ミャンマーにおける輸送インフラ調査

報　告　書

平成 28 年 3 月 31 日

一般社団法人日本海事検定協会

日本海事検定（ミャンマー）株式会社

要　旨

アジア最後のフロンティアとして注目を集めるミャンマーは2015年に普通選挙が実施され､アウンサンスーチー氏が率いるNLD（国民民主連盟 National League for Democracy）が圧勝した。国軍も政権移行に協力する声明を出し、日本をはじめとする先進国もその平和的な政権移行をモニターしており、混乱はないと見られている。

日本政府は米国の経済制裁の部分的解除以降、各分野においてODAを実施しており、その代表例としてはティラワ経済特別区(SEZ)の開発が挙げられる。同特区においては既に第１期ゾーンAは39社のサブリース契約が成立し、その他に13社が土地予約契約を締結した。今後順調にSEZの開発が進めば、さらなる企業のミャンマー進出が加速される事が予想される。

ヤンゴン市内郊外においても大型の工業団地の造成が活発で、日系企業も多数進出しており、これらの企業はミャンマー国内全土への供給基地の確立を目指しているものである。

今後の経済発展を継続的に維持するためには国内の輸送インフラの充実は欠かせないものであるが、道路インフラは50年近く整備が放置されたままといっても過言ではない。しかし、ここ数年に大きく見直しが行われ、状況は急速に改善しつつある。

一般社団法人日本海事検定協会と日本海事検定（ミャンマー）株式会社はこれらの道路網の状況を実走により調査し、データを提供することがミャンマー進出企業にとって材料の確保、製品の輸送等に関して有益なものとなると確信しており、まずは道路網の現状について調査を進めることとした。

計画は周辺諸国とのリンクも含めて3年計画としているが初年度は同国の2大都市であるヤンゴン ～ マンダレーを結ぶ大動脈のNational Highway No.1(NH1)並びにマンダレー ～ 中国国境にあるムセを結ぶNational Highway No.3(NH3)の調査を実施した。

調査はヤンゴン ～ マンダレー ～ ムセを実走し、全区間の道路状況を撮影するとともに衝撃計を用いて、走行中の衝撃を計測して他の道路における衝撃と比較することを目的としている。また衝撃の計測を一定期間継続して行うことで、道路状況の変遷を数値的な面から把握することの可能性を探る意味合いも含めて実走調査を行うものである。

実走はヤンゴン郊外から開始して、一部National Highway No.2(NH2) を経てバゴーに至りその後はNH1沿いに北上し、首都ネピドーを経由してマンダレーに至った。

ヤンゴン ～ マンダレー間の NH1 は同国の 2 大都市を結ぶ大動脈で Asian Highway No.1 の一部を構成している。同ルートはマンダレーからさらに北東に延伸し Asian Highway No.14 として国境の街ムセに至り、その先は中国の瑞麗を経由して昆明につながっている。

昆明は雲南省の省都で西部経済圏の中核都市でバンコクへ至る南北回廊の出発地点でもある。一方中国はムセを経由してミャンマー西部へ至りベンガル湾に面するチャオピューを結び直接西部地域が南シナ海、マラッカ海峡を経ずしてインド洋へ進出する足掛かりを求めている。

今回はミャンマーでの路面状態あるいは走行中の衝撃値の評価をするために、日本国内での車両輸送時の衝撃値の計測も行った。

－ 目次 －

要旨 …… 1

1　第1回　実走調査 …… 4

1-1　ヤンゴン ～ ネピドー …… 4

1-2　**ネピドー** …… 7

1-3　**ネピドー ～ マンダレー** …… 7

1-4　**その他** …… 9

2　第2回　実走調査 …… 9

2-1　**マンダレー ～ ピンウーリン** …… 9

2-2　ピンウーリン ～ ラショー …… 11

2-3　ラショー ～ クッカイン …… 13

2-4　**クッカイン ～ ムセ** …… 14

2-5　**その他** …… 16

3　計測結果 …… 17

3-1　**第１回実走調査結果** …… 17

3-2　**第２回実走調査結果** …… 34

１．第１回　実走調査

- 期間：2015 年 11 月 11 日～11 月 13 日
- ヤンゴン ～ マンダレー（距離　652km）

本区間では小型車両を積載したトレーラーに振動測定器（以下、衝撃計）を搭載して、走行中の衝撃値の計測を行った。

併せて、調査員の同乗するミニバンにも衝撃計を搭載して、衝撃の計測を行った。

道路状況の写真は区間ごとに名前をつけ、特定の区間の状況はビデオ撮影により後ほど確認した。

1-1 ヤンゴン ～ ネピドー

ヤンゴン郊外から NH2 でバゴーへ向かい、バゴーからは NH1 を走行。郊外の道路は対面通行で片側 1 車線。舗装状況は特にコメントをするような状況ではなく、通常の走行状態である。トレーラーは平均速度 40 ㎞/hr.で走行。バゴー手前で渋滞に巻込まれたが、約 15 分程度で渋滞を抜ける事が出来た。

ネピドーまでの NH1 は途中の市街地で多少の渋滞はあったが総じて車の流れは良く、地形は平坦で道路もトンネルや高架部分もなく平坦そのものであったが、雨期明けで、道路はいたるところで小規模な補修が行われていた。

川を数か所横切るが大きな橋はタングーの手前と他 1 か所しかなかった。

ヤンゴン～ネピドー間の道路状況 ①

ヤンゴン～ネピドー間の道路状況 ②

道路は区間ごとに民間の管理者が指名されており、
料金の徴収、台貫による過積載のチェック等が行われている。

料金と重量の表示器。

台貫場でチェックを受けるタンクローリー

正規のチェックポイント以外にポイントがあり、都度小額の通行料を支払う。

踏切の一例。

No. 1 Highway 都市間の国道の一般的状況。大型車どうしでは、やや厳しい行き合いになる。

街道沿いの集落周辺。

ゲート前の車線コントロール一例。

No.1HighWay は Asian Highway の一部を構成。

道路補修の様子。

1-2 ネピドー

ネピドーは新しく首都として建設された街で、道路幅も広く議事堂前は片側 10 車線の道が直線でまっすぐに伸びている。一説ではジェット機が着陸できるとの話もあるが、その割には道路に傾斜がついているので、難しいと思われる。

しかしながら中央分離帯は移動式になっており、これを取り除けば 21 車線分の幅の道路として使用できるので、特別の用途を考えていると思われる。

ネピドー市内の幹線道路、他とは全く異なる。大統領官邸前のメイン道路 20 車線ある。

1-3 ネピドー ～ マンダレー

ヤンゴン ～ ネピドー間に比べて、通行分離されている部分が多い。

本区間もヤンゴン ～ ネピドー間と同様、極めて平坦な道路である。道路の表面状況はこちらの方が若干良い。道路のスペックは変わらないと思われるので、交通量の多寡によりこちらの交通量が少なく、状況が良く保たれていると思われる。

ネピドーマンダレー間の対面通行道路。

この間は中央分離帯のある区間が多い。

人力により道路拡幅工事の様子。
コンパクションはローラーで行う。アスファルトはドラム缶で溶かしている。

川幅の大きな橋の中には車線が狭い場所がある。

この橋は乗用車なら対面通行可能である。

道路幅が広い区間が多い。

マンダレー手前のチェックポイント。

マンダレー付近の市街地道路。

マンダレーヒルから望むマンダレー周辺。

1-4 その他

本ルートの道路沿いでは各所において、道路補修のための砕石が集積されており、各所で補修が実施されていた。道路沿いの住民が道路工事に従事しているのか、女性の作業員を含まれていた。砕石を人力で道路に敷き、それにローラーをかけてアスファルトを表面にかけ舗装完了となる。アスファルトはドラム缶で沸かし、大きな柄杓で砂利の上に散布しているが量が少なすぎて、すぐに舗装が傷んでしまうような状況である。

２．第２回　実走調査

- 期間　2016 年 1 月 25 日～1 月 29 日
- マンダレー ～ ムセ（距離　498km）

本区間では、ミニバンによる実走とトレーラーによる実走の 2 回に分けて行った。

まずはミニバンに衝撃計を搭載し、衝撃値の計測を行い、その後マンダレーまでの車両の配送便を利用して、マンダレー ～ ムセ間の実走を行った。

道路状況の写真は区間ごとに名前をつけ、特定の区間の状況はビデオ撮影により後ほど確認した。

2-1 マンダレー ～ ピンウーリン（70 km）

マンダレーから 16 マイルのチェックポイントを過ぎるとすぐに急峻な登り坂となり約 25ｋｍの登りが続く。しかしながらこのルートは大半の区間で車線が分離されている。場所によっては反対車線が谷を隔てて建設されており、対面通行で大型車のカーブでの通行が厳しい場所はごくわずかである。当該場所は道路が拡幅されており、速度を落とせば双方向での通行が可能である。

16 マイルポイント手前の道路状況

チェックポイントで差し押さえられた車両

16 マイルポイントからピンウーリン間は往復の分離区間が多い。
この地点は合流部分である。

同上、センターラインがブロックで示されている。ピンウーリンの市街地入口周辺道路。

ピンウーリン市街地。右はピンウーリン出発後初めてのゲート。オリエンタルハイウェイとなっているが、背後にはアジアワールドがいると言われている。

2-2 ピンウーリン ～ ラショー（ナウンキオ～ゴーテイク間）（237 ㎞）

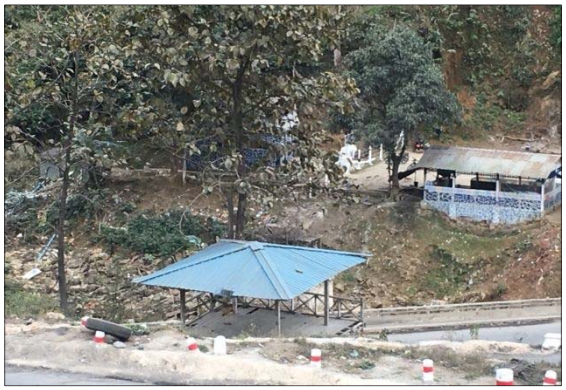
ピンウーリンから 65 ㎞程度の場所から谷越えの道となり急激な下りとそれに続く急峻な登りが続く、最も低くなる谷底までの高低差は下り 254m、登り約 280m である。

この間の走行距離は約 11 ㎞である。この区間はほとんどが対面通行であり、かつ道路幅も十分でないために、大型車がヘアピンカーブを曲がるには 2 車線をまたいで走行することになることから、カーブで 2 台が行き交うことはできず、かつ不注意な車両がカーブの中に停車していると、一方の走行車両が曲がり切れず、たちまち渋滞となる。

それを防止するために、我々が実走した往行時には警察官が当該道路への進入を手前でコントロールしていた。ただし復行時にはそのようなコントロールは見られなかったが、通行車両が少なく、渋滞は発生しなかった。

Naungkhio 周辺難所の入り口付近。

Naungkhio 側から対面の斜面を望む高低差 200m 程度。



谷の最深部で川を渡る。
その後 Sa Khan Thar 側の登り斜面、上っていく車両が見上げられる。

Sa Khan Thar 側から Naungkhio 側斜面を望む。

Kyaunkmen,Thipaw 間シャン高原の道路標高 900m 程度

Kyaunkmen,Thipaw 間の鉄道の高架、唯一の高さ障害。
Seint 集落の手前　Seint Bridge 川幅は広い。

2-3 ラショー ～ クッカイン(80km)

ラショーはマンダレーを出発してムセに至るルート中では一番大きな街である。マンダレーから約 270km 位置にある。ラショーから約 55km 付近にセンウィーがあり、ここから急こう配の道路が約 12km 続く。

この区間では道路の拡幅工事があちこちで行われており、大型車両が反対側車両の通過を待つことなく走行できるようカーブの部分の拡幅工事に力が入れられている。しかしながら拡幅のための山腹の掘削工事を人力に頼っている工事区間もあり、完了までには長い時間がかかりそうである。

Lashio は、空中電線が多い。

Lashio~Hseni 間の集落通過道路。

高原を通過する平坦な道路であるが幅が狭い為に、拡幅工事個所が多い。

Hseni の手前で川幅の大きな橋を渡る。

Hseni の分岐点、左折するとすぐに急峻な登りが始まる。

このエリアはそこここで拡幅工事が行われている。
大形の建機を使用した工事が大半であるが、手掘りで岩肌を刻んでいる個所もあった。

2-4 クッカイン ～ ムセ(111㎞)

クッカインからムセまでは長い山岳道路が続く。実走時にはクッカイ手前のゲートで、大型車両が 300 台以上（4 ㎞以上）渋滞していた。

クッカイのゲートを通過しても大型車両の渋滞は続き、混雑はひどくなるばかりであった。

ガイドがムセ ～ ラショウ行きはムセのゲートでコントロールしているはずとの言を頼りに進んだが、ついには道路が完全に車両で埋まってしまって、走行不能となったため、ムセまで約 80ｋｍを残して実走調査は打ち切りとした。

クッカイのゲートを通過して、15 ㎞地点（マンダレーヒルから 368 ㎞）であった。この地点からさらに 10 ㎞程度先にも難所とみられる急カーブ地帯があるのであるが、当該区間までも延々と渋滞が続いているのではないかと思われた。

この間、大渋滞にもかかわらず、警察が車両を指揮して渋滞を緩和する姿を見るこ

とはなかった。

また、大型車両が渋滞しているにも関わらず、反対車線が空いていると、これを走行して、対面車両の通行を阻害する車が後を絶たず、また急カーブの中で停車している車両も多く、対面通行の車両がカーブを曲がれず、双方でにらみ合いの状態となり、渋滞が激しくなっていく状況であった。

渋滞に巻き込まれている大型車の運転手に話を聞くと、既に 24 時間以上の待機を余儀なくされている運転手も多かった。

渋滞の様子。クッカインの手前からムセ方面行の大型車両の渋滞が始まっていた。クッカインの街中の道路もすべてムセ方面の大型車両で占有されていた。クッカイン通過後のゲートを抜けてからでも 600 台以上（600 台でカウント中止）が渋滞していた。

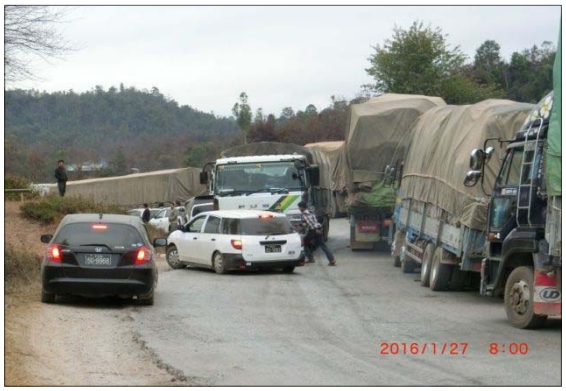
秩序無く前進を試みる車で、道路はパンク状態。
18 時 30 分以後ほぼ全車停止状態であった。ムセ行きを断念とした。

2-5 その他

実走調査は 1 月 26 日の 20 時 16 分に中止としたが、マンダレー方面に車の向きを変更できたのは夜中の 2 時過ぎで、そのまま翌日の 11 時半まで、同じ場所で待機することとなった。（実際には 1 月 26 日の 6 時半過ぎから翌日 11 時半ごろまで、ほぼ同じ場所で動き出すのを待つこととなった。）

その後の情報によると、中国の旧正月に向けての物資の輸送が集中し、特に 50 万トンを超えるスイカの輸送が集中したとのこと。また対面通行で大型車両のドライバーのモラルが低く譲り合ってカーブを走行していくというマナーが身についていないことも、渋滞を激しくする一因となっている。

翌朝 7 時～10 時前後までこのような状況が続いた。
わずかに隙間があると反対車線の路肩走行を試みる普通車が多く見られた。



同上。本来の車線を走行する白いトレーラーをブロックしてしまう車と長蛇の大型トレーラーの列。

３．計測結果

3-1 第１回実走調査結果

ヤンゴン ～ ネピドー ～ マンダレー間の実走調査においては、軽車両を輸送するトレーラーに計測器を搭載し、これをミニバンで追跡した。ミニバンの乗降用ステップにも計測器を一台搭載し、衝撃計測を行った。

機器の配置、並びにトレーラーは下記写真の通り。

トレーラー軽車両 2 台を搭載	フレーム上の計測器	使用したミニバン（マンダレーにて
道具箱に設置した計測器	同左	計測器設置位置

走行スケジュール概略

Yangon Mandalay TIME RECORD AND MILEAGE											
Trailer shcedule											
Start from Trailer base in Yangon	Nov. 11, 07:31			Distance between Yangon and Nay Pyi Taw:378 km							
Arrived at the Show Room in Nay Pyi Taw	Nov. 11, 17:30			Distance between Nay Pyi Taw and Meiktila:150 km							
Leaving from Nay Pyi Taw	Nov. 11, 18:14			Distance between Meiktila and Mandalay:135 km							
Arrived at Meike Tila	Nov.. 11. 23:20						Total 663 km				
Left from Meiktila	Nov. 12. 05:05			Time required for outbound:				Schedule			
Arrived at the showroom in Manda	Nov. 12. 09:52				Yangon to Nay Pyi Taw:			10 hrs.43m			
Left from the show room	Nov. 12. 15:00				Nay Pyi Taw to Meiktila			5hrs. 06m			
Arrived at Meiketila	Nov. 12. 19:14				Meiktila to Mandalay			4hrs. 47m			
Left from Meiktila	Nov. 13. 05:17										
Arrive at Trailer base in Yangon	Nov. 13. 18:21			Time required for homebound:							
					Mandalay to Meiktila			4hrs. 14m			
Minivan Schedule					Meiktila to Yangon			13hrs. 04m			
Start from Trailer base in Yangon	Nov. 11, 07:31										
Arrived at the Show Room in Nay Pyi Taw	Nov. 11, 17:30										
Leaving from Nay Pyi Taw	Nov. 12, 08:35										
Arrived at Meike Tila	Nov. 12. 11:00										
Arrived at the showroom in Manda	Nov. 12. 14:00										
Left Mandalay	Nov. 13. 15:00										
Arrived at Yangon	Nov. 13. 23:34										

全区間のRMS(Alfard)

