

NDIS 意見受付

NDIS3441 ボス供試体による静弾性係数試験方法
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：2021 年 6 月 30 日（水）

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 試験技術者	1
5 試験装置及び器具	1
6 ボス供試体	1
7 試験方法	2
7.1 ボス供試体の準備	2
7.2 ボス供試体寸法の測定	2
7.3 ひずみゲージの貼付け	2
7.4 載荷の準備	2
7.5 載荷方法	2
8 結果の計算	3
9 報告	3

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かかわる確認について、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。

日本非破壊検査協会規格

NDIS3441 : 202X

ボス供試体による静弾性係数試験方法

Method of test for static modulus of elasticity by BOSS specimen

序文

この規格は、**JIS A 1163** によって作製されたボス供試体の圧縮強度試験時に、**JIS A 1149** に準拠してコンクリートの静弾性係数を求める方法について制定する。

1 適用範囲

この規格は、ボス供試体によるコンクリートの静弾性係数試験方法について規定する。

2 引用規格

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を構成している。これらの引用規格は、最新版（追補を含む）を適用する。

JIS A 0203	コンクリート用語
JIS A 1149	コンクリートの静弾性係数試験方法
JIS A 1163	ボス供試体の作製方法及び圧縮強度試験方法

3 用語及び定義

この規格には、定義する用語はない。

4 試験技術者

ボス供試体による静弾性係数試験を行う試験技術者は、コンクリート及びボス供試体に関する知識をもつ者とする。

5 試験装置及び器具

試験装置及び器具は、**JIS A 1149** の**箇条 4**（試験装置及び器具）による。

ただし、ひずみ検出センサーにはひずみゲージを用い、ひずみゲージの長さ（検長）は供試体長さの 1/3 程度とする。

6 ボス供試体

ボス供試体は、JIS A 1163 の**箇条 5**（ボス供試体の作製方法）による。

ただし、静弾性係数試験に用いるボス供試体は、□100 又は□125 とする。

必要に応じ、ボス供試体近傍の温度を測定する。

7 試験方法

7.1 ボス供試体の準備

ボス供試体は、所定の養生（JIS A 1163 の 5.5）を終わった直後の含水状態で試験ができるようにする。

脱型したボス供試体は、未充填部分などがなく適切に作製されていることを目視観察によって確認する。

ボス供試体の表面が湿潤状態の場合は、ひずみゲージを貼り付けるため、供試体の表面を自然乾燥させてもよい。

7.2 ボス供試体寸法の測定

ボス供試体寸法の測定は、JIS A 1163 の 6.2.2（ボス供試体の形状、寸法などの許容差及び測定方法）による。

7.3 ひずみゲージの貼付け

ひずみゲージの貼付け位置は、供試体長さの 1/2 を中心とし、JIS A 1163 の**附属書 A** の型枠を用いて供試体を作製した場合、**図 1** のように割取り面のスリット板の面と、その点対称の位置とするのがよい。

