

# NDIS 意見受付

NDIS3419 ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の中性化深さ試験方法  
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：2022 年 10 月 7 日（金）

意見提出先：Email：bsn@jsndi.or.jp

---

## 目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 一般事項	2
4.1 試験技術者	2
4.2 事前調査	2
5 試験器具及び試薬	2
5.1 試験器具	2
5.2 試薬	2
6 試験方法	2
6.1 試験時の明るさと照明方法	3
6.2 試験箇所	3
6.3 試験操作	3
7 試験結果の算出	3
7.1 1 試験箇所当たり 3 孔の場合	3
7.2 1 試験箇所当たり 1 孔の場合	3
8 修復	3
9 報告	4
9.1 必ず報告する事項	4
9.2 必要に応じて報告する事項	4

## まえがき

この規格は、日本非破壊検査協会規格（NDIS）制定などに関する規則に基づき、標準化委員会の審議を経て、(一社)日本非破壊検査協会が制定した規格である。この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。(一社)日本非破壊検査協会は、このような特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に関わる確認について、責任はもたない。

この規格を適用する責任は、この規格の使用者に帰する。また、規格を適用した場合に生じるかもしれない安全上又は衛生上の諸問題に関しては、この規格の適用範囲外である。この規格の適用に際して、安全上又は衛生上の規定が必要な場合は、この規格の使用者の責任で、安全又は衛生に関する、規格又は指針などを併用しなければならない。

1 日本日本非破壊検査協会  
2 NDIS 3419 : 20XX

3 ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の  
4 中性化深さ試験方法

5 Method of test for neutralization depth of concrete in structures with drilling powder  
6

7 序文

8 この規格は、1999年に制定され、試験方法は各方面に普及してきた。今回、試験操作がより明確になる  
9 ように、また、表面仕上げ材がある場合の対応方法及び極表層の削孔粉の変色対応方法などについて規定  
10 した。

11 1 適用範囲

12 この規格は、コンクリート構造物の中性化深さをコンクリート削孔粉を用いて試験する方法に適用する。  
13 試験箇所は、構造体の壁面、柱の側面、はり・スラブの側面及び底面などとする。ただし、再生骨材を使  
14 用したコンクリート構造物には適用しない。

15 2 引用規格

16 次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項  
17 を構成している。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

18	<b>JIS A 0203</b>	コンクリート用語
19	<b>JIS B 7507</b>	製品の幾何特性仕様（GPS）—寸法測定機—ノギス
20	<b>JIS C 9745-2-1</b>	手持ち形電動工具—安全性—第2-1部：ドリル及び振動ドリルの個別要求事項
21	<b>JIS K 8001</b>	試薬試験方法通則
22	<b>JIS K 8102</b>	エタノール（95）（試薬）
23	<b>JIS K 8799</b>	フェノールフタレイン（試薬）
24	<b>JIS P 3801</b>	ろ紙（化学分析用）
25	<b>JIS Z 2300</b>	非破壊試験用語
26	<b>NDIS 3413</b>	非破壊試験技術者の視力、色覚及び聴力の試験方法

27 3 用語及び定義

28 この規格で用いる主な用語の定義は、**JIS Z 2300** 及び **JIS A 0203** によるほか、次による。

29 3.1

30 ドリル削孔粉

31 振動ドリルを用い、コンクリートに直径 10 mm 程度の孔を削孔した時に生じる粉。

### 32 3.2

#### 33 中性化深さ

34 ドリル削孔粉が試験紙に触れてはじめて赤紫色に変色するところまでのコンクリート表面からの深さ。

## 35 4 一般事項

### 36 4.1 試験技術者

37 中性化深さ試験技術者（以下、技術者という）は、次の条件を満足する者とする。

- 38 a) 赤紫色が判別可能な者とする。色覚の試験方法は、**NDIS 3413** による。
- 39 b) 技術者は、コンクリート構造物及びその劣化に関する知識を十分にもっている者とする。

### 40 4.2 事前調査

41 必要に応じて次の事項を中性化深さ試験の前に調査する。

- 42 a) **構造物の概要** 所在地、竣工年、増改築の有無及び経緯、構造物の規模（建築面積、床面積、階数）、
- 43 構造物の用途、履歴及び周囲の構造物、周囲の環境条件など（外壁の場合は試験面の方位など）。
- 44 b) **コンクリート** セメントの種類、粗骨材の最大寸法、調（配）合など。
- 45 c) **試験箇所** 構造物の立地条件（屋内又は屋外）。屋外の場合、雨水の直接の影響の有無。
- 46 d) **仕上げ材及び補修材** 仕上げ材、補修材などの有無。仕上げ材などがある場合は、その種類、厚さ、
- 47 経過年数並びにひび割れ及び／又は浮きの有無の程度。
- 48 e) **その他** 中性化深さ試験に必要な事項。

## 49 5 試験器具及び試薬

### 50 5.1 試験器具

51 試験器具は、次による。

- 52 a) **振動ドリル** **JIS C 9745-2-1** に規定する振動ドリル又はこれに準じるもの。
- 53 b) **ドリルの刃** コンクリート用とし、直径 10 mm のもの。
- 54 c) **ノギス** **JIS B 7507** に規定する深さ測定用のデプスバーを備えた M 形ノギスとする。
- 55 d) **ろ紙** **JIS P 3801** に規定するろ紙とし、直径が 185 mm 程度のもの。

