

III-233 明石海峡大橋主塔基礎の地盤変位計測

本州四国連絡橋公団第一建設局建設部設計課 正会員 那須清吾
 本州四国連絡橋公団第一建設局建設部設計課長 正会員 吉田好孝
 本州四国連絡橋公団垂水工事事務所第三工事長 岡田凌太
 応用地質（株）関西事業本部岩盤技術部課長 正会員 阿部 求

1. 地質概要及び計測概要

明石海峡大橋は、明石海峡を跨ぐ中央径間1,990m、橋梁延長3,910mの世界最大の吊橋である。主塔基礎は図-1に示すとおり、2Pはセット面T.P.ー60m、明石層（層厚約30m）を支持層としており、以下に厚い神戸層が分布する。3Pはセット面T.P.ー57m、神戸層（層厚約40m）を支持層としており、以下は花崗岩が分布する。主塔基礎は円筒形をしており、中心部にはスライディングマイクロメータを設置し、工事の進捗に伴う地盤の変位量を測定した。1m毎の変位量を1/100mm以上の精度で測定可能であり、両主塔基礎共に底面から約120mの区間において測定された。

2. 地盤変位計測結果

両基礎における計測結果からは、下記の特徴が見られた。

- ①-変位の不動点は、2P、3Pそれぞれ基礎底面から70m、60mと浅く、深度方向に弾性係数が、地盤の特性以上に大きくなっていると考えられる。（図-2参照）

- ②-両基礎共に元海底面から14～20m掘削されて

いる為、荷重の増加による緩み領域の再圧密と考えられる変位が確認された。（図-3参照）

- ③-基礎のコンクリートは、一度に約1万m³を約60時間かけて施工したことから、クリープ曲線を計測することが、可能であった。

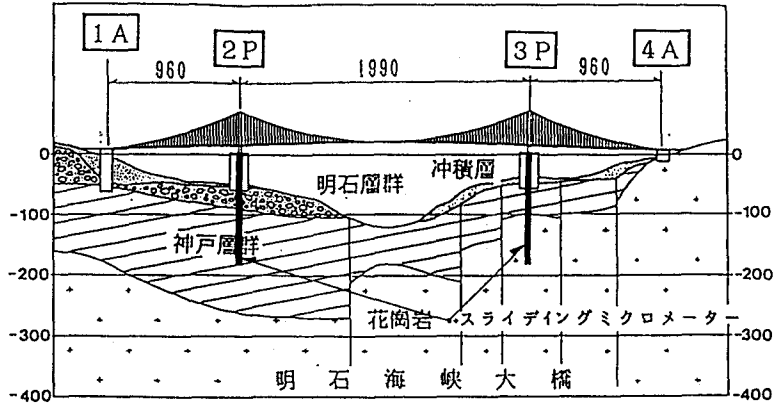


図-1 明石海峡大橋の地質概要

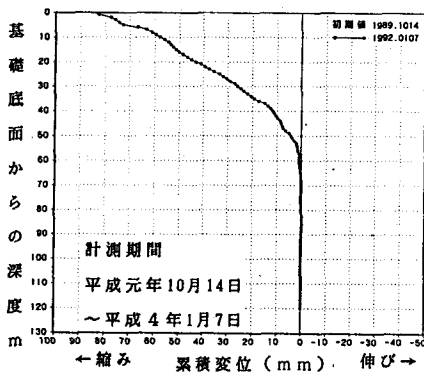


図-2 2P基礎の深度方向の累積変位分

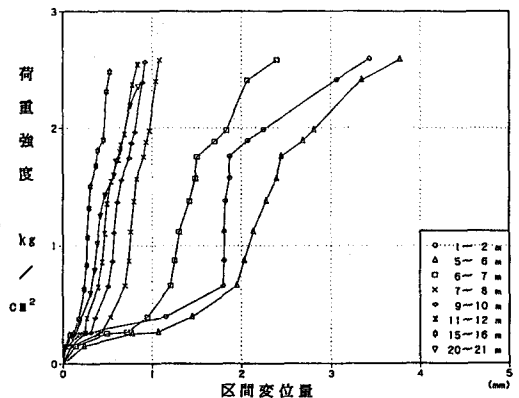


図-3 2P基礎・荷重強度～深度毎区間変位の関係

3. 地盤特性に関する考察

3-1. 疑似弾性解析

計測結果を基にクリープ変位も含めた全変位に対する疑似弾性逆解析を実施し、疑似弾性係数を求めた。また、ボーリング孔で実施した孔内載荷試験より求めた弾性係数と比較した。解析には、基礎が円筒形であることから、その中心を軸とする軸対象2次元FEMモデルを採用することができた。

