

コンクリート製造時における各設備の消費電力に関する詳細検討
－GI基金事業『CUCO』開発成果－

鹿島建設（株） 正会員 取違 剛 宮内良和 太田裕士 ○小澤貴志
（株）セイア 正会員 野中陽介 岡 裕太
日工（株） 正会員 岡本 猛 羽野嘉高 石田健二
（株）北川鉄工所 正会員 勝部英一 吉川俊作
（有）長岡生コンクリート 正会員 二見武馬 池上 信 宮本充也

1. はじめに

2050 年カーボンニュートラル社会の実現を目指す日本において、CO₂ 排出削減のための動きが急激に加速している。2020 年 12 月に経済産業省を中心に策定された「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、今後、カーボンニュートラル社会の実現に向けた成長が期待される 14 分野を対象に、積極的な研究開発を推進するための道筋が示されている。このような中、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に 2 兆円規模の「グリーンイノベーション（GI）基金」が造成され、筆者らもコンソーシアム「CUCO（Carbon Utilized COncrete）」の一員として、研究開発を進めている¹⁾。同事業の中で筆者らは、コンクリートの製造設備を対象とした CO₂ 排出削減方策やエネルギー消費低減策について検討を行っている。

香川県の生コン工場における CO₂ 排出量を試算した既往の研究²⁾では、生コン製造 1m³ にかかる CO₂ 排出量の平均値として、資材の輸送で 41.63kg/m³、生コン製造で 2.31kg/m³、生コン運搬で 8.06kg/m³ という数値が示されている。このうち、生コン製造時の電力消費に伴う CO₂ 排出量については、機械設備面での工夫、改善によって削減できる可能性があると考える。

以上を踏まえ本研究では、生コン製造時の CO₂ 削減を目的としたコンクリート製造システムの仕様検討のために、市中の生コン製造プラントの電力データを計測し、構成する負荷設備ごとの運転状況と消費電力を詳細に測定した。

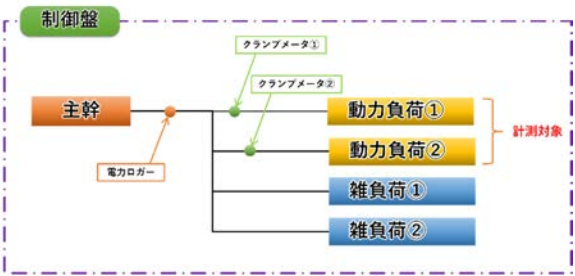
表－1 コンクリート製造設備の負荷設備一覧

名称	動力	仕様
ミキサ	37kW×2	二軸強制練方式, 2.25m ³ 1 台
清水ポンプ	5.5kW	1 台
上澄水ポンプ	7.5kW	1 台
集塵機	3.7kW	1 台
エアコンプレッサ	22kW	空冷、スクリュース式 1 台

2. 計測概要

計測にあたって、コンクリート製造設備全体は電力ロガーにより計測を行い、表－1に示す動力負荷はクランプメータにより個々に消費電力を測定した。なお、制御電源や照明などの負荷は「雑負荷」扱いとし、負荷計測の対象外とした。

実際の計測器配置を図－1および写真－1に示す。



図－1 計測器設置要領



写真－1 計測器の設置状況

キーワード CUCO, GI基金, コンクリート製造設備, バッチャープラント, CO₂, 消費電力, 電力計測
連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂1-3-8 鹿島建設（株） 機械部 TEL 03-5544-1111

3. 計測結果

クランプメータによる生コン製造中の負荷設備の電力計測結果を図-2に示す。今回試験を実施した生コン工場における製造時の主要な負荷設備の電力はミキサ（37kW×2）とエアコンプレッサ（22kW）が支配的であるが、生コン製造時以外もエアコンプレッサ（22kW）と上澄水ポンプ（7.5kW）は常に稼働していることが判明した。その他の負荷設備については稼働と連動して動作する集塵機（3.7kW）と、必要時に動作する清水ポンプ（5.5kW）であった。

図-3に生コン製造時1バッチ分の負荷設備の電力を示す。1バッチ当たりの生コン製造時の消費電力は、電動機出力の大きいミキサが大半であると想定していたが、電力量の比率を求めるとエアコンプレッサの方が多く消費していることが判明した。また、ミキサの空運転時に6～9kW程度電力を消費していることも判明し、ミキサ本体を動作させるために必要な電力として捉えることができた。今回の計測結果で

