

会計検査の指摘事例とその解説(80)

は が あき ひこ
芳 賀 昭 彦*

1. はじめに

今回は、橋梁の耐震設計に係る横変位拘束構造の設計不適切事例と港湾施設の係船浮標に係る設計不適切事例の計2件を紹介します。

2. 横変位拘束構造で鉛直方向耐力の照査せず

この補助事業（河川等災害復旧）は、H市が、平成26、27両年度に、Y地内において、豪雨により被災した橋梁を新橋（橋長15.0m、幅員4.2m）に架け替えるために、下部構造として橋台2基（以下、右岸側の橋台を「A1橋台」、左岸側の橋台を「A2橋台」という。）の築造、上部構造として橋桁の製作、架設等を事業費47,079千円（国庫補助金39,647千円）で実施したものです。そして、本件橋梁は、橋軸と支承の中心線とのなす角（以下「斜角」という。）が55度の斜橋となっています（図-1）。

同市は、本件橋梁の設計を「道路橋示方書・同解説」（平成24年版。社団法人日本道路協会編。以下「示方書」という。）等に基づき行うこととしています。

示方書によれば、橋梁の耐震設計において、橋梁の複雑な地震応答等により、上部構造と下部構造との接合部である支承部が破壊された場合においても、上部構造の落下を防止できるように適切な対策を講じなければならないとされています。そして、橋梁が所定の判定式（注1）により斜角の小さい斜橋であると判定される場合には、地震発生時に支承部が破壊された際、上部構造が回転することにより下部構造の頂部から逸脱して橋軸直角方向に落橋する可能性があることから、これを防止するために、横変位拘束構造（注2）を設置することとされています。

同市は、本件橋梁を上記の判定式により斜角の小さい斜橋であると判定し、横変位拘束構造として、鉄筋コンクリート製の突起（橋軸方向の長さ1,587mm、支承の中心線方向の長さ488mm又は578mm、高さ1,174mm。下部構造及び横変位拘束構造の概念図参照）を、A1橋台の上流側の側面に1個、A2橋台の下流側の側面に1個、計2個設置していました。そして、同市は、横変位拘束構造の設計に当たり、部材の水平方向の断面（図-2）について耐力の照査を行い、地震発生時に支承部が破壊された際に、上部構造が回転することにより横変位拘束構造に作用する曲げモーメント（注3）が最大抵抗曲げモーメント（注3）を下回ることなどから、応力計算上安全であるとし、これにより施工していました。

しかし、本件横変位拘束構造の設計においては、部材の水平方向の断面だけでなく鉛直方向の断面（図-3）についても耐力の照査を行う必要があったのに、同市はこれを行っていませんでした。

そこで、改めて鉛直方向の断面について耐力の照査を行ったところ、横変位拘束構造に作用する曲げモーメントは、A1橋台では126.06kN・m、A2橋台では186.43kN・mとなり、最大抵抗曲げモーメント78.25kN・mを大幅に上回っていて、応力計算上安全とされる範囲に収まっていませんでした。

したがって、本件横変位拘束構造は設計が適切でなかったため、同構造、上部構造等（これらの工事費相当額計15,267,600円、国庫補助対象額計14,668,200円）は、地震発生時において所要の安全度が確保されていない状態になっており、これに

