

航空機開発グローバルプロジェクトリーダー養成講座（略称：GPL 講座）

航空機開発とプロジェクト・マネージメント

——航空機関係テキスト集——

教材 06：プロジェクト・マネージメント / マネージメントとツール

プロジェクトマネジメントの標準・資格

<世界（概況）>

- ◆ 1965年に「国際プロジェクトに係わるプロジェクト・マネジャーの情報交換」を目的としてIPMA（International Project Management Association）が設立される。
- ◆ 当時の名前は（偶然にも）INTERNETであった。
- ◆ 世界の26ヶ国のナショナル・アソシエーション（NA）の連合体で約1万人の個人会員、500社の企業会員、300人の学生会員を擁する。
- ◆ IPMA中最大のNA組織は英国の6,000人の会員を擁するAssociation of Project Management（APM）である。

<英国:PRINCE2>

- ◆ **Project IN Controlled Environments**
- ◆ Development of PROMPTII was in response to an outcry that computer projects were overrunning on time estimated for completion and original budgets as set out in feasibility studies. It was not unusual to experience factors of double, treble or even ten times the original estimates. PROMPTII was an attempt to set down guidelines for the stage flow of a computer project. In 1979, the UK Government's Central Computing and Telecommunications Agency (CCTA) adopted the method for all information systems projects.
- ◆ 1989年にCCTA（Central Computer and Telecommunication Agency）が英国政府の情報システムのプロジェクトマネジメント標準として開発（当時はPRINCE）
cf; 同じ時期にITサービス管理基準として開発されたのがITIL(Information Technology Infrastructure Library)
- ◆ 1996に、より汎用的なプロジェクトマネジメント手法としてPRINCE2を発表

プロジェクトマネジメントの標準・資格

<米国:PMBOK>

- ◆ 1969年にプロジェクトマネジメントを職業とする団体としてPMI(Project Management Institute)が設立される。
- ◆ 1996年に**PMIがPMBOK(Project Management Body Of Knowledge)を発行**
- ◆ 1996年に米国政府とPMIの対話を促進するため、The American PM Forumが開催される。

<日本:P2M> ※PMAJ HPから抜粋

- ◆ (財) エンジニアリング振興協会 (ENAA) が1979年3月に「第1回プロジェクトマネジメント講習会」を開催。
- ◆ 1979年10月19日にENAAとPMIは「相互交流協定書」を締結
- ◆ ENAAが経済産業省の委託事業として3年間のリサーチを経て2001年に発行した日本発の「プロジェクト & プログラムマネジメント標準ガイドブック」としてP2Mを発行。
- ◆ P2Mは「世界有数の競争力を誇るプラントエンジニアリングのプロジェクトマネジメントにモノづくり日本のユニークなマネジメント手法を融合し、これにきわめて信頼性が高い日本のICTシステム構築のマネジメント力も加味した「日本の競争力強化を支援する」プロジェクトマネジメントガイドブック」である。
- ◆ P2Mの普及・啓蒙、資格制度の実施母体として、「特定非営利活動法人プロジェクトマネジメント資格認定センター（略称：PMCC）」を設立。
- ◆ 更に、2005年11月22日に、PMCCと、ENAAに付属する任意団体であるプロジェクトマネジメント・フォーラム（JPMF）が統合し、新たに「日本プロジェクトマネジメント協会」（PMAJ）として発足（以来、日本プロジェクトマネジメント協会（PMAJ）が普及を担当）。

なぜプロジェクトマネジメントが必要なのか？

目的 (Why?)

プロジェクトの成功方法を、
(属人化ではなく) 標準化する
ため

- それまではKKD（勘・経験・度胸）が主流？（特にIT業界）
- 企業にとっては、人によって成果がバラバラでは困る（標準化のモチベーション）
- 非科学的手法：スーパーマンのやり方を形式知化する
（昔流行ったエキスパートシステム）
- 科学的手法：プロジェクトマネジメント標準（PMBOKなど）

対象 (What?)

基本は
「ヒト・モノ・カネ（ジカン）」

- ヒト：組織（社内・社外）
 - Motivation
 - Capability
 - Competence
- モノ：成果物 with 品質 by each Milestones
 - 最終成果物
 - Results(Outcomes, Artifacts)：図面、文書、データベースなど
- カネ（ジカン）：コスト
 - 固定費（人件費）
 - 変動費（外注費、資材費）

方法 (How?)

基本は、
「品質・時間・形態・リスクを計画
どおりに」

- Quality control
- Time control[Milestone]
- Configuration[Baseline]
- Risk

プロジェクトマネジメント手法

★	Scope	<ul style="list-style-type: none">◆ WBS, Work packages◆ Configuration(Configuration Item, Scope baseline, Change Control)
★	Time (milestone)	<ul style="list-style-type: none">◆ Activity◆ PERT/CRM ⇒ Gantt Chart◆ Schedule Baseline, Milestone
★	Cost	<ul style="list-style-type: none">◆ Activity cost◆ EVM◆ Cost Baseline
	Quality	<ul style="list-style-type: none">◆ Quality Requirement / Assurance / Control
	Human Resource	<ul style="list-style-type: none">◆ Organization◆ Team Building◆ Management
	Communication	<ul style="list-style-type: none">◆ Model (Encode, Message, Medium, Noise, Decode)◆ Method (face to face > Tel > Mail, memo)
	Risk	<ul style="list-style-type: none">◆ Risk identification◆ Risk analysis & assessment (Qualitative, Quantitative)
★	Stakeholder	<ul style="list-style-type: none">◆ Identify and Analysis◆ Engagement

