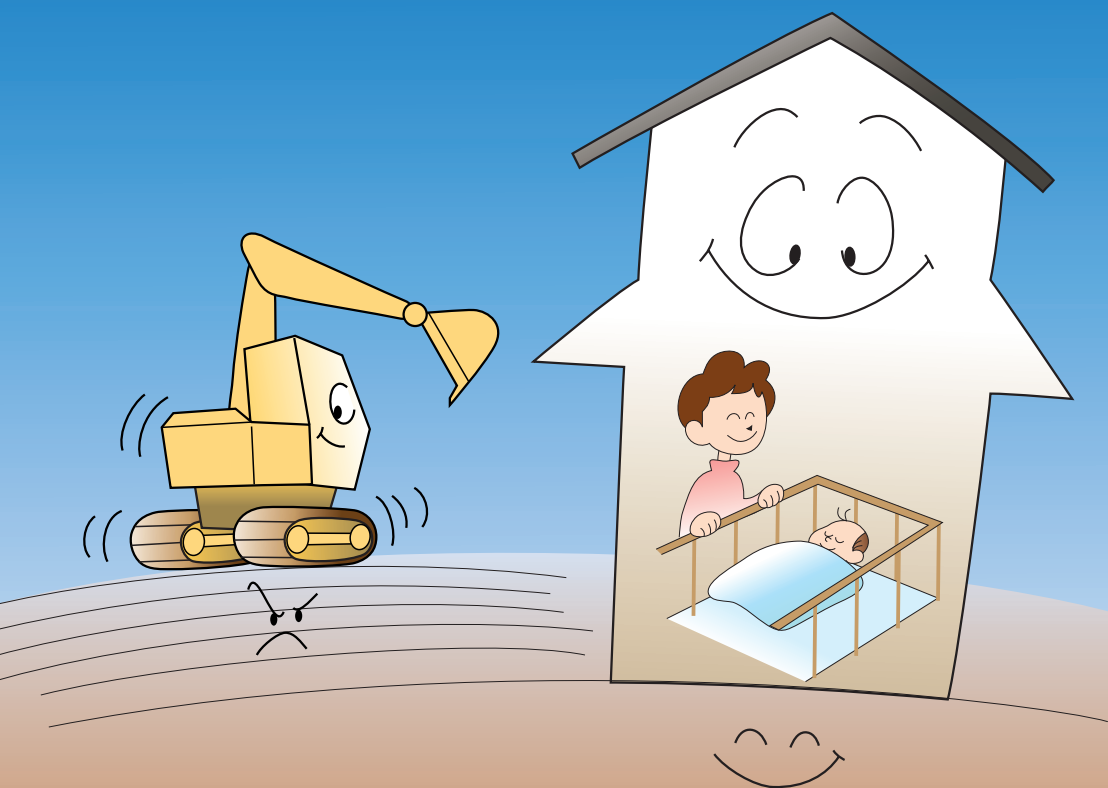


よくわかる 建設作業振動防止の手引き

～振動低減へのアプローチ～



も く じ //////////////////////////////////////

1	はじめに	1
2	振動の苦情実態	2
3	振動とは	3
4	どのような発生源があるか	5
5	苦情の多い工種および機種	7
6	振動を防止するには	9
7	振動防止技術のあれこれ	10
8	苦情の多い工種の振動防止技術	15
9	その他の振動防止への取り組み	21
10	建設作業振動に関する法規制	24

経済の発展に伴い、社会基盤の整備、生活水準の向上がもたらされていますが、反面、公害として多くの問題が発生してきました。国の公害への取り組みは、昭和42年の公害対策基本法により公害対策の基本となる理念が明らかにされ、体系的に進められてきました。振動公害については昭和51年に振動規制法が制定され、現在も振動規制の基本として引き続き施行されています。

振動の苦情件数は、騒音苦情件数に比べると少ないものの年間2千件を超えています。その発生源としては、建設工事に起因するものが約6割と最も多くを占め、近年は増加傾向にあります。さらに、都市部などの住宅密集地で多くなっていることも特徴の一つです。

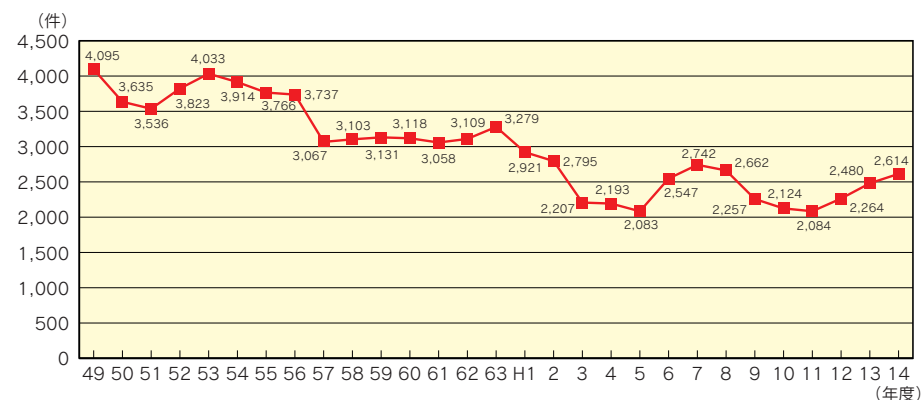
建設作業振動は、建物の建設・解体、土地の造成や工事車両の移動など、様々な場面で発生する可能性があります。また、建設工事は一定期間で終了するものの、大規模な工事など、場合によっては長期間に及ぶものもあります。その結果、日常生活に影響を及ぼすこともあるため、建設工事に伴う振動の発生をできるだけ防止することで生活環境が保全されるよう、慎重な配慮が必要となります。

このような状況の中、このたび、「よくわかる建設作業振動防止の手引き」を作成しました。この手引きは、建設作業における振動防止対策として、あらゆる建設事業に携わる事業者、現場管理者、行政担当者などの方々に読んでいただき、今後の建設現場、建設計画における振動防止に役立てていただければ幸いです。

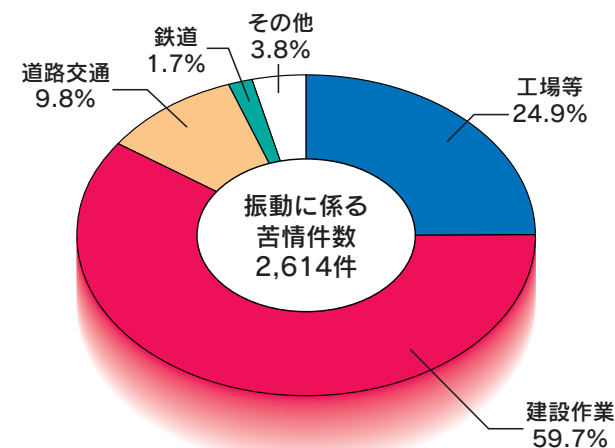
この手引きが建設作業における振動防止に少しでも役立ち、問題の解決につながることを願っています。

環境省環境管理局大気生活環境室

地方公共団体に寄せられる振動苦情の件数はおおむね減少傾向にありますが、ここ数年は増加しています。振動に係る苦情のうち、建設作業に係る振動が約6割を占め、最も重要な問題となっています。



