

## 第7回 松代地震センター談話会発表記録（その3）

1. 日 時：昭和43年4月26日
2. 場 所：松代地震センター会議室
3. 発表題目：県庁舎建設時における地震対策について
4. 発表者：県庁舎建設事務局工務第一係長 田中 淳夫

私、県庁舎建設事務局の田中でございます。お手元にお渡ししてある資料に従ってお話致します。

県庁は昭和40年5月28日に起工式をやりました。本館と議場棟が同時に発注されたわけですが、建物の都合で本館を昭和42年の2月10日まで、議場棟を引続いて昭和43年3月までに完成ということで大成建設株式会社で請負ったわけです。工事が始まって2ヶ月少したちまして8月から地震が起きたのですが、初めて震度5の地震があったのは昭和40年11月であったように記憶しております。昭和40年12月までは基礎掘り。地下は1階で深さが8m位です。それを総掘にして総べた基礎を55cmの厚さに鉄筋コンクリート打ちをし、その上3m60cm間隔に巾1m20cmの高さ3mの地中梁が格子状に組まれてあるわけです。その作業と地下1階のコンクリートを12月までに打ったわけです。地下1階から10階・ペントハウスまで鉄骨の骨組であって、それに異形鉄筋を巻いてコンクリートの柱梁にするという形のもので、高さ地下1階の地上10階で46mの高さの建物であります。そういうものが12月までに鉄骨の組立だけは済ませて地下1階までのコンクリートを打ちました。この期間には11月の震度5がありましたが、たいしたことはありませんでした。地中梁などにコンクリートを沢山使いまして3,000立方メートル入りました。そういう大きな塊のものが格子状にコンクリートで一体として組まれているというような形、それから鉄骨の柱の関係が整然と格子状に建っていて不均衡な建物の形をしておりませんので、この点では非常に構造的にも安定したものだと思っています。鉄骨の接点の仮締めめのボルトやリベットの安全性、建築材料を上へのせるわけですが、その落下の防止、それに作業員の危険防止の確認とか、その他の工事現場の作業の外に少し注意をすればよいという程度で工事には支障はなかったわけです。それでも大きな地震が起きた時に私達が鉄骨の高い処に登っておれば鉄骨がゆれて、その周りに配筋されている鉄筋が鉄骨にふれて軋む音がひどいので驚いたこともたびたびありました。

当初計画した工程では年が明けまして昭和41年の8月末までにコンクリート打ちを終り、あと4ヶ月を仕上の期間という計画になっていたわけです。併し仕上工事を入念に施工するために7月末までにコンクリート打ちを終り、仕上工事期間を1ヶ月多くして5ヶ月に工程変更し、寒いのに無理を押しして地上の1階を防寒施設をし、2月の内にコンクリートを打ち、3月に2階を打つことにして、3階から上は毎月1階宛1,200～1,500m<sup>3</sup>あるものを月に2階宛打つ計画で進め7月には全部コンクリートは打ち終ることにしていたわけです。4月5日になりまして震度5の地震がありました。勿論3月頃から地震回数が増大し、震度があがりつつあること等が報ぜられておりましたので、長野气象台とも連絡しまして警戒しておりました。4月に入って多少好転の徴候が見えてきたので、4月5日から3階のコンクリートを打ち始めたいと思っていたのです。併し一日だけ延期して様子を見ようということで、6日に打つことにし、総ての手配をすませた処が、5日の夕方5時50分頃前にお話した震度5の大きな地震が起きました。我々仕事をする上に先々を読んで工事の施工順序等の手配をしておくものですから工程が非常に狂いますが、止むを得ず、急遽6日のコンクリート打ちも止めまして、地震対策がはっ

