

フライアッシュセメント

特 性

1. 長期強度が大きい

ポルトランドセメントの水和反応により生成する、水酸化カルシウムとフライアッシュが反応するいわゆる「ポゾラン反応」により、長期にわたり強度が増進します。

2. ワークビリティが優れる

フライアッシュはそれ自体が球状な微粒子であり、ボールベアリング的作用により、コンクリートの流動性が改善され、単位水量が低減できます。

3. 水和熱が小さい

フライアッシュのポゾラン反応による反応は、ポルトランドセメントの水和発熱量に比べて小さいため、フライアッシュの水和熱は小さくなります。

4. 水密性や化学抵抗性が大きい

ポルトランドセメントの水和反応により生成する水酸化カルシウムとフライアッシュのポゾラン反応により、安定な化合物を生成し、緻密な組織を形成するため、水密性や化学抵抗性が向上します。

5. 乾燥収縮が小さい

フライアッシュセメントを使用したモルタルやコンクリートは、普通ポルトランドセメントに比べて単位水量を減少させることができるため、乾燥収縮が小さくなります。

品 質

種類	項目	区分	強熱減量	酸化マグネシウム	三酸化硫黄	塩化物イオン	全アルカリ
			ig.loss %	MgO %	SO ₃ %	Cl ⁻ %	Na ₂ Oeq %
フライアッシュセメント B種	JIS規格値	—	—	≦5.0	≦3.0	—	—
	当社品質	1.3	1.6	1.8	0.005	0.51	
普通ポルトランド セメント	JIS規格値	≦3.0	≦5.0	≦3.0	≦0.02	≦0.75	
	当社品質	1.3	1.4	2.0	0.006	0.62	

用 途

一般土木工事

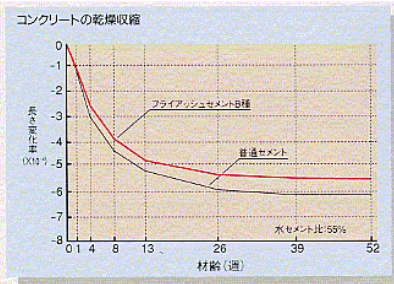
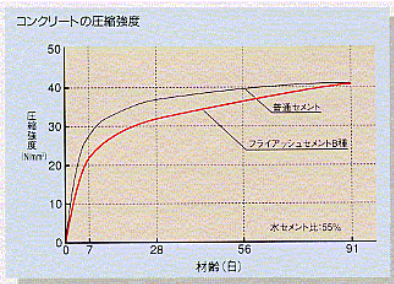
一般建築構造物の基礎工事

ダム、橋梁等のマスコンクリート

河川、港湾、トンネル工事

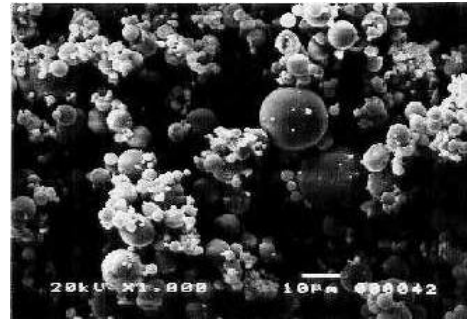
グラウト工事

種類	項目	区分	密度 g/cm ³	比表面積 cm ² /g	凝結			安定性	圧縮強さ N/mm ²			水和熱 J/g	
					水量 %	始発 h-min	終結 h-min		3d	7d	28d	7d	28d
フライアッシュセメント B種	JIS規格値	—	—	≧2500	—	≧60min	≦10h	良	≧10.0	≧17.5	≧37.5	—	—
	当社品質	2.98	3320	27.8	2-55	4-15	良	23.0	35.8	55.0	308	357	
普通ポルトランド セメント	JIS規格値	—	—	≧2500	—	≧60min	≦10h	良	≧12.5	≧22.5	≧42.5	—	—
	当社品質	3.16	3310	27.9	2-25	3-45	良	28.3	42.8	59.8	326	379	



(資料提供：中部電力)

コンクリート用混和材 - ファイナッシュ -



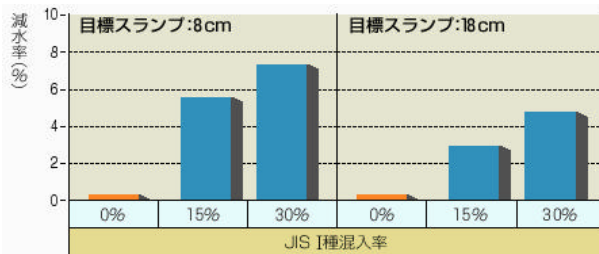
ファイナッシュの電子顕微鏡写真

特 徴

- ・石炭火力発電所から発生する石炭灰をリサイクル資源として有効活用しています。
- ・JIS 種フライアッシュ(ファイナッシュ)は、比熱・強熱減量・比表面積の変動が小さく、球形微粒子の割合が多くなっています。なお、粒径は $20\mu\text{m}$ 以下です。
- ・ワーカビリティが改善されることにより、ポンプ圧送性が向上するほか、コテ仕上げが容易になります。また、コンクリート肌面が改善されます。

単位水量の減少

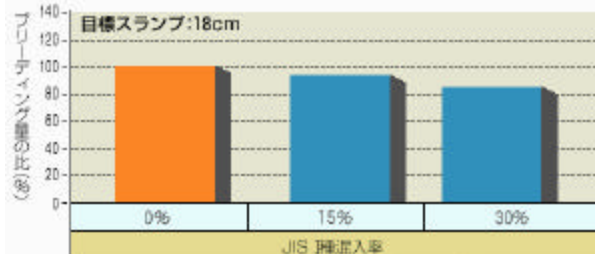
- ・球形粒子のボールベアリング効果により、流動性が向上し、単位水量を減少させることができますので、高品質のコンクリートが得られます。



ファイナッシュ混入率と減水率の関係

ブリーディング抑制

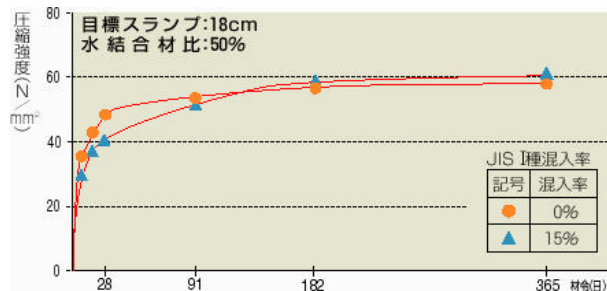
- ・単位水量が減少することにより、ブリーディング（コンクリート打設後、水分が分離上昇する現象）を抑制できますので、材料分離が低減します。



ファイナッシュ混入率とブリーディング量の関係

強度発現性の向上

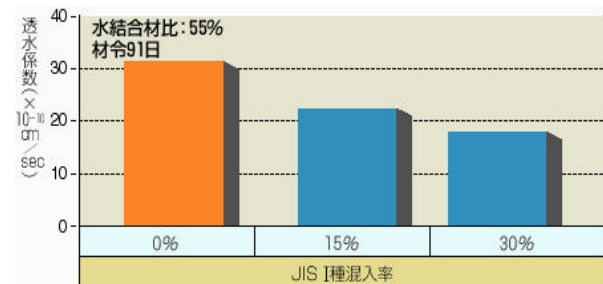
- ・ポズラン反応（セメントとフライアッシュとの反応によりコンクリートがより強固になる現象）が生じ、長期強度発現が向上します。



