# オープンソースハードウェア及びオープンソースソフトウェアを用いた 動画解析による地震時応答モニタリング Earthquake Response Monitoring by Video Analysis Using Open Source Hardware and Open Source Software

○谷 明勲<sup>\*1</sup>, 川手 滉一郎<sup>\*2</sup>, 山邊 友一郎<sup>\*3</sup> Akinori Tani<sup>\*1</sup>, Koichiro Kawate<sup>\*2</sup> and Yuichiro Yamabe<sup>\*3</sup>

\*1 神戸大学大学院工学研究科建築学専攻 教授 博士(工学)

Professor, Graduate School of Engineering, Department of Architecture, Kobe University, Dr. Eng. \*2 元神戸大学工学部建築学科学部生(現大成建設㈱) 学士(工学)

Former Undergraduate Student, Faculty of Engineering, Kobe University (Now Taisei Corporation), B. Eng. \*3 神戸大学大学院工学研究科建築学専攻 准教授 博士(工学)

Associate Professor, Graduate School of Engineering, Department of Architecture, Kobe University, Dr. Eng.

**キーワード**: 地震時応答モニタリング; オープンソースハードウェア; オープンソースソフトウェア; 動画解析 **Keywords:** Earthquake response monitoring; Open Source Hardware; open source software; video analysis.

# 1. はじめに

近年, OSHW(Open Source Hardware)や各種センサの低価 格化により, ユーザのニーズに応じた種々の建築情報モニ タリング<sup>1)-4)</sup>が可能となっている。さらに、Raspberry Pi<sup>5)</sup> のような Linux ベースの OSHW では、センサだけではな く,専用カメラや Web カメラを用いた静止画や動画の収録 も可能となっている。動画や静止画には多くの情報が含ま れ、その解析により多くの物理量を得ることができ、地震 時の情報モニタリングに適していると考えられ,静止画を 用いたモニタングシステムの提案のも行われている。筆者 らも、高性能の Raspberry Pi 専用カメラは設置等に制限が あるため, Raspberry Pi<sup>7)8)</sup>と一般的な USB カメラを用いて 動画を撮影し、市販の動画解析ソフト<sup>9</sup>を用いた地震時応 答変位の推定精度の検証<sup>10)</sup>を行ったが、画素数やフレーム レートの制約で精度良い推定はできなかった。このため, 本研究では,設置への制約はあるが,小型振動台実験にお ける Raspberry Pi と専用カメラを用いた動画収集システム と OSSW(Open Source Software)の Kinovea<sup>11)-13)</sup>を用いた動 画解析で得られた応答変位の推定結果とレーザ変位計に よる応答変位の計測結果を比較し,その応答変位推定精度 に関する基礎的な検討を行うことを目的とする。

### 2. 実験システムの概要

#### 2.1. 動画撮影システム

本研究では、仕様を表1に示す Raspberry Pi 3<sup>5)</sup>と専用カ メラ<sup>7)8)</sup>を用いた動画収集システムを構築する。図1に本 システムの構成を、図2に本システムの動作フローを示す。 本システムは、既報<sup>10)</sup>と同様に Arduino Uno R3<sup>14)</sup>で加速度 計測を行い、加速度計測値の絶対値が設定したトリガ値を 日本建築学会情報システム技術委員会

第42回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, 284-287, 2019年12月, 東京 Proceedings of the 42nd Symposium on Computer Technology of Information, Systems and Applications, AIJ, 284-287, Dec., 2019, Tokyo 超えると、Arduinoから Raspberry Pi の GPIO ピンの電圧レベルを変更して動画収集を開始する。これは、Pythonで作成した Raspberry Pi の画像収録プログラムが、動画の記録を始めると記録終了まで加速度データの計測ができないためで、加速度データの計測・保存は Arduino で行う。なお、Raspberry Pi での動画収集・動画解析方法は後述する。

表1 使用機器の概要 5)7)8)

Ra	spbeery Pi 3 ModelB+	Raspbeery Pi Camera V2			
CPU	1.4GHz Cortex-A53	センサ	808万画素CMOS		
メモリ	1GB	インターフェース	15pin専用ケーブル		
マウカタ	USB2.0x4, micorSD,	解像度	最大3240×2464 15fps		
-1477	HDMI×1, 40pinGPIO他	フォーカス	約30cm~無限遠		
無線LAN	IEEE802.11b/g/n	フレームレート	15, 30, 40, 60, 90fps		
定格電源	DC5V	カメラサイズ	W23.6×D25xH9mm		







#### 2-2 供試体及び小型振動台実験の概要

図3に動画計測システムを用いた3層供試体10の振動台 実験の概要を示す。この実験では、供試体基礎に設置した デジタル加速度センサ(MMA8451)<sup>15)</sup>の計測値(分解能 14bit, サンプリング間隔 20ms)をトリガとし、図4に示す撮影対 象に応じて設置した Raspberry Pi 用ケース内に設置した Pi カメラで図4に示す撮影対象に貼付したマーカーを撮影し, 振動台実験時の撮影対象の相対変位を動画解析により算 出する。なお、マーカーは円形で、1F-, 2F-, 3F-基礎は直 径 15mm, 振動台-天井は直径 115mm とし, 1F-, 2F-, 3F-基礎では寸法換算用定規も設置した。また、1F-基礎の動 画収集と、2F-、3F-基礎及び振動台-天井の動画収集は、シ ステムを図4中に示す設置位置1,2でそれぞれ行う。さ らに、本実験では供試体の応答変位をレーザ変位計とデー タロガーGL900 で計測し、動画解析結果との比較を行う。 レーザ変位計の計測は 20ms 間隔とし、動画収集システム 作動前に計測を開始し、動画収集終了後に終了させる。



図4 動画収集システムと撮影対象

振動台

2-3 動画収集及び分析方法

表2に動画解析ソフトKinoveaの概要<sup>11)-13)</sup>を示す。OSSW

の Kinovea は運動解析ソフトとして開発され,スロー再生, 二画面再生による映像比較,自動軌道追跡による距離,角 度,速度の計測等を行うことができる。また,動画収集に は Raspberry Pi の撮影条件を設定した raspivid コマンドを 用い H264 形式で保存した。実験終了後に,H264 形式の動 画ファイルを動画形式変換ソフト GPAC<sup>16</sup>で MP4 にエンコ ードし,Windows 対応 PC で Kinovea を用いた動画解析を 行った。なお,Kinovea での動画解析における寸法換算に は,IF-基礎, 2F-基礎, 3F-基礎では寸法換算用の定規の目 盛を,振動台-天井ではマーカーの直径 115mm を使用した。

表 2 Kinovea の概要<sup>11)-13)</sup>

対応OS	Windows(XP, Vista, 7, 8.1, 10)
実行環境	.NET Framework3.5 以降
CPU	1GHz
メモリ	256MB
スクリーンサイズ	1024x600 Pixel
	AVI, MPG, MOV, WMV, MP4, FLV, 3GP,
ヘリビナオ フォーマット	MKV, VOR, MOD, TOD
入力ビデオコーデック	DV, DivX, Xvid, H264, MJPEG, Theora等

