



# ルール抽出ツールNeedleの 適用事例の紹介

2006年10月16日

(株)日立システムアンドサービス

生産技術部

十九川博幸



# 今回対象とした分析データ

- 社外事故データ(2700件)
  - 当社製品・システムで本番稼動後に発生した障害(原因と対策)の記録
- プロジェクトの品質データ(63件)
  - 当社製品・システム開発時の生産規模、バグ件数、テスト項目数など

# 社外事故データの分析

- 社外事故データ(約2700件)
  - 発生顧客、障害種別、重要度、担当部署、発生日、対策日などの情報を収集
  - 障害の発生状況の把握、未解決障害のフォローアップの目的で管理
  - 担当SE、製品保守担当者が入力、品質保証部門(フィールドサポートG)が保守管理
- 分析対象データの選定方法
  - (1) 障害の重要度が特定の顧客、設計部署、システムにおいてかたよりがあるのではないかな？
  - (2) 障害の回答日数が特定の設計部署や障害の種別でかたよりがあるのではないかな？

# 社外事故データの分析(1)

担当部署Wで開発され、顧客001に納入されたABCシステムは比較的重要度の高い障害(Wコード=B)を発生させる可能性が高い

ルール番号	ルール	支持度	信頼度	リフト値	全件数	前提部 件数	結論部 件数	ルール 件数
1	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム) & (設計本部=担当部署W)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	370	230
2	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001) & (システム=ABCシステム) & (設計本部=担当部署W)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	370	230
3	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001) & (システム=ABCシステム)	0.387687	0.850365	1.381268	601	274	370	233
4	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	370	230
5	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署W)	0.434276	0.818182	1.328993	601	319	370	261
6	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署W)	0.434276	0.818182	1.328993	601	319	370	261
7	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)	0.400998	0.816949	1.32699	601	295	370	241
8	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001)	0.445923	0.785924	1.276595	601	341	370	268
9	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Y)	0.051581	0.7045	1.14441	601	44	370	31
10	(Wコード=C)←(設計本部=担当部署Z)	0.084959	0.7454	1.15441	601	51	370	51
11	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Z)	0.084959	0.7454	1.15441	601	51	370	51
12	(Wコード=C)←(顧客名=顧客001)	0.084959	0.7454	1.15441	601	51	370	51
13	(Wコード=C)←(システム=ABCシステム)	0.051581	0.7045	1.14441	601	44	370	31

担当部署Wでは比較的重要度の高い障害を発生させる可能性が高い

顧客001では比較的重要度の高い障害が多く発生している

重要度が特定の顧客、設計部署、システムでかたよりのあるのではないか？

顧客名、システム名、担当設計部署を前提部にして事故の重要度(Wコード)を分析

# 社外事故データの分析(1)

担当部署Wで開発され、顧客001に納入されたABCシステムは比較的重要度の高い障害(Wコード=B)を発生させる可能性が高い

ルール番号	ルール	支持度	信頼度	リフト値	全件数	前提部 件数	結論部 件数	ルール 件数
1	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム) & (設計本部=担当部署W)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	37	230
								230
								233
								37
								261
	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署W)	0.434276	0.818182	1.328993	601	319	370	261
7	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)	0.400998	0.816949	1.32699	601	295	370	241
8	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001)	0.445923	0.785924	1.276595	601	341	370	268
9	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Y)	0.051581	0.7045	1.14441	601	44	370	31
10	(Wコード=C)←(設計本部=担当部署Z)	0.084959			601	81	100	51
11	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Z)	0.0			601	81	100	32
12	(Wコード=C)←(顧客名=顧客001)	0.0			601	81	100	42
13	(Wコード=C)←(システム=ABCシステム)	0.051581			601	81	100	31

