

D-Case教育シラバス

構造編



Version 1.11

26th May 2015

ディペンダビリティ技術推進協会

執筆分担

山本 修一郎¹ 監修

松野 裕² 監修

高井 利憲³ 2章 2.6節 執筆

宇都宮 浩之⁴ 1章 1.1節、1.2節、2章 2.1節、2.2節、2.3節、2.4節、2.7節 執筆

屋代 眞⁵、森 素子⁶、山浦 一郎⁷、小林 展英⁸ 執筆協力

¹ 名古屋大学

² 日本大学

³ 奈良先端科学技術大学院大学

⁴ 株式会社デンソークリエイト

⁵ 会津大学

⁶ 三菱電機株式会社

⁷ 富士ゼロックス株式会社

⁸ 株式会社デンソークリエイト

改訂履歴

Version	改訂内容	改訂日	改訂者
1.00	<ul style="list-style-type: none"> 初版発行 	2014/09/19	DC宇都宮
1.10	<ul style="list-style-type: none"> 追加：1.3節「本シラバスで用いるD-Case要素の名称について」 D-Case構文定義書との用語不一致に対し、本書で用いる用語を明示。 	2015/03/09	奈良先端高井 DC宇都宮
	<ul style="list-style-type: none"> D-Caseのノード名などの構文と、本シラバスで規定するD-Caseの中身である意味とを分けて記述することにより、D-Case構文定義書に完全に準拠 上に従い、1.3節を削除 図2-1を上に従い更新 図2-1の説明において、D-Caseの構文と、本シラバスで規定する意味との対応関係を説明 D-Case構文定義書の文献情報追加 	2015/05/20	日本大学松野 奈良先端高井
1.11	<ul style="list-style-type: none"> D-CaseとGSNとの関係に関する記述を正確にする 想定する対象受講者を明確化 2.2.2 「相手」に関する説明 教育目標の文言中の「できること」を「できるようになること」に修正（教育目標であることを明確にするため） 3.1-3.5には時間的順序は仮定していないことを明確化 評価基準は、ここで規定するのではなく、例としてあげられていることを明確化 	2015/05/26	奈良先端高井

目次

1	はじめに	1
1.1	教育プログラム概要	1
1.2	科目一覧	1
2	科目内容	3
2.1	導入	3
2.1.1	D-Case の必要性	3
2.1.2	D-Case の基本概念	4
2.1.3	活用事例の共有	4
2.2	議論モデル境界	4
2.2.1	議論範囲の決定	5
2.2.2	議論範囲の妥当性評価	6
2.3	議論モデル作成	6
2.3.1	主張の設定	7
2.3.2	主張を分解する説明の設定	7
2.3.3	主張・説明に対する前提の設定	7
2.3.4	主張を支える証拠の設定	7
2.3.5	議論モデルの作成手順	8
2.4	議論モデル妥当性評価	8
2.4.1	用語の評価基準	8
2.4.2	前提の評価基準	9
2.4.3	主張の評価基準	9
2.4.4	説明の評価基準	9
2.4.5	証拠の評価基準	9
2.5	議論モデル合意形成	10
2.5.1	合意形成の基礎	10
2.5.2	合意形成の手順	10
2.6	議論モデル管理	11
2.6.1	議論モデルの変更要因	11
2.6.2	変更に対する影響範囲分析	11
2.6.3	変更に対する追跡性の版管理	12
2.7	ツール支援	12
2.7.1	ツール要求	12
2.7.2	ツール評価	13
2.7.3	ツール導入手順	13



3 参考文献 14

1 はじめに

1.1 教育プログラム概要

教育プログラム名称	D-Case 教育プログラム
目的	D-Case を開発業務で活用できる人材の育成
教育対象とする人材像	D-Case を作成した経験はないが、自分自身が担当している開発業務に導入し、その活用を目指す人材。D-Case を開発業務へ導入する管理者の立場のものだけでなく、実際に開発業務において D-Case を利用する技術者も含む。
教育目標とする人材像	教育目標とする人材像を以下と想定する。 <ul style="list-style-type: none">・ 主張の説明過程を D-Case を用いて文書化し、その妥当性をステークホルダーとの間で合意形成できる人材・ 具体的には以下を実践できる人材と定義する。・ 適切な前提を置くことで説明範囲を最適化できる・ 前提に基づいて適切な議論分解パターンが選択できる・ 議論分解パターンに従って上位の主張を下位の主張に分解できる・ 主張の妥当性を証明する適切な証拠を選択できる・ D-Case を用いてステークホルダーと合意形成できる・ ステークホルダーとの合意形成の履歴を記録できる