#### 3.実験設定及び実験結果

本研究では、表3に示す5種の画素数、fps(フレームレ ート)の撮影設定で動画収集を行った。振動台への入力地 震波は、El Centro NS (1940)、Hachinohe NS (1968)、JMA Kobe NS (1995)の3波を用いた。なお、本システムは加速 度計測値がトリガ値を超えた時に動画収集を開始するた め、動画解析結果の自由振動部分のデータを用いて動画解 析結果の基線補正を行う。また、収集した動画とレーザ変 位計の計測結果は同期していないため、応答変位はレーザ 変位計による計測結果と動画解析結果の最大値の時刻を 合わせて比較を行う。図5~13に、JMA Kobe 波を用いた 場合の撮影設定1、3、4の場合のレーザ変位計の計測結果 と Kinovea による応答変位の推定結果として、1F-基礎、3F-基礎、振動台-天井の場合の比較を示す。また、表4には 全ての撮影設定と3つの入力波について、応答変位の最大 値、最小値と推定誤算の一覧を示す。

表 3 撮影設定

衣 J 取於以足									
撮影設定	画素数	fps	撮影設定	画素数	fps				
1	1920×1080	25	4	640×480	50				
2	1280×720	25	5	640×480	90				
3	640×480	25	fps:フ	レームレー	$\vdash$				

#### 4.考察

本研究では、Raspberry Pi と専用カメラで収集した地震 時動画をOSSWのKinoveaで動画解析して推定された応答 変位をレーザ変位計の計測結果と比較し、その推定精度の 検証を行った。その結果、以下のことが明らかかとなった。 1)本研究で構築したOSHWを用いた応答動画収集システ ムは、振動台実験で設定通り(図1,2)の作動を、動画



図 10 3F-基礎の応答変位の比較(撮影設定 4)





図13 振動台・天井の応答変位の比較(撮影設定4)

析用 OSSW の Kinovea は, 推定誤差が生じる設定もある が, 応答動画解析に適用できることをそれぞれ確認した。

- 2)レーザ変位計の計測値と Kinovea で推定した応答変位の 比較では、図 5-10(撮影対象:1F-, 3F-基礎)には振幅, 位相 共にほとんど差が見られないが、図 11-15(撮影対象:天 井)では、振幅, 位相共に大きな差が見られた。
- 3)構築した動画収集システムでは、撮影対象に貼付した円 形マーカーをターゲットとして動画解析ソフトに自動 追尾させ、マーカーの移動を相対応答変位として推定し たが、カメラと被写体の距離が約 68cm(撮影対象 1F-, 2F-基礎)までは、動画サイズ 640×480pixel、fps25 の撮影設 定 3 でも誤差平均約 6%(表 4)で応答変位が推定できた。
- 4)カメラとマーカーの距離が約 1m(撮影対象 3F-基礎),動 画サイズ 1280×720pixel, fps25(撮影設定 2)の場合,応答 変位が誤差平均約 8%(表 4)で推定できた。なお,この距 離の動画サイズ 640×480pixel, fps25(撮影設定 3)で, Kinovea の自動追尾機能にズレが生じる場合が見られた。
- 5)カメラとマーカーの距離が約 2.51m の場合(撮影対象振動台-天井)は、マーカーまでの距離が長いため大きいマ ーカーを用いたが、表4より応答変位も小さく、今回設 定した5種の撮影設定に推定精度の良い条件はなかった。
- 6)一般に、同一範囲を撮影した場合、動画サイズが大きい と1pixel当たりの寸法が細かくなり応答推定精度が向上

