

アスファルト舗装の局部隆起の調査・補修事例について

西日本高速道路 (株) 正会員 ○加藤寛之

西日本高速道路 (株) 三村健二

西日本高速道路エンジニアリング関西 (株) 木虎久人

西日本高速道路エンジニアリング関西 (株) 上田憲寿

1. はじめに

第二神明道路は昭和 39 年に開通し、約 7 万台／日の交通量を有する一般有料道路である。平成 25 年 6 月に連続 150mm を超える降雨に見舞われ、日常点検により写真-1 に示すとおり、盛土区間のアスファルト舗装の局部隆起を発見した。



写真-1 アスファルト舗装の隆起状況

当該箇所は、当事象が発生する前に表・基層を切削オーバーレイで舗装補修工事を行っており、基層切削時に上層路盤上面にクラック及び染み出し水を確認したことから、図-1 に示すように上層路盤の一部を切削しクラック抑制シートを敷設して補修を行っていた。このため、多量の降雨後、地下水が上層路盤の補修箇所から基層へ湧きだすことができず、補修箇所より下流側で湧き上がり、表層・基層面を押し上げる局部隆起が発生したと推察した。

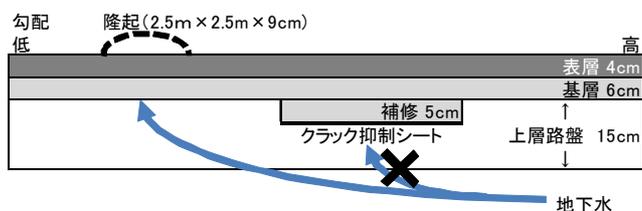


図-1 補修箇所と隆起箇所の関係

2. 調査方法

発生原因が、地下水によるものと推察されたことから、地下水の分布を把握することが対策を検討する上で重要と考えた。

地下水の調査では舗装を開削して面的に目視調査を行うのが確実であるが、当該路線は交通量が多く規制可能時間の制約を受けることから、非破壊検査による地下水の分布調査を試みた。

非破壊検査には、広範囲の地下水状態の把握が迅速に行え、取り扱いが容易である GPR (Ground Penetrating Radar) ¹⁾ を用いた。

GPR はコンクリート構造物の鉄筋探査や路面下の空洞調査などに用いられる機器であり、舗装下に地下水がある場合、比誘電率の違いから反射波の違いが生じ^{2) 3)}、地下水の分布を把握することが可能と考えた。なお、調査結果の検証のために 10 箇所のコア採取を行い GPR の結果と比較を行った。

3. 調査結果

GPR による調査結果を図-2、3 に示すとおり、3D 合成してみたところ、表層から深さ 150mm~300mm の下層路盤付近で周辺部と異なる反応が示された。この周辺部と異なる反応は、縦断勾配の高い側から低い側に向かって広がっており、地下水の分布状況から経路についても推察された。

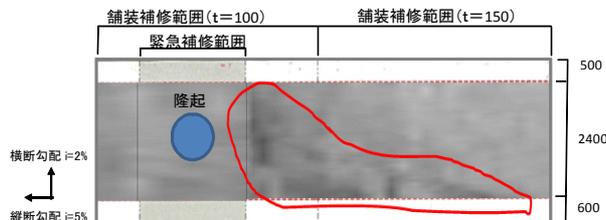


図-2 3D 合成した GPR の調査結果 (d=150mm)

キーワード 舗装、隆起、調査、補修、地下水、GPR

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13 西日本高速道路(株)関西支社 TEL 06-6344-8888

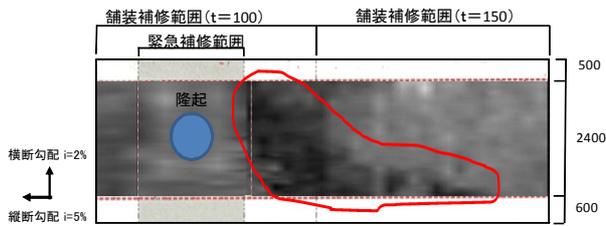


図-3 3D 合成した GPR の調査結果 (d=300mm)

