

場内再生利用により環境負荷低減、震災復興に貢献 —再生可能資源の活用—

岡山 孝治

熊本再春荘病院外来治療棟等更新築整備工事（建築） 戸田建設・溝江建設共同企業体 所長

キーワード： 場内再生利用、コンクリート塊、建設汚泥、環境負荷低減

1. はじめに

熊本再春荘病院は、全国に 143 ある独立行政法人国立病院機構の病院の 1 つであり、熊本県の北部に位置する中核病院である。

熊本再春荘病院外来治療棟等更新築整備工事（建築）は、病院を運営しながら敷地内の既存病院施設・煙突等の工作物を解体して、新病院を新設する、2016 年 10 月から 2020 年 10 月にかけて行われる長期の工事である。

2016 年 4 月に、熊本県熊本地方を震源とする震度 7 の地震が発生し、甚大な被害が発生した。当工事が着工する 2016 年 10 月は、『熊本市震災復興計画』が策定されるなど、被災自治体において復興に向けた活動が本格化してきた時期であった。

このような状況のもと、当工事において、既存建物の解体工事で発生するコンクリート塊および新病院新築の杭工事から発生する建設汚泥を場内で再生利用し、廃棄物の場外処分をゼロとすることで、震災復興工

事から発生するがれき等の処分への影響を最小限に抑え、震災復興に貢献した。

工事概要

工事場所：熊本県合志市須屋

発注者：独立行政法人 国立病院機構熊本再春荘病院

敷地面積：175,656.76 m²

工事内容：病院新築・既存棟改修・既存棟解体工事

これらの活動が評価され、平成 29 年度リデュース・リユース・リサイクル推進功労者等表彰において国土交通大臣賞を受賞した。本稿では、当工事における再生可能資源の活用に関する取り組みについて報告する。



新病院完成予想パース

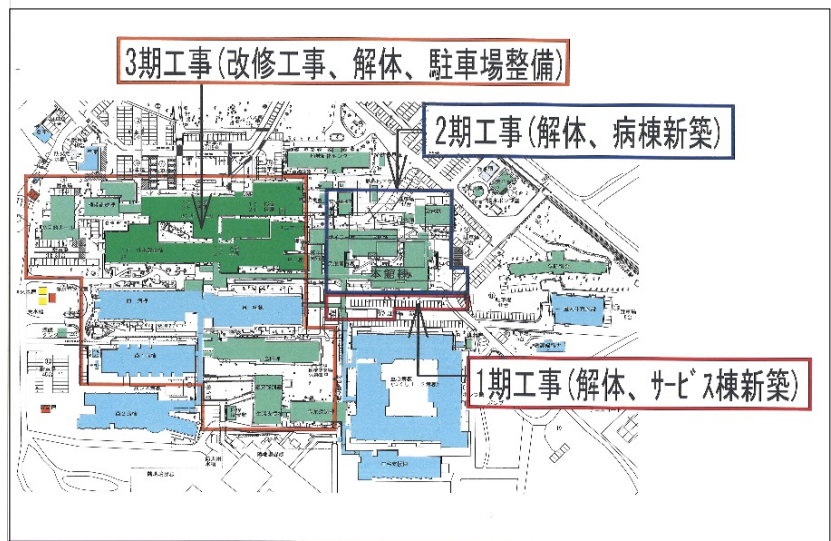
特集

解体建物概要

| | |
|------|------------------------|
| 解体規模 | 18棟及び付属施設 地上1階～4階建他 |
| 構造 | 鉄筋コンクリート造・鉄骨造 |
| 解体面積 | 18,552㎡(1期、2期、3期工事) |
| 用途 | 病院・宿舍・サービス棟他 |

新病院建物概要

| | |
|--------|--|
| 規模 | 地上8階 地下なし |
| 構造 | 鉄骨造 |
| 延床面積 | 新築 20,840㎡(1期、2期工事) 改修 7,732㎡(3期工事) |
| 用途 | 病院(260床)(1期、2期工事) 管理棟(3期工事) |
| 全体工期 | 2016年11月～2020年10月 |
| (1期工事) | 2016年11月～2017年8月 |
| (2期工事) | 2017年9月～2019年6月 |
| (3期工事) | 2019年7月～2020年10月 |



