

2022年10月15日

**外環道大深度地下トンネル工事
調布市内陥没事故発生之谜を解く**
昔からの発注方法を難工事に用いたことが根本原因

澤田雅之技術士事務所(電気電子部門)所長
元警察大学校警察情報通信研究センター所長

澤田 雅之

2020年10月、調布市内で陥没事故発生

事故の1ヶ月前に、事故現場直下を大型シールドマシンが通過

2020年10月、調布市内で陥没事故発生

* 事故の1ヶ月前に、事故現場直下を大型シールドマシンが通過 *

2020年10月18日、東京都調布市の住宅地で市道が縦約5m、横約3mにわたって陥没した。陥没で現れた空洞は、縦約6m×横約5m×深さ約5mで、約140m³の大きさ。

➡ 陥没事故発生の約1ヶ月前(2020年9月14日)に、事故現場直下で地表から47mの大深度地下を、東京外かく環状道路(外環道)本線トンネル建設工事に伴う大型シールドマシン(直径約16m)が通過していた。



陥没事故現場 (出典: NEXCO東日本)

事故を受けて、

4箇所で行われていた外環道本線大深度地下トンネル工事は、全て中断

後の調査で、

陥没事故現場付近の南北2箇所(いずれも直下をシールドマシンが通過)で、それぞれ約200m³と約600m³の大きさの地下空洞が発見された。

外環道(東京外郭環状道路)とは？

外環道(東京外郭環状道路)とは？

* 都心から約15kmを環状に連絡する全長約85kmの高規格幹線道路 *



出典：国土交通省関東地方整備局のHP

千葉県市川市の高谷ジャンクション(首都高速湾岸線と接続)と、東京都練馬区の大泉ジャンクション(関越自動車道と接続)との間(約50km)は、開通済み

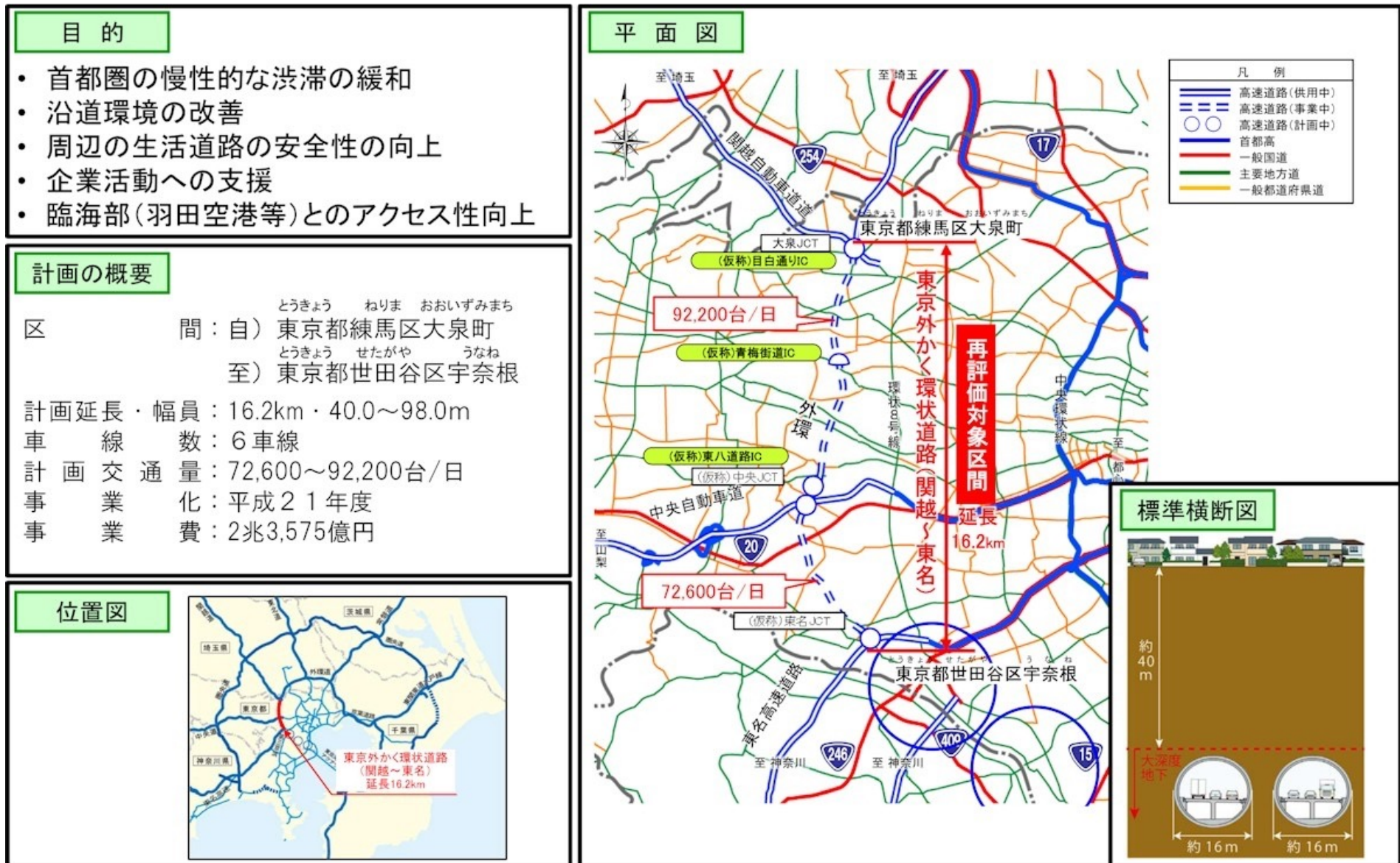
大泉ジャンクションと、東京都世田谷区の東名ジャンクション(東名高速と接続)との間(約16km)は、現在工事中であり、その内の約14kmの区間が大深度地下トンネルで工事中

