

構造設計業務で必要な属性項目・名称の整理

構造 BIM の情報連携に関して国内では既に、一般社団法人 buildingSMART Japan により ST-Bridge が策定され、主に構造設計で利用する一貫構造計算ソフトと BIM オーサリングツール間の連携が行われている。一方で BIM オーサリングツールからその他構造関連ソフト間の連携に着目すると、BIM オーサリングツールにより自由な記述で定義された属性情報を用いて作成されたモデルを用いることは、その他構造関連ソフトへのデータ利用は各社各様に整備する必要がある状況となり、情報を受領する側のデータ活用においては非効率となり、活用が進んでいない状況と言える。

このため、BIM ライブラリ技術研究組合（以下、BLCJ）の建築部会傘下の構造WGでは、構造 BIM 関連の標準化を行っている一般社団法人 buildingSMART Japan、一般社団法人日本建築構造技術者協会、Revit User Group Japan、BIM Summit の構造関連 4 団体より代表者に参集いただき、構造分野における情報伝達の在り方について議論を行った。構造WGでは、それぞれの団体で検討されている、構造設計として伝えるべき情報の整理を行い、情報連携性の確保を目的とした属性情報の標準化を行い、これを BLCJ-構造 BIM オブジェクト標準（以下 BLCJ 構造標準）として公開することとした。表 1～表 4 に示す。

議論のベースとなるのは、既存の ST-Bridge とし、これに対し構造関連各団体で検討されている仕様との比較を行うことで、構造設計が伝えるべき属性項目は何か、標準的な名称は何かについて検討を行った。2020 年度の検討対象部材を RC・S の柱梁のうち一般的な建築物に使用される部材に絞ることで、早期に BLCJ 標準として整備すべき事項に関する方針を決定することとした。また、今後 BLCJ 構造標準の方針に倣い、2020 年度検討部材以外に対しての標準を策定していくものとした。

検討の結果、例えば柱主筋の定義方法を現行の ST-Bridge の仕様とは違うものとして規定したり、現行の仕様には無い RC 柱のパネルゾーンの配筋に関するパラメータを追加したりするなど、BLCJ 構造標準は一部 ST-Bridge の修正を必要とするものとなった。同様に、鉄筋径と鉄筋の種類記号（強度）を棟に対して共通の仕様として規定するなど、材料仕様に関して構造特記仕様書に記述するような形式でのデータの持ち方を可能とする仕様とした。

表 1 BLCJ 構造標準 (RC 柱_標準・RC 丸柱_標準)

