この歩道橋撤去します
～職人たちのリスク軽減策～

伊藤　聖晃[1]・西川　琢朗[2]

[1]東近江土木事務所　道路計画課

[2]東近江土木事務所　道路計画課

本県でほとんど例のない歩道橋撤去工事を2016年12月に実施した．DID地区に位置し，架空線や住宅等が近接し，夜間通行規制中のみの作業となるなど厳しい現場条件であったが，その中で生まれた作業を円滑に進めるためのアイデア(リスク軽減策)を紹介するとともに，これらをリスクアセスメントという観点で整理した内容を報告する．

キーワード　歩道橋撤去，リスク軽減策

1. はじめに

東近江土木事務所管内には横断歩道橋が全７橋あり，そのうち東近江市のDID地区内にある建部歩道橋と東中野歩道橋の２橋(図-1)について，維持管理方針の検討を行い，撤去することを決定した．

建部歩道橋は凍結防止材等の影響による鋼製排水管の落下，東中野歩道橋は鉄筋腐食によるコンクリート剥落が発生し，維持管理方針を整理した上で，撤去に向けて進めることとなった．

滋賀県内では，道路拡幅事業等にあわせて歩道橋撤去は事例はあるものの，インフラメンテナンスの思想のもと，単独での撤去は初めてのものである．

2. 経過

建部歩道橋のこれまでの経過は次のとおりである．

図-1　撤去前状況写真(上：建部歩道橋　下：東中野歩道橋)

2015 年
　8 月 13 日　老朽化による排水管落下事案発生
　8 月 20 日　緊急点検
　9 月 24 日　撤去条件整理の上撤去決定
2016 年
　1 月～6 月　設計業務委託
　7 月～8 月　工事積算
　9 月 28 日　工事施工業者決定
　10 月～12 月　準備工
　12 月 7 日(水)～9 日(金)　撤去作業(東中野歩道橋)
　12 月 14 日(水)～16 日(金)　撤去作業(建部歩道橋)

撤去方針決定までの詳細については，参考文献１）を参照されたい．

次章からは歩道橋撤去方針決定後から撤去作業完了までの内容を報告する．

3. 設計業務委託契約と工事請負契約

設計業務委託(2橋で1業務)の予定価格算定にあたっては，標準積算基準がないため見積もりにより直接人件費の単価を決定した．競争参加資格要件は「鋼構造・コンクリート部門」である．開札の結果，契約額7,612,920円で県外の建設コンサルタントが落札した．主な内容は，一般図復元，撤去設計，施工計画作成である．

工事(2橋で1工事)の予定価格算定にあたっては，横断歩道橋撤去作業の標準積算基準がないため見積もりにより直接工事費の単価を決定した．競争参加資格要件は「(1)登録業種：橋梁上部工事　(2)対応許可業種：鋼構造物工事」である．開札の結果，契約額33,054,480円で田中シビルテック株式会社が落札した．

4. 撤去順序

両歩道橋とも階段部撤去１日，反対側階段撤去１日，通路部(階段部と階段部の間で道路を跨ぐ部分)撤去１日の順番で撤去作業を行った．本体階段部・通路部を撤去するまでに，照明灯や案内標識などの付属物を撤去し，つり金具を設置するための桁の削孔，手すりの切断など準備作業を行った．建部歩道橋は通路部撤去の１日，東中野歩道橋は通路部撤去1日と片方の階段部撤去1日の合計２日において夜間通行止めにより作業を行った．

5. 撤去作業までの準備

撤去作業までに実施した主な準備作業はつぎのとおりである。

(1)工事説明・広報

撤去作業2ヶ月前から地元関係者に説明を行った．周辺道路を夜間通行止めして実施する工事であることから，沿道の店舗や近隣住宅を訪問し直接説明を行った．周辺自治会には工事案内の回覧を依頼し地域への周知を行った．

また，第三者に対しては，県庁道路課からの記者発表，東近江市ホームページへの掲載により周知を行った．

(2) 横断幕設置

撤去1ヶ月前から両歩道橋に横断幕を設置した(図-1)．「この歩道橋撤去します　●●～●●　12/●　夜間(22:00～6:00)通行止め」(●には予告看板と同じ内容)という内容である．両歩道橋ともDID地区に入っており，24時間交通量が，建部歩道橋が跨いでいる主要地方道彦根八日市甲西線は約9,700台，東中野歩道橋が跨いでいる国道421号は9,600台であり，周知においては大きく貢献したと思われる．

(3) 通行止め区間予告看板設置

撤去2週間前から通行止め区間を案内する看板を，通行止め区間および周辺道路に設置した(図-3)．この看板を見たということで，個人のブログで取り上げられてお

図-2 通路部撤去状況写真(左：建部歩道橋　右：東中野歩道橋)

