

再生クラッシャーラン製造工（脱着式）  
工法技術資料

平成22年 3月

A R M 協 会

再生クラッシャーラン製造工（脱着式）  
工 法 技 術 資 料

目 次

**I. 概 要**

- 1. 1 再生クラッシャーラン製造工法（脱着式）の破碎機溝
  - 1-1' 破碎機構の詳細
  - 1-2' 課題解決のための世界初新技術の開発・採用
  - 1-3' 開発したバケットクラッシャー全体構造
  - 1-4' 破碎機構の詳細
- 1. 2 再生クラッシャーラン製造工法（脱着式）の特徴
  - 2-1' 開発機の特徴
  - 2-2' バックハウ装着図
- 1. 3 再生クラッシャーラン製造工法（脱着式）の適用範囲及び能力

**II. 施 工**

- 2. 1 施工機械
- 2. 2 設置面積
- 2. 3 施工フロー及び施工方法
- 2. 4 安全対策
- 2. 5 振動騒音
- 2. 6 施工（品質）管理
  - 6-1' 品質規格値
  - 6-2' 品質管理基準

**III. 積 算**

- 3. 1 適用範囲
- 3. 2 積算歩掛
- 3. 3 積算内訳

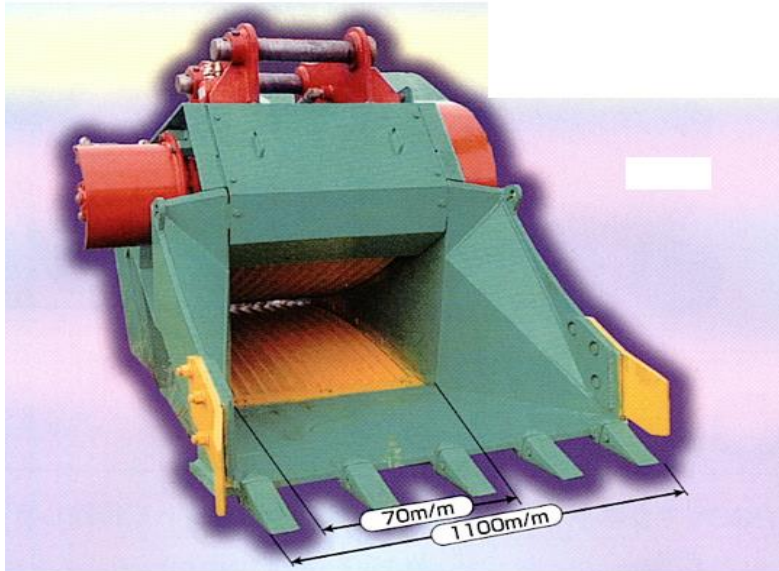
## I. 概要

### 1. 1 再生クラッシャーラン製造工法（脱着式）の破碎機構

同一形状のジョー歯を2枚対向配置し、一方を固定歯とし、他方を回転する偏心軸とトグルプレートで支持した動歯で被破碎物を圧劣破碎する機構をバックホウのアタッチメントに取り付けた自走式の骨材再生工法である。

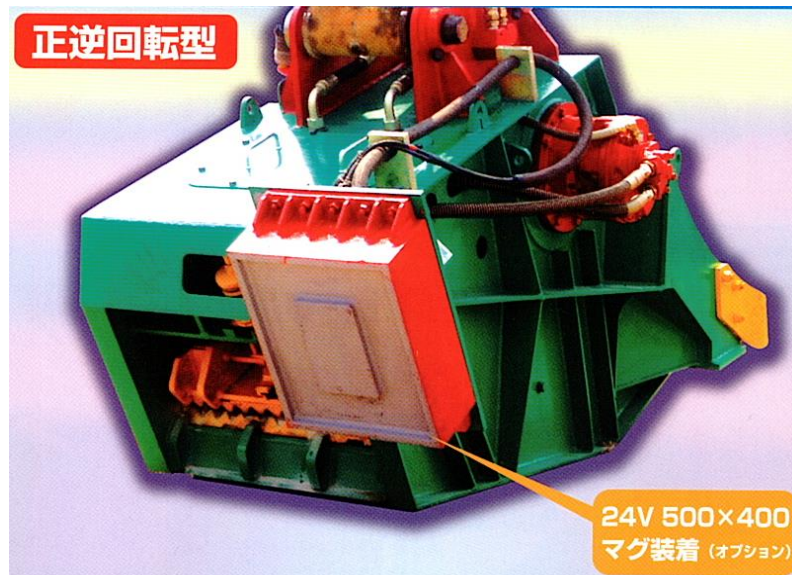
機械本体写真 写真1、オプションマグネット装着時写真 写真2

写真1 再生骨材製造機 FU-70



※破碎アタッチメント概要寸法（70m/mは700m/mに訂正）

写真2 マグネット装着時

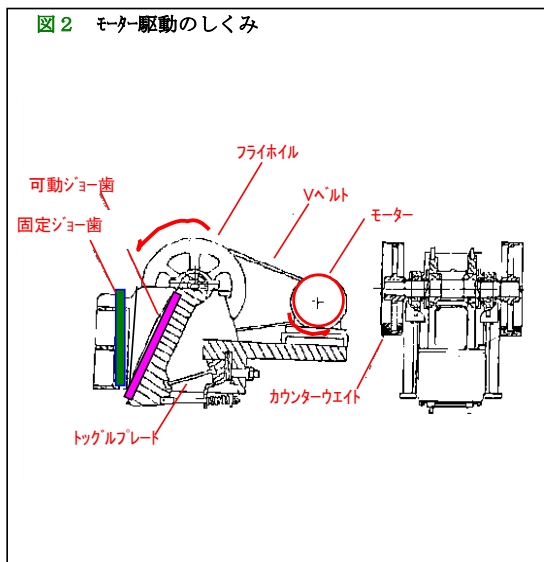
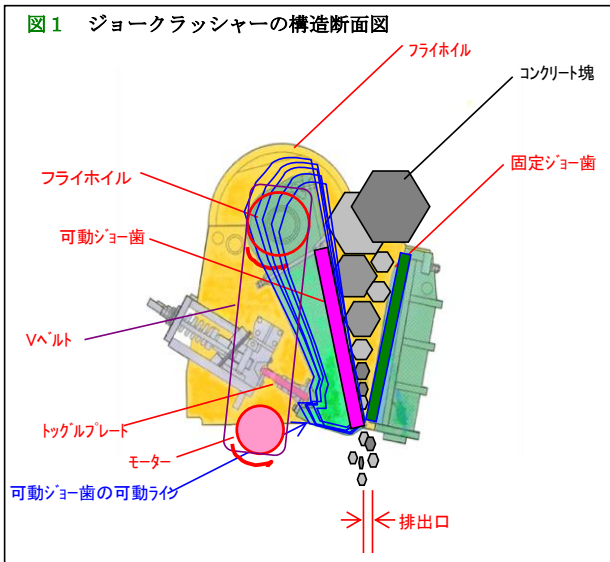


正逆回転型

24V 500×400  
マグ装着 (オプション)

