

基礎工事用機械の環境対策技術に関する
調査結果報告書

2005年11月

(社)日本建設機械化協会 機械部会
基礎工事用機械技術委員会 環境対策技術調査分科会

基礎工事用機械技術委員会

環境対策技術調査分科会

分科会長	依田 誠	前田建設工業(株)
副分科会長	中島 雄治	コベルコクレーン(株)
委員長	青柳 隼夫	(株)竹中工務店
委員	鈴木 勇吉	調和工業(株)
	村手 徳夫	日本車輛製造(株)
	十河 浩一	ライト工業(株)
	濱野 衛	三和機材(株)
	山村 重雄	(株)加藤製作所
	網代 秀一	日立住友重機械建機クレーン(株)
	森 孝	(株)アイチコーポレーション
	川本 伸司	前田建設工業(株)

目 次

はじめに	.....	1
1 . 調査の目的	.....	2
2 . 調査票	.....	2
3 . 調査対象機械	.....	5
4 . 調査結果	.....	8
5 . 基礎工事中用機械別の公害とその対策	.....	1 2
5 . 1 杭打機・杭抜機	.....	1 2
5 . 2 パイルドライバ	.....	1 5
5 . 3 アースオーガ	.....	1 8
5 . 4 場所打ち杭施工機械	.....	1 9
5 . 5 地中連続壁施工機械	.....	2 3
5 . 6 地盤改良機械	.....	2 5
5 . 7 その他基礎工事中用機械	.....	2 8
6 . 対策の具体例	.....	3 0
6 . 1 防音カバー	.....	3 0
6 . 2 逆位相音による制御	.....	3 1
6 . 3 防音壁	.....	3 2
6 . 4 低振動機械への変更	.....	3 3
6 . 5 水質汚濁防止装置	.....	3 3
6 . 6 廃棄物処理	.....	3 5
7 . まとめ	.....	3 6

はじめに

日本経済は製造業を中心に一部復調した業界も現れ、建設業においても一部業界の設備投資や都市再開発などに関わる案件を中心に、明るい兆しも若干ながら見えてきてはいるが、依然として公共投資額は減少傾向にあり、建設業界の将来は決して楽観できる状況にはなっていない。

このような厳しい経済情勢の中、地球温暖化防止を目的とした京都議定書の発効による二酸化炭素削減や、ディーゼル車排ガス規制をはじめとした、地球規模での環境に関する規制や意識の高まりが急速に広まってきており、その範囲は製造業のみならず建設業界にも及んできている。

国土交通省においても、国土交通省重点施策や国土交通省技術基本計画の中で、環境に関する課題を取り上げ、その取り組みを強化している。

従来より建設業は国民から3Kなどと、その作業環境の劣悪さを揶揄されてきているが、近年は環境を破壊する張本人のような見方もされている。建設業＝環境破壊といった誤った印象を払拭することは、建設業に携わるものの社会的評価を適正なるものにするだけではなく、直接間接的に建設事業遂行に良い影響を及ぼすことは間違いない。

そのためには、建設業界から広く社会に対して理解を得られるような環境改善の低減と、積極的に自ら環境保全や向上に努めていく行動力が求められている。

二酸化炭素排出削減による温室効果の抑制という、大きな課題に対して取り組んでいくことはもちろん重要であるが、まずは日常行っている施工の中で、公害（環境負荷）の抑制と低減は、建設業にとって非常に重要なことでありまた義務ともいえる。

基礎工事は土木・建築の区別なく数多く施工され、また一般の目に晒される頻度が高い工種である。

(社)日本建設機械化協会・機械部会・基礎工事事業用機械技術委員会では、基礎工事事業用機械が惹き起こす公害とその対策を調査しその傾向を分析した。

この報告書が、建設業における公害対策工法選定の際の資料としてだけでなく、今後の環境対策の一助になれば幸いである。

1．調査の目的

建設工事は社会資本整備や生産施設、住居等建設整備の上で必要不可欠な事業であり、戦後の復興から高度成長期を経てこれまで多くの工事がなされ、国内はもとより国外においても建設物を作り上げ高い評価を得てきた。

しかしながら近年、地球環境保護の機運が高まり、地球温暖化防止のための二酸化炭素排出量縮減や、大気汚染、水質汚濁防止などいままでは製造業対象であった問題が、建設業にも求められてきている。

(社)日本建設機械化協会・機械部会・基礎工事事用機械技術委員会・環境対策技術調査分科会では、基礎工事事用機械という建設工事では土木・建築を問わず、広く用いられている施工機械が惹き起こす公害の実態とその対策について調査を行い、今後の環境対策の方向性を探る目的で平成 15 年にアンケート調査を実施した。

2．調査票

アンケート調査は基礎工事専門業者を含む建設業者に調査票を発送し、回答を依頼した。次ページに調査用紙を添付する(図 2-1 参照)。

< アンケート調査記入用紙（施工業者用） >

No .

1 . 工 事 名	
2 . 工事場所	
3 . 工事期間	
4 . 発 注 者	国 () 都道府県 () 市町村 () 公社・公団 () 民間 () その他 ()
5 . 調査対象工種	鋼管・既製コンクリート杭打工 場所打杭工 深礎工 ケーソン工 鋼管矢板・鋼矢板工 その他基礎工
6 . 使用した 建設機械	杭打機・杭抜機 パイルドライバ アースオーガ 場所打ち杭施工機械 地中連続壁施工機械 地盤改良機械 その他基礎工事用機械
7 . 工事概要	

8. 公害の種類	騒音	振動	地盤沈下	水質汚濁
	粉塵	土壌汚染	水枯れ	大気汚染
	悪臭	電波障害	廃棄物処理	
	その他 ()			
9. 公害の 具体的内容				
10. 対策措置	説明会開催	使用機械変更	工法変更	
	防止設備設置	作業時間変更	教育・講習会	
	散水・清掃	その他		
11. 具体的な対策 関係資料を添付 して下さい ・施工時の工事写真 ・施工機械図等	1) 施工前の対策			
	2) 施工時の対策			
12. 対策に 掛かった費用	自己負担	発注者負担		
	・どのくらいかかりましたか ()万円			
13. 調査担当者				
氏名	勤務先	所属	電話番号	E-mail

図 2-1 調査票

3 . 調査対象機械

調査は、(社)日本建設機械化協会会員会社の中の、基礎工事専門業者を含む建設会社に調査票を送付し回答を依頼した。回収数は、20社より143件であった(参考資料 基礎工事事業用機械環境対策技術調査結果一覧表 参照)。

調査対象とした基礎工事事業用機械の特徴については、2004年版日本建設機械要覧から抜粋し下記に示す。

3.1 杭打機・杭抜機

杭打機・杭抜機は、既製杭用施工機械として用いられている。既製杭用施工機械は、杭の打込み方式・引抜き方式により、衝撃または振動を利用した動的方式と、圧入または掘削などを利用した静的方式に大別される。これら杭打機の最近の傾向は、生活環境保全の高まりから、騒音・振動をより少なくした公害対策型機種、海上施工など基礎杭の長大化に対応した油圧パイルハンマや超大型の振動パイルハンマがみられる。また油圧駆動の機種が増えているのも特色である。

3.2 パイルドライバ

パイルドライバを大別するとクローラ式とホイール式に分けられ、クローラ式にはパイルドライバ専用開発されたリーダ直結式、クローラクレーンをベースにパイルドライバ仕様へ改造されたリーダ直結式、およびクレーン等への汎用性を持たせた懸垂リーダ式がある。これらのパイルドライバは打込み杭・埋設杭・地盤改良や地中連続壁工法の種類や大きさと施工条件に適合できるよう、ベースマシンやリーダに各種の創意工夫が施され、作業の安全確保・杭基礎の精度向上と共に、ベースマシンの低騒音化など環境との調和を図り、時代のニーズに適合した仕様となっている。

3.3 アースオーガ

当初アースオーガによる施工は、600mm以下の掘削が主であったが、構造物の大型化にともない、50m以上の大深度施工や転石・岩盤等の硬質地盤での施工、1500mm程度の大口径の施工が可能な大型の機種が実用化され、既製杭・鋼管杭や場所打ち杭の施工から、地盤改良・柱列式連続壁の施工・障害物除去など、多くの工法に使用されている。

3.4 場所打ち杭施工機械

(1) オールケーシング工法（揺動式）

ケーシングチューブを地中に揺動・圧入し、ケーシング内の土砂をハンマグラブで掘削・排土する。掘削する全長にケーシングを用いるので、孔壁崩壊がなく、また掘削した土砂も薬液を使用していないため残土処理が容易である。ケーシングは鉄筋を挿入後、トレミ管によりコンクリートを打設しながら揺動にて引き抜く。

(2) オールケーシング工法（回転式）

ケーシング揺動式では掘削不可能であった大転石・岩盤等の硬質地盤を、ケーシングチューブ先端に超硬ビットを取り付けたケーシングを回転させて掘削を行い、ハンマグラブで土砂を排土する。

(3) アースドリル工法

地表部の孔壁を表層ケーシングにて保護し、以深は泥水圧、またはベントナイト等の孔壁安定液で保護しながら、伸縮式ケリーバの先端に付けたバケットを回転して掘削を行う。掘削した土砂をバケットに取り込み、地表に排出する。掘削終了後スライム処理を行い、鉄筋を挿入しトレミ管によりコンクリート打設を行う。

(4) リバースサーキュレーション工法

地表部はスタンドパイプ（ケーシング）を使用して、表層以深の孔壁安定を泥水圧で行うが、崩壊の危険がある地盤は孔壁安定液を用いて行う。掘削は中空パイプの先端に取り付けた掘削ビットを回転させて行う。掘削土砂は、中空パイプ内を泥水と一緒に連続的に吸い上げられ、泥水処理層に排出される。排出された土砂は、泥水処理槽で水と土砂に分離され、水は再び孔内へ還流される。泥水処理槽が必要となり、狭い敷地内での施工が困難である。

(5) 拡底掘削工法

孔底を円錐状に拡大し杭の先端支持力を増大させるもので、同一支持力の直杭に比べて排土する土量や打設するコンクリートの量が少ないので、工事費の節減ができる。拡底部の掘削はアースドリル工法とリバースサーキュレーション工法があるが、アースドリル

工法が主流になっている。

3.5 地中連続壁施工機械

地中連続壁施工用の掘削機は壁式と柱列式に大別される。掘削機は傾斜計、深度計等施工管理システムを装備することにより、施工深度が深くなっても精度良く施工することが可能である。また、狭隘地や空頭制限のある場所でも施工できる専用の掘削装置も製作されている。

3.6 地盤改良機械

地盤改良機械を用いて施工する地盤改良工法は以下のように分類される。

- ・ 置換工法
- ・ 脱水工法
- ・ 締固め工法
- ・ 固結工法
- ・ 止水工法

以下に、それぞれの工法について説明する。

(1) 置換工法

置換工法は、軟弱土の一部もしくは全部を除去し良質土と入れ替える掘削置換工法と、振動による砂杭を強制的に置き換える強制置換工法があり、後者にはサンドコンパクションパイル工法がある。

(2) 脱水工法

脱水工法は盛土荷重により圧密沈下を促進する載荷重工法、排水杭を設け圧密を促進させるバーチカルドレーン工法、石灰などの化学作用を用いる特殊脱水工法がある。ドレーン工法には、砂杭を造成するサンドドレーン工法、プラスチックドレーン材を使用するボード系ドレーン工法、碎石を使用するグラベルドレーン工法などがある。

(3) 締固め工法

締固め工法には、バイプロダンパなどの振動機で浅い砂質土を締固める表層締固め工法、砂杭を造成あるいは地盤中に貫入した振動棒で締固める深層締固め工法、重錘の落下で締

固める衝撃工法がある。

(4) 固結工法

固結工法には、セメントミルクまたは石灰等を使用する表層混合処理工法、セメント等の粉体やセメントミルクを使用し機械攪拌あるいは噴射攪拌する深層混合処理工法がある。

(5) 止水工法

止水工法には、薬液注入工法などがある。

4. 調査結果

回答のあった調査の結果を以下に示す。

4.1 発注者について

発注者については、民間が32件、国が30件、都道府県が28件、市町村が27件、公社公団が23件、その他が3件(合計143件)となっており、特に発注者による偏りは見られない(図4.1-1 参照)。

民間については、鉄道会社や電力会社が多かった。

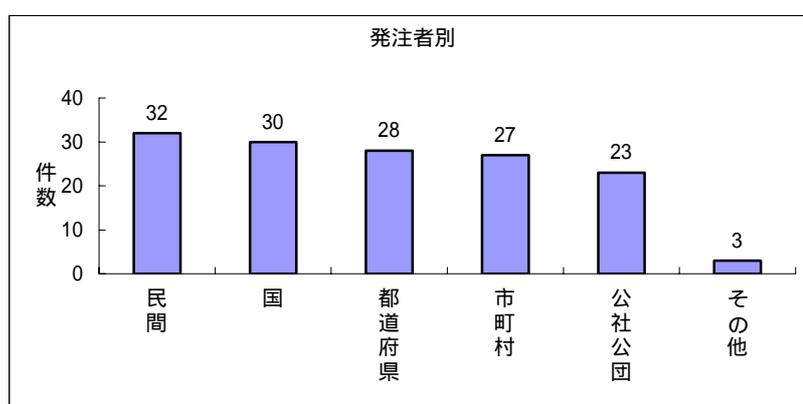


図 4.1-1 回答の発注者別内訳

4.2 対象工種について

基礎工事用機械を使用している工種は、鋼管矢板・鋼矢板工 51 件、場所打ち杭工 39 件、鋼管・既製コンクリート杭打工 19 件、深礎工 9 件、ケーソン工 5 件、その他基礎工 36 件となっている（図 4.2-1 参照）。

鋼管矢板・鋼矢板工は、掘削に伴う山留め工として適用される工種であり、土木・建築を問わず広く施工されているため、回答数も多くなっている。

同じく場所打ち杭も、土木構造物・建築構造物両方に広く用いられている基礎工であり回答数も多い。

その他基礎工としては、地中連続壁や地盤改良があげられている。

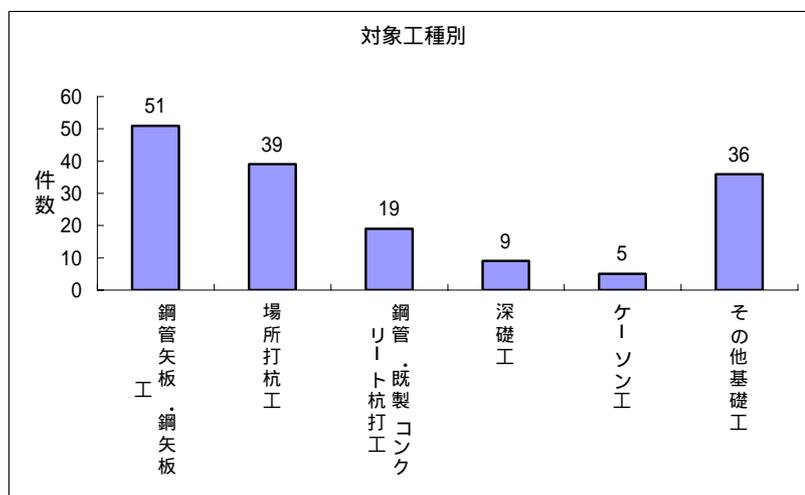


図 4.2-1 回答の工種別内訳

4.3 使用機械について

使用機械で最も多かったのは杭打機・杭抜機 63 件で、以下場所打ち杭施工機械が 36 件、地盤改良機 19 件、地中連続壁施工機械 16 件、アースオーガ 15 件、パイルドライバ 6 件と続き、その他基礎工事用機械が 21 件となっている（図 4.3-1 参照）。

これは対象工種と密接に関連するため、同様の傾向となっている。

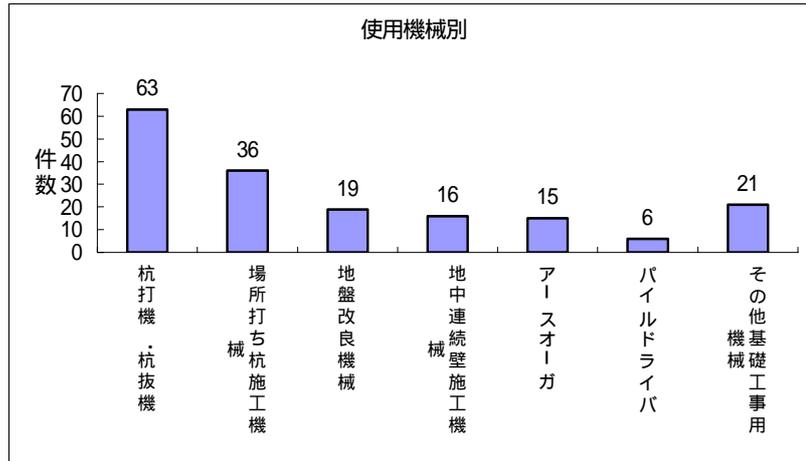


図 4.3-1 使用機械別内訳

4.4 公害の種類について

基礎工事用機械に起因する公害については、騒音が 104 件で最も多く、振動が 92 件と続いている。これは騒音・振動とも機械が惹き起こす波動エネルギーが空気中や地中を伝播し拡散する公害であり、両者は密接な関係にあるといえる。

以下、水質汚濁 23 件、粉塵 13 件、廃棄物処理 8 件、地盤沈下 7 件、水枯れ 4 件、土壤汚染 3 件、大気汚染 2 件となっている（図 4.4-1 参照）。

水質汚濁は、掘削時に発生する泥水等、杭打ち抜きの中水施工、薬液注入、油圧ホースからの作動油漏洩を原因としてあげている。

廃棄物処理については、施工時に発生する残土、泥水、泥土の処分を対象としてあげており、土壤汚染については、地盤改良時の改良材（セメントに含まれる六価クロム）によるものとされている。

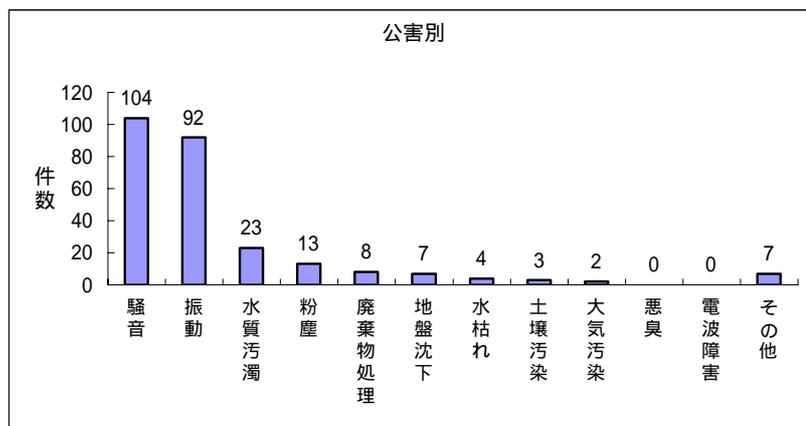


図 4.4-1 発生公害別一覧

4.5 対策について

対策については、説明会開催が 65 件、防止設備設置が 59 件、使用機械変更 30 件、工法変更 28 件、散水清掃 21 件、作業時間変更 14 件、教育講習会 8 件、その他 17 件となっている（図 4.5-1 参照）。

説明会開催は公害防止の根本的な対策ではないが、近隣への工事情報の周知や理解を得るためのコミュニケーションとして不可欠であることから、回答数は最も多くなっている。

防止設備設置で解決できない場合は、使用機械を変更するか、それでも難しい場合は工法自体を変更するという順番で対策を講じていることが回答数から分かる。

作業時間の変更については、主に騒音や振動への対策であり、深夜等日常生活に重大な影響を及ぼす時間帯を避けることで、近隣の理解を得て施工していることをうかがわせる。

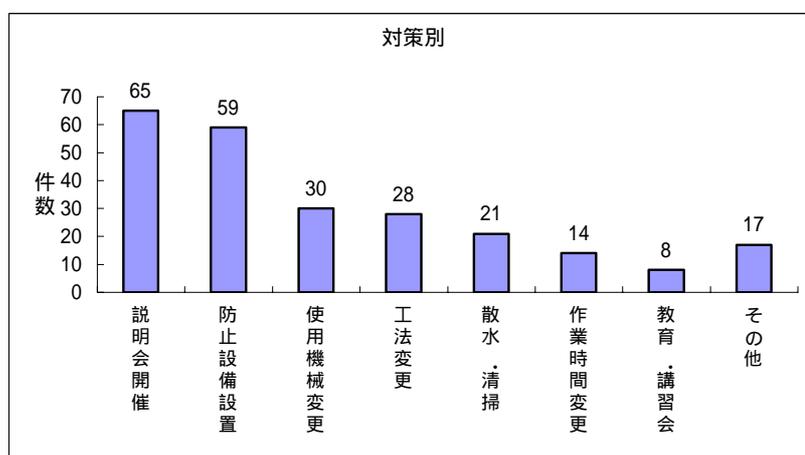


図 4.5-1 対策別内訳

4.6 費用負担について

対策にかかわる費用負担については 143 件のうち 112 件の回答があったが、施工者の自己負担が 60 件、発注者の負担が 43 件、両者の負担が 9 件となっている（図 4.6-1 参照）。

自己負担となっている工事の発注者をみると、国 14 件、都道府県 14 件、市町村 15 件、公社公団 5 件、民間 12 件となっている。一方発注者負担となった工事では、国 12 件、都道府県 5 件、市町村 5 件、公社公団 13 件、民間 8 件となっており、発注者により対策費の負担が偏っている傾向は見受けられない。対策に掛かった費用としては、参考として添付してある「基礎工事用機械環境対策技術調査結果一覧表」を見ると、自己負担額は 10 万円から 900 万円、発注者負担額は 10 万円から 1 億円を超えるものもあった。金額の大きいものについては、設計変更となったものも含まれると考えられる。

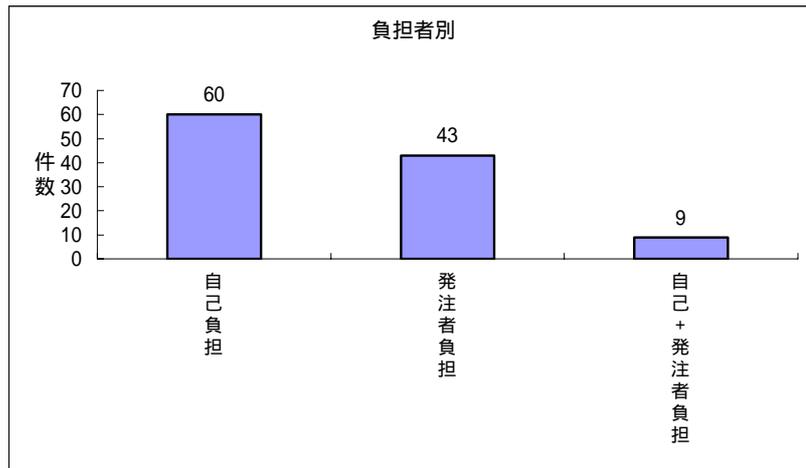


図 4.6-1 負担者別内訳

5 . 基礎工事中機械別の公害とその対策

5.1 杭打機・杭抜機

杭打機・杭抜機に関する環境対策調査結果を示す。

調査件数 176 件のうち、杭打機・杭抜機を使用した事例は 63 件であった(図 4.3-1 参照)。杭打機や杭抜機は、鋼管杭や既成コンクリート杭、鋼管矢板、鋼矢板等の打設に用いられており、構造物の基礎や掘削に伴う土留工や仮締切りなど、土木・建築を問わず広く用いられている基礎工事中機械である。図 5.1-1 に杭打機・杭抜機により発生する公害を示す。

