

トンネル掘削時における希少猛禽類への影響

中日本高速道路株式会社 正会員※1 ○前川 和彦 正会員※1 小林 綾乃
清水建設株式会社 正会員※2 菊池 順 正会員※2 秋田 哲志

1. 目的

トンネル施工現場近傍において、希少猛禽類（クマタカ）の生息ならびに営巣が確認された。希少猛禽類の生態が明確に解明されていない中で、トンネル掘削を爆破掘削にて実施する際の影響が不明確な点がある。
本報告は、希少猛禽類の営巣期間中において、モニタリングを継続しながら、爆破掘削を実施した事例を報告するものである。

2. 経緯

トンネル坑口から約 200m の地点において、希少猛禽類の営巣地（図-1）が確認されており、希少猛禽類への配慮が必要と指摘されていた。希少猛禽類は図-2 の周期において営巣活動を行っていることが判明している。
特に、爆破掘削における騒音や振動について、希少猛禽類への影響が明確に判明しているわけではなく専門家の助言に従い、制限値を騒音 50dB、振動 55dB に設定していた。そのため、配慮期間中においては、影響のない箇所の掘削を進めるべく工程調整を実施していた。しかし、現場の状況から配慮時期に掘削せざる負えない状況が発生したことから、営巣地のモニタリング（写真-1）を実施しながらトンネル掘削を実施することとなった。

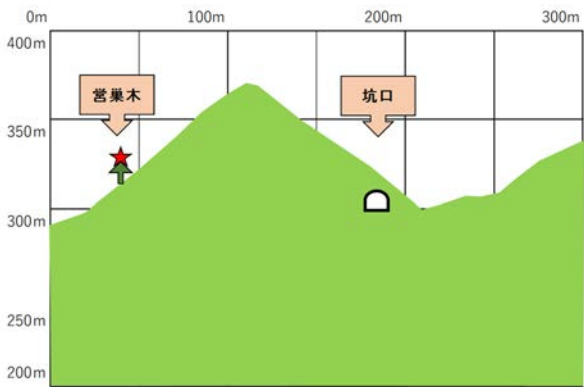


図-1 トンネルと営巣木との位置関係

3. 希少猛禽類の観察状況

工事を実施前の調査において、希少猛禽類の営巣地が確認されており、工事への影響を確認するために図-2 の配慮時期に 1 回/月の状況観察を実施し、希少猛禽類の飛行行動の分析を行い、環境省の「希少猛禽類保護の進め方（改訂版）」を基に配慮すべき区域の設定を行った（表-1）。



写真-1 モニタリング映像

また、営巣木等には観察カメラ、騒音計及び振動計を設置しモニタリングを実施している。

表-1 配慮区域と工事禁止期間

配慮区域		工事禁止期間
営巣中心域	保全ゾーン A	1 ～7 月
	保全ゾーン B	1 ～4 月
高利用域	保全ゾーン C	なし

4. 騒音・振動抑制対策

- トンネル施工に際して、以下の対策を実施した。
- ・トンネル坑口付近については希少猛禽類への配慮するため、非火薬破碎剤併用機械掘削を実施した。
 - ・爆破掘削時の騒音防止対策として、コンクリート製の

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
猛禽類の繁殖サイクル	大	極大				大		中		小		中
	求愛期	求愛・造巣期		抱卵期		巣内育雛期		巣外育雛期・家族期			求愛期	
配慮時期												

図-2 希少猛禽類の営巣活動

キーワード 希少猛禽類，爆破掘削，トンネル，防音扉，非火薬破碎剤
連絡先 ※1 〒192-0907 東京都八王子市長沼町 1305-3 TEL:042-645-7511
※2 〒193-0832 東京都八王子市散田町 3-18-17 TEL:042-673-3183

防音扉（2重扉）および吸音材の配置を行った。

今後の爆破掘削時の対策の有効性を確認することを目的に、トンネル坑口部付近（非火薬破碎剤使用区間）において騒音・振動測定結果（表-2）や希少猛禽類のモニタリング結果から影響分析を実施した。なお、非火薬破碎剤は、衝撃波が発生しないため、低振動の破碎が可能である。

5. 各種対策の効果検証

非火薬破碎剤併用区間の施工において計測した結果では、営巣地において、振動値は当初の制限値（55dB）を大きく下回る結果となったが、騒音値（50dB）はわずかではあるが制限値を上回る結果となった。

