

＝ JSCA中部平成23年新年互礼会 ＝

JSCA中部の平成23年新年互礼会が1月18日(火)に名古屋市東区葵町の名古屋郵便貯金会館「新メルパルク」において、会員・賛助会員など約150名の出席者を得て開催されました。

第一部の記念講演では、日建設計構造設計部主管の小西厚夫様を講師としてお招きし、「東京スカイツリーの構造設計634mの施工計画」と題し、今年12月の完成に向けて急ピッチで建設が進められている東京スカイツリーの構造計画と施工計画についての講演を賜りました。

東京スカイツリーは2004年より計画を開始し、2008年に着工した電波塔で、最高部は634mと竣工時には電波塔として世界最高となり、首都圏の放送・通信事業はもとより、東京東部の観光拠点、災害時の地域防災拠点としての役割が期待されます。

このタワーの特徴は、下層階から展望台に亘り平面形が三角から円に変化する点にあり、見る位置によって印象が異なり、日本の伝統的な形態である「そり」と「むくり」を外観に表現したデザインとしています。周辺へ威圧感を与えないデザインや軽量化のために構造は鉄骨造とし、立体的に取り合う部材の仕口の加工が容易な円形鋼管によるラチス構造としています。鋼材には最大F値630N/mm²の最新の高強度鋼材を使用しています。

軟弱地盤での建設や、634mの高さに対し最下部の1辺の長さが約70mと極めてスレンダーな構造であることから、基礎にはSRC造の連続地中壁を配置して支持力と引抜抵抗力を高める仕組みとしました。また、未知の高さの風を特定するためにGPSを搭載した観測気球(ラジオゾンデ)による2年間の観測と、風洞実験および時刻歴応答解析により耐風安全性を検証しました。

さらに、強風時の居住性と放送用アンテナ機能の確保、ならびに長周期地震動への対策として、制振システムの開発が必須となり、中央コアの避難階段を利用して直径8.0m、最大厚さ60cm、高さ375mの鉄筋コンクリート造円形筒型柱(心柱)を外周鉄骨架構とオイルダンパーで連結させる質量付加機構として利用する「心柱制振」、高さ500m以上のゲイン棟の渦励振対策として「頂部TMD」を



支部長挨拶

採用しました。心柱制振は木造の多層塔における心柱の耐震的役割になぞらえることができます。

講演の後、聴講者からの質疑も多く出され、大変有意義な講演会となりました。

第二部の懇親会では、大野支部長が挨拶に立ち、「JSCAは公益法人ではなく一般社団法人を選択したこと、これまでの建築基準法から建築基本法の制定に向け、構造設計者の自由度の確保に向けて取り組む。」との表明がされました。

続いて、来賓を代表として(財)愛知県建築住宅センター理事長 勢力常史様より、「サブプライムローンやリーマンブラザーズの問題を発端として厳しい状況が続いている。最近では徐々に景気は上向いているともいわれるが、まだまだ将来の見通しが明るいとはいえない。しかしながらこのような状況でもしっかりと目標をもって体力を蓄えていくことが大切である。」とのお言葉を頂きました。

その後、第一部講師の小西様より乾杯のご発声があり、和やかなうちに歓談に入りました。

最後になりましたが、新年互礼会にご出席頂いた来賓の方々、並びに賛助会員の方々、また開催に当たって会場の手配等に多大なご尽力を頂いた事業委員会の各位にこの紙面をお借りしてお礼申し上げます。

(文責：JSCA中部支部広報委員会)



記念講演される小西氏



東京スカイツリーの外観パース

瀬戸信用金庫熱田支店

(株)竹中工務店 名古屋一級建築士事務所
曾我 裕 山田 基裕

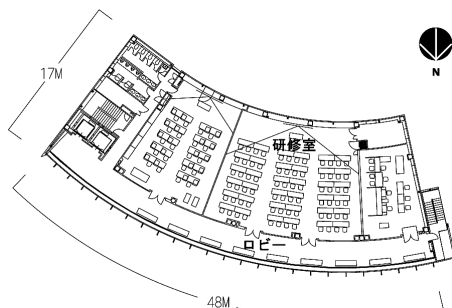
1.建物概要

本建物は名古屋市熱田区の金山駅南約400m、大通りの交差点に面して新設された瀬戸信用金庫の店舗及び研修センターである。扇型の平面形状、ガラスとアルミルーバーにより構成された北面ファサードが建物の特徴付けている。