SCOPE

<WBS>

- ◆ Work Breakdown Structure
- ◆ 切り口は？
 - ✓ 機能(by Function)
 - ✓ 構造(by Module/Structure)
 - ✓ 時間(by Phase/Stage)
 - ✓ プロセス(by Process)

<Work Package>

- ◆ WBSの最下層（葉：leaf）の要素
- ◆ 通常は、モノ（outcome, result, artifactなどと呼ぶ）につながる

<Configuration>

- ◆ Configuration Item
 - ✓ Configuration Index/Identification Document(CID)
- ◆ Scope Baseline
 - ✓ Scope Statement
 - ✓ WBS
 - ✓ Criteria
- ◆ Change Control
 - ✓ Problem Report
 - ✓ Change Request
 - ✓ Change Control Board

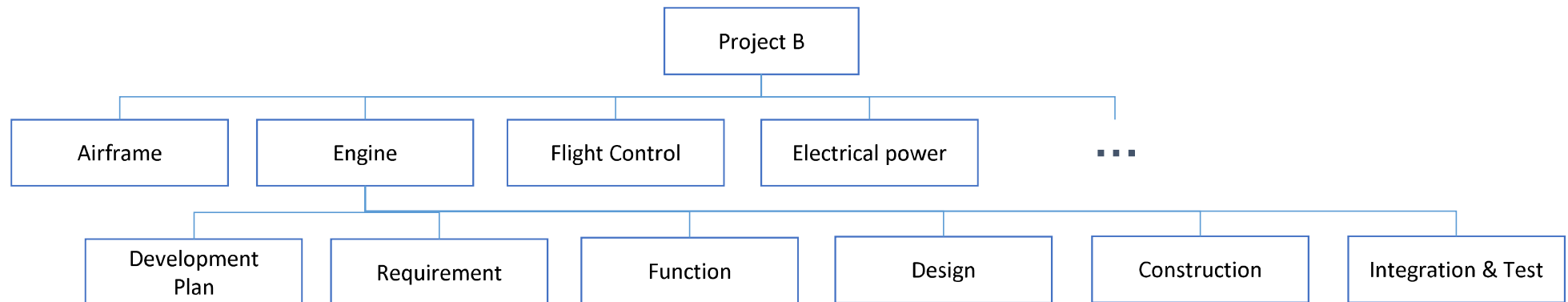
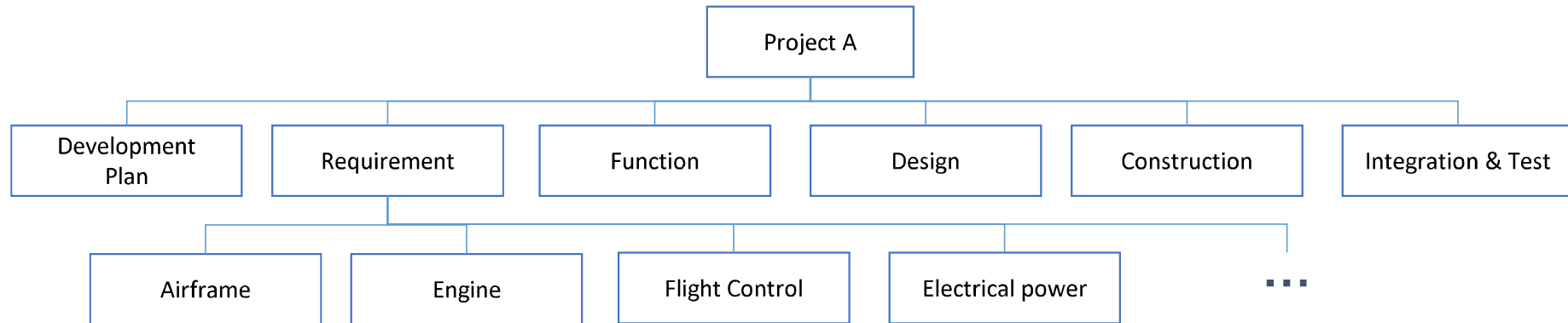
<Planning>

- ✓ Plan Scope Management
- ✓ Collect Requirements
- ✓ Define Scope
- ✓ Create WBS

