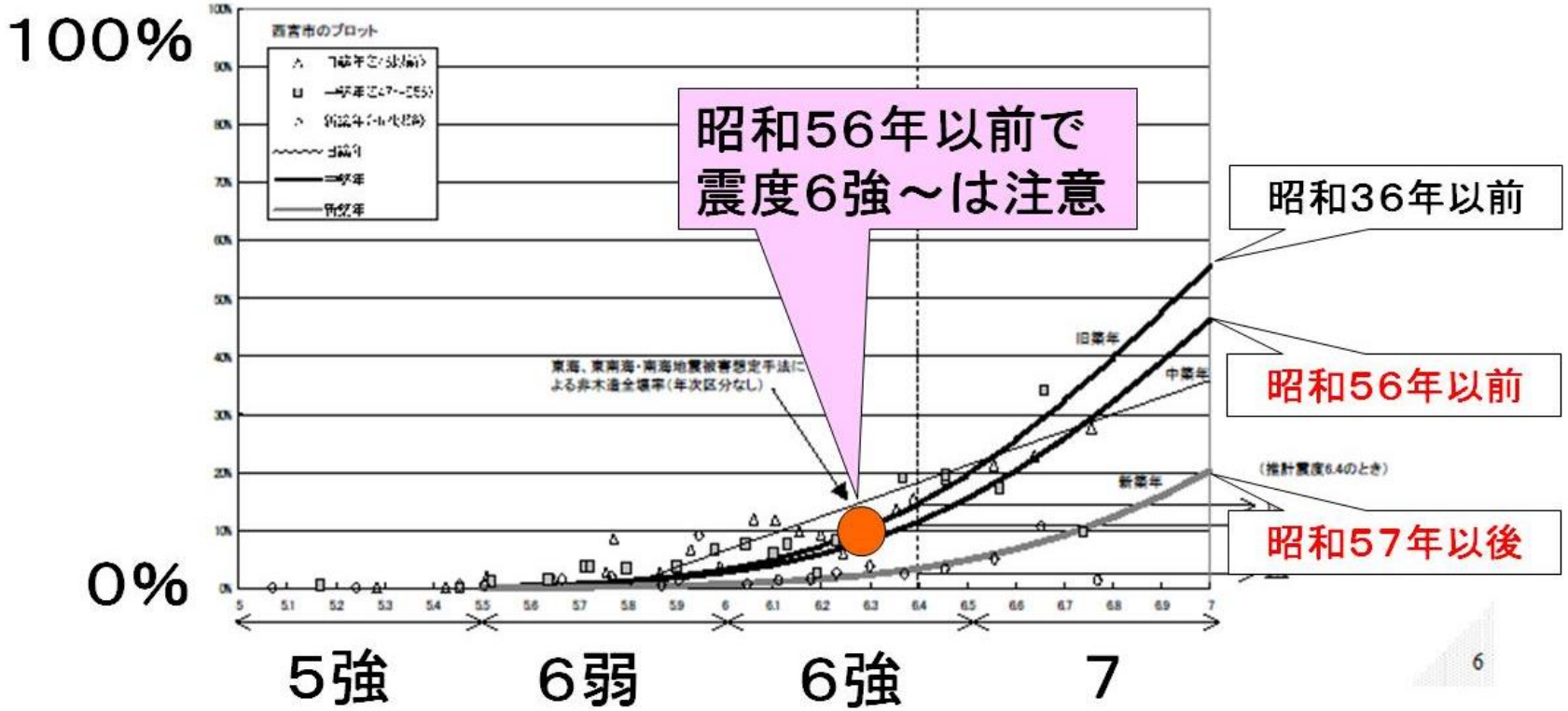
施設の被害と予防対策

1．耐震対策の考え方
2．被害の洗い出し
3．予防対策の検討
4．個別復旧計画

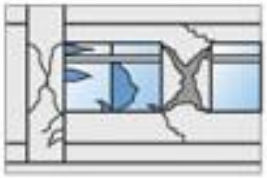
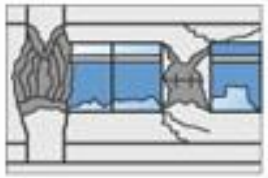
非木造は強い（鉄骨造・RC造の全壊率）



中央防災会議資料に加筆

非木造建物の耐震性について　1／2

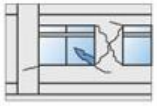
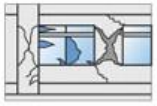
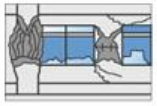
昭和57年以降の建物、及びIS＝0．6の耐震補強を行った建物

	ランク	軽　微	小　破	中　破	大　破	倒　壊
被害	状況					
	RC造 SRC造	二次壁の損傷も ほとんど無い	二次壁に せん断ひび割れ	柱・耐震壁に せん断ひび割れ	柱の鉄筋が 露出・座屈	建物の一部 または全体が倒壊
地震規模	中地震 震度5強 程度	IS=0.6				
	大地震 震度6強 以上	IS=0.6				

耐震診断と耐震補強を考える（taisin-net.com）

●6強以上でも倒壊しない＝人命を守る
●ただし、大破（全壊）、中破（半壊）もある
⇒継続使用ができなくなることもある。

非木造建物の耐震性について　2／2

	ランク	軽　微	小　破	中　破	大　破	倒　壊
被害	状況					
	RC造 SRC造	二次壁の損傷も ほとんど無い	二次壁に せん断ひび割れ	柱・耐震壁に せん断ひび割れ	柱の鉄筋が 露出・座屈	建物の一部 または全体が倒壊
地震規模	中地震 震度5強 程度		IS=0.6			
	大地震 震度6強 以上		IS=0.6			

