資料４　能力分析結果

＜ものづくり力＞

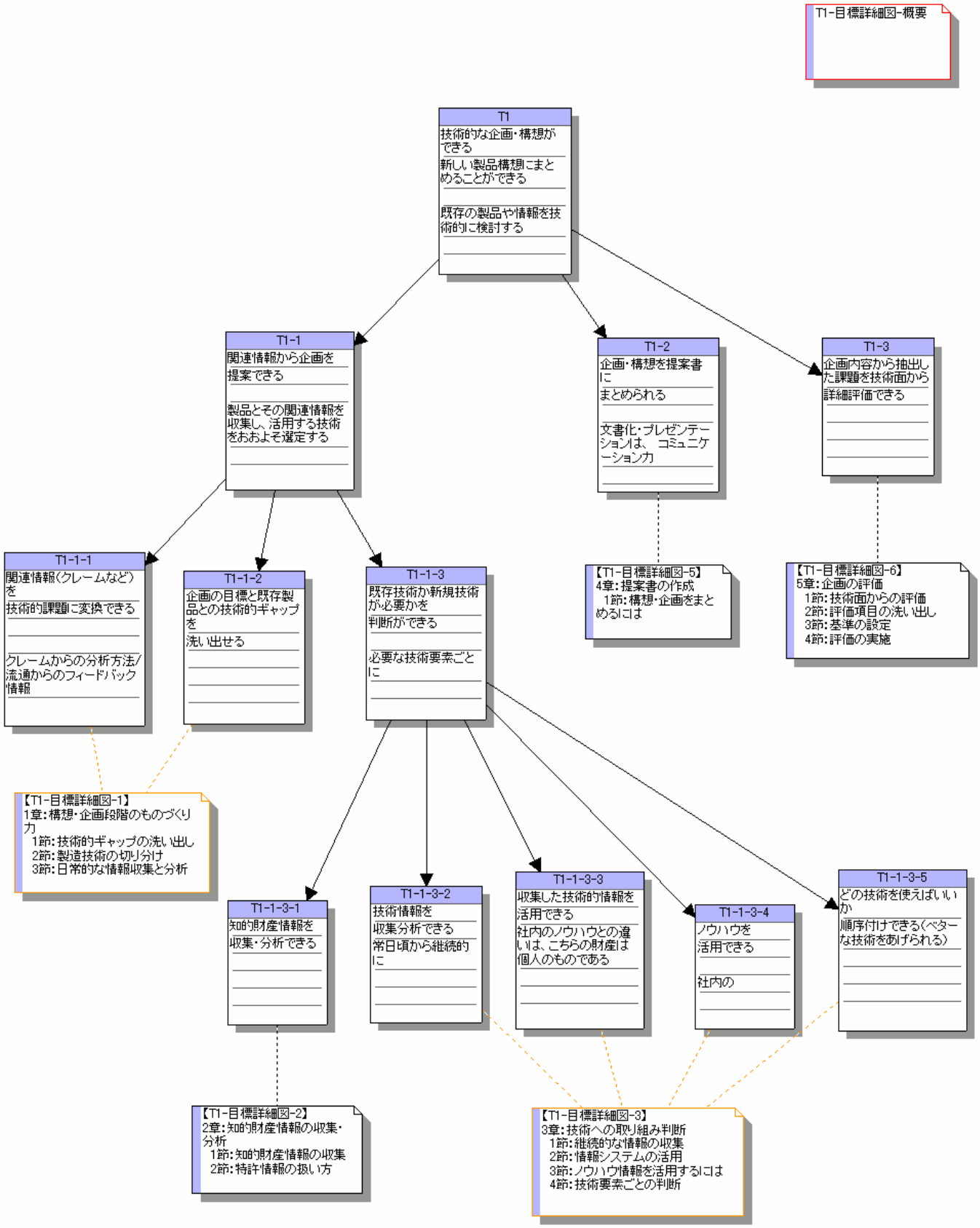
資料４－１

Ｔ１　構想・企画段階のものづくり力

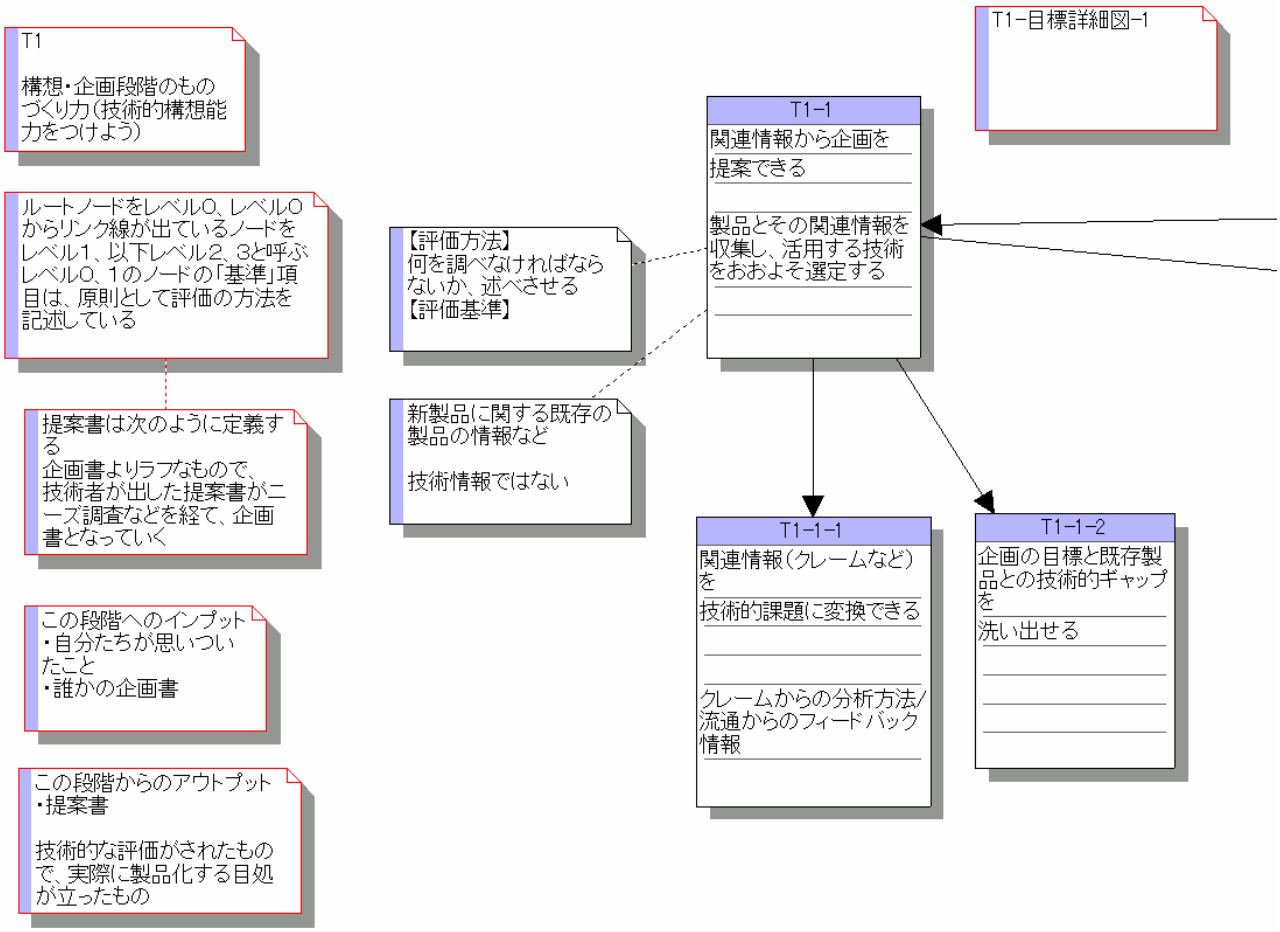
コース企画提案書（Ｔ１）

T1_構想・企画段階のものづくり力	
コース概要	商品、製品の構想を立て、概要の企画書を作成する段階で、技術的な観点からの作業ができるようにする。
学習目標	技術的な企画・構想ができる。
提案理由	ものづくりの現場では、技能の向上、技術の追求に集中しがちであるが、市場や顧客に受け入れられる製品や商品という発想を持った上で、技術を生かし、伸ばすという視点が重要であるため。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	新しい商品や製品の開発に生かせる技術の適切な利用は QCD に大きく影響する。 この段階は企画部門等が主導するが、技術面からの支援は重要である。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無い。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	受講者の業務に結び付けられるかどうかがモチベーションを左右すると思われる。 また、終了時に何らかの資格が付与されるなどがあると良い。

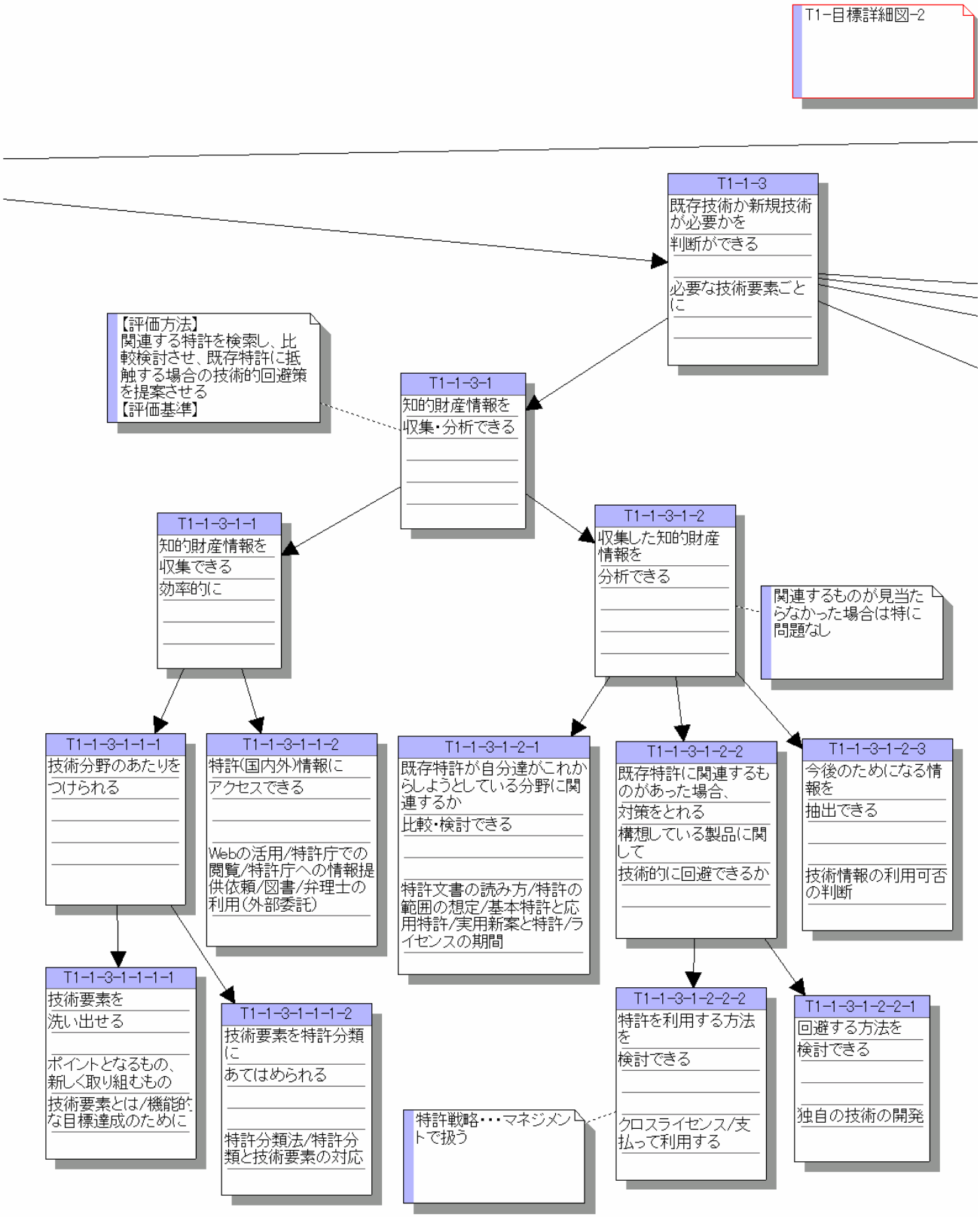
目標詳細図（Ｔ１概要）


T1-目標詳細図-概要
T1
技術的な企画・構想ができる
新しい製品構想にまとめることができる
既存の製品や情報を技術的に検討する
T1-1
関連情報から企画を提案できる
製品とその関連情報を収集し、活用する技術をおおよそ選定する
T1-2
企画・構想を提案書にまとめられる
文書化・プレゼンテーションは、コミュニケーション力
T1-3
企画内容から抽出した課題を技術面から詳細評価できる
T1-1-1
関連情報（クレームなど）を技術的課題に変換できる
クレームからの分析方法/流通からのフィードバック情報
T1-1-2
企画の目標と既存製品との技術的ギャップを洗い出せる
T1-1-3
既存技術か新規技術が必要かを判断ができる
必要な技術要素ごとに
【T1-目標詳細図-1】
1章:構想・企画段階のものづくり力
1節:技術的ギャップの洗い出し
2節:製造技術の切り分け
3節:日常的な情報収集と分析
【T1-目標詳細図-5】
4章:提案書の作成
1節:構想・企画をまとめるには
【T1-目標詳細図-6】
5章:企画の評価
1節:技術面からの評価
2節:評価項目の洗い出し
3節:基準の設定
4節:評価の実施
T1-1-3-1
知的財産情報を収集・分析できる
T1-1-3-2
技術情報を収集分析できる
常日頃から継続的に
T1-1-3-3
収集した技術的情報を活用できる
社内のノウハウとの違いは、こちらの財産は個人のものである
T1-1-3-4
ノウハウを活用できる
社内の
T1-1-3-5
どの技術を使えばいいか順序付けできる（ベターな技術をあげられる）
【T1-目標詳細図-2】
2章:知的財産情報の収集・分析
1節:知的財産情報の収集
2節:特許情報の扱い方
【T1-目標詳細図-3】
3章:技術への取り組み判断
1節:継続的な情報の収集
2節:情報システムの活用
3節:ノウハウ情報を活用するには
4節:技術要素ごとの判断

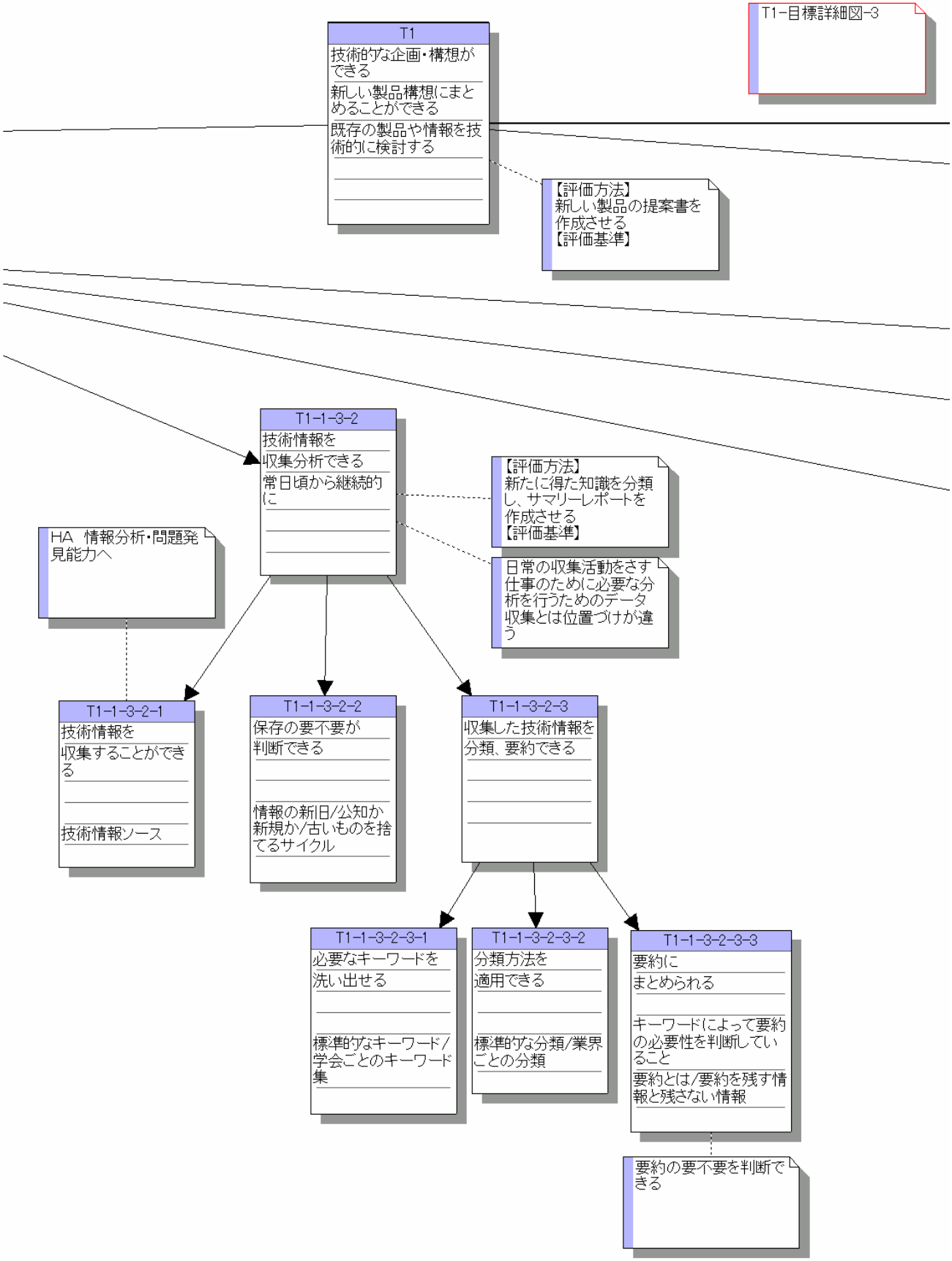
目標詳細図（Ｔ１－①）


T1
構想・企画段階のものづくり力（技術的構想能力をつけよう）
ルートノードをレベル0、レベル0からリンク線が出ているノードをレベル1、以下レベル2、3と呼ぶ
レベル0、1のノードの「基準」項目は、原則として評価の方法を記述している
提案書は次のように定義する
企画書よりラフなもので、技術者が出した提案書がニーズ調査などを経て、企画書となっていく
この段階へのインプット
・自分たちが思いついたこと
・誰かの企画書
この段階からのアウトプット
・提案書
技術的な評価がされたもので、実際に製品化する目処が立ったもの
【評価方法】
何を調べなければならないか、述べさせる
【評価基準】
新製品に関する既存の製品の情報など
技術情報ではない
T1-目標詳細図-1
T1-1
関連情報から企画を
提案できる
製品とその関連情報を収集し、活用する技術をおおよそ選定する
T1-1-1
関連情報（クレームなど）を
技術的課題に変換できる
クレームからの分析方法/流通からのフィードバック情報
T1-1-2
企画の目標と既存製品との技術的ギャップを
洗い出せる

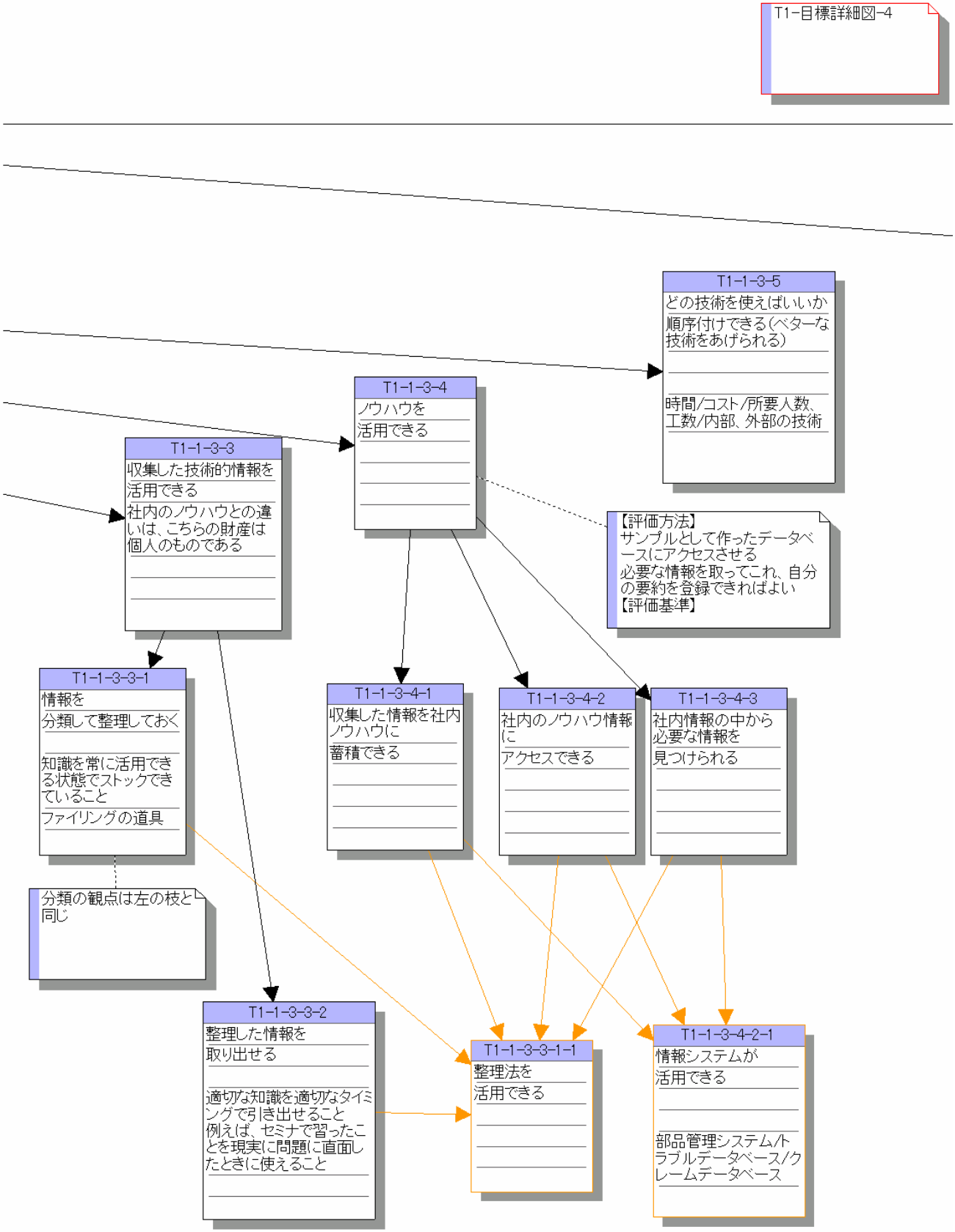
目標詳細図（Ｔ１－②）


T1-目標詳細図-2
T1-1-3
既存技術か新規技術が必要かを
判断ができる
必要な技術要素ごとに
【評価方法】
関連する特許を検索し、比較検討させ、既存特許に抵触する場合の技術的回避策を提案させる
【評価基準】
T1-1-3-1
知的財産情報を
収集・分析できる
T1-1-3-1-1
知的財産情報を
収集できる
効率的に
T1-1-3-1-2
収集した知的財産情報を
分析できる
関連するものが見当たらなかった場合は特に問題なし
T1-1-3-1-1-1
技術分野のあたりをつけられる
T1-1-3-1-1-2
特許(国内外)情報にアクセスできる
Webの活用/特許庁での閲覧/特許庁への情報提供依頼/図書/弁理士の利用(外部委託)
T1-1-3-1-2-1
既存特許が自分達がこれからしようとしている分野に関連するか
比較・検討できる
特許文書の読み方/特許の範囲の想定/基本特許と応用特許/実用新案と特許/ライセンスの期間
T1-1-3-1-2-2
既存特許に関連するものがあった場合、
対策をとれる
構想している製品に関して
技術的に回避できるか
T1-1-3-1-2-3
今後のためになる情報を
抽出できる
技術情報の利用可否の判断
T1-1-3-1-1-1-1
技術要素を
洗い出せる
ポイントとなるもの、新しく取り組むもの
技術要素とは/機能的な目標達成のために
T1-1-3-1-1-1-2
技術要素を特許分類に
あてはめられる
特許分類法/特許分類と技術要素の対応
特許戦略・・・マネジメントで扱う
T1-1-3-1-2-2-2
特許を利用する方法を
検討できる
クロスライセンス/支払って利用する
T1-1-3-1-2-2-1
回避する方法を
検討できる
独自の技術の開発

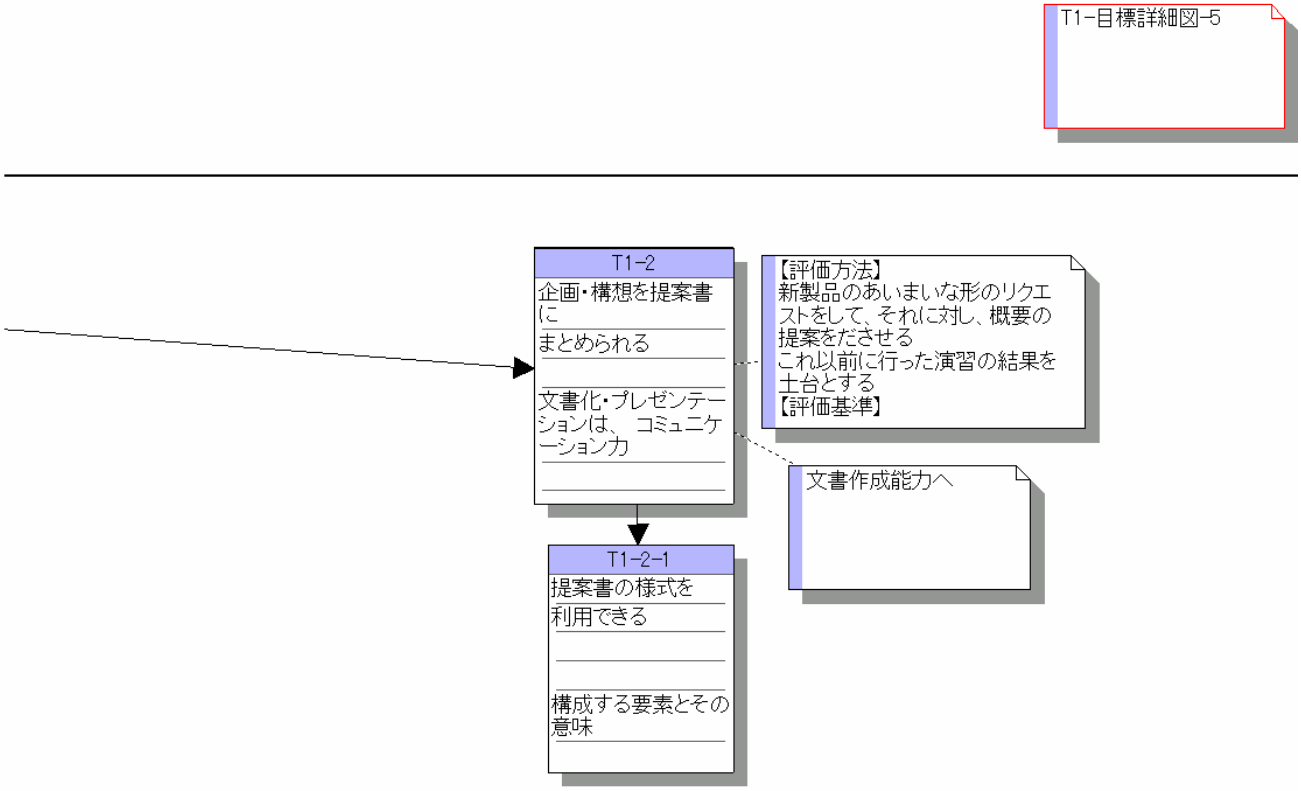
目標詳細図（Ｔ１－③）


T1-目標詳細図-3
T1
技術的な企画・構想ができる
新しい製品構想にまとめることができる
既存の製品や情報を技術的に検討する
【評価方法】
新しい製品の提案書を作成させる
【評価基準】
T1-1-3-2
技術情報を収集分析できる
常日頃から継続的に
【評価方法】
新たに得た知識を分類し、サマリーレポートを作成させる
【評価基準】
日常の収集活動をさす仕事のために必要な分析を行うためのデータ収集とは位置づけが違う
HA　情報分析・問題発見能力へ
T1-1-3-2-1
技術情報を収集することができる
技術情報ソース
T1-1-3-2-2
保存の要不要が判断できる
情報の新旧/公知か新規か/古いものを捨てるサイクル
T1-1-3-2-3
収集した技術情報を分類、要約できる
T1-1-3-2-3-1
必要なキーワードを洗い出せる
標準的なキーワード/学会ごとのキーワード集
T1-1-3-2-3-2
分類方法を適用できる
標準的な分類/業界ごとの分類
T1-1-3-2-3-3
要約にまとめられる
キーワードによって要約の必要性を判断していること
要約とは/要約を残す情報と残さない情報
要約の要不要を判断できる

