冬期間におけるS・SRCハイブリッド構造の複合施設の施工
－北彩都 Tsuruha Bldg.旭川駅前新築工事－

東京建築支店　建築工事部（東北支店駐在）　佐々木強
東京建築支店　建築工事部（東北支店駐在）　北圭介
東京建築支店　建築工事部（東北支店駐在）　清水忠
東京建築支店　建築工事部（東北支店駐在）　蓮沼亮

概要：北彩都 Tsuruha Bldg.旭川駅前は，旭川市北彩都あさひかわ整備事業の一環として旭川駅前地区再開発を目的とした，物販店舗，ホテル，事務所からなる複合施設の新築工事である．補助事業であるため，年度内での出来高が定められており，冬期間の躯体工事を余儀なくされたことで，平均気温-5℃前後での寒中コンクリートの計画を検討した．また，構造形式がSRC造，S造，RC造（一部PC梁（現場緊張）有り）と4種類の複合構造を採用した特殊な建物となっている為，数多くの施工計画と検討を行い，厳しい施工条件のもと工期内に品質を担保するための様々な取り組みを報告する．
Key Words：寒中コンクリート，採暖計画，複合構造，SRC造

１．はじめに

旭川市は，北海道のほぼ中心にある上川盆地に位置し，市域面積747.66㎢，人口約34万人の北海道第2の都市である．その旭川市を創業の地とする株式会社ツルハが，JR旭川駅前周辺の再開発地区である「北彩都あさひかわ」地区において，公募型プロポーザルにより取得した土地に，旭川の玄関口の顔となるように，また，地元の活性化に協力できるようにと，本計画を物販店舗，ホテル，事務所の複合施設として計画した．本施工において，旭川市の補助事業である屋内公開空地，外構工事及び自走式駐車場が年度内の完成で要求されていた為，上部躯体工事は冬期でのコンクリート工事計画が必要であった．旭川市は道内でも有数の厳寒地であり，-10℃を下回る中での採暖養生が必要となり，相当な労務と設備を要する為，躯体工程への影響も生じた．また，構造においては，近年ではあまり採用されていない鉄骨鉄筋コンクリート造（以下SRC造）が採用されており，着工当初よりSRC造特有の配筋詳細の検討，鉄骨孔あけ検討，建方計画，サイクル工程検討などの検討項目が多く，多大な時間を要した．さらに，ホテル部分の梁間方向の大梁及び小梁はS造，1・2階はRC造，一部にPC梁（現場緊張）と4種類の複合構造となっているため，取合い部分の納まり，施工手順，仮設計画と様々な検討を行った．本稿では，これらの検討内容，施工計画について報告する．

佐々木強

北圭介

清水忠

蓮沼亮

２．工事概要

2.1　建物概要

建物概要を以下に示す．**写真-1** に建物外観を示す．

工事名称：（仮称）北彩都 Tsuruha Bldg.旭川駅前新築工事
発 注 者：株式会社ツルハ
設計監理：ストアプロジェクト株式会社
　　株式会社テーアンドエヌ北海道設計事務所
施　　工：エスデー建設・ピーエス三菱共同企業体
工事場所：北海道旭川市宮下通９丁目２番１７号
工　　期：平成 29 年 1 月 20 日～平成 30 年 6 月 30 日
構造規模：鉄筋コンクリート造　地上 12 階地下 1 階
　　一部鉄骨鉄筋コンクリート造
敷地面積：4,172.20 ㎡
建築面積：2,647.43 ㎡
延床面積：8,593.49 ㎡
最高高さ：49.550m
建物用途：物販店舗，ホテル，事務所

