

大断面トunnel交差部補強区間の挙動特性

日本道路公団静岡建設局富士工事事務所
 日本道路公団静岡建設局富士工事事務所
 清水・熊谷・竹中土木共同企業体

川俣 和久
 谷口 眞司
 正会員 水戸 聡

1. はじめに

第二東名高速道路富士川Tunnelは、延長約 4,500mの長大Tunnelであるので、下り線西坑口側には、集じん機室とこれに直交する補機室が3箇所計画されている。現在、堆積岩でのC地山の第1集じん機室とD地山の第2集じん機室の掘削を終えたところである。本報告では、第1集じん機室と第2集じん機室での計測結果を対比することにより、堆積岩での大断面Tunnel交差部補強区間の力学挙動特性が明らかとなったので報告する。

2. 交差部概要

集じん機室と補機室の交差部では、掘削断面積が約 255m²の集じん機室と約 107m²の補機室が90°の交差角で交差する。この交差部では、集じん機室の補強工として、ロックボルトによる補強を行った。補強工の範囲を図-1に示す。C地山の第1集じん機室交差部補強は、ロックボルト本数を 0.72m²/本としたが、顕著な交差部掘削の影響は現れなかった。そこで、当初D地山の第2集じん機室交差部補強のロックボルト本数は 0.5m²/本であったが、ロックボルト本数を 1.0m²/本として交差部掘削を計画、施工した。しかし、D地山の第2集じん機室交差部掘削の影響が顕著に現れたため、交差部補強のロックボルト本数を 0.5m²/本とした。交差部掘削工法は、集じん機室はTBM導坑先進拡幅掘削工法であり、補機室は上半先進工法である。

第1集じん機室がある位置での地質は、新第三紀層砂岩が分布し、地山等級区分はCであり、切羽評価点は44点~50点と高い。第2集じん機室がある位置での地質は、新第三紀層砂岩・礫岩が分布し、地山等級区分はDであり、切羽評価点は27.5点~32.5点と低い。

集じん機室と補機室交差部の施工順序は、集じん機室上半掘削の後に補機室上半断面の坑口付けと補機室上半掘削を行なう。下半掘削は、集じん機室側の下半掘削を完了した後に、補機室側を掘削する。

3. 計測概要

D地山での集じん機室、補機室の計測工Aの配置

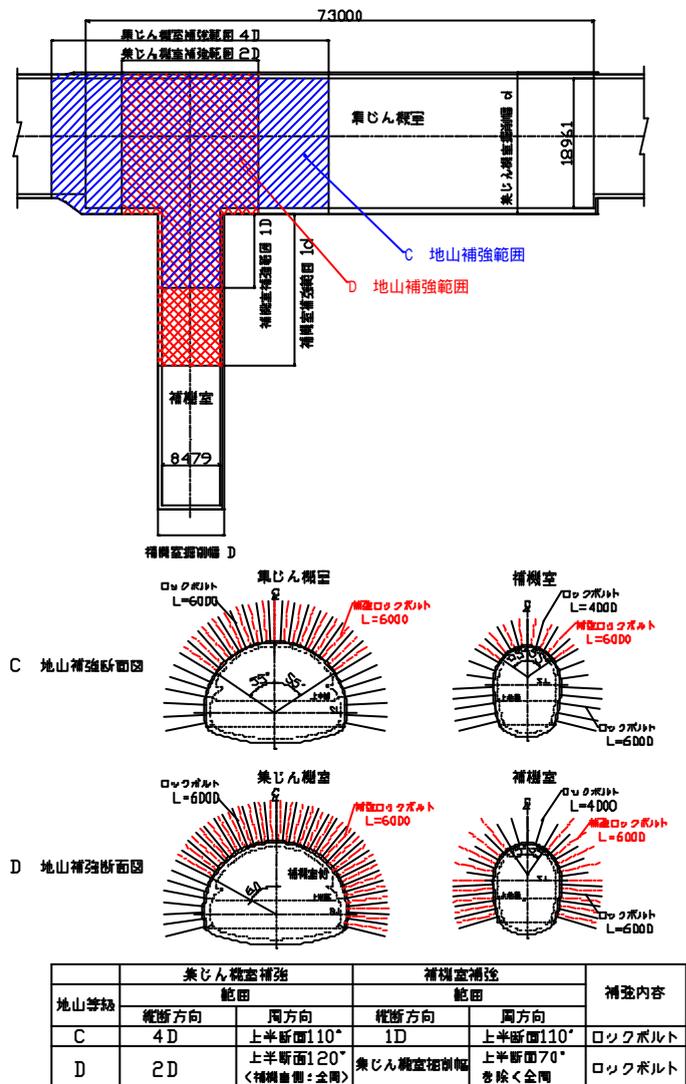


図-1 集じん機室交差部の補強範囲図

キーワード：大断面Tunnel、TBM導坑、Tunnel挙動特性、交差部、集じん機室

連絡先：第二東名高速道路富士川Tunnel西（その3）工事共同企業体 Tel.0544-65-0810、Fax.0544-65-0885

を図 - 2 に示す。測定機器は、自動追尾機能を有したレーザートランジットを核とする 3 次元自動測量システムの PaM-NET を使用し、6 時間毎の自動測定とした。

4. 計測結果と考察

(1) 集じん機室上半の挙動特性

集じん機室天端部は、C 地山で最大 12.4mm、D 地山で最大 38.3mm 沈下する。支保工脚部沈下では、C 地山で天端部の 0.2~0.5 倍であり、D 地山で天端部の 0.4~1.1 倍である。内空変位では、C 地山で脚部沈下量の 0.9~1.8 倍であり、D 地山で脚部沈下量の 0.8~1.1 倍と同程度である。