内訳は振動が 47 件、騒音が 46 件と多く、以下水質汚濁 9 件、地盤沈下 6 件と続く。騒音と振動はほぼ同数でしかも他の公害に比べ著しく多くなっており、杭打機・杭抜機については騒音と振動が主な公害といえる。

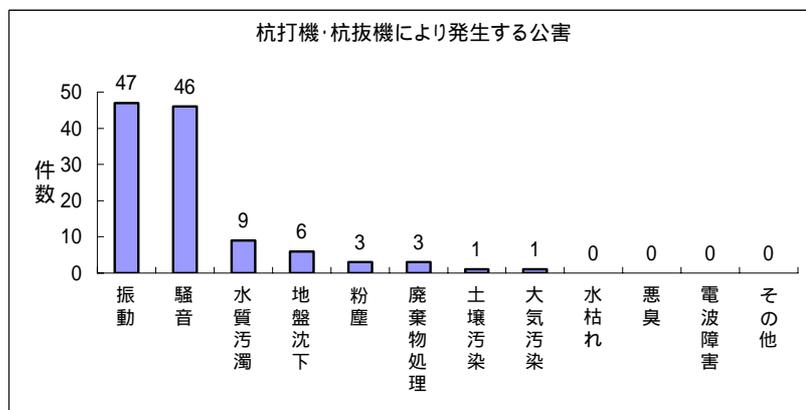


図 5.1-1 杭打機・杭抜機により発生する公害

5.1.1 騒音・振動対策

騒音対策については説明会開催 25 件、使用機械変更 15 件、工法変更 11 件、防止設備設置 10 件、作業時間変更 5 件等となっている（図 5.1-2 参照）。

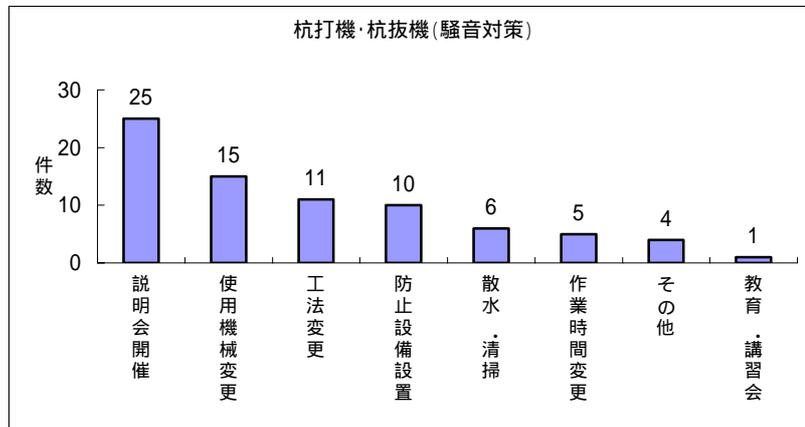


図 5.1-2 杭打機・杭抜機の騒音対策

振動対策としてあげられているのは、説明会開催 25 件、使用機械変更 16 件、工法変更 11 件、防止設備設置 8 件、作業時間変更 5 件等となっている（図 5.1-3 参照）。

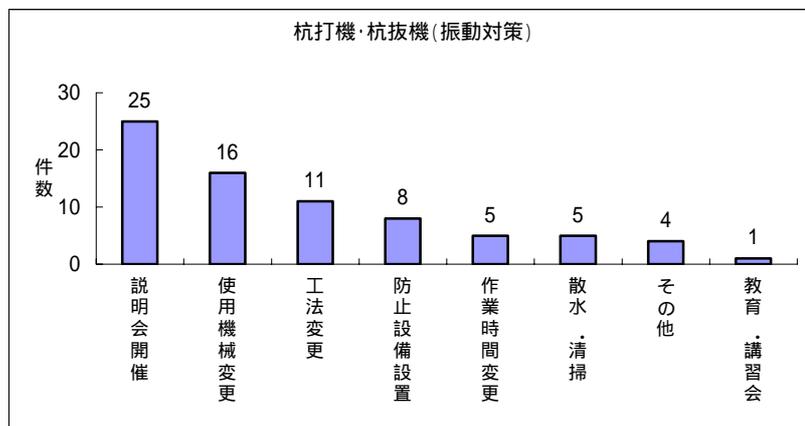


図 5.1-3 杭打機・杭抜機の振動対策

騒音対策と振動対策がほぼ同じ回答傾向となっているのは、騒音・振動は杭打機・杭抜機により発生した波動エネルギーが、地中や大気中を伝播して惹き起こされる公害であることを考えると、その対策が同じ傾向になることは自然なことであり、また両者は密接な関係にあるといえる。

また説明会開催が対策として最も多く挙げられているが、近隣への説明会開催により工事内容の周知を図るとともに理解を得ることは、円滑な工事の実施に不可欠であることを示す。

使用機械の変更については、騒音・振動の小さな圧入機や高周波型の打込機の採用があげられている。

工法変更では、アースオーガを併用とする工法への変更が多かった。騒音防止設備としては、防音シートによる対策が多くあげられている。

また、着工前や施工時に、騒音・振動の計測をしている回答が複数あり、騒音・振動が懸念される場合は、影響の度合いや対策後の効果を把握するためにも、計測は重要と考えられる。

5.1.2 水質汚濁対策

水質汚濁対策では、水質汚濁防止設備の設置が最も多くあげられている(図 5.1-4 参照)。具体的には、濁水処理設備の設置や海上(水上)施工の場合は汚濁水拡散防止フェンス(シルトフェンス)や水質汚濁防止フェンス(オイルフェンス)の設置などがあげられている。

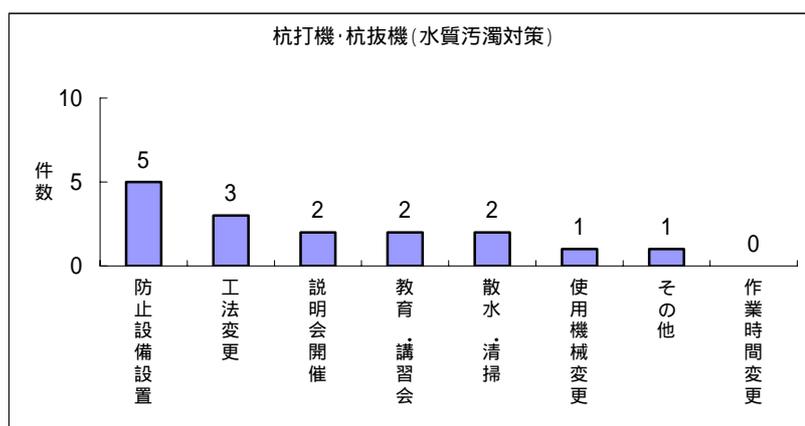


図 5.1-4 杭打機・杭抜機の水質汚濁対策

5.1.3 地盤沈下対策

杭や矢板引抜き時に発生する地盤沈下対策では、使用機械変更とともに工法変更も同数あげられており(図 5.1-5 参照)。具体的には矢板引抜き時の埋め戻しや、矢板背面へのCB(セメントベントナイト)注入実施等があげられている。

引抜きによる影響が避けられない場合は、矢板を地表近くで切断し、深部については残置した例もあった。また地盤沈下の発生が懸念される場合、施工の前後に周辺の家屋調査を実施している。

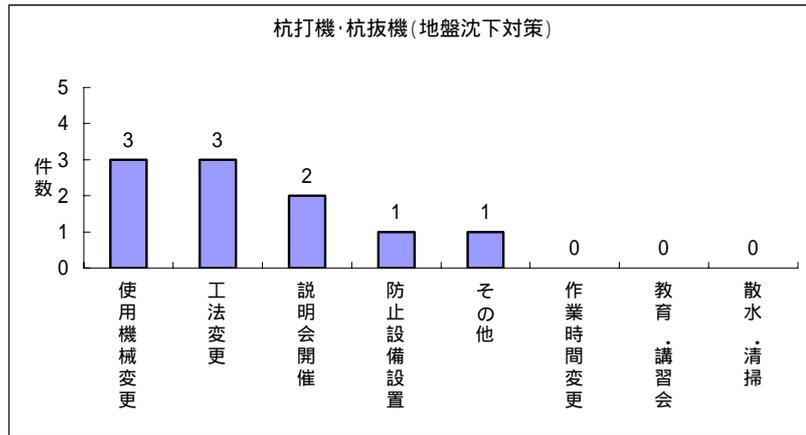


図 5.1-5 杭打機・杭抜機の地盤沈下対策

5.2 パイルドライバ

パイルドライバに関する環境対策調査結果を示す。図 4.3-1 より、調査件数 176 件のうち、パイルドライバを使用した事例は 6 件であった。

パイルドライバは打込み杭、埋設杭、地盤改良、地中連続壁の施工に使用され、それらが可能なようにベースマシンとリーダに各種の創意工夫が施された基礎工事用機械である。直結式パイルドライバが最も多く使用されている。

図 5.2-1 にパイルドライバにより発生する公害を示す。

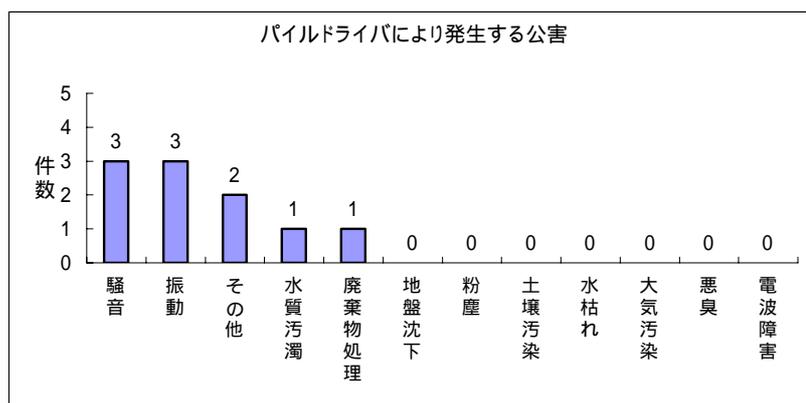


図 5.2-1 パイルドライバにより発生する公害

内訳は騒音、振動が各 3 件、水質汚濁 1 件、廃棄物処理 1 件である。騒音と振動は同数で、しかも他の公害に比べ多いことから、パイルドライバについても騒音と振動が主な公害といえる。

5.2.1 騒音・振動対策

騒音対策についてあげられているのは、説明会開催2件、騒音防止設備の設置1件、その他1件となっている(図5.2-2 参照)。商業地や住宅地に隣接した施工では、騒音対策として防音シートの取付けを行っていた。また、説明会開催が対策としてあげられているが、前述の4.5項と同じ理由によるものである。

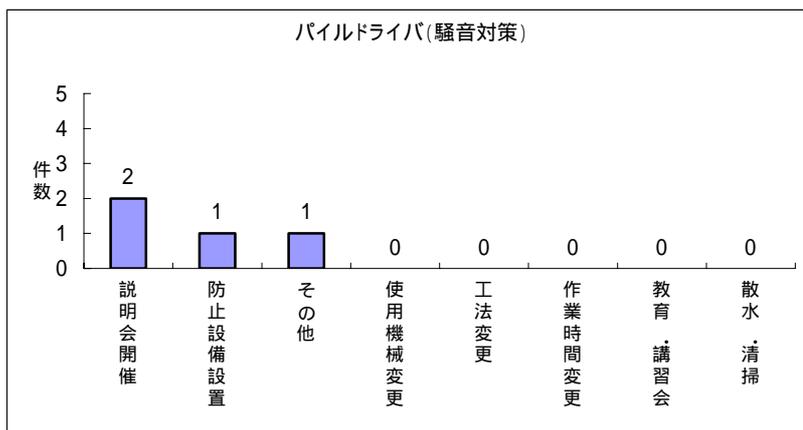


図 5.2-2 パイルドライバの騒音対策

また、振動対策としてあげられているのは、説明会開催2件、防止設備設置1件、その他1件となっている(図5.2-3 参照)。その他は、着工前や施工時に騒音・振動の計測をしている。騒音・振動の発生が懸念される場合は、影響度合いや対策効果の把握のためにも計測は必要と考えられる。

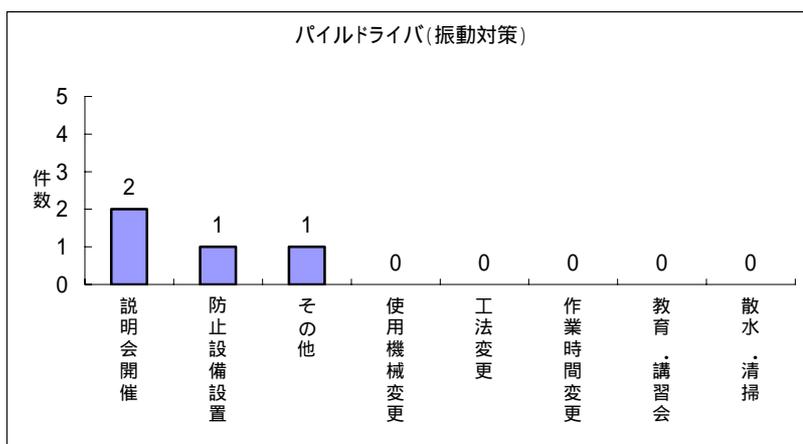


図 5.2-3 パイルドライバの振動対策

騒音対策と振動対策がほぼ同じ回答傾向となっているが、これは5.1項でも述べたように、騒音や振動はパイルドライバにより発生した波動エネルギーが、地中や大気中を伝播して惹き起こされる公害であることを考えるとその対策が同じ傾向になることは自然なことであり、また両者は密接な関係にあるといえる。

5.2.2 水質汚濁対策

水質汚濁対策では、水質汚濁防止フェンス（オイルフェンス）の設置を行い対策としていた（図5.2-4 参照）。

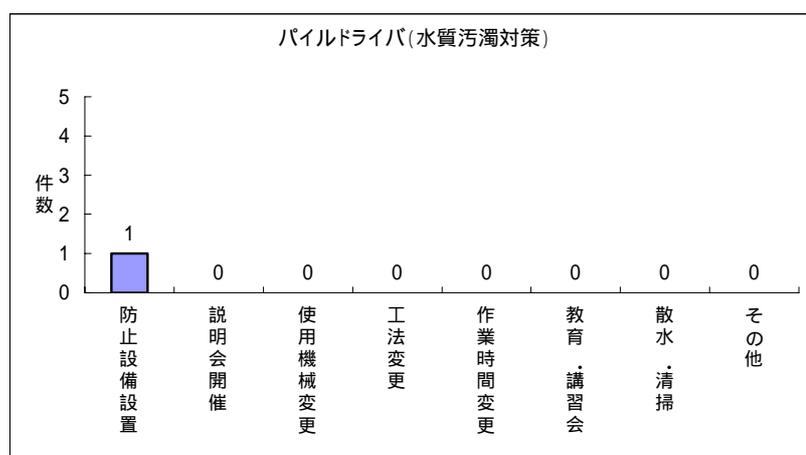


図 5.2-4 パイルドライバの水質汚濁対策

5.2.3 その他の対策

その他の対策として、防止設備設置2件と散水・清掃2件があげられている（図5.2-5 参照）。防止設備としては、スクリーユ巻上げ時に汚泥の飛散があるため、飛散防止対策としてシートでの養生を行っていた。また、散水・清掃はヤード内の粉塵対策として、散水と清掃を行っていたものである。

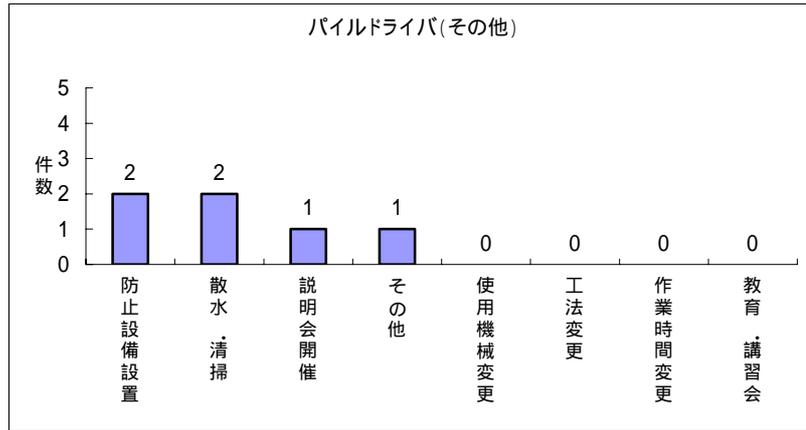


図 5.2-5 パイルドライバのその他の対策

5.3 アースオーガ

アースオーガに関する環境対策調査結果を示す。図 4.3-1 より、調査件数 176 件のうち、アースオーガを使用した事例は 15 件であった。アースオーガは、既製杭、鋼管杭や場所打ち杭の施工から地盤改良、柱列式連続壁の施工、障害物除去など、多くの工法に使用される基礎工事用機械である。

図 5.3-1 にアースオーガにより発生する公害を示す。内訳は、騒音と振動が 13 件ずつと最も多く、以下粉塵 3 件、地盤沈下、水質汚濁、廃棄物処理が各 1 件であった。

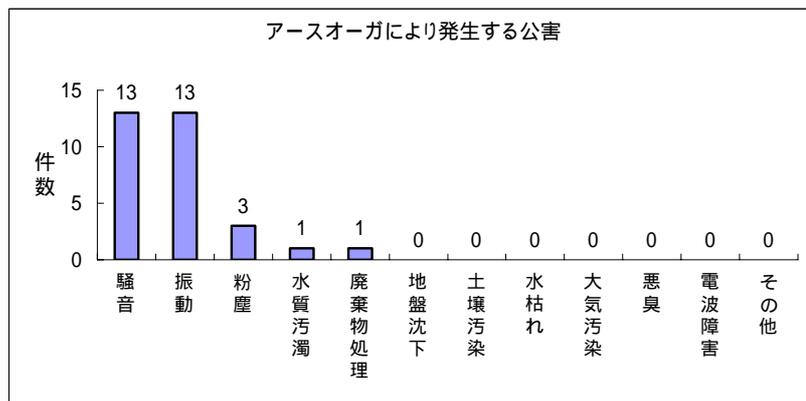


図 5.3-1 アースオーガにより発生する公害

騒音と振動の件数は同数で、他の公害に比べ多くなっている。アースオーガの使用事例の調査結果では、施工前の施工および機械の検討によりが 7 件、施工時に騒音・振動対策の代替工法・機械としてが 1 件であった。また、電動式の場合には、発電機および減速機の周りを防音

シートで覆い、さらなる減音対策の実施例が2件報告されている。

5.3.1 粉塵対策

粉塵対策では、説明会開催が3件、工法変更、防止設備（飛散防止ネット）設置、散水・清掃が各1件となっている（図5.3-2 参照）。

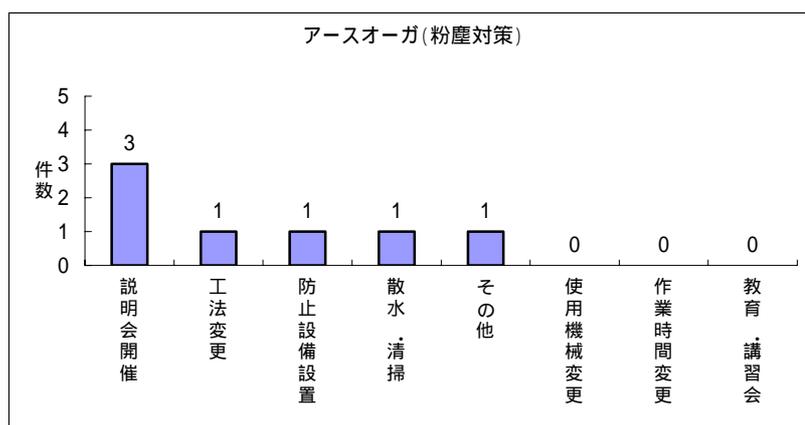


図 5.3-2 アースオーガの粉塵対策

5.4 場所打ち杭施工機械

場所打ち杭施工機械に関する環境対策調査結果を示す。

図4.3-1より、調査件数176件のうち、場所打ち杭施工機械を使用した事例は36件であった。場所打ち杭施工機械は、場所打ち杭、鋼管矢板杭、地中連続壁杭の施工に使用され、ベント機、全回転形オールケーシング掘削機、アースドリル機などの基礎工事用機械である。

図5.4-1に、場所打ち杭施工機械より発生する公害を示す。内訳は騒音が31件、振動が28件と非常に多く、以下粉塵5件、水質汚濁、廃棄物処理3件と続く。

騒音と振動が他の公害に比べ多いことから、場所打ち杭施工機械についても騒音と振動が主な公害といえる。

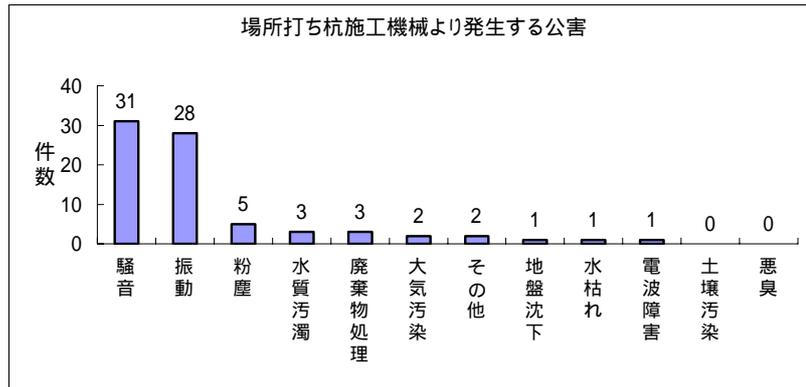


図 5.4-1 場所打ち杭施工機械より発生する公害

5.4.1 騒音・振動対策

騒音対策についてあげられているのは、説明会開催 19 件、防止設備設置 12 件、散水・清掃 9 件、使用機械変更 6 件等となっている（図 5.4-2 参照）。

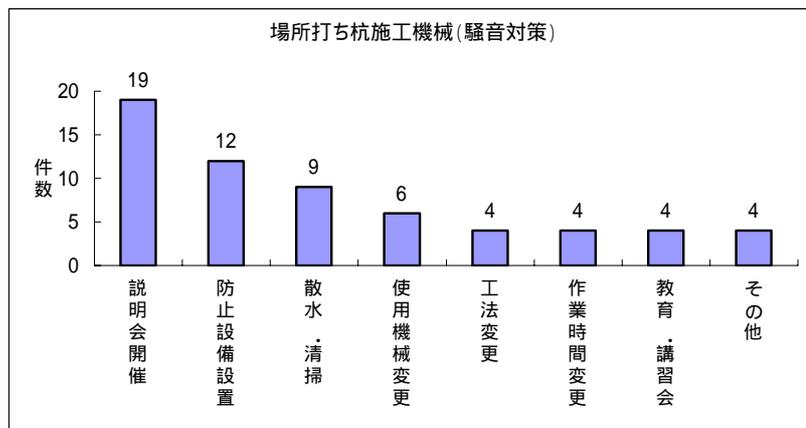


図 5.4-2 場所打ち杭施工機械の騒音対策

また、説明会開催が対策として最も多くあげられているが、これは前述 4.5 項の理由によるものである。

また、振動対策としてあげられているのは、説明会開催 17 件、散水・清掃 7 件、使用機械変更 6 件等となっている（図 5.4-3 参照）。これも前項の騒音対策と同様に、説明会開催が対策として最も多くあげられている。また、騒音対策と振動対策がほぼ同じ回答傾向となっているが、これは 5.1 項でも述べた理由によるものである。

