



21世紀の建設機械施工

自走式リサイクル機による 現場循環型工法

桶谷 文勇

建設現場では伐採や掘削によって、伐根・伐採材、転石や不良土が大量に発生し、従来はこれらを場外に運び出し、処分してきた。

現場循環型工法とは、木はチップ化しマルチング材や吹付け材に、石は破碎し路盤材に、土は改良し路床材として現場で再資源化し、再利用するという工法である。

これにより廃棄物の発生量を削減するだけでなく、新材（資源）の節約、さらにこれらを運搬する物流エネルギーの節約等、環境に与える影響は大変大きいと考えている。

また、コスト面においても廃棄物処分費、新材購入費、物流費が低減できるので、工事トータルのコストを大幅に下げることが可能となる。

いわゆる「環境に優しい」21世紀型土木施工法の今後の方向を具体化したものと言える。

本報文では自走式リサイクル機械を使って現場内リサイクルを実践するこの「現場循環型工法」を報告する。

キーワード：現場リサイクル、自走式リサイクル機械、再資源化、建設廃棄物、廃棄物処理、コスト縮減、環境保全

1. 廃棄物の動向

建築物の解体工事や道路工事など社会基盤を整備していく建設工事から発生するコンクリートガラや廃木材などの建設廃棄物（建設副産物）は産業廃棄物全体の発生量の中でも大きなウェイトを占め、不法投棄などが社会問題になるなど問題点も多い。

また油圧ショベルで掘削された土もその大部分は軟弱な建設発生土であるため、そのままでは再利用出来ず、処分場で処分されるケースが多い。

一方、このような廃棄物を埋立てる最終処分場も残余年数が少なくなってきたり、新規設置も難しい状況下にあるため、従来の方法にとらわれないリサイクルの方法を確立することが求められている。

2. 建設業界の動向

昨今、建設業界に対する工事費削減の圧力は強くなっており、廃棄物処分コストの増大は各社の収益を圧迫することにつながる事となる。

そのため、現場からの廃棄物発生量を削減し、コストを抑制するための合理的でコストの安い廃棄物処理方法の導入が建設業界から強く求められている。

3. 現場循環型工法の導入によるメリット

道路の新設工事は伐採や掘削によって伐採材、転石、不良土などが大量に発生する。従来はこれらの建設廃棄物や建設発生土を現場から搬出し、廃棄していたが、コマツ社では「自走式リサイク

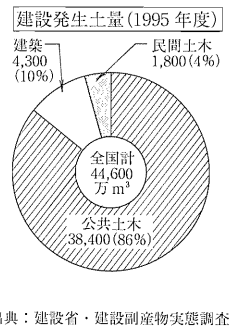
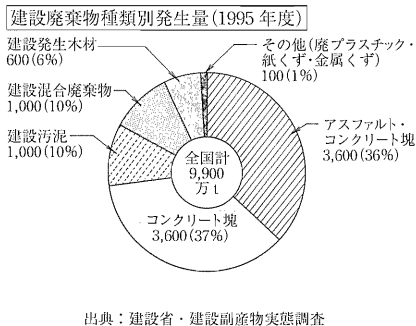
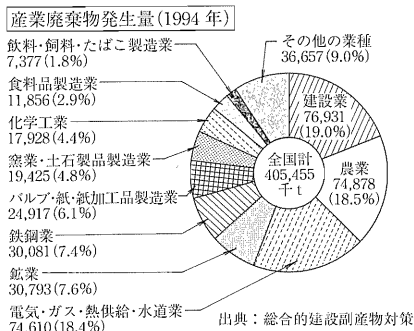


図-1 建設廃棄物発生量

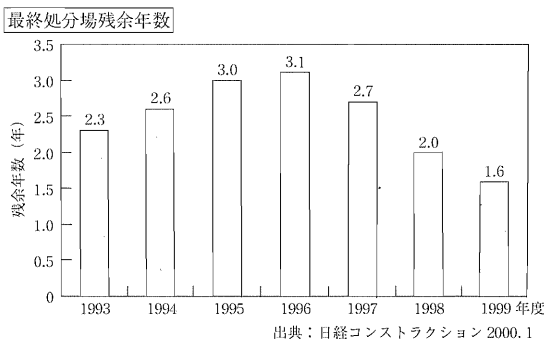


図-2 最終処分場残余年数

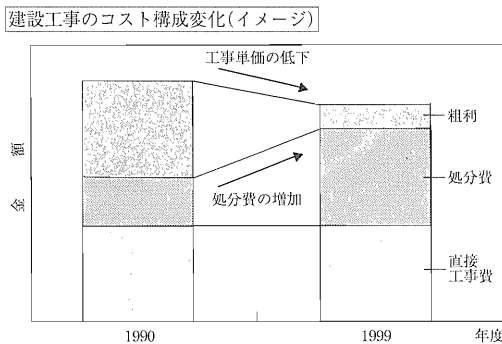


図-3 建設工事のコスト構成変化(イメージ)