震度6強～の場合

人命を守る　現行のレベル（Is値0．6）　← **代替可能施設**

↓

機能を守る　125%の強度：学校・病院など　← **主要施設**

↓

災害時拠点　150%の強度：消防署など　← **本部施設**

Is0．6は最低目標

震度4では・・

震度5強では‥

日本共産党福岡市議団HPより

震度6弱では‥

震度6強では・・

リケンの被害と対応

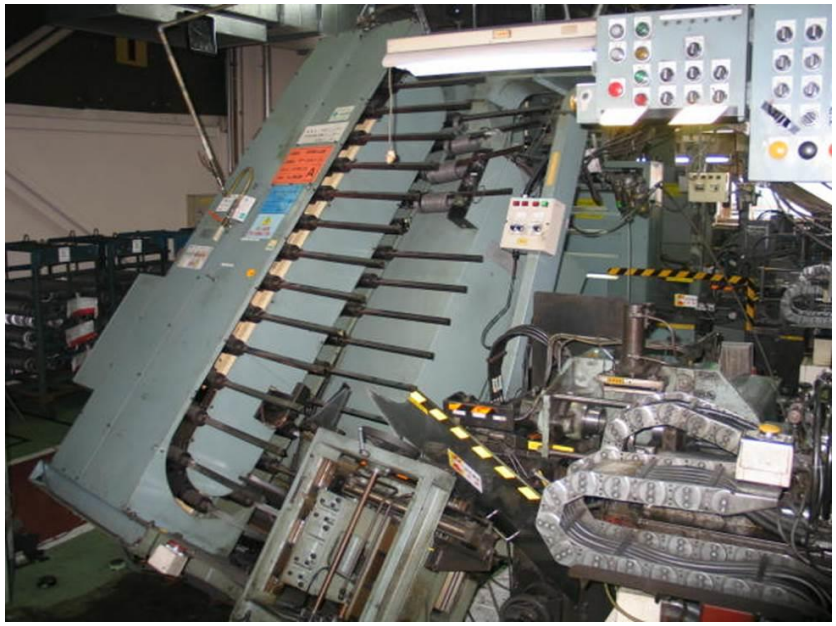
事前の耐震補強（本工場）

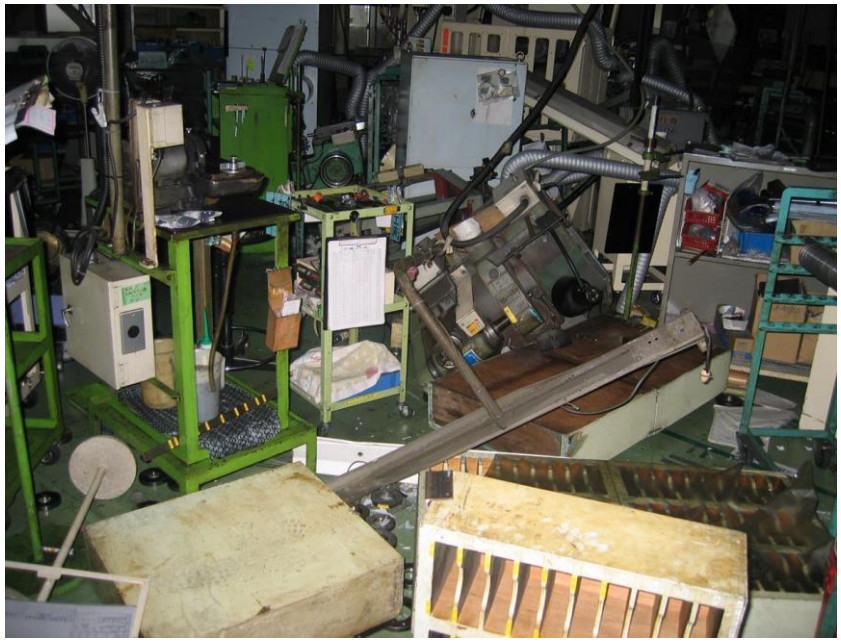
株式会社リケン提供

事前の飛び出し防止対策

株式会社リケン提供

工場内の被害状況





復旧打合せ（北斗ぴあ）

株式会社リケン提供

手分けしての復旧作業（本工場）

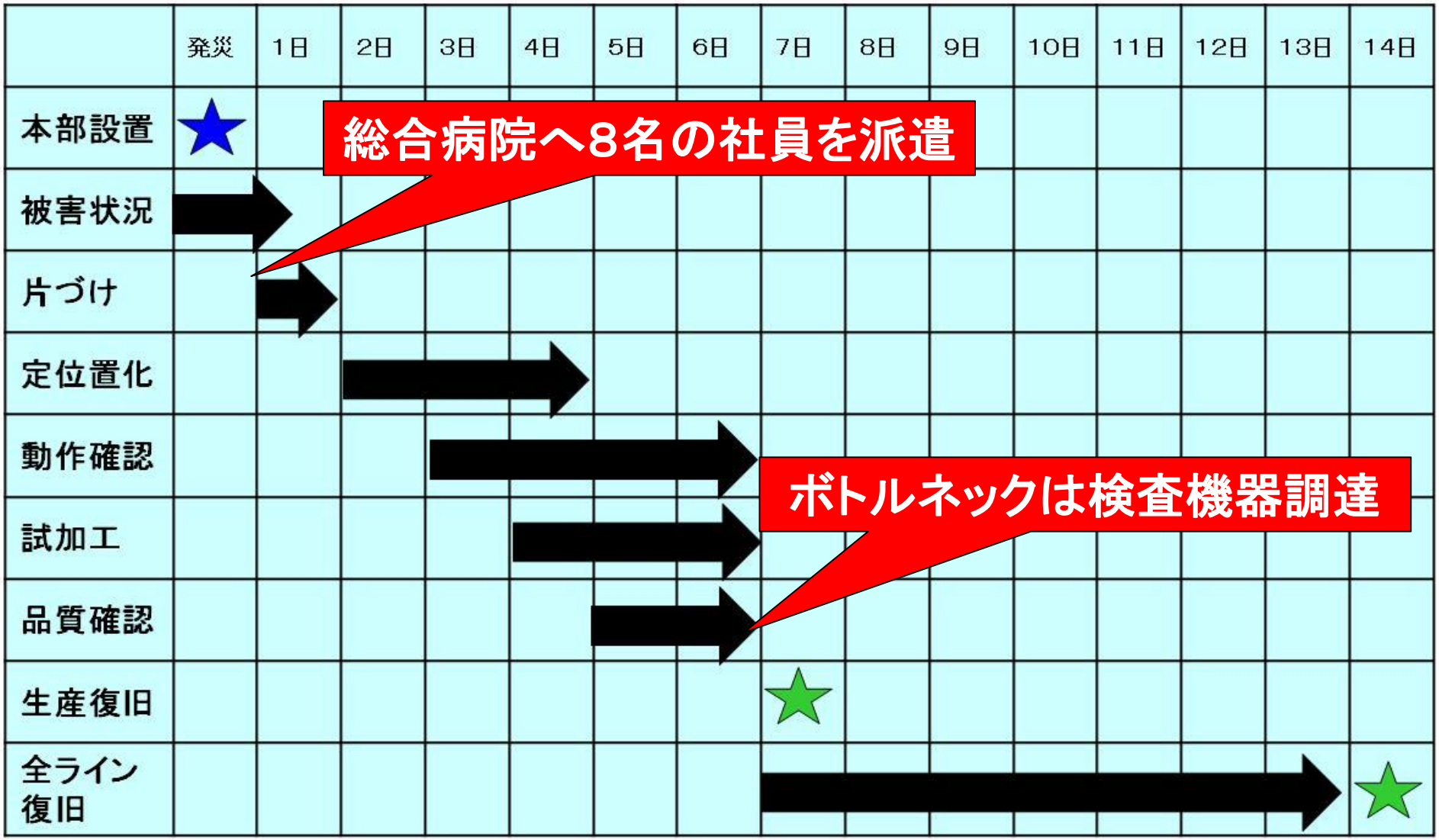
