

斜面点検調査における MR 技術の利用

株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング ○伏木 秀斉, 三浦 理司

1. はじめに

斜面点検調査は、防災対策事業や日常の道路維持管理の一環として、災害の発生をできる限り未然に防止し被害を最小限に抑えることを目的として実施される⁽¹⁾。転石や落石、崩壊跡地といった危険事象を現地で直接発見できる業務であり、迅速かつ正確な観察記録が必要とされる(写真-1)。しかし当社の現状の点検調査は地形図からの判読を用いて情報を用紙に記録し、点検後に清書する方法を取っており、点検結果の完成に時間がかかるといった課題が発生している。これらを解決するために当社では Mixed Reality 技術(以下 MR)技術を利用し、点検調査の高精度化、効率化を図っている。

本論では MR 技術の利用による斜面防災への効果と、テスト使用を通じて挙げられた課題を報告する。



写真-1 調査中に確認された斜面上の転石

2. MR 技術について

MR 技術とは拡張現実 (AR) と仮想現実 (VR) を組み合わせた技術であり(表-1)、現実世界と仮想世界を重ね合わせてそれらの情報を同時に表示できる⁽²⁾(写真-2)。

表-1 各デジタル技術の特徴

技術名	特徴
拡張現実 (AR)	現実世界に仮想現実を投影する技術
仮想現実 (VR)	現実世界を無視して仮想現実を構築する技術
複合現実 (MR)	現実世界と仮想現実影響し合う空間を構築する技術



写真-2 MR 技術を利用して見られる空間のイメージ

さらに現実世界に映し出した仮想のデジタル情報に直接アクセスし、機能的に操作することで点検調査における以下の利点が考えられる。

(1) 事象情報の評価の統一化

斜面の危険性は、起きている危険事象とその規模による採点方式で判断される。現在の調査では事象の記録結果に対しての評価が、調査者の習得度によりやや左右されてしまう恐れがある。

MR 空間中のカルテへの記入は事象とその規模毎に選択式にし、選択結果毎の評点を設定することで事象情報の評価基準を統一化することができる。

(2) 点検結果カルテ作成の効率化

現在の調査では現地で記録した事象情報を、カルテ用紙上で清書することでカルテを作成しているが、現地作業とカルテ作成作業を別で行うことで、成果物を完成させるまでに多くの時間を要する。

MR 技術を利用して現地空間に電子カルテを映し出すことで調査中に確認された事象およびその特徴を即座に入力できる(写真-3)。現地で得られた情報をカルテに直接入力作成し、点検結果の完成までにかかる時間を大幅に削減される。また、一度確認した事象を、位置情報を含めてデータ内に保存することで定期的な点検を行う際に経年による事象の変状を瞬時に照らし合わせ、正確に判断できる。

(3) 現場の安全性の向上

現在の点検では紙を用いての記録を行っており、記録中には周囲確認が不足して怪我や事故に繋がる恐れがあったが、空間にカルテを映すことで記録中にも周囲状況を見ながら行えるため、従来よりも周囲の安全を確保できる。



写真-3 MR空間でのカルテ作成画面

3. MR技術利用の課題

テスト段階としてMR技術を野外で使用した結果、実践的な利用にあたり新たな利点と課題が浮上した。現地使用者の視点から挙げられる課題は以下の通りである。

(1) 点検評価項目の不足

登録しているカルテのデータは、テスト段階ではあるが現状では点検結果の選択項目が危険度評価に対して十分に細分化できていない。たとえば、同じ評点となっている事象でもその規模の違いによって危険度と判定される重要度が異なることが想定される。今後は防災カルテの安定度調査表における採点基準を参考に項目を細分化し、評価基準をより高精度に統一化することが求められる。

(2) MR機材の持続時間

当社ではMR技術を用いるヘッドマウントディスプレイとして、Hololens2を使用している。この機材のバッテリー駆動時間は2～3時間と短く、複数のディスプレイを持ち歩く必要が生じる。したがって、ディスプレイのバッテリーの長寿命化に対する工夫（たとえば、使用時間の短縮化、使用対象の選別等）が求められる。

4. MR技術利用の展望

MR技術について斜面点検に対する利用を中心とした開発及び課題克服が進められているが、現在取り組んでいる開発を基に、今後は対策工が完了したインフラの点検調査にも活用可能である。

近年は社会インフラの高齢化が懸念され、インフラを更新する際に生じる多額の費用及び長期間の工事が問題となっている。これらへの対策として劣化や損傷が進行する前に補修、修繕対策を行う予防保全維持管理という考え方が導入されている。当社の点検調査においても斜面对策工の損傷や経年劣化が多く確認されており（写真-4）、保全事業においてもMR技術を利用することで迅速な作業及び保全箇所の対策対象決定を可能にし、施設効果の効果的な維持修繕につなげられることが期待される。



写真-4 モルタル工の経年劣化による剥離およびひび割れ

また、開発が進む毎に行うテスト使用はMR技術の操作スキルを習得する機会としても活用できる。当社では斜面防災点検としてのMR技術の操作経験がある人員が少なく、実践使用を見据えた操作スキルを習得している人材が限られていることが現状である。今後のテスト使用の機会に複数の人員が係ることで、開発段階の課題をより早期にかつ多く発見できるとともにMR技術の実践使用に到達するまでに操作技術の習得者を多く育成できることが期待される。

5. おわりに

本論では斜面防災点検調査におけるMR技術の利点、使用における現状の課題及び展望を確認した。MR技術の有効利用の可能性は多岐にわたり、将来的には多方向の点検、調査への導入が期待される。導入を実現させるために自身に取り組めることとして、MR技術の知識をより深め、斜面防災点検以外の調査においてもMR技術を活かせる機会の創出ができる立場になっていきたいと考えている。また操作スキルをより高め、MR技術を扱う人材をより多く育成できる様な指導に携われる立場になっていきたいと考えている。今後も社会実装に向けてMR開発者と現場調査者の間でより多くのコミュニケーションを取り合い、浮かび上がった課題を解決して開発を進める所存である。

《引用・参考文献》

- (1) 財団法人道路保全技術センター：防災カルテ作成・運用要領，1996.12
- (2) Microsoft Build：Mixed Realityに関するドキュメント
(<https://learn.microsoft.com/ja-jp/windows/mixed-reality/>)