

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 高津 徹

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 小林寿子

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 鎌田則夫

1. はじめに

近年、トンネルあるいは高架橋からのコンクリート片の剥落が相次いで発生し、様々な箇所での問題となっている。こうしたコンクリート構造物の剥落事故は、施工不良に起因している場合が多く、建設時の品質管理や供用期間中の保守管理がますます重要となりつつある。

このような流れの中、コンクリート構造物の検査時に、表面に浮き上がりがある箇所や、施工時の部分補修が見られる箇所などに対し、検査ハンマー等を用いた打音検査を導入し、剥離の有無を確認することが多くなってきている。

しかしながら、検査ハンマーなどの簡易点検器による検査結果は、個人の評価に頼っているのが現状であり、客観的に剥離の大きさ・深さを把握するに至っていない。

そこで、大きさ・深さを変えた様々な剥離を持つ試験体を作成し、簡易点検器の定性的な探査性能評価試験を行ったので、その結果を述べる。

2. 試験概要

2.1 試験に用いた点検器

試験に用いた点検器は、従来から一般的に用いられている検査ハンマーと、高所に対しても容易に検査可能であるロータリー3000（以下 R3000）の2種類とした（図-1）。

検査ハンマーは、質量が 850g 程度、長さは 32cm 程度のものを使用した。

R3000 は、高所を検査する場合など、必要に応じて持ち手の部分を延長できる構造となっている。1 回当たりの打撃エネルギーは検査ハンマーに比べ小さいが、連続的に打撃を与えられるのが特徴である。先端部は質量が 800g 程度であり、直

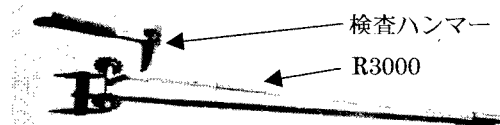


図-1 検査ハンマーと R3000

径 8.5cm で歯数 15 本の歯車が 2 個、間隔 12.5cm で付いている。持ち手の長さは最低 25cm 程度、最高で 2m25cm 程度になる。

2.2 試験体概要

試験体の形状を図-2 に、その諸元を表-1 に示す。トンネル覆工・ボックス上床版・高架橋スラブ等を想定した地上面モデルと、壁部材等を想定したブロック状モデルの2タイプとした。剥離は 5mm 厚のスチロール樹脂を内部に挿入して製作し、大きさは大小 2 種類で 0.49 m² (700×700mm) と約 0.12 m² (350×350mm) である。剥離の深さは 25～250mm まで変化させた。

2.3 試験方法

試験は、被験者に対するアンケート形式で行っ

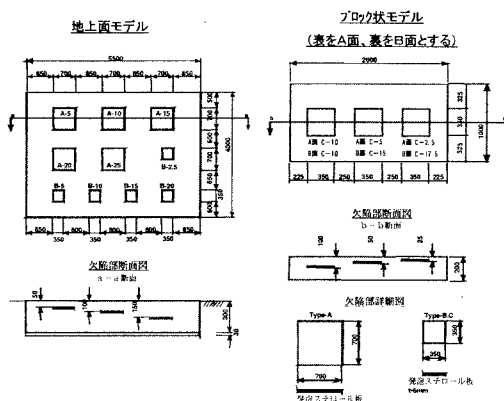


図-2 試験体形状

表-1 試験体諸元

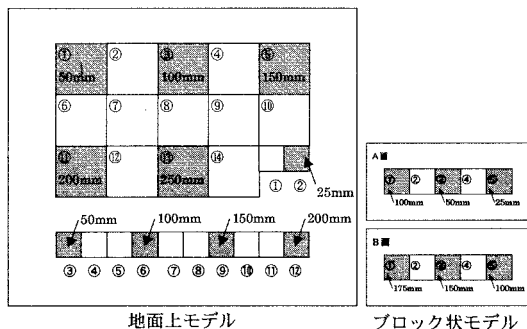
製作モデル	剥離タイプ	剥離大きさ (mm)	剥離深さ (mm)
地上面モデル	A-5	700×700	50
	A-10	700×700	100
	A-15	700×700	150
	A-20	700×700	200
	A-25	700×700	250
	B-2.5	350×350	25
	B-5	350×350	50
	B-10	350×350	100
	B-15	350×350	150
	B-20	350×350	200
ブロック状モデル	A面 C-2.5	350×350	25
	A面 C-5	350×350	50
	A面 C-10	350×350	100
	B面 C-17.5	350×350	175
	B面 C-15	350×350	150
	B面 C-10	350×350	100
	B面 C-5	350×350	50
	B面 C-2.5	350×350	25

