

学生氏名 安田 陽介
 指導教員 皆川 勝
 池田 将明

1.はじめに

わが国のマネジメント活動は、建設プロジェクトの生産過程を合理的に計画・実施し、その結果として、わかった問題を適切に処理して生産活動を継続する一連の活動である。端的に表現すると、生産活動を計画に沿ってうまく継続するための活動がマネジメント活動である。

建設プロジェクトにおいても、様々なマネジメント活動が実施されているが、本研究では、建設段階のマネジメントで中核となる工程計画に着目し、工程計画に潜むリスクを定量的に評価する方法と、その適応可能性について検討した。

2.スケジューリングにおけるリスク評価

現在、一般的に用いられている CPM (Critical Path Method) には、リスク評価という面でいくつか問題があるが、ここでは 2 つの問題に注目する。その一つはタスク所要期間が確定値とされていることである。他の 1 つは、図 1 にあるように、複数の計画をたてることができないことである。すなわち、タスクの結果により起こりうるケースが複数ある場合、1 つのネットワークで複数の計画をたてなければならないが、これに対応できない。

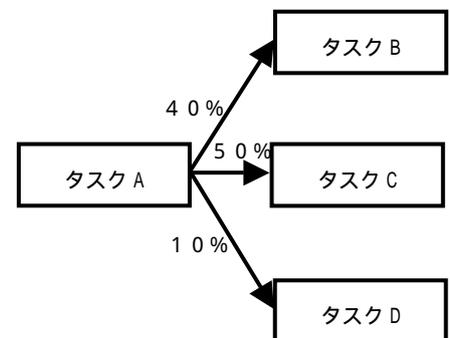


図 1 3つの確率分岐の例

本研究では、特にモンテカルロ CPM の確率分岐機能に着目して、上記の問題への適応性について検討した。

3.モンテカルロ CPM における確率分岐機能

図 1 に示すように、起こりうるケースが 3 つある場合、従来の CPM では、それぞれ 3 つの工程計画表を作成しなければならない。すなわち確率的評価を行うことができず、リスクを評価することが困難となる。仮に実施したとしても多くの時間を費やすこととなるばかりでなく信頼性も低いものとなる。

確率分岐機能を用いると、複数の確率的事象をネットワークに取り込むことができ、様々な場面で計画を比較・検討し、工程計画に潜むリスクを定量的に評価することができる。

図 2 に、モンテカルロ CPM を適用した PERTmaster を用いて、確定値で作成したログハウス建設工程計画表を示す。ここでは、図 3 に示すように「壁材再加工」が必要となる場合を想定し、確率分岐を設定することとした。

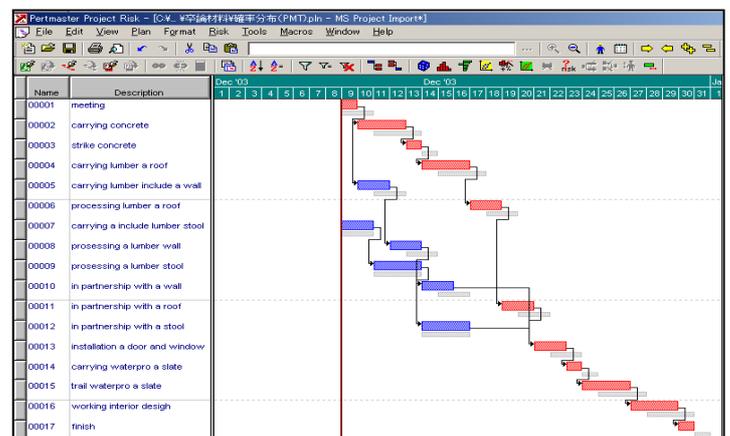


図 2 確定値で作成した工程計画表

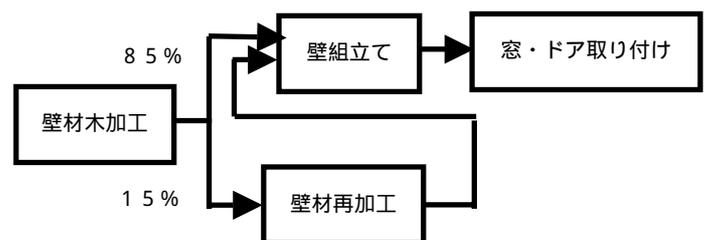


図 3 壁材の再加工例

4. 確率分岐機能の適応性の評価

確率分岐機能の適応性を評価するため、確定値で評価した計画を元に、1通りのスケジュールで確率的に所要期間を設定した場合と、確率分岐を行う場合を比較した。

確定値（タスク所要期間・構造が確定的）

確定値で作成したログハウス建設プロジェクトでは、図2より22日以内に作業が終了した。

確率分布(1通りのスケジュールでモンテカルロ CPM を適用)

各タスクの（最も早く終わる場合・楽観値）（最も起こりうる可能性の高い点・最可能値）（最も遅くなる場合・悲観値）を、様々な形で組み合わせ、所要期間を確率分布で決定した場合、図4に示すように22日以内でプロジェクトを終了できる確率は70%となり、85%の信頼性を確保するには23日間必要となった。

