

付録1. 「Project Fabre」の欠陥モデリング

Project Fabre が定義する欠陥が持つ要素の説明を表1に示す。

また、要素をモデリング手法で可視化した欠陥モデル図を図1に示す。

表1. 欠陥要素

要素	説明
誘発因子	成果物の中に含まれる，人間の思考の誤りを誘発する“トリガー”となる要素のこと。 誘発因子が存在すれば，開発者能力・経験・技術力と関係なく過失が引き起こされやすくなる。
過失因子	人間の思考や判断の誤りそのもののこと。 欠陥は過失因子の集合 (=連続) として生み出される。
増幅因子	過失の連鎖を助長し，欠陥の混入確率を増幅させる要素。 多くは定量的に測定可能である。外乱・環境特性ともいう。
欠陥	成果物に含まれた，人間の思考の過ちが具現・表出化したもの。 不具合・障害等の「現象」を発生させる。
表出現象	欠陥によって引き起こされる不具合・障害。 多くは定量的に測定/加算可能。

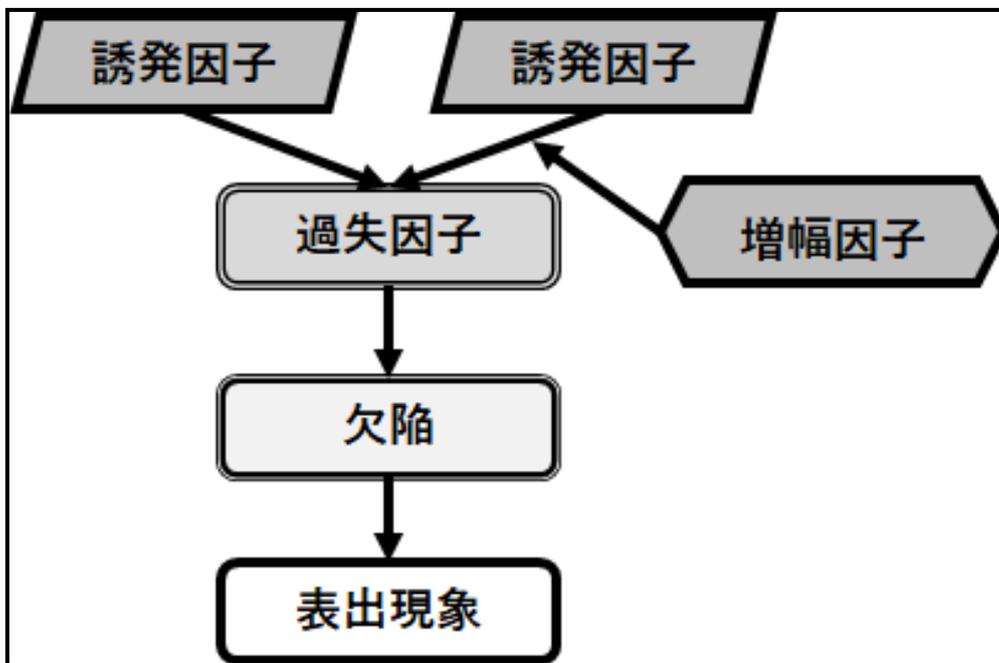


図1. 欠陥モデル図

第7分科会 (Team KuKuRu)

付録2. 欠陥予測DB

実験1, 実験2に用いる欠陥予測DBは以下の通り.

