

規格番号	JIS M 8705
規格名称	鉄鉱石—ロットの水分決定方法
担当主査名	坂橋 信俊
1. 改正の背景・目的 この規格は、鉄鉱石（天然の鉄鉱石及び処理鉄鉱石）のロットの水分を決定する方法について規定したものである。購買鉄鉱石の価格決定に用いるロットの水分を決める上で、本規格は極めて重要であり、対応国際規格 ISO 3087 の改訂と同時並行して改正を行うべきものとして認識される。それ故、日本国内の乾燥効率予備実験の結果を国際会議の場でも披露し、他国の賛同を得るべく活動してきた。2020 年 7 月に、ISO 3087 が改訂され第 5 版が発行されたため、直ちに翻訳し、本 JIS も改正し、鉄鉱石購入者の利便性を図るものである。 2. 改正ポイント 主な改正内容は、次のとおりである。 a) 5.3 はかり はかりの最小表示を測定試料の最小質量の 0.05 % 以下から 0.01 % 以下に変更した。 b) 7.2 標準測定方法 既存の 105℃での 2 つの水分測定方法が、それぞれが参照方法として使用される事が確認された。 c) 7.3 代替測定方法 水分測定の代替法は、乾燥温度や乾燥機の種類等の変更を許容するが、厳しい制約条件を満足する事が要求され、その水分測定値が参照方法と同等な値となる結果が示される場合にのみ許容される事となった。 d) JIS Z 8301 改正への対応 JIS Z 8301 に規定された様式に従って、JIS 案を作成した。	
日本産業標準調査会：「産業標準案等審議・審査ガイドライン」に適合しているか否かの評価 「国家標準とすることの妥当性の判断基準」 1. 産業標準化の利点があると認める場合の項目（裏面参照）：ア、イ 2. 産業標準化の欠点があると認める場合の項目（裏面参照）に該当しないことの確認：（確認）未確認 「国が主体的に取り組む分野の判断基準」及び「市場適合性に関する判断基準」 3. （国が主体的に取り組む分野に該当している）又は 市場適合性を有している 4. 国が主体的に取り組む分野に該当する場合の項目（裏面参照）：1 5. 市場適合性を有している場合の項目（裏面参照）：	

1. 産業標準化の利点があると認める場合
ア. 品質の改善若しくは明確化、生産性の向上又は産業の合理化に寄与する。
イ. 取引の単純公正化又は使用若しくは消費の合理化に寄与する。
ウ. 相互理解の促進、互換性の確保に寄与する。
エ. 効率的な産業活動又は研究開発活動の基盤形成に特に寄与する。
オ. 技術の普及発達又は国際産業競争力強化に寄与する。
カ. 消費者保護、環境保全、安全確保、高齢者福祉その他社会的ニーズの充足に寄与する。
キ. 国際貿易の円滑化又は国際協力の促進に寄与する。
ク. 中小企業の振興に寄与する。
ケ. 基準認証分野等における規制緩和の推進に寄与する。
コ. その他、部会又は専門委員会が認める工業標準化の利点
2. 産業標準化の欠点があると認める場合
ア. 著しく用途が限定されるもの又は著しく限られた関係者間で生産若しくは取引されるものに係るものである。
イ. 技術の陳腐化、代替技術の開発、需要構造の変化等によってその利用が縮小しているか、又はその縮小が見込まれる。
ウ. 標準化すべき内容及び目的に照らし、必要十分な規定内容を含んでいない。また、含んでいる場合であっても、その規定内容が現在の知見からみて妥当な水準となっていない。
エ. 当該案の内容及び既存のJISとの間で著しい重複又は矛盾がある。
オ. 対応する国際規格が存在する場合又はその仕上がりが目前である場合であって、当該国際規格等との整合化について、適切な考慮が行われていない。
カ. 対応する国際規格が存在しない場合、当該JISの制定又は改正の輸入への悪影響について、適切な考慮が行われていない。
キ. 原案中に特許権等を含む場合であって、特許権者等による非差別的かつ合理的条件での実施許諾を得ることが明らかに困難である。
ク. 原案が海外規格 (ISO及びIECが制定した国際規格を除く) その他他者の著作物を基礎とした場合、著作権に関する著作権者との調整が行われていない。
ケ. 技術が未成熟等の理由で、JISとすることが新たな技術開発を著しく阻害する恐れがある。
コ. 強制法規技術基準・公共調達基準との関係について、適切な考慮が行われていない。
サ. 工業標準化法の趣旨に反すると認められるとき。
4. 国が主体的に取り組む分野に該当する場合
1. 基礎的・基盤的な分野
2. 消費者保護の観点から必要な分野
3. 強制法規技術基準、公共調達基準等に引用される規格
4. 国の関与する標準化戦略等に基づき国際規格提案を目的としている規格
5. 市場適合性を有している場合
1. 国際標準を JIS 化するなどの場合
2. 関連する生産統計等によって、市場におけるニーズが確認できる場合、又は将来において新たな市場獲得が予想される場合
3. 民間における第三者認証制度に活用されることが明らかな場合
4. 各グループ [生産者等及び使用・消費者又はグループを特定しにくい JIS (単位、用語、製図、基本的試験方法等) にあつては中立者] の利便性の向上が図られる場合

