

2段リンク式昇降機構の各部に掛かる力

(単位[N]は省略)

条件 加重F= 100 [kgf]= 980 [N] アーム長L= 1 [m]

	基台と最下段アームとの角度						作業台のアーム固定点とスライド点に掛かる力			上交点に掛かる力		
	$\theta [^\circ]$	$\theta [\text{rad}]$	$\cos \theta$	$\sin \theta$	$\cos 2 \theta$	$\sin 2 \theta$	F1	F1'	F1''	F2'	F2	F2''
最大値[N] [kgf]							490	489	375	979	1,955	18,674
							50	50	38	100	199	1,906
角 θ を変 化させたとき の各値 の変化	3	0.052	0.999	0.052	0.995	0.105	490	489	26	979	1,955	18,674
	4	0.070	0.998	0.070	0.990	0.139	490	489	34	978	1,950	13,981
	5	0.087	0.996	0.087	0.985	0.174	490	488	43	976	1,945	11,159
	6	0.105	0.995	0.105	0.978	0.208	490	487	51	975	1,939	9,273
	7	0.122	0.993	0.122	0.970	0.242	490	486	60	973	1,931	7,922
	8	0.140	0.990	0.139	0.961	0.276	490	485	68	970	1,922	6,905
	9	0.157	0.988	0.156	0.951	0.309	490	484	77	968	1,912	6,111
	10	0.175	0.985	0.174	0.940	0.342	490	483	85	965	1,901	5,473
	11	0.192	0.982	0.191	0.927	0.375	490	481	93	962	1,889	4,949
	12	0.209	0.978	0.208	0.914	0.407	490	479	102	959	1,875	4,510
	13	0.227	0.974	0.225	0.899	0.438	490	477	110	955	1,861	4,136
	14	0.244	0.970	0.242	0.883	0.469	490	475	119	951	1,845	3,814
	15	0.262	0.966	0.259	0.866	0.500	490	473	127	947	1,829	3,533
	16	0.279	0.961	0.276	0.848	0.530	490	471	135	942	1,811	3,285
	17	0.297	0.956	0.292	0.829	0.559	490	469	143	937	1,792	3,065
	18	0.314	0.951	0.309	0.809	0.588	490	466	151	932	1,773	2,869
	19	0.332	0.946	0.326	0.788	0.616	490	463	160	927	1,752	2,691
	20	0.349	0.940	0.342	0.766	0.643	490	460	168	921	1,731	2,530
	21	0.367	0.934	0.358	0.743	0.669	490	457	176	915	1,708	2,383
	22	0.384	0.927	0.375	0.719	0.695	490	454	184	909	1,685	2,249
	23	0.401	0.921	0.391	0.695	0.719	490	451	191	902	1,661	2,125
	24	0.419	0.914	0.407	0.669	0.743	490	448	199	895	1,636	2,011
	25	0.436	0.906	0.423	0.643	0.766	490	444	207	888	1,610	1,905
	26	0.454	0.899	0.438	0.616	0.788	490	440	215	881	1,583	1,806
	27	0.471	0.891	0.454	0.588	0.809	490	437	222	873	1,556	1,714
	28	0.489	0.883	0.469	0.559	0.829	490	433	230	865	1,528	1,627
	29	0.506	0.875	0.485	0.530	0.848	490	429	238	857	1,499	1,546
	30	0.524	0.866	0.500	0.500	0.866	490	424	245	849	1,470	1,470
	31	0.541	0.857	0.515	0.469	0.883	490	420	252	840	1,440	1,398
	32	0.559	0.848	0.530	0.438	0.899	490	416	260	831	1,410	1,330
	33	0.576	0.839	0.545	0.407	0.914	490	411	267	822	1,379	1,266
	34	0.593	0.829	0.559	0.375	0.927	490	406	274	812	1,347	1,205
	35	0.611	0.819	0.574	0.342	0.940	490	401	281	803	1,315	1,146
	36	0.628	0.809	0.588	0.309	0.951	490	396	288	793	1,283	1,091
