

防火・避難規定等に関する 総合技術開発プロジェクトについて

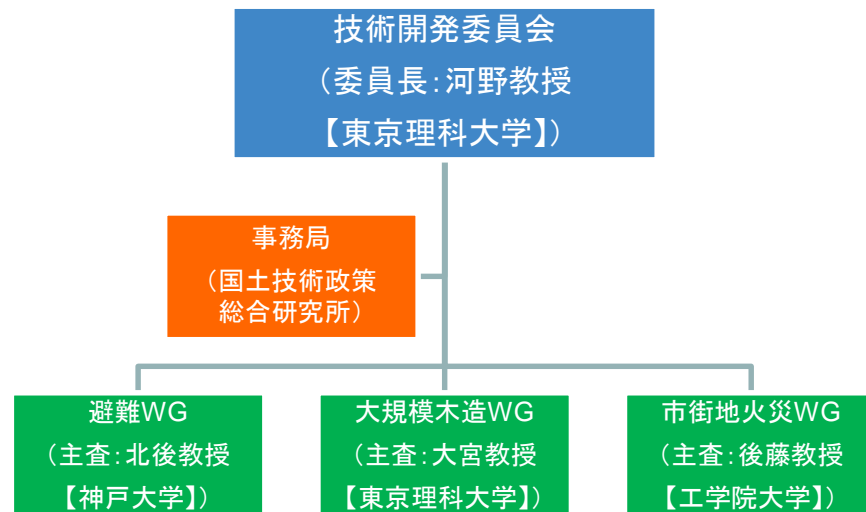
プロジェクトの概要

制度の概要

- 総合技術開発プロジェクトは、建設技術に関する重要な研究課題のうち、特に緊急性が高く、対象分野の広い課題を取り上げ、行政部局が計画推進の主体となり、産学官の連携により、総合的、組織的に研究を実施する制度。
※1972年度(昭和47年度)創設

防火・避難総プロについて

- 既存建築物の活用促進に向け、防火・避難規定全般のさらなる性能規定化を推進することを目的として実施。
- 実施期間：平成28～32年(五箇年計画)