_	オ	₹4	応谷	夸发位	この最	大値,	珛	之小	値。	と推定	誤算	一覧	
				]	El Centro N	S (GL900, H	Kinove	a, 誤差	1:単位	mm)			
設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)	設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)
1	10	Max	16.46	16.98	-0.5174	3.143	1	25	Max	29.41	27.60	1.809	6.150
1	II.	Min	-16.66	-16.74	0.08262	0.496	1	21	Min	-28.43	-27.22	-1.211	4.261
2	1F	Max	16.57	16.90	-0.3282	1.980	2	2F	Max	29.37	27.56	1.813	6.172
-		Min	16.75	16.58	0.1654	0.987	-		Min	-28.35	-26.49	-1.857	6.551
3	1F	Max	16.62	17.67	-1.053	6.340	3	2F	Max	29.59	26.57	3.024	10.22
-		Min	-16.86	-17.33	0.4666	2.767		-	Min	-28.53	-24.91	-3.626	12.71
4	1F	Max	16.75	17.25	-0.5029	3.003	4	2F	Max	29.76	28.29	1.467	4.929
		Min	-16.71	-17.09	0.3771	2.256		-	Min	-28.62	-28.19	-0.4332	1.513
5	1F	Max	16.74	17.96	-1.216	7.263	5	2F	Max	29.71	28.45	1.264	4.255
5		Min	-16.80	-17.49	0.6942	4.132	5		Min	-28.59	-27.60	-0.9857	3.448
設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)	設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)
1	3F	Max	30.41	30.88	-0.4660	1.532	1	Ŧ#	Max	9.836	12.30	-2.466	25.07
	**	Min	-28.83	-29.30	0.4740	1.644	_		Min	-7.964	-10.03	2.064	25.92
2	3F	Max	30.42	29.46	0.9623	3.163	2	Ŧ#	Max	10.03	13.44	-3.406	33.96
_		Min	-28.84	-28.41	-0.4277	1.483	_		Min	-7.851	-11.01	3.154	40.18
3	3F	Max	30.51	28.02	2.490	8.162	3	天井	Max	10.11	15.00	-4.891	48.38
	-	Min	-29.05	-27.72	-1.330	4.578	_		Min	-7.891	-11.93	4.039	51.19
4	3F	Max	30.67	30.71	-0.04364	0.142	4	天井	Max	10.11	10.68	-0.569	5.629
		Min	-29.09	-28.87	-0.2236	0.769		,	Min	-7.934	-10.67	2.731	34.42
5	3F	Max	30.59	30.72	-0.1302	0.426	5	Ŧ#	Max	10.15	12.58	-2.432	23.97
		Min	-29.09	-27.88	-1.210	4.160			Min	-7.972	-9.060	1.088	13.64
				H	Iachinohe N	IS (GL900, 1	Kinove	a,誤ž	£:単位	mm)			
設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)	設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)
1	1F	Max	13.72	12.98	0.7371	5.374	1	2F	Max	27.12	25.07	2.054	7.573
		Min	-12.54	-12.73	0.1872	1.492		-	Min	-24.60	-23.32	-1.286	5.229
2	1F	Max	13.65	13.40	0.2579	1.889	2	2F	Max	27.15	24.29	2.865	10.55
_		Min	-12.57	-12.61	0.04788	0.381	_	-	Min	-24.59	-23.74	-0.8455	3.439
3	1F	Max	13.65	13.40	0.2579	1.889	3	2F	Max	27.08	24.71	2.370	8.752
-		Min	-12.57	-12.61	0.04788	0.381	_		Min	-24.54	-23.57	-0.9699	3.952
4	1F	Max	13.83	13.34	0.4888	3.535	4	2F	Max	27.13	25.00	2.130	7.854
		Min	-12.63	-12.82	0.1888	1.494			Min	-24.57	-24.03	-0.5495	2.236
5	1F	Max	13.86	13.40	0.4609	3.325	5	2F	Max	27.09	25.92	1.174	4.334
		Min	-12.62	-13.02	0.4009	3.177			Min	-24 73	-23 77	-0.9557	3.865
									19181	21.15	25.11	0.7551	
設定	対象		GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)	設定	対象	101ml	GL900	Kinovea	誤差	誤差(%)
設定 1	対象 3F	Max	GL900 30.16	Kinovea 30.35	誤差 -0.1801	誤差(%) 0.597	設定 1	<b>対象</b> 天井	Max	GL900 7.588	Kinovea 7.742	<u>誤差</u> -0.1537	誤差(%) 2.026
設定 1	<b>対象</b> 3F	Max Min	GL900 30.16 -27.14	Kinovea 30.35 -27.51	誤差 -0.1801 0.3799	誤差(%) 0.597 1.400	設定 1	<b>対象</b> 天井	Max Min	GL900 7.588 -7.812	Kinovea 7.742 -9.315	-0.1537 -0.1537 1.503	誤差(%) 2.026 19.24
設定 1 2	<b>対象</b> 3F 3F	Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22	Kinovea 30.35 -27.51 29.87	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457	誤差(%) 0.597 1.400 1.144	設定 1 2	<b>対象</b> 天井 天井	Max Min Max	GL900 7.588 -7.812 7.628	Kinovea 7.742 -9.315 11.27	-0.1537 -0.1537 1.503 -3.643	誤差(%) 2.026 19.24 47.76
設定 1 2	<u>対象</u> 3F 3F	Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352	設定 1 2	<b>対象</b> 天井 天井	Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812	Kinovea 7.742 -9.315 11.27 -8.919	<ul> <li>0.5537</li> <li>誤差</li> <li>-0.1537</li> <li>1.503</li> <li>-3.643</li> <li>1.107</li> </ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17
設定 1 2 3	<u>対象</u> 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087	設定 1 2 3	<b>対象</b> 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623	Kinovea 7.742 -9.315 11.27 -8.919 12.89	<ul> <li>0.5557</li> <li>誤差</li> <li>-0.1537</li> <li>1.503</li> <li>-3.643</li> <li>1.107</li> <li>-5.264</li> </ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06
設定 1 2 3	<u>対象</u> 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465	設定 1 2 3	<b>対象</b> 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817	Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693	-0.1537 -0.1537 1.503 -3.643 1.107 -5.264 1.876	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99
設定 1 2 3 4	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262	設定 1 2 3 4	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max Min Max	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817 7.569	Kinovea 7.742 -9.315 11.27 -8.919 12.89 -9.693 10.44	<ul> <li>ホリング</li>     &lt;</ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93
設定 1 2 3 4	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035	設定 1 2 3 4	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809	2.9.17 Kinovea 7.742 -9.315 11.27 -8.919 12.89 -9.693 10.44 -8.850	<ul> <li>3.553</li> <li>誤差</li> <li>-0.1537</li> <li>1.503</li> <li>-3.643</li> <li>1.107</li> <li>-5.264</li> <li>1.876</li> <li>-2.871</li> <li>1.041</li> </ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33
設定 1 2 3 4 5	<ul> <li>対象</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> </ul>	Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320	設定 1 2 3 4 5	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井 天 井 天 井 井 天 井 天 井 天 井 天 天 井 天 天 天 天 天 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590	Exrr           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17	<ul> <li>3.5231</li> <li>誤差</li> <li>-0.1537</li> <li>1.503</li> <li>-3.643</li> <li>1.107</li> <li>-5.264</li> <li>1.876</li> <li>-2.871</li> <li>1.041</li> <li>-2.575</li> <li>-2.575</li> </ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92
設定 1 2 3 4 5	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574	<u>設定</u> 1 2 3 4 5	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.810	Exrry           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335	3.553           誤差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53
設定 1 2 3 4 5	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F	Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J.	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 VS (GL900,	設定 1 2 3 4 5 Kinove	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Min 筆: 単位	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.809 7.590 -7.810	Z.M.Y           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335	調差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53
設定 1 2 3 4 5 設定	<ul> <li>対象</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>3F</li> <li>37</li> </ul>	Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 H8 22	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J. Kinovea	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N 誤差	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 KS (GL900, 誤差(%)	設定 1 2 3 4 5 Kinove 定	<b>対</b> 天 天 天 天 武 親	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.809 7.590 -7.810 mm) GL900	Kinovea 7.742 -9.315 11.27 -8.919 12.89 -9.693 10.44 -8.850 10.17 -9.335 Kinovea	3.557           誤差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           誤差	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 誤差(%)
設定 1 2 3 4 5 設定 1	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 18.22	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J. Kinovea 19.12	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N 誤差 -0.8981	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 S (GL900, 誤差(%) 4.929	設定 1 2 3 4 5 Kinove 2 1	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.810 mm) GL900 36.78 24.04	2.111           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           22.77	副業           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           誤差           2.126	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 誤差(%) 5.781
設定 1 2 3 4 5 <u>設定</u> 1	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 18.22 -18.16	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J. Kinovea 19.12 -18.01	誤差           -0.1801           0.3799           0.3457           0.09568           2.4354           -1.4846           0.3803           -0.009680           0.7019           -0.9781           MA Kobe N           誤差           -0.8981           -0.1486	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 KS (GL900, 誤差(%) 4.929 0.83 7.70	設定 1 2 3 4 5 Kinove 1	<b>対象</b> 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天井 天 井 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 天 井 天 月 天 月	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.810 mm) GL900 36.78 -34.94 -34.94	2.777           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           27.70	3.523         誤差           -0.1537         1.503           -3.643         1.107           -5.264         1.876           -2.871         1.041           -2.575         1.525           誤差         2.126           -2.174         2.057	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 誤差(%) 5.781 6.221
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 18.22 -18.16 18.04 19.16	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -26.39 J. Kinovea 19.12 -18.01 19.07	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N 誤差 -0.8981 -0.1486 -1.1486	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 4.929 0.818 5.708 6.992	設定         1           2         3           4         5           5         設定           1         2           2         3	<b>対象</b> 天井天井 天井井井 天井井 天井 天井 天井 天井 天 井 天 井 天 天 井 二 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.810 -3.628 -3.629 -	2.0.11           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.99	<ul> <li>3.553</li> <li>誤差</li> <li>-0.1537</li> <li>1.503</li> <li>-3.643</li> <li>1.107</li> <li>-5.264</li> <li>1.876</li> <li>-2.871</li> <li>1.041</li> <li>-2.575</li> <li>1.525</li> <li>誤差</li> <li>2.126</li> <li>-2.174</li> <li>3.905</li> </ul>	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 联差(%) 5.781 6.221 10.64
