

# 特殊火災

【1】道路トンネル防災 【2】半導体工場の火災

研修会資料

研修会プログラム  
特殊火災

# 1

## 道路トンネル防災に対する取り組み状況と展望

[講師]

中日本ハイウェイエンジニアリング東京株式会社

横田昌弘氏

# 2

## 半導体工場の火災と工場・作業場火災の特徴

[講師]

東京理科大学

小林恭一氏

# 道路トンネル防災に対する取り組み状況と展望

2020.0928

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社

横田昌弘

# Contents

1. 会社紹介
2. 道路トンネル非常用施設・設備
3. トンネル火災安全に関する日本と欧州
4. 国内高速道路トンネルの火災事故
5. 東京外かく環状道路について
6. トンネル火災安全に関する取り組み

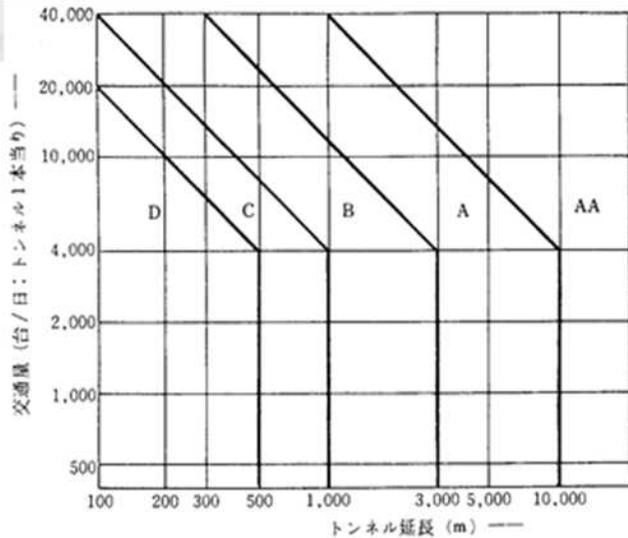
# 1. 会社紹介・プロフィール





## 2. 道路トンネル非常用施設・設備

# トンネル非常用施設・設備の設置基準



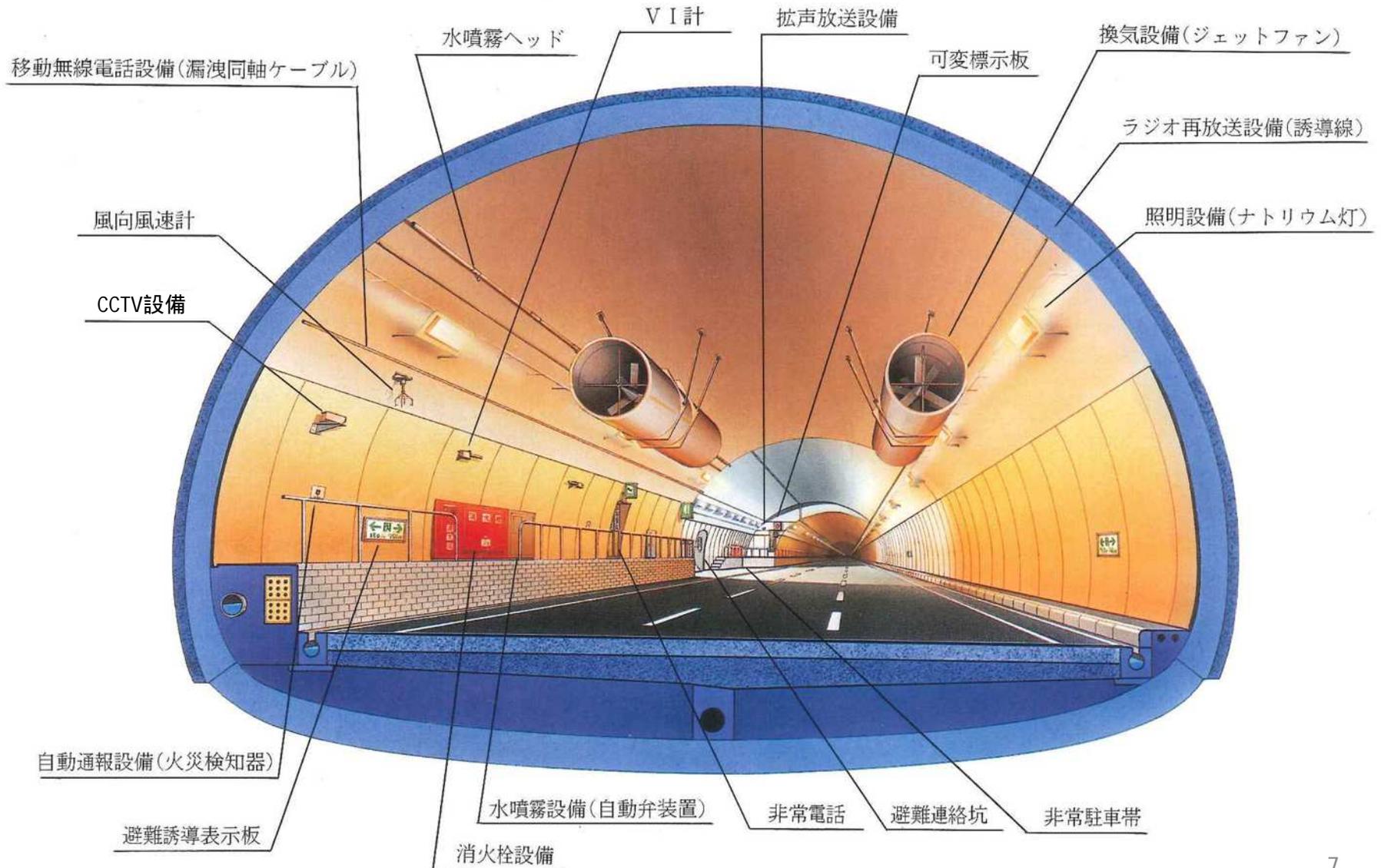
トンネル等級は延長と交通量で決められる

非常用施設		等級					備考	
		AA	A	B	C	D		
通報設備	通話型通報設備						延長200m未満のD級トンネルは省略。	
	操作型通報設備							
	自動通報設備						排煙設備のないトンネルは省略。	
警報設備	非常警報設備	トンネル入口情報板					延長200m未満のトンネルは省略できる。	
		トンネル内情報板					延長3,000m以上のA級トンネルに設置する。	
消火設備	消火器							
	消火栓設備						延長1,000m以上のB級トンネルに設置する。	
避難誘導設備	誘導表示設備	非常口表示灯	非常口のあるトンネルに設置する。					
		誘導表示板(A)	非常口のあるトンネルに設置する。					
		非常口案内表示板	非常口のあるトンネルに設置する。					
		誘導表示板(B)					非常口のないトンネルに設置する。	
	避難情報提供設備						延長3,000m以上のA級トンネルに設置する。	
避難通路						・設置条件は「(5)避難誘導設備(c)避難通路」による。		
排煙設備						・設置条件は「(5)避難誘導設備(d)排煙設備」による。		
その他の設備	給水栓設備						延長1,000m以上のB級トンネルに設置する。 また、給水栓設備の設けられるトンネル坑口付近は送水口を設ける。	
	無線通信補助設備	漏洩同軸ケーブル					延長3,000m以上のA級トンネルに設置する。	
		坑口電話						
	水噴霧設備						A級トンネルは、延長3,000m以上かつ交通量4,000台/日以上で対面通行方式を採用するトンネルに設置する。	
	監視設備	タイプA						水噴霧設備のあるトンネルに設置する。
		タイプC						火災検知器のあるA級トンネルに設置する。(水噴霧設備のあるトンネルは除く)
停電時照明設備							延長200m以上のトンネルに設置する。	
非常用電源設備	自家発電設備						延長500m以上のトンネルに設置する。	
	無停電電源設備						延長200m以上のトンネルに設置する。	

凡例 : 「原則として設置する」

\_\_\_\_\_ : 「備考欄に示す条件で設置する」

# トンネル非常用施設・設備の配置と役割



# トンネル非常用施設・設備

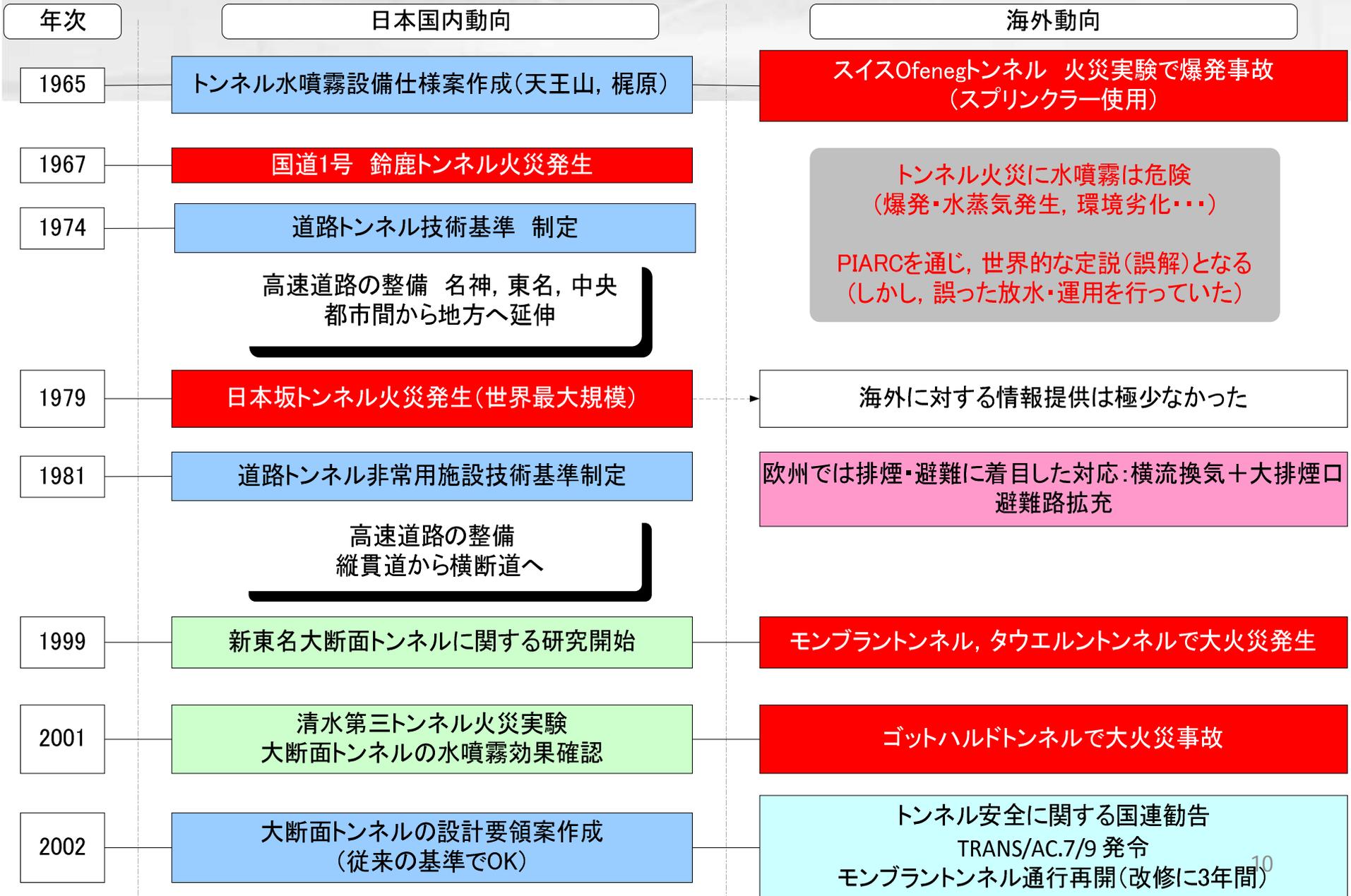
設備名	写真	解説
1. 照明器具		トンネル内走行の安全性を高め、交通事故の防止を図る。日中、入口区間より明るくしている
2. 非常電話		トンネル内で事故等が発生した場合、道路管理者に対して状況の通報のほか、消火・救助等要請のため（200m 毎に設置）
3. 押しボタン式通報装置		トンネル内で発生した事故や火災を、ボタンを押すことにより道路管理者に通報する（200m 毎に設置）
4. 火災検知器		トンネル内で火災が発生したこととその位置を道路管理者に通報する（25m 毎に設置）
5. 情報板		トンネル進行方向の異常情報（事故/火災など）を通行者に知らせる（対面：350m 毎に設置）
6. 消火器		火災の初期消火に使用する（50m 毎に設置）
7. 消火栓		火災の初期消火に使用する（50m 毎に設置）
8. 誘導表示板		非常口（坑口）までの距離を表示する（80～100m 毎に設置）

設備名	写真	解説
9. ジェットファン		トンネル内の煙を排出する（原則的にトンネル入口部に設置する）
10. 非常口		火災発生の際、安全空間に避難する（350m 毎に設置）
11. 給水栓		消防隊が本格消火時に使用する（200m 毎に設置）
12. 拡声放送		トンネル内の人々に火災や事故情報を提供する（坑口、非常口、非常駐車帯に設置）
13. ラジオ再放送		トンネル内の車両に対してラジオ放送サービスを行うとともに、事故火災時には緊急割込み放送を行い、避難促進等を図る
14. 水噴霧設備		トンネル内を 50m 単位に区画化して火災発生箇所に放水し、火勢を抑制する（ヘッド 5m 間隔）
15. CCTV カメラ		トンネル内の状況を連続的に監視する（200m 間隔に設置）

