

2.2 車両基本特性

2.2.1 車両諸元

実験に用いた車両の基本諸元を表-2.2.1、表-2.2.2に示す。

表-2.2.1 実験車両の基本諸元（トラクタ）

記号	単位	IA1	NA1	HA1	MA1	NLO	HLO	
型式		KL-EXD52D3	KL-CK542BAT	KL-SH1KDGG	KL-FP54JDR4K	KL-CK542BHT	KL-SH1KDGA	
第五輪荷重	kg	11500	11500	11500	11500	9500	9600	
軸重(定積)	前軸	kg	6780	7125	6610	6440	6695	6210
	後軸	kg	11440	11395	11450	11400	9865	9920
車両全長	mm	5640	5550	5615	5600	5550	5475	
車両全幅	mm	2490	2490	2490	2490	2490	2490	
車両全高	mm	3230	2880	2790	2900	2860	2795	
ホイールベース	mm	3180	3180	3160	3160	3180	3160	
トレッド	前軸	mm	2060	2060	2055	2050	2040	2055
	後軸	mm	1855	1840	1840	1845	1840	1840
荷台オフセット	mm	630	630	620	620	620	620	
タイヤサイズ	前輪		295/80R22.5	315/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	
	後輪		295/80R22.5	295/80R22.5	275/80R22.5	275/80R22.5	11R22.5-14PR	275/80R22.5
車輪配置	前輪		シングル	シングル	シングル	シングル	シングル	
	後輪		ダブル	ダブル	ダブル	ダブル	ダブル	
車両重量	kg	6610	6910	6450	6230	6950	6420	
車両総重量	kg	18220	18520	18060	17840	16560	16130	
サスペンション形式	前軸		鋼製リーフ	鋼製リーフ	鋼製リーフ	鋼製リーフ	鋼製リーフ	
	後軸		2エアバッグ/軸	4エアバッグ/軸	4エアバッグ/軸	2エアバッグ/軸	鋼製リーフ	鋼製リーフ

注) いずれの車両も駆動軸は、後軸であり駆動軸重は表中「軸重(定積)、後軸」の値である。

表-2.2.2 実験車両の基本諸元（トレーラ）

記号	単位	TL3	SL2	
型式		CTB34002	NST-40HD	
第五輪荷重	kg	10965	8945	
軸重(定積)	後前軸	kg	8035	9390
	後中軸	kg	8035	-
	後後軸	kg	8035	9390
車両全長	mm	12540	12515	
車両全幅	mm	2490	2480	
車両全高	mm	1550	1565	
軸距	m	6870+1320+1320	8350+1500	
トレッド	後軸	m	1800	1850
荷台オフセット	m	2770	3130	
タイヤサイズ	後前軸		10.00-20-14PR	10.00-20-14PR
	後中軸		10.00R20-14PR	-
	後後軸		11R22.5-14PR	10.00-20-14PR
車輪配置	後前軸		ダブル	ダブル
	後中軸		ダブル	-
	後後軸		ダブル	ダブル
車両重量	kg	4590	3720	
車両総重量	kg	35070	27720	
サスペンション形式	後前軸		鋼製リーフ	鋼製リーフ
	後中軸		鋼製リーフ	-
	後後軸		鋼製リーフ	鋼製リーフ

注) いずれの車両も駆動軸は有していない。

2.2.2 基本特性

(1) 車両組合せケース

実験を行った車両の組合せケースは、表-2.2.3 に示すとおり。

表-2.2.3 実験車両組み合わせケース

ケース	トラクタ			トレーラ		
	記号	駆動軸	型式	記号	後軸	型式
A 1	IA1	エア (11.5t)	KL-EXD52D3	TL3	リーフ (3 軸)	CTB34002
A 2	〃	〃	〃			
A 3	NA1	エア (11.5t)	KL-CK542BAT			
A 4	HA1	エア (11.5t)	KL-SH1KDGG			
A 5	MA1	エア (11.5t)	KL-FP54JDR4K			
L 1	NL0	リーフ (10t)	KL-CK542BHT	TL3	リーフ (3 軸)	CTB34002
L 2	HL0	リーフ (10t)	KL-SH1KDGA			
L 3	NL0	リーフ (10t)	KL-CK542BHT	SL2	リーフ (2 軸)	NST-40HD
L 4	HL0	リーフ (10t)	KL-SH1KDGA			