「顧客001でのABCシステムの障害多発」という実際の事象を正しく反映したルールが抽出された

顧客001では比較的重要度の高い障害が多く発生している

重要度が特定の顧客、設計部署、システムでかたよりのあるのではないか？

顧客名、システム名、担当設計部署を前提部にして事故の重要度(Wコード)を分析

# 社外事故データの分析(1)

ルール番号	ルール	支持度	信頼度	リフト値	全件数	前提部 件数	結論部 件数	ルール 件数
1	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)& (顧客名=顧客001)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	370	230
2	(Wコード=C)←(システム=ABCシステム)& (顧客名=顧客001)	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	370	230
3	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)& (設計本部=担当部署X)	0.387687	0.850365	1.381268	601	274	370	233
4	(Wコード=C)←(設計本部=担当部署X)	0.061564	0.822222	3.088472	601	45	160	37
5	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001)& (設計本部=担当部署W)	0.434276	0.820755	1.333172	601	318	370	261
6	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署W)	0.434276	0.818182	1.328993	601	319	370	261
7	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)	0.400998	0.816949	1.32699	601	295	370	241
8	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001)	0.445923	0.785924	1.276595	601	341	370	268
9	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Y)	0.051581	0.704545	1.14441	601	44	370	31
10	(Wコード=C)←(設計本部=担当部署Z)	0.084859	0.56044	2.105151	601	91	160	51
11	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)& (顧客名=顧客001)	0.387687	0.850365	1.381268	601	274	370	233
13	(Wコード=C)←(システム=ABCシステム)& (顧客名=顧客001)	0.061564	0.100000	0.394720	601	295	160	31

担当部署Xでの発生障害は、  
軽微な障害(Wコード=C)が多い

担当部署Yでの発生障害は、比較的重要度の高い障害(Wコード=B)が多い

重要度が特定の顧客、設計部署、システムでかたよりのあるのではないか？

顧客名、システム名、担当設計部署を前提部にして事故の重要度(Wコード)を分析

# 社外事故データの分析(1)

ルール番号	ルール	支持度	信頼度	リフト値	全件数	前提部 件数	結論部 件数	ルール 件数
1	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)& 担当部署Yでの発生障害は	0.382696	0.861423	1.399231	601	267	37	230
								230
								233
								37
								261
	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署W)	0.434276	0.818182	1.328993	601	319	370	261
7	(Wコード=B)←(システム=ABCシステム)	0.400998	0.816949	1.32699	601	295	370	241
8	(Wコード=B)←(顧客名=顧客001)	0.445923	0.785924	1.276595	601	341	370	268
9	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Y)	0.051581	0.704545	1.14441	601	44	370	31
10	(Wコード=C)←(設計本部=担当部署Z)	0.084859	0.56044	2.105151	601	91	160	51
11	(Wコード=B)←(設計本部=担当部署Z)	0.050045	0.051040	0.571104	601	01	070	02
13	(Wコード=C)←(システム=ABCシステム)	0.001001	0.100000	0.394720	601	290	160	31