1.2 科目一覧

本節では本教育プログラムを構成する科目の構成（図 1-1 参照）とその概要（表 1-1 参照）を定義する。

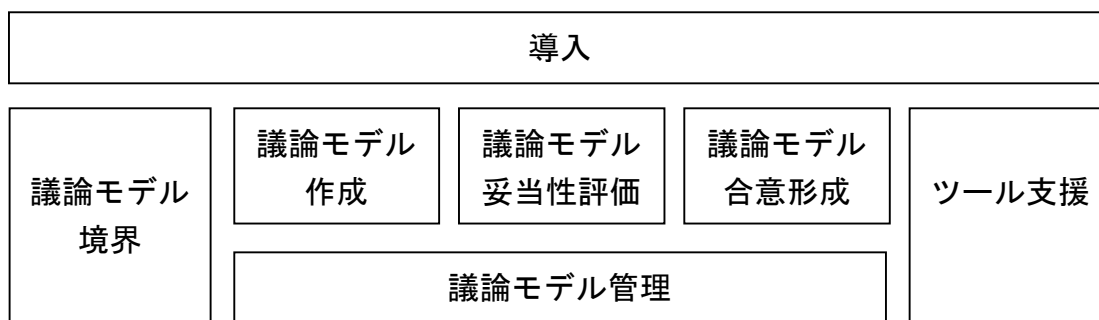


図 1-1 教育プログラムの構成

表 1-1 科目一覧

No.	科目名称	概要
1.	導入	①D-Case の必要性、②D-Case の基本概念、③活用事例の共有
2.	議論モデル境界	①議論範囲の決定、②議論範囲の妥当性評価
3.	議論モデル作成	①主張の設定、②主張を分解する説明の設定、③主張・説明に対する前提の設定、④主張を支える証拠の設定、⑤議論モデルの作成手順
4.	議論モデル妥当性評価	①用語の評価基準、②主張の評価基準、③説明の評価基準、④前提の評価基準、⑤証拠の評価基準
5.	議論モデル合意形成	①合意形成の基礎、②合意形成の手順
6.	議論モデル管理	①議論モデルの変更要因、②変更に対する影響範囲分析、③変更に対する追跡性の版管理、④変更管理の手順
7.	ツール支援	①ツール要求、②ツール評価、③ツール導入手順

2 科目内容

2.1 導入

表 2-1 に本科目を構成する 3 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-1 導入の教育目標

No.	教育単位	教育目標
1.1	D-Case の必要性	現代のシステムが備えておくべきディペンダビリティ属性を説明できるようになること
		システムの障害発生時に果たすべき説明責任が説明できるようになること
1.2	D-Case の基本概念	D-Case の用途と基本的な表記法、および作成時に注意すべき基本的なポイントを説明できるようになること
1.3	活用事例の共有	D-Case の基本概念を実際の活用事例に基づいて説明できるようになること

2.1.1 D-Caseの必要性

現代のシステムは常に変化し続ける目的や環境に対して未知の障害をマネジメントし、利用者がシステムに期待する便益を安全かつ継続的に提供するために以下のディペンダビリティ属性を有する必要がある。

- ・ システム運用開始後の要求変化に適応できる（変化対応）
- ・ システムの障害要因を顕在化する前にできる限り取り除くことができる（未然防止）
- ・ 障害が顕在化した後に迅速かつ適切に対応し、影響を最小とすることができる（障害対応）

また、障害発生時にはステークホルダーや社会に対して以下の説明責任を果たさなければならない。

- ・ 全ライフサイクルでの要求と実現に関する合意形成の構造的記録と履歴がある（合意履歴保持）
- ・ 合意に基づいたシステムの運用状況の監視と詳細な記録がある（監視と記録）

本教育単位では、システムが上述したディペンダビリティ属性を有するよう開発、運用されていることをステークホルダーや社会に対して説明できる手段が必要とされていることを説明する。

2.1.2 D-Caseの基本概念

D-Case は、ISO/IEC15026-2 で標準化されているアシュアランスケースを 2.1.1 節で定義したディペンダビリティ属性をシステムが有していることの説明に適用した文書に相当する。アシュアランスケースは、安全性やセキュリティの説明に適用された場合にはセーフティケースやセキュリティケースと呼ばれており、欧米においては重要安全システム分野での作成の義務化が進められている。