注) IA1 (トラクタ) と TL3 (トレーラ) の組み合わせは2回実験を行っており、「A 1」「A 2」と区別して整理した。

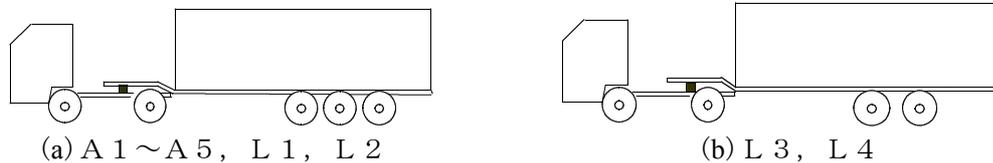


図-2.2.1 車両組合せ状態のケース

実験を行った状態の車両の基本諸元を表-2.2.4 に示す。

なお、タイヤサイズと空気圧は、各トラクタ、トレーラ単体の基本状態としてのメーカー値 (表-2.2.1、表-2.2.2 参照) を基本とし、ケースによっては許容範囲とみなせる範囲で若干変更しているものがある。

表-2.2.4 実験状態の車両諸元

組み合わせケース			A1, A2	A3	A4	A5	L1	L2	L3	L4	
トラクタ	記号	単位	IA1	NA1	HA1	MA1	NL0	HL0	NL0	HL0	
	第五輪荷重	kg	11628	12071	11720	11285	9437	9845	9305	9985	
	軸重	前軸	kg	6755	7480	6680	6045	6340	6265	6275	6415
		後軸	kg	11483	11501	11490	11470	10047	10000	9980	9990
	荷台オフセット	mm	630	630	620	620	520	620	520	620	
	タイヤサイズ	前輪		295/80R22.5	315/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5
		後輪		295/80R22.5	11R22.5-14PR	275/80R22.5	275/80R22.5	11R22.5-14PR	275/80R22.5	11R22.5-14PR	275/80R22.5
	タイヤ空気圧	前輪	kPa	830	850	830	830	850	830	850	830
		後輪	kPa	830	700	860	860	700	860	700	860
	車両重量(諸元値)	kg	6610	6910	6450	6230	6950	6420	6950	6420	
車両総重量	kg	18238	18981	18170	17515	16387	16265	16255	16405		
トレーラ	記号	単位	TL3	TL3	TL3	TL3	TL3	TL3	SL2	SL2	
	軸重	後前軸	kg	6059	6675	7360	7425	6474	7725	9325	9560
		後中軸	kg	7950	8550	8130	8325	7835	7375	—	—
		後後軸	kg	8935	8360	8295	8115	7530	6570	9807	9155
	荷台オフセット	m	2770	2770	2770	2770	2770	2770	3130	3130	
	タイヤサイズ	後前軸		11R22.5-14PR							
		後中軸		11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	—	—
		後後軸		11R22.5-14PR							
	タイヤ空気圧	後前軸	kPa	700	700	700	700	700	700	700	700
		後中軸	kPa	700	700	700	700	700	700	—	—
後後軸		kPa	700	700	700	700	700	700	700	700	
車両重量(諸元値)	kg	4590	4590	4590	4590	4590	4590	3720	3720		
車両総重量	kg	22944	23585	23785	23865	21839	21670	19132	18715		
積載量	kg	30500	30500	30500	30500	26400	26400	24400	24400		
車両総重量(トラクタ+トレーラ)	kg	41182	42566	41955	41380	38226	37935	35387	35120		

注1) 組み合わせケース A 1, A 2 の欄内数字は、A 2 の値を示す。

注2) 軸重の値は、載荷ウエイトによる軸重調整後の値

(2) 静的軸重

トレーラにはコンテナの代わりにコンクリートブロックを載荷したが、実験に先立って、マット式軸重計に車両をセットし、載荷ブロックの位置を微調整して軸重調整を行った。(写真-2.2.1)

軸重調整後の静的軸重を表-2.2.5 に示す。



(a)



(b)



(c)



(d)