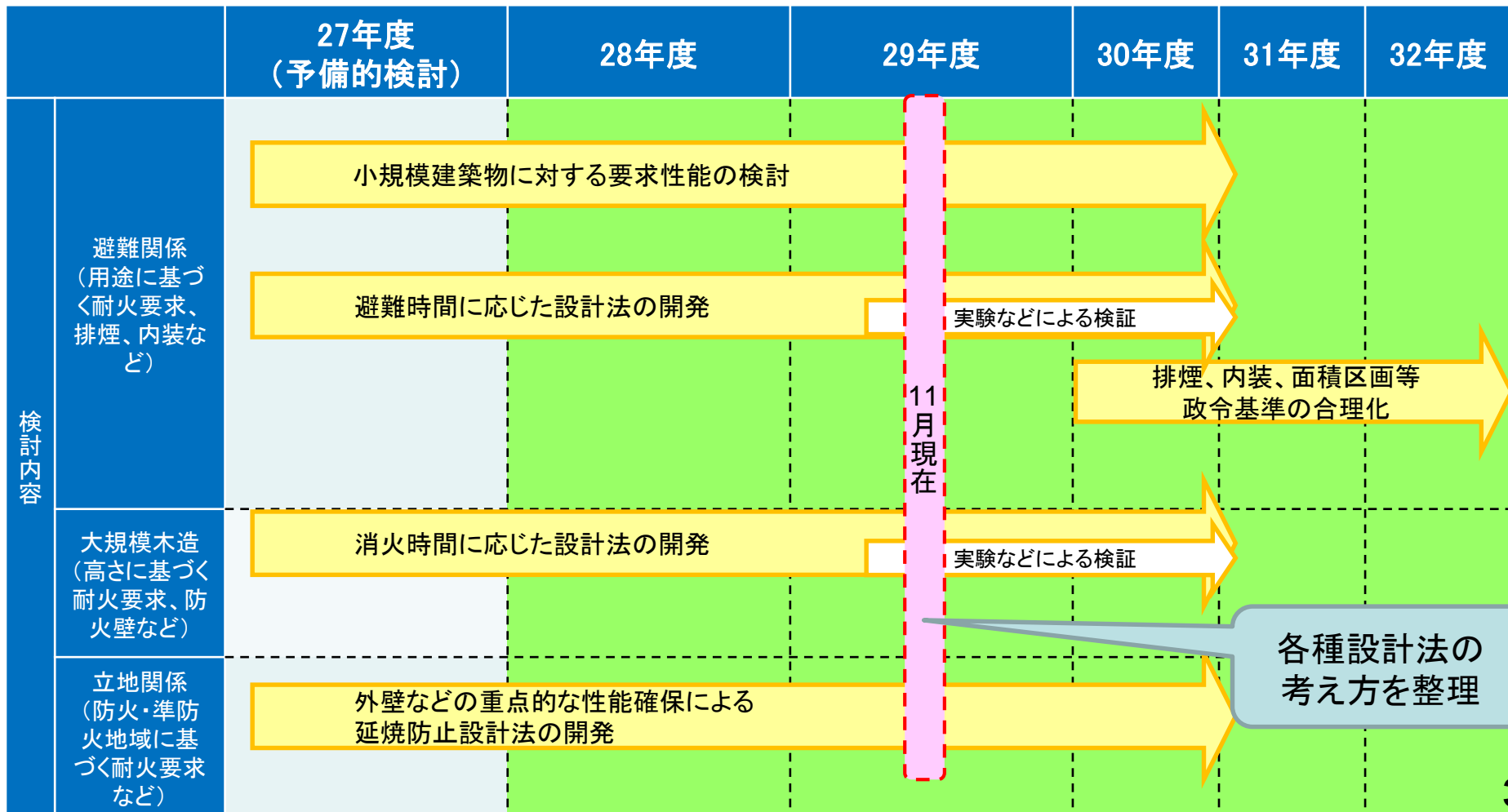


研究内容

- ① 在館者の避難安全性を確保するために必要とされる基準の合理化【避難WG】
 - ・ 在館者の避難行動に着目し、主要構造部に対する規制や、排煙設備や内装制限など煙対策に関する規制に関連する技術基準の合理化について検討。
- ② 木造建築物の倒壊による周辺への加害防止のために必要とされる基準の合理化【大規模木造WG】
 - ・ 一定の高さを有する木造建築物に関する基準の合理化や、防火壁の基準の合理化について検討。
- ③ 市街地火災の防止のために必要とされる基準の合理化【市街地火災WG】
 - ・ 防火地域、準防火地域、屋根不燃区域における防火基準の合理化について検討。

法改正に関する総合技術開発プロジェクトのスケジュール

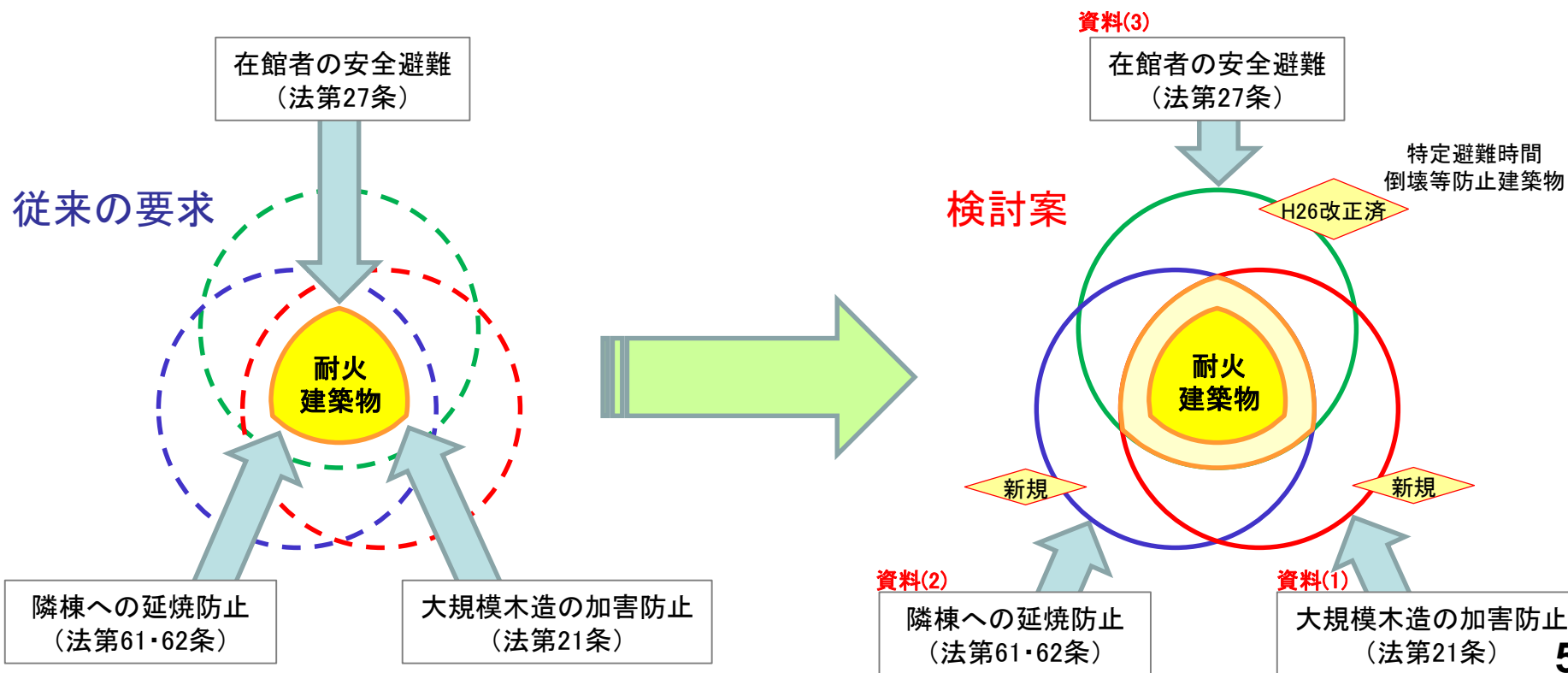
- 総合技術開発プロジェクトは、平成28～32年度の五箇年度事業として実施。なお、平成27年度から建築基準整備促進事業により、課題整理や予備的な調査などを実施。
- 平成29年11月現在、避難時間や消火時間などに応じて壁、柱、はりなどの要求性能を決定する設計方法の開発や、小規模建築物に対する要求性能の合理化に関する検討がまとまりつつあるところ。



主要構造部に対する 基準の合理化(案)

