

PC 橋の解体工事における発破解体手法（その1）

電源開発	正会員	○成岡	正祥
電源開発	正会員	増田	千胤
電源開発		河津	次郎
奥村組		橋本	浩紀
奥村組	正会員	川口	昇平
ノーベル技研工業		高野	由紀夫

1. はじめに

山岳トンネルや鉱山・採石場などで地山を掘削する際に、硬岩を効率的かつ経済的に破砕できる工法に発破工法がある。コンクリート構造物の解体についても発破工法は有効であるが、騒音・振動・飛び石・粉塵等への対処の問題から非常に採用件数が少ない。そのような事例に限られた構造物の発破解体のうち、PC 橋(単純T桁橋)の橋桁の発破方法を確立した。また、発破解体を用いることによる工程短縮効果について示す。

2. 施工方法

解体対象の橋梁はポストテンション方式の7径間の単純T桁橋で1径間は4連の桁で構成され、上部にRC製の水路が設置されているPC水路橋である。一部橋桁の下には一般道が通っている。そのため、跨道桁については作業用の吊り足場を設置した上で750tクレーンを使用し、橋桁(桁長29.94m, 桁幅1.4m, 桁高2.3m, 重量80t)を1本ずつ吊り下ろして解体し、その他については発破による解体を行った。

橋桁については、上部の水路を撤去後にT桁の上フランジから穿孔($\phi 42\text{mm}$)し、上フランジ部のコンクリートを発破により破砕し、断面を欠損させることで桁の安定性を失わせ、落橋させる方法で行った。PC 桁の発破解体事例は非常に少なく、装薬位置、装薬量、段数、養生方法を新たに構築する必要があり、桁高の低い橋桁で試験施工を実施した。落橋に成功した例を図-1に、各孔の削孔数と装薬量等を表-1に示す。爆薬はアルテックス30×100を使用し、電気雷管にはMS段発(後ろの数字は段発数を表す)を使用した。桁自重のみ作用する場合、PC鋼線の残存プレストレスが設計通りであれば図-2のように中央部のほぼ全断面で圧縮力(上端で-0.3MPa, 下端で16.4MPa)が作用する。

表-1 桁1径間の削孔数と装薬量

段数	孔数	角度	削孔長(m)	1孔当り装薬量(kg)	装薬量(kg)
① MS5	10	0	1.85	0.35	3.5
② MS5	8	0	1.80	0.25	2
③ MS5	4	0	1.70	0.15	0.6
④ MS7	10	0	1.85	0.35	3.5
⑤ MS7	8	0	1.80	0.25	2
⑥ MS7	2	0	1.70	0.15	0.3
合計	42	-	-	-	11.9

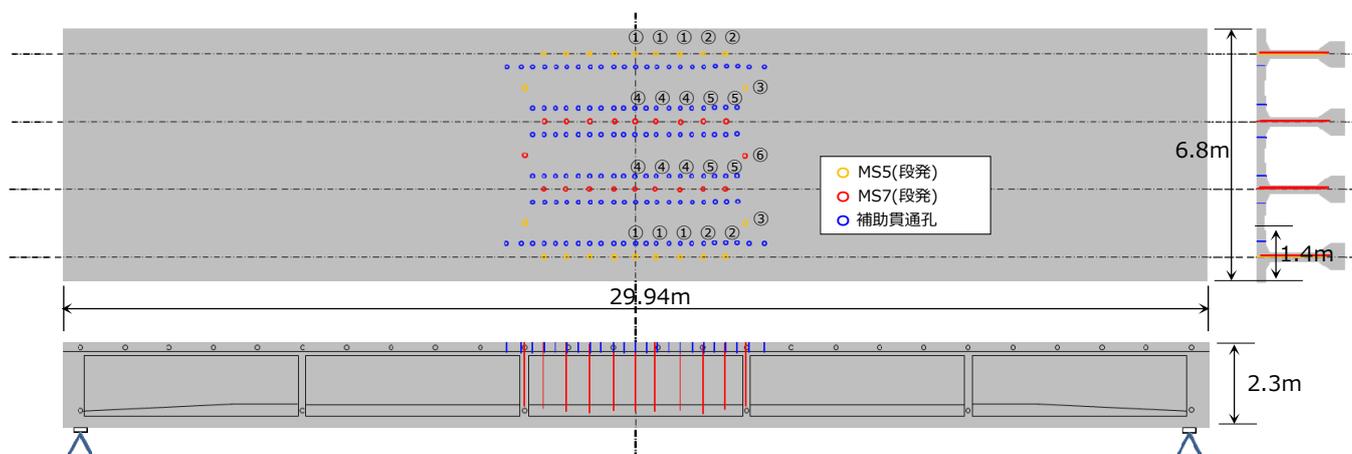


図-1 橋桁の発破削孔位置の例

キーワード PC 橋, PC 桁, 発破解体, 工程短縮

連絡先 〒080-1408 北海道河東郡上士幌町字上士幌東2線228-4 電源開発株式会社上士幌電力所 TEL 01564-2-4101

上フランジならびにウェブの 50%の断面を欠損した場合、残存断面の上端で 20.8MPa、下端で 10.8MPa となり、残存断面の上端のコンクリートが限界状態¹⁾に達する（曲げ圧縮応力度の制限値 21.0MPa, 引張応力度 2.7MPa）桁の削孔深さは桁上部から 1.8m の位置であり、計算上は桁の上半部（上フランジとウェブの上半部分）を破砕すれば、桁が安定性を失い落橋させることができる。