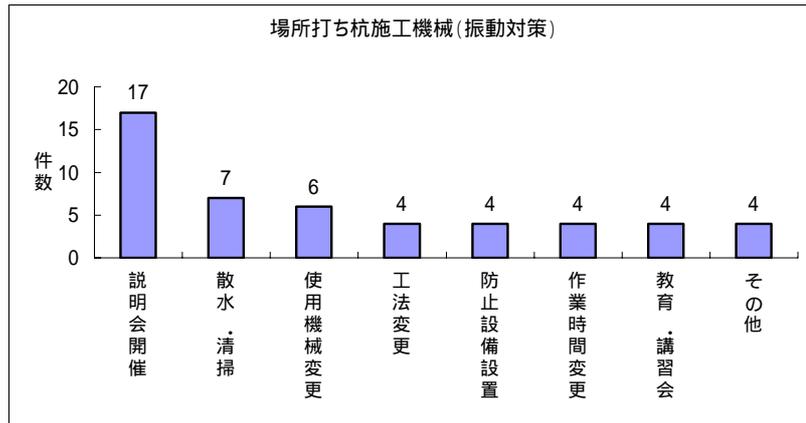


図 5.4-3 場所打ち杭施工機械の振動対策

5.4.2 粉塵対策

粉塵対策として挙げられているのは、説明会開催、散水・清掃各 3 件、工法変更、防止設備設置、作業時間変更各 1 件となっている。これも前項の騒音対策と同様に説明会開催が対策として最も多く挙げられている。具体的な粉塵対策としては散水・清掃となっている（図 5.4-4 参照）。

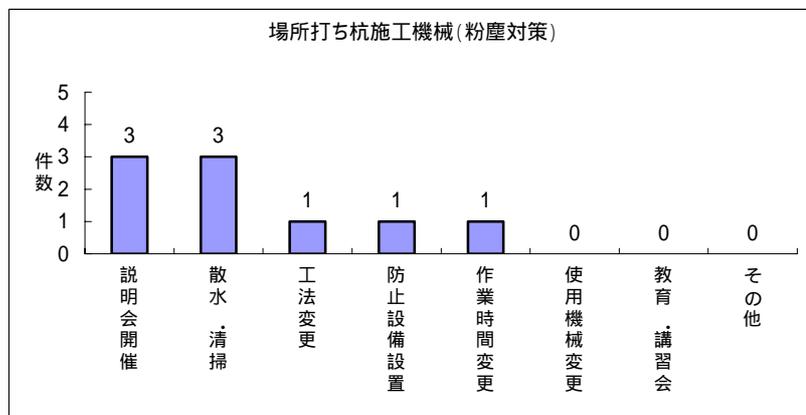


図 5.4-4 場所打ち杭施工機械の粉塵対策

5.4.3 水質汚濁対策

水質汚濁対策として挙げられているのは、防止設備設置 3 件、説明会開催 2 件等となっている。対策では、泥水処理機を用いて PH 調整及び SS 調整をおこなっている（図 5.4-5 参照）。

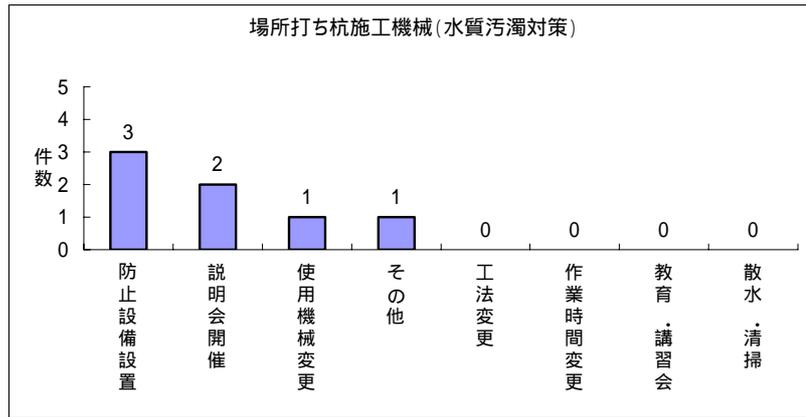


図 5.4-5 場所打ち杭施工機械の水質汚濁対策

5.4.4 廃棄物処理対策

廃棄物処理対策としてあげられているのは、防止設備設置 3 件であった。前項の水質汚濁対策と同様の防止設備を設置し、この処理設備で発生する廃棄物を処理するものである（図 5.4-6 参照）。

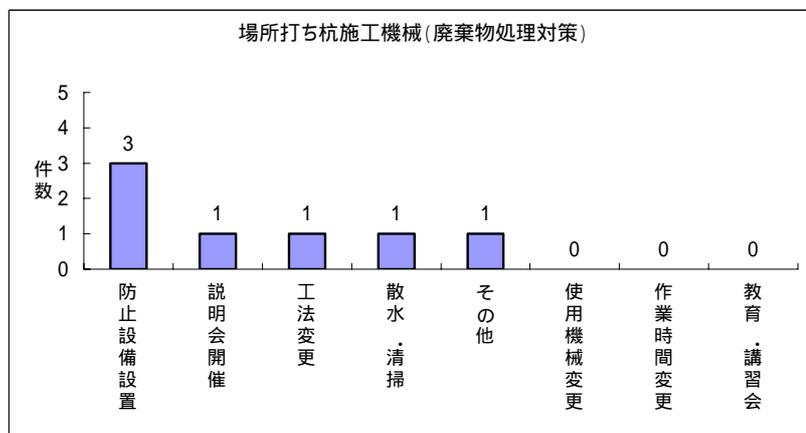


図 5.4-6 場所打ち杭施工機械の廃棄物処理対策

5.5 地中連続壁施工機械

地中連続壁施工機械に関する環境対策調査結果を示す(図 5.5-1 参照)。図 4.3-1 より、調査件数 176 件のうち、地中連続壁施工機械を使用した事例は 16 件あった。

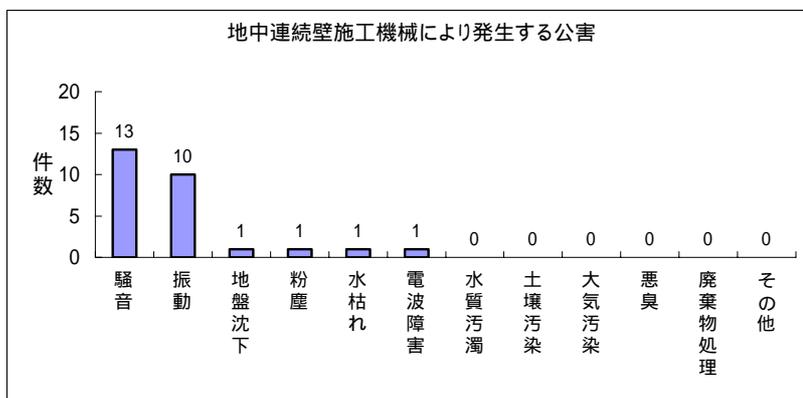


図 5.5-1 地中連続壁施工機械により発生する公害

地中連続壁施工機械は、鋼製地中連続壁工法を使った本設壁や、ソイルセメントを使った止水・山留めの仮設壁の造成に用いられる基礎工事用機械である。

公害の内訳は、騒音が 13 件、振動が 10 件と多く、以下地盤沈下 1 件、粉塵 1 件、水枯れ 1 件、電波障害 1 件となっている。

騒音と振動はほぼ同数で、しかも他の公害に比べ極めて多くなっており、地中連続壁施工機械についても騒音と振動が主な公害といえる。

5.5.1 騒音・振動対策

騒音対策としてあげられているのは、説明会開催 9 件、防止設備設置 5 件、散水・清掃 3 件、使用機械変更 2 件、工法変更 2 件等となっている(図 5.5-2 参照)。

また、振動対策としてあげられているのは、説明会開催 6 件、工法変更 3 件、防止設備設置 3 件、使用機械変更 2 件等となっている(図 5.5-3 参照)。

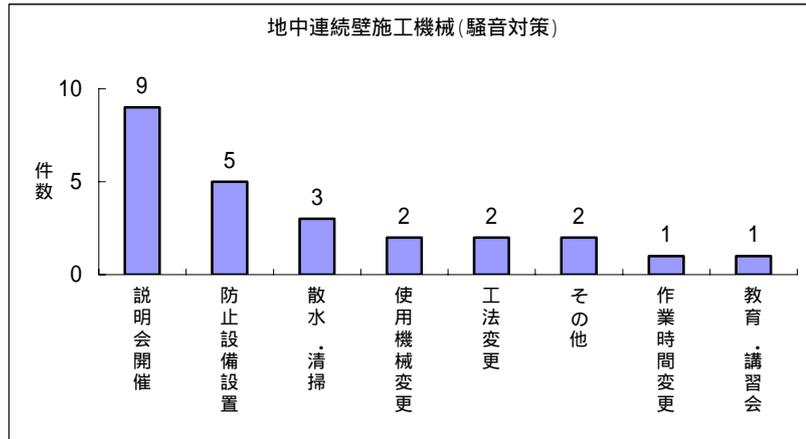


図 5.5-2 地中連続壁施工機械の騒音対策

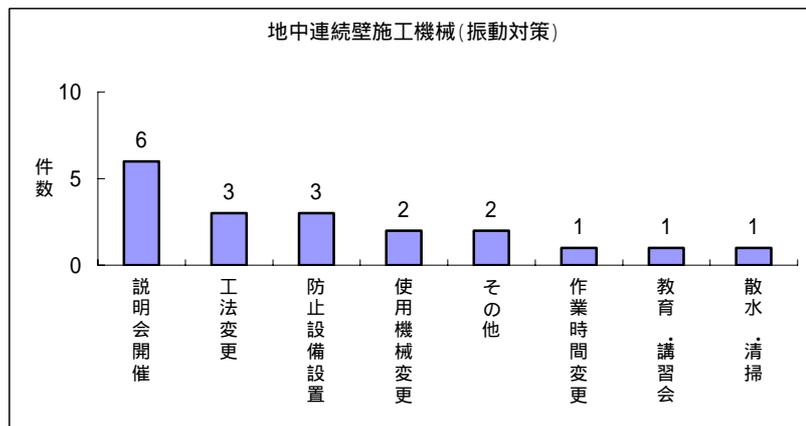


図 5.5-3 地中連続壁施工機械の振動対策

騒音対策と振動対策は、ほぼ同じ回答傾向となっているが、これは5.1項で述べた理由によるものである。

説明会開催が対策として最も多く挙げられているが、これも4.5項で述べた理由によるものである。

5.5.2 水枯れ対策

地中連続壁が地下水脈を遮断して水枯れを発生させるおそれがある場合は、施工前に周辺井戸の現状を調査すると共に、施工時は定期的に測定を行う。また、事前に説明会の開催を行っている(図5.5-4 参照)。

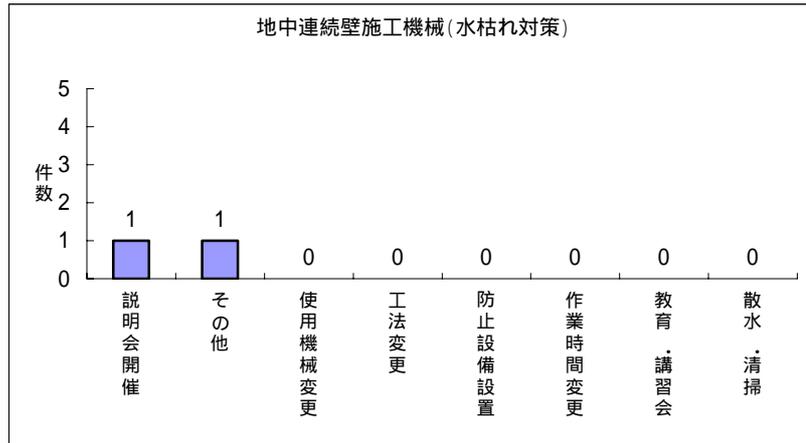


図 5.5-4 地中連続壁施工機械の水枯れ対策

5.6 地盤改良機械

地盤改良機械に関する環境対策調査結果を以下に示す。図 4.3-1 より、調査件数 176 件のうち、地盤改良機械を使用した事例は 19 件であった。

地盤改良機械を利用した地盤改良工法は、圧密沈下促進工法、深層混合処理工法、薬液注入工法等があげられ、地盤改良工事において広く用いられている。

図 5.6-1 は地盤改良機械により発生する公害を示しており、そのうち騒音 13 件、振動 9 件、水質汚濁 4 件、粉塵 4 件が主な公害となっている事が分かる。

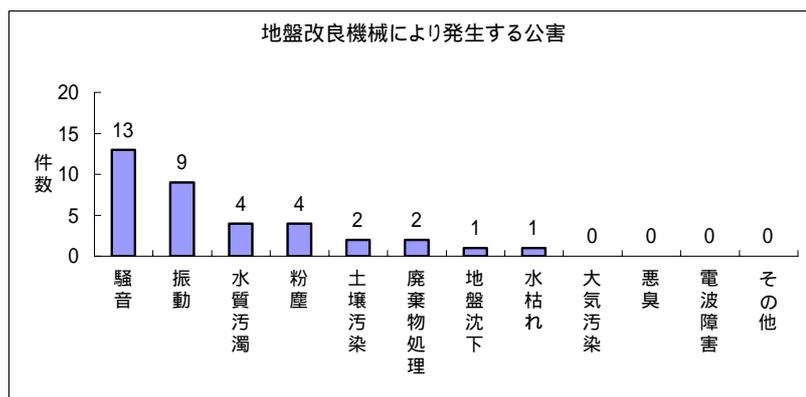


図 5.6-1 地盤改良機械により発生する公害

5.6.1 騒音・振動対策

騒音対策の主なものとして、説明会開催 8 件、防止設備設置 8 件、散水・清掃 4 件、使用機械変更 3 件、工法変更 3 件があげられている（図 5.6-2 参照）。このうち防止設備の具体的な例として、防音シートでの養生が行われている。

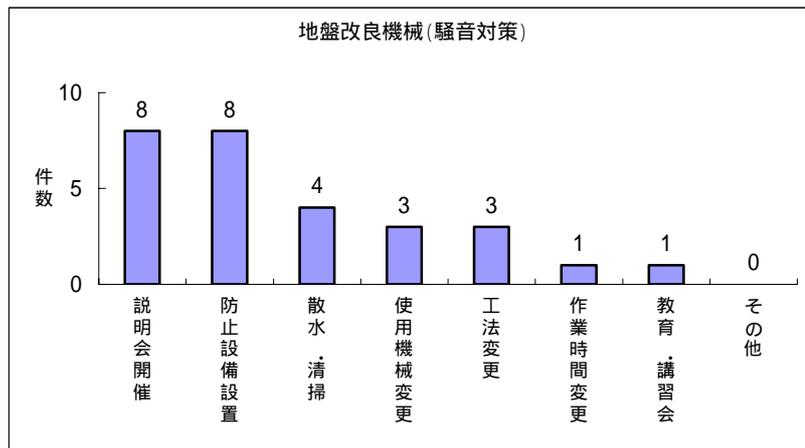


図 5.6-2 地盤改良機械の騒音対策

また、振動対策として、説明会開催 6 件、工法変更 4 件、防止設備設置 4 件、散水・清掃 3 件、使用機械変更 2 件、教育講習会 1 件などが挙げられている（図 5.6-3 参照）。

施工上の振動対策としては、大型重機を使用する際、その施工基面を安定処理（表層改良）するなどして周辺環境への振動を極力抑える方法がとられている。

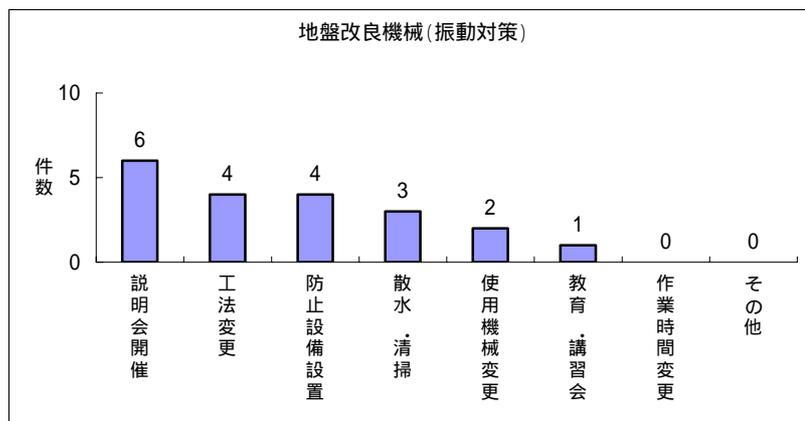


図 5.6-3 地盤改良機械の振動対策

5.6.2 水質汚濁対策

水質汚濁対策については、防止設備設置3件、散水・清掃2件、説明会開催・工法変更・教育講習会・その他各1件となっている（図5.6-4 参照）。

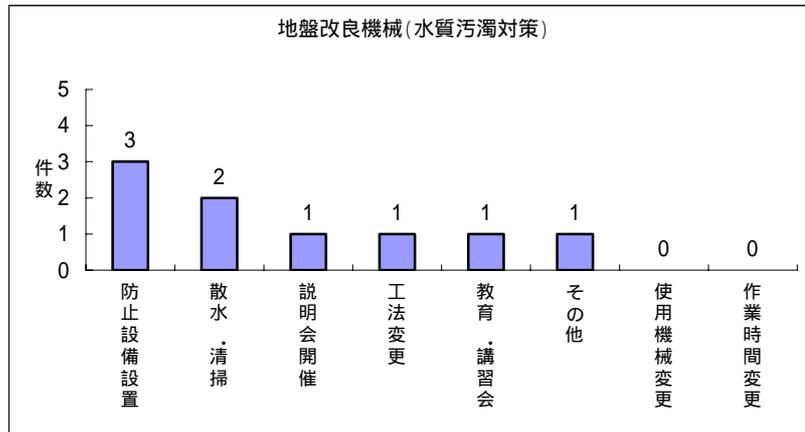


図 5.6-4 地盤改良機械の水質汚濁対策

5.6.3 粉塵対策

粉塵対策については散水・清掃4件、防止設備設置3件、説明会開催2件、工法変更・教育講習会・その他各1件となっている（図5.6-5 参照）。工事現場における粉塵に対する周辺環境への配慮として粉塵飛散箇所の囲い込み（飛散養生シートの使用）が施されている。

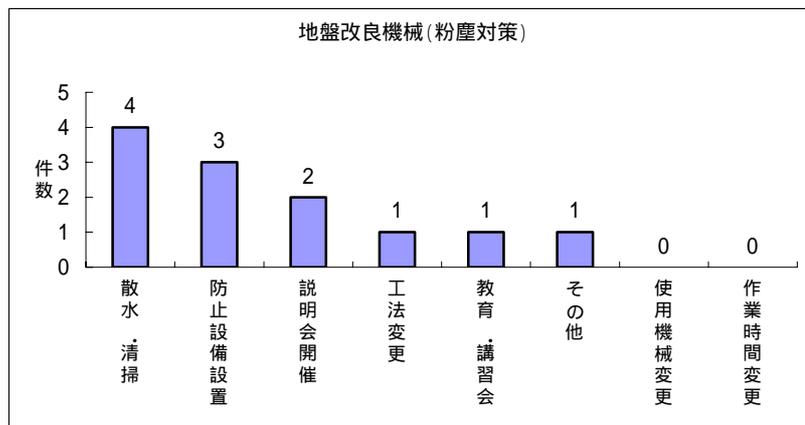


図 5.6-5 地盤改良機械の粉塵対策

5.6.4 土壌汚染対策

土壌汚染対策については工法変更・防止設備設置・散水・清掃・その他各1件となっている(図5.6-6 参照)。

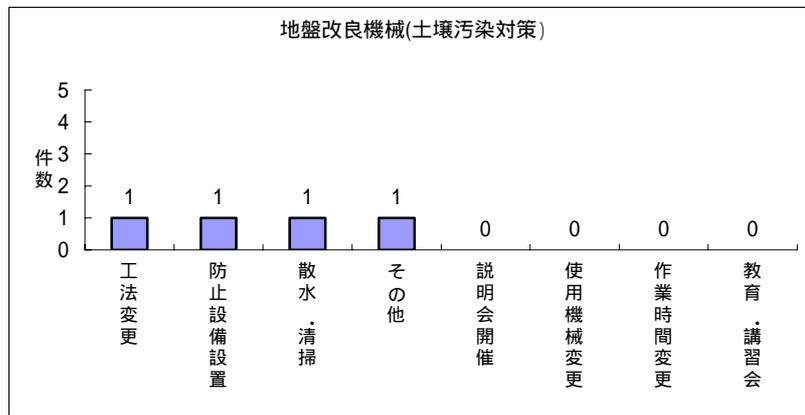


図 5.6-6 地盤改良機械の土壌汚染対策

5.7 その他基礎工事事用機械

その他基礎工事事用機械に関する環境対策調査結果を示す。

図4.3-1より、調査件数176件のうち、その他基礎工事事用機械を使用した事例は21件であった。その他基礎工事事用機械の内訳は、深礎工事、ケーソン工事、鋼管矢板・鋼矢板打設、その他基礎工事に用いられている基礎工事事用機械である。図5.7-1に発生が問題となるとしてあげられた公害を示す。