部材の種類	パラメータの分類				BLCJ標準					
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考	
RC柱_標準	識別情報			符号	name	String	○			
				種別	kind_column	String	○			
				部分	pos	String	○		柱頭・柱脚・パネル別 (T/B/P)	
	配置情報			所属階	floor	String	○	○		
	材料情報	コンクリート		コンクリート強度	strength_concrete	String	○	○	種別も含む	
	寸法情報	断面		幅	width_X	Double	○			
				せい	width_Y	Double	○			
	配筋情報	柱頭	主筋	X方向主筋片側総本数	N_main_X_total	Integer	○			
				X方向主筋1段目本数	N_main_X_1st	Integer	○			
				Y方向主筋片側総本数	N_main_Y_total	Integer	○			
				Y方向主筋1段目本数	N_main_Y_1st	Integer	○			
			帯筋	X方向本数	N_band_direction_X	Integer	○			
				Y方向本数	N_band_direction_Y	Integer	○			
				ピッチ	pitch_band	Double	○			
			幅止筋	X方向本数	N_bar_spacing_X	Integer	○			
				Y方向本数	N_bar_spacing_Y	Integer	○			
			芯鉄筋	本数	N_axial	Integer	○			
			柱脚	主筋	X方向主筋片側総本数	N_main_X_total	Integer	○		X方向加力に考慮された鉄筋の総本数 (Y方向加力に考慮されたコーナー鉄筋等も含む)
					X方向主筋1段目本数	N_main_X_1st	Integer	○		
		Y方向主筋片側総本数			N_main_Y_total	Integer	○		Y方向加力に考慮された鉄筋の総本数 (X方向加力に考慮されたコーナー鉄筋等も含む)	
		Y方向主筋1段目本数			N_main_Y_1st	Integer	○			
		帯筋		X方向本数	N_band_direction_X	Integer	○			
				Y方向本数	N_band_direction_Y	Integer	○			
				ピッチ	pitch_band	Double	○			
		幅止筋		X方向本数	N_bar_spacing_X	Integer	○			
				Y方向本数	N_bar_spacing_Y	Integer	○			
		芯鉄筋		本数	N_axial	Integer	○			
		パネル		帯筋	径	D_panel	String	○		柱脚側パネルゾーンについては別オブジェクトとして定義する
					X方向本数	N_panel_direction_X	Integer	○		
			Y方向本数		N_panel_direction_Y	Integer	○			
ピッチ			pitch_band		Double	○				
共通		主筋	径	D_main	String	○				
		帯筋	径	D_hoop	String	○				
		芯鉄筋	径	D_axial	String	○				
RC丸柱_標準		識別情報			符号	name	String	○		
					種別	kind_column	String	○		
					部分	pos	String	○		柱頭・柱脚・パネル別 (T/B/P)
	配置情報			所属階	floor	String	○	○		
	材料情報	コンクリート		コンクリート強度	strength_concrete	String	○	○	種別も含む	
	寸法情報	断面		径	D	Double	○			
				配筋情報			柱頭	主筋	本数	N_main
	帯筋	ピッチ	pitch_band	Double	○					
	幅止筋	X方向本数	N_bar_spacing_X	Integer	○					
		Y方向本数	N_bar_spacing_Y	Integer	○					
	芯鉄筋	本数	N_axial	Integer	○					
	柱脚	主筋	本数	N_main	Integer	○				
		帯筋	ピッチ	pitch_band	Double	○				
		幅止筋	X方向本数	N_bar_spacing_X	Integer	○				
			Y方向本数	N_bar_spacing_Y	Integer	○				
	芯鉄筋	本数	N_axial	Integer	○					
	パネル	帯筋	径	D_panel	String	○			柱脚側パネルゾーンについては別オブジェクトとして定義する	
			ピッチ	pitch_panel	Double	○				
	共通	主筋	径	D_main	String	○				
		帯筋	径	D_hoop	String	○				
芯鉄筋		径	D_axial	String	○					

表 2 BLCJ 構造標準 (RC 梁 3 断面_標準)

部材の種類	パラメータの分類			BLCJ標準										
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考					
RC梁3断面_標準	識別情報			符号	name	String	○							
				種別	kind_beam	String	○		基礎・片持ちを含む梁種別					
				部分	pos	String	○		始端・中央・終端別 (S/C/E)					
	配置情報			所属階	floor	String	○	○						
	材料情報		コンクリート		コンクリート強度	strength_concrete	String	○	○	種別も含む				
	寸法情報			始端		断面	幅	width	Double	○				
						せい	depth	Double	○					
						ハンチ		形状	kind_haunch_start	String	○			
								長さ	haunch_start	Double		○		
								水平方向寄りの種類	kind_haunch_position_H_start	String		○		
								水平方向寄りの数値	haunch_position_H_start	Double		○		
				中央		幅	width	Double	○					
						せい	depth	Double	○					
						終端		断面	幅	width	Double	○		
								せい	depth	Double	○			
								ハンチ		形状	kind_haunch_end	String	○	
										長さ	haunch_end	Double		○
	水平方向寄りの種類	kind_haunch_position_H_end	String		○									
	水平方向寄りの数値	haunch_position_H_end	Double		○									
	配筋情報			始端		主筋	径	D_main	String	○				
						上端筋		総本数	N_main_Top_total	Integer	○			
								1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○			
						下端筋		総本数	N_main_bottom_total	Integer	○			
								1段目本数	N_main_bottom_1st	Integer	○			
						肋筋		本数	N_stirrup	Integer	○			
								ピッチ	pitch_stirrup	Double	○			
						腹筋		本数	N_web	Integer	○			
				幅止筋	本数			N_bar_spacing	Integer	○				
				中央		主筋	径	D_main	String	○				
						上端筋		総本数	N_main_Top_total	Integer	○			
								1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○			
						下端筋		総本数	N_main_bottom_total	Integer	○			
								1段目本数	N_main_bottom_1st	Integer	○			
						肋筋		本数	N_stirrup	Integer	○			
								ピッチ	pitch_stirrup	Double	○			
						腹筋		本数	N_web	Integer	○			
				幅止筋	本数			N_bar_spacing	Integer	○				
				終端		主筋	径	D_main	String	○				
						上端筋		総本数	N_main_Top_total	Integer	○			
								1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○			
下端筋						総本数	N_main_bottom_total	Integer	○					
						1段目本数	N_main_bottom_1st	Integer	○					
肋筋						本数	N_stirrup	Integer	○					
		ピッチ	pitch_stirrup			Double	○							
腹筋		本数	N_web			Integer	○							
		幅止筋	本数	N_bar_spacing	Integer	○								
共通		上端筋	1段目芯鉛直位置	position_V_main_top_1st	Integer	○								
		下端筋	1段目芯鉛直位置	position_V_main_bottom_1st	Integer	○								
		肋筋	径	D_stirrup	String	○								
		腹筋	径	D_web	String	○								
		幅止筋	径	D_bar_spacing	String	○								
			ピッチ	pitch_bar_spacing	Double	○								