ファイナッシュ混入率と圧縮強度の関係

水密性・耐久性の向上

- ・緻密なコンクリートとなるので、水密性が向上します。また、アルカリ骨材反応（骨材中の鉱物とセメント中の成分が反応してひび割れを起こす現象）を抑制する効果があり、耐久性のあるコンクリートが得られます。



ファイナッシュ混入率と透水係数の関係

施 工 実 績

建築用・・・香川県庁舎整備第 期建築工事(香川)
三越高松店店舗増築工事(香川)
ホテルクレメント新築工事(香川)
高松駅前広場駐車場建築工事(香川)
重信庁舎新築工事他(愛媛)

土木用・・・港湾整備工事(高知)
橋梁工事(高知)
弁天山トンネル工事(愛媛) 他

特許番号または出願番号等

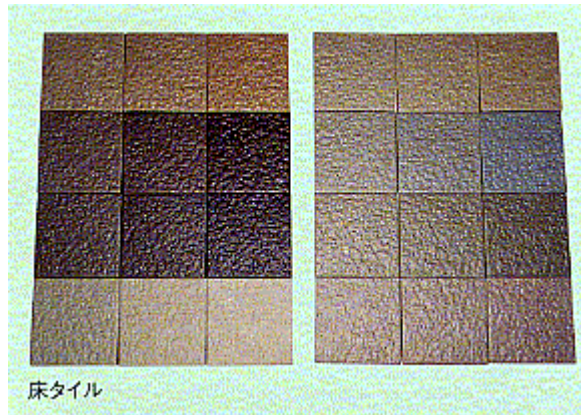
出願特許：セメント・コンクリート用の品質改良材
(特許：第1621725号)
建設技術審査証明書：コンクリート用混和材「ファイナッシュ」
(建技審証第0101号)

(資料提供：中部電力)

フライアッシュ

フライアッシュの特性

流動性が向上します
 水和熱が向上します
 アルカリ骨材反応が抑制されます
 長期強度が向上します
 水密性が向上します
 化学抵抗性が向上します
 耐熱性が向上します
 加工・成型性が向上します



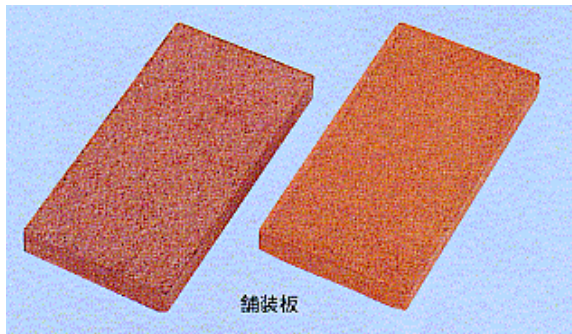
床タイル

写真 石炭灰を用いた床タイル

主な用途

コンクリート混和材として
 セメント混和材として
 土木・建材・建築材として
 窯業材として

品質



舗装板

写真 石炭灰を用いた舗装板

JIS 規格を満足する品質です。

表 JIS 規格 種の品質

JIS規格 Ⅱ種	化 学 成 分			物 理 的 性 質					
	二酸化 けい素	湿 分	強熱減量	比 重	粉 末 度		フロー値比	活性度指数	
					45μmふるい残分	比表面積		28日(%)	91日(%)
	(%)	(%)	(%)		(%)	(㎡/g)	(%)	28日(%)	91日(%)
	45.0以上	1.0以下	5.0以下	1.95以上	40以下	2500以上	95以上	80以上	90以上

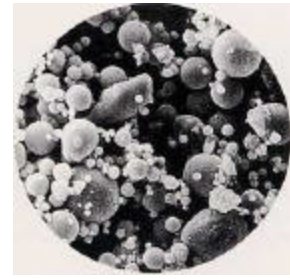
注 (1) 粉末度は網ふるい法又はブレン方法による。

(2) 粉末度は網ふるい方法による場合は、ブレン方法による比表面積の試験結果を参考に併記する。

コンクリート用混和材
- 四電フライアッシュ -

特 徴

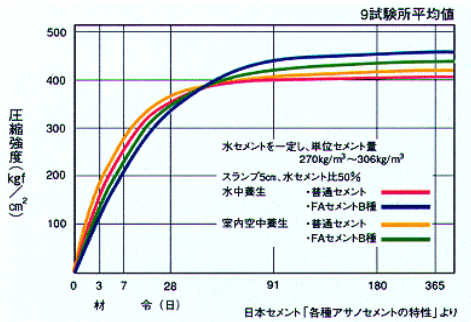
- ・四電フライアッシュは、JIS A 6201-1999「コンクリート用フライアッシュ」の種適合品です。
- ・四電フライアッシュを混和材として使用することにより、コンクリートのワーカビリティ、強度、耐久性の向上を図ることができます。



四電フライアッシュの電子顕微鏡写真

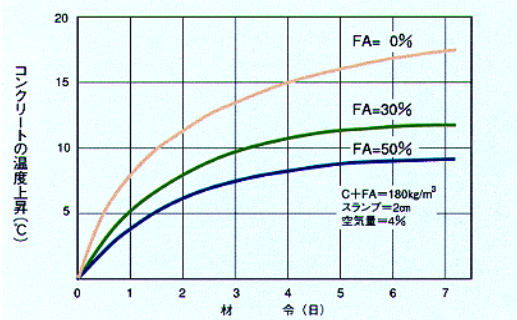
長期強度の増進

ポゾラン反応により長期強度が増進します。



水和熱の減少

セメントの水和熱が減少されるため、ダムなどのマスコンクリートに効果的です。



水密性の向上

コンクリートの組織が緻密化し、水密性が向上します。

ワーカビリティの増加

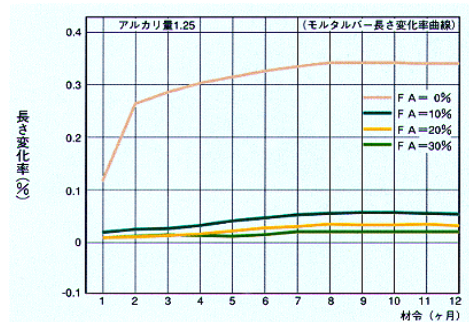
フライアッシュは球形をしているため、ボールベアリング効果により流動性が向上し、打設が効率的に行われ、型枠内の充填性が向上するとともに、仕上がり面が滑らかになります。

化学抵抗性の向上

コンクリート組織の緻密化と、ポゾラン反応による水酸化カルシウムの減少により、硫酸塩や海水等に対する化学抵抗性が向上します。

アルカリ骨材反応の抑制

コンクリート中の水酸化カルシウムの減少や、セメント中のアルカリ金属の吸着等により、アルカリシリカ反応を抑制されます。



使用例



建築物



ダム



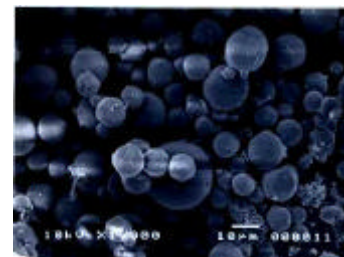
橋梁

(資料提供：四国電力)

