

欠陥知識を有効活用したレビュー方法の提案

- 欠陥連鎖チャートの利用によるレビュー効率の向上 -

A proposal for using the knowledge effectively of defects in review

- Defect chain chart improves the performance of review -

主査	細川 宣啓	日本アイビーエム (株)
副主査	永田 敦	ソニー (株)
	藤原 雅明	東芝ソリューション (株)
アドバイザー	森崎 修司	(国) 名古屋大学
研究員	松本 達平	(株) インテック
	浅尾 義則	アイエス情報システム (株)
	井田 達也	(株) 東京ビジネスソリューション
	中島 優紀	東京海上日動システムズ (株)
	川上 隆也	東京海上日動システムズ (株)
	高橋 功	ソーバル (株)

研究概要

ソフトウェア開発におけるレビューは、ソフトウェアの欠陥を早期に検出可能な手段として、品質向上・コスト削減・納期短縮に有効である。しかし、個々人が持っている欠陥に関する知識（以降、欠陥知識）を組織として有効活用できていないことが一因となり、レビューが有効に作用しない場合がある。

そこで、本研究チームでは、欠陥知識を具象化した新しい欠陥モデルである欠陥連鎖チャートを用いたレビューを提案し、その有用性を確認するための実験を行った。

その結果、欠陥連鎖チャートを用いたレビューでは、従来のレビューよりも単位時間あたりの重大欠陥の指摘数が上がるという結果を得た。これは欠陥連鎖チャートを用いたレビューが有効であることを示唆する。

本論文では、新しい欠陥モデルである欠陥連鎖チャートの利用方法と今後の展望について報告する。

Abstract

A software review is an effective way to find defects in software in an early stage of its development.

However we observed that reviews don't work effectively, because of lack of the capability of using the leverage knowledge about each defects.

To resolve this problem, we propose a "Defect Chain Chart", which is made from new defects' models in shape.

Then we did an experiment. An experiment demonstrated that more severe defects were found in a review with our new Defect Chain Chart than with usual one.

This paper reports using Defect Chain Chart and its future outlook.

1. はじめに

1.1 研究の背景とレビューが抱える問題点

ソフトウェア開発において、品質向上，コスト削減，納期短縮を目的としてレビューを取り入れている組織は多い。

しかし，レビューは個人が持っている欠陥知識を有効活用できていないことから，レビュー時間に見合う欠陥を検出できず，非効率なレビューを行っている傾向にある。

欠陥知識を活用できていない一例として，各社がレビュー時に使用しているチェックリストが挙げられる。

チェックリストには，項目が羅列されているだけのケースが多いことから，レビューは欠陥知識を整理できないままレビューすることになり，レビュー時間に見合った重大欠陥を検出することができない。また，抽象度が高すぎる項目はレビュー初心者が見てもその意図を汲み取れず，有効なツールにならない場合がある。

このため，形骸化し有効なレビューツールではなくなったチェックリストは使われなくなり，属人化したレビューが行われる問題を発生させてしまう。

以上のように，欠陥知識が有効活用されないことにより「時間に見合った重大欠陥検出ができない」「レビューが属人的になってしまう」という問題が発生する。この二つの問題によりレビューが非効率になり，重大欠陥残存のリスクが増加してしまうのである（図1参照）。

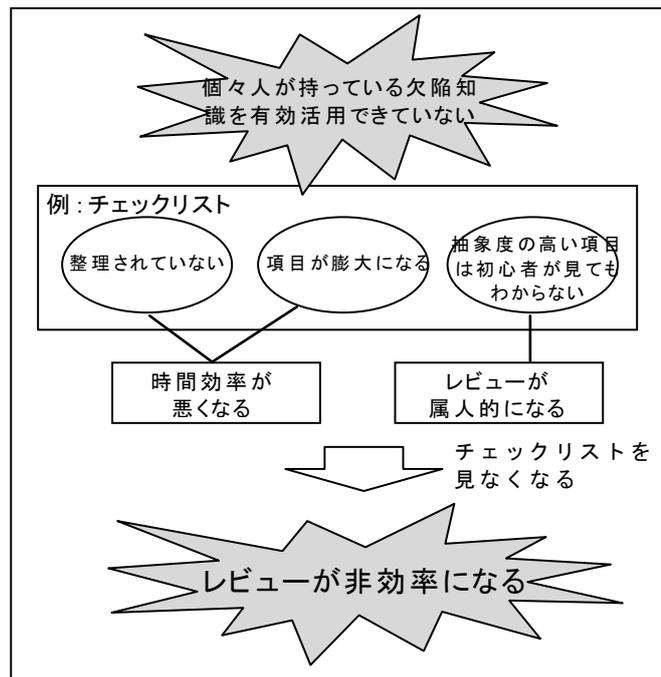


図1 背景と課題の概念図

1.2 研究の狙い

我々はレビューを行う際に、「個人が持っている欠陥知識が有効活用されていない」という問題があることに着目した。欠陥そのものだけでなく，個人が経験から得た欠陥を発現させる背景となる事柄，つまり「欠陥の兆候情報」や，「兆候と欠陥をつなげる仮説」を欠陥知識として考え有効活用することで，「時間に見合った重大欠陥検出ができない」，「レビューが属人的になってしまう」という二つの問題が解決できるのではないかと考えた。

そこで，新しい欠陥モデルとして考えた「欠陥連鎖チャート」が有効であるかを検証した。

2. 提案する手法

2.1 欠陥連鎖チャートの形式

レビューで用いる欠陥知識はどのような形であれば有効利用しやすいのか。チェックリストのように欠陥の事象のみを羅列するのではなく，欠陥の兆候と仮説をセットで記録することで，欠陥検出に有効な知見となる。

この兆候情報に着目したレビュー手法であるHDR法[1]は，兆候-仮説-検証の思考プロセスを形式知化したものである。それに対し，我々が提案する欠陥連鎖チャートは，欠陥知識不足や仮説的思考の不慣れが原因で欠陥検出効率が上がらないHDR法の課題を

