

# 公共事業における T O C・クリティカル チェーンを適用した施工マネジメント改革

建設未来フォーラム  
代表 佐藤士郎

## 1. はじめに

現在の政府、地方自治体の財政事情による大幅な公共事業<sup>1</sup>の削減により、中小建設業、特に地方の建設業においては、工事の受注量がかつての半分以下となり、厳しい経営環境となっている。しかし、その一方で、相次ぐ大規模な災害発生は記憶に新しく、地場建設業の役割が再検討される中、安全・安心への社会的関心が高まりに応じて、地域の安全・安心という視点で公共事業を見直す動きもある。本稿では、京都府の玉井建設株式会社という地場の建設業（完工高30億円レベル）と共に、T O Cクリティカルチェーンプロジェクトマネジメントを活用した経営改革に取り組んだ実証実験について報告する。

## 2. 現状分析

問題とは、あるべき姿と現実のギャップといわれている。今回、玉井建設の現状を分析する手法として社員の方々と「なぜなぜ合宿」<sup>2</sup>を行った。今回は、「良い工事を阻害している原因は何ですか？」という質問に対して、まず3つの問題点をアンケートで関係者全員に書いて頂いた。現場代理人22名、常務、直営の作業担当者にそれぞれ3つずつ書いていただき、合計81個の問題が揃った。これについて、1つずつ、問題をブレークダウンし、原因を探っていった。これら問題は、実際に社員があるべき姿と現実のギャップについて貴重な意見を出してくれているものである。これらの質問

### アンケートの実施

貴方が考える「儲けること」を阻害している  
問題を3つ挙げてください。

#### あなたが考えるよい工事を阻害している要因 TOP3

- 1 自分の力不足もあるが、割込み作業が多すぎて本作業に集中できない。
- 2 上司の方々は部下を見て、仕事に対して積極的でないと考えているかもしれないが、部下達は上司の姿を見て積極的な所が見えているのか、疑問である。積極的な姿、尊敬できる姿を見ることができれば、黙って見ている部下達では絶対ない。
- 3 過渡期の仕事量に対して、技術者人数が少なすぎる、現段階でも、ピーニングの否定はしないが、摘要現場になったら、本業務は進まない、社内では舗装は単純で簡単と思われるかもしれない。現場が終われば工事は終わりと思われている気がする。書類としてはどのような工事でもほとんど一緒、短期間で終了しても提出書類の内容は一緒、でも金額は小さい。

<sup>1</sup> ここでは公共事業として建設業のみ議論している。

<sup>2</sup> この手法の詳細については日経B PのKenPlazのWE B連載の中で紹介している。アドレスは<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/cpd/0020/>

をベースに単純に「なぜですか？」を繰り返し、解決策が見える所まで、繰り返していった。セッションリーダーのもと、1つ1つの挙げられた問題点に対して、「なぜ、なぜ、なぜ」を繰り返していきのだが、この合宿に参加したメンバーの中から必ず解決策を見出す意見が出てくるのである。

「なぜなぜ合宿」は、通常 2 日間の合宿で行われる。ここで得られるものは、参加したメンバーが問題を共有すること、普段おかしなあーっと思っている事を他の人もおかしと思っている事を発見したり、実は別の人が解決策をもっていたりするのを多く発見できることである。関係者は「あるべき姿」と「現実の姿」そしてそのギャップについて構造化することができる。「なぜなぜ合宿」で得られた結果について、問題の重要度を参加者全員で決定し、問題構造ツリーとしてまとめあげた。この結果、好ましくない状況を招いている 8 割がたの問題が、実は施工マネジメントの問題であることが確認された。この「なぜなぜ合宿」ではセミナー講師による押し付けの言葉は一切なく、現場の人から出た言葉だけが記述されるので、関係者の主体的な参加者意識は高く、そして結果も全員で合意してまとめたものであり、日常のアクションに結びつくことが多く、現場主導で迅速に実施に移せるものが多い。この結果から、玉井康義社長から、「やる気、元気、玉井」というスローガンでこの施工マネジメントの問題に取り組もうという意気込みが示された。

