



修正変垂曲線アーチの軸線および換算荷重線の数値表

正員 武田英吉*

まえがき

土木学会誌第 35 巻第 9 号 (昭.25.9.)** に発表した第 1 号修正変垂曲線アーチの軸線と換算荷重線の縦距を計算しこれを表にしてみた。このとき $f/p_0=1, 2, \dots, 12$ にとり y_0

$= 0, y_s=1; p_0=1, p_s=m$ とした。考慮した点は図-1 に示すように半スパンの 4 等分点 $y_1/4, 1/3, 3/4$ の点とした。

算式はつぎのとおりである。

軸線

$$y = \frac{f}{m + \mu m - 1} \left\{ \frac{(m-1)(\cosh k\xi - 1)}{c \cosh k - 1} + \mu m \xi^2 \right\} \quad (1)$$

換算荷重線

$$p + p_0 \left\{ 1 - \frac{(m-1)(\cosh k\xi - 1)}{c \cosh k - 1} \right\} \quad (2)$$

k 決定式

$$m = \frac{k^2 \cosh k}{k^2 - 2\mu(\cosh k - 1)} \quad (3)$$

ここに

$$\mu = \frac{1}{m} \left(\frac{f}{p_0} - m + 1 \right)$$

$$m = p_s/p_0, \xi = x/l_1$$

(1) 式で $f=1$ とした場合に表-1 を、また (2) 式で $p_0=1$ とした場合に表-2 を得る。なおこれ等のものを $\xi=1/2$ 点すなわちスパン 1/4 点について図示すれば図-2, 図-3 のようになる。表中 P は抛物線を、また T, C は変垂曲線を表わしたものでこれ等のものは修正変垂曲線の特別の場合であることがわかる。このときの k 決定図表は図-4 に示すとおりである。抛物線, 修正変垂曲線, 変垂曲線アーチの関係をこれ等の図表によつてよく理解することができる。修正変垂曲線では $p_s/p_0 = m$ のほかに $\mu =$ 関連した f/p_0 の値が必要となる。すなわちアーチ頂点の荷重強度 p_0 , アーチの高さ f が軸線に影響を及ぼすのである。

* 神戸大学教授, 工学部土木教室

**詳細は土木学会論文第 6 号 (昭.26.8) 参照

表-1 修正変垂曲線アーチ軸線 ($f=1$)

f/p_0	m	$y_1/4$	$y_1/3$	$y_3/4$	
1	2	1.413	.0625	.2500	P
	3	1.317	.0547	.2248	TC
	4	2.000	.0625	.2500	P
2	2	1.873	.0552	.2262	P
	3	1.763	.0494	.2072	TC
	4	2.450	.0625	.2500	P
3	2	2.309	.0557	.2275	P
	3	2.176	.0500	.2090	TC
	4	2.063	.0452	.1936	P
4	2	2.672	.0561	.2287	P
	3	2.531	.0507	.2108	TC
	4	2.468	.0461	.1957	P
5	2	2.999	.0565	.2298	P
	3	2.849	.0513	.2125	TC
	4	2.713	.0468	.1977	P
6	2	3.297	.0568	.2308	P
	3	3.141	.0519	.2142	TC
	4	2.997	.0465	.1996	P
7	2	3.572	.0572	.2319	P
	3	3.412	.0524	.2157	TC
	4	3.263	.0482	.2015	P
8	2	3.829	.0575	.2327	P
	3	3.667	.0529	.2172	TC
	4	3.513	.0488	.2023	P
9	2	4.072	.0578	.2336	P
	3	3.908	.0534	.2186	TC
	4	3.752	.0494	.2029	P
10	2	4.243	.0581	.2344	P
	3	4.072	.0541	.2237	TC
	4	3.919	.0502	.2127	P
11	2	4.399	.0583	.2350	P
	3	4.219	.0543	.2211	TC
	4	4.060	.0505	.2083	P
12	2	4.522	.0585	.2355	P
	3	4.338	.0543	.2211	TC
	4	4.180	.0500	.2067	P