ル機械」を使って現場で再資源化し、再利用する「現場循環型工法」の導入を提案する。

現場に自走式リサイクル機械を持込むことによって、廃棄物の発生量を削減できるだけでなく、新材(資源)の節約や運搬のための物流エネルギーの節約等環境保全に大きく寄与することができるほか、コスト面においても廃棄物処分費、新材購入費、物流費を低減できるため、工事のトータルコストを大幅に下げることが可能となる。

4. 現場循環型リサイクル機械「ガラパゴスシリーズ」

現場循環型工法を考える場合、廃棄物の発生現場へ持込むことが可能で、しかも処理能力のあるコンパクトな機械が必要となる。廃棄物発生之源流(発生現場)にさかのぼり、できるだけ小規模な段階で破碎処理等をすることができれば、環境への影響を抑えることができるだけでなく、工事のトータルコスト削減に効果があるため、「現場内リサイクル機械」は次のような基本構造とし

た。

- ① 自走出来るクローラ式走行装置
- ② 破碎装置(クラッシャなど)
- ③ 破碎対象物を破碎機、または混合機に運ぶ供給装置(ホッパ・フィーダ)
- ④ 破碎物などの排出装置(ベルトコンベヤ)
- ⑤ パワーユニット(エンジン)

そして1992年には「家屋解体工事から発生するガラを現場で破碎し、その現場内で再利用する」というニーズに対応する「ガラパゴス BR 60」を商品化した。

その後現場循環型工法需要の拡大に合わせてさらに商品を拡充し、現在ではシリーズ全体で16機種を自社開発するに到っている。

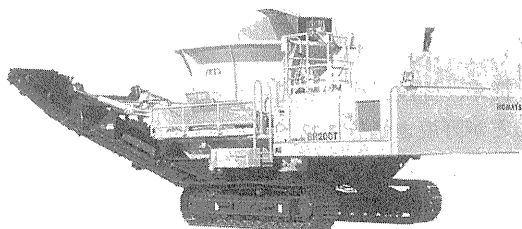


写真-1 コマツ自走式木材破碎機 BR 200 T リフォレ

従来の工法

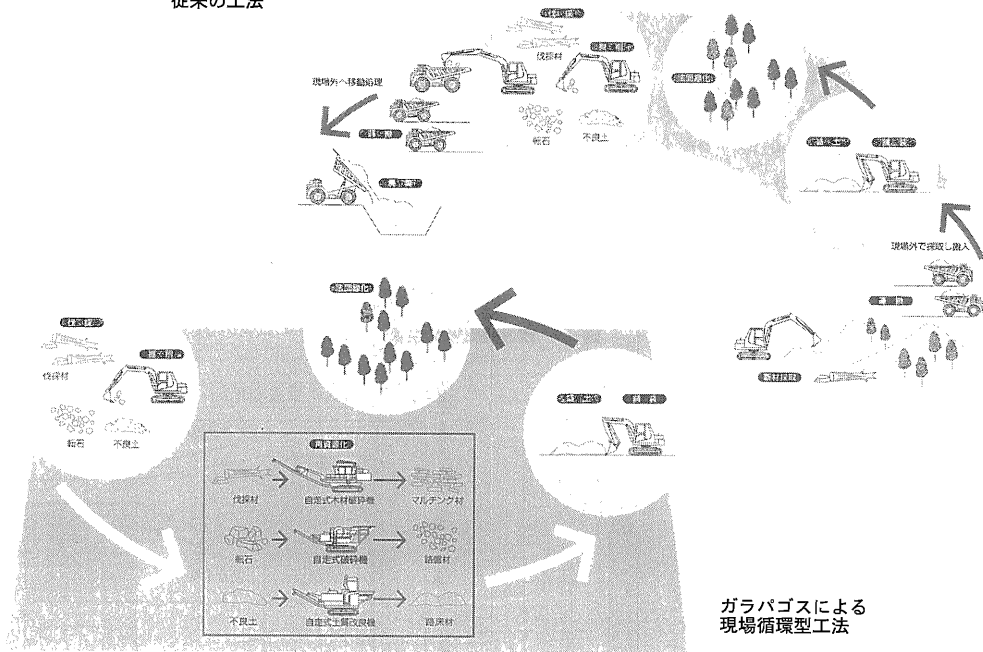


図-4 ガラバグスによる現場循環型工法

現在（2000年9月）までに国内で1,500台、海外で約150台が機械単体、あるいは周辺機器とのシステム化によるミニプラントとして、現場に最適な形態で稼働しており、国内外の工事現場で環境保全活動に貢献している。

5. 稼働事例

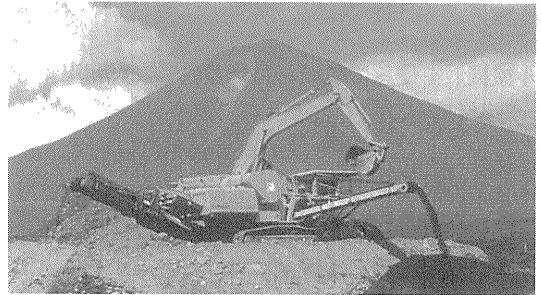