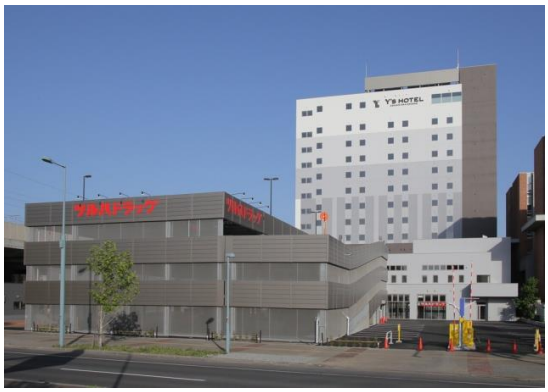

写真-2 東面外観

写真-1 外観

2.2　構造概要

本建物は，本体棟と駐車場棟の２棟から構成されている．駐車場棟は，敷地南東側に配置され，鉄骨造３層 4 段の自走式駐車場となっている．本体棟は，1・2 階が物販店舗・事務所，3 階から 12 階がホテルとなっており，12 階には大浴場が設備されている．1・2 階部分はメインが RC 造でホテル下部が SRC 造・S 造，一部に PC 梁が配置された複合構造となっている．3 階から上部については外周部柱・梁が SRC 造，内部 G 梁・B 梁が S 造の複合構造となっている．2 階梁伏図を**図-1** に示す．

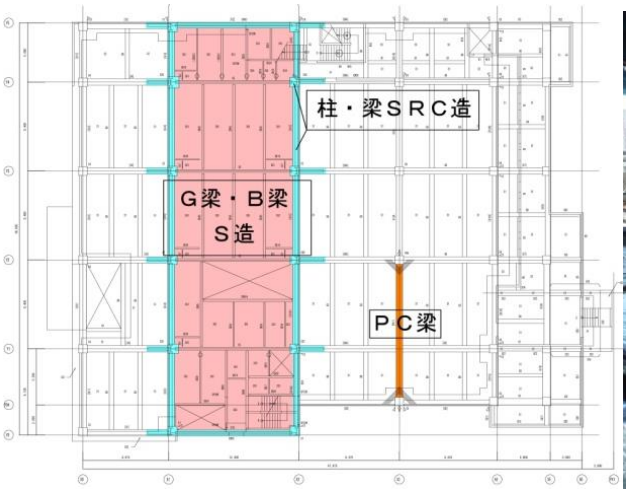

図-1　2 階梁伏図

写真-3　2 階床施工状況

３．施工計画

3.1　仮設計画

総合仮設計画図を図-2に示す．敷地条件としては，病院，バスロータリー，JRと三方囲まれた立地となっており，使用可能な搬入経路は東側前面道路のみとなっている．

躯体工事の揚重計画として，当初本体棟鉄骨建方を節毎に分割して建てる計画もあったが，コスト，工期両面から上部まで一気に建てる計画とした．揚重機械は建方用220ｔオールテレーンクレーン，合番機70ｔクローラークレーン（躯体工事でも使用）を使用した．また当建物は，3 階からセットバックしている為，仕上工事の揚重計画はロングスパンエレベーターを東面に3階から設置する計画となった．