過去の製品Aの障害(担当部署X)、  
製品Bの障害(担当部署Y)が抽出されている。

担当部署Yでの発生障害は、比較的重要度の高い障害(Wコード=B)が多い

重要度が特定の顧客、設計部署、システムでかたよりのあるのではないかな？

顧客名、システム名、担当設計部署を前提部にして事故の重要度(Wコード)を分析

# 社外事故データの分析(2)

部署Xおよび、部署Yでの発生障害は、長期化する確率が高い

ルール番号	ルール	支持度	信頼度	リフト値	全件数	前提部 件数	結論部 件数	ルール 件数
1	(対策所要日数=長期)←(設計部=部署X)	0.030596	0.76	2.776235	621	25	170	19
2	(対策所要日数=長期)←(設計部=部署Y 部署X)	0.070853	0.647059	2.363668	621	68	170	44
3	(対策所要日数=3日以内 即日)←(設計部=部署Z)	0.10467	0.625	1.183308	621	104	328	65
4	(対策所要日数=長期)←(設計部=部署Y)	0.049	0.581395	2.123803	621	43	170	25
5	(対策所要日数=長期)←(設計部=部署X)	0.030596	0.76	2.776235	621	25	170	19
6	(対策所要日数=長期)←(設計部=部署Y)	0.049	0.581395	2.123803	621	43	170	25
7	(対策所要日数=長期 10日以内)←(Aコード=A1)	0.258236	0.458887	1.118132	621	375	338	207
8	(対策所要日数=3日以内 即日)←(Aコード=A1)	0.286634	0.474667	0.898683	621	375	330	191
9	(対策所要日数=即日)←(Aコード=B5)	0.045089	0.466667	1.81125	621	60	273	184
10	(対策所要日数=3日以内 10日以内)←(Aコード=A1)	0.275362	0.456	1.04493	621	375	273	184
11	(対策所要日数=即日 10日以内)←(Aコード=A1)	0.249597	0.413333	0.97597	621	375	273	184
12	(対策所要日数=即日)← (設計部=部署Z)&(Aコード=A1)	0.035427	0.366667	1.423125	621	60	160	28
13	(対策所要日数=即日)←(設計部=部署Z)	0.061192	0.365385	1.41814	621	104	160	38
14	(対策所要日数=長期)←(Aコード=A1)	0.177134	0.293333	1.071	621	375	170	110
15	(対策所要日数=3日以内)←(設計部=部署Z)	0.043478	0.259615	6	621	104	168	27
16	(対策所要日数=3日以							
17	(対策所要日数=即日)							
18	(対策所要日数=即日)							
19	(対策所要日数=10日以内)←(Aコード=A1)	0.119165	0.197333	1.189746	621	375	103	74

部署Zでの発生障害は、3日以内に対策される確率が高い

「その他SE作業ミス(B5)」に分類される障害と「部署Z」で発生した「プログラム不良(A1)」は即日対策される傾向にある

回答日数が設計部署や障害の種別でかたよりのあるのではないか？

障害の種別(Aコード)、担当部署を前提部にして事故の対策所要日数を分析





# プロジェクトの品質データの分析

- プロジェクトの品質データ(63件)
  - プロジェクト毎の工程別工数、ソースコード行数、テスト件数、バグ検出件数などの情報を収集
  - 生産性の指標として、設計担当者、品質保証担当者が入力。PM部門で管理
- 分析対象データの選定方法
  - 品質の悪い(総バグ密度が高い)プロジェクトには、テスト工程で特異性があるのではないか？