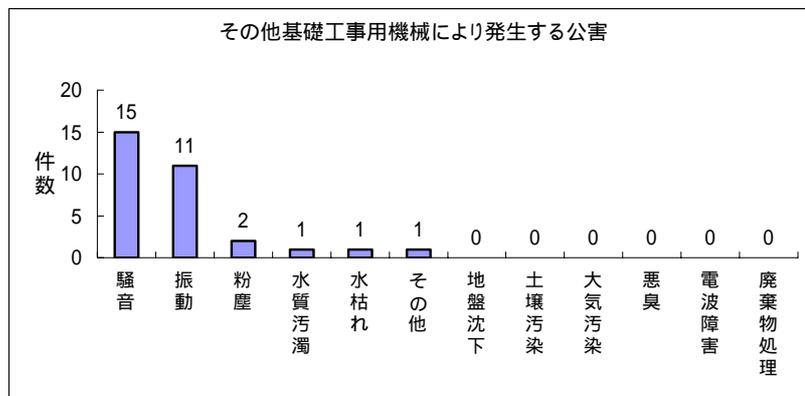


図 5.7-1 その他基礎工事事用機械により発生する公害

内訳は騒音が 15 件、振動が 11 件と多く、以下粉塵 2 件、水質汚濁 1 件、水枯れ 1 件、その他 1 件となっている。

騒音と振動は他の公害に比べ著しく多くなっており、その他基礎工事事業用機械においても騒音と振動が主な公害といえる。

5.7.1 騒音・振動対策

騒音対策としてあげられているのは、防止設備設置 9 件、説明会開催 8 件、使用機械変更 5 件、工法変更 5 件等となっている（図 5.7-2 参照）。

また、振動対策については、説明会開催、工法変更、防止設備設置が各 5 件、使用機械変更が 4 件等となっている（図 5.7-3 参照）。

騒音対策と振動対策の回答傾向は、前述の 5.1 項と同様である。

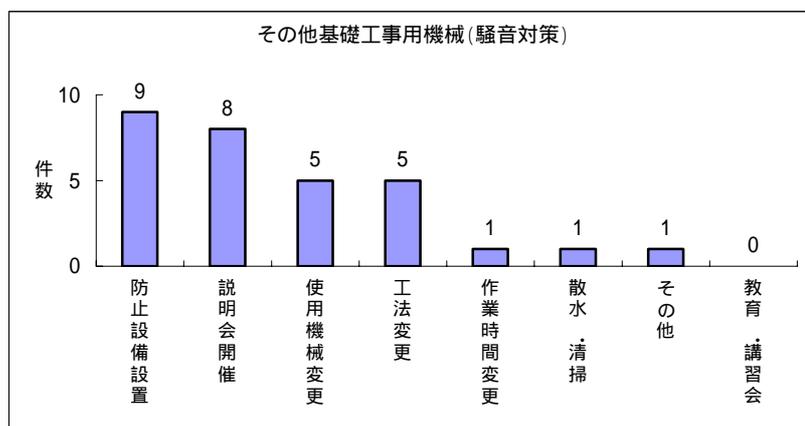


図 5.7-2 その他基礎工事事業用機械の騒音対策

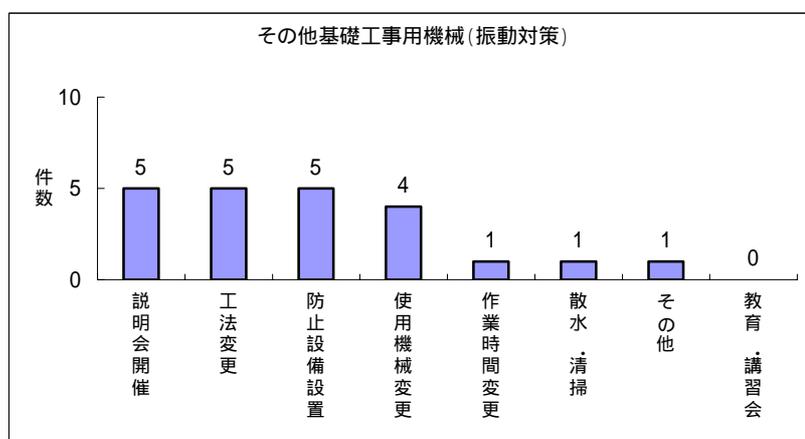


図 5.7-3 その他基礎工事事業用機械の振動対策

また説明会開催が対策として多くあげられているが、これも 4.5 項に述べられた理由によるものである。

使用機械の変更については、騒音・振動の小さな圧入機や、高周波型の打込機の採用があげられている。

工法変更では、掘削工法の変更が多かった。

防止設備設置では、防音シートによる対策が多くあげられている。

6 . 対策の具体例

今回の調査結果では、基礎工事用機械に起因する公害の中では騒音と振動が大半を占める。騒音については、低騒音機種 of 採用の他、防止設備の設置により対応している報告がされている。

振動対策としては、より低振動の施工機械に変更したり工法自体を変更するなどの対策がとられている。

この章では、防音対策を中心に対策の具体例を紹介する。

6.1 防音カバー

アースオーガや S MW の減速装置部に、防音カバーを取付ける事により騒音発生を防いでいる (写真 6.1-1 写真 6.1-2 参照) 。



写真 6.1-1 アースオーガ減速機カバー



写真 6.1-2 S MW減速機カバー

6.2 逆位相音による制御

発生する騒音と逆位相の音を発生させ、騒音を低減させる方法である。

発生騒音をマイクにより取り込み、騒音と逆位相の音を制御スピーカから出すことにより騒音を低減させている（図 6.2-1 写真 6.2-2 参照）。

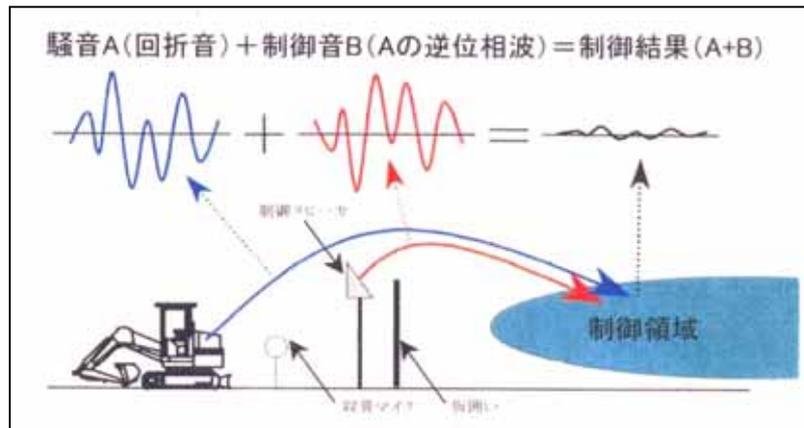


図 6.2-1 逆位相音による騒音制御概要



写真 6.2-2 逆位相音による騒音制御設備設置状況

6.3 防音壁

騒音を発生する機械若しくは現場自体を、防音壁にて遮蔽することにより対策とする（写真 6.3-1 写真 6.3-2 参照）。



写真 6.3-1 仮囲いや防音シートによる対策状況



写真 6.3-2 防音壁（テント）の例

6.4 低振動機械への変更

地中連続壁施工時に使用する振動篩の振動が懸念されるため、効率は低下するが振動の少ない遠心力脱水機(回転篩の一種、トロンメル)を採用した事例がある(写真 6.4-1 参照)。



写真 6.4-1 振動篩を遠心力脱水機（トロンメル）に変更した例

6.5 水質汚濁防止設備

海上や水上にて杭施工を行う場合の水質汚濁を防ぐため、汚濁水拡散防止フェンス（シルトフェンス）を防止設備としている例が報告されている(写真 6.5-1 写真 6.5-2 参照)。

また、現場内で発生する濁水を放流基準にまで浄化するため、ポータブル型濁水処理装置を用いた例も報告されている（写真 6.5-3 参照）。

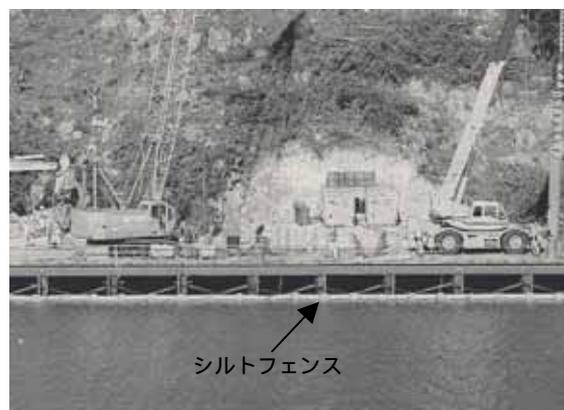


写真 6.5-1 汚濁水拡散防止フェンス（シルトフェンス）設置状況

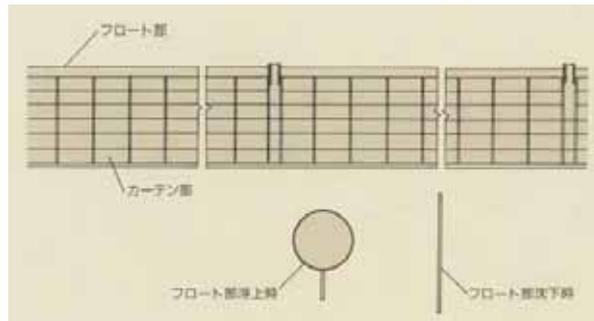


写真 6.5-2 汚濁水拡散防止フェンス（シルトフェンス）概要図



写真 6.5-3 濁水処理プラント

また、橋脚補強時に仮締切りを矢板等で行うと水質を汚濁するので、鋼製の殻を用いて橋脚周辺をドライアップ（内部の水をポンプで排水）する工法を採用した事例もある（写真 6.5-4 参照）。



写真 6.5-4 鋼殻によるドライアップ状況

6.6 廃棄物処理

基礎工事に伴い汚泥が発生する場合は、処分場へ搬出するか、何らかの処理を施し自ら使用することで、場外への搬出を伴わない処分を行うことになる。

特に近隣に汚泥受け入れ可能な処分場等が無い場合は、場内にて再生処理し、埋め戻し土として再利用することになる。

例えば、現位置地中連続壁（TRD）工法施工時に発生する汚泥を、場内にて汚泥処理プラント（オデッサシステム）により再生処理して埋め戻し土として再利用した例がある（図6.6-1 参照）。



図 6.6-1 汚泥処理プラント

7. まとめ

今回、基礎工事専門業者を含む建設業者を対象に、基礎工事用機械の環境対策技術に関する調査を行った。二酸化炭素の削減という大きな課題はあるが、日常行っている施工の中での基礎工事用機械による公害は、ほとんどが騒音・振動であることが分かった。この騒音・振動を抑えることが出来れば、基礎工事用機械による施工環境はかなり変わってくるであろう。しかし、大型で質量のある機械だけに、低騒音・低振動の基礎工事用機械といえども機械そのものからの騒音・振動を抑えることは非常に難しい。対策で、「説明会の開催」をあげている件数が多いが、「説明会の開催」は工事の住民の理解を得るためのものであり、これは根本的な解決にはなっていない。騒音・振動への理解は、ある程度沿道住民の協力も必要とするが、それに甘んじてばかりいるわけにはいかない。メーカーまかせ、施工者まかせでなく、メーカーと施工者側が一体となり、諸々の公害に対して一つ一つ対策を立てて、それぞれの公害の減少に努めて行かねばならないと考える。こうしたものは、一朝一夕には出来ないものであり、地道な努力が必要であろう。

また、水質汚濁、地盤沈下、産業廃棄物、土壌汚染、水枯れ等の公害は、人的なものが原因であるものも多く、施工者側の管理しだいである程度防げるものでもあるため、より一層の厳しい管理や施工が求められる。

対策に掛かった費用については、施工条件や発注者等、その内容により負担先はまちまちであった(4.6 費用負担について 参照)。ここで、「工法の変更」や「使用機械の変更」も対策としてあげられていたが、これは裏を返せば事前の検討を十分行っていなかったと考えられるのではないだろうか。

建設業として我々に要求されるものは、安全であり、利益であり、また、発注者や近隣住民からの信頼を得ることである。良いものを造ることは勿論であるが、だからといって環境や沿道住民をないがしろにしては、これからの時代、建設業が生き延びる事は難しいであろう。

京都議定書の目標達成のみならず、今後の社会や環境を見据えながら、我々産業界が出来る事の一部をこの業界でやって行かねばならないという、強い自覚と責任を持って行動して行く事が求められているのではないだろうか。

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工種	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
1	防波堤築造工事	H14.6.10～ H15.1.30	国	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	沖合150m位置に、カーテンウォール式防波堤の長尺杭の打設 防波堤 延長72m 鋼管杭 1200～1300 L=75m20本打設	騒音 振動	施工場所より、150～300m離れた位置に民家約30軒・小学校が有り、騒音・振動の影響(特に騒音)が懸念された。影響度合の低減として、油圧ハンマー打設のところを一部ハイロハンマーを併用して施工。 ハイロハンマー -8～-57m打設 油圧ハンマー -58～-65m打設	説明会開催 作業時間変更	・地元民家・小学校への工事説明会の実施。	・作業時間帯の配慮 8時開始、昼1時間 休止、17時まで終了。 ・地元小学校の杭打設見学会の実施。	自己負担 (150万円)
2	下水道管渠再構築工事	H15.1.7～ H16.1.20	都道府県	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	到達立坑・上部土留杭、 横矢板 7m×7m深さ2.7m(杭長8.5m) 下部ライナープレート 5.0m深さ25.0m 円形管・泥土圧シールド工 仕上がり内径 2.6m 工事延長762.85m 二次覆工省略型	振動	杭打設時に振動が発生する	使用機械変更	地元住民に文書及び口頭にて説明する。 深夜間作業であったが、特に問題にならなかった。	低振動型機械の使用	-
3	排水機場躯体工事	H12.12.23～ H16.3.20	都道府県	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機 アースオーガ	基礎杭 中掘り先端根固め工法 800鋼管杭 L=18m×619本(ヤットコL=15m) 800鋼管杭 L=19m×6本(ヤットコL=14m) 800鋼管杭 L=20m×6本(ヤットコL=13m)	騒音 振動	現場近接民家への、騒音・振動	説明会開催 その他	・地元工事説明会の開催 ・杭早朝搬入の「お知らせチラシ」配布 ・騒音・振動住民公開測定の「お知らせチラシ」配布	・杭早朝搬入時の交通誘導員配置及び、 職員の立会い ・杭打ち施工開始後早期に、騒音・振動 住民公開測定会実施、結果を工事掲示板 に掲示 ・杭打ち施工期間中、騒音・振動自主測 定実施、結果を工事掲示板に掲示	自己負担 (300万円)
4	下水道終末処理場躯体工事	H8.12～ H13.3	都道府県	鋼管・既製コンクリート杭 鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 地中連続壁施工機 械	特に苦情無し	無し	-	-	-	-	-
5	浄水処理施設築造工事	H14.9.27～ H17.3.25	都道府県	鋼管・既製コンクリート杭 鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 地中連続壁施工機 械	特に苦情無し	無し	-	-	-	-	-
6	道路築造工事	H10.5～ H11.3.15	市町村	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	都市計画道路築造工事において、盛土区間のRC擁壁の基礎杭として、PHC杭を打設する工事。 PHC杭 500mm L=7m 38本	騒音 振動	当初計画では、施工箇所の一部が斜面にかかるため、作業半径の関係で大型の杭打機で施工する予定であったが、近接家屋への影響を考慮し、施工基盤を築1.5m下げ、小型の杭打機で施工することとした。	説明会開催 使用機械変更	・住民への工事説明(個別)を実施。 ・3点式杭打機の機種変更(小型機種へ)	・防音、防塵ネット設置	土工事費用は増だが、施工基盤を下げるにより硬い地盤上での施工となり、当初予定していた地盤改良が不要になったため、変更による費用の負担はほとんどなかった。
7	橋架替工事	H15.3.6～ H16.12.16	市町村	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	新橋台構築のため、基礎杭として 鋼管杭 800 L=6m 44本 800 L=6.5m 40本 を油圧ランマにて直接打設する。	その他(近隣に民家等が無い ため、特に無し)	特になし	-	-	-	-
8	工場新築工事	H15.11.10～ H16.5.31	民間	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	工場を移転する工事。 摩擦杭 300～450 L=14m 鉄骨造2階建て 建築面積 1,775.14m2 述べ床面積 1,996.14m2	なし	第三者災害の防止 場内出入り口の進入退出の際は必ず誘導員を配置し、一般車両、歩行人の安全確保を行った。	その他	近隣の工場、会社への挨拶	誘導員の配置(前日の近隣への確認・挨拶)	自己負担 (10万円)
9	展示館建設工事	H15.5.20～ H16.2.27	市町村	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機 バイルドライバ アースオーガー	図書館新設に伴う杭基礎工事 PHC 600(B種) L=15m 8本 PHC 500(B種) L=15m 10本 PHC 450(B種) L=15m 16本 PHC 400(B種) L=15m 54本 PHC 350(B種) L=15m 6本 PHC 300(B種) L=15m 25本 プレボーリング併用打撃工法	騒音 振動	特に問題なし	-	-	-	-
10	地すべり防止工事	H15.6.13～ H16.2.17	国	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機 アースオーガ	地すべり抑止杭として、鋼管杭を設置する工事であった。工法は主に、タウソホルムンマ・オーガ併用工法である。 鋼管杭 216.3～558.8mm L=5～18m 314本	騒音 振動 粉塵	当初、設計通りタウソホルムンマを使用して、地中の軟岩層を削孔する計画であったが、民家及び水田(稲作中)が近接しており、騒音、振動の発生が予想されたため、タウソホルムンマを使用せず、多少時間はかかるがオーガのみで削孔を行った。	説明会開催 その他(先端ビット改良)	・住民への工事説明会実施。	騒音、振動、ホコリが多く発生する、タウソホルムンマ工法の使用を制限した。	自己負担 (額不明)
11	スポーツ施設建築工事	H15.8.7～ H17.12.10	公社・公団	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機 地盤改良機械	1.上杭SC杭、下杭PHC杭 N=392本 2.サドコンバクシヨ地盤改良杭工事 L=13.7m 10,084m	騒音 振動 水質汚濁 粉塵 土壌汚染 廃棄物処理	杭施工時に残土処理が必要となる。 サドコンバクシヨ施工時に振動・騒音が発生する。	工法変更 防止設備設置 散水・清掃	・近隣説明会の実施 ・工事着手前の環境測定実施 ・杭全土処理を場内自ら利用するため、杭残土改良工法(オデックスシステム)を採用し残土の場外運搬を中止し、交通災害防止にも努めた。 ・サドコンバクシヨ工法に無振動、無騒音工法を採用した。	・毎週1回の環境測定(水質、騒音、振動)を継続している。 ・毎日場内散水を実施している。	自己負担 (額不明)
12	排水路工事	H13.10.18～ H14.3.17	国	鋼管・既製コンクリート杭打	ハイルドライバ	旧橋を撤去し、新しい橋を橋長を変更して架設工事である。 新橋の橋脚を設置するため基礎杭として、鋼管杭 600*8mを20本打設した。	騒音 振動	鋼管杭打設時、騒音・振動の発生が民家へ影響する。	説明会開催	住民への工事説明会実施	-	発注者負担 (金額未記入)
13	処理場施設建設工事	H15.12.8～ H16.9.1	都道府県	鋼管・既製コンクリート杭打	ハイルドライバ	処理場砂ろ過施設の基礎工事、中掘、拡底、根固め工法 鋼管杭 1000 L=5～14m 459本	粉塵 その他(土砂飛散)	施工箇所西側にマシヨンと歩行者専用道路があり、スクリュウ引き抜き時の土砂飛散や、ヤードの粉じん飛散が考えられる。	防止設備設置 散水・清掃	マシヨン前には、鋼板塀を利用して、H=5mのシートを張った。歩行者専用道路には移動式の架台を組立てて、土砂の飛散防止養生とした。	散水及び清掃	自己負担

基礎工事項機環境対策技術調査結果一覧表

	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
									施工前対策	施工時対策	
14	H13.2.18 ~ H14.10.31	市町村	鋼管・既製コンクリート杭打	その他基礎工用機械	既設護岸前面に高潮・耐震対策を目的としてL型コンクリート擁壁護岸を、両岸L=240m築造する河川改修工事であった。鋼管杭(600 ~ 800 L=15 ~ 19m n=164本)を低空間杭回転圧入機で台船上より施工を行った。	騒音	低空間杭回転圧入機及び発電機の騒音	説明会開催 防止設備設置	近接住民へ個別に工事説明	既設護岸両岸に防音シートを設置し、発電機を防音シートで覆った。	自己負担 (150万円)
15	H13.3.23 ~ H15.11.10	民間(鉄道)	鋼管・既製コンクリート杭打 場所打杭工 鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 場所打ち杭施工機	橋梁改築に伴う取付土工区間の工事で、盛土工及びボックス4基、小橋梁1基を構築する工事であった。 ハイネット工 PHC杭 300 L=12m 602本 PHC杭 300 L=16m 1433本 基礎杭 PHC杭 300 L=10 ~ 18m 82本 PHC杭 350 L=13 ~ 17m 108本 場所打杭(オールケーシング) 1000 L=26.5m 8本 鋼矢板 ~ c型 L=8 ~ 24m 820枚	騒音 振動	当工事の基礎は全て摩擦杭の設計のため、油圧ランマでの打ち込みを行ったが、山形方の住宅近接箇所において騒音振動による苦情及び家屋調査範囲外の家屋への被害の申し出があった。	説明会開催 使用機械変更	施工前に、住宅近接箇所については、作業予定等のチラシを配り、住民へ理解と協力をお願いした。	GL=5m付近のN値が0 ~ 5の箇所はオーカによるフレックリングを行い、打撃回数を出来るだけ少なくする対策を実施した。	自己負担 (50万円)
16	H11年4月 ~ H12年10	民間(電力)	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	火力発電所放水口(L=50m、=50m)の基礎としてPHC杭を施工(杭長=40m 80本)	特になし	当初より中掘圧入工法にて施工のため騒音等の問題なし。	-	-	-	-
17	H15.10.11 ~ H16.3.19	民間	鋼管杭打	杭打機・杭抜機	敷地面積1156m ² 建築面積588m ² 床面積2026m ² RC4F 老健施設の新築工事である。 騒音・振動対策として基礎杭として鋼管製つばさ杭を打設した。施工場所は市街地である。 500 L=30m 38本 318.5 L=30m 2本	騒音 振動	市街地での基礎杭の打込みであり、騒音・振動対策として、無騒音無振動、無排土で鋼管基礎杭を打設できるつばさ杭を採用した。	説明会開催 防止設備設置	工事区域外周に仮囲い設置	設計通りつばさ杭で施工	設計通り実施のため対策費は0
18	H15.4.1 ~ H16.11.30	民間	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	鉄骨鉄筋コンクリート造35,626M ² 建物の基礎工事杭として、下記数量杭を打ち込む工事。 鋼管杭 500 ~ 600 15 ~ 19m 251本 PHC杭 300 ~ 600 11 ~ 21m 1,168本	騒音 振動	杭打機が発する振動・騒音であるが、田園地で最も近い民家で300m離れているため影響はないと考えられた。	説明会開催	・施主側で説明会を、工事着工前に開催した。 ・鋼管杭に無振動・無騒音・無排土のNSエコパイル工法を採用	特になし	発注者負担
19	H15.6.6 ~ H16.1.30	その他(港湾監理組合(県・市))	鋼管・既製コンクリート杭打	杭打機・杭抜機	海上鋼管杭(1200 x 43.5 900 x 43.5)36本 打設 基礎捨石 17,390m ³ 均し1,341m ² 被覆石工 980m ³ 均し1,317m ² 本工事完了後、上部工・L型ブロック据付、背面への裏埋を行い、-14mの岸壁を造成する。	なし	住居地域から距離があるため、苦情等は発生していない	-	-	-	-
20	H9 ~ H14.6.28	民間(鉄道)	場所打杭工	場所打ち杭施工機	本工事は、鉄道地下化工事のうち、軌道が地下に進入する部分の工事。既設軌道を仮受け後、既設高架橋を撤去し開削工法で掘削を行うが、路面覆工から軌道仮受けの横桁下まで4.2mと低く、社内で検討した結果、低空頭で打設可能な杭打機に改良し使用する事にした。	騒音	杭打機のエンジンからの騒音	防止設備設置	低騒音型のエンジンを使用	作業箇所(民家側)及びエンジンルールに防音シートを張った	負担者未記入 (30万円)
21	H13.4.27 ~ H15.1.31	民間(鉄道)	場所打杭工	場所打ち杭施工機	本工事は、一般国道拡幅事業に伴う鉄道近接部を国土交通省より民鉄会社が受託した部分を施工するもので、車道上下2車線は変わらず歩道部を現況1.5mから5.0mに拡幅するために現況法面に擁壁等を築造するものである。このうち、T型擁壁部の基礎工事として場所打杭をTBH工法にて打設した。 施工方法:TBH工法(リバース) 施工数量: 1000mm・L=10.0m 24本 1000mm・L=12.0m 10本	騒音 振動	泥土をマッドスクリーンにて分離していたが、近隣からマッドスクリーンの振動・騒音で苦情があったため、防音シートで仮柵を設置した。	防止設備設置	-	-	自己負担 (30万円)
22	H12.4.3 ~	民間(鉄道)	場所打杭工	場所打ち杭施工機	既設駅上部に工事項の構台を架設するための支持杭打設。 H-300 L=7.2m 105本	騒音 振動	夜間作業における騒音	防止設備設置	揚げ下げ式防音シートの設置 オーガー先行削孔	施工毎の防音シート揚げ	発注者負担 (300万円)(設備費のみ、労務費は施工毎)
23	H13.4.1 ~ H14.3.31	民間(鉄道)	場所打杭工	場所打ち杭施工機	立体交差工事であり、18の踏み切りの除去と環状線の拡幅を目的とした事業である。 場所打杭は高架橋の基礎杭であり、TBH杭を採用した。 施工数量 1,100 282延m・ 1,200 364延m・ 1,500 72延m	騒音 振動	マッドスクリーンによる騒音・振動	防止設備設置	-	マッドスクリーンの下にゴム板を置き、防音シートで囲う。	自己負担 (10万円)
24	H13.8.10 ~ H16.3.9	都道府県	場所打杭工	場所打ち杭施工機	本工事は下水道の能力増を主目的に再構築の一環として、シールド外径 3280mm・セグメント外径 3150mm・仕上がり内径 2400mmにて下水道管を構築する工事である。 円形管築造工(シールド工事) 一次覆工 L=1172.35m 二次覆工 L=1169.90m 発進立坑 1箇所 発進副立坑 1箇所 到達立坑 1箇所 地盤改良工 1式	騒音 振動	立坑付近に民家(マンション)が多く、作業が夜間作業なので場所打ち杭の施工時、騒音が問題になると予想された。そこで、低騒音型のクレーンを使用しかつクレーンのエンジン部に簡易な防音パネルと防音シートを設置した。	説明会開催 防止設備設置	住民への工事説明会を開催	低騒音型の機械を使用し、かつ簡易な防音パネルと防音シートを併用し近隣への配慮を行った	自己負担 (10万円)