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	2
4 原理	2
5 装置	2
6 試料	2
7 手順	3
7.1 水分測定回数	3
7.2 標準測定方法	3
7.3 代替測定方法	4
8 検証	5
9 計算及び結果の表示	5
9.0A 一般	5
9.1 測定試料	5
9.2 ロット	5
10 試験報告書	7
附属書 A (参考) 粘着性又は過度の水分を含む鉄鉱石の水分決定方法	8
附属書 B (規定) 散水量及び／又は降水量の補正	10
附属書 C (参考) 水分測定の精度	14
附属書 D (参考) 試験報告書の例	15
附属書 JA (参考) JIS と対応国際規格との対比表	19

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 14 条第 1 項の規定に基づき、認定産業標準作成機関である一般社団法人日本鉄鋼連盟（JISF）から、産業標準の案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、JIS M 8705:2015 は改正され、この規格に置き換えられた。

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又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

日本産業規格（案）

JIS
M 8705 : 9999

鉄鉱石－ロットの水分決定方法

Iron ores—Determination of the moisture content of a lot

序文

この規格は、2020年に第5版として発行されたISO 3087を基に、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、附属書JAに示す。

1 適用範囲

この規格は、鉄鉱石のロットの水分を決定する方法について規定する。この方法は、天然の鉄鉱石及び処理鉄鉱石に適用する。

注記 1 化合水含有鉱物及び硫化鉱物を含んだ鉄鉱石の一部には、105℃の乾燥条件下で、分解、酸化などの反応によって質量変化を伴うものが存在するので、注意を要する。

注記 2 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 3087:2020, Iron ores—Determination of the moisture content of a lot (MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、“修正している”ことを示す。

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、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS M 8700 鉄鉱石及び還元鉄－用語

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 11323, Iron ore and direct reduced iron—Vocabulary

JIS M 8702 鉄鉱石－サンプリング及び試料調製方法

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 3082, Iron ores—Sampling and sample preparation procedures

JIS M 8704 鉄鉱石－ロットの質量及び品質特性値の決定方法

JIS M 8708 鉄鉱石－サンプリング、試料調製及び測定の精度を確認する実験方法

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 3085, Iron ores—Experimental methods for checking the precision of sampling, sample preparation and measurement

JIS M 8709 鉄鉱石－サンプリングの偏りを調査する実験方法

注記 対応国際規格における引用規格：ISO 3086, Iron ores—Experimental methods for checking the

bias of sampling

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、JIS M 8700 による。

3.1

水分用試料 (moisture sample)

ロット又はロットの一部分の水分を測定するために採取した試料

3.2

試験試料 (test sample)

水分用試料として採取した各インクリメント、各小口試料又は大口試料から調製し、そのまま水分測定に供することができる試料

3.3

測定試料 (test portion)

試験試料を代表し、実際に水分測定に供する部分

注釈 1 試験試料の全量を水分測定に供するときは、この試験試料を測定試料とも呼ぶ。

4 原理

測定試料を、大気中 105 °C で乾燥し、試料質量の減量を測定する。質量の減量の最初の質量に対する質量分率をロットの水分とする。

5 装置

5.1 乾燥容器 表面が滑らかで、異物の混入がなく、31.5 mm 以下の層厚で規定質量の試料を収容できるもの。

5.2 乾燥機 温度表示器を備え、機内のどの位置でも 105 °C ± 5 °C 以内に温度調節が可能で、試料の損失がなく、効果的な乾燥ができる空気流によって、この温度を維持できるように設計されたもの。また、空気の循環及び換気ができる送風機を備えていなければならない。

5.3 はかり 乾燥容器の質量と測定試料の最初の質量との合計質量に対し十分なひょう量を備え、かつ、最小表示を、少なくとも表 1 の最小質量の 0.01% 以下とする。はかりは、熱の影響を受けないよう保護することが望ましい。

6 試料

JIS M 8702 に従って採取し、調製した試料を試験試料とする。測定試料の最大粒度に対応する測定試料の最小質量は、表 1 による。水分用試料、試験試料及び測定試料は、気密で吸湿性のない容器に入れて保管する。

測定試料の最大粒度は 31.5 mm 以下でなければならない。最大粒度が 31.5 mm を超える試料は、水分決定用測定試料の採取の前に破碎する。試料が粘着性をもつか又は過度の水分を含み、ふるい分け・粉碎・

縮分が困難な場合には、予備乾燥してもよい（詳しくは、**附属書 A** 参照）。

31.5 mm 未満の粒度の鉄鉱石で、10 kg 以上の測定試料は、便宜的に 2 分割し、それぞれ水分測定を行ってもよい。結果を計算する場合には、最初の 2 個の質量の平均値及び 2 個の乾燥減少質量の平均値を用いるとよい。

表 1－測定試料の最小質量

測定試料の 最大粒度 mm		測定試料の 最小質量
超	以下	kg
22.4	31.5	10
10.0	22.4	5
—	10.0	1

7 手順

7.1 水分測定の回数

水分測定は、一つの測定試料について 1 回行う。測定試料の個数は、試験試料の調製の条件に従って**表 2**による。全ての測定試料の乾燥前のひょう量は、測定試料の調製後直ちに、かつ、速やかに行わなければならない。

表 2－測定試料の個数

試験試料の調製	ロット当たりの 小口試料数	測定試料の個数
大口試料	—	4
小口試料ごと	2	4
	3～7	2 以上 ^{a)}
	8 以上	1 以上
インクリメントごと	—	1 以上
注記 測定試料の個数は、該当する試料調製単位での数を示す。 注 ^{a)} 追加測定の可能性を考慮し、4 個の試料を調製し、2 個を保管するのが望ましい。		

