

新規なプロセス開発における プロジェクト・チームの役割

千代田化工建設KK技術総合研究所* 十川透

1. はじめに

昔、ある所に大酒呑みがいた。ある時、医者から注意を受けて、一大決心をして向う3年間禁酒を断行することにした。

最初10日間は何とか無事切り抜けることが出来たが、10日を過ぎると何時も何か忘れ物でもしたような気になって落付がない。仕事もろくろく手につかず、身体の調子も却って具合が悪く元気がない。そこで晩酌を、1合だけ復活することにした。その代り昼間の禁酒は厳守し、3年の禁酒期間を2倍の6年に伸すこととした。20日目になると晩酌も1合では足らず少しづつ増し、いつの間にか元の量になってしまった。そのうち晩酌だけでは物足りなくなってしまった。そこでまたまた先の決心を変更して「昼も酒を呑むことにして、その代償として禁酒期間を先の2倍の12年にすればよい。」と自己弁護して禁酒のちかいをむだにしてしまったという笑話を聞いたことがある。

研究開発に従事する者、とくに管理者たちにこの笑話の主人公のような人はいないだろうか。最初研究テーマに立向った時、あるいは研究室長に任命された時の固い決意を何時の間にか、いろいろな逃げ口上を作つてなし崩しに変更し、3年あるいは5年の貴重な年月を無為無策に過す人たちがある。この逃げ口上や自己弁護を絶対に認めないのがプロジェクト方式の一番大事な目的である。すなわち研究あるいは開発の目的を達成するため、一切の責任をプロジェクト・リーダーが担任し、その裏付けとして強大な権限を委譲されるべきものである。

日常の業務においては日本特有の島国根性から組織が必要以上に固定化され、半身どころか全身不隨になって、技術革新のスピードについて行けなくなつたので、プロジェクト方式を導入し始めたと見てよいのであろう。新規プロセスの研究開発はそれを本氣で、限られた期間内に成功させようとするならば、従来のセクショナリズムの強い組織で担任させようとすることは、もともと無

理な話である。プロジェクト方式を採用すべきことは極めて自然の成行きであり効果的である。

以下プロジェクト方式の目的、特徴研究開発実施方法等について述べて見よう。

2. プロジェクト方式とは

プロジェクト方式ということばは、戦後アメリカから輸入されたものだが、その方式自体は古くから陸海軍はいうにおよばず、われわれの日常生活にも自然に溶け込んでいて活用されていた。

たとえば、古くは日露戦争時代でも旅順要塞の攻撃を、乃木将軍の率いる第3軍に担当させたのも、この方式といい得る。すなわち数個の平時編成の師団が動員され、基幹部隊となり、第3軍が編成された。そして要塞攻撃の目的に合うような重砲隊や坑道を掘る工兵隊など特種部隊が配属され、大きな1つの戦略単位を形成し、作戦し、極めて限られた時間内にその目的を達成した。

さらに身近な例を挙げれば、大東亜戦の諸戦で真珠湾の奇襲攻撃に殊勳を挙げた南雲提督の率いた機動部隊を推すことが出来よう。

平時は横須賀、呉、佐世保、の鎮守府に属した個々の巡洋艦、空母、駆逐艦、潜水艦等が適任の長官の指揮下に果敢な作戦行動を行うものである。

また身近な日常生活でいえば、小学校における運動会、一家の主人が急逝した場合の葬儀など、平素の業務と質的または量的に異なる仕事を別な組織で、大幅に権限を委された、リーダーを中心として、限られた時間内にテキパキと処理するのが通例である。このような運営方式をプロジェクト方式と実験する。

一昨年大成功裡に行なわれたオリンピックのとき、東京都、国の行政機構、民間の体育関係、各種団体等を総動員し、組織委員長の指揮系統に一本化して、放果的な運営を行ひ得たものであり、プロジェクト方式の適例といい得る。

3. プロジェクト方式による研究開発

* 川崎市池上新田拠地

3.1 目的

研究開発をプロジェクト方式によって実施する場合、目的とする処は次のようなものである。

(1) リーダーに大幅に権限を委譲し、委任の所在を明確にする。

(2) 到着目標、特にその時期などは的確に指示し、達成のための手段はリーダーに一任し、十分にその手腕を発揮せしめる。

(3) 予期し得ない突発的な障害が発生した場合、速やかに臨機応変の対策をとり、障害の及ぶ範囲を局部的に制限し、全般計画に大きな支障を与えないこと。これを要するに目的達成のため、最も適切な組織とシステムを作り適材を適所に配置して、人物的総合力を攻撃重点に結集し、限られた時間内に最大の効果を挙げることにある。