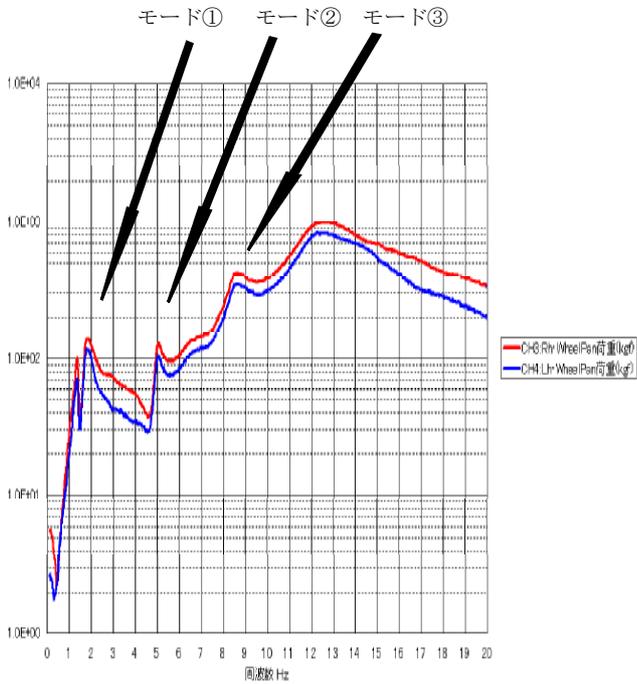
写真-2.2.1 軸重調整の状況

表-2.2.5 静的軸重の測定結果 (単位 : t)

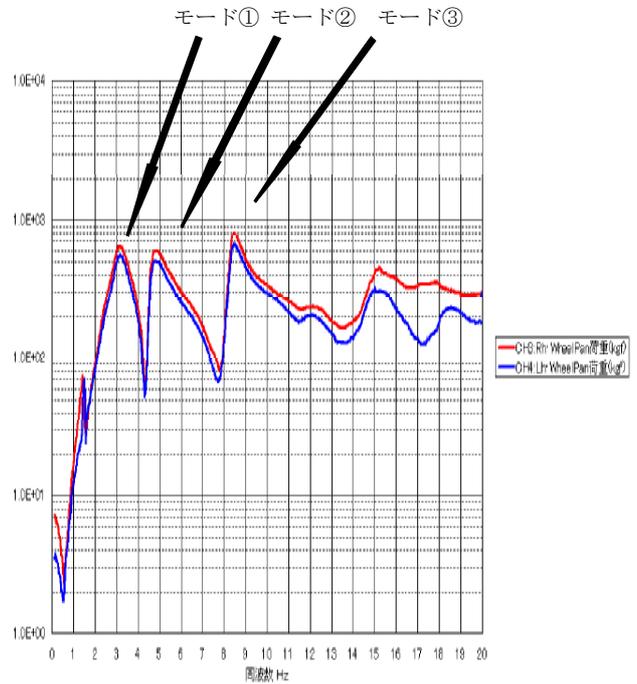
	トラクタ		トレーラ			合計
	前軸	駆動軸	前軸	中軸	後軸	
A 1	6.865	11.475	7.205	6.865	8.785	41.195
A 2	6.755	11.483	6.059	7.950	8.935	41.182
A 3	7.480	11.501	6.675	8.550	8.360	42.566
A 4	6.680	11.490	7.360	8.130	8.295	41.955
A 5	6.045	11.470	7.425	8.325	8.115	41.380
L 1	6.340	10.047	6.474	7.835	7.530	38.226
L 2	6.265	10.000	7.725	7.375	6.570	37.935
L 3	6.275	9.980	9.325	—	9.807	35.387
L 4	6.415	9.990	9.560	—	9.155	35.120

(3) 振動特性

海コントレーラの基本的な振動特性を把握するために、空車状態のトレーラを牽引した状態でシェーカー加振機による加振実験を行った。強制振動させて得られた駆動軸荷重の最大値の分布を図-2.2.2、図-2.2.3に示す。加振は駆動輪に対する変位制御で行い、周波数を順次変化させるスイープ加振を行った。