	37	0.646	0.799	0.602	0.276	0.961	490	391	295	783	1,250	1,039
	38	0.663	0.788	0.616	0.242	0.970	490	386	302	772	1,217	988
	39	0.681	0.777	0.629	0.208	0.978	490	381	308	762	1,184	941
	40	0.698	0.766	0.643	0.174	0.985	490	375	315	751	1,150	895
	41	0.716	0.755	0.656	0.139	0.990	490	370	321	740	1,116	851
	42	0.733	0.743	0.669	0.105	0.995	490	364	328	728	1,082	809
	43	0.750	0.731	0.682	0.070	0.998	490	358	334	717	1,048	769
	44	0.768	0.719	0.695	0.035	0.999	490	352	340	705	1,014	730
	45	0.785	0.707	0.707	0.000	1.000	490	346	346	693	980	693
	46	0.803	0.695	0.719	-0.035	0.999	490	340	352	681	946	657
	47	0.820	0.682	0.731	-0.070	0.998	490	334	358	668	912	623
	48	0.838	0.669	0.743	-0.105	0.995	490	328	364	656	878	590
	49	0.855	0.656	0.755	-0.139	0.990	490	321	370	643	844	559
	50	0.873	0.643	0.766	-0.174	0.985	490	315	375	630	810	529

	基台と最下段アームとの角度		アーム端(左右のリンク点)に掛かる力 (その1)							アーム端における想定加重
	$\theta [^\circ]$	$\theta [\text{rad}]$	F3	F3'	F3''	F11'	F11''	F12'	F12''	検算1
最大値[N]			18,700	1,955	18,597	487	377	489	245	980
[kgf]			1,908	199	1,898	50	38	50	25	100
角 θ を変化させたときの各値の変化	3	0.052	18,700	1,955	18,597	487	51	489	26	980
	4	0.070	14,015	1,950	13,878	484	68	488	34	980
	5	0.087	11,202	1,945	11,031	481	85	486	43	980
	6	0.105	9,324	1,939	9,120	477	101	485	51	980
	7	0.122	7,982	1,931	7,745	472	118	483	59	980
	8	0.140	6,973	1,922	6,703	466	134	481	68	980
	9	0.157	6,188	1,912	5,885	460	150	478	76	980
	10	0.175	5,559	1,901	5,223	453	165	475	84	980
	11	0.192	5,043	1,889	4,675	446	180	472	92	980
	12	0.209	4,612	1,876	4,213	438	195	469	100	980
	13	0.227	4,246	1,861	3,817	429	209	465	107	980
	14	0.244	3,932	1,846	3,472	420	223	461	115	980
	15	0.262	3,660	1,830	3,169	410	237	457	122	980
	16	0.279	3,420	1,813	2,901	399	250	453	130	980
	17	0.297	3,209	1,794	2,660	388	262	448	137	980
	18	0.314	3,020	1,775	2,443	377	274	443	144	980
	19	0.332	2,851	1,755	2,246	365	285	438	151	980
	20	0.349	2,698	1,734	2,067	353	296	433	157	980
	21	0.367	2,559	1,712	1,902	340	306	427	164	980
	22	0.384	2,433	1,690	1,750	327	316	421	170	980
	23	0.401	2,317	1,666	1,609	313	324	415	176	980
	24	0.419	2,210	1,642	1,479	300	333	409	182	980
	25	0.436	2,112	1,618	1,357	285	340	402	188	980
	26	0.454	2,021	1,592	1,244	271	347	396	193	980
	27	0.471	1,936	1,566	1,138	257	353	389	198	980
	28	0.489	1,857	1,540	1,039	242	359	382	203	980
	29	0.506	1,784	1,513	945	227	363	375	208	980
	30	0.524	1,715	1,485	858	212	367	368	212	980
	31	0.541	1,650	1,457	775	197	371	360	216	980
	32	0.559	1,590	1,429	697	182	373	352	220	980
