阪神高速先進技術研究所 専務理

経営企画部

〈コーディネーター〉

大学院准教授

田

泰子氏

神戸市水道局 技術企画課長**:**

松本

一 幸 明 氏 氏 氏 氏

月27日、

神戸国際会議場

きる。

(神戸市中央区)で開かれ

センターの武村雅力

之特任教

名古屋大学減災連携研究

野島断層の標本を展示 人と防災未来センター

人と防災未来センター(神戸市中央区)の西館 1階ロビー (無料ゾーン) で、阪神・淡路大震災

を引き起こした野島断層(兵庫県淡路市)の標本 が特別展示されている。北淡震災記念公園(同)

で保存されている同断層の地表露出部分を切り出

し薬剤注入で固めたもので、サイズが縦1450mm× 横1530mm。展示中は実際に手で触れることができ

佐

佐藤工

D

Morimoto

授とフィリピン政府

公共事

K・サダイン 業道路省のT

次官に

る。会期は2月26日まで。

島

建設

大株 阪式

勲 支会 治 店社

か、2本のパ

演のほ

ィスカッシ

な復興の成果:強靱で持続

ter)と長期的

a c

テークホルダー、

展示中の標本(兵

庫県報道発表資料

から)

O

安

藤

大

支

浩店マ

^阪ザ

曽

根

民社会のリー について、政策決定

などのス 定者や市

が海外の事例を基に議論す

般参加者は事前登録 ライブ配信を視聴で

可能な未来への目標」が1

産業技術総合研究所:

パネリスト(順不同)

層リスクの最新知見ふまえ構造物の安全・安心確保

阪神・淡路大震災から丸28年を迎える。この震災以降、断層変 位リスクに対する関心が飛躍的に高まり、日本各地の断層の調査 確保が近年重要視されている。2022年11月9日に関西ライフライ 基調講演を行った吉見雅之氏(産業技術総合研究所) イフライン事業者らによるパネルディスカッションが行われた。

