



1. DOC-S 新機能紹介

- 1.S造耐震診断が難しい理由
- 2.プログラム構成
- 3.新機能一覧
- 4.新機能説明

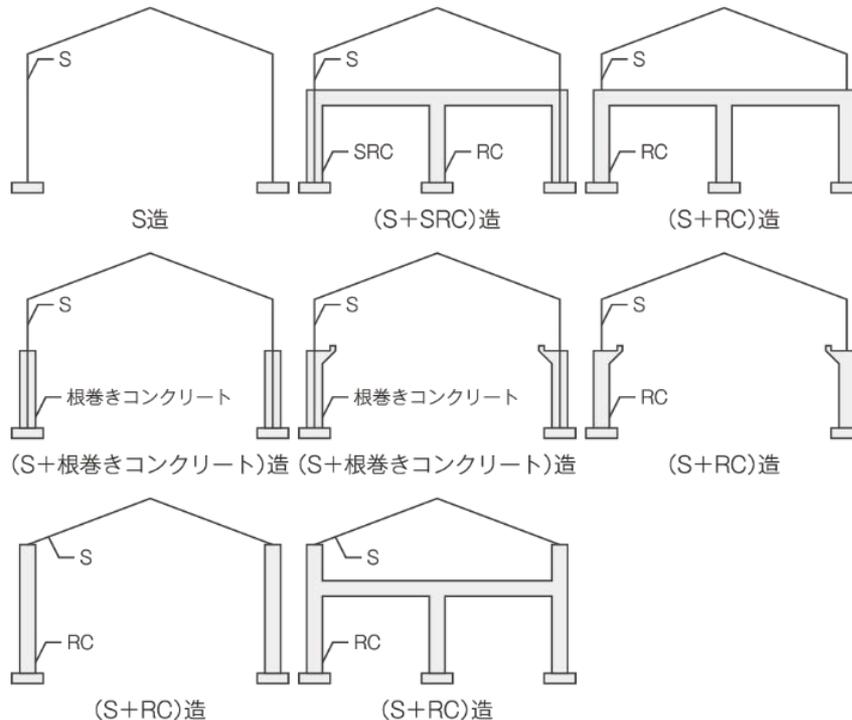
DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
S造診断が難しい理由

