

土木工事現場での環境対策事例 － 騒音・粉塵・交通渋滞－

宮瀬 文裕¹・中牟田 直昭²

¹正会員 清水建設株式会社 土木技術本部 基盤技術部 (〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1)
E-mail: f.miyase@shimz.co.jp

²正会員 清水建設株式会社 土木技術本部 基盤技術部 (〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1)
E-mail: t-nakamu@shimz.co.jp

大規模な土木工事では、建設機械が多数稼働し、騒音・振動・粉塵を発生するため、周辺の住環境に与える影響が大きい。また、コンクリートや土砂の運搬に、1日あたり数百台の工事車両が走行し、近隣の道路交通に大きな負荷を与える。一方、近年は環境に対する意識の高まりにより、発注者と地域住民の両方から工事中の環境保全についてより高い要求がなされている。このため、土木工事現場では騒音・振動・粉塵・交通渋滞に対して、周辺への影響を低減する様々な工夫をして施工している。本報告では、1) 苦情の件数が多い騒音、2) 現場と運搬路の両方で対策が必要な粉塵、3) 運搬車両台数が多い場合に重要な交通渋滞の3つについて、現場の環境対策と工夫を対策の実例や事前シミュレーション結果をもとに紹介する。

Key Words : construction site, environmental measures, noise, dust, traffic congestion

1. 土木工事現場での環境対策の必要性

い場合に重要な交通渋滞について、現場での対策、工夫の概要を述べる。

(1) 土木工事現場の特徴とゼネコンの取組

土木工事現場の特徴として、工事期間が数年と長い、施工範囲や面積が大きい、大量の物資を運搬の3点があげられる。これらは、いずれもが周辺の環境に大きな影響を与える要因となる。筆者らゼネコン関係者は、工事中の周辺環境への影響を抑制するため、騒音規制法や振動規制法、さらに厳しい自治体独自の環境確保条例等を遵守して工事を実施している。

(2) 環境意識の高まりと対策の必要性

近年は環境保全への要望が高まり、地域住民や発注者から、より高いレベルでの環境保全を求められることが増加している。筆者らの経験では、静穏な住宅地に近接した現場では、騒音規制法の規制値（用地境界での騒音値 85dB）よりも大幅に低い 65dB を目標値として求められたことがある。

順調な工事の進捗には、周辺住民の理解と協力が絶対に必要である。そのため、工事中の環境対策の重要性和必要性は、今後ますます高まっていくと考えられる。

本報告では、1) 苦情の件数が多い騒音、2) 現場と運搬路の両方で対策が必要な粉塵、3) 運搬車両台数が多い

2. 騒音対策

(1) 土木工事現場での騒音に対する苦情

騒音は規制値を遵守していても、不快と感じる人が発生する感覚公害である。さらに、土木工事現場では、数年といった長期間にわたり騒音が発生する。そのため、騒音が大きくない場合も、近隣住民に大きな影響を与えやすく、苦情が発生しやすい。表-1に、騒音レベルと音の感じ方の目安を示す。

表-1 騒音レベルと音の感じ方

騒音レベル	音の感じ方	参考
110 dB	自動車のクラクションより 2m	通常の会話の範囲は 50-70dB 程度
100 dB	電車が通過する時のガード下	
90 dB	大声による独唱	
80 dB	電車・地下鉄の車内	
70 dB	掃除機、騒々しい事務所内	
60 dB	静かな乗用車(40km/h)、普通の会話	
50 dB	一般事務所内、都会の住宅地夜間	
40 dB	図書館	

(2) 騒音対策の基本的な考え方

騒音の基本的な対策は、1) 発生源の抑制、2) 伝播の低減で、通常はこの2つの方法を組合せて対応する。

発生源の抑制は、発生する騒音そのものを小さくする方法である。具体的には、騒音の小さな建設機械（低騒音型、超低騒音型）の使用や、騒音の小さな施工方法に変更を行っている。たとえば騒音の大きな解体工事では、ジャイアントブレーカ（発生騒音 119dB程度¹⁾）を、油圧式圧砕機（発生騒音 107dB²⁾）へと施工方法を変更することが数多く実施されている。

伝播の低減は、騒音が近隣の民家等へ伝わりにくくする方法である。具体的には、工事現場周辺への防音壁の設置や、建設機械を民家から遠ざける（騒音は距離が2倍遠くなると約6dB低下する）等を行っている。簡易な防音壁として、現場周辺に万能鋼板（鋼製の仮囲い）を設置する事例が多い。これらを整理して表-2に示す。

