

中部電力K.K.総合技術研究所土木研究室

正会員 戸田 五郎

正会員 ○ 長谷川 幸雄

1. まえがき

合成化学工場において、カーバイトからアセチレンガスを採取した後の残滓は、カーバイトマッドとして、大部分が廃棄物として捨てられている。このカーバイトマッドは、主成分が消石灰 Ca(OH)_2 であることから、これに SiO_2 を大量に含むシンダーアッシュと、潜在水硬性のある水滓スラグの適量を、それぞれ微粉碎して配合すると、通常の高炉セメントとは一種変った特殊セメントとなる。

今、この特殊セメントをCMセメントと名付けることにする。CMセメントは、原料がすべて二港の残滓であり、廃物利用のセメントであるので、原料コストは、地の利を得たならば極めて安くて済むのみならず、標準養生の材令28日で最高300 kg/cm^2 の圧縮強度が得られる。このカーバイトマッドは名古屋地区だけで1万t/月も産出されるが、その大部分が埋立地に廃棄処理されているので、これの有効利用を計る目的で研究を進めた結果その見通しが得られたので以下に報告する。

2. CMセメント原材料の化学組成と使用条件

表-1 CMセメント原材料の化学分析(%)

CMセメントの原材料は、カーバイトマッド、シンダーアッシュおよび水滓スラグの三種類であるが、これらの材料の化学分析結果を表-1に示す。CMセメントとしては、こ

材 料	比重	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	I_{loss}
カーバイトマッド	2.22	2.2	0.8	0.2	72.4	0.6	23.8
シンダーアッシュ	2.65	81.0	6.8	4.0	4.8	1.0	3.2
水滓スラグ	2.99	34.6	14.6	0.1	42.1	10.9	0.7

これらの諸材料をいずれもブレン値4,000 cm^2/g 程度に微粉碎したものを使用した。

3. CMセメントによる強度試験

CMセメントを用いた場合の圧縮強度の比較試験を下記のような配合条件によって行った。

3・1. 使用材料

- (1) カーバイトマッド：M化学工業KK産の残滓を乾燥粉碎したもの
- (2) シンダーアッシュ：新名火産クリンカーアッシュを微粉碎したもの
- (3) 水滓スラグ：中山製鋼産の鉾滓を微粉碎したもの
- (4) 強度促進剤： CaCl_2 2% + NaOH 1%
- (5) 砂：豊浦標準砂

3・2. 配合条件

- (1) $\text{Ca(OH)}_2/\text{Ash} = 15\%, 25\%, 35\%, 45\%$
- (2) $\text{Slag}/[\text{Ash} + \text{Ca(OH)}_2] = 30\%$
- (3) 砂/CMセメント = 60%
- (4) 水/CMセメント = 35~45%

3.3 試験結果

試験結果を図-1に示すが、この結果から次のようなことがいえる。

- (1) 蒸気養生の場合、材令1日と28日の間で強度の伸びは非常に少なく、しかも水中養生した場合に比べ強度が低い。
- (2) 水中養生の場合、強度の伸びは逆に大きく材令28日で最高 306 kg/cm^2 を得た。
- (3) $\text{Ca(OH)}_2/\text{Ash}$ の値は 25% ~ 35% 程度が理想的である。

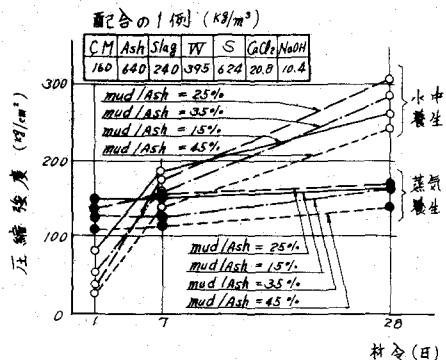


図-1 材令と圧縮強度との関係

4. CMセメントの特徴とその応用

CMセメントの特徴をまとめてみると次のとおりである。

- (1) セメントとしての原材料がすべて工場残滓であって、原料コストは地の利を得るならば安価である。
- (2) 練り混ぜ後の水和進行に伴う発熱が極めて低い。
- (3) 標準養生、材令28日で最高 300 kg/cm^2 の圧縮強度が得られる。
- (4) これを用いたコンクリートの比重は、普通コンクリートより約2割軽量である。
- (5) 普通セメントに比べて初期強度は出ないが、全般にCMセメントの水和反応は電子顕微鏡観察やX線回折によると、普通セメントの場合に酷似している。

このように廃棄されている原材料でありながら、上記のような利点を有するこのCMセメントは、各分野で経済性が得られ、とくにプレキャストコンクリートブロック等の製作、施工に有益である。しかしながらCMセメントは極微粒子粉末の集合材であるので、これを用いたモルタル・コンクリートの長期にわたる乾燥収縮の度合を見極める必要があると考えられる。このことから薄い板状品、長大尺品、異形プレキャスト製品等に対しては、ひび割れを生じないよう乾湿、温度の影響について検討を加え、施工にあたっては充分の配慮を必要とする。このCMセメントの適用範囲としては、土建用二次製品、建築用工事、石積用目地、裏込コンクリート工事、法面安定用吹付工事、用水路工事、グラウト、填充コンクリート、簡易舗装工事等の他、土質分野にも拡大利用することができ、構造物の基礎、急斜面における理定、盛土、整地、護岸等に適用できよう。この例として軟弱地盤改良、防塵用簡易舗装送配電線の理定しに石灰添加を実施して所期の成果を得ている。

5. あとがき

筆者らは都市周辺部において無為に廃棄処分されている工場残滓を、土木材料として有効に利用するための調査、研究を行ってきたが、このカーバイトマッドをセメント質材料として有効利用する試験を実施した結果、その有する特質を生かすことにより、特殊セメントとして充分価値あるものに再生することができることを確認したので、ここにそれらの検討結果の概要をまとめて報告した。今のところ実用としてはまだ多くの要領を持たないが、今後その有する特性を生かし幅広い分野で利用の途が開けよう。