

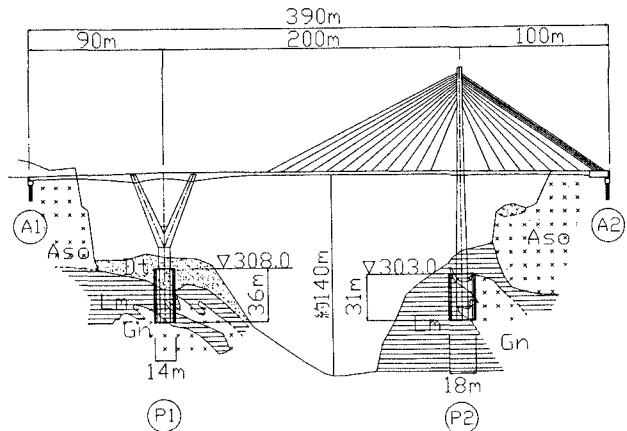
VI-87

大口径深礎杭の情報化施工

住友建設	正会員	丸岡正季
熊本県上益城事務所		林 茂勝
住友建設		荒巻武文
住友建設		瓜生正樹
住友建設	正会員	山地 斉

1. はじめに

大口径深礎杭は、急峻な山岳地帯に建設される長大橋梁に適した基礎工として、近年適用事例が増えている。その掘削支保工は、岩盤での大断面掘削であることから、ロックボルトや吹付コンクリート、リングビームを使用したNATMの支保パターンを採用しているのが現状である。このため、施工中の動態観測結果を施工にフィードバックして支保工の安全性を確認する必要がある。そこで、現場計測データから土質定数を見直し、掘削の安全性を確認する大口径深礎杭の情報化施工管理システムを開発し、鮎の瀬大橋（仮称）橋脚基礎工の施工に適用したので、その概要について報告する。



図－1 鮎の瀬大橋（仮称）

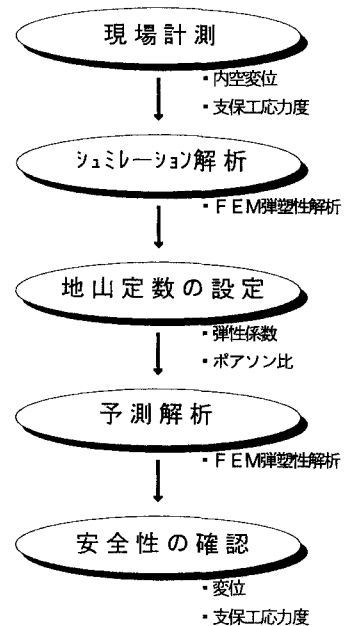
2. 工事概要

鮎の瀬大橋は、熊本県上益城郡に現在建設中の橋長390mの橋梁であり、P1及びP2橋脚基礎工に大口径深礎杭が採用された。P1は杭径14m、杭長36m、P2は杭径18m、杭長31mである。建設地点の地質は、図－1に示すように石灰岩層（Lm）を基岩とし、複雑に貫入する花崗閃緑岩（Gn）、上部を覆う阿蘇火砕流堆積物の溶結凝灰岩（Aso）から形成され、P1橋脚部には強風化岩（Dt）が堆積している。

3. 大口径深礎杭施工管理システムの概要

本システムは、図－2に示すように内空変位や支保工応力度等の計測データとFEMによるシュミレーション解析結果が一致するように、地山の弾性係数やポアソン比等の土性値を設定し、最終掘削時の内空変位や支保工応力度を予測解析して、掘削の安全性を確認するものである。

掘削解析は、水平方向の2次元円形断面モデルでの弾塑性FEM解析により行い、掘削進行の影響は、特性曲線から求めた応力開放



図－2 システムフロー図

率を考慮して解析に反映させる。特性曲線は、応力解放率が最終変位に対するその時点での内空変位の割合に等しいと考え、軸対称FEM解析により作成した。また、現況斜面の影響は、地山初期応力の解析で考慮する。

