

東北大学 正員 倉西 茂
 東北大学 正員 天吹 哲哉
 三菱重工 正員 岡部 俊三

本論文は、鋼アーチの耐荷力を解析的に評価する場合に実用上考慮すべき二、三の問題について検討したものである。アーチの強度を解析的に把握する際には、実用に等するアーチ橋の実際の状態をいかに評価し、それを解析に組み入れるかが重要な問題となる。本論文では、従来の研究では充分に検討できなかった、i) 残留応力の分布形状およびその大きさ、ii) 断面のプロローション、iii) ポストを通じたセリた載荷状態、およびiv) カバープレートの局部座圧時の歪による限界状態の評価、等の実用上無視できない事項が鋼アーチの面内極限強度に及ぼす影響について検討を加えた。

解析は文献(2)で導出した解析方法を用いて行った。数値解析の精度を検討するため、文献(3)で行われた耐荷力実験の結果と比較した。図-1にその結果を示す。i)およびii)の事項に関しては一般に、断面の残留応力分布、性能および形状等は標準的なものに限定して解析されてきた。ここでは、アーチリブの実用的な断面を考慮して数種の残留応力分布を定め、その影響について検討した。結果の一部を図-2に示す。又、断面を標準化する場合にも、断面性能が極限強度に及ぼす影響を予め知、しておく必要があることから、ここでは、断面性能を実用上許容出来る範囲で変化させ、それらの性能が極限強度に及ぼす影響について検討した。

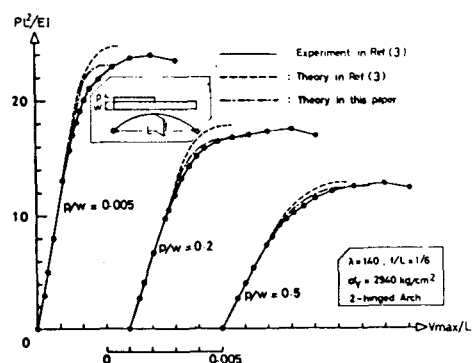


図-1 実験値³⁾と理論値の比較

実際のアーチ橋では、荷重は床組で支えるポストを通じてリブに載荷されるのでここではiii)に関する検討のみを行い、ワンのポストを通じた載荷状態を想定して解析を行い、作用荷重を分布荷重とした場合と比較検討した。その結果は図-3に示されている。極限強度で解析する場合、限界状態の評価は極めて重要な問題となる。従来は、アーチ全体としてのいれゆる構造系としての限界状態のみに着目していたが、この場合、崩壊直前の平衡状態での歪は実用的な構造諸元を持ったアーチでは4ε_y程度にも達する。(図-4)、しかし、実際の断面はこの程度の歪まで耐えられるようには設計されておらず、2ε_y程度で局部座圧が生じるものと思われる。従ってiv)の事項の検討としてここでは、断面は2ε_yで崩壊するものとして

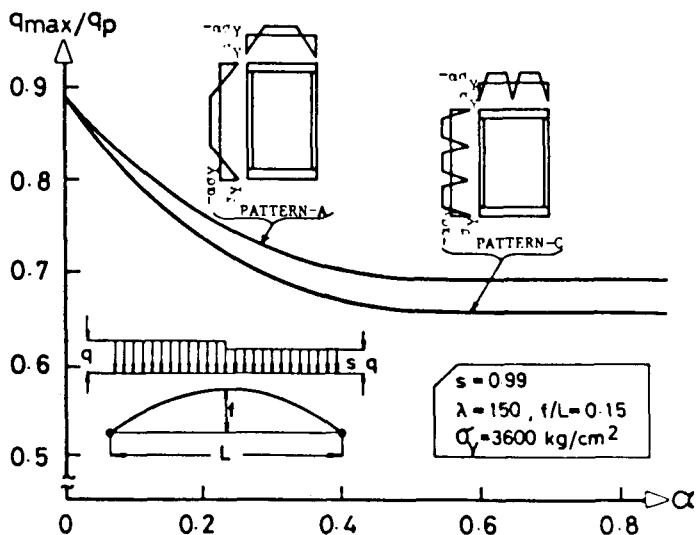


図-2 残留応力分布と極限強度の関係

これを限界状態の条件に加えた場合の解析例を示し
(図-5 参照)、検討を加えた。

本論文で得た結果の主なものを示す。

(1) 残留応力の存在により極限強度は 20% 程度の
減小となる場合がある。2. 残留応力の分布形状が
変化した場合、極限強度に及ぼす影響は 10% 程度
である。(2) 断面形状を変えた場合の影響は極力
で大きい場合で 15% 程度と見られる。2. 断面の
アロケーションによる変化は、box 断面の場合、最
大で 6% 程度である。(3) ポストを介した載荷
を想定した場合の極限強度は、分布載荷とした場合
のそれと比較して細長比が小さくなるに従って低下
する傾向を示す。両者の差は、本計算例の場合細長比
100 で約 10% 程度であった。(4) クラックレートの
局部座圧を破壊条件に加えた場合の結果は
局部座圧を考慮しない場合の結果と比較して
荷重を非対称に載荷した時、2. 細長比が小
さくなるに従って極限強度は低下する。

