

ガンサイザーによる既設基礎杭一次破碎

施 工 計 画 書

東 神 興 産 株 式 会 社

非火薬ガンサイザーによる鉄筋コンクリート一次破碎工事施工計画書

非火薬ガンサイザーを使用したコンクリート一次破碎は、若干の破碎音と振動が発生するため、破碎を分けて行う必要がある。

本施工計画書は、ジャイアントブレーカーによる二次破碎をできる限り少なくし、 0.25m^3 のバックホーバケットによる掘削が可能となり、周辺への二次破碎騒音を低減する目的で非火薬（購入・使用に関して許認可を必要としないもの）のガンサイザーを使用する施工方法を提出する。

ガンサイザーは、他の非火薬破碎剤（膨張剤）に比べ安価な上、工期短縮にも貢献でき得るものである。

作業手順

1. 穿孔作業

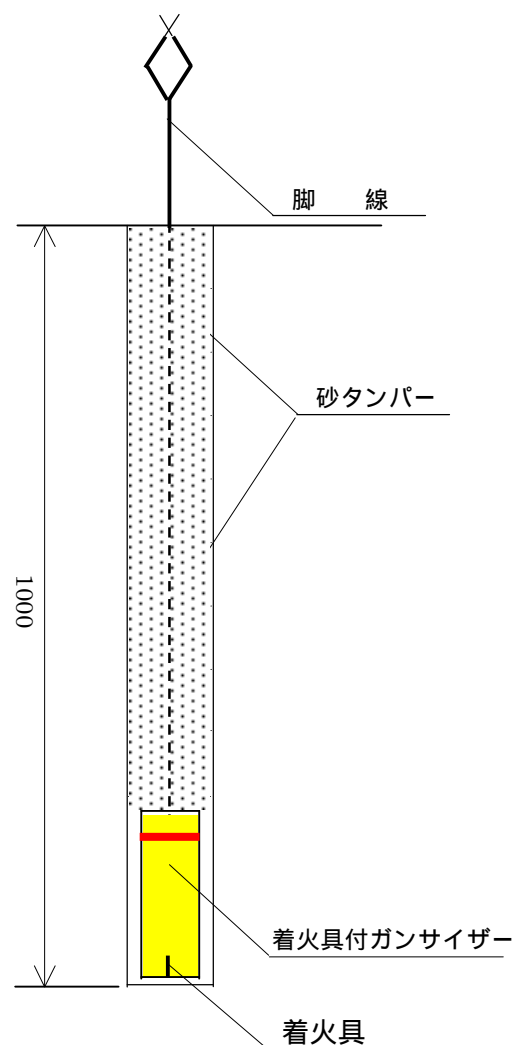
孔径 32mm で孔長 1.0 m の孔を 40 cm ピッチで 13 孔削孔する。別紙計画図参照
使用ロッドは、ロッド長 1.2 m ものを使用する。

削孔間隔及び削孔角度を正確にとって削孔すること。削孔位置は別紙計画図のように行う。
削孔後はエアブローを行い、ホッパーを挿入して孔内に異物が入らないように注意する。

2. 装薬・ステミング

- 1) 装薬準備としてガンサイザー 28 - 12 型の薬筒に着火具装着用の穴に着火具を差し込む。
- 2) セット済みの薬筒を火薬類の運搬箱のような丈夫な容器に収納して破碎箇所へ運ぶ。（ガンサイザーの薬筒 1 本に必ず付属の着火具 1 本をセットして使用する。）
- 3) 装薬は、1 破碎毎で 6 ~ 7 孔前後を目安とする。だめ棒で孔長を確認後、着火具付薬筒を着火具が下になるように孔の中に静かに装填する。装填した後、薬筒に付いている燃焼確認紐（白）と着火具の脚線（赤白）を束ねて孔の中で緩まないよう固定する。
- 4) 砂タンパー（だめ物）を 1 本ずつ孔の中に入れ、最初の 1 本は、軽くあとは 1 本入れる毎にだめ棒をハンドハンマーで強く叩いてしっかりとだめ物を装填する。（ステミング）

ガンサイザーでの破碎には、このステミングが重要でステミングをしっかりと行わないと鉄砲現象が生じる。この鉄砲現象は、ガンサイザーの点火で発生した高圧の燃焼ガスが破碎物を割らずにだめ物を吹き飛ばす現象のことをいう。



3．結線・導通・抵抗測定

- 1) 装薬を終了した各孔から出ている脚線は、1 破砕毎に直列で結び、1 つの回路を作る。
- 2) 結線作業では、先ず裸線（芯線）を 5 cm 以上出し、次に 2 本揃えて先から 3 センチ位のところで折り曲げて輪を作り、4 本になった芯線を一緒にねじり合わせて結線する。
2 本の脚線を同軸線上でねじり合わせただけでは線の接触が不十分であるばかりでなく、結線部が外れてしまうことがあるので前途のように行う。
- 3) 結線部が接地したり、水に触れることで発破器からでた電流がリークする恐れがあるので結線部に必ず、付属のプロタイト（絶縁用グリスキャップ）を被せる。
- 4) 結線終了後、光電池式導通試験器を用いて回路の導通の有無を測定する。
- 5) 導通確認を終えてから、回路の端と補助脚線とをつないで端を短絡させる。
補助脚線の距離は 5 ～ 10m とする。