(2) 集じん機室の下半掘削影響

集じん機室の下半掘削により、C 地山標準区間の天端沈下量は上半掘削時の 0.05 倍増加し、補強区間では、上半掘削時の 0.3 倍増加する。D 地山標準区間の天端沈下量は上半掘削時の 0.6 倍増加し、補強区間では、上半掘削時の 0.5 倍増加する。

(3) 補機室の挙動特性

補機室天端部は、C 地山で約 3mm 程度、D 地山で最大 36.3mm 沈下する。支保工脚部沈下では、C 地山で天端部の 0.5~0.9 倍であり、D 地山で天端部の 0.7~1.9 倍である。内空変位では、C 地山で脚部沈下量の 1.5~3.8 倍、D 地山で脚部沈下量の 2.6~4.9 倍であり、補強区間よりも標準区間の方が脚部沈下量に対する内空変位の割合が大きい。また、下半掘削では、C 地山の天端沈下量は上半掘削時の 0.06~1.1 倍増加し、脚部沈下量は天端沈下増分量の 0.2~0.6 倍増加する。D 地山の天端沈下量は上半掘削時の 1.4~4.3 倍増加、脚部沈下量は天端沈下増分量の 1.0~1.6 倍増加し、標準区間の方が大きい。これは、ト礼断面形状は縦長であることによる。

(4) 補機室の掘削影響

補機室上半掘削にともなう集じん機室天端部沈下は、C 地山で上半掘削時沈下量の 0.3 倍の 2.2mm 増加し、D 地山で上半掘削時沈下量の 1.1 倍の 42.7mm 増加する。ここから 20m 離れた集じん機室標準区間では、D 地山で上半掘削時の 0.1 倍増加と小さい。補機室下半掘削の集じん機室への掘削影響は、D 地山で上半掘削時沈下量の 0.2 倍増加と小さい。集じん機室天端沈下は、C、D 地山とも補機室上半掘削延長が集じん機室上半掘削幅（約 22m）に達した地点で収束する。

5. まとめ

堆積岩での大断面ト礼交差部の挙動特性は、C 地山と D 地山との比較で、大断面ト礼交差部掘削影響範囲とともに明らかとなった。今後は、これらの結果を、火山角礫岩での交差部掘削に反映させる予定である。

(参考文献)

1) 水戸 聡、竹本 将、佐藤 淳：大断面ト礼交差部挙動特性、第 58 回年次学術講演会概要集、pp117-118

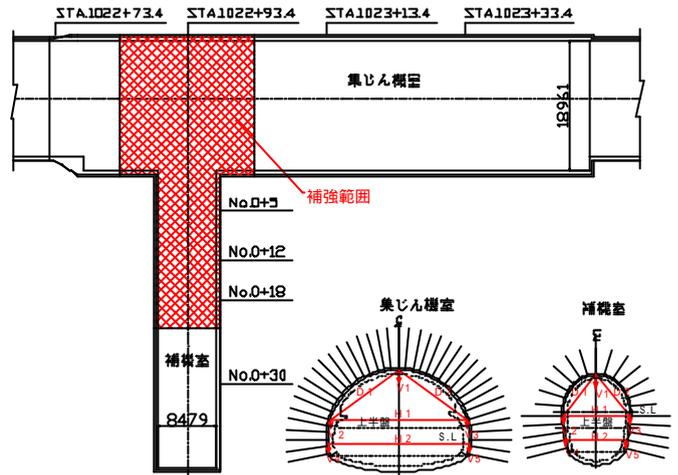


図 - 2 第 2 集じん機室交差部の計測工 A 計測断面配置図

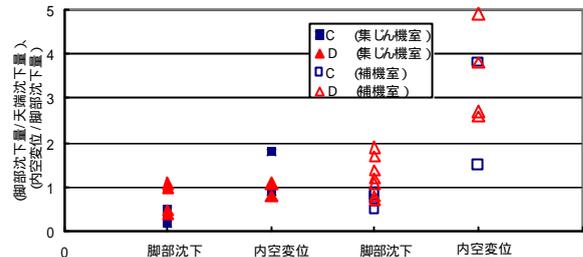


図 - 3 集じん機室、補機室挙動特性 (上半)

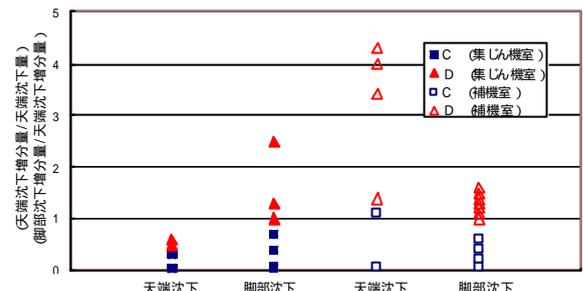


図 - 4 集じん機室、補機室挙動特性 (下半)

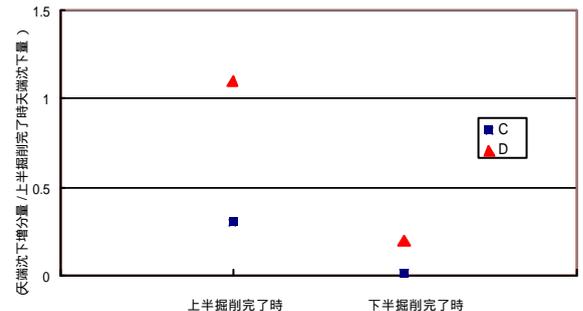


図 - 5 補機室の掘削影響