← 「大深度地下使用法」に基づく認可を受けた大深度地下の使用は、地権者の事前承諾が不要

東名ジャンクションから先の首都高速湾岸線と接続するまでの区間(約19km)は、計画が具体化されておらず検討中

外環道の大泉ジャンクション～東名ジャンクション間の事業概要

*** 地表から47mの大深度地下に、直径16mの2本のトンネルを4m離して建設 ***



出典：国土交通省関東地方整備局の資料

外環道の大泉ジャンクション～東名ジャンクション間の事業概要

***** 事業費の見積もりが10年間で倍増 *****

2009年の事業化当初の見積もりによる事業費は、1兆2820億円



2016年の事業再評価時の見積もりによる事業費は、1兆5975億円



開通予定は2021年



費用便益比は、1.9



2020年の事業再評価時の見積もりによる事業費は、2兆3575億円



開通予定は2031年



費用便益比は、1.01



(注) 費用便益比とは、開通による移動時間短縮効果などの便益を金銭換算して、総事業費で割った数値

2020年10月の陥没事故発生で、事業費の膨張は避けられない!

大深度地下使用法とは？

大深度地下使用法とは？

* 大深度地下の公共的使用に関する特別措置法 (2000年成立、2001年施行) *

大深度地下使用法の趣旨



地表から40m以深の大深度地下は、通常利用されない空間であり、使用権を設定しても通常は補償すべき損失が発生しないとして、道路、河川、鉄道、電気通信、電気、ガス、上下水道等の公共の利益となる事業を対象として、国土交通大臣等の認可を受けることにより、事前に補償を行うことなく大深度地下に使用権を設定することができることとした法律

大深度地下使用法における補償



例外的に補償の必要性がある場合には、使用権設定後に、補償が必要と考える土地所有者等からの請求を待って補償を行う。

大深度地下使用法の対象地域

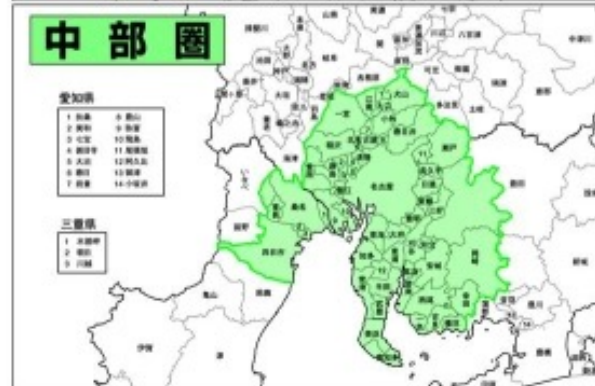
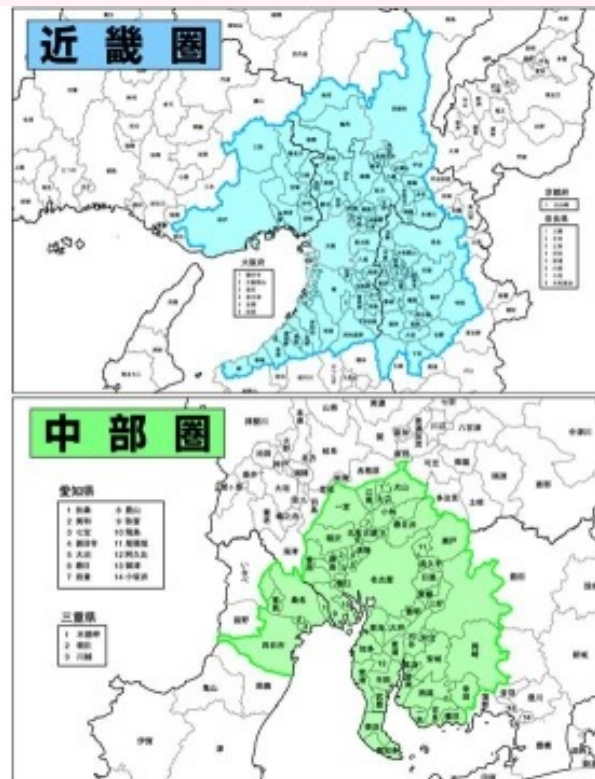


次のページへ

大深度地下使用法の対象地域

前のページから

大深度地下使用法は、東京23区を中心とする「首都圏」、名古屋市を中心とする「中部圏」、大阪市を中心とする「近畿圏」の人口密集地である3地域のみが対象



法の対象地域（出典：国土交通省のHP）

大深度地下使用法の適用事業

次のページへ

前のページから

大深度地下使用法の適用事業



1

神戸市の大容量送水管整備事業



2007年6月に認可され、既

に完成。法の適用区間は270m

2

東京外郭環状道路



2014年3月に認可され、現在工事中。法

の適用区間は14.2km(全工事区間は16.2km)



人口密集地の

住宅街の真下を長距離掘削する我が国初の大工事

3

リニア中央新幹線



2018年10月に認可され、現在試掘中。法の

適用区間は50.3km

4

一級河川淀川水系・寝屋川北部地下河川事業



2019年3月に

認可され、未着工。法の適用区間は2.2km

**気泡シールド工法による
外環道大深度地下トンネル工事**

これまでの主な経緯

2009年5月、外環道(関越～東名)の整備計画を決定して事業化

2012年9月、外環道(関越～東名)の着工式

2014年3月、大深度地下使用法に基づく国土交通大臣による大深度地下使用の認可

そして、



2017年2月、外環道(関越～東名)の東名ジャンクションから掘進する気泡シールドマシン
2基の発進式 → 地表から47mの大深度地下に、直径16mのシールドトンネル2本
【外環道本線トンネル(南行)東名北工事と、同(北行)東名北工事】を、4m離して建設

次に、



2019年1月、外環道(関越～東名)の大泉ジャンクションから掘進する気泡シールドマシン
2基の発進式 → 地表から47mの大深度地下に、直径16mのシールドトンネル2本
を4m離して建設

