資料－3’

4種のプログラムによる 同一モデルの解析結果比較

RC造3階建て （抜粋版）

愛知県建築技術支援センター
(一社)日本建築構造技術者協会中部支部

【計算比較の目的】

- 使用ソフトの解析方法、計算式の十分な把握の重要性を認識すること。
- 2012年7月の講習会の検討モデル1に対し、プログラムの見直しが生じた項目を追加して、検証を行なう。

追加項目は、
・連スパン耐震壁の縦開口低減率（SS3）
・耐震壁のひび割れ耐力式（SEIN）
の相違による比較

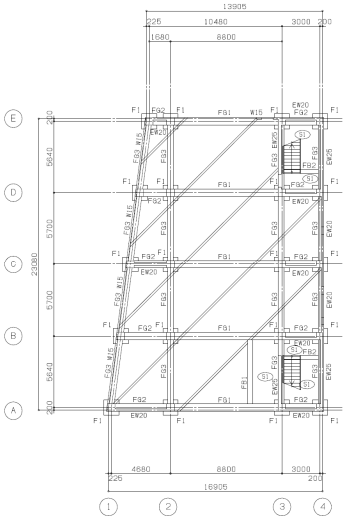
【検討モデル1の概要】

モデル1

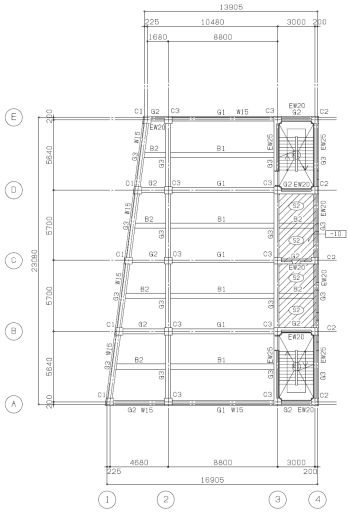
- 鉄筋コンクリート造　3階
- 連スパン耐震壁、腰壁
- 斜めフレーム

- 計算条件を統一するため、柱、耐震壁の部材耐力算定はすべてのプログラムでM-Nモデルとする。
- BUS-5については、M-NモデルとMSモデルの比較検討も行なう。