### 56 5.2 試薬

57 試薬は、**JIS K 8001** の**附属書 JA.5**（指示薬）試験用溶液類の調製方法に規定するフェノールフタレイン

58 溶液又はこれと同等の性能をもつ試薬とする。

59 **JIS K 8001** の**附属書 JA.5**（指示薬）に規定するフェノールフタレイン溶液は、フェノールフタレイン

60（**JIS K 8799**）1.0 g をエタノール（95）（**JIS K 8102**）90 ml に溶かし、水で 100 ml に調製したものである。

## 61 6 試験方法

## 62 6.1 試験時の明るさと照明方法

63 フェノールフタレイン溶液によってドリル削孔粉の呈色を判断するためには、適切な明るさを確保しな  
64 ければならない。試験時に照度や視程が不十分で、フェノールフタレイン溶液の呈色反応が確認できない  
65 場合、又は照明によって呈色の判定を誤る可能性があるとして判断した場合は、呈色の判定ができるよう適切  
66 な照明を行う。

## 67 6.2 試験箇所

68 試験箇所は、次による。

- 69 a) 試験箇所は依頼者と協議して設定するが、削孔数は、1 試験箇所当たり 3 孔を標準とする。  
70 ただし、中性化深さの分布を求めることを目的とするなどの場合は、1 孔としてもよい。  
71 b) 1 試験箇所当たり 3 孔とする場合は、相互に 3 cm 程度離れた位置を削孔する。

## 72 6.3 試験操作

- 73 a) 削孔は仕上げ材などがあり、コンクリートの中性化深さが明確に判定できない場合は、あらかじめそ  
74 れらを剥がし、コンクリート表面から行う。ただし、コンクリートの中性化深さが明確に判定できれ  
75 ば、仕上げ材などの表面から削孔してもよい。  
76 b) 試験紙は、ろ紙に噴霧器などを用いて試薬（フェノールフタレイン溶液）を噴霧し吸収させたものと  
77 する。なお、試験紙は、試薬を十分湿潤させた状態で試験に使用する。  
78 c) 試験操作は 2 人の技術者によって行うとよい。1 人の技術者は、振動ドリルをコンクリート表面に垂  
79 直に保持し、ゆっくり削孔する。もう 1 人の技術者は、削孔開始前に、試験紙をドリル削孔粉が落下  
80 する位置に保持し、落下したドリル削孔粉が試験紙の一部に集積しないように試験紙をゆっくり回  
81 転させる。落下したドリル削孔粉が試験紙に触れてはじめて赤紫色に変色したとき、直ちに削孔を停  
82 止する。ごくまれに、コンクリート表面のドリル削孔粉によって赤紫色に変色する場合がある。この  
83 場合は、コンクリート表面の付着物や析出物の影響が考えられるため、このことを記録して更に削孔  
84 を継続し、再度赤紫色に変色した孔の深さを測定値（中性化深さ）とする。  
85 d) ドリルの刃を孔から抜き取る。ドリル削孔粉を用いた中性化深さは、ノギスのデプスバーを用いて孔  
86 の深さを mm 単位で小数点以下 1 桁まで測定する。

## 87 7 試験結果の算出

### 88 7.1 1 試験箇所当たり 3 孔の場合

89 中性化深さは、削孔 3 孔の測定値の平均値とし、小数点以下を四捨五入し整数に丸める。  
90 なお、試験報告書には、削孔 3 孔の測定値及び平均値を記載する。

### 91 7.2 1 試験箇所当たり 1 孔の場合

92 中性化深さは、小数点以下を四捨五入し整数に丸める。

## 93 8 修復

94 削孔した孔は、試験終了後にセメントペースト、モルタル又はコーキング材を充填して修復する。

95 **9 報告**

96 報告書には、次の事項のうち必要なものを記載する。  
97 なお、報告書は必要な期間保存しなければならない。

98 **9.1 必ず報告する事項**

- 99 a) 構造物の名称及び所在地  
100 b) 構造物の概要（竣工年・仕上材の改修履歴など）  
101 c) 試験技術者名  
102 d) 試験日及び天候  
103 e) 試薬、測定器具  
104 f) 試験面の概要（屋内、屋外、方位、仕上げ材及び補修材の有無、雨掛かりの有無、ひび割れ及び浮きの有無など）  
105  
106 g) 試験箇所的位置（試験位置など）  
107 h) 試験結果（測定値、平均値）

108 **9.2 必要に応じて報告する事項**

- 109 a) コンクリートの種別（粗骨材の種類、最大粗骨材寸法、セメントの種類など）  
110 b) 試験面の概要（仕上げ材及び補修材の種類・厚さなど）  
111 c) 試験箇所周辺の温度・湿度、炭酸ガス濃度など  
112 d) 内部が中性化しているにもかかわらず、表面のドリル削孔粉が呈色する現象の有無

# ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の中性化深さ試験方法 解説

この解説は、規格に規定・記載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、日本非破壊検査協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は日本非破壊検査協会である。

## 1 今回の改正までの経緯

コンクリートの中性化深さに関する試験方法は、**JISA 1152**（コンクリートの中性化深さの測定方法）にも規定されているが、**JIS**による方法は、コンクリート構造物から採取したコア供試体、又は、はつり面を試験対象としているため、構造物の耐力、耐久性への影響が懸念され、試験箇所が限定される。また、試験に要する時間も長くかかり、試験費用及び試験箇所の補修に関わる費用も高額になる。これに対し、この規格に規定された試験方法は、試験箇所に関する制約が少なく、試験方法が簡便であり、かつ、試験結果の信頼性も比較的高いのが特徴であり、試験箇所の補修も容易であるためコンクリート及びコンクリート構造物の中性化深さを非破壊試験によって測定する方法として 1999 年に制定され、その後、2011 年に改正が行われた。