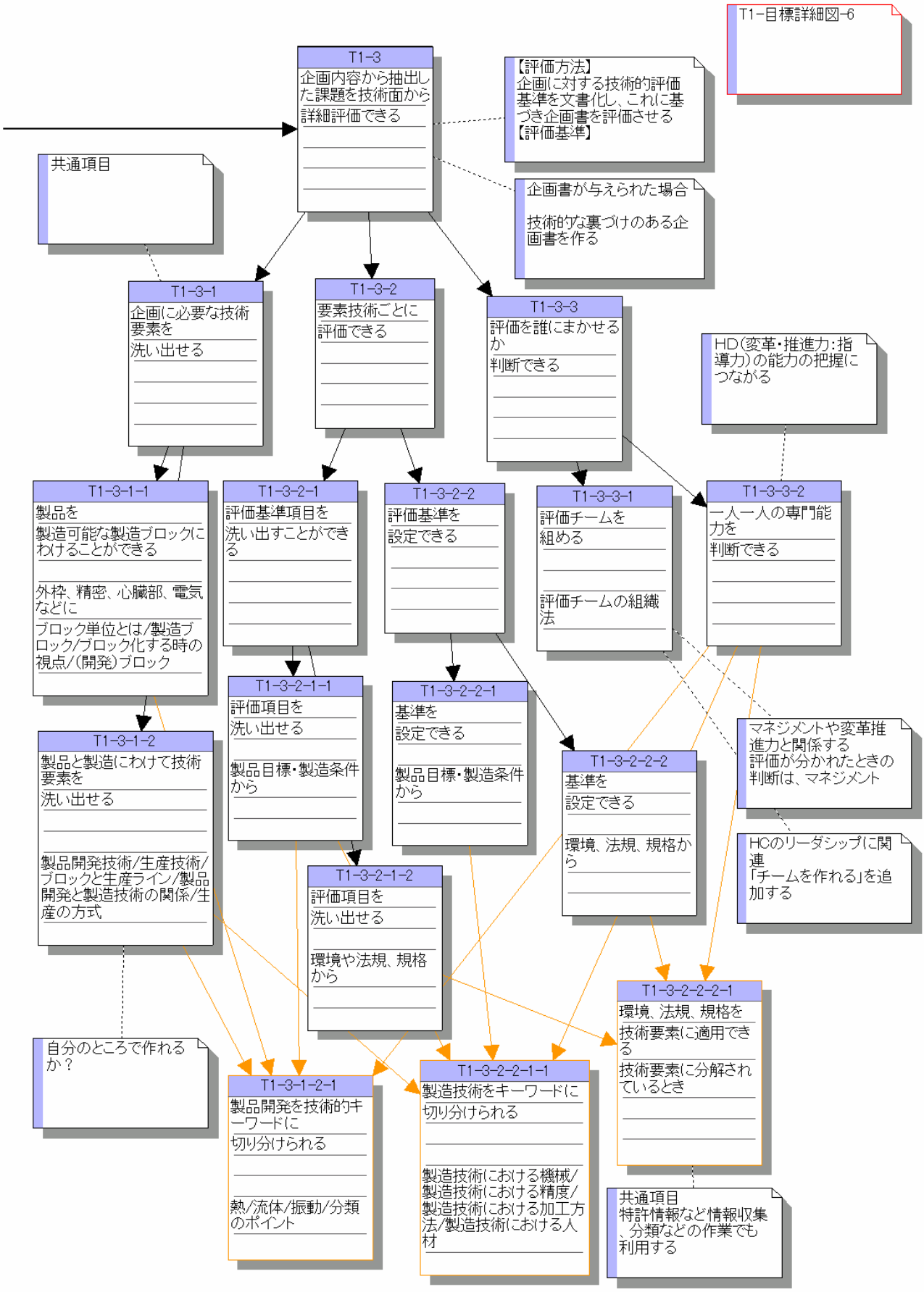
目標詳細図（Ｔ１－④）


T1-目標詳細図-4
T1-1-3-5
どの技術を使えばいいか
順序付けできる(ベターな技術をあげられる)
時間/コスト/所要人数、工数/内部、外部の技術
T1-1-3-4
ノウハウを
活用できる
T1-1-3-3
収集した技術的情報を
活用できる
社内のノウハウとの違いは、こちらの財産は個人のものである
【評価方法】
サンプルとして作ったデータベースにアクセスさせる
必要な情報を取ってこれ、自分の要約を登録できればよい
【評価基準】
T1-1-3-3-1
情報を
分類して整理しておく
知識を常に活用できる状態でストックできていること
ファイリングの道具
分類の観点は左の枝と同じ
T1-1-3-4-1
収集した情報を社内ノウハウに
蓄積できる
T1-1-3-4-2
社内のノウハウ情報に
アクセスできる
T1-1-3-4-3
社内情報の中から必要な情報を
見つけられる
T1-1-3-3-2
整理した情報を
取り出せる
適切な知識を適切なタイミングで引き出せること
例えば、セミナで習ったことを現実に問題に直面したときに使えること
T1-1-3-3-1-1
整理法を
活用できる
T1-1-3-4-2-1
情報システムが
活用できる
部品管理システム/トラブルデータベース/クレームデータベース

目標詳細図（Ｔ１－⑤）


T1-目標詳細図-5
T1-2
企画・構想を提案書に
まとめられる
文書化・プレゼンテーションは、 コミュニケーション力
【評価方法】
新製品のあいまいな形のリクエストをして、それに対し、概要の提案をださせる
これ以前に行った演習の結果を土台とする
【評価基準】
文書作成能力へ
T1-2-1
提案書の様式を
利用できる
構成する要素とその意味

目標詳細図（Ｔ１－⑥）


T1-目標詳細図-6
T1-3
企画内容から抽出した課題を技術面から詳細評価できる
【評価方法】
企画に対する技術的評価基準を文書化し、これに基づき企画書を評価させる
【評価基準】
企画書が与えられた場合
技術的な裏づけのある企画書を作る
共通項目
T1-3-1
企画に必要な技術要素を洗い出せる
T1-3-2
要素技術ごとに評価できる
T1-3-3
評価を誰にまかせるか判断できる
HD(変革・推進力:指導力)の能力の把握につながる
T1-3-1-1
製品を製造可能な製造ブロックにわけることができる
外枠、精密、心臓部、電気などに
ブロック単位とは/製造ブロック/ブロック化する時の視点/(開発)ブロック
T1-3-2-1
評価基準項目を洗い出すことができる
T1-3-2-2
評価基準を設定できる
T1-3-3-1
評価チームを組める
評価チームの組織法
T1-3-3-2
一人一人の専門能力を判断できる
T1-3-2-1-1
評価項目を洗い出せる
製品目標・製造条件から
T1-3-2-2-1
基準を設定できる
製品目標・製造条件から
T1-3-1-2
製品と製造にわけて技術要素を洗い出せる
製品開発技術/生産技術/ブロックと生産ライン/製品開発と製造技術の関係/生産の方式
T1-3-2-2-2
基準を設定できる
環境、法規、規格から
マネジメントや変革推進力と関係する評価が分かれたときの判断は、マネジメント
HCのリーダシップに関連「チームを作れる」を追加する
T1-3-2-1-2
評価項目を洗い出せる
環境や法規、規格から
T1-3-2-2-2-1
環境、法規、規格を技術要素に適用できる
技術要素に分解されているとき
自分のところで作れるか？
T1-3-1-2-1
製品開発を技術的キーワードに切り分けられる
熱/流体/振動/分類のポイント
T1-3-2-2-1-1
製造技術をキーワードに切り分けられる
製造技術における機械/製造技術における精度/製造技術における加工方法/製造技術における人材
共通項目
特許情報など情報収集、分類などの作業でも利用する

構想・企画段階のものづくり力

[科目の目標]技術的な企画・構想ができる新しい製品構想にまとめることができる。
既存の製品や情報を技術的に検討する。

1　構想・企画段階のものづくり力

【章の目標】関連情報から企画を提案できる。製品とその関連情報を収集し、活用する技術をおおよそ選定する。

1.1 技術的ギャップの洗い出し

【節の目標】企画の目標と既存製品との技術的ギャップを洗い出せる。

1.1.1 関連情報を技術的課題へ

【項の目標】関連情報（クレームなど）を技術的課題に変換できる。
〈キーワード〉クレームからの分析方法
〈キーワード〉流通からのフィードバック情報

1.1.2 企画の目標と既存製品との技術的ギャップ

【項の目標】企画の目標と既存製品との技術的ギャップを洗い出せる。

1.2 製造技術の切り分け

【節の目標】製造技術をキーワードに切り分けられる。

1.2.1 製品開発のキーワード

【項の目標】製品開発を技術的キーワードに切り分けられる。
〈キーワード〉熱
〈キーワード〉流体
〈キーワード〉振動
〈キーワード〉分類のポイント

1.2.2 製造技術のキーワード

【項の目標】製造技術をキーワードに切り分けられる。
〈キーワード〉製造技術における機械
〈キーワード〉製造技術における精度
〈キーワード〉製造技術における加工方法
〈キーワード〉製造技術における人材

1.3 日常的な情報収集と分析

【節の目標】関連情報から企画を提案できる。
製品とその関連情報を収集し、活用する技術をおおよそ選定する。

1.3.1 環境、法規、規格への考慮

【項の目標】技術要素に分解されているとき、環境、法規、規格を技術要素に適用できる。

1.3.2 関連情報の収集と活用

【項の目標】関連情報から企画を提案できる。
製品とその関連情報を収集し、活用する技術をおおよそ選定する。

2 知的財産情報の収集・分析

【章の目標】知的財産情報を収集・分析できる。

2.1 知的財産情報の収集

【節の目標】知的財産情報を効率的に収集できる。

2.1.1 技術要素の洗い出し

【項の目標】ポイントとなるもの、新しく取り組むべきものの技術要素を洗い出せる。
〈キーワード〉技術要素とは（熱、振動、機構、素材、精度、光、サイズなど）
〈キーワード〉機能的な目標達成のために

2.1.2 技術要素の特許分類へのあてはめ

【項の目標】技術要素を特許分類にあてはめられる。
〈キーワード〉特許分類法
〈キーワード〉特許分類と技術要素の対応

2.1.3 技術分野の推測

【項の目標】技術分野のあたりをつけられる。

2.1.4 特許情報へのアクセス方法

【項の目標】特許(国内外)情報にアクセスできる。
〈キーワード〉Web の活用
〈キーワード〉特許庁での閲覧
〈キーワード〉特許庁への情報提供依頼
〈キーワード〉図書
〈キーワード〉弁理士の利用（外部委託）

2.2 特許情報の扱い方

【節の目標】知的財産情報を収集・分析できる。
【評価方法】関連する特許を検索し、比較検討させ、既存特許に抵触する場合の
技術的回避策を提案させる。

2.2.1 既存特許との関係

【項の目標】既存特許が、自分達がこれからしようとしている分野に関連するかを
比較･検討できる。
〈キーワード〉特許文書の読み方
〈キーワード〉特許の範囲の想定
〈キーワード〉基本特許と応用特許
〈キーワード〉実用新案と特許
〈キーワード〉ライセンスの期間

2.2.2 特許を使わない方法を検討する

【項の目標】特許を利用する方法を検討できる。
〈キーワード〉クロスライセンス
〈キーワード〉支払って利用する

2.2.3 回避の可否

【項の目標】回避する方法を検討できる。

〈キーワード〉独自の技術の開発

2.2.4 技術的な回避方法

【項の目標】既存特許に関連するものがあった場合、対策をとれる。
構想している製品に関して技術的に回避できるか。

2.2.5 情報の抽出

【項の目標】今後のためになる情報を抽出できる。

〈キーワード〉技術情報の利用可否の判断

2.2.6 収集した知的財産情報の分析

【項の目標】収集した知的財産情報を分析できる。

3　技術への取り組み判断

【章の目標】既存技術または新規技術が必要になるかを、必要な技術要素ごとに判断できる。

3.1 継続的な情報の収集

【節の目標】常日頃から継続的に技術情報を収集分析できる。

3.1.1 技術情報の収集

【項の目標】技術情報を収集することができる。

〈キーワード〉技術情報ソース（論文、業界紙、学会誌など）

3.1.2 情報の保存の要不要を判断するには

【項の目標】保存の要不要が判断できる。

〈キーワード〉情報の新旧
〈キーワード〉公知か新規か
〈キーワード〉古いものを捨てるサイクル

3.1.3 キーワードの洗い出し

【項の目標】必要なキーワードを洗い出せる。

〈キーワード〉標準的なキーワード
〈キーワード〉学会ごとのキーワード集

3.1.4 分類方法

【項の目標】分類方法を適用できる。

〈キーワード〉標準的な分類
〈キーワード〉業界ごとの分類

3.1.5 要約の作成

【項の目標】要約できる。キーワードによって要約の必要性を判断していること。

〈キーワード〉要約とは（何を、どのように書くべきか）
〈キーワード〉要約を残す情報と残さない情報

3.1.6 収集情報の分類と要約

【項の目標】収集した技術情報を分類、要約できる。

3.2 情報システムの活用

【節の目標】情報システムが活用できる。

3.2.1 情報の整理方法

【項の目標】整理法を活用できる。

3.2.2 情報システムの活用

【項の目標】情報システムが活用できる。
〈キーワード〉部品管理システム
〈キーワード〉トラブルデータベース
〈キーワード〉クレームデータベース

3.3 ノウハウ情報を活用するには

【節の目標】収集した技術的情報を活用できる。
社内のノウハウとの違いは、こちらの財産は個人のものである。

3.3.1 情報の分類整理

【項の目標】情報を分類して整理しておく。知識を常に活用できる状態でストックできていること。
〈キーワード〉ファイリングの道具

3.3.2 情報の取り出し

【項の目標】整理した情報を取り出せる。
適切な知識を適切なタイミングで引き出せること。
例えば、セミナーで習ったことを現実に問題に直面したときに使えること。

3.3.3 情報の活用

【項の目標】収集した技術的情報を活用できる。
社内のノウハウとの違いは、こちらの財産は個人のものである。

3.4 技術要素ごとの判断

【節の目標】既存技術か新規技術が必要かを、必要な技術要素ごとに判断ができる。

3.4.1 社内ノウハウの蓄積

【項の目標】収集した情報を社内ノウハウに蓄積できる。

3.4.2 社内ノウハウへのアクセス

【項の目標】社内のノウハウ情報にアクセスできる。

3.4.3 社内ノウハウを見つける方法

【項の目標】社内情報の中から必要な情報を見つけられる。

3.4.4 社内ノウハウの活用

【項の目標】社内のノウハウを活用できる。

3.4.5 既存技術と新規技術

【項の目標】既存技術か新規技術が必要かを、必要な技術要素ごとに判断ができる。

4　提案書の作成

【章の目標】企画・構想を提案書にまとめられる。
文書化・プレゼンテーションは、コミュニケーション力。

4.1 構想・企画をまとめるには

【節の目標】企画・構想を提案書にまとめられる。
文書化・プレゼンテーションは、コミュニケーション力。

4.1.1 利用技術の選定

【項の目標】どの技術を使えばよいか順序付けできる（ベターな技術をあげられる)。
〈キーワード〉時間
〈キーワード〉コスト
〈キーワード〉所要人数、工数
〈キーワード〉内部、外部の技術

4.1.2 提案書の様式

【項の目標】提案書の様式を利用できる。
〈キーワード〉構成する要素とその意味
必須　　：コンセプト(目的、必要性、概要)
できれば：技術的・商業的・経済的メリット、
期間(企画から発売まで)、予算、人員(人数、体制)

5　企画の評価

【章の目標】企画内容から抽出した課題を技術面から詳細評価できる。

5.1 技術面からの評価

【節の目標】企画に必要な技術要素を洗い出せる。

5.1.1 製造ブロックへの分解

【項の目標】製品を製造可能な製造ブロック（外枠、精密、心臓部、電気など）に
わけることができる。
〈キーワード〉ブロック単位とは
〈キーワード〉製造ブロック（生産方法を意識したブロック）
・開発時のブロックとは異なることがある
〈キーワード〉ブロック化する時の視点
〈キーワード〉（開発）ブロック（開発時に取り扱うブロック）
・新規に作る部品だけのこともある
・マイナーチェンジのときは、ごく一部分が開発ブロックと
なることがある

5.1.2 技術要素の洗い出し

【項の目標】製品と製造にわけて技術要素を洗い出せる。
〈キーワード〉製品開発技術
〈キーワード〉生産技術
〈キーワード〉ブロックと生産ライン
〈キーワード〉製品開発と製造技術の関係
〈キーワード〉生産の方式

5.1.3 企画に必要な技術要素

【項の目標】企画に必要な技術要素を洗い出せる。

5.2 評価項目の洗い出し

【節の目標】評価基準項目を洗い出すことができる。

5.2.1 製品目標・製品情報から

【項の目標】製品目標・製造条件から評価項目を洗い出せる。

5.2.2 環境・法規、規格から

【項の目標】環境や法規、規格から評価項目を洗い出せる。

5.3 基準の設定

【節の目標】要素技術ごとに評価できる。

5.3.1 製品目標・製造条件から

【項の目標】製品目標・製造条件から基準を設定できる。

5.3.2 環境、法規、規格から

【項の目標】環境、法規、規格から基準を設定できる。

5.3.3 評価基準の設定

【項の目標】評価基準を設定できる。

5.3.4 要素技術ごとの評価

【項の目標】要素技術ごとに評価できる。

5.4 評価の実施

【節の目標】企画内容から抽出した課題を技術面から詳細評価できる。

5.4.1 評価チームの結成

【項の目標】評価チームを組める。

〈キーワード〉評価チームの組織法

5.4.2 評価者について

【項の目標】一人一人の専門能力を判断できる。

5.4.3 評価者の割当て

【項の目標】評価を誰にまかせるか判断できる。

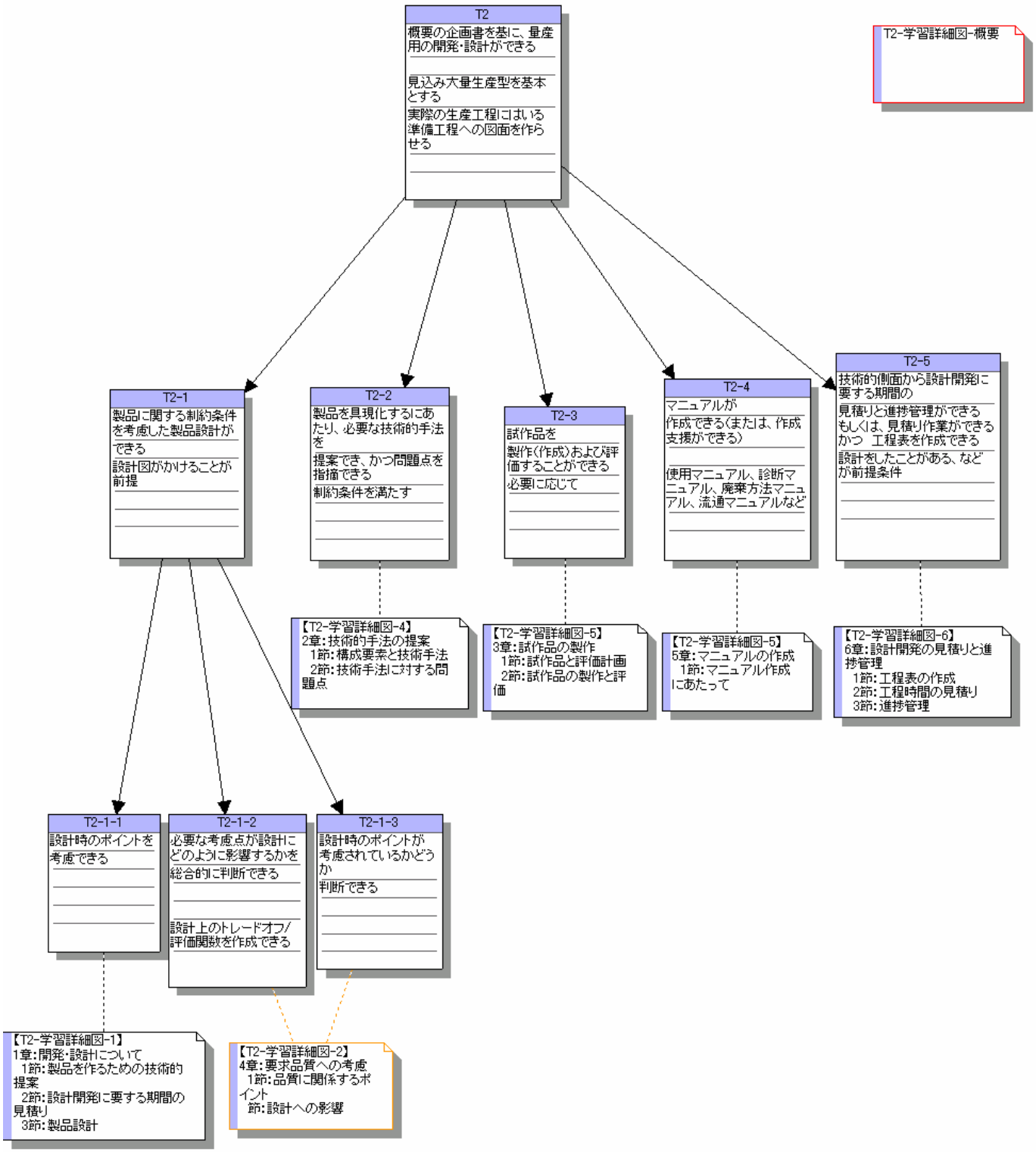
資料４－２

Ｔ２　開発・設計段階のものづくり力

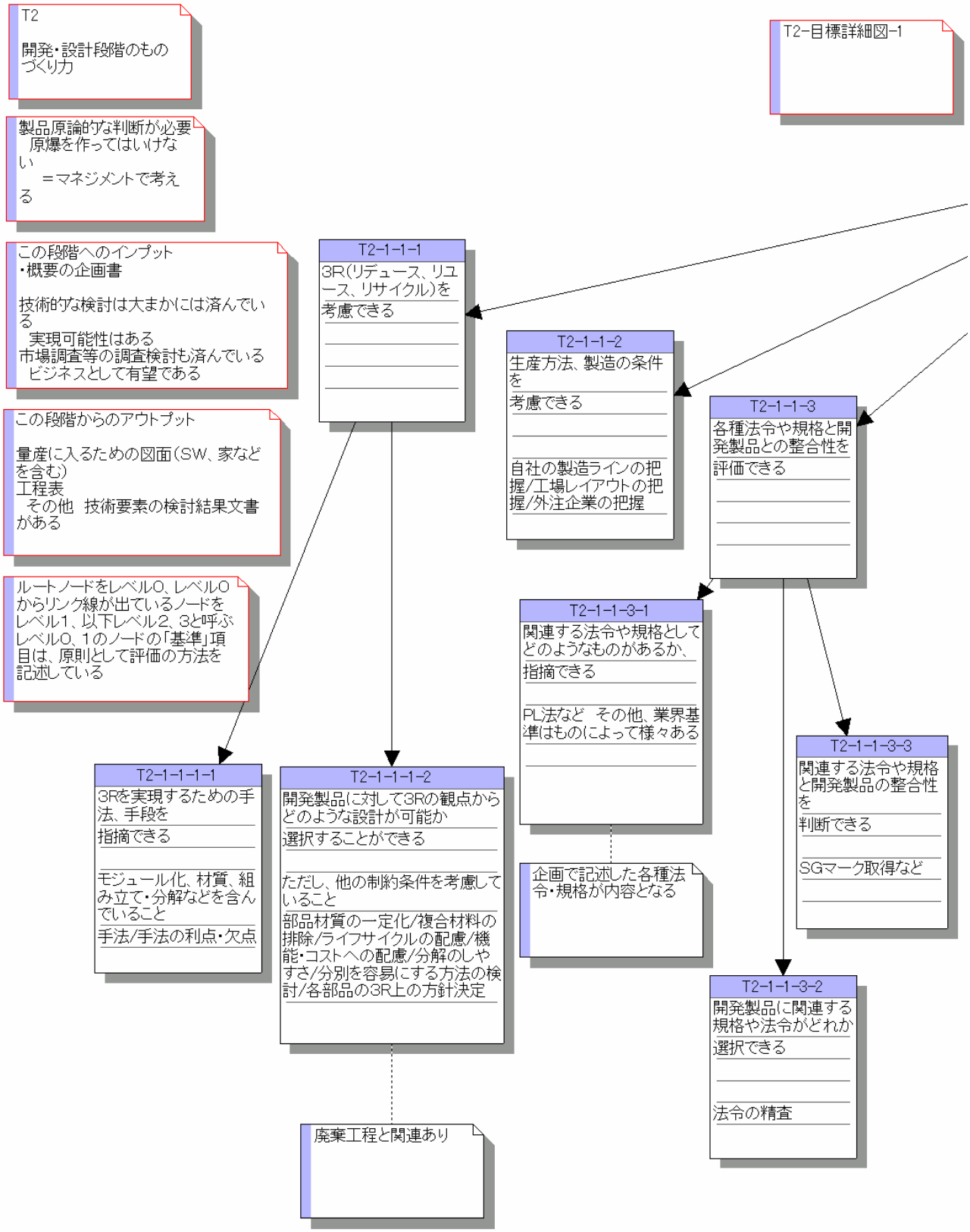
コース企画提案書（Ｔ２）

T2_開発・設計段階のものづくり力	
コース概要	構想、企画された製品（SW、家、・・）を設計し、図面を起こす段階である。 ここで、技術面からの支援が適切に行われることの重要性を認識し、何をしなければならないのかが分かるようになって欲しい。
学習目標	概要の企画書をもとに、量産用の開発･設計ができる。
提案理由	この段階で、技術的な土台がないと、開発・設計そのものがうまく行かないため。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	技術者にとっては、業務そのものである。 技能者にとっては、自分の作業の前工程となる。前工程の事情を知って自工程を行うことが必要と考えられる。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無い。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし､受講対象者が現業に従事している中堅層であることから､業務と両立でき､効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	受講者の業務に結び付けられるかどうかがモチベーションを左右すると思われる。 また、終了時に何らかの資格が付与されるなどがあると良い。

