JDC　Corporation

リサイクル＆リニューアルの事業ニーズに応える技術

# 回転式破砕混合工法（ツイスター工法）

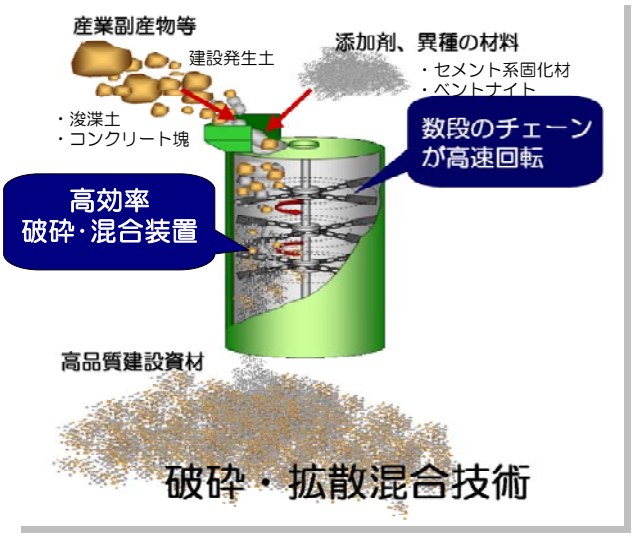
日本国土開発株式会社

1

JDC　Corporation

## 回転式破砕混合工法の概要（ツイスター工法）

回転式破砕混合(ツイスター)工法とは、円筒内で高速回転する複数本のフレキシブルなチェーンの打撃･攪拌性能により、地盤材料の塊砕・細粒化と共に、添加材料を均一に分散させることによって、破砕と混合を同時に行うことを可能とした工法です。




2

JDC　Corporation

# ツイスター工法の特長

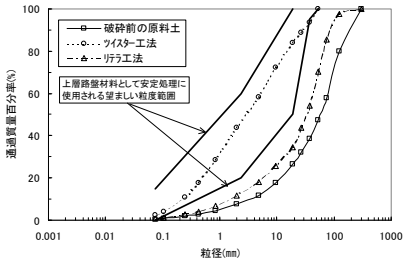
～　確実な品質で、より速く、より安く　～

①地盤材料の細粒化と添加材料との混合を同時に行うので、経済性に優れています。
②岩塊、コンクリート塊、貝殻等を破砕し細粒化します。
③解砕効果を有するため、粘性土の有効利用が可能です。
④従来の原位置混合工法に比べ、高品質な混合攪拌を行うことが可能です。
⑤チェーンの回転数、本数を変化させることにより広範囲な地盤材料に適用可能です。
⑥機械本体はシンプルで、メンテナンスも容易です。
⑦ベルトコンベア搬送および計量システムとの組合せにより連続大量混合が可能です。
⑧装置がコンパクトで、輸送、設置、解体が容易です。

3

JDC　Corporation

# ツイスター工法と他技術の破砕・細粒化効果の比較（スレーキング性軟岩の事例）

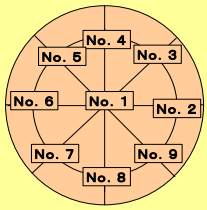


4

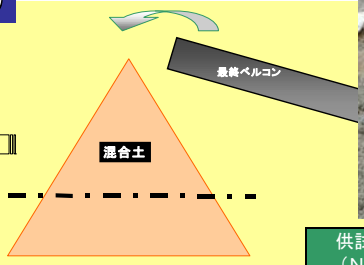
# ツイスター工法の混合性能

JDC　Corporation

## 粘性土＋石灰(6%)




サンプリング位置



| 供試体（No.） | 含水比 w（%） | | 乾燥密度 ρd（g／cm3 ） | | 一軸圧縮強さ qu（kN／m2 ） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 材令7日 | 材令28日 | 材令7日 | 材令28日 | 材令7日 | 材令28日 |
| 1 | 66.7 | 66.4 | 0.936 | 0.934 | 180.32 | 213.64 |
| 2 | 67.8 | 67.0 | 0.925 | 0.932 | 173.46 | 212.66 |
| 3 | 66.9 | 67.3 | 0.936 | 0.930 | 171.50 | 196.00 |
| 4 | 67.3 | 66.9 | 0.928 | 0.929 | 163.66 | 236.18 |
| 5 | 67.4 | 66.3 | 0.925 | 0.933 | 175.42 | 220.50 |
| 平均値（%） | 67.2 | 66.8 | 0.930 | 0.932 | 172.87 | 215.80 |
| 標準偏差（%） | 0.43 | 0.42 | 0.01 | 0.002 | 6.10 | 14.53 |
| 変動係数（%） | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 0.2 | 3.4 | 6.7 |