動向一世界の骨材製造機の構造としくみ

現在、採石場、中間処理施設で切込砕石（再生骨材）0～40mm、0～80mm級を製造するのに用いられている破砕機構は、定置式のジョークラッシャーである。この技術は、今から70年以上も前に確立されたもので今も尚この方式が採用されている。このジョークラッシャーとはホイールの回転力を偏心軸により往復運動を行う可動ジョー歯と固定された固定ジョー歯により形成されその空間に、原料を投入し圧縮・摩擦することによって、圧劣破砕を行う破砕機で元来、岩石等の非圧縮性物質の破砕に用いられていたものである。最大の利点は何よりホッパー内に固定ジョー歯と可動ジョー歯をV字型に配置し、排出口の幅の調整で粒度調整を行う簡単な構造となっている為、大きなコンクリートを直接投入することができ、鉄筋等の異物混入に対しても問題としない。メンテナンスも固定ジョー歯と可動ジョー歯がそれぞれ1枚の2枚で構成され上下同一形状としているため、摩耗の早い下部（排出口）と上部を反転させ使用できる等考慮されている。※図1参照  
 ※歯の交換は破砕物の強度により異なるが40N/mm<sup>2</sup>程度のものを破砕した場合平均1,500～2,000\*2回=3,000～4,000hが交換時期となる。歯の材質は高マンガン鑄鋼を用いており溶接による肉盛りも可能である。（当社試験による）鉄筋は破断せず分離され同一排出口から排出される。

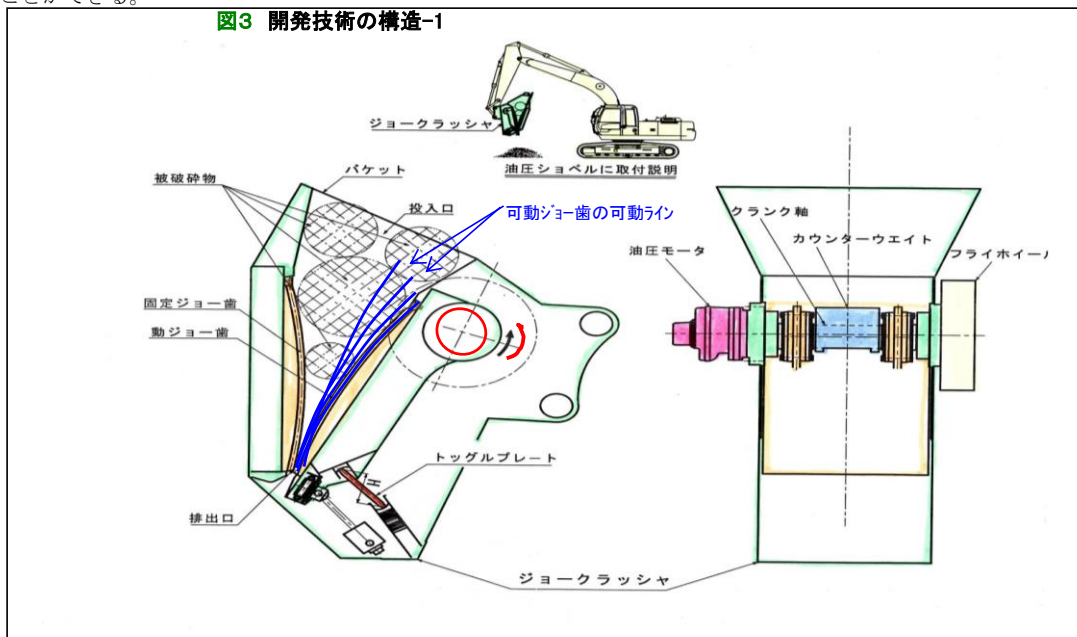


可動ジョー歯の駆動はヴァルトを介して、可動歯の駆動の駆動軸を油圧モーターで駆動する方式で正転(同一方向)のみとなっている。この駆動方式は世界共通でありモーターの回転力を利用する機械にはこの方式が採用されている。※図2参照

1-2' 課題解決のための世界初新技術の開発・採用—世界の常識ヴァルト駆動方式を用いない新たな駆動方式

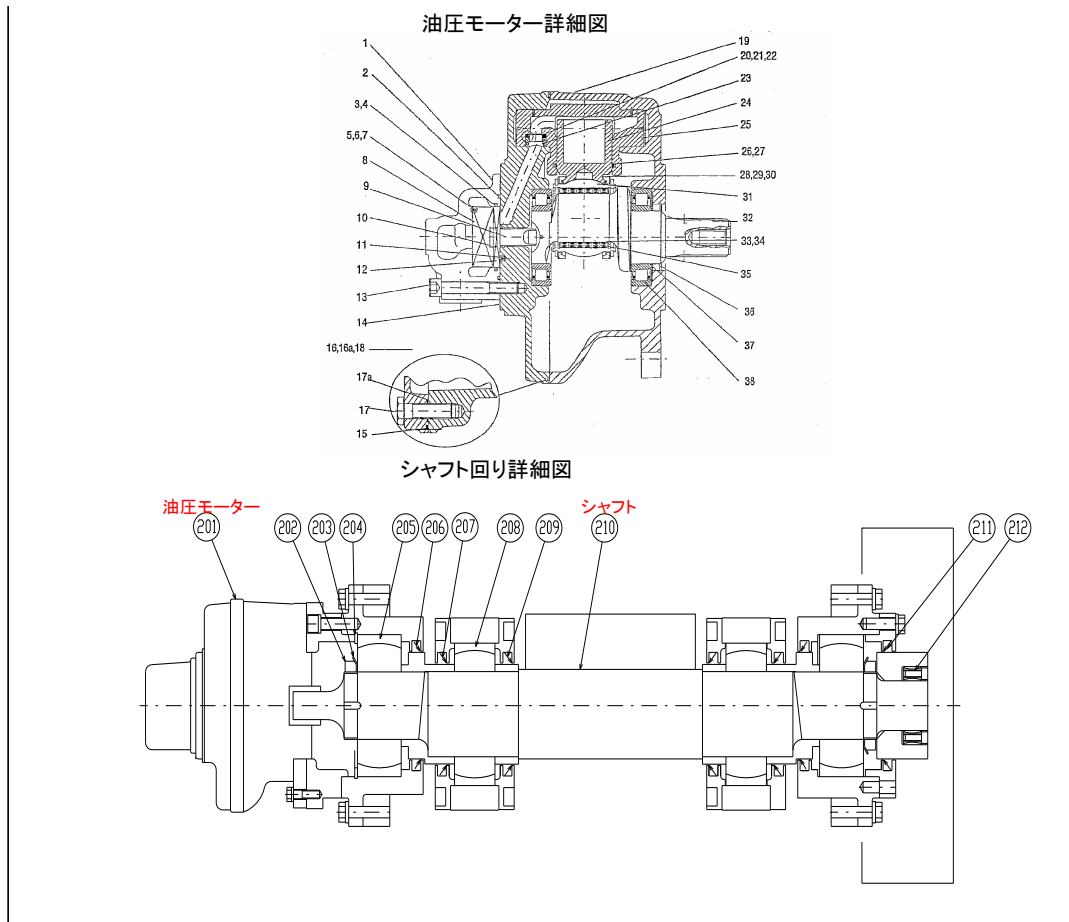
可動歯の駆動方式を油圧モーターを偏心軸の一端に直結し、除去したフライホイール1個を偏心軸の中央に移設し、慣性力を保持した状態で、ショック荷重は油圧バルブで吸収する構造とした。

