

各種コンクリート切断工法における騒音の比較検討

(株)横河ブリッジ 正会員 ○白水晃生 山浦明洋
コンクリートコーリング(株) 正会員 藤尾浩太

1. はじめに

市街地でコンクリート構造物を切断する場合、その騒音について配慮する必要がある。鉄筋コンクリートの切断には、施工能率の優れたエンジン式のコンクリートカッターを用いることが多いが、例えば東京都の場合、環境確保条例の指定建設作業に特定され、その使用が制限されている。一方、コンクリートカッターにも従来のエンジンで作動するものの他に、電気モーターで作動するものや、また静音性に配慮したブレード（以下、刃とする）も開発されている。他にも、コンクリートの切断作業において静音性に優れているといわれているワイヤーソーについても最近、乾式のものが開発され使われるようになってきた。ここでは、これら最近開発されてきた切断工法の騒音について比較検討を行い、今後さらなる静音性を求める場合の課題について述べるものとする。

2. 各種カッターや刃の違いによる比較検討

2.1 実験の概要

本検討ではコンクリートカッターのうち、動力がエンジン式と電気式、刃が静音式と普通のものと比較を行った。切断対象は写真-1に示す厚さ30cmの鉄筋コンクリート土間構造である。上から10cm程のところに鉄筋が配置されており、まず18インチの刃で切断し、次に30インチの刃で切断した。切断線に垂直方向に1m, 4m, 7m



写真-1：電機式コンクリートカッター



写真-2：静音刃（左の緑色）と普通刃

表-1：機器組合せ別の騒音レベル（刃入りから刃抜きまで）

No.	床版カッターの動力方式	刃の種別		作業		切断線から1m					切断線から10m				
		仕様	サイズ(インチ)	鉄筋の有無	時間(分)	L _{eq}	L ₅	L ₅₀	L ₉₅	L _{max}	L _{eq}	L ₅	L ₅₀	L ₉₅	L _{max}
①	エンジン式	普通刃	18	鉄筋切断	4.3	91.5	95	89	87	106.4	73.5	76	72	71	85.7
②			30	鉄筋なし	3.6	97.4	106	89	86	112.9	73.3	80	71	69	84.4
③		静音刃	18	鉄筋切断	4.4	90.8	95	87	84	105.0	71.7	75	70	68	82.1
④			30	鉄筋なし	3.8	92.0	96	86	84	107.4	73.0	76	70	69	86.9
—		暗騒音①(周辺環境騒音)				51.5	55	51	50	58.9	48.8	54	46	46	58.6
⑤	電気式	普通刃	18	1回目鉄筋なし	6.4	92.4	93	90	83	107.0	72.9	75	72	68	84.1
⑥				2回目(鉄筋切)	5.4	92.8	94	86	80	111.4	73.8	78	70	67	87.0
⑦			30	鉄筋なし	9.3	93.2	88	82	80	113.2	72.6	72	68	67	90.1
⑧		静音刃	18	1回目鉄筋なし	6.3	84.2	88	82	79	94.7	69.0	71	68	66	79.7
⑨				2回目(鉄筋切)	3.3	89.2	97	81	77	100.4	74.1	80	68	66	88.4
⑩			30	鉄筋なし	5.9	85.8	90	81	77	103.0	68.6	69	67	66	81.6
—		暗騒音②(発電機稼働騒音)				68.1	72	66	65	80.1	65.1	66	65	64	67.9

キーワード コンクリートカッター、乾式ワイヤーソー、騒音、コンクリート切断

連絡先 〒261-0002 千葉県美浜区新港 88 TEL 043-247-8411

及び 10m の距離に騒音計を設置し、切断時の騒音を計測した。騒音レベルの測定は、JIS Z 8731 に準拠した。写真-2 に静音刃を示す。その構造は、防振材を挟んだ 3 枚合わせ刃となっている。表 - 1 に 1m と 10m の位置での騒音レベルの結果を示す。表中の時間は 4m の切断に要したものである。なお、電気式カッターの切断時には、5m の位置で発電機を稼働させており 10m の騒音測定位置は、発電機の稼働音の影響を受ける条件にあった。