### 3. クリティカルチェーンによる施工マネジメントの実施

施工マネジメントの実施においては、TOC（制約理論）のプロジェクトマネジメント手法であるクリティカルチェーン（CCPM）の手法を用いた。この手法は、プロジェク

なんでだろう？優先度シート

判断の基準	ABCがそれぞれ3分の1ずつ		
	重要度	業務	関係コスト
1 サービス工場のプラス面とマイナス面を判断してやっていない。戦略的投資工事とサービス工場の区別が曖昧。	A	A	B
2 サービス工場の会社としての価値が把握されていない。	A	A	B
3 社内打ち合わせの日程とか経費は決まっているのだから、前もって取り扱う。	B	B	A
4 なぜ打ち合わせをするのか（現場側の情報共有、ピンチのときの助け合い、問題提起を出してもらい改善する）が明確でない。	A	A	A
5 内容が簡潔が強いことが説明されていない。要注に有利であることが説明されていない。	C	C	B
6 内容について、必要に応じてタイムリー供給できるように簡潔なメッセージが管理されていない。	B	C	B
7 内容について、業者と納入条件についてお互いにWin-Winになるための交渉	B	B	B
8 どのあたりまでやるのかに集中して、取り掛かる前の取り扱いは十分	A	A	B
9 行先が定まらないうちから、ピンチに強くなる。ピンチに包摂力が強い。チャンスはとらえなければならない。	A	A	B
10 工場の所要日数と運賃管理が曖昧である。「あと何日」	A	A	B
11 標準工期に含まれないものは実施工程を間合うように顧客に作るが、標準工期に合うものは3分だ	A	A	B
12 個人の方量に合わせた指導が不足している。	A	A	B
13 専工前の資料作成について、応答が必要、そのときだけコンサルを雇うとか、雇った以上の利益計画を計画段階で、必ず（業者）提示する。	A	A	B
14 初めての工事では、工事全体の計画段階での工事の「最初から最後まで」で取り扱いは込みが不十分、代理人が不安を抱えている。	A	A	B
15 初めての工事では、進捗段階で毎日の話し込みが不十分、上からの声かけ、下からの報告。	A	A	A
16 諸員までなく、ウケ負けたと思っている。	C	C	B
17 「ピンチをチャンス」にしか見ていない。根拠と説明力が不足している。	B	B	B
18 川上建設の社員との交渉力にばらつきがある。情報によって受け付けてしまう。	A	A	B
19 準備自分の利益にだけ考えていない。（ゼロサム発想）	A	A	C