)

3.2 特長

(1) リーダーにはその目的とする仕事に対する専門家を選び、専念させることが可能である。

従来の組織にテーマを分けて分担させる場合は、なかなか、うまく合致させることが難しい。

(2) 処理しなくてはならない仕事の質および量に合して、人、物、予算を弾力的に配置することが出来る。特にこれ等を重点的に集中することが可能である。

従来の組織で実施する場合、人、物、予算の配当は総花的になり勝ちで弾力性が少くなる。

(3) 境界域の仕事、たとえば機械と化学、計装とオンラインの分析、金属材料の腐食（設計、施工、運転等と材料工学）等について障害が起った場合、総合的に対策を樹てることが出来る。

従来の組織によれば、お互いに責任逃れとなり易く、機敏な対策はとり難い。又、仕事のギャップ、重なり等を調整することが容易でない。

(4) 全員が Routine Work 又は Service 的な仕事から解放され、目的とする仕事に専念することが出来る。

従来の組織と企画と一線を引いて、一切の雑用から解放されていないと、プロジェクト方式の意味がなくなる。

一つの仕事に専念するということが独創的なアイディアを生み出す第一条件であると筆者は確信している。

これを要するにプロジェクト方式は、その仕事の内容が質的、又は量的に従来の組織で分担出来ない場合で、しかも時間的制約が何より優先するという仕事には、うってつけの管理方式と云い得る。

能率第一主義のアメリカで一般の企業内で広く採用されるようになったのは当然のことである。

従来のわが国の多くの研究所が行なっていた学界に提出する報告を作るための研究ならばプロジェクトを組まず、研究室学位で処理出来るかも知れぬ。しかし、本格的に新規なプロセス開発と取り組む場合、個々の研究室で処理出来るものは九牛の一毛に過ぎぬ場合が多い。

最初のテーマの捕え方自体、群盲が象を撫でるようなやり方になり勝であり、例へ部分的に解決しても限られた時日で問題の核心に触れる事は不可能に近い。従って探索研究 (Exploratory Research) の段階から雄渾なプロジェクトを組み、大きな網を張って大魚を逃さぬやり方が肝要である。新規なプロセス開発を目標とする限り、質的には従来経験しない業務が大部分の筈であり、従来の組織に分担させたのでは、漸新的な改良は出来ても、技術革新と呼び得るような飛躍的な開発は無理なことであろう。処理すべき仕事量により、その規模に大小はあり得ようが、当然プロジェクト・チームを編成し、日常の仕事と一線を劃して行なった方が効果的であろう。

3.3 プロジェクト・チームの編成

プロジェクト方式によるプロセス開発を行なう場合、その中核となるものは、プロジェクト・チームである。前節で繰返し説明したように、プロジェクト方式では、仕事に合うような人を集め（適材適所）、集まつた人に合うように組織を編成することが主眼でなくてはならない。

日常の業務処理の組織が固定していて、これに人を充當し、それに合うように仕事をバラバラに分担させるのと正反対である。

従って取り組むべき仕事の質と量とによって、人の質と量とは自然に決定し、2人以上の人人が集まれば仕事が最もスムーズに動くように組織を編成すべきものである。

従って研究開発の最初の段階、すなわち、いくつかの探索研究の目鼻がついて来て、一つの目的研究にまとまりそうになって来たなどの場合ならば、企画室、又は開発室など日常の部一課編成のままで適任者を指命して、プロジェクトのキイマンとして研究の進行を受理調整しつつ評価および関係部門との連絡、次の開発段階へ進むための調査企画などを担当させる程度でよかろう。

反対に開発の最終段階となれば、数億を投入したパイロット・プラントを運転するため50～60人の技術員を擁するようになると、殆んど小さな生産工場と同じ位の庶務、労務、資材、工務、安全要員などが必要で直接現場の研究開発に従事しない間接的な技術員および事務員が増加して来る。

従ってプロジェクト・チーム編成の模範的な例といつたものもあり得ない筈である。プロジェクト・リーダーの能力により好きなように組織すればよい。聖徳太子のような万能の人であったら、50～60人を1人で直接指揮