株式会社リケン提供

リケンに続き関係会社へ

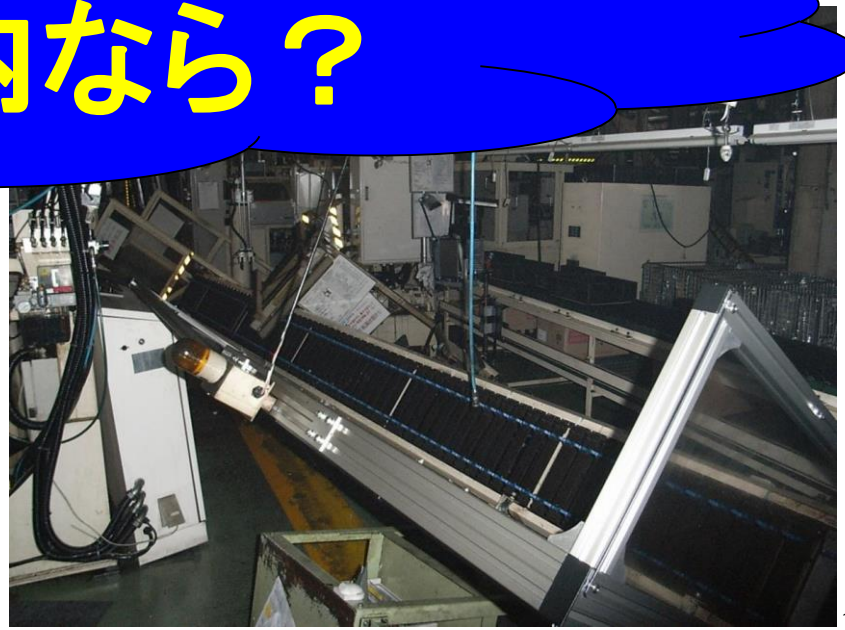
株式会社リケン提供

新潟中越沖地震での製造業の被害と復旧

復旧日程



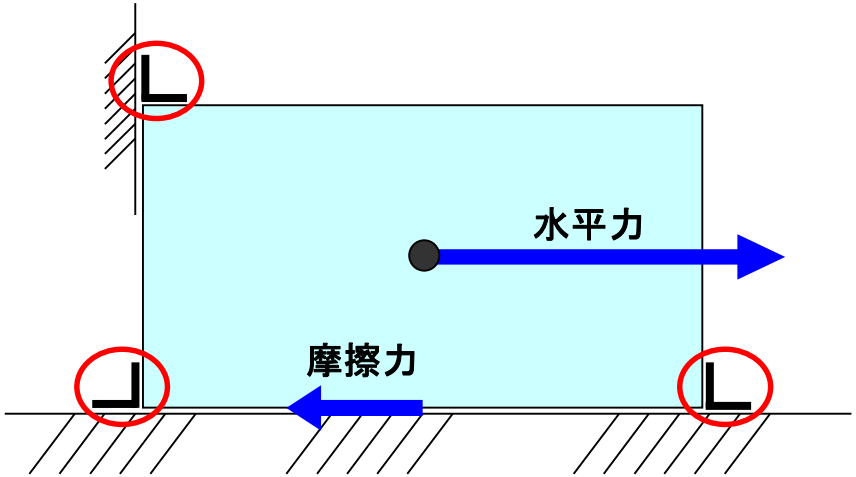
勤務時間内なら？



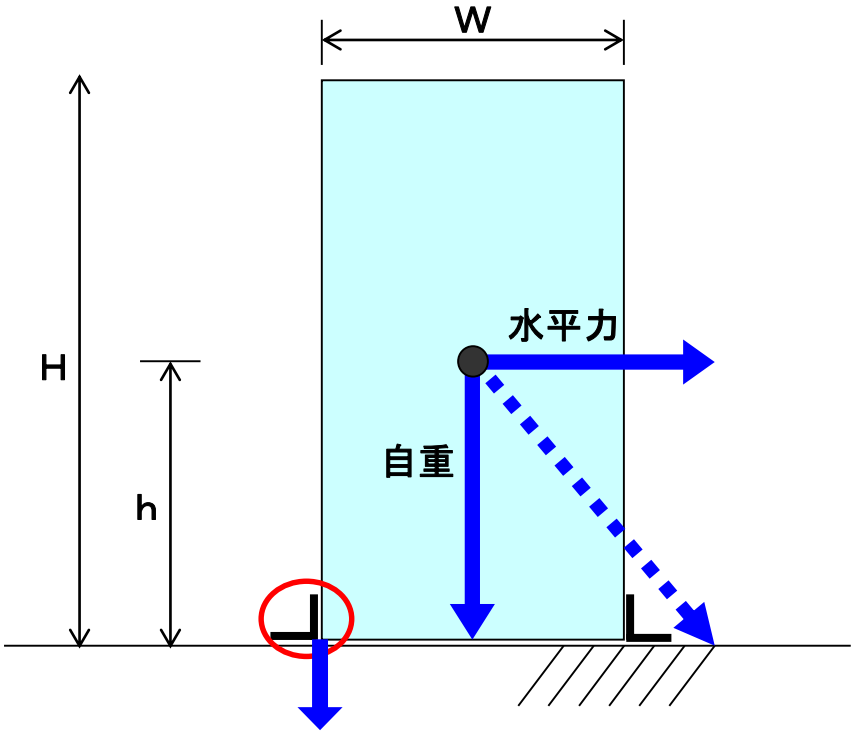
震度６強～７でのコンビニ室内の状況

転倒防止の振動実験

設備の横ズレ防止、転倒防止の考え方　3／4



（水平力－摩擦力）を◯で防ぐ



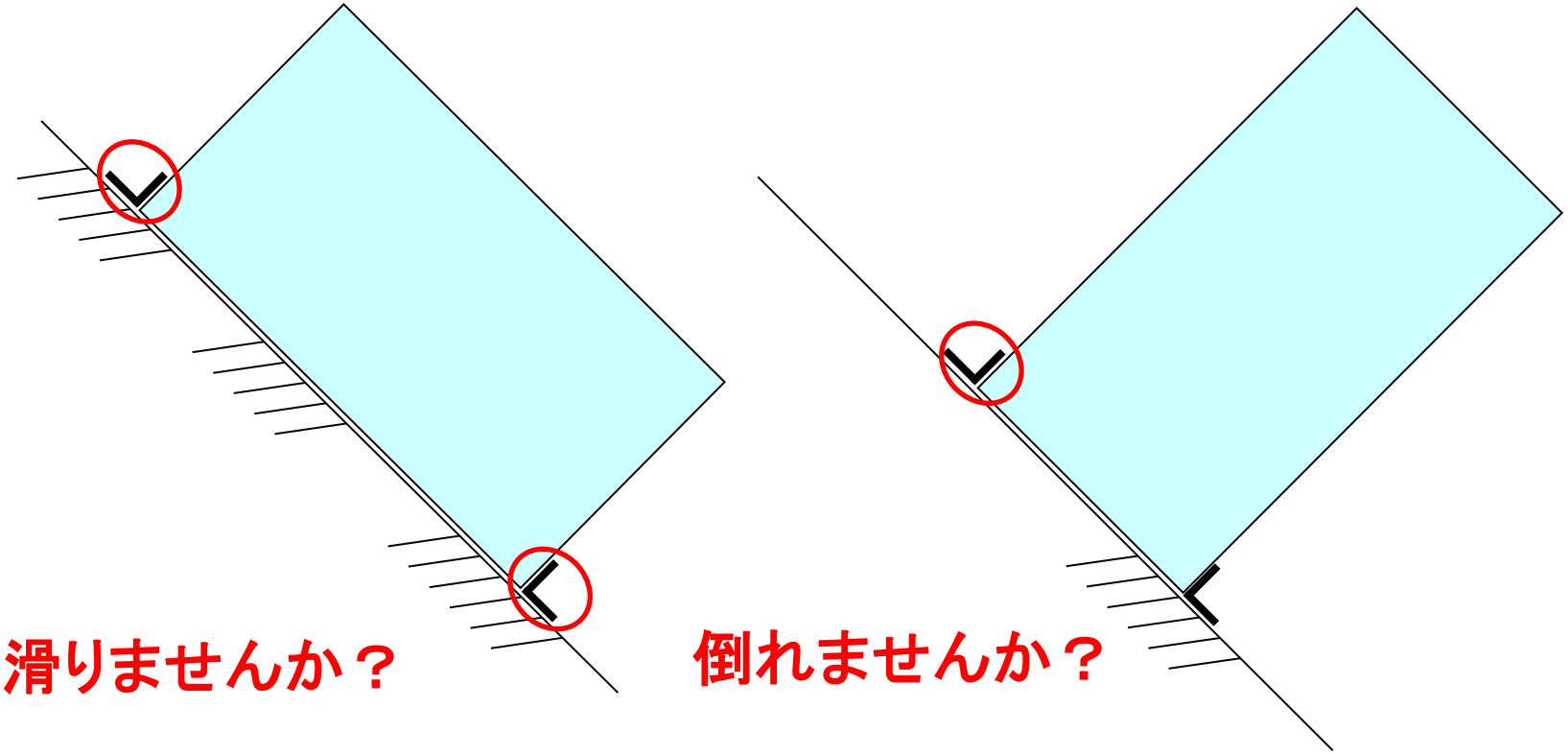
（水平力×h－自重×W／2）÷Wを◯で防ぐ

設備固定の設定震度の例

工場	リケン	A社
3F		1．5G
2F		1．0G
1F	1．0G	0．6G

設備の横ズレ防止、転倒防止の考え方　4／4

