

「北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会」の報告について

平成24年3月23日
北陸電力株式会社

産学官連携による「北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会」は、コンクリート構造物の長寿命化と建設資材の地産地消による環境負荷低減を目指し、北陸地方産のフライアッシュを用いた利用方策等について検討してきましたが、本日(3月23日)、富山県及び石川県における利用について取りまとめましたのでお知らせいたします。

北陸の大学、生コンクリート工業組合、国、自治体(オブザーバー)および当社は、共同で検討委員会(北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会)を設立し、フライアッシュを用いたコンクリートが北陸地方での建設工事において標準的に使用されるよう、利用方策等について検討してきました。

(平成23年1月17日お知らせ済み)

本委員会による検討の結果、以下のことが確認されました。

- 七尾大田火力発電所で産出されるフライアッシュの品質は、従来のフライアッシュより高品質であること
- 実際のコンクリートプラントにおいて、施工面・品質面に優れたフライアッシュコンクリートを製造できること
- フライアッシュを用いたコンクリートは、現在市場で幅広く使用されているコンクリートと比較して品質面で同等もしくは優ること

利用方策の検討においては、「フライアッシュコンクリートの需要創出」と「JIS認証工場の拡大」を一体として調整することが必要であることから、平成24年度は富山県・石川県においてフライアッシュコンクリートを使用したモデル工事を展開し、平成25年度の公共工事等での更なる利用拡大に繋げてまいります。

また、引き続き福井県における利用について、本委員会にて検討してまいります。

以上

別紙：報告書(富山・石川版)要旨

フライアッシュ
石炭火力発電所で石炭を燃やした後に排出される石炭灰のうち、電気集塵器で採取される微粉末の灰

報 告 書

(富山・石川版)

要 旨

平成 24 年 3 月 23 日

北陸地方におけるコンクリートへの
フライアッシュの有効利用促進検討委員会

< 資料一覧 >

報告書（富山・石川版）の要旨

添付資料 1 . 北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの
有効利用促進検討委員会 委員名簿

添付資料 2 . 北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの
有効利用促進検討委員会 開催実績

報告書（富山・石川版）の要旨

産学官連携による「北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会」（以下、フライアッシュ委員会と略す）は、フライアッシュをコンクリートに混和することでコンクリートの施工性・耐久性が向上するという特性を踏まえ、コンクリート構造物の長寿命化と建設資材の地域的な活用による環境負荷低減を目指し、フライアッシュを用いたコンクリートが北陸地方の建設工事において標準的に使用されるよう、以下の事項を確認・検討してきた。

- (1) フライアッシュの品質保証とフライアッシュコンクリートの工学的性質の確認
- (2) 北陸地方産のフライアッシュを用いたコンクリートの実用化のための各種試験の確認
- (3) 北陸地方産のフライアッシュを用いたコンクリートの利用方策の検討（利用促進に向けた需要側・供給側の課題解決）

その結果、七尾大田火力発電所で産出されるフライアッシュ（分級灰）の品質は、従来のフライアッシュより高品質であること、実際のコンクリートプラントで施工面・品質面に優れたフライアッシュコンクリートを製造できること、および、フライアッシュを用いたコンクリートは、現在市場で幅広く使用されている普通セメント・高炉セメントを用いたコンクリートよりも品質面で同等もしくは優ることが確認された。

また、利用方策の検討においては、「フライアッシュコンクリートの需要創出」と「JIS認証工場の拡大」を一体として調整することが必要であることから、平成24年度は富山県・石川県においてフライアッシュコンクリートを使用したモデル工事を展開し、平成25年度の公共工事等での更なる利用拡大に繋げていく。

フライアッシュ委員会での具体的な確認・検討内容は、以下の通りである。

<フライアッシュの供給能力と品質>

- ・ 北陸地方産フライアッシュの供給能力（現在年間約4万t）は、平成24年下期には、石川県の七尾大田火力発電所より年間約3万t、福井県の敦賀火力発電所より年間約3万tの計年間約6万tとなる。
- ・ 北陸地方産フライアッシュの品質は、北陸電力が品質管理をし、「JIS A6201 コンクリート用フライアッシュ」に示すJIS種の規格を保証するとともに、分級により従来のフライアッシュより高品質な製品となっている。

<コンクリートプラントでのフライアッシュコンクリートの製造試験>

実際のコンクリートプラントでフライアッシュコンクリートを製造する際に、練上り時のコンクリート性状やコンクリート強度の発現に問題が生じないことを確認するため、北陸地方における代表骨材である早月川産骨材、庄川産骨材、手取川産骨材、能登産骨材を用いて、モデルプラントでのフライアッシュコンクリートの室内試験、実機試験を実施したところ、以下の知見を得た。

庄川産骨材については、室内試験のみ実施

- ・ 室内試験により得られた同一条件の配合において、いずれの骨材においてもフライアッシュを混和することで、単位水量を1~12kg/m³減らすことができた。
- ・ 室内試験を実施した各コンクリートプラントの品質管理責任者の感想は、フライアッシュを混和することによる練上り時のコンクリート性状の制御やコンクリート強度の発現に対する不安は払拭され、むしろ、ワーカビリティやブリーディングの改善に対し好感触を得たとの感想であった。
- ・ 実機試験において、フライアッシュを用いたコンクリートのスランプロス、空気量ロスは、現在市場に幅広く使用されている普通セメント・高炉セメントを用いたコンクリートと同程度であった。
- ・ 実機試験を実施した各コンクリートプラントの品質管理責任者の感想は、現時点ではフライアッシュを混和することに不慣れではあるが、適切に品質管理を行えば、スランプや空気量を十分にコントロールできるとの感想であった。

