

シリーズ「振動に関わる苦情への対応」

－第5回 建設作業振動－

一般社団法人 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 佐 野 昌 伴

1 はじめに

公害振動には、工場、建設作業、道路交通、鉄道等から発生する振動がありますが、建設作業振動は、建設機械の稼働状況、施工・使用方法、土質条件等の諸条件の違いから、他の公害振動に比べて、振動の発生や伝搬のメカニズムが非常に複雑です。

このため、建設作業における振動対策は、騒音対策に比べて技術的対応が難しく、苦情件数も多い傾向にあります。建設作業が始まると、近隣住民は通常の生活では感じない振動を感じるがありますが、この振動が大きくなると「恐怖感」に繋がり、騒音のような「不快感」とは異なった苦情原因となります。

この現状を踏まえ、建設作業振動の特性をご理解いただき、今後の振動対策への活用や、建設工事への理解を少しでも深めていただければ幸いです。

2 建設作業振動の一般的特徴

(1) 公害振動

一般論として、公害振動には以下のような特徴があります[1]。

- 1) 公害振動は、例外を除くと多くは振動源から 10～20m 程度の距離で発生しています。
- 2) 公害振動の主な被害は、地域住民の心理的・感覚的な被害であり、物的影響や振動自体が直接人体に影響を及ぼす事例は少ないです。
- 3) 多くの場合は、公害振動単体ではなく、騒音を伴います。
- 4) 地表面における振動レベルは、水平振動よりも鉛直振動の方が大きく、周波数範囲は 1～90Hz の範囲にあります。

(2) 建設作業振動

上記の公害振動の特徴に加えて、建設作業振動には以下の特徴が見られます。

- 1) 多くは短期的で一過性なものですが、場所の代替性がなく、エネルギーが大きく、集中的かつ衝撃的です。
- 2) 心理的・感覚的影響が主であり、一部に物的被害を生じる事例があります。
- 3) 建設作業振動は、施工方法や建設機械の種類によって大きさが異なるだけでなく、その作業状況や施工条件等によっても大きく変動します。

3 建設作業振動の苦情

3.1 苦情件数の推移

環境省が毎年実施している振動規制法施行状況調査結果をもとに、建設作業振動に着目した過去 10 年間の苦情件数と全苦情件数に占める建設作業振動の割合を図 3-1 に示します。

苦情件数は、平成 18 年度までは増加傾向でしたが、それ以降は 3 年連続で減少に転じ、平成 21 年度は平成 15 年度以前の件数と同程度になっています。しかし、近年は 3 年連続で増加傾向にあり、建設作業振動の苦情割合も 60% 前後の横這いから右肩上昇の傾向が見られ、公害振動の中で最重要視すべき項目となっています。

なお建設投資額は、平成 8 年度以降、右肩下がりの減少傾向が続いており、平成 23 年度の建設投資はピークだった平成 4 年度の 84 兆円に対して約 50% に落ち込んでいますが、建設作業振動の苦情件数は、その傾向とは一致していません。

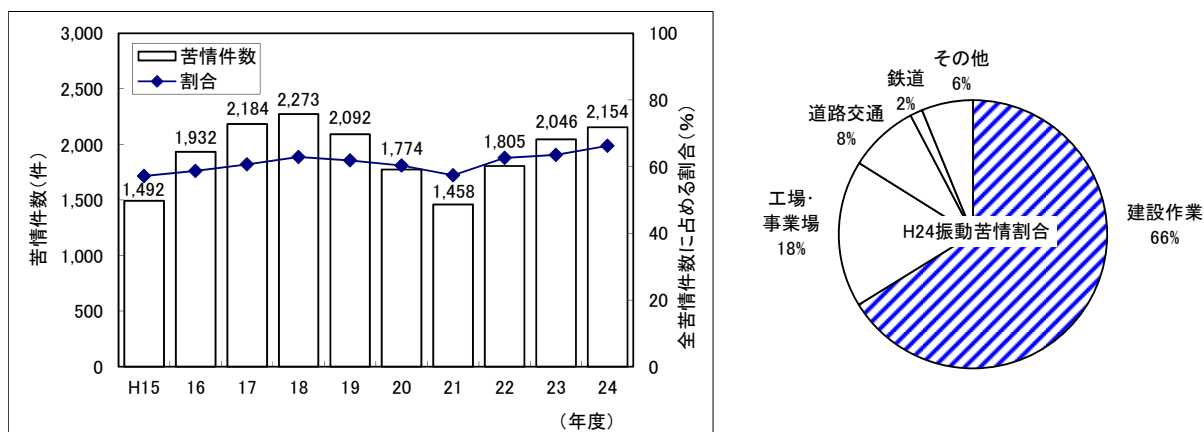


図 3-1 建設作業振動に係る苦情件数の推移と全苦情件数に占める建設作業振動の割合

3.2 振動苦情の実態

環境省水・大気環境局大気生活環境室では、今後の建設作業振動の低減に役立てることを目的に、平成 15 年度及び平成 21 年度を対象に、建設作業振動の苦情の具体的内容を調査し、その成果を「よくわかる建設作業振動防止の手引き[2]」「地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き[3]」として公表しています。以下は、この調査結果をもとに建設作業振動の特徴的な事項を説明したものです[4][5]。