(ヴァルトを使用せず、油圧モーターに駆動軸を直結し動力伝達を直接行う方法)  
 これにより圧砕力が増大したと同時に正反転もできるように（ペダルをつま先側からかかと側に踏み込むと歯の駆動が逆回転となる）負荷がかかった場合には即座にモーターを逆回転させ可動回転数を維持することができる。



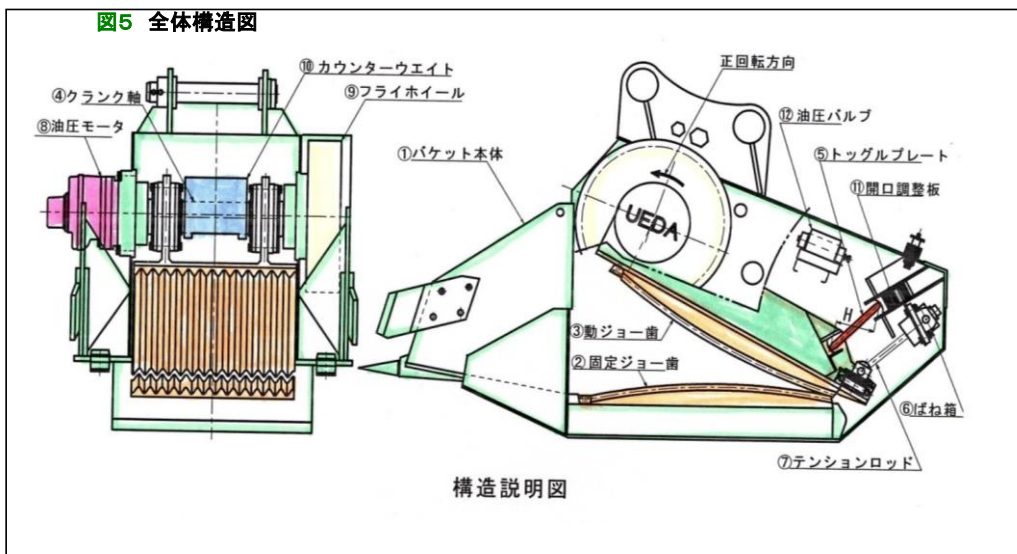
クランク軸の一端に油圧モーターを直結し、他端にフライホイール、前記両者の中央にカウンターウエイトを設け、回転駆動部をクランク軸に集中させ、装置の軽量化・コンパクト化を指向している。※図3、図4参照

図4 開発技術の構造-2



201	油圧モーター	1	207	オイルシール	2
202	軸受けナット	2	208	自動調心コロ軸受け2	2
203	軸受け座金	2	209	オイルシール	2
204	C型止め輪	1	210	偏心軸	1
205	自動調心コロ軸受け1	2	211	オイルシール	1
206	オイルシール	2			

1-3' 開発したバケットクラッシャー全体構造



【構造の解説】

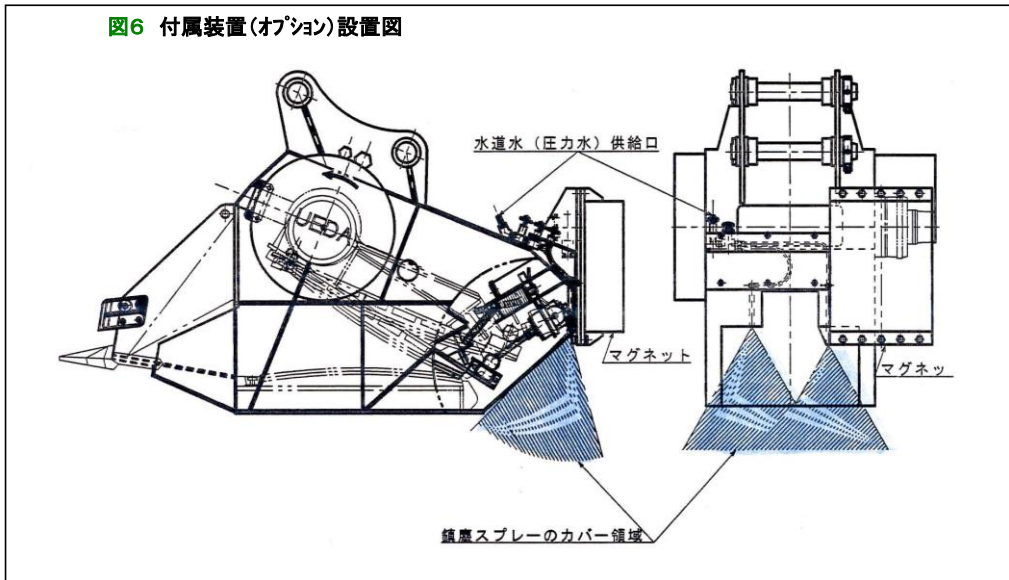
バケット本体①内に、固定ジョー歯②を固定し、これに対向して動ジョー歯③の先端部をクランク軸④に軸受けし、動ジョー歯③の下端部をトッグルプレート⑤を介してバケット本体①に支持し、ばね箱⑥とテンションロッド⑦で、トッグルプレート⑤の揺動伸縮を許容しながら常時トッグルプレート⑤が離間することなくバケット本体①に

負荷されるように構成している。  
開発したバケットクラッシャー（ジョークラッシャー）の独創性は、従来ジョークラッシャーのVベルト駆動の常態を

打破して、クランク軸④に回転駆動部を集中させたことにある。即ち、クランク軸④の一端に油圧モータ⑧を直結し、クランク軸④の他端にフライホイール⑨を、前記両者の中間にカウンターウェイト⑩を配置したことにある。クランク軸④に回転駆動部を集中させることにより、油圧モータ⑧の正逆運転ができ、ジョー歯間につきまりが発生した場合でも逆回転により簡単につきまりを解除でき、Vベルトのような滑りがなく高性能でコンパクトな装置にできる。破碎粒寸法は、固定ジョー歯②と動ジョー歯③の出口隙間を開口調整板⑪の加減により簡単に調整できる。トッグルプレート⑤の傾斜はバケット本体①の支持側より動ジョー歯③の支持側がHだけクランク軸④側（上側）になるように位置決めしている。このことによりトッグルプレート⑤の揺動運動により動ジョー歯③が固定ジョー歯②に対して排出側に移動するとき前進するので、被破碎物を引き込むように破碎するので破碎効率がよくなる。※図5参照

**【付属装置(オプション)】**

- (1) 発塵を防止する必要があるれば、鎮塵スプレーを設置できる。
- (2) また有筋コンクリートの破碎処理で鉄筋を拾う場合はマグネットを設備できる。※図6参照



1-4' 破碎作業状況

骨材再生状況





## 1. 2' 再生クラッシャーラン製造工（脱着式）工法の特徴

本工法の特徴を以下に示す。

### 2-1' 開発機の特徴

#### （1）運転・操作性

- ・バックホウ（油圧ショベル）運転操作ができる程度の技量で操作ができる。
- ・骨材製造機の取付・取外しには30分程度で行える。
- ・バックホウ（油圧ショベル）は全世界全機種対応となっている。（現在0.45m<sup>3</sup>, 0.7m<sup>3</sup>, 1.0m<sup>3</sup>バックホウの3種製造。）

