

CCP有効利用技術の高度化に関する調査

-CCP有効利用技術高度化委員会成果報告

石炭エネルギーセンター CCP有効利用技術高度化委員会

2011年04月26日

石炭エネルギーセンター

CCPsとは

CCPsとは,

⇒ Coal Combustion Products
(石炭火力発電所からの生成物)

具体的には,

⇒ coal ash (石炭灰),
gypsum (石膏),

and granulated coal slag
(石炭溶融スラ グ) from IGCC plant
(石炭ガス化複合発電)

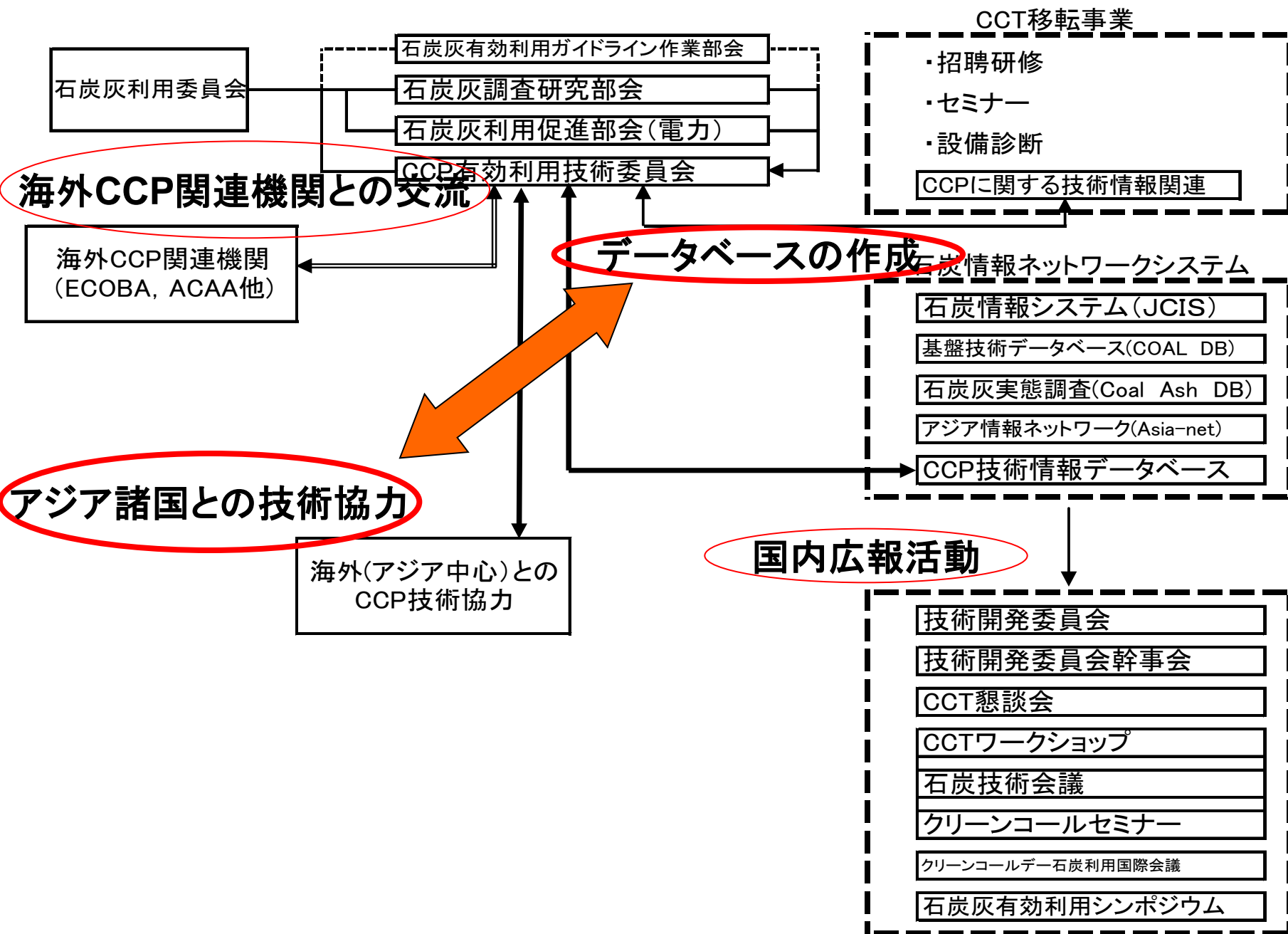
CCP有効利用技術委員会設立

- ・CCPの発生量は、環太平洋地域での石炭火力発電所の急速な新設・増設に伴い近年急激に増加、最近のアジア地域での石炭灰年間排出量は、中国約4億t以上、インド約1億5千万t以上、インドネシア約3千万、日本が約1千万tほか非常に多量でその量が増大
 - ・各国ともCCPの有効利用に関する技術開発の動きが活発化
- ⇒その有効利用技術開発に日本が寄与すること

CCP有効利用技術高度化委員会 設立の目的

- ① CCPに関する有効利用技術情報、CCPに関する規制・制度上の情報(環境問題を含む)を調査収集する。
- ② CCPに関するデータベースの構築
- ③ 国内外に発信可能な形でのデータベースの電子情報化