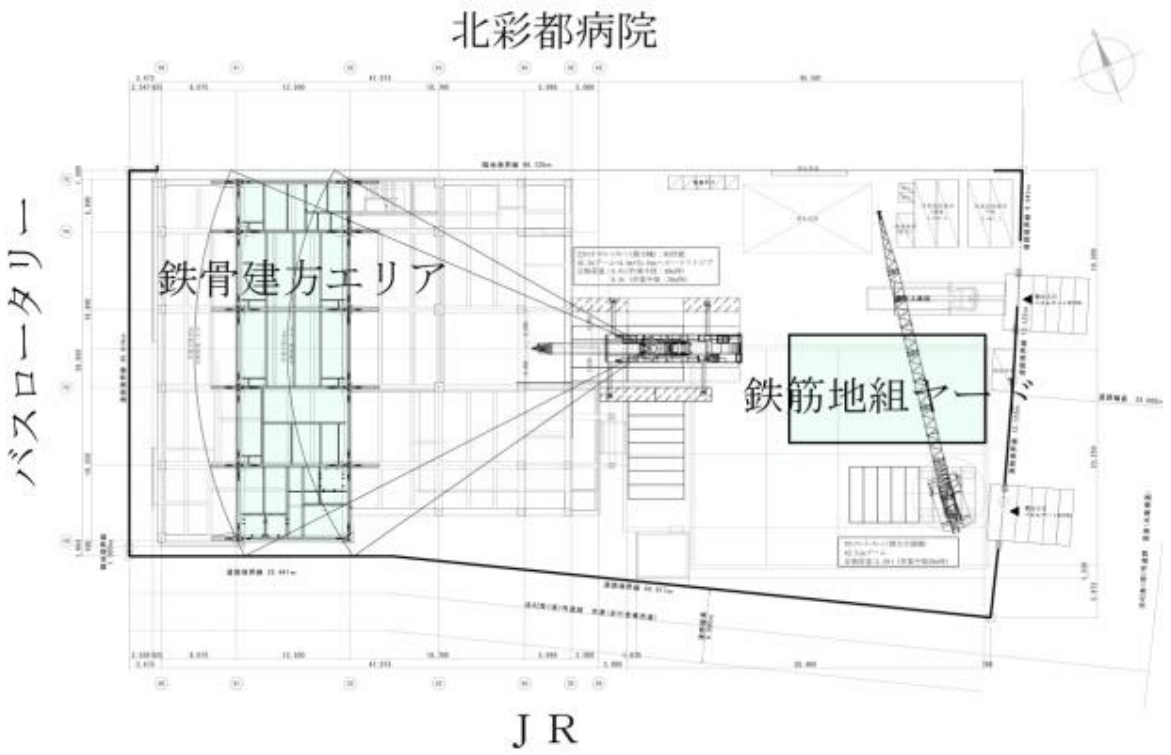

図-2 総合仮設計画図

3.2　工程計画

平成28年度，平成29年度ともに補助事業の外構工事を２月に行う必要があった．初年度は駐車場棟の基礎工事，翌年度は本体棟の躯体工事を冬期間に行わなければならず，どちらも採暖養生計画を検討した．また，4階から上部の躯体サイクル工程は7日サイクルに設定した．7日サイクルを実現するために，①鉄骨建方工事時点でスラブデッキ工事を先行組立し，②SRC造の梁配筋を先行地組配筋で行うことで立上り躯体工事の配筋作業を大幅に削減し，③鉄筋の継手及び定着を機械式継手に変更することで圧接工程の削減，鉄筋工の施工効率UPを図るなどの工夫を行った．ここで躯体サイクル工程を図-3に示す．型枠大工がｎ階型枠建込時は，鉄筋工はn+1，n+2階のスラブ配筋・柱配筋・梁配筋と先行するため，ｎ階の鉄筋工事は壁配筋のみとなっている．また，基準階の階高が3,300mmであった事もあり安全面を考慮し，吊り足場は設けず鉄筋組立作業は先行嵩上げした外部足場及び内部立馬で施工した．

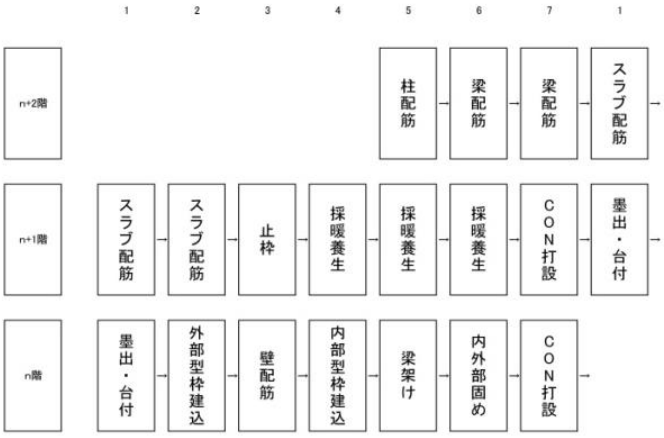

図-3 躯体サイクル工程

４．施工

4.1　SRC造

今回のSRC造での主な検討内容は以下に挙げられる．

①　0節の検討

SRC造部分の柱鉄骨ベースプレート（以下BPL）位置が基礎内に埋込みとなっていたため．鉄骨のジョイントを1階部分に設ける0節として計画した．また，BPL位置は1SL-1.5m～2.0mの位置にあり，通常では，BPL高さまで基礎コンクリートを打設の上鉄骨建方を行うところ，基礎の水平打継を無くすために柱架台を設け基礎下端捨てコン上での0節建方する計画とした．柱架台はL-65×65×6を使用し，方杖と柱頭部の仮梁（H-250×125×6×9）にて水平方向の変位を防止した．基礎工事施工状況を写真-4，写真-5に示す．

