

合成桁橋の解体時における安全性照査

産業安全研究所 正員 大嶋勝利
同 正員 花安繁郎

1. はじめに

橋梁の架け替えなどに伴う旧橋梁の解体時において、作業手順を誤ると完成系の安定した構造から突然不安定な構造に変化し、非常に危険な状態になる場合がある。このため、解体作業の段階毎に橋梁の安全性を照査し、安全な作業手順を確立する必要がある。

本報では、合成桁橋の床版解体の事例について、解体作業の段階毎に安全性を照査し、作業手順等、床版解体時の安全性について検討した。

2. 対象とした橋梁と解体手順

対象とした橋梁は、図1に示すように、コンクリート製床版と鋼製桁による支間21.6mの合成桁橋である。図2に断面図を示すが、この橋梁の鋼製桁部は、間隔2.1mの3本の主桁と、主桁間に設置された2本の補剛桁およびこれらを繋ぎ合わせるための対傾構で構成されていた。対傾構は5.4m間隔で設置されており、補剛桁は、各対傾構部分に取り付けられた添接板に連結して設置されていた。主桁はジベル筋によって床版コンクリートと堅固に結合されていたが、補剛桁は補強のため後付けされたものであり、床版とは結合されていなかった。このため、橋桁解体時において、橋桁や重機等の全荷重は3本の主桁で受け持っていたものと推定される。

この橋桁の解体手順は次のようであった。

- 1)撤去したコンクリートが落下するのを防ぐため、図3のように主桁の下につき足場を設置する。
- 2)コンクリートスラブを橋脚の方から順にコンクリートブレイカーにより破砕し、後方のトラックに積み込み運び出す。
- 3)スラブをすべて撤去した後、まず対傾構を解体し地上に下ろし、次いで主桁と補剛桁を下ろす。

しかしながら、実際には、1)の作業でつき足場設置の妨げになるため、図4に示すように対傾構の斜材が切断されていた。この橋桁の主桁は2)の作業で、コンクリートスラブを橋脚から1/4撤去した時に横倒れ座屈した。

3. 安全性の照査

この橋桁からコンクリートスラブを撤去すると、ジベル筋による横方向の拘束がなくなるため、主桁

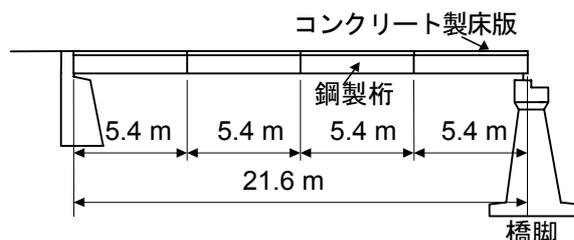


図1 対象とした橋桁の立面図

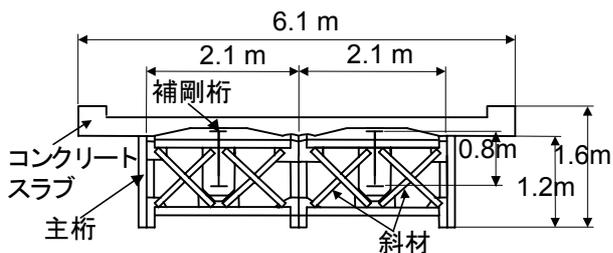


図2 断面図(対傾構)

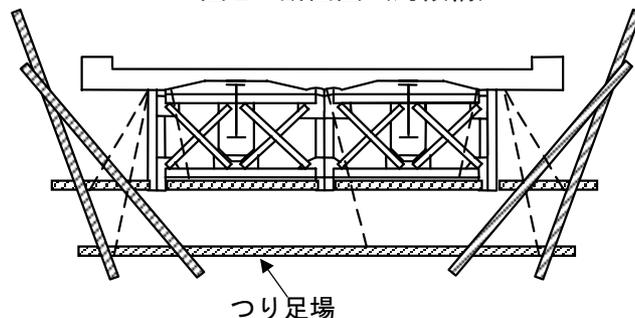


図3 斜材が切断されなかった場合

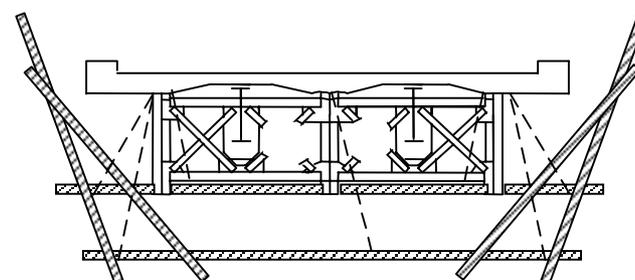


図4 斜材が切断された場合

キーワード：合成桁橋、解体、安全性、横倒れ座屈

連絡先：〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6・電話 0424-91-4512・FAX 0424-91-7846

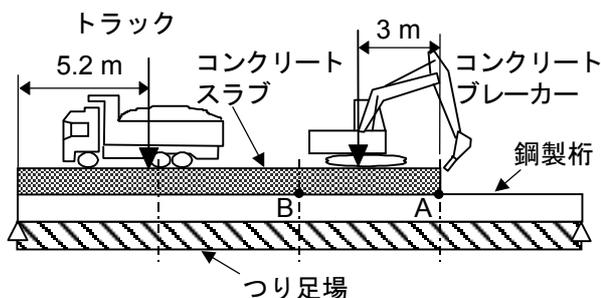


図5 重機とスラブの位置関係 (1/4 撤去時)