解決できるよう、欠陥知識を兆候-仮説-欠陥の形式で具象化したものである。そして、兆候と仮説が媒体となり、欠陥が連鎖的に関連づけられることでレビュー時に欠陥知識を有効に使うことができるのである。

2.2 欠陥連鎖チャートを用いた欠陥検出方法

本章では、欠陥連鎖チャートを用いてどのように欠陥検出に繋げるかを説明する。本手法では兆候-仮説-欠陥の関連を示す線を辿っていくことによって欠陥を検出する。

まず初めに、レビュー対象を読む前に欠陥連鎖チャートを読み、どのような兆候が書かれているかを把握することから始める。

次にレビュー対象を俯瞰し、文章構造や作成日時などの外部要因を確認しながら、欠陥連鎖チャート内の兆候や欠陥に該当する要素を探す。つまり、欠陥連鎖チャートの線を辿っていくに当たり、スタートポイントを探す。

特に経験の浅いレビューアには兆候を探すところから始めることでスタートポイントの検出が容易になる。これは、欠陥連鎖チャートの中にある欠陥をレビュー対象からいきなり見つけるのは難しいためである。経験豊富なレビューアであればレビュー開始後に欠陥を見つけてから欠陥連鎖チャートを見るのでも良い。

仮に図2の欠陥連鎖チャートを使って、レビュー対象の中から兆候Aを見つけた場合(ア)、関連のある線を辿った先にある仮説Aを手がかりとしながら、レビュー対象の中に欠陥Aを探す(イ)。この時、レビュー対象を全て読むのではなく、仮説Aを手がかりとしてレビュー対象に混入している欠陥の当たりをつける。

そして、欠陥Aが見つかったら、今度はそれに関連する仮説の存在有無とその内容を確認する(ウ)。図2では、欠陥Aに仮説Bが関連しているため、仮説Bに紐づく別の欠陥Bをレビュー対象の中を見て確認する(オ)。欠陥Bに対する仮説Bの正しさを裏付けるのは兆候Bである(エ)。つまり関連する兆候Bの存在が確認できる場合、仮説が正しい可能性が高いということが言える。

仮説に紐づく欠陥が見つからなかった場合、あるいは仮説に紐づく兆候や欠陥が無くなった場合、新たに兆候・欠陥を探すことでリスタートする(カ)。

以上のステップを繰り返すことで、一つの兆候、または欠陥から連鎖的に多種多様な欠陥を、レビュー対象を全て読むことなく見つけることができる。

ここまでの流れを具体例に置き換えて説明すると、例えば「章番号の抜けや重複」という兆候が見つかった場合、「成果物の作成中に、大きな修正や横断的な機能追加が入ったのではないか?」という仮説が考えられる(別紙1参照)。この仮説によって見つけることができる欠陥は「複数の文書間の記述内容で矛盾が発生している」である。更にこの仮説からは「インターフェースが一致しないなどの仕様上の不整合」という欠陥を見つけていることが可能である。このように、欠陥連鎖チャートを使用し兆候や仮説を辿ることで、本章で説明した連鎖的な欠陥検出が可能になる。

ただし、欠陥連鎖チャートにだけ頼ってしまうと、ここに表現されたものだけが正しく、間違い無いように見えてしまい、未知の欠陥検出に対する意識が薄れる恐れがある。重要なことは、兆候-仮説-欠陥の関連を辿りながらも、仮説の正しさの検証や、

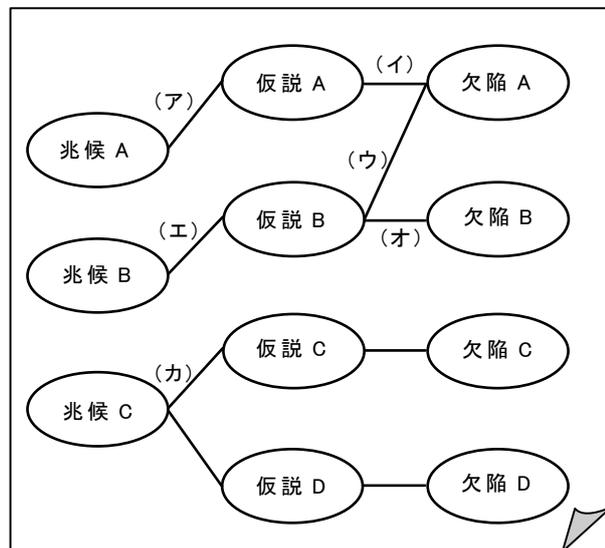


図2 欠陥連鎖チャート概念図

書かれていない未知の欠陥が無いかという意識を常に持ちながら欠陥連鎖チャートを利用することである。

例えば、欠陥連鎖チャート内に記載された既知の欠陥だけを見るのではなく、記載されている兆候や仮説から洞察力を働かせ、推測することで、新たな欠陥を見つけることができる。

2.3 欠陥連鎖チャートの導入

欠陥連鎖チャートの初期導入を容易にするため、汎用的な欠陥知識の集合である初期セット（別紙1参照）を用意した。初期セットは2.2章の兆候-仮説-欠陥の辿り方を基に作成した。この初期セットの書き方を倣って、プロジェクトやドメイン、組織の特性などに合わせた欠陥連鎖チャートを作成し、兆候-仮説-欠陥を更新していくことで、最適化された欠陥モデル図に成長していく。つまり「欠陥連鎖チャートを育てていく」ということが重要である。例えば、欠陥連鎖チャートを辿る過程で、モデル図には書かれていない新たな種類の欠陥を発見した場合、まずは欠陥分析が必要となる。「その欠陥はどのような欠陥か」（欠陥）、「どのように見つけたか」（仮説）、「見つける際に何か特徴的な事柄はなかったか」（兆候）、この3点を考察することが必要である。

この分析を行い、欠陥連鎖チャートに記載済みの欠陥であるかどうかを切り分け、検出に至る仮説を明らかにし、その際に見られた兆候は既知のもか、新たに気づいたものかを明らかにする。その上で欠陥連鎖チャートに追記すべきか、軽微な欠陥ではないか、適用するプロジェクトやドメイン、組織において、有効な兆候-仮説-欠陥かどうかを検証し、追加していくことが重要である。同時に、既知の欠陥であれば兆候-仮説-欠陥の関連における正確性や確率を測り、兆候-仮説-欠陥の関連精度をより高めていくことで、欠陥連鎖チャートの有用性をより高めることができる。

