

I-593

Telire-limon地震における鋼トラス橋の落橋に関する群杭の耐震効果

埼玉大学大学院 学生員 五十嵐 敬
 埼玉大学工学部 正会員 渡辺 啓行

<目的と概要>

軟弱地盤に建設される重要な構造物には、杭基礎が多く用いられる。しかしながら群杭に関する動的水平支持力については、不明点が多くこれからの研究に大きな期待がかかっている。本報告は、昨年4月22日に中米のコスタリカ共和国において発生したTelire-limon(テリーレ・リモン)地震($M_s=7.4$)における斜杭を伴う群杭基礎構造をもつ鋼トラス橋の落橋について、数値実験を行い群杭基礎の耐震効果について考察を加えるものである。

<数値実験の概要>

対象とした橋は、震央から西北西に約40kmほど離れた、エストレージャ河に架かる鋼トラス橋である。この橋は、スパン長75mの鋼トラスを単純支持した2径間の主橋に、スパン長25mのRC合成床板をもつI断面プレストレストコンクリート桁を西側すなわち左岸側に取り付けた3径間の橋である。また、アバットメントと橋脚は12インチのH型钢で支持されている。支持杭は、左右端で1:5の勾配の斜杭を持ち、その間に3~4本の鉛直杭が、河流方向に8列配置されている。杭先端の深さは、最小EL-20.7m(鉛直杭の全長:18m)である。図-1に橋の縦断面図と落橋状況の模式図を示す。解析に用いたモデルは、橋の右半分の系であり、これを有限要素法により離散化し2次元解析を行った。離散化の様子を図-2に示す。離散化は、地盤を三角形要素で、杭・フーチング・橋脚・橋桁・アバットメントを梁要素で離散化し、その間にGoodmanのジョイント要素を挿入した。また、橋脚及びアバットメントと橋桁との接合は、中央橋脚では剛結と考え、右岸アバットメントではY型ジョイント要素を挿入してモデル化した。モデル底面への水平方向入力にはSIN波を用いた。また側方は、鉛直方向拘束として考えた。地盤の物性値は、N値=30とほぼ仮定できる他は正確な資料がなかったため密詰め沖積砂として一般的と思われる値を用いた。それを表-1に示す。また梁要素の解析

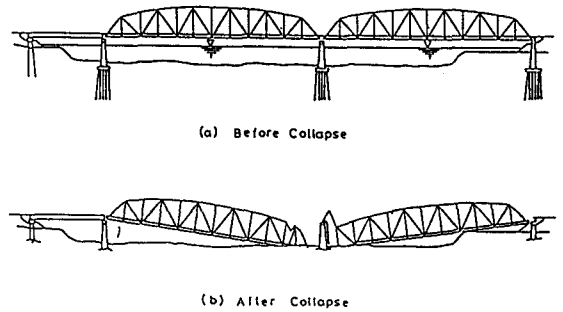


図-1 橋の縦断面概略図と落橋状況の模式図

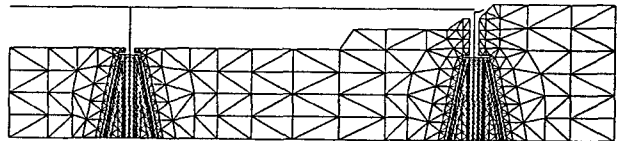


図-2 分割モデル

ポアソン比	密度 g/cm^3	間隙比	G kgf/cm^2
0.25	1.60	0.55	1120.0

G : 地盤の静的せん断剛性

表-1 地盤の物性値

	枕	Footing	橋脚	Abutment	橋桁
密度 g/cm^3	7.85	1.32	1.32	1.32	14.79
断面積 cm^2	3.57	333.33	666.67	666.67	14.99
断面二次モーメント cm^4	590	2.74×10^5	2.19×10^5	2.19×10^5	2.90×10^5
Young率 kgf/cm^2	2.1×10^4	3.0×10^5	3.0×10^5	3.0×10^5	2.1×10^4

