

【資料1 事例分析結果】

(1) 発生件数の推移

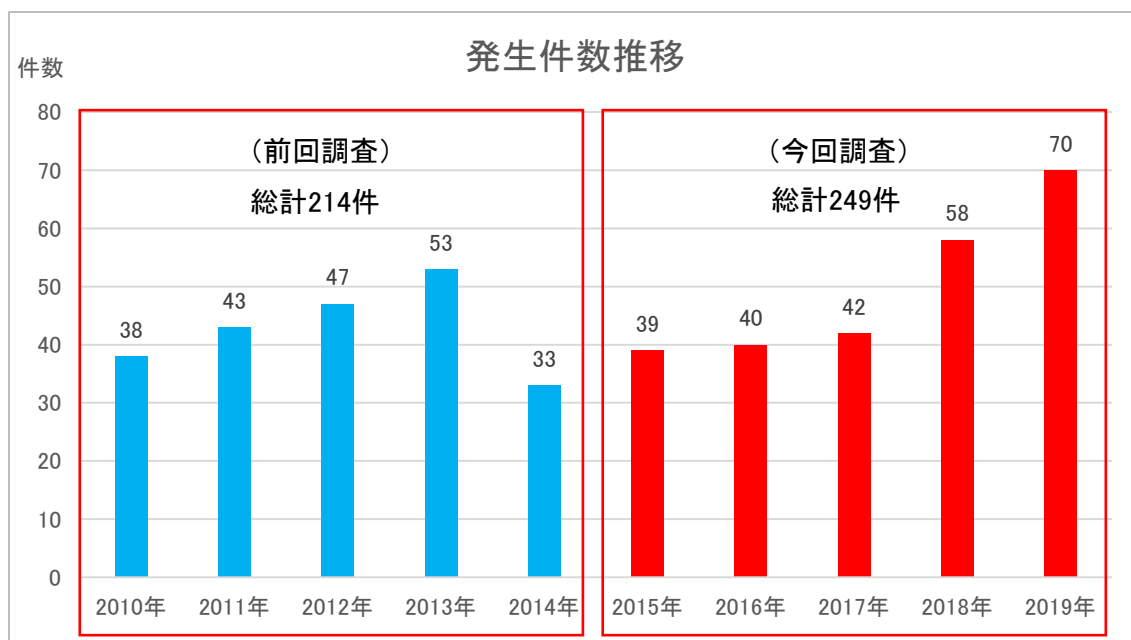


図1 神奈川県内における異常現象発生件数推移

(2) 発生原因別件数の分析

表1a 発生原因別件数(2015～2019年)

原因区分		2015	2016	2017	2018	2019	総計	割合
設備関係	A1構造設計不良	2	2	0	5	4	13	5%
	A2材料不良	0	0	3	0	0	3	1%
	A3工作不良	4	4	3	4	3	18	7%
	A4計装制御システムの欠陥	0	0	2	0	2	4	2%
	A5劣化	15	10	16	20	25	86	35%
	A6外部加重又は衝撃	2	1	1	0	0	4	2%
	A7その他(地震、台風等による自然災害等)	1	6	0	3	11	21	8%
	小計	24	23	25	32	45	149	60%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	4	0	1	2	2	9	4%
	B2認知・確認のミス	5	9	7	10	7	38	15%
	B3誤判断	1	0	0	1	1	3	1%
	B4誤操作	1	1	0	2	2	6	2%
	B5技量未熟(経験不足)	0	0	0	0	1	1	0.4%
	B6作業基準の不備	3	3	1	5	4	16	6%
	B7指揮命令の不備	0	0	0	0	0	0	0%
	B8点検不良	0	1	4	2	4	11	4%
	B9補修不良	1	2	0	1	1	5	2%
	B10その他(作業環境/連絡不足、失火等)	0	1	4	3	2	10	4%
小計	15	17	17	26	24	99	40%	
その他(区分なし:不明)		0	0	0	0	1	1	0.4%
合計		39	40	42	58	70	249	100%

表1b 発生原因別件数(2010～2014年)

原因区分		2010	2011	2012	2013	2014	総計	割合
設備関係	A1構造設計不良	0	0	2	4	2	8	4%
	A2材料不良	1	1	2	1	0	5	2%
	A3工作不良	1	1	0	6	0	8	4%
	A4計装制御システムの欠陥	2	0	3	0	0	5	2%
	A5劣化	14	8	10	11	9	52	24%
	A6外部加重又は衝撃	1	0	0	1	1	3	1%
	A7その他(地震、台風等による自然災害等)	1	27	2	4	2	36	17%
	小計	20	37	19	27	14	117	55%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	0	0	1	1	4	6	3%
	B2認知・確認のミス	3	1	7	11	1	23	11%
	B3誤判断	0	0	0	0	0	0	0%
	B4誤操作	4	1	6	1	1	13	6%
	B5技量未熟(経験不足)	0	0	1	0	1	2	1%
	B6作業基準の不備	5	1	3	4	7	20	9%
	B7指揮命令の不備	0	0	1	0	0	1	0.5%
	B8点検不良	3	1	5	8	3	20	9%
	B9補修不良	1	0	0	0	0	1	0.5%
	B10その他(作業環境/連絡不足、失火等)	2	2	0	1	1	6	3%
小計	18	6	24	26	18	92	43%	
その他(区分なし:異物混入、車両火災等)		0	0	4	0	1	5	2%
合計		38	43	47	53	33	214	100%

※2011年の「A7 その他」には東日本大震災による発災事例19件を含む。

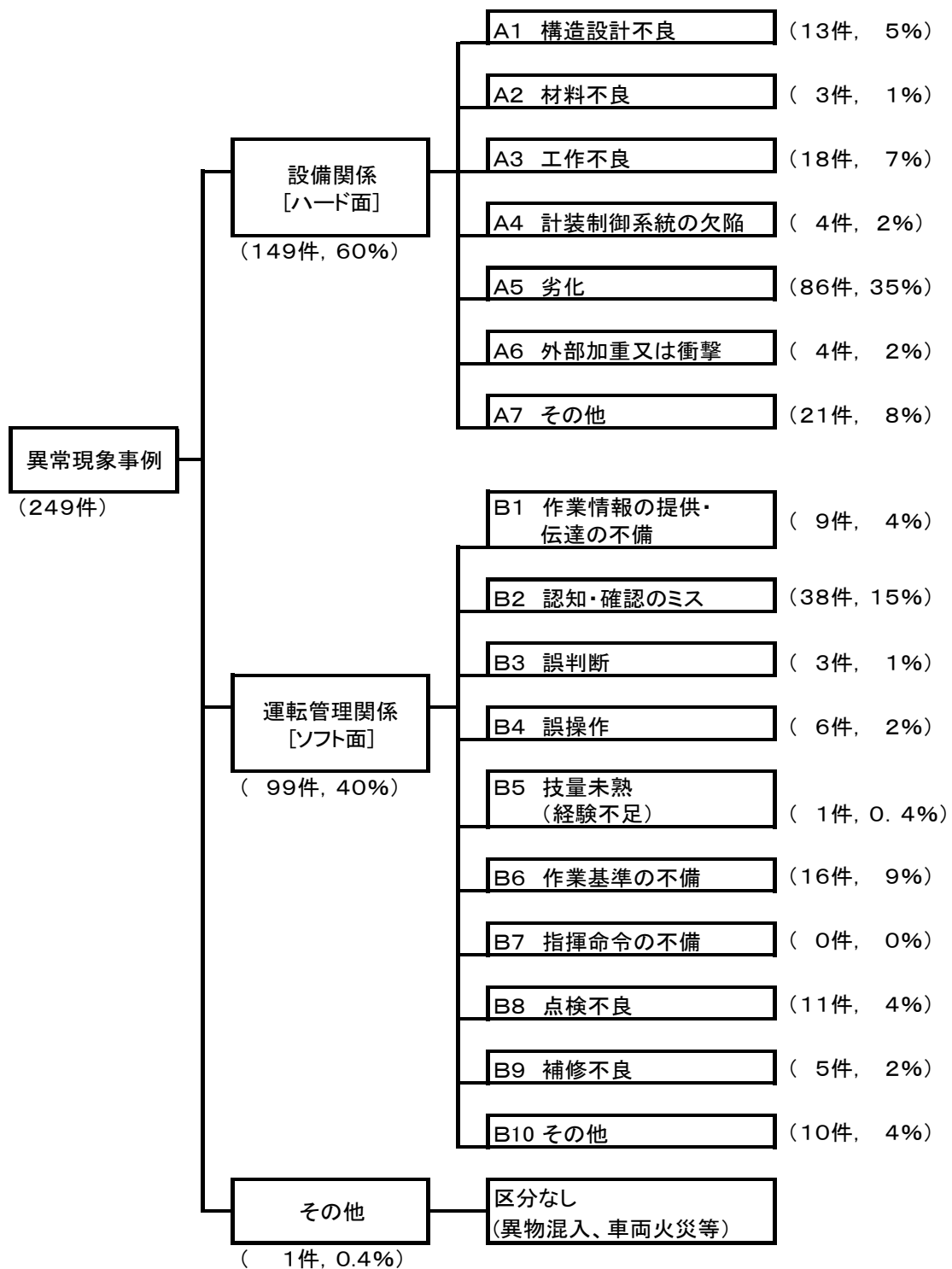


図2 発生原因別の統計と解析

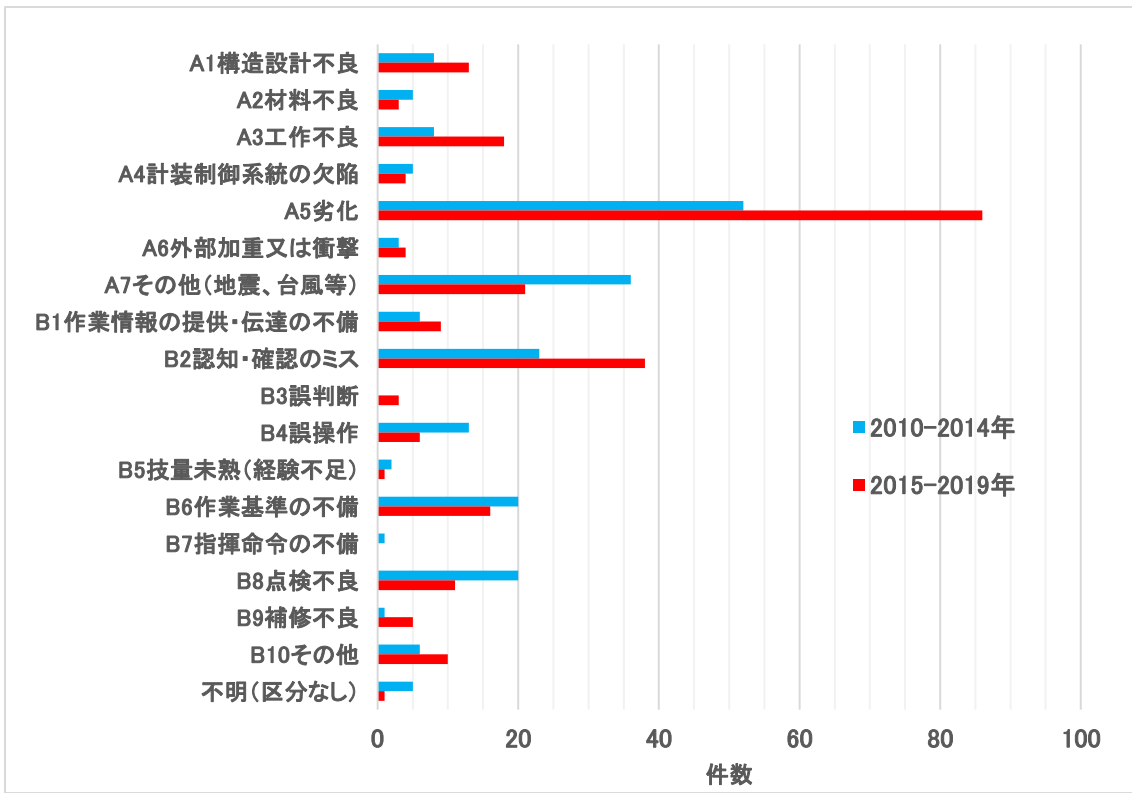


図3 発生原因別件数

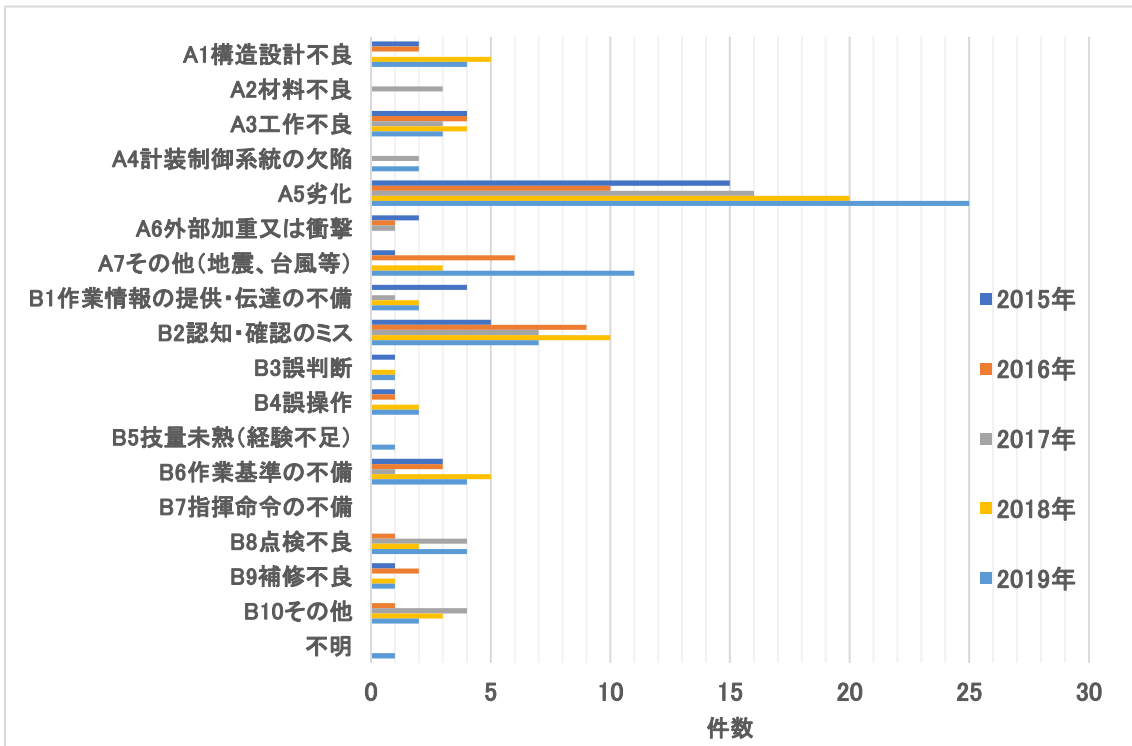


図4a 各年別発生原因別件数(2015～2019年)