Location	Local Time	Sequence	√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)^2	√Zα^2m	√Comα^2	√Comα^2m
		0	0.525	0.184	0.281	0.287	0.855	0.463	1.041	0.579
Start From DIL	2015/11/11 07.29.55.000	1	0.317	0.184	0.422	0.287	0.543	0.463	0.757	0.579
On the No.2 Main Road to Bago	2015/11/11 08.00.55.000	2	0.423	0.184	0.542	0.287	0.656	0.463	0.950	0.579
On the No.2 Main Road to Bago City	2015/11/11 08.29.55.000	3	0.164	0.184	0.266	0.287	0.417	0.463	0.521	0.579
On the way to Bago City, passing Hlegu Township	2015/11/11 08.59.55.000	4	0.142	0.184	0.232	0.287	0.436	0.463	0.514	0.579
Bago City	2015/11/11 09.29.55.000	5	0.139	0.184	0.233	0.287	0.401	0.463	0.484	0.579
Pha Yar Gyi - Pha Yar Lay- Pyin Pone Gyi	2015/11/11 09.59.55.000	6	0.107	0.184	0.171	0.287	0.354	0.463	0.407	0.579
Daik U	2015/11/11 10.29.55.000	7	0.107	0.184	0.186	0.287	0.354	0.463	0.414	0.579
Pyun Tan Sar-Nyaung Lay Pin	2015/11/11 10.59.55.000	8	0.085	0.184	0.183	0.287	0.355	0.463	0.408	0.579
Pein Za Loke	2015/11/11 11.29.55.000	9	0.077	0.184	0.151	0.287	0.277	0.463	0.325	0.579
Kyauk Ta Gar -Penwe Gone	2015/11/11 11.58.00.000	10	0.200	0.184	0.289	0.287	0.469	0.463	0.587	0.579
Ka Nyut Kwin-Nyaung Pin Thar	2015/11/11 12.29.55.000	11	0.225	0.184	0.365	0.287	0.579	0.463	0.720	0.579
Phyu	2015/11/11 12.59.55.000	12	0.226	0.184	0.358	0.287	0.533	0.463	0.680	0.579
Zay Ya Wa Di	2015/11/11 13.59.55.000	13	0.191	0.184	0.297	0.287	0.511	0.463	0.621	0.579
Nyaung Chay Htauk_Oak Twin	2015/11/11 14.29.55.000	14	0.149	0.184	0.277	0.287	0.500	0.463	0.591	0.579
Taungoo	2015/11/11 14.58.05.000	15	0.107	0.184	0.188	0.287	0.357	0.463	0.418	0.579
Kyun Kone-Yay Da Shae	2015/11/11 15.29.55.000	16	0.215	0.184	0.358	0.287	0.574	0.463	0.709	0.579
Swar-Thar Ga Ya	2015/11/11 15.59.55.000	17	0.188	0.184	0.332	0.287	0.544	0.463	0.665	0.579
Myo Hla-Yay Ni- Thar Wut Hti	2015/11/11 16.29.55.000	18	0.211	0.184	0.339	0.287	0.541	0.463	0.672	0.579
Thar Wut Hti to Mapco	2015/11/11 16.59.55.000	19	0.169	0.184	0.274	0.287	0.444	0.463	0.549	0.579
Nay Pyi Taw Area - Mapco (Suzuki Show room)	2015/11/11 17.29.35.000	20	0.216	0.184	0.469	0.287	0.355	0.463	0.627	0.579
Nay Pyi Taw Area(2nd day)	2015/11/12 08.34.45.000	21	0.153	0.184	0.268	0.287	0.420	0.463	0.521	0.579
Ye Zin to Tat Kone	2015/11/12 08.59.55.000	22	0.169	0.184	0.281	0.287	0.492	0.463	0.591	0.579
Tat Kone	2015/11/12 09.04.55.000	23	0.184	0.184	0.294	0.287	0.535	0.463	0.638	0.579
Yame Thin	2015/11/12 09.29.55.000	24	0.174	0.184	0.314	0.287	0.485	0.463	0.603	0.579
Pyaw Bwe	2015/11/12 10.00.05.000	25	0.195	0.184	0.332	0.287	0.521	0.463	0.647	0.579
Pyaw Bwe to Meikhtila	2015/11/12 10.29.55.000	26	0.196	0.184	0.322	0.287	0.515	0.463	0.638	0.579
Meikhtila	2015/11/12 10.59.55.000	27	0.200	0.184	0.348	0.287	0.538	0.463	0.671	0.579
Meikhtila to Wan Twin	2015/11/12 11.19.00.000	28	0.153	0.184	0.270	0.287	0.379	0.463	0.490	0.579
Wun Dwin	2015/11/12 11.59.55.000	29	0.164	0.184	0.259	0.287	0.432	0.463	0.530	0.579
Kume	2015/11/12 12.29.55.000	30	0.141	0.184	0.251	0.287	0.369	0.463	0.468	0.579
Kyauk Se	2015/11/12 12.59.55.000	31	0.151	0.184	0.236	0.287	0.410	0.463	0.497	0.579
Myit Nge	2015/11/12 13.29.55.000	32	0.124	0.184	0.199	0.287	0.329	0.463	0.404	0.579
Mandalay	2015/11/12 14.00.20.000	33	0.081	0.184	0.156	0.287	0.270	0.463	0.322	0.579
			0.184		0.287		0.463		0.579	

ミニバンは往行のネピドーまではトレーラーに伴走したが以後マンダレー並びにマンダレーからの帰途はそれぞれが単独で走行した。

上記の地名ではネピドー ～ マプコまでである。

ミニバンの区間ごとの RMS(Root Mean Square)をヤンゴン ～ ネピドー、ネピドー ～ ヤンゴンに分割して表示する。

ミニバン

ヤンゴン ～ ネピドー

Ｌｏｃａｔｉｏｎ	Ｌｏｃａｌ　Ｔｉｍｅ	S/N	√Xα＾２	√Xα＾２	√Ｙα＾２	√Ｙα＾２	√(Ｚα+1	√(Ｚα+1	√Comα＾	√Comα＾２
Start From DIL	2015/11/11 07.29.55	1	0.317	0.207	0.422	0.301	0.543	0.507	0.757	0.580
On the No.2 Main Road to Bago	2015/11/11 08.00.55	2	0.423	0.207	0.542	0.301	0.656	0.507	0.950	0.580
On the No.2 Main Road to Bago City	2015/11/11 08.29.55	3	0.164	0.207	0.266	0.301	0.417	0.507	0.521	0.580
On the way to Bago City, passing Hlegu T/S	2015/11/11 08.59.55	4	0.142	0.207	0.232	0.301	0.436	0.507	0.514	0.580
Bago City	2015/11/11 09.29.55	5	0.139	0.207	0.233	0.301	0.401	0.507	0.484	0.580
Pha Yar Gyi - Pha Yar Lay- Pyin Pone Gyi	2015/11/11 09.59.55	6	0.107	0.207	0.171	0.301	0.354	0.507	0.407	0.580
Daik U	2015/11/11 10.29.55	7	0.107	0.207	0.186	0.301	0.354	0.507	0.414	0.580
Pyun Tan Sar-Nyaung Lay Pin	2015/11/11 10.59.55	8	0.085	0.207	0.183	0.301	0.355	0.507	0.408	0.580
Pein Za Loke	2015/11/11 11.29.55	9	0.077	0.207	0.151	0.301	0.277	0.507	0.325	0.580
Kyauk Ta Gar -Penwe Gone	2015/11/11 11.58.00	10	0.200	0.207	0.289	0.301	0.469	0.507	0.587	0.580
Ka Nyut Kwin-Nyaung Pin Thar	2015/11/11 12.29.55	11	0.225	0.207	0.365	0.301	0.579	0.507	0.720	0.580
Phyu	2015/11/11 12.59.55	12	0.226	0.207	0.358	0.301	0.533	0.507	0.680	0.580
Zay Ya Wa Di	2015/11/11 13.59.55	13	0.191	0.207	0.297	0.301	0.511	0.507	0.621	0.580
Nyaung Chay Htauk_Oak Twin	2015/11/11 14.29.55	14	0.149	0.207	0.277	0.301	0.500	0.507	0.591	0.580
Taungoo	2015/11/11 14.58.05	15	0.107	0.207	0.188	0.301	0.357	0.507	0.418	0.580
Kyun Kone-Yay Da Shae	2015/11/11 15.29.55	16	0.215	0.207	0.358	0.301	0.574	0.507	0.709	0.580
Swar-Thar Ga Ya	2015/11/11 15.59.55	17	0.188	0.207	0.332	0.301	0.544	0.507	0.665	0.580
Myo Hla-Yay Ni- Thar Wut Hti	2015/11/11 16.29.55	18	0.211	0.207	0.339	0.301	0.541	0.507	0.672	0.580
Thar Wut Hti to Mapco	2015/11/11 16.59.55	19	0.169	0.207	0.274	0.301	0.444	0.507	0.549	0.580

ミニバン

ネピドー～マンダレー

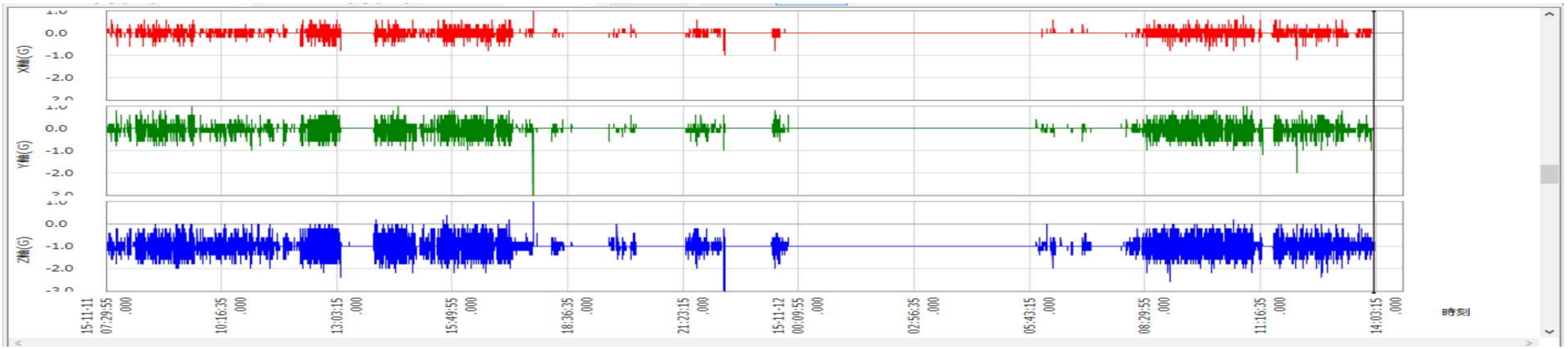
Ｌｏｃａｔｉｏｎ	Dete & time	S/N	Xα	Xαm	Ｙα	Ｙαm	Ｚα	Ｚαm	Comα	Comαm
Nay Pyi Taw Area(2nd day)	2015/11/12 08.34.45.	21	0.153	0.160	0.268	0.272	0.420	0.438	0.521	0.322
Ye Zin to Tat Kone	2015/11/12 08.59.55.	22	0.169	0.160	0.281	0.272	0.492	0.438	0.591	0.322
Tat Kone	2015/11/12 09.04.55.	23	0.184	0.160	0.294	0.272	0.535	0.438	0.638	0.322
Yame Thin	2015/11/12 09.29.55.	24	0.174	0.160	0.314	0.272	0.485	0.438	0.603	0.322
Pyaw Bwe	2015/11/12 10.00.05.	25	0.195	0.160	0.332	0.272	0.521	0.438	0.647	0.322
Pyaw Bwe to Meikhtila	2015/11/12 10.29.55.	26	0.196	0.160	0.322	0.272	0.515	0.438	0.638	0.322
Meikhtila	2015/11/12 10.59.55.	27	0.200	0.160	0.348	0.272	0.538	0.438	0.671	0.322
Meikhtila to Wan Twin	2015/11/12 11.19.00.	28	0.153	0.160	0.270	0.272	0.379	0.438	0.490	0.322
Wun Dwin	2015/11/12 11.59.55.	29	0.164	0.160	0.259	0.272	0.432	0.438	0.530	0.322
Kume	2015/11/12 12.29.55.	30	0.141	0.160	0.251	0.272	0.369	0.438	0.468	0.322
Kyauk Se	2015/11/12 12.59.55.	31	0.151	0.160	0.236	0.272	0.410	0.438	0.497	0.322
Myit Nge	2015/11/12 13.29.55.	32	0.124	0.160	0.199	0.272	0.329	0.438	0.404	0.322
Mandalay	2015/11/12 14.00.20.	33	0.081	0.160	0.156	0.272	0.270	0.438	0.322	0.322

ミニバン

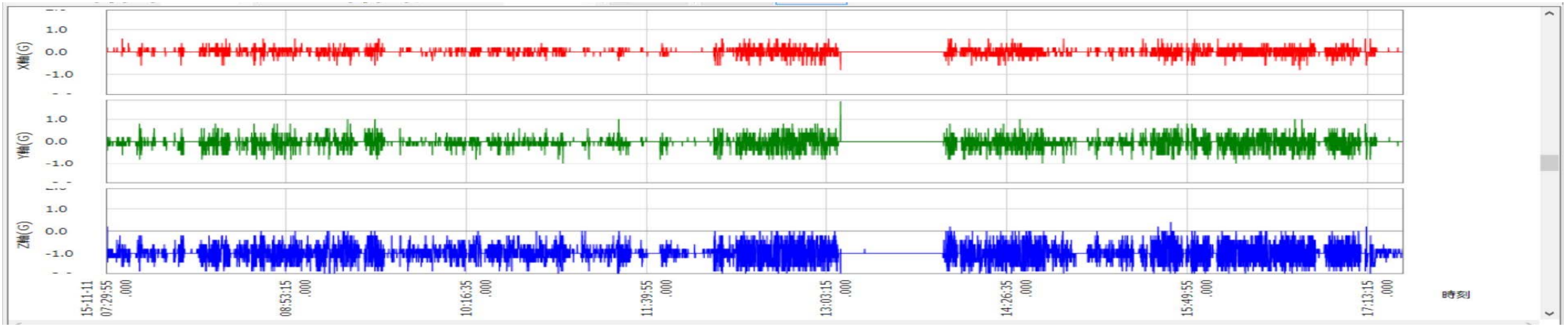
マンダレー ～ ヤンゴン

日時	S/N	√Xα＾2	√Xα＾2	√Yα＾2	√Yα＾2	√（Zα＋	√（Zα＋	√Combα	√Combα＾2
2015/11/13 15.22.5	1	0.112	0.098	0.101	0.092	0.353	0.309	0.384	0.339
2015/11/13 15.55.3	2	0.168	0.098	0.202	0.092	0.444	0.309	0.516	0.339
2015/11/13 16.25.3	3	0.058	0.098	0.045	0.092	0.280	0.309	0.290	0.339
2015/11/13 16.55.3	4	0.096	0.098	0.050	0.092	0.270	0.309	0.290	0.339
2015/11/13 17.25.3	5	0.094	0.098	0.043	0.092	0.259	0.309	0.279	0.339
2015/11/13 17.55.3	6	0.056	0.098	0.060	0.092	0.260	0.309	0.273	0.339
2015/11/13 18.25.3	7	0.091	0.098	0.065	0.092	0.300	0.309	0.321	0.339
2015/11/13 18.55.3	8	0.108	0.098	0.068	0.092	0.294	0.309	0.321	0.339
2015/11/13 19.25.3	9	0.137	0.098	0.111	0.092	0.364	0.309	0.404	0.339
2015/11/13 19.55.3	10	0.144	0.098	0.108	0.092	0.370	0.309	0.411	0.339
2015/11/13 20.25.3	11	0.086	0.098	0.083	0.092	0.282	0.309	0.306	0.339
2015/11/13 20.55.3	12	0.111	0.098	0.089	0.092	0.308	0.309	0.340	0.339
2015/11/13 21.25.3	13	0.073	0.098	0.080	0.092	0.295	0.309	0.315	0.339
2015/11/13 21.55.3	14	0.080	0.098	0.080	0.092	0.280	0.309	0.302	0.339
2015/11/13 22.25.3	15	0.062	0.098	0.073	0.092	0.261	0.309	0.278	0.339
2015/11/13 22.55.3	16	0.111	0.098	0.147	0.092	0.318	0.309	0.368	0.339
2015/11/13 22.55.3	17	0.085	0.098	0.152	0.092	0.314	0.309	0.359	0.339

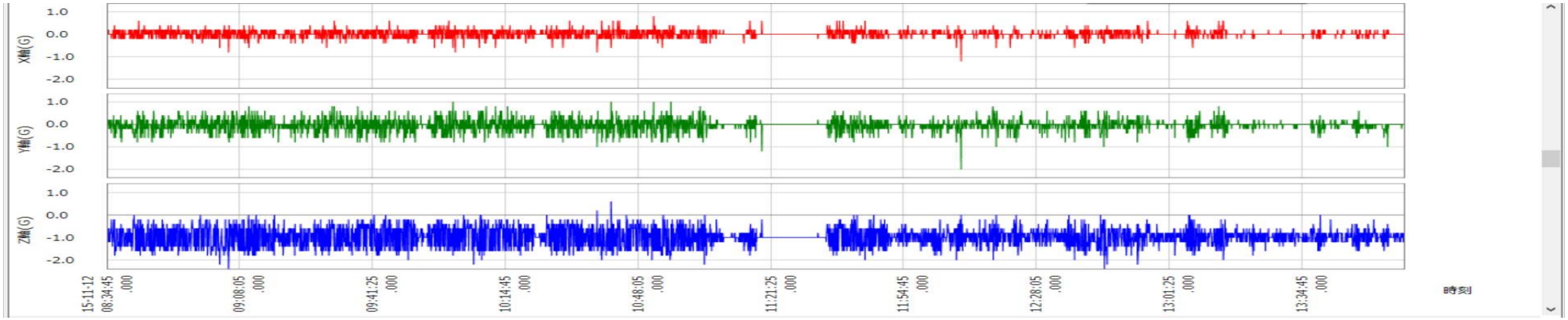
ミニバンの衝撃計測結果　ヤンゴン～マンダレー



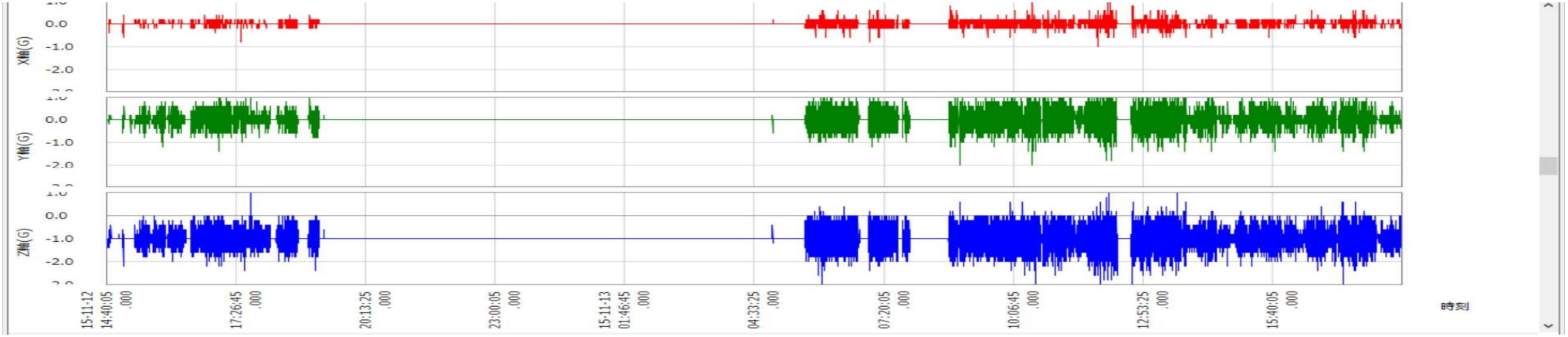
ミニバンの衝撃計測結果　ヤンゴン ～ ネピドー



ミニバンの衝撃計測結果　ネピドー ～ マンダレー



ミニバンの衝撃計測結果　マンダレー ～ ヤンゴン



トレーラーの衝撃値 RMS(Root Mean Square)