2011 年の改正では、試験方法について、試験操作がより明確になるように、試験対象箇所に関する規定を改正した。また、コンクリート表面に仕上げ材などがある場合の対応方法及びコンクリートの表面のドリル削孔粉によって、はじめて赤紫色に変色した場合の対応方法などについて具体的に規定した。試験結果の評価については、従来採用していた平均値からの偏差による対応を全面的に見直した。

## 2 今回の改正の趣旨

この規格は 1999 年の規格制定後、特定箇所の中性化深さを求める場合だけでなく、コンクリート構造物全体の中性化深さの分布状況を把握する際の試験方法として広く利用されるようになった。その後、2011 年に試験方法の操作の明確化、試験対象箇所に関する規定、コンクリート表面に仕上げがある場合の対応方法及びコンクリート表面のドリル削孔粉の呈色反応、試験結果の評価について見直しを行った。

今回の改正では、2011 年改正以降に、技術者及び関係者からの指摘として試験技術者に関する記載、測定するノギスに関する規定、ドリル削孔時における赤紫色に変化する場合に関連してドリル法による中性化深さの定義したこと、試験結果の算出に関して測定結果の有効桁数の変更、報告事項に関して **JIS** の表現に併せた記載方法について見直すこととした。なお、規格の書式については、**JIS Z 8301**（規格票の様式及び作成方法）の改正に伴い、旧規格の注及び注記に記載していた、要求事項、推奨事項又は許容事項については本体に記載した。

## 146 3 審議中に特に問題となった事項

## 147 3.1 試験技術者

148 試験技術者について、旧規格（2011年版）には、中性化深さ試験技術者は、“紅色についての色覚が正常  
149 なものとする。”とあるが、表現が強いと再考した方がよいとの意見があり、修正の有無に関して審議と  
150 なった。

151 “紅色についての色覚が正常なものとする。”とあるが、表現が強いと再考した方がよいことから“赤  
152 紫色が判別可能な者とする”に変更することとした。

## 153 3.2 試験用具

154 ノギスについて、旧規格では最大測定長が150mm又は200mmのものとしてされているが、最大測定長200mm  
155 以上のものについても使用を認めるか審議となった。

156 本規格で規定しているノギスは、JIS B 7597に規定されるM型ノギスであり、最大測定長は、実用性を  
157 考慮して150mm又は200mmに限定されていたが、最大測定長200mmと300mmノギスのデプスバー先端  
158 形状を比較したところ、断面寸法が0.1mm～0.2mm程度しか変わらないことから、中性化深さ測定上影響  
159 ないと判断し、ノギスの最大測定長の規定は削除した。さらに、報告する事項には、ノギスの種類を記載  
160 することとした。

## 161 3.3 試験操作

162 試験方法の操作では、“落下したドリル削孔粉が試験紙に触れて赤紫色に変色したとき、直ちに削孔を停  
163 止する。”とあるが、試験紙に削孔粉が触れた際に赤紫色しているかが不明瞭な場合や、試験紙に触れた際  
164 にはすぐに赤紫色に呈色していないが、時間が経過したのちに発色する場合があります、その判断方法に関し  
165 て審議された。

166 この試験では、ドリル削孔過程で“はじめて赤紫色に変化する時”を、中性化している層と中性化して  
167 いない層の境界に達した時としている。本規格による中性化深さは、フェノールフタレイン溶液による発  
168 色が遅れる曖昧な層は中性化しているものとみなし、ドリル削孔時にドリル先端から時間をおかず濾紙上  
169 に落ちた粉が速やかに明解に“赤紫色に変化する時”のドリルの先端の深さとした。

## 170 3.4 試験結果の算出

171 中性化深さの計算は、旧規格では“削孔3孔の測定値の平均値とし、四捨五入をして小数点以下を1桁  
172 に丸める。”となっていた。しかし、小数点以下1桁の精度が保証されているか審議された。

173 審議の結果、赤紫色への呈色反応が得られるまでの誤差などを考慮し、試験結果の算出は、削孔3孔の  
174 測定値の平均値とし、小数点以下を四捨五入して丸めることにした。また、試験孔が1孔の場合におい  
175 ても、削孔1孔の測定値の小数点以下を四捨五入して丸めることにした。

## 176 3.5 報告に関する事項

177 報告に関する事項について、JIS A 1152と比べ記載が簡素であり、報告事項の記載内容について審議し  
178 た。

179 結果、JIS A 1152を参考としながらも本規格はテストピースを対象としているのではなく、実構造物を  
180 想定しているため、必ず報告する事項及び必要に応じて報告する事項の二つの項目に分けることとした。

181 仕上げ材及び補修材については、仕上げ材及び補修材の有無に関しては必ず記載する事項に、仕上げ材の  
182 種類及び厚さに関しては必要に応じて記載する事項にすることとした。

#### 183 4 主な改正点

184 主な改正点は、次のとおりである。

185 a) 引用規格（箇条 2） 本体の改正に伴い不要となった規格を削除するとともに、引用する規格を最新  
186 版に改正した。

187 b) 試験技術者（箇条 4） 試験技術者の色覚について、赤紫色の判別が可能であればよしとし、表現を改  
188 めた。

189 c) 試験用具及び試薬（箇条 5）

190 1) ノギス（5.1 C） JIS B 7507 に規定される M 型ノギスに限定し、最大測定長を削除した。

191 2) 試薬（5.2） 試験液は試薬に統一した。エタノールについては（95）及び（99.5）について、使用可  
192 とした。

193 d) 試験方法（箇条 6） 旧規格では、注記として記載していた“仕上げ材の剥離”，“試験操作人数”及び  
194 “コンクリート表面の削孔粉による変色”を本文へ移動した。