振動苦情件数の推移



振動に係る苦情の内訳

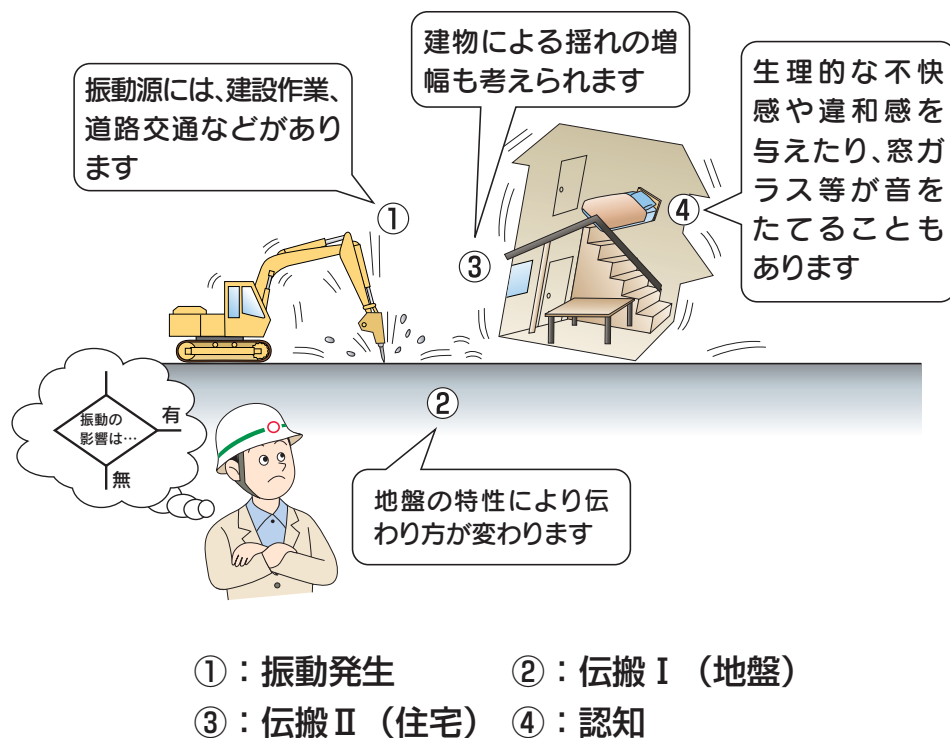
※環境省「平成14年度振動規制法施行状況調査」から引用

1 振動の基礎知識

振動の被害の性質として、心理的・感覚的な要素が強く、日常生活への影響が大きいために複雑な問題となります。

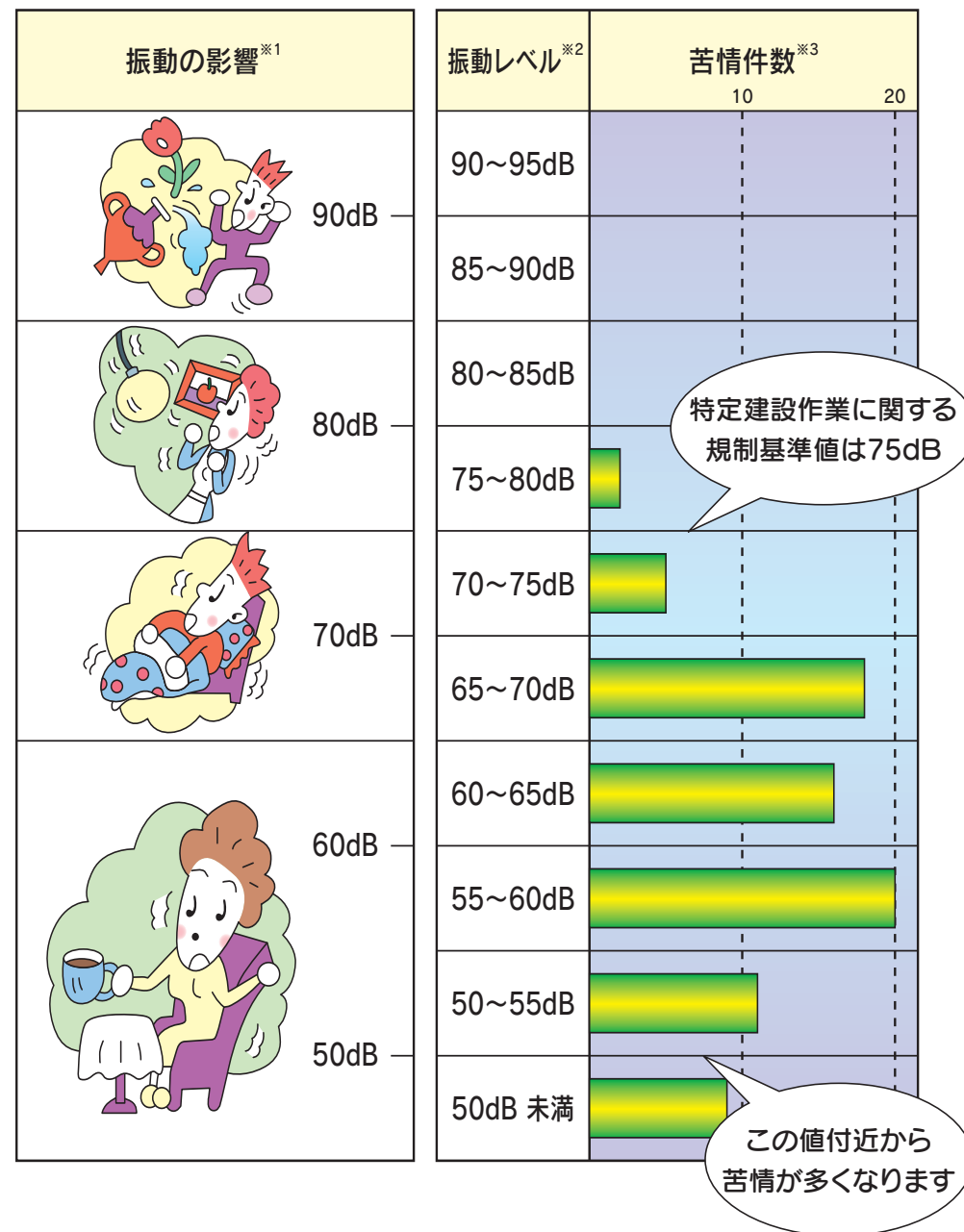
主要な振動発生源には建設作業振動、工場振動、道路交通振動があります。

振動の評価は、「振動レベル※」が使われ、単位はdB（デシベル）を用います。振動の特性には、衝撃性、間欠性、連続性などがあります。



※振動レベルは、振動の大きさを人間の感じ方に合わせて表示するもので、振動レベル計（JIS C 1510:1995）で測定します。

2 振動レベルと振動の影響との比較



※1 東京都が公表している資料を引用

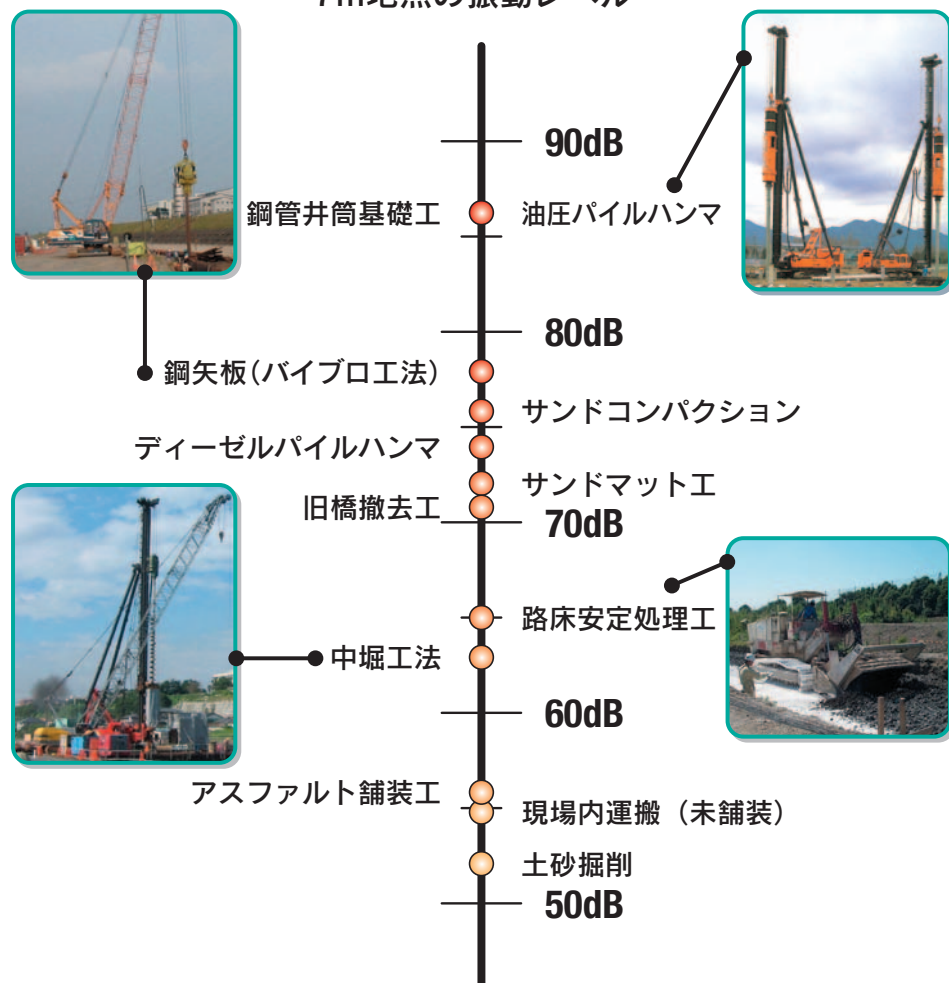