1. 建物形状が多種多様

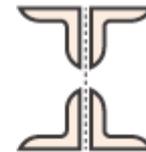
例：山形フレーム、トラス架構、ダイヤモンドトラスetc

2. 断面形状が多種多様

例：H形鋼・鋼管などの充腹材以外に組立材がある



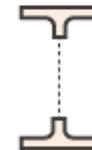
日字形



山形鋼



C形鋼



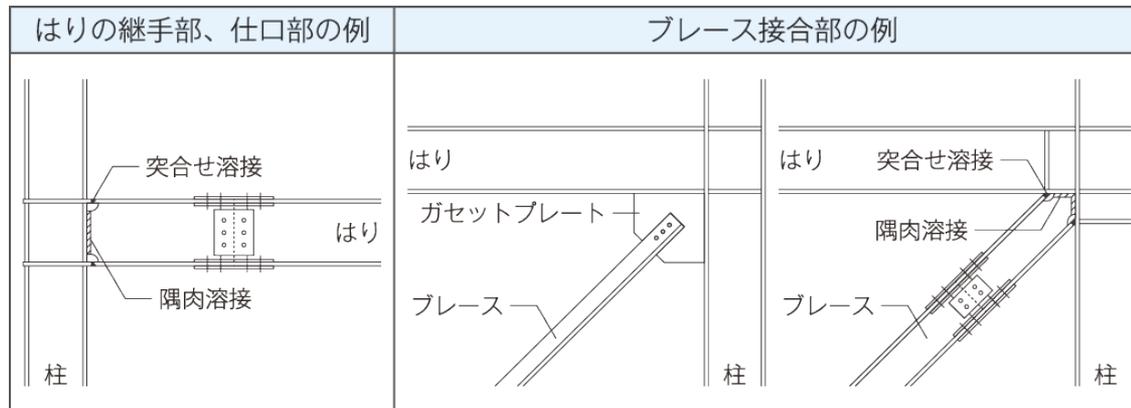
CT・T形鋼

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介

S造診断が難しい理由

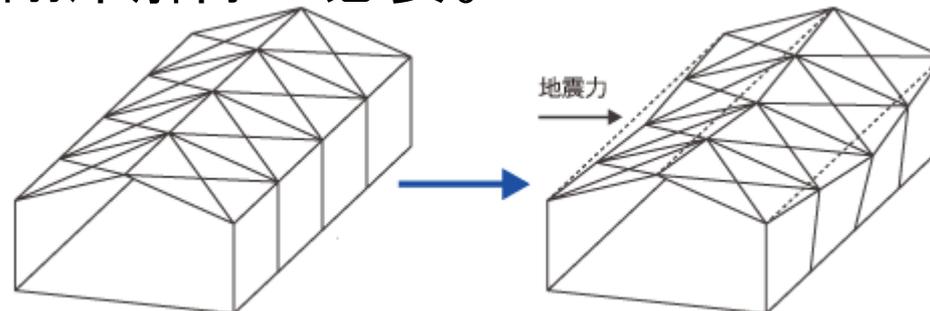
3. 検討する部材が多い

RC造診断に比べて接合部の検討が必要。
また溶接欠陥などの施工状態の考慮が必要。



4. 非剛床建物がが多い

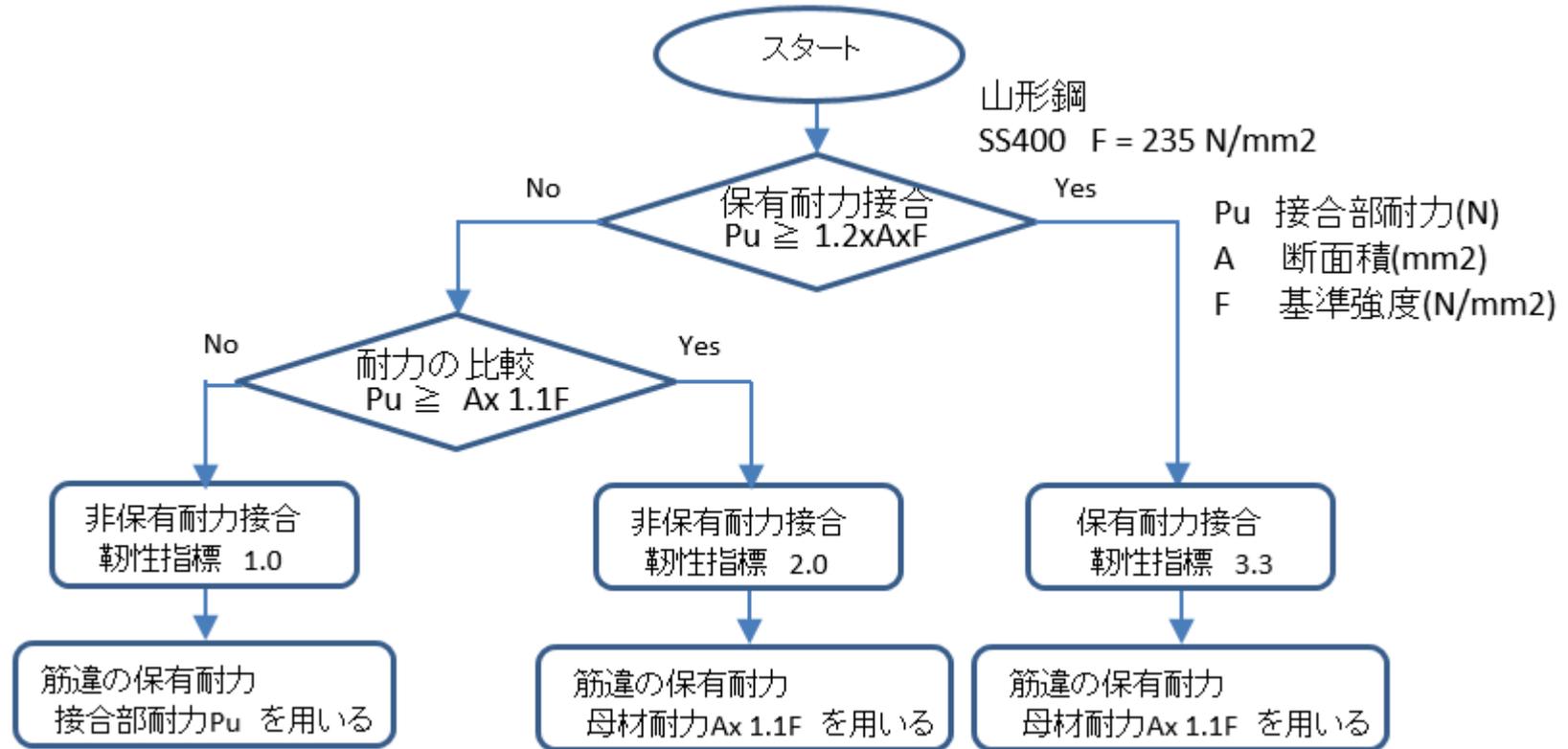
必要に応じて剛床解除が必要。



DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
S造診断が難しい理由

5.崩壊する要因に注意

非保有耐力接合であっても母材で耐力が決まる
場合は降伏耐力程度のF値となる。



DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
プログラム構成

1. 単独起動が可能

一貫構造計算ソフト・データ転送などが不要。

2. 屋内体育館や工場、ビル建物が適用範囲

剛床解除が必要。下階がRC建物も対象。

3. S造の充腹材や組立材が入力可能

4. 接合部、基礎転倒モーメント耐力計算が可能

5. 荷重拾いから保有計算までを行う

RC部材を含めた保有計算(増分解析・節点振分法)を行う。

6. 診断計算だけでなく、補強計算も行う

平面解析モデルの場合、ゾーニング用としてフレームごとの I_s 値計算も行う。

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 新機能一覧その1

分類	内容	詳細
使用基準	2011年版S造診断指針	溶接欠陥、柱脚耐力、靱性指標
建物形状	鉛直ブレースの任意配置	はりや柱をまたいだブレース
	方杖ブレースの追加	補強用として増設ブレースに追加
断面形状	S造組立材の強化	弦材にH形鋼・円形鋼管、柱にH形鋼十字断面を追加。また非対称断面にも対応
準備計算	固有周期の参考値出力	ストドラ法による固有周期の計算
応力計算	部材中間節点	K形ブレースや露出・根巻き柱脚を正確にモデル化
	パネルゾーンの剛性の考慮	パネルのせん断変形に対応
	はり水平方向剛性の考慮	
	ねじり剛性の考慮	
	多層ブレースに対応	立体解析だけでなく、擬似立体解析でも対応

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 新機能一覧その2

分類	内容	詳細
保有計算 準備計算	部材中間節点	K形ブレースのはりの中央部曲げヒンジ、露出柱脚の崩壊を考慮
	溶接欠陥の考慮	突合せ、隅肉溶接の溶接欠陥を考慮した接合部耐力を計算
	組立材の接合部耐力	充腹材だけでなく、組立材の接合部耐力計算を行う。
	はり横座屈曲げモーメント耐力	保有耐力横補剛の満足する場合は検討省略
	はりの軸耐力の考慮	ブレース架構の桁ばり検討用
	露出柱脚の耐力式の選択	技術基準式だけでなく、S造診断式も追加
	パネルゾーンの耐力の考慮	パネルの曲げ降伏を同時に検討
	ハンダイアフラムの考慮	東京都診断システムマニュアル準拠
	完全塑性理論	DB6.6.0.16にて公開

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
新機能一覧その3

分類	内容	詳細
保有計算 立体解析	立体MNモデルの追加	DB6.6.0.10にて公開
	はりの水平方向耐力の考慮	
保有計算 擬似立体解析 平面フレーム解析	多層ブレースに対応	
	剛域と危険断面位置	剛域と危険断面位置を別に扱う。
保有計算 節点振り分け法	計算対象架構の追加	ブレースの柱、支点抜け
	仮想仕事法の強化	壁とブレースが接続している場合も適用範囲へ

※各解析モデル間の計算機能の共通化と結果の相違を軽減

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
新機能一覧その4

分類	内容	詳細
診断計算 屋根面の検討	屋根面の検討	DB6.6.0.4にて公開
診断計算 靱性指標	溶接欠陥の考慮	2011年版S造診断指針、沿道建築物耐震診断マニュアルに対応
	計算対象部材	水平力抵抗部材を計算対象とし、間柱や小ばり扱いの部材は対象外に変更
	RC、SRC部材のF値	2001年版RC診断指針、2009年版SRC診断指針で計算
	節点、階の靱性指標の方向別指定	X方向、Y方向で建物性状が大きく異なる場合を考慮
出力	最新のBUS-5と同等の出力	出力内容の集約化と出力枚数の削減
マニュアル	図やフローを追加、参照する指針を記述	プログラムの内容や判断の根拠を記述

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
使用基準

2011年版S造診断指針 P191

1.溶接欠陥を考慮

$$fP_{u1} = b(b t_f - h_d) F_u$$

$$fP_{u2} = 1.4 \sum \alpha \cdot b \cdot F_u / \sqrt{3}$$

※指針が'96年版S造診断指針、
屋体基準でも適用します。

はり接合部名称

はり端部 | はり継手部 |

名称	フランジ接合形式	フランジ欠陥指示高さ	フランジ溶接欠陥指示長
G1E	突合せ溶接	0.0	0.0

データのロック(L)

名称 G1E

フランジ

接合形式 突合せ溶接

欠陥指示高さ (mm)

板厚相当 0

溶接欠陥指示長さ (mm)

全線欠陥 0

隅肉サイズ (mm) Sf 5

隅肉強度の割増係数 α_f 1.4

溶接有効長さ (mm)

自動 0

【操作】

メニュー: 基本データ入力->接合部->はり接合部符号

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
使用基準

2011年版S造診断指針 P12～P13

2-1.露出柱脚

アンカーボルトの引張耐力 T_y が変更(破断耐力を考慮)

■柱脚 露出柱脚	=====	==	=====
番号 形状	(mm)		番号[2] BxD 500x500 AB 4-φ36伸びあり
材料-ボルト F	(N/mm ²)		SS400 F _y 258 F _u 400
材料-コンクリート	(N/mm ²)		F _c 30
断面性能 A	(cm ²)		b _A 10.18 b _{Ae} 10.18
その他	(mm)		dt 200 nt 2(本) nc 2(本)
耐力諸元 N _y	(kN)		6375 = 0.85xBxDxF _c =0.85x500x500x30(N)
T _y	(kN)		<u>525.2 = ntxmin(bAxF_y, bAexF_u) =2xmin(10.18x100x258, 10.18x100x400)(N)</u>
S _y	(kN)		303.2 = T _y /√3 =525.2/√3(N)
◆加力方向X+	(kN)		N 32.4 M 1.59(kNm)
曲げ耐力 Mu	(kNm)		232.3 =T _y xdt+(N+T _y)xD/2x{1-(N+T _y)/N _y } ※N _y -T _y ≥N>-T _y =525.2x0.2+(32.4+525.2)x0.5/2x{1-(32.4+525.2)/6375}
□耐力内訳Q _{fu}	(kN)		<u>278.8 = 0.5x(N+T_y) =0.5x(32.4+525.2)</u>
Q _{su}	(kN)		<u>303.2 = S_y = 303.2</u>
せん断耐力Q _u	(kN)		303.2 = max[Q _{fu} , Q _{su}] = max[278.8, 303.2]