きりするまで一時中止ということにしたわけです。こうなると工事が遅れて困るのではないかと思っていたわけです。

一方建設省の建築研究所、大学の先生、我々、それに大成建設の研究所、同じく現場の職員等で合同会議を開いて意見を聞いたわけです。それに新聞にも出ましたが、溺れるものは藁をもつかむというか、新月と満月が地震と関係があるということもありましたので、工程計画を組み替えまして、それも考慮して新月と満月の間を縫って工程をたて直したわけです。コンクリート打ちを1階分15日の工程で上げて行かなければ月2階ずつ打てないし、なお且つコンクリート打ちに1階分4日間必要なのです。これは上の階では各階毎1,200 m<sup>3</sup>位のコンクリート量を使いますので、1日250～300 m<sup>3</sup>位ずつ4日間続けて打つということです。コンクリートの強度を安定させるという目安もコンクリート打ちの後3日間位経てば安全だということが判っておりましたもので、それに添って工程を組んだわけです。4日間打ってなお且つ最終日から3～4日を新月・新月前に打終らなければいけないというので非常な苦勞がありました。この計画にのせて始めますと、当初に計画した8月の末という工程にコンクリートの最終打込になってしまって、現場としては非常に苦勞したわけです。それから合同の打合会議の結果では非常に簡単な方法では建物を大きな地震から完全に守ることはできないけれども、大正12年の関東大震災のようなものについては経験等から色々なことが知られているので、およその見当はついていまして、コンクリートの施工中の被害はコンクリート打ちしてから3日間位の間に地震があれば、それを設計強度まで戻すということが非常に難しいというようなことがありましたのです。それから被害をなるべく少なくしようということや、強度を確保しようというような方法については型枠と鉄骨とその廻りに組まれている鉄筋とが同時に同じ型にセットされて動くようにするのが一番良いのではないかというようなこともいわれたわけですが、いずれにしてもあれだけ大きな建築物をそういうような型にすることは鉄骨と型枠を鉄筋のようなもので熔接又はビス止めする。鉄骨と鉄筋との関係も同じようなことでやるとなると非常に大きな問題で、費用も非常にかかるので、そのようなことを完全にやったことはないわけでありまして。たまたま鉄骨だけは建ててあったわけでありまして、鉄骨自体の荷重はコンクリートがそこに加わってなお積載加重が加えられた設計荷重全体から見れば小さな重量だということです。だから設計荷重全部がかかっている状況での被害とは非常に違うのではないかという気やすめ的なことも考えられ、その外にあの建物が有難いことに地震に対して非常に安全性があったということです。

それは1 m<sup>2</sup>当たりの地耐力が100トン以上もあるのですが、設計の段階では1 m<sup>2</sup>当たり40トン位しか見ていませんでしたし、鉄骨・鉄筋コンクリート造りでありますから、ねばりが非常に強い。それから異型鉄筋を使っているからコンクリートの付着力が非常に大きい。コンクリートの強度であります。圧縮強度は毎回打つたびに12本位ずつコンクリートのテストピースを取っていて今までに強度のことが判っていたわけです。それによりますと標準容量の普通コンクリートの強度は許容強度より30～40%はうまわまっている。6階以上は軽量コンクリートでございまして、これは骨材に浅間産の軽石を使うことになっておりまして、この方の関係も実験をしておりましたが、これも約20%多いということが判っておりまして、そういう点で強みがあったわけでありましてコンクリート打ちに際して日程表を作りまして、これは資料のあとの方につけてありますが、コンクリートを打った日と地震の発生した日、それに震度から時間まで克明に毎日つけておりまして型枠がはずれて、これは万一大きな地震がコンクリート打ちの最中に起きたとき、又は打って2～3日の間に大きな地震があった場合は、図面の上でも判然と何処と何処を打ったということが判るように色分けをして日時が判るように記入して、あとでチェックができるようにして工事を進めたわけでありまして。あとで1～2回大きな地震が

コンクリートの硬化しない内にありまして、良く検査をしたけれども結果的にはあまり被害はなかった。結局先程の合同打合せ会の話では色々やっても結果的にはどういう方法で簡便にやるかということは結論はでなかったわけなんです。もし何か支障が出た場合は、その処を補強するようなことを考えるより、やむを得ないだろうというようなことがありまして、その方針に添って工程の組合せ等をやって1週間ばかり遅れて4月12日に3階のコンクリートを打ち始めたわけでありまして、8月24日に東北のペントハウスの2階の屋根まで打ってコンクリート打ちは終了したわけですが、結果から見れば当初の予定の8月には終わりましたし、問題になるような被害もなかったのであります。先程ちょっと申し上げました6階以上の軽量コンクリートでありまして浅間の軽石では非常に伸縮率が大きいものですからクラックが普通の軽量ブロックや軽量コンクリートに浅間の軽石を使って打った場合でもそうですが、非常にクラックが大きく出る。これは地震には関係なく伸縮の関係で出るわけです。そういう関係の処に特に又今回のような地震が加わったわけですから、発泡骨材のメサライトを予算の関係もあって皆さんにお渡ししたデータに付いておりますとおり、435 m<sup>2</sup>位、即ち外壁から40～50 cmの間のスラブだけ打ちました。この材料を使用すればクラック防止に役立ち構造上支障ないだけでなく、雨水の浸入等も防げるということでした。