ところが、



次のページへ

ところが、 前のページから

2020年5月、外環道工事区間の周辺住民13名が、掘削により地盤沈下が起きるとして、「気泡シールドトンネル工事の差止仮処分命令」を東京地裁に申し立て

その5ヶ月後、

2020年10月、東名ジャンクションから掘進開始した【外環道本線トンネル(南行)東名北工事】の気泡シールドマシンが9月に通過した後に、調布市内の住宅地で陥没事故発生

これを受けて、

2022年2月、東京地裁は、外環道工事区間の周辺住民13名が申し立てていた「気泡シールドトンネル工事の差止仮処分命令」の内、東名ジャンクションから掘進開始した気泡シールドマシン2基について、「気泡シールドトンネル工事の差止仮処分」を命令

➡ 【外環道本線トンネル(南行)東名北工事と、同(北行)東名北工事】では、気泡シールドマシンによる工事再開が禁じられた。

東京地裁は、外環道気泡シールドトンネル工事差止仮処分を命令

2020年5月に調布市の住民らが「外環道気泡シールドトンネル工事」の差し止めを求めた仮処分について、調布市内での陥没事故発生（2020年10月）を受けて、**東京地裁は2022年2月28日、一部工事の差し止めを命じる決定**を下した。



一審の表示

裁判所 東京地方裁判所 民事第9部（目代真理裁判長）

事件番号 令和2年（ヨ）第1542号

事件名 東京外環道気泡シールドトンネル工事差止仮処分命令申立事件

一審の仮処分決定内容（2022年2月28日）

1 債務者らは、東京都市計画道路事業都市高速道路外郭環状線のうち東名立坑発進に係るトンネル掘削工事において、気泡シールド工法によるシールドトンネル掘削工事を行い、または第三者をして行わせてはならない。

2 2以降の記載は省略

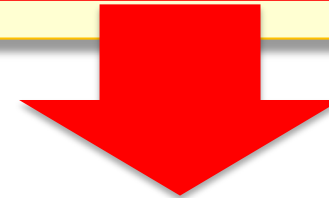
気泡シールド工法とは？

気泡シールド工法は、泥土圧シールド工法の一つ

* シールドマシンは、泥水式シールドマシンと泥土圧シールドマシンに2大別 *

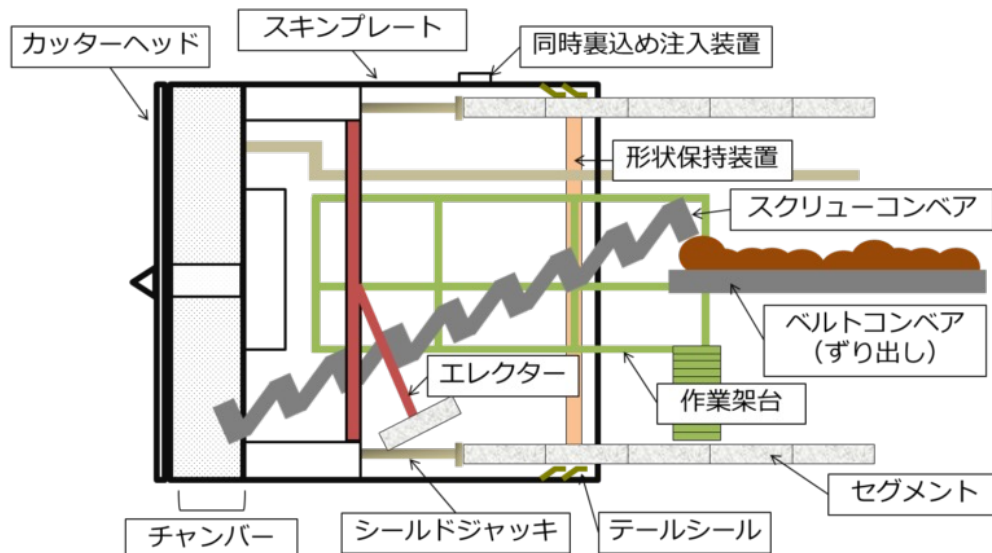
シールドマシンでは、切羽(トンネルの掘削面)を安定させるため、カッターヘッドで掘削してチャンバー内に取り込んだ土砂に、一定の圧力と流動性を持たせる必要がある。

- 泥水式シールドマシン ➡ チャンバー内に送り込んだ泥水で一定の水圧と土砂の流動性を確保
- 泥土圧シールドマシン ➡ チャンバー内に取り込んだ土砂に添加剤を加えて攪拌し、塑性流動化(生コンのようなドロドロの状態)させて一定の土圧を確保



