

MGシステムのキャリブレーション作業の調査

株式会社大手組 正会員 ○大橋 祥子
株式会社クリーンデータ 半谷 一晴
群馬工業高等専門学校 正会員 先村 律雄

1. 目的

MG システムを稼働させるには、必要とする計測機器を建機に取り付けた後、キャリブレーションと呼ばれる校正・調整作業が必要である。キャリブレーションは、開発ベンダーがおこなうことがほとんどであるが、施工業者自身ができるようになれば、故障発生時の施工作業の中断時間短縮化や別の建機への取り付け等により、柔軟な運用体制・経済的効果が期待できる。そこで、施工業者自身がバックホウのキャリブレーション作業が可能か調査をおこない、さらに向の上のための方策を検討する。

2. バケットキャリブレーション

バックホウのキャリブレーションは、GNSS アンテナ位置とフットピンの相対位置関係を求める作業、バックホウのフットピンからバケット刃先までの距離(Hd)・高さ(Vd)を求めるために、ブーム・アーム・バケットに取り付けられた角度センサーの水平 0° との取り付け誤差量を求める作業の二つがある(図1)。図1のブームの計算角度は θ_1 であるが、角度センサーは θ_s ずれて取り付けられているので、キャリブレーションにより、この誤差量を予め求める必要がある。バケ

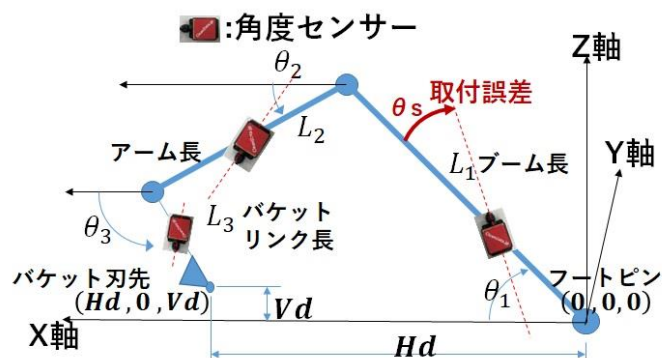


図1 角度センサーの取付と取付誤差

ットの回転を知るための角度センサーは、バケットに直接取り付けると抱えた土で破壊されるため、“ヒンジ”と呼ばれる部材に取り付ける(図2)。実際のバケット角度と“ヒンジ”に取り付けた角度センサーの角度の差分は、ブームやアームと異なりバケットの回転位置により角度の差分が変動する。この変動を知るため、バケットのキャリブレーションはブームやアームより作業時間を要する。そこで今回はバケットキャリブレーションに関する取付時間・計測時間・解析時間について調査する。

3. 実験方法

ブームとアームの回転部(ブーム先端部)、アームとバケットの回転部(アーム先端部)およびバケット先端にそれぞれプリズムを取り付ける(図3)。アーム先端部のプリズムを中心に、ブーム先端部プリズムとバケット先端プリズムの2直線のなす角 θ を自動視準型測量機で計測する。このとき、アームおよびバケットに取り付けた角度センサーも同時に計測する。図3の

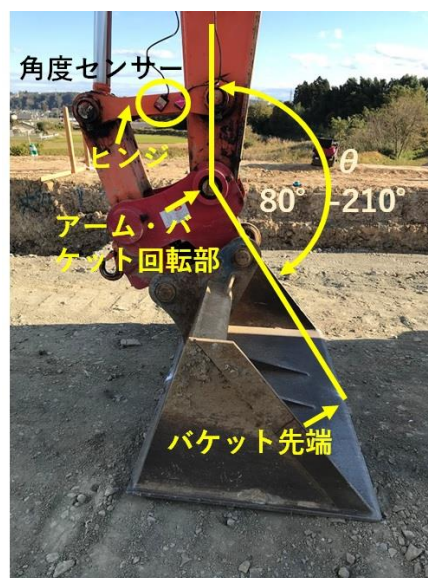


図2 バケット角度センサー

施工範囲のなす角は $\theta:80^\circ \sim 210^\circ$ と考え、この範囲を約 10° 間隔(計14箇所)でバケットを回転させなが

キーワード MG システム, キャリブレーション, 角度センサー, 施工業者

連絡先 〒371-0115 群馬県安中市宿1-2-31 (株)大手組 TEL 027-381-0420

ら計測する。作業は、建機操作と計測作業を1人でできるようにするため、運転席に設置した角度センサーの表示器の値をエクセルシートに手入力、同時になす角 θ を求めるために、測量機をコントロールするタブレット端末を運転席から操作して計測する(図4)。バケット先端は、プリズムが簡単に取り付けられるよう型枠用パネルを用いた専用治具を試作した。(図5)

4. 実験結果

調査結果を表1に示す。どの作業も担当者1人で全ての作業をおこなうことができた。(1)準備作業はプリズム設置作業と測量機の設置とオリエンテーションが主で、バケット刃先位置にセットする時間に約3分要した。(2)計測作業は、計14点を計測したので1点当りに要する時間は約30秒である。(3)解析作業に要した時間は、解析ソフトに計測した座標データを手入力する時間である。総作業時間は約45分であり、ブーム・アームの作業を含めても90分程度で完了できると予想される。

5. 調査結果および作業性向上のための方策

- 施工業者1人でキャリブレーション作業が可能である
- 今回試作した取付治具はDIY店で購入したマグネット・ナット・接着剤の3つで、1,000円以下のコストで作製できた
- キャリブレーション作業中、プリズムが外れることはなく試作治具に問題はなかった
- 角度センサーの計測値を、自動記録できるようにすると、エクセルシートの手入力時間を省略できだけでなく、安全性の向上も期待できる
- 今後は、ブーム・アームのキャリブレーション作業およびGNSSアンテナ位置のキャリブレーション作業も含め施工業者でできることを確認する
- 最終的には全キャリブレーション作業を施工業者1人が4時間以内で完了させることを目標とする

謝辞

本研究は、平成30年度科学研究費助成金(基盤研究C)18K02970の助成を受けた。ここに記して謝意を申し上げる。

参考文献

- ・ICT建設機械精度確認要領(案)H31.4改定 国土交通省



図3 プリズム取付位置



図4 キャリブレーション作業中



図5 バケット取付用治具

項目	作業時間	人員(人)
(1) 準備作業	16分27秒	1
(2) 計測作業	6分53秒	1
(3) 解析作業	21分6秒	1