195 e) 試験結果の算出（箇条 7）

196 1) 削孔 3 孔の場合、測定値の平均値とし、測定値の小数点以下を四捨五入し整数に丸めることとした。

197 2) 削孔 1 孔の場合、測定値の小数点以下を四捨五入し整数に丸めることとした。

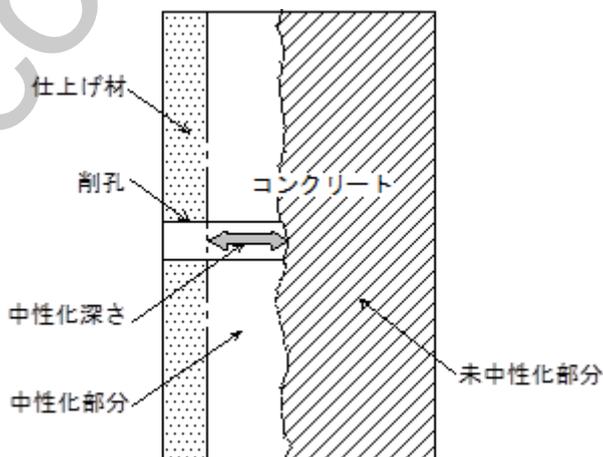
198 f) 報告（箇条 9） 必ず報告する事項及び必要に応じて報告する事項に分け、仕上げ材及び補修材につ  
199 いては、仕上げ材及び補修材の有無に関しては必ず記載する事項に、仕上げ材の種類及び厚さに関し  
200 ては必要に応じて記載する事項にすることとした。

#### 201 5 構成要素について

##### 202 5.1 用語の定義（本体の箇条 3）

203 “コンクリートの中性化深さ”について、この試験方法における“中性化深さ”の定義は、解説図 1 に  
204 示すように、仕上げ材を除く、コンクリート表面から中性化部分の最深部までの深さである。

205



206 解説図 1—中性化深さの定義

207

**208 5.2 試験技術者（本体の 4.1）**

- 209 a) フェノールフタレインエタノール溶液の呈色を判断するために必要な色覚に関する規定を設けた。
- 210 b) 中性化深さは、試験個所及び試験箇所の諸条件によって大きく異なる。したがって、これらに対応す  
211 るため、試験技術者は、コンクリート及びその中性化に関する基礎知識を有している必要がある。具  
212 体的には、2名の試験技術者のうち少なくとも1名は、（公社）日本コンクリート工学会の“コンクリ  
213 ート技士”又は（公社）ロングライフビル推進協会の“ビルディングドクター”などの関連資格をも  
214 つ者が望ましい。

**215 5.3 事前調査（本体の 4.2）**

216 旧規格では、事前調査として、“原則として”構造物や試験箇所の詳細を事前に調査することが規定され  
217 ている。しかし、現地での試験だけを請け負う場合があるため、“原則として”を“必要に応じて”と改正  
218 した。また、旧規格では“仕上げ材”に限定しているが、同様な材料として“補修材”があるため、両者  
219 を含めた記述に改正した。

220 コンクリートの中性化深さ及び中性化の進行速度は、コンクリートの種類及び品質の他、構造物の条件  
221 及び、周密の環境条件などによって大きく異なる。種々の要因がコンクリートの中性化に及ぼす影響を項  
222 目別に次に示す。

**223 5.3.1 構造物の条件・試験箇所**

- 224 a) コンクリートの経過年数が長いほど、中性化深さは大きくなる。
- 225 b) 住宅、事務所など人間が出入りする構造物では、屋外よりも屋内のほうが二酸化炭素の濃度が高いた  
226 め、中性化の進行が速い。
- 227 c) 雨水が直接かかる場所は、日常的に含水率が高いため、中性化の進行が遅い。
- 228 d) 中性化深さは、コンクリートの高さ方向の影響を受け、一般に、低い位置よりも高い位置のほうが、  
229 中性化の進行が速い。
- 230 e) 屋外では、地表面から 20~30 cm 以下のところは、跳ね返り水及び毛細吸上げ水によって含水率が高  
231 くなるため、中性化の進行が遅い。したがって、試験を実施する際、高さの指定がない場合は、地表  
232 面から 1m 程度のところを試験箇所とすることが望ましい。

**233 5.3.2 コンクリートの諸条件**

- 234 a) コンクリートの水セメント比が大きいくほど、中性化の進行は速い。
- 235 b) コンクリートの水湿養生が不足した場合、中性化の進行は速くなる。
- 236 c) 高炉セメント、フライアッシュセメントなど混合セメントを使用した場合、中性化の進行は速くなる。

**237 5.3.3 構造物の周囲の環境条件**

238 外壁の場合、一般に、コンクリートの含水率が低い西面及び南面は中性化の進行が速く、北面又は周囲  
239 に構造物、樹木などによって日射量が制限される面は、コンクリートの含水率が高く中性化の進行が遅い。

**240 5.3.4 仕上げ材**

- 241 a) モルタル仕上げの場合は、通常、仕上げモルタルが中性化したのち躯体コンクリートが中性化するが、  
242 モルタルに浮き・ひび割れ等の欠陥がある場合は、モルタルとコンクリートとの界面から中性化が進  
243 行する。

244 b) 打ち放しコンクリートで、ある程度年月が経過した後仕上げモルタル又は塗料、塗材を施工した場合、  
245 モルタルは全断面にわたって中性化していないが、躯体コンクリートが中性化していることもある。  
246 また、塗料及び塗材は健全であるが、躯体コンクリートが中性化している場合もある。