7.2 標準測定方法

7.2.1 一般

測定は 7.2.2 によるが、化合水を質量分率 8 % 以上含有する鉄鉱石に対しては、7.2.3 の方法を用いてもよい。

7.2.2 通常測定方法

- a) 測定試料を質量既知の乾燥容器（5.1）に移して 31.5 mm 以下の層厚で広げ、直ちに全質量を量る。全質量、乾燥容器の質量、測定試料の最初の質量及び測定試料の最初の質量の 0.05 % の値（0.05 % 値）

を記録する。乾燥時間を短縮するために、測定試料の層厚は、できるだけ薄くするのがよい。事前実験を行い、測定試料の層厚を決めておくといよい。

- b) 測定試料の入った乾燥容器を 105 °C にセットした乾燥機 (5.2) に入れて、4 時間以上保持する。乾燥機から測定試料の入った乾燥容器を取り出し、水分の再吸収を最小にするため、取り出し後直ちにひょう量するか、又は気密性のある蓋の付いた容器内で空冷後ひょう量する。いずれの場合も、ひょう量の方法を記録する。
- c) 再び測定試料の入った乾燥容器を乾燥機に入れて、更に 1 時間加熱した後、ひょう量する。
- d) 連続する測定値間の差が、測定試料の最初の質量の 0.05 % 以下になるまで c) の操作を繰り返す。追加の乾燥 1 時間毎に、全質量及び測定試料の質量を記録する。

7.2.3 高化合物含有鉄鉱石に対する選択的測定方法

化合物を質量分率 8 % 以上含有する鉄鉱石に対しては、次の方法を採用してよい。

- a) 測定試料を質量既知の乾燥容器 (5.1) に移して 31.5 mm 以下の層厚で広げ、直ちに全質量を量る。
- b) 測定試料の入った乾燥容器を 105 °C にセットした乾燥機 (5.2) に入れて、24 時間以上保持する。乾燥機から測定試料の入った乾燥容器を取り出し、水分の再吸収を最小にするため、熱いうちに直ちにひょう量するか、又は気密性のある蓋の付いた容器内で空冷後ひょう量する。いずれの場合も、ひょう量の方法を記録する。

7.3 代替測定方法

7.3.1 一般

代替測定方法（代替法）とは、対流式（循環式）乾燥以外の加熱器を使用する方法、又は、7.2 の規定とは異なる乾燥温度（上限は 140 °C）及び乾燥時間を用いる方法である。ただし、6 及び 7.1 に規定する条件（測定試料の最小質量及び測定試料の個数）を逸脱してはならない。

このような水分測定方法への代替又は変更が認められるのは、事前に実証実験を行い、7.2 に規定するいずれかの方法と同等の水分測定結果が得られることが全ての当事者間で証明された場合である。この実証実験では、JIS M 8709 によって、水分値の偏りが 0.05 % 以下であり、かつ信頼区間にゼロ点が含まれていること、更に、代替法の精度は、JIS M 8708 によって確認し、7.2 に規定される方法で得られる値と同等かそれ以上であることが証明されなければならない。

水分測定後の残試料を成分分析、強熱減量（LOI）測定、粒度試験に重用する場合、代替法の残試料から得られた値が、7.2 に規定される方法の残試料から得られた値と同等であることを JIS M 8709 に従って確認しなければならない。もし変化がある場合、その代替法は使えない。

7.3.2 乾燥時間だけの調整

恒量確認のために繰り返される質量測定の回数を削減する目的で、7.2.2 に明記されている乾燥時間だけを変更する場合には、精度及び水分値の結果が同等であることを証明しなければならない。

8 検証

装置及び手順を定期的に検査することは、正確な測定結果を得るのに重要である。検証は、装置設置時に、その後は定期的に行わなければならない。その頻度は、各試験所が決める。次の項目について、検証作業の詳細な記録を残しておかなければならない。

- a) 散水量の測定
 - － 流量計
- b) 降水量の測定
 - － 雨量計
- c) 水分測定
 - － 乾燥機温度・温度制御
 - － 乾燥機内での空気の循環及び換気
 - － はかり

9 計算及び結果の表示

9.0A 一般

計算及び結果の表示は、次による。

なお、数値の丸め方は、JIS M 8704 による。

9.1 測定試料

各測定試料の質量分率（%）で表した水分（w）は、式(1)によって計算し、小数第 3 位まで算出する。

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、
 m_1 : 測定試料の最初の質量（g）
 m_2 : 乾燥後の測定試料の質量（g）

9.2 ロット

9.2.0 ロットの水分は、次の式(2)～式(5)のいずれかの式によって小数第 3 位まで算出し、これを丸めて小数第 2 位で表す。

荷役中に、散水及び／又は降雨があった場合は、**附属書 B** によってロットの水分を補正する。

9.2.1 大口試料について水分測定を行った場合、ロットの水分は、次の方法で求める。

- a) 4 個の測定結果の範囲が表 3 に示す許容差以内の場合は、式(2)によって算出した 4 個の結果の算術平均値（ $\bar{w}$ ）をロットの質量分率（%）で表した水分とする。

$$\bar{w} = \frac{w_1 + w_2 + w_3 + w_4}{4} \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $w_1 \sim w_4$: 4 個の測定試料のそれぞれの水分測定値 [質量分率 (%)]

- b) 4 個の測定結果の範囲が表 3 に示す許容差を超える場合には、ロットの水分として中央値をとる。4 個の測定結果の中央値は、中央の二つの測定結果の平均値とする。

