

参考資料

I 協議会経過と公表資料

I.1 協議会規約・委員名簿

シールドトンネル施工技術安全向上協議会の規約および委員は以下の通り。

第1回協議会において規約を制定し、第2回の協議会にて、協議会に副委員長を置くことを確認し、規約を改定している。

なお、委員長として今田 徹（東京都立大学 名誉教授）委員が、副委員長として小山 幸則（立命館大学総合科学技術研究機構 客員教授）委員がそれぞれ就任している。

「シールドトンネル施工技術安全向上協議会」規約

平成24年4月27日制定

平成24年6月29日改定

（名称）

第1条 この協議会は、シールドトンネル施工技術安全向上協議会（以下「協議会」という。）という。

（目的）

第2条 協議会は、シールドトンネル掘削工事現場での事故を受けて、シールドトンネルの設計・施工技術について、安全面等からの向上を図るため、技術的な検討を行うことを目的とする。

（事業内容）

第3条 協議会においては、以下に掲げる事業を実施する。

- （1）平成24年2月岡山県倉敷市で発生したシールドトンネル事故の設計・施工方法等の状況把握
 - （2）全国のシールドトンネルの設計・施工上の安全対策の状況把握
 - （3）上記を踏まえた課題の抽出と対応策の検討
 - （4）シールドトンネルの安全対策に関わる設計・施工技術の提言
- なお、必要に応じ、現地調査を行うことがある。

（メンバー）

第4条 協議会のメンバーは、別表のとおりとする。

（委員長）

第5条 協議会に委員長を置く。

- 2 委員長は、事務局の推薦により委員の確認によってこれを定める。
- 3 委員長は協議会の議長となり、議事の進行に当たる。
- 4 委員長に事故があるときは、委員のうちから委員長が指名する者が、その職務を代理する。

(副委員長)

第6条 協議会に副委員長を置く

- 2 副委員長は、事務局の推薦により委員の確認によってこれを定める。
- 3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるときは委員長を代行する。

(事務局)

第7条 協議会の事務局は、国土交通省大臣官房技術調査課、総合政策局公共事業企画調整課及び港湾局技術企画課並びに公益社団法人土木学会及び独立行政法人土木研究所道路技術研究グループトンネルチームの共同運営とする

(協議会の招集)

第8条 協議会の招集は、委員長が必要に応じて行う。

(関係者からの意見聴取)

第9条 委員長が必要と認めるときは、関係者を呼びその意見を聞くことができる。

(議事の公開)

第10条 会議については冒頭部分のみ公開とし、審議は非公開で行う。議事要旨について、事務局は委員長の確認を得たのち会議後速やかにホームページで公開する。また、議事録について、事務局は各委員の確認を得て発言者氏名を伏せて公表することとするが、公表時期は協議会終了後一定の期間が経過した後とする。

(守秘義務)

第11条 協議会委員に対しては、国家公務員と同様に国家公務員法上の守秘義務が課せられる。

以上

(別表)

委員名簿

委員	東京都立大学 名誉教授	今田 徹
委員	立命館大学総合科学技術研究機構 客員教授	小山 幸則
委員	京都大学大学院 工学研究科 教授	三村 衛
委員	社) 日本トンネル技術協会 技術部長	鈴木 明彦
委員	社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 研究第一部 部長	安井 成豊
委員	社) 日本建設業連合会 土木工事技術委員会 専門委員	三木 慶造
委員	独) 土木研究所 道路技術研究グループ長	真下 英人
委員	独) 港湾空港技術研究所 特別研究官	菅野 高弘

行政委員	国土交通省 大臣官房	技術調査課長
行政委員	国土交通省 大臣官房	公共事業調査室長
行政委員	国土交通省 総合政策局	公共事業企画調整課長
行政委員	国土交通省 土地・建設産業局	建設業課長
行政委員	国土交通省 水管理・国土保全局	治水課長
行政委員	国土交通省 水管理・国土保全局	下水道事業課長
行政委員	国土交通省 道路局	国道・防災課長
行政委員	国土交通省 港湾局	技術企画課長

I.2 協議会の開催経過

シールドトンネル施工技術安全向上協議会の開催経過は以下の通り。

本協議会では、これまでに10回の協議会の開催と2回の現地調査を実施しており、また、アンケート調査や関係者へのヒアリングも合わせて実施している。

第1回 協議会

日 時：平成24年4月27日 10:00～12:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 委員、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、大臣官房 坂公共事業調査室長、
総合政策局 安藤公共事業企画調整課長(代理)、水管理・国土保全局 森北治水課長(代理)、
道路局 三浦国道・防災課長(代理)、港湾局 大脇技術企画課長(代理)