(1) 振動苦情の主な要因

苦情の主な要因は、図 3-2 のように振動源の「作業方法、機械運転操作上の問題」及び人体が受ける「心理的・生理的影響」によるものが多く、建物や機械等の物的被害によるものは少ないです。

(2) 振動苦情の対象となる工種・機種

振動苦情の工種は、図 3-3 のように約 65% は解体工事によるもので、中でも建築解体工が圧倒的に多いです。また苦情対象機種は、図 3-4 のように建築解体工に関わるバックホウ（小型バックホウを含む）、ブレーカ、圧砕機が上位を占めています。ただし、アタッチメントの違いだけでベースマシンは油圧ショベル（バックホウ）です。

(3) 発生源から受振点までの距離

振動源位置から振動苦情を訴える場所（受振点）までの距離は、図 3-5 のように 50m 未満の範囲に集中していますが、100m を超える場合もあります。

敷地境界付近での振動レベル実測値は、図 3-6 のように 50dB から 70dB に集中していますが、40dB の振動を感じないレベルでも苦情を訴える場合があります。

(4) 工事敷地境界での振動の大きさ

振動レベルの実測値は、図 3-7 のように 75dB を越えるものは僅かに 2 件（約 2.5%）で、振動規制法の特設建設作業に関する規制基準値 75dB 以下の振動レベルでも苦情を訴える場合が非常に多いことを示しています。また、人体の振動感覚閾値は 10% の人が感じる振動レベル値で約 55dB とされており、この値の前後から苦情件数も増加しています。