表 3—測定試料の水分測定の特容差

単位 質量分率 (%)		
平均水分値 $\bar{w}$	許容差 (n=2) $r^a)$	許容差 (n=4) $1.3 r$
$\bar{w} \leq 3$	0.20	0.26
$3 < \bar{w} \leq 6$	0.25	0.33
$6 < \bar{w}$	0.31	0.40
注 a) 水分測定の特度及び許容差の算出根拠を 附属書 C に示す。		

9.2.2 小口試料ごとに水分測定を行った場合、ロットの水分は、次の a) 又は b) のいずれかで求める。

- a) 質量基準で試料採取を行い、小口試料ごとに水分測定を行った場合、式(3)によって各小口試料のインクリメント個数を考慮した全小口試料の水分測定値の重みつき平均値 ($\bar{w}$) を求め、ロットの質量分率 (%) で表した水分とする。

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^k N_i w_i}{\sum_{i=1}^k N_i} \quad \text{..... (3)}$$

ここで、

- k : 小口試料の個数
 N_i : i 番目の小口試料のインクリメント個数
 w_i : 表 2 に定めた個数の測定試料から計算した i 番目の小口試料の水分測定値 [質量分率 (%)]

1) 測定試料が 2 個の場合の w_i

1.1) 測定結果の範囲が表 3 に示す許容差以内の場合は、2 個の平均をとる。

1.2) 測定結果の範囲が表 3 に示す許容差を超える場合は、新たに 2 個の測定試料について水分測定を行い、測定結果の範囲が許容差内の場合は、2 個の平均をとる。その 2 個の測定値が許容差を超える場合は、最初の 2 個の測定試料との合計 4 個の中央値をとる [9.2.1 b) 参照]。

2) 測定試料が 4 個の場合の w_i

9.2.1 と同様の手順に従う。

- b) 時間基準サンプリングのように、ロットを等しくない質量の小口試料に分けてサンプリングする場合は、各小口試料の水分を個々に測定し、式(4)によってロットの質量分率 (%) で表した重みつき平均値 ($\bar{w}$) を算出する。

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i w_i}{\sum_{i=1}^k m_i} \quad \text{..... (4)}$$

ここで、

- k : 小口試料の個数
 m_i : i 番目の小口試料の質量 (t)。 i 番目の小口試料が代表するロットの質量 (t, 小数点以下を丸めて整数表示) を用いてもよい。
 w_i : 表 2 で定めた個数の測定試料から計算した i 番目の小口試料の水分測定値 [質量分率 (%)]。 9.2.2 a) 1) 及び 2) 参照。

9.2.3 質量基準で試料採取を行い、インクリメントごとに水分測定を行った場合、9.1 で求めた全てのインクリメントの値から、式(5)によって算出した算術平均値 ($\bar{w}$) を、ロットの質量分率 (%) で表した水分とする。

$$\bar{w} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n} \dots\dots\dots (5)$$

ここで、 n ： インクリメントの個数
 w_i ： i 番目のインクリメントの水分測定値 [質量分率 (%)]

注記 時間基準で試料採取を行い、インクリメントごとに水分測定を行った場合は、インクリメント質量による重みつき平均値をロットの水分としている。

10 試験報告書

試験報告書は、次の事項を含む。報告書の例を**附属書 D**に示す。

- a) 適用した規格番号 (JIS M 8705)
- b) ロット識別のための記載 (例えば、銘柄、入船日付、質量、船名など)
- c) 試験結果
- d) 結果の参照番号
- e) 試験手順の詳細 (試験で使用した装置、乾燥温度、乾燥時間など)
- f) 測定中に認められた事項及び規格に規定していない操作
- g) 試験の日付

附属書 A

(参考)

粘着性又は過度の水分を含む鉄鉱石の水分決定方法

A.1 一般

試料が粘着性をもつか又は過度の水分を含み、ふるい分け・粉砕・縮分が困難な場合には、試料調製が支障なくできるまで予備乾燥してもよい。

この場合、ロットの水分は、A.2.1～A.2.8 に規定する予備乾燥方法によって決定する。予備乾燥水分の測定精度を確保するために、試料の取扱い及び予備乾燥前後の試料質量の測定には十分注意しなければならない。

A.2 手順

A.2.1 試験試料の最初の質量を量る。

A.2.2 試験試料を均一の層厚に広げ、試験室の雰囲気又は 105 °C 以下の温度の乾燥機の中で乾燥する。予備乾燥の温度及び時間は、その後の工程で水分の再吸収が起きないように設定する。

A.2.3 予備乾燥後、再び試験試料の質量を量る。

A.2.4 式(A.1)によって、試験試料の質量分率 (%) で表す予備乾燥水分 (w_p) を求める。

$$w_p = \frac{m'_1 - m'_2}{m'_1} \times 100 \quad \text{..... (A.1)}$$

ここで、
 m'_1 : 試験試料の予備乾燥前質量 (g)
 m'_2 : 試験試料の予備乾燥後質量 (g)

A.2.5 箇条 6 によって、予備乾燥した試料から水分測定のための測定試料を調製する。

A.2.6 箇条 7 によって、測定試料の乾燥減量を測定し、9.1 によって、質量分率 (%) で表す追加の水分を求める。

A.2.7 式(A.2)によって、質量分率 (%) で表す試験試料の全水分 (到着基準) (w_{pd}) の値を算出する。

$$w_{pd} = w_p + \frac{100 - w_p}{100} \times w_d \quad \text{..... (A.2)}$$

ここで、
 w_d : 予備乾燥後に 9.1 によって求めた追加水分値 [質量分率 (%)]