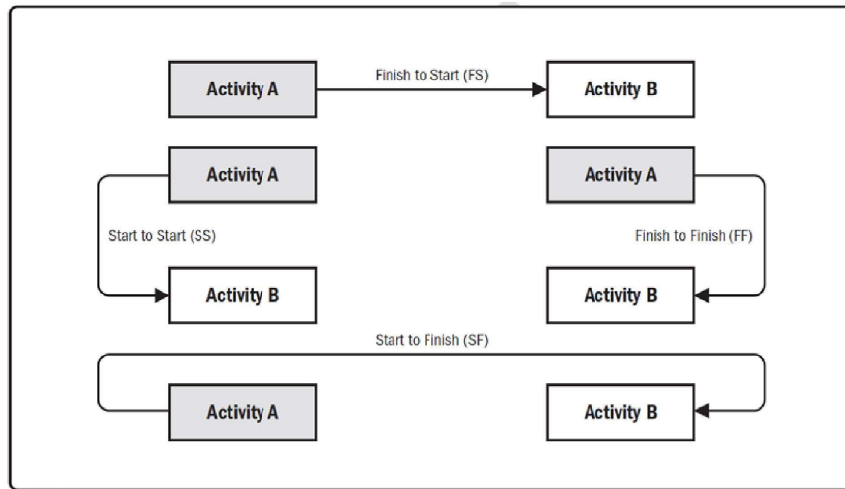
<Monitoring & Controlling>

- ✓ validate Scope
- ✓ Control Scope

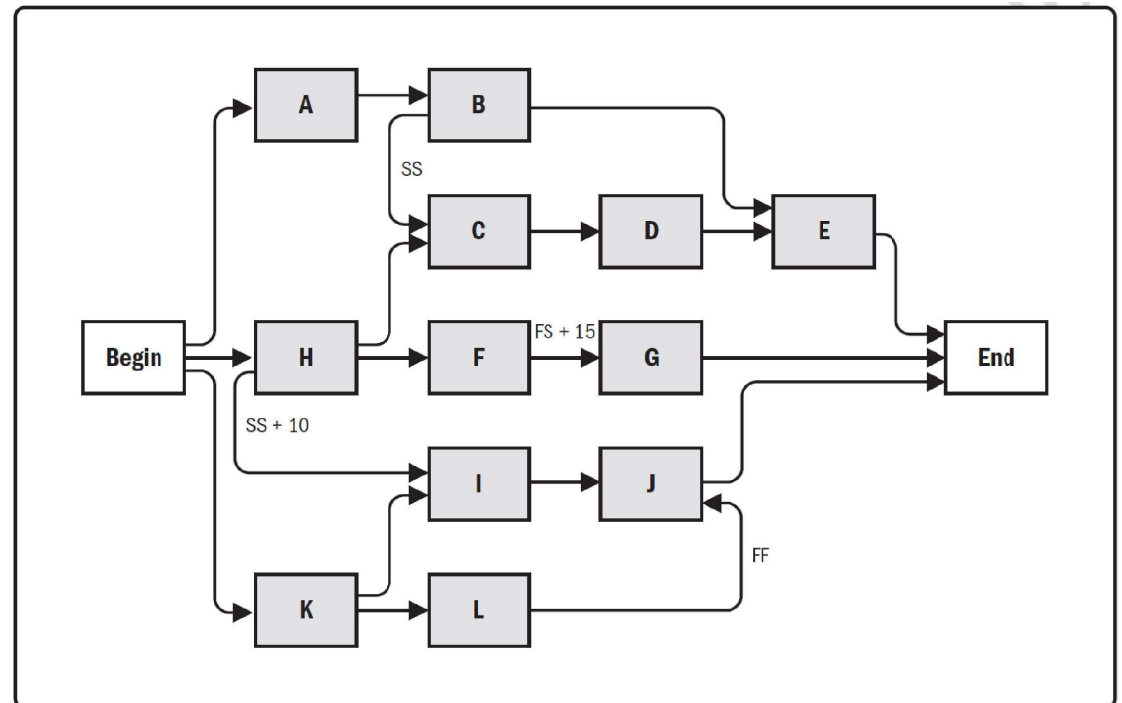
WBS EXAMPLES: “BY PHASE” .VS. “BY MODULES”



