給付期間を大きく上回る場合はその原因分析を行うというモニタリングがある。(例えば、心臓バイパス手術を受けた等の症例別予定平均給付期間データと、実際の保険金支払期間を比較する等。)この指標はとても実務的で、Non-Actuaryにもわかりやすく、必要以上の保険金支払やモラル・ハザードを防ぐといったことに活用できよう。

9.1.4.3 填補期間満了率

9.1.4.2に加えて、「填補期間満了率」という指標も有効である。填補期間満了率とは、就業障害になった人のうち填補期間満了まで支払う人の割合である。これについても、予定と実際との乖離度合を把握し、大きく回復状況が悪化している場合はその原因分析を行うことで、リスクのモニタリングを行うことができよう。ただ、LTDは填補期間が一般に長期であり、LTDの発売から10年程度であるため填補期間が満了した就業障害者データが十分蓄積されていないと思われるので、この指標も現状では意味をなさないであろう。

9.2 感応度分析

就業障害の発生と消滅に関する予定と実績の差異が将来収支や経営指標等に影響を及ぼすのは明らかであるが「どのくらいの差異がどのくらいのインパクトを与えるのかを把握すること」が経営上もリスク管理上も必要になるろう。そのためには、就業障害の発生と消滅に関する感応度分析やストレステストが有効である。LTDの場合は、契約群団における Cost of Insurance の実額が収益

等に大きな影響を及ぼす。つまり、予定していた Cost of Insurance よりも実際の額が大きければ収益を圧迫することになる。具体的に述べると、

就業障害発生率の増（悪化） → Cost of Insurance の増 → 収益等の悪化

就業障害消滅率の減（悪化） → Cost of Insurance の増 → 収益等の悪化

という関係が成り立つ。そして、「就業障害発生率が増」でも「就業障害消滅率が減」ならば、その「減」の程度如何で収益等の悪化度合は異なる（もしくは良好になる）こともあろう。（逆に、「就業障害発生率が減」でも「就業障害消滅率が増」ならば、その「増」の程度如何で収益等の良好度合は異なる。）そして、LTD は免責期間が短いほど／填補期間が長いほど Cost of Insurance が大きくなるので、契約の条件によって影響度合の感応度は異なる。

以下、6.2.2 のモデル会社について、就業障害の発生と消滅に関する感応度分析を行っていききたい。

9.2.1 シナリオ設定

6.2.2.3.2 の条件を「基本シナリオ」ということにする。そして、基本シナリオと比べて、就業障害発生率が $x\%$ 、就業障害消滅率 $y\%$ であり、それ以外の前提が同じシナリオを「シナリオ (x, y)」ということにする。

9.2.2 将来収支に関する分析

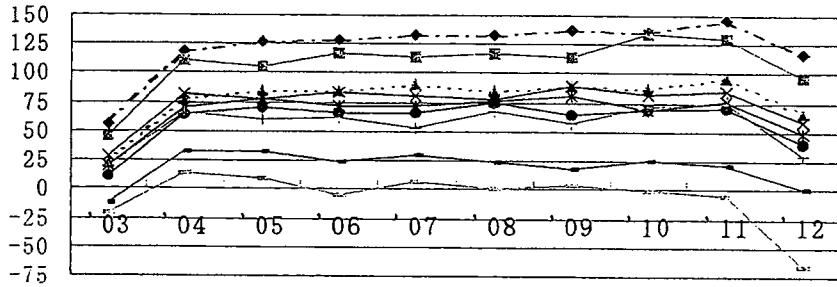
基本シナリオ、 $x=90, 110$ 、 $y=90, 95, 105, 110$ のシナリオ (x, y) の 2003 年度～2012 年度の将来収支を試算した。（これを分析 1 ということにする。）この結果は以下の（表 9-1）及び（図 9-1）の通りである。

（表9-1）分析1の税引後利益 結果表（単位：百万円、単位未満の端数は切り捨て）

	発生率	消滅率	Embedded Value	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
シナリオ(90,110)	良好	良好	819	55	118	127	128	133	132	137	135	146	116
シナリオ(90,105)	良好	やや良好	711	46	111	105	117	114	116	114	134	129	96
シナリオ(110,110)	悪化	良好	502	22	78	84	84	91	84	89	87	96	66
シナリオ(90,95)	良好	やや悪化	457	28	82	77	83	81	77	89	82	85	59
シナリオ(100,100)	基本シナリオ		402	19	70	78	71	71	76	80	68	76	49
シナリオ(110,105)	悪化	やや良好	366	10	65	70	66	66	74	64	69	70	39
シナリオ(90,90)	良好	悪化	308	19	66	60	62	53	67	57	71	74	29
シナリオ(110,95)	悪化	やや悪化	54	-13	33	33	24	29	24	18	25	21	0
シナリオ(110,90)	悪化	悪化	-134	-22	14	9	-5	7	0	4	-1	-5	-66

(単位：百万円)