また、D-Case は GSN(Goal Structure Notation)を表記法の基本としており、D-Case 構文定義書で定義されている。

本教育単位では、上述した D-Case の用途と基本的な表記法、および作成時に注意すべき基本的なポイントを説明する。

2.1.3 活用事例の共有

D-Case は、合意形成したい相手に対して、自分の主張を論理的に説明できる道具であるため、様々な開発業務のシーンに活用することができる。合意形成したい相手には、他の利害関係者や、同一組織内での意思決定者、技術者など様々あり、ここでは限定しない。以下では単に相手と書く。

本教育単位では、2.1.2 節で説明した D-Case の基本概念を実際開発業務に適用した D-Case の事例を使って改めて説明する。また、実際に D-Case を作成する演習を行うことで D-Case の活用イメージを伝える。

2.2 議論モデル境界

表 2-2 に本科目を構成する 2 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-2 議論モデル境界の教育目標

No.	教育単位	教育目標
2.1	議論範囲の決定	議論範囲の境界となる文書の選択の仕方を説明できるようになること
2.2	議論範囲の妥当性評価	議論範囲の境界となる文書の妥当性を評価する方法を説明できるようになること

2.2.1 議論範囲の決定

議論相手と自分の主張を正しく合意形成するためには、自分と議論相手とのコミュニケーションが、共通の語彙、共通の環境情報に支えられて行われている必要がある。このため、議論範囲の境界に相当する D-Case の前提には、上記 2 つの視点を踏まえて、正しいコミュニケーションを実現できる適切な文書を用意する必要がある。適切な文書とは、自分と議論相手がともに知っている文書に相当するため、業界で認知された標準規格（自動車業界であれば ISO26262, AUTOSAR 等）、共通理解となっている既存文書、解決策の妥当性を論証済みとされていた技術課題の解決策、議論相手やその他ステークホルダー間で合意を得たシステムの制約事項といった明示化された情報群から自分と議論相手の関係を踏まえて選択することが重要である。

また、議論モデル境界に位置づけられる議論に用いる最適な文書を選択しておくことで、議論相手が納得できる D-Case による議論モデルを作成することが可能となる（図 2-1 に議論範囲と議論モデルの関係を示す）。ここで言う最適な文書とは、主張に求められる水準などを定めた前提文書や主張の妥当性を具体的に支える証拠文書である。D-Case による議論モデルにおいては、主張はゴール（Goal）に、説明はストラテジ（Strategy）に、前提はコンテキスト（Context）に、証拠はエビデンス（Evidence）の各ノードにおいて記述される（図 2-1）。