直感で簡単に判断するには（揺れの大きさ、重要度）



オフィス（RC）	工場	設定震度	角度
10F	3F	1．5G	60度
5F	2F	1．0G	45度
1F	1F	0．6G	30度

施設の被害と予防対策

1. 耐震対策の考え方
2. 被害の洗い出し
3. 予防対策の検討
4. 個別復旧計画

建屋・ユーティリティ

危険物施設 ・・・ 危険物

受電設備 ・・・・・ 受　電

ガス（導管） ・・・ ガ　ス

上水・工水 ・・・・ 上　水

排水施設 ・・・・・ 排　水

・危険な建物・・・・・・・・・・

（1）防災施設・設備

対策本部 ・・・・・・・・・・・・・・

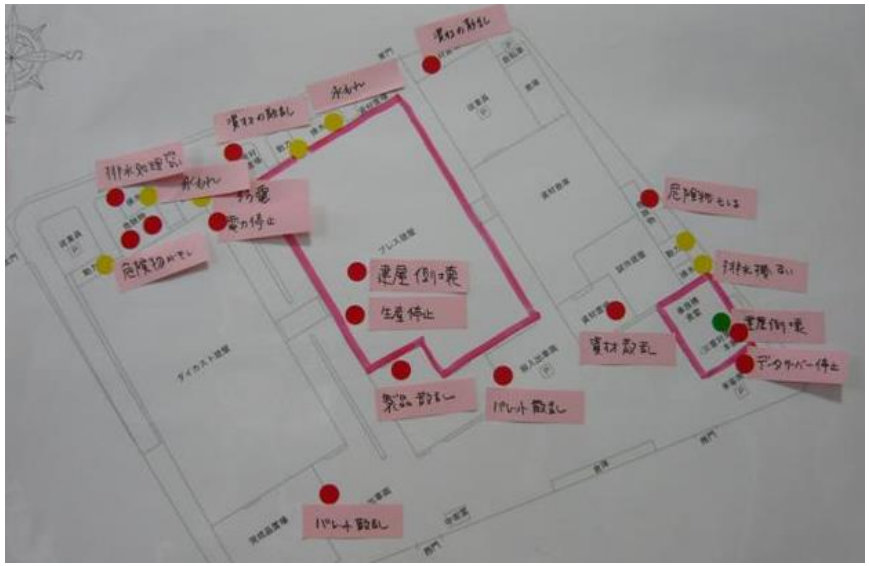
消防車両 ・・・・・・・・・・・・・・

屋外消火栓 ・・・・・・・・・・・・

救護所 ・・・・・・・・・・・・・・・・

救出資機材・防災倉庫 ・・・

避難場所（1次、2次） ・・・・