基礎工事項機械環境対策技術調査結果一覧表

	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
									施工前対策	施工時対策	
25	H13.6～H14.3	市町村	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	土地区画整理事業にともない、鉄道を跨ぐ道路橋の下部工(橋台1基、橋脚2基)の施工であった。この下部工の基礎杭として場所打ちコンクリート杭(1200)を20本施工した。場所打ちコンクリート杭の施工工法は、全周回転式オールケーシング工法であった。	騒音 振動	場所打ち杭施工場所近辺(約20m)に民家があり、場所打ち杭掘削時の騒音、振動が懸念された。	説明会開催 教育・講習会	対象の家屋を個別訪問し、杭工事施工期間・時間の説明を行い理解を求めた。作業員に対して、50:クレーン移動時、施工時の無用な騒音、振動の防止を教育した。	作業開始前の作業方法・手順の確認を毎日行った。	自己負担 (0万円)
26	H12.8.8～H15.3.25	都道府県	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	既設浄水池の設備を取り壊し、耐震設計による新浄水池を築造する工事。基礎杭施工本数は1200mm L=20mが304本、1500mm L=20mが261本、全旋回式オールケーシング工法及びベント機による杭造成工事。杭打設箇所が浄水池の中で一般民家からは距離があったため特に大きな問題は発生しなかった。	騒音 振動 粉塵	1.ベント機使用時の金属音(土砂排土時のハンマクラブの接触音) 2.ハンマクラブによる掘削時の掘削底面への衝突による震動 3.杭造成後の杭頭コンクリート取り壊し時の騒音及び粉塵発生	作業時間変更 散水・清掃	浄水池の中であり過去にも問題発生していないため、対策は考慮していなかった。	9.1の金属音に関しては工事途中で苦情が発生したが、17時以後の残業禁止としたことにおさまった。9.2の振動は苦情は無かった。9.3の騒音・粉塵は騒音発生を防止するためアイヨンの使用を禁止、人力フレーカーによる大割で運搬ダンプトラックに積込、産廃処分場で小割した。	自己負担 設計変更対象ではあったが他工種との相殺により負担はほとんど0であった。
27	H12.12.25～H15.9.24	公社・公団	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	この工事は、鉄道新線建設に関わる延長344.5mの橋りょう工事である。 場所打ち杭 1200mm L=27～34m 114本 架道橋鉄筋コンクリート L=41.0m 箱型架道橋鉄筋コンクリート L=126.5m 連続床版コンクリート L=100.0m U型擁壁鉄筋コンクリート L=50.0m	騒音 振動 その他(営業線への影響)	鉄道及び民家が非常に近接しており、騒音・振動による影響が心配された。そこで、低騒音型のクローラークレーン及び発電機を使用し民家側には防音壁を設置した。	説明会開催 防止設備設置	住民への工事説明会を開催 防音壁の設置	低騒音型の機械使用	発注者負担 (額未記入)
28	H6.8.22～H8.3.20	公社・公団	場所打杭工	場所打杭工	本工事は、都市計画道路の付帯工事として、橋の橋脚(P3)の施工に先立ち電力会社の鉄塔への影響を考慮して、その鉄塔の補強工(鉄塔基礎工)と護岸保護工を施工したものである。施工方法としては、鉄塔の補強に場所打ち杭(RCD杭 1200 L=58.5m 14本)を施工しその上部を既設基礎と一体にするため躯体コンクリート(722m ³)を施工した。護岸保護工として、全旋回工法で捨石の撤去を行い護岸背面に連続壁を築造するため全旋回による杭を40本(1000 L=37.5m)施工した。	水質汚濁 廃棄物処理	RCD杭打設時に発生する泥水、泥土および掘削残土	防止設備設置	・泥土は仮置場で自然乾燥させたのちセメント系固化剤を添加混合し固化し汚泥として最終処分地へ搬入 ・汚泥については、溶出試験を行い基準内であることを確認し最終処分地に搬入	RCD杭打設時における泥水処理は泥水処理機を用いてPH調整及びSS調整を行ってこれによって発生する清水は海域へ放流した。	発注者負担 (1億1500万円)
29	H14.10～H16.8	都道府県	場所打杭工 鋼管矢板工	アースオーガ中掘り 場所打ち杭施工機械	護岸と分水路の機能を兼ね備えた構造物に橋台の機能も追加するため、既設構造物を取り壊して新しく築造する。橋台基礎に場所打ち杭(L=6.5m、1800、9本)をオールケーシング工法で施工した。高さ約10mの構造物を取り壊すための土留として、鋼管矢板(L=18m、1200、36本)を中掘り圧入工法で施工した。	騒音 振動 廃棄物処理	1.騒音、振動防止のため中掘り圧入工法、オールケーシング工法が特記仕様書に書かれていた。 2.中掘り時発生する土 3.歩行者通路の真横での施工のため防護堀	説明会開催 防止設備設置 散水・清掃	歩行者に泥土がかからないように、防護堀、防護シートを設置。	・清掃をこまめに行った。 ・中掘り時の発生土を処理した。	自己負担 (300万円)
30	H14.3.19～H16.3.10	国	場所打杭工 鋼管矢板工	杭打機・杭抜機 場所打ち杭施工機械	既設橋交通緩和のため、上流側に新設する新橋の下部工事に係る工種内容鋼管矢板工：下部工構築に伴う鋼管矢板土留 L=18.5m,648枚 場所打杭工：下部工基礎杭 1500L=35m,n=34	騒音 振動 大気汚染	市街地であり中学校が隣接する条件のため、騒音、大気汚染に対して注意を払った。	使用機械変更	場所打杭：オールケーシング工法(揺動式)	場所打杭：オールケーシング工法(全旋回式) 鋼管矢板：低騒音型杭圧入機使用排気ガス対策型機械使用	自己負担 発注者負担 (50万円)
31	H13.10.29～H16.2.28	国	場所打杭工	杭打機・杭抜機	病院敷地内において既存建物を解体し増築改修を行う工事。(1期～4期にわたり工事を行い、1～3期にそれぞれ杭工事あり) ・現場打掘底杭 1800 48P L=25m ・現場打コンクリート杭 800～900 53P L=26m ・現場打コンクリート杭 800～900 38P L=24m	騒音 振動 廃棄物処理	・使用中の病院建物の隣での作業のため、騒音振動による診療作業に対する影響が予想される。作業時間帯とエリア分けにより少しでも影響が出ない様計画した。 ・汚泥は全て場外搬出となり専用車で運搬処理を行った。	作業時間変更 教育・講習会	特別なし	作業エリアと作業時間の変更	0万円
32	H12.3.29～H16.3.31	公社・公団	場所打杭工	杭打機・杭抜機 アースオーガ	当工事は、鉄道新線建設工事の高架橋工区であり、基礎杭(1200～2000mm)を場所打ち杭で施工するものである。	騒音 振動	重機による振動騒音 場所打ち杭施工時の騒音振動	工法変更	オールケーシング工法 アースオーガ併用オールケーシング工法に変更	-	発注者負担 (1600万円)
33	H15.9.1～H18.7.31	民間(市街地再開発組合)	場所打杭工	杭打機・杭抜機 場所打ち杭施工機械 地盤改良機械	敷地面積：7070m ² 用途地域：近隣商業、準工業、防火地域 主要用途：住宅、店舗、他 階数 33F 1B2F 塔屋3F 構造 地下部RC造 地上部S造、RC造 建物高さ116.7m 総延床面積57789m ²	騒音 振動	近隣への騒音、振動	説明会開催 散水・清掃	説明会開催	低騒音型油圧式圧入引抜機を使用	発注者負担 (額不明)
34	H11.3.25～H11.11.13	公社・公団	場所打杭工	バイルドライバ アースオーガ 場所打ち杭施工機械	都市高速道路の鋼製橋脚基礎8基を構築する基礎工事 工事延長 L=375.5m 場所打ち杭基礎 6基(全周回転式 100本) 深礎杭基礎 2基(4本)	騒音 振動	工事箇所の一部が商業施設に近接しており、場所打ち杭工事における騒音・振動の影響が懸念された。そこで予め振動は作業前に測定し、問題なしと判断したが、騒音については商業施設を対象として処置を施した。	説明会開催 防止設備設置 その他	・住民への工事説明会実施。 ・事前に騒音・振動を実地測定	・商業施設を対象にビティと防音シートによる防音施設設置。 ・場所打ち杭施工機械のクラブハンマ部の発音箇所にごムを取付け消音に努めた。	自己負担 発注者負担 (500万円)
35	H14.7.1～H17.3.24	民間	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	新築工事における支持杭の打設工事のためアースドリルを用いて掘削し、コンクリートを打設する工事であった。	騒音 振動	アースドリル機による掘削となるため、掘削時の騒音、振動が予想される。	教育・講習会	作業員全員に教育・講習を行い、作業手順等について説明を行った。	毎日作業員全員に作業手順等の確認・説明を行った。また移動時の振動騒音にも十分配慮した。重機移動時に急な動作を避けると共に、敷鉄板の段差を解消してから移動を行った。	0万円
36	H5.11.15～H7.3.15	民間	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	マンション新築に伴う杭基礎工事 場所打杭(アースドリル掘削工法) 1200 L=33m 40本 1500 L=33m 30本 700 L=33m 8本	騒音 振動	特に問題なし	説明会開催	-	-	-

基礎工事に機械環境対策技術調査結果一覧表

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
37	大学病院新築工事	H14.3.1～H14.12.20	民間(学校法人)	場所打杭工	場所打杭施工機械	医学部付属病院の新病院(RC14F/B1F)を新築するに伴い、場所打鋼管ア-ストリル杭 最大軸径 2000 拡底部3500 GL=-45m、-47mを打設した	騒音 振動 電波障害	・場所打杭施工に伴う振動騒音発生 ・残土搬出車両による振動騒音発生 ・工事進捗に伴い、クレーン高さが上がることによる電波障害発生	説明会開催 防止設備設置 作業時間変更 教育・講習会	・低騒音型施工機械の採用 ・工事車両の近隣への影響を避けるため、工事用道路の造成	・作業時間の近隣競艇厳守 ・近隣共聴アンテナの設置と、近隣への影響が少ない方向へのクレーン配置(休止時)	-
38	発電所構内道路補強工事	H14.6.24～H14.12.20	民間(電力)	場所打杭工	場所打杭施工機械	電所2号機のOFケーブルダクト、2号循環水管放水管の補強を行い、3号機増設に伴う大物資機材輸送ルート確保する。 800鋼管杭 L=6.5m～9m 26本	特になし	-	-	-	-	-
39	市街地再開発工事	H13.3.1～H16.8.30	民間	場所打杭工	場所打杭施工機械 地中連続壁施工機械	既存建物の外壁内側に連壁(止水壁)を設け、地下鉄骨を逆打工法により杭打ちを施工した。 連壁 900 432本 杭 1700～2000 49本	騒音 振動 地盤沈下	ビジネス街の中心的な場所での施工であり、外部への騒音・振動影響や、地盤沈下を生じると歩道下に埋設されているインフラ(ガス、水道、電気、下水道他)にも影響が及ぶ。	作業時間変更 その他(定期的に騒音・振動・地盤沈下測定)	隣接するビルへの対応:作業時間を夜間に変更 定期的に騒音・振動・地盤沈下測定	同左 消音型クレーンを採用(衝撃高を下げる) 地下工事のため地下道への影響音・振動を確認	-
40	大規模集合住宅建設工事	H13.12.10～H17.4.30	民間	場所打杭工	場所打杭施工機械 地盤改良機	大口径大深度ア-ストリル杭 支持地盤GL=53m 軸径 2500 拡底径 4100 大深度大幅員躯体内蔵RC地中連続壁杭 支持地盤GL=53.5～55m 壁幅 A棟1800mm B棟1500mm 深層地盤改良 SLP工法 + CDM工法	騒音 粉塵	杭頭処理時の騒音 SLP材、地盤改良材等の風散	説明会開催 散水・清掃	近隣(町会)への工事説明	仮囲い、機械廻りのシート養生 散水の実施	自己負担 (100万円)
41	高架橋下部工工事	H15.2.12～H19.9.25	民間(鉄道)	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	営業線近線で、鉄道高架橋を、2回に分けて分割施工する工事。そのうち基礎杭を場所打ち杭(1200～1300 L=11～28m)	騒音 振動	部分的に施工機械をヘリコプターから全周回転式のア-ストリルに変更した。	説明会開催 使用機械変更 工法変更	地元説明(名鉄、名古屋市) 使用機械変更	-	-
42	駅舎建築のうち土木工事	H14.6.1～H16.3.31	市町村	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	市民病院駅前駅舎増設する工事のため、橋脚の基礎杭として場所打杭を施工した。 場所打杭 1100 L=37m 12本 1100 L=36.5m 6本	騒音 振動	当初場所打杭の掘削はハンマクラフを使用して施工する計画であったが、中央市民病院、近接高層マンションが近接しており、騒音・振動の発生による苦情が予想されたため、工法を変更することを検討し、ア-ストリルを使用し低騒音・低振動工法であるスキャッピングドリル工法に変更した。	使用機械変更 工法変更	工法変更により使用機械を変更した。 ハンマクラフ ア-ストリル(スキャッピング工法)	特に無し	自己負担 (90万円)
43	既設構造物補強工事	H15.4.16～H16.8.22	公社・公団	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	駅・車両基地間の通路線付近の既設構造物は経年による劣化が著しい。本工事は、既設構築を補強することを目的に、地下連続壁を施工した後、既設上床及び既設鋼矢板側壁を撤去し、鉄筋コンクリート上床版及び補強コンクリートを施工することで門型構築を新設する。	騒音 振動	BH杭施工箇所には障害物(木片、コンクリート)が存在するため、削孔時に騒音・振動が発生しやすい	その他	近隣に作業内容を個別に説明した。	障害物対策用に通常のリングビットをコアチューブに替えて削孔した。	自己負担
44	集合住宅新築工事	H16.1.29～H17.7.31	民間	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	分譲マンション新築のための基礎工事 場所打杭工事(ア-ストリル杭12本) 掘削長:16.5m 杭径:2000 拡底径:2400～2900	騒音 振動	近隣への騒音、振動	説明会開催 防止設備設置 散水・清掃	近隣への説明会実施	境界に鋼製仮囲いと上部シート養生 騒音・振動測定	自己負担 (100万円)
45	水門改築工事	H15.2.28～H17.3.31	国	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	水門、翼壁導水路の鉄筋コンクリート構造物を新たに築造する工事であり、その基礎として以下の場所打杭をオーケーシング工法にて施工した。 水門本体部 1500 L=13m 44本 川表翼壁部 1100 L=15m 64本 導水路部 1300 L=14.5m 78本	騒音 振動 水質汚濁	騒音・振動については近隣が工場や田畑であり、市の条例も満足していた。当工法にて排出する排水については濁度及びPHの放流基準をクリアするため濁水処理設備を設置し処理した。	防止設備設置	-	濁水処理設備を設置し、場所打杭施工により発生する濁水を処理し、管理基準値を満足したうえで河川へ放流した。堆積土砂は産廃処分した。	自己負担 (約200万円)
46	橋梁下部工工事	H14.7.12～H19.2.28	都道府県	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	市街地における橋梁架け替えに伴う橋梁下部基礎杭 1000mm L=28.5～30.5m 13本	騒音 振動 水質汚濁 大気汚染 その他	空ぶかし、ハンマクラフとケーシングの衝突による騒音 重機移動時の急停止とハンマクラフの落下による振動 排水汚泥による水質汚濁 重機排気ガスによる大気汚染 掘削水飛散	説明会開催 使用機械変更 防止設備設置 その他	重機の空ぶかし禁止徹底とハンマクラフ操作を慎重に行う 重機移動時の急停止禁止とハンマクラフ落下高さ制限 排水汚泥処理をし、濁水を出さない 排ガス対策機械の使用	同左	負担者不明 (200万円)
47	高架橋工事	H10.3.13～H13.3.23	公社・公団	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	鉄道建設事業に伴い、施工延長L=499m、橋脚22基、単T桁13連を築造する工事であった。 対象工種 基礎杭工「当初」 ヘリ杭 1300～1500 51本 リハ-ス杭 1500 60本 「変更」 リハ-ス杭 1300～1500 111本	騒音 振動 水枯れ	当初ケーシング工法(ヘリ杭)の施工箇所が半数を占めていたが、民家が近接しており騒音、振動等の発生が予想されたため、民家への影響を最小限にとどめることとし、ヘリ杭についてはリハ-ス杭へ変更した。	説明会開催 工法変更 散水・清掃	住民への工事説明会開催 ヘリ杭をリハ-ス杭へ変更	散水車、散水用水栓の設置	自己負担(一部) 発注者負担 (対策費用3000万円)
48	高速道路橋梁下部工工事	H13.10.27～H16.4.13	公社・公団	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	地下水位の高い箇所でのヘリ杭を施工。 径:1500mm 本数:331本 L=9.5～32.5m	水質汚濁	観光地になっている鯨ヶ池に近接しているため、場所打杭の施工で発生する濁水により水質汚染が懸念された。	説明会開催 防止設備設置	調整池の設置 濁水処理プラント設置	濁水処理プラントの運転管理(PH、濁度)	発注者負担 (1500万円)
49	高速道路橋梁下部工工事	H11.2.26～H13.11.11	公社・公団	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	高速道路橋梁建設工事 総延長 約1100m 橋梁延長 約1100m 橋脚:28基 場所打杭(オーケーシング工法) 1200mm L=32～37.2m 総本数331本	粉塵	掘削時及び残土運搬時における土砂飛散・粉塵等	説明会開催 散水	住民への工事説明会を実施	散水・清掃	自己負担 (150万円)

