

2-3【日】フランスにおける防火規制の改善: 研究と応用

CSTB 業務局火災・安全・構造部 課長 フィリップ・ルブロン

スライド2

では、フランスのこうした規制に関しまして、最近、どのように新しい進化が見られたかというところからお話をしていきたいと思います。そして、どうして規制における新しいこのような改善というものが見られてきたかといいますと、ここ数年の間で起こったフランスの火災から学んだものが多いということになります。

そして、最後には、私共が行っているCSTBの研究についてお話をし、もしできたら一緒に共同作業ができればな、というお話をしていきたいと思います。

スライド4

まずは、ここ数年の間にこういったものが規制という意味で新しく変わってきました。というのも、まずは2015年から2021年の間にそのようなことが起こってきたということに起因します。

フランスにおきまして、技術作業グループが幾つかいろいろなところにございまして、そういったグループが集まって、いろいろな点について、フランスの規制というものを新しくしていこうと考えてやっています。そして、関連省庁の方がそれに向けて作業を始めたということになります。幾つか火災が起こったことによって、幾つか考えなくてはいけないテーマが、その火災によって出てきたなということになります。

随分と遅れが出てしまいましたけれども、やはり世界中どこを見ましても、お役所ということになると、こういう遅れというのはどこにでもあるのかなと思います。ただ、その関連省庁といたしましては、今年こそ、この新しい規制というものを発表するぞということを意気込んでいて、それをみんな期待しているところです。

ですから、こうやっっているいろいろなレギュレーション、つまり規制というものを改善していく。けれども、一旦やればそれで終わりというものではなくて、将来に向けてまたどんどん改善の作業が進んでいきます。

スライド5

改善といってもこのような2つの観点がございます、1つは、いわゆる容認可能な解決策（適合みなし解-DTS）ということで、この位だったらよいだろうというもの、また、ある意味でほとんど解決しているなというある程度の満足を得られたものがあります。

私共CSTBといたしましては、お役所の方がこうしたソリューションを作っていくのに当たって、容認可能な解決策を作るお手伝いをしているわけで、お役所の方はお役所の方で、いわゆるパフォーマンススペースの設計をより拡大した形で使っていくことを、それはそれで容認するということになります。

スライド6

そういう感じでいいスタートは切ったものの、いろいろな物事が起こって、それによって後れをとりました。役所の方がこんなことがと驚いてしまい及び腰になった事がありました。科学者にしてみればそんなのは当然と思うので、そこまで科学者の方の士気を下げることはなかったのですけれども、お役所の方がそれをととても気にしてしまったのがここ最近の火災によるものです。

スライド7

いろいろなデータをこうした火災については手に入れることができ、例えば、火災があった時に行った救援部隊から上がってくるデータもあります。

私共はそのモデリングをいたしました。つまり、いろいろな物事が起こると、物事がどのような進んで起こっていくのかをモデリングする。これを関連省庁並びにいわゆる一般社会、今では一般社会よりも役所の方が、非常に気にしているわけですが。

このTO+10（分）というところですよ。時間の経緯をご覧くださいとわかると思うのですが、火災がTO+10でもものすごく広がっています。建物の方が完璧に倒壊してしまっている。だから、役所の方としては、消防士が中に入って行く速度よりも火の広がりの方がものすごく速かったという言い方をしています。

スライド8

こちらの方は木質構造の建物で、ファサードにもものすごく木材が使われていました。そして、本当に全体をちゃんと準備できていなかったのも、あっという間に火が広がりました。特にファサードの側方、横の部分。

垂直方向といたしましては、上から下に、下から上へと火が広がりました。そして、火が屋根のところまで到達すると、今度は屋根に一旦到達した火が、建物全部に広がりました。

スライド9

2つ目のイラストをご覧ください。

これがE棟ですね。F棟から火が出て、火がEの屋根の方まで広がったら、最初のファサード部分にまずは広がり、今度は、屋根の部分まで引き続き広がっていく。

本当だったら、こういった広がりには決して止めることができないのですが、消防士さんのお陰でこれを止めることができたのです。

また、ものすごく強い火が広がったといった放射状態のものもあります。A棟は15メートル離れているのですが、もし消防士さんが作業をしなかったら、こちらのA棟にも火がついたと思われる。

そういったものを見て、お役所の方が、こうなったら規制を改善しなきゃということで、その気になりました。と同時に、ここ5年に起こったフランスでの火災がフランスの世論に大きく影響したということも言えます。