【気泡シールドマシン】

添加剤としてシェービングクリーム状の気泡を用いた泥土圧シールドマシンの一種

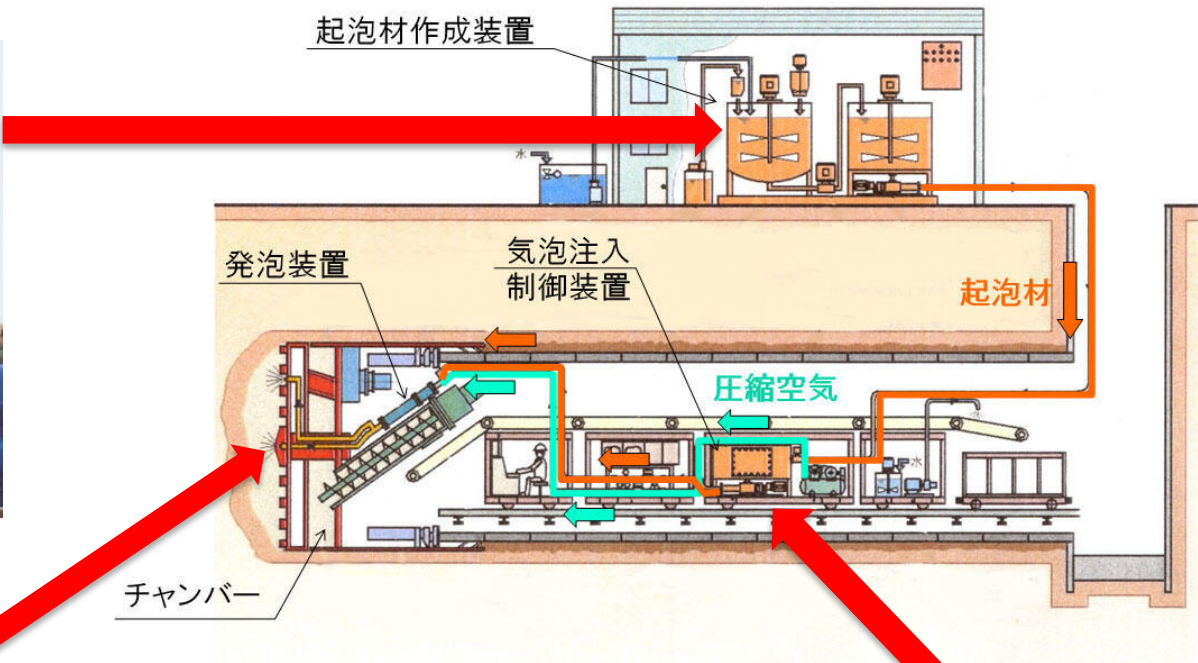


泥土圧シールドマシンの構造 (出典:「土木のこれからを考える」掲載記事)

気泡シールド工法は、泥土圧シールド工法の一つ



気泡材作成装置



気泡シールド工法システム



気泡シールドマシンのカッターヘッド

画像と写真の出典は、
全て大林組のHP



気泡注入制御装置

気泡シールド工法は、泥土圧シールド工法の一つ

気泡シールド工法の概要

泥土圧シールドで用いる添加材として、ベントナイト(水分を吸収して膨潤し粘性を増す特殊な粘土)などの作泥土材の代わりに、**特殊起泡材と圧縮空気**で生成した**気泡**を、**切羽やチャンバー内に注入しながら掘進する工法**

気泡シールド工法のメリット

- 気泡が周辺地盤の変状を抑制するとともに、気泡の圧縮性により切羽圧の変動を少なくし、掘削土の流動性を高めて掘進を安定させる。
- ベントナイトを用いた泥土圧シールド工法で必要な加泥設備や、泥水式シールド工法で必要な泥水プラントと比べて、気泡作成設備や注入設備が小規模である。
- **ベントナイトを添加された掘削土は、排出後に産業廃棄物として処分**しなければならないが、**気泡を添加された掘削土は、排出後に気泡が消え去るため、一般残土として運搬処分**できる。



**** この大きなメリットが、調布市内陥没事故発生の主因! ****

**気泡シールド工法が主因となった
調布市内での陥没事故や地下空洞の発生**

気泡シールドマシン掘進再開時に生じた異常事象の経緯

2020年8月26日以降、**気泡シールドマシンの掘進作業を午前8時から午後8時までに制限**し、掘進速度も抑制した。 ← 住民からの振動等の苦情を受けた措置であり、この頃、気泡シールドマシンは、**礫が多く掘進に手こずる地山**に当たっていた。

そして、



2020年9月14日午前8時、**後の陥没事故現場の直下で、夜間休止後の掘進再開を図ったが、カッターヘッドが回転せず失敗**（同様の事象は、2020年8月～10月の間に16回発生）

→ 原因は、夜間休止中に、**礫の多い掘削土と気泡がチャンバー内で分離**してしまい、礫の多い掘削土がチャンバー下部で締め固まったため ← **ベントナイトを添加剤とした泥土圧シールドマシンでは起こり得ない、気泡シールドマシン特有の事象**

そこで、



次のページへ

前のページから

そこで、



2020年9月14日の午前8時から午前10時にかけて、**カッターヘッドから切羽に気泡を、チャンバー内に起泡溶液をそれぞれ注入して、スクリーコンベヤーでチャンバー底部に沈降した掘削土を少しずつ排出しながら、カッターヘッドを小刻みに回転させる寸動運転を繰り返す復旧作業**を実施した結果、カッターヘッドは午前10時に正常な回転が可能となり、掘進を再開した。