議事概要：

- ・協議会の規約について承認され、今田委員が委員長として承認された。
- ・日本におけるシールド工事の現状に関して、事務局より工事の実績、現行の技術基準、シールドに関する技術開発の経緯について説明が行われた。
- ・倉敷市の事故の状況について事務局から報告がなされた。
- ・当協議会の検討方針の確認について事務局から説明があり、議題について討議された。

現地視察

日 時：平成24年5月22日

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 委員、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員

(欠席：菅野 高弘 委員)

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、大臣官房 坂公共事業調査室長

議事概要：

- ・委員7名の参加により現地視察として、①現場状況(地上部)、②立坑から撤去された部材、資機材、③横坑の水中カメラ映像 の3点が確認された。
- ・今回の視察結果も参考として、今後の協議会にて具体的検討を進めることとされた。

第2回 協議会

日 時：平成24年6月29日 13:00～15:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、鈴木 明彦 委員、安井 成豊 委員、
三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

(欠席：三村 衛 委員)

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、大臣官房 坂公共事業調査室長、
総合政策局 安藤公共事業企画調整課長、土地・建設産業局 青木建設業課長、
水管理・国土保全局 森北治水課長(代理)、水管理・国土保全局 塩路下水道事業課長(代理)、
道路局 三浦国道・防災課長(代理)、港湾局 大脇技術企画課長(代理)

議事概要：

- ・副委員長に小山委員が就くことが確認された。
- ・倉敷市の事故視察結果に基づき意見交換を行った。いくつかの着目点について討議がなされ、現時点で考えられる複数の事故が起こりうるストーリー(仮説)を整理し、今後、これらの仮説について検証を行っていくこととした。
- ・シールド工法は全国で用いられている工法でもあり、倉敷市での事故の調査等の進捗にもよるが、時間がかかるようであれば、中間報告など何らかの「注意喚起」を出していく方向もあることが確認された。

第2回協議会にて審議した事故が起こりうるストーリー(仮説)

現場状況	～12:06 頃	12:06 頃	12:06～12:23 頃	12:23～12:29 頃
現場状況	<ul style="list-style-type: none"> ・112 リング B1 組立完了 	<ul style="list-style-type: none"> ・112 リング B2 組立開始 ・出水発生(切羽圧低下) 	<ul style="list-style-type: none"> ・出水継続 ・12:07 頃に制御回路停止(シールドジャッキの操作が不可となる) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な出水 ・立坑水没
仮説 I _a		<ul style="list-style-type: none"> ・ジャッキを抜くことにより、K セグメントが切羽側に動き、隙間から漏水が発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水による地山の緩みによってセグメントに作用する荷重が増大した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・K セグメントの機能が失われ(脱落)、R111、R110 が崩壊した。
仮説 I _b	<ul style="list-style-type: none"> ・111 リング付近の天端地山が部分的に崩落して 111 リングの B1 セグメント上にゆるみ荷重として作用する。 ・ただし、この時点ではジャッキにより軸方向力が作用しているため、トンネル断面の安定性は確保される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャッキを抜くことにより、B1 セグメントのみが垂下がる変形モードとなり、テールシール(2 段)の止水性能が低下し、セグメント背面から土砂が流入した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の流れとともに砂礫が崩壊しゆるみ荷重が拡大した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・111 リングの B1 セグメントリング間継手の破損が発生して、同セグメントの脱落が生じた。
仮説 II		<ul style="list-style-type: none"> ・裏込めが行われていない 111 リング、110 リングに損傷が生じ、漏水が発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水による地山の緩みによってセグメントに作用する荷重が増大した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最終的に壊滅的な破壊に至った。
仮説 III _a	<ul style="list-style-type: none"> ・テールシール内に裏込め注入材が入り込んで固着し、実質的なテールクリアランスがなくなる。 ・シールドの姿勢変化により固着した裏込め注入材がセグメントにトンネル軸方向のひび割れ等を生じさせた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シールドの姿勢変化によってセグメントに無理な力が作用し、セグメントが損傷した。 ・ジャッキを抜くことにより、トンネル軸方向部材として挙動していたセグメントがリング構造物として挙動し、崩壊が生じた。 		<ul style="list-style-type: none"> ・セグメントが破壊に至った。
仮説 III _b	<ul style="list-style-type: none"> ・砂礫地盤のためオーバーカットにより想定範囲以上の余掘り・緩みが生じやすいこと、裏込め注入をテールシールまで行っていないことからシールドやセグメントは変位し易い状態にあった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャッキ操作により余掘り範囲内でマシンが動き、セグメントをテールで押下げる(または押上げる)力が作用し、セグメント継手にズレが生じた。 ・または、裏込めが行われていない 111 リング、110 リングとシールドテールが浮上り、テールから出水した。 		<ul style="list-style-type: none"> ・セグメントが破壊に至った。 ・流れ込んだ土砂により 110 リング天端が破壊された。
仮説 IV				<ul style="list-style-type: none"> ・突然壊滅的な漏水が発生。
仮説 V		<ul style="list-style-type: none"> ・ジャッキが戻り、シールドが後退したことにより、テールシールが損傷し、テール部から漏水が発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水による地山の緩みによってセグメントに作用する荷重が増大した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最終的に壊滅的な破壊に至った。