- ④ CCP有効利用技術に関する情報交換・ワークショップ等の開催
- ⑤ CCP有効利用技術の移転に関する技術的人材援助
- ⑥ CCP有効利用技術研究・開発に関する協力
- ⑦ CCP有効利用技術の移転
- ⑧ CCP有効利用技術の関する環太平洋規模での規格化
- ⑨ CCP有効利用技術に基づいた環太平洋規模でのCDMの実現

CCP技術高度化WGの役割とJCOAL内での位置づけ



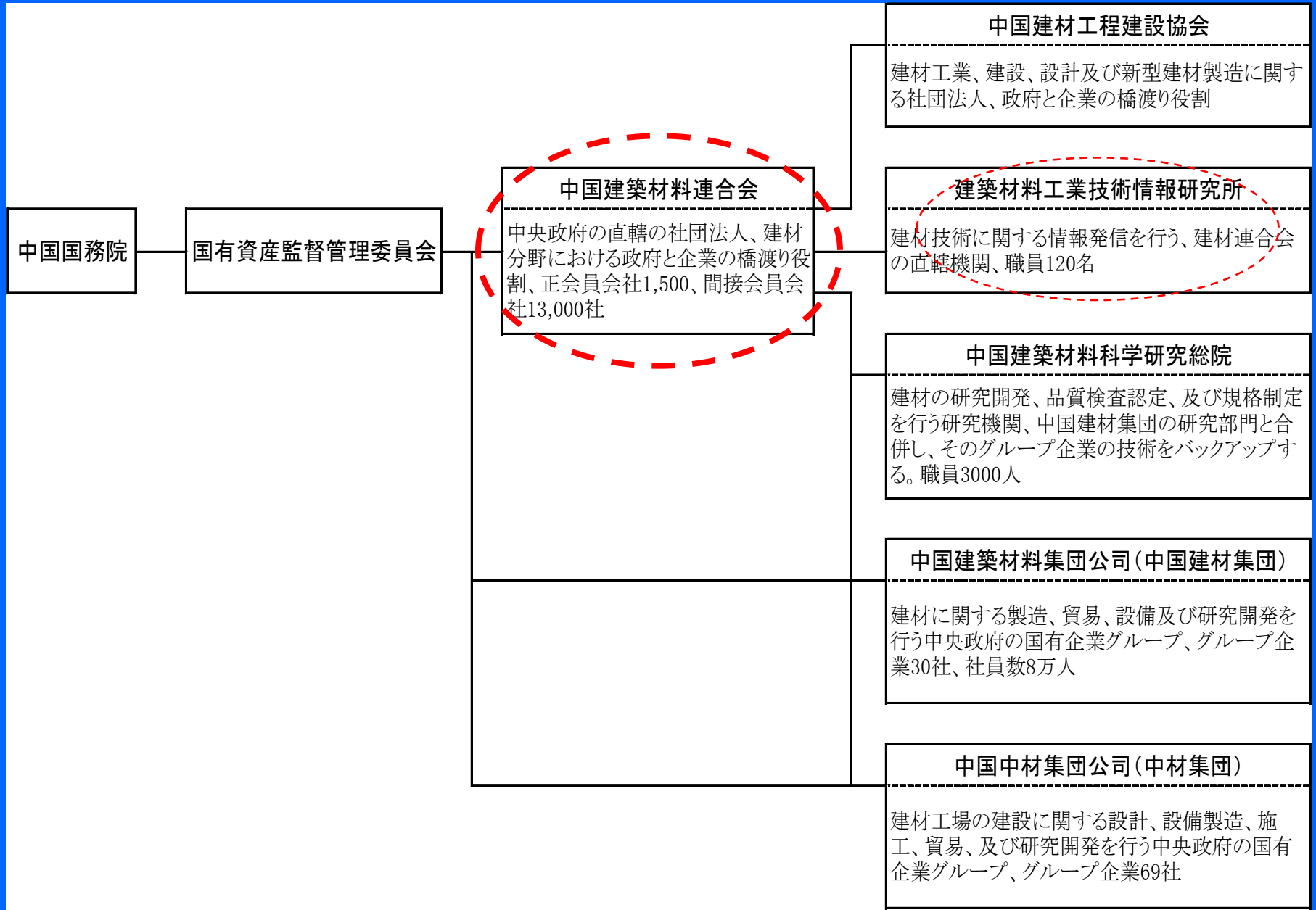
	H20	H21	H22	H23	H24
1. CCPに関する有効利用技術の収集 CCPに関する学術情報の収集(国内) " (国外)					
2. データベースの作成 国内外に発信可能な形での情報化 ●CCPに関する有効利用技術の整理 ●CCPに関する有効利用技術、提供・アンケート ●電子情報化データの作成、データベース構築					
3. ~5. アジア諸国との技術協力 CCPの有効利用技術に関する ●情報交換 覚書の締結 ●技術的人材ネットワーク構築 ●技術研究開発協力 ●ワークショップ等の開催	中国	覚書▼ インド 東南アジア、諸国 中国ワーク▽	東南アジア、諸国 中国CCP会議▽		
6. ~8. ●CCP有効利用技術移転 ●CCP有効利用環太平洋規模での規格化 ●CCP有効利用環太平洋規模でのCDM展開					