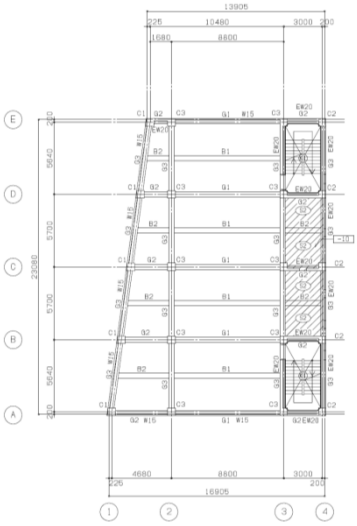
【構造図】 モデル1　RC造3階　連スパン耐震壁、腰壁、斜めフレーム



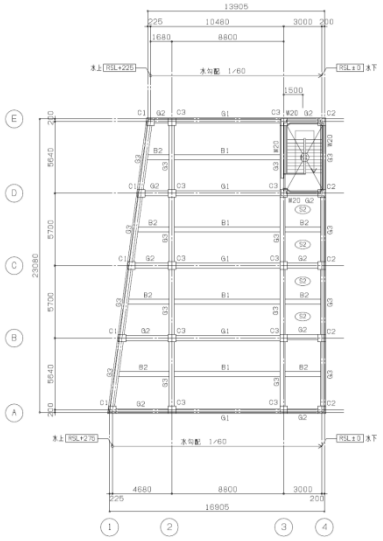
1階伏図



2階伏図

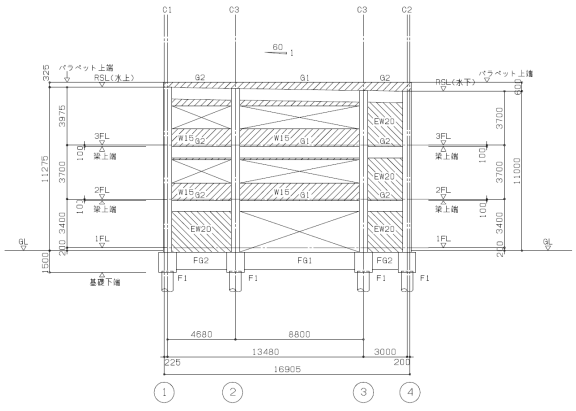


3階伏図



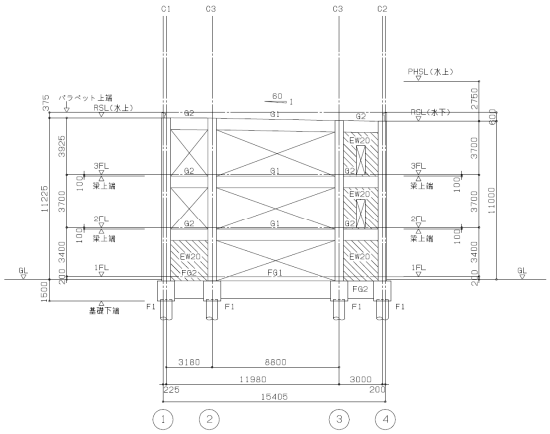
R階伏図

【X方向】



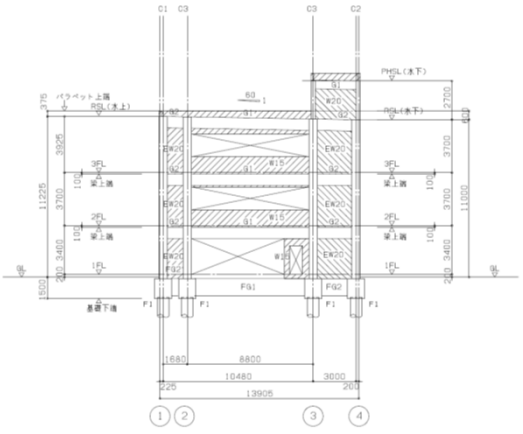
A通り軸組図

【X方向】



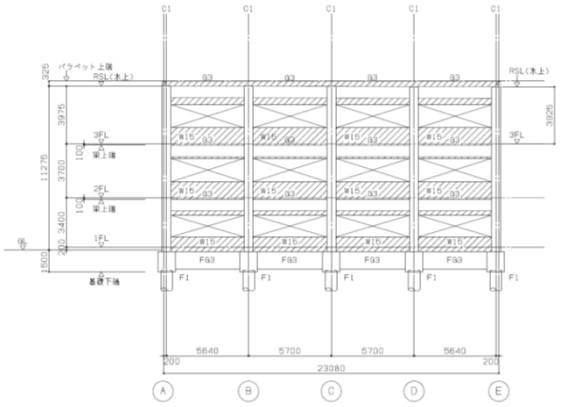
C通り軸組図

【X方向】



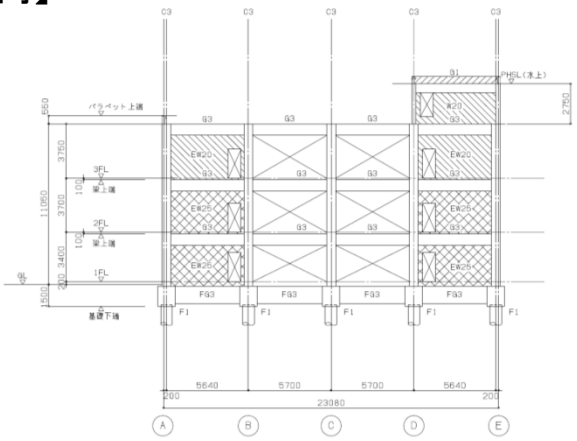
E通り軸組図

【Y方向】



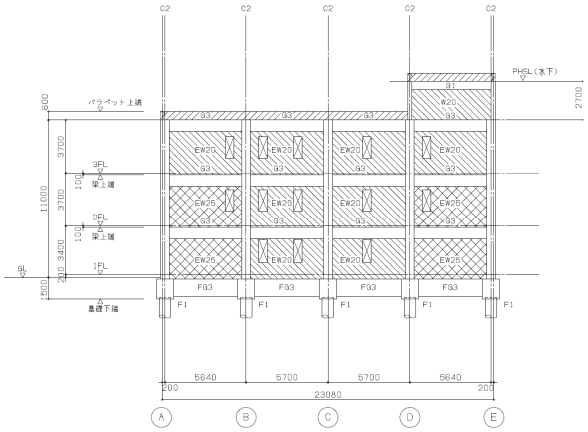
1通り軸組図

【Y方向】



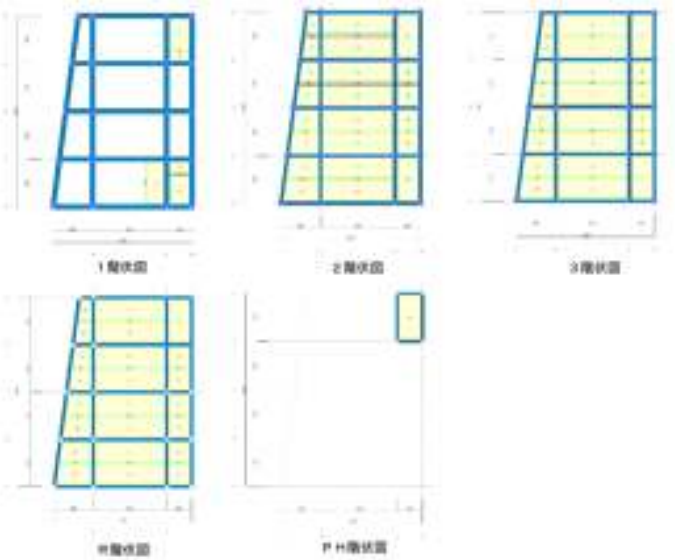
3通り軸組図

【Y方向】

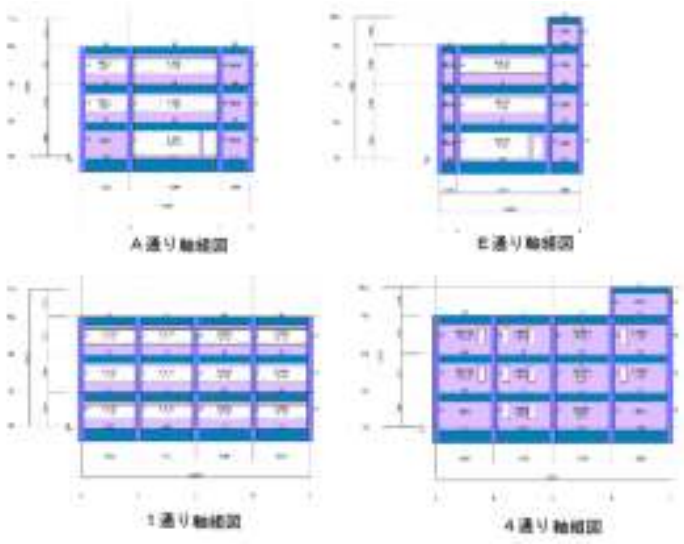


4通り軸組図

【略伏図】 モデル1