主要構造部に対する要求性能の整理

- 主要構造部に対しては、規模(法第21条)・用途(法第27条)・立地(法第61条・第62条)の観点から、それぞれ一定の性能を要求する必要があるが、火災に対して極めて高い抵抗性能を有する「耐火建築物」であることは、これらの各性能を満たすための十分条件である。
- しかしながら、「耐火建築物であること」は各性能を満たすための必要条件ではない。
- H26改正によって、法第27条については、所要の性能を満たすための必要十分条件として「特定避難時間倒壊等防止建築物であること」を要求することとしたが、これに倣い、法第21条・法第61条・第62条についても、必要十分条件を与えることで、性能設計を可能とすることとしてはどうか。



主要構造部に対する新たな設計法(案)

- 現行制度では、規制の対象となる基準(規模【法第21条】・用途【法第27条】・立地【法第61・62条】)に応じて、主要構造部の全てに対して、一律に耐火構造等を要求している。
- 今回の検討により、各規定の目的に応じた要求性能(消火までの倒壊防止性能、避難中の倒壊防止性能、延焼防止性能)とそれぞれに対応する設計法についての技術開発を行う。

		規制の対象	現行規定	新たな設計法による合理的な基準
法第21条 (高さ)	高さ13m		耐火構造 →	○消火時間に応じた準耐火構造 (大規模建築物が倒壊する前に火災終了する観点から、消火までは倒壊しない性能を要求)
法第27条 (用途)	共同住宅などの多数の者が利用する建築物(3階以上)		耐火構造 →	○避難時間に応じた準耐火構造 (在館者の避難が確保される観点から、避難中は倒壊しない性能を要求)
法第61条・ 法第62条 (立地)	防火地域	・3階以上 又は ・100㎡超	耐火構造 →	○外殻:性能強化した壁・窓+内部:木造などの組合せ (市街地火災拡大防止の観点から、外周部の強化によって延焼しない性能を要求)
	準防火地域	・4階以上 又は ・1,500㎡超		

H26改正済

※「耐火構造」は火災の終了後も損傷しない高い性能を有する構造。「準耐火構造」は火災の継続中は損傷しないが、火災の終了後には損傷する可能性がある構造。

○ 現行制度では、一律に耐火構造が義務づけられているが、新たな設計法の開発により、

- ① 建築計画に応じて、準耐火構造とすること(法第21・27条)
- ② 部分的に要求性能を重点化することで、それ以外の部分に対する要求の緩和(法第61・62条)などが可能となり、木材利用の促進など、より合理的な性能設計が実現できるのではないか。

(1) 大規模木造建築物を対象とした 防火規制の合理化

- ・倒壊防止に係る検証方法の開発について
- ・防火上の措置が必要となる木造建築物の高さについて
- ・防火壁に関する規制の合理化について

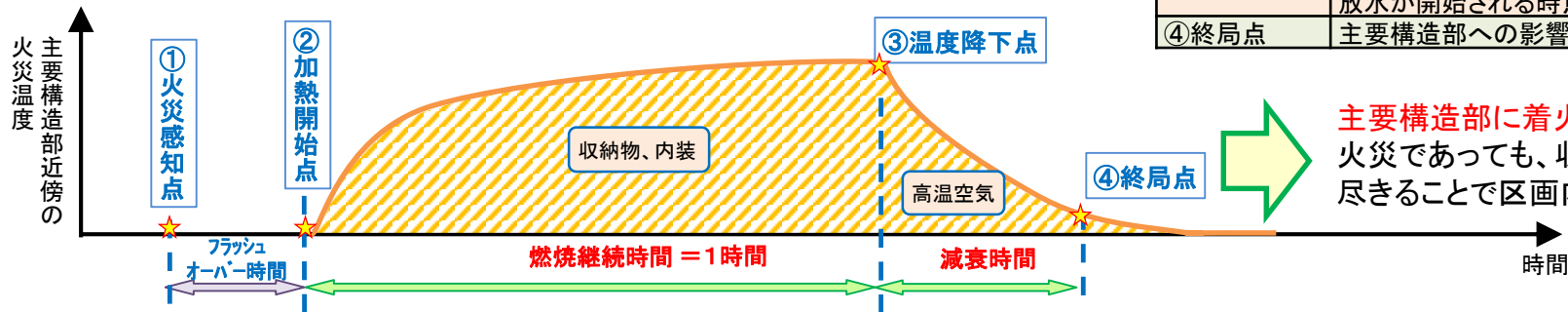
倒壊防止に係る検証方法の開発について

○ 従来の耐火構造は、火災のモデル化に当たり、①1,500㎡の区画内での放任火災であること(面積区画)、②主要構造部の表面が容易に着火しない構造※¹であることを前提に、燃焼継続時間を1時間と評価※²としてきたところ。

○ 一方で、主要構造部の本格的な燃焼に至らない小規模区画の形成によって火災を局限化した上で、放水による温度降下を想定し、燃焼継続時間や減衰時間を設定し、この間の倒壊を防止する検証方法を位置づけることが可能ではないか。

※¹: 防火被覆を設けた木造、燃え止まり層を設けた木造、木材を周囲に設けた鉄骨造は、燃焼する躯体部分が極めて限定的であるため、耐火構造として扱うことが可能。
 ※²: 大臣認定では、燃焼継続時間に相当する加熱時間を1時間とし、減衰時間に相当する時間を1.2倍の加熱時間や3倍の炉内放置時間により再現している。