(3) 移動式防音壁

防音壁の設置は、騒音の伝播低減に効果大きい。しかし、設置や撤去に手間がかかる。そのため、数日間だけの短期間のみ、民家に騒音対策として実施したい場合には適用が困難である。そこで、容易に設置が可能な移動式防音壁を現場で使用している。

移動式防音壁は、組立が容易な枠組み足場に防音シートや防音パネルを貼ったものである。移動は、レッカーで吊上げて行う。写真-1は、小学校に近接した場所で、騒音の大きな解体作業を実施した現場での設置事例であり、防音シートを使用した。移動式防音壁の設置前後で、騒音を計測したところ、10dB程度の騒音低減効果が確認できた。

騒音の大きなコンクリート打設作業の1日間だけ、移動式防音壁を設置した場合の騒音解析事例を図-1に示す。この現場では、移動式防音壁の設置・撤去を短時間で実

施できるように、写真-1の移動式防音壁よりも高さが低く、より簡易なものとしている。このように簡易な防音壁であるが、解析の結果、現場近接の民家での騒音を5dB低減できることが確認された。

(4) 大型建設機械の騒音対策

土木工事では大型建設機械を使用することが多い。写真-2に示すS MW機（地中連続壁工法の1種）は、上部にあるモーター部分と機材背面の発電器からの発生騒音が大きい。写真-2に示すように、周辺の防音壁より上方に騒音発生源が存在する状況となっており、防音壁の効果が期待できない。このような場合には、騒音源のモーター部分と機材背面の発電器を防音シートで囲込む対策を実施している。写真-3-4に、対策事例を示す。

表-2 騒音対策の区分と内容

対策区分	土木工事現場での対策内容
発生源の抑制	・ 騒音の小さな建設機械使用 ・ 騒音の小さな施工方法に変更
伝播の低減	・ 防音壁を設置 ・ 建設機械、工事用道路を住宅から離れた位置に配置 ・ 建設機械周辺に移動式防音壁を追加