（ヤンゴン ～ マンダレー）　計器取り付け位置は車体左側フレーム

	Ｌｏｃａｌ　Ｔｉｍｅ	Sequenc	√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√Zα^2m	√Comα^2	√Comα^2m
Start From DIL	2015/11/11 07.28.25.	1	0.093	0.224	0.154	0.488	0.423	0.965	0.460	1.106
On the No.2 Main Road to Bago	2015/11/11 07.58.40.	2	0.198	0.224	0.355	0.488	0.885	0.965	0.974	1.106
On the No.2 Main Road to Bago City	2015/11/11 08.28.55.	3	0.221	0.224	0.436	0.488	0.945	0.965	1.064	1.106
On the way to Bago City, passing Hlegu T	2015/11/11 08.58.55.	4	0.240	0.224	0.536	0.488	0.956	0.965	1.122	1.106
Bago City	2015/11/11 09.28.55.	5	0.198	0.224	0.441	0.488	0.767	0.965	0.907	1.106
Pha Yar Gyi - Pha Yar Lay- Pyin Pone Gyi	2015/11/11 09.58.55.	6	0.216	0.224	0.526	0.488	0.859	0.965	1.030	1.106
Daik U	2015/11/11 10.28.55.	7	0.199	0.224	0.504	0.488	0.840	0.965	1.000	1.106
Pyun Tan Sar-Nyaung Lay Pin	2015/11/11 10.58.55.	8	0.199	0.224	0.454	0.488	0.831	0.965	0.968	1.106
Pein Za Loke	2015/11/11 11.28.55.	9	0.169	0.224	0.463	0.488	0.632	0.965	0.802	1.106
Kyauk Ta Gar -Penwe Gone	2015/11/11 11.58.55.	10	0.272	0.224	0.538	0.488	1.079	0.965	1.236	1.106
Ka Nyut Kwin-Nyaung Pin Thar	2015/11/11 12.28.55.	11	0.396	0.224	0.796	0.488	1.532	0.965	1.771	1.106
Phyu	2015/11/11 12.58.55.	12	0.327	0.224	0.641	0.488	1.273	0.965	1.462	1.106
Zay Ya Wa Di	2015/11/11 14.16.45.	13	0.376	0.224	0.810	0.488	1.495	0.965	1.741	1.106
Nyaung Chay Htauk_Oak Twin	2015/11/11 14.46.45.	14	0.056	0.224	0.130	0.488	0.244	0.965	0.282	1.106
Taungoo	2015/11/11 15.16.45.	15	0.287	0.224	0.674	0.488	1.278	0.965	1.474	1.106
Kyun Kone-Yay Da Shae	2015/11/11 15.46.45.	16	0.313	0.224	0.703	0.488	1.350	0.965	1.554	1.106
Swar-Thar Ga Ya	2015/11/11 16.16.45.	17	0.303	0.224	0.670	0.488	1.304	0.965	1.497	1.106
Myo Hla-Yay Ni- Thar Wut Hti	2015/11/11 16.46.45.	18	0.298	0.224	0.668	0.488	1.351	0.965	1.537	1.106
Thar Wut Hti to Mapco	2015/11/11 17.16.45.	ＮＰＴ	0.142	0.224	0.365	0.488	0.522	0.965	0.652	1.106
Nay Pyi Taw Area - Mapco (Suzuki Show	2015/11/11 18.16.30.	ＮＰＴ	0.245	0.224	0.507	0.488	1.025	0.965	1.169	1.106
Nay Pyi Taw Area(2nd day)	2015/11/11 18.46.30.	21	0.267	0.224	0.596	0.488	1.181	0.965	1.350	1.106
Ye Zin to Tat Kone	2015/11/11 19.16.30.	22	0.250	0.224	0.528	0.488	1.142	0.965	1.283	1.106
Tat Kone	2015/11/11 19.46.30.	23	0.245	0.224	0.483	0.488	1.100	0.965	1.226	1.106
Yame Thin	2015/11/11 21.14.00.	24	0.289	0.224	0.611	0.488	1.254	0.965	1.424	1.106
Pyaw Bwe	2015/11/11 21.44.00.	25	0.259	0.224	0.599	0.488	1.233	0.965	1.395	1.106
Pyaw Bwe to Meikhtila	2015/11/11 22.44.00.	26	0.266	0.224	0.597	0.488	1.209	0.965	1.374	1.106
Meikhtila	2015/11/11 23.14.00.	ＭＫＴ	0.257	0.224	0.581	0.488	1.222	0.965	1.378	1.106
Meikhtila to Wan Twin	2015/11/12 05.40.20.	ＭＫＴ	0.191	0.224	0.416	0.488	0.913	0.965	1.022	1.106
Wun Dwin	2015/11/12 06.10.20.	29	0.214	0.224	0.478	0.488	0.974	0.965	1.106	1.106
Kume	2015/11/12 06.40.25.	30	0.147	0.224	0.340	0.488	0.748	0.965	0.835	1.106
	2015/11/12 07.10.25.	31	0.116	0.224	0.269	0.488	0.573	0.965	0.643	1.106
Kyauk Se	2015/11/12 08.11.00.	32	0.166	0.224	0.395	0.488	0.749	0.965	0.863	1.106
	2015/11/12 08.41.00.	33	0.165	0.224	0.318	0.488	0.699	0.965	0.785	1.106
Myit Nge	2015/11/12 09.11.05.	34	0.142	0.224	0.308	0.488	0.643	0.965	0.727	1.106
Mandalay	2015/11/12 09.41.05.	MND35	0.108	0.224	0.202	0.488	0.550	0.965	0.596	1.106

ト

レーラーの衝撃値 RMS(Root Mean Square)

（ヤンゴン ～ ネピドー）　計器取り付け位置は車体左側フレーム

Location	Date & Time	S/N	√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)^2	√(Zα+1)^	√Combα^	√Combα^2m
Start going out from DIL	2015/11/11 07.59.50.	1	0.089	0.258	0.151	0.569	0.412	1.007	0.448	1.190
On the main road no.2 to Bago City	2015/11/11 08.29.55.	2	0.193	0.258	0.347	0.569	0.864	1.007	0.951	1.190
On the main road no.2 to Bago City	2015/11/11 08.59.55.	3	0.225	0.258	0.437	0.569	0.949	1.007	1.069	1.190
On the way to Bago city, passing Hlegu T/S	2015/11/11 09.29.55.	4	0.236	0.258	0.533	0.569	0.955	1.007	1.119	1.190
Start of Bago City	2015/11/11 09.59.55.	5	0.196	0.258	0.438	0.569	0.751	1.007	0.891	1.190
Pha Yar Gyi , Pha Yar Lay , Pyin Pone Gyi	2015/11/11 10.29.55.	6	0.215	0.258	0.528	0.569	0.860	1.007	1.032	1.190
Daik Oo	2015/11/11 10.59.55.	7	0.204	0.258	0.509	0.569	0.844	1.007	1.006	1.190
Pyun Ta Sa-Nyaung Lay Pin	2015/11/11 11.29.55.	8	0.197	0.258	0.472	0.569	0.840	1.007	0.983	1.190
Pein Za Loke	2015/11/11 11.59.00.	9	0.156	0.258	0.420	0.569	0.599	1.007	0.748	1.190
Kyauk Ta Ga- Penwe Gone	2015/11/11 12.29.55.	10	0.275	0.258	0.555	0.569	1.096	1.007	1.259	1.190
Nyaung Pin Thar	2015/11/11 12.59.55.	11	0.403	0.258	0.809	0.569	1.567	1.007	1.809	1.190
Phyu	2015/11/11 13.59.55.	12	0.345	0.258	0.694	0.569	1.421	1.007	1.619	1.190
Zay Ya Wa Di	2015/11/11 14.29.55.	13	0.336	0.258	0.684	0.569	1.336	1.007	1.538	1.190
Nyaung Chay Htauk- Oak Twin	2015/11/11 14.58.35.	14	0.337	0.258	0.751	0.569	1.313	1.007	1.550	1.190
Taungoo	2015/11/11 15.29.55.	15	0.206	0.258	0.472	0.569	0.925	1.007	1.058	1.190
Kyun Kone-Yay Da Shae	2015/11/11 15.59.55.	16	0.316	0.258	0.746	0.569	1.397	1.007	1.615	1.190
Between Ye Da Shae and Swar	2015/11/11 16.00.30.	17	0.372	0.258	0.922	0.569	1.406	1.007	1.722	1.190
Swar-Thar Ga Ya-Myo Hla	2015/11/11 16.29.55.	18	0.305	0.258	0.678	0.569	1.331	1.007	1.524	1.190
Myo Hla-Thar Wut Hti	2015/11/11 16.59.55.	19	0.306	0.258	0.658	0.569	0.704	1.007	1.011	1.190
Thar Wut Hti to Suzuki Show Room	2015/11/11 17.29.55.	20	0.244	0.258	0.572	0.569	0.576	1.007	0.848	1.190

トレーラーの衝撃値 RMS(Root Mean Square)

（ネピドー～マンダレー）　計器取り付け位置は車体左側フレームレーラー

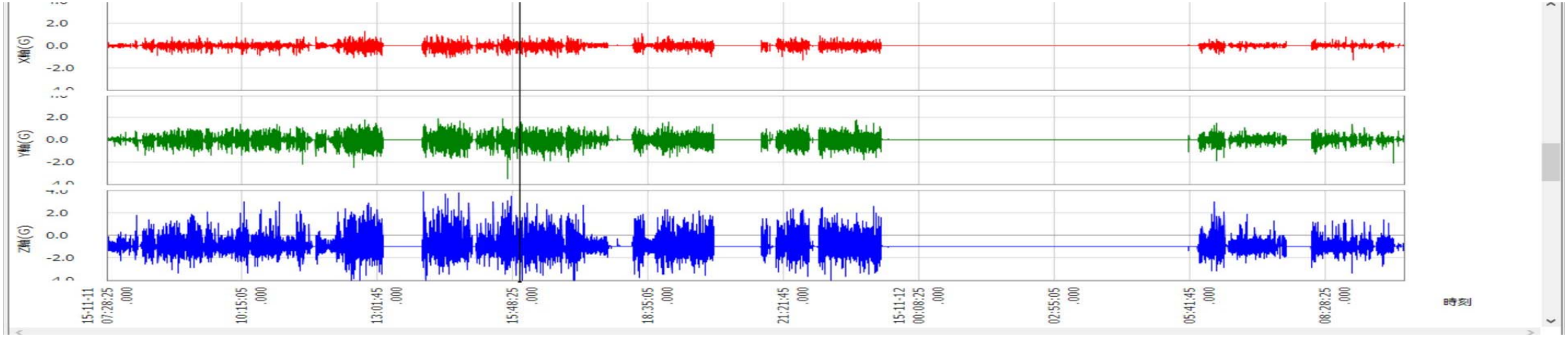
日時	S/N	√Ｘα＾1	√Ｘα＾2	√Ｙα＾1	√Ｙα＾2	√(Ｚα+1)＾1	√(Ｚα+1)＾2	√Ｃｍｂα	√Ｃｍｂα＾2m
2015/11/11 18.25.5	21	0.318	0.211	0.652	0.460	1.367	0.958	1.548	1.084
2015/11/11 18.55.5	22	0.233	0.211	0.499	0.460	0.982	0.958	1.126	1.084
2015/11/11 19.25.5	23	0.255	0.211	0.554	0.460	1.131	0.958	1.285	1.084
2015/11/11 19.55.5	24	0.263	0.211	0.555	0.460	1.190	0.958	1.339	1.084
2015/11/11 21.51.5	25	0.243	0.211	0.461	0.460	1.043	0.958	1.166	1.084
2015/11/11 22.21.5	26	0.282	0.211	0.635	0.460	1.310	0.958	1.482	1.084
2015/11/11 22.51.5	27	0.263	0.211	0.591	0.460	1.204	0.958	1.367	1.084
2015/11/11 23.21.5	28	0.267	0.211	0.605	0.460	1.241	0.958	1.406	1.084
2015/11/12 06.10.1	29	0.193	0.211	0.411	0.460	0.919	0.958	1.025	1.084
2015/11/12 06.40.1	30	0.215	0.211	0.480	0.460	0.979	0.958	1.112	1.084
2015/11/12 07.10.2	31	0.147	0.211	0.341	0.460	0.747	0.958	0.834	1.084
2015/11/12 07.40.2	32	0.116	0.211	0.269	0.460	0.572	0.958	0.642	1.084
2015/11/12 08.37.5	33	0.168	0.211	0.395	0.460	0.753	0.958	0.867	1.084
2015/11/12 09.07.5	34	0.166	0.211	0.329	0.460	0.712	0.958	0.802	1.084
2015/11/12 09.37.5	35	0.126	0.211	0.284	0.460	0.566	0.958	0.645	1.084
2015/11/12 10.07.5	36	0.126	0.211	0.306	0.460	0.615	0.958	0.699	1.084

トレーラーの衝撃値 RMS(Root Mean Square)

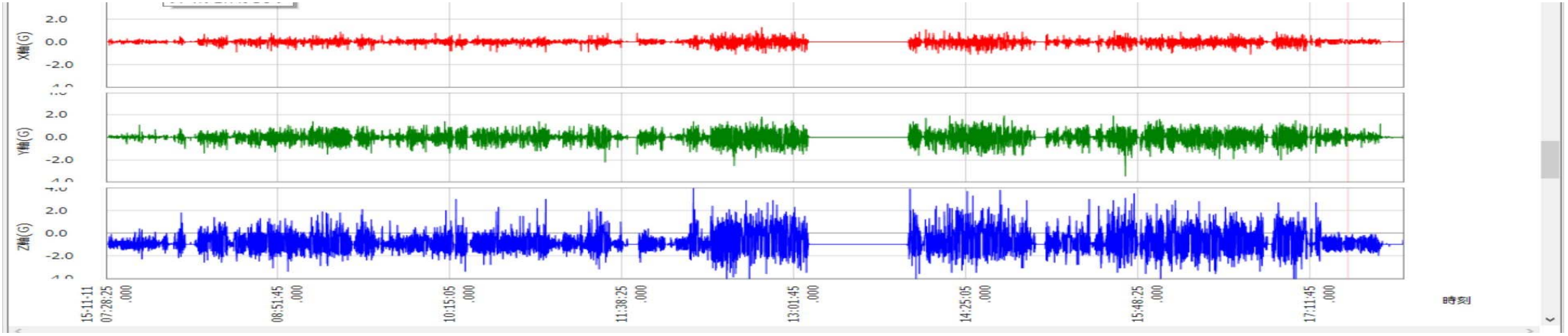
（マンダレー～ヤンゴン）　計器取り付け位置は車体左側フレームトレーラー

日時	S/N	√Ｘα＾２	√Ｘα＾２ｍ	√Ｙα＾２	√Ｙα＾２ｍ	√（Ｚα＋１	（Ｚα＋１）	√Ｃｏｍｂ	Ｃｏｍｂαｍ			
2015/11/12 14.41.05.	1	0.184	0.125	0.252	0.447	0.417	0.606	0.521	0.766			
2015/11/12 15.11.35.	2	0.060	0.125	0.271	0.447	0.444	0.606	0.523	0.766			
2015/11/12 15.41.35.	3	0.067	0.125	0.383	0.447	0.451	0.606	0.595	0.766			
2015/11/12 16.11.35.	4	0.067	0.125	0.357	0.447	0.482	0.606	0.604	0.766			
2015/11/12 16.41.35.	5	0.102	0.125	0.450	0.447	0.590	0.606	0.749	0.766			
2015/11/12 17.11.35.	6	0.072	0.125	0.460	0.447	0.498	0.606	0.682	0.766			
2015/11/12 17.41.35.	7	0.048	0.125	0.254	0.447	0.460	0.606	0.528	0.766			
2015/11/12 18.17.30.	8	0.099	0.125	0.333	0.447	0.586	0.606	0.682	0.766			
2015/11/12 18.47.30.	9	0.106	0.125	0.354	0.447	0.596	0.606	0.701	0.766			
2015/11/13 05.38.50.	10	0.168	0.125	0.510	0.447	0.748	0.606	0.921	0.766			
2015/11/13 06.08.50.	11	0.164	0.125	0.552	0.447	0.715	0.606	0.918	0.766			
2015/11/13 06.38.50.	12	0.174	0.125	0.576	0.447	0.743	0.606	0.956	0.766			
2015/11/13 07.08.50.	13	0.166	0.125	0.504	0.447	0.719	0.606	0.894	0.766			
2015/11/13 07.39.00.	14	0.124	0.125	0.406	0.447	0.598	0.606	0.734	0.766			
2015/11/13 08.43.15.	15	0.173	0.125	0.558	0.447	0.718	0.606	0.926	0.766			
2015/11/13 09.13.15.	16	0.155	0.125	0.535	0.447	0.696	0.606	0.891	0.766			
2015/11/13 09.43.15.	17	0.156	0.125	0.563	0.447	0.735	0.606	0.939	0.766			
2015/11/13 10.13.15.	18	0.180	0.125	0.648	0.447	0.792	0.606	1.039	0.766			
2015/11/13 10.43.15.	19	0.172	0.125	0.601	0.447	0.756	0.606	0.981	0.766			
2015/11/13 11.13.15.	20	0.100	0.125	0.450	0.447	0.561	0.606	0.726	0.766			
2015/11/13 11.43.15.	21	0.221	0.125	0.705	0.447	0.847	0.606	1.124	0.766			
2015/11/13 12.13.15.	22	0.235	0.125	0.676	0.447	0.873	0.606	1.129	0.766			
2015/11/13 12.43.15.	23	0.086	0.125	0.304	0.447	0.396	0.606	0.507	0.766			
2015/11/13 13.13.15.	24	0.198	0.125	0.638	0.447	0.837	0.606	1.071	0.766			
2015/11/13 13.43.15.	25	0.091	0.125	0.423	0.447	0.508	0.606	0.668	0.766			
2015/11/13 14.13.15.	26	0.101	0.125	0.424	0.447	0.530	0.606	0.686	0.766			
2015/11/13 14.43.15.	27	0.085	0.125	0.359	0.447	0.496	0.606	0.618	0.766			
2015/11/13 15.13.15.	28	0.110	0.125	0.464	0.447	0.586	0.606	0.756	0.766			
2015/11/13 15.43.15.	29	0.080	0.125	0.396	0.447	0.507	0.606	0.648	0.766			
2015/11/13 16.13.15.	30	0.116	0.125	0.417	0.447	0.577	0.606	0.721	0.766			
2015/11/13 16.43.15.	31	0.104	0.125	0.424	0.447	0.599	0.606	0.741	0.766			
2015/11/13 17.13.15.	32	0.172	0.125	0.533	0.447	0.740	0.606	0.928	0.766			
2015/11/13 17.43.15.	33	0.078	0.125	0.255	0.447	0.482	0.606	0.551	0.766			
2015/11/13 18.13.15.	34	0.051	0.125	0.171	0.447	0.327	0.606	0.372	0.766			

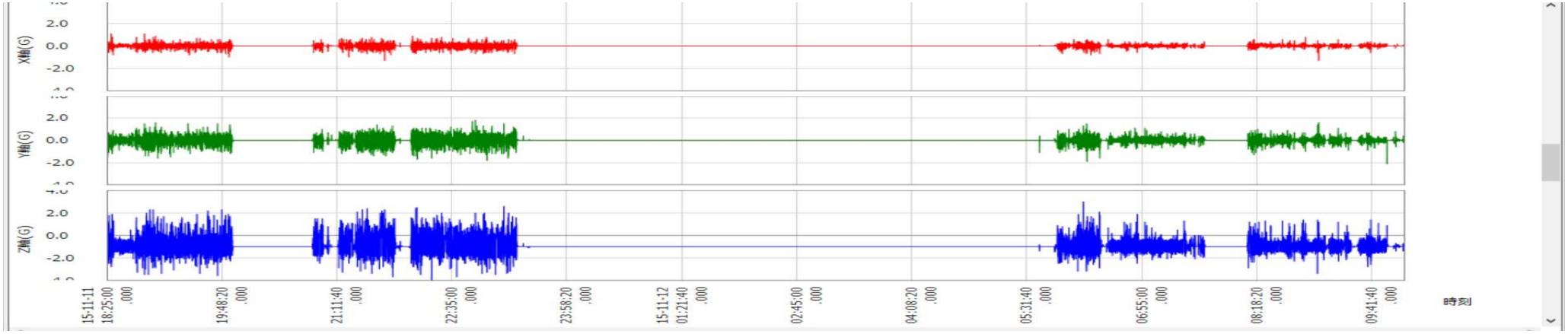
トレーラーの衝撃値 RMS（ヤンゴン～マンダレー）　計器取り付け位置は車体左側フレーム



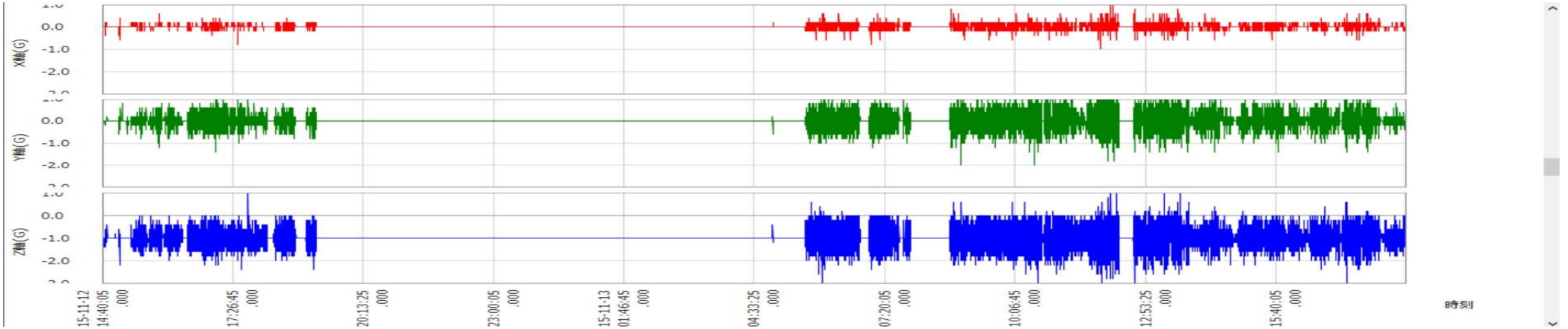
トレーラーの衝撃値 RMS（ヤンゴン～ネピドー）　計器取り付け位置は車体左側フレーム