PROJECT SCHEDULE NETWORK DIAGRAM

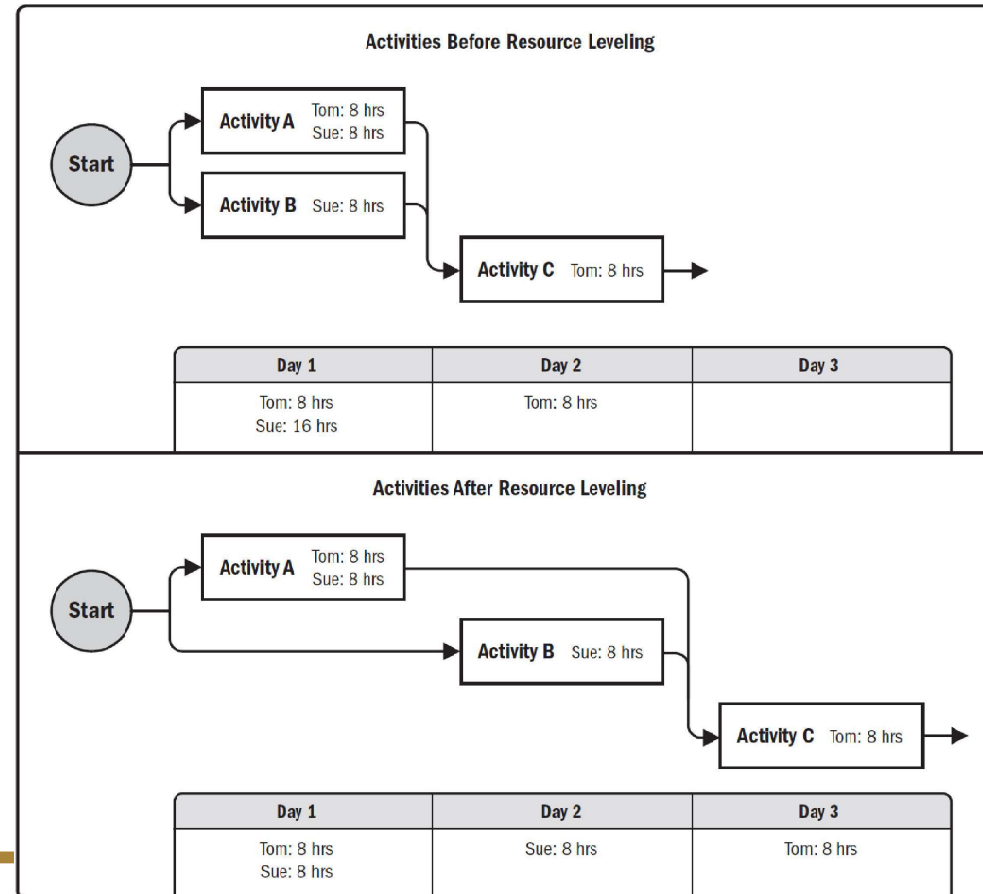


出所 : PMBOK Guide(ver.6)
P.190



出所 : PMBOK Guide(ver.6)
P.193

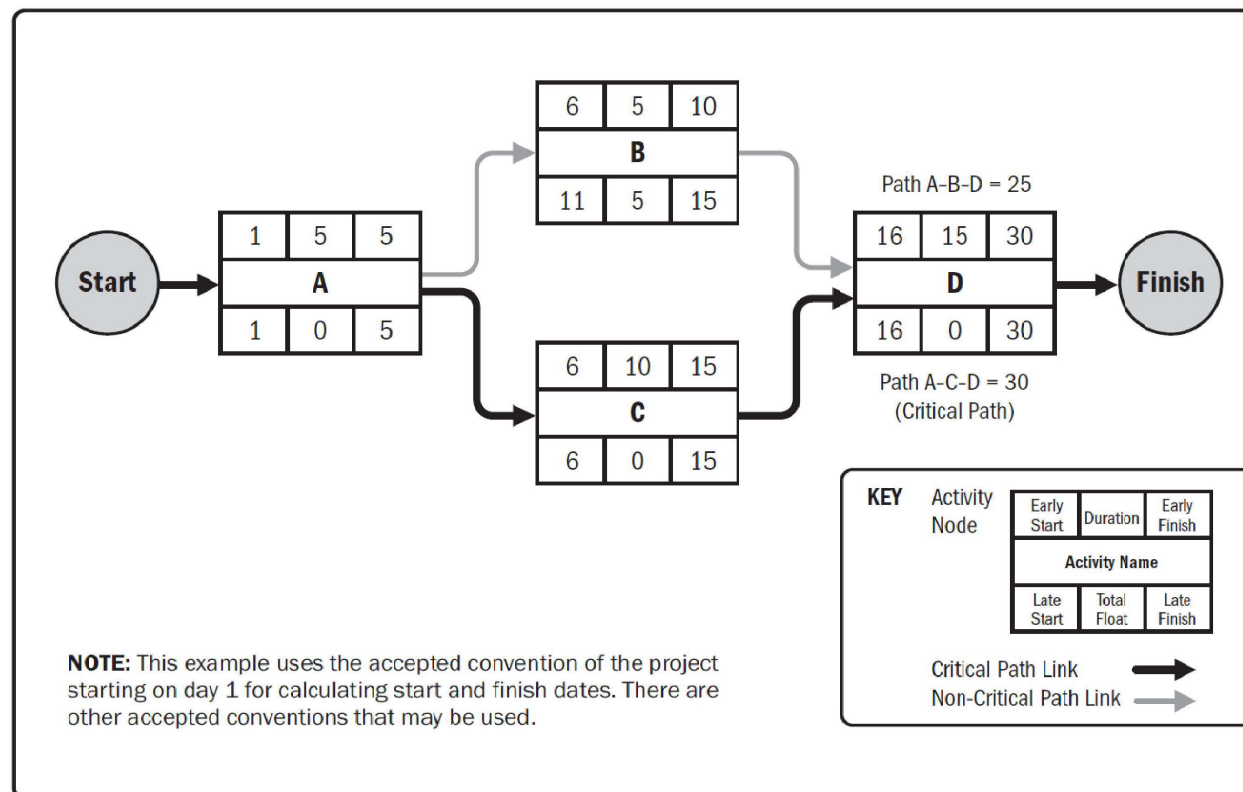
RESOURCE LEVELING



