

# 地中構造物の損傷劣化度および位置・形状寸法に関する技術開発(その5)

- 非破壊・地中探査技術、リニューアル計画から維持管理への一提案 -

(有)ニアインジニアリング 正会員 今野 路行 (有)ニアインジニアリング 正会員 中嶋 健治  
 中央開発(株) 正会員 粕谷 剛 (株)東京ソイルサーチ 正会員 田口 雅章

## 1. はじめに

公共事業投資が低減される建設環境において、老朽化した既存の土木構造物を対象とした維持管理計画の策定を実施することは新規建設以上に重要な緊急課題であると考えられる。特に、基礎構造物の損傷劣化・位置・形状寸法を対象とした適切な非破壊・地中探査法、健全度評価法、LCCを考慮したリニューアル計画、維持管理策定に関する技術開発事例が数少ない現状にある。<sup>1) 2)</sup>

そこで、本文は、経年劣化した基礎構造物の健全度を評価するために現有の非破壊・地中探査を実施し、その検証結果<sup>3)</sup>から、最も効率的、かつ経済的な非破壊・地中探査法、リニューアル計画および維持管理策定に関する技術の現状と今後の技術開発の方向性を試みたものである。

## 2. 目的および実験概要

本技術開発は、建設後65年経過した基礎構造物を対象として損傷劣化、位置、形状寸法、基礎長などを把握するために、既往のコンクリート診断手法および非破壊・地中探査手法の応用に関する基礎的実験を行っている。加えて、実際に基礎構造物を掘り出し、これらの調査結果を用いて損傷劣化、位置、形状寸法、基礎長の照査を行い、基礎コンクリートの健全度評価判定、地中探査技術の現状、リニューアル工法選定から維持管理策定、および今後の技術開発の方向性を見出すことを目的としている。<sup>3)その1</sup>

## 3. 基礎構造物の損傷劣化、位置、形状寸法、基礎長に関する調査診断結果とその評価

表 1 に、基礎構造物の現地調査結果一覧を示す。

### 3.1 基礎コンクリートの調査・診断・評価<sup>3)その2</sup>

掘削によって掘り出された基礎構造物は、予備調査の結果、建設当時のコンクリートの材料や施工技術が劣悪な状態にあり、その劣化過程は加速期を越えた劣化期に及んでおり、「更新」が妥当であると判断している。また、この調査結果を基にしたコンクリート診断手法によって、同時期に建設された同系列の基礎構造物は置かれた環境条件の違い、例えば、畑地・水田・山間部などの土地利用条件、地形地質、地下水並びに施工条件によって基礎コンクリートの健全度評価が大きく異なることを推測している。

### 3.2 基礎の地中探査手法の基礎的実験<sup>3)その3-4</sup>

図 1 に、今回の地中探査技術の現状を示すとともに、その評価判定結果を次のように概述する。

**屈折法弾性波**は、基礎構造物の基礎長の推定に有効であるが、地盤速度の小さい

表 1 基礎構造物の現地調査結果一覧

調査項目	調査結果				
	地層別	損傷劣化	位置	形状寸法	基礎長
1.土質およびボーリング					
2.コンクリートの診断手法					
3.基礎の地中探査手法					(大規模・解析時間要)
(1)衝撃弾性波(通常方法)					
(2)衝撃弾性波(IT法)					(簡便・低コスト)
(3)トモグラフィ法			(画像処理)		
(4)屈折法弾性波法					(解析時間要)
(5)浅層反射法	(大まかな地層の区分)				
(6)断面速度法		(画像処理)		(掘削)	
(7)比抵抗高密度法			(大まかな位置)		

キーワード：基礎構造物、維持管理、健全度評価、リニューアル、地中探査

東京都北区赤羽南2丁目11番7号 TEL 03-5249-5940 FAX 03-5249-5941

および飽和含水状態の地盤では精度的な問題が生じる。

**浅層反射法**は、鉄塔基礎の埋設位置が大まかな状態で得られているが、基礎長を推定するまでには至っていない。

**比抵抗法**は、基礎構造物の概略的な位置・形状が検出されているが、電極配置法や分解能を上げるなどの検討が必要である。

**トモグラフィ法**は、基礎構造物の基礎長を推定することは可能である。精度を向上させるには、構造物を挟むように起・受振孔を設けて、高密度に測定する必要がある。

**IT試験を含む衝撃弾性波**は、基礎構造物の長さや厚さの推定に有効な手法であり、短時間でコンパクトな測定・解析システムを構築することが可能である。しかし、基礎構造物に不連続面（亀裂、組立構造など）があれば、それより下位の情報が得られない可能性がある。