基礎工事用機械環境対策技術調査結果一覧表

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
50	高架橋下部工工事	H14.12.17 ~ H16.1.10	国	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	既設高架橋の耐震補強工事である。橋脚 12基 場所打杭 82本 (L=27 ~ 25m)	粉塵 廃棄物処理	既設橋脚の表面処理をチップングで行う設計であったが粉塵発生が懸念されたので、バキュームプラスト工法に変更し、粉塵の発生を防いだ。 場所打ち杭施工時に発生する濃縮泥水が産廃処理となるため、アロンAK3000と振動篩いの使用により産廃処理量を減らした。	工法変更 防止設備設置	・表面処理工法を再検討し、チップングからバキュームプラストへ変更。 ・泥水の減容化検討	・アロンAK3000の使用量を増やした。	自己負担 (1000万円)
51	道路橋工事	H9.4.1 ~ H10.2.28	国	場所打杭工	場所打ち杭施工機械	高規格道路の新設工事で橋台1基の構築、盛土、取付道路橋梁上部工を施工した。 このうち橋台の基礎に場所打杭を施工した。 場所打杭 1200 L=14.5m	産廃物処理	杭造成時、地下水があったためコンクリート打設時にはコンクリートと土砂の混ざった濁水が発生した。孔壁保護を兼ね順次タンクへ貯水 孔内注入を繰り返し行い、最後にコンクリート濃度の高い排水を産廃処理した。	防止設備設置 その他	沈殿池の設置	残水をタンクに貯水し孔内注水に使用するとともに再利用し施工完了後に産廃処理した。	発注者負担 (10万円)
52	共同溝シールドトンネル工事	H15.2.1 ~ H17.6.30 (全体工期)	国	場所打杭工	地中連続壁施工機械	外環状共同溝のうち、発達立坑築造と、この発達立坑から共同溝トンネルを仕上がり内径5,100mmの泥水加圧式シールド工法で築造する工事である。 その工事の中で、発達立坑の鋼製地中連続壁工の振動篩の振動・騒音防止について述べる。	騒音 振動	発達立坑の鋼製地中連続壁施工時において、振動篩は、作業中常時稼働し、振動も大きいことから近隣住民への配慮として、防音壁を設置した。近隣は住宅地であり、暗騒音も低いので防音シート等では大きな騒音防止工事が得られないと判断した。	防止設備設置	・近隣住民への「工事のお知らせ」配布 ・防音壁(H=6m)設置	騒音測定の実施	自己負担 (300万円)
53	集合住宅新築工事	H15.12.15 ~ H17.12.15	民間	場所打杭工 鋼管矢板、 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 アースオーガ 場所打ち杭施工機械 その他基礎工事用機械	共同住宅新築のため、場所打ちコンクリート杭打設及び山留めシート打込みをする工事であった。 場所打ち杭:173本 シート打込み:26000m	騒音 振動 粉塵	シート打込み時に振動騒音が発生するため、無騒音、無振動のサイレントバーにて計画した。	説明会開催	住民への工事説明会を数回実施	どうしても振動が出てしまう際は近隣に会いさつ廻りを行った。 粉塵対策として、地盤改良剤に飛散防止タイプを採用した。	発注者負担 (500万円)
54	地下鉄駅部・開削部工事	H13.3.14 ~ H16.1.31	市町村	場所打杭工 鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 アースオーガ	地下鉄工事のうち駅を含む全長494.9m(開削トンネル部L=462m U型擁壁部L=32.9m)を築造する工事である。 ・鋼管矢板打設(L=11.5 ~ 18.5m) n=866枚 ・鋼杭打設(L=5 ~ 22m) 全長4627.5m ・柱列式地下連続壁(SMW工) 9623m ² ・柱列式地下連続壁(BH工) 762m	騒音 振動	民家が接近していたため、杭打設及び杭抜きは、無振動・無騒音タイプを使用	説明会開催 防止設備設置	工事着手前に工事説明会を開催	発電機及び減速機の廻りに防音シートで養生して騒音を低減した。	自己負担 (500万円)
55	高規格堤防工事	H13.1.19 ~ H15.9.30	国	場所打杭工 鋼管矢板・ 鋼矢板工 その他基礎工	杭打機・杭抜機 場所打ち杭施工機械 地盤改良機械 その他基礎工事用機械	高規格堤防築造工事 地盤改良(CDM) L=33m 3400本(当初CDM1700本、サドレノン1600本) 盛土工 23000m ³ 鋼管矢板 800 L=25m 69本 鋼矢板 L=11 ~ 16m 200枚 コンクリート擁壁工 H=5 ~ 7m 100m 場所打杭 1000 L=33m	騒音 振動	市街地における工事であり、低騒音、低振動の機械の使用が指定されている。その中でサドレノンについては騒音・振動の問題が予想されたため、工期短縮と合わせてCDM工への工法変更を行い施工した。	説明会開催 工法変更	住民への説明会実施	不必要な騒音、振動を出さないような施工指導	発注者負担 (3000万円)
56	鉄道高架橋工事	H9.9.4 ~ H12.3.25	公社・公団	場所打杭工 鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機 場所打ち杭施工機械	JR線の高架橋工事のうちL=342mについて高架橋及び橋台、橋脚、盛土の新設を行うものである。 場所打杭工 1100 L=27m 67本 鋼矢板 L=5 ~ 8m 1300枚	騒音 振動	場所打杭の施工がベント工法による掘削時にかなり騒音振動が発生することから回転式バケット掘削方式によるオールケーシング工法となった(設計変更)。しかしハンマークラブがクラウン部に納まる際、騒音振動による苦情が発生した	説明会開催 作業時間変更 散水・清掃	住民への工事説明会実施	・作業時間変更(8:00 ~ 20:00 8:00 ~ 17:00) ・使用機械の一部改造(ハンマークラブがクラウン部に納まる時の騒音を強化ゴム使用により防止)	自己負担 (200万円)
57	集合住宅新築工事	H16.1.1 ~ H17.12.31	民間	場所打杭工 その他基礎工	場所打ち杭施工機械 地中連続壁施工機械	地下1F、地上25F、塔屋1F RC造 建築面積:1308m ² 床面積:23014m ²	騒音	-	説明会実施 散水・清掃	家屋調査	騒音測定	自己負担 (負担額不明)
58	ダム付け替え道路橋梁工事	H13.2.6 ~ H16.7.9	公社・公団	深礎工	その他基礎工事用機械	仮設工 橋台工 ・基礎工 深礎杭 10.0m, L=9.0m ・下部工 RC中空式橋脚 =70.5m, N=1本 ・上部工 二径間PCラーメン箱桁橋 橋長, L=177.0m 幅員, B=5.0m	水質汚濁	当初、P2橋脚(河川部接近)の深礎杭(10.0m, L=9m)の水処理は、水中ポンプにより直接河川に放流する計画であったが、水質汚濁が予想されたので濁水処理設備(凝集沈殿方式30m ³ /級・1基)を、設置しPH処理、濁水処理を行い放流した。尚最終的には、水量が多くなり60m ³ /級・1基を追加し処理した。	その他	・濁水処理設備の設置	・濁水処理設備60m ³ /級・1基追加 ・濁水対策として集水ボーリング(150, H18m, N=4本)を施工した。	発注者負担 (1600万円)
59	道路改築工事	H15.3 ~ H16.3	国	深礎工	場所打ち杭施工機械	一般国道改築事業の一工事。 管渠工、橋梁下部工及び擁壁工の施工	騒音 振動	1200mm親杭施工が当初タウナル施工であったが、振動騒音発生による近隣住民からの苦情により、オールケーシング中掘り工法へ変更施工した。	使用機械変更		中掘りも油圧クラブを用い、公害防止に努めた	発注者負担 (約5000万円)
60	下水道管渠築造工事	H14.5.26 ~ H17.3.25	市町村	深礎工	地中連続壁施工機械 地盤改良機械	泥土圧シールド工法で仕上がり内径2,000mm、延長約2,000mの下水道管渠を構築する工事で、発達立坑1ヶ所、到達立坑1ヶ所を設置する。 発達立坑 SMW壁(9.5 x 9.5 x 28m) 到達立坑 ライナープレート工法(6.5 x 19.5m)	騒音 振動	SMW壁造成時、3軸オーガーを使用するが、砂礫地盤での造成では騒音、振動が発生する恐れがあり、1軸のアースオーガーで先行穿孔を行うこととした。	説明会開催 工法変更	・近隣住民への直接説明 ・施工機械の追加		自己負担 (1000万円)
61	下水道管渠築造工事	H14.1.16 ~ H14.2.7	都道府県	深礎工	地盤改良機械	本工事は既設幹線の能力不足を解消するための、主要枝線を施工する工事である。 ・泥土圧シールド工(仕上がり内径 3000)259.5m ・人孔設置工 1ヶ所(5000) ・立坑工 1ヶ所(6000 ライナープレート) ・地盤改良工(コラムジェット)	騒音	到達立坑(ライナー)施工位置に近接して、都営アパートが存在する。 すべて夜間施工である。GL-2.5m以下はコラムのはつり作業の為、騒音が予想される。	説明会開催 防止設備設置 作業時間変更	B型フェンスのみ	・B型フェンスを囲う様に防音シートを被せた。 ・地盤改良のプラントには、上方にも音が漏れないよう防音シートで囲った ・作業時間を18:00 ~ 1:00とした	自己負担 (100万円)
62	高架橋下部工工事	H14.12.3 ~ H16.3.9	都道府県	深礎工		アンダーパス部の既存擁壁を撤去し、4000及び4500、L=10.5 ~ 12.5mの深礎を施工する。 4000mm L=11.5m 1基 4000mm L=11m 1基 4000mm L=10.5m 2基 4500mm L=12.5m 2基	騒音 振動 その他(近隣商店街での近接施工)	当初より近隣商店、住居に近いので、人力掘削工法で、土砂搬出等はヤグラ式もしくは4.9tクレーンにて施工。大型ダンプの使用が難しい箇所は小型にて運搬した。	説明会開催 作業時間変更 散水・清掃	説明会後、近接する住民、町会の理解を得て、昼間施工と夜間施工を工種によって分離して計画。	既存擁壁の支持杭撤去は人力で施工可能な油圧式のバイルカッター及び油圧式のパイルクラッシャーを使用	自己負担 (900万円)

基礎工事に用いた機械環境対策技術調査結果一覧表

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
63	高速道路橋梁下部工工事	H9.12.26 ~ H13.3.19	公社・公団	深礎工	その他基礎工用機械	高速道路新設工事のうち、橋梁下部工の基礎杭場所打ち杭(人力掘削 10m L=12m)掘削 1000m ³ ライナープレート(10m t=2.7mm) 4mコンクリート吹き付け(t=10cm) 204m ² コンクリート 970m ³ 鉄筋 94t	騒音 振動	国道に接した工事箇所での発破作業による、振動及び飛散物の問題。 掘削工法変更後のブレイク掘削に伴う近隣への騒音・振動。	工法変更 防止設備設置	掘削工法の変更 (発破工法から静的破砕剤の使用)	近隣への騒音を対象とした防音シートによる養生壁の追加変更	発注者負担 (3450万円)
64	地下駅部新設工事	H12.3.31 ~ H13.7.31	民間(鉄道)	深礎工	その他基礎工用機械	当工事は既設駅直下に地下駅を新設するもので、地下駅の基礎は 2600mmの深礎で計画された。土層はN値50以上の土丹層と砂層の互層で、掘削深さは約23m、床付面より多少の湧水があった。	騒音 振動 粉塵	人力による軟岩の掘削の場合、発生する騒音・振動・粉塵が作業環境を悪化させる。	使用機械変更 工法変更	人力掘削 機械化掘削に変更(掘削機を新規開発)	-	自己負担 (3000万円)
65	高速道路ジャンクション工事	H15.3.20 ~ H15.9.18	公社・公団	深礎工	未記入	高速道路ジャンクションの建設工事、橋梁下部工の深礎杭2基の施工 P6深礎杭: 6000、L=31.5m P7深礎杭: 6000、L=40m	水質汚濁 水枯れ	・深礎掘削時の濁水を外部に出すことによる河川等の水質汚濁 ・揚水により周辺の地下水位低下(井戸枯れ)	工法変更 防止設備設置	地下水位、水質の計測、地下水流(流向・流速)の計測	地下水位・水質の計測 地下水位の低下を防ぐため、2基の深礎杭を交互に施工することにより、一方をリチャージとして使用し、揚水を戻した(揚水量最大130m ³ /h)。 地下水の汚濁防止のため、深礎掘削時の濁水は濁水処理装置により浮遊物質量(SS)25ppm以下にしてからリチャージした。 地下水位以下の深礎コンクリートは、充填性及び地下水の汚濁防止を考え、水中不分離性コンクリートを打設した。	発注者負担 (4000万円)
66	駅前再開発工事	H12.12.22 ~ H15.3.31	市町村	深礎工 鋼管矢板 鋼矢板工	アースオーガ 地中連続壁施工機械	駅前再開発事業のうち本工事は、商業棟とJR駅、民鉄駅を結ぶ広幅員のペDESTリアンデッキ(駅前1号橋)および駅前の駐輪需要に対応するために地下駐輪場を築造するものである。	振 動	当初、駅前1号橋の橋脚基礎フーチング部の土留についてアースオーガ併用による鋼矢板工を施工する予定であったが、施工場所が民家と近接しており振動、騒音等の発生による住民への影響が懸念された。	説明会開催 工法変更	・住民への工事説明会を実施・工法を変更した。鋼矢板工 深礎工	-	自己負担 (80万円)
67	ポンプ場新設工事	H12.3.8 ~ H15.3.31	国	ケーソン工	その他基礎工用機械	排水機場の建設工事の1部であり、ポンプ場本体は、4.8m * 3.2mの矩形の3層構造となっており、地下部の約2.2mをニューマチックケーソン工法にて構築する工事である。 底面積 1554.01 m ² 沈下掘削高 18.962 m 沈下掘削工 29278.0 m ³	騒 音	現場から30m離れた所にマンションがあり、騒音対策が必要であると考えられたのでコンプレッサーとレシーバタンクの間に消音器を設置した。	説明会開催 防止設備設置	住民への工事説明会を開催 消音器を設置	-	自己負担 (50万円)
68	鉄道高架橋工事	H13.10.29 ~ H15.12.20	民間(鉄道)	ケーソン工	その他基礎工用機械	新国際空港へのアクセスとして、鉄道高架橋を建設する工事。競艇場内の一部を埋め、作業ヤードを造成する。そこに、橋脚をピアケーソンにて築造する。 ケーソン基礎 直径 8.06m 深度17m(うち、水中部1.5m) N=4基	水質汚濁 その他(エアブローによる競艇開催への影響)	競艇場内における施工であり、レース場と施工場所が近接している。このため、ケーソン施工時にエアブローがレースに支障とならない様に、エア抜き管を設置した。	説明会開催 防止設備設置 作業時間変更	・競艇場運営関係者への工事説明会を実施。 ・競艇開催時の作業制限(掘削沈下は行わない。)	・エア抜き管の設置。(これによりレース開催時も施工を行った。) ・オーバープレッシャーとならないように圧力管理を行った。	自己負担 (200万円)
69	下水道管渠築造工事	H13.2.13 ~ H14.2.25	都道府県	ケーソン工	-	ポンプ場の放流渠工事として、シールド発達立坑の築造をケーソン工法(圧入ケーソン)で行うものである。ケーソン全ロット数11ロットであるが、本工事は最初の1ロットを施工するものである。ケーソン工事を行うにあたり、周辺宅地への騒音の低減をはかるため防音壁を設置することになった。	騒 音	周辺宅地への騒音を防止するため、防音壁(H=8m、L=31.5m)を設置した。	防止設備設置	防音壁の設置	-	発注者負担 (300万円)
70	下水道管渠築造工事	H11.10.1 ~ H13.3.8	都道府県	ケーソン工	その他基礎工用機械	下水処理場放流渠の吐口(シールド工事の到達立坑)をオープンケーソン工法にて沈設を行った。施工箇所は海上であるため、鋼矢板で仮締切を行い、築島した。 L12.4m x W6.0m x H29.87m	水質汚濁	ケーソン沈設中の掘削土を土運船に積み込む際、飛散する泥土による海洋汚濁	説明会開催 防止設備設置	・関係各所(漁業組合、屋形船組合、ほしけなど)への説明 ・シルトフェンスの設置(設計上ではオイルフェンスのみ)	-	負担者不明 (200万円)
71	高速道路橋梁下部工工事	H14.2.27 ~ H16.3.31	公社・公団	ケーソン工	その他基礎工用機械	工事区間 L=269m オープンケーソン基礎工 4基(標準形状12m x 14m H=18m) RC橋脚工 4基 橋台工 2基 地中連続壁工 1式(550mm L=19.5m) 土留工 1式(鋼矢板3型 L=6.5m) 仮設工 1式	水質汚濁	当地は酒どころとして知られた地域で、日本を代表する酒造メーカーが各所に酒造擁の井戸を保有し、「地下水保全委員会」も設置されている水環境の保全地域である。委員会より地中に鉄分の永久存置は認められないとの提示があり、その対策が必要となった。	工法変更	設計では以下の通りであった ・ケーソン刃口の材質はSS400であった ・グラウトアンカーは一重防食仕様であった	・刃口材質は耐食性に優れたステンレス鋼(SUS304)に変更となった。 ・グラウトアンカーはVSL永久アンカー工法(二重防食仕様)に変更した。	発注者負担 (2000万円)
72	遊水池周辺整備工事	H15.9.3 ~ H16.3.20	国	鋼管矢板 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	既設の排水機場が老朽化しているため、新排水機場へ水流を切り替えるための遊水池に締切鋼矢板を打設した。鋼矢板L=7.5~11.5m 906枚	騒 音	発注時より騒音・振動対策は考えられており、油圧式鋼矢板圧入引抜機で計画されていた。	説明会開催 散水・清掃	住民への工事説明会を実施	・現場近接部2ヶ所に常時の振動騒音計設置(発注者対応) ・現場位置より200m程度以内8ヶ所で作業による振動・騒音調査を工期内に5回	発注者負担 (負担額未記入)

基礎工事項機械環境対策技術調査結果一覧表

	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
									施工前対策	施工時対策	
73	H12.6.9～ H14.6.28	国	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	臨港道路幹線基礎(PE1)の仮設工、基礎工、頂版コンクリート工、躯体工、付属工を行うものである。鋼管矢板井筒径30.195m 鋼管矢板外周管 1000 L=28.0m～34.5m 76本 鋼管矢板隔壁管 1000 L=28.0m～33.0m 45本 底盤コンクリート(水中コンクリート)1,298m3 頂版コンクリート 3,414m3 躯体コンクリート 1,056m3 防眩材 16基	騒音 振動 水質汚濁	打設時、水質汚濁を防止するため、棧台周辺に汚濁防止膜を設置した。前工事にて、騒音振動測定を行っていた。	説明会開催 防止設備設置	発注者による地元説明。 事前騒音振動測定を実施。 作業鋼台周辺に、汚濁防止膜を設置し、水質汚濁に努めた。	発注者負担 (2200万円)	
74	H12.8.12～ H13.1.22	国	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	新設排水路施設工事において、既設排水路の切廻しを行なうため、鋼矢板を打設し、半川締切を行うものである。鋼矢板 型 L=5.0m 88枚	騒音 振動	民家が近接しており騒音、振動の発生が予想されるため、住民への影響が心配された。	使用機械変更 作業時間変更	住民への工事説明を実施 使用機械を変更 パイプロ 低騒音パイプロ	作業時間を朝と夕方を避けて、午前10時から午後3時の間で実施。 騒音・振動測定調査	自己負担 発注者負担 (200万円)
75	H12.12.7～ H16.2.27	その他	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	処理場内に汚泥棟を新設する工事であり、土留め工として鋼矢板の打抜きを行った。 鋼矢板 L=13m 528枚	騒音 振動	当初鋼矢板の打抜きをパイプロ工法にて施工する計画でありその施工中、騒音・振動の影響で近隣住民よりクレームがあったため、企業先と協議のうえ油圧式圧入機による工法変更を行った。(施工位置よりその民家までの距離は130mあり、規制値は超えてなかった)。	工法変更	その対象民家は、当処理場初期の建設 当時から反対派の筆頭であり 最近病的なところもあり、工事にさいしては注意をはらって、定期的に挨拶、工法説明を実施していた。	クレームがあった時点で作業を休止し、企業先担当者と共に、その民家を訪れ、工法の変更を申し入れ施工を再開した。使用機械の変更 パイプロ工法 油圧式鋼矢板圧入機	発注者負担 (640万円)
76	H13.3.30～ H13.12.20	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	下水道推進工事発進立坑の為に土留め矢板打設工事。 対象地質は玉石混じりレキ層 矢板諸元 規格 型 長さ 5.5m～6.0m	騒音 振動	JR営業線近接・近隣家屋近接のため、通常のパイプロハンマーによる矢板打設では振動・騒音による公害が想定された	使用機械変更	パイプロハンマー打設	油圧式超高周波杭打工法(バルソニック工法) ウォータージェットカッター併用	自己負担 (200万円)
77	H13.12.19～ H15.3.15	都道府県	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	主要地方道の道路新設に伴う橋脚築造工事である。 鋼管井筒基礎工 1000mm L=55.5～61.5m 72本 井筒内土工 1580 m3 RC躯体工 コンクリート 1805 m3	騒音 振動	民家が近接しており騒音、振動の発生が予想されたため、住民への影響が心配された。そこで低騒音型のクローラレーン及び発電機を使用した。油圧ハンマーでの鋼管杭打設では説明会を開催し、住民の理解を得た。	説明会開催 使用機械変更	住民への工事説明会を開催	低騒音型の機械使用	-
78	H12.9.1～ H13.3.15	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	河川改修事業の一環として、既設コンクリート欄を鋼矢板護岸に変更し、増幅増深させる工事のうち、今回は鋼矢板の打設工事をおこなった。施工場所は閑静な住宅地に位置し、既設河川沿いには民家が近接している。特殊鋼矢板(SM-Jパイル)L=8.5m 320枚打設	地盤沈下	官民境界沿いに打設する必要があるが、民家が近接しており、また、硬質地盤に貫入させる必要があったためジェット併用の圧入工法で計画されていたが、ジェットによる地盤の空隙発生により民家が沈下するおそれがあり、打設完了後、充填性の優れたC B注入をおこなうこととした。	説明会開催 使用機械変更 防止設備設置	住民説明会を実施、家屋調査を実施。 C B注入を矢板背面に実施する補助工法を計画。	打設完了後、空隙に土砂が流入する前に、C B注入を実施。 事後家屋調査を実施。	発注者負担 (約1000万円)
79	H14.10.9～ H15.7.31	都道府県	鋼管矢板・ 鋼矢板工	その他基礎工 機械 鋼管パイラー	A4橋台工：鋼管基礎工 800-67本、躯体コンクリート1,006m3 P4橋脚工：鋼管井筒基礎工 800-71本、躯体コンクリート1,223m3 構造物撤去工：511m3 土留締切工：1式 既設護岸撤去・復旧工：1式	騒音 振動 水質汚濁 粉塵	当初、パイプロを使用し鋼管・鋼矢板を施工する計画であったが、民家が近接しており騒音、振動の発生が予想されたため、住民への影響が心配された。そこで工法を変更することを検討し、油圧を利用した無振動の油圧式鋼矢板圧入引抜機に変更した。	説明会開催 使用機械変更 工法変更 防止設備設置 作業時間変更 散水・清掃	パイプロハンマーをバイラーに変更汚濁防止シートの設置地元説明会	進入路の散水月1回の地元協議会(工事の進捗・地元からの苦情の吸い上げ)工事予定の掲示(振動を伴う工事は、特に明記)	自己負担 発注者負担 (負担額未記入)
80	H12.4.3～	民間(鉄道)	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	基礎杭打設のための軌道防護用鋼矢板打設。 SP 型 6.0～7.0m 4000枚	騒音 振動	夜間作業における騒音	防止設備設置	揚げ下げ式防音シートの設置 サイレントバイラーの採用	施工毎の防音シート揚げ	発注者負担 (300万円)(設備費のみ、労務費は施工毎)
81	H7.3.17～ H13.3.28	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工 その他基礎工	杭打機・杭抜機 地中連続壁施工機	大学直近で地下鉄を建設する工事、大学構内の研究施設に振動影響が及ばないように主要工程毎に振動及び騒音の測定を実施した。また、24時間体制で振動モニタリングを実施し、研究機器への影響を調査した。	騒音 振動	工事により発生する微細な振動が超低温実験装置等に影響を与える	説明会開催 防止設備設置 教育・講習会	RC連壁泥水処理設備の基礎部に免震ゴムを採用した。打撃または衝撃により施工する機械は計画段階で全て排除した。	・クラムシェル掘削時にキャタ下硬質ゴムを敷き、覆工板上での振動が地盤に伝達するのを減少させた。 ・取り壊し作業は、圧砕機またはワイヤーソーによる切断方法とした。	発注者負担 (5億9468万円)
82	H13.12.8～ H14.4.30	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭抜機	下水道工事で推進工事の立坑を築造するため、鋼矢板を打設する工事。 鋼矢板 L=8～10m 78枚	騒音 振動	民家が近接しており、騒音・振動の発生が予想されたため、鋼矢板打設工法として、設計通り油圧式鋼矢板圧入引抜機を使用した。	説明会開催 作業時間変更	住民への工事説明会実施	・施工前日に付近住民への挨拶回りを実施 ・作業時間を9時より開始(作業時間の変更)	自己負担 (負担額記入無し)
83	H14.12.21～ H16.3.31	民間	鋼管矢板・ 鋼矢板	杭打機・杭抜機	共同住宅建築用地下工事の山留めH鋼橋脚、アースアンカー工法 H鋼 L=9～15m 245本	- (特になし)	特になし	-	-	-	-
84	H11.8.16～ H12.3.23	国	鋼管矢板・ 鋼矢板	杭打機・杭抜機	開削工法にて導水管(FRPM管 2800)を布設する。道路横断部は推進工法。 「当初設計」 開削部は、民家・倉庫・事務所に近接の為、鋼矢板打設引抜は無振動の圧入工法を使用。また民家隣接部は引抜後の地盤沈下を考慮し残置するため広幅鋼矢板を使用。	騒音 振動 地盤沈下	民家への騒音・振動・地盤沈下影響 現場一帯は軟弱地盤地帯でもある。	-	-	-	発注者負担 (額未記入)
85	H15.8.23～ H16.3.26	国	鋼管矢板・ 鋼矢板	杭打機・杭抜機	護岸工事に伴う河川の締切りに鋼矢板を打設する工事。 鋼矢板 型 L=8.5m 1232枚打設	騒音 振動 水質汚濁	河川への油流出に伴う水質汚濁	その他	サイレントバイラーの油を食物油をした工機を使用	オイルフェンス等を河川に設置した	自己負担 (200万円)
86	H15.8.26～ H16.3.31	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板	杭打機・杭抜機	旧橋を撤去し、新しい橋を設置する工事。 橋台2基を施工するため、仮締切鋼矢板を打設した。 SP-3 L=9.5m 204枚	振動	橋台1基が家屋に近いので、当初設計から油圧高周波(振り子式)パイロハンマーの使用となっていたので、これを使用した。引抜は油圧引抜機の設計となっているのでこれを使用する。	説明会開催	住民への工事説明	作業開始時間の連絡	なし