設定 1 2 3 4 5 2 2 2	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 18.22 -18.16 18.04 -18.16	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -26.39 J. Kinovea 19.12 -18.01 19.07 -18.32 10.51	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N 誤差 -0.8981 -0.1486 -1.0297 0.1403	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 3.574 4.929 0.818 5.708 0.888	設定 1 2 3 4 5 Kinove 2 2	<b>対象</b> 天井天井 天井井井 天井井 天井 天井 天 井 天 井 井 二 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.812 -7.812 -7.817 7.590 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.809 -7.810 :mm) GL900 36.78 -34.94 36.70 -34.70	2.011           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.09           -30.92	8.555           誤差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           誤差           2.126           -2.174           3.905           -3.845	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 第美(%) 5.781 6.221 10.64 11.64
設定 1 2 3 4 5 記定 1 2 3	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 18.22 -18.16 18.04 -18.16 17.94 -18.16	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J. Kinovea 19.12 -18.01 19.07 -18.32 19.51	誤差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 MA Kobe N 誤差 -0.8981 -0.1486 -1.0297 0.1603 -1.5698	誤差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 IS (GL900, 誤差(%) 4.929 0.818 5.708 0.883 8.752	設定 1 2 3 4 5 Kinovee 1 2 3	対象         天井           天井         天井           天井         井           天井         井           水井         井           水井         井           水井         大井           文井         天井           文子         2F           2F         2F           2F         2F           2F         2F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 7.588 -7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.809 7.590 -7.810 mm) GL900 36.78 -34.94 36.70 -34.76	20.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39	8333         8           40.1537         1.503           1.503         3.643           1.107         5.2643           1.876         6.2871           1.876         1.525            8	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 13.33 33.92 19.53 張差(%) 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492
設定 1 2 3 4 5 1 2 3 3	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -27.36 -27.36 -38.16 18.04 -18.16 17.94 -18.18	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J 29.55 -26.39 J Kinovea 19.12 -18.01 19.07 -18.32 19.51 19.51	議差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 -0.9781 -0.18981 -1.1898 -1.1297 0.1603 -1.5698	講差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 4.929 9.818 5.708 0.883 8.752 1.484	設定 1 2 3 4 5 Kinove 設定 1 2 3	対象       天井       王井       大井       大井       天井       大井       大井       大井       天井       天井       天井       大井       天井       大井       天       大井       大井 <td>Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min</td> <td>21.93           GL900           7.582           7.812           7.623           7.812           7.623           -7.817           7.569           -7.809           7.580</td> <td>22.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51</td> <td>Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bit           2.174           3.905           -3.843           2.387           -4.463</td> <td>課差(%) 2.026 19.24 47.76 44.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 第 第 差 (%) 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76</td>	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	21.93           GL900           7.582           7.812           7.623           7.812           7.623           -7.817           7.569           -7.809           7.580	22.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51	Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bit           2.174           3.905           -3.843           2.387           -4.463	課差(%) 2.026 19.24 47.76 44.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 第 第 差 (%) 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76
設定 1 2 3 4 5 5 1 2 3 4	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J 29.55 -26.39 J 5.26.39 J 5.26.39 J 9.12 -18.01 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.29	議差 -0.1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 -0.9781 -0.1898 -1.1693 -1.1698 -1.1698	謝差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 4.929 0.818 5.708 0.883 8.752 1.484 6.453	設定 1 2 3 4 5 5 Kinove 設定 1 2 3 4	対象         天         天           天         天         天         天           水         天         井         井           次         次         次         次           2F         2F         2F         2F           2F         2F         2F         2F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 GL900 7.582 7.812 7.628 -7.812 7.623 -7.817 7.569 -7.809 7.590 -7.809 7.590 -7.810 mm) GL900 36.78 -34.94 36.77 -34.97 36.72 -2.4197 -2.4	22.71           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.97	8.85           ##           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           ###           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759	講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 4.790
設定 1 2 3 4 5	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 J -29.55 -26.39 J -1.801 19.07 -1.8.32 19.51 -1.7.91 19.29 -1.8.43 -1.8.42 -1.	議差 -0.1801 -0.3799 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 -0.9781 -0.1898 -1.1695 0.2100 -1.1695	謝差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 4.929 0.818 5.708 0.883 8.752 1.484 6.453 1.153	設定 1 2 3 4 5 5 8 2 1 2 3 4	対象     天井       天井     天井       天井     井井       天井     井井       2F     2F       2F     2F       2F     2F       2F     2F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 GL900 T,588 GL900 T,582 T,812 T,623 T,623 T,817 T,569 T,590 T,590 T,590 GL900 36.78 36,77 -34,97 36,72 -34,97 36,72 -34,97	22.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.97           -32.23           23.64	8.555           igž           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           il.252           il.252           il.252           il.252           il.262           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621	講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 4.790 7.502
設定 1 2 3 4 5	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -18.01 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.29 -18.43 19.48	議差 -0.1801 -0.3799 -0.3457 -0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 -0.009680 0.7019 -0.9781 -0.1603 -1.1697 -1.1695 0.2100 -1.13631 -1.1695 -0.2100 -1.13631 -1.5698 -1.1695 -1.169 -1.169 -1.161 -1.16	謝差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 4.929 0.818 5.708 0.888 5.708 0.888 5.708 0.888 5.708 0.888 5.708 0.888 5.708 0.888 5.708 0.888 5.7144 6.453 1.153	設定 1 2 3 4 5 Kinove 設定 1 2 3 4 5	対象         天井           天井         天井           天井         天井           天井         天井           文字         ステ           2F         2F	Man Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 GL900 T,588 GL900 T,582 T,812 T,623 T,623 T,817 T,569 T,569 T,590 T,590 T,590 GL900 36.78 34.94 36.70 -34.76 36.77 -34.97 36.72 -34.94 36.70	22.71           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           33.66           31.49	8.555           ##           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           ###           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101	誤差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 9.7502
設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 5 1 2 3 4 5 5	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F 1F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -26.39 J -27.27 J -27.27 J -27.27 J -27.27 J -27.27 J -27.27 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.24 J -27.27.27 J -27.27 J -2	[誤差 0.1801 0.3799 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 0.009680 0.7019 0.9781 -0.09680 0.7019 0.9781 4.98981 -1.1695 0.2100 0.2106 0.2106 0.2163 1.1695 8284 -1.1695 0.2106 0.2163 1.1695	該差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 5.708 5.708 8.752 1.484 6.453 1.153 1.153 1.153	設定 1 2 3 4 5 Kinove 2 3 4 5 型 3 4 5 型 3 4 5 型 3 4 5 型 3 4 5 型 3 4 5 3 3 4 5 3 3 4 5 3 3 4 5 5 3 5 3 5	<b>対象</b> 天井天井 天井井井井井井 2F 2F 2F 2F 2F 2F 2F	Max Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 GL900 T,588 GL900 T,582 T,812 T,623 T,623 T,817 T,569 T,569 T,590 T,590 T,590 GL900 36.78 GL900 36.78 36.77 -34.94 36.76 -34.88 36.76 -34.84 36.76 -34.84	Zinny           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           33.66           -31.49	83.55           腺差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525                 2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389	講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716
設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 2 3 4 5 5 2 2 3 4 5 5 2 2 3	対象 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F 1F 1F 1F 1F 対象	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J -27.27 J 29.55 -26.39 J 9.12 -18.01 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.29 -18.43 19.48 Kinovea 4.43 4.44 4.44 4.44 4.44 4.44 4.44 4.4	議差 -0.1801 0.3799 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 0.009680 0.7019 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.0297 0.1603 -1.5698 8 -0.2100 0.2100 0.2100 -1.3631 0.2769 誤差	謝差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.545 2.320 0.3574 1.522 0.818 5.708 0.883 8.752 1.484 6.453 1.153 7.522 1.521 1.521 1.521	設定         1           2         3           4         5           5         設定           1         2           3         4           5         設定           1         2           3         4           5         設定	対象         天           天井         天           天井         井           天井         井           水力         天           大力         ステ           システ         ステ           システ         ステ           システ         ステ           システ         ステ           システ         ステ           システ         ステ           ステ         ステ	Max Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.133           GL900           7.582           7.812           7.623           7.812           7.623           7.817           7.623           7.817           7.569           7.809           7.580 </td <td>Zinny           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           33.66           -31.49           Kinovea</td> <td>83.55           腺差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525                 2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           <b>igg</b></td> <td>講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 誤糞(%) 9.716</td>	Zinny           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           33.66           -31.49           Kinovea	83.55           腺差           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525                 2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389 <b>igg</b>	講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 11.06 6.492 12.76 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 誤糞(%) 9.716
