

修士学位論文要旨

建設現場における G センサと ZigBee ネットワークシステムを用い、 生産性管理データを収集・分析するシステム構築に関する研究

A study on the Productivity Data Collection and Analysis Systems by using G-senser and
ZigBee Network Systems for Construction Project Management

高知工科大学大学院 工学研究科 基盤工学専攻社会システム工学コース

1125112

越智 淳

研究の背景と目的

我が国の建設プロジェクトにおける生産性管理データの収集・分析は、未だ、現場の技術者達が個人データとして収集し、分析をおこなっている状況にあり、建設産業の共通システムとして確立されたものとはなっていない。市販されている生産性管理データ集等に集積されているデータも、こういった個人データを基にしたものであり、精度、信頼性といった観点からすると決して高いものとはいえない。国土交通省等の各発注機関が積算に用いている標準歩掛等も同様な精度のものといつてよい。

本研究では、高度情報処理技術を使用し、建設現場における生産性管理データを収集・分析するシステムの構築であり、ZigBee 装置から得られた時間情報・位置情報と G センサから得られた作業情報を時系列順に並べ、ある作業員がいつ・どこで・どんな作業を行っていたのかを把握するシステムの構築を目指した。

研究方法

労働者の就労情報の収集

(1) 労働仕事量の把握

ZigBee を用いて労働仕事量（どのような作業員が、どの作業エリアで、どれ位の時間作業したのか）を把握する。この労働仕事量と日々の出来高数量から労務生産性データ（作業歩掛）を収集する。

(2) 作業状況の把握

加速度を計測することができる G センサを用いてワークサンプリングを行う。作業員のヘルメットに G センサを取り付け、作業員がどのような作業をしているか、加速度情報から把握する。ワークサンプリング調査を行う際、収集したサンプルの分類のために作

業動作の区分を行わなければならない。区分は、直接生産動作（direct work）、補助支援動作(support)、作業遅延動作(delay)と大きく3つに分けワークサンプリングデータの収集を行うこととした。

以下にそれぞれの区分した項目の内容を挙げる。

- ・ 直接生産動作（direct work）
生産性に直接結び付く作業動作
- ・ 補助支援動作(support)
生産性には直接結び付かないが直接生産動作の補助・支援の為の動作
- ・ 作業遅延動作(delay)
直接生産動作や補助支援動作の進行を阻害し遅滞させる動作

研究の成果

本研究は、建設現場で高度情報処理技術を用いて生産性管理データの収集を行えるシステムの構築を目指した。成果として、高知県高岡郡四万十町の辻の川改良工事現場及びデイサービス・保育所新築工事現場で、労働仕事量の収集を行い、生産性管理データを把握することができた。その結果、現場での生産性管理データを基に作業歩掛を算出することができた。よって、生産性活動を区別するデータの収集が可能となり、建設業で経費節減とコストの透明性を向上するデータを集めて、品質を上げるのは可能です。

今後の展望として、「直接生産動作」「補助支援動作」「作業遅延動作」それぞれの特性を見出し、現場実験を重ね、ワークサンプリングデータを収集し分析するシステムを構築しなければならない。

A study on the Productivity Data Collection and Analysis Systems by using G-senser and ZigBee Network Systems for Construction Project Management

Abstract

Back ground & The purpose of the research

Neither the collection nor the analysis of the productivity management data in the construction project of our country become it when still collect as individual data by engineers on the site, exist in the analyzed situation, and established as a common system of the construction industry. The data that has been accumulated in the marketed productivity management data collection etc. is the one based on such individual data, too and judging from the viewpoint like accuracy and reliability, etc, it cannot be never said it is high. You may say the one of accuracy that standard sampling etc. that each order organization such as the Ministry of Land, Infrastructure and Transport is using to multiply are similar. In this research, the construction of the system that collected and analyzed the productivity management data in the construction field, and work information obtained from time obtained from the ZigBee device information, the location information, and G sensor was arranged in order of the time series, and it aimed at the construction of the system that understood what work where when a certain worker was doing by using advanced information processing technology.

The method of the research

(1) Grasping of work force volume

The labor workload (What kind of worker in which work area at time of which I worked?) is understood by using ZigBee. The labor productivity data (work sampling) is collected from the trading volume amount of this labor workload and every day.

(2) Grasping of Workers Activities

Acceleration can be measured with the G sensor. Using the G sensor does work sampling. G sensor is put on, a worker's helmet and the waist. It is grasped if what kind of work is being done from the change in the acceleration. The classification of the working movement is done so that the sample collected when work-sampling investigation was done may classify it.

It is divided into three of (Direct work, Support, Delay), and the collection of the work sampling data is done.

The contents of each item divided in the following are given.

① Direct work

The working movement connected with the productivity directly.

②Support

Directly, the movement for the assistance, support of the production movement.
It isn't connected with the productivity directly.

③Delay

The movement which obstructs the progress of the production movement and the assistant support movement directly and which is made to delay.

Conclusion

This research aimed at the construction of the system that was able to collect the productivity management data by using advanced information processing technology in the construction field. The labor workloads were collected as a result on the river improvement construction site and the adult daycare and the day - care center newly-built construction site of Kochi Prefecture Takaoka-gun 40,010 town, and the productivity management data was able to be understood. As a result, work sampling was able to be calculated based on the productivity management data in the site. Therefore, it is possible for the collection of data that distinguishes the productivity activity to become possible, to collect data to which the transparency of the cost control and the cost is improved by the construction industry, and to improve the quality. It is necessary to construct the system that finds a characteristic "Direct production operation", "Supplementary support operation", and "Work delay operation" respectively as a view in the future, piles up the field experiment, collects the work sampling data, and analyzes it.