ノルム最小化法を用いた逆解析法の現場適用

近畿大学	正会員	久武朋	勝保
近畿大学大学院	学生会員(⊃崎紘−	一郎
新潟県		西潟	 安夫
パシフィックコンサルタンツ(株)	正会員	安田	亨

1. 緒論

土被りの浅いトンネル建設では掘削に起因して周 辺環境に有害な影響を与えない施工法が求められる. 最近のトンネル工事では現場計測により状況を評価 し,工事を合理的に進める傾向にある.その際,計測結 果を容易に利用でき,かつ短時間・低コストで解析・評 価できる逆解析手法が期待される.そこで本研究では ノルム2乗和最小化法^{1)~2)}を用い,トンネル掘削時に おける数少ない計測変位からトンネル建設の影響を 受ける広範囲の地盤挙動を推定し,この結果と実測値 を比較して提案手法³⁾の精度を検証する.

地盤の初期応力は地質学的履歴や既設構造物の建 設過程及び周辺地盤の幾何特性の影響を受けるので, 掘削地盤全領域の初期応力を鉛直,水平,せん断の3応 力成分によって仮定する事は必ずしもできない.特に 土被りの浅い場合にはトンネル天端と下端における 初期応力は異なるので,これらを同一の初期応力によ って表現すれば逆解析結果に誤差を発生させる事に なる.本手法では,上記のような3初期応力成分を仮定 せず,FEM におけるトンネル掘削解放節点力そのも のが計測変位から全て逆解析される.土被りが浅く近 接して既設構造物が存在する場合等においては精度 の高い逆解析結果を得る事が期待できる.

2. ノルム最小化による逆解析手法

本逆解析法の基本は既に開発した覆工安定性評価法^{1)~2)}と同様の手法である.入力変位としては,建設現場で計測された変位を用いる.

3. 解析結果と考察

トンネル周辺の幾何特性を表-1 と図-1 に示す.図-2 に変位の計測箇所を示す.北行はトンネル両側にボー リングによる2測線の計測箇所があり,同じく南行は

keywords:トンネル,沈下,逆解析,現場計測

連絡先:〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1 近畿大学理工学部社会環境工学科 TEL06-6730-5880ext4673

トンネル天端直上及びトンネル両側の計3測線の計 測線がある.これらの計測変位から図-2に示すように 北行トンネルの東西各2箇所の4点を入力し,また南 行トンネルの東西各1箇所・天端1箇所の3点の変位 を入力する場合について逆解析を行う.その際計測点 以外の周辺地盤沈下が逆解析により求められるので, この結果と実測沈下量を比較・考察する.まず図-3,4 は北行トンネルの西側・東側地中変位について,逆解 析沈下と実測沈下を比較したものである.また図-5~ 7 は南行トンネルの西側・直上・東側地中沈下につい て,図-3,4 と同様の比較をしたものである.これらの地 盤沈下の比較結果からトンネル掘削による周辺地盤 変位特性を本手法により十分な精度で推定できる事 が確認できる.

表-1 トンネル周辺地盤の幾何特性

領域幅 (m)	120
領域深さ(m)	73
掘削幅 (m)	16.4
掘削高さ(m)	12.5





図-2 トンネル現場の計測箇所(●印:7点)拡大図





図-4 北行トンネル東側地中沈下



図-5 南行トンネル西側地中沈下



図-6 南行トンネル天端上部地中沈下



4. 結論

ノルム2乗和最小化法を用い,少ない計測変位から トンネル周辺地盤の挙動を逆解析により推定した.ま たこの結果と実測結果を比較する事より提案手法の 精度の高さを確認する事が出来た.

参考文献

- 1) 久武 勝保・村上 敏夫:トンネルの A 計測変位を用 いた覆工応力推定法:土木学会論文集,NO.457/Ⅲ -21,pp79~86,1992.
- 久武 勝保・村上 譲二・土岐 晃生・村上 敏夫:トン ネル覆工の簡易安定性評価法とその現場適用:土木 学会論文集,NO.505/III-29,pp249~256,1994.
- 久武 勝保・崎 紘一郎:トンネル周辺地盤の逆解析: 土木学会第 56 回年次学術講演概要集,第Ⅲ部 門,p142~143.2001