

コンカレント・エンジニアリングの適用に関する一考察

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 ○木守 岳広

1. はじめに

Concurrent Engineering (以下、C Eと表記) は、国土交通省の I-Construction を推進するうえでの検討事項のひとつとして示されている。C Eはもともと日本の製造業の生産システムを基に、1980 年代に米国国防省において研究が進められた生産システムである。しかし、実際の企業におけるC Eの運用方法は様々であり、これは各企業が相対する市場環境に応じて柔軟にC Eの仕組みを構築した結果と考えられる。

このことは、C Eを導入する場合には運用方法を適切に決定する必要があるといえる。そこで、特徴あるC Eを展開する日米の民間企業の取り組みについて文献を調査収集し、各社のC E運用方法の特徴を整理し、その取り組みの分類を試みた。そのうえで、日本の建設事業にC Eを適用する上での留意点について考察した。

2. C Eの概要

2. 1. C Eの定義

C Eは簡単に言えば、プロジェクトの最初から最後まで、開発・設計・製造など各部門が互いに密接に強調しながら仕事を進めることである。C Eの定義は1988年、米国国防省関連の R-338 報告書による定義が有名で、「製品及びそれに関する諸課程を一貫して並行的にデザインするための系統的アプローチ」であり、その目的は「発案から廃棄に至るまでのライフサイクルに含まれるすべての要素(品質・コスト・開発期間・ユーザーニーズ)を最初から考慮させるようにすること」である。

2. 2. C E導入の効果

C Eは、1980 年代後半から日本の先進企業で注目され始め、研究・適用が始まった。製造業における1999年のレポートでは、C E導入の目的は、1) 生産プロセス改善、2) 情報システムの強化、3) 商品開発力の強化、に大別される¹⁾。

導入目的	施 策	具体的な効果
生産プロセス改善	・共通作業の統合、前倒し ・事業開発プロセスの見直し	・事業期間短縮
情報システム強化	・情報共有ツールの活用 ・情報処理システム強化	・伝達情報の正確性向上 ・情報伝達時間の短縮
商品開発力強化	・部門横断・連携の仕組み構築	・後工程のミス減少 ・商品の質的向上

C Eの導入目的と具体的効果を図表-1 に整理する。

図表-1 C E導入の目的と効果

2. 3. 収集した企業事例におけるC Eの運用

今回収集したC E事例は、米国のボーイング²⁾、Boldt³⁾、日本のHP⁴⁾、デンソー⁵⁾の4社である。各社の取り組みは先進的なIT技術を活用するなど共通する施策は多いが、異なる施策もある。収集資料から、各社の施策を抽出し、共通する施策と各社独自の施策に整理した(図表-2)。なお Boldt 社の取り組みはC Eではなく Lean 手法として知られているが、生産体制はC Eと同等であるため本稿ではC E事例として扱った。

図表-2 から、各社とも、図表-1 における施策を基本的の実施しつつ、企業が相対する環境に応じて独自の施策を加え、C Eを運用している状況が推察される。

企業名	対象製品	共通する施策	独自の施策
米 国	ボーイング社 ・航空機製造 ・少数生産	・開発初期段階から関連部門が参画 ・準備期間など同一工程を一元化 ・3DCADなど、先進的なITツールを活用 ・部門横断的な組織連携の仕組みを構築	・事業上流段階で製品の精度を高め、仕様を決定 ・ユニット化を推進
	Boldt社 ・総合病院建設 ・単品生産		・定例合同会議 ・ボトムアップ型の改善提案システム
日 本	HP社 ・PC、OA機器製造 ・多量生産		・部品の標準化 ・シミュレータの活用
	デンソー ・自動車部品等製造 ・多量生産		・製造部門での先行開発 ・複数代替案の並行検討

図表-2 C E導入企業の施策

キーワード コンカレント・エンジニアリング、事業管理、VE、建設マネジメント、生産性向上

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地 パシフィックコンサルタンツ(株) TEL 03-6777-3599

