

NDIS 意見受付

NDIS3440-1 コンクリートの非破壊試験－水分浸透抵抗性試験 第1部：一般通則
原案作成委員会

この NDIS は「日本非破壊検査協会規格（NDIS）制定等に関する規則」に基づき関係者に NDIS の
制定前の意見提出期間を設けるために掲載するものです。

意見は規格原案決定の際の参考として取り扱いさせていただきます。

掲載されている NDIS についての意見提出は次に示すメールアドレスまでお願いいたします。

意見受付締切日：2023 年 4 月 14 日（金）

意見提出先：Email：bsn@jsndi.or.jp

目次

	ページ
1. 適用範囲	-1-
2. 引用規格	-1-
3. 用語及び定義	-1-
3.1 表面吸水試験	-1-
3.2 表面透水試験	-1-
3.3 散水試験	-1-
3.4 定期点検（水分浸透抵抗性試験装置の一）	-1-
3.5 日常点検（水分浸透抵抗性試験装置の一）	-1-
4. 試験技術者	-2-
5. 試験方法	-2-
5.1 表面吸水試験方法	-2-
5.2 表面透水試験方法	-2-
5.3 散水試験方法	-2-
5.4 試験方法の特徴と選択	-2-
6. 試験装置の点検	-2-
6.1 定期点検	-2-
6.2 日常点検	-3-
解説	-4-

日本非破壊検査協会規格

NDIS 3440-1 : 202X

コンクリートの非破壊試験－水分浸透抵抗性試験

第 1 部：一般通則

Non-destructive testing of concrete－Resistance against water penetration
Part 1 : General principles

1 適用範囲

この規格は、コンクリートの表面で行う水分浸透抵抗性試験に関する一般事項について規定する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS A 0203	コンクリート用語
NDIS 3440-2	コンクリートの非破壊試験－水分浸透抵抗性試験 第 2 部：表面吸水試験方法
NDIS 3440-3	コンクリートの非破壊試験－水分浸透抵抗性試験 第 3 部：表面透水試験方法
NDIS 3440-4	コンクリートの非破壊試験－水分浸透抵抗性試験 第 4 部：散水試験方法

3 用語及び定義

この規格に用いる主な用語の定義は、**JIS A 0203**における用語及び定義によるほか、次による。

3.1

表面吸水試験

コンクリート表層部の水分浸透抵抗性を評価することを目的とした、コンクリート表面に設置したチャンバーに注水することによる水分浸透量の測定

3.2

表面透水試験

コンクリート表層部の水分浸透抵抗性を評価することを目的とした、コンクリート表面に設置した二重チャンバーに注水後に加圧することによる水分浸透量の測定

3.3

散水試験

コンクリート表層部の水分浸透抵抗性を評価することを目的とした、コンクリート表面に散水することによる水分の滞留又は浸透の程度の測定

3.4

定期点検（水分浸透抵抗性試験装置の一）

31 試験装置の機能・性能が維持されていることの定期的な確認

32 3.5

33 日常点検（水分浸透抵抗性試験装置の一）

34 試験装置が正常であることの試験前の確認

35 4 試験技術者

36 この規格を適用して試験を行う技術者は、試験方法の原理及び試験装置、並びにコンクリートに関する基
37 礎知識をもち、試験目的に応じて試験方法を適切に選択できる者とする。

