

ケーソン沈設用多段式アンカーの開発

加藤建設	正会員	○高橋	達也
加藤建設	正会員	濱田	良幸
加藤建設	正会員	内山	敬二
三重大学大学院	正会員	酒井	俊典

1. はじめに

地下構造物を構築するにあたり立坑が必要となるが、大深度に対応できる工法として、地下連続壁、ニューマチックケーソン、圧入オープンケーソンなどが存在する。このうち圧入オープンケーソンを適用するにあたり課題となるのが、圧入反力となる沈設アンカーの限界深度である。一般に沈設アンカーの限界深度は80m程度とされている。これはケーソンが沈下する際周辺の地盤を緩めるため、アンカーが所定の耐力が確保できないことに考慮し、アンカーの拘束部をケーソン刃先深度以深にとることが一般的とされてきたことに由来している。

これに対し、工場製作の分割リングを施工現場で円形筒状に組み立て、その内部をバケット系掘削機により掘削し、沈設アンカーを反力にして所定の深度まで沈設圧入することで立坑を築造するアーバンリング工法では、通常のオープンケーソンと比較しフリクションカットが小さく、周辺地盤への影響が少ない特徴を持つ。本報告ではこの特徴に着目し、本工法を利用し、図-1に示すような浅い深度にアンカー拘束部を設ける施工方法(多段式アンカー)を考案し、これによりアンカー耐力が確保されるかについて実物実験により検証を行った。

2. 多段式アンカーの実験概要

写真1に試験状況を示す。実験では実物のアーバンリングを沈設し、試験アンカーの耐力を沈設前後で比較を行った。図-2に試験アンカーの配置および試験位置でのボーリング調査結果を示す。

試験アンカーの拘束部は、深度12～14mのN値が20程度の砂層に設け、図-2の断面図および平面図に示すように、アーバンリング沈設時に計測を行う計測アンカー、および沈設後に計測を行う確認アンカーを、アーバンリングからの離隔を1mとしてその側面に配置した。

試験では、まず写真2に示す基本アンカーによりアーバンリング沈設前に引抜試験を実施し耐力の確認を行った。その後アーバンリング沈設時の荷重変化を、基本アンカーの試験結果を基に求めた荷重(346KN)で定着させた計測アンカーにより求めた。最後にアーバンリング沈設完了後、写真4に示す確認アンカーおよび計測アンカーにおいて引抜試験を実施し、基本アンカーとの耐力の比較を行った。

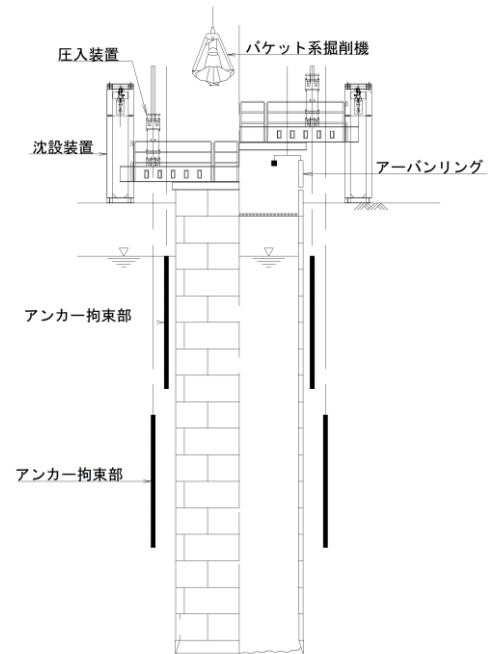


図-1 多段式アンカー図



写真1 アーバンリング施工状況

アンカー、ケーソン、アーバンリング、沈設

連絡先 〒136-0072 東京都江東区大島三丁目19番3号 加藤建設アーバン・イノベーション事業部 TEL 03-3637-5341

3. 多段式アンカーの実験結果

図-3 に基本アンカーの試験結果を示す。極限荷重はそれぞれ700kN および 650kN であった。沈設時に 346kN で定着させた計測アンカーの荷重変化の確認を行った結果、沈設中および沈設後において過度な荷重変化はなく、沈設の影響がないことが確認された¹⁾。図-4 に沈設後の計測アンカーおよび確認アンカーの引抜試験の結果を示す。極限荷重は 650kN 以上を示し、基本アンカーで求めた極限荷重と同程度のアンカーの耐力が確保されていた。