【操作】

メニュー:計算->S造耐震診断(個別)->S柱部材耐力の選択計算

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
使用基準

2011年版S造診断指針 P14～P15

2-2.根巻き柱脚

かぶり厚t、H形鋼柱のbeの扱いが変更

■柱脚 根巻き柱脚	=====	==	=====
符号 形状 高さ	(mm)		符号 [F1] bxD 450x650 L 1300
配筋	(mm)		主筋5-D16 帯筋D10-2φ @200
材料-鉄筋	(N/mm ²)		主筋SD295 $r_{\sigma y}$ 324 帯筋SD295 wft 324
材料-コンクリート	(N/mm ²)		F_c 18 cfs 0.9
断面諸元	(mm)		rat 9.95(cm ²) pw 0.004(小数) rd 590.2 be 100 t 100=min(tx 155, ty 100)
◆柱脚接合判定	(mm)		係数 0.7 ※判定を満たしていないため
◇判定内訳 高さ	(mm)		OK L ≧ 3xH (1300 ≧ 3x340)
かぶり	(mm)		不足 t < 150 (100 < 150)
帯筋	(mm)		不足 D10@200 ※D10以上@100以下
曲げ耐力 Mu	(kNm)		119.9 = 係数x0.9xratx100xr σ_y xrd = 0.7x0.9x9.95x100x324x590.2(Nmm)
せん断耐力 Qu	(kN)		343.4 = 7/8xbxrdxmin{cfs+wftxpw/2, 2:be' bxcfs+wftxpw} = 7/8x450x590.2xmin{0.9+324x0.004/2, 2x100/450x0.9+324x0.004} (N)

変更：両方向考慮

96年版と比べて半分

【参照】

1996年版S造診断指針 P11、2011年版S造診断指針 図10 P15

【操作】

メニュー：計算->S造耐震診断(個別)->S柱部材耐力の選択計算

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
使用基準

2011年版S造診断指針 P19

3. 靱性指標(継手)

非保有耐力接合でも母材要因で決まる場合を考慮

S 診断指針 (S 診断指針 P19)、屋体基準の場合 (屋体改修手引き P106)

接合部形式	保有耐力接合	非保有耐力接合	
	$jMu \geq \alpha \cdot mMp$	$\alpha \cdot mMp > jMu \geq Mp$	$Mp > jMu$
ボルト接合	母材の靱性指標	1.8[1.3]	1.2[1.3]
溶接接合	母材の靱性指標	突合せ 3.0 ^{※1} [1.3] 隅肉 1.0 ^{※1} [1.3]	1.0[1.3]

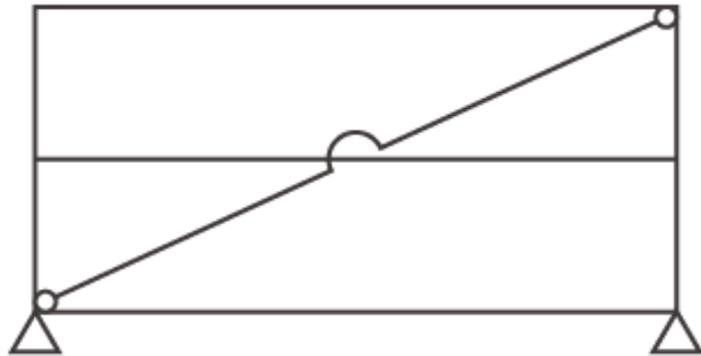
※1 S 診断指針 (P85) 解説および表 6.1.7 はり端部の靱性指標より設定します。

96 年版 S 診断指針の場合

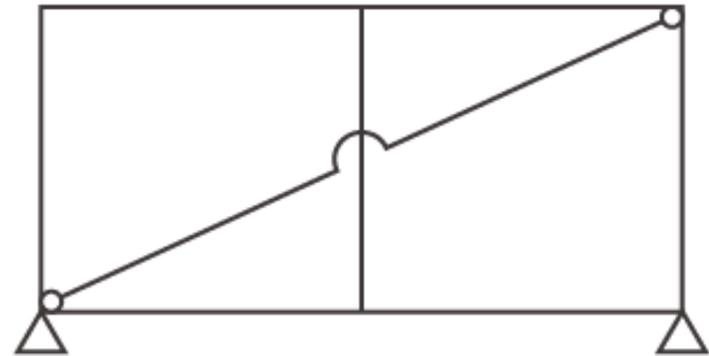
はり形状	保有耐力接合	非保有耐力接合
—	母材の靱性指標	1.0[1.3]

鉛直ブレースの任意配置

はりや柱をまたぐブレース



はりをまたぐブレース



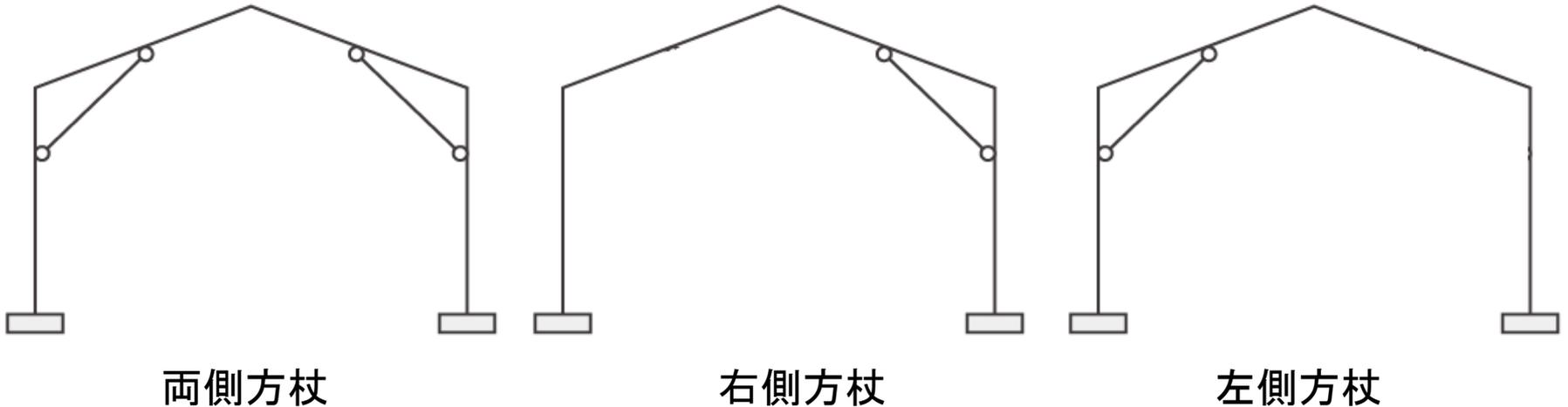
柱をまたぐブレース

【操作】

メニュー: 基本データ入力->ブレース->ブレースの任意配置

方杖ブレースの追加

補強用として増設ブレースのタイプに追加しました。



【操作】

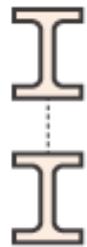
メニュー: 耐震診断->増設部材->増設壁、ブレース

組立材の強化

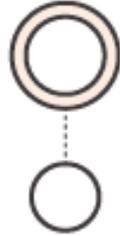
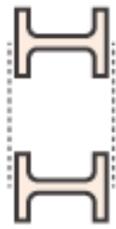
- 1.弦材にH形鋼・円形鋼管。
- 2.非対称断面に対応。