してもよい。実際そういう訳にも行かぬから原則を挙げて見よう。

(1) 艦隊式がよく、陸軍式はよくない。

海軍の指揮系統は決戦型であり、最高指揮官は主力艦隊の先頭に立って、戦況を自分の目で偵察して直接号令で艦隊を動かし、その成果を確認して次の手を打つ。

戦国の武将でいえば信長、謙信型といえよう。これに反して陸軍の指揮系統は陣地戦型であり、最高指揮官は第1線の後方数10キロの砲声も聞えぬ處に位置し、無線情報、航空偵察、第一線部隊の報告を本にして、多くの参謀連中が樹てた作戦計画を数回の作戦会議で練り直し、更に作戦目標によっては海軍、又は出先外交機関とも事態打合せをした上で命令を下達し、○月○日○時を期して作戦行動を開始ということになる。その結果は各種の情報系統を通じて報告され成果を確認する。家康、又は信玄型と云い得る。

最近の処理用語ではピラミット型と呼ぶようである。日常の業務処理にはこの方が都合がよいが、寸刻を競うプロセス開発のプロジェクト・チームの組織として甚だ不適当である。

(2) 三階級以下を厳守すべきである。

前項と同様な主旨を別の面から表現したものである。プロジェクト・チームは如何に規模が大きくなても、三階級の原則を破ってはならない。

これを逆に数字的に表わしてみると、凡人が目の届く範囲は3人という事になっている。（旧陸軍では凡人を相手に考えられていたので3単位制が多かった。）ということになると、プロジェクト・チームはリーダーを含めても10名が限界ということになる。もっとも頭脳労働の場合と肉体労働の場合とはこの比率は異って来る。肉体労働者を使う場合は1人で10～15人は使えるので、パイロット・プラントの三直運転迄含む場合、われわれが経験したように40～50人（後述する。）位が開発を担任するプロジェクト・チームの限界かも知れぬ。

ローマンカトリック教会が全世界に組織を持ちながら、わずか五階層のフラットな組織であることは衆知のことである。

(3) 独立した事務組織を持ち、事務処理の内容は強力簡素化する。

40～50人の人を有し、数千万円／年の経費を使用するプロジェクト・チームともなれば、日常事務は相当大なものとなる。パイロットプラントを動かす場合、高圧ガス関係、消防署関係、税務署関係、等官庁折衝も馬鹿にならない。又、政府の研究助成金でも貰うと、これに関する事務量も相当なものである。研究所あたりの庶務で兼務という訳には行かない。これ等の事務の処理の停滞

が開発事業のブレーキになることすらある。それかと云って事務要員が増すと必要以上に規定を作つて自縛自縛になり勝ちであることは、パーキンソンの法則が示す通りである。

事務処理の伝票に3ヶ以上の判を押すようでは仕事にならぬ。責任の所在もボケて来て、事故があった場合、追及することが不可能になる。

(4) 安全管理の組織を独立させる。

末知のプロセスのスケール・アップには大きな火災・爆発等の危険が伴ない勝ちである。第一線の若いエンジニア達は操作に馴れて来ると冒險を犯し勝ちである。

安全管理は近親的に見れば、開発スピードを遅らせる方向に働くが、巨視的に見れば、促進することになる。若し大事故を起せば2～3ヶ月は復旧にかかるし、志氣は阻喪するし、事故の大きさによっては開発を放棄しなくてはならぬことすらあり得る。

これを要するにプロジェクト・チームの編成はリーダーが最も指揮し易いものにし、固定的なものではなく仕事の流れに応じ、弾力性のあるものでなくてはならない。そして少数精銳主義に徹すべきであり、無能者は情実をはさむことなく排除すべきである。それが可能であることが、プロジェクト・チームの大きな特長の一つである。

4. プロジェクト・リーダーの選定

4.1 リーダーとしての適性

プロジェクト・チームを編成するに当つても最も大切なことは、その核心となるリーダーの選定である。プロセス開発を成功に導くかどうかの鍵はリーダーにその人を得るかどうかにあると云つてもよからう。研究畠に育った学者タイプの人の中からは選び難いであろう。条件として並べて見れば上下の信頼の厚い人、統率力、決断力に富み強固な意志と責任感、明快な洞察力、など強固な一面と宏大な包容力、弾力的な頭脳、優れた説得力、溢るる人情味など、豊かな人間味を兼ね備えた人が望ましい。また秀でた専門知識と現場経験を必要とすることは云うまでもない。これらの相反する性格を完全に備えた100点満点の人はまづ発見出来ないであろうが、60～70点位の人ならば何処の会社にも2～3名はいる筈である。足らない処はスタッフで補うなり、周囲で守り立ててやるように心掛けるべきである。むしろ日本では、こんな人を発見し、大きな権限を思い切って与えるトップがないことが問題であろう。