実施内容	誘発因子										他
	材料		環境			方法		人		他	
変更内容	入力	ベース	開発期間	組織	プロセス	設計	要員配置	その他	過失	欠陥	
◻ 仕様変更	◻ 仕様変更	◻ 仕様変更									
◻ マネリ配置の変更	◻ マネリ配置の変更	◻ マネリ配置の変更									
◻ 異常系多岐	◻ 異常系多岐	◻ 異常系多岐									
◻ 既存の仕様のまま	◻ 既存の仕様のまま	◻ 既存の仕様のまま									
◻ サンプルソフトを流用	◻ サンプルソフトを流用	◻ サンプルソフトを流用									
◻ OS, 購入ソフト (外部要員)	◻ OS, 購入ソフト (外部要員)	◻ OS, 購入ソフト (外部要員)									
◻ 仕様書が大規模化	◻ 仕様書が大規模化	◻ 仕様書が大規模化									
◻ 仕様書なし/資料なし	◻ 仕様書なし/資料なし	◻ 仕様書なし/資料なし									
◻ 曖昧な記述/複雑な記述	◻ 曖昧な記述/複雑な記述	◻ 曖昧な記述/複雑な記述									
◻ 説明なし	◻ 説明なし	◻ 説明なし									
◻ 仕様書, 設計書なし, ソースと不一致	◻ 仕様書, 設計書なし, ソースと不一致	◻ 仕様書, 設計書なし, ソースと不一致									
◻ 大規模	◻ 大規模	◻ 大規模									
◻ 動作要件のあるソフト	◻ 動作要件のあるソフト	◻ 動作要件のあるソフト									
◻ 同一名	◻ 同一名	◻ 同一名									
◻ 他社開発/他人開発	◻ 他社開発/他人開発	◻ 他社開発/他人開発									
◻ ベースなし (新規開発)	◻ ベースなし (新規開発)	◻ ベースなし (新規開発)									
◻ 非機能要件あり	◻ 非機能要件あり	◻ 非機能要件あり									
◻ 再現性が非常に低い	◻ 再現性が非常に低い	◻ 再現性が非常に低い									
◻ 開発期間	◻ 開発期間	◻ 開発期間									
◻ 緊急性が強く割り込み対応した案件	◻ 緊急性が強く割り込み対応した案件	◻ 緊急性が強く割り込み対応した案件									
◻ レビュー工数不足	◻ レビュー工数不足	◻ レビュー工数不足									
◻ 組織	◻ 組織	◻ 組織									
◻ 即工数が完了して後工程に先行着手	◻ 即工数が完了して後工程に先行着手	◻ 即工数が完了して後工程に先行着手									
◻ 不遵守 (作業工程あり)	◻ 不遵守 (作業工程あり)	◻ 不遵守 (作業工程あり)									
◻ 基準が曖昧	◻ 基準が曖昧	◻ 基準が曖昧									
◻ 厳格な実装へのソフト	◻ 厳格な実装へのソフト	◻ 厳格な実装へのソフト									
◻ 共有スタック使用	◻ 共有スタック使用	◻ 共有スタック使用									
◻ 対 (類似) の処理を別	◻ 対 (類似) の処理を別	◻ 対 (類似) の処理を別									
◻ 手法 (場所) で実装	◻ 手法 (場所) で実装	◻ 手法 (場所) で実装									
◻ 不確定要素あり	◻ 不確定要素あり	◻ 不確定要素あり									
◻ 考慮不足/理解不足	◻ 考慮不足/理解不足	◻ 考慮不足/理解不足									
◻ スキル不足	◻ スキル不足	◻ スキル不足									
◻ ベテラン担当	◻ ベテラン担当	◻ ベテラン担当									
◻ 経験不足	◻ 経験不足	◻ 経験不足									
◻ 計画外の担当	◻ 計画外の担当	◻ 計画外の担当									
◻ 緊急度大	◻ 緊急度大	◻ 緊急度大									
◻ 高負荷	◻ 高負荷	◻ 高負荷									
◻ 安心感/通感	◻ 安心感/通感	◻ 安心感/通感									
