

トンネル現場でのデジタルカメラ 利用方法の検討調査報告

現場情報化WG

山岳トンネル撮影での留意点

- 1. 暗所での撮影対策**
(トンネル内では光量不足による露出不足や手振れが懸念されます)
- 2. 多粉塵(高湿度)所での撮影対策**
(トンネル内に浮遊する粉塵にフラッシュの光が反射すると、いわゆる雪降りの現象が起こることが懸念されます)
- 3. 色調(岩判定など)判断での撮影対策**
(フラッシュや坑内照明など色々な種類の明りの中で撮影した被写体の色調が、撮影の都度変化することが懸念されます)

1. 暗所での撮影対策

1-1. 撮影感度での対処

撮影感度 ISO 200相当、F2.8



内蔵フラッシュ ON



内蔵フラッシュ OFF

対策: 撮影感度ISO値の高い(ISO400、800等)カメラを使用する

1. 左右2枚の写真とも、カメラの撮影感度ISO値は200相当程度です。
トンネル内に適当な光量があれば、撮影感度（ISO値）の高いカメラを用いることにより、明るく撮影することが可能です。さらに撮影感度の高いカメラを用いることにより、より鮮明な映像を得ることが可能です。
2. 現場対応用デジタルカメラの撮影感度の主流はISO100相当ですが、最近では、ISO200相当の現場対応用デジタルカメラも販売されています。なお、現在ハイスペックと呼ばれる機種の中にはISO400相当～ISO1600相当まで設定可能なカメラが用意されています。しかし、防水・防塵対策等で現場使用に向かないカメラもありますので、購入前に一度メーカーに使用条件を伝え、機種選定の相談をすることをお勧めします。

1. 暗所での撮影対策

1-2. フラッシュでの対処

撮影感度 ISO 100相当、F3.5



内蔵フラッシュ
撮影可能距離 3m



外付フラッシュ(光同調)
撮影可能距離 30m

対策: 撮影距離に応じた能力のフラッシュを使用する

1. 現場対応用デジタルカメラの内蔵フラッシュの撮影可能距離は、一般には2～3mが多いようです。写真右のように外付けの増灯フラッシュを使用することにより、撮影感度の比較的低いカメラでも鮮明な写真撮影が可能です。しかし、強力なフラッシュの前近くに工事黑板などを置いておくと、ハレーションを起こし、書いた文字が判読できなくなる原因ともなりかねません。やはり、撮影距離に応じた能力のフラッシュを適切に選定する必要があります。

2. 多粉塵(高湿度)所での撮影対策 1/2

撮影感度 ISO 100相当、F3.8



内蔵フラッシュ 5mクラス
雪降り状態

撮影感度 ISO 200相当、F2.8



外付フラッシュ 30mクラス
雪降り、ハレーション状態

1. 左の写真は比較的低い撮影感度のデジタルカメラを用いた写真ですが、トンネル内に浮遊する粉塵にフラッシュの光が当たり、明るい点として映し出されている（いわゆる「雪降り」）状態です。
2. 右の写真は左より撮影感度の高いデジタルカメラで撮影した写真ですが、「雪降り」の状態に加え、強力なフラッシュを用いたことによるハレーションも起しており、何を撮影したのか判断しづらい写真になっています。

2. 多粉塵(高湿度)所での撮影対策 2/2

撮影感度 ISO 200相当、F2.8



カメラ前方に外付フラッシュ
(30mクラス)を配置



フラッシュOFFで撮影
(多少手振れ有、より高感度必要)

対策: ・フラッシュをカメラから離して使用する
・撮影感度の高いカメラを用いフラッシュOFFで脚に固定して使用する

1. 粉塵の多く浮遊するトンネル内では、撮影するデジタルカメラの光軸からフラッシュを離して設置(発光)することにより、粉塵の影響を少なく抑えた写真撮影が可能となります(写真左)。
2. 粉塵が浮遊する中では、フラッシュを焚かないで撮影するのも一方法ですが、光量不足により、手振れを起こした写真(写真右)になる可能性があります。このため、フラッシュを焚かない場合には、極力撮影感度の高いデジタルカメラを用い、三脚や一脚などカメラを固定できる方法を用いることにより、手振れを防ぐことが必要です。

3. 色調(岩判定など)判断での撮影対策

撮影感度 ISO 200相当、F2.8



坑内照明を感知した状態



内蔵フラッシュを感知した状態

- ホワイトバランスの自動変化により岩盤の色調が異なる
→ 対策: ホワイトバランスの固定で対処可能

1. 左右の写真は、同じデジタルカメラを用い、ほぼ同時刻に撮影した写真ですが、フラッシュ使用の有無により写真の色調が変化しています。これは、トンネル内に散乱する色々な発光源がらの光をデジタルカメラが感受し、自動的にホワイトバランスを取り直しているからと考えられます。この解決策としては、ホワイトバランスを固定できるカメラを選定し、マニュアルモード設定を昼光色蛍光灯色や電球色などに固定することにより、同一色調での撮影が可能になります。ただし、折角同一色調で撮影できても、プロジェクタやプリンタの色バランスの設定が適切でないとイメージどおりの表現ができないので、この点にも注意が必要です。

山岳トンネル撮影での対策まとめ

1. 暗所での撮影対策

- 撮影感度 ISO 値の高いカメラを使用する

2. 多粉塵(高湿度)所での撮影対策

- 撮影距離に応じた能力のフラッシュを使用する

3. 色調(岩判定など)判断での撮影対策

- フラッシュをカメラから離して使用する

- 撮影感度の高いカメラを用い、フラッシュOFFで脚に固定して使用する

- ホワイトバランスを固定できるカメラを選定し使用する

デジタルカメラ調査トンネル坑口全景



調査日時 : 2001年10月31日(水)

調査現場 : 坂上トンネル工事現場

鹿島・竹中土木・北野建設共同企業体

URL <http://www.kajima.co.jp/site/sakagami/>

調査協力 : 富士写真フイルム株式会社

今回の調査に快くフィールドを提供して頂いた坂上トンネル工事現場の山田所長以下職員の皆さん並びに、調査に協力して頂いた富士写真フイルム株式会社の須山、黒住両氏に心より感謝致します。