

コンクリート非破壊評価技術の信頼性に関する一考察

京都大学 正会員 ○ 塩谷智基 京都大学 正会員 大島 義信
 応用地質(株) 正会員 斎藤秀樹 首都高メンテナンス西東京(株) 正会員 植木 博

1. はじめに

コンクリートの非破壊評価技術の信頼性向上に関する研究小委員会(339 委員会:委員長 大阪大学 鎌田敏郎, 連絡幹事(独)港湾技術研究所 岩波光保)では, コンクリートの非破壊評価技術の信頼性向上に関して, 「規格・規準」と「教育」という二つの側面から調査研究を行っている(委員会ホームページ <http://civil-bridge.sakura.ne.jp/339/home.html>). 本委員会の最終的な成果として, 信頼性向上のための「規格・規準」のあり方(WG1)や, 「教育」に関する提言(WG2)を行いたいと考えている. 本稿では, 「規格・規準」を扱う WG1 の活動のうち, 非破壊試験法のニーズと信頼性の構図に関する中間報告を行う.

2. 非破壊評価技術のニーズ

非破壊評価法の信頼性を検討する上で, そのニーズを明確にすることが重要である. そのため本委員会では, まず各委員に対しアンケートを実施し, 非破壊評価技術に対するニーズを明らかにした. また規格・規準に要求される事項についても同様のアンケートを行った. アンケート結果を表-1 に示す. 同表から,

- 1) 依頼者(発注者)からの過剰な期待感や要求がある
- 2) 非破壊評価法の適用範囲や内容に関して誤解がある
- 3) ニーズと技術とのアンバランス(レベルの乖離)によって, 非破壊評価法に対する不信感が生じているという結論が導き出された. この点を基本として, 規格規準により信頼性を向上させるために必要な事項の考察を行った.

表-1 アンケート結果(一部)

質問事項	回答
非破壊評価法のニーズ	「壊さずに」「簡単に」「色々なものを」「精度よく」「安価に」評価したい.
今までに非破壊評価法を適用したか?	しなかった理由: 「規格・規準がない」「対象や条件に適さない」
規格規準があったほうが良い理由	<ul style="list-style-type: none"> ・手法の選択, 適用範囲が明確になる ・既存データと比較できる ・手順の遵守が精度確保に繋がる ・発注者への説明が容易になる ・判定評価の根拠にできる
規格規準がないほうが良い理由	<ul style="list-style-type: none"> ・技術開発の足かせになる(性能規定ならよい) ・手法の選択・適用範囲が制限される ・評価・判定に解析や判断(主観)が必要なものは, 規格化が困難 ・「現状に即さない」「狭い適用範囲」「誤った誤解を生む」ような規格なら不要

3. 規格・規準と信頼性の関係

アンケート結果に基づき, 信頼性の構図を想定した. 非破壊試験法における信頼性とは, 結果のばらつきが少ないことも含め, 依頼者の満足度に大きく依存している. すなわち, 依頼者からの要求が低い場合, 結果の程度(精度や内容)が低くても, 満足度が満たされる. 一方, いくら精度が高くばらつきが少ない結果が得られたとしても, それを上回る要求があった場合, 満足度は低くなる(期待はずれ). つまり, コンクリ

キーワード: 非破壊試験法, 信頼性, 規格・規準

連絡先: 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 TEL: 075-383-3261 FAX: 075-383-3264

ート構造物の非破壊試験法における信頼性の損失とは、一つには依頼者の過大な期待感と技術レベルの齟齬により発生している。また、技術者の成熟度が低く、適用範囲を誤る場合や、手順や解釈などを誤る場合には、結果に大きなばらつきが発生する。当然ながら、技術やコンクリート材料そのもののばらつきに起因するものもあるが、このようなばらつきが結果に対する信頼性を低めている。ただし、このばらつきも相対的な評価で決まるものであり、要求する精度やレベルが低い場合、ばらつきがあっても問題とならないこともある。例えば、ひび割れ深さを±10 cm 程度の精度で知りたい場合、1 cm のばらつきは問題にならない。しかし、1 mm の精度を要求された場合、1 cm のばらつきは信頼性の低い結果であると判断される。よってここでは、「満足度が高い」ことを「信頼性がある状態」とみなすことにする。