#### 247 5.4 試験用具（本体の 5.1）

248 a) 電気ドリルには振動式と回転式のものがあるが、電気ドリルは振動式を使用する。ドリルの刃の直径  
249 は、小さいほど構造物に与える影響は少ないが、骨材だけを削孔した場合、試験結果が大きくなるこ  
250 とがある。一方、削孔径が大きすぎると、構造物に及ぼす影響が大きく、多大な労力を必要とする。  
251 これらを考慮して、ドリルの刃の直径は 10 mm とした。

252 b) 削孔深さの測定は、ノギスのデプスバーを使用するため、JIS B 7507 に規定する M 形とした。また、  
253 旧規格では最大測定長は、実用性を考慮して 150 mm 又は 200 mm に限定していたが、最大測定長 200  
254 mm と 300 mm ノギスのデプスバー先端形状を比較したところ、断面寸法が 0.1 mm ～ 0.2 mm 程度しか変わ  
255 らないことから、中性化深さ測定上影響ないと判断し、ノギスの最大測定長の規定は削除した。

256 c) ろ紙は JIS P 3801 に規定する化学分析用のもので、種類は特に限定していないが、直径は実用性を考  
257 慮して 185 mm 程度とした。

258 e) 試験紙は、解説図 2 に示すように、噴霧器などを用いて試薬（フェノールフタレイン溶液）を噴霧し、  
259 十分湿潤させた状態で試験に使用しなければならない。

260 c) 試験紙は、湿潤状態で使用しなければならないが、旧規格の本体にはそのことが規定されていないた  
261 め、湿潤状態で使用することを明記した。

262



解説図 2－試験紙の作成方法

263

#### 264 5.5 試薬（本体の 5.2）

265 a) 試験液について、表現を試薬に統一した。

266 b) 試薬は、中性化試験方法に関する JISA 1152 に準拠した記述と同様とした。ただし、試験液（1%フェ  
267 ノールフタレインエタノール溶液）は、JIS A 8001 に従って 95%濃度のエタノールを用いて調製する  
268 こととした。しかし、入手可能なエタノールが濃度 99.5%の場合があり、濃度 99.5%のエタノールを

269 用いて試験液でも調整可能である。なお、フェノールフタレインは、保管・管理・取り扱いに注意す  
 270 る。

271 **5.6 試験時の明るさと照明方法（本体の 6.2）**

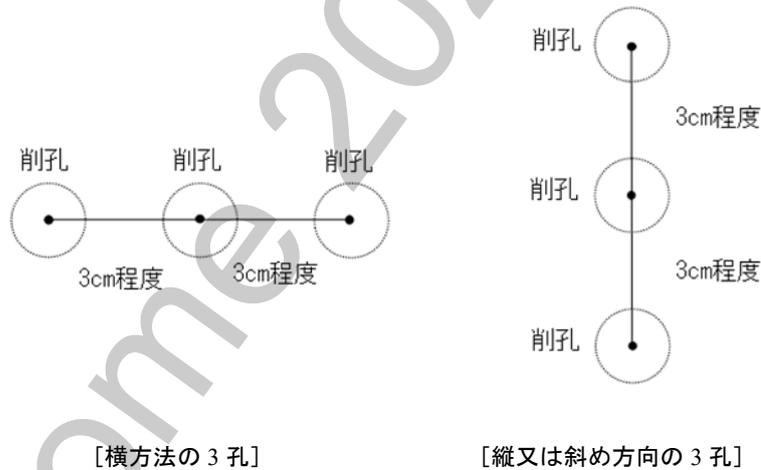
272 試験時の明るさは試験結果に大きな影響を及ぼす。したがって、夜間、雨天などのように、照度及び視  
 273 程が不十分な場合は試験を実施してはならない。やむを得ず試験を実施する場合は適切な照明を行う。試  
 274 験面及び試験紙への照明は、目視試験を妨げない方向から行い、必要に応じて、照明方法、採光方法、試  
 275 験面からの距離、観察方向などを明示する。

276 なお、昼間でも試験面及び試験紙の照度及び視程が不十分な場合は、同様な対策を講じなければなら  
 277 ない。

278 **5.7 試験箇所（本体の 6.2）**

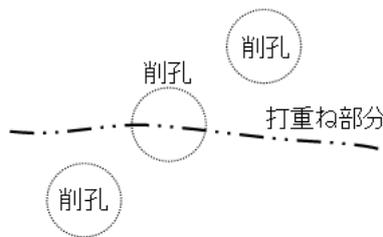
279 試験箇所は試験の目的などを考慮して依頼者と協議して定めるが、コンクリートの打重ね部分の上下で  
 280 は中性化深さが異なる可能性があるため、このことを十分考慮して試験箇所を選定することが重要である。  
 281 また、1 試験箇所当たりの削孔数は、平均的な値を求めるため 3 孔を標準とする。ただし、この試験方法  
 282 の特徴を活かし、中性化深さの分布を確認する場合は、削孔数を 1 孔としてもよい。1 試験箇所当たり 3 孔  
 283 とする場合、削孔位置は**解説図 2**に示すような位置関係（削孔は相互に 3 cm 程度離れた位置）が想定され  
 284 るが、打重ね部分については、**解説図 3**に示すように、打重ね部分をまたいで 3 孔を選定してはならない。

285



**解説図 3—試験箇所当たり 3 孔とする場合の削孔例（相互に 3cm 程度離れた位置）**

286



**解説図 4—試験箇所当たり 3 孔とする場合、削孔箇所として選定してはいけない例**

287

288 **5.8 試験操作（本体の 6.3）**

289 a) 測定面は、コンクリート表面とする。コンクリート表面に仕上げ材などがある場合、コンクリートの  
290 中性化深さが判定できれば、そのままの状態で行う。ただし、中性化深さが明確に判定できな  
291 い場合は、コンクリート面を露出させて試験を行う。