写真-1 移動式防音壁の使用例

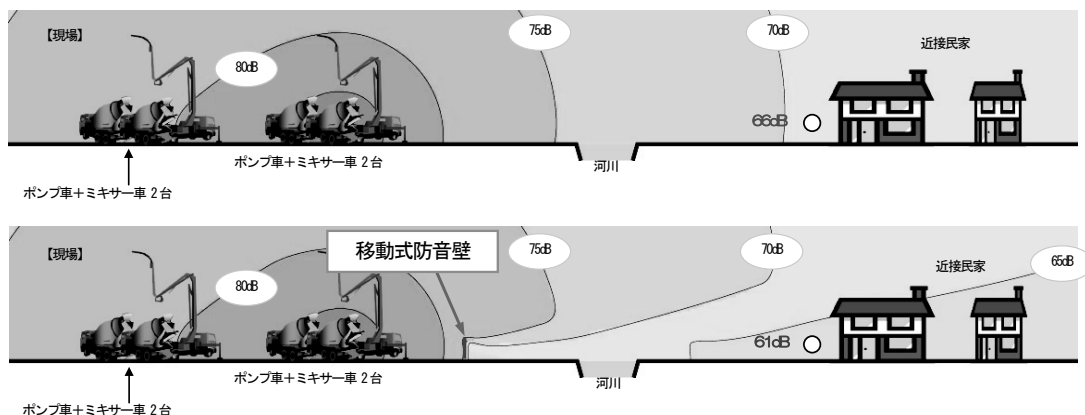


図-1 移動式防音壁の設置効果の騒音解析例

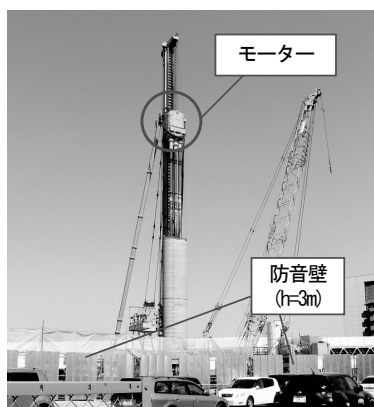


写真2 騒音発生源が防音壁の上方にある例

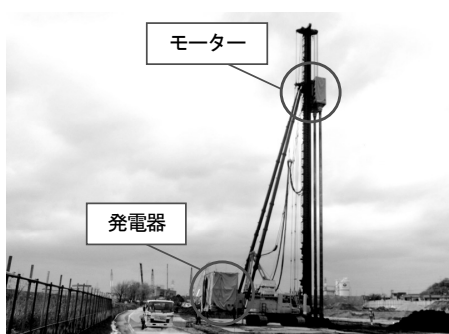


写真3 SMW機の防音対策（防音シート設置）



写真4 モーター部の防音シート囲い状況

3. 粉塵対策

(1) 土木工事現場での粉塵に対する苦情

土木工事現場では、工事期間中に舗装や草木に覆われず、土の表面が現れている裸地が存在する。ここからは、空気が乾燥する冬季や強風が発生する時期に粉塵（砂ぼこり）が舞い上がりやすい。また、土砂運搬中のダンプ

表-3 粉塵対策の区分と内容

場所 区分	工事現場近隣	運搬路
発生抑制	・防塵材の散布	・荷台全面シート掛け ・荷台シート掛け専用 架台の設置 ・タイヤ洗浄機の使用
飛散防止	・防塵ネットの設置	—



写真5 防塵材により膜状に固まった土の表面

トラックの荷台やタイヤからも粉塵が発生することがある。このような粉塵は、不快であるとともに室内や物干し台の洗濯物を汚す等、近隣住民や沿道住民の方からの苦情が発生しやすい。

(2) 粉塵対策の基本的な考え方

粉塵対策は、工事現場近隣の対策と、土砂運搬路での対策の2つの方法を組合せて対応する。また、工事現場近隣の対策では、粉塵発生の抑制と発生した粉塵の飛散防止の2つの対策を組合せている。これらを整理して表-3に示す。

(3) 工事現場近隣の対策

a) 防塵材の散布（発生抑制）

防塵材の粉塵発生抑制効果は、1) 散布された土の表面を膜状に固める、あるいは2) バラバラの土の粒子をくっつけて重く舞い上がりにくい大きな粒子にするのどちらかにより得ている。また、周辺環境への影響のない自然由来の材料（サトウキビ等）や食品添加物（ブドウ糖、クエン酸等）から製造されたものもある。土の表面を膜状に固めるタイプの散布効果を写真-5に示す。

散布後の粉塵発生防止効果には半年間等の有効期間があるため、工事期間を考慮した適切な散布量とする必要がある。また、表面の膜状部分が壊れると効果が低減するため、散布後に作業員の立ち入りが制限される点に留意する必要がある。

b) 防塵ネットの設置（飛散防止）

防塵ネットの設置は、舞い上がった粉塵が近隣の民家へ到達するのを防止する方法である。防塵ネットは、粉塵の飛散防止対象の民家等の近接に設置する。また、設置高さは、2階建て家屋の室内まで防護するため5m程度の場合が多い。

写真-6に、防塵ネットの設置例を示す。防塵ネットは、高さ3mの万能鋼板の上に、近接民家の2階室内が防護できる高さで設置している。この現場では、防塵ネットの位置が民家に近接しているため、日照阻害や住民に圧迫感を与える懸念があった。そこで、写真-7に示すようにカーテン式に巻き取って収納が可能な構造とし、日照阻害・圧迫感を防止している。

(4) 運搬路の対策

a) 荷台全面シート掛け（発生抑制）

ダンプトラック荷台の土砂が乾燥すると、粉塵が発生することがある。土木工事では、1日あたりの走行台数が多く、走行ルートが固定されているため、走行ルート沿線への影響が大きい。そこで、写真-8に示すように荷台の全面にシートを掛けて粉塵の発生を防止している。



写真-6 現場近接の民家前の防塵ネット設置例



写真-7 防塵ネットの巻き取り状況

b) 荷台シート掛け専用架台の設置（発生抑制）

荷台のシート掛けは、ダンプトラックの運転手が行うことが多い。ダンプトラック荷台の高さは約2mで、荷台への昇降や作業中に誤って転落した場合には、骨折等の災害となる。そこで、安全な昇降と作業時の転落防止のため、現場の出入口近くに荷台シート掛け専用架台を設置している。この架台は、荷台と同じ高さのステージまで階段で安全に昇降できる。そして、作業中の転落防止のため、運転手が安全帯を装着して作業できる構造になっている。

c) タイヤ洗浄機の使用（発生抑制）

ダンプトラックは、土木現場内の裸地を走行することが多く、その時にタイヤに土砂が付着する。そして、そのまま現場外の公道を走行すると、土砂で道路を汚すだけでなく、道路に付着した土砂とタイヤの両方から粉塵が発生する。そこで、写真-9に示すようにタイヤ洗浄機でタイヤに付着した土砂を落としてから、公道を走行するようにしている。装置の仕組みは、ダンプトラックの後輪（2軸）を装置に載せて回転すると、表面が凸凹の部品が回転しながらタイヤ表面の土砂を落とす。なお、写真-10に示したタイヤ洗浄機は、洗浄に水を使用しない乾式で、設置やメンテナンスが容易である。水を使用