出所 : PMBOK Guide(ver.6)
P.212

CPM

プロジェクトの作業の期間や他の作業との依存性を表して計画を立てる手法。



CPM: Critical Path Method

出所 : PMBOK Guide(ver.6)
P.211

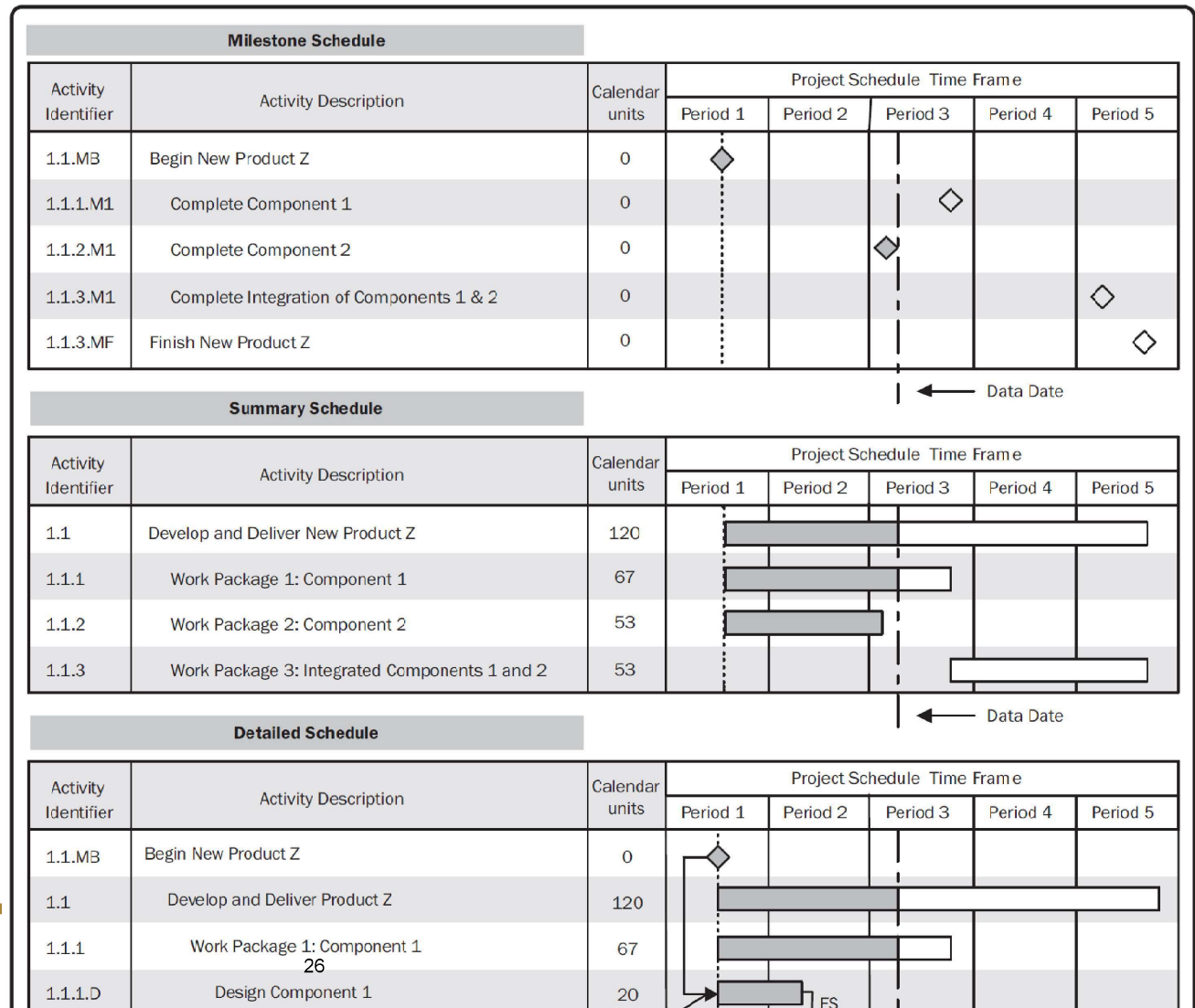
SCHEDULING

通常はマスタースケジュールが
ベース
(given)