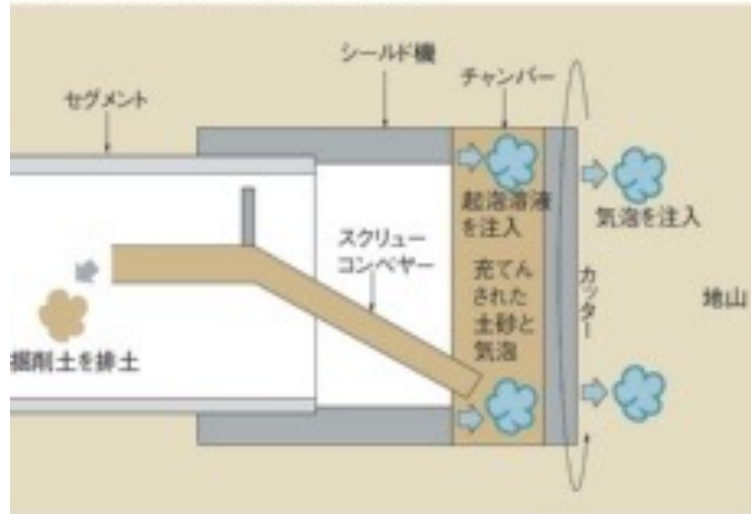
しかし、



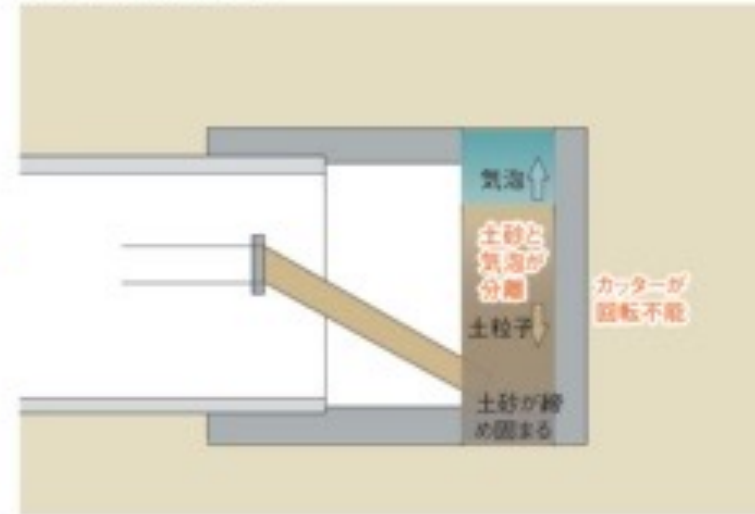
復旧作業の過程で、チャンバー内の土圧と切羽からの圧力との均衡が崩れ、切羽からの土砂をチャンバー内に過剰に取り込んだ可能性が高い。 ➡ 土砂を過剰に取り込んだ結果、切羽の上部に緩み領域が発生し、緩み領域がさらに上方に進展して陥没事故や地下空洞の発生に繋がった。

気泡シールドマシン掘進再開時に生じた異常事象の経緯

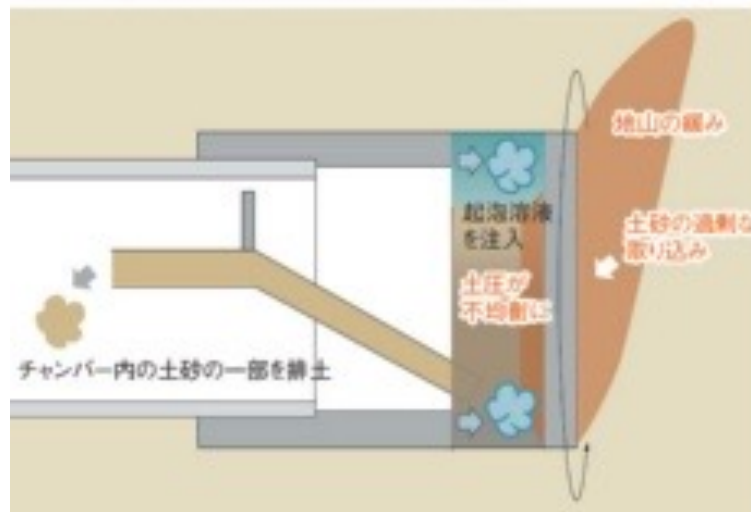
① 前日までの掘進作業
チャンバー内の土圧と地山からの圧力が均衡



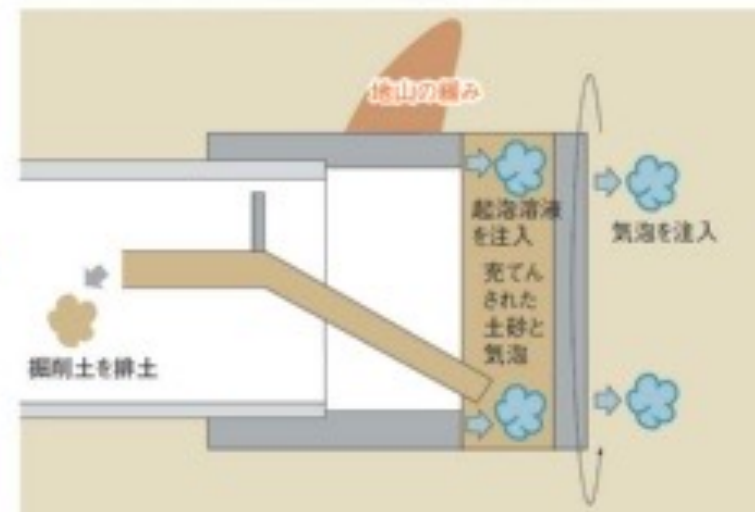
② 夜間休止後の翌朝
チャンバー内の土砂と気泡が分離。土粒子が沈降してチャンバーの底部で締め固まる。カッターが回転不能に