・粒度調整（20mm～90mm）は3mmずつ微調整が行え、作業は15分程度で誰が行える。

(2) 機械能力・性能

- ・コンクリート塊（有筋、無筋）、岩石、舗装殻 ※舗装殻は外気温22度以下
- ・取り込み口が700mm×550mmとなっており、大きなコンクリート塊を処理できる。400mm程度であれば破砕可能で投入破砕物の強度は40N/mmまで可能。（厳密な粒度を必要としない場合は70N/mm2まで）  
（NETIS登録では余裕を持ち投入サイズ350mm×350mm程度、投入物強度40N/mm2以下としている）
- ・破砕方式はジョークラッシャーとしているので、鉄筋コンクリート等有筋でも作業が行える。
- ・作業能力は4.2m3/日（破砕前体積） ※条件は破砕物寸法350mm×350mm程度、有筋、強度25N/mm2、90°旋回、作業効率0.75、0～40mm製造時
- ・作業時騒音70dB、振動6.5dB程度 ※条件は施工地点より15m地点で計測、以下作業能力計測条件と同様

※別紙参照

(3) 機械の維持管理

メンテナンス性、維持管理コスト（給脂と歯の交換のみ）

- ・給脂箇所を4箇所に抑え、給脂1週間に1度。可動ジョー歯と固定ジョー歯を対向及び上下とも同一形状とした。

※歯の交換は破砕物の強度によりことなるが40n/mm2程度のものを破砕した場合平均1,500h\*2回=3,000hが交換時期となる。

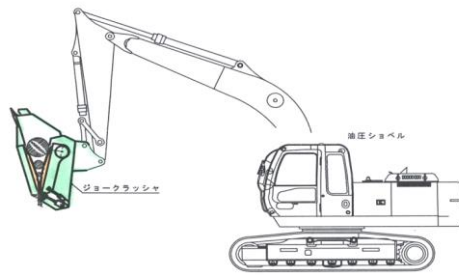
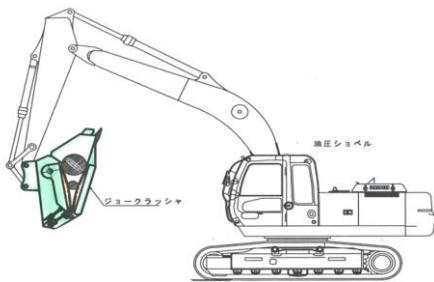
- ・日常点検は計器を使用する必要がなく、全て目視で行える。可動、固定ジョー歯の取付けボルト6本のゆるみがないかの点検や、油圧ホースのゆるみがないかの点検程度で全て見える位置でかつ集中させている。

2-2'. バックホウ装着図

(1) 作業姿勢の例

(i) 油圧ショベルへの取付（正姿勢）

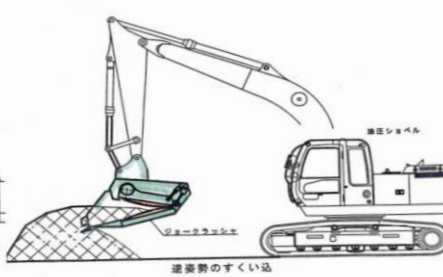
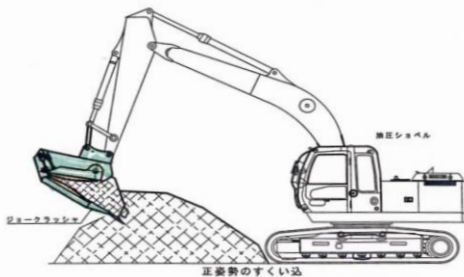
(ii) 油圧ショベルへの取付（逆姿勢）



(2) すくい込作業

(i) 正姿勢

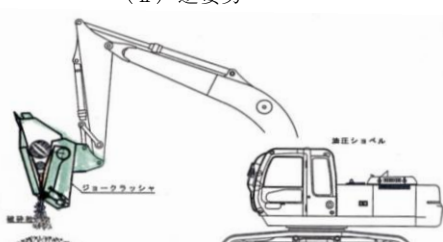
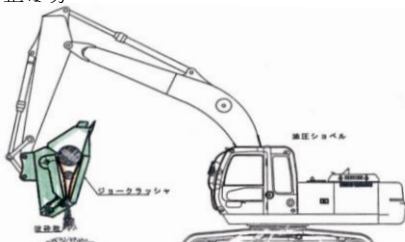
(ii) 逆姿勢



(3) 破砕作業

(i) 正姿勢

(ii) 逆姿勢







正常姿勢の破砕作業



逆姿勢の破砕

### 1. 3' 再生クラッシャーラン製造工（脱着式） 工法の適用範囲及び能力

#### 1) 対象物

- ①コンクリート塊（無筋、有筋）
- ②岩石
- ③アスファルト

#### 2) 破碎アタッチメント仕様

破碎機の仕様を表-1に示す。

機種	F U-70		
バックホウ規格（山積み）（m <sup>3</sup> ）	0.8		
バケット容量（m <sup>3</sup> ）	0.45		
油圧（MP a）	24.5		
油量（L/分）	150		
開講幅 W（mm）×L（mm）	700×550		
自重（k g）	2,500		
破碎サイズ（mm）	20～90		

投入サイズ w 350mm\* t 350mm。それ以上の場合は、殻小割が必要

#### 3) 破碎能力

自然石（15～70N/mm <sup>2</sup> ）	4.73m <sup>3</sup> /時間
岩塊（15～70N/mm <sup>2</sup> ）	
コンクリート殻（18～40N/mm <sup>2</sup> ） 無筋	5.25m <sup>3</sup> /時間
コンクリート殻（18～40N/mm <sup>2</sup> ） 有筋	