	33	0.576	1,532	1,400	623	167	375	345	224	980
	34	0.593	1,479	1,371	554	152	377	337	227	980
	35	0.611	1,428	1,341	488	137	377	329	230	980
	36	0.628	1,379	1,312	426	123	377	321	233	980
	37	0.646	1,334	1,282	368	108	376	313	236	980
	38	0.663	1,290	1,252	312	93	375	304	238	980
	39	0.681	1,249	1,222	260	79	372	296	240	980
	40	0.698	1,210	1,191	210	65	370	288	241	980
	41	0.716	1,172	1,161	163	51	366	279	243	980
	42	0.733	1,137	1,130	119	38	362	271	244	980
	43	0.750	1,103	1,100	77	25	357	262	244	980
	44	0.768	1,070	1,070	37	12	352	254	245	980
	45	0.785	1,039	1,039	0	0	346	245	245	980
	46	0.803	1,010	1,009	-35	-12	340	236	245	980
	47	0.820	982	979	-68	-23	333	228	244	980
	48	0.838	955	949	-100	-34	326	219	244	980
	49	0.855	929	920	-129	-45	318	211	243	980
	50	0.873	904	890	-157	-55	310	202	241	980

	基台と最下段アームとの角度		アーム端(左右のリンク点)に掛かる力 (その2)						下交点に掛かる力			
	$\theta [^\circ]$	$\theta [\text{rad}]$	F7	F7'	F7''	F31	F31'	F31''	F4	F4'	F4''	F41
最大値[N]			18,648	1,949	18,546	1,468	1,466	735	2,936	2,920	2,263	2,932
[kgf]			1,903	199	1,892	150	150	75	300	298	231	299
角 θ を変化させたときの各値の変化	3	0.052	18,648	1,949	18,546	1,468	1,466	77	2,936	2,920	307	2,932
	4	0.070	13,946	1,941	13,811	1,466	1,463	102	2,933	2,904	408	2,926
	5	0.087	11,116	1,930	10,947	1,464	1,459	128	2,929	2,884	509	2,918
	6	0.105	9,222	1,917	9,020	1,462	1,454	153	2,924	2,860	608	2,908
	7	0.122	7,862	1,902	7,629	1,459	1,448	178	2,918	2,831	706	2,896
	8	0.140	6,837	1,885	6,572	1,456	1,442	203	2,911	2,799	802	2,883
	9	0.157	6,035	1,865	5,739	1,452	1,434	227	2,904	2,762	897	2,868
	10	0.175	5,388	1,843	5,063	1,448	1,426	251	2,895	2,721	990	2,851
	11	0.192	4,856	1,819	4,502	1,443	1,416	275	2,886	2,676	1,081	2,833
	12	0.209	4,408	1,793	4,027	1,438	1,406	299	2,876	2,627	1,170	2,813
	13	0.227	4,026	1,765	3,618	1,432	1,396	322	2,865	2,575	1,256	2,791
	14	0.244	3,695	1,735	3,263	1,426	1,384	345	2,853	2,519	1,339	2,768
	15	0.262	3,406	1,703	2,950	1,420	1,372	367	2,840	2,459	1,420	2,743
	16	0.279	3,150	1,669	2,672	1,413	1,358	389	2,826	2,397	1,498	2,717
	17	0.297	2,922	1,634	2,423	1,406	1,344	411	2,812	2,331	1,572	2,689
	18	0.314	2,717	1,597	2,198	1,398	1,330	432	2,796	2,262	1,644	2,659
	19	0.332	2,532	1,559	1,995	1,390	1,314	453	2,780	2,191	1,711	2,628
	20	0.349	2,363	1,519	1,810	1,381	1,298	472	2,763	2,116	1,776	2,596
	21	0.367	2,208	1,477	1,641	1,372	1,281	492	2,745	2,040	1,837	2,562
	22	0.384	2,065	1,435	1,486	1,363	1,264	511	2,726	1,961	1,894	2,527
	23	0.401	1,934	1,391	1,343	1,353	1,246	529	2,706	1,880	1,947	2,491