※2 振動レベルは敷地境界付近での実測値

※3 平成15年度に実施した振動苦情に関する全国自治体アンケート結果

1 主な建設作業の場所から7m地点の振動レベル

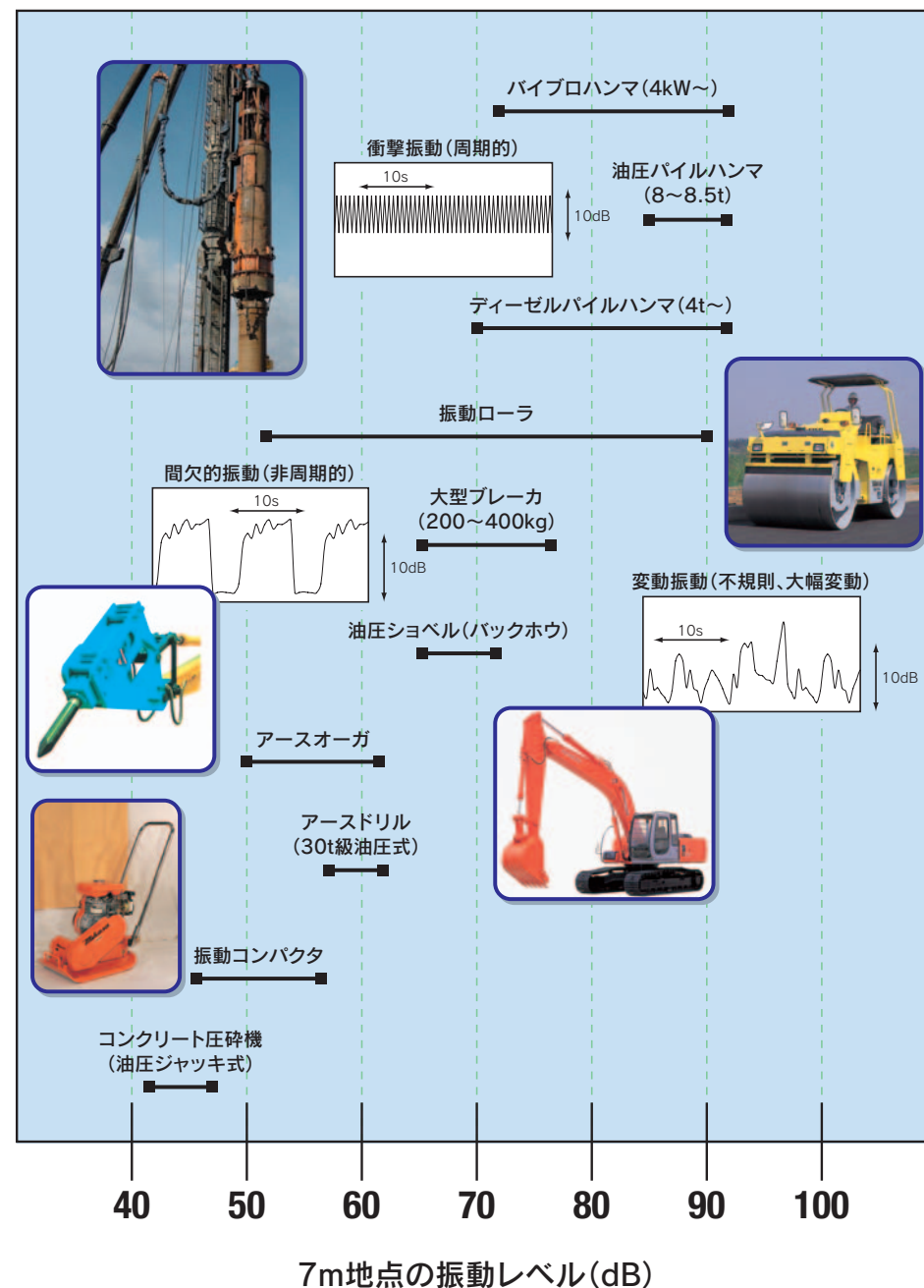
振動の大きさは機械の違い
や地盤の種類で異なります。
軟らかい地盤ほど揺れやす
いので注意が必要になります。

7m地点の振動レベル※



※ 「土木研究所資料第3743 号道路環境影響評価の技術手法(その2)」
(平成12年10月建設省土木研究所) P143の表をもとに作成
振動レベルは、7m地点の換算値

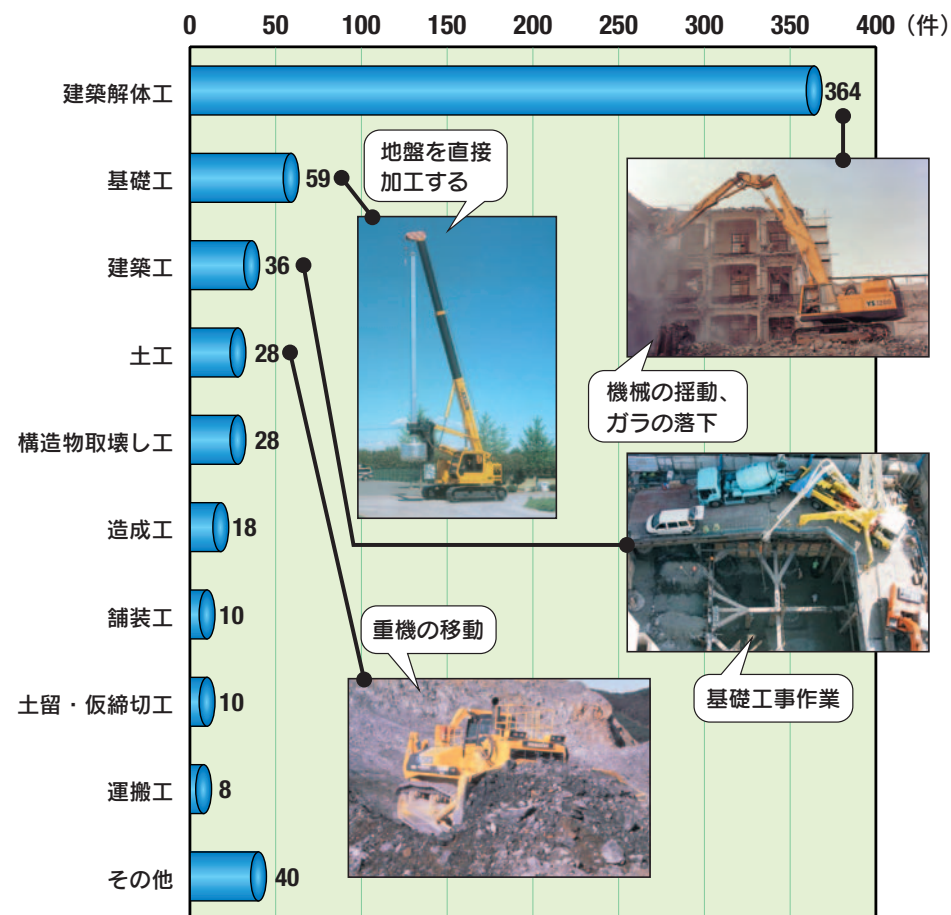
2 主な建設機械から7m地点の振動レベル



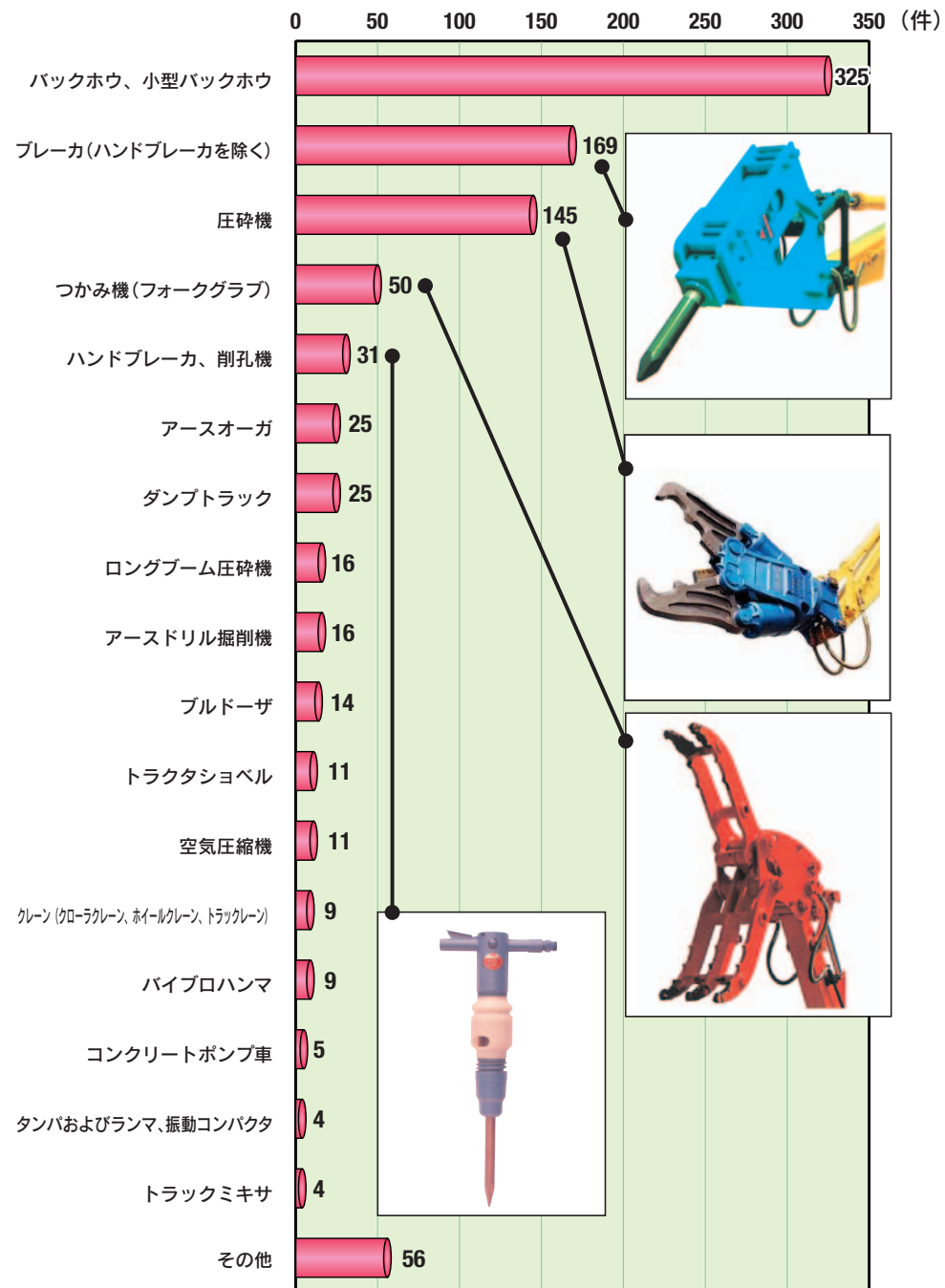
※ 「建設作業振動対策マニュアル」(平成6年4月社団法人日本建設機械化協会) P101の表をもとに作成

