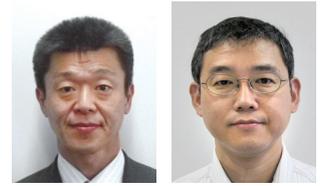


空港の性能維持・早期復旧に関する地震リスクマネジメント



空港研究部 空港計画研究室 室長 小野 正博
 空港研究部 空港新技術研究官 中島 由貴

(キーワード) 確率論的リスク評価、健全確率、健全度曲線

2.

防災・減災・危機管理

1. はじめに

航空局は「地震に強い空港あり方(2007)」にて地震時の空港の役割について、発生後3日以内の緊急輸送機能などを示した。多くの地域防災計画では空港が健全であるという想定の下、緊急災害医療チームの参集、広域医療搬送などのため、滞滞なく輸送機が運航できることとしている。これまでに、日数単位の復旧となる定期旅客機運航について、復旧過程の経日変化の平均値を示す復旧曲線などの評価方法は示されてきた。しかし、発生直後から輸送機がどの程度運航できるか、すなわち地震直後の空港の健全度合いを評価できる方法が見当たらなかった。

2. 健全度曲線

性能 r は最大離発着数等で平時を1.0とする。性能閾値 s は地震時に最低限必要な性能である。発生からの経過時間 t において、性能 r が性能閾値 s より健全である確率 $P_{r>s}(t)$ (以下「健全確率」)は確率密度関数 $f_R(r|t)$ 、或いは閾値以上であることを示す超過確率関数 $G_R(r|t)$ から以下のように求めることができる。

$$P_{r>s}(t) = G_R(r = s | t) = \int_s^{1.0} f_R(r | t) dr \quad (1)$$

(1)式を健全度曲線とし、図1に概念図を示す。

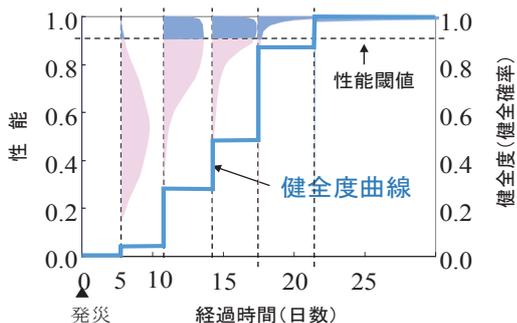


図1 健全度曲線の概念図

図2に、地震時の性能閾値を平時性能と同等の1.0と仮定したあるシナリオ地震の健全度曲線の計算例を示す。津波警報発令により8時間は運航できず、健全確率は解除直後0.77、24時間後0.85、72時間後0.95となる。例えば、0.95は当該シナリオ地震が20回発生しても19回は平時と同等の健全であることを示す。パイロット等が地震対策要領におけるタイムラインを作成する際、その検討を助ける情報となり得る。

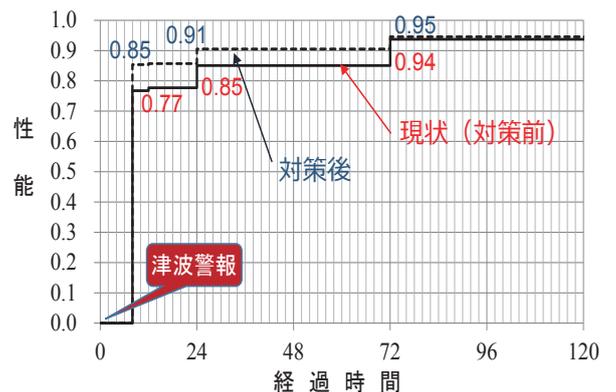


図2 シナリオ地震の健全度曲線の計算例

計算過程より貨物ビルと電源局舎が弱点として判っており、健全性が必ずしも十分でないと考え、両建物の耐力中央値が20%向上する補強を仮定する。図2の点線に補強後の健全度曲線を示す。発生8時間後の健全確率は0.77から0.85に、24時間後は0.85から0.91に改善する。改善効果が十分か否かは健全確率の許容値の議論が必要だが、効果の視覚化は対策を行うか否かの判断に有効な材料になる。

今後、空港個々の評価に加え、被害の広域同時性を想定した緊急時の空港連携について、健全確率の許容値と設計基準のあり方についても検討を進める。

【参考】

国総研資料 No. 830

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0830.htm>