スライド10

1、2、3の例を具体的にとりながら、ファサードが木質でできているとなると、あっという間にか、大変スピーディーに広がるという結果になりました。

スライド11

これが3つ目ですね。

最初がコンクリートで、2つ目が木組み構造です。

こちらの方が特別な例外と言えて、今建設中の建物なのです。

2つ目、こちらの方は全部木造です。

僕の家からすぐ近くで200mのご近所さんです。

こちらの方は、また別な特殊例ということで、古い建物になります。

スライド13

そこで、役所としてはどういうことを一つの結論づけたかと言いますと、ファサードに加えら

れた要素がこのように火が広がるのに大きな原因となっていること。

それからまた、もうわかっていたことですが、こうした火災で今一度確認できたのが、屋根に入った火はなかなか制御が難しいことです。

3つ目としては、強烈な火が放つ放射熱です。熱がガンガンガンと放射してくるので、それによって救援がそこに入るのが難しくなります。

フランスの規制では、例えばバルコニーで何か燃やしていて、それが火災の原因になったというような、外から火が入ってくることはあまり考えに入れていなかったのですね。

だから、今年のレギュレーション、規制の更新に当たっては、そういった点もちゃんと考慮に入れていこうということを考えています。

スライド14

一例として、どういった研究をしているかといいますと、テーマとしては、木質構造の建物の信頼性をしっかりと上げていきたい。そして、何と云っても、カーボン対策の建築というところにそれをしっかり持っていきたい。CSTBのフランソワ・コンシニー博士、58歳の人ですが、彼がこのような論文を書いています。

1666年のロンドンの大火を考えながら、それと同時に、気候変動の世界の問題というものを考えながら、そうしたものにしっかりと対処していかなくてはいけないということです。いいところをしっかりと取り入れ、問題を起こさないようにしようということです。

スライド15

こちらが、建物の性能に基づく設計と信頼性です。いろいろな戦略で信頼性を改善していこうというものになっています。これをまずはベースにして、規制がうたっているいろいろな解決策と比較しながら、なんと云ってもこの絶対値以下のところにも、こうした建築の信頼性をしっかり担保しようという取り組みになります。

スライド16

そのためには、しっかりとどういった基準に基づいて考えていくのかということで、統計から出てくるいろいろな値なども参考にします。

スライド17

火災というのは大体内部から出て、そしてそれがどのような形で広がっていくのかという話で、世界中のいろいろな火災を参考にしながら、事例という形で80の実験をいたしました。なんと云っても、値が出るような、つまり、測定できるような結果をゲットしたいということです。そしてまた、科学的なモデルとして、今存在するものと比較していこうというものです。CSTBの私共が持っている独自のデータでもって尤度が上がっているものもあります。

スライド18

5つの手法の中で一番いいのはどれかということを見ていきます。

フラックスメソッドの手法、ユーロコードをクリアするようにできています。もちろん、別に驚くことではありませんが、ユーロコードというのは、安全というものについて大変厳しい要求になっています。

いわゆる木が燃えて炭化するその厚みというものを検証しながら、こうした5つの手法の精度を上げていきます。

スライド19、20

最初は、火災がまずは広がっていくので、それをこの手法によって、こうした実際に木の表面

が焦げた、その深さを1つのパラメーターとしてとって、そして今度は、耐火の研究に持っていかうとしています。同じ火災が起こった場合に、その設計によって60分で倒壊するのか、90分で倒壊するのか、120分で倒壊するのかという研究です。

スライド21

ですから、このように、構造というものの信頼性というものをまずは確認しながら、そして今度はそれぞれ比較していく。そしてまた、カーボンプリントとしてはどういうものになるのかということで、我々の戦略的な取り組みをやっていきます。

スライド22

このように、本当に細かい作業をしているのですがけれども、それを実際にいろいろな会議で発表している論文でご覧いただくことができます。

スライド23

世界中でいろいろ試験をしているということで、世界中のチームと共同で研究をしています。ただ、まだ日本とはやっていないですね。

【BRI 福山】 やっていませんね。

【BCJ 橋本】 BRIが本来やるべきことです。

【CSTB ルブロン】 では、言うておきます。ここはBRIさんに変えるようにと。(笑)

スライド24

私共としてはぜひ協力をさせていただけたらなと思うのですがけれども、前回のパリの会議の時にこちらの発表があったので、この2つのパラメーターというのはどうやって決めたのかなというところをぜひ知りたいなと考えており、このパラメーター、検証方法を使いたいかと思っています。

ご清聴ありがとうございます。