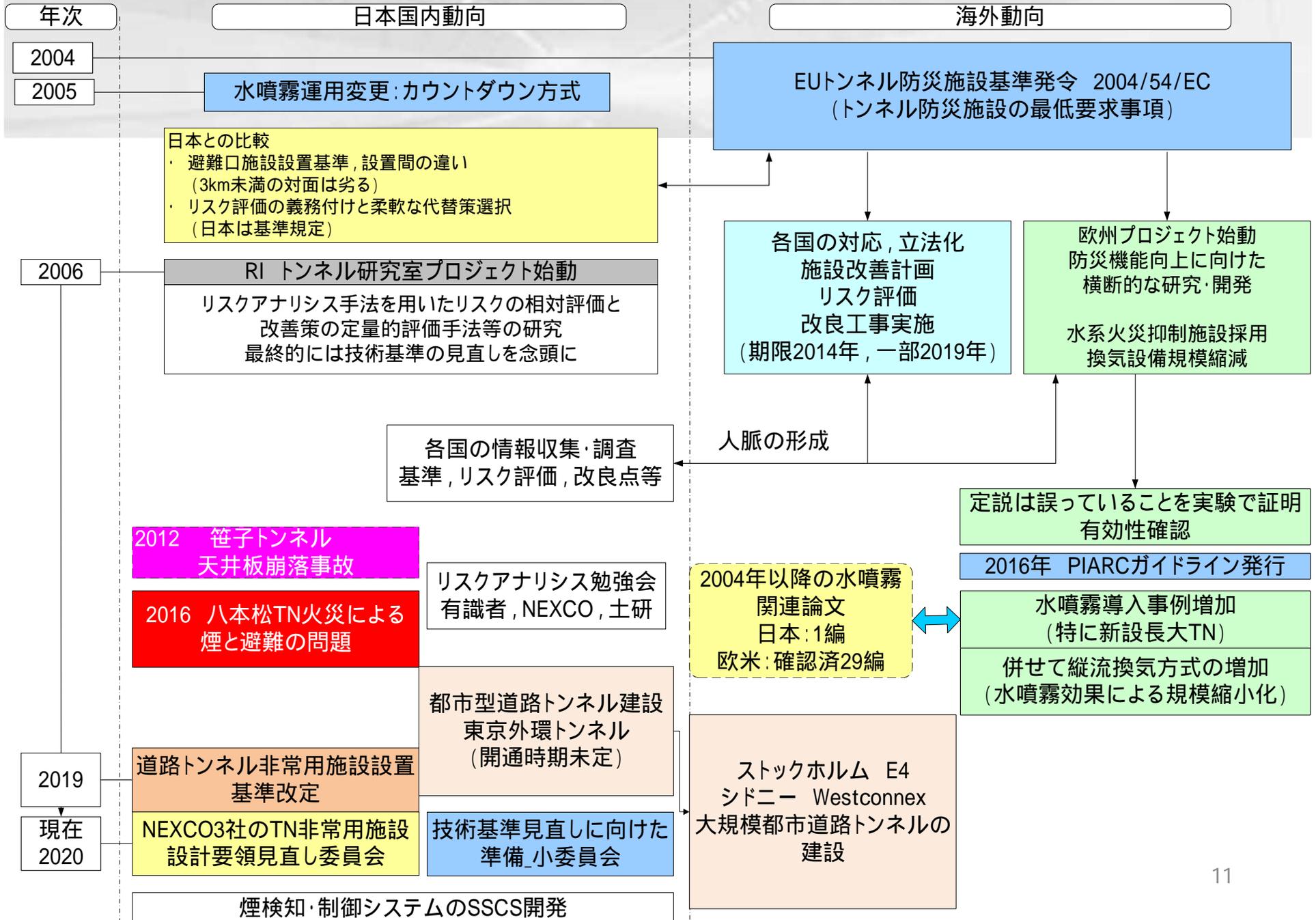


### 3. トンネル火災安全に関する日本と欧州

# 1. トンネル防災に対する取り組み(1/2)



# トンネル防災に対する取り組み(2/2)



# 大規模トンネル火災

## 欧州の大規模火災

モンブラントンネル(仏-伊)  
1999.3.24 L=11,611m

タウエルントンネル(オーストリア)  
1999.5.28 L=6,410m

ゴットハルトトンネル(スイス)  
2001.10.24 L=16,918m



燃烧時間: 約50時間, 犠牲者: 39名  
焼失車両: 33台, 復旧再開: 約3年



燃烧時間: 約15時間, 犠牲者: 12名  
焼失車両: 40台, 復旧再開: 約3ヶ月



燃烧時間: 約15時間, 犠牲者: 11名  
焼失車両: 23台, 復旧再開: 約2ヶ月

出所: M Mettelini, et. al: THE NEW MONT BLANC TUNNEL-A MILESTONE IN TUNNEL SAFETY, New Technology in Tunnel Management Systems, 4-6 December 2001, Basel, Switzerland.

## 日本の大規模火災

日本坂トンネル(下り線)  
1979.7.11 L=2,045m



燃烧: 7日間  
犠牲者: 7名  
焼失車両: 173台  
復旧再開: 約2ヶ月



出所: 日本坂トンネル事故写真集, 東京大学大学院情報学環・学際情報学府, 廣井研究室災害情報資料室 <http://www.hiroi.iui.u-tokyo.ac.jp//index-jiko-shasin-nihonzaka.htm>

## 欧州指令とNEXCO基準の違い

欧州指令 (DIRECTIVE 2004/54/EC) とは…  
最低限のトンネル安全要求項目  
TERN (欧州道路ネットワーク: 主要幹線道路) が対象

### 【欧州指令 (抜粋)】

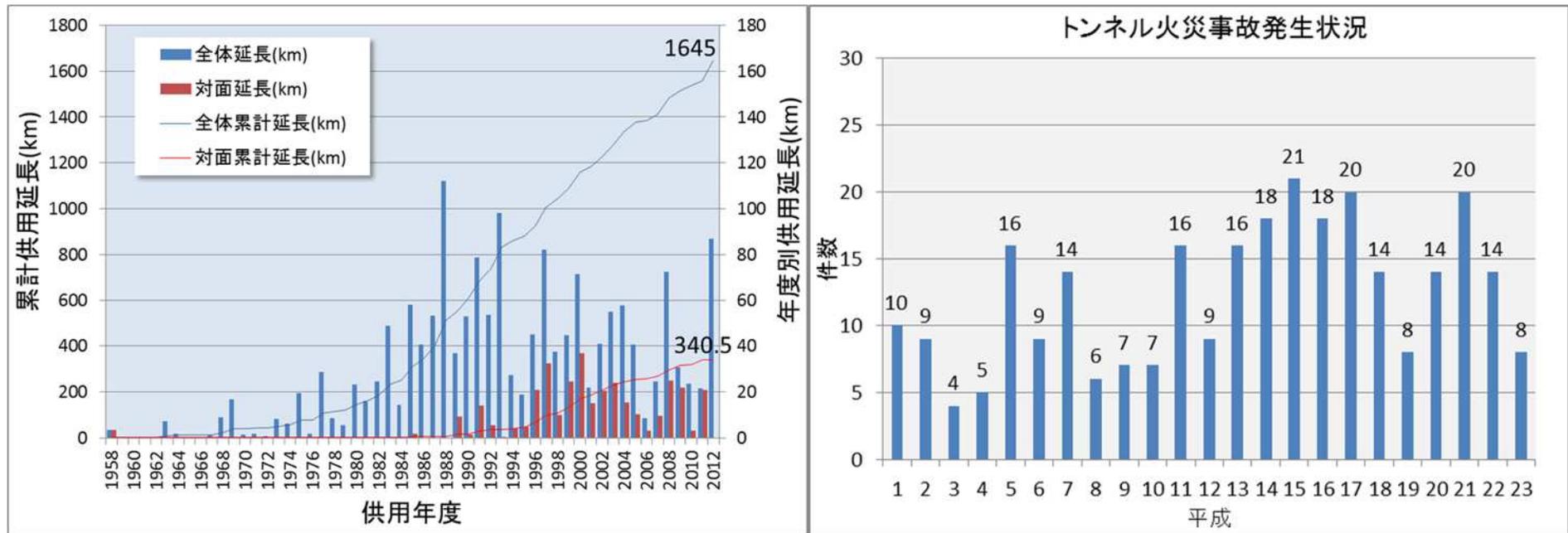
	欧州指令
非常口	500m間隔で設置 交通量2,000台/車線日以上 延長500m以上 (新設) 延長1,000m以上 (供用中)

NEXCOでは延長3,000m  
未満の対面通行トンネル  
には設置していない



## 4. 国内高速道路トンネルの火災事故

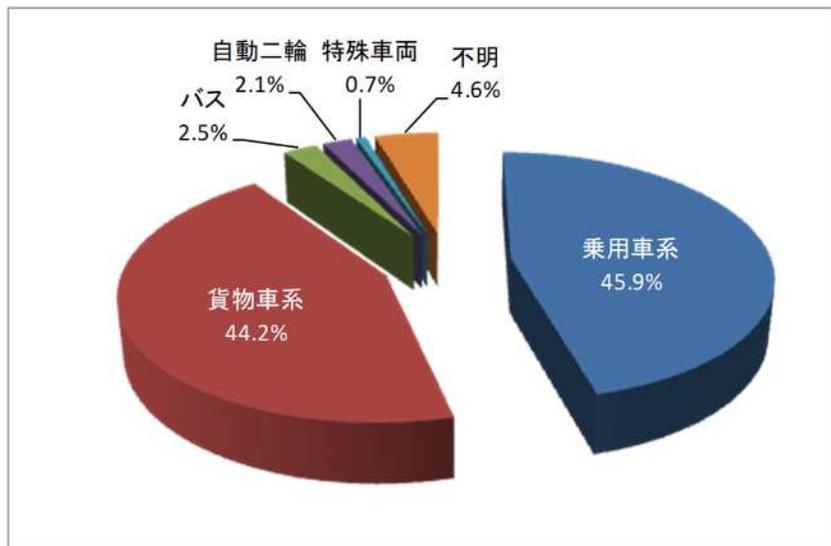
# 高速道路トンネル 火災事故発生状況



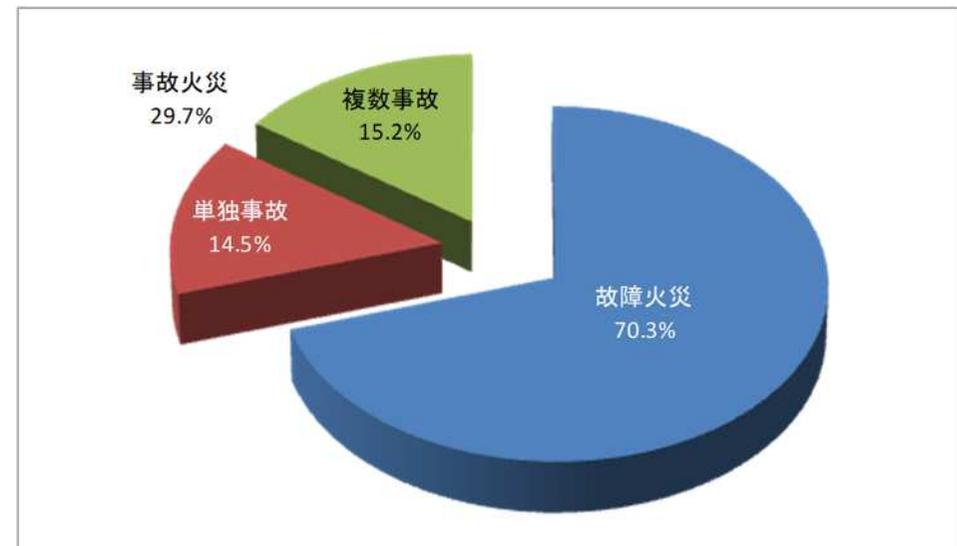
平均12.3件/年

出所: 山崎哲也他, 高速道路トンネルの潜在的火災リスク評価手法の提案, 2015年12月, 土木学会論文集F2, Vol. 71 (2015) No. 1 pp.31-45. 2015年12月

