付録 A5

建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針

附属書 II

道路用スラグに
環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針
（解説）

道路用スラグに環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針

解　説

目　　次

1　指針制定の趣旨
2　指針制定の経緯
3　適用範囲（本体の箇条 1）
4　特に検討した事項
　4.1　本指針の目的について　（本体の箇条 2）
　4.2　基本的な考え方について（本体の箇条 5）
　　4.2.1　循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方
　　4.2.2　基本的考え方の道路用スラグへの適用について
　4.3　検査の責任者及び試験の実施者について（本体の箇条 6）
　4.4　検査項目について（本体の箇条 7）
　　4.4.1　環境安全形式検査の場合（本体の 7.1）
　　4.4.2　環境安全受渡検査の場合（本体の 7.2）
　4.5　環境安全品質基準について（本体の 8.1）
　　4.5.1　環境安全品質基準
　　4.5.2　含有量の上限について
　4.6　環境安全受渡検査判定値について（本体の 8.2）
　4.7　試験方法について（本体の 10.1.1）
　　4.7.1　利用模擬試料と道路用スラグ試料の選択について
　　4.7.2　利用模擬試料における成形体の配合条件について
　　4.7.3　利用模擬試料の調製について
5　規定項目の内容
　5.1　環境安全受渡検査判定値の設定方法の例（本体の 8.2）
　5.2　試料採取方法（本体の箇条 9）
　5.3　利用模擬試料の調製方法（本体の 10.1.1）
　5.4　含有量試験における粒度調製（本体の 10.1.1 b）
　5.5　検査結果の判定基準（本体の箇条 11）
　5.6　環境安全形式検査の実施（本体の箇条 12）
　5.7　環境安全受渡検査の頻度（本体の箇条 13）
　5.8　製造ロットの管理（本体の箇条 14）
　5.9　検査の記録及び検査記録の保管（本体の箇条 15, 箇条 16）
　5.10　使用条件及び使用上の注意事項（本体の箇条 17）
　5.11　報告（本体の箇条 18）
6　懸案事項
　6.1　本指針の JIS 化

この解説は，「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針 附属書 2 道路用スラグに環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針」（以下，指針という）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，指針の一部ではない。

1　指針制定の趣旨

本指針は，道路用の鉄鋼スラグ，フェロニッケルスラグ，銅スラグ，溶融スラグ（以下，「道路用スラグ」という）の日本工業規格に環境安全品質を導入するための共通の指針として，国内外の技術や法令などの動向を踏まえ，現実的かつ合理的な観点から制定したものであり，道路用スラグが材料品質や利用技術等の観点のみならず，環境安全品質についても他の様々な「循環資材」（循環資源のうち，建設資材として利用されるもの）の規範となるように，率先して示すものである。

2　指針制定の経緯

平成 10 (1998) 年の **JIS Q0064**（ISO Guide64:1997）「製品規格に環境側面を導入するための指針」の制定や，平成 14 (2002) 年の「環境 JIS 策定促進のアクションプログラム」策定等の一連の流れを受けて，平成 15 (2003) 年 3 月，日本工業標準調査会 標準部会 土木技術専門委員会及び建築技術専門委員会によって「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針」が制定され，建設分野における環境 JIS の制定に向けて，建設工事の企画・計画，設計，施工，供用，維持管理・補修，解体，解体後の処理を行う場合の環境への影響の改善のための指針が示された。

これらの JIS や指針の趣旨に従い，平成 17 (2005) 年 3 月，スラグ類の試験規格として **JIS K0058-1**「スラグ類の化学物質試験方法－第 1 部：溶出量試験方法」ならびに **JIS K0058-2**「スラグ類の化学物質試験方法－第 2 部：含有量試験方法」が制定された。さらに，平成 18 (2006) 年 7 月には **JIS K0058-1, JIS K0058-2** を引用規格とし，「溶出量基準」及び「含有量基準」を備えた品質規格として **JIS A5031**「一般廃棄物，下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材」ならびに **JIS A5032**「一般廃棄物，下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ」が制定された。

以上のような環境側面の導入の流れは，定期見直しを控えた鉄鋼スラグや非鉄スラグの JIS にとどまらず，将来，循環資材全体にも大きな影響を与える可能性が高いと予想された。このことから，循環資材全体の利用推進における化学物質評価方法のあり方を検討するために，平成 21 (2009) 年 4 月「スラグ類の化学物質評価方法検討小委員会」（座長：大迫政浩 独立行政法人国立環境研究所 企画部次長）が「コンクリート用スラグ骨材 JIS 改正原案作成委員会」（委員長：長瀧重義 愛知工業大学 特任教授）の下に設置され，平成 22 (2010) 年 3 月，分野共通の「建設系循環資材の化学物質評価方法に関する基本的考え方」，ならびに，この考え方に基づいた「スラグ製品の化学物質評価方法に関する考え方」の素案がとりまとめられた。