292 b) 試験は**解説図 5～解説図 7**に示す方法で行う。技術者 2 人の配置は、**解説図 5**に示すように、1 人は振  
293 動ドリルを測定面に垂直に保持して削孔し、もう 1 人は試験紙を用いてドリル削孔粉を受け止める。  
294 なお、試験紙を自動的に任意の速度で回転させる装置をドリル又は削孔の下に装着した場合は、1 人  
295 で試験を実施することが可能である。また、測定値の精度を高めるために、試験に先立ち、通常のド  
296 リル回転速度及び削孔速度で予備試験孔をあけ、おおよそその中性化深さを推定しておく。

297 c) 試験は、予備試験結果を参考にして、適当な深さまで通常のドリル回転速度及び削孔速度で削孔を進  
298 むる（この際は、必ずしもドリル削孔粉を試験紙に落とす必要はない。）。ただし、中性化深さは変  
299 動が大きいことを考慮する。その後、ドリルの電動スイッチの ON、OFF を繰り返しながら削孔速度  
300 を調整して、ドリル削孔粉によって、はじめて赤紫色に変化する時を注意深く観察すると試験精度が  
301 向上する。なお、通常のドリル回転速度及び削孔速度で削孔を継続しても、実用上は安全側の結果が  
302 得られるが、ドリル削孔粉が試験紙上ではじめて赤紫色に変化した時点を見極めることが重要である。

303 この試験では、ドリル削孔過程で“はじめて赤紫色に変化する時”を、中性化している層と中性化  
304 していない層の境界に達した時としている。**JIS A 1152** で、コンクリート割裂面にフェノールフタレ  
305 イン溶液を噴霧した際、はっきり紅色なる層より浅い層で、最初は発色が鈍く、薄赤紫色のようであ  
306 りながら、その後にはっきりした濃い紅色になることがある。また、本規格の方法によっても、濾紙  
307 上で“はじめて赤紫色に変化する時”を確認したのにもかかわらず、その後その時点よりも前の濾紙  
308 上のドリル削孔粉が赤紫色となることがあると指摘されている。これらの現象は、本規格の方法によ  
309 る中性化深さが、**JIS A 1152** による中性化に比し、若干大きく判定されることにつながるが、構造物  
310 の維持管理、劣化診断の観点で本規格を利用する目的では、安全側の評価といえる。本規格による中  
311 性化深さは、フェノールフタレイン溶液による発色が遅れる曖昧な層は中性化しているものとみなし、  
312 ドリル削孔時にドリル先端から時間をおかず濾紙上に落ちた粉が速やかに明解に“赤紫色に変化する  
313 時”のドリルの先端の深さである。

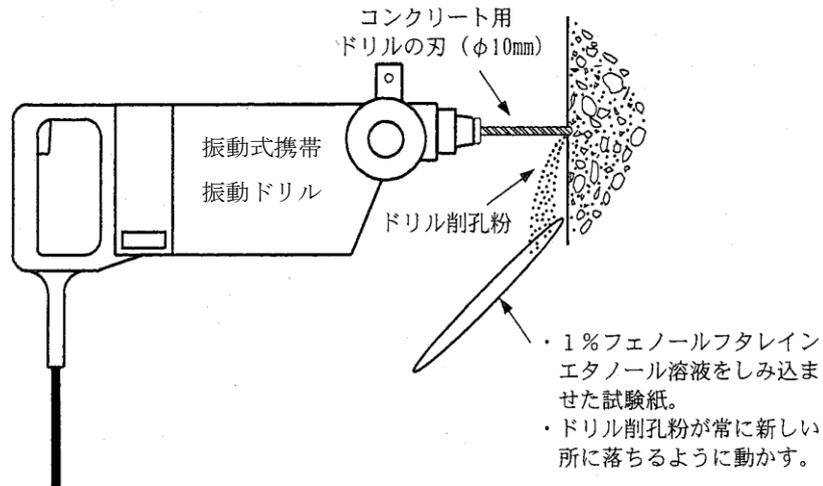
314



**解説図 5—ドリルによる削孔と試験紙の動かし方**

315

316



解説図 6—ドリル削孔粉を用いた中性化深さ試験

317

318

- 319 d) ドリル削孔の深さは、**解説図 7**に示すように、M 形ノギスのデプスパーと本尺の端部を用いて測定する。なお、試験削孔箇所は、依頼者と協議して定めるが、特定箇所の中性化深さを試験する場合は、  
320 相互に 5 cm 程度離れた 3 個について試験を行う。  
321