注) 委員会の年度展開 各年度(4月~3月)

On CCBPs output projection

Year	Installed Electricity capacity $\times 10^6$ t	CCBPs output $\times 10^6$ t
2008	602.86	395
2010	880	410
2015	1250	582

中国の建設材料の各組織の関係



建築材料連合会との事前打合せ





2009年覚書

日本と中国との間でCCPsの有効利用についての覚書の締結



- ・2009年11月経済産業省、中国国家発展改革委員会共催
- ・日本と中国の省エネルギー・環境分野における官民合同フォーラム
- ・第4回：日中省エネルギー・環境総合フォーラム
2009年11月 北京開催
- ・CCPsの有効利用についての覚書の制定

・中国（中国建築材料連合会）

・日本（石炭総合エネルギーセンター）

中華人民共和国

中国建築材料聯合会（CBMF）

副会長

陳 国慶

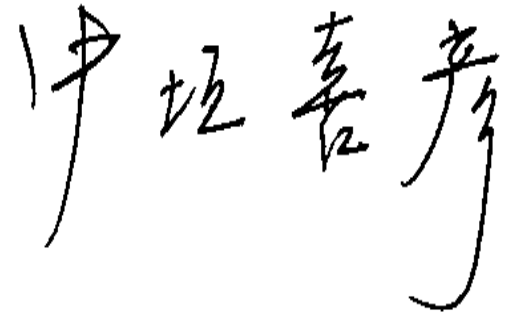


日本国

財団法人石炭エネルギーセンター（JCOAL）


会長

中垣 喜彦



中日“粉煤灰综合利用”技术交流会

2009年日中ワークショップ



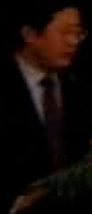
Introduction

CCBPs Categories:
Fly ash, bottom ash, boiler slag, FGD gypsum, FGD materials wet/dry scrubbers, CFB ash, etc.