問題突破シート

合宿テーマ:「プロジェクト ワンワン」	
プロジェクト管理の問題	意識・スキルの問題
社内打ち合わせの日程とか経費は決まっているのだから、前もって取り扱う。	サービス工場のプラス面とマイナス面を判断してやっていない。戦略的投資工事とサービス工場の区別が曖昧。
内容について、必要に応じてタイムリー供給できるように簡潔なメッセージが管理されていない。	なぜ打ち合わせをするのか（現場側の情報共有、ピンチのときの助け合い、問題提起を出してもらい改善する）が明確でない。
どのあたりまでやるのかに集中して、取り掛かる前の取り扱いは十分	内容が簡潔が強いことが説明されていない。要注に有利であることが説明されていない。
標準工期に含まれないものは実施工程を間合うように顧客に作るが、標準工期に合うものは3分だらにになりがちになる。	個人の方量に合わせた指導が不足している。
専工前の資料作成について、応答が必要、そのときだけコンサルを雇うとか、雇った以上の利益計画を計画段階で、必ず（業者）提示する。	「ピンチをチャンス」にしか見ていない。根拠と説明力が不足している。
初めての工事では、工事全体の計画段階での工事の「最初から最後まで」で取り扱いは込みが不十分、代理人が不安を抱えている。	川上建設の社員との交渉力にばらつきがある。情報によっては受け付けてしまう。
初めての工事では、進捗段階で毎日の話し込みが不十分、上からの声かけ、下からの報告。	
現場の運送と現場の見え方が悪い。個々の現場だけをみて回している。	
資料手配の取り扱いは悪い。	
外部との連携の問題	
内容について、業者と納入条件についてお互いにWin-Winになるための交渉	
マネージメント、経営、企業風土の問題	
サービス工場の会社としての価値が把握されていない。	
行き当たりばったりで終わっている。ピンチに強くなる。ピンチに包摂力が強い。チャンスはとらえなければならない。	
業者が自分の利益にだけ考えていない。（ゼロサム発想）	
準備自分の利益にだけ考えていない。（ゼロサム発想）	
作業動機だけを見ていて、お金の損失がないということが理解されていない。	
会社のリソースを最大限に使うために将来のために教育・育成しているということが理解されていない。（外部にお金が出ていない）	
自分の人工には、会社として外部にお金が発生していないことがわかっていない。	
最少員の強い特別技術と専門技術をもっている業者関係、リストが必要。（他府県の業者と情報交換する）	
資料手配（取扱い）の手順が属人的で会社の手順がない。	
標準的に使う機械（小物）について、保守が不十分。管理が不十分。（たとえば本社管理とかの稼働）	

**これ全部をみんなでこの1年で一気にブツ潰そう！**

トのタスク実行における人間の問題行動に焦点を当て、それを自然に正すような考え方に基づいて、工程計画と工程管理を行うものである。クリティカルチェーンでは、プロジェクトマネジメントにおける人間の問題行動として以下を挙げている。

- ・ パーキンソンの法則（与えられた時間と予算はあるだけ使ってしまう）
- ・ 余裕をみた工期（突発的な問題を予測して、多めにタスクを見積もってしまう）
- ・ 学生症候群（最初は様子見でゆっくり始め、期限間近になって一夜漬ける性癖）
- ・ 報告されない早期完了（予定よりも早く完了しても丁寧な仕上げなどで時間を使う）
- ・ マルチタスク（すべてが最優先で早目に開始するためにマルチタスクが発生する）

クリティカルチェーンとは、これらの人間の問題行動がそれぞれにタスクに潜んでいる事を確認し、それらが自然に排除されるよう工程計画と工程管理を実施するものである。これらの問題を最小にするために、クリティカルチェーンでは、以下の事を配慮して工程計画をすることを推奨している。

積極的なスケジュール（工程の各タスクのサバを排除し、できるかできないかギリギリ50・50の納期で進める）

早期完了の報告（次回のスケジュールを短縮しないことを保証して、早期完了を報告してもらう）

リレー走者の労働倫理（始めるのはバトンが渡されてから。一旦始めたら可能な限り、早く終わらせ、次の工程に渡す）

遅れてもペナルティーなし（最初から半分は遅れる予定なので、遅れてもペナルティーはなし） 個別のタスクではなく、プロジェクト全体の工程を管理

余裕を統合して、全体余裕（バッファ）で管理（あと何日かかる？で管理する）

個別のタスクではなく、プロジェクト全体の工程を管理し、余裕を皆で共有

マルチタスクなし（その時は1つの業務に集中する）の保証

以上の内容をよく吟味すれば、TOCが言わんとすることは、「人間行動を正すと言うより、むしろ、それが自然に正されるような環境を作りなさい」ということだと分る。

この手法を詳細に玉井建設の現場代理人の方々と議論していると、優れた現場代理人の考え方とほとんど一致していることが明らかになった。建設業においては「段取り八分」という言葉が重視されているが、その内容を具体的に実行すると上記の様な内容になるというのが参加メンバーの共通意見であった。