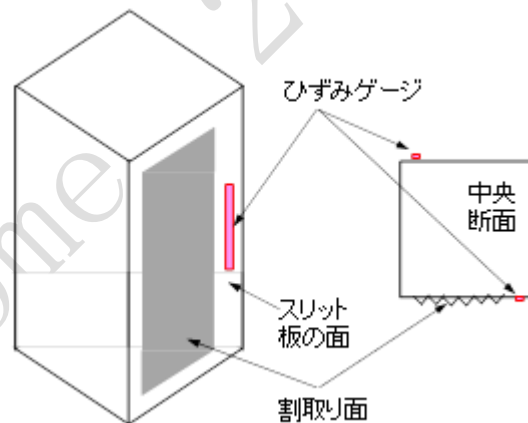


図 1－ひずみゲージ貼付け位置

7.4 载荷の準備

载荷の準備は、JIS A 1149 の 6.4（载荷の準備）による。

ただし、JIS A 1149 の 6.4（载荷の準備）の“供試体直径”は、“ボス供試体の短辺”とする。

7.5 载荷方法

载荷方法は、JIS A 1149 の 6.5（载荷方法）による。

8 結果の計算

結果の計算は、JIS A 1149 の箇条 7（結果の計算）による。

9 報告

ボス供試体の作製並びに圧縮強度試験及び静弾性係数試験の報告事項は、表 1 による。

表 1－報告

	ボス供試体の作製	載荷（圧縮強度）試験	静弾性係数試験
必ず 報告する事項	a) ボス型枠の内寸法及び取付け位置 b) ボス供試体の成型年月日 c) ボス供試体の養生方法及び割取り年月日	a) 載荷試験年月日 b) ボス供試体の識別番号 c) ボス供試体の寸法 d) 最大荷重 (N) 及び圧縮強度 (N/mm ²)	a) ひずみ測定器の種類及びひずみゲージの検長 (mm) b) 静弾性係数 (kN/mm ²)
必要に応じて 報告する事項	d) コンクリートの仕様（種類、使用材料、配合条件など） e) ボス供試体成型時の気象条件 f) 養生時のボス供試体近傍の温度 g) 試験技術者名及び関連する資格（コンクリート及びボス供試体に関する資格）	e) 供試体の材齢 f) ボス供試体寸法〔載荷面積 (mm ²)、長さ (mm)〕及び外観 g) ボス供試体の見かけの密度 (g/cm ³) h) ボス供試体の破壊状況 i) 試験技術者名及び関連する資格（コンクリート及びボス供試体に関する資格）	c) 応力－ひずみ曲線

NDIS 3441 : 202X

ボス供試体による静弾性係数試験方法 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、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、これに関する問合せは、一般社団法人日本非破壊検査協会である。

1 制定の趣旨

構造体コンクリートの圧縮強度試験は、これまでは **JIS A 1107** “コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法” だけであった。静弾性係数試験についても **JIS A 1149** “コンクリートの静弾性係数試験方法” だけである。

2020 年に **JIS A 1163** “ボス供試体の作製方法及び圧縮強度試験方法” が制定され、ボス供試体によって構造体コンクリートの圧縮強度試験が可能となった。この際、静弾性係数試験も **JIS A 1149** に準じて実施可能であることから、この規格を制定した。

2 制定の経緯

NDIS 3424 “ボス供試体の作製方法及び圧縮強度試験方法” が、2005 年に制定された。

2011 年に改正され、試験対象は、圧縮強度試験に加え、促進中性化試験及び耐久性モニタリング試験（圧縮強度試験、中性化深さ試験、塩化物イオンの浸透深さ及び浸透量の経年変化）であり、規格名称は“ボス供試体の作製方法及び試験方法”とした。

2006 年より、国土交通省において橋梁の構造体コンクリートの圧縮強度について、微破壊・非破壊による試験が行われるようになった。微破壊試験にボス供試体も含まれており、年に 3 000 件以上のボス供試体による強度試験が行われている。

このような実績に基づき、2020 年に **JIS A 1163** “ボス供試体の作製方法及び圧縮強度試験方法” が制定された。それに伴い **NDIS 3424** の廃止が予定されることとなった。**NDIS 3424** が廃止されれば、そこに規定されている促進中性化試験及び耐久性モニタリング試験が失われることになる。

また、最近、立方体型のボス供試体の圧縮強度試験、及びボス供試体による静弾性係数の測定も研究されており、それらの規格化も望まれている。

これらの試験方法の取扱いについて RC 標準化専門別委員会によって検討された。

その結果、**JIS A 1163** との違いを明確にするとともに、今後の **JIS** 化を見据え、それぞれの試験方法を規格化することとした。この規格では **NDIS 3441** “ボス供試体による静弾性係数試験方法” が制定された。

3 審議中に特に問題となった事項

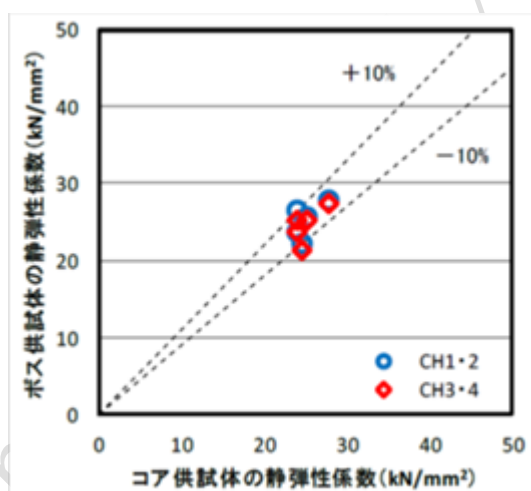
ボス供試体による静弾性係数試験は、ひずみゲージ貼付け位置の検討が重要であり、この点に関しては解説の 4.3 を参照いただきたい。