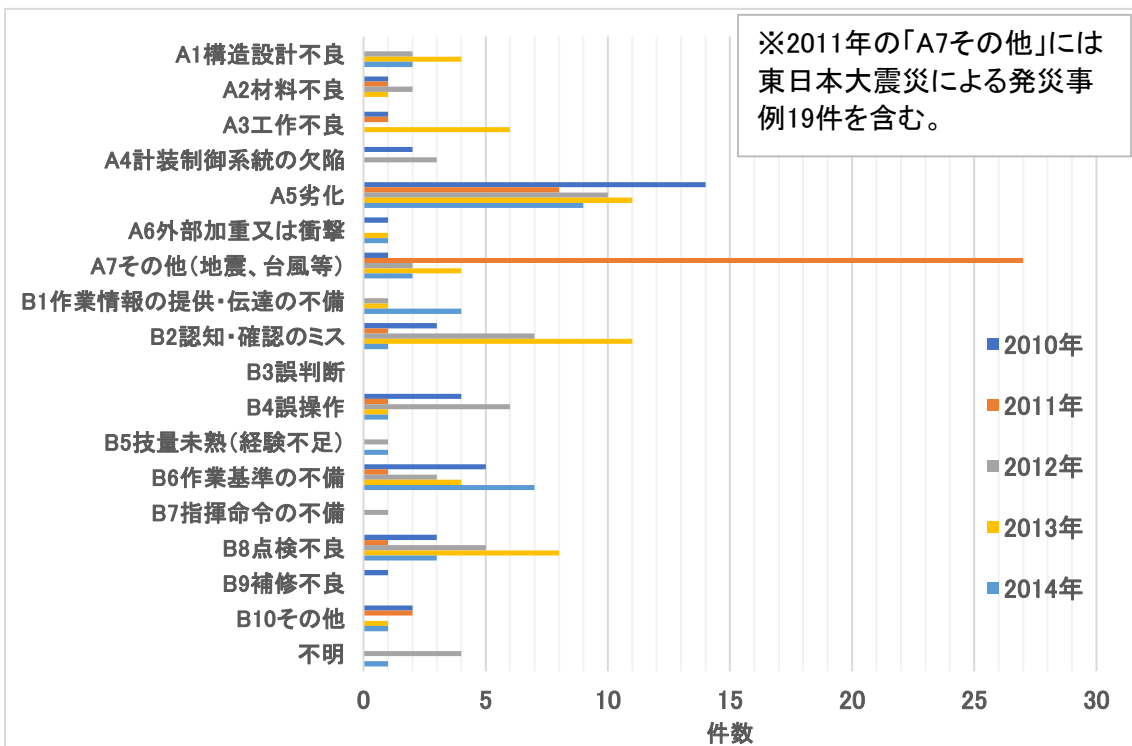


図4b 各年別発生原因別件数(2010～2014年)

(3) 事故の種類別分析

表2 事故の種類別件数

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	総計	割合
火災	11	11	17	14	22	75	30%
漏洩	28	27	22	43	46	166	67%
爆発					1	1	0%
破損		1	2	1	1	5	2%
放出			1			1	0%
電気系統事故(アーク放電)		1				1	0%
総計	39	40	42	58	70	249	100%

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	総計	割合
火災	11	7	12	16	14	60	31%
漏洩	24	14	34	35	18	125	64%
爆発	2	1		1	1	5	3%
破損	1	2	1	1		5	3%
放出						0	0%
電気系統事故(アーク放電)						0	0%
総計	38	24	47	53	33	195	100%

※2011年から東日本大震災による発災事例19件(A7 その他:漏洩12、破損6、火災1)を除く。

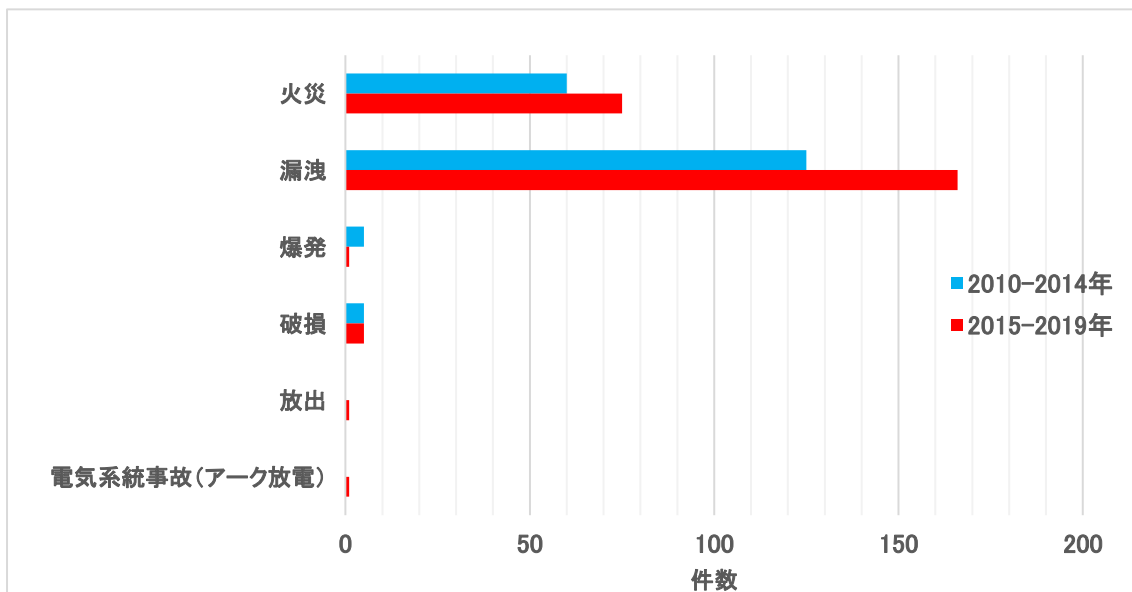


図5 事故の種類別件数

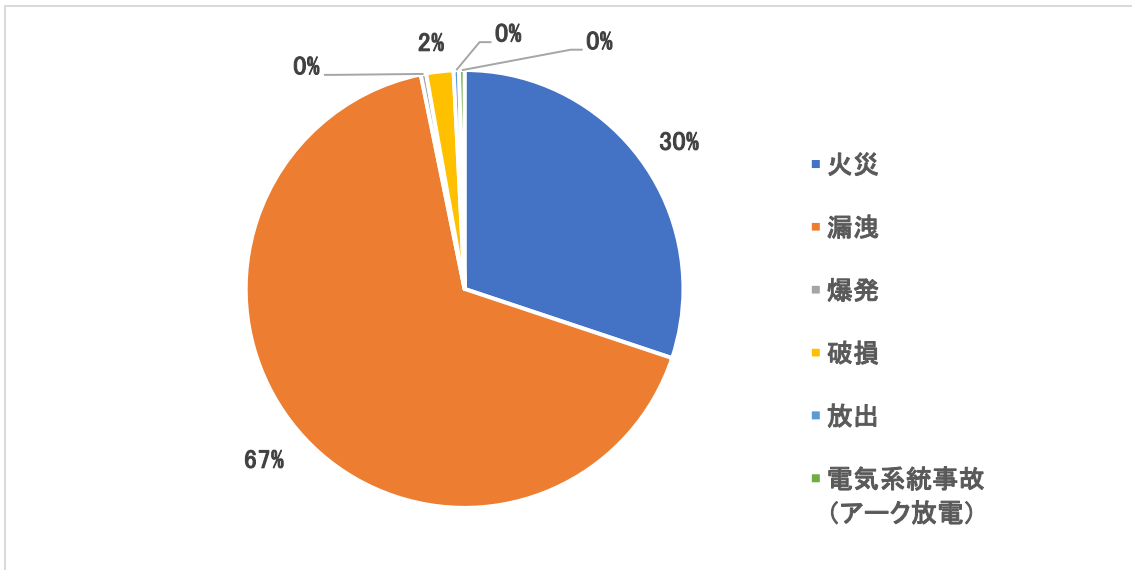


図6a 事故の種類別の割合(2015～2019年)

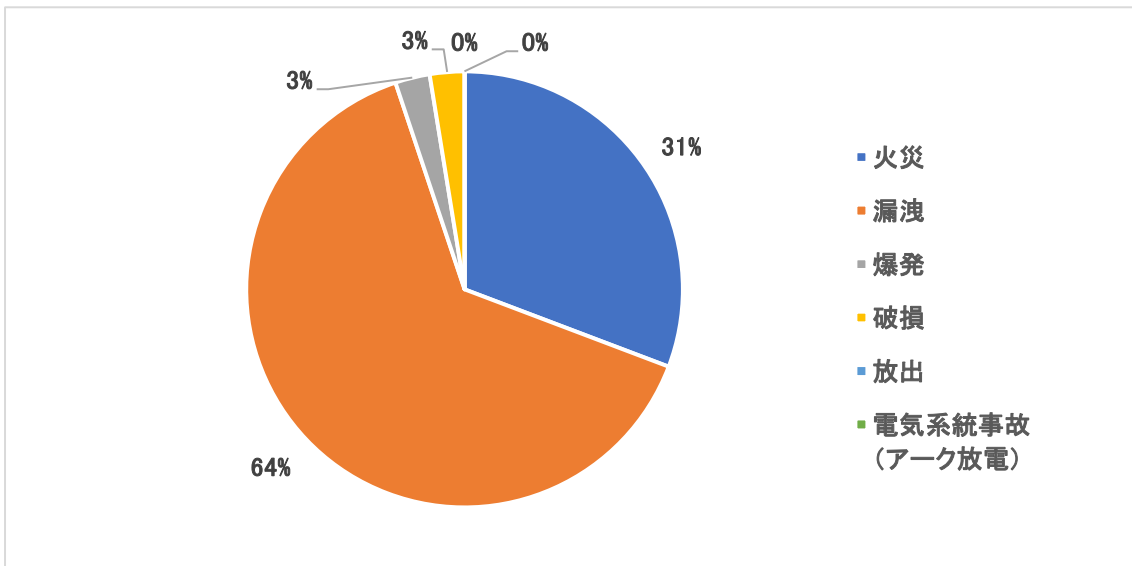


図6b 事故の種類別の割合(2010～2014年)

(4) 事故の種別と発生原因との関係分析

ア 全体評価分析

表3a 事故の種別と原因区分別件数(2015～2019年)

		火災	破損	爆発	漏洩	放出	電気系統事故 (アーク放電)	総計	割合
設備関係	A1構造設計不良	3	2		8			13	5%
	A2材料不良	3						3	1%
	A3工作不良	2			16			18	7%
	A4計装制御系統の欠陥	2	1		1			4	2%
	A5劣化	11			75			86	35%
	A6外部加重又は衝撃				4			4	2%
	A7その他	9			12			21	8%
	小計	30	3	0	116	0	0	149	60%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	5			4			9	4%
	B2認知・確認のミス	18			19	1		38	15%
	B3誤判断	2			1			3	1%
	B4誤操作	2			4			6	2%
	B5技量未熟(経験不足)			1				1	0%
	B6作業基準の不備	2			13		1	16	6%
	B7指揮命令の不備							0	0%
	B8点検不良	3	2		6			11	4%
	B9補修不良	3			2			5	2%
	B10その他	9			1			10	4%
	小計	44	2	1	50	1	1	99	40%
その他(不明)	1						1	0%	
総計	75	5	1	166	1	1	249	100%	

表3b 事故の種別と原因区分別件数(2010～2014年)

		火災	破損	爆発	漏洩	放出	電気系 統事故 (アーク 放電)	総計	割合
設 備 関 係	A1構造設計不良	4	1	1	2			8	4%
	A2材料不良	2			3			5	3%
	A3工作不良	1			7			8	4%
	A4計装制御システムの欠陥	1		1	3			5	3%
	A5劣化	5	1	1	45			52	27%
	A6外部加重又は衝撃	1			2			3	2%
	A7その他	9	3	1	4			17	9%
	小計	23	5	4	66	0	0	98	50%
運 転 管 理 関 係	B1作業情報の提供・伝達の不備	2			4			6	3%
	B2認知・確認のミス	5			18			23	12%
	B3誤判断							0	0%
	B4誤操作	2			11			13	7%
	B5技量未熟(経験不足)				2			2	1%
	B6作業基準の不備	12			8			20	10%
	B7指揮命令の不備	1						1	1%
	B8点検不良	7			13			20	10%
	B9補修不良	1						1	1%
	B10その他	5		1				6	3%
小計	35	0	1	56	0	0	92	47%	
その他(区分なし)		2			3			5	3%
総計		60	5	5	125			195	100%