しかし、モニタリングの映像を確認すると、非火薬破碎剤の爆破音や振動を気にするそぶりもなく、結果として希少猛禽類に及ぼす影響はないことを確認した。このことから、当初設定した営巣地での制限値の再設定を行い騒音 57dB、振動 41dB 以下に抑えることで、希少猛禽類への影響が無いことが分かった。

また、今回の測定結果を基に、計算を行い、騒音・振動抑制対策の低減効果やK 値（発破条件や岩盤特性によって変化する係数）の同定を行った。

- ・非火薬破碎剤の K 値の最大値は 53 であり、通常発破の K 値は、過去の実績より非火薬破碎剤の約 9 倍の 477 になる。
- ・防音扉の騒音低減効果は、-13dB となった。また回折減衰は-10dB となった。

6. 爆破掘削での対応

非火薬破碎剤併用区間が終了次第、通常の爆破掘削にて掘削を進めていくこととなる。前項の結果をもとに、通常発破における予測計算を実施した。その結果、一部区間において通常発破では制限値を満足することができないため、制御発破を計画した。制御発破については、雷管の変更（MS 雷管→DS 雷管）および段当たり薬量の変更（5.4kg→0.4kg）することで制限値を満足できる結果となった（図-3）。

7. まとめ

トンネル近傍に希少猛禽類の営巣地があり、希少猛禽類の影響を検証し騒音・振動に対する制限値を見直した。また、現場の実測結果を基に、逆計算を実施し、現場に最適な

K 値や防音扉の低減効果の再設定を行い、爆破掘削時の騒音予測を実施した。その結果、一部区間において制御発破を適用することにより、爆破掘削を実施することが判明した。

現場においては希少猛禽類に対して、様々な対策を実施しており、モニタリングを併用しながら注意深くトンネル掘削を進めていく所存である。

表-2 非火薬破碎剤併用機械掘削区間の計測結果

測定日	坑口付近		営巣地	
	騒音 (dB)	振動 (dB)	騒音 (dB)	振動 (dB)
①	93	59	56	38
②	95	53	55	39
③	113	68	53	40
④	115	67	57	41

【営巣地での振動予測値】

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
	制御 発破	制御 発破	標準	標準	標準	標準	標準
D:離隔距離(m)	250	346	504	544	674	794	914
VL:振動レベル(dB)	35	29	41	39	36	33	30
振動管理値	41dB			期間外			

【営巣地での騒音予測値】

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
	制御 発破	制御 発破	標準	標準	標準	標準	標準
D:離隔距離(m)	250	346	504	544	674	794	914
LA:騒音レベル(dB)	49	46	48	48	46	45	43
騒音管理値	57dB			期間外			

防音扉:-13dB 回折:-10dB

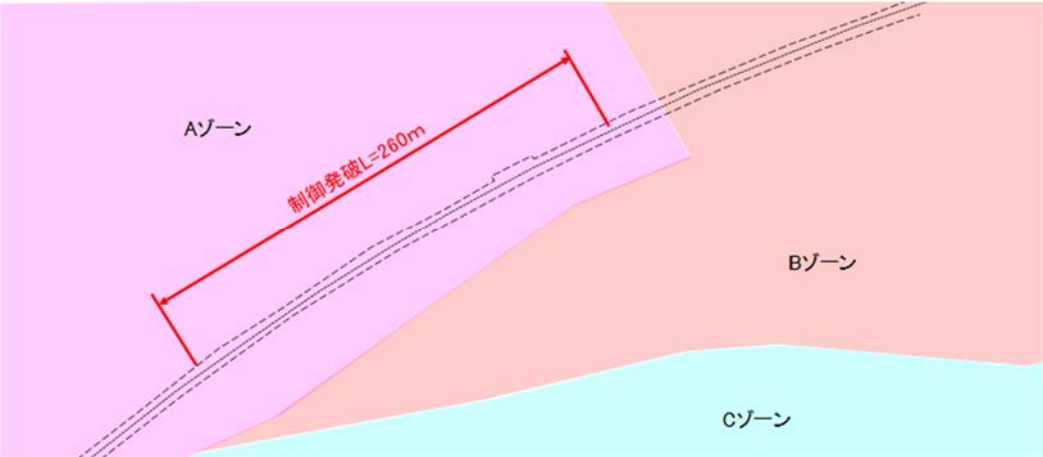


図-3 爆破掘削での対応（概念図）