

文献調査 文献調査委員会

長い打撃ストロークに設計された 大きな打撃装置

Big Hammer—long piston design—

ENR
November 20, p.74, 2000

打撃装置は大きな破壊力と石切場プロジェクトのために造られた。G 110 ハンマには 230 kg・m の打撃エネルギーがあり、キャリアの上で 2.4 t から 4.4 t の広範囲な重量で使用することができる。ユニットはすべての打撃の最大のパワーのために最適化された油圧式で、長いピストンデザインを目玉商品にしている。メーカー仕様は 280~650 回/分の打撃回数を提供することができる。また、打撃音は市街地の騒音規制を充たしている。

<委員：佐藤潤一>

いくらで買ってくれるか

Any offers

International Construction
October, 2000

「建設機械の世界規模のオークション市場が、急激に拡大している」と、建設機械情報のエキスパートである Wayne Corso 氏がこの状況を報告している。

建設機械のオークション市場は、昨年（1999年）全世界で 10 億ドルに達した。このうち 20% がアメリカ以外の国でのセールスで、カナダがその半分を占める。

バンクーバーのオークション会社である Ritchie Brothers 社は、約 50% のシェアを持つオークションの最大手である。他の北米の会社同様、Ritchie Brothers 社も重要なマーケットになりつつある北米以外にも拠点を設

国	年						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
U. S. A	平均	43,000	49,000	59,000	61,000	72,500	77,000
	高値	53,500	57,000	80,000	75,000	85,000	77,000
	低値	32,000	42,000	50,000	39,000	46,000	77,000
U. A. E.	平均	-	41,500	-	48,000	-	-
Singapore	平均	37,000	-	40,000	-	57,500	-
Netherlands	平均	-	54,000	62,000	57,700	61,000	-
Canada	平均	-	39,800	44,900	-	81,600	-
Mexico	平均	-	56,000	67,000	69,500	-	-

立している。

機械は世界中から輸入され、定期的にオークションにかけられるが、カナダ、オーストラリア、英国を除き基本的に米ドルで売買される。オークションの価格と場所の関係は、過去 12 カ月のデータから迅速にはじき出され、ある市場の個別機械の価格は、年式、状態、タイヤ・荷台の状態の順で評価し決定される。米国以外でのオークションのデータは豊富ではないので、価格表は米国のデータから作られた。価格表は、各製造年と人気のある型社の平均価格と幅を示す。米国外のオークションでは、この価格表を参照し、価格の調整を行う。

コマツの PC 200₆ と PC 200 LC₆、キャタピラーの D 6 H シリーズ II と D 6 HLGP シリーズ II、コマツの D 65 EX₁₂、D 65 PX₁₂ と WA 500、キャタピラーの 980 G、980 F と 320 L を含む一例を表に示す。

価格を決定づける他の要因、例えば特定の機械のローカル的な需要やプロジェクトのスタートにあたるような需要要因は、定量化しにくい。こうしたデータが機械の状態も加味されて、年間を通じて価格帯の高値、低値の範囲を決めている。売買の場所の違いで、この価格帯から外れる場合もある。

カナダとシンガポールのセールスの約半数は、この価格帯の外である。カナダは平均値より多少高く、シンガポールはほとんどの場合低い。オランダは、ほとんど価格帯の範囲内であり、平均値に近い。メキシコは平均値より高く、UAE は常に低い。ただし、これらの地域からのデータは、全てデータレンジ（最高・最低値内）に収まっている。というのは、このタイプの機械の需要が少ないからである。

米国外でのオークションの価格は、特定のモデルと年式においてバラエティーに富んでいる。特にカナダとシンガポールでは顕著である。しかしながら、価格平均値の差は、米国から輸出して利益が得られる程ではない。機械の価格に与える市場のファクターの影響が国際的になってきていることは非常に興味深い。<委員：高坂修一>

文献調査

加速度とGPSデータによる 運搬車両の衝撃計測

Acceleration and GPS
data monitor truck-haulage jolts

Mining Engineering
August, 2000

運搬車両 (haulage truck) の乗り心地を計測するため、サスペンションに取付けた、加速度計と圧力計を用いることが可能である。しかし、圧力と加速度だけでは、何が衝撃 (jolt) を引き起こしているのか、ただちに知ることは困難である。圧力が加速度の衝撃データと同時にGPS (global positioning system) データを記録すれば、正確な発生場所を特定することができる。こうして、鉱山の管理者は何が衝撃を引き起こしていたのかを特定することができる。

この研究はNIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) によるもので、露天掘り鉱山での、衝撃による負傷 (jolting/jarring injuries) を減らすためのプロジェクトである。NIOSH はどのようにすれば、ドライバの作業環境を改善できるのか調査している。MSHA (Mine Safety and Health Administration) によれば、1986~1995年の間に発生した腰痛 (back injuries) のうち、60%は露天掘り鉱山でのトラック (haulage truck) ドライバである。

GPSデータと加速度計を組合せることで、様々な用途に使用可能である。そこで、SRL (Spokane Research Laboratory) の研究者は、どのようにすれば加速度とGPSのデータを結び付け可能かを調査開始した。このツールは、もともと道路とトラックのメンテナンスに有効であると考えられていた。しかしながら、研究が進むにつれて、機器の操作にフィードバックをもたらし、不規則な衝撃を判別することができ、有効であることが明らかになった。