A.2.8 9.2 によって、ロットの質量分率 (%) で表す水分を決定する。

A.2.9 水分用試料の質量が大きくない場合は、この規格の本体に規定する方法に従って水分を測定するために、その試料全量を乾燥してもよい。

DRAFT 2021/02/09

附属書 B (規定) 散水量及び／又は降水量の補正

B.1.1 一般

現在、多くの国において鉄鉱石産業及び鉄鋼産業は、厳しい環境規制が課せられている。鉄鉱石の荷役過程で発じん（塵）を防止するための散水を行う場合、ロットの水分は、この附属書に規定する手順に従って散水質量を補正しなければならない。また、この附属書は、降水があったロットの水分の補正方法についても規定する。

B.1.2 散水は、次の場合に行う。

- a) 荷役港で環境規制がある場合。
- b) 鉄鉱石の性質、気象状況、荷役設備などによって荷役作業が困難な場合。

B.1.3 降水量補正は、降水によってロットの水分に著しい影響がある場合に行う。

B.1.4 数値の丸め方は、JIS M 8704 による。

B.2 散水量補正

B.2.1 一般

揚げ荷役での散水とは、船倉内及び／又は水分用試料を採取する箇所までの荷役途中に行った散水をいう。積み荷役での散水とは、船倉内及び／又は水分用試料を採取した後の積載コンベヤに行った散水をいう。

散水量補正には、揚げ荷役での試料採取前散水量の補正及び積み荷役での試料採取後散水量の補正の 2 法がある。

B.2.2 散水量の計量

散水量は、±5 %の精度の流量計を用いて計量する。散水量は、使用した水の密度を乗じて質量 (m_3) (t, 小数点以下を丸めて整数表示) に換算する。

注記 淡水の密度は、 1 t/m^3 とする。

B.2.3 ロットの質量

散水及び降水を含まない揚げ港でのロットの湿鉱質量 (m_4)、又は散水及び降水を含む積み港でのロットの湿鉱質量 (m_5) は、喫水検量又は国際的に認められた方法によって求める (t, 小数点以下を丸めて整数表示)。

注記 B.2.4, B.2.5, B.3.6, B.3.7, B.4 及び B.5 の規定は、ロットの質量を喫水検量で求める場合の計算方法である。

B.2.4 水分用試料を採取する前の、揚げ荷役中の散水量を補正した水分の計算

散水を補正したロットの質量分率（％）で表す水分（ w_s ）は、式(B.1)によって小数第 3 位まで算出し、これを丸めて小数第 2 位で表す。

$$w_s = \bar{w} - (100 - \bar{w}) \frac{m_3}{m_4} \times f \quad \text{..... (B.1)}$$

ここで、
 $\bar{w}$: 散水したロットの平均水分値〔質量分率（％）〕小数第 3 位まで算出する。
 m_3 : 散水質量（t）
 m_4 : B.2.3 で求めた散水しない到着時のロットの質量（t）
 f : 散水中に失われた水の補正係数。揚地では 0.85 とする。ただし、これ以外の値を受渡当事者間の協定によって決める。

注記 最適な f の値を設定するには、次の事項を考慮するのがよい。

- 1) 大気条件（湿度、気温、風の影響、降雨）
- 2) 鉄鉱石の種類・特性（サイズ、鉱物特性、気孔率、組織、水分）
- 3) 散水設備の配置
- 4) 散水中の化学試薬の有無

B.2.5 水分用試料を採取した後の、積み荷役中の散水量を補正した水分の計算

散水を補正するロットの質量分率（％）で表す水分（ w_s ）は、式(B.2)によって求め、小数第 1 位で表す。

$$w_s = \bar{w} + (100 - \bar{w}) \frac{m_3}{m_5} \times f \quad \text{..... (B.2)}$$

ここで、
 $\bar{w}$: 散水前ロットの平均水分値〔質量分率（％）〕小数第 2 位まで算出する。
 m_3 : 散水質量（t）
 m_5 : B.2.3 で求めた散水を含む出港時のロットの質量（t）
 f : 散水中に失われた水の補正係数

B.3 降水量補正

B.3.1 一般

鉄鉱石の荷役期間中の船倉及び／又は荷役設備への降水の流入を考慮して、試験時の水分からロットの水分を決定する。

降水量補正には、揚げ荷役での試料採取前降水量の補正及び積み荷役での試料採取後降水量の補正の 2 法がある。

B.3.2 降水有効面積

降雨にさらされる有効面積は、a)～c) に **よって計算した** 面積を加算し整数値（ m^2 ）に丸める。

a) 船倉

ロットが降水にさらされる船倉の開口面積（ m^2 ）は、本船に備付けの図面を基礎として計算する。

b) サージホッパ

ロットの荷役時に使用するホッパの開口部の、降水にさらされる面積（ m^2 ）は、ホッパの図面を基礎と

して計算する。

c) ベルトコンベヤ

ベルトコンベヤの開放部の面積（ m^2 ）は、ロットの荷役中に降水にさらされる、本船から水分試料採取箇所までの長さに、ベルトの有効幅を乗じて計算する。ベルトの有効幅は、“ベルト幅×0.9”とする。

B.3.3 降水期間

降水期間は、ハッチを開けたときから荷役を終了したときまでとする。ただし、ロットの複数港荷揚げの場合で、荷役の終了から喫水検量までの間、及び／又は喫水検量以降に降雨の影響を受けたときは、前者は当該港での、後者は次の港での降水量の補正対象とする。