	24	0.419	1,812	1,346	1,212	1,343	1,227	546	2,686	1,797	1,996	2,454
	25	0.436	1,698	1,300	1,091	1,332	1,207	563	2,665	1,713	2,041	2,415
	26	0.454	1,591	1,254	980	1,321	1,188	579	2,642	1,627	2,082	2,375
	27	0.471	1,491	1,206	877	1,310	1,167	595	2,620	1,540	2,119	2,334
	28	0.489	1,397	1,158	781	1,298	1,146	609	2,596	1,452	2,152	2,292
	29	0.506	1,309	1,110	694	1,286	1,124	623	2,571	1,363	2,181	2,249
	30	0.524	1,225	1,061	613	1,273	1,103	637	2,546	1,273	2,205	2,205
	31	0.541	1,146	1,012	538	1,260	1,080	649	2,520	1,183	2,225	2,160
	32	0.559	1,070	962	469	1,247	1,057	661	2,493	1,093	2,241	2,114
	33	0.576	999	912	406	1,233	1,034	671	2,466	1,003	2,253	2,068
	34	0.593	931	863	349	1,219	1,010	681	2,437	913	2,260	2,021
	35	0.611	865	813	296	1,204	986	691	2,408	824	2,263	1,973
	36	0.628	803	764	248	1,189	962	699	2,379	735	2,262	1,924
	37	0.646	744	715	205	1,174	938	707	2,348	647	2,257	1,875
	38	0.663	687	666	166	1,158	913	713	2,317	560	2,248	1,826
	39	0.681	632	618	131	1,142	888	719	2,285	475	2,235	1,776
	40	0.698	580	571	101	1,126	863	724	2,252	391	2,218	1,725
	41	0.716	529	524	74	1,109	837	728	2,219	309	2,197	1,675
	42	0.733	481	478	50	1,092	812	731	2,185	228	2,173	1,624
	43	0.750	434	433	30	1,075	786	733	2,150	150	2,145	1,573
	44	0.768	390	389	14	1,057	761	735	2,115	74	2,114	1,521
	45	0.785	346	346	0	1,039	735	735	2,079	0	2,079	1,470
	46	0.803	305	305	-11	1,021	709	735	2,042	-71	2,041	1,419
	47	0.820	265	264	-18	1,003	684	733	2,005	-140	2,000	1,367
	48	0.838	226	225	-24	984	658	731	1,967	-206	1,956	1,316
	49	0.855	189	187	-26	964	633	728	1,929	-268	1,910	1,265
	50	0.873	153	151	-27	945	607	724	1,890	-328	1,861	1,215

	基台と最下段アームとの角度		基台に掛かる想定加重	シリンダロッド接続点に掛かる力				最下段アームの固定点に掛かる力				シリンダと基台に掛かる全加重
	$\theta [^\circ]$	$\theta [\text{rad}]$		検算2	F5	F5'	F5''	F51	F6	F6'	F8	
最大値[N] [kgf]			980	2,930	5,860	5,075	2,926	1,742	1,288	609	510	980
			100	299	598	518	299	178	131	62	52	100
角 θ を変化させたときの各値の変化	3	0.052	980	2,930	5,860	5,075	2,926	205	11	491	491	980
	4	0.070	980	2,922	5,844	5,061	2,915	272	19	492	491	980
	5	0.087	980	2,912	5,824	5,044	2,901	340	30	494	492	980
	6	0.105	980	2,900	5,800	5,023	2,884	406	42	495	493	980
	7	0.122	980	2,886	5,771	4,998	2,864	472	58	497	493	980
	8	0.140	980	2,869	5,738	4,969	2,841	538	75	499	494	980
	9	0.157	980	2,851	5,701	4,937	2,815	602	94	502	496	980
	10	0.175	980	2,830	5,660	4,901	2,787	665	116	504	497	980
	11	0.192	980	2,807	5,614	4,862	2,756	728	139	507	498	980
	12	0.209	980	2,783	5,565	4,819	2,722	789	164	510	499	980