※東日本大震災による発災事例19件(A7その他:漏洩12、破損6、火災1)を除く。

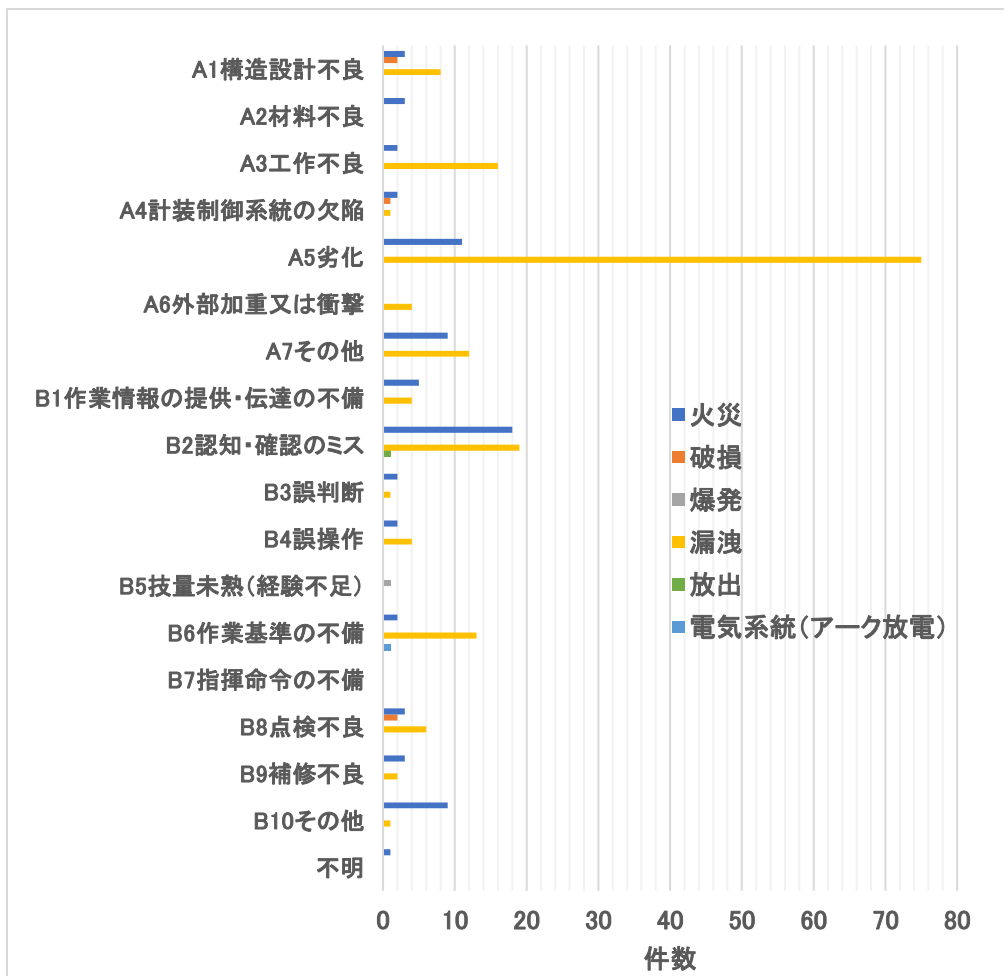


図7a 事故の種別と発生原因別件数(2015~2019年)

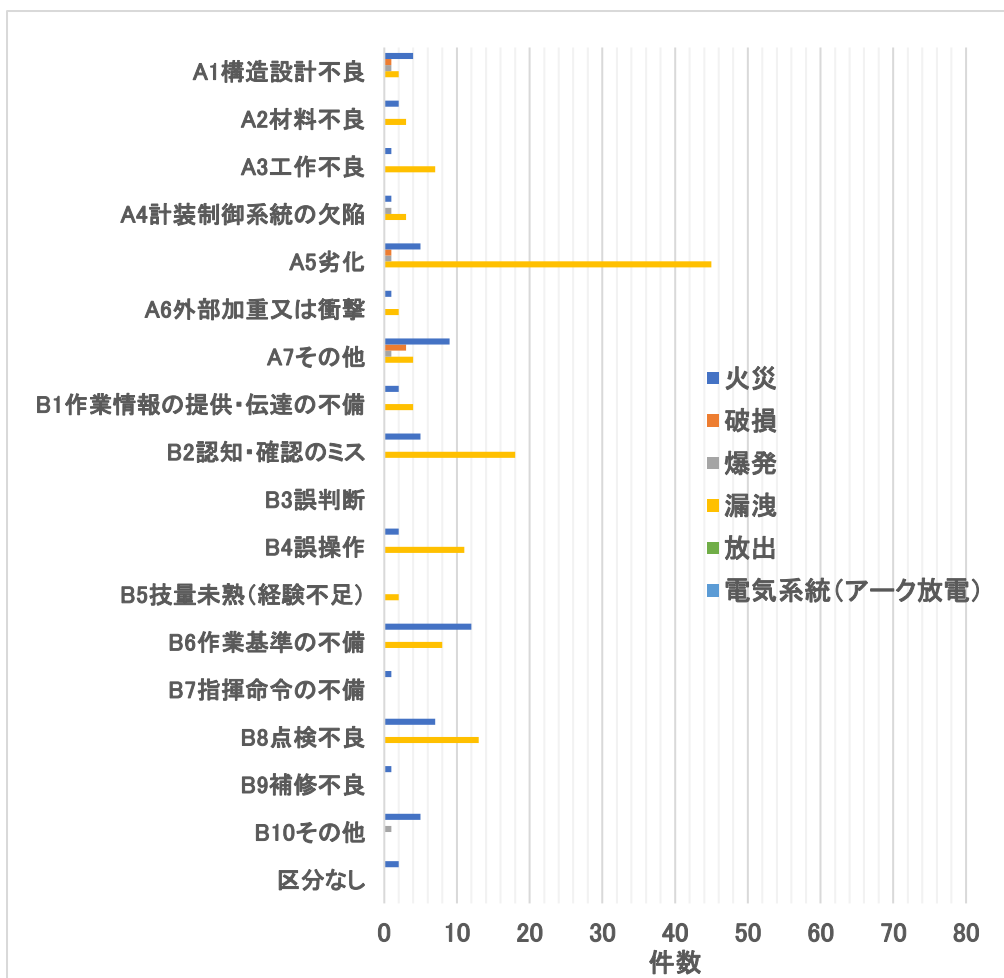


図7b 事故の種別と発生原因別件数(2010~2014年)

イ 設備(ハード)面の内訳分析

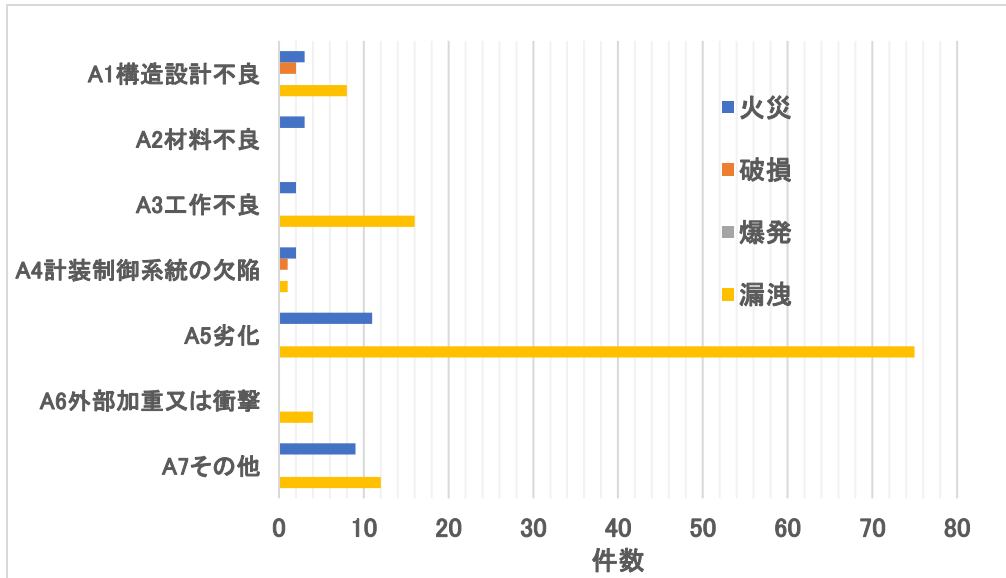


図8a 発生原因別件数(設備関係 2015~2019年)

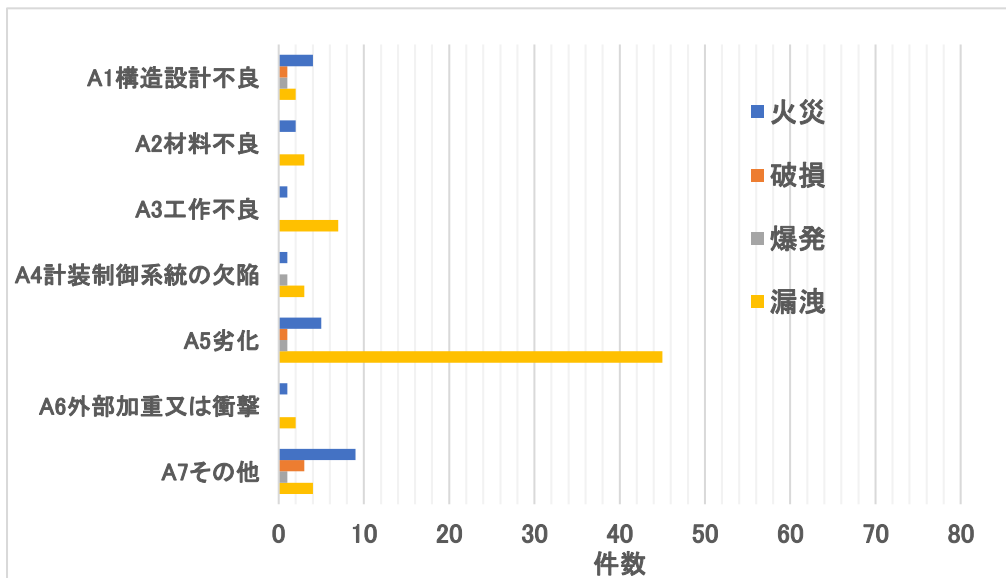


図8b 発生原因別件数(設備関係 2010~2014年)

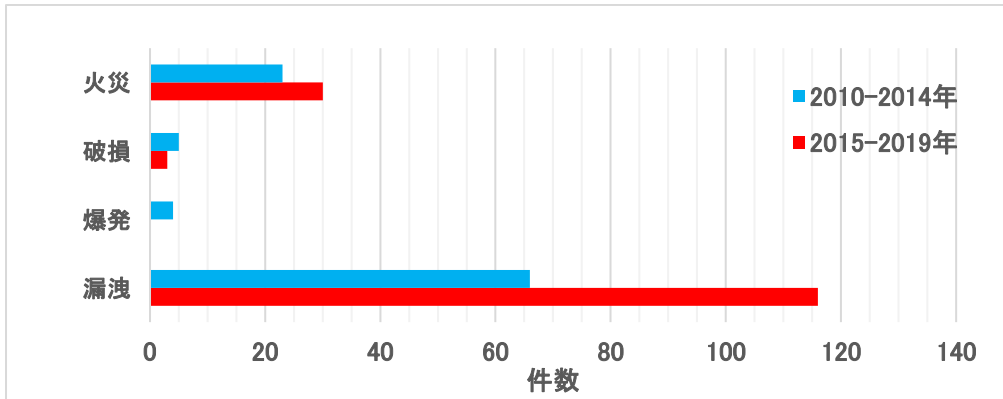


図9 事故の種類別件数(設備関係)

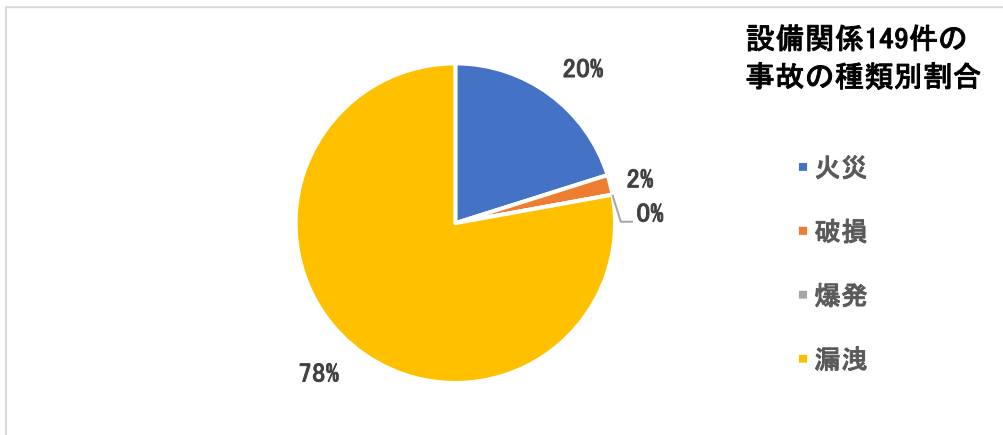


図10a 事故の種類別割合(設備関係 2015~2019年)