Classification of CCBPs:

- Combustion furnace: steam type, CFB type, FGD type
- Chemical composition: carbon, SO₂, CaO, SiO₂, Fe₂O₃
- Cementitious value: F, CI & C
- Discharging process: dry, wet, accumulated
- Fineness: untreated, class I to III, superfine

9/2



●【講演】日本側

- I. CCP有効利用と環境保全についての日中間の協力について
電源開発(株)茅ヶ崎研究所 上席研究員 (CCP委員会委員長) 石川 嘉崇
- II. 日本におけるCCP有効利用の現状とJCOALの紹介
財団法人石炭エネルギーセンター技術開発部 部長代理 花井 誠
- III. 日本におけるCCPの現状と品質について
(株)ジェイペック 環境・資源リサイクル事業部 部長 矢島 典明
- IV. 石炭灰の品質向上技術について(未燃炭素分の低減技術開発等)
三井造船(株) エコシステム事業室 主管 鈴木 隆男
- V. 石炭灰の環境保全技術について(石炭灰の固化技術について)
大成建設(株) 檜垣寛司 (代理) 石川嘉崇
- VI. 石炭灰の環境保全技術について
太平洋セメント(株) 中央研究所 技術企画部 主席研究員 田野崎 隆雄
- VII. 石炭灰を原子力施設に利用するに当たっての留意点
(株)フジタ 技術センター 基盤技術研究部 主席研究員 木村 健一

●中国側

- I. 中国建築分野における石炭燃焼副生成物の有効利用について
中国建築材料科学研究総院副院長 隋 同波
- II. 水力土木分野でのフライアッシュの利用
中国水利水電科学研究院 除 改新
- III. 中国フライアッシュ規格状況の紹介
中国建築材料科学研究総院 水泥科学与新型建筑材料研究所 江 麗珍
- IV. フライアッシュベースのジオポリマーの製造、性能、反応メカニズム
中国鉱業大学教授 王 棟民
- V. フライアッシュALCコンクリート保温体系
北京建築材料科学研究総院 段 鵬選
- VI. 北京金隅加气混凝土有限責任会社の紹介
北京現代建材公司総工程師 王 小方

2010年アジアCCP有効利用技術大会:年1回開催

主催:建築材料工業技術情報研究所

专家报告

设备展示

会议通知及回执下载



会议主题

粉煤灰高附加值技术探讨、生产线参观学习;
 脱硫粉煤灰(循环硫化床粉煤灰)的处理和利用技术的探讨;
 脱硫石膏的处理和利用技术。

会议主办单位

(国家) 建筑材料工业技术情报研究所
 建材工业废弃物利用技术研究发展中心
 中国固体废弃物综合利用网
 (www.waste-reuse.com)

会议协办单位

澳大利亚唯科技术有限公司

大会日程安排

10月27日 全天 报道、成果与产品展示
 10月28日 全天 专家报告及讨论
 10月29日
 上午 专家报告、分组讨论、项目洽谈
 下午 参观粉煤灰加气混凝土生产线和蒸养粉煤灰砖生产线
 10月30日 会议考察

大会时间、地点

时间: 2010年10月27日~30日
 27日全天报到
 地点: 北京 二十一世纪饭店
 (北京朝阳区亮马桥路40号)

大会联系方式

主办单位: 建筑材料工业技术情报研究所
 地址: 北京市朝阳区管庄东里甲1号
 邮编: 100024
 联系人: 吴小媛 彭春艳 袁鹏
 电话: 010-65748832 51164634
 传真: 010-65748832
 手机: 13651286930 (吴小媛)
 13693046893 (彭春艳)
 13718217895 (袁鹏)

2010亚洲国际燃煤副产物—粉煤灰及脱硫石膏处理与利用大会及展览

目前, 燃煤电厂提供了中国总发电量的80%左右。预计到2020年, 仍将有60%左右的发电量来自燃煤电厂。因此, 以煤为主的能源资源条件决定了中国以煤为主的能源消费结构在相当长时期内不会改变。

