

ロープアクセス工法による橋梁点検について

松崎 暁¹

¹北首都国道事務所 管理課 (〒340-0044 埼玉県草加市花栗3-24-15)

関東地方整備局北首都国道事務所は、国道 298 号において 108 橋の道路橋を管理している。今後これらの橋梁の高齢化が進展していくことから、適切な維持管理が必要となっている。そのためには、適切な点検による損傷・劣化状況の把握と、これを踏まえた補修補強を行う事で、橋梁の長寿命化を図る事が重要であると認識している。

本稿では、平成 25 度実施した橋梁点検において、通常の方法では点検出来ない箇所を“近接目視点検”するために、「ロープアクセス工法（ロープアクセス技術を用いた点検方法）」を採用した事について報告する。

キーワード 橋梁点検

1. はじめに

従来、梯子やリフト車等で近接できない場合は、橋梁点検車を用いている。この際、橋梁点検車は橋梁の橋面上に配置するため交通規制が伴い、交通量の多い国道では夜間規制による点検が一般的で、道路使用許可申請や事故等に対する安全管理が重要となる。

しかし、この橋梁点検車も作業範囲に限界がある事から、近接出来ない範囲は足場を組まなくてはならず、工事と同じ安全管理や資材調達・施工を行うこととなる。この方法では、仮設費用が嵩む上に、足場の施工期間も必要となるなど、割と大がかりな点検となる事になってしまう。

北首都国道事務所では、国道298号「幸魂大橋（さきたまおおはし）」において、平成25年度に橋梁定期点検を行うにあたり、ロープを駆使して橋にぶら下がりながら点検する「ロープアクセス工法」を採用する事で近接目視点検を可能とした。

2. ロープアクセス工法を採用した経緯

「幸魂大橋」は国道 298 号と東京外環自動車道が一体構造となった鋼床板箱桁による斜長橋で、上下線それぞれの橋梁幅員が 20m を超え、かつ、橋梁の外側に歩道を有している。(図-1)

点検作業にあたり、歩道に乗り入れられる橋梁点検車は小型のBT-200（作業半5m）に限られた事から、近接点検を行うにあたっては、吊り足場による点検を想定していた。

幸魂大橋は橋長約1400mあり、河川内であったことから、点検業務にあたっては、関係機関との調整・協議、吊り足場の施工期間を考えると数ヶ月を要すること、ま



写真-1：国道 298 号「幸魂大橋」



写真-2：幸魂大橋桁下状況



写真-3：橋梁点検車

た足場の費用を安く抑えたいと考えた。

そこで、吊り足場を含め、他の点検方法についても、短期間で安価となる方法を検討した。その結果、吊り足場よりも安価で短期間に実施できる「ロープアクセス工法」を見だし、この「幸魂大橋」の橋梁点検に際し、従来工法と併用して「ロープアクセス工法」を用いることで、全ての範囲を近接して点検する事とした。

このロープアクセス工法は関東地方整備局管内では初めて採用したもので、特別な機械や車両を必要とせず、従来工法では点検が難しい箇所・高所での安全かつ低コ

ストを実現した技術となっている。

3. ロープアクセス工法とは

(1) 工法の概要

ロープアクセス技術はもともと、ロッククライミングのノウハウを活かし、洞窟探検用に欧米で考案・発展してきた技術を改良したもので、ロープを伝って登高・下降や横方向への移動などを安全、かつ容易に行う技術である。

橋梁点検を行う際、桁下にロープを張り、ロープを伝って自在に移動しながら、近接点検を行っていく。

この技術が生まれた欧米などでは、建設関係で以前からごく一般的に使われており、日本においては、建設関係を主体に活用されはじめ、本格的に実用化され始めてから21年の実績がある。

中部地方や近畿地方・九州地方では、本工法を用いた点検が行われており、ロープアクセス技術協会という団体も存在している。

(2) 適用性 (どのような場合に適用するか)

ロープアクセス工法による橋梁点検は、機械や仮設備が不要であるため、以下の場合に適用性が高いと考えられる。

- ①橋梁点検車や高所作業車でも近接できない箇所
点検
- ②橋梁点検車では道路規制を伴うが、重交通のため規制を回避したい場合
- ③緊急的に点検を行う必要があり、機械等の手配を行う時間がない場合