結線が終了したのち、回路の端から装填した孔の数を一つ一つ数えて、装薬したガンサイザーの数と合うことを確認する。合わない場合は結線洩れがあるので探し出して結線をやり直す。

4．養生（防護）

装填孔の孔口に土嚢を置き、破砕箇所にゴムマット及び防護用の防爆シートを被せる。
これは、飛石に対して少しでも危険がある場合には必ず行う。ゴムマット基礎杭の上部に被せ、4 m × 6 m の発破用の防護シートを破砕箇所が全部被るように設置する。
養生は防音の役目もするので丁寧にいき、結線した脚線を傷めないように注意する。

5．警戒・着火・破砕確認

- 1) 養生したあと、補助脚線と母線を結び、母線の端を回路テスターで回路全体の抵抗を測る。
着火具 1 本の抵抗値は 0.99 Ω、W 補助脚線は 1 m 当たり 0.25 Ω、母線は 50 m で 3 Ω、1 破砕 6 本のガンサイザーを使って 10 m の補助脚線と 50 m の母線をつないだ場合の回路全体の抵抗値を計算すると、
$$(0.99 \Omega \times 6 \text{ 本}) + (0.25 \Omega \times 10 \text{ m}) + 3 \Omega = 11.44 \Omega$$
 となる。
抵抗値を測定した時この値よりもかなり大きい値が出た場合は、結線部が水や金属に触れてリークしていることがあるので、抵抗値が下がるよう対処する。
- 2) 破砕箇所の周辺に人が立ち入らないよう警戒を行う。破砕箇所に隣接しているところでの作業は一度中止して、安全な場所へ避難をするとともに、破砕箇所に人が入り込まないよう警戒員を配置して警戒する。
- 3) 着火器による着火場所が破砕物から遮断された安全な場所又は、7 m 以上離れた安全な場所であることを確認する。
周囲の安全を確認した後、ガンサイザー取扱責任者（発破士・火薬類取扱保安責任者）の秒読みの合図により着火器で着火する。
- 4) 着火直後は、不完全燃焼の薬剤が急に燃焼する場合があるので、着火後 2 分経過してから破砕箇所に近づき防護シートを取り除く。破砕状況を確認し、不着火残留薬剤があるような場合は、ガンサイザー取扱責任者の指示に従って処理を行う。
- 5) 破砕確認をした後、二次破砕作業へ引き渡す。

6. 作業サイクル表

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
朝礼・準備	30 H					20 H				
穿孔作業	30 H	30 H		30 H		30 H	30 H			
装薬・ステメン グ 結線・抵抗 測定		30 H	30 H	30 H		30 H	30 H	30 H		
養生(防護)			20 H	20 H	20 H		20 H	20 H		
警戒・着火 確認作業			10 H	10 H	10 H		10 H	10 H	10 H	
二次破砕 ズリ出し作業							90 H	90 H	90 H	
片付け作業									10 H	

二次破砕作業には鉄筋の切断作業を含む。

7. 作業体制

穿孔作業員：2人 破砕計画に併せて1破砕毎の範囲を削孔する。

装薬作業員：2人 破砕計画に併せて1破砕毎の装薬・ステミング・結線・抵抗測定・防護・着火・破砕後の確認作業を行う。

警戒要員：2人 破砕場所の着火を行う前に破砕箇所周辺を警戒区域として警戒し、安全に着火時できるようにする。

ガンサイザーを取り扱う場合、現場に一人以上の発破士又は火薬類取扱保安責任者の資格を持った者が破砕作業全体の指揮を執る必要がある。

8. 破砕作業量

- 1破砕目の破砕数量 約 0.883 m³ (6孔 / 7孔)
- 1日の破砕回数 4回
- 1日の破砕数量 約 3.53 m³
- 全体の破砕数量 約 23 m³
- 1日4破砕 7日間作業

計算上は、7日間となるが、二次破砕とのサイクルによって変化する。

9. 安全対策

- 1) 飛石防止のため、最小抵抗線の確保と孔間隔及び孔長の確認をする。
- 2) 装薬作業及びガンサイザーの置いている周辺では、火気厳禁とする。
- 3) 結線洩れを防止するため、結線後装薬本数を指差し確認する。
- 4) 防護シートを確実に設置する。
- 5) 着火時は、周辺の作業員に連絡して一時安全な場所へ避難する。
- 6) 不着火薬筒の有無を確認する。