設備・内装

重大な事態は赤●で
説明は小さな付箋で
倒壊・出火・・

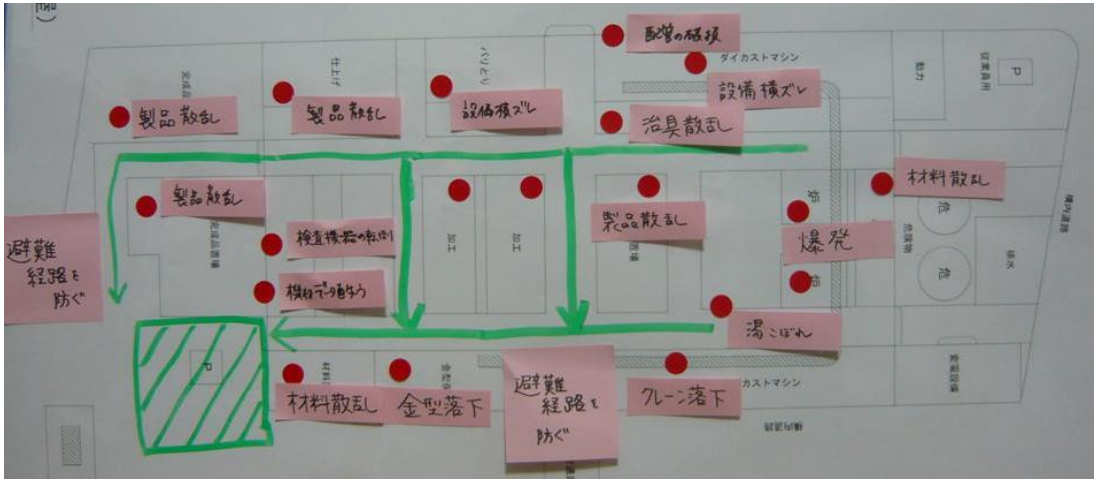
漏れる・あふれる・燃える・爆発する
倒れる・飛び出す・ぶつかる・動き回る
外れる・落ちる・崩れる

消火設備 ●

救出・救護機材など ●

避難スペース

避難路



防災資源は十分ですか？

関係会社・仕入れ先・顧客など

建設業などの事例

（1）会社や施工現場等の危険度は？
（2）協定先や顧客の状況は？

会　社	施工現場		協定先・顧客
	土木	建築	
・天井落下 ・書庫の転倒 ・保存箱の落下 ・ドアの開閉不可 ・外勤者津波被害	・土留倒壊 ・型枠支保工の倒壊 ・外部足場倒壊	・掘削法面の崩壊 ・山留の崩壊 ・外部足場倒壊 ・屋上作業者の墜落 ・重機クレーン転倒 ・圧接作業中の出火	・県道〇号△橋の落橋 ・×道路沿い家屋倒壊 ・顧客A社の被害

