

重工業研究会との定例懇談会  
カーボンニュートラルに向けた技術対応と標準化への取組み  
ー 補足資料 ー

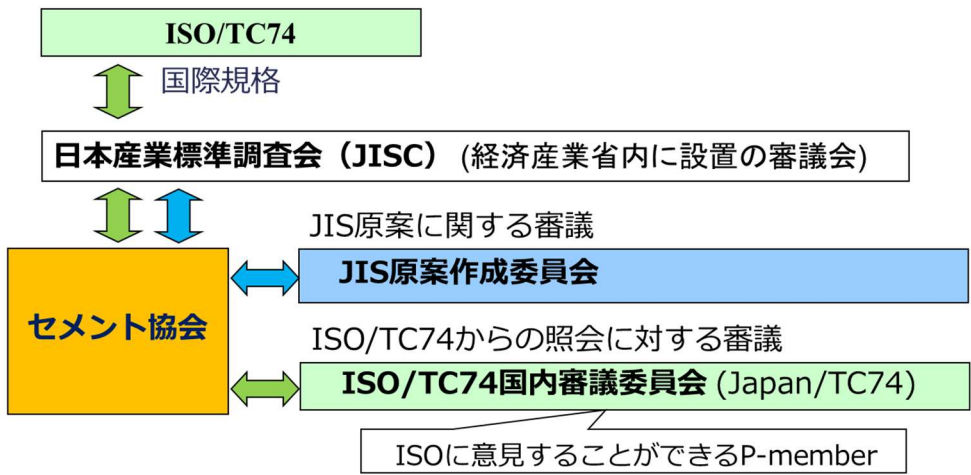
(一社) セメント協会  
技術委員会

本資料はPPT資料「カーボンニュートラルに向けた技術対応と標準化への取組み」の各ページに記載した内容に関する補足資料です。

【P. 3】「セメント協会がJIS原案作成団体となっている規格」

＜セメント関連の規格化におけるセメント協会の役割＞

セメント協会はJapan/TC74とJIS原案作成委員会の事務局を担っている



【P. 5】「カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン(概要)」

＜カーボンニュートラルに向けた対策の方向＞

| 分類                                       | 対策                               |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| プロセス起源CO <sub>2</sub> の削減                | 投入原料の低炭素化                        |
|                                          | セメントカーボネーション(セメント水和物の二酸化炭素の固定)   |
| エネルギー起源CO <sub>2</sub> の削減               | 省エネルギーの推進                        |
|                                          | 鉱化剤使用等による焼成温度低減                  |
|                                          | 使用エネルギーの低炭素化                     |
| プロセス起源・エネルギー起源<br>両方のCO <sub>2</sub> の削減 | クリンカ/セメント比の低減                    |
|                                          | 低炭素型新材料の開発                       |
|                                          | 二酸化炭素の回収・利用・貯留(CCUS)への取り組み       |
| 社会全体のCO <sub>2</sub> 削減への貢献              | コンクリート舗装の推進による重量車の燃費向上に伴う二酸化炭素低減 |

【P. 7】「クリンカ/セメント比低減に向けた今後の方向性」

＜環境配慮型コンクリート＞

現状ではJIS規格外となるが、混合材多量添加コンクリート（低クリンカ／セメント比）やCO<sub>2</sub>固定型コンクリート（回収CO<sub>2</sub>の利用技術）などが実用化されている。

環境配慮型コンクリートの新規算定



- 3類型（4種類）の環境配慮型コンクリートによる吸収量（CO<sub>2</sub>固定量）を世界で初めて算定し、合計約17トンの値を報告。
- 今後、これらの環境配慮型コンクリートについて、Jクレジット化の検討を予定。

製造時CO<sub>2</sub>固定型コンクリート

＜CO<sub>2</sub>-SUICOM＞

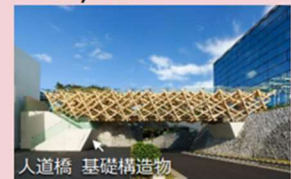
排気ガスを用いて養生することで排気ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>をコンクリートに固定



CO<sub>2</sub>由来材料使用型コンクリート

＜T-eConcrete/Carbon-Recycle＞

セメントの代わりに高炉スラグと特殊な反応剤を使用し、CO<sub>2</sub>を吸収・固定化させたカーボンサイクル製品を混ぜ合わせて製造



バイオ炭使用型コンクリート

＜SUSMICS-C＞

木質バイオマスを炭化した「バイオ炭」をコンクリートに混入することで、CO<sub>2</sub>をコンクリートに固定



＜クリーンクリートN＞

セメント混合割合を40%以下とし、その大部分を高炉スラグ微粉末などで置き換えた「クリーンクリート」に、CO<sub>2</sub>を吸収・固定化させた炭酸カルシウムを主成分とする粉体を混ぜ合わせて製造