B.3.4 降水量

降水量は、荷役場所の近くに設置された、適正な雨量計によって測定する。降水量は、ミリメートル単位で測定する。ただし、荷役場所の近くに雨量計が設置されていない場合は、最寄りの測候所の測定結果を用いてよい。

B.3.5 降水質量

降水質量（ m_R ）は、単位はトンで表し、式(B.3)で算出し、小数点以下を丸めて整数で表す。

$$m_R = \frac{AR\rho}{1\,000} \quad \text{..... (B.3)}$$

ここで、
 A : B.3.2 で求めた降水有効面積（ m^2 ）
 R : B.3.4 で求めた降水量（mm）
 ρ : 降水の密度（ t/m^3 ），通常 $\rho = 1\,t/m^3$

B.3.6 水分用試料を採取する前の、揚げ荷役中の降水量を補正した水分の計算

ロットが、水分用試料を採取する前に、荷役中に部分的に又は全体にわたり降水にさらされた場合、ロットの質量分率（%）で表す水分（ w_R ）は、式(B.4)によって小数第3位まで算出し、これを丸めて小数第2位で表す。

$$w_R = \bar{w} - (100 - \bar{w}) \frac{m_R}{m_4} \quad \text{..... (B.4)}$$

ここで、
 $\bar{w}$: 降水にさらされた試料の平均水分値 [質量分率（%）] 小数第3位まで算出する。
 m_R : 降水質量（t）
 m_4 : B.2.3 で求めた降水に関係のない到着時のロットの質量（t）

B.3.7 水分用試料を採取した後の、積み荷役中の降水量を補正した水分の計算

ロットが、水分用試料を採取した後に、荷役中に部分的に又は全体にわたり降水にさらされた場合、ロットの質量分率（%）で表す水分（ w_R ）は、式(B.5)によって求め、小数第1位で表す。

$$w_R = \bar{w} + (100 - \bar{w}) \frac{m_R}{m_5} \quad \text{..... (B.5)}$$

ここで、
 $\bar{w}$: 降水にさらされる前の試料の平均水分値 [質量分率（%）] 小数第2位まで算出する。
 m_R : 降水質量（t）
 m_5 : B.2.3 で求めた降水を含む出港時のロットの質量（t）

B.4 水分用試料を採取する前の、揚げ荷役中の散水量及び降水量を補正した水分の計算

水分用試料を採取する前に散水及び降水が同時に生じた場合のロットの、質量分率（％）で表す補正水分（ w_0 ）は、式(B.6)によって小数第3位まで算出し、これを丸めて小数第2位で報告する。

$$w_0 = \bar{w} - (100 - \bar{w}) \times \frac{(m_3 f + m_R)}{m_4} \dots\dots\dots (B.6)$$

ここで、 f , m_3 , m_4 , m_R 及び $\bar{w}$: 式(B.1)及び式(B.3)の定義による。

B.5 水分用試料を採取した後の、積み荷役中の散水量及び降水量を補正した水分の計算

水分用試料を採取した後に散水と降水が同時に生じた場合のロットの、質量分率（％）で表す補正水分（ w_0 ）は、式(B.7)によって求め、小数第1位で報告する。

$$w_0 = \bar{w} + (100 - \bar{w}) \times \frac{(m_3 f + m_R)}{m_5} \dots\dots\dots (B.7)$$

ここで、 f , m_3 , m_5 , m_R 及び $\bar{w}$: 式(B.2)及び式(B.3)の定義による。

附属書 C
 (参考)
 水分測定の精度

この規格では、水分測定の精度 β_{PM} は表 C.1 に示す精度をもつことを前提としている。
 一つの試験試料から二つの測定試料を調製し、同一試験所で水分測定を行った場合、二つの測定値の差は、通常、表 3 に示す許容差 r 以内であり、その r は $\sqrt{2}\beta_{PM}$ で計算される。

表 C.1－水分測定の精度

単位 質量分率 (%)	
平均水分 値 $\bar{w}$	精度 (β_{PM})
$\bar{w} \leq 3$	± 0.14
$3 < \bar{w} \leq 6$	± 0.18
$6 < \bar{w}$	± 0.22

附属書 D

(参考)

試験報告書の例

四つの試験報告書の例を、表 D.1～表 D.4 に示す。表 D.1 は、測定試料の水分測定の試験報告書の例である。表 D.2 は、主に質量基準サンプリングによって得られた小口試料からロットの水分計算用の試験報告書に用い、表 D.3 は、時間基準サンプリングの場合の試験報告書に用いる。表 D.4 は、大口試料から採った 4 個の測定試料についてロットの水分測定を行った場合の試験報告書の例である。

注記 表 D.1～表 D.4 中の数値は、9.1 及び 9.2 の計算の桁数を基準としているので、ISO 3087 の数値とは若干異なる。

表 D.1—測定試料の水分測定の試験報告書（一例）

鉄鉱石の銘柄：			
ロットの名称及び質量：			
試料番号：	測定試料の最小質量：	測定試料の最大粒度：	日付：
	5 kg	22.4 mm	
乾燥前の全質量 (g)	(1)	6 015	
乾燥容器の質量 (g)	(2)	950	
測定試料の乾燥前質量 (g)	(3)=(1)−(2)	5 065	
測定試料の乾燥前質量の 0.05 %値 (g)	(4)= $\frac{(3)}{2\,000}$	2.5	
4 時間乾燥後の全質量 (g)	(5)	質量	差 ^{a)}
		5 805	
		追加 1 時間乾燥後の全質量 (g)	(6)
再追加 1 時間乾燥後の全質量 (g)	(7)	5 793	(6)−(7)= 2
最終の乾燥減量 (g)	(8)=(1)−(7)	222	
水分測定値 (w) 質量分率 (%)	(9)= $\frac{(8)}{(3)} \times 100$	4.383	
特記事項：		ひょう量の方法 (7.2 参照)	
測定者氏名：			
備考：			
注 ^{a)} (5)−(6)の差が 10 g で(4)の値を超えるため、更に、1 時間乾燥を行った。 (6)−(7)の差は 2 g で(4)の値以下である。したがって、この測定試料の乾燥を終了した。			