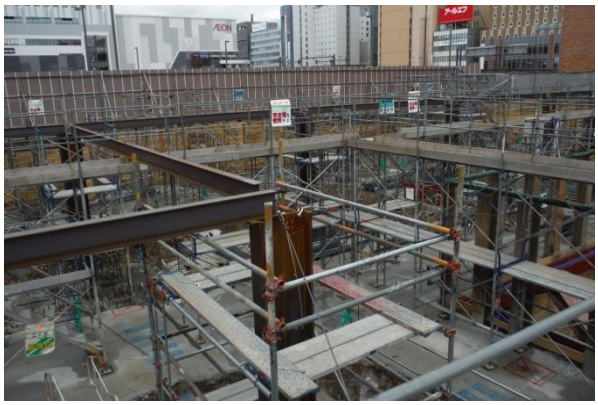

写真-4　0節鉄骨建方状況

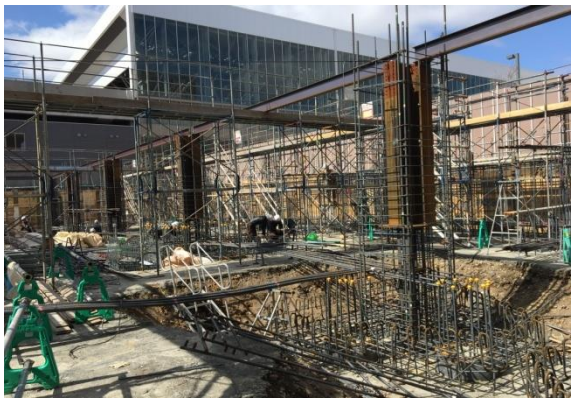

写真-5　基礎鉄筋組立状況

②鉄骨孔あけ検討

SRC造特有の検討項目として，鉄骨孔あけ検討が挙げられる．全ての仕口部分の配筋詳細を検討し，主筋及びHoop筋の孔あけ位置を指示しなければならない．また，柱・梁のセパレータも同時に割付けし全て鉄骨製作前に検討をする必要がある．配筋詳細図と鉄骨柱詳細図の一例を図-4，図-5に示す．

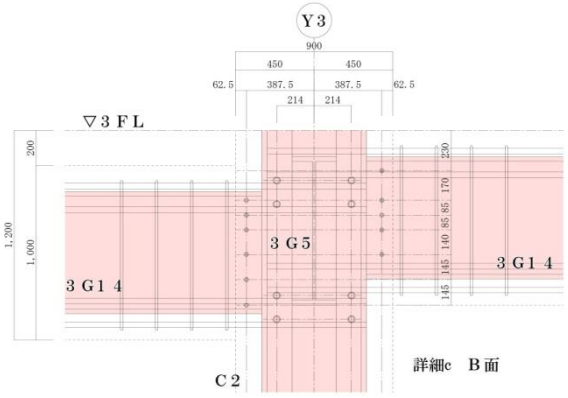

図-4　配筋詳細図

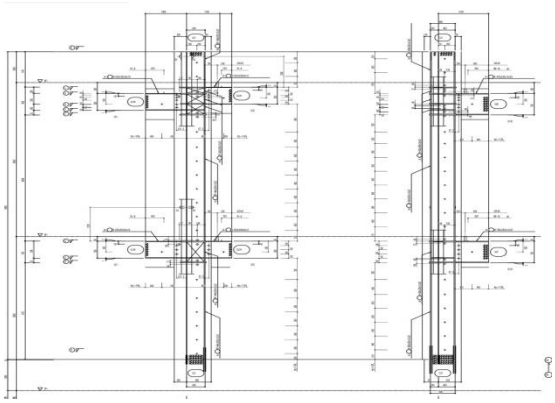

図-5　鉄骨柱詳細図

③　鉄骨建方計画

柱の節割りは5節で計画した．当初計画では鉄骨建方は節毎の建方を予定していたが，強度検討をした結果，5節まで一気に建てる計画とした．躯体工事時の鉄筋工事量を削減する為，大梁の鉄筋は先行地組みした．先行地組みに当たり，主筋を鉄骨継手の手前で止める必要があり，鉄筋継手位置を揃える為，圧接継手から機械式継手に変更した．併せて鉄筋の定着についても，アンカー定着とすると後の躯体工程に影響が出る為機械式に変更し施工効率化を図った．鉄骨建方状況を写真-6に示す．

