

環太平洋地域における CCP 有効利用情報ネットワーク構築に向けた提案

立命館大学 学生会員 ○加藤 雄太

立命館大学 正会員 水田 真紀・岡本 享久・児島 孝之

1. はじめに

本研究においては、アジア、環太平洋地域における CCP 有効利用技術の向上と、アジア、環太平洋地域で今後増大する見通しとなっている二酸化炭素を始めとした環境汚染物質排出量の抑制を目的とし、研究を進めていく。

2. 提案に向けた調査

2-1 現状調査

1) 地球温暖化に対する日本の現状と今後の方針

日本では省エネルギー技術が相当程度進み、産業構造も高度化している。これはつまり、二酸化炭素排出削減の余地は限られており、温室効果ガス排出削減のための費用は非常に高くなるということであり、自国内における削減は、容易ではないということである。

省エネルギー技術の高さゆえ、国内においてこれ以上の削減は難しいが、しかし、エネルギー消費の効率化や燃料転換等に未だ余裕がある先進国、もしくはエネルギー消費効率が低い発展途上国では、低い費用で温室効果ガスの排出を削減する余地が数多く存在する。このことから、先進国や開発途上国の間での協力関係を深めながら取り組んでいこうという試みが生まれつつある。

2) 途上国の現状

日本と身近な発展途上国として、アジア諸国があるが、特に中国とインドにおける目覚ましい経済成長に伴うエネルギー消費量の増加が著しい。特に石炭消費量の増加が著しく、世界の石炭消費増加量のうち 75% はアジアによるものである。この見通しの理由としては、急激な経済成長による電力不足や停電などの問題があり、それに伴う微粉炭火力発電所の急速な新設・増設が行われていることが挙げられる。

3) 石炭利用量増大に伴う問題

アジアにおける石炭需要の増大に伴って、石炭の燃焼後に発生する CCP の扱いも非常に重要な問題である。石炭灰は産業分野(特にセメント分野)において、CO₂ 排出量軽減等の環境負荷低減の効果がある物質として廃棄物有効利用の分野で注目されており、日本においても有効利用に関して技術研究が進んでいる。

しかし、アジア地域においては大量に排出されているにも関わらず、有効利用技術が発達していない現状にある。近年の石炭灰年間排出量は、日本で1千万トン、インドネシアで3千万トン、中国で1億トン、インドで1億1千万トンと、非常に大量に排出されており、今後の

石炭消費利用量の増加に伴い、排出量はさらに増加すると予測される。

2-2 石炭灰に関する調査

1) 石炭灰の分類

石炭灰はその発生過程において、フライアッシュとクリンカアッシュに分けられる。クリンカアッシュとフライアッシュ(シンダアッシュ含む)の発生割合は、概ね 5~15% : 85~95% である。

2) 国内有効利用の現状

国内の石炭灰の発生量、有効利用量、有効利用率の推移を見ると、発生量、有効利用量共に年々上昇しており、石炭灰の発生量は平成17年度には1,115万トン、有効利用量は1,067万トンと、1,000万トンを突破している。また、有効利用に関しては、事業別の有効利用率は全体で95.7%という非常に高い数字となっている。

有効利用分野別に見ると、セメント分野での利用が最も多く、毎年全体の6割以上を占め、平成17年度の利用分野別では、全体の68%(734万トン)を占める。以下が有効利用例の一部である。

(1) ポルトランドセメント原料

セメント製造原料として使用される粘土の代替材料として利用されている。セメント原料として平成17年度で約490万t程度の石炭灰が利用されている。普通ポルトランドセメントへの石炭灰の利用可能量は、セメント製造量に対して9.5%程度といわれており、既に可能量に達している。加えて、近年は建設需要の低迷からセメント製造量が減少傾向にあり、今後、セメント製造における石炭灰の利用可能量の増加は見込めないことから、セメント原料分野への石炭灰の供給は飽和状態に近づいているといえる。

(2) フライアッシュセメント原料

フライアッシュセメントは、普通ポルトランドセメントに、5%~30%のフライアッシュを混合して製造された混合セメントであり、アルカリ骨材反応の抑制や、マスコンクリートの発熱抑制に効果を持つ。しかし需要に関しては、同じ混合セメントであり、同様の効果を持つ高炉スラグ微粉末を用いた高炉セメントと比較するとはるかに需要は少ない。高炉セメントは混合比率が30~60%と高いことや、製鉄所毎のスラグの品質に差が少ないことにより低コストでの製造が可能であり、フライアッシュセメントより低価格で供給されている。こ

キーワード CCP, 石炭灰, 廃棄物利用

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学理工学部都市システム工学科 TEL 077-561-3344