写真-8 荷台全面シート掛けの例



写真-9 タイヤ洗浄機の使用例

する湿式タイヤ洗浄機は洗浄効果が高いが、広い設置スペースが必要でメンテナンスに労力を要する。

4. 交通渋滞対策

(1) 土木工事現場での交通渋滞に対する苦情

土木工事では、1) 1日当り数百台の工事車両走行が数カ月から数年継続、2) 一般車両の交通量が多い道路への工事車両の出入りにより、周辺道路に大きな負荷を掛ける。そのため、一般車両の交通量が多い朝夕の通勤時間帯や交通が集中する交差点等で、工事車両の走行が交通渋滞の発生要因になる懸念がある。交通渋滞は、通勤・通学、日常生活の車で移動に大きな影響を与えるばかりでなく、渋滞待ちの車からの騒音発生もあり、近隣住民や沿道住民の方からの苦情が発生しやすい。

(2) 交通渋滞対策の基本的な考え方

交通渋滞対策は、事前の調査により交通特性（交通量、朝夕通勤時間帯の混雑状況等）を把握し、一般交通への影響を最小限にする工事車両運行計画を立案することが基本である。

事前の調査は、国土交通省が全国の主要な道路を対象に実施している道路交通センサス等の文献調査と、現場近接の交差点での交通量調査がある。

また、特に重要な工事では交通シミュレーションによる工事車両運行計画の妥当性の検証を実施している。

(3) 道路交通センサスによる文献調査

国土交通省では、概ね5年毎に全国一斉に道路交通センサス（全国道路・街路交通情勢調査）を都道府県・政令指定都市をはじめ、関係機関と協力して実施しており、最新の調査は平成22年度秋期に実施された。この調査結果は、以下で公開されており、データのダウンロードも可能である。

<http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/index.html>

道路交通センサスでは、1) 道路状況（車線数・車線幅員等）、2) 交通量（12時間または24時間分の1時間毎の交通量、大型車・小型車の区分あり）が把握できる。

1時間毎の交通量の整理結果例を図-2に示す。この道路は、朝の通勤時間帯にA市方面への一般車両の走行台数が多い。そこで、交通渋滞の発生防止のため、工事車両の走行時間を9時以降に制限する運行計画とした。

(4) 現場近接交差点での交通量調査

道路交通センサスのデータの整備は主要な道路のみのため、現場近接交差点での交通状況（右左折直進車の各台数、信号サイクル）は把握できない。そこで、現場近

接で交通渋滞の発生が懸念される交差点では、交通量調査を自主的に実施し、交通状況を把握する。この調査では、各方向から流入する車の右左折直進車の各台数（大型車・小型車を区分）、信号のサイクル、赤信号時の待ち台数または長さ、通勤・通学者の通行時間帯等を確認する。また、交差点付近の路線バスの運行状況、バス専用レーンの有無も確認する。これは、路線バスが通勤時間帯に多数が走行し、専用バスレーンが無い場合は、一般交通への影響が大きいためである。また、調査結果は交通シミュレーションの基本データとなる。

現場近接交差点での交通量調査結果の例を写真-10に示す。この交差点は、南側から進入する道路で朝の通勤時間帯に赤信号時の待ち長さが150m程度となり、信号通過に2回待ちとなっていた。また、路線バスが5分に1台程度走行し、交差点から10m程度の位置に専用バスレーンの無い停留所があるため、バスの乗降時は一般車両の通行が困難であった。そこで、南側から交差点に進入する道路について、工事車両は朝の通勤時間帯は走行せず、日中も走行台数を少なめにする運行計画とした。