写－1 建物外観

建設地	愛知県名古屋市熱田区沢上
建築主	瀬戸信用金庫
建築面積	746.35m ²
延床面積	3249.87m ²
階数	地上5階、塔屋1階
軒高	23.157m
構造種別	鉄骨造
構造形式	ラーメン構造(一部吊構造)
工期	2010年3月～2010年10月



図－1 3階平面図

2.構造計画概要

北面に配置されたロビー空間に可能な限り大きな開口部を設けるとともに、直交する薄いプレート(スラブ)とルーバーが点で接するというデザインニーズを具現化するための構造計画を実施した。

まず、ルーバーを構造部材に活用することを試みたが、鋼材とした場合の精度確保、耐久性、PCa部材とした場合の接合部ディテール、大きな見付幅などの問題から構造部材への活用を断念した。

そこで、R階においてルーバーのピッチ(1980mm)に合わせて放射状に24本の跳ね出し梁を設置し、吊ロッドにより2～5階のスラブを支持する吊架構を考案した。スラブ先端には溝形鋼[L-250×90×9×13を配置し、これを支持端とするスパン3.8mの一方向スラブとすることにより、3.8m×45mの無梁版を形成した。

吊ロッドをルーバー背後に設置し、その存在を消すとともに、スラブ(160mm)と仕上を含めた見付幅を250mmとすることにより、柱梁の無い、透明度の高いファサードを実現した。

構造部材に活用できなかったルーバー(アルミ押出材70mm×400mm)については、アルミサッシの中間を支持するマリオンとしての機能を付与することにより、サッシ断面の縮小化、ファサードの透明度向上を図った。また、ルーバー取付金物をスラブに埋設することにより、ルーバーとスラブが点で接するイメージとした。

3.構造設計概要

本建物の施工において最重要課題となる長さ23mのルーバーの設置精度を確保するために、各部に調整ディテールを導入した。

跳ね出し梁の接合部においては、振れ方向、出入方向共に±10mmの調整を可能とするルーズホールを設けた。スラブ埋設となるルーバー取付金物は、箱抜き状態で設置し、調整後にコンクリートを充填した。吊ロッド相互を接続する二枚のプレートについては、中央部に切削加工を施すことにより隙間を設け、挟み込んだルーバー取付金物の振れ方向±10mmの調整を可能にした。

吊架構部の設計においては、地震時の上下動1Gを考慮するとともに、吊ロッドについては万一の場合にも連鎖的損傷が生じないように長期余裕率を2以上とすることにより安全性を確保した。

ルーバー脚部、吊架構部に取り合う1階仕上材の上部においては、架構鉛直変位に対して追従可能なディテールとクリアランスを考慮した。

吊架構部をモデル化した床振動解析を実施し、「建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説(日本建築学会)」におけるV30を満足する振動環境にあることを確認した。この解析結果は竣工時の実測値とも良好な一致を示した。

4.施工概要

吊架構部はスラブコンクリートが硬化するまでは不安定な架構であるため、仮設ブレースの設置により安定確保と先端溝形鋼の設置精度確保を図った。

施工時解析結果に基づき吊架構部の各層先端には最大28mmのキャンバーを設定し、建方基準値とした。R階跳ね出し梁については、その先端位置がルーバーの取付精度に直結するため、3次元測量により座標確認を行いながら建方を実施した。この結果、仕上完了時の吊架構部の躯体精度は概ね±5mm内に収まり、前述の調整ディテールによりアルミルーバーの極めて高い設置精度を実現した。

吊架構部においては各施工段階で比較的大きな鉛直変位が生じる。このため硬化後のコンクリートが強制変形を受け、ひび割れが発生しないように、吊架構部2～5階スラブのコンクリートは同時打設とし、設計基準強度発現後にR階を打設することにより、品質の確保を図った。