しかし、追加していくだけでは可視性が損なわれ、形骸化につながってしまう。そのため、関連精度が落ちたものはためらわず削除していかなければならない。削除した結果、関連のなくなった兆候-仮説-欠陥も同時に削除する。また、出現しなくなった欠陥も削除していくことが必要である。

このようにして欠陥連鎖チャートを、プロジェクトやドメイン、組織に最適化していくことで本手法の効果を高めることができ、欠陥知識の有効利用につながる。

ただし、汎用的に使える欠陥知識と、プロジェクトやドメイン、組織に特化した欠陥知識は異なる。これらを切り分けるために、欠陥知識の収穫・流通はプロジェクト外の第三者、例えばQA部門が行うなど、専門的役割を持った人物に割り当てるのが適切と言える。

このようにレビュー結果から欠陥知識の収穫を行う役割をハーベスタ、レビューに有効な欠陥知識を流通させる役割をシーダと名付ける。シーダはレビュー開始前にプロジェクトやドメイン、組織に適した欠陥連鎖チャートをレビュー実施者に渡す。そしてハーベスタは、レビュー後の振り返りをレビュー実施者と共に行い、検出された欠陥を分析して欠陥知識の整理・蓄積を行う。このようなフィードバックサイクルを繰り返すことで欠陥知識の蓄積と流通が促進される。

3. 評価と結果

3.1 実験方法

実験では、欠陥連鎖チャートを使用した場合に単位時間あたりの重大欠陥指摘数が増大することを、チェックリストを使用したレビューと、欠陥連鎖チャートを使用したレビューの結果を比較して評価した。

チェックリストは、レビューにおいて一般的と考えられる検査項目を列挙した物を使用し、欠陥連鎖チャートは、我々が提供する初期セットを使用した。

レビュー対象には、要求仕様書 X「アンケート記入システム」、要求仕様書 Y「ヘリコプター予約管理システム」の 2 つを使用した。これらは、いずれも 5 ページ、約 2000 字の分量で、難易度および欠陥混入度合いが同程度の要求仕様書である。

この 2 つの要求仕様書を、研究員が所属する会社の中から選抜した所属部門、経験年数など、立場の異なる被験者 27 名でレビューした。レビューは、初期セットの優位性を検証するための初期セットの使用／非使用、および、要求仕様書の差による影響を排除するためのレビュー順番の入れ替えの組み合わせから、4 つのグループに被験者を分けて実施した。初期セットを使用するグループは、チェックリストを用いて 1 回目のレビューを行い、2 回目のレビューの前に欠陥連鎖チャートおよび初期セットの説明を行ったうえで 2 回目のレビューを実施した。

レビューの実施時間は、時間制約のある状況下を想定して、指摘の記述も含めて 1 要求仕様書あたり 15 分間とした。

表 3-1 実験方法

グループ	1回目(15分)	2回目(15分)
A グループ	仕様書 Y	仕様書 X
B グループ	仕様書 Y	仕様書 X(初期セット使用)
C グループ	仕様書 X	仕様書 Y
D グループ	仕様書 X	仕様書 Y(初期セット使用)

2 回目のレビュー終了後には欠陥連鎖チャートを使用しなかった A・C グループにも欠陥連鎖チャートおよび初期セットの説明を行い、併せてアンケートを実施した。

3.2 評価方法

各被験者がレビューで指摘した欠陥から、表 3-2 に挙げる 3 種類の重大欠陥、および、重大欠陥になる恐れの高い中度欠陥を抽出し、欠陥連鎖チャートを使用した場合と使用しなかった場合の 1 回目と 2 回目における抽出欠陥数の推移を評価した。

また、被験者を業務経験年数に応じて若手（経験年数 3 年未満）と中堅（経験年数 3 年以上）に分類し、経験年数毎の特徴についての評価も行った。

表 3-2 重大欠陥種別例

手戻り工数が大きい欠陥	登録データ閲覧画面の追加が必要など、手戻り工数が 8 時間以上になるもの
ビジネスニーズを満たせない欠陥	ヘリポートが 1 つしかないものの、2 台以上着陸できてしまうなど、業務上支障が出るもの
利害関係者への影響が大きい欠陥	パスワードの初期値が社員コードだと不正な利用者に使用されるなど、利害関係者への影響が大きいもの

上記で得られた実験結果による評価、およびアンケート結果から、欠陥連鎖チャートの有用性を総合的に評価した。

3.3 実験結果

被験者 27 人から回収した欠陥指摘リストにより、欠陥の影響度が中以上の指摘を抽出した結果を以下に示す。

表 3-3 の通り、A・C グループ、B・D グループのどちらにおいても、中度以上の欠陥指摘数は 2 回目で増加した。

表 3-3 影響度中以上の欠陥指摘数平均値の増加

グループ	欠陥連鎖チャートの有無	1 回目指摘数		2 回目指摘数		伸び率
		総数 (1)	平均 (1)	総数 (2)	平均 (2)	
A・C グループ	無し	19	1.36	27	1.93	142%
B・D グループ	有り	13	1.00	22	1.69	169%

以上の結果から、欠陥連鎖チャートを使用することで、単位時間当たりの欠陥指摘数が向上することを示す結果となった。

一方で、被験者の経験年数によって、欠陥連鎖チャートの効果に差が認められる。図 3-2 および表 3-4 の通り、中堅以上（経験年数が 3 年以上）の被験者は、2 回目のレビュー時の欠陥指摘数の増加が顕著に見られ、若手（経験年数が 3 年未満）よりも中堅以上の方が欠陥連鎖チャートの効果が出やすい傾向にあることが示された。