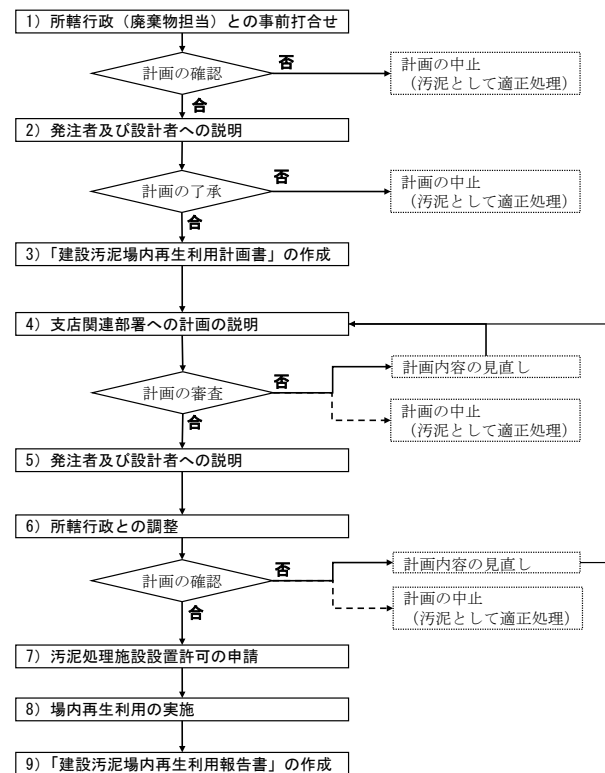
配置図(全体工事)

2. 場内再生利用の検討

当初、発生する廃棄物を場外にて処分する計画であったが、熊本地震直後の震災復興工事で処理施設での廃棄物の受入が困難であった状況を鑑みて、場内再生利用を検討することとした。

廃棄物の自ら利用、場内再生利用は一步間違えると廃棄物の不適正処理や不法投棄につながるおそれがあるため、戸田建設では、まず工事を行う地域で場内再生利用が禁止されていないか、処理設備の設置や処理の実施に必要な届出がないかを行政に確認することとしている。

次に、場内再生利用について発注者等の了承を得ることとしている。特に建設汚泥については、建設汚泥の再生品(建設汚泥処理土)が土砂と同品質の土木資材となっても、廃棄物由来であることの忌避感や“汚(きたない)”“泥(どろ)”の名称の嫌悪感から利用について発注者(土地所有者)の理解が得られない例もあるためである。



建設汚泥場内利用検討時の手順

場内再生利用について支障がないことを確認した後、場内再生利用に関する適切な計画(処理方法、品質管理、有害物質分析確認、利用目的等)を策定する。この計画を発注者へ説明し、行政の確認を受けてはじめて実施できるとしている。

特集

当工事においてもこれに従い、熊本県に必要な手続きを確認し、発注者の了承を得て、適切な計画を策定した。県に場内再生利用の計画書を提出し、処理設備設置についての届出を行うことで、既存建物の解体で発生するコンクリート塊および新棟建築工事で発生する建設汚泥の場内再生利用が可能となった。

3. コンクリート塊の場内再生利用

建物の解体にあたっては、建設リサイクル法によりコンクリート、木材、アスファルト・コンクリート等の特定建設資材廃棄物のリサイクルを促進するために、リサイクルを阻害する付着物・有害物質を事前に撤去・除去する分別解体が求められる。

当工事にて解体する建物は、鉄筋コンクリート造（RC造）及び鉄骨造（S造）で、総面積が 18,552 m²の病院施設及び煙突などの附属施設である。既存建物を解体する際には、石綿含有建材等の有害物質を事前に撤去し、設備機器の撤去、内装材等を分別解体した後、構造体（コンクリート躯体）を解体した。（現在1期、2期建物解体まで完了）



既存宿舎解体状況

この解体工事で発生するコンクリート塊は、約 20,000 m³、運搬車両では約 4,000 台分であり、場内に設置した移動式の破砕設備（ガラパゴス）を利用することで、外部で購入する再生砕石（RC-40）と同等の品質を確保した砕石に再生処理している。これらの再生砕石は、新病院新築工事の仮設通路や基礎地業工事及び全体の舗装路盤で利用している。



コンクリート塊の再生処理



再生砕石の利用状況

4. 建設汚泥の場内再生利用

新病院は、杭径 400～700mm、杭長 26m、179 本の既製杭で支持する設計で、杭工事に伴い、約 3,000 m³の泥状を呈する建設汚泥が発生する予定であった。建設汚泥は、

特集

土砂に水や掘削液が混入したものであるが、産業廃棄物であるため、天日乾燥等により泥状を呈しなくなっても、適切な品質管理がされていない場合には、そのまま土砂の代替品として埋め戻しや造成に使用することはできない。

