

岩盤のリバウンドハンマー試験方法

Method for rebound hammer test on rocks

1 適用範囲

この基準は、原位置において岩盤のリバウンドハンマー反発度を求める方法を規定する。リバウンドハンマー反発度は、岩盤の力学特性の簡易的な推定に用いられる。本試験は、軟岩から硬岩までの原位置岩盤を対象とする。ただし、非常に軟質な岩盤では試験時に局所的な破壊が生じて適切な測定値が得られないため、このような岩盤については適用範囲から除外する。さらに、非常に硬質な岩盤では、試験装置の構造上、適切な分解能を有する測定値が得られないため、このような岩盤については適用範囲から除外する。

2 引用規格及び基準

次に掲げる引用規格及び基準は、この基準に引用されることによって、その一部又は全部がこの基準の要求事項を構成している。この引用規格及び基準は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS A 0207 地盤工学用語

JIS Z 8401 数値の丸め方

JGS 3811 岩盤の工学的分類方法

3 用語及び定義

この基準で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、JIS A 0207、JIS Z 8401 及び JGS 3811 による。

3.1 岩盤のリバウンドハンマー

1948年にスイスのシュミット博士により開発された反発硬度法の代表的な測定器と同じ原理で、ばねの力を用いてハンマーで測定点を打撃し、はねかえり量を測定する試験装置で、先端部が岩盤用に改良されたもの

3.2 リバウンドハンマー反発度

打撃に伴うはねかえり量

4 試験器具

4.1 一般事項

試験のために使用する試験器具として、調整された岩盤のリバウンドハンマーを使用するものとする。

4.2 岩盤のリバウンドハンマーの構造

岩盤のリバウンドハンマーは、プランジャーの先端形状がコンクリート用より打撃面を大きくしたキノコ状となっている（図1）。

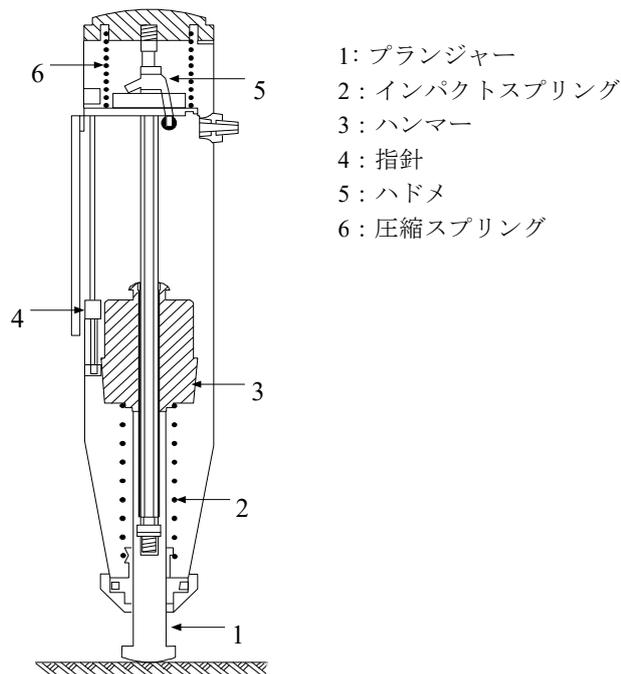


図 1—岩盤のリバウンドハンマーの構造

4.3 岩盤のリバウンドハンマーの調整

岩盤のリバウンドハンマーを使用するにあたっては、リバウンドハンマー反発度が既知である金属試験体を打撃し、所定のリバウンドハンマー反発度が得られることを確認する。所定のリバウンドハンマー反発度が得られない場合には、岩盤のリバウンドハンマーの調整を行わなければならない。

5 試験方法

5.1 一般事項

原位置での試験方法は、測定面の選定、測定点の設定、測定点周辺の処理、及びリバウンドハンマー反発度の測定の間で行う。

5.2 測定面の選定

試験の対象とする岩盤において、当該岩盤の代表的な地質性状（岩石・不連続面などの状態）を呈する位置に測定面を選定する。測定面は、原則として 150 mm～500 mm 四方の大きさを有するものとする。

5.3 測定点の設定

測定面内に 9 点以上の測定点を設ける。ただし、測定点同士の間隔はプランジャー先端の直径以上とする。測定面的一部分が浮石状を呈している場合、その部分については測定点を設定しない。測定点の配置の一例を図 2 に示す。

