

第 79 回 (都市) 「市街地における地下構造物の新設および改良工事 —近接、拡幅、再構築等の施工事例—

開催日：平成 28 年 6 月 23 日(木)開催場所：虎ノ門発明会館「地下ホール」

(C P D プログラム認定番号 JCE16-0399、単位数 4.3)

発表予定時間 10 : 35 ~ 11 : 00

共同溝シールド工事における近接施工について —国道 479 号清水共同溝設置工事-4—

発表者：前田建設工業(株)関西支店清水共同溝作業所工事課長 浅井 秀明

(概要) 大阪市建設局発注の国道 479 号清水共同溝設置工事-4 は、国道 479 号の地下に延長 1,343m、セグメント外径 ϕ 5.0m、仕上がり内径 ϕ 4.6m の電気・水道共同溝を泥土圧シールド工法により構築するものである。本シールド工事は土被りが約 6~10m と浅く、 ϕ 1,500mm の送水管 2 条が上部近接のうち 1 条はほぼ全区間で並走し、また営業中の地下鉄本線・出入庫線計 4 線が後半 450m 区間で並走するなど、重要地下構造物が全線にわたって近接しているため、その営業低減対策が課題となっていた。また、国道 163 号との交差点部において水道施設の一部である松杭がシールド線形に支障となったため、薬液注入工法を併用した圧気工法によってシールド切羽から人力で松杭を撤去することとなった。本稿では、近接施工における対策工、ならびに松杭撤去を含む施工結果について報告する。

キーワード シールドトンネル、近接施工、地下構造物、圧気工法、松杭撤去

発表予定時間 11 : 00 ~ 11 : 25

近接・併設施工を克服した泥土圧シールド工法による海外地下鉄工事

—シンガポール地下鉄 C929A 工区—

発表者：西松建設(株) シンガポール営業所地下鉄 UBI 出張所所長 中野 文彦

(概要) 本工事は、シンガポール国内において 5 番目の地下鉄新線となる Downtown Line (全線地下構造。総延長 42km, 34 駅。)の内の 1 工区であり (図 0.1 参照)、市街地において、シールドトンネル延長約 6km を合計 4 台の土圧式シールド機 (外径 6.64m) で掘進する工事であった。当工区は、シールド掘進に関して以下の課題があった。① 石英分を多く含む土層中の長距離掘進 ② 高速道路トンネル直下を小土被り下 (0.6D 程度, D はシールド外径) における掘進 ③ 大土被り下 (52m) において、既設商業ビル基礎杭直下を約 1D の離隔で掘進 ④ 供用中の道路に囲まれた狭隘な発進立坑 (平面寸法 25m 幅 \times 26m 長) からの 3 本併設掘進これら特殊条件下での課題を踏まえ、講じた対応策について報告する。図 0.2 に上記課題の位置を示す。

キーワード 長距離掘進、ビット摩耗、小土被り施工、近接施工、大土被り施工、併設シールド

発表予定時間 11 : 25~11:50

大規模道路シールドトンネルのランプ分合流部における切開き施工事例

—五反田出入口におけるパイプルーフアーチ工法・シールド上部開削・下部先進導坑の適用—

発表者：鹿島建設(株)土木管理本部土木工務部シールド Gr 長 中川 雅由

【概要】五反田出入口は、トンネル構造主体の首都高速中央環状品川線のほぼ中央に位置するトンネル構造の出入口であり、平成 27 年 3 月に本線とともに開通した。本線トンネルは周辺環境への配慮からシールド工法で施工し、五反田出入口の施工は地上交通や地下埋設物などの周辺環境への影響を考慮して、先行して構築された外径φ12.3mのシールドトンネルを切開いて、地上部とのアクセス路を構築する工法を用いた。本論文では、五反田出入口に適用した新たな非開削工法である「パイプルーフアーチ工法」と、トンネル間導坑掘削を併用した「上下同時掘削による非開削での切開き施工」の計画と施工実績について報告する。