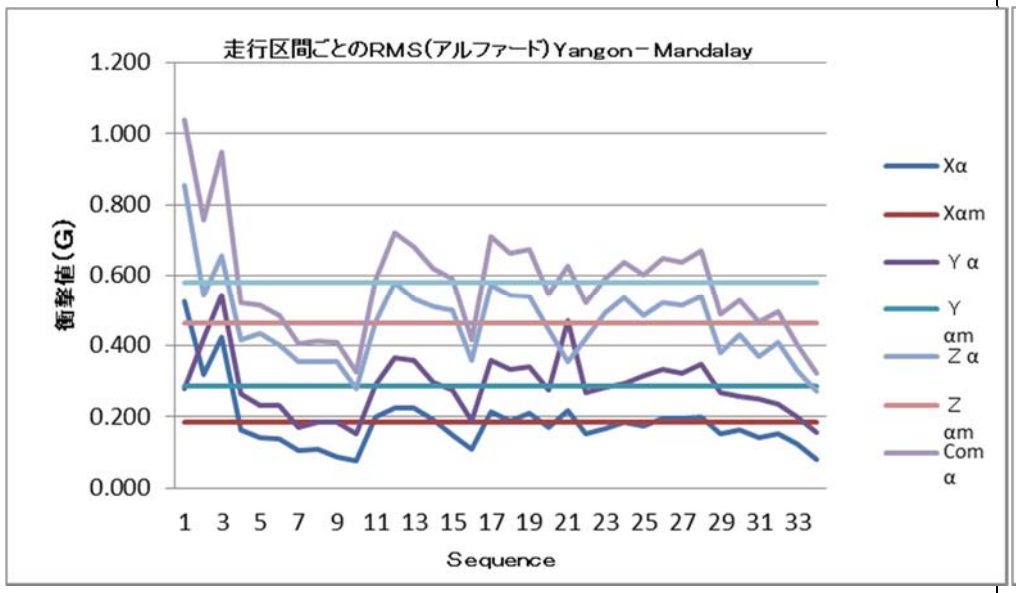


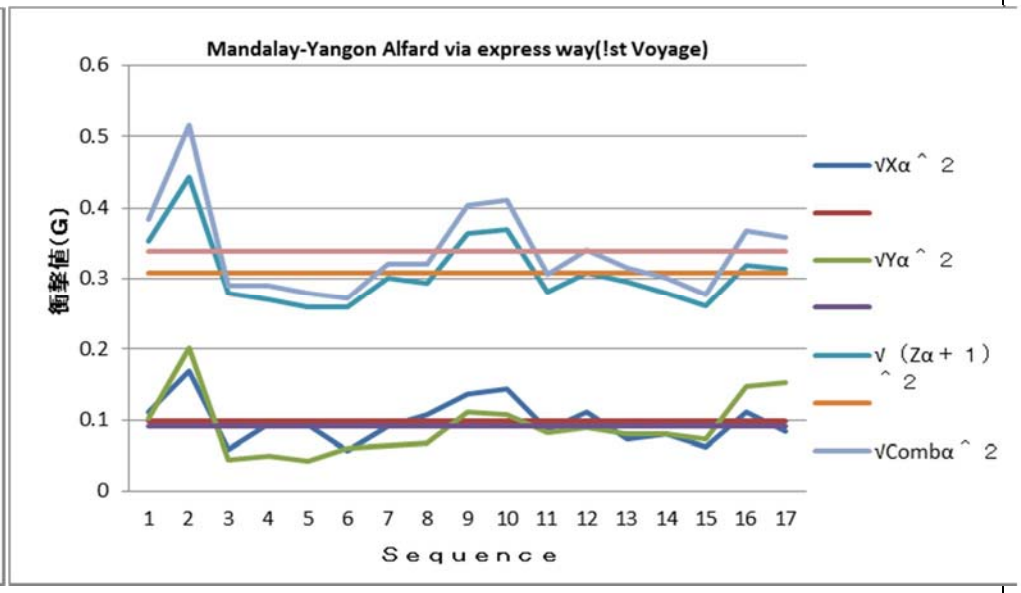
トレーラーの衝撃値 RMS（ネピドー～マンダレー）　計器取り付け位置は車体左側フレーム



トレーラーの衝撃値 RMS（マンダレー～ヤンゴン）　計器取り付け位置は車体左側フレーム

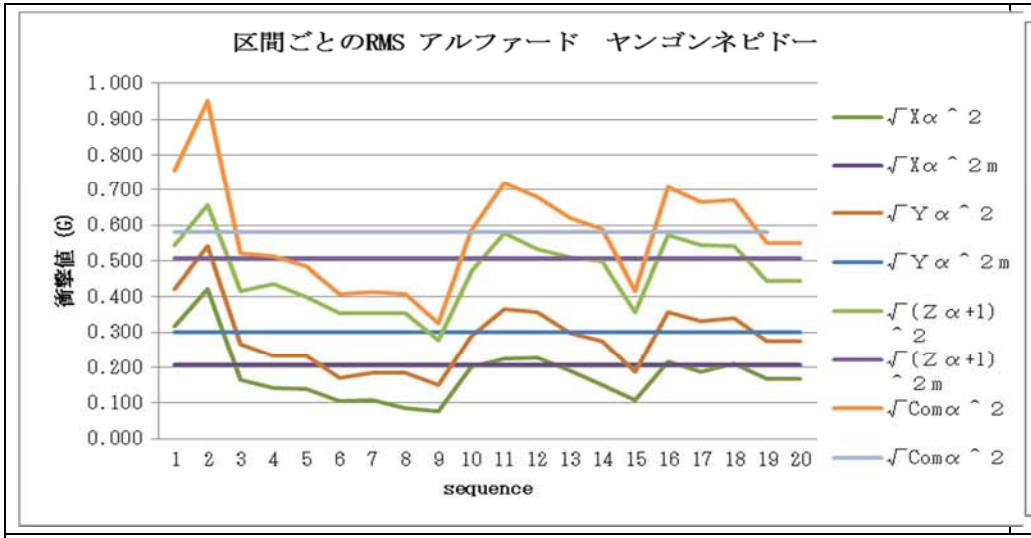


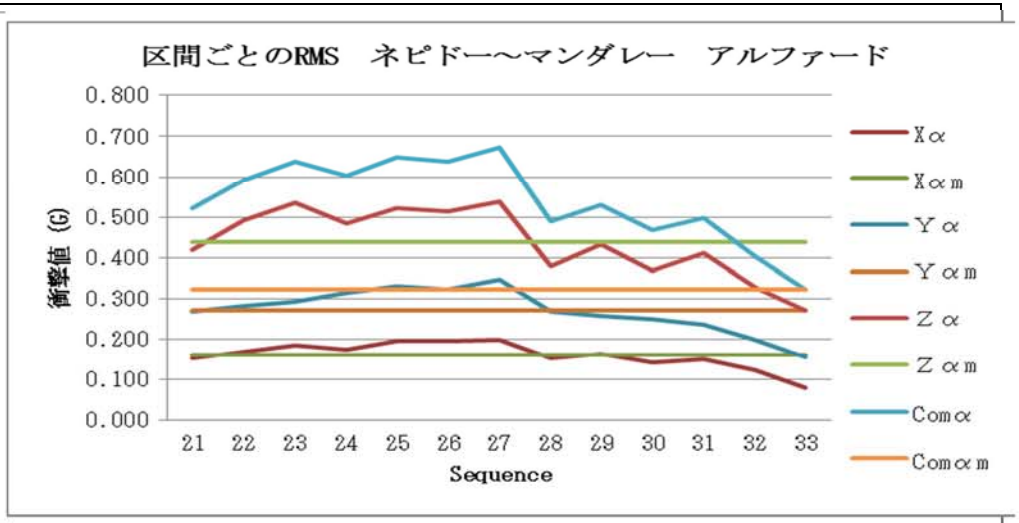




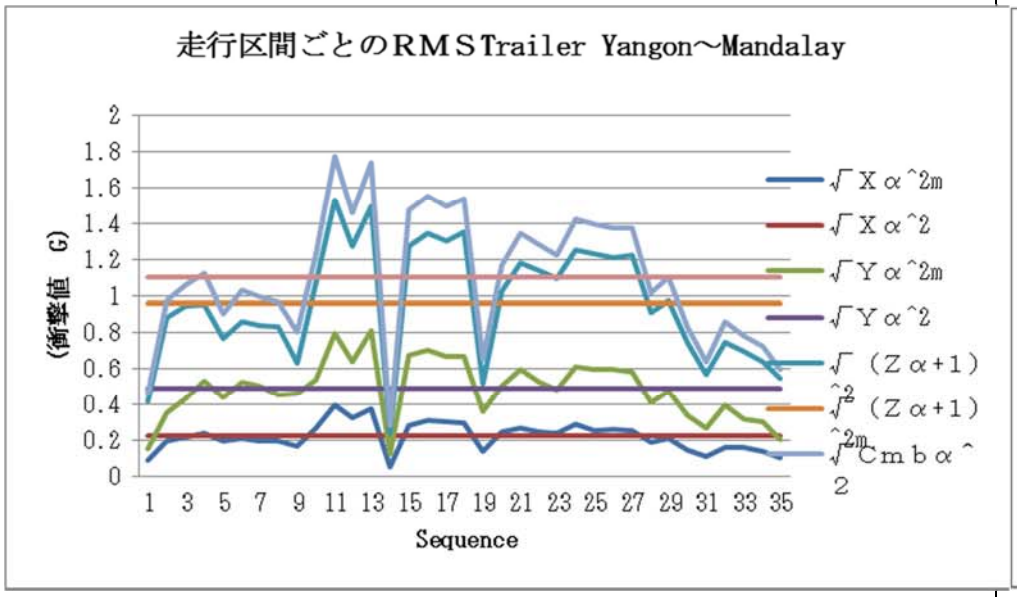
往行時は一般国道、復行時は高速を使用。上下方向加速度の平均値は往行 0.468G 復行の高速道路走行時は 0.309G であった。一般道と高速道路では発生する衝撃値はG値で 2 倍の差がある。高速道路の走行速度が一般道に比べて 2 倍程度であること斟酌すると同一速度での衝撃値は一般道では国道の 4 倍近いものがあると考えられる。往行時は一般道路走行に加えて、搭乗者が 7 名であり、復行時はドライバーのみであったことも衝撃値の計測結果に影響を与えているものと考えられる。

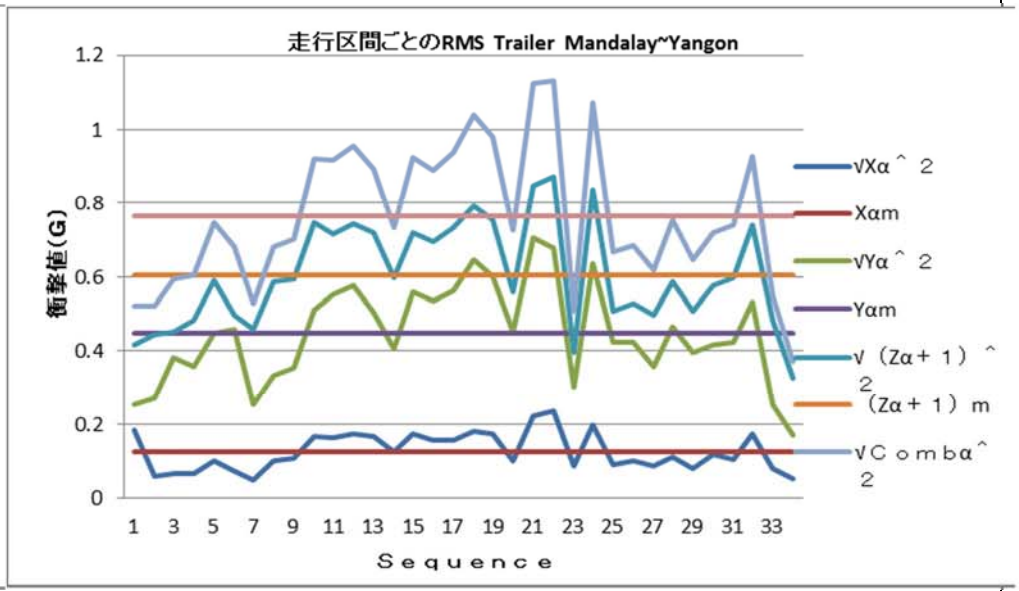
同じ幅の段差であっても、搭乗者が多い場合にはばねによる変位が大きくなるので、それらの差についても検討行うことが望ましい。





ネピドーまでの往行時の衝撃値は区間ごとの変動が大きいがネピドー以降は変動が小さい、前半 Z 方向加速度の平均値は 0.507G、後半は 0.438G であった。
後半区間は大きく中間分離帯が設けられている区間が多く、走行しやすい状況であった。





往行時の Z 方向の加速度の平均値は 0.965G 復行は 0.606G であった。

ミニバンの往行は通常の国道で、復行は高速道路を使用。トレーラーの往行は貨物車両を搭載、復行は貨物なしで走行。

貨物車両は荷台でかなりの上下動を繰り返していた。また同様の凹凸の際、重量が大きい方がバネの変形が大きいため、それらの要因により往行時の衝撃値も大きくなったと考えられる。

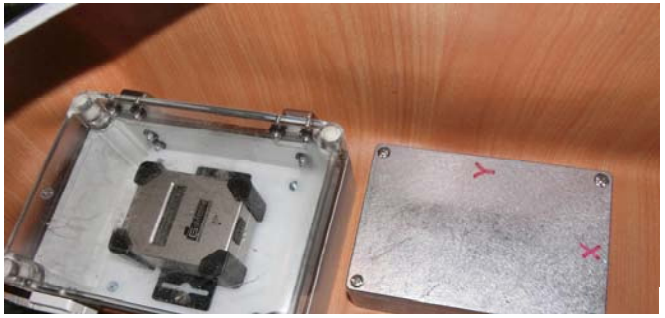
日本ではトレーラーも高速道路の走行が可能で往復の平均値は 0.416G であった。

3-2 第 2 回実走調査結果

第 2 回の調査は第 1 回の延長上である、マンダレー～ムセ間の実走調査とその衝撃値の計測を目的としている。
車両の手配の都合で、ミニバンによると実走とトレーラーによる実走を別の機会で実施した。

ミニバンによる調査は 1 月 25 日にヤンゴンからマンダレーへ航空機で入り、よく 26 日から 28 日にかけて実施した。実走は 1 月 26 日早朝にマンダレーを出発し、同日にムセに到着、翌日はムセ並びに中国側の瑞麗（ミャンマー語シュウェリ）を視察し、28 日にマンダレーに戻る予定であったが、中国の旧正月を控えた、物資の輸送のために、国道が大渋滞となりムセの手前の街のクッカイン、から 15 ㎞程度の地点で、交通がストップしたための、その時点で実走調査を打ち切った。

中止は 1 月 26 日の 20 時に決定したが、そのままの位置で翌朝の 11 時まで動きが取れず、翌 27 日の 11 時にマンダレーに向けて走行を開始し、ピンウーリンンに 21 時ごろに到着した。翌 28 はピンウーリン周辺を調査し、夕方 17 時にマンダレーに到着して、今回のミニバンでの実走を終了した。



1月26日　マンダレー～クッカイン実走時衝撃値まとめ　アルミケース

日時	S/N	√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√Zα^2	√Zα^2m	√Comα^2	√Comα^2m		
2016/01/26 06.54.55.00	1	0.08	0.08	0.14	0.11	0.38	0.36	0.43	0.41	Ｒｏｕｔｅ No.3	
2016/01/26 07.08.00.00	2	0.06	0.08	0.12	0.11	0.35	0.36	0.40	0.41	Arrived at/departed from 16 mile point	
2016/01/26 07.38.00.00	3	0.06	0.08	0.12	0.11	0.36	0.36	0.41	0.41	Pinoo Lwin and nearby	
2016/01/26 08.50.05.00	4	0.09	0.08	0.10	0.11	0.34	0.36	0.40	0.41		
2016/01/26 09.22.25.00	5	0.09	0.08	0.13	0.11	0.41	0.36	0.46	0.41		
2016/01/26 09.53.50.00	6	0.07	0.08	0.09	0.11	0.34	0.36	0.38	0.41	Goktwin(Down)	
2016/01/26 10.36.10.00	7	0.05	0.08	0.11	0.11	0.34	0.36	0.39	0.41	Goktwin(Up)	
2016/01/26 11.12.15.00	8	0.12	0.08	0.17	0.11	0.42	0.36	0.49	0.41		
2016/01/26 11.46.50.00	9	0.10	0.08	0.14	0.11	0.41	0.36	0.47	0.41		
2016/01/26 12.17.40.00	10	0.10	0.08	0.11	0.11	0.36	0.36	0.42	0.41		
2016/01/26 13.11.50.00	11	0.08	0.08	0.14	0.11	0.42	0.36	0.48	0.41		
2016/01/26 13.42.20.00	12	0.10	0.08	0.16	0.11	0.40	0.36	0.47	0.41		
2016/01/26 14.13.25.00	13	0.04	0.08	0.04	0.11	0.26	0.36	0.28	0.41	Lashio and nearby	
2016/01/26 15.59.45.00	14	0.09	0.08	0.12	0.11	0.39	0.36	0.44	0.41		
2016/01/26 16.30.15.00	15	0.11	0.08	0.13	0.11	0.42	0.36	0.48	0.41		
2016/01/26 17.00.35.00	16	0.05	0.08	0.10	0.11	0.37	0.36	0.41	0.41	Hseni and uphill	
2016/01/26 17.32.55.00	17	0.08	0.08	0.16	0.11	0.46	0.36	0.52	0.41	Arrrived at Kwut Khain	
2016/01/26 18.06.55.00	18	0.07	0.08	0.09	0.11	0.38	0.36	0.43	0.41	Departed fromKwit Khain	
		0.0804247		0.1136984		0.3580923		0.4097312			