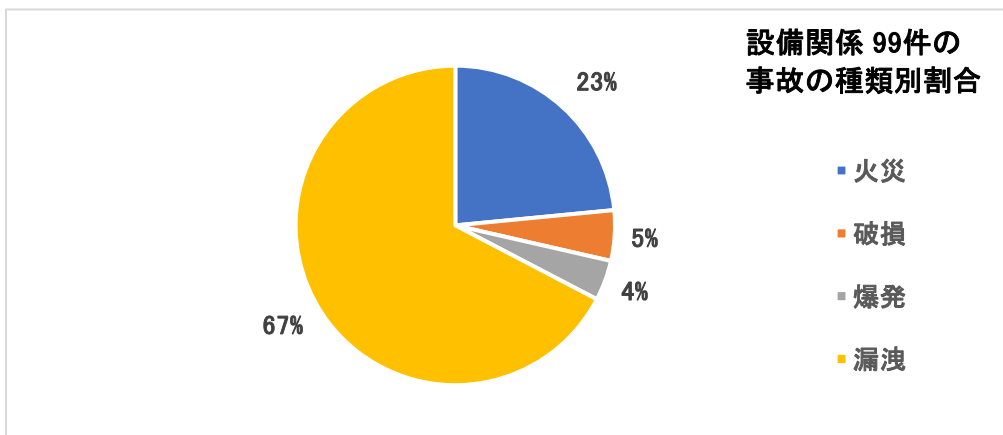


図10b 事故の種類別割合(設備関係 2010~2014年)

ウ 運転管理(ソフト)面の内訳分析

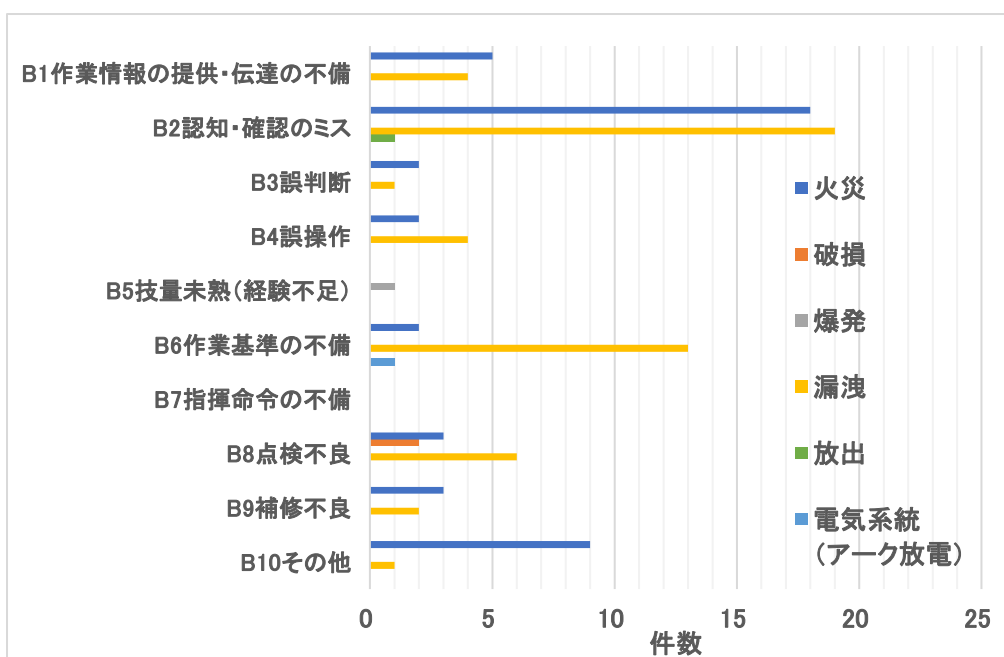


図11a 事故の種別と発生原因別件数(運転管理関係 2015～2019年)

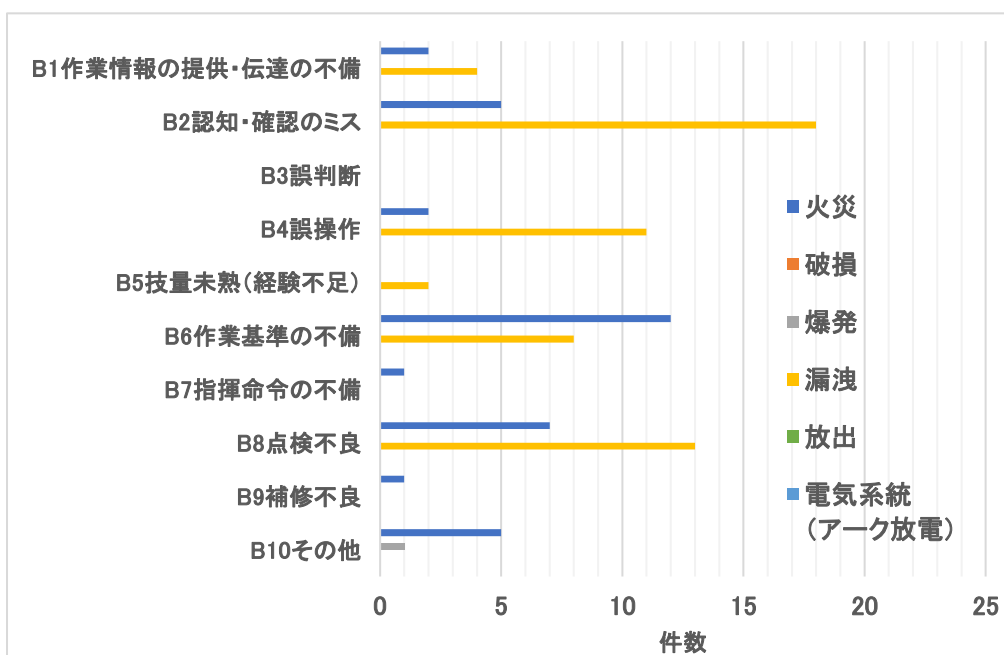


図11b 事故の種別と発生原因別件数(運転管理関係 2010～2014年)

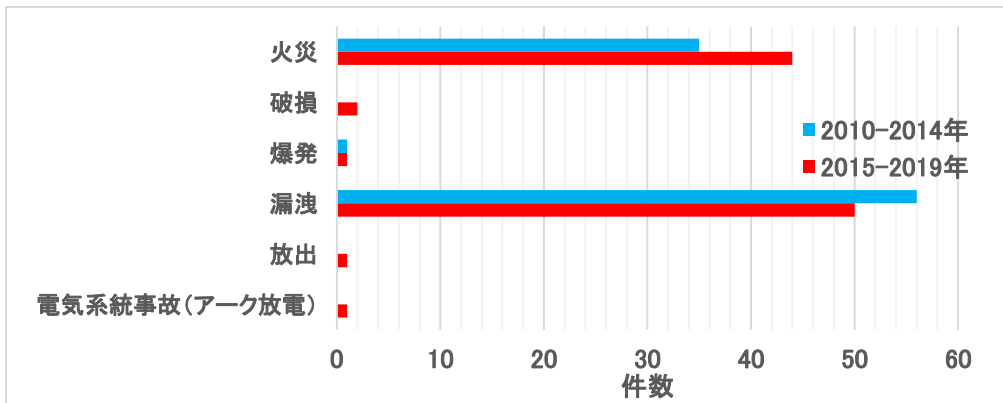


図12 事故の種類別件数(運転管理関係)

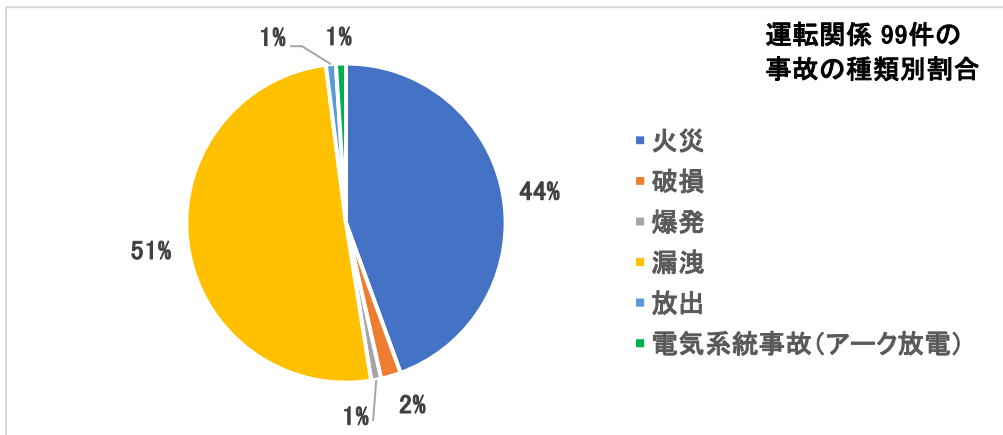


図13a 事故の種類別割合(運転管理関係 2015～2019年)

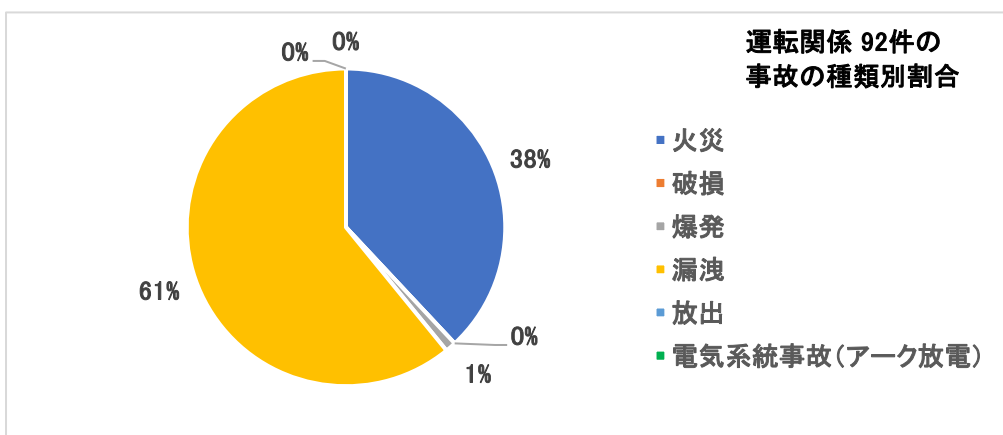


図13b 事故の種類別割合(運転管理関係 2010～2014年)

(5) 事故の発生場所と発生原因の分析

ア 全体評価分析

表4 事故の発生場所別件数

	2015～2019年		2010～2014年	
	件数	割合	件数	割合
A塔槽類	52	21%	41	21%
B回転機器	13	5%	20	10%
C配管系	99	40%	73	37%
D附属施設	21	8%	14	7%
Eユーティリティ	18	7%	6	3%
F荷役設備	10	4%	11	6%
G輸送設備	7	3%	10	5%
Hその他	28	11%	20	10%
不明	1	0%	—	—
総計	249	100%	195	100%

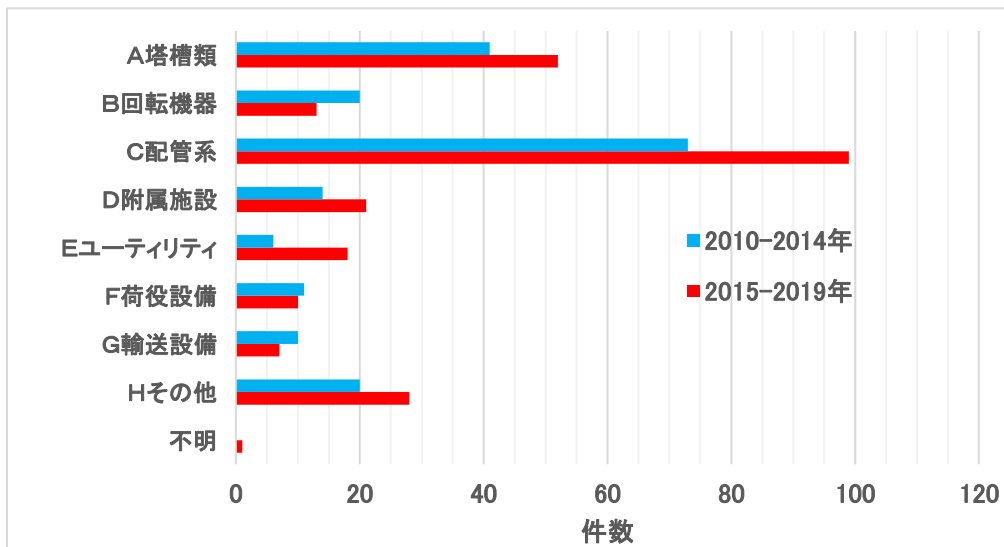


図14 事故の発生場所別件数

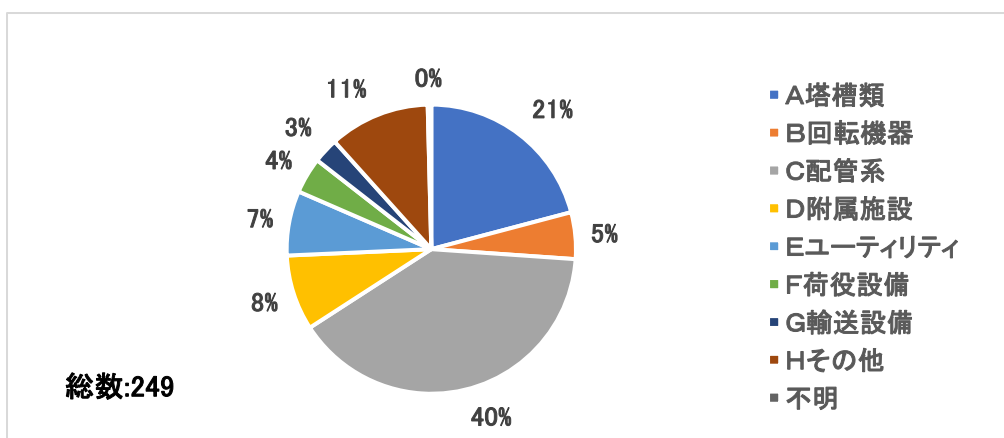


図15a 事故の発生場所別割合(2015~2019年)