コンクリートの細骨材補充混和材
- エコアッシュ / 四電フライアッシュ -

特 徴

- ・エコアッシュは、JIS A 6201-1999「コンクリート用フライアッシュ」の種適合品です。
- ・四電フライアッシュは、JIS A 6201-1999「コンクリート用フライアッシュ」の種適合品です。
- ・良質の天然骨材の枯渇化対策として、エコアッシュまたは四電フライアッシュを細骨材補充混和材（セメントの外割）として使用できます。
- ・細骨材に砕砂などを使用する場合に、その一部にエコアッシュまたは四電フライアッシュを使用することにより、ブリーディングが少なく、状態の良いコンクリートの製造が可能となります。
- ・エコアッシュまたは四電フライアッシュを用途に応じて細骨材容積に対して10～30%程度置換することにより、短・長期材齢での圧縮強度の向上、乾燥収縮の低減等が図れます。



エコアッシュの電子顕微鏡写真

品質確認試験

[フライアッシュの物理的性状]

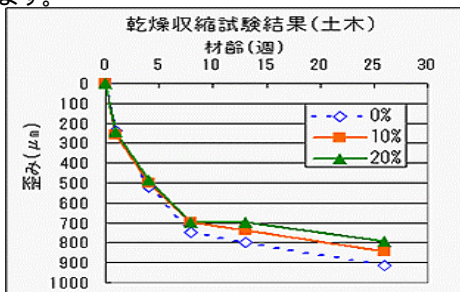
- ・エコアッシュ使用
(密度; 2.21g/cm³, プレーン比表面積; 1,890cm²/g)

[配合条件]

- ・水セメント比; 60%一定
- ・目標スランプ; 8±1cm (土木用)
- ・目標空気量; 4.5±0.5%
- ・エコアッシュ容積置換率; 0, 10, 20%
(細骨材容積に対する容積置換)

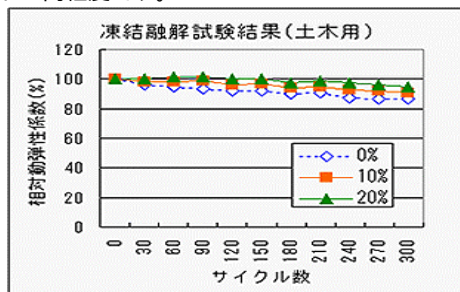
乾燥収縮の低減

フライアッシュを細骨材補充混和材と使用することで細骨材率を低く設定するため、乾燥収縮が低減します。



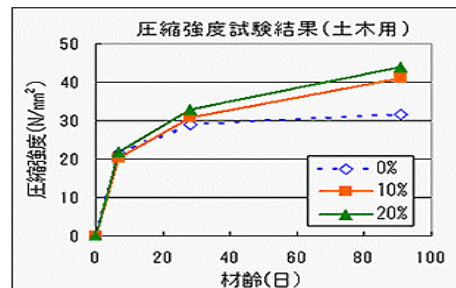
耐凍害性

耐凍害性は、フライアッシュを使用しないコンクリートと同程度です。



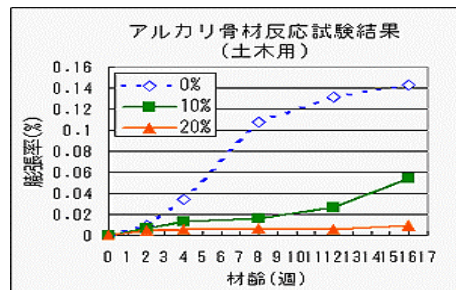
短・長期強度の増進

セメント量を確保した上で、フライアッシュを細骨材に補充しているため、短期強度も確保された上で、ポゾラン反応により長期強度も増進します。



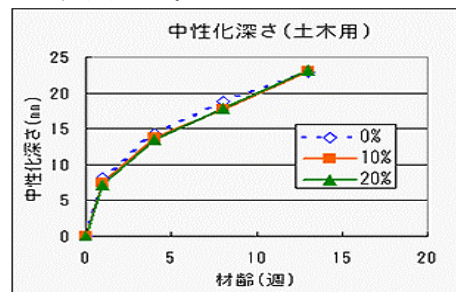
アルカリ骨材反応の抑制

セメント中のアルカリ金属の吸着等により、アルカリ骨材反応を抑制されます。



中性化

中性化は、フライアッシュを使用しないコンクリートと同程度です。



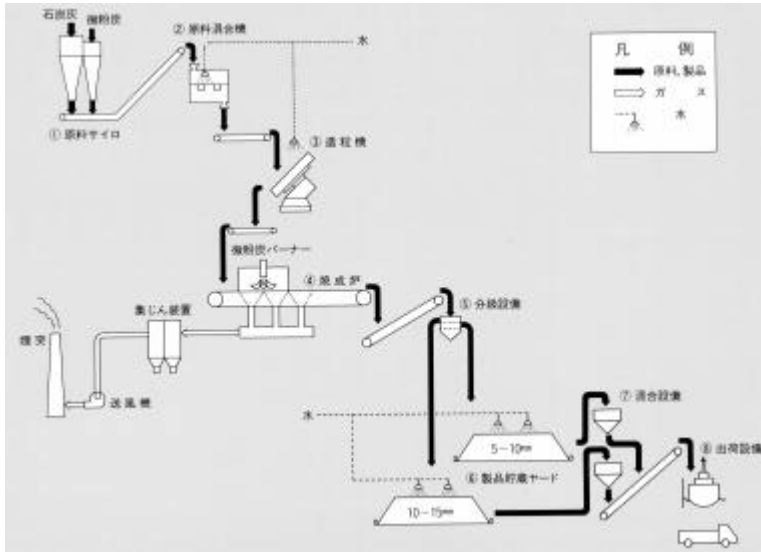
人工軽量骨材

- エフェイライト -

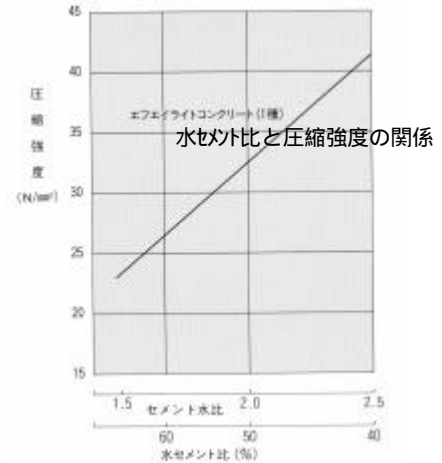


「特徴」

- ・石炭灰に少量の微粉炭を混入し水を添加して生ペレットを造粒後、連続焼成炉で自然焼結させた人工軽量粗骨材であり、平成3年1月31日付建設省住指第32号の適用を認められています。
- ・気乾比重が1.30～1.38であるため普通コンクリートに対して25～35%の軽量となり、軽量で十分な所要強度を持つ断熱性に優れたコンクリートが得られます。
- ・気中凍結融解試験では高い耐久性が得られ、適切な混和剤および空気量の選定により、十分耐久なコンクリートが得られます。
- ・用途としては、高層建築物やコンクリート二次製品等に使用されています。