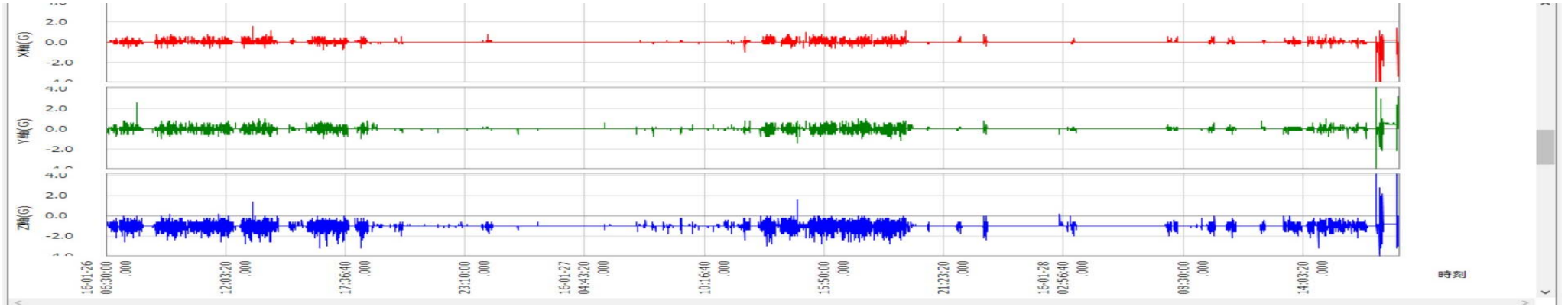
No.2 & No.3 case

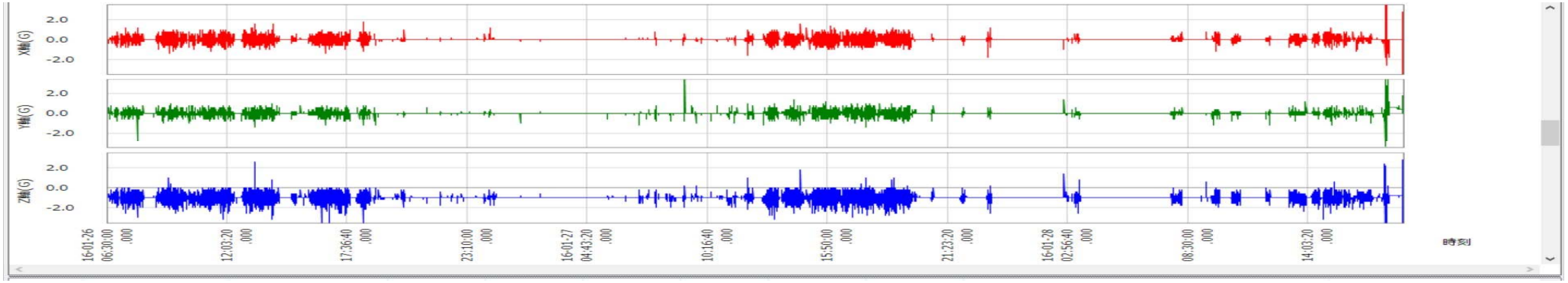
No.2 Impact recorder in plastic case located most aft part

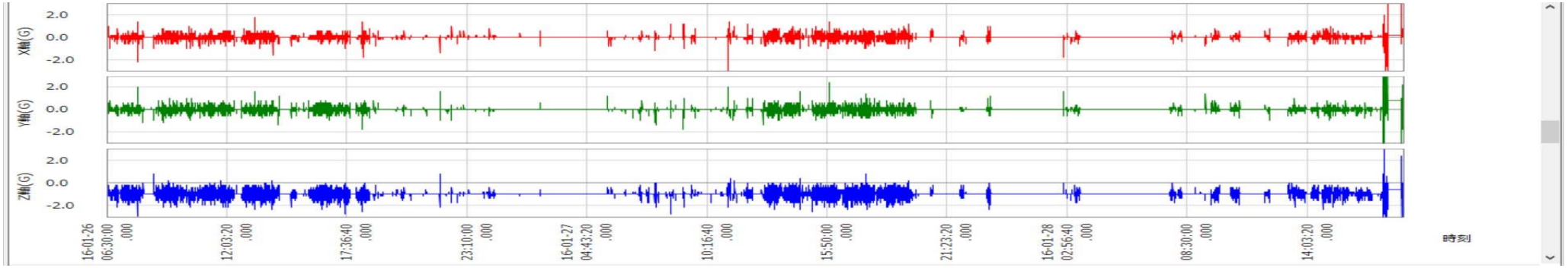
日時		√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√(Zα+1)	√Cmbα^	√Cmbα^2m
2016/01/26 06.54.50.000	1	0.29	0.31	0.24	0.22	0.51	0.51	0.63	0.63
2016/01/26 07.08.00.000	2	0.26	0.31	0.22	0.22	0.48	0.51	0.59	0.63
2016/01/26 07.38.00.000	3	0.27	0.31	0.24	0.22	0.49	0.51	0.61	0.63
2016/01/26 08.50.00.000	4	0.35	0.31	0.20	0.22	0.48	0.51	0.63	0.63
2016/01/26 09.22.25.000	5	0.39	0.31	0.23	0.22	0.57	0.51	0.73	0.63
2016/01/26 09.53.50.000	6	0.29	0.31	0.20	0.22	0.45	0.51	0.57	0.63
2016/01/26 10.36.05.000	7	0.25	0.31	0.19	0.22	0.45	0.51	0.55	0.63
2016/01/26 11.12.15.000	8	0.42	0.31	0.27	0.22	0.58	0.51	0.76	0.63
2016/01/26 11.46.50.000	9	0.33	0.31	0.22	0.22	0.50	0.51	0.63	0.63
2016/01/26 12.17.40.000	10	0.33	0.31	0.22	0.22	0.50	0.51	0.64	0.63
2016/01/26 13.11.50.000	11	0.39	0.31	0.25	0.22	0.59	0.51	0.75	0.63
2016/01/26 13.42.15.000	12	0.35	0.31	0.25	0.22	0.54	0.51	0.69	0.63
2016/01/26 14.13.25.000	13	0.16	0.31	0.13	0.22	0.33	0.51	0.39	0.63
2016/01/26 15.59.45.000	14	0.32	0.31	0.19	0.22	0.54	0.51	0.65	0.63
2016/01/26 16.30.15.000	15	0.37	0.31	0.23	0.22	0.58	0.51	0.73	0.63
2016/01/26 17.00.35.000	16	0.27	0.31	0.17	0.22	0.52	0.51	0.61	0.63
2016/01/26 17.32.55.000	17	0.35	0.31	0.29	0.22	0.62	0.51	0.77	0.63
2016/01/26 18.05.00.000	18	0.32	0.31	0.21	0.22	0.51	0.51	0.64	0.63

No.3 Impact recorder in plastic case located most fore part

日時		√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√(Zα+1)	√Cmbα^	√Cmbα^2m
2016/01/26 06.55.00.000	1	0.12	0.12	0.16	0.14	0.41	0.36	0.49	0.44
2016/01/26 07.08.00.000	2	0.08	0.12	0.13	0.14	0.34	0.36	0.41	0.44
2016/01/26 07.38.00.000	3	0.11	0.12	0.12	0.14	0.36	0.36	0.43	0.44
2016/01/26 08.50.00.000	4	0.16	0.12	0.13	0.14	0.36	0.36	0.45	0.44
2016/01/26 09.22.25.000	5	0.14	0.12	0.15	0.14	0.39	0.36	0.48	0.44
2016/01/26 09.53.50.000	6	0.13	0.12	0.13	0.14	0.31	0.36	0.41	0.44
2016/01/26 10.36.05.000	7	0.07	0.12	0.13	0.14	0.31	0.36	0.38	0.44
2016/01/26 11.11.15.000	8	0.17	0.12	0.18	0.14	0.40	0.36	0.51	0.44
2016/01/26 11.46.55.000	9	0.13	0.12	0.16	0.14	0.41	0.36	0.49	0.44
2016/01/26 12.17.40.000	10	0.12	0.12	0.13	0.14	0.34	0.36	0.42	0.44
2016/01/26 13.11.50.000	11	0.10	0.12	0.12	0.14	0.31	0.36	0.38	0.44
2016/01/26 13.42.15.000	12	0.14	0.12	0.14	0.14	0.39	0.36	0.47	0.44
2016/01/26 14.13.25.000	13	0.08	0.12	0.10	0.14	0.24	0.36	0.32	0.44
2016/01/26 15.59.45.000	14	0.12	0.12	0.14	0.14	0.37	0.36	0.45	0.44
2016/01/26 16.30.15.000	15	0.13	0.12	0.15	0.14	0.40	0.36	0.48	0.44
2016/01/26 17.00.40.000	16	0.08	0.12	0.13	0.14	0.34	0.36	0.40	0.44
2016/01/26 17.33.00.000	17	0.12	0.12	0.18	0.14	0.40	0.36	0.51	0.44
2016/01/26 18.05.00.000	18	0.11	0.12	0.14	0.14	0.32	0.36	0.41	0.44
		0.12		0.14		0.36		0.44	


X軸(G)
Y軸(G)
Z軸(G)
2.0
0.0
-2.0
16-01-26 06:30:00.000
12:03:20.000
17:36:40.000
23:10:00.000
16-01-27 04:43:20.000
10:16:40.000
15:50:00.000
21:23:20.000
16-01-28 02:56:40.000
08:30:00.000
14:03:20.000
時刻


X軸(G)
Y軸(G)
Z軸(G)
2.0
0.0
-2.0
16-01-26 06:30:00.000
12:03:20.000
17:36:40.000
23:10:00.000
16-01-27 04:43:20.000
10:16:40.000
15:50:00.000
21:23:20.000
16-01-28 02:56:40.000
08:30:00.000
14:03:20.000
時刻


X軸(G)
Y軸(G)
Z軸(G)
2.0
0.0
-2.0
16-01-26 06:30:00.000
12:03:20.000
17:36:40.000
23:10:00.000
16-01-27 04:43:20.000
10:16:40.000
15:50:00.000
21:23:20.000
16-01-28 02:56:40.000
08:30:00.000
14:03:20.000
時刻

クッカイン～マンダレー実走時衝撃値まとめ

クッカインを通過してから、渋滞のためにムセまでの走行を中止してその翌日も 12 時ごろまでは大渋滞が継続した。

漸く通常に走行できるようになった時点からの衝撃値を計測。同日はマンダレー手前のピンウーリンまでの走行となり、翌日 12 時以降マンダレー市内までの走行となったが、途中で日系農場の情報を聞きつけて、寄り道をしたが当該走行区間は記録から除外して、国道 3 号線走行の記録のみをまとめている。

No.1 Impact recorder in Aluminium case located at middle aft part

日時		√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√Zα^2	√Zα^2m	√Comα^2	√Comα^2m			
2016/01/27 12.01.00	1	0.047826	0.089801	0.067391	0.138843	0.321739	0.398252	0.352377	0.460468	Before Kwut Khain		
2016/01/27 13.00.00	2	0.137255	0.089801	0.145658	0.138843	0.428571	0.398252	0.504299	0.460468	Departed Kwut Khain		
2016/01/27 13.30.50	3	0.094524	0.089801	0.129683	0.138843	0.42536	0.398252	0.481467	0.460468	Hseni Downslope		
2016/01/27 14.15.30	4	0.07907	0.089801	0.138953	0.138843	0.394186	0.398252	0.454954	0.460468	Bypass Lashio		
2016/01/27 14.54.00	5	0.091176	0.089801	0.105882	0.138843	0.372353	0.398252	0.421947	0.460468	Bypass Lashio		
2016/01/27 15.30.55	6	0.113333	0.089801	0.167778	0.138843	0.453333	0.398252	0.5255	0.460468			
2016/01/27 16.01.00	7	0.09711	0.089801	0.136416	0.138843	0.413295	0.398252	0.475584	0.460468			
2016/01/27 16.37.55	8	0.082486	0.089801	0.163277	0.138843	0.430508	0.398252	0.496656	0.460468	Shipaw & railway flyover		
2016/01/27 17.11.15	9	0.096067	0.089801	0.22191	0.138843	0.480899	0.398252	0.569482	0.460468			
2016/01/27 17.42.05	10	0.09435	0.089801	0.141243	0.138843	0.380791	0.398252	0.454326	0.460468	Goktwin		
2016/01/27 18.18.50	11	0.094051	0.089801	0.151841	0.138843	0.43966	0.398252	0.501858	0.460468			
2016/01/27 18.50.15	12	0.088268	0.089801	0.168715	0.138843	0.409497	0.398252	0.480585	0.460468			
2016/01/27 19.20.55	13	0.092	0.089801	0.143	0.138843	0.37	0.398252	0.442571	0.460468	Arrived at Pin oo Lwin		
2016/01/28 12.07.45	14	0.069041	0.089801	0.090411	0.138843	0.329863	0.398252	0.374072	0.460468			
2016/01/28 14.49.15	15	0.108012	0.089801	0.145401	0.138843	0.401187	0.398252	0.467678	0.460468	Arrived at 16 mile point		
2016/01/28 15.26.15	16	0.052247	0.089801	0.103933	0.138843	0.320787	0.398252	0.364126	0.460468			

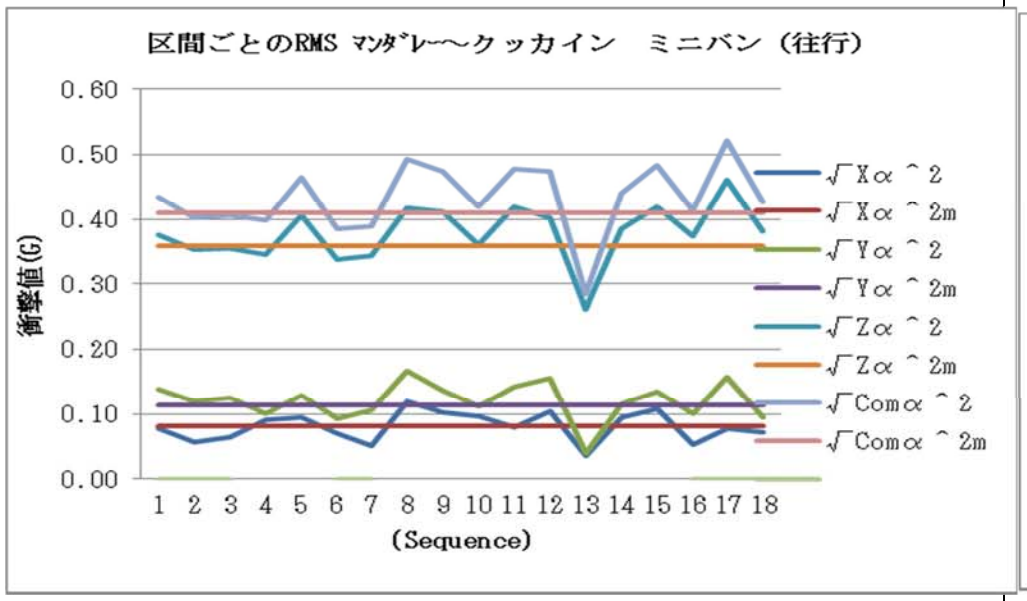
No.2 Impact recorder in plastic case located most aft part

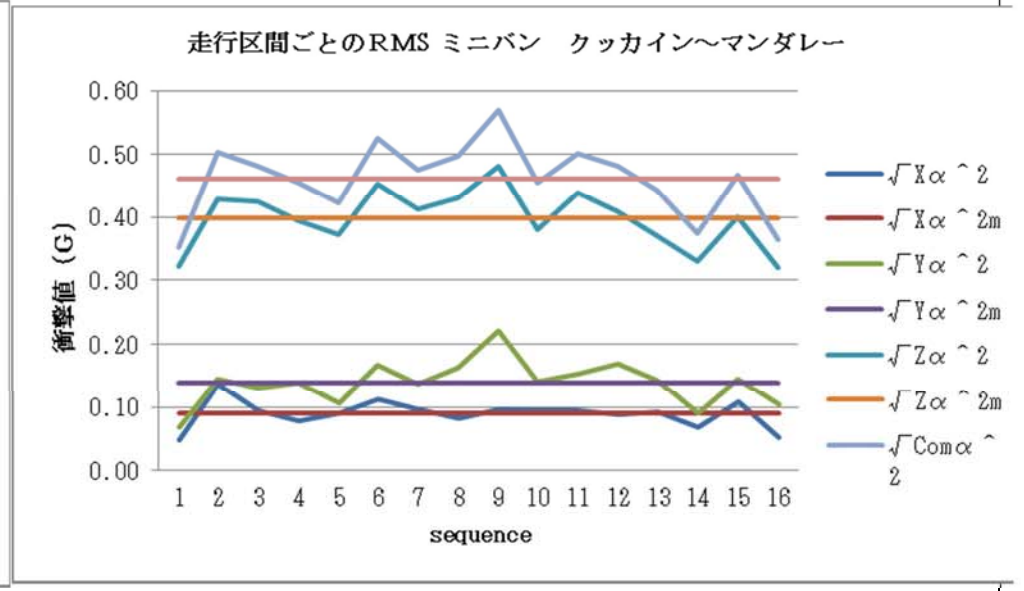
日時		√Xα^2	√Xα	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√(Zα+1)	√Cmbα	√Cmbα^2m
2016/01/27 12.01.00.000	1	0.251916	0.31	0.17097	0.225857	0.396135	0.502043	0.499615	0.632765
2016/01/27 13.00.00.000	2	0.382099	0.31	0.249221	0.225857	0.59367	0.502043	0.748703	0.632765
2016/01/27 13.30.55.000	3	0.327448	0.31	0.2	0.225857	0.542525	0.502043	0.664496	0.632765
2016/01/27 14.15.30.000	4	0.299629	0.31	0.248104	0.225857	0.528415	0.502043	0.656167	0.632765
2016/01/27 14.54.00.000	5	0.306413	0.31	0.225093	0.225857	0.479815	0.502043	0.612191	0.632765
2016/01/27 15.30.50.000	6	0.386868	0.31	0.279484	0.225857	0.594979	0.502043	0.762744	0.632765
2016/01/27 16.00.55.000	7	0.325406	0.31	0.245402	0.225857	0.548736	0.502043	0.683537	0.632765
2016/01/27 16.37.55.000	8	0.346089	0.31	0.261831	0.225857	0.567059	0.502043	0.714065	0.632765
2016/01/27 17.11.15.000	9	0.430245	0.31	0.32438	0.225857	0.652091	0.502043	0.845905	0.632765
2016/01/27 17.42.05.000	10	0.33698	0.31	0.269155	0.225857	0.527257	0.502043	0.681175	0.632765
2016/01/27 18.18.50.000	11	0.335493	0.31	0.236878	0.225857	0.591702	0.502043	0.720262	0.632765
2016/01/27 18.50.10.000	12	0.385717	0.31	0.26289	0.225857	0.586515	0.502043	0.749592	0.632765
2016/01/27 19.20.50.000	13	0.332101	0.31	0.264392	0.225857	0.518587	0.502043	0.670169	0.632765
2016/01/28 12.08.05.000	14	0.223855	0.31	0.195789	0.225857	0.445471	0.502043	0.53562	0.632765
2016/01/28 14.49.15.000	15	0.338728	0.31	0.232454	0.225857	0.538028	0.502043	0.676938	0.632765
2016/01/28 15.26.15.000	16	0.278288	0.31	0.173526	0.225857	0.42374	0.502043	0.535828	0.632765

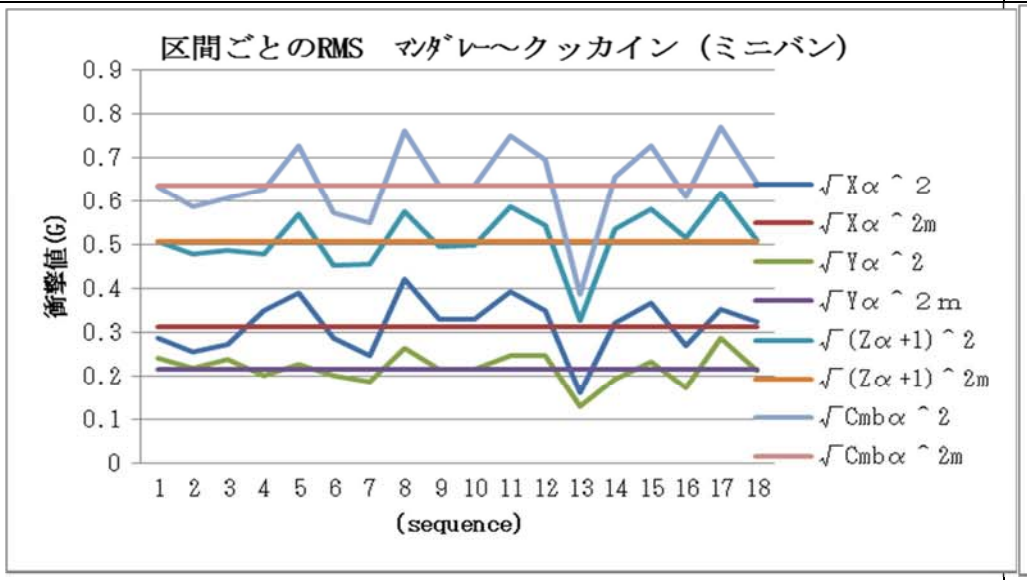
No.3 Impact recorder in plastic case located most fore part