表-2 修正変垂曲線アーチ換算荷重線
($p_c=1$)

f/R	m	h	P_1	P_2	P_3	
1	1	1.414	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	1.317	1.0547	1.2248	1.5288	T.C.
2	1	2.660	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	1.873	1.0499	1.2223	1.4977	P
	3	1.763	1.0987	1.4143	2.0042	T.C.
3	1	2.450	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	2.304	1.0420	1.1825	1.4642	P
	3	2.176	1.0876	1.3770	1.9854	P
	4	2.063	1.1360	1.5809	2.4557	T.C.
4	1	2.828	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	2.672	1.0369	1.1648	1.4424	P
	3	2.531	1.0778	1.3432	1.9063	P
	4	2.409	1.1219	1.5336	2.3864	P
	5	2.292	1.1687	1.7319	2.8741	T.C.
5	1	3.162	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	2.999	1.0328	1.1492	1.4186	P
	3	2.849	1.0691	1.3123	1.8594	P
	4	2.713	1.1091	1.4886	2.3198	P
	5	2.590	1.1544	1.6751	2.7956	P
	6	2.478	1.1981	1.8769	3.2850	T.C.
6	1	3.464	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	3.297	1.0286	1.1349	1.3952	P
	3	3.141	1.0613	1.2850	1.8163	P
	4	2.997	1.0915	1.4479	2.2567	P
	5	2.865	1.1372	1.6223	2.7138	P
	6	2.744	1.1797	1.8064	3.1833	P
	7	2.634	1.2248	2.0001	3.6765	T.C.
7	1	3.742	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	3.572	1.0253	1.1230	1.3760	P
	3	3.412	1.0545	1.2601	1.7758	P
	4	3.263	1.0873	1.4106	2.1971	P
	5	3.124	1.1235	1.5732	2.6377	P
	6	2.995	1.1628	1.7470	3.0953	P
	7	2.877	1.2048	1.9300	3.5670	P
	8	2.769	1.2486	2.1216	4.0519	T.C.
8	1	4.000	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	3.829	1.0225	1.1120	1.3571	P
	3	3.667	1.0485	1.2377	1.7379	P
	4	3.513	1.0781	1.3767	2.1411	P
	5	3.369	1.1111	1.5280	2.5644	P
	6	3.235	1.1473	1.6907	3.0056	P
	7	3.110	1.1863	1.8638	3.4615	P
	8	2.994	1.2280	2.0460	3.9340	P
	9	2.887	1.2720	2.2358	4.4158	T.C.
9	1	4.243	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	4.072	1.0199	1.1021	1.3395	P
	3	3.908	1.0432	1.2174	1.7026	P
	4	3.752	1.0699	1.3456	2.0881	P
	5	3.604	1.0999	1.4862	2.4945	P
	6	3.464	1.1331	1.6387	2.9201	P
	7	3.334	1.1693	1.8016	3.3623	P
	8	3.212	1.2082	1.9744	3.8199	P
	9	3.099	1.2496	2.1588	4.2904	P
	10	2.993	1.2932	2.3450	4.7720	T.C.
10	1	4.472	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	4.300	1.0177	1.0934	1.3234	P
	3	4.139	1.0385	1.1991	1.6695	P
	4	3.980	1.0625	1.3174	2.0383	P
	5	3.824	1.0899	1.4479	2.4293	P
	6	3.686	1.1202	1.5901	2.8271	P
	7	3.550	1.1536	1.7435	3.2357	P
	8	3.423	1.1898	1.9070	3.6557	P
	9	3.304	1.2285	2.0790	4.0849	P
	10	3.193	1.2699	2.2603	4.5384	P
	11	3.089	1.3133	2.4495	5.0126	T.C.
11	1	4.690	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	4.522	1.0158	1.0855	1.3082	P
	3	4.358	1.0344	1.1826	1.6369	P
	4	4.200	1.0560	1.2916	1.9912	P
	5	4.046	1.0807	1.4127	2.3654	P
	6	3.900	1.1084	1.5452	2.7595	P
	7	3.760	1.1392	1.6892	3.1726	P
	8	3.628	1.1728	1.8436	3.6028	P
	9	3.504	1.2091	2.0076	4.0483	P
	10	3.383	1.2479	2.1803	4.5072	P
	11	3.278	1.2891	2.3616	4.9791	P
	12	3.176	1.3321	2.5491	5.4595	T.C.
12	1	4.899	1.0000	1.0000	1.0000	P
	2	4.733	1.0141	1.0784	1.3301	P
	3	4.570	1.0303	1.1677	1.6699	P
	4	4.411	1.0502	1.2649	1.9475	P
	5	4.256	1.0725	1.3803	2.2560	P
	6	4.107	1.0978	1.5039	2.4772	P
	7	3.965	1.1260	1.6384	2.8321	P
	8	3.824	1.1571	1.7838	3.2091	P
	9	3.700	1.1910	1.9393	3.6122	P
	10	3.579	1.2273	2.1038	4.0370	P
	11	3.465	1.2661	2.2769	4.4834	P
	12	3.357	1.3072	2.4580	4.9515	P
	13	3.257	1.3502	2.6462	5.4388	T.C.