## Ⅱ. 施工

### 2. 1 施工機械

施工機械の組み合わせを表-2に示す。

表-2 施工機械使用一覧

機械設備名称	仕様・規格・形状寸法	備考
バックホウ	山積0.8m3、共用配管付き	
骨材製造機 (アタッチメント)	FU-70	

### 2. 2 設置面積

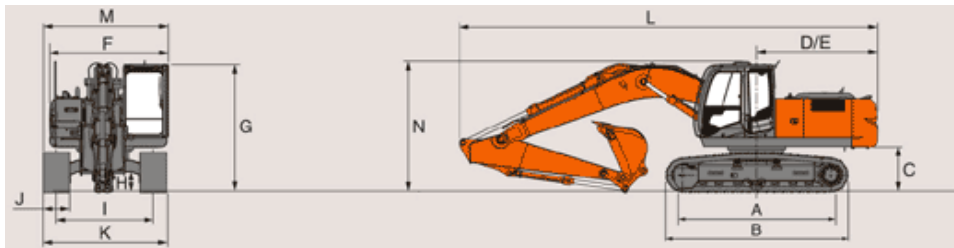


図-3

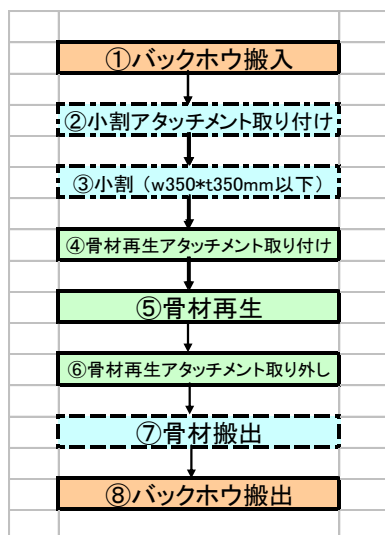
型式	ZX200-3 / ZX200LC-3 標準タイプ	ZX210H-3 / ZX210LCH-3 重掘削仕様機	ZX210K-3 / ZX210LCK-3 解体仕様機	
			基本	ハイグレード
A タンブラ中心距離	3,370	3,660		
B クローラ全長	4,170	4,460		
*C 旋回体後部下端高さ	1,030			
D 後端長さ	2,750			
E 後端旋回半径	2,750			
F 旋回体全幅	2,710			
G キャブ高さ	2,950			3,080
*H 最低地上高	450			
I トラックゲージ幅	2,200	2,390		
J シュー幅	600			
K クローラ全幅	2,800	2,990		
L 輸送時全長	9,520			
M 輸送時全幅	2,860	2,990		
N 輸送時全高	3,010			3,080

日立建機 ZX200 (バケット容量0.8m3タイプ) カタログより

作業に必要な面積は、バックホウの設置面積 (2.0m2程度) があれば、作業が可能である。

## 2. 3 施工フロー及び施工方法

施工フローを下図に示す。



- ①クローラ型バックホウ（山積0.8m<sup>3</sup>）を現場に搬入する。
- ②小割アタッチメントを取り付ける。（骨材再生に必要なサイズ w350mm\*t350mm以上の場合）
- ③小割は必要に応じて行う。（骨材再生に必要なサイズ w350mm\*t350mm以上の場合）
- ④小割アタッチメントを骨材再生アタッチメントに付け替える。  
取り付けは、平坦な地盤に破砕アタッチメントを置く。通常バケットのピンを外し、通常バケットを取り外す。アーム先端部と破砕アタッチメントをピンで接合して完了となる。これらの作業は、オペレーターと作業員が1時間程度で完了できる。
- 取り付け後、バックホウの供用配管に、破砕部の油圧配管を取り付ける。接続は、ワンタッチカップラーにて、供用配管に接続する。
- ⑤骨材再生を行う。作業構成は、特殊運転手1名（バックホウオペレーター）＋特殊作業員1名（破砕後の鉄筋除去員）
- ⑥アタッチメントの撤去は②と逆の要領で実施する。また、バックホウ搬出後、工場にて取り外しも可能である。

## 2. 4 安全対策

### 1 アタッチメント設置撤去時

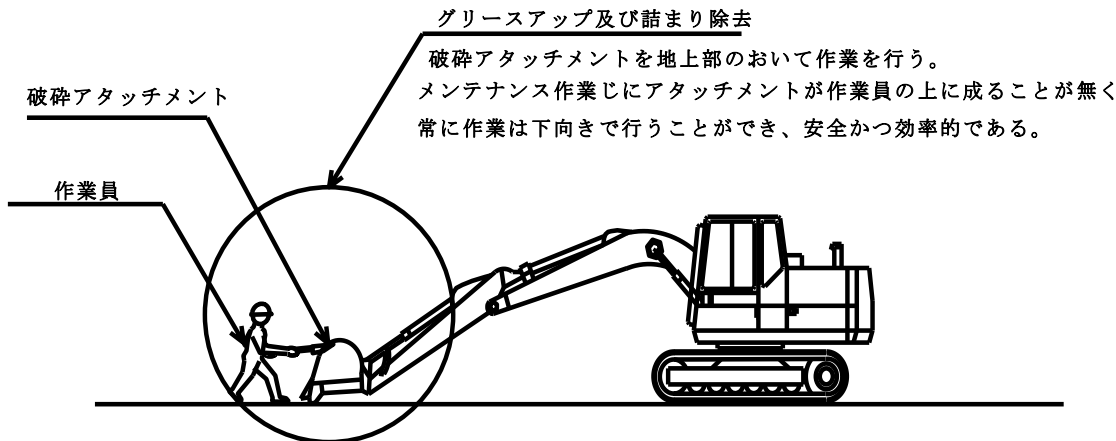
平坦な地盤にアタッチメントを置いて設置撤去作業を行うため、作業員が、アタッチメントの下に潜って作業することがないため、安全である。作業は、ピンの取り外し、取り付けを行うが、作業員の支持により、ブーム先端部をアタッチメント取付け場所に誘導を行うためオペレーターはバックホウから降りる必要がない。

### 2 破碎時

殻破碎時は、バックホウのオペレーターがバックホウの運転席より視認して、作業を実施する。また、破碎時には作業員はバックホウの旋回範囲内への立ち入りを禁止するものとする。

破碎時の破碎物の飛散に対しては、破碎時にはジョー歯の下方揺動により破碎を行うため、破碎物がアタッチメントから飛散することが少ない。破碎物がジョー歯に詰まった場合は、オペレーターによる逆回転を行うことにより、詰まりを除去する。さらに、それでも取れない場合は、破碎装置内にある殻をブーム及びアーム伸縮により、装置外から取り出し、破碎装置内を空にし、ブームとアーム伸縮により、破碎物の排出口が上面にし、詰まった物を取り除く為、作業員がアタッチメントの下に入り込むことがない。また、グリースアップ等の給脂作業時も同様の姿勢で作業を行うために、安全性が高い。（下図参照）

破碎作業は、オペレーターの視認できる位置で実施し、装置内の状況を把握しながら、油量調整等を実施し、最適な条件にて作業を行うことができるため、機械への負荷が小さく、作業効率が低い。



## 2. 5 振動・騒音

平成20年2月28日、榊古垣建設 黒川ヤード内にて振動・騒音調査を行った。

測定は、振動・騒音源より5m、15m、30m地点で行い、各何れの地点に於いても法定値を下回った。測定結果表は以下による。

### 【振動調査】

測定日 平成20年2月28日(木)  
 測定者 (株)北海道調査測量(現 HRS)  
 騒音計の名称 振動計 VM-53A(リワ株式会社)  
 暗騒音 23dB  
 天候 くもり、気温 -3.0℃、風速 2~3m/s

測定点	L <sub>10</sub>		
	5m地点	15m地点	30m地点
1回目	54	53	48
2回目	55	52	48
3回目	54	51	46
エネルギー平均	55	52	47
判定	○	○	○

