

# カルシウム・アルミニウム焼成化合物による クロムで汚染された土壌の不溶化

小林英司・○北川雄士  
株式会社総合開発



# 六価クロム・セレンに対応する不溶化材

**SK66** (株)四国総合研究所の技術 (CaL-AL Tech.)を用いて作製

カルシウム・アルミネート化合物を含む多孔質な資材である。  
六価クロム、六価セレンを不溶化・除去する効果が非常に高い。

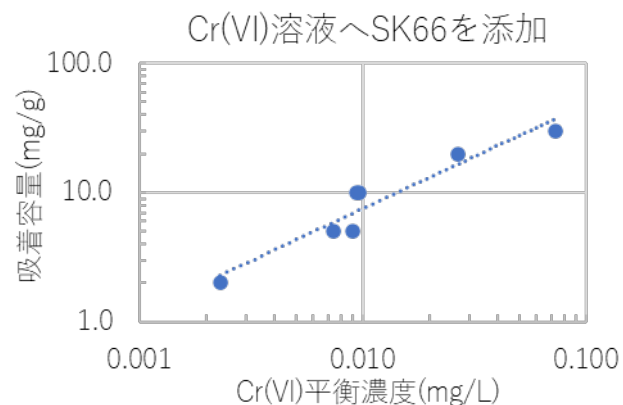
## SK-G

土壌への添加を想定し、施工性や分散性を高めるために、  
SK66に補助材を混合した資材である。

今回の試験で使用したものは、SK66を約10%含んだものである。

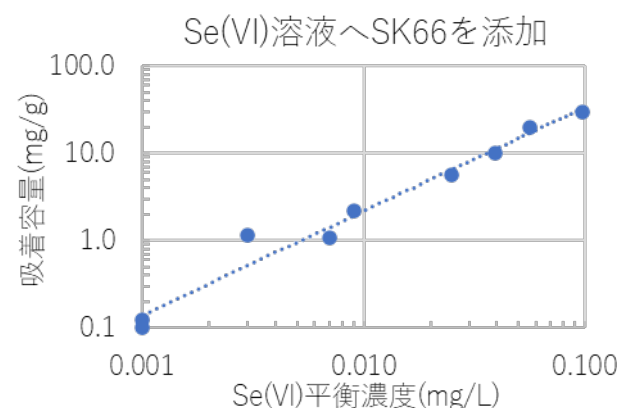
表1. 六価クロム・六価セレン溶液へ  
SK66を1wt%添加、24時間振とう  
した場合の効果(一例)

対象元素	初期濃度 (mg/L)	処理後の濃度 (mg/L)
Cr(VI)	50	0.007
	200	0.026
Se(VI)	1	< 0.002
	20	0.009