本指針は，上記の小委員会の成果を基に，平成 22 (2010) 年度 経済産業省委託 工業標準化推進事業委託費 社会環境整備・産業競争力強化型規格開発事業（個別産業技術分野に関する標準化）の一環で設置された「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会」（座長：大迫政浩氏）において作成され，日本工業標準調査会 標準部会 土木技術専門委員会ならびに建築技術専門委員会の承認によって制定されたものである。

3　適用範囲（本体の箇条 1）

本指針の適用範囲は本体の箇条1に示す道路用スラグの該当JISならびに将来制定される他の道路用スラグのJISである。これらのJISにおいては，道路用スラグとして従来より要求されている材料品質に加えて，環境安全品質を本指針に基づいて規定することにより，道路用スラグの出荷，製造，施工，利用，解体，再利用又は最終処分等を含めたライフサイクルを通して必要な環境安全品質が保証される。

4　特に検討した事項

4.1　本指針の目的について（本体の箇条 2）

この指針は，道路用スラグの環境安全品質を規定し，そのための検査が広く実施されるように，検査方法を「環境安全形式検査」と「環境安全受渡検査」とに区分して規定し，これらの規定を該当JISに逐次導入するための指針を示したものである。道路用スラグの該当JISを制定又は改正する場合にあっては，環境安全品質及びその検査方法を，この指針に基づいて規定しなければならない。

なお，本指針で導入を規定する環境安全品質とは次のような性質のものである。すなわち，道路用スラグの利用者においては，道路用スラグを使用した路盤又は加熱アスファルト混合物の通常の品質管理や工程管理を行えば，製造・販売又は施工・引渡し後の利用や解体・再利用又は最終処分も含めて，道路用スラグに起因する環境影響は十分に小さいものとなる。したがって道路用スラグの利用者には通常の品質管理や工程管理を着実に行うことが求められる。また，道路用スラグの製造業者には，それらの管理が着実に実施できる利用者への販売が求められる。

道路用スラグの利用者にとって最も安心なのは，環境安全性において配慮すべき化学物質を全く含まないことである。しかし，化学物質を微量に含んではいるものの通常の利用の範囲において環境影響が十分に小さい材料でさえも利用されないような極端な状況は，新たな資源採取に伴う環境破壊や最終処分の負荷を必要以上に増大させることになる。そこで本指針では，道路用スラグの利用者にとっての安心と過剰にならない環境安全品質レベル設定との合意点を見いだすために，新たな試みとして，「利用模擬試料」の導入や，「環境安全形式検査」及び「環境安全受渡検査」から成る検査方法の採用などを行った。これらは道路用スラグの利用を安定的に行うために必要なものとして，道路用スラグの製造業者，利用者ならびに中立者の代表者が合意したものであり，この仕組みが着実に浸透していくことが期待される。

4.2　基本的な考え方について（本体の箇条 5）

4.2.1　循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方

本指針の拠り所とした基本的考え方を以下に示す。この考え方は，前出の「スラグ類の化学物質評価方法検討小委員会」において示された原案に基づき，「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会」においてとりまとめたものである。

循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方

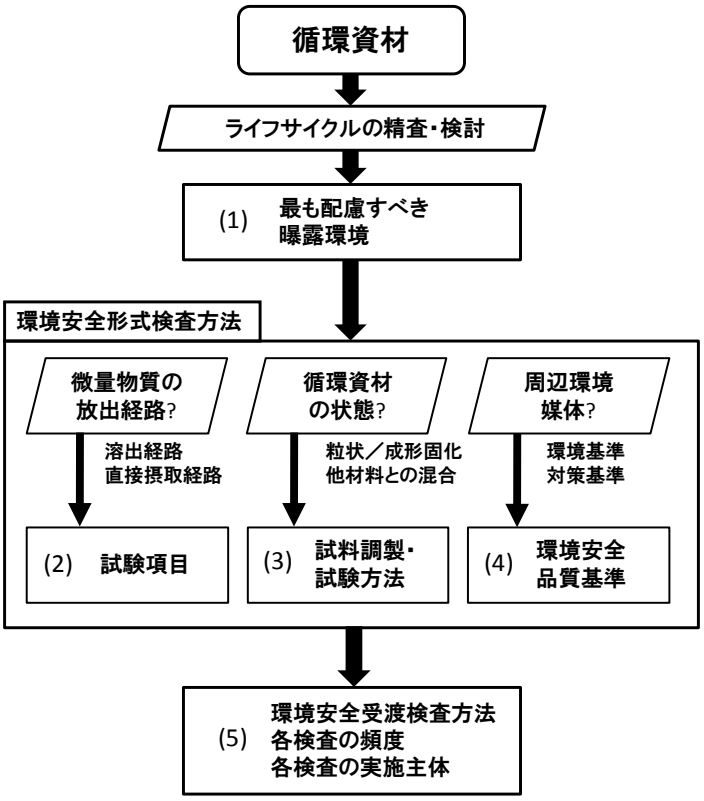
(1) **最も配慮すべき曝露環境に基づく評価**：　環境安全品質の評価は，対象とする循環資材の合理的に想定しうるライフサイクルの中で，環境安全性において最も配慮すべき曝露環境に基づいて行う。