# 高速道路トンネル火災事故統計



車種別火災件数



火災要因

犠牲者・負傷者の約9割は事故火災による

## トンネルをめぐる災害(事故・火災)

- 1979 日本坂トンネル火災事故:交通事故,大規模類焼火災
- 1982 カルデコットトンネル火災事故:交通事故,大規模ガソリン火災
- 1996 豊浜トンネル崩落事故:落石・トンネル崩落
- 1999 モンブラントンネル火災事故:車両故障火災
- 1999 山陽新幹線トンネルコンクリート片崩落事故:覆工コンクリート崩落
- 2006 ボストントンネル天井板崩落事故:ケミカル・アンカーによる設置方法
- 2007 関門トンネル天井板崩落事故:車両事故
- 2007 豪州バーンリートンネル火災:都市高速内事故火災
- 2010 首都高速中央環状線トンネル標識落下事故:設置方法
- 2012 JX水島製油所海底トンネル掘削現場落盤事故:水没事故
- 2012 台湾高速公路雪山トンネル火災事故:交通事故火災
- 2012 新潟県八箇峠トンネル爆発事故:可燃性ガス噴出
- 2012 トンネル照明器具等落下事故(全国各地):老朽化・腐食劣化
- 2012 笹子トンネル天井板崩落事故:設置方法,老朽化
- 2014 中国高速公路岩后トンネル火災:メタノールローリー・石炭運搬車火災
- 2015 東名高速道路宇利トンネル照明灯具落下事故:老朽化・腐食劣化
- 2016 山陽自動車道八本松トンネル火災事故:交通事故
- 2016 首都高速山手トンネル火災事故:車両故障火災
- 2019 首都高速湾岸線川崎航路トンネル火災事故:単独火災 + 交通事故
- 2020 中央自動車道小仏トンネル火災事故
- 2020 東名高速道路日本坂トンネル火災事故

## 新たに顕在化するリスク

### 次世代自動車の普及

- 燃焼挙動と効果的な消火方法
- 事故・火災時に排出される物質(成分)と対策
- 高圧タンク, 電源(漏電)事故の回避方法
- トンネル非常用施設: 対応と実施タイミング

### 共通

- 交通事故の予防
- 広報・啓発活動

#### 事故の概要について

- 日時: 平成26年10月7日  
午前5時3分(発災)
- 場所: 神奈川県横浜市  
保土ヶ谷バイパス
- 原因: 火災(タイヤバースト)
- 状況: 走行中に車両後方の発煙とバースト音を確認。路肩に停車し車両後方右側後輪タイヤより発火を確認。車載消火器で消火を試みるが消火できず消防に通報。通報後トレーラ上方より2回大きな噴出音を確認。午前8時に鎮火。
- 被害状況: 死傷者なし
- 容器使用: 本数: 20本  
最大充填圧力: 35MPa  
被災時充填圧力: 25MPa
- 火元: 後方タイヤ4本、  
ゴムキャップ8kg×20本
- その他: 溶栓弁は、右前方下部の蓄圧器の1つの弁以外、全て作動。

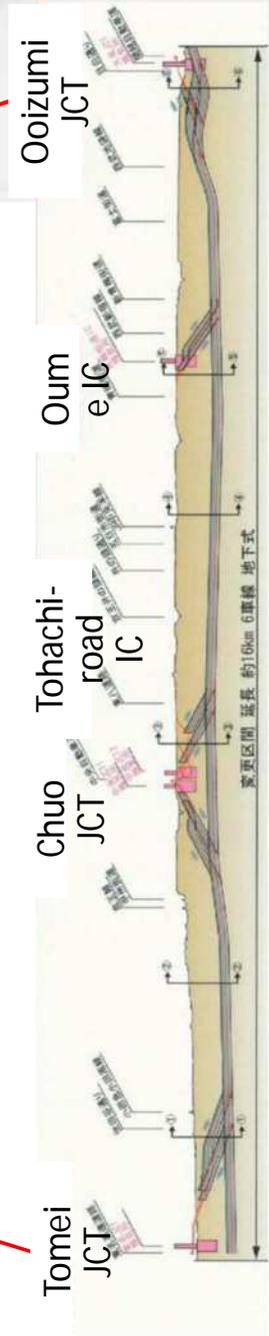


リスク情報の共有化  
効果的なリスク管理



## 5. 東京外かく環状道路について

# 東京外かく環状道路(東京外環自動車道)



<https://www.ktr.mlit.go.jp/road/shihon/index00000039.htm>

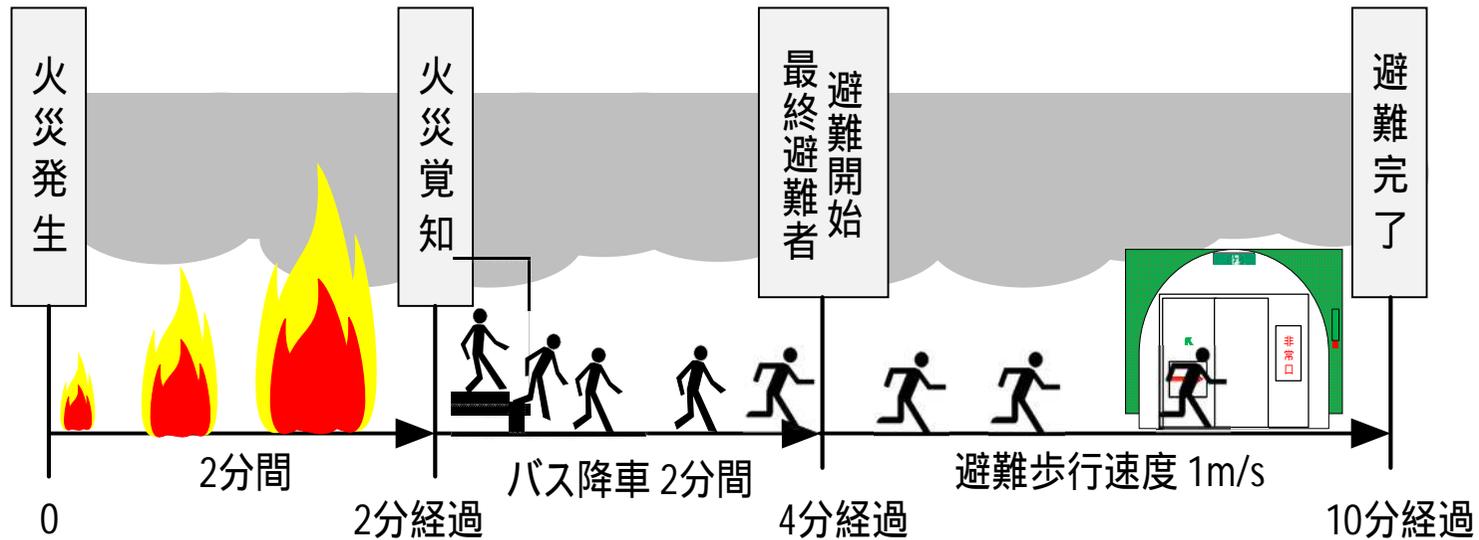
トンネル全延長: 46 km, 36トンネル, 最大勾配8%



## 6. トンネル火災安全に関する取り組み

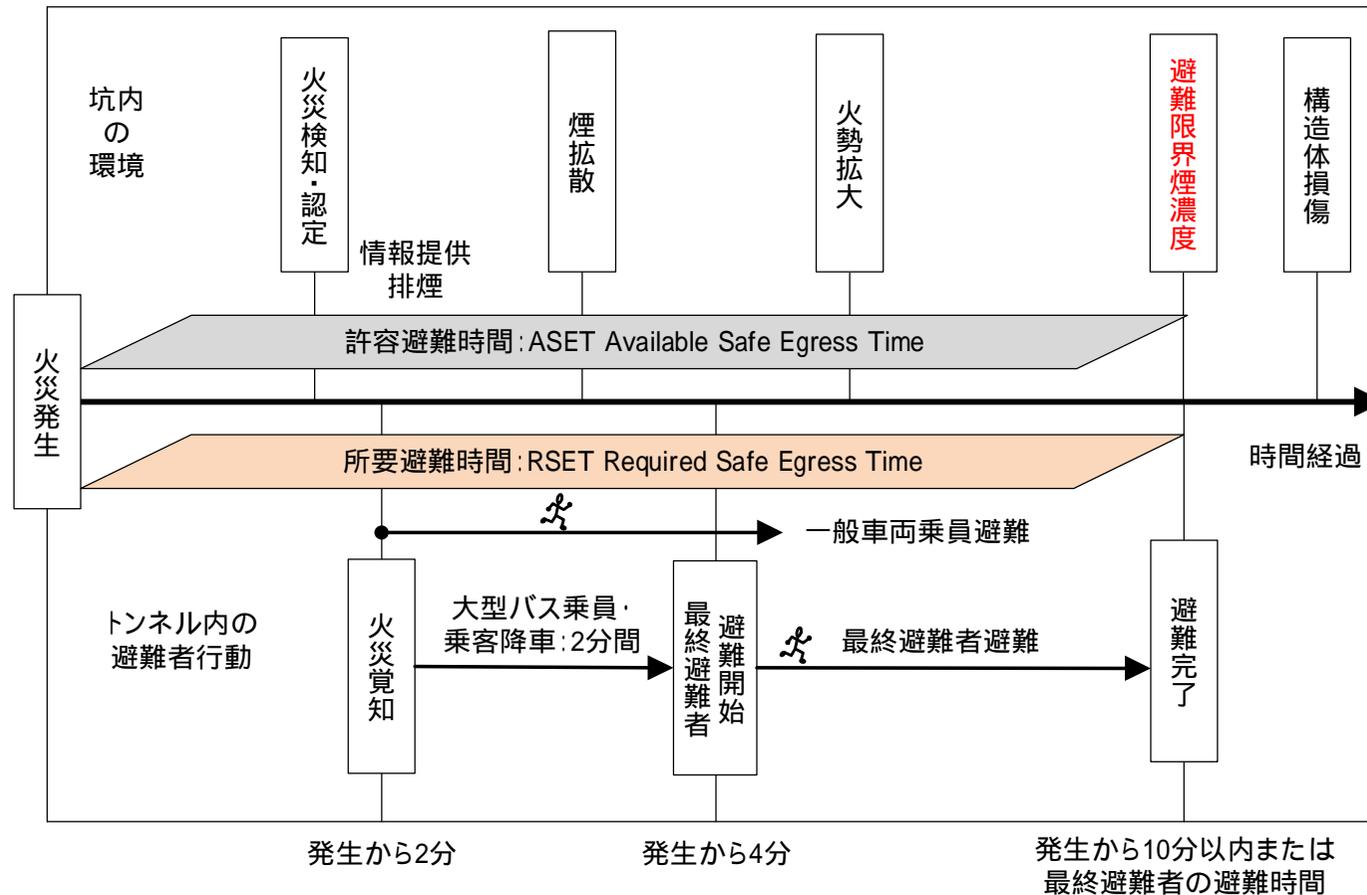
# 現在のトンネル火災避難評価のためのシナリオと課題

## トンネル火災評価のための避難シナリオ

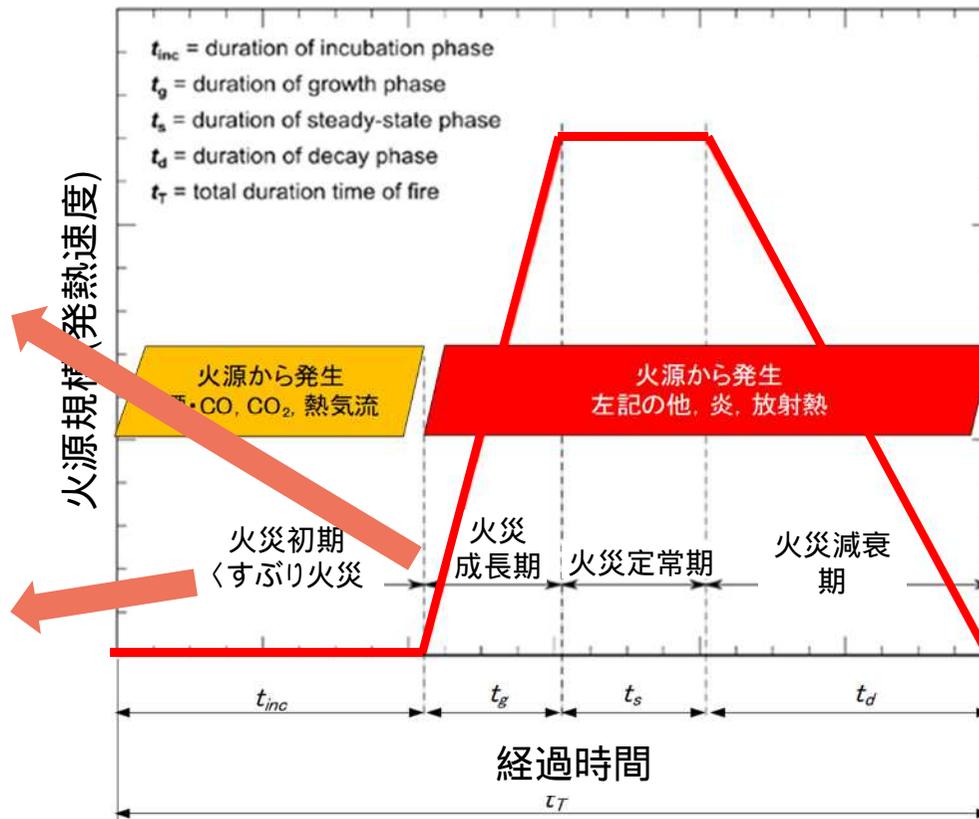


# トンネル避難シナリオの課題

- 被災者が火災を覚知するまでの時間
- 避難行動を起こすためのモチベーション
- バスからの降車時間がクリティカル
- 許容避難時間と所要避難時間が同一



# 具体的対策 : 火災検知の早期化



標準的な火災検知器  
(炎検知式)