平成15年度に実施した振動苦情に関する自治体アンケートの結果によると、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ます。

苦情の多い工種：総数601件



※ 吹出しは振動要因を示す



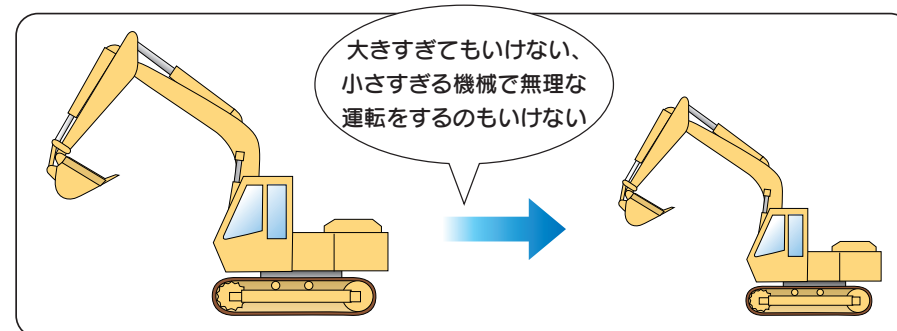
振動を防止する基本的な考え方には、①振動発生源の対策、②伝搬経路の対策、③受振点の対策があり、それぞれにハード面、ソフト面での対策があげられます。

	ハード面での対策 (技術的な対策)	ソフト面での対策
① 発生源対策	●建設機械の改善 (→11ページへ) ●低振動型建設機械や低振動工法の採用 ●緩衝材の設置 ●商用電源の採用 (発動発電機は使用しない)	●作業内容・方法の改善 (→12ページへ) ●作業時間の変更・短縮 (→13ページへ)
② 伝搬経路対策	●防振溝の設置 ※対策が大がかりになるため、実際にはあまり採用されていません	●振動発生源の移動 (→14ページへ)
③ 受振点対策	●家屋の補強 ●影響の大きい場合には一時的に住民に移動してもらう ※コストがかかるために、実際にはあまり採用されていません	●住民対応 (→15ページへ)

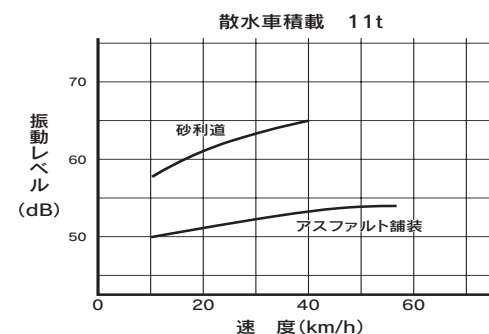
赤字の対策については次章で紹介します

1 建設機械の改善 ～振動発生源のハード面での対策～

★ 作業内容に適した機械を選定する

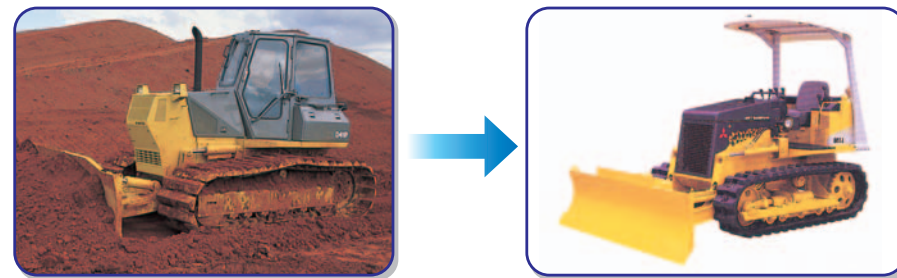


★ 走行速度を落とす



※「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第3版）」（平成13年2月社団法人日本建設機械化協会）から引用