表 3-1 BLCJ 構造標準 (RC 梁 2 断面_標準・RC 梁 1 断面_標準)

部材の種類	パラメータの分類			BLCJ標準						
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考	
RC梁2断面_標準	識別情報			符号	name	String	○			
				種別	kind_beam	String	○		基礎・片持ちを含む梁種別	
				部分	pos	String	○		始端・終端別 (S/E)	
	配置情報			所属階	floor	String	○	○		
	材料情報		コンクリート		コンクリート強度	strength_concrete	Integer	○	○	種別も含む
	寸法情報		元端	断面	幅	width	Integer	○		
					せい	depth	Integer	○		
				ハンチ	形状	kind_haunch_start	String	○		
			長さ		haunch_start	Integer		○		
			水平方向寄りの種類		kind_haunch_position_H_start	String		○		
					水平方向寄りの数値	haunch_position_H_start	Integer		○	
	先端	断面	幅	width	Integer	○				
			せい	depth	Integer	○				
	配筋情報			元端	主筋	径	D_main	String	○	
						総本数	N_main_Top_total	Integer	○	
					1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○		
					下端筋	総本数	N_main_bottom_total	Integer	○	
						1段目本数	N_main_bottom_1st	Integer	○	
					肋筋	本数	N_stirrup	Integer	○	
				ピッチ		pitch_stirrup	Integer	○		
				先端	主筋	径	D_main	String	○	
						総本数	N_main_Top_total	Integer	○	
					1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○		
					下端筋	総本数	N_main_bottom_total	Integer	○	
						1段目本数	N_main_bottom_1st	Integer	○	
					肋筋	本数	N_stirrup	Integer	○	
				ピッチ		pitch_stirrup	Integer	○		
				共通	腹筋	本数	N_web	Integer	○	
						幅止筋	本数	N_bar_spacing	Integer	○
					上端筋	1段目芯鉛直位置	position_V_main_top_1st	Integer	○	
						1段目芯鉛直位置	position_V_main_bottom_1st	Integer	○	
	肋筋	径	D_stirrup		String	○				
		径	D_web		String	○				
	幅止筋	径	D_bar_spacing		String	○				
		ピッチ	pitch_bar_spacing		Integer	○				
	かぶり厚	かぶり厚 (左)		Integer						
		かぶり厚 (右)		Integer						
		かぶり厚 (上)		Integer						
		かぶり厚 (下)		Integer						
	識別情報			符号	name	String	○			
配置情報			種別	kind_beam	String	○		基礎を含む梁種別		
配置情報			所属階	floor	String	○	○			
材料情報		コンクリート		コンクリート強度	strength_concrete	Integer	○	○	種別も含む	
寸法情報		断面		幅	width	Integer	○			
				せい	depth	Integer	○			
配筋情報			全断	主筋	径	D_main	String	○		
					総本数	N_main_Top_total	Integer	○		
				1段目本数	N_main_top_1st	Integer	○			
				1段目芯鉛直位置	position_V_main_top_1st	Integer	○			
					position_V_main_bottom_1st	Integer	○			
				下端筋	総本数	N_main_bottom_total	Integer	○		
			1段目本数		N_main_bottom_1st	Integer	○			
			肋筋	1段目芯鉛直位置	position_V_main_bottom_1st	Integer	○			
				径	D_stirrup	String	○			
				本数	N_stirrup	Integer	○			
			腹筋	ピッチ	pitch_stirrup	Integer	○			
				径	D_web	String	○			
				本数	N_web	Integer	○			
			幅止筋	径	D_bar_spacing	String	○			
				本数	N_bar_spacing	Integer	○			
				ピッチ	pitch_bar_spacing	Integer	○			