製造方法



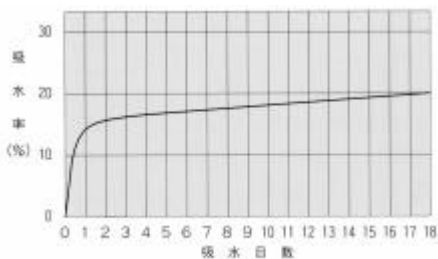
水セメント比と圧縮強度の関係

コンクリートの配(調)合例

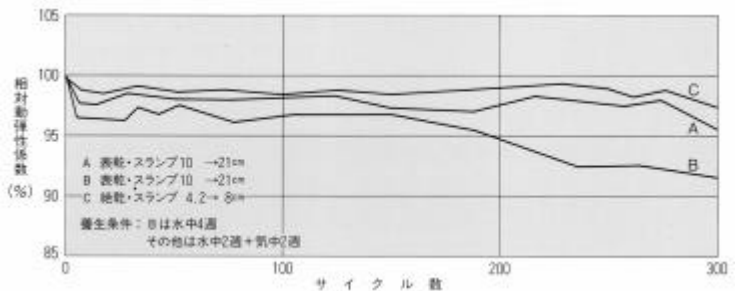
水セメント比 (%)	スラブ (cm)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m³)	単位セメント量 (kg/m³)	絶対容積 (l/m³)			絶対重量 (kg/m³)		単位粗骨材のかさ容積 (m³/m³)	気乾単位容積質量の推定値 (t/m³)
					セメント	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材		
45	8	38.2	174	387	122	250	404	628	545	0.62	1.77
	(8)	39.5	159	353	112	268	411	673	555	0.63	1.79
	15	39.4	185	411	130	250	385	628	520	0.59	1.78
	21	42.7	203	451	143	258	346	648	467	0.53	1.80
	(21)	42.9	187	416	132	279	352	700	475	0.54	1.82
50	8	40.5	172	344	109	271	398	680	537	0.61	1.77
	(8)	41.4	159	318	101	286	404	718	545	0.62	1.78
	15	41.9	183	366	116	273	378	685	510	0.58	1.77
	21	45.6	200	400	127	284	339	713	458	0.52	1.79
	(21)	46.4	187	374	118	299	346	750	467	0.53	1.80
55	8	41.6	171	311	98	283	398	710	537	0.61	1.75
	(8)	42.3	159	289	91	296	404	743	545	0.62	1.77
	15	43.0	182	331	105	285	378	715	510	0.58	1.76
	21	46.9	198	360	114	299	339	750	458	0.52	1.78
	(21)	47.2	187	340	108	309	346	776	467	0.53	1.79
60	8	43.3	171	285	90	298	391	748	528	0.60	1.75
	(8)	43.7	159	265	84	309	398	776	537	0.61	1.76
	15	44.6	182	303	96	300	372	753	502	0.57	1.75
	21	48.6	198	330	104	315	333	791	450	0.51	1.77
	(21)	48.9	187	312	99	325	339	816	458	0.52	1.79

(注) スラブの() つきの調合はAE減水剤を使用した場合、その他の調合はAE剤を使用した場合です。

吸水曲線



気中凍結融解耐久性



骨材販売実績：55万 m³

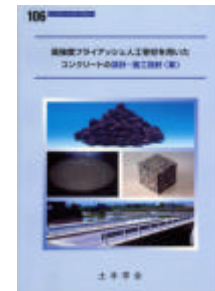
(資料提供：九州電力)

高強度人工骨材 - タフライト -

高強度人工骨材とは、石炭灰を造粒・焼成した、密実な非発泡型粗骨材です。

高強度人工骨材は、「土木学会規準 JSCE-C101」により規定されるとともに、高強度人工骨材を用いたコンクリートの設計および施工については、土木学会より「高強度フライアッシュ人工骨材を用いたコンクリートの設計・施工指針（案）」が発刊されています。

また、平成 14 年度には、グリーン購入法に基づく特定調達品目候補群（ロングリスト）に掲載されました。



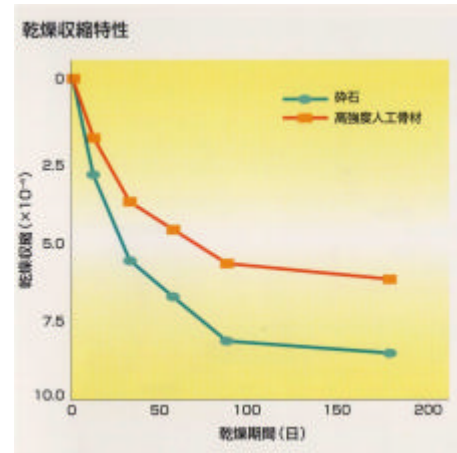
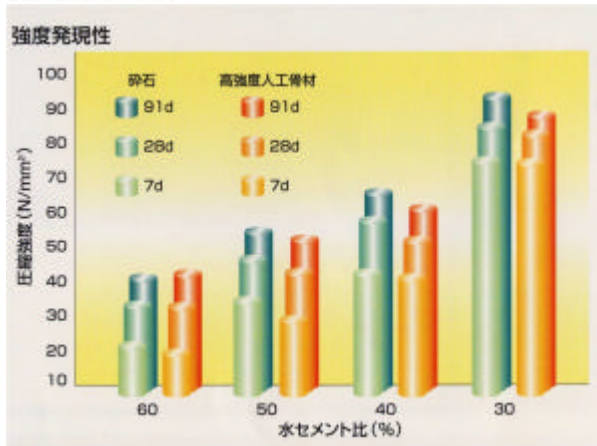
特 徴

1. 球状粒であるため流動性が増大し、所要の性能を得るための単位水量が低減でき、乾燥収縮も小さくなります。
2. 軽量であるため、単位容積質量が低減できます。
3. 低吸水であるため、優れた対凍害性を有します。
4. 高強度であるため、砕石を用いたコンクリートと比較しても遜色のない強度発現性が得られます。

コンクリートの配(調)合例

粗骨材の種類	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 kg/m^3				AE減水剤	スランブ (cm)	スランブフロー (cm)	Vロート (秒)	空気量 (%)	単位容積質量 kg/m^3
			水	セメント	細骨材	粗骨材						
高強度人工骨材	60.0	45.0	168	280	816	710	250ml/C=100kg	19.5	—	—	5.0	1,968
	50.0	43.4	155	310	793	734	—	11.5	—	—	5.0	2,000
	40.0	44.6	165	413	764	675	3.90kg/m ³ ※	21.0	—	—	5.0	2,008
	30.0	42.7	165	550	684	653	9.9kg/m ³ ※	—	53.0	13.1	5.8	2,050
砕石	60.0	46.5	182	303	819	959	250ml/C=100kg	17.5	—	—	4.2	2,254
	50.0	44.8	170	340	788	991	—	11.5	—	—	4.8	2,294
	40.0	47.8	165	413	819	912	4.54kg/m ³ ※	22.0	—	—	5.0	2,301
	30.0	46.1	165	550	738	880	12.1kg/m ³ ※	—	54.5	28.6	4.8	2,340

注)※高性能AE減水剤



施工事例

- ・鉄筋コンクリートケーブルトラフ（工場製品）
- ・擁壁 打設量 100m³ 骨材使用量 70t
- ・第二東名高速道路発杭川側道橋工事 橋梁 骨材使用量 100t
- ・長島側道橋工事 橋梁 骨材使用量 13t
- ・梶屋橋工事 橋梁 骨材使用量 45t
- ・惣之橋工事 橋梁 骨材使用量 40t