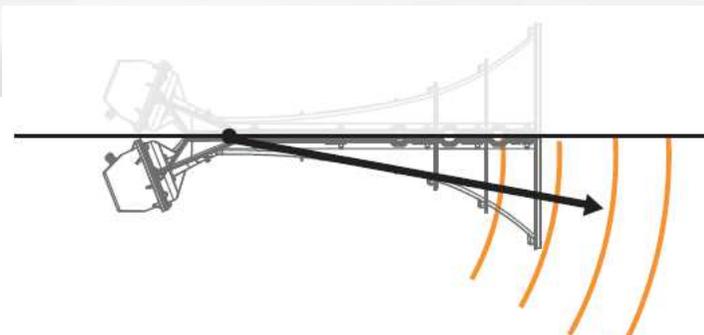


海外のトンネル煙検知器  
(スイス)

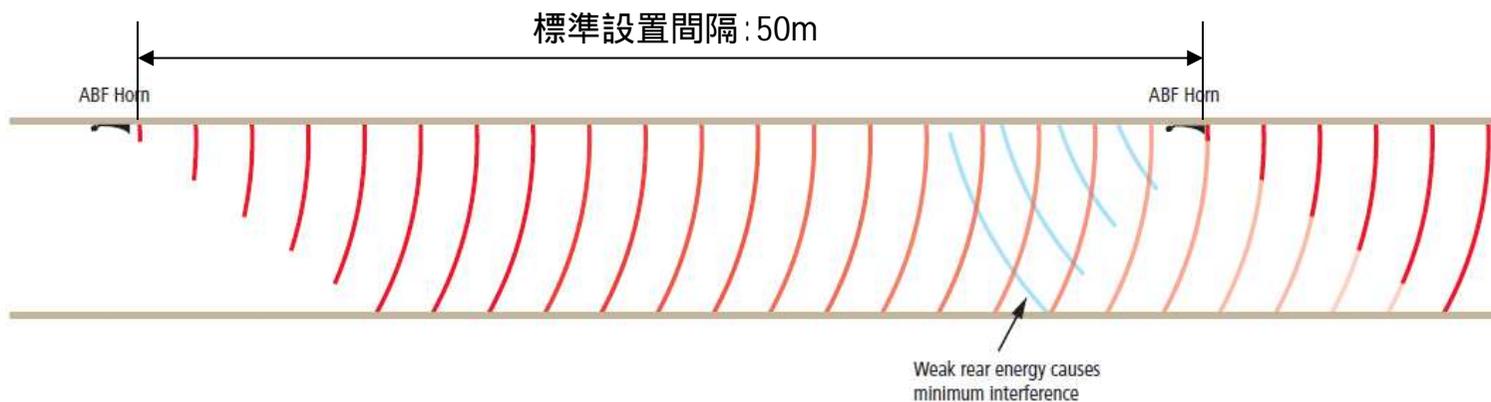
## 具体的対策 : トンネル内非常放送の聞こえ方改善



トンネル専用スピーカー  
ABF-260



指向性があり、覆工面への反響を回避

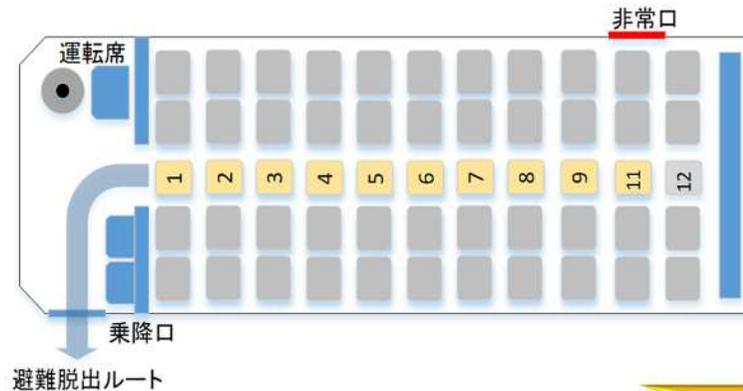


トンネル内のスピーカー配置イメージ

現在、小仏トンネル(上り線)で試行中

## 具体的対策 : バス降車時間の短縮化

- 前面事故による損傷 → 乗降口使用不能の恐れ, 非常口は高く降車困難
  - エンジン出火の場合(後方から火の手) → 非常口は使えない



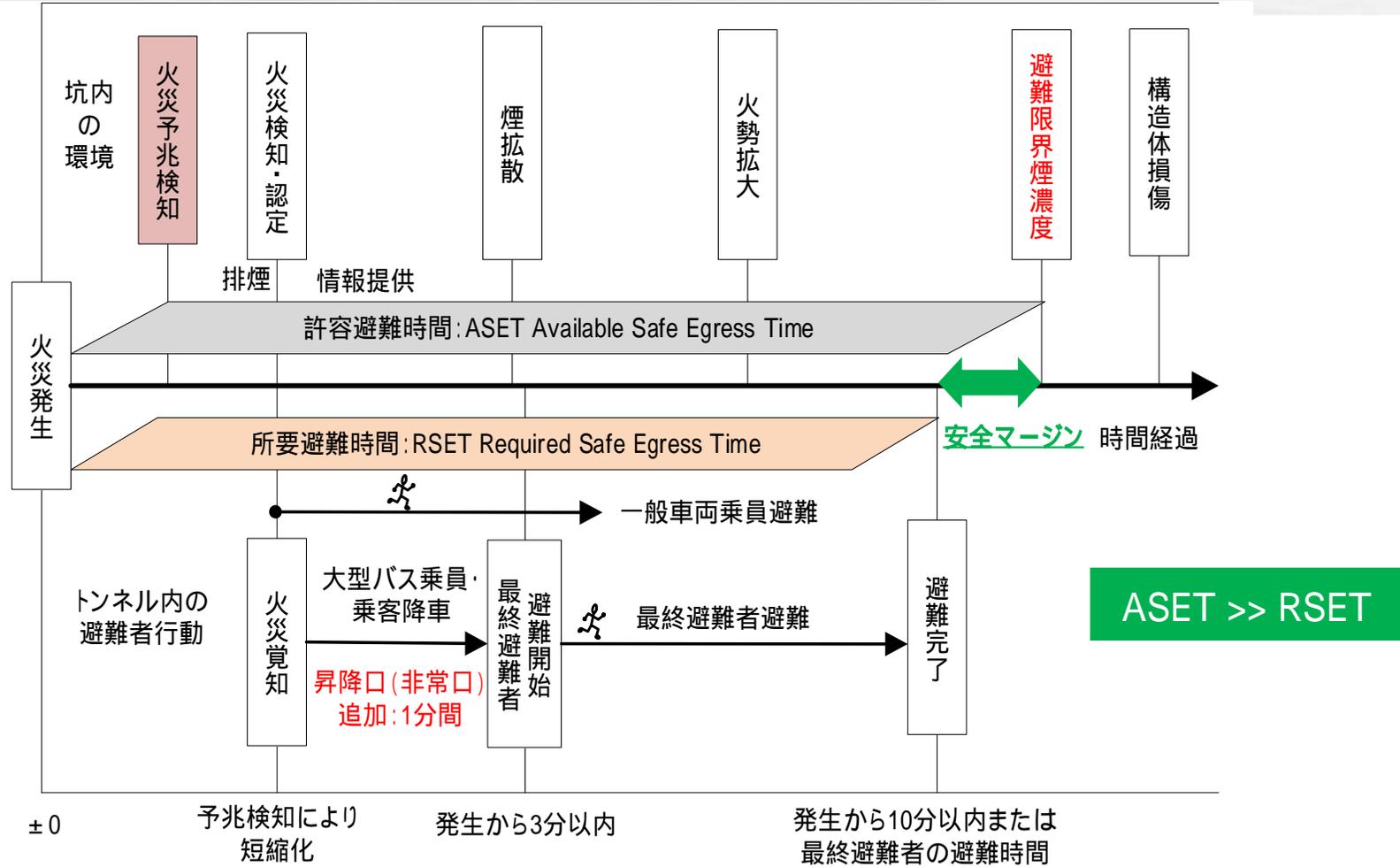
### 脱出ルート確保, 乗降口の複数化



乗降口追加(乗車可能人数は減少するが)

例) 複数乗降口を有すバス(台湾)

# 改善されたシナリオのイメージ





Thank you !

記載内容に関する御問い合わせは下記へお願い致します。  
E-mail: [m.yokota.aa@c-nexco-het.jp](mailto:m.yokota.aa@c-nexco-het.jp)

# 半導体工場の火災と 工場・作業場火災の特徴

2022.2.9

日本防火技術者協会  
防火技術者のあり方検討会

東京理科大学 小林恭一



# 旭化成エレクトロニクス半導体製造工場火災 位置関係

(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

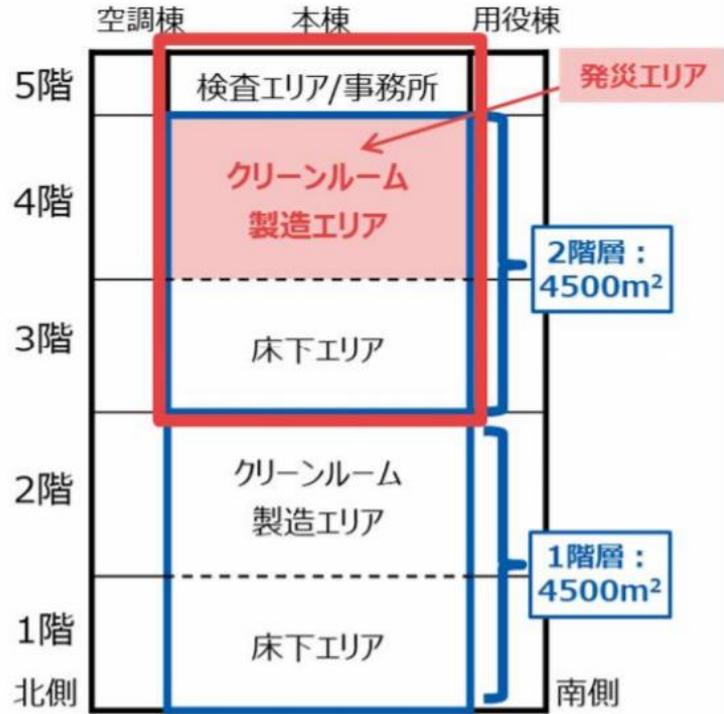


## 旭化成エレクトロニクス半導体製造工場火災 空撮写真

(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

# 旭化成エレクトロニクス半導体製造工場火災の概要

焼失エリア クリーンルーム



建屋断面図

場所: 宮崎県延岡市

旭化成エレクトロニクス(株)生産センター第二製造部

(旭化成 マイクロシステム株式会社延岡事業所)

日時: 出火 2020年10月20日16時40分頃

鎮火 10月24日12時25分 推定

火元: 本棟4階クリーンルーム内

被害: 人的なし

本棟3,4階: クリーンルーム内の生産装置  
および付帯設備等が広範囲に渡って焼損。

本棟5階: 事務所および検査装置が焼損。

本棟1,2階: 消火水、雨水による水損が  
一部発生。

クリーンルーム 1階層(建屋4階)

収容人数 43名

クリーンルーム 2階層(建屋2階)