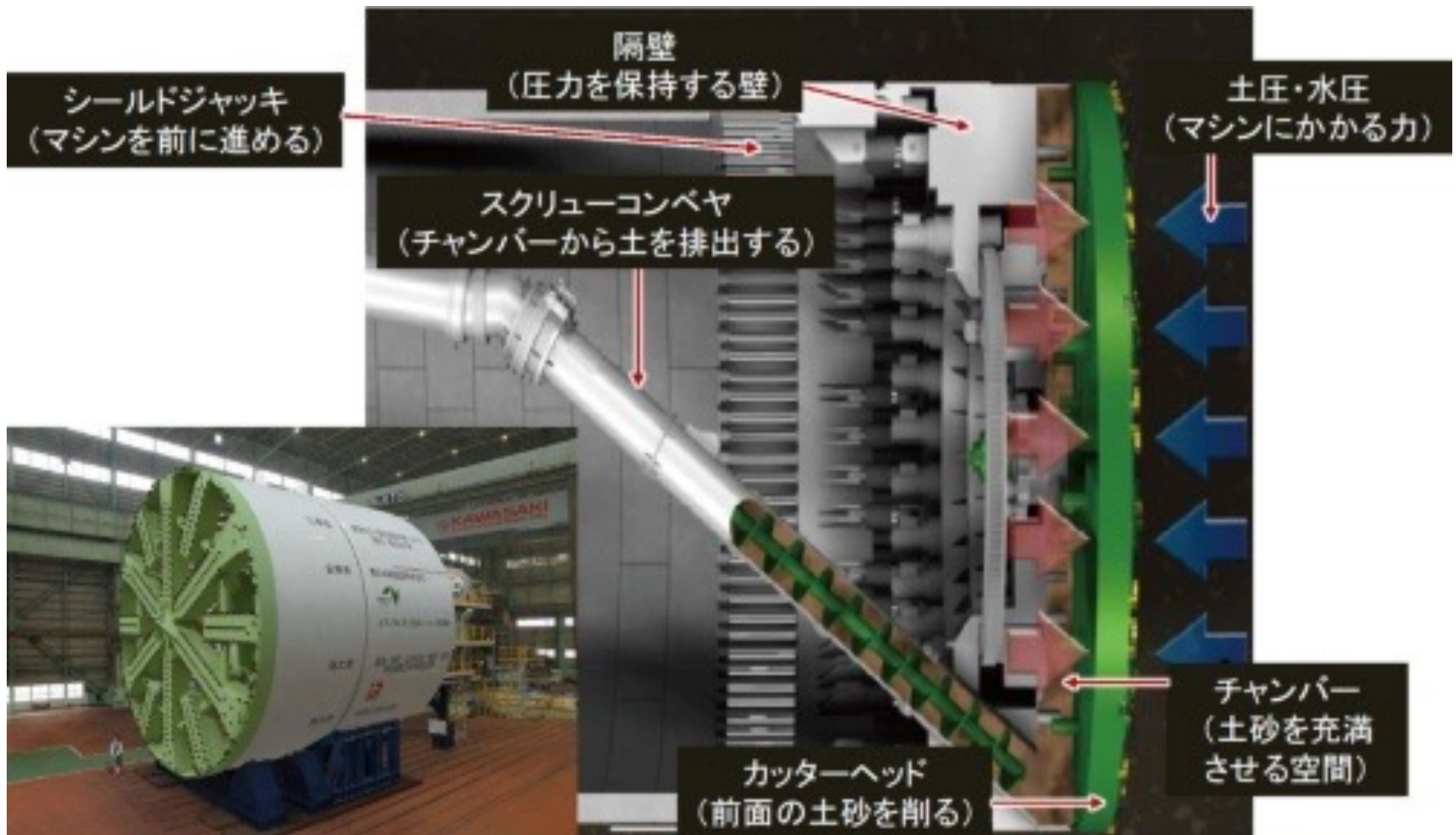
③ 復旧作業
チャンバー内の土砂の一部をスクリーコンベヤーで排土。チャンバー内の圧力低下を防ぐため、起泡溶液を注入。この際、チャンバー内の土圧と地山からの圧力との均衡が崩れ、地山の土砂を過剰に取り込んだ可能性



④ 再掘進
カッターの回転が可能となり、地山の緩みを残しつつ、掘進を再開



気泡シールドマシン掘進再開時にカッターヘッド回転できず




出典：NEXCO東日本

調布市内での陥没事故や地下空洞の発生
現場状況の変化に即応できない「情報化施工」が遠因


「情報化施工」による工事現場の安全の確保

【「情報化施工」とは】

「情報化施工」とは、ICT(情報通信技術)を基盤とした工法  具体的には、工事現場に多数のセンサーを設置して取得・解析したデータを、即座に工事に反映させていく工法

「情報化施工」の  効能・効果は、

【「情報化施工」は、難工事の現場における安全の確保に効果的】

既設の地下構造物が存在する場所に地下駅等を新設する工事や、人口密集地帯で大深度地下トンネルを建設する工事では、地下や地上の既設構造物等に害を及ぼさないようにしなければならない。  「情報化施工」による工事現場の安全の確保が大いに期待される

ところ。これには、現場で知恵を絞り創意工夫を凝らしつつ、現場に即した「情報化施工」を緻密かつ的確に行うことにより、工事に伴う現場状況の変化を見極めて工事を現場状況に即応させていくことが欠かせない。

難工事の現場における安全の確保 緻密かつ的確な「情報化施工」による成功事例

＊ ＊ 東京メトロ日比谷線「虎ノ門ヒルズ駅」新設工事 ＊ ＊

東京メトロ日比谷線の「神谷町駅」と「霞ヶ関駅」との中程に、「虎ノ門ヒルズ駅」を新設する
工事 → 発注者は「東京地下鉄株式会社」で、受注者は「鹿島建設を中心とするJV」 → 2016年2月に着工し、2020年6月に「虎ノ門ヒルズ駅」が開業

工事の概要




国道1号線の下を通っている東京メトロ日比谷線の約50年前に造られたトンネル（新駅のホームに造り替える工事の対象区間は全長約150m）に対して、開削工法とアンダーピニング工法を適用 → 営業中の日比谷線のレールには寸分の歪みも生じないよう細心の注意を払いつつ、地表から20mほどの深さまで開削して既設トンネルの下部まで掘り出し、アンダーピニング工法で下から支えていくことにより、約150mの区間にわたって既設トンネルの壁を取り壊しながら新駅のホームを建設していった。


「情報化施工」の詳細

次のページへ

「情報化施工」の詳細



「虎ノ門ヒルズ駅新設工事」は、**営業中の日比谷線のレールに「工事による歪み」が発生すれば、脱線等の大事故に繋がりにかぬない難工事**  地表から開削して既設トンネルの下部まで掘り出せば、レールの基盤面にかかる荷重が変化して歪みの原因となる。また、既設トンネルの壁を取り壊せば、レールの基盤面にかかる荷重が変化して歪みの原因となる。  そこで、開削時に設けた土留壁と既設トンネルの壁との間を、「突っ張り」で支えて固定した。また、既設トンネルの下部は、杭とジャッキで支えて固定した。  さらに、「突っ張り」とジャッキにはセンサーを取り付けて、かかっている荷重と歪みの有無をリアルタイムに24時間監視し、数ミリでも歪みが発生すれば、原因を即座に突き止めて歪みをジャッキで直ちに修正（「情報化施工」の真骨頂！）できるようにした。