設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 2 2 3 4 5 5 設定 1 2 3 4 5 5 2 2 3 4 5 5 2 2 3 4 5 5 2 3 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F 1F 1F 1F 3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900         30.16           30.16         -27.14           30.22         -27.14           30.12         -27.16           30.13         -27.27           30.26         -27.36           GL900         -27.36           GL901         -18.16           18.04         -18.18           -18.18         18.12           -18.22         18.12           -18.20         GL900           40.28         36.4	Kinovea         Second Sec	議差 -0.1801 0.3799 0.3799 0.3799 0.3799 0.3799 0.3797 0.09568 2.4354 -1.4846 0.3803 0.009680 0.07019 -0.9781 -0.9781 -0.9781 -0.4866 -1.0297 0.1603 -1.1695 0.2100 0.2100 0.2769 酸注差 0.2769 個に多数 0.2769 1.628 8 0.2769 1.628 8 0.2769 1.628	謝差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.067 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.035 5.708 0.883 8.752 1.484 6.453 1.153 1.153 1.522 1.521 誤差(%) 0.027	設定       1       2       3       4       5       2       3       4       5       1       2       3       4       5       2       3       4       5       設定       1       2       3       4       5       設定       1	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.139           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.817           7.569           7.809           7.580           7.809           7.580 </td <td>25.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32</td> <td>8.355           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.875           1.525           ilizž           2.126           -2.174           3.905           3.343           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ijiža           -1.130</td> <td>講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 4.106 6.492 12.76 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 誤差(%) 9.716</td>	25.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32	8.355           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.875           1.525           ilizž           2.126           -2.174           3.905           3.343           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ijiža           -1.130	講差(%) 2.026 19.24 47.76 14.17 69.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 5.781 6.221 10.64 4.106 6.492 12.76 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 誤差(%) 9.716
設定 1 2 3 4 5 記定 1 2 3 4 5 設定 1 5 2 3 4 5 5 2 3 4 5 5 2 1 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	<u>対象</u> 3F 3F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 1F 1F 1F 3F 3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 GL900 GL900 -18.26 -18.16 -18.18 18.04 -18.18 18.04 -18.18 18.04 -18.18 18.12 -18.22 18.22 -18.20 GL900 40.28 -38.64 40.19 40.19	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 29.75 -27.27 29.55 -27.27 29.55 -27.27 19.12 19.12 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.07 -18.32 19.51 19.07 -18.32 19.51 19.07 -18.32 19.51 19.07 -18.32 19.51 19.07 -18.32 19.51 -27.91 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.07 -18.32 19.55 -17.91 19.07 -18.32 19.55 -17.91 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.32 -17.91 19.07 -18.32 -17.91 19.07 -18.32 -17.91 19.07 -18.43 19.48 -18.48 Kinovea -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -18.48 -19.46 -18.48 -19.46 -18.48 -19.46 -18.48 -18.48 -19.46 -18.48 -19.46 -18.48 -19.48	IEE           -40.1801           0.3799           0.3457           0.09568           2.4354           -1.4846           0.3803           0.09680           0.7019           -0.09680           0.7019           -0.1846           -0.18981           -0.1603           -1.0297           0.1603           -1.0297           0.1603           0.2769           JEŽ           0.0228           0.0228           0.4453	講差(%) の男子 1,400 1,144 0,352 8,087 5,465 1,262 0,035 2,320 3,574 0,035 2,320 3,574 8,(64,900, 0,818 8,752 1,484 6,453 1,153 7,522 1,521 1,82 4,929 0,067 0,067 0,0421	設定     1       2     3       4     5       5     設定       1     2       3     4       5     設定       1     2       3     4       5     設定       1     2       3     4	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 井 井 井 井 井 井 井 井 井 井 井 井 井	Max Max Min Max Min Max Min Max Min E主単位 Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	11.19           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.817           7.569           7.380           7.380           7.380           7.580 </td <td>22.717           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.53</td> <td>8.355           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           ikž           2.126           -2.174           3.905           3.3435           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ikž           -1.130           4.007</td> <td>諸差(%) 2,026 19,24 47,76 44,17 69,06 23,99 37,93 33,92 13,33 33,92 19,53 33,92 5,781 6,221 6,221 6,221 10,64 41,106 6,492 12,76 6,492 12,76 8,436 9,716 期差(%) 10,10 36,34 9,906</td>	22.717           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.53	8.355           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           ikž           2.126           -2.174           3.905           3.3435           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ikž           -1.130           4.007	諸差(%) 2,026 19,24 47,76 44,17 69,06 23,99 37,93 33,92 13,33 33,92 19,53 33,92 5,781 6,221 6,221 6,221 10,64 41,106 6,492 12,76 6,492 12,76 8,436 9,716 期差(%) 10,10 36,34 9,906
設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 2 2 3 4 5 2 2 2	対象            3F         3F           3F         3F           3F         3F           3F         1F           1F         1F           1F         3F           3F         3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.13 GL900 -27.36 -2	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J 9.75 -26.39 J 9.12 -18.01 19.07 -18.02 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.07 -18.32 19.51 -17.91 19.07 -18.43 19.48 -18.48 Kinovea 40.26 -38.80 40.63 -38.80	誤差           -40.1801           0.3799           0.3457           0.09568           2.4354           -1.4846           0.3803           -0.09680           0.7019           -0.9781           -0.9881           -0.1866           -0.1895           -0.1603           -1.0297           0.1603           -1.0297           0.1603           -1.0297           0.1603           -1.0297           0.2098           -1.1295           0.2100           -1.3631           0.2769           誤差           0.0228           0.0228           0.0228           0.0228	講差(%) の.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 1.562 0.035 2.320 3.574 1.522 1.88 8.752 1.484 6.453 1.153 7.522 1.521 誤差(%) 0.057 0.421 1.108	設定         1           2         3           4         5           5         設定           1         2           3         4           5         設定           1         2	<b>対象</b> 开 天 天 天 天 天 新 <b>対象</b> 井 井 井 井 郡 <b>対象</b> 2F 2F 2F 2F 2F 2F 3 象 井 天 井	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.133           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.817           7.569           7.380           7.380           7.380           7.580 </td <td>22.71           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92</td> <td>3.363           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.875           1.525           ikž           2.126           -2.174           3.905           3.3435           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ikž           -1.130           4.060           -1.427</td> <td>講差(%) 2.026 19.24 47.76 44.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 5.781 6.221 19.53 第差(%) 5.781 6.221 10.64 411.06 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 期差(%) 10.10 36.34 39.90</td>	22.71           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.92           34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92	3.363           igž           -0.1537           1.503           3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.875           1.525           ikž           2.126           -2.174           3.905           3.3435           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           ikž           -1.130           4.060           -1.427	講差(%) 2.026 19.24 47.76 44.17 69.06 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 5.781 6.221 19.53 第差(%) 5.781 6.221 10.64 411.06 6.492 12.76 6.492 12.76 4.790 7.502 8.436 9.716 期差(%) 10.10 36.34 39.90