とんどありませんでした。また、可撓セグ設で可撓セグメントが採用された事例がほ

鉄道の安全性や乗

せん。そこで可撓セグメントの採用も選択 道に1"ド単位のズレも生じさせてはいけま

松本

1996~2015年にかけて進めた大法 阪神・淡路大震災を受け、神戸市

阪神・淡路大震災を受け、

のではないかと思います。

対策について多方面で検討が進展して

肢として検討したのですが、

過去に鉄道建

容量送水管整備事業で初めて採用した断層

用鋼管についてお話に

大容量送水

際フォーラム「より良い

国際復興支援プラットフ ム (IRP) による国

を達成するためのプロセス

工法で建設された口径24



的が東西の鉄道ネットワ

クを構築するこ

苦労した点でいうと、中之島線の建設目

りました。

から、安全性は十分確保されることも分か

トンネルはそもそもたわみに強いこと

部に断層用鋼管を採用し耐震性を確保する

耐震補強を進めて 当社の橋梁も、

進めている別の大口径送水管でも断層横断

トンネル自体は変形しますが、

シー

もち

重ねました。現在、

シー

ルド工法で施工を

も確保すべきだと、代わりつつあります。

そのような視点にシフト

の緊急輸送路としての供用性 ーーズが、安全性だけでなく、

め、想定外の事象が起こった場合に備える

シナリオを想定した上で対応策を取りまと

ことが大切です。

位対策を講じていますが、

今後はあらゆる

直接到達しないことが分かりました。

るため、断層変位によるズレがトンネルに

いトンネルが堆積層の浅い位置を通

断層の位置を正確に把握するため、シール

道路構造物の

危機

計

に

・掘進時に排出される土の変化にも注意を

道機能を回復することができます。

現時点

余裕代から計画勾配を復旧することで、鉄

では最新の知見を基に対応可能な範囲で変

が元々無く、その上でいかに対策を進めて

上町断層を避けるという選択肢

対策についての議論がまだ始まったばかり

当時は想定外の断層変位に対する評価や

で、コンセンサスを得るのに困難を極めま

ました。断層対策というと、地下トンネーなか情報を得られず、この点で特に苦労が取られた事例がほとんど無いため、などが取られた事例がほとんど無いため、などがない。

トンネル

業技術総合研究所などで断層の調査が進

関係機関が情報共有を重ねることで、

対策の立案が非常に困難でした。

期に復旧するかが重要視されています。

発生した場合にどのように危機を回避し早

設計段階の想定を越える外力や事象が

■ 松 本

水道の

場合、鉄道や道路と異なり、

機耐性を考慮することが求められていま

フラ構造物の安全性を考える上で、

より危

ね、皆さんのぶ

」期待に添えるように努めた

層の情報を共有し検討を重

いと思います。

究所などと活断 まだ不明な点

が分かりました。東日本大震災以降はイン 非常に多くのことを取り組まれてきたこと

未知の領域での新工法の採用など

いのが実情です

か多いです。 産業技術総合研

まだその段階に達していな

ただ、断層対策

断層変位に伴う外力はい

層対策の新技術導入には多くの困難が伴

にくいと思います。しかし、想定を越える容量送水管が機能しなくなる事態にはなり

変形であれば許容される面があるため、大漏水が生じず通水機能を確保できる範囲の

皆さんの経験を通した見解をお聞 今後どのように対策を進めていく

被害が生じた場合には、

並行する既存の送

活断層に関する情報が少なく、

道の地下トンネル建設で断層の変位に対策

が活断層調査に着手

して間もない

頃だっ

なか

いくかが重要でした。そもそも、

過去に鉄

た。

阪神・淡路大震災を受けて国

が変位に耐えられるくらい軟らかければ良

いのですが、

鉄道の場合は安全管理上、



変位が1 以未満の場合は、

ルド内空の

また断層

し、実際の工事に反映しました。

トンネルの崩壊を防止できることを確認

想定する変位の範囲内であれば

過去知見



に隆起している二つの堆積層の標高差をそ

た。そこでボ

-リング調査を行

東方向

層情報発信者と事業者

またどのような対策が有効かを検討しまし

踏まえた解析モデルを基に、

RCセグメン

ラ

分散

リス

口

松本氏

関

合の変位は約4脳と推定しました。これを

将来的に断層が活動した場

スを検討した結果、耐力面からDCセグメ

トとダクタイル(DC)セグメントでケ

ントを全区間で採用することが最適と判断



下さい

定藤

之島線の地下シー



パネルディスカッシ

ノョ ン

る部分も多いかと思います。 ぞれ違いますが、 取り組んできた断層対策や、 究を踏まえ、 考え方などをパネルディスカッ したいと思います。皆さんの事業はそれ 断層リスクに対する最新の調査研 関西のライフライン事業者が

と重なっています。建設に当たって、 地震が起こった時に断層がどう動いてシ ルド構造物にどの程度の影響を与えるか、 |天満橋駅間の約600||次は上町断層 -区間のうち、 なにわ いたところ、

の上で苦労された点などについてお聞かせ ある中で、これまで進めてきた対策や、そ インフラを整備することができない側面が 2008年に開業した京阪電鉄中 抱えている課題で共通す 断層を避けて 今後の対策の ションで共 ■足立 約20年前、

がトンネルに及ぼす影響を解析したわけで の情報を基に有限要素法を用いて断層変位 盤位置で生じると考えられました。これら の文献調査によると、最大95%のずれが岩 で生じた不連続面が確認されました。既往

明な部分が多く、 り心地にどのような影響を及ぼすのか不透 るかという点で苦労しました。 鉄道の日常の運行安全管理をどう両立させ らトンネルを建設していくかという点と、 した。このように、 結局採用に至りませんで いかに断層に追随しなが

層と岩盤との境界位置を反射法で調査して 変位が生じるとどのような影響がトンネル 京都線が断層線を通過することから、 に生じるのかについて検討しました。 堆積 堆積層内に、過去の断層運動 断層 形後も通水断面を確保できることが特徴で

当時建設中の阪神高速 の変形に誘導することで亀裂を生じず、変 必要でした。そこで、

から鋼管に圧縮力が働く方向での交差とな どを参考に慎重に検討を重ねました。 りましたが、影響がなるべく小さくなるよ との交差については、 じく導入を検討している他事業体の情報な 製品を導入するため、 断層用鋼管というこれまで採用実績がな 有識者の助言や同 ルドエの施工性 断層

の間で、右横ずれ新層である全下山沂膏と00%の送水管で、布引立坑~奥平野立坑 を決定しました。断層用鋼管は波形部が変 よりもコスト面で優れる断層用鋼管の採用 縮方向に地盤が変位するため、 通過します。断層面では送水管に対して圧 して断層変位を吸収し 一般的な伸縮可撓管 シンプルな形状 座屈対策が