★ 鉄クローラをゴムクローラに変更する

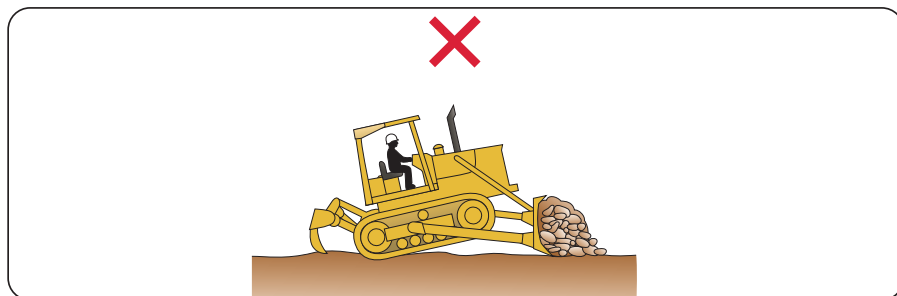


★ クローラ式を車輪式に変更する

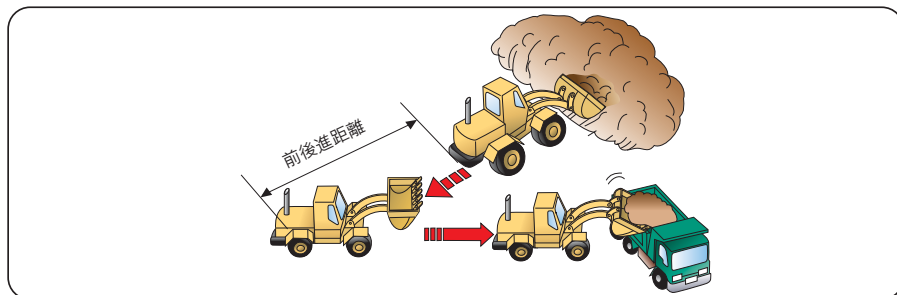
★ 振動の小さい機械や工法への変更・見直しを行う

2 作業内容・方法の改善 ～振動発生源のソフト面での対策～

★ 重機の操作を丁寧に行う（無理な負荷をかけない）



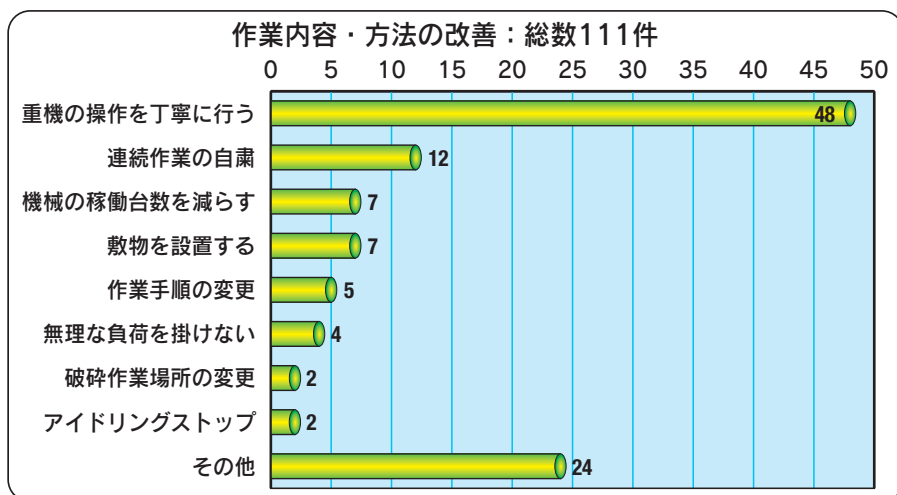
★ 重機の移動を最小限にする



★ 始業時の点検（機械の整備）を行う

★ 重機の台数を減らす

★ 連続作業を自粛する



※平成15年度に実施した振動苦情に関する自治体アンケート結果

★ 看板、ステッカー等により作業者の意識の改善に努める



これは実際に使用されているステッカーです

これらの改善は
騒音や粉じんの対策にも
つながります



3 作業時間の変更・短縮 ～振動発生源のソフト面での対策～

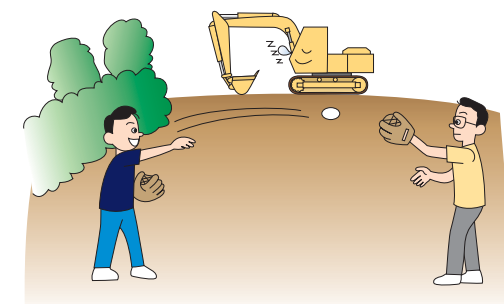
★ 開始時間を遅くする

★ 終了時間を早くする

★ 休憩時間を導入する

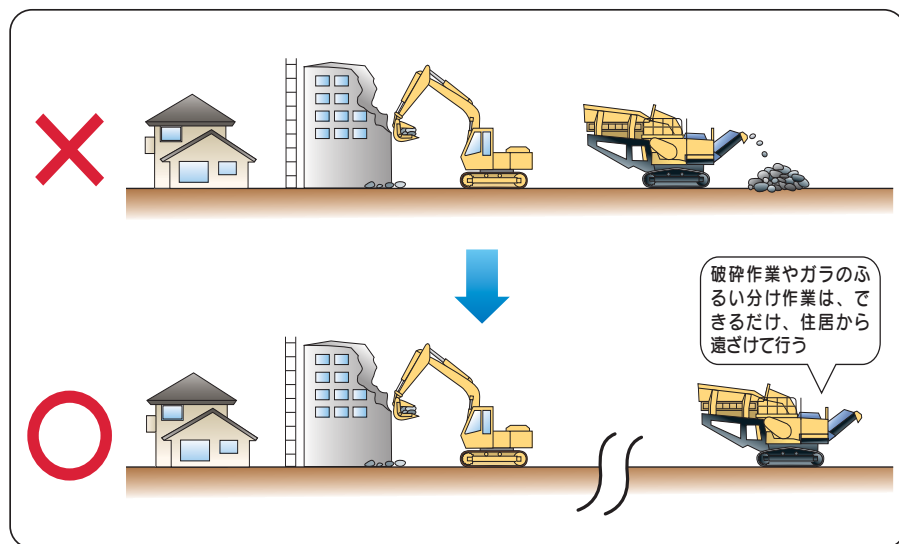
★ 作業時間の徹底（昼休み時間は作業をしない）

★ 日曜日その他の休日の作業を行わない

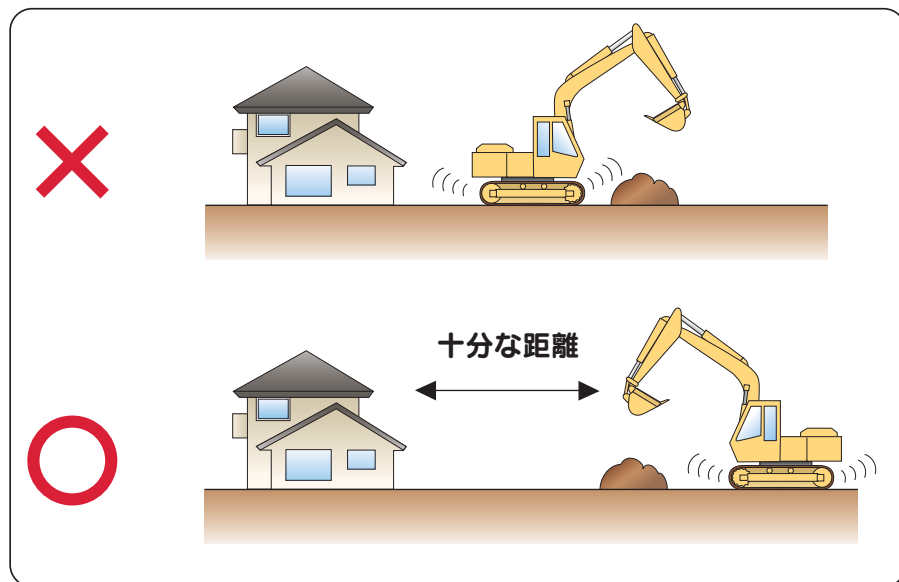


4 振動発生源の移動 ～伝搬経路のソフト面での対策～

★ 破碎作業場所を別の場所に移動する