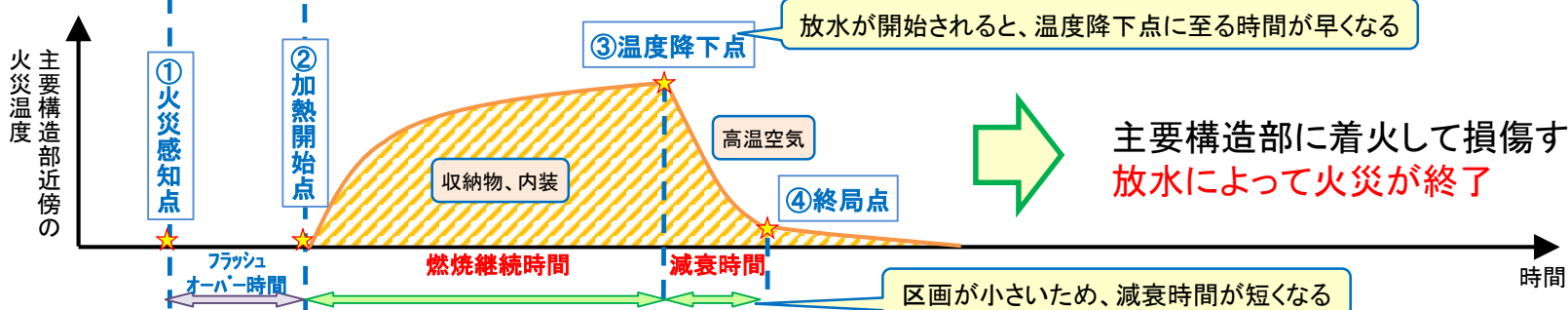
(1) 耐火構造(1,500㎡の放任火災)



各時点の説明	
①火災感知点	火災室の天井付近が70℃に至る時点 (=感知器の作動)
②加熱開始点	主要構造部の温度が上昇し始める時点 (=フラッシュオーバー開始)
③温度降下点	可燃物が全て燃焼した時点 又は放水が開始される時点
④終局点	主要構造部への影響がなくなる時点

主要構造部に着火しないため、放任火災であっても、収納物・内装が燃え尽きることで区画内の火災が終了

(2) 耐火構造以外(小区画・放水あり)



放水が開始されると、温度降下点に至る時間が早くなる

主要構造部に着火して損傷する前に、放水によって火災が終了

区画が小さいため、減衰時間が短くなる

(参考) 消防活動の実測調査について

○ 非常用EV等の設置されていない中層建築物において、消防隊の移動や検索救助活動がどのように実施されるかを把握するため、実建築物による実測調査を行ったところ。

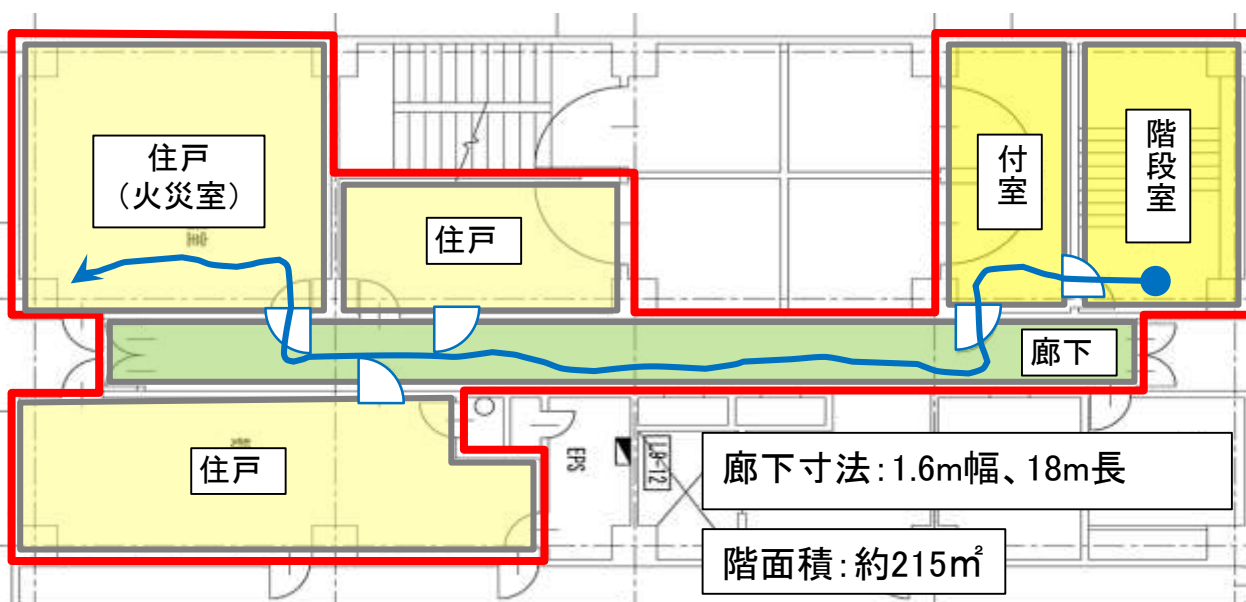
(1) 実測調査を行った建築物の諸元

- ・火災階と非火災階をワンフロアずつ設定
火災階【濃煙熱気あり→住戸と廊下の視界を制限】
非火災階【濃煙熱気なし】
- ・火災階、非火災階に1名ずつ要救助者を配置