次に、GPR 調査結果を検証するために現場から舗装のコアを採取した。GPR 調査結果から、表層から深さ 150mm と 230mm 付近に強い反射波が存在し、そこが地下水の浸透した経路と推察した。GPR データとコアの比較を図-4 に示す。採取したコアは GPR データと同様に深さ 150mm と 230mm 付近にクラックや層間はがれ及び水が浸透した痕跡を確認することができ、GPR 調査結果から地下水の分布と経路の推定が可能と判断した。

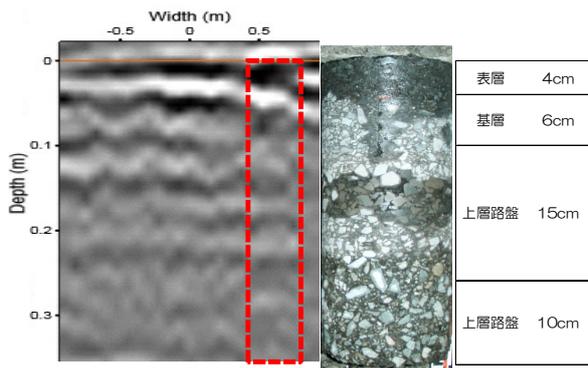


図-4 GPR データ(左)とコア(右)の比較

4. 対策工の検討

図-5 に示すとおり、GPR 調査で確認した地下水分布及び縦断・横断勾配等から地下水の経路を推定し、地下排水管を上流側である追越車線に向かって設置することで舗装体内に滞留している地下水を本線外に逃がすこととした。

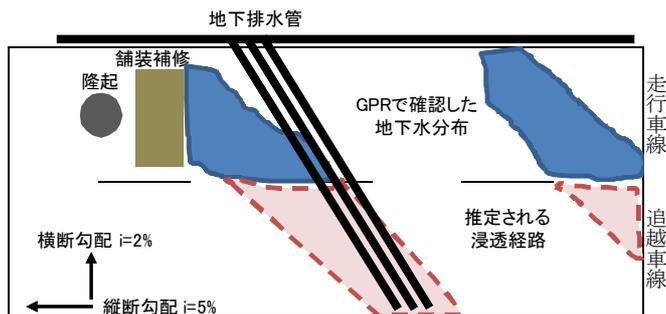


図-5 地下水分布と推定経路及び対策工

また、現地調査の際に 別の箇所からも湧水を発見し、GPR 調査を行ったところ、同様の浸透水の経路を確認したことから、この箇所についても同様の地下排水管を設置することとした。地下排水管の流末から地下水が流出している状況を写真-2 に示す。



写真-2 地下排水管からの流出状況

4. まとめ

第二神明道路は供用開始から 50 年近く経過しており、舗装の内在クラックや層間はがれに地下水が浸透し被圧水により今回のような舗装の隆起という非常に稀な事象が発生したものと考えられる。

今回使用した GPR 機器は市場に多く流通しているものを使用しており、特にフィルタをかけることもなく地下水の分布と経路を推定することが可能であった。地下水の分布と経路を推定するに当たっては、3D 化した GPR データの平面スライス画像を作成することで、地下水の分布を分かりやすく可視化することができ、対策工の検討に非常に有効であった。

本文が同様事例発生の際の参考となれば幸甚である。

参考文献

- 1) 竹下祐二, 小林弘明, 田中謙次, 田尾一憲, 開襲一郎: 地中レーダによる地盤の水分動態の非破壊計測方法, 土木学会論文集, No.729/III-62, 169-76, 2003.
- 2) 早野公敏, 前川亮太, 野口孝俊, 阿部長門, 平山和幸: 床版上の空港アスファルト舗装内部残留水の見地技術に関する基礎的実験, 土木学会論文集, Vol64, No4, 688-682, 2008.
- 3) 丸山記美雄, 熊谷政行: 水分と凍結防止剤の影響を受けたアスファルト混合物の電磁波レーダ特性, 日本道路会議論文集, 2011