燃煤电厂在发电的同时排放出大量的固体废弃物, 国际上把燃煤电厂排放的副产物——粉煤灰(fly ash)、炉渣(BS)、循环流化床(CFB)粉煤灰以及烟气脱硫产生的脱硫灰、脱硫石膏等统称为燃煤副产物(Coal Combustion Products, 简称CCPs)。

燃煤副产物粉煤灰、脱硫石膏等的综合利用是一个重要的绿色新兴产业, 在中国的产值已经达到上百亿, 在建筑材料、道路交通和建筑中的应用越来越广阔, 对建材等产业的生态化转型意义重大。

粉煤灰的综合利用在我国取得了一定的成就, 优质粉煤灰在水泥、混凝土的利用技术已经成熟, 并形成了粉煤灰制砖、砌块等墙体材料的专用技术和设备。但是, 我国粉煤灰的综合利用仍任重而道远, 偏远地区的粉煤灰远远没有得到充分利用, 亟待开发粉煤灰高附加值利用技术以克服运输瓶颈的问题; 循环流化床粉煤灰及脱硫粉煤灰, 其性质完全不同于煤粉炉粉煤灰, 尤其是半干法脱硫工艺中粉煤灰中亚硫酸钙的含量甚至高达30%, 致使该种脱硫粉煤灰在水泥、混凝土等行业无法直接应用。将来随着电厂脱硝的进行, 粉煤灰的性质会更加复杂。

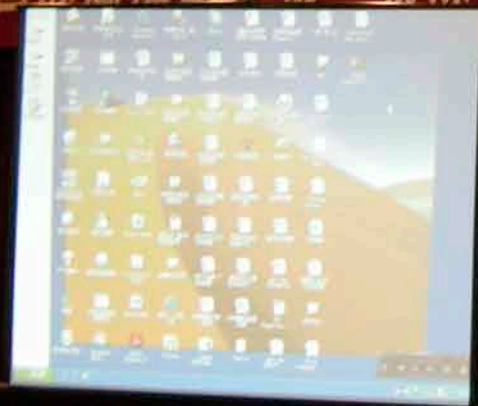
湿法石灰石-石膏法脱硫工艺所产生的脱硫石膏已经在建材工业上得到了利用, 例如: 脱硫石膏脱水、造粒后用作水泥缓凝剂、煅烧后生产建筑石膏粉等。但是, 目前我国脱硫石膏的利用率仅为30%左右, 尚有几千万吨的脱硫石膏被堆放, 不仅占用大量土地, 而且脱出来的硫又回到地面, 造成硫的二次污染。因此, 脱硫石膏的有效利用和处置问题日益突出。

建筑材料工业技术情报研究所、建材工业废弃物利用技术研究发展中心从2003年起就开始关注煤燃烧副产物粉煤灰、脱硫石膏等的处理和综合利用技术, 已连续举办了七届粉煤灰综合利用大会, 三届脱硫石膏综合利用大会。

为更好的促进粉煤灰、脱硫石膏等燃煤副产物的高效、高附加值利用, 本届大会特邀请澳大利亚、印度、日本等国家的研究机构参与, 为广大的粉煤灰、炉底渣、脱硫灰、脱硫石膏等燃煤副产物的排放单位、生产利用单位及科研单位提供一个交流最新技术的平台, 把我国燃煤副产物的处理和利用水平推向一个新阶段。

2010年アジアCCP有効利用技術大大会

2010亚洲国际燃煤副产物—粉煤灰及脱硫石膏处理与利用技术大会



発表風景

与利用技术大会


二十一世紀飯店

安全出口



2010アジア国際石炭燃焼副産物__フライアッシュ及び脱硫石膏:有効利用技術大会

2010年10月28日～29日:会議プログラム

10月28日午前

1. 大会挨拶
2. 中国セメントと建設業における石炭灰とスラグの有効利用
3. 石炭火力発電所の廃棄物から省エネ・高価値陶土の代替物及び鉱物質への変換
4. 日本での石炭灰有効利用技術と今後の日中での相互協力の推進(石川:電源開発)
5. 脱硫石膏を用いたセメントと硫酸の製造技術
6. 従来エネルギーのグリーン化__石炭のグリーン化