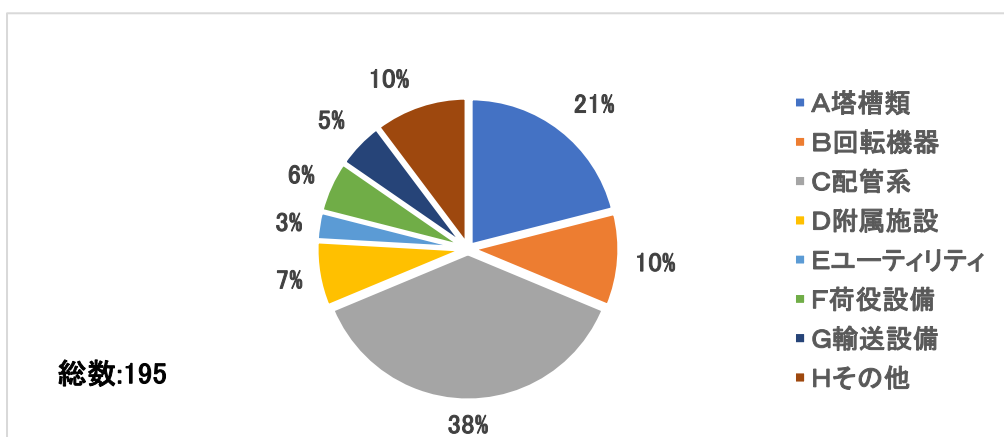


図15b 事故の発生場所別割合(2010~2014年)

イ 配管系事例の内訳分析

表5a 配管系事例の内訳分析(2015～2019年)

原因区分		件数	割合
設備関係	A1構造設計不良	8	8%
	A2材料不良	0	0%
	A3工作不良	8	8%
	A4計装制御系統の欠陥	1	1%
	A5劣化	57	58%
	A6外部加重又は衝撃	1	1%
	A7その他	5	5%
	小計	80	81%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	0	0%
	B2認知・確認のミス	11	11%
	B3誤判断	0	0%
	B4誤操作	1	1%
	B5技量未熟(経験不足)	0	0%
	B6作業基準の不備	2	2%
	B7指揮命令の不備	0	0%
	B8点検不良	3	3%
	B9補修不良	1	1%
	B10その他	1	1%
	小計	19	19%
その他(区分なし)		0	0%
総計		99	100%

表5b 配管系事例の内訳分析(2010～2014年)

原因区分		件数	割合
設備関係	A1構造設計不良	0	0%
	A2材料不良	3	4%
	A3工作不良	3	4%
	A4計装制御系統の欠陥	3	4%
	A5劣化	31	42%
	A6外部加重又は衝撃	2	3%
	A7その他	1	1%
	小計	43	59%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	1	1%
	B2認知・確認のミス	9	12%
	B3誤判断	0	0%
	B4誤操作	4	5%
	B5技量未熟(経験不足)	0	0%
	B6作業基準の不備	2	3%
	B7指揮命令の不備	0	0%
	B8点検不良	10	14%
	B9補修不良	0	0%
	B10その他	1	1%
	小計	27	37%
その他(区分なし)		3	4%
総計		73	100%

※東日本大震災関連事例2件(火災1、爆発1件)を除く。

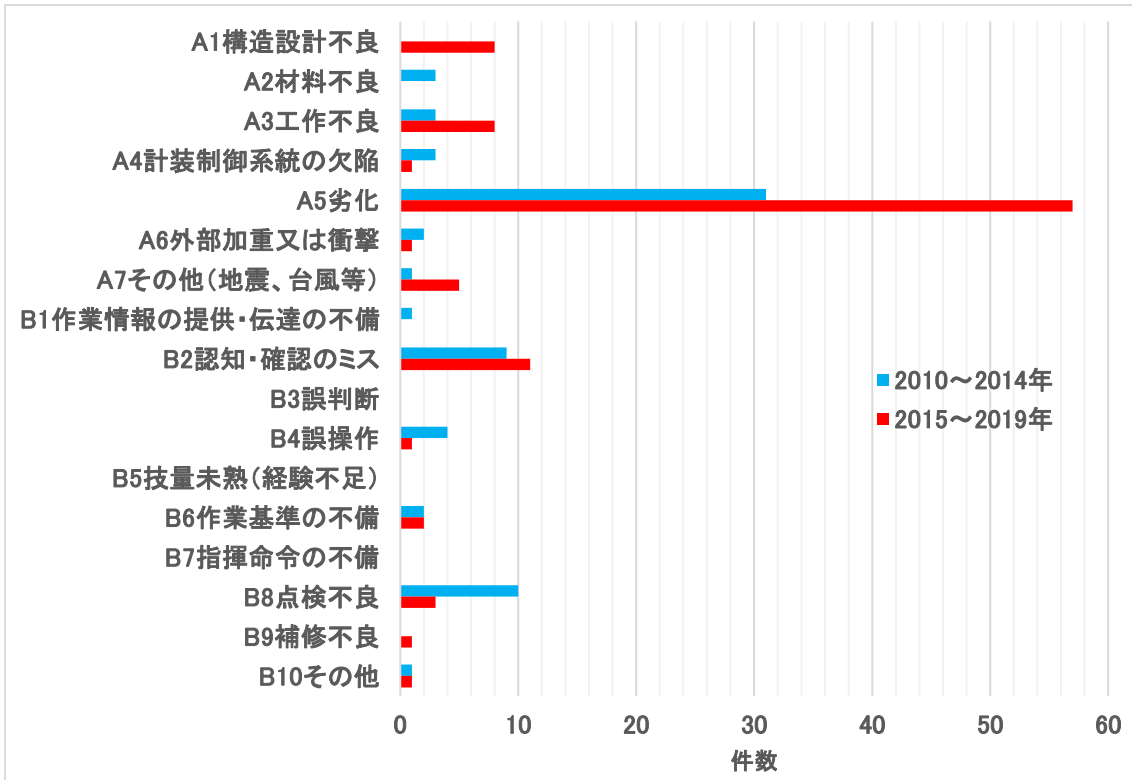


図16 配管系事例の内訳分析(原因別件数)

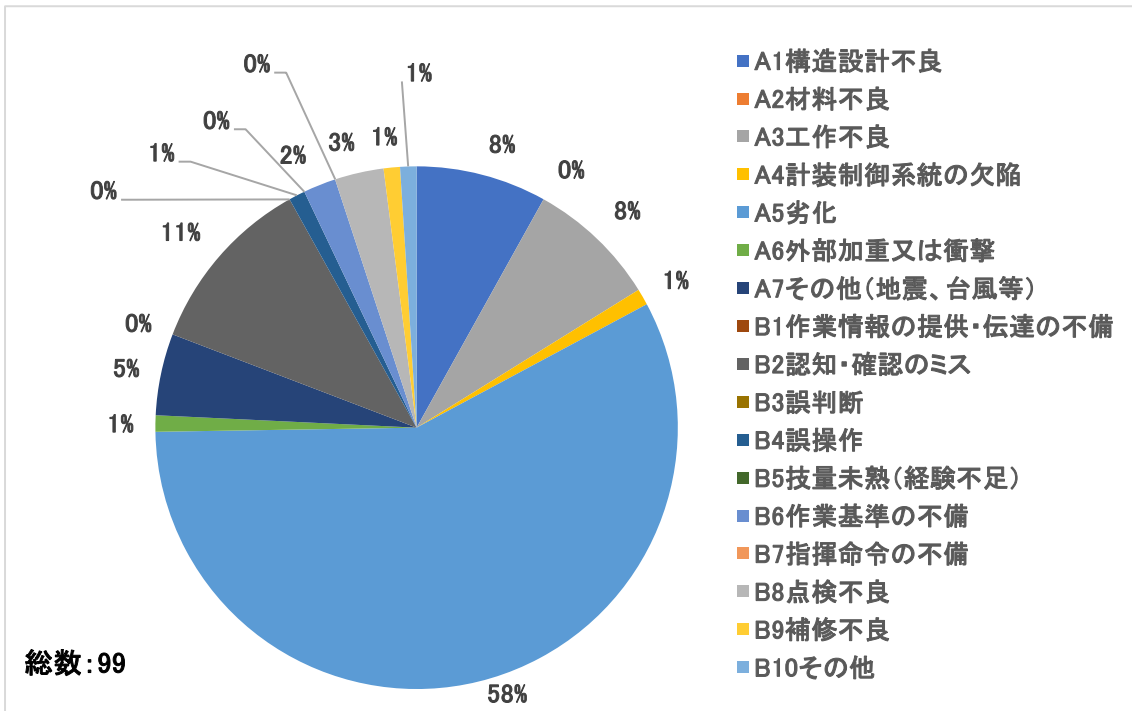


図17a 配管系事例の内訳分析(原因別割合 2015~2019年)

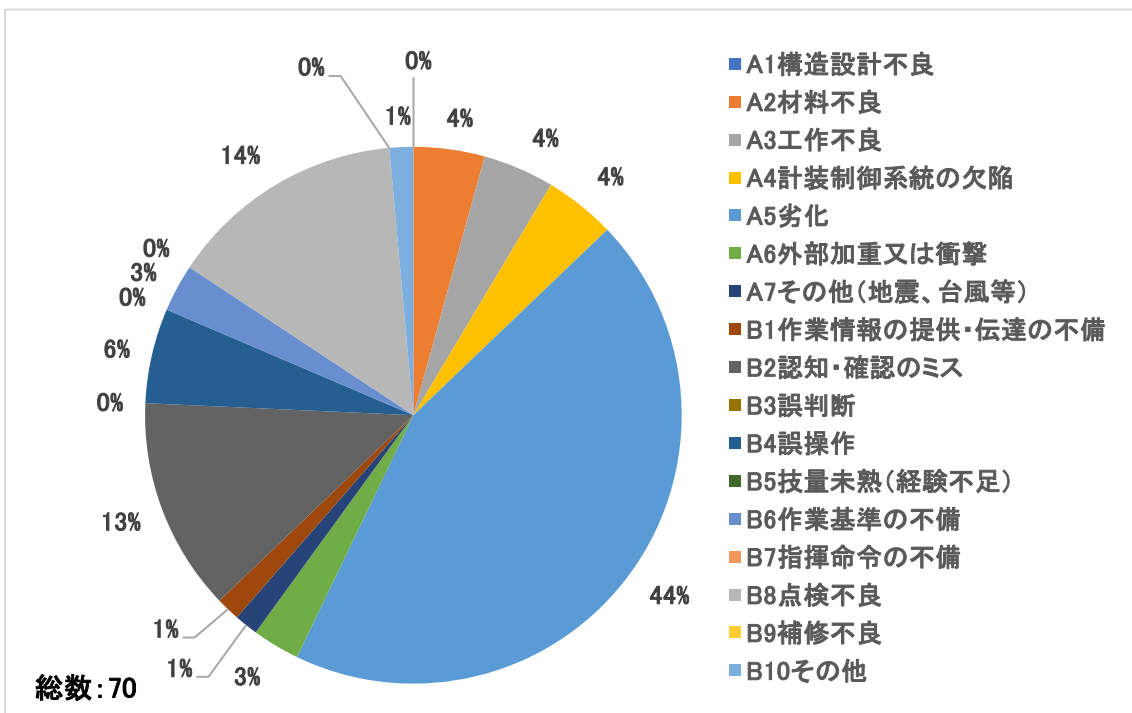


図17b 配管系事例の内訳分析(原因別割合 2010~2014年)

ウ 塔槽類事例の内訳分析

表6a 塔槽類事例の内訳分析(2015～2019年)

原因区分		件数	割合
設備関係	A1構造設計不良	3	6%
	A2材料不良	0	0%
	A3工作不良	7	13%
	A4計装制御系統の欠陥	1	2%
	A5劣化	16	31%
	A6外部加重又は衝撃	1	2%
	A7その他	5	10%
	小計	33	63%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	3	6%
	B2認知・確認のミス	5	10%
	B3誤判断	0	0%
	B4誤操作	0	0%
	B5技量未熟(経験不足)	1	2%
	B6作業基準の不備	6	12%
	B7指揮命令の不備	0	0%
	B8点検不良	3	6%
	B9補修不良	0	0%
	B10その他	1	2%
	小計	19	37%
総計		52	100%

表6b 塔槽類事例の内訳分析(2010～2014年)

原因区分		件数	割合
設備関係	A1構造設計不良	0	0%
	A2材料不良	0	0%
	A3工作不良	1	2%
	A4計装制御システムの欠陥	0	0%
	A5劣化	10	24%
	A6外部加重又は衝撃	1	2%
	A7その他	7	17%
	小計	19	46%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	2	5%
	B2認知・確認のミス	5	12%
	B3誤判断	0	0%
	B4誤操作	2	5%
	B5技量未熟(経験不足)	2	5%
	B6作業基準の不備	5	12%
	B7指揮命令の不備	1	2%
	B8点検不良	4	10%
	B9補修不良	0	0%
	B10その他	1	2%
小計	22	54%	
総計		41	100%

