

VI-73 路上点検のシステム化に関する検討（その3）

阪神高速道路管理技術センター	正会員	石崎 嘉明
阪神高速道路公団		関 惟忠
同		桃澤 宗夫
同	正会員	足立 幸郎
松下通信工業株式会社		堀江 竜司

1. はじめに

路面の損傷を画像処理により認識する手法を開発してきたが、^{1),2)}伸縮装置による誤認識が課題となっている。これまでに開発してきた損傷アルゴリズムに対して伸縮装置は、路上に存在する明暗を持つパターンであるため損傷（ひび割れ・ポットホール）として認識する場合が多く、誤認識の大半を占めていた。

そこで今回は、伸縮装置の形式は数種類に大別できるが、その中で画像情報として最も特徴的なフィンガージョイントに限定して、損傷認識における誤認識となる伸縮装置の検出を行い、誤認識を低減させるための手法について検討を行ったので以下に報告する。

2. 伸縮装置認識アルゴリズム

図1は、フィンガージョイントの撮像例を示す。

フィンガージョイントの特徴はその接続部の鍵状の形状であり、撮像画像にはジョイント接合部に沿った形で周期的に暗い部分が生じる。この暗い部分の周期性はフィンガージョイント特有のものであり、この明暗の周期性からフィンガージョイントの検出が可能であると考えた。図2は、フィンガージョイントとひび割れ・きずの部分の輝度分布の違いを示したものである。図中の輝度分布は、画像中央付近の水平1ラインの白線における分布を示している。両者を比較すると前述しているように、フィンガージョイントにおける輝度分布には、周期的な変化があり、損傷データについては周期的な輝度分布はあまり見られない。

図3に、フィンガージョイント検出手法の流れを示す。現状のフィンガージョイント検出は、初めに処理エリア内における輝度を調べ、輝度が周辺と比較して極端に低くかつ微分値が大きい箇所をジョイント候補点として抽出し、抽出点を用い直線近似を行い分布方向を調べる。求めた近似直線上の輝度変化に対して空間周波数解析を行い、フィンガージョイントとしての特徴量を求める。

フィンガージョイントの特徴量抽出には、空間周波数解析としてFFT（First Fourier Transform）

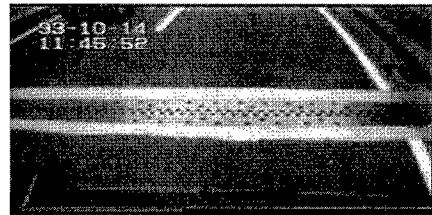
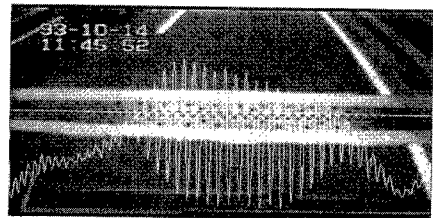
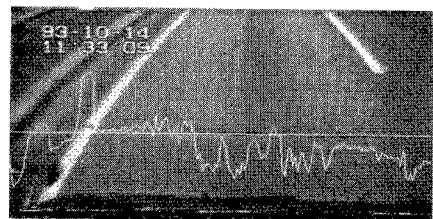


図1 伸縮装置



(a)伸縮装置



(b)ひび割れ

図2 輝度分布の違い

を用い、抽出した部分の分布方向の輝度変化の周期性をパワースペクトルを求める事により行った。このパワースペクトルに対して包絡線を求める。フィンガージョイントに対するパワースペクトル包絡線は、ピーク点が多く現れる傾向がある。このピーク点を検出し、ピーク点数が2点以上である場合をフィンガージョイントとしての存在判定を行う。

3. 処理結果

図4にフィンガージョイントの認識結果を2例示す。図中、網掛けとなっている場所が、認識を行った結果である。いずれの処理結果も路上の1部である伸縮装置の部分だけを認識しているのがわかる。この伸縮装置認識処理の実力としては、80件のフィンガージョイントの画像データに対しての認識率は、約78%となった。

図5は、阪神高速道路における走行実験により収集した路面損傷画像データに対して、本手法を用いた誤認識における改善の総合結果を示したものである。改善前では、損傷認識における誤認識の割合が約40%近く存在していたが、今回の伸縮装置認識による

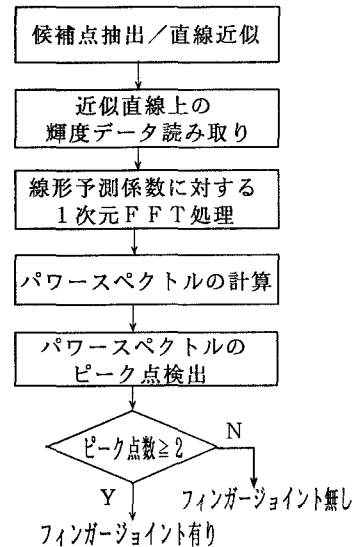
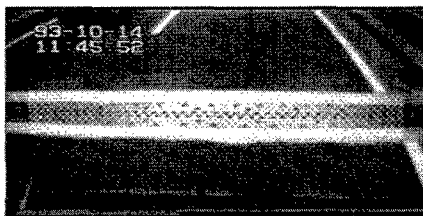
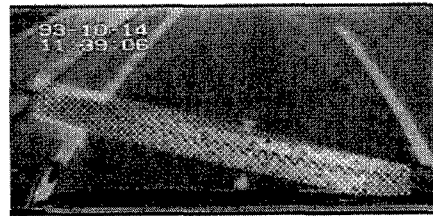


図3 伸縮装置認識の流れ図



(a)認識例 1



(b)認識例 2

図4 伸縮装置認識結果

り損傷認識における誤認識は20%程度に低減されている。

4. おわりに

伸縮装置をフィンガージョイントに限定し、その認識・検出について検討したが、現在約80[%]近くの認識率を得る事ができた。また、総合的な評価としては、認識率に対する誤認識の割合が約半分に低減することができた。

以上により、画像処理を用いた損傷認識実現の見通しが得られた。今後は試験車を製作してフィールド実験を行ない、システムの改善を図っていく予定である。

【参考文献】

- 1) 杉山, 桃澤, 杉江, 安藤他: “路上点検のシステム化に関する検討”, 土木学会第49回年次学術講演会, VI-316
- 2) 山口, 関, 桃澤, 堀江: “路上点検のシステム化に関する検討(その2)”, 土木学会第50回年次学術講演会, VI-341

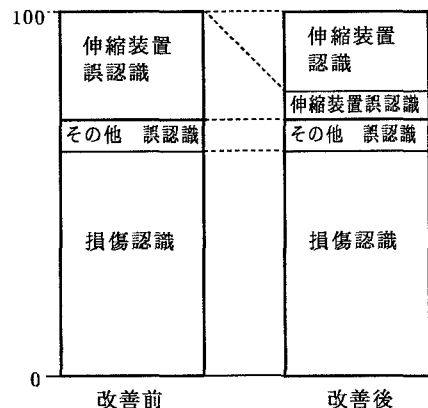


図5 誤認識改善結果