(1) コンクリートガラ、アスファルトコンクリートガラ、自然石分野

建設工事で発生するコンクリートガラやアスファルトコンクリートガラは鉄筋や木くずなどの異物を除去し、破碎・選別すれば、道路の下層路盤材や構造物の裏込め材、埋戻し材等としてリサイクルできる。また最近では150～250mm程度の中塊に破碎・選別し、河川の護岸工事等にも使用され始めている。

(2) 木質系廃棄物分野

従来、建設工事から発生する伐採材はそのほとんどが野焼き処分されてきた。

しかし、野焼き禁止の法規制化とダイオキシン問題発生に伴い、近年そのあり方が大きくクローズアップされてきている。



・建設省富士砂防工事事務所 富士山「大沢崩れ」溶岩土石流発生現場除石工事（静岡県）

除石作業で発生した溶岩土石を破碎しスクリーンでふるい分けることにより0～50mmの細かい土石は道路の路盤材や住宅などの盛土材として、50～150mmの粗い石は海岸の浸食防止養浜工事材としてリサイクルされている。

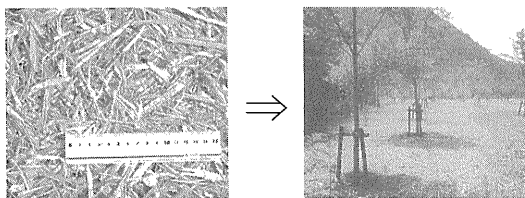


・50～150mmの碎石を養浜工事材として使用

写真-2 廃石材の再利用



・土地造成工事での伐採処理工事
従来、野焼き処分していた土地造成時に伐採した樹木の枝葉や根株などを、現場で細かくチップ状に破碎することで、植林地へ撒いたり、チップや堆肥原材としてリサイクルすることが可能となる。



破碎後のチップ マルチング材として利用

写真-3 土地造成工事の伐採材処理

その解決策として現場、もしくは現場近くで伐採材をチップ化し、伐採斜面への散布マルチング材等としてリサイクル出来るほか、2次加工することにより堆肥やボード類への材料といった活用方法も期待されている。

(3) 建設発生土分野

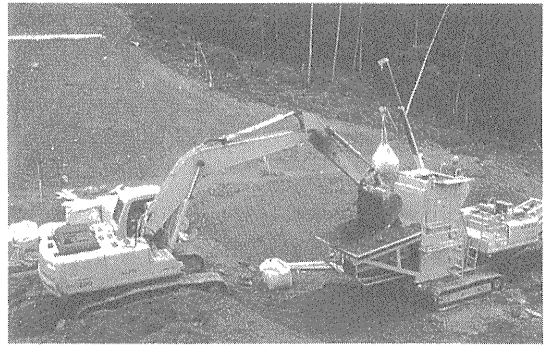
現場で掘削された土は含水率が高いため、従来はこれを定置プラントに運搬し、改質処理、又は処分場で処分されていた。

しかし定置式の改良プラントや処分場の絶対数が慢性的に不足している現状では発生現場からプラントまでの運搬距離が長くなり、環境面と工事トータルコストの両面で問題が生じている。