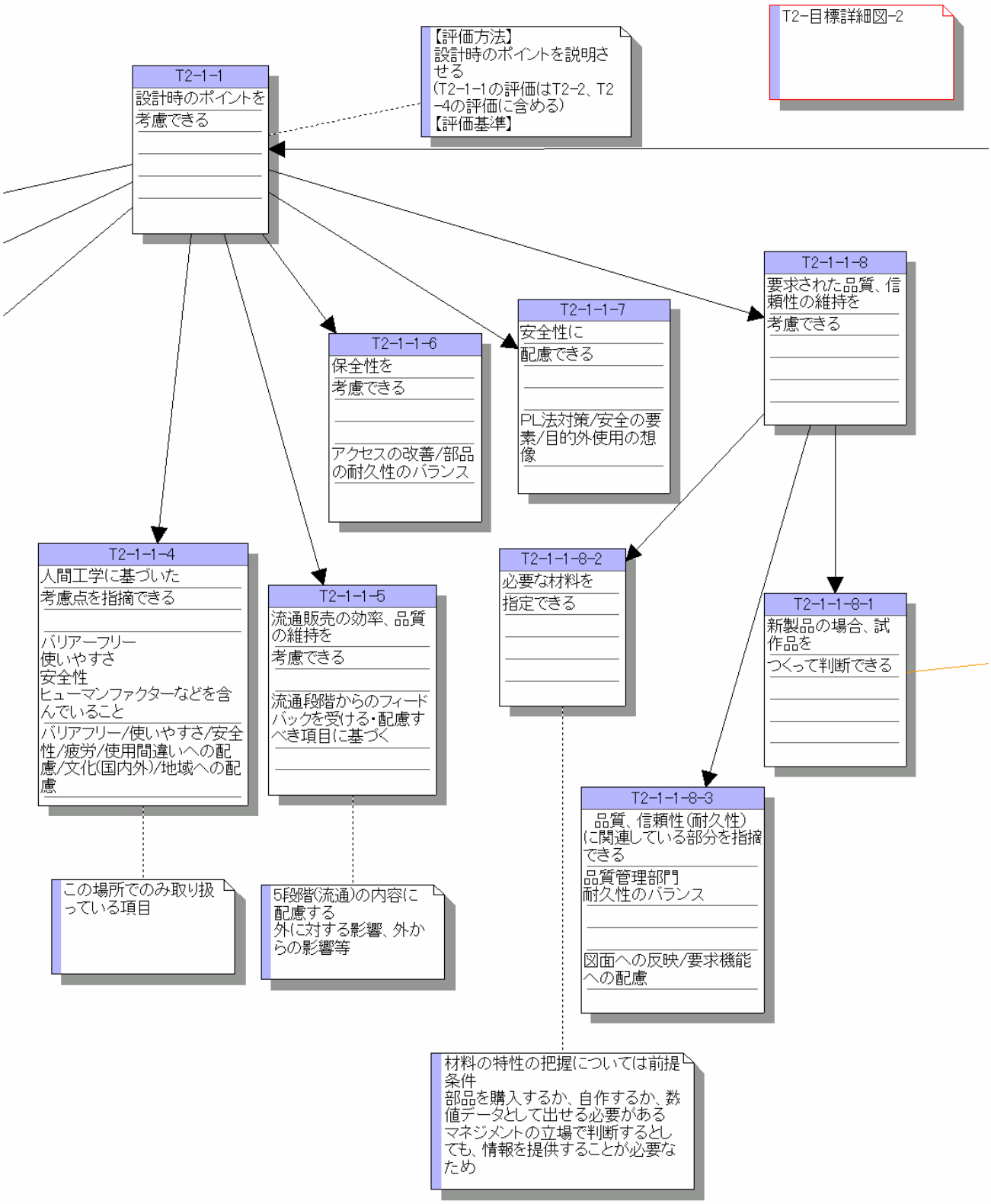
目標詳細図（Ｔ２概要）


T2
概要の企画書を基に、量産用の開発・設計ができる
見込み大量生産型を基本とする
実際の生産工程にはいる準備工程への図面を作らせる
T2-学習詳細図-概要
T2-1
製品に関する制約条件を考慮した製品設計ができる
設計図がかけることが前提
T2-2
製品を具現化するにあたり、必要な技術的手法を
提案でき、かつ問題点を指摘できる
制約条件を満たす
T2-3
試作品を
製作(作成)および評価することができる
必要に応じて
T2-4
マニュアルが
作成できる(または、作成支援ができる)
使用マニュアル、診断マニュアル、廃棄方法マニュアル、流通マニュアルなど
T2-5
技術的側面から設計開発に要する期間の
見積りと進捗管理ができる
もしくは、見積り作業ができる
かつ　工程表を作成できる
設計をしたことがある、などが前提条件
【T2-学習詳細図-4】
2章:技術的手法の提案
1節:構成要素と技術手法
2節:技術手法に対する問題点
【T2-学習詳細図-5】
3章:試作品の製作
1節:試作品と評価計画
2節:試作品の製作と評価
【T2-学習詳細図-5】
5章:マニュアルの作成
1節:マニュアル作成にあたって
【T2-学習詳細図-6】
6章:設計開発の見積りと進捗管理
1節:工程表の作成
2節:工程時間の見積り
3節:進捗管理
T2-1-1
設計時のポイントを考慮できる
T2-1-2
必要な考慮点が設計にどのように影響するかを
総合的に判断できる
設計上のトレードオフ/評価関数を作成できる
T2-1-3
設計時のポイントが考慮されているかどうか
判断できる
【T2-学習詳細図-1】
1章:開発・設計について
1節:製品を作るための技術的提案
2節:設計開発に要する期間の見積り
3節:製品設計
【T2-学習詳細図-2】
4章:要求品質への考慮
1節:品質に関係するポイント
節:設計への影響

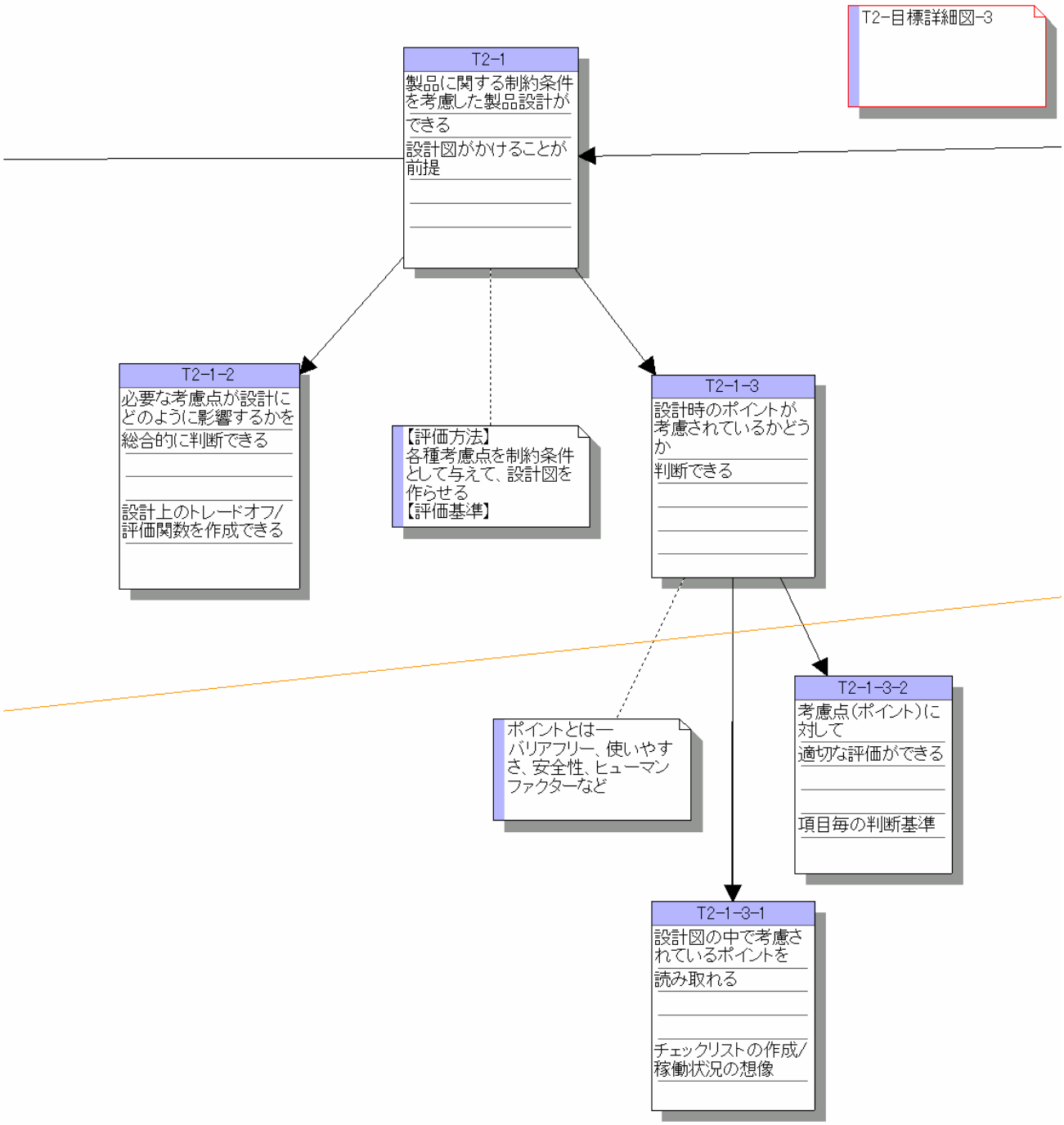
目標詳細図（Ｔ２－①）


T2
開発・設計段階のものづくり力
T2-目標詳細図-1
製品原論的な判断が必要
原爆を作ってはいけない
＝マネジメントで考える
この段階へのインプット
・概要の企画書
技術的な検討は大まかには済んでいる
実現可能性はある
市場調査等の調査検討も済んでいる
ビジネスとして有望である
この段階からのアウトプット
量産に入るための図面（SW、家などを含む）
工程表
その他　技術要素の検討結果文書がある
ルートノードをレベル0、レベル0からリンク線が出ているノードをレベル1、以下レベル2、3と呼ぶ
レベル0、1のノードの「基準」項目は、原則として評価の方法を記述している
T2-1-1-1
3R(リデュース、リユース、リサイクル)を
考慮できる
T2-1-1-2
生産方法、製造の条件を
考慮できる
自社の製造ラインの把握/工場レイアウトの把握/外注企業の把握
T2-1-1-3
各種法令や規格と開発製品との整合性を
評価できる
T2-1-1-3-1
関連する法令や規格としてどのようなものがあるか、
指摘できる
PL法など　その他、業界基準はものによって様々ある
企画で記述した各種法令・規格が内容となる
T2-1-1-3-3
関連する法令や規格と開発製品の整合性を
判断できる
SGマーク取得など
T2-1-1-3-2
開発製品に関連する規格や法令がどれか
選択できる
法令の精査
T2-1-1-1-1
3Rを実現するための手法、手段を
指摘できる
モジュール化、材質、組み立て・分解などを含んでいること
手法/手法の利点・欠点
T2-1-1-1-2
開発製品に対して3Rの観点からどのような設計が可能か
選択することができる
ただし、他の制約条件を考慮していること
部品材質の一定化/複合材料の排除/ライフサイクルの配慮/機能・コストへの配慮/分解のしやすさ/分別を容易にする方法の検討/各部品の3R上の方針決定
廃棄工程と関連あり

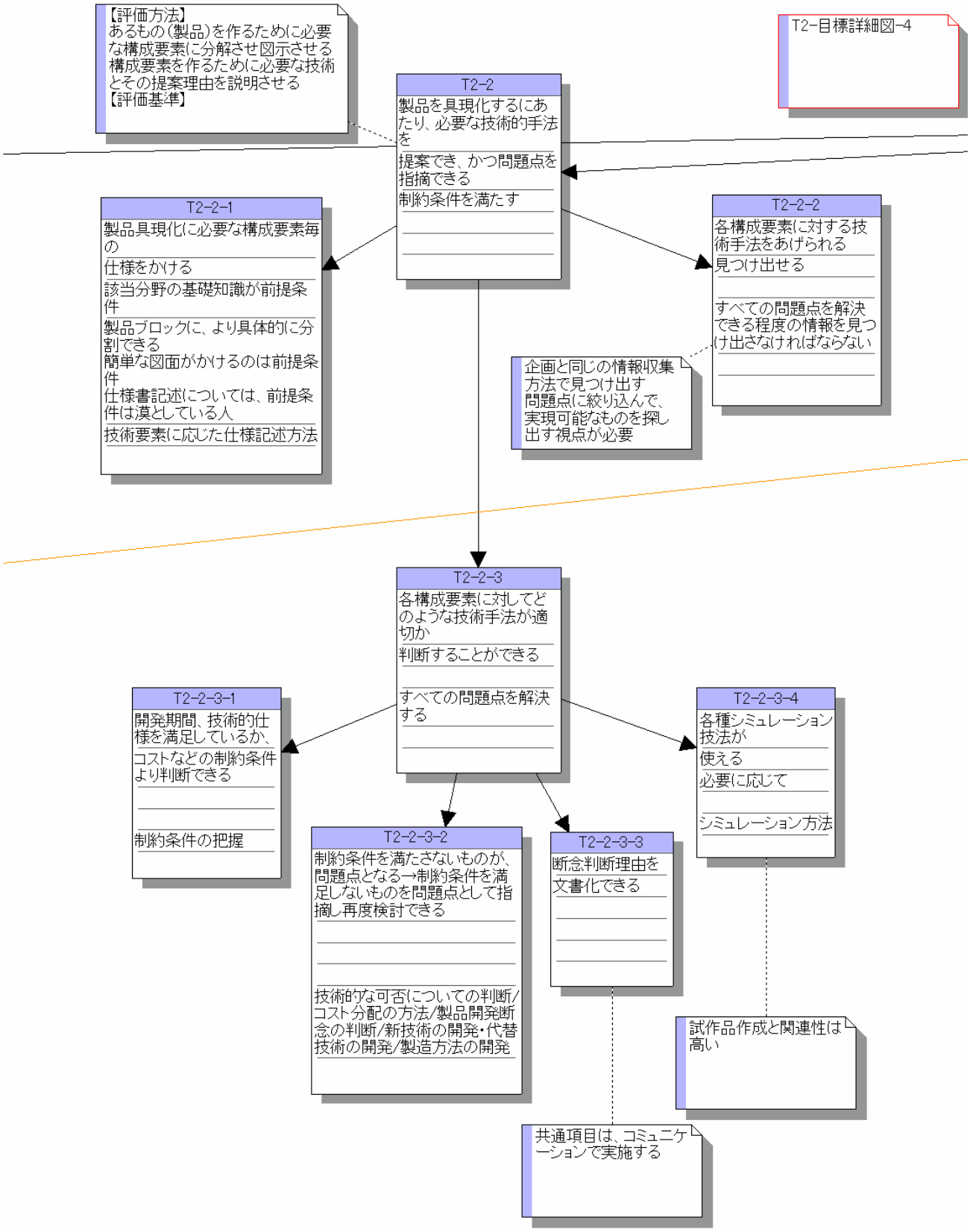
目標詳細図（Ｔ２－②）


T2-目標詳細図-2
T2-1-1
設計時のポイントを
考慮できる
【評価方法】
設計時のポイントを説明させる
(T2-1-1の評価はT2-2、T2-4の評価に含める)
【評価基準】
T2-1-1-8
要求された品質、信頼性の維持を
考慮できる
T2-1-1-7
安全性に
配慮できる
PL法対策/安全の要素/目的外使用の想像
T2-1-1-6
保全性を
考慮できる
アクセスの改善/部品の耐久性のバランス
T2-1-1-4
人間工学に基づいた
考慮点を指摘できる
バリアーフリー
使いやすさ
安全性
ヒューマンファクターなどを含んでいること
バリアフリー/使いやすさ/安全性/疲労/使用間違いへの配慮/文化(国内外)/地域への配慮
T2-1-1-5
流通販売の効率、品質の維持を
考慮できる
流通段階からのフィードバックを受ける・配慮すべき項目に基づく
T2-1-1-8-2
必要な材料を
指定できる
T2-1-1-8-1
新製品の場合、試作品を
つくって判断できる
T2-1-1-8-3
品質、信頼性(耐久性)に関連している部分を指摘できる
品質管理部門
耐久性のバランス
図面への反映/要求機能への配慮
この場所でのみ取り扱っている項目
5段階(流通)の内容に配慮する
外に対する影響、外からの影響等
材料の特性の把握については前提条件
部品を購入するか、自作するか、数値データとして出せる必要がある
マネジメントの立場で判断するとしても、情報を提供することが必要なため

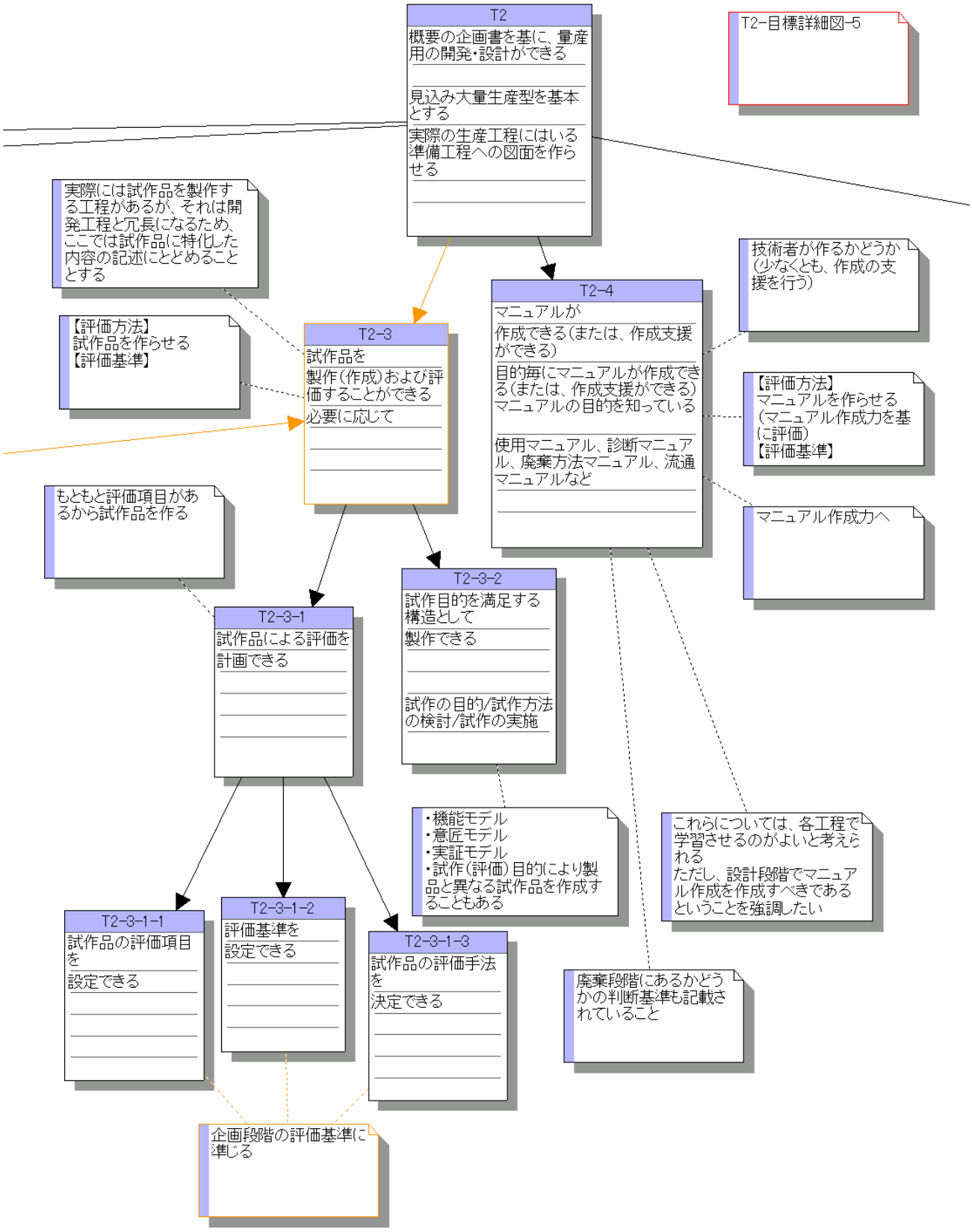
目標詳細図（Ｔ２－③）


T2-目標詳細図-3
T2-1
製品に関する制約条件を考慮した製品設計ができる
設計図がかけることが前提
T2-1-2
必要な考慮点が設計にどのように影響するかを総合的に判断できる
設計上のトレードオフ/評価関数を作成できる
【評価方法】
各種考慮点を制約条件として与えて、設計図を作らせる
【評価基準】
T2-1-3
設計時のポイントが考慮されているかどうか
判断できる
ポイントとは―
バリアフリー、使いやすさ、安全性、ヒューマンファクターなど
T2-1-3-2
考慮点(ポイント)に対して
適切な評価ができる
項目毎の判断基準
T2-1-3-1
設計図の中で考慮されているポイントを
読み取れる
チェックリストの作成/稼働状況の想像

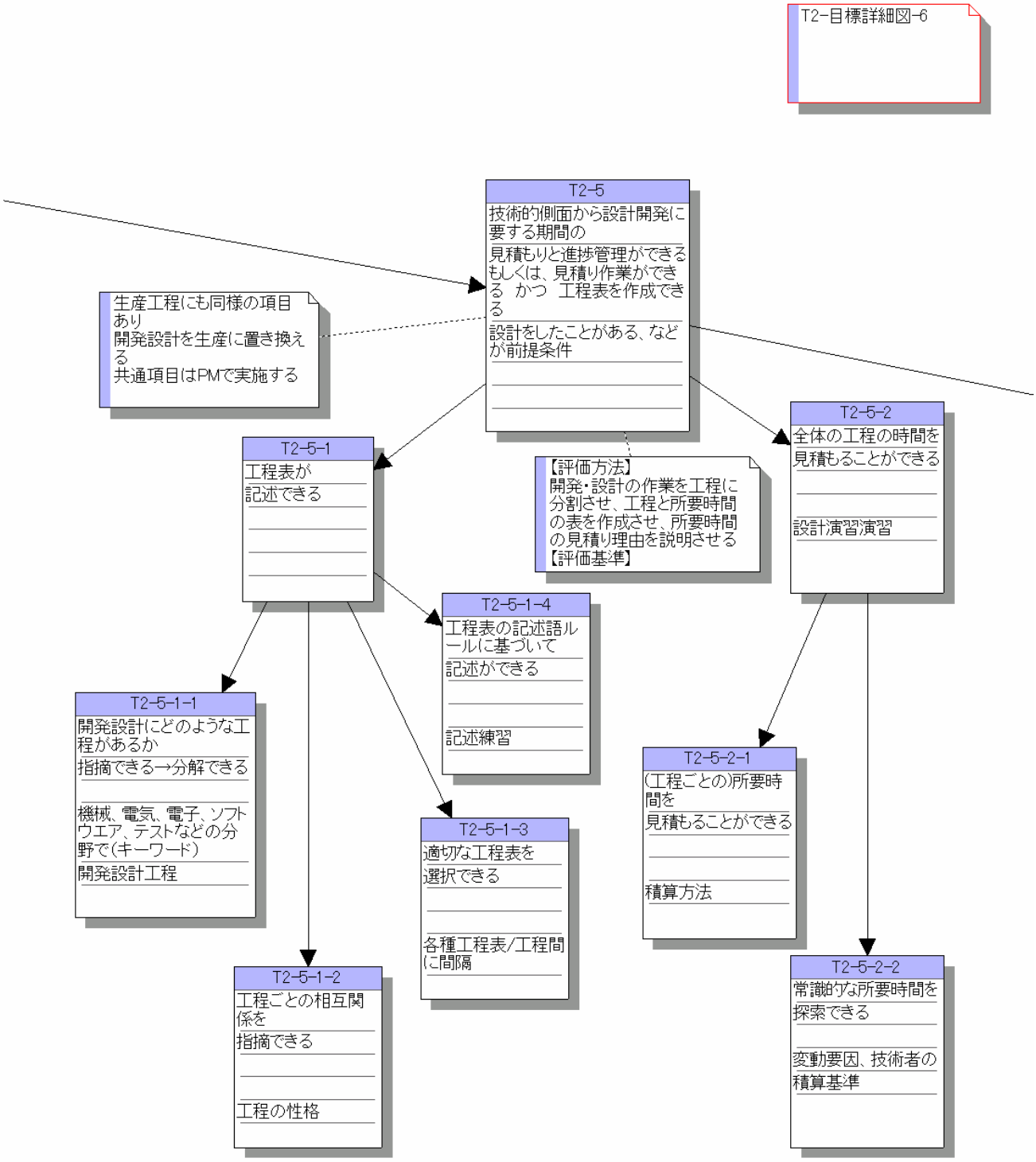
目標詳細図（Ｔ２－④）


【評価方法】
あるもの(製品)を作るために必要な構成要素に分解させ図示させる
構成要素を作るために必要な技術とその提案理由を説明させる
【評価基準】
T2-目標詳細図-4
T2-2
製品を具現化するにあたり、必要な技術的手法を
提案でき、かつ問題点を指摘できる
制約条件を満たす
T2-2-1
製品具現化に必要な構成要素毎の
仕様をかける
該当分野の基礎知識が前提条件
製品ブロックに、より具体的に分割できる
簡単な図面がかけるのは前提条件
仕様書記述については、前提条件は漠としている人
技術要素に応じた仕様記述方法
T2-2-2
各構成要素に対する技術手法をあげられる
見つけ出せる
すべての問題点を解決できる程度の情報を見つけ出さなければならない
企画と同じの情報収集方法で見つけ出す
問題点に絞り込んで、実現可能なものを探し出す視点が必要
T2-2-3
各構成要素に対してどのような技術手法が適切か
判断することができる
すべての問題点を解決する
T2-2-3-1
開発期間、技術的仕様を満足しているか、
コストなどの制約条件より判断できる
制約条件の把握
T2-2-3-2
制約条件を満たさないものが、問題点となる→制約条件を満足しないものを問題点として指摘し再度検討できる
技術的な可否についての判断/コスト分配の方法/製品開発断念の判断/新技術の開発・代替技術の開発/製造方法の開発
T2-2-3-3
断念判断理由を
文書化できる
T2-2-3-4
各種シミュレーション技法が
使える
必要に応じて
シミュレーション方法
試作品作成と関連性は高い
共通項目は、コミュニケーションで実施する

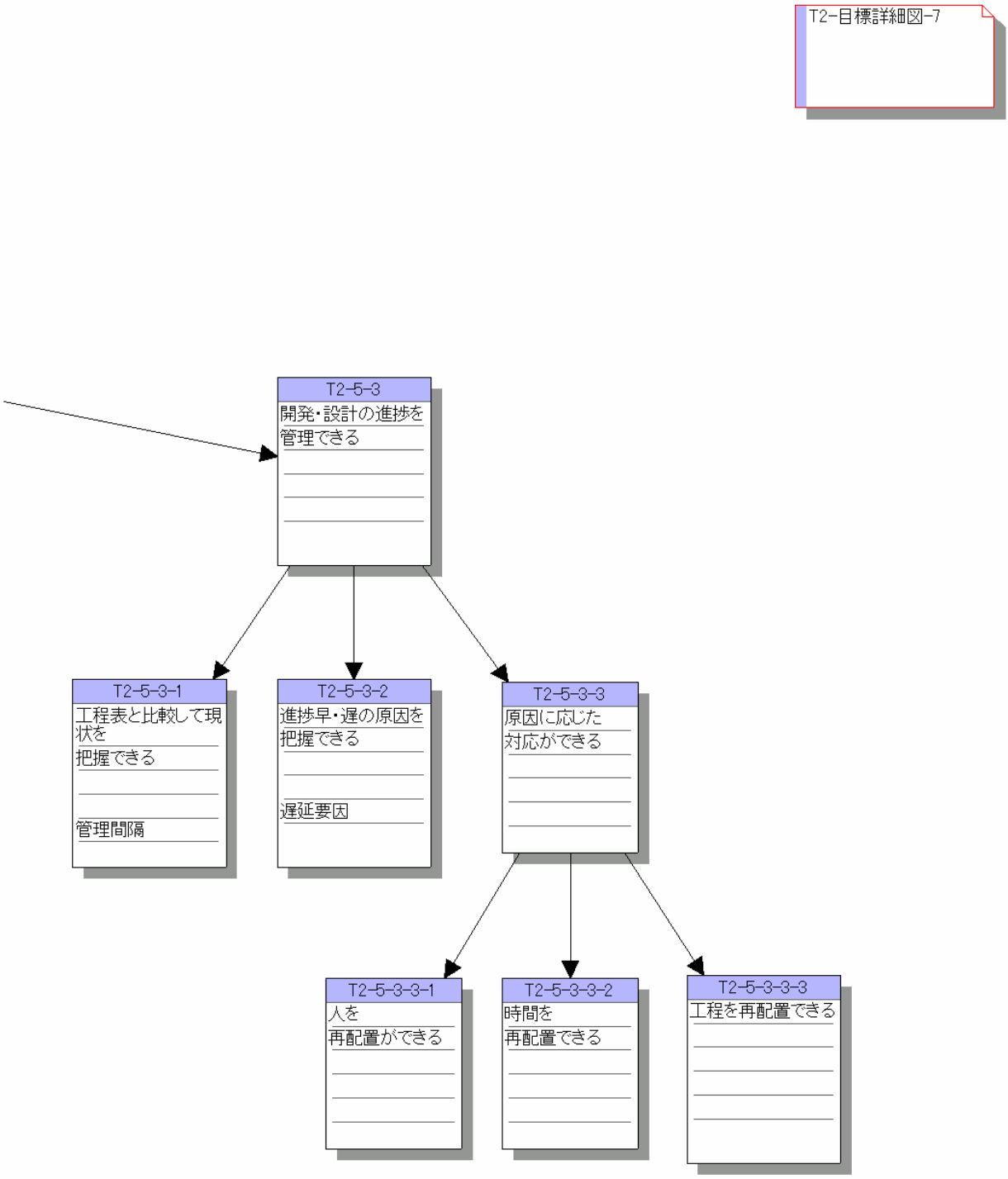
目標詳細図（Ｔ２－⑤）


T2
概要の企画書を基に、量産用の開発・設計ができる
見込み大量生産型を基本とする
実際の生産工程にはいる準備工程への図面を作らせる
T2-目標詳細図-5
実際には試作品を製作する工程があるが、それは開発工程と冗長になるため、ここでは試作品に特化した内容の記述にとどめることとする
【評価方法】
試作品を作らせる
【評価基準】
T2-3
試作品を
製作（作成）および評価することができる
必要に応じて
T2-4
マニュアルが
作成できる（または、作成支援ができる）
目的毎にマニュアルが作成できる（または、作成支援ができる）
マニュアルの目的を知っている
使用マニュアル、診断マニュアル、廃棄方法マニュアル、流通マニュアルなど
技術者が作るかどうか（少なくとも、作成の支援を行う）
【評価方法】
マニュアルを作らせる
（マニュアル作成力を基に評価）
【評価基準】
マニュアル作成力へ
もともと評価項目があるから試作品を作る
T2-3-1
試作品による評価を
計画できる
T2-3-2
試作目的を満足する構造として
製作できる
試作の目的/試作方法の検討/試作の実施
・機能モデル
・意匠モデル
・実証モデル
・試作（評価）目的により製品と異なる試作品を作成することもある
これらについては、各工程で学習させるのがよいと考えられる
ただし、設計段階でマニュアル作成を作成すべきであるということを強調したい
T2-3-1-1
試作品の評価項目を
設定できる
T2-3-1-2
評価基準を
設定できる
T2-3-1-3
試作品の評価手法を
決定できる
廃棄段階にあるかどうかの判断基準も記載されていること
企画段階の評価基準に準じる

