

トンネル内コンクリート舗装の表面成分と摩擦抵抗に関する一考察

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○井谷 雅司
 同 正会員 上野 千草
 同 正会員 磯田 卓也
 同 正会員 木村 孝司

1. はじめに

トンネル内(以下、「TN内」と称す.)のコンクリート舗装(以下、「Co舗装」と称す.)は供用に伴いすべり抵抗値が低下することが確認されている。この原因としては、海岸部のTN内Co舗装においては表面に結晶物質カルサイトが生成すること¹⁾や、タイヤ走行によるすり磨きの影響で車輪走行部(OWP, IWP)のマイクロテクスチャが平滑になり、すべり抵抗値が低下すること²⁾など報告されている。しかしながら、内陸部のTNや車輪非通過部(BWP)においてもすべり抵抗値の低下が確認されている。そこで、表層成分の変化に着目し、すべり抵抗値の低下に起因する要素について考察する。

2. 表層成分の変化

セメントの主成分は図-1に示すとおり、主に①ケイ酸三カルシウム(エーライト: $3CaO \cdot SiO_2$ (略称 C_3S)), ②ケイ酸二カルシウム(ビーライト, $2CaO \cdot SiO_2$ (略称 C_2S)), ③アルミン酸三カルシウム($3CaO \cdot Al_2O_3$ (略称 C_3A))であり³⁾、これらを構成する主成分は、カルシウム(Ca)、シリカ(Si)、アルミニウム(Al)である。よって、表面成分(二次生成物: 環境により変化した成分)と舗装内部(一次生成物: 環境影響を受けていない成分)から採取した粉末試料を酸抽出処理し、不溶解残分を除去(骨材を除去)した後、溶出した成分からCa, Si, Alの測定を行い、構成元素の含有量(重量比)を測定した。測定に使用した試料は、Co舗装から以下のとおり採取したものをを用いた(写真-1)。

- ① 表層成分: Co表層を薄くケレンで削り採取した粉末試料
- ② 舗装内部成分: 無水コア(φ50mm×H10cm)の下部から採取した粉末試料

2. 1 表面成分の変化

図-2に表面部及び舗装内部から採取した試料の主成分分析を行った結果を示す。舗装内部の主成分(黄色網掛け)は明かり部、海岸部TN内、内陸部TN内、いずれの箇所においても、主成分の重量比率は同程度であり、セメントペースト部が同様の成分で構成されており変質作用を受けていないことが示唆される。一方、表面成分は、明かり部においては内部に比べ、カルシウムの減少が顕著である。文献²⁾で示される雨水によるカルシウム分の溶脱の影響と推察される。また、TN内においては、明かり部で見られるようなカルシウム分の顕著な減少は見られない。

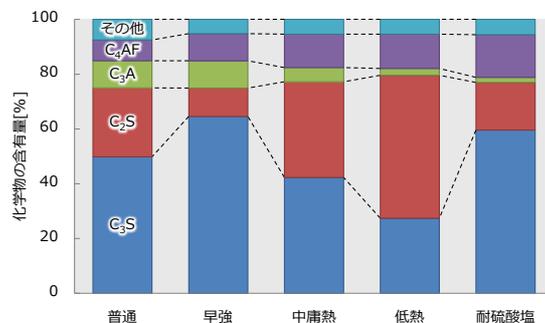


図-1 各ポルトランドセメント中のクリンカー構成化学物の構成比率³⁾



写真-1 試料採取状況

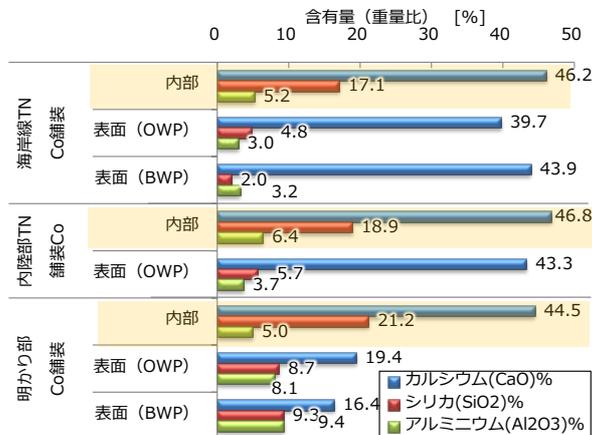


図-2 Co舗装表面・内部の主成分分析結果

キーワード トンネル内舗装, コンクリート舗装, すべり抵抗値, 成分分析

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 TEL:011-841-1747