は空運転時間はそれぞれ5秒（消費電力量：8.3～12.5Wh程度）であったが、空運転を続けた状態でバッチ間の待機時間が長くなれば電力のロスが増加し、CO₂排出量増加の懸念がある。

これらの結果は個別の生コン製造プラントにより事象は異なる可能性があるため、複数の生コン製造プラントの電力データを計測し、各負荷設備の運転状況と消費電力の分析により、今後行うCO₂削減を目的としたコンクリート製造システムの開発において、最適な負荷設備の選定や運転制御等に反映させ、CO₂削減を実現する考えである。

謝辞：本成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP21014）を受け、革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工技術及び評価技術の開発で得られた成果である。

参考文献

- 1) 取違剛，森泰一郎，小島正朗：コンクリートの材料・施工技術および品質評価技術の開発—CUCO（Carbon Utilized COConcrete）によるカーボンニュートラル社会の実現へー，コンクリートテクノ，Vol.42，No.1，pp.58-64，2023
- 2) 古田満広，川原勝：生コン工場におけるCO₂排出量の試算と削減方策の提案，コンクリート工学，Vol.48，No.9，pp.78-82，2010

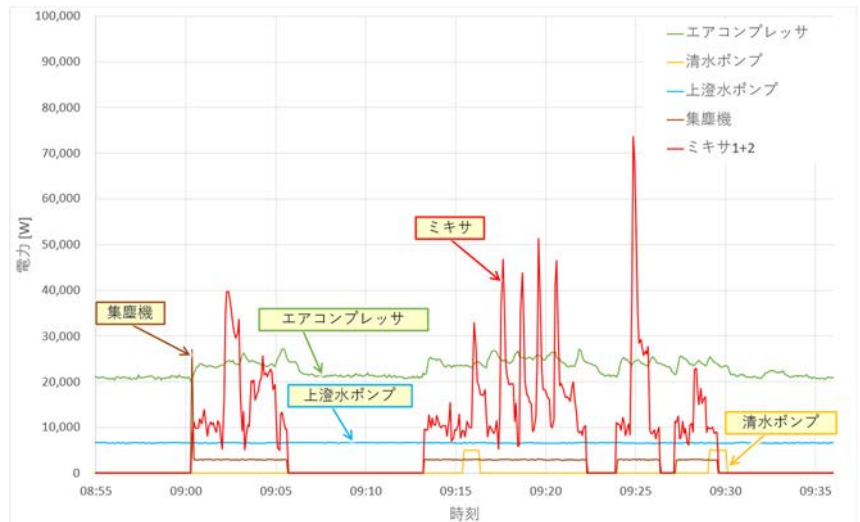


図-2 クランプメータによる負荷設備の電力計測結果

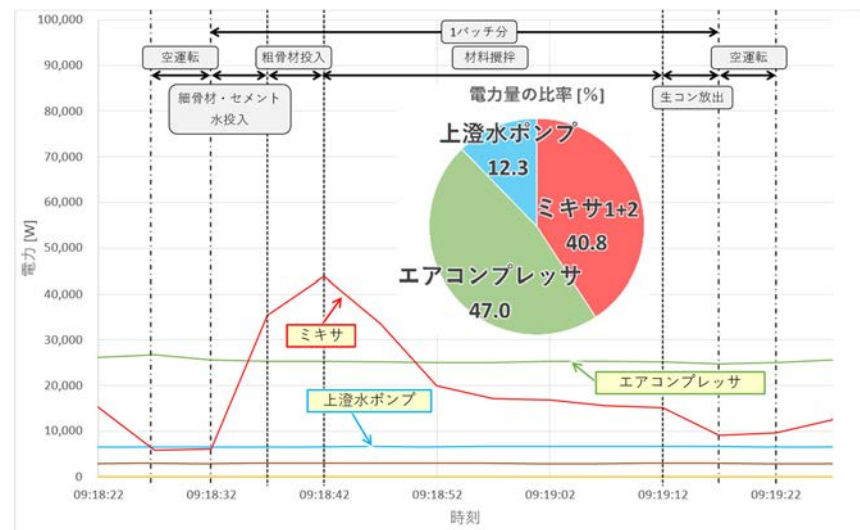


図-3 1バッチ分の負荷設備の電力計測結果