10月28日午後

1. 脱硫石膏から「alpha石膏」へ__新技術で高価値の変換
2. 石炭灰を用いた超軽質骨材の製造技術
3. ラスク:中国建築材料工業の協力者
4. 日本における最新石炭灰有効利用技術
—(その1)マグネシウム化合物を用いたフライアッシュ固化体の開発—(勝間:モリマーSSP)
5. 石炭及び燃焼プロセスからの「三つの廃棄物」の高価値化
6. HB改質二水化学石膏の開発と応用

10月29日午前

1. 個体脱硫石膏廃棄物を用いたSO₂とCaOの回収と硫酸製造及び
2. 高活性Caとの統合生産
3. 循環流動層ボイラー石炭灰や個体脱硫スラグの利用技術
4. 脱硫石膏流態化の煨焼技術
5. 日本における最新石炭灰有効利用技術
—(その2)超微粉碎フライアッシュを用いたモルタルの基本的な性質—(檜垣:大成建設)
6. 脱硫石膏、湿型石炭灰及び複合材料を用いた新興な建築材料への応用
7. 脱硫石膏の処理技術・設備開発と応用

10月29日午後:分野別総合討議

山東省：徳州の石炭灰の捨て場

⇒**総合的な有効利用提案**を中国側が期待



環境問題も同時に提案。保管量：全国で50億

◎モデル事業⇒今後の事業展開

インドの調査

- ・CCP有効利用技術委員会の有効利用の推進に関して、インドでの石炭灰の有効利用技術の相互技術交換に関するカウンターパートの選定調査
 - ・CCP機関におけるCCP有効利用技術に関する活動のヒアリング調査
- (CCP: Coal Combustion Products)

National Thermal Power Corporation (NTPC)
(火力発電公社)

Technology Information, Forecasting and Assessment Council
(技術情報予測評価評議会) **FAUP (Fly Ash Utilisation Programme)**
C-FARM (Center for Fly Ash Research & Management) (非営利団体)

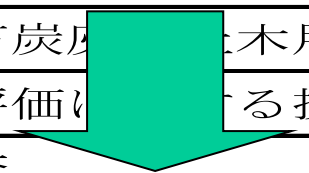
National Council For Cement and Building Materials (NCCBM)
(セメントおよび建築資材協会)

Fly Ash and Technology Management Associates
(FTMA)(民間のR&D会社)

CCPに関するJCOAL(石炭総合エネルギーセンター)での有効利用技術(過去50年間の蓄積)

分類 No.	調査・研究技術 項目
101	一般産業石炭灰回収利用技術
102	未利用資源活用技術
103	硬化体に関する技術
104	流動床ボイラ燃焼灰利用技術
105	黒色灰の利用技術に関する試験
106	石炭灰の利用に関するフィジビリティスタディ
107	石炭灰を含む防錆塗料の開発
108	活性化フライアッシュの製造技術
109	石炭灰の有効利用技術
110	石炭灰の有効利用調査
111	石炭灰利用人工超軽量骨材の製造技術
112	高圧蒸気養生による骨材の製造技術
113	微粉炭焼きボイラ石炭灰を土木用固化体としての利用技術
114	石炭灰の環境特性評価に関する技術
115	石炭灰利用促進調査