# プロジェクトの品質データの分析

#	ルール	支持度	平均	標準偏差	基準化平均	基準化標準偏差	全件数	前提部 件数
1	(総不密=mean1.060000;std0.856154)←(MT不密=1.[1.000000]) & (PT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	1.06	0.86	0.1	0.08	56	5
20	(総不密=mean7.500000;std3.330916)←(MT不密=2.[1.000000,3.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.16	7.50	3.33	0.7	0.30	56	9
58	(総不密=mean9.620000;std1.608415)←(DD不密=3.[3.000000,6.000000])	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
59	(総不密=mean9.620000;std1.608415)←(DD不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
60	(総不密=mean10.320000;std1.179830)←(MT不密=4.[6.000000,11.000000]) & (ST不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
61	(総不密=mean10.320000;std1.179830)←(MT不密=4.[6.000000,11.000000]) & (ST不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
62	(総不密=mean10.550000;std1.226105)←(MT不密=4.[6.000000,11.000000]) & (PT不密=2.[1.000000,3.000000]) & (ST不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.07	10.55	1.23	1.1	0.11	56	4
64	(総不密=mean11.120000;std1.660000)←(MT不密=4.[6.000000,11.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	11.12	1.66	1.1	0.15	56	5
66	(総不密=mean11.440000;std1.560000)←(MT不密=4.[6.000000,11.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.08	11.44	1.56	1.1	0.14	56	10
75	(総不密=mean15.042857;std14.945552)←(QP不密=1.[1.000000])	0.13	15.04	14.95	1.5	1.35	56	7
76	(総不密=mean16.933333;std15.666865)←(SK不密=2.[1.000000,3.000000])	0.11	16.93	15.67	1.7	1.42	56	6
77	(総不密=mean18.580000;std17.996222)←(PT不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.18	18.58	18.00	1.9	1.63	56	10
78	(総不密=mean19.327273;std17.251672)←(PT不密=3.[3.000000,6.000000])	0.20	19.33	17.25	1.9	1.56	56	11
79	(総不密=mean22.900000;std30.356877)←(ST不密=2.[1.000000,3.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.07	22.90	30.36	2.3	2.74	56	4
80	(総不密=mean28.040000;std28.692386)←(ST不密=2.[1.000000,3.000000])	0.09	28.04	28.69	2.8	2.59	56	5
81	(総不密=mean34.075000;std22.922678)←(MT不密=5.[11.000000]) & (PT不密=3.[3.000000,6.000000])	0.07	34.08	22.92	3.4	2.07	56	4
82	(総不密=mean36.500000;std27.438841)←(MT不密=5.[11.000000]) & (PT不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
83	(総不密=mean36.500000;std27.438841)←(MT不密=5.[11.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
84	(総不密=mean36.980000;std20.887365)←(MT不密=5.[11.000000])	0.09	36.98	20.89	3.7	1.89	56	5

基準化平均(全体平均に対する倍率)が1.0であることから全分析対象データにおける平均的な総不良密度が、9.62 ~ 10.32件 / KLOCであることを表している

各テスト工程の不良密度を前提部にして、総不良密度との関係进行分析

# プロジェクトの品質データの分析

#	ルール	支持度	平均	標準偏差	基準化平均	基準化標準偏差	全件数	前提部件数
1	〈総不密=mean1.060000;std0.856154〉←〈MT不密=1.[1.000000]〉 & 〈PT不密=1.[1.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	1.06	0.86	0.1	0.08	56	5
20	〈総不密=mean7.500000;std3.330916〉←〈MT不密=2.[1.000000,3.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.16	7.50	3.33	0.7	0.30	56	9
58	〈総不密=mean9.620000;std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
59	〈総不密=mean9.620000;std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
60	〈総不密=mean10.320000;std1.179830〉←〈MT不密=4.[6.000000,11.000000]〉 & 〈ST不密=1.[1.000000]〉	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
61	〈総不密=mean10.320000;std1.179830〉←〈MT不密=4.[6.000000,11.000000]〉 & 〈ST不密=1.[1.000000]〉	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
62	〈総不密=mean10.550000;std1.220000〉←〈PT不密=2.[1.000000,3.000000]〉	0.09	10.55	1.22	1.0	0.15	56	4
64	〈総不密=mean11.120000;std1.650000〉←〈MT不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	11.12	1.65	1.0	0.15	56	5
66	〈総不密=mean11.440000;std1.550000〉←〈MT不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	11.44	1.55	1.0	0.15	56	10
75	〈総不密=mean15.042857;std14.900000〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.07	15.04	14.90	2.3	2.74	56	7
76	〈総不密=mean16.933333;std15.600000〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	16.93	15.60	2.8	2.59	56	6
77	〈総不密=mean18.580000;std17.900000〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.07	18.58	17.90	3.4	2.07	56	10
78	〈総不密=mean19.327273;std17.200000〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.07	19.33	17.20	3.6	2.48	56	11
79	〈総不密=mean22.900000;std30.356877〉←〈ST不密=2.[1.000000,3.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.07	22.90	30.36	2.3	2.74	56	4
80	〈総不密=mean28.040000;std28.692386〉←〈ST不密=2.[1.000000,3.000000]〉	0.09	28.04	28.69	2.8	2.59	56	5
81	〈総不密=mean34.075000;std22.922678〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈PT不密=3.[3.000000,6.000000]〉	0.07	34.08	22.92	3.4	2.07	56	4
82	〈総不密=mean36.500000;std27.438841〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈PT不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
83	〈総不密=mean36.500000;std27.438841〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
84	〈総不密=mean36.980000;std20.887365〉←〈MT不密=5.[11.000000,17.000000]〉	0.09	36.98	20.89	3.7	1.89	56	5