目標詳細図（Ｔ２－⑥）


T2-目標詳細図-6
T2-5
技術的側面から設計開発に要する期間の
見積もりと進捗管理ができる
もしくは、見積り作業ができる　かつ　工程表を作成できる
設計をしたことがある、などが前提条件
生産工程にも同様の項目あり
開発設計を生産に置き換える
共通項目はPMで実施する
【評価方法】
開発・設計の作業を工程に分割させ、工程と所要時間の表を作成させ、所要時間の見積り理由を説明させる
【評価基準】
T2-5-1
工程表が
記述できる
T2-5-2
全体の工程の時間を
見積もることができる
設計演習演習
T2-5-1-4
工程表の記述語ルールに基づいて
記述ができる
記述練習
T2-5-1-1
開発設計にどのような工程があるか
指摘できる→分解できる
機械、電気、電子、ソフトウエア、テストなどの分野で(キーワード)
開発設計工程
T2-5-2-1
(工程ごとの)所要時間を
見積もることができる
積算方法
T2-5-1-3
適切な工程表を
選択できる
各種工程表/工程間に間隔
T2-5-1-2
工程ごとの相互関係を
指摘できる
工程の性格
T2-5-2-2
常識的な所要時間を
探索できる
変動要因、技術者の
積算基準

目標詳細図（Ｔ２－⑦）


T2-目標詳細図-7
T2-5-3
開発・設計の進捗を
管理できる
T2-5-3-1
工程表と比較して現
状を
把握できる
管理間隔
T2-5-3-2
進捗早・遅の原因を
把握できる
遅延要因
T2-5-3-3
原因に応じた
対応ができる
T2-5-3-3-1
人を
再配置ができる
T2-5-3-3-2
時間を
再配置できる
T2-5-3-3-3
工程を再配置できる

教授内容概要書（Ｔ２）

開発・設計段階のものづくり力

[科目の目標]概要の企画書を基に、量産用の開発･設計ができる。
実際の生産工程にはいる準備工程への図面を描くことができる。
（見込み大量生産型を基本とする。）

1　開発･設計について

【章の目標】設計時のポイントを考慮できる。

1.1 製品を作るための技術的提案

【節の目標】生産方法、製造の条件を考慮できる。

1.1.1 ３Ｒ（Reduce，Reuse，Recycle）を実現するための手法、手段

【項の目標】３Ｒを実現するための手法、手段を指摘できる。モジュール化、材質、組み立て・分解などを含んでいること。

〈キーワード〉手法
・モジュール化、組み立て・分解を容易にする
・材質選択(関連法規)
・リサイクルマークの添付(関連法規)

〈キーワード〉手法の利点・欠点

1.1.2 開発製品に対しての３Ｒ

【項の目標】開発製品に対して３Ｒの観点からどのような設計が可能か選択することができる。ただし、他の制約条件を考慮していること。

〈キーワード〉部品材質の一定化
〈キーワード〉複合材料の排除
〈キーワード〉ライフサイクルの配慮
〈キーワード〉機能・コストへの配慮
〈キーワード〉分解のしやすさ
〈キーワード〉分別を容易にする方法の検討
〈キーワード〉各部品の３Ｒ上の方針決定（リユースに重点をおく等）

1.1.3 ３Ｒの考慮

【項の目標】３Ｒを考慮できる。

1.1.4 生産方法、製造の条件考慮

【項の目標】生産方法、製造の条件を考慮できる。

〈キーワード〉自社の製造ラインの把握
(製造能力、精度、数量、使用できる人の能力・数、
頻度(使用状況：使っている、空いている)、測定・検査能力)
〈キーワード〉工場レイアウトの把握（資材・仕掛品・製品の置き場）
〈キーワード〉外注企業の把握
（製造能力、精度、数量、使用できる人の能力・数、
頻度(使用状況：使っている、空いている)、測定・検査能力)

1.2 設計開発に要する期間の見積り

【節の目標】各種法令や規格と開発製品との整合性を評価できる。

1.2.1 関連する法令や規格

【項の目標】関連する法令や規格としてどのようなものがあるか指摘できる。
（ＰＬ法など。その他、業界基準はものによって様々ある。）

1.2.2 該当製品に関連する法令や規格

【項の目標】開発製品に関連する規格や法令がどれか選択できる。
〈キーワード〉法令の精査（開発・設計段階で精査する）
・企画段階でのリストアップの収集
・探索
・リストアップ
・スクリーニング

1.2.3 関連する法令や規格と開発製品の整合性

【項の目標】ＳＧ（Safety Goods）マーク取得など、関連する法令や規格と開発製品の整合性を判断できる。

1.2.4 各種法令や規格と開発製品との整合性評価

【項の目標】各種法令や規格と開発製品との整合性を評価できる。

1.3 製品設計

【節の目標】設計時のポイントを考慮できる。

1.3.1 人間工学に基づいた考慮点

【項の目標】人間工学に基づいた考慮点を指摘できる。（バリアフリー、使いやすさ、安全性、ヒューマンファクターなどを含んでいること。）
〈キーワード〉バリアフリー
〈キーワード〉使いやすさ
〈キーワード〉安全性
〈キーワード〉疲労
〈キーワード〉使用間違いへの配慮
〈キーワード〉文化(国内外)
〈キーワード〉地域への配慮、生活様式

1.3.2 流通段階からのフィードバックデータ

【項の目標】流通販売の効率、品質の維持を考慮できる。
（流通段階からのフィードバックを受ける、配慮すべき項目に基づく。）

1.3.3 保全性への考慮

【項の目標】保全性を考慮できる。
〈キーワード〉アクセスの改善
・到達しやすい(分解・メンテナンス箇所の明確化)
・交換しやすい
〈キーワード〉部品の耐久性のバランス
・耐久性向上
・メンテナンス容易（であれば耐久性が少なくても良い）
・製品の各部品の耐久性バランス

1.3.4 安全性への考慮

【項の目標】安全性に配慮できる。

〈キーワード〉ＰＬ法対策（安全マニュアルの記述ポイント）
〈キーワード〉安全の要素（熱、回転、はさみ、切り、光、音、におい、
化学物質、爆発、衝突、飲み込み、粉塵）
〈キーワード〉目的外使用の想像

1.3.5 設計時のポイント

【項の目標】設計時のポイントを考慮できる。

2 技術的手法の提案

**【章の目標】製品を具現化するにあたり、必要な技術的手法を提案でき、
かつ問題点を指摘できる。制約条件を満たす。**

2.1 構成要素と技術手法

【節の目標】各構成要素に対する技術手法があげられ、見つけ出せる。
すべての問題点を解決できる程度の情報を見つけ出さなければならない。

2.1.1 製品の構成要素

【項の目標】製品具現化に必要な構成要素毎の仕様を書ける。
（該当分野の基礎知識が前提条件。）
製品ブロックに、より具体的に分割できる。
（簡単な図面が描けるのが前提条件。）
（仕様書記述については、前提条件が漠としている人。）
〈キーワード〉技術要素に応じた仕様記述方法（電気・機構等）

2.1.2 最適な手法の選択

【項の目標】各構成要素に対する技術手法があげられ、見つけ出せる。
すべての問題点を解決できる程度の情報を見つけ出さなければならない。

2.2 技術手法に対する問題点

【節の目標】製品を具現化するにあたり、必要な技術的手法を提案でき、
かつ問題点を指摘できる。制約条件を満たす。

2.2.1 仕様満足度の判断

【項の目標】開発期間、技術的仕様を満足しているか、コストなどの制約条件より
判断できる。
〈キーワード〉制約条件の把握（機能、コスト、納期のトレードオフ）

2.2.2 問題点の指摘

【項の目標】制約条件を満たさないものが、問題点となる。
→制約条件を満足しないものを問題点として指摘し再度検討できる。
〈キーワード〉技術的な可否についての判断
〈キーワード〉コスト分配の方法
〈キーワード〉製品開発断念の判断
〈キーワード〉新技術の開発・代替技術の開発
〈キーワード〉製造方法の開発

2.2.3 判断理由の文書化

【項の目標】断念判断理由を文書化できる。

2.2.4 各種シミュレーション技法

【項の目標】必要に応じて、各種シミュレーション技法が使える。

〈キーワード〉シミュレーション方法

要素技術に応じたソフト利用

・数値解析ソフト：MatLab(Simulink)など

・有限要素法ソフト

・回路設計ソフト：PSpice など

・機構解析/熱流体解析/構造解析/熱解析/磁気解析/振動解析

2.2.5 構成要素と対応する技術手法

【項の目標】各構成要素に対してどのような技術手法が適切か判断することができる。すべての問題点を解決する。

3　試作品の製作

【章の目標】新製品の場合、試作品をつくって判断できる。

3.1 試作品と評価計画

【節の目標】試作品による評価を計画できる。

3.1.1 試作品の評価項目

【項の目標】試作品の評価項目を設定できる。

3.1.2 評価基準

【項の目標】評価基準を設定できる。

3.1.3 試作品の評価手法

【項の目標】試作品の評価手法を決定できる。

3.1.4 試作品による評価計画

【項の目標】試作品による評価を計画できる。

3.2 試作品の製作と評価

【節の目標】新製品の場合、試作品をつくって判断できる。

3.2.1 試作品の製作

【項の目標】試作目的を満足する構造として製作できる。

〈キーワード〉試作の目的（作れるか、動くか、必要な性能が出るか）

〈キーワード〉機能モデル

意匠モデル

実証モデル

その他（試作（評価）目的により製品と異なる試作品を作成することもある）

〈キーワード〉試作の実施

3.2.2 試作品の評価

【項の目標】必要に応じて、試作品を製作（作成）および評価することができる。

4 要求品質への考慮

【章の目標】製品に関する制約条件を考慮した製品設計ができる。
設計図がかけることが前提。

4.1 品質に関係するポイント

【節の目標】要求された品質、信頼性の維持を考慮できる。

4.1.1 必要材料の指定

【項の目標】必要な材料を指定できる。

4.1.2 品質、信頼性（耐久性）とのバランス

【項の目標】　品質、信頼性（耐久性）に関連している部分を指摘できる。
品質管理部門。耐久性のバランス。
〈キーワード〉図面への反映
（形状・寸法・表面荒さ・形状精度・個数・材料・
組み立て手順・特記事項）
〈キーワード〉要求機能への配慮（耐久性・製品寿命・品質）
要素形状／製品形状(形状／寸法／精度）／安全係数／材質／
重量／サイズ／用途／動作範囲

4.1.3 要求された品質、信頼性維持

【項の目標】要求された品質、信頼性の維持を考慮できる。

4.2 設計への影響

【節の目標】製品に関する制約条件を考慮した製品設計ができる。
設計図がかけることが前提。

4.2.1 総合的判断

【項の目標】必要な考慮点が設計にどのように影響するかを総合的に判断できる。
〈キーワード〉設計上のトレードオフ
・何が矛盾するのか
・バランスのとりかた
・定性的・定量的
〈キーワード〉評価関数を作成できる
・多変量解析で決定する

4.2.2 考慮されているポイント

【項の目標】設計図の中で考慮されているポイントを読み取れる。
〈キーワード〉チェックリストの作成
〈キーワード〉稼働状況の想像

4.2.3 考慮点に対する評価

【項の目標】考慮点（ポイント）に対して適切な評価ができる。
〈キーワード〉項目毎の判断基準

4.2.4 設計時のポイントへの評価

【項の目標】設計時のポイントが考慮されているかどうか判断できる。

5　マニュアルの作成

【章の目標】マニュアルが作成できる（または、作成支援ができる）。
使用マニュアル、診断マニュアル、廃棄方法マニュアル、流通マニュアルなど。

5.1 マニュアル作成にあたって

【節の目標】目的毎にマニュアルが作成できる（または、作成支援ができる）。

5.1.1 マニュアルのいろいろ

【項の目標】マニュアルの目的を知っている。

6　設計開発の見積りと進捗管理

【章の目標】技術的側面から設計開発に要する期間の見積りと進捗管理ができる。
もしくは、見積り作業ができる。
かつ、工程表を作成できる設計をしたことがある。などが前提条件。

6.1 工程表の作成

【節の目標】工程表が記述できる。

6.1.1 工程の分解

【項の目標】開発設計にどのような工程があるか指摘・分解できる。
機械、電気、電子、ソフトウエア、テストなどの分野で(キーワードを参照)。
〈キーワード〉開発設計工程
・PM（Project Management）手法の活用
・デミング PDCA（Plan, Do, Check, Action）サイクル
・各分野での展開法

6.1.2 工程ごとの相互関係

【項の目標】工程ごとの相互関係を指摘できる。
〈キーワード〉工程の性格
・分野ごとに開発設計の各工程の手順を話す
・開発は始めて後の作業に響く
・設計(製図)はある程度平行して作業が進められる

6.1.3 工程表

【項の目標】適切な工程表を選択できる。
〈キーワード〉各種工程表
・ガントチャート
・PERT（Program Evaluation and Review Technique）
・ウォーターフォールモデル
〈キーワード〉工程間に間隔（日程、週間、月間）

6.1.4 工程表の記述ルール

【項の目標】工程表の記述語ルールに基づいて記述ができる。
〈キーワード〉記述練習

6.1.5 工程表の記述

【項の目標】工程表が記述できる。

6.2 工程時間の見積り

【節の目標】全体の工程の時間を見積ることができる。

6.2.1 所要時間の見積り

【項の目標】(工程ごとの)所要時間を見積ることができる。

〈キーワード〉積算方法（以下の組み合わせで積算）

- 開発の時間は見積れない
- 直列と並列の分解
- 実質労働力
- 担当者スキル
- 部品点数・各部品の難易度

6.2.2 所要時間の見積り手法

【項の目標】変動要因、技術者の経験を考慮した常識的な所要時間を探索できる。

〈キーワード〉積算基準

- 積算項目(開発・設計の分割)
- 項目毎の基準
- 1ヶ月単位での配分

6.2.3 全体工程の時間見積り

【項の目標】全体の工程の時間を見積ることができる。

〈キーワード〉設計演習（単体部品の設計課題を与えて何時間で設計できるか予想させる（自分・他のメンバー）これを数回繰り返し、予想の精度を上げていく）

6.3 進捗管理

【節の目標】技術的側面から設計開発に要する期間の見積りと進捗管理ができる。もしくは、見積り作業ができる。かつ、工程表を作成できる設計をしたことがある。などが前提条件。

6.3.1 現状の把握

【項の目標】工程表と比較して現状を把握できる。

〈キーワード〉管理間隔（日程、週程、月間）

6.3.2 進捗のずれの原因

【項の目標】進捗早・遅の原因を把握できる。

〈キーワード〉遅延要因（人、時間、工程配置）

6.3.3 原因と対応

【項の目標】原因に応じた対応ができる。

6.3.4 人員の再配置

【項の目標】人を再配置ができる。

6.3.5 時間の再配置

【項の目標】時間を再配置できる。

6.3.6 工程の再配置

【項の目標】工程を再配置できる。

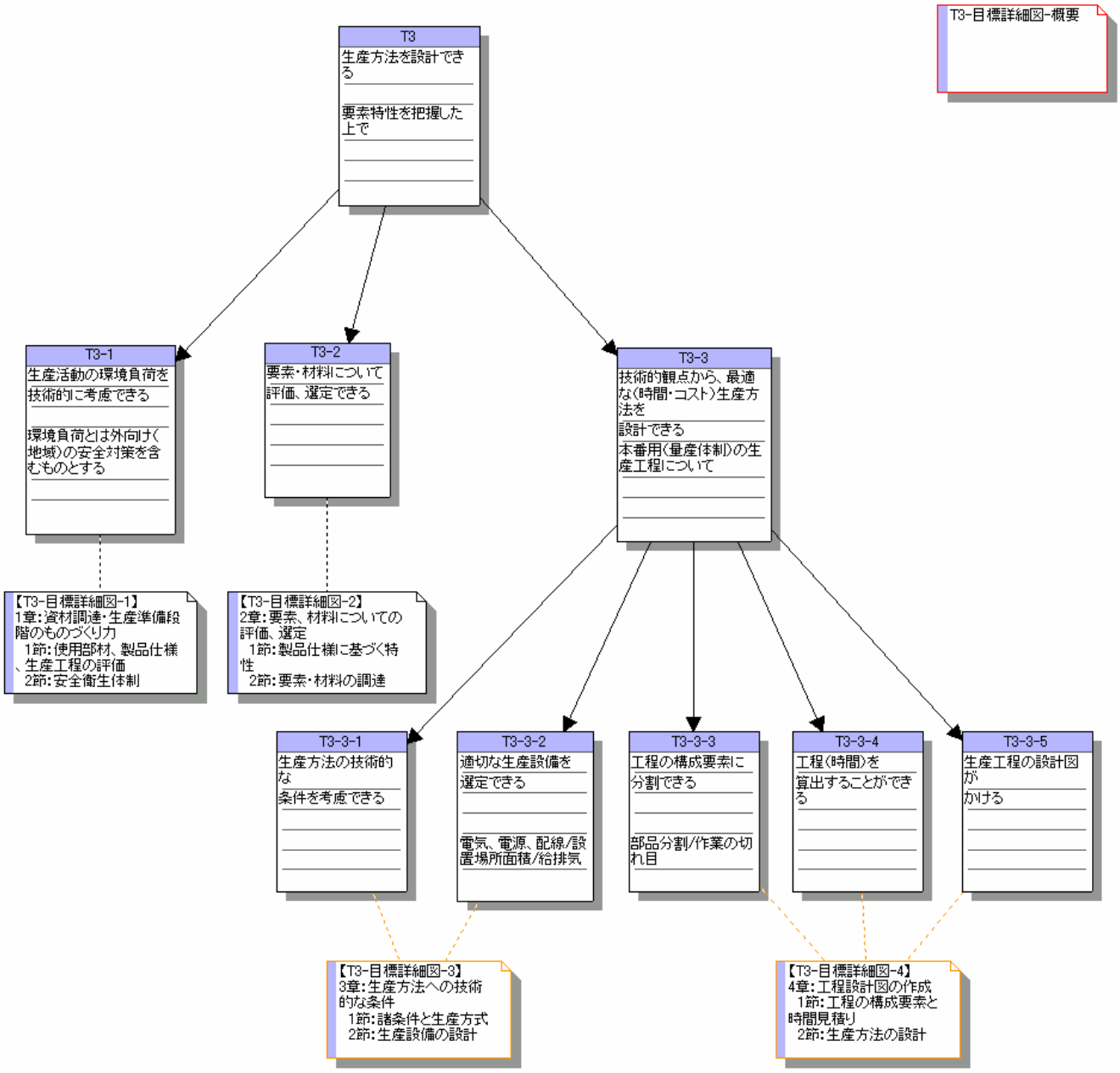
資料４－３

Ｔ３　資材調達・生産準備段階のものづくり力

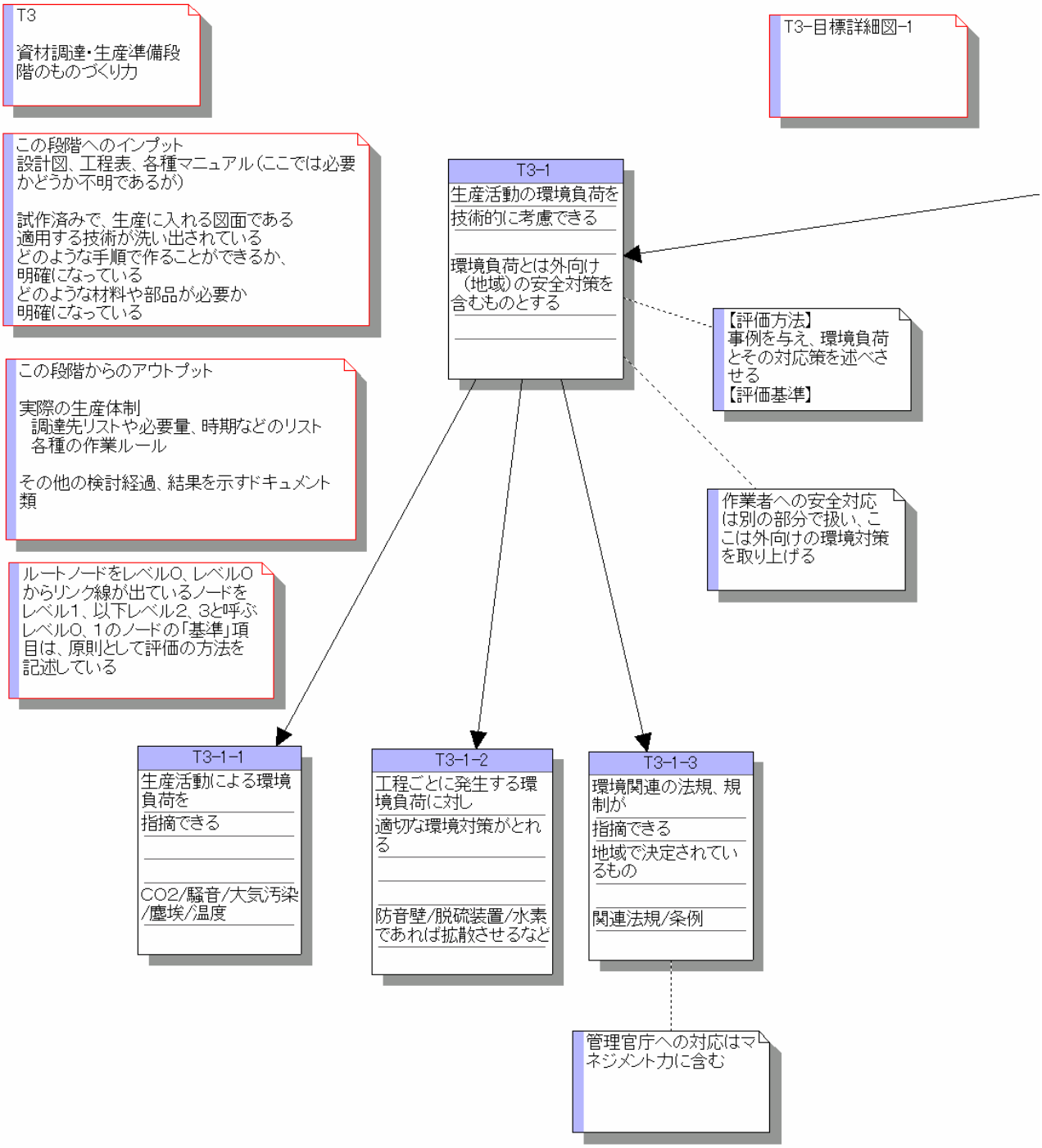
コース企画提案書（Ｔ３）

T3_資材調達・生産準備段階のものづくり力	
コース概要	この段階の後は実際に生産活動を行う。 それまでに行っておくべき準備を残らず行っておくのがこの段階である。 前工程で図面は出来ているので、これをもとに資材調達の手配、生産方法の設計などを行うことになる。
学習目標	生産方法を設計できる。
提案理由	この段階を入念に行っておかないと、実際の生産活動に支障をきたすため。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	受講者の中には業務そのものである場合もありうる。 逆に、この段階を意識しないで業務を行っている可能性もある。 他部門との関連も重要な部分である。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。 この段階になると、相当に具体的なものになると想像される。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無い。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	普段している仕事に近いので、なじみがあると思われる。 業務に関連させ、興味をもたせるとモチベーションが上がりそうである。

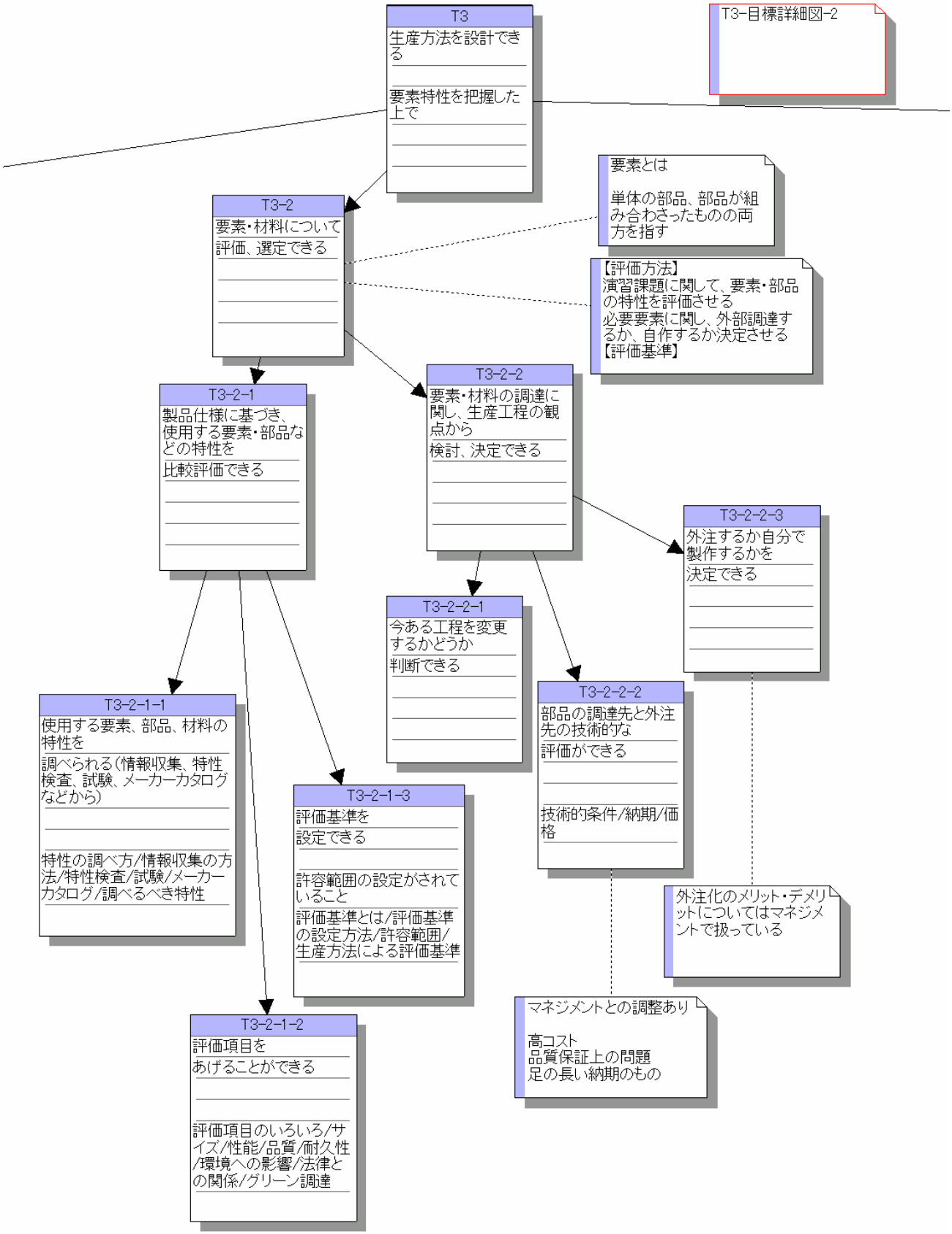
目標詳細図（Ｔ３概要）


T3-目標詳細図-概要
T3
生産方法を設計できる
要素特性を把握した上で
T3-1
生産活動の環境負荷を技術的に考慮できる
環境負荷とは外向け(地域)の安全対策を含むものとする
T3-2
要素・材料について評価、選定できる
T3-3
技術的観点から、最適な(時間・コスト)生産方法を設計できる
本番用(量産体制)の生産工程について
【T3-目標詳細図-1】
1章:資材調達・生産準備段階のものづくり力
1節:使用部材、製品仕様、生産工程の評価
2節:安全衛生体制
【T3-目標詳細図-2】
2章:要素、材料についての評価、選定
1節:製品仕様に基づく特性
2節:要素・材料の調達
T3-3-1
生産方法の技術的な条件を考慮できる
T3-3-2
適切な生産設備を選定できる
電気、電源、配線/設置場所面積/給排気
T3-3-3
工程の構成要素に分割できる
部品分割/作業の切れ目
T3-3-4
工程(時間)を算出することができる
T3-3-5
生産工程の設計図がかける
【T3-目標詳細図-3】
3章:生産方法への技術的な条件
1節:諸条件と生産方式
2節:生産設備の設計
【T3-目標詳細図-4】
4章:工程設計図の作成
1節:工程の構成要素と時間見積り
2節:生産方法の設計