									◻ 過失	◻ 欠陥	
									◻ 使用条件の思い込み	◻ 補正処理の誤り	
									◻ イベントの不理解	◻ 詳細設計でイベントの考慮漏れ	
									◻ テスト不要との思い込み	◻ 画面を閉じた後のイベント発生時のテストケース漏れ	
									◻ 機械は指示通りに動作をするという思い込み	◻ 機械の性能以上の動作指示	
									◻ 機械は指示通りに動作をするという思い込み	◻ 機械の性能以上の動作指示	
									◻ 機械は常に同じ動作をするという思い込み	◻ 物理法則を考慮していない設計	
									◻ 他国表示形式の不理解	◻ OSによって、保存される小数点のフォーマットが異なる	
									◻ 他国表示形式の不理解	◻ OSの数値書式に対応した処理を使用していない	
									◻ APIに対する思い込み	◻ OSを意図した日付フォーマット変換を行っていない	
									◻ 外部ソフト仕様の不理解	◻ HTMLの形式がXML (xml)形式	
									◻ オフセット仕様の不理解	◻ 計算値に結果が異なる	
									◻ 小数点以下桁数の不理解	◻ 有効桁数の考慮漏れ	
									◻ オフセット仕様の不理解	◻ 2重の補正を実施	
									◻ 使用条件の思い込み	◻ 移動条件の判定誤り	
									◻ 使用条件の未確認	◻ 判定に用いる値が異なる	
									◻ APIに対する思い込み	◻ 余分なログの出力	
									◻ 入力値の勘違い	◻ 異なる値を使用している計算	
									◻ JSの使い方の不理解	◻ 異なる補正の適用	
									◻ タイミングの思い込み	◻ タイミングで動作停止不可	
									◻ 角度に対する思い込み	◻ 角度の正規化漏れ	
									◻ 専門知識の不理解	◻ 計算結果の誤り	
									◻ 既存動作に対する思い込み	◻ 計算結果の誤り	
									◻ JSの使い方の不理解	◻ タイミングで設定が反映されない	
									◻ 既存動作に対する思い込み	◻ データ型の範囲以上の値代入	
									◻ 割り込みイベントに対する不	◻ 全体で共通の設定を	
									◻ ウィンドウ制御に対する思い	◻ モーダル/モードレスのウィンドウに	
									◻ 使用条件の不理解	◻ 例外処理の漏れ	
									◻ タイムアウトしないという思	◻ タイムアウトが起きたときに	
									◻ 書き込み頻度に対する不理解	◻ 全ての情報を単一の	
									◻ ウィンドウ制御に対する思い	◻ ダイアログを有効にするときに	
									◻ 仕様外データの未確認	◻ 適切なエラーメッセージを返さない	
									◻ 使用条件の思い込み	◻ 複数のオブジェクトを	
									◻ 別環境で作業していたことを	◻ セッションタイムアウト時間を	
									◻ ウィンドウ制御に対する思い	◻ 特定のControlに対する	
									◻ JSの使い方の不理解	◻ フォーカスを考慮しない実装	
									◻ 割り込みイベントに対する不	◻ 他プログラムからの操作により状態が	
									◻ メッセージ表現統一性の未確	◻ 他で表示されるメッセージと違っていな	
									◻ 同時性がないという思い込み	◻ ユーザー登録解除でゼロになる	
									◻ 同時性がないという思い込み	◻ ファイル登録日時で一致した場合の	
									◻ 設定更新タイミングに対する	◻ 接続設定ダイアログから開く設定ウィ	
									◻ 設定更新タイミングに対する	◻ UI上のON/OFFに関わらずOKボタンを	

