

下水道資源活用透水性レンガ製造技術の実用化研究

全体期間

1994. 6~1998. 3

本文 155P~ 161P

(目的)

本技術は、下水道の持つ資源、エネルギーを有効利用し、透水性レンガを製造する技術であり、下水汚泥焼却灰を主原料に、管渠浚渫等により生じる洗砂及び管渠工事により生じる陶管くずを主要骨材として積極的に活用するとともに、レンガ焼成の燃料に消化ガスを利用することを特徴とする。

本実用化研究は、平成6年度から平成9年度にわたって新技術活用モデル事業として大阪市と共同研究を実施するものであり、上記技術について、下水道資源を活用した透水性レンガの品質向上を図るとともに、下水道資源の有効利用率を一層高めた透水性レンガの製造技術を確立することを目的とするものである。

本年度は、昨年度に引き続き、透水性レンガの原材料となる洗砂及び焼却灰、燃成用燃料となる消化ガスの性状、組成の変動下におけるレンガ製造施設の最適操作条件を検討するとともに、透水性レンガを試作し、物性の向上及び下水道資源有効利用の観点から最適配合条件を検討した。また、これらの結果を踏まえて、実証施設の調査計画を立案した。

(結果)

平成7年度の研究結果を以下に示す。

1. 資源性状変動調査

- ① 洗砂には夾雑物としてコンクリート片、木片、貝殻、金属、ガラス片等が含まれていた。また、採取時期による洗砂の化学組成はほとんど差がなかった。
- ② 1,050℃焼成に於ける焼却灰テストピースの収縮率が、最も熔融との関連が強く、これを指標とすると、焼却灰は概ね5段階の熔融レベルに分類できることが分かった。さらに、透水性レンガ物性比較結果から、焼却灰は溶け難い特性を有するものと溶け易い特性を有するものの2グループに分類し、熔融調節による製品品質の均一化を図る必要があることが分かった。
- ③ 消化ガス中メタン濃度は、最大変動幅は6.2%であり、また、一日のメタン最大濃度と最低濃度との差は、最も差が大きい時で3.0%であり、変動速度は最大でも数%/時であった。この程度の組成変動(発熱量)では焼成設備の温度制御性に影響を与えないと考えられる。

2. 下水道資源有効利用率を高めた透水性レンガ品質調査

- ① 焼却灰含有量が42.5%、骨材配合が洗砂/陶管/磁器=40/10/50のときの最適焼成条件は、最高温度1,030℃、最高温度保持時間3時間であり、透水係数 $1.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 以上、曲げ強度 30 kg f/cm^2 以上の物性が得られた。
- ② 焼却灰35、40、45%、骨材配合洗砂0~100%、陶管0~100%、磁器0~100%で日本建築学会規格(JASS M101)(透水係数 $1.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 以上、曲げ強度 30 kgf/cm^2 以上(以下、「品質規格」という。))を満足する配合条件を調査した結果、透水係数については、全ての焼却灰含有量及び骨材配合で品質規格を満足した。曲げ強度については、焼却含有量35%では、洗砂が20%で 30 kg f/cm^2 付近かそれ以下であるが、灰含有量40%、45%では、洗砂が20%まではほぼ 30 kg f/cm^2 以上、洗砂が40%で 30 kg f/cm^2 前後、洗砂60%以上で全て 30 kg f/cm^2 以上であった。物性の分散を考慮すれば、30%が洗砂使用の限界であると考えられる。
- ③ 比較的溶け難い特性を有する焼却灰Aと比較的溶け易い特性を有する焼却灰Bの熔融調整を行った結果、曲げ強度、吸水率、嵩比重から、焼却灰Aの焼却灰/粘土添加条件100/10とほぼ同等の性状を有する焼却灰Bの焼却灰/粘土添加条件は、90/20~80/30の間であると推定できた。また、透水性レンガ焼成結果によると、曲げ強度、透水係数から、焼却灰Aの焼却灰/粘土添加条件100/10とほぼ同等の性状を有する焼却灰Bの焼却灰/粘土添加条件は、85/25であった。
- ④ 下水道資源の最適利用率となる骨材配合は、焼却灰含有量45.0%において、陶管くず10%の場合、洗砂は20~30%の範囲に、また、陶管くず20%の場合、洗砂は35%までの範囲にあると考えられる。最大利用率となる骨材配合は、焼却灰含有量45.0%において、洗砂30%、陶管70%であるとされる。

3. 洗砂及び陶管くず使用粒度の拡大検討

洗砂及び陶管くずの使用粒度を7~20meshから7~30meshに拡大しても、レンガの物性差はほとんどなく、資源有効利用の観点からいって今後は7~30meshに拡大することが必要と考えられる。

4. 実証施設調査計画

下水道資源有効利用率を高めた配合率調査で得られた最適焼成条件、最適配合条件に基づき、実証施設の性能、経済性、製品物質評価や、最適な操業条件を確認するための計画を作成した。

共同研究者：大阪市

財団法人 下水道新技術推進機構

研究担当者：佐藤 和明、伊藤 久明、関根 富明、井上 茂治

キーワード

資源性状変化、焼成条件、熔融レベル、骨材配合、最適利用率