(図9-1) 分析1による税引後利益



- ◆--- シナリオ(90,110) 発生率良好、削減率良好
- シナリオ(90,105) 発生率良好、削減率やや良好
- △--- シナリオ(110,110) 発生率悪化、削減率良好
- ×--- シナリオ(90,95) 発生率良好、削減率やや悪化
- *--- シナリオ(100,100) 基本シナリオ
- シナリオ(110,105) 発生率悪化、削減率やや良好
- +--- シナリオ(90,90) 発生率良好、削減率悪化
- シナリオ(110,95) 発生率悪化、削減率やや悪化
- ◇--- シナリオ(110,90) 発生率悪化、削減率悪化

9.2.3 Embedded Value に関する分析

Embedded Value に関する分析として、以下の分析 2 及び分析 3 を行った。

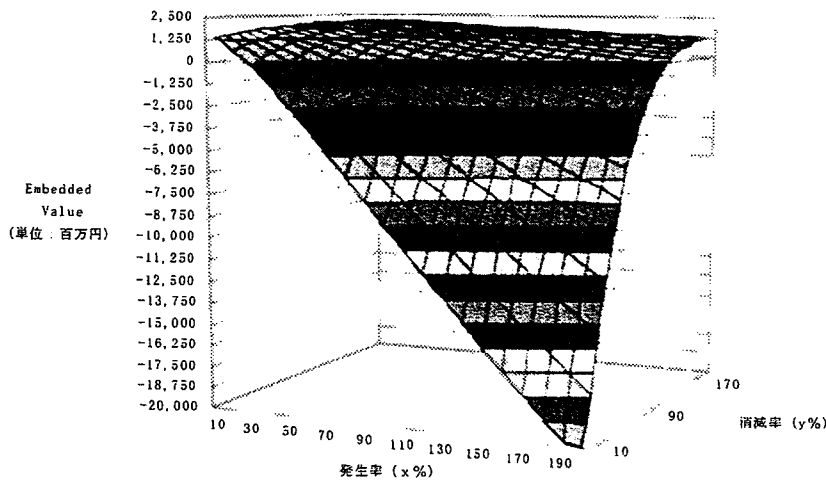
分析 2	x が 10~200(10 刻み)、 y が 10~200(10 刻み) のシナリオ(x, y) の Embedded Value を各々計算
分析 3	x が 91~109(1 刻み)、 y が 91~109(1 刻み) のシナリオ(x, y) の Embedded Value を各々計算

(1) 分析 2 の結果は以下の (表 9-2) 及び (図 9-2) の通りである。

(表9-2) 分析2の結果表 (単位：百万円、単位未満の端数は切り捨て、基本シナリオ以上の結果は網掛けした)

	削減率 y (%)																				
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
発生率 x (%)	10	1428	1531	1624	1705	1765	1825	1874	1908	1935	1957	1987	2015	2032	2047	2059	2069	2079	2088	2095	2100
	20	676	911	1103	1266	1395	1504	1605	1678	1742	1802	1847	1881	1911	1943	1973	1993	2013	2029	2042	2052
	30	-137	243	554	812	1023	1192	1332	1447	1552	1628	1701	1764	1810	1849	1879	1914	1944	1967	1987	2004
	40	-1288	-553	-33	327	619	864	1058	1218	1351	1462	1555	1632	1701	1757	1801	1837	1874	1906	1933	1956
	50	-2533	-1592	-809	-190	197	513	774	980	1148	1289	1408	1505	1586	1662	1719	1766	1805	1844	1878	1906
	60	-3749	-2623	-1675	-872	-235	161	481	742	954	1122	1262	1384	1481	1566	1639	1696	1743	1785	1825	1857
	70	-5005	-3673	-2560	-1623	-834	-216	178	487	745	951	1115	1255	1374	1468	1553	1624	1681	1727	1771	1810
	80	-6260	-4743	-3461	-2374	-1467	-705	-135	233	527	773	966	1127	1263	1373	1467	1551	1617	1672	1717	1762
	90	-7512	-5809	-4360	-3133	-2102	-1238	-524	-31	308	593	819	1003	1152	1282	1383	1477	1553	1614	1665	1714
	100	-8761	-6867	-5264	-3902	-2748	-1777	-969	-318	92	402	663	872	1042	1184	1303	1402	1490	1559	1616	1664
	110	-10009	-7928	-6164	-4663	-3396	-2327	-1424	-684	-134	220	502	741	934	1089	1222	1328	1426	1501	1566	1618
	120	-11262	-8992	-7068	-5436	-4054	-2881	-1897	-1069	-399	31	343	606	820	992	1138	1255	1360	1445	1517	1575
	130	-12515	-10055	-7972	-6205	-4707	-3442	-2370	-1470	-723	-168	180	466	704	896	1053	1186	1292	1388	1466	1529
	140	-13752	-11108	-8866	-6964	-5355	-3995	-2840	-1867	-1058	-399	18	329	587	800	970	1111	1228	1331	1414	1484
	150	-15000	-12170	-9768	-7732	-6005	-4549	-3314	-2270	-1400	-678	-147	192	466	699	882	1037	1164	1274	1364	1438
	160	-16247	-13232	-10672	-8502	-6658	-5102	-3787	-2676	-1743	-971	-344	51	349	595	798	964	1100	1213	1312	1392
	170	-17464	-14264	-11548	-9248	-7297	-5644	-4247	-3069	-2080	-1257	-577	-93	228	492	714	890	1035	1157	1262	1347
	180	-18692	-15311	-12436	-10000	-7940	-6193	-4715	-3470	-2419	-1549	-827	-247	112	390	625	814	972	1100	1212	1301
	190	-19940	-16369	-13336	-10768	-8590	-6749	-5191	-3874	-2766	-1845	-1081	-439	-12	287	532	738	906	1042	1157	1256
200	-21160	-17405	-14220	-11516	-9229	-7290	-5654	-4272	-3104	-2136	-1333	-653	-142	182	445	663	840	984	1108	1211	