基礎工事項機械環境対策技術調査結果一覧表

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
87	河川樋門改修工事	H13.9.13～H15.3.20	国	鋼管矢板・鋼矢板	杭打機・杭抜機	既設樋門の老朽化に伴い新設樋門築造後、鋼矢板による仮締切り並びに築堤開削を行い、既設樋門を解体・撤去する工事である。 樋門 L=45m 内空 3.5m*5m 3連 鋼矢板(型) 550枚	水質汚濁	鋼矢板の打ち抜きの際に、サilentパイラの油圧ホースが破損して油漏れが発生した際に、油が河川に流出することが予測された。	防止設備設置 教育・講習会	・新規入場時と安全教育の時に油流出時の対応手順を教育した。 ・油圧ホースをサilentホースの中に通し、両端を結束した。	・常時、監視員を配置した。 ・施工箇所オイルフェンス、オイルスポンジを常備した。	自己負担 (20万円)
88	雨水幹線工事	H15.11.28～H18.3.18	都道府県	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	本工事は、台東区の汚水及び雨水を収容する幹線並びに分水人孔を施工するものである。そのうちニューマチックポンプ施工時の作業基地用の鋼矢板打設作業における騒音対策である 鋼矢板(VL型20m)*198枚	騒音	夜間のサilentパイラ施工にあたり、沿道への騒音・振動を懸念してサilentパイラ工法を採用したが、付近住民から騒音がうるさくて眠れないと指摘を受けた。	防止設備設置	・住民へ工事説明会を実施	・ハワートン本体においてマシナ換気口付近に、枠組足場を利用して、防音シートを被せることにより騒音を低減させた。	自己負担
89	高速道路トンネル工事	H13.3.9～H16.3.22	公社・公団	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	本工事は、高速縦貫線(地下)に対する出入り口地下トンネル部であり、トンネル構築のための山留壁工、床付けまでの掘削を行うものであった。山留壁工として地中連続壁工(鋼管柱列式)が採用され、下記の鋼管を打設した。 削孔深さ L=68m 削孔径 1250 鋼管矢板 800 L=63.5～64m 74本	騒音 振動	国道を夜間に道路占用(通行止め)して、鋼管矢板を打設する計画となった。杭打機減速機ともに国内最大級であり、杭打機のリター-長もH=33mであった。そのため夜間における騒音・振動の発生が予想された。減速機に騒音防止のためのカバーを取り付ける等の対策は技術的に困難であった。	説明会開催	・住民への工事説明会を実施し、工事予定のパンフレットを配布。 ・騒音が発生する発電機は場内に配置し仮囲いにより遮音する計画とした。	毎週、近接する民家に週間工事予定表を提出し、工事説明を実施する。また毎月、発注者と施工業者にて地元の自治会長と沿道民家に月間工事予定表を提出し、工事説明を実施する。	-
90	立体交差工事	H7.11.15～H18.3.31	民間(鉄道)	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	現在の民鉄線の地下化に伴い、下水道管の切廻しを行う際の土留杭として鋼矢板の打設を行った。 鋼矢板 型 L=10m 91枚	騒音 振動	サilentパイラによる鋼矢板の圧入。 油圧ユニットによる騒音とサilentパイラによる振動発生	説明会開催	-	-	-
91	河川改修工事	H15.11.12～H17.2.28	都道府県	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	河川改修工事で、既設コンクリート水路を取り壊し、二次製品のボックスカルトを新設する工事である。 仮設土留 鋼矢板 L=7.5m 821枚 L=9m 62枚 水路工 L=185m 土工 1式 コンクリート取り壊し 1式	騒音 振動	民家が近接しており、無振動無騒音のオーガ-併用油圧式鋼矢板圧入引抜機の積算になっている。	説明会開催	発注者が住民へ、工事説明会を行った。	無振動無騒音のオーガ-併用油圧式鋼矢板圧入引抜機を使用した。	発注者負担 (2500万円)
92	橋梁改築工事	H15.10.31～H17.9.30	民間(鉄道)	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	一級河川新川の激甚災害対策特別緊急河川事業に伴い、新幹線橋りょう及びJR線橋りょう付近の改築を施工するものである。 鋼管矢板 500 L=18.1m 80本 L=17.6m 80本	騒音 振動	当初設計より、ウォータージェット併用圧入工法を採用。	その他(「お知らせ」を回覧)	-	-	発注者負担(-)
93	共同溝工事	H12.9.21～H14.8.6	国	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	縦2層のボックス構造の共同溝を場所打ちで構築する工事である。(延長240m) 開削工法の仮締工で鋼矢板(型) L=4～16m)を1412枚打ち抜きする工事である。	騒音 振動	当初設計通りにオーガ-併用圧入工法で施工開始したが、N値50以上の地層が存在し、削孔圧入が困難な状態であり、振動騒音が発生する恐れがあり、オーガ-先行削孔+油圧圧入工法に変更した。	使用機械変更 工法変更	各沿道店舗毎に作業日時と作業範囲の説明	各沿道店舗への聞き取り調査	自己負担 (1200万円)
94	橋梁架替工事	H11.28～H16.11.28	市町村	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	河川にかかる4車線の道路橋を供用しながら半分ずつ架け替える工事で、上部及び下部工の鉄筋コンクリート構造物を取り壊し、河川内に新橋の下部工を構築する工事である。 ・新橋橋台基礎 鋼管矢板井筒(1000×33～35m 160本)三点式杭打ち機 ・仮締切擁 鋼管矢板(型) L=13～16m×280m)油圧圧入機(当初パイロ)	騒音 振動	鋼矢板は当初パイロで施工したが、旧橋が騒音と共鳴し増幅し苦情が発生したため油圧圧入機に変更した。鋼管矢板の一部は水中切断の後、パイロで引き抜く設計であったが、旧橋共鳴を考慮し、200t油圧ジャッキを用いて引き抜いた。	仕様機械変更 工法変更	鋼管矢板の引き抜きは事前に発注者の承諾を得て対策を講じた。今後更に住居に接近して施工するため、防音壁を施工した。	鋼矢板打設は当初パイロを使用した が、途中で油圧圧入機に変更	自己負担 (300万円)
95	用水路管渠築造工事	H15.9.19～H16.3.10	国	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	道路横断推進工(L=2.400 L=48m 泥水セミシルド)の発進到達立坑築造(指定仮設工事)のため鋼矢板を打設。 鋼矢板 型 L1=9m N1=72枚 L2=10.5m N2=58枚	騒音 振動	特定建設工事の対象区域外である。民家との距離も十分離れているため、対策工法変更は行っていない(設計にて、事前の家屋調査および振動測定あり)	-	事前家屋調査(設計にて計上されている)	振動調査(設計にて計上されている)	発注者負担
96	鉄道建設工事	H13.6.28～H16.2.27	公社・公団	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	当工事は常磐新線建設工事の1工区で、RCの半地下構造物を構築する工事である。民家が近接しているなかで、鋼矢板により土留を実施した。	騒音 振動 地盤沈下	重機による振動騒音 鋼矢板施工時の騒音振動 鋼矢板引抜時の周辺地山の沈下	使用機械変更 工法変更	・ジェット併用圧入機 オーガ-併用圧入機に変更 ・影響範囲内に家屋がある箇所については、GL-1.5mにて鋼矢板を切断し、下部は	-	発注者負担 (1000万円)
97	管渠築造工事	H10.12.19～H13.6.30	都道府県	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	-	騒音	当初設計からウォータージェット併用無振動油圧式鋼矢板圧入引抜機であったので実施時特に苦情なし。	-	-	-	-
98	汚水幹線管渠工事	H12.6.28～H13.3.24	市町村	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	本工事は公共下水道の一端として国道上で、油圧式圧入引抜機(150t級)を使用して、鋼矢板L型(L=15～17.5m)を打設し、立坑築造を行ったものである。 立坑 7箇所 鋼矢板 L型 317t	地盤沈下	杭引抜時、隣接道路境界部分の土砂崩れ。	その他	鋼矢板引抜準備完了時、溝掘部を砂で埋め戻す。(2tダンプ+人力+水)	埋め戻し砂の沈下した場所に砂の補充(2tダンプ+人力+水)	負担者不明 (120万円)
99	調整池取水設備建設工事	H11.12.22～H13.3.1	都道府県	鋼管矢板・鋼矢板工	杭打機・杭抜機	本工事は、調整池工事(その3)で構築した調整池内部に、河川増水時の川の水を取り入れる取水構造物(延長約100m)を河川内に築造する工事である。この河川は、絶滅危惧種「ホトシヅメ」等が生息する水質に優れた河川であるため、工事に関し環境に配慮した施工方法が求められる	水質汚濁	施工を行う落合川は環境に優れ絶滅危惧種「ホトシヅメ」が生息する河川であり、通常の施工法でサilentパイラを打設した場合、河川を汚濁し環境に影響を与える恐れが大きいことが考えられた。	防止設備設置	サilentパイラ打設時に置き型の仮締切を設置することで、河川と打設部分の流れを分断し、流れを遮ると共に、仮締切内の汚濁水を水中ポンプで吸い上げ、吸い上げた水は濁水処理プラントで浄化し河川に放流する施工法を考案した。	仮締切内を静水(流れのない状態)に保ち、ポンプで吸い上げることで水の流れが仮締切外側から仮締切内に清水が導かれる状態になり、濁水が仮締切外に出ないで河川を汚濁することなく施工することができた。	自己負担 (額不明)

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
100	橋梁建設工事	H12.3.8～ H16.10.30 鋼管矢板工 はH13.5 に完了	公社・公団	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭拔機	橋長300m、アーチ橋218m、有効幅員6.5mの複合アーチ橋を幅250mの海峡に架設する工事である。 下部工事は、橋台2基、橋脚1基と拱台2基が海中に位置するため作業ヤードとして仮設棧橋を構築し、仮設切用鋼管矢板を打設した。 棧橋杭 H400 L=平均10.7m 268本 鋼管矢板 600 L=7.3～13.3m 117本 アーチはマン堀用斜吊り出し工法で斜吊部9ブロック80.5m(片側)は特殊作業移動車にて施工、マン部130.4mはフローティングクレーン船にて一括施工、コンクリート巻き立てはコンクリート巻き立て用作業移動車で施工した。補剛桁はケーブルクレーンにて架設、道路部PC床版は現場打ち。	水質汚濁	設計では、棧橋杭はダブルオーガ-モルタル根固めであった。また鋼管矢板施工部の岩が非常に硬く設計工法のCDによる施工が困難であるためダブルオーガに変更した。そのため海水の汚濁が懸念された。	防止設備設置	シルトフェンス設置	ダブルオーガ+台船(海上施工)をパイプロ(陸上施工に変更、汚濁防止には鋼矢板の仮締切り+シルトフェンスを設置して汚濁及び拡散を防止	発注者負担 (400万円)
101	鉄道高架橋工事	H12.8.28～ H13.5.24	都道府県	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭拔機	道路中央部の地上15mに新交通の走行桁及び駅部を築造する下部工事であり、下部橋台のための鋼管矢板を中掘圧入で打設する工事。 鋼管矢板 800 L=36～47m 132本打設	騒音 振動	民家が近接していたため、当初から三点式杭打機を使用し、騒音、振動の少ない中掘圧入方式であった。	説明会開催 教育・講習会 散水・清掃	住民への工事説明会を実施 ・施工手順の詳細決定 ・騒音振動の事前測定	作業環境の整備 1.交通誘導員の増員 2.散水 3.道路清掃 4.工事進捗状況の掲示と配布 5.騒音振動の工事中測定	自己負担(騒音 振動測定は契約 内) (100万円)
102	高速道路高架橋下部工工事	H12.9.20～ H14.2.28	国	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭拔機 ア-スオーガ	国道中央部を占用し、高速道路下部工の橋脚を建設する工事のうち、ア-スオーガを施工するための仮設鋼管矢板を打設する工事であった。 L=9～9.5m 2000枚打設	騒音 振動	当初パイロを使用し、鋼矢板を打設する計画であったが、民家店舗が近接しており、騒音・振動の発生が予想されたため、工法を変更しア-スオーガ先行削孔+油圧式超高周波杭打工法に変更した。	説明会開催 使用機械変更 工法変更	住民への工事説明会を実施 ・使用機械を変更した パイロ ア-スオーガ+油圧式超高周波(くい)打工法	騒音・振動の測定監視	発注者負担 (200万円)
103	水門補強工事	H15.8.25～ H16.3.10	都道府県	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭拔機 その他基礎工 用機械	本工事は水門の耐震性の向上を図るため耐震補強(液状化対策等)を行うものである 水門地盤改良 延長62.4m	騒音	・鋼管矢板、鋼矢板打設作業時の騒音 ・発電機の騒音	説明会開催 使用機械変更 防止設備設置	・発電機を防音シートで囲む ・圧入機械の使用	-	自己負担 (50万円)
104	沈埋トンネル開削部工事	H14.8.1～ H16.2.27	国	鋼管矢板・ 鋼矢板工	ア-スオーガ	本工事は沈埋トンネルのトンチン掘削工事に伴う陸上立坑掘削部の土留工事である。 工事数量 鋼管矢板 1600 L=40m 65本 鋼矢板 w～ L L=15.5m 27枚 控え工 1式(タイワイヤ方式) 控え杭 鋼管矢板 1100 鋼管杭 700 H鋼杭H-400 他	振動 水質汚濁 粉塵	パイロハンマ打設時の振動 ウォータージェット併用中の水の海上への流出、海上汚濁	説明会開催 工法変更 防止設備設置 散水・清掃	・近隣への説明 ・工法の変更(ウォータージェット併用パイロ打設から砂置換埋込)	・粉塵・散水、飛散防止ネット設置 ・砂置換工法として、ハンマ工法採用	自己負担 (50万円) 発注者負担 (3000万円)
105	ポンプ場放流渠工事	H15.8.7～ H16.8.30	公社・公団	鋼管矢板・ 鋼矢板工	その他基礎工 用機械	下水ポンプ所の放流渠(ボックスカルバート 4400*2640)を敷設する。 鋼矢板(型) L=12～19m 545枚打設	騒音 振動	現場周辺にマンションが点在するため、騒音・振動による住民への影響を考慮し、発注段階から無振動の油圧式鋼矢板圧入引抜機による施工法が指定されている。	説明会実施	沿道住民への説明会実施	-	-
106	護岸築造工事	H15.8.22～ H17.3.4	都道府県	鋼管矢板・ 鋼矢板工	その他基礎工 用機械	新設護岸構築に伴い、河川を締め切る工事を行った。 鋼矢板 型 L=9m 200枚打設	騒音 振動	当初パイロを使用し、鋼矢板を打設する計画であったが、民家が近接しており騒音振動の発生が予測されたため住民への影響が懸念された。そこで工法を変更することを検討し、油圧を利用した無振動の鋼矢板圧入機に変更した。	説明会実施 使用機械変更 工法変更	・住民へ工事説明会を実施 ・使用機械を変更した。 パイロ 油圧式鋼矢板圧入機	不必要な音を出さないよう作業前のKYの実施	自己負担
107	送水管築造工事	H13.9.26～ H14.2.28	その他	鋼管矢板・ 鋼矢板工	その他基礎工 用機械	本工事は泥濃式推進工法により 1000の管を推進するものである。到達立坑構築時に鋼矢板を打設する。 鋼矢板 型 L=12m 34枚 施工場所は狭隘であり、資材の置き場もなく、常時小運搬により搬入し、作業効率が悪い。	騒音 振動	発達立坑に用水路が近接しており、鋼矢板打設時の振動が用水路に悪影響を及ぼすことが懸念される。	使用機械変更	事前に周辺の構造物現況調査を実施するとともに、従来のパイロハンマから油圧式可変超高周波型へ変更。	-	発注者負担 (126万円)
108	発電所構内運搬路建設工事	H13.3.15～ H17.7.20	民間(電力)	鋼管矢板・ 鋼矢板工	その他基礎工 用機械	造成地から発生する残土を土捨場まで運搬するが、45t重ダンプを使用することを前提に堀株海浜部に専用の道路を設置し、市街地における環境影響(振動・騒音)の低減を図る。 鋼矢板 l=5～11.5 1400枚	騒音 振動	作業箇所は堀株市街地近隣でのパイロ打設作業が主体であるが地質変化により騒音・振動が大きくなり苦情が寄せられ工事中断となった。発注者と協議の上、ウォータージェット併用パイロ工法からドーナツオーガー先行掘削+油圧パイロ先端ミルク注入工法に変更	説明会開催 工法変更	ウォータージェット併用パイロハンマ打設工法で施工するが騒音振動により苦情発生 工法変更	一部ウォータージェット併用パイロ工法からプレローリング+パイロハンマ先端注入工法に変更	発注者負担 (2000万円)
109	鉄道下通路建設工事	H10.8.10～ H12.11.19	民間(鉄道)	鋼管矢板・ 鋼矢板工 その他基礎 工	杭打機・杭拔機 ア-スオーガ	JR線下にボックスカルバートを箱型工法で設置するための親杭及び鋼矢板を打設する工事であった。 親杭 H-350 L=14～14.5m 26本 鋼矢板 型 L=7～14.5m	騒音 振動	当初契約工法としてはパイロを使用し打設する工法であったが、隣接して新聞社の印刷工場があり、振動による影響が予想されたため、発注者と協議し、オーガ-先行掘削圧入工法に工法変更した。	使用機械変更 工法変更	・新聞社へ工事説明を実施 ・使用工法を変更した パイロ工法 オーガ-先行掘削圧入工法	試験施工を実施し、試験電波を送り影響がないことを確認し、本施工を行った。	発注者負担 (7800万)
110	送水管敷設工事	H15.9.1～ H16.5.31	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工 その他基礎 工	杭打機・杭拔機 地盤改良機	水道管 1,500を 2,000に布設替するため、土留支保工として鋼矢板を打設する工事であった。 鋼矢板 L=6.5～9m 施工延長380m また砂礫地盤を改良した。	騒音 振動	鋼矢板打設に伴う騒音振動、地盤改良工に伴うエンジン音	使用機械変更 防止設備設置	鋼矢板打込工 サイレントパイロを使用 地盤改良工 近隣との離隔を大きくした	鋼矢板打込工 低騒音・低振動のサイレントパイロを使用 地盤改良工 防音シートを設置	自己負担 (8万円)
111	高速道路ジャンクション工事	H10.7.25～ H13.12.5	公社・公団	鋼管矢板・ 鋼矢板工	杭打機・杭拔機	新設高速道路と現高速道路とのジャンクションとして橋梁下部工および現高速道路の拡幅を行う工事である。 今回の調査対象となったのは、現高速道路として既設橋梁の拡幅を行った部分である。	振動	民家に近接した部分の土留壁(鋼矢板)の打ち込み際、振動を抑えるために超高周波パイロハンマを使用して施工を行った。	説明会開催 使用機械変更 工法変更	設計変更工種のため、計画時点より振動を考慮した機種選定を行った。	-	発注者負担 (100万円)
112	河川改修に伴う橋梁架替工事	H15.6.28～ H16.6.30	市町村	鋼管矢板・ 鋼矢板工 H鋼杭打 板工	杭打機・杭拔機	河川の改修工事に伴い、旧コンクリート橋を撤去し、新橋を築造する工事、河川内においては進入路としての仮設棧橋のH鋼杭の打・抜き、構造物箇所では鋼矢板の打設がある。 H鋼杭 L=13～18m N=107本 鋼矢板(型) L=16m N=226枚	騒音 振動 地盤沈下 水質汚濁	発注者の設計内容は、H鋼杭、鋼矢板ともパイロ(高周波)による計画であるが、民家、商店、ビルへの影響が出る。また地質はN値50以上のところがあり、それに対応させる必要がある。 H鋼杭はウォータージェット併用のパイロ、鋼矢板は民家に最接近(離隔1m)しているためウォータージェット併用の油圧圧入機で施工。	説明会開催 使用機械変更 工法変更 散水・清掃	・工事着手前の工事説明会の実施 ・工法、使用機械の変更	ウォータージェット併用であってもパイロ打ちでは振動・騒音が発生する。施工中は沿道監視を専従させ、1ヶ月前及び1週間前にチラシや直接口頭により地元へそのたびに説明会を行っている。 (*発注者はパイロでは問題があると認識しながらも、任意仮設工として設計変更せず)	自己負担 (1000万円)