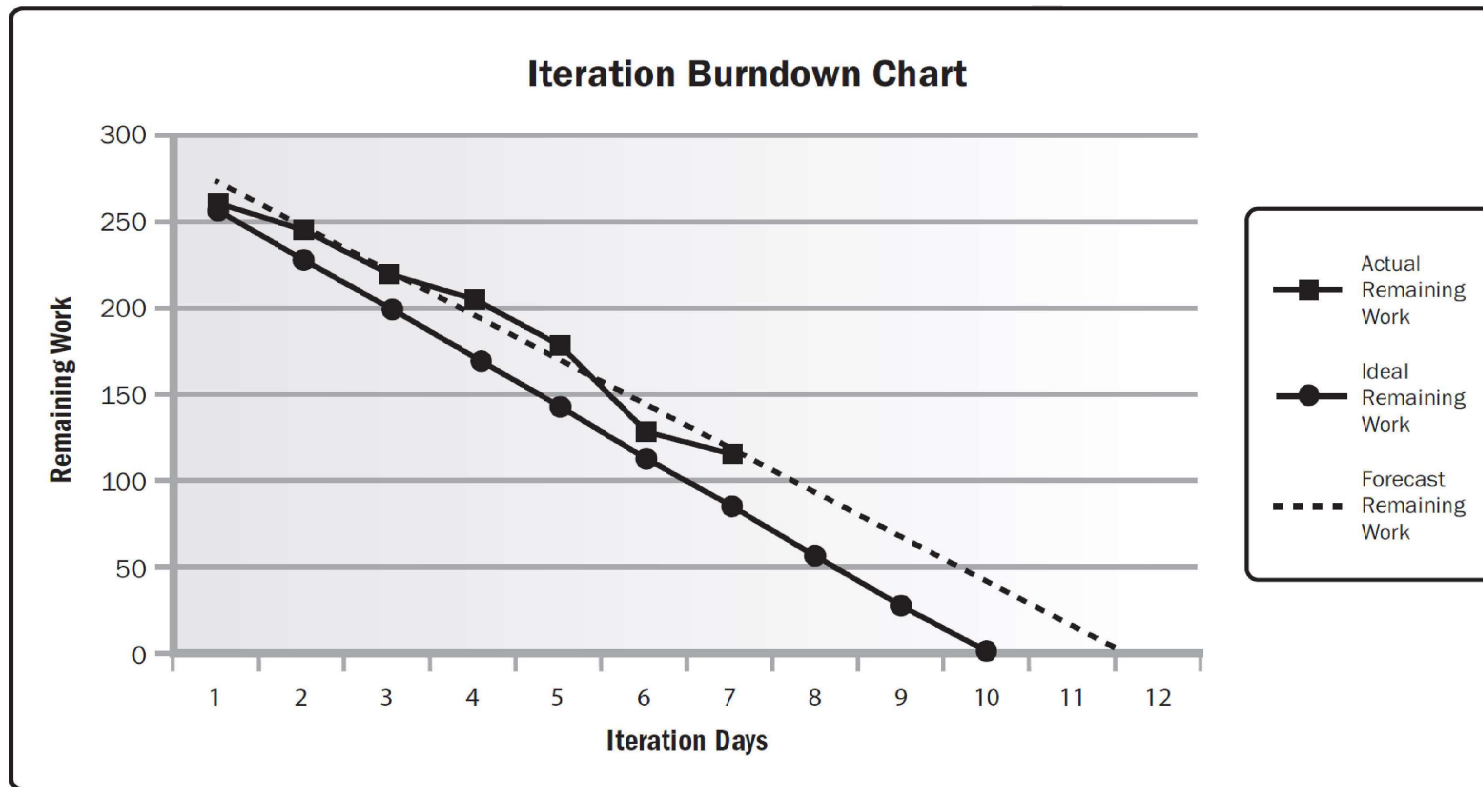
Detailed Scheduleの集約
版

Activity Networkの見方
を変えたもの

出所 : PMBOK Guide(ver.6) P.219



CONTROL SCHEDULE



出所 : PMBOK Guide(ver.6) P.226

COST

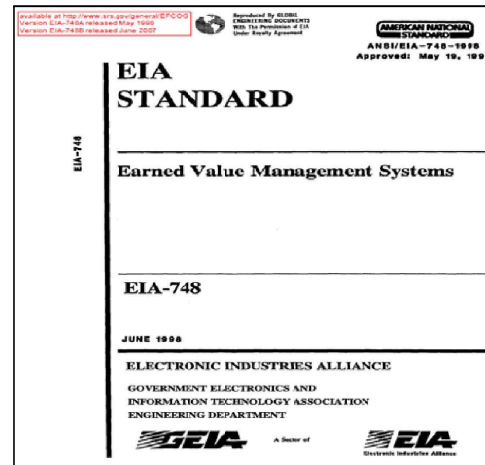
<Activity Cost>

- ◆ Activity cost = Σ (Working rate x Man-hour)
 - ✓ Working rate
 - ✓ Man-hour

コストと能力の関係は？

<Cost Baseline & Control>

- ◆ EVM
 - ✓ 1962年に始まったミニットマンミサイル計画において、EVMの前身的手法が考案・使用されていた。
 - ✓ 1993年に米国DoDにて政府調達におけるプロジェクトのパフォーマンス測定および評価指標が見直された。
 - ✓ 1998年に ANSI/EIA #748-1998 Earned Value Management Systemが公開され、政府調達プロジェクトの前提条件となった。
- ◆ Cost Baseline
 - ✓ Planed Value (計画値)



<Planning>

- ✓ Plan Cost Management
- ✓ Estimate Costs
- ✓ Determine Budget

<Monitoring & Controlling>

- ✓ Control Costs

QUALITY

< Quality Requirements >

- ◆ Cost-benefit Analysis
- ◆ Cost of Quality(COQ)
- ◆ Control Chart
- ◆ Benchmarking
- ◆ Design of Experiments(DOE)
- ◆ Statistical Sampling
- ◆ Quality Management Methodologies(Six Sigma, CMMI ...etc)

<Quality Assurance>

- ◆ Quality Audits
- ◆ Process Analysis(ex. root cause analysis)

構造品 vs 装備品
保証方法の違いは？

<Quality Control>

- ◆ 特性要因図(Cause & Effect Diagram)
- ◆ Control Charts, Flowcharting, Histogram, Pareto Chart
- ◆ Scatter Diagram
- ◆ Statistical Sampling
- ◆ Inspection
- ◆ Approved Change requests Review (承認されたとおりに実行されたか？)

<Planning>

- ✓ Plan Quality Management

<Executing >

- ✓ Perform Quality Assurance

<Monitoring & Controlling >

- ✓ Control Quality

QUALITY REQUIREMENTS

Cost of Quality(COQ)

Cost of Conformance

Prevention Costs

(Build a quality product)

- Training
- Document processes
- Equipment
- Time to do it right

Appraisal Costs

(Assess the quality)

- Testing
- Destructive testing loss
- Inspections

Money spent during the project
to avoid failures

Cost of Nonconformance

Internal Failure Costs

(Failures found by the project)

- Rework
- Scrap

External Failure Costs

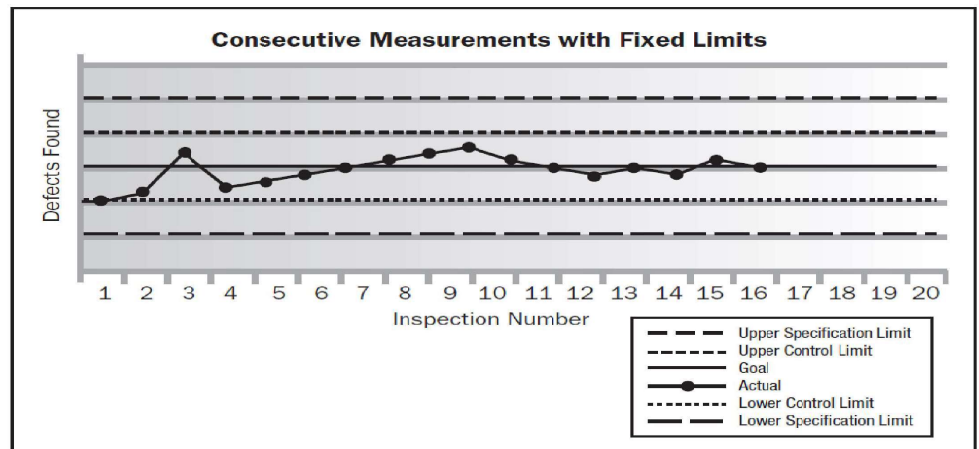
(Failures found by the customer)