表 3-2 BLCJ 構造標準 (S 柱 H 形鋼_標準・S 柱角形鋼管_標準・S 柱鋼管_標準)

部材の種類	パラメータの分類				BLCJ標準						
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考		
S柱H形鋼_標準	識別情報			符号	name	String	○				
				種別	kind_column	String	○				
	配置情報			所属階	floor	String	○	○			
				鉄骨の向き	isReferenceDirection	Boolean	○				
	材料情報			フランジ材質	strength_main	String	○				
				ウェブ材質	strength_web	String	○				
	寸法情報			形状タイプ	type	String	○		JIS H形鋼、外法一定H形鋼、BH形鋼別 (JISH/RH/BH)		
				高さ	H	Double	○				
				幅	B	Double	○				
				ウェブ厚さ	tw	Double	○				
				フランジ厚さ	tf	Double	○				
	接合情報			ウェブフレット	r	Double	○				
				柱頭	仕口	条件	condition_top	String	○		
						条件	condition_bottom	String	○		
柱脚				仕口	形式	base_type	String	○			
					符号	name_joint	String		○	継手個所数分柱脚側から繰り返し	
共通	継手	基点の種類	type_basis	String		○	柱脚節点・柱頭節点別 (B,T)				
		距離	joint	Double		○	基点からの距離				
S柱角形鋼管_標準	識別情報			符号	name	String	○				
				種別	kind_column	String	○				
	配置情報			所属階	floor	String	○	○			
				鉄骨の向き	isReferenceDirection	Boolean	○				
	材料情報			材質	strength_main	String	○				
				形状タイプ	type	String	○		BCP/BCR/STKR/BBOXの別		
	寸法情報			高さ	H	Double	○				
				幅	B	Double	○				
				板厚	t1	Double	○				
				板厚2	t2	Double	○				
				外側フレット	r	Double	○				
	接合情報			柱頭	仕口	条件	condition_top	String	○		
						条件	condition_bottom	String	○		
				柱脚	仕口	形式	base_type	String	○		
符号						name_joint	String		○	継手個所数分柱脚側から繰り返し	
共通				継手	基点の種類	type_basis	String		○	柱脚節点・柱頭節点別 (B,T)	
	距離	joint	Double			○	基点からの距離				
S柱鋼管_標準	識別情報			符号	name	String	○				
				種別	kind_column	String	○				
	配置情報			所属階	floor	String	○	○			
				材料情報	材質	strength_main	String	○			
	寸法情報			直径	D	Double	○				
				板厚	t	Double	○				
	接合情報			柱頭	仕口	条件	condition_top	String	○		
						条件	condition_bottom	String	○		
				柱脚	仕口	形式	base_type	String	○		
						符号	name_joint	String		○	継手個所数分柱脚側から繰り返し
				共通	継手	基点の種類	type_basis	String		○	柱脚節点・柱頭節点別 (B,T)
	距離	joint	Double				○	基点からの距離			

表 4-1 BLCJ 構造標準 (S 梁 H 形鋼 3 断面_標準)

部材の種類	パラメータの分類				BLCJ標準				
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考
S梁H形鋼3断面_標準	識別情報			符号	name	String	○		
				種別	kind_beam	String	○		
				部分	pos	String	○		始端・中央・終端別 (S/C/E)
	配置情報			所属階	floor	String	○	○	
	材料情報		始端	フランジ材質	strength_main	String	○		
				ウェブ材質	strength_web	String	○		
			中央	フランジ材質	strength_main	String	○		
				ウェブ材質	strength_web	String	○		
			終端	フランジ材質	strength_main	String	○		
				ウェブ材質	strength_web	String	○		
	寸法情報		始端	断面	形状タイプ	type	String	○	
					高さ	H	Double	○	
					幅	B	Double	○	
					ウェブ厚さ	tw	Double	○	
					フランジ厚さ	tf	Double	○	
				ウェブフレット	r	Double	○		
				ハンチ	種類	start_kind_haunch	String	○	
					長さ	start_haunch	Double	○	
					水平部長さ	start_horizontal_haunch	Double	○	
					サイドPL長さ	start_side_plate	Double	○	
			サイドPL水平長さ		start_horizontal_side_plate	Double	○		
			サイドPL先端立上り長さ	start_tip_side_plate	Double	○			
			中央	断面	形状タイプ	type	String	○	
					高さ	H	Double	○	
					幅	B	Double	○	
					ウェブ厚さ	tw	Double	○	
					フランジ厚さ	tf	Double	○	
				ウェブフレット	r	Double	○		
				終端	種類	end_kind_haunch	String	○	
					長さ	end_haunch	Double	○	
					水平部長さ	end_horizontal_haunch	Double	○	
					サイドPL長さ	end_side_plate	Double	○	
			サイドPL水平長さ		end_horizontal_side_plate	Double	○		
			サイドPL先端立上り長さ	end_tip_side_plate	Double	○			
			共通	位置合わせ	梁天端合わせ	alignment_top	String	○	
					水平方向寄りの種類	type_haunch_H	String	○	
				ハンチ	水平方向寄りの数値	haunch_position_H	Double	○	
					鉛直方向寄りの種類	type_haunch_V	String	○	
			鉛直方向寄りの数値	haunch_position_V	Double	○			
			接合情報		始端	仕口	条件	condition_start	String
終端	仕口	条件			condition_end	String	○		
共通	継手	符号			name_joint	String	○	断面切り替え位置と現場接合位置を含む継手個所数分始点側から繰り返す	
		基点の種類			type_basis	String	○	始端節点・終端節点別 (S,E)	
距離	joint	Double	○	基点からの距離					

