



都市地下空間活用研究会

Urban Underground Space Center of Japan

USJ NEWS LETTER

令和2 (2020) 年10月 No.7

令和 2 年度土木学会 全国大会報告

◆ [共通セッション] 地下空間の多角的利用

去る9月9日から11日まで、令和2年度土木学会全国大会がオンラインで開催されました。このうち共通セッションCS17「地下空間の多角的利用」には9件(別表)の地下空間活用に関連した最新の研究発表がありました。

主な発表内容として、01~02は地下鉄の浸水を研究した2件で、大阪や名古屋の豪雨あるいは津波災害時の状況が関西大学並びに中部大学から報告されました。03~04は地下街防災に関する事例報告で、特に03では地下街の浸水想定と避難解析について京都大学から発表されました。08~09も地下街防災に関する研究報告で、バーチャルリアリティシステムを使った避難行動解析が日建シビルから、スケルトン化による大規模リニューアルの工事実績が大阪地下街から報告されました。

また永年、大谷石採石地下空間の研究を継続している宇都宮大学からは07で地震応答と避難意識についての研究成果が説明されました。他に自己治癒材を用いた漏水対策、トンネル覆工の漏水量変化と降水量の調査事例などについて報告がありました。

[共通セッションCS17] 地下空間の多角的利用における研究発表

01	<p>南海トラフ巨大地震に伴う津波による大阪市の地下鉄駅軌道内の浸水解析</p> <p>○庄田 侑平 1、石垣 泰輔 2、尾崎 平 2、安田 誠宏 2 (1.関西大学大学院理工学研究科、2.関西大学環境都市工学部)</p> <p>近い将来、南海トラフ巨大地震が発生することが文部科学省地震調査研究推進本部の方で発表されている。都市部では地下鉄はじめ地下空間が広く使われている。地下鉄はじめ地下空間は過去の大規模な豪雨で水没したことから地下鉄は水害に脆弱であることが明らかとなっている。また地下鉄は複数の路線と交差しているため広範囲に浸水すると想定されている。本研究では南海トラフ巨大地震における津波襲来時の大阪市の地下鉄の浸水について研究を行った。数値解析を行ったところ、大阪市の地下鉄の殆どが水没する結果となった。このことから、地下鉄に津波による氾濫水の流入を防ぐために止水扉を閉める必要があることが明らかとなった。</p>
02	<p>名古屋における地下鉄の浸水の危険度評価と復旧対策に関する検討</p> <p>○野澤 智己 1、村瀬 将隆 2、佐藤 大介 3、武田 誠 3、松尾 直規 3 (1.テイコク、2.パスコ、3.中部大学)</p> <p>平成30年7月に起きた西日本豪雨では、14府県の93の観測地点で72時間に降った雨量が観測史上最多を記録した。令和元年も台風19号の影響により大規模な浸水災害が発生している。このような浸水が都市部で発生した場合、懸念されるのが地下インフラの</p>