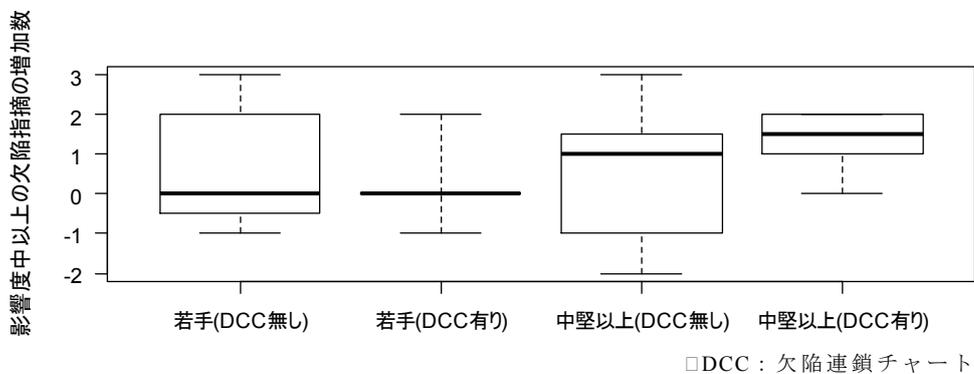


図 3-1 経験年数別の欠陥指摘数の増加の分布

表 3-4 影響度中以上の欠陥指摘数平均値の増加（経験年数別）

経験年数	欠陥連鎖チャート有無	1 回目指摘数		2 回目指摘数		伸び率
		総数 (1)	平均 (1)	総数 (2)	平均 (2)	
若手 (3 年未満)	無し	8.00	1.14	13.00	1.86	163%
中堅以上 (3 年以上)	無し	11.00	1.57	14.00	2.00	127%
若手 (3 年未満)	有り	6.00	0.86	7.00	1.00	117%
中堅以上 (3 年以上)	有り	7.00	1.17	15.00	2.50	214%

3.4 アンケート結果

被験者から回収したアンケート結果は以下の通りとなった。

(1) 定量評価結果

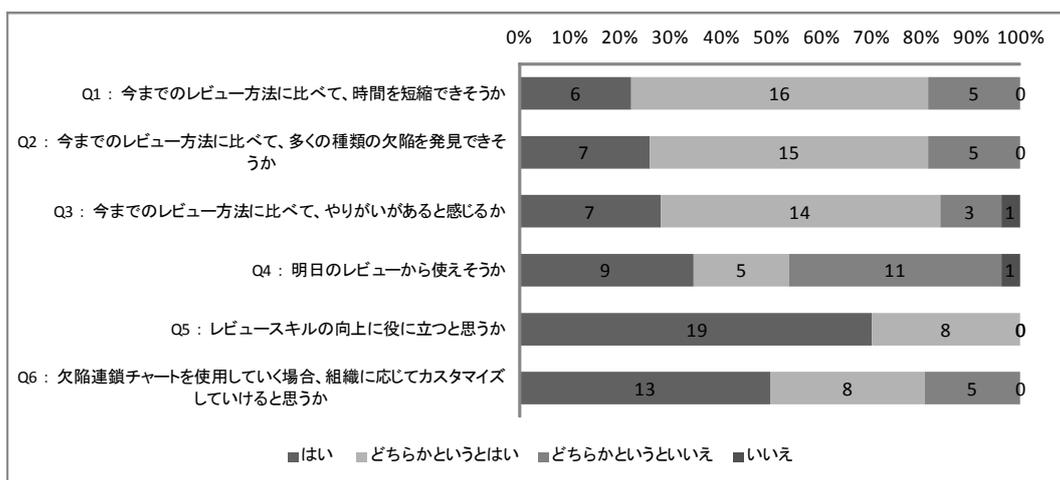


図 3-2 アンケート結果 1

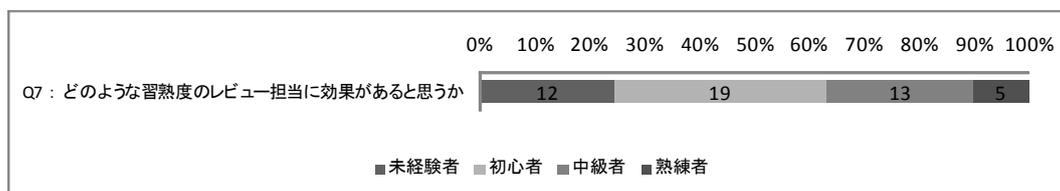


図 3-3 アンケート結果 2

欠陥連鎖チャートの有用性に関する設問の

- ・ Q1：今までのレビュー方法に比べて、時間を短縮できそうか
- ・ Q2：今までのレビュー方法に比べて、多くの種類の欠陥を発見できそうか
- ・ Q3：今までのレビュー方法に比べて、やりがいがあると感じるか
- ・ Q5：レビュースキルの向上に役立つと思うか

について、80%以上の被験者が欠陥連鎖チャートに肯定的な意見を持っており、高評価が得られた。特に、Q5：レビュースキルの向上に役立つと思うか、の設問においては、肯定的意見が100%であり、欠陥連鎖チャートの教育的な効果は期待できるという結果である。

一方で、Q4：明日のレビューから使えそうか、という設問では、45%が否定的という結果となった。また、Q7では、欠陥連鎖チャートは熟練者よりも初心者に向いていると考えられている傾向があることが見てとれる。

(2)定性評価結果

初期セットの長所に関する設問で、次に挙げるような良い評価が多く挙げられた。

- ・ レビュー観点の絞込みが早く行える
- ・ 芋づる式に欠陥を見つけられる
- ・ 経験が少ないメンバーに良い
- ・ 兆候・仮説が載っているのでスキルアップにつながりそう