表 D.2—小口試料からロットの水分を決定する記録及び計算の手順（一例）
（質量基準サンプリング）

参照番号：		適用規格：JIS M 8705				ひょう量の方法（7.2 参照）			
試料番号：		測定試料の最小質量：5 kg			測定試料の最大粒度：22.4 mm				
日付：		鉄鉱石の銘柄：			ロット名：			測定者氏名：	
小口試料 番号	(1) インクリ メント数	(2) 乾燥前全 質量 (g)	(3) 乾燥後全 質量 (g)	(4) 乾燥容器 の質量 (g)	(5)=(2)-(4) 測定試料の 乾燥前質量 (g)	(6)=(3)-(4) 測定試料の 乾燥後質量 (g)	(7)=(5)-(6) 乾燥減量 (g)	(8) = $\frac{(7)}{(5)} \times 100$ 水分測定値 w_i 質量分率 (%)	(9)=(1)×(8)
1	5	6 015	5 793	950	5 065	4 843	222	4.383	21.915
2	5	6 110	5 895	953	5 157	4 942	215	4.169	20.845
3	5	5 970	5 755	946	5 024	4 809	215	4.279	21.395
4	6	6 280	6 060	955	5 325	5 105	220	4.131	24.786
5	6	5 970	5 750	948	5 022	4 802	220	4.380	26.280
6	5	6 021	5 804	951	5 070	4 853	217	4.280	21.400
7	5	6 123	5 905	953	5 170	4 952	218	4.216	21.080
8	6	6 378	6 154	949	5 429	5 205	224	4.125	24.750
計	43								182.451
ロットの水分 $\bar{w}$ 質量分率 (%) = $\frac{\sum_{(1)}^{(9)}}{43} = \frac{182.451}{43} = 4.243 \rightarrow 4.24$									
備考：									

備考：

表 D.3—小口試料からロットの水分を決定する記録及び計算の手順（一例）
（時間基準サンプリング）

参照番号：		適用規格：JIS M 8705				ひょう量の方法（7.2 参照）			
試料番号：		測定試料の最小質量：5 kg			測定試料の最大粒度：22.4 mm				
日付：		鉄鉾石の銘柄：			ロット名：			測定者氏名：	
小口試料 番号	(1) <i>i</i> 番目の 部分の 質量 (t)	(2) 乾燥前全 質量 (g)	(3) 乾燥後全 質量 (g)	(4) 乾燥容器 の質量 (g)	(5)=(2)－(4) 測定試料の 乾燥前質量 (g)	(6)=(3)－(4) 測定試料の 乾燥後質量 (g)	(7)=(5)－(6) 乾燥減量 (g)	$(8) = \frac{(7)}{(5)} \times 100$ 水分測定値 w_i 質量分率 (%)	(9)=(1)×(8) 水分補正後の 質量分率 (%)
1	1 520	6 105	5 873	951	5 154	4 922	232	4.501	6 841
2	1 710	6 007	5 785	950	5 057	4 835	222	4.389	7 505
3	1 565	6 130	5 906	953	5 177	4 953	224	4.326	6 770
4	1 478	5 983	5 760	949	5 034	4 811	223	4.429	6 546
5	1 330	6 042	5 807	952	5 090	4 855	235	4.616	6 139
6	1 623	6 112	5 916	948	5 164	4 968	196	3.795	6 159
7	1 587	5 980	5 760	952	5 028	4 808	220	4.375	6 943
8	1 431	6 210	6 003	950	5 260	5 053	207	3.935	5 630
計	12 244								52 533
ロットの水分 $\bar{w}$ 質量分率 (%) = $\frac{\sum_{(9)}^{(9)}}{\sum_{(1)}^{(1)}} = \frac{52\,533}{12\,244} = 4.290 \rightarrow 4.29$									
備考：									

表 D.4—大口試料から採った4個の測定試料でロットの水分を決定する試験報告書（一例）

鉄鉱石の銘柄：									
ロットの名称及び質量：									
試料番号：		測定試料の最小質量：5 kg		測定試料の最大粒度：22.4 mm		日付：			
乾燥前の全質量 (g) (1)		6 004		6 015		5 970		5 988	
乾燥容器の質量 (g) (2)		957		950		946		948	
測定試料の乾燥前質量 (3)=(1)−(2)		5 047		5 065		5 024		5 040	
測定試料の乾燥前質量 の 0.05 %値 (g) (4)= $\frac{(3)}{2\,000}$		2.5		2.5		2.5		2.5	
		質量	差	質量	差	質量	差	質量	差
4 時間乾燥後の全質量 (g) (5)		5 800	(5)−(6)	5 805	(5)−(6)	5 768	(5)−(6)	5 791	(5)−(6)
追加 1 時間乾燥後の全質量 (g) (6)		5 793	7	5 795	10	5 757	11	5 779	12
再追加 1 時間乾燥後の全質量 (g) (7)		5 792	(6)−(7) 1	5 793	(6)−(7) 2	5 755	(6)−(7) 2	5 777	(6)−(7) 2
最終の乾燥減量 (g) (8)=(1)−(7)		212		222		215		211	
各測定試料の水分 質量分率 (%) (9)= $\frac{(8)}{(3)} \times 100$		4.200		4.383		4.279		4.186	
範囲 (%)		0.197							
許容差 (表 3)		0.33							
ロットの水分 質量分率 (%)		$\frac{4.200 + 4.383 + 4.279 + 4.186}{4} = 4.262 \rightarrow 4.26$							
備考：						ひょう量の方法 (7.2 参照)			
測定者氏名：									