表-2 梁要素の物性値

に用いた物性値は杭1本当りの値を奥行き単位長さに換算した値とし、表-2に示す。以上を用いて、固有値解析及び動的解析を行った。

<実験結果と考察>

詳細な検討は実行中であるが、図-3に地盤のモードを分割モデルに重ねた図を示す。この図から右岸アバットメント付近の杭基礎の変形は、周囲の要素に比べ変位量が少ないこと、中央橋脚では、どのモードでもほぼ同様な応答変形が現れている事が認められる。しかし目下のところこのモード解析から詳しい情報は読み取れなかった。現在、時刻歴応答を解析中であり、地盤の非線形特性に応じた橋と橋脚の応答を検討しており、杭基礎周辺地盤の液状化に伴う剛性低下が橋梁～杭基礎系の応答変位に及ぼす程度を明らかにして行く予定である。

<参考文献>

- (1)1991年TELJIRE-LIMON（コスタリカ）地震被害調査報告書；（財）地震予知総合研究振興会
- (2)道路橋示方書・同解説（I 共通編、IV下部構造編）；社団法人日本道路協会編
- (3)新体系土木工学 18 土の力学（Ⅲ）；土木学会編、足立紀尚・龍岡文夫共著
- (4)動的解析と耐震設計 第1巻 地震動・動的物性；土木学会編
- (5)鋼橋 設計編 I；小西一郎編

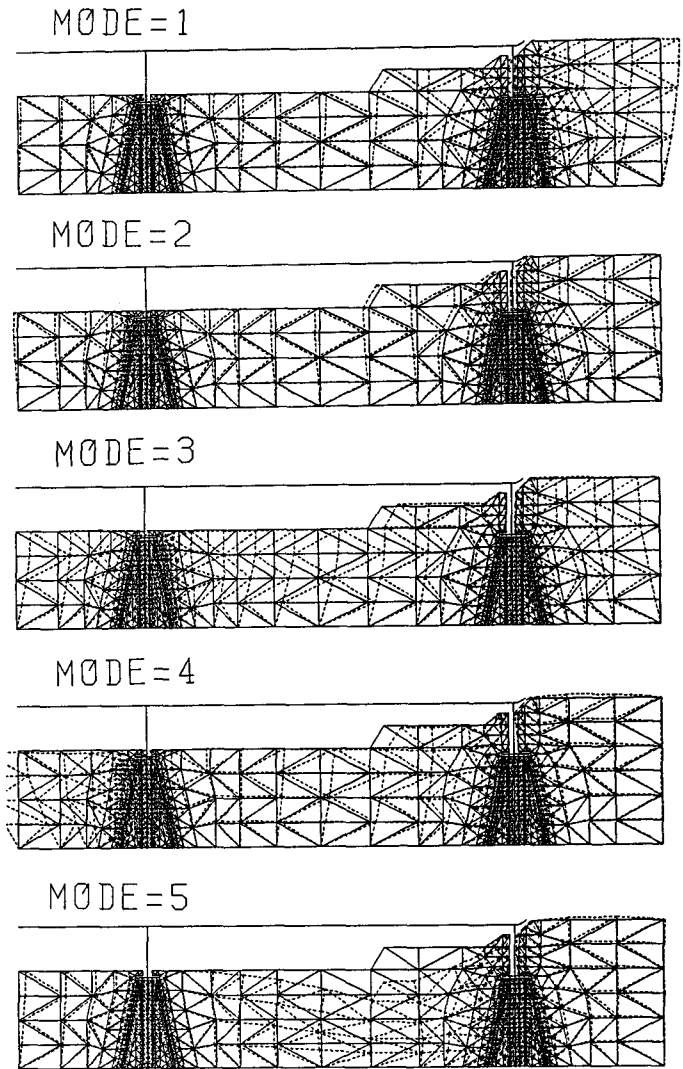


図-3 地盤のモード

——；分割モデル - - - -；地盤モード