注記 岩盤表面（平面状）に 1 m 程度の測線を設定し、これに沿って測定点を設定してもよい。

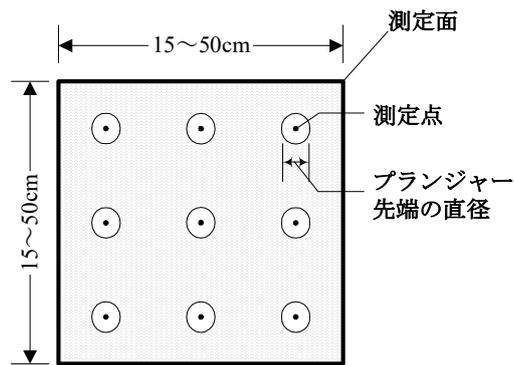


図 2—測定面と測定点との関係の一例

5.3 測定点周辺の処理

測定点付近（プランジャー先端が覆う範囲）に 1 mm 以上の凹凸がある場合には、測定点を別の位置に移動するか、あるいはグラインダー・砥石等でその凹凸が 1 mm 未満となるように整形する。また測定面に付着物がある場合はそれを取り除く。

5.4 リバウンドハンマー反発度の測定

岩盤のリバウンドハンマーの本体を持って測定点にプランジャー先端部をあてる。プランジャー軸を測定面に対して垂直に保ちながら徐々に押しつけることで生じる打撃作用によって、リバウンドハンマー反発度を得る。打撃は 1 測定点に対して 1 回だけ行う。なお、測定時の打撃音、窪み具合などから明らかに失敗と認められる測定値が得られた場合、測定点付近が破壊した場合などには、これを除外すると同時に不足分に対して追加測定を行う。

6 結果の整理

測定面ごとに、全測定値の平均（有効数字 2 桁）を求めてリバウンドハンマー反発度とする。

注記 1 異なる打撃方向の測定結果を対比する場合など、必要に応じて換算表等によって打撃方向に対する補正を行う。

7 報告事項

次の事項を報告する。

報告内容は、試験者以外の者でも内容を確認でき、理解できるものとしなければならない。

a) 試験位置及び試験番号

注記 1 必要に応じて、測定面の位置図、測定点配置図、スケッチ図及び写真を添付して報告する。

b) 試験日

c) 試験者名

d) 測定面及びその周辺の岩盤状況

注記 2 必要に応じて、岩質、岩種、節理、亀裂などの不連続面の状況、湧水状況、岩盤分類、適用した岩盤分類基準、測定面の湿潤状況及び測定面の処理などについて記載する。

e) リバウンドハンマー反発度

注記 3 必要に応じて、岩盤のリバウンドハンマーの機種名を記載する。

注記 4 必要に応じて、リバウンドハンマー反発度の個別値、打撃方向及び補正などについて記載す

る。

f) その他特記すべき事項

室内試験関係地盤工学会基準 (JGS) の改正について

地盤工学会基準部

12. 岩盤のリバウンドハンマー試験方法 (JGS 3411)