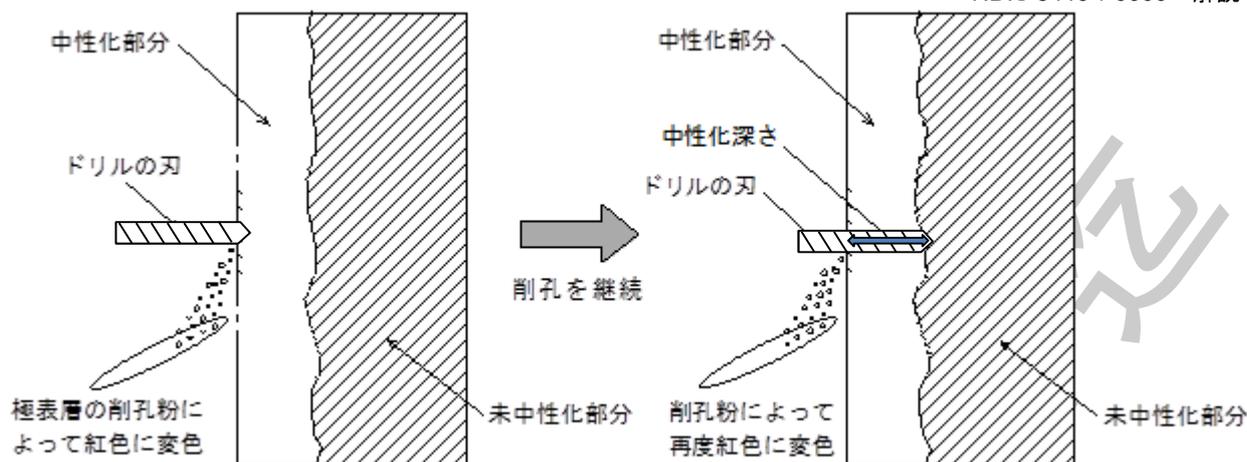
322



解説図 7—削孔深さの測定状況

323

- 324 e) 極表層のドリル削孔粉によって赤紫色に変色した場合について、対応方法を記載した。  
325 その場合の対応方法を**解説図 8**に示す。  
326



解説図 8—極表層の削孔粉によって赤紫色に変色した場合の対応方法

327

328 5.9 試験結果の算出（本体の箇条 7）

329 試験結果の算出について、次のように改正した。

- 330 a) 中性化深さの計算は、2011年改訂版では“削孔3孔の測定値の平均値とし、四捨五入をして小数点以下を1桁に丸める。”となっていた。しかし、ドリル先端から粉体が排出され呈色反応が得られるまでの誤差などを考慮した場合、小数点以下1桁の精度は有していないと考えられる。このことから、試験結果の算出は、平均値ないし測定値の小数点以下を切り上げ整数に丸めることにした。

334 この試験方法によって得られた中性化深さは、解説図 9 に示すように、中性化深さが大きいほど、コアの割れつ面を対象とした従来法によって得られた中性化深さよりやや大きめの値を示す傾向が認められる。これは、新たに削られたコンクリート粉が、削孔から排出されて試験紙上に到達するまで若干の時間を必要とするためである。しかし、両者の間には極めて高い相関関係が認められるとともに、削孔によって得られた中性化深さは、ほとんどの場合、安全側の値を示している。

339 解説表 1 は、促進中性化処理を行った試験体（10x10X40cm）を用いて、従来から実施されている割れつ面を対象とした中性化深さ試験方法（従来法）とこの試験方法（ドリル法）によって得られた試験結果を例示したものである。

342 この表によると、試験方法の違いが試験結果に及ぼす影響は以下のとおりである。

- 343 ・平均中性化深さは、ドリル法の場合、従来法に比べて大きくなる傾向が認められる。今回の実験では、平均値で 2 mm 程度大きな値となっている。この原因は、削孔からドリル削孔粉が排出されるまでの時間差によるものである。

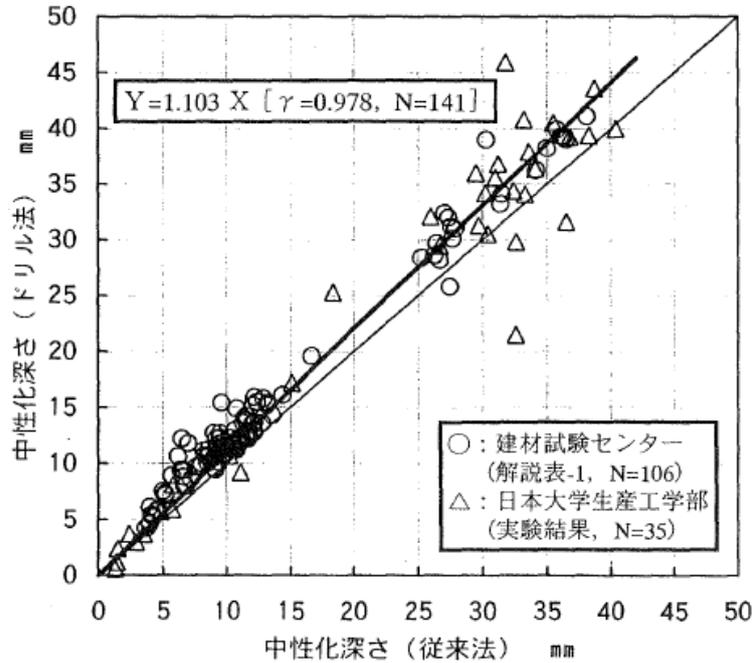
346 なお、両者の差を試験体の種類別に見ると、最小が 0.8 mm、最大が 3.3 mm である。

- 347 ・変動係数は、ドリル法の場合、従来法に比べて若干大きくなる傾向にある。ただし、試験体の種類によっては、両者の差がかなり大きい場合がある。

- 349 ・変動係数の平均値は、ドリル法の場合、従来法に比べて僅かに 1.8 % 大きい値である。

350 これらの事から、ドリル削孔粉を用いる中性化深さ試験は、平均中性化深さが従来法に比較して 10 % 程度大きくなるが、試験結果の変動係数に著しい差は認められないと言える。