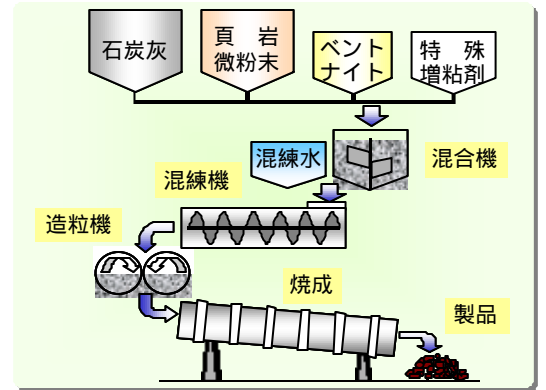
（資料提供：J-power）

石炭灰を用いた多機能人工骨材（Jライト）

Artificial Lightweight Aggregate using Coal Ash (J-lite)

概 要

発電所からの石炭灰を活用し、軽量・高強度及び高吸水性を保持した付加価値の高い、コンクリート用多機能人工骨材（Jライト*）を開発しました。



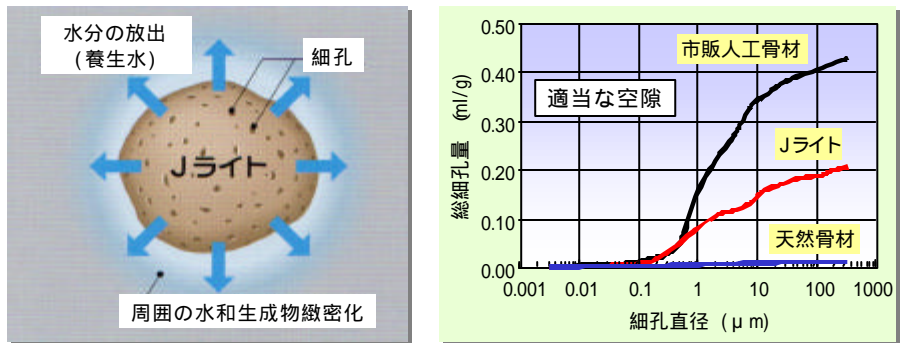
- 石炭灰の粗粉と頁岩微粉末を主原料として焼成
(絶対密度: 1.5 ~ 1.8 g/cm³、吸水率(熱間): 15%以上)

- (財)日本環境協会「エコマーク」取得
 - JIS A 5002「構造用軽量コンクリート骨材」に適合
 - JIS A 6511「空洞プレストレストコンクリートパネル」に適合
- * 鹿島建設(株), 常磐共同火力(株), 日本メサライト工業(株)の3社で共同開発