項目	改正案	現行基準	備考
0. 規格名	岩盤のリバウンドハンマー試験方法	・岩盤のシュミット式ハンマー試験方法	・規格名に商品名が含まれていたため、試験方法名を変更
1 適用範囲	この基準は、原位置において岩盤のリバウンドハンマー反発度を求める方法を規定する。リバウンドハンマー反発度は、岩盤の力学特性の簡易的な推定に用いられる。本試験は、軟岩から硬岩までの原位置岩盤を対象とする。ただし、非常に軟質な岩盤では試験時に局所的な破壊が生じて適切な測定値が得られないため、このような岩盤については適用範囲から除外する。さらに、非常に硬質な岩盤では、試験装置の構造上、適切な分解能を有する測定値が得られないため、このような岩盤については適用範囲から除外する。	この基準は、原位置において岩盤のハンマー反発度を求める方法を規定する。ハンマー反発度は、岩盤の力学特性の簡易的な推定に用いられる。本試験は、軟岩から硬岩までの原位置岩盤を対象とする。ただし、非常に軟質な岩盤では試験時に局所的な破壊が生じて適切な測定値が得られないため、このような岩盤については適用範囲から除外する。	・試験器の性能から、非常に硬質な岩盤を対象外とすることを追記。
2 引用規格	次に掲げる引用規格及び基準は、この基準に引用されることによって、その一部又は全部がこの基準の要求事項を構成している。この引用規格及び基準は、その最新版(追補を含む。)を適用する。 JISA 0207 地盤工学用語 JIS Z 8401 数値の丸め方 JGS 3811 岩盤の工学的分類方法	なし。	・必要な規格を追記
3 用語及び定義	この基準で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、JISA 0207、JIS Z 8401 及び JGS 3811 による。	この基準で用いる主な用語及び定義は次による。	・表現を統一
3.1 岩盤のリバウンドハンマー	1948年にスイスのシュミット博士により開発された反発硬度法の代表的な測定器と同じ原理で、ばねの力を用いてハンマーで測定点を打撃し、ばねかえり量を測定する試験装置で、先端部が岩盤用に改良されたもの	3.1 シュミット式ハンマー ばねの力を用いてハンマーで測定点を打撃し、ばねかえり量を測定する試験装置。	・4.2 で棒状の試験器を除外したため、試験器の歴史的背景を追加。 ・試験器名を岩盤のリバウンドハンマーに変更
3.2 リバウンドハンマー反発度	打撃に伴うばねかえり量	3.2 ハンマー反発度 打撃に伴うばねかえり量。	・値の名称をリバウンドハンマー反発度に変更
		3.3 測定面 試験の対象とする岩盤の露出面。平面状の領域とする。	・5.2 の記述と重複するため削除
		3.4 測定点 測定面上に設定する打撃を行なう点。	・5.3 の記述と重複するため削除
4. 試験器具	試験のために使用する試験器具として、調整された岩盤のリバウンドハンマーを使用するものとする。	試験のために使用する試験器具として、調整されたシュミット式ハンマーを使用するものとする。	・3.1、3.2 に伴う変更
4.1 一般事項			
4.2 岩盤のリバウンドハンマーの構造	岩盤のリバウンドハンマーは、ブランジャーの先端形状がコンクリート用より打撃面を大きくしたキノコ状となっている(図1)。	4.2 シュミット式ハンマーの形状 図1に形状の一例を示す。シュミット式ハンマーには、ブランジャーの先端形状が棒状のもの(図1(a))と、打撃面を大きくしたキノコ状のもの(図1(b))との2種類がある。 注記 軟岩に対しては、ブランジャーの先端がキノコ状のものを使用することが望ましい。	・現行基準では、棒状とキノコ状の両者を使用可能としていた。機器メーカーの情報を確認すると、岩盤用としてはキノコ状のみで、棒状はコンクリート用に限定している。 ・上記の背景から、本規格で使用する試験器はキノコ状の試験器に限定した。 ・図1から棒状試験器を削除しキノコ状試験器のみ変更
4.3 岩盤のリバウンドハンマーの調整	岩盤のリバウンドハンマーを使用するにあたっては、リバウンドハンマー反発度が既知である金属試験体を打撃し、所定のリバウンドハンマー反発度が得られることを確認する。所定のリバウンドハンマー反発度が得られない場合には、岩盤のリバウンドハンマーの調整を行わなければならない。	シュミット式ハンマーを使用するにあたっては、ハンマー反発度が既知である金属試験体を打撃し、所定のハンマー反発度が得られることを確認する。所定のハンマー反発度が得られない場合には、シュミット式ハンマーの調整を行わなければならない。	・3.1、3.2 に伴う変更
5. 試験方法	原位置での試験方法は、測定面の選定、測定点の設定、測定点周辺の処理、及びリバ	原位置での試験方法は、測定面の選定、測定点の設定、測定点周辺の処理、ハンマー	・3.1、3.2 に伴う変更