*元会計検査院 農林水産検査第4課長

係の国庫補助金相当額計12,511,940円が不当と指摘されました。

このような事態が生じていたのは、同市において、委託した設計業務の成果品に誤りがあったのに、これに対する検査が十分でなかったことによるとされています。

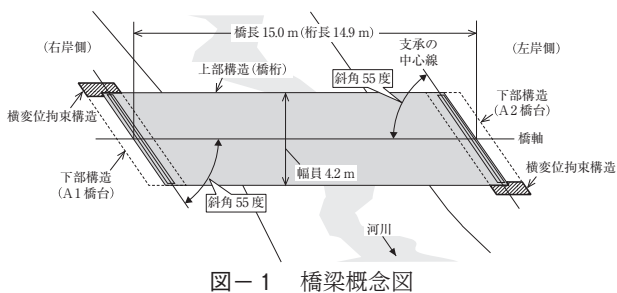


図-1 橋梁概念図

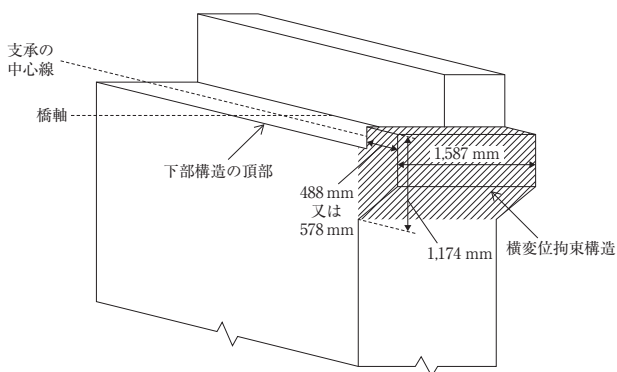


図-2 下部構造及び横変位拘束構造の概念図

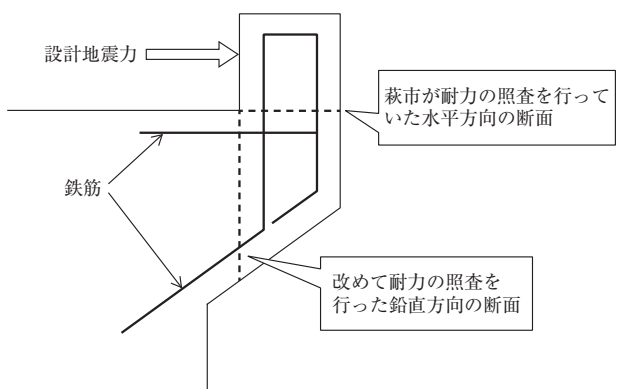


図-3 横変位拘束構造の概念図 (断面図)

- (注1) 判定式 $\sin 2\theta / 2 > b / L$
 L : 一連の上部構造の長さ (m)
 b : 上部構造の全幅員 (m)
 θ : 斜角 (度)

(注2) 横変位拘束構造 支承部が破壊されたときに、橋梁の構造的要因等によって上部構造が橋軸直角方向に変位することを拘束する構造

(注3) 曲げモーメント・最大抵抗曲げモーメント 「曲げモーメント」とは、外力が部材に作用し、これを曲げようとする力の大きさをいい、部材が抵抗できる曲げモーメントの最大値を「最大抵抗曲げモーメント」という。

この事例について、担当調査官は、耐力照査を行う断面に不足があった事態が過去にも見受けられたので、同様の事態がないか注意していたとすることで、具体的な耐力の照査を行う断面が道路橋示方書に記載されていない場合でも、個々のケースに合わせて照査を行う断面等を検討し、適切に照査を行うことが重要であるとしています。要は、自分で考えることの重要性を説いていました。この現場の手直し工事は、各横変位拘束構造の外側からPC鋼材を配置した後、プレストレスを導入する工法によっており、その実施状況については、現地取材の際に確認しました。

3. 既設浮標を再利用すれば経済的

この交付金事業は、〇県が、平成27、28両年度に、F港において、利用効率の低下した港湾施設を有効に活用するため、暴風雨等から避難する船舶が停泊する際に使用する係船浮標(注1、図-4)について、載貨重量トン数(注2)が500トン以下の船舶に対応する係船浮標(以下「500トン浮標」という。)3基、1,000トン以下の船舶に対応する係船浮標(以下「1,000トン浮標」という。)1基、3,000トン以下の船舶に対応する係船浮標(以下「3,000トン浮標」という。)2基、計6基の既設の係船浮標を撤去し、新たに500トン浮標3基、1,000トン浮標1基、計4基を設置する工事を事業費121,949千円(交付金40,480千円)で実施したものです。

