

調診 No.16

BRP-O2209008-00G

令和 4 年 9 月 2 日

武蔵野市長

松 下 玲 子 様

一般社団法人 建築研究振興協会
会 長 本 橋 健 司



吉祥寺本町二丁目道路陥没事象調査書に関する意見書

1. 相談に至る経緯

武蔵野市吉祥寺本町二丁目の道路（武蔵野市が所有）で、令和 3 年 11 月 2 日に道路の一部が陥没し、ごみ収集車の後輪が脱輪する事故が発生した。同時に、道路西側に隣接する建築工事現場では、既存地下外壁を利用した高さ 10m 程度の土留め壁の足元が工事現場側にはらみ出す事象が発生し、そこから土砂が流出した。

当該事象について、武蔵野市は再発防止の観点から事象発生原因の解明に向けて調査書をまとめており、当協会（一般社団法人建築研究振興協会）は、武蔵野市より当該調査書について意見を求められたものである。

[担当技術者]

工学博士 二木 幹夫（一般財団法人ベターリビング総括役）

工学博士 勅使川原 正臣（中部大学工学部建築学科 教授）

[提出資料]

- ・吉祥寺本町二丁目道路陥没事象調査書 2022 年 8 月 8 日 武蔵野市
- ・吉祥寺本町二丁目道路陥没事象調査書 別紙 2022 年 8 月 8 日 武蔵野市

2. 検討結果

提出された武蔵野市による調査書に基づき、①道路陥没の事象発生過程、②既存地下外壁の安定性および③再発防止策の方向性について当協会の意見を述べる。

2.1 道路陥没の事象発生過程

調査結果によれば、道路陥没の事象発生過程についての概要は、以下の 1)～6)の通り報告されている。

- 1) 関係者等へのヒアリング結果によれば、道路陥没が起こる前に、当該崩壊地盤周辺において大きな音と揺れが確認されており、暫くして、ごみ収集車の到着の後、道路陥没が発生している。
- 2) 当該敷地の近辺の広範囲で実施されていた道路下の空洞などの調査（陥没発生前に

1 回実施（令和元年 11 月 13 日）、発生後に 3 回実施（令和 3 年 11 月 2 日、11 月 7 日、12 月 11 日）によれば、調査陥没道路の地下部分に空洞の痕跡が見つかっていない。

- 3) 当該陥没道路に埋設されていた下水道管の調査（令和 2 年 11 月 12 日）において、下水道管に有意な不陸が確認されていない。
- 4) 事故後の現地状況の観察の結果、既存地下外壁は、地表部分が切梁の位置（GL-1.5m）で止まっているが、下端部分が構台柱位置まで変位し、柱に衝突して止まっており、既存地下外壁の一部は損傷している。
- 5) 上記 4) を踏まえ、事故前後の現場写真を使用した画像解析および事故後に行われた崩壊箇所での地盤調査結果などに基づいて、崩壊状況の推定が行われ、復旧時に投入された土量を計算するためのモデル化が行われている。そのモデルを使用して、復旧時に投入された流動化処理土と計算された土量との比較が行われ、ほとんど差がないことが示されている。また、崩壊後に道路下に生じたと推定される空間と既存地下外壁の傾倒に伴って生じた空隙体積は、誤差があり得るものの概ね一致している。
- 6) 既存地下外壁近傍に大正通りに向かう横穴（空隙）がみられていたことについては、上記に示した調査結果を総合的に検討すると、この空隙は、崩壊以前から存在していたものではなく、既存地下外壁が変位した際に生じた地盤と既存地下外壁との間に生じたものであると推定している。

以上のことから、道路下に既存の空間や横穴（空隙）が存在していた可能性は低く、道路側既存地下外壁の変状が先行して発生し、ごみ収集車の荷重、振動などによって表層部分に残っていた道路構造部分とともに落下し、全体的な道路陥没に繋がったものと推察される。

2.2 既存地下外壁の安定性

既存地下外壁の安定性について、武蔵野市の調査書に示された内容に基づき、状況をまとめると以下の通りである。

1) 既存地下外壁の安定性に関わる周辺地盤、既存地下外壁の状況

既存建築物の解体に伴って当該地下部分の土圧を支えていた構造躯体（床、梁、底盤など）が取り除かれた状態（令和 3 年 8 月）になってから、概ね 3 ヶ月の間、既存地下外壁は変状を生じていない。その間、8 月に 100mm を超える降水量を経験した後、底盤位置付近から建築工事現場への地下水の流入が確認されている。

9 月においても 100mm の降雨を超える日があり、11 月の事故発生まで地下水の流入は止まっていないとのことなので、この間、解体建築物の支持地盤である砂礫の地下水位は維持されていたものと考えられる。この地下水位の上昇は、既存地下外壁への土圧の増大、底盤部分での地盤抵抗の減少を引き起こし、崩壊を助長した可能性は否定できないが、ここでは、この影響については情報量も少ないため言及しない。ただし、当該工事では地下躯体の解体に伴って、深部での切梁を設置して

