

材の混合率が30%の場合、天然の骨材を用いたコンクリートに比べて低下する傾向を示す。

**b) 静弾性係数**

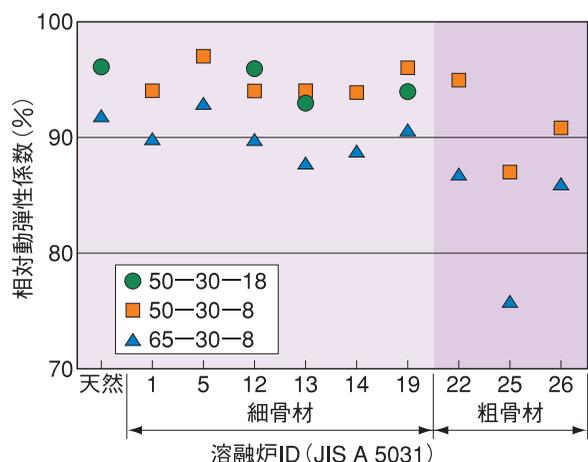
溶融スラグ骨材コンクリートのヤング係数は、図11に示すとおりで、天然骨材を用いたコンクリートと同程度かやや大きい傾向が認められる<sup>11)</sup>。

**c) 耐凍害性**

溶融スラグ骨材コンクリートの凍結融解試験結果は、図12に示すとおりで、スラグ混合率が30%の溶融スラグ骨材コンクリートにおいても、水セメント比が大きくなると凍結融解抵抗性は低下する傾向が認められる<sup>4)</sup>。また、溶融スラグ骨材によっては、凍結融解抵抗性が大きく低下するものもあり、凍結融解作用を受ける地域あるいは製品においては、溶融スラグ骨材コンクリートの耐凍害性を確認しなければならない。

**d) 中性化(抵抗性)**

溶融スラグ細骨材コンクリートの促進中性化深さ試験結果は、図13に示すとおりで、天然骨材を用いたコンクリートとほぼ同程度であると推察される<sup>4)</sup>。しかし、水セメント比が65%あるいはスラグ混合率が50%の溶融スラグ粗骨材コンクリートにおいて、僅かであるが中性化の進行が早い傾向を示しており、溶融スラグ骨材の中性化に対する特性を事前に確認しな



注) 記号の表示は、水セメント比-スラグ混合率-スランプを示す

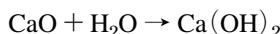
図12 溶融スラグ骨材コンクリートの凍結融解試験結果

ればならない。

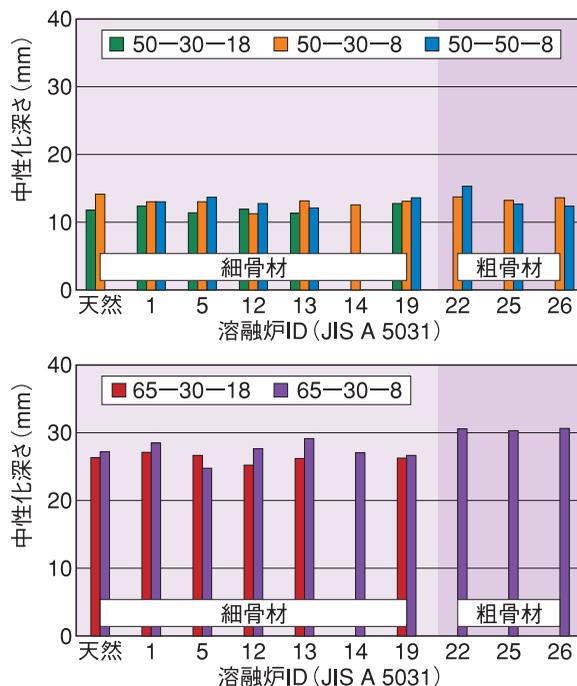
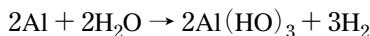
**e) ポップアウト**

下水汚泥に由来する溶融スラグ粗骨材を使用した溶融スラグ骨材コンクリートの屋外暴露供試体において、写真1に示すようなポップアウト現象と思われる外観の異変が観察された<sup>12)</sup>。

ポップアウト発生部から採取した物質を粉末X線回析した結果、カルサイト(CaCO<sub>3</sub>)の存在が確認された<sup>8)</sup>。カルサイトは、次式に示すような化学反応を起こし膨張したものと推察される。



一方、一般廃棄物に由来する溶融スラグ骨材を使用した溶融スラグ骨材コンクリートにおいては、金属アルミニウムから生成された可能性があるベーマイト(AlO(OH))に起因すると思われるポップアウトが確認されている<sup>9)</sup>。ベーマイトは、次式に示すような化学反応を起こし膨張したものと推察される。