はりでは上下弦材、柱ではXY方向

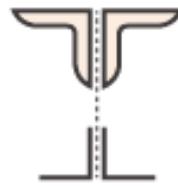
- 3.組立柱にH形鋼十字形を追加。



H形鋼



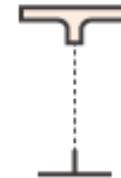
鋼管



山形鋼



C形鋼



CT・T形鋼



十字形

【操作】

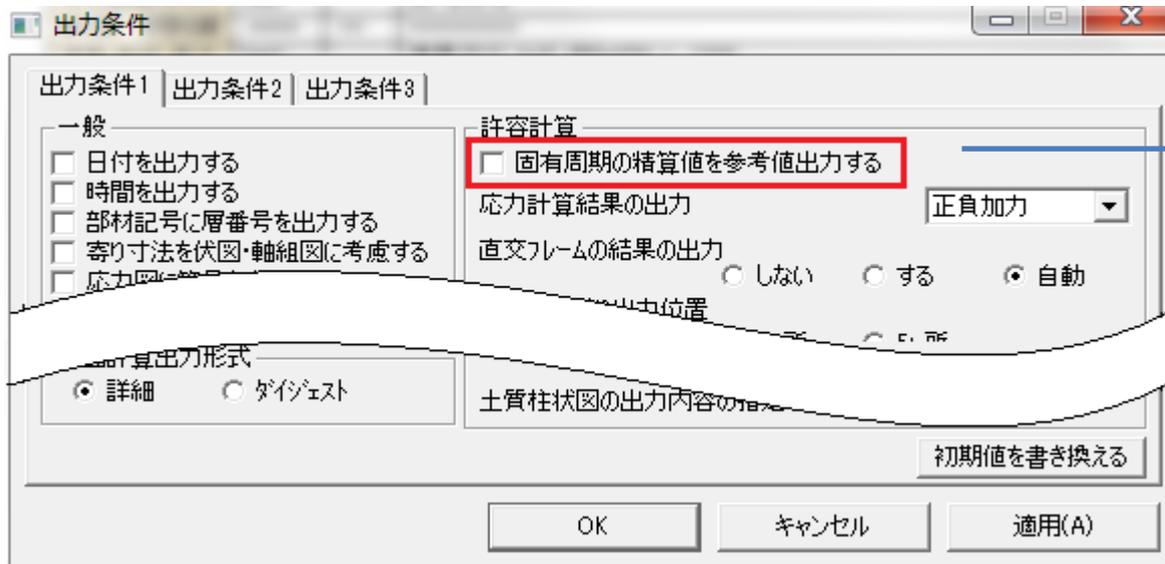
メニュー:基本データ入力->はり->Sはり符号の入力

メニュー:基本データ入力->柱->S柱符号の入力

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
準備計算

固有周期の参考値出力

ストロラ法による固有周期の計算で、桁ブレース方向と梁間方向の建物剛性の違いを考慮



出力
A-1.3.1 地震力

< X方向 (正負加力) > Z = 1.000 用途係数 = 1.000
a) 1次固有周期 (T) の算出
T (直接入力値) : 0.307 (秒)
ストロラ法による固有周期T (参考値) : 0.629 (秒)

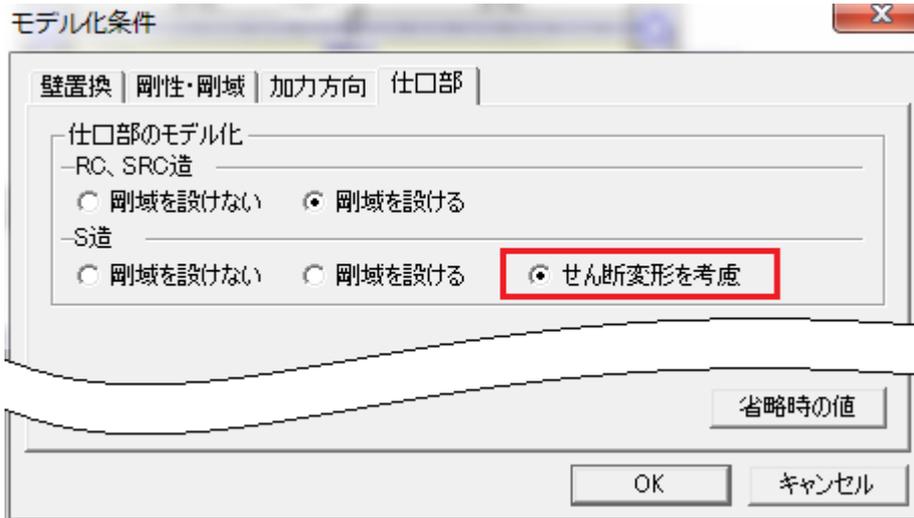
※層せん断力分布が大きく変わるので、取り扱いには十分に注意が必要です。

【操作】

メニュー: 出力->出力条件

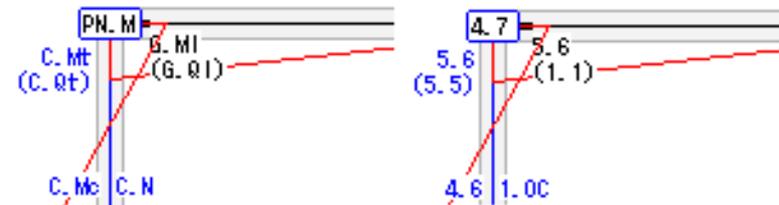
DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
応力計算

パネルゾーンの剛性の考慮



出力 画面上の応力図

<柱はり接合部>
PN.M : せん断曲げモーメント(kNm)



※柱がH形鋼の場合、柱通し形式で
角形鋼管・円形鋼管の場合はダイアフラム
形式で剛性を計算(デフォルト)

【操作】

メニュー: 構造計算共通条件->モデル化->モデル化条件

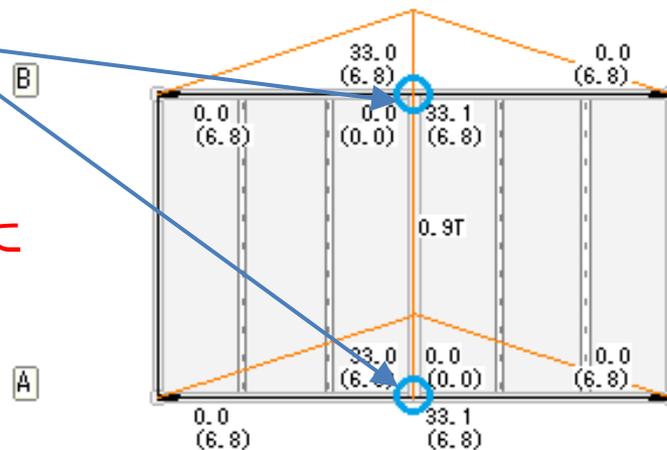
DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
応力計算

はりの水平方向剛性の考慮



※独立水平変位・多剛床指定された節点に
指定して下さい。

応力計算応力図 - 荷重ケース[地震][Y方向正加力]
[RF]層



【操作】

メニュー: 構造計算共通条件->モデル化->はり水平方向剛性

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 保有計算 準備計算

はり横座屈曲げモーメント耐力

耐震診断計算条件

1、2次診断 | 3次診断 | **S造診断** | 共通(モデル化・終局強度) | 共通(F値・クルーベック・Eo等)

S造診断指針
 96年版耐震診断指針 2011年版耐震診断指針 文科省屋体基準

部材耐力
 横座屈曲げ降伏耐力の考慮
 ※充腹材のはり部材のみ
 保有耐力横補剛を満足する場合、考慮しない 考慮しない 考慮する

露出柱脚
 曲げ・せん断耐力式 S診断指針 技術基準

非保有耐力接合ブレースの圧縮耐力の取り扱い 考慮しない

省略時の値

ユーザーデータベース >>

※ 2011年版S造診断指針の質問・回答集より

Sはり部材耐力の選択計算結果(抜粋)

横座屈 Mc X+	(kNm)	L	Me 3180.9 Cb 2.0 M2/M1 0.22 M1 -24.63 M2 5.42 Ib 1933(mm)
	(kNm)	CR	Me 2065.2 Cb 1.3 M2/M1 -0.504 M1 -155.7 M2 -78.47 Ib 1934(mm)
	(kNm)	L	Mc 291.0 Mp 291.0 ※ $\lambda b(0.302) \leq p \lambda b(0.666)$
	(kNm)	CR	Mc 291.0 Mp 291.0 ※ $\lambda b(0.375) \leq p \lambda b(0.449)$
			<u>保有耐力横補剛を満足するため、参考値</u>

【操作】

※考慮しない場合でも参考値として出力します

メニュー: 耐震診断->計算条件->耐震診断計算条件

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
保有計算 準備計算

はり軸耐力の考慮

部材の耐力算定式

RC	はり	せん断耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-7式	OK
	柱	曲げ耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-10~12式	キャンセル
	柱	せん断耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-7式	