	13	0.227	980	2,756	5,512	4,773	2,685	848	191	514	501	980
	14	0.244	980	2,727	5,455	4,724	2,646	907	219	517	502	980
	15	0.262	980	2,697	5,394	4,672	2,605	964	249	521	503	980
	16	0.279	980	2,665	5,330	4,616	2,562	1,019	281	525	504	980
	17	0.297	980	2,631	5,263	4,558	2,516	1,073	314	529	506	980
	18	0.314	980	2,596	5,192	4,496	2,469	1,125	348	533	507	980
	19	0.332	980	2,559	5,118	4,432	2,419	1,175	382	537	508	980
	20	0.349	980	2,520	5,041	4,365	2,368	1,223	418	541	509	980
	21	0.367	980	2,480	4,961	4,296	2,316	1,269	455	546	509	980
	22	0.384	980	2,439	4,878	4,225	2,261	1,314	492	550	510	980
	23	0.401	980	2,396	4,793	4,151	2,206	1,356	530	554	510	980
	24	0.419	980	2,353	4,705	4,075	2,149	1,397	568	559	510	980
	25	0.436	980	2,308	4,615	3,997	2,091	1,435	606	563	510	980
	26	0.454	980	2,262	4,523	3,917	2,033	1,471	645	567	510	980
	27	0.471	980	2,215	4,429	3,836	1,973	1,505	683	572	509	980
	28	0.489	980	2,167	4,334	3,753	1,913	1,536	721	576	508	980
	29	0.506	980	2,118	4,236	3,669	1,853	1,565	759	580	507	980
	30	0.524	980	2,069	4,137	3,583	1,792	1,592	796	583	505	980
	31	0.541	980	2,019	4,037	3,497	1,730	1,617	833	587	503	980
	32	0.559	980	1,968	3,936	3,409	1,669	1,640	869	591	501	980
	33	0.576	980	1,917	3,834	3,321	1,608	1,660	904	594	498	980
	34	0.593	980	1,866	3,732	3,232	1,547	1,678	938	597	495	980
	35	0.611	980	1,814	3,628	3,142	1,486	1,694	971	599	491	980
	36	0.628	980	1,762	3,524	3,052	1,426	1,707	1,003	602	487	980
	37	0.646	980	1,710	3,420	2,962	1,366	1,718	1,034	604	482	980
	38	0.663	980	1,658	3,316	2,872	1,307	1,727	1,063	606	477	980
	39	0.681	980	1,606	3,212	2,782	1,248	1,734	1,091	607	472	980
	40	0.698	980	1,554	3,109	2,692	1,191	1,739	1,118	608	466	980
	41	0.716	980	1,503	3,005	2,603	1,134	1,742	1,143	609	459	980
	42	0.733	980	1,451	2,902	2,514	1,078	1,742	1,166	609	452	980
	43	0.750	980	1,400	2,800	2,425	1,024	1,741	1,187	608	445	980
	44	0.768	980	1,349	2,699	2,337	971	1,738	1,207	608	437	980
	45	0.785	980	1,299	2,599	2,250	919	1,732	1,225	606	429	980
	46	0.803	980	1,250	2,499	2,165	868	1,725	1,241	605	420	980
	47	0.820	980	1,201	2,401	2,080	819	1,717	1,256	602	411	980
	48	0.838	980	1,152	2,305	1,996	771	1,707	1,268	599	401	980
	49	0.855	980	1,105	2,210	1,914	725	1,695	1,279	596	391	980
	50	0.873	980	1,058	2,116	1,833	680	1,681	1,288	592	381	980

	基台と最下段アームとの角度		シリンダに必要とされる推力	アームスライド点にかかる鉛直力	アーム固定点に掛かる力	ロッド接続点と下交点の間の張力	下交点とアーム固定点の間の張力	左上がりアームのロッド接続点に掛かる曲げモーメント	右上がりアームの下交点にかかる曲げモーメント