4 規定項目の内容

4.1 適用範囲（箇条 1）

ボス供試体の圧縮強度は、その近傍から採取したコア供試体のそれと非常に相関関係が高いことが確認されている。ボス供試体の圧縮強度試験と同時に縦ひずみを測定することによって、静弾性係数も測定する試験方法を規定した。

ボス供試体とコア供試体の静弾性係数の関係は、解説図 1 のとおりであり[1]、強度範囲は狭いものの、コア供試体に対して±10 %以内に入っている。ボス供試体の強度は、JIS A 1163 の解説図 35 のとおり、おおむね 20 N/mm²～150 N/mm² まで得られていることから、今後も強度範囲などの検討は必要であるが、適用の範囲は制限を設けていない。



解説図 1—ボス供試体とΦ100 コア供試体の静弾性係数の関係[1]

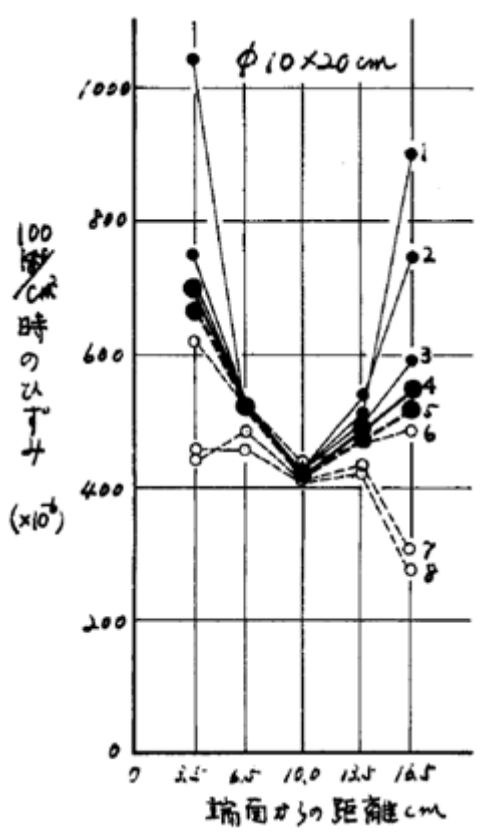
4.2 試験技術者（箇条 4）

ボス供試体による静弾性係数試験を実施する試験技術者は、コンクリート及びボス供試体に関する知識をもつ者とした。コンクリートに関する知識をもつ者とは、(公社)日本コンクリート工学会のコンクリート技士、主任技士相当以上の資格をもつ者である。また、ボス供試体に関する知識をもつ者とは、(一社)日本非破壊検査協会が主催する“ボス供試体の作製方法及び試験方法”講習会を受講した者に相当する、又はそれ以上の知識をもつ者である。

4.3 試験装置及び器具（箇条 5）

JIS A 1149 には“ひずみ測定器は、供試体の縦ひずみ（ひずみ度）を 10×10^{-6} 以下の精度で測定できるものとする。また、ひずみ測定器の検長は、コンクリートに用いた粗骨材の最大寸法の 3 倍以上かつ供試体の高さの 1/2 以下とする。”と規定されている。

ボス供試体に用いるひずみ検出センサーは、ボス供試体に対応するコンプレッソメータはないので、ひずみゲージだけとした。検長（ひずみゲージの長さ）は、JIS ではコンプレッソメータの利用を考慮して“供試体の高さの 1/2 以下”と規定しているものと考えられるが、**解説図 2** のような高さ方向のひずみ分布の結果（ひずみゲージの長さ 60 mm）[2]がある。ボス供試体の場合、断面が正方形であることから、供試体長さの 1/3 程度とした。