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工種	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
113	地下駐車場工事	H10.10.15 ~ H14.3.31	国	その他基礎工	地中連続壁施工機	国道の直下に開削工法にて地下駐車場を築造する工事における仮設工としてSMWによる地中連続壁を施工する工事であった。 ソイルセメント壁 850 L=40.5m 233セット	騒音 振動 水枯れ 電波障害	・三点式杭打ち機により発生する騒音、振動 ・連続壁が地下水脈を遮断させることによる水枯れ ・三点式杭打ち機による近隣への電波障害	説明会開催 その他	影響範囲と想定される住民を対象とした説明会を開催し、個別に施工前の現状調査を実施した。	施工へ影響を与えない範囲での騒音・振動発生機械の配置検討、防音シートによる騒音の低減、井戸調査、電波障害調査。調査を基にした現状のマップ作成。	自己負担 発注者負担 (1400万円)
114	雨水ポンプ場建設工事	H10.6.26 ~ H13.3.25	市町村	その他基礎工	地盤改良機械	(1)土木工事 土工掘削:23,800m ³ 埋戻:2,670m ³ 躯体工 コンクリート:8,130m ³ 型枠:3,171m ² 鉄筋:660t 足場支保工:12,903空m ³ 仮設土工留工・仮橋脚・土留支保工:1,640t 仮橋脚工:420m ² 水替工(ディーブウェル工法 500 L=42.4m):2ヶ所 地盤改良工二重管ダブルバッカー工法 一次注入 365kL 二次注入 2,557kL (2)建築工事 躯体工コンクリート:895m ³ 型枠:6,000m ² 鉄筋:89t 仕上工事:1式 工事環境 工事場所は官地で市街地制約=騒音、土捨場、隣接家屋への影響、産業廃棄物処理 工事内容 用途=ポンプ場 公害防止対策=濁水処理、騒音対策 周辺地盤変状防止対策=薬液注入 工種又は工法=地盤改良(薬液注入、2重管ダブルバッカー注入) 工種又は工法=地盤改良(高圧噴射注入、J.S.G)開削(切梁支保工) 工種又は工法=山留壁(親杭・横矢板、鋼矢板) 工種又は工法=鋼矢板・鋼管矢板・H鋼(パイロハンマー)	騒音 振動 水質汚濁 粉塵 水枯れ	薬液穿孔時の騒音。 薬液注入による地下水の水質汚染。 ディーブウェル排水による周辺井戸の水枯れ。 地下掘削に伴う土留めの変位による周辺地盤の沈下等。 市街地における土砂搬出による第三者災害。(交通事故、粉塵災害)	説明会開催 防止設備設置 教育・講習会 散水・清掃	1) 施工前の対策 周辺住民への説明(ビラの配布、自宅訪問による説明)。 薬液穿孔時に現場周囲に防音シートを設置した足場を設置。 タンクオベに運行時の注意点と現場ルールを教育。	2) 施工時の対策 観測井戸と周辺井戸の定期的水質調査。 切梁に軸力計、土留に変位計、地中に間隙水圧計を設置して、パソコンで経時的に変位を計測。 土砂搬出、搬入時に1日3回定期パトロールを実施。 土砂搬出、搬入時に散水、清掃の実施。	自己負担 発注者負担 左記(1))、 (2))、 自己負担 (370)万円
115	護岸工事	H14.4.6 ~ H14.11.30	都道府県	その他基礎工	地盤改良機械	工事延長 L=750m・敷砂工 V=54,652m ³ ・サンドコンパクションパイル工 N=2,950本・汚濁防止膜設置工 L=1,100m 各環境調査工 1式	振動	施工箇所に隣接する工場に、電子顕微鏡を使用し調査・研究する部署が存在し、毎日稼働するため、工事による振動で操業への影響が懸念されていた。その他、護岸及び工場施設に対しても振動による影響が無いことを求められた。	使用機械変更 工法変更	前年度工事において、許容できる震動値(55db)が決まっていたので、無振動機械(工法)の採用を工場に提案、発注者了解の元で試験施工を実施して震動値及びSCPの品質を確認した	施工中も、常時震動値を計測し記録に残し、影響のないことを確認しながら施工した。	自己負担(新工法のため下請け業者負担) (2000万円)
116	道路改良工事	H15.11.21 ~ H16.3.15	市町村	その他基礎工	地盤改良機械	山間に新設される道路工事のうち、 ・谷部盛土前の地盤改良工事深層混合処理工 681本 1,000 平均打設長6.1m ・中層混合処理工 2,303m ³ 改良幅1,000 平均改良長3.5m ・V・B・ドレン工 1,020本平均打設長6.0m	水質汚濁 土壌汚染	深層混合、中層混合処理におけるセメントスラリーしようにおける洗浄水による水質汚濁および土壌汚染	その他(六価クロム溶出抑止材料の使用)	・六価クロム溶出試験実施 ・六価クロム溶出抑止材料の使用	・沈殿池の設置	発注者負担 (130万円)
117	放水路トンネル新設工事	H12.7.8 ~ H16.3.31	国	その他基礎工	その他基礎工 機械	国道下50mに地下放水路を泥水式シールド工法で施工する工事である。泥水と掘削土砂粒子の分離を行うために振動ふるいを使用した。	騒音 振動	振動ふるいから周波数が約16Hzの低周波音が発生し、周辺住宅に建具などのガツキが出て副次的な騒音が発生した。	防止設備設置	従来型の防音パネルでは周波数が可聴域にある音に対する防音効果はあるが、超低周波音に対してはほとんど効果が無いため、低周波音対策型の防音パネルを設置した。	・吸音レゾネータ(超低周波音の波長の約1/4の長さで、一端を開き、他端を閉じた管)の設置 ・振動ふるいの回転数を低くした。	発注者負担 (2000万円)
118	地下鉄トンネル工事	H8.12.12 ~ H12.12.20	市町村	その他基礎工	その他基礎工	地下鉄工事で施工延長は1,003.9m、一般部838.9mを山岳トンネル工法(NATM)で、また、駅部165mを開削工法で施工するものである。このうち、一般部の立坑(14m×16.5m)は、SMW工法で施工する。また、駅部の延長L=165m区間についてもSMW工法で施工する。	騒音 振動 廃棄物処理	主要幹線道路(4車線)に隣接して住宅街、オフィス街があるため、騒音と振動が最も懸念された。また、SMWの汚泥処理にも慎重な施工が求められた。	説明会開催 防止設備設置	・住民への工事説明会の実施	ベアマシンのジョイント部にウレタン材を使用して、騒音・振動の低減を図った。	自己負担 (300万円)
119	橋梁耐震補強工事	H15.9.18 ~ H16.3.19	国	その他基礎工	杭打機・杭抜機	本工事は湾にかかる橋梁の海中部橋脚(P7)の耐震補強工事である。工事にあたり既設橋脚の周囲に作業構台を設けるものである。 支持杭 H-350×350 L=24m 20本 H-350×350 L=6.5m 12本	水質汚濁	パイロの油圧ホースからの油漏れによる水質汚濁	教育・講習会	・新規入場者教育時に指導 ・油圧ホースの日常点検	油吸着材の準備と油流出時の使用	自己負担 (3万円)
120	雨水ポンプ施設新設工事	H15.7.2 ~ H17.3.18	市町村	その他基礎工	杭打機・杭抜機 地中連続壁施工機	ポンプ場の新設に伴う、地中連続壁工にて芯材(H588×300)を建て込む工事である。 芯材 L=31m 109本	騒音 振動	当初パイロにて芯材を建て込む計画であったが、病院や民家が近接していたので、騒音・振動対策として油圧式超高周波杭打ち工法を採用した。(パソニック工法)	使用機械変更 工法変更	使用機械・工法の変更 パイロ 油圧式超高周波ピストンシリンダ(パソニック)	施工中に騒音・振動の有無を確認	発注者負担 (800万円)
121	大学病院研究棟新築工事	H15.3.14 ~ H19.3.31	国	その他基礎工	杭打機・杭抜機 地中連続壁施工機	既存建物に四方を囲まれ、敷地いっぱい新築するため、構造連続壁を施工し、基礎はベタ基礎とする。	騒音 振動	大学構内での作業となるため、騒音及び振動計を常設し規制値を超えないよう注意を払った。	説明会実施	使用重機に関してあらかじめ低騒音型とし、事前に騒音に対して考慮した。	-	-
122	地下鉄駅舎建設工事	H13.6.15 ~ H17.3.31	公社・公団	その他基礎工	A-スオーガ	地下鉄駅舎構築のための山留壁造成工事 山留壁はSMW壁 600,850 深さ23~38m 5400m ²	騒音	マンション等に隣接する都心部での施工であった。そのため騒音に対する基準値は満たしているものの、環境に配慮し騒音の低減を目指した。	防止設備設置	-	・発電機およびモルタルポンプを防音パネルで囲う。 ・SMW機の減速機を防音シートで覆う	自己負担 発注者負担 (500万円)
123	雨水滞水池構築工事	H14.7.26 ~ H	市町村	その他基礎工	A-スオーガ	雨水滞水池を構築するための山留工事 山留工TRD壁 W=550mm 深31m 4500m ²	騒音	近隣に保育園がある。基準値は満たしているものの、環境に配慮し騒音の低減を目指した	防止設備設置	-	工所用仮囲いを回折するTRDマシンの騒音を、制御スピナーの逆位相音で干渉させて減音させる	自己負担 (200万円)

基礎工事に伴う環境対策技術調査結果一覧表

No.	工事名称	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
										施工前対策	施工時対策	
124	線路下横断水路新設工事	H13.11.27～H16.2.28	民間(鉄道)	その他基礎工	地中連続壁施工機械	推進工事の発進・到達立坑を構築するためSMW壁を施工する工事であった。 H鋼(300*300) L=15.5m 66本打設(発進) 42本打設(到達)	騒音	コンプレッサを使用するため、騒音の発生が懸念された。	説明会開催 防止設備設置	地元住民へ工事内容を説明	防音シートの設置	自己負担 (20万円)
125	高速道路トンネル工事	H12.3.18～H15.3.31	公社・公団	その他基礎工	地中連続壁施工機械	道路新設工事 山留工 9,400m ²	騒音	地中連続壁掘削時に礫分が配管内を移送する際、配管と接触し騒音が発生する。	説明会実施 防止設備設置	なし	地中連続壁掘削土砂流体移送配管に防音カバーを取付けた。 (10dBの低減効果あり)	自己負担 (10万円)
126	共同溝シールド立坑工事	H15.1.29～H16.3.15	国	その他基礎工	地中連続壁施工機械	共同溝のシールドの中間立坑(全6ヶ所)のうち最も深い立坑(-38.1m)を築造する工事である。立坑は、幅10.85m*長18.4m*深38.1mのコンクリート構造物で内部は7層になっており、頂版は最終的には地下-1.5mの深さになる。 掘削の為に地中連続壁の芯材はH-600を利用した鋼製地中連続壁(NS-BOX工法)が採用された。掘削機械・残土処理機等は、他の地中連続壁と同様である。 使用機械 低空頭型連壁掘削機 MBC30(最大掘削深53m) 使用材料 NS-BOX(H-600) L=42.1m及び41.1m 合計60本	騒音 振動	掘削機本体及び手元のチェーンはあまり問題ないが、残土の処理機械(残土脱水処理機械)の騒音・振動が高い。	使用機械変更 防止設備設置	地元説明会ではなく、直接近隣のアパートや事務所を回って説明し理解を求めた。	(トンネルは振動篩いに比べ脱水能力が落ちるため、産廃量が増加する)	自己負担 (150万円)
127	雨水ポンプ場建設工事	H13.11.3～H15.3.31	市町村	その他基礎工	地盤改良機	自然排水能力を超える降雨があった場合、調整池に貯水された雨水を強制的に排水する雨水ポンプ場を構築する工事であり、その基礎に深層混合処理工法(CDM工法)を用いた。 CDM工法 2軸 1000 打設長 L=31m 560本	水質汚濁	地盤改良プラントの洗浄等によりセメント分を含んだ水が発生する。	防止設備設置	水の処理方法検討	PH制御処理装置の使用 (PH値8.5から8.0程度に下げることが出来た) 中和剤:希硫酸 処理能力:6m ³ /h	自己負担 (100万円)
128	大学病院棟新築工事	H12.1～H12.9	国	その他基礎工	地盤改良機械	地盤改良対象面積:5600m ² 改良部分:GL-10m～GL-31m 改良杭本数:4021本(1000×2軸)	騒音	敷地に隣接して寮があるため、駆動機等の騒音が懸念された	防止設備設置	敷地協会でのH=15m程度の防音壁の設置	駆動機(処理機)の防音カバーの設置	発注者負担 (600万円)
129	共同溝シールド工事	H15.2.1～H17.6.30(全体工期)	国	その他基礎工	地盤改良機械	共同溝のうち、発進立坑築造と、この発進立坑から共同溝トンネルを仕上がり内径 5,100mmの泥水加圧式シールド工法で築造する工事である。 その工事の中で、到達立坑の到達防護地盤改良工(二重巻ダブルバッカー工法)について述べる。	騒音	削孔対象地盤のほぼ半分が風化花崗岩層であり、バ-カッションによる削孔となるため、現場のすぐ脇に民家があり、バ-カッションの打撃音による騒音が住民へ影響を及ぼす懸念があった。そこで防音対策を検討し、防音シート設置並びに中間立坑施工時効果のあった防音カバー付機械の採用と、試験的にバ-グレーションと回転併用低騒音型バ-ドリルを採用した。	使用機械変更 防止設備設置	・近隣住民への「工事のお知らせ」配布 ・打撃発生高さよりも高い防音シート(H=5m)設置 ・低騒音型ドリルヘッド搭載(防音カバー付)ロータリーバ-カッション採用(1台) ・バ-グレーションと回転併用低騒音型バ-ドリル採用(1台)	打撃音の発生する削孔作業は17:00までとした(全体作業時間は8:00～19:00)	自己負担 (30万円)
130	共同溝シールド工事	H15.2.1～H17.6.30(全体工期)	国	その他基礎工	地盤改良機械	共同溝のうち、発進立坑築造と、この発進立坑から共同溝トンネルを仕上がり内径 5,100mmの泥水加圧式シールド工法で築造する工事である。 その工事の中で、中間立坑の到達及び再発進防護地盤改良工(二重巻ダブルバッカー工法)につ	騒音	削孔対象地盤のほぼ半分が風化花崗岩層であり、バ-カッションによる削孔となる。現場からの離隔約20mに民家(団地)があり、バ-カッションの打撃音による騒音が住民へ影響を及ぼす懸念があった。そこで防音対策を検討し、防音シート設置並びに防音カバー付機械に変更した。	使用機械変更 防止設備設置	・近隣住民への「工事のお知らせ」配布 ・打撃発生高さよりも高い防音シート(H=5m)設置 ・低騒音型ドリルヘッド搭載(防音カバー付)ロータリーバ-カッション採用(1台)	打撃音の発生する削孔作業は17:00までとした(全体作業時間は8:00～19:00)	自己負担 (30万円)
131	校舎改築工事	H15.7.22～H17.3.25	市町村	その他基礎工	地盤改良機械	中学校校舎の建て替え 地盤改良杭(セメント系深層混合処理工法) 1,000～1,600 L=2～5m N=289本	騒音 振動	主に施工機械による。(法的には許容内の物)	説明会開催	工事説明会の開催		なし
132	道路改良工事	H13.3.28～H13.10.23	市町村	その他基礎工	地盤改良機械	粉体噴射攪拌工法(DJM工法)により軟弱地盤(泥炭および粘土層)とセメント系固化材を混合し路床改良して道路を築造する工事。 道路延長:110m 幅員 車道部 10m 歩道部 5m+3m DJM 1000 550本	粉塵	道路用地に隣接して、コイン洗車場と家屋が数軒あり、固化材または段取り替えで発生する土砂粉塵の飛散が予測された。 振動・騒音についてはDJM工法そのものが対策工法であり、特にトラブルはなかった。	防止設備設置 散水・清掃 その他(工事説明会での配布)	・境界に設置したネットフェンスに目隠しシートを取り付けた。 ・改良機の前面に単管を組み防塵ネットを張り、ロッド回転による飛散防止措置をした。	・段取り替え時に発生する土砂粉塵を抑えるため、敷鉄板やキャタを清掃し散水した。	自己負担 (10万円)
133	スポーツ公園用地造成工事	H10.12.22～H12.8.31	都道府県	その他基礎工	地盤改良機械	当工事は干拓地に建設されるスポーツ交流公園(約44ha)のうち、第2工区(約25ha)の基礎整備工事であった。 干拓地は昭和63年～平成3年にかけて軟弱な浚渫土(厚さ約3m)により埋め立てられ、表層は真砂土(t=70cm)で被覆されていた。 ・深層混合処理工 3980m ³ ・プラスチック・ドレーン 165500m ・敷砂 53600m ³ ・水砕スラグ敷設 55500m ³ ・表層安定処理工(セメント系) 38500m ³	地盤沈下	当初建築物の基礎工事の計画がなされてなく、その地盤沈下が懸念されるため、工法の検討を発注者より依頼され、深層混合処理を行う事となった。	工法変更	1)各工法の経済比較 深層混合処理決定 2)室内配合試験(六価クロム溶出試験) セメントスラリー1m ³ あたり W/C80% セメント896kg 水717kg		発注者負担 (3400万円)
134	道路橋架替工事	H15.12.9～H17.2.21	民間(鉄道)	その他基礎工	その他基礎工用機械	・河川改修工事に伴い旧橋を撤去し、新しい橋を現位置に構築する工である。 ・新橋台基礎杭を設計するに当たり、当初河川管理者である県は場所打杭(L=1000mm L=25m)12本で考えていたが、新橋と平行して走る新幹線橋脚が基礎杭より7mしか離れていないため、発注者が設計照査を行った結果、場所打杭より鉛直支持力及び水平支持力の増加が図れる「ソイルセメント合成鋼管杭工法」となった。 ソイルセメント合成鋼管杭 1000 L=25m 16本	-	-	-	-	-	-

基礎工事項用機械環境対策技術調査結果一覧表

	工事期間	発注者	調査対象工程	使用した建設機械	工事概要	公害の種類	公害の内容	対策措置	具体的な対策		対策にかかった費用
									施工前対策	施工時対策	
135	H14.6.10～H15.3.25	民間	その他基礎工	その他基礎工用機械	本工事は、大規模集合住宅建設地の建築物撤去及び整地を行うものである。 撤去建築面積：19700m ² 土工事：34700m ³ (汚染土壌8500m ³ 含む) 整地面積31700m ² 付帯工1式	騒音	当工事では解体工事を行っているが、周辺のマンションより、騒音の苦情が工事協議会に寄せられていた。土間コンクリート	防止設備設置	対策として、音源の防音が効果的であったが、日々移動する機械にどのように防音壁を設置し、日々移動させていくかが課題となった。そこで、プレーカー-そのものに防音シートを巻いて作業を行った。	「改善効果」音源の騒音レベルが90dBから80dB程度に低減された。プレーカーに巻いているため、常に防音効果が発揮できた。規制値は敷地境界にて85dB以下となっているため、効果は大きいと思われる。苦情についてもその後は寄せられていない。	自己負担 (額不明) 防音シート：ケレ グラスケール=1.3～2mm 防音シートの耐久性は、現場ではフェルト部を土中に突き入れて地中梁を壊すこともあり、番線締めしたシートを約1週間～10日くらいで取り替えている。
136	H14.10～H16.3	市町村	その他基礎工	その他基礎工用機械	1650mmの下水道管渠を推進工法で、開削区間をボックスカルバートにて家屋密集地域に築造する。	騒音 振動	推進工事を行うにあたり、工事基地にて騒音、振動が発生する。	防止設備設置		防音ハウスの設置 低騒音、低振動仮設機械の選定(クレーン)	発注者負担 (約6000万円)
137	H15.7.17～H17.7.15	都道府県	その他基礎工	その他基礎工用機械	新オーブンシールド工法にてL=262mにわたる河川バイパス構築と既設橋梁掛け替え作業があるが、作業用栈橋を構築するため大口径ボーリング工を併用。	騒音 振動	施工エリアが眼鏡橋をはじめとする文化財に近接した観光地であり、また民家も近接しているため大口径ボーリング時の振動騒音が問題となる。	防止設備設置 その他	固定式防音壁の設置	防音シートの2重化 ツールズに取り込んだ削孔残土の排土方法の変更 パワーローターを防音シートで覆う	発注者負担 (500万円)
138	H14.5.8～H16.14.30	公社・公団	その他基礎工	その他基礎工用機械	・工事用道路工 切土27,900m ³ 路体盛土22,750m ³ 簡易舗装3,370m ² ・土工 掘削工111,300m ³ 埋戻工13,100m ³ ・仮設工 TRD連続壁工 11,453m ² アースアンカー工 9,900m ・掘削躯体工 B2～B4 3ヶ(ボックスカルバート) S6～S10 5ヶ(ストラット付U型擁壁) U7～U9 3ヶ(U型擁壁)	土壌汚染	TRD連続壁工により発生する泥土は当初産廃処理する予定であったが、適当な処分場が近くにないため、オテッサシステムにより固化処理し、自工区の埋戻土として使用した。	工法変更	オテッサシステムの実績等検討 オテッサシステム移動式プラント設置	-	発注者負担 (10億5000万円)
139	H15.11.28～H18.3.18	都道府県	その他基礎工	地盤改良機械	本工事は、汚水及び雨水を収容する幹線並びに分水人孔を施工するものである。そのうちニューマチック-ソ施工時の作業基地用の鋼矢板土留め欠損部への地盤改良である。 SJ-M工(3200 L=14.86m n=6本) (3200 L=6.66m n=4本)	騒音	作業帯付近には商店及びマンション住民が存在する。路上作業帯施工なので当初は昼間施工においては「商店への影響」「交通量の問題」から夜間施工(20:00～5:00)にて実施したが、マンション住民から眠れないとの苦情が相次いだ。	作業時間変更	住民へ工事説明会を実施	商店及び、マンション住民に対する折衷案として、工事の施工開始時間を商店への影響が極力出ない夕方15時から終了時間を深夜0時とした。 (施工時間20時～5時 15時～0時)	-
140	H14.10.11～H15.3.25	都道府県	その他基礎工	未記入	当工事で採用された「鋼製パネル式仮締切工法」は、河川内の橋脚の補修・補強工事において、従来からの鋼矢板や鋼管矢板による仮締切りではなく、構造物の外周に鋼製パネルによる締切壁体を設けて、内部をドライな状態に保ち、「陸上と同じような施工環境を作り出す工法である。	騒音 振動 水質汚濁	鋼矢板や鋼管矢板による仮締切りであれば、矢板の打ち抜き時に騒音、振動、河川の水質汚濁が発生する。	工法変更	矢板による締切り 鋼製パネル式仮締切工法に変更	-	自己負担 (矢板による締切りよりも低価格で施工できた)
141	H12.9～H12.11	その他(市街地再開発組合)	その他基礎工(ソイル柱列壁(SMW))	バイロドライバ	A)削孔径650mm ソイル長25m 水平長87.5m B)削孔径650mm ソイル長25m 水平長62.3m C)削孔径650mm ソイル長25m 水平長42.2m D)削孔径650mm ソイル長19m 水平長54.3m E)削孔径650mm ソイル長19m 水平長21.3m F)削孔径550mm ソイル長19m 水平長112.5m G)削孔径650mm ソイル長19.5m 水平長127.5m H)削孔径650mm ソイル長19m 水平長128.2m	その他(汚泥飛散)	削孔時に汚泥が周辺道路(歩行者が多い)に飛散する恐れがあった。	説明会開催 防止設備設置 散水・清掃 その他	仮囲いに単管パイプにより養生シートを取付ける設備を設置した。	同左	自己負担 (100万円)
142	H5.2.10～H9.10.9	都道府県	その他基礎工(SMW工法)	アースオーガ(SMW機)	市街地の給水の安定化を図るため、送配水管(800mm、700mm)をシールド工法により新設した。その発達立坑の土留め杭をSMW工法にて施工。 650 L=27.5m 芯材H=450*200*9*14を62本打設した。 (立坑寸法 9.9*6.0*深さ21.5m)	騒音 振動	当初SMW杭の施工は、片側通行で夜間施工する計画であった。しかし閑静な住宅地で住民への影響が心配された。そこで隣接の公園に迂回路を造成し、常設作業帯を確保し、昼間施工に変更した。それにより騒音振動の苦情等を回避できた。	作業時間変更	住民への工事説明会を実施 公園課、警察との迂回路設置に伴う協議実施	作業の節目に進捗状況が判るようにバンフレットを住民に配布 振動・騒音測定の実施	発注者負担 (約800万円) 常設作業帯による交通誘導員の減、夜間から昼間への変更や作業効率の向上によりトータルコストは安くなった
143	H15.11.1～H17.2.15	民間(市街地再開発特定目的会社)	その他基礎工(ハタ基礎、免震構造)	杭打機(アロン使用)その他(解体)	・地上6F 地下1Fの建物を解体し、地上7F 地下1Fの建物を新築する工事。 ・山留杭施工後、地下1Fの解体実施	騒音 振動 廃棄物処理	解体工事にジャアントプレーカー、ハンドプレーカー、コンプレッサーを用いるため、騒音振動が発生する。また解体カウの処分が問題となる。	説明会開催 防止設備設置 作業時間変更 散水・清掃	住民への工事説明を実施	防音パネル、防音シートの設置 解体工事中、粉塵が発生するため散水と清掃を実施 スケールゾーンがあるため誘導員6名を配置し、登下校時の車両搬入を禁止	自己負担 (数千万円)