	$\theta [^\circ]$	$\theta [\text{rad}]$	2F5'	-F31'	F6とF8の合力	F5''+F7	F5''-F6	Ma[N·m]	Mb[N·m]
最大値[N]			11,720	-1,466	1,845	23,723	4,870	489	734
[kgf]			1,196	-150	188	2,421	497		
角 θ を変化させたときの各値の変化	3	0.052	11,720	-1,466	532	23,723	4,870	489	734
	4	0.070	11,689	-1,463	563	19,008	4,789	489	733
	5	0.087	11,649	-1,459	599	16,160	4,704	488	732
	6	0.105	11,600	-1,454	641	14,245	4,616	487	731
	7	0.122	11,542	-1,448	686	12,860	4,526	486	730
	8	0.140	11,476	-1,442	734	11,806	4,432	485	728
	9	0.157	11,402	-1,434	784	10,972	4,335	484	726
	10	0.175	11,319	-1,426	835	10,290	4,236	483	724
	11	0.192	11,229	-1,416	887	9,718	4,135	481	721
	12	0.209	11,130	-1,406	939	9,227	4,031	479	719
	13	0.227	11,024	-1,396	992	8,799	3,925	477	716
	14	0.244	10,910	-1,384	1,044	8,419	3,817	475	713
	15	0.262	10,789	-1,372	1,095	8,078	3,708	473	710
	16	0.279	10,660	-1,358	1,146	7,766	3,597	471	707
	17	0.297	10,525	-1,344	1,196	7,480	3,485	469	703
	18	0.314	10,383	-1,330	1,244	7,213	3,372	466	699
	19	0.332	10,235	-1,314	1,292	6,964	3,257	463	695
	20	0.349	10,081	-1,298	1,337	6,728	3,142	460	691
	21	0.367	9,921	-1,281	1,382	6,504	3,027	457	686
	22	0.384	9,756	-1,264	1,424	6,290	2,911	454	681
	23	0.401	9,586	-1,246	1,465	6,084	2,794	451	677
	24	0.419	9,410	-1,227	1,504	5,886	2,678	448	671
	25	0.436	9,230	-1,207	1,541	5,695	2,562	444	666
	26	0.454	9,046	-1,188	1,576	5,508	2,446	440	661
	27	0.471	8,859	-1,167	1,609	5,327	2,331	437	655
	28	0.489	8,667	-1,146	1,640	5,150	2,217	433	649
	29	0.506	8,472	-1,124	1,669	4,977	2,103	429	643
	30	0.524	8,275	-1,103	1,696	4,808	1,991	424	637
	31	0.541	8,075	-1,080	1,721	4,642	1,879	420	630
	32	0.559	7,873	-1,057	1,743	4,479	1,769	416	623
	33	0.576	7,669	-1,034	1,763	4,319	1,661	411	616
	34	0.593	7,463	-1,010	1,781	4,162	1,554	406	609
	35	0.611	7,256	-986	1,797	4,007	1,448	401	602
	36	0.628	7,049	-962	1,810	3,855	1,345	396	595
	37	0.646	6,841	-938	1,821	3,706	1,244	391	587
	38	0.663	6,633	-913	1,830	3,559	1,145	386	579
	39	0.681	6,425	-888	1,837	3,414	1,048	381	571
	40	0.698	6,217	-863	1,842	3,272	953	375	563
	41	0.716	6,010	-837	1,845	3,132	861	370	555
	42	0.733	5,805	-812	1,845	2,994	771	364	546
	43	0.750	5,600	-786	1,844	2,859	684	358	538
	44	0.768	5,398	-761	1,841	2,727	600	352	529
	45	0.785	5,197	-735	1,835	2,597	518	346	520
	46	0.803	4,999	-709	1,828	2,469	439	340	511
	47	0.820	4,803	-684	1,819	2,345	363	334	501
	48	0.838	4,610	-658	1,809	2,222	290	328	492
	49	0.855	4,419	-633	1,796	2,103	219	321	482
	50	0.873	4,232	-607	1,783	1,986	151	315	472