| 供試体（No.） | 自然含水比 wn（%） | カルシウム量（%） |
|---|---|---|
| 1 | 72.1 | 6.48 |
| 2 | 70.2 | 6.70 |
| 3 | 70.3 | 6.50 |
| 4 | 69.1 | 6.73 |
| 5 | 68.4 | 5.61 |
| 6 | 66.7 | 6.24 |
| 7 | 67.3 | 5.95 |
| 8 | 69.0 | 6.41 |
| 9 | 69.3 | 6.23 |
| 平均値（%） | 69.2 | 6.32 |
| 標準偏差（%） | 1.626 | 0.360 |
| 変動係数（%） | 2.4 | 5.7 |

5

# ツイスターのラインナップ

JDC　Corporation

| | | TM-2250 | TM-1500 | TM-1000 | HANZO |
|---|---|---|---|---|---|
| 機械名 | | | | | |
| 本体直径 | | φ 2,250mm | φ 1,500mm | φ 1,000mm | φ 1,000mm |
| 処理能力 | 混合時 | 800～1100m³ / 日 | 480～630m³ / 日 | 120～200m³ / 日 | 90～130m³ / 日 |
| | 破砕・混合時 | 400～600m³ / 日 | 250～420m³ / 日 | 60～100m³ / 日 | 30～50m³ / 日 |
| 備考 | | 大規模施工現場向き<br>プラント型<br>3土砂ホッパーまで<br>（＋添加材フィーダー） | 中規模施工現場向き<br>プラント型<br>3土砂ホッパーまで<br>（＋添加材フィーダー） | 小規模施工現場向き<br>プラント型<br>2土砂ホッパーまで<br>（＋添加材フィーダー） | 小規模施工現場向き<br>車載型<br>1土砂ホッパー＋添加材フィーダーまで |