施設の被害と予防対策

1. 耐震対策の考え方
2. 被害の洗い出し
3. 予防対策の検討
4. 個別復旧計画

①予防対策などの検討

建屋・ユーティリティ・設備の予防対策

●

・・・の倒壊	・・・・・・・・済	対策完了
	・・・・・・・・不	不足：強化が必要
	・・・・・・・・未	対策していない

予防対策案

顧客・仕入れ先への復旧支援

●

会社名	・・・・・・・・

事後対応案

②優先度の評価（社内）

人命、社会的影響 ＼ 発生の可能性		重大	中	小
		・死傷者が多数発生 ・近隣に大きな影響（避難） ・長期に停止	・死傷者発生の可能性あり ・復旧に時間要	・死傷者発生の可能性低い ・復旧は容易
高	・発生可能性高 ≒間違いなく発生	優先度Ⅰ	優先度Ⅱ	優先度Ⅳ
中	・揺れが大きければ発生するだろう	優先度Ⅱ	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ
低	・揺れが大きくても大丈夫だろう。可能性は否定はできない	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ	優先度Ⅴ

②優先度の評価（関係会社・仕入れ先など）

重要度評価の例

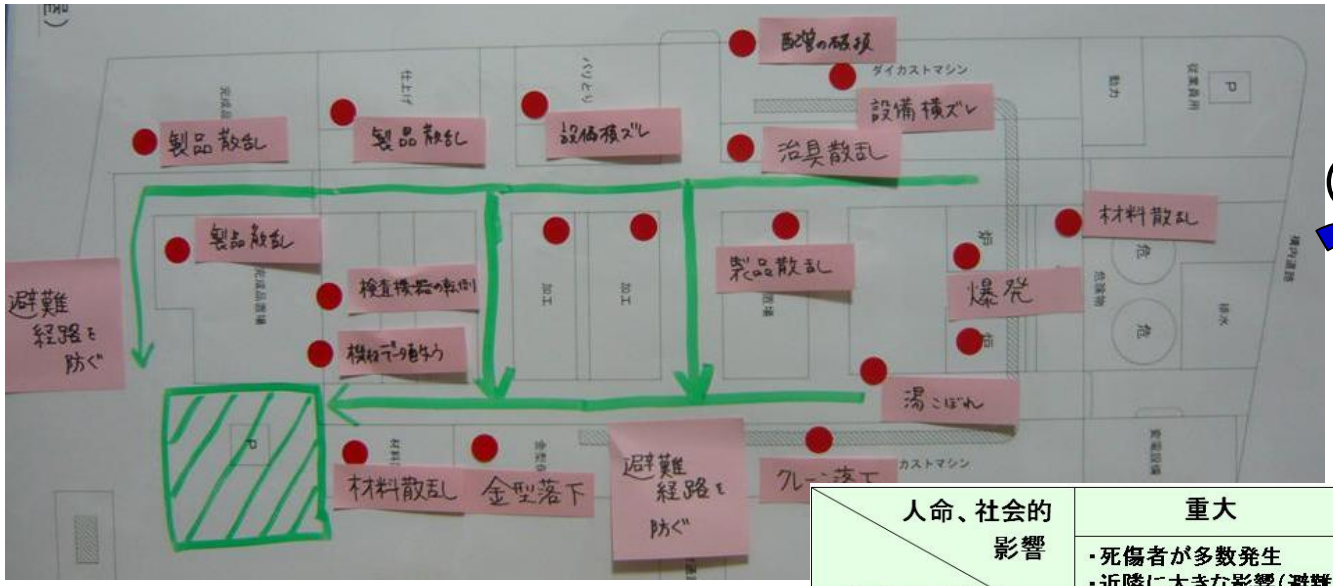
依存度 / 発生の可能性		重大	中	小
		7割程度以上	6割～4割程度	3割程度以下
高	・6強	優先度Ⅰ	優先度Ⅱ	優先度Ⅳ
中	・6弱	優先度Ⅱ	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ
低	・5強以下	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ	優先度Ⅴ