が横倒れ座屈する危険性がある。このため、主桁の横倒れ座屈に対する安全性を照査することとした。安全性の照査は、(1)コンクリートスラブ撤去前、(2)スラブ 1/4 撤去時、(3)スラブ 1/2 撤去時、(4)スラブ 3/4 撤去時、(5)スラブ全撤去後の 5 段階について行った。各段階において生じる荷重は、スラブ・桁等の死荷重と重機による活荷重であるが、重機と撤去したスラブの位置関係は各段階とも図 5 に示すとおりとした。図 5 の A 点と B 点について、荷重により生じる曲げ応力度と横倒れ座屈に対する破壊応力度を計算し比較した。

この時、実際に横倒れ座屈した時の状況より、図 3 のように斜材が切断されなかった場合の破壊モードは、対傾構部でスラブの拘束があるものとして図 6 のように考えた。また、図 4 のように斜材が切断された場合は、スラブの拘束がないものとして図 7 のように考えた。両者について、解体作業の段階毎に主桁の安全性の照査を行った。

4. 結果と考察

安全性を照査した計算結果を、図 8 および図 9 に示す。図 8 より、斜材が切断されなかった場合には、全ての段階において荷重により生じる曲げ応力度が破壊応力度を下回っていた。一方、図 9 より斜材が切断された場合には、(2)の段階で荷重により生じる曲げ応力度が破壊応力度を上回っており、非常に危険な状態であったと推定される。実際に、(2)の段階で主桁の横倒れ座屈が発生しており、これ以上の計算は行わなかった。このような状況に至らないようにするためには、斜材を切断せずにつり足場を設置できるような作業手順を作成する必要がある。また、主桁の局部座屈、横倒れ座屈など各種破壊モードを検討し、これらに対する安全性の照査を適切に行い、横倒れ座屈を防止するための措置を行う必要がある。

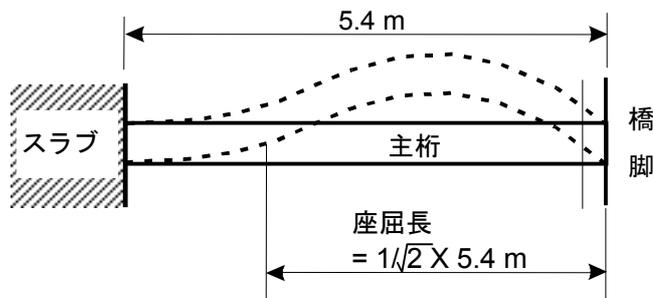


図6 スラブの拘束がある場合の破壊モード (1/4 撤去時)

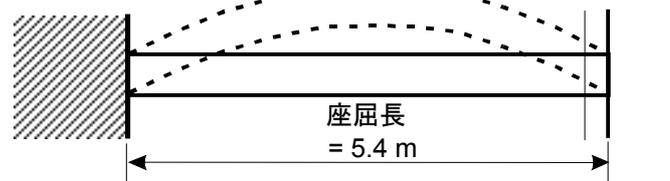


図7 スラブの拘束がない場合の破壊モード (1/4 撤去時)

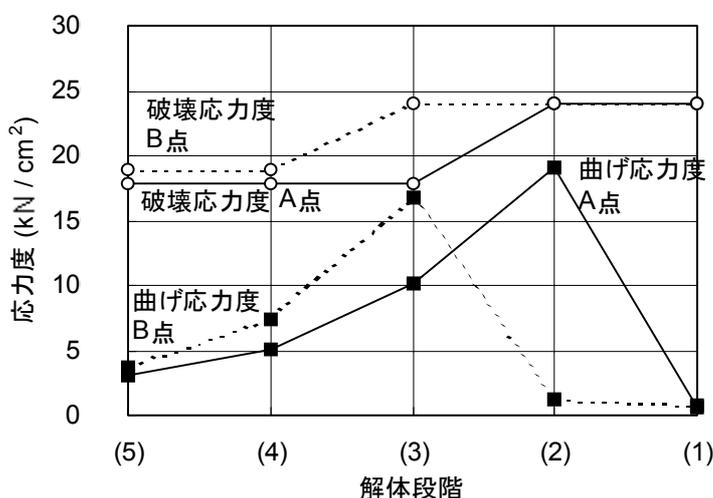


図8 斜材が切断されなかった場合の安全性照査

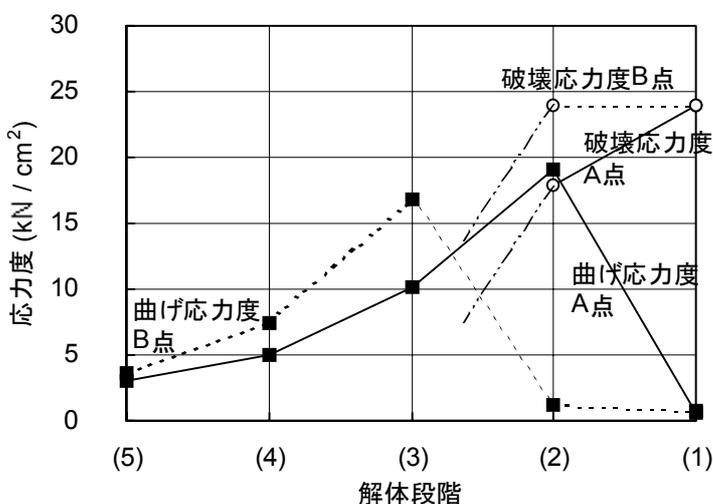


図9 斜材が切断された場合の安全性照査