(2) **放出経路に対応した試験項目**：　溶出量や含有量などの試験項目は，**(1)** の曝露環境における化学物質の放出経路に対応させる。

(3) **利用形態を模擬した試験方法**：　個々の試験は，試料調製を含め，**(1)** の曝露環境における利用形態を模擬した方法で行う。

(4) **環境基準等を遵守できる環境安全品質基準**：　環境安全品質の基準設定項目と基準値は，周辺環境の環境基準や対策基準等を満足できるように設定する。

(5) **環境安全品質を保証するための合理的な検査体系**：　試料採取から結果判定までの一連の検査は，環境安全品質基準への適合を確認するための「環境安全形式検査」と，環境安全品質をロット単位で速やかに保証するための「環境安全受渡検査」で構成し，それぞれ信頼できる主体が実施する。



解説図 1　循環資材へ環境安全品質と検査方法を設定するための手順

解説図 1 は, この考え方を道路用スラグ等の個々の循環資材へ適用するための手順を示すものである。手順としては，まず，循環資材の合理的に想定しうるライフサイクルの中で「最も配慮すべき曝露環境」を規定し，次に，規定した曝露環境に基づき，環境安全形式検査方法の内容として試験項目，試料調製ならびに試験方法，環境安全品質基準を規定し，さらに，環境安全受渡検査方法，各検査の頻度，各検査の実施主体等を規定するというものになる。

(1) において，評価の対象範囲を「合理的に想定しうるライフサイクル」とした理由は次のとおりである。従来の評価の主な考え方として，例えば成形固化されたものはそのままの状態で評価すべきという意見と，成形固化物であっても風化等による長期的な細粒化を前提として，土壌の溶出試験方法である平成 3 年環境庁告示第 46 号に準じて 2 mm 以下に粉砕して評価すべきという意見がある。しかしながら，前者は利用が終了した後に破砕して再利用する可能性に対する評価が不十分である懸念が，また，後者は全て 2 mm 以下に粉砕することは過剰なものであり循環資材の利用を阻害する懸念がそれぞれある。そこで，撤去後の再利用や処分も含めたライフサイクルを調査し，その中で環境影響が最も懸念され，最も配慮すべき状態を想定して評価することを基本的な考え方の第一項目とするのは合理的である。なお，「合理的に想定しうる」とは非常に希な用途は除外することを意味する。非常に希な用途にとらわれることによって全体の利用が阻害されることは避けるべきであり，そのような非常に希な用途で環境影響が懸念される場合は，別の管理を行うべきである。

(5) において，合理的な検査体系を設定することとした理由は次のとおりである。環境安全品質基準は「環境安全形式検査」と呼ぶ利用形態を模擬した方法によって保証するが，そのための試料調製には多くの時間と労力を要すると予想される。そこで，ロット単位の迅速な検査が可能な「環境安全受渡検査」を設け，環境安全形式検査に合格したものと同じ方法で製造された循環資材は「環境安全受渡検査」を適用することにより，検査を効率的に行うことをねらいとする。また，検査の信頼性が保たれるように，検査の頻度や各検査の実施主体を適切に設定することとしている。