※東日本大震災関連事例15件(火災1、漏洩8、破損6件)を除く。

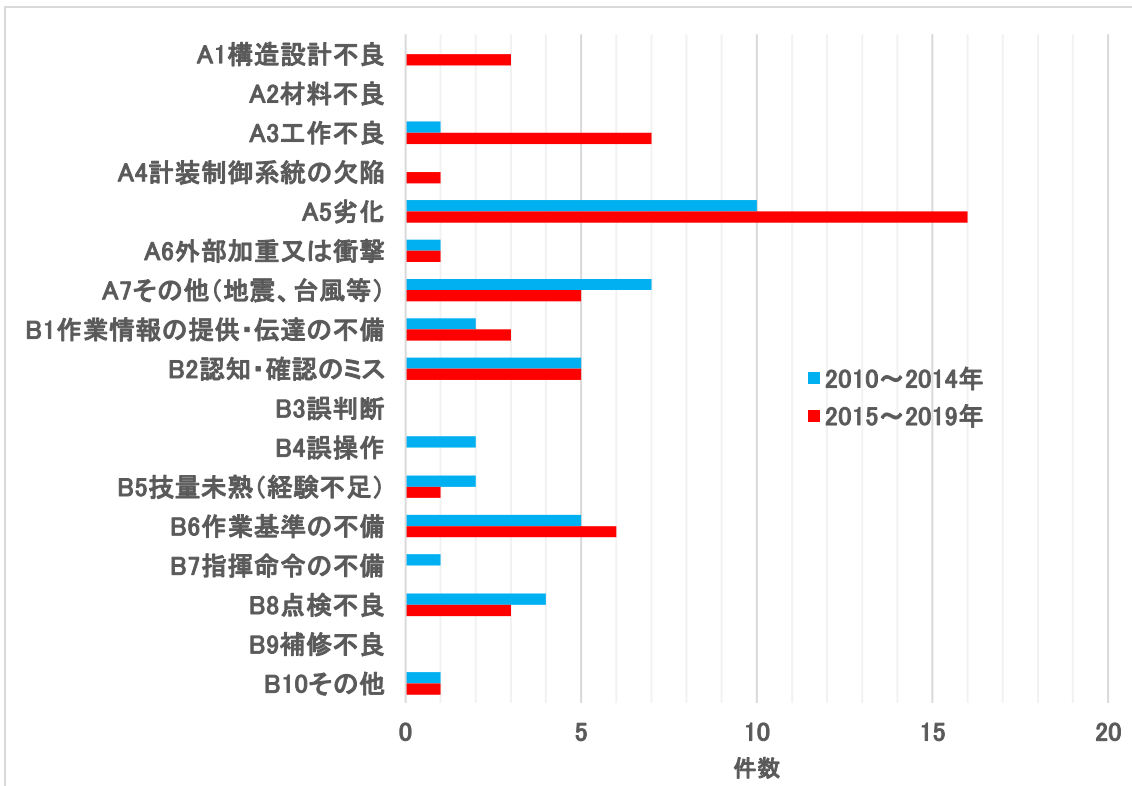


図18 塔槽類事例の内訳分析(原因別件数)

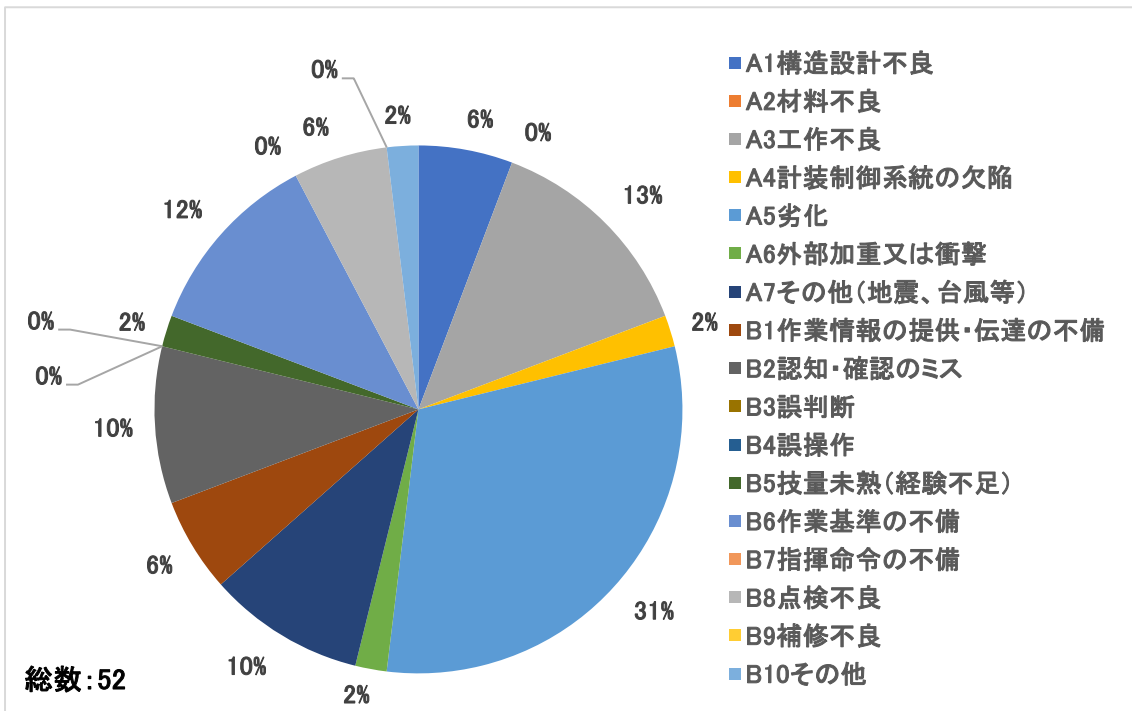


図19a 塔槽類事例の内訳分析(原因別割合 2015~2019年)

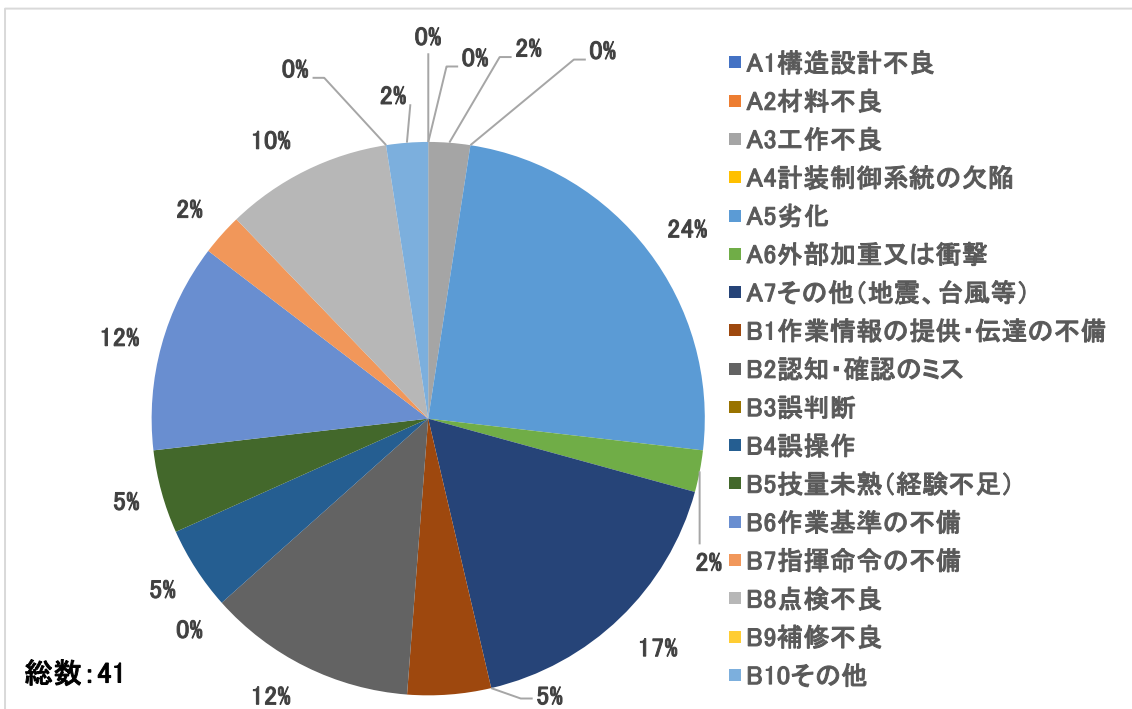


図19b 塔槽類事例の内訳分析(原因別割合 2010~2014年)

(6) 事故発生時の運転状況の分析

表7 運転状況別件数

	2015～2019年		2010～2014年	
	件数	割合	件数	割合
シャットダウン操作時	6	2%	4	2%
スタートアップ操作時	26	10%	17	9%
定常運転時	155	62%	128	66%
修理中(不定期)	8	3%	9	5%
定修時	6	2%	9	5%
その他	48	19%	28	14%
	249	100%	195	100%

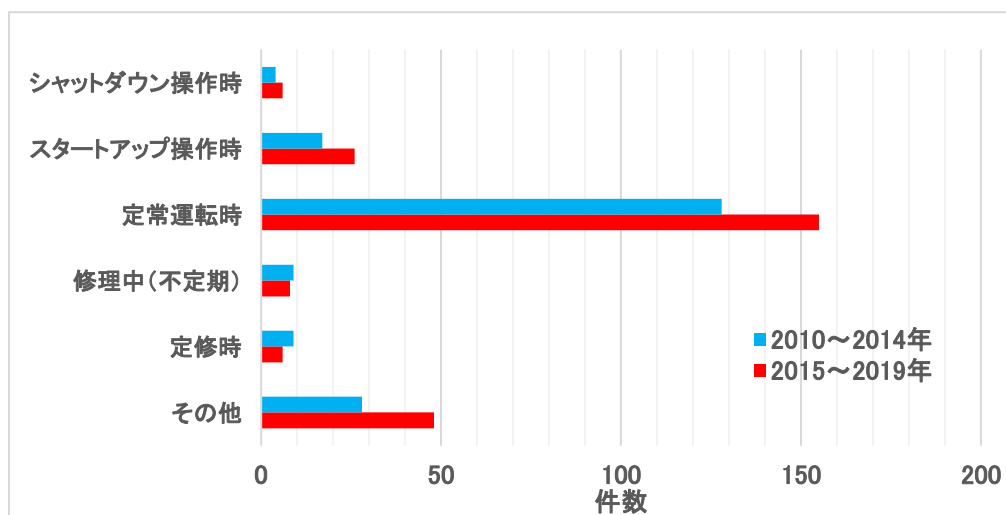


図20 事故時の運転状況別件数

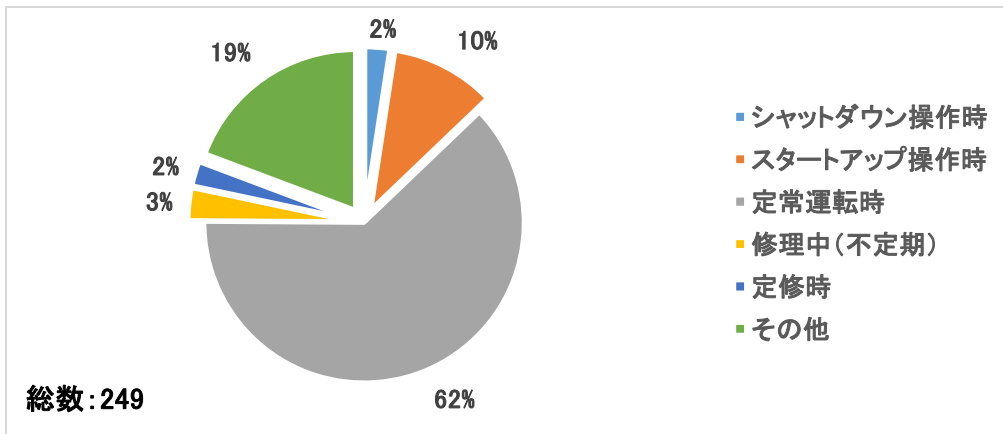


図21a 事故時の運転状況別割合(2015~2019年)

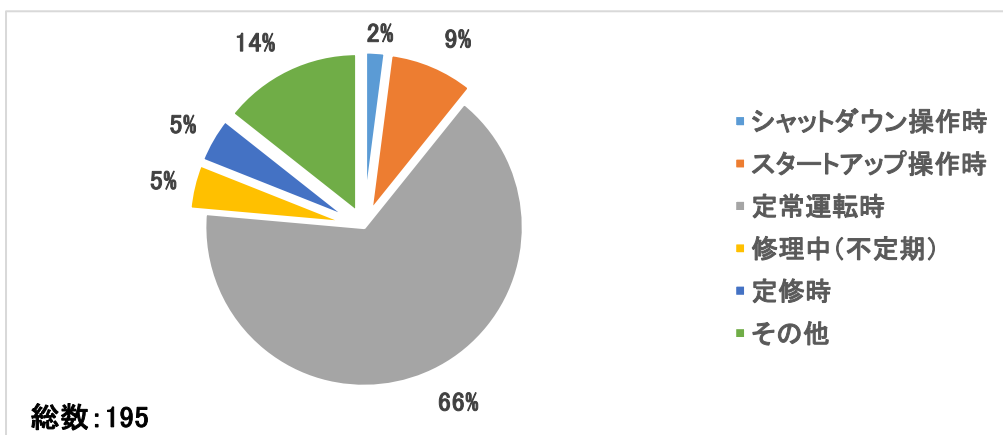


図21b 事故時の運転状況別割合(2010~2014年)