(5) 振動被害の種類

具体的な建物被害は、図 3-8 のように「内外壁等のひび割れ」「建物・柱の傾き」の訴えがあり、これらは敷地境界付近での振動レベルが 50dB 以上です。

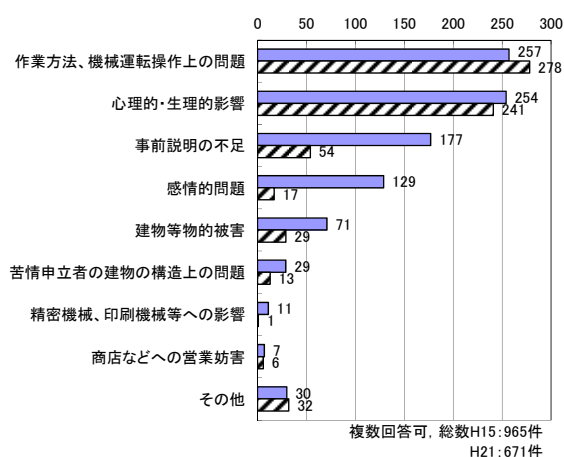


図 3-2 振動苦情の主な要因

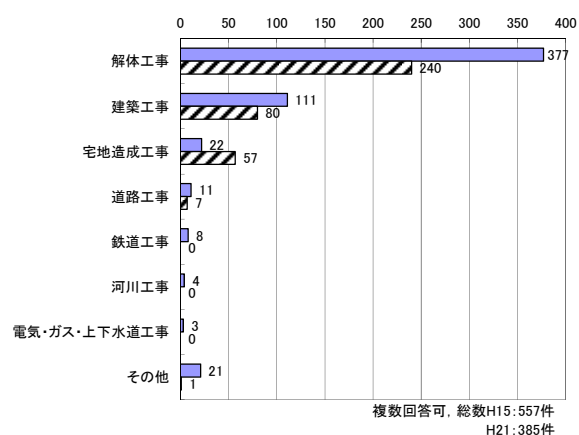


図 3-3 苦情対象工種

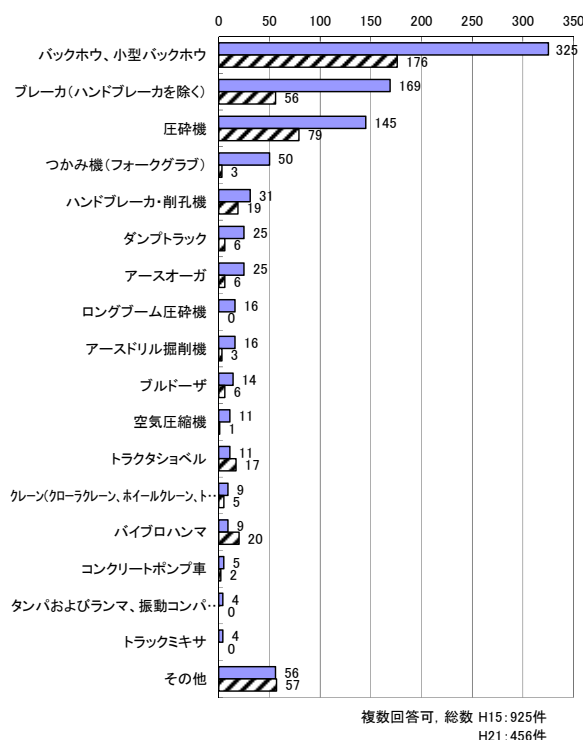


図 3-4 苦情対象機種

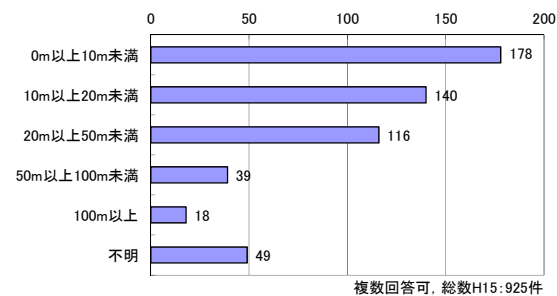


図 3-5 振動源から受振点までの距離

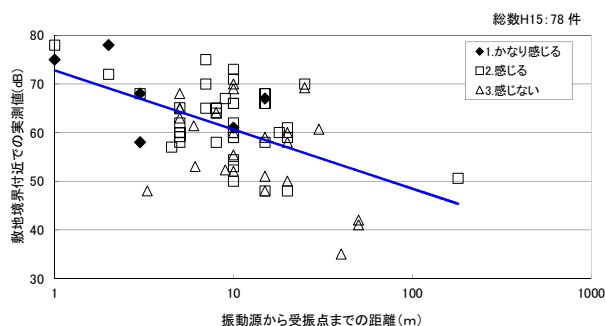


図 3-6 振動源から受振点までの距離と実測値

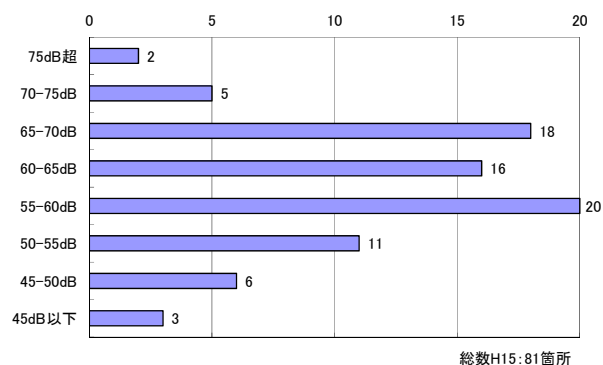


図 3-7 敷地境界付近での実測値

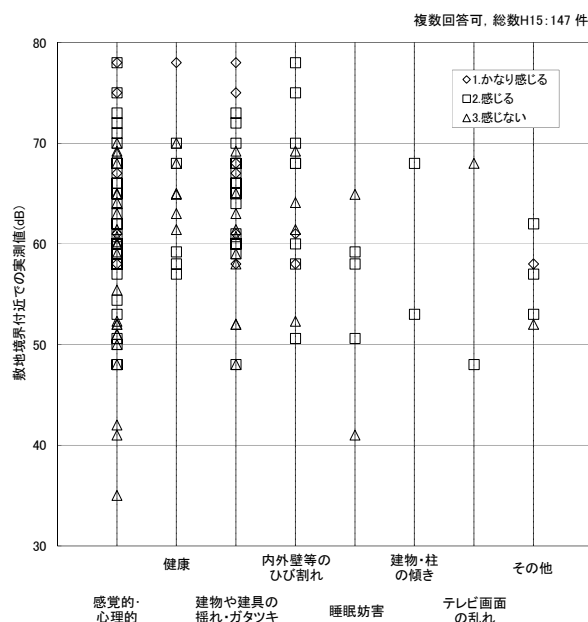


図 3-8 振動の感じ方と実測値

4 建設作業振動の評価

4.1 振動評価に関わる各種要因

受振点における振動影響の評価は、表 4-1 のように振動源、伝搬経路、受振点における各種要因を総合的に考慮した上で判断する必要があります[1][6]。個人や工事の属性など、現実的には把握できにくい要因も含まれます。

