

協調施工支援システムの歴史的な変遷に関する研究

熊本大学 工学部 ○学生員 村岡 哲 熊本大学 工学部 正 員 小林 一郎
(株)鴻池組 正 員 福地 良彦 熊本大学 大学院 学生員 緒方 正剛

1.はじめに 建設工事には、多種多様な分野の人々(施主、メインゼネコン、サブゼネコン、構造技術者、測量技術者、材料業者等)が参加しており、コミュニケーションの欠如による諸問題が生じている。これに対応するためコンピュータを利用した研究が行われている。そのなかでも施工段階に着目したものに協調施工支援システムがある。協調施工支援システムとは、コンピュータを導入することで施工に関する文書、設計情報などを電子化し、さらに遠隔地にいる人々、分野の異なる人々がそれらを共有することで、各作業への理解を深め、コミュニケーションの欠如による不都合をなくした効率の良い作業を進めていくためのシステムである。

これに関連して我々はCGアニメーションを中心に据えて、施工現場での実用に即したシステム(以下CGキック)の構築のための研究を行っている。日本では他に山岳トンネル工事における工事情報のオンライン化などの一部の工事については協調施工に関する研究がなされている。一方、アメリカでは、スタンフォード大学のCIFE(The Center for Integrated Facility Engineering)内における「Collaborative 4D-CAD」などの研究が行われている²⁾。また、ヨーロッパにおいては、EU(ヨーロッパ連合)内でCICC(Collaborative Integrated Communications for Construction)プロジェクトとして組織的な研究が行われている³⁾。

これらの研究のなかでCICCプロジェクトは情報通信技術関係の研究を中心に、協調施工支援システムの枠組みを確立することを目的としている点で際立っており、これについて研究することは、世界における協調施工支援システムの在り方を知る上で重要である。

以上のことを踏まえて、本研究では、CICCプロジェクトの研究経緯に着目し、CICCプロジェクトの目指すシステムの枠組みの解明を行い、何が重要であるかを述べる。さらにCGキックとの比較、検討を行うことでCGキックのシステムについても言及する。

2. EUにおけるCICCプロジェクト

2-1. EUにおけるCICCプロジェクトの必要性 現在、EUにおいては、市場の統合に向けた努力がなされている。このためには、参加国間での自由な往来、通貨の統一、関税の撤廃の他に、規格基準、示方書、施工スタイルの統一、他文化、他言語間におけるコミュニケーションのスムーズ化などの課題がある⁴⁾。このことは、建設業界においても重大な課題であり、建設ライフサイクル全体の協調化が急務となった。そのため、協調施工支援システムの実現に向けた研究が活発になされるようになったようである。

2-2. CICCプロジェクトの研究経緯 EU(当時EC、ヨーロッパ共同体)における情報通信技術関係の研究開発プログラムRACE(Research and Development in Advanced Communications for Europe 1988~1995)における建設部門のプロジェクトとして1992年からBRICC(BRoadband Integrated Communications for Construction 1992~1995)プロジェクトが行われた。そのBRICCプロジェクトが、EUの新しい研究開発プログラムACTS(Advanced Communications Technologies and Services 1995~)のなかで、発展的に三つのプロジェクトに引き継がれる。

一つは、MICC(Mobile Integrated Communications for Construction)で、これは、各地にいる人々が、モバイルシステムを用い、リアルタイムに情報交換を行うことを研究するプロジェクトである。二つ目は、RESOLV(REconstruction using Scanned Laser and Video)で、これは、3Dモデルをメンテナンスや景観整備に利用することを研究するプロジェクトである。そしてもう一つがCICCプロジェクトである⁵⁾。

このCICCプロジェクトは、情報通信技術の開発、及び土木分野への利用の研究の中からでてきており、情報通信技術の専門家が多数参加した組織的な研究である。

2-3.CICC プロジェクトの枠組み CICC プロジェクトが目指すのは、別分野の人々の間における協調化されたコミュニケーションである。主要な要素としては以下の二点があげられる。

① PIF(People and Information Finder)の開発。

PIF とは、図 1 に示す Project Information Space の一つのモデルであり、コンピュータ上に作られた仮想の作業場のなかで、問題解決のために必要な情報や、ある問題について話し合うのに適切な人を見つけるためのものである。