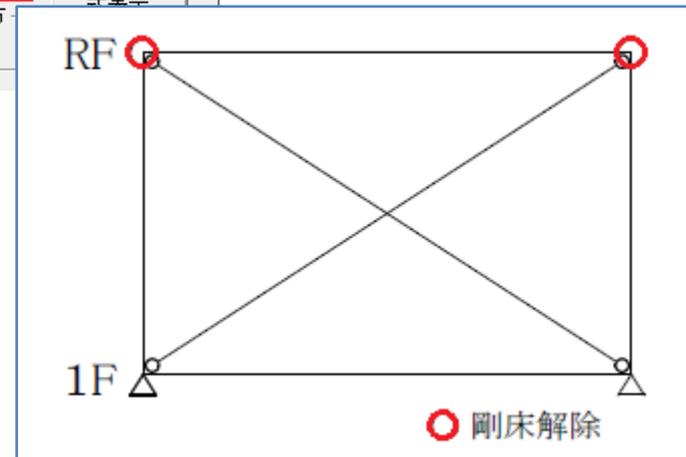
考慮する 考慮しない

そで壁付き柱のせん断耐力 — 自動
 柱頭、柱脚の小さい方
 柱頭、柱脚のせん断耐力の平均値

はり軸力の考慮
 考慮する 考慮しない

Sブレースの圧縮耐力の取り方
 座屈耐力 座屈後安定耐力

S幅厚比不足する部材の曲げ耐力の取り方
 My Mu



ブレース架構の桁ばり軸方向検討のために追加

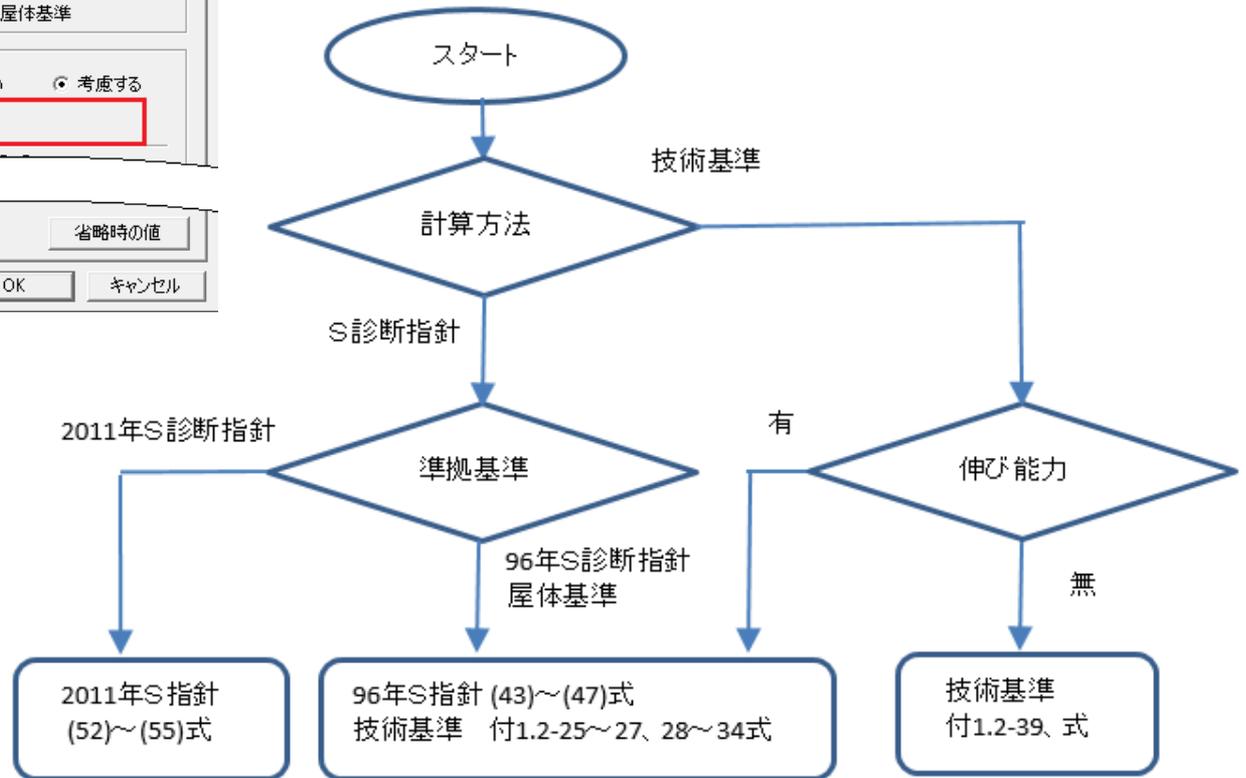
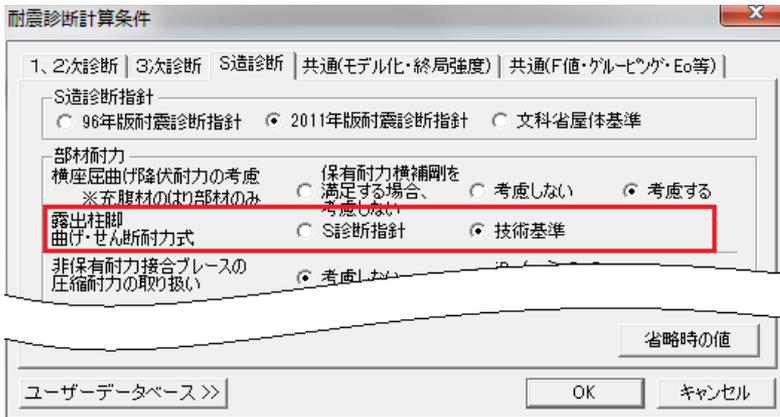
※ブレース方向の剛床解除(独立水平変位)が必要です。

【操作】

メニュー: 許容応力度等->保有計算-保有水平耐力計算条件->部材耐力算定式

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 保有計算 準備計算

露出柱脚の耐力式の選択



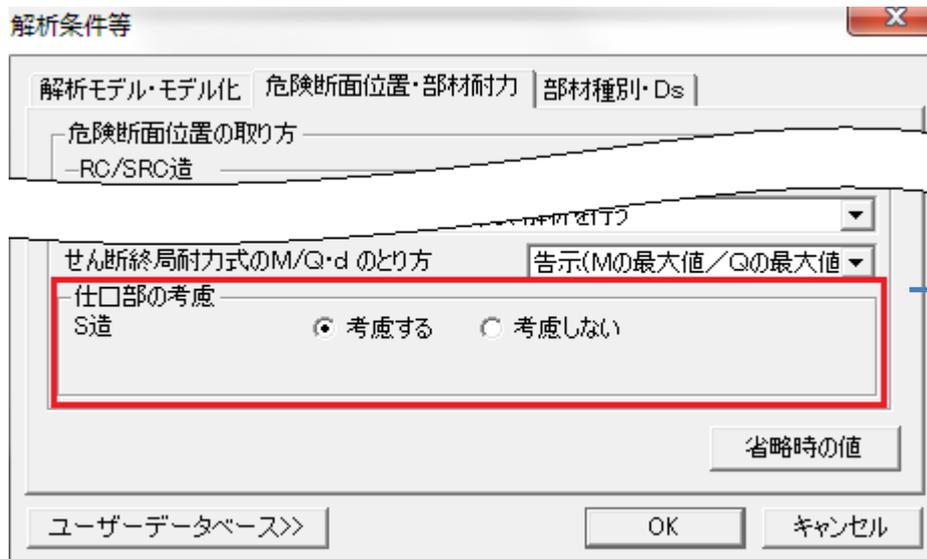
露出柱脚曲げ耐力計算フロー

【操作】

メニュー: 耐震診断->計算条件->耐震診断計算条件

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
保有計算 準備計算

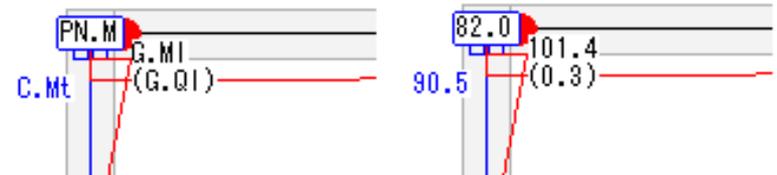
パネルゾーンの耐力の考慮



※パネルがモデルされない場合、パネル耐力による曲げ低減による処理を行う。

出力
画面上の応力図

<柱はり接合部>
PN.M : せん断曲げモーメント(kNm)