4.2.2　循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方の道路用スラグへの適用について

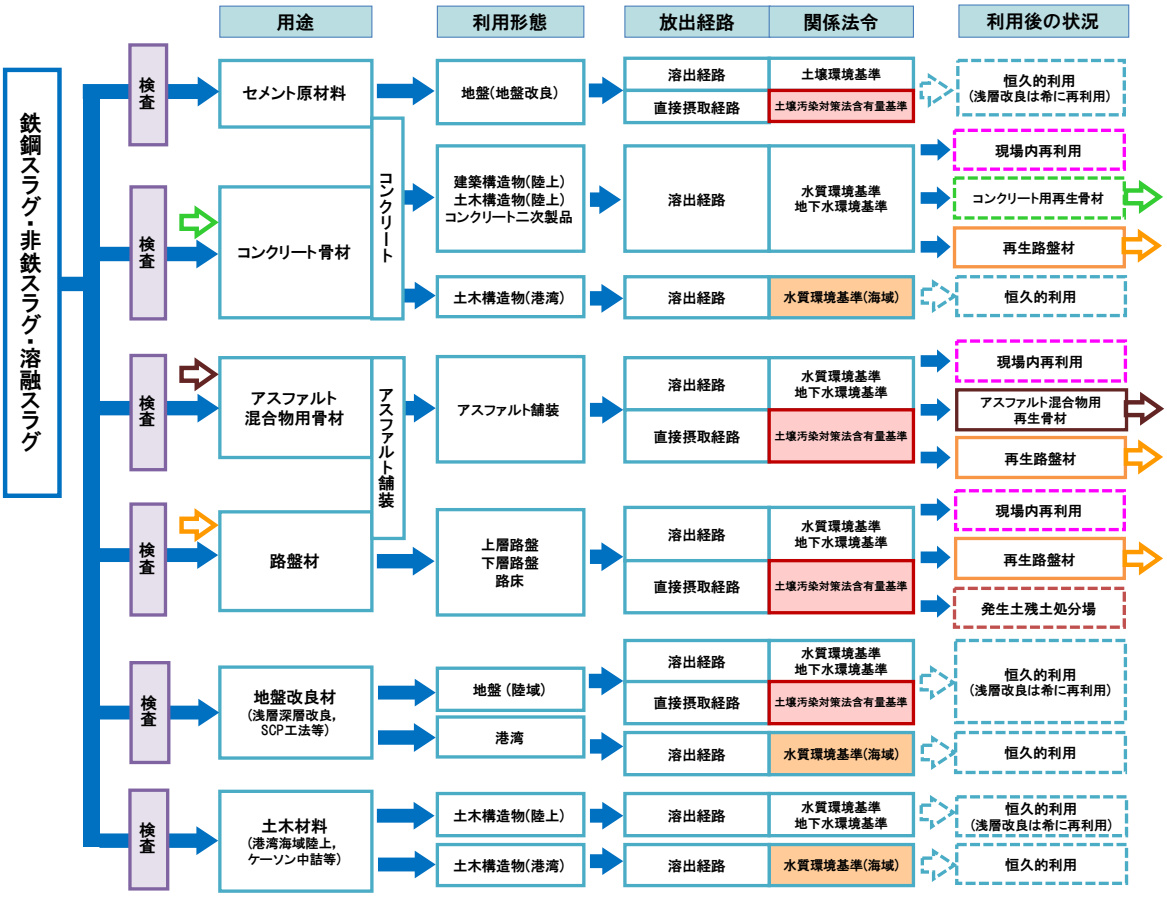
上記の基本的考え方の，道路用スラグへの適用に際しての考え方を次に述べる。

(1) 最も配慮すべき曝露環境

スラグ類全体のライフサイクルは，関係者ヒアリングや資料・文献等の調査より**解説図 2** のように整理される。このうち，道路用スラグは，道路として利用され，その利用を終えると，破砕され，再生路盤材，現場内再利用，道路用再生骨材等として再利用される。調査より，再利用の用途としては再生路盤材が最も多いこと，現場内再利用は破砕・敷設して地盤材料に利用することもあるが，大規模な解体工事での敷石等に限られており，非常に希であることなどが把握された。なお，再生路盤材は，道路補修時に掘り起こして粒度調製したのち，再生路盤材として再び利用される場合が多く，一部は発生土として残土処分場に搬入されることもあるが，限定的である。以上より，道路用スラグの「合理的に想定しうるライフサイクル」は，初回の道路用材としての状態と，再生路盤材の状態があり，このうち，破砕されることによって表面積が増加するとともに道路用スラグの表面への露出も増加することから，再生路盤材の状態を「最も配慮すべき曝露環境」とした。

(2)　試験項目

再生路盤材は雨水や表流水と接触し構成成分が溶出する可能性がある。また，将来に渡り複数回リサ



解説図 2　スラグ類のライフサイクル

（利用後の状況に付された矢印はそれぞれの用途へ再利用が想定される）

イクルされ，中には作業者も含め直接摂取の可能性もあることから，試験項目は溶出量試験と含有量試験を行うこととした。

(3)　試験方法

まず，実際に作製される路盤または加熱アスファルト混合物と同じ配合の混合物試料を調製，または供試体を作製し，これらを破砕するなどして再生路盤材の粒度へ調製して溶出量試験に用いることとし，含有量試験ではこの試料を 2 mm 以下に破砕して用いることとした（以上，本体の 4.4「利用模擬試料」）。ただし，試料調製をより簡単に行えるので道路用スラグ単体による試験も選択できることとした（本体の 4.5「道路用スラグ試料」）。

溶出量試験方法は，調製した利用模擬試料や道路用スラグ試料をそのまま適用できる **JIS K0058-1** の **5.**（利用有姿による試験）を採用した。含有量試験方法は **JIS K0058-2** を採用した。

(4)　環境安全品質基準

周辺の土壌ならびに地下水が影響を受けることから，土壌の汚染に係る環境基準，地下水環境基準及び土壌汚染対策法に基づく指定基準（溶出量基準，含有量基準）を踏まえて規定した。

(5)　環境安全受渡検査方法

(2) から (4) は環境安全形式検査の内容を表すが，これに合格したものと同じ方法で製造された道路用スラグについては，環境安全受渡検査としてロット単位で迅速に検査が実施できるよう，道路用スラグ試料を用いることとした。

4.3　検査の責任者及び試験の実施者について（本体の箇条 6）

環境安全形式検査と環境安全受渡検査の責任者は道路用スラグの製造業者とした。各検査のうちの試験の実施は次のように規定した。

環境安全品質は環境安全形式検査によって保証するものであることから，環境安全形式試験は，公的に認定を受けた第三者機関よって客観的に実施されるべきものである。しかしながら，道路用スラグの環境安全形式試験の実施能力を公的又は国際的に認定する機関は未整備であるため，当面の間，利用模擬試料を調製する場合は材料の試験を主たる事業としている試験事業者へ委託し，検液の調製及び分析は **JIS Q17025** 又は **JIS Q17050-1** 及び **JIS Q17050-2** に適合している試験事業者，又は環境計量証明登録事業者へ委託することとした。