また、振動ピックアップの設置方法や、データの整理方法によっても評価が異なることがあります。例えば、草地や柔らかい地面の場合は、振動ピックアップの重量と接地の間に一つの振動系が構成されて設置共振を起こし、本来の振動以上に増幅されることがあります。

建設作業振動の予測や対策が難しいのは、このような多くの要因をすべて考慮する必要があります。さらに、地盤振動が家屋の壁や窓を揺らし、固体伝搬音を発生させる事例があり、騒音苦情の原因が地盤振動である事例もあります。

表 4-1 振動評価に関わる各種要因

振動源の要因	伝搬経路の要因	受振点の要因
・ 建設機械(機種, 質量, 台数, 組合せ等) ・ 作業内容(定置・移動, 速度等) ・ 作業時間(発生頻度) ・ スペクトル特性 ・ 作業場所の剛性, 地盤の状態(不陸等)	・ 距離(幾何減衰) ・ 地盤条件(内部減衰) ・ 土質の層構造 ・ 溝や埋設物等	・ 家屋(住宅構造, 築年数, 居住階)等の振動増幅量 ・ 個人の属性(年齢, 性別, 性格等) ・ 工事の属性(公共性, 利害関係) ・ 暗振動(他の振動源の影響)

4.2 振動の発生形態

(1) 振動の時間変動特性

建設工事の振動測定要領(案)では、JIS Z 8735-1981（振動レベル測定方法）等を踏まえ、建設作業振動を以下のように分類しています[7][8]。

- ① 定常振動：レベル変化が小さく、ほぼ一定とみなされる振動
- ② 変動振動：時間的にレベルが不規則かつ大幅に変動する振動
- ③ 間欠的振動：間欠的に発生し、継続時間が数秒以上の振動

図 4-1 は、バックホウの履帯端部から 5 m 離れた地点において、数種類の運転条件のもとで発生する振動レベルを測定した結果です[1]。振動レベル波形のうち、「定常振動」はアイドリングの状態（定置型・静的運転状態）、「変動振動」は掘削－右 90° 旋回－排土－左 90° 旋回の繰り返し作業（定置型・動的運転状態）、「間欠的振動」は前進－後進の繰り返し作業（移動型・動的運転状態）、「衝撃振動」（間欠的振動に含まれる。）はバケットによる地盤の打撃作業（定置型・動的運転状態）です。

同じ使用機械でも、作業内容により振動の種類が異なるように、同じ工種でも施工サイクル（作業内容）が変わると振動の時間変動特性は異なります。

測定した振動の大きさを、振動規制法の特定建設作業に関する規制基準値と対比して評価するような場合は、観測した振動が前掲のどの種類に該当するかを判断して読み取る必要があります。

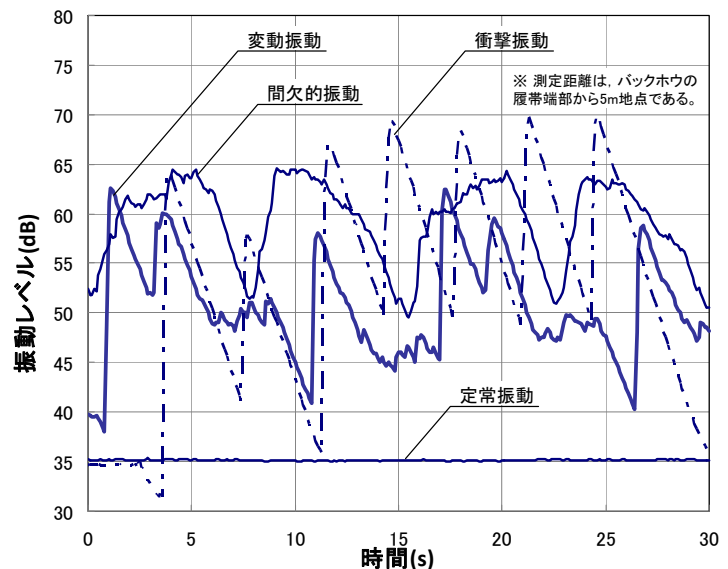


図 4-1 建設作業振動の種類(振動レベル変動例)

(2) 主たる工種と使用機械

建設作業振動は、表 4-2 のように施工方法（工種）、使用機械（機種）、ユニット（作業単位を考慮した建設機械の組合せ）によって発生状況が変わります。ゴシック体は一般的に振動発生量が多い機種又は作業内容を示しています[1]。

建設工事は、さまざまな工種から構成され、その工種では複数の機械が使用されます。建設機械は、周辺の環境条件等を考慮して、現場に適合したものを選定しますが、その振動の種類や大きさなどの特性が変わるので、選定には留意が必要です。