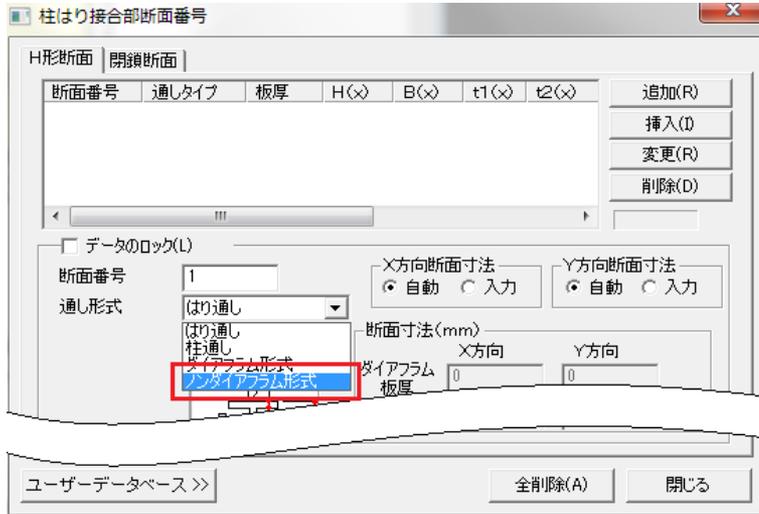


【操作】

メニュー: 許容応力度等->保有計算一保有水平耐力計算条件->解析条件等

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 保有計算 準備計算

ノンダイアフラムの考慮

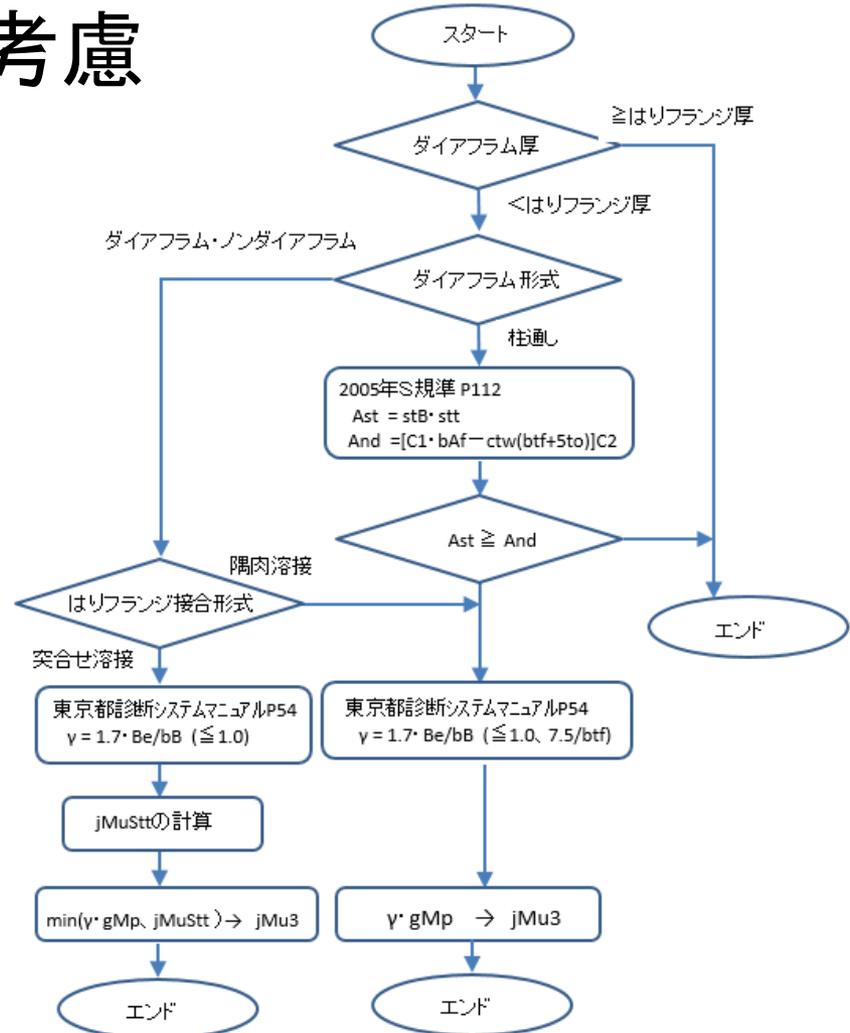


※ダイアフラムがない。もしくは不十分の場合に決められた低減係数をはりの全塑性曲げモーメント M_p に乗じることで考慮する。

注意: この検討は、はりの保有耐力接合には考慮しません。

【操作】

メニュー: 基本データ入力->接合部->柱はり接合部断面番号



H形鋼強軸計算フロー

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 保有計算 準備計算

完全塑性理論

部材の耐力算定式

RC	はり	せん断耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-7式	OK
	柱	曲げ耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-10~12式	キャンセル
	柱	せん断耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-10~12式	
	柱	せん断ひび割れ耐力	②「完全塑性理論」(診断計算のみ有効)	
	そで壁付柱	曲げ耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-9式	
	耐力壁	曲げ耐力式	①「技術基準解説書」付 1.3-11式	

Sプレースの圧縮耐力の取り方

座屈耐力 座屈後安定耐力

S幅厚比不

My

2次診断との結果相違を軽減
することを目的に追加

DB6.6.0.16にて公開。

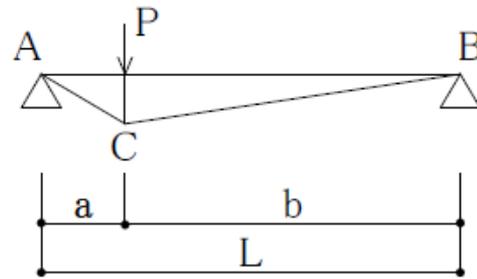
断面タイプ	コンクリート断面分割状態	セグメント数	断面ピース数	備考
1		3	7	④の鉄筋無視
2		2	5	
3		1	3	②の鉄筋無視

