

VI-90

熱赤外線映像によるトンネル変状調査

J R西日本施設部工事課

" 大阪構造物検査センター

" 西明石新幹線保線区

朝日航洋㈱

正○菊池 保孝

正 小野田 滋 佐野 力

前川 迪弘

島 貴美樹

1. はじめに

J R西日本管内には大小約1000本に及ぶトンネルがあり、これらの維持・管理についてはこれまで目視観察による方法を主体として行ってきた。しかし、この手法は①調査に多大な労力を要すること、②経験等により個人差が生じること、③覆工背面の状況を確認できないこと等の問題があった。そこで今回、目視観察に代わる方法として熱赤外線映像によるトンネル覆工の調査を行い、その適用性について検討を試みた。

2. 撮影方法

今回、使用した熱赤外線映像撮影装置の構成は、表-1及び、図-1に示す通りで、撮影された熱映像（波長8～12 μ m）は、さらに画像処理を施すことにより温度分布が可視化される。熱赤外線映像では一般に覆工背面に空洞がある場合や巻厚不足の箇所では周囲に比べ低温を示すとされ、また、漏水など水の存在も低温領域として把握される。

従って熱赤外線映像を撮影することにより、覆工表面からは捉えることのできない覆工背面の状況についてある程度推定することが可能となると考えられる。なお、撮影はモーター牽引の台車に撮影システム一式と、比較のための可視ビデオカメラ一式を搭載し時速30Km/hの走行状態で行った（図-2）。

3. 撮影結果とその考察

今回の調査により得られた熱赤外線映像のうち代表的パターンを写-2～4に示す。

写-2では漏水箇所が明瞭な低温部分として捉えられており、さらにその周辺に低温領域が面的に分布している。この面的な低温部は通常



写-1 台車上の撮影機器

表-1 撮影および解析機器

	品 名	数 量
熱赤外線 カメラ部	熱赤外線ビデオカメラ	1
	操作・制御・電源部	1
	ビデオタイマー	1
	モニター・ビデオデッキ	1
画像処理 システム	イメージプロセッサ	1
	モニターディスプレイ	1
	デジタイザー	1
	フォトプリンター	1
可視映像 カメラ部	可視ビデオカメラ	1
	モニター・ビデオデッキ	1