	<p>浸水被害であり、特に地下鉄への被害は甚大なものとなる。本研究では、名古屋を対象に、国土交通省で整備されている浸水想定図を用いて地下鉄駅の入口、地下鉄駅毎、路線毎の浸水状況を検討する。また、庄内川破堤を考慮した地下鉄の浸水解析を行い、その危険性を明らかにする。さらに、地下鉄線路の復旧の観点から、排水を表現する数値解析モデルを開発し、排水対策を検討する。</p>
03	<p>避難シミュレーションによる地下空間の浸水対策の検討</p> <p>○尾崎 平 1、河南 友也 1、石垣 泰輔 1、戸田 圭一 2 (1.関西大学、2.京都大学)</p> <p>既往研究では、浸水対策や行動の違いが避難達成に関わる効果を同時に比較評価できていないため、本研究では、Whity うめだ地下街を対象に、将来降雨による水害を想定した氾濫解析と、各種の対策を行った場合の避難解析を行い、浸水対策・避難行動の違いから避難成功に関わる効果について考察する。その結果、止水板設置による地下街への流入量の削減が避難成功率に与える影響として、対策なしの場合と比べ最大で 13 ポイント以上の上昇が見られた。また、避難判断、避難行動を早くとることにより避難成功率は最大で 15 ポイントの上昇となった。</p>
04	<p>地下街が取り組んでいる防災・減災とこれからの課題への対応</p> <p>○大森 高樹 1、小野 栄子 1、河野 正雄 1 (1.株式会社日建設計シビル)</p> <p>本論文は地下街で実施されている防災・減災の取り組みや地下街が抱えるこれからの課題と今後のあり方について、現時点の見解を当社の知見を踏まえて整理したものである。地下街のおかれている状況、地下街が取り組んでいる防災・減災の取り組み、地下街が取り組むべき短期的課題、地下街が取り組むべき長期的課題について論じている。</p>
05	<p>地下空間施設における自己治癒材を用いた漏水対策</p> <p>○小椋 紀彦 1、大森 高樹 2 (1.CORE 技術研究所、2.日建設計シビル)</p> <p>近年の異常気象や局所的な集中豪雨等により、地下構造物における維持管理で、漏水対策が大きな問題となっている。公共用通路や店舗などの一体的な空間として整備された地下空間施設でも、老朽化の進行は避けることができない状況となっており、天井部・側壁部・階段部の地山（土中）と接している箇所の漏水発生とその処置が地下街施設にとって共通の課題となっている。</p> <p>そこでこれらの漏水対策として、無機系材料の自己治癒補修材料を適用し、その有効性を検討した。</p>
06	<p>廃道トンネルを利用したトンネル覆工の漏水量変化と降水量の調査事例</p> <p>○岡崎 健治 1、大日向 昭彦 1、倉橋 稔幸 1 (1.国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所)</p> <p>トンネルの漏水は、トンネル周辺の地盤中の地下水量に応じて変化することもあるため、その発生箇所や漏水量はトンネルの点検後に異なる場合があり的確に把握できないことがある。本稿では、地下水量が異なると想定した複数の時期にトンネル覆工表面を撮影して漏水面積を求め、撮影前の一定の日数に応じた積算雨量、実効雨量との相関係数を比べることで、降雨後の漏水の点検に適した観察時期の目安をモデルトンネルの事例において考察したので、その結果について述べる。</p>
07	<p>大谷採石地下空間の地震応答と避難意識について</p> <p>○清木 隆文 1、土屋 友梨珠 2、程 伝涛 1 (1.宇都宮大学、2.埼玉県庁)</p> <p>本報文では、大谷採石地下空間の地震時の応答を観測および数値解析から確認し、その結果とアンケート調査によって得られたデータをもとに、地下空間で地震が発生した場合の対応について検討することを目的とする。大谷採石地下空間の現場における地震動と数</p>

	<p>値解析の結果を比較し、速度スペクトルが再現できる事を確認し、負荷したレベルの地震動による構造安定性に不安がある個所を抽出した。また一方で、地下空間の地震時の避難行動を確認するアンケートを学生、土木技術者に回答していただいた。これらの結果から、地震時に大谷採石地下空間が構造的に安全ではない箇所から来訪者が安心できる場所への避難行動のあり方を検討した。</p>
08	<p>直感的に操作できるバーチャルリアリティシステムによる火災時の人の行動特性の解明</p> <p>○小野 栄子 1、棚橋 重仁 2、田部田 晋 2、大森 高樹 1 (1.株式会社日建設計シビル、2.新潟大学工学部)</p> <p>日本では 1995 年の阪神・淡路大震災から、2011 年の東日本大震災、2016 年の熊本地震、2018 年の西日本豪雨、北海道胆振東部地震など大きな災害が続いてきた。これら災害が要因となって別種の災害が発生することが都市災害の最悪のケースの一つになる。地下にいれば雨に濡れないという理由で約 3000 人の人が避難していた。今後、都市部で大災害が起きたときに、地下街にいた人や避難してきた人が地下街でゲリラ豪雨や満潮時の高潮被害に見舞われたり、火災と電気系統インフラの不具合に直面したりするなどの被害にあうことが考えられる。</p>
09	<p>老朽化した地下街のスケルトン化による大規模リニューアル ー劣化状況と躯体補修の実施報告ー</p> <p>○井下 泰具 1、中井 亮太郎 1、蒲地 正光 1 (1.大阪地下街株式会社)</p> <p>「ホワイティうめだ」地下街では、建設後約 50 年が経過した 2 期エリアにおいて、全面通行止めを伴うスケルトン化によるリニューアル工事を実施し、構造物の老朽化対策や既存不適格の解消などに取り組んだ。本報告では、建設後約 50 年が経過した地下街構造物において、地下街壁コンクリートの圧縮強度試験結果や側壁漏水状況と中性化深さの関係、構造形式による中性化速度の関係などについて整理し、理論的な傾向と同様であることを確認した。また、中性化進展状況に応じた対策の実施状況について報告する。今回の知見をもとに、現状の維持管理体制を一層充実させ、継続的な取り組みとして今後も取り組む。</p>

なお、それぞれの研究論文（A4、2 ページ、PDF）は当研究会事務局にファイルしていますので、必要な場合はお問い合わせください。