4.2 All things about one thing, one thing about all things.

プロジェクト・リーダーとしては極めて深い専門技術に関する知識経験と、他面、科学技術に関する視野を必要とする。

開発せんとするプロセスの根幹となる科学技術に関しては少くとも国内の学界、業界を通して、一流の人達の中に位して対策の立場で議論出来る斬新な学識と、豊富な経験を必要とする。すなわち表題の1つのことに対し、あらゆることを体得していなくてはならない。(All thing about one thing)

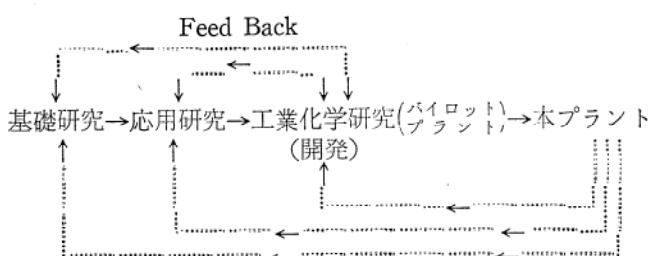
他面一つのプロセスを開発して最終的に企業化して生産工場を運転して、利潤を挙げるためには専門以外のあらゆる科学技術について判断を下さねばならぬ場合に遭遇する。それだけでなく、工場の建設、運転に伴う各種の法律、経済知識等、あらゆることを一通り知っていると、お役人や、新製品関係の顧客などと対等の立場で応待して技術内容を説明し、その内容を有効にPRすることは出来ない。すなわち、その専門とする技術分野に関連ある重要なことについては、最小限1つの事柄について、あらゆる分野のことについておく必要がある。(One thing about all things)

4.3 プロセス開発成功の鍵

これを要するに一つの新しいプロセス開発を成功に導くか否かは、その中核となるプロジェクト・リーダーにその人を得るか否かがその鍵であるといつてもいい過ぎではなかろう。わが国では研究所育ちの人には上記の条件に合う人は発見し難い。むしろ現場育ちの人で40を過ぎても、技術上の新規な夢(イマジニヤリング)を失わない人から選ぶべきであろう。

5. Engineering Research ということ。

新規プロセス開発を担任するプロジェクト・チームの大きな任務の一つは、スケール・アップの課程において発生する幾多の問題点を自ら解決すると共に的確なEngineering Research のテーマを発見することである。しかば、Engineering Research とは如何なることであろうか。研究の工業化は次の過程を踏むのが普通である。



わが国では→の方向に研究開発が進められ、基礎研究を行った Chemist がそのまま応用研究を実施する場合が多い。したがってビーカーフラスコの反応条件そのまま10~20倍に Scale up した形だけは大きくなつたがデータのとり方は基礎研究的であり学問的である。したがって応用研究が終った段階で得られたデータだけでは次ぎのパイロット・プラントの設計は出来ない。パイロット・プラント設計のためには、さらに新らたなテーマで何倍かの応用研究が必要であり、更に基礎研究にさかのぼってデータを取る必要すら生じてくる。

パイロット・プラントから本プラントに移行する場合はまたその数倍の問題点が新に発生する。こんなことを繰り返していたら何年たっても工業化の目的を達成することは出来ない。(従来の日本の研究所の研究活動にはこの例が多かった。)

図の点線で示した(←……)左向きの矢、即ち次の段階の scale up の際の Feed Back されるべき問題点を予じめ予想して行う研究が Engineering Research である。この予想を的確にたて得る技術者が優れた Development Engineer であり、わが国には大変少い。新規プロセス開発を行うプロジェクト・チームのメンバーはこの種の Engineer でなくてはならない。即ち研究、設計、機器製作、現場建設、運転を一通りマスターして問題点を的確につかみ得る技術者が望ましいのである。即ちパイロット・プラントを運転中に次の本プラントに移る際の問題点を的確に予想し、自ら解決に努めると共に応用研究や、基礎研究に Feed Back すべきテーマを的確に翻訳して(仕様を明確にすること)、早目に担当部門に送り込まねばならない。