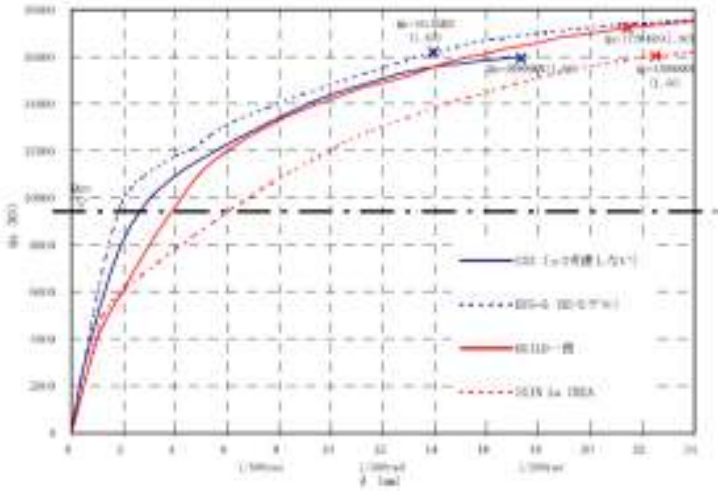
【略軸組図】 モデル1


A通り軸組図
E通り軸組図
1通り軸組図
4通り軸組図

【4種プログラムの出力比較】 モデル1

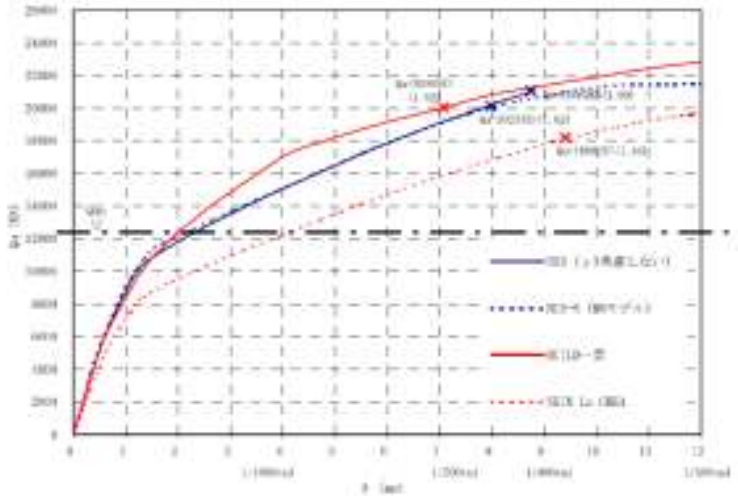
			BUS	一貫	SS3	SEIN	Min	Max	Max／Min
重量		8F	282.1	273	282.9	301.7	273	301.7	111%
		3F	4699.2	4657	4690.3	4706.1	4657	4706.1	101%
		2F	5030.1	4998	5038.3	5069.6	4998	5069.6	101%
		1F	5054.5	5020	5077.2	5109.1	5020	5109.1	102%
		基礎	4197.1			3762.2	3762.2	4197.1	112%
剛性率	X	3F	0.97	0.984	0.95	1.01	0.95	1.01	106%
		2F	0.892	0.88	0.858	0.864	0.858	0.882	104%
		1F	1.136	1.136	1.19	1.126	1.126	1.18	106%
	Y	3F	1.158	1.172	1.172	1.168	1.158	1.172	101%
		2F	0.855	0.929	0.820	0.927	0.927	0.955	103%
		1F	0.888	0.899	0.838	0.907	0.888	0.907	102%
偏心率	X	3F	0.121	0.117	0.109	0.128	0.109	0.128	117%
		2F	0.097	0.112	0.084	0.112	0.084	0.112	133%
		1F	0.196	0.201	0.198	0.22	0.196	0.22	111%
	Y	3F	0.567	0.572	0.575	0.548	0.548	0.575	105%
		2F	0.66	0.613	0.642	0.64	0.66	0.642	108%
		1F	0.524	0.548	0.546	0.567	0.524	0.567	108%
Qu／Qun	X	3F	1.94	2.1	1.82	1.915	1.915	2.1	110%
		2F	1.94	2.1	1.82	1.915	1.915	2.1	110%
		1F	1.67	1.8	1.86	1.555	1.555	1.8	116%
	Y	3F	1.62	1.62	1.69	1.443	1.443	1.69	117%
		2F	1.62	1.62	1.69	1.443	1.443	1.69	117%
		1F	1.62	1.62	1.69	1.443	1.443	1.69	117%