図 2. 欠陥予測DB

付録3. 本文3.1章 図1の拡大図

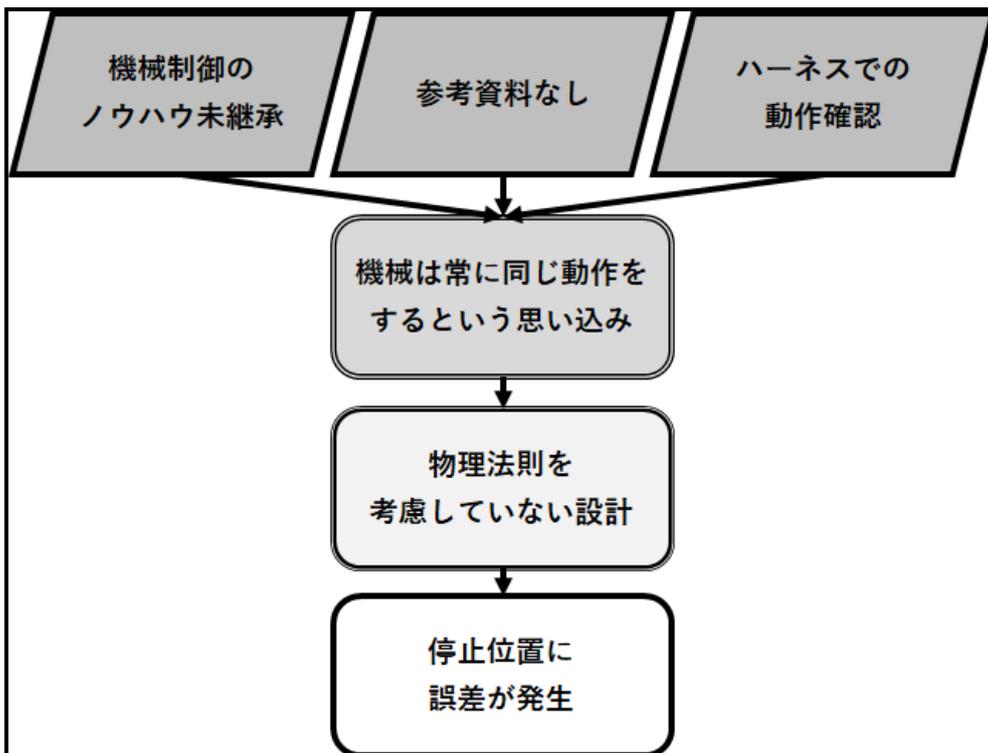


図3. 欠陥モデル1の拡大図

付録4. 本文3.1章 図2の拡大図

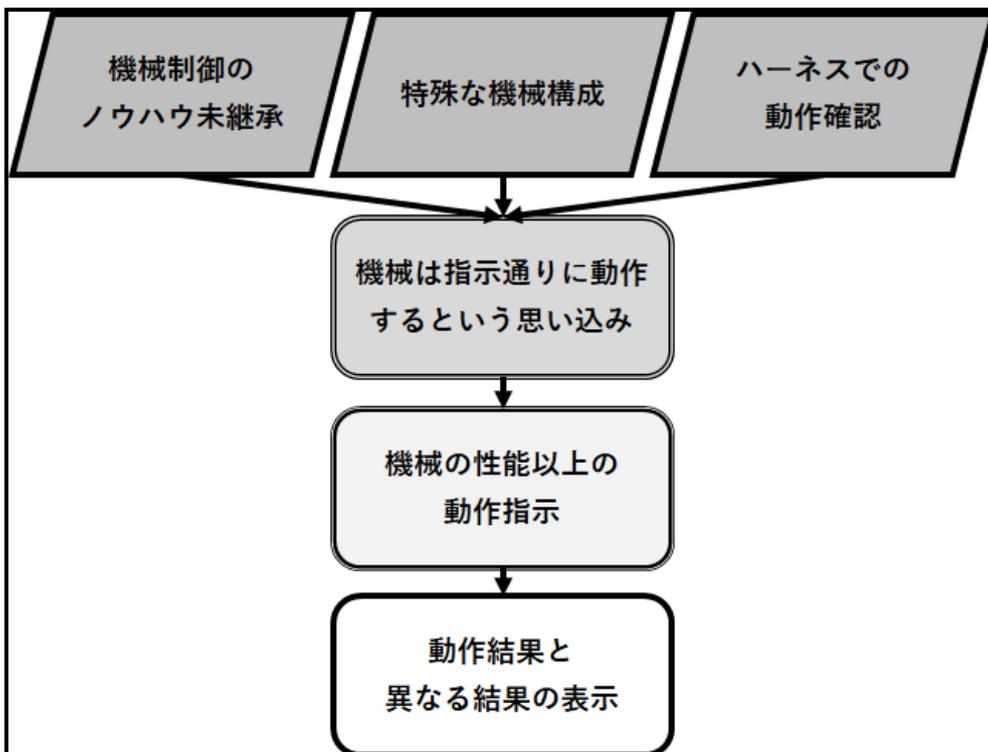


図4. 欠陥モデル2の拡大図

付録5. 実験1 有向グラフ

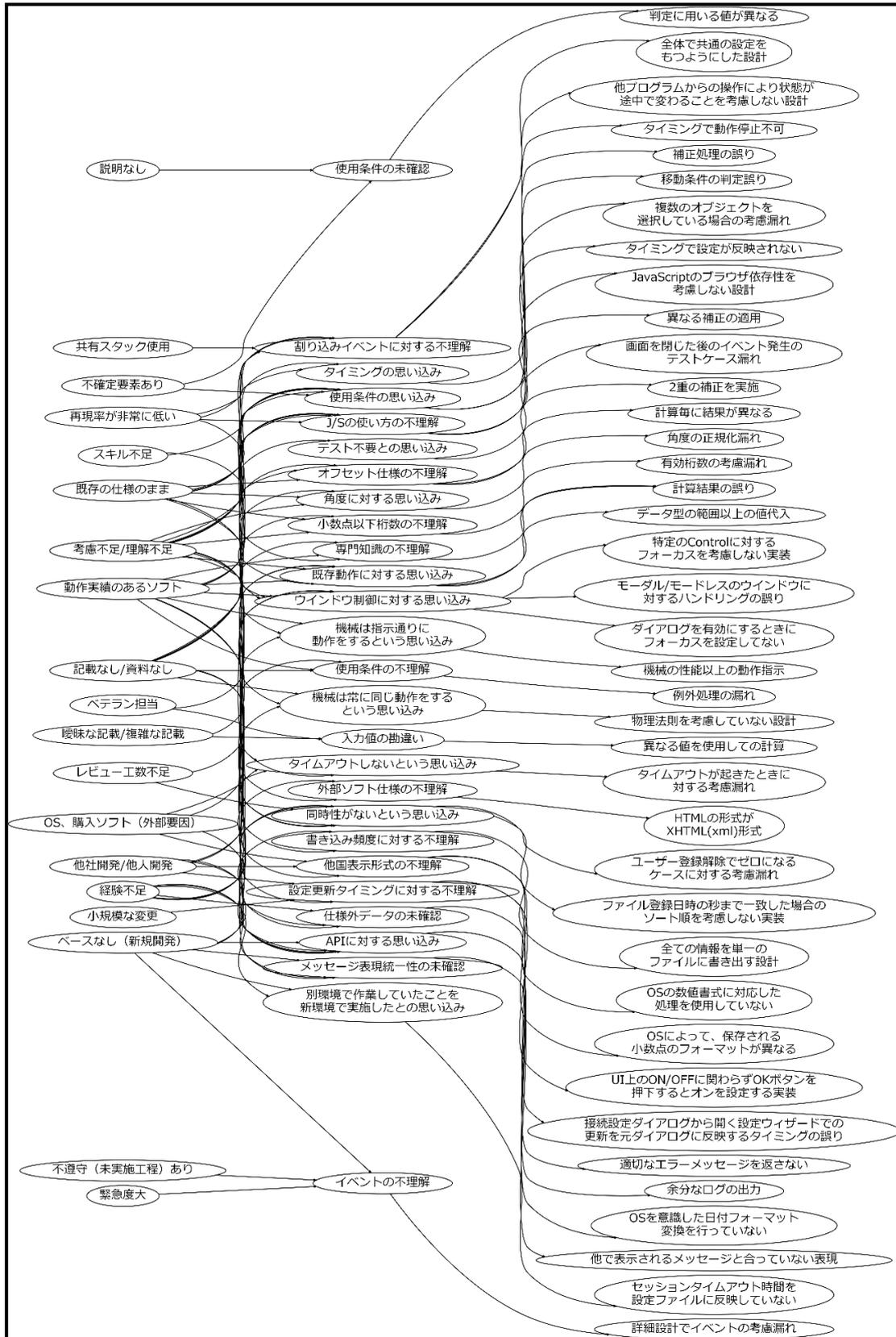


図 5. 実験1 有向グラフ

付録6. 実験2結果 重み付き有向グラフ

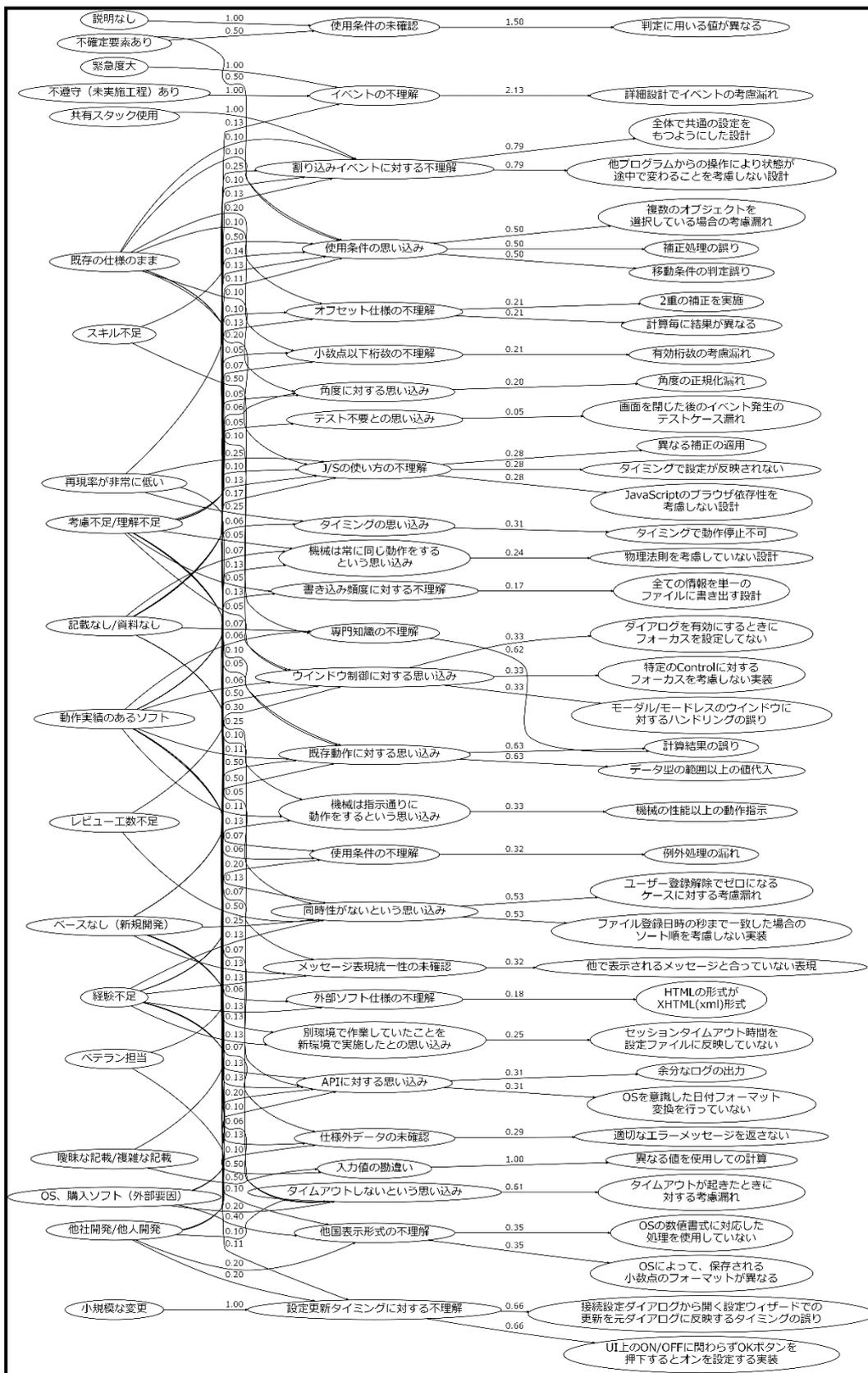


図 6. 実験2 重み付き有向グラフ

第7分科会 (Team KuKuRu)

付録7. 実験2 重み一覧(ソート: 重み降順)

実験2にて重み付けを行った結果に対して、重みの降順でソートした一覧を示す。ランクが高いものほど、潜在確率が高い欠陥となる。

表2. 欠陥要素

ランク	欠陥	重み
1	詳細設計でイベントの考慮漏れ	2.13
2	判定に用いる値が異なる	1.50