備考：
測定者氏名：

附属書 JA

(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS M 8705		ISO 3087 : 2020, (MOD)		
a) JIS の簡条番号	b) 対応国際規格の対応する簡条番号	c) 簡条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
3	3	追加	水分用試料、試験試料及び測定試料の区分概念は、この規格を理解するうえで重要である。これらは、用語の定義 (ISO 11323) に記載されているが、水分測定に則した表現で定義した。	用語であるため、実質的な差異はない。
6	6	追加	JIS M 8702 では、“JIS M 8705 の規定に従い、気密で吸湿性のない容器に入れて保管する。”と規定している。試料の保管方法について規定し、規格間の整合を図った。	JIS M 8702 に対応する ISO 3082 も同様に ISO に改正提案を行う。
7.1	7.1	追加	測定試料が2個の場合の試料保管について、追加測定が必要な場合を考慮し、推奨法を示した。	技術的問題はないので現状のままとする。
9.0A	—	追加	JIS では数値の丸め方について JIS M 8704 に従うと明記した。	技術的問題はないので現状のままとする。
9.1	9.1	変更	測定試料の水分値表示は、ISO 規格では小数第2位。JIS では小数第3位とした。	ロットの大型化を考慮し、水分量の精度を上げるため、ISO 規格より 1 桁下まで算出。改正提案を行う。
9.2	9.2	変更	ロットの報告水分値は、ISO 規格では小数第1位。JIS では小数第3位まで算出して、これを丸めて小数第2位とした。	同上
9.2.2	9.2.2	変更	ISO 規格では、測定試料が2個の場合の許容差による判定基準がなく追加した。	規定が必要。ISO に改正提案を行う。
9.2.2 b)	9.2.2 b)	変更	ロットの質量表示について ISO 規格は特に規定していないが、JIS では小数点以下を丸めて整数とより明確化した。	技術的問題はないので現状のままとする。
9.2.3	9.2.3	変更	インクリメントごとの水分測定において、時間基準サンプリングの場合が抜けているので追加した。	規定が必要。ISO に改正提案を行う。
10 b)	10 b)	追加	試験報告書において、ロット識別の記載例を追加した。	JIS では、実態に合わせて追加。単なる例示であり、現状のままとする。
B.1.4	B.1.4	追加	簡条 9 に対応して、附属書でも数値の丸め方について明記した。	技術的問題はないので現状のままとする。
B.2.2 B.2.3	B.2.2 B.2.3	追加	散水量、ロットの質量表示について、ISO 規格は特に規定していないが、JIS では小数点以下を丸めて整数で表示とし、より明確化した。	技術的問題はないので現状のままとする。
B.2.4	B.2.4	追加	散水補正係数 f の値を具体的に規定した。	規格使用者が決定する事項で過去の共同実験値に

				基づいた値を採用。受渡当事者間の協定事項も残しているので問題ない。
B.2.4 B.3.6 B.4	B.2.4 B.3.6 B.4	変更	報告水分値は、ISO 規格では小数第 1 位で表示。JIS では、小数第 3 位まで算出し、これを丸めて小数第 2 位で表すとした。ただし、積地での水分値表示 (B.2.5, B.3.7, B.5) は ISO 規格どおり小数第 1 位とする。	ロットの大型化を考慮し、水分量の精度を上げるため、ISO 規格より 1 桁下まで算出。 ISO に改正提案を行うが、その場合は、積地及び揚地とも小数第 2 位を提案する。
B.3.2	B.3.2	追加	ベルトの有効幅の定義を明確にした。	規格使用者が決定する事項で、日本で一般的に採用されている定義を採用。
B.3.3	B.3.3	追加	降水期間の取扱いに関し、ロットを複数港揚げをする際の降水量補正法を追加した。	揚地での事項のため、JIS だけの対象と考える。ISO 規格の改正提案はしない。
B.3.4	B.3.4	追加	雨量計が設置されていない場合に、最寄りの測候所の測定値の採用を認めた。	雨量計のトラブル対応も含めて追加した。非鉄部門でも採用されているケースがあり問題はない。
附属書 D (参考)	Annex D (参考)	変更	表 D.1~表 D.4 中の数値は、9.1 及び 9.2 の計算の桁数を基準としたため、ISO 規格 (表 D.1, 2, 8, 9) の数値とは若干異なる。	ロットの大型化を考慮し、水分量の精度を上げるため、ISO 規格より 1 桁下まで算出。改正提案を行う。
		削除	ISO 規格の表 D.3~7, 及び D.10 は、積地での計算例で、国内では参考とならないため、削除した。	次回改正時に検討する。
注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。 — 削除：対応国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。 — 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。 — 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。 注記 2 JIS と対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。 — MOD：対応国際規格を修正している。				