38

39 5 試験方法

40 水分浸透抵抗性試験は、表面吸水試験、表面透水試験、散水試験による方法を対象とする。

41 5.1 表面吸水試験方法

42 表面吸水試験は、NDIS 3440-2による。

43 5.2 表面透水試験方法

44 表面透水試験は、NDIS 3440-3による。

45 5.3 散水試験方法

46 散水試験は、NDIS 3440-4による。

47 5.4 試験方法の特徴と選択

48 試験方法の特徴を表1に示す。この表を参考に、試験方法を選択する。

49

50

表1 水分浸透抵抗性試験方法の特徴

区分	表面吸水試験方法 (NDIS 3440-2)	表面透水試験方法 (NDIS 3440-3)	散水試験方法 (NDIS 3440-4)
試験目的	雨水のような水掛かりに対 する水分浸透抵抗性を評価 するために、コンクリート 表面に設置したチャンバー に注水することによる水分 浸透量を測定する	水圧の作用下での水分浸透 抵抗性（水密性）などを評 価するために、コンクリート 表面に設置した二重チャン バーに注水後に加圧する ことによる水分浸透量を測 定する	雨水のような水掛かりに対 する水分浸透抵抗性を評価 するために、コンクリート 表面に散水することによる 水分の滞留又は浸透の程度 を測定する
吸水・透水	低い水圧の作用下での吸水	加圧による透水	散水による吸水
試験箇所	構造物の上面・側面・下面	構造物の上面・側面・下面	構造物の上面・側面・下面
水圧（水位） の有無・程度	低い水圧（水位）での加圧	高い水圧での加圧	表面付着（水圧なし）
測定中の水圧 （水位）の変 化	変水圧（変水位）	定水圧	変化なし
試験項目	水分浸透量（吸水量） 単位水分浸透量	水分浸透量（透水量）	側面：流下時散水回数 上面・下面：光沢保持時間

51

52 6 試験装置の点検

53 6.1 定期点検

54 定期点検の目的、時期、実施者、実施方法及び調整は、次による。

55 a) 定期点検の目的

56 定期点検の目的は、試験装置の校正及びそのほかの機能・性能を確認することである。

57 **b) 定期点検の時期**

58 定期点検は、1年ごとの実施を基本とし、日常点検時に不具合が認められた時において実施する。

59 **c) 定期点検の実施者**

60 定期点検は、試験装置の製造者又はその代理者が実施する。

61 **d) 定期点検の方法**

62 定期点検では、各試験方法の規格が定める方法を用いて機能・性能を確認する。

63 **e) 試験装置の調整**

64 定期点検、又は不具合発生時において機能及び性能を満足していない場合は、試験装置の調整を行う。

65

66 **6.2 日常点検**

67 日常点検の目的、時期、実施者、実施方法は、次による。

68 **a) 日常点検の目的**

69 日常点検の目的は、試験装置が正常であることを確認することである。

70 **b) 日常点検の時期**

71 日常点検は、試験開始前、必要に応じて試験の途中及び試験終了時に行う。

72 **c) 日常点検の実施者**

73 日常点検は、試験技術者が行う。

74 **d) 日常点検の方法**

75 日常点検は、各試験方法の規格が定める方法により実施する。

76

日本非破壊検査協会規格

NDIS 3440-1 : 202X

コンクリートの非破壊試験—水分浸透抵抗性試験

第1部：一般通則

解 説

この解説は、本体に規定した事柄、及びこれに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、一般社団法人日本非破壊検査協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問合せ先は、一般社団法人日本非破壊検査協会である。

1 制定の趣旨及び経緯

近年、サステナブルな循環型社会の実現を目的として、コンクリート構造物の耐久設計を適切に行い、施工時にコンクリート構造物の品質を確保することの重要性や、既設の構造物に対して適切な維持保全を行うことで長寿命化を図ることの重要性への認識が高まってきている[1],[2]。これまで、コンクリート構造物の耐力や耐久性が確保されていることを確かめるための方法として、非破壊試験が数多く提案されてきた。例えば、コンクリートの強度特性を推定するための反発度試験、弾性波試験、機械インピーダンス試験などが、またコンクリートの表層の緻密度を測るための水分浸透抵抗性試験や透気試験などが挙げられ、これらの研究開発が精力的に行われてきている。

コンクリート構造物の維持管理においては、水が掛かる場合に、塩害等の鋼材腐食、凍害、アルカリシリカ反応、化学的侵食等の“水が関与する劣化”が進行しやすくなることが確認されている[3]。このため、屋外の水掛かりがあるコンクリート構造物においては、水の浸透に対する水分浸透抵抗性や水密性の非破壊検査法の確立が待望されている。コンクリートの水分浸透抵抗性試験については、近年、国内外において研究が盛んとなり、特に原位置において適用が可能な完全非破壊で水分浸透抵抗性を計測する試験方法に関する研究成果が多数報告されている。土木学会のコンクリート標準示方書〔設計編（2017年制定）〕[3]では、鋼材腐食の耐久性照査において、「短期の水掛かりを受けるコンクリート中の水分浸透速度係数試験方法（案）（JSCE-G 582-2018）」が用いられることとなり、非破壊試験で水分浸透抵抗性を計測するニーズがさらに高まってきていると言える。一方、水密性に対する照査は、ダルシー則を用いて透水係数を水セメント比から求める関係式が示され、その透水係数によって求めた透水量によって行うと規定されており、透水係数を求める透水試験については、米国開拓局の方法（アウトプット法）またはDIN 1048の方法（インプット法）で行ってよいとされている。また、非破壊試験で透水係数（透水量）を計測する手法が確立できれば、施工段階での水密性、耐久性の品質管理に活用することが可能である。国土交通省東北地方整備局により通知されている「コンクリート構造物の品質確保の手引き（案）（橋脚、橋台、管渠、擁壁編）」および「コンクリート構造物の品質確保の手引き（案）（トンネル覆工コンクリート編）」[4]においては、建設時の養生によるコンクリートの緻密性の評価方法に表層透気試験と表面吸水試験が導入され、品質確保の試行工事において試