一方，環境安全受渡検査は，形式検査に合格したものと同等またはそれ以上の環境安全品質を発揮できることを確認するために，道路用スラグの製造業者が迅速に内部管理を行えることが趣旨である。したがって，試験の実施は道路用スラグの製造業者または道路用スラグの製造業者から委託を受けた試験事業者が行うこととした。

4.4　検査項目について（本体の箇条 7）

4.4.1　環境安全形式検査の場合（本体の 7.1）

土壌の汚染に係る環境基準，地下水環境基準，土壌汚染対策法に基づく指定基準，あるいは水質環境基準等では，揮発性有機化合物（VOC），重金属等，ならびに農薬・PCB 等について基準値が定められている。しかしながら，VOC や農薬・PCB 等はスラグの製造工程で熱分解し，重金属等のうちのシアンは分解・揮発してガス側に移行するため，検査項目としないこととし，重金属等のうちのカドミウム，鉛，六価クロム，ひ素，水銀，セレン，ふっ素およびほう素の 8 項目を規定した。なお，「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」（平成 19 (2007) 年 9 月 28 日 環廃対発第 070928001 号）や，**JIS A5031** ならびに **JIS A5032** においても，同様の理由で基準項目から除外されている。

なお，重金属等についても，原料に含まれていなかったり，揮発してガス側へ移行するため道路用スラグの溶出量試験および含有量試験で検出されるものは一部に限られる。しかし，ガス側への移行はスラグや物質の種類によっては顕著であるが完全ではない可能性があり，また，製造設備の改良，製造プロセス，原料や添加物の変更などが影響を与える可能性があることから，環境安全形式検査では全 8 項目を検査することとした。

4.4.2　環境安全受渡検査の場合（本体の 7.2）

環境安全受渡検査では，十分な数の試験を行って環境基準値等をはるかに下回る，又は，検出されないことが確認され，なおかつ，道路用スラグの原料や製造工程を精査し，道路用スラグから検出される可能性が非常に低いと判断された項目については，該当 JIS において省略できることとした。これは，環境安全受渡検査は簡単かつ迅速に行う内部管理指標の役割を担うことから，検査の必要性が極めて低い項目を除くことで，より効率的に実施できるようにするためである。

4.5　環境安全品質基準について（本体の 8.1）

4.5.1　環境安全品質基準

環境安全品質基準は溶出量基準と含有量基準から成るが，溶出量基準は，再生路盤材として再利用された道路用スラグから溶出した成分の影響を受ける土壌や地下水について，それぞれの環境基準や土壌汚染対策法の基準が守られるように設定されなければならない。特に，直接影響を受ける部分として路盤材と接する土や溶出後の浸透水についても土壌や地下水の環境基準等を満足できるように，環境安全品質基準は環境基準等と同等の値に設定した。また，含有量基準は，土壌汚染対策法の考え方に準じて，土壌汚染対策法の含有量基準と同等の値に設定した。

なお，指針本体の審議終了後に，水質汚濁に係る環境基準のうち，カドミウムの基準値が 0.003 mg/L へ見直された。今後，このような環境基準の見直しが行われた際には，環境安全品質基準についても，基準体系の整合性を考慮して速やかに見直しを行うことが望ましい。

4.5.2　含有量の上限について

利用模擬試料を選択した場合，利用模擬試料における環境安全品質基準の範囲内で，含有量の極めて高いスラグ骨材が少量ずつ使用される懸念がある。しかしながら，スラグ類の「合理的に想定しうるライフサイクル」における環境安全品質は，「最も配慮すべき曝露環境」に基づく評価によって保証されているとの立場から，これらの懸念に対処するための含有量基準は設けないこととした。

ただし有害物質の拡散防止の観点より，含有量が極めて高いスラグは，本来，廃棄物埋立地へ搬入するなどして，より万全な管理を行うべきである。ここで，指針は「該当 JIS において，そのスラグの特性及び用途を考慮し，より環境に配慮した規定を追加することを妨げるものではない」（本体 2 目的）としていることから，濃縮された有害物質の拡散防止の観点より，循環資材として利用されるスラグに対して，該当 JIS において含有量の上限値を設けることは可能である。

4.6　環境安全受渡検査判定値の設定者について（本体の 8.2）

利用模擬試料を選択した場合の受渡検査判定値は道路用スラグの製造業者が設定することとした。これは，受渡検査は形式検査に合格したものと同等またはそれ以上の環境安全品質であることを，道路用スラグの製造業者の責任で行うことを趣旨とするためである。受渡検査判定項目において，基準超過の可能性が極めて低い項目を，十分な裏付けのもとに省略可能としたことも，この考え方による。