うに角度を設定しました。実際の工事では、 熊本地震などを 位で不通になっ

■ 定藤 回る事象をわ 係数や安全率 かせ下さい。 とは現状難し

ラとしての機能を維持していくかが重要で ■足立 阪神・淡路大震災や東日本大震災、

受け、近年は地震に対する

シナリオを考えた上で、いかに交通インフを再開して輸送を確保するなど、あらゆる す。例えば、京阪本線の大阪方面が断層変はソフト面で対応していくかたちになりま とともに見直 ます。当面は、 知見に基づいて が行われています。その基準自体にも安全 いずれも一定の基準に基づいて検討 実際に導入しようとする工法や技 て行った設計を、時間の経過いと思います。ただ、最新のれか机が想定し備えていくこ していくことは必要だと思い た場合に京都方面だけ運行 鉄道利用者の人 いう指標があり、それを上 八命確保など

水トンネルとの連絡 量送水管系の給水区域をト ルからの対

分散も図られています。 水に切り替えるなどして、給水への影響を できるだけ抑えます。 が市街地の地下深くを通る一方で、送水ト の中を通るため、 なお、 一定のリスク 大容量送水管

吉見氏

考える必要があるかについて、情報発信すを踏まえると、今後どのような断層対策を 近年発生した地震や、最新の知見

足立氏

る側の視点から吉見さんはどうお考えです これまで実施されてきた断層調査

鍬田氏

定藤氏

とするユーザーとわれわれが連携し、 断層変位対策は重要ですので、 があるか、どれほどの断層変位が起こるか 形が起こりうるのか、 うパラメータの取得が主目的となってきまこしたか、将来いつ地震を起こすのかといでは、断層がどこに位置し、いつ地震を起 中を良い方向に進めていくための共同調査 に必要な情報とは必ずしもマッチしていま した。これらは、インフラの断層変位対策 いては、調査・研究が進んでいませ 構造物を整備する場所で、どんな変 変形にどの程度の幅 情報を必要

した。きょうの議論を踏まえ、関係者の情対して多くの課題を提議をしていただきま層を調査する側で、今後の断層変位対策に 発が一層進んでほしいと思います。 報共有が進み、断層に関する調査や技術開 ■鍬田 インフラを整備する事業者側と断 などの取り組みが今後必要になると思いま ***

TEKKEN

鉄

Щ



TAISE!
For a Lively World

大成建設株式会社

関西支店長 加賀田専務執行役員 加賀田

健

司

Servic CONSTRUCTO

東急建設

関株 西式

支会

店社

電話 (〇六) 六九四一-二九〇四 (代表)大阪市中央区北浜東一-三〇 (大阪建設会館内)

Years 125 & Beyond

五

洋建設

大株阪式

支会

昭店社

生

島

俊

部長小

原

也部会

三井住友建設株式会社

\$

株式会社

竹中

工務店

株式会社

鴻

組

代表取締役社長

渡

津

弘

己

佐

ĪĒ.

株式会社

組

藥

丸

蓮

賢

治

in

鹿島建設株式 会社

株式会社

村

奥

村

太加典

関西支店長 茅常務執行役員 野

毅

水建設株式会社

社 長

錢

高

久

善

SHIMZ

Щ 下 浩

戸 支会店社

Asanuma

株式会社

淺

組

田建設株式 支 店 長 和久田常務執行役員 和久田

朗

代表取締役社長

浅

沼

フ 大 島 阪ジ 豊 支 太店夕

\Partial

株式会社

竹

木

取締役社長

竹

中

祥

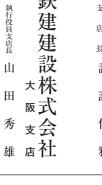
悟

FUJITR

株式会社 支 店 長上席執行役員 伏

前田建設工

支 店 長常務執行役員 諏 諏 訪 俊 雅 関 西 支 店





東洋建設株式 本 店 長常務執行役員 河

伸 本会 幸 店社

青木あすなろ * 阪 *建

Asuparo Aox

清 治

茂店設

大豊建設

西松建設株式

木

村

博 表 社

*

大株成式 支会 店社

浅 田

村本建設株式会社 村 本 吉 弘

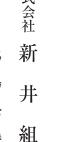
株式会社

森 小 林 本 宗 組

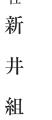
新

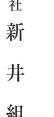
株式会社

我









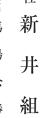


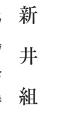


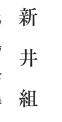


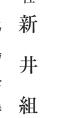




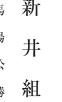


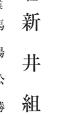
















日般

本建

業

合

KUMAGAI

日般

本智

平道路建設業協会 図法人

電話(〇六)六九四二-三 六 五 八大阪市中央区北浜東一-三〇(大阪建設会館内)

部

長加賀田

健

西

司部会

熊 支 店 長常務執行役員 若 林 誠店組