④　SRC部分のデッキ受け検討

今回内部側がS造であるためスラブの型枠はFデッキとしている．外周部の大梁はSRC造のため，通常だとFデッキが梁型枠組立後の取付となってしまう．それを避ける為，デッキ受けのアングル（L-65×65×6）を先行して取付し，鉄骨工事の時点でSRC部分のデッキ工事を完了させた．これにより上部躯体施工時に，n+1，n+2階の鉄筋工事を先行することができ，7日サイクルの実現に繋がった．

写真-6 鉄骨建方状況

4.2　採暖養生計画

旭川市の気温による補正期間で，１０月１１日から４月１０日までが寒中期間となっている．当工事では，３階立上りコンクリートから寒中コンクリートでの計画を行った．躯体サイクル工程及び仕上げ工程の関係上，５階から上部の基準階での検討条件は以下の２点である．

①　材齢１日での圧縮強度５N/㎟の確保

７日サイクルを実現するためにはサイクル２日目には外部型枠の建込を行う必要がある．圧縮強度推定により，初期強度 5N/㎟発現のためには養生温度を 16.0℃とする計画とした．１２階立上りコンクリート打設時に検討した簡易暖房負荷計算の一例を図-6に示す．（1/17打設，最低気温-11.0℃で養生温度20.0℃の検討）

写真-7 外周梁・デッキ取合い

簡易暖房負荷計算

項　目	温　度
1. 暖房温度(℃)	20
2. 最低気温(℃)	-11

項　目	材　質	係　数	高(m)	積(m)	枚数	総面積(㎡)	損失熱量(kW)
3. 外壁(窓を含む)	外壁 1　ビニールシート	6.5	6.6	112	1	739.2	173.2
	外壁 2　0	0	0	0	0	0	0.0
	外壁 3　0	0	0	0	0	0	0.0
	外壁 4　0	0	0	0	0	0	0.0
	外壁合計						173.2
4. 屋根	波板トタン板(のみ)屋根	10	41	14.7	1	602.7	217.3
5. 床	コンクリート	1.5	41	14.7	1	602.7	32.6
6. 窓	外壁 1						
	外壁 2						
	外壁 3						
	外壁 4						
	窓 合 計						0.0

項　目	場　所	係　数	巾(m)	奥(m)	高(m)	容積(m³)	損失熱量(kW)
7. 換気	工場	2.6	0	0	0	0	0.0

8. 損失合計	423 kW		
9. ヒーター機種	HPE310−L	熱出力	35.0 kW
10. 必要台数	15 台	(安全率1．2)	

図-6 簡易暖房負荷計算例

今回最大内部１０台，外部１０台の計２０台のジェットヒーターで躯体工事の加熱採暖養生を行った．旭川市のような厳寒地で養生温度を保つためには，少しの隙間からも温度が逃げて行ってしまうため，外部足場の防炎白シート同士の隙間は全てガムテープで塞ぎ密閉状態を作った．特に，外部足場の階段部分，ロングスパンエレベーターの部分，荷揚げステージの部分などは，開口部が大きく条件が悪い部分となるので，現場での確認が非常に重要となる．

②　材齢２８日で設計基準強度Fc=33N/㎟の確保

仕上げ労務の平準化と竣工までのスケジュールにより４週で梁下の型枠解体を行う計画とした．躯体サイクルの関係上，材齢３日目までの採暖養生で設計基準強度Fc=33N/㎟を発現させる検討を行い，現場での温度管理を行った．

５．まとめ

本工事は，夏は30℃，冬は-20℃と夏冬の気温差が約50℃の厳しい気象条件のなかでの複合構造の施工である．気候的要素，技術的要素に加え，補助金に絡む工程的な要素も重なり非常に難易度の高い物件であった．冬季の躯体施工については，事前検討はもちろんだが，温度管理を確実に行うことが重要である．また，SRC造は稀な構造形式であるとは思うが，本報告が今後の施工の一助になればと思う．

最後に，無事に竣工できたことについて，関係各位並びに社内関係部署の方々に深く御礼申し上げます．