2.2 考察と課題

エンジン式と電気式の騒音レベルは、同程度であるが、電気式の発電機騒音を含む暗騒音が大きいことから、電気式は発電機の影響が大きいと考えられるため、カッター音自体は電気式の方が小さいものと考えられる。静音刃と普通の刃との差も 3dB ほどあることがわかった。ただし、瞬間的にコンクリートに刃が入るときの音や鉄筋を切断するときの音は一時的に大きくなることが分かった。以上の結果から、電気式は発電機の影響が大きいので、発電機を防音できれば騒音は低減できる。なお、電気式の場合は排気ガスが出ないため、カッター自体も覆うことにより防音することが可能で、さらに騒音を低減できる可能性がある。

作業量の点で電気式の場合、18 インチの刃を使用した時でもパワー不足なので、2 層に分けて切断するしかなかった。（これを表 - 1 の電気式の欄に 1 回目と 2 回目と分けて計測した。）このためエンジン式に比べ、倍以上の時間を要した。2 層目の刃を入れるためにカッターを移動させる時間も考慮すると、3 倍近くの時間がかかり、効率面でかなり劣ることがわかり、現時点では実用的ではないと判断する。

3. 乾式ワイヤーソーによる切断

3.1 実験の概要

市街地での夜間作業などコンクリートの切断に静音性が求められる場合、騒音作業として規制されていないワイヤーソーにより切断を行うことがある。市街地の場合、切断作業時の漏水を防ぎたいとのこともあり、乾式が求められてきた。しかしながら、乾式とした場合、粉塵を吸収するための集塵機が必要となり、騒音の点では課題が残る。今回、写真-3 に示す厚さ 20cm の鉄筋コンクリート版に対し、機材を下に配置して切断を行った。同写真に示すように切断線に斜めに 1m, 5m, 10m 及び 15m の距離に騒音計を設置し、騒音を計測した。写真中央に見えるのが集塵機である。表 - 2 に切断線から版上に 1m と 10m 離れた位置での騒音レベルの結果を示す。なお、切断時間は参考値として、3.75m に対し 30 分程かかった。



写真-3：乾式ワイヤーソーによる切断状況

表-2：乾式ワイヤーソーの騒音レベル

No.	種別	切断線から 1m 上					切断線から 10m				
		L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{max}	L_{eq}	L_5	L_{50}	L_{95}	L_{max}
①	ワイヤーソー	76.7	80	76	69	83	75.7	78	76	71	81
	集塵機のみ	69	70	69	68	72	73.8	75	74	73	76
	暗騒音	54.5	60	52	50	67	57.7	64	52	49	73
	同(発電機込み)	55.4	60	53	50	74	58.4	64	53	51	82

3.2 考察

表 - 2 より切断線から 10m の位置では、ワイヤーソーと集塵機のための値がそれほど変わらないことがわかる。実感としてもワイヤーソーより、集塵機の方が騒音レベルは大きいと感じた。これより、集塵機から生じる騒音を防ぐ必要があると考える。今回、発電機の配置を遠くすることができたので、発電機の影響を含んだ暗騒音も発電機を含まない暗騒音とそれほど変わらない結果となっている。

4. まとめと今後の課題

コンクリートカッターとワイヤーソーの騒音を比べると L_{eq} にはそれほどの違いはないが、 L_{max} はワイヤーソーの値がずいぶん低いことがわかる。コンクリートカッターは鉄筋を切断するときに金切り音を生じるが、ワイヤーソーはそれほど生じないことによると考えられる。最近、乾式のコンクリートカッターも開発されてきた。乾式の場合、集塵機能が要求されるため、騒音とは相反することになる。静音に配慮するには、その集塵機の静音化についても必要であることが分かった。今後も市街地での工事が増えることから騒音に配慮した機器の開発が望まれる。