

石炭灰を多量使用した高流動コンクリートの現地実証施工

石炭灰の利用技術の向上

Field Construction Test of High-performance Concrete Using Fly Ash

Improvement of Fly Ash Utilization Technology

(電力技術研究所 構築G)

フライアッシュは、コンクリート混和材としてダム建設工事に古くから使用されてきた。当社では、碧南火力発電所から大量に発生する石炭灰の有効利用を図るための検討が、各部門でなされており、その中で締固めが不要な高流動コンクリートに、石炭灰（原粉）を多量使用することにより高品質かつ流動性・充填性が改良され、良好な結果が得られた。これを現地実証施工に適用し、その成果を実証した。

(Electric Power Research & Development Center, Construction Group)

Fly ash has been used as a concrete mixing agent in dam construction for many years. Examinations on useful utilization of the great amount of fly ash generated at Hekinan Thermal Power Station have been carried out in company, so that high-quality, high-flow and excellent filling properties have been attained by using a large amount of fly ash (original powder) in high-performance concrete. We have applied this technique to a field construction test and thereby demonstrated preferable results.

1 研究の目的と背景

電力設備の大型化・過密配筋・形状の複雑化等に対応し、コンクリート打設時の省力化と高品質を目的として、パイプレータによる締固めが不要で型枠の隅々まで行きわたる流動性・充填性に優れた（第1図）、高流動コンクリートの開発が進められている。

当所においても高流動コンクリートの土木構造物への適用にあたっては、石炭灰（原粉）の有効利用と低粉体量（C：セメント＋F：石炭灰の量）化により経済性を図り、かつ流動性・耐久性等の向上を目標に開発を進めてきた。

ンクリートを現地施工に適用し、充填性および施工性について評価した。

(1) 使用材料およびコンクリート配合

①石炭灰（原粉）の性状

使用するため試験した石炭灰の品質は、全てのがJIS規格を十分満足している。

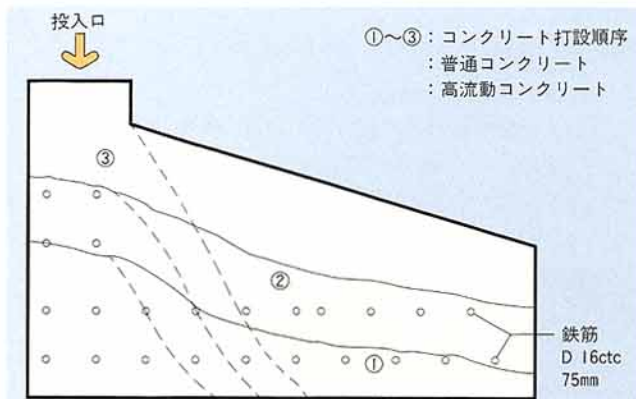
②高流動コンクリート配合（第1表）

(2) 現地試験施工

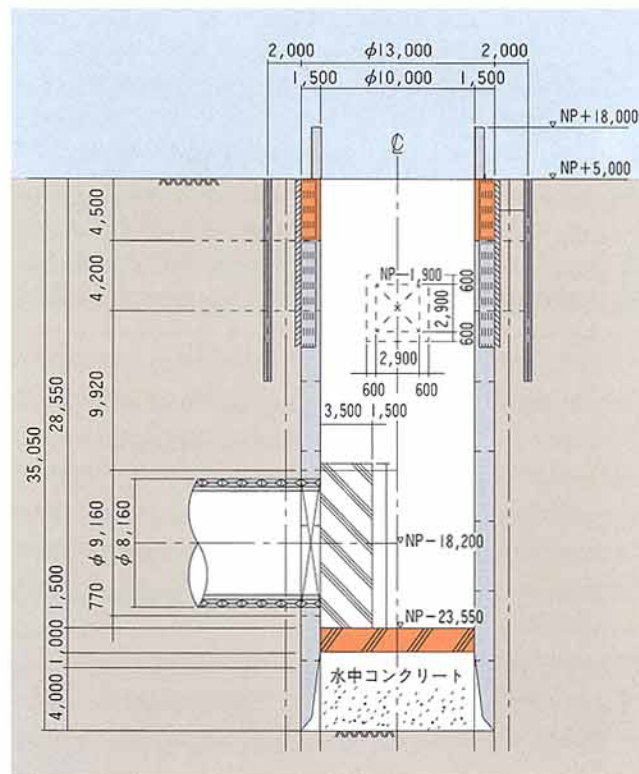
現地施工は、新名古屋火力発電所の7号系列、放水路シールドトンネル到達立坑の側壁および底盤に、高流動コンクリートを打設し実証した。（第2図）