コンクリートにつきましては大体以上の通りですが、仕上げの方でタイルは1枚ずつ張っていくわけですが、工事中に大きな地震があると、これが落ちて非常に大きな被害を与えるのではないかとということで、外装タイルは圧着工法といってモルタル糊に接着剤を混入して張りつけていく工法をとりました。また、室内は俗称団子張りといってモルタルをタイルの裏にかたまりにして付けて張っていく方法が普通ですけれども、幸い設計が圧着工法になっていたのですが、これも地震の関係を特に考え、室内でもタイル張りは目地の処にクラックが入りはしないかと、大事な化粧の処にクラックが入ってはいけないと云うことで違う材料を使いました。これは細かいことはあとから出て来ますが、以上のようにして地震対策をやったわけです。なお、細かく各工事ごとについて申し上げますと、仮設工事では仮囲、足代棧橋・荷揚げの設備、各種のタワーとかに補強をしました。それから火を使う場所を指定して勝手の処では禁止して、安全にブロック等で囲って、そこで使わせたということ。それからこの工事ではお陰様で全然死傷者がなかったわけですが、そういう安全管理の面でも体制を整えて致しました。

基礎工事である所は非常に地盤がよいのですが、昔の河原であったので、大きな3 mもある転石がごろごろしていました。深さ4 mまではあまり問題がなかったのですが、4～8 mまでの第2段の掘削をする時に大きな転石で機械が度々損傷したという事態がありました。また、一部分非常に悪い地盤がありましたが、あまり広い面積でなかったものですから深さ3 m位悪い土だけ掘り取りましてコンクリートで埋めてしまったという処もあります。山止めなども普通にやるより丁寧にやっておりますし、鉄骨工事なども先程申し上げましたが、ここに書いてあることは何処でもやることですが、特に点検とかボルト・リベットの検査等、念入りに行いました。建て方も地震でくるって直すということも困るわけですので、その場合も控えのワイヤーなども余分に使って行ったというような処を注意して施工しました。型枠についても地震のために変形するとか、鉄筋との間隔が不十分でないように補強したり、ことに型枠を施工した場合スラブや梁の下のサポートからもち送りなど出るわけですが、そのサポート自身の継ぎも1段でよい処を2段でやるというようにして地震のために型枠が変型したり崩れたりしないように充分注意しました。鉄筋工事については先程申しましたように異形鉄筋でございまして、アンカーを長くしたり、スペーサーの数を増して鉄筋が狂わないようにしました。コンクリート工事は、コンクリートのあと、十分にコンクリート打ちの日時・数量・方法等の記録と地震記録を細大漏らさず、照し合せて見て特に不信のコンクリートについてはその個所を細密に検査をしました。6階以上は軽量

コンクリートでありますのでメサライトを使ってクラックの防止をしたということは先程申した通りであります。

次にタイル張工事であります。このタイル張りは外装タイル圧着工法といいまして、普通のように壁を平滑に塗りまして充分乾燥したところにモルタル糊を薄く塗って押しつけて張っていくというようなことをやりました。このモルタル糊にはメチルセルロイド系の樹脂でマーポローズというのを混入して接着力の促進をはかるようにしたわけです。本館の両妻の壁は高さが30 m位あるのですが、これに3丁掛けのタイル1枚9 cm × 28 cmの大きな白いタイルを張ったわけです。1～2階の外壁になっている処では15 cm × 9 cmのタイルを張りました。建物各階の窓下の外壁には9 cm角の斜線入りの磁気タイルを張りました。なんといっても3丁掛の大きいタイルが施工中に落下し、なお施工後も地震によって脱落するというようなことを防ぐために大成建設の方も色々実験をしてもらって安全性を確めて施工をしてもらいました。タイルを張る時に普通は下の方に安全網などつけないのでありますが、安全網を張りまして万一落下の時に地上まで落ちないようにしました。張ったタイルにつきましても1枚ずつたいて見て浮きがあるかどうか検査を致しました。不良部分で張り直しのタイルは小さいタイルで約1%程度3丁掛けのタイルでは約2%程度出ました。それから内装タイルであります。これは便所とか、湯沸室とか、こういう処は10 cm角のタイルであります。これは当初設計通りにいわゆる団子張り工法でやりました。特に化粧になるエレベーターまわりとか、ホールとかにつきましては、磨きのポリコンモザイクタイルを張ることになっていたわけですが、これは構造上には影響のないようなヘアークラックも非常に見苦しくなるので、取り止めまして、エレベーターの周りは鉄板張りの壁にし、その他の廊下などにつきましては普通のモルタルで仕上げた上にカヤ地を張り、その上にエマルジョンペイントを塗って仕上げをしました。これが割れればクラックはカヤ地を透して多少見えるでしょうが、出来るだけ見えにくくしたわけです。軽石ブロックの壁も同じでありまして、やはりモルタル下地・カヤ地張りエマルジョンペンキ塗りとしました。だいたい以上の通りであります。御静聴ありがとうございました。