しかし一方で、改善点に関する設問では、以下のような可視性に関する指摘も多く見られた。

- ・ 関連の線が多くて見づらい
- ・ 多くの観点を加えていくと、肥大化し見にくくなりそう

4. 考察

本章では第1章で挙げた「欠陥に関する知識を有効活用できないため、レビューが非効率になる」という問題の解決度合いについて、第3章の実験結果を基に考察する。

4.1 欠陥連鎖チャートの有用性

実験の結果より、欠陥連鎖チャートを用いたレビューはチェックリストを使ったレビューに比べて影響度中以上の欠陥指摘増加率が高いという結果が得られた。

また、図3-2の「Q2：今までのレビュー方法に比べて、多くの種類の欠陥を発見できそうか？」というアンケート結果では82%の賛同意見を得られている。

従って、欠陥連鎖チャートを用いて欠陥知識を有効活用できると、レビュー効率は向上するという確信が得られた。

(1)時間効率

15分間という時間制約のある状況下を想定した実験において、単位時間当たりの影響度中以上の欠陥指摘件数は、表3-3の通り169%の向上が見られた。

また、図3-2の「Q1：今までのレビュー方法に比べて、時間を短縮できそうか？」という問いについても、81%以上の賛同意見が得られる結果となった。

以上の結果から、時間効率の面で本手法は有効であると言える。

(2)属人性の排除

影響度中以上の欠陥指摘件数について、若手（経験年数3年未満）と中堅以上（経験年数3年以上）の層で比較した場合、表3-4の通り中堅以上の欠陥指摘増加率は214%と飛躍的に増加している。一方、若手は117%と増加率がごく僅かとなった。

この結果に対して、図3-3の「Q7：どのような習熟度のレビュー担当に効果があり

そうか？」という問いには「未経験者」および「初心者」との回答が多く、実際の結果とは相反する評価となった。

以上の結果から、提案内容に有効性を感じるが、属人性の排除という面においては課題が残るという結果となった。

4.2 実験で得られた今後の課題

経験年数 3 年未満の若手には効果が得られなかった点について、被験者へのアンケートや実験中の様子から、欠陥連鎖チャートに書かれている内容を理解できていない様子が見受けられた。つまり、高い抽象度で表現された欠陥知識を見ても、具体的な事象やリスクが想像できず、成果物と欠陥が結びつかなかったと推定できる。

対して、経験年数 3 年以上の中堅レビューアには効果が出ていることから、記載されている欠陥について理解できており、欠陥連鎖チャートを有効に利用できたと言える。この課題への対策として、初心者向けの具体例や事象のイメージを促す工夫を追加する、あるいは欠陥そのものの教育を行うことで知識移転を促していくことが重要である。

また、アンケートにおいて 27 名中 12 名が初期セットの可視性について改善の必要性があると回答している。欠陥連鎖チャートの構造上、構成要素が増えて複雑になった場合に可視性が悪くなる事は容易に予想できる。この問題については、欠陥連鎖チャートをソフトウェアで実現し、部分図や特定の兆候から繋がる仮説や欠陥を表示する機能を実現することで改善できると考えられる。

4.3 欠陥連鎖チャートの最適化

今回の実験のレビュー結果を、第 2.3 章に示す方法で初期セットに適用することで本手法の効果が高まると期待できる。このような最適化は、プロジェクトやドメイン、組織に特化したものと、これらを跨る汎用的なものが考えられ、いずれも高い効果を発揮すると考えられる。

また、今回実験に使用した初期セットはレビュー対象そのものに潜在する兆候のみを記載しているが、実施組織や成果物の間接的メトリクス[2]を欠陥連鎖チャートで表す方法に関しても高い効果が発揮できると考えられる。

5. まとめ

本研究では整理された欠陥知識、すなわち、兆候-仮説-欠陥の関連を示した新しい欠陥のモデルである欠陥連鎖チャートを開発し、その使用方法を提案した。このチャートを使用することで欠陥を連鎖的に検出でき、時間制約がある中でも効率良く欠陥を検出できることの確信が得られた。

ただし、属人性の問題では経験の浅いレビューアにおいて欠陥連鎖チャートを有効に活かしかれていないという課題が見られた。これは、経験の浅いレビューアは欠陥に関する知識自体が不足しているためと考えられる。

欠陥連鎖チャートを使用した兆候-仮説-欠陥という考え方自体については、レビュー経験を問わず有効性が高く評価されているため、今後は欠陥知識の教育について考えていく必要がある。