いないことや底盤の解体を行っていることから、既存地下外壁背面の周辺で、地盤内の応力開放が助長されることが想定されるので、時間の経過とともに既存地下外壁周辺地盤の強度低下やそれに伴う地盤の変形が生じる可能性は否定できない。

当該既存地下外壁は、既存建築物の鉄筋コンクリート造地下外壁をそのまま利用しており、地盤への根入れはない。また、道路側既存地下外壁の左右端部で直交する既存地下外壁と一体となった構造を有しているが、底盤部分は、解体されていて既存地下外壁の下端は、地盤に接した自由端である。

さらに、解体された建築物は 2 棟（S57 建築部と H7 増築部）に分かれており、既存地下外壁は、構造的に一体である形跡が認められないので、当該箇所の既存地下外壁は、この部分で分離していたことが想定されている。

2) 一般的な矢板による土留め壁を仮定した場合の安定性について

当該工事では、既存地下外壁による土圧への抵抗様式は矢板の場合と異なっているが、仮に、山留め工事で一般的に使用されている矢板と同じような形式を仮定した時に必要となる切梁条件などについて検討が行われている。その結果、当該工事の地盤条件では、既存地下外壁が必要根入れ長さおよび配筋量を有し、かつ、切梁段数が二段で無ければ性能が不足することが分かった。この際、土圧算定の地盤定数は近傍のボーリング調査結果を使用し、土留め壁の仕様は、昭和 57 年当時の一般的な地下外壁（RC 版）を想定している。

3) 当該地下外壁の構造、地盤の状況を考慮した安定性について

当該工事では、既存建築物の鉄筋コンクリート造地下外壁を利用して山留めが行われており、実情に近い条件で、既存地下外壁の安定性について検討がされている。既存地下外壁の固定条件として、南側端辺は固定端、2 つの既存建築物の既存地下外壁が構造的に連結されていないことから北側端辺は自由端、既存地下外壁下端は、砂礫層上に設置されているので弱いバネ支持とし、地表部分は支保工による支持条件（ピン支持）を仮定して、既存地下外壁の応力解析が行われている。この際、調査報告書にあるように、実際には、道路表面から 4m 程度下までの地盤が崩壊していることを想定し、その深さまでの土圧が作用するとして、計算が行われている。その結果、この部分の既存地下外壁は強度が不足することと既存地下外壁下端が建物側に大きく水平に変位することが示されており、ほぼ、実情に近い現象を示しているものと考えられる。

なお、S57 建築部の既存地下外壁のみ崩壊した理由としては、変状が生じていない箇所（H7 増築部）に比べて、壁長さ（約 18m）が H7 増築部（約 7.5m）より長かったことが一因である可能性が考えられる。なお、H7 増築部と道路の間については、H 型鋼があった可能性があることが報告されている。

2.3 再発防止策の方針について

地下構造物の解体に伴う山留めの方法については、現状では、一般的に利用可能な技術指針などが整備された状況になっていない。また、建築基準法では、法 90 条に建築

工事に伴う危害防止が規定され、建築物の除却に伴う工事も対象としている。しかし、建築基準法施行令の 136 条では、新たに地盤の掘削を行う場合の山留めについての記述があるものの、既存地下躯体を利用した場合についての言及がなく、当該工事のような場合の規制については明確ではない。従って、現状において類似の事故を防止するためには、調査書にあるように、道路管理者の立場で関係する工事案件を建築部局などと情報を共有して、適切な山留め工事が計画されていることを一般的な山留めに関連する技術指針、最新の文献、工事事例などを参考に確認・承認し、実際の工事が計画通りに実施されていることの確認や検査、パトロールなどを通して工事中の安全性の確保に努めることが適切であると考えられる。

3. まとめ

当該工事の仮設計画について、どのような条件下で計画されたのか情報は無いが、仮に、道路地下地盤の自立性に期待した計画になっていたとすると、当該工事では地下躯体の解体に伴って、深部での切梁を設置していないこと、底盤の解体を行っていることから、既存地下外壁背面の周辺で、地盤内の応力開放が助長されたことが想定される。また、掘削底よりも高い位置に地下水位の上昇が確認されていることから、地下水位以下では、時間の経過とともに既存地下外壁背面の周辺地盤の強度低下やそれに伴う地盤の変形がより生じやすいことは否定できない。従って、十分な山留め計画を行うか、あるいは、詳細な検討に基づいた山留め（既存地下外壁、支保工など）の動態観測をしながら施工を行うなどの、安全対策を施しておくことが適当であったと考えられる。

なお、今回の意見書は、限られた情報および仮定条件により行われた検討について意見を述べたものであり、今後、建築業者と協力し、当該工事の山留め計画、施工過程などについてより精査するとともに、建築部局の協力を得て、事前の解体工事届け出制度などを創設し、武蔵野市独自に類似事故の再発防止に取り組むことが望ましい。

以 上