(2) 実測調査時の消防隊の編成

- ・火災階→救助隊(2名)+消火隊(2名)
- ・非火災階→救助隊(2名)

主な確認事項
a) 濃煙状況下と無煙状況下における消防活動の違い(移動時間、検索の方法など)
b) 階段室・付室での活動状況(廊下への進入準備、ホース延長、連結送水管の有効性など)



付室内の活動



装備装着



ホース準備

防火上の措置が必要となる建築物の高さについて

- 木造建築物が火災時に倒壊した場合、躯体(木材)や収納物などの可燃物が一斉に燃焼し、潜在的な燃焼エネルギー(発熱量)が急激に発生して周囲の建物に対する加害を生じるおそれがあることを踏まえて、法第21条第1項においては建築物の倒壊を防止することを求めている。
- 現行制度における防火上の措置がない状態で許容される木造建築物をモデル化すると、以下のとおりとなる。
 - (1) 最大面積「1,000㎡」: 延べ面積1,000㎡を超える場合には、準耐火建築物とする必要があるため(法第26条)。
 - (2) 最大高さ「13m」: 高さ13mを超える場合は耐火建築物とすることを求めているため(法第21条)。
 - (3) 用途「階数2の倉庫」: 収納可燃物が最も多い「倉庫」について、階数3以上の部分が200㎡以上の場合に耐火建築物とすることを求めているため(法第27条)。
- 従って、上記モデル建築物の発熱量には至らない範囲で、現行制度における安全上の基準を維持しつつ、規制対象となる高さ基準を新たに設定できるのではないかと考えられる。
※ 収納可燃物量が多い用途(倉庫、自動車庫)を除く。
- なお、従来の13m規制は3階建を想定したものであり、これは消火対策が容易に実施し得なくなることを考慮したものであることから、引き続き、4階建て以上の建築物については規制の対象とすることとしてはどうか。

		現行制度の上限	合理的な上限	
建築物の諸元	延べ面積(階面積)	1,000㎡(500㎡)	1,000㎡(500㎡)	1,000㎡(333㎡)
	用途	倉庫【特殊建築物】	家具等の物販店舗【特殊建築物】	事務所【非・特殊建築物】
	モデルの考え方	※ 面積あたりの収納可燃物による発熱量が最も大きい(2,000MJ/㎡)モデル	※ 倉庫に次いで、面積あたりの収納可燃物による発熱量が大きい(960MJ/㎡)モデル	※ 階数による耐火要求が発生しない(=階数が増えても耐火構造とする必要がない)モデル
	階数	2	2	3
	階数設定の考え方	※3階部分が200㎡以上の場合、耐火要求があるため。	※3階以上の場合、原則、耐火要求があるため ^{注)} 。	
高さ(検討の対象)	 13m	 16m	 16m	
収納物・躯体等の発熱量	約 4,000 GJ	約 3,000 GJ	約 2,600 GJ	

13mの倉庫より、16mの物販店舗・事務所の方が発熱量は小さい

注) 特定避難時間倒壊等防止建築物とすれば3階建とすることも可能であるが、①延べ面積が固定されているため発熱量に大きな違いはなく、②一定の防火措置があり一斉燃焼による危険性は小さいことから、2階建の木造を最も危険性の高いモデルとして差し支えない。

防火壁に関する規制の合理化について

現行規制

対象建築物

- 延べ面積1,000㎡を超える建築物
(耐火建築物・準耐火建築物を除く。)
※ 実質的に木造建築物に対する規制

規制の手法

- 以下に該当する防火壁の設置
 - 1,000㎡ごとに区画
 - 耐火構造
 - 屋根や壁から突出

現状の課題

防火壁



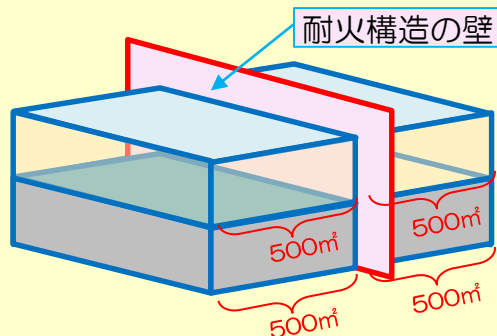
防火壁



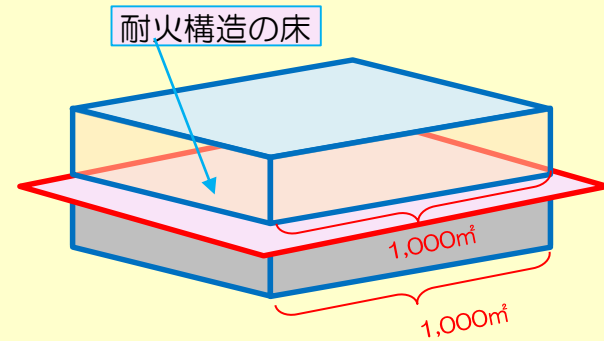
「壁」による区画を想定した規定であるため、水平方向に木造部分を接続することは可能であるが、鉛直方向には接続できない。

「区画による火災の局限化」という観点から、建物内部における火災の急激な拡大を防ぐことが期待できる「床」による区画にも同様の効果が期待できる。

(1階をRC造とし、2階を木造とするケースや、床を独立したフレームによって支持するケースなどを想定)