なお、表 4-2 は道路環境影響評価の技術手法[9]のユニット別基準点振動レベル（原単位）を参考に作成していますが、基準点振動レベル等を算出した実際の測定内容とは異なる点があるので注意が必要です。ここでは数値を示しませんが、基準点振動レベルはユニットの稼働位置から 5 m 離れた地点を基準点として振動レベルを設定したものです。

表 4-2 主たる工種と使用機械の一覧

工 種	細 別	主な使用機械名（機種名）	主たる作業
土工	掘削工事	ブルドーザ	掘削押土
		バックホウ(ブレーカ含)	打撃、掘削、積込
		クラムシェル	
		クローラドリル	削孔
土工	盛土工事(路体、路床)	ブルドーザ	掘削押土
		タイヤローラ、振動ローラ	締固め
土工	路床安定処理工事	モータグレーダ、ブルドーザ	敷均し
		スタビライザ、バックホウ	混合
		トラッククレーン	固化材散布
		タイヤローラ	締固め
共通工	サンドマット工事	ブルドーザ[湿地]	敷均し
共通工	バーチカルドレーン工事、締固改良工事	クローラ式サンドパイル打機	打設
		トラクタショベル	砂投入、運搬
		空気圧縮機	
		発動発電機	
共通工	固結工事	ボーリングマシン	削孔
		粉体噴射攪拌機	打設
		超高圧・薬液注入ポンプ	噴射
		空気圧縮機	
		発動発電機	
共通工	法面吹付工事	吹き付け機	吹付
		空気圧縮機	
基礎工	既製杭工事	クローラ式杭打機	打撃(打込み)
		アースオーガ中掘機	掘削・打撃
		ホイールクレーン、クローラクレーン	吊込み、吊上げ
		空気圧縮機	
		発動発電機	
		電気溶接機	
基礎工	鋼管矢板基礎工事	クローラ式杭打機	矢板打込み
		クローラクレーン	吊上げ
基礎工	場所打杭工事	オールケーシング掘削機	掘削、土砂搬出
		リバースサーキュレーションドリル	
		クローラ式アースオーガ	
		ダウンザホールハンマ	掘削・打撃

工 種	細 別	主な使用機械名（機種名）	主たる作業
土留・仮締切工	土留・仮締切工事	クローラクレーン	吊込み
		バックホウ	掘削土処理
		バイブロハンマ	矢板打込み
		クローラクレーン、ホイールクレーン	吊上げ
基礎工	オープンケーソン工事	油圧式杭圧入引抜機	圧入、引抜き
		ウォータージェット	
共通工	地中連続壁工事	クラムシェル	掘削、積込
		クローラクレーン	吊上げ
		掘削機（壁式、柱列式）	掘削
橋梁	架設工事	土砂分離機	
		クローラクレーン	吊上げ
構造物取り壊し工	構造物取り壊し工事・旧橋撤去工事	バックホウ(ブレーカ 、砕機含)、 自走式破碎機	打撃 、掘削、積込
舗装工	舗装工事	モータグレーダ、ブルドーザ	敷均し(路盤材)
		アスファルト・ コンクリートフィニッシャー	敷均し(舗設)
		コンクリートスプレッダ	
		タイヤローラ、ロードローラ、振動ローラ	締固め
運搬工	現場内運搬作業	ダンプトラック	運搬
建築工	建築解体工事	バックホウ、 ブレーカ 、圧砕機、つかみ機（フォークグラブ）、ハンドブレーカ、 削孔機 、ダンプトラック、ブルドーザ、トラクタショベル、空気圧縮機、発動発電機、ホイールクレーン	解体、コンクリート構造物撤去、整地

※ ゴシック体は一般的に振動発生量が多い機種又は作業を示しています。

5 市街地で問題となりやすい工種・機種

前掲の図 3-3、図 3-4 の件数が上位にある工種・機種を中心に説明します[3][5]。

5.1 建築解体工事

建築解体工事は、建築物の基礎、柱、壁、床板、屋根等を解体する作業です。

一般的に使用される機種には、バックホウ、ブレーカ、圧砕機、つかみ機（フォークグラブ）、ハンドブレーカ、削孔機、ダンプトラック、ブルドーザ、トラクタショベル、空気圧縮機、発動発電機、ホイールクレーンが挙げられます。

このうち、バックホウ、ブレーカ、圧砕機、つかみ機（フォークグラブ）は、図 5-1 のようにすべてバックホウをベースマシンとし、アタッチメントの違いにより機種名が変わります。建設作業に係る苦情は、工種では建築解体工が圧倒的に多く、機種ではバックホウ、ブレーカ、圧砕機が上位を占めているので、最も振動対策に重点を置く必要があります。