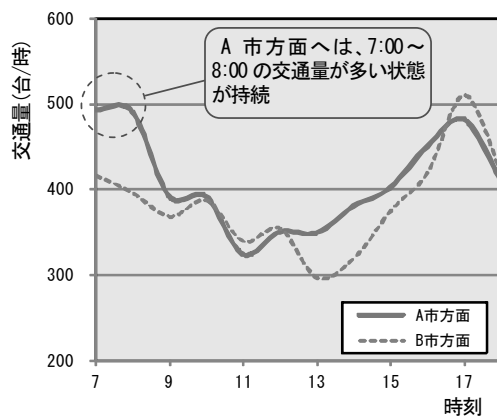


図-2 道路交通センサスデータの整理例



写真-10 現場近接交差点での交通量調査例

(5) 交通シミュレーションによる妥当性の検証

工事車両運行計画の妥当性について、工事車両走行時の交差点での渋滞発生の有無、赤信号時の待ち台数の変化により事前評価する手法として、交通シミュレーションがある。交通シミュレーションの入力データには、前述の現場近接交差点での交通量調査の結果を活用する。

交通シミュレーションの実施手順は、現状の交通状況を再現する基本モデルを作成し、そこに工事車両を走行させて、渋滞発生の有無等を確認する。現状の交通状況を再現するため、交通量の他に走行速度、車線数と車線種類（右左折直進）等も調査結果をもとに反映している。

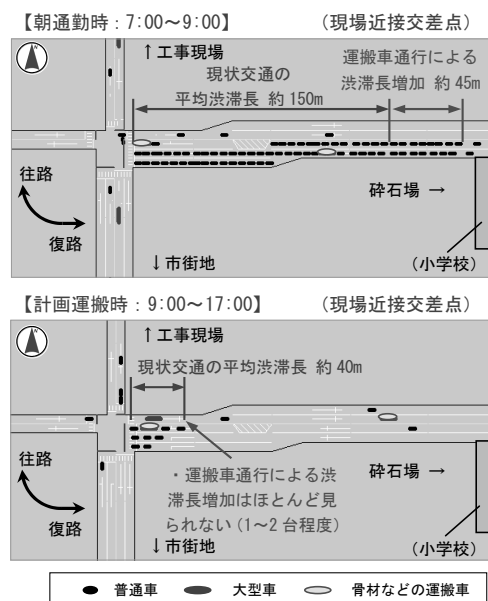


図-3 交通シミュレーションでの評価例

交通シミュレーション結果の例を図-3に示す。このシミュレーションの目的は、朝の通勤時間帯の走行を制限する運行計画の妥当性の検証であった。図-3に示すように、運行時間帯を一般車の交通量が減少する9時以降とすると、信号待ち台数は1から2台増加するが、渋滞の発生はないことが確認できた。

5. まとめ

大規模な土木工事では、周辺環境に与える影響が大きく、環境意識の高まりから近隣住民からの苦情が発生しやすい状況である。今回は、対策の機会が多い騒音・粉塵・交通渋滞の3つについて、現場での工夫を実例とともに述べた。騒音対策での移動式防音壁、大型建設機械への防音シート設置、粉塵対策の防塵ネットの設置、荷台全面シート掛け、交通渋滞対策の文献調査等の手法は、いずれも単純で地味であるが確実に効果が得られる。現場ではこのような対策を状況に応じて組合せ、継続して実施することで周辺環境への影響を低減している。これまでの経験から、土木工事現場の環境対策は、現場の状況を施工者がきめ細やかに観察・把握し、地味ではあるが効果のある対策手法を適切に組合せ、継続することが一番重要である、と筆者らは考えている。

参考文献

- 1) 防音設備協会：仮設防音設備 設計・積算要領書 平成19年版, pp.51, 2007.
- 2) (社)日本建設機械化協会：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック 第3版, pp.189, 2001.

(2012. 7.18 受付)

SPECIFIC EXAMPLES OF ENVIRONMENTAL MEASURES AT CONSTRUCTION SITES - NOISE,DUST,TRAFFIC CONGESTION -

Fumihiro Miyase, Tadaaki Nakamuta

In large-scale public works, big construction equipment is operated and has a significant influence on the surrounding living environment by generating the noise, the vibration and the dust. In addition, hundreds of construction vehicles a day for transportation of concrete or earth impose a substantial burden on neighboring road traffic. On the other hand, high requirements are desired from both clients and neighborhood residents with a great awareness of environment.

For this reason, construction site make various efforts to reduce the impact of noise, vibration, dust and traffic jam on the surrounding environment. This paper introduces three on-site specific examples of Environmental Measures for 1) the noise with many complaints from neighborhood, 2) the dust from both construction site and transportation route, and 3) the traffic jams by heavy construction traffics.