- Liabilities
- Warranty work
- Lost business

Money spent during and after
the project **because of failures**

出所 : PMBOK Guide(ver.6) P.263

Control Chart



出所 : PMBOK Guide(ver.4) P.197

STAKEHOLDER

< Identify and Analysis >

- ◆ Identify and potential impact of each stakeholder classified by;
 - ✓ Power/Interest grid
 - ✓ Power/Influence grid
 - ✓ Influence/Impact grid
 - ✓ Salience model (権力：自分の意思を通す力、緊急性：直ちに対処する必要性、正当性：参加の妥当性)
- ◆ Assess how key stakeholders are likely react or respond in various situations;
 - ✓ Stakeholder
 - ✓ Stakeholder Interest(s) in the Project
 - ✓ Assessment of Impact
 - ✓ Potential Strategies for Gaining Support or Reducing Obstacles

<Engagement>

- ◆ 「プロジェクトに積極的に関わりあうこと」
- ◆ Interpersonal Skills; situations;
 - ✓ Building trust
 - ✓ Resolving conflict
 - ✓ Active listening
 - ✓ Overcoming resistance to change
- ◆ Presentation skills, negotiating, Writing skills, Public speaking

<Initiating>

- ✓ Identify Stakeholders

<Planning>

- ✓ Plan Stakeholder Management

<Executing>

- ✓ Manage Stakeholder Engagement

<Monitoring & Controlling>

- ✓ Control Stakeholder Engagement

STAKEHOLDER ASSESSMENT GRID

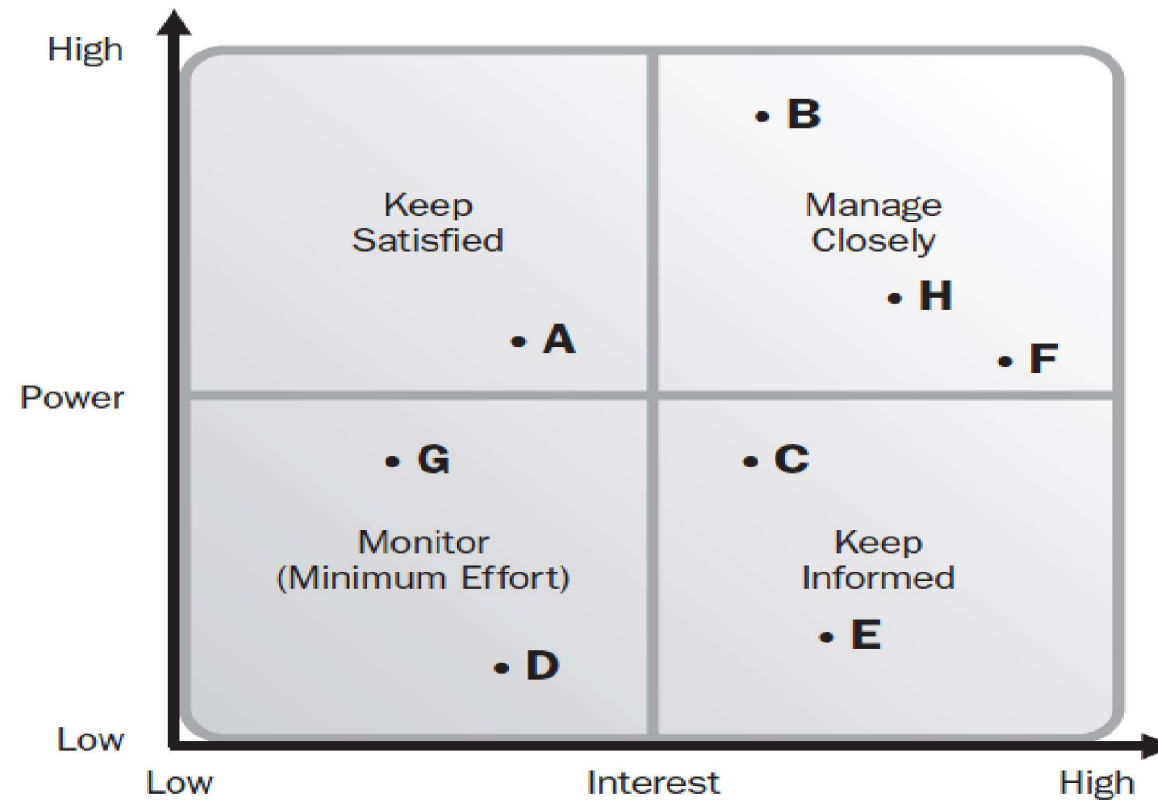


Figure 10-4. Example Power/Interest Grid with Stakeholders

出所：PMBOK Guide(ver.4) P.249

RISK

<Identification>

- ◆ Risk Breakdown Structure(RBS)
- ◆ Impact Scales
- ◆ Risk register(list of identified risk, potential response)

<Qualitative Analysis>

- ◆ Risk probability and impact assessment (Impact Matrix)
- ◆ Risk Categorization
- ◆ Risk Urgency Assessment
- ◆ Expert Judgement

<Quantitative Analysis>

- ◆ Data Gathering(Interviewing, Probability Distribution)
- ◆ Modeling techniques

<Response>

- ◆ For Negative Risks or Threats(Avoid, Transfer, Mitigate, Accept)
- ◆ For Positive Risks or Opportunities(Exploit, Share, Enhance, Accept)
- ◆ Expert Judgement