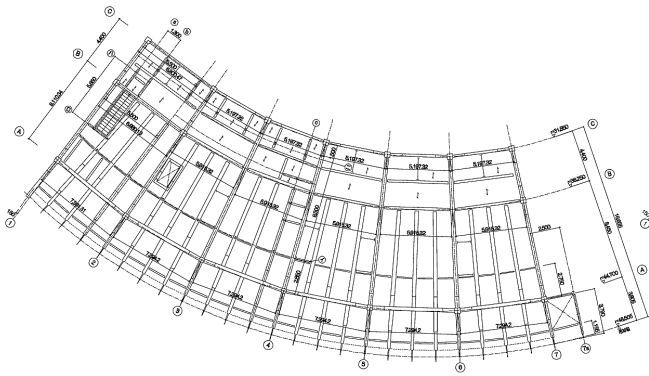


図-2 R階伏図

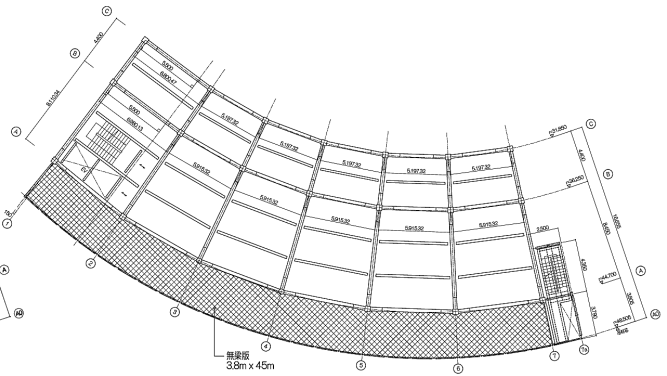


図-3 3階伏図

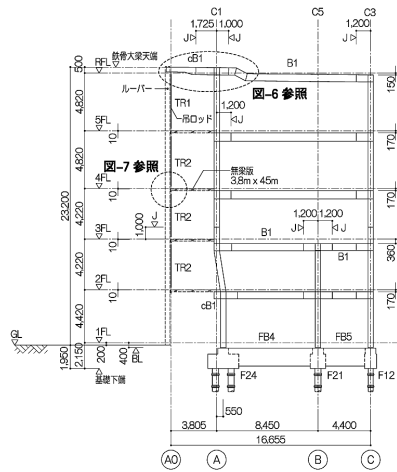


図-4 軸組図

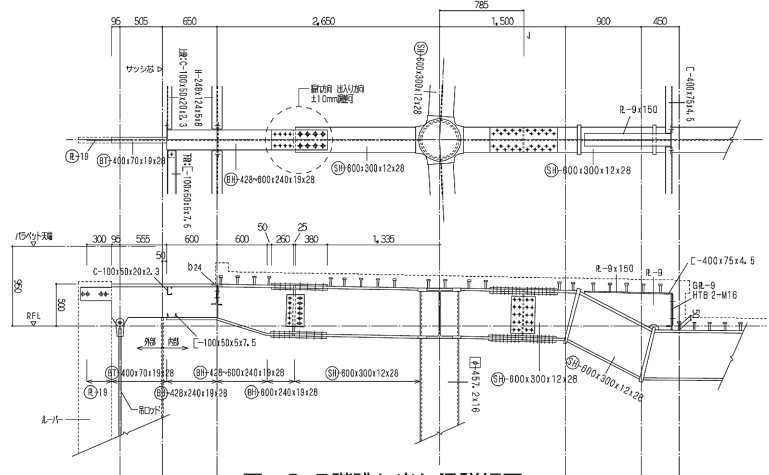


図-6 R階跳ね出し梁詳細図

跳ね出し梁

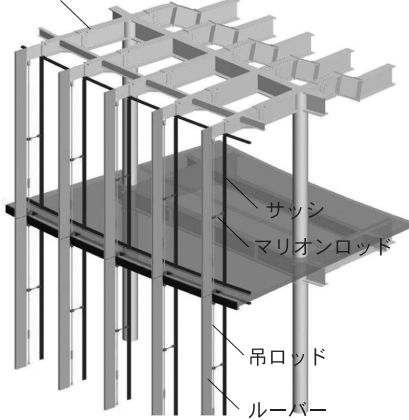


図-5 架構ベース

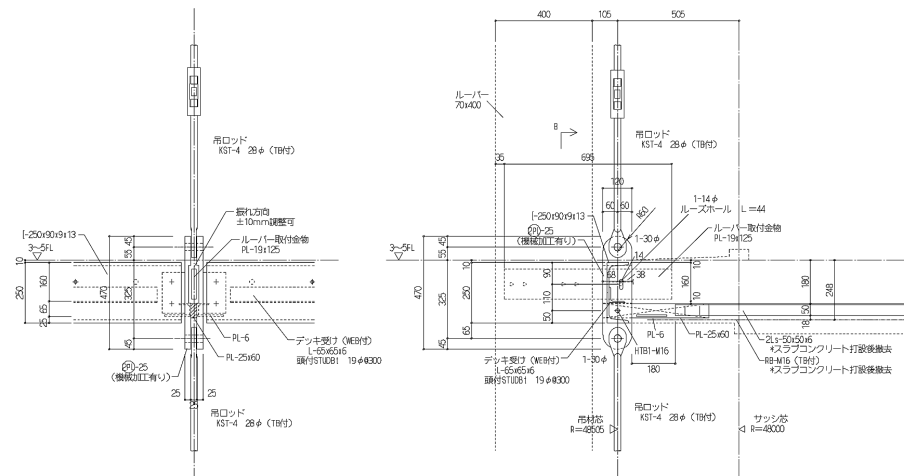


図-7 吊ロッド接合部詳細図



写-2 吊架構部建方状況



写-3 北面ファサード



写-4 ルーバー

「構造計算プログラムの特性比較講習会」の報告

愛知県建築技術支援センター主催の「構造計算プログラムの特性比較講習会」が、JSCA中部支部協力のもと、2月28日(月)名古屋栄ビルディングにおいて開催されました。