特に油圧ブレーカは、ロッド（チゼル、ノミ）をピストン（ハンマ）で打撃し、その打撃エネルギーを利用してコンクリート構造物などを破碎するので、一般的には大きな地盤振動を発生します。ブレーカ工法の地盤振動対策には、圧砕工法、ワイヤソーイング工法、カッター工法、油圧孔拡大工法などの工法を用いることがあります。

木造住宅の施工では、準備作業として、作業スペース・搬入路確保、足場設置・養生シート掛け・仮囲いを行った後に、解体作業として、住宅設備類撤去、内装材撤去、内・外部建具撤去、ベランダ等撤去、屋根材撤去、外装材・建物本体解体、足場・仮囲い・養生シート撤去、基礎・土間コンクリート撤去、地中構造物・基礎ぐい撤去、整地、清掃作業の順に作業を行います。

この作業では、外装材・建築物本体解体、基礎・土間コンクリート撤去、地中構造物・基礎ぐい撤去、整地の際に大きな振動を発生します。特に、解体廃棄物を高所から落下させると極めて大きな振動を発生します。近隣に住宅がある事例が多く、振動源と受振点との伝搬距離が短いため、振動の発生量が小さくても振動苦情の原因になる場合があります。このため、工事現場では周辺環境を十分に考慮して、適切な工法を選定する必要があります。



図 5-1 ベースマシンとアタッチメントの違い



図 5-2 施工状況の全景

5.2 構造物取り壊し工事（ハンドブレーカ）

構造物取り壊し工事（ハンドブレーカ）は、ハンドブレーカなどを使用して外部からの機械的打撃で破碎を行う工法です。一般的に使用される機種には、ハンドブレーカ、削岩機（エアードリル）、エアーカッター、コンプレッサー、ダンプトラック、バックホウが挙げられます。ハンドブレーカは、一般に本体質量が 40kg 前後までの手作業で扱うことができる小型のものが対象となります。

施工は、取り壊し作業、コンクリート殻の整理、コンクリート殻の積込みを1サイクルとして、位置を変えて繰り返し作業を行います。この作業は、取り壊し作業の際にハンドブレーカや削岩機等の機械的打撃により破碎するため振動が発生します。建築解体工事と同様に、近隣に住宅がある事例が多いため、振動苦情の原因になることがあります。



図 5-3 構造物の取り壊し作業

5.3 構造物取り壊し工事(圧砕機)

構造物取り壊し工事（圧砕機）は、コンクリート圧砕機を使用して土木構造物を取り壊す作業する工法です。一般的に使用される機種には、コンクリート圧砕機、ダンプトラック、バックホウが挙げられます。

施工は、取り壊し作業、コンクリート殻の整理、コンクリート殻の積込みを1サイクルとして、位置を変えて繰り返し作業を行います。この作業では、取り壊し作業の際にコンクリート圧砕機が油圧で作動する爪形の刃先で鉄筋コンクリート等の土木構造物を噛み砕くため、破碎されたコンクリート殻が落下した時に振動が発生します。現場周辺住宅への環境影響が予想される場合は、現場で排出されたコンクリート塊等を、住宅等への振動影響のない場所に運搬して破碎する方法も考えられます。



図 5-4 コンクリート圧砕機による桁破碎作業

5.4 土留・仮締切工事(超高周波バイブロハンマ工)

土留・仮締切工事（バイブロハンマ工）は、矢板を通して矢板に接する地盤に振動を加え、地盤に流動化または鋭敏化現象を起こさせて鋼矢板やH形鋼の貫入を容易にする工法です。また、超高周波による作業をすることで振動伝搬経路での減衰を大きくするという特徴があります。一般的に使用される機種には、ホイールクレーン、バイブロハンマ（振動式杭打機）、発動発電機が挙げられます。

打込みは、鋼矢板・H形鋼の吊上げ・建込み、鋼矢板・H形鋼の打込みを1サイクルとして、位置を変えて繰り返し作業を行います。引抜きは、鋼矢板・H形鋼の引抜き、鋼矢板・H形鋼の抜倒を1サイクルとします。

この作業では、鋼矢板・H形鋼の打込み・引抜きの際に、バイブロハンマの強制振動が鋼矢板・H形鋼に伝達されるため大きな振動が発生します。ただし、超高周波数で杭を振動させることにより、地盤振動の内部減衰効果が期待でき、打込み・引抜き位置から10数m以上離れた地点で減衰効果を得ることができます。



図 5-5 バイブロハンマによる鋼矢板吊り上げと打込み作業

5.5 場所打ち杭工事(アースオーガ工)

