

はく落発生抑制等に資するトンネル覆工技術の要求性能評価方法（案）

分類	対象技術	要求性能評価項目※1	要求性能評価のための試験方法（案）※2, ※3, ※4		ヒアリング確認事項
はく落の発生抑制	材料等の添加技術	はく離したコンクリート塊に対するはく落抵抗性能	① 曲げ靱性試験（はく落の発生抑制） 新技術によるはく落に対する抵抗性の変化を評価する。	—	<ul style="list-style-type: none"> * 既設トンネルへの適用性（注意点含む） * 覆工目地部への適用性 * 覆工の施工に伴う低コスト化、作業の効率化、省力化が図られるか * 技術による維持管理の低コスト化、作業の効率化、省力化が図られるか * 新技術が定期点検の間隔を超える十分な耐久性を持っているか（トンネル内の環境における急速な劣化の有無や、効果の持続性、想定される更新の間隔等） * うき・はく離の発見技術の場合は、発見時の管理者への伝達方法（車上点検で確認できる、管理事務所へ無線で伝える等）
	材料の塗布、貼付け技術		② 押し抜き試験（はく落の発生抑制） 新技術によるはく落に対する抵抗性の変化を評価する。	—	
うき・はく離の発見	うき・はく離を発見する材料の塗布、貼付け等技術	うき・はく離の発見性能※5	③ 曲げ靱性試験（うき・はく離の発見） 新技術がない状態でのひび割れ発生時のひずみと、新技術によるうき・はく離が検知可能なひずみを比較し、うき・はく離の発見性能を評価する	④ 押し抜き試験（うき・はく離の発見） 新技術がない状態でのひび割れ発生時のひずみと、新技術によるうき・はく離が検知可能なひずみを比較し、うき・はく離の発見性能を評価する	