表8 発生場所の内訳

2015～2019年 (件数)

	塔槽類	回転機器	配管系	附属施設	ユーティリティ	荷役設備	輸送設備	その他	合計
定常運転時	38	7	61	13	9	9	5	13	155
スタートアップ操作時	4	4	11	3	2			2	26
シャットダウン操作時	3		1	1				1	6
合計	45	11	73	17	11	9	5	16	187

2010～2014年 (件数)

	塔槽類	回転機器	配管系	附属施設	ユーティリティ	荷役設備	輸送設備	その他	合計
定常運転時	24	14	48	7	5	10	6	14	128
スタートアップ操作時	6	1	7	3					17
シャットダウン操作時	1	2	1						4
合計	31	17	56	10	5	10	6	14	149

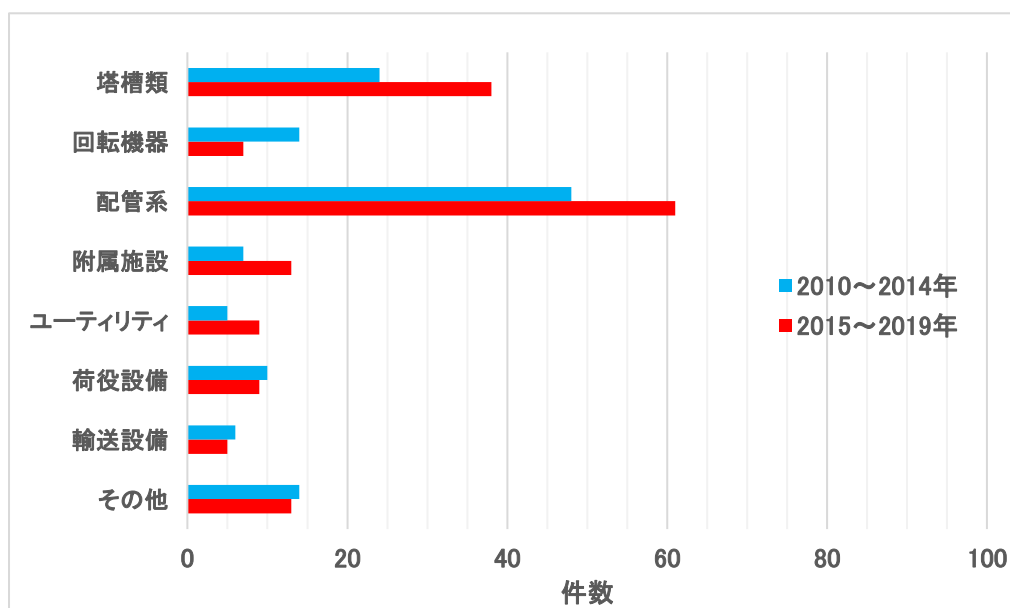


図22 定常運転時の発生場所の内訳

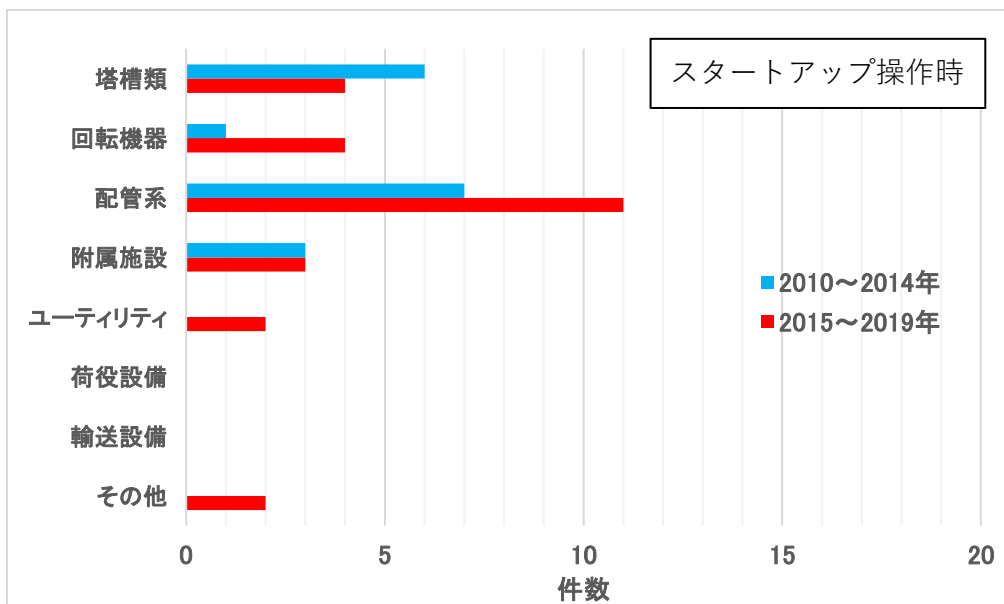


図23 スタートアップ操作時の発生場所の内訳

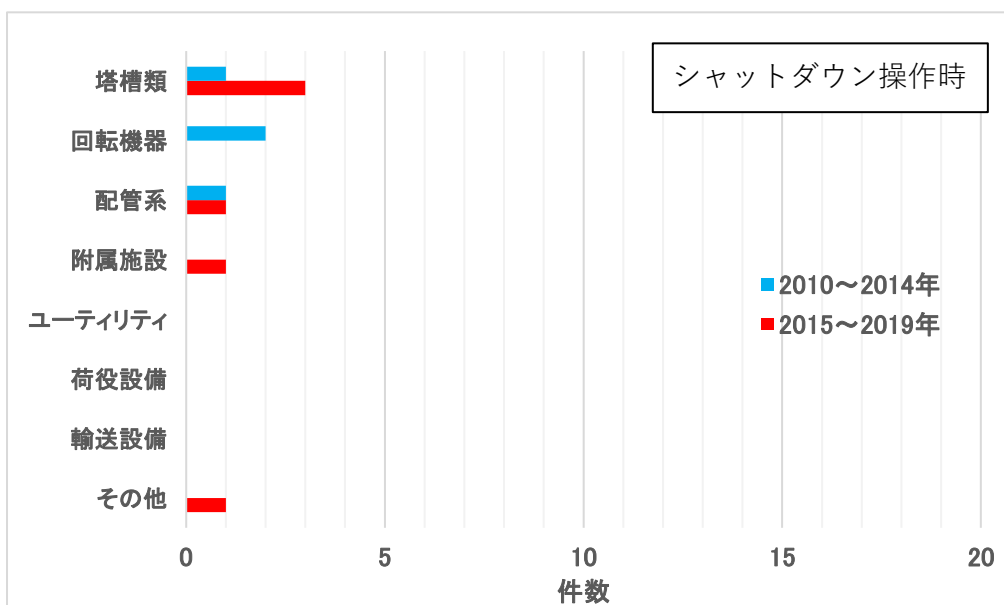


図24 シャットダウン操作時の発生場所の内訳

表9a 発生原因別件数(2015～2019年)

	定常運転時		スタートアップ操作時		シャットダウン操作時		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
設備関係	A1構造設計不良	5	3%	1	4%	1	17%
	A2材料不良	1	1%	0	0%	0	0%
	A3工作不良	14	9%	2	8%	0	0%
	A4計装制御システムの欠陥	4	3%	0	0%	0	0%
	A5劣化	62	40%	5	19%	0	0%
	A6外部加重又は衝撃	3	2%	1	4%	0	0%
	A7その他	11	7%	3	12%	2	33%
	小計	100	65%	12	46%	3	50%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	5	3%	1	4%	0	0%
	B2認知・確認のミス	17	11%	8	31%	0	0%
	B3誤判断	2	1%	0	0%	0	0%
	B4誤操作	4	3%	1	4%	0	0%
	B5技量未熟(経験不足)	0	0%	0	0%	0	0%
	B6作業基準の不備	10	6%	1	4%	2	33%
	B7指揮命令の不備	0	0%	0	0%	0	0%
	B8点検不良	9	6%	1	4%	0	0%
	B9補修不良	1	1%	1	4%	1	17%
	B10その他	7	5%	1	4%	0	0%
小計	55	35%	14	54%	3	50%	
その他(区分なし)	0	0%	0	0%	0	0%	
総計	155	100%	26	100%	6	100%	

表9b 発生原因別件数(2010～2014年)

	定常運転時		スタートアップ操作時		シャットダウン操作時		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
設備関係	A1構造設計不良	6	5%	2	12%	0	0%
	A2材料不良	3	2%	1	6%	0	0%
	A3工作不良	5	4%	0	0%	1	25%
	A4計装制御システムの欠陥	5	4%	0	0%	0	0%
	A5劣化	34	27%	4	24%	2	50%
	A6外部加重又は衝撃	2	2%	0	0%	0	0%
	A7その他	12	9%	0	0%	0	0%
	小計	67	52%	7	41%	3	75%
運転管理関係	B1作業情報の提供・伝達の不備	2	2%	0	0%	0	0%
	B2認知・確認のミス	16	13%	0	0%	0	0%
	B3誤判断	0	0%	0	0%	0	0%
	B4誤操作	7	5%	2	12%	0	0%
	B5技量未熟(経験不足)	1	1%	1	6%	0	0%
	B6作業基準の不備	10	8%	5	29%	1	25%
	B7指揮命令の不備	0	0%	0	0%	0	0%
	B8点検不良	17	13%	2	12%	0	0%
	B9補修不良	0	0%	0	0%	0	0%
	B10その他	5	4%	0	0%	0	0%
小計	58	45%	10	59%	1	25%	
その他(区分なし)	3	2%	0	0%	0	0%	
総計	128	100%	17	100%	4	100%	

表10 スタートアップ・シャットダウン操作時の事故の種類別評価

	スタートアップ操作時				シャットダウン操作時			
	2015年～2019年		2010年～2014年		2015年～2019年		2010年～2014年	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
火災	11	42%	5	29%	1	17%	1	25%
漏洩	15	58%	11	65%	4	67%	3	75%
爆発	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
破損	0	0%	1	6%	1	17%	0	0%
総計	26	100%	17	100%	6	100%	4	100%

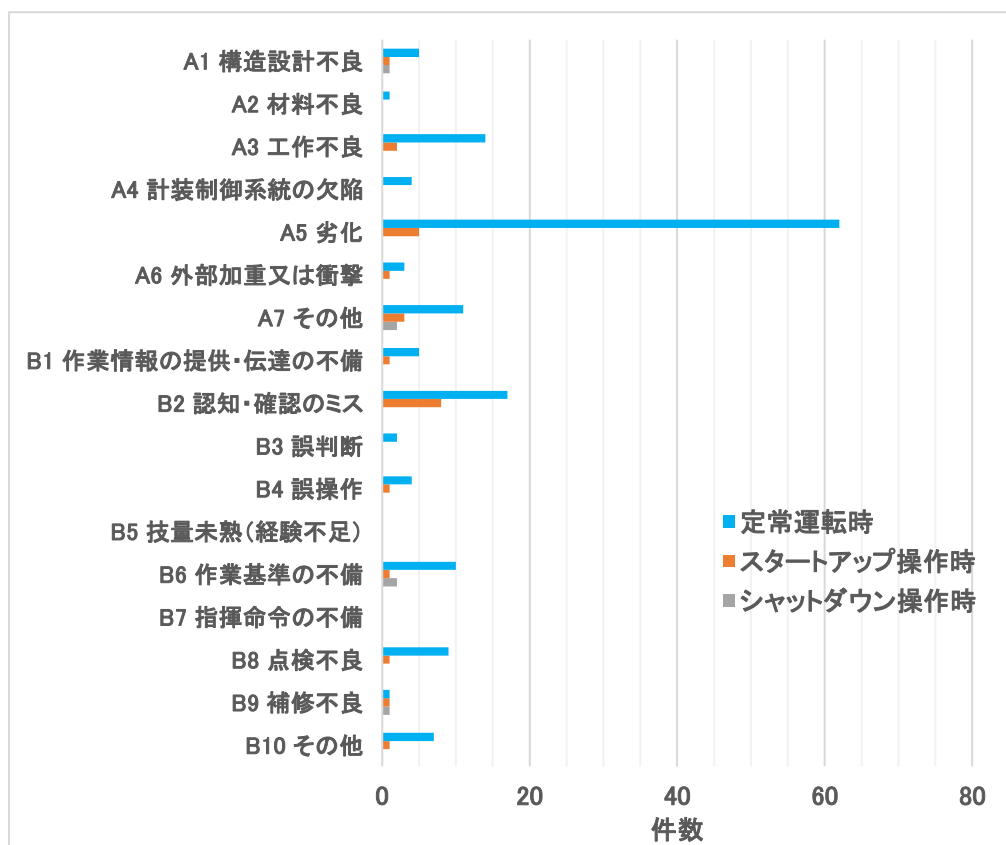


図25a 発生原因別件数(2015～2019年)