#### 4. テスト工事

実際にテスト工事を始めることになった。テスト工事には、宇治浄水場緊急対策浄水池耐震補強工事が選ばれた。工事担当には、比較的経験の少ない若手代理人を抜擢して、工程表を作成し、その中のタスクのサバ取りを改めて実施（**科学的サバ取り段取り**<sup>3</sup>）するこ

<sup>3</sup> 「目標を突破する実践プロジェクトマネジメント」中経出版参照

とで、厳しいけれどやればできそうというTOC流のタスク工期を設定していった。最後に、「プロジェクトバッファ」<sup>4</sup>と呼ぶ、時間的なバッファを挿入する。これは各タスク工期の50%をプロジェクトの最後にバッファとして加えるもので、これがプロジェクト中の変動から納期を守るために活用される。

タスク毎に進捗が管理されると、局所的な遅れに敏感になり過ぎて、無用な介入がおこり、反って現場を混乱させることになる。TOCでは、このことが、各タスクにおける見積もりを大きめにし、各タスクに余裕を潜ませる原因となっていると分析している。今回のやり方では、各タスクにおいて、サバ取りをしてしまった事で、学生症候群やパーキンソンの法則にみられる人間の問題行動を極力排除し、そして、「プロジェクトバッファ」の侵食をモニターすることによって、単純でわかりやすい進捗管理が可能となっている。

我々は、この「プロジェクトバッファ」のことを「**親方バッファ**」<sup>5</sup>と呼ぶことにした。なぜなら、できる現場代理人（一般的には「親方」と呼ばれている）は、各タスクを担当する協力業者に対してサバを排除し、厳しい工期で工事を進めるが、一方で、工事全体としてはバッファを持って予期せぬ事態から納期を守る工夫をしていることが判明したからである。現場代理人は、このバッファが、タスクの遅れでどれくらい消費されたかで、工事全体の進捗の健全性、すなわち、納期に間に合うかを判断でき、本当に必要なときだけ、現場に介入すれば良くなる。これによって、無用な介入による工程の混乱が避けられる。CCPMでは、先に述べたように、サバ取り工程のギリギリ期間で計画する代わりに、リレーランナーの労働倫理の励行によって、タスク単位の工程に神経を配ることなく、この大きなバッファを皆で共有し、活用することが可能となる。

## 5. 何が変わったか

以下、玉井建設の担当者から何が変わったかについて意見をまとめる。

- ・ 特殊資材調達に時間がかかることなどから、本来絶望的な期間での施工と半分やけくそで取り組んだ工事であったが、協力業者（下請）との打合せをできるかできないかのチャレンジ工期で段取りを組んでもらい、その上で日々の打合せを綿密に行なって遅れを回避し、工期内で完工することができた。
- ・ 工事を担当して工程を組むところで上司や仲間が集まり、みんなで最善の工程を考え、議論しながら組み立てていくことが行われるようになった。
- ・ 施工途中での週間工程会議で、問題発生などでうまくいかない状況になったときも、簡単にシミュレーションが行え、工程を立て直すことができるので自信を持って対応