下図(図-2)に、平成25年度の橋梁点検で実際に行った幸魂大橋の点検方法を示す。

上り線張出し部は検査路、下り線張出し部は橋梁点検車、橋梁点検車の届かない桁下部分について、ロープアクセス工法による点検方法を採用した。

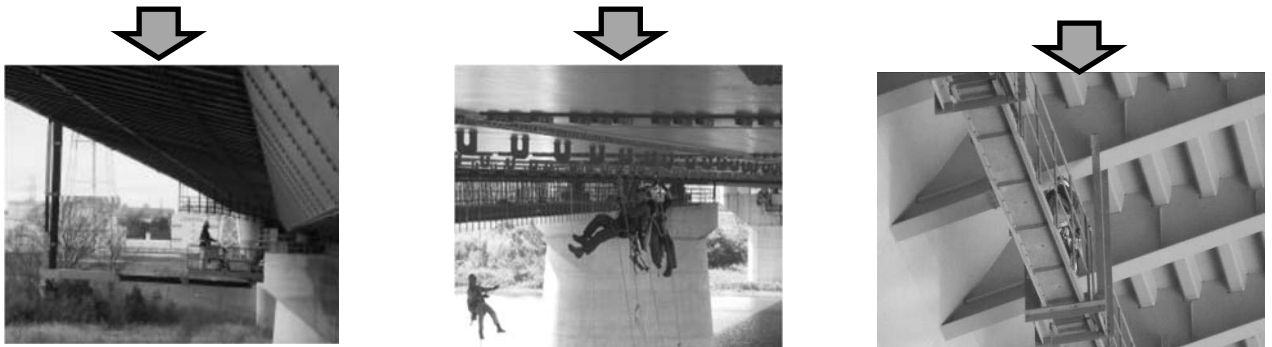
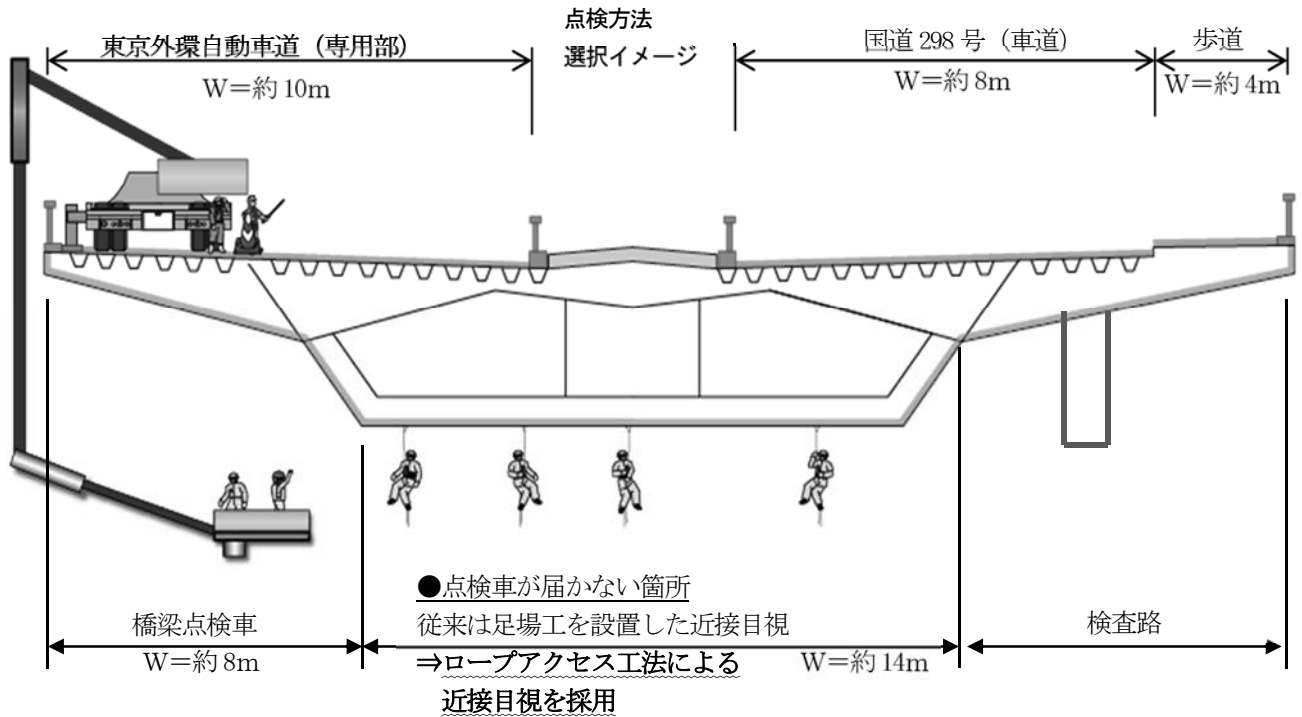


図-2: 今回採用した幸魂大橋の点検方法 (注: 断面はイメージ)