※判定:振動規制値75dB(L10)との比較

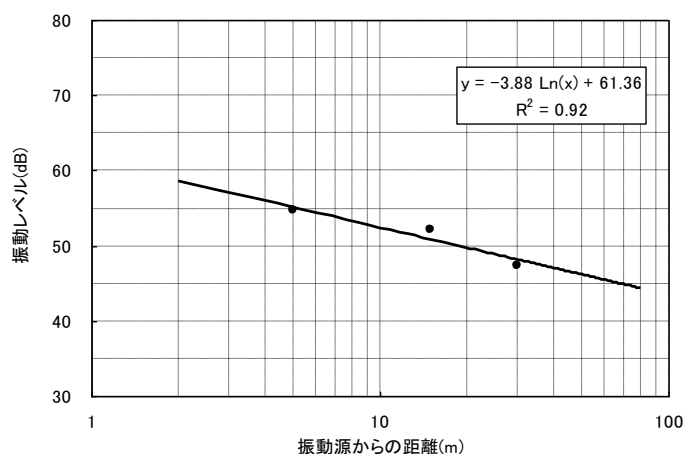


図2 振動の距離減衰

調査地点 : 5m地点

測定時刻	振動レベル(dB)							
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
9:55 ~ 10:05	50.8	62.0	30.5	54.5	54.3	48.4	39.3	37.4
10:10 ~ 10:20	51.6	62.3	30.2	55.8	55.3	49.7	43.8	41.4
10:25 ~ 10:35	50.2	60.9	33.6	55.5	54.3	47.3	43.2	41.8
平均値(Leq、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	50.9	62.3	30.2	55.3	54.7	48.6	42.5	40.6

測定時刻	振動レベル・暗振動(dB)							
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
10:50 ~ 11:00	24.6	41.3	7.0	32.6	22.9	12.1	10.0	9.4

調査地点 : 15m地点

測定時刻	振動レベル(dB)							
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
9:55 ~ 10:05	49.3	59.0	28.3	53.2	53.0	46.6	36.7	34.8
10:10 ~ 10:20	48.1	57.6	26.0	52.7	52.1	46.1	38.3	35.2
10:25 ~ 10:35	46.0	55.8	29.7	51.7	50.8	42.5	37.3	35.9
平均値(Leq、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	48.0	59.0	26.0	52.6	52.1	45.4	37.5	35.3

測定時刻	振動レベル・暗振動(dB)							
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
10:50 ~ 11:00	25.1	42.6	6.4	32.8	22.9	11.4	9.3	8.9

調査地点 : 30m地点

測定時刻	振動レベル(dB)								
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
9:55 ~ 10:05	44.6	55.2	25.0	48.7	48.0	42.5	33.7	32.2	
10:10 ~ 10:20	44.4	57.8	22.3	48.4	47.7	42.4	34.1	31.4	
10:25 ~ 10:35	42.1	53.7	26.7	47.2	46.4	38.8	33.9	32.7	
平均値(Leq、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	43.8	57.8	22.3	48.1	47.4	41.5	33.9	32.1	

測定時刻	振動レベル・暗騒音(dB)								
	Leq	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
10:50 ~ 11:00	27.9	48.5	6.7	31.8	22.4	12.8	10.3	9.7	

【騒音調査】

測定日 平成20年2月28日(木)  
 測定者 (株)北海道調査測量(現 HRS)  
 騒音計の名称 普通騒音計 NL-22(リワ株式会社)  
 暗騒音 39dB  
 天候 くもり、気温 -3.0℃、風速 2~3m/s

測定点	L <sub>AS</sub>			L <sub>aeq</sub>		
	5m地点	15m地点	30m地点	5m地点	15m地点	30m地点
1回目	74	68	62	70	64	60
2回目	74	67	62	70	64	59
3回目	72	66	61	69	64	59
エネルギー平均	73	67	62	70	64	59
判定	○	○	○	—	—	—

※判定…騒音規制値85dB(L5)との比較

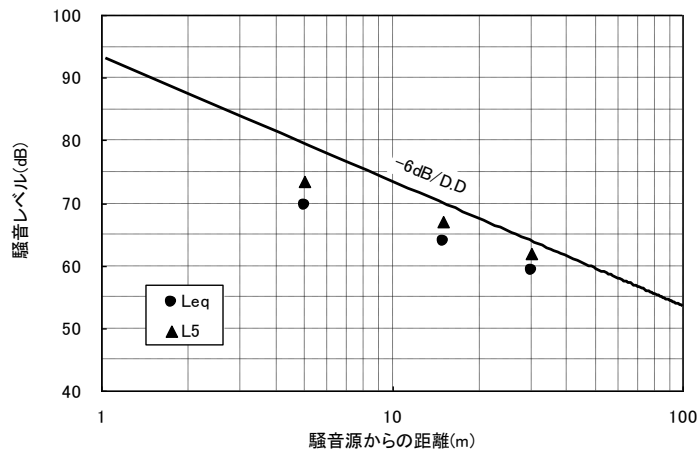


図1 騒音の距離減衰

調査地点 : 5m地点

測定時刻	騒音レベル(dB)								
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
10:10 ~ 10:20	69.7	97.5	84.2	61.0	73.8	72.1	68.1	65.5	64.9
10:25 ~ 10:35	70.0	97.8	85.5	62.1	73.7	72.0	68.5	66.2	65.4
10:35 ~ 10:45	69.4	97.2	83.5	63.7	72.4	71.2	68.5	66.8	66.3
平均値(Leq、LE、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	69.7	97.5	85.5	61.0	73.3	71.8	68.4	66.2	65.6

測定時刻	騒音レベル・暗騒音(dB)								
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95
10:50 ~ 11:00	39.3	67.1	52.7	28.8	44.4	42.7	36.7	31.7	30.9

調査地点 : 15m地点

測定時刻	騒音レベル(dB)									
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
10:07 ~ 10:17	63.8	91.6	76.3	57.7	67.6	66.0	62.7	60.6	60.1	
10:23 ~ 10:33	64.1	91.8	79.7	58.6	67.1	65.7	63.1	60.9	60.4	
10:34 ~ 10:44	63.8	91.5	78.2	59.5	66.4	65.4	63.0	61.4	61.0	
平均値(Leq、LE、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	63.9	91.6	79.7	57.7	67.1	65.7	62.9	61.0	60.5	

測定時刻	騒音レベル・暗騒音(dB)									
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
10:50 ~ 11:00	39.0	66.8	57.6	28.9	44.7	41.9	34.9	31.4	30.9	

調査地点 : 30m地点

測定時刻	騒音レベル(dB)									
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
10:07 ~ 10:17	59.5	87.3	78.5	54.9	62.4	61.1	58.5	56.9	56.5	
10:23 ~ 10:33	59.3	87.1	72.0	55.5	61.8	60.8	58.6	57.2	56.8	
10:34 ~ 10:44	59.1	86.9	71.9	55.5	61.4	60.6	58.6	57.3	57.0	
平均値(Leq、LE、L5~L95) 最大値(Lmax)、最小値(Lmin)	59.3	87.1	78.5	54.9	61.9	60.8	58.6	57.1	56.8	

測定時刻	騒音レベル・暗騒音(dB)									
	Leq	LE	Lmax	Lmin	L5	L10	L50	L90	L95	
10:50 ~ 11:00	44.5	72.3	66.3	29.8	50.0	46.8	37.2	32.6	31.8	

## 2.5.1 建設作業に関する騒音・振動の法規制

表1 特定建設作業における騒音の規制基準

区分の区域	規制基準	作業ができる時間	1日の作業時間	同一場所における作業時間	日曜・祝日の作業
1号区域	85dB以下	7~19時	10時間を超えないこと	連続して6日を超えないこと	行わないこと
2号区域		6~22時	14時間を超えないこと		

注)