収容人数 61名

建築物構造 鉄骨造

建築物階数 地上5階

用途 工場

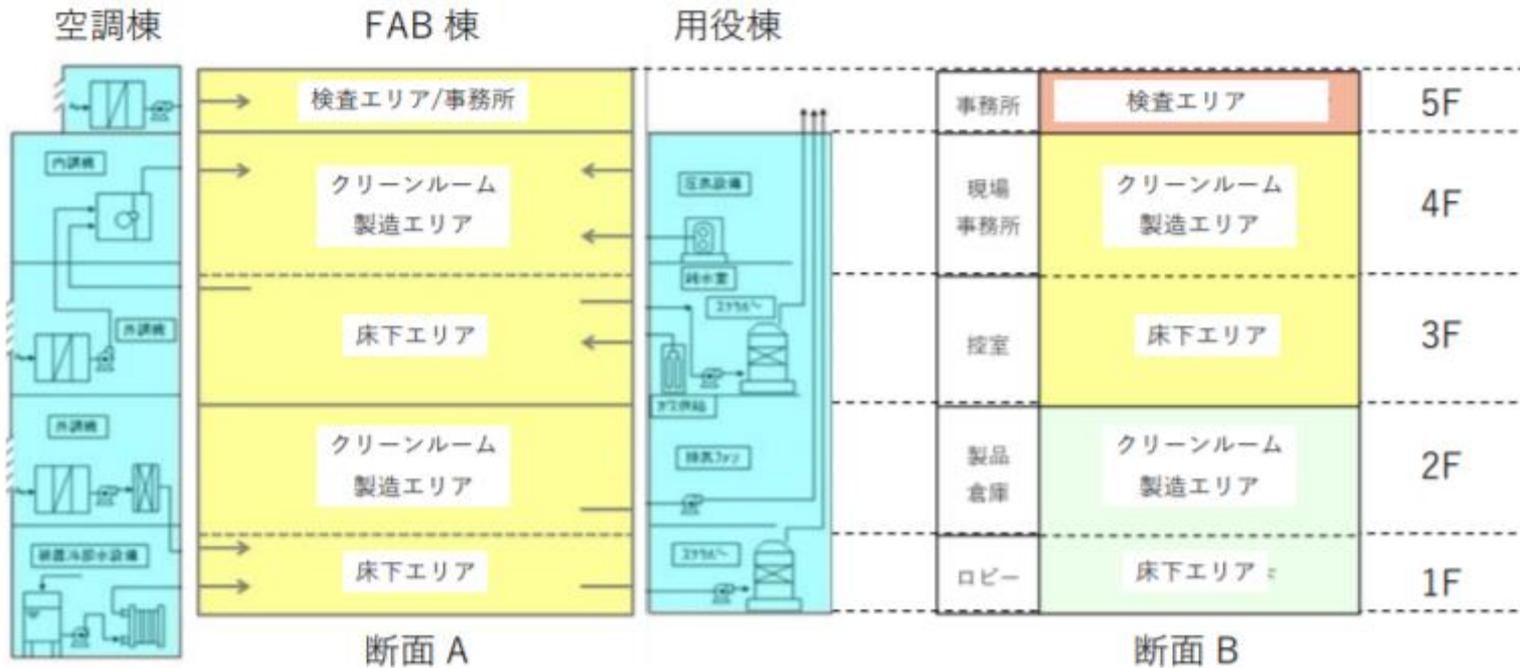
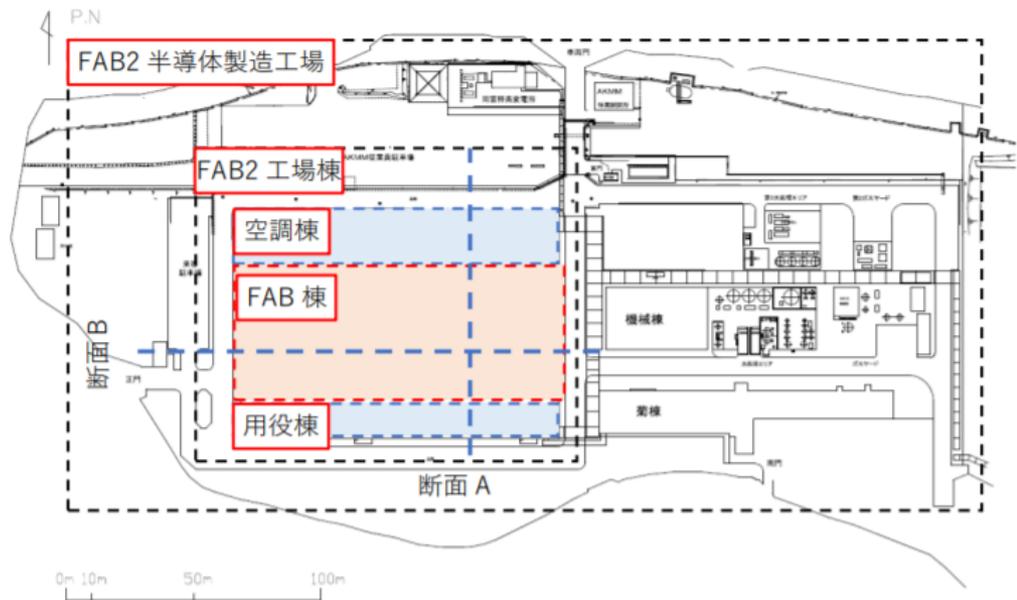
敷地面積 63,152 m<sup>2</sup>

建物面積 11,113 m<sup>2</sup>(FAB2工場棟部分)

延床面積 41,821 m<sup>2</sup>(FAB2工場棟部分)

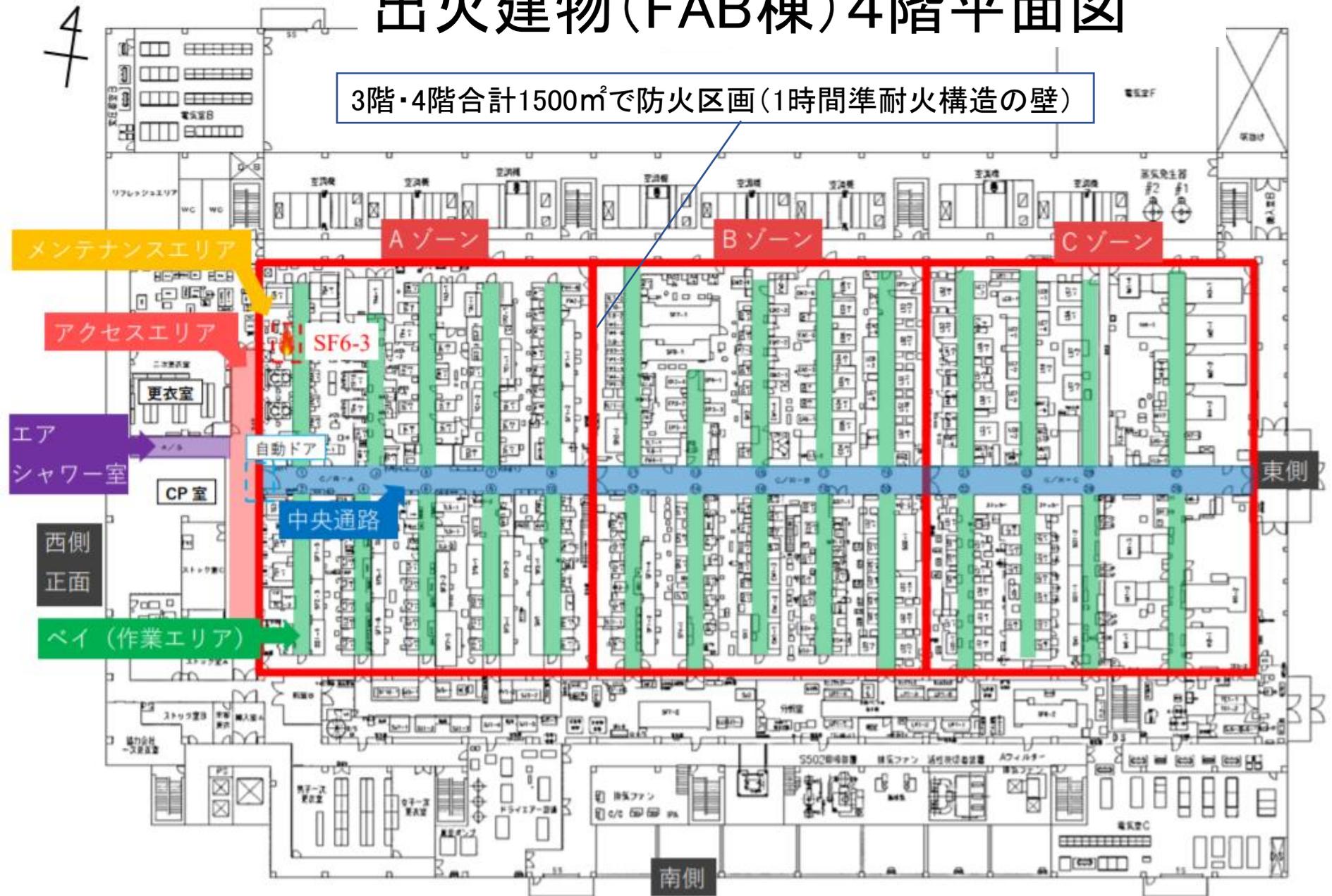
(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

# 出火建物(FAB棟)の状況



# 出火建物(FAB棟)4階平面図

3階・4階合計1500m<sup>2</sup>で防火区画(1時間準耐火構造の壁)





発災前の4階クリーンルームエリアの中央通路写真  
(西側正面入口より撮影)

(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

# 火災発生時の状況

日時	場所	事象	内容
16時39分頃	同上	異常感知	A社員が、4F クリーンルーム入室のためにクリーン服に着替え、エアシャワー室に入ったときに、異臭を感じた。エアシャワー室を出たときに、異臭が強くなっており、視界にうっすらと白い霧（もや）を感じた。すぐにCP室（クリーンルームパネル室）の職責者に連絡
16時40分頃	同上	出火確認	A社員が、アクセスエリアとクリーンルームエリアの間にある自動ドアの隙間から1ベイメンテナンスエリアでの出火を確認
16時41分頃	同上	ゼロ次通報実行	消防ホットライン（自動連絡ボタンを押す）で0次通報実施
	同上	1次避難指示放送	クリーンルーム内従業員へ一次避難指示
	同上	火報鳴動	1ベイメンテナンスエリアにある2種光電式煙感知器が検知しベル鳴動
	同上	1次避難開始	クリーンルームより退出し、CP室へ一斉避難開始
16時42分頃	FAB棟5階事務所	全館一斉避難指示	ウエハ製造課より報告を受け、環境安全課長より全館一斉屋外避難指示
	工場全体	全員屋外避難開始	避難指示を受け屋外へ全員避難開始
16時43分頃	FAB棟4階CP室	初期消火断念	火勢が大きく、煙と熱が徐々に増しており、初期消火不可と判断
16時48分頃	同上	1次避難完了	CP室にて1次避難点呼完了



# 火災発生後の状況

日時	場所	事象	内容
16時49分頃	同上	2次避難開始	CP室から屋外へ一斉避難を開始
	同上	公設消防隊到着	4階クリーンルーム入口へ公設消防隊が到着
16時54分頃	機械棟	特殊材料ガス停止	クリーンルーム内全台装置へのガス類供給を遮断
	同上	酸素供給停止	酸素主遮断弁閉
16時55分頃	同上	水素供給停止	水素主遮断弁閉
16時56分頃	同上	薬液供給停止	クリーンルーム内全台装置への薬液供給を遮断
16時57分頃	同上	LPG遮断	LPG主遮断弁閉
16時57分頃	屋外避難場所	公設消防への説明	公設消防の現場指揮本部にて発災場所詳細について説明。公設消防による火災状況確認が継続して行われる。
16時58分頃	FAB2工場棟	火災状況	排煙設備の屋上排煙口から煙の排出を確認
17時00分頃	屋外避難場所	2次避難完了	全従業員の屋外避難が完了（出火確認から20分後）
17時18分頃	FAB棟排煙ダクト	消火活動	FAB棟屋上排煙ダクトへの放水開始
18時51分頃	FAB棟南側	消火活動	FAB棟南側への放水開始
		火災状況	火勢状況が強くなる。公設消防によりFAB棟4階南側からの消火活動を実施するも、熱風と濃煙により4階クリーンルーム状況が把握できず
	FAB2工場棟	消火活動	公設消防による消火活動継続

# 火災発生後2日目以降の状況

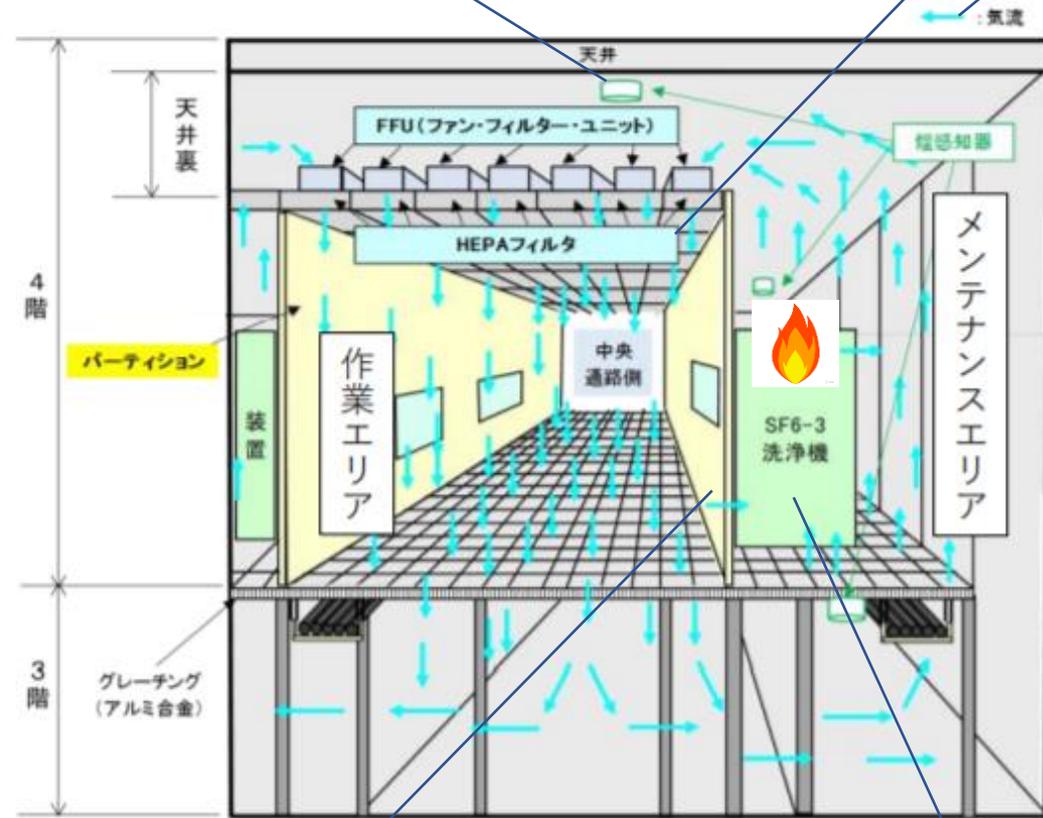
日時	場所	事象	内容
10月21日 14時20分頃	用役棟の特殊材料ガス保管室	延焼防止活動	モノシラン等の可燃性ガスを有する特殊材料ガス保管室内へ冷却放水
15時05分頃	FAB棟東側	消火活動	FAB棟東側への放水開始
10月22日 01時40分頃	FAB棟屋上南側	火災状況	FAB棟5階および屋上南側より出火を確認(5階への延焼を確認した。)
02時14分頃	FAB棟西側事務所	火災状況	FAB棟5階西側事務所より出火を確認
02時59分頃	FAB棟屋上北側	火災状況	FAB棟5階および屋上北側より出火を確認
		火災状況	公設消防の継続的な消火活動により、火勢状況が弱まる
10月23日 09時15分	FAB2工場棟	公設消防鎮圧宣言	延焼可能性無しとの判断から鎮圧宣言が出される
10月24日 12時25分	FAB2工場棟	公設消防鎮火宣言	棟内24時間温度測定と現場確認により、残火無しとの判断から鎮火宣言が出される