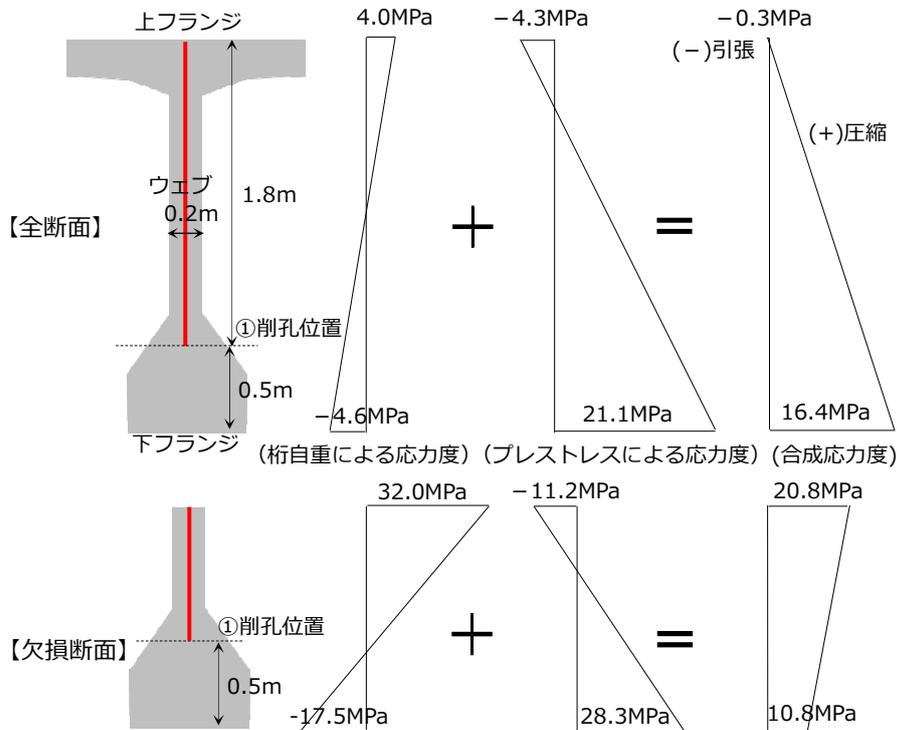


図-2 桁の中央断面の応力度の試算（上：全断面，下：欠損断面）

3. 装薬方法の改良

橋桁はウェブが 200 mm しか厚さがなく、試験施工時には削孔上方や側面へ発破の爆発力が抜け（空吹き），上フランジ部が残り，落橋に至らないケースが見られた。そこで，図-3のようにクレイタンパーとロックラックタンパーを使用して空吹きを抑制することに加えて，図-1の青○の補助貫通孔（φ75 mm）を 30cm 間隔で削孔し，上フランジの断面を約 11%減少させることでスムーズに落橋させることができるようになった（写真-1）。



図-3 桁の装薬例



写真-1 桁の発破状況 (P3-P4 桁)

4. 工程短縮効果

本解体工事では，クレーン解体と発破解体の両方を行った。その実施工程から，クレーンが近接できない法面部を除いた平坦部 3 径間について，解体方法による工程の違いを表-2 に示す。発破解体は準備・片付工程に振動対策として，桁落下位置での緩衝盛土整形・撤去が必要となるが，平坦部 3 径間の全てに発破解体（8 週）を採用すればクレーン解体（20 週）の半分以下に短縮可能である。

表-2 桁の解体方法と工程の違い

週数	準備工程			本工程(1径間あたり)					片付工程			小計	合計	
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3			
クレーン解体 (3径間)	吊り足場・吊り治具組立 750t・300tクレーン組立			1径間(4桁)吊り下ろし 小割・破砕					段取替え	吊り足場等撤去解体 750t・300tクレーン解体			準備3週 本工程5週×3 片付2週	準備3週 本工程15週 片付2週 (20週)
発破解体 (3径間)	緩衝盛土整形			削孔・発破	小割・破砕					盛土撤去			準備1週 本工程2週×3 片付1週	準備1週 本工程6週 片付2週 (8週)

1) 公益社団法人日本道路協会 道路橋示方書・同解説Ⅲ コンクリート橋・コンクリート部材編 P130-131