この講習会は全4回開催され、前半2回は適判員と建築確認の構造審査担当者、後半2回は構造設計者を対象に行われ、今回は第4回目の講習会でした。参加者は100余名でした。

最近の構造計算のほとんどは、一貫構造計算プログラムを用いて行われます。プログラムの普及により、計算の中身がブラックボックス化し、プログラムの解析条件を十分に理解されないまま確認審査が完了する事例や、本来建物ごとに設計者が選択しなければならない解析条件を、「デフォルト値であれば問題ない。」と、誤解している事例が見られます。

そのような背景のもと、設計者および判定員のプログラムの理解の向上のために今回の講習会が実施されました。

講習会では、建築物の構造計算に頻繁に使用されている4つの一貫計算プログラム(Super Build/SS3、BUS-5、BUILD一貫VI+、SEIN La CREA)を使用する際の留意事項について、各プログラムのモデル化・解析・耐力算定などの特性を比較しながらの説明を伺いました。また、上記4つのプログラムで同一のモデルを組み、解析を行った結果の比較・考察を解説して頂きました。

「プログラムの特性比較について」

それぞれのプログラムの計算方法やデフォルト値の違いを項目ごとに詳しく説明して頂きました。

例えば、RC造の壁の複数開口の扱いについて、SS3やBUSでは包絡(開口間のあき寸法の自動判定はない)、BUILD一貫では開口面積の和(開口間のあき寸法の自動判定はない)、SEINでは自動判定、といった計算条件の違いがあります。

また、応力解析においては、剛性の計算方法(はり+腰壁+スラブ)について、SS3やSEINでは精算法、BUSでは $\phi_w = (\text{はり} + \text{腰壁})$ 、 $\phi_s = (\text{はり} + \text{スラブ})$ 、 $\phi = \phi_w + \phi_s - 1$ 、BUILD一貫ではそれぞれの剛性を足し合わせる略算法、がデフォルトで設定されています。

その他多くの具体例が説明され、注意が必要な点を伺うことができました。

プログラムによってデフォルト値がそれぞれ違います。設計者は、モデルごとにこの建物にはどの設計方法が適切かを正しく判断することが重要になってきます。プログラムに頼るのではなく、電算の中でどのような計算がされているのか、中身を十分理解した上で、プログラムの中に正確に考えを組み込むことが大切であると改めて感じました。

「実例計算による保有水平耐力の比較について」

講習会の後半では、4つのプログラムによる同一モデルの解析結果の比較を解説して頂きました。

RC造3階建てのモデルを用いて比較検討されました。この実例計算は、計算条件を統一するため、柱や耐震壁の部材耐力算定方法や入力条件を極力合わせた形で行われました。

その結果の保有水平耐力値は、4つのプログラムとも異なる結果を示していました。比較検討モデルには部分的に柱ヒンジが生じるなど、一般的な設計とは異なる特徴がありますが、最大値と最小値では約15%の差がありました。

各プログラムでの保有水平耐力の値が異なる主な要因として、

- ・エレメント置換の壁柱軸力、枠柱軸力の計算方法の違い
- ・保有耐力計算時の耐力壁のモデル化の違い
- ・直交フレームによる拘束効果の計算方法の違い
- ・連スパン耐震壁のQwsu算定方法の違い
- ・柱のM-Nモデルのat式とag式の違い

などが考えられるとのことでした。

最後にまとめとして、

- ・RC造は、柱や耐震壁の鉛直部材で保有耐力が決まる場合、各ソフトの曲げ耐力・せん断耐力の算定・耐震壁のモデル化の違いにより、その数値に大きな違いが生じる場合がある。
- ・曲げ耐力を小さく計算することは、せん断に対して危険側となる場合があり、必ずしも安全側の評価でない。
- ・設計者は、使用ソフトの解析方法を十分把握して利用することが重要である。

との説明がありました。

プログラムによって解析結果が異なるということは、それぞれのプログラムでも計算条件の設定によっては、大きく結果が変わることも考えられます。プログラムの解析の方法をよく理解した上で、適切な設計法を選び、構造設計を行う必要があることを改めて感じました。