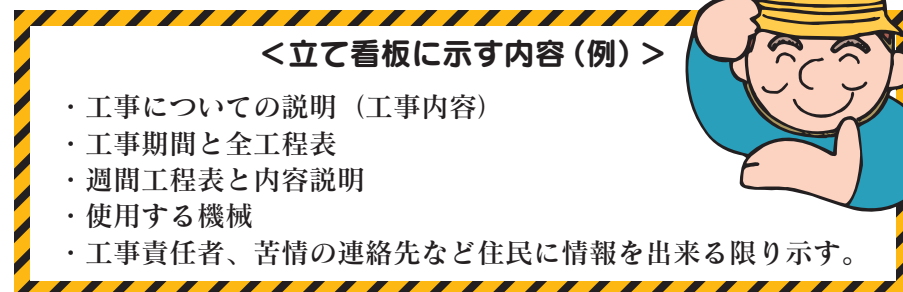


★ 発生源を遠ざける〔距離減衰による方法〕



5 住民対応 ～受振点のソフト面での対策～

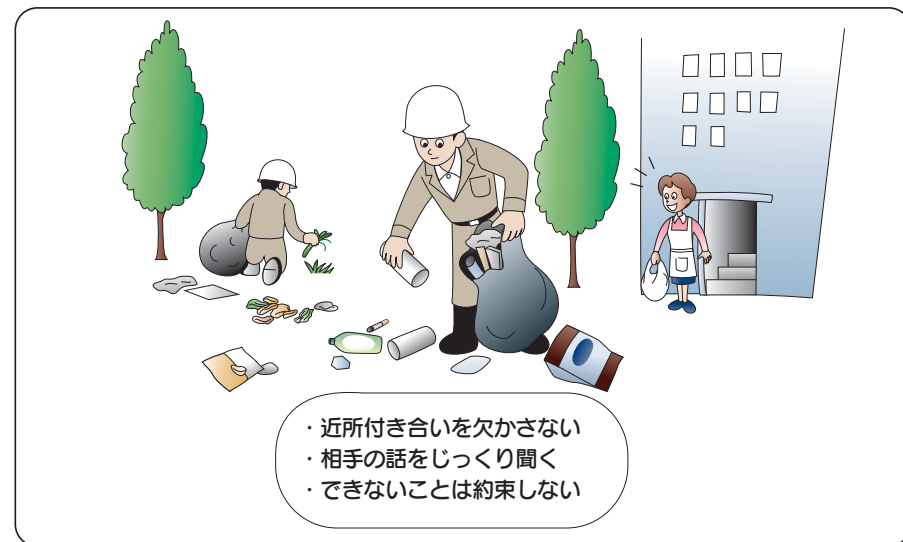
★ 破碎作業場所を別の場所に移動する



★ 近隣住民への事前説明会を実施する

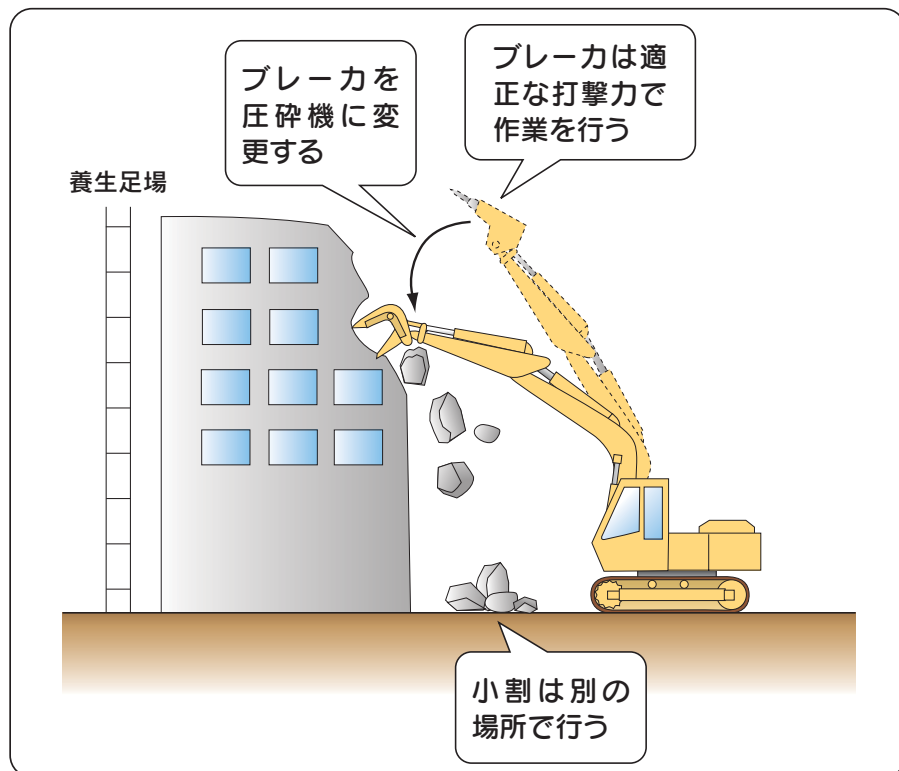


★ 住民対応は誠意をもって行う

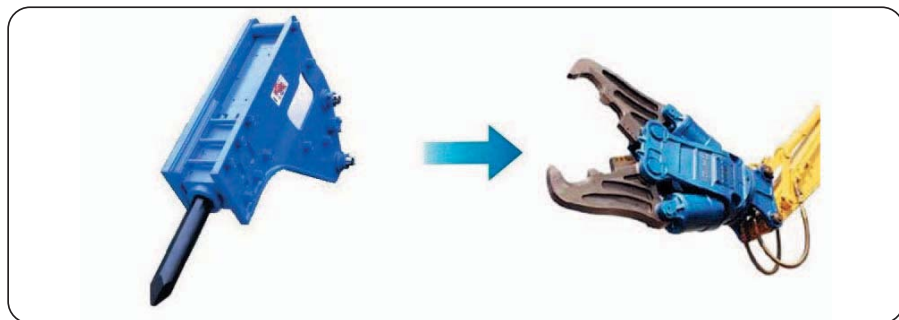


1 解体工

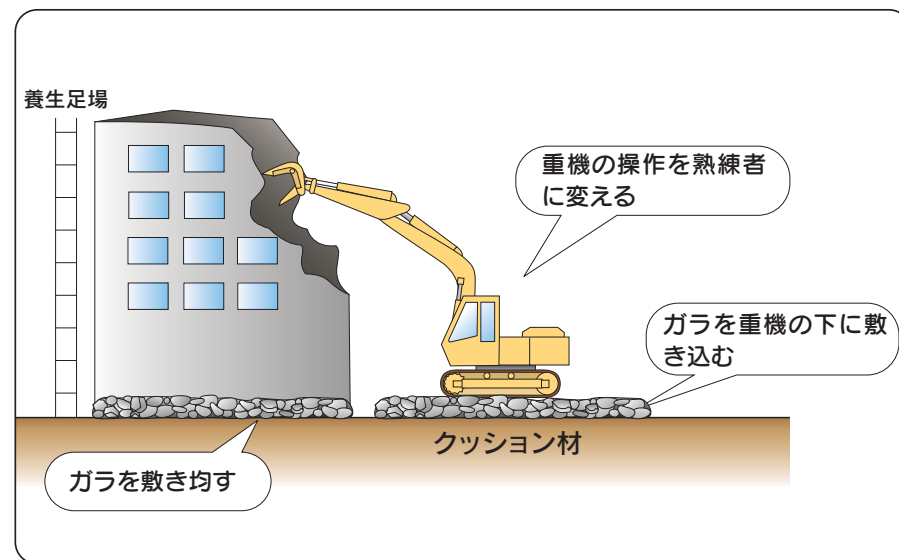
★ 高所からのガラ落としは小さい塊にして下に落とす



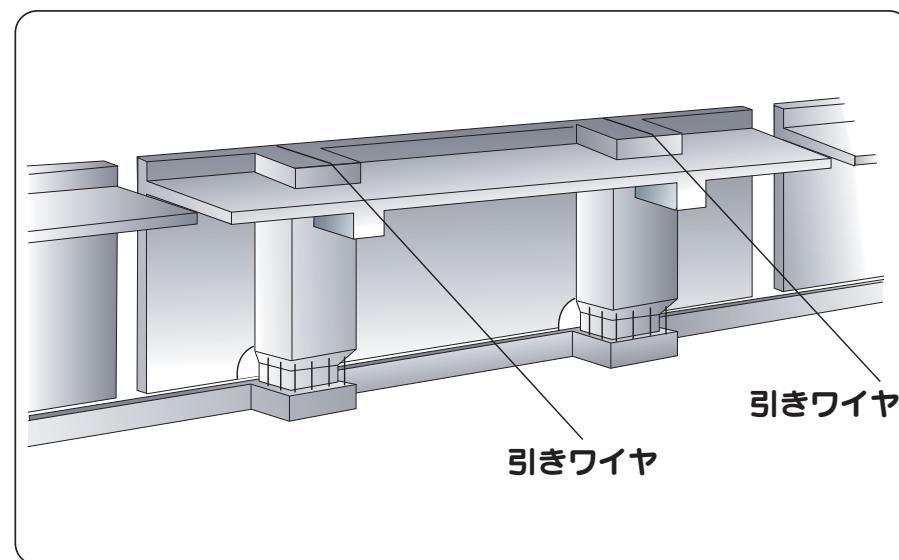
★ ブレーカを圧砕機に変更する



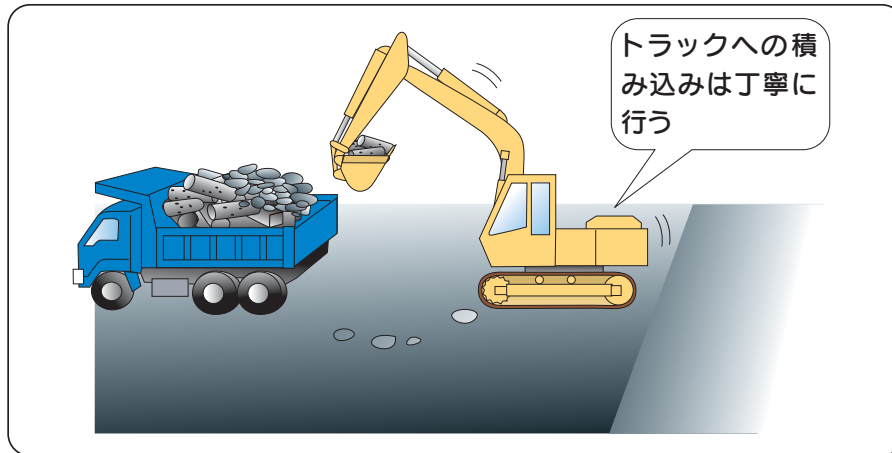
★ 解体で発生したガラをクッション材に使う



★ 壁倒しは柱2本を基本とし最小限の大きさで倒す



★ 掘削物をトラックに積み込む時、落下高さを低くして静かにスムーズに行う



★ 他の工法との併用を検討する

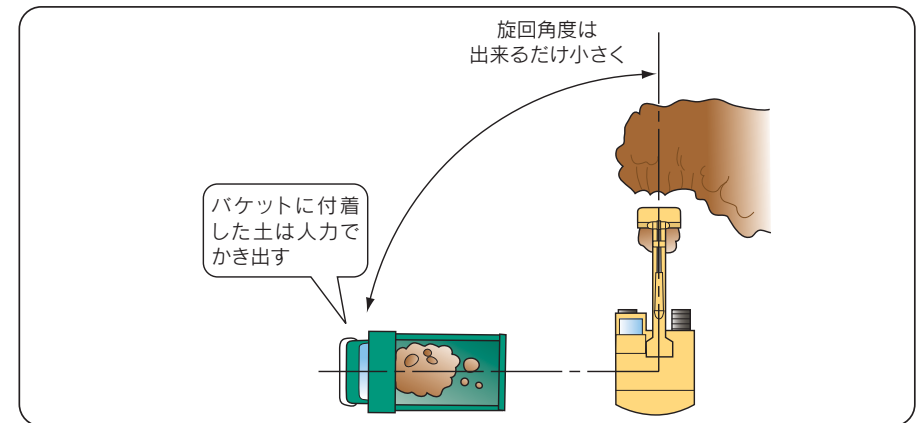
工 法	内 容
ワイヤソー工法	ダイヤモンドビーズによる研削・切断
カ ッ タ 工 法	ダイヤモンドブレードによる研削・切断
コアドリル工法	ダイヤモンドビットによる研削・切断
静的破砕剤工法	水和反応膨張圧による引張破壊
油圧孔拡大機工法	くさびの拡大による引張破壊