関係者ヒアリング

日 時：平成 24 年 7 月 12 日

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、真下 英人 委員

- ・協議会を代表して委員長以下 3 名の委員による関係者へのヒアリングを実施。

第 3 回 協議会

日 時：平成 24 年 7 月 23 日 10:00～12:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、大臣官房 坂公共事業調査室長、
総合政策局 安藤公共事業企画調整課長、土地・建設産業局 青木建設業課長、
水管理・国土保全局 森北治水課長(代理)、水管理・国土保全局 塩路下水道事業課長(代理)、
道路局 三浦国道・防災課長(代理)、港湾局 大脇技術企画課長

議事概要：

- ・関係者からの聞き取り調査結果の報告がなされた。
- ・これまでに確認できた事象の整理を行った。
- ・シールドトンネル設計・施工中の現場への注意事項について意見交換を行った。
- ・会議終了後、会見で「シールドトンネル施工技術安全向上協議会」としての中間報告を公表した。

第 4 回 協議会

日 時：平成 24 年 9 月 28 日 13:30～15:30

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、総合政策局 安藤公共事業企画調整課長、
土地・建設産業局 青木建設業課長(代理)、水管理・国土保全局 山田治水課長(代理)、
水管理・国土保全局 塩路下水道事業課長(代理)、道路局 三浦国道・防災課長(代理)、
港湾局 大脇技術企画課長

議事概要：

- ・第 3 回協議会において取りまとめられた中間報告をうけて、国交省から通知文書を発出したことが報告された。
- ・倉敷市の事故に関する検討として、セグメントの解析計算および土の挙動の分析について経過報告があり、意見交換を実施。検討を継続する。
- ・シールド工事を行う企業からの聞き取り調査について経過報告があり、意見交換を実施。再度詳しく聞き取り調査することとなった。

第5回 協議会

日 時：平成 25 年 1 月 31 日 10:00～12:20

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員、
(欠席：菅野 高弘 委員)

<国土交通省>

大臣官房 越智技術調査課長、総合政策局 安藤公共事業企画調整課長(代理)、
土地・建設産業局 青木建設業課長(代理)、水管理・国土保全局 山田治水課長(代理)、
水管理・国土保全局 塩路下水道事業課長(代理)、道路局 三浦国道・防災課長(代理)、
港湾局 下司技術企画課長(代理)

議事概要：

- ・倉敷市の事故に関する検討として海中から引揚げられたセグメントの詳細調査結果の報告がなされた。結果に基づき破壊形態について意見交換がなされた。引続き分析が必要となった。
- ・シールド工事をを行う建設会社からのアンケート調査結果の報告がなされた。その結果から4点の問題点が抽出され、その結果に基づき注意事項の議論がなされ、とりまとめられた。会議終了後にアンケート調査結果とりまとめとその注意事項を公表することを確認した。

第6回 協議会

日 時：平成 25 年 8 月 23 日 15:00～17:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、鈴木 明彦 委員、安井 成豊 委員、
三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員
(欠席：三村 衛 委員)

<国土交通省>

大臣官房 田村技術調査課長、総合政策局 安藤公共事業企画調整課長(代理)、
土地・建設産業局 青木建設業課長(代理)、水管理・国土保全局 増田下水道事業課長(代理)、
道路局 茅野国道・防災課長(代理)、港湾局 下司技術企画課長(代理)

