

西日本旅客鉄道㈱ 正会員○佐々木 大次郎

正会員 下野 一 行

佐藤 竜

## 1. 概要

昨今のコンクリート構造物の現状を鑑みると、耐久性に主眼を置いた品質管理が必要である。当社においては、昨年6月から「品質管理マニュアル（暫定案）」を制定し、品質管理の取り組み強化を行なっている。同マニュアルでは、コンクリート構造物における品質証明の方法として、従来からの行なわれている施工途中における鉄筋検測簿等の様式や写真撮影頻度、撮影内容を具体的示す他に、構造物完成後の非破壊検査を義務付けている。非破壊検査には、検査項目、方法等多種多様なものがあり、各々で特性や精度が異なるため、使用目的に応じた検査項目、方法を選択する必要がある。今回、コンクリートの圧縮強度と鉄筋のかぶり検測の2項目に着目し、高欄を模擬した実物大の供試体を製作し、非破壊検査の作業性、測定精度等について品質管理としての有効性を検証したので報告する。

## 2. 非破壊検査方法の選定および課題等

### 1) コンクリートの圧縮強度

コンクリートの圧縮強度の推定は、汎用性、作業の容易性等により、シュミットハンマーによる反発度法（打撃法）を採用した。シュミットハンマーによるコンクリート圧縮強度の推定には、一般的に各シュミットハンマーに添付している換算図や換算式を用いるが、反発度は、コンクリートの配合等、種々の条件により影響されることが知られており、推定精度を上げるために適切な補正を行う必要がある。

また、換算式は多くの研究者等により提案されているが、適用する換算式により推定される強度の幅が大きく、部材に応じた適正な換算式を設定する必要がある。

次に、薄い部材や小寸法で支間の長い部材等では正確な反発度が得られにくい事が知られているため、高欄等の薄い部材での検証が必要である。

### 2) 鉄筋のかぶり検測

現在確立されている非破壊による鉄筋のかぶり検測は、電磁誘導法、電磁波法、超音波法等が挙げられ、検測方法（理論）により影響因子や特性が異なる。また、鉄道構造物では経済性より設計かぶりが最小かぶりとなる場合が多く、その値は通常30～40mm程度であり、測定精度が悪いと非破壊により鉄筋かぶりの測定値（以下、非破壊値と略記）による合否判定が困難となる。

よって今回は、かぶりが小さい場合に有利とされている電磁誘導法について検証した。

## 3. 試験施工

### 1) 試験施工の概要

試験体は、図1に示すような幅5m×高2.2mの高架橋高欄を模擬したもので、鉄筋のかぶりが30mmのもので3体、40mmのもので2体の計5体製作した。

#### (1) コンクリートの圧縮強度

試験項目としては、シュミットハンマーによる反発度の測定を図1に示す1試験体当たり9測点、各測

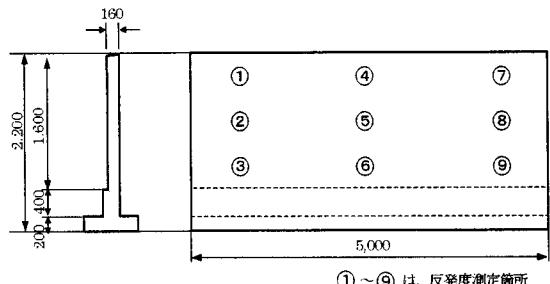


図1 試験体形状（反発度測定箇所）

点毎に採取したコア（以下、コアと記述）45体、標準養生供試体（以下、供試体と記述）9体について行なった。また、推定値の評価のため、供試体およびコアの圧縮強度試験を行った。