道路用スラグの製造業者は，十分な理解をもって道路用スラグの環境安全品質を管理し，利用者に対して受渡検査判定値の設定根拠を必要に応じて検査報告書に記載するなどして説明しなければならない。

4.7　試験方法について（本体の 10.1.1）

4.7.1　利用模擬試料と道路用スラグ試料の選択について

本指針は，利用模擬試料を用いた検査によって環境安全品質を保証することを基本とし，道路用スラグ試料の適用も妨げないこととした。

利用模擬試料を基本とするのは，「利用形態を模擬した試験方法」（循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方）によって，実際の環境影響をより正確に評価できるので，道路用スラグの利用を最も適切に行うことが可能であるとの考え方に基づくものである。

道路用スラグ試料を選択できることとした理由は，道路用スラグを直接検査できれば利用模擬試料の

調製を省略できるためである。なお，どちらの試料を用いても環境安全品質は十分に確保される。

4.7.2　利用模擬試料における成形体の配合条件について

利用模擬試料の調製方法のうち，配合条件については，使用する他の材料の種類あるいは道路の用途等によって異なることから，該当 JIS にて配合条件を定めることの他に，受渡当事者間の協議によっても配合条件を決定することを可能とした。

4.7.3　利用模擬試料の調製について

利用模擬試料は道路用スラグが初めに道路へ利用された後に，再生路盤材として再利用され，さらに再々利用が繰り返される中で「最も配慮すべき」時点を想定して調製するべきである。ここで，道路用スラグが再利用された再生路盤は，リサイクル回数が増すに従いさらに他の材料が配合され，道路用スラグの割合は次第に低下することとなる。よって，利用模擬試料は再生路盤材としての第一回目の利用を想定して調製することとし，路盤材として通常用いられている **JIS A5001**（道路用砕石）や舗装再生便覧を参考に，再生路盤材として用いられている RC-40 の粒度の規定を満たし，さらに，十分な試験再現性を得るために各粒径区分の配合割合とそれぞれの許容範囲を規定した。

なお，他の道路用スラグや循環資材と混合する場合は，あらかじめその配合による利用模擬試料の調製を行うことで適切な評価が可能である。

5　規定項目の内容

5.1　環境安全受渡検査判定値の設定方法の例（本体の 8.2）

環境安全形式検査において利用模擬試料を選択した場合，受渡検査判定値は，道路用スラグの性状のばらつき又は他の材料の影響等の変動要因を十分に考慮し，実際の運用において環境安全品質基準値に合格できない製造ロットを不合格と判定できるように設定しなければならない。そのための受渡検査判定値設定方法の例を示す。

まず，同一の製造ロットから採取した道路用スラグを用いて，利用模擬試料による形式試験値と，道路用スラグ試料による受渡試験値を取得する。試験の誤差を考慮するため，1 ロットにつき 3 検体を用いて試験を行い平均値を採用することが望ましい。これを 5 つ以上の製造ロットについて行う。ただし，明らかに異常値とみなされる結果は含めない。

受渡検査判定値 (D) を設定するために用いる試験値は，**解説表 1** のように，例えば溶出量試験の場合は形式試験値と受渡試験値のいずれも溶出量試験のデータを用いることとし，それぞれについて手順 1 から適用する。

解説表 1　受渡検査判定値 D の設定に用いる試験値

受渡検査判定値を設定する試験項目	形式試験値	受渡試験値
溶出量試験	利用模擬試料による溶出量試験データ	道路用スラグ試料による溶出量試験データ
含有量試験	利用模擬試料による含有量試験データ	道路用スラグ試料による含有量試験データ

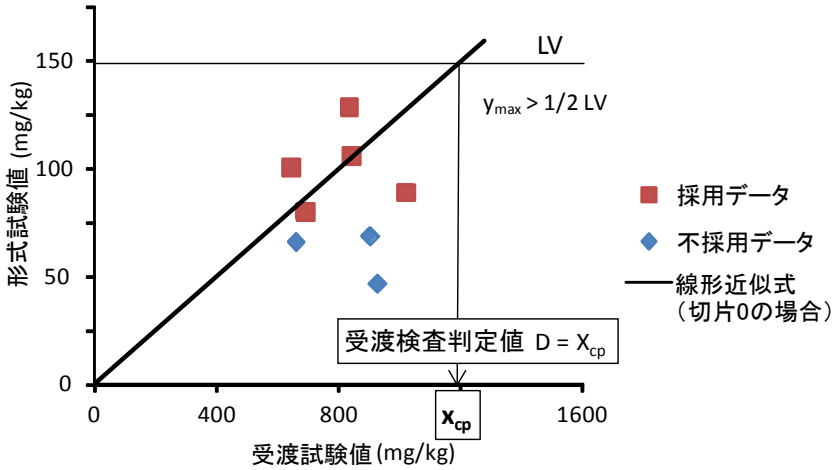
<u>ケース 1：形式試験値の最大値 (y_{max}) が環境安全品質基準値 (LV) の 0.5 倍以上の場合</u>