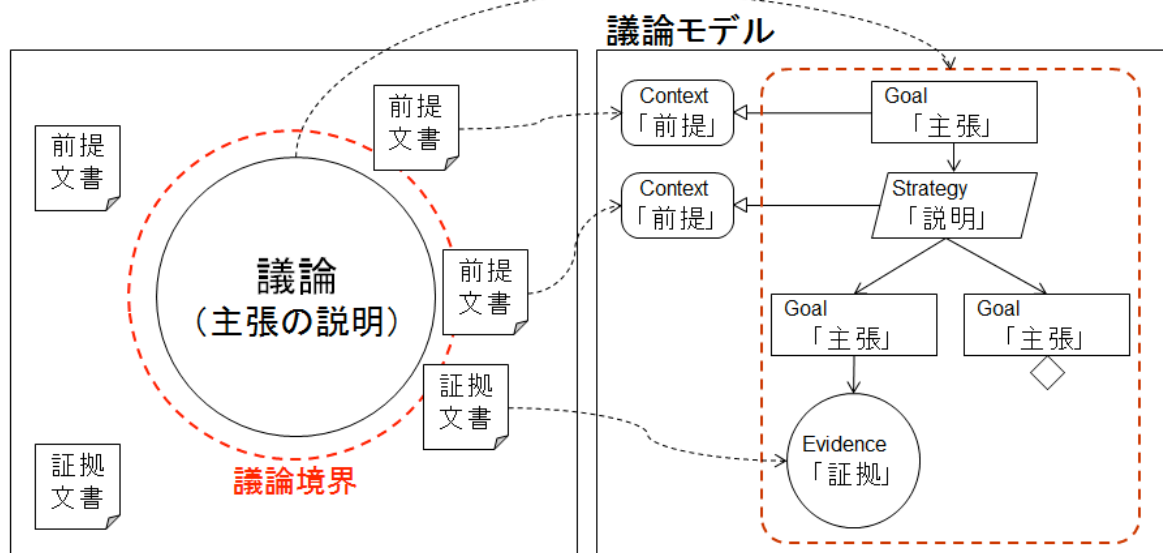


図 2-1 議論範囲と議論モデルの関係

本教育単位では正しいコミュニケーションに基づく議論を通して、議論相手と自分の主張を正しく合意形成するために必要な議論範囲の決定の仕方について説明する。

2.2.2 議論範囲の妥当性評価

議論の質は、議論の前提に位置づけた文書の質に大きく左右される。この文書の妥当性は、以下に記す相手と自分の4つの状態から評価することができる。

- ① 相手と自分がともに知っている前提である
- ② 相手は知っているが自分は知らない前提である
- ③ 自分は知っているが相手は知らない前提である
- ④ 相手と自分がともに知らない前提である

①は明確に妥当であり、②③については相手と自分がともに知っている状態になるよう明示化する必要がある（②は相手に教えてもらって文書化、③は文書化して相手に理解してもらう等）。また、④については相手と自分がともに知っている文書に基づいてその妥当性を説明し、双方が納得してから前提として用いる必要がある。

本教育単位では上記4つの関係と議論範囲の妥当性の関係について事例を用いながら説明する。

2.3 議論モデル作成

表 2-3 に本科目を構成する5つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。ここで、3.1 から 3.4 は、D-Case の内容に関するもの、3.5 は、その内容を D-Case の表記法に従って記述することに関するものであり、プロセスの順序を表したものではないことに注意する。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-3 議論モデル作成の教育目標

No.	教育単位	教育目標
3.1	主張の設定	議論相手に説明すべき主張の適切な表現方法を説明できるようになること
3.2	主張を分割する説明の設定	議論相手にとって違和感のない主張の分解パターンを選択する方法を説明できるようになること
3.3	主張・説明に対する前提の設定	自分の主張や説明に対して議論相手が納得できる根拠を前提として与える方法を説明できるようになること
3.4	主張を支える証拠の設定	主張を支えることができる証拠の属性を説明できるようになること
3.5	議論モデルの作成手順	主張、説明、前提、証拠から、ゴール、ストラテジ、コンテキスト、エビデンスからなる D-Case による議論モデルを作成する手順を説明できるようになること

2.3.1 主張の設定

主張には、議論相手にその妥当性を判断できる基準を与えるために、主張の対象となる具体的な対象物名（製品名や文書名、あるいは解決したい問題の名称など）、およびその対象物があるべき状態を表現した文章で設定する必要がある。

本教育単位では具体的な事例を用いて上述した内容を説明する。

2.3.2 主張を分解する説明の設定

主張を分解する説明を議論相手に納得してもらうためには、議論相手と共通理解となっている議論分解の仕方と 2.2.1 節で決定した前提に基づいて説明できていることが必要となる。議論分解の仕方は、「DEOS 変化しつづけるシステムのためのディペンダビリティ工学 4.6 D-Case パターン」、「議論パターンポケットガイド」などを参照することで、議論相手との共通理解を助けることができる。なお、議論相手と暗黙知として共有できている前提であっても、第三者への説明責任を果たす役割を担う D-Case の特性を考えると、前提を明示化して説明に関連づける必要がある。

本教育単位では具体的な事例を用いて上述した内容を説明する。

2.3.3 主張・説明に対する前提の設定

主張に対する前提、説明に対する前提ともに議論相手はその妥当性を納得できる適切な文書を設定する必要がある（適切な文書の定義は 2.2.1 節に記した内容と同じ）。また、2.2.1 節に記した内容に加えて、議論モデル中で説明済みの主張も用いることができる。

本教育単位では具体的な事例を用いて上述した内容を説明する。

2.3.4 主張を支える証拠の設定

主張を支える証拠には、議論の再現性を保つために文書名、および文書中の該当箇所を特定できる内容を設定する必要がある。また、ディペンダビリティ属性の妥当性を説明する D-Case の特性に合わせて、システムのランタイム時の情報を記録できるモニタ、ランタイム時のシステム障害に対応するための運用手続きを定めるアクションが GSN の拡張として用意されている。

本教育単位では具体的な事例を用いて上述した内容を説明する。

2.3.5 議論モデルの作成手順

広く実用化されている議論モデルの作成手順は存在していないため、本教育単位では「DEOS 変化しつづけるシステムのためのディペンダビリティ工学 4.3.2 D-Case 記述法」で紹介された手順を参考に作成手順を説明する。