【操作】

メニュー: 許容応力度等->保有計算一保有水平耐力計算条件->部材耐力算定式

計算対象架構の追加

ブレースの柱、支点抜け架構の対応

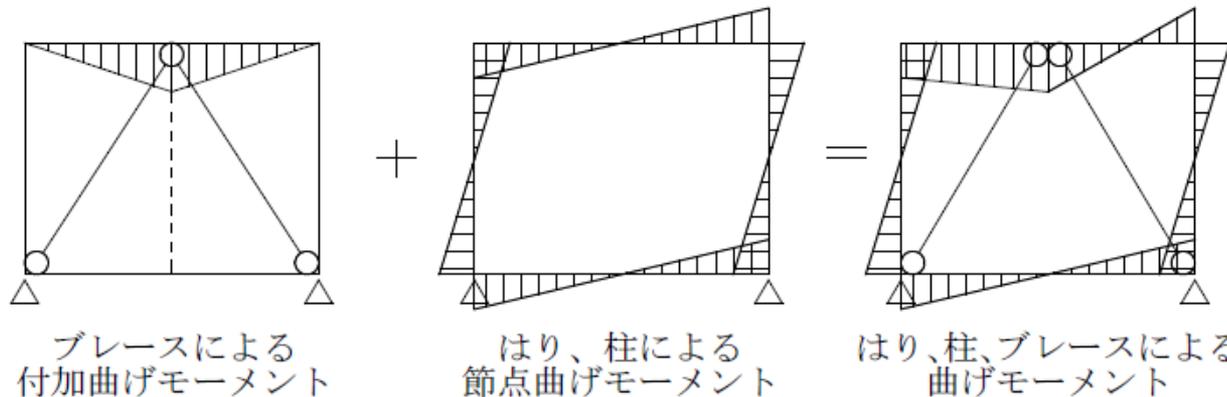


$$R_A = b/L \times P$$

$$R_B = a/L \times P$$

$$M_C = ab/L \times P$$

単純ばりに集中荷重を加えた付加曲げモーメント

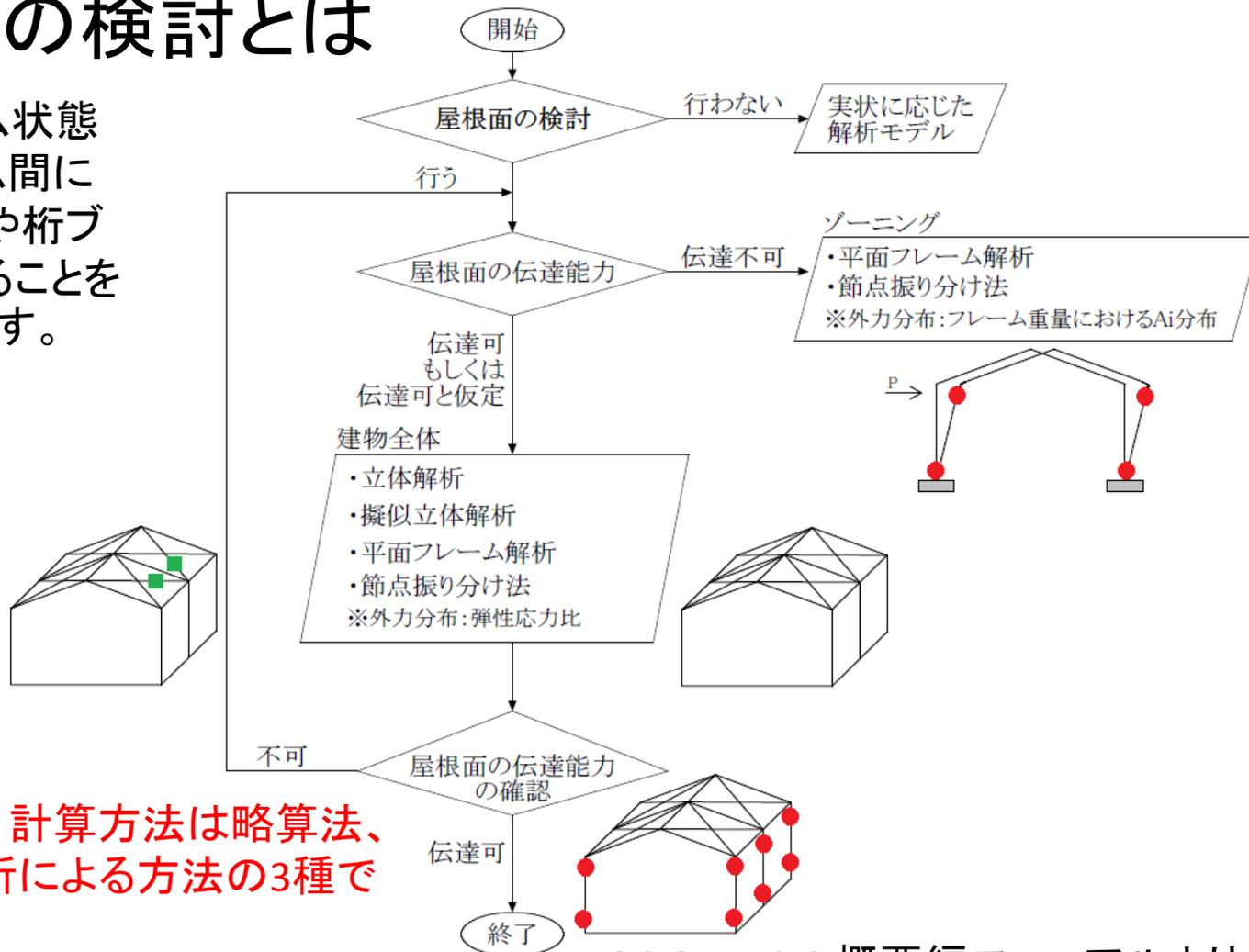


片側が柱抜けブレースの応力合成 (K形ブレースの場合)

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
診断計算 - 屋根面の検討

屋根面の検討とは

建物のメカニズム状態においてフレーム間に生じる力が妻面や桁ブレースに伝達することを目的としております。



DB6.6.0.4にて公開。計算方法は略算法、精算法、弾塑性解析による方法の3種です。

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 診断計算 - 靱性指標

溶接欠陥の考慮(耐震診断マニュアルの扱い)

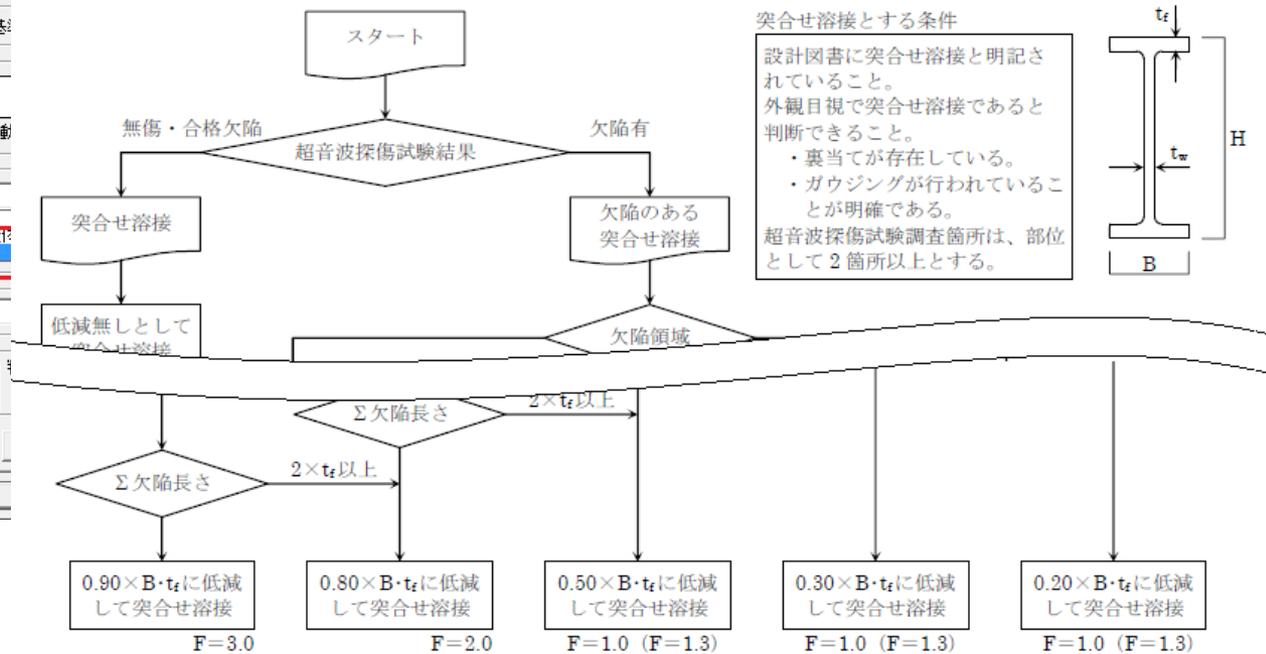
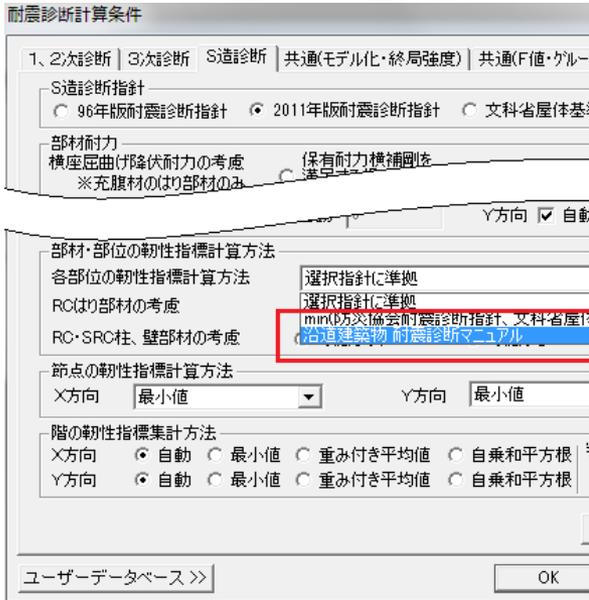