PIF の研究では、PIF とプロジェクトのデータベースや個人のデータベース、またインターネット、イントラネットとを関連付けることで、コミュニケーションの場となる空間を提供しようとしている。

ここでの情報は、設計施工情報のほか、チームメンバーの詳しい情報も含んでいる。②プロジェクトモデルの効果的な利用。3次元モデルを PIF の中に置き、チームメンバーや、一般の人々に建設プロジェクトへの理解を深めてもらい、専門の違う人同士のコミュニケーションに役立てる。

CICC プロジェクトでは、PIF 内における協調化されたコミュニケーションを実現させるために、E メール、ネットミーティング、ビデオなどの情報通信技術について研究している⁶⁾。

3.CG キックについて CG キックは、複雑な施工作業において、現場状況把握のために CG アニメーションを利用するという研究が基となっている。これは、部分的な施工場面を想定した CG アニメーションやプレゼンテーション、計画、設計段階での CG アニメーションの利用の可能性についての研究である。ここから発展させ、CG アニメーションをホームページ上に載せ、そのホームページを情報、意見のやり取りや蓄積の中心に据えることで、建設作業をより理解しやすく、協調化されたものにするためのシステムとして CG キックを提案している⁷⁾。CICC プロジェクトの枠組みを踏まえて CG キックを見直してみると、現在のホームページの利用方法では、情報のやり取りの際にホームページ管理者を介さねばならず、二度手間になっていると思われる。協調施工支援システムには多数の人が関係しており、それぞれの問題解決のために様々な情報、様々な人々を探しているという視点が大切である。

4.おわりに 本研究では、CICC プロジェクトが協調施工支援システム確立のために、人と人とのコミュニケーションの向上を目指した情報通信技術の研究を中心に行っていることを述べた。これに対し、CG キックは、実際の工事現場における状況把握のための CG アニメーション利用の研究からシステム確立を目指していることについて述べた。両者は、研究のプロセスに違いが見られるが、将来的に確立しようとするシステムの方向性はほぼ同じようである。今後、CG キックの充実を目指す上で、CICC プロジェクトにおける PIF と同様の役割を果たすために、ホームページの充実が重要となってくる。そのため、周辺機器を含めたホームページの構成および、情報のやり取りのための関連技術についてもさらに研究していく必要があるだろう。

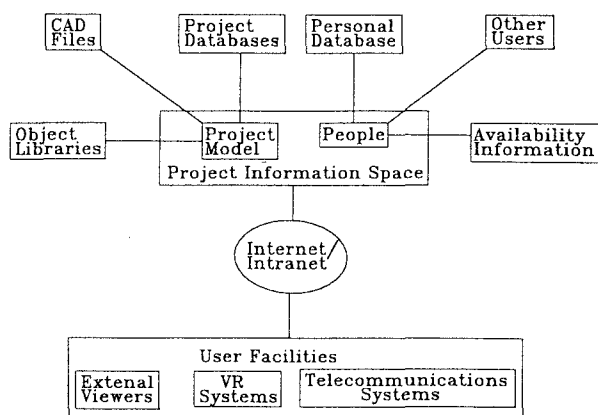


図1 : CICC プロジェクトの枠組み (文献6)より引用)

<参考文献>1)飯島他：切羽観察記録システムと工事情報のオンライン化、土木学会第52回年次学術講演会、pp70-71、1997、2)スタンフォード大学、CIFE、Collaborative 4D-CAD : <http://gaudi.stanford.edu/4D-CAD/INTRO-4DCAD.HTML>、3)CICC : <http://www.hhdc.bicc.com/CICC/>、4)石川謙次郎：ヨーロッパ連合への道、NHK ブックス、5)ACTS : <http://www.infowin.org/ACTS/>、6)Dr C.J.Anumba 他：Telepresence in Virtual Construction Project Team Communications、ECCE Symposium 1997、RIL、Finland、pp.80-84、7)堀地、小林他：CG アニメーションを利用した協調化施工管理支援システムの開発、土木学会第22回土木情報システム論文集、pp.149-156、1997