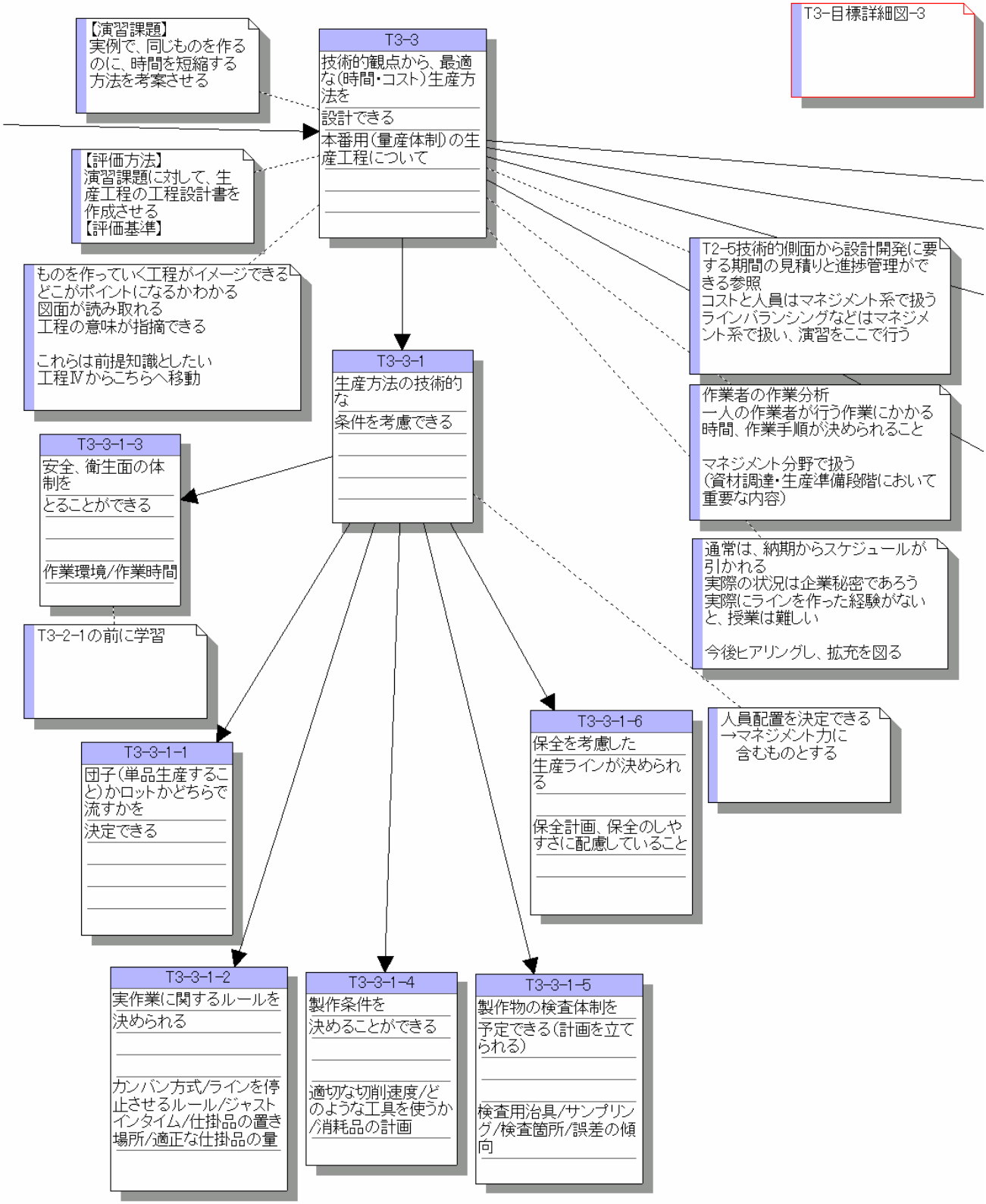
目標詳細図（Ｔ３－①）


T3
資材調達・生産準備段階のものづくり力
T3-目標詳細図-1
この段階へのインプット
設計図、工程表、各種マニュアル（ここでは必要かどうか不明であるが）
試作済みで、生産に入れる図面である
適用する技術が洗い出されている
どのような手順で作ることができるか、明確になっている
どのような材料や部品が必要か明確になっている
T3-1
生産活動の環境負荷を技術的に考慮できる
環境負荷とは外向け（地域）の安全対策を含むものとする
【評価方法】
事例を与え、環境負荷とその対応策を述べさせる
【評価基準】
この段階からのアウトプット
実際の生産体制
調達先リストや必要量、時期などのリスト
各種の作業ルール
その他の検討経過、結果を示すドキュメント類
作業者への安全対応は別の部分で扱い、ここは外向けの環境対策を取り上げる
ルートノードをレベル0、レベル0からリンク線が出ているノードをレベル1、以下レベル2、3と呼ぶレベル0、1のノードの「基準」項目は、原則として評価の方法を記述している
T3-1-1
生産活動による環境負荷を指摘できる
CO2/騒音/大気汚染/塵埃/温度
T3-1-2
工程ごとに発生する環境負荷に対し適切な環境対策がとれる
防音壁/脱硫装置/水素であれば拡散させるなど
T3-1-3
環境関連の法規、規制が指摘できる地域で決定されているもの
関連法規/条例
管理官庁への対応はマネジメント力に含む

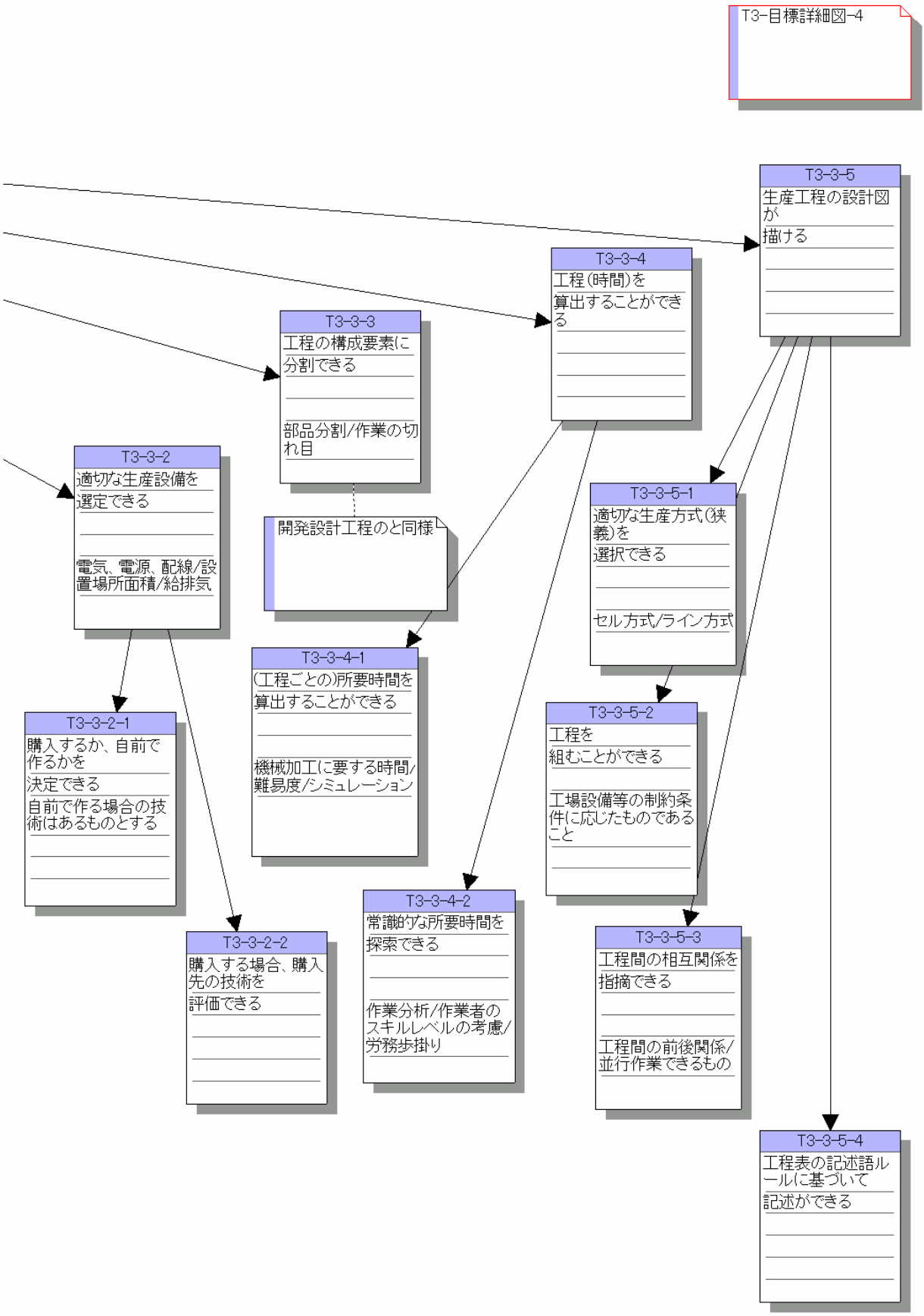
目標詳細図（Ｔ３－②）


T3
生産方法を設計できる
要素特性を把握した上で
T3-目標詳細図-2
要素とは
単体の部品、部品が組み合わさったものの両方を指す
T3-2
要素・材料について
評価、選定できる
【評価方法】
演習課題に関して、要素・部品の特性を評価させる
必要要素に関し、外部調達するか、自作するか決定させる
【評価基準】
T3-2-1
製品仕様に基づき、使用する要素・部品などの特性を
比較評価できる
T3-2-2
要素・材料の調達に関し、生産工程の観点から
検討、決定できる
T3-2-2-3
外注するか自分で製作するかを
決定できる
T3-2-2-1
今ある工程を変更するかどうか
判断できる
T3-2-2-2
部品の調達先と外注先の技術的な
評価ができる
技術的条件/納期/価格
T3-2-1-1
使用する要素、部品、材料の特性を
調べられる（情報収集、特性検査、試験、メーカーカタログなどから）
特性の調べ方/情報収集の方法/特性検査/試験/メーカーカタログ/調べるべき特性
T3-2-1-3
評価基準を
設定できる
許容範囲の設定がされていること
評価基準とは/評価基準の設定方法/許容範囲/生産方法による評価基準
外注化のメリット・デメリットについてはマネジメントで扱っている
マネジメントとの調整あり
高コスト
品質保証上の問題
足の長い納期のもの
T3-2-1-2
評価項目を
あげることができる
評価項目のいろいろ/サイズ/性能/品質/耐久性/環境への影響/法律との関係/グリーン調達

目標詳細図（Ｔ３－③）


T3-目標詳細図-3
【演習課題】
実例で、同じものを作るのに、時間を短縮する方法を考案させる
【評価方法】
演習課題に対して、生産工程の工程設計書を作成させる
【評価基準】
T3-3
技術的観点から、最適な(時間・コスト)生産方法を
設計できる
本番用(量産体制)の生産工程について
ものを作っていく工程がイメージできる
どこがポイントになるかわかる
図面が読み取れる
工程の意味が指摘できる
これらは前提知識としたい
工程Ⅳからこちらへ移動
T2-5技術的側面から設計開発に要する期間の見積りと進捗管理ができる参照
コストと人員はマネジメント系で扱う
ラインバランシングなどはマネジメント系で扱い、演習をここで行う
T3-3-1
生産方法の技術的な
条件を考慮できる
作業者の作業分析
一人の作業者が行う作業にかかる時間、作業手順が決められること
マネジメント分野で扱う
(資材調達・生産準備段階において重要な内容)
T3-3-1-3
安全、衛生面の体制を
とることができる
作業環境/作業時間
通常は、納期からスケジュールが引かれる
実際の状況は企業秘密であろう
実際にラインを作った経験がないと、授業は難しい
今後ヒアリングし、拡充を図る
T3-2-1の前に学習
人員配置を決定できる
→マネジメント力に
含むものとする
T3-3-1-6
保全を考慮した
生産ラインが決められる
保全計画、保全のしやすさに配慮していること
T3-3-1-1
団子(単品生産すること)かロットかどちらで流すかを
決定できる
T3-3-1-2
実作業に関するルールを
決められる
カンバン方式/ラインを停止させるルール/ジャストインタイム/仕掛品の置き場所/適正な仕掛品の量
T3-3-1-4
製作条件を
決めることができる
適切な切削速度/どのような工具を使うか/消耗品の計画
T3-3-1-5
製作物の検査体制を
予定できる(計画を立てられる)
検査用治具/サンプリング/検査箇所/誤差の傾向

目標詳細図（Ｔ３－④）


T3-目標詳細図-4
T3-3-5
生産工程の設計図が
描ける
T3-3-4
工程(時間)を
算出することができる
T3-3-3
工程の構成要素に
分割できる
部品分割/作業の切れ目
T3-3-2
適切な生産設備を
選定できる
電気、電源、配線/設置場所面積/給排気
開発設計工程のと同様
T3-3-5-1
適切な生産方式(狭義)を
選択できる
セル方式/ライン方式
T3-3-4-1
(工程ごとの)所要時間を
算出することができる
機械加工に要する時間/難易度/シミュレーション
T3-3-2-1
購入するか、自前で作るかを
決定できる
自前で作る場合の技術はあるものとする
T3-3-5-2
工程を
組むことができる
工場設備等の制約条件に応じたものであること
T3-3-4-2
常識的な所要時間を
探索できる
作業分析/作業者のスキルレベルの考慮/労務歩掛り
T3-3-2-2
購入する場合、購入先の技術を
評価できる
T3-3-5-3
工程間の相互関係を
指摘できる
工程間の前後関係/並行作業できるもの
T3-3-5-4
工程表の記述語ルールに基づいて
記述ができる

教授内容概要書（Ｔ３）

資材調達・生産準備段階のものづくり力

[科目の目標]要素特性を把握した上で生産方法を設計できる。

1　資材調達・生産準備段階のものづくり力

【章の目標】安全、衛生面の体制をとることができる。

1.1 使用部材、製品仕様、生産工程の評価

【節の目標】生産活動の環境負荷を技術的に考慮できる。
環境負荷とは外向け（地域）の安全対策を含むものとする。

1.1.1 環境負荷のいろいろ

【項の目標】生産活動による環境負荷を指摘できる。
〈キーワード〉CO_2
〈キーワード〉騒音
〈キーワード〉大気汚染
〈キーワード〉塵埃
〈キーワード〉温度

1.1.2 工程ごとの環境負荷

【項の目標】工程ごとに発生する環境負荷に対し適切な環境対策がとれる。
〈キーワード〉防音壁
〈キーワード〉脱硫装置
〈キーワード〉水素であれば拡散させるなど

1.1.3 環境関連の法規、規制

【項の目標】環境関連の法規、規制が指摘できる。地域で決定されているもの。
〈キーワード〉関連法規
〈キーワード〉条例

1.2　安全衛生体制

【節の目標】安全、衛生面の体制をとることができる。

1.2.1 安全、衛生面の体制の決定

【項の目標】安全、衛生面の体制をとることができる。
〈キーワード〉作業環境（粉塵、振動、音、機械的な危険箇所など）
〈キーワード〉作業時間

2　要素、材料についての評価、選定

【章の目標】要素・材料について評価、選定できる。

2.1 製品仕様に基づく特性

【節の目標】製品仕様に基づき、使用する要素・部品などの特性を比較評価できる。

2.1.1 使用する要素、部材の特性

【項の目標】使用する要素、部品、材料の特性を調べられる。
（情報収集、特性検査、試験、メーカーカタログなどから)。

〈キーワード〉特性の調べ方
〈キーワード〉情報収集の方法
〈キーワード〉特性検査
〈キーワード〉試験
〈キーワード〉メーカーカタログ
〈キーワード〉調べるべき特性（材料の強度、耐熱性など）

2.1.2 評価項目の設定

【項の目標】評価項目をあげることができる。

〈キーワード〉評価項目のいろいろ
〈キーワード〉サイズ
〈キーワード〉性能
〈キーワード〉品質
〈キーワード〉耐久性
〈キーワード〉環境への影響
〈キーワード〉法律との関係
〈キーワード〉グリーン調達

2.1.3 評価基準の設定

【項の目標】評価基準を設定できる。許容範囲の設定がされていること。

〈キーワード〉評価基準とは
〈キーワード〉評価基準の設定方法
（製品仕様から得る、または生産方法から決まる
これだけの熱に耐えられないといけない、など)
〈キーワード〉許容範囲
〈キーワード〉生産方法による評価基準

2.2 要素・材料の調達

【節の目標】要素・材料の調達に関し、生産工程の観点から検討、決定できる。

2.2.1 工程変更に関する判断

【項の目標】今ある工程を変更するかどうか判断できる。

2.2.2 調達先、外注先の技術的な評価

【項の目標】部品の調達先と外注先の技術的な評価ができる。

〈キーワード〉技術的条件
〈キーワード〉納期
〈キーワード〉価格

2.2.3 外注化の判断

【項の目標】外注するか自分で製作するかを決定できる。

3　生産方法への技術的な条件

【章の目標】生産方法の技術的な条件を考慮できる。適切な生産設備を選定できる。

3.1 諸条件と生産方式

【節の目標】実作業に関するルールを決められる。

3.1.1 生産の方式決定

【項の目標】団子（単品生産すること）かロットかどちらで流すかを決定できる。

3.1.2 実作業に関するルールの決定

【項の目標】実作業に関するルールを決められる。

〈キーワード〉カンバン方式
〈キーワード〉ラインを停止させるルール
〈キーワード〉ジャストインタイム
〈キーワード〉仕掛品の置き場所
〈キーワード〉適正な仕掛品の量

3.2 生産設備の設計

【節の目標】適切な生産設備を選定できる。

3.2.1 製作条件の決定

【項の目標】製作条件を決めることができる。

〈キーワード〉適切な切削速度
〈キーワード〉どのような工具を使うか
〈キーワード〉消耗品の計画（切削油、潤滑油など）

3.2.2 製作物の検査体制の決定

【項の目標】製作物の検査体制を予定できる（計画を立てられる）。

〈キーワード〉検査用治具
〈キーワード〉サンプリング
〈キーワード〉検査箇所
〈キーワード〉誤差の傾向
（誤差がだんだん大きくなるようなら対処を考えるなど）

3.2.3 保全を考慮した生産ラインとは

【項の目標】保全を考慮した生産ラインが決められる。
保全計画、保全のしやすさに配慮していること。

3.2.4 生産方法の技術的条件の考慮

【項の目標】生産方法の技術的条件を考慮できる。

3.2.5 生産設備の入手方法

【項の目標】購入するか、自前で作るかを決定できる。
自前で作る場合の技術はあるものとする。

3.2.6 購入先の選定

【項の目標】購入する場合、購入先の技術を評価できる。

3.2.7 生産設備の選定

【項の目標】適切な生産設備を選定できる。

〈キーワード〉電気、電源、配線
〈キーワード〉設置場所面積
〈キーワード〉給排気

4　工程設計図の作成

【章の目標】本番用（量産体制）の生産工程について、技術的観点から、最適な（時間・コスト）生産方法を設計できる。

4.1 工程の構成要素と時間見積り

【節の目標】適切な生産方式（狭義）を選択できる。

4.1.1 工程の分割

【項の目標】工程の構成要素に分割できる。

〈キーワード〉部品分割
〈キーワード〉作業の切れ目

4.1.2 所要時間の見積り

【項の目標】(工程ごとの)所要時間を算出することができる。

〈キーワード〉機械加工に要する時間
〈キーワード〉難易度（精度、形状の複雑さ、材質、使用する工作機械）
〈キーワード〉シミュレーション

4.1.3 所要時間の見積り手法

【項の目標】常識的な所要時間を探索できる。

〈キーワード〉作業分析
〈キーワード〉作業者のスキルレベルの考慮
〈キーワード〉労務歩掛り

4.1.4 時間の見積

【項の目標】工程（時間）を算出することができる。

4.1.5 工程表

【項の目標】適切な生産方式（狭義）を選択できる。

〈キーワード〉セル方式
〈キーワード〉ライン方式

4.2 生産方法の設計

【節の目標】本番用（量産体制）の生産工程について、技術的観点から、最適な（時間・コスト）生産方法を設計できる。

4.2.1 工程を組むとは

【項の目標】工程を組むことができる。

工場設備等の制約条件に応じたものであること。

4.2.2 工程間の関係

【項の目標】工程間の相互関係を指摘できる。

〈キーワード〉工程間の前後関係
〈キーワード〉並行作業できるもの

4.2.3 工程表の記述ルール

【項の目標】工程表の記述語ルールに基づいて記述ができる。

4.2.4 生産ラインの工程設計図作成

【項の目標】生産工程の設計図が描ける。

4.2.5 生産方法の技術的条件

【項の目標】生産方法の技術的な条件を考慮できる。

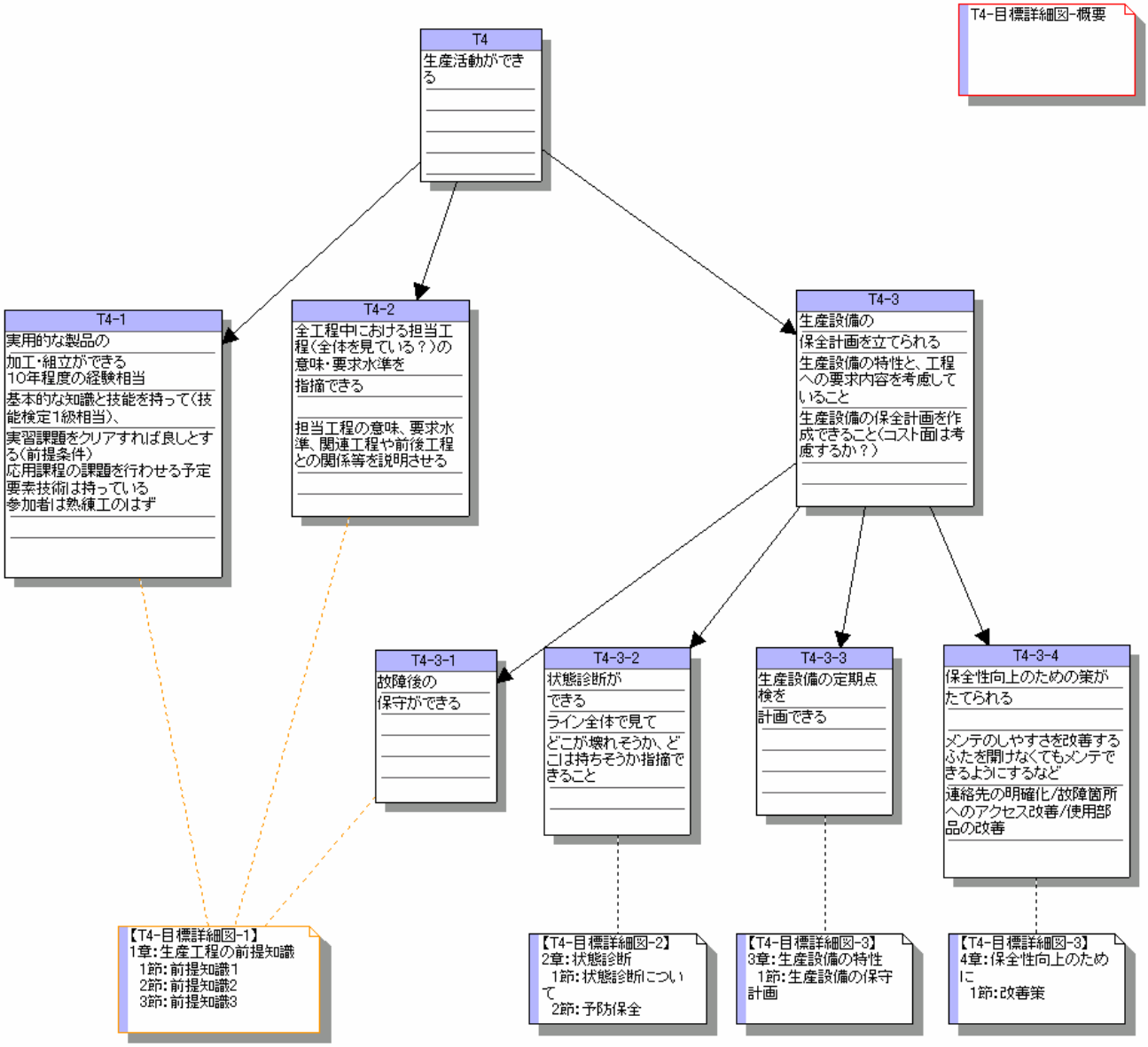
資料４－４

Ｔ４　生産段階のものづくり力

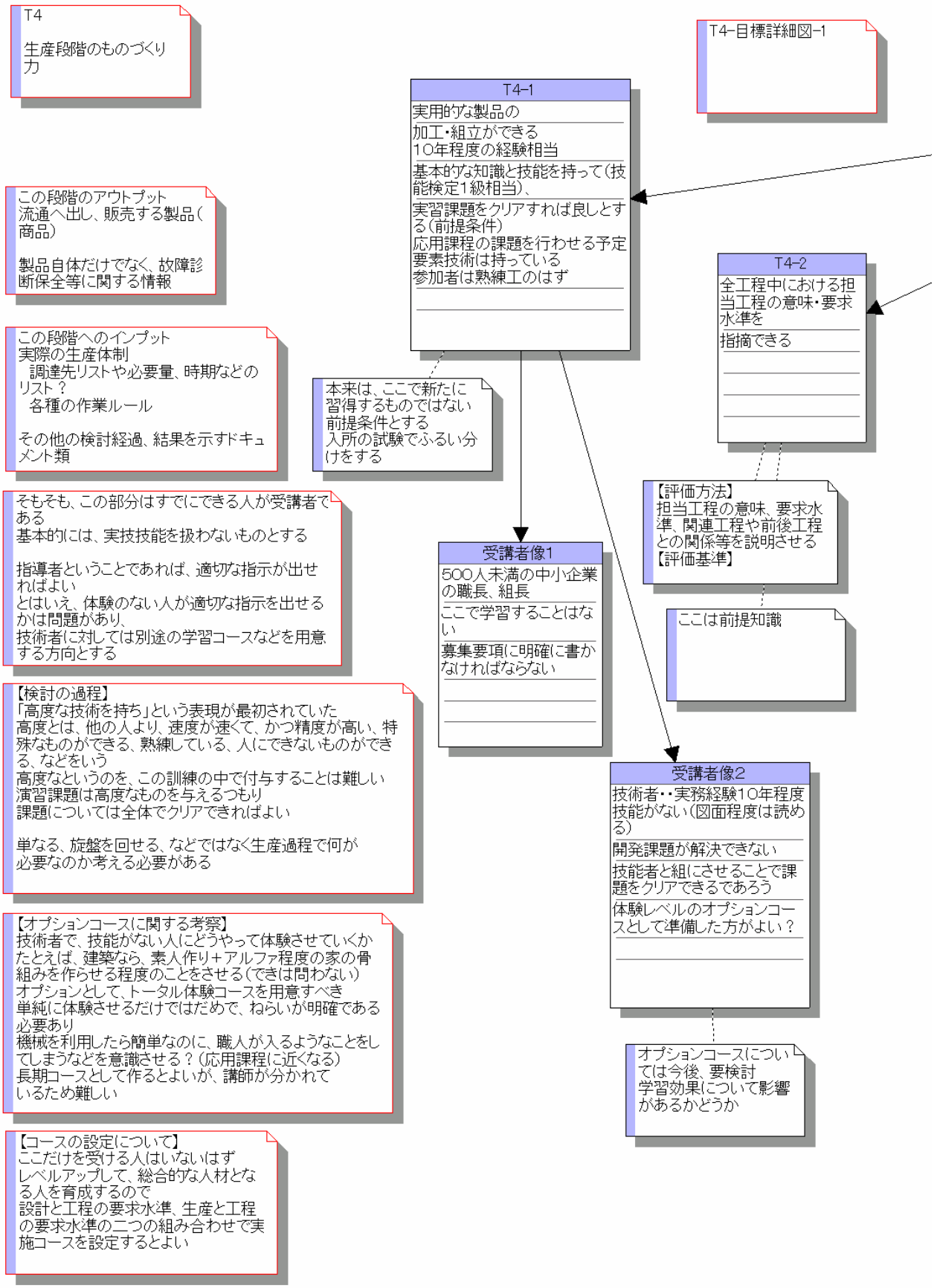
コース企画提案書（Ｔ４）

T4_生産段階のものづくり力	
コース概要	実際の生産活動を行う段階であり、生産活動自体についてはこれまでに身についているはずである。 普段の業務で漏れているのではないかと思われる点について学習していただく。
学習目標	生産活動ができる。
提案理由	普段から生産活動に携わっているとはいえ、ほかとの関連、専門以外の点については学習が必要であるため。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	受講者の中には業務そのものである場合がほとんどと想定する。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。 上記受講者が持っているであろう一般的な能力は、前提知識として扱う。 ここでは付与しない。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。 この段階になると、相当に具体的なものになると想像される。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。 ただし、技能者はものづくりの力があると考えられるのでよいが、技術者として過ごしてきた人で、ものづくりの経験が無い人もある。 前提知識としての、ものづくり経験がない人には、体験的に実習を行わせるなどの別コースを用意して受講してもらう。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無いが、もともとこの段階の専門家であるべき対象についてのコースなので、それほど長く取ることは考えられない。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	普段している仕事に近いので、なじみがあると思われる。 業務に関連させ、業務改善につながるなど、興味をもたせるようにしないとモチベーションが上がらないと想像される。