2.4 議論モデル妥当性評価

表 2-4 に本科目を構成する 5 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-4 議論モデル妥当性評価の教育目標

No.	教育単位	教育目標
4.1	用語の評価基準	D-Case で用いる用語の評価基準に関する属性を理解し、用語が適切に使用されていることを評価できるようになること
4.2	前提の評価基準	前提の評価基準に関する属性を理解し、適切な前提が設定されていることを評価できるようになること
4.3	主張の評価基準	主張の評価基準に関する属性を理解し、適切な主張が設定されていることを評価できるようになること
4.4	説明の評価基準	説明の評価基準に関する属性を理解し、適切な説明が設定されていることを評価できるようになること
4.5	証拠の評価基準	証拠の評価基準に関する属性を理解し、適切な証拠が設定されていることを評価できるようになること

2.4.1 用語の評価基準

本教育単位では、用語の評価基準に関する以下の属性について説明する。

- ・ D-Case は相手と合意形成された前提に基づいて主張を説明していくため、D-Case 中で使用する用語は前提で用いられている用語に従う必要がある。

2.4.2 前提の評価基準

本教育単位では、議論相手が納得できる D-Case を作成するために前提が有すべき評価基準を説明する。以下のような属性が評価基準になりうるが、これらに限らない。

- ・ すべての前提は議論相手と合意形成できている
- ・ 主張、説明を議論相手が認識相違なく理解できる共通の語彙が定義されている
- ・ 議論相手が主張の内容を納得できる共通の環境情報が定義されている
- ・ 議論相手が説明の内容を納得できる共通の環境情報が定義されている
- ・ 証拠が主張の妥当性を支えていることを判断できる情報がある

2.4.3 主張の評価基準

本教育単位では、議論相手が納得できる D-Case を作成するために主張が有すべき評価基準を説明する。以下のような属性が評価基準になりうるが、これらに限らない。

- ・ 主張は、議論相手と合意形成を図る対象となる具体的な対象物名と対象物が満たすべき状態の組み合わせで表現されている必要がある
- ・ 上位の主張から分解された下位の主張は、前提の定義内容に基づいた説明によって分解されている必要がある

2.4.4 説明の評価基準

本教育単位では、議論相手が納得できる D-Case を作成するために説明が有すべき評価基準を説明する。以下のような属性が評価基準になりうるが、これらに限らない。

- ・ 説明は、前提に基づいて網羅性を持って主張を分解できる必要がある
- ・ 説明は、主張の妥当性を適切に説明できている必要がある
(品質の妥当性をいきなり費用の視点で説明するのは納得感がない等)

2.4.5 証拠の評価基準

本教育単位では、議論相手が納得できる D-Case を作成するために証拠が有すべき評価基準を説明する。以下のような属性が評価基準になりうるが、これらに限らない。

- ・ 証拠には議論の再現性を持って主張をサポートできるよう文章ではなく文書が定義されている (FTA 解析結果、運用訓練結果等)

2.5 議論モデル合意形成

表 2-5 に本科目を構成する 2 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要なとなる研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-5 議論モデル合意形成の教育目標

No.	教育単位	教育目標
5.1	合意形成の基礎	議論相手との合意形成において D-Case が果たす役割を説明できるようになること
5.2	合意形成の手順	D-Case を用いて自分の主張を議論相手と合意形成する手順を説明できるようになること

2.5.1 合意形成の基礎

本教育単位では、システムがディペンダブルであることを保証するために D-Case が果たすべき役割として、「DEOS 変化しつづけるシステムのためのディペンダビリティ工学 4.4 D-Case の果たす役割」に記された 5 つの役割について具体的な事例を用いて説明する。

2.5.2 合意形成の手順

本教育単位では「DEOS 変化しつづけるシステムのためのディペンダビリティ工学 4.4 D-Case の果たす役割」に記された説明手順を参考に議論相手と合意形成を進める手順を具体的な事例を用いて説明する。

2.6 議論モデル管理

表 2-6 に本科目を構成する 3 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-6 議論モデル管理の教育目標

No.	教育単位	教育目標
6.1	議論モデルの変更要因	議論モデルが変更される要因について説明できるようになること
6.2	変更に対する影響範囲分析	変更に対する影響範囲の分析の仕方について説明できるようになること
6.3	変更に対する追跡性の版管理	変更に対する追跡性を版管理する仕方について説明できるようになること

