



促进污泥焚烧灰再生利用的方法

日本横浜市共有 11 个污水处理厂,产生的污泥在 2 个污泥处理中心集中处理并全部进行焚烧。2000 年,日处理污水量为 150 万 m^3 ,产生 41 t 固形物的焚烧灰,50%的焚烧灰用于土壤改良、制砖和作为水泥原料。

以下仅就污泥焚烧灰的资源化、再生利用及其课题进行简要介绍。

1 污泥焚烧灰资源化的现状

(1) 土壤改良

在下水道工程所产生的弃土中掺入 10% 的石灰系焚烧灰和 2% 的生石灰,以代替山砂作为下水道工程的回填材料使用。使用焚烧灰改良土时需要确认 CBR(加州承载比,表征路基承载力的指标)和土壤的安全性。通过溶析试验表明这种材料满足了环境标准,不会对土壤造成污染,作为回填材料使用是没有问题的。从 2000 年开始,以 3 000 日元/ m^3 (不含税)的价格面向社会销售。

(2) 砖石

这种砖石是 100% 利用焚烧灰、施加 100MPa 的压力使之成形,并在约 1 040℃ 的高温进行烧结制成的。主要用于人行道、广场和公园等的通道。每块砖的价格为 75 日元(不含税),目前以公共工程为对象进行了公开销售,从 2001 年 7 月开始面向市民销售。

(3) 水泥原料

由于焚烧灰与作为水泥主要原料的粘土成分相似,所以用其取代部分粘土使用。作为水泥原料使用时,下水道相关机构也无需进行设备投资,而且可以大量、稳定地利用,同时比填埋处置的费用低廉。因此,是污泥焚烧灰主要的利用方式。作为水泥的原料,

有些城市是把焚烧灰全量用作水泥原料,也有的城市是将脱水泥饼作为水泥原料。

2 对新的资源化的研究开发

(1) 在盾构工程管片的应用

关于盾构管片的生产技术,开发了使用高流动混凝土的方法。高流动混凝土与以往的生产方法不同,其流动性好且不发生骨料离析,也不用进行压实作业,故无需准备振动台等。目前用污泥焚烧灰代替石灰石微粉末,用于强度和质量要求都很高的盾构工程用管片。

(2) 用于流动性处理土

流动性处理土是属于一种土质稳定处理土,系由废弃土、固化材料(水泥)、水等组成的。流动性处理土富于流动性且具有适度的抗离析性,所以不压实就可以填充狭窄的地方,多用于地下构筑物的侧部回填和填充地基中的孔洞。

焚烧灰在流动性处理土中的应用,是作为用石灰系焚烧灰代替水泥的固体材料替代方式,系指将高分子焚烧灰作为主要材料(废弃土)加以利用。流动性处理土的目标质量是:流值 180 ~ 300mm,浮浆率 1% 以下,单位体积重量 $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ 以上,无侧限抗压强度 $200\text{kN}/\text{m}^2$ 以上(28d)。2000 年进行的调查表明,流动性处理土已经达到了目标质量。所以焚烧灰用于流动性处理土是有前途的利用方式。

(3) 用于混凝土二次产品

这种应用是指用焚烧灰代替部分细骨料用于矩形侧沟、箱涵、检查井侧石、L 型档土墙等混凝土二次产品中。由于焚烧灰中含有



大量的 P205 (12% ~ 15%), 所以需要拌和均匀并预先应与水泥充分拌和后再使用。现场和室内配合比试验结果表明, 混凝土产品的强度(蒸气养护, 龄期 14d), 除了检查并侧石夏季强度为 30N/mm^2 以外, 其他各种产品无论是冬季还是夏季, 都达到了 40N/mm^2 以上。此外, 混凝土产品的外压试验、闭水试验值均在标准值以上, 与普通的混凝土产品的标准值没有什么差异。焚烧灰的掺入量取 10% ~ 20%。

3 污泥焚烧灰资源化的课题

对于污泥焚烧灰的资源化, 需要研究的问题涉及经济性、需要量、质量和对环境的安全性等方面, 主要的课题如下所述。

(1) 缓和许可限制

当把焚烧灰运入混凝土二次产品工厂或流动性处理土厂等生产产品时, 如果工厂没有获得产业废弃物中间处理业的许可, 只要不是有偿的, 焚烧灰就不能运入。由于二次制品工厂等一般都没有取得产业废弃物中间处理业的许可, 所以都不能将焚烧灰运入工厂生产产品。而几乎没有哪家工厂能够有偿购入焚烧灰。此外, 由于在市内获得该许可需要对设备进行改造和取得周边居民的同

意, 一般很困难。

综上所述, 由于焚烧灰的性质是不会改变的, 而要想有效使用焚烧灰就应该取消产业废弃物中间处理业的许可, 或者降低许可标准, 建立焚烧灰能够运入二次产品工厂等的体制。

(2) 绿色购入法的指定

在 2000 年颁布的绿色购入法中加进了污泥再生产品这一点是很重要的。据此, 除了各级国有单位以外, 民间企业也可以使用污泥再生产品, 所以可望扩大产品的销路。

(3) 与民间产品的竞争

在资源化产品中, 有像砌块那样与由民间企业生产产品相竞争的产品, 但应与民间企业共同推进污泥再生产品的利用。为此, 应充分了解民间企业的利用目的和价格等有可能产生竞争的项目、内容, 据此开展销售工作。

(4) 各城市间的协作

各城市生产的再生资源化产品, 应通过构筑广区域有效利用网络, 建立协作和利用体制来促使利用。

(5) 发挥民间的再生利用企业的积极性。