※1 一技術で、はく落発生抑制、うき・はく離の発見の両方を兼ねる技術は、両方の性能評価試験を実施する。

※2 応募技術に応じて、試験方法を変更または改良することがある。

※3 うき・はく離の発生メカニズムは不明な部分が多いため、上記の試験法はこのメカニズムを完全に再現するものではない。

※4 該当する試験の結果を既に有する場合は、その結果を提出することで試験を省略することができる。

※5 うき・はく離の発生については、ひび割れの発生の有無により評価する（新設トンネルにおいてうき・はく離が発生する場合は、ひび割れを伴うことが想定されるため）。

はく落発生抑制等に資するトンネル覆工技術の要求性能評価試験方法（案）※1

① 曲げ靱性試験（はく落の発生抑制）

(1) 試験方法（JSCE-G 552-2013）

手順 1：新技術により、曲げ靱性試験用の供試体を製作する。

手順 2：載荷板に載荷する。なお、変位制御により載荷は繰り返し漸増載荷とする（図 2）。

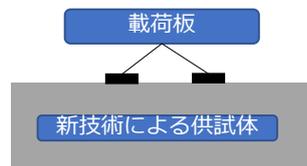


図 1 供試体

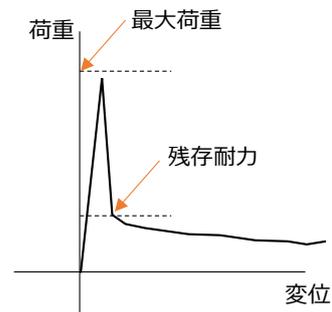


図 2 荷重・変位曲線

(2) 評価方法

上記曲げ靱性試験の試験結果より得られる荷重・変位曲線から最大荷重後の残存耐力を求めて（図 2）、新技術のはく落抵抗性の効果を確認する。

※1 各試験法はイメージである。試験法および使用する供試体は、応募技術によって変更または改良することがある。

② 押し抜き試験（はく落の発生抑制）

(1) 試験方法（NEXCO 試験法 424 試験）

手順 1：コンクリート板の片面からコア状に削孔し、削孔したコア上部に載荷板を設置する。その後、削孔面の反対面に新技術を施工する。

手順 2：載荷板に載荷する。なお、載荷は変位制御により繰り返し漸増載荷とする（図 2）。

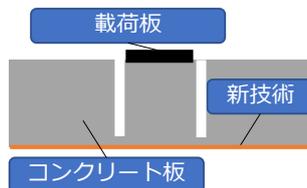


図 1 供試体

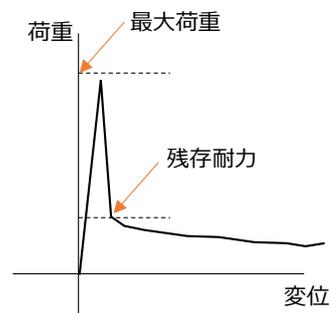


図 2 荷重・変位曲線

(2) 評価方法

上記押し抜き試験の試験結果より得られる荷重・変位曲線から最大荷重を求めて（図 2）、新技術のはく落抵抗性の効果を確認する。

なお、図 2 の残存耐力後、再度荷重の増加が見られる技術については、残存耐力後の最大荷重で評価するなどの評価法を検討する。

③ 曲げ靱性試験（うき・はく離の発見）

(1) 試験方法（JSCE-G 552-2013）

手順 1：コンクリート板の片面に新技術を施工し、反対面に載荷板を設置する。
その後、新技術の表面に塗料を塗布するなどの方法により、点群状の模様をつける（コンクリート板の変形計測に使用^{※2}）（図 1）。

手順 2：載荷板に載荷する。なお、載荷は変位制御により繰り返し漸増載荷とする（図 2）。

試験中は、カメラにより新技術の表面を撮影する。

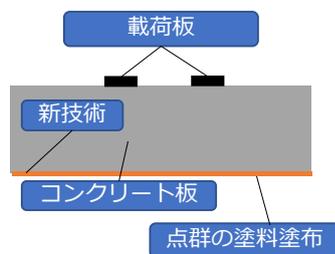


図 1 供試体

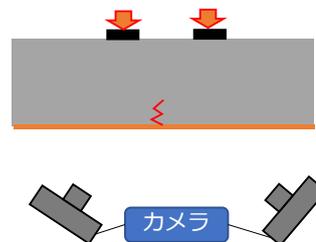


図 2 載荷状況

(2) 評価方法

どの程度のひずみでひび割れが発生するかを新技術がない状態で確認し、同程度のひずみにおいて新技術によるうき・はく離の発見が可能であることを確認する。

※2 デジタル画像相関法（Digital Image Correlation ; DIC）による変形計測に用いる。同法は、供試体表面の点群データ等を試験前後に撮影し、変形前後の画像を解析することで、供試体表面のひずみ・変形を可視化する方法である。

④ 押し抜き試験（うき・はく離の発見）

(1) 試験方法（NEXCO 試験法 424 試験）

手順 1：コンクリート板の片面からコア状に削孔し、削孔したコア上部に載荷板を設置する。その後、削孔面の反対面に新技術を施工する。新技術の表面には塗料を塗布するなどの方法により、点群状の模様をつける（コンクリート板の変形計測に使用（「④曲げ靱性試験（うき・はく離の発見）」の脚注参照）（図 1）。

手順 2：載荷板に載荷する。なお、載荷は変位制御により繰り返し漸増載荷とする（図 2）。

試験中は、カメラにより新技術の表面を撮影する。

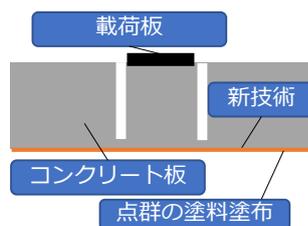


図 1 供試体

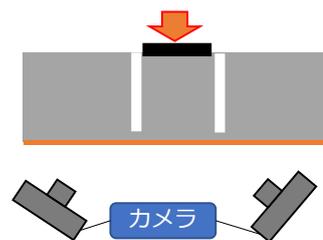


図 2 載荷状況

(2) 評価方法

どの程度のひずみでひび割れが発生するかを新技術がない状態で確認し、同程度のひずみにおいて新技術によるうき・はく離の発見が可能であるかを確認する。