受渡試験の結果（受渡試験値）と形式試験値をそれぞれ X 座標と Y 座標とする散布図を描き，これらのデータに対して，条件付き最小二乗法により原点を通る線形近似直線を描く。ただし，線形近似直線

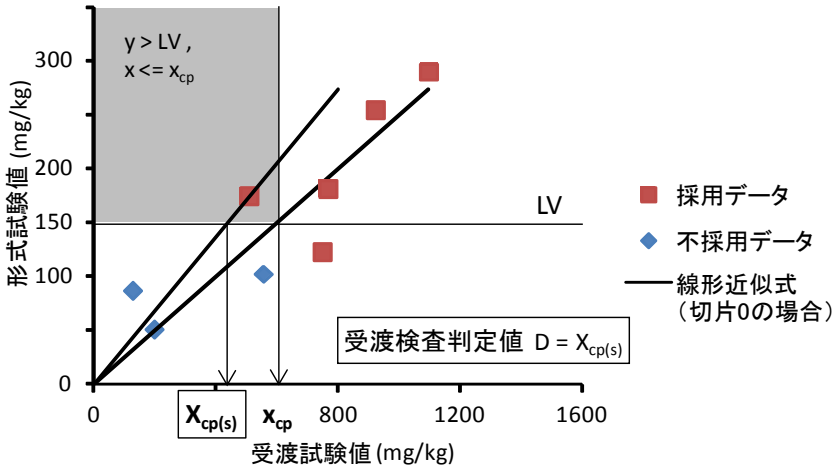
を描くために用いるデータは，形式試験値が環境安全品質基準値 (LV) 以上のものはすべて採用するが，LV 未満のデータは，LV 以上のデータ個数が 5 個未満の場合に限り，全データ個数が 5 個となるまで，形式試験値の大きい方から順に採用する（**解説図 3**）。なお，スラグを用いない条件で形式試験を行い，原点の代わりに X を 0, Y をスラグ無しの形式試験値とする点を通る線形近似直線を描いても良い。次に，線形近似直線と直線 y = LV との交点の X 座標 (x_{cp}) を求め，次の場合分けに従う。なお，スラグを用いない条件で形式試験を行い，原点の代わりに X を 0, Y をスラグ無しの形式試験値とする点を通る線形近似直線を描いても良い。次に，線形近似直線と直線 y = LV との交点の X 座標 (x_{cp}) を求め，次の場合分けに従う。

i) y > LV かつ x ≦ x_{cp} の領域にデータが存在しない場合，x_{cp} を D とする（**解説図 3 (a)**）。

ii) y > LV かつ x ≦ x_{cp} の領域にデータが存在する場合，x_{cp} を D に設定すれば x_{cp} 未満の受渡検査値によって LV 以上の形式検査結果が得られてしまうので，適切ではない。そこで，この領域にある点と原点（またはスラグ無しデータの点）を通る直線を描き，得られた直線と y = LV との交点を D とする。この領域に複数のデータが存在する場合は，それぞれの点について原点を通る直線を描き，y = LV との交点のうち最小値を D とする（**解説図 3 (b)**）。



（a）ケース 1 の i）

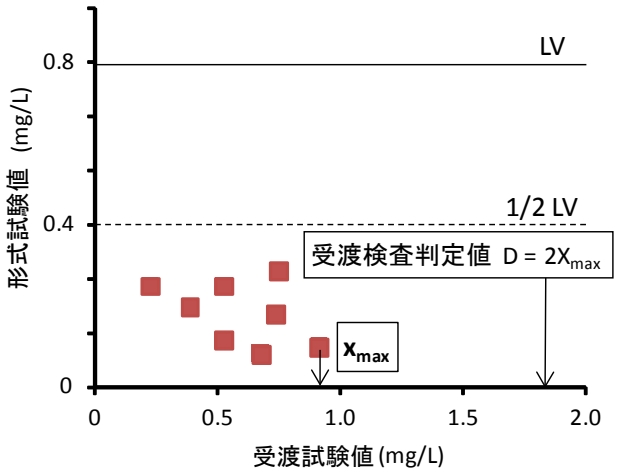


（b）ケース 1 の ii）

解説図 3　受渡検査判定値 D の設定方法の例（ケース 1）

ケース 2：形式試験値の最大値（y_{max}）が環境安全品質基準値（LV）の 0.5 倍未満の場合

形式試験値が LV の 0.5 倍未満であり小さいため，線形近似式の外挿による D の設定では誤差が非常に大きくなる。そこで，形式試験値と受渡試験値の両方が得られているすべてのデータの中で，受渡試験値の最大値 x_{max} に注目し，その 2 倍値を D とする（**解説図 4**）。ただし，x_{max} の 2 倍値が環境安全品質基準値以下の場合は，環境安全品質基準値の 2 倍値を D とする。