参考文献

[1] 「HDR 法：仮説駆動型レビュー手法の提案」

SQIP シンポジウム 2013 2012 年度 SQIP 研究会第 3 分科会

[2] 「間接的メトリクスを用いて欠陥予測を行うレビュー方法の提案」

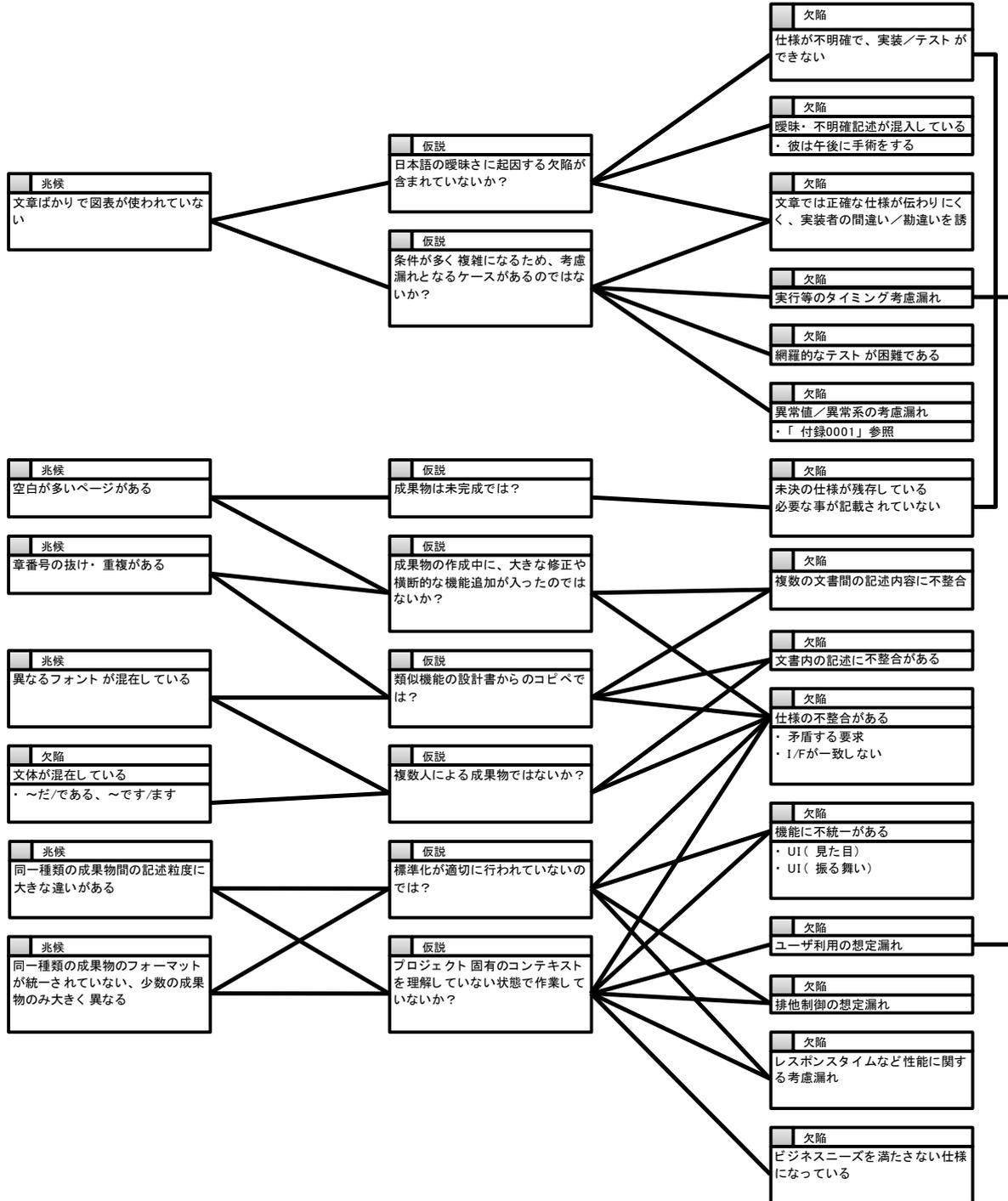
SQIP シンポジウム 2011 2010 年度 SQIP 研究会 第 3 分科会