試験のために、それぞれの機能が正常で、十分に使用できる機器を取付けた。

Vital Signs と呼ばれる MMS (Modular Mining Systems) を使用した。AMP (Aero-Marine Products) の加速度計を、すでにトラックに搭載した MMS に取付け

た。AMP は船舶航海用として、よく用いられる加速度計である。MMS は生産管理とトラック運行に用いられ、GPSトラッキングを使用している。Vital Signs はアナログかデジタルの信号を記録することができる。Vital Signs のデータとGPSの位置データは、ASCII形式のログファイルとして記録される。機器はCaterpillar 793トラックに取付けた。トラックに取付けた機器を、図-1と図-2に示す。

1998年9月14日のPM 8:30から同AM 6:50までの間、 $2g$ ($1g=9.81\text{ m/s}^2$ の重力加速度) 以上を閾値として設定し、899回の衝撃を計測した。運搬ルート上の一部でのみ、ほとんどの衝撃を記録しており、他の場所では、まったく衝撃を記録しない (図-3参照)。 $2g$ という衝撃は比較的低いスレッシュホールドである (図-4参照)。



図-1 加速度計を取付けた座席

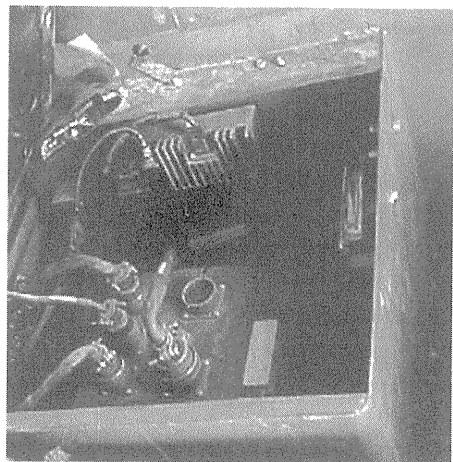


図-2 右上部隅に取付けたAMP加速度計

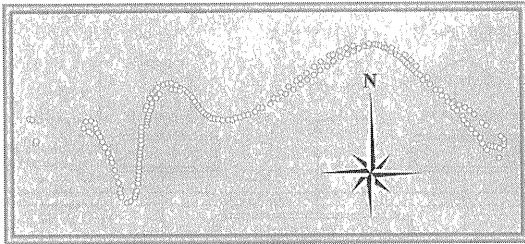


図-3 GPSデータによる加速度測定点

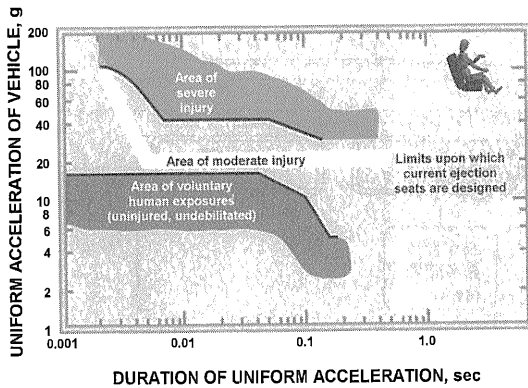


図-4 一様な加速が人体におよぼす影響

トラックの衝撃発生マークをみることは、赤外線カメラによって、移動している物体の熱信号を捕らえることに類似している。データは非常に有用で、たとえば、以下のように使用できる。

- どのくらいの頻度と強度の衝撃が健康に影響をおよぼすのか。
- 運転のスタイルと技量
- 将来のトラックと性能比較するための情報収集
- 路面状態の監視

適用方法によっては、非常に小さな加速度の閾値が必

要となり、膨大な量のデータ保存手段または、無線電送システムが必要となるであろう。もし、非常に多くの衝撃が特定の場所で発生すれば、くぼみがあると推定できる。

簡単な使い方としては、一般的な操作で生じる加速度よりも高い値に閾値を設定する方法である。この場合、衝撃が発生する回数が少なく、原因を容易に特定できる。たとえば以下のようなものである。

- 道路状況に比べて著しく速い運転速度
- 路肩または他の障害物への乗り上げ
- トラックサイドのショベルの衝突

このデータが生産性に与える影響として、ドライバーが緊張し、運転速度を落とす可能性がある。ポイントはどのようにしてデータを使用するかである。今後は、利点と欠点に注目して研究する予定である。

また、本システムを導入する際のトラック1台あたりのコストは未定で、どの程度の多機能を盛り込むかで変化する。診断に役立つ強力なソフトウェアを構築するためには、高額のコストが必要である。

AMPの加速度計はバッテリーで稼働し、データ蓄積手段を備えているが、次世代のプロトタイプではトラックの電気システムに組み込む予定という。

加速度計とGPS位置情報を結び付けたデータ収集システムを、鉾山の協力のもと、開発に成功した。位置表示ソフトを使用すれば、赤外線カメラによって、移動している物体の熱信号を見た場合と同様に、トラックの加速度履歴を見ることができる。

精密なハードウェアとソフトウェアモジュールを用いれば、非常に小さな加速度信号を見ることができ、多機能を実現できる。また、大きな衝撃のみであれば、廉価なハードウェアとソフトウェアでモニタすることが可能である。

<委員：橋本英樹>