352



解説図 9—ドリル法と従来法による中性化深さの関係

353

354

解説表 1—実験室におけるドリル法と従来法による中性化深さ試験結果の比較

試験体番号	測定数個	平均中性化深さ mm			変動係数 %		
		ドリル法	従来法	差*	ドリル法	従来法	差*
No.1	7	5.4	4.3	1.1	18.5	11.2	7.3
No.2	13	9.3	6.3	3.0	22.5	21.1	1.4
No.3	13	11.6	9.2	2.4	18.1	17.2	0.9
No.4	10	12.2	9.9	2.3	16.8	16.7	0.1
No.5	13	12.2	10.6	1.6	16.2	15.9	0.3
No.6	10	11.5	10.7	0.8	11.0	10.2	0.8
No.7	10	12.6	11.5	1.1	11.0	11.5	-0.5
No.8	10	14.0	11.6	2.4	22.2	22.2	0.0
No.9	11	30.6	27.3	3.3	11.1	4.6	6.5
No.10	9	37.8	35.0	2.8	7.2	6.5	0.7
平均	106	—	—	2.1	13.7	15.5	1.8

\*差=ドリル法-従来法

355

356 b) 中試験結果の評価 平均中性化深さは、削孔 3 個の平均値とするが、何れか 1 削孔が平均値からの偏  
 357 差土 30%を超えた場合、に、1 削孔の値が他の 2 削孔の値よりも極めて大きい場合は粗骨材を貫通し  
 358 て削孔を行っている可能性が高い。したがって、この場合は、新たに 1 削孔を行い、その試験結果を  
 359 含めて平均中性化深さを算出する。その結果、再度平均値からの偏差が土 30%を超える削孔がある場  
 360 合は、更に 1 か所 (5 か所目) 削孔を行い中性化深さを求める。この場合には、5 削孔の試験結果の平  
 361 均値を求めて平均中性化深さとする。

362 解説表 2 は、解説表 1 に示したドリル法によって得られた全試験結果を対象として、平均値からの偏差  
 363 が土 30%を超える試験結果を棄却した場合の各値の変動状況を示したものである。

364 この表によると、試験結果の棄却に伴う各値の変動状況は次に示すとおりである。

365 試験結果の棄却数は 10 データであり、その比率は全試験結果の約 9%である。したがって、現場試験に  
366 おいて、削孔数を増加する頻度はそれほど多くないと予測される。

367 ・データの棄却に伴う変動係数の変化は、試験体の種類によって異なり、変動係数は 1.8%~10.1%の範囲  
368 で減少している。

369 ・データを棄却しでも、平均中性化深さはほぼ同じ値であるが、変動係数の平均値は 3.6%とかなり減少し、  
370 **解説表 1** に示した従来法に比較しでも 2%程度小さくなる。

371 これらの事から、削孔数を追加して、平均からの偏差が大きい値を棄却する方法は、平均値に大きな影  
372 響を及ぼさず、試験精度を向上させることができるといえる。しかし、コンクリート構造物の中性化深さ  
373 は、必ずしも一定ではなく、平均値からかけ離れた値も重要な情報となる場合が少なくない。そこで、本  
374 規格では、削孔数の追加頻度を少なくするとともに、およそ全試験結果の変動係数の 2 倍となる ±30%を  
375 許容値と位置づけ、試験結果の許容値を“平均値からの偏差を ±30%以内とし、削孔 3 個の値のうち、何  
376 れかの値の偏差が ±30%を超える場合に削孔数を追加する。”ことにした。また、平均中性化深さは、平  
377 均値からの偏差が大きい試験結果も含め、全ての値を用いて算出するように規定した。

378  
379 **解説表 2 ドリル法による中性化深さの平均値からの偏差が**  
380 **±30%を超える値を棄却した場合の検討**

試験体 番号	測定数 個		平均中性化深さ mm			変動係数 %		
	全 数	棄却後	全 数	棄却後	差*	全 数	棄却後	差*
No.1	7	6	5.4	5.1	0.3	18.5	12.0	6.5
No.2	13	10	9.3	9.6	-0.3	22.5	15.7	6.8
No.3	13	12	11.6	11.3	0.3	18.1	16.3	1.8
No.4	10	9	12.2	12.7	-0.5	16.8	12.0	4.8
No.5	13	11	12.2	11.5	0.7	16.2	10.3	5.9
No.6	10	10	11.5	11.5	0.0	11.0	11.0	0.0
No.7	10	10	12.6	12.6	0.0	11.0	11.0	0.0
No.8	10	8	14.0	14.0	0.0	22.2	12.1	10.1
No.9	11	11	30.6	30.6	0.0	11.1	11.1	0.0
No.10	9	9	37.8	37.8	0.0	7.2	7.2	0.0
平均	106	96	—	—	0.05	15.5	11.9	3.6

\*差 = 全数 - 棄却後

381

382 **5.10 報告（本体の箇条 9）**

383 報告書は、構造物の補修及び維持管理のための重要な情報となるため、必要事項を明記して所定期間保  
384 存しておくことが重要である。特に、試験箇所には、**4.2(c)**、**4.2(d)**、**4.2(e)**に対応する事項を明確に記載す  
385 る。

386 **6 懸案事項**

387 この試験方法は、原則として構造体の壁面、柱の側面、はり・スラブの側面及び底面などを測定対象と  
388 している。水平面についての適用は現時点でも水平上面を対象とした実験データが少ないことから、今回  
389 の改正においても、スラブ上面などの水平面については適用範囲から除外することとした。ただし、今後  
390 の懸案事項とし、実験データを蓄積したうえで次回の改正時に改めて審議することとした。

NDIS 3419 : 0000 解説

391 また、この試験方法は、再生骨材を使用したコンクリート構造物を適用範囲から除外している。今回の  
392 改正においても、現時点では、再生骨材を使用したコンクリート構造物に関する実験データが不足してい  
393 るため今後の懸案事項とし、実験データを蓄積したうえで次回の改正時に改めて審議することとした。

Pubcome 2022/10/17迄