付録

別紙 1 欠陥連鎖チャート初期セット

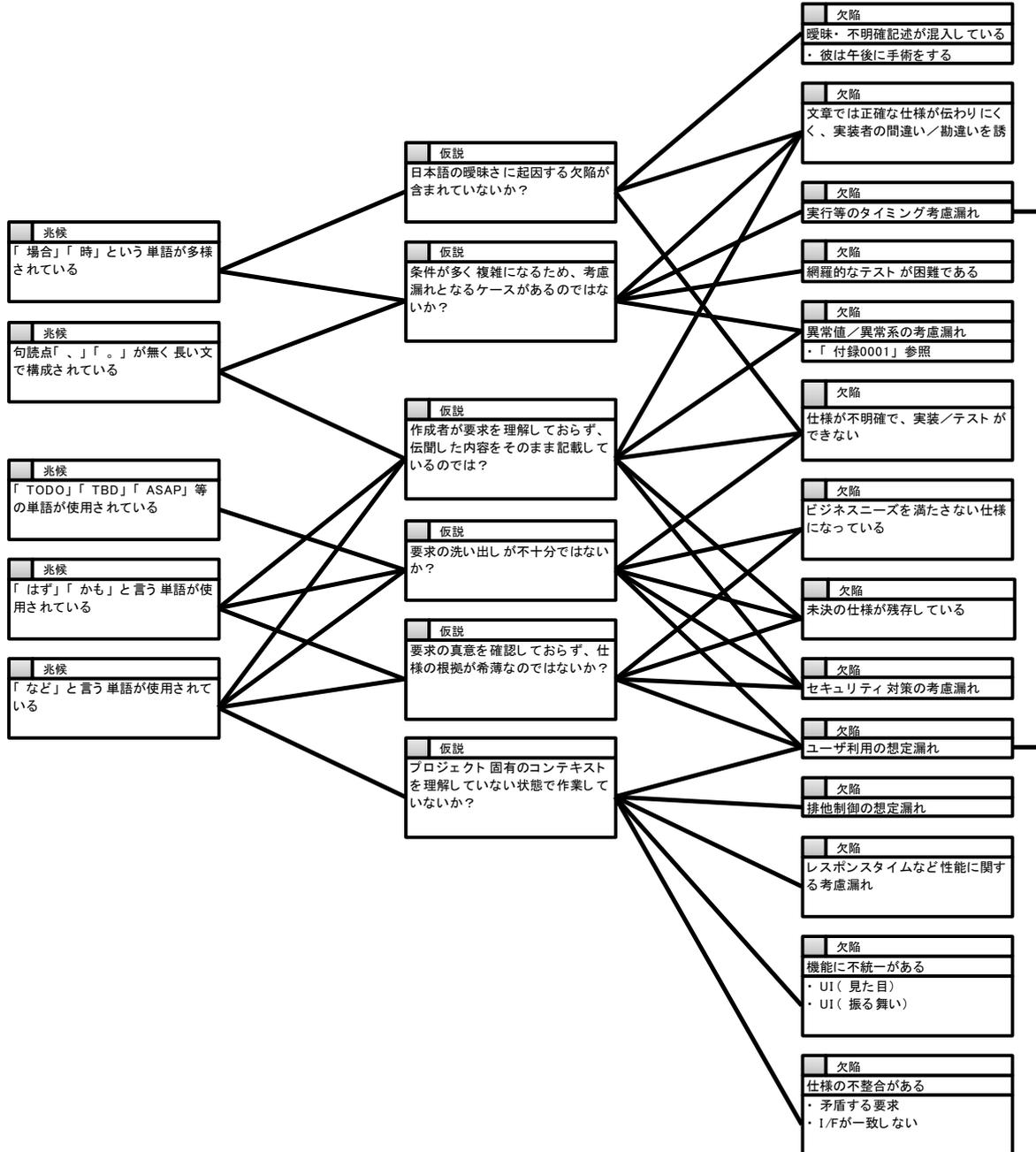
初期セット

ID	A-01-0001	特徴	・ 要求仕様書の体裁に着目する
対象成果物	要求仕様書		
コンテキスト 依存	弱い		



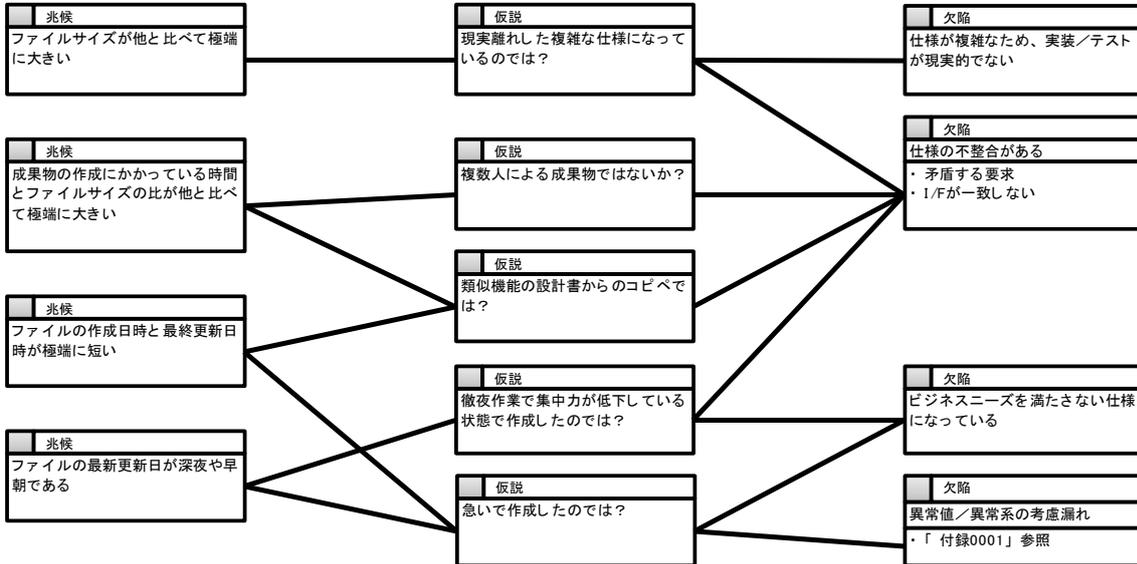
初期セット

ID	A-01-0002	特徴	・ 要求仕様書のキーワードに着目する
対象成果物	要求仕様書		
コンテキスト 依存	弱い		



初期セット

ID	A-01-0003	特徴	・ 成果物の間接メトリクスに着目する
対象成果物	要求仕様書		
コンテキスト 依存	弱い		



別紙2 実験結果詳細

(1) 被験者属性と1回目/2回目欠陥数

被験者	経験年数	グループ	1回目指摘数			2回目指摘数			増加数	DCC 有無
			中度	重度	計	中度	重度	計		
M01	開発 10 年超	A	0	0	0	2	0	2	2	
M05	開発 3~10 年	A	1	1	2	0	0	0	-2	
M06	開発 3~10 年	A	0	1	1	1	0	1	0	
M10	開発 1 年	A	0	2	2	1	0	1	-1	
I01	開発 1 年	A	0	0	0	1	2	3	3	
K01	開発 1~3 年	A	2	2	4	2	1	3	-1	
N01	開発 1 年	A	0	1	1	1	0	1	0	
M03	開発 3~10 年	C	1	1	2	1	2	3	1	
M08	開発 10 年超	C	1	1	2	1	2	3	1	
M12	開発 1~3 年	C	1	0	1	0	1	1	0	
M13	開発 10 年超	C	0	1	1	1	3	4	3	
I03	開発 1 年	C	0	0	0	1	2	3	3	
K02	開発 3~10 年	C	2	1	3	1	0	1	-2	
N03	開発 1 年	C	0	0	0	1	0	1	1	
M02	開発 3~10 年	B	0	0	0	0	2	2	2	○
M07	開発 1 年	B	1	0	1	1	0	1	0	○
M11	開発 3~10 年	B	0	0	0	1	1	2	2	○
I02	開発 1 年	B	0	0	0	0	0	0	0	○
K03	開発 3~10 年	B	1	0	1	2	0	2	1	○
N02	開発 1 年	B	1	2	3	3	0	3	0	○
M04	開発 10 年超	D	2	0	2	1	2	3	1	○
M09	開発 10 年超	D	1	2	3	1	2	3	0	○
M14	開発 3~10 年	D	1	0	1	0	3	3	2	○
I04	開発 1~3 年	D	0	0	0	1	1	2	2	○
K04	開発 1 年	D	0	0	0	0	0	0	0	○
N04	開発 1 年	D	0	1	1	0	0	0	-1	○
N05	開発 1 年	D	0	1	1	0	1	1	0	○