P=Parabola, T.C.=Transformed Catenary

図-2 軸線縦距
(スパン半点)

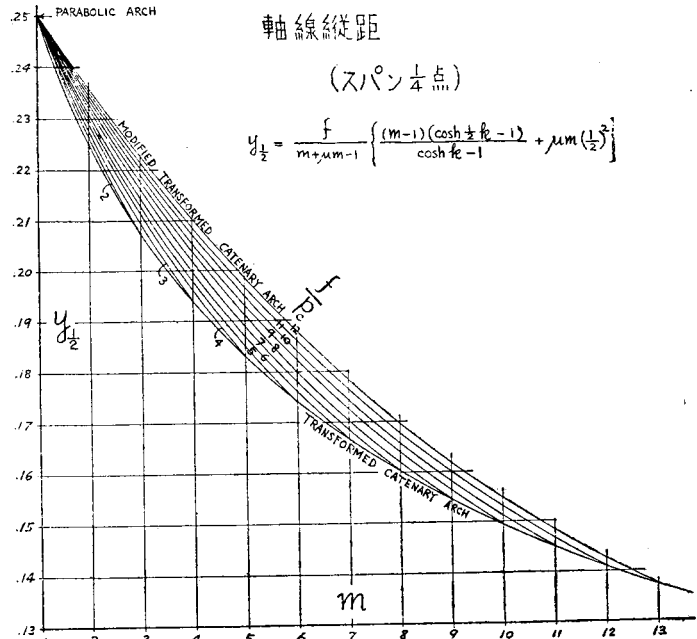
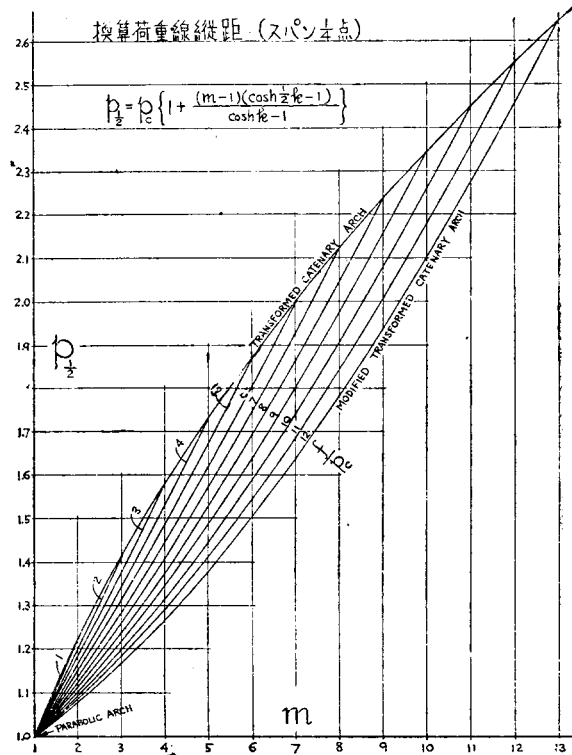


図-3



(図-4 は 40 ページへ続く)