設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 2 2 2	対象       3F       3F       3F       3F       3F       3F       3F       3F       1F       1F       1F       1F       3F       3F       3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 29.75 -27.27 29.55 -26.39 J -26.39 J -26.39 J 9.95 -26.39 J 9.907 -18.01 19.07 -18.02 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.32 19.07 -18.43 19.48 -18.48 Kinovea -38.80 40.63 -38.80 78.47 -38.80	[鉄差 [1,1801 0.3799 0.3457 0.09568 2.4354 4.4364 0.3803 0.09680 0.7019 0.09781 0.09781 0.09781 0.09781 0.1603 0.1603 0.1609 0.1603 0.1609 0.1609 0.1603 0.2698 4.2698 0.1269 0.1603 0.2769 醸差 0.0228 0.1628 0.0058 0.1628 0.0058 0.1628 0.0058	講差(%) の597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 (5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 (5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 4.929 0.818 8.752 1.484 6.453 1.153 7.522 1.521 1.531 1.532 1.521 1.532 1.531 1.532 1.531 1.532 1.531 1.532 1.534 1.532 1.534	設定 1 2 3 4 5 Kinovve 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 2 2	対象 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	-1.13           GL900           GL900           7,588           -7,812           7,628           -7,817           7,623           -7,817           7,569           -7,809           7,810           mm           GL900           36,78           -34,94           36,70           -34,497           36,76           -34,84           GL900           11,19           11,10           11,10	Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -30.92           34.39           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92	Bit           0.0537           1.503           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bit           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           Bit           -1.130           4.060           -4.427           -1.665           1.872	講題(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 23.99 37.93 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 10.57 19.53 10.65 10.65 10.10
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 5 設定 3	対象       3F       3F       3F       3F       3F       3F       3F       1F       1F       1F       1F       3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 29.75 -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -26.39 J -27.21 J -27.31 J -2.52 J -2.53 J -2.		講差(%) (3.57) (1.40) (1.144) (3.52) (3.52) (3.52) (3.574) (3.575) (3.574) (3.575) (3.574) (3.575)	設定 1 2 3 4 5 Kinovve 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 2 3	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	21.73           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.812           7.623           7.810           7.810           mm           GL900           36.78           34.94           36.70           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.88           GL900           11.19           -11.17           11.10           11.25           11.12	20.77           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -30.92           34.39           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           12.53           12.92           13.06           -15.23	Bill           0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bill           2.126           -2.174           3.905           3.345           2.387           -4.463           1.759           -2.621           3.301           -3.389           Bill           -1.130           4.060           -1.863           -1.665	講題(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 23.99 37.93 33.92 19.53 19.55
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 定 1 2 3 4 5 定 1 2 3 3 3	対象     3F       3F     3F       3F     3F       3F     3F       3F     3F       1F     1F       1F     1F       3F     3F       3F     3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900         30.16           -27.14         30.22           -27.14         30.12           -27.16         30.13           -27.27         30.26           -27.36         -27.36           -27.18         8.04           -18.16         -18.16           -18.16         -18.16           -18.18         18.12           -18.18         18.12           -18.18         -18.12           -18.20         GL900           40.28         -38.64           40.30         -38.44           40.20         -38.40	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 29.75 -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -26.39 J -28.01 19.02 -18.01 19.02 -18.01 19.02 -18.43 19.51 -17.91 19.29 -18.43 19.54 -18.48 Kinovea 40.26 -38.80 40.63 -38.44 40.26 -38.07		講差(%) (3.57) (1.40) (1.144) (3.52) (3.62) (3.52) (3.62) (3.57) (3.62) (3.57) (3.62) (3.57) (3.62) (3.57) (3.62) (3.57) (3.62) (3.57) (3.62) (3.62) (3.62) (3.57) (3.62) (3.	設定 1 2 3 4 5 Kinowe 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 8 2 3 4 5 8 2 1 2 3 4 5 8 2 5 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 武 <b>対象</b> 2F 2F 2F 2F 2F 来 开 井 井 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.13           GL300           GL900           7.588           7.812           7.628           -7.812           7.623           -7.812           7.623           -7.812           7.569           -7.809           7.580           7.810           mm)           GL900           36.70           -34.94           36.70           -34.97           36.70           -34.94           36.76           -34.88           GL900           11.19           -11.17           11.10           11.25           11.19	Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.52           15.53           12.92           13.06           -15.23           12.92           13.06           -15.71	Bill           0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bill           2.126           -2.174           3.905           3.845           -2.174           3.905           3.845           -2.621           3.101           -3.389           Bill           -1.130           4.060           -1.863           -1.864           -5.871	講差(%) (9,24 (1,7,76) (1,1,7,76) (2,2,99) (3,99) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,33) (3,34) (1,1,1)
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 2 2 3 4 4	対象     3F       3F     3F       3F     3F       3F     3F       3F     3F       1F     1F       1F     1F       3F     3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900         30.16           -27.14         30.22           -27.14         30.12           -27.16         30.13           -27.27         30.26           -27.36         -27.36           -27.36         -27.36           -18.12         -18.16           -18.16         -18.16           -18.18         18.12           -18.18         18.12           -18.20         GL900           40.28         -38.64           40.30         -38.64           40.30         -38.62	Kinovea           30.35           -27.51           29.87           -27.24           27.68           -27.24           27.68           29.75           -21.27           29.55           -26.39           J           9.51           -26.39           J           9.12           -18.01           19.02           -18.32           19.51           -17.91           19.29           -18.43           9.48.43           -18.48           Kinovea           40.25           -38.80           -38.44           40.63           -38.47           -38.07           41.36		講差(%) 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 1.262 0.035 2.320 3.574 1.522 1.521 1.53 1.153	設定 1 2 3 4 5 Kinove 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 2 3 4 5 2 3 4 4 5 3 4 4 5 8 2 3 4 4 5 8 2 8 2 4 5 8 2 8 4 5 8 2 8 3 8 4 5 8 5 8 5 8 5 8 5 8 5 8 5 8 5 8 5 8	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 天 <b>対象</b> 2F 2F 2F 支 大 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天 天	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	21.93           GL300           GL900           7.588           7.812           7.628           -7.812           7.623           -7.812           7.638           -7.812           7.623           -7.812           7.569           -7.810           mm)           GL900           36.78           -34.94           36.70           -34.97           36.70           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.93           11.19           -11.17           11.10           11.12	Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -32.99           -34.39           -30.51           34.66           -31.49           Kinovea           12.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06	Bill           0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bill           2.126           -2.174           3.905           -3.8437           -4.463           1.759           -2.621           3.101           -3.389           Bill           -1.130           4.060           -4.427           -1.665           -1.863           -1.863           -1.863	講差(%) (9.24 (9.24) (9.24) (4.17) (9.06) (23.99) (3.7,93) (13.33) (3.39) (19.53) (1
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 定 1 2 3 4 4 3 4	対象       3F       3F       3F       3F       3F       3F       3F       1F       1F       1F       1F       3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max	GL900           30.16           -27.14           30.22           -27.14           30.12           -27.16           30.13           -27.17           30.26           -27.36           GL900           18.22           -18.16           18.12           -18.18           18.12           -18.18           18.12           -18.18           18.12           -18.20           GL900           40.28           -38.64           40.30           -38.60           40.28           -38.60           40.26	Kinovea           30.35           -27.51           29.87           -27.24           27.68           -27.24           27.68           -27.27           29.55           -26.39           J           -26.39           J           -18.01           19.02           -18.01           19.51           -17.91           19.29           -18.43           19.48           40.26           -38.80           40.63           -38.44           43.872           -38.07           -38.58           -38.58           -38.58		講差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 3.574 4.529 0.818 5.708 6.453 1.153 1.5311 1.531 1.531 1.531 1.531 1.531 1.531 1.531 1.531 1.531 1.	