火災発生から33時間後

気流制御のため、煙感知器の  
作動が遅れた可能性

可燃性 → 延焼の一因？

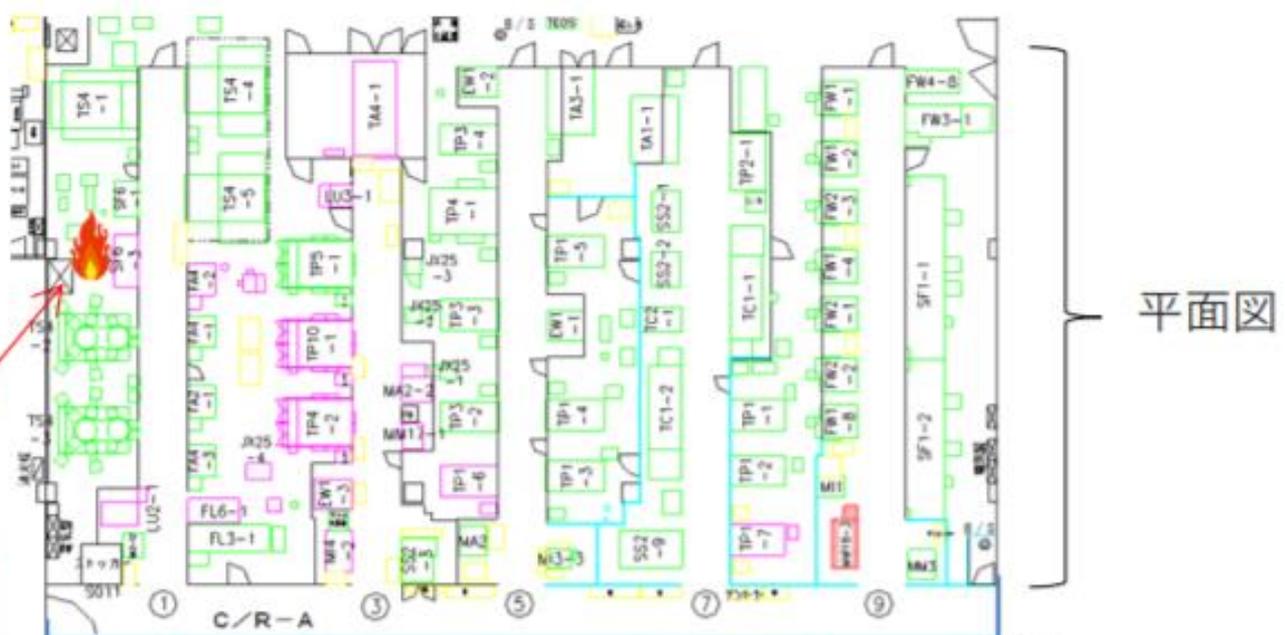
循環気流 → 延焼の一因？



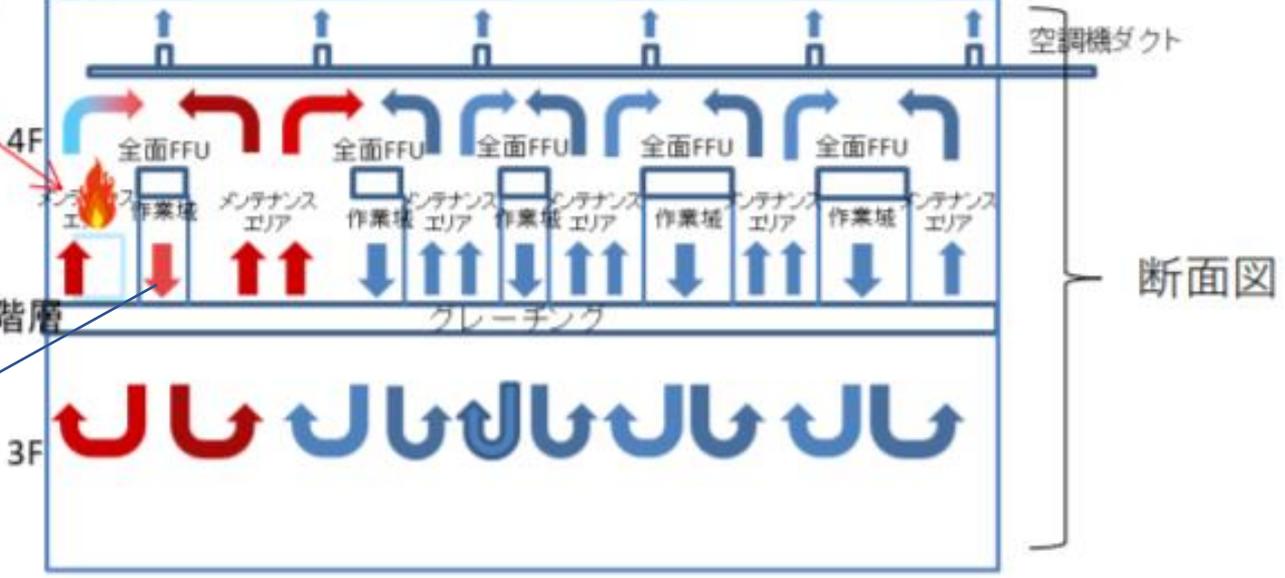
サンドイッチパネル  
(ポリエチレン+アルミニウム)

IPA(イソプロピルアルコール)  
引火点 11.7 °C、発火点 460 °C

発災前の出火点付近及びクリーンルームの気流制御構造概要図  
(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)



推定発災位置



空気循環回数  
1時間当たり56回  
換気回数 4回

## クリーンルーム内の気流循環模式図

(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

# 出火確認以降の防火区画ごとの温度上昇状況

図番号	日時	ゾーン	経過時間	内容
a	16時40分頃	Aゾーン	出火確認時	温度変化無し。
b	16時43分頃	Aゾーン	出火確認3分後	Aゾーン1ベイで温度上昇を確認。
c	16時45分頃	Aゾーン	出火確認5分後	Aゾーン1ベイ周辺で温度上昇を確認。
d	16時50分頃	Aゾーン	出火確認10分後	Aゾーン1ベイ周辺で40℃以上の温度上昇を確認。
e	17時00分頃	Aゾーン	出火確認20分後	Aゾーン全体で40℃以上の温度上昇を確認。
f	18時00分頃	Bゾーン	出火確認80分後	AゾーンからBゾーンに向かって、温度上昇を確認。
g	19時30分頃	Bゾーン	出火確認170分後	Bゾーン全体で40℃以上の温度上昇を確認。また、Cゾーンで温度上昇を確認。
h	20時32分頃	Cゾーン	出火確認232分後	Cゾーン全体で40℃以上の温度上昇を確認。

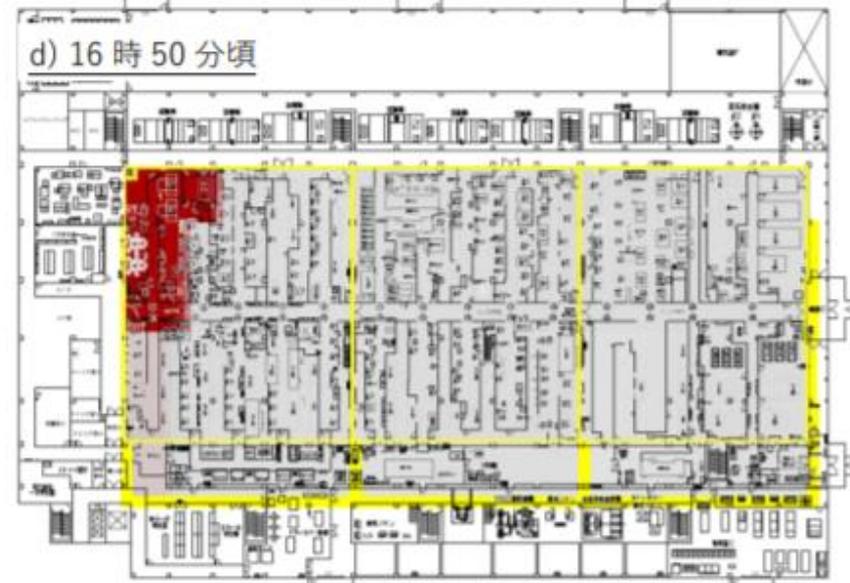
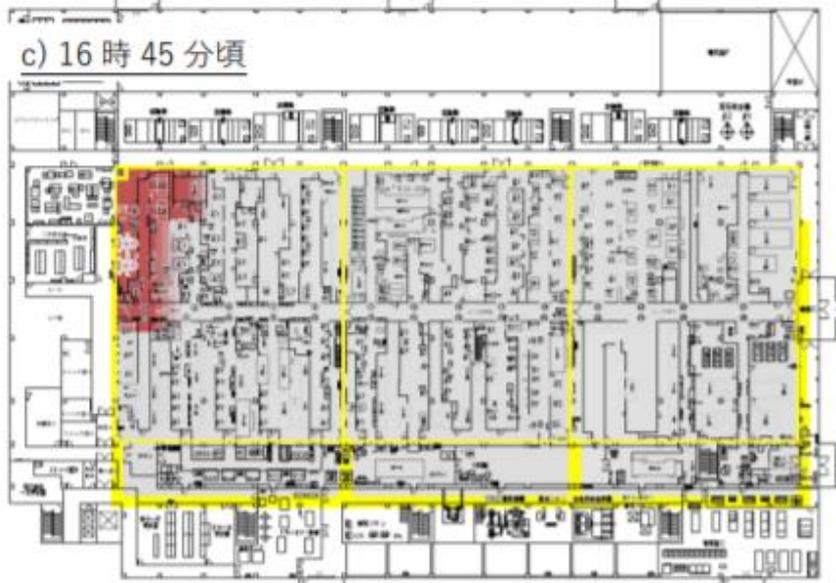
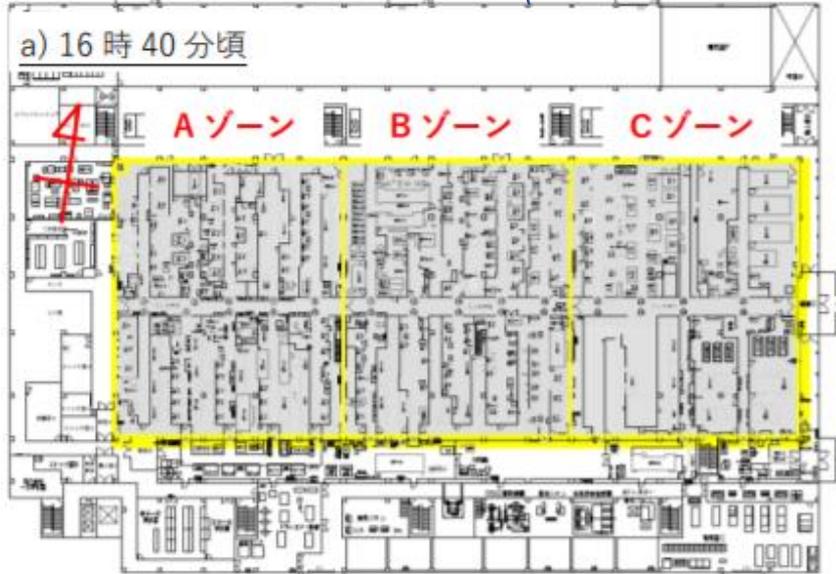
表2 出火確認以降の防火区画ごとの温度上昇状況