六価クロム平衡濃度が  
0.05mg/Lになる時の  
SK66の吸着容量は  
27.6mg/g

図1. SK66の六価クロム吸着等温線



六価セレン平衡濃度が  
0.01mg/Lになる時の  
SK66の吸着容量は  
2.2mg/g

図2. SK66の六価セレン吸着等温線



# 試験内容（目的、屋内試験）

## 目的

セメント由来の人的なクロム汚染の土壌に対して、SK66およびSK-Gを添加することによる、クロム溶出抑制効果を確認することが目的の1つ。

## 試験対象の土壌

コンクリート工場内の製品屑置き場周辺。

事前調査でのクロム溶出濃度は

全クロム溶出濃度が、0.07~0.1mg/L程度、

六価クロム溶出濃度が、0.02~0.03mg/L程度。

六価クロム溶出濃度は環境基準値を超過していないが、人的なクロム汚染であり、全クロム濃度が高い。

土壌を処分・搬出する際には、通常の発生土と同等に扱うのにはリスクが有ると判断される可能性がある。

⇒全クロム溶出濃度を指標とし不溶化試験を実施した。

## クロム溶出抑制に必要な不溶化材の添加量の把握

風乾後の2mm以下の土に対して、SK66を0.2~0.8wt%、SK-Gを1~8wt%添加し、固液比1:10で、6時間の溶出試験を実施。

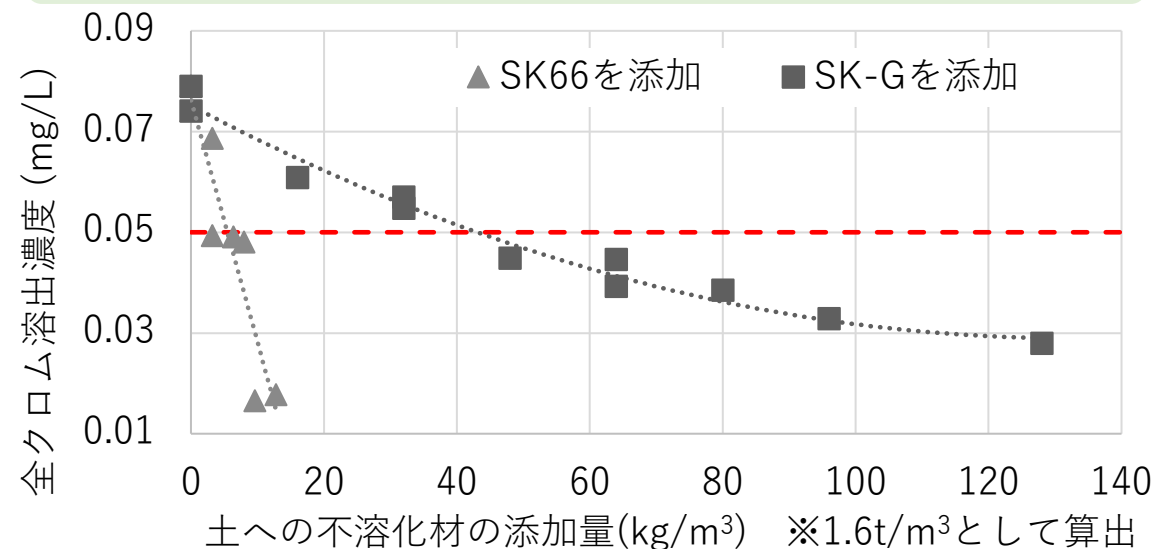


図3. 室内試験でSK66およびSK-Gを添加した際の添加量による全クロム溶出濃度の違い

全クロム溶出濃度を0.05mg/L以下にするためには  
SK66では10kg/m³程度、  
SK-Gでは50kg/m³程度の添加が必要



# 試験内容（試験施工）

## 試験の区画

1区画 0.5m<sup>3</sup>（縦×横×深さ = 1×1×0.5m）  
区画間に0.5～1mの間隔を開けて設置。

## 不溶化材の種類と添加量

Case 1 : SK66 20kg/m<sup>3</sup>

施工性を優先した添加量で、  
溶出抑制には十分と予測される添加量。

Case 2 : SK-G 30kg/m<sup>3</sup>

溶出抑制には不十分と予測される添加量。

Case 3 : SK-G 50kg/m<sup>3</sup>