2 研究の概要

開発を進めてきた高流動コンクリートは、低粉体量（C+F=350Kg/m³）であるが、石炭灰によるセメントの代替率を45%とすることにより流動性・充填性の改良が図られ、かつ強度・耐久性等の性状も十分なものとなる。その結果から石炭灰を多量使用した高流動コ



第1図 モデル充填性試験結果



第2図 高流動コンクリート打設位置

3 試験結果

現地試験施工におけるコンクリート性状および施工性等の試験結果を下記に示した。

- ①フレッシュコンクリート性状は、1時間程度は所定のスランプフロー(60±5cm)となり、流動性が確保された。(第3図)
- ②立坑上部4か所のみから打設したが(第4図)現地打設での充填性・作業性は良好で、材料分離はわずかでありポンプ閉塞等トラブルは皆無であった。また材料分離度合いを示す採取コアの表面粗骨材(15~40mm)面積からも材料分離がないことを確認した。(第5図・第6図)
- ③硬化コンクリートの試験結果(第2表)に示すように、圧縮強度は設計基準強度を十分満足した。
- ④鉛直方向の側圧は、水圧×2倍の分布を示した。

第1表 高流動コンクリート配合

水/粉 体量比	細骨材率	水	粉体量		高性能 AE剤	増粘剤
			セメント	石炭灰		
(%)	(%)	(Kg)	(Kg/m ³)		(g/m ³)	
44.3	50.0	155	192	158	7,000	250



第3図 空気量・スランプフロー測定



第4図 高流動コンクリート打設状況

4 今後の課題

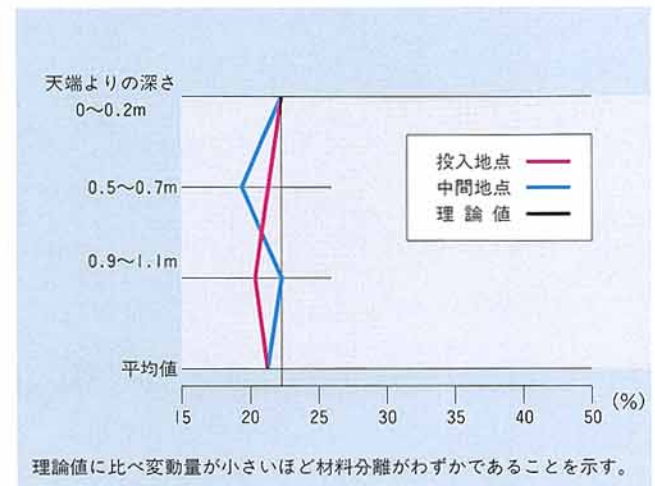
現状、これら高流動コンクリートは、従来のコンクリートと比較すると混和剤の多量添加・プラント設備能力等から比較的高価となっている。しかし今後は、コンクリート工事の省力化と高品質化が要求され、これらに対処するための高流動コンクリートを使用するにあたっては、建設工事のコストダウンと石炭灰の有効利用を図り、積極的に導入する必要がある。

第2表 物性・強度試験結果

試験項目	単位体積重量(kg/m ³)	圧縮強度(N/mm ²)			摘要				
		7日	28日	91日					
室内試験	試験体	2,329	2,328	2,338	20.9	33.1	42.1		
実証試験	試験体	側壁	2,314	2,314	2,315	16.3	28.2	39.9	H7/12/27打設
		底盤	2,331	2,334	2,339	18.3	30.7	39.5	H8/3/1打設
	コア	側壁	—	—	2,238	—	—	36.0	ポンプ落下地点
		側壁	—	—	2,240	—	—	32.4	中間地点



第5図 立坑採取コア(側壁)



第6図 粗骨材表面面積率試験結果