(2) 定量評価結果

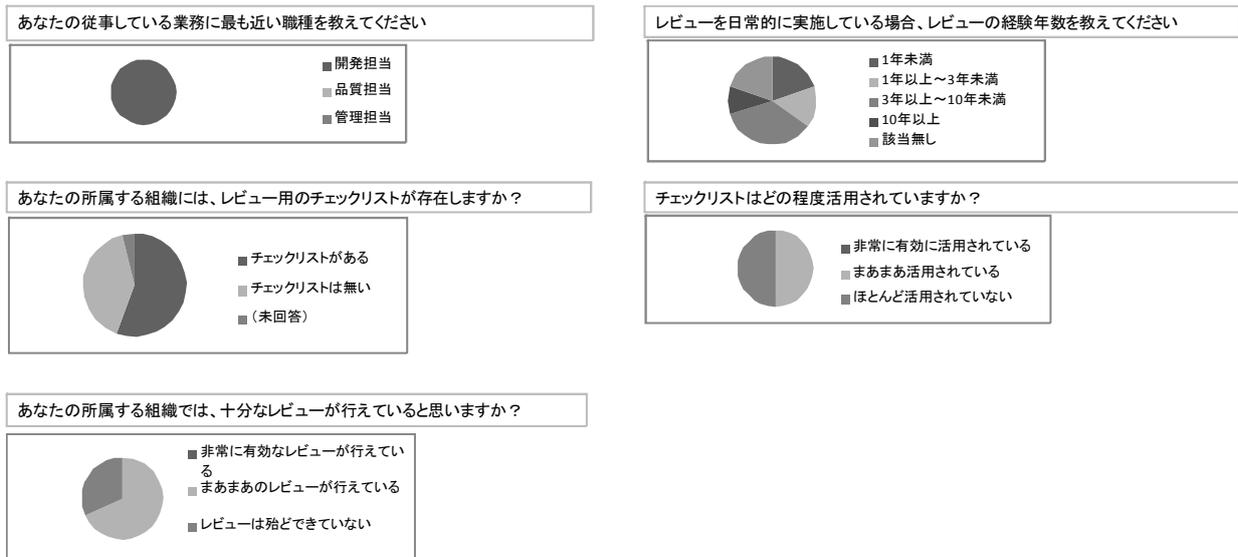


図 3-4 被験者の背景に関するアンケート結果

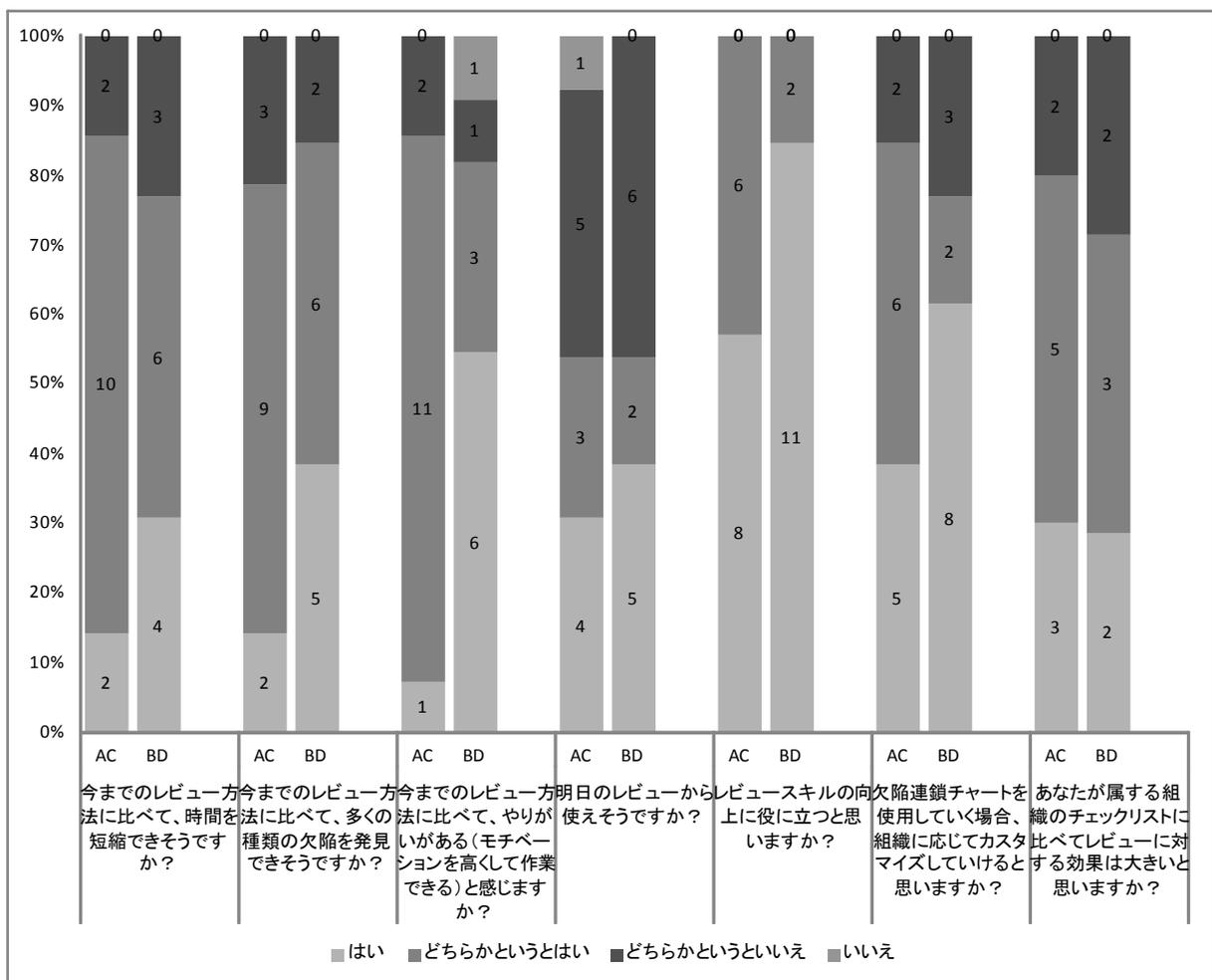


図 3-6 初期セット使用/非使用別の欠陥連鎖チャートに関するアンケート 1

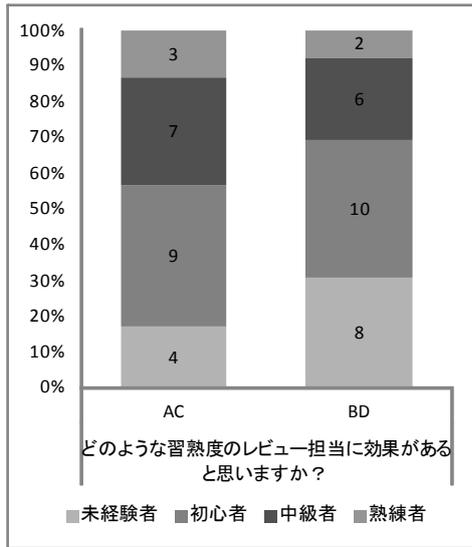


図 3-7 初期セット使用/非使用別の欠陥連鎖チャートに関するアンケート 2