辛うじて溶出抑制できると予測される添加量。

Case 4 : SK-G 80kg/m<sup>3</sup>

確実に溶出抑制できると予測される添加量。

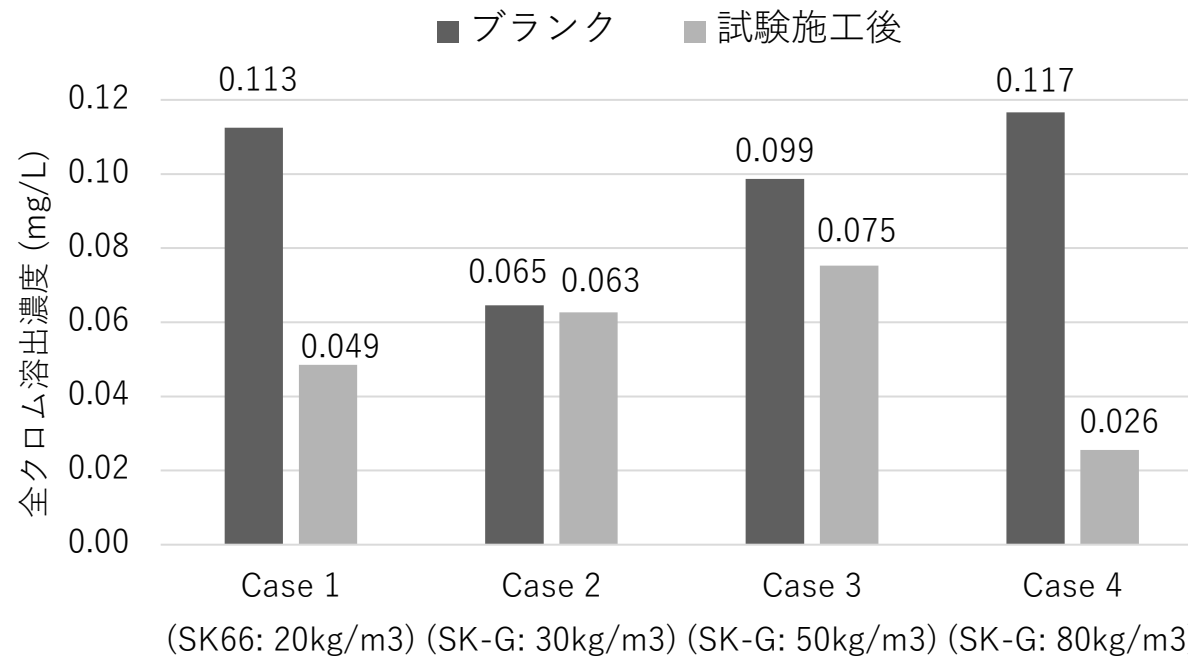


図4. 試験施工で材を添加した前後での全クロム溶出濃度(平均値)

- Case 1とCase 4では、処理後の全クロム溶出濃度が想定通り0.05mg/Lを下回った。
- Case 1では、屋内試験の結果ほど低濃度ではないが、目標以下に処理できており、不溶化効果が認められた。
- Case 4では、処理後の溶出濃度が予測と近似しており、十分なクロム溶出抑制効果が確認された。



# 考察とまとめ

## 屋内試験と試験施工でのクロム溶出抑制効果の違い

- ・対象の土壌の水分状態が異なることによる影響  
→添加量が少ない場合、土壌の水分状態によって分散性が変動しやすく、この点が溶出抑制効果にも現れたと考えられた。
- ・風乾・分級の手順が異なることによる影響  
→特に少量添加で、試験施工と誤差の生じやすい事前試験の手順となっていた可能性がある。  
この点については改善が必要である。

## SK66に補助材をあわせたSK-Gのメリットに関して

- ・SK-Gの補助材にはクロム不溶化能が基本的でない。
- ・今回使用したSK-Gは、含まれるSK66が約10%で、SK66の量では、SK-G 80kgとSK66 8kgが同等。
- ・施工試験でのクロム溶出抑制効果は、SK66 20kg/m<sup>3</sup>よりも、SK-G 80kg/m<sup>3</sup>の方が高かった。



SK66を補助材とあわせてSK-Gとすることで、施工性や分散性を高めるだけでなく、有効成分(SK66)を劣化させない効果もあると推測された。

## まとめ

- ・SK66とSK-Gは、セメント由来のクロムで汚染された土壌への施工で、クロム不溶化効果が認められた。
- ・土壌からの六価クロム溶出濃度がそれほど高くない場合は、SK-Gの利用が有効であると考えられた。
- ・土壌からの六価クロム溶出濃度が高い場合には、SK66の単独使用が適していると考えられた。
- ・土壌での効果が確認できたことから、焼却灰(石炭灰や木質燃焼灰を含む)などでの使用でも効果が期待される。