3	計算結果の誤り	1.25
4	異なる値を使用しての計算	1.00
5	全体で共通の設定をもつようにした設計	0.79
5	他プログラムからの操作により状態が途中で変わることを考慮しない設計	0.79
6	接続設定ダイアログから開く設定ウィザードでの更新を元ダイアログに反映するタイミングの誤り	0.66
6	UI上のON/OFFに関わらずOKボタンを押下するとオンを設定する実装	0.66
7	データ型の範囲以上の値代入	0.63
8	タイムアウトが起きたときに対する考慮漏れ	0.61
9	ユーザー登録解除でゼロになるケースに対する考慮漏れ	0.53
9	ファイル登録日時秒まで一致した場合のソート順を考慮しない実装	0.53
10	移動条件の判定誤り	0.50
10	複数のオブジェクトを選択している場合の考慮漏れ	0.50
10	補正処理の誤り	0.50
11	OSによって、保存される小数点のフォーマットが異なる	0.35
11	OSの数値書式に対応した処理を使用していない	0.35
12	モーダル/モードレスのウィンドウに対するハンドリングの誤り	0.33
12	ダイアログを有効にするときにフォーカスを設定してない	0.33
12	特定のControlに対するフォーカスを考慮しない実装	0.33
12	機械の性能以上の動作指示	0.33
13	例外処理の漏れ	0.32
13	他で表示されるメッセージと合っていない表現	0.32
14	OSを意識した日付フォーマット変換を行っていない	0.31
14	余分なログの出力	0.31
14	タイミングで動作停止不可	0.31
15	適切なエラーメッセージを返さない	0.29
16	異なる補正の適用	0.28
16	タイミングで設定が反映されない	0.28
16	JavaScriptのブラウザ依存性を考慮しない設計	0.28
17	セッションタイムアウト時間を設定ファイルに反映していない	0.25
18	物理法則を考慮していない設計	0.24
19	有効桁数の考慮漏れ	0.21
19	計算毎に結果が異なる	0.21
19	2重の補正を実施	0.21
20	角度の正規化漏れ	0.20
21	HTMLの形式がXHTML(xml)形式	0.18
22	全ての情報を単一のファイルに書き出す設計	0.17
23	画面を閉じた後のイベント発生テストケース漏れ	0.05

