

金沢大学 正員 小堀為雄

表-1 点検

分類	主な目的	回数	得られるデータ
通常 点検	主に路上、路上物の異常の有無発見	短周期的	大まかな症状、徴候、原因
定期 点検	全体的な細部にわたる点検し異常をとらえる	長周期的	細かな症状、徴候、原因
異常時 点検	異常時に対して行う	異常時	異常状態の重点的チェックと危険性の有無

環境作用変化

原因
刺激作用
変化
症状
反応・応答
程度

点検調査

予備診断

調査試験解析

評価(ラック)
徴候

S
P
L

予備対策

C
R
D
F

外的
内的
外的
内的
重複
規模

先天性
累積性
突然性
全体的
部分的
局部的

四一 診断の構造化

- 110 -

能であろうと考えられる。よって点検データの損傷状態量の構造化と数値化ができれば、ある損傷の定性的傾向とその影響度、重要度の判断手がかりを得たり、また、点検データの状態量がある程度のあいまい性を含んでいても、原因と結果と予測と対策というつながりの構造を知る手がかりを得るであろう。すなわち、ある症状の発見によってその原因群が示され、それに対して予防、対策ととれるかの診断へ結びつける構造化である。たとえば、判断の簡単な数値化は0≡ない、1≡ある、0.5≡はっきりしない、などの対応があげられる。ここにD⇔C⇔Pの問題があげられる。

つぎに、もし症状 d_i の程度を評価する評価 F_i がその症状の重度とその規模によって与えられるならば、その損傷位置や部材性能によって補正して損傷ランクを得ることができる。そのランクづけは全体的に統一的な見方をするために、おのずから大まかなランクづけになりやすいが、多くの橋の健全度を統一的に見るにはよい方法と考えられる。

その他、構造化する上で、進行性のある症状が追跡点検されれば、今後に予期、予測される損傷微候群Sの項目も必要となろう。そして、予防・対策群Pや高次の診断面の項目も必要となる。

4. 1次診断 点検によって損傷データを得て、そのデータをもとに予備診断を行い、対象橋の老朽度、危険度を評価し、もし、耐荷性に影響を与える要因が発見されたならば大まかな仮定によって耐荷性を診断する。1次診断は基本耐荷力やそれを補正して求める供用荷重¹⁾を評価するものに相当する。実際に詳しい調査を行ってその調査データをもとに補正を行う場合は高次の診断と考える。耐荷性は作用と抵抗との関係であって一般に作用は設計荷重をとるが実際に変化している作用状態を組み入れる(死荷重変化など)ことも考える。また、抵抗は鋼材の腐食による影響や変状などの損傷に対してある仮定を導入して応力計算し危険性をチェックしてみる段階である。

応力度として活荷重による σ_L 、死荷重による σ_D 、およびその合計 σ_t 、さらに、その部材の許容値 σ_a 、保証降伏(座屈)値 σ_u (安全率 m)が得られるとすれば、つぎのようなチェックができる。

$\sigma_a \geq \sigma_t$ ならば安全、もし $\sigma_a < \sigma_t$ ならば、 $\sigma_u = \alpha_L \sigma_L + \alpha_D \sigma_D$ 、ここに $\sigma_u = m \sigma_a$ より、

$$\alpha_L = \frac{m + \alpha_D \beta (\alpha - 1)}{\alpha \beta}, \quad \text{ただし, } \alpha = \sigma_L / \sigma_t, \quad \beta = \sigma_t / \sigma_a$$

によって、 α_D と α_L の関係が計算できる。 α は0~1.0、 β は~1.0~ m 、そして α_D は1.0~ m 、 α_L は1.0~2.2程度の範囲を考える。 α と β は応力計算によって求められ、その部材の性格を考えて、最終耐力的余裕 α_D と α_L の傾向を計算して評価する。ここに実際の荷重の生起性との関係を再評価しておくことも必要であろう。一般に交通量やその荷重頻度の特徴は調査によって橋梁台帳に記され、また、橋の場所的条件や重要度もある程度示されるので、その条件を加えて判断するか、その他に判断データがあればそれによって行う。ここに診断を行う上での不確定性、あいまい性の問題が残される(図-2)。今後、以上のような基本問題の解明が必要と思われる。

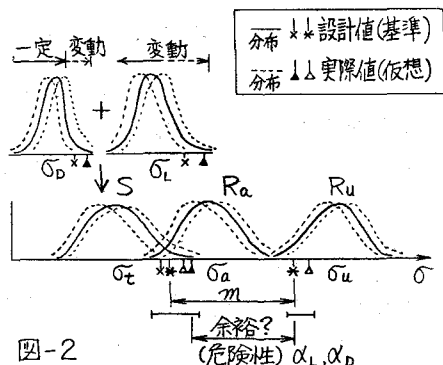


図-2

1) 日本道路協会：道路橋補修便覧，昭和54年2月

2) 城戸・小堀・津田：トラス橋の耐用性調査と一考察，土木

学会第37回年次学術講演会講演概要集 I-104，昭和57年10月