ツイスターによる事前混合処理プラント（清水港新興津泊地(-15m)土捨工事にて施工中）

6

# 事前混合処理工法

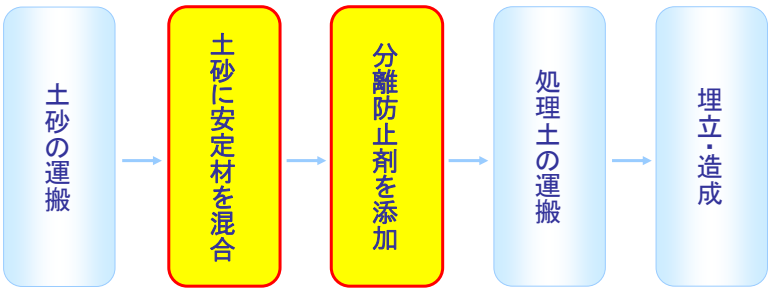
JDC　Corporation

## 事前混合処理工法とは

土砂と少量の安定材(セメント)を混合し、分離防止剤を添加した処理土を、運搬・投入して、安定した地盤を造成する工法です。

改良目的：液状化防止・土圧低減・支持力増加

施工フロー




7

# 事前混合処理工法

JDC　Corporation

keyword

## リサイクル・リニューアル

- 発生土砂のリサイクル⇒土砂適用範囲が拡大（現場条件の適用範囲が広がり、材料のバラツキにも柔軟に対応可能）
- 既設岸壁の耐震強化

## コストダウン

- 発生土砂を有効活用
- 土圧の低減効果による新設構造物のスリム化
- 埋立後の地盤改良が不要、工期短縮

## 環境負荷低減

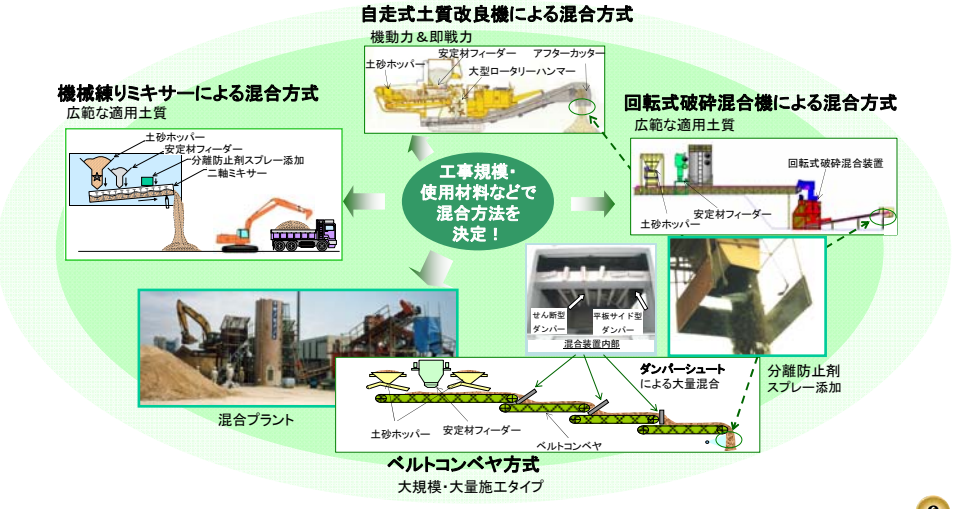
- 分離防止剤の効果により、水質汚濁が抑制
- 騒音・振動が小さい

8

# 事前混合処理工法

JDC　Corporation

## 経済的な混合方式を選定

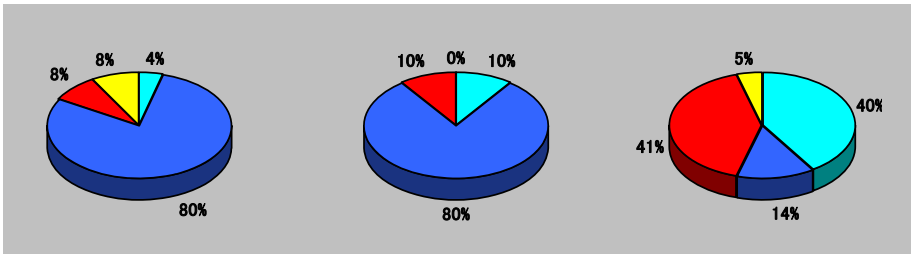



9

# 事前混合処理工法

JDC　Corporation

## 施工規模と混合方式




5,000m³未満　　5,000～10,000m³　　10,000m³以上

■ベルトコンベア混合　■自走式土質改良機
■回転式破砕混合機　■機械練り二軸ミキサ

平成24年3月現在

10

# 施工事例

JDC　Corporation

## 耐震強化岸壁工事

工事名　　徳山下松港港湾改修（耐震岸壁）工事

工事場所　山口県周南市晴海町地先

工事概要　耐震強化岸壁（液状化防止・土圧低減）

　　事前混合処理　25,700m$^3$

使用土砂　掘削土（裏埋土）

工　期　　平成22年5月～平成23年9月

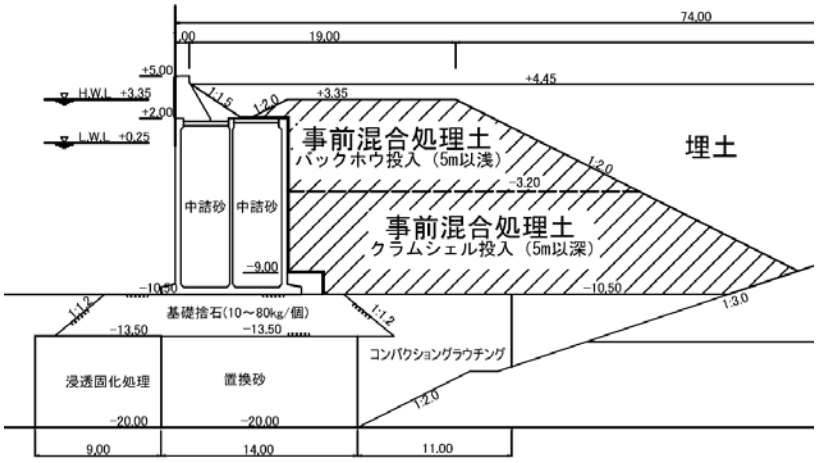
11

# 施工事例

JDC　Corporation

## 耐震強化岸壁工事

### 耐震強化岸壁標準断面図




12

# 施工事例

耐震強化岸壁工事

JDC　Corporation