(図9-2) 分析2によるEmbedded Value

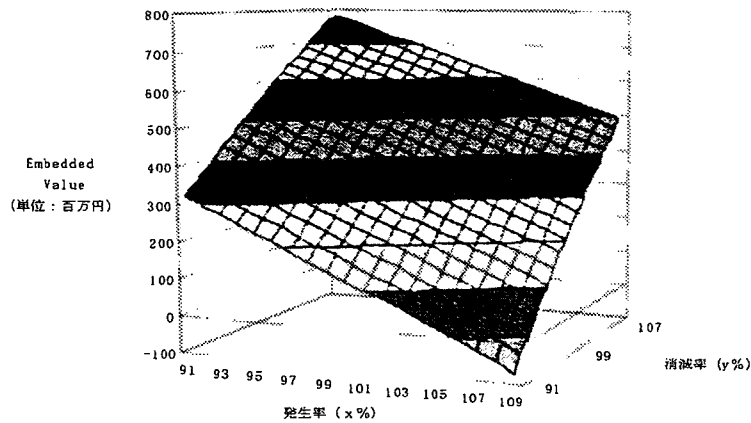


(2) 分析3の結果は以下の(表9-3)及び(図9-3)の通りである。

(表9-3) 分析3の結果表(単位:百万円、単位未満の端数は切り捨て、基本シナリオ以上の結果は網掛けした)

	消滅率 γ (%)																			
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	
発生率 x (%)	91	319	349	378	407	438	464	491	519	546	573	597	621	645	667	693	717	738	761	782
	92	299	330	359	389	418	445	474	502	528	554	581	606	629	653	674	701	723	745	769
	93	278	310	339	369	398	427	456	482	512	536	563	589	613	635	659	685	708	728	753
	94	254	284	317	344	373	403	432	459	488	513	539	566	591	617	640	662	687	710	732
	95	235	266	297	326	356	387	414	442	469	499	524	551	576	601	626	648	673	698	718
	96	214	247	276	310	337	366	395	423	453	480	507	532	559	586	608	632	656	681	704
	97	191	222	257	286	318	344	375	404	431	460	489	514	540	565	591	615	640	662	688
	98	168	201	234	266	298	326	355	386	414	444	470	497	523	549	575	599	623	647	672
	99	143	181	212	246	273	307	335	365	394	421	451	479	503	528	556	581	606	629	655
	100	125	158	193	227	255	286	315	344	376	402	433	459	487	512	540	565	588	614	639
	101	101	134	169	204	236	265	297	325	356	385	411	441	468	496	519	546	571	596	621
	102	84	116	153	185	219	249	278	309	336	369	393	424	452	479	506	531	557	582	606
	103	63	95	128	162	196	228	258	290	318	348	377	405	433	461	490	513	539	563	590
	104	37	72	106	138	174	207	238	268	298	325	359	383	414	443	469	498	520	548	571
	105	14	52	83	120	152	187	219	248	280	309	336	368	394	426	451	480	504	530	556
	106	-3	32	65	100	134	168	200	234	261	292	320	353	378	409	436	462	490	516	542
	107	-29	8	42	78	112	146	181	212	243	271	301	330	361	389	418	443	472	495	522
	108	-46	-11	25	60	93	130	164	196	226	256	288	314	349	373	402	430	456	485	510
	109	-78	-35	-1	36	71	104	138	173	203	234	264	293	322	354	382	411	436	463	489

(図9-3) 分析3によるEmbedded Value



9.2.4 考察

以上の分析から、設定したモデルの将来収支及び Embedded Value は、就業障害消滅率の変動に対して(就業障害発生率と比べて)感応度が高いこと、つまり、就業障害発生率が悪化した場合でも消滅率が多少良好であれば大きな損害は被らないが、就業障害消滅率が悪化していれば就業障害発生率がかなり良好でないと損害を被るということが分かった。尚、このモデルの期待就業障害消滅率は、填補開始から1年間は1月あたり平均11%程度であり、就業障害発生率のオーダー(1.64~3.35%)よりもかなり大きいこと、填補開始から5年~10年での消滅率は年間4%程度と就業障害からの経過が進む程就業障害消滅率が低くなること等の前提であるモデルであることも、就業障害消滅率の悪化に対し感応度が高いことの一因であろう。