明石海峡の地盤では、クリープ変位は全体変位の5~7%であることが分かっている。従って、疑似弾性解析により得た弾性係数は、地盤の弾性係数と比較し得ると考えられる。

3-2. 考察

上記の解析の結果、下記のことが考察される。ここで、以下の図の弾性係数比とは、逆解析で得た疑似弾性係数と孔内載荷試験による弾性係数の比である。

①-均質と考えられる地盤においても、深度が大きくなるとともに弾性係数も大きくなる。

②-明石層、神戸層共に、歪みの増加レベルに依存して弾性係数が変化する。

上記の特性については、弾性係数の増加歪み依存性があると考えられる一方、深度にも依存していることから、拘束応力レベル依存性も考えられる。従って、真の弾性係数は、この2つの要素により補正する必要があると考えられる。(図-4~7参照)

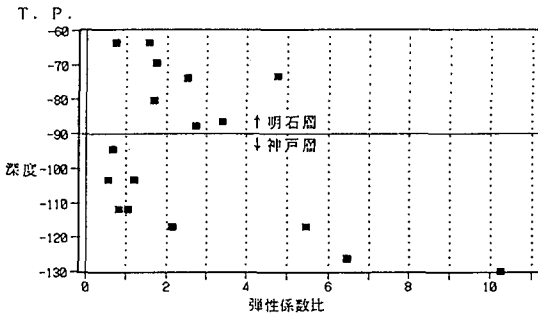


図-4 2P基礎・弾性係数比~深度

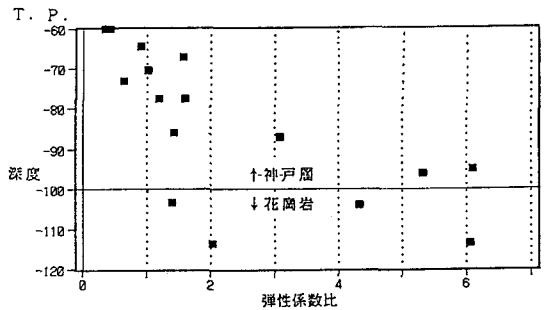


図-5 3P基礎・弾性係数比~深度

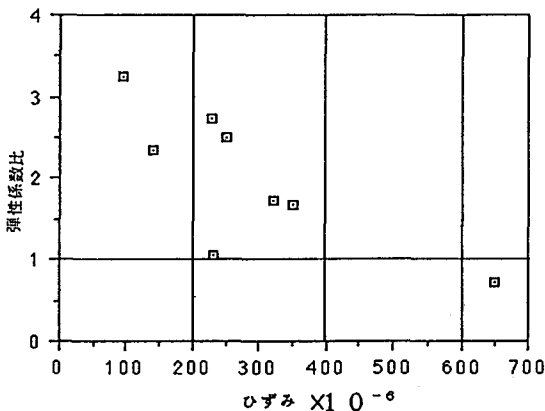


図-6 明石層の増加歪み依存性

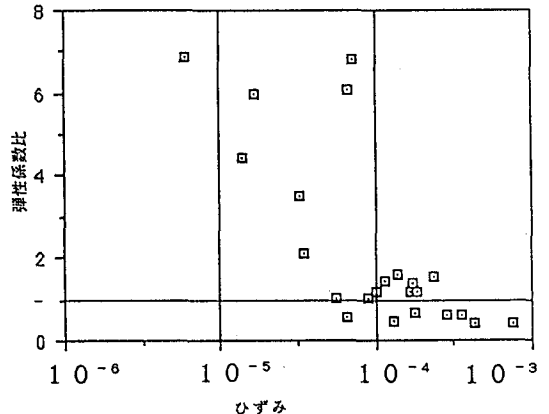


図-7 神戸層の増加歪み依存性

4. 今後の課題

3-2. の考察結果は、より詳細に検証していく必要がある。また、今回の結果は疑似弾性解析を前提として得たものであるため、今後クリープも考慮した粘弾性逆解析により、クリープの応力、歪み依存性についても検討する必要がある。