そのためコマツ社では発生土をその場で固化材と混合し、改良する自走式土質改良機を開発した。これにより現場で採取した土は現場でリサイクルされ、盛土材として再度現場で活用することが可能となる。

6. ガラバゴスシリーズの受賞実績

ガラバゴスシリーズは環境保全に貢献する建設



・日本道路公団中国支社 中国横断自動車道地盤改良工事(島根県)

現場で掘削された土は含水率が高くそのままでは使用できないため、発生土をその場で固化材と混合し改良することで、盛土材としてリサイクルしている。従来の工法に比較して、混合品質に優れ作業効率も向上している。



・完成した地盤改良工事

写真-4 建設発生土の再利用

表-1 ガラバゴスの受賞実績

商品	表彰名	受賞	名称	主催
ガラバゴス	平成7年度 再資源化開発事業等表彰	通産大臣賞	自走式破碎機(ガラバゴス)開発事業	(財)クリーン・ジャパン・センター
ガラバゴス	第21回優秀環境装置表彰	日本産業機械工業会会長賞	自走式解体ガラリサイクル車(ガラバゴス)	(社)日本産業機械工業会
リテラ	平成10年度 再資源化開発事業等表彰	通商産業環境立地局長賞	自走式土質改良機「ガラバゴスリテラ」の開発	(財)クリーン・ジャパン・センター
リテラ	平成11年度 日本建設機械化協会会長賞	奨励賞	自走式土質改良機「ガラバゴスリテラ」の開発	(社)日本建設機械化協会
リテラ	平成11年度 優秀省エネルギー機器	日本機械工業連合会会長賞	自走式土質改良機(リテラBZ200)	(社)日本機械工業連合会
リテラ	平成12年度 社団法人日本ガス協会技術賞	JGA技術賞	移動式小型改良土プラントによる発生土のリサイクル	(社)日本ガス協会

機械として各方面より評価され、表彰を受けている。

7. 終わりに

現場リサイクルの最大の課題は工法認知とコストであると考えている。

現場の中で廃棄物等が循環して使用できる当工法を公に認めてもらうためには工法上リサイクル製品が品質的に問題がないということを実証しなければならない。また現場によっては現場内リサイクルを実施するよりも廃棄物を処分し、新材を購入の方がコスト面においてメリットが大きいケースもある。

「現場循環型工法」を今後普及させるためにはあらゆる現場において実績を積み、環境面・コスト面において優れた工法であるということを認知して頂かなくてはならないと考える。

【筆者紹介】

桶谷 文勇 (おけたに ふみお)
株式会社小松製作所
環境・システム事業本部
資源リサイクル事業部
主任



建設省建設経済局建設機械課監修

建設機械等損料算定表

——平成12年度版(全面改訂)——

建設省においては、「平成11年度版 建設機械等損料算定表」を全面改訂し、平成12年度の請負工事の予定価格の積算に使用する建設機械等の諸規格を全面的にSI単位に移行し、建設事務次官から全国の各地方建設局長宛に、また、建設経済局長から都道府県知事等に、平成12年4月1日以降の工事費の積算に適用するよう通知されました。

平成12年度版改訂のポイントは下記のとおりです。

- ① 基礎価格、残存率、標準使用年数等実態調査に基づき各数値とも全面的に改訂した。
- ② 近年普及が進み、公共工事等において使用される頻度が高くなった建設機械について新に損料を設定した。(例：超小旋回型及び後方超小旋回型バックホウ、自走式破碎機等)
- ③ 建設用仮設材の損料、建設機械の消耗部品の損耗費・補修費、及びウエルポイント施工機械器具損料等について改訂した。

平成12年度版主要目次

- | | | |
|---------------|-------------|--------------|
| ■建設省の関連通達 | ■建設機械の消耗部品の | 基準別表 |
| ■算定表の見方・使い方 | 消耗費及び補修費 | ■無賠償と機械に係る現場 |
| ■建設機械等損料算定表 | ■ウエルポイント施工機 | 修理費率表 |
| ■ダム施工機械等損料算定表 | 械器具損料算定表 | |
| ■除雪機械等損料算定表 | ■建設用仮設材損料算定 | |

B5判、約520頁 平成12年4月発刊

定価 会員 4,200円(本体4,000円) 送料600円(官公庁は会員価格です)

非会員 4,725円(本体4,500円) 送料600円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館)

Tel.: 03(3433)1501 Fax.: 03(3432)0289