109 行されている。しかし、国内では、非破壊でのコンクリートの水分浸透抵抗性や水密性（透水試験法）に関
110 する試験規格は未だ制定されていない。

111 このように、コンクリート構造物の表層品質の評価方法としての水分浸透抵抗性を計測する試験方法への
112 ニーズが高まる状況を背景として、主に国内で検討が進められてきた各種の水分浸透抵抗性を計測する試験
113 方法について、実用に資する規格を制定するための基礎的データの収集を目的として、（一社）日本非破壊
114 検査協会において、2016年9月に表層透水性・吸水性試験方法研究委員会を組織し、対象とする試験方法に
115 関して検討を重ねた。その成果を踏まえ、2020年4月～2021年3月の期間において、標準化委員会 RC 専門
116 別委員会の下に NDIS 原案作成準備 WG を設置し、規格原案の基礎資料となる検討を行った。その後、2021
117 年9月から“コンクリートの水分浸透抵抗性試験方法”原案作成委員会を設置して規格原案に関する審議を
118 重ねることによって、この規格群を制定するに至った。

119 2 審議中に特に問題となった事項

120 2.1 制定した試験方法

121 この規格群で制定した水分浸透抵抗性試験方法は、主に国内において検討が進められてきた“表面吸水試
122 験”、“表面透水試験”及び“散水試験”であり、原位置での試験として簡易・簡便に実施できる方法である
123 ことを前提条件にして選定した。

124 “表面吸水試験”は、初期水頭を与え吸水を主たる駆動力とする吸水試験であり、様々な試験方法が提案
125 され、試験装置は市販化されており、国内外において研究成果及び使用実績の報告例も多い。

126 “表面透水試験”は、注水し初期水頭を与え吸水後に加圧し透水を主たる駆動力とする透水試験であり、
127 国内において二重チャンバーによる試験方法が提案され、試験装置は市販化されており、研究成果及び使用
128 実績の報告例も多い。

129 “散水試験”は、鉛直又は水平なコンクリート表面に一定量の水を散布して、水分の滞留又は浸透の状況
130 を目視などで確認する方法であり、試験装置は市販化されているものもある。

131 2.2 品質の評価指標

132 この規格群で制定した試験方法は、コンクリートの水分浸透抵抗性を評価するために用いるものである。
133 試験によって得られた結果を用いて水分浸透抵抗性を評価することになるが、報告されている研究成果等で
134 提案・使用されている評価指標を、どの程度までこの規格群に含めるかについて慎重に議論した。

135 表面吸水試験と表面透水試験については、水分浸透量を主たる試験結果としたが、水分浸透抵抗性を評価
136 するためには、試験から得られた水分浸透量を用いて適切な評価指標に変換する必要がある。各試験方法を
137 用いた水分浸透抵抗性の評価指標は今後も様々なものが提案される可能性があるし、評価指標の算定には仮
138 定を置く場合も多い。そのため、この規格群においては、具体的な評価指標については、参考情報を解説に
139 記載するに留めることを基本方針とした。

140 3 規定項目の内容

141 3.1 適用範囲（箇条 1）

142 この規格は、コンクリートの表面で行う水分浸透抵抗性を測定するための試験方法に関する一般事項につ
143 いて規定した。

144 水分浸透抵抗性を測定する試験方法には、コアを採取して実施したり、ドリルで削孔して実施するものな
145 ども存在するが、この規格では現地で実施できるようにコンクリートの表面で非破壊で行うことができる 3
146 種類のものを対象とした。

