

打継面処理程度の定量化技術の開発

大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 正会員 ○片山 三郎
 国土交通省北海道開発局 夕張スーパーダム総合建設事業所 三上 達也
 大成建設(株) 土木技術部 ダム技術室 正会員 新井 博之
 大成建設(株) 札幌支店 夕張スーパーダム堤体建設工事作業所 正会員 黒羽陽一郎

1. はじめに

本開発は、ダムコンクリートの打継面処理程度を定量化して判定するための方法・精度・実用性を探る目的で実施したものである。現在は、写真を指標に目視確認することで打継面処理の状態を判断しているが、目視判断であるため定量的な判定方法が要望されている。そこでラインレーザーと画像解析を利用した光切断法を応用することで打継面の表面粗さを定量化する技術の開発を行い、実証実験を夕張スーパーダム堤体工事で実施した。

2. 打継面数値化原理

ラインレーザーは、レンズによって直線状のレーザー光を扇形に広げて照射することができるものである。このラインレーザーを対象物に照射すると、物体の形状に沿った輪郭線を作ることができる。この輪郭線をカメラで斜め方向から撮影して画像解析することにより、輪郭線のみを座標データとして抽出することができる。図1に光切断法のイメージ図、図2に打継面定量化手順を示す。

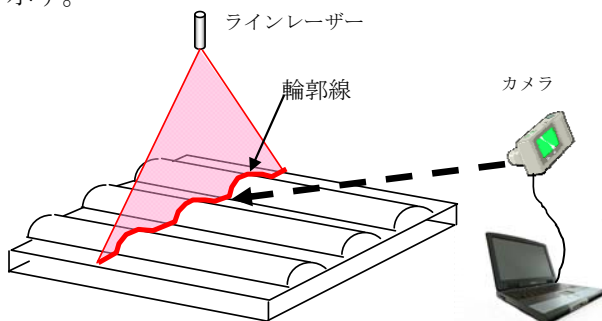


図1 光切断法イメージ図

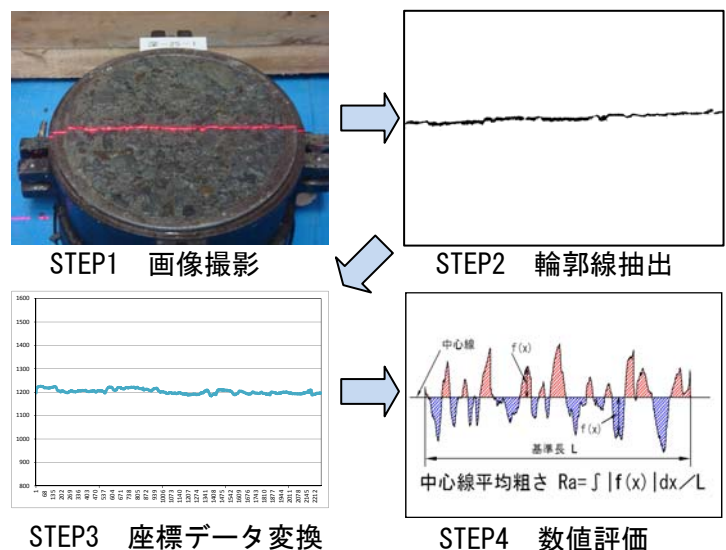


図2 打継面処理程度定量化手順

3. 光切断法の精度検証

光切断法による計測精度を検証するため寸法が既知であるサンプルピースの計測を実施した。サンプルピースは合計5つ作成し、各々、500mm×100mmの塩ビの板の上に三角や四角など様々な形状のプラスチック材を取り付けた構造である。図3に精度検証実験の状況、図4に撮影した画像を示す。



図3 実験状況

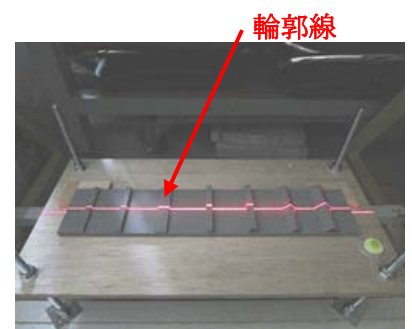


図4 撮影画像

キーワード 打継面処理, 定量化, 表面粗さ, 光切断法, ラインレーザー, 画像解析

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設株式会社 技術センター土木技術開発部 TEL045-814-7219

計測結果では、解析幅 500mm における誤差の平均値は 0.09mm、標準偏差は 0.43mm となった。また誤差は 1σ ($\pm 0.5\text{mm}$) の範囲内に収まるということが判明した。図 5 に 5 つのサンプルピースを測定した結果とヒストグラムを示す。

サンプル1~5の誤差 (mm)