評価結果と対策

重要度	会社名	品目など	対策・対応
	○○社	部品A	復旧支援
	△△社	部品B	代替生産
	□□社	保守・メンテ	協定
	××社	部品C	在庫補強

③予防対策のまとめ

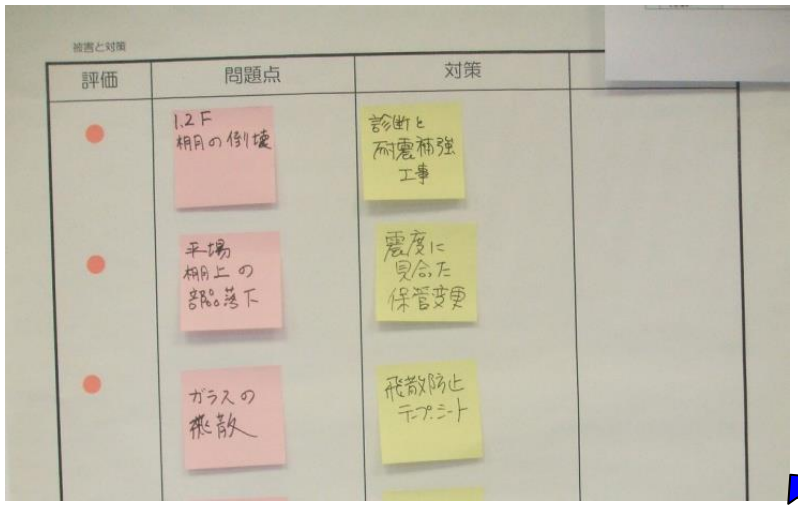
設備など



①危険箇所の抽出

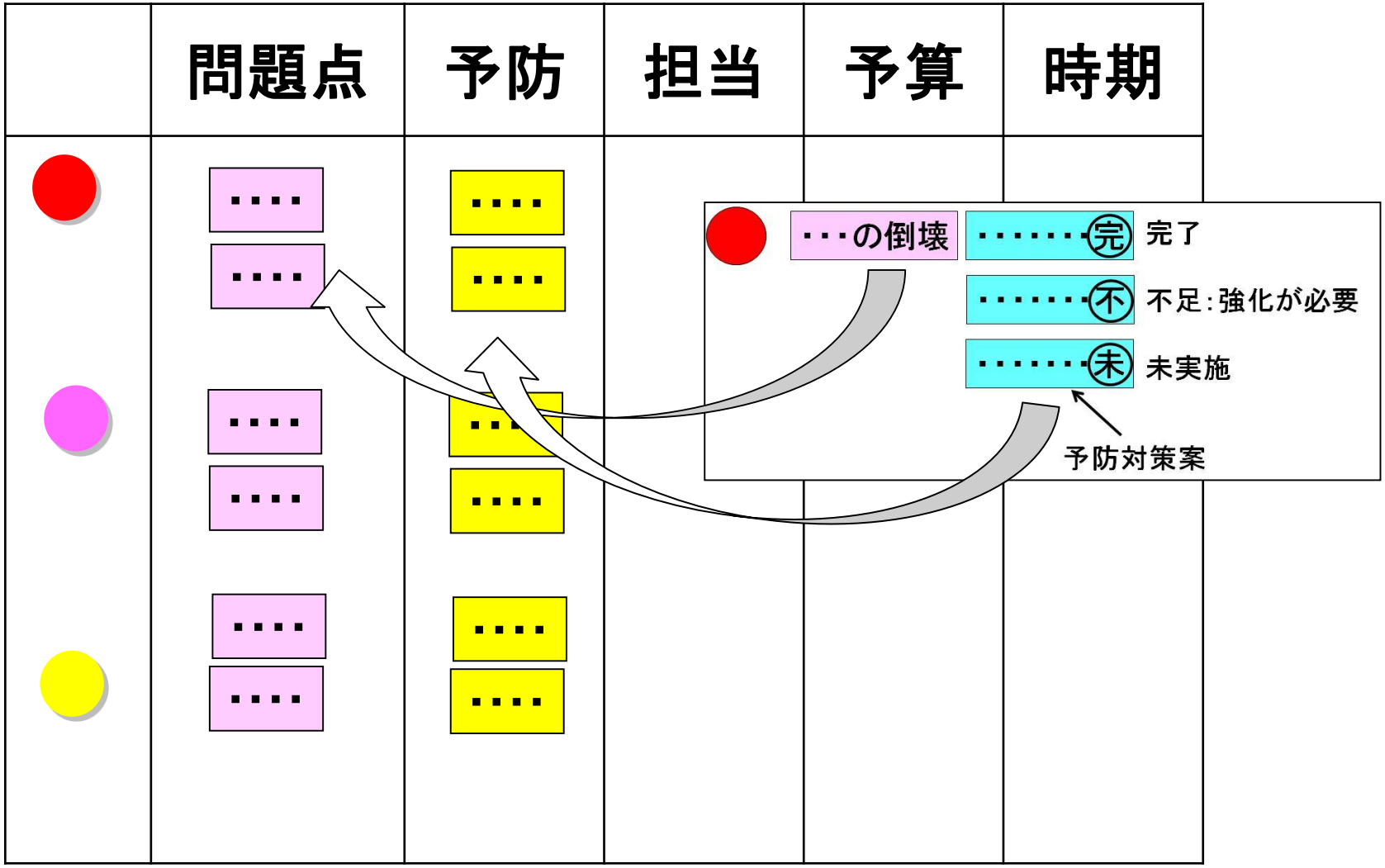
②優先度評価

発生の可能性 ＼ 人命、社会的影響		重大	中	小
		・死傷者が多数発生 ・近隣に大きな影響（避難） ・長期に停止	・死傷者発生の可能性あり ・復旧に時間要	・死傷者発生の可能性低い ・復旧は容易
高	・発生可能性高 ≒間違いなく発生	優先度Ⅰ	優先度Ⅱ	優先度Ⅳ
中	・揺れが大きければ発生するだろう	優先度Ⅱ	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ
低	・揺れが大きくても大丈夫だろう。可能性は否定はできない	優先度Ⅲ	優先度Ⅳ	優先度Ⅴ