※「建設作業振動マニュアル」（平成6年4月社団法人日本建設機械化協会）から引用

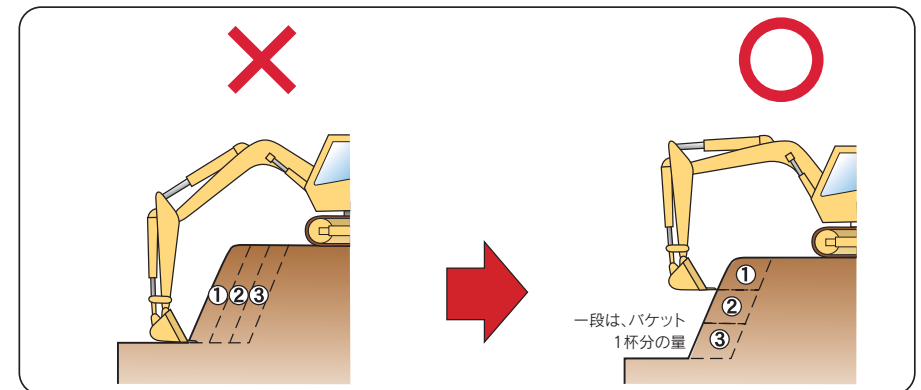
★ 一定規模以上のコンクリート構造物の解体には有資格者を常駐させる



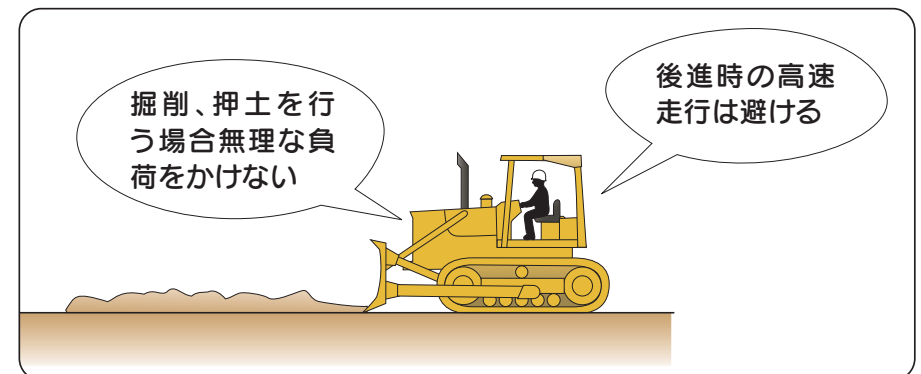
★ 旋回角度は出来るだけ小さく



★ 無理な負荷はかけない

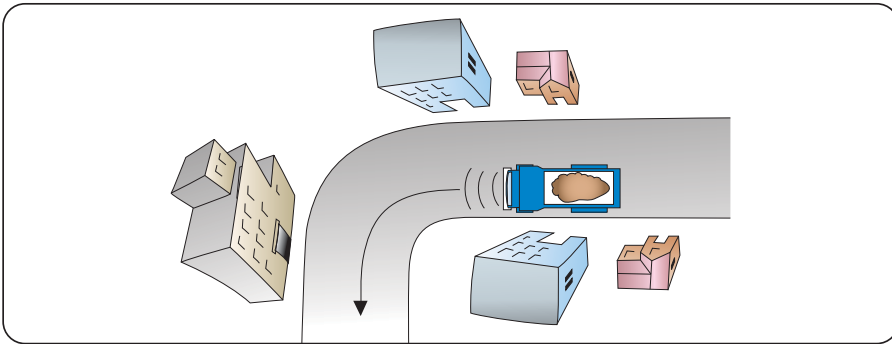


★ 不陸（地面の凹凸）をなくし、丁寧な掘削をする

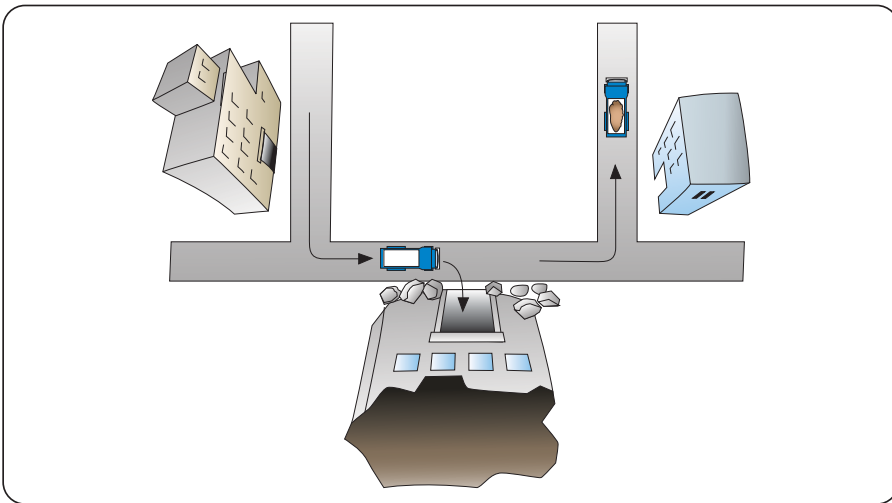


3 運搬工

★ カーブの手前で減速する



★ 運搬路は必要に応じ往路と復路は別経路にする

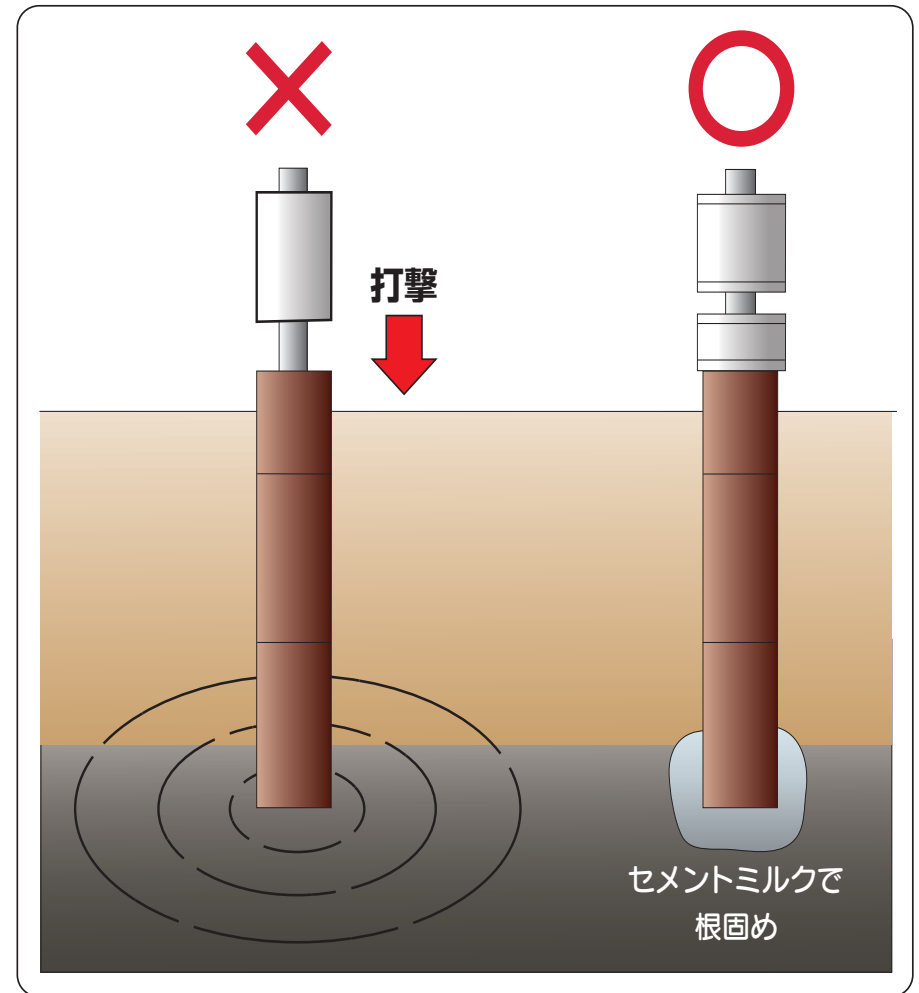


- ★ 運搬車は、運搬量、投入台数、走行頻度、走行速度等を十分検討する
- ★ 最適な運行速度で走行する（例えば場内20km/h、場外40km/h前後）
- ★ 運搬車の間隔を一定以上あける
- ★ 運搬路は、舗装道路や幅員の広い道路を選ぶ
- ★ 急な勾配や急カーブの多い道路は避ける
- ★ 運搬路の不陸をなくす等路面状態を良好に保つ
- ★ ガードマンを主要な地点に配置して監視を高める

4 基礎工

★ 中掘工法では、最後に行う打撃をセメントミルクによる先端の根固めに変更する

中掘工法…既成杭の内部にオーガを挿入し、地盤を掘削して杭を設置する方法

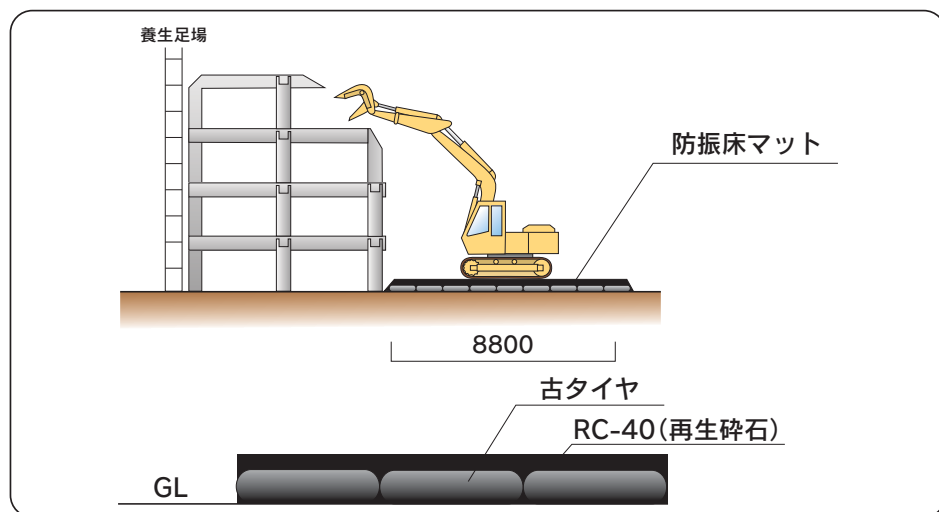


- ★ 打撃を伴う場合には、近隣住民に事前に連絡する
- ★ 各杭の打設が連続して行われる場合には、作業工程、時間帯を考慮する
- ★ 適正な回転数、掘削速度で作業を行う
- ★ 掘削は土質に適した速度で行う
- ★ ベースマシンの移動路面の不陸をなくす