図-1は、依頼者と技術者との間に発生する満足度の構図を示したものである。依頼者が技術者に対して示す具体的な要求は、その上位にあるニーズから発生している。例えば、構造物の健全性を圧縮強度で評価したいというニーズがあり、そのニーズに対しある水準以上の精度で圧縮強度を知りたいという要求が発せられる。一方、依頼者から要求を受けた技術者は、非破壊試験法を選択し実施することになる。このとき、技術者が選択した非破壊試験法により、圧縮強度を推定できる性能（P のレベル）は異なる。また適切な非破壊試験法を選択した場合でも、技術者の技量や解釈（適切な手順・適用範囲）により、測定結果が大きくばらつくことになる。そのため、最終的に非破壊試験法から得られる結果に対して、精度やばらつきに応じた評価が与えられることになる。ここでの評価とは、非破壊試験より得られる定量的な結果そのものではなく、結果に対しての定性的な評価である。例えば、ある非破壊試験法によりひび割れ深さの推定を行った場合、技術的な原因により結果にばらつきが発生し、さらに技術者の技量によりさらに差が生じることになる。これらの結果に対しての定性的な信頼度が、非破壊試験法による結果の評価となる。最終的に、依頼者の満足度は、結果の評価と要求のバランスにより決定される。

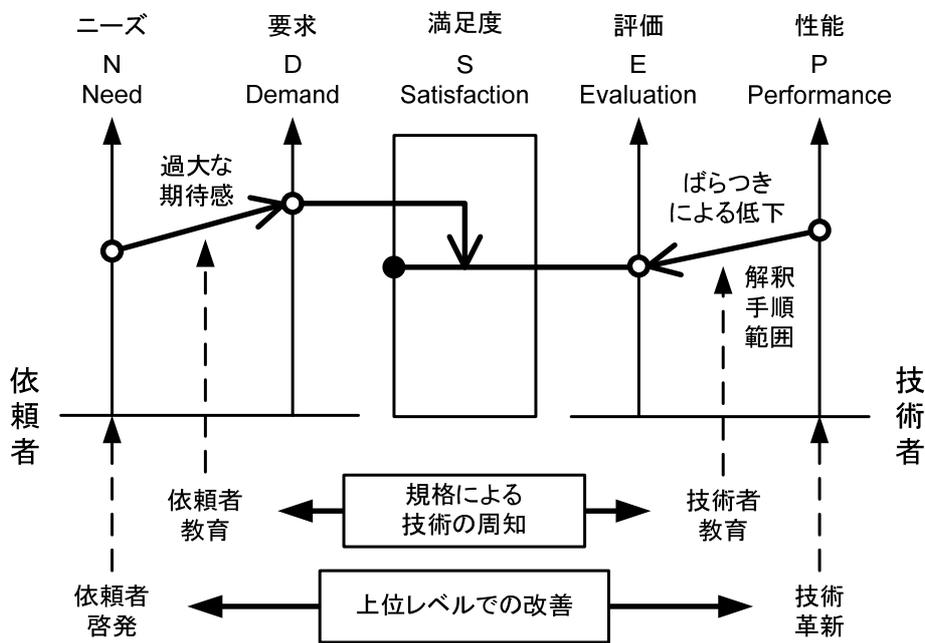


図-1 非破壊試験法における信頼性の構図

4. まとめ

ここでは、アンケート結果および委員会での議論を通じ、非破壊試験法における依頼者と技術者との信頼性の構図を明らかにした。続編では、それぞれの規格・規準が信頼性向上に果たす役割について考察する。

【本委員会関連の過去の成果】土木学会：弾性波法によるコンクリートの非破壊検査に関する委員会報告およびシンポジウム論文集，p.350，2004。土木学会：弾性波法の非破壊検査研究小委員会報告および第2回弾性波法によるコンクリートの非破壊検査に関するシンポジウム講演概要集，p.238，2007。