（確率分布と確率分岐機能を適用）

図5に示すように、図3の再加工の例で、確率分岐を行うこととした。図2のタスク名称の最下部に、新しいタスク「壁材再加工」が図6のように追加される。確率分岐機能を用いてモンテカルロ計算を行った結果、図7より22日以内でプロジェクトを終了できる確率は50%で、85%の信頼性を確保するには25日間必要となった。

5. 考察

確定的である従来のネットワーク構造を元に、確率分布で所要期間を決定した場合と、複数の確率的事象をネットワークに取り込むことができる確率分岐機能で定量的評価した場合について、適応可能性を検討した。「85%の信頼性」から1つのネットワークで複数の計画を行える「確率分岐評価法」の方が、リスクを定量的に評価することが可能となる。更に、今回は1つのタスクのみで分岐を想定したが、実際の建設プロジェクトにおいては分岐が必要になる様々な場面が想定される。この2点から確率分岐機能の適応性は高く、リスク評価性に優れていることが分かった。

今日、建設プロジェクトの工程計画においては、所要期間、スケジュール構造共に確定的に扱われており、様々なリスクに対しては、経験と勘で対処が行われている。今後は、確定的な概念を捨て、定量的にリスクを評価する方法を取り入れるべきである。

6. 参考文献

池田将明：建設事業とプロジェクトマネジメント, pp.109-142, 森北出版株式会社, 2001.8.

謝辞：本研究を進めるにあたり、直接ご指導頂いた池田客員教授、皆川勝教授、佐藤安雄技士には、多大なご指導及びご鞭撻を頂きました。ここに感謝の意を表します。

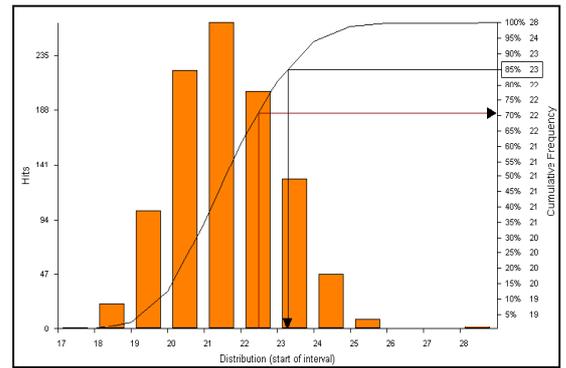


図4 確率分布のみで所要期間を決定した場合

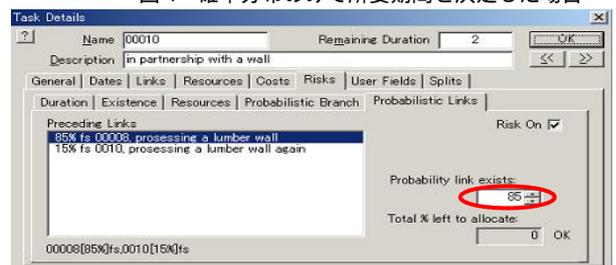


図5 確率分岐（壁材の再加工）

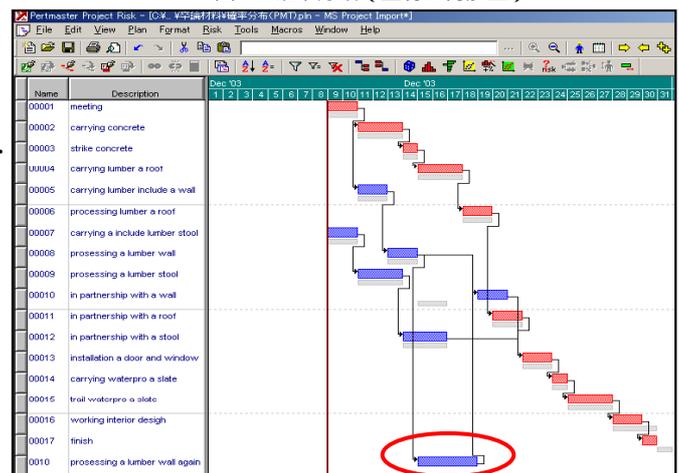


図6 確率分岐機能を用いて作成したプロジェクト

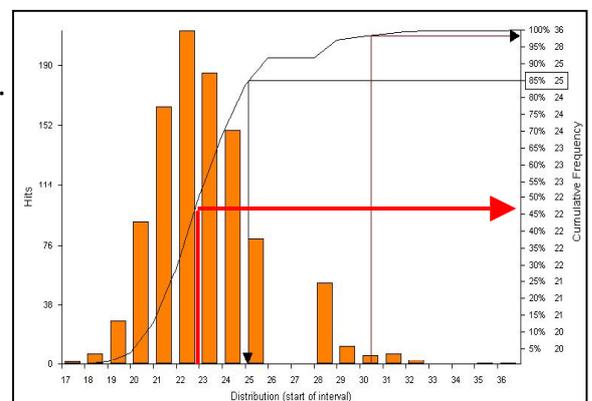


図7 確率分岐機能を用いた評価