設定 1 2 3 4 5 Kinowe 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 2 3 4 5 5 2 3 4 5 5 2 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	対象         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         ス         対象         ス <td>Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min</td> <td>2.13           GL300           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.812           7.623           7.812           7.623           7.810           7.589           7.810           mm)           GL900           36.78           -34.94           36.70           -34.97           36.70           -34.97           36.72           -34.94           36.76           -34.93           36.76           -34.94           36.76           -34.93           36.76           -34.94           36.76           -34.93           GL900           11.19           -11.25           11.19           -11.25</td> <td>Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -32.79           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -15.92           14.71</td> <td>Bill           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bill           2.126           -2.174           3.905           -3.843           -1.759           -2.621           3.101           -3.389           Bill           -1.130           4.060           -4.427           -1.130           4.060           -4.437           -1.130           4.060           -1.665           -1.863           -3.513           -3.513</td> <td>講差(%) (第差(%) (1)2,4 (47,76 (9,06) (23,99) (37,93) (33,92) (33,92) (33,92) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (34,93) (34,93) (35,94)</td>	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.13           GL300           GL900           7.588           7.812           7.628           7.812           7.623           7.812           7.623           7.812           7.623           7.810           7.589           7.810           mm)           GL900           36.78           -34.94           36.70           -34.97           36.70           -34.97           36.72           -34.94           36.76           -34.93           36.76           -34.94           36.76           -34.93           36.76           -34.94           36.76           -34.93           GL900           11.19           -11.25           11.19           -11.25	Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -32.79           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -15.92           14.71	Bill           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           1.525           Bill           2.126           -2.174           3.905           -3.843           -1.759           -2.621           3.101           -3.389           Bill           -1.130           4.060           -4.427           -1.130           4.060           -4.437           -1.130           4.060           -1.665           -1.863           -3.513           -3.513	講差(%) (第差(%) (1)2,4 (47,76 (9,06) (23,99) (37,93) (33,92) (33,92) (33,92) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (33,93) (33,92) (34,93) (34,93) (35,94)
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 定 1 2 3 4 5 2 3 4 5 5	対象       3F       3F       3F       3F       3F       3F       1F       1F       1F       3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	GL900           30.16           -27.14           30.22           -27.14           30.12           -27.16           30.13           -27.77           30.26           -27.36           GL900           18.22           -18.16           17.94           -18.16           -18.18           18.12           -18.18           -18.19           -18.12           -18.12           -18.12           -18.12           -18.20           GL900           40.28           -38.64           40.18           -38.67           -40.28	Kinovea           30.35           -27.51           29.87           -27.24           27.68           -25.68           29.75           -21.27           29.55           -26.39           J           -18.21           19.12           -18.01           19.07           -18.31           19.12           -18.43           -17.91           19.29           -18.43           -18.48           Kinovea           40.26           -38.80           40.63           -38.44           38.72           -38.07           -38.58           40.73		講差(%)。 0.597 1.400 1.144 0.352 8.087 5.465 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.035 2.320 0.3574 1.262 0.818 8.752 0.818 5.708 0.883 2.5708 0.883 1.153 1.531 1.531 1.531 1.532 1.521 1.521 1.521 1.521 1.531 1.532 1.521 1.531 1.531 1.531 1.531 1.532 1.521 1.531 1.532 1.531	設定     1       2     3       4     5       5     設定       1     2       3     4       5     ジャックション	対象         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         天         ス         対象         ア          P         P         P <td>Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min</td> <td>2.13           GL300           GL300           7.582           7.812           7.628           -7.812           7.623           -7.812           7.569           -7.809           7.580           7.54.91           36.70           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           1.19           -11.17           <td< td=""><td>Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -13.33</td><td>Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           J.525           Bit           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.3847           3.010           -3.389           Bit           -1.130           4.466           -1.130           4.427           -1.665           -1.863           4.587           -3.513           1.807           -3.046</td><td>議差(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 9.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 40.64 10.64 40.49 10.10 36.34 39.90 14.80 16.65 40.49 16.07 7.720</td></td<></td>	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	2.13           GL300           GL300           7.582           7.812           7.628           -7.812           7.623           -7.812           7.569           -7.809           7.580           7.54.91           36.70           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           1.19           -11.17 <td< td=""><td>Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -13.33</td><td>Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           J.525           Bit           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.3847           3.010           -3.389           Bit           -1.130           4.466           -1.130           4.427           -1.665           -1.863           4.587           -3.513           1.807           -3.046</td><td>議差(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 9.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 40.64 10.64 40.49 10.10 36.34 39.90 14.80 16.65 40.49 16.07 7.720</td></td<>	Zirri           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           32.79           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -13.33	Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           J.525           Bit           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.3847           3.010           -3.389           Bit           -1.130           4.466           -1.130           4.427           -1.665           -1.863           4.587           -3.513           1.807           -3.046	議差(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 9.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 40.64 10.64 40.49 10.10 36.34 39.90 14.80 16.65 40.49 16.07 7.720
設定 1 2 3 4 5 設定 1 2 3 4 5 定 1 2 3 4 5 5 2 3 4 5 5	対象       3F       3F	Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min Max Min	CL900 30.16 -27.14 30.22 -27.14 30.12 -27.16 30.13 -27.27 30.26 -27.36 -27	Kinovea 30.35 -27.51 29.87 -27.24 27.68 -25.68 29.75 -26.39 J 2.25 -26.39 J 19.12 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.01 19.07 -18.43 19.29 -18.43 19.48 40.63 -38.80 40.63 -38.80 40.63 -38.80 40.63 -38.80 40.63 -38.57 -38.07 -37.37 -37.57 -37.		講差(%)         の.597           1.400         0.597           1.400         1.144           0.352         2.00           5.465         1.262           0.035         2.300           3.574         3.574           15.665         1.262           0.035         2.300           3.574         3.574           1.53         1.578           0.888         8.752           1.484         6.453           1.521         1.521           1.521         1.521           1.522         1.521           1.655         0.0421           1.133         3.544           1.375         2.668           0.245         1.151           1.51         1.616	設定     1       2     3       4     5       5     1       2     3       4     5       1     2       3     4       5     1       2     3       4     5       1     2       3     4       5     1       2     3       4     5       5     1       2     3	<b>対象</b> 天 天 天 天 天 <u>大</u> 2F 2F 2F 支 天 天 天 天 天 天 天 30 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Max Min Min Min Min Min Max Min Min Min Min Min Min Min Min Min Min	2.13           GL900           7.583           7.812           7.628           -7.812           7.623           -7.812           7.569           -7.810           mm)           GL900           36.78           -34.94           36.70           -34.94           36.70           -34.94           36.70           -34.94           36.70           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.94           36.76           -34.97           36.76           -34.98           GL900           11.19           -11.17           11.10           11.25           11.20           +11.28           #2.67 or	2.7.71           Kinovea           7.742           -9.315           11.27           -8.919           12.89           -9.693           10.44           -8.850           10.17           -9.335           Kinovea           34.65           -32.77           -30.51           34.97           -30.51           34.97           -32.32           33.66           -31.49           Kinovea           12.32           -15.23           15.53           12.92           13.06           -15.92           14.71           -13.06           -13.33           計測値	Bit           -0.1537           1.503           -3.643           1.107           -5.264           1.876           -2.871           1.041           -2.575           Bit           2.126           -2.174           3.905           -3.845           2.3845           -2.174           3.905           -2.621           3.101           -3.3845           -1.130           4.466           -1.130           4.427           -1.665           -1.863           4.587           -3.513           1.807           -3.046           2.044	議差(%) 19.24 47.76 19.24 47.76 9.06 23.99 37.93 33.92 13.33 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 33.92 19.53 40.64 10.04 10.04 10.06 40.49 10.10 36.34 39.90 14.80 16.65 40.49 16.07 27.20 18.12