《参考文献》

- 1). Kuranishi, S and Le Wu-Lu: Proc. of JSCE, No. 242
- 2). 倉田 茂・天吹 哲哉: 土木学会論文報告集, No. 272
- 3). 新泉 徹・ほか: " , No. 263

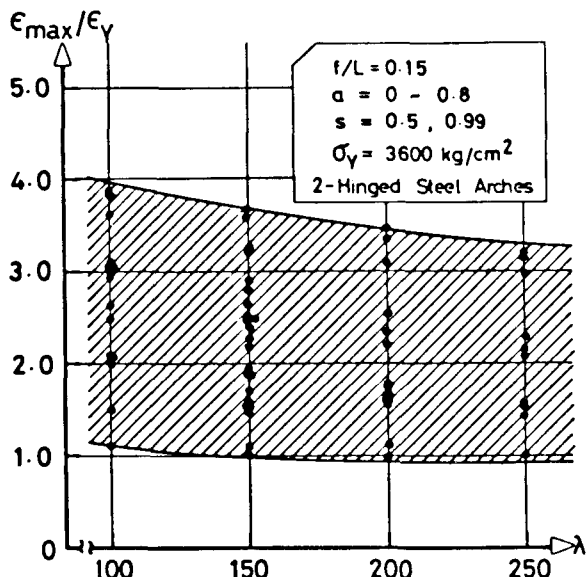


図-4 終局状態での値

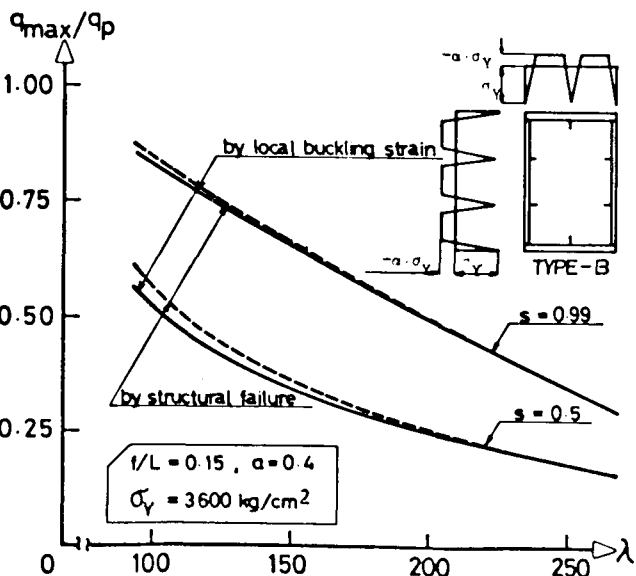


図-5 断面の強度を考慮した場合の影響

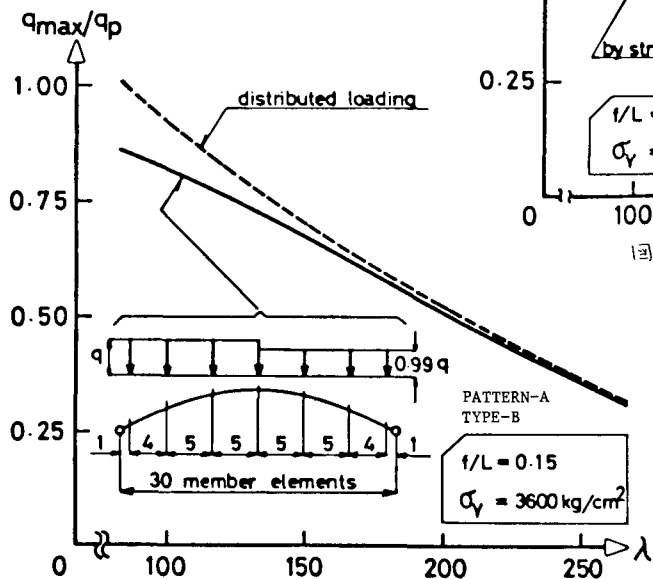


図-3 ポスト載荷に対する影響

表-1 Type-B断面の諸元

TYPE	TYPE-B
dimension	
H/c _x	190
B/H	0.6
A ₂ /A ₁	0.9
r/H	0.400
k/H	0.320