- 測定は敷地境界
- 1号区域: 第1種低層住宅専用地域、第2種低層住宅専用地域、第1種中高層住宅専用地域、第2種中高層住宅専用地域、第1種住宅地域、第2種住宅地域、準住居地域  
2号区域: 近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域
- 工業専用地域、市街化調整区域は指定区域外
- 規制を受ける作業(特定建設作業)の種類(その日に終了する作業を除く)
  - 杭打機・杭抜機又は杭打杭抜機を使用する作業(圧入式及びアースオーガー併用工法を除く)
  - びょう打ち機を使用する作業
  - 削岩機を使用する作業
  - 空気圧縮機を使用する作業
  - コンクリートまたはアスファルトプラントを設けて行う作業
  - バックホウを使用する作業(低騒音型建設機械として指定されたものを除く)
  - トラクターショベルを使用する作業(低騒音型建設機械として指定されたものを除く)
  - ブルドーザーを使用する作業(低騒音型建設機械として指定されたものを除く)

表2 特定建設作業における振動の規制基準

区分の区域	規制基準	作業ができる時間	1日の作業時間	同一場所における作業時間	日曜・祝日の作業
1号区域	75dB以下	7~19時	10時間を超えないこと	連続して6日を超えないこと	行わないこと
2号区域		6~22時	14時間を超えないこと		

注)

- 測定は敷地境界
- 1号区域: 第1種低層住宅専用地域、第2種低層住宅専用地域、第1種中高層住宅専用地域、第2種中高層住宅専用地域、第1種住宅地域、第2種住宅地域、準住居地域
  - 2号区域: 近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域
  - 工業専用地域、市街化調整区域は指定区域外
  - 規制を受ける作業(特定建設作業)の種類(その日に終了する作業を除く)
    - 杭打機・杭抜機又は杭打杭抜機を使用する作業(圧入式及びアースオーガー併用工法を除く)
    - 鋼球を使用する作工物破壊作業
    - 舗装破砕機を使用する作業
    - ブレーカーを使用する作業



## 2. 6 施工（品質）管理試験

現場での材料試験に際し、主な試験は以下の通りである。

国土交通省 北海道開発局共通仕様書より抜粋

### 【基礎材（0～80mm）】

1. 骨材のふるい分け試験（粒度試験）／施工前1回

※その場で試験判定結果が出る。

### 【凍上抑制層材（0～80mm）】

1. 突き固めによる土の締固め試験／採取地毎1回 ※最大乾燥密度を割出す試験

2. 骨材のふるい分け試験（粒度試験）／採取地毎1回

3. 骨材の洗い試験／採取地毎1回

4. 凍上試験／採取地毎1回

※室内試験によるもので最低10日程、報告結果が出てくるのに必要。

### 【下層路盤材（0～40mm）】

1. 修正CBR試験／採取地毎1回 ※最大乾燥密度を割出す試験

2. 骨材の洗い試験／採取地毎1回

3. 骨材のふるい分け試験（粒度試験）／施工前1回

4. 粗骨材のすりへり試験／施工前1回

※室内試験によるもので最低10日程、報告結果が出てくるのに必要。

○試験を行うのに必要な材料の量は0～80mmで30kg、0～40mmで15kg必要です。

## 6-1 品質規格値

国土交通省 北海道開発局共通仕様書 品質管理基準（共通・河川・海岸・砂防・道路）より抜粋

表 路盤材料の品質規格

規格項目		試験方法	アスファルト舗装用		コンクリート舗装用	
			下層路盤 及び歩道 路盤	上層路盤 AS安定処理	下層路盤	上層路盤
修正CBR		舗装試験法便覧 (最大乾燥密度の 95%)	30 %以上	—	20 %以上	80 %以上
すりへり減量		JIS A 1121	45%以下	40%以下	45%以下	45%以下
安定性試験 損失量	コンクリート再 生骨材	—	—	—	—	—
75 μ mふる い通過量	コンクリート再 生骨材	5m以下について	15 %以下	—	15 %以下	15 %以下
表乾比重		—	—	2.45以上	—	—

※コンクリート舗装用の上層路盤材料は、修正CBR80%以上のものを用いることとする。ただし、試験路盤により支持力が確認された場合、修正CBR40%以上のものを用いることができる。

表 凍上抑制層用粗粒材料の粒度

	ふるい通過質量百分率 (%)			
	90mm	53m	37.5mm	4.75m
80mm	100	70~100	—	20~65
40mm	—	100	70~100	20~65

表 路盤材料の粒度

区 分			53mm	37.5mm	31.5mm	13.2mm	2.36mm	600 μ m
アスファルト舗装 用下層路盤 及び歩道路 盤	コンクリート再 生骨材	40mm	100	70~100	—	25~80	10~45	5~30
コンクリート舗 装用 上・下層路 盤	コンクリート再 生骨材	30mm	—	100	70~100	35~80	15~45	5~30
		40mm	100	70~100	—	25~80	10~45	5~30

## 6-2 品質管理基準

土木工事共通仕様書に準ずる。

国土交通省 北海道開発局共通仕様書 品質管理基準(共通・河川・海岸・砂防・道路)より抜粋

工種	種別	試験区分	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	適用	試験成績表等による確認
4 下層路盤	材料	必須	修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧 第Ⅲ章5-1 E001	粒状路盤・修正CBR30%以上 最大乾燥密度を割り出す試験	・中規模以上の工事・施工前、材料変更時 ・小規模以下の工事・施工前	・中規模以上の工事とは、管理図を描いた上での管理が可能な工事をいい、基層および表層用の混合物の総使用量が3000t以上の場合が該当する。 ・小規模工事とは、中規模以上の工事より規模は小さいものの、管理結果を施工管理に反映できる規模の工事をいい、同一工種の施工が数日連続する場合が該当する。	○
			骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	設計図書による。	・中規模以上の工事・施工前、材料変更時 ・小規模以下の工事・施工前	・中規模以上の工事とは、管理図を描いた上での管理が可能な工事をいい、基層および表層用の混合物の総使用量が3000t以上の場合が該当する。 ・小規模工事とは、中規模以上の工事より規模は小さいものの、管理結果を施工管理に反映できる規模の工事をいい、同一工種の施工が数日連続する場合が該当する。	○
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数P <sub>L</sub> :6以下	・中規模以上の工事・施工前、材料変更時 ・小規模以下の工事・施工前	・但し、鉄鋼スラグには適用しない。 ・中規模以上の工事とは、管理図を描いた上での管理が可能な工事をいい、基層および表層用の混合物の総使用量が3000t以上の場合が該当する。 ・小規模工事とは、中規模以上の工事より規模は小さいものの、管理結果を施工管理に反映できる規模の工事をいい、同一工種の施工が数日連続する場合が該当する。	○
			粗骨材のすりへり試験	JIS A 1121	45%以下	・中規模以上の工事・施工前、材料変更時 ・小規模以下の工事・施工前	・再生クラッシュランに適用する。 ・中規模以上の工事とは、管理図を描いた上での管理が可能な工事をいい、基層および表層用の混合物の総使用量が3000t以上の場合が該当する。 ・小規模工事とは、中規模以上の工事より規模は小さいものの、管理結果を施工管理に反映できる規模の工事をいい、同一工種の施工が数日連続する場合が該当する。	○