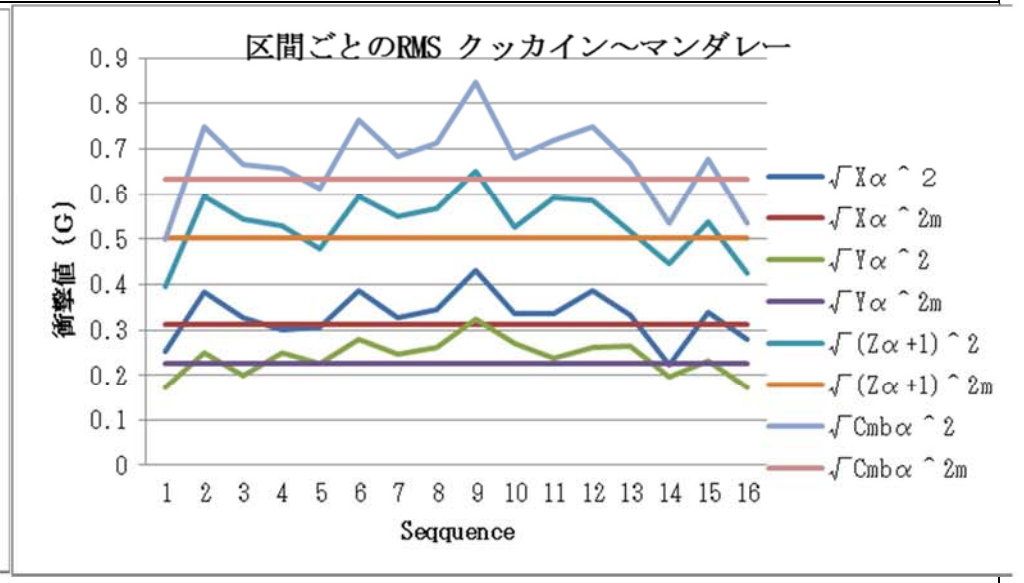
日時		√Xα^2	√Xα	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√(Zα+1)	√Cmbα	√Cmbα^2m
2016/01/27 12.01.00.000	1	0.085057	0.12	0.089655	0.145314	0.296552	0.378159	0.357843	0.462912
2016/01/27 13.00.00.000	2	0.158989	0.12	0.155618	0.145314	0.408427	0.378159	0.503402	0.462912
2016/01/27 13.30.55.000	3	0.146667	0.12	0.176812	0.145314	0.408116	0.378159	0.5058	0.462912
2016/01/27 14.15.30.000	4	0.095376	0.12	0.141618	0.145314	0.386127	0.378159	0.458202	0.462912
2016/01/27 14.54.00.000	5	0.1151	0.12	0.105413	0.145314	0.34302	0.378159	0.409459	0.462912
2016/01/27 15.30.50.000	6	0.139665	0.12	0.167598	0.145314	0.427933	0.378159	0.516007	0.462912
2016/01/27 16.00.55.000	7	0.129855	0.12	0.143768	0.145314	0.377971	0.378159	0.461737	0.462912
2016/01/27 16.37.55.000	8	0.113165	0.12	0.184874	0.145314	0.409524	0.378159	0.505179	0.462912
2016/01/27 17.11.15.000	9	0.144134	0.12	0.251397	0.145314	0.450279	0.378159	0.579632	0.462912
2016/01/27 17.42.05.000	10	0.140401	0.12	0.171347	0.145314	0.369054	0.378159	0.476157	0.462912
2016/01/27 18.18.55.000	11	0.124786	0.12	0.120228	0.145314	0.412536	0.378159	0.480799	0.462912
2016/01/27 18.50.10.000	12	0.139377	0.12	0.153541	0.145314	0.415864	0.378159	0.499856	0.462912
2016/01/27 19.20.50.000	13	0.128205	0.12	0.116923	0.145314	0.363077	0.378159	0.446833	0.462912
2016/01/28 12.07.50.000	14	0.098567	0.12	0.101433	0.145314	0.311175	0.378159	0.381101	0.462912
2016/01/28 14.49.15.000	15	0.145882	0.12	0.135294	0.145314	0.371176	0.378159	0.460192	0.462912
2016/01/28 15.26.15.000	16	0.089337	0.12	0.10951	0.145314	0.299712	0.378159	0.364391	0.462912

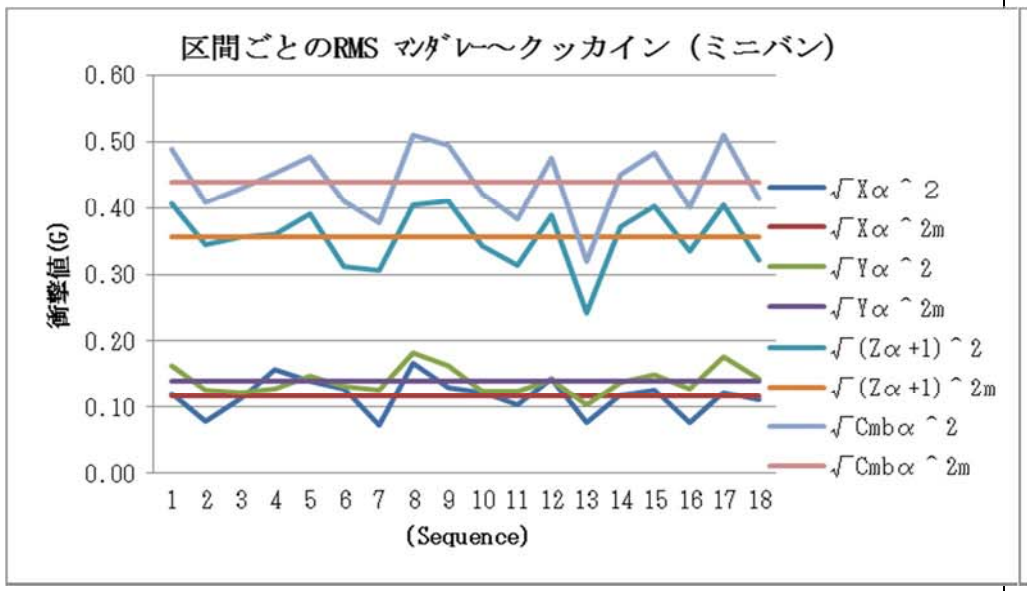
走行区間ごとのＲＭＳは各計器の往復を左右に並べて比較できるようにした。

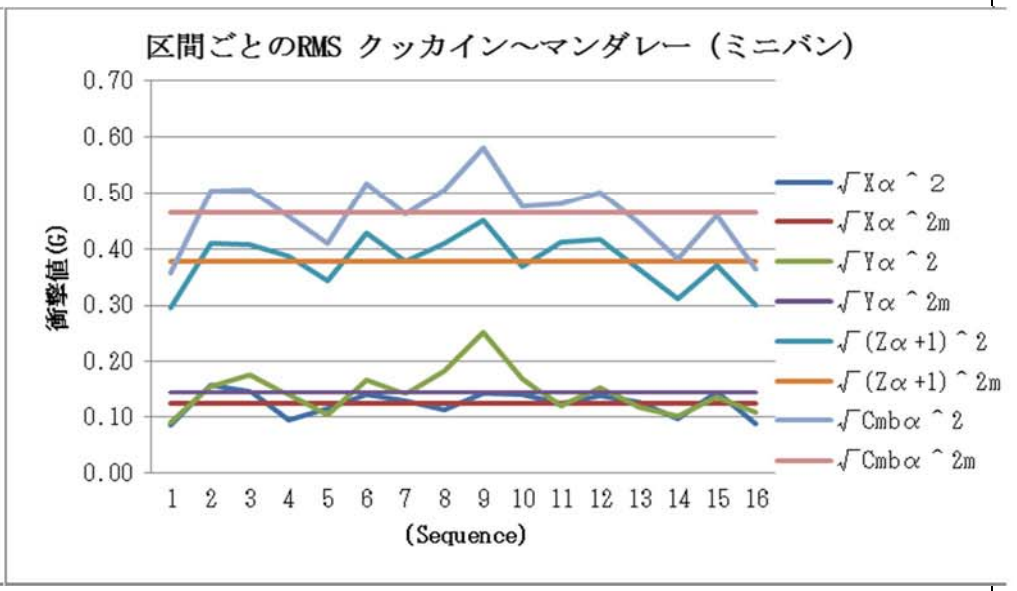









区間ごとのRMS マンダレー～クッカイン（ミニバン）
衝撃値(G)
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
(Sequence)
√Xα＾2
√Xα＾2m
√Yα＾2
√Yα＾2m
√(Zα+1)＾2
√(Zα+1)＾2m
√Cmbα＾2
√Cmbα＾2m


区間ごとのRMS クッカイン～マンダレー（ミニバン）
衝撃値(G)
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
(Sequence)
√Xα＾2
√Xα＾2m
√Yα＾2
√Yα＾2m
√(Zα+1)＾2
√(Zα+1)＾2m
√Cmbα＾2
√Cmbα＾2m

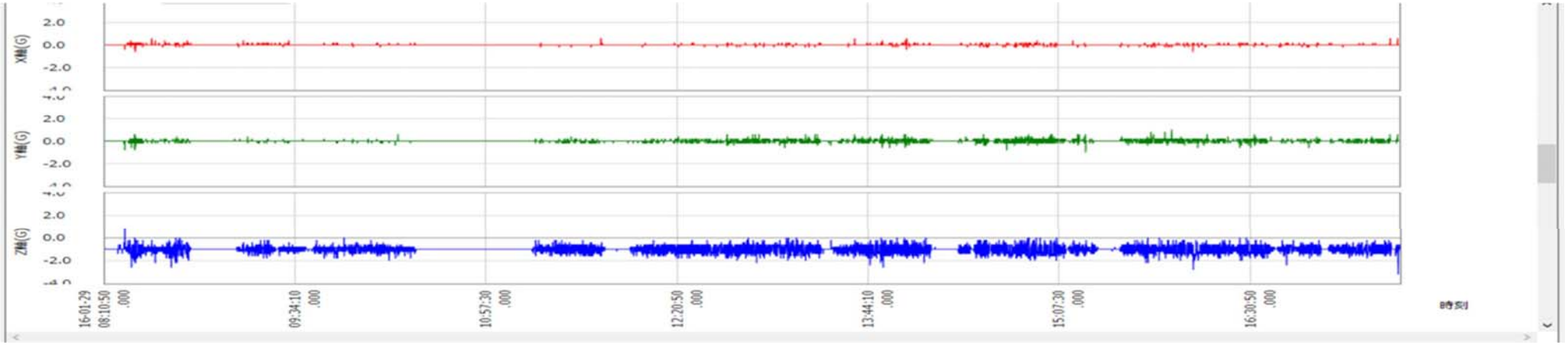
ヤンゴン～マンダレーの高速道路往復時の衝撃値

計測器 No.1　アルミケース

計測器 No.1 は時間的なデータの欠損を補完するために、計測開始から到着までのみ行うこととした。よって往行については計測を行っていない。

日時		√X α ^2	√X α ^2m	√Y α ^2	√Y α ^2m	√(Z α +1)	√(Z α +1)	√Cmb α ^	√Cmb α ^2m
2016/01/29 08.10.50	1	0.044	0.015	0.051	0.068	0.378	0.355	0.400	0.376
2016/01/29 09.13.40	2	0.014	0.015	0.009	0.068	0.259	0.355	0.265	0.376
2016/01/29 09.50.30	3	0.006	0.015	0.011	0.068	0.278	0.355	0.282	0.376
2016/01/29 10.21.20	4	0.005	0.015	0.031	0.068	0.316	0.355	0.325	0.376
2016/01/29 11.43.40	5	0.007	0.015	0.039	0.068	0.330	0.355	0.343	0.376
2016/01/29 12.25.35	6	0.009	0.015	0.084	0.068	0.400	0.355	0.423	0.376
2016/01/29 12.55.50	7	0.012	0.015	0.093	0.068	0.372	0.355	0.401	0.376
2016/01/29 13.30.45	8	0.017	0.015	0.091	0.068	0.417	0.355	0.443	0.376
2016/01/29 14.01.30	9	0.018	0.015	0.104	0.068	0.394	0.355	0.424	0.376
2016/01/29 14.45.10	10	0.023	0.015	0.144	0.068	0.437	0.355	0.477	0.376
2016/01/29 15.16.25	11	0.012	0.015	0.105	0.068	0.326	0.355	0.363	0.376
2016/01/29 15.57.25	12	0.014	0.015	0.085	0.068	0.408	0.355	0.430	0.376
2016/01/29 16.27.40	13	0.014	0.015	0.069	0.068	0.351	0.355	0.372	0.376
2016/01/29 17.00.35	14	0.008	0.015	0.057	0.068	0.339	0.355	0.356	0.376
2016/01/29 17.36.10	15	0.028	0.015	0.039	0.068	0.314	0.355	0.333	0.376

計測器 No.1 アルミケース　マンダレー～ヤンゴン（高速道路）



計器　No2

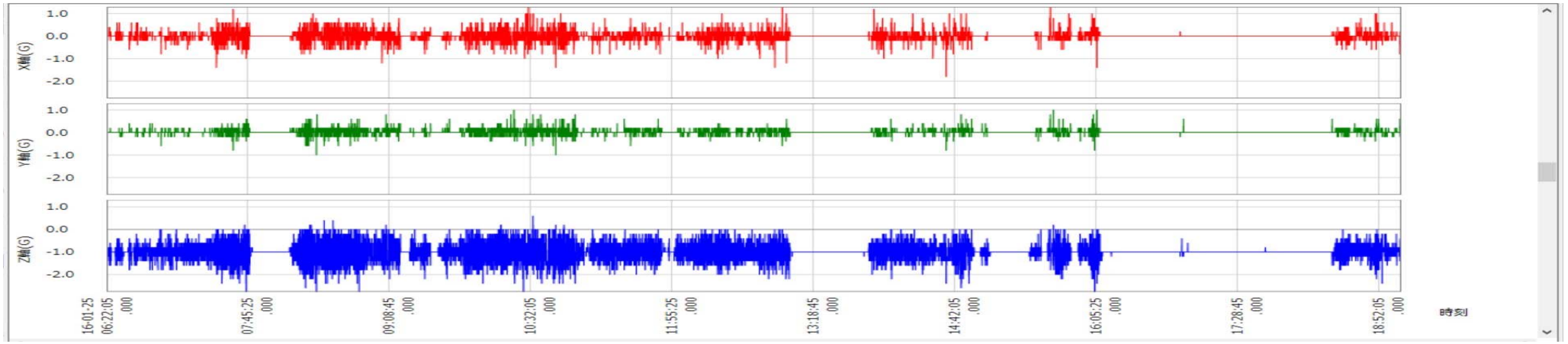
日時		√Xα＾2	√Xα＾2m	√Yα＾2	√Yα＾2m	√(Zα+1)＾2	√(Zα+1)＾2	√Cmbα＾2	√Cmbα＾2m
2016/01/25 06.22.05.000	1	0.165	0.239	0.080	0.136	0.375	0.523	0.417	0.592
2016/01/25 07.01.55.000	2	0.226	0.239	0.086	0.136	0.472	0.523	0.530	0.592
2016/01/25 07.32.45.000	3	0.343	0.239	0.220	0.136	0.734	0.523	0.840	0.592
2016/01/25 08.26.15.000	4	0.326	0.239	0.187	0.136	0.714	0.523	0.807	0.592
2016/01/25 08.56.40.000	5	0.229	0.239	0.117	0.136	0.500	0.523	0.563	0.592
2016/01/25 09.32.20.000	6	0.214	0.239	0.132	0.136	0.519	0.523	0.576	0.592
2016/01/25 10.06.55.000	7	0.344	0.239	0.205	0.136	0.668	0.523	0.779	0.592
2016/01/25 10.37.05.000	8	0.285	0.239	0.191	0.136	0.652	0.523	0.737	0.592
2016/01/25 11.09.40.000	9	0.178	0.239	0.099	0.136	0.443	0.523	0.488	0.592
2016/01/25 11.39.50.000	10	0.175	0.239	0.103	0.136	0.493	0.523	0.534	0.592
2016/01/25 12.16.20.000	11	0.255	0.239	0.115	0.136	0.518	0.523	0.589	0.592
2016/01/25 12.46.50.000	12	0.273	0.239	0.128	0.136	0.519	0.523	0.600	0.592
2016/01/25 14.03.00.000	13	0.205	0.239	0.093	0.136	0.447	0.523	0.500	0.592
2016/01/25 14.33.55.000	14	0.261	0.239	0.156	0.136	0.481	0.523	0.569	0.592
2016/01/25 15.40.10.000	15	0.224	0.239	0.178	0.136	0.574	0.523	0.641	0.592
2016/01/25 18.30.50.000	16	0.203	0.239	0.123	0.136	0.401	0.523	0.466	0.592
2016/01/25 19.04.35.000	17	0.155	0.239	0.096	0.136	0.382	0.523	0.424	0.592

マンダレーヤンゴン（高速道路）

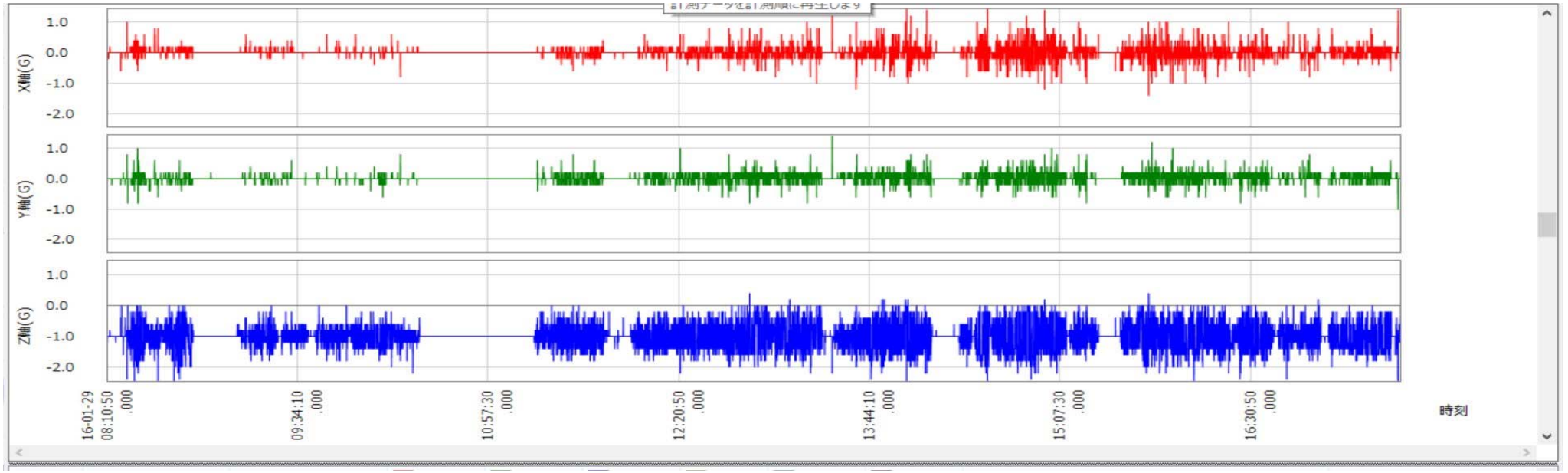
日時		√Xα＾2	√Xα＾2m	√Yα＾2	√Yα＾2m	√(Zα+1)＾2	√(Zα+1)＾2m	√Cmbα＾2	√Cmbα＾2m
2016/01/29 08.11.05	1	0.084	0.063	0.065	0.137	0.346	0.314	0.390	0.385
2016/01/29 09.13.40	2	0.017	0.063	0.016	0.137	0.243	0.314	0.252	0.385
2016/01/29 09.52.20	3	0.025	0.063	0.049	0.137	0.263	0.314	0.289	0.385
2016/01/29 10.23.30	4	0.080	0.063	0.109	0.137	0.305	0.314	0.367	0.385
2016/01/29 11.46.05	5	0.054	0.063	0.117	0.137	0.293	0.314	0.349	0.385
2016/01/29 12.28.15	6	0.068	0.063	0.161	0.137	0.337	0.314	0.418	0.385
2016/01/29 12.58.30	7	0.063	0.063	0.153	0.137	0.313	0.314	0.389	0.385
2016/01/29 13.33.30	8	0.086	0.063	0.213	0.137	0.389	0.314	0.495	0.385
2016/01/29 14.03.50	9	0.086	0.063	0.174	0.137	0.341	0.314	0.428	0.385
2016/01/29 14.47.35	10	0.093	0.063	0.244	0.137	0.386	0.314	0.505	0.385
2016/01/29 15.18.55	11	0.086	0.063	0.234	0.137	0.306	0.314	0.443	0.385
2016/01/29 15.59.45	12	0.065	0.063	0.193	0.137	0.356	0.314	0.441	0.385
2016/01/29 16.30.00	13	0.055	0.063	0.158	0.137	0.303	0.314	0.381	0.385
2016/01/29 17.06.25	14	0.050	0.063	0.126	0.137	0.304	0.314	0.362	0.385
2016/01/29 17.38.35	15	0.032	0.063	0.050	0.137	0.233	0.314	0.262	0.385