現行規定で認められる区画(壁)



検討が必要な区画(床)

(2) 立地に基づく防火規制の合理化

- ・防火地域等における延焼防止に係る検証方法の開発について
- ・門・塀に求める性能の合理化について
- ・延焼のおそれのある部分の範囲の合理化について

現行制度

防火地域・準防火地域に立地する建築物については、市街地火災の防止・抑制を図る必要があるため、建築物の延焼を防止するための耐火構造等が義務づけられている。

階数	防火地域(法第61条)			準防火地域(法第62条)		
	50㎡以下	50㎡超～100㎡以下	100㎡超	500㎡以下	500㎡超～1,500㎡以下	1,500㎡超
4階以上	耐火構造			耐火構造		
3階建	耐火構造			耐火構造		
2階建	耐火構造			防火構造	準耐火構造	
平屋建	防火構造	準耐火構造		防火構造	準耐火構造	

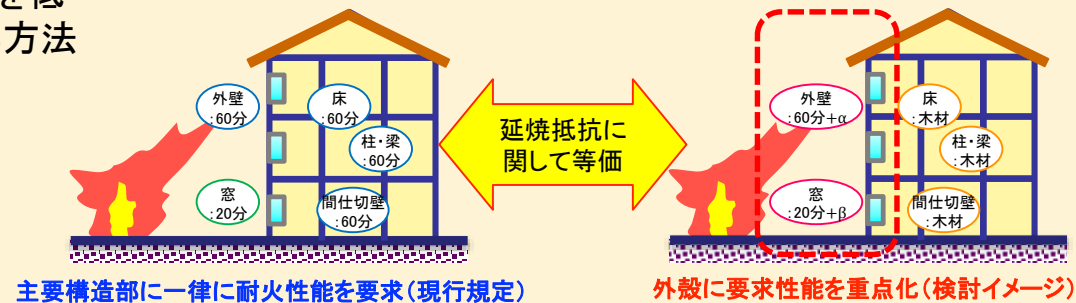


検討内容

○ 耐火構造等と同程度に周囲への延焼リスクを低減することができる建築物の性能を評価する方法を開発する。

延焼リスクの低減

- 外殻(外壁・開口部)の性能向上
- 内部の防火区画設置による性能向上



目指す方向性

○ 防火地域・準防火地域に立地する建築物について、外殻(外壁・開口部)の性能を向上させるなど、重点的な措置を行う方式を追加することで、建物内部での木材の利用を可能とすることができるのではないかと。

門・塀に求める性能の合理化について

現行規制

対象となる門・塀

- ◆ 防火地域
 - ・ 高さ2mを超える門・塀
- ◆ 準防火地域
 - ・ 木造建築物等に付属する高さ2mを超える門・塀

不燃材料で造り、又は覆う等の措置

現状の課題

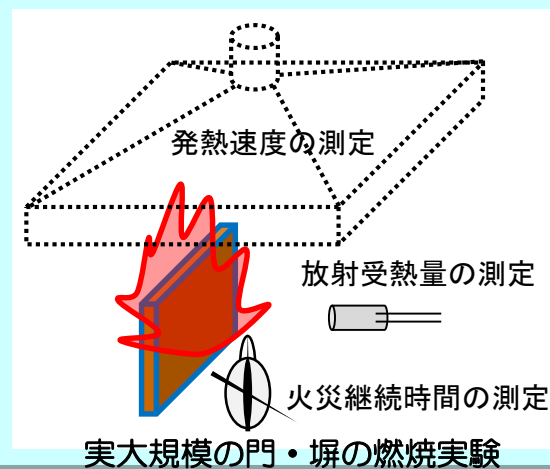


門・塀の仕様が一律に定められており、木材の利用が制限されるなど、意匠上の大きな制約となっている。

○ 門や塀に着火しても、建築物の火災を助長しない条件(加害性)を定量化し、不燃材料以外の選択が可能となるよう、実験的検討を行う。

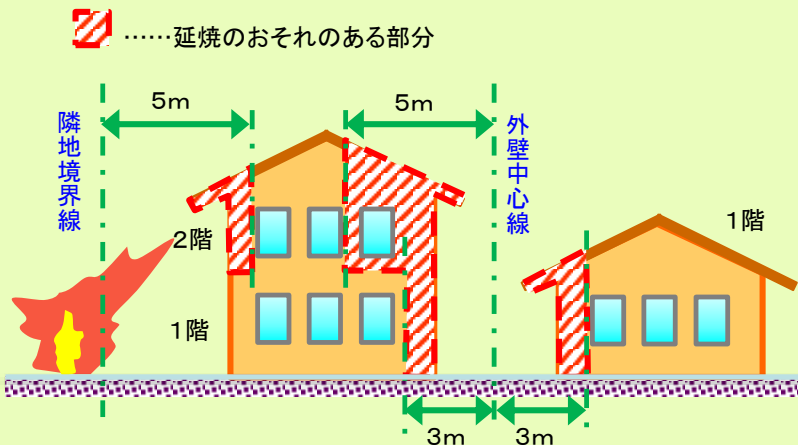
加害性の評価

- ・ 実際の市街地において設置されている門・塀について、実態調査を実施。
- ・ 調査結果を踏まえて、代表的な門・塀の模型を作成し、燃烧時の発熱量、放射受熱量、火災継続時間について測定を行い、加害性防止に必要な条件を分析する。