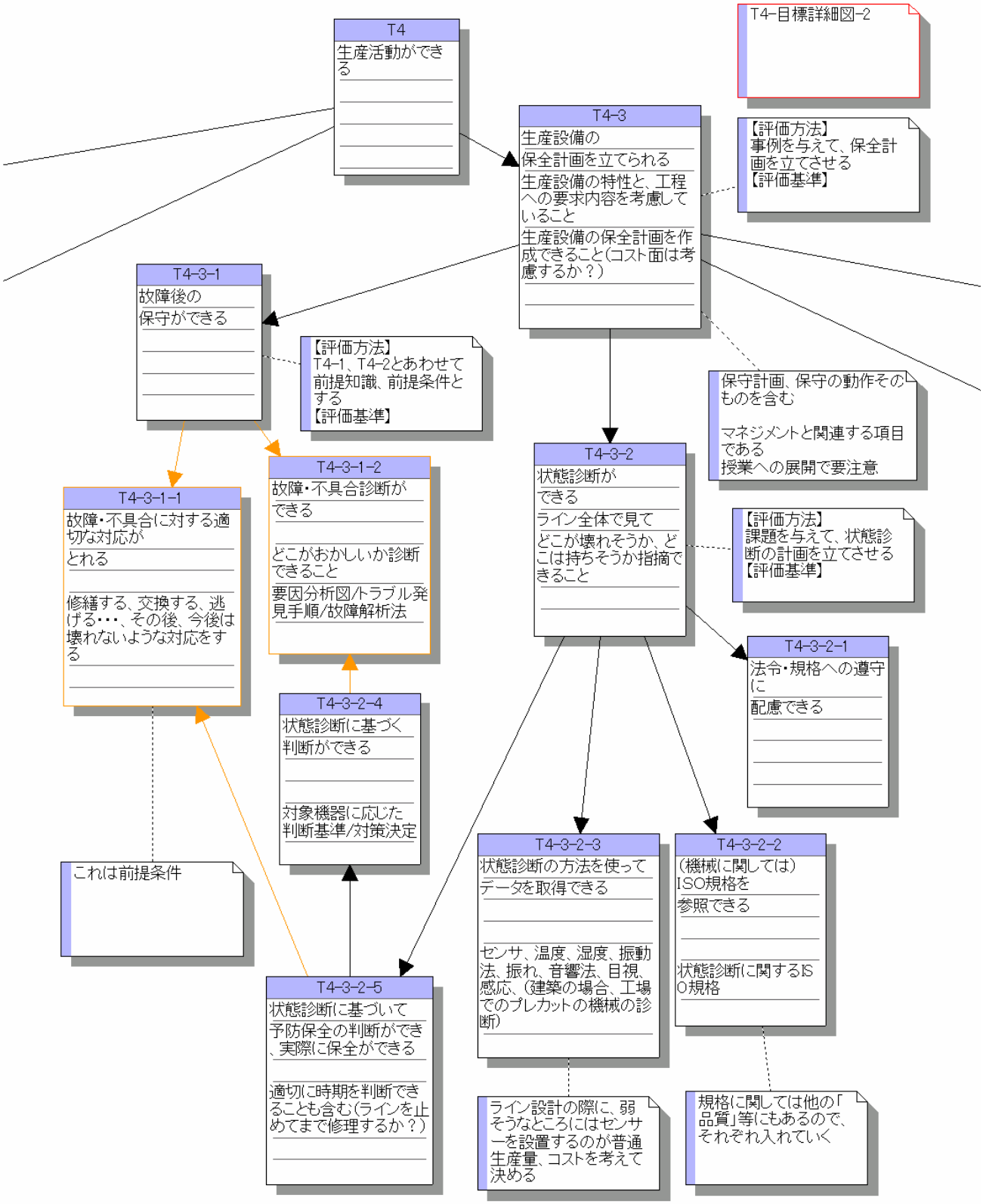
目標詳細図（Ｔ４概要）


T4-目標詳細図-概要
T4
生産活動ができる
T4-1
実用的な製品の
加工・組立ができる
10年程度の経験相当
基本的な知識と技能を持って(技能検定1級相当)、
実習課題をクリアすれば良しとする(前提条件)
応用課程の課題を行わせる予定
要素技術は持っている
参加者は熟練工のはず
T4-2
全工程中における担当工程(全体を見ている？)の意味・要求水準を
指摘できる
担当工程の意味、要求水準、関連工程や前後工程との関係等を説明させる
T4-3
生産設備の
保全計画を立てられる
生産設備の特性と、工程への要求内容を考慮していること
生産設備の保全計画を作成できること(コスト面は考慮するか？)
T4-3-1
故障後の
保守ができる
T4-3-2
状態診断が
できる
ライン全体で見て
どこが壊れそうか、どこは持ちそうか指摘できること
T4-3-3
生産設備の定期点検を
計画できる
T4-3-4
保全性向上のための策がたてられる
メンテのしやすさを改善するふたを開けなくてもメンテできるようにするなど
連絡先の明確化/故障箇所へのアクセス改善/使用部品の改善
【T4-目標詳細図-1】
1章:生産工程の前提知識
1節:前提知識1
2節:前提知識2
3節:前提知識3
【T4-目標詳細図-2】
2章:状態診断
1節:状態診断について
2節:予防保全
【T4-目標詳細図-3】
3章:生産設備の特性
1節:生産設備の保守計画
【T4-目標詳細図-3】
4章:保全性向上のために
1節:改善策

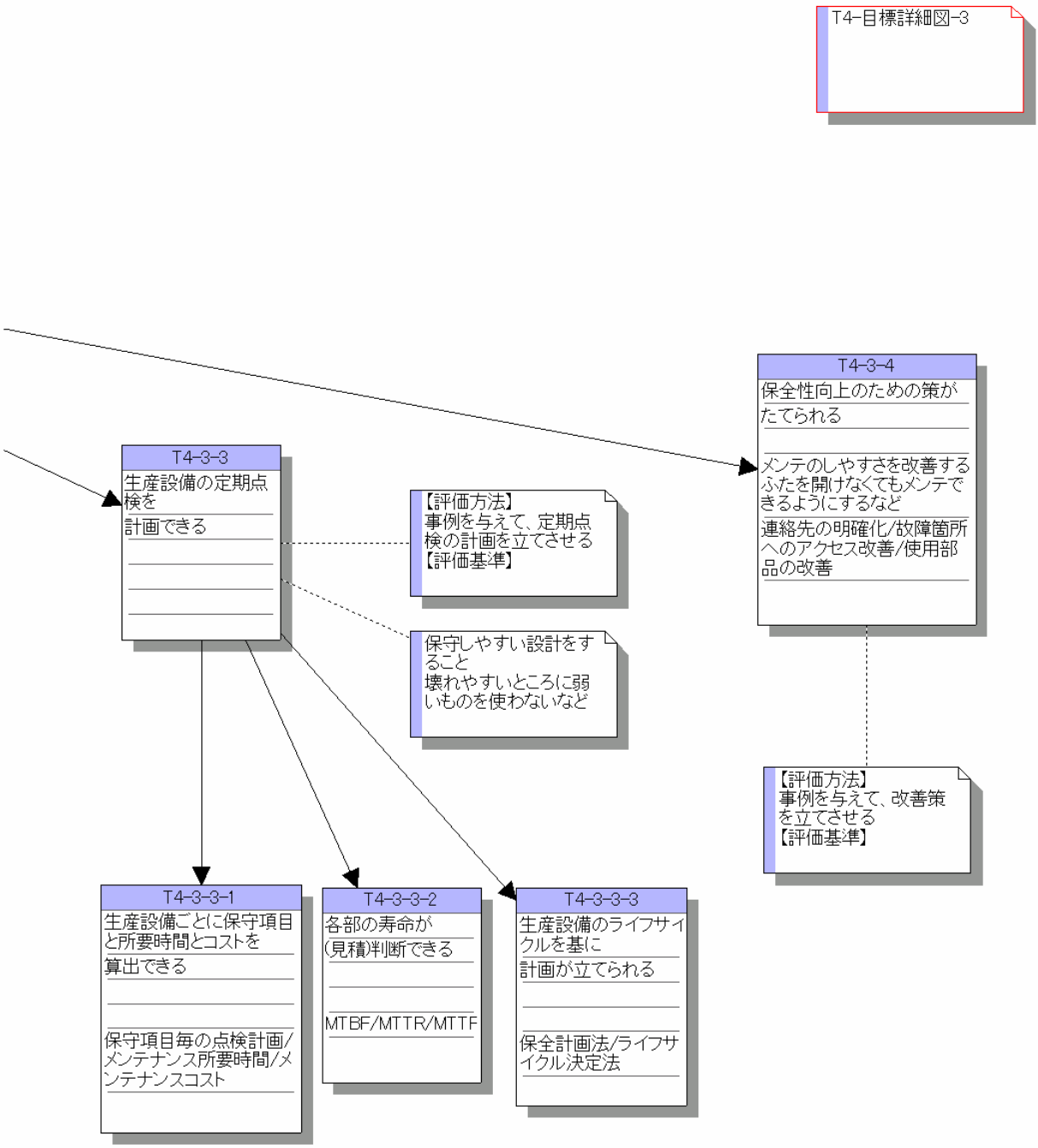
目標詳細図（Ｔ４－①）


T4
生産段階のものづくり力
T4-目標詳細図-1
T4-1
実用的な製品の加工・組立ができる
10年程度の経験相当
基本的な知識と技能を持って（技能検定1級相当）、
実習課題をクリアすれば良しとする（前提条件）
応用課程の課題を行わせる予定
要素技術は持っている
参加者は熟練工のはず
この段階のアウトプット
流通へ出し、販売する製品（商品）
製品自体だけでなく、故障診断保全等に関する情報
T4-2
全工程中における担当工程の意味・要求水準を
指摘できる
この段階へのインプット
実際の生産体制
調達先リストや必要量、時期などのリスト？
各種の作業ルール
その他の検討経過、結果を示すドキュメント類
本来は、ここで新たに習得するものではない
前提条件とする
入所の試験でふるい分けをする
【評価方法】
担当工程の意味、要求水準、関連工程や前後工程との関係等を説明させる
【評価基準】
そもそも、この部分はすでにできる人が受講者である
基本的には、実技技能を扱わないものとする
指導者ということであれば、適切な指示が出せればよい
とはいえ、体験のない人が適切な指示を出せるかは問題があり、
技術者に対しては別途の学習コースなどを用意する方向とする
受講者像1
500人未満の中小企業の職長、組長
ここで学習することはない
募集要項に明確に書かなければならない
ここは前提知識
【検討の過程】
「高度な技術を持ち」という表現が最初されていた
高度とは、他の人より、速度が速くて、かつ精度が高い、特殊なものができる、熟練している、人にできないものができる、などをいう
高度なというのを、この訓練の中で付与することは難しい
演習課題は高度なものを与えるつもり
課題については全体でクリアできればよい
単なる、旋盤を回せる、などではなく生産過程で何が必要なのか考える必要がある
受講者像2
技術者・・実務経験10年程度
技能がない（図面程度は読める）
開発課題が解決できない
技能者と組にさせることで課題をクリアできるであろう
体験レベルのオプションコースとして準備した方がよい？
【オプションコースに関する考察】
技術者で、技能がない人にどうやって体験させていくか
たとえば、建築なら、素人作り＋アルファ程度の家の骨組みを作らせる程度のことをさせる（できは問わない）
オプションとして、トータル体験コースを用意すべき
単純に体験させるだけではだめで、ねらいが明確である必要あり
機械を利用したら簡単なのに、職人が入るようなことをしてしまうなどを意識させる？（応用課程に近くなる）
長期コースとして作るとよいが、講師が分かれているため難しい
オプションコースについては今後、要検討
学習効果について影響があるかどうか
【コースの設定について】
ここだけを受ける人はいないはず
レベルアップして、総合的な人材となる人を育成するので
設計と工程の要求水準、生産と工程の要求水準の二つの組み合わせで実施コースを設定するとよい

目標詳細図（Ｔ４－②）


T4
生産活動ができる
T4-目標詳細図-2
T4-3
生産設備の
保全計画を立てられる
生産設備の特性と、工程への要求内容を考慮していること
生産設備の保全計画を作成できること(コスト面は考慮するか？)
【評価方法】
事例を与えて、保全計画を立てさせる
【評価基準】
T4-3-1
故障後の
保守ができる
【評価方法】
T4-1、T4-2とあわせて前提知識、前提条件とする
【評価基準】
保守計画、保守の動作そのものを含む
マネジメントと関連する項目である
授業への展開で要注意
T4-3-2
状態診断が
できる
ライン全体で見て
どこが壊れそうか、どこは持ちそうか指摘できること
【評価方法】
課題を与えて、状態診断の計画を立てさせる
【評価基準】
T4-3-1-1
故障・不具合に対する適切な対応が
とれる
修繕する、交換する、逃げる・・・、その後、今後は壊れないような対応をする
T4-3-1-2
故障・不具合診断が
できる
どこがおかしいか診断できること
要因分析図/トラブル発見手順/故障解析法
T4-3-2-1
法令・規格への遵守に
配慮できる
T4-3-2-4
状態診断に基づく
判断ができる
対象機器に応じた判断基準/対策決定
これは前提条件
T4-3-2-3
状態診断の方法を使って
データを取得できる
センサ、温度、湿度、振動法、振れ、音響法、目視、感応、(建築の場合、工場でのプレカットの機械の診断)
T4-3-2-2
(機械に関しては)
ISO規格を
参照できる
状態診断に関するISO規格
T4-3-2-5
状態診断に基づいて
予防保全の判断ができ、実際に保全ができる
適切に時期を判断できることも含む(ラインを止めてまで修理するか？)
ライン設計の際に、弱そうなところにはセンサーを設置するのが普通
生産量、コストを考えて決める
規格に関しては他の「品質」等にもあるので、それぞれ入れていく

目標詳細図（Ｔ４－③）


T4-目標詳細図-3
T4-3-4
保全性向上のための策が
たてられる
メンテのしやすさを改善する
ふたを開けなくてもメンテで
きるようにするなど
連絡先の明確化/故障箇所
へのアクセス改善/使用部
品の改善
T4-3-3
生産設備の定期点
検を
計画できる
【評価方法】
事例を与えて、定期点
検の計画を立てさせる
【評価基準】
保守しやすい設計をす
ること
壊れやすいところに弱
いものを使わないなど
【評価方法】
事例を与えて、改善策
を立てさせる
【評価基準】
T4-3-3-1
生産設備ごとに保守項目
と所要時間とコストを
算出できる
保守項目毎の点検計画/
メンテナンス所要時間/メ
ンテナンスコスト
T4-3-3-2
各部の寿命が
(見積)判断できる
MTBF/MTTR/MTTF
T4-3-3-3
生産設備のライフサイ
クルを基に
計画が立てられる
保全計画法/ライフサ
イクル決定法

教授内容概要書（Ｔ４）

生産段階のものづくり力

[科目の目標]生産活動ができる。

1　生産工程の前提知識

【章の目標】故障後の保守ができる。

1.1 前提知識１

【節の目標】実用的な製品の加工･組立ができる。１０年程度の経験相当。
基本的な知識と技能を持って（技能検定１級相当)、実習課題をクリアすれば良しとする（前提条件)。
（応用課程の課題を行わせる予定。）
（要素技術は持っている。参加者は熟練工のはず。）

1.1.1 オプション１　技能者向け

【項の目標】５００人未満の中小企業の職長、組長・・ここで学習することはない。
（募集要項に明確に書かなければならない。）

1.1.2 オプション２　技術者向け

【項の目標】技術者・・実務経験１０年程度（技能がない。）
（図面程度は読める）開発課題が解決できない。
（技能者と組にさせることで課題をクリアできるであろう。）
（体験レベルのオプションコースとして準備した方がよい。）

1.2 前提知識２

【節の目標】全工程中における担当工程の意味・要求水準を指摘できる。
担当工程の意味、要求水準、関連工程や前後工程との関係等を説明させる。

1.2.1 ３－２に含める（このノード特有の内容なし）

【項の目標】全工程中における担当工程の意味・要求水準を指摘できる。
担当工程の意味、要求水準、関連工程や前後工程との関係等を説明させる。

1.3 前提知識３

【節の目標】故障後の保守ができる。

1.3.1 診断

【項の目標】故障・不具合に対する適切な対応がとれる。修繕する、交換する、逃げる・・・、その後、今後は壊れないような対応をする。

1.3.2 故障診断の方法

【項の目標】故障・不具合診断ができる。どこがおかしいか診断できる。
〈キーワード〉要因分析図
・読み方を指導する
・要因の特定方法
〈キーワード〉トラブル発見手順
・手順に従って要因を特定する方法

〈キーワード〉故障解析法

1.3.3 故障診断後の保守

【項の目標】故障後の保守ができる。

2 状態診断

【章の目標】状態診断ができる。
ライン全体で見てどこが壊れそうか、どこは持ちそうか指摘できる。

2.1 状態診断について

【節の目標】状態診断に基づく判断ができる。

2.1.1 遵法

【項の目標】法令・規格への遵守に配慮できる。

2.1.2 状態診断に関する規格

【項の目標】（機械に関しては）ISO（International Organization for Standardization）規格を参照できる。
〈キーワード〉状態診断に関する ISO 規格（13000 番台の規格を説明していく）

2.1.3 状態診断の方法

【項の目標】状態診断の方法を使ってデータを取得できる。
〈キーワード〉センサ、温度、湿度、振動法、振れ、音響法、目視、感応

2.1.4 状態診断に基づく判断

【項の目標】状態診断に基づく判断ができる。
〈キーワード〉対象機器に応じた判断基準
・機器に応じて基準が決まる
振動＝このレベル
温度＝このレベル
・ISO による（扇風機、発電機などにより基準が決まっている）
・チェックポイントリスト
〈キーワード〉対策決定

2.2 予防保全

【節の目標】状態診断ができる。
ライン全体で見てどこが壊れそうか、どこは持ちそうか指摘できる。

2.2.1 予防保全について

【項の目標】状態診断に基づいて予防保全の判断ができ、実際に保全ができる。
適切に時期を判断できることも含む。

3 生産設備の特性

【章の目標】生産設備の定期点検を計画できる。

3.1 生産設備の保守計画

【節の目標】生産設備の定期点検を計画できる。

3.1.1 算出の方法

【項の目標】生産設備ごとに保守項目と所要時間とコストを算出できる。

〈キーワード〉保守項目毎の点検計画（定期点検項目(期間毎)の設定）
〈キーワード〉メンテナンス所要時間
〈キーワード〉メンテナンスコスト（コストの積算、マネジメントへの提案）

3.1.2 各部の寿命

【項の目標】各部の寿命が(見積り)判断できる。

〈キーワード〉MTBF（Mean Time Between Failure）：平均故障間隔
MTTR（Mean Time To Repair）：平均復旧時間
MTTF（Mean Time To Failure）：平均故障時間
MTBF/MTTR/MTTF の把握（与えられているものを把握する）
に基づく故障間隔の把握

3.1.3 生産設備のライフサイクル

【項の目標】生産設備のライフサイクルを基に計画が立てられる。

〈キーワード〉保全計画法
〈キーワード〉ライフサイクル決定法（減価償却法）

3.1.4 生産設備の特性まとめ

【項の目標】生産設備の定期点検を計画できる。

4 保全性向上のために

【章の目標】生産設備の保全計画が立てられる。
生産設備の特性と、工程への要求内容を考慮していること。
生産設備の保全計画を作成できること（コスト面は考慮するか？）。

4.1 改善策

【節の目標】生産設備の保全計画が立てられる。
生産設備の特性と、工程への要求内容を考慮していること。
生産設備の保全計画を作成できること（コスト面は考慮するか？）。

4.1.1 改善策について

【項の目標】保全性向上のための策がたてられる。メンテナンスのしやすさを改善する。
ふたを開けなくてもメンテナンスできるようにするなど。

〈キーワード〉連絡先の明確化（連絡先/保守担当者の明確化）
〈キーワード〉故障箇所へのアクセス改善
〈キーワード〉使用部品の改善

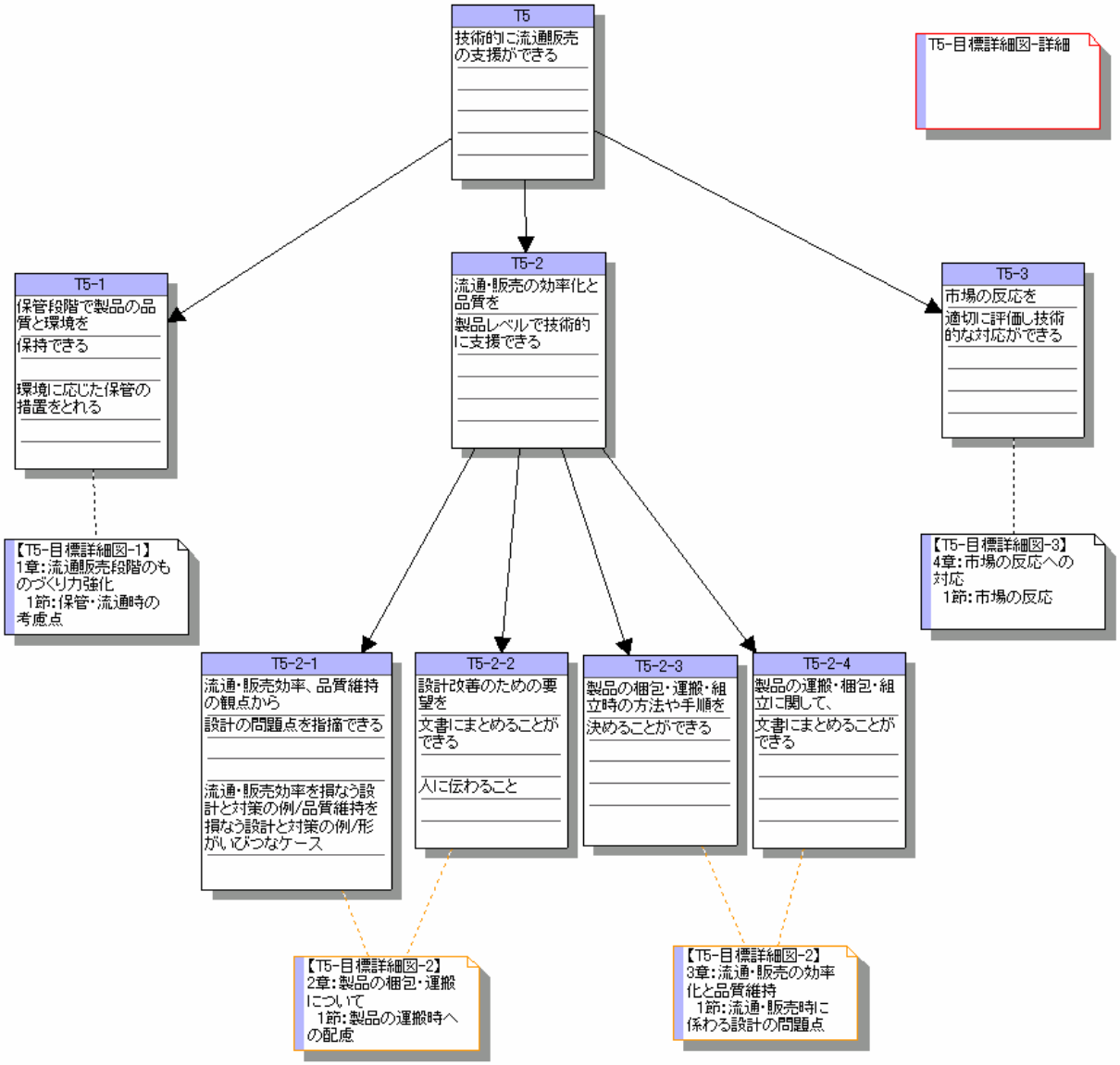
資料４－５

Ｔ５　流通・販売段階のものづくり力

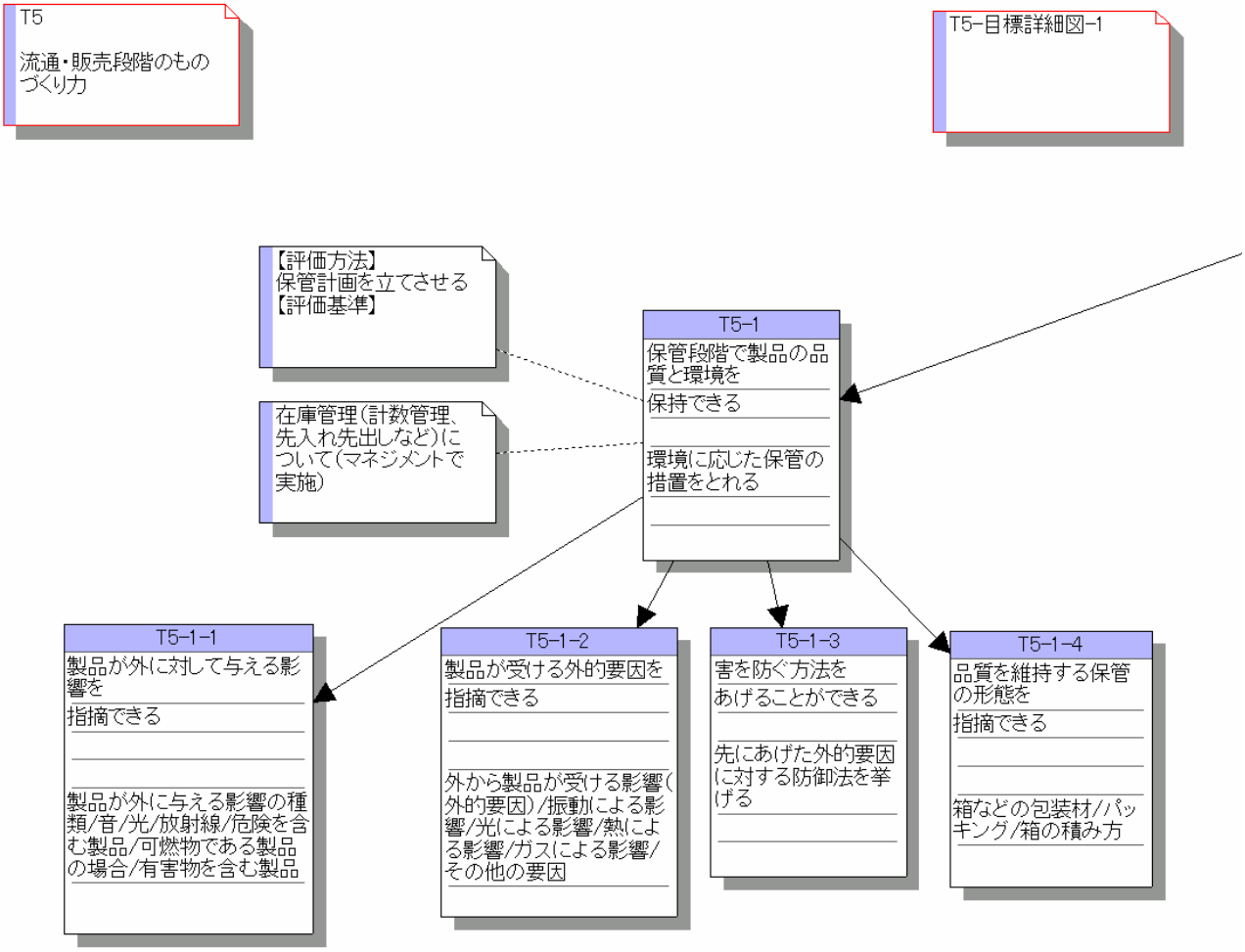
コース企画提案書（Ｔ５）

T5_流通・販売段階のものづくり力	
コース概要	生産した製品は販売され、利潤を生むことが無ければ作られた意味がない。 生産活動が終ったら技術者、技能者の仕事が終ったと考えず、流通・販売段階で支援できることがあることを学習する。
学習目標	技術的に流通・販売の支援ができる。
提案理由	この段階は製造にあたるメンバーにとって意識されにくいところなので、明示して取り上げることに意義がある。 ・運ぶ（流通のためのパッキング） ・詰める（運ぶため、ディスプレイのため） ・効率よく、品質を維持しながら、また、販売に寄与するため ・他の工程への配慮をしながら設計することの重要性を伝えたい
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	通常は、設計や生産の段階に暗黙の内に入り込んでいる。 もしくは、なんとなく余分な仕事として意識されている。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者。実務経験 10 年程度。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無いが、前半のコースに比べて、短めなのではないかと想像できる。何らかの物を作る実習が入ると学習時間を確保する必要がある。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	普段している仕事に関連させ、業務改善につながるなど、興味をもたせるようにしないとモチベーションが上がらないと想像される。 適切な具体例があると良い。