【各プログラムのQ-δ関係図】 モデル1



X方向 1階 正加力時　　( )内はQu/Qunを示す。

【各プログラムのQ-δ関係図】 モデル1



Y方向 1階 正加力時　　( )内はQu/Qunを示す。

【検討モデル2の概要】

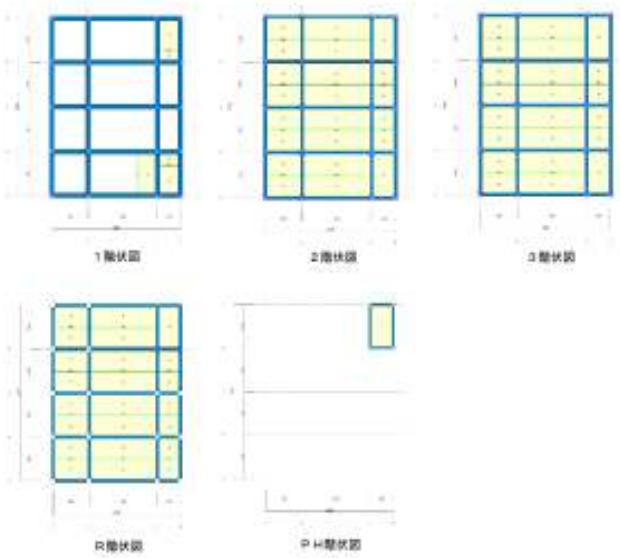
モデル2
- 鉄筋コンクリート造　3階
- 純ラーメン
- 整形

- モデル1から、下記の項目を変更
  - 耐震壁、雑壁とも全て無くし、純ラーメンとする。
  - 振れている1通りを真っ直ぐにする。(1～2通り間：4680mm)
  - モデル1で直接入力しているDs値のデータを消去し、自動計算とする。
  - 危険断面位置をフェイスにする。
    (デフォルトが剛域端のプログラムがあるので統一する)
  - 柱耐力はM-Nモデルとし、耐力算定はag式とする。