基準化平均(全体平均に対する倍率)の差が大きいもので、前提部が同種の条件で構成されるルールを探し出す



これらのルールから、MT不良密度は、総不良密度に大きく影響しているといえる

各テスト工程の不良密度を前提部にして、総不良密度との関係进行分析

# プロジェクトの品質データの分析

#	ルール	支持度	平均	標準偏差	基準化平均	基準化標準偏差	全件数	前提部数
1	〈総不密=mean1.060000,std0.856154〉←〈MT不密=1.[1.000000]〉 & 〈PT不密=1.[1.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	1.06	0.86	0.1	0.08	56	5
20	〈総不密=mean7.500000,std3.330916〉←〈MT不密=2.[1.000000,3.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.16	7.50	3.33	0.7	0.30	56	9
58	〈総不密=mean9.620000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
59	〈総不密=mean9.620000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
60	〈総不密=mean10.320000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉	0.09	10.32	1.61	1.0	0.11	56	5
61	〈総不密=mean10.320000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	10.32	1.61	1.0	0.11	56	5
62	〈総不密=mean10.550000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=2.[1.000000,3.000000]〉	0.09	10.55	1.61	1.1	0.11	56	4
64	〈総不密=mean11.120000,std1.608415〉←〈DD不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=2.[1.000000,3.000000]〉	0.09	11.12	1.66	1.1	0.15	56	5
66	〈総不密=mean11.440000,std1.555063〉←〈MT不密=4.[6.000000,11.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.18	11.44	1.56	1.1	0.14	56	10
75	〈総不密=mean15.042857,std14.945552〉←〈QP不密=1.[1.000000]〉	0.13	15.04	14.95	1.5	1.35	56	7
76	〈総不密=mean16.933333,std15.666865〉←〈SK不密=2.[1.000000,3.000000]〉	0.11	16.93	15.67	1.7	1.42	56	6
77	〈総不密=mean18.580000,std17.996222〉←〈PT不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.18	18.58	18.00	1.9	1.63	56	10
78	〈総不密=mean19.327273,std17.996222〉←〈PT不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.09	19.33	17.25	1.9	1.56	56	11
79	〈総不密=mean22.900000,std20.887365〉←〈MT不密=3.[11.000000,36.500000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	22.90	20.89	3.6	2.74	56	4
80	〈総不密=mean28.040000,std20.887365〉←〈MT不密=3.[11.000000,36.500000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	28.04	20.89	3.6	2.59	56	5
81	〈総不密=mean34.075000,std20.887365〉←〈MT不密=3.[11.000000,36.500000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	34.08	20.89	3.4	2.07	56	4
82	〈総不密=mean36.500000,std27.438841〉←〈MT不密=5.[11.000000,36.500000]〉 & 〈SK不密=3.[3.000000,6.000000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
83	〈総不密=mean36.500000,std27.438841〉←〈MT不密=5.[11.000000,36.500000]〉 & 〈SK不密=1.[1.000000]〉	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
84	〈総不密=mean36.980000,std20.887365〉←〈MT不密=5.[11.000000,36.500000]〉	0.09	36.98	20.89	3.7	1.89	56	5