CCPに関する技術情報データベースの収集・整理



大分類	用途	工法名等		実施機関
土工材	一般	フライアッシュ フライアッシュJIS I種	エコバウダニ フライアッシュ	エネルギー・エコ・マテリア 四国電力 中部電力
		フライアッシュJIS II種	四電フライアッシュ アスファルトフィラー材	四国電力 北陸電力
	盛土材	フライアッシュJIS IV種 フライアッシュセメント	エコアッシュ フライアッシュセメント	四国電力 中部電力 北陸電力 東北電力
		クリンカアッシュ	クリンカアッシュ ポーラスサンド 家畜パッドク泥濁化防止材 ライトサンド コールサンド 凍上抑制層材 道路路盤材 石炭灰路盤材	四国電力、四国ビジネス 北海道電力 エネルギー・エコ・マテリア 九州電力 北海道電力 北陸電力 エネルギー・エコ・マテリア 沖縄電力、沖縄プラント工業
		頤丈土破砕材 コアソイルQ 石炭灰気泡混合軽量土		九州電力 四国電力 沖縄電力
		Fソイル CAP工法 アッシュトーン		北海道電力、北電興業 清水建設 広緻技健
		水中盛土材 ゼットサンド		北海道電力 北陸電力 宇部興産
		埋戻材	FAモルタル	J-POWER 中部電力 北陸電力
	充填材	GLSM(流動化埋戻材) FSスラリー FCスラリー		北海道電力 北海道電力、宇部興産 九州電力 九州電力 北海道電力
		エアモルタル		エネルギー・エコ・マテリア
FF21工法(プレミックス中込充填材) FQSグラウト グラウト材			九州電力 J-POWER J-POWER	
可塑性グラウト 可塑状FMグラウト FC硬化体			高組 J-POWER、強化土エンジニアリング J-POWER	
硬化体	NAクリート(リサイクルコンクリート) FSコンクリート アッシュクリート アッシュクリートタイプII FSQ固化体		エネルギー・エコ・マテリア 中部電力 J-POWER、間組 協エコアッシュ、間組 四国電力	
	地中連続壁	Hiピース 石炭灰固化物	エネルギー・エコ・マテリア 中部電力	
コンクリート	鉛直遮水工	石炭灰利用のTRD工法 自硬性安定液(SC)	J-POWER 北海道電力	
	コンクリート用骨材	エポライト タブライト Jライト	九州電力 J-POWER	
	吹付コンクリート	EP(エポキシ樹脂)ショット工法 吹付コンクリート	常磐共同火力、鹿島建設 エネルギー・エコ・マテリア、奥村組	
	高流動コンクリート	右記コンクリート(スラリーショット)	北海道電力	
	コンクリート用補修材	コンクリート コンクリート コンクリート コンクリート コンクリート コンクリート コンクリート	飛鳥建設 J-POWER 東北電力 ジェイベック	
	処理土	深層混合処理	深層混合処理工法 深層混合処理工法(Geo Seed)	九州電力 J-POWER エネルギー・エコ・マテリア
		浚渫土処理 建設汚泥処理 アスファルト骨材	パイ 管中混合処理工法 建設汚泥再生工法 カラー舗装用カラー骨材 コンクリート 灰テックピース ボソテック 石炭灰固化石	北海道電力、北電興業 エネルギー・エコ・マテリア 北海道電力、北電興業 四国電力、竹中土木 中部電力、コムリス 四国電力 九州電力 川崎重工
	道路材	舗装材	お蔭石 かわら石、ウッド丸 ターレット	福岡建設合材 日本海環境サービス 九州電力、インフラテック
		建材	建材(外壁化粧材、煉瓦等)	北海道電力 亀井製陶
	農業・資材	肥料	エコ越前瓦 グリーン薬園巣 堆肥副資材	越前 沖縄電力 北海道電力
育苗		花めぐり培養土 花名人、野菜名人	中部電力	
植栽土壌改良材		ランドプラスZ 促栽くん	かんてんエルファーム(関電グルニフ) 中部電力、テクノ中部 中部電力、コムリス	
緑化資材		緑化コンクリート CA屋上緑化システム CA法面緑化工法 法面緑化吹付材 圧層基盤材 差の土 緑化基盤材	J-POWER 竹中土木 CA緑化工協会 CA緑化工協会 北陸電力 東北電力 中部電力、自然応用科学	
その他	人工ゼオライト	シーキュラス ECOゼオライトシリーズ 人工ゼオライト製品 ゼオシート、ゼオラバーシート、ゼオサンドシート FAゼオライト	中部電力、シーテック 土佐グリーンズ 人工ゼオライトフォーラム オーミケンシ 前田建設工業	
	研磨材	Fプラスト	北海道電力	
	新素材	PLASH(ブラッシュ) レコサール ファイバース ハイゲンスター	中部電力、三菱重工 新日本石油 四国電力	
	工業製品フィラー材	GFFA(Carbon-free Fly Ash:改質フライアッシュ)製造技術 アシュラウッド	高六商事、JPハイテック、トレンドサイン ゼロテック、大分大学 積水化学工業	
	未燃炭素除去技術 安定化処理技術 人工骨材製造技術	表面改質法による石炭燃焼灰からの未燃炭素分離技術 石炭灰中未燃炭素除去設備 静電分離による脱炭素処理技術 フライアッシュ処理システム 人工超軽量骨材製造技術	三井造船 川崎重工 神戸製鋼 アーステックニカ 神戸製鋼	