<sup>4</sup> プロジェクトバッファは工期全体の約1/3くらいの期間とされる。つまり、まったく予定通りなら、予定工期の約67%の期間で終了する。

<sup>5</sup> 「親方バッファ」という表現は、クリティカルチェーンの理論を現場でも直感的に理解し、実践するのに大変パワフルな武器となったと考えている。

できるようになった。

- ・ シミュレーションが簡単にできる点はすごく強力な武器と感じる。
- ・ 不確定要素やリスクに対しての回避策や最善策を工程で組み、それをベースに相手と交渉することができる。
- ・ 週間工程会議でプロジェクターを使用して進捗状況や問題点などを発表しながら、みんなに意見を出してもらい、さらに良い方向へ進める工程となっていく事を実感できるようになった。
- ・ 今回、ソフトを使いながら社内コミュニケーションを自然に行なえるようになってきたのが目に見えるようになったことが最大の効果だと思っている。
- ・ 協力業者も工期が縮まれば自らの儲けにつながってくるので、工程をみせながらの打合せは非常に効果がある
- ・ 早く工事が終わることは、会社全体の効率化につながり、キャッシュの回転が良くなってくる。今後そのことを現場によく理解させたいうで工期短縮に取り組んでいきたい。
- ・ 工程に資源を登録し、予算、実績、進捗が一目瞭然に分かるように
- ・ していきたい。
- ・ このやり方をさらに増やして工程会議でのみんなでの活用を推進していきたい。

これらのことは、今までもまったく行っていなかったわけではないが、形式的になりがちになったり、忙しくなると担当者に任せきりな状況に陥りがちになってしまうことは、様々な理由で不確実性の多い日々多忙な現場では避けられないのが現状であった。クリティカルチェーンでは、工事の目標をODSC<sup>6</sup>で明確にして、そこから後ろから工程表を引いていくが、その過程で若手に対して、指導するような形で、施工の段取りが組まれていく。後ろから工程表をひくためには、「

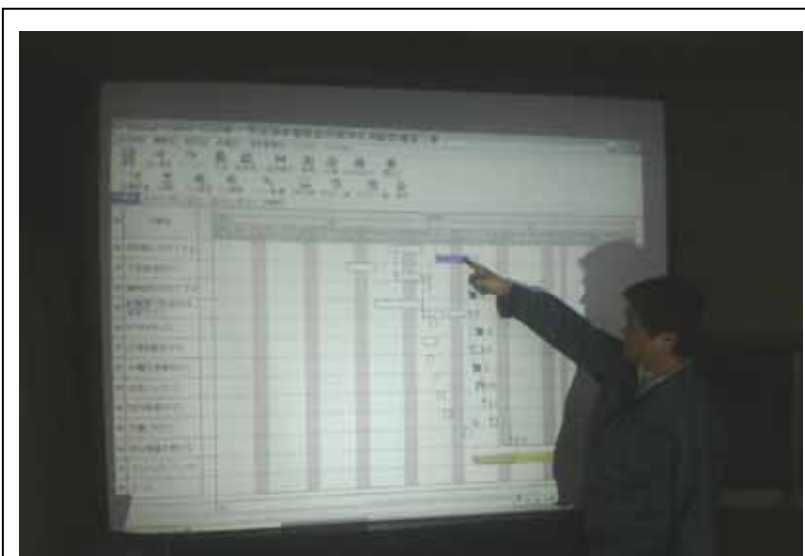


をするためには」前もって「××をしなければならない」という議論を行うが、それがまさに段取りの議論であり、

<sup>6</sup> ODSCとは、Objectives, Deliverables, Success Criteria の略で、それぞれ目的、成果物、成功基準である。

建設業に永年伝えられてきた「段取り八分」という考え方を若手に指導するのに大変良い

方法であることが確認された。施工状況の進捗管理はバッファを監視することで行われる。施工が遅れると、その深刻度に応じてバッファの色が青から、黄に、そしてさらに黄から赤に変化することで、施工の遅れが関係者に共有される。このバッファという手法を用いることで、手遅れになる



前に手を打つという「先手管理」というやはり建設業において永年伝えられてきた言葉が、シンプルかつわかりやすい形で実現することとなった。「段取り八分」「先手管理」という建設業で永年伝えられてきた暗黙知が形式知として若手に指導するために活用されたのである。クリティカルチェーンは、人を中心としたプロジェクト環境におけるコミュニケーションマネジメント手法であるといわれているが、コミュニケーションが格段に良くなったというのは、関係者の一致する見解であった。