(文責：JSCA中部支部広報委員会)



講習会風景

シンポジウム「建築の構造設計そのあるべき姿」名古屋会場に参加して

(株)ジャスト 大里 久伸

1.概 要

開催日：平成23年2月3日

テーマ：構造設計者の使命・目標・責任に関する討論会
提言「建築の構造設計－そのあるべき姿」

主 催：NPO法人 建築技術支援協会

共 催：(社)日本建築構造技術者協会中部支部

構造技術者の討論を支援することを目的に、建築学会から発行された「建築の構造設計－そのあるべき姿」をテキストとして上記のテーマにより全国各地でシンポジウム・パネルディスカッションをおこなうものであります。

その第一回目が名古屋で開催されました。

2.はじめに

東北地方太平洋沖地震により、多くの方が亡くなりました。お悔やみを申し上げるとともに、一刻も早く復興されることを願っております。

今回、私がこの記事を書かせていただくことになったのは、偶然が幾重にも折り重なったもので、このタイミングになったのも何かの運命なのかもしれません。人々の安心・安全を担う構造設計に関して深く考えさせられる契機と考え、筆を進めていきます。

3.印象に残った事

耐震診断を主要な業務としている私にとって、今回のシンポジウムはあまり関係がなさそうですが、建物の根幹である構造について見識を広めたいと思い、参加させていただきました。

構造設計についての知識や経験が乏しいので、先生方のお話が新鮮かつ勉強になることが多々ありました。その中でも、特に印象深かったことが二つあります。

一つは、「同じ構造設計者であっても、新築の設計時にはDs値を下げるために耐震壁を設置しない方針とするのに対し、耐震診断における補強では耐震壁を新設・増設する方針としている(大野富男先生)」という話です。なるほど、と領いてしまいました。新築の設計は詳しくわかりませんが、Ds値を小さくしようとする方針はわかります。また、耐震補強ではIs値を上げるために、耐震壁を新設・増設する方法は良く採用しています。同じ耐震性能を上げるという目的なのに、方針が異なってしまうのは、奇妙に思えてしまいました。

二つめは、「構造の本質を教えられることもなく、上辺だけの計算方法で理解したと勘違いしていないだろうか(和田章先生)」という話です。

私が建築士の勉強をしていたときのことです。ある節点にモーメントがかかった場合、剛比に応じて分配され、到達モーメントが半分になると覚えましたが、なぜ到達モーメントが半分になるのかまで考えたことはありません。構造の本質まで理解しようとはせず、上辺だけの理解で満足してしまったのです。

建築の構造に携わる者として、まだまだ学ぶことが多いなど改めて感じさせられました。

4.パネルディスカッション

パネルディスカッションにおいて、高尚な質問内容が飛び交う中で、手を挙げようか挙げまいか悩んでいました。私のような若輩者の質問など稚拙で、先生方にお答えいただくのに値するか分からなかったためです。しかし、意を決して手を挙げたところ、丁寧にお答えいただき、ほっとしたのを覚えております。

大学では土木を専攻していたので、学生時代の友人は土木関係の人たちばかりです。建築という枠に囚われずに土木の人たちとも意見交換できる場があってもよいのではないのでしょうか。との質問に対して、広く意見交換できる場があるのは良いこと(市之瀬敏勝先生)。と回答いただきました。

5.終わりに

"構造物を安全・安心で長期的に使用できるように"という思いは、建築も土木も、新築も耐震診断も関係なく共通していることだと思います。

今回の提言は、

"構造設計者が目指すべき「理想の姿」を描いている。

構造設計者と周囲の人たちで理想を共有し、

それに向かって進んでいくことが重要。"

と結んであります。

このシンポジウムもしくは大きな災害があった日から日の浅いうちは、本提言を意識して仕事に取り組むかもしれませんが、時間と共にその意識が風化してしまうのではないかと、危惧されます。参加した人だけで終わってしまうのも、もったいないと思いますので、周りの人にできるだけ提言の内容を伝え、多くの人を巻き込みつつ、風化させない環境をつくっていくことが重要ではないかと思います。

私たちジャストでも"建築・土木構造物の安全確保とストック型社会への貢献"を自らの使命と任じて非破壊検査を中心とした建物調査を行っています。多くの構造物が地球環境に配慮し、継続利用・再利用されることを願ってやみません。