り，関心を持っていただいていることを実感した．

(4) 腐食ボルトの交換

上部工と橋脚を連結しているボルトが凍結防止材等により腐食が進み(図-4)，一部のボルトではボルト孔と一体となっていた．撤去作業時に容易に部材を分離し作業時間を短縮するため，予め新品ボルトに交換した．

ボルトの交換作業には1橋あたり1夜間作業が必要であった．この作業を実施せずに，階段部，通路部の撤去作業を実施していたら，通行止め規制時間が完了予定時刻を越えていたと思われる．この作業が歩道橋撤去作業完了に重要な役割を果たしていた．

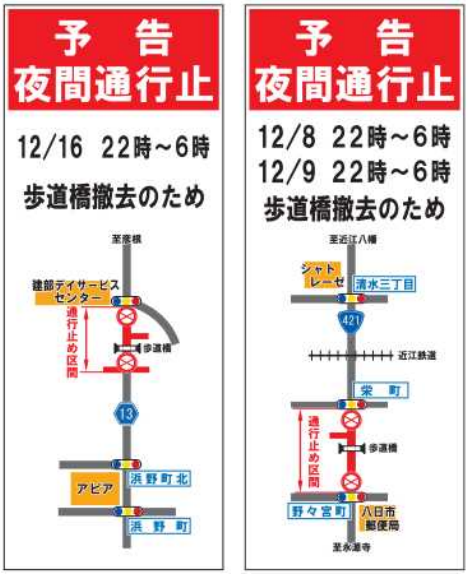

図-3　予告看板(左：建部歩道橋　右：東中野歩道橋)

図-4　ボルト状況写真(左：健全２本　右：撤去後２本)

図-5　小型高所作業車

(5) 小型高所作業車の採用

効率よく桁下の作業を進めるため，配置スペースが小さく，小回りの効く小型高所作業車(自走式リフト(クローラ・ブーム式))を配置した．(図-5)

(6) 電線の養生

両歩道橋において，架空線が近接していたため電線管理者と調整を行った．通路手すりの上端から上空架空線までの離隔がもっとも近い箇所では1.5m程度であったため，電線管理者により養生を依頼した．

東中野歩道橋では，少しでも離隔が取れるよう，複数ある電線を束ねた．

5. 想定内と想定外

(1) 想定内

通路部と階段部の接合部は凍結防止材等により密着し取れにくい状況であった．階段部と基礎部は基礎コンクリートと鋼材の密着により取れにくい状況であった．

各部材が密着し取れにくい状況が発生した部材はガスにより切断した．

(2) 想定外

東中野歩道橋において，階段部と基礎部の接合部の隙間から生えていた南天の木の根が引張力に強かったことである．根が地盤から離れた際には，部材が上下に震動しヒヤリとする場面があった．

6. 現場条件の整理

(1) 有利な条件

建部歩道橋周辺には，撤去後一時的に部材を仮置きできるスペース(店舗駐車場や貸し駐車場)があったことがあげられる．通行止め車線上のみでは，部材吊り上げのためのクレーンと撤去部材運搬するトレーラーの配置が困難であった．

また，東中野歩道橋から 100m 程度，建部歩道橋からも 1km 以内のところに小学校跡地があり，撤去部材の処分運搬まで１ヶ月程度仮置きできた．

(2) 不利な条件

建部歩道橋においては，歩道橋上部を横断する架空線，平行する架空線を合わせて四方に架空線があり，離隔が通路部手すり上端から約 1.5m であったことがあげられる．

東中野歩道橋においては，歩道橋上部を横断する線があり離隔が通路部手すり上端から約 1.5m であったこと，近隣住宅の軒先との離隔が 1m 未満であったことがあげられる．

7. リスク軽減策

(1) リスク軽減の考え方

前章までに紹介した内容をリスクアセスメントという観点から整理する．

厚労省ホームページ [2]によるとリスクアセスメントの基本的な手順は，①危険性・有毒性の特定，②危険性・有毒性ごとのリスクの見積もり，③リスク低減のための優先度の設定・リスク低減措置内容の検討，④リスクの低減措置の実施，である。リスクの見積もりについては，「危険性・有毒性によって生ずるおそれのある負傷・疾病の重篤度と発生可能性の度合いの両者の組み合わせ」とされている。

本工事に照らし合わせると，危険性・有毒性を「工事中に発生が想定される危険な事象」と置き換えることができると考えた．また，想定される危険な事象のリスクを『発生した場合の重篤度(10 段階) × その事象が発生する確率(10 段階)』と設定した．重篤度または発生確率を可能な限り 0 に近づける対応策によりリスクを軽減するということである．