すると考えられるが、動画サイズが大きい 1920×1080 pixel(撮影設定 1)で収集した応答動画にコマ落ちが見ら れた。一方、動画サイズ 1280×720pixel(撮影設定 2)では コマ落ちはなかったため、構築した応答動画撮影システ ムの動画サイズの上限は 1280×720pixel と考える。

- 7)カメラとマーカーの距離が約 2.51m の場合(撮影対象振動台-天井)に,静止状態の撮影動画の Kinovea による動 画解析でマーカーが移動する現象が見られた。このため, Kinovea を使用する場合,カメラとマーカーの距離が大 きい場合は推定精度が低下すると考えられる。
- 8)本研究では、撮影設定で fps を変化させたが, fps=50 と fps=90 の場合の応答変位の推定結果にほとんど差がな いため、構築したシステムの fps は 50 で十分と考える。

## 5.まとめ

以上より,本研究の範囲では,構築した応答動画撮影シ ステムと OSSW の動画解析システムを用いた応答変位推 定に関して,本システムの適用範囲と応答変位推定精度を 明らかにできたと考える。より高精度の動画解析による応 答変位推定システムの構築には,今後,本研究で得られた た問題点の改善方法のより詳細な検討が必要と考える。

## [参考文献]

- Liang, Q., Tani, A., Yamabe Y.: Fundamental Tests on a Structural Health Monitoring System for Building Structures Using a Single-board Microcontroller, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, Vol.14, No.3, pp.663-670, 2015.9.
- 2) Urushihara, K., Tani, A. and Yamabe, Y.: Relationship between the Operation Mode of an Air Conditioner, Indoor Air Environment, and Electric Power Consumption using the OSHW, Proc. of the 16th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, USB-ROM, pp.1381-1388, 2016.7.
- 山崎俊彦: IoTセンシングによる住宅の住み心地計測と可視化, 日本建築学会学術講演梗概集,論文番号11038, pp.75-76, 2017.9.
- 4)林慎也,大西康伸,仲間祐貴: BIMデータを活用したクラウドシステム上での環境センシングデータの可視化に関する研究, 日本建築学会学術講演梗概集,論文番号11041, pp.81-82, 2017.9.
- 5) Raspberry Pi HP: https://www.raspberrypi.org. (2019/10/4閲覧)
- 6)山田哲也,平田裕一,佐藤栄児,土佐内優介:E-ディフェンス を用いた10階建て鉄筋コンクリート造建物の損傷評価システム の検証実験,日本建築学会学術講演梗概集,論文番号11012, pp.23-24, 2017.9.
- 野村哲哉:キーデ・デバイス!800万画素イメージセンサ実力テスト,CQ出版社,Interface 2016年9月号,pp.102-125,2016.8.
- Picamera 1.13 Documentation HP: https://media.readthedocs.org/ pdf/picamera/latest/picamera.pdf. (2019/10/4閲覧)
- 9) DIPP-Motion V/2D HP: https://www.ditect.co.jp/products/softwar e/dipp\_motion\_v\_2d.html. (2019/10/4閲覧)
- 10)谷明勲,山邊友一郎:OSHWで収録した動画の解析による地震 応答モニタリング,日本建築学会第40回情報・システム・利用・ 技術シンポジウム論文集,報告,論文番号H63, pp.11-15, 2017.12.
- 11) Kinovea HP: https://www.kinovea.org/features.html. (2019/10/4閲 覧)
- Kinovea:Japanese version tutorial: https://www.researchgate.net/ publication/323825827\_Kinovea\_Motion\_capture\_software\_Japanes e\_version\_tutorial. (2019/ 10/4閲覧)
- 13) 清水潤:フリーソフト活用コーナー 運動映像解析ソフト Kinova, CQ 出版社, Interface 2016 年 10 月号, pp.114-121, 2016.8.
- Arduino HP: https://www.arduino.cc. (2019/10/4閲覧)
   https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/Freescale\_MMA8451QR1. pdf. (2019/10/4閲覧)
- 16) GPAC HP: https://gpac.wp.imt.fr/mp4box. (2019/10/4 閲覧)