以上、実際のコンクリートプラントにおいて、各コンクリートプラントの品質管理のもと、施工面・品質面に優れたフライアッシュコンクリートの製造が可能であることが確認された。

<フライアッシュを用いたコンクリートと汎用コンクリートとの品質比較試験>

フライアッシュを用いたコンクリートと汎用コンクリート(現在市場に幅広く使用されている普通セメント・高炉セメントを用いたコンクリート)との品質比較をするため、施工性向上、初期強度発現、長期強度増進、乾燥収縮抑制、発熱量抑制、ASR抑制、耐久性向上の7つの項目について、北陸地方における代表骨材である早月川産骨材、庄川産骨材、手取川産骨材、能登産骨材を用いた比較試験を実施したところ、以下の知見を得た。

- ・ 普通セメントを用いたコンクリートと比較した場合、フライアッシュを用いたコンクリートの品質は、初期強度発現以外の全ての比較項目において同等もしくは効果大であることを確認した。
- ・ 高炉セメントを用いたコンクリートと比較した場合、フライアッシュを用いたコンクリートの品質は、全ての比較項目において同等もしくは効果大であることを確認した。

以上、フライアッシュを用いたコンクリートは、現在市場で幅広く使用されている普通セメント・高炉セメントを用いたコンクリートよりも品質面で同等もしくは優ることが確認された。

<官公庁による試験施工>

富山県、石川県より実際の公共工事で構築するコンクリート構造物を試験施工としてご提案頂き、それぞれ、逆T型擁壁ブロック(L=約20m、H=4~5m)、重力式擁壁ブロック(L=約20m、H=2~3m)について、フライアッシュを用いたコンクリートのブロックと高炉セメントを用いたコンクリートのブロックに分けて施工して頂いた。その場で試験を行い、比較検討をしたところ、いずれも施工面・品質面での問題はなく、特に、重力式擁壁等のマスコンクリートでは、フライアッシュを用いたコンクリートは温度ひび割れに対し大変有利であることが確認できた。

<需要側・供給側の課題抽出とその解決策>

フライアッシュコンクリートの利用に向けて、品質面の課題はほぼ解決されたが、供給面の課題については、今後、「フライアッシュコンクリートの需要創出」(需要側課題)と「JIS認証工場の拡大」(供給側課題)を一体として調整することが必要であり、平成24年度は富山県・石川県においてフライアッシュコンクリートを使用したモデル工事を展開し、平成25年度の公共工事等での更なる利用拡大に繋げていく。

フライアッシュ委員会では、これらの確認・検討結果を「報告書(富山・石川版)」にまとめ、公開するとともに、平成24年4月20日に報告会(別添パンフレット有り)を開催し、発注者、建設会社、設計会社、生コンクリート関連会社の担当者に説明し、フライアッシュの有効利用促進を図る。

また、平成24年度は、福井県内の骨材を用いたコンクリートの実用化のための各種試験を行うとともに、引き続き、利用方策の検討を行う。

以 上

北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会 委員名簿

平成24年3月23日現在

委員長	鳥居 和之	金沢大学 理工研究域環境デザイン学系 教授
委員 (学識経験者)	宮里 心一	金沢工業大学 環境・建築学部環境土木工学科 教授
	伊藤 始	富山県立大学 工学部環境工学科 准教授
	本間 礼人	福井大学 工学部建築建設工学科 講師
委員 (生コンクリート関係)	大石 守仁	富山県生コンクリート工業組合 専務理事
	中島 敏秋	石川県生コンクリート工業組合 専務理事
	藤間 文夫	福井県生コンクリート工業組合 主幹研究員
委員 (北陸電力)	金井 豊	北陸電力株式会社 常務取締役
	柴田 俊治	北陸電力株式会社 執行役員土木部長
	多田 政之	北陸電力株式会社 火力部長
オブザーバー (官公庁)	高島 和夫	国土交通省 北陸地方整備局 企画部 技術管理課長
	柴田 聡	富山県土木部 次長
	山岸 勇	石川県土木部 道路建設課長
	幸道 隆治	福井県土木部 技幹

[敬称略, 計 14 名]

北陸地方におけるコンクリートへのフライアッシュの有効利用促進検討委員会 開催実績

開催日	議 題
第 1 回 (H23.1.24)	1. 委員会の活動計画について 2. 北陸地方産フライアッシュの品質について 3. フライアッシュを用いたコンクリートの工学的性質について 4. フライアッシュ利用による環境負荷低減について
第 2 回 (H23.11.14)	1. 委員会の活動状況について 2. 北陸地方産フライアッシュの品質管理について 3. フライアッシュを用いたコンクリートの実用化について 4. フライアッシュを用いたコンクリートの各種比較試験について
第 3 回 (H24.3.23)	1. 委員会の活動状況について 2. 利用に向けての課題と解決策について 3. 報告書（富山・石川版）について 他

作業部会 の開催実績（参考）

開催日	議 題
第 1 回 (H23.3.22)	1. フライアッシュを用いたコンクリートの各種試験（試験施工を含む）計画について 2. 北陸地方産フライアッシュの品質管理について
第 2 回 (H23.6.28)	1. 室内試験結果について 2. 実機試験結果について 3. 試験施工について
第 3 回 (H23.9.30)	1. 各種試験の実施状況について 2. 試験施工について
第 4 回 (H24.2.9)	1. フライアッシュの分級効果について 2. 各種試験の実施結果について 3. 試験施工について 4. 平成 24 年度以降の委員会実施工程（案）について 5. 利用に向けての課題と対応策について

委員会の下部組織で、各組織の実務担当者から構成