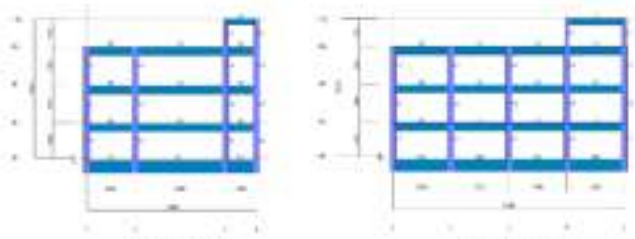
- BUS-5については、M-NモデルとMSモデルの比較検討も行なう。

【略伏図】 モデル2

RC造3階　純ラーメン、整形



【略軸組図】 モデル2

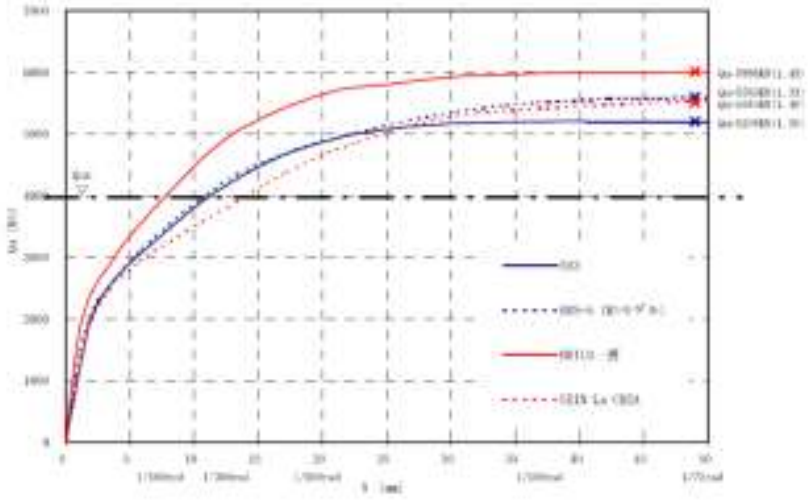


D通り軸組図　　4通り軸組図

【4種プログラムの出力比較】 モデル2

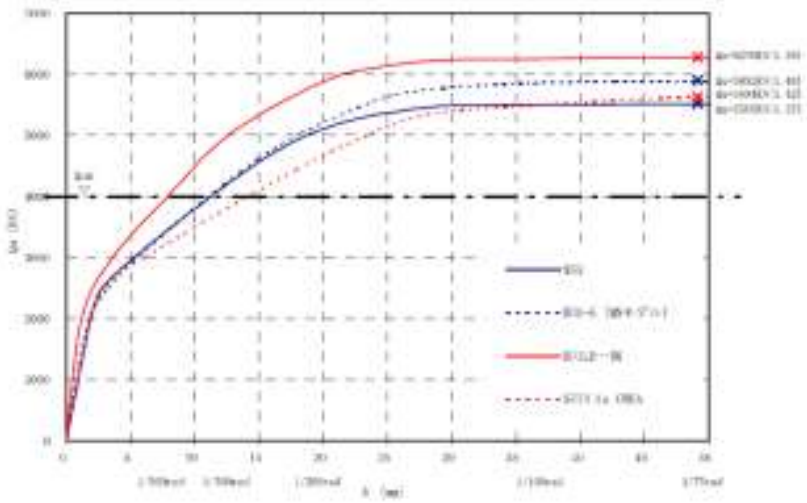
			BUS	一貫	SS3	SEPN	Min	Max	Max／Min
重量		RF	219.8	212	202.8	210.4	202.8	219.8	108%
		2F	4561.8	4542	4487.4	4468.5	4468.5	4561.8	102%
		2F	4314.5	4346	4316.3	4355.2	4314.5	4355.2	101%
		1F	4294.9	4329	4296.5	4335.5	4294.9	4335.5	101%
		基礎	3058.8			3306.1	3306.1	3058.8	108%
剛性率	X	2F	1.214	1.208	1.24	1.232	1.208	1.24	103%
		2F	0.883	0.858	0.849	0.849	0.849	0.883	104%
		1F	0.903	0.835	0.91	0.919	0.903	0.835	104%
	Y	2F	1.271	1.28	1.315	1.312	1.271	1.315	103%
		2F	0.869	0.849	0.835	0.836	0.835	0.869	104%
		1F	0.88	0.871	0.848	0.852	0.848	0.871	103%
偏心率	X	2F	0.052	0.053	0.052	0.049	0.049	0.053	106%
		2F	0.025	0.025	0.023	0.023	0.023	0.025	109%
		1F	0.018	0.018	0.016	0.018	0.016	0.018	113%
	Y	2F	0.006	0.001	0.012	0.013	0.006	0.013	217%
		2F	0.007	0.009	0.01	0.014	0.007	0.014	200%
		1F	0.01	0.014	0.016	0.021	0.01	0.021	210%
Qu／Qun	X	2F	1.39	1.48	1.3	1.395	1.3	1.48	115%
		2F	1.39	1.48	1.3	1.395	1.3	1.48	115%
		1F	1.39	1.48	1.3	1.395	1.3	1.48	115%
	Y	2F	1.48	1.56	1.37	1.419	1.37	1.56	114%
		2F	1.48	1.56	1.37	1.419	1.37	1.56	114%
		1F	1.48	1.56	1.37	1.419	1.37	1.56	114%

【各プログラムのQ-δ関係図】 モデル2



X方向 1階 正加力時　　( )内はQu/Qunを示す。

【各プログラムのQ-δ関係図】 モデル2



Y方向 1階 正加力時　　( )内はQu/Qunを示す。

【まとめ】

- 鉄筋コンクリート造は、柱、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もあるため、留意すること。
  特にモデル1の建物のように、柱の曲げ降伏も多く、耐震壁のモデル化、曲げ耐力Mwu、せん断耐力Qwsuの違い等により、崩壊形式、Ds値、保有耐力が変わる場合もある。

- モデル1の【要因5～7】などにより、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事に留意する。

- 純ラーメンで梁ヒンジ主体の全体崩壊系の場合、梁の曲げ、せん断耐力の算定は、各ソフトとも、ある程度同じため、その数値に大きな違いを生じないものと考えられる。

- 設計者は、使用ソフトの解析方法を充分把握して利用することが重要である。

- プログラムの「ばらつき」ではなく、「設計思想の違い」だと強く言えるように、我々設計者は、これからも技術研鑽することが重要である。