表 4-2 BLCJ 構造標準 (S 梁 H 形鋼 2 断面_標準・S 梁 H 形鋼 1 断面_標準)

部材の種類	パラメータの分類				BLCJ標準						
	大分類	中分類	小分類	項目	名称	データ型	断面情報	配置情報	備考		
S梁H形鋼2断面_標準	識別情報			符号	name	String	○				
				種別	kind_beam	String	○				
				部分	pos	String	○		元端・先端別 (S/E)		
	配置情報			所属階	floor	String	○	○			
				材料情報		元端	フランジ材質	strength_main	String	○	
	ウェブ材質	strength_web	String			○					
	先端	フランジ材質	strength_main			String	○				
	ウェブ材質	strength_web	String			○					
	寸法情報			断面	形状タイプ	type	String	○			
					高さ	H	Double	○			
					幅	B	Double	○			
					ウェブ厚さ	tw	Double	○			
					フランジ厚さ	tf	Double	○			
					ウェブフィルット	r	Double	○			
				元端	ハンチ	種類	start_kind_haunch	String	○		
						長さ	start_haunch	Double	○		
						水平部長さ	start_horizontal_haunch	Double	○		
						サイドPL長さ	start_side_plate	Double	○		
						サイドPL水平長さ	start_horizontal_side_plate	Double	○		
						サイドPL先端立上り長さ	start_tip_side_plate	Double	○		
						水平方向寄りの種類	type_haunch_H	String		○	
						水平方向寄りの数値	haunch_position_H	Double		○	
						鉛直方向寄りの種類	type_haunch_V	String		○	
						鉛直方向寄りの数値	haunch_position_V	Double		○	
	先端	断面	形状タイプ	type	String	○					
			高さ	H	Double	○					
			幅	B	Double	○					
			ウェブ厚さ	tw	Double	○					
			フランジ厚さ	tf	Double	○					
			ウェブフィルット	r	Double	○					
接合情報			元端	仕口	条件	condition_start	String	○			
			共通	継手	符号	name_joint	String	○		断面切り替え位置と現場接合位置を含む継手個数分始点側から繰り返し	
					基点の種類	type_basis	String	○		始端節点・終端節点別 (S,E)	
					距離	joint	Double	○		基点からの距離	
S梁H形鋼1断面_標準	識別情報			符号	name	String	○				
				種別	kind_beam	String	○				
				配置情報			所属階	floor	String	○	○
	材料情報		フランジ材質				strength_main	String	○		
			ウェブ材質	strength_web	String	○					
			寸法情報	形状タイプ	type	String	○				
				高さ	H	Double	○				
				幅	B	Double	○				
				ウェブ厚さ	tw	Double	○				
	フランジ厚さ	tf		Double	○						
	ウェブフィルット	r		Double	○						
	接合情報			始端	仕口	条件	condition_start	String	○		
				終端	仕口	条件	condition_end	String	○		
				共通	継手	符号	name_joint	String	○		断面切り替え位置と現場接合位置を含む継手個数分始点側から繰り返し
						基点の種類	type_basis	String	○		始端節点・終端節点別 (S,E)
			距離	joint	Double	○		基点からの距離			