

バイオスマートコンクリート® (BiSCo) の開発 —AH株大量培養技術の開発とBiSCo試験施工—

The development of Bio-Smart Concrete® (BiSCo)

— Development of large-scale cultivation technology for the AH strain and trial construction of BiSCo —



中村 孝道 Takamichi NAKAMURA *1・齋藤 淳 Atsushi SAITO *1・林 俊斉 Toshinari HAYASHI *2

研究の目的

独自に発見した強アルカリ耐性菌 (AH 株) を利用した高機能コンクリート、バイオスマートコンクリート® (BiSCo) の実用化を目指した研究開発を進めている。BiSCo 製造法および施工法の実証試験を行うことを目的とし、施工スケールレベルでの AH 株の大量生産技術開発の開発と港湾施設への試験施工を実施した。

研究の概要

BiSCo とは、強アルカリ条件下でも代謝活動が可能で増殖することができる AH 株と栄養源をコンクリートに添加することにより製造される。微生物の活動により、炭酸カルシウムを析出してひび割れを早期閉塞する自己治癒機能と、溶存酸素を積極的に消費して鉄筋の防錆機能を持った高機能コンクリートである。実現場に試験適用することで BiSCo の製造法および施工法を実証した。BiSCo 製造法を検討するために以下の試験を実施した。

1. 微生物と栄養源の配合量の検討

室内試験練りおよび漏水試験により BiSCo 機能を試験し、微生物と栄養源の配合量を検討する。

2. 微生物大量培養技術の開発

施工スケールレベルの AH 株を生産可能な培養体制を構築し、微生物大量培養技術を開発する。

3. 現地での試験練り

現地生コンクリート工場において室内試験練りを実施し、BiSCo 配合を検討する。実機試験練りを実施し、BiSCo 製造法を検討する。

4. BiSCo 試験施工

検討した製造法により BiSCo を製造し、港湾施設に打設する。

結 論

1. 漏水試験の結果、BiSCo の微生物と栄養源の配合は、生コンクリート 1m^3 あたり AH 株 2.0×10^{13} cells 以上、栄養源は酵母エキス 78g, 生分解性プラスチック 2kg を外割で添加することとした。

2. 全容 10L ジャーファーマンターによる 8 時間の培養で生コンクリート 200m^3 分以上の AH 株を生産することが可能となった。(写真-1)

3. 現地材料を用いた試験練りおよびトラックアジテータ車のドラムに栄養源と微生物を後添加する方法による実機試験練りを実施した結果、フレッシュ性状に大きな影響はないことを確認した。また、BiSCo 試験体の圧縮強度試験では設計基準強度 24N/mm^2 を満足した。さらには、漏水試験により自己治癒機能が確認できた。(写真-2)

4. 栈橋上の防潮壁の一区画 (打設数量: 10.8m^3) に、BiSCo を打設した。打設計画に影響を及ぼすことなく施工することができた。(写真-3)



写真-1 AH 株の大量培養



写真-2 漏水試験前後の試験体底面の状況



写真-3 完成した防潮壁 (赤破線枠が BiSCo)