キーワード：パイプルーフアーチ工法 シールドトンネル切開き

発表予定時間 11:50~12 : 15

泥水式シールドによる軟弱地盤での重要構造物近接施工の影響抑制—東京都下水道局 江東幹線工事—

発表者：大豊建設(株)東京支店江東幹線シールド作業所監理技術者 鈴木 高広

【概要】東京都では、江東区内の浸水被害をなくすため、雨水幹線やポンプ所などの整備を進めている。このうち江東幹線工事は、江東区のほぼ中央に位置する木場公園内の発進立坑より流末となる江東ポンプ所手前までの約 4.3 kmに内径 6.0mの雨水貯留管を建設するものである（図 1,2、表 1）。本稿では、近接施工における重要構造物への影響を最小とするために実施したトライアル施工および東京地下鉄線との近接施工結果について報告する。

キーワード：軟弱地盤、近接施工、トライアル施工

発表予定時間 13 : 15~14 : 05

ハーモニカ工法マルチタイプを採用したアンダーパスの築造—非開削による大断面施工の実現—

発表者：大成建設(株)土木本部土木技術部都市土木技術室課長 飯島 知哉

【概要】本報告は、圏央道桶川北本地区函渠その1工事のうち、5万台/日の交通量を有する国道17号線の直下に延長42.5mのアンダーパスを築造したものであり、非開削工法であるハーモニカ工法マルチタイプを世界ではじめて採用した。本工法は、縦2m×横2mの正方形の小型マシンを縦または横に3~5個連結させることで、箱型トンネルの躯体部分のみを分割して掘削し、工事ともなう道路の切り回しや規制を必要としない新しい施工法である。この工法は、箱型の大断面を非開削で効率的に行うことができる技術として確立され、今後同様な条件の箱型トンネル建設へ大いに採用されることが期待できるものである。

【キーワード】ハーモニカ工法マルチタイプ、推進、アンダーパス工事

発表予定時間 13 : 40~14 : 05

湧水が多い崩壊性岩盤でのシールド掘進と山岳トンネルとの地中接合に関する施工事例

ー富山ライン建設工事の内 土木工事 (A-1 工区) ー

発表予定発表者：(株)大林組北陸支店富山ライン A-1 工区工事事務所主任 三井 仁哉

(概要) 富山ラインは新潟県糸魚川市から富山県富山市までの延長約 102km の天然ガス輸送パイプラインであり、本工事は最も起点側の A-1 工区で高圧ガス導管を敷設するものである。このうち、山岳部に位置する延長約 2km のトンネル区間は、崩壊性の破碎質角礫状粘板岩および完新世の砂質土が主体の地盤であり、ルート上では北陸自動車道および北陸新幹線のトンネルが供用中である。この区間の富山側については、北陸自動車道トンネルとの離隔を確保したうえで岩盤層を掘削するルートを選定し、山岳工法を採用した。一方、糸魚川側については、発進坑口から約 200m の区間で未固結の土砂地盤を通過する必要があり、岩盤と土砂地盤の両方に対応できるシールド工法を採用した。本稿では、このトンネル区間の施工ルートや掘削工法選定の経緯、山岳・シールド両工法による掘削の実績、最大 1.2MPa の高水圧下での地中接合に関する技術的課題とその対応策について報告する。

キーワード 天然ガスパイプライン、山岳工法、シールド工法、地中接合、高水圧、崩壊性岩盤

発表予定時間 14 : 05~14 : 30

軟岩層を有する超軟弱粘性土地盤におけるシールド掘進管理

ー宮城県塩竈市中央第 2 貯留管築造工事ー

発表者：(株)奥村組東日本支社東北支店土木第 2 部工事主任 曾我部 貴久

(概要) 当該工事の掘進対象土質は N 値が 0~1 の沖積粘性土層が主体で、到達部付近で起伏の著しい軟岩層が掘削断面に出現する。沖積粘性土層においては施工中シールドマシンの自沈により線形が逸脱するほか地盤変状の可能性もあった。また軟岩層においては突然に遭遇することでシールドマシンが岩盤層でせり上がるなど線形を逸脱する可能性があった。沖積粘性土層掘削時シールドマシンの自沈対策として上下角最大 3.0° の中折れ装置と下部 72° の範囲に設置したシュージャッキを装備し、活用した。また、地盤変状を最小限にするため、掘進時の切羽土圧、裏込注入量・注入圧力を適正に保ち、掘削土砂の取込過多、地山の圧密を抑制した。軟岩層遭遇については、軟岩層の直上地層である砂混り粘性土層の出現を早期に把握することで適正に対応した。以上の対策により、軟岩層を有する超軟弱粘性土地盤において、土質を正確に把握し、それに応じた適切な掘進設備を立案・活用することで地盤への影響を抑制しながら高精度で掘進することができた。