目標詳細図（Ｔ５概要）


T5
技術的に流通販売の支援ができる
T5-目標詳細図-詳細
T5-1
保管段階で製品の品質と環境を
保持できる
環境に応じた保管の措置をとれる
T5-2
流通・販売の効率化と品質を
製品レベルで技術的に支援できる
T5-3
市場の反応を
適切に評価し技術的な対応ができる
【T5-目標詳細図-1】
1章:流通販売段階のものづくり力強化
1節:保管・流通時の考慮点
【T5-目標詳細図-3】
4章:市場の反応への対応
1節:市場の反応
T5-2-1
流通・販売効率、品質維持の観点から
設計の問題点を指摘できる
流通・販売効率を損なう設計と対策の例/品質維持を損なう設計と対策の例/形がいびつなケース
T5-2-2
設計改善のための要望を
文書にまとめることができる
人に伝わること
T5-2-3
製品の梱包・運搬・組立時の方法や手順を
決めることができる
T5-2-4
製品の運搬・梱包・組立に関して、
文書にまとめることができる
【T5-目標詳細図-2】
2章:製品の梱包・運搬について
1節:製品の運搬時への配慮
【T5-目標詳細図-2】
3章:流通・販売の効率化と品質維持
1節:流通・販売時に係わる設計の問題点

目標詳細図（Ｔ５－①）



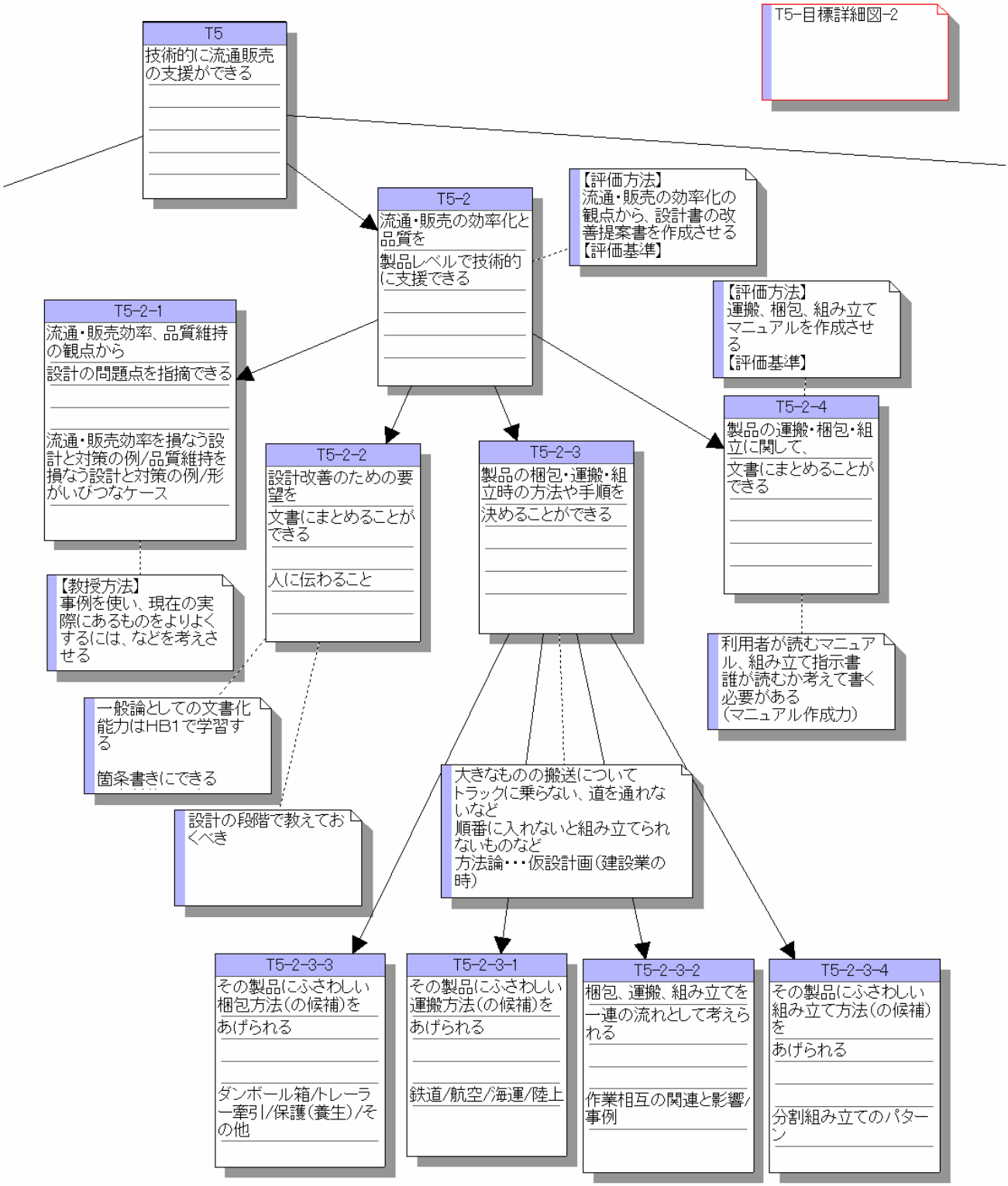
この段階へのインプット
流通へ出し、販売する製品（商品）

製品自体だけでなく、故障診断保全等に関する情報

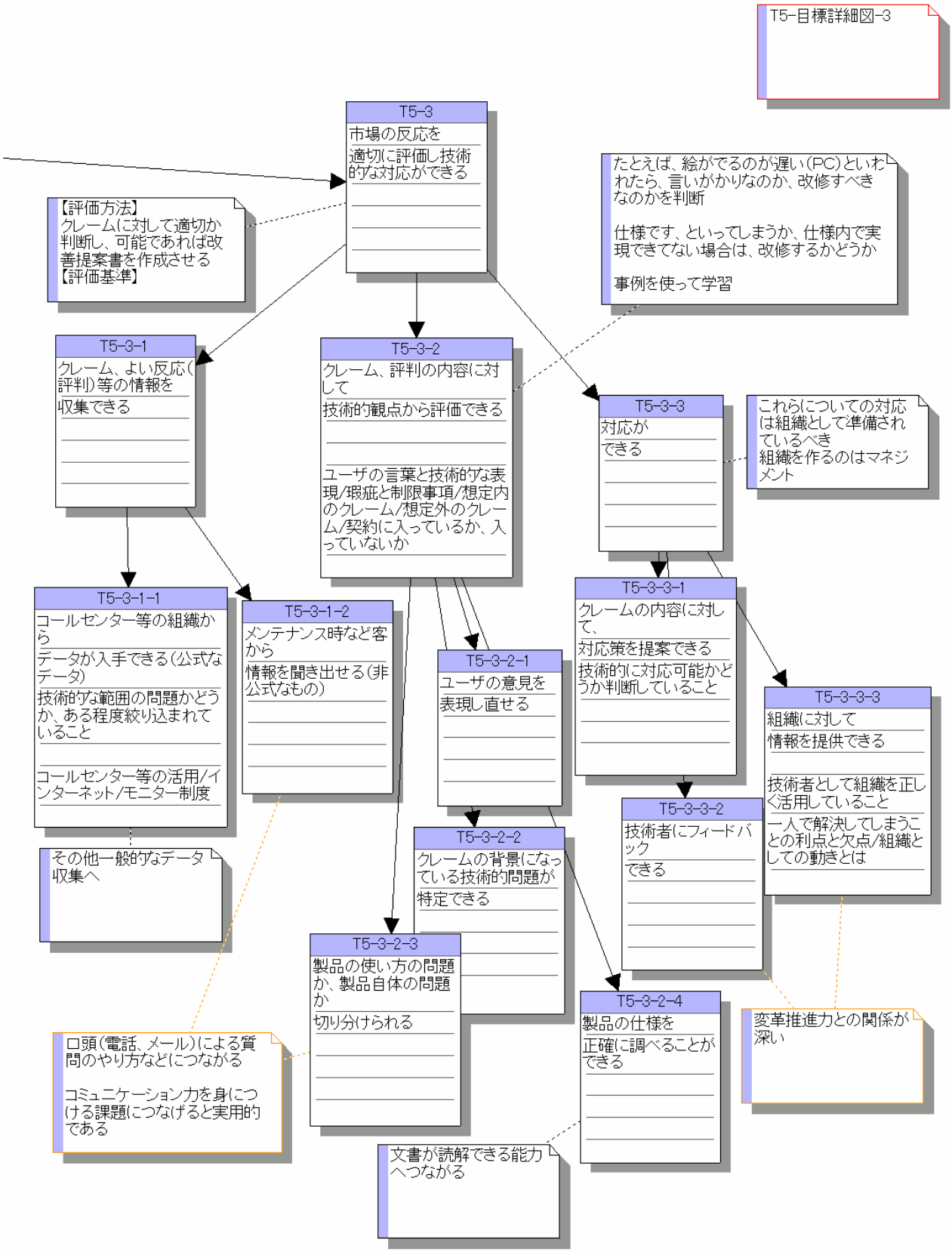
この段階のアウトプット

流通、販売への支援情報
保管、流通時の対応策などの文書
この段階で出てくるフィードバック情報

目標詳細図（Ｔ５－②）


T5-目標詳細図-2
T5
技術的に流通販売の支援ができる
T5-2
流通・販売の効率化と品質を
製品レベルで技術的に支援できる
【評価方法】
流通・販売の効率化の観点から、設計書の改善提案書を作成させる
【評価基準】
【評価方法】
運搬、梱包、組み立てマニュアルを作成させる
【評価基準】
T5-2-1
流通・販売効率、品質維持の観点から
設計の問題点を指摘できる
流通・販売効率を損なう設計と対策の例/品質維持を損なう設計と対策の例/形がいびつなケース
T5-2-2
設計改善のための要望を
文書にまとめることができる
人に伝わること
T5-2-3
製品の梱包・運搬・組立時の方法や手順を
決めることができる
T5-2-4
製品の運搬・梱包・組立に関して、
文書にまとめることができる
【教授方法】
事例を使い、現在の実際にあるものをよりよくするには、などを考えさせる
一般論としての文書化能力はHB1で学習する
箇条書きにできる
設計の段階で教えておくべき
利用者が読むマニュアル、組み立て指示書
誰が読むか考えて書く必要がある
（マニュアル作成力）
大きなものの搬送について
トラックに乗らない、道を通れないなど
順番に入れないと組み立てられないものなど
方法論・・・仮設計画（建設業の時）
T5-2-3-3
その製品にふさわしい梱包方法（の候補）を
あげられる
ダンボール箱/トレーラー牽引/保護（養生）/その他
T5-2-3-1
その製品にふさわしい運搬方法（の候補）を
あげられる
鉄道/航空/海運/陸上
T5-2-3-2
梱包、運搬、組み立てを
一連の流れとして考えられる
作業相互の関連と影響/事例
T5-2-3-4
その製品にふさわしい組み立て方法（の候補）を
あげられる
分割組み立てのパターン

目標詳細図（Ｔ５－③）


T5-目標詳細図-3
T5-3
市場の反応を
適切に評価し技術的な対応ができる
【評価方法】
クレームに対して適切か判断し、可能であれば改善提案書を作成させる
【評価基準】
たとえば、絵がでるのが遅い(PC)といわれたら、言いがかりなのか、改修すべきなのかを判断
仕様です、といってしまうか、仕様内で実現できてない場合は、改修するかどうか
事例を使って学習
T5-3-1
クレーム、よい反応(評判)等の情報を
収集できる
T5-3-2
クレーム、評判の内容に対して
技術的観点から評価できる
ユーザの言葉と技術的な表現/瑕疵と制限事項/想定内のクレーム/想定外のクレーム/契約に入っているか、入っていないか
T5-3-3
対応が
できる
これらについての対応は組織として準備されているべき
組織を作るのはマネジメント
T5-3-1-1
コールセンター等の組織から
データが入手できる(公式なデータ)
技術的な範囲の問題かどうか、ある程度絞り込まれていること
コールセンター等の活用/インターネット/モニター制度
T5-3-1-2
メンテナンス時など客から
情報を聞き出せる(非公式なもの)
T5-3-2-1
ユーザの意見を
表現し直せる
T5-3-3-1
クレームの内容に対して、
対応策を提案できる
技術的に対応可能かどうか判断していること
T5-3-3-3
組織に対して
情報を提供できる
技術者として組織を正しく活用していること
一人で解決してしまうことの利点と欠点/組織としての動きとは
T5-3-3-2
技術者にフィードバック
できる
T5-3-2-2
クレームの背景になっている技術的問題が
特定できる
T5-3-2-3
製品の使い方の問題か、製品自体の問題か
切り分けられる
T5-3-2-4
製品の仕様を
正確に調べることができる
その他一般的なデータ収集へ
口頭(電話、メール)による質問のやり方などにつながる
コミュニケーション力を身につける課題につなげると実用的である
文書が読解できる能力へつながる
変革推進力との関係が深い

教授内容概要書（Ｔ５）

流通・販売段階のものづくり力

[科目の目標]技術的に流通・販売の支援ができる。

1　流通・販売段階のものづくり力強化

【章の目標】保管段階で製品の品質と環境を保持できる。環境に応じた保管の措置がとれる。

1.1 保管・流通時の考慮点

【節の目標】保管段階で製品の品質と環境を保持できる。環境に応じた保管の措置がとれる。

1.1.1 外部から製品への影響

【項の目標】製品が外に対して与える影響を指摘できる。

〈キーワード〉製品が外に与える影響の種類
〈キーワード〉音
〈キーワード〉光
〈キーワード〉放射線
〈キーワード〉危険を含む製品
〈キーワード〉可燃物である製品の場合
〈キーワード〉有害物を含む製品

1.1.2 外的要因のいろいろ

【項の目標】製品が受ける外的要因を指摘できる。

〈キーワード〉外から製品が受ける影響（外的要因）
〈キーワード〉振動による影響
〈キーワード〉光による影響
〈キーワード〉熱による影響
〈キーワード〉ガスによる影響
〈キーワード〉その他の要因

1.1.3 害を防止する方法

【項の目標】害を防ぐ方法をあげることができる。
先にあげた外的要因に対する防御法を挙げる。

1.1.4 品質を維持できる保管形態

【項の目標】品質を維持する保管の形態を指摘できる。

〈キーワード〉箱などの包装材
〈キーワード〉パッキング
〈キーワード〉箱の積み方

1.1.5 保管段階での製品の品質保持

【項の目標】保管段階で製品の品質と環境を保持できる。
環境に応じた保管の措置がとれる。

2　製品の梱包・運搬について

【章の目標】製品の梱包・運搬・組立時の方法や手順を決めることができる。

2.1 製品の運搬時への配慮

【節の目標】製品の梱包・運搬・組立時の方法や手順を決めることができる。

2.1.1 梱包から運搬、組み立ての作業流れ

【項の目標】梱包、運搬、組み立てを一連の流れとして考えられる。

〈キーワード〉作業相互の関連と影響
〈キーワード〉事例

2.1.2 梱包方法の選択

【項の目標】その製品にふさわしい梱包方法（の候補）をあげられる。

〈キーワード〉ダンボール箱
〈キーワード〉トレーラー牽引（カバー、養生のみ）
〈キーワード〉保護（養生）
〈キーワード〉その他

2.1.3 運搬方法の選択

【項の目標】その製品にふさわしい運搬方法（の候補）をあげられる。

〈キーワード〉鉄道
〈キーワード〉航空
〈キーワード〉海運
〈キーワード〉陸上

2.1.4 組み立て方法の選択

【項の目標】その製品にふさわしい組み立て方法（の候補）をあげられる。

〈キーワード〉分割組み立てのパターン

2.1.5 梱包・運搬・組立時の方法と手順

【項の目標】製品の梱包・運搬・組立時の方法や手順を決めることができる。

3　流通・販売の効率化と品質維持

【章の目標】流通・販売の効率化と品質を製品レベルで技術的に支援できる。

3.1 流通・販売時に係わる設計の問題点

【節の目標】流通・販売の効率化と品質を製品レベルで技術的に支援できる。

3.1.1 問題点の指摘

【項の目標】流通・販売効率、品質維持の観点から設計の問題点を指摘できる。

〈キーワード〉流通・販売効率を損なう設計と対策の例
〈キーワード〉品質維持を損なう設計と対策の例
（たとえば・・・では･･･ことがおこった）
〈キーワード〉形がいびつなケース　（パッキングできるが、効率が悪い）

3.1.2 改善要望書

【項の目標】設計改善のための要望を文書にまとめることができる。人に伝わること。

3.1.3 製品の梱包・運搬・組立に関する文書作成

【項の目標】製品の梱包・運搬・組立に関して、文書にまとめることができる。

4 市場の反応への対応

【章の目標】市場の反応を適切に評価し技術的な対応ができる。

4.1 市場の反応

【節の目標】市場の反応を適切に評価し技術的な対応ができる。

4.1.1 クレーム情報の入手

【項の目標】コールセンター等の組織からデータが入手できる（公式なデータ）。
技術的な範囲の問題かどうか、ある程度絞り込まれていること。
〈キーワード〉コールセンター等の活用（消費者センターも含む）
〈キーワード〉インターネット
消費者が直接書いている情報（サイトによって信憑性は異なる）
評価が入っているサイト
〈キーワード〉モニター制度

4.1.2 非公式な場での情報入手

【項の目標】メンテナンス時など客から情報を聞き出せる（非公式なもの）。

4.1.3 情報の収集

【項の目標】クレーム、よい反応（評判）等の情報を収集できる。

4.1.4 ユーザの意見の真意

【項の目標】ユーザの意見を表現し直せる。

4.1.5 クレームの背景

【項の目標】クレームの背景になっている技術的問題が特定できる。

4.1.6 問題の切り分け

【項の目標】製品の使い方の問題か、製品自体の問題か切り分けられる。

4.1.7 製品仕様の確認

【項の目標】製品の仕様を正確に調べることができる。

4.1.8 クレームに対する技術的観点からの評価

【項の目標】クレーム、評判の内容に対して技術的観点から評価できる。
〈キーワード〉ユーザの言葉と技術的な表現
〈キーワード〉瑕疵と制限事項
〈キーワード〉想定内のクレーム
〈キーワード〉想定外のクレーム
〈キーワード〉契約に入っているか、入っていないか

4.1.9 クレーム対処の実際

【項の目標】クレームの内容に対して、対応策を提案できる。
技術的に対応可能かどうか判断していること。

4.1.10　技術者へのフィードバック

【項の目標】技術者にフィードバックできる。

4.1.11　組織への情報提供

【項の目標】組織に対して情報を提供できる。技術者として組織を正しく活用していること。

〈キーワード〉一人で解決してしまうことの利点と欠点

〈キーワード〉組織としての動きとは

4.1.12　対応方法

【項の目標】対応ができる。

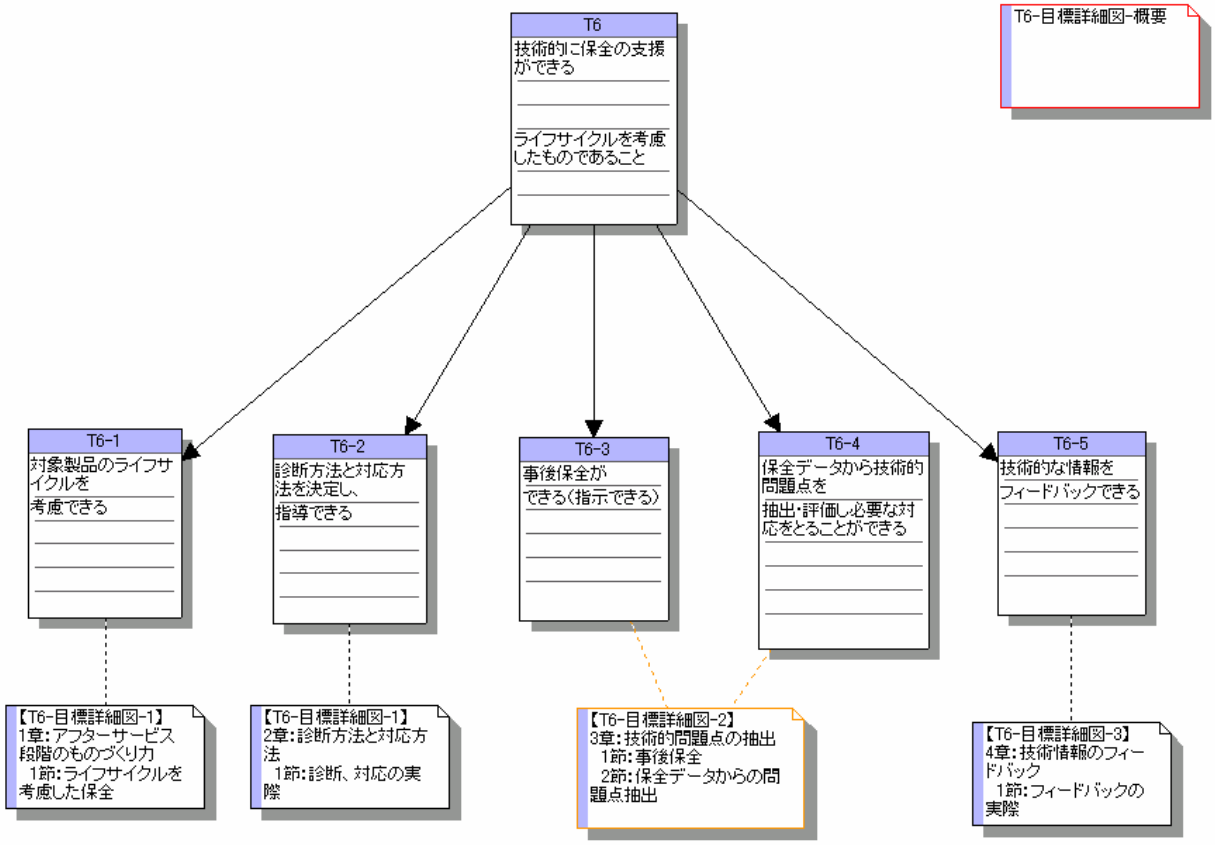
資料４－６

Ｔ６　アフターサービス段階のものづくり力

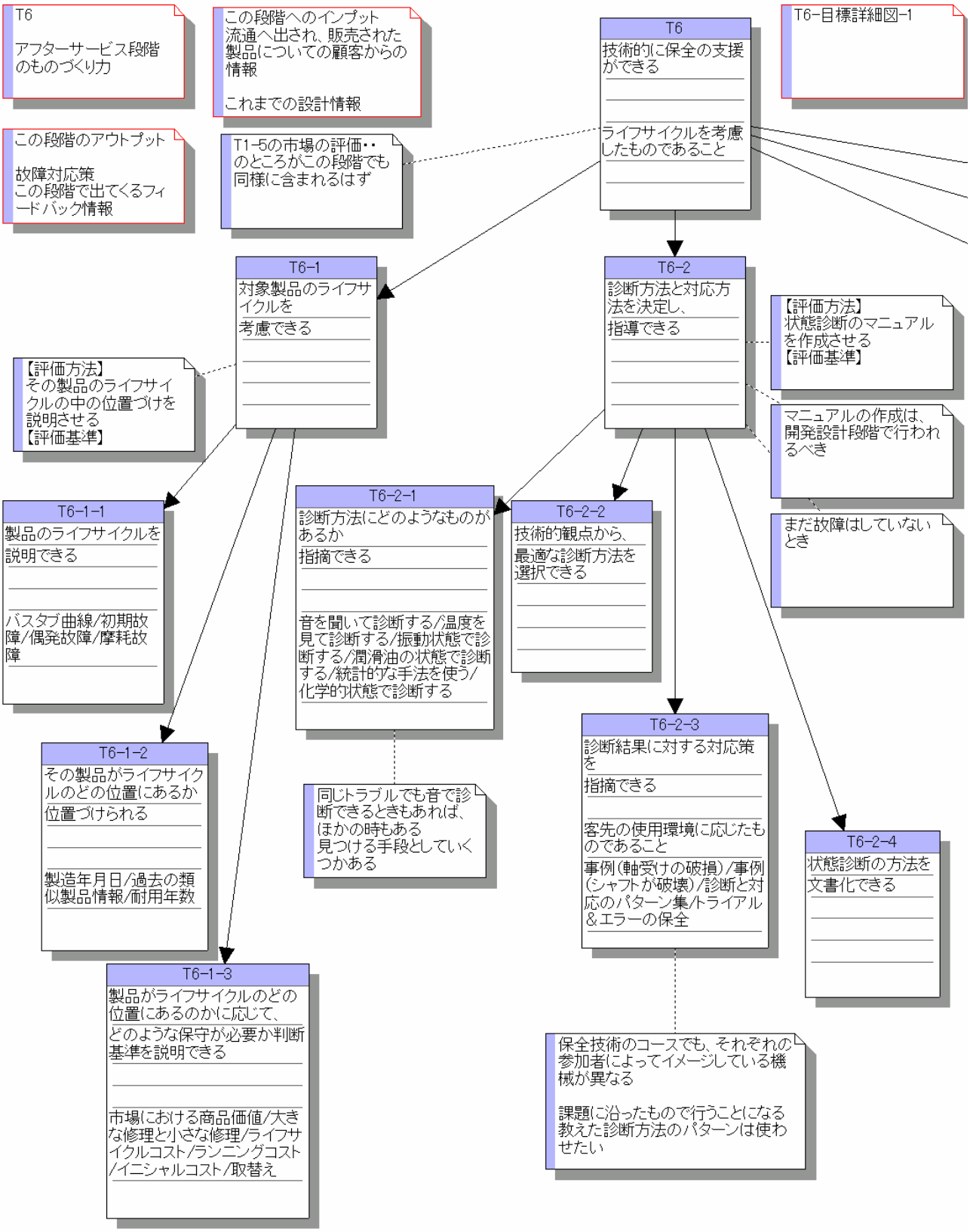
企画提案書

T6_アフターサービス段階のものづくり力	
コース概要	販売され、製品が顧客の手元に届いてからの段階である。 生産した製品は販売され、使われる。この期間が実際には最も長い。 この期間をトラブル無く過ごさせることは、次の製品開発から販売への地道な宣伝行為である。 この段階の技術的保守について学習する。
学習目標	技術的に保全の支援ができる。
提案理由	この段階は製造にあたるメンバーにとって意識されにくいところなので、明示して取り上げることに意義がある。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	通常は、設計や生産の段階に暗黙の内に入り込んでいる。 もしくは、なんとなく余分な仕事として意識されている。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。 部下や後輩も居る立場であろう。
前提知識	ものづくりに対しての技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無いが、前半のコースに比べて、短かめなのではないかと想像できる。 何らかの物を作る実習が入るように学習時間を確保する必要がある。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	普段している仕事に関連させ、業務改善につながるなど、興味をもたせるようにしないとモチベーションが上がらないと想像される。 適切な具体例があると良い。