計測器 No.2　後部プラスティックケース

ヤンゴン～マンダレー（高速道路）



計測器 No.2　マンダレー～ヤンゴン



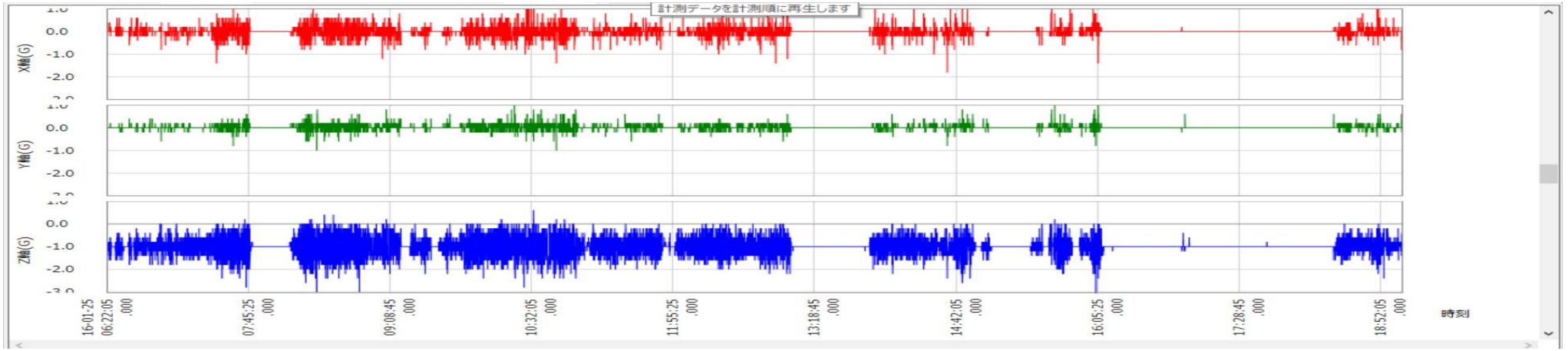
計測器 No.3

日時		√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα+1)	√(Zα+1)	√Cmbα´	√Cmbα^2m
2016/01/25 06.22.05	1	0.088439	0.11505	0.045087	0.149323	0.279769	0.384318	0.326601	0.466586
2016/01/25 07.01.55	2	0.085	0.115	0.109	0.149	0.357	0.384	0.414	0.467
2016/01/25 07.32.45	3	0.183	0.115	0.278	0.149	0.563	0.384	0.694	0.467
2016/01/25 08.26.15	4	0.245	0.115	0.277	0.149	0.607	0.384	0.754	0.467
2016/01/25 08.56.40.	5	0.141	0.115	0.168	0.149	0.397	0.384	0.496	0.467
2016/01/25 09.32.20	6	0.140	0.115	0.153	0.149	0.398	0.384	0.487	0.467
2016/01/25 10.06.55	7	0.197	0.115	0.284	0.149	0.488	0.384	0.645	0.467
2016/01/25 10.37.05	8	0.139	0.115	0.203	0.149	0.472	0.384	0.572	0.467
2016/01/25 11.09.40	9	0.078	0.115	0.121	0.149	0.343	0.384	0.405	0.467
2016/01/25 11.39.50	10	0.101	0.115	0.110	0.149	0.384	0.384	0.441	0.467
2016/01/25 12.16.20	11	0.106	0.115	0.130	0.149	0.337	0.384	0.412	0.467
2016/01/25 12.46.50	12	0.105	0.115	0.151	0.149	0.327	0.384	0.415	0.467
2016/01/25 14.03.00	13	0.075	0.115	0.116	0.149	0.306	0.384	0.371	0.467
2016/01/25 14.33.55	14	0.073	0.115	0.112	0.149	0.329	0.384	0.394	0.467
2016/01/25 15.40.10	15	0.060	0.115	0.139	0.149	0.392	0.384	0.452	0.467
2016/01/25 18.30.50	16	0.086	0.115	0.102	0.149	0.298	0.384	0.367	0.467
2016/01/25 19.04.35	17	0.053	0.115	0.040	0.149	0.256	0.384	0.287	0.467

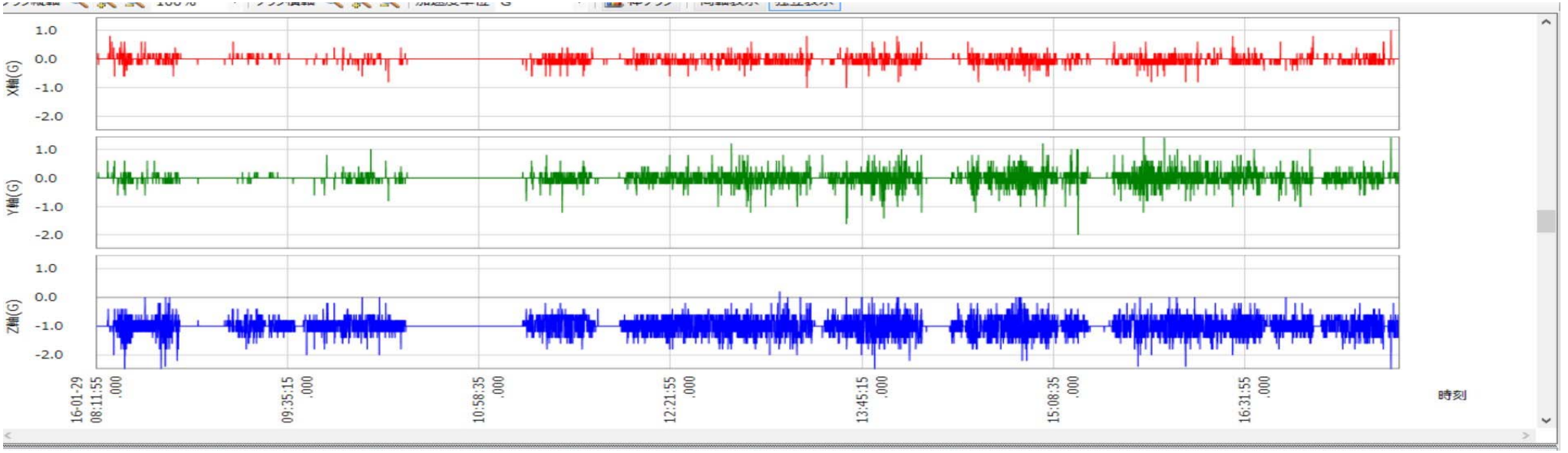
日時		√Xα^2	√Xα^2m	√Yα^2	√Yα^2m	√(Zα^2+	√(Zα^2+	√Cmbα´	√Cmbα^2m
2016/01/29 08.10.50	1	0.078	0.124	0.078	0.099	0.461	0.453	0.495	0.509
2016/01/29 09.13.40	2	0.023	0.124	0.022	0.099	0.301	0.453	0.313	0.509
2016/01/29 09.52.25	3	0.022	0.124	0.024	0.099	0.327	0.453	0.339	0.509
2016/01/29 10.23.30	4	0.050	0.124	0.079	0.099	0.394	0.453	0.421	0.509
2016/01/29 11.46.05	5	0.058	0.124	0.065	0.099	0.421	0.453	0.448	0.509
2016/01/29 12.28.15	6	0.131	0.124	0.135	0.099	0.509	0.453	0.572	0.509
2016/01/29 12.58.25	7	0.132	0.124	0.130	0.099	0.483	0.453	0.545	0.509
2016/01/29 13.32.25	8	0.183	0.124	0.135	0.099	0.548	0.453	0.627	0.509
2016/01/29 14.04.45	9	0.226	0.124	0.134	0.099	0.538	0.453	0.632	0.509
2016/01/29 14.47.30	10	0.293	0.124	0.192	0.099	0.596	0.453	0.726	0.509
2016/01/29 15.18.55	11	0.214	0.124	0.145	0.099	0.516	0.453	0.613	0.509
2016/01/29 15.59.45	12	0.161	0.124	0.132	0.099	0.523	0.453	0.595	0.509
2016/01/29 16.29.55	13	0.112	0.124	0.087	0.099	0.431	0.453	0.483	0.509
2016/01/29 17.06.15	14	0.118	0.124	0.099	0.099	0.463	0.453	0.510	0.509
2016/01/29 17.38.35	15	0.052	0.124	0.031	0.099	0.288	0.453	0.312	0.509

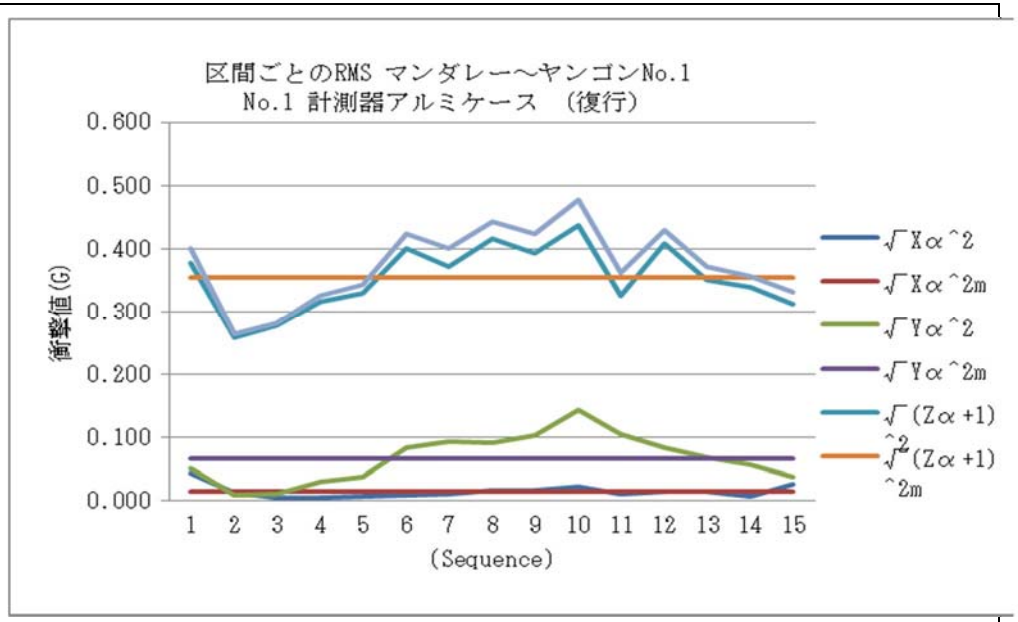
計測器 No.3　乗降用ステップ前部

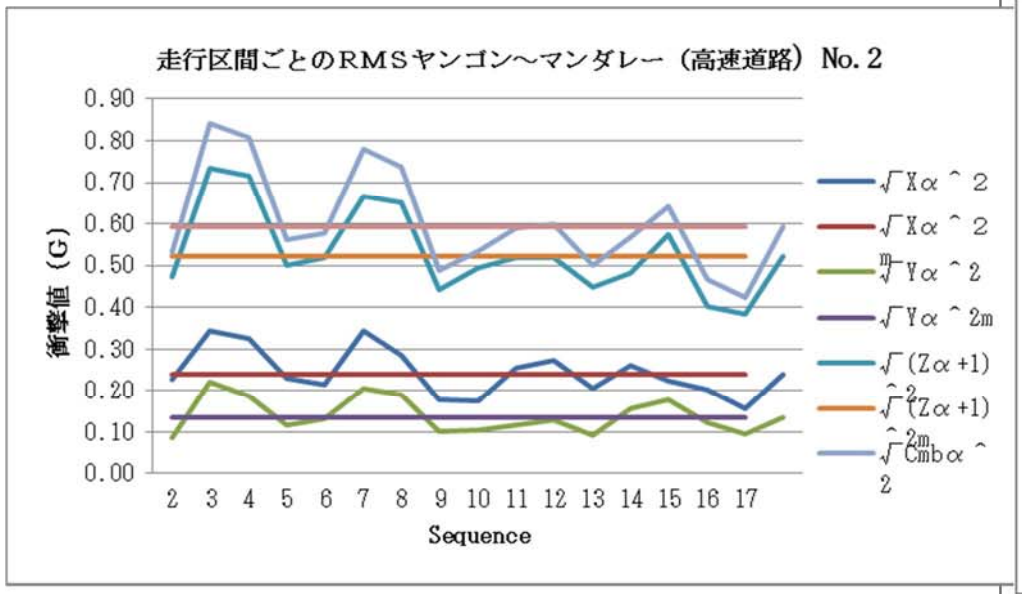
ヤンゴン～マンダレー（高速道路）

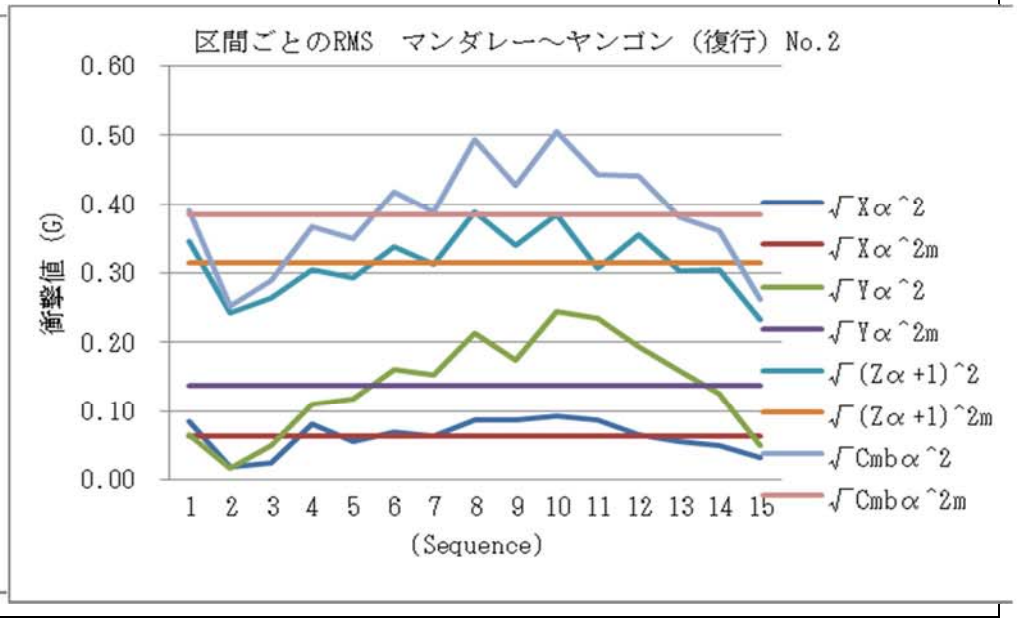


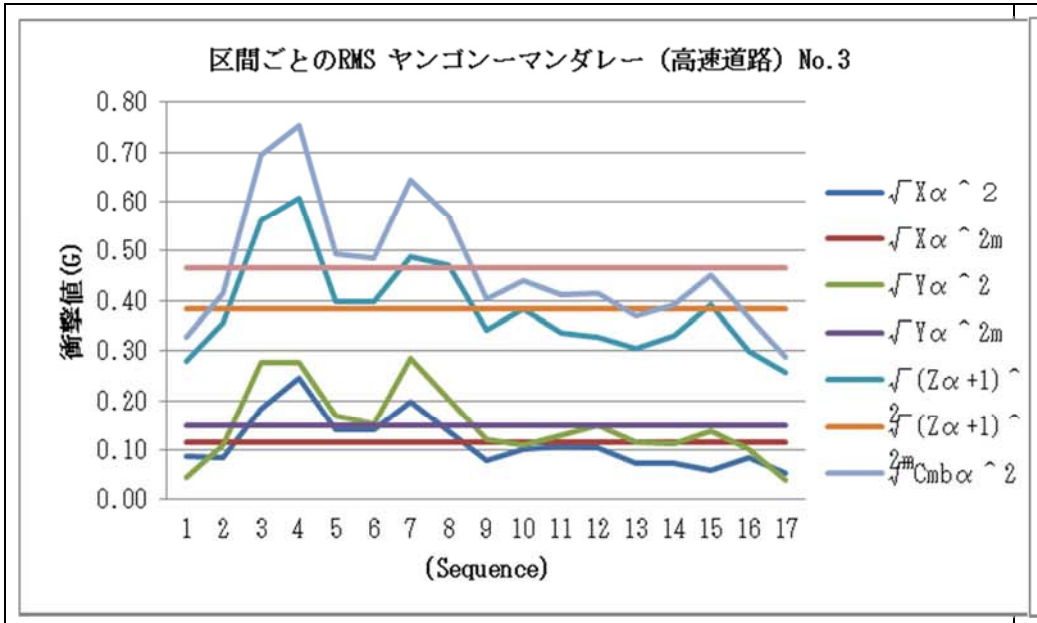
マンダレー～ヤンゴン（高速道路）

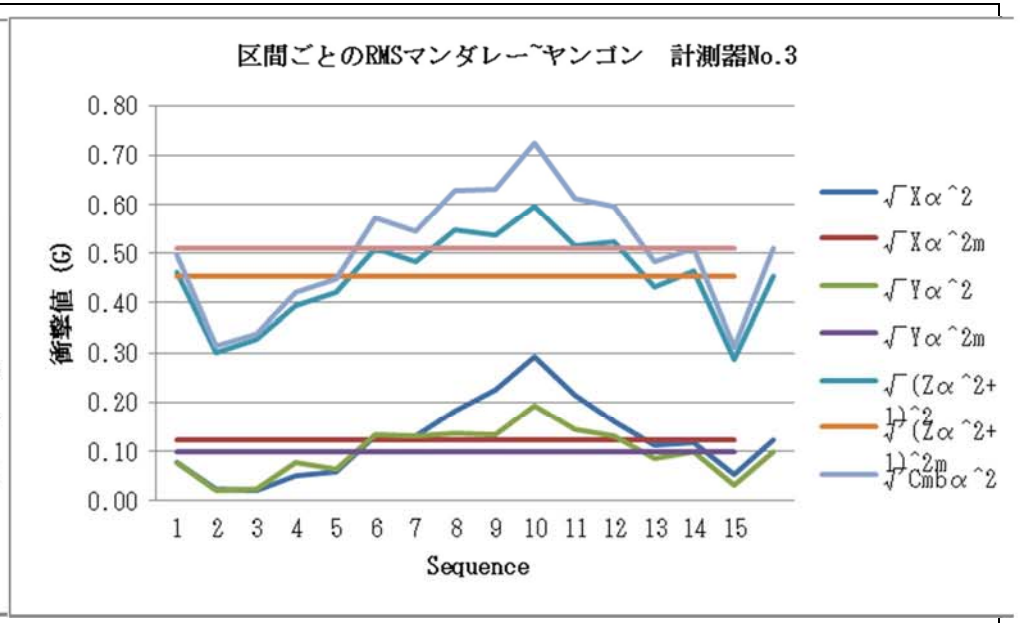



区間ごとのRMS マンダレー～ヤンゴンNo.1
No.1 計測器アルミケース （復行）
衝撃値(G)
0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
(Sequence)
√Xα^2
√Xα^2m
√Yα^2
√Yα^2m
√(Zα+1)^2
√(Zα+1)^2m