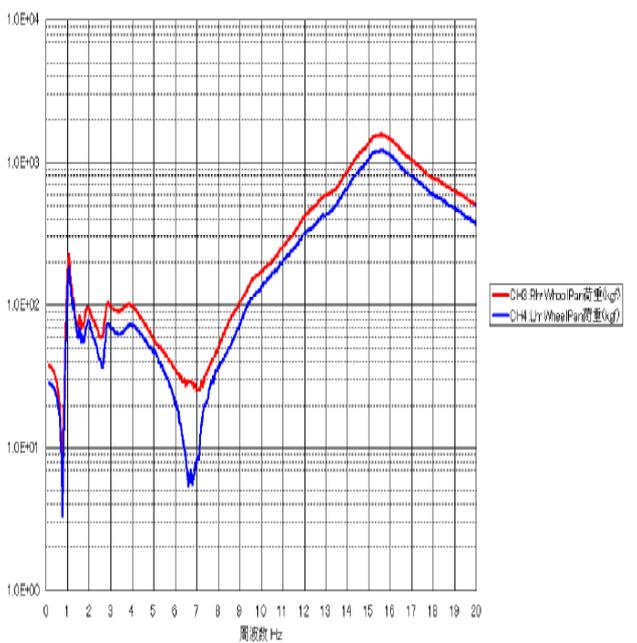


(a) エア 1 1.5 トン

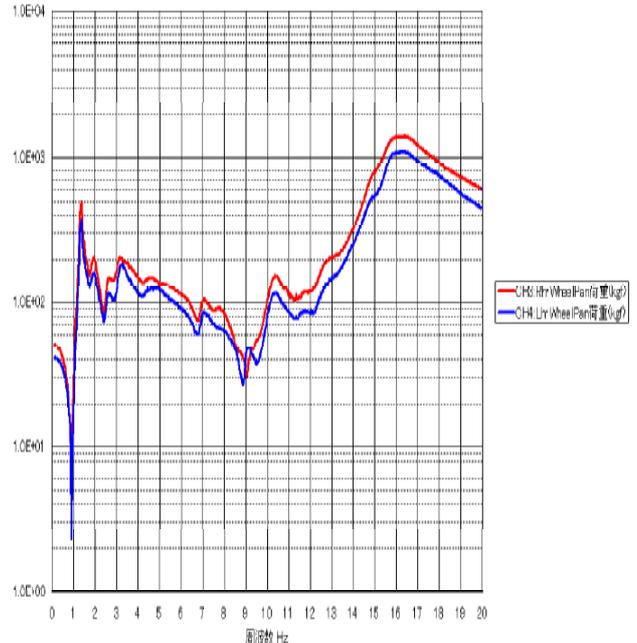


(b) リーフ 10 トン

図-2.2.2 車両基本振動特性（駆動軸左右輪同相加振）



(a) エア 1 1.5 トン

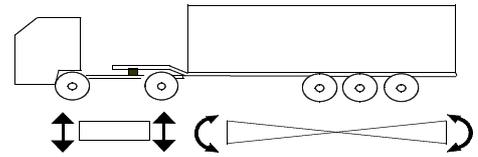


(b) リーフ 10 トン

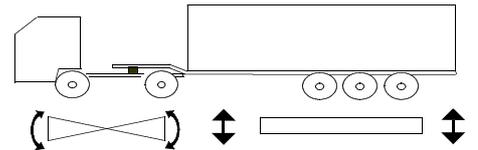
図-2.2.3 車両基本振動特性（駆動軸左右輪逆相加振）

強制加振では多数の振動モードが複雑に現れるが、同相加振の場合には、車両の振動モード形状から主な振動卓越モードは低周波数側から概ね次の通りである。

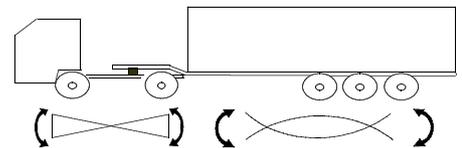
モード①：トラクタバウンシング+トレーラピッチング



モード②：トラクタピッチング +トレーラバウンシング



モード③：トラクタピッチング +トレーラ曲げ



なお、応答スペクトルでは、モード①より低周波側にもピークが現れているが、振動形状よりトラクタが前後に振動しており、これは加振方法によるものであり一般走行状態では現れないか、あるいは支配的とはならない現象と考えられる。

モード③はシェーカー加振を空車状態で行っていることから、トレーラフレームに曲げ振動が生じたものと考えられるが、本研究で対象としているような一般走行状態で海上コンテナを搭載した状態では通常現れにくいモードと考えられる。またモード③より高周波数側でピークを示す振動モードでは加振位置である駆動軸のバネ下のみが共振しており、車体運動ではなくバネ下振動のみが卓越する振動モードと考えられる。

なお、駆動軸がエアサスの場合には、低周波数側の応答が高周波数側の応答に比べて明らかに小さいが、リーフサスの場合には、各モードの応答最大値の差が小さくなる傾向を示した。

逆相加振の場合には、リーフサスの場合とエアサスの場合で振動特性に顕著な差は見受けられない。また、一般道走行状態で生じる駆動軸重の動的最大値のエアサスとリーフサス両者の傾向から、逆相加振によって得られる振動モードが一般走行状態では支配的とならないと考えられた。

以上より、海コントレーラで卓越する振動モードは、同相加振時に低周波数側に現れる『バネ上振動卓越モード』（モード①、モード②）および高周波数域で現れる『バネ下振動卓越モード』の2つに代表されるものと考えられる。