アースオーガ工は、アースオーガにより掘削し、モルタル注入する場所打ち杭工です。一般的に使用される機種には、クローラ式アースオーガ（直結三点支持式）、クローラクレーン、バックホウが挙げられます。

施工は、機械据付、掘削・排土、モルタル注入・オーガ引き、鉄筋またはH形鋼建込みを1サイクルとして、位置を変えて繰り返し作業を行います。

この作業では、掘削及び排土、クローラクレーンの移動（走行）の際に振動を発生します。近年開発された低振動・低騒音工法の場所打ち杭工の一つには、鋼管杭の高いねじり強度を活かすために、先端に羽根を取り付けた鋼管を回転させて地中に貫入させる先端翼付き回転圧入工法があります。

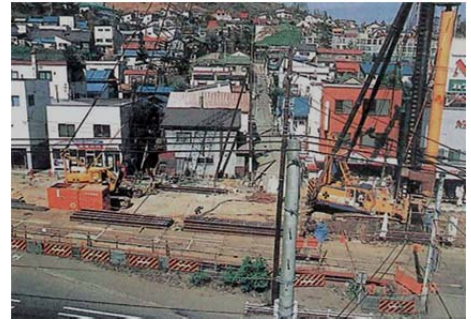


図 5-6 アースオーガ施工状況

5.6 現場内運搬作業(未舗装)

現場内運搬作業（未舗装）は、ダンプトラック等による土砂、砂利、岩石等の運搬の他、材料や建設機械等を現場に搬入出する資機材運搬等があります。機種には、ダンプトラック、トレーラが挙げられます。

施工は、ダンプトラックやトレーラ等の資機材運搬車による材料や建設機械等の積み込み・積み出し（排土）、現場内走行の作業を行います。

この作業では、ダンプトラックやトレーラ等の資機材運搬車の走行時に、走行路に凹凸やひび割れなどがあるとダンプトラック走行時に振動が発生しやすくなります。

走行振動は、同じ路面状態において、車両重量の増加や走行速度の上昇によって大きくなる傾向にあります。そのため、現場内運搬作業による走行振動を低減するには、走行速度を制限し、走行路の剛性を高め、走行路面をできるだけ平坦に整えることが重要です。



図 5-7 運搬作業

6 地盤振動の防止・軽減対策

地盤振動の防止・軽減対策の基本は、低振動工法等の「ハード対策」と住民への伝達等の「ソフト対策」に大きく区分され、振動源、伝搬経路、受振点の振動が伝搬する過程の各段階に分類することができます。各段階における対策の具体例を、以下に説明します[5]。

ただし受振点対策は、受振建物の防振補強や受振対象者の一時避難など実現性が低いいため省略しています。

6.1 振動源対策【ハード対策】

ハード対策は低振動工法など適応可能技術がある場合は有効ですが、騒音対策に比べて適応可能技術が少ないことや、コストと効果のバランスを考慮して検討する必要があります。

(1) 工事用道路(現場内)の鉄板下部に発泡スチロールを設置

鉄板の下部に発泡スチロール（10cm 厚）を設置した事例では、10t ダンプトラック（土砂積載状態）が 8 km/h で走行した場合に振動源から 40m 地点で 5 dB の低減効果が見られています。ただし、軟弱地盤のために発泡スチロール下部の地盤が不等沈下して凸凹ができるため、耐久性に欠ける課題が残っています。

(2) 工事用道路(現場内)の舗装、工事用車両の進入路(現場外)の修繕

工事用車両の走行に伴う振動を低減するために、工事用道路では仮舗装（簡易舗装）、工事用車両の進入路では切削・オーバーレイを実施する事例があります。

(3) 住宅付近での小型の建設機械の採用

通常は 0.7m³ のバックホウで掘削を行う場合に、近隣住宅等に近い箇所では 0.45m³、または 0.25m³ の小型のバックホウを用いる事例があります。

(4) 施工方法の変更

掘削時に排出したコンクリート塊等を、住宅等への振動の影響がない場所へ運搬して粉砕する事例や、振動を低減するために油圧ブレーカから圧砕機を用いて粉砕するなど低振動工法を用いる事例があります。

6.2 伝搬経路対策【ハード対策】

(1) 地中連続壁・鋼矢板等の設置

地中連続壁や鋼矢板の設置は、鉛直方向の振動対策にも効果があります。地中連続壁の施工後に、振動レベルの 80% レンジ上端値（ L_{V10} ）が 6～8dB 程度低減した事例があります。