9.3 リスクの計量化

会社のかかえるリスクを統合的に計量化し、そのリスクに対応した自己資本を維持・管理するのはリスク管理上不可避である。そこで、モニタリングの一環として内部モデル手法によるリスクの計量化を試みたい。具体的には、このモデル会社のかかえる就業障害発生率・消滅率にかかる Volatility リスクの計量化を試みたい。尚、計量化にあたっては、参考文献 [4] ~ [8] 及び [13] を参考にした。また、本来ならば就業障害発生率や消滅率にかかる Systematic リスク、解約率等にかかる Volatility リスク、市場リスクや信用リスク等も考慮する必要があるが、LTD 独特のリスクに焦点を当てる意味で、本論文では特に考慮しなかった。この点をご容赦願いたい。

9.3.1 シミュレーション

リスクの計量化に使用するものは、モンテカルロ・シミュレーションによる PVFP の予測モデルとした。具体的には、6.2.2 のモデル会社における 10 万人の被保険者に対して、1985 CIDA の Class 1 における Accident 及び Sickness の就業障害発生率と消滅率を理論値とした乱数シミュレーションを行い、これをもとに他の条件を前述した基本シナリオと同じとした場合の PVFP の試算を行った。また、PVFP の計算に使用する割引率は、Embedded Value と整合性を図ることから、Risk Free Rate を使用せず Embedded Value の計算と同じ Risk Discount Rate を使用することとした。そして、このシミュレーションの試行回数は 2,000 回とした。その結果は以下の (表 9-4) (表 9-5) 及び (図 9-4) の通りである。

(表9-4) 乱数シミュレーションによるPVFP (試行回数=2,000)

PVFP		実現回数
2.0億円未満	2.0億円未満	10
2.0億円以上	2.5億円未満	31
2.5億円以上	3.0億円未満	97
3.0億円以上	3.5億円未満	262
3.5億円以上	4.0億円未満	399
4.0億円以上	4.5億円未満	507
4.5億円以上	5.0億円未満	367
5.0億円以上	5.5億円未満	237
5.5億円以上	6.0億円未満	74
6.0億円以上	6.5億円未満	13
6.5億円以上		3
計		2,000

(表9-5) 乱数シミュレーションによるPVFP (統計量)
(単位:百万円、単位未満は切り捨て)

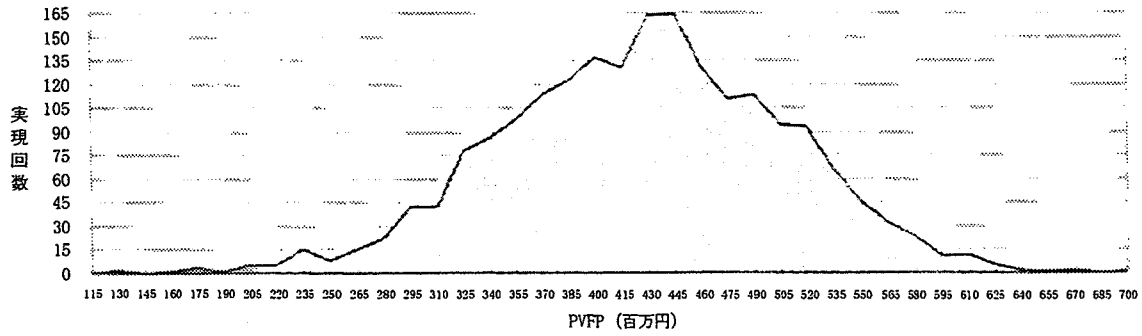
最大値	692
最小値	123
標本平均	418
標本分散	6,402
標本平均偏差	63
標本数	2,000

(注) 標本分散及び標本平均偏差は、次の通り計算した。

$$\text{標本分散} = (1/2000) \times \sum (\text{標本値} - \text{標本平均})^2$$

$$\text{標本平均偏差} = (1/2000) \times \sum |\text{標本値} - \text{標本平均}|$$

(図9-4) 乱数シミュレーションによるPVFP (試行回数=2,000)



9.3.2 VaR、Tail-VaR によるリスク量の評価

上記の結果を用いて、このモデル会社のバリュー・アット・リスク (VaR ; Value-at-Risk、以下VaRという)、テール・バリュー・アット・リスク (Tail-VaR ; Tail-Value-at-Risk、以下Tail-VaRという) によるリスク量を試算した。

9.3.2.1 計算方法

シミュレーションのPVFPを確率変数とし、基本シナリオのPVFPを $PVFP_0$ で表すと、

$$X = PVFP_0 - \text{シミュレーションのPVFP} \quad (9-2)$$

は、(基本シナリオと比較した場合の) PVFPの損失を表す確率変数といえる。従って、基準となるパーセントを $\alpha\%$ (99%等)、PVFPの損失 X の分布関数を $F(x) = P(X \leq x)$ 、 X の平均値を $E(X) = \int x dF(x)$ で表すと、VaR及びTail-VaRは、