10. 作業機材

削岩機（空圧式シンカー）

エアーコンプレッサー

ロッド 22Hテーパーロッド 1.2m

ビット 22Hクロスビット 32mm

削岩機オイル

ホッパー

込め棒（ハンマー用）

運搬箱

砂タンパー（100本入り）

着火器（発破器 200発掛け）

光電池式導通試験器

集塵機

回路テスター（デジタル式）

補助脚線（100m巻W線）

母線（50m）

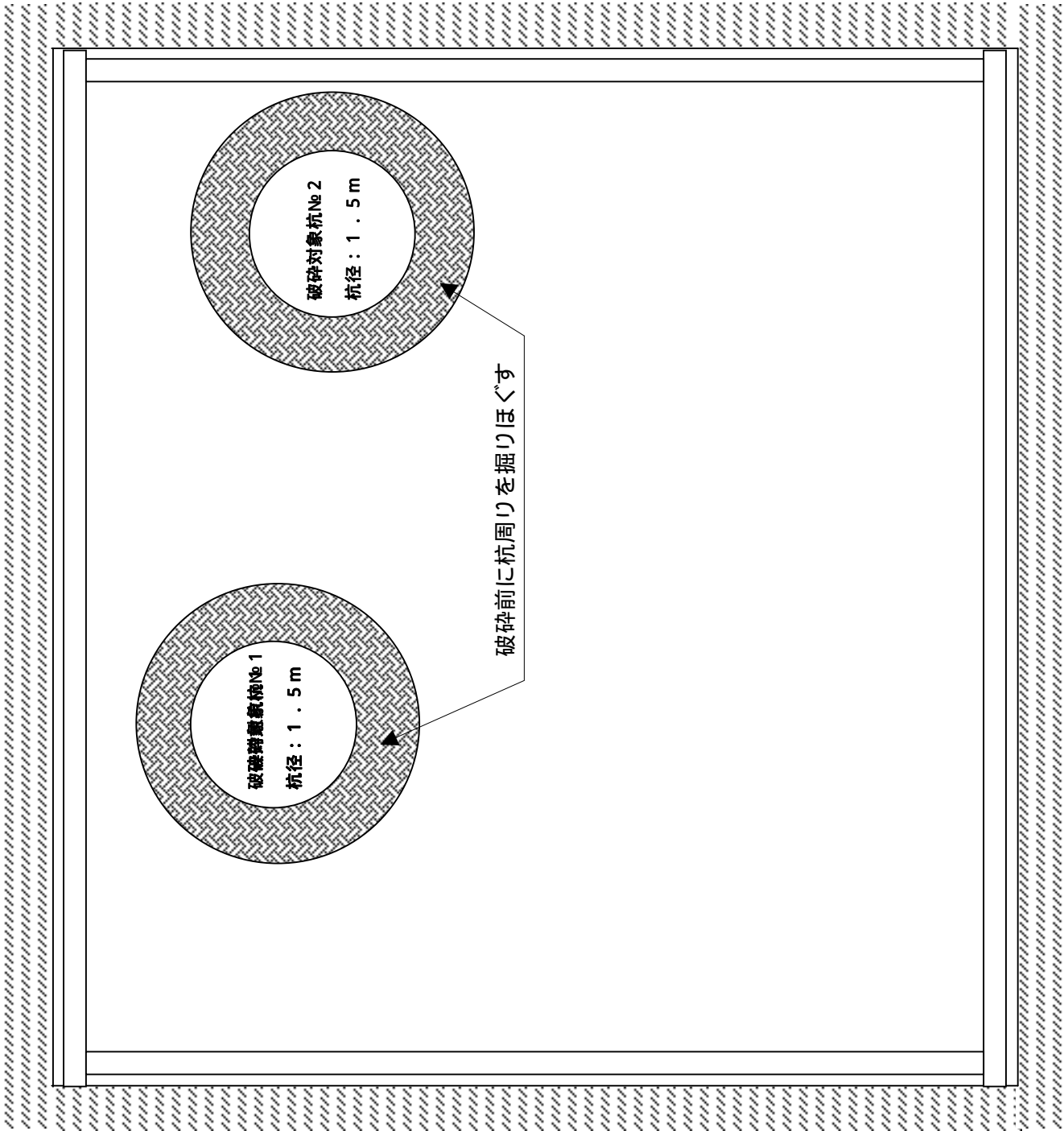
防護シート（発破用防爆シート）

防護マット

土嚢

ロープ

警戒用拡声器



施工手順

1. 破砕箇所の上部が1 5 cm 程度出るまで土を除去する
2. 杭周り 5 0 cm 幅くらいを掘りほぐす、杭裏側が難しければ前面方向のほぐし可能な場所を行う
3. № 1 の杭の削孔を行い、破砕手順に沿って、2 回に分けて破砕する
4. № 2 の杭の削孔を行い、破砕手順に沿って、2 回に分けて破砕する
5. 平行して№ 1 側の杭のガラや土を掘削する
6. № 2 の破砕が終了してから前面のガラ及び土を掘削、搬出を行う

