

建設の進捗を管理する知識を利用した進捗管理支援システムの構築

日立プラント建設(株)	松戸研究所	正会員	坪倉徹哉
同上	松戸研究所		吉村康史
同上	電力事業部		宮島雄司

1. はじめに

建設を計画通りに終了させるために、進捗の現状と計画との乖離を修正しながら建設を進めている。熟練管理者（工事長または、それに順ずる者）は、計画との乖離を修正するため、進捗管理知識（利用する数値及びその見方、現場の着眼点等）によって建設の状態を推定し、原因を明確にし、将来の建設状態を予測しながら対策を立案し実行している。しかし、今後は熟練管理者の減少が予測され、中小規模の建設を出来るだけ少人数で管理する必要があり、進捗管理手法の標準化と管理レベルの向上が急務である。

そこで本報告では、上記問題の解決策の一つとして、熟練した建設管理者の進捗管理に係わる知識を分析し、その知識を組み込んだ進捗管理支援システムを構築したので報告する。

2. 建設の進捗管理

建設管理に係る数値データとしてSカーブデータ（計画工数，計画物量出来高，計画コスト，実績工数，実績物量出来高，実績コストの累積値）を利用した進捗管理を行っている¹⁾。しかし、進捗管理には、数値データだけではなく建設現場の状態も判断する必要がある。現状の進捗管理は、図1に示す建設の進捗管理手順の様に、Sカーブデータと現場の状態から熟練管理者が進捗状態を推定評価する。更に、原因の推定から対策を立案し、実際の現場へ実施している。尚、建設の状態を精度良く判断するためには管理経験が必要である。

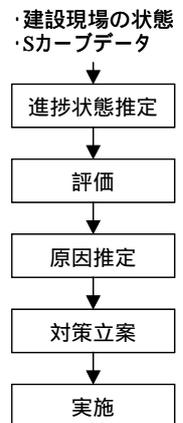


図1 進捗管理手順

3. 支援システムの構成

図2にシステムの概要を示す。本システムは、Sカーブデータ入力部、Sカーブの評価部、原因分析部、先行予測部、結果出力部で構成した。

Sカーブの評価は、熟練管理者による進捗状況の評価を蓄積したデータベースを利用する。データベースには、熟練管理者からのヒアリングに基づき、実績工数，実績物量出来高，実績コストの順位関係及び各項目の計画値と実績値との差と評価結果をパターン化したデータを蓄積している。実際の工事のSカーブを入力すると、データベースのパターンとマッチングを行い、一致したパターンの熟練管理者による評価が出力される。

原因分析では、当月の計画値と実績値との差を定量的要因と定性的要因に分けて検討を行い、先行予測では、原因分析の結果から来月の実績値の予測を行って実際の工事に対する対策立案を支援する。定量的要因は、天候や納期遅延による工事の遅れ日数と、予定外出費などのコスト

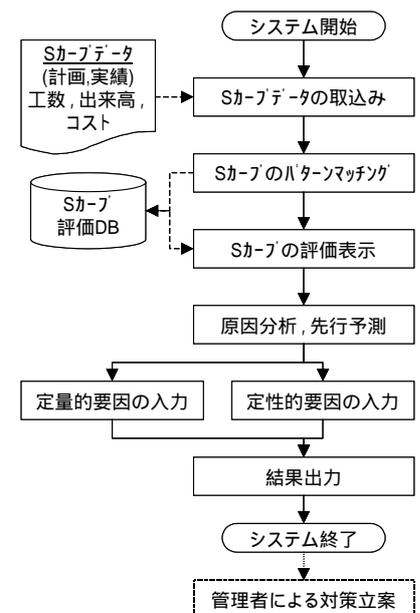


図2 システムの概要

キーワード：進捗管理，物量出来高，工数，Sカーブ，知識処理，AHP

連絡先：千葉県松戸市上本郷 537 TEL：047 361 6122 FAX：047 361 5296

で具体的に数値で表現したものである。定性的要因は、進捗に影響を及ぼす定量化できない要因で、本システムでは知識処理による定量化を行っている。以下、Sカーブの評価方法と定性的要因について説明する。

4. Sカーブの評価方法

表1は、Sカーブデータの順位関係をパターン化し、予めそのパターンに該当する熟練管理者の見解を状態判断、原因及び将来に分けてデータベース化した例の一部である。

また、予定値と実績値との差については、±0~±%を”良好”，±~±%を”要注意”，±%以上を”警告”とし、月次値については効率や仕上り単価を算出して数値を監視しアラームを出力する。