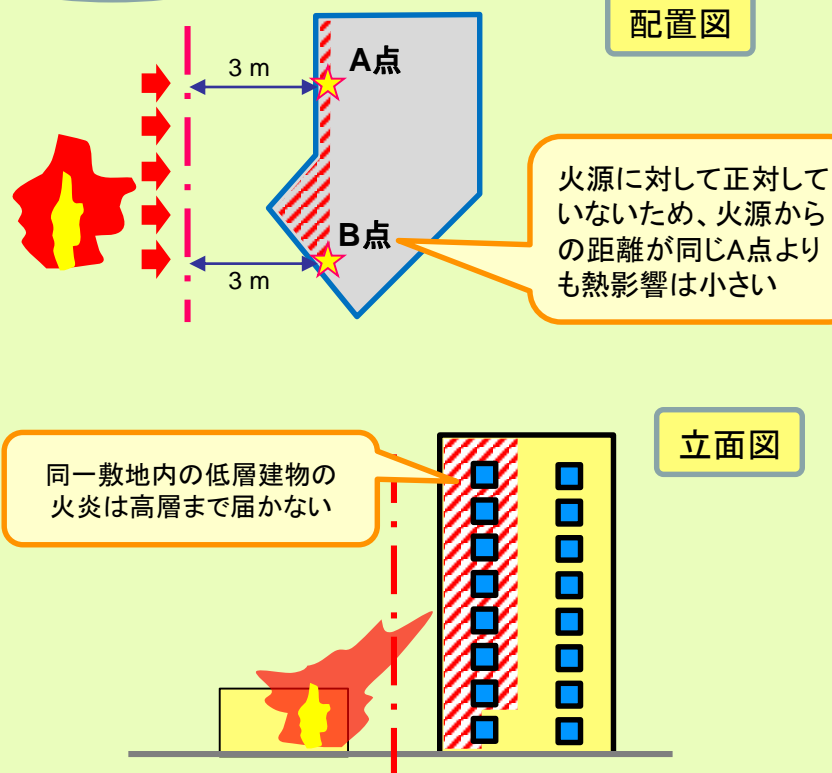
延焼のおそれのある部分の範囲の合理化について

現行規制



- 延焼のおそれのある部分に該当する場合、
 - ・外壁 → 防火構造等とすること
 - ・開口部 → 防火設備の設置などが義務づけられる。

現状の課題



- 熱の影響を受けにくい「角度」や「高さ」に位置する部分であっても、延焼のおそれのある部分に含まれると、防火設備の設置などの対応が必要となる。

- 隣地境界線等と建築物の位置関係(距離、角度、高さ等)に応じた、適切な範囲指定について検討する。

(3) 用途に係る防火規制の合理化

- ・小規模建築物の主要構造部に対する規制の合理化について
- ・排煙、内装などの避難基準の合理化について

避難可能な規模の考え方

- 現行制度においては、2階建については、面積が一定以下（例：福祉施設は2階面積が300㎡以下）の場合、避難は比較的早期に完了することから、耐火建築物等とすることが義務付けられていない。
- 従って、3階建についても、面積に制限を加えることで、同程度の安全性が確保されていれば、耐火建築物等とする必要がない規模を定めることができる可能性がある。
- さらに、3階部分の避難困難性に配慮し、用途に応じて適正な維持管理の下、以下のような配慮が想定される。
 - ① 就寝用途の場合、警報設備の各居室等への設置
 - ② 自力避難困難者が就寝利用する用途の場合、避難経路となる階段の安全確保措置（階段等の移動空間と居室との区画又は各居室等へのスプリンクラーの設置など）

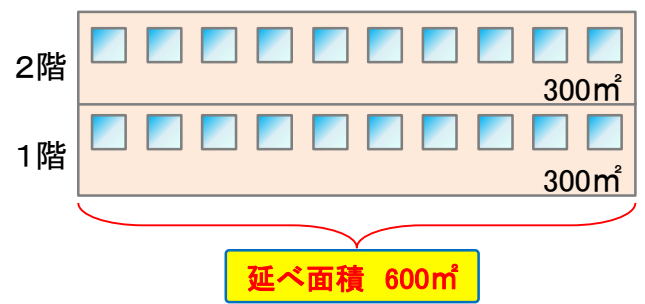
現行制度で耐火建築物等とすることが要求されない最大規模

	ホテル、福祉施設等	学校等	物販等
階数	2階	2階	2階
階面積	300㎡	1,000㎡	500㎡
延べ面積	600㎡※	2,000㎡	1,000㎡※

※：正確には2階の床面積の規模を判断基準としているため、1階の規模は無制限

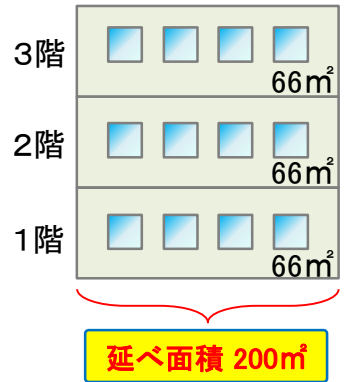
避難上の配慮が特に必要である福祉施設を例に、3階建・延べ面積200㎡の場合の避難時間を算出すると、以下のとおり、現行制度で許容される2階建の規模の避難時間と大きな違いはないことから、「規模の制限」及び「3階部分の安全確保」がある場合は、必要な安全性が確保できるのではないかと考えられる。