# 出火確認以降の防火区画ごとの温度上昇状況 1

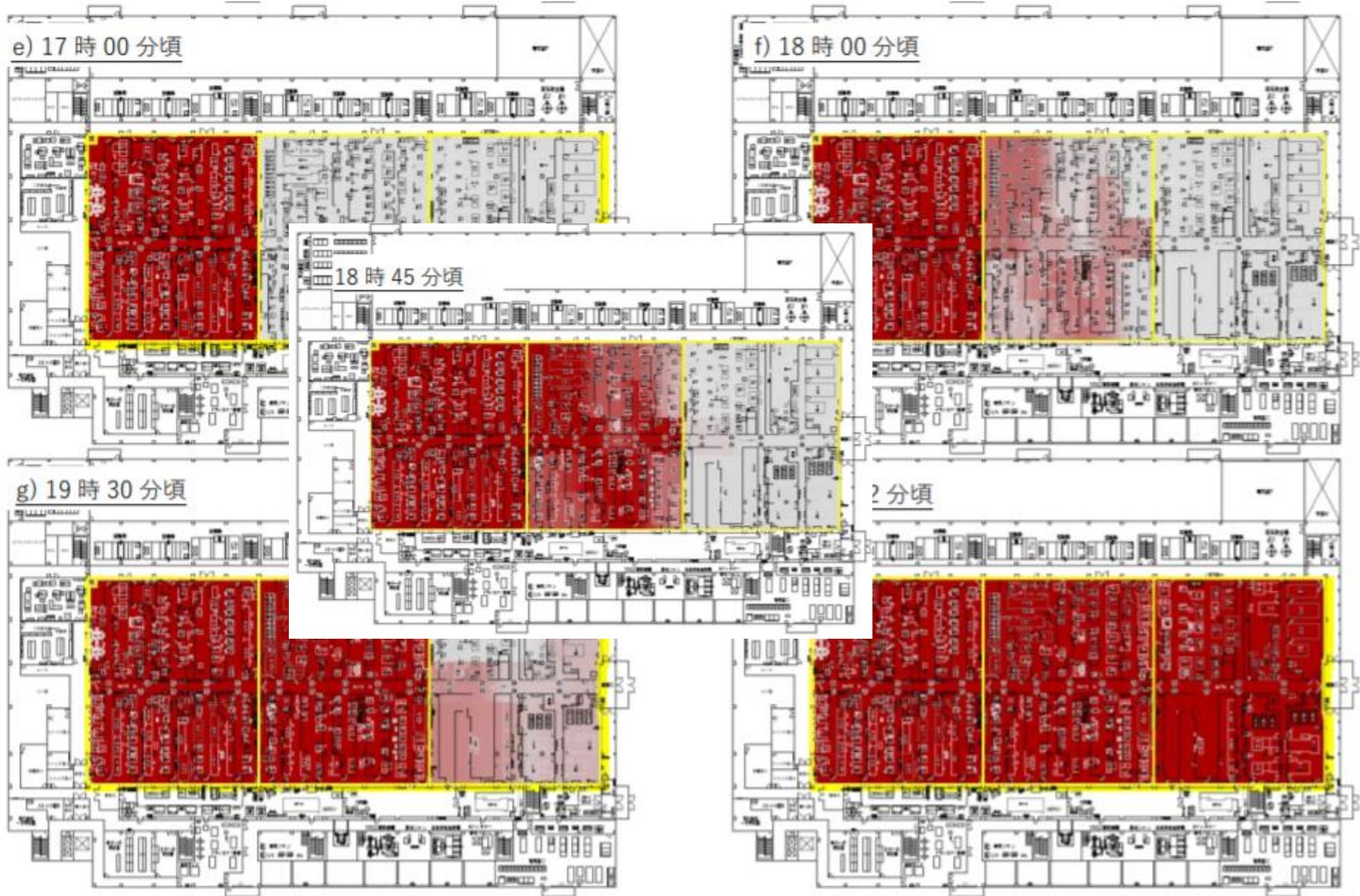
16:39煙視認→16:41感知器(光電式2種)作動

■ 23 °C

■ 40 °C以上



# 出火確認以降の防火区画ごとの温度上昇状況 2



# 出火から33時間後に上階に延焼



①01時40分頃  
FAB棟屋上南側



②02時14分頃  
FAB棟西側事務所



③02時59分頃  
FAB棟屋上北側

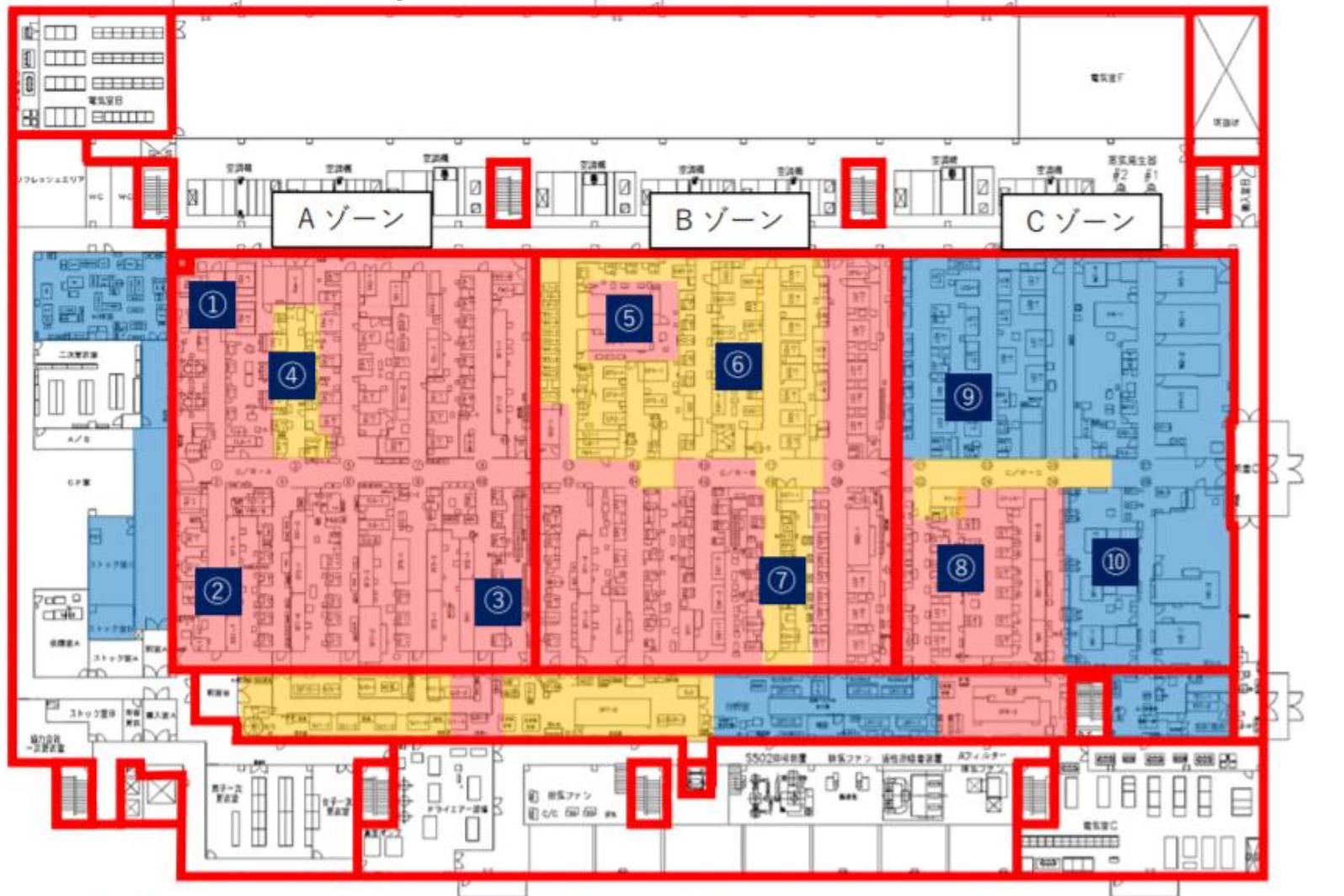
10月22日01時40分頃、FAB棟屋上南側において出火を確認。

02時14分頃、FAB棟西側事務所南側に延焼し、事務所北側に燃え広がった。

02時59分頃、FAB棟屋上北側において出火を確認。

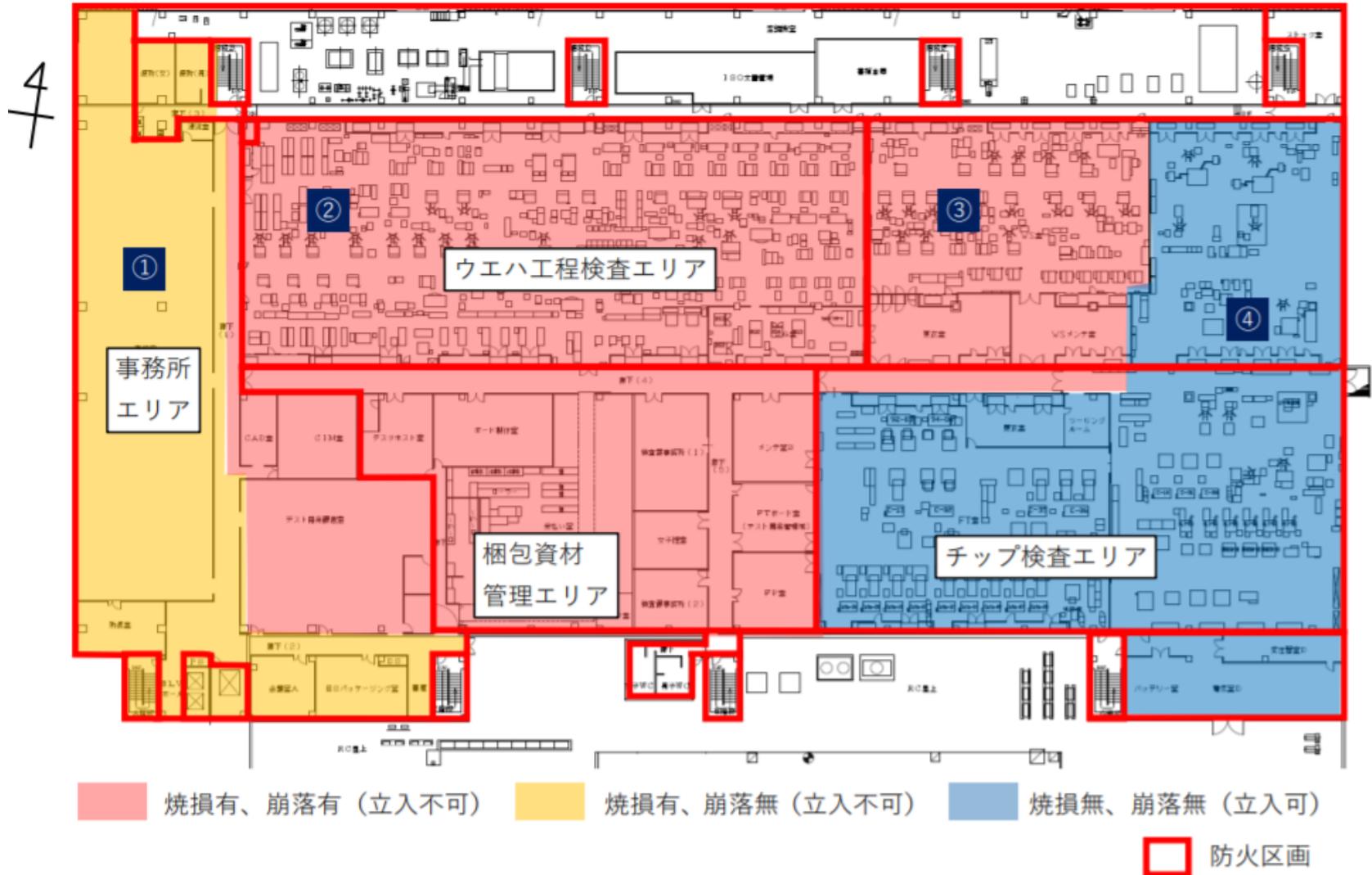
# 4階の防火区画と延焼の状況

4



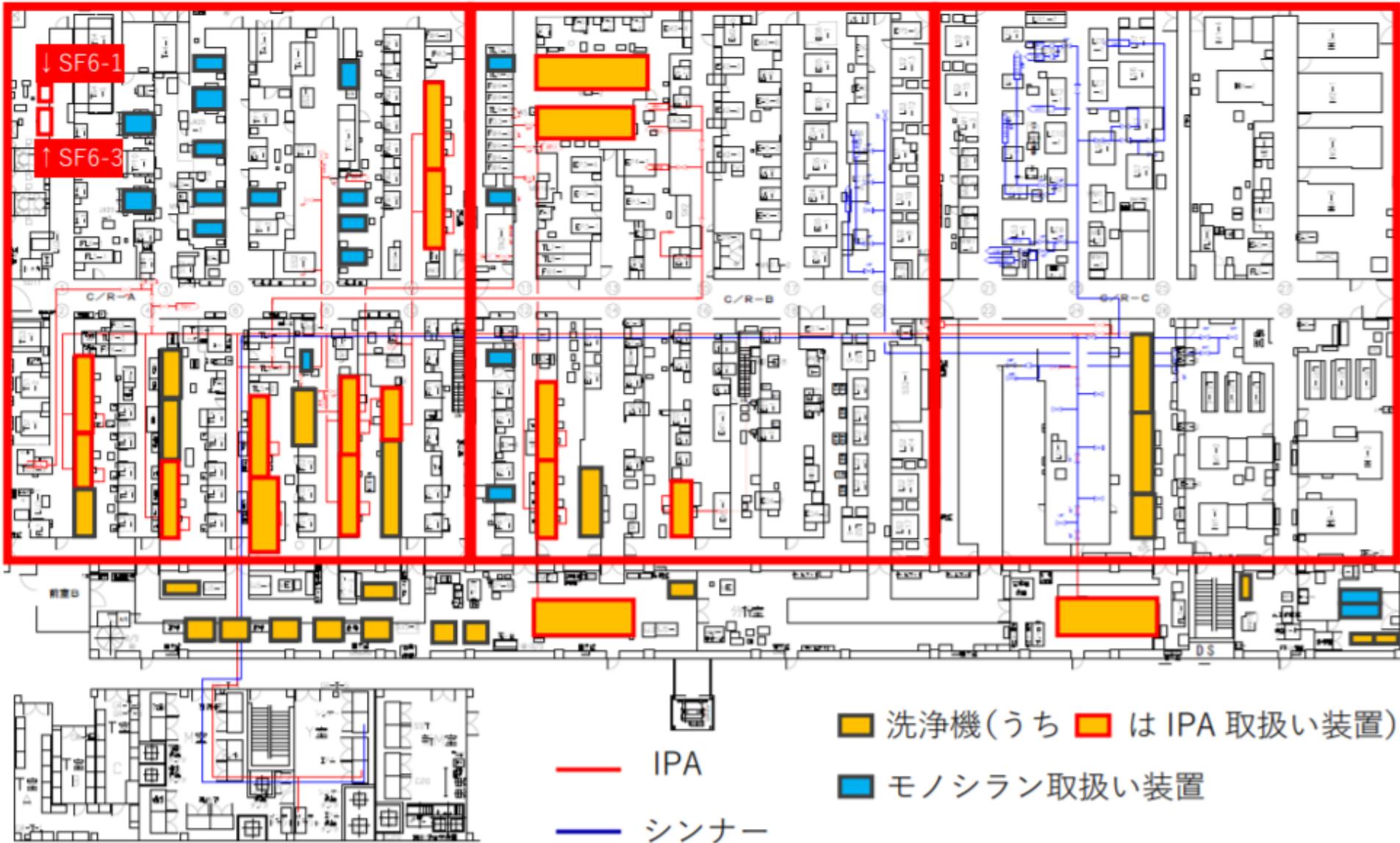
- FFU脱落  
装置焼損程度大  
一部グレーチング損傷有  
(立入不可)
  - HEPAのみ落下  
装置焼損程度中  
(一部立入可能)
  - HEPA溶解小  
装置焼損程度小  
(立入可能)
- 防火区画

# 5階の防火区画と延焼の状況



（旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書）

FAB 棟4階クリーンルームでの危険物(IPA、シンナー)の配管経路、乾燥プロセスに使用される薬液 IPA(イソプロピルアルコール)を取扱う洗浄機およびモノシラン(SiH4)を取扱う装置の位置



# 4階クリーンルームの推定概算可燃物重量

分類	物質	重量
樹脂製装置	ポリプロピレン 塩化ビニル	約 0.3 ton 約 64.9 ton
危険物	アルコール類 レジスト類 シンナー類 シラン類 その他	約 0.2 ton 約 0.1 ton 約 0.1 ton 約 0.1 ton 約 0.3 ton
空調用 HEPA	セルロース、ポリエチレン、 他（接着剤等の有機材）	約 4.0 ton 約 1.2 ton
気流制御用パーティション	ポリエチレン	約 11.8 ton

（旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書）

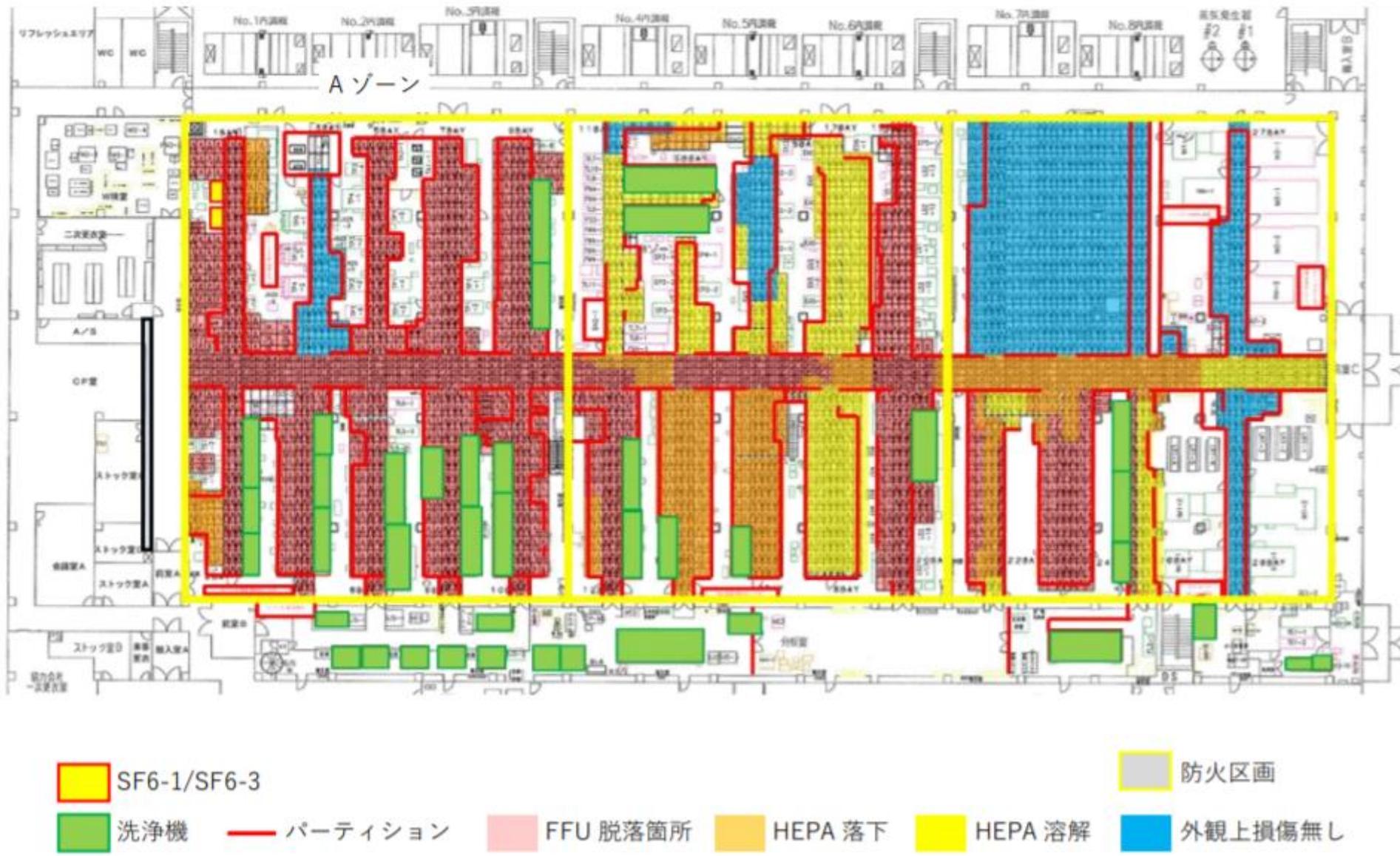


図 42 FAB 棟 4 階クリーンルームの焼損状況と可燃物設置場所 (FFU、パーティション、洗浄機) の位置関係  