$$\text{VaR}(\alpha\%) = F^{-1}(\alpha) - E(X) \quad (9-3)$$

$$\text{Tail-VaR}(\alpha\%) = E(X | X \geq F^{-1}(\alpha)) - E(X) \quad (9-4)$$

と計算される。この結果を VaR、Tail-VaR によるリスク量として評価する。

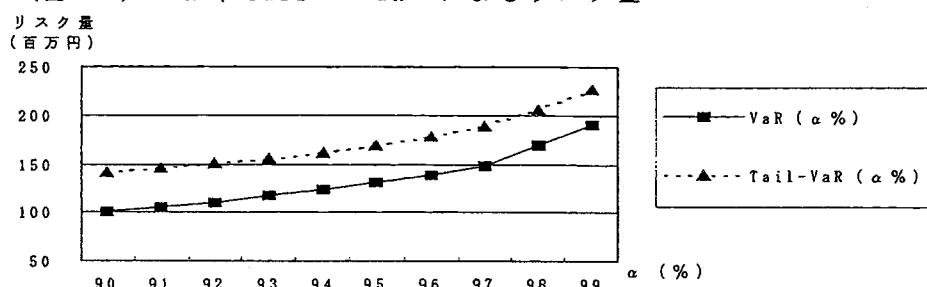
9.3.2.2 計算結果

計算結果は、以下の (表 9-6) 及び (図 9-5) の通りである。

(表9-6) VaR、Tail-VaRによるリスク量
(単位：百万円、単位未満は切り捨て)

α	VaR ($\alpha\%$)	Tail-VaR ($\alpha\%$)
90	101	142
91	105	146
92	110	151
93	117	156
94	124	162
95	131	169
96	138	178
97	148	189
98	169	205
99	191	227

(図 9-5) VaR、Tail - VaR によるリスク量



9.3.2.3 留意点

VaR、Tail-VaRによるリスク量を評価する際の留意点を列挙したい。

(1) コヒーレントなリスク尺度

2003年5月にIAA Insurer Solvency Assessment Working Partyが、IAA 保険監督委員会に提出した討議用のドラフトにおいては、Tail-VaRのような一貫性のあるリスク尺度（例えば、コヒーレント (Coherent) なもの）が好ましいとされている。VaRは、コヒーレントなリスク尺度でなく、この点ではTail-VaRの方がVaRよりも好ましい尺度であるといえる。

(2) 基準となるパーセントやRisk Discount Rateの設定水準の困難さ

基準となるパーセントに関して、どのような水準が適切かどうか不明瞭である。一般的にマーケットに整合した水準を決定するのは難しいと考えられ、設定に際してはある種の恣意性が混入する恐れがあろう。この点では後述する Wang 変換によるリスク評価の方が（後述するようなパラメータの設定の困難さもあるが）マーケットとの関連が取れていることから好ましいといえる。また、Risk Discount Rate に関しても、どのような水準が適切かどうか不明瞭であり、設定に際してはある種の恣意性が混入する恐れがあろう。

(3) 試行回数

今回のようにモンテカルロシミュレーションを行っているもとの Tail-VaR を採用する場合、VaR と同程度の精度を得るためにはより多くの試行回数が必要になる。2,000 回という試行回数では、パーセント水準如何では Tail-VaR の精度が十分でない可能性が出てこよう。

9.3.3 Wang によるリスク量の評価

次に、測度変換法によるリスク量の評価を試みてみたい。測度変換法には Esscher 変換など様々あるが、今回のシミュレーションにより得られた結果から（対数）正規分布等などの確率密度関数を生成するのには無理がある。従って、今回は、分布関数の数式化が困難な場合でも確率分布の形状が問われない Wang 変換によってリスク量の評価を試みた。

9.3.3.1 計算方法

確率変数 X の分布関数 $F(x)$ に対して、分布関数を次のように変換したものを確率変数 X の Wang 変換と呼ぶ。

$$F^{Wang}(x; \lambda) = \Phi(\Phi^{-1}(F(x)) - \lambda) \quad (9-5)$$

ただし、 Φ は標準正規分布の分布関数とし、 λ はパラメータとする。（この λ を Market Price of Risk と呼ぶ。）Wang 変換の利点は、計算に必要な標準正規分布の分布関数についてはエクセル等で関数が用意されているおり計算が容易であること、今回のシミュレーションのような分布関数の数式化が困難な場合でも確率分布の形状が問われないことである。

そして、Wang 変換後の平均値から変換前の平均値をリスク量として把握することにする。つまり、変換前の平均値を $E(X) = \int x dF(x)$ 、Wang 変換後の平均値を $E^{Wang}(X) = \int x dF^{Wang}(x; \lambda)$ で表すと、リスク量 $Risk_Wang(\lambda)$ は次式にて計算される。

$$Risk_Wang(\lambda) = E^{Wang}(X) - E(X) \quad (9-6)$$

ここでは、(9-2) 式で定義した確率変数 X について試算する。ちなみに、Wang 変換後の分布をもとにした VaR、Tail-VaR によってリスク量を評価する方法があることも付け加えておく。

また、Market Price of Risk については、以下の通り設定した。

- (1) 参考文献 [6] の Wang 変換を用いた MVM の数値例で使用されている TOPIX から得られた値 ($\lambda = 0.25$)
- (2) 以下の方法で得られた値 ($\lambda = 7.74$)

①2003年3月末において東証一部に上場している損保会社の1996～2001年度における傷害（計）保険の

$$\text{収益率} = \frac{\text{保険引受収益} - \text{保険引受費用} - \text{営業費及び一般管理費}}{\text{正味保険料}}$$

