

非破壊試験法による基礎コンクリートの品質評価方法について

日本工営株式会社 正会員 宋 泰徹

日本工営株式会社 正会員 太田資郎

日本工営株式会社 正会員 松山公年

1. はじめに

構造物基礎の地上部及び地中部におけるコンクリートの供用状態の違いによる、コンクリートの品質の相違を明らかにする目的で、構造物の非破壊試験とコア試料による材料試験を実施した。この結果、地中部のコンクリートの品質は地上部よりも良好であることを確認した。

2. 実験対象および内容

2.1 実験対象

実験対象は施工後約 25 年が経過したコンクリート基礎であり、内部に鋼材(アングル)が配置されている。また、基礎の上部 40cm は地上に露出している(図-1)。

2.2 試験内容

試験に際して、基礎周辺を深さ約 1m 掘削し、基礎コンクリート面を露出させた。本実験で実施した試験項目は、以下の通りである。

(1) 試料採取および一軸圧縮強度試験

コアは、図-1 に示すように基礎コンクリートの地上部および地中部の 2 箇所から採取した。コアの直径は 100mm である。これらのコアを $\phi 100\text{mm} \times \text{約 } 200\text{mm}$ の寸法に成形し、一軸圧縮強度試験に供した。

(2) 基礎コンクリート中の超音波伝播速度測定

露出させた基礎コンクリートの両側に超音波の発振子と受振子を配置し、基礎コンクリート中の超音波伝播時間を測定した。測定した超音波伝播時間と超音波伝播長さから、超音波の伝播速度を算出した。超音波による測定は、基礎天端から 10～80cm の範囲で実施した(図-1)。

(3) シュミットハンマーによる反発度測定

シュミットハンマーにより基礎コンクリートの反発度を測定した。測定は基礎コンクリートの地上部および地中約 20～40cm 部、地中 60～80cm 部の 3 箇所で行った(図-1)。それぞれの箇所では反発度を 20 点測定し、その平均値を求めた。

(4) コンクリートの含水率測定

基礎コンクリートの地上部および地中部から採取した試料に対して含水率測定試験を行った。

(5) 自然電位測定

露出させた基礎コンクリート面にセンサ(鉛照合電極)を走査させ、基礎コンクリートの自然電位を測定した。電位の測定間隔は 5cm であり、 $40 \times 100\text{cm}$ の範囲で測定を行った(図-1)。

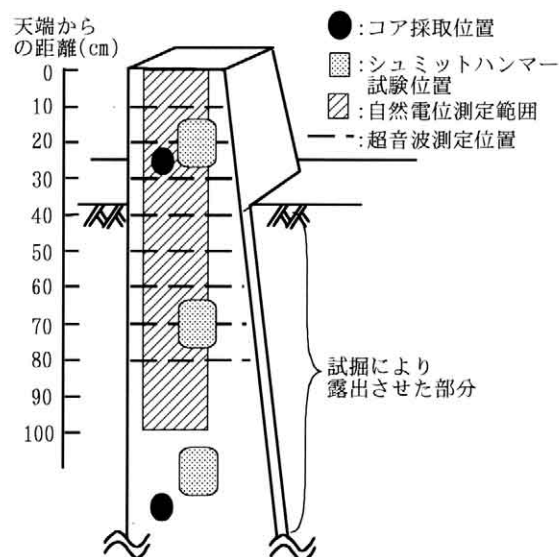


図-1 基礎コンクリート
および試験実施位置

キーワード：基礎コンクリート、一軸圧縮強度、非破壊試験、含水率

〒300-1259 茨城県稲敷郡茎崎町稲荷原2304, TEL:0298-71-2030, FAX:0298-71-2022

3. 実験結果

(1)一軸圧縮強度試験結果

一軸圧縮強度試験結果を表-1 に示す。コア供試体の一軸圧縮強度は、地上部で採取したコア供試体の強度が低く、地中部で採取したコア供試体の強度が高い。

表-1 コア試料の一軸圧縮試験結果

	一軸圧縮強度 σ_c N/mm ²
地上部	14.9
地中部	22.3

(2)超音波伝播速度測定結果

超音波による基礎コンクリート中の伝播速度測定結果を図-2 に示す。超音波伝播速度分布は、平均的には 4000m/s 程度であり、一般のコンクリートの伝播速度と同程度である。また、超音波伝播速度は、地上部で小さく、地中部で比較的大きい。