 (旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)

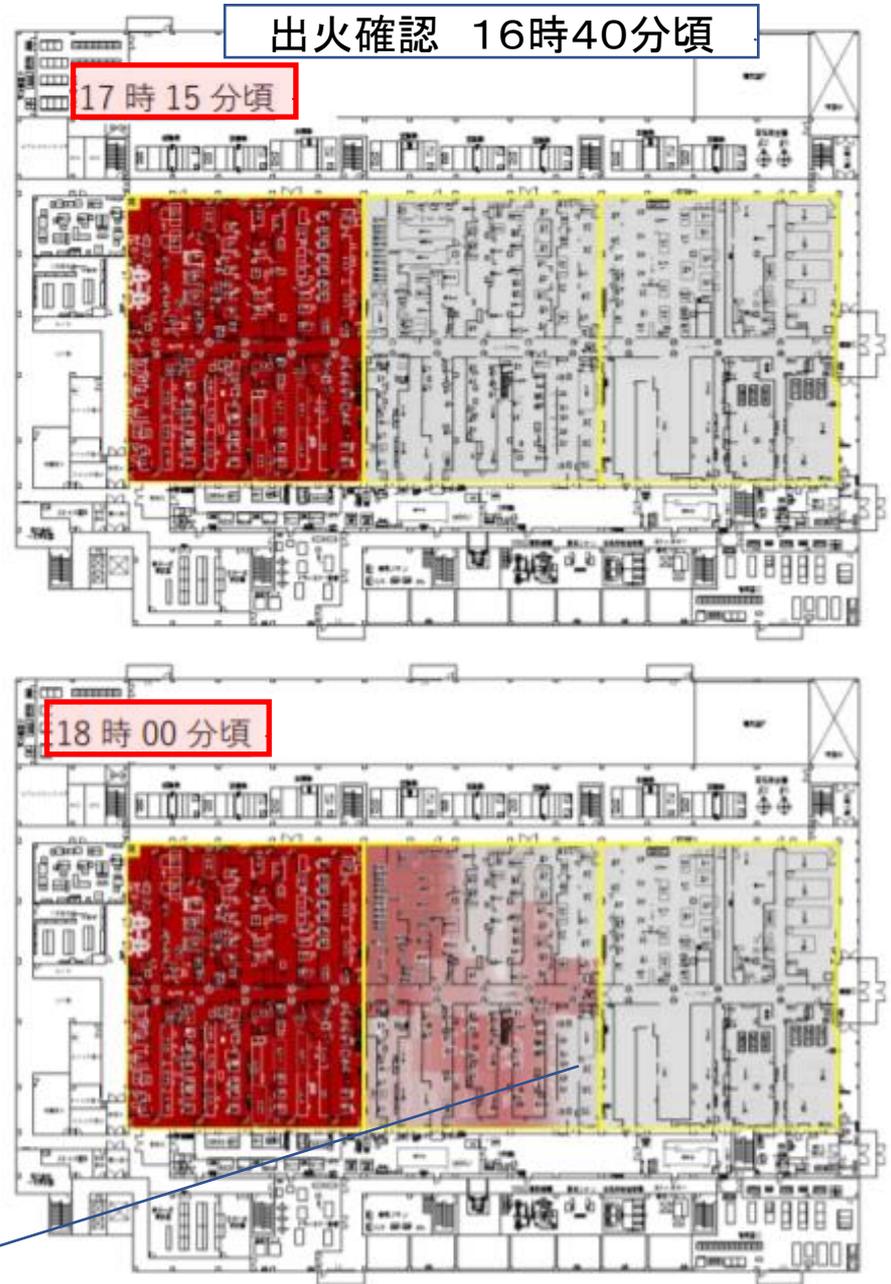
# 防火区画の突破

繊維混入スラグ石膏板(厚さ 8 mm) + 石膏板(厚さ 12 mm)を両壁に持つ準耐火防火区画で耐火時間は 1 時間



B区画とC区画間の防火区画の焼損状況

(旭化成エレクトロニクス株式会社生産センター第二製造部半導体製造工場火災事故調査報告書)



# 4階と5階の階層間の延焼推定

- 10月22日01時40分頃(出火20日16時40分の33時間後)、FAB棟屋上南側において出火を確認
- 02時14分頃、FAB棟西側事務所の南側に延焼
- 02時59分頃、FAB棟屋上北側において、出火を確認
- 4階と5階の階層間の延焼経路として、製品搬送用エレベーター、階段、エレベーターおよび排煙ダクト等の4階と5階がつながる経路を確認したが、いずれの焼損状況からも延焼経路と判断できなかった。
- **階層間の熱伝導および輻射熱による延焼の可能性**
- はじめに出火が確認された5階FAB棟屋上南側直下のFAB棟4階クリーンルームには、IPAを使用する洗浄機を含む計8台が設置されており、最も被害が大きかった場所
- 当該場所で発生した熱が天井に伝わった場合、4階と5階の階層間のコンクリート(厚さ130mm)が熱せられ、5階床下空間にある電源コードやネットワーク回線等の焼損を介して延焼する可能性 ← 推定段階

# 報告書の再発防止策（概要版）

## （1）火災発生防止対策

### ① 装置の筐体と電源制御部の部材の選定

不燃性部材または難燃性部材を使用することを検討。変更が難しい場合には、保全強化や火災の早期検知等、他の対策と合わせた火災防止策を図る。

### ② 電気保安点検の最適化

社内規程に基づき点検・保守を実施していたが、更なる管理項目および頻度等を強化（自主的な点検項目、点検頻度、端子部の増し締め等の実施事項を見直し、点検の最適化を図る）。

## （2）火災の被害最小化対策

### ① 早期検知システムの最適化

各クリーンルームの状況に合わせ、火災検知器設置位置・設置数の最適化、超高感度煙検知器の設置や安全監視カメラの設置による早期検知システム導入を検討する。

### ② 火災拡大防止の取り組み

クリーンルーム付帯設備における不燃性部材または難燃性部材の使用可否を検討する。

### ③ 自衛消防隊による初期消火訓練の強化

実効性を高めるための防災訓練および従業員教育の強化を行い、更なる自衛保安レベル向上を図る。

ご静聴ありがとうございました