## 発生土砂リサイクルにおける留意点

- 掘削土にガレキ混入：主にコンクリートガラ（Dmax=200mm）
- 掘削工事と処理土埋立請負業者が異なる
- 個別指定制度活用によるガレキ有効利用
  （ガレキ処理5t/日越え、中間処理施設許可）
- 50mm程度以下に破砕して事前混合処理

原料土（ガレキ200mm混入）

ガレキ破砕、事前混合処理土

13

# 施工事例

JDC　Corporation

事前混合処理土投入状況

クラムシェル（2.0㎥積）埋土　−10.5m〜−3.2m

バックホウ埋土（1.0㎥級）　−3.2m〜+3.35m

14

# 施工事例

震災復旧工事

JDC　Corporation

## 津波堆積土による事前混合処理土への適用

工事名　　（仮）石巻釜ポンプ場洗掘部復旧工事
工事場所　宮城県石巻市
使用土砂　津波堆積土砂

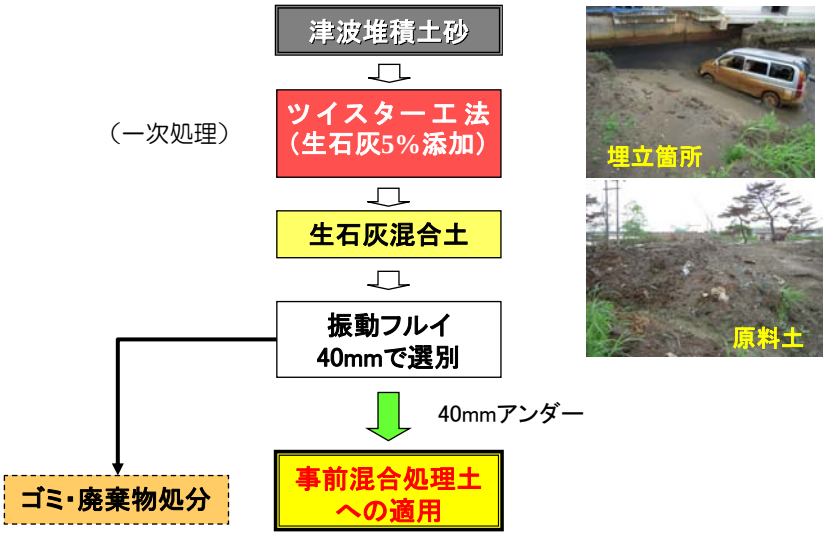
15

# 施工事例

震災復旧工事

JDC　Corporation

## 津波堆積土による事前混合処理土への適用




16

# 施工事例

JDC　Corporation

一次処理土を選別

土砂(リサイクル)

ごみ、ガレキ等（処分）

事前混合処理土投入

施工完了

17

# 施工事例

JDC　Corporation

## ホタテ貝殻の細骨材化（消波ブロックの製作）

場所　：青森県平内町、青森県青森市
工期　：平成21年3月～10月
発注者　：国土交通省東北地方整備局
目的　：ホタテ貝殻を破砕・細粒化しコンクリート用細骨材として有効利用する。
製造　：シェルサンド（ホタテ貝殻破砕）：1000t
消波ブロック　1500個

18

# 施工事例

JDC　Corporation

## 平成21年度文教地区土砂搬出工事（北-1,混合処理）

場所　　：千葉市美浜区若葉
工期　　：平成21年6月～平成22年1月
元発注者：千葉県企業庁
目的　　：羽田D滑走路盛土材に使用するために駐車場跡地の路盤（再固結状態の再生砕石 t=20cm程度）と、その下部の路床（土砂 t=60～110cm）を掘削して、その発生材を破砕・混合し良質な盛土材に改良
施工数量：81,000m$^3$ ＋60,000m$^3$ ＝141,000m$^3$
使用材料：再生砕石、建設発生土

19

JDC　Corporation

ご静聴ありがとうございました

20