の実績（大成火災は除く）を基に2003～2011年度の予測収益率（直前6カ年の平均値）を求め、これをマーケット（損保の傷害保険市場）の収益率とした。尚、2002年度はモデル会社の営業期間が1年未満であるので除外した。

②マーケットの収益率の平均 $\mu_M (= 2.4\%)$ 、標準偏差 $\sigma_M (= 0.124\%)$ 、マーケットとモデル会社の基本シナリオにおける収益率との相関係数 $\rho (= 0.4)$ を計算した。また、Risk Free Rate r_f はゼロとした。

(表9-7) 東証1部上場損保の傷害保険の予測収益率とモデル会社の基本シナリオにおける収益率

事業年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	平均	標準偏差	相関係数
東証1部上場損保	2.2%	2.2%	2.4%	2.7%	2.4%	2.3%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	0.124%	0.4
モデル会社	5.6%	11.0%	13.3%	12.9%	13.8%	15.9%	17.7%	15.9%	18.9%	13.9%	3.748%	

③ $\lambda = \frac{\mu_M - r_f}{\sigma_M} \cdot \rho = 7.74$ と Market Price of Risk を計算した。

(3) その他、 $\lambda = 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.50, 0.75, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 7.00, 8.00$ と設定した。

9.3.3.2 計算結果

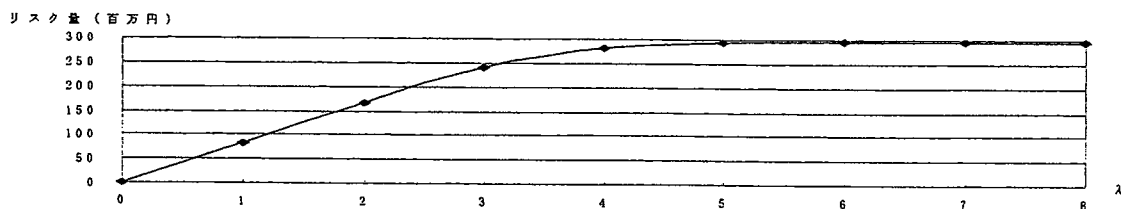
計算結果は、以下の（表9-8）及び（図9-6）の通りである。

(表9-8) Wang変換によるリスク量

(単位：百万円、単位未満は切り捨て)

λ	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25 (TOPIX)	0.50	0.75	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.74 (上場損保)	8.00
Risk_Wang (λ)	4	8	12	16	20	40	60	81	165	239	281	293	295	295	295	295

(図9-6) Wang変換によるリスク量



Wang 変換によるリスク量は、Market Price of Risk が 3.0 までは直線的に増加し 3.0～5.0 で増加が緩やかになり、5.0 からはほとんど増加していない。

9.3.3.3 留意点

(1) Market Price of Risk の設定水準の困難さ

この評価方法で留意しなければならないのは、Market Price of Risk（パラメータ λ ）の設定水準である。LTD の売買を行うマーケットは一般には存在しないので、どのような設定方法が適切なのかわからない、ここにもある種の恣意性が混入する可能性が大きい。また、マーケットとして日本国内の損保業界における実績を基準にパラメータを設定する場合、会社の規模・戦略・主力商品・創業からの経過年数・再保険政策等の差異により各社の経営実態に開きがあることに留意する必要があるだろう。さらに、再保険市場をもって保険の売買マーケットと捉える考え方もあろうが、現状の再保険 LTD 市場は相対取引が中心であり、市場データを把握するのが困難である。

本論分では上述の Market Price of Risk を用いてリスク評価を試みているが、評価の際には、このような点を十分留意する必要があるだろう。

(2) 基準となる Risk Discount Rate の設定水準の困難さ

ここでも基準となる Risk Discount Rate に関して、どのような水準が適切かどうか不明瞭であり、設定に際してはある種の恣意性が混入する恐れがあるだろう。

9.3.4 考察

以上、VaR、Tail-VaR によるリスク量と Wang 変換によるリスク量の試算を行ってみたが、VaR、Tail-VaR 手法におけるリスク量は基準となるパーセントの水準、Wang 変換によるリスク量は Market Price of Risk の水準で数値も大きく異なることがわかる。（当然 RDR や試行回数等によっても数値は大きく異なる。）従って、実際のリスク量の決定に際しては、会社の規模、収益水準、経営戦略、追加 Reserve を含めた Reserve の水準、正味の自己資本の状況を勘案して極めて政策的に決定されることになるだろう。

9.4 リスク量と自己資本等の対比

リスクの計量化等によって正味保有契約のポートフォリオ等に基づくリスク量を評価し、そのリスク量と自己資本等の対比を行うことで、評価時点で十分なリスクへの備えがあるかどうか検証できる。以下に、VaR(99%)、Tail-VaR(99%)、Risk_Wang(0.25)、Risk_Wang(7.74)をリスクの合計額とした場合のこのモデル会社における2002年度のソルベンシー・マージン比率を計算してみた。(百万円単位切り捨てで表示。)

(表9-9) ソルベンシー・マージン比率 (2003年3月末現在)

