

III-393

## 深層混合処理による改良地盤上の擁壁に関する設計手法

## —（その2）改良地盤の内部応力度算出方法—

首都高速道路公団 正会員 海野善彦

首都高速道路公団 正会員 鶴田和久

株式会社建設エンジニアリング 正会員 ○洞庭昭夫

## 1 まえがき

地盤改良工法の1つとして粉体噴射攪拌工法（D J M工法）が近年各地で採用されつつあるが、羽田空港沖合展開部においてはD J M工法による改良地盤を擁壁の基礎として複合地盤ではなく独立した基礎と考えて設計を行っている。この場合、改良地盤の内部応力度は擁壁からの荷重のみならず、擁壁背面盛土、擁壁背面の沈下などの影響を受けることがF E Mによる全体系の照査で判明したので、これ等の影響を考慮した簡易計算手法を提案し、実際の設計では簡易計算手法によって改良地盤の応力度を算出するものとした。

以下に簡易計算手法による改良地盤の内部応力度の算出方法について述べる。

## 2 構造形式

2-1 拥壁；片持梁式擁壁とし、最大高さは6m程度とする。基礎には極力偏心荷重を作用させないように配慮し、立壁位置は擁壁底版前面から底版幅Bに対して0.2B～0.3Bの位置とする。

2-2 改良形式；D J M工法による地盤の改良形式は図-1に示すように、改良体の帯が道路横断方向にラップし、縦断方向には接している接円ブロック式改良とする。

（帯1列を以下、剛体ブロックと称する。）

2-3 周辺地盤；道路側および擁壁背面側の地盤はバーチカルドレーンにより改良する。

（図-2参照）

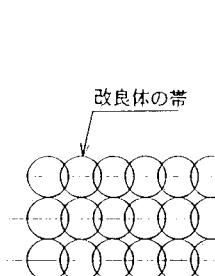


図-1 接円ブロック式改良

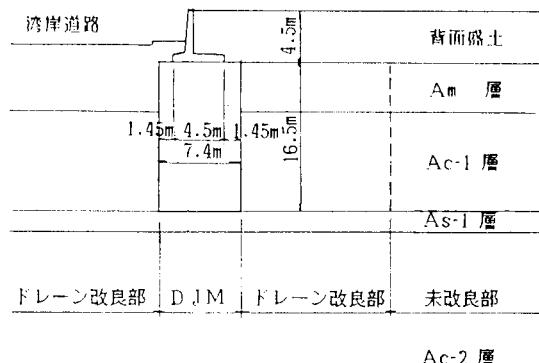


図-2 周辺地盤

## 3 検討方法

簡易計算手法としてケーソンの計算および弾性床上の梁の計算を行い、F E Mの解析結果と比較し、改良地盤の内部応力度および水平変位性状の検討を行った。このF E M解析結果から地盤の変形性状の違いの影響により、剛体ブロックに引込力（剛体ブロックと地盤との間に生じるせん断力）が作用することが判明したので、簡易計算手法にもこの引込力を考慮して計算する。

引込力は図-3に示す境界条件および土質定数によりF E Mで解析を行い算出する。

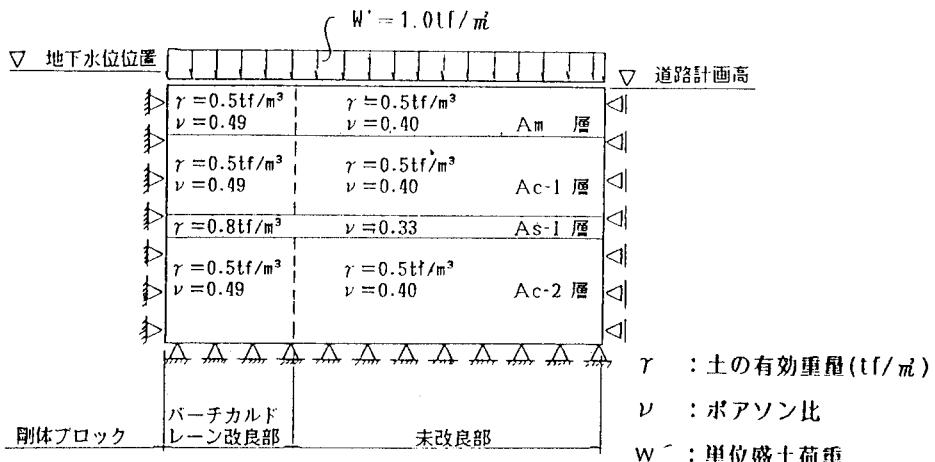


図-3 引込力算式模式図

#### 4 検討結果および考察

簡易計算手法では、引込力を考慮しない場合と、考慮した場合、および剛体ブロックに土圧を考慮した場合等を検討し、FEM解析と比較した結果では、改良地盤の応力度、変形性状ともに引込力を考慮したケーソン計算が最も良く合う結果となった。

図-2に示す形状で改良地盤の内部応力度は、ケーソン計算の場合で $23.5 \text{tf/m}^2$ 、FEM解析の場合で $23.6 \text{tf/m}^2$ でありほぼ等しい結果となる。水平変位量はケーソン計算の場合で剛体ブロック上端で $0.8\text{mm}$ 下端で $1.1\text{mm}$ 、FEM解析の場合は上端で $67\text{mm}$ 、下端で $82\text{mm}$ となり、変位量は大きく異なるが剛体ブロック下端の方が上端より擁壁前面側に変位している変形性状は似ている。水平変位量の違いは、FEM解析の場合にはAc-2層の水平変位も計算されるが、ケーソン計算の場合にはAc-2層の水平変位までは計算されないためである。

以上の結果から、D JM工法による改良地盤を擁壁の基礎として使用する場合の改良地盤の応力度は、引込力を考慮したケーソン計算によるのが最も良い方法であると思われる。

しかし、この方法はFEM解析に合わせるための一手法なので、FEM解析の妥当性が問題となる。特に剛体ブロックと地盤との境界は一度みだされた粘性土であること、境界には未改良土が残存する可能性があることなどからFEM解析に使用する真の境界条件を現時点で決定するのは困難である。そこで実際の設計では内部応力度の算出は、ケーソン計算で引込力を考慮しない場合と、考慮する場合の2ケースを計算して改良地盤の許容圧縮応力度内となっているかを検討し安全を確かめるものとした。

#### 5 あとがき

改良地盤は強度のばらつきが多いこと、改良地盤を連続性のある剛体として取り扱っていることなどに若干の不安は残るが、改良地盤の許容圧縮応力度の算定において十分安全率を考慮することとすれば、上述の簡易計算手法によって設計を進めても良いものと思われる。

なお、設計計算手法の検討に当たり御指導いただいた「半地下構造物設計法に関する調査研究委員会」の浅間委員長、佐々木幹事長をはじめとする委員、幹事の方々に深く感謝の意を表します。