2.6.1 議論モデルの変更要因

実際の開発現場における議論モデルの役割は、議論相手と合意形成済みの前提に基づいて作成された成果物が、その前提に従って正しく作成されていることを確認し、必要に応じて変更することになると想定している。本教育単位では、そのような活動の中で変更される D-Case 基本要素の変更要因を列挙し説明する。

2.6.2 変更に対する影響範囲分析

実際の開発現場における議論モデルの役割は、システムや成果物に変更が生じた場合に、その影響範囲を議論モデルから特定できるようになることが含まれる。その過程として議論モデルの影響範囲分析が必要である。本教育単位では、まず議論モデルに対する影響のレベル ① 補助情報の追加に収まるもの、および ② 議論構造の変更が必要なものを説明し、各々の影響範囲分析の仕方を説明する。

2.6.3 変更に対する追跡性の版管理

D-Case は第三者に対する説明責任を果たす役割を担う特性上、システムの開発過程、運用過程におけるステークホルダー間の議論内容を再現性を持って記録できている必要がある。再現性を維持するためには、議論において発生した変更に対する追跡性を版管理できていることが不可欠である。本教育単位では、議論モデルの変更に対する追跡性、およびその版管理を実施するために必要な条件を説明し、議論モデルの全体、およびその議論構造における個別要素毎の変更に対する追跡性およびその版管理について説明する。

2.7 ツール支援

表 2-7 に本科目を構成する 3 つの教育単位と達成すべき教育目標を記す。次節以降では、教育目標の達成に必要な研修教材の内容について教育単位毎に説明する。

表 2-7 ツール支援の教育目標

No.	教育単位	教育目標
7.1	ツール要求	D-Case を実際の業務で運用する時に使用するツールが備えておくべき機能を説明できるようになること
7.2	ツール評価	D-Case 運用時に使用するツールの評価基準を理解し、採用するツールを適切に選択できるようになること
7.3	ツール導入手順	実際の業務にツールを導入する手順、および導入時に発生が予想される問題とその解決策を説明できるようになること

2.7.1 ツール要求

本教育単位では D-Case を実際の業務で運用する時に使用するツールが有していることが望ましい以下の機能について説明する。

- ① D-Case 構文定義書に従った表記法に対応している
- ② 前提や証拠に相当する文書を D-Case と関連づける機能を有している
- ③ 変更差分を管理する機能を有している（構成管理ツールとの連携でも可）
- ④ 各種フォーマットに対応した入出力機能（XML 形式、PDF 形式等）
- ⑤ 前提や証拠に相当する文書や D-Case が格納された構成管理ツールと連携できる
- ⑥ D-Case パターンを管理できる機能を有している

- ⑦ ツールのインストールが容易である

2.7.2 ツール評価

2.7.1 節で定めた機能に対してそれぞれ評価基準を定め、採用候補のツールを評価する。最終的に採用するツールは、導入時の価格と機能の不足に伴う手作業コストとのトレードオフを踏まえて決定することになる。なお、個人単位での運用であれば①～④、複数メンバーで構成されるプロジェクトでの運用であれば⑤～⑦についても評価することが望ましい。本教育単位では上述した内容を評価基準の一例を用いて説明する。

2.7.3 ツール導入手順

D-Case を実際の業務に上手く導入するためには、D-Case を活用した事例（議論相手と上手く合意形成できた D-Case の描き方など）を資産化して利用者で共有できることが重要である。このため、D-Case の運用に使用するツールの導入は以下の手順で進めることが望ましい。本教育単位では導入時に発生した問題と解決策の事例を交えて上述した内容について説明する。

- ① 部署内のサポート窓口の決定
- ② ツールのインストーラ、利用ライセンスの公開方法の決定
- ③ 業務で作成した D-Case の格納先と格納手順（機密情報の削除等）の決定
- ④ 参考情報（利用シーン、利用した D-Case パターン、作成工数等）の決定
- ⑤ ツールに対する改善要望の格納先の決定
- ⑥ サポートサイトの公開（①～⑤の情報を公開）
- ⑦ 利用者に対する D-Case 教育プログラムの実施
- ⑧ 運用開始

3 参考文献

- ① DEOS 変化しつづけるシステムのためのディペンダビリティ工学
- ② 実践 D-Case ～ディペンダビリティを活用しよう！～
- ③ D-Case 入門 ～ディペンダビリティ・ケースを書いてみよう！～
- ④ 要求工学の教育項目 IREB 基礎レベル・シラバスの紹介
- ⑤ D-Case 構文定義書 (http://deos.or.jp/technology/obj/pdf/dcasesyntax_v1.0.pdf)

以上■