関する技術情報データベースの分類

DBの例:FAを用いたコンクリート用補修材

連絡先: 会社名

フライアッシュを用いたコンクリート用補修材

概要

フライアッシュを用いたコンクリート用補修材は、市販されているポリマーセメントモルタルにJISフライアッシュを混和したFAポリマーセメントモルタルです。

特徴

1. フレッシュ性状(フロー、コテ仕上げ性能)
- ① フロー値はセメント単体の場合と比較し、大きくなる傾向があり、流動性の増加を得ることができる。
 - ② コテ作業による伸び、付着性、仕上がり状態が良好で、フライアッシュ混合により、左官性能を改善できる。

2. 圧縮強度・付着強度への影響

- ① 材齢28日での圧縮強度は $20\text{N}/\text{mm}^2$ と十分な強度を確保し、材齢91日では、いずれのケースも強度増加が見られる。
- ② 付着強度は、断面修復材に比べて約1.5ある。また $2.0\text{N}/\text{mm}^2$ 程度であり、いずれのケースも十分な付着強度であると判断できる。

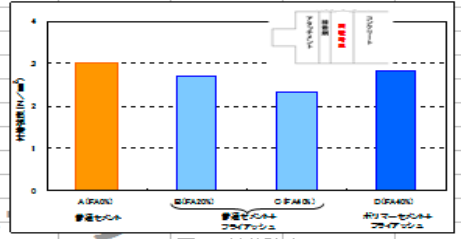
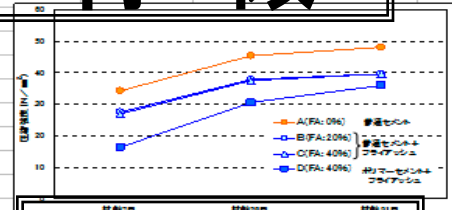


図-2 付着強度

適用例

1. フライアッシュ混和ポリマーモルタルの吹付け実験
- ① 壁面を模したブロック試験体(柱)に、フライアッシュをセメントの20%混和したポリマーモルタルの吹付け実験を実施。
 - ② フライアッシュ混和ポリマーモルタルの壁面に対する付着性は良好で、跳ね返りも少量である。
 - ③ フライアッシュ混和により、コテ仕上げがしやすい。



2. 火力発電所 護岸コンクリート試験補修
- ① 材料にフライアッシュをセメント置換あるいは細骨材置換として混合し、断面修復工法により試験補修を実施。
 - ② フライアッシュ混入により、付着性が向上し、コテ仕上げ性も改善。



海外との情報交換: WWCCPNについて

- ・世界での CCPsの大規模ネットワーク(Web Site)の構築
- ・世界12カ国で作るCCPsに関する情報交換 ネット(アジアでは日本、韓国参加)
- ・WWCCPN(World-Wide Coal Combustion Products Network)
- ・相互の情報交換
- ・相互の研究開発協力
- ・国際的な基準化対応

WELCOME TO YOUR PORTAL TO THE INTERNATIONAL WORLD OF COAL COMBUSTION PRODUCTS (CCPS)



WWCCPN

WELCOME TO YOUR PORTAL TO THE INTERNATIONAL WORLD OF COAL COMBUSTION PRODUCTS (CCPS)



石炭火力発電所からの副産物CCPsの総合利用に関する協力推進

日本におけるこれまでの**CCPs**の技術開発：
⇒非常に多くの**技術研究**。**莫大な費用と労力**

具体的な行動としては、相手国と日本における

①**CCP技術情報発信と交流の実施**

②**CCP有効利用拡大と環境保全を図る為の技術開発協力の推進と提案**

③**CCP有効利用拡大と環境保全に関するビジネスチャンスの創造**

相手側の**CCP有効利用技術と環境保全**に関するニーズの把握が重要

谢谢!!