 「虎ノ門ヒルズ駅新設工事」は、**「何が原因となるのか判然としないが、原因によって現場での対応の仕方を変えていかなければならない難工事」**であったが、緻密かつ的確な「情報化施工」により、現場状況の変化に即応できたことが、難工事を完遂する切札となった。

外環道大深度地下トンネル工事での「情報化施工」

**** 緻密かつ的確な「情報化施工」とは程遠い！ ****

2020年10月に調布市内で陥没事故を発生させた「外環道本線トンネル(南行)東名北工事」
発注者は「東日本高速道路株式会社」で、受注者は「鹿島建設を中心とするJV」
大深度地下トンネル工事では、**シールドマシンが「掘削土」**を過剰に取り込めば、**地山の緩みや地表の陥没などに直結**するため、シールドマシンが「掘削土」を取り込みすぎないように監視・管理することが極めて重要！

「情報化施工」の実際

シールドマシンが取り込んだ「掘削土」の体積を自動計測する掘進管理システムを導入
シールドマシン掘進時のチャンバー内土圧をセンサーで監視するとともに、「気泡溶液でドロドロになった掘削土」の容積をレーザースキャナーで、重量をベルトスケールで常時計測し、「掘削土」を取り込みすぎないように監視・管理
問題は、**シールドマシンが取り込んだ「掘削土」の量の推定方法が余りにも大雑把**であること（次のページを参照）

外環道大深度地下トンネル工事での「情報化施工」

＊ ＊ 取り込んだ「掘削土」の量の推定があまりにも大雑把！ ＊ ＊

まず最初に、



1. 事前に実施したボーリング調査の結果を基に、地山の単位体積重量を設定する。

➡ しかし、調布市内の陥没地点周辺は住宅密集地であるため、国土交通省の「大深度地下使用技術指針・同解説」で目安とする100～200m間隔でのボーリング調査ができず、**約500mの間隔で実施したボーリング調査の結果に基づき、地山の単位体積重量を1m³当たり2.22tに設定したことが、そもそもの問題。** ← 実際の「掘削土」

を突き固めた単位体積重量は、1m³当たり2.06tであったことから、このような単位体積重量の過大設定は、「掘削土」の過剰取り込みに繋がる。


次に、



次のページへ

前に、 前のページから



2. 「気泡溶液でドロドロになった掘削土」をシールドマシンから搬出するベルトコンベヤーに取り付けた「ベルトスケール」を使って、「気泡溶液でドロドロになった掘削土」の重量を計測。この重量からチャンバー内に注入した起泡溶液の重量を差し引いて、「1.の単位体積重量」で割ることにより、シールドマシンが取り込んだ「掘削土」の体積を算出する。

 問題は、チャンバー内に注入した起泡溶液の行方であり、**起泡溶液の一部が地山に逸失していた**と考えられる。この場合、「気泡溶液でドロドロになった掘削土」の重量から差し引く気泡溶液の重量が実際よりも過大となるため、「掘削土」の過剰取り込みに繋がる。

また、 次のページへ

また、 前のページから

3. シールドマシンが取り込んだ「掘削土」の体積は、幅1.6mの1リングごとに記録し管理。そして、直前の20リング分の「掘削土」の体積の平均値を算出し、1リング分のトンネル空間体積の±10%を1次管理値、±20%を2次管理値として、シールドマシンで取り込んだ「掘削土」の体積が管理値を超えないよう確認しながら掘進した。

 問題は、掘進を続けられるか否かの判断基準とする1次管理値を、1リング分のトンネル空間体積の±10%に設定していたこと。  この1次管理値

(±10%)は、これまでの直径8m程度のシールドマシンによる工事での経験則に基づく数値。外環道大深度地下トンネル工事のシールドマシンの直径は16mであるため、1次管理値を±10%とすれば、直径8m程度のシールドマシンの4倍もの「掘削土」の過剰取り込みを許容することになる。実際のところ、直径16mのシールドマシンの1リング分のトンネル空間体積は約320m³であり、その10%は約32m³に上る。

これでは、 次のページへ

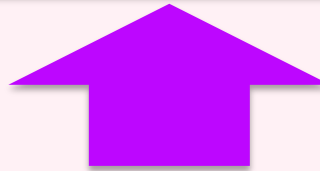
前のページから

これでは、



シールドマシンが取り込んだ「掘削土」の体積を自動計測する掘進管理システムは、シールドマシンの掘進時には、取り込んだ「掘削土」の体積を少なめに推定する傾向が強く、また、シールドマシンの掘進再開時には、取り込んだ「掘削土」の体積の推定がうまくできていない。 → **現場状況の変化に即応できていない！**

「情報化施工」に失敗した



外環道大深度地下トンネル工事


「情報化施工」とは、工事現場に多数のセンサーを設置して取得・解析したデータを、即座に工事に反映させていく工法であり、その活用により、**工事現場での安全の確保が大いに期待される**ところ。これには、現場で知恵を絞り創意工夫を凝らしつつ、現場に即した「情報化施工」を緻密かつ的確に行うことにより、工事に伴う現場状況の変化を見極めて工事を現場状況に即応させていくことが欠かせない。それゆえ、外環道大深度地下トンネル工事では、「情報化施工」による工事現場での安全の確保に失敗したといえる。

**現場状況の変化に即応できる「情報化施工」による
難工事の現場での安全の確保**

～昔からの「仕様発注方式」では実現が困難～

「仕様発注方式」が用いられた外環道大深度地下トンネル工事

*** 「仕様発注方式」は、「設計・施工の分離発注方式」と同義 ***

「仕様発注方式」とは、別途実施する設計業務において施工対象の詳細仕様を確定させた上で、**目標を実現するための手段や方法を詳細な施工図面等により規定した「工事仕様書」として示す発注方式**  つまり、「この工事仕様書の図面のとおり施工せよ。」といった発注方式