5. 原因分析と先行予測

図3は、当月の計画値と実績値との差の原因を分析し、先行を予測する画面の一例である。原因分析は、定量的要因（日数やコスト）と、定性的要因（作業性、熟練度、顧客との関係、等）の11項目に分けて検討する方法とした。

定性的要因調整部にてアナログ的に入力する“良い”から“悪い”の評価は、熟練者の判断を AHP 法で定量化し、出来高変化量、工数変化量の予測に反映させている。

6. まとめ

熟練管理者がSカーブから進捗状態を推定する知識と、進捗に影響する定性的要因11項目による先行予測を取り入れた、進捗管理支援システムを構築した。

現在、海外、国内現場にて運用中であり、今後、実現場でのシステムの評価、及びデータベースの充実を図る。

AHP : Analytic Hierarchy Process

- 1) Z. Miskawi : “ An S-curve Equation for Project Control ”: Construction Management and Economics , Vol.7 , pp.115-124(1989)

表1 Sカーブの評価例

Sカーブ・パターン	状態判断	原因	将来
(1) コスト > 工数 > 出来高	要注意の状態将来コスト増加の要因となる。	効率低下 仕上り単価低い 製品納期遅れの疑い 計画値との比較要	先行発注・出来高先行 原因追求のこと。 追加・改造ロス工数分析 物量消化のための工数増
(2) コスト > 出来高 > 工数	要注意の状態、コスト先行をチェック分析のこと。	計画値との比較要 仕上り単価高い	先行発注・出来高先行 原因追求のこと。
(3) 工数 > 出来高 > コスト	やや良好の状態であるが実績コスト圧迫要因分析	仕上り単価低い 作業効率悪い 発注・出来高発行遅れ	追加・改造ロス調査 物量消化のため工数増 発注・出来高発行遅れ
(4) 工数 > コスト > 出来高	最悪の状態将来コスト増加の要因となる。	仕上り単価低い 製品納期遅れの疑い 工程遅延の疑い	物量消化のため工数増 赤字の要因
(5) 出来高 > コスト > 工数	受注者最良の状態であるが実績工数に注意	仕上り単価高い 出来高算定根拠チェック	単価高による赤字可能性 出来高の見誤り
(6) 出来高 > 工数 > コスト	発注者最良の状態であるが計画値との差に注意	仕上り単価低い 出来高のアンマッチ	コストの抑制要因あり 出来高の見誤り

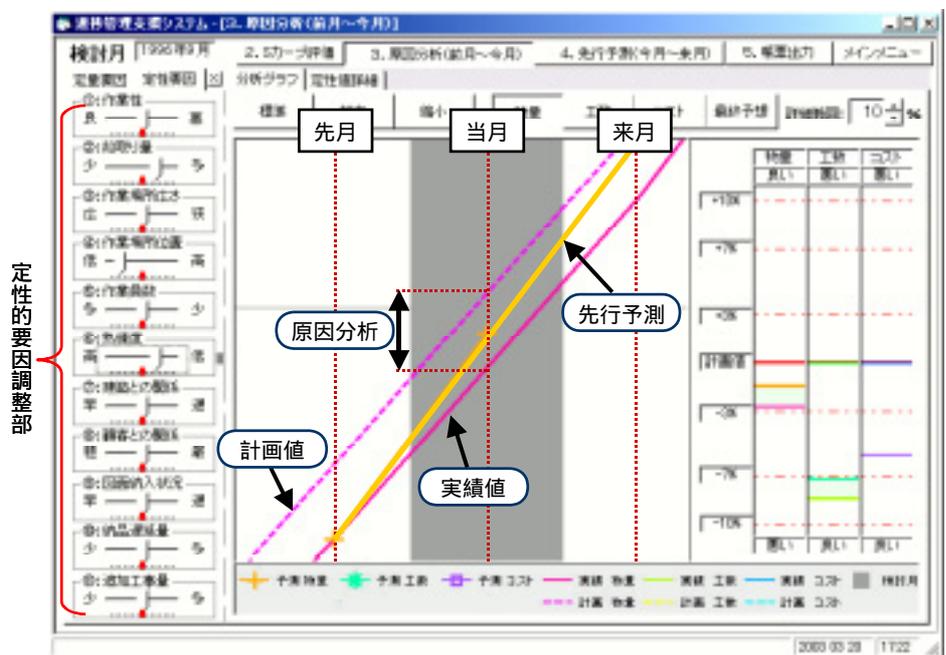


図3 原因分析，先行予測画面