	VaR(99%)	Tail-VaR(99%)	Risk_Wang(0.25)	Risk_Wang(7.74)	(参考) 現行法定ベース [基本シナリオ]
ソルベンシー・マージン総額	164	164	164	164	164
リスクの合計額	191	228	20	295	24
ソルベンシー・マージン比率	171.6%	144.1%	1634.6%	111.3%	1368.2%

この結果から、このモデル会社において VaR(99%)、Tail-VaR(99%)、Risk_Wang(7.74)によりリスク管理を行う場合は、自己資本等が不十分であることがわかる。また、これらのリスク量は就業障害発生率・消滅率にかかる Volatility リスクであり、他の資産運用リスクや経営管理リスク等は十分に考慮されていない。このことから、このモデル会社の経営者には早急に対策が求められることが明らかになる。つまり、会社モデルによるリスク量と自己資本等の対比は、会社における総合的なリスク管理政策の視点から、内部管理手法として有効に活用することができることが分かる。

10. モニタリング結果を踏まえた会社の対応

例えば、9.2の感応度分析によって就業障害の発生と消滅の変動が Embedded Value等の経営指標に与える影響度を理解し、9.1によって予定していた基礎率と実際(評価時点の)基礎率との差異が把握することで、保険会社の経営に悪影響が生じていないかどうか判断ができる。同時に、予定と実績の差異分析や感応度分析といったリスクのモニタリングは、プライシングが適切であったかどうかを検証することにもつながろう。また、9.4で述べた通り、リスク量と

自己資本（または Risk Capital）等の対比を行うことで、評価時点で十分なリスクへの備えがあるかどうかを検証できる。しかし、モニタリングを行っただけでは十分なリスク管理とはいえない。保険会社は、これらのモニタリング結果を踏まえて何らかの対応（意思決定）をすることで一連のリスク管理が完結するといえよう。

以下、モニタリング結果を踏まえた会社の対応について例示したい。

10.1 収益力の確保

リスクに対し十分な備えを保つため毎年のフローの収益力を確保し、これを内部留保していくことが必要である。収益力の確保は後述する自己資本の強化・充実の基本でもあり、中長期的な経営政策のもと、経営の効率性の向上等によりフローの収益力を高めることが重要である。

10.2 自己資本の強化・充実

収益力を高めるとともに、必要に応じて、基金の再募集・増資・劣後債の発行・劣後ローンの取り込み・財務再保険の利用等により自己資本の強化・充実することで、リスクに対して十分に備えることができる。

10.3 リスク量の縮減策

リスクの移転、販売・商品面での対応によりリスク量の縮減を図り、収益性の向上を図ることができる。例えば、保険会社が採用する対策には以下のようなものが考えられる。

(1) 保険料計算基礎率等の見直し

実績値を踏まえて、従前の保険料計算基礎率等を見直すことで、将来獲得する契約に関する収益悪化等のリスクを回避することができる。

(2) 基礎率変更権の保持と行使

予定していた就業障害の発生及び回復状況が著しく変動する場合は、基礎率変更権を行使し計算基礎率の改訂を行うことで既契約にかかるリスクを減ずることができる。しかし、実際に行使した場合、市場からこの商品や会社が見放される恐れがある点にも留意する必要があるだろう。

(3) 引受条件の見直し

問題のある契約条件に関しては引受を停止する等の引受条件を見直すことにより、将来獲得する契約群団の健全性が維持でき、既契約群団との公平性も保たれる。

(4) リスク限定

発生率や消滅率がさほど悪くない事故もしくは疾病に限定する、著しく発生率や消滅率が悪化した疾病(例えば網膜剥離等特定の疾病の発生率もしくは消滅率が悪化している等)については新契約から免責とする等、カバーする範囲等を見直すことで、リスクを限定することができる。

(5) 再保険の活用

再保険の活用により就業障害の発生もしくは消滅にかかるリスクをヘッジできる。例えば、「収入した保険料を基準に再保険料を支払い、就業障害の報告があった場合はその被保険者にかかる填補開始時点の Case Reserve を再保険金としてもらう」といった再保険は就業障害発生リスクのヘッジであり、「就業障害の報告があった被保険者の填補開始時点の Case Reserve を基準に再保険料を支払い、実際の保険金支払を再保険金としてもらう」といった再保険は就業障害消滅リスクのヘッジである。これらの例を色々組み合わせたり、クウォーターシェア、エキセス・オブ・ロス等の方式を採用する等、再保険の活用によりリスク移転が実現できる。

10.4 プライシング等の改善

モニタリング結果の分析により、これまでのプライシングの方法等に問題があったことが分かった場合は、その原因を分析の上、これらの見直し・改善を行なうこととなる。

11. リスク管理と収益管理・健全性の維持

モニタリング結果を踏まえた会社の対応は、結局のところ収益力の確保や健全性の維持・向上を目的としたものである。(リスク量の縮減策も収益性の向上

につながるものである。)つまり、リスク管理は、収益力の確保を目的とした収益管理、会社の健全性の維持を目的とした内部統制(管理)と大いに関連があり、最終的なゴールは同じである。従って、保険商品および保険会社のリスク管理は収益管理・健全性の維持といった側面からも考えるべきである。そして、これらはお互いに補完し合うべき性格のものであるので、それぞれを独立したものとせず統合的に管理することが大事である。