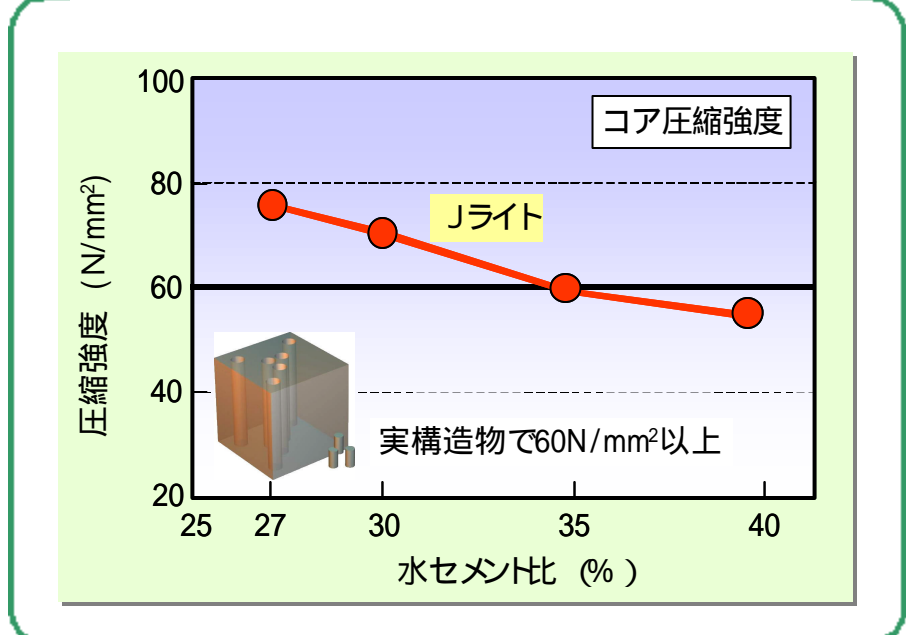
Jライトコンクリートの特徴

セルフキュアリング効果 Internal curing Effect

- 人工骨材に含まれている水分が養生水として水和反応作用を起こし、骨材周囲の組織を緻密化する現象です。

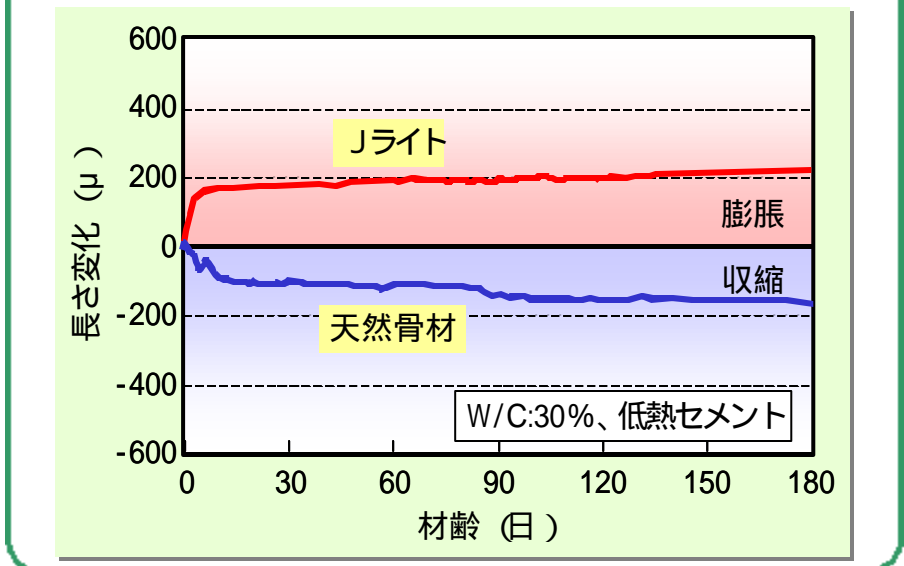


高強度コンクリートへの適用 Application to High-strength Concrete



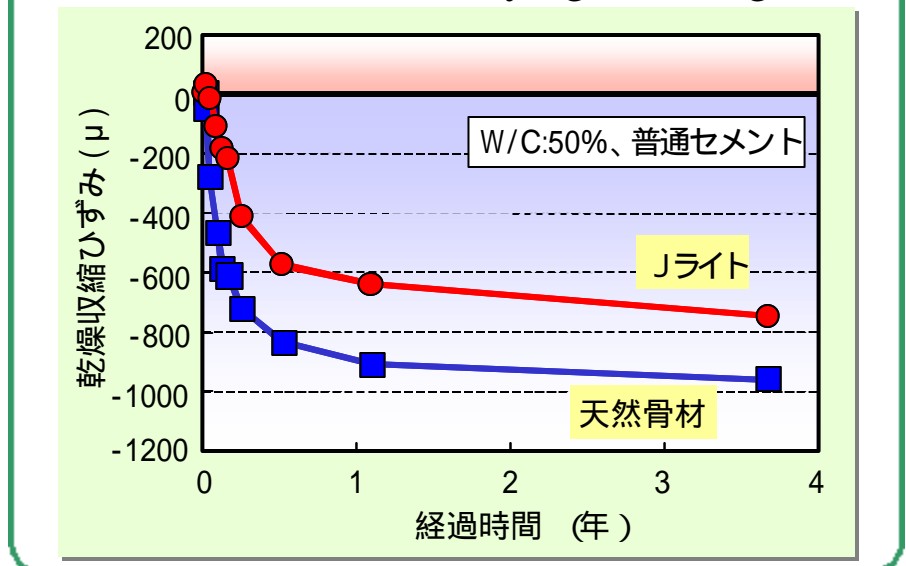
自己収縮低減効果

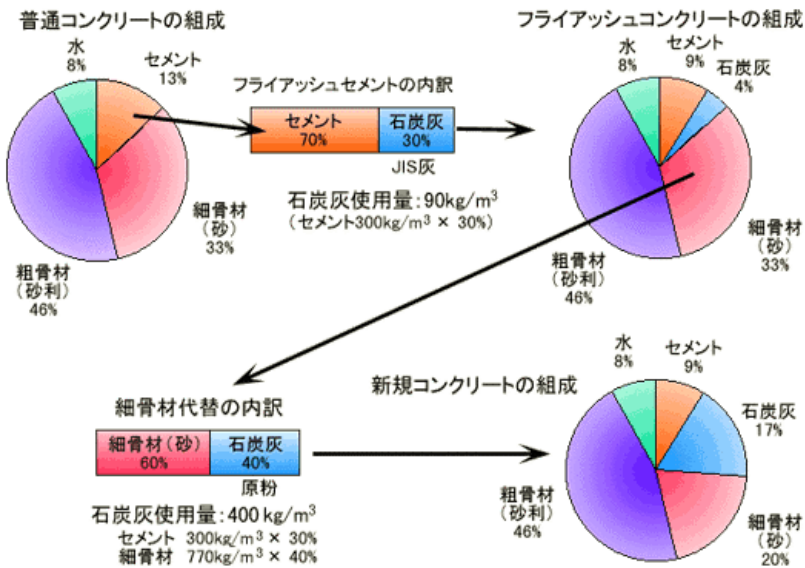
Difference of Autogenous Shrinkage



乾燥収縮低減効果

Difference of Drying Shrinkage





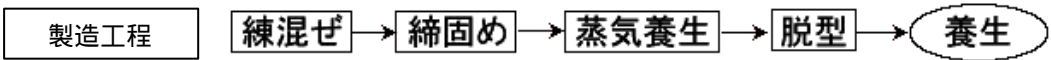
「特徴」

- ・ コンクリートの細骨材代替として石炭灰を大量に使用して、セメント量を低減したコンクリートをつくることができます。
- ・ 擁壁ブロック等のコンクリート2次製品においても、必要な品質を確保した上で、低コストで製造できます。

試験結果

未燃カーボン 20%の石炭灰活用の例

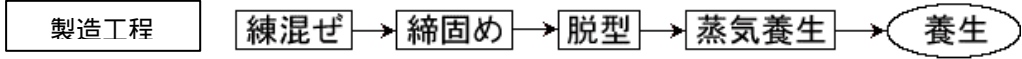
【流し込み成形ブロック】
スランブ: 8±2cm
脱型強度(4時間の蒸気養生後): 5N/mm²以上



配合表

区分	セメント置換率(C%)	細骨材置換率(C%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)					スランブ(cm)	空気量(%)	一軸圧縮強度(N/mm ²)		
				セメント	石炭灰	水	細骨材	粗骨材			7	14	28
従来配合	0	0	42	350	0	160	763	1091	7.5	1.5	-	37.1	43.4
石炭灰配合	20	35	31.2	280	193	200	541	1041	9	1.5	19.5	25.1	32.7
実機試験でのコア											18.3	26.5	27

【即時脱型ブロック】
材令14日強度: 20N/mm²以上
スランブ: 無し(0cm)



配合表

区分	セメント置換率(C%)	細骨材置換率(C%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)					スランブ(cm)	空気量(%)	一軸圧縮強度(N/mm ²)		
				セメント	石炭灰	水	細骨材	粗骨材			7	14	28
従来配合	0	0	55	350	0	120	1044	871	-	5	19.6	22.4	24.8
石炭灰配合	20	25	56	224	126	140	978	782	-	5	14.1	17.8	22.9

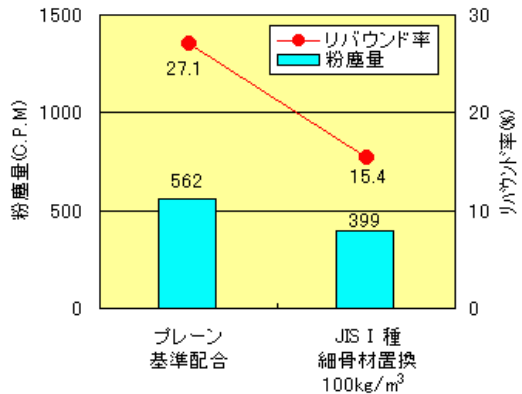
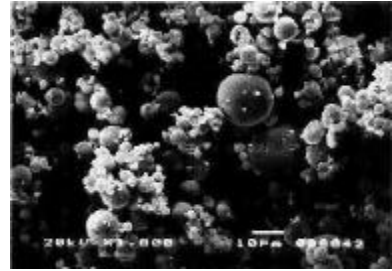
「特許」
・ 石炭灰を活用した「コンクリートブロック製造方法及びコンクリートブロック」

(資料提供:  )

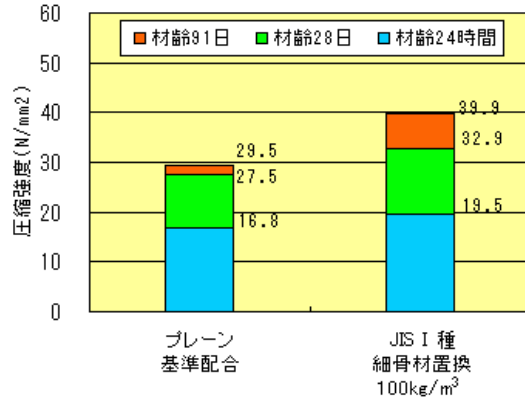
吹付けコンクリート用混和材
- ファイナッシュ -

特 徴

- ・JIS I 種フライアッシュ(ファイナッシュ)を吹付けコンクリートの混和材として50～150kg/m³程度細骨材に置換して使用することにより、高品質の吹付けコンクリートが得られます。
- ・粉塵発生量、リバウンド量の低減により、施工性の改善が図られます。
- ・施工性が改善されることから、建設費のコストダウンが図られます。
- ・強度発現、耐久性が向上し、品質の優れた吹付けコンクリートが得られます。 ファイナッシュの電子顕微鏡写真