と、偉そうな文章を書いてきましたが、日々勉強の身でありますので、御先輩方にご指導・ご鞭撻を賜れたら幸いです。

拙文にお付き合いいただきありがとうございました。



講演会の様子

せっこうボード直貼り工法による軽量床衝撃音遮断性能の低下(その3)

(株)熊谷組技術研究所 大脇 雅直

集合住宅において、せっこうボード直貼り工法は、結露防止のためにRC 外壁に断熱材を吹き付け、せっこうボードで内装壁として仕上げています。図1に軽量床衝撃音レベルの測定結果を示します。調査を行った集合住宅は、床仕上げは乾式二重床で、 $\Delta LH(II)-2$ 、 $\Delta LL(II)-3$ 、等分布積載荷重5mm(200kg/m²)以下、局部集中荷重4mm(100kg)以下の仕様の材料を用いています。なお、乾式二重床端部の壁際は、防振脚で支持しています。

外壁1 面のみせっこうボード直貼り工法で仕上げた場合に(サッシ等開口部は除く) 軽量床衝撃音レベルはLi,r,L-55となり、250Hz帯域がL数決定周波数となっています。せっこうボード直貼り工法は250Hz帯域付近で低域共鳴透過により明らかに床衝撃音遮断性能が低下しています。外壁面を軽鉄+せっこうボードの独立のふかし壁で仕上げた場合にはLi,r,L-40 となりました。外壁面1 面のみせっこうボード直貼り工法で施工し、壁面の面積が小さい場合もLi,r,L-45 となりました。

せっこうボード直貼り工法の居室全体の表面積に対する割合と軽量床衝撃音レベルの関係を表1 に示します。外壁面(1 面)に対してせっこうボード直貼り工法の面積割合が77%と大きく、さらに、居室表面積全体に対するせっこうボード直貼り工法の面積割合が

14%の場合には軽量床衝撃音レベルがLi,r,L-55となりました。

一方、外壁面(1 面)に対してせっこうボード直貼り工法の面積割合が48%と大きくても、居室表面積全体に対するせっこうボード直貼り工法の面積割合が5%の場合には軽量床衝撃音レベルがLi,r,L-35となっていました。他の居室においてもせっこうボード直貼り工法の面積割合が小さい場合には、軽量床衝撃音レベルはLi,r,L-45以下となっていました。

以上のことから高い床衝撃音遮断性能を確保する必要がある居室の場合には、せっこうボード直貼り工法の採用は避け、やむをえずせっこうボード直貼り工法を採用する場合でも出来る限り面積を小さくする(室表面積の5%以下)ことが必要と考えます。

表1 せっこうボード直貼り工法の室表面積に対する割合と軽量床衝撃音レベル

	室名	表面積 (m ²)	外壁面に対する石膏ボード直貼工法の割合(%)		表面積に対する石膏ボード直貼工法の割合(%)	軽量床衝撃音 レベル 等級 Li,r,L
			壁のみ	壁+梁型		
①	Aタイプ LD	66.0	5	20	3	40
②	Aタイプ BR1	47.2	0	12	2	40
③	Bタイプ BR1	46.3	69	77	14	55
④	Cタイプ LD	98.4	54	44	4	40
⑤	Cタイプ BR1	48.5	44	36	5	45
⑥	Dタイプ LD	76.7	54	48	5	35
⑦	Bタイプ BR1 軽鉄+PB	46.3	13	29	5	45

