

USE OF INFRARED THERMOGRAPHY FOR CONCRETE STRENGTH
ASSESSMENT WITH DIFFERENT OVERLAY

MOHAMMAD ISKANDAR HALIMIE BIN ABD HALIM

Report submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of the degree of
Bachelor of Engineering (Hons) in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

ABSTRACT

Concrete has been used in construction for more than a century now and have it advantages and disadvantages. A number of existing structures exhibit distresses and lack of load-carrying capacity. Repair and strengthening of existing structures are in fact among the biggest challenges civil engineers will have to face in the years to come. Among different approaches that can be considered for concrete rehabilitation is bonded overlays because most economical alternative. Overlays are particularly suitable in the case of structures with large surface areas, where it can be either poured or sprayed. The primary purpose of overlays is to extend the life of the candidate concrete structures, either by restoring a smooth sound surface and improving the load-carrying capacity by a thickness increase. The objective of this research is to determine the strength of concrete with different overlay method using IRT and ultrasonic pulse velocity and to analyze the effectiveness of the IRT to detect the color changes produce by the beam with different grade. Infrared camera will capture image of two layers concrete and analyse the colour changes between two layers during flexural test. UPV will determine the quality and the connection between two layers concrete through the velocity readings. By using different concrete overlay method the UPV test able to detect the difference between two layer of the concrete where it show the increasing of the UPV reading along with the increasing of the concrete grade but not by using IRT. It is because the flexural machine is transmit higher temperature compare to the beam structure and IRT tend to detect the object with higher temperature. There are different colour produced by IRT image, where the object dominant in temperature produce brighter colour. The effectiveness of the IRT to detect the colour changes produce by the beam with different grade and to determine it strength cannot be achieved because IRT unable to produce colour changes on the beam. Therefore the IRT test is less effective compare to the UPV during the determination of concrete with different grade and also it strength.

ABSTRAK

Konkrit telah digunakan dalam pembinaan lebih daripada satu abad dan mempunyai kebaikan dan kelemahan. Beberapa struktur konkrit yang sedia ada telah mengalami kerosakan dan kekurangan keupayaan untuk menanggung beban. Pembaikan dan pengukuhan struktur yang sedia ada merupakan antara cabaran terbesar jurutera awam pada tahun-tahun mendatang. Antara pendekatan yang boleh dipertimbangkan untuk pengukuhan konkrit ialah lapisan terikat kerana merupakan alternatif yang paling ekonomi. Kaedah ini sangat sesuai untuk struktur dengan kawasan permukaan yang besar dan boleh dilakukan dengan dicurah atau disembur. Tujuan utama lapisan adalah untuk memanjangkan hayat struktur konkrit, dengan mengembalikan permukaan licin dan meningkatkan keupayaan menanggung beban. Objektif kajian ini adalah untuk menentukan kekuatan konkrit dengan kaedah lapisan yang berbeza menggunakan inframerah thermografi (IR) dan halaju denyutan ultrasonik (HDU) dan untuk menganalisis keberkesanan IR untuk mengesan perubahan warna yang dihasilkan oleh rasuk dengan kekuatan yang berbeza. Kamera inframerah akan menangkap imej daripada dua lapisan konkrit dan menganalisis perubahan warna di antara dua lapisan semasa ujian lenturan. HDU akan menentukan kualiti dan hubungan antara dua lapisan konkrit melalui bacaan halaju. Dengan menggunakan kaedah lapisan konkrit yang berbeza ujian HDU yang dapat mengesan perbezaan antara dua lapisan konkrit dan menunjukkan peningkatan dalam bacaan HDU selaras dengan peningkatan kekuatan konkrit tetapi tidak dengan menggunakan IR. Ini kerana mesin lenturan menghasilkan suhu yang lebih tinggi berbanding dengan struktur rasuk dan IR cenderung untuk mengesan objek dengan suhu yang lebih tinggi. Terdapat warna yang berbeza yang dihasilkan oleh imej IR, di mana objek yang dominan dalam suhu menghasilkan warna cerah. Keberkesanan IR untuk mengesan perubahan warna dihasilkan oleh rasuk dengan kekuatan yang berbeza dan menentukan kekuatan konkrit tidak dapat dicapai disebabkan IR tidak menghasilkan perbezaan warna pada konkrit yang diuji. Oleh itu ujian IR adalah kurang berkesan berbanding dengan HDU dalam penentuan konkrit yang berbeza gred dan kekuatannya.