5.1 一般事項	バンドハンマー反発度の測定の場合、順で行う。	反発度の測定の場合、順で行う。	
5.2 測定面の選定	試験の対象とする岩盤において、当該岩盤の代表的な地質性状(岩石・不連続面などの状態)を呈する位置に測定面を選定する。測定面は、原則として150mm～500mm四方の大きさを有するものとする。	試験の対象とする岩盤において、当該岩盤の代表的な地質性状(岩石・不連続面などの状態)を呈する位置に測定面を選定する。測定面は、原則として15～50cm四方の大きさを有するものとする。	・変更無し
5.3 測定点の設定	測定面内に9点以上の測定点を設ける。ただし、測定点同士の間隔はプランジャー先端の直径以上とする。測定面の一部分が浮石状を呈している場合、その部分については測定点を設定しない。測定点の配置の一例を図2に示す。 注記 岩盤表面(平面状)に1m程度の測線を設定し、これに沿って測定点を設定してもよい。	測定面内に9点以上の測定点を設ける。ただし、測定点同士の間隔はプランジャー先端の直径以上とする。測定面の一部分が浮石状を呈している場合、その部分については測定点を設定しない。測定点の配置の一例を図-2に示す。 注記 岩盤表面(平面状)に1m程度の測線を設定し、これに沿って測定点を設定してもよい。	・変更無し
5.4 測定点周辺の処理	測定点付近(プランジャー先端が覆う範囲)に1mm以上の凹凸がある場合には、測定点を別の位置に移動するか、あるいはグラインダー・砥石等でその凹凸が1mm未満となるように整形する。また測定面に付着物がある場合はそれをとり除く。	測定点付近(プランジャー先端が覆う範囲)に1mm以上の凹凸がある場合には、測定点を別の位置に移動するか、あるいはグラインダー・砥石等でその凹凸が1mm未満となるように整形する。また測定面に付着物がある場合はそれをとり除く。	・変更無し
5.5 リバウンドハンマー反発度の測定	岩盤のリバウンドハンマーの本体を持って測定点にプランジャー先端部をあてる。プランジャー軸を測定面に対して垂直に保ちながら徐々に押しつけることで生じる打撃作用によって、リバウンドハンマー反発度を得る。打撃は1測定点に対して1回だけ行う。なお、測定時の打撃音、窪み具合などから明らかに失敗と認められる測定値が得られた場合、測定点付近が破壊した場合などには、これを除外すると同時に不足分に対して追加測定を行う。	シュミット式ハンマーの本体を持って測定点にプランジャー先端部をあてる。プランジャー軸を測定面に対して垂直に保ちながら徐々に押しつけることで生じる打撃作用によって、ハンマー反発度を得る。打撃は1測定点に対して1回だけ行なう。なお、測定時の打撃音、窪み具合などから明らかに失敗と認められる測定値が得られた場合や測定点付近が破壊した場合には、これを除外すると同時に不足分に対して追加測定を行なう。	・3.1、3.2に伴う変更
6.結果の整理	測定面ごとに、全測定値の平均(有効数字2桁)を求めてリバウンドハンマー反発度とする。 注記 異なる打撃方向の測定結果を対比する場合など、必要に応じて換算表等によって打撃方向に対する補正を行う。	測定面ごとに、全測定値の平均(有効数字2けた)を求めてハンマー反発度とする。 注記 必要に応じて(異なる打撃方向の測定結果を対比する場合など)換算表等により打撃方向に対する補正を行う。	・3.1、3.2に伴う変更
7.報告事項	次の事項を報告する。 報告内容は、試験者以外の者でも内容を確認でき、理解できるものとしなければならない。	試験結果について次の事項を報告する。	・規格としての表記(項目名称および内容)の統一による変更 ・※1報告事項の項目名称の統一
a)試験位置及び試験番号	注記1 必要に応じて、測定面の位置図、測定点配置図、スケッチ図及び写真を添付して報告する。	a) 測定面の位置 注記1 必要に応じて、測定面のスケッチ図、写真を添付して報告する。	・※1報告事項の項目名称の統一
b)試験日			・表記統一による項目追加
c)試験者名			・表記統一による項目追加
d)測定面及びその周辺の状況	注記2 必要に応じて、岩質、岩種、節理、亀裂などの不連続面の状況、湧水状況、岩盤分類、適用した岩盤分類基準、測定面の湿潤状況及び測定面の処理などについて記載する。	注記2 必要に応じて、岩質、岩種、節理や亀裂などの不連続面の状況、湧水状況、岩盤分類と適用した岩盤分類基準、測定面の湿潤状況、測定面の処理等について記載する。	・変更無し
e)リバウンドハンマー反発度	注記3 必要に応じて、岩盤のリバウンドハンマーの機種名を記載する。 注記4 必要に応じて、リバウンドハンマー反発度の個別値、打撃方向及び補正などについて記載する。	注記3 必要に応じて、シュミット式ハンマーの機種名について記載する。 注記4 必要に応じて、ハンマー反発度の個別値、打撃方向、補正などについて記載する。	・変更無し
f)その他特記すべき事項	項目のみ	項目無し	・表記統一による項目追加