

地震リスクマネジメントの基礎

2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

1

リスクとは

様々な分野での「リスク」の定義の例

- 事故や災害などの事象そのもの
- 事故や災害による損失
- 損失の発生確率 etc

2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

2

リスクとは

地震リスクマネジメントの分野では、以下の両方の意味で使われる

■ リスクR＝

損失C × 損失の発生確率P（狭義のリスク）

- 複数の被害パターンがあり、それぞれの損失 C_i と発生確率 P_i がある場合には、

$$R = \sum (C_i \times P_i)$$

■ 発生確率を伴う各損失（広義のリスク）

2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

3

地震リスクマネジメントとは

- 地震リスクの識別と分析を行い、損失の大きさと発生確率を評価する。
- リスクを低減する方策を検討し、方針を立てる。
- その方策を実行する



2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

4

イベントツリーによる損失の評価

- ある事象が発生したときの、被害形態を分析し、発生確率と損失を明確にするために用いる。
- それぞれの損失の大きさCと発生確率Pを求め、これらの期待値を求めると、損失率Rが求められる。

$$R = \sum (C_i \times P_i)$$

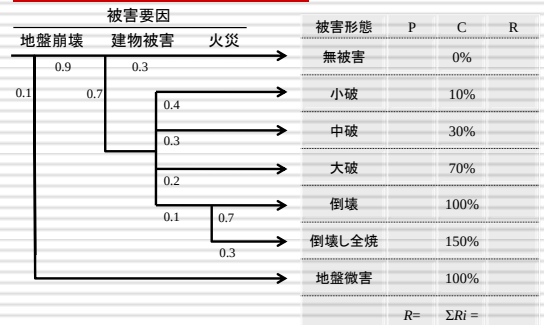
C: 損失の大きさで、一般的に初期建設費に対する割合(%)で表す。

2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

6

イベントツリーの例



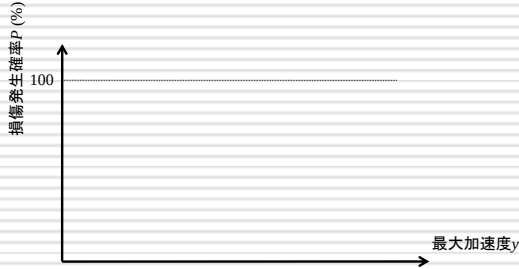
2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

7

損傷度曲線

- 最大地動加速度と損傷の発生確率の関係
- 各加速度におけるイベントツリーから求める



2010/7/7

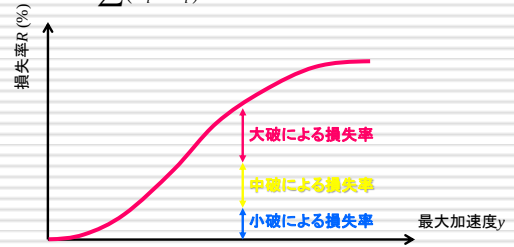
地震リスクマネジメントの基礎

8

地震ロス関数

- 各加速度yの損傷度曲線に基づいて、損失率Rを求めて図示したもの

$$R = \sum (C_i \times P_i)$$



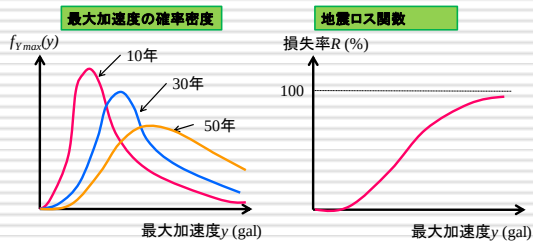
2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

10

地震リスク密度関数

- 最大地動加速度の確率密度関数 $f_{y\max}(y)$ と、地震ロス関数の積



2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

11

地震リスク密度関数

- リスク密度関数の面積は、t年間の損失期待値(平均的な損失率)である



2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

12

建築のライフサイクルコストと地震対策

ライフサイクルコスト(LCC) =

- ①初期建設費や維持管理費+
- ②災害による損失

- 建物の所有者や投資家にとっては、総費用(LCC)が少ないほど、経済的である。
- ①の費用は、ほぼ確実に必要な費用であるが、②は確率的な事象なので、リスクマネジメントの手法を用いて検討することができる。
- 設計段階での建物の強度の設定や、効率的な耐震補強法の選定などに利用することができる。

2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

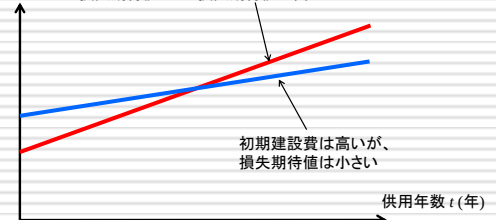
14

ライフサイクルコストによるリスクマネジメント

ライフサイクルコスト(LCC) =
イニシャルコスト+損失期待値

初期建設費を抑えたが、
損失期待値は高い

初期建設費は高いが、
損失期待値は小さい



2010/7/7

地震リスクマネジメントの基礎

15