(2) リスク軽減策の整理

現場代理人に対しヒアリングを行い，歩道橋撤去作業に入るまでに想定できた危険な事象と，4 章から 6 章で

表-1 想定される危険な事象とリスク軽減案策

起因分類	①想定される危険な事象	②対策前			③リスク軽減策	重篤度を下げる	発生確率を下げる	対策後		
		重篤度	発生確率	リスク				重篤度	発生確率	リスク
直接 (機械・作業員・部材によるもの)	解体不可能	8	8	64	腐食ﾎﾞﾙﾄ交換 油圧ジャッキ配置 小型リフトの採用		○ ○ ○	8	4	32
	撤去部材落下	10	5	50	撤去部材重量算定(詳細) つり金具の事前配置 付属看板等の事前撤去 リスク共有(毎日・全員)	○	○ ○ ○ ○	8	2	16
	撤去材積み込み不良	10	5	50	機械・撤去部材配置計画 周辺駐車場等の借り上げ 特殊トレーラーの使用 リスク共有(毎日・全員)		○ ○ ○ ○	10	2	20
	架空線への接触・破損	10	8	80	架空線養生 結束吊り上げ	○ ○	○ ○	5	5	25
	近隣建物への接触・破損	10	8	80	合図者・見張員の配置 溶接時の養生シート設置 消火器配置・散水 機械・撤去部材配置計画 部材端部の明示(青色ライト)	○ ○ ○	○ ○ ○	5	5	25
間接 (第三者によるもの)	周辺住民・店舗等からの苦情・作業阻止	5	9	45	ビラ配布・個別説明 横断幕設置 看板設置 作業終了時の清掃(毎日)		○ ○ ○	5	2	10
	一般交通の進入	5	9	45	ビラ配布 横断幕設置 看板設置 誘導員・バリケード等の設置		○ ○ ○ ○	5	2	10

挙げた内容やその他準備内容を整理した(表-1)．手順の①と③④である．また，②については撤去作業前には整理していなかったため，筆者が作業前と作業後の数値を想定した．ヒアリングによると，安全教育等で労働災害についてのリスクアセスメントの考え方は確認しているとのことであったが，歩道橋撤去作業について，リスクアセスメントの考え方は整理していないということであった．

表-１により整理した結果，発生確率を下げる対応策は全事象に対し挙げられた．重篤度を下げる対応策については，少ないが数点挙げられた．

傾向としては，撤去部材の落下や積み込み不良といったものに対して重篤度を下げる軽減策はほとんどなかった．大きな構造物の動きを制御するためには，時間，空間，技術，コスト等が必要である．限られた予算・時間の中で，リスクを軽減するために発生確率を下げる軽減策が多くあげられたと推察する．

また，架空線や近隣建物への接触・破損といったものに対しては，重篤度・発生確率を下げる策がともに挙げられていた．周辺への影響を極力抑えるという意識が高いことが推察できる．

(3)課題

リスクアセスメントを実施するうえで課題として次の2点を挙げた。

まず，想定される危険な事象・リスク軽減策の抽出においてのできるだけ多くの関係者から意見を吸い上げられるかということである．工事関係者だけでなく，周辺の住宅・店舗等やの意見にも，思いがけない内容が含まれることがあるため無視はできない．

次に，重篤度，発生確率を数値化の精度である．数値化することにより優先順位を付けることができ，リスク軽減策を効率よく抽出できる．しかし，数値化する担当者の主観や経験で大きくも小さくもなる．数値化に重きを置くよりもリスク軽減策を検討することに時間を割くほうがよいと考える．

8. おわりに

本稿では 2015 年に撤去方針が決定した建部歩道橋および東中野歩道橋の撤去工事で実施した内容とリスク軽減策の整理について報告した．

前例や経験の無い歩道橋撤去という作業であったが，準備段階の綿密な計画・準備によりリスクを軽減させ，撤去作業はほぼ予定通りに進み，予定時間の遅延，および事故なく撤去完了することができた．設計段階での検討も大切な要素であるが，橋梁架設工事・橋梁修繕工事を数多く経験する施工業者およびその担当者の発想も重要であることが確認できた．

また，本工事で整理したリスクの考え方やリスク軽減の取り組みについて，一部課題はあるものの今後の構造物撤去工事，また経験したことのない工事を進めていく際の一助になれば幸いである．

最後に，撤去することとなる橋梁等は，それが置かれた環境での損傷状況を観察するために非常に有益な教材である．道路橋点検要領等で記載されている損傷事例を間近で確認できるため，撤去した橋梁の部材を保管し研修等で役立てるなどの有効活用方法も検討していくのがよいと思われる．

謝辞：緊急点検や関係者協議および歩道橋撤去事業推進にご協力いただきました地元自治会，各業者，東近江警察署，東近江市役所関係各課等のみなさまにはこの場を借りて深く感謝の意を表します．

参考文献

１） 横断歩道橋撤去決定までの経緯および歩道橋維持管理の方針について(西川・石田)

２） 事例でわかる職場のリスクアセスメント(厚生労働省)