予定価格の策定 

契約金額の基となる「予定価格」は、「工事仕様書」の詳細な施工図面等に基づき、「積算基準」を適用した詳細かつ緻密な積算で策定する。

設計変更と契約金額の変更 

次のページへ

前のページから

設計変更と契約金額の変更

【 施工対象の詳細仕様が実際の現場状況に合っていない場合の手続き 】

設計変更 ➡ 「工事仕様書で規定した施工対象の詳細仕様」が実際の現場状況に合っていないことが、契約締結後に判明した場合には、発注者側における設計変更の手続きを経て、「工事仕様書で規定した施工対象の詳細仕様」を変更して、実際の現場状況に合わせていく必要がある。

契約金額の変更 ➡ 前記の設計変更を行った場合には、契約金額の基となった「予定価格」の算定根拠も変わるため、発注者側における契約金額変更の手続きを経て、設計変更内容に応じた新たな契約金額を設定する必要がある。

「仕様発注方式」の問題点

次のページへ

前のページから

「仕様発注方式」の問題点



- 「仕様発注方式」は、詳細な施工内容と工法を「工事仕様書」として指示する方式
➡ 従って、工事現場における安全の確保が十分ではなかったり破綻してしまった場合には、**施工内容と工法を詳細に指示した発注者の責任も免れない。**
- 「仕様発注方式」では、設計時に施工内容と工法の詳細を確定した上で、契約金額の基となる予定価格を緻密な積算により策定
➡ **現場に即した緻密かつ的確な「情報化施工」の詳細が設計時に確定できない。**このため、**設計時に確定できる範囲内の「ありきたりの情報化施工」しか実施できない。**
- 「仕様発注方式」では、施工内容と工法の詳細が契約金額と直接結びついているため、**施工業者の現場状況に即した判断で施工内容や工法の詳細を変更することはできない。**
➡ **施工内容や工法の詳細を変更するには、発注者側における設計変更と契約金額変更の手続きが必要となるため、現場状況に即した迅速な対応は望めない。**

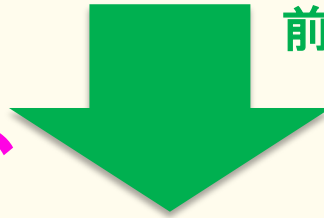
それゆえ、



次のページへ

前のページから

それゆえ、



現場状況の変化に即応できる「情報化施工」による、難工事の現場での安全の確保は、「仕様発注方式」では実現が困難

そこで、



現場状況の変化に即応できる「情報化施工」により、難工事の現場での安全を確保するには、「性能発注方式」が最適！


現場に即した「情報化施工」に望まれる「性能発注方式」

*** 「性能発注方式」は、「設計・施工の一括発注方式」と同義 ***

「性能発注方式」とは、**実現を求める目標そのものを、分かりやすい文言で「機能と性能の要求要件」として規定した「要求水準書」として示す発注方式**。つまり、「このような機能と性能を備えたものを、設計・施工一括して実現してくれ」といった発注方式

予定価格の策定



契約金額の基となる「予定価格」は、制定済みの「要求水準書」を複数の受注希望業者に提示して、徴収した見積書を査定することにより策定  **金額の査定に先立ち、見積書の見積日付、有効期限、宛先、件名、見積者の捺印を確認した上で、要求水準書記載の「機能と性能の要求要件」について、見積書に計上漏れが無いかを確認することが肝要**

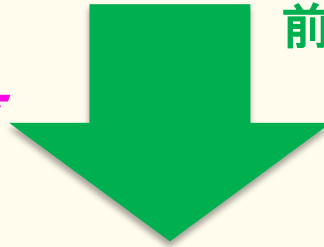
設計変更と契約金額の変更



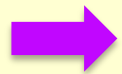
次のページへ

前のページから

設計変更と契約金額の変更



「性能発注方式」では、契約締結後に、**受注業者が作成した「承認図書」**の提出を求める。そして、発注者は、「承認図書」に記載された設計図面・施工図面、工法の詳細、工事日程、施工体制、安全確保策等について、「**要求水準書**」の**要求要件を全て満たしているかを確認した上で承認**して、工事の監督と竣工検査は、**要求水準書と承認図書に基づき実施**する。



「承認図書」に記載された施工図面や工法の詳細等が、現場状況に合っていないことが判明した場合には、発注者による承認後であったとしても、**受注業者の責任において設計変更**を行い、**契約金額は変更しない**。



「性能発注方式」のメリット

次のページへ

「性能発注方式」のメリット



- 「性能発注方式」では、**受注業者の施工上の創意工夫や最先端技術の活用を含めた「高度な全体最適化」が実現できる。** ➡ 受注業者が現場で知恵を絞り創意工夫を凝らしつつ、現場に即した「情報化施工」を行うには、「性能発注方式」が打って付け
- 「性能発注方式」では、「要求水準書」の要求要件とその対価である契約金額を契約締結時に確定させるので、要求要件の具体的な実現方法（設計内容や施工方法）は受注業者の裁量に委ねられる。 ➡ **現場に即した緻密かつ的確な「情報化施工」が、受注業者は施工時に具体的なやり方を工夫しながら実現できる。**
- 「性能発注方式」では、「要求水準書」に示す要求要件の一つとして「工事現場における安全の確保」を規定すれば、「工事現場における安全の確保」についての責任は、全て受注業者が負うこととなる。 ➡ **「性能発注方式」では、工事遂行上の責任の所在を明確化できる。**

2022年10月15日

外環道大深度地下トンネル工事 調布市内陥没事故発生之谜を解く

昔からの発注方法を難工事に用いたことが根本原因

終

澤田雅之技術士事務所(電気電子部門)所長
元警察大学校警察情報通信研究センター所長

澤田 雅之