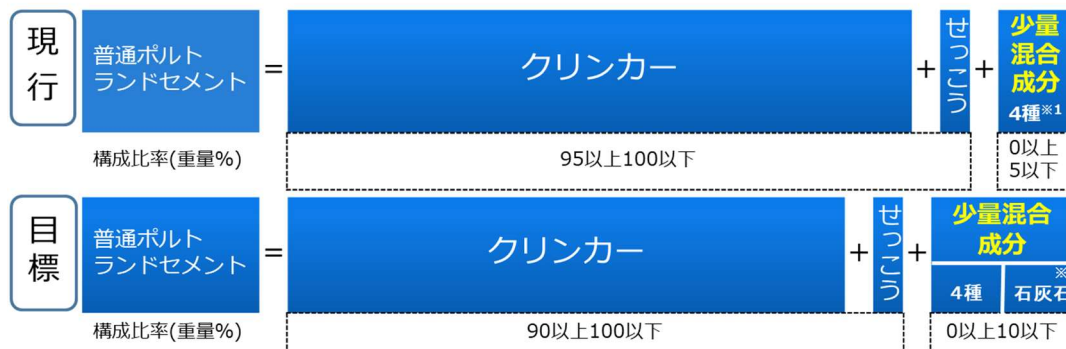


出展：環境省 <https://www.env.go.jp/content/000216325.pdf>

【P. 8】「少量混合成分増量の意義」

＜目標：少量混合成分5%増量・人工炭酸カルシウムの活用（普通ポルトランドセメント）＞

普通ポルトランドセメント(N)の構成



少量混合成分（品質に影響を及ぼさない増量材料）

※1：高炉スラグ、フライアッシュ、シリカ質混合材、石灰石

※2：人工炭酸カルシウムを含む

【P. 9】「少量混合成分増量に向けた取組み」

＜少量混合成分10%添加 実機試製セメントを用いた試験＞

セメントの品質試験

JIS R 5210「ポルトランドセメント」の品質項目

- ◆ 密度，比表面積，凝結，安定性及び圧縮強さ
- ◆ 化学成分
- ◆ 水和熱

コンクリート試験（実大模擬部材試験も実施）

フレッシュ性状

- ◆ スランプ，スランプフロー
- ◆ 空気量
- ◆ コンクリート温度
- ◆ 凝結
- ◆ ブリーディング

硬化性状

- ◆ 圧縮強度（水中、簡易断熱）
- ◆ 塩水浸せき
- ◆ 促進中性化
- ◆ 凍結融解
- ◆ 乾燥収縮
- ◆ 断熱温度上昇

【P. 13】「試験方法に関する規格の整備状況」

＜JIS R 5202:2024「セメントの化学分析方法」の改正概要＞

● ICP発光分光分析法の適用

[分析装置の特徴]

- ・ 多元素同時分析、逐次分析が可能
- ・ 検量線の直線範囲が広い
- ・ 化学干渉、イオン化干渉が少ない

複数の試験所による共同試験を実施し、分析精度を検証

⇒酸化鉄(Ⅲ)，酸化マグネシウム，酸化ナトリウム，酸化カリウム，酸化チタン(Ⅳ)，酸化りん(Ⅴ)，酸化マンガン(Ⅱ)についてICP発光分光分析法の採用を可能とした

- 強熱減量の定量方法の操作：るつぼの蓋、強熱時間、試料の量り採り量を変更  
※JIS R 5204はこの内容に関係して追補改正
- その他、酸化鉄(Ⅲ)，酸化カルシウム，硫化物硫黄の定量方法、および、数値の丸め方を変更

## ＜セメント協会標準試験方法の制定・改正＞

### ① 目的

セメント業界（セメント関連の試験・研究機関）で必要とされる試験について、統一的な試験方法を定める。工場の品質管理などで使用されるものが多い。

### ② 位置付け

JIS規格等の「公定法」ではないが、「準公定法」としての扱い

### ③ 2023年度新規制定規格

JCAS J-02「セメントの水和熱測定方法（伝導型熱量計方法）」

特徴

- ・試験操作に熟練を要しない（一般化が可能）
- ・短時間で測定可能
- ・有害な試薬を使用しない

### ④セメント協会標準試験方法一覧(16種)

| 規格番号                  | 名称                                                |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| JCAS I-01:1997        | 遊離酸化カルシウムの定量方法                                    |
| JCAS I-04:2004        | セメントの水溶性成分の分析方法                                   |
| JCAS I-05:2011        | 蛍光X線分析によるセメント中の塩素の定量方法                            |
| JCAS I-14:2010        | セメント製造用原料の化学分析方法                                  |
| JCAS I-31:1996        | 石英の定量方法（りん酸方法）                                    |
| JCAS I-32:1996        | 火山岩溶岩中のガラス量及びその化学組成分析方法                           |
| CAJS I-51:1981        | セメント及びセメント原料中の微量成分の定量方法                           |
| JCAS I-52:2000        | ICP発光分光分析及び電気加熱式原子吸光分析によるセメント中の微量成分の定量方法          |
| JCAS I-53:2018        | セメント中の微量成分の定量方法                                   |
| CAJS I-60:1982        | 普通ポルトランドセメント中の高炉スラグ、シリカ質混合材、フライアッシュ及び石灰石の含有率の推定方法 |
| JCAS I-61:2008        | フライアッシュのメチレンブルー吸着量試験方法                            |
| <b>JCAS J-02:2023</b> | <b>セメントの水和熱測定方法（伝導型熱量計方法）</b>                     |
| JCAS K-02:2004        | 45μm網ふるいによるセメント粉末度試験方法                            |
| JCAS K-03:2005        | エア・ジェット式ふるい装置によるセメントの粉末度試験方法                      |
| JCAS L-01:2006        | セメント系固化材による改良体の強さ試験方法                             |
| JCAS L-02:2004        | セメント及びセメント系固化材を使用した改良体の六価クロム溶出試験方法                |

## ＜「セメント規格がわかる本」の編集＞

JIS規格改正後は、JIS規格について分かり易く解説した『セメント規格がわかる本』が発行される