4. 適用事例

図-3に示すP1大口径深礎杭のCM層部でのシュミレーション解析は、内空変位の計測データを用いて図-4から応力解放率を求め行った。応力開放率 a は、 $L_1=0.5\text{m}$ 、 $L_2=2.7\text{m}$ 、 $D=14\text{m}$ より $\beta=65.5\%$ 、 $\alpha=35\%$ 、したがって、 $a=\beta-\alpha=30.5\%$ となる。その結果、内空変位の解析値は約2mmであり計測値とよく一致しており、地山の弾性係数は設計値の $E=45,000\text{tf/m}^2$ が妥当であると判断した。また、この弾性係数を用いた予測解析の結果は、内空変位が約4mmと管理基準値以下、支保工応力度も全て許容応力度以下となったため、掘削の安全性を確認し、支保工は設計どおりのパターンで施工した。最終掘削時の内空変位の計測値も約3.5mmであり、予測解析の変位(4mm)とほぼ一致した。解析モデル図を図-5に、掘削状況を写真-1に示す。

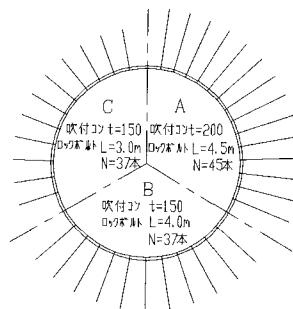
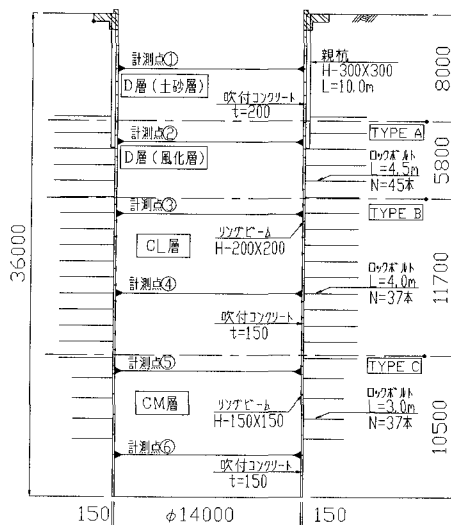


図-3 支保パターン図

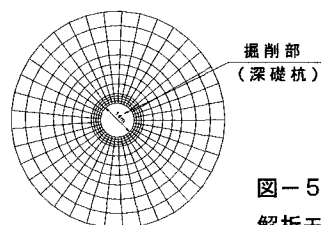


図-5
解析モデル図

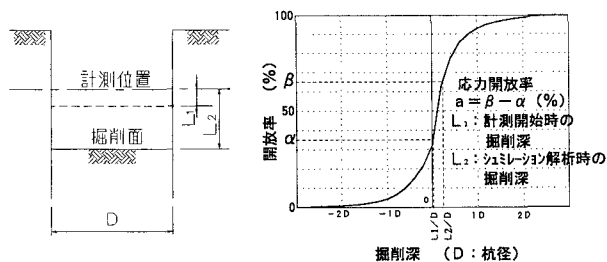


図-4 応力開放率の算定

5. おわりに

本工事では、事前の十分な地質調査から地盤の土性値を的確に把握できたため、掘削支保工の変更を行うことなく施工を終えることができた。本情報化施工システムを適用することにより、地盤が想定に比べ弱い場合には、ロックボルトの増設等支保パターンの迅速な変更が可能となる。

今後は、本システムの適用事例を増やし、データを収集整理し、システムの有効性を確立するとともに、大口径深礎杭の掘削標準支保パターンを定める必要があると考えている。

【参考文献】

- 1) 木村・黒岩・三上：山岳地における大口径深礎杭の設計施工例，基礎工，1991.9

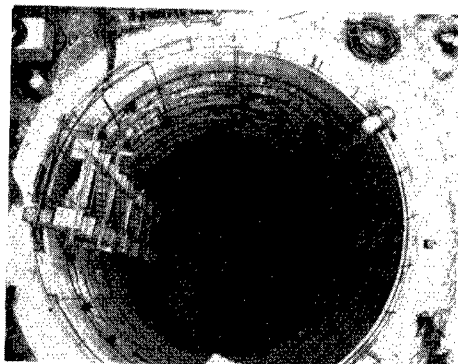


写真-1 掘削状況