図 5-1 欠陥がある突合せ溶接部の強度と靱性 (F) の評価

沿道建築物 耐震診断マニュアルより

プログラムの対応: 耐力は2011年版で評価。靱性指標は耐震診断マニュアルで評価。

【操作】

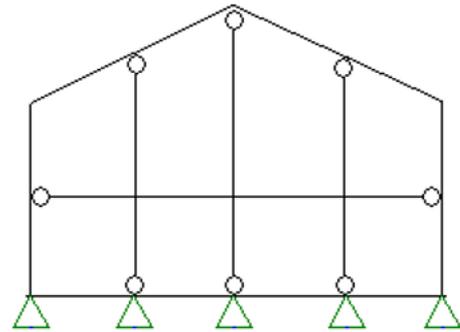
メニュー: 耐震診断->計算条件->耐震診断計算条件

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
診断計算 — 靱性指標

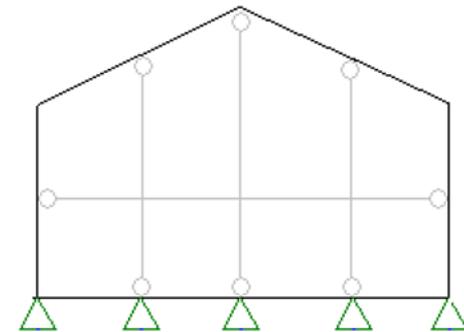
計算対象部材

水平力抵抗部材(黒色部材)を計算対象に変更しました。

具体例1.間柱・小ばり扱いの部材



Ver.1.0

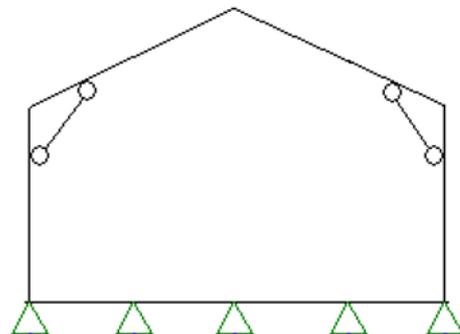


Ver.2.0

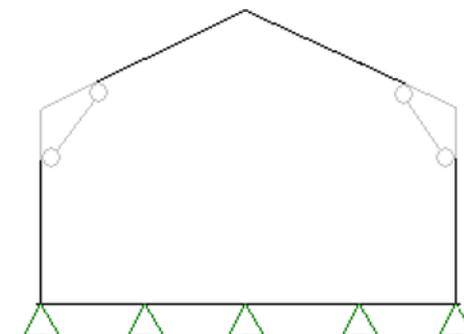
具体例2.方杖架構

方杖部分を大きな接合部として対象外へ。

文献:「実務者のための既存鉄骨造体育館等の耐震改修の手引きと事例」の例題と同様な計算。



Ver.1.0



Ver.2.0

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介 診断計算 - 靱性指標

RC・SRC部材F値の考慮

RC部材は2001年版RC診断基準、SRC部材は2009年版SRC診断基準で計算。

耐震診断計算条件

1、2次診断 | 3次診断 | S造診断 | 共通(モデル化・終局強度) | 共通(F値・グループ・Eo等)

S造診断指針
 96年版耐震診断指針 2011年版耐震診断指針 文科省屋体基準

部材耐力
横座屈曲(部材耐力)

RC・SRC柱、壁部材の考慮 考慮しない 考慮する

節点の靱性指標計算方法
X方向 最小値 Y方向 最小値

階の靱性指標集計方法
X方向 自動 最小値 重み付き平均値 自乗和平方根 判定用最小F値
Y方向 自動 最小値 重み付き平均値 自乗和平方根 1.5

省略時の値

ユーザーデータベース >> OK キャンセル

注意: 単体としてのF値計算が対象で、架構のF値・グループ・Is値計算等は別プログラム(DOC-RC/SRC、DOC-3次診断)で計算します。

【操作】

メニュー: 耐震診断->計算条件->耐震診断計算条件

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
診断計算 — 靱性指標

方向別指定の考慮

建物性状に合わせて方向別に計算方法の指定を可能になりました。

耐震診断計算条件

1、2次診断 | 3次診断 | S造診断 | 共通(モデル化・終局強度) | 共通(F値・クルーセンク・Eo等)

S造診断指針
 96年版耐震診断指針 2011年版耐震診断指針 文科省屋体基準

部材耐力
 横座屈曲げ耐力の考慮

各部位の靱性指標計算方法 選択指針に準拠
 RCはり部材の考慮 選択指針に準拠
 RC・SRC柱、壁部材の考慮 考慮しない 考慮する

節点の靱性指標計算方法
 X方向 最小値 Y方向 最小値

階の靱性指標集計方法
 X方向 自動 最小値 重み付き平均値 自乗和平方根 判定用最小F値
 Y方向 自動 最小値 重み付き平均値 自乗和平方根 1.5

省略時の値

ユーザーデータベース >> OK キャンセル

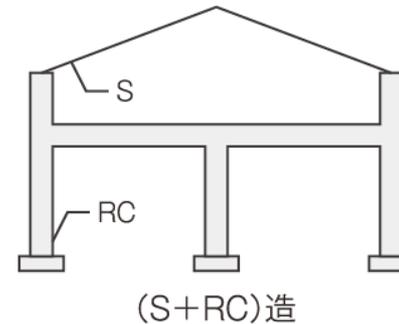
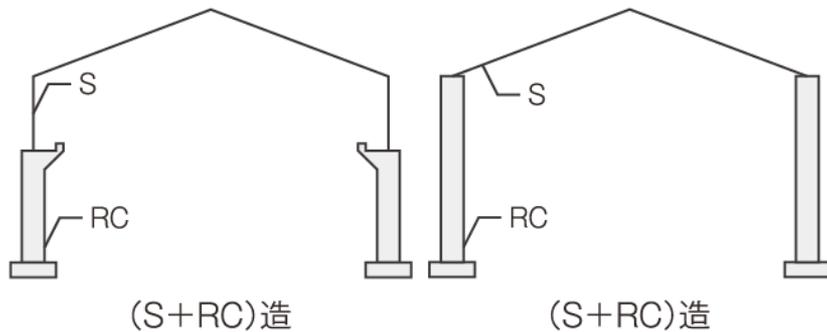
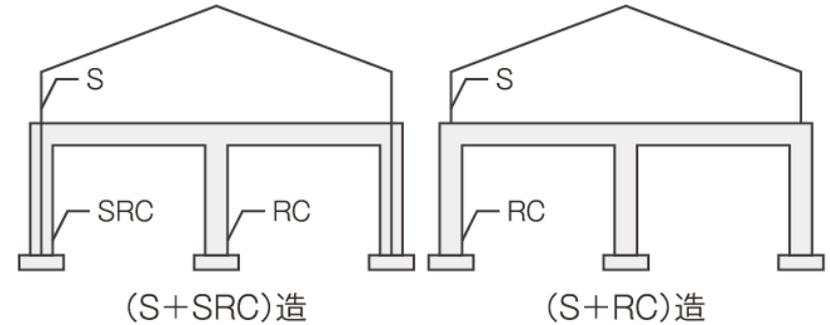
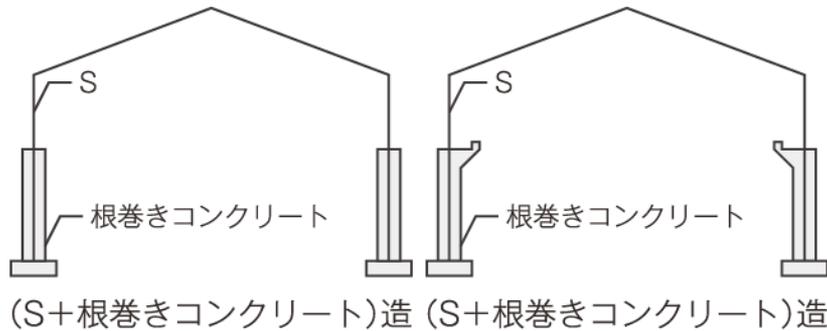
【操作】

メニュー: 耐震診断->計算条件->耐震診断計算条件

DOC-S Ver.2.0 新機能紹介
診断計算 — 靱性指標

RC・SRC部材を含む階の靱性指標

対象となる建物・フレームでRC・SRCはりの有無で計算方法を判断します。



1層とみなし、全階対象に自動計算

2層とみなし、2階対象に自動計算
1階は別プログラム(DOC-RC、DOC-3次診断)を推奨