

構造物の安全性・信頼性の概念について

京都大学工学部 正 員 白石 成人 京都大学工学部 正 員 古田 均

京都大学工学部 学生員 〇尾崎 美伸

1. まえがき 構造物の安全性・信頼性という言葉が最近よく使われるが、これらの定義は必ずしも明確ではない。本研究では対象を都市高速道路橋に絞り、アンケート調査を行うことにより、安全性・信頼性の概念の明確化を試みる。都市高速道路は社会的・経済的に極めて重要度の高いものであり、その信頼性解析においては、構造物自身の安全性以前の問題として、システム全体の機能損失、すなわち円滑な交通流の確保に支障をきたした場合、その存在価値が皆無に等しくなることを考慮に入れなければならない。このような都市高速道路の特殊性は、関係者や設計技術者が最も熟知していると考えられる。そこで、ここでは川喜田^{13,27}によるKJ法を適用し、専門技術者の意見を参考にその特殊性をできるだけ多く描出し、図解化・文章化を行うことにより、都市高速道路橋の安全性・信頼性の概念の明確化を図る。

2. KJ法の概要 KJ法とは、情報収集による野外科学のための発想法として生まれたもので、問題解決への新しい接近法を得る、あるいは周知を集めることにより効率の向上を図る上で有効である。新しい発想を得るための基本となる情報収集の方法としては、ブレインストーミングが利用されることが多く、その留意点は (1)同席の他人の意見を批判しない (2)自由奔放に (3)できるだけ多くのアイデアを述べる (4)他人の意見を発展させる である。KJ法は、このブレインストーミング等の方法により抽出された数多くの要因を、何らかの構造あるものに組み立てるための方法である。その手順は図1のフローチャートで示されるとおりであり、相互の対立・因果関係などをワク・文印などを用いてまとめるまでをA型、さらにそれを、叙述と解釈の違いが明確にわかるように文章化することをB型と呼ぶ。また、その両者を反復して実行し、より一層の明確化を行うことをAB型といい、KJ法の最終段階となる。本研究では、物理的・時間的な都合により、ブレインストーミングの代替案として、都市高速道路に従事している専門技術者を対象としたアンケート調査を実施し、安全性・信頼性、特殊性の明確化を行った。

3. 質問項目と結果 アンケートの質問内容は、以下の3つに分類できる。(1)安全性・信頼性という言葉の意味の明確化 (2)都市高速道路の特殊性・機能の明確化 (3)信頼性解析において考慮すべき点の抽出 この方針に従って作成した質問項目を、以下に箇条書きにする。(1)勤務年数 (2)専門分野 (3)「安全性」

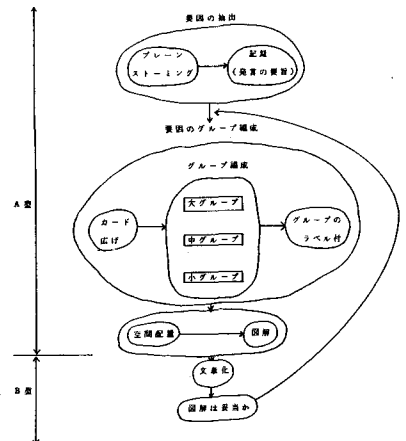


図1 KJ法のフローチャート

Naruhito SHIRAI, Hitoshi HURUTA, Yoshinobu OZAKI

という言葉から連想すること (4)「安全性」と「信頼性」の違い (5)構造物の安全性に重要なもの (6)都市高速道路の機能 (7)一般道路と比べての都市高速道路の特殊性 (8)都市高速道路橋の事故例の原因 (9)都市高速道路橋で発生する「人命の危険」とは (10)安全性評価に必要な情報・知識 (11)構造信頼性解析に期待すること さらに、全般的なイメージを抽出するために、すべての解答に対してKJ法を適用した。紙面の都合上、このうち、最後の全体としてのまとめに対する図解化を図2に示す。同図における破線内が、将来の研究に不可欠な要因と考えられる部分である。また、文章化の結果を以下に示す。

「構造物の破壊や事故は、設計・施工・解析の不備、知識や経験の不足、不確実性の取り扱い方の誤り、などから生じる。そのため、これからの研究では、経時的な変化、高速道路の社会的な重要性等の特性を考慮して、丈夫で余裕がありバランスのとれた構造物を作り、適切な維持管理ができる指標を明らかにすることが重要である。」

4. 考察 各質問に対する解答より、重要な項目として、以下のことが挙げられる。(1)維持管理の問題 (2)構造特性の経時の変化 (3)都市高速道路の特殊性 (4)社会的な重要性から派生する機能損失時の損失の大きさ 次に、高速道路の果たすべき機能、および特殊性としては、以下に示す項目の重要性が認められた。(1)橋体構造そのものを議論する前に、路面状態や通行車両の安全性が問われている。

(2)一般道路には無い特別な施設が多く、その重要性も大である。(3)建設費用、維持管理費用が非常に大きい。(4)部材の破損による落下物、および振動・騒音による周囲の影響が大である。以上のことが、有料道路ということからより強調されていることとなる。

5. 結論およびあとがき KJ法の適用により、都市高速道路橋の特殊性、および安全性・信頼性の定義が明確になっただけでなく、今後の信頼性解析に重要と考えられる項目が抽出できた。KJ法は、構造物の信頼性解析を行う予備段階で非常に有効であると思われる。解析・設計等の方向性を決定する上で大いに役に立ち、正しい結論に到達する可能性が高められると期待できる。今後、維持管理効果、周囲との調和、路上施設物の重要性、という項目に観点を置き、都市高速道路橋独特の信頼性解析を行うことが必要であろう。最後に、本研究は阪神道路公団によるHDL5研究会による研究の一部であることを付記する。

参考文献

- 1)川喜田二郎；「発想法」 中公新書 1968年
- 2)川喜田二郎；「続・発想法」 中公新書 1981年

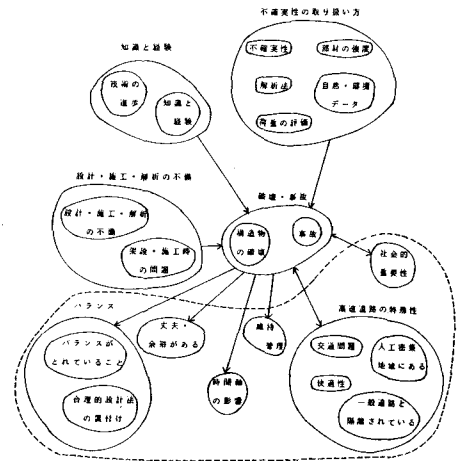


図2 KJ法による全体としてのまとめの図解化