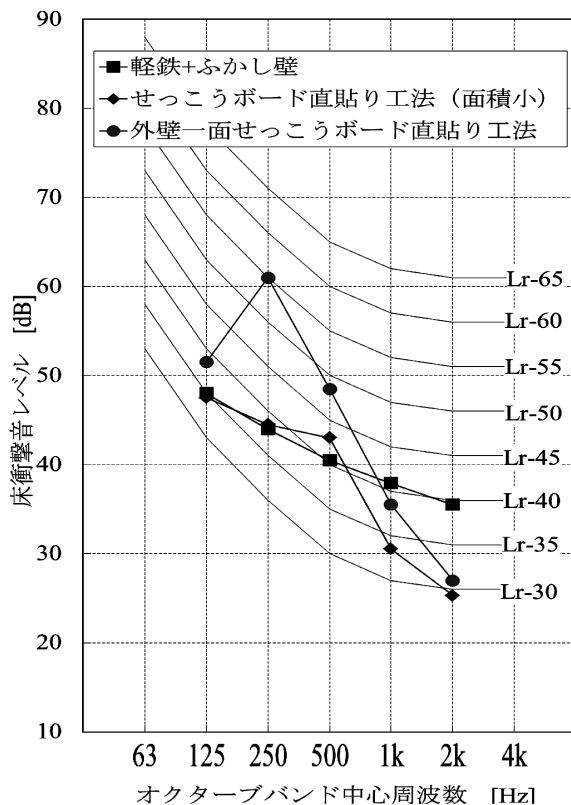


図1 軽量床衝撃音レベル測定結果

コンクリート用細骨材の銅スラグについて

住友金属鉱山(株) 金属事業本部 金属化成品営業部

1.はじめに

銅スラグは、非鉄製錬工場の自熔炉などによって、原料銅鉱石により銅を製造するときに生成された熔体スラグを、水冷却により水砕して製造されます。この状態からふるい分けと破碎をすることにより粒度調整加工を行ってコンクリート用細骨材向けの製品となります。

本稿では、コンクリート用細骨材としての銅スラグの特徴などについて紹介します。

2.特 徴

コンクリート細骨材銅スラグ（以下CUS という）は、絶乾密度が $3.5\text{g}/\text{cm}^3$ 程度と大きくガラス質であるなどの特徴を有しています。通常のコンクリートに使用する砂や砕砂の容積の30%程度（JIS 規格認定）をCUS で置換する範囲では、コンクリートの単位容積質量の増加が $70\text{kg}/\text{m}^3$ 程度となり、コンクリートの性状や品質についても普通コンクリートと同程度であります。具体的な特徴を以下に示します。

- ① 吸水性がきわめて低い
- ② コンクリートの乾燥収縮低減効果あり
- ③ 高強度コンクリート用細骨材として使用が可能
- ④ ガラス質で透水性が良い
- ⑤ 比重は砂より3割程度重い
- ⑥ 硬度は砂より硬い
- ⑦ 内部摩擦角が大きい
- ⑧ 自硬性がない
- ⑨ JIS 製品

3.物理的品質

物理的品質を以下に示します。

JIS 規格	絶乾比重	吸水率 (%)	単位容 積質量 (kg/m^3)	実績率 (%)	粗粒率
CUS2.5	3.48	0.3~0.6	2.1	64.6	2.65
CUS1.2	3.49	0.3~0.6	2.3	65.9	2.2

CUS2.5は従来品、CUS1.2は昨年JIS取得

CUS1.2は再度整粒することで細目(FM2.2)微粒分も多い

4.化学的成分

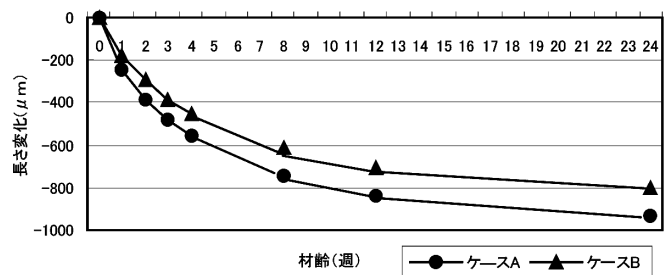
化学成分を以下に示します。

CaO	S	SO ₃	FeO	NaCl	SiO ₂	Cu
1.5	0.3	<0.05	40.1	<0.001	33.7	0.50

(単位: %)

5.各種試験結果

- ① 銅スラグを生コンクリート用細骨材として混合（30%程度）することにより乾燥収縮が低減されます。以下に試験結果を示します。



※ (配合) W/C=50%

ケースA: 細骨材に対しCUS2.5 混入率 0%

ケースB: 細骨材に対しCUS2.5 混入率 30%

図-1 長さ変化率測定結果

- ② 銅スラグを使用して高強度コンクリートへの適用性試験を実施しました。強度の発現性は良好です。以下に試験結果を示します。

表-1 圧縮強度試験結果

	標準養生				簡易断熱養生			
	ケース A		ケース B		ケース A		ケース B	
材 齢 (日)	28	91	28	91	28	91	28	91
圧縮強度 (N/mm^2)	110	125	106	123	90.9	97.2	92.1	98.8

※ (配合) W/C=27%

ケースA: 細骨材に対しCUS2.5 混入率 0%

ケースB: 細骨材に対しCUS2.5 混入率 25%

銅水砕スラグ (住友スラグサンド)



- コンクリート用に!
- 港湾工事用資材に!
- セメント原料に!
- サンドフラスト用原料に!