走行区間ごとのRMSヤンゴン～マンダレー（高速道路） No.2
衝撃値（G）
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
Sequence
√Xα^2
√Xα^2m
√Yα^2
√Yα^2m
√(Zα+1)^2
√(Zα+1)^2m
√Cmbα^2


区間ごとのRMS マンダレー～ヤンゴン（復行）No.2
衝撃値（G）
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
(Sequence)
√Xα^2
√Xα^2m
√Yα^2
√Yα^2m
√(Zα+1)^2
√(Zα+1)^2m
√Cmbα^2
√Cmbα^2m





- 計測の収納ケースの材質により衝撃値の計測結果に若干差が発生している可能性がある。
- 取り付け位置のわずかな違いで、衝撃値の計測結果に影響がでる可能性がある。
- 衝撃値の大きさはマンダレー～クッカイン往復とヤンゴン～マンダレー往復において大きな差は見られない。
- ヤンゴン～マンダレー間は高速道路を走行しマンダレー～クッカイン間は一般道路を走行しており、速度が倍以上異なることから、同じ速度で走行した場合は、マンダレー～クッカイン間の衝撃値が大幅に上回るものと考えられる。

ミャンマーでの実走時に計測された衝撃値を日本国内の状況と比較するために、木更津 ～ 大黒ふ頭間において、自動車運搬用キャリアー（セミトレーラー）に衝撃計を取り付けて実走計測を行った。計測器の取り付け位置、車両コンディション等に差が出やすく、一概に数値の比較をするのは難しいが、国内での計測結果がミャンマーでの計測結果を比較するためにベンチマークとなるものと考えている。

木更津～横浜間の実走調査結果(別添１：衝撃加速度計測試験報告書)

（別添 1）

衝撃加速度計測試験報告書

一般社団法人　日本海事検定協会
東京第二事業所

目　次

1. 計測場所 …3
2. 計測日時
3. 計測方法
4. 計測機器

5. G-MEN の設定 …4
6. G-MEN の梱包方法
7. 計測区間

8. 計測結果
(1)計測結果詳細 …6-9

9. 結果 … 9

はじめに：

本計測の目的は、ミャンマー国および近隣国の物流・インフラ事情調査を行う上で、日本国内で実際に業務中のキャリアカーの走行時で生じる衝撃値を把握及び、基礎データの計測・収集が目的である。

１．計測場所

ECL エージェンシー株式会社様　木更津営業所　千葉県木更津市新港１０－１

２．計測日時

平成２７年８月１８日（火）１１：００　～　平成２７年８月１９日１６：３０

3. 計測方法

事前に打ち合わせた、下記の内容で計測した。

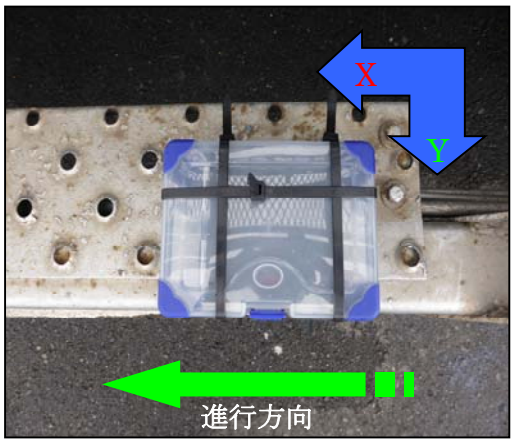
1）取り付け箇所（〇印）

2)取り付け方法

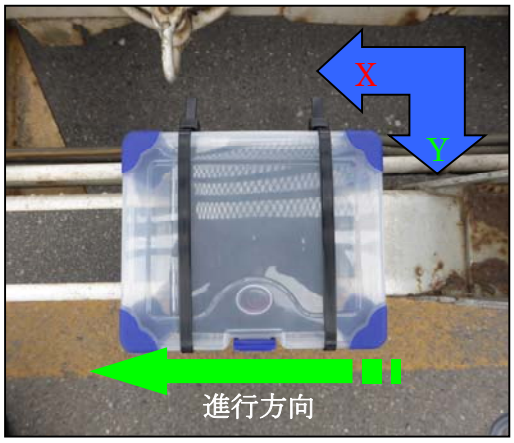
結束バンドによる固定。

(8 月 18 日　車両番号:6000)

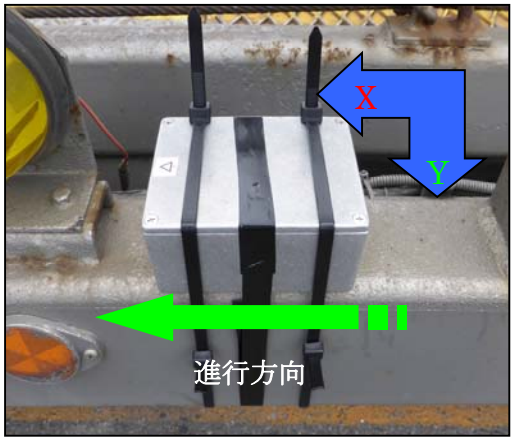
（8 月 18 日　車両番号:7682）



（8 月 19 日　車両番号:8000）



（8 月 19 日　車両番号:7334）



４．計測機器

今回の計測には「SRIC 社製　G-MEN DR20」を使用した。

形式	G-MEN DR20	
測定項目	3軸加速度、温湿度	
加速度センサ	静的加速度：20G（±10%）	静的加速度：10G（±10%）
応答周波数	0Hz～100Hz	
最小サンプリング周期	1msec	
測定分解能	0.2G	0.1G
温度範囲	0～50℃（±1.25℃）	
湿度範囲	30～90%（±3%）	
記録間隔	1秒・5・10・15・20・30・1分・2・3・4・5・10・15・20・30の15通りから選択	
記録容量	32,000データ	
動作表示	液晶表示	
記録保持	EEPROM	
通信方式	USB(miniB)	
電源	単3アルカリ乾電池（RL6）×2本	
電池寿命	約30日間（10msecサンプリング周期時、測定環境、電池性能による）	
仕様温湿度範囲	0～50℃　70%RH以下（結露無きこと）	
外形寸法	75.5（H）×60.5（W）×33（D）mm	
質量	135g（電池を含む）	
付属品	USBケーブル、単3アルカリ乾電池（2本）、注意シール（1枚） 取付固定金具（1組）、専用ソフトウェア（CR-D-ROM）	

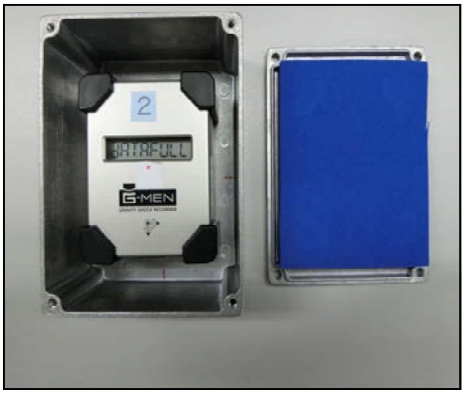
5. G-MEN の設定値

車体番号	しきい値（G）	記録間隔（秒）	サンプリング周期（秒）
6000	1	1	0．01
7682	1	5	0．01
8000	0	1	0．01
7334	0	1	0．01

ただし、計測機器の性質上、上下方向（Z 軸）に常時－1 が計測される。

6. G-MEN の梱包方法

梱包方法は下記のとおりである。

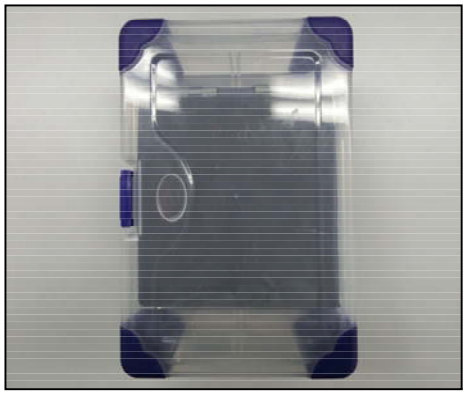


アルミケース内（G-MEN 設置位置）

蓋を閉じた状態

寸法　長さ 11.3cm X　幅 8.6cm X　高さ 4.8cm　　重量　約 370g

プラスティックケース内(G-MEN 設置位置)



蓋を閉じた状態

寸法　長さ 16.6cm X　幅 12.5cm X　高さ 6.5cm　　重量　約 400g

7. 計測区間

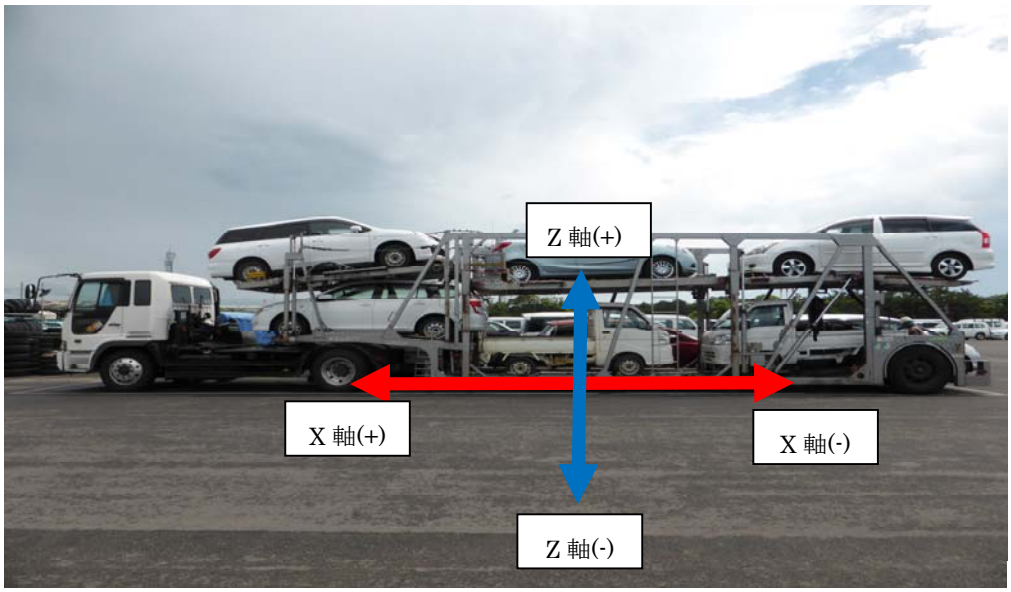
1)計測台数　4 台

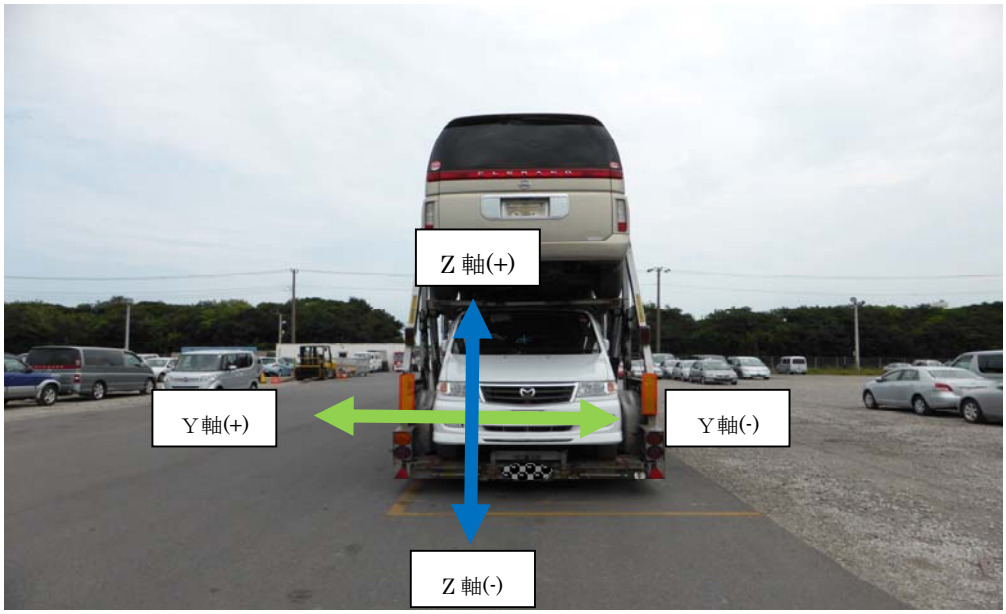
車体番号	輸送区間	往復
6000	木更津営業所―大黒埠頭―扇島	片道
7682	木更津営業所―大黒埠頭―扇島	往復
8000	木更津営業所―川崎	往復
7334	木更津営業所―大黒埠頭―扇島	往復

8. 計測結果

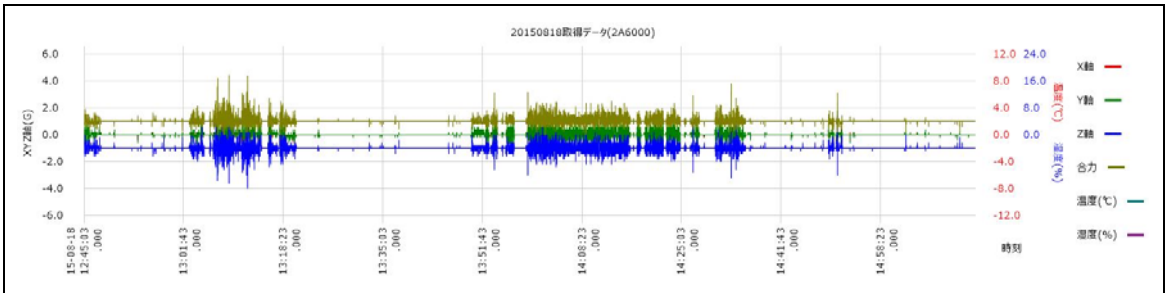
グラフでは　赤色 X 軸　緑色 Y 軸　青色 Z 軸

(1)　計測結果詳細　(最小値は XYZ 全て 0.2G、平均値では 0.0G を含める。Z 値は平時で-1G。)





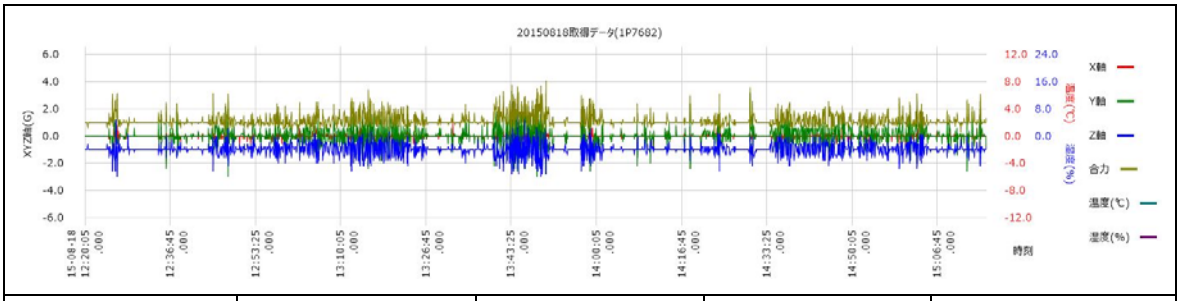
① 車体番号 6000(アルミケース)



	X （前後方向）	Y （左右方向）	Z (上下方向)	R （XYZ 合成）
最大値(全体)	**1.0**	**3.0**	**4.0**	**4.4**
┗平均値(絶対値)	0.02	0.15	1.0	1.1
※木更津営業 ―大黒埠頭	0.02	0.4	1.0	1.1
┗最大値	0.06	2.0	3.2	3.2
※大黒埠頭 ―扇島	0.07	0.3	1.1	1.2
┗最大値	1.0	3.0	4.0	4.44

※平均値

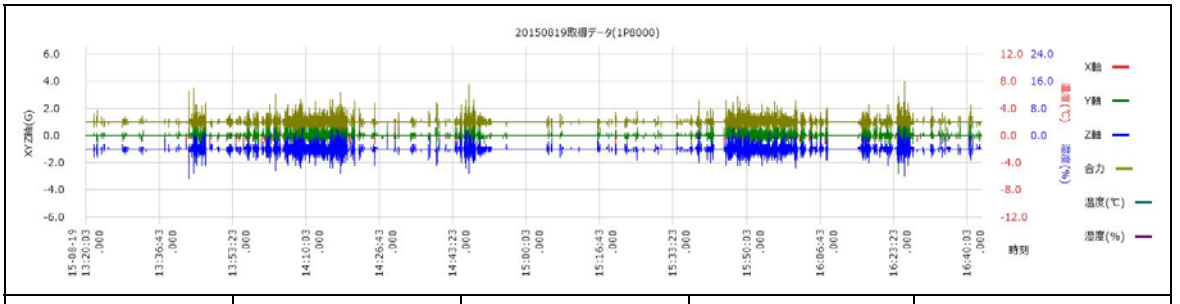
② 車体番号 7682(プラスティックケース)



	X (前後方向)	Y (左右方向)	Z (上下方向)	R (XYZ 合成)
最大値(全体)	**1.8**	**4.4**	**4.4**	**6.3**
┗平均値(絶対値)	0.08	0.7	1.0	1.4
※木更津 ー大黒埠頭(扇島)	0.1	0.6	1.0	1.3
┗最大値	1.6	4.4	4.4	6.3
※大黒埠頭—扇島	0.1	1.1	1.1	1.7
┗最大値	1.8	3.2	3.0	4.1

※平均値

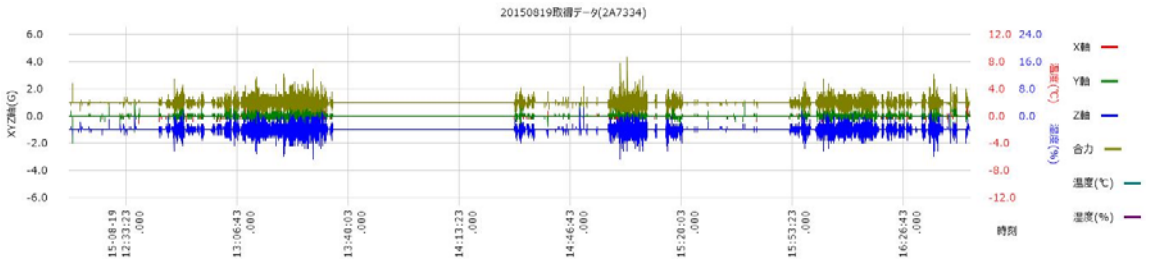
③ 車体番号 8000(プラスティックケース)



	X (前後方向)	Y (左右方向)	Z (上下方向)	R (XYZ 合成)
最大値	**1.2**	**2.8**	**3.2**	**4.0**
平均値(絶対値)	0.02	0.1	1.0	1.0
※木更津ー川崎	0.03	0.2	1.0	1.1

※平均値

④ 車体番号 7334(アルミケース)



	X (前後方向)	Y (左右方向)	Z (上下方向)	R (XYZ 合成)
最大値(全体)	**1.6**	**3.2**	**3.2**	**4.4**
┗平均値(絶対値)	0.02	0.1	1.0	1.0
※木更津 ー大黒埠頭(扇島)	0.03	0.2	1.0	1.0
┗最大値	1.0	1.6	3.2	3.5
※大黒埠頭—扇島	0.03	0.1	1.0	1.0
┗最大値	1.6	3.2	3.2	4.4

※平均値

(参考 1)走行時の振動の推移 (例 : 車体番号 7334)

9. 結果

今回の計測試験では、下記のような結果となった。

1) 全体の試験を通じ、前後より左右方向及び、上下方向にかかる振動が大きいといえる。

2) 走行時は車体には振動(約1～2G)が連続して加わっていることがわかる。

3) 車の性能、路面の状態等による影響が大きく関わるため、継続したデータ収集及び測定方法について継続したテストが求められる。

以上