12. 結論

本論分では、以下の通り結論づける。

リスク管理と収益管理や健全性の向上は大いに関連性があり、それぞれ独立したものではない。これらはお互いに補完し合うべき性格のものであり、統合的に管理することが大事である。

13. 今後に向けての諸課題

本論分で十分論じることができなかつた点について列挙したい。以下の内容は今後に向けての重要な課題であると理解している。

(1) LTD と他の保険商品との相関

今回のモデル会社は LTD のみしか取り扱っていないが、他の保険商品も取り扱っているのが一般的であり、LTD がかかえるリスクと他の保険商品にかかるリスクとの相関を考慮すべきである。

(2) 保険リスク (Underwriting Risk) とそれ以外のリスクとの相関

今回は LTD の就業障害発生率・消滅率にかかる Volatility リスクが中心であり、資産運用にかかるリスクはほとんど無視していた。また、昨今事務リスクも問題視されている。このような点も踏まえて、各リスクの相関を考慮し、会社がかかえるリスクを計量すべきである。

(3) リスク評価の際のパーセント水準、パラメーターの合理的な設定

VaR、Tail-VaR によるリスク量を評価する際のパーセント水準や Wang

変換によるリスク量を評価する際の Market Price of Risk (パラメーター) の設定水準について、現状ではどのような設定方法が適切なのか不明瞭であり、今後はそれらを合理的に設定する方法を研究する必要がある。

(4) 計量化が難しいリスクをどのように会社モデルに反映するか

リスクには、計量化が可能なものと風評リスクや法務リスク等のように計量化が難しいリスクがある。このようなリスクをどのように会社モデルに反映するか、研究する必要がある。

(5) 動的リスク評価

今回は、基本的にある一時点を基準としたリスク量に着目した、いわゆる静的リスク評価を行ったが、同時に将来にわたる動的リスク評価も試みるべきである。当然、これらはお互いに補完し合うべき性格のものであり、これら両方の側面から考えることが望ましい。

14. 最後に

現在、保険商品や保険会計に係る諸課題は山積している。アクチュアリーには、その専門性を十分に発揮し、会社の経営方針を尊重したうえで、プロセスや結論・考察等を誤解のないよう経営者にきちんと理解させることが求められている。リスク管理もそのうちのひとつに過ぎない。本論文では、LTD のリスク管理と収益管理・健全性の維持との関連について考察してみたが、小生の力量不足が故に十分な水準からは程遠い内容である。今後も引き続き勉強を続け研究に取り組んでいきたいと思う次第である。

冒頭でも述べた通り、日本の LTD 市場はまだ成長段階にあり、今後もマーケットの成長が見込まれる。今後この商品が普及し、経験データが蓄積され、様々な視点から研究がなされることを望んでやまない。

以上

(エイアイジー・スター生命 数理部)

【参考文献】

- [1] 日本アクチュアリー会[1997], 『保険 2 (生命保険) 第 1 章 (生命保険会計) 平成 9 年 8 月作成』, テキスト
- [2] 日本アクチュアリー会[2000], 『損保数理』, テキスト
- [3] 日本アクチュアリー会[2000], 『損保 2 (平成 12 年改訂版)』, テキスト
- [4] 保険研究所 [1997-2002], 『インシュアランス損害保険統計号』
- [5] 河野年洋[2003] 『ソルベンシー評価の世界的枠組みの検討状況』, 日本アクチュアリー会平成 15 年度第 2 回例会資料
- [6] 浜野雅章/森本祐司/田口茂[2003], 『保険の国際会計基準と損害保険負債の時価評価』, アクチュアリージャーナル第 48 号・日本アクチュアリー会平成 15 年度第 2 回研修例会資料
- [7] 牟田誠一郎[1996], 『金融モンテカルロ』, 近代セールス社
- [8] IAA Insurer Solvency Assessment Working Party[2003], A Global Framework for Insurer Solvency Assessment (Draft) May 2003
- [9] John Hewitt & Associates, Inc[2003], JHA DISABILITY BULLETIN VOLUME 14 ISSUE2 [APRIL/MAY 2003]
- [10] Charles Meintel, Tom Hinrich[2001], 就業不能・所得保障保険 PART2, Risk Insights (General Colone Re) May 2001
- [11] Richard L. Files [1994], Life Insurance Accounting, 6 Policy and Claim Reserve Liabilities, Insurance Accounting & System Association, Inc.
- [12] Edited by R. Thomas Herget [2001], US GAAP for Life Insurers, Society of Actuaries
- [13] Shaun S. Wang [2002], A Universal Framework for Pricing Financial and Insurance Risk, ASTIN Bulletin, Vol.32, No. 2, pp.213-234

A Study of Risk management of Long Term Disability

Nobuyuki Suzuki

I arrange some risk monitoring methods for disability incident and termination. Furthermore, I try to do some trial calculations of risk amount of the model company. At the last, I show some examples of handling for monitoring results, and consider the relation with profit and solvency management.