注) 記号の表示は、水セメント比-スラグ混合率-スランプを示す

図13 溶融スラグ骨材コンクリートの促進中性化試験結果



溶融炉の形式により処理方法が異なるため、このようなポップアウトの要因となる成分がスラグ中に介在することがあり、スラグ系骨材に関するポップアウトの発生を早期に判定するための試験方法の確立が望まれる。

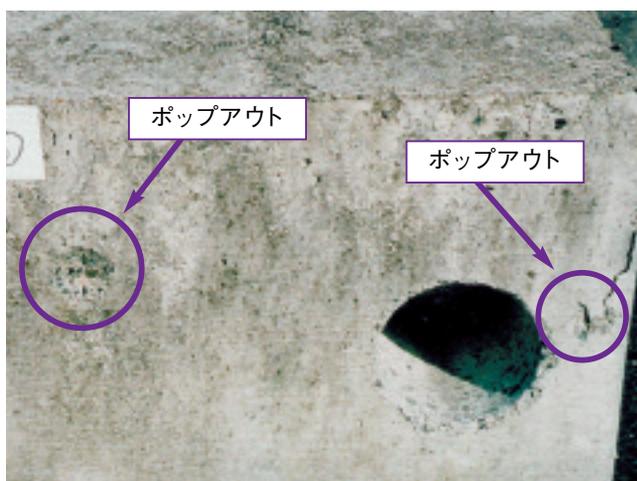


写真1 溶融スラグ骨材コンクリートのポップアウト現象

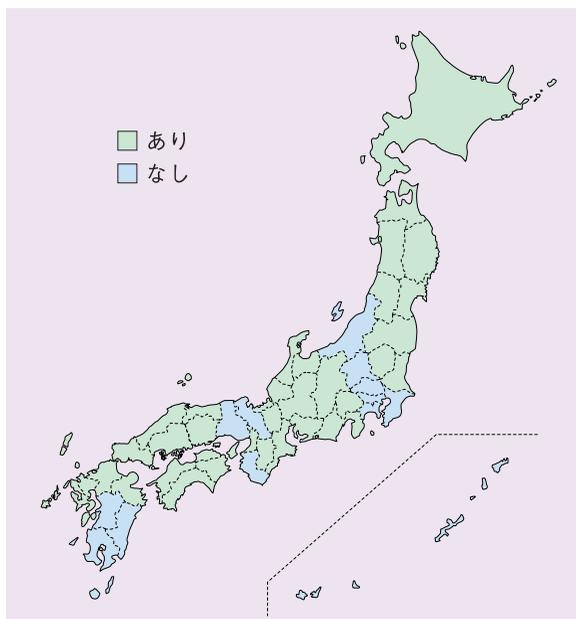


図14 溶融スラグを再生資源として認定している都道府県

## 5. 溶融スラグ骨材の使用上の留意点

### (1) 溶融スラグ骨材の入手

溶融スラグ骨材の生産量は、地域により偏りがあり、入手の難易性および供給量の安定性が異なる。また、溶融スラグ骨材は、物理的性質において天然骨材より変動が大きい傾向にあり、さらに重金属類などの有害物質を含有することが懸念されるなど、天然骨材、砕石・砕砂等と異なる特徴を有している。従って、溶融スラグ骨材を使用する場合は、供給量、骨材品質および使用実績等に配慮するとともに、環境に対する安全性を確認しなければならない。

なお、リサイクル製品認定制度等において溶融スラグを再生資源として認定している都道府県は、図14に示すとおりで、溶融スラグ骨材の供給体制を確認することができる<sup>13)</sup>。

### (2) 溶融スラグ骨材の保管および取扱い

コンクリート製造施設における溶融スラグ骨材の保管は、溶融スラグ骨材であることを明示するとともに他の骨材と混じらないような対策を講じ、雨水等の浸水の防止、飛散防止、異物の混入防止等に留意しなければならない。

また、コンクリート製造施設において、使用する予定のない溶融スラグ骨材並びにプラントにおいて廃棄される溶融スラグ骨材コンクリートから除去された溶融スラグ骨材は、関連法令を遵守して適正に処分しなければならない。

### (3) 溶融スラグ骨材コンクリートの製造および施工

溶融スラグ骨材コンクリートの製造および施工は、一般のコンクリートと同様に行うことができる。ただし、溶融スラグ骨材の一般的傾向として密度が大きいため、練混ぜや振動締固め時において分離しないようにしなければならない。また、溶融スラグ骨材コンクリートは、ブリーディング量が大きくなることがあり、練置き時間や表面仕上げ等における配慮が必要なこともある。