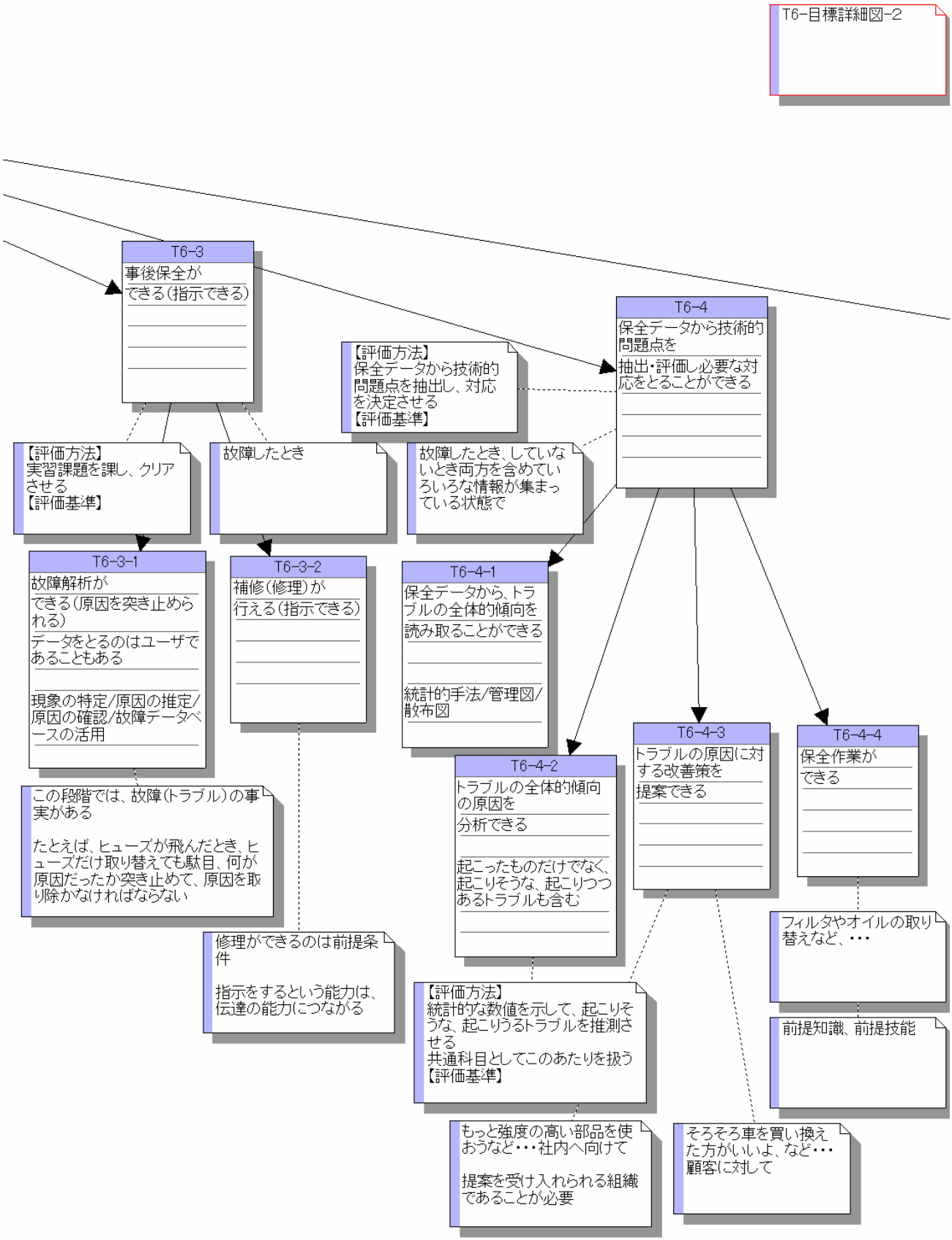
目標詳細図（Ｔ６概要）


T6
技術的に保全の支援ができる
ライフサイクルを考慮したものであること
T6-目標詳細図-概要
T6-1
対象製品のライフサイクルを考慮できる
T6-2
診断方法と対応方法を決定し、指導できる
T6-3
事後保全ができる(指示できる)
T6-4
保全データから技術的問題点を抽出・評価し必要な対応をとることができる
T6-5
技術的な情報をフィードバックできる
【T6-目標詳細図-1】
1章:アフターサービス段階のものづくり力
1節:ライフサイクルを考慮した保全
【T6-目標詳細図-1】
2章:診断方法と対応方法
1節:診断、対応の実際
【T6-目標詳細図-2】
3章:技術的問題点の抽出
1節:事後保全
2節:保全データからの問題点抽出
【T6-目標詳細図-3】
4章:技術情報のフィードバック
1節:フィードバックの実際

目標詳細図（Ｔ６－①）

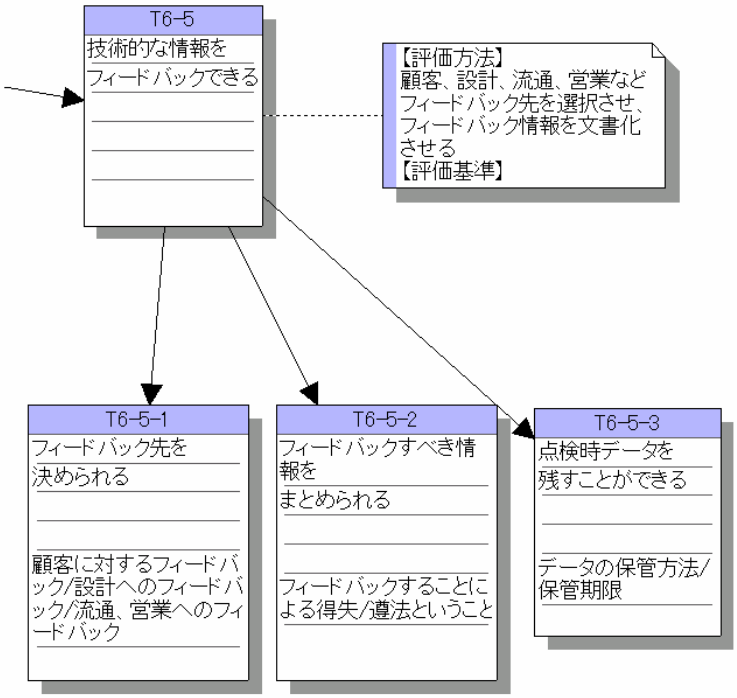

T6
アフターサービス段階のものづくり力
この段階へのインプット
流通へ出され、販売された製品についての顧客からの情報
これまでの設計情報
この段階のアウトプット
故障対応策
この段階で出てくるフィードバック情報
T1-5の市場の評価・・のところがこの段階でも同様に含まれるはず
T6
技術的に保全の支援ができる
ライフサイクルを考慮したものであること
T6-目標詳細図-1
T6-1
対象製品のライフサイクルを
考慮できる
【評価方法】
その製品のライフサイクルの中の位置づけを説明させる
【評価基準】
T6-2
診断方法と対応方法を決定し、
指導できる
【評価方法】
状態診断のマニュアルを作成させる
【評価基準】
マニュアルの作成は、開発設計段階で行われるべき
まだ故障はしていないとき
T6-1-1
製品のライフサイクルを
説明できる
バスタブ曲線/初期故障/偶発故障/摩耗故障
T6-2-1
診断方法にどのようなものがあるか
指摘できる
音を聞いて診断する/温度を見て診断する/振動状態で診断する/潤滑油の状態で診断する/統計的な手法を使う/化学的状態で診断する
T6-2-2
技術的観点から、
最適な診断方法を
選択できる
T6-2-3
診断結果に対する対応策を
指摘できる
客先の使用環境に応じたものであること
事例(軸受けの破損)/事例(シャフトが破壊)/診断と対応のパターン集/トライアル＆エラーの保全
T6-2-4
状態診断の方法を
文書化できる
T6-1-2
その製品がライフサイクルのどの位置にあるか
位置づけられる
製造年月日/過去の類似製品情報/耐用年数
同じトラブルでも音で診断できるときもあれば、ほかの時もある
見つける手段としていくつかある
T6-1-3
製品がライフサイクルのどの位置にあるのかに応じて、
どのような保守が必要か判断基準を説明できる
市場における商品価値/大きな修理と小さな修理/ライフサイクルコスト/ランニングコスト/イニシャルコスト/取替え
保全技術のコースでも、それぞれの参加者によってイメージしている機械が異なる
課題に沿ったもので行うことになる
教えた診断方法のパターンは使わせたい

目標詳細図（Ｔ６－②）


T6-目標詳細図-2
T6-3
事後保全が
できる(指示できる)
【評価方法】
実習課題を課し、クリアさせる
【評価基準】
故障したとき
【評価方法】
保全データから技術的問題点を抽出し、対応を決定させる
【評価基準】
故障したとき、していないとき両方を含めていろいろな情報が集まっている状態で
T6-4
保全データから技術的問題点を
抽出・評価し必要な対応をとることができる
T6-3-1
故障解析が
できる(原因を突き止められる)
データをとるのはユーザであることもある
現象の特定/原因の推定/原因の確認/故障データベースの活用
T6-3-2
補修(修理)が
行える(指示できる)
T6-4-1
保全データから、トラブルの全体的傾向を
読み取ることができる
統計的手法/管理図/散布図
T6-4-2
トラブルの全体的傾向の原因を
分析できる
起こったものだけでなく、起こりそうな、起こりつつあるトラブルも含む
T6-4-3
トラブルの原因に対する改善策を
提案できる
T6-4-4
保全作業が
できる
この段階では、故障(トラブル)の事実がある
たとえば、ヒューズが飛んだとき、ヒューズだけ取り替えても駄目、何が原因だったか突き止めて、原因を取り除かなければならない
修理ができるのは前提条件
指示をするという能力は、伝達の能力につながる
【評価方法】
統計的な数値を示して、起こりそうな、起こりうるトラブルを推測させる
共通科目としてこのあたりを扱う
【評価基準】
もっと強度の高い部品を使おうなど・・・社内へ向けて
提案を受け入れられる組織であることが必要
そろそろ車を買い換えた方がいいよ、など・・・顧客に対して
フィルタやオイルの取り替えなど、・・・
前提知識、前提技能

目標詳細図（Ｔ６－③）

T6-目標詳細図-3



【用語について】
保全とは、製品の機能を発揮できる状態に保つこと

状態診断は、トラブルが起きているときも、起きていないときも含む
状態を見て、どんな様子か判断すること
予防的な意味で使うことが多い
人間ドックのようなもの
診断とはあちこち探ることをいう

故障解析は、トラブルが起こってから
アフターサービスとして両方あり得る（故障に対してはT6-1、T6-3に）

保全データとは、保守レポートをまとめて得られるデータ
お客様のトラブルレポートも含む
集積されたもの
遠隔からでも、モニタリングして集積したデータ

教授内容概要書（Ｔ６）

アフターサービス段階のものづくり力

[科目の目標]技術的に保全の支援ができる。ライフサイクルを考慮したものであること。

1　アフターサービス段階のものづくり力

【章の目標】対象製品のライフサイクルを考慮できる。

1.1 ライフサイクルを考慮した保全

【節の目標】対象製品のライフサイクルを考慮できる。

1.1.1 製品のライフサイクルとは

【項の目標】製品のライフサイクルを説明できる。

〈キーワード〉バスタブ曲線
〈キーワード〉初期故障
〈キーワード〉偶発故障
〈キーワード〉摩耗故障

1.1.2 ライフサイクル上の位置の見極め

【項の目標】その製品がライフサイクルのどの位置にあるか位置づけられる。

〈キーワード〉製造年月日
〈キーワード〉過去の類似製品情報
〈キーワード〉耐用年数
物理的な耐用年数と、国税庁が決める税法上の耐用年数

1.1.3 ライフサイクルと保全の関係

【項の目標】製品がライフサイクルのどの位置にあるのかに応じて、どのような保守が必要か判断基準を説明できる。

〈キーワード〉市場における商品価値
〈キーワード〉大きな修理と小さな修理
〈キーワード〉ライフサイクルコスト
〈キーワード〉ランニングコスト
〈キーワード〉イニシャルコスト
〈キーワード〉取替え

2　診断方法と対応方法

【章の目標】診断方法と対応方法を決定し、指導できる。

2.1 診断、対応の実際

【節の目標】診断方法と対応方法を決定し、指導できる。

2.1.1 診断方法のいろいろ

【項の目標】診断方法にどのようなものがあるか指摘できる。

〈キーワード〉音を聞いて診断する
〈キーワード〉温度を見て診断する
〈キーワード〉振動状態で診断する
〈キーワード〉潤滑油の状態で診断する
〈キーワード〉統計的な手法を使う
〈キーワード〉化学的状態で診断する

2.1.2 診断方法の選択

【項の目標】技術的観点から、最適な診断方法を選択できる。

2.1.3 診断結果から対応策を導くには

【項の目標】診断結果に対する対応策を指摘できる。
客先の使用環境に応じたものであること。

〈キーワード〉事例（軸受けの破損）
〈キーワード〉事例（シャフトが破壊）
すぐに取り替えるか、いくらか使い続けるかの判断は難しいところ
〈キーワード〉診断と対応のパターン集
存在するということは知っておきたい
機械の種類によって大きく異なる
〈キーワード〉トライアル&エラーの保全

2.1.4 状態診断の文書化

【項の目標】状態診断の方法を文書化できる。

3　技術的問題点の抽出

【章の目標】保全データから技術的問題点を抽出･評価し必要な対応をとることができる。

3.1 事後保全

【節の目標】事後保全ができる（指示できる)。

3.1.1 故障解析の方法

【項の目標】故障解析ができる（原因を突き止められる)。
データをとるのはユーザであることもある。

〈キーワード〉現象の特定
〈キーワード〉原因の推定（データの収集をすること）
〈キーワード〉原因の確認
〈キーワード〉故障データベースの活用

3.1.2 補修について

【項の目標】補修（修理）が行える（指示できる)。

3.2 保全データからの問題点抽出

【節の目標】保全データから技術的問題点を抽出･評価し、必要な対応をとることができる。

3.2.1 保全データからトラブル傾向を読み取る

【項の目標】保全データから、トラブルの全体的傾向を読み取ることができる。

〈キーワード〉統計的手法
〈キーワード〉管理図
〈キーワード〉散布図

3.2.2 トラブル原因の分析

【項の目標】トラブルの全体的傾向の原因を分析できる。
起こったものだけでなく、起こりそうな、起こりつつあるトラブルも含む。

3.2.3 トラブル原因の改善策提案

【項の目標】トラブルの原因に対する改善策を提案できる。

3.2.4 保全作業

【項の目標】保全作業ができる。

4 技術情報のフィードバック

【章の目標】技術的な情報をフィードバックできる。

4.1 フィードバックの実際

【節の目標】技術的な情報をフィードバックできる。

4.1.1 フィードバック先の選択

【項の目標】フィードバック先を決められる。

〈キーワード〉顧客に対するフィードバック
〈キーワード〉設計へのフィードバック
〈キーワード〉流通、営業へのフィードバック

4.1.2 フィードバック情報をまとめる方法

【項の目標】フィードバックすべき情報をまとめられる。

〈キーワード〉フィードバックすることによる得失
〈キーワード〉遵法ということ

4.1.3 点検時データの保管

【項の目標】点検時データを残すことができる。

〈キーワード〉データの保管方法
〈キーワード〉保管期限

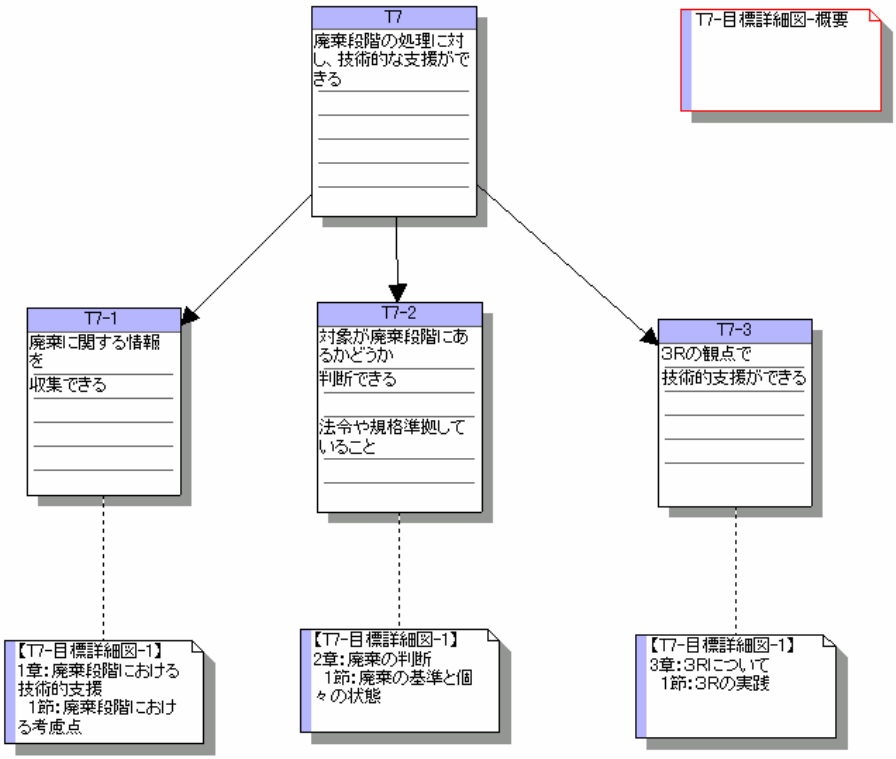
資料４－７

Ｔ７　廃棄段階のものづくり力

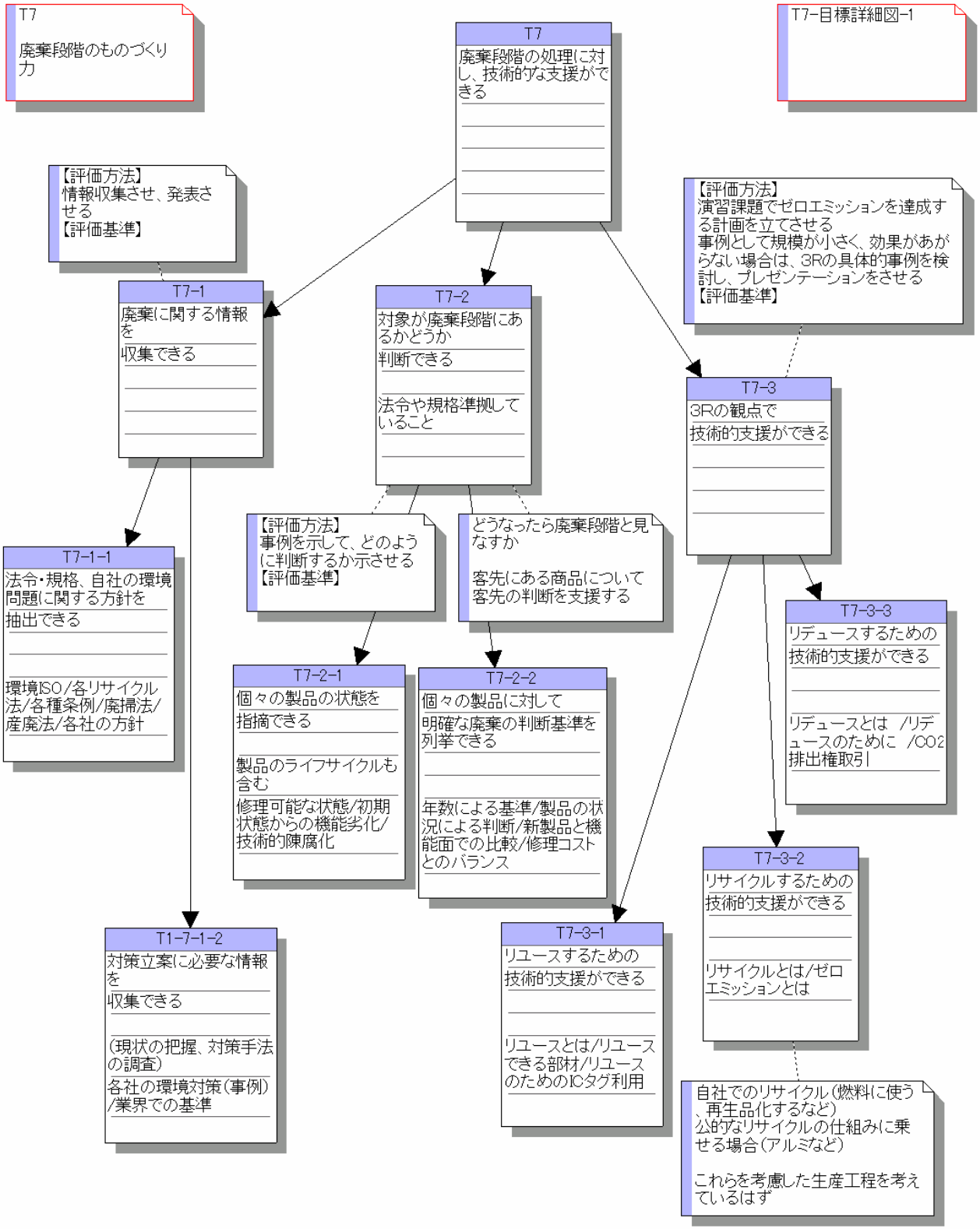
企画提案書

T7_廃棄段階のものづくり力	
コース概要	生産されたものはいずれ使用されなくなり、また、使用できなくなる。 ライフサイクルを考えた企画、設計を行うことはもちろん、適切に破棄することができなければならない。 技術者、技能者として知っておかなければならない事柄を学習する。
学習目標	廃棄段階の処理に対し、技術的な支援ができる。
提案理由	物を作るときには、廃棄段階を考慮しないことが多い。 学習の体系の中に置いておくことに意義がある。
位置づけ	対象分野は機械系業種を想定する。
タスクとの関係	通常は、設計や生産の段階に暗黙の内に入り込んでいる。もしくは、なんとなく余分な仕事として意識されている。
学習対象者定義	中小企業の製造業に従事する技能者（職長、組長）、 技術者（実務経験 10 年程度）。
コース寿命と バージョンアップ	内容が具体的であればあるほど、コース寿命は短くなると思われる。 具体的で無いと、モチベーションの維持が難しくなる。 バランスの取れるバージョンアップ計画を立てておく必要がある。 この段階の話題は今日的であり、身近なまた、新しい事例が盛り込まれるべきであろう。
学習対象者分析	物を作ることは好きであろう。 できる人には仕事が山積する傾向にあると推測される。部下や後輩も居る立場であろう。 環境問題への関心はあるか。
前提知識	ものづくりの技能か、または技術がある。
標準学習期間／時間	内容量についての当初制限は無いが、前半のコースに比べて、短めなのではないかと想像できる。現地調査などが入ると学習時間を確保する必要がある。
教育評価要件レベル	コース終了時には、学習者が、目標としている作業を実際にできるようになることを目指す。評価基準を設け、評価する。
主な学習形態	対面集合研修を想定している。 ただし、受講対象者が現業に従事している中堅層であることから、業務と両立でき、効果を上げられる形態の選択、運用が望まれる。
モチベーションの 維持方法	普段している仕事に関連させ、業務改善につながるなど、興味をもたせるようにしないとモチベーションが上がらないと想像される。 適切な具体例があると良い。

目標詳細図（Ｔ７概要）


T7
廃棄段階の処理に対し、技術的な支援ができる
T7-目標詳細図-概要
T7-1
廃棄に関する情報を
収集できる
T7-2
対象が廃棄段階にあるかどうか
判断できる
法令や規格準拠していること
T7-3
3Rの観点で
技術的支援ができる
【T7-目標詳細図-1】
1章:廃棄段階における技術的支援
1節:廃棄段階における考慮点
【T7-目標詳細図-1】
2章:廃棄の判断
1節:廃棄の基準と個々の状態
【T7-目標詳細図-1】
3章:3Rについて
1節:3Rの実践

目標詳細図（Ｔ７－①）


T7
廃棄段階のものづくり力
T7
廃棄段階の処理に対し、技術的な支援ができる
T7-目標詳細図-1
【評価方法】
情報収集させ、発表させる
【評価基準】
【評価方法】
演習課題でゼロエミッションを達成する計画を立てさせる
事例として規模が小さく、効果があがらない場合は、3Rの具体的事例を検討し、プレゼンテーションをさせる
【評価基準】
T7-1
廃棄に関する情報を
収集できる
T7-2
対象が廃棄段階にあるかどうか
判断できる
法令や規格準拠していること
T7-3
3Rの観点で
技術的支援ができる
【評価方法】
事例を示して、どのように判断するか示させる
【評価基準】
どうなったら廃棄段階と見なすか
客先にある商品について客先の判断を支援する
T7-1-1
法令・規格、自社の環境問題に関する方針を
抽出できる
環境ISO/各リサイクル法/各種条例/廃掃法/産廃法/各社の方針
T7-2-1
個々の製品の状態を
指摘できる
製品のライフサイクルも含む
修理可能な状態/初期状態からの機能劣化/技術的陳腐化
T7-2-2
個々の製品に対して
明確な廃棄の判断基準を列挙できる
年数による基準/製品の状況による判断/新製品と機能面での比較/修理コストとのバランス
T7-3-3
リデュースするための
技術的支援ができる
リデュースとは /リデュースのために /CO2排出権取引
T7-3-2
リサイクルするための
技術的支援ができる
リサイクルとは/ゼロエミッションとは
T1-7-1-2
対策立案に必要な情報を
収集できる
(現状の把握、対策手法の調査)
各社の環境対策(事例)/業界での基準
T7-3-1
リユースするための
技術的支援ができる
リユースとは/リユースできる部材/リユースのためのICタグ利用
自社でのリサイクル(燃料に使う、再生品化するなど)
公的なリサイクルの仕組みに乗せる場合(アルミなど)
これらを考慮した生産工程を考えているはず

目標詳細図（Ｔ７－②）

T7-目標詳細図-2

この段階へのインプット

ほとんど無い
これまでの設計情報、販売情報、クレーム情報など
製品はユーザの手元にある

この段階のアウトプット

廃棄された製品
この段階で出てくるフィードバック情報

企画から進んできた中で、廃棄対象として残るものは
製品と製造ラインの二つである

ただし、生産工程ラインの廃棄はコスト面、他製品の企画との関連が大きいので、マネジメント力のコースに含めることにする

コンセプトモデル
3R＋ロングライフモデル、メンテナンスモデル、アップグレードモデル

【用語について】

広義の廃棄
ここでいう廃棄は、リユース、リサイクルも含めたライフサイクルの最終段階の処理のこと
使用停止した物をどのように取り扱うか

狭義の廃棄は　「破棄」という用語にする
広義の廃棄は　できるだけ「廃棄段階」と表現する

用語については、今後も継続調査、選定する

【準拠する基準について】
設計時に決めた基準を参照すること

法律などの変更があったものも取り入れること

基準とできるものには次のものがある
ISO14001（とらなくてもよいが）
リサイクル法
企業独自のポリシー

【他の段階、コースとの関連】
製品はユーザ側にあるので、指示してやってもらうことになり、
仕組みが必要
例えば、「回収のルートを作る」などは、これはマネジメント力とする

例）カメラ店に持ち込まれたものを引き取ってくる仕組み

燃えないゴミで出してくださいなどの破棄方法は、使用マニュアルに盛り込まなければならない

教授内容概要書（Ｔ７）

廃棄段階のものづくり力

[科目の目標]廃棄段階の処理に対し、技術的な支援ができる。

1　廃棄段階における技術的支援

【章の目標】廃棄に関する情報を収集できる。

1.1 廃棄段階における考慮点

【節の目標】廃棄に関する情報を収集できる。

1.1.1 準拠すべき基準・方針

【項の目標】法令・規格、自社の環境問題に関する方針を抽出できる。

〈キーワード〉環境 ISO
〈キーワード〉各リサイクル法
〈キーワード〉各種条例
〈キーワード〉廃掃法
〈キーワード〉産廃法
〈キーワード〉各社の方針

1.1.2 対策立案に必要な情報

【項の目標】対策立案に必要な情報を収集できる。（現状の把握、対策手法の調査等）

〈キーワード〉各社の環境対策（事例）
〈キーワード〉業界での基準

2　廃棄の判断

【章の目標】対象が廃棄段階にあるかどうか判断できる。法令や規格に準拠していること。

2.1 廃棄の基準と個々の状態

【節の目標】対象が廃棄段階にあるかどうか判断できる。法令や規格に準拠していること。

2.1.1 製品の状態判断

【項の目標】個々の製品の状態を指摘できる。製品のライフサイクルも含む。

〈キーワード〉修理可能な状態
〈キーワード〉初期状態からの機能劣化
〈キーワード〉技術的陳腐化

2.1.2 廃棄の判断基準

【項の目標】個々の製品に対して明確な廃棄の判断基準を列挙できる。

〈キーワード〉年数による基準
〈キーワード〉製品の状況による判断
〈キーワード〉新製品と機能面での比較
〈キーワード〉修理コストとのバランス（マネジメントとも関連する）

3　３Ｒについて

【章の目標】３Ｒの観点で技術的支援ができる。

3.1 ３Ｒの実践

【節の目標】３Ｒの観点で技術的支援ができる。

3.1.1 リユースへの支援

【項の目標】リユースするための技術的支援ができる。

〈キーワード〉リユース
～リユースとは元の形で使うこと～
ビール瓶（リターナブル瓶)、使いきりカメラ、古着等
〈キーワード〉リユースできる部材
〈キーワード〉リユースのための IC タグ利用

3.1.2 リサイクルのための支援

【項の目標】リサイクルするための技術的支援ができる。

〈キーワード〉リサイクル
～リサイクルとは廃棄物から資源を取り出し活用すること～
〈キーワード〉ゼロエミッションとは
～自分の組織の中で廃棄物をゼロにすること（廃棄物ゼロ）～
→自組織の中だけとは限らず、アライアンスが組める
製品の生産に関するもの（製品として出したものは関与しない）

3.1.3 リデュースのための支援

【項の目標】リデュースするための技術的支援ができる。

〈キーワード〉リデュースとは
～廃棄物を減らすこと～
最終製品を作る段階
（リユースできない、リサイクルできない材料を極力減らす）
〈キーワード〉リデュースのために
・投入資源を減らす
・貴重な材料を減らす
・部品点数を減らす（共通化を図る）
〈キーワード〉CO_2排出権取引