アメリカでは一般の生産会社にはプラント設計まで判断する Engineer はないので、プラントの故障は遅滞なく Engineering 会社に持込まれ Engineering 会社では、経験豊な Service Engineering を現場に派遣し、科学的に対策を立案する。即ち故障の原因が運転条件にあるが、設計、製作にあるのか、現場施工にあるのか、徹底的に調査し、今迄の知識経験で解決出来ぬものは研究所に持ち込まれ、ベンチまたは基礎実験に Feed Back され Engineering Research のテーマとなる。かくて Engineering 会社の研究室は Technical Service 的な試験研究が主体となり、多くの試験を繰返すうちにつぎの新しい具体的なテーマが極めて自然に発生することになる。

わが国でも今後新しいプロセスを工業化して成功した場合は、会社の方から積極的に Service Engineering を現場に派遣し、プラントの実際の運転状況を確認して有効な Advice を提供すべきであり。User 側も喜んでプラントを開放して有益な Technical Information をプ

生産と技術

ラントメーカー側に Feed Back すべきであろう。この System が確立されぬ限り、わが国の Engineering 会社が新規なプロセスを短期間に世界的レベル以上にまで完成し、プラント輸出で欧米の先進国との競争と争える状態に成長することは、はなはだ困難と云わざるを得ない。

6. 石油アセチレン・プロセス開発

われわれは昭和32年石油ナフサを酸素により、高温熱分解して、アセチレン・エチレンを作る基礎研究を開始し、ベンチスケール 0.5/t日（アセチレン日産量）のパイロット・プラント、3t/日 および6t/日のパイロット・プラントによる開発を行ない、一昨39年4月、呉羽油化（株）における本プラントにおける生産運転に成功した。この間動員した人は延べ4万6000人・日におよび、費用は3億8393万円に達している。実に膨大な研究開発であった。

この開発にはベンチの段階からプロジェクト・チームを組んで行なった。パイロット・プラント以降は高分子原料技術研究組合という別な企業体を作り、わが国の有力な化学、製鉄会社等23社が、個々の企業体の利害を考えて共同して参加した。

7. プロジェクト方式の欠点。

研究開発のプロジェクト・チームの規模が小さくて研究所長の管轄下にある場合、余り問題は起らないと思うが、われわれが実施した場合のように技術研究組合という別な企業体で開発を行ったような大規模な場合の問題点を、2、3挙げて見る。

(1) 日常業務の研究部門との摩擦競合。

プロジェクト・チームから研究部門へは必要に応じて研究テーマを Feed Back 出来るが、研究部門から研究

テーマを Feed Fore することは先づあり得ない。プロジェクト・チームの方は華々しく成果が挙り新聞発表など出来るが、日常研究部門では仲々目立った成果は簡単に出来るものではない。予算、人、資材等、どうしてもプロジェクト・チームの方が恵まれるので、研究部門からは羨望視される場合が多く摩擦の種になり勝ちである。

(2) プロジェクト・チームの独走。

プロジェクト・チームは一般企業体の諸規定の枠を外して開発目標にばく進出来る処に妙味がある訳である。そのスピードは速いのに越したことは無いが方向が狂って脱線したら大変となる。Back up する責任者をきめておいて、適時方向をチェックすることは肝要である。満洲事変における関東軍のように勝手に越ゆべからざる線を越えたり、脱線したりしない様お互に注意しなくてはならない。

8. む す び

わが国において企業体における基礎研究が工業化に成功した例は戦後数える程しかない。自由化を契機とし研究開発は、国際的視野においてスピード・アップを要求されている。又開発スピードを促進するためには、応用研究の課程から大規模にユーザーとプラント・メーカーが協同体制をとる必要があろう。更に進んで数億の予算を要するパイロット・プラントによる開発は、技術研究組合のような数社の協同開発の体制は、今後益々盛んになるものと思われる。

われわれが過去6年間行って来たプロジェクト方式によるプロセス開発は、スピードアップのためには極めて有効な方式であったと確信している。

今後大規模なプロセス開発、特に技術研究組合などによる協同開発の際いくらかの参考になれば幸いと思い拙文をまとめて見た次第である。