## (2) 鉄筋のかぶり検測

かぶり検測の測点は、図2に示すように試験体1体当たり46測点の両面について検測を行った。

検測内容は、コンクリート表面に最も近い鉄筋の純かぶりを電磁誘導法による非破壊検測の後、試験体の表面をはつり、鉄筋の実かぶりの測定を行った。

## 4. 試験結果

### 1) コンクリート圧縮強度

圧縮強度試験の結果は、全て呼び強度を満足しており、反発度については、供試体<試験体<コアの傾向が見受けられたが、含水状態等の補正を行うと供試体と試験体の反発度の平均値は、ほぼ一致した。（図3 参照）また、既往の強度推定式との対比を行うと、今回の試験体では、バラツキがあるものの建築学会式が平均値、材料学会式が下限値を示す結果となった。

### 2) 鉄筋のかぶり検測

かぶりの実測値と非破壊検査値の関係を図4に示す。この図より今回の非破壊検測は、実測値の傾向を捕らえている事、非破壊値は実測値を小さく測定している事を示している。

次に図5に設計かぶり毎の測定値が測定誤差±1mm、±3mm、±5mmに収まつた確率を示している。これによると設計かぶり厚さによる精度への影響は認められるが、測定精度を±5mm程度許容すれば実測値を90%程度の確率で推定できている事が分かる。

## 5. まとめ

今回は、高欄を模擬したスレンダーな構造物での試験施工であったため、全てのケースには適用できないものの、非破壊検査による品質管理の有効性は確認できた。今後は、実施工でのトレースを行い、測定部材や配筋状態の影響についても検証し、合否判定基準を明確にし、コンクリート構造物の更なる高品質化、耐久性の向上に努めていきたい。

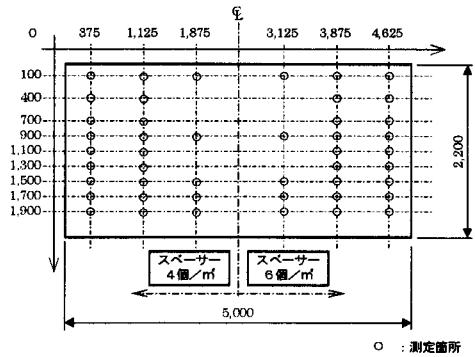


図2 かぶり検測箇所

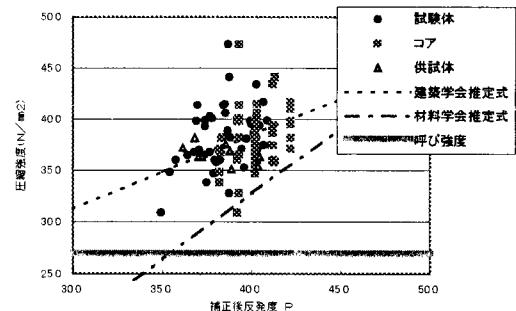


図3 反発度（補正後）と圧縮強度の関係

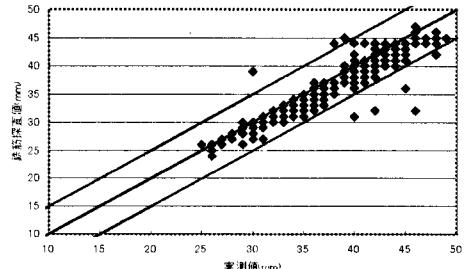


図4 かぶりの実測値と非破壊値の関係

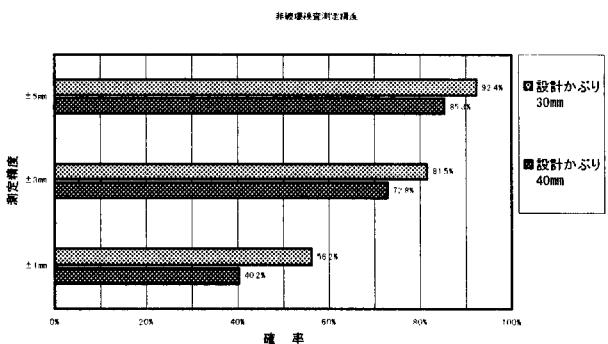


図5 かぶりの測定精度