粉塵量とリバウンド率の低減割合



圧縮強度発現状況

用 途

- ・トンネル、地下空洞等の吹付けコンクリートにご使用ください。
- ・現在、道路トンネル工事の吹付けコンクリートに採用されており、良好な結果が得られています。



施 工 実 績

NO	トンネル名	「ファイナッシュ」使用延長(m)	場 所	発 注 者	NO	トンネル名	「ファイナッシュ」使用延長(m)	場 所	発 注 者
1	明神トンネル	2,730	高知県大豊町	日本道路公団	11	平山(期)トンネル	960	高知県大月町	高 知 県
2	市野々トンネル	1,800	高知県土佐市	日本道路公団	12	下切トンネル	600	高知県三原村	高 知 県
3	繁藤トンネル	1,380	高知県土佐山田町・大豊町	日本道路公団	13	黒田トンネル	1,860	愛媛県新宮村	日本道路公団
4	法皇トンネル	3,113	愛媛県川之江市・新高村	日本道路公団	14	馬瀬トンネル	1,201	高知県大豊町	日本道路公団
5	笹ヶ峰トンネル	3,900	愛媛県新宮村・高知県大豊町	日本道路公団	15	日和佐トンネル	1,970	徳島県日和佐町	国 土 交 通 省
6	鳥坂南トンネル	1,640	愛媛県宇和町	日本道路公団	16	平山(期)トンネル	950	高知県大月町	高 知 県
7	大影トンネル	1,300	愛媛県新宮村	日本道路公団	17	地芳第2トンネル	960	高知県幡原町	国 土 交 通 省
8	堂々谷トンネル	980	高知県大豊町	日本道路公団	18	八西トンネル	1,865	愛媛県	愛 媛 県
9	白坂トンネル	780	愛媛県丹原町	日本道路公団	19	新辰野トンネル	605	愛媛県	愛 媛 県
10	藩出トンネル	1,000	愛媛県柳谷村	愛 媛 県	20	橋トンネル	1,052	徳島県阿南市	国 土 交 通 省

特許番号または出願番号等

特許出願：吹付け用コンクリート混和材及びこれを用いた吹付け用コンクリート（特願：H09-355486）
国土交通省新技術情報提供システム(NETIS)登録件名：
粉塵低減材ファイナッシュ（登録番号：SK-010009）

（資料提供：四国電力）

吹付け用混和材 - フライアッシュ -

特 徴

- ・吹付けコンクリートのセメント、細骨材の一部代替としてフライアッシュを利用しています。
- ・セメント量、リバウンド量低減による材料費の低減を図れます。
- ・リバウンド量低減による廃棄物量の低減を図れます。
- ・粉塵量低減による作業環境向上を図れます。

用 途

- ・トンネル吹付けコンクリートの混和材として利用いただけます。

配 合 例

- ・セメント、細骨材の各 10% をフライアッシュで置換しています。

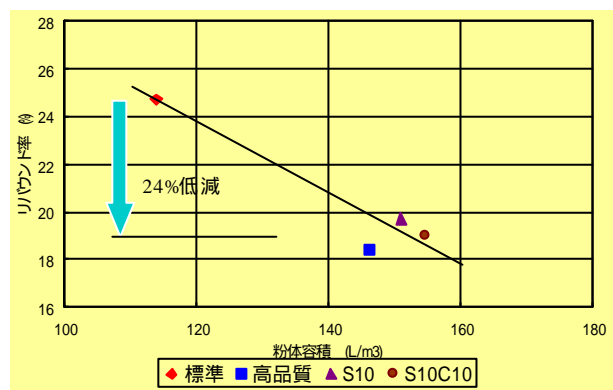
Gmax (mm)	目標スランブ (cm)	単 位 量 (kg/m ³)				
		水	セメント	フライアッシュ	細骨材	粗骨材
15	12 ± 2.5	191	324	123	991	718

設 計 条 件

- ・初期強度（ブルアウト試験）3h:1.5N/mm²以上 24h:5.0N/mm²以上
- ・長期強度（一軸圧縮試験）18N/mm²以上

リバウンド率

- ・フライアッシュ使用によるリバウンド低減効果は、高品質配合（シリカフェーム、石灰石粉使用）と同等であります。



施 工 実 績

- ・試験完了し、当社京極発電所放水路トンネルで施工中

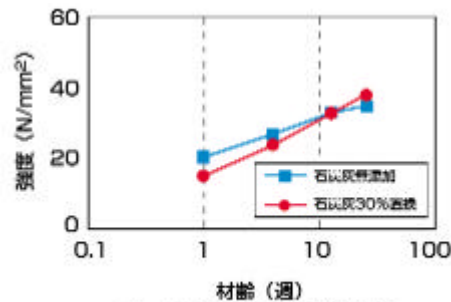
8. 吹付材への適用

- E P-Shot -

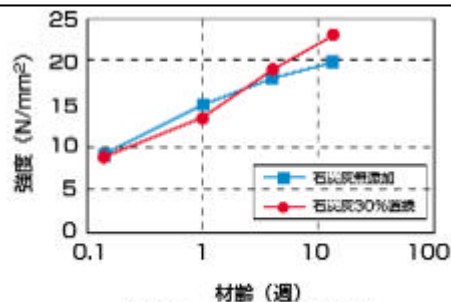
強度特性

「特徴」

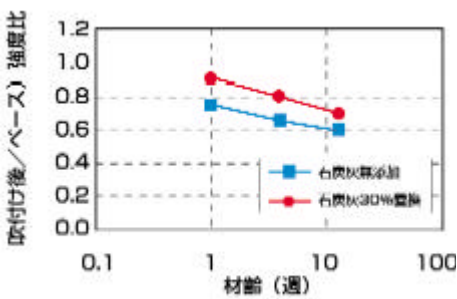
- ・ 吹付時の作業環境改善（発塵抑制）および附着性能向上（リバウンド量の低減）が図られます。
- ・ セメントのみの場合に比べて、長期強度が増進し、組織が密実になります。
- ・ 収縮量が減り、耐摩耗性などの耐久性が向上します。
- ・ 季節ごとの温度変化を受けにくくなります。
- ・ 石炭灰は、発電所サイロから直接出荷することで、材料単価を低く抑えることができ、通常の吹付に比べて、材料費のコスト低減が可能です。



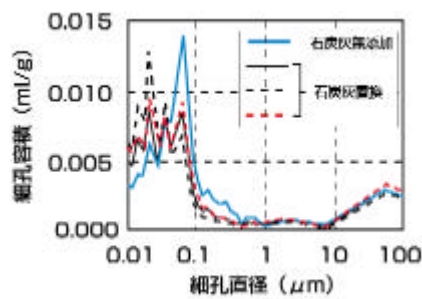
ベースコンクリートの強度発現性



吹付後のコンクリート強度



ベースと吹付後の強度比



吹付コンクリートの細孔径分布

- ・ ベースコンクリートの強度は、若材齢においては、石炭灰の置換により低下するが、長期材齢においてはポズラン反応により強度が増進します。
- ・ 通常の N A T M 吹付の初期強度である 5N/mm² を 30%置換しても確保できます。
- ・ 吹付後の強度については、初期強度から石炭灰無添加コンクリートと同等以上の強度発現性が確保できます。
- ・ 吹付後とベースコンクリートの強度比は、セメント水比に左右されず、石炭灰の置換より強度低下を防止できます。
- ・ 仕上がり吹付コンクリートの細孔径分布は、石炭灰添加により緻密となります。