また、比較的入手が容易で現場への適用性が高いと考えられる鋼矢板（Ⅲ型、深さ 10m）と EPS（発泡スチロール）を用いた比較検証試験では、鋼矢板のみの振動低減量が鋼矢板から 3～6m 離れた位置で 3～5dB の事例があります[10]。さらに、鋼矢板に EPS を付加することで、鋼矢板の結果に比べて 5dB の振動低減効果の向上が見られています。ただし、鋼矢板からの距離が約 10m を超えると振動低減効果が減少するなど、限定された範囲に有効な方法であることに注意する必要があります。

6.3 振動源対策【ソフト対策】

建設工事を円滑に進めるために、多くの現場で行われている振動対策はソフト対策になります。このソフト対策を徹底することが、近隣住民の理解を得ることに繋がります。

(1) 看板や速度警報装置による制限速度の周知

工事用車両が制限速度を超えて走行した場合に、速度警報装置により画面表示と音声でオペレータに知らせる事例があります。一般道における工事用車両の走行に当たっては、沿道住宅への振動影響を低減するため、交通誘導員の先導により時速 5 km/h 程度に走行速度を抑制する、沿道住宅への影響が予想される主要な場所に、走行速度を調査する監視員を配置して、工事用車両の速度データを管理する事例もあります。

(2) 建設機械オペレータへの教育徹底

建設機械のオペレータに対する教育を徹底することで、建設機械の急発進、急停止、不要な動作、及び過度の負荷を掛けることが回避され振動低減に繋がります。

(3) 振動モニタリングによる建設機械オペレータへのリアルタイムでの警告

工事内容に応じて振動モニタリングを行い、管理目標値を超える振動が発生した時には、振動測定者が建設機械オペレータに注意を促す事例があります。

振動実験により管理目標値を、官民境界から 50m 地点の L_{V10} が 60dB、官民境界で L_{V10} が 65～68dB を設定している事例や、更に管理目標値より厳しい自主目標値（官民境界で L_{V10} が 60～63dB）を設定している事例もあります。

6.4 工事内容の調整【ソフト対策】

(1) 建設機械の稼働時間の抑制

工事の開始時刻の午前 8 時に対して建設機械の稼働時間帯を遅くする、昼休み・昼食の時間帯（12～13 時）に建設機械の稼働を自粛する、休日には振動を伴う作業を自粛する、などの事例があります。

(2) コンクリート打設日の工区間の日程調整

ミキサ車を 200～250 台/日を使用するコンクリート打設では、隣接する工区のコンクリート打設日が重ならないようにするため、業者間で日程調整を実施する事例があります。

6.5 住民とのコミュニケーション【ソフト対策】

(1) 掲示板及びチラシによる工事内容の周知、挨拶・見回り・訪問等による周辺住民との直接対話

比較的大きな振動の発生が見込まれる建設作業では、事前に近隣住民に工事内容と振動発生の可能性を直接説明することで、後で「あの作業では振動を感じた。」と住民から指摘されても、苦情ではなく日常のコミュニケーションの範囲内で解決した事例があります。

(2) 工事説明会や工事見学会の実施

工事見学会、音楽会の開催、建設機械試乗体験などのイベントを通じて工事現場をオープンにすることで、住民との良好なコミュニケーションを築くことも重要です。

【参考文献】

- [1] 佐野昌伴：建設作業振動の特性，騒音制御，Vol. 35，No. 2，pp. 128-133(2011)．
- [2] 環境省環境管理局大気生活環境室：よくわかる建設作業振動防止の手引き，
http://www.env.go.jp/air/sindo/const_guide/，(2004)．
- [3] 環境省水・大気環境局大気生活環境室：地方公共団体担当者のための建設作業振動対策の手引き，http://www.env.go.jp/air/sindo/const_guide/lg.html，(2012)．
- [4] 飯盛洋，佐野昌伴：建設作業振動の苦情実態，(社)日本音響学会騒音・振動研究会資料，N-2005-11(2005)．
- [5] (公社)日本騒音制御工学会：平成 23 年度建設作業振動対策に関する検討調査業務報告書，pp. 6-8，pp. 42-44，pp. 144-148(2012)．
- [6] (一社)日本建設機械施工協会：建設作業振動対策マニュアル，pp. 71(1994)．
- [7] (独)土木研究所：建設工事の振動測定要領(案)，pp. 1-2(2007)．

- [8] (社)日本騒音制御工学会 : 振動規制の手引き, pp. 172-177 (2003).
- [9] 国土交通省国土技術政策総合研究所 : 道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版), 国土技術政策総合研究所資料, No. 714, pp. 6-2-20 (2013).
- [10] 設楽和久, 佐野昌伴, 谷倉泉 : 軟弱地盤上の空溝と鋼矢板による地中防振壁の振動低減効果に関する研究, 土木学会第 67 回年次学術講演会, pp. 189-190 (2012).