MT不良密度が、

- ・1件以上3件未満: 総不良密度は、平均値の0.7倍
- ・6件以上11件未満: 総不良密度は、平均値の1.1倍

MT不良密度が、

- ・11件以上: 総不良密度は、平均値の3.6倍に激増

各テスト工程の不良密度を前提部にして、総不良密度との関係进行分析

# プロジェクトの品質データの分析

#	ルール	支持度	平均	標準偏差	基準化平均	基準化標準偏差	全件数	前提部数
1	〈総不密=mean1.060000,std0.856154〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (PT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	1.06	0.86	0.1	0.08	56	5
20	〈総不密=mean7.500000,std3.330916〉←(MT不密=2.[1.000000,3.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.16	7.50	3.33	0.7	0.30	56	9
58	〈総不密=mean9.620000,std1.608415〉←(DD不密=3.[3.000000,6.000000])	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
59	〈総不密=mean9.620000,std1.608415〉←(DD不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	9.62	1.61	1.0	0.15	56	5
60	〈総不密=mean10.320000,std1.180000〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
61	〈総不密=mean10.320000,std1.180000〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	5
62	〈総不密=mean10.320000,std1.180000〉←(MT不密=2.[1.000000,3.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.11	56	4
64	〈総不密=mean10.320000,std1.180000〉←(MT不密=3.[1.000000,3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.15	56	5
66	〈総不密=mean10.320000,std1.180000〉←(MT不密=4.[1.000000,3.000000,6.000000,9.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	10.32	1.18	1.0	0.14	56	10
75	〈総不密=mean16.070000,std4.343333〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.18	16.07	4.34	1.5	1.35	56	7
76	〈総不密=mean16.070000,std4.343333〉←(SK不密=2.[1.000000,3.000000])	0.11	16.93	15.67	1.7	1.42	56	6
77	〈総不密=mean18.580000,std17.996222〉←(PT不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.18	18.58	18.00	1.9	1.63	56	10
78	〈総不密=mean19.327273,std14.735137〉←(PT不密=3.[3.000000,6.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	19.33	17.25	1.9	1.56	56	11
79	〈総不密=mean22.900000,std10.360000〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	22.90	10.36	2.3	2.74	56	4
80	〈総不密=mean28.040000,std13.690000〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	28.04	13.69	2.8	2.59	56	5
81	〈総不密=mean34.075000,std17.292000〉←(MT不密=1.[1.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.09	34.08	17.29	3.4	2.07	56	4
82	〈総不密=mean36.500000,std27.440000〉←(MT不密=3.[3.000000,6.000000,9.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
83	〈総不密=mean36.500000,std27.438841〉←(MT不密=5.[1.000000,3.000000,6.000000,9.000000,12.000000]) & (SK不密=1.[1.000000])	0.05	36.50	27.44	3.6	2.48	56	3
84	〈総不密=mean36.980000,std20.887365〉←(MT不密=5.[1.000000,3.000000,6.000000,9.000000,12.000000])	0.09	36.98	20.89	3.7	1.89	56	5

MT不良密度が、

MT不良密度が11件 / KLOCを超えると  
総不良密度が激増すると言える

MT不良密度が、

・11件以上: 総不良密度は、平均値の3.6倍に激増

各テスト工程の不良密度を前提部にして、総不良密度との関係进行分析



# 適用コスト

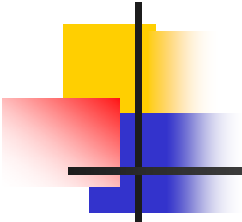
---

- **データ収集**  
当社独自に蓄積しているデータ
- **実適用**
  - ツールの理解、実行  
2, 3日程度
  - 結論部の設定、カラムの選択、ルールの解釈  
1週間程度



# まとめ

- 紹介した事例では、事故データに対して質的ルール、品質データに対して量的ルールによる分析を適用した
  - 質的ルールによる分析(事故データ分析)では、結論部(事故の重要度、対策所要日数)に対する特徴的な条件の抽出ができた
  - 量的ルールによる分析(品質データ分析)では、結論部(総不良密度)に大きな影響を与える前提部(MT不良密度の値)を特定できた



---

ご清聴ありがとうございました