(3) 安全に対する法律、資格等

a) 労働基準監督署への届出

ロープアクセス技術での調査は足場を設けることが困難な場所で、「安全帯を使用させる等（労働安全衛生 規則第五百十八条）」した作業に該当する。足場を設ける場合は道路使用許可等の届出が必要な場合もあるが、ロープアクセス技術での調査では不要となっている。

b) 本工法の作業における法的制約

労働安全衛生法では、高所作業において「労働者に安全帯を使用させる等墜落による労働者の危険を防止するための措置を講じなければならない。（労働安全衛生規則第五百十八条）」とある。

ロープアクセス工法で使用するハーネス等は、ロッククライミングでクライマーがロープを体に結びつけるために装着する安全ベルトのように、腰周りだけでなく体全体を保護する物であるから、安定した姿勢を保つのに役立つものであり、この条文での「安全帯を使用させる等」に該当する。

(4) 橋梁点検を行う者に必要な条件

ロープアクセス工法での橋梁点検を行うにあたっては、従来の橋梁点検要領でいう「橋梁点検員：H26年度から道路橋点検士」に加え、ロープアクセス技術を習得している必要がある。

(5) ロープアクセス技術の安全性

ロープの切断などにより落下等の事故の可能性をなくすために、複数の支点確保、ロープの擦れ防止器具（ローププロテクター）の活用、ロープ技術による荷重の掛け換え・分散といった安全策が講じられる。

使用するロープについては、伸び率が小さく、高所作業や救助活動で主に使用されるロープ（セミスタティックロープ）を用いる。

4. ロープアクセス工法を採用するメリット

(1) 従来工法では点検を行い難い箇所でも可能

- ①橋梁点検車や高所作業車でも近接できない箇所の点検が可能。
- ②橋梁上の道路交通が重交通のため橋梁点検車設置等による交通規制を回避したい場合に適用可能。

(2) 吊り足場設置に比べ、費用が割安

足場工を設置する場合の費用は、概ね5千円/㎡程度となるが、ロープアクセス工法は、道路使用許可や橋梁点検車手配等の事前準備がほとんど不要で、0.5～0.8千円/㎡で点検が可能。（表-1）



写真-2：ロープアクセスによる点検状況1（桁下：幸魂大橋）



写真-3：ロープアクセスによる点検状況2（床版：他事例）



写真-4：ロープアクセスによる点検状況3（主桁：他事例）

- (3) 吊り足場設置に比べ、準備に係る期間が短い
警察への協議（道路使用許可申請等）が不要で、足場工の材料手配、設置期間が不要。

5. ロープアクセス工法の課題

- (1) 点検時間が橋梁点検車での点検に比べ長い
ロープアクセス技術特有の移動（ロープを伝って、複数の支点を確保しながら移動）を行うため、橋梁点検車使用時の約2倍程度の点検時間がかかるといわれている。
- (2) 近接できない箇所がある
吊り金具等の、ロープを固定できる箇所がない部位には、近接できない。
この場合、橋梁点検車を使用する等の従来工法との併用が必要となる。

6. ロープアクセス工法による橋梁点検結果

ロープアクセス工法を用い、平成25年度に「幸魂大橋」上下線の桁下面、橋脚柱部の点検（点検面積4,460m²）を、点検員5名にて3日間行った。
点検の結果、損傷は確認されなかったが、この工法を用いたことで、従来工法とと比較し安価に（吊り足場と比較し約85%安価）実施できた。
また、橋梁点検車が届かない場所について、従来工法である吊り足場よりも約1ヶ月程度短期間で実施できた。

7. おわりに（今後の橋梁点検について）

都市内の橋梁を点検するには、周辺住民や交通への影響などを考慮した点検が必要とされ、また地元住民への説明や関係機関との調整に時間を費やす事が多い。
本工法は事前準備が少なく済む事から採用しやすい工法で、かつ従来工法で行い難い現場で、安価に行える点検方法のため、橋梁や急傾斜面など、様々な現場に広く用いることができる有用性のある技術であると考えられる。
今後、様々な現場での活用と、それによる課題のさらなる抽出と技術の向上を望みつつ、当事務所での「幸魂大橋」以外の箇所への適用も検討していきたい。

表-1：ロープアクセス工法と従来工法との比較

	ロープアクセス工法	吊り足場工	橋梁点検車
適用箇所	橋梁点検車が届かない箇所	橋梁点検車が届かない箇所	届く範囲
概算費用 (直工) 支間30mの場合	○点検費：288千円 12m×30m×0.8千円 ●合計：288千円 (0.15)	○足場工：1800千円 12m×30m×5千円 ○点検費：96千円 ●合計1,896千円 (1.00)	○点検車：83千円 ○運転手：25千円 ○点検費：96千円 ●合計：204千円 (0.11)
施工日数	・準備期間は不要 ・点検車使用時の2倍時間が必用	・材料手配や安全管理設備も必要 ・関係機関調整・協議1ヶ月以上必要	1日
交通規制	不要	必要な場合がある (足場下に道路の存在)	規制が必要