現行：避難時間 5.2分



避難安全上の
同等性

検討案：避難時間 4.2分



- 3階部分の安全確保**
- ① 各居室等における警報設備の設置
 - ② 避難経路となる階段の安全確保

※1：避難開始の遅れは、一律3分とした。階段は2ヶ所。 ※2 在館者密度0.1人/㎡。
※3 警報設備は1階出火時に3階在館者の早期避難を促すものとし、ここでは2階及び3階の在館者は同時に避難開始するとした。

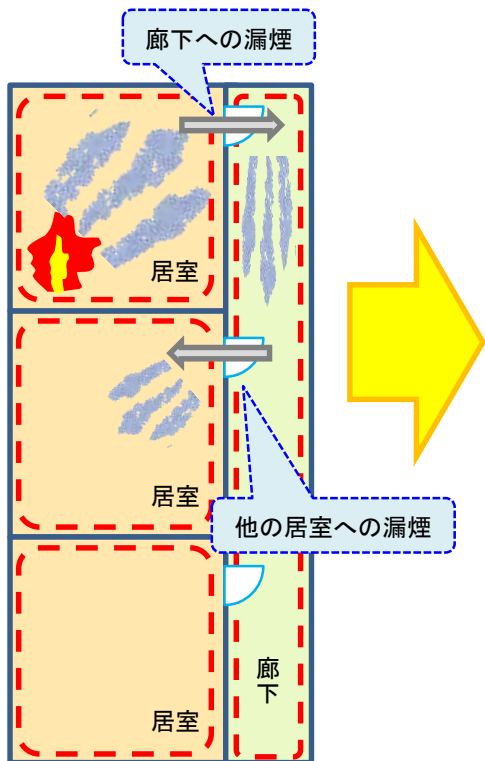
排煙、内装などの避難基準の合理化について

- 従来の評価では、一定の用途・規模に該当する建築物については、原則として全ての室に対して、内装材料の制限と排煙機による排煙を行うことで、煙による避難上の支障を防止することとしている。
- 一方で、「居室(火災室)→廊下(火災の発生のおそれの少ない室)」という避難行動に対しては、
 - ①スプリンクラーの初期消火によって、「居室」における煙の拡大が抑制され、
 - ②間仕切壁及び扉の遮煙効果によって、「居室」の煙が「廊下」に拡大することを抑制することが期待できる。
- 従って、全ての室に対して一律に内装・排煙に係る規制を行う方法から、区画の安全性確保に係る設計上の措置に応じて、必要な規制を行う合理的な方法について開発を行う。

現行

…火災室から廊下へ煙が拡大し、更に廊下を介して他の居室にも煙が侵入することを想定

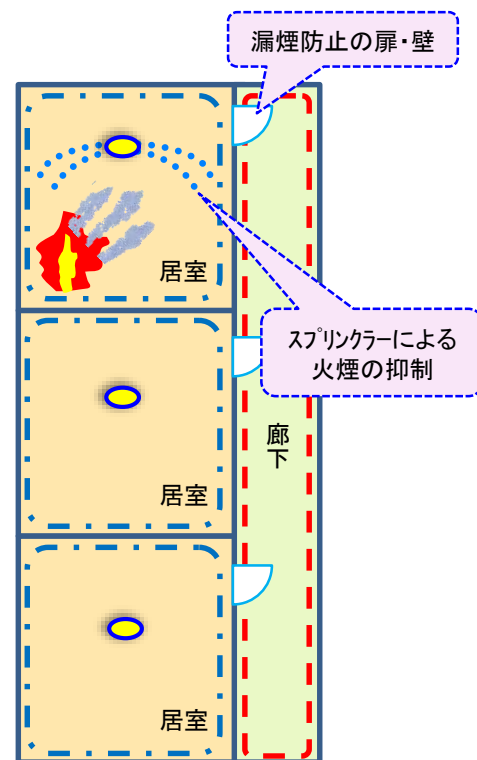
→「すべての居室」と「廊下」に、①内装材料の制限と、②排煙設備の設置を求めている。



検討内容

…火災室の規模が一定以下の場合、廊下への避難時間は短時間であるため、火災室から廊下への煙の拡大を遅延させることができれば、避難安全性の確保が可能

→火煙を抑制するスプリンクラー設備の設置や、廊下への煙侵入を防ぐ扉・壁の設置により、居室における内装制限と排煙設備に関する規制を合理化できるのではないか。



(参考)煙流動性状に関する実験について

- 火災室(居室)から安全区画(火災の発生のおそれの少ない室である廊下)への漏煙の実態を把握するため、従来の基準として位置付けられている内装・排煙設備の効果に加えて、居室から廊下への漏煙を抑制するための措置の効果を検証するため、実大規模施設における煙流動性状に関する実験を行う。
- 具体的には、①内装の貼り方、②排煙設備の能力、③防煙区画の規模や構造(間仕切壁・扉の仕様)、④スプリンクラーの能力等をパラメーターとして、それぞれの効果を検証し、適切な煙対策のあり方をまとめる。

実験装置

- ・ 鉄骨平屋建て、外装ALCパネルの屋根
- ・ 区画18m×18m(建築面積約330m²)
- ・ 区画内は不燃もしくは一部木質仕上げ。
- ・ 火源はLPGバーナーを設置。