1 基盤整備工事（解体工事を含む）における対策事例

都市基盤整備公団における振動対策工法

分類	対策工法	備考
振動源での対策	古タイヤ防振マット (タイヤ+ガラ)	安価であり、採用事例が多い
〃	古タイヤ+ガラ+敷鉄板	古タイヤ防振マット上に、鉄板を敷くことによって加振面が分散され、更に効果が上がることが考えられる
〃	畳+敷鉄板	実験調査で、古タイヤ防振マットに比較し、効果は少ないとの報告あり
〃	コンクリートガラ敷きマット	現状の解体工事の実態はガラ敷上での作業が多い
〃	敷鉄板のみ	
土のうを用いた振動対策	大型土のう+古タイヤ 小型土のう	
伝搬経路での対策	防振溝	理論上では10m以上の深さが必要であるとも言われているが、事例では5dBの効果有りとの報告がある
〃	鋼矢板打立て	
〃	盛土工（小堰堤）	



古タイヤ防振床マット 施工事例

※ 「建設解体・除却工事（基盤整備工事）における騒音・振動対策Q & A」（都市基盤整備公団総合研究所技術センター 2000年3月）から引用

2 建設工事に伴う騒音振動対策技術指針[昭和62年改正]

国土交通省では、生活環境の保全と円滑な施工を図るために「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」を策定し、建設工事に伴う騒音、振動の発生をできる限り防止することに努めています。

この技術指針のなかで建設工事の計画、設計、施工の各段階において起業者及び施工者が考慮すべき技術的対策の基本方針を示しています。

内容は、Ⅰ総論、Ⅱ各論から構成され、総論では、本指針の目的、適用範囲、現行法令、対策の基本事項、現地調査について、各論では、土工、運搬工、基礎工など14の工種についての具体的な騒音、振動対策が示されています。

※ 本文は国土交通省のホームページ（<http://www.mlit.go.jp/>）に記載されています。

3 低振動型建設機械の指定制度[平成8年指定開始]

国土交通省では機種毎、出力毎に基準値を定め、基準値を満足した建設機械を生活環境を保全すべき地域で行う工事において使用することを推進しています。



機種	諸元	基準値※2 (dB)
バイブロハンマ	最大起振力245kN(25tf)以上	70
	最大起振力245kN(25tf)未満	65
バックホウ※1	標準バケット山積（平積）容量 0.50(0.4)m ³ 以上	55

※1 指定型式や測定方法は、国土交通省のホームページに記載されています。ただし、バックホウ(油圧ショベル)に関しては出荷台数が少なく、普及が遅れているのが現状です。

※2 基準値は起振点から15m地点における振動レベル

<入札時VE※方式、総合評価方式>

通常の入札方式と異なり入札金額のみで落札者を決定するのではなく、入札時に技術提案を審査し、価格だけでなく品質、工期、安全性等を総合評価する方式です。

環境への配慮を盛り込んだ技術提案により総合評価し、性能規定値を満足できない場合には、受注者の負担により性能を満足できるように必要な措置を行わなくてはなりません。

ここでは、先行して行われている「建設作業騒音」に関するVEの例を紹介します。

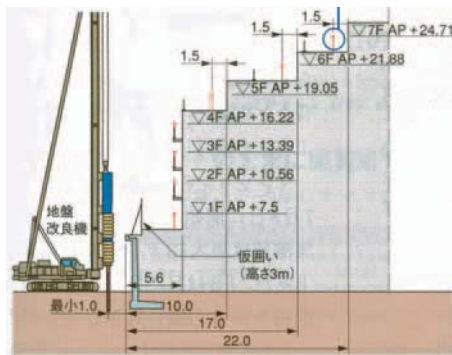
【工 事 名】 平井7丁目高規格堤防
(平成12年) 工事

【施工場所】 東京都江戸川区平井7丁目34
番地先

【発 注 者】 国土交通省関東地方整備局荒川
下流工事事務所

【条 件】 隣地に立つマンションとの敷地
境界から5mまでの地盤改良で
騒音を75dB以下に抑える。

【罰 則】 1dB超過毎に減額による措置が
とられています



このように建設作業騒音振動への配慮が必要となるため、重機からの騒音振動だけでなく、周辺住民への配慮が必要不可欠となります。

※VE方式とは、入札・契約段階で施工者の技術力を重視するために発注者が施工者からの技術提案を受け付ける方式である。

1 振動規制法による特定建設作業

特定建設作業の種類 (作業を開始した日に終わるものを除く)	振動の 大きさ	夜間または 深夜作業	1日の 作業時間	作業期間	日曜日、その 他の休日作業
1. くい打機（もんけん及び圧入式くい打機を除く）、 くい抜機（油圧式くい抜機を除く）又はくい打 くい抜機（圧入式くい打くい抜機を除く）を使用 する作業	敷地境界で 75dBを超える大きさ のものでないこと。	第1号区域 では午後7 時～翌日の 午前7時、 第2号区域 では午後1 0時～翌日 の午前6時 に行われる 作業に伴っ て発生する ものでない こと。	第1号区域 では1日1 0時間、第 2号区域で は1日14 時間を超過 して行われ る作業に伴 て発生する ものでない こと。	作業の期間 が連続して 6日を超過 して行われ る作業に伴 て発生する ものでない こと。	日曜日、そ の他の休日 に行われる 作業に伴っ て発生する ものでない こと。
2. 鋼球を使用して建築物その他の工作物を破壊する作業					
3. 舗装版破砕機を使用する作業（作業地点が連続 的に移動する作業にあつては、1日における当 該作業に係る2地点間の最大距離が50mを超 えない作業に限る）					
4. ブレーカー（手持式のものを除く）を使用する作 業（作業地点が連続的に移動する作業にあつては、 1日における当該作業に係る2地点間の最大距離 が50mを超えない作業に限る）					

※ 区域指定 第1号区域：静穏を必要とする区域及び学校、病院等の周囲80mの区域

第2号区域：第1号区域以外の区域

※ 規制地域は、都道府県知事等により指定されています

※ これらのほか、地方公共団体において条例により規制されているものもあります

2 特定建設作業に該当する作業

建設作業の名称	騒 音	振 動
ディーゼルバイルハンマ	○	○
ドロップハンマ	○	○
もんけん（人力）	×	×
油圧バイルハンマ	○	○
エアハンマ	○	○
パイロハンマ	○	○
油圧圧入、ワイヤ圧入	×※1	×
プレボーリング工法（アースオーガ+直打工法）	×	○
プレボーリング工法（アースオーガ+根固め）	×	×
中掘工法（アースオーガ+直打工法）	×	○
オールケーシング工法（ベント工法）	×	×
アースドリル工法	×	×
リバースサーキュレーション工法	×	×
地中連続壁工法	×	×
鋼球による破壊	×	○
舗装版破砕機（ハンマを落下させるもののみ）	×	○
ハンドブレーカ	○	×
油圧ブレーカ	○	○
コンクリート圧砕機	×	×
ブルドーザ（40kW以上のもの）	○※2	×
バックホウ（80kW以上のもの）	○※2	×
トタクタシヨベル（70kW以上のもの）	○※2	×

○：特定建設作業 ×：特定建設作業対象外

※1 くい打機及びくい抜機のみ対象、圧入式くい打くい抜機は対象外

※2 環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が指定以上のもの
『建設作業振動マニュアル』（平成6年4月社団法人日本建設機械化協会）P24の表をもとに作成

関連するホームページ

1 官公庁等

- ・環境省<http://www.env.go.jp/>
- ・国土交通省<http://www.mlit.go.jp/>
- ・総務省<http://www.soumu.go.jp/>
- ・総務省 公害等調整委員会<http://www.soumu.go.jp/kouchoi/>
- ・経済産業省<http://www.meti.go.jp/>
- ・厚生労働省<http://www.mhlw.go.jp/>
- ・都市基盤整備公団<http://www.udc.go.jp/>
- ・国土交通省 国土技術政策総合研究所<http://www.nilim.go.jp/>
- ・独立行政法人 国立 環境研究所<http://www.nies.go.jp/>
- ・独立行政法人 土木研究所<http://www.pwri.go.jp/>
- ・独立行政法人 建築研究所<http://www.kenken.go.jp/>
- ・独立行政法人 産業技術総合研究所<http://www.aist.go.jp/>
- ・環境省 報道発表資料<http://www.env.go.jp/press>

2 公益法人等

- ・社団法人 環境情報科学センター<http://www.ceis.or.jp/>
- ・社団法人 日本環境アセスメント協会<http://www.jeas.org/>
- ・社団法人 日本環境測定分析協会<http://www.jemca.or.jp/>
- ・社団法人 日本土木工業協会<http://www.dokokyo.or.jp/>
- ・社団法人 建築業協会<http://www.bcs.or.jp/>
- ・社団法人 日本建設機械化協会<http://www.jcmanet.or.jp/>
- ・社団法人 東京建物解体協会<http://www.kaitai-kyokai.com/>
- ・社団法人 日本騒音制御工学会<http://www.ince-j.or.jp/>
- ・社団法人 地盤工学会<http://www.jiban.or.jp/>
- ・社団法人 日本音響学会<http://www.asj.gr.jp/>
- ・社団法人 土木学会<http://www.jsce.or.jp/>
- ・社団法人 日本建築学会<http://www.aij.or.jp/aijhomej.htm>

3 環境情報等

- ・財団法人 環境情報普及センター<http://www.eic.or.jp/>



環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室

〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関1-2-2

TEL 03-3581-3351 (代)

メールアドレス E-mail:oto@env.go.jp

R100

古紙配合率100%の
再生紙を使用しています