議事概要：

- ・倉敷市の事故に関する検討として、海中から引揚げられたセグメントおよび引揚げられるシールドについて、状況報告がなされた。これまで確認された事項等に基づき破壊形態を検証する解析手法について意見交換がなされた。引続き分析が必要となった。
- ・現地でのシールド引揚げを受けて、協議会として、8月29日に現地確認を行うことを確認した。

現地視察

日 時：平成 25 年 8 月 29 日

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 委員、安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、
真下 英人 委員

(欠席：三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、菅野 高弘 委員)

議事概要：

- ・現地視察として、①引揚げられたセグメント、②引揚げられたシールド、③海底の水中カメラ映像 の 3 点が確認された。

第 7 回 協議会

日 時：平成 25 年 11 月 22 日 10:00～12:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、三村 衛 委員、鈴木 明彦 委員、
安井 成豊 委員、三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

<国土交通省>

大臣官房 田村技術調査課長、大臣官房 鈴木公共事業調査室長、
土地・建設産業局 建設業課委員代理、水管理・国土保全局 治水課委員代理、
水管理・国土保全局 下水道事業課委員代理、道路局 国道・防災課委員代理、
港湾局 技術企画課委員代理

議事概要：

- ・倉敷市の事故に関する検討として、海中から引揚げられたセグメントおよびシールドについての調査結果の報告がなされた。
- ・これまで確認された事項等に基づく理論解析の経過報告がなされ、事故発生のメカニズムの検証についての審議がなされたが、引続き、分析することとなった。

第 8 回 協議会

日 時：平成 25 年 12 月 20 日 10:00～12:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、鈴木 明彦 委員、安井 成豊 委員、
三木 慶造 委員、真下 英人 委員、菅野 高弘 委員

(欠席：三村 衛 委員)

<国土交通省>

大臣官房 田村技術調査課長、大臣官房 鈴木公共事業調査室長、
総合政策局 公共事業企画調整課委員代理、水管理・国土保全局 治水課委員代理、
港湾局 技術企画課委員代理

議事概要：

- ・これまでに確認された事項等に加え、これらに基づき実施した理論解析を踏まえ、事故発生のメカニズムが審議されたが、意見のあった一部の事項については、次回回答することとなった。
- ・シールドトンネル事故の再発防止に向けて、留意事項の追加と協議会の提言について、審議に着手。これらのとりまとめの方向性や詳細事項等は、引続き審議することとなった。

第9回 協議会

日 時：平成 26 年 1 月 31 日 10:00～12:00

出席者：今田 徹 委員長、小山 幸則 副委員長、鈴木 明彦 委員、安井 成豊 委員、
三木 慶造 委員、真下 英人 委員、

(欠席：三村 衛 委員、菅野 高弘 委員)

<国土交通省>

大臣官房 田村技術調査課長、総合政策局 公共事業企画調整課委員代理、
土地・建設産業局 建設業課委員代理、水管理・国土保全局治水課委員代理、
水管理・国土保全局 下水道事業課委員代理、道路局 国道・防災課委員代理、
港湾局 技術企画課委員代理

議事概要：

- ・シールドトンネル事故の再発防止に向けた留意事項と協議会としての提言について議論され、とりまとめに向けて引続き審議することとなった。

I.3 公表資料

これまでにシールドトンネル施工技術安全向上協議会より公表している資料等は、以下のとおり。(掲載は省略しますが、下記 URL よりご確認ください。)

第1回 協議会

議事概要、議事次第

規約・委員名簿、個別事案に係る情報の取り扱い等について

資料-1 日本におけるシールド工事の実施状況

資料-2 シールド工事における技術基準、技術開発経緯

第2回 協議会

議事概要、議事次第

規約(改定)

第3回 協議会

議事概要、議事次第

中間報告

第4回 協議会

議事概要、議事次第

第5回 協議会

議事概要、議事次第

アンケート調査結果とりまとめ、アンケート調査結果に基づく注意事項

補足説明資料

第6回 協議会

議事概要、議事次第

第7回 協議会

議事概要、議事次第

第8回 協議会

議事概要、議事次第

第9回 協議会

議事概要、議事次第

シールドトンネル施工技術安全向上協議会 ホームページ (URL)

<http://www.mlit.go.jp/tec/kanri/stnkyougikai.html>