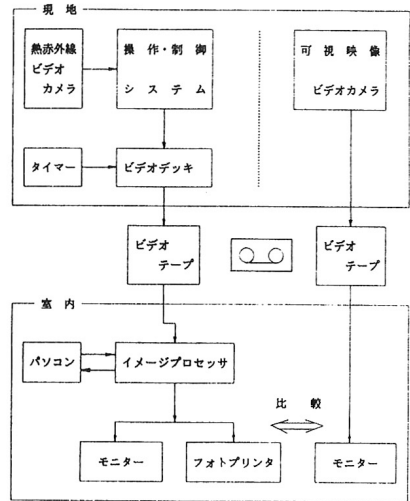


図-1 撮影および画像処理機器の構成

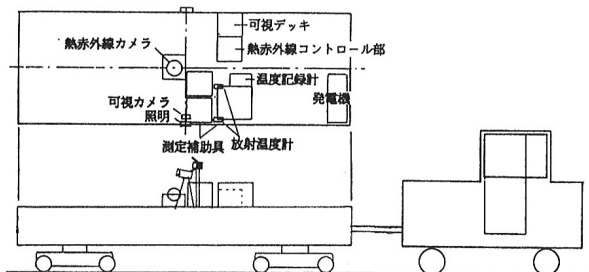
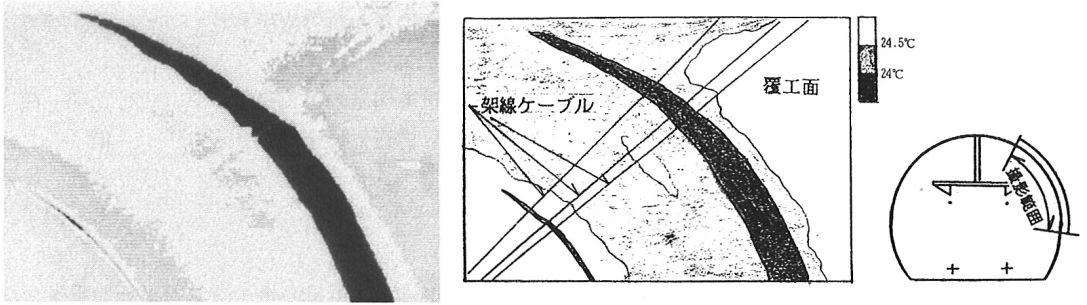
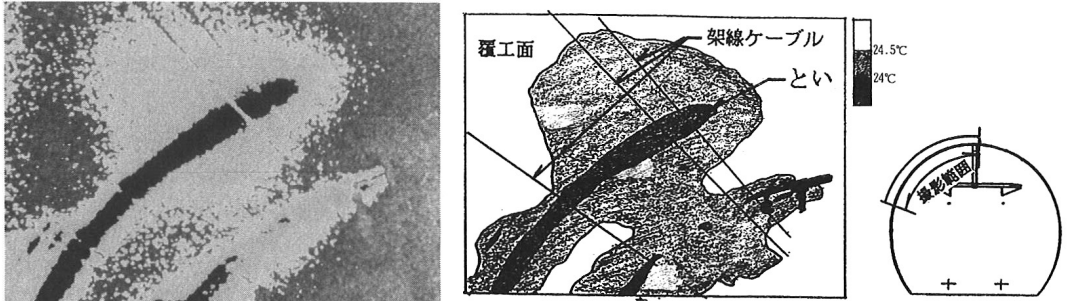


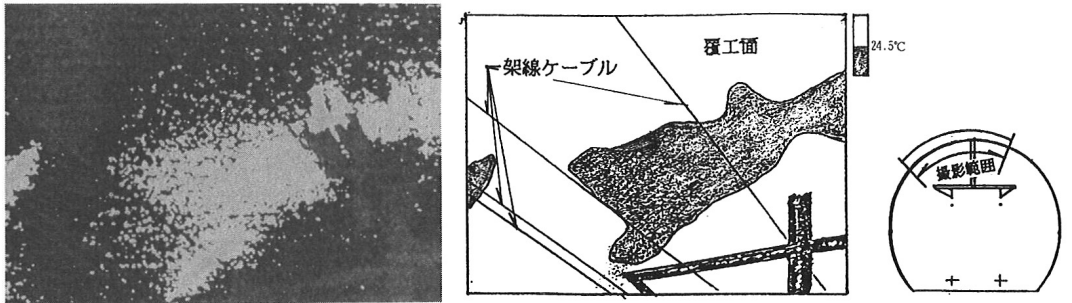
図-2 撮影機器の搭載状況



写-2 漏水箇所における低温部分



写-3 漏水といの設置箇所における低温部分



写-4 漏水を伴わない箇所での低温部分

の可視画像では特に異常が認められず、覆工背面の漏水による影響と推定される。

写-3では、といの部分が黒い低温部として識別でき、さらにその頂部に低温領域が広がっている。通常の可視画像ではこの領域に異常が認められず、おそらく覆工背面の湧水が、といの頂部に集中して存在していると考えられる。

写-4は通常の可視画像で変状は認められずまた、漏水も伴っていない例である。この場合覆工背面の水の存在以外にも覆工背面の空洞や巻厚不足の可能性が考えられる。

4. まとめ

今回の調査結果から走行状態で熱赤外線映像を撮影することにより、トンネルの変状調査を効率的に実施できることが示された。特に漏水箇所の検出や通常の可視映像では得られない空洞、湧水箇所の概査に対しては有効な手段であると考えられ、これらの成果に基づいて長大トンネルの特別検査箇所を客観的に抽出できる可能性が出てきた。しかし、熱赤外線映像により把握された低温部分と漏水、空洞といった変状現象との関係についてはなお明瞭でない部分があり、今後、コアボーリング等による覆工背面状況の確認と併せ、その適用性について検討を進めて行く必要があると考える。