国土交通省 北海道開発局共通仕様書 品質管理基準(共通・河川・海岸・砂防・道路)より抜粋

工種	種別	試験区分	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	適用	試験成績表等による確認
4 下層路盤	材料	その他	骨材の洗い試験	付表4-4Iによる	設計図書による。			
			硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	JIS A 1122	設計図書による。			
			凍上試験	JGS0172-2003 凍上性判定のための土の凍上試験方法 道路土工排水工指針 JHS112	設計図書による。	1,000m <sup>3</sup> 及びその端数毎に1回の割合で行う。	コンクリート再生骨材に適用する。	
20凍上抑制層	材料	必須	突き固めによる土の締固め試験	JIS A1210 付表4	設計図書による。 最大乾燥美優度を割り出す試験	採取地毎に1回行う。		
		その他	骨材のふるい分け試験	舗装調査・試験法便覧	設計図書による。	採取地毎に1回行う。		
			骨材の洗い試験	付表4	設計図書による。	採取地毎に1回行う。		
			火山灰洗い試験	付表4	設計図書による。	採取地毎に1回行う。		
			火山灰強熱減量試験	付表4	設計図書による。	採取地毎に1回行う。		
			凍上試験	JGS0172-2003 凍上性判定のための土の凍上試験方法 道路土工排水工指針 JHS112	設計図書による。	1,000m <sup>3</sup> 及びその端数毎に1回の割合で行う。	火山灰、コンクリート再生骨材に適用する。	

### Ⅲ. 積算

#### 3.1 適用範囲

本工法工事費の構成は、下図を基準とする。

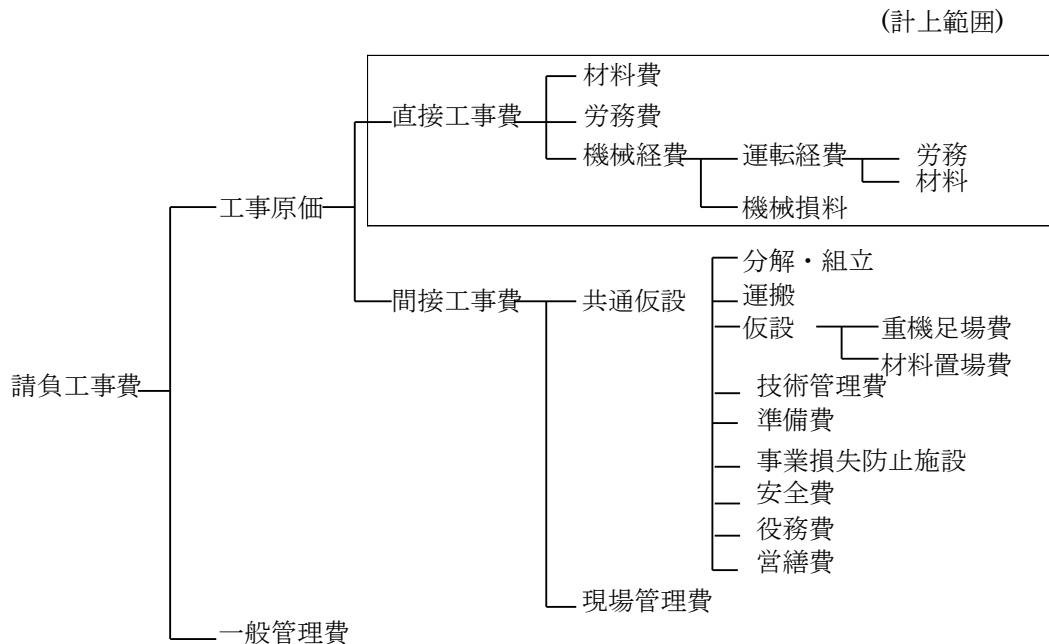


図-4 本工法工事費の構成

当積算資料は、本工法におけるアタッチメント機械の運搬、設置撤去費は共通仮設費に含まれるものとする。

施工フローは下図を標準としている。

本歩掛で対応しているのは、実線部分の⑤のみである。

殻小割は必要に応じ計上する。

殻搬入、骨材搬出は現場条件で異なるため別途計上とする。

現場で発生した鉄くずの積み込み、運搬は別途計上とする。

骨材の品質確認が必要な場合は、試験費を別途計上する。



### 3. 2 積算歩掛

【施工歩掛】国土交通省 北海道開発局積算例

①投入寸法350mm以内

工事費内訳	条 件	投入寸法350mm以内			1 m3当り金額	2,610
名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	要 素
バックホウ運転費	クローラ型山積0.8m3(平積0.6m3)	日	2.381	51,600	122,860	開発局単価
破碎機(アタッチメント)	骨材製造機FU70	日	2.381	45,200	107,621	鉄筋除去、不純物除去要員
人 件 費	特殊作業員	人	2.381	13,100	31,191	
諸 雑 費	まるめ	式	1		28	
合 計					261,700	100m3当り

②投入寸法350mm超

工事費内訳	条 件	投入寸法350mm超			1 m3当り金額	3,180
名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	要 素
バックホウ運転費	クローラ型山積0.8m3(平積0.6m3)	日	2.381	51,600	122,860	開発局単価
破碎機(アタッチメント)	骨材製造機FU70	日	2.381	45,200	107,621	鉄筋除去、不純物除去要員
人 件 費	特殊作業員	人	2.381	13,100	31,191	
小割圧砕費	小割圧砕,クローラ型山積0.8m3(平積0.6m3)	日	0.892	63,600	56,731	
諸 雑 費	まるめ	式	1		97	
合 計					318,500	100m3当り

- ・施工量4.2m3/日(破碎前体積)で計上しています。
- ・歩掛条件は破碎投入寸法〔350mm以内か350mm超〕の選択でそれ以外はありません。
- ・破碎物(無筋、有筋)、製造サイズ0~40mm、0~80mmの別無し。
- ・アタッチメント運搬費、取付費は一般共通仮設費に含む。



骨材製造機 FU70



作業状況



再生骨材0~40mm製造

### 3-3 積算内訳

再生クラッシャーラン製造工(脱着式)は、殻小割を除き、骨材再生までの作業とする。

#### 1) 使用機械

バックホウアタッチメント破碎機による使用機械は次表を標準とする。

機械設備名称	仕様・規格・形状寸法	数量	備考
バックホウ	山積0.8m <sup>3</sup> 、共用配管仕様	1	
破碎機(アタッチメント)	FU-70	1	

殻小割工は、投入殻寸法がw350mm \* t350mmを超える場合に計上する。

現場状況により上表により難しい場合は、別途考慮する。

殻小割: 油圧式圧砕機等によりコンクリート殻を破碎する作業

骨材再生: 自走式破碎機により粒度0~40mm又は0~80mmに破碎し、作業中に人力で鉄くずを除去する。

#### 1) 施工歩掛

骨材再生工における編成人員は、次表を標準とする。

表-4 構成人員

名称	単位	数量
特殊運転手	人	1
特殊作業員	人	1

#### 2) 日当たり施工量

骨材再生工における日当たり施工料は、次表を標準とする

表-5 日当たり施工量 (m<sup>3</sup>/日)

名称	単位	数量
骨材再生工	自然石	m <sup>3</sup> 37.8
	コンクリート殻 (有筋、無筋)	m <sup>3</sup> 42

上表は、破碎前の殻処理量で鉄筋有無に関わらず同一とする。

変化率は、次のとおりとする。

破碎後の骨材堆積/破碎前の殻体積 = 1.5