3. CEの分類に関する考察

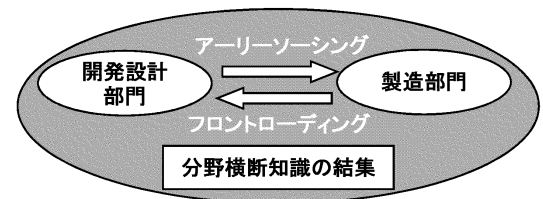
各社の取り組みは、製品の仕様を決定するプロセスが大きく異なる。すなわち仕様を早めに固定化するのか、仕様を開発期限まで柔軟に変化させるのか、仕様決定を柔軟に行うかの違いである。そこで、仕様を決定するプロセスに着目し、各社の取り組みを分類した。以下、本稿で提唱するCEの3分類について概説する。

1) 早期固定型CE：ボーイング社とHP社では、比較的早期に製品の仕様を決定する。これを達成するために事業上流段階で製品の精度を高め、部品の標準化も行う。これは、早期に仕様を決定できる製品であることが前提となるが、後工程における不測の変更を排除することを重視し、製造部門の知見を開発設計に反映させるフロントローディングを重視した生産システムである。

2) ニーズ対応型CE：デンソーでは、製品の仕様決定を開発期限いっぱいまで保留する。これを達成するために、複数の試作を並行させるなど様々な仕組みを構築する。これは、市場ニーズ変化への追従と技術開発を重視しており、製品の質的向上と製造の技術開発を促すアーリーソーシングを重視した生産システムである。

3) 追従型CE：Boldt社では、製品仕様を決定する時期を固定せず、外部要因の変更等に対応しつつ仕様を段階的に決定する生産システムである。

なお、フロントローディング、アーリーソーシングは、いずれも部門横断的な組織連携強化の仕組みを基盤とするCE推進手法のひとつであり、図表-3の関係にある。



図表-3 組織連携の仕組み

4. 建設事業にCEを適用する際の留意点

前節で分類した取り組みはいずれもCEであるが、それぞれ重視する点異なるため、まずどの取り組みを目指すかを選択した上でCEに取り組むことが重要である。

以下、前節の分類ごとに、建設事業にCEを適用する際の留意点について記述する。

早期固定型CEを目標とする場合、上流の設計段階で高精度の地形や地質データを取得し、部材細部まで決定する事が求められ、部材標準化と、設計に対する意識改革が必要となる。また、住民を含む関係機関との合意に不確定要因が残る場合はこれを解消しておく必要がある。これを目指す場合、不確定要因が少ない事業を対象とする等の配慮も必要と考える。

ニーズ対応型CEは、大量生産の製品にメリットが最大限発揮され、単品生産である公共工事への適用は難しいと考えられる。しかし、モデル事業を選定し、意図的に技術開発を促す選択は考えられる。これを目指す場合、設計者・施工者の参加意欲を高める必要があり、契約制度や報酬制度に特に配慮する必要がある。

追従型CEは、早期固定型CEに類似しフロントローディングの効果も期待できるが、必ず不確定要因が残ることを前提に生産体制を構築している点に特徴があり、他のCEと比べ建設事業に適している。これを目指す場合、組織連携を強化する仕組みの構築が重要で、情報共有の仕組み、VEによる短期集中型の改善手法、発注者・設計者・施工者が前向きに取り組むための契約制度や報酬制度を構築する必要がある。

5. おわりに

IT技術の進化を反映し生産体制を変革することは、効率化だけでなく就業人口の減少にも対応するための重要な施策である。これらの変革を定着させることが出来て初めて、技術進化の恩恵を得ることが出来る。今後もこのような施策への検討を進め、円滑な社会資本サービスの提供に微力ながら貢献していきたい。

参考文献

- 1) 岩崎壽夫：コンカレントエンジニアリングの最近動向, 化学工学第 63 巻第 7 号, 1999
- 2) 青島矢一：日本型製品開発プロセスとコンカレント・エンジニアリング, 一橋論叢 120 巻 5 号, 1998. 11
- 3) 2010 年度 VM/VE 研究調査団：2010 年度 VM/VE 研究調査団報告レポート, Value Engineering, 2010. 9
- 4) 藤田朗：日本HPにおけるコンカレントエンジニアリング“MPN”, 化学工学第 63 巻第 7 号, 1999
- 5) 原嶋茂：トコトンやさしいコンカレント・エンジニアリングの本, 日刊工業新聞社, 2015