建設汚泥を場内利用するにあたっては、国土交通省が平成18年6月に策定した『建設汚泥の再生利用に関するガイドライン』や『建設汚泥処理土利用技術基準（以下、技術基準）』に沿った形で品質管理を行い、土木資材（以下、建設汚泥処理土）へ再生し、適用用途標準に示される用途での利用が求められる。

適用用途標準において、用途ごとに利用できる建設汚泥処理土の品質（第1種処理土～第4種処理土）を定めており、『工作物の埋め戻し』の場合は、第1種または第2種処理土、『建築物の埋め戻し』の場合は、第1種～第3種処理土であれば利用可能としている。

当工事においては、1期工事および2期工事の新病棟建築時の建物床下や外周の埋め戻しに使用する土砂の代りに建設汚泥処理土を利用する計画にしたため、『建築物の埋め戻し』に要求される第3種処理土のコーン指数：400kN/m²以上を品質管理基準に設定した。

当工事においては、設定したコーン指数を確保するため、杭工事から発生した建設汚泥に六価クロム対応型のセメント系の固化材をバックホウにて混合・攪拌（安定化処理）し、乾燥・養生することで強度を発現させ、後日コーン試験を行って、所定の強度であることを確認した。



建設汚泥の発生



安定化処理

また、技術基準においては、強度だけではなく、“土壤環境基準および土壤汚染対策法に基づく特定有害物質の含有量基準に適合すること”としているため、利用前に特定有害物質の分析を行い、再生処理した建設汚泥処理土の安全性を確認した。



建設汚泥処理土の乾燥・養生

特集



品質管理状況（コーン試験）

建設汚泥約 3,000 m³を場内で再生利用することで運搬車両約 500 台分の場外処分を削減することができた。

5. 再生可能資源の活用による環境負荷低減効果

このようにして、工事に伴って発生する再生可能資源であるコンクリート塊および建設汚泥を場内で有効活用を図っている。当初は、発生する廃棄物を場内再生利用とすることで、震災復興に貢献することが主目的であったが、場外処分がゼロとなり、廃棄物の運搬車両を大幅に削減したことにより、大きな CO₂削減効果も得られた。

コンクリート塊の場内再生利用では、運搬車両 4,000 台、処理施設までの往復距離 20km 分の軽油使用量 32,000L の削減に伴い

約 84 t の CO₂削減に寄与し、建設汚泥の場内再生利用では、運搬車両 500 台、往復距離 80km 分の軽油使用量 16,000L の削減に伴い約 42 t の CO₂削減に寄与し、あわせて約 126 t もの CO₂を削減することができた。

6. おわりに

廃棄物の場内再生利用は、廃棄物の場外処分を削減し、さらに運搬に係わる CO₂を大幅に削減する環境に配慮した取り組みである。

しかし、廃棄物を場内で再生利用することについては、工事の発注者や土地所有者の理解が得られないと実現することができず、また、行政によっては独自の指導により適切な計画、利用目的であっても廃棄物由来の材料の場内での利用を禁止しているという課題もある。

このような中、当工事においてコンクリート塊ならびに建設汚泥の場内再生利用について理解いただいた独立行政法人国立病院機構熊本再春荘病院様ならびに場内再生利用の計画・実施にあたり多くの指導を賜った熊本県に謝意を示すとともに、本稿が建設汚泥の場内再生利用の促進の一助となることを期待して、報告を終りとする。

【CO₂削減効果の算定】

① コンクリート塊の場内再生利用

- ・ 場外処理施設までの距離約 20 km（往復）
- ・ 場内利用量（場外処分子定量）：20,000 m³ 運搬車両 4,000 台（5 m³/台）
- ・ 運搬車両燃費：2.5 [km/L]
- ・ 軽油使用量：32,000 [L] = 4,000 [台] × 20 [km] / 2.5 [km/L]
- ・ CO₂発生量（削減量）：約 84 t = 32,000 [L] × 2.623 [kg-CO₂/L : 軽油]

② 建設汚泥の場内再生利用

- ・ 場外処理施設までの距離約 80 km（往復）
- ・ 場内利用量（場外処分子定量）：3,000 m³ 運搬車両 500 台（6 m³/台）
- ・ 運搬車両燃費：2.5 [km/L]
- ・ 軽油使用量：16,000 [L] = 500 [台] × 80 [km] / 2.5 [km/L]
- ・ CO₂発生量（削減量）：約 42 t = 16,000 [L] × 2.623 [kg-CO₂/L : 軽油]