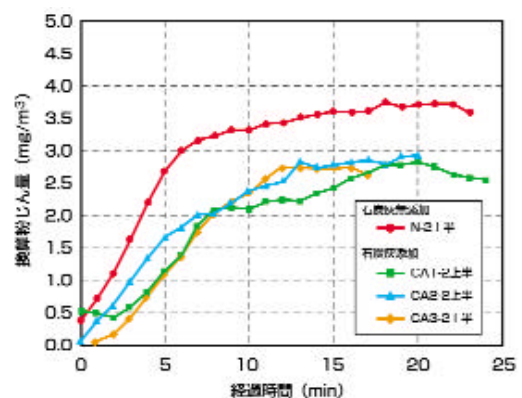
施工性

リバウンド量測定結果

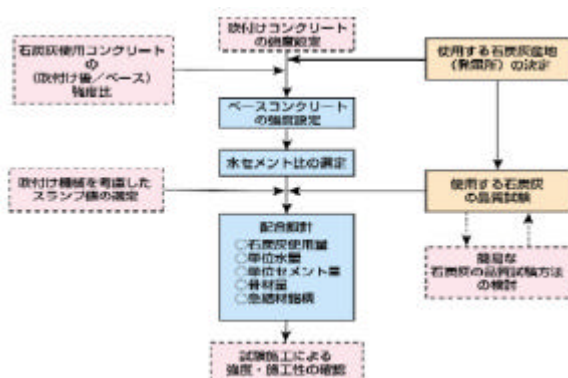
配合	リバウンド率
石炭灰無添加	23%
石炭灰30%置換	18%
差	5%

- ・ リバウンド量は、石炭灰の置換により5%程度低減することができます。
- ・ 粉塵量も大幅に低減することができます。

粉塵量測定結果



配合選定



「施工実績」

平瀬トンネル工事	5,500m ³	
長谷トンネル工事	2,500m ³	
高山トンネル工事	3,300m ³	他
合計	48,000m ³	

「特許」

- ・ 石炭灰を活用した「乾式吹付用硬化材料」
- ・ 石炭灰を活用した「湿式吹付用硬化材料」

(資料提供:



FEC コンクリート

FECコンクリートとは、セメントとフライアッシュを粉体として高性能AE減水剤を混和し、必要に応じて増粘剤を適量添加することにより、フレッシュ時の材料分離抵抗性を損なうことなく流動性を著しく改善した高流動コンクリートです。

特 徴

1. 通常コンクリートに比べ流動性がよいため、特に狭隘な場所での施工に有効です。
2. 流動性が良くバイブレーター等による締固め作業が不要なため、掘削断面が縮小できます。
3. フライアッシュを多量に含むため、低発熱性で温度ひびわれの発生を抑制できます。
4. アルカリ骨材反応、塩害、酸害等に対する耐久性に優れています。
5. 優れた分離抵抗性により配管内で閉塞する恐れがないため、打設工程を短縮できます。
6. 鉄管据付工事では、FECコンクリートの比重が小さいため、1回当たりの打設スパンを長くでき、工程が短縮できます。

用 途

高密度に配筋された鉄筋コンクリート構造物
 水圧鉄管裏込めコンクリート（省力化、設計掘削断面の縮小に寄与）
 大深度地下構造物へのポンプ圧送打設
 マスコンクリート施工の高速化、省力化、低公害化
 機器周辺の二次コンクリート
 セグメント等の二次製品
 作業環境の悪い場所での薄肉部材の打設（高所、潮間帯、床下等の狭い場所）

配合例

91 (N/mm ²)	W/C+F (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)								空気量 (%)
			C	F	C+F	W	S	G	Ad ₁	Ad ₂	
18	33 ~ 36	47 ~ 53	180	270	450	150 ~ 160	789 ~ 903	819 ~ 938	8.0 ~ 9.0	0.045	1.5

C: 普通ポルトランドセメント S, G: 細骨材、粗骨材
 F: フライアッシュ Ad₁: 高性能減水剤 (芳香族アミノスルホン酸系)
 W: 水 Ad₂: 増粘剤 (アクリル系)

使用実績

使用箇所	工事および構造物名	数量 (m ³)	目 的
放流管埋設鉄管裏込め	活込ダム河川維持流量放流設備 (鉄管周り、固定台)	30	掘削断面の縮小
既設棧橋補強壁増設	竹原火力発電所 1号機物揚場修復補修工事	270	潮間帯の打設の省力化
床下梁の補強	佐久間周波数変換所設備修復工事	30	床下施工の省力化
鉄管路裏込め	奥清津第二発電所新設工事 (導水路・放水路詰込コンクリート等)	30,000	斜坑裏込め省力化
地下構造物裏込め	新型負荷平準化電源環境影響評価技術調査 (ハイットプラントのコンクリートライニングの端部・プラグ)	100	狭い空間の充填
横坑閉塞	塩川ダム調査横坑閉塞工事	200	横坑閉塞施工の安全
海洋取水路	種苗センター取水設備 (水路堤体コンクリート)	5,700	海洋コンクリート



打設状況 (資料提供: J-power)

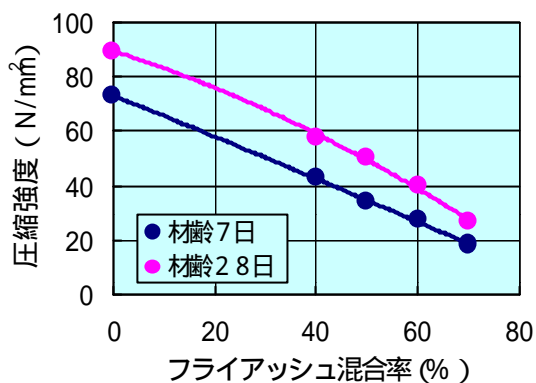
高流動コンクリート - JIS 種品の大量利用 -

特 徴

- ・優れた自己充填性を有しています。つまり、どんな狭隘な部分にもノンパイプで打設できます。
- ・騒音防止、省力化が図れ、コンクリート自体の信頼性も向上します。
- ・現行の土木学会規定値以上（フライアッシュ混合率30%超）にフライアッシュを使用できます。
- ・開発した設計法では、所要強度によりフライアッシュ混合率が決まります。



フライアッシュ高流動コンクリート



配 合 例

混合率 (%)	水結合材比 (%)	単 位 量 (kg/m³)						
		水	セメント	フライアッシュ	細骨材	粗骨材	高性能AE減水剤	AE助剤
40	31.1	165	318	212	793	766	6.62	0.191
50	31.0	162	261	261	793	766	6.58	0.178
60	30.7	158	205	310	793	766	6.54	0.165
70	30.9	158	154	357	806	739	6.39	0.184

・フライアッシュ高流動コンクリートの配合設計コンセプトは、コンクリート中のモルタルの性状を設計することにより、所要のコンクリート性状を確保することです。

打 設 状 況



(比較用) 普通コンクリート



フライアッシュ高流動コンクリート

(資料提供：東北電力)