**基礎断面速度**は、基礎断面における速度分布からコンクリート損傷劣化の推定が可能である。しかし、構造物を取囲んでトモグラフィ的に解析するため測定箇所が露出している必要がある。

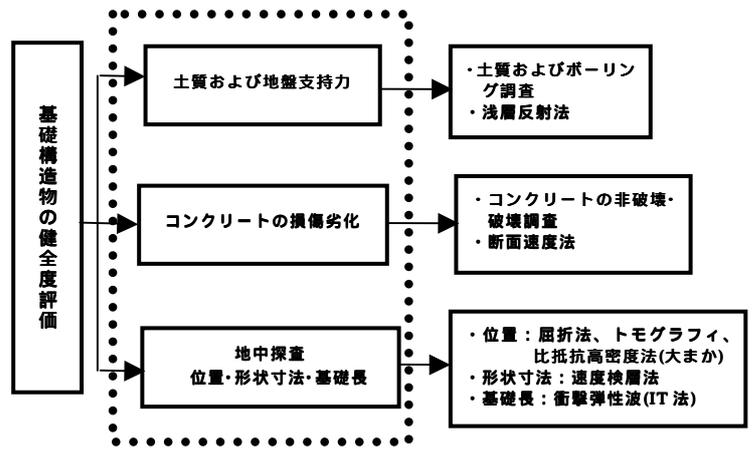


図 - 1 推奨すべき基礎構造物の健全度調査

### 3.3 損傷劣化、位置、形状寸法、基礎長に関する地中探査手法の評価

コンクリート診断および地中探査手法を用いて基礎構造物の損傷劣化度、位置、形状寸法、基礎長について行った検証結果から、基礎長についてはIT試験を含む衝撃式試験が、位置・形状寸法については屈折法やトモグラフィ、損傷劣化度についてはトモグラフィ手法による基礎断面速度測定が有効であることが判明した。

### 4. 健全度調査から維持管理策定

今後、より一層のコンクリート診断および地中探査手法の実用化に向けた技術開発、加えて、図 2 に示すようなリニューアル計画から維持管理までの開発が必要であることの方が見出された。なお、これらの改良・開発において、効率的、かつ経済的な手法を実用化することが重要であり、これらを目指して技術開発を行っていきたい。

### 4. まとめ

最後に、本拙文が、今後の基礎構造物の健全度評価に対して、実用的な非破壊・地中探査技術をはじめ、LCCを考慮したリニューアル工法選定から維持管理計画策定までの技術開発の一助となることを切望する。

#### 【参考文献】

- 1) 橋梁基礎構造の形状および損傷調査マニュアル(案)
- 2) 田口雅章他：橋梁基礎構造の調査に関する研究(その2)
- 3) 地中構造物の損傷劣化度および位置・形状寸法に関する技術開発(その1～その4)

- 1999.12, 建設省土木研究所
- 土木学会第54回年次学術講演会
- 土木学会第57回年次学術講演会

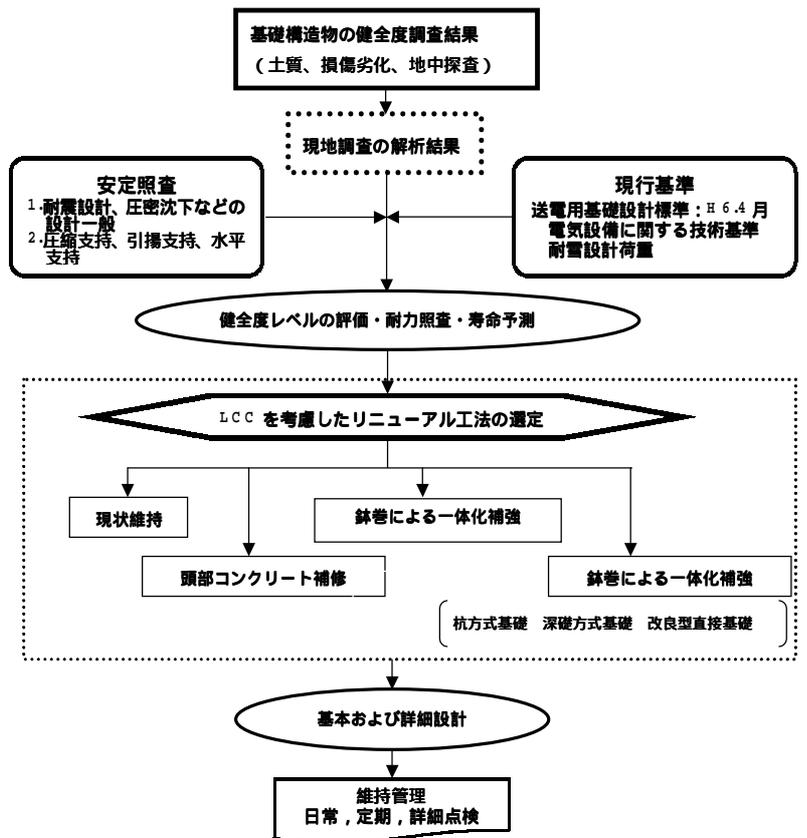


図 2 健全度評価、リニューアル工法の選定、維持管理マニュアルフロー