れがフライアッシュセメントの需要が伸びない大きな要因であると考えられる。

(3) コンクリート用混和材

フライアッシュは、コンクリートのワーカビリティの改善やアルカリ骨材反応抑制、水密性・耐久性の向上、水和熱の抑制などの効果を目的として、混和材としてダム本体等のマスコンクリートや、海水・汚水と接すること等により耐久性を要する構造物に利用されてきたが、近年では吹き付けコンクリートや、高流動コンクリート等へ適用され、利用用途が拡大しているが、コンクリート全体の需要の中での比率は極めて小さい。要因として、品質の変動に対する対応、オーダーへの即応体制等の課題がある。一般的に生コン工場ではフライアッシュ用のサイロが無い場合、発注者からの要求の都度フライアッシュを混和したコンクリートの製造を行う場合が多い。このことから一般の市場に出にくい環境にあるといえる。また、フライアッシュ混合コンクリートの短所として強度発現が遅く、養生に期間を要することも市場流通を阻害する要因と考えられる。

2-3 セメント産業の国内外の状況

1) 世界のセメント生産量

世界の生産量は1990年の11.5億トンから2006年の25.0億トンへと倍増しているが、その多くは中国の増産によるものである。世界に占める中国の生産シェアは2005年には45.0%とほぼ半数を占めるまでに伸びている。セメント産業はエネルギー多消費型産業であり、生産コストの中でエネルギー費が高い割合を占めている。したがって、早くから省エネルギー対策について最重要課題として取り組み、色々な新技術を開発・導入をしてきた産業である。日本では、省エネの取り組みが他国に比べ進んでおり、世界でも最高水準のエネルギー効率を誇っている。

2) 日本のセメント分野における石炭灰有効利用について

セメント・コンクリート分野における有効利用技術に関する項で述べたように、セメント原料としての利用ではすでに可能量に達しており、国内のセメント生産量の増加も見込めない日本において、ポルトランドセメントの原料として使用するには限界が見えている。混合セメントとしての利用についても、同種の高炉セメントに比べると、扱いやすさやコストパフォーマンスにおいて劣るため、なかなかシェアが伸びないでいる。今後、セメント原料において有効利用の拡大が望めない状況に対

して、国内における石炭灰排出量は増大していく見通しである。今後も有効利用を考えていくなれば、セメント原材料以外の部分でシェアの拡大を図る必要があると考える。幸いなことに、有効利用技術に関しては様々な技術が開発され、各所にて実用されているが、セメント原材料に比べると比較的まだ新しい技術のため、シェアの拡大はいまひとつといったところである。

3. 考察

国内における CCP の有効利用分野のうち、最も大きな割合を占めるセメント分野において、中国を中心にアジアのセメント生産量は増大している現状にある。また、今後増大する石炭使用量に伴い、石炭灰の排出量も拡大していく見通しである。増加し続ける石炭灰の有効利用を進めることは急務といえるが、有効利用技術はあまり浸透していない現状にある。

国内においては、現状でこれ以上の有効利用を考えることは苦しい段階にあり、これを克服していくには、シェアの低い部門を拡大していくことが最も重要と言えるが、技術利用は少ない現状にある。これは石炭灰の有効利用技術が広く浸透していないことが原因の一端と考えられる。

国内においてもアジア地域においても、今後増加の一端を辿る石炭灰の有効利用を考える場合、有効利用技術の浸透が第一歩だといえる。

4. 情報ネットワークの構築

現状の打開策として、CCP 有効利用情報のネットワークを構築することを提案したい。ネットワークを構築し、国内の有効利用技術を発信していくことで、各地で情報の共有を図り、有効利用技術を浸透させることができれば、今後も増加する石炭灰の利用において大きな手助けとなる。情報の充実、それによる利用技術の向上、利用の促進等が図れ、非常に大きな効果が期待できる。

5. まとめ

日本の技術は非常に高い段階にある。対して、近隣アジアにおいてはそれほど高い水準にはなく、加えて今後、石炭を中心に消費エネルギー量は増大する見通しである。石炭の消費量増大に伴う CCP に関しては有効利用情報化、情報ネットワークが構築されれば、情報の充実、利用技術の向上、利用の促進等が図れ、環太平洋地域における廃棄物有効利用、二酸化炭素排出量の削減等、環境負荷の低減にも大きな効果が期待できる。

参考文献

- 1) 石川嘉崇：コンクリート材料の LCA 評価，第一回日本 LCA 学会研究発表会講演要旨集，pp112-113, 2005
- 2) 社団法人 土木学会，エネルギー土木委員会，新技術・エネルギー小委員会，石炭灰有効利用分科会：石炭灰有効利用技術について一循環型社会を目指して一報告書，2003
- 3) NEDO：世界エネルギー展望 2005—中東・北アフリカの見通し，海外レポート，NO. 969，pp42-44，2004