住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号

(お問合せ先) 電話 03-3436-7873
金属事業本部 金属化成品営業部 大川 正

第6回 J S C A 庭:野田泰正氏講演「化学工場 装置荷重の落とし穴」

(株)市川三千男建築設計事務所 吉田 明義

去る平成23年2月18日に、野田建築設計事務所所長の野田泰正氏による第6回 J S C A 庭が開催されました。

野田氏は建築事務所を運営しており、特に構造設計に精通しており、昭和30年代に四日市コンビナートの建設に携わった経験から「化学工場 装置荷重の落とし穴」と題して、貴重な経験談を聞かせていただきました。我々は、なかなかコンビナートの化学工場の設計をできる機会がないことから、大変貴重なお話となりました。

以下、講演会内容

1956年に国内4箇所にコンビナート建設が、国策として決定し、四日市コンビナートもその一つであった。1959年から四日市コンビナートが稼働し始めた。機械装置は、ドラムや熱交換器、攪拌器、コンプレッサ、ポンプ、パイプラックなど多種にわたり、振動源となるものも多い。共振に対する配慮が必要。重量としては、30～40t程度のものがほとんどだが、100t超のものもある。特に撓みに配慮をしたという。また、機械装置を載せるラックの変形を抑えるため、ブレース構造が主流であるという。

現在では、旧通産省告示「高圧ガス設備等耐震設計基準(S56)」の基準に照らして設計を行うが、設計当時は、化学工場の設計基準となるものがなかった。応力算定には日本建築学会の各計算規準で設計を行ったという。

最後に、私達の構造設計者にとって、何が大切かということ点で、「自分の設計思想を持つ」ということを教えていただきました。普段の設計業務は、作業ではなく、自分の考えを持って設計をしていくことをしていれば、特殊な建築物の設計(設計基準がない建物でも)に携わることもなっても、特に問題なく設計ができるはず。と教えていただきました。



プロジェクターを用いた野田氏の説明

(株)ジャスト 坂野 修

2月18日(金)に、野田建築設計事務所野田泰正所長を講師としてお迎えし、第6回JSCA庭が開催されました。

野田氏は、「各種物流施設」や「生産施設」の設計経験が豊富で、特に化学工場のプラント施設の設計に精通されています。

「コンビナート」とは、ロシア語の「結合」を語源としており、まさしく建築と設備・配管が同居している建物です。1956年に当時の通産省が国内4箇所を地区指定し、1959年に四日市コンビナートが建設・稼働されました。

今回は、地元四日市で四日市港の夜に光り輝く「第一コンビナート」を例に、設計上の考え方や留意点等のお話を頂戴しましたので、その概要を一部紹介させていただきます。

①プラント設計の基本となるフレーム(架構)計画

- ・配管計画に制約を受けるブレース構造は敬遠され、ラーメン架構が多い。同様に、配管類が上下階を貫通するので、床面剛性を確保する水平ブレースの配置は敬遠され、火打ち材等を採用している。(細長比は、 $\lambda < 50$ 程度を確保。振動を考慮して鉄骨部材は中幅サイズを使用)
- ・柱割は均等スパン割で、6～8m程度。梁部材は、たわみを考慮している。
- ・配管や機器装置等は振動源と考え、部材算定に考慮している。
- ・各機器・装置類は配管によって繋がっているが、どのような荷重評価すべきかは不明な点が多い。
- ・積載荷重は配管類で、ほとんど「0」に近いが、架構用積載荷重として「500N/m²」程度見込んでいます。

②遵守する基準、設計基準

- ・高圧ガス設備等耐震設計法
- ・消防法、危険物に対する政令
- ・コンビナート保安規則
- ・各自治体消防法細則
- ・建築基準法:「建築物」として申請するため、屋根の取り扱いに苦慮している。

③留意点

- ・機器類は「軽い」が、稼働後の振動の発生に苦慮した。
- ・回転系の攪拌機で、回転数によるねじれの対処。(ファン等に不純物が着くと高速回転により振動が発生。)
- ・基礎重量は、機器装置重量の5～10倍を目安としている。容量は、振動防止のため底面積を大きくする。
- ・配管ラック(架台)のコーナー部分の水平剛性は小さくなるので注意。
- ・物流倉庫等のフォークリフト走行による床スラブの設計では、RC規準の「車輪圧」の取扱い方に注意。
- ・小梁の接合部は大梁に比べてボルトが少ないため、火災時にボルト耐力の低下に対処。
- ・振動等を考慮して、梁と床スラブの一体化を図るためスタッドボルトを打設する。

設計当初は、プラント設計に関する規定や設計例がなく、暗中模索しながら設計を進めたそうです。そうした努力、蓄積された経験が氏のノウハウとなっているのでしょう。

最後に、「このような経験値を、若手の設計者に伝承し、失敗のない施設の設計に対して配慮の一助となれば幸いです。」と締めくくられました。



今回は多数の参加のため教室風となりました