表-2 反発度測定結果

	反発度平均値
地上部	37.8
地中約20~40cm	31.2
地中約60~80cm	23.9

表-3 含水率測定結果

	含水率
地上部	0.086
地中部	0.093

(3) 反発度測定結果

シュミットハンマーによる基礎コンクリート反発度測定結果を表-2 に示す。反発度は地上部で大きく地中部で小さい。

(4)含水率測定結果

コンクリートの含水率測定試験結果を表-3 に示す。含水率は、地上部で採取した試料で小さく、地中部で採取した試料で大きい。

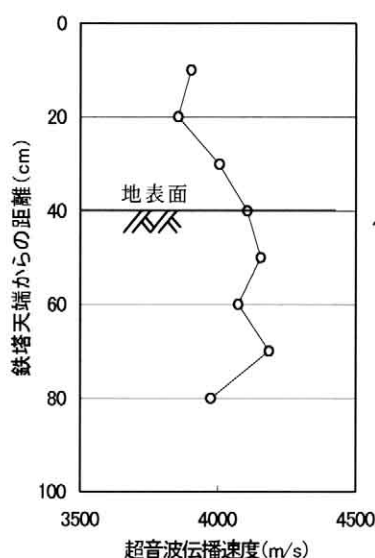


図-2 超音波伝播速度分布

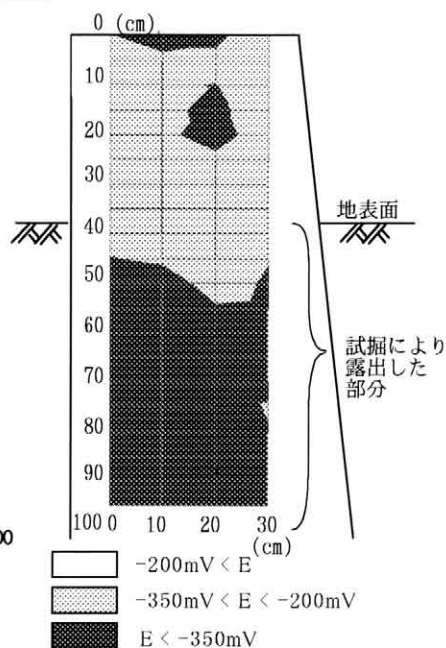


図-3 自然電位測定結果

(5)自然電位測定結果

自然電位測定結果を図-3 に示す。自然電位は、地中部で測定した電位が地上部で測定した電位よりも低い。本実験で基礎コンクリートのはつり調査は実施されておらず、鋼材の腐食状態は確認されていない。

4. まとめ

本実験で実施した各試験結果は、いずれも基礎コンクリートの地上部と地中部とで異なる傾向を示している。この原因としては、基礎コンクリート中の含水率の相違が挙げられる。表-3 に示したように基礎コンクリートの含水率は、地上部で小さく、地中部で大きい。図-3 の自然電位測定結果における地上部と地中部での測定値の変化は含水率の影響によるものと考えられる。地上部のコンクリートは外気に曝されており、乾燥した状態にある。一方、地中部のコンクリートは土で覆われており湿潤状態にあるため、地上部のコンクリートに比べ養生状態が良く、その結果、強度の発現が進み一軸圧縮強度が増大したと考えられる。

また、超音波の伝播速度は一般にコンクリートの密度に相関があると言われており、養生状態が良い地中部のコンクリートの密実性が反映されたものと考えられる。

本実験対象コンクリートの表面は、地上部で平滑であり、地中部で粗い状態であった。地上部のシュミットハンマーによる反発度が地中部より大きな値を示したことは、上記コンクリートの表面状態の影響を受けたものと考えられる。

本実験で、基礎コンクリートの品質は地上部と地中部で異なることを確認した。基礎コンクリートの品質を調査する場合、試験を実施する位置によっては結果が異なる場合があるので注意する必要がある。

参考文献： 1) 魚本・加藤・広野著：コンクリート構造物の非破壊検査，森北出版，1990

2) 小林・米沢・出頭著：鉄筋腐食の診断，森北出版，1993