付録8. 実験2 推定の絞り込み数の変化一覧

実験2の各共起分析対象とする欠陥における推定の絞り込み数の変化を、表3に示す。

表3. 推定の絞り込み数の変化一覧

No	共起分析対象とする欠陥	推定数		推定数の絞り込み率(%)
		実験1	実験2	
1	詳細設計でイベントの考慮漏れ	38	0	100.00
2	判定に用いる値が異なる	38	1	97.37
3	計算結果の誤り	38	2	94.74
4	異なる値を使用したの計算	38	3	92.11
5	全体で共通の設定をもつようにした設計	38	4	89.47
6	他プログラムからの操作により状態が途中で変わることを考慮しない設計	38	4	89.47
7	接続設定ダイアログから開く設定ウィザードでの更新を元ダイアログに反映するタイミングの誤り	38	7	81.58
8	UI上のON/OFFに関わらずOKボタンを押下するとオンを設定する実装	38	7	81.58
9	データ型の範囲以上の値代入	38	8	78.95
10	タイムアウトが起きたときに対する考慮漏れ	38	9	76.32
11	ユーザー登録解除でゼロになるケースに対する考慮漏れ	38	10	73.68
12	ファイル登録日時の秒まで一致した場合のソート順を考慮しない実装	38	10	73.68
13	移動条件の判定誤り	38	14	64.10
14	複数のオブジェクトを選択している場合の考慮漏れ	38	14	64.10
15	補正処理の誤り	38	14	64.10
16	OSによって、保存される小数点のフォーマットが異なる	38	16	57.89
17	OSの数値書式に対応した処理を使用していない	38	16	57.89
18	モーダル/モードレスのウィンドウに対するハンドリングの誤り	38	21	44.74
19	ダイアログを有効にするときにフォーカスを設定してない	38	21	44.74
20	特定のControlに対するフォーカスを考慮しない実装	38	21	44.74
21	機械の性能以上の動作指示	38	21	44.74
22	例外処理の漏れ	38	22	42.11
23	他で表示されるメッセージと合っていない表現	38	22	42.11
24	OSを意識した日付フォーマット変換を行っていない	38	25	34.21
25	余分なログの出力	38	25	34.21
26	タイミングで動作停止不可	38	25	34.21
27	適切なエラーメッセージを返さない	38	26	31.58
28	異なる補正の適用	38	29	23.68
29	タイミングで設定が反映されない	38	29	23.68
30	JavaScriptのブラウザ依存性を考慮しない設計	38	29	23.68
31	セッションタイムアウト時間を設定ファイルに反映していない	38	30	21.05
32	物理法則を考慮していない設計	38	31	18.42
33	有効桁数の考慮漏れ	38	33	13.16
34	計算毎に結果が異なる	38	33	13.16
35	2重の補正を実施	38	34	10.53
36	角度の正規化漏れ	38	35	7.89
37	HTMLの形式が XHTML(xml)形式	38	36	5.26
38	全ての情報を単一のファイルに書き出す設計	38	37	2.63
39	画面を閉じた後のイベント発生テストケース漏れ	38	38	0.00