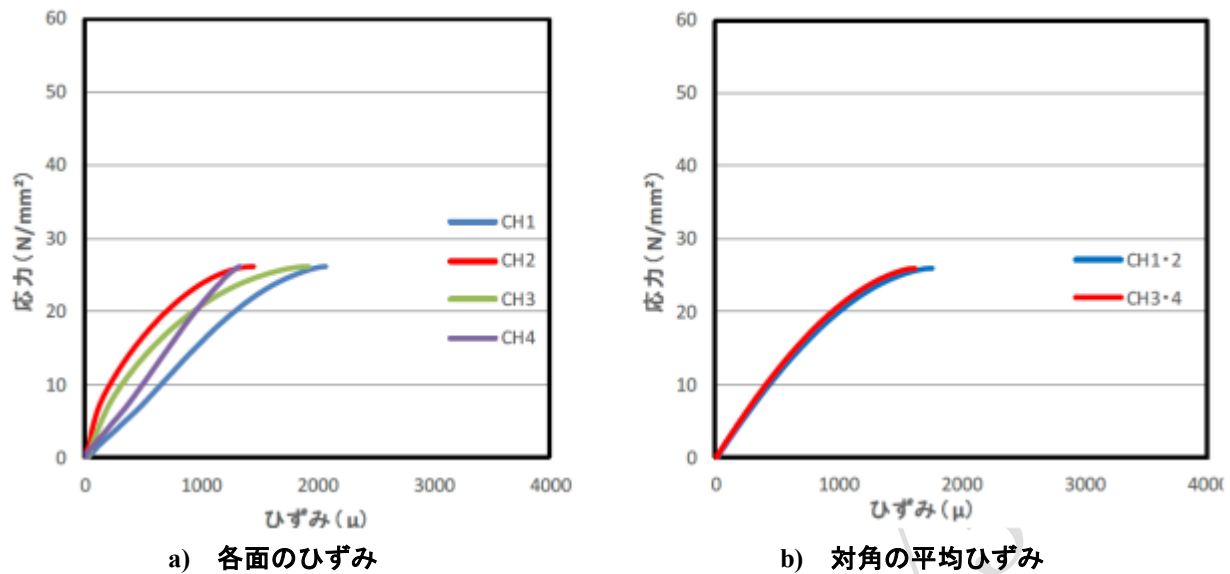
解説図 2—供試体加圧面の凹凸が高さ方向のひずみに及ぼす影響[2]

4.4 ボス供試体（箇条 6）

静弾性係数試験に用いるボス供試体を□100 又は□125 に限定しているのは、□75 の実績がないからであり、今後、□75 による静弾性係数試験の実績が望まれる。

4.5 試験方法（箇条 7）

ひずみゲージの貼付け位置を、本体の**図 1** のように割取り面のスリット板の面と、その点対称の位置としたのは、側面に貼り付けるようにするためである。**解説図 3** に各面にひずみゲージを貼り付け、ひずみを測定した結果の例[1]である。CH1 が打設面、CH2 が底面、CH3 が側面、CH4 が割取り面である。対角に貼り付けた CH1 と CH2 と、CH3 と CH4 の平均ひずみは**解説図 3 b)**のとおりほぼ同じである、しかし、**解説図 3 a)**の各面のひずみは、側面の CH3 と CH4 はほぼ同じであるが、打設面の CH1 は大きく、底面の CH2 は小さくなっている。打設面はブリーディングの影響、底面は圧密の影響を受けた可能性があり、側面に貼り付けるよう規定した。



解説図 3—ひずみ測定結果 [1]

129 5 懸案事項

130 次のような懸案事項がある。

- 131 a) **適用範囲** コンクリート強度が広がった場合、各種セメントを用いた場合などにおいても適用可能で
 132 あるか確認が必要である。
- 133 b) **□75 供試体への適用** 適用可能なボス供試体は、この規格では□100 と□125 である。**JIS A 1163** には
 134 □75 も規定されており、この供試体にも適用可能かの確認が必要である。

135 6 参考文献

- 136 [1] 澤本武博, 坂本大河, 篠崎徹, 森濱和正: ボス供試体によるコンクリートの静弾性係数試験に関する研
 137 究, (一社) 日本建築学会大会学術講演会梗概集 A1, pp.337-338, 2019.9
- 138 [2] 飛坂基夫: コンクリートの静弾性係数の試験方法に関する調査研究 (その 6 ひずみ分布について),
 139 日本建築学会学術講演梗概集, pp.113-114, 1979.9