平均	0.09
中央値	0.13
最頻値	-0.05
最大値	0.98
最小値	-0.95
標準偏差	0.43

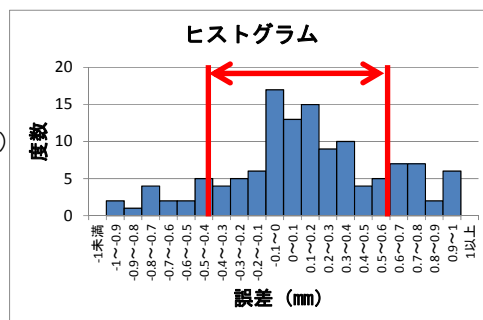


図 5 精度検証実験結果

4. 打継面処理程度の評価方法

適切な評価方法を究明するため意図的に打継面処理程度を 4 段階（浅め、最適、やや深め、深め）に分けた供試体を製作し、表面粗さの指標として JIS 等で規定されている複数の評価方法で、各供試体の打継面処理程度の評価値を算出し、比較をおこなった。その結果、中心線平均粗さの指標が打継面処理には最も適していることが明らかになった。図 6 に指標の評価方法を示す。またこの方法による供試体の評価値と打継面処理程度の関係を図 7、しきい値を表 1 に示す。

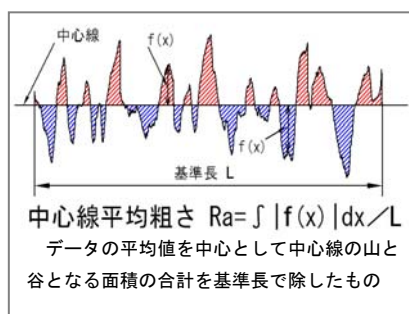


図 6 中心線平均粗さ 評価方法

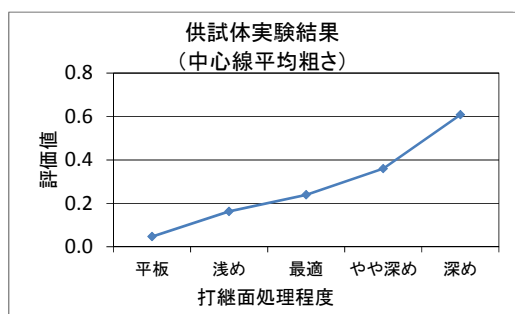


図 7 中心線平均粗さと打継面処理の関係

表 1 しきい値一覧

	下限値	上限値
浅め	~	0.2
最適	0.2	~ 0.3
やや深め	0.3	~ 0.5
深め	0.5	~

5. 実証実験

夕張シュエパロダムにおける試験施工ヤードにおいて、RCD コンクリートの打継面処理を意図的に深め、最適に分けて実施し、光切断法による打継面定量化技術の実証実験をおこなった。実験状況を図 8、実験結果を図 9 に示す。実験結果を見ると「深め」の処理をした打継面は供試体による実験で得られたしきい値で「深め」範囲にあり、「最適」の処理をした打継面は「最適」範囲の値を示した。この結果から実施工での打継面処理の深さと評価値との間に明らかな相関関係があり、打継面処理程度を定量的に判定できることがわかった。

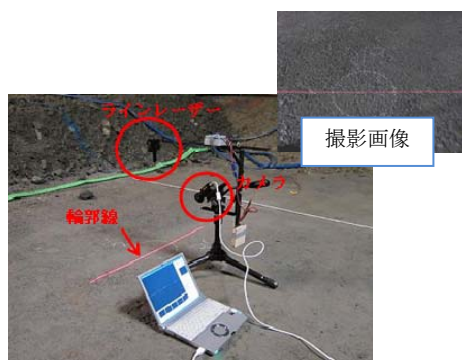


図 8 実証実験実施状況

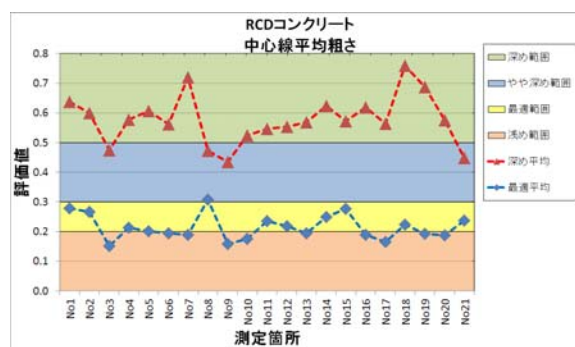


図 9 実証実験結果

6. まとめ

RCD 工法の高速度化施工における打継面処理の合理化検討では、打継面処理状況を定量的に評価する方法が求められていたが、本開発により打継面処理程度を数値化でき、客観的な品質判定が可能となった。今後、この技術がダムの合理化技術に活用されるとともにコンクリート構造物全般に適応されていくことを期待する。

7. 参考文献

井口征士, 佐藤宏介 (1990) 『三次元画像計測』 昭晃堂 202 頁