※絞り込み率(%) = (1 - (実験2推定数 / 実験1推定数)) * 100

付録9. 欠陥「補正処理の誤り」からの共起分析結果例

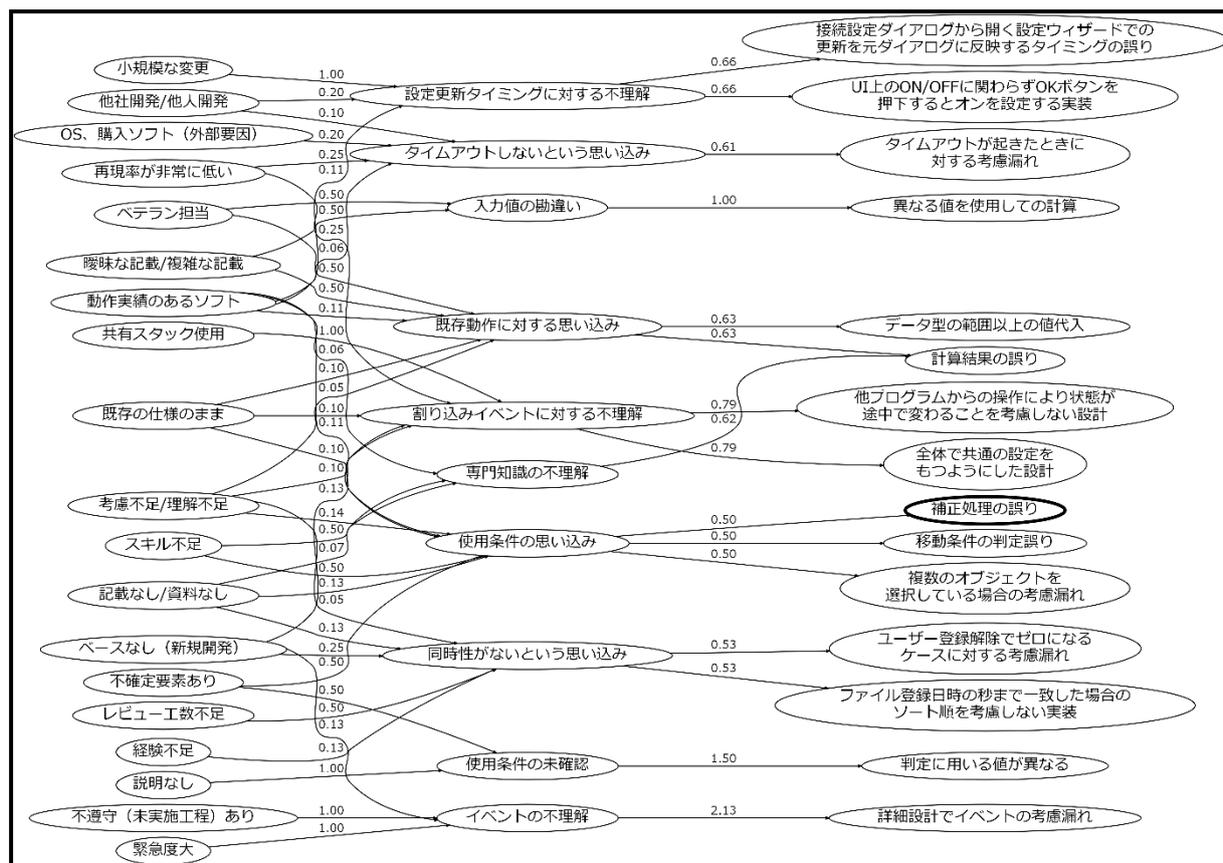


図7. 欠陥「補正処理の誤り」からの共起分析結果

付録10. 欠陥「秒まで一致した場合のソート順を考慮しない実装」からの共起分析結果例

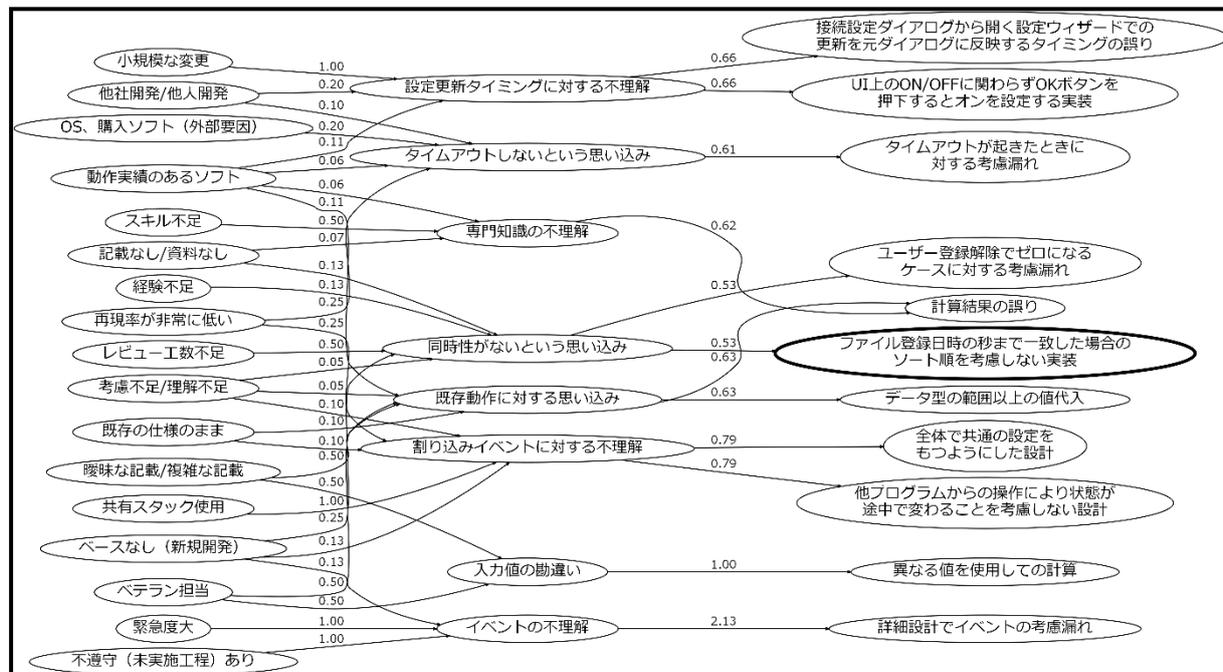


図8. 欠陥「秒まで一致した場合のソート順を考慮しない実装」からの共起分析結果