<Evaluating>

- ◆ Reassessment, Audit

<Planning>

- ✓ Plan Risk management
- ✓ Identify Risks
- ✓ Perform Qualitative Risk Analysis
- ✓ Perform Quantitative Risk Analysis
- ✓ Plan Risk Responses

<Monitoring & Controlling>

- ✓ Control Risks

RBS

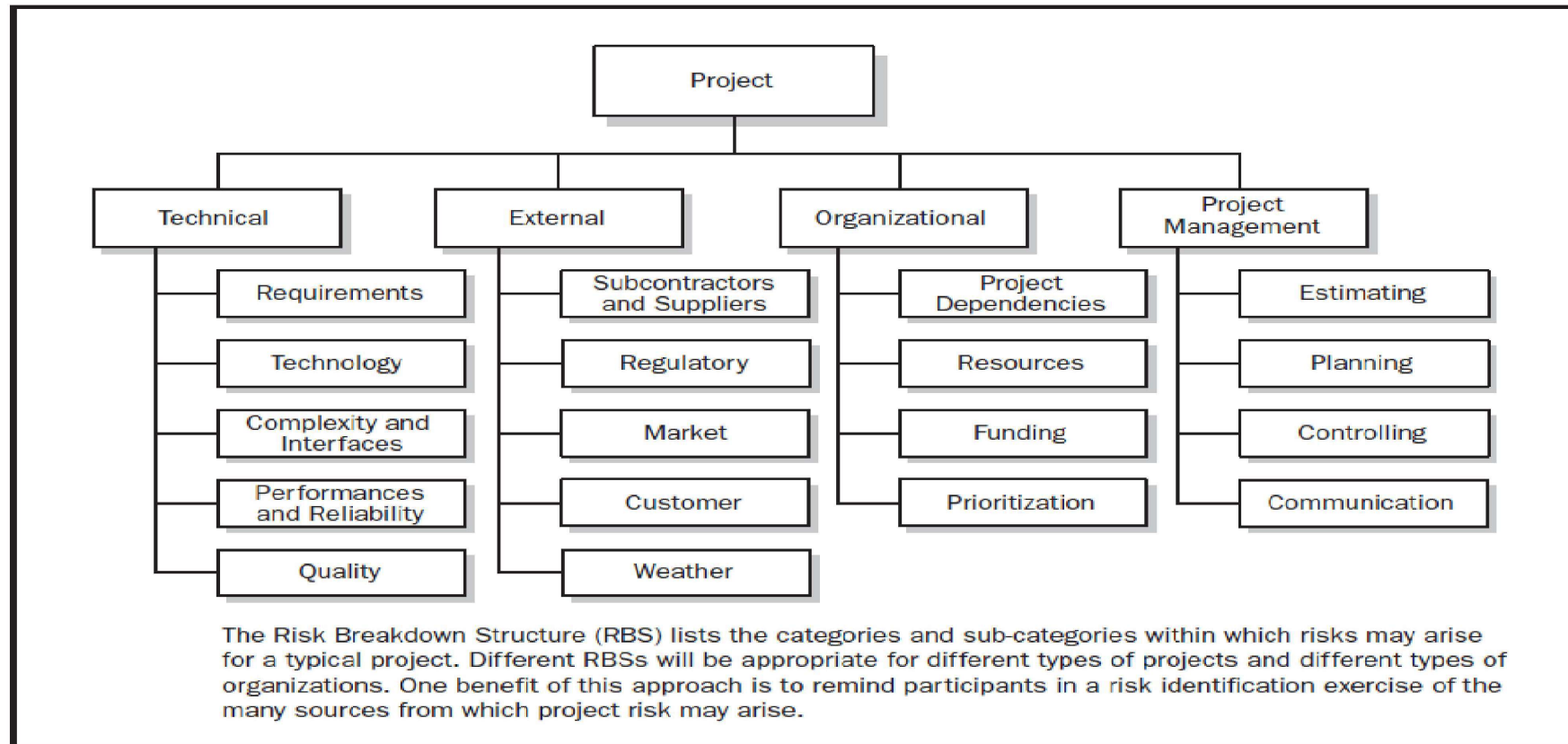


Figure 11-4. Example of a Risk Breakdown Structure (RBS)

出所：PMBOK Guide(ver.4) ■
P.280

航空機開発におけるプロジェクトマネジメントの特徴

PMBOKのKnowledge Area	Scope	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 部品点数が膨大 (30～600万点) ◆ 複雑化 (SW/AEHの導入)
	Time	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 開発期間が長い (5～8年)
	Cost	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 開発費が高い (2500億円～1兆円)
	Quality	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安全性要求が高い (致命的な故障の発生確率が, 1×10^{-9}以下) ◆ JISQ9100, Nadcap認証, 事業場認定制度など
	Human Resource	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 開発要員が膨大 (OEMだけで数千人, Tier1/2合わせると数万人)
	Communication	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 多企業かつ分散環境 (Tier2を含めると数十社) ⇒ ノイズ大 ◆ 多言語 (Aircraft業界の共通言語は“英語”だが, ローカルでは・・・)
	Risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 多種多様かつリスク発現時の影響が甚大 (多くのOEMが国有化されてきた)
	Procurement	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 調達品の数量・種類が膨大 かつ locationが世界各国⇒マネジメントが困難
	Stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Stakeholderが膨大 (OEM, Suppliers, Authorities, A/L, …etc)

“プロジェクトマネジメントのすべての領域が超高難度”