147 対象とした3種類の試験方法の特徴を整理し、試験方法が選択しやすいようにした。

148 また、試験が精度良く実施できるように、試験装置の定期点検及び日常点検の一般項目についても規定し
149 た。

150 3.2 引用規格（箇条2）

151 この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する規格を挙げた。箇条5 試験方法で挙
152 げた試験は **NDIS 3440-2**、**NDIS 3440-3** 及び **NDIS 3440-4** を引用する。

153 3.3 用語の定義（箇条3）

154 用語の定義では、各水分浸透抵抗性試験方法について定義した。表面吸水試験は、チャンバーを介してコ
155 ンクリートの表面から浸透した水の体積を計測する試験であり、初期水頭を与え、吸水を主たる駆動力とす
156 る吸水試験である。表面透水試験は、コンクリート表面に二重チャンバーを密着・真空吸着後に、注水し加
157 圧することによって浸透した水の体積（透水量）を計測する試験であり、初期水頭を与えて飽和度を高めた
158 のちに、加圧を主たる駆動力とする透水試験である。散水試験は、鉛直又は水平なコンクリート表面に一定
159 量の水を散布して、水分の滞留又は浸透の状況を目視などで確認する方法である。

160 規格として制定した3つの試験方法は、いずれも水分浸透抵抗性を評価するためのものであるが、水分浸
161 透量そのものを計測する手法で水圧が変化するもの（表面吸水試験）と水圧が一定のもの（表面透水試験）、
162 水分浸透量を測定しない散水試験で特徴が異なるため、3つの試験方法を定義した。

163 3.4 試験技術者（箇条4）

164 この規格を適用して試験を行う技術者は、“試験方法の原理及び試験装置、並びにコンクリートに関する
165 基礎知識をもち、試験目的に応じて試験方法を適切に選択できる者”を前提とした。コンクリートの水分浸
166 透抵抗性について一般的な知識をもち、試験方法の原理及び試験装置の適切な操作方法を理解しており、か
167 っコンクリートの材料及び施工に関する一般的な知識をもつ者が望ましい。このうち、コンクリートに関し
168 て基礎知識をもつ技術者については、技術士（建設部門）、一級土木施工管理技士、一級建築施工管理技
169 士、（公社）コンクリート工学会のコンクリート診断士、コンクリート主任技士、コンクリート技士などの
170 資格を保有する者であることが望ましい。

171 3.5 試験装置の点検（箇条6）

172 この規格では、測定精度を担保するために実施する“定期点検”，日常的に実施する“日常点検”をそれ
173 ぞれ行うこととしている。定期点検は、試験装置の使用頻度を考慮して試験技術者が定めた期間ごとに、試
174 験装置の製造者又はその代理者が、各試験方法規格に定められた方法により行うこととしている。試験時期
175 は、試験技術者の責任において過去に遡って試験装置の測定精度が担保できる期間とすることが望ましく、
176 あまり長くならないようにするのがよい。また、定期点検には機器の校正が含まれるため、試験装置の製造
177 者又はその代理者に依頼して行うこととした。

178 4 懸案事項

179 この規格群では、国内においてこれまで検討が進められてきた“表面吸水試験”，“表面透水試験”及び
180 “散水試験”について試験方法の規格を制定した。これら試験方法以外にも、計測原理の異なる透水試験、
181 ドリル削孔法などの試験方法について検討を行った。これらの試験方法は、今後の研究の進展、実績などを
182 踏まえ、この規格の次回改正において追加する試験方法として検討する事項となる。

184 【参考文献】

- 185 [1] RILEM Report 40 : Non-Destructive Evaluation of the Penetrability and Thickness of the Concrete Cover, State of the
186 Art Report of RILEM Technical Committee TC 189-NEC "Non-Destructive Evaluation of the Concrete Cover",
187 Edited by R.Torrent and L.Fernandez Luco., 2007.
- 188 [2]土木学会：構造物表層のコンクリート品質と耐久性能検証システム研究小委員会（JSCE335 委員会）第 2
189 期成果報告書及びシンポジウム講演概要集，2012.
- 190 [3]土木学会：コンクリート標準示方書 [設計編（2017 年制定）]・[施工編（2017 年制定）]・[維持管理編
191 （2018 年制定）] 2018.
- 192 [4] 国土交通省東北地方整備局（<http://www.thr.mlit.go.jp/road/sesaku/index.html>）
193