

## 生命保険数学 問題2 (2016年4月28日)

1. 次の [ ] に当てはまる適切な一つの記号を書け。

$$(1) {}_nq_x = \frac{l_x - [ \quad ]}{l_x}$$

$$(2) {}_nq_x = 1 - [ \quad ]$$

$$(3) {}_f|q_x = \frac{[ \quad ]}{l_x}$$

$$(4) {}_f|q_x = {}_fp_x \cdot [ \quad ]$$

$$(5) {}_nq_x = q_x + {}_1|q_x + \cdots + [ \quad ]|q_x$$

$$(6) \int_0^1 l_{x+t} \mu_{x+t} dt = [ \quad ]$$

$$(7) {}_tq_x = \int_0^t [ \quad ] {}_sp_x ds$$

$$(8) \dot{e}_x = \int_0^t [ \quad ] ds$$

$$(9) L_x = \int_0^1 [ \quad ] ds$$

$$(10) [ \quad ] = \int_x^\omega l_t dt$$

$$(11) m_x = \frac{[ \quad ]}{L_x} \text{ (中央死亡率)}$$

$$(12) \dot{e}_x = \frac{[ \quad ]}{l_x}$$

2. 次の [ ] に当てはまる適切な式を書け。

$$(13) \frac{d}{dx} l_x = [ \quad ]$$

$$(14) {}_tp_x = \exp \left( - [ \quad ] \right)$$

$$(15) \frac{d}{dt} {}_tp_x = [ \quad ]$$

$$(16) \frac{d}{dx} {}_tp_x = [ \quad ]$$

3.  $\mu_x = \frac{1}{\omega - x}$  ( $0 \leq x < \omega$ ) のとき、次を求めよ。 $n \in \mathbf{N} : 0 < n < \omega - x$  とする。

$$(17) {}_tp_x$$

$$(18) {}_f|q_x$$

$$(19) {}_f|nq_x$$

$$(20) {}_nm_x := \frac{l_x - l_{x+n}}{T_x - T_{x+n}}$$

$$(21) \dot{e}_x$$

$$(22) {}_n\dot{e}_x$$

$$(23) e_x$$

$$(24) {}_n|e_x$$

(25)  $X$  でこの死力での  $x$  歳の人の余命を表す確率変数とするとき、その分散  $V(X)$ .

4.  $x$  歳の人数が  $l_x$  人となる社会を考える。このとき、 $x$  歳と  $x+n$  歳の間で死亡するものの平均年齢を  $x, n, l_x, l_{x+n}, T_x, T_{x+n}$  の式で表せ。

ヒント: 0 歳の人の余命を表す確率変数を  $X$  とするとき  $E[X|x \leq X < x+n]$  を求めよ。