キーワード 沖積粘性土、超軟弱粘性土、軟岩、シールドマシンの自沈、シュージャッキ、地盤変状

発表予定時間 14 : 40~15 : 05

H&Vシールド工法による下水道シールドトンネルの施工について

ー千代田区永田町一丁目、霞が関二丁目付近再構築工事ー

発表者：前田・大日本建設共同企業体 (特) 永田町作業所所長 林 幸一

(概要)本工事は、頻発する豪雨による浸水被害を軽減するために、主要枝線を新たに整備するとともに、

既設の下水道管を再構築し能力を増強する事業のうち、千代田区永田町一丁目付近～霞が関二丁目付近にH&V泥水式シールド機(外径φ2,840mm×縦2連)を地中分岐して、主要枝線①延長1195.35m及び主要枝線②延長830.30mの管路を同時に構築する工事である。本稿では、大深度のH&Vシールド工事において、縦2連一体型シールドの発進および地中分岐を安全かつ確実にを行うために実施した施工計画と施工実績について報告する。

キーワード H&Vシールド, 縦2連型, 大深度, シールド発進, 地中分岐

発表予定時間 15:05～15:30

鉄道営業線大規模改良工事におけるプレキャスト床版の活用について

ー有楽町線小竹向原～千川間連絡線設置千川工区土木工事ー

発表者：東京地下鉄(株)工務部土木課 辻口 貴大

(概要) 本工事は有楽町線小竹向原駅～千川駅間連絡線設置工事に伴う有楽町線千川駅の躯体改良工事を施工するものである。当該区間の有楽町線の本線を増設するため、千川駅始端部において分岐器を敷設するが、現在線の縦断勾配では法令上分岐器の敷設ができないため、縦断勾配を変更することとなった。

縦断勾配を変更することにより、既設構築の内空寸法の減少が生じ、建築限界に支障するため、支障箇所である有楽町線中床版について撤去・新設することとなった。

工事は、営業線直上の施工であることから、中床版の撤去による営業線への浸水リスクの低減、工期短縮、確実な品質管理を図るため、現場施工の鉄筋コンクリート構造ではなく、プレキャスト床版を採用することとした。本稿では、鉄道営業線大規模改良工事におけるプレキャスト床版の活用に関する、施工計画及び施工結果について報告する。

キーワード：プレキャスト床版, 分岐器の敷設, 縦断勾配の変更

発表予定時間 15:30～15:55

内部補強と外部補強を併用した供用中の地下鉄トンネルに対する補強工事

発表者：清水建設(株)土木東京支店工事長 神保 誠二

(概要) みなとみらい線の横浜駅から新高島駅間の高島トンネルにおいて、一部110m区間に変状が確認されたことをうけ、将来の上部土地利用計画による上載荷重の増加と首都圏直下型地震の可能性を考慮して、トンネルの恒久的な安全性を確保することを目的に補強工事を実施した。補強方法は、トンネル周辺地盤を高圧噴射攪拌工法により門型に改良する外部補強工と、一部変状の大きい30m区間に対し、トンネル内部に新たに二次覆工を構築する内部補強工である。いずれの工事についても、供用中の鉄道トンネルに対する補強工であり、列車運行を確保することが施工時の絶対条件とされた。本稿では、補強工事の概要、施工方法を決定するために実施した試験施工、外部および内部補強工事の施工状況、および施工結果について述べる。

キーワード 営業線地下鉄トンネル, 外部補強, 高圧噴射攪拌工法, 内部補強, 鋼製段差継手セグメント,