同県は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(国土交通省港湾局監修)が平成19年7月に改訂されて、

係船浮標に働く船舶の設計上のけん引力が大きくなったことから、それに対応した500トン浮標及び1,000トン浮標を新設する場合の設計と既設の係船浮標の再利用等の検討を設計コンサルタントに委託して、24年6月に設計報告書の提出を受けていました。そして、当該設計報告書によれば、既設の3,000トン浮標2基は、一部の部材を取り替えるなどの補修を行えば、新設の500トン浮標と同等以上の性能を有することになるから、500トン浮標として再利用が可能であるとされていましたが、同県は、再利用するためには浮体の運搬、補修等を行わなければならないことから、27年度に既設の3,000トン浮標2基を撤去し、28年度に500トン浮標2基を新設していました。

しかし、500トン浮標2基を新設する場合と既設の3,000トン浮標2基を500トン浮標として再利用する場合の費用を比較したところ、再利用に当たっては、既設浮体の保管、改良部材の製作・取付けなどが新たに必要となるものの、新設する係船浮標の製作が不要となることから、既設の3,000トン浮標2基を500トン浮標として再利用の方が経済的になっていました。

したがって、既設の3,000トン浮標2基を500トン浮標として再利用することとして本件工事費を算定すると計94,942,800円となり、本件工事の交付対象事業費計121,440,600円はこれに比べて26,497,800円が過大となっていて、これに係る交付金相当額8,832,600円が不当と指摘されました。

このような事態が生じていたのは、同県において、既設の係船浮標を再利用することについての検討が十分でなかったことなどによるとされています。

(注1) 係船浮標 浮体、浮体鎖、係留アンカー等から構成され、船舶の錨鎖や係留ロープを浮体上部の係留環に接続して船舶を係留するもの

(注2) 載貨重量トン数 船舶が積載できる貨物の最大重量を示すトン数

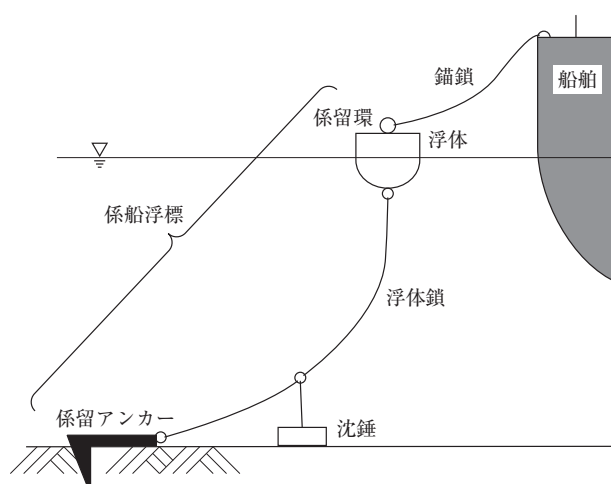


図-4 係船浮標の概念図

本件について、担当調査官は、対象船舶を小型化したのに、既存の係船浮標をすべて撤去したことから、コンサルタントの再利用の検討についての報告書等を精査して経済比較まで詰めて行ったとのこと。そもそも交付要綱自体の目的が、利用効率の低下した施設を有効活用するために必要な事業だったのに、すべて撤去して新しく設置した方が良くだろうという判断には、離島という事情があって、回航費などの様々な費用が想定されたようですが、思い込みではなく、冷静な整理が必要でした。

4. おわりに

9月になりました。検査院では平成30年度決算検査報告の取りまとめ業務が本格化しており、働き方なども考慮しながら、連日の審議などに追われる頃となっています。一方、この頃は、例年11月頃から始まる次の検査の計画、次は主に令和元年度事業を対象とする令和2年次検査計画になりますが、この検査計画を検討し策定する頃でもあり、検査各課は、現在に加え次期の検査業務も重なることから更に多忙な時期となっています。