実例として以下のようなケースがあった。

- ・作業の日時が明確に合意していなかったため当初計画から4日遅れが発生した。  
出来るかできないかの工程を元に社内で議論を行い、作業手順を見直すことにより遅れを取り戻すことが可能となった。
- ・遅れを回避させるためのシミュレーションを行い、土曜日に作業が行える現場であることからカレンダーを変更することにより遅れが解消され、さらにバッファが増えた。  
簡単にシミュレーションがおこなえ、リスク回避のプランがすぐに行えた。
- ・材料が特殊でメーカーからの入荷が80日ほどかかりそうだということが判明した。  
設計工期がおかしいということで、設計変更用の工程を作成し交渉を行うことにした。

バッファ管理という単純な手法が施工状況を関係者にとってわかりやすく、手遅れになる前に手を打つための「先



手管理」の手段として、ベテランが若手を指導する手段として、また、現場のコミュニケーションの手段として活用された実例である。

## 6．クリティカルチェーンが生み出す人づくり

今回のテスト工事で、抜擢された代理人は経験の少ない若手代理人の榎内寛幸氏ある。比較的経験の少ない若手代理人である彼が成果を出せば、この手法は有効であるとわかり、周囲への良き刺激材料になるということであった。今回の工事では**施工マネジメントを実施することで「考える訓練」を行い、人材育成をしたい**という意向であった。実施してみると、計画段階・施工段階において、クリティカルチェーン対応に対応した工程管理ソフトで情報を公開することにより、工程進捗が「見える化」され、ベテランからの指導を受ける機会が増えることとなった。さらに興味深いのは、工程進捗が全員で共有されているために、複数のベテランからアドバイスをもらうことができ、**会社全体にある暗黙知レベルであった知恵が、若手代理人への指導という形で抽出され、そして、共有されたこと**であった。筆者は、全国各地で、クリティカルチェーンによる施工マネジメントによるテスト工事を実践しているが、共通した感想は、「**利益が出たのは確かに成果だが、それ以上に重要でかつ最大の成果は成長した人材である**」という事である。人材育成がいかに建設業の経営にとって重要かということを改めて認識する次第である。

## 7．工期短縮の効果

玉井建設では工事が集中し始めると、現場代理人が足りなくなるにより逸失利益が増えていることが懸念されており、できるだけ早く現場代理人を開放し次の工事に投入することが課題となっていた。そのために工期短縮は単工事における利益創出だけでなく、次の工事への利益にも波及するために、会社全体の利益に直結することとなるために重要な経営課題であった。

今回のテスト工事の成果について、工事を早期に終わらせれば代理人が開放され、次の工事に取り掛かれることとなり、さらに利益を上げることが出来ることも確認できた。村田義勝取締役部長より「この手法は人の育成に大変効果的で、さらに、工期短縮を無理なく実践でき、逸失利益を防止することができる非常に期待できる手法だ」というコメントをいただいた。

クリティカルチェーンの実践により訓練された現場代理人の数が増え、そして、一工事あたりの施工期間の短縮により、実施できる工事の数が増えることとなり、それはできる現場代理人を増やしたのと同じ効果があることが認められた。

何よりも関係者が喜んだのはコミュニケーションの活性化による人の育成効果である。一連の活動について、玉井正弘常務が語ったコメントをここで紹介したい。

「業界が非常に大きな変革を求められている今日、この手法を介在に我々役員はじめ一人

ひとりが変わる事が出来るように、そして、仕事に誇りと遣り甲斐をもって皆が働く事が出来るように努めていきたいと思ひます」

#### 8 . 今後の課題

このテスト工事では、わずか3ヶ月という短期間でも、関係者の想像を大幅に超える効果が上がる事が確認できた。玉井建設では、この手法を現在社内に水平展開し、それぞれに実績をあげて続けている。今後は、さらに発注者と連携を加速することで、相互協働のコスト削減、社会価値創造、そして住民目線での公共事業のあり方の改善に今後も取り組んで行きたい。