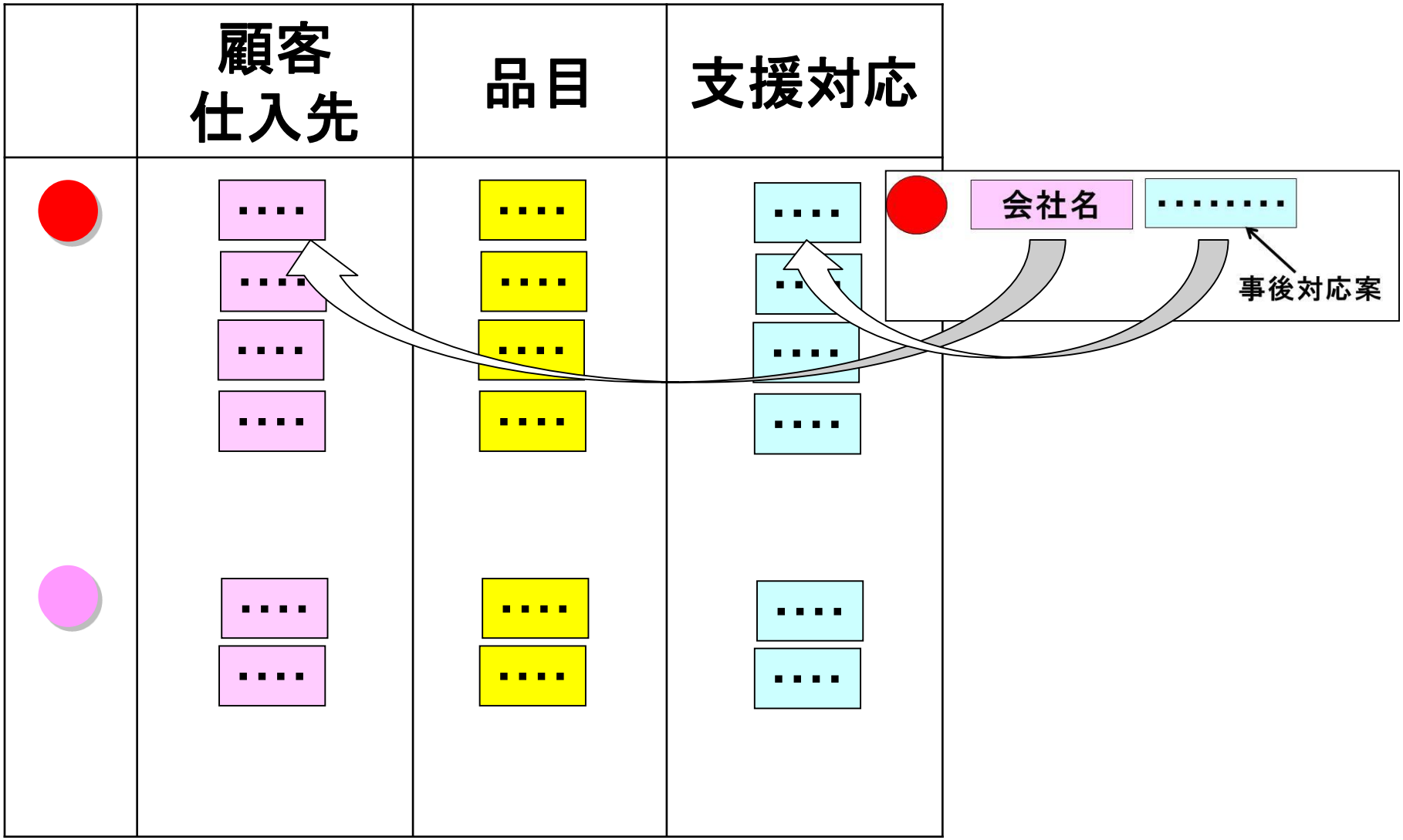


③結果の整理

③予防対策のまとめ



④支援対応の検討（関係会社、仕入先など）



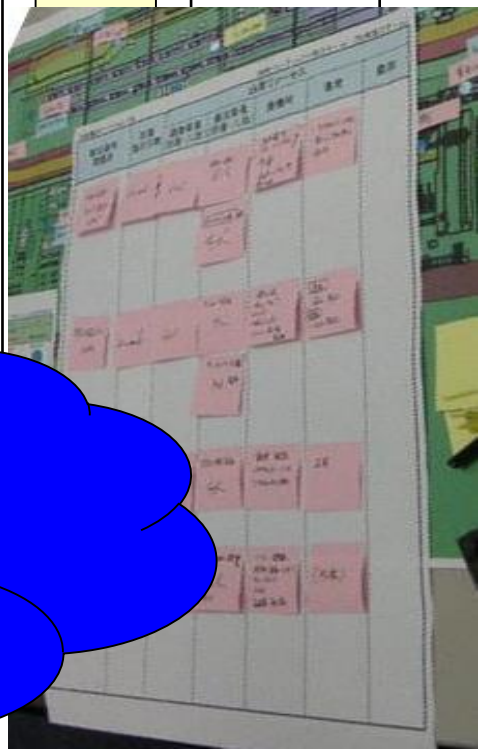
施設の被害と予防対策

1．耐震対策の考え方
2．被害の洗い出し
3．予防対策の検討
4．個別復旧計画

個別復旧計画

- 建屋
- インフラ
- 生産設備
- 検査機器
- システム
-
-

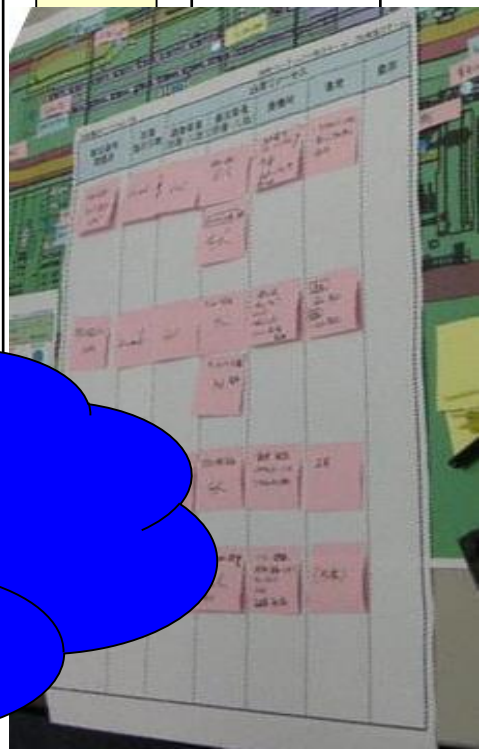
被災箇所	所要復旧日数	必要リソース				
		調査要員	復旧要員	資機材	業者	予想費用
…	○日	…	…	…	…	
…	○日	…	…		…	
…	○日	…	…	…		
…	○日	…	…	…		
…	○日	…	…	…		
…	○日	…				



手配できますか？
- 被災している
- 地域（病院など）優先
- 奪い合い

復旧支援計画（関係会社、仕入れ先等）

会社名	所要復旧日数	必要リソース				
		調査要員	復旧要員	資機材	業者	予想費用
…	○日	…	…	…	…	
…	○日	…	…		…	
…	○日	…	…	…		
…	○日	…	…	…		
…	○日	…	…	…		
…	○日	…				



手配できますか？
- 被災している
- 地域（病院など）優先
- 奪い合い