キーワード: 打音検査、点検器、剥離、欠陥部

連絡先: 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル (Tel03-3379-4353、Fax03-3372-7980)

た。図-3 の各箇所(①～)に対し、2つの簡易点検器を用いた打音検査を行ってもらい、各箇所の剥離の有無について、「剥離がある」「剥離がない(健全である)」「どちらとも言えない」の3段階で評価してもらった。被験者は、コンクリート構造物の設計・施工に携わる者を中心とし、被験者数は30名とした。

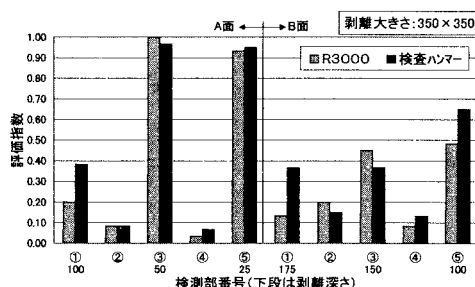
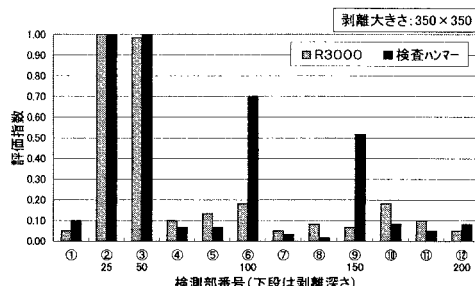
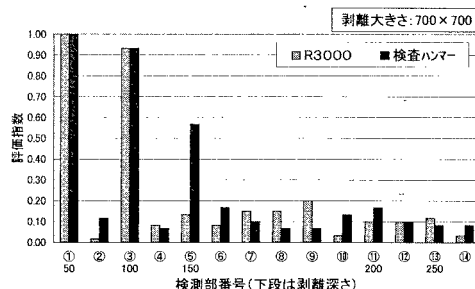
なお、図-3 では、剥離箇所にハッチを施しその剥離の深さが記入されているが、実際の試験では被験者に剥離箇所を事前通知せずに行っている。



3. 試験結果及び考察

試験結果は、剥離が「ある」を1、「どちらとも言えない」を0.5、「ない」を0として集計し、合計の平均値を評価指数(0~1で表示)とした。各検測箇所と評価指数との関係を図-4~6に示す。この結果より、以下のように考えられる。

- (1) どちらの検査器も、剥離が0.49 m²の場合は深さ100mm、約0.12 m²の場合は深さ50mmまでほぼ確実に探査可能である。探査性能は剥離の深さと大きさの両方に依存すると考えられる。
- (2) 打撃エネルギーの違いから、R3000よりハンマーの方がより深い剥離を探査できる傾向にある。しかし、R3000で探査が困難な箇所における、ハンマーの評価指数は0.7(図-5の⑥)以下にとどまっており、探査性能が明らかに優れているとは言い難い。
- (3) ブロック状モデルのA面①とB面⑤の剥離は同じ深さであるが、どちらの検査器を用いてもB面⑤の方が評価指数が高く、A面①とは約0.25の差が見られる。A面では同一面に①より浅い剥離(25, 50mm)が設定されているのに対し、B面では⑤より深い剥離(150, 175mm)が設定されており、被験者が他の剥離と比較したために、A面①の評価が低くなったものと考え



られる。

- (4) 試験体モデルの相違により、ハンマーの評価指数に大きな差はなかった。しかし、R3000の場合、地面上モデルよりブロック状モデルの方が、深さ100mm、150mmの評価指数は明らかに向上した。R3000は打撃エネルギーが小さいため、断面の小さなブロック状モデルで探査性能が向上したものと考えられる。

4. おわりに

今回行った試験により、以下が明らかとなった。

- (1) 探査の度合いは剥離の深さと大きさに依存しており、試験体タイプに関係なく、剥離が大きい(0.49 m²)場合は100mm、小さい(0.12 m²)場合は50mmまでほぼ確実に探査可能である。
- (2) R3000に比べ、検査ハンマーの方が若干探査性能は高い傾向にあるが、どちらの検査器もほぼ同等の性能を有している。探査性能は、他の剥離の存在や断面の大きさに影響を受ける可能性が高い。