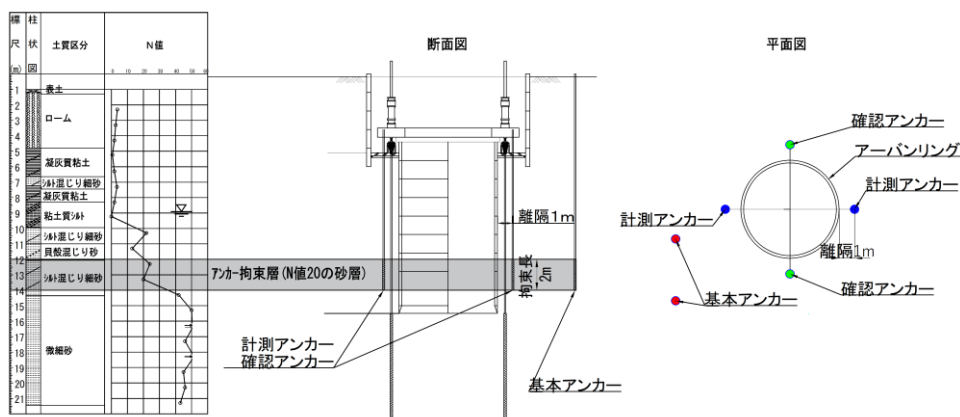


図-2 試験アンカー配置図および試験位置でのボーリング結果



写真 2

基本アンカー引抜試験状況



写真 3

計測アンカー荷重変動測定状況



写真 4

確認アンカー引抜試験状況

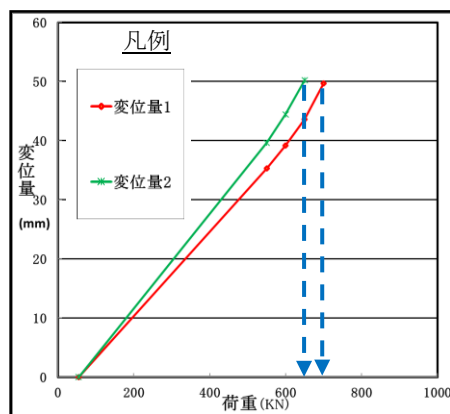
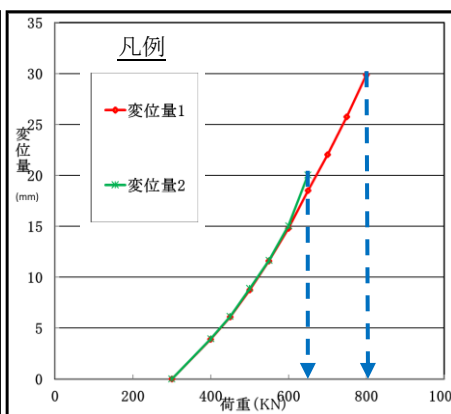
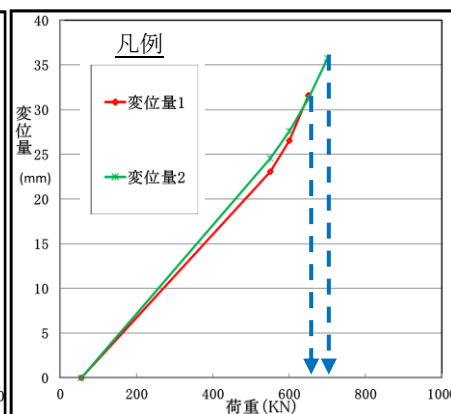


図-3 引抜試験変位量グラフ

(基本アンカー)



計測アンカー



確認アンカー

図-4 引抜試験変位量グラフ

4. おわりに

実験の結果より、周辺地盤への影響が少ないアーバンリング工法を用いることで、沈設物側面の浅い深度にアンカー拘束部を設ける多段式アンカーを採用できることが明らかとなった。今後は、実際の現場における実証をさらに行いながら、大深度立坑のみならず従来のアーバンリング工法にも適用可能かどうかの検討を行っていく予定をしている。

参考文献

- 1) 高橋達也他：ケーソン沈設用多段式アンカーの開発，第 53 回地盤工学研究発表会論文集，2018(投稿中)