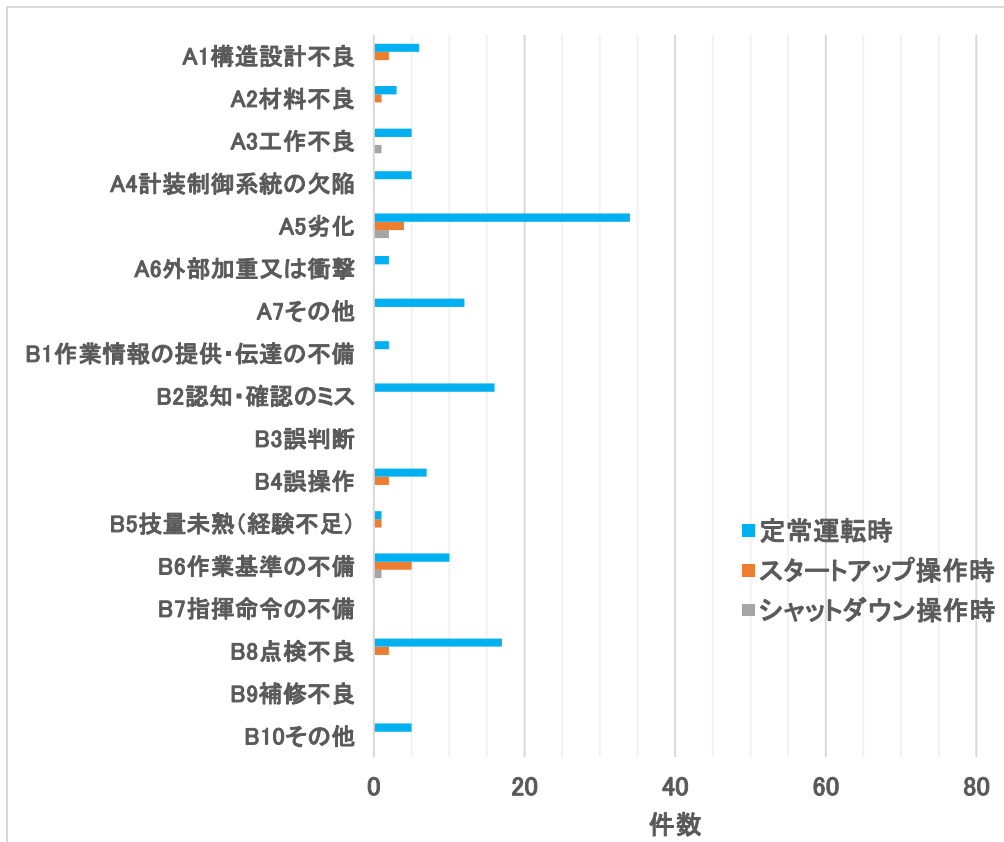


図25b 発生原因別件数(2010年～2014年)

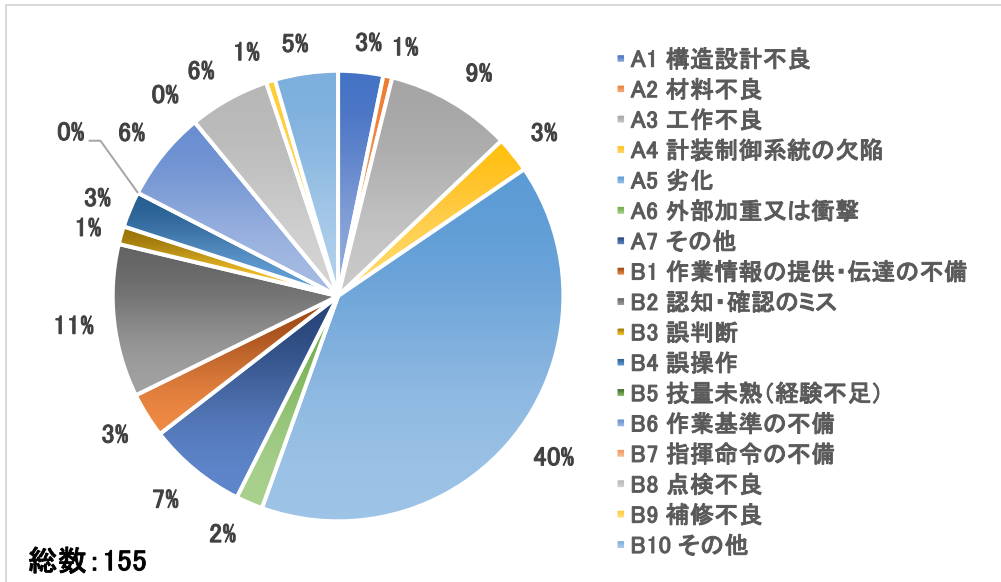


図26a 発生原因別割合(定常運転時 2015~2019年)

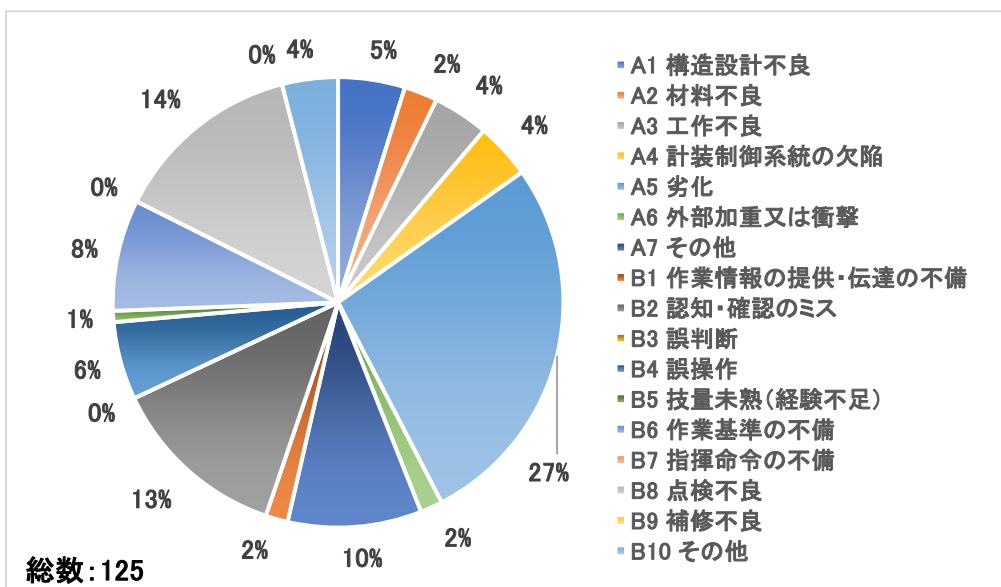


図26b 発生原因別割合(定常運転時 2010年~2014年)

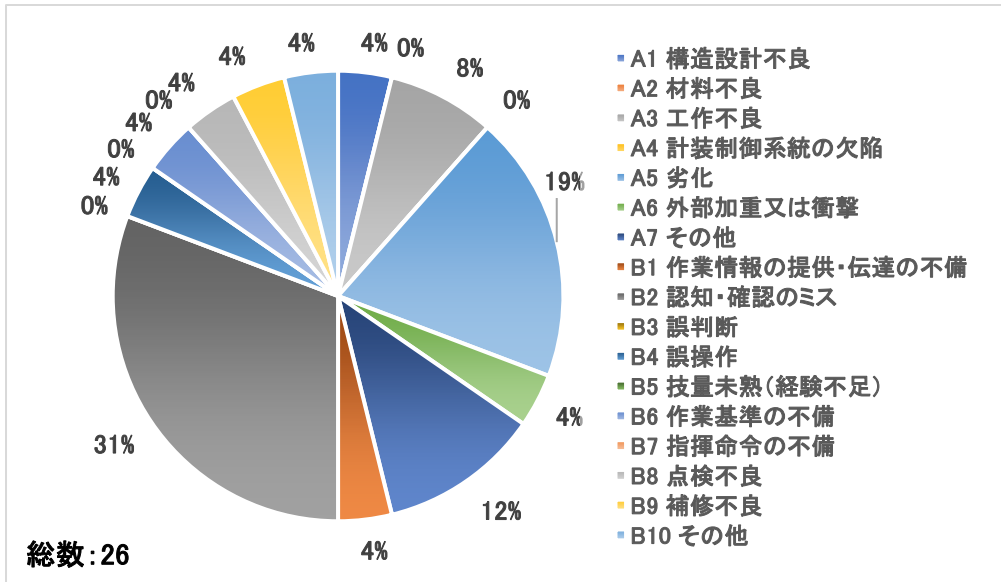


図27a 発生原因別割合(スタートアップ操作時 2015~2019年)

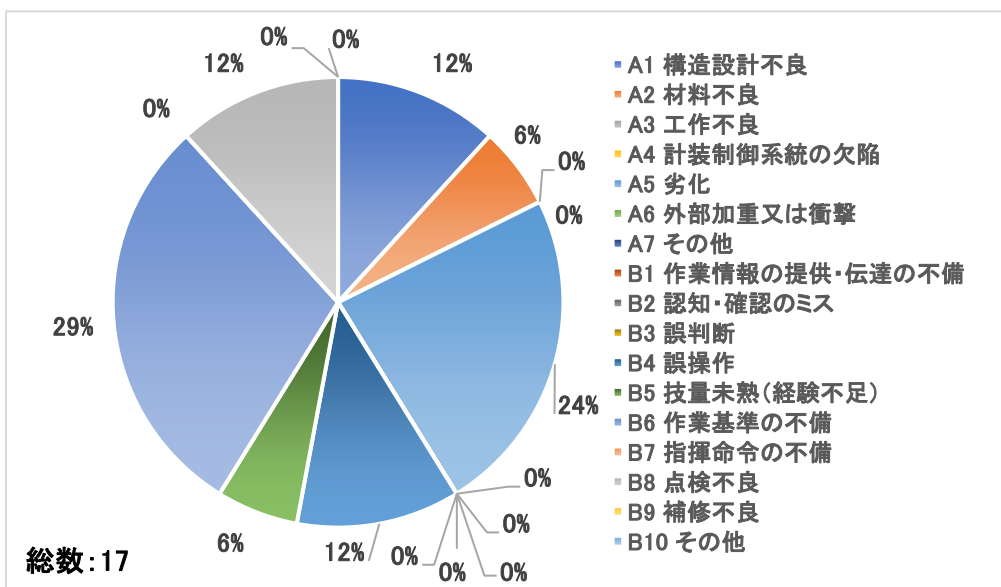


図27b 発生原因別割合(スタートアップ操作時 2010~2014年)

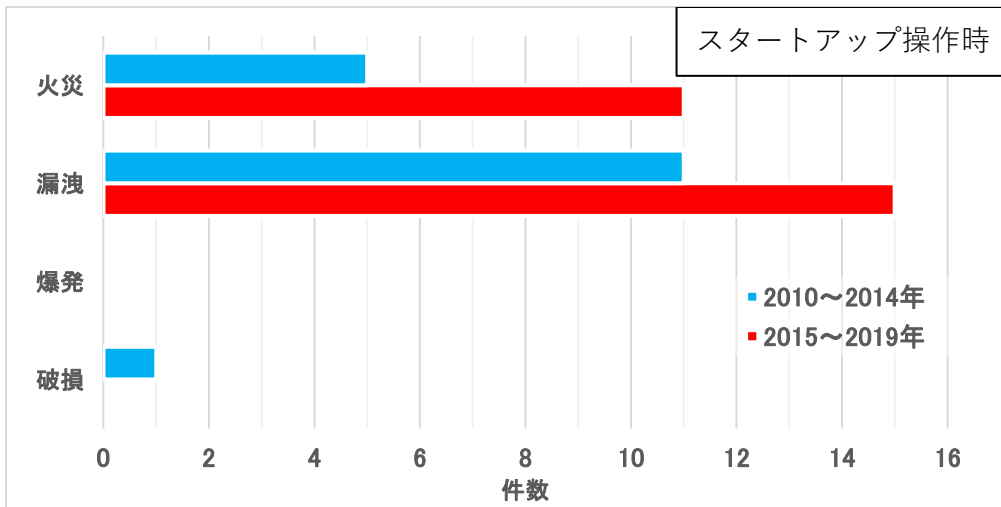


図28 スタートアップ操作時の事故の種類別件数

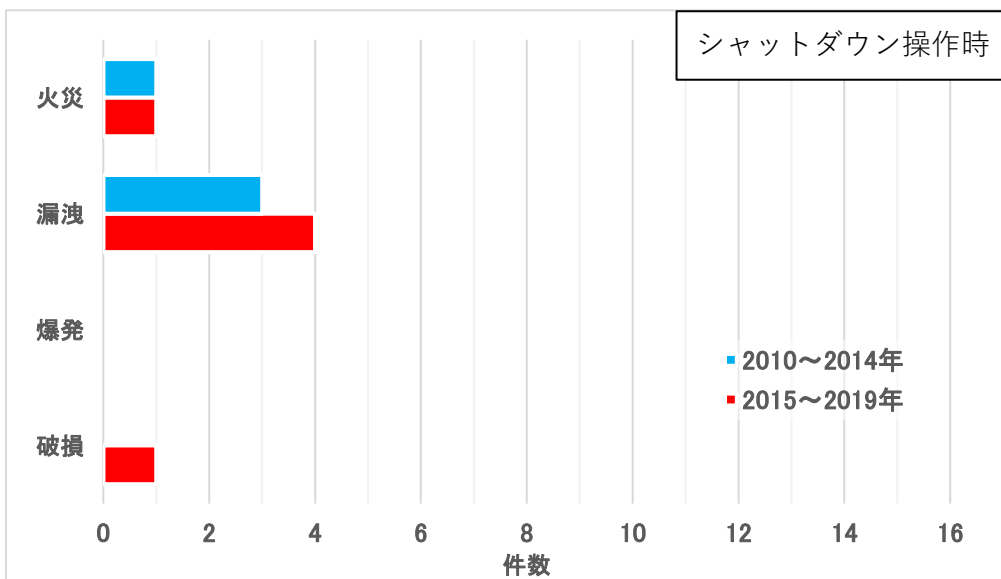


図29 シャットダウン操作時の事故の種類別件数