解説図 4　受渡検査判定値 D の設定方法の例（ケース 2）

受渡検査判定値を環境安全品質基準値の 2 倍値に設定するのは，形式試験によって環境安全品質が十分に低いことが確認されたことによるものである。

5.2　試料採取方法（本体の箇条 9）

同一の製造ロットにおける道路用スラグの品質のばらつきはスラグの種類毎に特徴があるため，試料の採取方法は，該当 JIS で定めることとした。

また，製造ロットの大きさについては社内規格で定めることが望ましいとしたが，最大でも道路用スラグの年間製造量の 10 分の 1 以下とすべきである。

試料の採取量は，環境安全受渡検査において 1 回の試験で判定基準に適合しなかった場合に備え，十分な量を確保しておく必要がある。

5.3　利用模擬試料の調製方法（本体の 10.1.1）

成形体作製に際して配合する場合の材料については，実際に使用するものを用いることが原則であるが，それらの材料から検査項目の物質が溶出する，あるいは含有量に大きく寄与する可能性がある場合は，それらの影響がより少ない材料に変更できる。成形体の大きさについては，作製した成形体を破砕し粒度調製を行うことから規定していない。

5.4　含有量試験における粒度調製（本体の 10.1.1 b）

含有量試験は JIS K0058-2 を採用したが，粒度調製については，JIS K0058-2 では 2 mm 以下における粒度が詳細に規定されていないため，試験結果の再現性を低下させている可能性が指摘されていることか

ら，2 mm 以下の試料の粒径区分を詳細に規定している。

5.5　検査結果の判定基準（本体の箇条 11）

環境安全形式検査では，合格しなければ受渡検査判定値を設定できず道路用スラグとして出荷できないため，まず，適切に行われた形式検査により，合格できることが前提となる。

環境安全受渡検査では，不合格となった場合には試料の代表性を確認するために，同一の製造ロットから採取した試料を用いて 2 回の再試験を行い，2 回とも合格すれば良いこととしている。これは **JIS Z8402-6**（測定方法及び測定結果の正確さ（真度及び精度）― 第 6 部：正確さに関する値の実用的な使い方）の 5. 測定結果の採択制をチェックし，最終報告値を求める方法における，測定結果が疑わしい場合の再試験に関する記述に基づくものであり，**JIS K0050**（化学分析方法通則）の 6.4 測定回数及び分析値の（最終値）の決め方，及び，13. 化学分析の信頼性　a) 分析方法のバリデーション（妥当性確認）で引用されているものを参考としている。

5.6　環境安全形式検査の実施（本体の箇条 12）

環境安全形式検査は道路用スラグの環境安全品質を保証するために行うものであり，適切な機会に実施されなければならない。そのため，道路用スラグの性状が変化し規定項目の値が大きく増加する可能性のある場合，または，利用模擬試料を選択する場合において配合条件を新たに設定する場合に必ず実施することとし，配合条件を変更しない場合においても該当 JIS で有効期間を定めることとしている。ただし，効率的な運用の観点から，道路用スラグの配合率を減らす場合は省略できることとしている。

5.7　環境安全受渡検査の頻度（本体の箇条 13）

受渡検査の頻度は該当 JIS で定めるが，製造ロットごとに行うことを基本とする。一般に，ある検査に合格した製造ロットは，要求される品質・性能を満たしているものと解釈されることから，まず，製造ロット内における試験結果の変動が十分に小さいことを確認することが望ましい。また，試験データが十分に蓄積されるまでの間は，受渡検査を 1 製造ロットにつき 1 回以上行うことが適当である。その後，十分に蓄積されたデータを踏まえて試験頻度を減らすことも可能である。

5.8　製造ロットの管理（本体の箇条 14）

道路用スラグの検査結果が確認されるまでには時間を要するため，複数の製造ロットを同時に管理する必要が生じるが，その際は，それぞれの製造ロットを別々に管理しなければならない。

5.9　検査の記録及び検査記録の保管（本体の箇条 15，箇条 16）

工事の終了後に瑕疵が発覚した場合に，製造・出荷時の書類が必要になるため，道路用スラグの製造業者は検査記録を一定期間保管する必要がある。保管期間は，関係書類の保管期間を参考にするとよい。

5.10　使用条件及び使用上の注意事項（本体の箇条 17）

道路用スラグの環境安全品質基準への合格は形式検査によって確認されるものであることから，特に，利用模擬試料によって形式検査を実施した場合はその配合条件に基づいて使用されなければならない。

そのため，道路用スラグの製造業者は使用条件及び使用上の注意事項を利用者へ確実に伝達しなければならない。

5.11　報告（本体の箇条 18）

検査報告書の提出は道路用スラグの出荷時までに行うのが望ましく，若干の遅れが生じる場合もできるだけ速やかに行われる必要がある。また，出荷した道路用スラグの検査報告書は道路用スラグの製造業者と利用者の双方においてそれぞれ保管しなければならない。保管期間は，関係書類の保管期間を参考にするとよい。

6　懸案事項

6.1　指針の JIS 化

本指針は該当 JIS の改正を要望できる位置づけとして平成 15 年指針の附属書として制定されたが，指針 附則 2 に記載されているように，制定から 5 年の経過を待って JIS 化について検討を行うこととしている。その際には，該当 JIS の運用実態などについて調査し，内容の見直しを行うことが必要である。